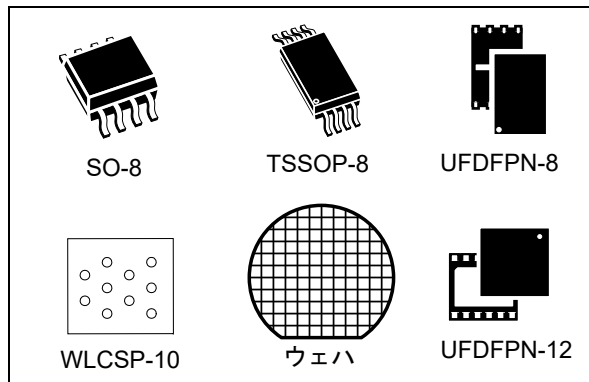




## ST25DV04K ST25DV16K ST25DV64K

4K ビット / 16K ビット / 64K ビット EEPROM 内蔵の  
NFC / RFID ダイナミック・タグ IC、高速転送モードもサポート

データシート



### 機能：

#### I<sup>2</sup>C インタフェース

- 2線式I<sup>2</sup>Cシリアル・インタフェースは1MHzプロトコルをサポートします。
- 電源電圧1系統：1.8V～5.5V
- 複数バイト書き込みプログラミング（最大 256 バイト）

#### 非接触インタフェース

- ISO/IEC 15693 に基づきます。
- NFC フォーラムの認証を取得したNFC フォーラム Type 5 タグ
- すべての ISO/IEC 15693 プロトコルの変調、符号化、サブキャリア・モード、およびデータ・レートをサポートします。
- カスタマイズ可能な高速読出しアクセス（最大 53Kb/s）
- 単一および複数ブロック読出し（拡張コマンドでも同じ）
- 単一および複数ブロック書き込み（最大 4）（拡張コマンドでも同じ）
- 内部キャパシタンス 28.5pF

#### メモリ

- 最大 64K ビットまでの EEPROM (バージョンにより異なる)
- I<sup>2</sup>C インタフェースはバイトにアクセス
- RF インタフェースは 4 バイトのブロックにアクセス
- 書き込み時間：
  - I<sup>2</sup>C から：1 バイト当たり通常 5ms
  - RF から：1 ブロック当たり通常 5ms
- データ保持：40 年
- 書き込みサイクル耐性：
  - 25 °C で 100 万回の書き込みサイクル
  - 85 °C で 60 万回の書き込みサイクル
  - 105 °C で 50 万回の書き込みサイクル
  - 125 °C で 40 万回の書き込みサイクル

#### 高速転送モード

- I<sup>2</sup>C と RF インタフェース間の高速データ転送
- 半二重 256 バイトの専用バッファ

#### エナジー・ハーベスティング

- 外部部品動作アナログ出力ピン

#### データ保護

- ユーザーメモリ：設定可能領域は 1～4 箇所あり、RF では 3 個の 64 ビットパスワード、I<sup>2</sup>C では 1 個の 64 ビットパスワードにより読出しおよび/または書き込み時の保護が可能です。
- システム・コンフィギュレーション：RF および I<sup>2</sup>C においてそれぞれ 1 個の 64 ビットパスワードにより書き込み時の保護が可能です。

#### GPO

- 複数の RF イベントに対して設定可能な割込みピン（フィールド変更、メモリ書き込み、アクティビティ、高速転送終了、ユーザ設定 / リセット / パルス）
- オープン・ドレインまたは CMOS 出力（バージョンにより異なる）

#### 低電力モード

(10 ボールまたは 12 ピンのパッケージのみ)

- 低電力モード・トリガ用の入力ピン

#### RF 管理

- RF コマンド受け付けの有効/無効は I<sup>2</sup>C ホスト・コントローラで設定します。

#### 温度範囲

- レンジ 6：
  - 40～85 °C
- レンジ 8：
  - 40～105 °C
  - (UDFPN-8 および UDFPN-12 のみ)
  - 40～125 °C (SO-8N および TSSOP-8 のみ、RF インタフェースでは最高 105 °C)

#### パッケージ

- 8 ピン、10 ボール、12 ピンパッケージ
- ECOPACK2® (RoHS 適合)



## 目次

<b>1</b>	<b>説明</b>	<b>19</b>
1.1	ST25DVxxx ブロック図	19
1.2	ST25DVxxx パッケージ	20
<b>2</b>	<b>信号説明</b>	<b>22</b>
2.1	シリアル・リンク (SCL、SDA)	22
2.1.1	シリアル・クロック (SCL)	22
2.1.2	シリアルデータ (SDA)	22
2.2	電源制御 ( $V_{CC}$ , LPD, $V_{SS}$ )	22
2.2.1	電源電圧 ( $V_{CC}$ )	22
2.2.2	低電力ダウン (LPD)	22
2.2.3	グランド ( $V_{SS}$ )	22
2.3	RF リンク (AC0 AC1)	22
2.3.1	アンテナコイル (AC0, AC1)	22
2.4	プロセス制御 ( $V_{DCG}$ , GPO)	23
2.4.1	ドライバ電源電圧 ( $V_{DCG}$ )	23
2.4.2	汎用出力 (GPO)	23
2.5	エナジー・ハーベスティングアナログ出力 ( $V_{EH}$ )	23
<b>3</b>	<b>電源管理</b>	<b>24</b>
3.1	ワイヤード・インタフェース	24
3.2	非接触インタフェース	25
<b>4</b>	<b>メモリ管理</b>	<b>26</b>
4.1	メモリ構成の概要	26
4.2	ユーザ・メモリ	27
4.2.1	ユーザ・メモリ領域	29
4.3	システム・コンフィギュレーション領域	33
4.4	ダイナミック・コンフィギュレーション	36
4.5	高速転送モード・メールボックス	37

<b>5</b>	<b>ST25DVxxx 固有の機能</b>	<b>38</b>
5.1	高速転送モード (FTM)	39
5.1.1	高速転送モード・レジスタ	39
5.1.2	高速転送モードの利用	42
5.2	GPO	46
5.2.1	RF イベントに対する ST25DVxxx の割込み能力	46
5.2.2	GPO および電源	54
5.2.3	GPO レジスタ	55
5.2.4	GPO のコンフィギュレーション	60
5.3	エナジー・ハーベスティング (EH)	61
5.3.1	エナジー・ハーベスティングレジスタ	61
5.3.2	エナジー・ハーベスティング機能の説明	62
5.3.3	EH 供給状態図	63
5.3.4	EH 供給シーケンス	64
5.4	RF 管理機能	65
5.4.1	RF 管理レジスタ	65
5.4.2	RF 管理機能の説明	66
5.5	インタフェース・アービトレーション	67
5.6	データ保護	68
5.6.1	データ保護レジスタ	68
5.6.2	パスワードおよびセキュリティ・セッション	77
5.6.3	ユーザ・メモリの保護	81
5.6.4	システム・メモリの保護	82
5.7	デバイス・パラメータ・レジスタ	83
<b>6</b>	<b>I<sup>2</sup>C 動作</b>	<b>88</b>
6.1	I <sup>2</sup> C プロトコル	88
6.1.1	START コンディション	88
6.1.2	STOP コンディション	89
6.1.3	アクノレッジ・ビット (ACK)	89
6.1.4	データ入力	89
6.2	I <sup>2</sup> C タイムアウト	89
6.2.1	I <sup>2</sup> C タイムアウト・START コンディション	89
6.2.2	クロック期間中の I <sup>2</sup> C C タイムアウト	90
6.3	デバイスのアドレス指定	90

6.4	I <sup>2</sup> C 書き込み動作	91
6.4.1	I <sup>2</sup> C バイト書き込み	92
6.4.2	I <sup>2</sup> C シーケンシャル書き込み	92
6.4.3	ACK ポーリングによるシステム遅延の最小化	94
6.5	I <sup>2</sup> C 読出し動作	96
6.5.1	ランダム・アドレス読出し	96
6.5.2	現在アドレス読出し	96
6.5.3	シーケンシャル読出しアクセス	97
6.5.4	読出しモードでの認識	98
6.6	I <sup>2</sup> C パスワード管理	99
6.6.1	I <sup>2</sup> C パスワード提示コマンドの説明	99
6.6.2	I <sup>2</sup> C パスワード書き込みコマンドの説明	100
<b>7</b>	<b>RF の動作</b>	<b>101</b>
7.1	RF 通信	101
7.1.1	ISO/IEC 15693 デバイスへのアクセス	101
7.2	RF 通信とエネルギー・ハーベスティング	102
7.3	RF による高速転送モードでのメールボックス・アクセス	102
7.4	RF プロトコルの説明	102
7.4.1	プロトコルの説明	102
7.4.2	ST25DVxxx RF プロトコル参照状態	103
7.4.3	モード	105
7.4.4	リクエスト・フォーマット	105
7.4.5	リクエスト・フラグ	106
7.4.6	レスポンス・フォーマット	107
7.4.7	レスポンス・フラグ	107
7.4.8	レスポンスおよびラーコード	108
7.5	タイミングの定義	108
7.6	RF コマンド	110
7.6.1	RF コマンド・コード・リスト	110
7.6.2	コマンド・コード・リスト	112
7.6.3	一般的なコマンド規則	113
7.6.4	インベントリ	113
7.6.5	ステイ・クワイエット	114
7.6.6	単一ブロック読出し	115
7.6.7	単一ブロック拡張読出し	116

7.6.8	単一ブロック書込み	118
7.6.9	単一ブロック拡張書込み	119
7.6.10	ブロック・ロック	120
7.6.11	ブロック拡張ロック	122
7.6.12	複数ブロック読出し	123
7.6.13	複数ブロック拡張読出し	125
7.6.14	複数ブロック書込み	126
7.6.15	複数ブロック拡張書込み	128
7.6.16	セレクト	130
7.6.17	リセット・トウ・レディ	131
7.6.18	AFI 書込み	132
7.6.19	AFI ロック	133
7.6.20	DSFID 書込み	134
7.6.21	DSFID ロック	136
7.6.22	システム・インフォメーション取得	137
7.6.23	システム・インフォメーション拡張取得	139
7.6.24	複数ブロック・セキュリティ・ステータス取得	144
7.6.25	複数ブロック・セキュリティ・ステータス拡張取得	145
7.6.26	コンフィギュレーション読出し	147
7.6.27	コンフィギュレーション書込み i	148
7.6.28	ダイナミック・コンフィギュレーション読出し	150
7.6.29	ダイナミック・コンフィギュレーション書込み	151
7.6.30	GPO 管理	153
7.6.31	メッセージ書込み	154
7.6.32	メッセージ長読出し	156
7.6.33	メッセージ読出し	157
7.6.34	メッセージ高速読出し	158
7.6.35	パスワード書込み	159
7.6.36	パスワード提示	161
7.6.37	単一ブロック高速読出し	162
7.6.38	単一ブロック高速拡張読出し	164
7.6.39	複数ブロック高速読出し	165
7.6.40	複数ブロック高速拡張読出し	167
7.6.41	メッセージ高速書込み	169
7.6.42	メッセージ長高速読出し	170
7.6.43	ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出し	171
7.6.44	ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込み	173

<b>8</b>	<b>利用者識別番号 (UID) .....</b>	<b>175</b>
<b>9</b>	<b>デバイス・パラメータ .....</b>	<b>176</b>
9.1	最大定格 .....	176
9.2	I <sup>2</sup> C の DC および AC パラメータ .....	177
9.3	GPO 特性 .....	185
9.4	RF 電氣的パラメータ .....	186
<b>10</b>	<b>パッケージ・インフォメーション .....</b>	<b>189</b>
10.1	SO-8N パッケージ・インフォメーション .....	189
10.2	TSSOP-8 パッケージ・インフォメーション .....	190
10.3	UFDFN-8 パッケージ・インフォメーション .....	191
10.4	UFDFPN-12 パッケージ・インフォメーション .....	192
10.5	WLCSP-10 パッケージ・インフォメーション .....	194
<b>11</b>	<b>注文インフォメーション .....</b>	<b>196</b>
<b>付録 A</b>	<b>ビット表現とコーディング高速コマンド用.....</b>	<b>198</b>
A.1	1 つのサブキャリアによるビット・コーディング .....	198
A.1.1	高データ・レート .....	198
A.1.2	低データ・レート .....	198
A.2	ST25DVxxx が VCD フレームへ .....	199
A.3	1 つのサブキャリア使用時の SOF.....	199
A.3.1	高データ・レート .....	199
A.3.2	低データ・レート .....	199
A.4	1 つのサブキャリア使用時の EOF.....	200
A.4.1	高データ・レート .....	200
A.4.2	低データ・レート .....	200
<b>付録 B</b>	<b>I<sup>2</sup>C シーケンス .....</b>	<b>201</b>
B.1	デバイス・セレクト・コード .....	201
B.2	I <sup>2</sup> C バイト書込みおよびポーリング.....	201
B.2.1	ユーザ・メモリへの I <sup>2</sup> C バイト書込み .....	201
B.2.2	ダイナミック・レジスタへの I <sup>2</sup> C バイト書込みおよびポーリング .....	203
B.2.3	メール・ボックスへの I <sup>2</sup> C バイト書込みおよびポーリング.....	204
B.2.4	システム・メモリへの I <sup>2</sup> C バイト書込みおよびポーリング.....	205

B.3	I <sup>2</sup> C シーケンシャル書込みおよびポーリング	207
B.3.1	ユーザ・メモリへの I <sup>2</sup> C シーケンシャル書込みおよびポーリング	207
B.3.2	メール・ボックスへの I <sup>2</sup> C シーケンシャル書込みおよびポーリング	209
B.4	現在アドレスの I <sup>2</sup> C 読出し	210
B.4.1	ユーザ・メモリ内現在アドレスの I <sup>2</sup> C 読出し	210
B.5	I <sup>2</sup> C ランダム・アドレス読出し	211
B.5.1	ユーザ・メモリの I <sup>2</sup> C ランダム・アドレス読出し	211
B.5.2	システム・メモリの I <sup>2</sup> C ランダム・アドレス読出し	212
B.5.3	ダイナミック・レジスタの I <sup>2</sup> C ランダム・アドレス読出し	212
B.6	I <sup>2</sup> C シーケンシャル読出し	213
B.6.1	ユーザ・メモリの I <sup>2</sup> C シーケンシャル読出し	213
B.6.2	システム・メモリの I <sup>2</sup> C シーケンシャル読出し	215
B.6.3	ダイナミック・レジスタの I <sup>2</sup> C シーケンシャル読出し	216
B.6.4	メールボックスの I <sup>2</sup> C シーケンシャル読出し	218
B.7	I <sup>2</sup> C パスワード・レラティヴ・シーケンス	220
B.7.1	I <sup>2</sup> C パスワード書込み	220
B.7.2	I <sup>2</sup> C パスワード提示	221
改版履歴		223



## 表の一覧

表 1.	信号名	20
表 2.	RF および I2C から見えるユーザ・メモリ	28
表 3.	最大ユーザ・メモリ・ブロックとバイト・アドレスおよび ENDAi の値	30
表 4.	領域および ENDAi レジスタ による限界計算	30
表 5.	ENDAI	32
表 6.	ENDAI	33
表 7.	ENDAI	33
表 8.	システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ	34
表 9.	ダイナミック・レジスタ・メモリ・マップ	36
表 10.	高速転送モード・メールボックス・メモリ・マップ	37
表 11.	MB_MODE	39
表 12.	MB_WDG	40
表 13.	MB_CTRL_Dyn	40
表 14.	MB_LEN_Dyn	41
表 15.	RF が無効またはスリープ状態の時の FIELD_CHANGE	50
表 16.	RF フィールド機能における GPO 割込み能力	55
表 17.	VCC への電源供給機能における GPO 割込み能力	55
表 18.	GPO	56
表 19.	IT_TIME	57
表 20.	GPO_CTRL_Dyn	57
表 21.	IT_STS_Dyn	59
表 22.	GPO 割込みの有効化と無効化	60
表 23.	EH_MODE	61
表 24.	EH_CTRL_Dyn	61
表 25.	電源投入時のエナジー・ハーベスティング	62
表 26.	RF_MNGT	65
表 27.	RF_MNGT_Dyn	65
表 28.	RFA1SS	68
表 29.	RFA2SS	69
表 30.	RFA3SS	70
表 31.	RFA4SS	71
表 32.	I2CSS	72
表 33.	LOCK_CCFILE	73
表 34.	LOCK_CFG	73
表 35.	I2C_PWD	74
表 36.	RF_PWD_0	74
表 37.	RF_PWD_1	75
表 38.	RF_PWD_2	75
表 39.	RF_PWD_3	76
表 40.	I2C_SSO_Dyn	76
表 41.	セキュリティ・セッションの種類	77
表 42.	LOCK_DSFD	83
表 43.	LOCK_AFI	84
表 44.	DSFD	84
表 45.	AF1	84
表 46.	MEM_SIZE	85
表 47.	BLK_SIZE	85
表 48.	IC_REF	86
表 49.	UID	86

表 50.	IC_REV .....	87
表 51.	デバイス・セレクト・コード .....	90
表 52.	動作モード .....	91
表 53.	アドレスの最上位バイト .....	91
表 54.	アドレスの最下位バイト .....	91
表 55.	リクエストレスポンス・フラグによる ST25DVxxx .....	104
表 56.	一般的なリクエスト・フォーマット .....	105
表 57.	リクエスト・フラグ 1~4 の定義 .....	106
表 58.	インベントリ・フラグのビット 3 = 0 の時のリクエスト・フラグ 5~8 .....	106
表 59.	インベントリ・フラグのビット 3 = 1 の時のリクエスト・フラグ 5~8 .....	107
表 60.	一般的なレスポンス・フォーマット .....	107
表 61.	レスポンス・フラグ 1~8 の定義 .....	107
表 62.	レスポンス・エラー・コードの定義 .....	108
表 63.	タイミング値 .....	109
表 64.	コマンド・コード .....	112
表 65.	インベントリ・リクエスト・フォーマット .....	113
表 66.	インベントリ・レスポンス・フォーマット .....	113
表 67.	ステイ・クワイエット・リクエスト・フォーマット .....	114
表 68.	単一ブロック読出しリクエスト・フォーマット .....	115
表 69.	エラー・フラグがセットされていない時の単一ブロック読出しへのレスポンス・フォーマット .....	115
表 70.	ブロック・セキュリティ・ステータス .....	115
表 71.	エラー・フラグがセットされている時の単一ブロック読出しへのレスポンス・フォーマット .....	116
表 72.	単一ブロック拡張読出しリクエスト・フォーマット .....	116
表 73.	エラー・フラグがセットされていない時の単一ブロック拡張読出しレスポンス・フォーマット .....	117
表 74.	ブロック・セキュリティ・ステータス .....	117
表 75.	エラー・フラグがセットされている時の単一ブロック拡張読出しへのレスポンス・フォーマット .....	117
表 76.	単一ブロック書込みリクエスト・フォーマット .....	118
表 77.	エラー・フラグがセットされていない時の単一ブロック書込みレスポンス・フォーマット .....	118
表 78.	エラー・フラグがセットされている時の単一ブロック書込みへのレスポンス・フォーマット .....	118
表 79.	単一ブロック拡張書込みリクエスト・フォーマット .....	119
表 80.	エラー・フラグがセットされていない時の単一ブロック拡張書込みへのレスポンス・フォーマット .....	119
表 81.	エラー・フラグがセットされている時の単一ブロック拡張書込みへのレスポンス・フォーマット .....	120
表 82.	ブロック・ロックリクエスト・フォーマット .....	121
表 83.	エラー・フラグがセットされていない時のブロック・ロックレスポンス・フォーマット .....	121
表 84.	エラー・フラグがセットされている時の単一ブロック・ロックレスポンス・フォーマット .....	121
表 85.	ブロック拡張ロック・リクエスト・フォーマット .....	122
表 86.	エラー・フラグがセットされていない時のブロック拡張ロックへのレスポンス・フォーマット .....	122
表 87.	エラー・フラグがセットされている時のブロック拡張ロックへのレスポンス・フォーマット .....	123
表 88.	複数ブロック読出しリクエスト・フォーマット .....	124
表 89.	エラー・フラグがセットされていない時の複数ブロック読出しレスポンス・フォーマット .....	124
表 90.	ブロック・セキュリティ・ステータス .....	124
表 91.	エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック読出しレスポンス・フォーマット .....	124
表 92.	複数ブロック拡張読出しリクエスト・フォーマット .....	125
表 93.	エラー・フラグがセットされていない時の複数ブロック拡張読出しレスポンス・フォーマット .....	125
表 94.	ブロック・セキュリティ・ステータス .....	126
表 95.	エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック拡張読出しレスポンス・フォーマット .....	126
表 96.	複数ブロック書込みリクエスト・フォーマット .....	127
表 97.	エラー・フラグがセットされていない時の複数ブロック書込みへのレスポンス・フォーマット .....	127
表 98.	エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック書込みへのレスポンス・フォーマット .....	127

表 99.	複数ブロック拡張書込みリクエスト・フォーマット.....	128
表 100.	エラー・フラグがセットされていない時の複数ブロック拡張書込みへのレスポンス・ フォーマット.....	129
表 101.	エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック拡張書込みへのレスポンス・ フォーマット.....	129
表 102.	セレクト・リクエスト・フォーマット.....	130
表 103.	エラー・フラグがセットされていない時のブロック・セレクトへのレスポンス・フォーマット.....	130
表 104.	エラー・フラグがセットされている時のブロック・セレクトへのレスポンス・フォーマット.....	130
表 105.	リセット・トウー・レディ・リクエスト・フォーマット.....	131
表 106.	エラー・フラグがセットされていない時のリセット・トウー・レディへのレスポンス・ フォーマット.....	131
表 107.	エラー・フラグがセットされている時のリセット・トウー・レディへのレスポンス・ フォーマット.....	131
表 108.	AFI 書込みリクエスト・フォーマット.....	132
表 109.	エラー・フラグがセットされていない時の AFI 書込みレスポンス・フォーマット.....	132
表 110.	エラー・フラグがセットされている時の AFI 書込みレスポンス・フォーマット.....	133
表 111.	AFI ロック・リクエスト・フォーマット.....	133
表 112.	エラー・フラグがセットされていない時の AFI ロックレスポンス・フォーマット.....	134
表 113.	エラー・フラグがセットされている時の AFI ロックへのレスポンス・フォーマット.....	134
表 114.	DSFID 書込みリクエスト・フォーマット.....	135
表 115.	エラー・フラグがセットされていない時の DSFID 書込みレスポンス・フォーマット.....	135
表 116.	エラー・フラグがセットされている時の DSFID 書込みへのレスポンス・フォーマット.....	135
表 117.	DSFID ロックリクエスト・フォーマット.....	136
表 118.	エラー・フラグがセットされていない時の DSFID ロックレスポンス・フォーマット.....	136
表 119.	エラー・フラグがセットされている時の DSFID ロックレスポンス・フォーマット.....	136
表 120.	システム・インフォメーション取得リクエスト・フォーマット.....	137
表 121.	エラー・フラグがセットされていない時のシステム・インフォメーション取得レスポンス・ フォーマット.....	138
表 122.	メモリ・サイズ.....	138
表 123.	エラー・フラグがセットされている時のシステム・インフォメーション取得へのレスポンス・ フォーマット.....	138
表 124.	システム・インフォメーション拡張取得リクエスト・フォーマット.....	139
表 125.	パラメータ・リクエスト・リスト.....	139
表 126.	エラー・フラグがセットされていない時のシステム・インフォメーション拡張取得への レスポンス・フォーマット.....	140
表 127.	インフォメーションレスポンス・フラグ.....	140
表 128.	他のレスポンス・フィールド ST25DVxxx VICC メモリ・サイズ.....	141
表 129.	他のレスポンス・フィールド ST25DVxxx IC リファレンス.....	141
表 130.	他のレスポンス・フィールド ST25DVxxx VICC コマンド・リスト.....	141
表 131.	他のレスポンス・フィールド : ST25DVxxx VICC コマンド・リスト バイト 1.....	142
表 132.	他のレスポンス・フィールド : ST25DVxxx VICC コマンド・リスト バイト 2.....	142
表 133.	他のレスポンス・フィールド : ST25DVxxx VICC コマンド・リスト バイト 3.....	142
表 134.	他のレスポンス・フィールド : ST25DVxxx VICC コマンド・リスト バイト 4.....	143
表 135.	エラー・フラグがセットされている時のシステム・インフォメーション拡張取得への レスポンス・フォーマット.....	143
表 136.	複数ブロック・セキュリティ・ステータス取得リクエスト・フォーマット.....	144
表 137.	エラー・フラグがセットされていない時の複数ブロック・セキュリティ・ ステータス取得へのレスポンス・フォーマット.....	144
表 138.	ブロック・セキュリティ・ステータス.....	144
表 139.	エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック・セキュリティ・ステータス取得への レスポンス・フォーマット.....	145
表 140.	複数ブロック・セキュリティ・ステータス拡張取得リクエスト・フォーマット.....	145

表 141.	複数ブロック・セキュリティ・ステータス拡張取得レスポンス・フォーマット エラー・フラグがセットされていない時.....	146
表 142.	ブロック・セキュリティ・ステータス.....	146
表 143.	複数ブロック・セキュリティ・ステータス拡張取得レスポンス・フォーマット エラー・フラグがセットされている時.....	146
表 144.	コンフィギュレーション読み出しリクエスト・フォーマット.....	147
表 145.	エラー・フラグがセットされていない時のコンフィギュレーション読み出しへのレスポンス・ フォーマット.....	147
表 146.	エラー・フラグがセットされている時のコンフィギュレーション読み出しへのレスポンス・ フォーマット.....	148
表 147.	コンフィギュレーション書き込みリクエスト・フォーマット.....	148
表 148.	エラー・フラグがセットされていない時のコンフィギュレーション書き込みへのレスポンス・ フォーマット.....	149
表 149.	エラー・フラグがセットされている時のコンフィギュレーション書き込みへのレスポンス・ フォーマット.....	149
表 150.	ダイナミック・コンフィギュレーション読み出しリクエスト・フォーマット.....	150
表 151.	エラー・フラグがセットされていない時のダイナミック・コンフィギュレーション読み出し レスポンス・フォーマット.....	150
表 152.	エラー・フラグがセットされている時のダイナミック・コンフィギュレーション読み出し レスポンス・フォーマット.....	151
表 153.	ダイナミック・コンフィギュレーション書き込みリクエスト・フォーマット.....	151
表 154.	エラー・フラグがセットされていない時のダイナミック・コンフィギュレーション書き込みへの レスポンス・フォーマット.....	152
表 155.	エラー・フラグがセットされている時のダイナミック・コンフィギュレーション書き込みへの レスポンス・フォーマット i.....	152
表 156.	GPO 管理リクエスト・フォーマット.....	153
表 157.	GPOVAL.....	153
表 158.	エラー・フラグがセットされていない時の GPO 管理へのレスポンス・フォーマット.....	153
表 159.	エラー・フラグがセットされている時の GPO 管理へのレスポンス・フォーマット.....	154
表 160.	メッセージ書き込みリクエスト・フォーマット.....	154
表 161.	エラー・フラグがセットされていない時のメッセージ書き込みへのレスポンス・フォーマット.....	155
表 162.	エラー・フラグがセットされている時のメッセージ書き込みへのレスポンス・フォーマット.....	155
表 163.	メッセージ長読み出しリクエスト・フォーマット.....	156
表 164.	エラー・フラグがセットされていない時のメッセージ長読み出しへのレスポンス・フォーマット.....	156
表 165.	エラー・フラグがセットされている時のメッセージ長読み出しへのレスポンス・フォーマット.....	156
表 166.	メッセージ読み出しリクエスト・フォーマット.....	157
表 167.	エラー・フラグがセットされていない時のメッセージ読み出しへのレスポンス・フォーマット.....	157
表 168.	パスワード書き込みリクエスト・フォーマット.....	159
表 169.	エラー・フラグがセットされていない時のパスワード書き込みへのレスポンス・フォーマット.....	160
表 170.	エラー・フラグがセットされている時のパスワード書き込みへのレスポンス・フォーマット.....	160
表 171.	パスワード提示リクエスト・フォーマット.....	161
表 172.	エラー・フラグがセットされていない時のパスワード提示へのレスポンス・フォーマット.....	161
表 173.	エラー・フラグがセットされている時のパスワード提示へのレスポンス・フォーマット.....	162
表 174.	単一ブロック高速読み出しリクエスト・フォーマット.....	162
表 175.	エラー・フラグがセットされていない時の単一ブロック高速読み出しレスポンス・フォーマット.....	163
表 176.	ブロック・セキュリティ・ステータス.....	163
表 177.	エラー・フラグがセットされている時の単一ブロック高速読み出しへのレスポンス・ フォーマット.....	163
表 178.	単一ブロック高速拡張読み出しリクエスト・フォーマット.....	164
表 179.	単一ブロック高速拡張読み出しレスポンス・フォーマット エラー・フラグがセットされていない時.....	164
表 180.	ブロック・セキュリティ・ステータス.....	164

表 181.	単一ブロック高速拡張読出しレスポンス・フォーマット エラー・フラグがセットされている時	165
表 182.	複数ブロック高速読出しリクエスト・フォーマット	166
表 183.	エラー・フラグがセットされていない時の複数ブロック高速読出しへの レスポンス・フォーマット166	166
表 184.	オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータス	166
表 185.	エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック高速読出しへのレスポンス・ フォーマット	166
表 186.	複数ブロック高速拡張読出しリクエスト・フォーマット	167
表 187.	複数ブロック高速拡張読出しレスポンス・フォーマット エラー・フラグがセットされていない時	168
表 188.	オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータス	168
表 189.	エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック高速読出しへのレスポンス・ フォーマット	168
表 190.	メッセージ高速書込みリクエスト・フォーマット	169
表 191.	エラー・フラグがセットされていない時のメッセージ高速書込みへのレスポンス・ フォーマット	169
表 192.	エラー・フラグがセットされている時のメッセージ高速書込みへのレスポンス・フォーマット	169
表 193.	メッセージ長高速読出しリクエスト・フォーマット	170
表 194.	エラー・フラグがセットされていない時のメッセージ長高速読出しへのレスポンス・ フォーマット	171
表 195.	エラー・フラグがセットされている時のメッセージ長高速読出しへのレスポンス・ フォーマット	171
表 196.	ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出しリクエスト・フォーマット	172
表 197.	ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出しレスポンス・フォーマット エラー・フラグがセットされていない時	172
表 198.	エラー・フラグがセットされている時のダイナミック・コンフィギュレーション 高速読出しレスポンス・フォーマット172	172
表 199.	ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込みリクエスト・フォーマット	173
表 200.	ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込みレスポンス・フォーマット エラー・フラグがセットされていない時	173
表 201.	エラー・フラグがセットされている時のダイナミック・コンフィギュレーション 高速書込みへのレスポンス・フォーマット174	173
表 202.	UID フォーマット	175
表 203.	絶対最大定格	176
表 204.	I <sup>2</sup> C の動作条件	177
表 205.	AC 試験測定条件	177
表 206.	インプット・パラメータ	177
表 207.	I <sup>2</sup> C の DC 特性 (85°C まで)	178
表 208.	I <sup>2</sup> C の DC 特性 (125°C まで)	180
表 209.	85°C までの I <sup>2</sup> C の AC 特性	182
表 210.	125°C までの I <sup>2</sup> C の AC 特性	183
表 211.	85°C までの GPO DC 特性	185
表 212.	125°C までの GPO DC 特性	186
表 213.	GPO AC 特性	186
表 214.	RF 特性	186
表 215.	動作条件	187
表 216.	SO-8N – 8- リード, 4.9 x 6mm, 樹脂スモール・アウトライン, 本体幅 150 ミル パッケージの機械的データ	189
表 217.	TSSOP-8 – 8- リード 薄型シュリンク・スモール・アウトライン, 3 x 6.4mm, ピッチ 0.65mm, パッケージの機械的データ	190

表 218.	UFDFN8 - 8- リード, 2 x 3mm, ピッチ 0.5mm, 超薄型ファイン・ピッチ デュアル・フラット・パッケージの機械的データ	191
表 219.	UFDFPN-12 - 12- リード, 3 x 3mm, ピッチ 0.5mm, 超薄型ファイン・ピッチデュアル・フラット・パッケージの機械的データ	193
表 220.	WLCSP - 10 ボール, 1.649x1.483mm, ピッチ 0.4mm, ウェハ・レベル・チップ・ スケール機械的データ	194
表 221.	WLCSP-10 推奨する PCB 設計ルール	195
表 222.	注文インフォメーション指定法	196
表 223.	ST25DVxxx デバイス・セレクトの利用	201
表 224.	書き込み動作許可時のユーザ・メモリへのバイト書き込み	201
表 225.	ユーザ・メモリへのバイト書き込み終了後のプログラミング中のポーリング	202
表 226.	書き込み動作不許可時のユーザ・メモリへのバイト書き込み	202
表 227.	ダイナミック・レジスタへのバイト書き込み（読み出し専用ではない時）	203
表 228.	ダイナミック・レジスタへのバイト書き込み終了後のプログラミング時のポーリング	203
表 229.	読み出し専用時のダイナミック・レジスタへのバイト書き込み	203
表 230.	メールボックスへのバイト書き込み：メールボックスに RF メッセージが無く 高速転送モードがアクティブな時	204
表 231.	メールボックスへのバイト書き込み：メールボックスに RF メッセージがある時 または高速転送モードが非アクティブな時	205
表 232.	システム・メモリへのバイト書き込み：I2C セキュリティ・セッションが開き レジスタが RO ではない時	205
表 233.	システム・メモリへのバイト書き込み終了後のプログラミング中のポーリング： I2C セキュリティ・セッションが開きレジスタが RO ではない時	206
表 234.	システムメモリへのバイト書き込み：I2C セキュリティ・セッションがクローズ、 またはレジスタが RO の時	206
表 235.	ユーザ・メモリへのシーケンシャル書き込み：書き込み動作が許可され、 すべてのバイトが同じ領域に属する時	207
表 236.	ユーザ・メモリへのシーケンシャル書き込み終了後のプログラミング中のポーリング： 書き込み動作が許可されすべてのバイトが同じ領域に属する時	207
表 237.	ユーザ・メモリへのシーケンシャル書き込み：書き込み動作が許可されているが 領域境界を越える時	208
表 238.	ユーザ・メモリへのシーケンシャル書き込み終了後のプログラミング中のポーリング： 書き込み動作は許可されるが領域境界を越える時	208
表 239.	メールボックスへのシーケンシャル書き込み：メールボックスに RF メッセージが 無く高速転送モードがアクティブな時	209
表 240.	メールボックスへのシーケンシャル書き込み終了後のプログラミング中のポーリング	209
表 241.	読み出し動作許可時のユーザ・メモリ内の現在バイトの読み出し （領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる）	210
表 242.	読み出し動作不許可時のユーザ・メモリ内の現在値の読み出し （領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる）	210
表 243.	読み出し動作許可時のユーザ・メモリのランダム・バイト読み出し （領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる）	211
表 244.	読み出し動作不許可時のユーザ・メモリのランダム・バイト読み出し （領域保護および RF ユーザ・セキュリティにより異なる）	211
表 245.	システム・メモリ・バイト読み出し （有効な I2C パスワード提示の後のスタティック・レジスタまたは I2C パスワード）	212
表 246.	ダイナミック・レジスタのランダム・バイト読み出し	212
表 247.	ユーザ・メモリのシーケンシャル読み出し：読み出し動作が許可され （領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる）、 すべてのバイトが同じ領域に属する時	213



表 248.	ユーザ・メモリのシーケンシャル読出し：読出し動作が許可されているが (領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる)、 しかし領域境界を越える時 . . . . .	213
表 249.	ユーザ・メモリのシーケンシャル読出し：読出し動作が許可されているが (領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる) . . . . .	214
表 250.	システム・メモリのシーケンシャル読出し (I2C_PWD の読出しには I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープン) . . . . .	215
表 251.	アクセス不許可時のシステム・メモリ・シーケンシャル読出し (I <sup>2</sup> C パスワード I2C_PWD) . . . . .	216
表 252.	ダイナミック・レジスタのシーケンシャル読出し . . . . .	216
表 253.	ダイナミック・レジスタおよびメールボックスの連続シーケンシャル読出し： 高速転送モードがアクティブの時 . . . . .	217
表 254.	メールボックスのシーケンシャル読出し：高速転送モードがアクティブの時 . . . . .	218
表 255.	メールボックスのシーケンシャル読出し：高速転送モードが非アクティブの時 . . . . .	219
表 256.	パスワード書込み：I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションが既にオープンし 高速転送モードが非アクティブの時 . . . . .	220
表 257.	パスワード書込み：I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンしておらず、または 高速転送モードがアクティブの時 . . . . .	221
表 258.	文書改版履歴 . . . . .	223
表 259.	日本語版文書改版履歴 . . . . .	224

## 図の一覧

図 1.	ブロック図 ST25DVxxx	19
図 2.	ST25DVxxx 8 ピンパッケージの接続図 — オープン・ドレイン割込み出力付き	20
図 3.	ST25DVxxx 12 ピンパッケージの接続図 — Cmos 割込み出力付き (GPO)	21
図 4.	ST25DVxxx 10 ボール WLCSP パッケージ接続図 — Cmos 割込み出力付き (GPO)	21
図 5.	ST25DVxxx 電源投入シーケンス (RF フィールド無し、LPD ピンは Vss に接続、 または LPD ピンのないパッケージ)	24
図 6.	ST25DVxxxRF 電源投入シーケンス (DC 電源無し)	25
図 7.	メモリ構成	27
図 8.	ST25DVxxx ユーザ・メモリ領域	29
図 9.	RF から I <sup>2</sup> C へ的高速転送モード操作	42
図 10.	I <sup>2</sup> C から RF へ的高速転送モード・オペレーション	43
図 11.	高速転送モード・メールボックス・アクセス管理	45
図 12.	RF_USER クロノグラム (時間経過図)	47
図 13.	RF_ACTIVITY クロノグラム	48
図 14.	RF_INTERRUPT クロノグラム	49
図 15.	FIELD_CHANGE クロノグラム	50
図 16.	RF_PUT_MSG クロノグラム	51
図 17.	RF_GET_MSG クロノグラム	52
図 18.	RF_WRITE クロノグラム	54
図 19.	EH 供給状態図	63
図 20.	ST25DVxxx エナジー・ハーベスティング供給シーケンス	64
図 21.	ST25DVxxxRF と I <sup>2</sup> C 間のアービトレーション	67
図 22.	RF セキュリティ・セッション管理	79
図 23.	I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッション管理	80
図 24.	I <sup>2</sup> C バスプロトコル	88
図 25.	START コンディション時の I <sup>2</sup> C タイムアウト	90
図 26.	書込みが禁止されていない時の書込みモード・シーケンス	93
図 27.	書込みが禁止されている時の書込みモード・シーケンス	94
図 28.	ACK を使用した書込み・サイクル・ポーリング・フローチャート	95
図 29.	読出しモード・シーケンス	97
図 30.	I <sup>2</sup> C パスワード提示シーケンス	99
図 31.	I <sup>2</sup> C パスワード書込みシーケンス	100
図 32.	ST25DVxxx プロトコル・タイミング	103
図 33.	ST25DVxxx ステート遷移グラフ	104
図 34.	VCD と ST25DVxxx 間のステイ・クワイエット・フレーム・エクスチェンジ	115
図 35.	VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック読出しフレーム・エクスチェンジ	116
図 36.	VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック拡張読出しフレーム・エクスチェンジ	117
図 37.	VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック書込みフレーム・エクスチェンジ	119
図 38.	VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック拡張書込みフレーム・エクスチェンジ	120
図 39.	VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック・ロック・フレーム・エクスチェンジ	122
図 40.	VCD と ST25DVxxx 間のブロック拡張ロック・フレーム・エクスチェンジ	123
図 41.	VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック読出しフレーム・エクスチェンジ	125
図 42.	VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック拡張読出しフレーム・エクスチェンジ	126
図 43.	VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック書込みフレーム・エクスチェンジ	128
図 44.	VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック拡張書込みフレーム・エクスチェンジ	129
図 45.	VCD と ST25DVxxx 間のセレクト・フレーム・エクスチェンジ	131
図 46.	VCD と ST25DVxxx 間のリセット・トゥー・レディ・フレーム・エクスチェンジ	132
図 47.	VCD と ST25DVxxx 間の AFI 書込みフレーム・エクスチェンジ	133
図 48.	VCD と ST25DVxxx 間の AFI ロック・フレーム・エクスチェンジ	134



図 49.	VCD と ST25DVxxx 間の DSFID 書込みフレーム・エクステンジ	136
図 50.	VCD と ST25DVxxx 間の DSFID ロック・フレーム・エクステンジ	137
図 51.	VCD と ST25DVxxx 間のシステム・インフォメーション取得フレーム・エクステンジ	139
図 52.	VCD と ST25DVxxx 間のシステム・インフォメーション拡張取得フレーム・エクステンジ	143
図 53.	VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック・セキュリティ・ステータス 取得フレーム・エクステンジ	145
図 54.	VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック・セキュリティ・ステータス 拡張取得フレーム・エクステンジ	147
図 55.	VCD と ST25DVxxx 間のコンフィギュレーション読み出しフレーム・エクステンジ	148
図 56.	VCD と ST25DVxxx 間のコンフィギュレーション書き込みフレーム・エクステンジ	150
図 57.	VCD と ST25DVxxx 間のダイナミック コンフィギュレーション読み出しフレーム・ エクステンジ	151
図 58.	VCD と ST25DVxxx 間のダイナミック・コンフィギュレーション書き込みフレーム・ エクステンジ	152
図 59.	VCD と ST25DVxxx 間の GPO 管理フレーム・エクステンジ	154
図 60.	VCD と ST25DVxxx 間のメッセージ書き込みフレーム・エクステンジ	155
図 61.	VCD と ST25DVxxx 間のメッセージ長読み出しフレーム・エクステンジ	157
図 62.	VCD と ST25DVxxx 間のメッセージ読み出しフレーム・エクステンジ	158
図 63.	VCD と ST25DVxxx 間のメッセージ高速読み出しフレーム・エクステンジ	159
図 64.	VCD と ST25DVxxx 間のパスワード書き込みフレーム・エクステンジ	161
図 65.	VCD と ST25DVxxx 間のパスワード提示・フレーム・エクステンジ	162
図 66.	VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック高速読み出しフレーム・エクステンジ	163
図 67.	VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック高速拡張読み出し フレーム・エクステンジ	165
図 68.	VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック高速読み出し フレーム・エクステンジ	167
図 69.	VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック高速拡張読み出し フレーム・エクステンジ	168
図 70.	VCD と ST25DVxxx 間のメッセージ高速読み出しフレーム・エクステンジ	170
図 71.	VCD と ST25DVxxx 間のメッセージ長高速読み出しフレーム・エクステンジ	171
図 72.	VCD と ST25DVxxx 間のダイナミック・コンフィギュレーション高速読み出し フレーム・エクステンジ	173
図 73.	VCD と ST25DVxxx 間のダイナミック・コンフィギュレーション高速書き込み フレーム・エクステンジ	174
図 74.	AC 試験測定 I/O 波形	177
図 75.	I <sup>2</sup> C AC 波形	184
図 76.	I <sup>2</sup> C 高速モード (f <sub>C</sub> = 1MHz) : 最大 R <sub>バス</sub> 値 対 バス寄生キャパシタンス (C <sub>バス</sub> )	185
図 77.	ASK 変調信号	188
図 78.	SO-8N - 8- リード, 4.9 x 6mm, 樹脂スモール・アウトライン, 本体幅 150 ミル パッケージ外形図	189
図 79.	TSSOP-8 - 8- リード 薄型シュリンク・スモール・アウトライン, 3 x 6.4mm, ピッチ 0.65mm, パッケージ外形図	190
図 80.	UFDFN-8 - 8- リード, 2 x 3mm, ピッチ 0.5mm, 超薄型ファイン・ピッチ デュアル・フラット・パッケージ外形図	191
図 81.	UFDFPN-12 - 12- リード, 3 x 3mm, ピッチ 0.5mm, 超薄型ファイン・ピッチデュアル・ フラット・パッケージ外形図	192
図 82.	WLCSP - 10 ボール, 1.649x1.483mm, ピッチ 0.4mm, ウェハ・レベル・チップ・ スケールパッケージ外形図	194
図 83.	WLCSP-10 ボール, 1.649x1.483mm, ピッチ 0.4mm, ウェハ・レベル・チップ・ スケール推奨フット・プリント	195
図 84.	ロジック 0, 高データ・レート, 高速コマンド	198
図 85.	ロジック 1, 高データ・レート, 高速コマンド	198
図 86.	ロジック 0, 低データ・レート, 高速コマンド	198
図 87.	ロジック 1, 低データ・レート, 高速コマンド	199
図 88.	フレームの開始, 高データ・レート, 1 つのサブキャリア, 高速コマンド	199

図の一覧	ST25DV04K ST25DV16K ST25DV64K
図 89.	フレームの開始, 低データ・レート, 1つのサブキャリア, 高速コマンド .....199
図 90.	フレームの終了, 高データ・レート, 1つのサブキャリア, 高速コマンド .....200
図 91.	フレームの終了, 低データ・レート, 1つのサブキャリア, 高速コマンド .....200

## 1 説明

ST25DV04K、ST25DV16K、および ST25DV64K デバイスは NFC RFID タグで、それぞれ 4K ビット、16K ビット、および 64K ビットの内蔵 EEPROM のラインナップがあります。ST25DV04K、ST25DV16K、および ST25DV64K には 2 つのインタフェースがあります。1 つ目は I<sup>2</sup>C シリアルバスで、DC 電源で駆動されます。2 つ目は RF インタフェースで、ST25DV04K、ST25DV16K、または ST25DV64K が受信したリーダライタ磁界により駆動される非接触メモリとして機能する時に有効となります。

I<sup>2</sup>C モードでは、ST25DV04K、ST25DV16K、および ST25DV64K のユーザ・メモリは最大で 512 バイト、2048 バイト、および 8192 バイトの容量を持ち、それぞれが柔軟性の高い保護可能な 4 つの領域に分割できます。

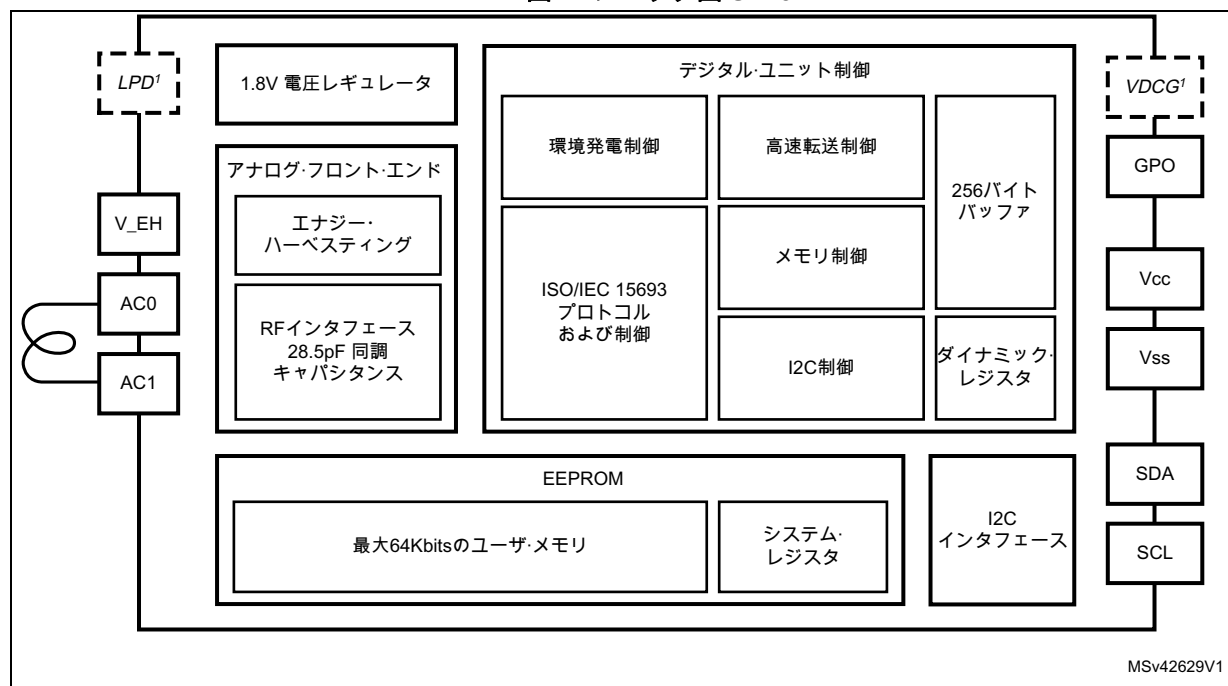
RF モードでは、ISO/IEC 15693 または NFC フォーラム・Type 5 のプロトコルに従って、ST25DV04K、ST25DV16K、および ST25DV64K のユーザ・メモリは最大 128 ブロック、512 ブロック、および 2048 ブロックの 4 バイトの容量を持ち、それぞれが柔軟性の高い保護可能な 4 つの領域に分割できます。

ST25DV04K、ST25DV16K、および ST25DV64K では、256 バイトの RAM バッファ（メールボックスとも呼びます）を使うことで、RF と I<sup>2</sup>C ホストの間で高速な転送モードが可能です。さらに、ST25DV04K、ST25DV16K、および ST25DV64K の GPO ピンは上位に対して、イベント — 例えば RF フィールドの検出、進行中の RF アクティビティ、メールボックス・メッセージの利用可否など — に関するデータを提供します。外部条件次第では、エナジー・ハーベスティング機能も利用可能です。

以下、ST25DV04K、ST25DV16K、および ST25DV64K に関連するデバイスはすべて ST25DVxxx と呼びます。

### 1.1 ST25DVxxx ブロック図

図 1. ブロック図 ST25DVxxx



1.V<sub>DCG</sub> および LPD は 12 ピンパッケージのみに含まれます。

1.2 ST25DVxxx パッケージ

ST25DVxxx はいくつかのパッケージで提供されます。

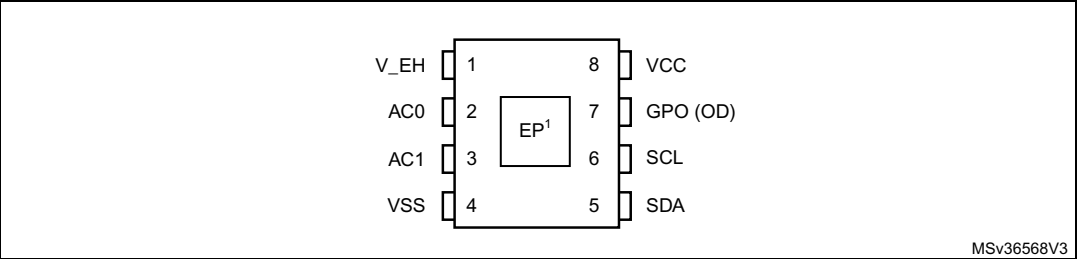
- 割込み出力用のオープン・ドレイン・バージョンは 8 ピン (S0-8N、TSSPOP-8、または UFDFPN-8) です。
- CMOS 割込み出力の場合は 10 ボール (WLCSP) および 12 ピン (UFDFPN-12) です。このパッケージにはスタンバイ消費電流を最小限に抑える追加要素が含まれています。

表 1. 信号名

信号名	機能	方向
V_EH	エネルギー・ハーベスティング	電力出力
GPO	割込み出力	出力
SDA	シリアル・データ	I/O
SCL	シリアル・ロック	入力
AC0, AC1	アンテナコイル	
V <sub>CC</sub>	電源電圧	電源
V <sub>SS</sub>	グランド	
LPD <sup>(1)</sup>	低電力ダウン・モード	入力
V <sub>DCG</sub> <sup>(1)</sup>	GPO ドライバ用電源電圧	電源
NC	未接続	フローティングが必須
EP <sup>(2)</sup>	露出パッド	フローティングが必須

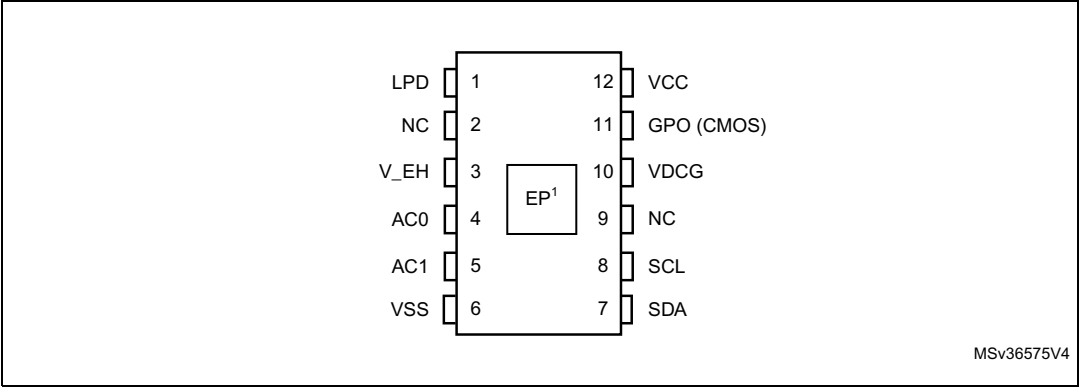
1. 10 ボールおよび 12 ピンパッケージでのみ提供
2. UFDFPN-8 および UFDFPN-12 パッケージでのみ提供

図 2. ST25DVxxx 8 ピンパッケージの接続図 — オープン・ドレイン割込み出力付き



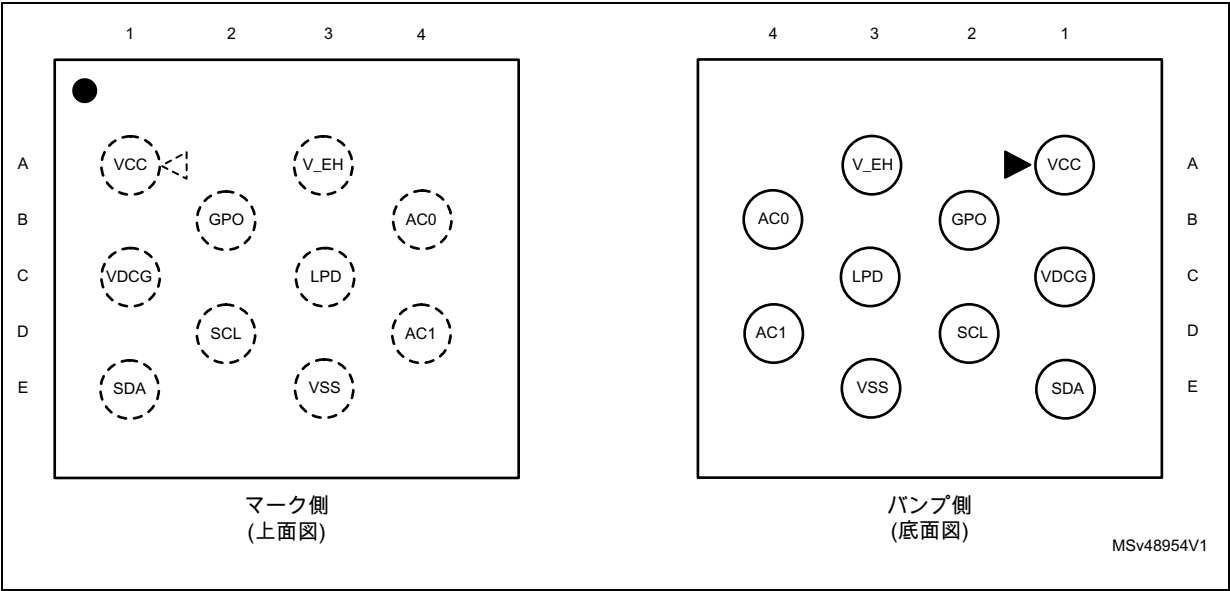
1. 露出パッドは UFDFPN-8 パッケージだけにあります。

図 3. ST25DVxxx 12 ピンパッケージの接続図 —Cmos 割込み出力付き（GPO）



1. 露出パッドは UFDFPN-12 パッケージだけに付いています。

図 4. ST25DVxxx 10 ボール WLCSP パッケージ接続図 —Cmos 割込み出力付き（GPO）



## 2 信号説明

### 2.1 シリアル・リンク (SCL、SDA)

#### 2.1.1 シリアル・クロック (SCL)

この入力信号は ST25DVxxx に入出力する全データのストローブ用に使用されます。スレーブ・デバイスがこの信号を使ってバスをより遅いクロックに同期させるアプリケーションでは、バス・マスタにオープン・ドレイン出力が必須で、プルアップ抵抗をシリアル・クロック (SCL) から  $V_{CC}$  に接続しなければなりません。プルアップ抵抗の値を計算するには [セクション 9.2](#) を参照してください。

#### 2.1.2 シリアルデータ (SDA)

この双方向信号は、ST25DVxxx とのデータの入出力に使用します。これはバス上の他のオープン・ドレインまたはオープンコレクタ信号とワイヤード・オア接続されたオープン・ドレイン出力です。プルアップ抵抗をシリアル・データ (SDA) から  $V_{CC}$  に接続しなければなりません。(図 76 は、プルアップ抵抗の値の計算法を示しています。)

### 2.2 電源制御 ( $V_{CC}$ , LPD, $V_{SS}$ )

#### 2.2.1 電源電圧 ( $V_{CC}$ )

このピンは拡張の DC 電源電圧に接続できます。

注： 内部の電圧レギュレータは、 $V_{CC}$  に印加された外部電圧が ST25DVxxx に電源を供給するのを可能にする一方で、内部電源(整流された RF 波形)が  $V_{CC}$  ピンに DC 電圧を印加するのを防ぐ働きをします。

#### 2.2.2 低電力ダウン (LPD)

この入力信号は ST25DVxxx に内部電源を供給する内部 1.8V レギュレータの制御に使用されます。LPD が高い場合、このレギュレータは遮断されその消費電流は 1 $\mu$ A 未満に低下します。このレギュレータは、デバイスが完全に動作する前のブートの段階で 100 $\mu$ s 程度のターン・オン時間を追加します。この機能は、10 ボールおよび 12 ピンの ST25DVxxx パッケージでのみ利用できます。

#### 2.2.3 グランド ( $V_{SS}$ )

$V_{SS}$  は、 $V_{CC}$  および  $V_{DCG}$  電源電圧および  $V_{EH}$  アナログ出力電圧の基準電圧です。

### 2.3 RF リンク (AC0 AC1)

#### 2.3.1 アンテナコイル (AC0, AC1)

これらの入力 ST25DVxxx デバイスを外部コイルにのみ接続するのに使われます。他の DC または AC パスを AC0 または AC1 に接続しないようにします。

正しくチューニングされたコイルは、ISO/IEC 15693 および ISO 18000-3 のモード 1 プロトコルを使ってデバイスに電力を供給しアクセスするのに使用されます

## 2.4 プロセス制御 ( $V_{DCG}$ GPO)

### 2.4.1 ドライバ電源電圧 ( $V_{DCG}$ )

このピンは ST25DVxx-JF バージョンでのみ使用可能で、外部の DC 電源電圧に接続することができます。GPO ドライバ・ブロックのみに電力を供給します。ST25DVxxx は  $V_{DCG}$  では駆動できません。 $V_{DCG}$  をフローティングのままにしておくと、GPO ピンからインフォメーションは得られません。

### 2.4.2 汎用出力 (GPO)

ST25DVxxx は設定可能な出力 GPO ピンを備えており、RF アクティビティ・インフォメーションを外部デバイスに提供するのに使用します。ST25DVxx-IE はオープン・ドレインの GPO を提供します。この GPO ピンを動作させるには、外部のプルアップ抵抗 (4.7K $\Omega$  以上) に接続する必要があります。

割込みは、状態を低レベルにするかまたは低レベルのパルスを GPO ピンに出力することで行います。

ST25DVxx-JF は GPO CMOS 出力が可能で、これには  $V_{DCG}$  ピンを外部電源に接続する必要があります。割込みは、状態を高レベルにするかまたは正のパルスを GPO ピンに出力することで行います。

GPO ピンは設定可能な出力信号で、いくつかの割込みモードを組み合わせることができます。デフォルトでは、GPO レジスタは RF フィールドの変化検出器として割込みモードを設定しています。GPO はまた、RF アクティビティ、メモリ書き込み完了、高速転送動作などさまざまなイベントを知らせることができます。GPO はまた、RF サイドに権限を渡し「Manage GPO」コマンドを使って GPO ピンを直接駆動させることで、出力状態の設定や単一パルスの出力を行います (例えばアプリケーション起動)。詳細は[セクション 5.2 : GPO](#)を参照してください。

## 2.5 エナジー・ハーベスティングアナログ出力 ( $V_{EH}$ )

このアナログ出力ピンはアナログ電圧  $V_{EH}$  を供給するもので、エナジー・ハーベスティングモードが有効で十分な RF 電界強度が存在する場合に利用可能となります。エナジー・ハーベスティングモードが無効または十分な RF 電界強度が存在しない場合、 $V_{EH}$  ピンは「High-Z」状態となります (詳細は[セクション 5.3 : エナジー・ハーベスティング \(EH\)](#)を参照)。

エナジー・ハーベスティングの出力電圧は無調整です。

## 3 電源管理

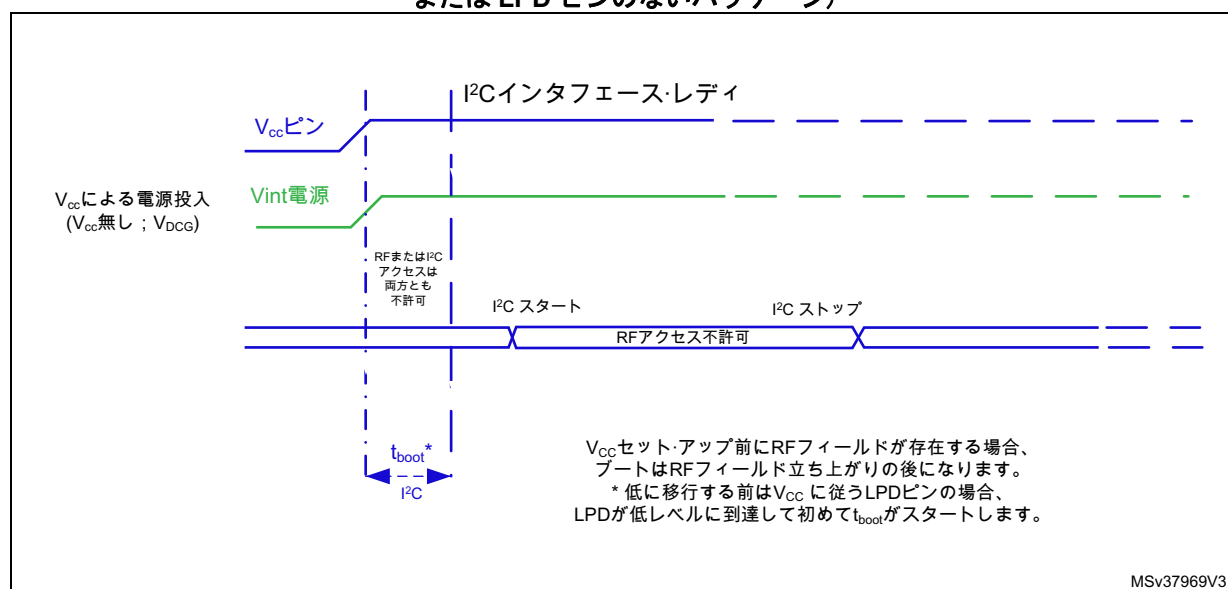
### 3.1 ワイヤード・インタフェース

#### 動作電源電圧 $V_{CC}$

接触モードでは、メモリを選択して命令を出す前に、指定された  $[V_{CC}(\text{min}) \text{ および } V_{CC}(\text{max})]$  の範囲内の有効で安定した  $V_{CC}$  を印加する必要があります（参照表 204 :  $I^2C$  の動作条件）。安定した DC 電源電圧を維持するには、 $V_{CC}/V_{SS}$  パッケージピンに近い適切なコンデンサ（通常は 10nF や 100pF のオーダー）で  $V_{SS}$  ラインをデカップリングすることを推奨します。

この電圧は、命令の送信が終了するまで、書き込み命令では内部  $I^2C$  書き込みサイクル ( $t_W$ ) が完了するまで、安定して有効でなければなりません。命令は、ST25DVxxx のブート・シーケンスが完了するまで考慮されません（図 5 を参照）。

図 5. ST25DVxxx 電源投入シーケンス（RF フィールド無し、LPD ピンは  $V_{SS}$  に接続、または LPD ピンのないパッケージ）



#### 電源投入条件

電源がオンになると、 $V_{CC}$  が  $V_{SS}$  から  $V_{CC}$  に上昇します。 $V_{CC}$  の上昇速度は  $1V/\mu s$  より速くではありません。

#### $I^2C$ モードでのデバイス・リセット

電源投入時の不注意による書き込み操作を防止するため、パワーオン・リセット（POR）回路を備えています。電源投入（ $V_{CC}$  の連続的な上昇）時には、 $V_{CC}$  がパワーオン・リセット・スレッシュホールド電圧に達するまで（このスレッシュホールドは表 204 :  $I^2C$  の動作条件で定義された最小  $V_{CC}$  動作電圧よりも低い）、ST25DVxxx は  $I^2C$  命令に応答しません。 $V_{CC}$  が POR スレッシュホールドを超えるとデバイスはリセットされ、スタンバイ・パワー・モードに入ります。ただし、 $V_{CC}$  が指定された  $[V_{CC}(\text{min}) \text{ および } V_{CC}(\text{max})]$  の範囲内の有効かつ安定した  $V_{CC}$  電圧に達し、ST25DVxxx のセットアップに必要な  $t_{boot}$  時間が経過するまでは、デバイスにアクセスしてはなりません。LPD ピンをサポートしているバージョンでは、ブートは LPD が低レベルの時にのみ行われます。



同様に、電源切断時 ( $V_{CC}$  の連続的な低下) には、 $V_{CC}$  がパワーオン・リセット・スレッショルド電圧を下回ると、デバイスは送信された命令に 응답しなくなり、I<sup>2</sup>C アドレス・カウンタがリセットされます。

## 電源切断モード

電源切断時 ( $V_{CC}$  の連続減衰) には、デバイスはスタンバイ・パワー・モード (STOP コンディションのデコードにより内部書き込みサイクルが進行していないと判断した時のモード) になければなりません。

## 3.2 非接触インタフェース

### デバイスの RF モード設定

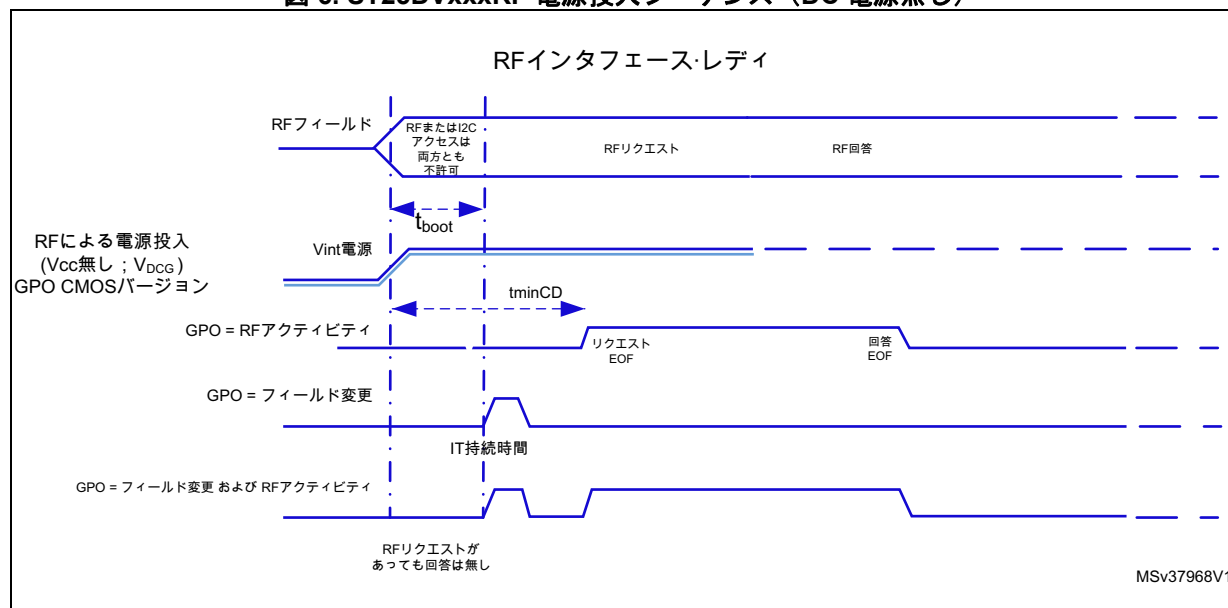
RF 回路の適切なブートを確実にを行うため、最小限の時間である  $t_{RF\_ON}$  の間は何の変調も行わずに RF フィールドをオンにしておかなければなりません。この時間が経過するまでは、ST25DVxxx はすべての受け取った RF コマンドを無視します。(図 6 : ST25DVxxxRF 電源投入シーケンス (DC 電源無し) を参照してください。)

### デバイスの RF モードリセット

RF 回路の適切なリセットを確実にを行うため、最小限の時間である  $t_{RF\_OFF}$  の間は RF フィールドをオフ (100% 変調) にしておかなければなりません。

RF へのアクセスは RF 無効化レジスタに適切な値を設定することで、一時的または無期限に無効にすることができます。

図 6. ST25DVxxxRF 電源投入シーケンス (DC 電源無し)



## 4 メモリ管理

### 4.1 メモリ構成の概要

ST25DVxxx は 4 つの主メモリ領域に分割されています。

- ユーザ・メモリ
- ダイナミック・レジスタ
- 高速転送モード・バッファ
- システム・コンフィギュレーション領域

ST25DVxxx のユーザ・メモリは 4 つの弾力性の高いユーザ・領域に分割することができます。各領域は、3 つの固有の 64 ビットパスワードの中から 1 つを使って独立して読出しおよび / または書込み保護ができます。

ST25DVxxx のダイナミック・レジスタは RF または I<sup>2</sup>C ホストからアクセスが可能で、それによりダイナミック・アクティビティ・ステータスの提供や、ST25DVxxx の機能を一時的に起動したりまたは起動を停止することができます。

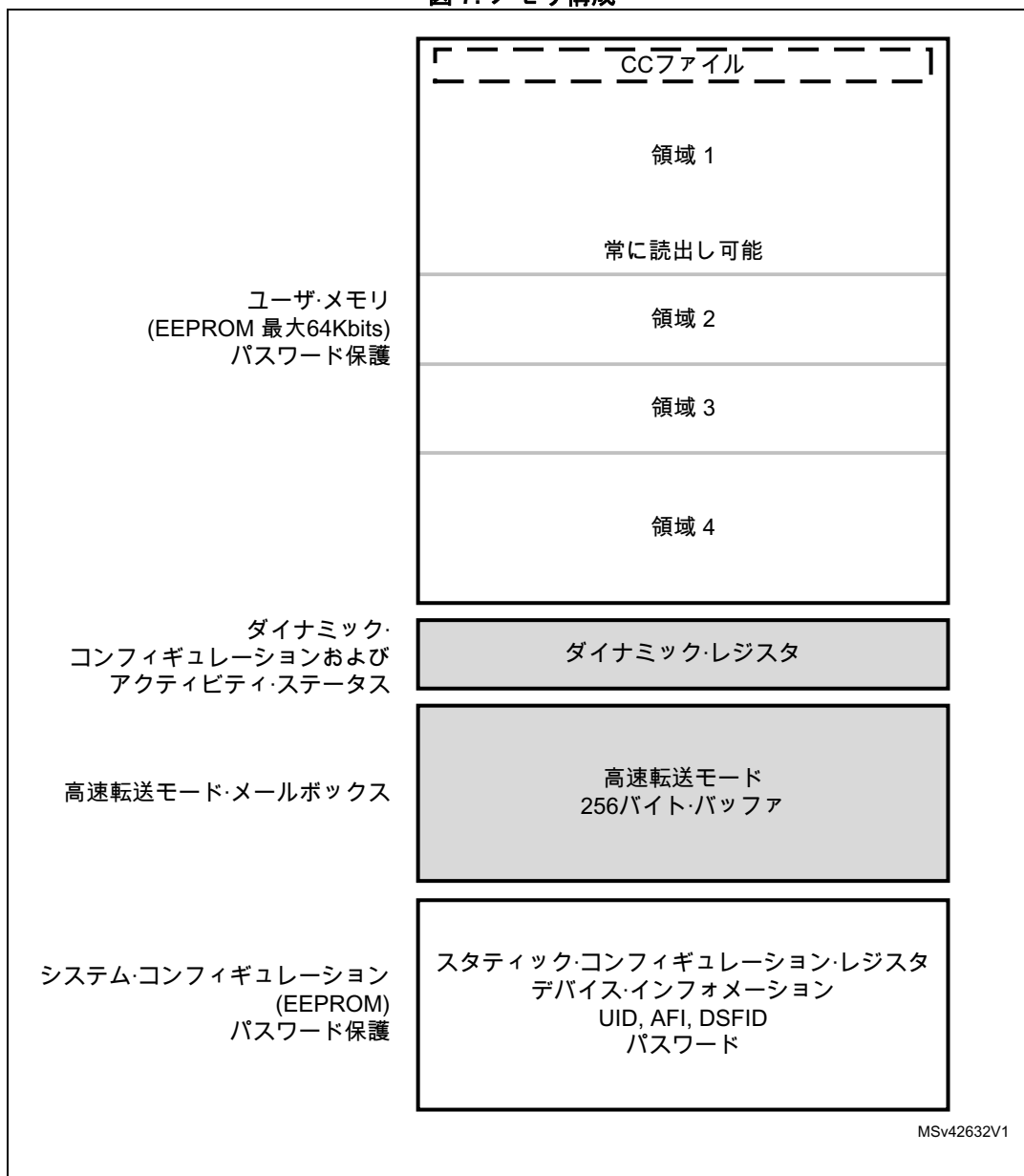
また ST25DVxxx は、RF と I<sup>2</sup>C インタフェース間のメールボックスとして機能する 256 バイトの高速転送モード・バッファを提供し、接触世界と非接触世界間的高速データ転送を可能にします。

最後に、ST25DVxxx のシステム構成領域にはユーザのニーズに沿ったすべての機能を構成するための静的レジスタが含まれています。その領域へのアクセスは 64 ビットの構成パスワードで保護されています。

このシステム構成領域にはまた、IC リファレンス、メモリ・サイズ、IC レビジョンに関する読取り専用のデバイス・インフォメーションが含まれ、加えて 64 ビットの利用者識別番号 (UID) ならびに AFI (デフォルトは 00h) および DSFID (デフォルトは 00h) レジスタを保存する 64 ビットブロックも含まれています。UID は ISO 15693 の記述にも適合し、その値は衝突防止シーケンスで使用されます (インヴェントリ)。UID の値は、ST の製造ラインで書き込まれます。AFI レジスタはアプリケーション・ファミリ識別番号を保存します。DSFID レジスタは、衝突防止アルゴリズムで使用するデータ・ストレージ・ファミリ識別番号を保存します。

システム構成領域には、I<sup>2</sup>C パスワード、3 つの RF ユーザ領域アクセスパスワード、および RF 構成パスワードを保存する 5 つの追加の 64 ビットブロックが含まれています。

図 7. メモリ構成



## 4.2 ユーザ・メモリ

ユーザ・メモリは、RF 非接触インタフェースと I<sup>2</sup>C ワイヤード・インタフェースの両方からアクセスできます。

RF インタフェースからは、ユーザ・メモリはアドレス 0 から始まる 4 バイトのブロックとしてアドレス指定されます。RF 拡張読出しおよび書込みコマンドを使用して、ST25DVxxx のすべてのメモリ・ブロックをアドレス指定することができます。他の読出しおよび書込みコマンドでは、ブロック FFh までのアドレス指定しかできません。

I<sup>2</sup>C インタフェースからは、ユーザ・メモリはアドレス 0 から始まるバイトとしてアドレス指定されます。デバイス選択は E2 = 0 としなければなりません。ユーザ・メモリはひと続きに読出しできま

す。RF インタフェースと違い、リクエスト・アドレスがメモリ容量の最後尾に達してもロール・オーバーは実行されません。

表 2: RF および I<sup>2</sup>C から見えるユーザ・メモリは RF インタフェースおよび I<sup>2</sup>C インタフェースからメモリがどのように見えるかを示しています。

表 2. RF および I<sup>2</sup>C から見えるユーザ・メモリ

RF コマンド (ブロック アドレス指定)	ユーザ・メモリ				I <sup>2</sup> C コマンド (バイト アドレス指定)
単一ブロック読出し 複数ブロック読出し 単一ブロック高速読出し 複数ブロック高速読出し 単一ブロック書込み 複数ブロック書込み 単一ブロック拡張読出し 複数ブロック拡張読出し 単一ブロック高速拡張読出し 複数ブロック高速拡張読出し ブロック 単一ブロック拡張書込み 複数ブロック拡張書込み	RF ブロック (00) 00hZ				I <sup>2</sup> C 読出しコマンド I <sup>2</sup> C 書込みコマンド デバイス・セレクト E2 = 0
	I <sup>2</sup> C バイト 0003h	I <sup>2</sup> C バイト 0002h	I <sup>2</sup> C バイト 0001h	I <sup>2</sup> C バイト 0000h	
	RF ブロック (00) 01h				
	I <sup>2</sup> C バイト 0007h	I <sup>2</sup> C バイト 0006h	I <sup>2</sup> C バイト 0005h	I <sup>2</sup> C バイト 0004h	
	RF ブロック (00) 02h				
	I <sup>2</sup> C バイト 000Bh	I <sup>2</sup> C バイト 000Ah	I <sup>2</sup> C バイト 0009h	I <sup>2</sup> C バイト 0008h	
	...				
	RF ブロック (00) 7Fh <sup>(1)</sup>				
	I <sup>2</sup> C バイト 01FFh	I <sup>2</sup> C バイト 01FEh	I <sup>2</sup> C バイト 01FDh	I <sup>2</sup> C バイト 01FCh	
	...				
	RF ブロック (00) FFh <sup>(2)</sup>				
	I <sup>2</sup> C バイト 03FFh	I <sup>2</sup> C バイト 03FEh	I <sup>2</sup> C バイト 03FDh	I <sup>2</sup> C バイト 03FCh	
単一ブロック拡張読出し 複数ブロック拡張読出し 単一ブロック高速拡張読出し 複数ブロック高速拡張読出し ブロック 単一ブロック拡張書込み 複数ブロック拡張書込み	RF ブロック 0100h				
	I <sup>2</sup> C バイト 0403h	I <sup>2</sup> C バイト 0402h	I <sup>2</sup> C バイト 0401h	I <sup>2</sup> C バイト 0400h	
	...				
	RF ブロック 01FFh <sup>(3)</sup>				
	I <sup>2</sup> C バイト 07FFh	I <sup>2</sup> C バイト 07FEh	I <sup>2</sup> C バイト 07FDh	I <sup>2</sup> C バイト 07FCh	
	...				
	RF ブロック 07FFh <sup>(4)</sup>				
	I <sup>2</sup> C バイト 1FFFh	I <sup>2</sup> C バイト 1FFEh	I <sup>2</sup> C バイト 1FFDh	I <sup>2</sup> C バイト 1FFCh	

1. ST25DV04K-XX のユーザ・メモリの最後のブロック
2. 最後のブロックは次の RF コマンドでアクセス可能です：単一ブロック読出し、複数ブロック読出し、単一ブロック高速読出し、複数ブロック高速読出し、単一ブロック書込み、および複数ブロック書込み。
3. ST25DV16K-XX のユーザ・メモリ最終ブロック
4. ST25DV64K-XX のユーザ・メモリの最後のブロック

注：               ファクトリでは、ユーザ・メモリのすべてのブロックが 00h に初期化されます。

## 4.2.1 ユーザ・メモリ領域

ユーザ・メモリは異なる領域に分割することができ、それぞれが明確なアクセス権限を持ちます。

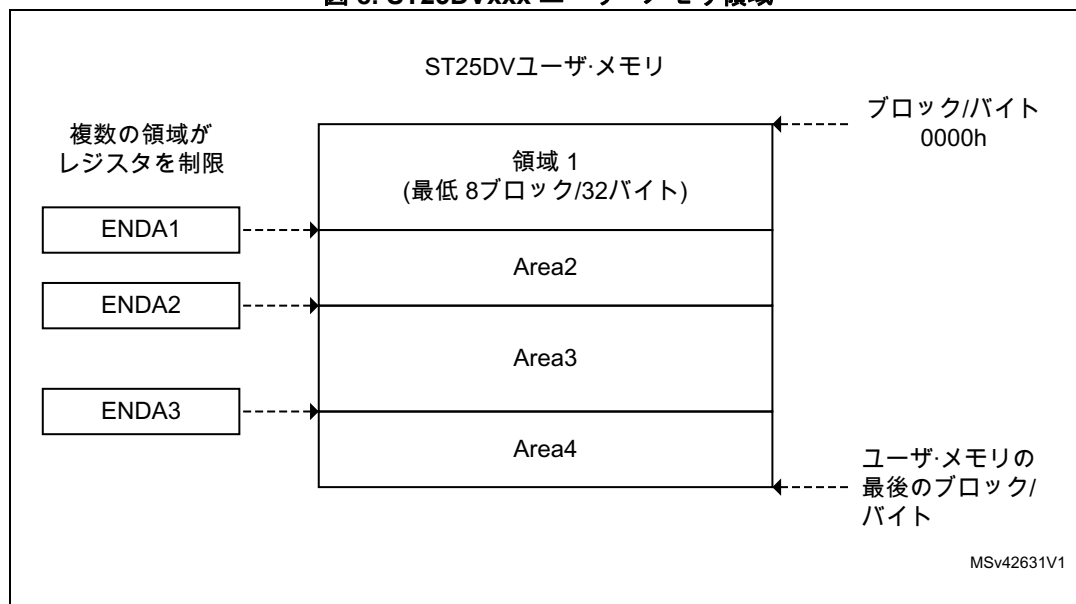
RF および I<sup>2</sup>C の読出しおよび書込みコマンドは同じゾーン内でのみ有効です。

- RF では複数の読出しコマンドまたは複数の書込みコマンドは実行されず、アドレスが領域の境界を越える場合はエラー・コード 0Fh を返します。
- I<sup>2</sup>C では、読出しデータは常に領域境界を越えた後に FFh を返します。書込みコマンドは認識されず、コマンドが領域境界を超えた場合には実行されません。

各ユーザ・メモリ領域は、その終了ブロックアドレスである ENDA<sub>i</sub> によって定義されます。開始ブロックアドレスは先行する領域の終わりで定義されます。

コンフィギュレーション・システム・メモリには、領域 1、領域 2、領域 3 それぞれのエンド・ブロック・アドレスを定義するために使用される 3 つの ENDA<sub>i</sub> レジスタがあります。領域 4 の最後尾は常にメモリの最後のブロックであり、設定はできません。

図 8. ST25DVxxx ユーザ・メモリ領域



工場出荷時にはすべての ENDA<sub>i</sub> が最大値に設定され、領域 1 のみが存在しそこにユーザの全メモリを含みます。

コード領域の終了ポイントには 8 ブロック（32 バイト）の粒度が与えられます。

領域の終了限界は、END A<sub>i</sub> レジスタに以下のようにコード化されます。

- 領域最後の RF ブロック・アドレス =  $8 \times \text{END A}_i + 7 \Rightarrow \text{END A}_i = \text{int}(\text{最後の領域}_i \text{ RF ブロック・アドレス} / 8)$
- 領域最後の I<sup>2</sup>C ブロック・アドレス =  $32 \times \text{END A}_i + 31 \Rightarrow \text{END A}_i = \text{int}(\text{最後の領域}_i \text{ I}^2\text{C バイト・アドレス} / 32)$
- 従って、END A1 = 0 は領域 1 のサイズが 8 ブロック（32 バイト）であることを意味します。

表 3. 最大ユーザ・メモリ・ブロックとバイト・アドレスおよび ENDA<sub>i</sub> の値

デバイス	RF から見た最後の ユーザ・メモリ・ ブロック・アドレス	I <sup>2</sup> C から見た最後の ユーザ・メモリ・バイト・ アドレス	最大 ENDA <sub>i</sub> 値
ST25DV04K-xx	007Fh	01FFh	0Fh
ST25DV16K-xx	01FFh	07FFh	3Fh
ST25DV64K-xx	07FFh	1FFFh	FFh

表 4. 領域および ENDA<sub>i</sub> レジスタ による限界計算

領域	RF インタフェースから見た場合	I <sup>2</sup> C インタフェースから見た場合
領域 1	ブロック 0000h ... ブロック (END A1*8) + 7	バイト 0000h ... バイト (END A1*32) + 31
領域 2	ブロック (END A1+1) * 8 ... ブロック (END A2*8) + 7	バイト (END A1+1) * 32 ... バイト (END A2*32) + 31
領域 3	ブロック (END A2+1) * 8 ... ブロック (END A3*8) + 7	バイト (END A2+1) * 32 ... バイト (END A3*32) + 31
領域 4	ブロック (END A3+1) * 8 ... 最後のメモリ・ブロック	バイト (END A3+1) * 32 ... 最後のメモリ・バイト

領域内のユーザ・メモリ構成には以下のような特徴があります。

- ブロック / バイトのアドレスが 0000h から開始し、END A1 (END A1 = END A2 = END A3 = ファクトリ設定のユーザ・メモリの終点) で終了する少なくとも 1 つの領域 (領域 1) が存在します。
- END A1 < END A2 = END A3 = ユーザ・メモリの終点を設定することで、2 つの領域を定義できます。
- END A1 < END A2 < END A3 = ユーザ・メモリの終点を設定することで、3 つの領域を定義できます。
- END A1 < END A2 < END A3 < ユーザ・メモリの終点を設定することで、最大で 4 つの領域を定義できます。
- 領域 1 の特異性
  - 領域 1 の開始は常にブロック / バイトアドレス 0000h からです。
  - 領域 1 の最小サイズは、END A1 = 00h のとき 8 ブロック (32 バイト) です。
  - 領域 1 は常に読出し可能です。
- 最後の領域は、最終ユーザのメモリ・ブロック / バイト・アドレスで終了します (END A4 は存在しません)。
- すべての領域は連続的で、領域 (n) の最後尾 + 1 のブロック / バイト・アドレスは常に領域 (n + 1) の先頭になります。

## 領域サイズのプログラミング

RF のユーザが ENDA<sub>i</sub> レジスタに書込みを行うには、最初に RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションを開く必要があります。

EDA<sub>i</sub> レジスタに書き込むには、I<sup>2</sup>C ホストは最初に I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションを開く必要があります。

ENDAi レジスタにプログラムする際は、以下のルールを守らなければなりません。

- $ENDAi-1 < ENDAi \leq ENDAi+1$  = メモリ最後尾

これは、任意の ENDAi レジスタをプログラムする前に、まず最初にその後続レジスタ (ENDAi+1) をメモリの最後のブロック / バイトにプログラムする必要があることを意味します。

- ENDA3 プログラム成功の条件 :  $END A2 < ENDA3 \leq \text{ユーザ・メモリ最後尾}$
- ENDA2 プログラム成功の条件 :  $END A1 < ENDA2 \leq ENDA3 = \text{ユーザ・メモリ最後尾}$
- ENDA1 プログラム成功の条件 :  $END A1 \leq ENDA2 = ENDA3 = \text{ユーザ・メモリ最後尾}$

このルールが守られないと、RF に 0Fh のエラーが返され、I<sup>2</sup>C に Ack 無しが返され、プログラミングは行われません。

このルールの順守には、領域サイズをプログラミングする際は次の手順に従うようお勧めします (領域サイズを 1 つだけ変更する場合でも)。

1. 領域 3 と 2 の最後尾は、以下の順序を守りながら最初にメモリの最後尾に設定する必要があります。
  - a)  $END A3 \neq \text{ユーザ・メモリの最後尾}$  の場合、 $END A3 = \text{メモリ最後尾}$  に設定します。それ以外の場合は ENDA3 に書き込みません。
  - b)  $END A2 \neq \text{ユーザ・メモリの最後尾}$  の場合、 $END A2 = \text{メモリ最後尾}$  に設定します。それ以外の場合は ENDA2 に書き込みません。
2. 次に、必要な領域限界は以下の順序を守りながら設定します。
  - a) 新しい ENDA1 の値をセットします。
  - b)  $END A2 > ENDA1$  の条件で、新しい ENDA2 の値をセットします。
  - c)  $END A3 > ENDA2$  の条件で、新しい ENDA3 の値をセットします。

ユーザ・メモリ領域の連続設定の例 (ST25DV64K-xx の場合) :

1. 初期状態 : 2 領域が設定済み
  - a)  $END A1 = 10h$  (領域 1 の最終ブロック :  $(10h \times 8) + 7 = 0087h$ )
  - b)  $END A2 = FFh$  (領域 2 の最終ブロック :  $(FFh \times 8) + 7 = 07FFh$ )
  - c)  $END A3 = FFh$  (領域 3 は無し)
    - 領域 1 ブロック 0000h ~ 0087h (136 ブロック)
    - 領域 2 ブロック 0088h ~ 07FFh (1912 ブロック)
    - 領域 3 は無し
    - 領域 4 は無し

2. ユーザ・メモリを4領域に分割：
  - a) ENDA3は既にメモリ最後尾に設定されているので、アップデートされません。
  - b) ENDA2は既にメモリ最後尾に設定されているので、アップデートされません。
  - c) 次を設定 ENDA1 = 3Fh (領域1の最終ブロック :  $(3Fh \times 8) + 7 = 01FFh$ )
  - d) 次を設定 ENDA2 = 5Fh (領域1の最終ブロック :  $(5Fh \times 8) + 7 = 02FFh$ )
  - e) 次を設定 ENDA3 = BFh (領域1の最終ブロック :  $(BFh \times 8) + 7 = 05FFh$ )
    - 領域1 ブロック 0000h ~ 01FFh (512 ブロック)
    - 領域2 ブロック 0200h ~ 02FFh (256 ブロック)
    - 領域3 ブロック 0300h ~ 05FFh (768 ブロック)
    - 領域4 ブロック 0600h ~ 07FFh (512 ブロック)
3. 2つの均等領域への分割に戻り：
  - a) 次を設定 ENDA3 = FFh
  - b) 次を設定 ENDA2 = FFh
  - c) 次を設定 ENDA1 = 7Fh (領域1の最終ブロック :  $(7Fh \times 8) + 7 = 03FFh$ )
    - 領域1 ブロック 0000h ~ 03FFh (1024 ブロック)
    - 領域2 ブロック 0400h ~ 07FFh (1024 ブロック)
    - 領域3 は無し
    - 領域4 は無し

ENDAi-1 < ENDAi のルールを順守しなかったため(このケースでは ENDA2 = ENDA3)、ステップ 2.a で ENDA3 に FFh をプログラムするとエラーになったはずです。

## ユーザ・メモリ領域のコンフィギュレーション用レジスタ

表 5. ENDA1<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	コンフィギュレーション読み出し (cmd code A0h) @05h コンフィギュレーション書き込み (cmd code A1h) @05h	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0005h	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b7-b0	END A1	エンド領域 1 = 8*END A1+7 ブロック表示の場合 (RF) エンド領域 1 = 32*END A1+31 バイト表示の場合 (I <sup>2</sup> C)	ST25DV04K-XX : 0Fh ST25DV16K-XX : 3Fh ST25DV64K-XX : FFh

1. ENDA1 レジスタについては、[表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ](#) を参照してください。



表 6. ENDA2<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @07h コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @07h	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0007h	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b7-b0	ENDA2	エンド領域 2 = 8xENDA2+7 ブロック表示の場合 (RF) エンド領域 2 = 32xENDA2+31 バイト表示の場合 (I <sup>2</sup> C)	ST25DV04K-XX : 0Fh ST25DV16K-XX : 3Fh ST25DV64K-XX : FFh

1. ENDA2 レジスタについては、表 8: システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ を参照してください。

表 7. ENDA3<sup>(1)</sup>

RO	コマンド	コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @09h コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @09h	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0009h	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b7 ~ b0	ENDA3	エンド領域 3 = 8xENDA3+7 ブロック表示の場合 (RF) エンド領域 3 = 32xENDA3+31 バイト表示の場合 (I <sup>2</sup> C)	ST25DV04K-XX : 0Fh ST25DV16K-XX : 3Fh ST25DV64K-XX : FFh

1. ENDA3 レジスタについては、表 8: システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ を参照してください。

## 4.3 システム・コンフィギュレーション領域

EEPROM ユーザ・メモリに加えて、ST25DVxxx はシステム・コンフィギュレーション領域メモリ (EEPROM 不揮発性レジスタ) に配置された 1 組のスタティック・レジスタを持っています。これらのレジスタは、デバイスのコンフィギュレーション中に (領域拡張)、またはアプリケーション (領域保護) により設定されます。スタティック・レジスタの内容はブート・シーケンス中に読み出され、ST25DVxxx の基本的な動作を定義します。

RF では、システム・コンフィギュレーション・領域に配置されたスタティック・レジスタに専用の「読出しコンフィギュレーション」コマンドと「書込みコンフィギュレーション」コマンドを使用してアクセスできます。ポインタはレジスタ・アドレスとして機能します。

有効な RF コンフィギュレーション・パスワードを提示して RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションを最初にオープンしなければなりません。それによりシステム・コンフィギュレーション・レジスタへの書込みアクセスが可能になります。

RF によるシステム・コンフィギュレーション領域の書込みアクセスは、I<sup>2</sup>C ホストによっても無効にすることができます。

I<sup>2</sup>C では、システム・コンフィギュレーション領域にあるスタティック・レジスタへのアクセスはデバイス・セレクトが E2 = 1 の状態で I<sup>2</sup>C 読出し / 書込みコマンドにより行います。読出し可能なシステム領域はひと続きに読出しできます。

有効な I<sup>2</sup>C パスワードを提示して I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションを最初にオープンしなければなりません。それによりシステム・コンフィギュレーション・レジスタへの書込みアクセスが可能になります。

表 8 に、RF と I<sup>2</sup>C インタフェースから見られるシステム・コンフィギュレーション領域領域の完全なマップを示します。

表 8. システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ

RF アクセス		スタティック・レジスタ		I <sup>2</sup> C アクセス		
アドレス	種類	名前	機能	デバイス・セレクト	アドレス	種類
00h	RW <sup>(1)</sup>	表 18 : GPO	GPO による ITs の有効化 / 無効化	E2 = 1,	0000h	RW <sup>(2)</sup>
01h	RW <sup>(1)</sup>	表 19 : IT_TIME	割込みパルスの保持時間	E2 = 1,	0001h	RW <sup>(2)</sup>
02h	RW <sup>(1)</sup>	表 23 : EH_MODE	電源オンの後のエナジー・ハーベスティング デフォルト・ストラテジー	E2 = 1,	0002h	RW <sup>(2)</sup>
03h	RW <sup>(1)</sup>	表 26 : RF_MNGT	電源オンの後の RF インタフェース状態	E2 = 1,	0003h	RW <sup>(2)</sup>
04h	RW <sup>(1)</sup>	表 28 : RFA1SS	領域 1 RF アクセス保護	E2 = 1,	0004h	RW <sup>(2)</sup>
05h	RW <sup>(1)</sup>	表 5 : ENDA1	領域 1 終了ポイント	E2 = 1,	0005h	RW <sup>(2)</sup>
06h	RW <sup>(1)</sup>	表 29 : RFA2SS	領域 2 RF アクセス保護	E2 = 1,	0006h	RW <sup>(2)</sup>
07h	RW <sup>(1)</sup>	表 6 : ENDA2	領域 2 終了ポイント	E2 = 1,	0007h	RW <sup>(2)</sup>
08h	RW <sup>(1)</sup>	表 30 : RFA3SS	領域 3 RF アクセス保護	E2 = 1,	0008h	RW <sup>(2)</sup>
09h	RW <sup>(1)</sup>	表 7 : ENDA3	領域 3 終了ポイント	E2 = 1,	0009h	RW <sup>(2)</sup>
0Ah	RW <sup>(1)</sup>	表 31 : RFA4SS	領域 4 RF アクセス保護	E2 = 1,	000Ah	RW <sup>(2)</sup>
アクセス無し		表 32 : I2CSS	領域 1 ~ 4 I <sup>2</sup> C アクセス保護	E2 = 1,	000Bh	RW <sup>(2)</sup>
N/A	R <sup>(3)</sup> W <sup>(4)</sup>	表 33 : LOCK_CCFILE	ブロック 0 および RF 書込み保護	E2 = 1,	000Ch	RW <sup>(2)</sup>
0Dh	RW <sup>(1)</sup>	表 11 : MB_MODE	電源オン後の高速転送モード	E2 = 1,	000Dh	RW <sup>(2)</sup>
0Eh	RW <sup>(1)</sup>	表 12 : MB_WDG	メッセージ自動発信までの最大時間	E2 = 1,	000Eh	RW <sup>(2)</sup>
0Fh	RW <sup>(1)</sup>	表 34 : LOCK_CFG	システム・コンフィギュレーション・レジスタへの RF 書込み保護	E2 = 1,	000Fh	RW <sup>(2)</sup>
N/A	WO <sup>(5)</sup>	表 42 : LOCK_DSFDID	DSFIGD ロック・ステータス	E2 = 1,	0010h	RO
WO	WO <sup>(6)</sup>	表 43 : LOCK_AFI	AFI ロック・ステータス	E2 = 1,	0011h	RO
N/A	RW <sup>(5)</sup>	表 44 : DSFDID	DSFDID の値	E2 = 1,	0012h	RO
N/A	RW <sup>(6)</sup>	表 45 : AFI	AFI の値	E2 = 1,	0013h	RO

表 8. システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ (続き)

RF アクセス		スタティック・レジスタ		I <sup>2</sup> C アクセス		
アドレス	種類	名前	機能	デバイス・セレクト	アドレス	種類
N/A	RO	表 46 : MEM_SIZE	ブロックのメモリ・サイズの値 : 2 バイト	E2 = 1,	0014h ~ 0015h	RO
	RO	表 47 : BLK_SIZE	ブロック・サイズの値 (単位はバイト)	E2 = 1,	0016h	RO
N/A	RO	表 48 : IC_REF	IC リファレンス値	E2 = 1,	0017h	RO
WO	RO	表 49 : UID	利用者識別番号 (UID) : 8 バイト	E2 = 1,	0018h ~ 001Fh	RO
アクセス無し		表 50 : IC_REV	IC レビジョン	E2 = 1,	0020h	RO
		-	ST 予約領域	E2 = 1,	0021h	RO
		-	ST 予約領域	E2 = 1,	0022h	RO
		-	ST 予約領域	E2 = 1,	0023h	RO
		表 35 : I2C_PWD	RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 1 : 8 バイト	E2 = 1,	0900h ~ 0907h	R <sup>(7)</sup> /W <sup>(8)</sup>
N/A	WO <sup>(9)</sup>	表 36 : RF_PWD_0	RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッション・パスワード : 8 バイト	アクセス無し		
N/A	WO <sup>(9)</sup>	表 37 : RF_PWD_1	RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 1 : 8 バイト			
N/A	WO <sup>(9)</sup>	表 38 : RF_PWD_2	RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 2 : 8 バイト			
N/A	WO <sup>(9)</sup>	表 39 : RF_PWD_3	RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 3 : 8 バイト			

- RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションが開いており、コンフィギュレーションがロックされていない (LOCK\_CFG レジスタが 0 に等しい) 場合、書込みアクセスが許可されます。
- I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションがオープンの場合は、書込みアクセス可能です。
- LOCK\_CCFILE の内容は、ブロック 00h と 001h のブロック・セキュリティ・ステータスを読むことによるのみ読み出すことができます (セクション 5.6.3 : ユーザ・メモリの保護を参照)。
- ブロック 00h がまだロックされていない場合はビット 0 に、ブロック 01h がまだロックされていない場合はビット 1 に書込みアクセスしてください。
- DSFID がロックされていなければ、書込みアクセス可能です。
- AFI がロックされていなければ、書込みアクセス可能です。
- I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションがオープンの場合は、読出しアクセス許可
- 正しい I<sup>2</sup>C パスワード提示を条件に、「I<sup>2</sup>C パスワード書込み」コマンドで書込みアクセス可能です。
- 対応する RF セキュリティ・セッションがオープンの場合のみ書込みアクセス可能です。

## 4.4 ダイナミック・コンフィギュレーション

ST25DV には、動作の一時的な変更やアクティビティの報告を可能にする一連のダイナミック・レジスタを備えています。ダイナミック・レジスタは揮発性であり、POR の後で以前の値に復元できません。

いくつかのスタティック・レジスタは、ダイナミックレジスタ内に写像を持っています。ダイナミック・レジスタの値はスタティック・レジスタの値で初期化され、デバイスの動作を一時的に変更するためアプリケーションによって更新されます（つまり、エネルギー・ハーベスティングのリセットを設定します）。RF または I<sup>2</sup>C のスタティック・レジスタで有効な変更が発生すると、対応するダイナミック・レジスタが自動的に更新されます。

自動的に更新される他のダイナミック・レジスタには、ST25DV のアクティビティの表示が含まれます（すなわち、IT\_STS\_Dyn は割込みのステータスを示し、MB\_CTRL\_Dyn は高速転送モードのメールボックス制御を示します）。

RF では、ダイナミック・レジスタは、専用の（高速）読出しダイナミック・コンフィギュレーションおよび（高速）書込みダイナミック・コンフィギュレーション・コマンドを介してアクセスされ、ポインタはレジスタ・アドレスとして機能します。ダイナミック・レジスタはパスワード無しでアクセスできます。

I<sup>2</sup>C では、デバイス・セレクトが E2 = 0 の状態で In I<sup>2</sup>C 読出し / 書込みコマンドでダイナミック・レジスタにアクセスできます。ダイナミック・レジスタはひと続きに読出しできます。ダイナミック・レジスタおよび高速転送モード・メールボックスはひと続きの読出しができますが、ひと続きの書込みはできません。ダイナミック・レジスタはパスワード無しでアクセスできます。

表 9 に、RF インタフェースと I<sup>2</sup>C インタフェースから見られるダイナミック・レジスタの完全なマップを示します。

表 9. ダイナミック・レジスタ・メモリ・マップ

RF アクセス		ダイナミック・レジスタ		I <sup>2</sup> C アクセス		
アドレス	種類	名前	機能	デバイス 選択	アドレス	種類
00h	RO	表 20 : GPO_CTRL_Dyn	GPO 制御	E2 = 0	2000h	R/W
アクセス無し		-	ST 予約領域	E2 = 0	2001h	RO
02h	R/W	表 24 : EH_CTRL_Dyn	エネルギー・ハーベスティング管理 および利用ステータス	E2 = 0	2002h	R/W
アクセス無し		表 27 : RF_MNGT_Dyn	RF インタフェース利用管理	E2 = 0	2003h	R/W
		表 40 : I2C_SSO_Dyn	I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッション・ ステータス	E2 = 0	2004h	RO
		表 21 : IT_STS_Dyn	割込みステータス	E2 = 0	2005h	RO
0Dh	R/W	表 13 : MB_CTRL_Dyn	高速転送モード制御およびステータス	E2 = 0	2006h	R/W
WO	RO	表 14 : MB_LEN_Dyn	高速転送モード・メッセージの長さ	E2 = 0	2007h	RO

4.5 高速転送モード・メールボックス

ST25DVxxx の高速転送モードでは、RF と I<sup>2</sup>C の間でメッセージを転送するための専用メールボックス・バッファを使用します。このメールボックスには、最初のバイトから入力された 256 バイトまでのデータが格納されます。

高速転送モードのメールボックスは、RF と I<sup>2</sup>C の両方からバイト単位でアクセスされます。

RF では、メールボックスは専用の「(高速) メッセージ読出し」コマンドで読み出されます。読出しは、メールボックス内の任意のアドレス値 (00h ~ FFh) から開始できます。メールボックスへの書込みは、ワンショット (高速) メッセージ書込みコマンドを使用して実行され、常にメールボックスのアドレス 00h から開始します。RF からメールボックスへのアクセスにパスワードは必要ありませんが、高速転送モードを有効にする必要があります。

I<sup>2</sup>C では、メールボックスの読出しは 2008h と 2107h の間の任意のアドレス値から開始できます。メールボックスへの書込みは、アドレス 2008h から最大で 2107h の間で開始しなければなりません。I<sup>2</sup>C からメールボックスへのアクセスにパスワードは必要ありませんが、高速転送モードを有効にする必要があります。

表 10 に、RF インタフェースと I<sup>2</sup>C インタフェースから見られる高速転送モードのメールボックスの完全なマップを示します。

表 10. 高速転送モード・メールボックス・メモリ・マップ

RF アクセス		高速転送モード・バッファ		I <sup>2</sup> C アクセス		
アドレス	種類	名前	機能	デバイス 選択	アドレス	種類
00h	R/W	MB_Dyn バイト 0	高速転送モード・バッファ (256 バイト)	E2 = 0	2008h	R/W
01h	R/W	MB_Dyn バイト 1		E2 = 0	2009h	R/W
...	...	...		E2 = 0	-	-
FEh	R/W	MB_Dyn バイト 254		E2 = 0	2106h	R/W
FFh	R/W	MB_Dyn バイト 255		E2 = 0	2107h	R/W

## 5 ST25DVxxx 固有の機能

ST25DVxxx には以下の特徴があります。

- 高速転送モード (FTM) は、メールボックスと呼ばれる 256 バイトのバッファを介して、RF と接触世界の間の高速リンクを実現します。256 バイトのこのメールボックス・ダイナミック・バッファは、RF または I<sup>2</sup>C のいずれかを使用して満杯または空にすることができます。
- RF フィールドの変更、進行中の RF アクティビティ、RF 書き込みの完了、またはメールボックスのメッセージ着信など、接触世界への着信イベントを示す GPO ピン。
- 外部条件が整えば  $\mu\text{W}$  の電力を供給するエナジー・ハーベスティング要素。
- RF リクエストの ST25DVxxx による無視を可能にする RF マネジメント。

これらのすべての機能は、ST25DVxxx のスタティクおよび / またはダイナミック・レジスタを設定することによってプログラムできます。ST25DVxxx は、E<sup>2</sup> システム領域に配置したコンフィギュレーション・レジスタを使用して部分的にカスタマイズすることができます。

これらのレジスタは以下の役割を担います。

- データ・メモリの構成と保護 : ENDA<sub>i</sub>、I2CSS、RFAiSS、LOCK\_CCFILE
- 専用高速転送モード : MB\_WDG、MB\_MODE
- 専用オブザベーション : GPO、IT\_TIME
- 専用 RF、RF\_MNGT、EH\_MODE
- 専用デバイス構造 : LOCK\_CFG

一連の追加レジスタにより、製品を識別しカスタマイズできます (DSFID、AFI、IC\_REF など)。

### I<sup>2</sup>C の場合

パスワードを除き、スタティク・コンフィギュレーション・レジスタへの読み出しアクセスは常に許可されます。専用レジスタでは、I<sup>2</sup>C パスワードの事前提示を条件に書き込みアクセスが許可されます。コンフィギュレーション・レジスタは、システム領域 (デバイス・コード 111) の @00h ~ 0Fh にあります。

### RF の場合

専用のコマンドである読み出しコンフィギュレーションと書き込みコンフィギュレーションを使用してスタティク・コンフィギュレーション・レジスタにアクセスする必要があります。更新は、RF コンフィギュレーション・パスワード (RF\_PWD\_0) の提示でアクセス権が付与された場合、およびシステム・コンフィギュレーション・がセキュリティ・マスタとして機能する I<sup>2</sup>C ホスト (LOCK\_CFG = 1) によって事前にロックされていない場合にのみ可能です。

スタティク・コンフィギュレーション・レジスタへの有効な書き込みアクセスの後、新しいコンフィギュレーション・が直ちに適用されます。

いくつかのスタティク・レジスタは、スタティク・レジスタ値でプリセットされたダイナミック・イメージ (\_Dyn の標識) を持っています。GPO\_CTRL\_Dyn、EH\_CTRL\_Dyn、RF\_MNGT\_Dyn、および MB\_CTRL\_Dyn

それがある場合はダイナミック・コンフィギュレーション・レジスタを使用してプロセスを管理します。アプリケーションによって更新されるダイナミック・コンフィギュレーション・レジスタは、電源オン・リセット (POR) 後にデフォルトのスタティク値を回復します。

その他のダイナミック・レジスタはプロセスモニタに使用します。

- I2C\_SSO\_Dyn はデータ・メモリの保護に使用します。
- MB\_LEN\_Dyn, MB\_CTRL\_Dyn は高速転送モードに使用します。
- IT\_STS\_Dyn は割込みに使用します。

I<sup>2</sup>C では、ダイナミック・レジスタの読出しと書込みは、専用アドレスで通常の I<sup>2</sup>C 読出し & 書込みコマンドを使用して実行されます。(デバイス・セレクトで E2 = 0)

RF では、ダイナミック・レジスタへの読出し / 書込みアクセスは、専用のコマンドである「ダイナミック・コンフィギュレーション読出し」「ダイナミック・コンフィギュレーション書込み」および「メッセージ長読出し」に関連付けられています。

## 5.1 高速転送モード (FTM)

### 5.1.1 高速転送モード・レジスタ

スタティック・レジスタ

表 11. MB\_MODE<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @0Dh コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @0Dh	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 000Dh	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	MB_MODE	0 : 高速転送モード有効化の禁止 1 : 高速転送モード有効化の許可	0b
b7-b1	RFU	-	0000000b

1. MB\_MODE レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 12. MB\_WDG<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @0Eh コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @0Eh	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 000Eh	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b2-b0	MB_WDG	$\text{Watch dog duration} = 2^{(\text{MB\_WDG} - 1)} \times 30\text{ms} \pm 6$ MB_WDG = 0 の場合、ウォッチドッグの期間が無限になります。	111b
b7-b3	RFU	-	00000b

1. MB\_WDG レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

## ダイナミック・レジスタ

表 13. MB\_CTRL\_Dyn<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	ダイナミック・コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @0Dh ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出し (cmd code A0h) @0Dh ダイナミック・コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @0Dh ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込み (cmd code A1h) @0Dh	
	種類	b0 常に R、b7-b1 では W : RO	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 0 2006h	
	種類	b0 常に R、b7-b1 では W : RO	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	MB_EN <sup>(2)</sup>	0 : FTM を無効化、FTM メールボックスが空 1 : FTM を有効化	0b
b1	HOST_PUT_MSG	0 : FTM メールボックスに I <sup>2</sup> C メッセージ無し 1 : I <sup>2</sup> C が FTM メールボックスにメッセージを投函	0b
b2	RF_PUT_MSG	0 : FTM メールボックスに RF メッセージ無し 1 : RF が FTM メールボックスにメッセージを投函	0b



表 13. MB\_CTRL\_Dyn<sup>(1)</sup> (続き)

RF	コマンド	ダイナミック・コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @0Dh ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出し (cmd code A0h) @0Dh ダイナミック・コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @0Dh ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込み (cmd code A1h) @0Dh	
	種類	b0 常に R、b7-b1 では W : RO	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 0 2006h	
	種類	b0 常に R、b7-b1 では W : RO	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b3	RFU	-	0b
b4	HOST_MISS_MSG	0 : I <sup>2</sup> C によるメッセージの受信洩れ無し 1 : ウォッチドッグ時間切れの前に I <sup>2</sup> C が RF メッセージを読み出せなかった。	0b
b5	RF_MISS_MSG	0 : RF によるメッセージの受信洩れ無し 1 : ウォッチドッグ時間切れの前に RF が RF メッセージを読み出せなかった。	0b
b6	HOST_CURRENT_MSG	0 : メッセージ無し、または I <sup>2</sup> C からメッセージ無し 1 : FTM メールボックス内の現在メッセージは I <sup>2</sup> C から来信	0b
b7	RF_CURRENT_MSG	0 : メッセージ無し、または RF からメッセージ無し 1 : FTM メールボックス内の現在メッセージは RF から来信	0b

1. MB\_CTRL\_Dyn レジスタについては、表 9 : [ダイナミック・レジスタ・メモリ・マップ](#)を参照してください。
2. MB\_MODE レジスタが 0 にリセットされている場合、MB\_EN ビットは自動的に 0 にリセットされます。

表 14. MB\_LEN\_Dyn<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	メッセージ長読出し (cmd code A0h) @05h メッセージ長高速読出し (cmd code CBh)	
	種類	RO	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 0 0 2007h	
	種類	RO	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b7 ~ b0	MB_LEN	FTM メールボックスに含まれるメッセージのバイトから 1 バイトを引いたサイズで、単位はバイト (ST25DVxxx により自動的に設定されます)。	0h

1. MB\_LEN\_Dyn レジスタについては、表 9 : [ダイナミック・レジスタ・メモリ・マップ](#)を参照してください。

## 5.1.2 高速転送モードの利用

ST25DV は、RF（リーダやスマートフォンなど）と I<sup>2</sup>C ホスト（マイコンなど）の間のメールボックスとして機能します。各インターフェイスは、そのメールボックスを介して他のインターフェイスに最大 256 バイトのデータを含むメッセージを送信できます。

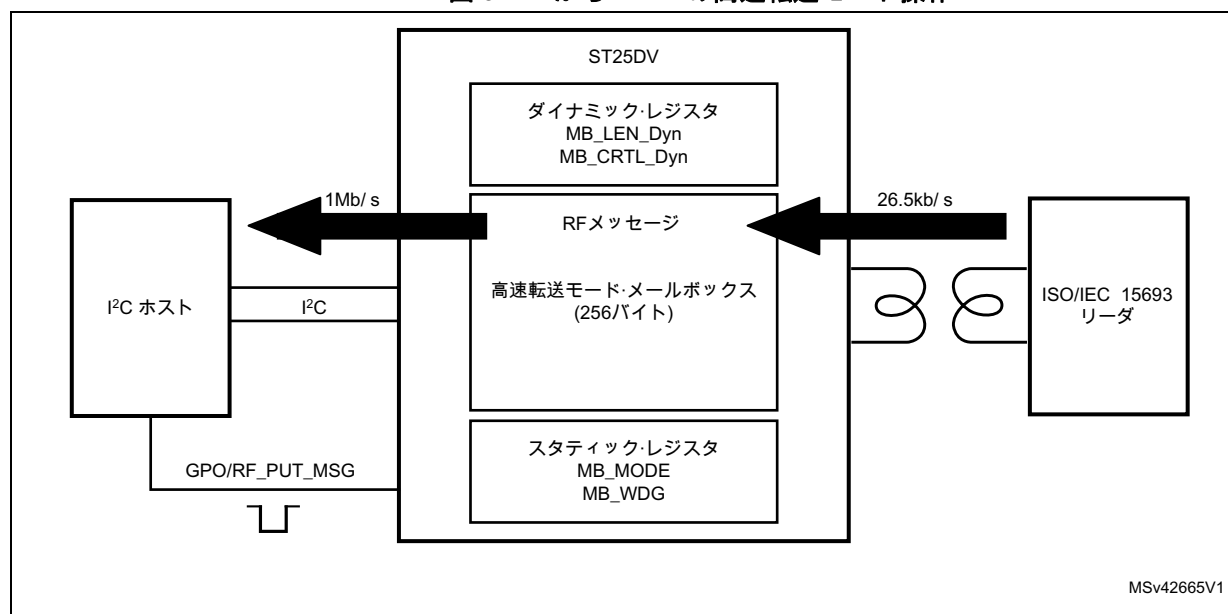
RF リーダから I<sup>2</sup>C ホストにデータを送信するには、高速転送モードが有効、メールボックスが利用可能な条件で、RF ユーザは最初にデータを含むメッセージをメールボックスに書き込む必要があります。

すると I<sup>2</sup>C ホストは、RF からのメッセージがメールボックスに存在するとの通知を受けます（GPO 出力への割り込みまたは MB\_CTRL\_Dyn レジスタのポーリング）。

完全なメッセージが I<sup>2</sup>C によって読み取られると、メールボックスは再び空いているとみなされ、新しいメッセージの受信に使用できます（データは消去されません）。

RF ユーザは MB\_CTRL\_Dyn レジスタをポーリングすることで、メッセージが I<sup>2</sup>C ホストによって読み取られたとの通知を受けます。

図 9. RF から I<sup>2</sup>C への高速転送モード操作



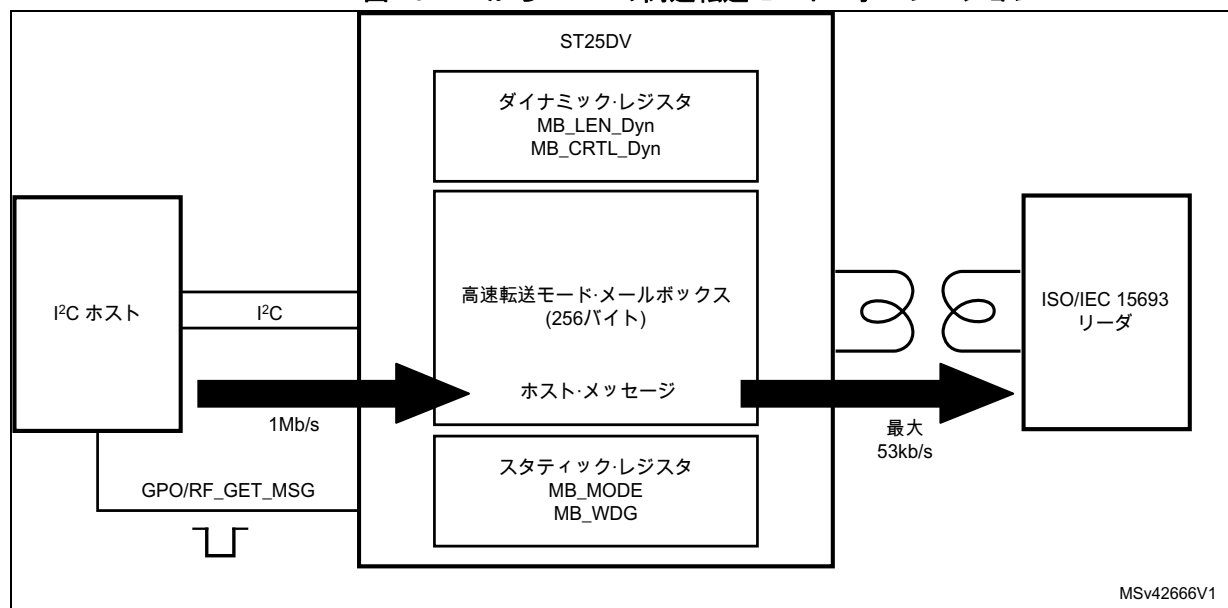
I<sup>2</sup>C ホストから RF リーダにデータを送信するには、高速転送モードが有効、メールボックスが利用可能な条件で、I<sup>2</sup>C ホストはまずデータを含むメッセージをメールボックスに書き込む必要があります。

RF ユーザは、メールボックスにおける I<sup>2</sup>C からのメッセージの有無確認ため、MB\_CTRL\_Dyn レジスタをポーリングする必要があります。

完全なメッセージが RF ユーザによって読み取られると、メールボックスは再び空いているとみなされ、新しいメッセージの受信に使用できます（データは消去されません）。

I<sup>2</sup>C ホストには、GPO 割り込みまたは MB\_CTRL\_Dyn レジスタのポーリングによって、RF ユーザがメッセージを読み取ったことが通知されます。

図 10. I<sup>2</sup>C から RF への高速転送モード・オペレーション



この機能を有効にするには V<sub>CC</sub> 電源が必須です。

優先ルールは適用されません。最初のリクエストが最初に処理されます。

メッセージの追加は、高速転送モードが有効で (MB\_EN = 1)、メールボックスが利用できる場合のみ可能です (HOST\_PUT\_MSG と RF\_PUT\_MSG のクリア状態、つまり POR の後、RF による I<sup>2</sup>C メッセージの完全読取りの後、または RF による I<sup>2</sup>C メッセージの完全読取りの後)。

ウォッチドッグはメッセージの利用可能性を時間的に制限します。タイムアウトが発生すると、メールボックスは空きとみなされ、HOST\_MISS\_MSG ビットまたは RF\_MISS\_MSG ビットが MB\_CTRL\_Dyn レジスタに設定されます。メールボックスに格納されたデータは、読込み後またはウォッチ・ドッグがトリガされた後はクリアされません。メッセージ・データは引き続き読込み可能で、高速転送モードが無効になるまで有効です。HOST\_CURRENT\_MSG および RF\_CURRENT\_MSG ビットは、現在のデータのソースを示します。

メッセージはバッファ (256 バイト) に保存され、直ちに書き込み動作が行われます。

**注意 :** I<sup>2</sup>C または RF からユーザまたはシステム・メモリ (EEPROM) に書き込まれたデータは、256 バイト高速転送モードのバッファを経由して転送されます。したがって、ユーザまたはシステム・メモリの書き込み動作を開始する前に、高速転送モードを無効にする必要があります (MB\_EN=0)。そうしないと、I<sup>2</sup>C が NotACK コマンドを、または RF が 0Fh の応答を受けることになり、プログラミングは行われません。

## メールボックスへの I<sup>2</sup>C アクセス

I<sup>2</sup>C によるアクセスは、デバイス識別子 E2 = 0 を使ってメールボックス (2008h ~ 2107h) への専用アドレス・マッピングによって実行できます。

I<sup>2</sup>C による読出し動作はロールオーバーに対応していません。したがって、データ出力は、カウンタがメッセージ終了に達すると FFh に設定されます。

RF\_PUT\_MSG は、最後のメッセージ・バイト読出しに続いて STOP に達した後にクリアされ、メールボックスは空いているとみなされます (ただし、メッセージはクリアされずメールボックスに残っています)。

I<sup>2</sup>C による読出し動作は HOST\_PUT\_MSG を決してクリアせず、メッセージは RF による利用が可能な状態で保持されます。

I<sup>2</sup>C による読出しは、メールボックス内の任意のアドレス（アドレス 2008h と 2107h の間）から開始できます。

I<sup>2</sup>C による書込み動作は、アドレス 2008h の最初のメールボックスの場所から開始しなければなりません。アドレス 2107h のメールボックス境界に達すると、すべてのバイトが ACK 無しになり、コマンドは実行されません（ロールオーバー機能はサポートされません）。

成功した I<sup>2</sup>C メッセージ書込みの終了時に、メッセージ長が自動的に MB\_LEN\_Dyn レジスタにセットされ、また HOST\_PUT\_MSG ビットが MB\_CTRL\_Dyn レジスタにセットされて、メールボックスが再び開放されるまでメールボックスへの書込みアクセスはできなくなります。MB\_LEN\_Dyn には、バイト単位のメッセージ・サイズから 1 バイトを引いたサイズが格納されています。

## メールボックスへの RF アクセス

専用のカスタム・コマンドを使用して、メールボックスへの RF 制御とアクセスができます。

- ダイナミック・コンフィギュレーション読出しとダイナミック・コンフィギュレーション高速読出しのコマンドでメールボックスが利用できるか確認します。
- ダイナミック・コンフィギュレーション書込みとダイナミック・コンフィギュレーション高速書込みのコマンドで高速転送モードを有効化 / 無効化します。
- メッセージ長読出しおよび高速メッセージ長読出しのコマンドで格納されたメッセージの長さを確認します。
- メッセージ読出しおよび高速メッセージ読出しのコマンドでメールボックスの内容をダウンロードします。
- メッセージ書込みおよび高速メッセージ書込みのコマンドでメールボックスに新しいメッセージを投函します。（新しい長さは、メッセージ書込みコマンドまたはメッセージ高速書込みコマンドの完了後に自動的に更新されます。）

HOST\_PUT\_MSG は、最後のメッセージ・バイトの有効な読出しに続いてクリアされ、メールボックスは空いていると見なされます（ただし、メッセージは消去されずにメールボックスに残ります）。

RF による読出しはメッセージ内の任意のアドレスから開始できますが、メッセージの最後のバイト以降を読もうとするとエラー 0Fh を返します。

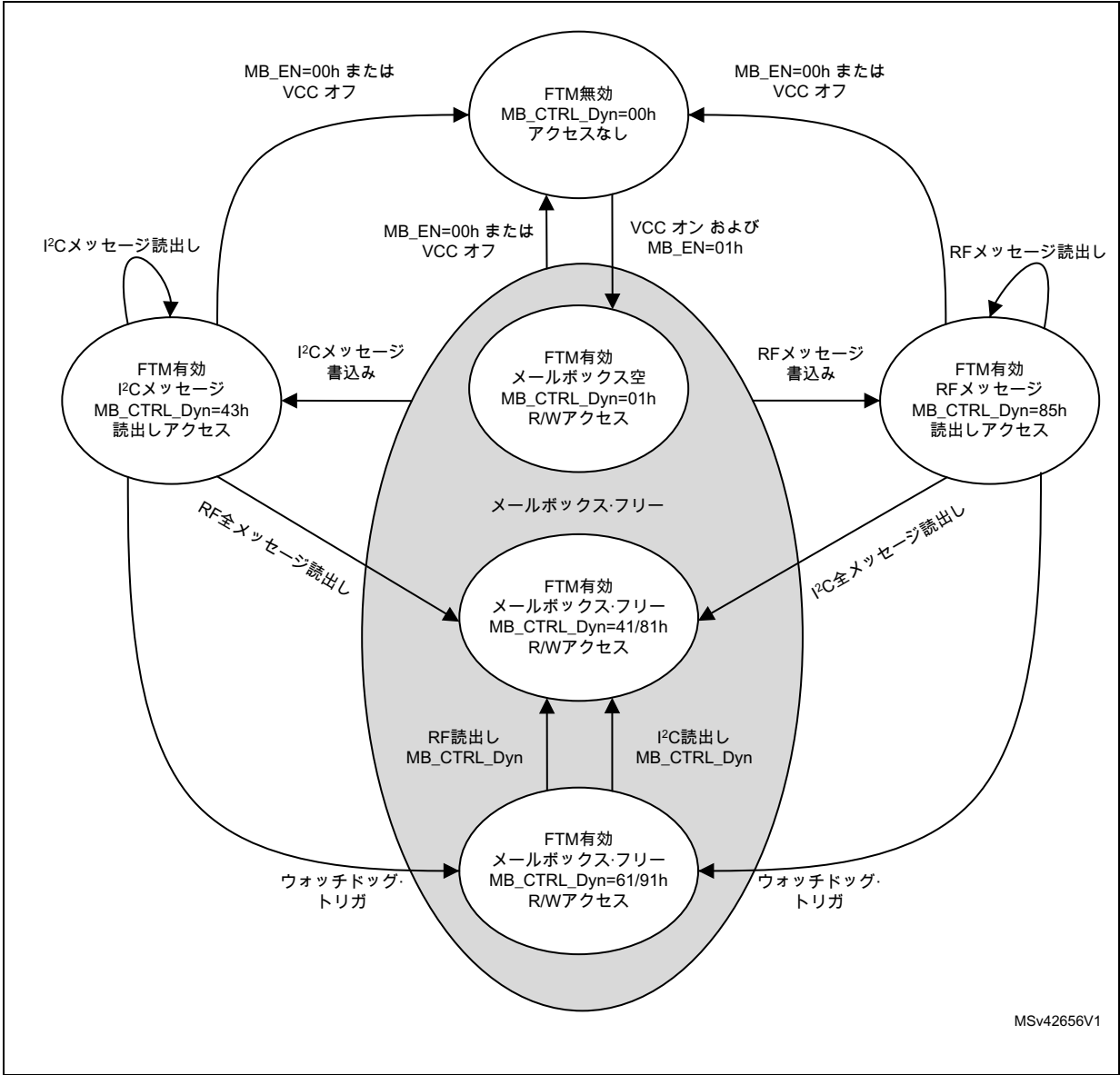
RF による読出し動作では RF\_PUT\_MSG は決してクリアされません。メッセージは I<sup>2</sup>C による利用が可能なまま残ります。

成功した RF メッセージ書込みの終了時に、メッセージ長は自動的に MB\_LEN\_Dyn レジスタにセットされ、そして RF\_PUT\_MSG ビットが MB\_CTRL\_Dyn レジスタにセットされ、メールボックスへの書込みアクセスは、メールボックスが再び空になるまでできません。

RF がメールボックスにアクセスするには DC 電源の存在が必須です。ダイナミック・レジスタ EH\_CTRL\_Dyn を読み出すことで VCC\_ON をチェックできます。

高速転送の準備と開始のためのシーケンスの詳細、高速転送の進行状況の検出、または高速転送の制御と実行については、AN4910 を参照してください。ST25DVxxx がサポートする高速転送モードを使用した、ワイヤード（I<sup>2</sup>C）とワイヤレス（RF ISO15693）世界間のデータ交換方法。

図 11. 高速転送モード・メールボックス・アクセス管理



注 : MB\_MODE = 01h と想定  
エラーの発生無しと想定

## 5.2 GPO

GPO 信号は、I<sup>2</sup>C ホストに外部 RF イベントまたは ST25DVxxx の処理アクティビティを警告するために使用されます。ホストへの割込みリクエストのためいくつかの理由が使用できます。RF ユーザは専用の RF コマンドを使用して GPO ピンのレベルを直接駆動することもできます。

### 5.2.1 RF イベントに対する ST25DVxxx の割込み能力

ST25DVxxx はマルチ割込みモードをサポートし、また RF インタフェースを介して発生するいくつかのイベントを報告できます。

この章における図はすべて GPO 出力 (ST25DVxxK-IE) のオープン・ドレイン・バージョンを対象としています。

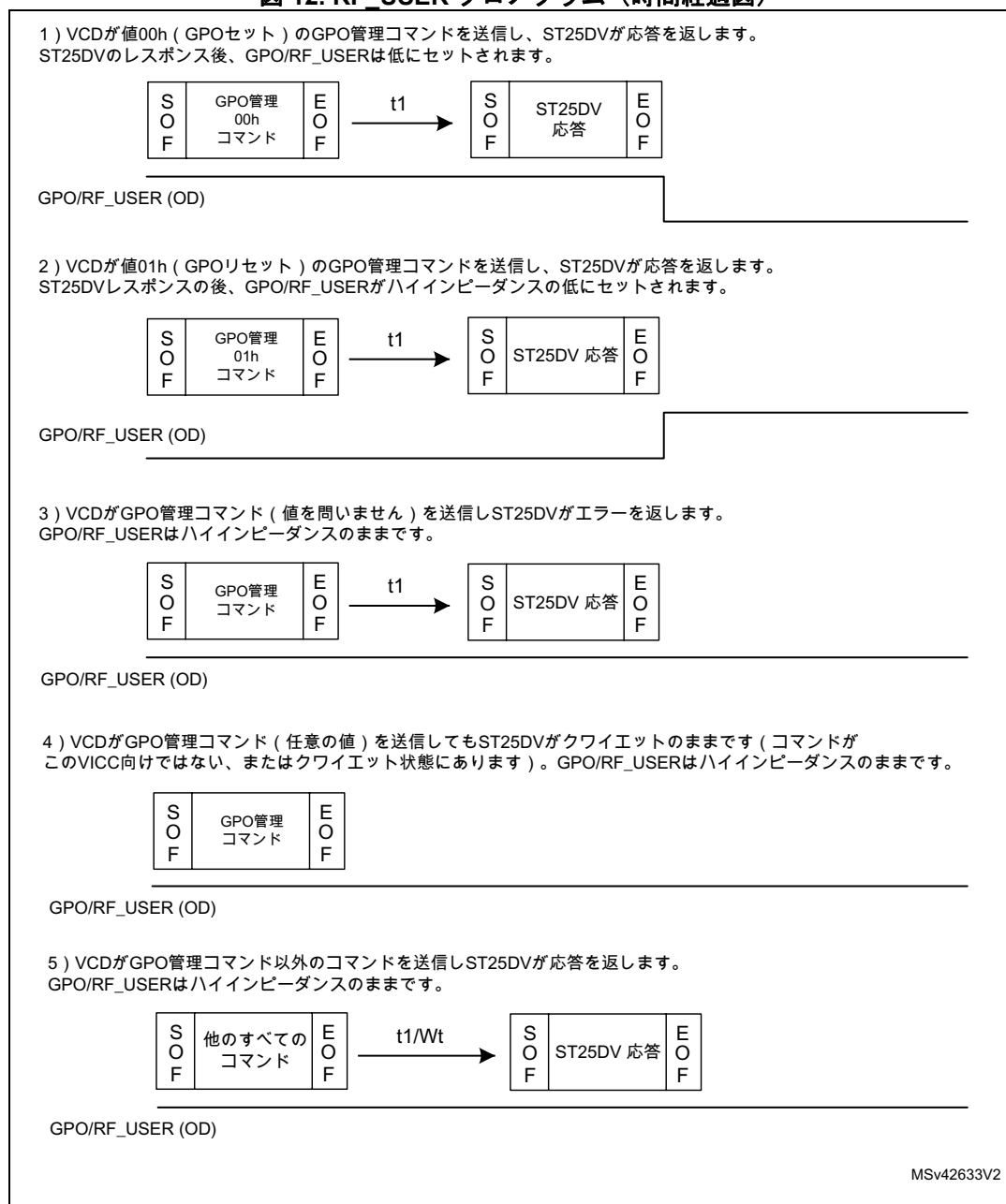
ここで、GPO 曲線の極性を反転させ、また「リリース」または「高-Z」の言葉を「グランド」に置き換えれば、図は CMOS バージョン (ST25DVxxK-JF) の動作の確認に利用できます。

サポート対象の RF イベントを以下に記載します。

## RF\_USER :

- GPO 出力レベルは GPO 管理コマンド（設定またはリセット）で制御します。
- RF\_USERがアクティブになると、GPOレベルはST12DVのEOFがGPO管理セットまたはリセット・コマンドに応答した後に変更されます（[セクション 7.6.30 : GPO 管理](#)を参照）。
- RF\_USER は、GPO 管理コマンドでセットされると他のすべての GPO イベントに優先します（他の割り込みがIT\_STS\_Dyn ステータス・レジスタにありますますが GPO 出力レベルは変更されません）。

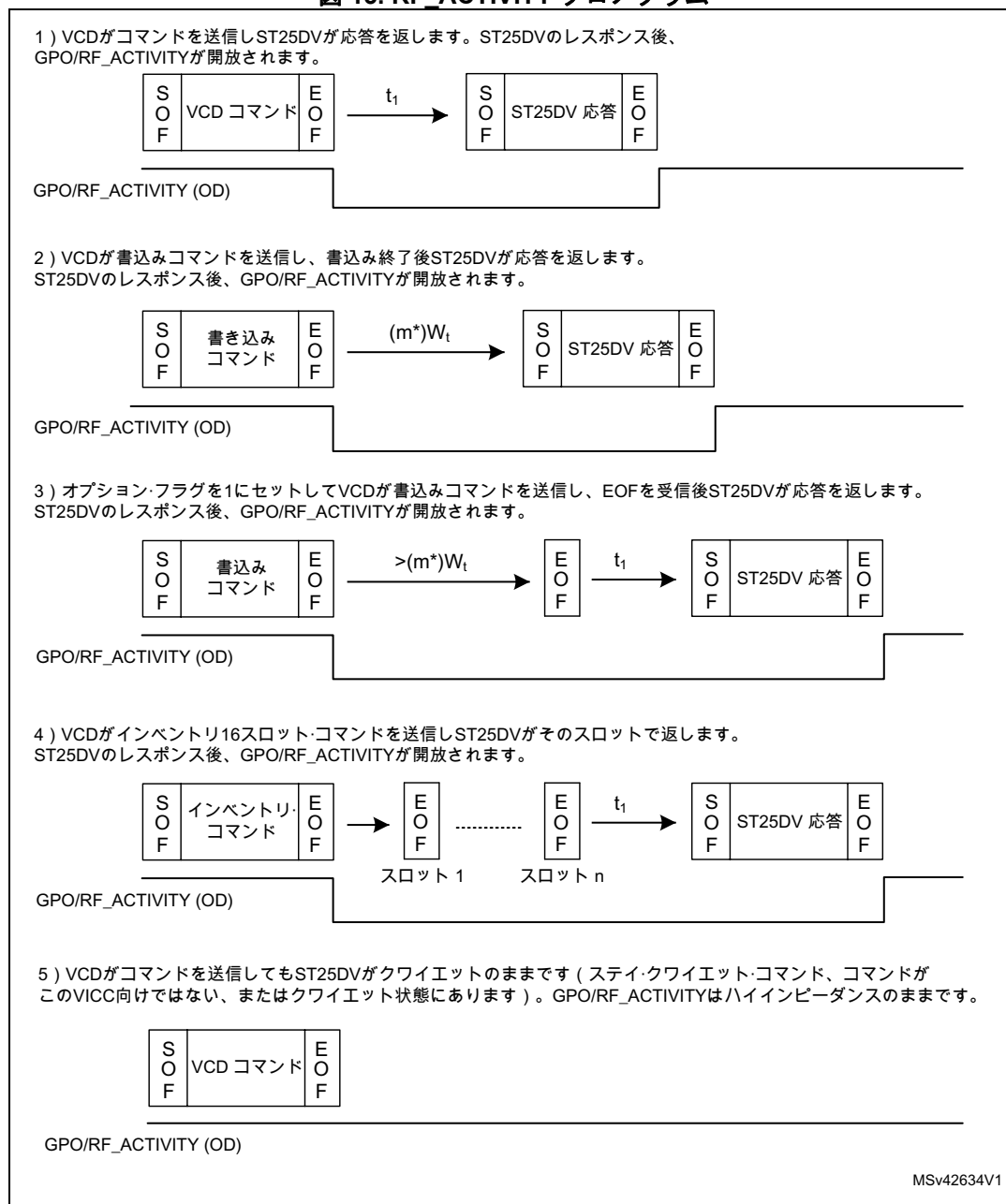
図 12. RF\_USER クロノグラム（時間経過図）



## RF\_ACTIVITY :

- GPO 出力レベルは RF アクティビティを反映します。
- RF\_ACTIVITY がアクティブになると、GPO 出力レベルが RF コマンド EOF から ST25DV レスポンス EOF に変わります。

図 13. RF\_ACTIVITY クロノグラム

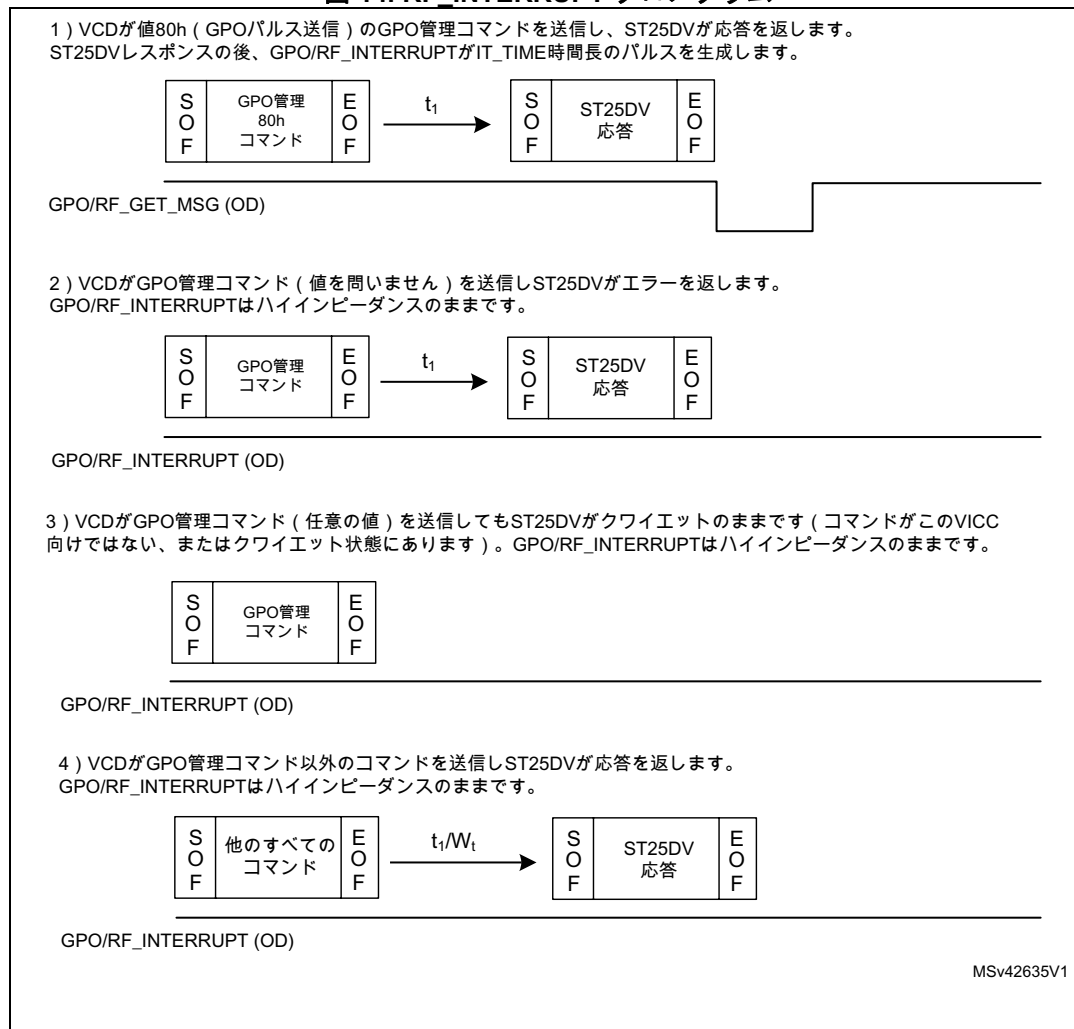




## RF\_INTERRUPT :

- GPO 管理コマンド（割込み）により GPO 上にパルスが送信されます。
- RF\_INTERRUPTがアクティブになると、GPO管理割込みコマンドに応答したST25DVのEOFの後、IT\_TIME が指定する長さのパルスが出力されます（[セクション 7.6.30: GPO 管理](#)を参照）。

図 14. RF\_INTERRUPT クロノグラム



## FIELD\_CHANGE :

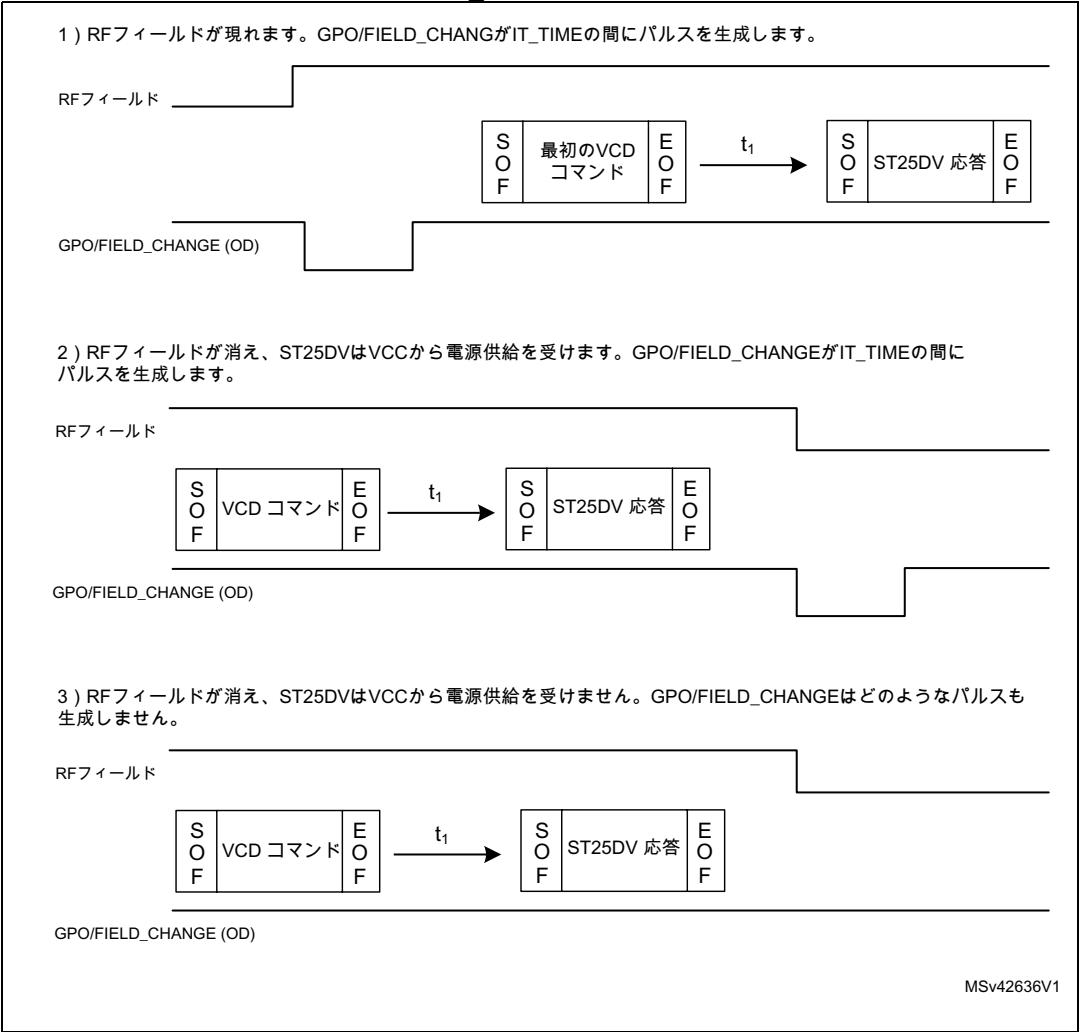
- RF フィールド状態の変化を知らせるため GPO 上にパルスが送信されます。
- FIELD\_CHANGE がアクティブの時および RF フィールドが現れまたは消えた時に、GPO は IT\_TIME の長さのパルスを送信します。
- RF フィールドが消えた時はパルスは  $V_{CC}$  電源がオンの場合にのみ送信されます。
- RF が RF\_SLEEP モードで設定されている場合、FIELD\_CHANGE イベントがアクティブでも、[表 15](#) に示すようにフィールドの変化は GPO 上に報告されません。

表 15. RF が無効またはスリープ状態の時の FIELD\_CHANGE

RF_DISABLE	RF_SLEEP	FIELD_DETECT が有効の時の GPO の動作
0	0	RF フィールドが現れまたは消えた時に、GPO 上にパルスが送信されます。 <sup>(1)</sup>
1	0	
X	1	GPO は高-Z (OD) を維持するかまたは低に固定されます (CMOS)。
X	1	IT_STS_Dyn レジスタは更新されません。

1. GPO 出力が有効化されていること (GPO\_EN = 1) が条件です。

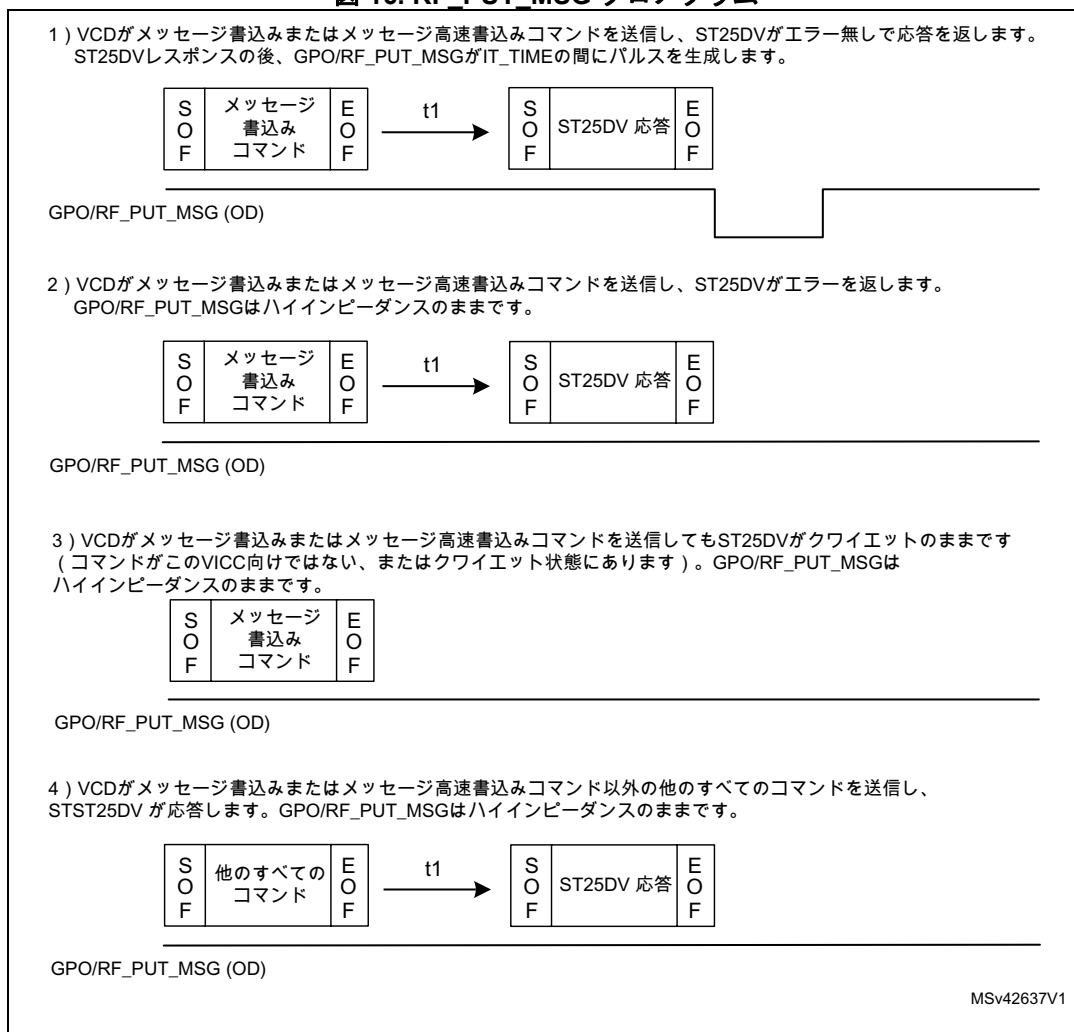
図 15. FIELD\_CHANGE クロノグラム



## RF\_PUT\_MSG :

- 高速転送モード・メールボックスによるRFのメッセージ書込みが成功すると、GPO上にパルスが送信されます。
- RF\_PUT\_MSG がアクティブになると、有効な書込みメッセージまたは高速書込みメッセージ・コマンド (ST25DV レスポンスの EOF 後) が完了した時点で、GPO 上に IT\_TIME の長さのパルスが送信されます。

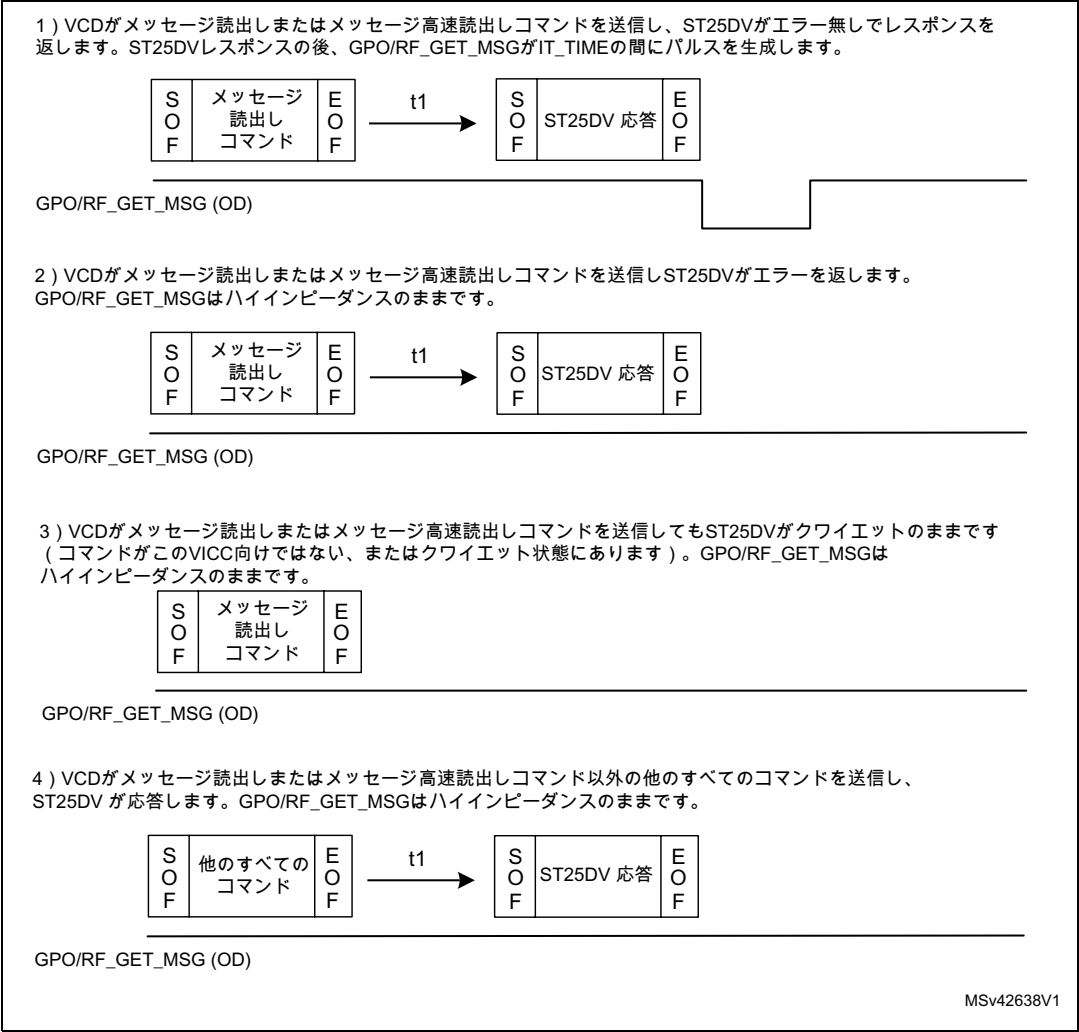
図 16. RF\_PUT\_MSG クロノグラム



## RF\_GET\_MSG:

- 高速転送モード・メールボックスで、RF が最後のバイトまでメッセージを正常に読み出すと、GPO 上にパルスが送信されます。
- RF\_GET\_MSG がアクティブで、有効な読出しメッセージ・コマンドまたは高速読出しメッセージ・コマンド(ST25DV レスポンスの EOF 後)が完了しメッセージの終わりに達すると、IT\_TIME の長さのパルスが GPO 上に送信されます。

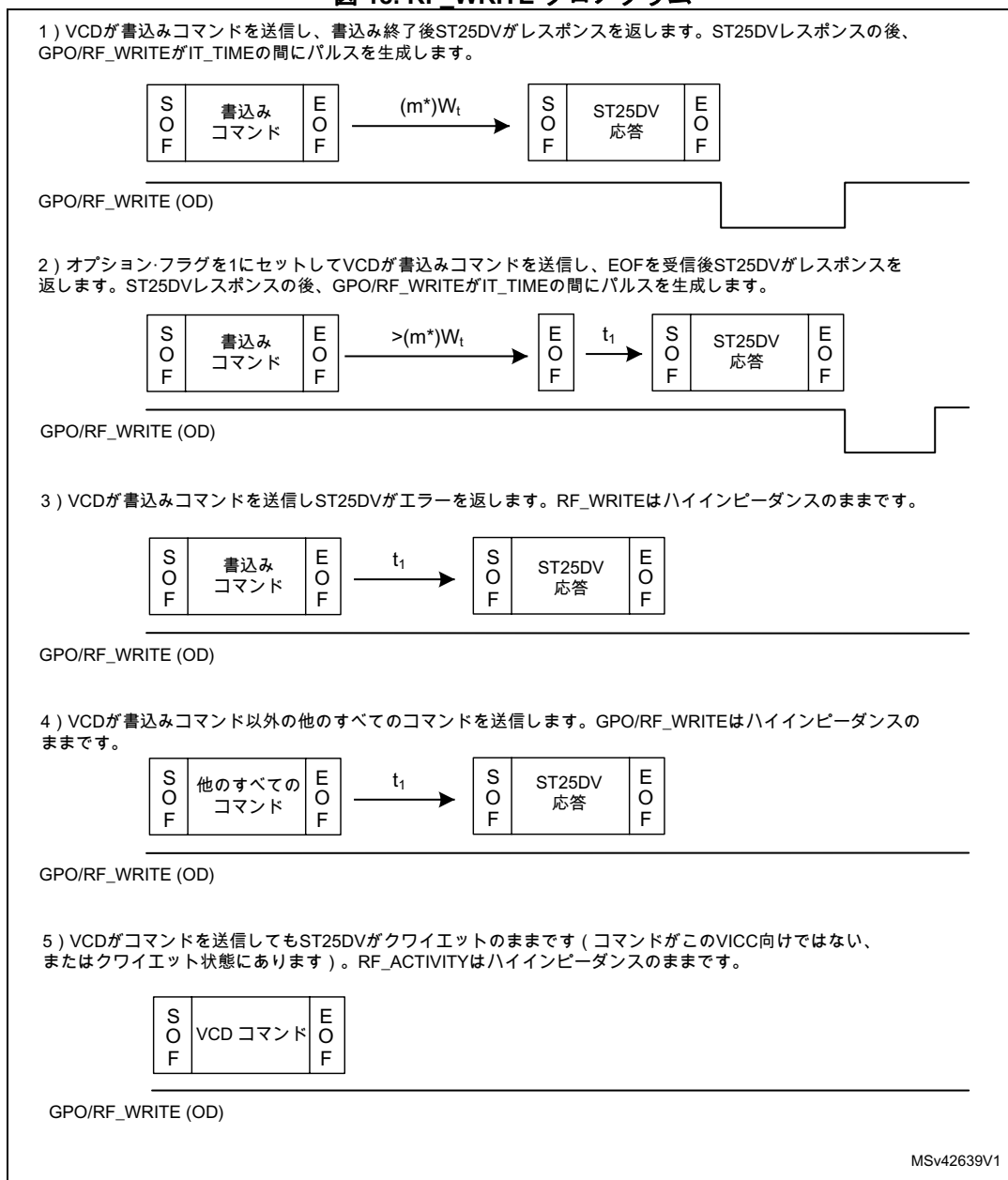
図 17. RF\_GET\_MSG クロノグラム



## RF\_WRITE :

- RF\_WRITE がアクティブで、EEPROM の有効な RF 書き込み動作が完了した時 (ST25DV レスポンスの EOF 後)、IT\_TIME の長さのパルスが送信されます。
- 以下のコマンドは、EEPROM への有効な書き込み動作完了後に RF\_WRITE 割込みをトリガします。
  - 単一ブロック書き込み
  - 単一ブロック拡張書き込み
  - 複数ブロック書き込み
  - 複数ブロック拡張書き込み
  - ブロック・ロック
  - 拡張ブロック・ロック
  - AFI 書き込み
  - AFI ロック
  - DSFID 書き込み
  - DSFID ロック
  - コンフィギュレーション書き込み
  - パスワード書き込み
- ダイナミック・レジスタへの書き込みまたは高速転送モードでのメールアドレス書き込みでも、RF\_WRITE 割込みは発生しません (EEPROM の書き込み動作はありません)。

図 18. RF\_WRITE クロノグラム



## 5.2.2 GPO および電源

RF フィールドが存在し同時に  $V_{CC}$  が ON のとき、GPO は GPO、GPO\_CTRL\_Dyn、および IT\_TIME の各レジスタに設定された通り動作します。

RF フィールドが消えると、GPO 状態がリセットされ出力レベルは高-Z（オープン・ドレイン）または低に固定（CMOS）されます。IT\_STS\_Dyn レジスタの割込みステータスは、次の I<sup>2</sup>C 読出しまたは  $V_{CC}$  電源オフまで維持されます。

表 16. RF フィールド機能における GPO 割込み能力

RF フィールド・オン	RF フィールド・オフ
GPO の状態は RF イベントによって決まります。 <sup>(1)</sup>	GPO は高-Z (OD) を維持するかまたは低に固定されます (CMOS)。

1. プルアップ抵抗に電源が供給されれば (Open Drain-IE バージョン)、 $V_{DCG}$  に電源が供給されます (CMOS-JF バージョン)。

プルアップ抵抗に正しい電圧が供給されている (Open Drain-IE バージョン) かまたは  $V_{DCG}$  に電源が供給されている (CMOS-JF バージョン) 条件で、 $V_{CC}$  への電源供給がないまたは ST25DVxxx が低電力モードの場合、すべてのイベントは GPO ピン上で見ることができます。ホストは、任意の電源状態で GPO 割込みを使用して起動できます。

例外が RF フィールドが消えている時の FIELD\_CHANGE で、 $V_{CC}$  がオフ (ST25DVxxx に電源が供給されていない) の場合、GPO 出力に反映されません。

表 17.  $V_{CC}$  への電源供給機能における GPO 割込み能力

GPO イベント	$V_{CC}$ オフ	$V_{CC}$ オンで LPD 高 <sup>(1)</sup> (低電力モード)	$V_{CC}$ オンで LPD 低 <sup>(1)</sup>
RF フィールドが消えると FIELD_CHANGE	GPO は高-Z (OD) を維持 または低に固定 (CMOS)	GPO 上にパルス送信 <sup>(2)</sup>	GPO 上にパルス送信
他のアクティブな RF イベント	GPO の状態は RF イベントに よって決まります <sup>(2)</sup> 。	GPO の状態は RF イベント によって決まります <sup>(2)</sup> 。	GPO の状態は RF イベント によって決まります <sup>(2)</sup> 。

1. SSTM25DVxxK-JF の場合のみ。
2. プルアップ抵抗に電源が供給され (Open Drain-IE バージョン)  $V_{DCG}$  に電源が供給され (CMOS-JF バージョン) ているのが条件。

### 5.2.3 GPO レジスタ

この機能のためにレジスタ 4 個を専用化しています。

- システム・コンフィギュレーションにスタティック・レジスタ 2 個
- ダイナミック・レジスタ 2 個

表 18. GPO<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @00h コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @00h	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0000h	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	RF_USER_EN	0 : 無効 1: GPO の出力レベルは GPO 管理コマンド(セット/リセット)で制御されます。	0b
b1	RF_ACTIVITY_EN	0 : 無効 1: GPO の出力レベルは RF コマンド EOF からレスポンス EOF に変化します。	0b
b2	RF_INTERRUPT_EN	0 : 無効 1: GPO の出力レベルは GPO 管理コマンド (パルス) で制御されます。	0b
b3	FIELD_CHANGE_EN	0 : 無効 1 : RF フィールドが現れまたは消える時に 1 個のパルスが GPO 上に送信されます。	1b
b4	RF_PUT_MSG_EN	0 : 無効 1: 有効な RF メッセージ書込みコマンドの実行完了により 1 個のパルスが GPO 上に送信されます。	0b
b5	RF_GET_MSG_EN	0 : 無効 1: 有効な RF メッセージ読出しコマンドが完了しメッセージの終わりに達すると、1 個のパルスが GPO 上に送信されます。	0b
b6	RF_WRITE_EN	0 : 無効 1: EEPROM に対する有効な RF 書込み動作の実行完了により 1 個のパルスが GPO 上に送信されます。	0b
b7	GPO_EN	0 : GPO 出力は無効です。GPO は高-Z (オープン・ドレイン) かまたは 0 です (CMOS)。 1 : GPO 出力は有効です。GPO 出力が割込みを有効化しました。	1b

1. GPO レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

- 割込みソースおよび GPO 出力を有効にします。
- いくつかの割込みソースを同時に有効化できます。
- 更新された値は以降のコマンドから有効です (コンフィギュレーション書込みコマンドの EOF の直後に RF で有効化されて有効となった、RF\_WRITE 割込みを除きます)。
- GPO\_EN ビット (b7) により、GPO 出力を無効にできます (オープン・ドレイン・バージョンでは高-Z、CMOS バージョンでは低に固定します)。割込みは依然として IT\_STS\_Dyn レジスタに報告されます。
- GPO レジスタを書き込むには、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッション (現在の RF パスワードが 0) または I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッション (現在の I<sup>2</sup>C パスワード) を開いておく必要があります。



表 19. IT\_TIME<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @01h コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @01h	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0001h	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b2-b0	IT_TIME	パルス持続時間 = 301 us - IT_TIME x 37.65 us ± 2 us	011b
b7-b3	RFU	-	00000b

1. IT\_TIME レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

- GPO ピン上の割込みパルスの継続時間を定義します : RF\_INTERRUPT, FIELD\_CHANGE, RF\_PUT\_MSG, RF\_GET\_MSG および RF\_WRITE.
- 割込み継続の計算については [IT パルス持続時間の計算式](#) : を参照してください。
- IT\_TIME レジスタを書き込むには、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッション (現在の RF パスワードが 0) または I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッション (現在の I<sup>2</sup>C パスワード) を開いておく必要があります。

表 20. GPO\_CTRL\_Dyn<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	ダイナミック・コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @00h ダイナミック・コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @00h ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出し (cmd code A0h) @00h ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込み (cmd code A1h) @00h	
	種類	RO	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 0 2000h	
	種類	b0-b6 : RO - b7 : 常に R、常に W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	RF_USER_EN	0 : 無効 1: GPO の出力レベルは GPO 管理コマンド(セット / リセット)で制御されます。	0b
b1	RF_ACTIVITY_EN	0 : 無効 1 : GPO の出力レベルは RF コマンド SOF からレスポンス EOF に変化します。	0b
b2	RF_INTERRUPT_EN	0 : 無効 1 : GPO の出力レベルは GPO 管理コマンド (パルス) で制御されます。	0b

表 20. GPO\_CTRL\_Dyn<sup>(1)</sup> (続き)

RF	コマンド	ダイナミック・コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @00h ダイナミック・コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @00h ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出し (cmd code A0h) @00h ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込み (cmd code A1h) @00h	
	種類	RO	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 0 2000h	
	種類	b0-b6 : RO - b7 : 常に R、常に W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b3	FIELD_CHANGE_EN	0 : 無効 1: RF フィールドが現れまたは消える時、1個のパルスがGPO上に送信されます。	1b
b4	RF_PUT_MSG_EN	0 : 無効 1: 有効な RF メッセージ書込みコマンドの実行完了により 1 個のパルスが GPO 上に送信されます。	0b
b5	RF_GET_MSG_EN	0 : 無効 1 : 有効な RF メッセージ読出しコマンドが完了しメッセージの終わりに達すると、1 個のパルスが GPO 上に送信されます。	0b
b6	RF_WRITE_EN	0 : 無効 1: EEPROM への有効な RF 書込み動作完了により GPO 上にパルスが送信されます。	0b
b7	GPO_EN	0 : GPO 出力は無効です。GPO は高-Z (オープン・ドレイン) かまたは 0 です (CMOS)。 1 : GPO 出力は有効です。GPO 出力が割込みを有効化しました。	1b

1. GPO\_CTRL\_Dyn レジスタについては、表 9 : ダイナミック・レジスタ・メモリ・マップ を参照してください。

- GPO\_EN ビット (b7) への書込みより、I<sup>2</sup>C ホストが GPO 出力を動的に有効化または無効化できるようにします。
- GPO\_CTRL\_Dyn レジスタの GPO\_EN ビットは、GPO レジスタの GPO\_EN ビットに優先します。
- 電源投入時および GPO レジスタが更新されるたびに、GPO\_CTRL\_Dyn の内容が GPO レジスタからコピーされます。
- GPO\_CTRL\_Dyn は揮発性レジスタです。値は、2 つの電源の内の少なくとも 1 つ (RF フィールドまたは V<sub>CC</sub>) が存在する場合にのみ維持されます。
- GPO\_CTRL\_Dyn ビット 7 (GPO\_EN) は、I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションが閉じている (I<sup>2</sup>C パスワードが提示されていない) 時でも書込み可能ですが、読出しできるのは RF ユーザだけです。
- GPO\_CTRL\_Dyn ビット 7 (GPO\_EN) を変更しても GPO レジスタのビット 7 (GPO\_EN) の値に影響しません。

表 21. IT\_STS\_Dyn<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	アクセス無し	
	種類		
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 0 2005h	
	種類	RF	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	RF_USER	0 : GPO 管理をリセットする GPO 1 : GPO 管理をセットする GPO	0b
b1	RF_ACTIVITY	0 : RF アクセス無し 1 : RF アクセスあり	0b
b2	RF_INTERRUPT	0 : GPO 管理割込みリクエスト無し 1 : GPO 管理割込みリクエストあり	0b
b3	FIELD_FALLING	0 : RF フィールド消去無し 1 : RF フィールド消去	0b
b4	FIELD_RISING	0 : RF フィールド生成無し 1 : RF フィールド生成	0b
b5	RF_PUT_MSG	0 : RF による FTM メールボックスへのメッセージ投函無し 1 : RF による FTM メールボックスへのメッセージ投函	0b
b6	RF_GET_MSG	0 : RF による FTM メールボックスからのメッセージ読出し無し 1 : RF による FTM メールボックスからのメッセージ読出しとメッセージ終点への到達	0b
b7	RF_WRITE	0 : EEPROM への書き込み無し 1 : EEPROM への書き込み	0b

1. IT\_STS\_Dyn レジスタについては、表 9 : ダイナミック・レジスタ・メモリ・マップを参照してください。

- 割込みを発生するすべてのイベントを蓄積します。GPO ピンに割込みをかけたイベントを知るには、I<sup>2</sup>C ホストがチェックする必要があります。
- 有効化されると、GPO\_EN ビットを使って GPO 出力を無効にしても、RF イベントが IT\_STS\_Dyn レジスタに報告されます。
- 読出しの完了で ITSTS\_Dyn レジスタはクリアされます (00h にセットされます)。
- 電源投入時、IT\_STS\_Dyn の内容はクリアされます (00h に設定されます)。
- IT\_STS\_Dyn は揮発性レジスタです。値は、2 つの電源の少なくとも 1 つ (RF フィールドまたは V<sub>CC</sub>) が存在する場合にのみ維持されます。

## 5.2.4 GPO のコンフィギュレーション

GPO および割込みパルスの持続時間は、RF ユーザまたは I<sup>2</sup>C ホストによって設定できます。1 つまたは複数の割込みを同時に有効にすることができます。

RF ユーザは、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションを開く有効な RF コンフィギュレーション・パスワードを提示した後、コンフィギュレーション読み出しおよびコンフィギュレーション書き込みコマンドを使用し、結果として GPO および IT\_TIME レジスタを設定することができます。

I<sup>2</sup>C ホストは、I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションを開く有効な I<sup>2</sup>C パスワードを提示した後、GPO および IT\_TIME レジスタに書き込むことができます。

GPO 出力の有効化と無効化：

- RF ユーザと I<sup>2</sup>C ホストは、GPO レジスタの GPO\_EN ビット 7 (書き込みアクセスが許可されている場合) に書き込むことにより、電源投入時に GPO 出力を無効または有効にすることができます。
- I<sup>2</sup>C ホストは、GPO\_CTRL\_Dyn レジスタの GPO\_EN ビット 7 を切り替えることで、GPO 出力を一時的に有効または無効にすることができます。GPO\_CTRL\_Dyn レジスタへの書き込みにはパスワードは必要ありません
- GPO\_EN ビット (GPO または GPO\_CTRL\_Dyn レジスタのいずれか) に書き込んで GPO 出力を無効にしても、IT\_STS\_Dyn ステータス・レジスタの割込み報告は無効になりません。

表 22. GPO 割込みの有効化と無効化

GPO ビット 7 : GPO_EN	GPO_CTRL_Dyn ビット 7 : GPO_EN	GPO 出力
0	0	GPO は高-Z (OD) を維持するかまたは低に固定されます (CMOS)。
1	0	GPO は高-Z (OD) を維持するかまたは低に固定されます (CMOS)。
0	1	アクティブ化された RF イベントは GPO 出力上に報告されます。 <sup>(1)</sup>
1	1	アクティブ化された RF イベントは GPO 出力上 <sup>(1)</sup> に報告されます。

1. プルアップ抵抗に電源が供給され (オープン・ドレイン・IE バージョン) V<sub>DDCG</sub> に電源が供給され (CMOS-JF バージョン) ているのが条件。

割込みパルス持続時間のコンフィギュレーション：

- 割込みパルス持続時間は IT\_TIME レジスタにパルス持続時間の値を書き込むことで設定します。
- パルス持続時間は以下の式で計算できます。

IT パルス持続時間の計算式：

$$\text{ITパルス持続時間} = 301\mu\text{s} - \text{IT\_TIME} \times 37.65\mu\text{s} \pm 2\mu\text{s}$$

## 5.3 エナジー・ハーベスティング (EH)

### 5.3.1 エナジー・ハーベスティングレジスタ

表 23. EH\_MODE<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @02h コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @02h	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0002h	
	種類	常に R、I2C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	EH_MODE	0 : ブート後、強制的に EH 1 : EH はリクエスト・ベースのみ	1b
b7-b1	RFU	-	0000000b

1. EH\_MODE レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ を参照してください。

表 24. EH\_CTRL\_Dyn<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	ダイナミック・コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @02h ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出し (cmd code A0h) @02h ダイナミック・コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @02h ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込み (cmd code A1h) @02h	
	種類	b0 常に R、b1-b7 では W : RF	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 0, 2002h	
	種類	b0 常に R、常に W b1-b7 : RF	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	EH_EN	0 : EH 機能を無効化 1 : EH 機能を有効化	0b
b1	EN_ON	0 : EH 機能は無効です。 1 : EH 機能は有効です。	0b
b2	FIELD_ON	0 : RF フィールドは検出されません。 1 : RF フィールドがあり、ST25DVxxx が RF 内で通信可能です。	電源ソースにより異なります。
b3	VCC_ON	0 : V <sub>CC</sub> ピンで DC 電源が検出されないか、または低電力モードが強制されています (LPD が高レベル)。 1 : V <sub>CC</sub> に電源供給がありかつ低電力モードが強制されていない (LPD が低レベル)。	電源ソースにより異なる。
b7-b4	RFU	-	0b

1. EH\_CTRL\_Dyn レジスタについては、表 9 : ダイナミック・レジスタ・メモリ・マップ を参照してください。

5.3.2 エナジー・ハーベスティング機能の説明

エナジー・ハーベスティング要素の使用は、構成レジスタ EH\_MODE で定義できます。エナジー・ハーベスティングモードが無効になっているかまたは RF 電界強度が十分でない場合、エナジー・ハーベスティングアナログ電圧出力 V\_EH は高-Z 状態になります。

EH\_MODE スタティック・レジスタは、ブート後のエナジー・ハーベスティングのデフォルト戦略を定義するのに使用します。

EH\_MODE の値に応じて、ブート時に EH\_EN (EH\_CTRL\_Dyn レジスタ内) が以下の表のように設定されます。

表 25. 電源投入時のエナジー・ハーベスティング

EH_MODE	EH_EN (ブート時)	電源投入時のエナジー・ハーベスティング
0	1	ブート後、EH が有効化 (可能な場合)
1	0	最初、EH が無効 EH の供給はリクエスト・ベース (可能な場合)

ブート後にいつでも EH\_MODE に 0 を書き込むと、自動的に EH\_EN ビットが 1 にセットされ、エナジー・ハーベスティングが有効になります。

ブート後に EH\_MODE に 1 を書き込んでも EH\_EN ビットは変更されません (次のリブートまで)。このためエナジー・ハーベスティングの現在の状態は変更されません。

EH\_CTRL\_Dyn により、エナジー・ハーベスティング (EH\_EN) をオンザフライでアクティブ化または非アクティブ化でき、また EH の実際の状態および電源状態に関する情報が得られます。

- EH\_ON の設定は EH\_EN のビット値を反映します。
- FIELD\_ON は、RF フィールドの存在の下で設定されます。
- VCC\_ON は、ホストの電源がオンかつ低電力モードが強制されていない時に設定されます。

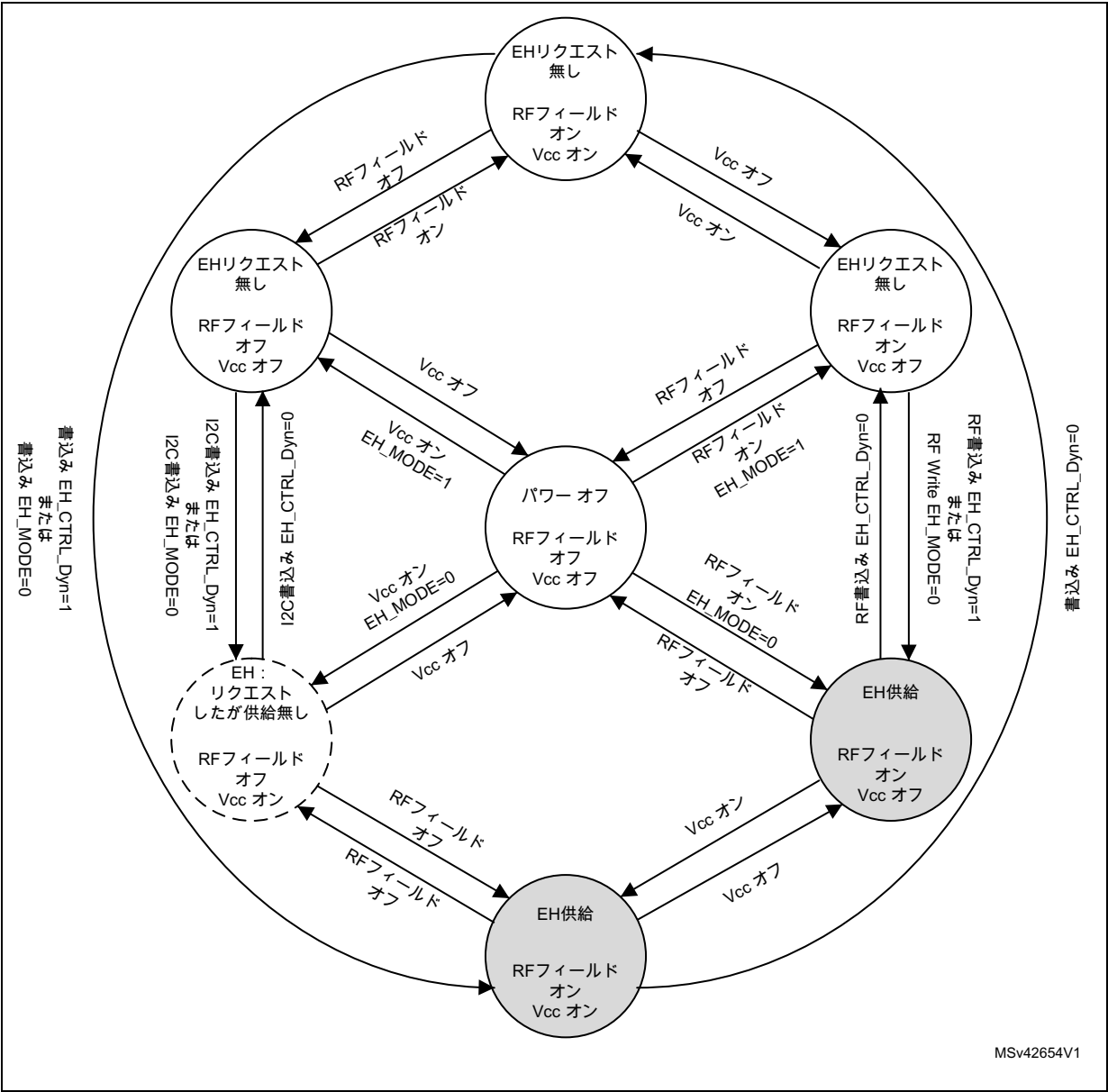
デバイス・コンフィギュレーションの変更を避けるため、EH はブート中には供給されません。

**注意 :** EH 供給中の通信は保証されません。アプリケーション・ノート AN4913 (RF 通信中におけるエナジー・ハーベスティング供給が ST25DVxxx の動作に与える影響) を参照してください。

エナジー・ハーベスティングは、ST25DVxxx が RF 無効、RF スリープ・モード、または低電力モードであっても設定できます。これらのすべてのケースで、RF フィールドが存在する場合、ST25DVxxx は V\_EH ピンに電力を供給します。エナジー・ハーベスティングの出力電圧は無調整です。

5.3.3 EH 供給状態図

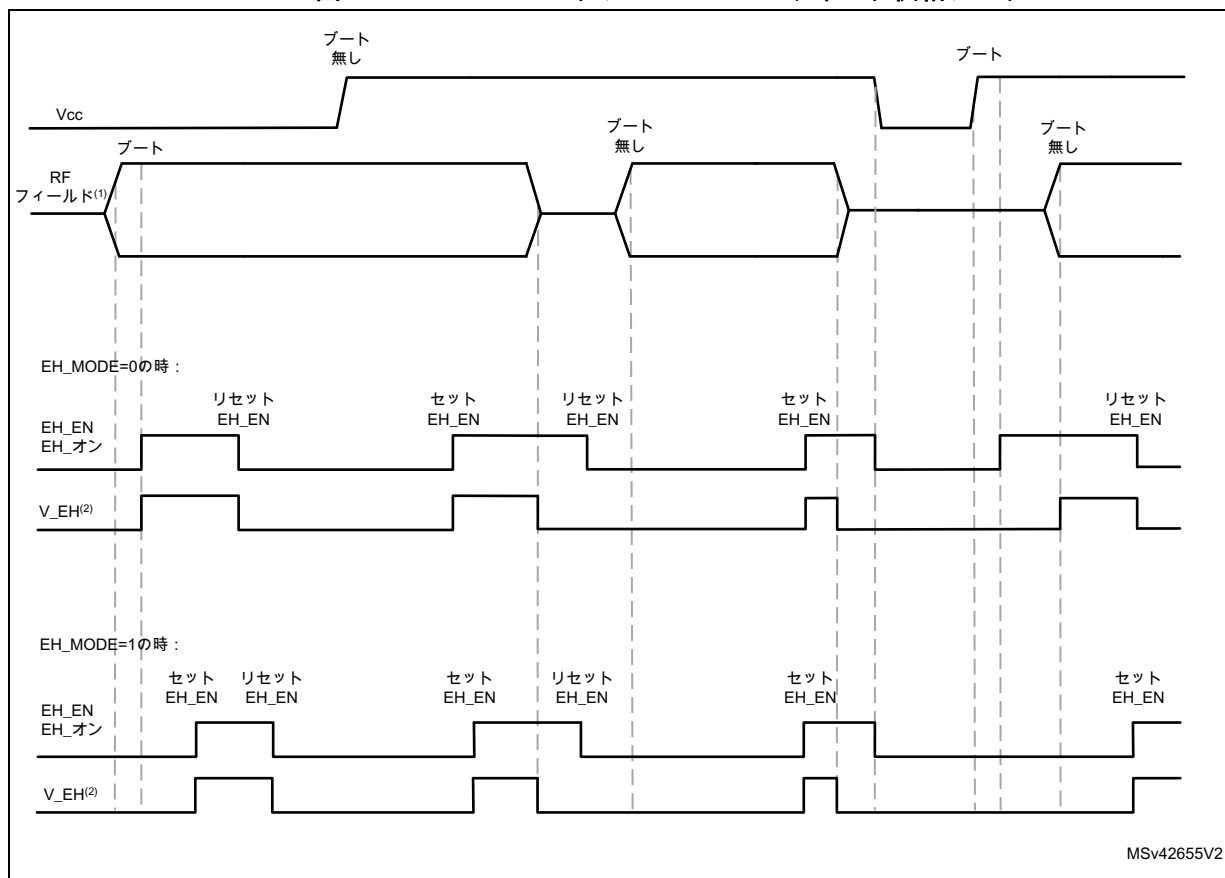
図 19. EH 供給状態図



注： 環境エネルギーが ST25DV の消費電力を賄いかつ電力を残せるほど十分である場合にのみ、電力が V\_EH に供給されます。  
灰色の部分が V\_EH ピンに電力が供給される場合を示します。

## 5.3.4 EH 供給シーケンス

図 20. ST25DVxxx エナジー・ハーベスティング供給シーケンス



1. 収穫された RF 電力には、EH 供給をトリガするのに十分大きさがあるものと仮定します。
2.  $V_{EH} = 1$  は、 $V_{EH}$  ピンからいくらかの  $\mu W$  が得られることを意味します。  
 $V_{EH} = 0$  は、 $V_{EH}$  ピンが高-Z 状態にあることを意味します。



## 5.4 RF 管理機能

### 5.4.1 RF 管理レジスタ

表 26. RF\_MNGT<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @03h コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @03h	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0003h	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	RF_DISABLE	0 : RF コマンドが実行されます。 1 : RF コマンドは実行されません (エラー 0Fh が返されます)。	0b
b1	RF_SLEEP	0 : RF 通信が有効です。 1 : RF 通信が無効です (ST25DV は何も発信しません)。	0b
b7-b2	RFU	-	000000b

1. RF\_MNGT レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 27. RF\_MNGT\_Dyn<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	アクセス無し	
	種類		
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 0, 2003h	
	種類	常に R、常に W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	RF_DISABLE	0 : RF コマンドが実行されます。 1 : RF コマンドは実行されません (エラー 0Fh が返されます)。	0b
b1	RF_SLEEP	0 : RF 通信が有効です。 1 : RF 通信が無効です (ST25DV は何も発信しません)。	0b
b7 ~ b2	RFU	-	0000000b

1. RF\_MNGT レジスタについては、表 9 : ダイナミック・レジスタ・メモリ・マップを参照してください。

## 5.4.2 RF 管理機能の説明

RF\_MNGT レジスタは、ST25DVxxx と RF リーダ間の RF 通信の制御に使用されます。

ブート時に RF\_MNGT レジスタが更新される度に、RF\_MNGT\_Dyn レジスタの内容が RF\_MNGT レジスタからコピーされます。RF\_MNGT\_Dyn レジスタの内容は、アプリケーションにおける ST25DVxxx の動作を設定するのに使用されます。

このダイナミック・レジスタ RF\_MNGT\_Dyn の内容は、次の POR で回復される RF\_MNGT のスタティック値に影響を与えずに一時的に ST25DVxxx の動作を変更するため、オンザフライで更新することができます。

RF\_MNGT レジスタは 2 ビットで構成されています (表 27: RF\_MNGT\_Dyn を参照)。RF\_DISABLE および RF\_SLEEP

RF インタフェースの通常使用の場合、RF\_SLEEP ビットと RF\_DISABLE ビットを 0 に設定する必要があります。

RF には 3 つのモードがあります。

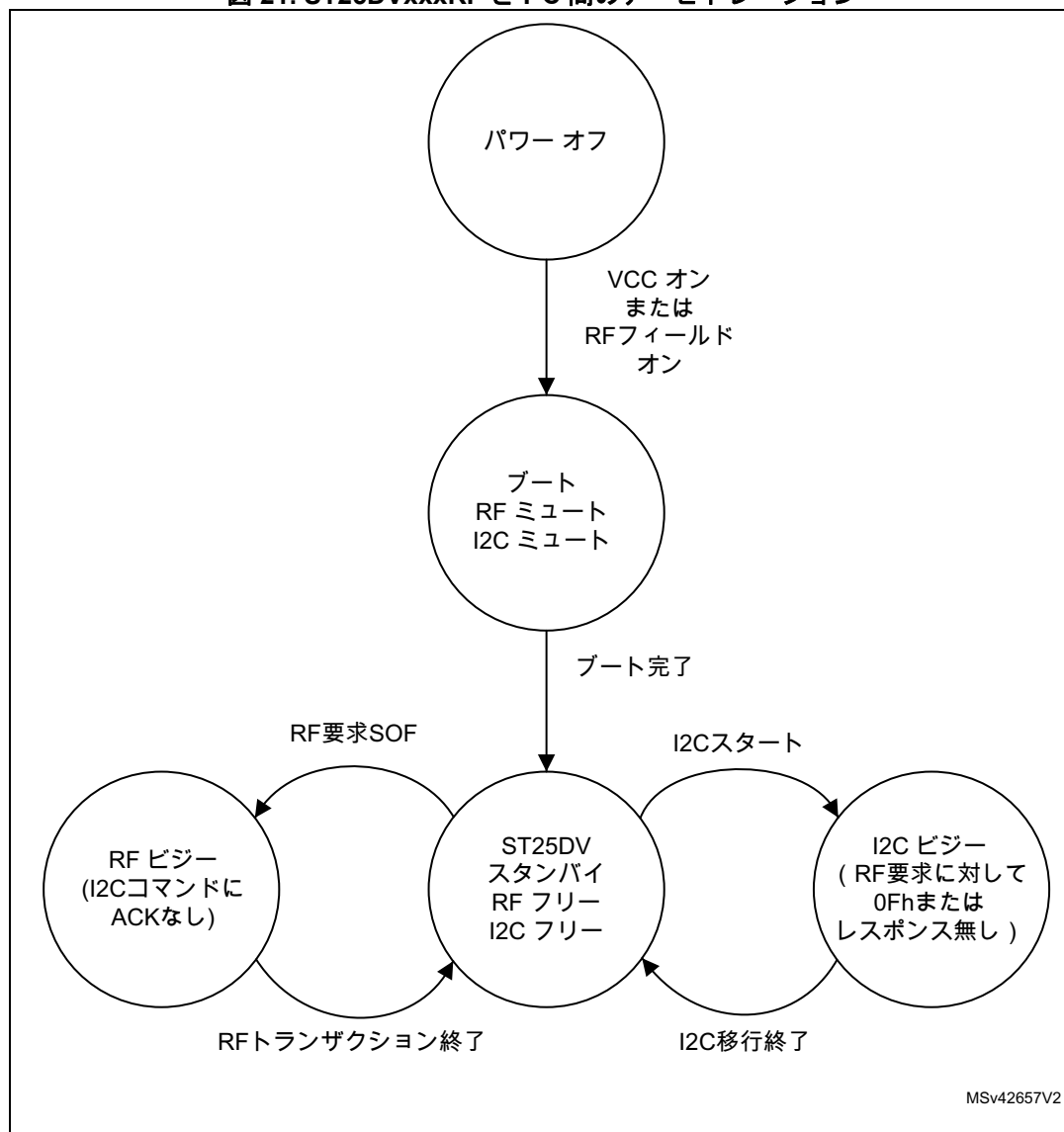
- RF スリープ・モード：
  - RF\_SLEEP を 1 にセットするとすべての RF 通信が無効になり、RF インタフェースはコマンドを解釈せずその消費量を最小限に抑えます。
- RF 無効モード：
  - RF\_SLEEP を 0 にセットし RF\_DISABLE を 1 にセットすると、RF コマンドは解釈されますが実行はされません。コマンドが有効な場合、ST25DV は t1 後にエラー・コード 0Fh を返して応答します。インベントリおよびステイ・クワイエット・コマンドには応答しません。
- RF ノーマル・モード：
  - 通常の使用では、RF\_SLEEP と RF\_DISABLE は 0 にセットされ、I<sup>2</sup>C から ST25DVxxx へのアクセスが無ければ ST25DVxxx はリクエストを処理し結果に応じた応答をします。I<sup>2</sup>C がビジーの場合、ST25DV はエラー・コード 0Fh を返して RF リクエストに応答します。

RF\_MNGT レジスタの値にかかわらずフィールド検出は利用可能な状態にあり、マスタに対し RF\_MNGT\_Dyn ダイナミック・レジスタの値を上書きして、RF 通信を一時的に開く可能性を残します。

## 5.5 インタフェース・アービトレーション

ST25DVxxx は自動的に RF および I<sup>2</sup>C インタフェースの排他的使用を仲裁します。アービトレーション方法は「先に話した者優先」の基本原則に従います。(図 21 を参照。)

図 21. ST25DVxxxRF と I<sup>2</sup>C 間のアービトレーション



RF のトランザクションは以下の場合に終了されます。

- 答える場合のレスポンス EOF
- リクエスト EOF に応答無し
- RF フィールド・オフ

I<sup>2</sup>C のトランザクションは以下の場合に終了されます。

- EEPROMへの正常な書込みのSTOPコンディション後のEEPROMプログラミング時間の終了時（ユーザ・メモリまたはシステム・コンフィギュレーション）。セクション 6.4 を参照してください：書込み時間計算のための I<sup>2</sup>C 書込み動作
- 他の I<sup>2</sup>C トランザクションの STOP コンディション成立
- VCC の電源オフ
- I<sup>2</sup>C エラー発生（STOP コンディション成立前に終了されます）
- I<sup>2</sup>C のタイムアウト（もし発生した場合）

RF がビジーの場合、I<sup>2</sup>C インタフェースは NoAck によって任意の I<sup>2</sup>C コマンドに応答します。

I<sup>2</sup>C がビジーの場合、RF コマンドはインベントリ、ステイ・クワイエット、およびアドレス指定のコマンドに対するレスポンスを受信しないか、または他のコマンドではエラー・コード 0Fh を受信します。

## 5.6 データ保護

ST25DVxxx はセキュリティ・セッションのロックを解除するパスワードに基づいた特別なデータ保護メカニズムを提供します。

ユーザ・メモリは読出しおよび / または書込みアクセスに対して、またシステム・コンフィギュレーションは RF および I<sup>2</sup>C 両方からの書込みアクセスに対して保護されます。

### 5.6.1 データ保護レジスタ

表 28. RFA1SS<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @04h コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @04h	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0004h	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b1-b0	PWD_CTRL_A1	00: 領域 1 RF ユーザ・セキュリティ・セッションはパスワードでオープンできない。 01: 領域 1 RF ユーザ・セキュリティ・セッションを RF_PWD_1 でオープンする。 10: 領域 1 RF ユーザ・セキュリティ・セッションを RF_PWD_2 でオープンする。 11: 領域 1 RF ユーザ・セキュリティ・セッションを RF_PWD_3 でオープンする。	00b
b3-b2	RW_PROTECTION_A1	00: 領域 1 RF アクセス: 読出しを常に許可 / 書込みを常に許可 01: 領域 1 RF アクセス: 読出しを常に許可、RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時には書込みを許可 10: 領域 1 RF アクセス: 読出しを常に許可、RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時には書込みを許可 11: 領域 1 RF アクセス: 読出しを常に許可、書込みを常に許可	00b
b7-b4	RFU	-	0000b

1. RFA1SS レジスタについては、表 8: システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 29. RFA2SS<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	コンフィギュレーション読み出し (cmd code A0h) @06h コンフィギュレーション書き込み (cmd code A1h) @06h	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0006h	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b1-b0	PWD_CTRL_A2	00 : 領域 2 RF ユーザ・セキュリティ・セッションはパスワードでオープンできない。 01 : 領域 2 RF ユーザ・セキュリティ・セッションを RF_PWD_1 でオープンする。 10 : 領域 2 RF ユーザ・セキュリティ・セッションを RF_PWD_2 でオープンする。 11 : 領域 2 RF ユーザ・セキュリティ・セッションを RF_PWD_3 でオープンする。	00b
b3-b2	RW_PROTECTION_A2	00 : 領域 2 RF アクセス : 読み出しを常に許可 / 書き込みを常に許可 01 : 領域 2 RF アクセス : 読み出しを常に許可、RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時には書き込みを許可 10 : 領域 2 RF アクセス : RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時に読み出しを許可、RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時に書き込みを許可 11 : 領域 2 RF アクセス : RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時に読み出しを許可、書き込みは常に禁止	00b
b7-b4	RFU	-	0000b

1. RFA2SS レジスタについては、[表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ](#) を参照してください。

表 30. RFA3SS<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @08h コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @08h	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0008h	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b1 ~ b0	PWD_CTRL_A3	00 : 領域 3 RF ユーザ・セキュリティ・セッションはパスワードでオープンできない。 01 : 領域 3 RF ユーザ・セキュリティ・セッションを RF_PWD_1 でオープンする。 10 : 領域 3 RF ユーザ・セキュリティ・セッションを RF_PWD_2 でオープンする。 11 : 領域 3 RF ユーザ・セキュリティ・セッションを RF_PWD_3 でオープンする。	00b
b3-b2	RW_PROTECTION_A3	00 : 領域 3 RF アクセス : 読出しを常に許可 / 書込みを常に許可 01 : 領域 3 RF アクセス : 読出しを常に許可、RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時には書込みを許可 10 : 領域 3 RF アクセス : RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時に読出しを許可、RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時に書込みを許可 11 : 領域 3 RF アクセス : RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時に読出しを許可、書込みは常に禁止	00b
b7-b4	RFU	-	0000b

1. RFA3SS レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ を参照してください。

表 31. RFA4SS<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @0Ah コンフィギュレーション書込み (cmd code A1h) @0Ah	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 000Ah	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C ユーザ・セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b1-b0	PWD_CTRL_A4	00: 領域 4 RF ユーザ・セキュリティ・セッションはパスワードでオープンできない。 01: 領域 4 RF ユーザ・セキュリティ・セッションを RF_PWD_1 でオープンする。 10: 領域 4 RF ユーザ・セキュリティ・セッションを RF_PWD_2 でオープンする。 11: 領域 4 RF ユーザ・セキュリティ・セッションを RF_PWD_3 でオープンする。	00b
b3-b2	RW_PROTECTION_A4	00: 領域 4 RF アクセス: 読出しを常に許可 / 書込みを常に許可 01: 領域 4 RF アクセス: 読出しを常に許可、RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時には書込みを許可 10: 領域 4 RF アクセス: RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時に読出しを許可、RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時に書込みを許可 11: 領域 4 RF アクセス: RF ユーザ・セキュリティ・セッションがオープン時に読出しを許可、書込みは常に禁止	00b
b7-b4	RFU	-	0000b

1. RFA4SS レジスタについては、表 8: システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 32. I2CSS<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	アクセス無し	
	種類		
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 000Bh	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b1-b0	RW_PROTECTION_A1	00 : 領域 1 I <sup>2</sup> C アクセス : 読出しを常に許可 / 書込みを常に許可 01 : 領域 1 I <sup>2</sup> C アクセス : 読出しを常に許可、I <sup>2</sup> C ユーザ・セキュリティ・セッションがオープンの場合には書込みを許可 10 : 領域 1 I <sup>2</sup> C アクセス : 読出しを常に許可 / 書込みを常に許可 11 : 領域 1 I <sup>2</sup> C アクセス : 読出しを常に許可、I <sup>2</sup> C ユーザ・セキュリティ・セッションがオープンの場合には書込みを許可	00b
b3-b2	RW_PROTECTION_A2	00 : 領域 2 I <sup>2</sup> C アクセス : 読出しを常に許可 / 書込みを常に許可 01 : 領域 2 I <sup>2</sup> C アクセス : 読出しを常に許可、I <sup>2</sup> C ユーザ・セキュリティ・セッションがオープンの場合には書込みを許可 10 : 領域 2 I <sup>2</sup> C アクセス : I <sup>2</sup> C ユーザ・セキュリティ・セッションがオープンの場合は読出しを許可、書込みを常に許可。 11 : 領域 2 I <sup>2</sup> C アクセス : I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は読出しを許可、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は書込みを許可	00b
b5-b4	RW_PROTECTION_A3	00 : 領域 3 I <sup>2</sup> C アクセス : 読出しを常に許可 / 書込みを常に許可 01 : 領域 3 I <sup>2</sup> C アクセス : 読出しを常に許可、I <sup>2</sup> C ユーザ・セキュリティ・セッションがオープンの場合には書込みを許可 10 : 領域 3 I <sup>2</sup> C アクセス : I <sup>2</sup> C ユーザ・セキュリティ・セッションがオープンの場合は読出しを許可、書込みを常に許可。 11 : 領域 3 I <sup>2</sup> C アクセス : I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は読出しを許可、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は書込みを許可	00b
b7-b6	RW_PROTECTION_A4	00 : 領域 4 I <sup>2</sup> C アクセス : 読出しを常に許可 / 書込みを常に許可 01 : 領域 4 I <sup>2</sup> C アクセス : 読出しを常に許可、I <sup>2</sup> C ユーザ・セキュリティ・セッションがオープンの場合には書込みを許可 10 : 領域 4 I <sup>2</sup> C アクセス : I <sup>2</sup> C ユーザ・セキュリティ・セッションがオープンの場合は読出しを許可、書込みは常に可能。 11 : 領域 4 I <sup>2</sup> C アクセス : I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は読出しを許可、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は書込みを許可	00b

1. I2CSS レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。



表 33. LOCK\_CCFILE<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	ブロック・ロック (cmd code 22h) @00h/01h ブロック拡張ロック (cmd code 32h) @00h/01h ブロック読出し <sup>(2)</sup> (cmd code 20h) @00h/01h ブロック高速読出し <sup>(2)</sup> (cmd code C0h) @00h/01h ブロック拡張読出し <sup>(2)</sup> (cmd code 30h) @00h/01h ブロック高速拡張読出し <sup>(2)</sup> (cmd code C4h) 00h/@01h 複数ブロック読出し <sup>(2)</sup> (cmd code 23h) 00h/@01h 複数ブロック拡張読出し <sup>(2)</sup> (cmd code 33h) 00h/@01h 複数ブロック高速読出し <sup>(2)</sup> (cmd code C3h) 00h/@01h 複数ブロック高速拡張読出し <sup>(2)</sup> (cmd code C5h) @00h/01h 複数ブロック SS 取得 (cmd code 2Ch) @00h/01h 複数ブロック SS 拡張取得 (cmd code 3Ch) @00h/@01h	
	種類	常に R b0 ブロック 00h が既にロックされていなければ W b1 ブロック 01h が既にロックされていなければ W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 000Ch	
	種類	常に R、I2C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	LCKBCK0	0 : ブロック @00h が書き込みロックされていない。 1 : ブロック @00h が書き込みロックされている。	0b
b1	LCKBCK1	0 : ブロック @01h が書き込みロックされていない。 1 : ブロック @01h が書き込みロックされている。	0b
b7-b2	RFU	-	000000b

1. LOCK\_CCFILE レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。
2. オプション・フラグを 1 にセット

表 34. LOCK\_CFG<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	コンフィギュレーション読出し (cmd code A0h) @0Fh コンフィギュレーション書き込み (cmd code A1h) @0Fh	
	種類	常に R、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンでコンフィギュレーションがロックされていない場合は W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 000Fh	
	種類	常に R、I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は W	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	LCK_CFG	0 : コンフィギュレーションがロックされていない。 1 : コンフィギュレーションがロックされている。	0b
b7-b1	RFU	-	0000000b

1. LOCK\_CFG レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 35. I2C\_PWD<sup>(1)</sup>

RO		コマンド	アクセス無し	
		種類		
I <sup>2</sup> C		アドレス	E2 = 1, 0900h ~ 0907h、パスワード・コマンド・フォーマットを提示 / 書き込み。	
		種類	I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープンの場合は R、および W	
I <sup>2</sup> C アドレス	ビット	名前	機能	ファクトリの値
0900h	b7-b0	I2C_PWD	I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 7 (MSB)	00h
0901h	b7-b0		I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 6	00h
0902h	b7-b0		I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 5	00h
0903h	b7-b0		I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 4	00h
0904h	b7-b0		I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 3	00h
0905h	b7-b0		I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 2	00h
0906h	b7-b0		I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 1	00h
0907h	b7-b0		I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 0 (LSB)	00h

1. I2C\_PWD レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ を参照してください。

表 36. RF\_PWD\_0<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	パスワード提示 (cmd code B3h) パスワード書き込み (cmd code B1h)	
	種類	RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションがオープンの場合は WO	
I <sup>2</sup> C	アドレス	アクセス無し	
	種類		
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b7-b0	RF_PWD_0	RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 0 (LSB)	00h
b7-b0		RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 1	00h
b7-b0		RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 2	00h
b7-b0		RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 3	00h
b7-b0		RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 4	00h
b7-b0		RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 5	00h
b7-b0		RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 6	00h
b7-b0		RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッション・パスワードのバイト 7 (MSB)	00h

1. RF\_PWD\_0 レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ を参照してください。

表 37. RF\_PWD\_1<sup>(1)</sup>

RO	コマンド	パスワード提示 (cmd code B3h) パスワード書き込み (cmd code B1h)	
	種類	RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションが RF パスワード 1 でオープンされた場合は WO	
I <sup>2</sup> C	アドレス	アクセス無し	
	種類		
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b7-b0	RF_PWD_1	RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 1 のバイト 0 (LSB)	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 1 のバイト 1	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 1 のバイト 2	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 1 のバイト 3	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 1 のバイト 4	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 1 のバイト 5	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 1 のバイト 6	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 1 のバイト 7 (MSB)	00h

1. RF\_PWD\_1 レジスタについては、表 8: システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 38. RF\_PWD\_2<sup>(1)</sup>

RO	コマンド	パスワード提示 (cmd code B3h) パスワード書き込み (cmd code B1h)	
	種類	RF ユーザ・セキュリティ・セッションが RF パスワード 2 でオープンされた場合は WO	
I <sup>2</sup> C	アドレス	アクセス無し	
	種類		
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b7-b0	RF_PWD_2	RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 2 のバイト 0 (LSB)	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 2 のバイト 1	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 2 のバイト 2	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 2 のバイト 3	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 2 のバイト 4	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 2 のバイト 5	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 2 のバイト 6	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 2 のバイト 7 (MSB)	00h

1. RF\_PWD\_2 レジスタについては、表 8: システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 39. RF\_PWD\_3<sup>(1)</sup>

RO	コマンド	パスワード提示 (cmd code B3h) パスワード書き込み (cmd code B1h)	
	種類	RF ユーザ・セキュリティ・セッションが RF パスワード 3 でオープンされた場合は WO	
I <sup>2</sup> C	アドレス	アクセス無し	
	種類		
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b7-b0	RF_PWD_3	RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 3 のバイト 0 (LSB)	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 3 のバイト 1	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 3 のバイト 2	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 3 のバイト 3	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 3 のバイト 4	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 3 のバイト 5	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 3 のバイト 6	00h
b7-b0		RF ユーザ・セキュリティ・セッション・パスワード 3 のバイト 7 (MSB)	00h

1. RF\_PWD\_3 レジスタについては、表 8: システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 40. I2C\_SSO\_Dyn<sup>(1)</sup>

RO	コマンド	アクセス無し	
	種類		
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 0, 2004h	
	種類	RO	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	I2C_SSO	0 : I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがクローズ 1 : I <sup>2</sup> C セキュリティ・セッションがオープン (I <sup>2</sup> C のパスワード提示コマンドを介してセットまたはリセット)	0b
b7-b1	RFU	-	0b

1. I2C\_SSO\_Dyn レジスタについては、表 9: ダイナミック・レジスタ・メモリ・マップを参照してください。

## 5.6.2 パスワードおよびセキュリティ・セッション

ST25DVxxx はユーザ・メモリとシステム・コンフィギュレーションのスタティック・レジスタを保護します。RF ユーザと I2C ホストはパスワードを使ってセキュリティ・セッションを開き、保護されたデータにアクセスできます。アクセス権はセキュリティ・セッションがクローズの場合は制限が強く、セキュリティ・セッションがオープンの場合は制限が緩やかです。

ダイナミック・レジスタと高速転送モードのメールボックスは、どのセキュリティ・セッションによっても保護されません。

表 41 に示すように、セキュリティ・セッションには 3 種類あります。

表 41. セキュリティ・セッションの種類

セキュリティ・セッション	以下の提示によりオープン	セキュリティ・セッション・オープンで権利付与、セッション・クローズまで継続
RF ユーザ	RF パスワード 1、2、または 3 <sup>(1)</sup> (RF_PWD_1, RF_PWD_2, RF_PWD_3)	RFA <sub>SS</sub> レジスタで定義されている保護されたユーザ・メモリへの RF ユーザ・アクセス RF パスワード 1、2、または 3 への RF ユーザ書込みアクセス <sup>(2)</sup>
RF コンフィギュレーション	RF パスワード 0 (RF_PWD_0)	コンフィギュレーション・スタティック・レジスタへの RF ユーザ書込みアクセス RF パスワード 0 への RF ユーザ書込みアクセス
I <sup>2</sup> C	I <sup>2</sup> C パスワード (I2C_PWD)	I <sup>2</sup> CSS レジスタで定義されている保護されたユーザ・メモリへの I <sup>2</sup> C ホスト・アクセス コンフィギュレーション・スタティック・レジスタへの I <sup>2</sup> C ホスト書込みアクセス I <sup>2</sup> C パスワードへの I <sup>2</sup> C ホスト書込みアクセス

1. パスワード番号は、保護用に選択した番号と同じにする必要があります。
2. 提示したパスワード番号に対応するパスワード番号への書込みアクセス

すべてのパスワードは 64 ビットで、工場出荷時のパスワードのデフォルト値は 0000000000000000h です。

ST25DVxxx のパスワード管理は RF および I<sup>2</sup>C 専用のコマンド・セットを中心にした構成で、それを使ってパスワード値が保存されているシステム・コンフィギュレーション領域内の専用レジスタにアクセスします。

RF モードでの専用のパスワード・コマンドは以下の通りです。

- パスワード書込みコマンド (コード B1h) : [セクション 7.6.35 : パスワード書込み](#)を参照してください。
- パスワード提示コマンド (コード B3h) : [セクション 7.6.36 : パスワード提示](#)を参照してください。

セキュリティ・セッションにおける RF ユーザの可能なアクションは以下の通りです。

- **RF ユーザ・セキュリティ・セッションのオープン:** パスワード提示コマンドを使用し、パスワード番号 1、2、または 3、および有効な対応するパスワードでオープンします。
- **RF パスワードの書き込み:** パスワード提示コマンドを使用し、パスワード番号 (0、1、2、または 3)、および現在有効な対応するパスワードを提示します。次にパスワード書き込みコマンドを使用し、同じパスワード番号 (0、1、2、または 3) で新規の対応するパスワードを書き込みます。
- **RF ユーザ・セキュリティ・セッションのクローズ:** パスワード提示コマンドを使用し、セッション・オープンに使用したパスワード番号と異なる番号、または間違ったパスワードを提示します。または、RF フィールド (POR) からタグを除去します。
- **RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションのオープン:** パスワード提示コマンドを使用し、パスワード番号 0、および有効なパスワード 0 を提示します。
- **RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションのクローズ:** パスワード提示コマンドを使用し、0 と違うパスワード番号、またはパスワード番号 0 の間違ったパスワード 0 を提示します。または、RF フィールド (POR) からタグを除去します。

新しい RF セキュリティ・セッション (ユーザーまたは設定) をオープンすると、以前にオープンしたセキュリティ・セッション (たとえ失敗したものでも) が自動的にクローズされます。

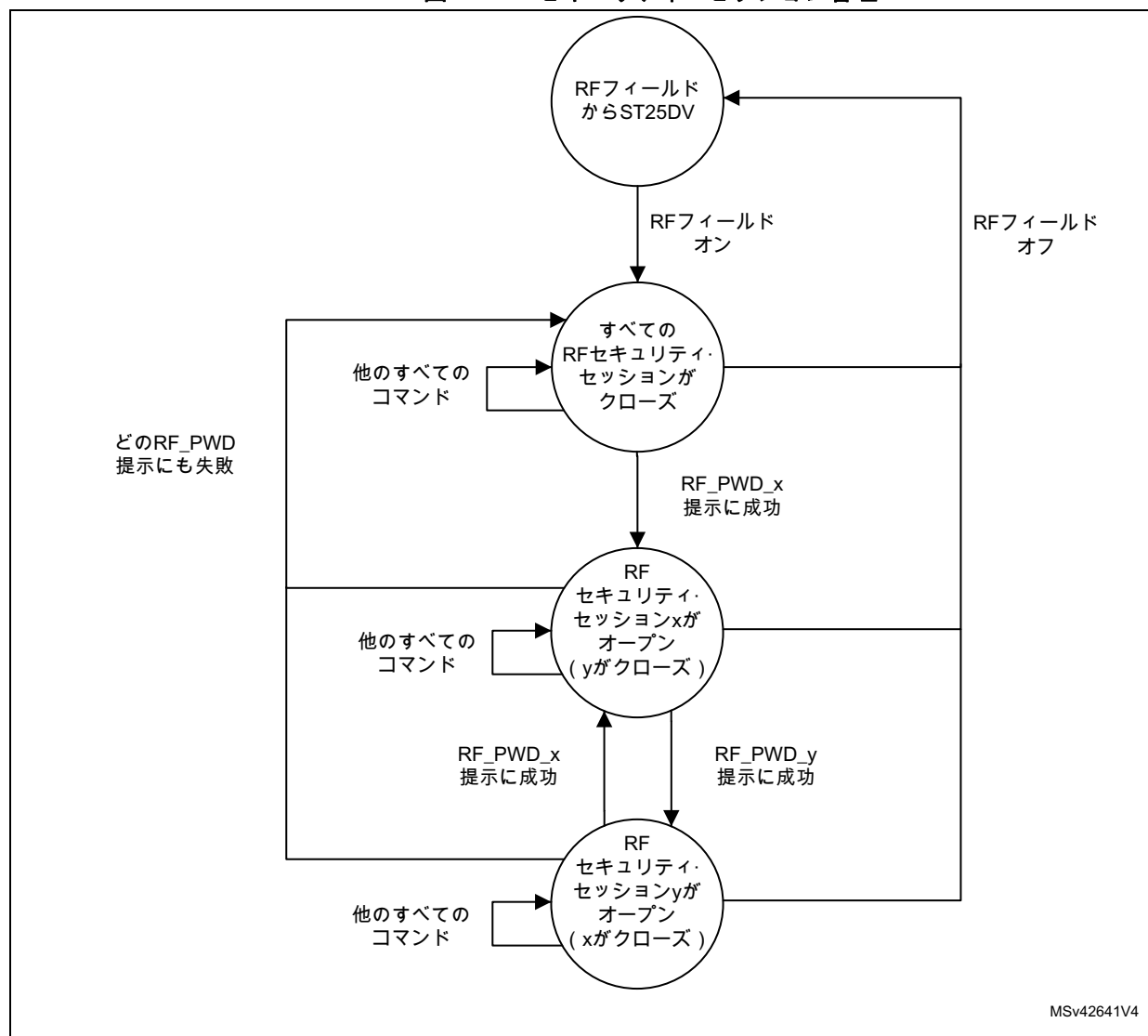
I<sup>2</sup>C と RF セキュリティ・セッションの間には相互作用はありません。両者は独立していて、平行して稼働できます。

**注意 :**

ST25DVxxx が V<sub>CC</sub> 経由で電源供給を受けている場合、RF コマンド中に V<sub>CC</sub> を遮断するか LPD を高に設定するとコマンドを中止できます。したがって、新しいパスワードを書き込む前には、RF ユーザは EH\_CTRL\_Dyn レジスタのビット 3 (VCC\_ON) を読み出して V<sub>CC</sub> のオンを確認し、その結果によって V<sub>CC</sub> を維持または遮断するよう、そしてパスワードの破損を回避するためパスワード書き込みコマンドの発行中は LPD に印加する電圧を変えないよう、ホストに依頼する必要があります。

アプリケーションをより堅牢にするため、パスワードの書き込み動作にはアドレス指定モードまたはセレクト・モードを使用して、どのタグ / UID がプログラムされたのかに関するトレーサビリティを取得するようお勧めします。

図 22. RF セキュリティ・セッション管理



I<sup>2</sup>C モードでの専用のパスワード・コマンドは以下の通りです。

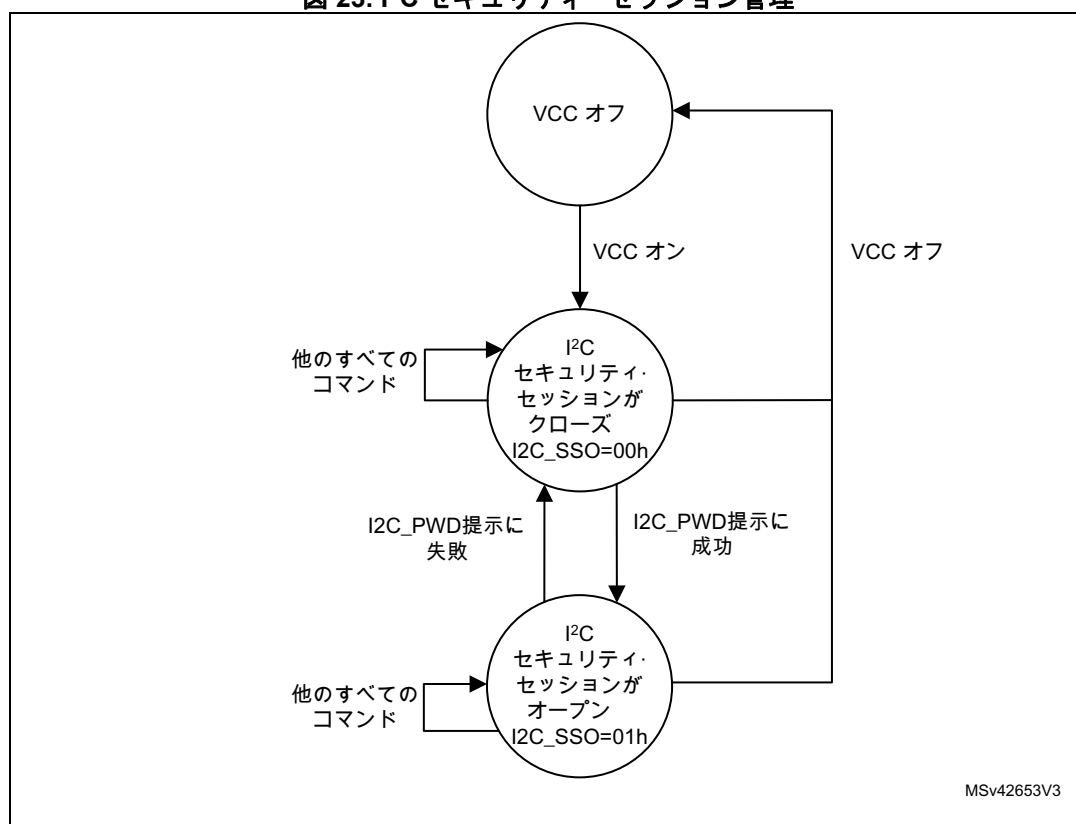
- I<sup>2</sup>C パスワード書込みコマンド: [セクション 6.6.2: I<sup>2</sup>C パスワード書込みコマンドの説明](#)を参照してください。
- I<sup>2</sup>C パスワード提示コマンド: [セクション 6.6.2: I<sup>2</sup>C パスワード書込みコマンドの説明](#)を参照してください。

セキュリティ・セッションにおける I<sup>2</sup>C ホストの可能なアクションは以下の通りです。

- **I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションのオープン**: I<sup>2</sup>C パスワード提示コマンドを使用し、有効な I<sup>2</sup>C パスワードでオープンします。
- **I<sup>2</sup>C パスワードの書き込み**: I<sup>2</sup>C パスワード提示コマンドを使用し、有効な I<sup>2</sup>C パスワードを提示します。次に I<sup>2</sup>C パスワード書き込みコマンドを使用し、新規の I<sup>2</sup>C パスワードを書き込みます。
- **I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションのクローズ**: I<sup>2</sup>C パスワード提示コマンドを使用し、間違った I<sup>2</sup>C パスワードを提示します。または、タグ V<sub>CC</sub> 電源 (POR) を除去します。
- **I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションがオープンかどうか確認します**: I<sup>2</sup>C ホストは、I2C\_SSO\_Dyn レジスタの読出しにより、I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションの現在の状態 (オープンまたはクローズ) を読み出すことができます。

I<sup>2</sup>C と RF セキュリティ・セッションの間には相互作用はありません。両者は独立していて、平行して稼働できます。

図 23. I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッション管理





## 5.6.3 ユーザ・メモリの保護

工場出荷時には保護されていません。

各領域は、RF および I<sup>2</sup>C からの読出しおよび / または書込みアクセスにより個々に保護することができます。

領域 1 は常に読出し可能です (RF および I<sup>2</sup>C から)。

さらに、RF ブロックの 0 および 1 (I<sup>2</sup>C バイト 0000h ~ 0007h) は、独立して書込みロックができます。

### RF アクセスからのユーザ・メモリ保護

RF モードでは、ST25DVxxx の各メモリ領域は 3 つの利用可能なパスワード (RF パスワード 1、2、または 3) のうち 1 つを使って個別に保護され、各領域に個別の読出し / 書込みアクセスの条件を設定することもできます。

各領域に対して、RFA<sub>i</sub>SS レジスタは以下の目的で使用されます。

- 領域の RF ユーザ・セキュリティ・セッションのロックを解除する RF パスワードを選択する。
- 領域の読出しおよび書込み動作に対する保護を選択する。

(利用可能な読出しおよび書込み保護の詳細は、表 28: RFA1SS、表 29: RFA2SS、表 30: RFA3SS、表 31: RFA4SS を参照してください)。

**注：** PWD\_CTRL\_A<sub>i</sub> フィールドに 00b を設定すると、対応する領域のパスワードで RF ユーザ・セキュリティ・セッションをオープンできなくなります

RFA<sub>i</sub>SS レジスタを更新する時は、レジスタ書込み完了の直後に新しい保護値が有効になります。

- RF ブロック 0 と 1 は、この保護メカニズムの例外です。
  - RF ブロック 0 および 1 は (拡張) ロック単一ブロック RF コマンドを発行することで個別に書込みロックできます。一度ロックされると、RF によるロック解除ができません。LOCK\_CCFILE レジスタは (拡張) ロック単一ブロックコマンドを使用すると自動的に更新されます。
  - RF ユーザは、ブロック 0 および / または 1 をロックするのにパスワードを必要としません。
  - コンフィギュレーションがロック状態でもブロック 0 および / または 1 をロックできます (LOCK\_CFG = 1)。
  - 領域が書込みロック・ステータスでも、ブロック 0 および / または 1 をロックできます。
  - 領域 1 のロック解除 (RFA1SS レジスタ経由) は (拡張) ブロック・ロック・コマンドでロックされたブロック 0 と 1 のロックを解除しません。
  - 一度ロックされると、RF ユーザはブロック 0 および / または 1 をロック解除できません (I<sup>2</sup>C ホストで解除できます)。

**注：** 領域サイズが変更されても (ENDAi レジスタ)、RFAiSS レジスタは変更されません。

### I<sup>2</sup>C アクセスからのユーザ・メモリ保護

I<sup>2</sup>C モードでは、各領域ごとに個別の読出し / 書込みアクセス条件の設定が可能です。全領域の I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションのロック解除は 1 つの I<sup>2</sup>C パスワードのみを使用して行います。

I2CSS レジスタは、各領域の読出しおよび書込み動作に対する保護の設定に使用します (使用可能な読出しおよび書込み保護の詳細については、表 32: I2CSS を参照してください)。

I2CSS レジスタの更新に際し、新しい保護の値はレジスタ書込み完了直後に有効になります。

LOCK\_CCFILE レジスタへの書込みにより (4 バイトのグループ単位)、領域 1 の保護とは独立して、I<sup>2</sup>C ユーザ・メモリのバイト 0000h ~ 0003h (RF ブロック 0) および 0004h ~ 0007h (RF ブロック

1) を個別にロックおよびロック解除できます。LOCK\_CCFILE レジスタを使用してロックされている場合、領域 1 のロックを解除 (I2CSS レジスタ経由) してもそれらのバイトはロック解除されません。

注：領域サイズが変更されても (ENDAi レジスタ)、I2CSS レジスタは変更されません。

## ユーザ・メモリ・ブロックまたはバイトのセキュリティ・ステータスを取得

RF ユーザは以下の RF コマンドを発行することにより、ブロック・セキュリティ・ステータスの読出しができます。

- (拡張) ブロック・セキュリティ・ステータス取得コマンド
- (拡張) (高速) 単一ブロック読出し、オプション・フラグは 1 にセット
- (拡張) (高速) 複数ブロック読出し、オプション・フラグは 1 にセット

ST25DV は、ISO 15693 規格の Lock\_bit フラグを含むブロック・セキュリティ・ステータスで応答します。ブロックに書き込みロックが設定されている時、この lock\_bit フラグは 1 にセットされます。

対応する RF ユーザ・セキュリティ・セッションのオープンまたはクローズによって、Lock\_bit フラグの値は変化することがあります。

I<sup>2</sup>C ホストは、I2CSS レジスタを読み出して対応する領域のセキュリティ・ステータスを取得し、I2C\_SSO\_Dyn レジスタを読み出して I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションのオープンまたはクローズを知ること、ブロックのセキュリティ・ステータスを取得できます。

ブロック 0 と 1 (I<sup>2</sup>C ユーザ・メモリのバイト 0000h ~ 0007h) については、LOCK\_CCFILE レジスタでロック・ステータスを読み出すこともできます。

## 5.6.4 システム・メモリの保護

デフォルトでは、システム・メモリ (スタティク・レジスタ) は RF と I<sup>2</sup>C の両方で書き込み保護されています。

I<sup>2</sup>C ホストは、(有効な I<sup>2</sup>C パスワードを提示することで) I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションをオープンし、システム・コンフィギュレーション・スタティク・レジスタへの書き込みアクセスを可能にする必要があります。

I<sup>2</sup>C ホストには RF パスワードに対する読出しまたは書き込みのアクセス権がありません。

デフォルトでは、I<sup>2</sup>C ホストはすべてのシステム・コンフィギュレーション・スタティク・レジスタの読出しができます (RF パスワードを除く)。

RF では、システム・コンフィギュレーション・スタティク・レジスタへの書き込みアクセスを有効にするため、RF ユーザは RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションを開く必要があります (有効な RF パスワード 0 を提示する)、またシステム・コンフィギュレーションをロックしてはなりません (LOCK\_CFG = 00h)。

RF には I<sup>2</sup>C パスワードに対する読出しまたは書き込みのアクセス権がありません。

デフォルトでは、RF ユーザは、全パスワード、LOCK\_CCFILE、LOCK\_DSFDID、および LOCK\_AFI を除く、すべてのシステム・コンフィギュレーション・スタティク・レジスタを読み出せます。

RF コンフィギュレーションのロック

- システム・コンフィギュレーション・スタティック・レジスタへの RF 書込みアクセスは、LOCK\_CFG レジスタに 01h を書き込む (RF または I<sup>2</sup>C による) ことによりロックできます。
- LOCK\_CFG = 01h の場合、RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションをオープンした後も、RF ユーザはシステム・コンフィギュレーションのロックを解除できません (システム・コンフィギュレーションのロックを解除できるのは I<sup>2</sup>C ホストだけです)。
- システム・コンフィギュレーションがロックされている場合でも (LOCK\_CFG = 01h)、RF パスワード (0 ~ 3) は変更できます。

デバイス識別レジスタ :

- RF ユーザは、AFI および DFSID レジスタに対し、それぞれ AFI ロック および DFSID ロック・コマンドを使って個々にロックできます。ロックは決定的です。AFI および DFSID レジスタは一度ロックされるとロックを解除できません (RF または I<sup>2</sup>C のどちらからでも不可能です)。システム・コンフィギュレーションのロック機構 (LOCK\_CFG = 01h) は AFI および DFSID レジスタをロックしません。
- 他のデバイス識別レジスタ (MEM\_SIZE、BLK\_SIZE、IC\_REF、UID、IC\_REV) は、RF と I<sup>2</sup>C の両方が使う読み出し専用のレジスタです。

## 5.7 デバイス・パラメータ・レジスタ

表 42. LOCK\_DSFDID<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	LOCK_DSFDID (cmd code 2Ah)	
	種類	DSFDID がロックされていないければ、WO	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0010h	
	種類	RO	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	LOCK_DSFDID	0 : DSFDID はロックされていません。 1 : DSFDID はロックされています。	0b
b7-b1	RFU	-	0000000b

1. LOCK\_DSFDID レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 43. LOCK\_AFI<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	Lock AFI (cmd code 28h)	
	種類	AFI がロックされていなければ WO	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0011h	
	種類	RO	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b0	LOCK_AFI	0 : AFI はロックされていません。 1 : AFI はロックされています。	0b
b7-b1	RFU	-	0000000b

1. Lock AFI レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 44. DSFID<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	インベントリ (cmd code 01h) システム・インフォメーション取得 (cmd code 2Bh) システム・インフォメーション拡張取得 (cmd code 3Bh) DSFID 書き込み (cmd code 28h)	
	種類	常に R、DSFID がロックされていなければ W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0012h	
	種類	RO	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b7-b0	DSFID	ISO/IEC 15693 データ・ストレージ形式識別子	00h

1. DSFID レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 45. AFI<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	インベントリ (cmd code 01h) システム・インフォメーション取得 (cmd code 2Bh) システム・インフォメーション拡張取得 (cmd code 3Bh) AFI 書き込み (cmd code 27h)	
	種類	常に R、AFI がロックされていなければ W	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0013h	
	種類	RO	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b7-b0	AFI	ISO/IEC 15693 アプリケーション・ファミリー識別子	00h

1. AFI レジスタについては、表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 46. MEM\_SIZE<sup>(1)</sup>

RF	コマンド		システム・インフォメーション取得 <sup>(2)</sup> (cmd code 2Bh) システム・インフォメーション拡張取得 (cmd code 3Bh)	
	種類		RO	
I <sup>2</sup> C	アドレス		E2 = 1, 0014h ~ 0015h	
	種類		RO	
I <sup>2</sup> C アドレス	ビット	名前	機能	ファクトリの値
0014h	b7-b0	MEM_SIZE	アドレス 0015h : メモリ・サイズの LSB バイトは RF ブロックに表示	ST25DV04K-XX : 7Fh ST25DV16K-XX : FFh ST25DV64K-XX : FFh
0015h	b7-b0		アドレス 0014h : メモリ・サイズの MSB バイトは RF ブロックに表示	ST25DV04K-XX00h ST25DV16K-XX01h ST25DV64K-XX07h

- MEM\_SIZE レジスタについては、[表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ](#)を参照してください。
- ST25DV04K-IE および ST25DV04K-JF のみ

表 47. BLK\_SIZE<sup>(1)</sup>

RF	コマンド		システム・インフォメーション取得 <sup>(2)</sup> (cmd code 2Bh) システム・インフォメーション拡張取得 (cmd code 3Bh)	
	種類		RO	
I <sup>2</sup> C	アドレス		E2 = 1, 0016h	
	種類		RO	
ビット	名前	機能	ファクトリの値	
b7-b0	BLK_SIZE	RF ユーザ・メモリ・ブロック・サイズ	03h	

- BLK\_SIZE レジスタについては、[表 8 : システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ](#)を参照してください。
- ST25DV04K-IE および ST25DV04K-JF のみ

表 48. IC\_REF<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	システム・インフォメーション取得 (cmd code 2Bh) システム・インフォメーション拡張取得 (cmd code 3Bh)	
	種類	RO	
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0017h	
	種類	RO	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b7-b0	IC_REF	ISO/IEC 15693 IC リファレンス	ST25DV04K-IE24h ST25DV16K-IE26h ST25DV64K-IE26h ST25DV04K-JF24h ST25DV16K-JF26h ST25DV64K-JF26h

1. IC\_REF レジスタについては、表 8：システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 49. UID<sup>(1)</sup>

RF		コマンド	インベントリ (cmd code 01h) システム・インフォメーション取得 (cmd code 2Bh) システム・インフォメーション拡張取得 (cmd code 3Bh)	
		種類	RO	
I <sup>2</sup> C		アドレス	E2 = 1, 0018h ~ 001Fh	
		種類	RO	
I <sup>2</sup> C アドレス	ビット	名前	機能	ファクトリの値
0018h	b7-b0	UID	ISO/IEC 15693 UID バイト 0 (LSB)	IC メーカーシリアル番号
0019h	b7-b0		ISO/IEC 15693 UID バイト 1	
001Ah	b7-b0		ISO/IEC 15693 UID バイト 2	
001Bh	b7-b0		ISO/IEC 15693 UID バイト 3	
001Ch	b7-b0		ISO/IEC 15693 UID バイト 4	
001Dh	b7-b0		ISO/IEC 15693 UID バイト 5ST 製品コード	ST25DV04K-IE24h ST25DV16K-IE26h ST25DV64K-IE26h ST25DV04K-JF25h ST25DV16K-JF27h ST25DV64K-JF27h
001Eh	b7-b0	UID	ISO/IEC 15693 UID バイト 6IC メーカー・コード	02h
001Fh	b7-b0		ISO/IEC 15693 UID バイト 7 (MSB)	E0h

1. UID レジスタについては、表 8：システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

表 50. IC\_REV<sup>(1)</sup>

RF	コマンド	アクセス無し	
	種類		
I <sup>2</sup> C	アドレス	E2 = 1, 0020h	
	種類	RO	
ビット	名前	機能	ファクトリの値
b7-b0	IC_REV	IC レビジョン	レビジョンで異なる

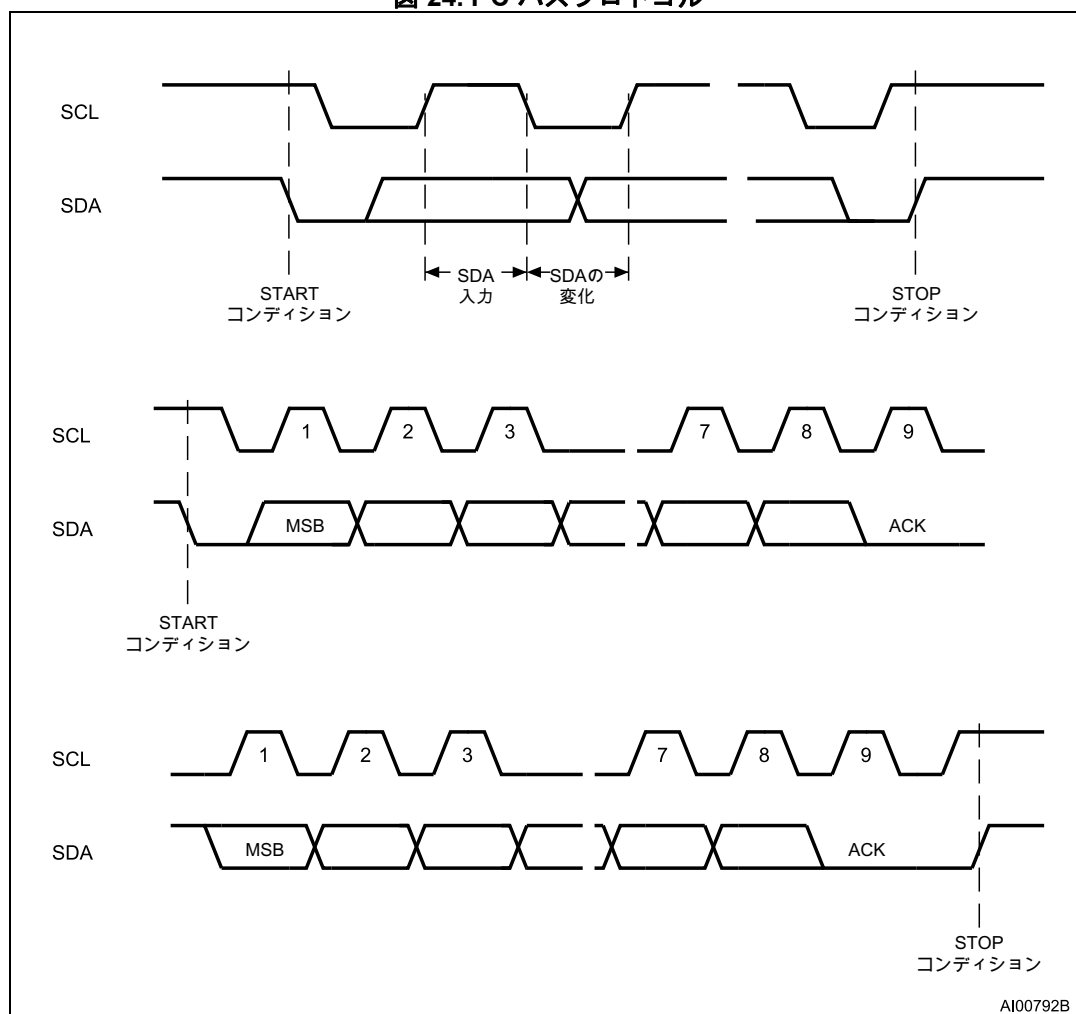
1. IC\_REV レジスタについては、表 8: システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ を参照してください。

## 6 I<sup>2</sup>C 動作

### 6.1 I<sup>2</sup>C プロトコル

本デバイスは I<sup>2</sup>C プロトコルをサポートします。これを図 24: I<sup>2</sup>C バスプロトコル に示します。バスにデータを送信するデバイスはすべてトランスマッタとして定義し、データを読み出すデバイスはレシーバとして定義します。データ転送を制御するデバイスはバス・マスタ、もう 1 つはスレーブ・デバイスと呼びます。データ転送はバス・マスタによってのみ開始でき、バス・マスタは同期のためのシリアル・クロックも送出します。ST25DVxxx デバイスはすべての通信においてスレーブとなります。

図 24. I<sup>2</sup>C バスプロトコル



#### 6.1.1 START コンディション

START は、シリアル・クロック (SCL) が高状態で安定している間にシリアル・データ (SDA) の立ち下がりがエッジによって識別されます。START コンディションはすべてのデータ転送コマンドの前に成立している必要があります。デバイスは START コンディション確認のため SDA と SCL を連続的に監視し (書き込みサイクル中は除く)、条件が整わない限り応答しません。



## 6.1.2 STOP コンディション

ストップは、シリアル・クロック（SCL）が高状態で安定している間にシリアル・データ（SDA）の立ち上がりエッジによって識別されます。STOP コンディションにより、デバイスとバス・マスタ間の通信が終了します。NoAck が後に続く読出しコマンドの後には、デバイスをスタンバイ・モードに強制的に切り替えるため STOP コンディションを続けることができます。書込みコマンドの終了時の STOP コンディションは内部書込みサイクルをトリガします。

## 6.1.3 アクノレッジ・ビット（ACK）

アクノレッジ・ビットは、バイト転送の成功を示すために使用します。バス・マスタまたはスレーブ・デバイスのいずれかのバス・トランスミッタは、8 ビットのデータを送信した後にシリアル・データ（SDA）を送出します。9 番目のクロック・パルス時間中に、レシーバは SDA を低にプルダウンして 8 データ・ビットの受信を認識します。

## 6.1.4 データ入力

データの入力時、デバイスはシリアル・クロック（SCL）の立ち上がりエッジでシリアル・データ（SDA）をサンプリングします。正しいデバイス動作には、SCL の立ち上がりエッジで SDA が安定している必要があり、SDA 信号は SCL が低に駆動された時だけ変化するものとします。

## 6.2 I<sup>2</sup>C タイムアウト

I<sup>2</sup>C 動作の実行中、RF 通信は実行不可能です。

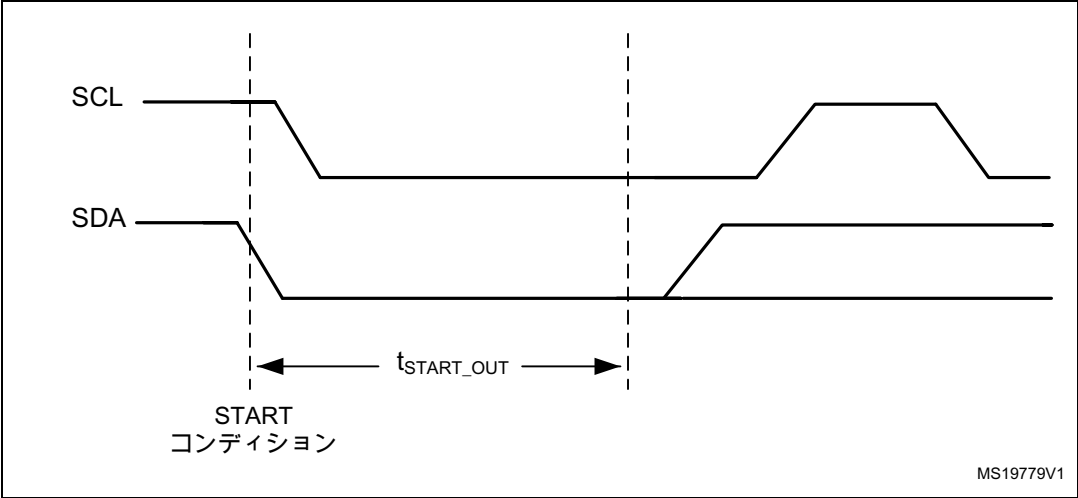
誤って未完の命令が I<sup>2</sup>C バスに送信され RF 通信が凍結されるのを防止するため、ST25DVxxx は I<sup>2</sup>C ロジック・ブロックを自動的にリセットするタイムアウト・メカニズムを備えています。

### 6.2.1 I<sup>2</sup>C タイムアウト・START コンディション

ST25DVxxx の I<sup>2</sup>C 通信は有効な START コンディションで始まり、それにデバイス選択コードが続きます。

デバイス条件の最上位をサンプリングするシリアル・クロック（SCL）の START コンディションとそれに続く立ち上がりエッジの間の遅延が  $t_{\text{START\_OUT}}$  時間（表 209 : 85°C までの I<sup>2</sup>C の AC 特性および表 210 : 125°C までの I<sup>2</sup>C の AC 特性を参照）を超えると、I<sup>2</sup>C ロジック・ブロックはリセットされ、それ以降に到着する入力データ転送は次の有効な START コンディションまで無視されます。

図 25. START コンディション時の I<sup>2</sup>C タイムアウト



## 6.2.2 クロック期間中の I<sup>2</sup>C C タイムアウト

I<sup>2</sup>C バス上へのデータ転送時に、高シリアル・クロック・パルス幅 ( $t_{CHCL}$ ) または低シリアル・クロック・パルス幅 ( $t_{CLCH}$ ) が [表 209: 85°C までの I<sup>2</sup>C の AC 特性](#) および [表 210: 125°C までの I<sup>2</sup>C の AC 特性](#) で設定された最大値を超えた場合、I<sup>2</sup>C ロジック・ブロックはリセットされ、それ以降に到着する入力データ転送は次の有効な START コンディションまで無視されます。

## 6.3 デバイスのアドレス指定

バス・マスタとスレーブ・デバイス間の通信を開始するには、バス・マスタが START コンディションを開始する必要があります。これに続いて、バス・マスタは [表 51: デバイス・セレクト・コード](#) に示すデバイス・セレクト・コード(シリアル・データ (SDA) では最上位ビットを先に示す)を送信します。

デバイス・セレクト・コードは、4 ビットのデバイス・タイプ識別子と 3 ビットのチップ有効化 "アドレス" (E2,1,1) で構成されています。メモリ・アレイをアドレス指定するには、4 ビット・デバイス・タイプの識別子は 1010b となります。 [表 51: デバイス・セレクト・コード](#) を参照してください。

第 8 ビットは読出し / 書込みビット (RW) です。読出しの場合は 1 にセットされ、書込みの場合は 0 にセットされます。

表 51. デバイス・セレクト・コード

	デバイス・タイプ識別子 <sup>(1)</sup>				チップ・イネーブル・アドレス			RW
	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
デバイス・セレクト・コード	1	0	1	0	E2 <sup>(2)</sup>	1	1	RW

1. 最上位ビット b7 が最初に送信されます。
2. E2 はどの外部ピンにも接続されていません。しかし、[セクション 4: メモリ管理](#)に記載したように E2 は ST25DVxxx をアドレス指定するのに使用します。  
E2 = 0 : ユーザ・メモリ、ダイナミック・レジスタ、またはメールボックスへのアクセス  
E2 = 1 : システム領域へのアクセス

デバイス・セレクト・コードで一致が発生した場合、対応するデバイスは 9 番目のビット時間の間にシリアル・データ (SDA) で確認応答を返します。デバイスがデバイス・セレクト・コードと一致しない場合、デバイスはバスから自分自身の選択を解除し、スタンバイ・モードになります。

表 52. 動作モード

モード	RW ビット	バイト	イニシャル・シーケンス
現在アドレス読出し	1	1	スタート、デバイス・セレクト、 $\overline{RW}=1$
ランダム・アドレス読出し	0	1	スタート、デバイス・セレクト、 $\overline{RW}=0$ , アドレス
	1		再スタート、デバイス・セレクト、 $\overline{RW}=1$
シーケンシャル読出し	1	$\geq 1$	現在アドレス読出しおよびランダム・アドレス読出しと同様
バイト書込み	0	1	スタート、デバイス・セレクト、 $\overline{RW}=0$
シーケンシャル書込み	0	$\leq 256$ バイト	スタート、デバイス・セレクト、 $\overline{RW}=0$

## 6.4 I<sup>2</sup>C 書込み動作

START コンディションに続いて、バス・マスタは読出し / 書込みビット (RW) を 0 にリセットしてデバイス・セレクト・コードを送信します。デバイスはこれを認識し、2 つのアドレス・バイトを待機します。デバイスは各アドレス・バイトに対しアクノレッジ・ビットで応答し、そしてデータ・バイトを待機します。

メモリ内の各データ・バイトは、16 ビット (2 バイト幅) のアドレスを持ちます。最上位バイト (表 53: アドレスの最上位バイトを参照) が最初に送信され、その後に最下位バイト (表 54: アドレスの最下位バイトを参照) が送信されます。ビット b15 ~ b0 はメモリ内のバイトのアドレスを形成します。

表 53. アドレスの最上位バイト

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

表 54. アドレスの最下位バイト

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
----	----	----	----	----	----	----	----

バス・マスタが Ack ビットの直後 (10 番目のビット・タイム・スロット内) — バイト書込みまたはシーケンシャル書込みどちらかの終了時 — に STOP コンディションを生成すると、内部書込みサイクルがトリガされます。他のタイム・スロットでの STOP コンディションは、内部書込みサイクルをトリガしません。

STOP コンディション、遅延  $t_W$ 、および書込み動作が正常に終了すると、デバイスの内部アドレス・カウンタが自動的にインクリメントされ、最後に変更されたアドレスの次のバイト・アドレスが指示されます。

書込み動作が失敗した後、ST25DVxxx は I<sup>2</sup>C デッド状態に入ります。内部アドレス・カウンタはインクリメントされず、ST25DVxxx は完全に新しい I<sup>2</sup>C 命令を待機します。

内部書込みサイクル中、シリアル・データ (SDA) 信号は内部で無効化され、デバイスはリクエストに応答しません。

注意 :

I<sup>2</sup>C はユーザまたはシステム・メモリ (EEPROM) にデータを書き込み、256 バイト高速転送モードのバッファを経由して転送します。したがって、ユーザまたはシステム・メモリへの書込み動作を開始する前に高速転送モードを無効にする必要があります。そうしないと、コマンドは NotACK になり、プログラミングは行われず、デバイスはスタンバイモードになります。

## 6.4.1 I<sup>2</sup>C バイト書込み

デバイス・セレクト・コードとアドレス・バイトの後、バス・マスタは1データ・バイトを送信します。

バイト書込みが禁止されていない場合、デバイスはAckで応答します。

バイト書込みが禁止されている場合、デバイスはNoAckで応答します。

バス・マスタは、STOPコンディションを生成して転送を終了させます（[図 26：書込みが禁止されていない時の書込みモード・シーケンス](#)を参照）。

EEPROMへのバイト書込みの場合（ユーザ・メモリまたはシステム・コンフィギュレーション）、内部プログラミングはAckの後にtW（[表 209：85°CまでのI<sup>2</sup>CのAC特性](#)および[表 210：125°CまでのI<sup>2</sup>CのAC特性](#)で定義された時間）の間に開始します。

高速転送モード・バッファまたはダイナミック・レジスタへの書込みでは、内部プログラミングはAckで実行されます。

バイト書込みが禁止されている場合、デバイスはNoAckで応答します。バス・マスタはSTOPコンディションを生成することで転送を終了し、バイト位置は変更されません（[図 27：書込みが禁止されている時の書込みモード・シーケンス](#)を参照）。

バイトが以下のいずれかの条件に該当すると、バイト書込みは禁止されます。

- バイトがユーザ・メモリにあり、LOCK\_CCFILEレジスタで書込み保護されている。
- バイトがユーザ・メモリにあり、I2CSSレジスタで書込み保護され、I<sup>2</sup>Cセキュリティ・セッションが閉じている。
- バイトがユーザ・メモリにあり、高速転送モードがアクティブ状態にある。
- バイトがシステム・メモリにあり、読み出し専用レジスタである。
- バイトがシステム・メモリにあり、I<sup>2</sup>Cセキュリティ・セッションが閉じている。
- バイトが高速転送モードのメールボックスにあり、メールボックスの最初のバイトではない。
- バイトが高速転送モードのメールボックスにあり、メールボックスがビジーである。
- バイトが高速転送モードのメールボックスにあり、高速転送モードが有効になっていない。
- バイトがダイナミック・レジスタ領域にあり、読み出し専用レジスタである。

## 6.4.2 I<sup>2</sup>C シーケンシャル書込み

I<sup>2</sup>C シーケンシャル書込みを使えば、すべてが同じユーザ・メモリ領域にあるか、またはすべてが書込み可能なアドレスにある場合、1つのコマンドで最大256バイトを書き込めます。

各バイトが転送されると、内部バイト・アドレス・カウンタがインクリメントされます。

バス・マスタが送信する各バイトについて：

- バイト書込みが禁止されていない場合、デバイスはAckで応答します。
- バイト書込みが禁止されている場合、デバイスはNoAckで応答します。

転送は、バス・マスタがSTOPコンディションを生成することで終了します。

- EEPROMへの書込み（ユーザ・メモリまたはシステム・コンフィギュレーション）では、すべてのバイトがAck確認された場合、書き込むバイト数に応じた時間の中で、最後のAckの後にすべてのバイトの内部プログラミングが開始・実行されます（下記参照）。
- 高速転送モード・バッファまたはダイナミック・レジスタへの書込みでは、すべてのバイトがAckされた場合、内部プログラミングはAckで実行されます。
- NotAckされたバイトがあると、内部プログラミングは行われません（0バイトが書込みされます）。

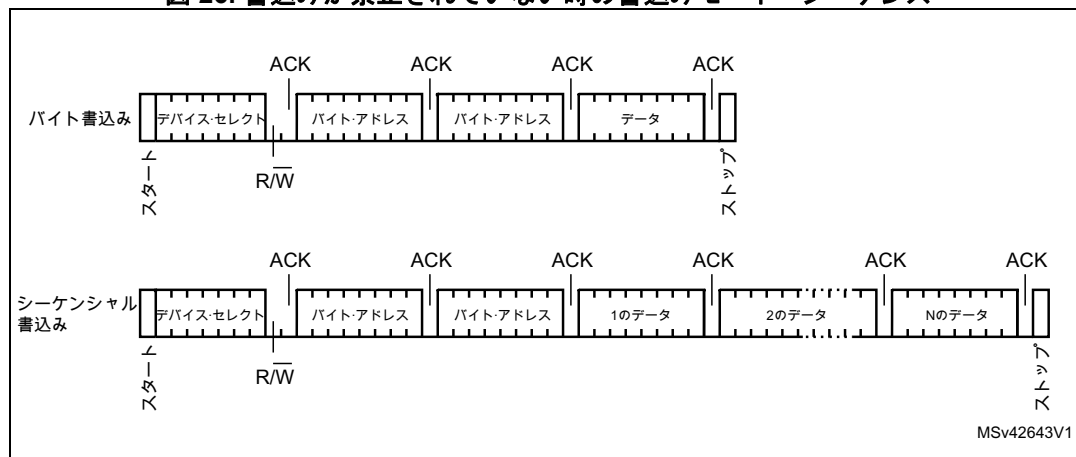
バイトが[セクション 6.4.1 : I<sup>2</sup>C バイト書込み](#)に示す条件に該当すると、バイト書込みは禁止されます。さらに以下の場合にも禁止されます。

- バイトはユーザ・メモリ内にありますが以前に受信したバイトと同じ領域に属しません（領域の越境は禁止されています）。
- 同一のシーケンシャル書込みで既に 256 回の書込みが発生しています。

EEPROM メモリ（ユーザ・メモリとシステム・コンフィギュレーション）は、内部で 4 バイト長のページとして構成されています。同じページにあるデータはすべて、同じ最上位メモリ・アドレス・ビット b16-b2 を共有しています。

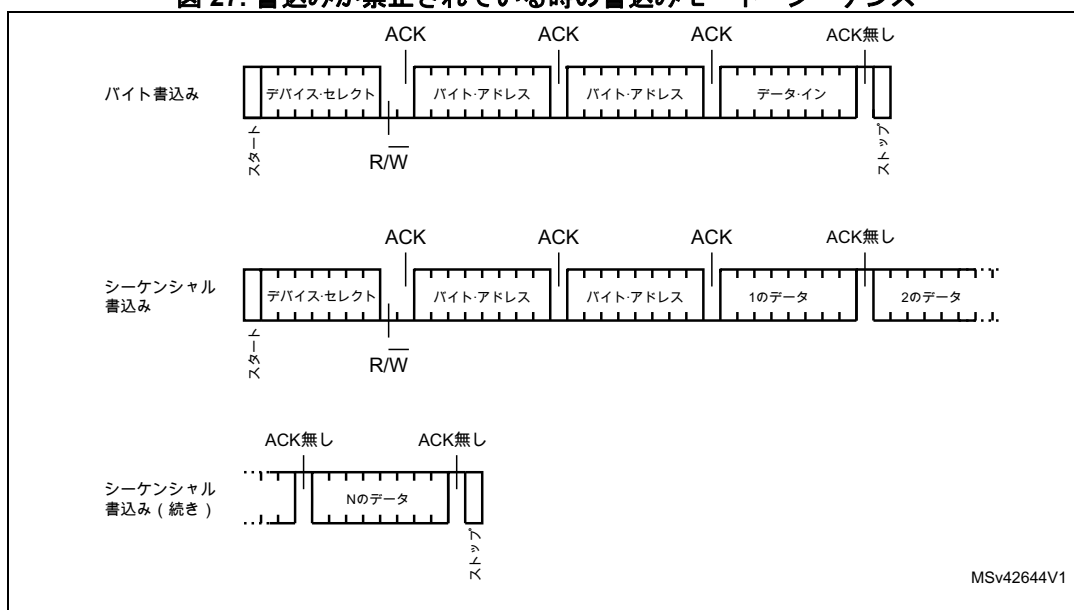
EEPROM メモリの I<sup>2</sup>C シーケンシャル書込みのプログラミング時間は、この内部構成に依存します。合計プログラミング時間は、I<sup>2</sup>C の書込み時間  $t_W$ （[表 209: 85°C までの I<sup>2</sup>C の AC 特性](#)および[表 210: 125°C までの I<sup>2</sup>C の AC 特性](#)の定義による）に、データをプログラムすべき内部 EEPROM ページの数（不完全ページを含む）を乗じたものとなります。例えば、アドレス 0002h から始まる 256 バイトの I<sup>2</sup>C シーケンシャル書込みは、65 ページにわたってデータを書込みます。この場合の合計書込み時間は、 $t_W \times 65$  です。

図 26. 書込みが禁止されていない時の書込みモード・シーケンス



注:  $N \leq 256$

図 27. 書き込みが禁止されている時の書き込みモード・シーケンス



注:  $N \leq 256$

## 6.4.3 ACK ポーリングによるシステム遅延の最小化

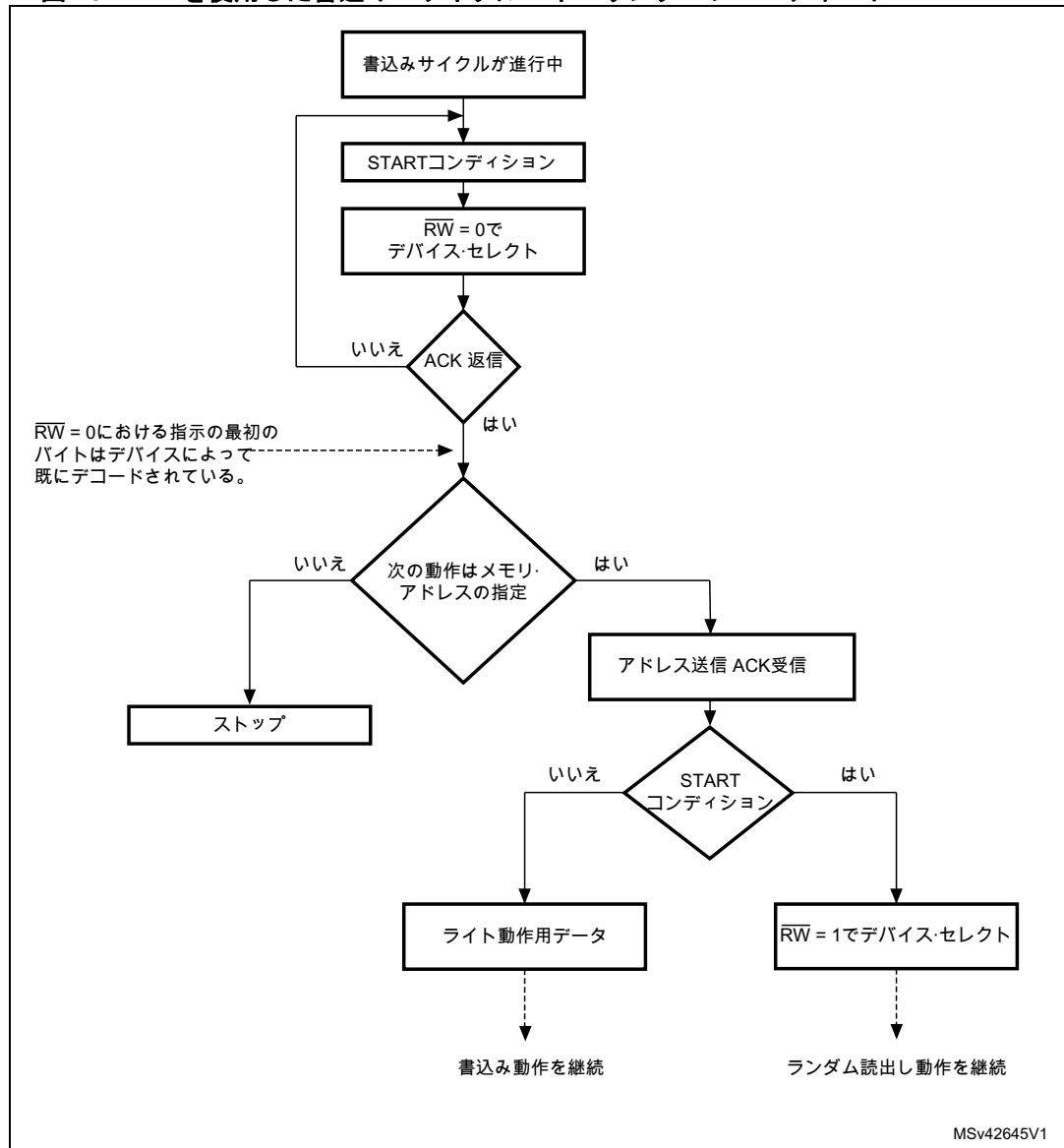
内部書き込みサイクルの間、デバイスはバスから自身を切り離し内部ラッチからメモリ・セルにデータのコピーを書き込みます。最大 I<sup>2</sup>C 書き込み時間 ( $t_w$ ) を表 209: 85°C までの I<sup>2</sup>C の AC 特性および表 210: 125°C までの I<sup>2</sup>C の AC 特性で示しますが、通常の時間はもっと短くなります。バス・マスタがポーリング・シーケンスを使用することで、これを利用できます。

図 28: ACK を使用した書き込み・サイクル・ポーリング・フローチャートに示すシーケンスは以下の通りです。

- 初期条件: 書き込みサイクルが進行中です。
- ステップ 1: バス・マスタは START コンディションを発行し、次にデバイス・セレクト・コード (新しい指示の最初のバイト) を発行します。
- ステップ 2: デバイスが内部書き込みサイクルでビジーの時は Ack は返されず、バス・マスタはステップ 1 に戻ります。デバイスが内部書き込みサイクルを終了するとデバイスは Ack で応答し、デバイスが命令の 2 番目の部分を受信する準備が整ったことを示します (この命令の最初のバイトはステップ 1 で送信済み)。

注: プログラミング時間がゼロのため、ダイナミック・レジスタまたはメールボックスに書き込む時のポーリングは不要です。

図 28. ACK を使用した書き込み・サイクル・ポーリング・フローチャート



## 6.5 I<sup>2</sup>C 読出し動作

ユーザ・メモリの読出し動作は以下の場合にのみ正常に実行されます。

- バイトが属する領域が I2CSS レジスタで保護されていない。
- バイトが属する領域は I<sup>2</sup>CSS レジスタにより読出し保護されているが、I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションが開いている。

まず最初に I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションをオープンしなければならない I2C\_PWD レジスタの読出しを除き、システム・メモリとダイナミック・レジスタの読出し動作は、いかなる種類の保護メカニズムからも独立して行われます。

高速転送モード・メールボックスの読出し動作は、高速転送モードが有効な場合にのみ正常に実行されます。

読出し不成功の場合、ST25DVxxx はバスを開放し、I<sup>2</sup>C ホストはバイト値 FFh を読み込みます。

読出し動作が正常に完了した後、デバイスの内部アドレス・カウンタは 1 だけインクリメントされ、次のバイトアドレスが指示されます。

読出し動作が失敗した場合、ST25DVxxx は I<sup>2</sup>C デッド状態に入ります。内部アドレス・カウンタはインクリメントされず、ST25DVxxx は完全に新しい I<sup>2</sup>C 命令を待機します。

### 6.5.1 ランダム・アドレス読出し

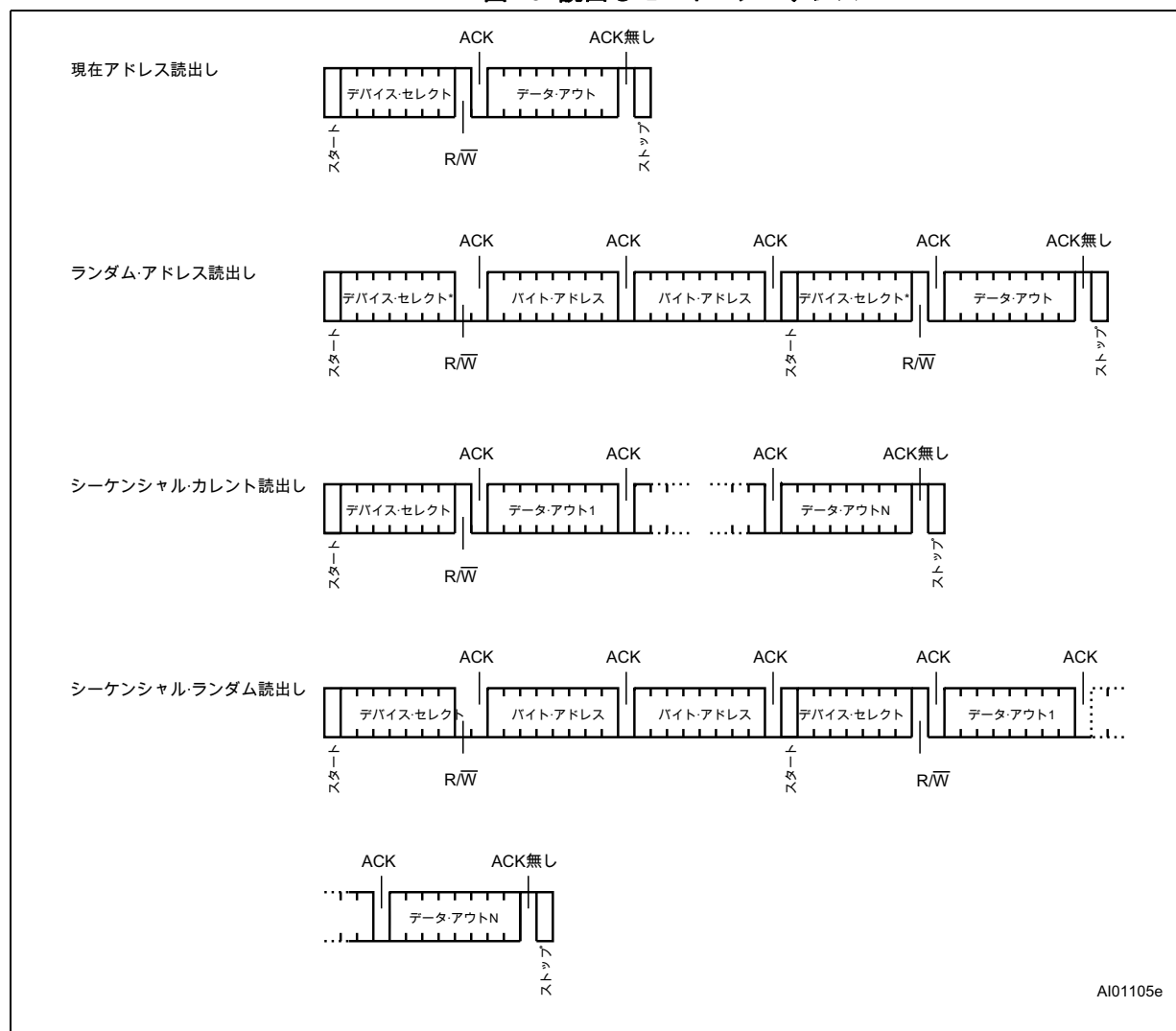
ダミー書込みが最初に実行され、アドレスをこのアドレス・カウンタ (図 29: 読出しモード・シーケンスに示す) にロードしますが STOP コンディションは送信されません。その後、バス・マスタは別の START コンディションを送信し、読出し / 書込み ビット (RW) を 1 にセットしてデバイス・セレクト・コードを繰り返します。デバイスはこれを認識し、アドレス指定されたバイトの内容を出力します。バス・マスタはバイトを認識してはならず、STOP コンディションで転送を終了します。

### 6.5.2 現在アドレス読出し

現在アドレス読出しの動作では、START コンディションに続いて、バス・マスタは読出し / 書込み ビット (RW) を 1 にセットしてデバイス・セレクト・コードのみを送信します。デバイスはこれを認識し、内部アドレス・カウンタでアドレス指定されたバイトを出力します。次にカウンタがインクリメントされます。図 29: 読出しモード・シーケンスに示すように、バス・マスタはバイトを認識せずに STOP コンディションで転送を終了します。



図 29. 読出しモード・シーケンス



## 6.5.3 シーケンシャル読出しアクセス

この動作は、現在アドレスの読出しまたはランダム・アドレス読出しの後に使用できます。バス・マスタは、データ・バイトの出力を認識し、追加のクロック・パルスを送信して、デバイスが次のバイトを連続して出力し続けるようにします。バイトのストリームを終了するには、バス・マスタは最後のバイトを認識してはならず、図 29：読出しモード・シーケンスに示すように STOP コンディションを生成する必要があります。

出力データは連続したアドレスから出力され、内部アドレス・カウンタは各バイト出力後に自動的にインクリメントされます。

**ユーザ・メモリのシーケンシャル読出し：**

- シーケンシャル読出しは領域境界を越えることができません。領域境界に到達した後、デバイスは FFh を出力し続けます。
- 領域内部またはユーザ・メモリの最後にロール・オーバーはありません (ST25DVxxx は最後のユーザ・メモリ・バイト・アドレスの後に FFh のみを返します)。

**システム・メモリのシーケンシャル読出し：**

- システム・メモリの最後に達してもロール・オーバーはありません (ST25DV は最後のシステムメモリ・バイト・アドレスの後に FFh のみを返します)。
- ダイナミック・レジスタのシーケンシャル読出し：
- ダイナミック・レジスタと高速転送モードのメールボックス (連続した I<sup>2</sup>C アドレス) を順番に読み出すことができます。

**ダイナミック・レジスタのシーケンシャル読出し：**

- メールボックスの最後に達してもロール・オーバーはありません (ST25DV は最後のシステムメモリ・バイト・アドレスの後に FFh のみを返します)。

## 6.5.4 読出しモードでの認識

すべての読出しコマンドでは、デバイスは各バイトの読出し後、9 番目のビット時間の間、確認応答を待機します。この間にバス・マスタがシリアル・データ (SDA) を低に駆動しないと、デバイスはデータ転送を終了し、スタンバイ・モードに切り替わります。

## 6.6 I<sup>2</sup>C パスワード管理

I<sup>2</sup>C のセキュリティ・セッションは、I<sup>2</sup>C の 64 ビット・パスワードを使用して制御されます。ST25DVxxx C . この I<sup>2</sup>C パスワードは 2 つの I<sup>2</sup>C 専用コマンドで管理されます。I<sup>2</sup>C パスワード提示および I<sup>2</sup>C パスワード書込みがそれです。

### 6.6.1 I<sup>2</sup>C パスワード提示コマンドの説明

I<sup>2</sup>C パスワード提示コマンドは、ST25DVxxx にパスワードを提示するため I<sup>2</sup>C モードで使用されます。これは、I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションを開くため、または I<sup>2</sup>C パスワードの変更を許可するために使用されます（パスワードの使用の詳細については、[セクション 5.6 : データ保護](#)を参照）。

START コンディションに続きバス・マスタは、読出し / 書込みビット (RW) を 0 にリセットしチップ・イネーブル・ビット E2 を 1 にセットして、デバイス・セレクト・コードを送信します。デバイスは、[図 30 : I<sup>2</sup>C パスワード提示シーケンス](#)に示すようにこれを認識し、2 つの I<sup>2</sup>C パスワード・アドレス・バイト (09h と 00h) を待機します。デバイスは、各アドレス・バイトに認識ビットで応答し、8 個のパスワード・データ・バイト、検証コード、09h、および 8 個のパスワード・データ・バイトの再送信を待機します。パスワードの最上位バイトが最初に送信され、その後最下位バイトが送信されます。

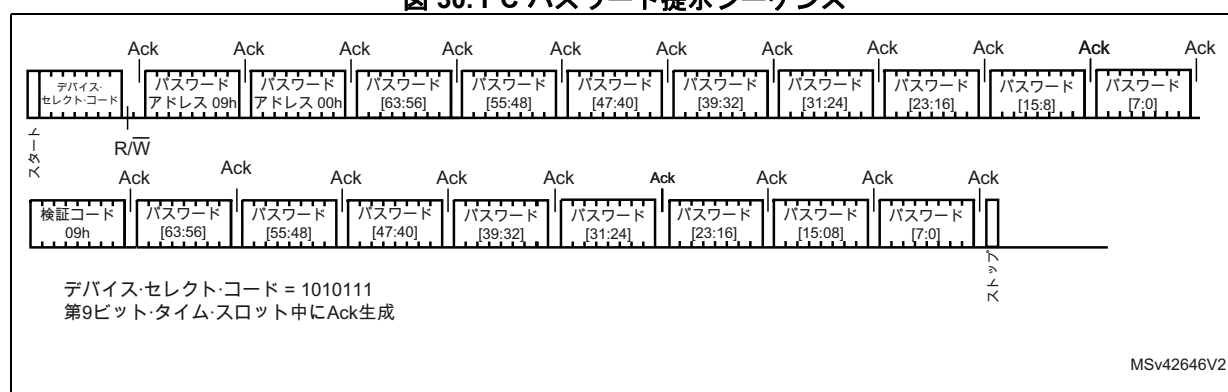
シーケンス中にデータが破壊されないように、64 ビットのパスワードを 2 回送信する必要があります。送信された 2 つの 64 ビット・パスワードがまったく同じではない場合、ST25DVxxx は内部比較を開始しません。

バス・マスタが Ack ビットの直後 (10 番目のビット・タイム・スロットの間) に STOP コンディションを生成すると、書込みサイクル時間に相当する内部遅延がトリガされます。他の STOP コンディションでは、内部遅延は発生しません。その遅延の間に、ST25DVxxx は 64 個の受信データ・ビットと保存された I<sup>2</sup>C パスワードの 64 ビットを比較します。値が一致すると、内部遅延後に I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションが開かれ、I2C\_SSO\_Dyn レジスタが 01h にセットされます。値が一致しない場合、I<sup>2</sup>C セキュリティセッションは閉じられ、I2C\_SSO\_dyn レジスタは 00h にセットされます。

内部遅延の間、シリアル・データ (SDA) 信号は内部で無効化され、デバイスはリクエストに回答しません。

I2C\_SSO\_Dyn はダイナミック・レジスタで、I<sup>2</sup>C ホストからそれをチェックすれば I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションが開いているかどうかを調べられます。

図 30. I<sup>2</sup>C パスワード提示シーケンス





## 7 RF の動作

非接触エクステンジは、ISO/IEC 15693 または NFC Forum Type 5 で指定されている RF モードで実行されます。ST25DVxxx は受信データが受信信号振幅変調 (ASK: 振幅シフト・キーイング) から復調された 13.56MHz キャリア電磁波を介して通信します。受信した ASK 波は、1/256 パルス符号化モードによるデータ・レート 1.6K ビット / 秒、または 1/4 パルス符号化モードによる 26K ビット / 秒のデータ・レートで 10% または 100% 変調されます。

出力データは、423kHz と 484kHz の 1 つまたは 2 つのサブキャリア周波数でマンチェスタ符号化を使用して ST25DVxxx の負荷変動によって生成されます。データは、低データ・レート・モードでは 6.6K ビット / 秒、高データ・レート・モードでは 26K ビット / 秒で ST25DVxxx から転送されます。ST25DVxxx は、423kHz という 1 つのサブキャリア周波数を使った高データ・レート・モードによる 53K ビット / 秒もサポートしています。

ST25DVxxx は、無線周波数電力および信号インタフェース、ならびに衝突防止および伝送プロトコルのための ISO/IEC 15693 または NFC Forum Type 5 の勧告に準拠しています。

### 7.1 RF 通信

#### 7.1.1 ISO/IEC 15693 デバイスへのアクセス

「RF リーダ」と ST25DVxxx の間のダイアログは、次のように行われます。

これらの操作では、以下に説明する RF 電力転送と通信信号インタフェースを使用します (電力転送、周波数、および動作フィールドを参照してください)。この手法は RTF (リーダ・トーク・ファースト) と呼ばれます。

- リーダの RF オペレーティング・フィールドにより ST25DVxxx が起動
- リーダによるコマンド送信 (ST25DVxxx がキャリア振幅変調を検出します)
- ST25DVxxx によるレスポンスの送信 (ST25DVxxx による変調はサブキャリア・レートで負荷に応じてクロックが調整されます)

#### オペレーティング・フィールド

ST25DVxxx は、表 214: RF 特性で定義された電磁場 H の最小値と最大値との間で連続的に動作します。リーダはこれらの制限内でフィールドを生成する必要があります。

#### 電力伝送

電力は、ST25DVxxx およびリーダに設けた結合アンテナを介して、13.56MHz の無線周波数により ST25DVxxx に伝送されます。リーダの RF オペレーティング・フィールドは、ST25DVxxx のアンテナで整流、フィルタリング、内部調整された AC 電圧に変換されます。通信に際して、この受信信号の振幅変調 (ASK) は ASK 復調器によって復調されます。

#### 周波数

ISO 15693 規格では、オペレーティング・フィールドのキャリア周波数 (fC) を 13.56MHz±7KHz と定義しています。

## 7.2 RF 通信とエナジー・ハーベスティング

電流消費がアンテナによって供給される AC 信号に影響が及ぶ可能性があるため、エナジー・ハーベスティングアナログ出力  $V_{EH}$  への電圧供給中における、ST25DVxxx との RF 通信は保証されません。

RF 通信はエナジー・ハーベスティングモードを妨害し、場合によりエナジー・ハーベスティングを停止させてしまう可能性があります。

## 7.3 RF による高速転送モードでのメールボックス・アクセス

専用のコマンドにより、RF インタフェースはメールボックスの利用可否をチェックしたり、メッセージボックスに直接アクセスしてメッセージを取得することができます（特定の機能については[セクション 5.1：高速転送モード（FTM）](#)を参照）。

## 7.4 RF プロトコルの説明

### 7.4.1 プロトコルの説明

伝送プロトコル（または単に「プロトコル」）は、VCD（近距離カプリング・デバイス）と ST25DVxxx 間で双方向に命令およびデータを交換するためのメカニズムを定義します。これは、「VCD トークス・ファースト」という概念に基づいています。

これは、VCD 送信した命令を ST25DVxxx が受け取って適切にデコードしない限り、ST25DVxxx が伝送を開始しないことを意味します。このプロトコルは以下の交換に基づいています。

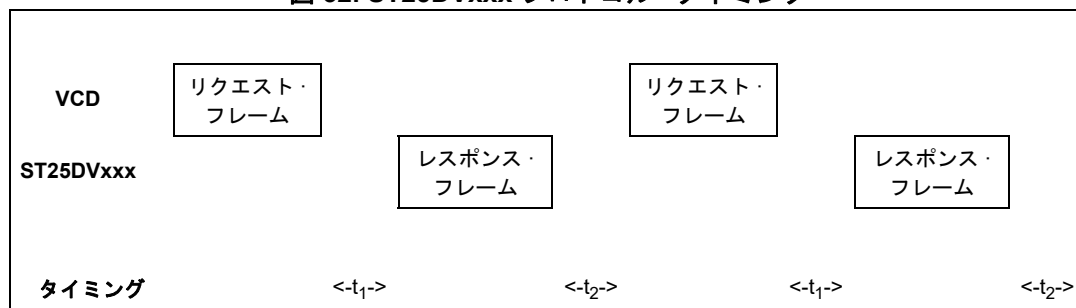
- ST25DVxxx に対する VCD のリクエスト
- ST25DVxxx から VCD へのレスポンス

それぞれのリクエストとそれぞれのレスポンスはフレームに含まれています。フレームは、フレーム開始（SOF）とフレーム終了（EOF）によって区切られます。

プロトコルはビット指向です。1 つのフレームで送信されるビット数は 8 の倍数、つまり整数のバイト数です。

1 バイトのフィールドは最下位ビット（LSBit）が最初に送信されます。マルチ・バイト・フィールドは最下位バイト（LSByte）が最初に送信され、各バイトは最下位ビット（LSBit）が最初に送信されます。

図 32. ST25DVxxx プロトコル・タイミング



## 7.4.2 ST25DVxxx RF プロトコル参照状態

ST25DVxxx は 4 つの状態の内の 1 つになり得ます。

- パワーオフ
- レディ状態
- クワイエット
- 選択

これらの状態間の遷移は図 33: ST25DVxxx ステート遷移グラフおよび表 55: リクエストレスポンス・フラグによる ST25DVxxx に規定されています。

### パワーオフ状態

VCD から十分なエネルギーを受け取っていない時は ST25DVxxx はパワーオフ状態にあります。

### レディ状態

VCD から十分なエネルギーを受け取る時は ST25DVxxx はレディ状態になります。レディ状態では、ST25DVxxx はセレクト・フラグがセットされていないリクエストに応答します。

### クワイエット状態

クワイエット状態では、ST25DVxxx はアドレス・フラグが設定されているすべてのリクエストに応答します（インベントリ・リクエストを除きます）。

### 選択状態

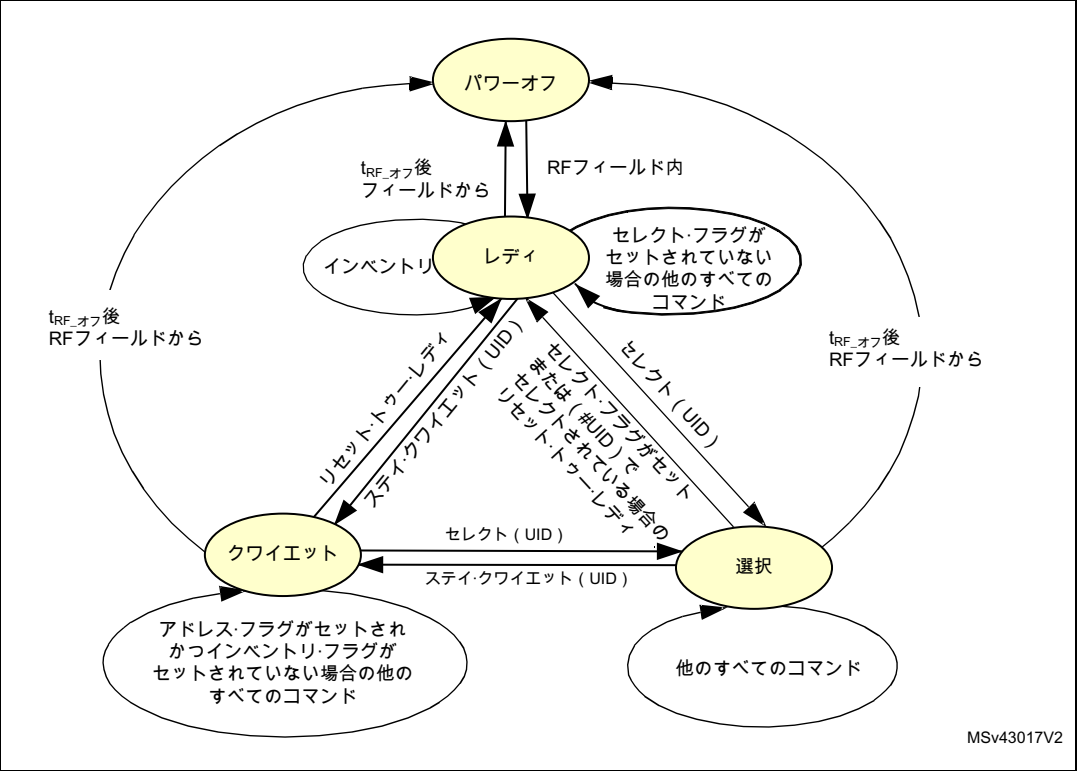
選択状態では、ST25DVxxx はあらゆるモードのリクエストに応答します（[セクション 7.4.3: モード](#)を参照）:

- セレクト・フラグがセットされたセレクト・モードでのリクエスト
- UID 一致の場合のアドレス指定モードでのリクエスト
- アドレス指定無しのモードでのリクエスト（一般リクエスト用のモードのため）

表 55. リクエストレスポンス・フラグによる ST25DVxxx

フラグ	アドレス・フラグ		セレクト・フラグ	
	1 アドレス指定	0 アドレス指定無し	1 選択	0 未選択
ST25DVxxx がレディ状態または選択状態にある（クワイエット状態にあるデバイスは応答しません）。	-	X	-	X
ST25DVxxx が選択状態にある。	-	X	X	-
ST25DVxxx がレディ、クワイエット、または選択状態にある（UID に一致するデバイス）。	X	-	-	X
エラー（03h）またはレスポンス無し（コマンドにより異なります）。	X	-	X	-

図 33. ST25DVxxx ステート遷移グラフ



1. タグが少なくとも RF\_OFF の間 RF フィールドの外にある場合、ST25DVxxx はパワーオフ状態に戻ります。  
ステート遷移メソッドの目的は、一度に 1 つだけが選択状態になるようにすることです。  
セレクト・フラグが 1 にセットされている場合、リクエストはユニーク ID を含んではなりません。  
アドレス・フラグが 0 にセットされている場合、リクエストはユニーク ID を含んではなりません。



7.4.3 モード

「モード」という用語は、リクエストを実行する ST25DVxxx デバイスのセットを指定するリクエストに使用するメカニズムを指します。

アドレス指定モード

アドレス・フラグが 1（アドレス指定モード）にセットされている場合、リクエストにはアドレス指定された ST25DVxxx のユニーク ID（UID）が含まれます。

アドレス・フラグが 1 にセットされたリクエストを受信したすべての ST25DVxxx は、受信したユニーク ID と自身の ID を比較します。一致する場合、ST25DVxxx はリクエストを実行し（可能であれば）、コマンドの説明で指定したような VCD へのレスポンスを返します。

UID が一致しない場合、UID はサイレント状態のままです。

アドレス指定無しのモード（一般リクエスト）

アドレス・フラグが 0 にクリアされると（アドレス指定無しのモード）、リクエストはユニーク ID を含みません。

セレクト・モード

セレクト・フラグが 1 にセットされている場合（セレクト・モード）、リクエストはユニーク ID を含みません。セレクト・フラグを 1 にセットしてリクエストを受け取ったセレクト状態の ST25DVxxx は、リクエストを実行し、コマンドの説明で指定したように VCD にレスポンスを返します。

セレクト・フラグが 1 にセットされているリクエストには、セレクト状態の ST25DVxxx のみが応答します。

システム設計によって、一度に 1 つの ST25DVxxx のみがセレクト状態になるよう保証されています。

7.4.4 リクエスト・フォーマット

リクエストの構成は以下の通りです。

- 1 つの SOF
- 複数のフラグ
- 1 つのコマンド・コード
- 複数のパラメータとデータ
- 1 つの CRC
- 1 つの EOF

表 56. 一般的なリクエスト・フォーマット

S O F	リクエスト・フラグ	コマンド・コード	パラメータ	データ	2 バイト CRC	E O F
-------------	-----------	----------	-------	-----	--------------	-------------

## 7.4.5 リクエスト・フラグ

リクエストでは、「フラグ」フィールドは ST25DVxxx により実行されるアクションと、対応するフィールドが存在するか否かを指定します。

フラグ・フィールドは 8 ビットで構成されます。リクエスト・フラグのビット 3（インベントリ・フラグ）は、4 つの MSB（ビット 5～8）の内容を定義します。ビット 3 がリセット（0）されると、ビット 5～8 が ST25DVxxx の選択基準を定義します。ビット 3 がセット（1）されると、ビット 5～8 が ST25DVxxx のインベントリ・パラメータを定義します。

表 57. リクエスト・フラグ 1～4 の定義

ビット番号	フラグ	レベル	説明
ビット 1	サブキャリア・フラグ <sup>(1)</sup>	0	ST25DVxxx は 1 つのサブキャリア周波数を使用します。
		1	ST25DVxxx は 2 つのサブキャリアを使用します。
ビット 2	データ・レート・フラグ <sup>(2)</sup>	0	低データ・レートを使用します。
		1	高データ・レートを使用します。
ビット 3	インベントリ・フラグ	0	フラグ 5～8 の意味は表 58: インベントリ・フラグのビット 3=0 の時のリクエスト・フラグ 5～8 に記載されています。
		1	フラグ 5～8 の意味は表 59: インベントリ・フラグのビット 3=1 の時のリクエスト・フラグ 5～8 に記載されています。
ビット 4	プロトコル拡張フラグ	0	プロトコル・フォーマット拡張無し
		1	プロトコル・フォーマット・拡張将来の使用のために予約済み

1. サブキャリア・フラグは ST25DVxxx から VCD への通信に関係します。
2. データ・レート・フラグは ST25DVxxx から VCD への通信に関係します。

表 58. インベントリ・フラグのビット 3 = 0 の時のリクエスト・フラグ 5～8

ビット番号	フラグ	レベル	説明
ビット 5	セレクト・フラグ <sup>(1)</sup>	0	リクエストは、アドレス・フラグの設定に従ってどの ST25DVxxx によっても実行する。
		1	リクエストは、セレクト状態の ST25DVxxx によってのみ実行する。
ビット 6	アドレス・フラグ	0	リクエストをアドレス指定しない。UID フィールドが存在しない。リクエストはすべての ST25DVxxx により実行する。
		1	リクエストをアドレス指定する。UID フィールドが存在する。リクエストは、ST25DVxxx の UID がリクエストで指定された UID と一致する場合にのみ実行する。
ビット 7	オプション・フラグ	0	オプションをアクティブにしない。
		1	オプションをアクティブにする。
ビット 8	RFU	0	-

1. セレクト・フラグが 1 にセットされている場合、アドレス・フラグは 0 にセットされ、リクエストに UID フィールドはありません。

表 59. インベントリ・フラグのビット 3 = 1 の時のリクエスト・フラグ 5 ~ 8

ビット 番号	フラグ	レベル	説明
ビット 5	AFI フラグ	0	AFI フィールドが存在しない。
		1	AFI フィールドが存在する。
ビット 6	番号スロット・ フラグ	0	16 スロット
		1	1 スロット
ビット 7	オプション・ フラグ	0	-
ビット 8	RFU	0	-

## 7.4.6 レスポンス・フォーマット

レスポンスの構成は以下の通りです。

- 1 つの SOF
- 複数のフラグ
- 複数のパラメータとデータ
- 1 つの CRC
- 1 つの EOF

表 60. 一般的なレスポンス・フォーマット

S O F	レスポンス・フラグ	パラメータ	データ	2 バイト CRC	E O F
-------------	-----------	-------	-----	--------------	-------------

## 7.4.7 レスポンス・フラグ

レスポンスでは、フラグは、アクションが ST25DVxxx によってどのように実行されたか、対応するフィールドが存在するかどうかを示します。レスポンス・フラグは 8 ビットで構成されます。

表 61. レスポンス・フラグ 1 ~ 8 の定義

ビット 番号	フラグ	レベル	説明
ビット 1	エラー・フラグ	0	エラー無し
		1	エラーを検出。エラー・コードは「エラー」フィールドにあります。
ビット 2	RFU	0	-
ビット 3	RFU	0	-
ビット 4	拡張フラグ	0	拡張無し
ビット 5	RFU	0	-
ビット 6	RFU	0	-
ビット 7	RFU	0	-
ビット 8	RFU	0	-

## 7.4.8 レスpons およびエラーコード

レスポンスで ST25DVxxx によりエラー・フラグがセットされている場合、エラー・コード・フィールドが表示され、発生したエラーに関する情報が表示されます。

表 62: レスポンス・エラー・コードの定義に規定されていないエラー・コードは将来の使用のために予約したものです。

表 62. レスポンス・エラー・コードの定義

エラー・コード	意味
01h	コマンドがサポート対象外です。
02h	コマンドを認識できません（フォーマット・エラー）。
03h	コマンドがサポート対象外です。
0Fh	情報が無いエラーです。
10h	指定されたブロックは使用できません。
11h	指定されたブロックは既にロックされ再度のロックはできません。
12h	指定されたブロックは既にロックされ内容変更はできません。
13h	指定されたブロックへのプログラムに失敗しました。
14h	指定されたブロックのロックに失敗しました。
15h	指定されたブロックは読み出し保護されています。

## 7.5 タイミングの定義

### t<sub>1</sub>: ST25DVxxx レスpons 遅延

VCD から受信した EOF の立ち上がりエッジを検出すると、ST25DVxxx は t<sub>1nom</sub> 時間待って VCD リクエストに対するレスポンスを送信するか、インベントリ処理中に次のスロットに切り替えます。t<sub>1</sub> の値を表 63 : タイミング値に示します。

### t<sub>2</sub>: VCD による新リクエストの遅延

t<sub>2</sub> は、インベントリ・コマンド中に ST25DVxxx からの 1 つまたは複数のレスポンスを受信した時に、VCD が EOF を送信して次のスロットに切り替えるまでの時間です。それは ST25DVxxx からの EOF の受信から始まります。

VCD によって送信される EOF は、VCD リクエストを ST25DVxxx に送信するのに使用する変調指数に関係なく、10%または 100%変調することが可能です。

t<sub>2</sub> は、図 32: ST25DVxxx プロトコル・タイミングに示すように、その時間経過後に VCD が新しいリクエストを ST25DVxxx に送信できる時間でもあります。

t<sub>2</sub> の値を表 63 : タイミング値に示します。

### t<sub>3</sub>: ST25DVxxx からレスポンスがない場合の VCD による新リクエストの遅延

t<sub>3</sub> は、ST25DVxxx からのレスポンスを受信しなかった場合、VCD が EOF を送信して次のスロットに切り替えるまでの時間です。

VCD によって送信される EOF は、VCD リクエストを ST25DVxxx に送信するのに使用する変調指数に関係なく、10%または 100%変調することが可能です。

VCD が EOF の立ち上がりエッジを生成した時間を起点として：

- この EOF が 100%変調されている場合、新しい EOF を送信する前に、VCD は 100%変調では少なくとも  $t_{3min}$  に等しい時間待機します。
- この EOF が 10%変調されている場合、新しい EOF を送信する前に、VCD は 10%変調では少なくとも  $t_{3min}$  に等しい時間待機します。

表 63. タイミング値<sup>(1)</sup>

	最小値 (min)		公称値 (nom)	最大値 (max)
	100%変調	10%変調		
$t_1$	$4320 / f_c = 318.6 \mu s$		$4352 / f_c = 320.9 \mu s$	$4384 / f_c = 323.3 \mu s^{(2)}$
$t_2$	$4192 / f_c = 309.2 \mu s$		No $t_{nom}$ 設定せず	No $t_{max}$ 設定せず
$t_3$	$t_{1max}^{(3)(3)} + t_{SOF}^{(4)}$	$t_{1max}^{(3)} + t_{NRT}^{(5)} + t_{2min}$	No $t_{nom}$ 設定せず	No $t_{max}$ 設定せず

- 特定のタイミングの許容差は  $\pm 32/f_c$  です。
- VCD リクエストは、RF フィールドの立ち上がりから最初の数ミリ秒間は解釈されません。
- $t_{1max}$  は、write-alike リクエストには適用されません。write-alike リクエストのタイミング条件は、コマンドの説明で定義されています。
- $t_{SOF}$  は ST25DVxxx が SOF を VCD に送信するのに要する時間です。 $t_{SOF}$  は現在のデータ・レート — 高データ・レートまたは低データ・レート — によって変わります。
- $t_{NRT}$  は、ST25DVxxx の公称レスポンス時間です。 $t_{NRT}$  は、ST25DVxxx のデータ・レートとサブキャリア変調モードに対する  $V_{ICC}$  により変わります。

## 7.6 RF コマンド

### 7.6.1 RF コマンド・コード・リスト

ST25DVxxx がサポートしているレガシーおよび拡張 RF コマンド・セットは次のとおりです。

- **インベントリ**：アンチ・コリジョン・シーケンスの実行に使用します。
- **ステイ・クワイエット**：ST25DVxxx をどのようなインベントリ・コマンドにも応答しないクワイエット・モードにします。ST25DVxxx
- **セレクト**：ST25DVxxx を選択するのに使用します。ST25DVxxx. このコマンドの後、ST25DVxxx はセレクト・フラグを設定したすべての読出し / 書込みコマンドを処理します。
- **リセット・トウー・レディ**：ST25DVxxx を Ready 状態にするために使用します。
- **単一ブロック読出しおよび単一ブロック拡張読出し**：選択したブロックの 32 ビットとそのロック・ステータスを出力するのに使用します。
- **単一ブロック書込みおよび単一ブロック拡張書込み**：対象のブロックがロックされたメモリ領域には属さないことを条件に、32 ビット・ブロックの更新のため新しい内容を書き込んで確認するのに使用します。
- **複数ブロック読出しおよび複数ブロック拡張読出し**：ユニークな領域にある選択したブロックを読み出し、その値を返すのに使用します。
- **複数ブロック書込みおよび複数ブロック拡張書込み**：先に書込みロックされていない同じメモリ領域内の最大で 4 つのブロックに対しその更新のため、新しい内容を書き込んで確認するのに使用します。
- **AFI 書込み**：AFI レジスタに 8 ビットの値を書き込むのに使用します。
- **AFI ロック**：AFI レジスタをロックするのに使用します。
- **DSFID 書込み**：DSFID レジスタに 8 ビットの値を書き込むのに使用します。
- **DSFID ロック**：DSFID レジスタをロックするのに使用します。
- **システム・インフォメーション取得およびシステム・インフォメーション拡張取得**：システム・インフォメーションの値を供給するのに使用します。
- **システム・インフォメーション取得**：標準のシステム・インフォメーションの値を供給するのに使用します。
- **システム・インフォメーション拡張取得**：拡張されたシステム・インフォメーションの値を供給するのに使用します。
- **パスワード書込み**：選択した領域またはコンフィギュレーション・パスワードの 64 ビットを更新するのに使用します。ただし現在のパスワードの事前提示が条件となります。
- **ブロック・ロックおよびブロック拡張ロック**：CC ファイル・ブロックのセキュリティ・ステータス・ビットを書き込むのに使用します（CC ファイルの内容を書込み動作から保護する）。
- **パスワード提示**：セキュリティ・セッションをオープンするためユーザのパスワード提示を有効化します。
- **単一ブロック高速読出しおよび単一ブロック高速拡張読出し**：選択したブロックの 32 ビットおよびそのロック・ステータスを 2 倍のデータ・レートで出力するのに使用します。
- **複数ブロック高速読出しおよび複数ブロック高速拡張読出し**：単一領域の選択したブロックを読み出し、その値を 2 倍のデータ・レートで返すのに使用します。
- **メッセージ読出し**：メールボックスの最大 256 バイトを出力するのに使用します。
- **メッセージ長読出し**：メールボックス・メッセージの長さを出力するのに使用します。
- **メッセージ高速読出し**：メールボックスの最大 256 バイトを 2 倍のデータ・レートで出力するのに使用します。
- **メッセージ書込み**：メールボックスに最大 256 バイトを書き込むのに使用します。

- **メッセージ長高速読出し**: メールボックスの長さを 2 倍のデータ・レートで出力するのに使用します。
- **メッセージ高速書込み**: メールボックスに最大 256 バイトの応答を 2 倍のデータ・レートで書き込むのに使用します。
- **コンフィギュレーション読出し**: スタティック・コンフィギュレーション・レジスタの読出しに使用します。
- **コンフィギュレーション書込み**: スタティック・コンフィギュレーション・レジスタの書込みに使用します。
- **ダイナミック・コンフィギュレーション読出し**: ダイナミック・レジスタの読出しに使用します。
- **ダイナミック・コンフィギュレーション書込み**: ダイナミック・レジスタの書込みに使用します。
- **ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出し**: ダイナミック・レジスタを 2 倍のデータ・レートで読み出すのに使用します。
- **ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込み**: ダイナミック・レジスタの応答を 2 倍のデータ・レートで書き込むのに使用します。
- **GPO 管理**: 対応する GPO モードが有効化されている時、GPO 出力の値を駆動するのに使用します。

## 7.6.2 コマンド・コード・リスト

ST25DVxxx はこのセクションに記載したコマンドをサポートします。対応するコードを表 64. に示します。

表 64. コマンド・コード

コマンド・コード 標準	機能	コマンド・コード カスタム	機能
01h	インベントリ	A0h	コンフィギュレーション読出し
02h	ステイ・クワイエット	A1h	コンフィギュレーション書込み i
20h	単一ブロック読出し	A9h	GPO 管理
21h	単一ブロック書込み	AAh	メッセージ書込み
22h	ブロック・ロック	ABh	メッセージ長読出し
23h	複数ブロック読出し	ACH	メッセージ読出し
24h	複数ブロック書込み	ADh	ダイナミック・コンフィギュレーション読出し
25h	セレクト	AEnh	ダイナミック・コンフィギュレーション書込み
26h	リセット・トゥー・レディ	B1h	パスワード書込み
27h	AFI 書込み	B3h	パスワード提示
28h	AFI ロック	C0h	単一ブロック高速読出し
29h	DSFID 書込み	C3h	複数ブロック高速読出し
30h	単一ブロック拡張読出し	C4h	単一ブロック高速拡張読出し
31h	単一ブロック拡張書込み	C5h	複数ブロック高速拡張読出し
32h	ブロック拡張ロック	CAh	メッセージ高速書込み
33h	複数ブロック拡張読出し	CBh	メッセージ長高速読出し
34h	複数ブロック拡張書込み	CCh	メッセージ高速読出し
2Ah	DSFID ロック	CDh	ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出し
2Bh	システム・インフォメーション取得	CEh	ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込み
2Ch	複数ブロック・セキュリティ・ステータス取得		
3Bh	システム・インフォメーション拡張取得		
3Ch	複数ブロック・セキュリティ・ステータス拡張取得		



## 7.6.3 一般的なコマンド規則

有効なコマンドの場合は、次のパラグラフで各コマンドによる予想される動作を説明します。

しかし無効なコマンドの場合、ST25DVxxx は一般的に以下のように動作します。

1. フラグの使用が間違っている場合、正しい UID がコマンドで使用されている場合にのみエラー・コード 03h を発行します。それ以外の場合、レスポンスを発行しません。
2. カスタム・コマンドが ST のコードと異なるメーカー・コードと共に使用されている場合、エラー 02h を発行します。

I<sup>2</sup>C がビジーという場合もあります。この場合、すべての RF コマンド（インベントリ、セレクト、ステイ・クワイエット、リセット・トゥー・レディを除く）は、以下の場合に限り、レスポンスの中で 0Fh のエラー・コードを受け取ります。

- a) セレクト・フラグとアドレス・フラグが同時にセットされていない場合（ST25DVxxx がクワイエット状態にある場合を除きます）。
- b) セレクト・フラグがセットされ、ST25DVxxx がセレクト状態にある場合。

他のすべてのコマンドに対し、I<sup>2</sup>C がビジーの場合はレスポンスは発行されません。

## 7.6.4 インベントリ

インベントリ・リクエストを受信すると、ST25DVxxx はアンチ・コリジョン・シーケンスを実行します。ST25DVxxx インベントリ・フラグは 1 にセットされます。フラグ 5 ~ 8 の意味を表 59: [インベントリ・フラグのビット 3 = 1 の時のリクエスト・フラグ 5 ~ 8](#) に示します。

リクエストは以下を含みます。

- フラグ
- インベントリ・コマンド・コード (001)
- AFI がセットされている場合は AFI
- マスク長
- マスク長が 0 以外の場合のマスク値
- CRC

エラーの場合、ST25DVxxx は応答を生成しません。

表 65. インベントリ・リクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	インベントリ	オプション AFI	マスク長	マスク値	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	01h	8 ビット	8 ビット	0 - 64 ビット	16 ビット	-

レスポンスは以下を含みます。

- フラグ
- ユニーク ID

表 66. インベントリ・レスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	RO	UID	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	64 ビット	16 ビット	-

インベントリ処理中に VCD が RFST25DVxxx レスポンスを受信しなかった場合、次のスロットに切り替える EOF を送信する前に時間  $t_3$  を待機します。 $t_3$  は、VCD によって送信されたリクエスト EOF の立ち上がりエッジから開始します。

- VCD が 100%変調 EOF を送信する場合、 $t_3$  の最小値は次のようになります。  
 $t_{3min} = 4384/f_C (323.3\mu s) + t_{SOF}$
- VCD が 10%変調 EOF を送信する場合、 $t_3$  の最小値は次のようになります。  
 $t_{3min} = 4384/f_C (323.3\mu s) + t_{NRT} + t_{2min}$

ここで、

- $t_{SOF}$  は、ST25DVxxx が SOF を VCD に送信するために必要な時間、そして
- $t_{NRT}$  は、ST25DVxxx の公称レスポンス時間です。

$t_{NRT}$  および  $t_{SOF}$  は、ST25DVxxx から VCD へのデータ・レートおよびサブキャリア変調モードによって変わります。

注： エラーの場合、ST25DVxxx はレスポンスを返しません。

## 7.6.5 ステイ・クワイエット

ステイ・クワイエット・コマンドを受信すると、エラーがなければ ST25DVxxx はクワイエット状態になり、レスポンスを返しません。ステート・クワイエット・コマンドは、エラーが発生してもレスポンスが得られません。

オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

クワイエット状態では：

- インベントリ・フラグがセットされている時、ST25DVxxx はどのリクエストも処理しません。
- ST25DVxxx はアドレス指定のどのリクエストでも処理します。

ST25DVxxx は以下の場合にクワイエット状態から離脱します。

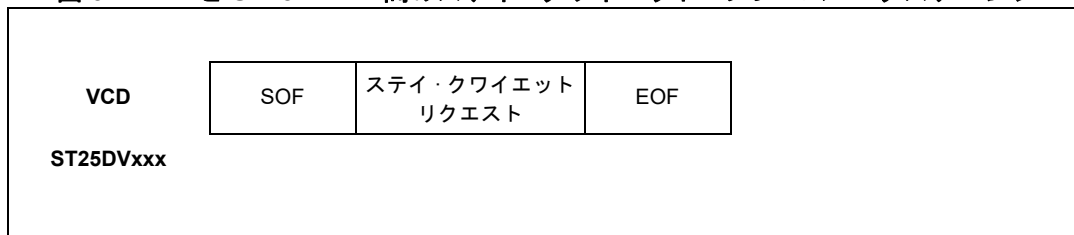
- リセットされた（電源オフ）。
- セレクト・リクエストを受信。その後、セレクト状態へ・移行します。
- リセット・トウー・レディリクエストを受信。その後、レディ状態へ移行します。

表 67. ステイ・クワイエット・リクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	ステイ・ クワイエット	UID	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	02h	64 ビット	16 ビット	-

ステイ・クワイエット・コマンドは常にアドレス指定モードで実行しなければなりません（セレクト・フラグを 0 にリセット、アドレス・フラグを 1 にセット）。

図 34. VCD と ST25DVxxx 間のステイ・クワイエット・フレーム・エクスチェンジ



## 7.6.6 単一ブロック読出し

単一ブロック読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx は要求されたブロックを読み出し、その 32 ビット値をレスポンスの中で返信します。設定レスポンスにブロック・セキュリティ・ステータスが含まれている場合、オプション・フラグがサポートされます。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

ブロック番号は 1 バイトでコード化され、このコマンドを使用して ST25DV16K-xx および ST25DV64K-xx の最初の 256 ブロックのみアドレス指定できます。

表 68. 単一ブロック読出しリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・ フラグ	単一ブロック 読出し	UID <sup>(1)</sup>	ブロック番号	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	20h	64 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- ブロック番号

表 69. エラー・フラグがセットされていない時の単一ブロック読出しへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	ブロック・セキュリティ・ ステータス <sup>(1)</sup>	データ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	32 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

レスポンス・パラメータ：

- オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータス (表 70: ブロック・セキュリティ・ステータスを参照)
- 4 バイトのブロック・データ

表 70. ブロック・セキュリティ・ステータス

b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
将来の使用のために予約済み。 すべて 0						0 : 現在のブロックはロック未 1 : 現在のブロックはロック済み	

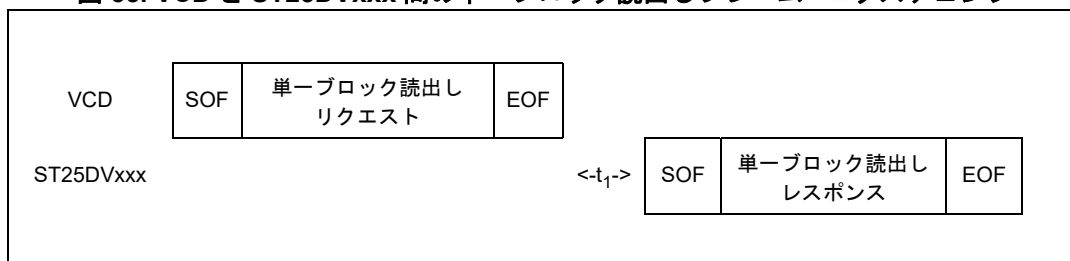
表 71. エラー・フラグがセットされている時の単一ブロック読出しへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンスフラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : 指定されたブロックは使用できません。
  - 15h : 指定されたブロックは読出し保護されています。

図 35. VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック読出しフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.7 単一ブロック拡張読出し

単一ブロック拡張読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx は要求されたブロックを読み出し、その 32 ビット値をレスポンスの中で返信します。

オプション・フラグがセットされている場合、レスポンスにはブロック・セキュリティ・ステータスが含まれます。

ブロック番号は 2 バイトでコード化されているため、ST25DV16K-xx および ST25DV64K-xx のすべてのメモリ・ブロックは、このコマンドを使用してアドレス指定することができます。

表 72. 単一ブロック拡張読出しリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・ フラグ	単一ブロック 拡張読出し	UID <sup>(1)</sup>	ブロック番号	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	30h	64 ビット	16 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- ブロック番号

表 73. エラー・フラグがセットされていない時の単一ブロック拡張読出しレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	ブロック・セキュリティ・ステータス <sup>(1)</sup>	データ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	32 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

レスポンス・パラメータ：

- オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータス(表 70: ブロック・セキュリティ・ステータスを参照)
- 4 バイトのブロック・データ

表 74. ブロック・セキュリティ・ステータス

b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
将来の使用のために予約済み。 すべて 0						0 : 現在ブのロックはロックされていない 1 : 現在ブのロックはロックされている	

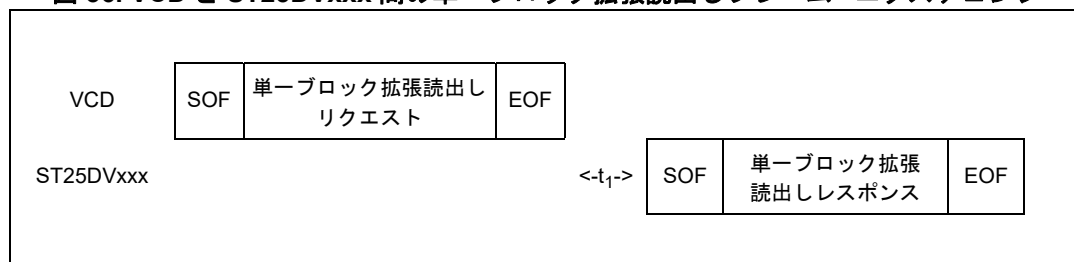
表 75. エラー・フラグがセットされている時の単一ブロック拡張読出しへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード：
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。またはレスポンス無し。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : 指定されたブロックは使用できません。
  - 15h : 指定されたブロックは読出し保護されています。

図 36. VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック拡張読出しフレーム・エクステンジ



## 7.6.8 単一ブロック書込み

単一ブロック書込みコマンドを受信すると、ST25DVxxxはリクエストに含まれたデータを対象ブロックに書き込み、書込み動作の成否をレスポンスにより報告します。r オプション・フラグがセットされている時の、EOF を待って応答します。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

RF 書込みサイクル  $W_t$  の間に変調が存在してはなりません（100%または 10%のいずれも）。もし存在すると、ST25DVxxx はデータをメモリに正しくプログラムしていない可能性があります。 $W_t$  時間は  $t_{1nom} + N \times 302\mu s$ （N は整数）に等しい時間です。

ブロック番号は1バイトでコード化され、このコマンドを使用してST25DV16K-xxおよびST25DV64K-xxの最初の 256 ブロックのみアドレス指定できます。

表 76. 単一ブロック書込みリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	単一ブロック書込み	UID <sup>(1)</sup>	ブロック番号	データ	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	21h	64 ビット	8 ビット	32 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID（オプション）
- ブロック番号
- データ

表 77. エラー・フラグがセットされていない時の単一ブロック書込みレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- パラメータ無しレスポンスは書込みサイクルの後で返信されます。

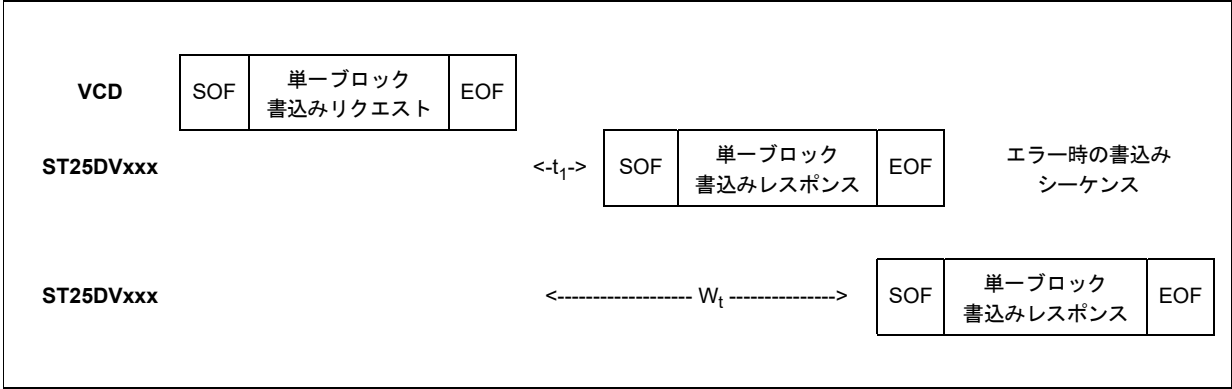
表 78. エラー・フラグがセットされている時の単一ブロック書込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード：<sup>(a)</sup>
  - 03h：コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh：情報が無いエラーです。
  - 10h：指定されたブロックは使用できません。
  - 12h：指定されたブロックはロックまたは保護され、内容を変更できません。
  - 13h：指定されたブロックへのプログラムに失敗しました。

図 37. VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック書き込みフレーム・エクスチェンジ



7.6.9 単一ブロック拡張書き込み

単一ブロック拡張書き込みコマンドを受信すると、ST25DVxxx はリクエストに含まれたデータを対象ブロックに書き込み、書き込み動作の成否をレスポンスにより報告します。オプション・フラグがセットされている時の、EOF を待つて応答します。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

RF 書き込みサイクル  $W_t$  の間に変調が存在してはなりません（100%または 10%のいずれも）。もし存在すると、ST25DVxxx はデータをメモリに正しくプログラムしていない可能性があります。 $W_t$  時間は  $t_{1nom} + N \times 302\mu s$ （ $N$  は整数）に等しい時間です。

ブロック番号は1バイトでコード化され、このコマンドを使用してST25DV16K-xxおよびST25DV64K-xxの最初の 256 ブロックのみアドレス指定できます。

表 79. 単一ブロック拡張書き込みリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・ フラグ	単一ブロック拡張 書き込み	UID <sup>(1)</sup>	ブロック 番号	データ	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	31h	64 ビット	16 ビット	32 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID（オプション）
- ブロック番号
- データ

表 80. エラー・フラグがセットされていない時の単一ブロック拡張書き込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンスフラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

a. 詳細については、図 7：メモリ構成を参照してください。

レスポンス・パラメータ：

- パラメータ無しレスポンスは書き込みサイクルの後で返信されます。

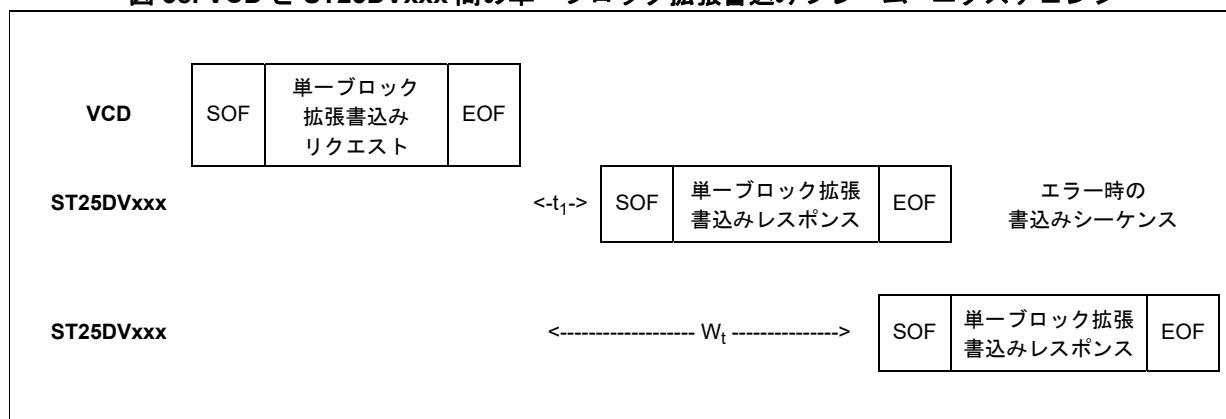
表 81. エラー・フラグがセットされている時の単一ブロック拡張書き込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード：
  - 03h：コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh：情報が無いエラーです。
  - 10h：指定されたブロックは使用できません。
  - 12h：指定されたブロックはロックされ内容を変更できません。
  - 13h：指定されたブロックへのプログラムに失敗しました。

図 38. VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック拡張書き込みフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.10 ブロック・ロック

ブロック・ロック・リクエストを受信すると、ST25DVxxx は単一ブロック値を恒久的にロックし、新規の書き込みからコンテンツを保護します。

このコマンドは、CC ファイルを含む可能性のあるブロック 0 と 1 にのみ適用されます。

領域をグローバルに保護するには、システム領域の  $RFA_{tSS}$  ビットをそのように更新します。オプション・フラグは、レスポンスのため EOF を待機する設定となっている時はサポートされます。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

RF 書き込みサイクル  $W_t$  の間に変調が存在してはなりません（100%または 10%のいずれも）。もし存在すると、ST25DVxxx はメモリ内の単一ブロックの値を正しくロックしていない可能性があります。 $W_t$  時間は  $t_{1nom} + N \times 302\mu s$ （ $N$  は整数）に等しい時間です。



表 82. ブロック・ロックリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・ フラグ	ロック ブロック	UID <sup>(1)</sup>	ブロック番号	CR7C16	リクエスト EOF
-	8 ビット	22h	64 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- NDEF使用時には、ブロック番号(値が00hまたは01hのみ)はCCファイルの保護が許可されます。

表 83. エラー・フラグがセットされていない時のブロック・ロックレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンスフラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- パラメータ無し

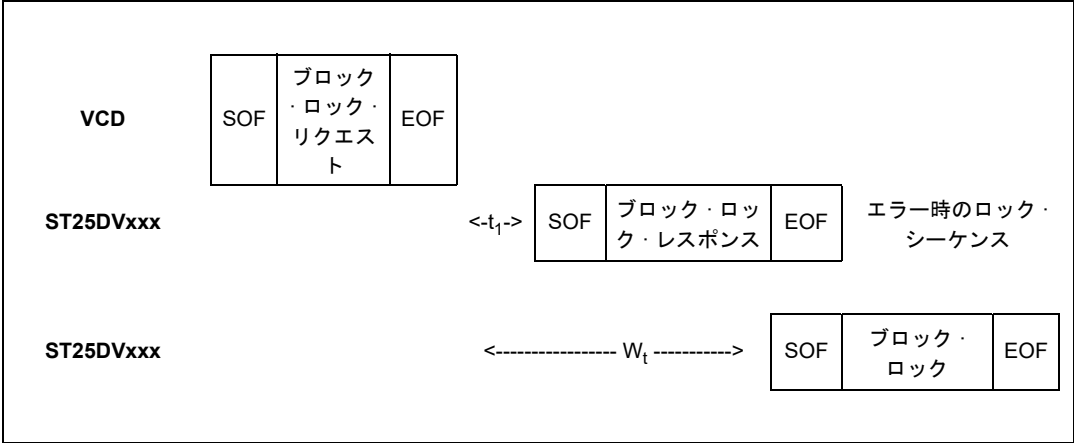
表 84. エラー・フラグがセットされている時の単一ブロック・ロックレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード：
  - 03h：コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 10h：ブロック使用不可
  - 11h：指定されたブロックは既にロックされ再ロックはできません。
  - 14h：指定されたブロックのロックに失敗しました。

図 39. VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック・ロック・フレーム・エクスチェンジ



### 7.6.11 ブロック拡張ロック

ブロック拡張ロック・リクエストを受信すると、ST25DVxxx は単一ブロック値を恒久的にロックし、新規の書き込みからコンテンツを保護します。

このコマンドは、CC ファイルを含む可能性のあるブロック 0 と 1 にのみ適用されます。

領域をグローバルに保護するには、システム領域の AiSS ビットをそのように更新します。オプション・フラグがセットされている時の、EOF を待つて応答します。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

RF 書き込みサイクル  $W_t$  の間に変調が存在してはなりません（100%または 10%のいずれも）。もし存在すると、ST25DVxxx はメモリ内の単一ブロックの値を正しくロックしていない可能性があります。 $W_t$  時間は  $t_{1nom} + N \times 302\mu s$ （ $N$  は整数）に等しい時間です。

表 85. ブロック拡張ロック・リクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	ブロック拡張ロック	UID <sup>(1)</sup>	ブロック番号	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	32h	64 ビット	16 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID（オプション）
- NDEF使用時には、ブロック番号（値が00hまたは01hのみ）はCCファイルの保護が許可されます。

表 86. エラー・フラグがセットされていない時のブロック拡張ロックへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- パラメータ無し

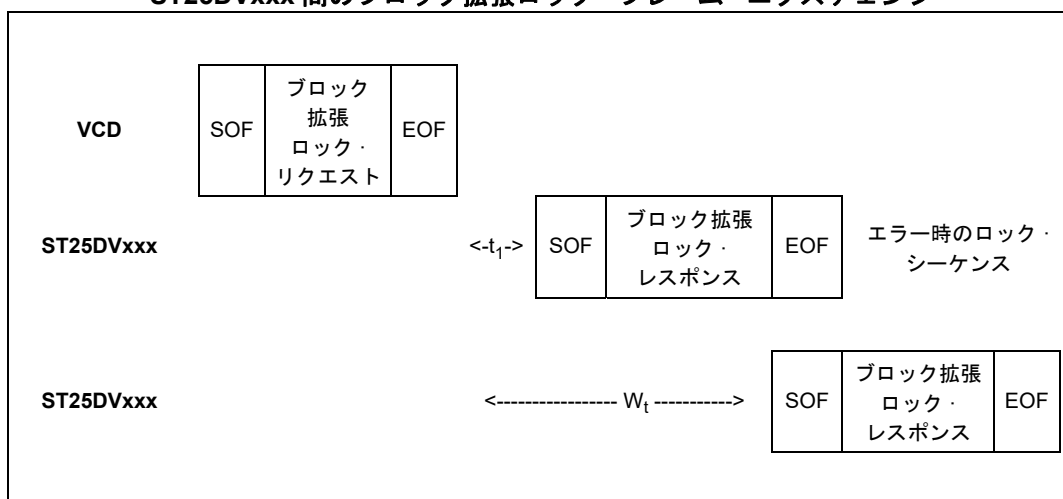
表 87. エラー・フラグがセットされている時のブロック拡張ロックへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 10h : ブロック使用不可
  - 11h : 指定されたブロックは既にロックされ再ロックはできません。
  - 14h : 指定されたブロックのロックに失敗しました。

図 40. VCD と ST25DVxxx 間のブロック拡張ロック・フレーム・エクスチェンジ



## 7.6.12 複数ブロック読出し

複数ブロック読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx は選択したブロックを読み出し、複数の 32 ビットの値をレスポンスの中で返信します。ブロックは、リクエストの中で 00h から FFh までのいずれの数が指定され、値はフィールドではマイナス 1 (-1) されます。例えば「ブロック数」フィールドの値が 06h の場合、7 つのブロックが読み出されます。ブロックの最大数は、すべてが同じ領域にあると仮定して 256 に固定されています。それらのブロックが複数の領域に跨がったりユーザ・メモリの最後尾に及んだ場合、ST25DVxxx はエラー・コードを返します。オプション・フラグがセットされると、レスポンスはブロック・セキュリティ・ステータスを返します。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

ブロック番号は 1 バイトでコード化され、このコマンドを使用して ST25DV16K-xx および ST25DV64K-xx の最初の 256 ブロックのみアドレス指定できます。

表 88. 複数ブロック読出しリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	複数ブロック読出し	UID <sup>(1)</sup>	最初のブロック番号	ブロック数	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	23h	64 ビット	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID（オプション）
- 最初のブロック番号
- ブロック数

表 89. エラー・フラグがセットされていない時の複数ブロック読出しレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス フラグ	ブロック・セキュリティ・ステータス <sup>(1)</sup>	データ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット <sup>(2)</sup>	32 ビット <sup>(2)</sup>	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

2. 必要に応じて繰り返されます。

レスポンス・パラメータ：

- オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータス(表 90: ブロック・セキュリティ・ステータスを参照)
- N ブロック分のデータ

表 90. ブロック・セキュリティ・ステータス

b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
将来の使用のために予約済み。 すべて 0							0：現在のブロックはロックされていない 1：現在のブロックはロックされている

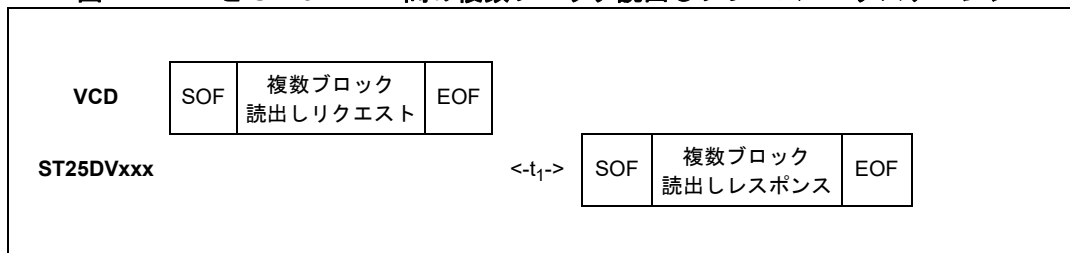
表 91. エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック読出しレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード：
  - 03h：コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh：情報が無いエラーです。
  - 10h：指定されたブロックは使用できません。
  - 15h：指定されたブロックは読出し保護されています。

図 41. VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック読出しフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.13 複数ブロック拡張読出し

複数ブロック拡張読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx は選択されたブロックを読み取り、複数の 32 ビットの値をレスポンスの中で返信します。ブロックは、リクエストの中で 00h からメモリの最後のブロックまでのいずれかの数が指定され、値はフィールドではマイナス 1 (-1) されます。例えば「ブロック数」フィールドの値が 06h の場合、7 つのブロックが読み出されます。ブロックの最大数は、すべて同じ領域にあると仮定して 2047 に固定されています。それらのブロックが複数の領域に跨ったリユーザ・メモリの最後尾に及んだ場合、はエラー・コードを返します。ST25DVxxx オプション・フラグがセットされると、レスポンスはブロック・セキュリティ・ステータスを返します。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

ブロック番号は 2 バイトでコード化されているため、ST25DV16K-xx および ST25DV64K-xx は、このコマンドを使用してアドレス指定することができます。

表 92. 複数ブロック拡張読出しリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・ フラグ	複数ブロック 拡張読出し	UID <sup>(1)</sup>	最初の ブロック番号	ブロック数	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	33h	64 ビット	16 ビット	16 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- 最初のブロック番号
- ブロック数

表 93. エラー・フラグがセットされていない時の複数ブロック拡張読出しレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス フラグ	ブロック・セキュリティ・ ステータス <sup>(1)</sup>	データ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット <sup>(2)</sup>	32 ビット <sup>(2)</sup>	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

2. 必要に応じて繰り返されます。

レスポンス・パラメータ :

- オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータス(表 94: ブロック・セキュリティ・ステータスを参照)
- N ブロック分のデータ

表 94. ブロック・セキュリティ・ステータス

b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
将来の使用のために予約済み。 すべて 0						0 : 現在ブのロックはロック未 1 : 現在ブのロックはロックされている	

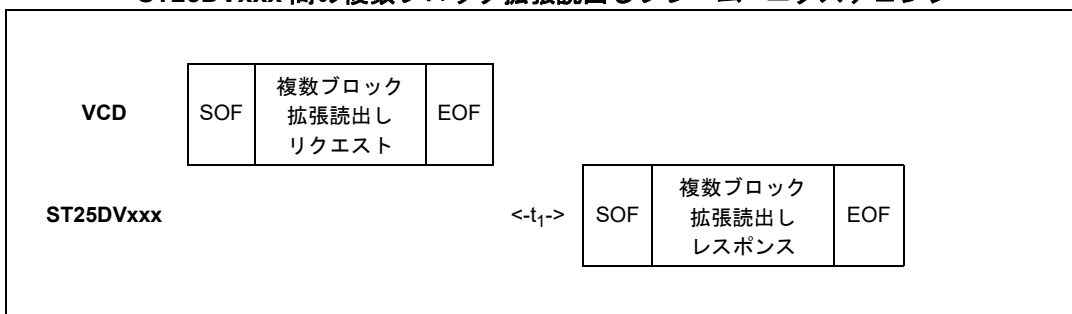
表 95. エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック拡張読出しレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : 指定されたブロックは使用できません。
  - 15h : 指定されたブロックは読出し保護されています。

図 42. VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック拡張読出しフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.14 複数ブロック書込み

複数ブロック書込みコマンドを受信すると、ST25DVxxx はリクエストに含まれたデータを要求されたブロックに書き込み、書込み動作の成否をレスポンスにより報告します。ST25DVxxx は最大 4 つのブロックをサポートし、データ・フィールドはプログラムするブロック数と合ったものでなければなりません。

それらのブロックが複数の領域に跨がったりユーザ・メモリの最後尾に及んだ場合、ST25DVxxx はエラー・コードを返し、どのブロックもプログラムされません。オプション・フラグがセットされている時のレスポンスのため EOF を待機します。ETV ビットがセットされると、VID のみが比較に使用されます。RF 書込みサイクル Wt の間に変調が存在してはなりません (100%または 10%のいずれも)。もし存在すると、ST25DVxxx はデータをメモリに正しくプログラムしていない可能性があります。

す  $W_t$  時間は  $t_{1nom} + N \times 302\mu s < 20ms$  と等しくなします。(m は整数で、プログラムされる Nb 個のブロックの関数) です。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

ブロック番号は1バイトでコード化され、このコマンドを使用してST25DV16K-xxおよびST25DV64K-xxの最初の 256 ブロックのみアドレス指定できます。

表 96. 複数ブロック書き込みリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・ フラグ	複数ブロック 書き込み	UID <sup>(1)</sup>	最初の ブロック 番号	ブロック数 <sup>(2)</sup>	データ	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	24h	64 ビット	8 ビット	8 ビット	ブロック長 <sup>(3)</sup>	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。
2. リクエストで指定するブロック数は VICC が書き込みすべきブロック数から 1 を引いた数です。
3. 必要に応じて繰り返されます。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- 最初のブロック番号
- ブロック数
- データ

表 97. エラー・フラグがセットされていない時の複数ブロック書き込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- パラメータ無しレスポンスは書き込みサイクルの後で返信されます。

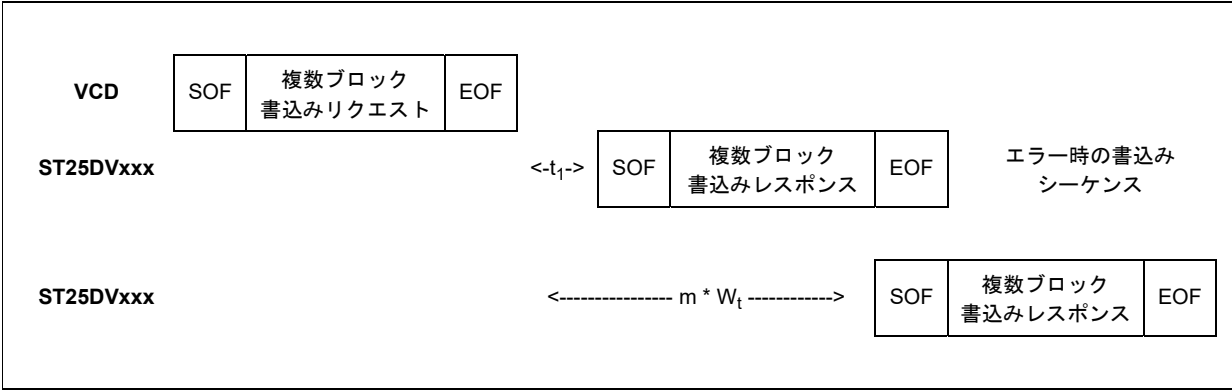
表 98. エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック書き込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : 指定されたブロックは使用できません。
  - 12h : 指定されたブロックはロックされ内容を変更できません。
  - 13h : 指定されたブロックへのプログラムに失敗しました。

図 43. VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック書き込みフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.15 複数ブロック拡張書き込み

複数ブロック拡張書き込みコマンドを受信すると、ST25DVxxx はリクエストに含まれたデータを目的のブロックに書き込み、書き込み動作の成否をレスポンスにより報告します。 ST25DVxxx は最大 4 つのブロックをサポートし、データ・フィールドはプログラムするブロック数と合ったものでなければなりません。

それらのブロックが複数の領域に跨ったりユーザ・メモリの最後尾に及んだ場合、ST25DVxxx はエラー・コードを返し、どのブロックもプログラムされません。

オプション・フラグがセットされている時のレスポンスのため EOF を待機します。ETV ビットがセットされると、VID のみが比較に使用されます。RF 書き込みサイクル  $W_t$  の間に変調が存在してはなりません (100%または 10%のいずれも)。もし存在すると、ST25DVxxx はデータをメモリに正しくプログラムしていない可能性があります  $W_t$  時間は  $t_{1nom} + N \times 302\mu s$  ( $m$  は整数で、プログラムされる  $N_b$  個のブロックの関数です) に等しい時間です。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

ブロック番号は 2 バイトでコード化されているため、ST25DV16K-xx および ST25DV64K-xx は、このコマンドを使用してアドレス指定することができます。

表 99. 複数ブロック拡張書き込みリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	複数ブロック拡張書き込み	UID <sup>(1)</sup>	最初のブロック番号	ブロック数 <sup>(2)</sup>	データ	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	34h	64 ビット	16 ビット	16 ビット	ブロック長 <sup>(3)</sup>	16 ビット	-

- 灰色は任意指定のフィールドを示します。
- リクエストで指定するブロック数は VICC が書き込みすべきブロック数から 1 を引いた数です。
- 必要に応じて繰り返されます。



リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- 最初のブロック番号
- ブロック数
- データ (最初から最後のブロックまで、LSB バイトから MSB バイトまで)

表 100. エラー・フラグがセットされていない時の複数ブロック拡張書込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- パラメータ無しレスポンスは書込みサイクルの後で返信されます。

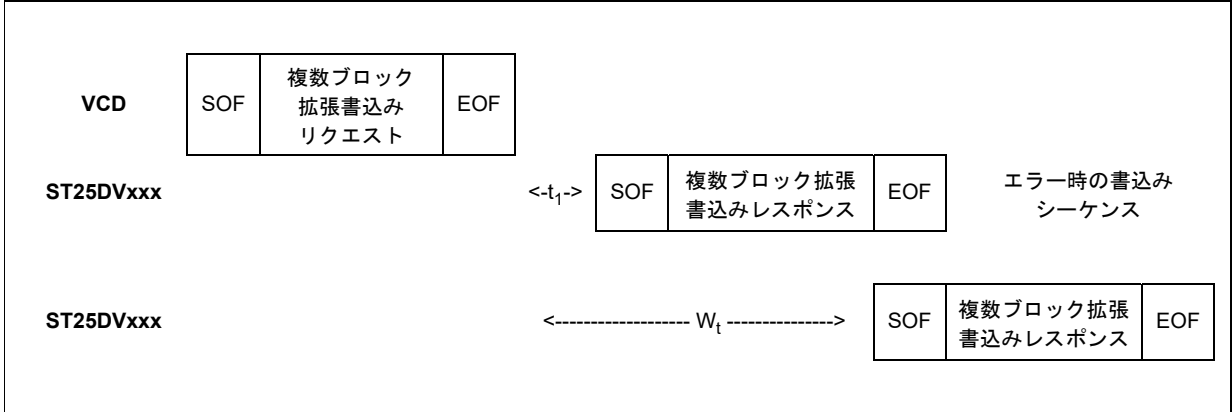
表 101. エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック拡張書込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : 指定されたブロックは使用できません。
  - 12h : 指定されたブロックはロックされ内容を変更できません。
  - 13h : 指定されたブロックへのプログラムに失敗しました。

図 44. VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック拡張書込みフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.16 セレクト

セレクト・コマンドを受信した時は：

- UID が自身の UID と等しい場合、ST25DVxxx はセレクト状態に入るかその状態を維持し、レスポンスを送信します。
- UID が自身の UID と一致しない場合、選択された ST25DVxxx はレディ状態に戻り、レスポンスを送信しません。

UID が自身の UID と等しい場合にのみ、ST25DVxxx はエラー・コードを返します。等しくない場合はレスポンスを生成しません。エラーが発生すると、ST25DVxxx は現在の状態を維持します。

オプション・フラグはサポート対象外で、インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

表 102. セレクト・リクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	選択	UID	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	25h	64 ビット	16 ビット	-

リクエスト・パラメータ：

- UID

表 103. エラー・フラグがセットされていない時のブロック・セレクトへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- パラメータ無し

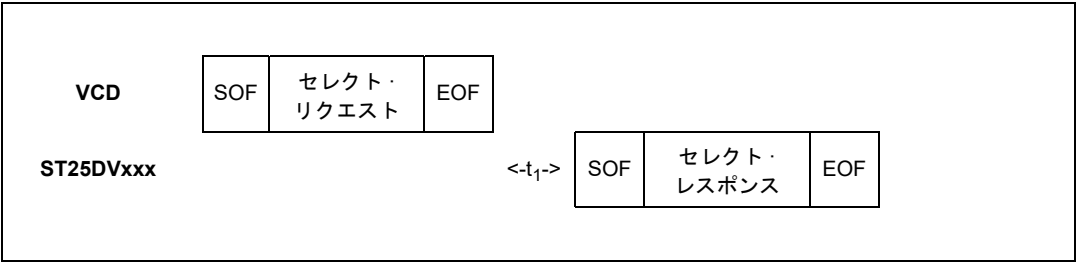
表 104. エラー・フラグがセットされている時のブロック・セレクトへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード：
  - 03h：オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh：情報が無いエラーです。

図 45. VCD と ST25DVxxx 間のセレクト・フレーム・エクスチェンジ



## 7.6.17 リセット・トウー・レディ

リセット・トウー・レディ・コマンドを受信しエラーが発生しなければ、ST25DVxxx はレディ状態に戻ります。アドレス指定モードでは、UID が自身の UID と等しい場合のみ ST25DVxxx はエラー・コードを返します。等しくない場合はレスポンスを生成しません。

オプション・フラグはサポート対象外で、インベントリ・フラグを 0 に設定する必要があります。

表 105. リセット・トウー・レディ・リクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	リセット・トウー・レディ	UID <sup>(1)</sup>	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	26h	64 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- UID (オプション)

表 106. エラー・フラグがセットされていない時のリセット・トウー・レディへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- パラメータ無し

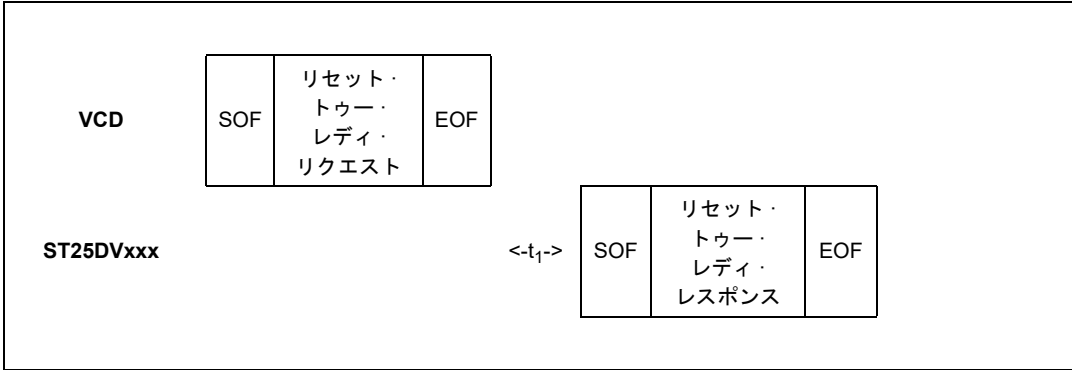
表 107. エラー・フラグがセットされている時のリセット・トウー・レディへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h : オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。

図 46. VCD と ST25DVxxx 間のリセット・トゥー・レディ・フレーム・エクスチェンジ



## 7.6.18 AFI 書込み

AFI 書込みリクエストを受信すると、ST25DVxxx は 8 ビットの AFI 値をそのメモリにプログラムします。オプション・フラグがセットされている時、EOF を待って応答します。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

RF 書込みサイクル時間、 $W_t$  の間に、変調が存在してはなりません（100%または 10%のいずれも）。もし存在すると、ST25DVxxx は AFI 値をメモリに正しく書き込んでいない可能性があります。 $W_t$  時間は  $t_{1nom} + N \times 302\mu s$ （N は整数）に等しい時間です。

表 108. AFI 書込みリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	AFI 書込み	UID <sup>(1)</sup>	AFI	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	27h	64 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- AFI

表 109. エラー・フラグがセットされていない時の AFI 書込みレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- パラメータ無し

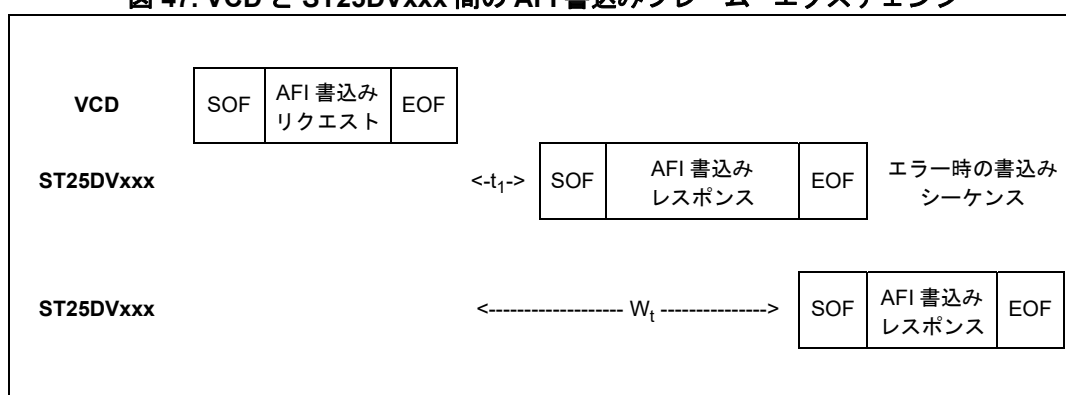
表 110. エラー・フラグがセットされている時の AFI 書込みレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 12h : 指定されたブロックはロックされ内容を変更できません。
  - 13h : 指定されたブロックへのプログラムに失敗しました。

図 47. VCD と ST25DVxxx 間の AFI 書込みフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.19 AFI ロック

AFI ロック・リクエストを受信すると、ST25DVxxx は AFI の値を恒久的にロックします。オプション・フラグがセットされている時の、EOF を待つて応答します。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

RF 書込みサイクル時間  $W_t$  の間に、変調が存在してはなりません (100%または 10%のいずれも)。もし存在すると、ST25DVxxx はメモリの AFI 値を正しくロックしていない可能性があります。 $W_t$  時間は  $t_{1nom} + N \times 302\mu s$  (N は整数) に等しい時間です。

表 111. AFI ロック・リクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	AFI ロック	UID <sup>(1)</sup>	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	28h	64 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)

表 112. エラー・フラグがセットされていない時の AFI ロックレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- パラメータ無し

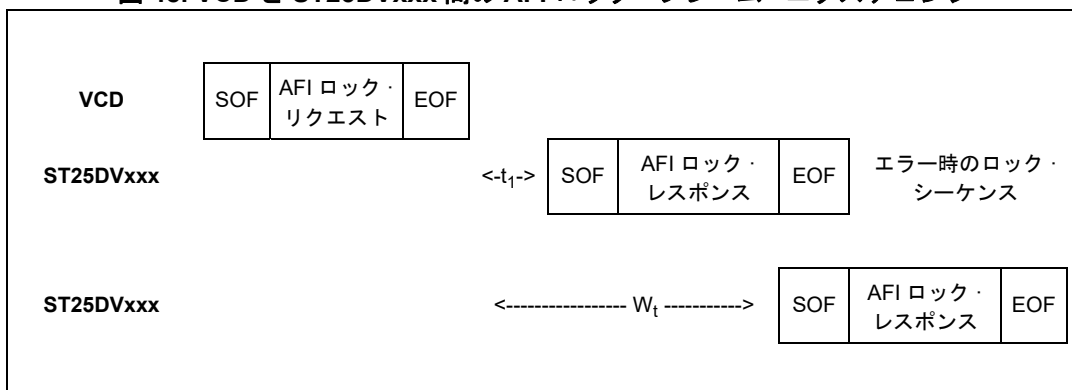
表 113. エラー・フラグがセットされている時の AFI ロックへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 11h : 指定されたブロックは既にロックされ再ロックはできません。
  - 14h : 指定されたブロックのロックに失敗しました。

図 48. VCD と ST25DVxxx 間の AFI ロック・フレーム・エクスチェンジ



## 7.6.20 DSFID 書込み

DSFID 書込みリクエストを受信すると、ST25DVxxx は 8 ビットの DSFID の値をメモリにプログラムします。オプション・フラグがセットされている時の、EOF を待つて応答します。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

RF 書込みサイクル時間  $W_t$  の間に、変調が存在してはなりません（100%または 10%のいずれも）。もし存在すると、ST25DVxxx は DSFID の値をメモリに正しく書き込んでいない可能性があります。 $W_t$  時間は  $t_{1nom} + N \times 302\mu s$  ( $N$  は整数) に等しい時間です。

表 114. DSFID 書き込みリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	DSFID 書き込み	UID <sup>(1)</sup>	DSFID	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	29h	64 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- RO

表 115. エラー・フラグがセットされていない時の DSFID 書き込みレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- パラメータ無し

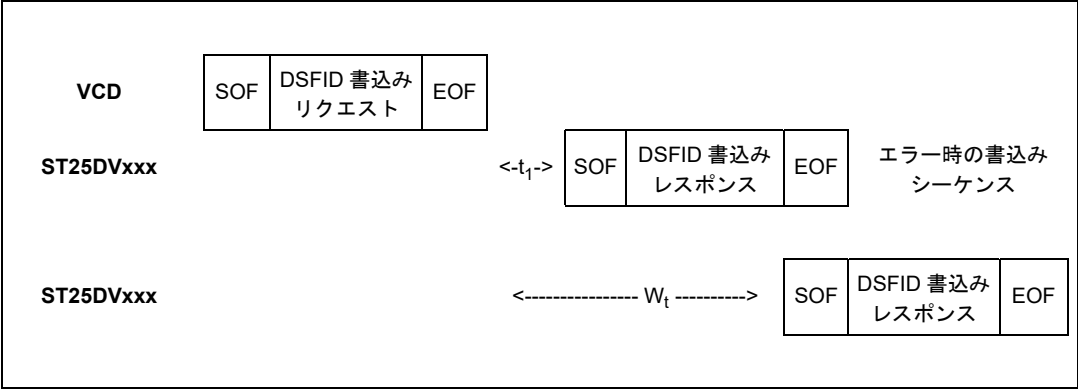
表 116. エラー・フラグがセットされている時の DSFID 書き込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 12h : 指定されたブロックはロックされ内容を変更できません。
  - 13h : 指定されたブロックへのプログラムに失敗しました。

図 49. VCD と ST25DVxxx 間の DSFID 書込みフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.21 DSFID ロック

DSFID ロック・リクエストを受信すると、ST25DVxxx は 8 ビットの DSFID の値を恒久的にロックします。オプション・フラグがセットされている時の、EOF を待って応答します。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

RF 書込みサイクル時間  $W_t$  の間に、変調が存在してはなりません（100%または 10%のいずれも）。もし存在すると、ST25DVxxx は DSFID の値を正しくロックしていない可能性があります。 $W_t$  時間は  $t_{1nom} + N \times 302\mu s$ （N は整数）に等しい時間です。

表 117. DSFID ロックリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	DSFID ロック	UID <sup>(1)</sup>	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	2Ah	64 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID（オプション）

表 118. エラー・フラグがセットされていない時の DSFID ロックレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- パラメータ無し

表 119. エラー・フラグがセットされている時の DSFID ロックレスポンス・フォーマット

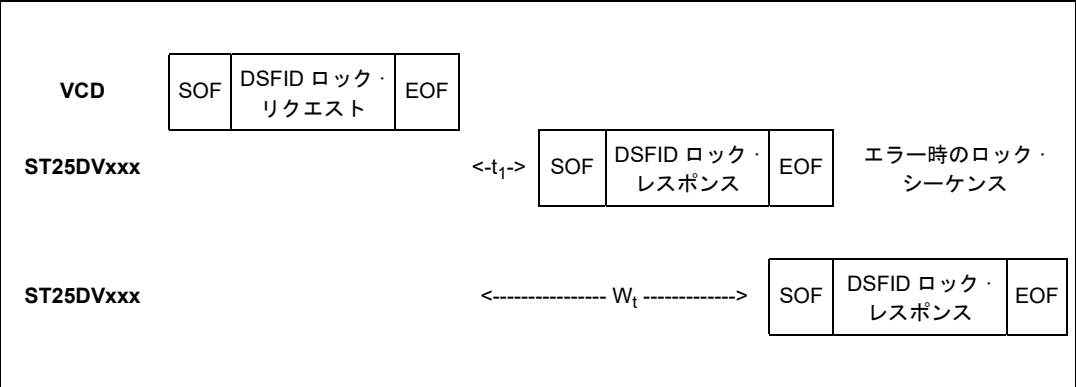
レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-



レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 11h : 指定されたブロックは既にロックされ再ロックはできません。
  - 14h : 指定されたブロックのロックに失敗しました。

図 50. VCD と ST25DVxxx 間の DSFID ロック・フレーム・エクスチェンジ



## 7.6.22 システム・インフォメーション取得

システム・インフォメーション取得コマンドを受信すると、ST25DVxxx はインフォメーション・データをレスポンスの中で返信します。

オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。システム・インフォメーション取得は、アドレス指定モードまたはアドレス指定の無いモードの両方で発行できます。

表 120. システム・インフォメーション取得リクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	システム・インフォメーション取得	UID <sup>(1)</sup>	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	2Bh	64 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)

表 121. エラー・フラグがセットされていない時のシステム・インフォメーション取得レスポンス・フォーマット

デバイス	レスポンス SOF	レスポンス フラグ	インフォメーション・フラグ	UID	DSFID	AFI	メモリ サイズ	IC リファレンス	CRC16	レスポンス EOF
ST25DV64K-xx ST25DV16K-xx	-	00h	0Bh	64 ビット	8 ビット	8 ビット	WO <sup>(1)</sup>	26h	16 ビット	-
ST25DV04K-xx			0Fh				037Fh	24h		

1. このコンフィギュレーションにはフィールドが存在しません。

レスポンス・パラメータ :

- インフォメーション・フラグを Bh/0Fh にセット。DSFID、AFI、および IC リファレンス・フィールドが存在。
- 64 ビットにおける UID コード
- DSFID の値
- AFI の値
- メモリ・サイズ : バイト単位でのブロック・サイズおよびブロック数でのメモリ・サイズ (ST25DV04K-xx コンフィギュレーションでのみ存在)

表 122. メモリ・サイズ

MSB				LSB			
16	14	13	9	8	1		
RFU		バイトでのブロック・サイズ			ブロック数		
0h		03h			7Fh		

- ST25DVxxx IC リファレンス : 8 ビットが最上位

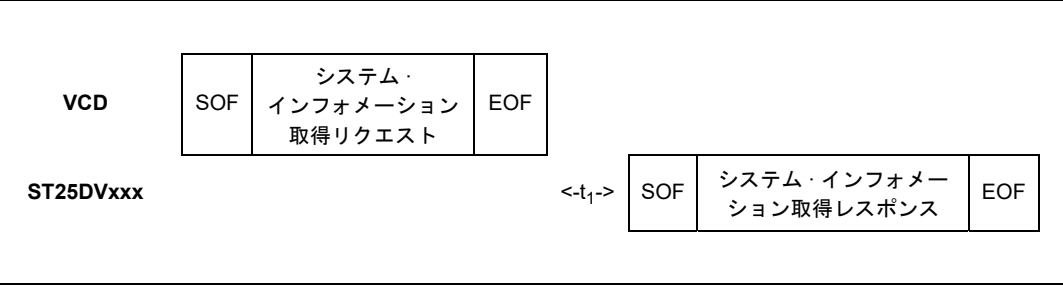
表 123. エラー・フラグがセットされている時のシステム・インフォメーション取得へのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	01h	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h オプションはサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。

図 51. VCD と ST25DVxxx 間のシステム・インフォメーション取得フレーム・エクステンジ



### 7.6.23 システム・インフォメーション拡張取得

システム・インフォメーション拡張取得コマンドを受信すると、ST25DVxxx はインフォメーション・データをレスポンスの中で返信します。

オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。システム・インフォメーション拡張取得は、アドレス指定モードまたはアドレス指定の無いモードの両方で発行できます。

表 124. システム・インフォメーション拡張取得リクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・ フラグ	システム・ インフォ メーション 拡張取得	パラメータ・ リクエスト・ フィールド	UID <sup>(1)</sup>	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	3Bh	8 ビット	64 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

- リクエスト・フラグ
- リクエスト・パラメータ
- UID (オプション)

表 125. パラメータ・リクエスト・リスト

ビット	フラグ名	値	説明
b1	DSFID	0	DSFID のリクエスト無し
		1	DSFID のリクエスト
b2	AFI	0	AFI のリクエスト無し
		1	AFI のリクエスト
b3	VICC メモリ・サイズ	0	VICC メモリ・サイズ上のデータ・フィールド・リクエスト無し
		1	VICC メモリ・サイズ上のデータ・フィールド・リクエスト
b4	IC リファレンス	0	IC リファレンスのインフォメーション・リクエスト無し
		1	IC リファレンスのインフォメーション・リクエスト
b5	MOI	1	MOI についてのインフォメーションは常にレスポンス・フラグで返信

表 125. パラメータ・リクエスト・リスト (続き)

ビット	フラグ名	値	説明
b6	VICC コマンド・リスト	0	サポート対象全コマンドのデータ・フィールド・リクエスト無し
		1	サポート対象全コマンドのデータ・フィールド・リクエスト
b7	CSI インフォメーション	0	CSI リストリクエスト無し
		1	CSI リストリクエスト
b8	システム・インフォメーション拡張取得パラメータ・フィールド	0	システム・インフォメーション拡張取得パラメータ・フィールドの 1 バイト長

表 126. エラー・フラグがセットされていない時のシステム・インフォメーション拡張取得へのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・ フラグ	インフォ メーション・ フラグ	UID	DSFID <sup>(1)(2)</sup>	AFI <sup>(1)(2)</sup>	他のフィールド <sup>(1)(2)</sup>	CRC16	レスポンス EOF
-	00h	8 ビット <sup>(2)</sup>	64 ビット	8 ビット	8 ビット	最大 64 ビット <sup>(3)</sup>	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。
2. [表 127: インフォメーションレスポンス・フラグ](#)を参照してください。
3. バイト数は選択したパラメータ・リストにより変わります。

レスポンス・パラメータ:

- 存在すべきフィールドを定義するインフォメーション・フラグ
- 64 ビットにおける UID コード
- DSFID 値 (パラメータ・リクエスト・フィールドで要求された場合)
- AFI 値 (パラメータ・リクエスト・フィールドで要求された場合)
- その他のフィールド:
  - VICC メモリ・サイズ (パラメータ・リクエスト・フィールドで要求された場合)
  - IC リファレンス (パラメータ・リクエスト・フィールドで要求された場合)
  - VICC コマンド・リスト (パラメータ・リクエスト・フィールドで要求された場合)

表 127. インフォメーションレスポンス・フラグ

ビット	フラグ名	値	説明
b1	DSFID	0	DSFID フィールドは存在しない
		1	DSFID フィールドが存在する
b2	AFI	0	AFI フィールドは存在しない
		1	AFI フィールドが存在する
b3	VICC メモリ・サイズ	0	VCC メモリ・サイズ上にデータ・フィールドは存在しない
		1	VCC メモリ・サイズ上にデータ・フィールドが存在する

表 127. インフォメーションレスポンス・フラグ（続き）

ビット	フラグ名	値	説明
b4	IC リファレンス	0	IC リファレンス・フィールドのインフォメーションは存在しない
		1	IC リファレンス・フィールドのインフォメーションが存在する
b5	MOI	0	1 バイトのアドレス指定
		1	2 バイトのアドレス指定
b6	VICC コマンド・リスト	0	サポート対象全コマンドのデータ・フィールドは存在しない
		1	サポート対象全コマンドのデータ・フィールドが存在する
b7	CSI インフォメーション	0	CSI リストは存在しない
b8	インフォメーション・フラグ・フィールド	0	インフォメーション・フラグ・フィールドの 1 バイト長

表 128. 他のレスポンス・フィールド ST25DVxxx VICC メモリ・サイズ

MSB		LSB	
24	22	21	01
RFU		バイトでのブロック・サイズ	ブロック数
0h		03h	07FFh (ST25DV64K-xx) 01FFh (ST25DV16K-xx) 007Fh (ST25DV04K-xx)

表 129. 他のレスポンス・フィールド ST25DVxxx IC リファレンス

1 バイト	
IC リファレンス	
24h (ST25DV04K-XX) または 26h (ST25DV16K-xx および ST25DV64K-xx)	

表 130. 他のレスポンス・フィールド ST25DVxxx VICC コマンド・リスト

MSB		LSB	
32	25	24	01
バイト 4		バイト 3	バイト 2
00h		3Fh	FFh

表 131. 他のレスポンス・フィールド : ST25DVxxx VICC コマンド・リスト バイト 1

ビット	ビットがセットされた時の意味	コメント
b1	単一ブロック読出しがサポートされている	-
b2	単一ブロック書込みがサポートされている	-
b3	単一ブロック・ロックがサポートされている	-
b4	複数ブロック読出しがサポートされている	-
b5	複数ブロック書込みがサポートされている	-
b6	セレクトがサポートされている	セレクト状態を含む
b7	リセット・トウ・レディがサポートされている	-
b8	複数ブロック・セキュリティ・ステータス取得がサポートされている	-

表 132. 他のレスポンス・フィールド : ST25DVxxx VICC コマンド・リスト バイト 2

ビット	ビットがセットされた時の意味	コメント
b1	AFI 書込みがサポートされている	-
b2	AFI ロックがサポートされている	-
b3	DSFID 書込みがサポートされている	-
b4	DSFID ロックがサポートされている	-
b5	システム・インフォメーション取得がサポートされている	-
b6	カスタム・コマンドがサポートされている	-
b7	RFU	0 を返さなければならない
b8	RFU	0 を返さなければならない

表 133. 他のレスポンス・フィールド : ST25DVxxx VICC コマンド・リスト バイト 3

ビット	ビットがセットされた時の意味	コメント
b1	単一ブロック拡張読出しがサポートされている	-
b2	単一ブロック拡張書込みがサポートされている	-
b3	拡張単一ブロック・ロックがサポートされている	-
b4	複数ブロック拡張読出しがサポートされている	-
b5	複数ブロック拡張書込みがサポートされている	-
b6	拡張複数セキュリティ・ステータス取得がサポートされている	-
b7	RFU	0 を返さなければならない
b8	RFU	0 を返さなければならない

表 134. 他のレスポンス・フィールド : ST25DVxxx VICC コマンド・リスト バイト 4

ビット	ビットがセットされた時の意味	コメント
b1	バッファ読み出しがサポートされている	バッファ・レスポンスのサポートを意味します。
b2	セキュア・ステート・セレクトがサポートされている	VCD または相互認証のサポートを意味します。
b3	最後のレスポンスは常にクリプト結果を含む	最後のレスポンスにはフラグ b3 がセットされることを意味します。
b4	コマンド認証 (AuthComm) クリプト・フォーマットがサポートされている	-
b5	コマンド保護 (SecureComm) クリプト・フォーマットがサポートされている	-
b6	キーアップデートがサポートされている	-
b7	チャレンジがサポートされている	-
b8	1 の時はさらにバイトが送信される	0 を返さなければならない

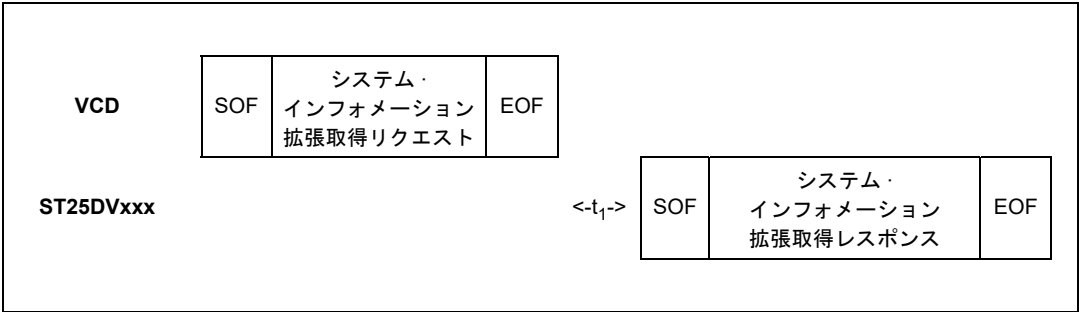
表 135. エラー・フラグがセットされている時のシステム・インフォメーション拡張取得へのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	01h	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h オプションはサポート対象外
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。

図 52. VCD と ST25DVxxx 間のシステム・インフォメーション拡張取得フレーム・エクステンジ



## 7.6.24 複数ブロック・セキュリティ・ステータス取得

複数ブロック・セキュリティ・ステータス取得コマンドを受信すると、ST25DVxxx は各アドレス・ブロックのセキュリティ・ステータスを返信します。：ブロックが書き込み可能な場合は 0 を、書き込みロックされている場合は 1 を返します。ブロック・セキュリティ・ステータスは、属する領域のセキュリティ・ステータス（およびブロック 0 および 1 の場合は、LCK\_CCFILE レジスタ）によって定義します。ブロックは、リクエストの中で 00h からメモリの最大ブロック数までのいずれかの数が指定され、値はフィールドではマイナス 1 (-1) になります。例えば、「ブロック数」フィールドリクエストの値が「06」の場合、7 つのブロックのセキュリティ・ステータスが返されます。“06” それらのブロックが複数の領域に跨がったりユーザ・メモリの最後尾に及んでも、コマンドはエラーで応答しません。

ブロック番号は 1 バイトでコード化され、このコマンドを使用して ST25DV16K-xx および ST25DV64K-xx の最初の 256 ブロックのみアドレス指定できます。

オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

表 136. 複数ブロック・セキュリティ・ステータス取得リクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・ フラグ	複数ブロック・ セキュリティ・ ステータス取得	UID <sup>(1)</sup>	最初の ブロック番号	ブロック数	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	2Ch	64 ビット	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- 最初のブロック番号
- ブロック数

表 137. エラー・フラグがセットされていない時の複数ブロック・セキュリティ・ステータス取得へのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	ブロック・セキュリティ・ ステータス	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット <sup>(1)</sup>	16 ビット	-

1. 必要に応じて繰り返されます。

レスポンス・パラメータ：

- ブロック・セキュリティ・ステータス

表 138. ブロック・セキュリティ・ステータス

b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
将来の使用のために予約済み。 すべて 0							0 : 現在ブのロックはロック未 1 : 現在ブのロックはロックされ ている



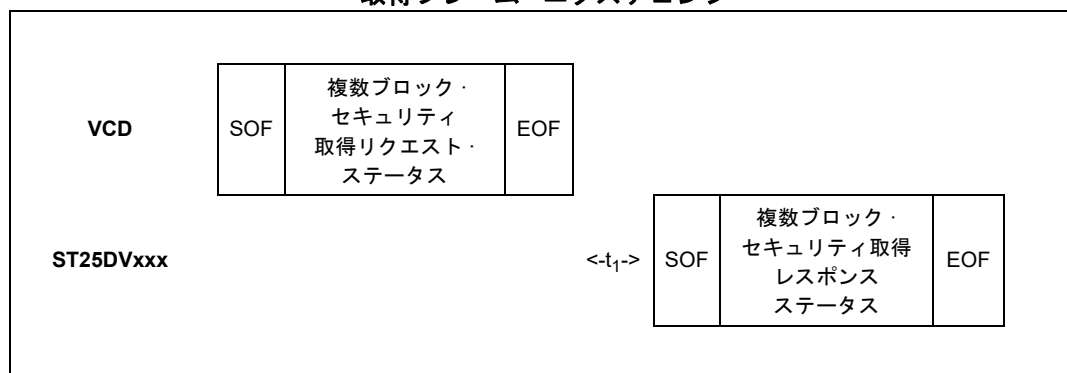
表 139. エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック・セキュリティ・ステータス取得へのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h : オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : 指定されたブロックは使用できません。

図 53. VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック・セキュリティ・ステータス取得フレーム・エクスチェンジ



## 7.6.25 複数ブロック・セキュリティ・ステータス拡張取得

複数ブロック・セキュリティ・ステータス拡張取得コマンドを受信すると、ST25DVxxx は各アドレス・ブロックのセキュリティ・ステータスを返信します。ブロックが書込み可能な場合は 0 を、書込みブロックされている場合は 1 を返します。ブロック・セキュリティ・ステータスは、領域セキュリティ・ステータスによって定義されます。ブロックは、リクエストの中で 00h からメモリの最大ブロック数までのいずれかの数が指定され、値はフィールドではマイナス 1 (-1) になります。i 例えば、「ブロック数」フィールドリクエストの値が「06」の場合、7 つのブロックのセキュリティ・ステータスが返されます。

それらのブロックが複数の領域に跨ったりユーザ・メモリの最後尾に及んでも、コマンドはエラーで応答しません。

ブロック数は 2 バイトでコード化されるため、このコマンドを使用して ST25DV16K-xx および ST25DV64K-xx のすべてのメモリ・ブロックをアドレス指定できます。

オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

表 140. 複数ブロック・セキュリティ・ステータス拡張取得リクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	複数ブロックセキュリティ・ステータス拡張取得	UID <sup>(1)</sup>	最初のブロック番号	ブロック数	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	3Ch	64 ビット	16 ビット	16 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- 最初のブロック番号
- ブロック数

**表 141. 複数ブロック・セキュリティ・ステータス拡張取得レスポンス・フォーマット  
エラー・フラグがセットされていない時**

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	ブロック・セキュリティ・ ステータス	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット <sup>(1)</sup>	16 ビット	-

1. 必要に応じて繰り返されます。

レスポンス・パラメータ :

- ブロック・セキュリティ・ステータス

**表 142. ブロック・セキュリティ・ステータス**

b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
将来の使用のために予約済み。 すべて 0						0 : 現在のブロックはロック未 1 : 現在のブロックはロック済み	

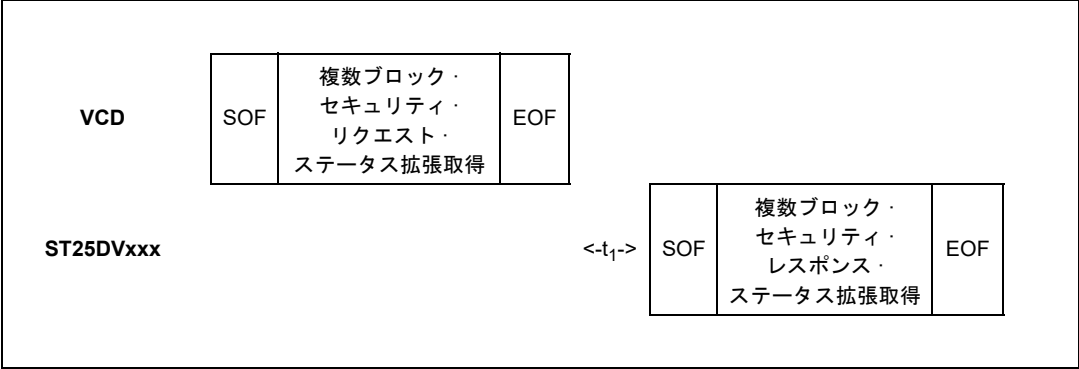
**表 143. 複数ブロック・セキュリティ・ステータス拡張取得レスポンス・フォーマット  
エラー・フラグがセットされている時**

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : 指定されたブロックは使用できません。

図 54. VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック・セキュリティ・ステータス  
拡張取得フレーム・エクステンジ



## 7.6.26 コンフィギュレーション読出し

コンフィギュレーション読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx はポインタ・アドレスのスタティック・システム・コンフィギュレーション・レジスタを読み出し、8 ビットの値をメモリをレスポンスの中で返信します。<sup>i</sup>

オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

表 144. コンフィギュレーション読出しリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	コンフィギュレーション読出し	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	ポインタ	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	A0h	02h	64 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

注： レジスタ・アドレスの詳細については、[表 8: システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ](#)を参照してください。

リクエスト・パラメータ：

- システム・コンフィギュレーション・レジスタ・ポインタ
- UID (オプション)

表 145. エラー・フラグがセットされていない時のコンフィギュレーション読出しへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	レジスタの値	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- 1 バイトのデータ：システム・コンフィギュレーション・レジスタ

表 146. エラー・フラグがセットされている時のコンフィギュレーション読出しへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード：
  - 02h：コマンドを認識できません。
  - 03h：オプションがサポート対象外です。
  - 10h：ブロック使用不可
  - 0Fh：情報が無いエラーです。

図 55. VCD と ST25DVxxx 間のコンフィギュレーション読出しフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.27 コンフィギュレーション書込み i

コンフィギュレーション書込みコマンドはスタティック・システム・コンフィギュレーション・レジスタの書込みに使用します。コンフィギュレーション書込みには、まず最初に有効な RF コンフィギュレーション・パスワード (00) を提示して RF コンフィギュレーション・セキュリティ・セッションを開く必要があります。

コンフィギュレーション書込みコマンドを受信すると、ST25DVxxx はリクエストに含まれたデータをポインタで指定されたアドレスのシステム・コンフィギュレーション・レジスタに書き込み、書込み動作の成否をレスポンスにより報告します。ST25DVxxx.

オプション・フラグがセットされている時、EOF を待って応答します。インベントリ・フラグはサポート対象外です。

RF 書込みサイクル  $W_t$  の間に変調が存在してはなりません (100%または 10%のいずれも)。もし存在すると、ST25DVxxx はデータをコンフィギュレーション・バイトに正しくプログラムしていない可能性があります。  $W_t$  時間は  $t_{1nom} + N \times 302\mu s$  (N は整数) に等しい時間です。

表 147. コンフィギュレーション書込みリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト フラグ	コンフィギュ レーション 書込み	IC メーカー・ コード	UID <sup>(1)</sup>	ポインタ	レジスタ値 <sup>(2)</sup>	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	A1h	02h	64 ビット	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

- 灰色は任意指定のフィールドを示します。
- レジスタ値を更新する前に、各ビットの意味を前述の各セクションで確認してください。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- レジスタ・ポインタ
- DSFID の値
- UID (オプション)

表 148. エラー・フラグがセットされていない時のコンフィギュレーション書込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

注 : レジスタ・アドレスの詳細については、[表 8: システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップ](#)を参照してください。

レスポンス・パラメータ :

- パラメータ無しレスポンスは書込みサイクルの後で返信されます。

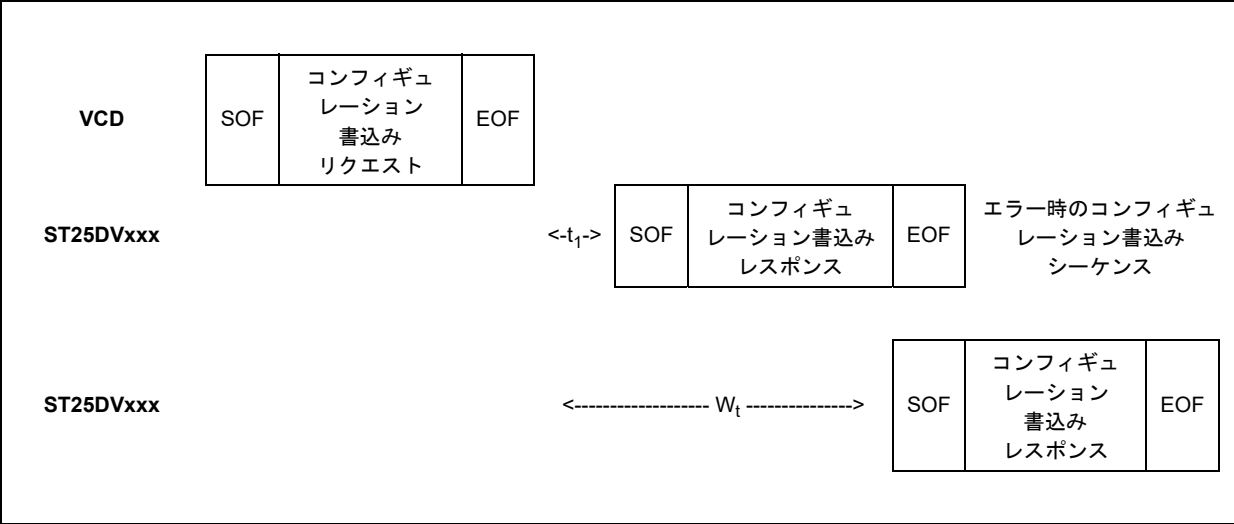
表 149. エラー・フラグがセットされている時のコンフィギュレーション書込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 02h : コマンドを認識できません。
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : ブロックは使用できません。
  - 12h : ブロックはロックされ内容を変更できません。
  - 13h : 指定されたブロックへのプログラムに失敗しました。

図 56. VCD と ST25DVxxx 間のコンフィギュレーション書込みフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.28 ダイナミック・コンフィギュレーション読出し

ダイナミック・コンフィギュレーション読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx はポインタで指示されたダイナミック・レジスタ・アドレスを読み出し、8 ビットの値をレスポンスの中で返信します。オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

表 150. ダイナミック・コンフィギュレーション読出しリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	ダイナミック・コンフィギュレーション読出し	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	ポインタ・アドレス	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	ADh	02h	64 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエストパラメータ：

- UID (オプション)

表 151. エラー・フラグがセットされていない時のダイナミック・コンフィギュレーション読出しレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	データ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- 1 バイトのデータ

注：レジスタ・アドレスの詳細については、表 8: システム・コンフィギュレーション・メモリ・マップを参照してください。

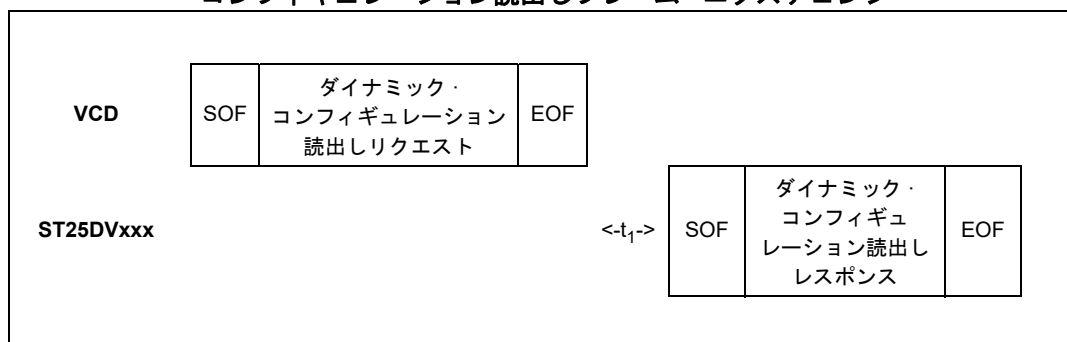
表 152. エラー・フラグがセットされている時のダイナミック・コンフィギュレーション読出しレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 02h : コマンドを認識できません。
  - 03h : オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : ブロック使用不可

図 57. VCD と ST25DVxxx 間のダイナミック  
コンフィギュレーション読出しフレーム・エクステンジ



## 7.6.29 ダイナミック・コンフィギュレーション書込み

ダイナミック・コンフィギュレーション書込みコマンドを受信すると、ST25DVxxx はポインタでアドレス指定されたダイナミック・レジスタを更新します。

オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

表 153. ダイナミック・コンフィギュレーション書込みリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・ フラグ	書込み ダイナミック・ コンフィギュレーション	IC メーカー・ コード	UID <sup>(1)</sup>	ポインタ・ アドレス	レジスタ値	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	A Eh	02h	64 ビット	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- ポインタ・アドレス
- レジスタ値

表 154. エラー・フラグがセットされていない時のダイナミック・コンフィギュレーション書込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- パラメータ無しレスポンスは  $t_1$  後に送信されます。

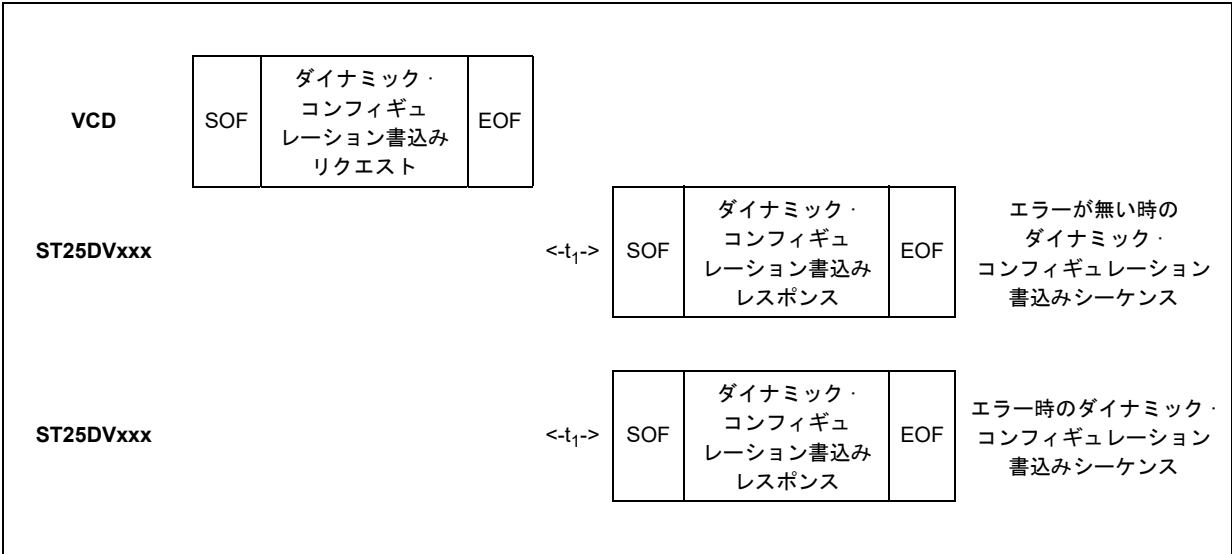
表 155. エラー・フラグがセットされている時のダイナミック・コンフィギュレーション書込みへのレスポンス・フォーマット i

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 02h : コマンドを認識できません。
  - 03h : オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : ブロックは使用できません。

図 58. VCD と ST25DVxxx 間のダイナミック・コンフィギュレーション書込みフレーム・エクスチェンジ





## 7.6.30 GPO 管理

GPO 管理コマンドを受信すると、コマンド引数に応じて、ST25DV は、RF\_USER 割込みが有効の場合 GPO 出力レベルを強制し、RF\_INTERRUPT が有効の場合 GPO 出力上にパルスを送信します。RF\_USER および RF\_INTERRUPT が両方とも無効の場合 ST25DVxxx はコマンドを実行せず、エラー・コード「0F」を返します。

IT 継続は IT\_TIME レジスタで定義され、コマンド・レスポンスの直後に発生します。

ST25DVxx-JF (CMOS 出力) の場合、セットするとは GPO ピンを高レベル ( $V_{DCG}$ ) に駆動すること、リセットは GPO ピンを低レベル ( $V_{SS}$ ) にプルダウンすることを意味します。

IT は GPO ピン上への正のパルス送信に対応します。

ST25DVxx-IE (オープン・ドレイン出力) の場合、セットは GPO ピンを低レベル ( $V_{SS}$ ) に駆動すること、リセットは GPO (高インピーダンス) を開放することを意味します。

IT は IT 継続中に GPO ピンのグラウンドへの駆動に対応し、その後ピンは開放されます。外部のプルアップの結果、高レベルが回復されます。

オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

表 156. GPO 管理リクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	GPO 管理	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	GPO VAL <sup>(2)</sup>	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	A9h	02h	64 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。
2. 表 157 : GPOVAL を参照してください。

表 157. GPOVAL

GPOVAL	IT	ST25DVxx-IE (OD)	ST25DVxx-JF (CMOS)
0xxxxxx0b	RF_USER 有効	ピンを 0 にプルダウン	GPO ピンを論理値 1 にセット ( $V_{DCG}$ )
0xxxxxx1b	RF_USER 有効	ピン開放 (HZ)	GPO ピン : 論理値 0 にリセット
1xxxxxxxb	RF_INTERRUPT 有効	GPO ピン : IT 継続中は 0 にプルダウン、その後開放 (HZ)	GPO ピン : 正パルスを駆動
他のすべての場合		GPO 開放 (Hz)	GPO ピン : 論理値 0 にリセット

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- データ : スタティックかダイナミック割込みを定義

表 158. エラー・フラグがセットされていない時の GPO 管理へのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- パラメータ無しレスポンスは書き込みサイクル後に返信されます。

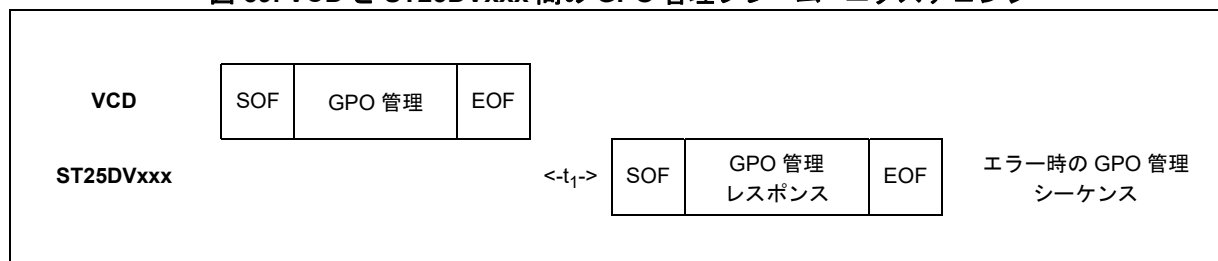
表 159. エラー・フラグがセットされている時の GPO 管理へのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード：
  - 02h：コマンドを認識できません。
  - 13h：指定されたブロックへのプログラムに失敗しました。（このエラーは GPO 管理の GPOVAL 値が、表 157 に指定された GPO 割り込み設定に一致しない場合に発生します。）

図 59. VCD と ST25DVxxx 間の GPO 管理フレーム・エクスチェンジ



## 7.6.31 メッセージ書き込み

メッセージ書き込みコマンドを受信すると、ST25DVxxx はリクエストに含まれたデータをメールボックス・バッファに入れ、MB\_LEN\_Dyn レジスタを更新し、MB\_CTRL\_Dyn レジスタの RF\_PUT\_MSG ビットをセットします。次に、書き込み動作の成否をレスポンスにより報告します。ST25DVxxx のメールボックスには最大 256 データ・バイトの容量があり最初の位置「00」から利用されます。コマンドのメッセージ長パラメータは、データのバイト数から 1 をマイナスした値です（1 バイトのデータは 00、256 バイトのデータは FFh）。メッセージ書き込みは、メールボックスに RF がアクセス可能な場合（高速転送モードが有効、以前の RF メッセージの読み出し完了またはタイムアウトの発生、および読み出すべき I<sup>2</sup>C メッセージ無し）にのみ実行できます。ユーザは、MB\_CTRL\_Dyn の「HOST\_PUT\_MSG」の b1 を読み出しすることで実行可否を確認でき、その後「0」にリセットする必要があります。オプション・フラグはサポート対象外です。（[セクション 5.1: 高速転送モード \(FTM\)](#) を参照してください。）

表 160. メッセージ書き込みリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト フラグ	メッセージ 書き込み	IC メーカー・ コード	UID <sup>(1)</sup>	メッセージ長	メッセージ データ	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	AAh	02h	64 ビット	1 バイト	(MSG 長 + 1) バイト	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- メッセージ長
- メッセージ・データ

表 161. エラー・フラグがセットされていない時のメッセージ書込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- パラメータ無しレスポンスは書込みサイクル後に送信されます。

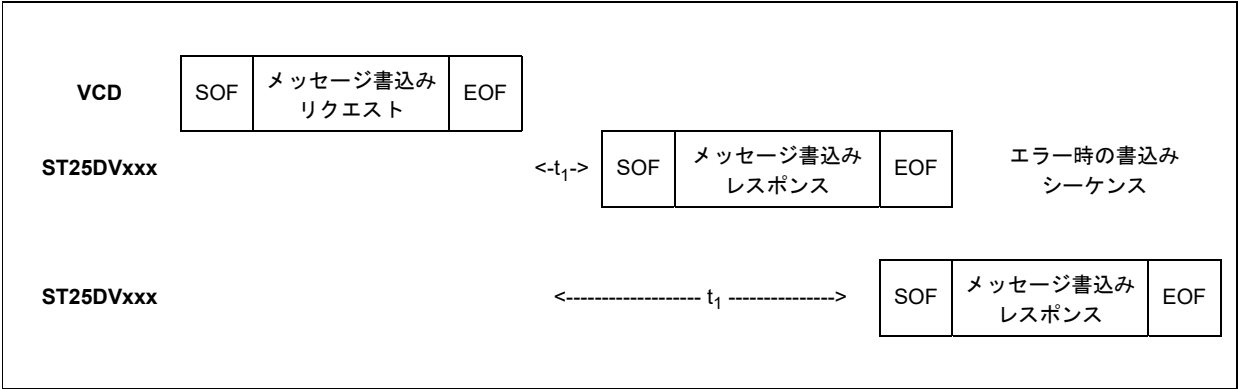
表 162. エラー・フラグがセットされている時のメッセージ書込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 02h : コマンドを認識できません。
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。

図 60. VCD と ST25DVxxx 間のメッセージ書込みフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.32 メッセージ長読出し

メッセージ長読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx はメールボックスのメッセージ長を格納した MB\_LEN\_Dyn レジスタを読み出し、8 ビットの値をレスポンスの中で返信します。

返される MB\_LEN\_Dyn の値は（バイト単位でのメッセージ長サイズからマイナス 1）です。

オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

表 163. メッセージ長読出しリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	メッセージ長読出し	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	ABh	02h	64 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- UID (オプション)

表 164. エラー・フラグがセットされていない時のメッセージ長読出しへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	データ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- 1 バイトのデータ : MB\_LEN\_Dyn レジスタの値

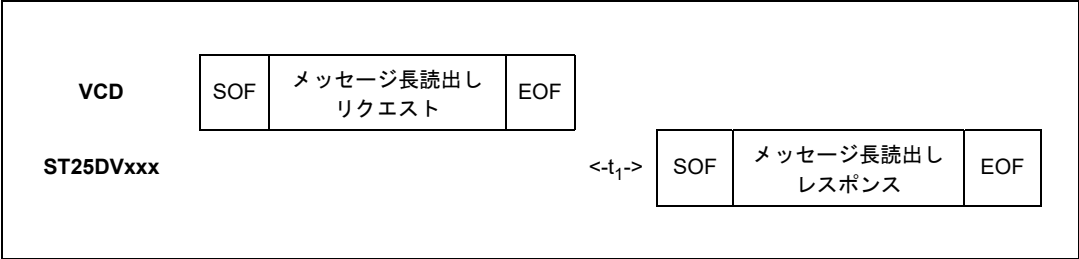
表 165. エラー・フラグがセットされている時のメッセージ長読出しへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 02h : コマンドを認識できません。
  - 03h : オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。

図 61. VCD と ST25DVxxx 間のメッセージ長読出しフレーム・エクスチェンジ



### 7.6.33 メッセージ読出し

メッセージ読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx はメールボックス中の MB ポインタで指定された位置にある最大 256 バイトを読み出し、その値をレスポンスの中で返信します。メールボックスの最初の位置は「00」です。バイト数が 00h にセットされ MB ポインタが 00h に等しい場合、全メッセージの MB\_LEN バイトを返します。それ以外の場合、メッセージ読出しコマンドは (バイト数 + 1) バイトを返します (つまり、01h は 2 バイトを、FFh は 256 バイトを返します)。

(ポインタ + バイト数 + 1) がメッセージ長より大きい場合、エラーが報告されます。RF がメールボックス・メッセージの最後のバイトを読出しすると、MB\_CTRL\_Dyn の「HOST\_PUT\_MSG」の b1 が自動的にクリアされ、RF は新しいメッセージを投函できるようになります。

オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

表 166. メッセージ読出しリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	メッセージ読出し	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	MB ポインタ	バイト数	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	ACh	02h	64 ビット	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- ポインタ (00h からスタート)
- バイト数は要求されたデータから 1 をマイナスした数です。

表 167. エラー・フラグがセットされていない時のメッセージ読出しへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	メールボックスのコンテンツ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	(バイト数 + 1) バイト <sup>(1)</sup>	16 ビット	-

1. バイト数が 00h にセットされている時のメッセージのバイト数

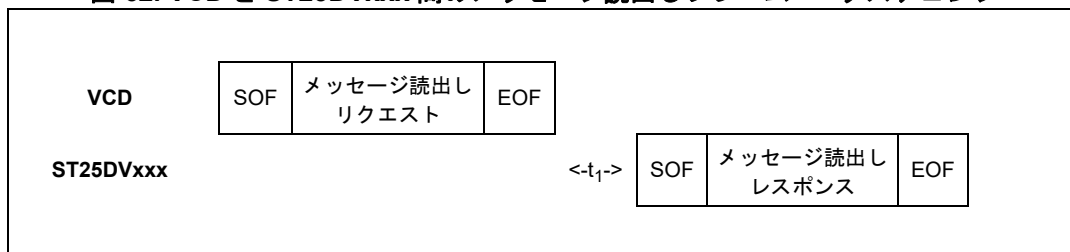
レスポンス・パラメータ :

- (データ数 + 1) データ・バイト

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 02h : コマンドを認識できません。
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。

図 62. VCD と ST25DVxxx 間のメッセージ読出しフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.34 メッセージ高速読出し

メッセージ高速読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx はメールボックス中の MB ポインタで指定された位置にある最大 256 バイトを読み出し、その値をレスポンスの中で返信します。メールボックスの最初の位置は「00」です。バイト数が 00h にセットされ MB ポインタが 00h に等しい場合、全メッセージの MB\_LEN バイトを返します。それ以外の場合、メッセージ高速読出しコマンドは (バイト数 + 1) バイトを返します (つまり、01h は 2 バイトを、FFh は 256 バイトを返します)。

(ポインタ + バイト数 + 1) がメッセージ長より大きい場合、エラーが報告されます。

RF がメールボックス・メッセージの最後のバイトを読出しすると、MB\_CTRL\_Dyn の「HOST\_PUT\_MSG」の b1 が自動的にクリアされ、RF は新しいメッセージを投函できるようになります。

レスポンスのデータ・レートはメッセージ読出しの 2 倍になります。

サブキャリア・フラグは 0 にセットする必要があります。セットしない場合、ST25DVxxx はエラー・コードを返します。オプション・フラグはサポート対象外、またインベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- ポインタ (00h からスタート)
- バイト数は要求されたデータから 1 をマイナスした数です。

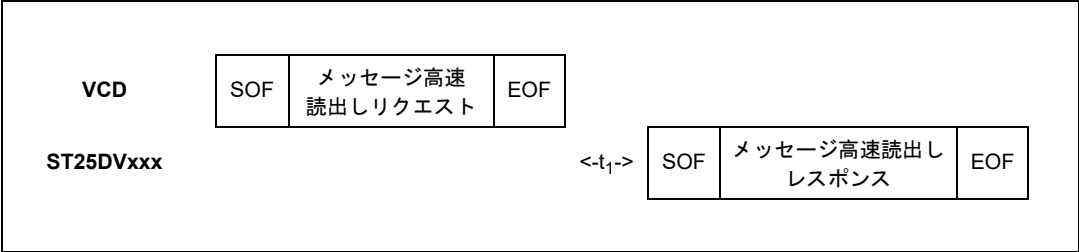
レスポンス・パラメータ :

- (バイト数 + 1) データ・バイト

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 02h : コマンドを認識できません。
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。

図 63. VCD と ST25DVxxx 間のメッセージ高速読み出しフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.35 パスワード書込み

パスワード書込みコマンドを受信すると、ST25DVxxx はリクエストに含まれたデータを使用してパスワードを書き込み、書込み動作の成否をレスポンスにより報告します。有効なパスワード提示コマンドを発行した後でのみ、(そのパスワード番号の)パスワード値を変更することができます。オプション・フラグがセットされている時、EOF を待って応答します。パスワード管理の詳細については、[セクション 5.6 : データ保護](#)を参照してください。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

RF 書込みサイクル時間  $W_t$  の間に、変調が存在してはなりません (100%または 10%のいずれも)。もし存在すると、ST25DVxxx はデータをメモリに正しくプログラムしていない可能性があります。

$W_t$  時間は、 $t_{1nom} + N \times 302\mu s$  (N は整数) に等しい時間です。書込みが成功すると、選択したパスワードの新しい値が自動的にアクティブになります。ST25DVxxx の電源を切るまで新しいパスワード値を提示する必要はありません。

**注意 :** ST25DVxxx が  $V_{CC}$  経由で電源供給を受けている場合、パスワード書込みコマンド中に  $V_{CC}$  を遮断するか LPD を高に設定するとコマンドを中止できます。したがって、新しいパスワードを書き込む前には、RF ユーザは EH\_CTRL\_Dyn レジスタのビット 3 (VCC\_ON) を読み出して  $V_{CC}$  のオンを確認し、その結果によって  $V_{CC}$  を維持または遮断するよう、そしてパスワードの破損を回避するためパスワード書込みコマンドの発行中は LPD に印加する電圧を変えないよう、ホストに依頼する必要があります。

アプリケーションをより堅牢にするため、パスワード書込み動作中にはアドレス指定モードまたはセレクト・モードを使用して、どのタグ/UID がプログラムされたのかに関するトレーサビリティを取得するようお勧めします。

表 168. パスワード書込みリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	パスワード書込み	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	パスワード番号	データ	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	B1h	02h	64 ビット	8 ビット	64 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- パスワード番号 :
  - 00h = RF コンフィギュレーション・パスワード RF\_PWD\_0,
  - 01h = RF\_PWD\_1
  - 02h = RF\_PWD\_2
  - 03h = RF\_PWD\_3
  - その他 = エラー
- データ

表 169. エラー・フラグがセットされていない時のパスワード書込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- パラメータ無し

表 170. エラー・フラグがセットされている時のパスワード書込みへのレスポンス・フォーマット

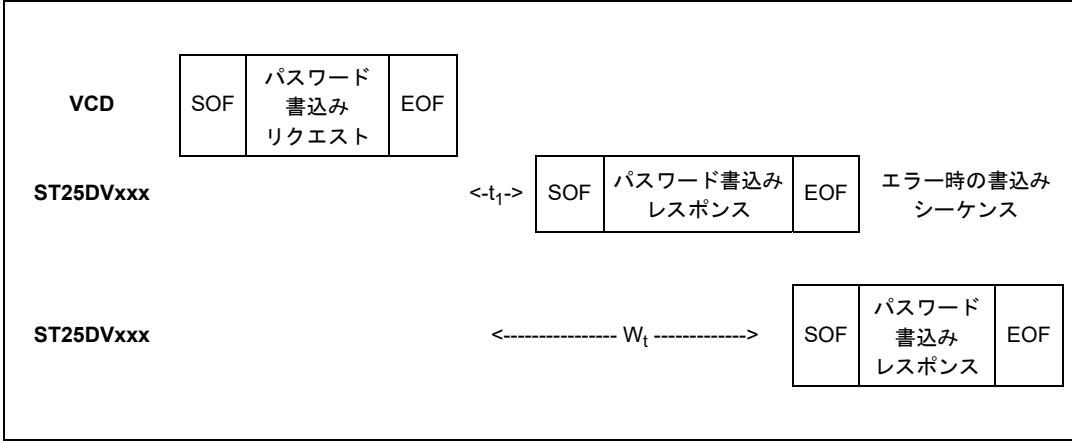
レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 02h : コマンドを認識できません。
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 10h : パスワード番号が正しくありません。
  - 12h : パスワード提示コマンドの事前実行は成功せず、更新は許可できません。
  - 13h : 指定されたブロックへのプログラムに失敗しました。



図 64. VCD と ST25DVxxx 間のパスワード書き込みフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.36 パスワード提示

パスワード提示コマンドを受信すると、ST25DVxxx は要求されたパスワードをリクエストに含まれたデータと比較し、処理の成否をレスポンスにより報告します。パスワード管理の詳細については、[セクション 5.6: データ保護](#)を参照してください。コマンドが正常に実行された後、[セクション 5.6: データ保護](#)の説明のようにパスワードに関連付けられたセキュリティ・セッションが開きます。

オプション・フラグはサポート対象外で、インベントリ・フラグを 0 に設定する必要があります。

表 171. パスワード提示リクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	パスワード提示	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	パスワード番号	パスワード	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	B3h	02h	64 ビット	8 ビット	64 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- パスワード番号 (00h = パスワード・コンフィギュレーション, 0 x 01 = Pswd1, 0 x 02 = Pswd2, 0 x 03 = Pswd3, その他 = エラー)
- パスワード

表 172. エラー・フラグがセットされていない時のパスワード提示へのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- パラメータ無しレスポンスは書き込みサイクル後に返信されます。

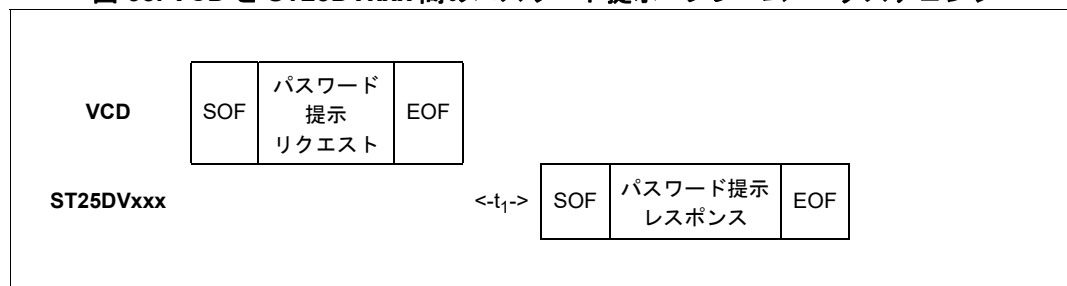
表 173. エラー・フラグがセットされている時のパスワード提示へのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード：
  - 02h：コマンドを認識できません。
  - 03h：コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh：パスワードの提示が正しくありません。
  - 10h：パスワード番号が正しくありません。

図 65. VCD と ST25DVxxx 間のパスワード提示・フレーム・エクスチェンジ



## 7.6.37 単一ブロック高速読出し

単一ブロック高速読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx は要求されたブロックを読み出し、その 32 ビット値をレスポンスの中で返信します。オプション・フラグがセットされている場合、レスポンスにはブロック・セキュリティ・ステータスが含まれます。レスポンスのデータ・レートは 2 倍になります。

サブキャリア・フラグは 0 にセットする必要があります。セットしない場合、ST25DVxxx はエラー・コードを返します。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

ブロック番号は 1 バイトでコード化され、このコマンドを使用して ST25DV16K-xx および ST25DV64K-xx の最初の 256 ブロックのみアドレス指定できます。

表 174. 単一ブロック高速読出しリクエスト・フォーム

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	単一ブロック高速読出し	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	ブロック番号	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	C0h	02h	64 ビット	8 ビット	16 ビット	-

- 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- ブロック番号

**表 175. エラー・フラグがセットされていない時の単一ブロック高速読出しレスポンス・フォーマット**

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	ブロック・セキュリティ・ステータス <sup>(1)</sup>	データ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	32 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

レスポンス・パラメータ :

- オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータス(表 176: ブロック・セキュリティ・ステータスを参照)
- 4 バイトのブロック・データ

**表 176. ブロック・セキュリティ・ステータス**

b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
将来の使用のために予約済み。 すべて 0						0 : 現在のブロックはロック未 1 : 現在のブロックはロック済み	

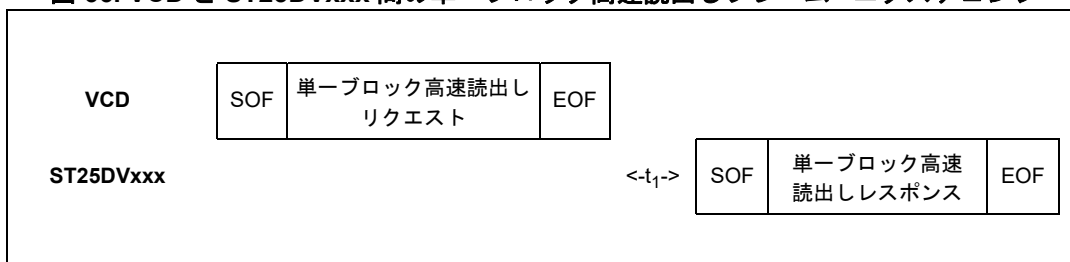
**表 177. エラー・フラグがセットされている時の単一ブロック高速読出しへのレスポンス・フォーマット**

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 02h : コマンドを認識できません。
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : 指定されたブロックは使用できません。
  - 15h : 指定されたブロックは読出し保護されています。

**図 66. VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック高速読出しフレーム・エクステンジ**



## 7.6.38 単一ブロック高速拡張読出し

単一ブロック高速拡張読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx は要求されたブロックを読み出し、その 32 ビット値をレスポンスの中で返信します。オプション・フラグがセットされている場合、レスポンスにはブロック・セキュリティ・ステータスが含まれます。レスポンスのデータ・レートは 2 倍になります。

サブキャリア・フラグは 0 にセットする必要があります。セットしない場合、ST25DVxxx はエラー・コードを返します。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

ブロック数は 2 バイトでコード化されるため、このコマンドを使用して ST25DV16K-xx および ST25DV64K-xx のすべてのメモリ・ブロックをアドレス指定できます。

表 178. 単一ブロック高速拡張読出しリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト フラグ	単一ブロック 高速拡張読出し	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	ブロック 番号	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	C4h	02h	64 ビット	16 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- ブロック番号

表 179. 単一ブロック高速拡張読出しレスポンス・フォーマット  
エラー・フラグがセットされていない時

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	ブロック・セキュリティ・ステータス <sup>(1)</sup>	データ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	32 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

レスポンス・パラメータ :

- オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータス(表 176: ブロック・セキュリティ・ステータスを参照)
- 4 バイトのブロック・データ

表 180. ブロック・セキュリティ・ステータス

b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
将来の使用のために予約済み。 すべて 0						0 : 現在のブロックはロック未 1 : 現在のブロックはロック済み	

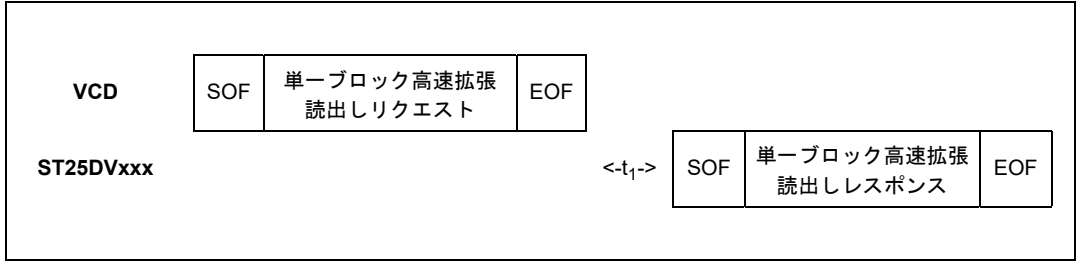
表 181. 単一ブロック高速拡張読出しレスポンス・フォーマット  
エラー・フラグがセットされている時

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 02h : コマンドを認識できません。
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : 指定されたブロックは使用できません。
  - 15h : 指定されたブロックは読出し保護されています。

図 67. VCD と ST25DVxxx 間の単一ブロック高速拡張読出し  
フレーム・エクステンジ



## 7.6.39 複数ブロック高速読出し

複数ブロック高速読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx は選択されたブロックを読み出し、複数の 32 ビットの値をレスポンスの中で返信します。ブロックは、リクエストの中で 00h からメモリの最後のブロックまでのいずれかの数が指定され、値はフィールドではマイナス 1 (-1) されます。例えば「ブロック数」フィールドの値が 06h の場合、7 つのブロックが読み出されます。ブロックの最大数は、すべてが同じ領域にあると仮定して 256 に固定されています。それらのブロックが複数の領域に跨ったりユーザ・メモリの最後尾に及んだ場合、ST25DVxxx はエラー・コードを返します。

オプション・フラグがセットされている場合、レスポンスにはブロック・セキュリティ・ステータスが含まれます。レスポンスのデータ・レートは 2 倍になります。

サブキャリア・フラグは 0 にセットする必要があります。セットしない場合、ST25DVxxx はエラー・コードを返します。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

ブロック番号は 1 バイトでコード化され、このコマンドを使用して ST25DV16K-xx および ST25DV64K-xx の最初の 256 ブロックのみアドレス指定できます。

表 182. 複数ブロック高速読出しリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	複数ブロック高速読出し	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	最初のブロック番号	ブロック数	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	C3h	02h	64 ビット	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- 最初のブロック番号
- ブロック数

表 183. エラー・フラグがセットされていない時の複数ブロック高速読出しへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	ブロック・セキュリティ・ステータス <sup>(1)</sup>	データ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット <sup>(2)</sup>	32 ビット <sup>(2)</sup>	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

2. 必要に応じて繰り返されます。

レスポンス・パラメータ：

- オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータス(表 184: オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータスを参照)
- N ブロックのデータ

表 184. オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータス

b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
将来の使用のために予約済み。 すべてを 0 で使用						0 : 現在のロックステータス 1 : 現在のブロックはロック済み	

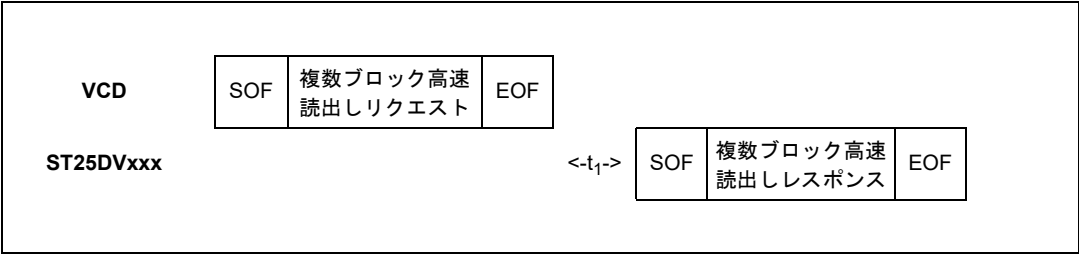
表 185. エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック高速読出しへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード：
  - 02h : コマンドを認識できません。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 03h : オプションがサポート対象外です。
  - 10h : ブロック・アドレスは使用できません。
  - 15h : ブロックは読出し保護されています。

図 68. VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック高速読出し  
フレーム・エクステンジ



## 7.6.40 複数ブロック高速拡張読出し

複数ブロック高速拡張読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx は選択されたブロックを読み取り、複数の 32 ビットの値をレスポンスの中で返信します。ブロックは、リクエストの中で 00h からメモリの最後のブロックまでのいずれかの数が指定され、値はフィールドではマイナス 1 (-1) されます。例えば「ブロック数」フィールドの値が 06h の場合、7 つのブロックが読み出されます。ブロックの最大数は、すべてが同じ領域にあると仮定して 2047 に固定されています。それらのブロックが複数の領域に跨がったりユーザ・メモリの最後尾に及んだ場合、ST25DVxxx はエラー・コードを返します。

オプション・フラグがセットされている場合、レスポンスにはブロック・セキュリティ・ステータスが含まれます。レスポンスのデータ・レートは 2 倍になります。

サブキャリア・フラグは 0 にセットする必要があります。セットしない場合、はエラー・コードを返します。

インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

ブロック番号は 2 バイトでコード化されているため、ST25DV16K-xx および ST25DV64K-xx は、このコマンドを使用してアドレス指定することができます。

表 186. 複数ブロック高速拡張読出しリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	複数ブロック高速拡張読出し	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	最初のブロック番号	ブロック番号	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	C5h	02h	64 ビット	16 ビット	16 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- 最初のブロック番号
- ブロック数

表 187. 複数ブロック高速拡張読出しレスポンス・フォーマット  
エラー・フラグがセットされていない時

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	ブロック・セキュリティ・ステータス <sup>(1)</sup>	データ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット <sup>(2)</sup>	32 ビット <sup>(2)</sup>	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

2. 必要に応じて繰り返されます。

レスポンス・パラメータ：

- オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータス(表 184: オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータスを参照)
- N ブロックのデータ

表 188. オプション・フラグがセットされている時のブロック・セキュリティ・ステータス

b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
将来の使用のために予約済み。 すべてを 0 で使用						0 : 現在のブロックはロック未 1 : 現在のブロックはロック済み	

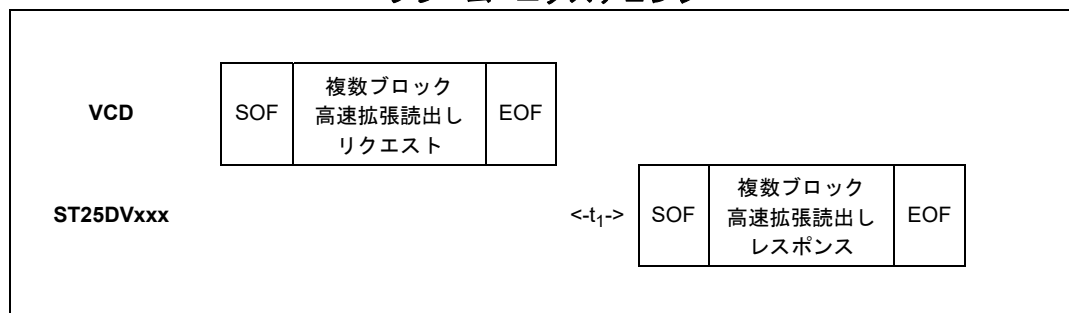
表 189. エラー・フラグがセットされている時の複数ブロック高速読出しへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード：
  - 02h : コマンドを認識できません。
  - 03h : オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : 指定されたブロック・アドレスは使用できません。
  - 15h : ブロックは読出し保護されています。

図 69. VCD と ST25DVxxx 間の複数ブロック高速拡張読出し  
フレーム・エクスチェンジ





## 7.6.41 メッセージ高速書込み

メッセージ高速書込みコマンドを受信すると、ST25DVxxxはリクエストに含まれたデータをメールボックス・バッファに入れ、メッセージ長レジスタ MB\_LEN\_Dyn を更新し、メールボックスを読み込んだ RF\_PUT\_MSG ビットをセットします。次に、書込み動作の成否をレスポンスにより報告します。ST25DVxxx のメールボックスには最大 256 データ・バイトの容量があり最初の位置「00」から利用します。コマンドのメッセージ長パラメータは、データのバイト数から 1 をマイナスした値です（1 バイトのデータは 00、256 バイトのデータは FFh）。メッセージ高速書込みは、メールボックスに RF がアクセス可能な場合（以前の RF メッセージの読出し完了またはタイムアウトの発生、および読み出すべき I<sup>2</sup>C メッセージ無し）にのみ実行できます。これは、MB\_CTRL\_Dyn 「HOST\_PUT\_MSG」をの b1 を読出しすることでチェックできます（すべてのビットを「0」にセットする必要があります）。（[セクション 5.1：高速転送モード（FTM）](#)を参照してください。）

- レスポンスのデータ・レートはメッセージ書込みコマンドの 2 倍になります。
- オプション・フラグはサポート対象外です。
- インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。
- サブキャリア・フラグは 0 にセットする必要があります。セットしない場合、ST25DVxxxはエラーコードを返します。

表 190. メッセージ高速書込みリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	メッセージ高速書込み	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	メッセージ長	メッセージ・データ	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	CAh	02h	64 ビット	1 バイト	(メッセージ長 + 1) バイト	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID（オプション）
- メッセージ長
- メッセージ・データ

表 191. エラー・フラグがセットされていない時のメッセージ高速書込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- パラメータ無しレスポンスは書込みサイクル後に返信されます。

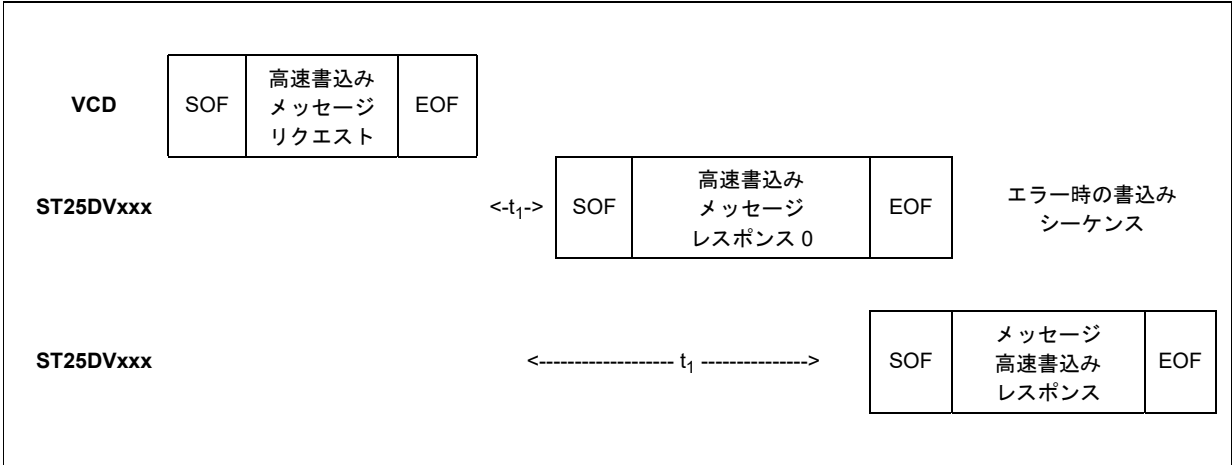
表 192. エラー・フラグがセットされている時のメッセージ高速書込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 02h : コマンドを認識できません。
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。

図 70. VCD と ST25DVxxx 間のメッセージ高速読出しフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.42 メッセージ長高速読出し

メッセージ長高速読出しコマンドを受信すると、ST25DV はメールボックスのメッセージ長を格納した MB\_LEN\_Dyn レジスタを読み出し、8 ビットの値をレスポンスの中で返信します。

返される MB\_LEN\_Dyn の値は（バイト単位でのメッセージ長サイズからマイナス 1）です。

オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

サブキャリア・フラグは 0 にセットする必要があります。セットしない場合、ST25DVxxx はエラー・コードを返します。

レスポンスのデータ・レートはメッセージ長読出しの 2 倍になります。

表 193. メッセージ長高速読出しリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	メッセージ長高速読出し	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	CBh	02h	64 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ :

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)

表 194. エラー・フラグがセットされていない時のメッセージ長高速読出しへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	データ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- 1 バイトのデータ : 揮発性制御レジスタ

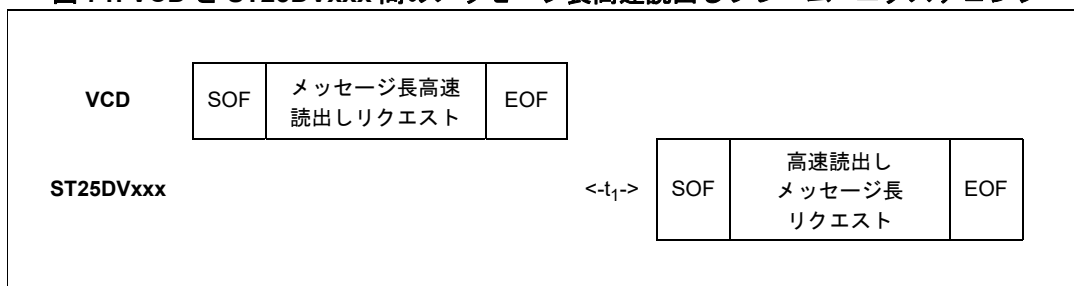
表 195. エラー・フラグがセットされている時のメッセージ長高速読出しへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラーコード :
  - 02h : コマンド・オプションを認識できません。
  - 03h : コマンドがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。

図 71. VCD と ST25DVxxx 間のメッセージ長高速読出しフレーム・エクスチェンジ



## 7.6.43 ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出し

ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出しコマンドを受信すると、ST25DVxxx はポインタでダイナミック・レジスタ・アドレスを読み出し、8 ビットの値をレスポンスの中で返信します。

オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

サブキャリア・フラグを 0 にセットする必要があります。セットしない場合、ST25DVxxx はエラー・コードを返します。

レスポンスのデータ・レートはダイナミック・コンフィギュレーション読出しコマンドの 2 倍になります。

表 196. ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出しリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出し	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	ポインタ・アドレス	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	CDh	02h	64 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)

表 197. ダイナミック・コンフィギュレーション高速読出しレスポンス・フォーマット  
エラー・フラグがセットされていない時

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	データ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- 1 バイトのデータ

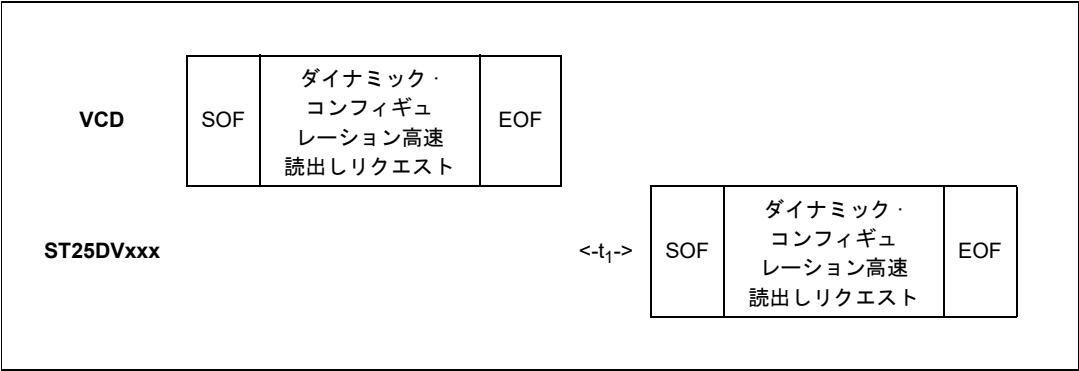
表 198. エラー・フラグがセットされている時のダイナミック・コンフィギュレーション  
高速読出しレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ：

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード：
  - 02h：コマンドが認識不可です。
  - 03h：コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh：情報が無いエラーです。
  - 10h：指定されたブロックは使用できません。

図 72. VCD と ST25DVxxx 間のダイナミック・コンフィギュレーション高速読出し  
フレーム・エクステンジ



## 7.6.44 ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込み

ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込みコマンドを受信すると、ST25DV はポインタでアドレス指定されたダイナミック・レジスタを更新します。

オプション・フラグはサポート対象外です。インベントリ・フラグを 0 にセットする必要があります。

レスポンスのデータ・レートはダイナミック・コンフィギュレーション書込みコマンドと比較して 2 倍になります。

表 199. ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込みリクエスト・フォーマット

リクエスト SOF	リクエスト・フラグ	ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込み	IC メーカー・コード	UID <sup>(1)</sup>	ポインタ・アドレス	レジスタ値	CRC16	リクエスト EOF
-	8 ビット	CEh	02h	64 ビット	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

1. 灰色は任意指定のフィールドを示します。

リクエスト・パラメータ：

- リクエスト・フラグ
- UID (オプション)
- ポインタ・アドレス
- DSFID の値

表 200. ダイナミック・コンフィギュレーション高速書込みレスポンス・フォーマット  
エラー・フラグがセットされていない時

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- パラメータ無しレスポンスはオープン・ドレインモードで送信されます。

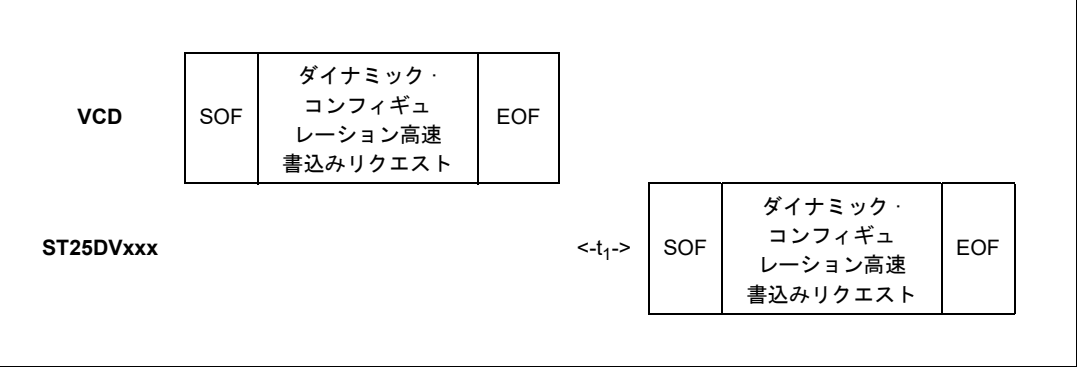
表 201. エラー・フラグがセットされている時のダイナミック・コンフィギュレーション  
高速書込みへのレスポンス・フォーマット

レスポンス SOF	レスポンス・フラグ	エラー・コード	CRC16	レスポンス EOF
-	8 ビット	8 ビット	16 ビット	-

レスポンス・パラメータ :

- エラー・フラグがセットされている時のエラー・コード :
  - 02h : コマンドが認識不可です。
  - 03h : コマンド・オプションがサポート対象外です。
  - 0Fh : 情報が無いエラーです。
  - 10h : ブロックを使用できません。

図 73. VCD と ST25DVxxx 間のダイナミック・コンフィギュレーション高速書込み  
フレーム・エクスチェンジ



8 利用者識別番号 (UID)

ST25DVxxx は、64 ビットの利用者識別番号 (UID) によって一意的に識別されます。この UID は、ISO/IEC 15963 および ISO/IEC 7816-6 に準拠しています。UID は読出し専用コードで、以下により構成されます。

- E0h の値を持つ 8 つの MSB
- 8 ビットの IC メーカー・コード「ST 02h」(ISO/IEC7816-6/AM1)
- 48 ビットの固有シリアル番号

表 202. UID フォーマット

MSB				LSB			
63	56	55	48	47	40	40	0
0xE0		0x02		ST 製品コード <sup>(1)</sup>		固有シリアル番号	

1. ST 製品コードの各値の定義については、表 49 : UID を参照してください。

UID を使用すると、各 ST25DVxxx はアンチ・コリジョン・ループにおいて一意的に個別にアドレス指定でき、また VCD と ST25DVxxx 間で 1 対 1 のエクスチェンジが可能になります。

## 9 デバイス・パラメータ

### 9.1 最大定格

表 203: 絶対最大定格に記載した定格を超えてデバイスにストレスを加えると、デバイスに恒久的な損傷を与える可能性があります。これらはストレス定格を示すだけで、そのような条件または本仕様書の操作セクションに示した条件を超える条件で本デバイスを運用することは想定されていません。長時間にわたり絶対最大定格条件で使用すると、デバイスの信頼性を損なうことがあります。デバイスのミッション・プロファイル（アプリケーション条件）は、JEDEC JESD47 の認定基準に適合しています。より広範囲のミッション・プロファイルについても必要に応じて評価することができます。

ST マイクロエレクトロニクスの SURE プログラムおよびその他の関連する品質資料も参照してください。

表 203. 絶対最大定格

記号	パラメータ				最小値	最大値	単位
T <sub>A</sub>	動作周囲温度	レンジ 6	全パッケージ	RF および I <sup>2</sup> C インタフェース	-40	85	°C
		レンジ 8	UFDFPN-8, UFDFPN-12	RF および I <sup>2</sup> C インタフェース	- 40	105	°C
			SO-8N, TSSOP	RF インタフェース	- 40	105	°C
				I <sup>2</sup> C インタフェース	- 40	125	°C
t <sub>STG</sub>	格納温度	元の梱包形態を維持した、UV テープ上のソーン・ウェハ			15	25	°C
t <sub>STG</sub>	保管				-	g <sup>(1)</sup>	月
t <sub>STG</sub>	格納温度	UFDFPN-8 (MLP-8) , SO-8N, TSSOP-8, UFDFPN-12, WLCSP-10			- 65	150	°C
T <sub>LEAD</sub>	はんだ付け時のリード線温度				注記を参照 <sup>(2)</sup>		°C
V <sub>IO</sub>	I <sup>2</sup> C 入力または出力レンジ				- 0.50	6.5	V
V <sub>DCG</sub>	GPO CMOS ドライバ電源電圧				- 0.50	6.5	V
V <sub>CC</sub>	I <sup>2</sup> C 電源電圧				- 0.50	6.5	V
I <sub>OL_MAX_SDA</sub>	SDA ピン (0 の時) の DC 出力電流				-	5	mA
I <sub>OL_MAX_GPO_OD</sub>	GPO オープン・ドレイン・ピン (0 の時) の DC 出力電流				-	1.5	mA
V <sub>MAX_1</sub> <sup>(3)</sup>	AC0 と AC1 間の RF 入力電圧のピーク・トゥ・ピーク振幅、V <sub>SS</sub> ピンは開放			V <sub>AC0</sub> - V <sub>AC1</sub>	-	11	V
V <sub>MAX_2</sub> <sup>(3)</sup>	AC0 と V <sub>SS</sub> 間または AC1 と V <sub>SS</sub> 間の AC 電圧			V <sub>AC0</sub> - V <sub>SS</sub> , または V <sub>AC1</sub> - V <sub>SS</sub>	- 0.50	5.5	V
V <sub>ESD</sub>	静電気放電電圧 (人体モデル) <sup>(4)</sup>			全ピン	2000	-	V

- ST 製造日から起算します。
- JEDEC Std J-STD-020C (小型ボディ、Sn-Pb または Pb アセンブリ用)、ST ECOPACK® 仕様 7191395、EU の RoHS 指令 2002/95/EU に準拠しています。
- キャラクター化によるもので、生産時の試験結果ではありません。
- AEC-Q100-002 (JEDEC Std JESD22-A114 準拠、C1 = 100pF、R1 = 1500、Ω、R2 = 500 Ω)



## 9.2 I<sup>2</sup>C の DC および AC パラメータ

このセクションでは、I<sup>2</sup>C モードでのデバイスの動作条件と測定条件、および DC と AC の特性を要約します。以下の DC 特性表と AC 特性表のパラメータは、それぞれの表に要約した測定条件で試験を行い取得したものです。引用したパラメータに依存する場合、設計者は設計した回路の動作条件と測定条件の一致を確認する必要があります。

表 204. I<sup>2</sup>C の動作条件

記号	パラメータ			最小値	最大値	単位
V <sub>CC</sub>	電源電圧			1.8	5.5	V
T <sub>A</sub>	動作周囲温度	レンジ 6	全パッケージ	-40	85	°C
		レンジ 8	UFDFPN-8, UFDFPN-12	-40	105	°C
			SO-8N, TSSOP-8	-40	125	°C

表 205. AC 試験測定条件

記号	パラメータ	最小値	最大値	単位
C <sub>L</sub>	負荷キャパシタンス	100		pF
t <sub>r</sub> , t <sub>f</sub>	入力立ち上がり / 立ち下がり時間	-	50	ns
V <sub>hi-lo</sub>	入力レベル	0.2V <sub>CC</sub> ~ 0.8V <sub>CC</sub>		V
V <sub>ref(t)</sub>	入出力タイミング基準レベル	0.3V <sub>CC</sub> ~ 0.7V <sub>CC</sub>		V

図 74. AC 試験測定 I/O 波形

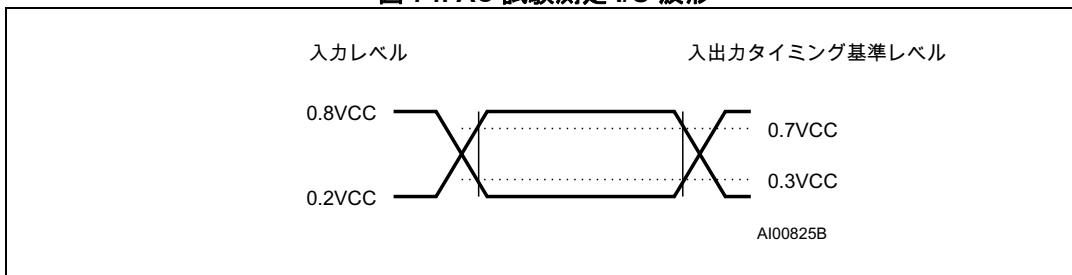


表 206. インプット・パラメータ

記号	パラメータ	最小値	最大値	単位
C <sub>IN</sub>	入力キャパシタンス (SDA)	-	8	pF
C <sub>IN</sub>	入力キャパシタンス (その他のピン)	-	6	PF
t <sub>NS</sub> <sup>(1)</sup>	パルス幅を無視 (SCL および SDA の入力フィルタ)	-	80	ns

1. 特徴付けのみ

表 207. I<sup>2</sup>C の DC 特性 (85°C まで)

記号	パラメータ	試験条件	最小値	標準値	最大値	単位
I <sub>LI</sub>	入力漏れ電流 (SCL, SDA)	V <sub>IN</sub> = V <sub>SS</sub> または V <sub>CC</sub> デバイスはスタンバイ・モード	-	0.03	± 0.1	μA
I <sub>LI</sub>	入力漏れ電流 (LPD)	V <sub>IN</sub> = V <sub>SS</sub> デバイスはスタンバイ・モード	-	0.1	± 0.5	μA
I <sub>LO</sub>	出力漏れ電流 (SDA)	ハインピーダンスの SDA, 外部電圧 SDA に印加 V <sub>SS</sub>	-	0.03	± 0.1	μA
I <sub>CC-E<sup>2</sup></sub>	動作電源電流 (デバイス・ セレクト E <sup>2</sup> アドレス) 読出し <sup>(1)</sup>	V <sub>CC</sub> = 1.8 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	116	160	μA
		V <sub>CC</sub> = 3.3 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	220	240	
		V <sub>CC</sub> = 5.5 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	510	550	
I <sub>CC-MB</sub>	動作電源電流 (デバイス・ セレクト MB アドレス) 読出し <sup>(1)</sup>	V <sub>CC</sub> = 1.8 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	116	160	μA
		V <sub>CC</sub> = 3.3 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	220	240	
		V <sub>CC</sub> = 5.5 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	510	550	
I <sub>CC0</sub>	動作電源電流 (デバイス・ セレクト E <sup>2</sup> アドレス) 書込み <sup>(1)</sup>	V <sub>CC</sub> = 1.8 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	110	300	μA
		V <sub>CC</sub> = 3.3 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	110	330	
		V <sub>CC</sub> = 5.5 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	130	430	
I <sub>CC0-MB</sub>	動作電源電流 (デバイス・ セレクト MB アドレス) 書込み <sup>(1)</sup>	V <sub>CC</sub> = 1.8 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	170	200	μA
		V <sub>CC</sub> = 3.3 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	280	300	
		V <sub>CC</sub> = 5.5 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	520	600	

表 207.  $I^2C$  の DC 特性 (85°C まで) (続き)

記号	パラメータ	試験条件	最小値	標準値	最大値	単位
$I_{CC1}$ (LPD = 1)	低電力ダウン電源電流	$V_{CC} = 1.8 \text{ V}$	-	0.84	1.5	$\mu\text{A}$
		$V_{CC} = 3.3 \text{ V}$	-	1.3	2	
		$V_{CC} = 5.5 \text{ V}$	-	1.7	3	
$I_{CC1\_PON}$ (LPD = 0)	パワー・オン、デバイス・セレクト・ストップ、またはタイムアウト後のスタティック・スタンバイ電源電流	$V_{CC} = 1.8 \text{ V}$	-	72	100	$\mu\text{A}$
		$V_{CC} = 3.3 \text{ V}$	-	76	100	
		$V_{CC} = 5.5 \text{ V}$	-	87	120	
$V_{IL}$	入力低電圧 (SDA, SCL)	$V_{CC} = 1.8 \text{ V}$	- 0.45	-	$0.25 V_{CC}$	V
		$V_{CC} = 3.3 \text{ V}$	- 0.45	-	$0.3 V_{CC}$	
		$V_{CC} = 5.5 \text{ V}$	- 0.45	-	$0.3 V_{CC}$	
$V_{IL\_LPD}$	入力低電圧 (LPD)	$V_{CC} = 3.3 \text{ V}$	- 0.45	-	$0.2 V_{CC}$	V
$V_{IH}$	入力高電圧 (SDA, SCL)	$V_{CC} = 1.8 \text{ V}$	$0.75 V_{CC}$	-	$V_{CC} + 1$	V
		$V_{CC} = 3.3 \text{ V}$	$0.75 V_{CC}$	-	$V_{CC} + 1$	
		$V_{CC} = 5.5 \text{ V}$	$0.75 V_{CC}$	-	$V_{CC} + 1$	
$V_{IH\_LPD}$	入力高電圧 (LPD)	$V_{CC} = 1.8 \text{ V}$	$0.85 V_{CC}$	-	$V_{CC} + 1$	V
		$V_{CC} = 3.3 \text{ V}$	$0.85 V_{CC}$	-	$V_{CC} + 1$	
		$V_{CC} = 5.5 \text{ V}$	$0.85 V_{CC}$	-	$V_{CC} + 1$	
$V_{OL\_SDA}$	出力低電圧 SDA (1MHz)	$I_{OL} = 1 \text{ mA}, V_{CC} = 1.8 \text{ V}$	-	0.05	0.4	V
		$I_{OL} = 2.1 \text{ mA}, V_{CC} = 3.3 \text{ V}$	-	0.075	0.4	
		$I_{OL} = 3 \text{ mA}, V_{CC} = 5.5 \text{ V}$	-	0.09	0.4	
$V_{CC}$ 電源投入	デバイス・セレクト・アクノレッジ	$f_{CK} = 100 \text{ KHz}$	-	1.48	1.7	V

1. SCL および SDA はグランドまたは  $V_{CC}$  につながます。SDA を  $V_{CC}$  につなぐ時はプルアップ抵抗を経由させます。

表 208. I<sup>2</sup>C の DC 特性 (125°C まで)

記号	パラメータ	試験条件	最小値	標準値	最大値	単位
I <sub>LI</sub>	入力漏れ電流 (SCL, SDA)	V <sub>IN</sub> = V <sub>SS</sub> または V <sub>CC</sub> デバイスはスタンバイ・モード	-	0.03	± 0.1	μA
I <sub>LI</sub>	入力漏れ電流 (LPD)	V <sub>IN</sub> = V <sub>SS</sub> デバイスはスタンバイ・モード	-	0.1	± 0.5	μA
I <sub>LO</sub>	出力漏れ電流 (SDA)	ハイインピーダンスの SDA, 外 部電圧 SDA に印加 V <sub>SS</sub>	-	0.03	± 0.1	μA
I <sub>CC-E<sup>2</sup></sub>	動作電源電流 (デバイス・ セレクト E <sup>2</sup> アドレス) 読出し <sup>(1)</sup>	V <sub>CC</sub> = 1.8 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	126	180	μA
		V <sub>CC</sub> = 3.3 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	230	260	
		V <sub>CC</sub> = 5.5 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	510	550	
I <sub>CC-MB</sub>	動作電源電流 (デバイス・ セレクト MB アドレス) 読出し <sup>(1)</sup>	V <sub>CC</sub> = 1.8 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	126	180	μA
		V <sub>CC</sub> = 3.3 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	230	260	
		V <sub>CC</sub> = 5.5 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	510	550	
I <sub>CC0</sub>	動作電源電流 (デバイス・ セレクト E <sup>2</sup> アドレス) 書込み <sup>(1)</sup>	V <sub>CC</sub> = 1.8 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	120	310	μA
		V <sub>CC</sub> = 3.3 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	120	350	
		V <sub>CC</sub> = 5.5 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	140	450	
I <sub>CC0-MB</sub>	動作電源電流 (デバイス・ セレクト MB アドレス) 書込み <sup>(1)</sup>	V <sub>CC</sub> = 1.8 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	180	220	μA
		V <sub>CC</sub> = 3.3 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	290	320	
		V <sub>CC</sub> = 5.5 V, f <sub>C</sub> = 1MHz (立ち上がり / 立ち下がり時間 < 50 ns)	-	520	600	

表 208. I<sup>2</sup>C の DC 特性 (125°C まで) (続き)

記号	パラメータ	試験条件	最小値	標準値	最大値	単位
I <sub>CC1</sub> (LPD = 1)	低電力ダウン電源電流	V <sub>CC</sub> = 1.8 V	-	2.5	5	μA
		V <sub>CC</sub> = 3.3 V	-	3	6	
		V <sub>CC</sub> = 5.5 V	-	4	7	
I <sub>CC1_PON</sub> (LPD = 0)	パワー・オン、デバイス・セレクト・ストップ、またはタイムアウト後のスタティック・スタンバイ電源電流	V <sub>CC</sub> = 1.8 V	-	78	110	μA
		V <sub>CC</sub> = 3.3 V	-	82	110	
		V <sub>CC</sub> = 5.5 V	-	95	130	
V <sub>IL</sub>	入力低電圧 (SDA, SCL)	V <sub>CC</sub> = 1.8 V	- 0.45	-	0.25 V <sub>CC</sub>	V
		V <sub>CC</sub> = 3.3 V	- 0.45	-	0.3 V <sub>CC</sub>	
		V <sub>CC</sub> = 5.5 V	- 0.45	-	0.3 V <sub>CC</sub>	
V <sub>CC</sub>	入力低電圧 (LPD)	V <sub>CC</sub> = 3.3 V	- 0.45	-	0.2 V <sub>CC</sub>	V
V <sub>IN</sub>	入力高電圧 (SDA, SCL)	V <sub>CC</sub> = 1.8 V	0.75 V <sub>CC</sub>	-	V <sub>CC</sub> + 1	V
		V <sub>CC</sub> = 3.3 V	0.75 V <sub>CC</sub>	-	V <sub>CC</sub> + 1	
		V <sub>CC</sub> = 5.5 V	0.75 V <sub>CC</sub>	-	V <sub>CC</sub> + 1	
V <sub>IH_LPD</sub>	入力高電圧 (LPD)	V <sub>CC</sub> = 1.8 V	0.85 V <sub>CC</sub>	-	V <sub>CC</sub> + 1	V
		V <sub>CC</sub> = 3.3 V	0.85 V <sub>CC</sub>	-	V <sub>CC</sub> + 1	
		V <sub>CC</sub> = 5.5 V	0.85 V <sub>CC</sub>	-	V <sub>CC</sub> + 1	
V <sub>OL_SDA</sub>	出力低電圧 SDA (1MHz)	I <sub>OL</sub> = 1 mA, V <sub>CC</sub> = 1.8 V	-	0.05	0.4	V
		I <sub>OL</sub> = 2.1 mA, V <sub>CC</sub> = 3.3 V	-	0.08	0.4	
		I <sub>OL</sub> = 3 mA, V <sub>CC</sub> = 5.5 V	-	0.1	0.4	
V <sub>CC</sub> 電源投入	デバイス・セレクト・アクノレッジ	f <sub>CK</sub> = 100 KHz	-	1.48	1.7	V

1. SCL および SDA はグランドまたは V<sub>CC</sub> に接続します。SDA を V<sub>CC</sub> につなぐ時はプルアップ抵抗を経由させます。

表 209. 85°C までの I<sup>2</sup>C の AC 特性

試験条件は表 204 に規定しています。					
記号	代替記号	パラメータ	最小値	最大値	単位
f <sub>C</sub>	f <sub>SCL</sub>	クロック周波数	0.05	1000	kHz
t <sub>CHCL</sub>	t <sub>HIGH</sub>	クロック・パルス幅 高	0.26	25000 <sup>(1)</sup>	μs
t <sub>CLCH</sub>	t <sub>LOW</sub>	クロック・パルス幅 低	0.5	25000 <sup>(2)</sup>	μs
t <sub>START_OUT</sub>	-	START コンディション I <sup>2</sup> C タイムアウト	35	-	ms
t <sub>XH1XH2</sub>	t <sub>R</sub>	入力信号立ち上がり時間	(3)	(3)	ns
t <sub>XL1XL2</sub>	t <sub>F</sub>	入力信号立ち下がり時間	(3)	(3)	ns
t <sub>DL1DL2</sub> <sup>(4)</sup>	t <sub>F</sub>	SDA（出力）立ち下がり時間	20	120	ns
t <sub>DXCX</sub>	t <sub>SU:DAT</sub>	データ・イン設定時間	0	-	ns
t <sub>CLDX</sub>	t <sub>HD:DAT</sub>	データ・イン・ホールド時間	0	-	ns
t <sub>CLQX</sub> <sup>(5)</sup>	t <sub>DH</sub>	データ・アウトホールド時間	100	-	ns
t <sub>CLQV</sub> <sup>(6)</sup>	t <sub>AA</sub>	次の有効データまでのクロック・ロー（アクセス時間）	-	450	ns
t <sub>CHDX</sub> <sup>(7)</sup>	t <sub>SU:STA</sub>	START コンディション設定時間	250	-	ns
t <sub>DLCL</sub>	t <sub>HD:STA</sub>	START コンディション・ホールド時間	0.25	35000 <sup>(8)</sup>	μs
t <sub>CHDH</sub>	t <sub>SU:STO</sub>	STOP コンディション設定時間	250	-	ns
t <sub>DHDL</sub>	t <sub>BUF</sub>	STOP コンディションから次の START コンディションまでの時間	500	-	ns
t <sub>W</sub>	-	I <sup>2</sup> C 書込み時間 <sup>(9)</sup>	-	5	ms
t <sub>bootDC</sub>	-	RF OFF および LPD = 0	-	0.6	ms
t <sub>bootLPD</sub>	-	RF OFF	-	0.6	ms

1. t<sub>CHCL</sub> タイムアウト
2. t<sub>CLCH</sub> タイムアウト
3. 入力信号の立ち上がり / 立ち下がり時間に最小値または最大値はありません。しかし I<sup>2</sup>C 仕様では、f<sub>C</sub> < 1 MHz の場合、入力信号の立ち上がり / 立ち下がり時間として 120ns 未満が推奨されています。
4. ベンチ試験で特徴付け
5. スプリアス成分による START および STOP コンディションを避けるため、SCL = 1 と SDA の立ち下がり / 立ち上がりエッジとの間に最小限の遅延を設定してあります。
6. R<sub>バス</sub> × C<sub>バス</sub> の時定数が 150ns 未満（図 76 : I<sup>2</sup>C 高速モード（f<sub>C</sub> = 1MHz）：最大 R<sub>バス</sub> 値 対 バス寄生 キャパシタンス（C<sub>バス</sub>）の規定の通り）と仮定して、t<sub>CLQV</sub> は、SDA バス・ラインが I<sup>2</sup>C の仕様（t<sub>SU:DAT</sub>（分）= 100ns と規定）に準拠した方法で 0.8V<sub>CC</sub> に達するまでに必要な時間（SCL の立ち下がりから）を意味します。
7. 再 START コンディションまでの時間、または書込みサイクルに続く時間です。
8. t<sub>DLCL</sub> タイムアウト
9. 1 バイト、2 バイト、3 バイト、または 4 バイトを、EEPROM の同じメモリ・ページつまり最上位のメモリ・アドレス・ビット（b16～b2）が同じ領域に I<sup>2</sup>C で書き込む際に要する時間です（ユーザ・メモリとシステム・コンフィギュレーション）。

表 210. 125°C までの I<sup>2</sup>C の AC 特性

試験条件は表 204 に規定しています。					
記号	代替記号	パラメータ	最小値	最大値	単位
f <sub>C</sub>	f <sub>SCL</sub>	クロック周波数	0.05	1000	kHz
t <sub>CHCL</sub>	t <sub>HIGH</sub>	クロック・パルス幅 高	0.26	25000 <sup>(1)</sup>	μs
t <sub>CLCH</sub>	t <sub>LOW</sub>	クロック・パルス幅 低	0.5	25000 <sup>(2)</sup>	μs
t <sub>START_OUT</sub>	-	START コンディション I <sup>2</sup> C タイムアウト	35	-	ms
t <sub>XH1XH2</sub>	t <sub>R</sub>	入力信号立ち上がり時間	(3)	(3)	ns
t <sub>XL1XL2</sub>	t <sub>F</sub>	入力信号立ち下がり時間	(3)	(3)	ns
t <sub>DL1DL2</sub> <sup>(4)</sup>	t <sub>F</sub>	SDA（出力）立ち下がり時間	20	120	ns
t <sub>DXCX</sub>	t <sub>SU:DAT</sub>	データ・イン設定時間	0	-	ns
t <sub>CLDX</sub>	t <sub>HD:DAT</sub>	データ・イン・ホールド時間	0	-	ns
t <sub>CLQX</sub> <sup>(5)</sup>	t <sub>DH</sub>	データ・アウト・ホールド時間	100	-	ns
t <sub>CLQV</sub> <sup>(6)</sup>	t <sub>AA</sub>	次の有効データまでのクロック・ロー（アクセス時間）	-	450	ns
t <sub>CHDX</sub> <sup>(7)</sup>	t <sub>SU:STA</sub>	START コンディション設定時間	250	-	ns
t <sub>DLCL</sub>	t <sub>HD:STA</sub>	START コンディション・ホールド時間	0.25	35000 <sup>(8)</sup>	μs
t <sub>CHDH</sub>	t <sub>SU:STO</sub>	STOP コンディション設定時間	250	-	ns
t <sub>DHDL</sub>	t <sub>BUF</sub>	STOP コンディションから次の START コンディションまでの時間	500	-	ns
t <sub>W</sub>	-	I <sup>2</sup> C 書込み時間 <sup>(9)</sup>	-	5.5	ms
t <sub>bootDC</sub>	-	RF OFF および LPD = 0	-	0.6	ms
t <sub>bootLPD</sub>	-	RF OFF	-	0.6	ms

1. t<sub>CHCL</sub> タイムアウト
2. t<sub>CLCH</sub> タイムアウト
3. 入力信号の立ち上がり / 立ち下がり時間に最小値または最大値はありません。しかし I<sup>2</sup>C 仕様では、f<sub>C</sub> < 1 MHz の場合、入力信号の立ち上がり / 立ち下がり時間として 120ns 未満が推奨されています。
4. ベンチ試験で特徴付け
5. スプリアス成分による START および STOP コンディションを避けるため、SCL = 1 と SDA の立ち下がり / 立ち上がりエッジとの間に最小限の遅延を設定してあります。
6. R<sub>バス</sub> × C<sub>バス</sub> の時定数が 150ns 未満（図 76 : I<sup>2</sup>C 高速モード (f<sub>C</sub> = 1MHz) : 最大 R<sub>バス</sub> 値 対 バス寄生 キャパシタンス (C<sub>バス</sub>) の規定の通り）と仮定して、t<sub>CLQV</sub> は、SDA バス・ラインが I<sup>2</sup>C の仕様（t<sub>SU:DAT</sub>（分）= 100ns と規定）に準拠した方法で 0.8V<sub>CC</sub> に達するまでに必要な時間（SCL の立ち下がりから）を意味します。
7. 再 START コンディションまでの時間、または書込みサイクルに続く時間です。
8. t<sub>DLCL</sub> タイムアウト
9. 1 バイト、2 バイト、3 バイト、または 4 バイトを、EEPROM の同じメモリ・ページつまり最上位のメモリ・アドレス・ビット (b16?b2) が同じ領域に I<sup>2</sup>C で書き込む際に要する時間です (ユーザ・メモリとシステム・コンフィギュレーション)。

図 75. I<sup>2</sup>C AC 波形

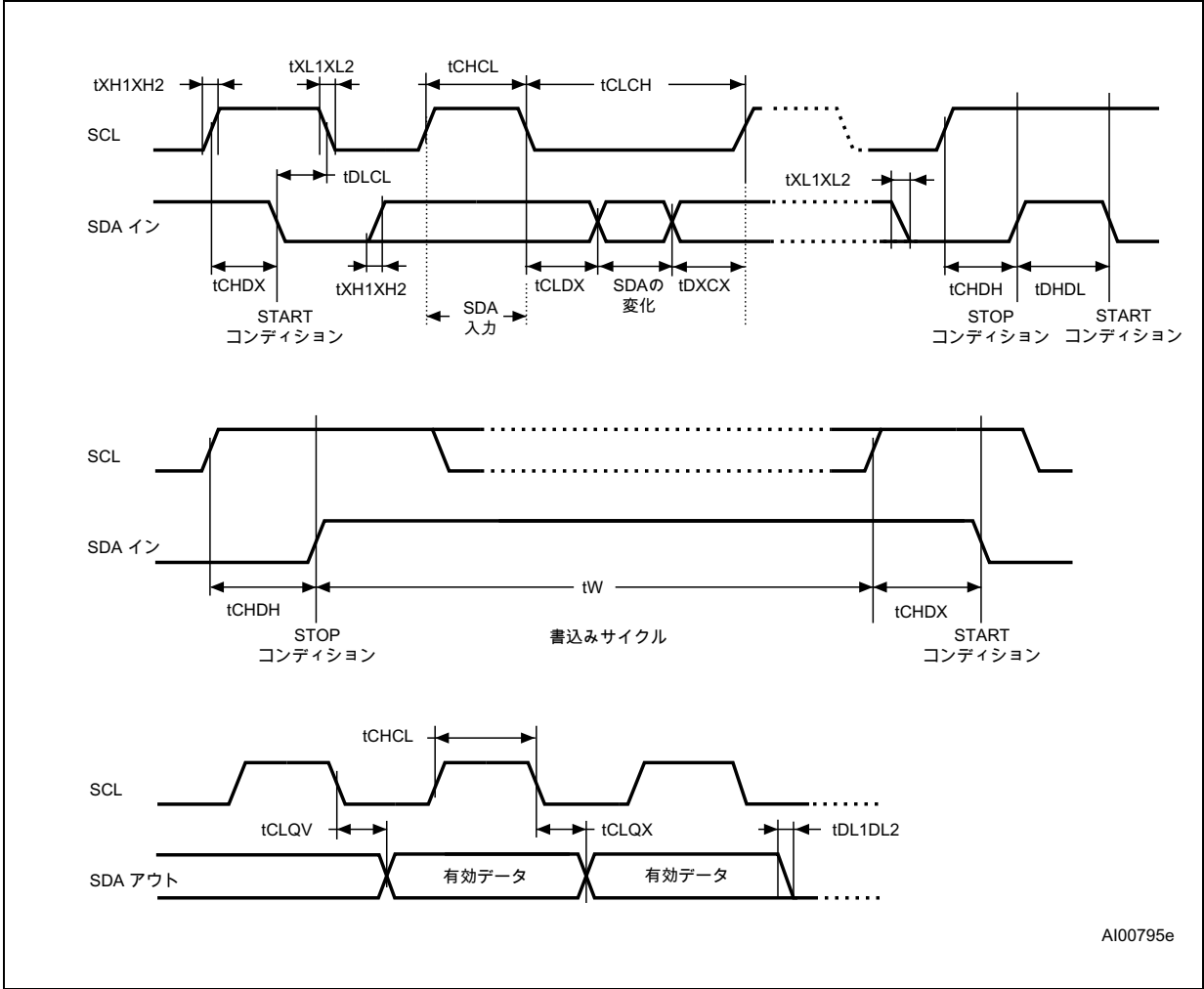
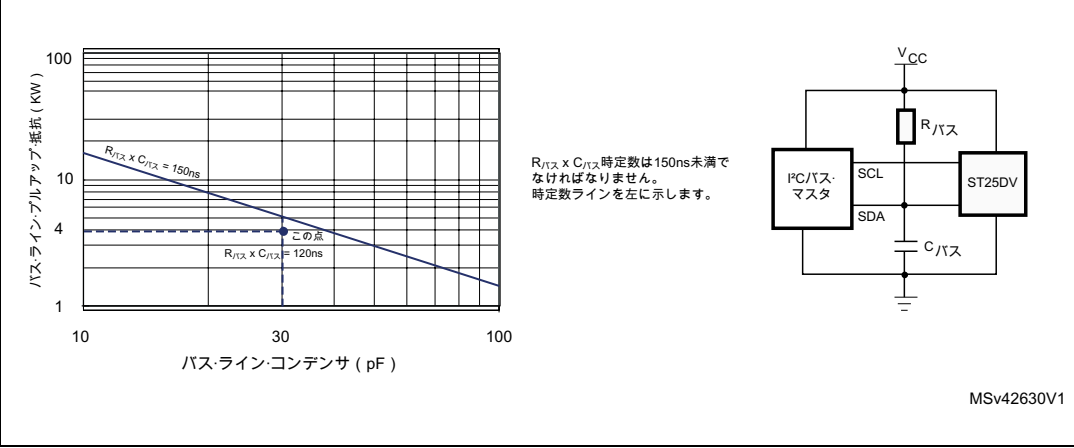




図 76 は、プルアップ抵抗の値の計算法を示しています。ただし、ほとんどのアプリケーションはこの同期方法を採用していないため、バス・マスタがプッシュ・プル（オープン・ドレインではなく）出力の場合、プルアップ抵抗は不要です。

図 76. I<sup>2</sup>C 高速モード (f<sub>C</sub> = 1MHz) : 最大 R<sub>バス</sub> 値 対 バス寄生キャパシタンス (C<sub>バス</sub>)



### 9.3 GPO 特性

このセクションでは、デバイスの動作条件と測定条件、および GPO の特徴を要約します。以下の DC 特性表と AC 特性表のパラメータは、それぞれの表に要約した測定条件で試験を行い取得したものです。

表 211. 85°C までの GPO DC 特性

記号	パラメータ	条件	最小値	標準値	最大値	単位
V <sub>OL_GPO_CMOS</sub>	出力低電圧 (GPO CMOS)	V <sub>DGC</sub> = 1.8 V, I <sub>OL</sub> = 0.5 mA	-	-	0.4	V
		V <sub>DGC</sub> = 3.3 V, I <sub>OL</sub> = 0.5 mA	-	-	0.4	
		V <sub>DGC</sub> = 5.5 V, I <sub>OL</sub> = 0.5 mA	-	-	0.4	
V <sub>OH_GPO_CMOS</sub>	出力高電圧 (GPO CMOS)	V <sub>DGC</sub> = 1.8 V, I <sub>OH</sub> = - 0.5 mA	V <sub>DGC</sub> - 0.4	-	-	V
		V <sub>DGC</sub> = 3.3 V, I <sub>OH</sub> = - 0.5 mA	V <sub>DGC</sub> - 0.4	-	-	
		V <sub>DGC</sub> = 5.5 V, I <sub>OH</sub> = - 0.5 mA	V <sub>DGC</sub> - 0.4	-	-	
V <sub>OL_GPO_OD</sub>	出力低電圧 (GPO オープン・ドレイン)	I <sub>OL</sub> = 1 mA, V <sub>CC</sub> = 1.8 V	-	0.28	0.4	V
		I <sub>OL</sub> = 1 mA, V <sub>CC</sub> = 3.3 V	-	0.20	0.4	
		I <sub>OL</sub> = 1 mA, V <sub>CC</sub> = 5.5 V	-	0.20	0.4	
I <sub>L_GPO_OD</sub>	出力リーク電流 (GPO オープン・ドレイン)	GPO はハイインピーダンス、 外部電圧を GPO、V <sub>SS</sub> 、または V <sub>CC</sub> に印加。	- 0.15	0.06	0.15	μA
I <sub>LI_VDGC</sub>	入力リーク電圧 (V <sub>DGC</sub> )	V <sub>DGC</sub> = 5.5 V	-	-	0.1	μA

表 212. 125°C までの GPO DC 特性

記号	パラメータ	条件	最小値	標準値	最大値	単位
V <sub>OL_GPO_CMOS</sub>	出力低電圧 (GPO CMOS)	V <sub>DCG</sub> = 1.8 V, I <sub>OL</sub> = 0.5 mA	-	-	0.4	V
		V <sub>DCG</sub> = 3.3 V, I <sub>OL</sub> = 0.5 mA	-	-	0.4	
		V <sub>DCG</sub> = 5.5 V, I <sub>OL</sub> = 0.5 mA	-	-	0.4	
V <sub>OH_GPO_CMOS</sub>	出力高電圧 (GPO CMOS)	V <sub>DCG</sub> = 1.8 V, I <sub>OH</sub> = -0.5 mA	V <sub>DCG</sub> - 0.4	-	-	V
		V <sub>DCG</sub> = 3.3 V, I <sub>OH</sub> = -0.5 mA	V <sub>DCG</sub> - 0.4	-	-	
		V <sub>DCG</sub> = 5.5 V, I <sub>OH</sub> = -0.5 mA	V <sub>DCG</sub> - 0.4	-	-	
V <sub>OL_GPO_OD</sub>	出力低電圧 (GPO オープン・ドレイン)	I <sub>OL</sub> = 1 mA, V <sub>CC</sub> = 1.8 V	-	0.28	0.4	V
		I <sub>OL</sub> = 1 mA, V <sub>CC</sub> = 3.3 V	-	0.22	0.4	
		I <sub>OL</sub> = 1 mA, V <sub>CC</sub> = 5.5 V	-	0.21	0.4	
I <sub>L_GPO_OD</sub>	出力リーク電流 (GPO オープン・ドレイン)	GPO はハイインピーダンス、外部電圧を GPO、V <sub>SS</sub> 、または V <sub>CC</sub> に印加。	- 0.15	0.06	0.15	μA
I <sub>LL</sub> V <sub>DGC</sub>	入力リーク電圧 (V <sub>DGC</sub> )	V <sub>DGC</sub> = 5.5 V	-	-	0.1	μA

表 213. GPO AC 特性

記号	パラメータ	条件	最小値	最大値	単位
t <sub>r_GPO_CMOS</sub>	出力立ち上がり時間	C <sub>L</sub> = 30 pF, V <sub>DCG</sub> = 1.8 V ~ 5.5 V	-	50	ns
t <sub>f_GPO_CMOS</sub>	出力立ち下がり時間	C <sub>L</sub> = 30 pF, V <sub>DCG</sub> = 1.8 V ~ 5.5 V	-	50	

## 9.4 RF 電氣的パラメータ

このセクションでは、デバイスの RF モードでの動作条件と測定条件、および DC と AC の特性をまとめます。

以下の DC 特性表と AC 特性表のパラメータは、それぞれの表に要約した測定条件で試験を行い取得したものです。パラメータを引用する設計者は、設計した回路の動作条件が測定条件と一致することを確認するのがいいでしょう。

表 214. RF 特性<sup>(1)(2)</sup>

記号	パラメータ	条件	最小値	標準値	最大値	単位
f <sub>CC</sub>	外部 RF 信号周波数	-	13.553	13.56	13.567	MHz
H <sub>ISO</sub>	ISO 準拠の動作フィールド	レンジ 6    T <sub>A</sub> = -40 ~ 85 °C	150	-	5000	mA/m
		レンジ 8    T <sub>A</sub> = -40 ~ 105 °C				
MI <sub>CARRIER</sub>	10% キャリア変調指数 <sup>(3)</sup> MI = (A-B)/(A+B)	150 mA/m > H <sub>ISO</sub> > 1000 mA/m	10	-	30	%
	100% キャリア変調指数	MI = (A-B)/(A+B) <sup>(4)</sup>	95	-	100	
t <sub>MIN CD</sub>	キャリア生成から最初のデータまでの最小値	高フィールドからの最小値	-	-	1	ms
f <sub>SH</sub>	サブキャリア 高	F <sub>CC</sub> /32	-	423.75	-	kHz
f <sub>SL</sub>	サブキャリア 低	F <sub>CC</sub> /28	-	484.28	-	kHz

表 214. RF 特性<sup>(1)(2)</sup> (続き)

記号	パラメータ	条件	最小値	標準値	最大値	単位
$t_1$	ST25DVxxx のレスポンス時間	$4352/F_C$	318.6	320.9	323.3	$\mu s$
$t_2$	コマンド間の時間	$4192/F_C$	309	311.5	314	$\mu s$
$t_3$	コマンド間の時間	$4384/F_C$	323.3	-	-	$\mu s$
$W_L$ ブロック	RF ユーザ・メモリ書き込み時間 (内部検証含む) <sup>(5)</sup>	1 ブロック	-	5.2	-	ms
		4 ブロック	-	19.7	-	ms
$W_L$ バイト	RF システム・メモリ書き込み時間 (内部検証含む) <sup>(5)</sup>	1 バイト	-	4.9	-	ms
$W_L$ MB	RF メールボックス書き込み時間 (VCD リクエストSOFからST25DVxxx レスポンス EOF まで) <sup>(5)(6)</sup>	256 バイト	-	80.7	-	ms
MB 読出し	RF メールボックス読出し時間 (VCD リクエストSOFからST25DVxxx レスポンス EOF まで) <sup>(5)(6)</sup>	256 バイト	-	81	-	ms
$C_{TUN}$	SO-8N の内部同調コンデンサ <sup>(6)</sup>	$f = 13.56 \text{ MHz}$	26.5	28.5	30.5	PF
$V_{BACK}$	ISO 試験で定義された後方散乱レベル	-	10	-	-	mV
$V_{MIN\_1}$ <sup>(3)</sup>	AC0 と AC1 の間の RF 入力電圧振幅、 $V_{SS}$ ピンは開放、VAC0-VAC1 の ピーク・トゥ・ピーク <sup>(3)</sup>	インベントリおよび読出し動作	-	4.8	-	V
		書き込み動作	-	5.25	-	V
$V_{MIN\_2}$ <sup>(3)</sup>	AC0 と $V_{SS}$ 間または AC1 と $V_{SS}$ 間の AC 電圧 <sup>(3)</sup>	インベントリおよび読出し動作	-	2.25	-	V
		書き込み動作	-	2.7	-	V
$t_{BootRF}$	DC 電源無し ( $V_{CC}$ 無し)	設定時間	-	0.6	-	ms
$t_{RF\_OFF}$	RF オフ時間	チップ・リセット	2	-	-	ms

- $T_A = -40 \sim 105^\circ C$  での特性のみ
- タイミング特性の決定はすべて、以下の特性を持つ基準アンテナを使用しました。  
ISO アンテナ 1 級  
同調周波数 = 13.7 MHz
- ベンチ試験で特徴付け
- POR レベルのウェハ上で室温でのみ取得した特性です。
- 4 つの内の 1 つにコード化された VCD リクエスト、高データ・レートによる ST25DVxxx レスポンス、単一サブキャリアの条件です。
- 同調キャパシタンス値は、チップのパワー・オン・リセット時に ST の特性評価装置で測定した値です。この値はアンテナ設計時の基準として使用します。最小値と最大値は、工業用テスター限界値との相互関係により決定されます。

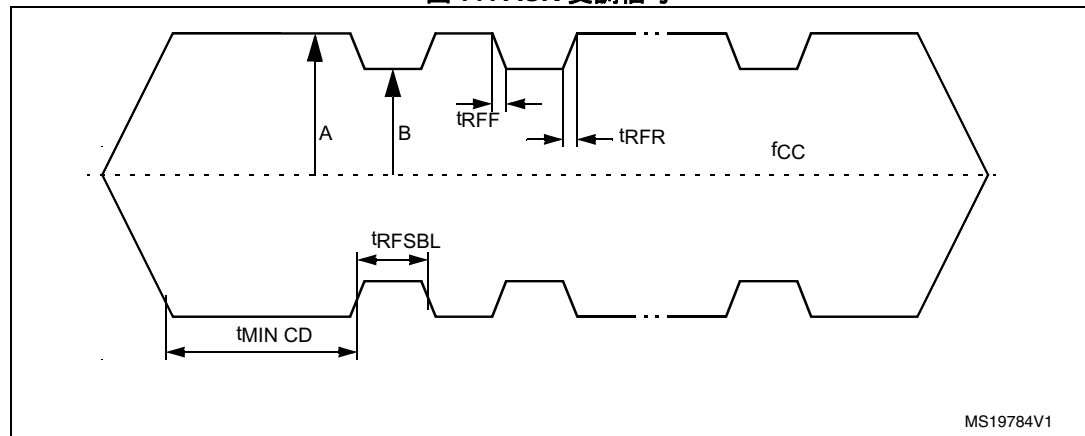
表 215. 動作条件

記号	パラメータ		最小値	最大値	単位
$T_A$	動作周囲温度	レンジ 6	-40	85	$^\circ C$
		レンジ 8	-40	105	

図 77 : ASK 変調信号に VCD から ST25DVxxx への ASK 変調された信号を示します。AC/DC パラメータの試験条件は以下の通りです。

- 試験用アンテナとの密結合条件 (1mm)
- ST25DVxxx の性能をタグ・アンテナで測定
- ST25DVxxx 同期タイミング、送信および受信

図 77. ASK 変調信号

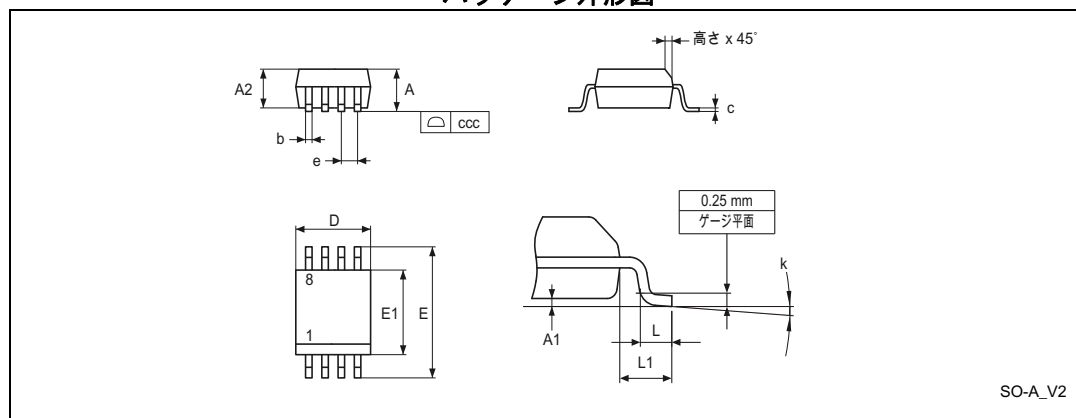


## 10 パッケージ・インフォメーション

環境上の要件を満たすため、ST は必要な環境への適合レベルに応じて、これらのデバイスをさまざまなグレードの ECOPACK® パッケージに収めて提供します。ECOPACK® の仕様、グレード定義、および製品ステータスは、[www.st.com](http://www.st.com) で確認できます。ECOPACK® は ST の商標です。

### 10.1 SO-8N パッケージ・インフォメーション

図 78. SO-8N – 8- リード , 4.9 x 6mm, 樹脂スモール・アウトライン , 本体幅 150 ミル  
パッケージ外形図



1. 図の縮尺は正確ではありません。

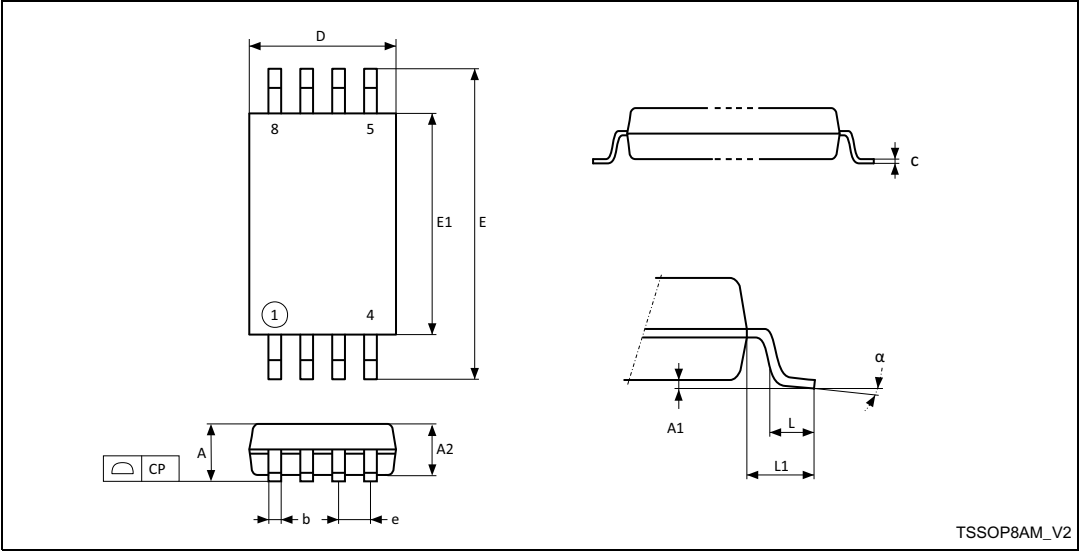
表 216. SO-8N – 8- リード , 4.9 x 6mm, 樹脂スモール・アウトライン , 本体幅 150 ミル  
パッケージの機械的データ

記号	ミリメートル			インチ <sup>(1)</sup>		
	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値
A	-	-	1.750	-	-	0.0689
A1	0.100	-	0.250	0.0039	-	0.0098
A2	1.250	-	-	0.0492	-	-
b	0.280	-	0.480	0.0110	-	0.0189
c	0.170	-	0.230	0.0067	-	0.0091
D	4.800	4.900	5.000	0.1890	0.1929	0.1969
E	5.800	6.000	6.200	0.2283	0.2362	0.2441
E1	3.800	3.900	4.000	0.1496	0.1535	0.1575
e	-	1.270	-	-	0.0500	-
h	0.250	-	0.500	0.0098	-	0.0197
k	0°	-	8°	0°	-	8°
L	0.400	-	1.270	0.0157	-	0.0500
L1	-	1.040	-	-	0.0409	-
ccc	-	-	0.100	-	-	0.0039

1. インチの値は mm から換算し、小数点以下第 4 位までの概数としています。

10.2 TSSOP-8 パッケージ・インフォメーション

図 79.TSSOP-8 – 8- リード 薄型シュリンク・スモール・アウトライン , 3 x 6.4mm, ピッチ 0.65mm, パッケージ外形図



1. 図の縮尺は正確ではありません。

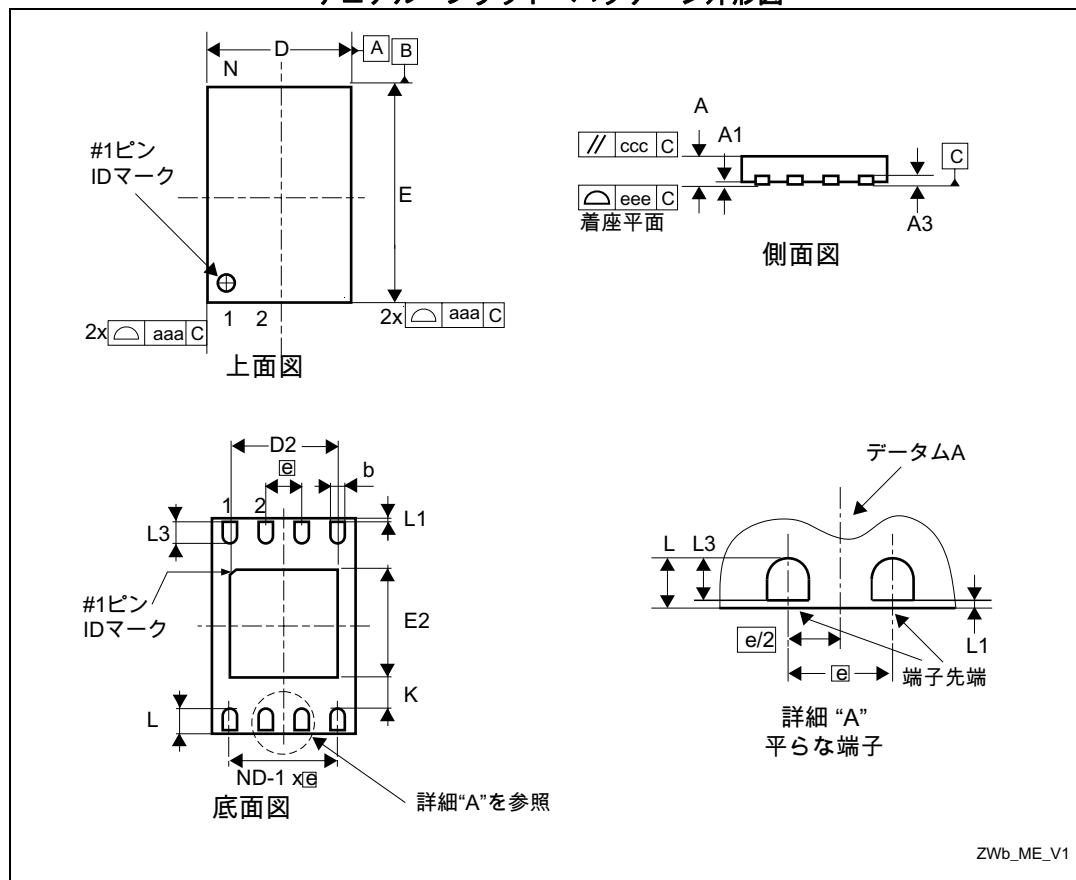
表 217. TSSOP-8 – 8- リード 薄型シュリンク・スモール・アウトライン , 3 x 6.4mm, ピッチ 0.65mm, パッケージの機械的データ

記号	ミリメートル			インチ <sup>(1)</sup>		
	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値
A	-	-	1.200	-	-	0.0472
A1	0.050	-	0.150	0.0020	-	0.0059
A2	0.800	1.000	1.050	0.0315	0.0394	0.0413
b	0.190	-	0.300	0.0075	-	0.0118
c	0.090	-	0.200	0.0035	-	0.0079
RO	-	-	0.100	-	-	0.0039
D	2.900	3.000	3.100	0.1142	0.1181	0.1220
e	-	0.650	-	-	0.0256	-
E	6.200	6.400	6.600	0.2441	0.2520	0.2598
E1	4.300	4.400	4.500	0.1693	0.1732	0.1772
L	0.450	0.600	0.750	0.0177	0.0236	0.0295
L1	-	1.000	-	-	0.0394	-
α	0°	-	8°	0°	-	8°

1. インチの値は mm から換算し、小数点以下第 4 位までの概数としています。

## 10.3 UDFN-8 パッケージ・インフォメーション

図 80. UDFN-8 - 8- リード, 2 x 3mm, ピッチ 0.5mm, 超薄型ファイン・ピッチ  
デュアル・フラット・パッケージ外形図



1. パッケージの反りは最大で 0.05mm です。
2. 銅露出部は設計上意図したものではなく、断面の状況で部分または全部が露出する場合があります。
3. 図の縮尺は正確ではありません。

表 218. UDFN8 - 8- リード, 2 x 3mm, ピッチ 0.5mm, 超薄型ファイン・ピッチ  
デュアル・フラット・パッケージの機械的データ

記号	ミリメートル			インチ <sup>(1)</sup>		
	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値
A	0.450	0.550	0.600	0.0177	0.0217	0.0236
A1	0.000	0.020	0.050	0.0000	0.0008	0.0020
b <sup>(2)</sup>	0.200	0.250	0.300	0.0079	0.0098	0.0118
D	1.900	2.000	2.100	0.0748	0.0787	0.0827
D2	1.200	-	1.600	0.0472	-	0.0630
E	2.900	3.000	3.100	0.1142	0.1181	0.1220
E2	1.200	-	1.600	0.0472	-	0.0630
e	-	0.500	-	0.0197		

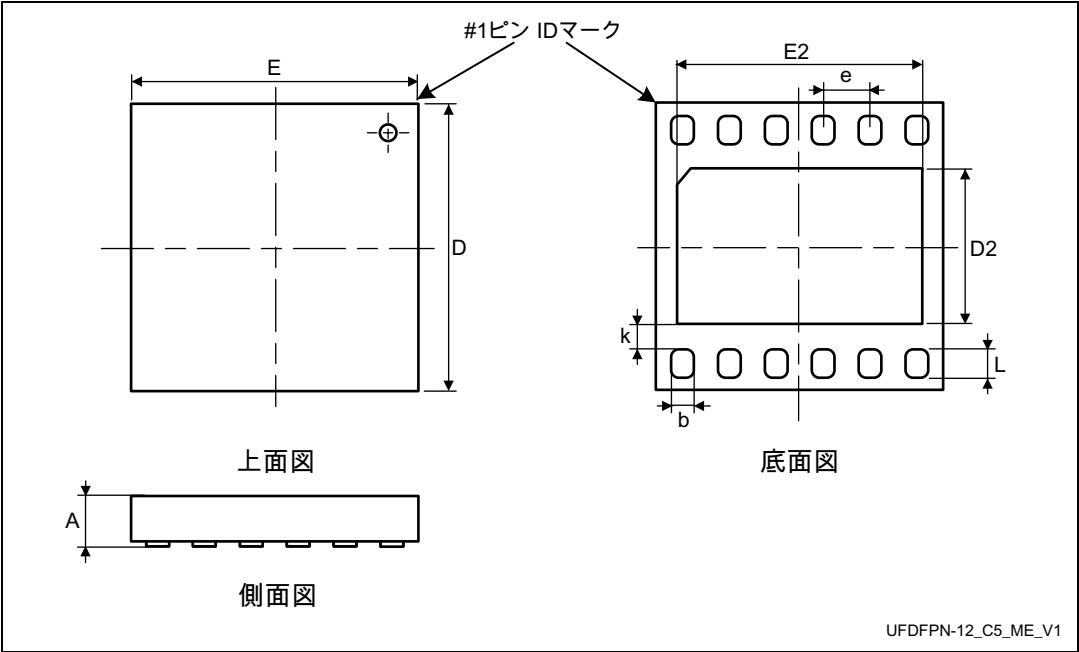
表 218. UFDFN8 - 8- リード , 2 x 3mm, ピッチ 0.5mm, 超薄型ファイン・ピッチ  
デュアル・フラット・パッケージの機械的データ (続き)

記号	ミリメートル			インチ <sup>(1)</sup>		
	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値
K	0.300	-	-	0.0118	-	-
L	0.300	-	0.500	0.0118	-	0.0197
L1	-	-	0.150	-	-	0.0059
L3	0.300	-	-	0.0118	-	-
aaa	-	-	0.150	-	-	0.0059
bbb	-	-	0.100	-	-	0.0039
ccc	-	-	0.100	-	-	0.0039
ddd	-	-	0.050	-	-	0.0020
eee <sup>(3)</sup>	-	-	0.080	-	-	0.0031

1. インチの値は mm から換算し、小数点以下第 4 位までの概数としています。
2. 寸法 b はめっき端子に適用し、端子先端から 0.15 と 0.30mm の範囲内での測定値です。
3. 露出ダイ・パドルおよび端子に適用します。露出ダイ・パドルの埋め込み部分は測定から除きます。

## 10.4 UFDFPN-12 パッケージ・インフォメーション

図 81. UFDFPN-12 - 12- リード , 3 x 3mm, ピッチ 0.5mm,  
超薄型ファイン・ピッチデュアル・フラット・パッケージ外形図



1. 図の縮尺は正確ではありません。
2. 基本図



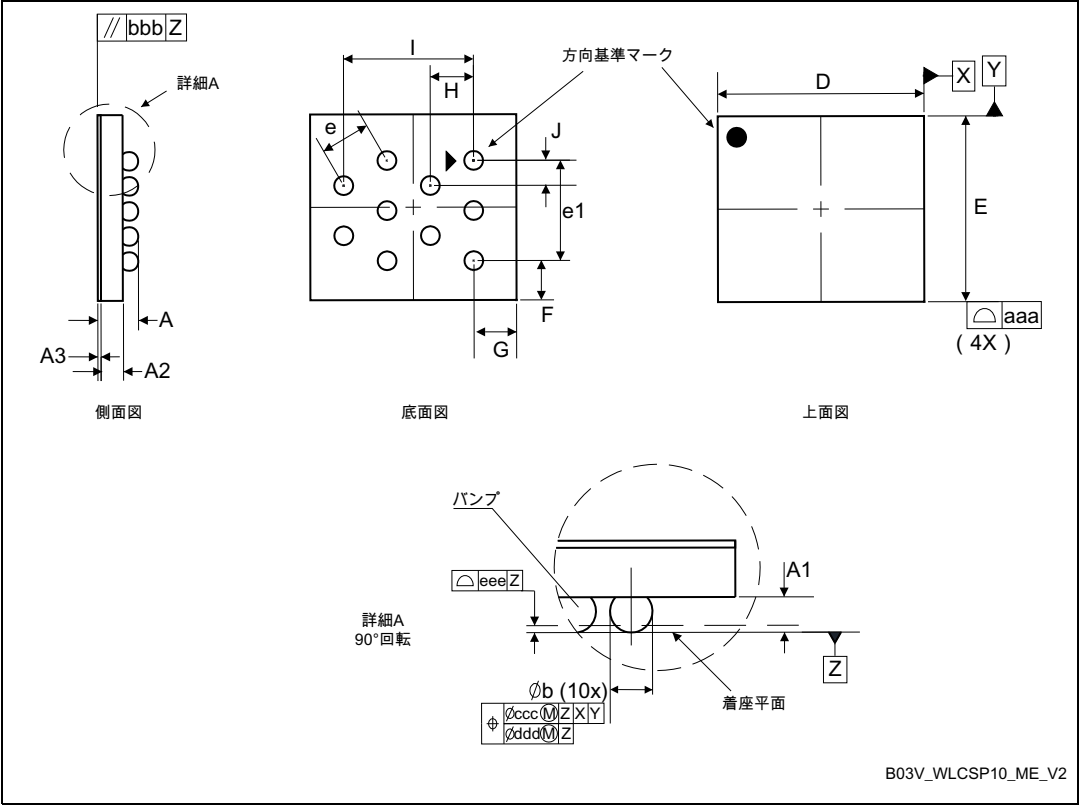
表 219. UFDFPN-12 - 12- リード , 3 x 3mm, ピッチ 0.5mm,  
超薄型ファイン・ピッチデュアル・フラット・パッケージの機械的データ<sup>(1)</sup>

記号	ミリメートル			インチ <sup>(2)</sup>		
	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値
A <sup>(3)</sup>	0.45	0.55	0.60	0.0177	0.0217	0.0236
b	0.20	0.25	0.30	0.0079	0.0098	0.0118
D	2.95	3.00	3.10	0.1161	0.1181	0.1220
D2	1.35	1.40	1.45	0.0531	0.0551	0.0571
e	0.50			0.0197		
E	2.95	3.00	3.10	0.1161	0.1181	0.1220
E2	2.50	2.55	2.60	0.0984	0.1004	0.1024
L	0.25	0.30	0.35	0.0098	0.0118	0.0138
k	0.40			0.0157		

- 1. 基本データ
- 2. インチの値は mm から換算し、小数点以下第 4 位までの概数としています。
- 3. パッケージ合計厚さ

10.5 WLCSP-10 パッケージ・インフォメーション

図 82. WLCSP - 10 ボール , 1.649x1.483mm, ピッチ 0.4mm, ウェハ・レベル・チップ・  
スケールパッケージ外形図



1. 図の縮尺は正確ではありません。
2. 寸法はプライマリ・データム Z と平行な最大パンプ径の測定値です。
3. プライマリ・データム Z と着座平面はパンプ球面の頂点により決定されます。
4. パンプ位置の指定は JESD 95-1 の SPP-010 に依ります。

表 220. WLCSP - 10 ボール , 1.649x1.483mm, ピッチ 0.4mm, ウェハ・レベル・チップ・  
スケール機械的データ

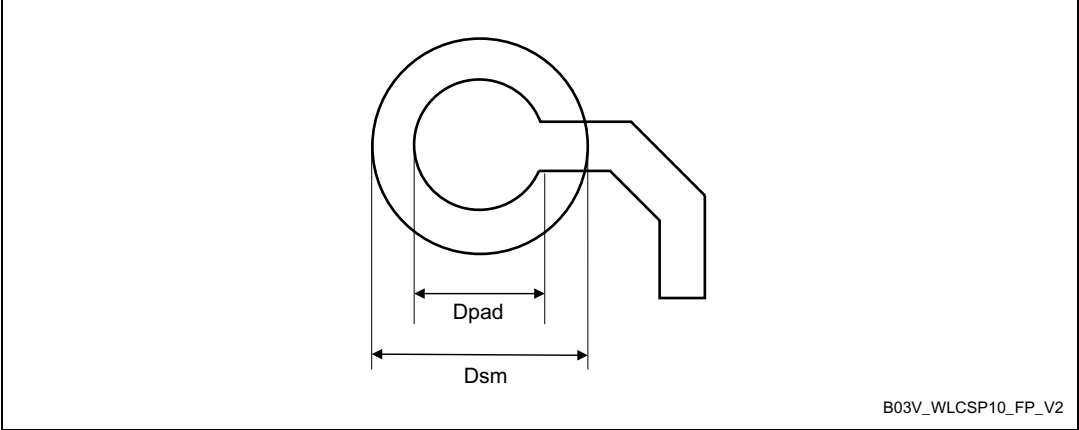
記号	ミリメートル			インチ <sup>(1)</sup>		
	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値
A	0.265	0.295	0.325	0.0104	0.0116	0.0128
A1	-	0.095	-	-	0.0037	-
A2	-	0.175	-	-	0.0069	-
A3	-	0.025	-	-	0.0010	-
b	-	0.185	-	-	0.0073	-
D	-	1.649	1.669	-	0.0649	0.0657
E	-	1.483	1.503	-	0.0584	0.0592
e	-	0.400	-	-	0.0157	-
e1	-	0.800	-	-	0.0315	-

表 220. WLCSP - 10 ボール , 1.649x1.483mm, ピッチ 0.4mm, ウェハ・レベル・チップ・スケール機械的データ (続き)

記号	ミリメートル			インチ <sup>(1)</sup>		
	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値
H	-	0.346	-	-	0.0136	-
I	-	1.039	-	-	0.0409	-
J	-	0.200	-	-	0.0079	-
F	-	0.314	-	-	0.0124	-
G	-	0.342	-	-	0.0135	-
aaa	-	0.110	-	-	0.0043	-
bbb	-	0.110	-	-	0.0043	-
ccc	-	0.110	-	-	0.0043	-
ddd	-	0.060	-	-	0.0024	-
eee	-	0.060	-	-	0.0024	-

1. インチの値は mm から換算し、小数点以下第 4 位までの概数としています。

図 83. WLCSP-10 ボール , 1.649x1.483mm, ピッチ 0.4mm, ウェハ・レベル・チップ・スケール推奨フット・プリント



1. 寸法はミリメートル単位です。

表 221. WLCSP-10 推奨する PCB 設計ルール

寸法	推奨値
ピッチ	0.4 mm
Dpad	0,225 mm
Dsm	標準値は 0.290mm (ソルダ - マスク・レジストの許容差により異なる)
ステンシル開口部	0.250 mm
ステンシル厚さ	0.100 mm



注： 「ES」または「E」と記されている部品は認定が完了していないため、生産での使用が承認されていません。ST は、その使用に起因するいかなる結果についても責任を負いません。いかなる場合でもST は、これらエンジニアリング・サンプルのいずれかを生産に使用している顧客に対して責任を負いません。ST の品質部門は、これらのエンジニアリング・サンプルを使用した認定取得活動の開始決定の前に、連絡を受ける必要があります。

## 付録 A ビット表現とコーディング高速コマンド用

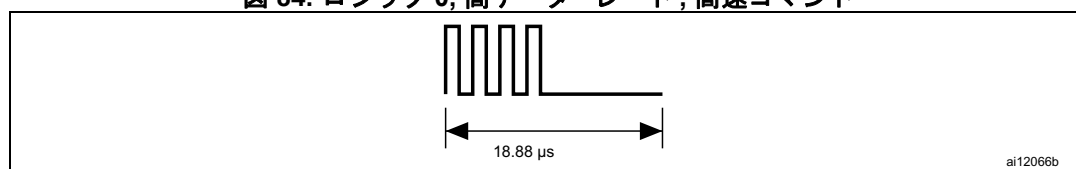
データ・ビットは、以下の配列に従いマンチェスタ符号化を使用してコード化されます。低データ・レートの場合、単数または複数の同じサブキャリア周波数が使用されます。この場合、パルス数は 4 倍され常にこの倍数だけすべてが増加します。1 つのサブキャリアを使用する高速コマンドの場合、すべてのパルス数と時間は 2 で除算されます。

### A.1 1 つのサブキャリアによるビット・コーディング

#### A.1.1 高データ・レート

高速コマンドの場合、図 84 に示すようにロジック 0 は 423.75kHz ( $f_C/32$ ) の 4 つのパルスから始まり、その後 9.44μs の無変調時間が続きます。

図 84. ロジック 0, 高データ・レート, 高速コマンド



高速コマンドの場合、図 85 に示すようにロジック 1 は 9.44μs の無変調時間から始まり、その後 423.75kHz ( $f_C/32$ ) の 4 つのパルスが続きます。

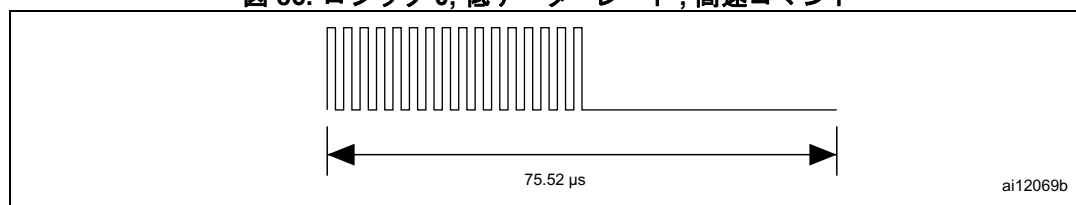
図 85. ロジック 1, 高データ・レート, 高速コマンド



#### A.1.2 低データ・レート

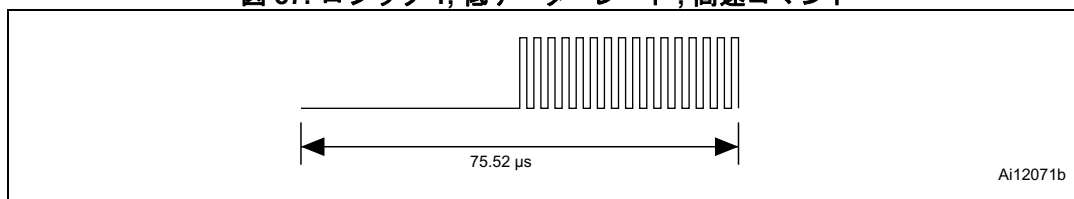
高速コマンドの場合、図 86 に示すようにロジック 0 は 423.75kHz ( $f_C/32$ ) で 16 パルスから始まり、その後 37.76μs の無変調時間が続きます。

図 86. ロジック 0, 低データ・レート, 高速コマンド



高速コマンドの場合、図 87 に示すようにロジック 1 は 37.76μs の無変調時間で始まり、その後 423.75kHz ( $f_C/32$ ) で 16 パルスが続きます

図 87. ロジック 1, 低データ・レート, 高速コマンド



注： 高速コマンドの場合、2つのサブキャリアを使用するビット・コーディングはサポート対象外です。

## A.2 ST25DVxxx が VCD フレームへ

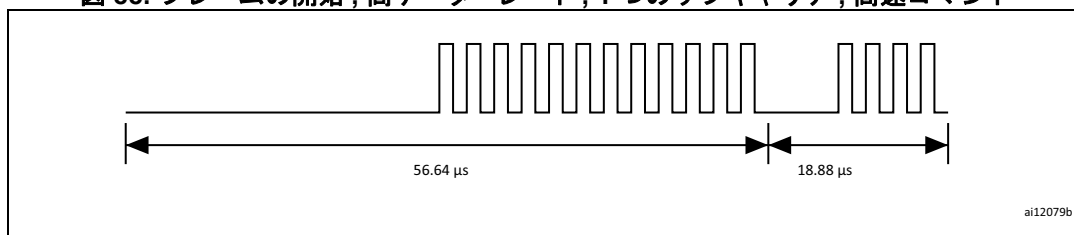
フレームは、SOF と EOF によって区切られます。フレームは、コード違反を使って実行されます。未使用のオプションは、将来の使用に備えたものです。低データ・レートの場合、単数または複数の同じサブキャリア周波数が使用されます。この場合、パルス数は4倍されます。1つのサブキャリアを使用する高速コマンドの場合、すべてのパルス数と時間は2で除算されます。

## A.3 1つのサブキャリア使用時の SOF

### A.3.1 高データ・レート

高速コマンドの場合、図 88 に示すように SOF は、28.32μs の無変調時間、423.75kHz ( $f_{C/32}$ ) での12パルス、および9.44μs の無変調時間と 423.75kHz での4パルスからなるロジック 1 で構成されます。

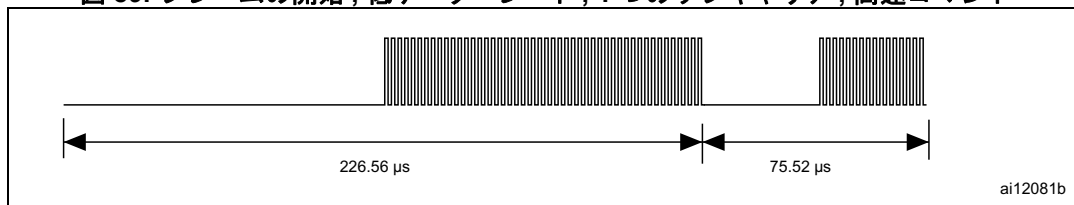
図 88. フレームの開始, 高データ・レート, 1つのサブキャリア, 高速コマンド



### A.3.2 低データ・レート

高速コマンドの場合、図 89 に示すように SOF は、113.28μs の無変調時間、423.75kHz ( $f_{C/32}$ ) での48パルス、および37.76μs の無変調時間と 423.75kHz での16パルスからなるロジック 1 で構成されます。

図 89. フレームの開始, 低データ・レート, 1つのサブキャリア, 高速コマンド

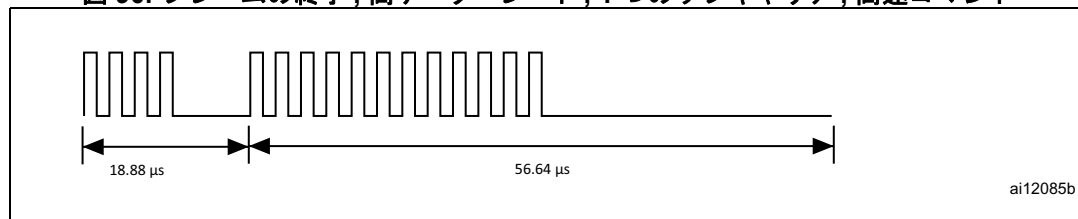


## A.4 1つのサブキャリア使用時の EOF

### A.4.1 高データ・レート

高速コマンドの場合、図 90 に示すように EOF は、423.75kHz での 4 パルスと 9.44μs の無変調時間、およびその後の 423.75kHz ( $f_C/32$ ) での 12 パルスと 37.76μs の無変調時間からなるロジック 0 で構成されます。

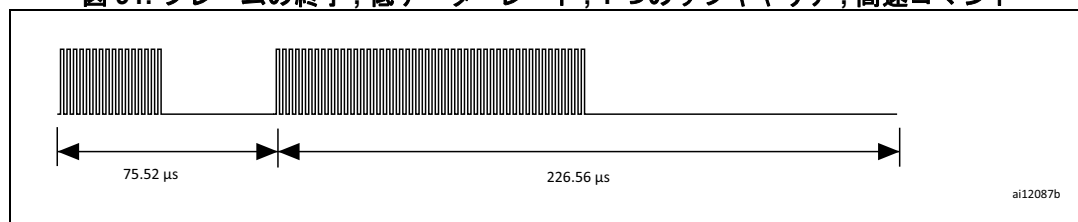
図 90. フレームの終了, 高データ・レート, 1つのサブキャリア, 高速コマンド



### A.4.2 低データ・レート

高速コマンドの場合、図 91 に示すように EOF は、423.75kHz での 16 パルスと 37.76μs の無変調時間、およびその後の 423.75kHz ( $f_C/32$ ) での 48 パルスと 113.28μs の無変調時間からなるロジック 0 で構成されます。

図 91. フレームの終了, 低データ・レート, 1つのサブキャリア, 高速コマンド



注：高速コマンド SOF と EOF では、2つのサブキャリアを使ったビット・コーディングはサポート対象外です。



## 付録 B I<sup>2</sup>C シーケンス

### B.1 デバイス・セレクト・コード

表 223. ST25DVxxx デバイス・セレクトの利用

ミリメートル		コメント
16 進数	バイナリ	
-	1010 E2 11 R/W	一般デバイス・セレクト E2 = 0b ユーザ・メモリ, ダイナミック・レジスタ, FTM メールボックス E2 = 1b システム・メモリ
A6h	1010 0110b	ユーザ・メモリ, ダイナミック・レジスタ, FTM メールボックス書込み
A7h	1010 0111b	ユーザ・メモリ, ダイナミック・レジスタ, FTM メールボックス読出し
AEh	1010 1110b	システム・メモリ書込み
AFh	1010 1111b	システム・メモリ読出し

### B.2 I<sup>2</sup>C バイト書込みおよびポーリング

#### B.2.1 ユーザ・メモリへの I<sup>2</sup>C バイト書込み

表 224. 書込み動作許可時のユーザ・メモリへのバイト書込み

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
DATA	-	データを送信します。(1 バイト)
-	ACK	第 9 ビット
ストップ	-	プログラミング・スタート

表 225. ユーザ・メモリへのバイト書込み終了後のプログラミング中のポーリング

リクエスト / レスpons フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK 無し	第 9 ビット・デバイス・ビジー
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK 無し	第 9 ビット・デバイス・ビジー
-		- 書込み先のデバイスを選択します。
-	-	- 第 9 ビット・デバイス・ビジー
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	28:0 プログラミングを終了しました。
ストップ	-	ポーリング終了

表 226. 書込み動作不許可時のユーザ・メモリへのバイト書込み

リクエスト / レスpons フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
DATA	-	データを送信します。
-	ACK 無し	第 9 ビット : 書込みアクセスが不許可または FTM がアクティブです。
ストップ	-	プログラミング無し デバイスはスタンバイに復帰します。

## B.2.2 ダイナミック・レジスタへの I<sup>2</sup>C バイト書込みおよびポーリング

表 227. ダイナミック・レジスタへのバイト書込み（読出し専用ではない時）

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB（1 バイト）を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
ダイナミック・レジスタ・アドレス LSB	-	アドレス LSB（1 バイト）を送信します。 ダイナミック・レジスタはアドレスの 2000 ~ 2007h にあり、その内いくつかは読出し専用です。
-	ACK	第 9 ビット
DATA	-	データを送信します。
-	ACK	第 9 ビット
ストップ	-	ダイナミック・レジスタの即時更新

表 228. ダイナミック・レジスタへのバイト書込み終了後のプログラミング時のポーリング

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット・デバイス・ビジー ダイナミック・レジスタの更新は直ちに適用されます。
ストップ	-	ポーリング終了

表 229. 読出し専用時のダイナミック・レジスタへのバイト書込み

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
20h	-	アドレス MSB（1 バイト）を送信します。
-	ACK 無し	第 9 ビット

表 229. 読出し専用時のダイナミック・レジスタへのバイト書込み（続き）

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
RO ダイナミック・レジスタ・アドレス LSB	-	アドレス LSB（1 バイト）を送信します。 アドレス 2001h, 2004h, 2005h, 2007h は読出し専用レジスタです。
-	ACK	第 9 ビット
DATA	-	データを送信します。
-	ACK 無し	第 9 ビット
ストップ	-	プログラミング無し デバイスはスタンバイに復帰します。

## B.2.3 メール・ボックスへの I<sup>2</sup>C バイト書込みおよびポーリング

表 230. メールボックスへのバイト書込み：メールボックスに RF メッセージが無く  
高速転送モードがアクティブな時

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
20h	-	メールボックス・アドレス MSB（1 バイト）を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
08h	-	アドレス LSB（1 バイト）を送信します。 書込みはメールボックスの最初のアドレスに行う必要があります。
-	ACK	第 9 ビット
DATA	-	データを送信します。
-	ACK	第 9 ビット
ストップ	-	メールボックスの即時更新

表 231. メールボックスへのバイト書込み：メールボックスに RF メッセージがある時  
または高速転送モードが非アクティブな時

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
20h	-	メールボックス・アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
08h	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。 書込みはメールボックスの最初のアドレスに行う必要があります。
-	ACK	第 9 ビット
DATA	-	データを送信します。
-	ACK 無し	RTC_TAMP1 メールボックスがビジー、または FTM が非アクティブです。
ストップ	-	プログラミング無し デバイスはスタンバイに復帰します。

## B.2.4 システム・メモリへの I<sup>2</sup>C バイト書込みおよびポーリング

表 232. システム・メモリへのバイト書込み：I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションが開き  
レジスタが RO ではない時

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート AEh	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
DATA	-	データを送信します。
-	ACK	第 9 ビット
ストップ	-	プログラミング・スタート

表 233. システム・メモリへのバイト書込み終了後のプログラミング中のポーリング：  
I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションが開きレジスタが RO ではない時

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート AEh	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK 無し	第 9 ビット・デバイス・ビジー
スタート AEh	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK 無し	第 9 ビット・デバイス・ビジー
スタート AEh	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	-	第 9 ビット
スタート AEh	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット・デバイス・レディ プログラミング完了
ストップ	-	ポーリング終了

表 234. システムメモリへのバイト書込み：I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションがクローズ、  
またはレジスタが RO の時

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート AEh	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB（1 バイト）を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB（1 バイト）を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
DATA	-	データを送信します。
-	ACK 無し	第 9 ビット
ストップ	-	プログラミング無し デバイスはスタンバイに復帰します。

## B.3 I<sup>2</sup>C シーケンシャル書込みおよびポーリング

### B.3.1 ユーザ・メモリへの<sup>2</sup>C シーケンシャル書込みおよびポーリング

表 235. ユーザ・メモリへのシーケンシャル書込み：書込み動作が許可され、すべてのバイトが同じ領域に属する時

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
DATA 0	-	データ 0 を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
DATA 1	-	データ 1 を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
...	-	...
-	...	...
DATA n	-	データ n を送信します。 n ≤ 256
-	ACK	第 9 ビット
ストップ	-	プログラミング・スタート

表 236. ユーザ・メモリへのシーケンシャル書込み終了後のプログラミング中のポーリング：書込み動作が許可されすべてのバイトが同じ領域に属する時

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK 無し	第 9 ビット・デバイス・ビジー
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK 無し	第 9 ビット・デバイス・ビジー
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	-	第 9 ビット・デバイス・ビジー
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	28:0 プログラミング完了
ストップ	-	ポーリング終了

表 237. ユーザ・メモリへのシーケンシャル書込み：書込み動作が許可されているが領域境界を越える時

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
DATA 0	-	データ 0 を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
DATA 1	-	データ 1 を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
-	-	-
-	-	-
DATA n	-	データ n を送信します。 アドレスは次のメモリ領域内にあります。
-	ACK 無し	第 9 ビット
ストップ	-	プログラミング無し デバイスはスタンバイに復帰します。

表 238. ユーザ・メモリへのシーケンシャル書込み終了後のプログラミング中のポーリング：書込み動作は許可されるが領域境界を越える時

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	28:0 プログラミング無し
ストップ	-	ポーリング終了



## B.3.2 メール・ボックスへの I<sup>2</sup>C シーケンシャル書込みおよびポーリング

表 239. メールボックスへのシーケンシャル書込み：メールボックスに RF メッセージが無く高速転送モードがアクティブな時

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	メールボックス・アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	メールボックス・アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
DATA 0	-	データ 0 を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
DATA 1	-	データ 1 を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
...	-	...
-	...	...
DATA n	-	データ n を送信します。 n ≤ 256
-	ACK	第 9 ビット
ストップ	-	メールボックス・コンテンツの即時更新

表 240. メールボックスへのシーケンシャル書込み終了後のプログラミング中のポーリング

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット・デバイス・レディ メールボックスは直ちに更新されます。
ストップ	-	ポーリング終了

## B.4 現在アドレスの I<sup>2</sup>C 読出し

### B.4.1 ユーザ・メモリ内現在アドレスの I<sup>2</sup>C 読出し

表 241. 読出し動作許可時のユーザ・メモリ内の現在バイトの読出し  
(領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる)

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A7h	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
	DATA	電源投入後、ユーザ・メモリの最後に指示されたアドレス +1、またはアドレス 0 にあるデータを受信します。
ACK 無し	-	第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

表 242. 読出し動作不許可時のユーザ・メモリ内の現在値の読出し  
(領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる)

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A7h	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
	FFh	データ読出しが許可されていません。 ST25DV が SDA を開放します。
ACK 無し		第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

## B.5 I<sup>2</sup>C ランダム・アドレス読出し

### B.5.1 ユーザ・メモリの I<sup>2</sup>C ランダム・アドレス読出し

表 243. 読出し動作許可時のユーザ・メモリのランダム・バイト読出し  
(領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる)

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書き込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
スタート A7h	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
-	DATA	データを受信します。
ACK 無し	-	第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

表 244. 読出し動作不許可時のユーザ・メモリのランダム・バイト読出し  
(領域保護および RF ユーザ・セキュリティにより異なる)

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書き込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
スタート A7h	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
-	FFh	データ読出しが許可されていません。 ST25DVxxx が SDA を開放
ACK 無し	-	第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

## B.5.2 システム・メモリの I<sup>2</sup>C ランダム・アドレス読出し

表 245. システム・メモリ・バイト読出し  
(有効な I2C パスワード提示の後のスタティック・レジスタまたは I2C パスワード)

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート AEh	-	書き込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
スタート AFh	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
-	DATA	データを受信します。
ACK 無し	-	第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

## B.5.3 ダイナミック・レジスタの I<sup>2</sup>C ランダム・アドレス読出し

表 246. ダイナミック・レジスタのランダム・バイト読出し

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書き込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
20h	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
スタート A7h	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
-	DATA	データを受信します。
ACK 無し	-	第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

## B.6 I<sup>2</sup>C シーケンシャル読出し

### B.6.1 ユーザ・メモリの I<sup>2</sup>C シーケンシャル読出し

表 247. ユーザ・メモリのシーケンシャル読出し：読出し動作が許可され  
(領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる)、  
すべてのバイトが同じ領域に属する時

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書き込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
スタート A7h0	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
-	DATA 0	データ 0 を受信します。
ACK	-	第 9 ビット
-	DATA 1	データ 1 を受信します。
ACK	-	第 9 ビット
-	...	...
...	-	...
-	DATA n	データ n を受信します。
ACK 無し	-	第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

表 248. ユーザ・メモリのシーケンシャル読出し：読出し動作が許可されているが  
(領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる)、  
しかし領域境界を越える時

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書き込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
スタート A7h	-	読出し先のデバイスを選択します。

表 248. ユーザ・メモリのシーケンシャル読出し：読出し動作が許可されているが  
(領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる)、  
しかし領域境界を越える時 (続き)

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
-	ACK	第 9 ビット
-	DATA 0	データ 0 を受信します。
ACK	-	第 9 ビット
-	DATA 1	データ 1 を受信します。
ACK	-	第 9 ビット
-	-	-
-	-	-
-	DATA n	取得可能なデータの最終アドレスを受信します。
ACK	-	第 9 ビット
-	FFh	データは次のメモリ領域内にあります。 ST25DV が SDA を開放します。
ACK	-	第 9 ビット
-	-	-
-	-	-
-	FFh	データは次のメモリ領域内にあります。 ST25DV が SDA を開放します。
ストップ	-	読出し終了

表 249. ユーザ・メモリのシーケンシャル読出し：読出し動作が許可されているが  
(領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる)

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書き込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
スタート A7h	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
-	FFh	ST25DV が SDA を開放します。 読出しアクセスは許可されていません。
ACK	-	第 9 ビット

表 249. ユーザ・メモリのシーケンシャル読出し：読出し動作が許可されているが（領域保護および RF ユーザ・セキュリティ・セッションにより異なる）（続き）

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
-	-	-
-	-	-
-	FFh	ST25DV が SDA を開放します。 読出しアクセスは許可されていません。
ACK 無し	-	第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

## B.6.2 システム・メモリの I<sup>2</sup>C シーケンシャル読出し

表 250. システム・メモリのシーケンシャル読出し（I2C\_PWD の読出しには I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションがオープン）

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート AEh	-	書き込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス MSB	-	アドレス MSB（1 バイト）を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB（1 バイト）を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
スタート AF7h	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
-	DATA	データ 0 を受信します。
ACK	-	第 9 ビット
-	DATA	データ 1 を受信します。
ACK	-	第 9 ビット
-	-	-
-	-	-
-	DATA	データ n を受信します。
ACK 無し	-	第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

表 251. アクセス不許可時のシステム・メモリ・シーケンシャル読出し  
(I<sup>2</sup>C パスワード I2C\_PWD)

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート AEh	-	書き込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
90h	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
スタート AFh	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
-	DATA	データ 0 を受信します。
-	FFh	ST25DV が SDA を開放します。 読出しアクセスは許可されていません。
ACK	-	第 9 ビット
-	-	-
-	-	-
-	FFh	ST25DV が SDA を開放します。 読出しアクセスは許可されていません。
ACK 無し	-	第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

## B.6.3 ダイナミック・レジスタの I<sup>2</sup>C シーケンシャル読出し

表 252. ダイナミック・レジスタのシーケンシャル読出し

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書き込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
20h	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
ダイナミック・レジスタ・アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。 ダイナミック・レジスタはアドレスの 2000h ~ 2007 にあります。
-	ACK	第 9 ビット
スタート A7h	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
-	DATA	データ 0 を受信します。



表 252. ダイナミック・レジスタのシーケンシャル読出し（続き）

リクエスト / レスpons・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
ACK	-	第 9 ビット
-	DATA	データ 1 を受信します。
ACK	-	第 9 ビット
-	-	-
-	-	-
-	データ	データ n を受信します。
ACK 無し	-	第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

表 253. ダイナミック・レジスタおよびメールボックスの連続シーケンシャル読出し：  
高速転送モードがアクティブの時

リクエスト / レスpons・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
20h	-	アドレス MSB（1 バイト）を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
ダイナミック・レジスタ アドレス LSB	-	アドレス LSB（1 バイト）を送信します。 ダイナミック・レジスタはアドレスの 2000 ~ 2007h にあります。
-	ACK	第 9 ビット
スタート A7h	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
-	DATA 0	データ 0 を受信します。
ACK	-	第 9 ビット
-	DATA 1	データ 1 を受信します。
ACK	-	第 9 ビット
-	-	-
-	-	-
-	DATA n	データ n を受信します。(n ≤ 8) 最後のダイナミック・レジスタ・アドレス 2007h
ACK	-	第 9 ビット
-	DATA n + 1	メールボックス・バイト 0
ACK	-	第 9 ビット
-	DATA n + 2	メールボックス・バイト 1
ACK	-	第 9 ビット

表 253. ダイナミック・レジスタおよびメールボックスの連続シーケンシャル読出し：  
高速転送モードがアクティブの時（続き）

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
-	-	-
-	-	-
-	DATA n + i	メールボックス・バイト i (i < 256)
ACK 無し	-	第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

## B.6.4 メールボックスの I<sup>2</sup>C シーケンシャル読出し

表 254. メールボックスのシーケンシャル読出し：高速転送モードがアクティブの時

リクエスト/レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
20h または 21h	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。 2007h < @ 2108h
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。 2007h < @ 2108h
-	ACK	第 9 ビット
スタート A7h	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
-	DATA 0	データ 0 を受信します。
ACK	-	第 9 ビット
-	DATA 1	データ 1 を受信します。
ACK	-	第 9 ビット
-	-	-
-	-	-
-	データ n	データ n を受信します。
ACK 無し	-	第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

表 255. メールボックスのシーケンシャル読出し：高速転送モードが非アクティブの時

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート A6h	-	書き込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
20h または 21h	-	アドレス MSB (1 バイト) を送信します。 2007h < @ 2108h
-	ACK	第 9 ビット
アドレス LSB	-	アドレス LSB (1 バイト) を送信します。 2007h < @ 2108h
-	ACK	第 9 ビット
スタート A7h	-	読出し先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
-	FFh	ST25DVxxx が SDA を開放します。
ACK	-	第 9 ビット
-	FFh	ST25DVxxx が SDA を開放します。
ACK	-	第 9 ビット
-	-	-
-	-	-
-	FFh	ST25DVxxx が SDA を開放します。
ACK 無し	-	第 9 ビット
ストップ	-	読出し終了

## B.7 I<sup>2</sup>C パスワード・レラティブ・シーケンス

### B.7.1 I<sup>2</sup>C パスワード書込み

表 256. パスワード書込み : I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションが既にオープンし  
高速転送モードが非アクティブの時

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート AEh	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
09h	-	I2C_PWD MSB アドレスを送信します。
-	ACK	第 9 ビット
00h	-	I2C_PWD LSB アドレスを送信します。
-	ACK	第 9 ビット
I2C_PWD_BYTE_7	-	I2C_PWD MSB を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
I2C_PWD_BYTE_6	DATA 0	データを送信します。
-	ACK	第 9 ビット
-	-	-
-	-	-
I2C_PWD_BYTE_0	-	I2C_PWD LSB を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
07h	-	パスワード書込みコマンド
-	ACK	第 9 ビット
I2C_PWD_BYTE_7	-	I2C_PWD MSB を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
I2C_PWD_BYTE_6	DATA 0	データを送信します。
-	ACK	第 9 ビット
-	-	-
-	-	-
I2C_PWD_BYTE_0	-	I2C_PWD LSB を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
ストップ	-	I <sup>2</sup> C パスワード・プログラミングをスタート

表 257. パスワード書込み : I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションがオープンしておらず、または高速転送モードがアクティブの時

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート AEh	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
09h	-	I2C_PWD MSB アドレスを送信します。
-	ACK	第 9 ビット
00h	-	I2C_PWD LSB アドレスを送信します。
-	ACK 無し	第 9 ビット
ストップ	-	PWD プログラミング無し デバイスはスタンバイに復帰します。

## B.7.2 I<sup>2</sup>C パスワード提示

パスワード提示 (I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションまたは高速転送モードのステータスを問わず)

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
スタート AEh	-	書込み先のデバイスを選択します。
-	ACK	第 9 ビット
09h	-	I2C_PWD MSB アドレスを送信します。
-	ACK	第 9 ビット
00h	-	I2C_PWD LSB アドレスを送信します。
-	ACK	第 9 ビット
I2C_PWD_BYTE_7	-	I2C_PWD MSB を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
I2C_PWD_BYTE_6	DATA 0	データを送信します。
-	ACK	第 9 ビット
-	-	-
-	-	-
I2C_PWD_BYTE_0	-	I2C_PWD LSB を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
09h	-	パスワード提示コマンド
-	ACK	第 9 ビット
I2C_PWD_BYTE_7	-	I2C_PWD MSB を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
I2C_PWD_BYTE_6	-	データを送信します。
-	ACK	第 9 ビット

パスワード提示 (I<sup>2</sup>C セキュリティ・セッションまたは高速転送モードのステータスを問わず) (続き)

リクエスト / レスポンス・フレーム		コメント
マスタが SDA を駆動	スレーブが SDA を駆動	
-	-	-
-	-	-
I2C_PWD_BYTE_0	-	I2C_PWD LSB を送信します。
-	ACK	第 9 ビット
ストップ	-	アクティブな I2C_PWD を持つ ST25DV 結果はすぐに適用されます。

改版履歴

表 258. 文書改版履歴

日付	版	変更内容
2017 年 2 月 23 日	1	初版発行
2017 年 9 月 20 日	2	<p>更新：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 機能：</li><li>- セクション 4：メモリ管理</li><li>- セクション 5：ST25DVxxx 固有の機能</li><li>- セクション 5.6.4：システム・メモリの保護</li><li>- セクション 6.4.2：I<sup>2</sup>C シーケンシャル書込み</li><li>- セクション 6：I<sup>2</sup>C 動作</li><li>- セクション 7：RF の動作</li><li>- セクション 9.1：最大定格</li><li>- 表 121：エラー・フラグがセットされていない時のシステム・インフォメーション取得レスポンス・フォーマット</li><li>- 表 203：絶対最大定格</li><li>- 表 205：AC 試験測定条件</li><li>- 表 207：I<sup>2</sup>C の DC 特性（85°C まで）</li><li>- 表 209：85°C までの I<sup>2</sup>C の AC 特性</li><li>- 表 211：85°C までの GPO DC 特性</li><li>- 表 214：RF 特性</li><li>- 表 215：動作条件</li><li>- 表 217：TSSOP-8 – 8- リード 薄型シュリンク・スモール・アウトライン，3 x 6.4mm，ピッチ 0.65mm，パッケージの機械的データ</li><li>- 表 222：注文インフォメーション指定法</li><li>- 図 30：I<sup>2</sup>C パスワード提示シーケンス</li><li>- 図 31：I<sup>2</sup>C パスワード書込みシーケンス</li><li>- 図 79：TSSOP-8 – 8- リード 薄型シュリンク・スモール・アウトライン，3 x 6.4mm，ピッチ 0.65mm，パッケージ外形図</li></ul> <p>追加：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 表 122：メモリ・サイズ</li><li>- 表 204：I<sup>2</sup>C の動作条件</li><li>- 表 208：I<sup>2</sup>C の DC 特性（125°C まで）</li><li>- 表 210：125°C までの I<sup>2</sup>C の AC 特性</li><li>- 表 212：125°C までの GPO DC 特性</li></ul>
2017 年 10 月 04 日	3	<p>更新：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 機能：</li><li>- セクション 10：パッケージ・インフォメーション</li></ul> <p>追加：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- NFC 認証ロゴ</li></ul>

表 258. 文書改版履歴（続き）

日付	版	変更内容
2017 年 12 月 19 日	4	<p>追加：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 図 4：ST25DVxxx 10 ボール WLCSP パッケージ接続図 —Cmos 割込み出力付き（GPO）</li> <li>- セクション 10.5：WLCSP-10 パッケージ・インフォメーション</li> <li>- 表 220：WLCSP - 10 ボール，1.649x1.483mm，ピッチ 0.4mm，ウェハ・レベル・チップ・スケール機械的データ</li> <li>- 図 82：WLCSP - 10 ボール，1.649x1.483mm，ピッチ 0.4mm，ウェハ・レベル・チップ・スケールパッケージ外形図</li> <li>- 図 221：WLCSP-10 推奨する PCB 設計ルール</li> </ul> <p>更新：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 機能：</li> <li>- セクション 1：説明</li> <li>- セクション 2.5：エナジー・ハーベスティングアナログ出力 (V_EH)</li> <li>- セクション 5.3.2：エナジー・ハーベスティング機能の説明</li> <li>- 図 21：ST25DVxxxRF と I<sup>2</sup>C 間のアービトレーション</li> <li>- セクション 6.4.1：I<sup>2</sup>C バイト書込み</li> <li>- セクション 6.4.2：I<sup>2</sup>C シーケンシャル書込み</li> <li>- 表 203：絶対最大定格</li> <li>- 表 204：I<sup>2</sup>C の動作条件</li> <li>- 表 222：注文インフォメーション指定法</li> </ul> <p>削除：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- デバイス・サマリー</li> </ul>
2018 年 6 月 14 日	5	<p>更新：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 表 14：MB_LEN_Dyn</li> <li>- セクション 5.1.2：高速転送モードの利用</li> <li>- セクション 5.6.2：パスワードおよびセキュリティ・セッション</li> <li>- セクション 7.6.2：コマンド・コード・リスト</li> <li>- セクション 7.6.35：パスワード書込み</li> <li>- セクション 10.5：WLCSP-10 パッケージ・インフォメーション</li> <li>- 図 82：WLCSP - 10 ボール，1.649x1.483mm，ピッチ 0.4mm，ウェハ・レベル・チップ・スケールパッケージ外形図</li> <li>- 図 221：WLCSP-10 推奨する PCB 設計ルール</li> </ul> <p>追加：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 表 221：WLCSP-10 推奨する PCB 設計ルール</li> </ul>

表 259. 日本語版文書改版履歴

日付	版	変更内容
2018 年 11 月 30 日	1	日本語版 初版発行



### 重要なお知らせ（よくお読み下さい）

STMicroelectronics NV およびその子会社（以下、ST）は、ST製品及び本書の内容をいつでも予告なく変更、修正、改善、改定及び改良する権利を留保します。購入される方は、発注前にST製品に関する最新の関連情報を必ず入手してください。ST製品は、注文請書発行時点で有効なSTの販売条件に従って販売されます。

ST製品の選択並びに使用については購入される方が全ての責任を負うものとします。購入される方の製品上の操作や設計に関してSTは一切の責任を負いません。

明示又は黙示を問わず、STは本書においていかなる知的財産権の実施権も許諾致しません。

本書で説明されている情報とは異なる条件でST製品が再販された場合、その製品についてSTが与えたいかなる保証も無効となります。

STおよびSTロゴはSTMicroelectronicsの商標です。その他の製品またはサービスの名称は、それぞれの所有者に帰属します。

本書の情報は本書の以前のバージョンで提供された全ての情報に優先し、これに代わるものです。

この資料は、STMicroelectronics NV並びにその子会社(以下ST)が英文で記述した資料（以下、「正規英語版資料」）を、皆様のご理解の一助として頂くためにSTマイクロエレクトロニクス㈱が英文から和文へ翻訳して作成したものです。この資料は現行の正規英語版資料の近時の更新に対応していない場合があります。この資料は、あくまでも正規英語版資料をご理解頂くための補助的参考資料のみにご利用下さい。この資料で説明される製品のご検討及びご採用にあたりましては、必ず最新の正規英語版資料を事前にご確認下さい。ST及びSTマイクロエレクトロニクス㈱は、現行の正規英語版資料の更新により製品に関する最新の情報を提供しているにも関わらず、当該英語版資料に対応した更新がなされていないこの資料の情報に基づいて発生した問題や障害などにつきましては如何なる責任も負いません。

© 2018 STMicroelectronics - All rights reserved