



技術資料

品 名 Graphic Operation Panel

シリーズ名 GOP-CT シリーズ

型 式 GOP-CT70A

本資料は GOP-CT シリーズ技術資料です。記載内容は予告無く
変更する場合がありますことをご了承下さい。

初版作成日	本書作成日	開発部 製品開発課			品質保証	
		承認	確認	担当	承認	確認
2022/1/18	2023/6/15	藤本	島田	新田		
備考						

C19602-X002C

[illegible]

目次

改定履歴表	2
はじめに	5
1. 概要	6
2. 特長	6
3. 各部の説明	7
3.1 各部の説明	7
3.2 表示/タッチパネル座標構成	7
4. 型式	9
5. 一般仕様	10
6. 性能仕様	11
7. コネクタ PIN アサイン	12
7.1 I/F コネクタ 1	12
7.2 I/F コネクタ 2	13
7.3 電源コネクタ	14
7.4 USB ホストコネクタ	14
7.5 USB デバイスコネクタ	14
8. DIP スイッチ	15
9. 起動シーケンス	15
10. タッチパネル	16
10.1 感度	16
10.2 手袋	16
10.3 水滴	16
11. GOP-CT シリーズ機能概要	17
11.1 機能概要	17
11.1.1 ページ	17
11.1.2 オブジェクト	18
11.1.3 メモリー	19
11.2 画面設計にかかわる機能一覧	21
12. USB ホスト機能	22
12.1 USB ホストについて	22
12.2 USB ホストの機能について	23
12.3 複数画面アップデートの際のファイル仕様	23
12.4 画面データの自動書き込みについて	24
13. ファームウェア機能について	25
13.1 ファームウェア機能	25
13.2 ファームウェア画面	25
13.3 画面データの消去	25
13.4 メンテナンス画面	26
13.5 出荷画面	26
14. ホスト通信	27
14.1 通信 I/F 概要	27
14.2 プロトコル	29
14.2.1 ホストポートプロトコル	29
14.2.2 デバッグポートプロトコル	45
14.2.3 SPI ポートプロトコル	47
14.2.4 通信コマンド使用時時の注意事項	62
15. 信頼性試験	63
16. 型式シール	64
17. 保証期間	65
17.1 受け入れ検査期間	65
17.2 製品保証適用期間	65

管理番号

C19602-X002C

17. 3 製品保証範囲.....	65
17. 4 液晶ドット欠点規格.....	65
17. 5 協議.....	65
18. ハードウェア設計上の注意.....	66
19. 使用上の注意.....	67

はじめに

いつも石井表記製品をご愛顧頂きましてありがとうございます。

この度は弊社製品『GraphicOperationPanel GOP-CT シリーズ』をお買い求め頂きまして重ねて御礼申し上げます。

製品をお使い頂く前に以下の事項をご一読頂き、ご理解を頂いた上でご使用頂きます様、お願い申し上げます。

尚、本製品についてのご質問は以下 GOP サポートで承っております。

GOP サポート: d-support@ishiihyoki.co.jp

また、本書では特に断りのない場合には以下の用語を使用しています。

TPDLT	画面設計ソフト TP-Designer LT
ROM	GOP 内蔵フラッシュ ROM
[数値] H	16 進数表記の数値表現 (但しユーザーメモリーのアドレスを示す場合には省略します)
[数値] ms	ミリ秒
CH [数値]	トレンドグラフのチャンネル番号
I/F	インターフェース

本書に記載されている商標、登録商標については以下の通りです。

Windows Windows は米国 Microsoft Corporation の登録商標です。

1. 概要

本技術資料はコマンドコードを使用し、UART インターフェース、USB-CDC インターフェース、または SPI インターフェースを介して、グラフィック表示やタッチパネルによるキーオペレーションを可能とした GOP-CT の製品仕様を規定するものです。

画面作成に関する機能の概要については「[11. GOP-CT シリーズ機能概要](#)」以降を参照してください。

2. 特長

本製品は TFT 液晶を搭載した高機能な表示/操作パネルです。

動作は TPDLT により簡単に設定することができます。

主な特長

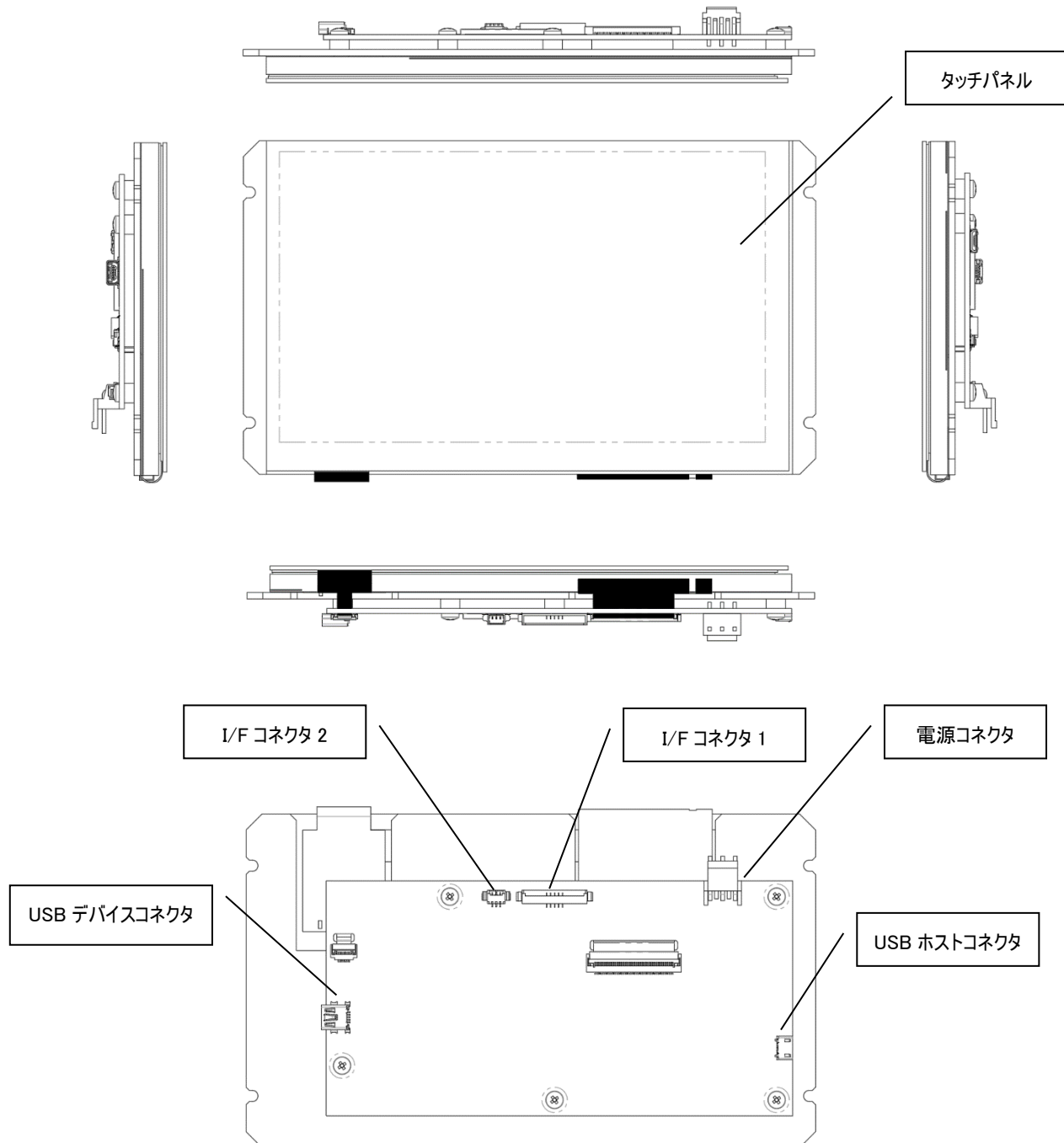
- 特長その1 : 静電容量タッチパネル搭載
 - ・滑らかな操作性
 - ・マルチタッチ対応(最大 2 点)
 - ・表面が水濡れしていても動作可能
 - ・手袋を装着しても操作可能
 - ・表面にカバーパネルを重ねて操作可能
- 特長その2 : タッチジェスチャーによるスマートフォンの様なページ切り替え
- 特長その3 : 組込に最適なオープンフレームタイプ
- 特長その4 : 800×480 ドット WVGA TFT 液晶、32,768 色表示
- 特長その5 : USB メモリーによる高速な画面データの書き込みが可能
- 特長その6 : 通信インターフェースは UART, SPI(3.3V ロジックレベル), USB-CDC を採用
- 特長その7 : ホストから自由に画像転送が可能
- 特長その8 : アンチエイリアスされた滑らかな文字表示、ビットマップ表示
- 特長その9 : 最大 3 レイヤーの重ね合わせ表示が可能
- 特長その10 : 0°、90°、180°、270° の 4 方向での回転使用が可能
- 特長その11 : 画面設計ソフトで充実したオブジェクトを多数用意

3. 各部の説明

3.1 各部の説明

注) 以下説明に使用している外観図は簡略化しています。

詳細寸法、形状につきましては別途、外観図をご参照下さい。



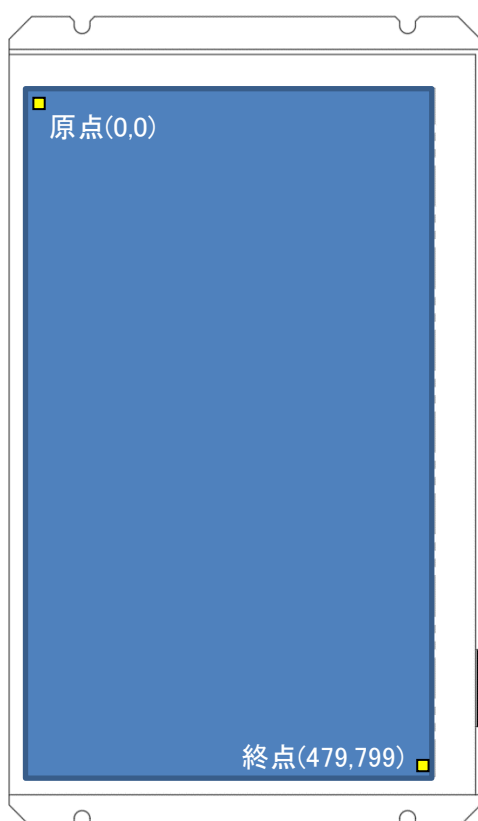
3. 2 表示/タッチパネル座標構成

表示は 90 度毎に設定できます。

横表示時(180 度反転しない場合)



縦表示時(180 度反転しない場合)



管理番号

C19602-X0002C

4. 型式

GOP - **CT** **70** **A** - **1001**

標準型式

記号	説明	内容
CT	シリーズ名	CT シリーズ
70	画面サイズ	7.0 インチ
A	仕様	標準
なし	カスタム品番	標準品
1001～		カスタム仕様

5. 一般仕様

項 目	規格値
電源電圧	DC5V±5% ※1
消費電力 ※2 (通常時)	12W (通常時 5W)
動作温湿度範囲	0℃～+50℃ / 10%～85%RH(但し結露無きこと)
保存温湿度範囲	-10℃～+60℃ / 10%～85%RH(但し結露無きこと)
動作/保存環境	腐食性ガスおよび導電性塵埃無きこと
冷却方式	自然空冷
外形寸法 ※3 (W)×(H)×(D)	179.5×105×25(mm)
表示エリア (W)×(H)	152.4×91.44(mm)
製品単体重量	約 350g
RoHS 指令※4	RoHS10 物質対応 ※4

※1 筐体板金は GND と接続されています。

※2 USB 電源 500mA 含む。

※3 勘合コネクタ部分を除く

※4 型式シールに  マークが印刷されています。

<RoHS10 物質に関して>

RoHS 指令 10 物質群の閾値を超える意図的使用はありません。

使用部材は、RoHS((EU)2015/863)に対応しております。

6. 性能仕様

項 目		規格値
画面サイズ		7 インチ
色 数		32,768 色
表示デバイス		TFT カラー液晶
ドット構成(W)×(H)		800×480 ドット
バックライト寿命 ※1		50000 時間
タッチパネル同時入力		2 点(水滴噴霧下は 1 点)
外部 インター フェース	UART1 (ホスト通信用)	ビット長設定:8 ビット パリティ:無し ストップビット:1 ビット ボーレート:38400/115200bps
	UART2 (デバック 簡易コンソール用)	ビット長設定:8 ビット パリティ:無し ストップビット:1 ビット ボーレート:115200bps
	SPI(スレーブ)	モード:1
		周波数:MAX 2MHz
	GOP※2	GOP が通信可能になると H
	SSD※2	GOP からの送信データがセットされると L
	RST_O	GOP 側でリセット状態のとき L
	RST_IN	信号を L にすると GOP リセット
	BZ※3	外部ブザー 接続用 自励発振タイプ MAX 25V 50mA
	3.3V	外部給電用 3.3V MAX50mA 使用可能
	5V	外部給電用 5V MAX50mA 使用可能
	USB デバイス	USB-CDC クラス(仮想 COM ポート通信用) USB1.1 準拠 ベンダーID:1BCA プロダクトID:2021
	USB ホスト	USB メモリー(USB マスストレージ)のみ対応 USB1.1 準拠 画面データ書き込み用

※1 寿命は、50%輝度になるまでの時間です。値は推定値であり保証値ではありません。

※2 使用することを推奨します。使用方法については『[14.ホスト通信](#)』を参照して下さい。

※3 本製品にブザーは搭載されていません。

7. コネクタ PIN アサイン

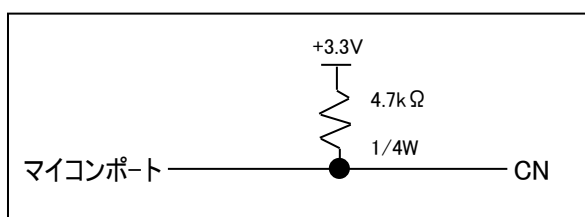
7. 1 I/F コネクタ 1

コネクタ PIN 番号	適用
1	3.3V
2	MISO ※1
3	MOSI ※1
4	SSL ※1
5	SPCK ※1
6	TxD_CH1 送信(UART1) ※1
7	RxD_CH1 受信(UART1) ※4
8	GOPR ※2
9	SSD ※1
10	GND
11	RST_IN ※5
12	RST_O
13	BZ ※3
14	GND
15	5V

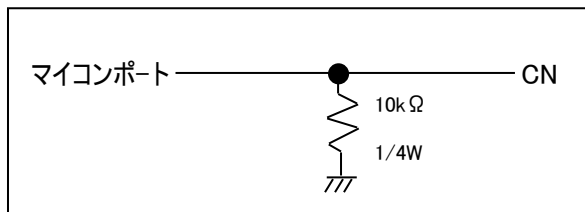


注) 使用コネクタ: モレックス製 53261-1571 、 適合コネクタ: モレックス製 51021-1500

- ※1 内部回路(信号は 3.3V ロジックレベル)

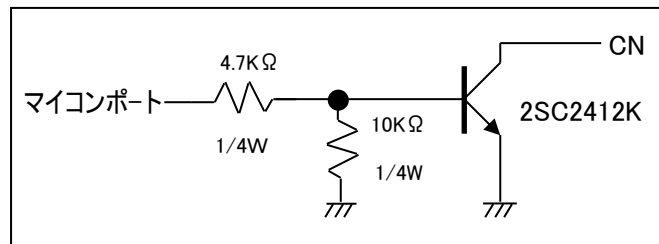


- ※2 内部回路(信号は 3.3V ロジックレベル)



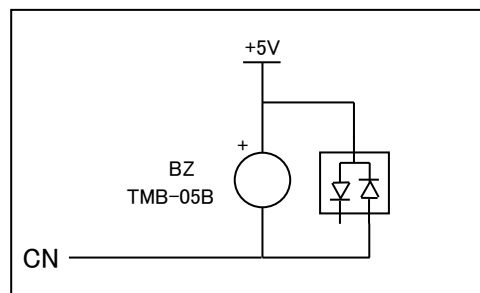
● ※3 内部回路と推奨回路

内部回路は以下になります。

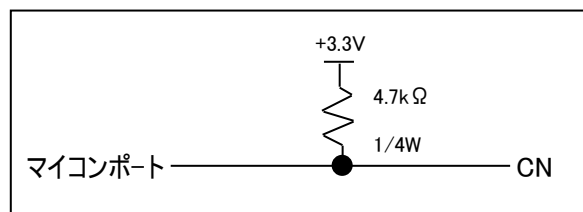


推奨回路は以下になります。

ブザーの弊社推奨型式はフォスター電機製 TMB-05B になります。



● ※4 内部回路(信号は 3.3V ロジックレベル)



注) 通信時以外は LOW 固定しないで下さい。正常に動作しない可能性があります。

● ※5 0.8MΩ でプルアップしています。

7. 2 I/F コネクタ 2

コネクタ PIN 番号		適用
	1	TxD_CH2 送信(UART2) ※1
	2	RxD_CH2 受信(UART2) ※2
	3	GND

注) 使用コネクタ: モレックス製 53261-0371 、 適合コネクタ: モレックス製 51021-0300

※1 については「7. 1 I/F1 コネクタ ※1 内部回路」をご参照下さい。

※2 については「7. 1 I/F1 コネクタ ※4 内部回路」をご参照下さい。

管理番号

C19602-X002C

7. 3 電源コネクタ

コネクタ PIN 番号		適用
	1	DC5V
	2	NC(ノーコネク)
	3	GND

注) 使用コネクタ: 日圧製 S3P-VH 、 適合コネクタ: 日圧製 VHR-3N

【注意事項】

- ・電源に DC5V 以外を供給すると、本製品が破損します。
- ・極性を間違えて接続すると、本製品が破損します。

7. 4 USB ホストコネクタ

コネクタ PIN 番号		適用
	1	VBUS
	2	D- (DM)
	3	D+ (DP)
	4	GND
	5	FG

注) 使用コネクタ: 日本航空電子製 DX4R005HJ5R2000

【注意事項】

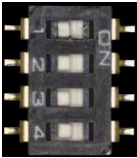
- ・VBUS 供給能力 500mA

7. 5 USB デバイスコネクタ

コネクタ PIN 番号		適用
	1	VBUS
	2	D- (DM)
	3	D+ (DP)
	4	NC
	5	FG

注) 使用コネクタ: モレックス製 56579-0576

8. DIP スイッチ

DIP スイッチ番号		OFF	ON
	1 番	通常起動	ファームウェア画面 にて起動
	2 番	通常起動	メンテナンス用画面 にて起動
	3 番	予約 (OFF 固定 設定しないでください)	
	4 番	予約 (OFF 固定 設定しないでください)	

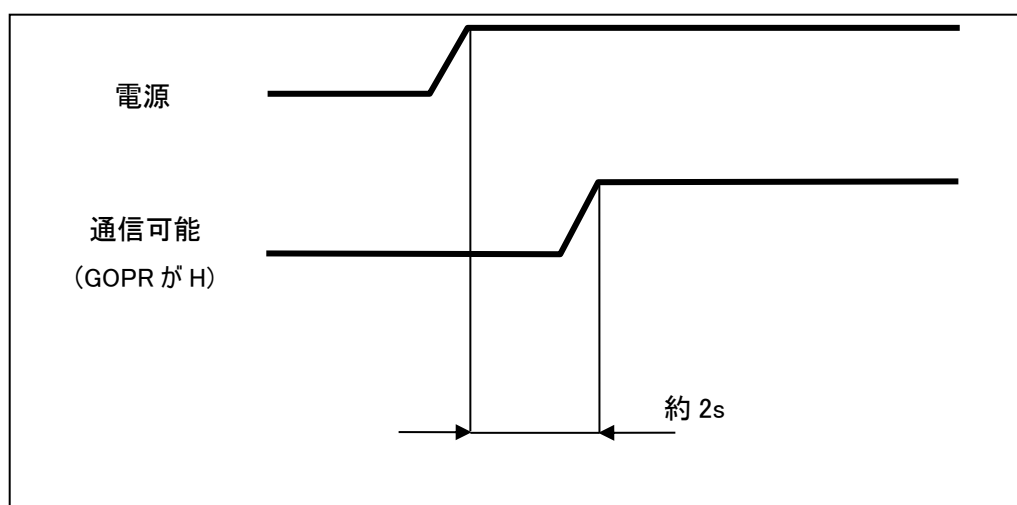
【注意事項】

DIP スイッチは電源を遮断した状態で操作してください。電源が入ったまま操作すると、故障の原因となる場合があります。

9. 起動シーケンス

電源投入後の起動タイミングは下図の参照して下さい。

ホストコントローラーとの通信は GOP が通信可能 (GOPR が H) を待ってから行って下さい。



10. タッチパネル

10.1 感度

タッチパネルの感度設定は以下の3種類から選択できます。

変更方法については、『D15620-Y001* TP-DesignerLT 取扱説明書』内の「GOP-LT/CT 動作設定」の項目を参照してください。

タッチパネル感度設定※1	材料	GOP タッチパネル表面～操作面の目安距離※3
感度1(初期値)	アクリル等 ※2	～ 1mm
感度2		～ 2mm
感度3		～ 3mm

※1 TP-DesignerLT Ver1.2.5.1 以降で対応

※2 弊社で確認した素材はアクリルのみです。

その他の材料については、素材の比誘電率を考慮して設定してください。

※3



カバーパネル＋空気層が表の目安距離になるように設定を行ってください。

GOP タッチパネル表面とカバーパネルが接触すると干渉縞が発生するおそれがあります。

実際の組み込み環境下にて十分な確認を行ってください。

10.2 手袋

動作確認済みの材質と厚みは以下の通りです

但し最終的な動作検証は必ずお客様自身で行って下さい。

- ・ラテックス 0.1mm
- ・ポリエチレン 0.025mm

10.3 水滴

霧吹き状の水滴であれば動作可能ですが、水溜り状になると正常に動作しません。

また水滴が付着している場合は2点押しが動作しないおそれがありますので注意して下さい。

11. GOP-CT シリーズ機能概要

11.1 機能概要

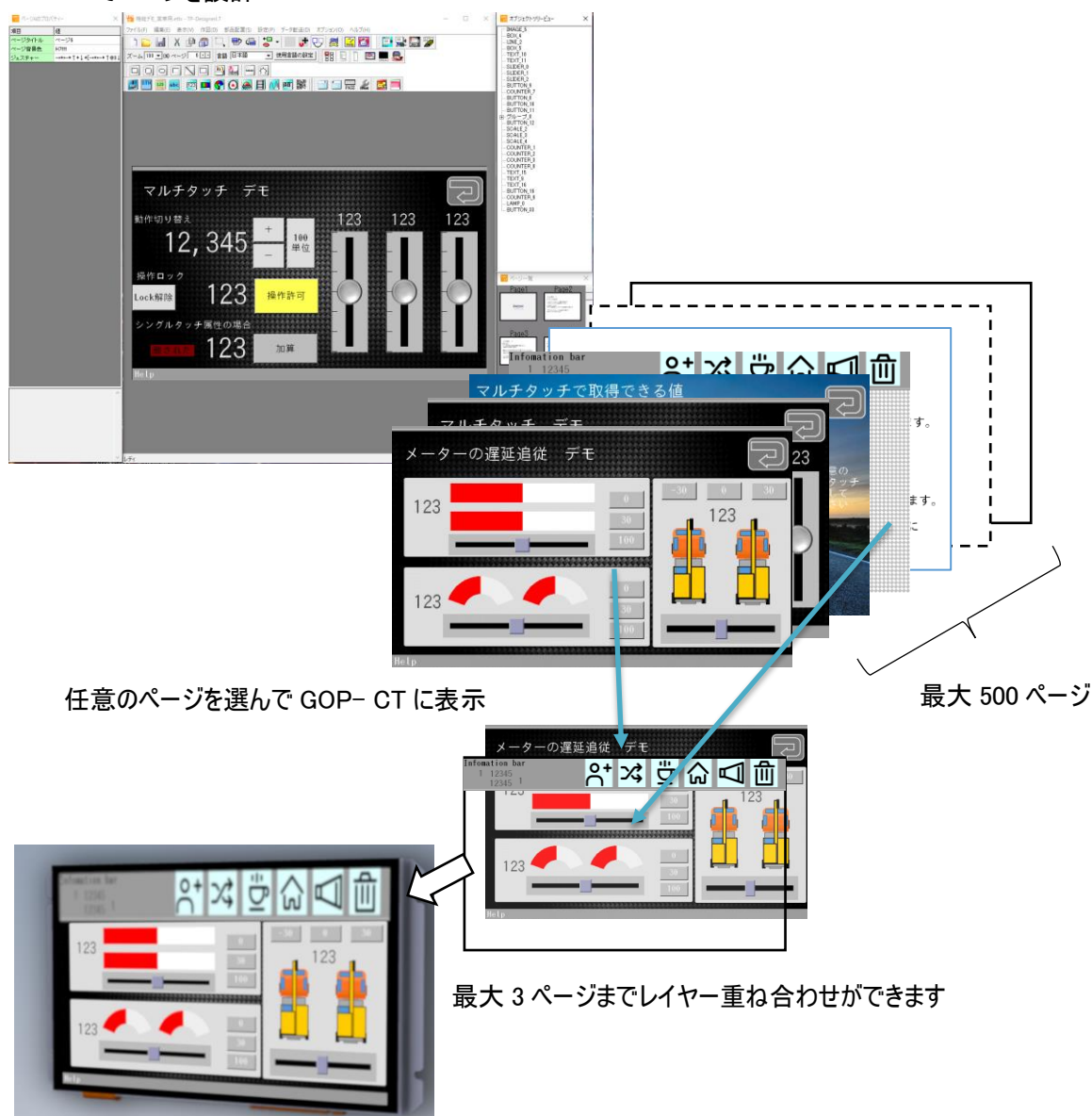
11.1.1 ページ

画面に表示したい内容を、オブジェクトを配置することによりデザインします。

ページは最大 500 ページ作成できます。

また、同時に 3 ページまで重ねて表示することができます。

TPDLT でページを設計



GOP-CT70A ではページ切り替えをジェスチャー(スワイプ)で行なうことや、切り替え時にスライドやフェードなどのエフェクトを行うことができます。

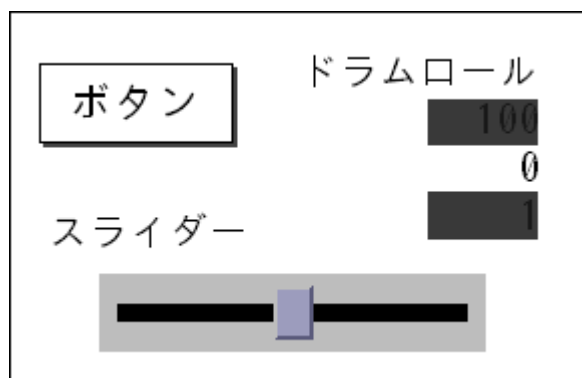


11.1.2 オブジェクト

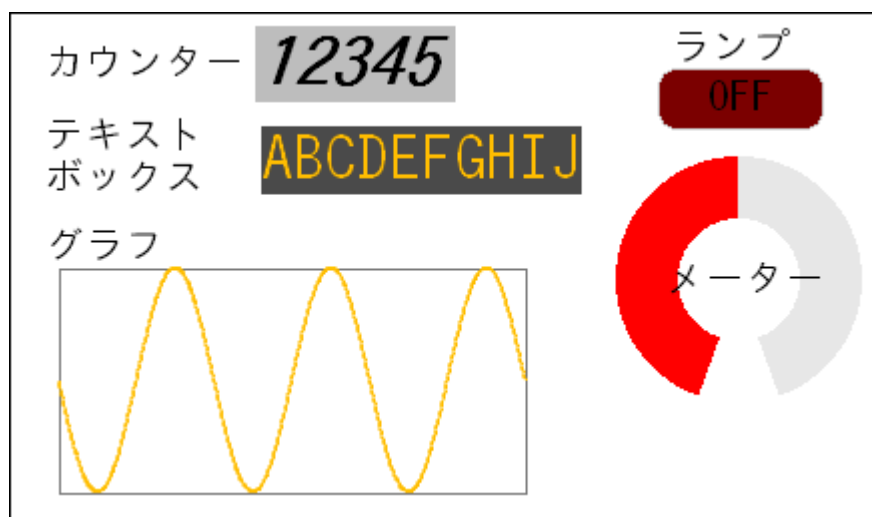
オブジェクトは機能の違いにより複数の種類があります。

大きく分けて、以下のようなものがあります。

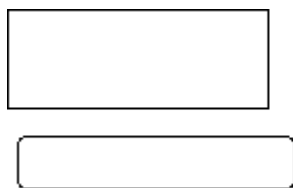
- ・タッチ操作によりメモリーを操作したり、イベントを発生させたりする操作部品(ボタン等)



- ・数値などのメモリー状態により表示を変化させる表示部品(カウンター、ランプ等)



- ・固定したデザインや説明文などに使用する作図部品



ラベル



これらの部品をページ上に配置し、プロパティを設定していくことで画面設計を進めていきます。
部品の種類と設定可能項目については『D15620-Y001* TP-DesignerLT 取扱説明書』内の
「オブジェクトリファレンス」を参照してください。

11.1.3 メモリー

オブジェクトから値を書き込み・読み込みすると共に、通信 I/F を介してホストコントローラーからも
書き込み・読み込みが可能です。

メモリーはその用途により、整数、テキスト、グラフの型がありそれぞれサイズが異なります。

メモリーはメモリー空間に配置され、メモリー空間のサイズは 60kbyte となっています。

メモリーの種類として以下の 2 つがあります。

(1)オブジェクトプロパティメモリー

オブジェクトを配置すると、オブジェクトが使用するプロパティに対応したメモリーをメモリー空間に配置
され領域を確保します。(配置されるメモリーの内容はオブジェクト種類や設定により異なります)

(2)ユーザー定義メモリー

任意の名称・型で利用できるメモリーです。ユーザー定義メモリーを作成するとメモリー空間に配置
され型に応じて領域が確保されます。オブジェクトのプロパティをこのユーザー定義メモリーにリンク
させることができます。その場合、リンクしたオブジェクトのオブジェクトプロパティメモリーは配置されません。
ユーザー定義メモリーは複数のオブジェクトでメモリーを共有する場合や、オブジェクトの配置状態に
かわかわらず決まったメモリーを維持したい場合に使用できます。

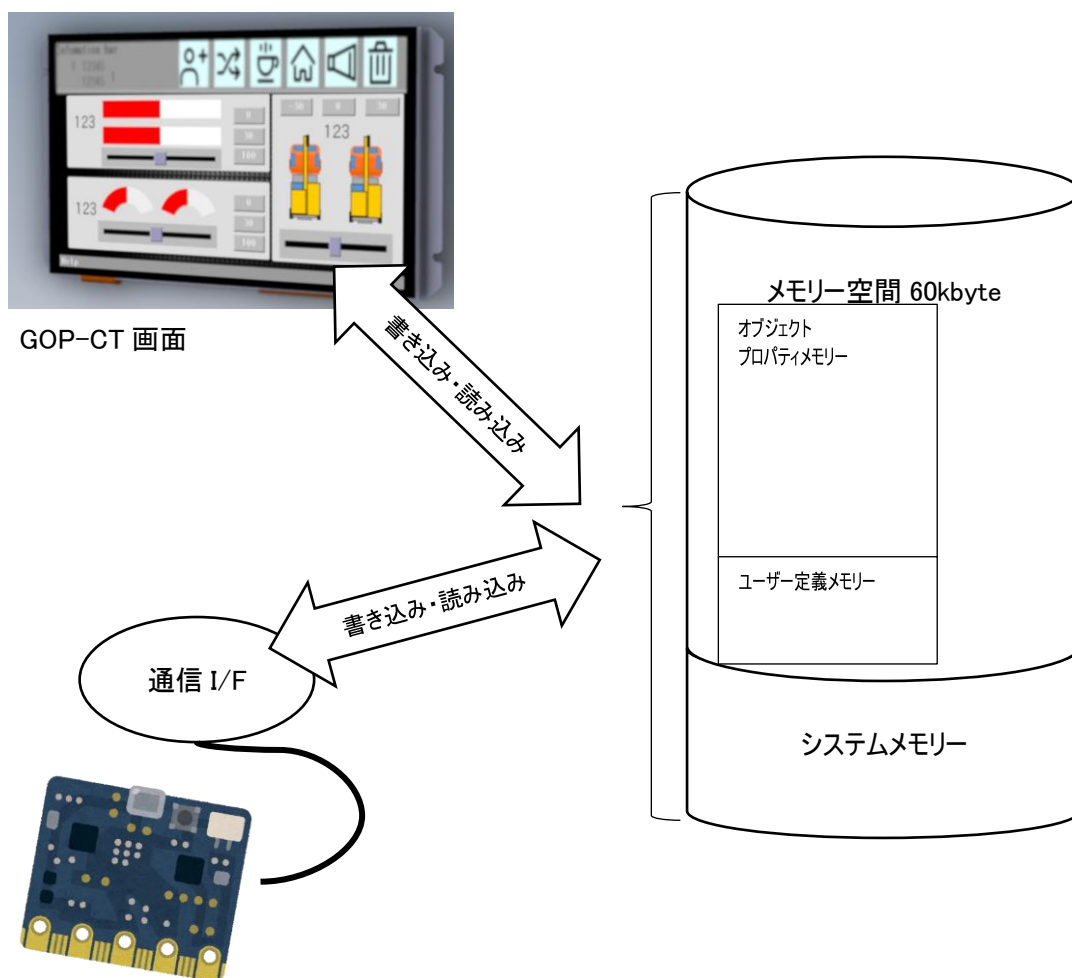
また、上記メモリーとは別に GOP- CT シリーズの各種機能进行操作・取得するためのシステムメモリー
があります。

システムメモリーは表示するページを指定するものや、時刻等のシステム上の情報を取得できるもの
があります。詳細は『D15620-Y001* TP-DesignerLT 取扱説明書』内の「システムメモリー一覧」
を参照してください。

システムメモリーも他のメモリーと同様オブジェクトからと通信により値を取得・変更することができます。

管理番号

C19602-X002C



画面設計の詳細については『D15620-Y001* TP-DesignerLT 取扱説明書』を参照してください。

管理番号

C19602-X0002C

11. 2 画面設計にかかわる機能一覧

ページ		
総ページ数		500 ページ
画面サイズ	長辺	800
	短辺	480
同時重ね合わせページ数(レイヤー)		3 ページ
ジェスチャーによるページ遷移		○
ページ切り替え時エフェクト		○
オブジェクト		
作図		
文字		○
ボックス、楕円、角丸ボックス、立体枠ボックス ライン、ケガキ枠、目盛り		○
ビットマップ(固定表示)		○
ビットマップ(RAM バッファ画像表示)		○
操作部品		
ボタン		○
ボタン(マルチタッチ対応)		○
スライダー		○
ドラムホイール(数値/項目)		○
表示部品		
カウンター		○
テキストボックス		○
グラフ(ジェスチャー対応なし)		○
グラフ(ジェスチャー対応)		○
バーメーター		○
リングメーター		○
ビットマップメーター		○
メモリー		
メモリー空間合計		60Kbyte
整数型メモリーサイズ		4byte
テキスト型メモリーサイズ		81byte
グラフ型メモリーサイズ		800byte

12. USB ホスト機能

12. 1 USB ホストについて

本製品には USB メモリーが接続できる USB1.1 ホスト I/F を搭載しています。

USB メモリーは以下の用途で使します。

- ・USB メモリーで画面データの書き換えを行う。

【注意事項】

- ・Windows OS 標準の USB マスストレージクラスの USB メモリーに対応していますが全てのデバイスとの接続を保証するものではありません。

- ・接続確認までに時間を要するデバイスについては書き換えに使用できません。その場合には一旦ファームウェア画面を表示した後に USB メモリーを挿入する方法で書き換えを行ってください。

- ・以下の条件の USB メモリーには対応していません。

複数 LUN(Multiple Logical Unit Number)のデバイス。

ツール等でパーティションを区切っているもの。

FAT または FAT32 以外でフォーマットされているもの。

書き込み禁止が設定されているもの。

暗号化やパソコン登録などの秘密保護機能がほどこされているもの。

その他セクタレベルの書き込みを行ったことがあるもの(ブータブル化など)

- ・USB メモリーの対応状況については『C2021-1014 動作確認済み USB メモリー一覧(GOP-CT)』を確認してください。

※最新情報については弊社ウェブサイトを確認してください。

12. 2 USB ホストの機能について

画面データの書き換え機能

USB メモリーに複数の画面データファイルを配置し、本製品で画面データを選択する事が可能です。

(最大選択数 16 画面)

関連ファイルの配置方法については下記を参照してください。

12. 3 複数画面アップデートの際のファイル仕様

TPDLT の「書き込み用 USB メモリー作成」でデータを作成すると USB メモリーにデータが書き込まれます。

また、この際に指定ドライブに対して、TPDLT が以下のファイル及びフォルダーを作成します。

同名ファイルは使用しないようにしてください。(大文字小文字区別なし)

・FIND_CT.TXT ファイル

・CT_DATA フォルダー

【注意事項】

必要がない場合には上記ファイルの移動、編集は行わないでください。

ファイルが編集されると、正常に書き込みが行えなくなる可能性があります。

正常に書き込みができなくなった場合には、上記ファイルを全て削除して再度 TPDLT からデータを書き込んでください。

書き込まれた USB メモリーを本製品に挿入して起動すると、以下のような画面データ選択画面が表示されます。FIND_CT.TXT ファイルを読み込み 16 行目までのデータ名を表示します。

Select PageData

CT_DATA/PAG EDT01	CT_DATA/PAG EDT09
CT_DATA/PAG EDT02	CT_DATA/PAG EDT10
CT_DATA/PAG EDT03	CT_DATA/PAG EDT11
CT_DATA/PAG EDT04	CT_DATA/PAG EDT12
CT_DATA/PAG EDT05	CT_DATA/PAG EDT13
CT_DATA/PAG EDT06	CT_DATA/PAG EDT14
CT_DATA/PAG EDT07	CT_DATA/PAG EDT15
CT_DATA/PAG EDT08	CT_DATA/PAG EDT16

書き込む画面データ名の枠内をタッチすると、該当する画面データの書き換えを開始します。

12. 4 画面データの自動書き込みについて

画面データ選択画面を表示せず、書き換えを開始したい場合には FIND_CT.TXT ファイルを編集する必要があります。

FIND_CT.TXT ファイルを開き、書き換えを行いたいファイル名の最後に[TAB]を追加して保存してください。

(上記データで PAG EDT03 のデータを自動書き込みしたい場合の FIND_CT.TXT ファイル編集例)

```

1 CT_DATA/PAG EDT01:4e35,2774852,258↓
2 CT_DATA/PAG EDT02:43fc,38456,18↓
3 CT_DATA/PAG EDT03:1b7e,2767636,256> ↓ ←PAG EDT03 の行の最後に[TAB]を追加して保存
4 CT_DATA/PAG EDT04:bd68,33970,8↓
5 CT_DATA/PAG EDT05:98f5,1560798,80↓
6 CT_DATA/PAG EDT06:48c2,4810212,1248↓

```

【注意事項】

上記の編集を行うと、その後 TPDLT で新しいデータを追加した場合にも**自動書き込みを優先します**。

そのため、追加された新しいデータが書き込みできないといったトラブルが発生する可能性があります。

新しいデータを追加する場合には予め[TAB]を消去するといったファイル管理を行う必要があります。

名称以降の数値を変更すると正常に書き込みできなくなりますので編集しないでください。

13. ファームウェア機能について

13.1 ファームウェア機能

画面データを強制消去する場合、通常の電源投入では認識できない USB メモリーを使用して画面データ書き込みを行う場合にはファームウェア画面から行うことができます。

13.2 ファームウェア画面

本製品裏面の DIP スイッチ 1 をオンの状態で電源投入するとファームウェア画面が起動します。内蔵しているソフトウェアのバージョンや画面データの情報を確認することができます。



【注意事項】

ファームウェア画面は縦表示および画面回転の設定にかかわらず上記が基準の表示となります。

13.3 画面データの消去

画面上の Delete PageData ボタンを押下すると以下の確認ダイアログが表示されます。Yes を押してダイアログが消えたら消去終了です。(ブザーを接続している場合にはブザーも鳴動します) 画面データ消去が終了したら、電源を落として DIP スイッチ1を戻した後に再度書き込みを行ってください。



13. 4 メンテナンス画面

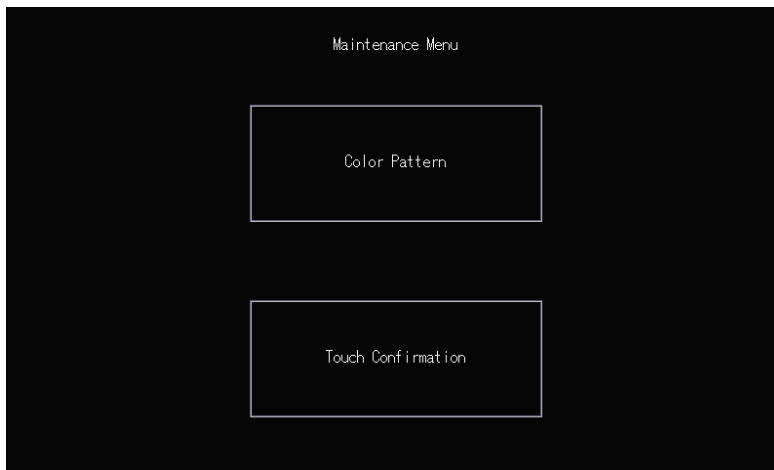
本製品裏面の DIP スイッチ 2 をオンの状態で電源投入するとメンテナンス画面が起動します。

[Color Pattern]

単色表示画面を表示して液晶の状態を確認することができます。

[Touch Confirmation]

タッチ位置にマークを表示してタッチパネルの押下動作を確認することができます。



13. 5 出荷画面

本製品出荷時には画面データは入っていないため、ファームウェアが下記の画面を表示します。
画面データを消去した後に通常起動した場合にもこの表示になります。



14. 通信機能

14. 1 通信 I/F 概要

GOP-CT の通信用 I/F の各仕様は以下のようになります。

I/F	使用コネクタ (ピン番号:ピン名称)	仕様
UART1	I/F コネクタ1 (6):TxD_CH1 (7):RxD_CH1 (14):GND	3.3V ロジックレベル ボーレート 38400 または 115200bps※1 ビット長 8bit ストップビット 1bit パリティなし
UART2	I/F コネクタ 2 (1):TxD_CH2 (2):RxD_CH2 (3):GND	3.3V ロジックレベル ボーレート 115200bps※1 ビット長 8bit ストップビット 1bit パリティなし
SPI	I/F コネクタ1 (2):MISO (3):MOSI (4):SSL (5):CLK (14):GND	SPI スレーブモードで動作 モード 1 (CPOL=0 CPHA=1) MSB ファースト転送 CLK 上限 2MHz
USB	CN8 USB ミニB端子	USB1.1 USB-CDC デバイスクラス ベンダーID 1bcah プロダクト ID 2021h ※接続にはホスト側で USB-CDC ホストドライバが必要です。

※1GOP-CT 内部生成ボーレートの詳細値を示します。

GOP- CT70A

ボーレート設定	内部ボーレート	誤差
38400bps	38580	0.47%
115200bps	115740	0.47%

GOP-CT 内部ボーレートと通信相手のボーレートの差が許容範囲内であれば、正しく通信可能です。
この許容範囲を超える場合、通信エラーが発生する場合があります。下記にその許容範囲を示します。
104.1% > GOP-CT 内部ボーレート/通信相手のボーレート > 95.3%

それぞれの通信 I/F 毎の通信プロトコルは以下の通りです。

UART1	UART2	SPI	USB-CDC
ホストポート プロトコル	デバッグポート プロトコル	SPI ポート プロトコル	ホストポート プロトコル

管理番号

C19602-X002C

また、各 I/F 共通で以下のハンドシェイク線があります。

端子名	使用コネクタ (ピン番号:ピン名称)	仕様
GOPR 通信可否	I/F コネクタ1 (8): GOPR	3.3V ロジックレベル出力 GOP-CT が通信可能か否かの状態を出力します。 通信不可の場合 L 通信可能な場合 H が出力されます。 起動/リセット後通信準備が整うまでの間 L が維持されます。 ホスト側は GOPR が H になるまで待機して通信を開始することで起動時の タイミングを合わせることができます。 UART1/2/USB では、通信準備完了後に L になることはありません。 SPI 通信を使用する場合は各コマンドに対する応答が準備できるまでの間 L になります。 例えばメモリ読み込みをリクエストした場合などが該当します。
SSD 出力電文有無	I/F コネクタ1 (9): SSD	3.3V ロジックレベル出力 GOP-CT に出力電文がある場合 L が出力されます。 出力電文は 通信出力※ を実行した場合にセットされます。 この端子が L になった状態で問い合わせコマンドを発行すると出力電文を 取り出すことができます。 出力電文がなくなると H が出力されます。 ※この端子の状態にかかわらず問い合わせコマンドを発行しても問題 ありませんが、この端子状態を確認することで問い合わせコマンドの 応答時間が不要になります。 通信電文の問い合わせ方法については ホストポートプロトコルの場合には こちら SPI 通信プロトコルの場合には こちら を参照してください

これらの線も必要に応じホストと接続してください。

※通信出力の設定方法については『D15620-Y001* TP-DesignerLT 取扱説明書』内の 10.マルチアクション記述
⑤通信出力項を参照してください。

14. 2 プロトコル

14.2.1 ホストポートプロトコル

GOP-CT とホスト機器との通信に使用するプロトコルです。

I/F としては UART1 および USB が使用できます。

14.2.1.1 プロトコル概要

(1)送信コマンドパケットフォーマット

ホスト機器から GOP-CT に対してコマンドを送る場合、以下の仕様に合わせてパケット化して送信します。

用途	電文 開始	コマンド(長さ=n)								コマンド 終了	チェックサム		電文終了 (改行)
位置	0	1	2	3	…n					n+1	n+2	n+3	n+4
記号 または例 文	{STX}	'W'	'N'	' '	'M'	'E'	'M'	' '	'1'	{ETX}	{SUM}="6d"		{CR}
ASCII コード	02H	57H	4eH	20H	4dH	45H	4dH	20H	31H	03H	36H	64H	0dH

電文終了 {CR}(0dH)を指定します。

チェックサム コマンド部の ASCII コードを順に XOR した値を
テキスト化したものを指定します。
上記の例の場合
 $57H \wedge 4eH \wedge 20H \wedge 4dH \wedge 45H \wedge 4dH \wedge 20H \wedge 31H = 6dH$
となります。
6dH をテキスト化した "6d" を指定します。

コマンド終了 {ETX}(03H)を指定します。

コマンド 使用するコマンドを指定します。
上記の例だと "WN MEM 1" となります。
コマンドにより可変長となります。
コマンドについては 14.2 1.2 を参照してください。

電文開始 {STX}(02H)を指定します。

(2)返信コマンドパケットフォーマット

送信したコマンドに対し,GOP-CT から返信される電文は以下の仕様にパケット化されています。

(2)-1 処理正常応答(ACK)

送信したコマンドに返信データがなく、異常なく処理された場合に返信されます。

記号	[ACK]	[CR]
ASCII コード	06H	0dH

(2)-2 処理異常応答(NAK)

送信したコマンドに異常があり処理がなされなかった場合に返信されます。

異常要因としては以下のものがあります。

[通信上の問題]

- ・送信データの破損により受信データのチェックサムが不一致

[コマンドの問題]

- ・登録されているコマンド以外のコマンドを受信
- ・通信コマンドに該当するメモリー名が存在しない
- ・通信コマンドのフォーマットが一致しない
- ・連続書き込みのコマンドで指定された書き込み数よりデータ数が少ない

記号	[NAK]	[CR]
ASCII コード	15H	0dH

管理番号

C19602-X0002C

(2)-3 返信データを伴う場合

送信したコマンドが正常に処理され、コマンドに対する応答に返信データが伴う場合以下の形式でパケット化されます。

用途	電文 開始	識別 コード	返信データ (長さ=n)							データ 終了	チェックサム		電文終了 (改行)
位置	0	1	2	3	…n+1					n+2	n+3	n+4	n+5
記号 または例 文	{STX}	'R'	'M'	'E'	'M'	'='	'1'	'2'	'3'	{ETX}	{SUM}="1a"		{CR}
ASCII コード	02H	52H	4dH	45H	4dH	3dH	31H	32H	33H	03H	31H	61H	0dH

電文終了	{CR}(0dH) がセットされます。
チェックサム	識別コードと返信データ部の ASCII コードを順に XOR した値をテキスト化したものを指定します。 上記の例の場合 $52H \wedge 4dH \wedge 45H \wedge 4dH \wedge 3dH \wedge 31H \wedge 32H \wedge 33H = 1aH$ となります。 1aH をテキスト化した "1a" がセットされます。
データ終了	{ETX}(03H) がセットされます。
返信データ	コマンドに対する返信データがセットされます。 上記の例だと MEM の値が 123 の時に "RN MEM" を送信した時の返信データとなります。 コマンドにより可変長となります。 コマンドについては 14.2 1.2 を参照してください。
識別コード	コマンド種類により異なります。 メモリー問い合わせ系のコマンド(RN*)の場合 'R' がセットされます。 通信出力問い合わせコマンド(ENQ)の場合 出力電文があれば 'A' 出力電文がなければ 'N'(この場合 n=0) がセットされます。 またユーティリティコマンド(UV や SUM 等)は この項目はありません。
電文開始	{STX}(02H) がセットされます。

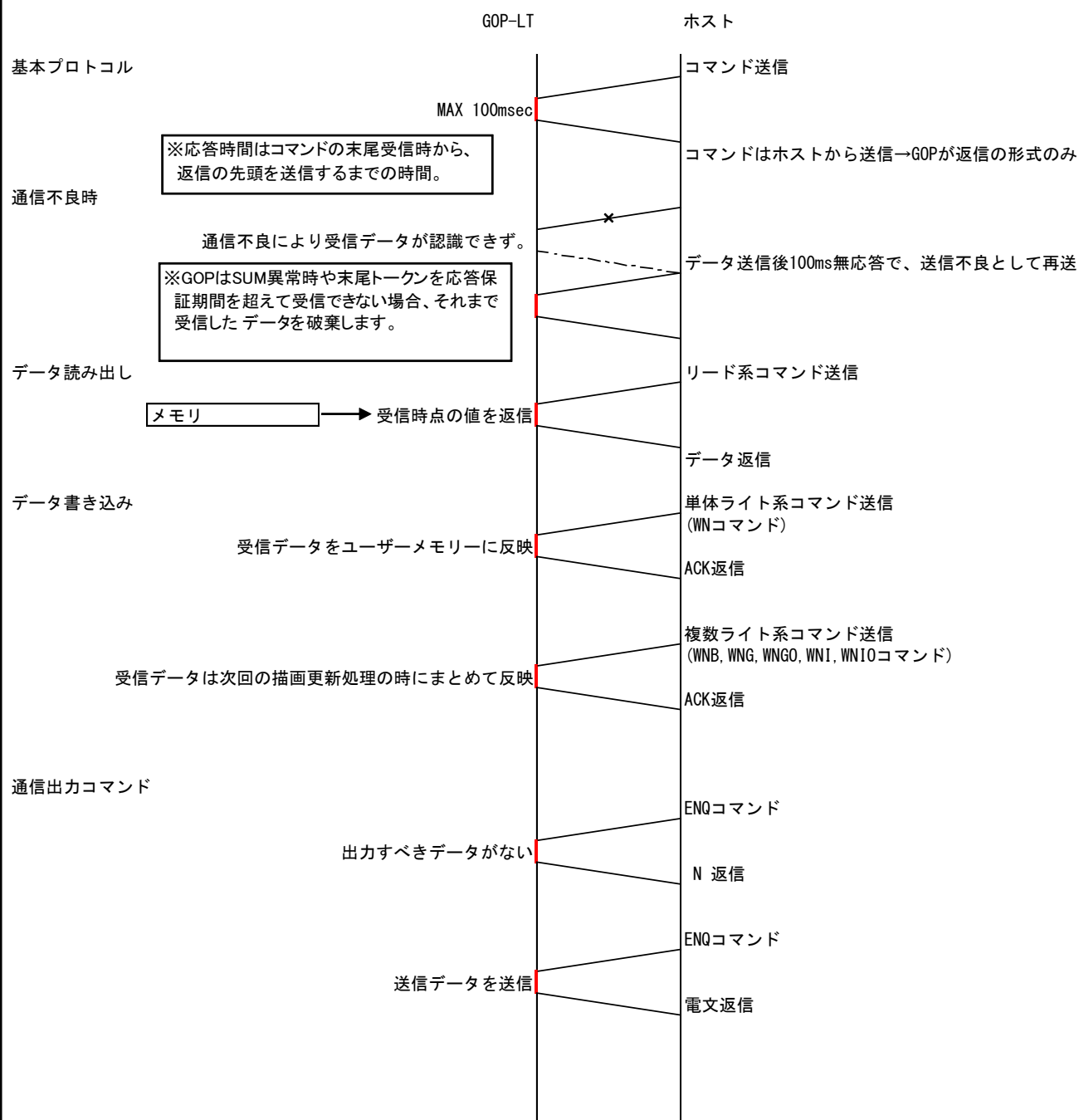
(3)ホスト通信受信時の応答処理について

GOP-CT は CR 受信時に受信データの処理を開始します。

最後に受信した STX から CR までのデータを1コマンドとしてチェックサムの確認、コマンドの実行を行い
応答処理を行います。

原則として 100ms 以内には応答しますので、ホスト側では 100ms 経過しても応答がない場合には
送信データ不到達の可能性が高いため、リトライ処理を行う方法を推奨します。

(4)動作フロー



(5)通信バッファについて

GOP-CT の電文格納用のバッファサイズは送受信とも以下の通りです。

GOP-CT70A 4096Byte

シリアル通信を行う際には、電文先頭から改行コード(CR)までの長さが上限を超えない範囲で使用してください。
※返信電文長もこの範囲に収まるようにパラメータを設定してください。

また、GOP-CT からの通信出力用の送信バッファも以下の通りです。

GOP-CT70A 4096Byte

送信バッファが満杯になる前に ENQ コマンドで取り出すように使用してください。

送信バッファが満杯になると内部エラーが発生します。

エラー発生時の処理は『D15620-Y001* TP-DesignerLT 取扱説明書』5.6.6 内部エラー監視の設定項を参照してください。

14.2.1.2 ホストポートプロトコル通信コマンド一覧

コマンド書式について

コマンド書式は以下のフォーマットになります。

＜コマンド名＞□＜パラメーター1＞□＜パラメーター2＞□...

コマンドとパラメーターのセパレーターは半角スペースです。

パラメーター間のセパレーターは半角スペースおよびカンマが指定できます。

上記書式はわかり易くするために半角スペースを□で表記しています。

(1) 基本コマンド

ホスト機器が GOP-CT を制御するための基本的なコマンドです。

① 単一メモリー読み込み

コマンド書式

RN□＜NAME＞

動作

名称が＜NAME＞のメモリーの読み込みを行います。

グラフィエリアメモリーには使用できません。

返信

"R＜NAME＞=値" となります。

使用例

(現在の LAYER1 に表示しているページ番号を取得する)

RN□LAYER1

> RLAYER1=1

② 連続メモリー読み込み

コマンド書式

RNB□＜NUM＞,＜NAME＞

動作

名称が＜NAME＞のメモリーを先頭として＜NUM＞個のメモリーの読み込み＜VALUE_n＞を行います。

＜NUM＞の最大値は 128 です。

メモリーの並びについては TPDLT が出力するメモリーリストの順になります。

グラフィエリアメモリー、テキストメモリーを跨ぐ範囲を指定しないでください。

返信

"R＜NUM＞,＜NAME＞,＜VALUE1＞,＜VALUE2＞...＜VALUE_n＞" となります。

使用例

(data1 を先頭とするメモリー3 個の値を連続読み込みする)

RNB□3, data1

>R3, data1, 1, 2, 3

③グラフメモリー読み込み(10進表記)

コマンド書式

RNG□<NUM>, <NAME>

動作

グラフエリアメモリーの読み込みコマンドです。

名称<NAME>のメモリーを先頭として<NUM>バイトのメモリーの読み込みを行います。

返信データは符号なし1バイト整数で出力されます。

返信

"R<NUM>,<NAME>,<VALUE1>,<VALUE2>...<VALUEn>" となります。

使用例

(GRAPH_0. GraphMem を16バイト分整数で読み込む)

RNG□16, GRAPH_0. GraphMem

>R16, GRAPH_0. GraphMem, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

④オフセット付きグラフメモリー読み込み(10進表記)

コマンド書式

RNGO□<NUM>, <NAME>, <OFFSET>

動作

オフセット付きグラフエリアメモリーの読み込みコマンドです。

名称<NAME>の<OFFSET>番目のメモリーを先頭として<NUM>バイトのメモリーの読み込みを行います。

返信データは符号なし1バイト整数で出力されます。

返信

"R<NUM>,<NAME>,<OFFSET>,<VALUE1>,<VALUE2>...<VALUEn>" となります。

使用例

(GRAPH_0. GraphMem の10番目のデータから16バイト分整数で読み込む)

RNGO□16, GRAPH_0. GraphMem, 10

>R16, GRAPH_0. GraphMem, 10, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

⑤グラフメモリー読み込み(16 進表記)

コマンド書式

RNI □<NUM>, <NAME>

動作

グラフエリアメモリーの読み込みコマンドです。

名称<NAME>のメモリーを先頭として<NUM>バイトのメモリーの読み込みを行います。

返信データは 16 進表記文字列(バイナリヘキサ)で出力されます。

RNG コマンドと比べて転送データが圧縮されるメリットがあります。

返信

"R<NUM>,<NAME>,<バイナリヘキサ文字列 NUM*2>" となります。

使用例

(GRAPH_0. GraphMem を 16 バイト分バイナリヘキサで読み込む)

RNI □16, GRAPH_0. GraphMem

>R16, GRAPH_0. GraphMem, 000102030405060708090a0b0c0d0e0f

⑤オフセット付きグラフメモリー読み込み(16 進表記)

コマンド書式

RNI0 □<NUM>, <NAME>, <OFFSET>

動作

オフセット付きグラフエリアメモリーの読み込みコマンドです。

名称<NAME>のメモリーの<OFFSET>番目を先頭として<NUM>バイトのメモリーの読み込みを行います。

返信データはバイナリヘキサで出力されます。

RNGO コマンドと比べて転送データが圧縮されるメリットがあります。

返信

"R<NUM>,<NAME>,<OFFSET>,<バイナリヘキサ文字列 NUM*2>" となります。

使用例

(GRAPH_0. GraphMem の 100 番目のデータから 16 バイト分バイナリヘキサで読み込む)

RNI0 □16, GRAPH_0. GraphMem, 100

>R16, GRAPH_0. GraphMem, 100, 000102030405060708090a0b0c0d0e0f

⑥単一メモリー書き込み

コマンド書式

WN□<NAME>□<VALUE>

動作

名称が<NAME>のメモリーに<VALUE>を書き込みます。

書き込んだ値は即時メモリーに反映されます。

グラフィックメモリーへの書き込みは行わないでください。

テキストメモリーのサイズは 80 バイトです。上限を超えない範囲で使用してください。

書き込んだ値はコマンド受信後最初の描画更新で内部メモリーに書き込み値が反映されます。

詳しくは『[14.2.2.4\(1\) メモリー書き込みコマンドの GOP-CT と内部メモリー反映タイミング](#)』を参照ください。

返信

正常書き込み時 <ACK>

異常発生時 <NAK>

使用例

(LAYER1 にページ 20 を表示させる)

WN□LAYER1□20

><ACK>

(ユーザー定義メモリーでテキスト型<txt>を取得して “0123abc” を表示させる場合)

WN□txt□0123abc

><ACK>

その他

⑦連続メモリー書き込み

コマンド書式

WNB□<NUM>, <NAME>, <VALUE1>, <VALUE2>, ..., <VALUEn>

動作

名称が<NAME>のメモリーを先頭として<NUM>個のメモリーに書き込み<VALUEn>を行います。

<NUM>の最大値は 128 です。

メモリーの並びについては TPDLT が出力するメモリーリストの順になります。

グラフィックメモリー、テキストメモリーを跨ぐ範囲を指定しないでください。

書き込んだ値はコマンド受信後最初の描画更新で内部メモリーに書き込み値が反映されます。

詳しくは『[14.2.2.4\(1\) メモリー書き込みコマンドの GOP-CT と内部メモリー反映タイミング](#)』を参照ください。

返信

正常書き込み時 <ACK>

異常発生時 <NAK>

使用例

(data1 を先頭とするメモリー3 個に連続書き込みする)

正常にメモリーに反映された場合

WNB□3, data1, 100, 200, 300

><ACK>

指定メモリーが見つからない場合

WNB□3, data1, 100, 200, 300

><NAK>

⑧グラフメモリー書き込み(10 進表記)

コマンド書式

WNG□<NUM>, <NAME>, <VALUE1>, <VALUE2>, . . . , <VALUEn>

動作

グラフエリアメモリー書き込みコマンドです。

名称<NAME>で指定したグラフメモリーの先頭から<NUM>個に対して書き込み<VALUEn>を行います。

<NUM>はグラフエリアサイズを超えない範囲を指定してください。

書き込んだ値はコマンド受信後最初の描画更新で内部メモリーに書き込み値が反映されます。

詳しくは『[14.2 2.4\(1\) メモリー書き込みコマンドの GOP-CT と内部メモリー反映タイミング](#)』を参照ください。

返信

正常書き込み時 <ACK>

異常発生時 <NAK>

使用例

(GRAPH_0.GraphMem の先頭から 16 点に書き込みを行う)

WNG□16, GRAPH_0. GraphMem, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
>[ACK]

⑨オフセット付きグラフメモリー書き込み(10 進表記)

コマンド書式

WNGO□<NUM>, <NAME>, <OFFSET>, <VALUE1>, <VALUE2>, . . . , <VALUEn>

動作

オフセット付きグラフエリアメモリー書き込みコマンドです。

名称<NAME>で指定したグラフメモリーの<OFFSET>から<NUM>個に対して書き込み<VALUEn>を行います。

<NUM>はグラフエリアサイズを超えない範囲を指定してください。

書き込んだ値はコマンド受信後最初の描画更新で内部メモリーに書き込み値が反映されます。

詳しくは『[14.2 2.4\(1\) メモリー書き込みコマンドの GOP-CT と内部メモリー反映タイミング](#)』を参照ください。

返信

正常書き込み時 <ACK>

異常発生時 <NAK>

使用例

(GRAPH_0.GraphMem の 8 番目のデータから 16 点に書き込みを行う)

WNGO□16, GRAPH_0. GraphMem, 8, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
>[ACK]

⑩グラフメモリー書き込み(16 進表記)

コマンド書式

WNI□<NUM>, <NAME>, <バイナリヘキサ文字列 NUM*2>

動作

グラフエリアメモリー書き込みコマンドです。

書き込みデータはバイナリヘキサ文字列で入力します。(10 進表記より電文長短くなります)

動作は『⑧グラフメモリー書き込み(10 進表記)』と同様です。

返信

正常書き込み時 <ACK>

異常発生時 <NAK>

使用例

(GRAPH_0.GraphMem の先頭から 16 点にバイナリイメージで書き込みを行う)

WNI□16, GRAPH_0. GraphMem, 000102030405060708090a0b0c0d0e0f

>[ACK]

⑪オフセット付きグラフメモリー書き込み(16 進表記)

コマンド書式

WNIO□<NUM>, <NAME>, <OFFSET>, <バイナリヘキサ文字列 NUM*2>

動作

オフセット付きグラフエリアメモリー書き込みコマンドです。

書き込みデータはバイナリヘキサ文字列で入力します。(10 進表記より電文長短くなります)

動作は『⑨オフセット付きグラフメモリー書き込み(10 進表記)』と同様です。

返信

正常書き込み時 <ACK>

異常発生時 <NAK>

使用例

(GRAPH_0.GraphMem の 100 番目のデータから 16 点にバイナリイメージで書き込みを行う)

WNIO□16, GRAPH_0. GraphMem, 100, 000102030405060708090a0b0c0d0e0f

>[ACK]

⑫シフト付きグラフメモリー書き込み(10 進表記)

コマンド書式

WNGI□<NUM>, <NAME>, <OFFSET>, <VALUE1>, <VALUE2>, ..., <VALUEn>

WNGR□<NUM>, <NAME>, <OFFSET>, <VALUE1>, <VALUE2>, ..., <VALUEn>

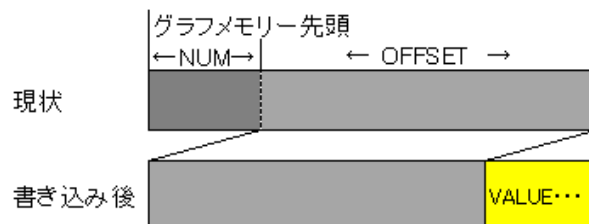
動作

グラフメモリーの現在値をシフトさせながら書き込むコマンドです。

左シフト時(前方スクロール)

グラフメモリーのデータを N バイト目から OFFSET で指定のサイズ先頭方向に

N バイトコピーし、OFFSET の位置にデータを書き込みます。



右シフト時(後方スクロール)

グラフメモリーのデータを OFFSET で指定のサイズを N バイト後方にコピーし

先頭からデータを書き込みます。



<NUM>+<OFFSET>はグラフエリアサイズを超えない範囲を指定してください。

書き込んだ値はコマンド受信後最初の描画更新で内部メモリーに書き込み値が反映されます。

詳しくは『[14.2 2.4\(1\) メモリー書き込みコマンドの GOP-CT と内部メモリー反映タイミング](#)』を参照ください。

返信

正常書き込み時 <ACK>

異常発生時 <NAK>

使用例

(GRAPH_0.GraphMem の先頭から 24(8+16)バイト分をスクロール範囲とし 8 プロット分前方スクロール)

WNGI□16, GRAPH_0. GraphMem, 8, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

>[ACK]

⑬シフト付きグラフメモリー書き込み(16 進表記)

コマンド書式

WNIL□<NUM>, <NAME>, <OFFSET>, <バイナリヘキサ文字列 NUM*2>**WNIR**□<NUM>, <NAME>, <OFFSET>, <バイナリヘキサ文字列 NUM*2>

動作

グラフメモリーの現在値をシフトさせながら書き込むコマンドです。

書き込みデータはバイナリヘキサ文字列で入力します。(10 進表記より電文長短くなります)

動作は『⑫シフト付きグラフメモリー書き込み(10 進表記)』と同様です。

返信

正常書き込み時 <ACK>

異常発生時 <NAK>

使用例

(GRAPH_0.GraphMem の先頭から 116(100+16)バイト分をスクロール範囲とし 8 プロット分後方スクロール)

WNIR□16, GRAPH_0. GraphMem, 100, 000102030405060708090a0b0c0d0e0f

>[ACK]

⑭問い合わせ

コマンド書式

ENQ

動作

GOP-CT からの通信出力機能の受信用コマンドです。

GOP-CT に送信待ちのデータが有る場合そのデータを返信します。

無い場合には<N>を返信します。

GOP-CT の通信出力機能を使用する場合には本コマンドを定期的送信する
または SSD を接続してピンの状態を確認する必要があります。

ENQ コマンドの利用につきましては、SSD 端子を確認する方法を推奨します。

このコマンドに使用されるデータは全てアスキーコードであり

制御文字「05」の ENQ、<N>は制御文字「15」の NAK

ではありませんので注意してください。

返信

通信出力データ有り "A<返信データ>"

通信出力データ無し "N"

使用例

(事前準備としてボタン押下で メッセージ<TEST> を通信出力するボタンを用意する。)

・用意したボタンを一度押下する

通信出力が発生し、SSD ピンが LO レベルになった事を確認してコマンドを送信します。

(ボタン押下)

ENQ

> A\$TEST

全てのデータが読み出されると SSD ピンは HI レベルに戻ります。

続けて ENQ コマンドを送るとデータなしが返信されます。

ENQ

> N

(2) ユーティリティ系コマンド

①リセット

コマンド書式

RESET

動作

GOP-CT 本体をリセットします。

本コマンドは他のコマンドとは異なり返信を行いません。

本コマンド送信後は返信を待たないようにしてください。

本コマンドが正常に処理された場合、リセットが発生し GOPR 端子出力が L になりますのでそれを確認してください。

②画面データのチェックサム取得

コマンド書式

SUM

動作

GOP-CT の ROM ディスクに保存されている画面データのチェックサムを取得します。

実行すると、チェックサム値 4 桁の 16 進数値で応答が返ります。

使用例

SUM

> 12af

③ビューワーバージョン確認

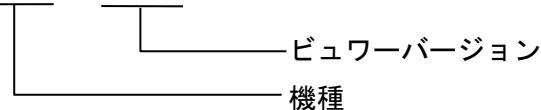
コマンド書式

UV

動作

GOP-CT のビューワーのバージョンを以下の形式で返信します。

GOP-CT70A Ver 1.0.0



③ファームウェアバージョン確認

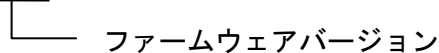
コマンド書式

BV

動作

GOP-CT ファームウェアのバージョンを以下の形式で返信します。

GOP-CT firmware Ver 1.0.1



(3) RAM バッファ操作

①RAM バッファ転送

コマンド書式

RAMUPLOAD□block_no□datasize

動作

RAM バッファへの書き込みを開始します。

block_no は書き込む RAM バッファの位置を 16 進表記で指定します。(有効範囲 0~ffffH)

datasize は書き込むデータサイズを指定します。

block_no*16+datasize が 1048576 を超えない範囲で指定してください。

本コマンド送信し ACK 返信後、データ行を送信します。

データ行は固定長バイナリ形式で以下の仕様となります。

返信

正常時 <ACK>

異常発生時 <NAK>

使用例

RAMUPLOAD 0 500

>ACK

[データ行 アドレス 00000000]

>ACK

[データ行 アドレス 00000100]

>ACK

終了

用途	パケット 先頭	データ位置 4byte 整数 little endian				データ 256byte			データ 終了	チェッ サム	パケット 終了
位置	0	1	2	3	4	5	...	260	261	262	263
記号 または 例文	{STX}	address >>0	address >>8	address >>16	address >>24	data [0]	...	data [255]	{ETX}	{SUM}	{CR}
data	02H	**H	**H	**H	**H	**H	...	**H	03H	**H	0dH

パケット終了	0dH を指定します。
チェックサム	パケットの 1~260 をバイト毎に XOR した値を指定します。(テキスト変換はしません)
データ終了	03H を指定します。
データ	送信データを 256byte ずつ分割してバイナリで指定します。送信データが 256byte に満たない場合、00H で埋めます。
データ位置	送信するデータの位置を指定します。送信ごとに 100H ずつ加算されます。 4byte 整数のリトルエンディアンで指定します。
パケット先頭	02H を指定します。

14.2.2 デバッグポートプロトコル

14.2.2.1 プロトコル概要

デバッグポートではコマンドのパケット化は不要です。

コマンドの末尾に改行(CR)をつけ送信します。返信電文も行末に改行(CR)が付加されます。

データ書き込みコマンドへの ACK 返信はありません。

応答時間についての規定も設けていません。

簡易的に使用できる反面、信頼性の保証はありませんのでデバッグ用途でのみ使用してください。

TPDLT の通信ダイアログ上のメモリーブラウザーはこのポートを使用します。

デバッグモニター機能を使用することでホストポートの通信内容や SPI 通信サマリーを出力することができます

使用方法については『D15620-Y001* TP-DesignerLT 取扱説明書』を参照してください。

14.2.2.2 通信コマンド一覧

①メモリー読み込み

コマンド書式

DR□<NAME>

動作

名称が<NAME>のメモリーの読み込みを行います。

返信

"R<NAME>=値" となります。

使用例

(現在のレイヤー1 の表示しているページ番号を取得する)

DR□LAYER1

> RLAYER1=1

②メモリー書き込み

コマンド書式

DW□<NAME>□<VALUE>

動作

名称が<NAME>のメモリーに<VALUE>を書き込みます。

返信

返信はありません。

使用例

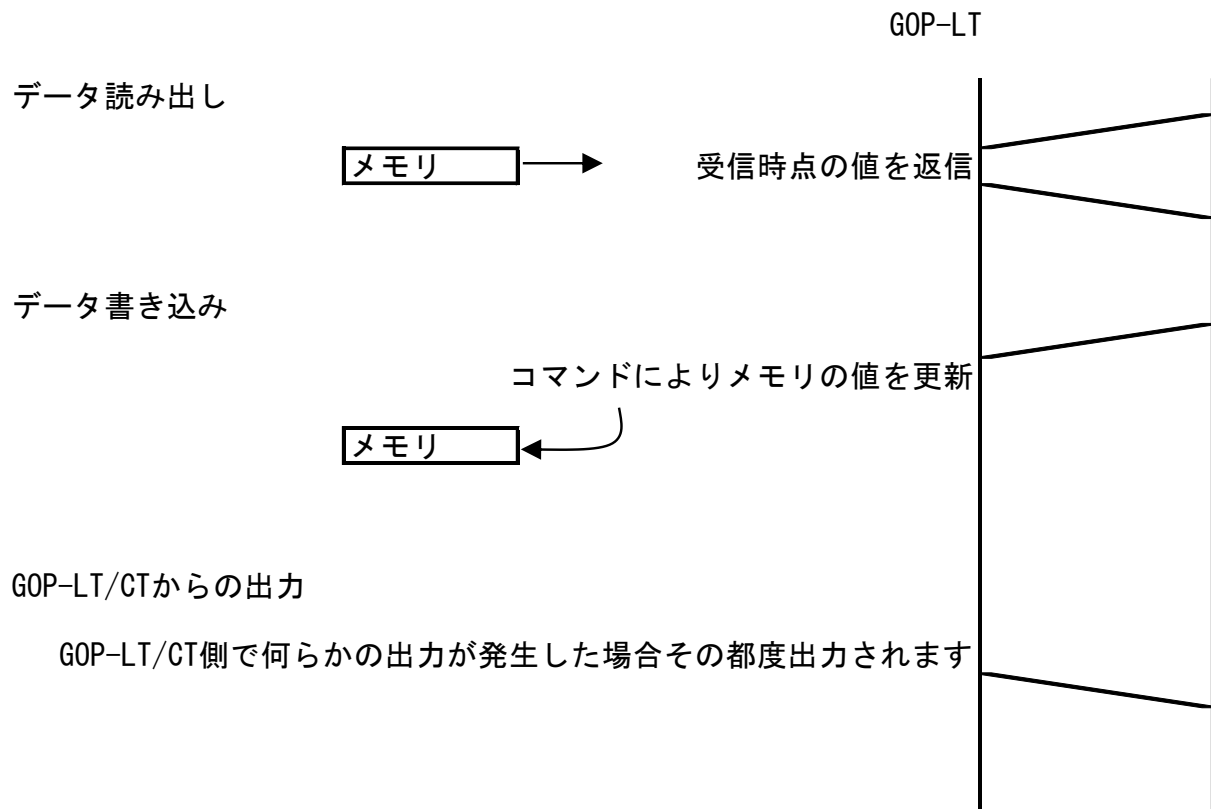
(レイヤー1 にページ 20 を表示させる)

DW□LAYER1□20

管理番号

C19602-X002C

14.2.2.3 動作フロー



14.2.3 SPI ポートプロトコル

GOP-CT では SPI インターフェースを搭載しています。

大容量のデータ転送を要するグラフオブジェクトなどの更新に適しています。

使用コネクタやピンアサインについては『[7.コネクタ PIN アサイン](#)』を参照してください。

14.2.3.1 プロトコル概要

(1)SPI 動作モードについて

GOP-CT の SPI インターフェースは以下の仕様で動作します。

- ・SPI スレーブモード
- ・モード 1 (CPOL=0 CPHA=1)
- ・MSB ファースト転送
- ・SPIクロック 上限 2MHz

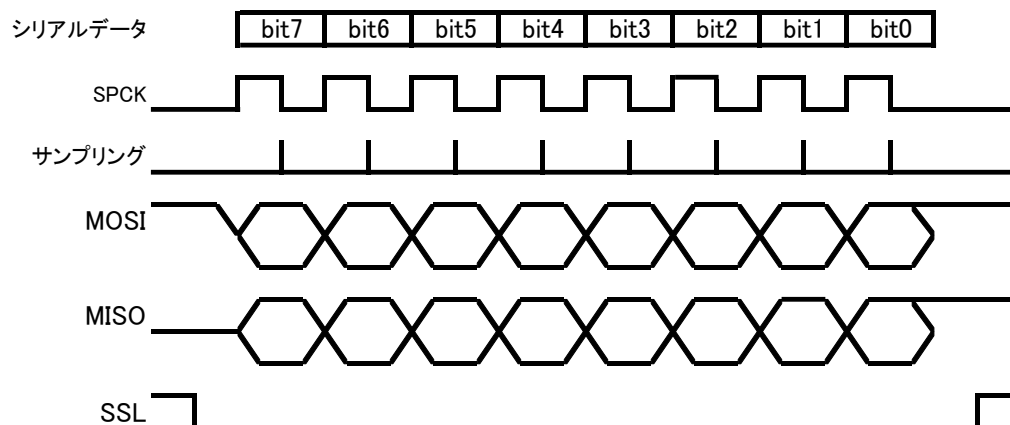
本機は MISO 端子を常にドライブします。SSL が非アクティブレベルの場合、端子状態が Hi-Z になります。

シングルスレーブ構成の場合には、SSL 入力をL固定にして常に選択状態とすることも可能です。

また SSL はバーストモード※対応しています。

※コマンドを複数バイト送信する場合、最初の 1 バイト目を送信する前に SSL を L にしたのち最後のバイトを転送完了するまで L を継続し、転送完了後 SSL を H に戻す使い方。

転送フォーマットを以下に示します。



(2)シーケンス

①メモリー書き込み系

コマンド送信前に状態確認コマンドを送信し、アイドル(応答=00h)であることを確認します。

(状態確認コマンドと応答については『14.2.3.2(1)①SPI 状態確認コマンド』参照してください。)

00h でない場合、ディレイを置いて応答が 00h になるまで状態確認コマンドを繰り返します。

その後書き込みコマンドを発行します。

書き込みコマンド発行後はその処理が終了したかを確認するため再度状態確認コマンドを送信します。

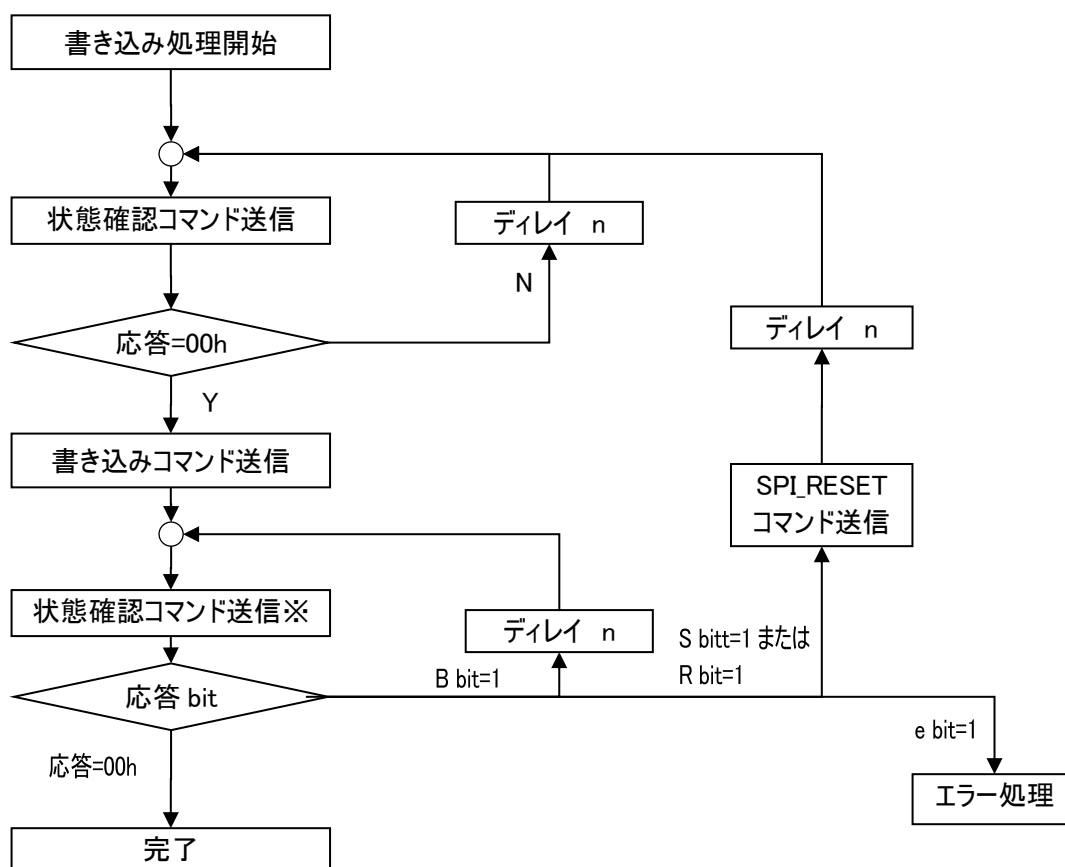
処理中の場合応答の B bit が 1 となりますので、ディレイを置いて応答が 00h になるまで状態確認コマンドを繰り返します。

状態確認コマンドの応答の S bit または R bit が 1 となっている場合コマンド受信に失敗しているため SPI リセットコマンドを送信し最初からやり直してください。

状態確認コマンドの応答の e bit が 1 となっている場合、コマンド自体に問題があります。

(コマンド間違いやパラメーター間違い、メモリー名間違い等)

応答が 00h になれば処理完了です。



※状態確認コマンド送信前に GPR=H を確認すると状態確認コマンドの送信回数を減らせます。

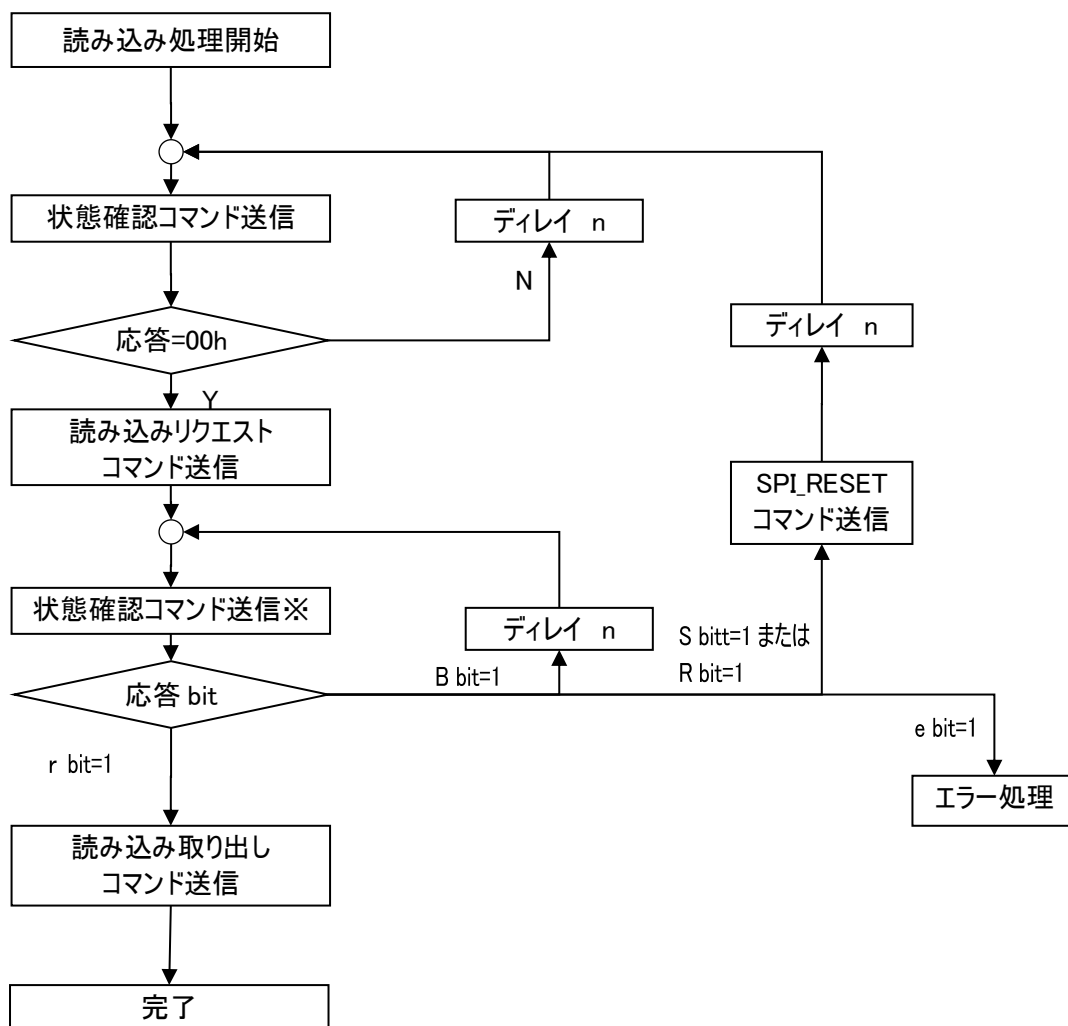
(処理時間は短くなりませんがコマンドの送信時間を他の処理に充てられます)

②メモリー/電文読み込み系

基本的な流れは①メモリー書き込み系と同様ですが、メモリー読み込みの場合、まず読み込むメモリーのリクエストコマンドを送信し、準備ができたなら取り出しコマンドを送信しデータを取得するという流れになります。

読み込みリクエストコマンドを送信し、状態確認コマンドの応答で r bit が 1 になったら、取り出し準備完了ですので読み取り取り出しコマンドを送信しデータを取り出します。

取り出しが済めば処理完了です。



※状態確認コマンド送信前に GOPR=H を確認すると状態確認コマンドの送信回数を減らせます。

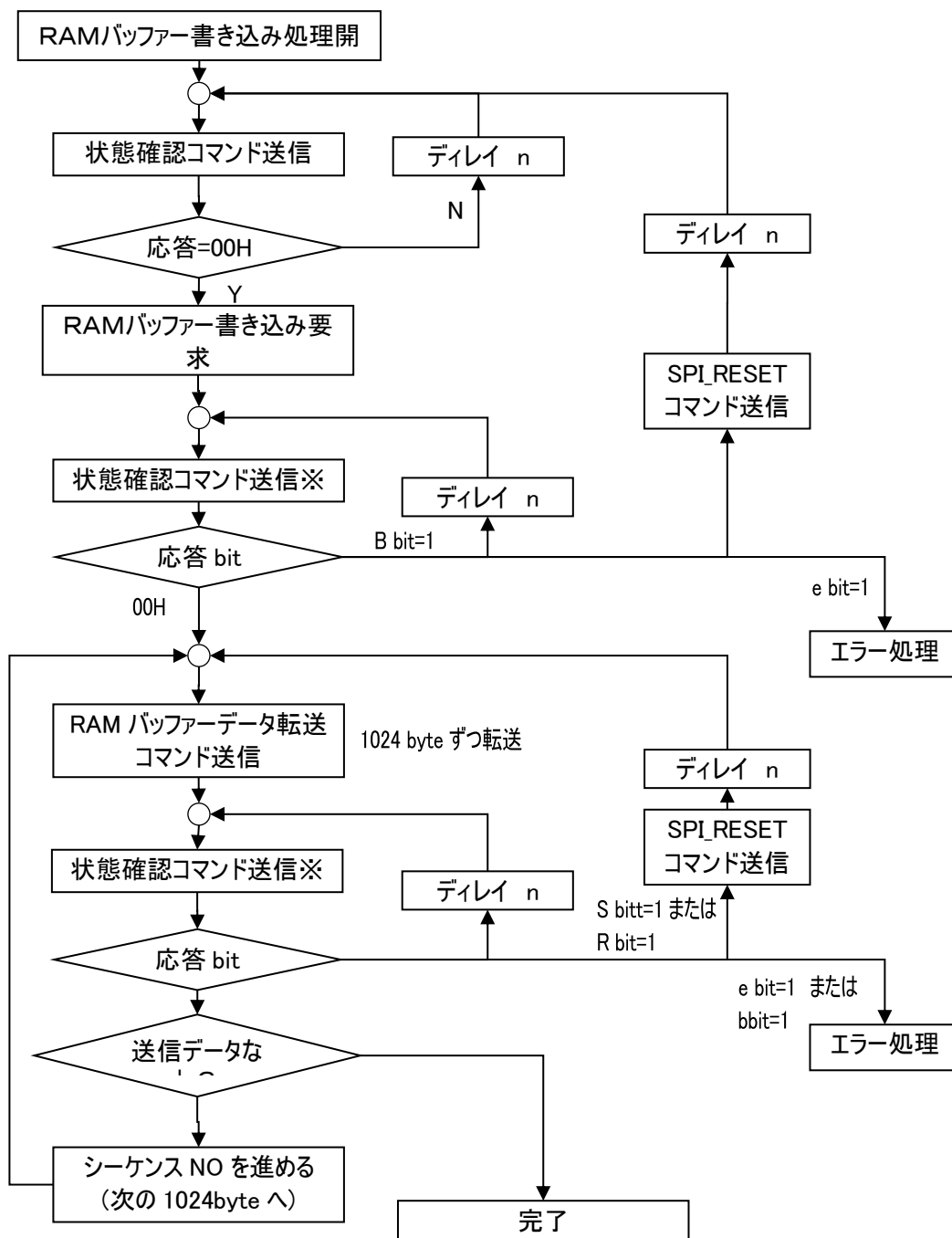
(処理時間は短くなりませんがコマンドの送信時間を他の処理に充てられます)

③RAM バッファ書き込み系

基本的な流れは RAM バッファへの書き込み要求コマンドを送信し、準備ができたならデータ転送コマンドを送信するデータのサイズ分だけ繰り返すという流れになります。

書き込み要求、データ転送コマンドとも送信後、状態確認コマンドの応答で 00H が帰ってきたら次のデータ転送コマンドを送信します。

データ転送コマンドは順番を明示するためシーケンスNOを付加する必要がある、この順番が連番になっていないとエラーとなります(b bit に1がセットされます)。すべての指定したサイズの転送が終われば処理完了です。



※状態確認コマンド送信前に Gopr=H を確認すると状態確認コマンドの送信回数を減らせます。

(処理時間は短くなりませんがコマンドの送信時間を他の処理に充てられます)

14.2.3.2 SPI 通信コマンド一覧

SPI の通信コマンドについて説明します。

コマンドの説明で出てくる用語については以下の通りです

- ・ SPI は一度の転送により送信と受信が同時に行われます。
表中の T は転送時、ホストから転送バッファにセットする送信データです。
R は転送の結果、転送バッファに取り込まれる GOP-CT からの返信データです。
- ・ N/A は転送の結果、返信されるデータで意味のないデータとなります。処理不要ですので破棄します。
- ・ len は文字列長を指します。終端文字を含むため文字数+1 をセットして下さい。
- ・ N は連続して読み書きするメモリーの数を表します。
- ・ dummy データは、データ自体に意味はないが転送バイト数を確保するためにセットする送信データです。00h を指定してください。
- ・ SUM はチェックサムになります。図中の淡いオレンジ部 ■ の各バイトを加算しオーバーフロー部を切り捨てた値となります。
(ホストポートプロトコルのチェックサム計算と異なりますのでご注意ください)

(1)SPI 状態制御系

①SPI 状態確認コマンド 00H

位置	0
T	00H
R	status

status

bit7 6 5 4 3 2 1 0

b I r e S R E B

状態により下記ビットが1となります。

b: ブロック転送で最終受信ブロックと受信ブロックが連続していない

I: SPI エラー割り込み発生

r: 返信データセット完

e: コマンドエラー

S: ストール(コマンド中断)

R: 再送要求(SUM 不一致等)

E: 動作エラー

特定の状態※以外でリードデータは SPI ステータスを返します。(※他のコマンドの処理中等)

一度リードすると Busy 以外のフラグはリセットされます。

ストールはコマンド未完成の状態で 100ms 経過後発生します。

動作エラーはフラッシュ消去失敗、サイズオーバーなど処理を継続できない状態になった場合発生します。

②SPI 状態リセット ffH

位置	0	1
T	ffH	dummy 00H
R	N/A	N/A

SPI の内部状態をアイドルに戻します。

管理番号

C19602-X0002C

(2)メモリー書き込み系

①整数メモリー書き込み c2H

整数メモリーへの書き込みを行います。

位置	0	1	2	3...	3+len	...	4+len+4*(N-1) =P	P+5	P+6
T	c2H	len	N	メモリー名称... len byte [終端含む]	data1 4byte 整数 bigendian	...	data N 4byte 整数 bigendian	SUM	dummy 00H
R	N/A								

メモリー名称を先頭に連続する N 個のメモリーに対して値を書き込みます。

連続するメモリーの間に整数メモリー以外のメモリーを挟まないように使用してください。

②グラフおよびテキストメモリーバイト書き込み c7H

グラフメモリーおよびテキストメモリーへの書き込みを行います。

位置	0	1	2	3	4...	4+len	5+len	...	4+len+N-1=P	P+1	P+2
T	c7H	len	N 2byte 整数		メモリー名称... len byte [終端含む]	data1	data2	...	dataN	SUM	dummy 00H
R	N/A										

メモリー名称は書き込みを行うグラフメモリーまたはテキストメモリーを指定します。

N はグラフメモリーの場合書き込むプロット数を指定します。

テキストメモリーの場合、書き込む文字列長+1(終端)を指定します。

本コマンドは書き込み先の確保メモリーサイズは判定しませんので、メモリーサイズを超えた N を指定すると後続のメモリーを上書きしますので注意してください。

※テキストメモリーの場合 80+1=81

グラフメモリーの場合 GOP- CT70A では 800 を超えないようにしてください。

管理番号

C19602-X002C

③グラフメモリーオフセット付きバイト書き込み cfH

グラフメモリーの任意の位置から書き込みを行います

位置	0	1	2	3	4	5	6...	6+len	7+len	..	6+len+N-1=P	P+1	P+2
T	cfH	len	OFFSET 2byte 整数		N 2byte 整数		メモリー名称... len byte [終端含む]	data1	data2	..	dataN	SUM	dummy 00H
R	N/A												

メモリー名称は書き込みを行うグラフメモリーを指定します。

OFFSET は書き込みを開始するグラフメモリー上の位置を指定します。

N はグラフメモリーの場合書き込むプロット数を指定します。

OFFSET=0 の場合『②グラフおよびテキストメモリーバイト書き込み』と同じ挙動になります。

本コマンドは書き込み先の確保メモリーサイズは判定しませんので、メモリーサイズを超えた N を指定すると後続のメモリーを上書きしますので注意してください。

※OFFSET+N が GOP- CT70A では 800 を超えないようにしてください。

管理番号

C19602-X0002C

④ グラムメモリーシフト付きバイト書き込み caH(左シフト) cbH(右シフト)

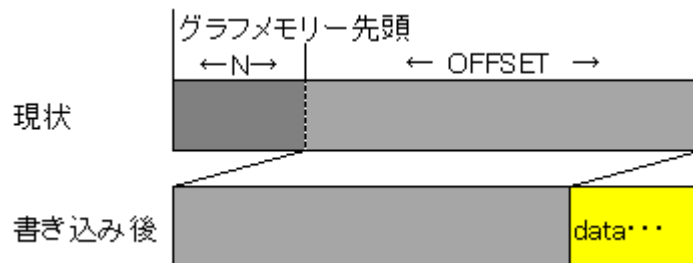
グラフメモリーの既存データをシフトし任意の位置から書き込みを行います

位置	0	1	2	3	4	5	6...	6+len	7+len	...	6+len+N-1=P	P+1	P+2
T	caH または cbH	len	OFFSET 2byte 整数		N 2byte 整数		メモリー名称... len byte [終端含む]	data1	data2	...	dataN	SUM	dummy 00H
R	N/A												

メモリー名称は書き込みを行うグラフメモリーを指定します。

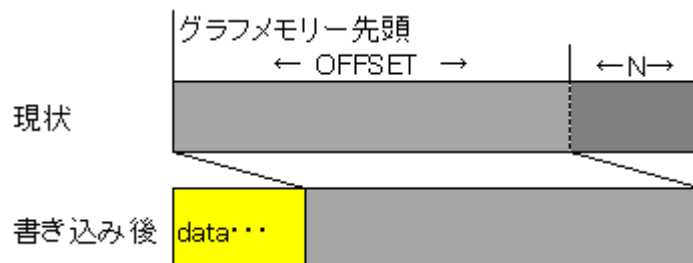
左シフト時

グラフメモリーのデータを N バイト目から OFFSET で指定のサイズ先頭方向に
N バイトコピーし、OFFSET の位置にデータを書き込みます。



右シフト時

グラフメモリーのデータを OFFSET で指定のサイズを N バイト後方にコピーし
先頭からデータを書き込みます。



本コマンドは書き込み先の確保メモリーサイズは判定しませんので、メモリーサイズを超えた N を指定すると
後続のメモリーを上書きしますので注意してください。

※OFFSET+N が GOP- CT70A では 800 を超えないようにしてください。

管理番号

C19602-X002C

(3)メモリー/電文読み込み系

①整数メモリー読み込み c0H(リクエスト) c1H(取り出し)

整数メモリーの読み込みを行います

リクエストコマンド

位置	0	1	2	3...	3+len	4+len
T	c0H	len	N	メモリー名称... len byte [終端含む]	SUM	dummy 00H
R	N/A					

取り出しコマンド

位置	0	1	2...				...	2+4*(N-1)=P				P+5
T	c1H	dummy 00H	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
R	N/A 2byte		data1 4byte 整数 bigendian				...	dataN 4byte 整数 bigendian				SUM

リクエストコマンドで連続して読み込む先頭のメモリー名称と、読み込む数を指定します。

リクエストコマンド送信後、状態確認コマンドを送りr bit=1 になったことを確認後取り出し

コマンドを送信します。コマンドコード(c1H)の後、dummy を 4 × N+2 バイト送信することで、

2 個目のダミーの返信から取り出すデータが格納されています。

r bit=1 になる前に取り出しコマンドを送信しないでください。

②グラフおよびテキストメモリーバイト読み込み c5h(リクエスト) c6h(取り出し)

グラフおよびテキストメモリーメモリーの読み込みを行います

リクエストコマンド

位置	0	1	2	3	4...	5+len	6+len
T	c5H	len	N		メモリ名称... len byte [終端含む]	SUM	dummy 00H
R	N/A						

取り出しコマンド

位置	0	1	2	...	$2+N-1$ =P	P+1
T	c6H	dummy 00H	←	←	←	←
R	N/A 2byte		data1	...	dataN	SUM

リクエストコマンドで読み込むメモリー名称と、読み込むデータ数 N を指定します。

テキストメモリーの場合は N=81 に固定してください。

グラフメモリーの場合読み込みたいプロット点数を指定してください。

リクエストコマンド送信後、状態確認コマンドを送り r bit=1 になったことを確認後取り出し

コマンドを送信します。コマンドコード(c6H)の後、dummy を N+2 バイト送信することで、

2 個目のダミーの返信から取り出すデータが格納されています。

受信データのチェックサムが SUM と一致していることを確認してデータを取り込んでください。

r bit=1 になる前に取り出しコマンドを送信しないでください。

管理番号

C19602-X002C

③グラフメモリーオフセット付きバイト読み込み cdH(リクエスト) c6h(取り出し)

グラフおよびテキストメモリーの読み込みを行います

リクエストコマンド

位置	0	1	2	3	4	5	6...	7+len	8+len
T	cdH	len	OFFSET		N		メモリー名称... len byte [終端含む]	SUM	dummy 00H
R	N/A								

取り出しコマンド(②グラフおよびテキストメモリーバイト読み込みと共通です)

位置	0	1	2	...	$2+N-1$ =P	P+1
T	c6H	dummy 00H	←	←	←	←
R	N/A 2byte		data1	...	dataN	SUM

リクエストコマンドで読み込むメモリー名称と、読み込むデータ数 N、読み込み開始位置 OFFSET を指定します。

リクエストコマンド送信後、状態確認コマンドを送り r bit=1 になったことを確認後取り出し

コマンドを送信します。コマンドコード(c6H)の後、dummy を N+2 バイト送信することで、

2 個目のダミーの返信から取り出すデータが格納されています。

受信データのチェックサムが SUM と一致していることを確認してデータを取り込んでください。

r bit=1 になる前に取り出しコマンドを送信しないでください。

④問い合わせ読み込み c3H(リクエスト) c4h(取り出し)

通信出力電文の取得を行います。

リクエストコマンド

位置	0	1
T	c3H	dummy 00H
R	N/A	N/A

取り出しコマンド

出力電文がある場合

位置	0	1	2	3...	3+len
T	c4H	dummy 00H	←	←	←
R	N/A	N/A	len	メッセージ (len byte。終端含む)	SUM

出力電文がない場合

位置	0	1	2
T	c4H	dummy 00H	←
R	N/A	N/A	00h

問い合わせリクエスト転送後、状態確認でr bit=1を確認したら取り出しコマンドを3バイト転送し3バイト目(len)が0でなければさらにlen+1バイト転送します。返信データのチェックサムを確認し一致すれば取り込みます。
len=0であれば続くデータはありませんので、出力電文なしで転送を終了します。

管理番号

C19602-X002C

(4)RAM バッファ書き込み系

①RAM バッファ書き込み要求 d1H

位置	0	1	2	3	4	5	6
T	d1H	BLOCK NO 2byte 整数 bigendian		転送長 3byte 整数 bigendian			dummy 00H
R	N/A						

RAM バッファに転送しようとするファイルのサイズを転送長に、転送先の RAM バッファのブロック番号を BLOCKNO に設定します。

本コマンド送信後、状態確認コマンドで 00H が帰ってきたら、『②RAM バッファデータ転送』コマンドを送信します。

②RAM バッファデータ転送 d2H

位置	0	1	2	3	...	1027	1028	1029
T	d1H	シーケンス NO 2byte 整数 bigendian		データ 1024byte			SUM	dummy 00H
R	N/A							

RAM バッファに転送しようとするファイルを 1024 バイトずつ分割し、すべてのデータを送信するまで繰り返します。

コマンドを送信後は状態確認コマンドを送り、B bit がクリアされたことを確認して次のデータのコマンドを送信します。
シーケンス NO は 1 分割されたデータの順番を 0 から順に指定します。

ファイルの末尾などで送信データ長が 1024 に満たない場合は、残りのデータは 00h で埋めてください。

③コマンド例

例えば 3.5Kbyte(3584byte=000E00H)のファイルを RAM バッファのブロック 20(=0014H)に
転送する場合、

[1]RAM バッファ書き込み要求

コマンド	BLOCKNO		転送長			dummy
d1H	00h	14H	00H	0EH	00H	00H

[2]RAM バッファデータ転送 データ 0-1023byte 目まで

コマンド	シーケンス NO		データ			SUM	dummy
d2H	00h	00H	**h 0byte 目	...	**h 1023byte 目	**H	00H

[3]RAM バッファデータ転送 データ 1024-2047byte 目まで

コマンド	シーケンス NO		データ			SUM	dummy
d2H	00h	01H	**h 1024byte 目	...	**h 2047byte 目	**H	00H

[4]RAM バッファデータ転送 データ 2048-3071byte 目まで

コマンド	シーケンス NO		データ			SUM	dummy
d2H	00h	02H	**h 2048byte 目	...	**h 3071byte 目	**H	00H

[5]RAM バッファデータ転送 データ 3072-3583byte 目まで

コマンド	シーケンス NO		データ						SUM	dummy
d2H	00h	03H	**h 3072byte 目	..	**h 3583byte 目	00h	..	00H	**H	00H
残りは 00h で埋める										

14.2.4 通信コマンド使用時時の注意事項

(1) メモリー書き込みコマンドの GOP-CT と内部メモリー反映タイミング

【ホストポート対象コマンド】WNB,WNG,WNGO,WNI,WNIO および WN

【SPI ポート対象コマンド】書き込み系コマンドすべて

上記書き込みコマンドではコマンド処理完了時点ではなく、コマンド実行後の最初の描画更新時に書き込み値がメモリーに反映されます。(それまでは GOP-CT 内部のキューに格納されます)

これは、描画途中のメモリー更新で描画のちらつきが発生するのを防止するためです。

またメモリー書き込みコマンド直後に同じメモリー読み込みコマンドを使用した場合には、直前の書き込みコマンドの値が反映されていない可能性がありますので注意してください。

15. 信頼性試験

試験項目	試験条件		試験結果
耐振性試験 (非通電状態)	① 振動数 10Hz-60Hz-10Hz(掃引 3 分間) ② 加速度 2G ③ X、Y、Z 方向 ④ 各方向 2 時間		外観、動作共に異常無し
温湿度サイクル試験 (通電状態)	① 60°C/70%RH(3 時間) 0°C(3 時間) ② 10 サイクル、12 時間/サイクル		外観、動作共に異常無し
耐熱性試験 (通電状態)	① 60°C/65%RH、100 時間		外観、動作共に異常無し
耐寒性試験 (通電状態)	① 0°C、100 時間		外観、動作共に異常無し
耐ノイズ試験 (通電状態)	① パルス幅 1 μ s(周期 16ms) ② ノーマル、コモン ③ 正負共に 5 分間 ④ DC ラインにノイズを重ねさせる印加電圧は ± 1000 V		外観、動作共に異常無し
耐静電気試験 (通電状態)	気中放電	① 200pF, ± 15 kV ② タッチパネル部分 5 箇所 ③ 各 10 回	外観、動作共に異常無し
	直接放電	① 200pF, ± 10 kV ② 板金部分 4 箇所 ③ 1 秒周期で各 10 回	

【注意事項】

- ・ 本試験内容は本製品の実力を知るものであり、参考としてお取扱頂きますようお願い致します。
- ・ 本試験は製品単体(外部接続するコネクタ部は除く)による試験結果です。

管理番号

C19602-X002C

16. 型式シール



◎型式詳細は[型式項](#)をご覧ください。

◎シリアル番号は製造管理用の番号です。連番で構成されます。

◎工場管理用番号は予告無く変更する場合があります

17. 保証期間

17.1 受け入れ検査期間

貴社に納入後 1 ヶ月以内に受け入れ検査を実施して下さい。

17.2 製品保証適用期間

製品の出荷日起算で 1 カ年間を保証期間とします。

17.3 製品保証範囲

保証期間中に納入者側の責により故障を生じた場合は、その機器の故障部位の交換、又は修理を納入者側の責任において行います。保証は納入品のみを対象とし、納入品の故障により誘発される損害及び現地での修理、交換はご容赦願います。

次に該当する場合は、保証の対象範囲より除外させていただきます。

- ① 需要者側の不適当な取扱いや使用により製品へ支障をきたした場合。
- ② 不具合や故障の原因が納入品以外の事由による場合。
- ③ 納入者以外の改造、または修理による場合。
- ④ 原因調査において、保管環境及び使用環境が高温多湿・薬品が浮遊する等の悪環境下により影響を受けている事を確認した場合。
- ⑤ その他、天災、災害などで納入者側の責にあらざる場合。
- ⑥ 規格内の液晶ドット欠点(17.4 参照)

17.4 液晶ドット欠点規格

- ・ 常時点灯、または断続点灯に関わらず、ドット面積の 1/3 以上の欠点があるものを、ドット欠点(明点、黒点)として数えます。
- ・ 明点は、黒表示にて数えます。
- ・ 黒点は、赤表示、緑表示、青表示の各色表示にて数えます。

欠点	条件	規格
点欠陥	明点欠陥	$N \leq 4$
	黒点欠陥	$N \leq 4$
	欠陥総数	$N \leq 8$
	2 連続点欠陥数 明点欠陥 黒点欠陥	$\leq 1\text{PAIR}$ $\leq 1\text{PAIR}$

17.5 協議

疑義が生じた場合は、両者立会いのもと誠意を持って解消のために協議する。

18. ハードウェア設計上の注意

- (1) 人命に関わるような用途(医療用機器、宇宙機器、航空機、海底中継機器等の極めて高い信頼性の要求されるもの)での使用は避けて下さい。
- (2) 本製品の品質レベルは一般用途(コンピュータ、OA 機器、FA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器等)に限られます。安全性に関わるものなどにご使用をお考えの際は、事前に販売窓口までご連絡頂きますようお願いいたします。
- (3) 本機へは、安全性に関わるスイッチを設けないで下さい。安全性に関わるスイッチ等は、別系統のメカスイッチ等により操作できる様、設計して下さい。
- (4) 取り付け時にタッチパネルのケーブルに干渉しないように、筐体設計を行って下さい。ケーブルにストレスをかけた場合、断線などを引き起こす可能性があります。
- (5) タッチパネル基材はガラスの為、ストレスをかけると割れることがあります。取り付け方法は十分検証の上決定して下さい。
- (6) 本製品を取り付ける筐体は、十分な防水/防滴/結露対策を行った設計をして下さい。本製品が結露すると故障の原因になります。
- (7) GOP 用の電源は余裕のあるものをご選定下さい。特に立ち上がりの突入電流を考慮した電源選定をして下さい。
- (8) 直射日光が長時間あたるなどの過酷な環境下では性能に大きな影響を与える場合があります。十分検証の上ご使用下さい。
- (9) GOP の通信インターフェースは 3.3V ロジックレベルとなっております。ホストコントローラーとの通信ケーブル長は十分な検証の上、決定されます様、お願いします。
- (10) 筐体設計の際には、GOP に USB メモリーを挿入可能な構造になるよう設計して下さい。
- (11) 素手や汚れた手袋で液晶フレームまたは板金に触れないで下さい。長期保存中に腐食や変色が発生する恐れがあります。

19. 使用上の注意

- (1) 指定された電源電圧以外の電圧で使用しないで下さい。火災・感電・破裂、故障の恐れがあります。
- (2) 通電中は基板に手を触れないで下さい。感電、故障の恐れがあります。
- (3) 内部に水や異物を入れないで下さい。内部に水や異物が入ると火災や感電、故障の恐れがあります。万一その様なことになった場合は、弊社営業窓口、または販売店にご相談下さい。
- (4) 本製品には、そりやねじれが加わることのないように機器へ取付けて下さい。ソリやねじれが加わると、故障の原因となることがあります。
- (5) 分解しないで下さい。基板を取り外したり改造したりすると火災や感電の原因となります。
- (6) 液晶、タッチパネルに衝撃を与えないで下さい。液晶画面、及びタッチパネルはガラス製のため、強い衝撃を与えると割れてケガの原因となることがあります。
- (7) 本体に強い衝撃を与えないで下さい。故障の原因となることがあります。
- (8) CMOS-IC を使用しているため、取り扱い時には十分静電気対策を行って下さい。特にアースバンドの使用などをお奨めします。
- (9) 液晶画面、タッチパネル上に唾液や水滴が長時間付着したままにしないで下さい。変形、変色、シミ、退色につながる場合があります。
- (10) 表面に付着した汚れは、エタノールを含ませた柔らかい布で軽く拭き取って下さい。長期間、保護フィルムを付けたまま保管されますと保護フィルムの粘着剤がタッチパネルに汚れとして付着することがありますので、同様に拭き取って下さい。
- (11) タッチパネルにエタノール等のアルコール以外の薬品や水などを付けないで下さい。特にタッチパネル側面に液体を付着させると、故障の原因となることがあります。
- (12) 温度の高いところに長時間置かないで下さい。特に 40℃以上の時には、湿度が高くなるようにご注意ください。故障の原因となることがあります。
- (13) 本製品を保管する際は温度、湿度が高くなるように十分注意して下さい。長期間保管する場合は、直射日光や蛍光灯の光が直接当たらない暗いところに保管して下さい。上記注意事項を守らないと、故障の原因となることがあります。
- (14) 薬品が浮遊する等の悪環境下での保管、または使用は避けて下さい。故障の原因となることがあります。
- (15) 金属を腐食させるガス雰囲気中での保管、または使用は避けて下さい。故障の原因となることがあります。
- (16) 本製品を日本国外に輸出する場合は、日本国政府及び関連する外国政府の関係法令を遵守し、貴社の責任において、関係政府に対する輸出許可取得申請書等の必要な手続きを履行して下さい。
- (17) 電子コンポーネント製品は、ある確率で故障が発生します。貴社製品のご使用場所において万が一、本製品が故障しても、結果的に人身事故、火災事故、社会的な損害を生じさせないように貴社製品の冗長設計、延焼対策設計、過電流防止対策設計、誤動作防止設計などの安全設計(装置・機器の取扱者に対する注意・警告等も含む)は、貴社の責任で対処をお願い致します。
- (18) タッチパネルを鋭利な金属等で操作すると傷、タッチパネルの破損等の恐れがあります。