

DMC Co., Ltd.

DUSx200シリーズコントローラ
I2Cインターフェース仕様書

目次

1.変更履歴	2
2.適用	3
3.ホストインターフェース	3
3.1.通信タイミング	3
3.2.制御信号	3
3.3.通信仕様	4
3.4.プロトコル仕様	4
4.レポート形式	5
4.1.タッチ座標データ	5
4.2 水レポート	5
5.メンテナンスコマンド	6
5.1.コマンド・応答形式	6
5.2.コマンド一覧	6
5.2.1.キャリブレーション	7
5.2.2.バージョン情報取得	7
5.2.3.ファームウェア詳細情報	8
5.2.4.座標送信 禁止／許可	9
5.2.5.自己診断結果取得	10
5.2.6.スリープモード	11
6.注意事項	12
7.使用上の注意	14

1.変更履歴

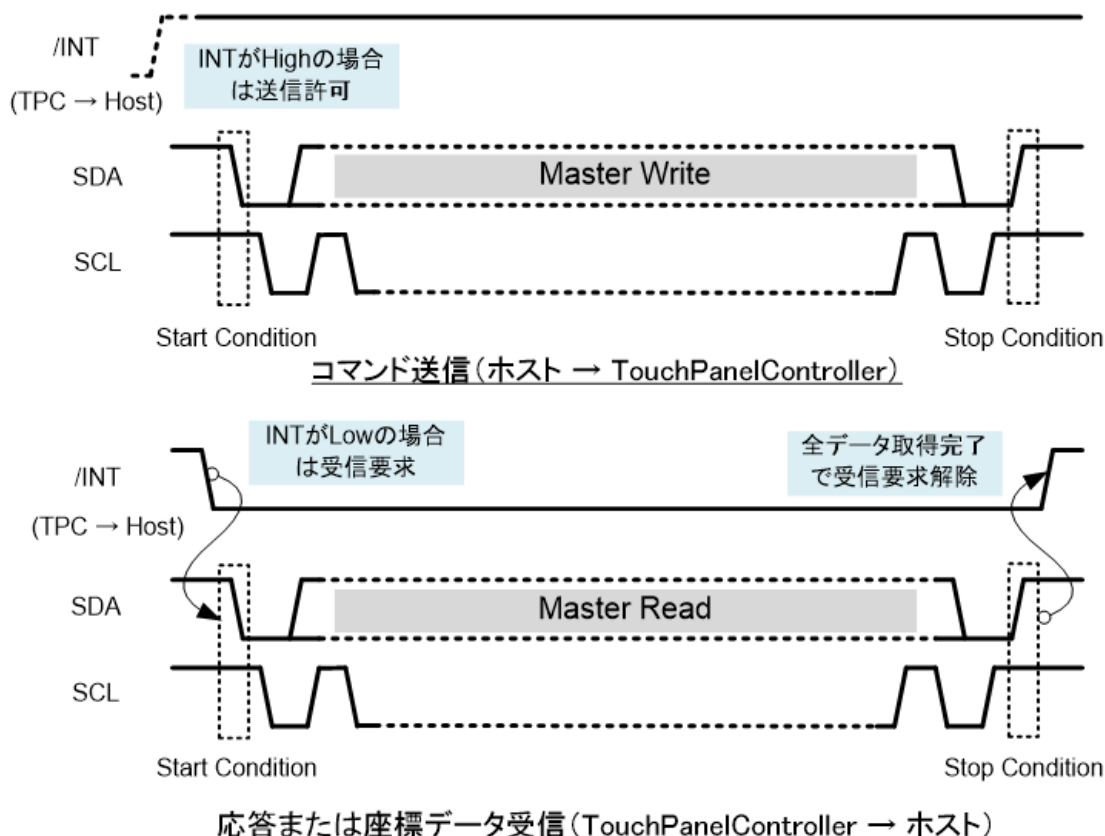
版	日付	内容	変更者
0.1	2018/8/7	暫定版 初版発行	-
0.2	2018/11/30	補足説明追加及び誤記修正 2.4 プロトコル仕様 Master Writeに注釈追加 4.2 コマンド一覧 欄外に注釈追加 4.2.6 スリープコマンド 送信バイト数(誤記)を修正 5 注意事項 ・コマンド送信と座標更新同時発生時の通信シーケンス図の様式を変更 ・ホストとTPCが同時に送信を開始した場合のタイミングチャートを追加	藤谷
1.0	2019/9/3	ホストインターフェースを目次番号2から3へ変更。 それに伴い目次番号2~6を修正 4.2 水レポート 項目の追加	永守

2.適用

本仕様書は投影型静電容量方式タッチパネルコントローラDUSx200シリーズ向けのI2Cインターフェース仕様について記述します。

3.ホストインターフェース

3.1.通信タイミング



3.2.制御信号

信号名	説明
/INT	<p>オープンドレイン、Lowアクティブの入出力信号です。</p> <p>① INTがHigh (TPCが受信可能状態) の場合は、ホストからTPCへのコマンド送信が可能です。</p> <p>② TPCからホストへ通知するデータがある場合は、TPCがINTをLowにします。ホスト側はMaster Read動作を行い、TPCからデータを受信して下さい。ホスト側の全データ受信完了により、INTはHighとなります。</p> <p>③ TPCをスリープ状態から通常動作状態に復帰させる場合は、ホストがINTをLowにします (Lowパルスは100 μs以上保持してから、必ずHighに戻して下さい)。</p>
SCL	I2Cのクロック信号です。ホスト (I2C Master) が出力します。
SDA	I2Cのデータ信号です。I2Cプロトコルに従ってRead/Writeを行います。

3.3.通信仕様

スレーブアドレス	0x5C
転送速度	400Kbps [Fast mode]
転送データ長	最大255バイト+ Length 1バイト
マスタ接続形態	シングルマスタ(マルチマスタは非対応)

3.4.プロトコル仕様

Master Write

ホストはLengthに設定したバイト数分のData(最大255バイト)を1トランザクションで送信します。

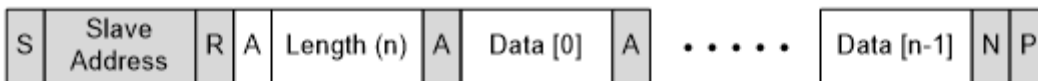


※Lengthのデータ長を超過してデータを受信した場合 (Length 0の場合も含む)、TPC側はNAKで応答し受信データを破棄します。

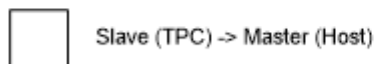
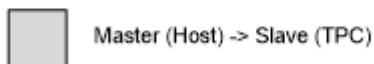
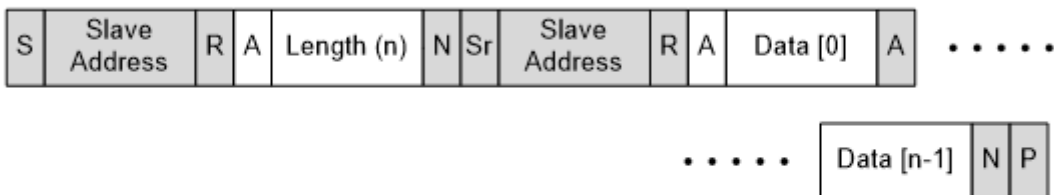
Master Read

ホストはLengthに設定されたバイト数分のData(最大255バイト)を取得します。TPCは以下の2通りの方式をサポートします。

【方式1】 LengthとDataを1トランザクションで取得



【方式2】 LengthとDataを連続する2トランザクションで取得



S : Start Condition

Sr : Repeated Start Condition

P : Stop Condition

W (0) : Write

R (1) : Read

A (0) : Acknowledge

N (1) : Not Acknowledge

Length : Dataのバイト数(1バイト)

Data : コマンド、応答、座標データ(最大255バイト)

4.レポート形式

4.1.タッチ座標データ

タッチ座標データは以下のフォーマットでホストに送信します。

0	1	2	3	4	5	6	
Report ID	タッチ数	タッチ1情報				
		フラグ	X座標		Y座標		
			下位	上位	下位	上位	

p+2	p+3	p+4	p+5	p+6
タッチn情報(最大10点まで)				
フラグ	X座標		Y座標	
	下位	上位	下位	上位

p : (タッチ数 - 1) * 5

- Report ID 0x04
- タッチ数 多点押し検出時のタッチ数(最大10点)
- タッチ情報 各コンタクトの座標情報(タッチ数分)
- フラグ [b7 - b6] 0固定
- [b5 - b1] 指ID(0 - 9)
- [b0] Tip SW(1 : Down 0 : Up)
- X、Y座標 タッチコンタクトの座標

◆ I2C バス転送時は、Report ID の前に Length(1 バイト)が付加されます。

4.2 水レポート

I2C版では水検出機能をサポートしていません(USB版のみサポートします)。

5.メンテナンスコマンド

ホストからI2C経由でメンテナンスコマンドを使用することができます。

5.1.コマンド・応答形式

0	1	2	3	4	...	4 + n
Header	コマンド	送信バイト数	引数	Data[0]	...	Data[n]

- ◆ I2C バス転送時は、Header の前に Length (1 バイト) が付加されます。
- ◆ Header は 0x02 固定です。
- ◆ 送信バイト数は引数と Data の合計バイト数です。
- ◆ コマンド実行後、タッチパネルコントローラは応答を送信して処理結果をホストに通知します。
- ◆ コマンドを発行した場合は、必ず応答を取得して下さい(応答取得のタイミングに関しては、[3.1 通信タイミング](#)、[3.2 制御信号](#)を参照して下さい)。応答を取得しない状態で次のコマンドを発行した場合は、タッチパネルコントローラの動作は保証されません。

5.2.コマンド一覧

コマンド	バイト数	引数	Data	機能
0x4C('L')	0x01	0x01	なし	キャリブレーション
	0x02	0x04	0x00	バージョン情報取得
	0x02	0x06	0x00	ファームウェア詳細情報取得
	0x02	0x08	禁止・許可	座標送信 禁止／許可
	0x02	0x09	取得方式	自己診断結果取得
	0x02	0x71	0x00	スリープモード

- ◆ 上記以外のコマンドを発行した場合、タッチパネルコントローラの動作は保証されません。
- ◆ タッチパネルコントローラからコマンドコードが 0x4C 以外のデータを受信した場合、ホスト側ではそれらのデータを無視(無処理で破棄)して下さい。0x4C 以外のデータは I2C インターフェース版のタッチパネルコントローラでは未サポートのオプションデータのため、無視しても機能的には問題ありません。

5.2.1. キャリブレーション

タッチパネルのキャリブレーションを実行します。

[コマンド]

Header	コマンド	送信バイト数	引数	Data
0x02	0x4C ('L')	0x01	0x01	なし

- ◆ キャリブレーションの実行は数秒間を要します(実行時間はパネルの電極数等に依存するため、製品毎に異なります)。
- ◆ キャリブレーションデータはタッチパネルコントローラの Data Flash に保存されます。

[応答]

Header	コマンド	送信バイト数	引数	処理結果
0x02	0x4C ('L')	0x02	0x01	0x01 正常 0x00 異常

- ◆ キャリブレーション実行後、応答により処理結果を通知します。

5.2.2. バージョン情報取得

ファームウェアのバージョン情報を取得します。

[コマンド]

Header	コマンド	送信バイト数	引数	Data
0x02	0x4C ('L')	0x02	0x04	0x00

[応答]

Header	コマンド	送信バイト数	引数	バージョン情報 [n]
0x02	0x4C ('L')	n + 1	0x04	ASCII

- ◆ バージョン情報は ASCII コードです。内容は製品により異なるためサイズは可変となります。

<バージョン情報の構成>

“nn...n:PROG-pp...p DATA-dd...d”

nn...n プロダクト名

pp...p プログラムバージョン

dd...d データバージョン

5.2.3.ファームウェア詳細情報

ファームウェアの詳細情報を取得します。

[コマンド]

Header	コマンド	送信バイト数	引数	Data
0x02	0x4C ('L')	0x02	0x06	0x00

[応答]

Header	コマンド	送信バイト数	引数	詳細情報			
				0	1	2	3
0x02	0x4C ('L')	0x14	0x06	電極数		解像度	
				X軸	Y軸	Low	High

詳細情報								
4	5	6	7	8	9	10	11	12
タッチ数	論理最大値 横幅X		論理最大値 高さY		物理最大値 横幅X		物理最大値 高さY	
	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High

詳細情報					
13	14	15	16	17	18
0x00	機能Flag	Data Flashバージョン			
		LSB			MSB

電極数	X軸、Y軸の電極数
解像度	論理座標係数
タッチ数	同時押しの最大タッチ数
論理最大値	タッチパネルの最大論理座標(最大サイズ)
物理最大値	タッチパネルの実パネルサイズ(単位:0.01[inch])
機能Flag	[b0] MCU type 0 : M48x 1 : M45x
	[b1] TX/RX軸 0 : TX / X軸 RX / Y軸
	1 : TX / Y軸 RX / X軸
	[b2 - 7] 未使用(0)
Data Flashバージョン	Data Flashの管理番号

5.2.4.座標送信 禁止/許可

ホストに対する座標送信を禁止・許可します。

[コマンド]

Header	コマンド	送信バイト数	引数	禁止・許可
0x02	0x4C ('L')	0x02	0x08	0x00 許可(デフォルト) 0x01 禁止

- ◆ タッチパネルコントローラを再起動した場合は、設定値を保持せずデフォルト状態に戻ります。

[応答]

Header	コマンド	送信バイト数	引数	処理結果
0x02	0x4C ('L')	0x02	0x08	0x01 正常 0x00 異常

5.2.5.自己診断結果取得

自己診断テストの結果を取得します。

[コマンド]

Header	コマンド	送信バイト数	引数	取得方式
0x02	0x4C ('L')	0x02	0x09	0x00 最新 0x01 全て

<取得方式>

0x00 最後に検出した異常コードを取得します

0x01 電源投入から本コマンドを発行するまでに検出した全ての異常コードを取得します。

[応答] 取得方式 0x00(最新情報)の場合

Header	コマンド	送信バイト数	引数	処理結果	診断結果
0x02	0x4C ('L')	0x03	0x09	0x01 正常	0x00 正常
		0x02		0x00 異常	0x00以外 異常

- ◆ 処理結果が0x01(正常)の場合は送信バイト数が3となり、診断結果が有効になります。診断結果には、最後に検出した異常コード、または0x00(正常)が設定されます。
- ◆ 処理結果が0x00(異常)の場合は送信バイト数が2となり、診断結果は付加されません。

[応答] 取得方式 0x01(全情報)の場合

Header	コマンド	送信バイト数	引数	処理結果	診断結果
					Data[0]~Data[n]
0x02	0x4C ('L')	診断結果の バイト数+2	0x09	0x01 正常	0x00 正常
				0x00 異常	0x00以外 異常

- ◆ 処理結果が0x01(正常)の場合は、診断結果に電源投入以降の全ての異常コード(最大 59 バイト)が付加されます。診断結果が正常の場合は、診断結果に0x00(1 バイト)が付加されます。
- ◆ 処理結果が0x00(異常)の場合は送信バイト数が2となり、診断結果は付加されません。

異常コード(参考)

異常コード	異常内容	備考
0x1x	Data Flash異常(パラメータ領域)	
0x2x	Data Flash異常(キャリブレーション領域)	
0x3x	AFE異常	

5.2.6.スリープモード

タッチパネルコントローラを低消費電力モードに移行します。

[コマンド]

Header	コマンド	送信バイト数	引数	Data
0x02	0x4C ('L')	0x02	0x71	0x00

- ◆ スリープモードに移行すると、タッチパネルコントローラは座標検出、コマンド処理等の全ての処理を停止し、CPUを低消費電力モードへ移行してホストからの起床待ち状態となります(ウェイクアップ以外の処理は受け付けません)。
- ◆ スリープモードから通常動作モードへの復帰は、ホスト側でINT信号を100 μ s以上Lowに保持して下さい(INT信号はオープンドレイン設定の入出力信号のため、通常状態では必ずHighに戻してください。INT信号の詳細は、[3.2 制御信号](#)を参照して下さい)。

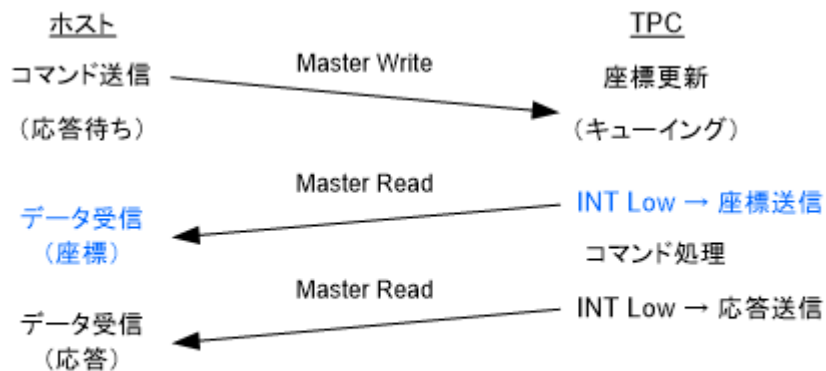
[応答]

Header	コマンド	送信バイト数	引数	処理結果
0x02	0x4C ('L')	0x02	0x71	0x01 正常 0x00 異常

- ◆ 処理結果が正常の場合は、ホスト側が応答をMaster Readにより取得完了したタイミングで、タッチパネルコントローラはスリープモードに移行します。
- ◆ 処理結果が異常の場合は、タッチパネルコントローラはスリープモードに移行しません(通常動作状態を継続します)。

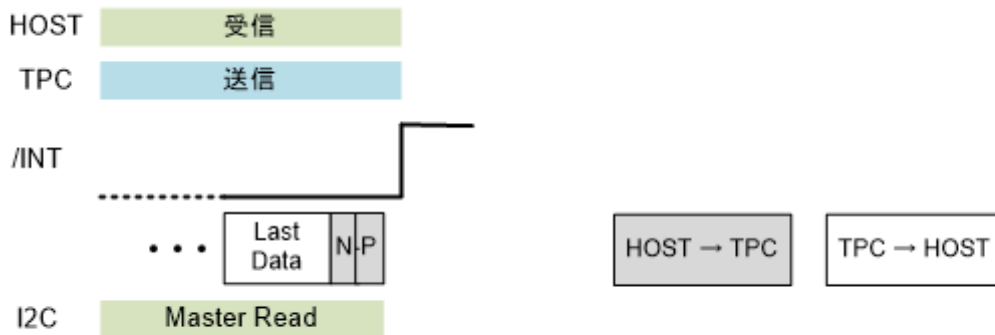
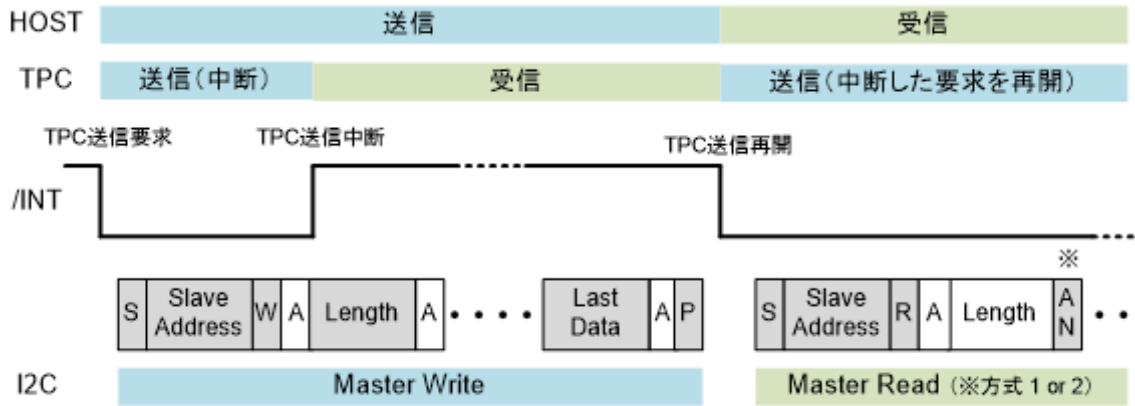
6.注意事項

- ホストへの受信要求 (INT 信号) がアクティブになっている場合は、速やかにデータ受信を行って下さい。タッチパネルコントローラ内部にホストへの受信要求 (座標データや応答) が保留されている場合、それ以降の座標検出やコマンド処理に対する遅延や停滞等の影響が発生します。
- タッチパネルコントローラの座標更新処理中にホストからのコマンド送信が行われた場合、コマンド応答の直前に座標データが通知される場合があります。このケースにおいては、タッチパネルコントローラからホストへの受信要求が連続して発行されるため、ホストは全ての受信要求に対して通知されたデータを取得して下さい。



コマンド送信と座標更新が同時に行われた場合

- ◆ タッチパネルコントローラの送信要求(INT Low)とホストの送信開始(Master Write)が同時に発生した場合、タッチパネルコントローラはSlave Address + Wを認識した時点で送信要求を中断し(INT L → H)、ホストからの送信データを受信します。ホストの送信(Master Write)が完了した時点で、再び送信要求を発行しますので(INT H → L)、ホストはMaster Readを行いタッチパネルコントローラの送信データを受信して下さい。



ホストとTPCが同時に送信動作を開始した場合

7.使用上の注意

- § 本仕様は予告なく変更する場合があります。
- § 本製品を使用されることにより発生した損害に対しては、一切の責任を負いかねます。
- § 本製品は、標準的な用途(OAなどの事務用機器、産業、通信などの関連機器、家庭用機器など)に使用されることを前提としています。故障や、誤動作が直接人体に危害が及ぶ可能性がある場合、又、きわめて高い信頼性が要求される特殊用途(航空・宇宙、原子力制御用、生命維持のための医療用など)へのご使用はお避けください。
- § 本製品が故障しても、人身事故、火災事故、社会的な損害を生じさせないよう、安全設計をお願いします。

DUSx200 シリーズコントローラ I2C インターフェース仕様書
第 1.0 版 2019 年 9 月 3 日発行
©2019 DMC Co., Ltd.

本書の再配布を認めますが、本書の改変を禁止します。

株式会社 **ディ・エム・シー**

<http://www.dmccoltd.com/>

〒108-0074 東京都港区高輪 2-18-10 高輪泉岳寺駅前ビル 11F

Phone: 03-6721-6731 FAX: 03-6721-6732