

AVR068 : STK500通信規約

要点

- STK500とAVRISP両方のインターフェース
- STK500ファームウェア 2.xx支援

1. 序説

本資料はAtmelのSTK500とSTK500を制御するパソコン間の通信規約Ver. 2.0を記述します。このファームウェアはAVR Studio 4.11 build 401またはそれ以降で配布されます。

全ての命令、応答、パラメータの定義と他の定義値は"command.h"ファイルで得られます。このファイルはAtmelのウェブサイトからダウンロードできます。

殆どのデバイスの特性値は各デバイスに対するXMLファイルで得られます。このXMLファイルはAVR Studio 4.11 build 401またはそれ以降で配布されます。Atmelのウェブサイト、<http://www.atmel.com/products/AVR/>から最終AVR Studio 4.xxをダウンロードしてください。XMLファイル形式は「[6. XMLパラメータ値](#)」で記述されます。XMLファイル内に存在しない値についてはデータシートを参照してください。

本資料は主にSTK500を参照しますが、多くの事はAVRSIPにも適用します。STK500とAVRSIP間で動きが異なる僅かな場合については注記されます。



8ビット **AVR**[®]
マイクロコントローラ

応用記述

本書は一般の方々の便宜のため有志により作成されたもので、Atmel社とは無関係であることを御承知ください。しおりのはじめにでの内容にご注意ください。

Rev. 2591C-06/06, 2591CJ5-05/21

2. 通信インターフェース

STK500とパソコン間の通信はRS232C(パソコンのCOMポート)によって行なわれます。STK500は115.2kbps,データ 8ビット,1停止ビット,パリティなしを使います。パソコンは同じ通信動作に設定されるべきです。

3. メッセージ形式

全ての命令と応答は共通メッセージ形式を共用します。

図3-1. メッセージ形式

メッセージ開始 (MESSAGE_START)
順序番号 (SEQUENCE_NUMBER)
メッセージ量 (MESSAGE_SIZE)
識別印 (TOKEN)
メッセージ本体 (MESSAGE_BODY)
検査用総和 (CHECKSUM)

表3-1. 共通メッセージ形式の各領域

ピン名	容量/形式	内容
メッセージ開始 (MESSAGE_START)	1バイト	常に\$1B (ESC符号)。
順序番号 (SEQUENCE_NUMBER)	1バイト	各メッセージ送信に付き1増加。 \$FF到達後、再度\$00から。
メッセージ量 (MESSAGE_SIZE)	2バイト,MSB先行	メッセージ本体のバイト量。(注)
識別印 (TOKEN)	1バイト	常に\$0E。
メッセージ本体 (MESSAGE_BODY)	メッセージ量 (MESSAGE_SIZE)バイト	0~65535バイトのメッセージ本体。(注)
検査用総和 (CHECKSUM)	1バイト	メッセージ開始からメッセージ本体までの 全バイトの排他的論理和(XOR)

注: 現在のSTK500ファームウェアはメッセージ本体が最大275バイトのメッセージだけを扱えます。

ホスト(パソコン)が命令を送り、STK500が返答で応答します。

1つの命令は1つの返答になります。STK500は受信した命令への返答でないメッセージをホストへ送ることはできません。

返答に対する順序番号は常に対応する命令と同じです。

4. 規約層状態表

本節はSTK500からの到着パケットを扱うパソコンの状態機構を記述します。到着パケットが予測されると、状態機構は開始状態に初期化されます。

本表は到着パケットに対する全ての状態、事象、条件を記述します。

表4-1. 規約層状態表

現在の状態	事象	条件	動作	次の状態
開始	バイト受信	\$1B		順序番号取得
		\$1B以外	統計更新	開始
	総経過時間超過		異常終了	
順序番号取得	バイト受信	受信番号 = 送信番号	統計更新	メッセージ量取得(1)
		受信番号 ≠ 送信番号	統計更新	開始
	総経過時間超過		異常終了	
メッセージ量取得(1)	バイト受信			メッセージ量取得(2)
		総経過時間超過		異常終了
メッセージ量取得(2)	バイト受信		メッセージ量計算	識別印取得
		総経過時間超過		異常終了
識別印取得	バイト受信	\$0E		データ取得
		\$0E以外	統計更新	開始
	総経過時間超過		異常終了	
データ取得	バイト受信	メッセージ量分受信		検査用総和取得
		メッセージ量未満受信		データ取得
	総経過時間超過		異常終了	
検査用総和取得	バイト受信	総和一致	パケット扱い正常終了	
		総和不一致	統計更新	開始
	総経過時間超過		異常終了	

パソコンからの到着パケットを受信するSTK500側の状態機構は受信での総経過時間超過がないことを除いて同じです。

総経過時間は命令が送られてから返答が完全に受信されなければならないまでです。総経過時間は(装置)識別取得(CMD_SIGN_ON)命令に対して200ms、フラッシュ/EEPROM読み書き(CMD_READ/PROGRAM_FLASH/EEPROM)命令系に対して5s、他の全命令に対して1sです。

5. 命令

STK500命令はメッセージのメッセージ本体(MESSAGE_BODY)部で送られます(「3. メッセージ形式」をご覧ください)。本節はSTK500へ入力し得る全命令と各命令がホストへ戻し得る可能性のある全応答を記述します。

一般的に全てのプログラミング動作は同じ規約命令を使いますが、規約層での不必要な時間と処理を避けるため、異なるプログラミング動作で個別のパラメータが送られます。

全ての命令に対し、STK500は命令識別(Command ID)に等しい返答識別(Answer ID)で返答を返します。命令内の最初のバイトは常に命令識別(Command ID)で、返答内の最初のバイトは常に返答識別(Answer ID)です。

5.1. 一般命令

これらの命令は特定のプログラミング動作に関係しません。

5.1.1. 装置識票取得命令(CMD_SIGN_ON) [\$01]

この命令は本規約を実装するSTK500/AVRISP用の固有の識票文字列を返します。識票は"STK500_2"または"AVRISP_2"です。

表5-1. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	識別取得命令 (CMD_SIGN_ON)	命令識別

表5-2. 対象がSTK500の場合の返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	識別取得命令 (CMD_SIGN_ON)	返答識別
状態 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	
識票長 (Signature length)	1バイト	8	識票文字列のバイト長
	8バイト	"STK500_2"	識票文字列(\$00終端なし)

表5-3. 対象がAVRISPの場合の返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	識別取得命令 (CMD_SIGN_ON)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	
識票長 (Signature length)	1バイト	8	識票文字列のバイト長
	8バイト	"AVRISP_2"	識票文字列(\$00終端なし)

5.1.2. パラメータ設定命令(CMD_SET_PARAMETER) [\$02]

ホストはSTK500内に多くのパラメータを設定できます。各パラメータの内容については「5.7. パラメータ」をご覧ください。全てのパラメータは1バイト値です。

表5-4. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	パラメータ設定命令 (CMD_SET_PARAMETER)	命令識別
パラメータ識別 (Parameter ID)	1バイト		設定するパラメータの指定
値 (Value)	1バイト		指定パラメータの新規値

表5-5. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	パラメータ設定命令 (CMD_SET_PARAMETER)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) または 命令失敗状態 (STATUS_CMD_FAILED)	操作結果を示す状態値

5.1.7. ファームウェア更新命令(CMD_FIRMWARE_UPGRADE) [\$07]

ホストが書き込み器への接続を試みる時にファームウェア版を調べます。パソコン上で新しい版が利用可能なら、ファームウェア更新が開始されます。

STK500は本命令の使用によって更新動作へリポートできます。(電源投入間にSTK500上のPROGRAM釦が押下されている場合にも更新動作へ移行されます。)

表5-13. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	ファームウェア更新命令 (CMD_FIRMWARE_UPGRADE)	命令識別
パラメータ識別 (Parameter ID)	10バイト	"fwupgrade",0	更新動作許可のための文字列

表5-14. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	ファームウェア更新命令 (CMD_FIRMWARE_UPGRADE)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) または 命令失敗状態 (STATUS_CMD_FAILED)	操作結果(成功または失敗)を示す 状態値

返された状態値が命令成功状態(STATUS_CMD_OK)なら、STK500は(一旦)切断して更新動作へ移行します。

5.2. ISPプログラミング命令

これらの命令はISP動作でのフラッシュメモリ、EEPROM、ヒューズビット、施錠ビット、識票バイト、発振校正プログラミングを扱います。

5.2.1. ISPプログラミング動作移行命令(CMD_ENTER_PROGMODE_ISP) [\$10]

この命令は対象デバイスをプログラミング動作へ移行させます。

XMLパス: /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspEnterProgMode/

表5-15. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	ISPプログラミング動作移行命令 (CMD_ENTER_PROGMODE_ISP)	命令識別
猶予時間 (timeout)	1バイト	XML:timeout	命令実行猶予時間 (単位ms)
安定待機時間 (stabDelay)	1バイト	XML:stabDelay	ピン安定用待機時間 (単位μs)
実行待機時間 (cmdexeDelay)	1バイト	XML:cmdexeDelay	プログラミング動作移行命令実行での 接続待機時間 (単位ms)
同期試行回数 (synchLoops)	1バイト	XML:synchLoops	同期化処理試行回数
バイト待機時間 (byteDelay)	1バイト	XML:byteDelay	プログラミング動作移行命令実行での 各バイト間待機時間 (単位ms)
同期検査値 (pollValue)	1バイト	XML:pollValue	検査値 (AVR=\$53,AT89xx=\$69)
検査値位置 (pollIndex)	1バイト	XML:pollIndex	検査値の受信バイト位置 (0=検査なし,3=AVR,4=AT89xx)
命令第1バイト値 (cmd1)	1バイト		プログラミング許可命令第1バイト値
命令第2バイト値 (cmd2)	1バイト		プログラミング許可命令第2バイト値
命令第3バイト値 (cmd3)	1バイト		プログラミング許可命令第3バイト値
命令第4バイト値 (cmd4)	1バイト		プログラミング許可命令第4バイト値

注: SPIインターフェースが環状緩衝部(1バイト出力,1バイト入力)として実行されるため、検査値位置(pollIndex)パラメータはSPIインターフェースで送信されたバイトのどの返り値を格納すればよいかを示します。

表5-16. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	ISPプログラミング動作移行命令 (CMD_ENTER_PROGMODE_ISP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) または 命令時間超過 (STATUS_CMD_TOUT) または 命令失敗状態 (STATUS_CMD_FAILED)	操作結果(成功、時間超過または 失敗)を示す状態値

5.2.2. ISPプログラミング動作抜け出し命令(CMD_LEAVE_PROGMODE_ISP) [\$11]

この命令はSTK500をプログラミング動作から抜け出させます。デバイスは標準動作にされます。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspLeaveProgMode/

表5-17. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	ISPプログラミング動作抜け出し命令 (CMD_LEAVE_PROGMODE_ISP)	命令識別
事前待機時間 (preDelay)	1バイト	XML:preDelay	事前待機時間 (単位ms)
事後待機時間 (postDelay)	1バイト	XML:postDelay	事後待機時間 (単位ms)

表5-18. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	ISPプログラミング動作抜け出し命令 (CMD_LEAVE_PROGMODE_ISP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	本命令は常に成功を返します。

5.2.3. ISPチップ消去命令(CMD_CHIP_ERASE_ISP) [\$12]

この命令は対象デバイス上でチップ消去を実行します。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspChipErase/

表5-19. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	ISPチップ消去命令 (CMD_CHIP_ERASE_ISP)	命令識別
終了待機時間 (erarseDelay)	1バイト	XML:eraseDelay	消去完了保証待機時間 (単位ms)
終了検知法 (pollMethod)	1バイト	XML:pollMethod	終了検知方法 (0=時間待機, 1=BSY/RDY命令使用)
命令第1バイト値 (cmd1)	1バイト		チップ消去命令第1バイト値
命令第2バイト値 (cmd2)	1バイト		チップ消去命令第2バイト値
命令第3バイト値 (cmd3)	1バイト		チップ消去命令第3バイト値
命令第4バイト値 (cmd4)	1バイト		チップ消去命令第4バイト値

表5-20. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	ISPチップ消去命令 (CMD_CHIP_ERASE_ISP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) または 命令時間超過 (STATUS_CMD_TOUT)	操作結果(成功または時間超過)を示す状態値

5.2.4. ISP フラッシュ メモリ書き込み命令(CMD_PROGRAM_FLASH_ISP) [13]

この命令は成功なら、対象デバイスのフラッシュ メモリ内にデータを書きます。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspProgramFlash/

表5-21. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	ISPフラッシュ メモリ書き込み命令 (CMD_PROGRAM_FLASH_ISP)	命令識別
バイト数 (NumBytes)	2バイト		総書き込みバイト数 (MSB先行)
書き込み種別 (mode)	1バイト	XML:mode	書き込み種別 (以降で説明)
待機時間 (delay)	1バイト	XML:delay	書き込み種別に応じて、各形式の書き込み終了に対して使われる遅延時間 (単位ms)
命令バイト値1 (cmd1)	1バイト		(語下位)バイト書き込み命令 または ページ内(下位)バイト設定命令
命令バイト値2 (cmd2)	1バイト		ページ書き込み命令
命令バイト値3 (cmd3)	1バイト		(語下位)バイト読み出し命令
終了検査値1 (poll1)	1バイト	XML:pollVal1	ポーリングでの検査値1
終了検査値2 (poll2)	1バイト	XML:pollVal2	ポーリングでの検査値2 (フラッシュ メモリ書き込みに対しては不使用)
書き込み値列 (Data)	nバイト		書き込むべきバイト数分の値列

表5-22. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	ISPフラッシュ メモリ書き込み命令 (CMD_PROGRAM_FLASH_ISP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) または 命令時間超過 (STATUS_CMD_TOUT) または 多忙時間超過 (STATUS_RDY_BSY_TOUT)	操作結果(成功または時間超過)を示す状態値

5.2.4.1. 書き込み種別(mode)内容

この書き込み種別パラメータは本命令の作業方法に対して重要な意味があります。この書き込み種別バイト内のビットは右記の意味があります。

ページ/語(ワード)書き込み種別ビットはデバイスがページ書き込みを支援するか、またはしないかを選びます。

命令バイトは語とページ書き込み種別で異なります。語(ワード)動作でのISP命令は「フラッシュ メモリ書き込み」と「フラッシュ メモリ読み出し」が使われます。ページ動作では「フラッシュ ページ書き込み」、「フラッシュ メモリ上位/下位バイト設定」、「フラッシュ ページ書き込み」、「フラッシュ メモリ上位/下位バイト読み出し」が使われます。読み出し命令は書き込み種別ビットで値(変化)ポーリングが指定されている場合に使われます。上位/下位選択ビット(ページ設定や読み書き命令の第1バイト内のビット3)は、このビットが解除(0)のままなので、STK500によって操作されます。

書き込み種別に応じて、時間待機、値(変化)ポーリング、BSY/RDYポーリングの各終了方法が選ばれます。

ページ動作に対して、ページ書き込みビットはページ一時緩衝部内にデータが設定されてしまった後、「フラッシュ ページ書き込み」命令が実行されるべきかを決めます。1命令でSTK500へ転送できるより大きなページ容量のデバイスについては、数回のISPフラッシュ メモリ書き込み命令(CMD_PROGRAM_FLASH_ISP)が実行されなければなりません。このような場合、最後の命令だけがページ書き込みビットを設定(1)すべきです。

注: ビット7は一定でなく、パソコンのソフトウェアによって制御されなければならないので、XMLファイルでビット6~0だけが設定されています。書き込み操作の完了時を決めるのに値(変化)ポーリングが使われるとき、終了検査値1が供給されなければなりません。この値は書き込み値が読まれるまでデバイスからどんな値が読まれるかを示します。これは書き込み終了を示します。終了検査値2はEEPROM書き込みに対してだけ使われます。

表5-23. 書き込み種別バイト内のビット

ビット番号	内容	書き込み種別
7	ページ書き込み	ページ書き込み動作
6	BSY/RDYポーリング	
5	値(変化)ポーリング	
4	時間待機	
3	BSY/RDYポーリング	語(ワード)書き込み動作
2	値(変化)ポーリング	
1	時間待機	
0	ページ/語(ワード)書き込み種別 (0=語, 1=ページ)	

5.2.5. ISP フラッシュ メリ読み出し命令(CMD_READ_FLASH_ISP) [\$14]

この命令は成功なら、対象デバイスのフラッシュ メリ内からデータを読み出します。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspReadFlash/

表5-24. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	ISPフラッシュ メリ読み出し命令 (CMD_READ_FLASH_ISP)	命令識別
バイト数 (NumBytes)	2バイト		総読み出しバイト数 (MSB先行)
命令第1バイト値 (cmd1)	1バイト		フラッシュ メリ読み出しISP命令の第1バイト値。上位/下位選択ビット(ビット3)はファームウェアで操作されます。

表5-25. 命令が実行された場合の返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	ISPフラッシュ メリ読み出し命令 (CMD_READ_FLASH_ISP)	返答識別
状態値1 (Status1)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	成功を示す。常に成功でしょう。
読み出し値列 (Data)	nバイト		バイト数分のデバイス読み出し値
状態値2 (Status2)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	操作結果を示す状態値。常に成功でしょう。

表5-26. 命令が実行されなかった場合の返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	ISPフラッシュ メリ読み出し命令 (CMD_READ_FLASH_ISP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令失敗状態 (STATUS_CMD_FAILED)	失敗を示す状態値

5.2.6. ISP EEPROM書き込み命令(CMD_PROGRAM_EEPROM_ISP) [\$15]

この命令は成功なら、対象デバイスのEEPROMにデータを書きます。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspProgramEeprom/

命令形式は、ISP フラッシュ メリ書き込み命令(CMD_PROGRAM_FLASH_ISP)をご覧ください。

5.2.7. ISP EEPROM読み出し命令(CMD_READ_EEPROM_ISP) [\$16]

この命令は成功なら、対象デバイスのEEPROMからデータを読み出します。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspReadEeprom/

命令形式は、ISP フラッシュ メリ読み出し命令(CMD_READ_FLASH_ISP)をご覧ください。

5.2.8. ISP ヒューズ ビット書き込み命令(CMD_PROGRAM_FUSE_ISP) [\$17]

この命令は対象デバイスのヒューズ ビットを書きます。

表5-27. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	ISPヒューズ ビット書き込み命令 (CMD_PROGRAM_FUSE_ISP)	命令識別
命令第1バイト値 (cmd1)	1バイト		送信すべき命令第1バイト値
命令第2バイト値 (cmd2)	1バイト		送信すべき命令第2バイト値
命令第3バイト値 (cmd3)	1バイト		送信すべき命令第3バイト値
命令第4バイト値 (cmd4)	1バイト		送信すべき命令第4バイト値

注: 命令第1~4バイト値(cmd1~4)は低位ISPヒューズ書き込み命令の4バイトです。

表5-28. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	ISPヒューズ ビット書き込み命令 (CMD_PROGRAM_FUSE_ISP)	返答識別
状態値1 (Status1)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	常に成功でしょう。
状態値2 (Status2)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	常に成功でしょう。

5.2.9. ISP ヒューズ ビット読み出し命令(CMD_READ_FUSE_ISP) [\$18]

この命令は対象デバイスのヒューズ ビットを読み出します。

XMLパス: /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspReadFuse/

表5-21. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	ISPヒューズ ビット読み出し命令 (CMD_READ_FUSE_ISP)	命令識別
読み出し値位置 (RetAddr)	1バイト	XML:pollIndex	読み出し値の命令内位置
命令第1バイト値 (cmd1)	1バイト		送信すべき命令第1バイト値
命令第2バイト値 (cmd2)	1バイト		送信すべき命令第2バイト値
命令第3バイト値 (cmd3)	1バイト		送信すべき命令第3バイト値
命令第4バイト値 (cmd4)	1バイト		送信すべき命令第4バイト値

注: SPIインターフェースが環状緩衝部(1バイト出力,1バイト入力)として実行されるため、読み出し値位置(pollIndex)はSPIインターフェースで送信されたバイトのどの返り値を格納すればよいかを示します。

表5-30. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	ISPヒューズ ビット読み出し命令 (CMD_READ_FUSE_ISP)	返答識別
状態値1 (Status1)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	操作結果を示す状態値。 常に成功。
読み出し値 (Data)	1バイト		デバイスからのヒューズ ビット読み出し値
状態値2 (Status2)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	操作結果を示す状態値。 常に成功。

5.2.10. ISP 施錠ビット書き込み命令(CMD_PROGRAM_LOCK_ISP) [\$19]

ISP ヒューズビット書き込み命令(CMD_PROGRAM_FUSE_ISP)をご覧ください。基本的に本命令はヒューズビット書き込み命令と同じで、施錠ビット書き込みのためのISP命令が供給されなければならないというだけです。

XMLパス： /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspProgramLock/

5.2.11. ISP 施錠ビット読み出し命令(CMD_READ_LOCK_ISP) [\$1A]

ISP ヒューズビット読み出し命令(CMD_READ_FUSE_ISP)をご覧ください。基本的に本命令はヒューズビット読み出し命令と同じで、施錠ビット読み出しのためのISP命令が供給されなければならないというだけです。

XMLパス： /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspReadLock/

5.2.12. ISP 識票ビット読み出し命令(CMD_READ_SIGNATURE_ISP) [\$1B]

ISP ヒューズビット読み出し命令(CMD_READ_FUSE_ISP)をご覧ください。基本的に本命令はヒューズビット読み出し命令と同じで、識票ビット読み出しのためのISP命令が供給されなければならないというだけです。

XMLパス： /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspReadSign/

5.2.13. ISP 発振校正値読み出し命令(CMD_READ_OSCCAL_ISP) [\$1C]

ISP ヒューズビット読み出し命令(CMD_READ_FUSE_ISP)をご覧ください。基本的に本命令はヒューズビット読み出し命令と同じで、発振校正値ビット読み出しのためのISP命令が供給されなければならないというだけです。

XMLパス： /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspReadOscal/

5.2.14. ISP複数命令(CMD_SPI_MULTI) [\$1D]

これはどんなISP命令も実行するのに使える一般命令です。本命令はSPIバスへバイト数分書き(送信し)、バイト数分返します。

表5-31. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	ISP複数命令 (CMD_SPI_MULTI)	命令識別
送信バイト数 (NumTx)	1バイト	0~255	送信バイト数
受信バイト数 (NumRx)	1バイト	0~255	受信バイト数
受信開始位置 (RxStartAddr)	1バイト		返し値の開始位置。返され、格納されるべき応答が送信バイトのどの位置からかを指定します。(訳注)
送信値列 (TxData)	0~255 バイト		送信すべきバイト数分(NumTx)の値

受信バイト数が送信バイト数より多い場合、ファームウェアは必要分を値\$00のバイトで埋めます。これはパソコンから書き込み器への転送消費時間を節約するためです。

表5-32. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	ISP複数命令 (CMD_SPI_MULTI)	返答識別
状態値1 (Status1)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	常に成功でしょう。
読み出し値列 (data)	0~255 バイト		命令で示されたSPIバスからの読み出し値列。
状態値2 (Status2)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	常に成功でしょう。

(訳注) 命令形式内の受信開始位置は送信バイト数内のどの位置以降を受信バイト数として返答形式内の読み出し値列に格納するかを指定します。従って返答形式内の読み出し値列のバイト数は命令形式内の受信バイト数-受信開始位置になります。

5.3. 並列プログラミング命令

5.3.1. 並列プログラミング動作移行命令(CMD_ENTER_PROGMODE_PP) [\$20]

この命令は成功なら、対象デバイスを並列プログラミング動作へ移行させます。

XMLパス: /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/PpEnterProgMode/

表5-33. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	並列プログラミング動作移行命令 (CMD_ENTER_PROGMODE_PP)	命令識別
安定待機時間 (stabDelay)	1バイト	XML:stabDelay	ピン安定用待機時間 (単位μs)
実行待機時間 (progModeDelay)	1バイト	XML:progModeDelay	プログラミング動作移行命令実行での接続待機時間 (単位ms)
ラッチ周期数 (latchCycles)	1バイト	XML:latchCycles	発振校正値ラッチに使うシステムクロック数
電源OFF/ON (toggleVtg)	1バイト	XML:toggleVtg	プログラミング動作移行時の電源OFF/ON(0=なし,1=あり)。RSTDISBL機能付きデバイス用。
電源OFF待機時間 (powerOffDelay)	1バイト	XML:powerOffDelay	電源電圧が充分低いことを保証させるための電源OFF後の付加待機時間 (単位ms)
リセット遅延時間1 (resetDelayMs)	1バイト	XML:resetDelayMs	電源ONからRESET=Hまでの付加遅延時間 (単位ms)
リセット遅延時間2 (resetDelayUs)	1バイト	XML:resetDelayUs	電源ONからRESET=Hまでの付加遅延時間 (単位10μs) 総遅延時間はリセット遅延時間1(ms)+リセット遅延時間2(10μs)

表5-34. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	並列プログラミング動作移行命令 (CMD_ENTER_PROGMODE_PP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) または 命令失敗状態 (STATUS_CMD_FAILED)	操作結果(成功または失敗)を示す状態値

(訳注) 表5-35は表5-34の部分内容のため、表5-34内に埋め込みました。

5.3.2. 並列プログラミング動作抜け出し命令(CMD_LEAVE_PROGMODE_PP) [\$21]

この命令は成功なら、対象デバイスを並列プログラミング動作から抜け出させます。

XMLパス: /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/PpLeaveProgMode/

表5-36. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	並列プログラミング動作抜け出し命令 (CMD_LEAVE_PROGMODE_PP)	命令識別
安定待機時間 (stabDelay)	1バイト	XML:stabDelay	ピン安定用待機時間 (単位ms)
リセット遅延時間 (resetDelay)	1バイト	XML:resetDelay	RESET=L保持遅延時間 (単位ms)

表5-37. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	並列プログラミング動作抜け出し命令 (CMD_LEAVE_PROGMODE_PP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	操作結果(成功)を示す結果値

5.3.3. 並列 チップ消去命令(CMD_CHIP_ERASE_PP) [\$22]

この命令は成功なら、対象デバイス上でチップ消去を実行します。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/PpChipErase/

表5-38. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	並列 チップ消去命令 (CMD_CHIP_ERASE_PP)	命令識別
パルス幅 (pulseWidth)	1バイト	XML:pulseWidth	WR(負論理)パルス幅 (単位ms)
終了監視時間 (pollTimeout)	1バイト	XML:pollTimeout	終了監視(BSY/RDY=↑)時間 0ならばBSY/RDY不使用 (単位ms)

表5-39. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	並列 チップ消去命令 (CMD_CHIP_ERASE_PP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) または 命令時間超過 (STATUS_RDY_BSY_TOUT)	操作結果(成功または時間超過)を示す状態値

(訳注) 表5-40.は表5-39.の部分内容のため、表5-39.内に埋め込みました。

5.3.4. 並列 フラッシュ メリ書き込み命令(CMD_PROGRAM_FLASH_PP) [\$23]

この命令は成功なら、対象デバイスのフラッシュ メリ内にデータを書きます。ページで構成されたフラッシュ メリのデバイスに対しては、本命令で使うアドレスと容量がそのデバイスに適合していなければなりません。換言すると、1つのフラッシュ メリ書き込み命令は対象デバイスの1つのページ書き込みに使われます。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/PpProgramFlash/

表5-41. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	並列 フラッシュ メリ書き込み命令 (CMD_PROGRAM_FLASH_PP)	命令識別
バイト数 (Nmb bytes)	2バイト		総書き込みバイト数 (MSB先行)
書き込み種別 (mode)	1バイト	XML:mode	書き込み種別 (以降で説明)
終了監視時間 (pollTimeout)	1バイト	XML:pollTimeout	終了監視時間 (単位ms)
書き込み値列 (Data)	nバイト		書き込むべきバイト数分の値列

表5-42. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	並列 フラッシュ メリ書き込み命令 (CMD_PROGRAM_FLASH_PP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) または 命令時間超過 (STATUS_RDY_BSY_TOUT)	操作結果(成功または時間超過)を示す状態値

(訳注) 表5-43.は表5-42.の部分内容のため、表5-42.内に埋め込みました。

5.3.4.1. 書き込み種別(mode)内容

- ・ビット0はバイト(=0)またはページ(=1)のどちらの書き込みを使うかを示します。
- ・ビット3~1はページ容量ビットで、ページ容量は語(ワード)でなくバイトで与えられます。右表をご覧ください。
- ・ビット4,5は未使用です。
- ・ビット6は書き込むべき最終ページで1に、さもなければ0に設定されなければなりません。
- ・ビット7はページ書き込みが行なわれるかを示します(転送データ終了)。標準的には常に1を設定すべきです。けれども対象デバイスのページ容量が(STK500で利用可能なSRAM量の制限のために)1つのフラッシュ メリ書き込み命令に含まれる量より大きすぎる場合、対象デバイスのページ一時緩衝部を満たすために複数の命令を使えます。この転送データ終了ビットは最後の命令でだけ設定(1)されるべきです。

注: ビット6,7は一定でなく、パソコンの前置機構で制御されなければならないので、XMLファイルでビット3~0だけが設定されています。

表5-44. ページ容量ビット

ビット3~1	ページ容量
0 0 0	256
0 0 1	2
0 1 0	4
0 1 1	8
1 0 0	16
1 0 1	32
1 1 0	64
1 1 1	128

5.3.5. 並列 フラッシュ メリ読み出し命令(CMD_READ_FLASH_PP) [24]

この命令は成功なら、対象デバイスのフラッシュ メリ内からデータを読み出します。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/PpReadFlash/

表5-45. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	並列 フラッシュ メリ読み出し命令 (CMD_READ_FLASH_PP)	命令識別
バイト数 (Nmb bytes)	2バイト		総読み出しバイト数 (MSB先行)

表5-46. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	並列 フラッシュ メリ読み出し命令 (CMD_READ_FLASH_PP)	返答識別
状態値1 (Status1)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	成功を示す。常に成功でしょう。
読み出し値列 (Data)	nバイト		バイト数分のデバイス読み出し値。読み出し中に異常が起きた場合、\$00で埋められるでしょう。
状態値2 (Status2)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	操作結果を示す状態値。常に成功でしょう。

(訳注) 原書本文内のページ関係記述は不適切なため削除しました。

5.3.6. 並列 EEPROM書き込み命令(CMD_PROGRAM_EEPROM_PP) [25]

この命令は成功なら、対象デバイスのEEPROMの1ページを書きます。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/PpProgramEeprom/

命令形式は、並列 フラッシュ メリ書き込み命令(CMD_PROGRAM_FLASH_PP)をご覧ください。

5.3.7. 並列 EEPROM読み出し命令(CMD_READ_EEPROM_PP) [26]

この命令は成功なら、対象デバイスのEEPROMからデータを読み出します。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/PpReadEeprom/

命令形式は、並列 フラッシュ メリ読み出し命令(CMD_READ_FLASH_PP)をご覧ください。

5.3.8. 並列 ヒューズ ビット書き込み命令(CMD_PROGRAM_FUSE_PP) [27]

この命令は対象デバイスのヒューズ ビットを書きます。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/PpProgramFuse/

表5-47. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	並列 ヒューズ ビット書き込み命令 (CMD_PROGRAM_FUSE_PP)	命令識別
アドレス (Address)	1バイト		書くヒューズ バイトのアドレス (下位,上位,拡張,拡張2)
書き込み値 (Data)	1バイト		書き込むヒューズ バイト値
パルス幅 (pulseWidth)	1バイト	XML:pulseWidth	WR(負論理)パルス幅 (単位ms)
終了監視時間 (pollTimeout)	1バイト	XML:pollTimeout	終了監視(BSY/RDY=↑)時間 0ならばBSY/RDY不使用 (単位ms)

表5-48. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	並列 ヒューズ ビット書き込み命令 (CMD_PROGRAM_FUSE_PP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) または 命令時間超過 (STATUS_RDY_BSY_TOUT)	操作結果(成功または時間超過)を示す状態値

(訳注) 表5-49.は表5-48.の部分内容のため、表5-48.内に埋め込みました。

5.3.9. 並列 ヒューズビット読み出し命令(CMD_READ_FUSE_PP) [\$28]

この命令は対象デバイスのヒューズビットを読み出します。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/PpReadFuse/

表5-50. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	並列 ヒューズビット読み出し命令 (CMD_READ_FUSE_PP)	命令識別
アドレス (Address)	1バイト		読み出すヒューズビットのアドレス (0=下位,1=上位,2=拡張,3=施錠)

表5-51. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	並列 ヒューズビット読み出し命令 (CMD_READ_FUSE_PP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	操作結果を示す状態(成功)値。
読み出し値 (Data)	1バイト		デバイスからのヒューズ(下位,上位または拡張)ビット読み出し値。読み出し中に異常が起こると,\$00で埋められるでしょう。

5.3.10. 並列 施錠ビット書き込み命令(CMD_PROGRAM_LOCK_PP) [\$29]

並列 ヒューズビット書き込み命令(CMD_PROGRAM_FUSE_PP)をご覧ください。

注: アドレスは送らなければなりません、ファームウェアによって無視されます。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/PpProgramLock/

5.3.11. 並列 施錠ビット読み出し命令(CMD_READ_LOCK_PP) [\$2A]

並列 ヒューズビット読み出し命令(CMD_READ_FUSE_PP)をご覧ください。

注: アドレスは送らなければなりません、ファームウェアによって無視されます。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/PpReadLock/

5.3.12. 並列 識票ビット読み出し命令(CMD_READ_SIGNATURE_PP) [\$2B]

並列 ヒューズビット読み出し命令(CMD_READ_FUSE_PP)をご覧ください。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/PpReadSign/

5.3.13. 並列 発振校正値読み出し命令(CMD_READ_OSCCAL_PP) [\$2C]

並列 ヒューズビット読み出し命令(CMD_READ_FUSE_PP)をご覧ください。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/PpReadOscal/

5.3.14. 制御値群設定命令(CMD_SET_CONTROL_STACK) [2D]

STK500へ制御値群を送ります。これは並列プログラミング(PP)と高電圧直列プログラミング(HVSP)に対して使われます。

注: STK500が電源OFFされてしまった場合、高電圧動作で何れかのプログラミング命令を実行する前に、制御値群が常に設定されなければなりません。

制御器が有効な制御値群を持っているかを調べるには、制御器初期化パラメータ(PARAM_CONTROLLER_INIT)を読んでください。

「5.7.15. 制御器初期化パラメータ(PARAM_CONTROLLER_INIT)」をご覧ください。

XMLパス: /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/

表5-52. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	制御値群設定命令 (CMD_SET_CONTROL_STACK)	命令識別
データ値列 (Data)	32バイト	XML:PPControlStack または XML:HvspControlStack	制御値群データ値列

表5-53. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	制御値群設定命令 (CMD_SET_CONTROL_STACK)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	操作結果(成功)を示す状態値

5.4. 高電圧直列プログラミング命令

本節は高電圧直列プログラミング(HVSP)命令を記述します。並列プログラミング(PP)に対するように直列プログラミング(HVSP)に対して制御値群設定(CMD_SET_CONTROL_STACK)命令が必要とされることに注意してください。制御値群設定(CMD_SET_CONTROL_STACK)命令の説明は並列プログラミング下の5.3.14節で得られます。

5.4.1. 高電圧直列プログラミング動作移行命令(CMD_ENTER_PROGMODE_HVSP) [\$30]

この命令は成功なら、対象デバイスを高電圧直列プログラミング動作へ移行させます。

XMLパス: /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/HvspEnterProgMode/

表5-54. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	高電圧直列プログラミング動作移行命令 (CMD_ENTER_PROGMODE_HVSP)	命令識別
安定待機時間 (stabDelay)	1バイト	XML:stabDelay	ピン安定用待機時間 (単位ms)
実行待機時間 (cmdexeDelay)	1バイト	XML:cmdexeDelay	プログラミング動作移行命令実行での接続待機時間 (単位ms)
同期周期数 (SynchCycles)	1バイト	XML:synchCycles	同期化クロック周期数
ラッチ周期数 (latchCycles)	1バイト	XML:latchCycles	XTAL1パルス周期数
電源OFF/ON (toggleVtg)	1バイト	XML:toggleVtg	プログラミング動作移行時の電源OFF/ON(0=なし,1=あり)。RSTDISBL機能付きデバイス用。
電源OFF待機時間 (poweroffDelay)	1バイト	XML:poweroffDelay	電源電圧が充分低いことを保証させるための電源OFF後の付加待機時間 (単位ms)
リセット遅延時間1 (resetDelayMs)	1バイト	XML:resetDelayMs	電源ONからRESET=Hまでの付加遅延時間 (単位ms)
リセット遅延時間2 (resetDelayUs)	1バイト	XML:resetDelayUs	電源ONからRESET=Hまでの付加遅延時間 (単位10 μ s) 総遅延時間はリセット遅延時間1(ms)+リセット遅延時間2(10 μ s)

表5-55. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	高電圧直列プログラミング動作移行命令 (CMD_ENTER_PROGMODE_HVSP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) または 命令失敗状態 (STATUS_CMD_FAILED)	操作結果(成功または失敗)を示す状態値。失敗なら対象電圧が4.5V未満か5.5Vを越えています。

5.4.2. 高電圧直列プログラミング動作抜け出し命令(CMD_LEAVE_PROGMODE_HVSP) [\$31]

この命令は成功なら、対象デバイスを高電圧直列プログラミング動作から抜け出させます。

XMLパス: /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/HvspLeaveProgMode/

表5-56. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	高電圧直列プログラミング動作抜け出し命令 (CMD_LEAVE_PROGMODE_HVSP)	命令識別
安定待機時間 (stabDelay)	1バイト	XML:stabDelay	ピン安定用待機時間 (単位ms)
リセット遅延時間 (resetDelay)	1バイト	XML:resetDelay	RESET=L保持遅延時間 (単位ms)

表5-57. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	高電圧直列プログラミング動作抜け出し命令 (CMD_LEAVE_PROGMODE_HVSP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	操作結果(成功)を示す結果値。常に成功でしょう。

5.4.3. 高電圧直列 チップ消去命令(CMD_CHIP_ERASE_HVSP) [\$32]

この命令は成功なら、対象デバイス上でチップ消去を実行します。

XMLパス: /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/HvspChipErase/

表5-58. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	高電圧直列 チップ消去命令 (CMD_CHIP_ERASE_HVSP)	命令識別
終了監視時間 (pollTimeout)	1バイト	XML:pollTimeout	終了監視(SDO=↑)時間 0ならばSDO不使用(単位ms)
終了待機時間 (eraseTime)	1バイト	XML:eraseTime	デバイス消去終了保証待機時間 (単位ms)

表5-59. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	高電圧直列 チップ消去命令 (CMD_CHIP_ERASE_HVSP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) または 多忙時間超過 (STATUS_RDY_BSY_TOUT)	操作結果(成功または時間超過)を示す状態値

5.4.4. 高電圧直列 フラッシュ メリ書き込み命令(CMD_PROGRAM_FLASH_HVSP) [\$33]

この命令は成功なら、対象デバイスのフラッシュメモリ内にデータを書きます。ページで構成されたフラッシュメモリのデバイスに対しては、本命令で使うアドレスと容量がそのデバイスに適合していなければなりません。換言すると、1つのフラッシュメモリ書き込み命令は対象デバイスの1つのページ書き込みに使われます。

XMLパス: /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/HvspProgramFlash/

表5-60. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	高電圧直列 フラッシュ メリ書き込み命令 (CMD_PROGRAM_FLASH_HVSP)	命令識別
バイト数 (Nmb bytes)	2バイト		総書き込みバイト数 (MSB先行)
書き込み種別 (mode)	1バイト	XML:mode	書き込み種別 (以降で説明)
終了監視時間 (pollTimeout)	1バイト	XML:pollTimeout	終了監視時間 (単位ms)
書き込み値列 (Data)	nバイト		書き込むべきバイト数分の値列

表5-61. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	高電圧直列 フラッシュ メリ書き込み命令 (CMD_PROGRAM_FLASH_HVSP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) または 多忙時間超過 (STATUS_RDY_BSY_TOUT)	操作結果(成功または時間超過)を示す状態値

5.4.4.1. 書き込み種別(mode)内容

- ビット0はバイト(=0)またはページ(=1)のどちらの書き込みを使うかを示します。
- ビット3~1はページ容量ビットで、ページ容量は語(ワード)でなくバイトで与えられます。右表をご覧ください。
- ビット4,5は未使用です。
- ビット6は書き込むべき最終ページで1に、さもなければ0に設定されなければなりません。
- ビット7はページ書き込みが行なわれるかを示します(転送データ終了)。標準的には常に1を設定すべきです。けれども対象デバイスのページ容量が(STK500で利用可能なSRAM量の制限のために)1つのフラッシュメモリ書き込み命令に含まれる量より大きすぎる場合、対象デバイスのページ一時緩衝部を満たすために複数の命令を使えます。この転送データ終了ビットは最後の命令でだけ設定(1)されるべきです。

注: ビット6,7は一定でなく、パソコンの前置機構で制御されなければならないので、XMLファイルでビット3~0だけが設定されています。

表5-62. ページ容量ビット

ビット3~1	ページ容量
0 0 0	256
0 0 1	2
0 1 0	4
0 1 1	8
1 0 0	16
1 0 1	32
1 1 0	64
1 1 1	128

5.4.5. 高電圧直列 フラッシュ メリ読み出し命令(CMD_READ_FLASH_HVSP) [§34]

この命令は成功なら、対象デバイスのフラッシュ メリ内からデータを読み出します。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/HvspReadFlash/

表5-63. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	高電圧直列 フラッシュ メリ読み出し命令 (CMD_READ_FLASH_HVSP)	命令識別
バイト数 (Nmb bytes)	2バイト	XML:blockSize	総読み出しバイト数 (MSB先行)

表5-64. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	高電圧直列 フラッシュ メリ読み出し命令 (CMD_READ_FLASH_HVSP)	返答識別
状態値1 (Status1)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	成功を示す。常に成功でしょう。
読み出し値列 (Data)	nバイト		バイト数分のデバイス読み出し値。読み出し中に異常が起きた場合、\$00で埋められるでしょう。
状態値2 (Status2)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	操作結果を示す状態値。常に成功でしょう。

(訳注) 原書本文内のページ関係記述は不適切なため削除しました。

5.4.6. 高電圧直列 EEPROM書き込み命令(CMD_PROGRAM_EEPROM_HVSP) [§35]

この命令は成功なら、対象デバイスのEEPROMを書きます。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/HvspProgramEeprom/

命令形式は、高電圧直列 フラッシュ メリ書き込み命令(CMD_PROGRAM_FLASH_HVSP)をご覧ください。

5.4.7. 高電圧直列 EEPROM読み出し命令(CMD_READ_EEPROM_HVSP) [§36]

この命令は成功なら、対象デバイスのEEPROMからデータを読み出します。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/HvspReadEeprom/

命令形式は、高電圧直列 フラッシュ メリ読み出し命令(CMD_READ_FLASH_HVSP)をご覧ください。

5.4.8. 高電圧直列 ヒューズ ビット書き込み命令(CMD_PROGRAM_FUSE_HVSP) [§37]

この命令はヒューズ アドレス バイトでアドレス指定された1つのヒューズ バイトを書きます。

表5-65. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	高電圧直列 ヒューズ ビット書き込み命令 (CMD_PROGRAM_FUSE_HVSP)	命令識別
アドレス (Address)	1バイト	0,1または2	書くヒューズ バイトのアドレス (0=下位,1=上位,2=拡張)
書き込み値 (Data)	1バイト		書き込むヒューズ バイト値
終了監視時間 (pollTimeout)	1バイト	XML:pollTimeout	終了監視(SDO=↑)時間 0ならばSDO不使用 (単位ms)

表5-66. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	高電圧直列 ヒューズ ビット書き込み命令 (CMD_PROGRAM_FUSE_HVSP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) または 多忙時間超過 (STATUS_RDY_BSY_TOUT)	操作結果(成功または時間超過)を示す状態値

5.4.9. 高電圧直列 ヒューズ ビット読み出し命令(CMD_READ_FUSE_HVSP) [\$38]

この命令はヒューズ アドレス バイトでアドレス指定した1つのヒューズ バイトを読み出します。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/HvspReadFuse/

表5-67. 命令形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	高電圧直列 ヒューズ ビット読み出し命令 (CMD_READ_FUSE_HVSP)	命令識別
アドレス (Address)	1バイト	0,1または2	読み出すヒューズ バイトのアドレス (0=下位,1=上位,2=拡張)

表5-68. 返答形式

領域	容量	値	内容
返答識別 (Answer ID)	1バイト	高電圧直列 ヒューズ ビット読み出し命令 (CMD_READ_FUSE_HVSP)	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	命令成功状態 (STATUS_CMD_OK)	操作結果を示す状態(成功)値。
読み出し値 (Data)	1バイト		デバイスからのヒューズ(下位,上位または拡張)バイト読み出し値。読み出し中に異常が起これば、\$00で埋められるでしょう。

5.4.10. 高電圧直列 施錠ビット書き込み命令(CMD_PROGRAM_LOCK_HVSP) [\$39]

高電圧直列 ヒューズ ビット書き込み命令(CMD_PROGRAM_FUSE_HVSP)をご覧ください。

注: アドレスが必要とされますが、無視されます。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/HvspProgramLock/

5.4.11. 高電圧直列 施錠ビット読み出し命令(CMD_READ_LOCK_HVSP) [\$3A]

高電圧直列 ヒューズ ビット読み出し命令(CMD_READ_FUSE_HVSP)をご覧ください。

注: アドレスが必要とされますが、無視されます。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/HvspReadLock/

5.4.12. 高電圧直列 識票バイト読み出し命令(CMD_READ_SIGNATURE_HVSP) [\$3B]

高電圧直列 ヒューズ ビット読み出し命令(CMD_READ_FUSE_HVSP)をご覧ください。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/HvspReadSign/

5.4.13. 高電圧直列 発振校正値読み出し命令(CMD_READ_OSCCAL_HVSP) [\$3C]

高電圧直列 ヒューズ ビット読み出し命令(CMD_READ_FUSE_HVSP)をご覧ください。

XMLパス : /AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/HvspReadOscal/

5.5. 特殊返答

指定命令に関係しない返答です。

5.5.1. 検査総和異常(ANSWER_CKSUM_ERROR)

これは不正な検査用総和を持つメッセージが受信されてしまったことを示す、輸送(トランスポート)層によって生成される返答です。

表5-69. 返答形式

領域	容量	値	内容
命令識別 (Command ID)	1バイト	検査総和異常返答 (ANSWER_CKSUM_ERROR) [\$B0]	返答識別
状態値 (Status)	1バイト	検査総和異常返答 (STATUS_CKSUM_ERROR) [\$C1]	検査総和異常を示す状態値

5.6. 返し値

本節は利用可能な全ての返し値とそれらの詳細な意味を記述します。

5.6.1. 成功

表5-70. 成功返し値

値	意味
命令成功状態 (STATUS_CMD_OK) [\$00]	命令実行成功

5.6.2. 警告

全ての警告は1に設定したMSB(ビット7=1)と0に設定したMSB-1(ビット6=0)を持ちます。

表5-71. 警告返し値

値	意味
命令時間超過状態 (STATUS_CMD_TOUT) [\$80]	命令実行時間超過
多忙時間超過状態 (STATUS_RDY_BSY_TOUT) [\$81]	BSY/RDYピンの採取監視による時間超過
パラメータ未設定状態 (STATUS_SET_PARAM_MISSING) [\$82]	対応命令に先立つ“デバイスパラメータ設定命令(CMD_SET_DEVICE_PARAMETERS)”未実行

5.6.3. 異常

全ての異常は1に設定したMSB(ビット7=1)とMSB-1(ビット6=1)を持ちます。

表5-72. 異常返し値

値	意味
命令失敗状態 (STATUS_CMD_FAILED) [\$C0]	命令実行失敗
検査総和異常状態 (STATUS_CKSUM_ERROR) [\$C1]	検査用総和異常
未定義命令状態 (STATUS_CMD_UNKNOWN) [\$C9]	未知の(未定義)命令

5.7. パラメータ

以下のパラメータはパラメータ取得(CMD_GET_PARAM)命令とパラメータ設定(CMD_SET_PARAM)命令によって読み書きできます。

表5-73. 利用可能なパラメータ

値	意味	読み書き
ファームウェア構築番号下位 (PARAM_BUILD_NUMBER_LOW)	ファームウェア構築番号下位バイト	R
ファームウェア構築番号上位 (PARAM_BUILD_NUMBER_HIGH)	ファームウェア構築番号上位バイト	R
ハードウェア版番号 (PARAM_HW_VER)	ハードウェア版番号	R
ソフトウェア主版番号 (PARAM_SW_MAJOR)	ソフトウェア版主番号バイト	R
ソフトウェア副版番号 (PARAM_SW_MINOR)	ソフトウェア版副番号バイト	R
対象電圧 (PARAM_VTARGET)	対象MCU電源電圧	R/W
対象アナログ基準電圧 (PARAM_VADJUST)	対象MCU調整可能電圧(アナログ基準電圧:AREF)	R/W
発振器前置分周値 (PARAM_OSC_PSCALE)	発振器用T/C前置分周値	R/W
発振器比較値 (PARAM_OSC_CMATCH)	発振器用T/C比較値(T/C計数值)	R/W
SCK周期指定値 (PARAM_SCK_DURATION)	ISP用SCK周波数指定値	R/W
アダプタ基板検知 (PARAM_TOPCARD_DETECT)	アダプタ基板検出値	R
状態レジスタ値 (PARAM_STATUS)	状態レジスタ値	R
データポート値 (PARAM_DATA)	並列プログラミング動作で使ったデータポート値	R
リセット極性設定 (PARAM_RESET_POLARITY)	RESETを扱う有効論理(H/L)設定	W
制御器初期化 (PARAM_CONTROLLER_INIT)	制御器初期化	R/W

5.7.1. ファームウェア構築番号下位(PARAM_BUILD_NUMBER_LOW) [\$80]

ファームウェア構築番号上位(PARAM_BUILD_NUMBER_HIGH)とファームウェア構築番号下位(PARAM_BUILD_NUMBER_LOW)は共にファームウェアの構築毎に増やされる番号を返します。主にAtmel社内です使います。

5.7.2. ファームウェア構築番号上位(PARAM_BUILD_NUMBER_HIGH) [\$81]

ファームウェア構築番号下位(PARAM_BUILD_NUMBER_LOW)をご覧ください。

5.7.3. ハードウェア版番号(PARAM_HW_VER) [\$90]

ハードウェア改訂番号を返します。

5.7.4. ソフトウェア主版番号(PARAM_SW_MAJOR) [\$91]

ソフトウェア主版番号(PARAM_SW_MAJOR)とソフトウェア副版番号(PARAM_SW_MINOR)はファームウェア版番号を返します。

5.7.5. ソフトウェア副版番号(PARAM_SW_MINOR) [\$92]

ソフトウェア主版番号(PARAM_SW_MAJOR)をご覧ください。

5.7.6. 対象電圧(PARAM_VTARGET) [\$94]

本パラメータはSTK500だけに適用され、AVRISPには適用されません。

STK500には本パラメータで設定と監視ができる、制御可能な対象電源電圧があります。このパラメータ値は10倍した電圧値で、例えば10進の42は4.2Vに対応します。対象電源電圧(VTARGET)は0~6V間で調整可能です。

5.7.7. 対象アナログ基準電圧(PARAM_VADJUST) [\$95]

本パラメータはSTK500だけに適用され、AVRISPには適用されません。

STK500には電源電圧と同じ方法で調整可能なアナログ基準電圧があります。この調整可能なアナログ基準電圧(AREF)は対象アナログ基準電圧(PARAM_VADJUST)パラメータで設定と監視ができます。このパラメータ値は10倍した電圧値で、例えば10進の42は4.2Vに対応します。対象アナログ基準電圧(AREF)は0~6V間で調整可能です。

5.7.8. 発振器前置分周値(PARAM_OSC_PSCALE) [\$96]

本パラメータはSTK500だけに適用され、AVRISPには適用されません。

STK500には対象デバイスへのクロック信号供給に使う設定可能なクロック発生器があります。現実の発生器はAT90S8535 MCUのタイマ/カウンタ2です。このタイマ/カウンタは比較一致でカウンタ値が0設定される、OC2信号線交互H/L動作で走行します。後続のコード例は発振器前置分周値(PARAM_OSC_PSCALE)と発振器比較値(PARAM_OSC_CMATCH)でファームウェアが変更を扱う方法を示します。

```
TCCR2 = 0x18; // タイマ/カウンタ2停止
TCNT2 = 0xFF; // カウンタ値初期化
OCR2 = OSC_CMATCH; // 比較一致値設定
TCCR2 = (0x18 | (0x07 & OSC_PSCALE)); // 前置分周設定,タイマ/カウンタ2起動
```

STK500のシステムクロックは $f_{SYS}=7.37\text{MHz}$ で、前置分周器と比較値とその結果の周波数間の以下の関係を与えます。

$$f = \text{前置分周されたクロック} \div (\text{比較値} + 1) \div 2$$

前置分されたクロックは下表に対応した係数によって分周されたシステムクロックです。

表5-74. 前置分周値

前置分周値	0	1	2	3	4	5	6	7
前置分周されたクロック周波数	0	f_{SYS}	$f_{SYS}/8$	$f_{SYS}/32$	$f_{SYS}/64$	$f_{SYS}/128$	$f_{SYS}/256$	$f_{SYS}/1024$

ホストソフトウェアは最適な結果を与えるパラメータを使い、全ての利用可能な前置分周と比較値全部を走査し、結果の周波数を計算する、総当たり法の使用によって前置分周と比較値を計算できます。

5.7.9. 発振器比較値(PARAM_OSC_CMATCH) [\$97]

本パラメータはSTK500だけに適用され、AVRISPには適用されません。

発振器前置分周値(PARAM_OSC_PSCALE)をご覧ください。

5.7.10. SCK周期指定値(PARAM_SCK_DURATION) [\$98]

ISPプログラミングインターフェース使用時、ISPクロック周波数は対象デバイスが支援する範囲を超えてはなりません(最大ISPクロック周波数はデバイスのシステムクロックや内部クロック分周などに依存します)。

STK500とAVRISPは4kHz~1.8MHzのISP周波数を支援します。SCK周期指定値(PARAM_SCK_DURATION)に対する値は以下の方法の使用で得られます。

```
#define T_STK500 135.63e-9 // STK500システムクロック周期
#define T_AVRISP 271.27e-9 // AVRISPシステムクロック周期
#define B 12.0 // SCK半周期処理クロック数

unsigned char CalcSckDur (int freq)
{
    if (STK500) // STK500
    {
        if (freq >= 1843200)
            sck_dur = 0;
        else if (freq >= 460800)
            sck_dur = 1;
        else if (freq >= 115200)
            sck_dur = 2;
        else if (freq >= 57600)
            sck_dur = 3;
        else
            sck_dur = ceil(1/(2*B*freq*T_STK500)-10/B); // 切り上げ整数化
    }
    else // AVRISP
    {
        if (freq >= 921600)
            sck_dur = 0;
        else if (freq >= 230400)
            sck_dur = 1;
        else if (freq >= 57600)
            sck_dur = 2;
        else if (freq >= 28800)
            sck_dur = 3;
        else
            sck_dur = ceil(1/(2*B*freq*T_AVRISP)-10/B); // 切り上げ整数化
    }
    return __min(254, sck_dur); // 255=不正値
}
```

5.7.11. アダプタ基板検知(PARAM_TOPCARD_DETECT) [\$9A]

本パラメータはSTK500だけに適用され、AVRISPには適用されません。

STK500には拡張(アダプタ)基板が接続できます。各アダプタ形式には識別回路があるため、STK500ほどの形式のアダプタが装着されているかを検知できます。

以下の識別子が使われます。

表5-75. アダプタ基板識別子

アダプタ基板	STK501	STK502	STK503	STK504	STK505	STK520	STK524	STK525	STK526
識別子	\$AA	\$55	\$FA	\$EE	\$E4	\$DD	\$CC	\$88	\$D8

5.7.12. 状態レジスタ値(PARAM_STATUS) [\$9C]

本パラメータは以下に示される書き込み器の状態を示します。(*)項目はSTK500のみです。

表5-A. 状態レジスタ値

ビット	意味	ビット	意味
7	(未定義)	3	負論理/正論理 リセット極性
6	(未定義)	2	(未定義)
5	(未定義)	1	対象MCUプログラミング動作中
4	PROGRAMスイッチON/OFF (FW 2.04版以降) (*)	9	(未定義)

(訳注) 原書に記述がありませんが、command.hファイルに定義されています。

5.7.13. データポート値(PARAM_DATA) [\$9D]

本パラメータはSTK500だけに適用され、AVRISPには適用されません。

本パラメータは高電圧並列プログラミングに使うPROG DATAコネクタの値を返します。

5.7.14. リセット極性設定(PARAM_RESET_POLARITY) [\$9E]

STK500とAVRISPはAT90(AVR)系統とAT89(8051)系統マイクロコントローラの両方をプログラミングできます。これらはRESETピンの有効論理が異なります。AVRはLow有効リセット、一方AT89はHigh有効です。

本パラメータはリセット信号線の極性を設定します。AVRをプログラミングする時には1を、AT89コントローラをプログラミングする時には0を設定してください。

注: STK500とAVRISPは本パラメータをEEPROM内に保存するため、これは次の書き込み器への電力印加でも利用できます。STK500については、本パラメータに従ってRESETボタンでの論理も変更します。

5.7.15. 制御器初期化(PARAM_CONTROLLER_INIT) [\$9F]

本パラメータは書き込み器のMCUリセット時、0に内部設定されます。ホストソフトウェアは望むどんな値も本パラメータへ書け、後で読み戻すこともできます。本パラメータはSTK500/AVRISPが電源を失い、またはOFFされ、その後に再びONに戻されたかを知らせる方法として使われることが意図されています。

このようにしてホストソフトウェアは操作を続ける前に書き込み器が再び初期化されるべき必要があるかを知ることができます。

6. XMLパラメータ値

STK500規約2.0版で主に強化されたものの1つはプログラミング法の全詳細に対するパラメータ記述能力です。パラメータ群は或るAVRデバイスに対して特定され、従ってこのパラメータ設定はデバイス内容定義XMLファイルに属します。以下はデバイス仕様XMLファイル内のSTK500パラメータ値を見つげるところの記述です。

AVR Studio 4のインストール後、全てのXMLファイルは、“¥Program Files¥Atmel¥AVR Tools¥PartDescriptionFiles¥”で得られます。

図6-1. XMLファイル例: ATmega2561.xml (XML Notepadの場合)

Structure	Values
AVRPART	
MODULE_LIST	[ADMIN:CORE:POWER:PROGVOLT:...
ADMIN	
CORE	
POWER	
PROGVOLT	
FUSE	
PROGRAMMING	
LOCKBIT	
INTERRUPT_VECTOR	
MEMORY	
PACKAGE	
IO_MODULE	
ICE_SETTINGS	
MODULE_LIST	[ICE50:JTAGICEmkII:SIMULATOR:S...
ICE50	
JTAGICEmkII	
SIMULATOR	
STK500_2	
IspEnterProg Mode	
timeout	200
stabDelay	100
cmdexeDelay	25
synchLoops	32
byteDelay	0
pollIndex	3
pollValue	0x53
IspLeaveProgMode	
IspChipErase	
IspProgramFlash	
IspProgramFenrom	

XMLエディタ/ビューア(例えば、XML NotepadまたはInternet Explorer)でXMLファイルを開いてください。STK500とAVRISPに対する全てのデバイス特性値は節点(ノード)STK500_2下に配置されています。ISPプログラミング動作移行命令(CMD_ENTER_PROG_MODE_ISP)に対するパラメータについては、/AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspEnterProgModeを見てください。

7. 命令順序例

本節はパソコンの前置処理部からSTK500への接続法とデバイスからの識票バイト読み出し法の説明を含みます。命令とパラメータの記述については「5. 命令」章をご覧ください。

7.1. 接続

接続するためにAVR StudioからSTK500へ送る命令順とパラメータが以下で一覧されます。

- [CMD_SIGN_ON](#)
- [CMD_GET_PARAMETER](#), [PARAM_TOPCARD_DETECT](#)
- [CMD_GET_PARAMETER](#), [PARAM_HW_VER](#)
- [CMD_GET_PARAMETER](#), [PARAM_SW_MAJOR](#)
- [CMD_GET_PARAMETER](#), [PARAM_SW_MINOR](#)

7.2. 識票バイト読み出し

7.2.1. 実装書き込み(ISP)

ISPを通してデバイス識票を読み出すためにAVR StudioからSTK500へ送る命令順とパラメータが以下で一覧されます。これを行なうための接続が既に成されていることに注意してください。

- [CMD_GET_PARAMETER](#), [PARAM_TOPCARD_DETECT](#)
- [CMD_GET_PARAMETER](#), [PARAM_CONTROLLER_INIT](#)
- [CMD_SET_PARAMETER](#), [PARAM_CONTROLLER_INIT](#)
- [CMD_SET_PARAMETER](#), [PARAM_RESET_POLARITY](#)
- [CMD_ENTER_PROGMODE_ISP](#)
- [CMD_READ_SIGNATURE_ISP](#)
- [CMD_READ_SIGNATURE_ISP](#)
- [CMD_READ_SIGNATURE_ISP](#)
- [CMD_LEAVE_PROGMODE_ISP](#)

7.2.2. 高電圧プログラミング(PP,HVSP)

高電圧プログラミングを通してデバイス識票を読み出すためにAVR StudioからSTK500へ送る命令順とパラメータが以下で一覧されます。これを行なうための接続が既に成されていることに注意してください。本手順は高電圧並列プログラミングと高電圧直列プログラミングの両方についてです。

- [CMD_GET_PARAMETER](#), [PARAM_TOPCARD_DETECT](#)
- [CMD_GET_PARAMETER](#), [PARAM_CONTROLLER_INIT](#)
- [CMD_SET_CONTROL_STACK](#)
- [CMD_GET_PARAMETER](#), [PARAM_CONTROLLER_INIT](#)
- [CMD_ENTER_PROGMODE_PP](#) (_HVSP)
- [CMD_READ_SIGNATURE_PP](#) (_HVSP)
- [CMD_READ_SIGNATURE_PP](#) (_HVSP)
- [CMD_READ_SIGNATURE_PP](#) (_HVSP)
- [CMD_READ_SIGNATURE_PP](#) (_HVSP)
- [CMD_LEAVE_PROGMODE_PP](#) (_HVSP)

7.3. STK500通信記録

AVR StudioとSTK500間の通信例と更なる詳細に関して、全通信をテキストファイルに記録する設定にできます。これは以下で記述されるようにレジストリ内にレジストリキーを追加することによって行なえます。

1. "regedit"の実行によってレジストリを開いてください。
2. パス:HKEY_CURRENT_USER¥Software¥Atmel¥AVRTools¥STK500¥を探してください。
3. 右クリックからの新規(N)⇒文字列値(S)で、"LogFilePath"と名付けた新しい文字列値を作成してください。
4. "LogFilePath"の右クリックからの修正(M)で、例えば"C:¥STK500Com.txt"とデータ値を入力してください。

図7-1. 'ファイル名を指定して実行'ダイアログからのregedit実行

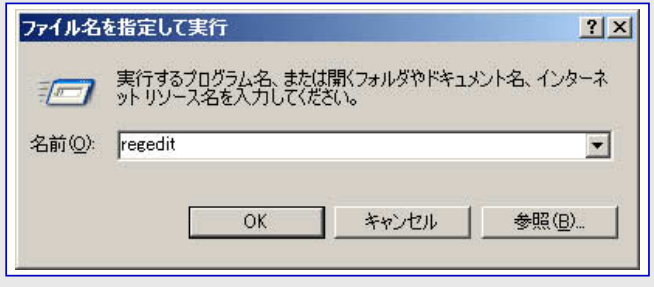
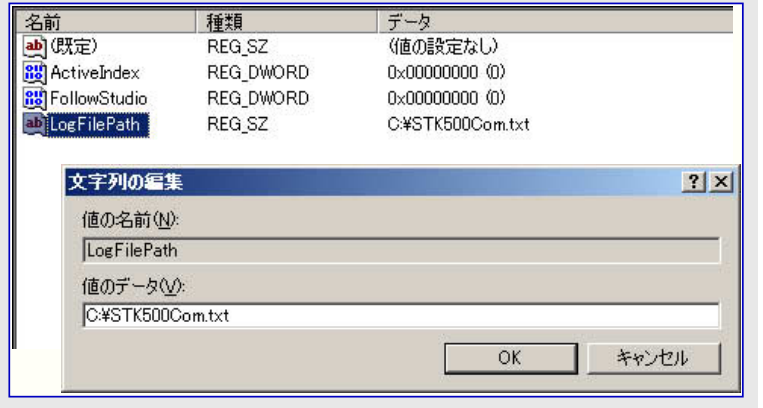


図7-2. '文字列の編集'ダイアログでの入力



レジストリ変更後、AVR Studioを開いてSTK500プログラミングダイアログを開始してください。全ての通信がレジストリで指定したテキストファイルに書かれるでしょう。このファイルは次のように見えるでしょう。

```

Port open successfully
Returned status: Command succeeded

Sending packet 01/21/2005 17:17:51.046
( 200ms) > 1B 01 00 01 0E 01 14
Sequence number 1, message size 1, checksum 20
CMD_SIGN_ON

Receiving packet 01/21/2005 17:17:51.046
( 200ms) < 1B 01 00 0D 0E
( 190ms) < 01 00 08 53 54 4B 35 30 30 5F 32 02
Sequence number 1, message size 11, checksum 2
CMD_SIGN_ON
Returned status: Command succeeded
(注1)(注2)
Sending packet 01/21/2005 17:17:51.056
(1000ms) > 1B 02 00 02 0E 03 9A 8C
Sequence number 2, message size 2, checksum 140
CMD_GET_PARAMETER
    
```

注1: これは命令識別子で、この場合の\$03はパラメータ取得命令(CMD_GET_PARAMETER)です。

注2: これはパラメータ識別子で、この場合の\$9Aはアダプタ基板検知(PARAM_TOPCARD_DETECT)です。



本社

Atmel Corporation

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131, USA
TEL 1(408) 441-0311
FAX 1(408) 487-2600

国外営業拠点

Atmel Asia

Unit 1-5 & 16, 19/F
BEA Tower, Millennium City 5
418 Kwun Tong Road
Kwun Tong, Kowloon
Hong Kong
TEL (852) 2245-6100
FAX (852) 2722-1369

Atmel Europe

Le Krebs
8, Rue Jean-Pierre Timbaud
BP 309
78054 Saint-Quentin-en-Yvelines
Cedex
France
TEL (33) 1-30-60-70-00
FAX (33) 1-30-60-71-11

Atmel Japan

104-0033 東京都中央区
新川1-24-8
東熱新川ビル 9F
アトメル ジャパン株式会社
TEL (81) 03-3523-3551
FAX (81) 03-3523-7581

製造拠点

Memory

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131, USA
TEL 1(408) 441-0311
FAX 1(408) 436-4314

Microcontrollers

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131, USA
TEL 1(408) 441-0311
FAX 1(408) 436-4314

La Chantrerie
BP 70602
44306 Nantes Cedex 3
France
TEL (33) 2-40-18-18-18
FAX (33) 2-40-18-19-60

ASIC/ASSP/Smart Cards

Zone Industrielle
13106 Rousset Cedex
France
TEL (33) 4-42-53-60-00
FAX (33) 4-42-53-60-01

1150 East Cheyenne Mtn. Blvd.
Colorado Springs, CO 80906, USA
TEL 1(719) 576-3300
FAX 1(719) 540-1759

Scottish Enterprise Technology Park
Maxwell Building
East Kilbride G75 0QR
Scotland
TEL (44) 1355-803-000
FAX (44) 1355-242-743

RF/Automotive

Theresienstrasse 2
Postfach 3535
74025 Heilbronn
Germany
TEL (49) 71-31-67-0
FAX (49) 71-31-67-2340

1150 East Cheyenne Mtn. Blvd.
Colorado Springs, CO 80906, USA
TEL 1(719) 576-3300
FAX 1(719) 540-1759

Biometrics

Avenue de Rochepleine
BP 123
38521 Saint-Egreve Cedex
France
TEL (33) 4-76-58-47-50
FAX (33) 4-76-58-47-60

文献請求

www.atmel.com/literature

お断り: 本資料内の情報はAtmel製品と関連して提供されています。本資料またはAtmel製品の販売と関連して承諾される何れの知的所有権も禁反言あるいはその逆によって明示的または暗示的に承諾されるものではありません。Atmelのウェブサイトに表示する販売の条件とAtmelの定義での詳しい説明を除いて、商品性、特定目的に関する適合性、または適法性の暗黙保証に制限せず、Atmelはそれらを含むその製品に関連する暗示的、明示的または法令による如何なる保証も否認し、何ら責任がないと認識します。たとえAtmelがそのような損害賠償の可能性を進言されたとしても、本資料を使用できない、または使用以外で発生する(情報の損失、事業中断、または利益の損失に関する制限なしの損害賠償を含み)直接、間接、必然、偶然、特別、または付随して起こる如何なる損害賠償に対しても決してAtmelに責任がないでしょう。Atmelは本資料の内容の正確さまたは完全性に関して断言または保証を行わず、予告なしでいつでも製品内容と仕様の変更を行う権利を保留します。Atmelはここに含まれた情報を更新することに対してどんな公約も行いません。特に別の方法で提供されなければ、Atmel製品は車載応用に対して適当ではなく、使用されるべきではありません。Atmel製品は延命または生命維持を意図した応用での部品としての使用に対して意図、認定、または保証されません。

© Atmel Corporation 2006. 不許複製 Atmel®、ロコとそれらの組み合わせ、AVR®とその他はAtmel Corporationの登録商標または商標またはその付属物です。他の用語と製品名は一般的に他の商標です。

© HERO 2021.

本応用記述はAtmelのAVR068応用記述(doc2591.pdf Rev.2591C-06/06)の翻訳日本語版です。日本語では不自然となる重複する形容表現は省略されている場合があります。日本語では難解となる表現は大幅に意識されている部分もあります。必要に応じて一部加筆されています。頁割の変更により、原本より頁数が少なくなっています。

必要と思われる部分には()内に英語表記や略称などを残す形で表記しています。

青字の部分はリンクとなっています。一般的に赤字の0,1は論理0,1を表します。その他の赤字は重要な部分を表します。