

1. 名 称

Smart Abs

型 式 : TS5705N250

機能名 : S 35 - 17/33bit - LPS - 5V

2. 基本機能

- (1) 1回転分解能17bit、および多回転計数量16bitの合計33bit絶対位置データを、外部リクエストによりシリアルデータとして出力するフルアブソリュートエンコーダです。ただし、バッテリー電源未接続時は1回転分解能17bitの絶対位置データを、外部リクエストによりシリアルデータとして出力するフルアブソリュートエンコーダとして機能します。
- (2) バッテリー電源を接続することで、停電などの突発的な主電源OFF状態においても、
 - ①多回転データの保持、および ②多回転カウンタの動作が可能です。
- (3) 762バイトの任意データをE²PROMに随時書き込むことが可能です。
- (4) 通信レート2.5Mbpsでシリアル通信を行います。
- (5) E²PROMアクセス機能の一部を使用して、エンコーダ基板上の温度測定が可能です。

3. 使用環境条件

項 目		仕 様	備 考
動作温度範囲		-10 ~ +85 °C	—
保存温度範囲		-20 ~ +90 °C	—
湿 度		90 %RH Max.	at 40°C 96時間 結露なきこと
耐 振 動	試験条件	5 ~ 58Hz, 全振幅1.50mm 58 ~ 2000Hz, 98m/s ²	各方向2時間 計 6時間
耐 衝 撃	試験条件	1960 m/s ² , 11 ms	各方向3回 計 18回

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											2 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

4. 機械的仕様

項目	仕様	備考
外形	OTD007260W00	—
保護構造	IP=40	IEC529

項目	規格 Ta=25°C			備考	単位
	Min.	Typ.	Max.		
質量	—	—	0.3	本体のみ (除くケーブル)	kg
慣性能率	—	1.5	—	$\frac{GD^2}{4}$	$\times 10^{-6}$ kg·m ²
摩擦トルク	—	—	6.5	at 20°C	$\times 10^{-3}$ N·m
入力軸の 許容位置ズレ	半径方向	—	0.05	TIR	mm
	軸方向	-0.1	0.1	—	mm
	軸倒れ	—	0.1	—	°
許容回転数	—	—	6000	—	min ⁻¹
許容角加速度	—	—	80000	—	rad/s ²

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											3 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

5. 電氣的仕様

5.1 用語定義

項目	定義	
通常モード	主電源によりエンコーダが動作する状態。	
停電モード	主電源OFF時にエンコーダが動作する状態。 (1) 多回転データの保持 (2) 多回転カウンタの動作を行います。(通常モードに復帰後、外部にデータ送信可能となります)。	
	停電タイマ	主電源OFF直後から5秒間(Min.)、エンコーダの最大回転数、および最大角加速度が「5.4.2多回転信号電氣的仕様」の停電タイマに示す値で機能します。
	停電動作	エンコーダの最大回転数、および最大角加速度が「5.4.2多回転信号電氣的仕様」の停電動作に示す値で機能します。

5.2 接続表

リード線	機能	備考
赤	Vcc	主電源 : DC+5V±5%
黒	GND	—
茶	VB	外部バッテリー電源 (注1)
茶/黒	GND	—
青	SD	シリアルデータ信号
青/黒	$\overline{\text{SD}}$	
シールド	NC	—

ケーブルサイズ

外径 : $\phi 6.0 \pm 0.2\text{mm}$

芯線導体 : 19本 / $\phi 0.08\text{mm}$ (AWG28)

芯線絶縁体 : $\phi 0.76\text{mm}$ TYP

注1 :

外部バッテリー電源は、停電モードでエンコーダを動作させる場合に必要です。

外部バッテリー電源未接続状態で主電源ONした場合のエラーフラグ動作詳細は、「6.4 ステータスフラグ機能説明」を参照して下さい。

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET	
S	P	C	0	0	9	6	1	5	W	0	0	4 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

5.3 絶対最大定格

項 目	仕 様	単位
主電源電圧	5.5	V
外部バッテリー電源電圧	4.75	V

5.4 共通電気の仕様

項 目	規 格 Ta=25°C			備 考	単位
	Min.	Typ.	Max.		
主電源電圧	4.75	5	5.25	—	V
外部バッテリー電源電圧	—	3.6	—	—	V
動作モード切替電圧	4.0	4.2	4.4	通常モード → 停電モード	V
	4.1	4.3	4.5	通常モード ← 停電モード	V
バッテリーエラー発生電圧	2.5	2.75	3.0	外部バッテリー電源部	V
	(2.3)	(2.5)	(2.7)	(内部電圧)	V
バッテリーアラーム発生電圧	3.0	3.1	3.2	外部バッテリー電源部	V
主電源消費電流	通常モード			無負荷	mA
外部バッテリー電源消費電流	通常モード			—	μA
	停電モード	停電タイマ		—	μA
		停電動作		—	μA
差動出力	“H”レベル			主電源電圧 5V	V
	“L”レベル			主電源電圧 5V	V
立上り/立下り時間	—	—	100	測定回路Fig11	ns
絶縁抵抗	20	—	—	DC500Vメガ CASE—GND間	MΩ
絶縁耐圧	AC500	—	—	1分間 CASE—GND間 CASE—GND間のコンデンサ を除いた状態で測定。	V
パワーONスタンバイ時間 (注2)	—	—	1	外部バッテリー接続時	s
	—	—	1.5	外部バッテリー未接続時	s
電氣的寿命	—	24000	—	(MTBF) at 85°C	h

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											5 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

注 2	<p>パワーONスタンバイ時間は、主電源電圧が停電モードから通常モードへの動作モード切替電圧以上になった直後の時間を規定します。</p> <p>パワーONスタンバイ時間中は外部リクエストを受け付けません。</p> <p>外部バッテリーを接続状態で主電源をONした場合、パワーONスタンバイ時間中、エンコーダ側ラインドライバはHi-Zです。</p> <p>外部バッテリー未接続状態で主電源をONした場合、パワーONスタンバイ時間 (5.4 共通電気仕様 参照) の間、ラインドライバー出力状態が不定 (“H”, “L” または “Hi-z”) になります。</p>
-----	---

第	版
---	---

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C	0 0	9 6	1 5	W	0 0					6 /	

801600188Z40

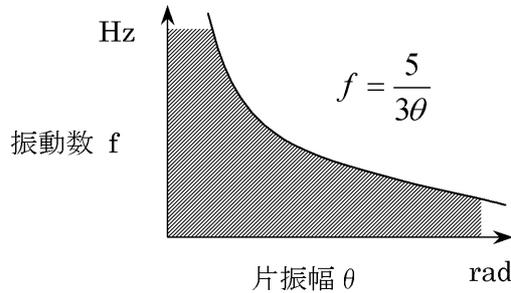
TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

5.4.1 1回転信号電氣的仕様

項目		仕様 Ta=25℃	備考
分解能		2 ¹⁷	100 min ⁻¹ 以上で主電源をONした場合精度は5bitとなります。注3 注4
最大回転数	通常モード	6000 min ⁻¹	—
最大角加速度	通常モード	80000 rad/s ²	—
出力コード		純2進	—
増加方向		CCW	エンコーダ軸端より見て
累積ピッチ誤差		±80"	目標値
隣接ピッチ誤差		±40"	目標値
主電源ON時の繰り返し精度		±80"	—

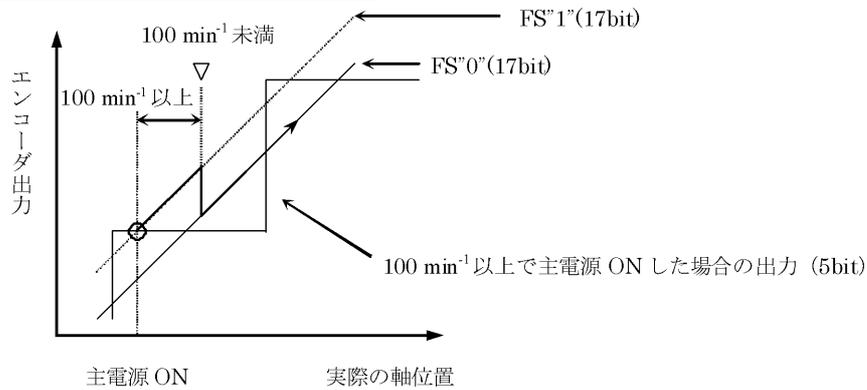
注3： 1回転データ2¹⁷が保証できない場合は、ステータスフラグとして「フルアブソステータス」が発生します。(6.4ステータスフラグ機能説明 参照)

注4： エンコーダ軸の回転方向が単振動する場合は、下記グラフの斜線領域でご使用下さい。(瞬間最大回転数換算で100 min⁻¹の単振動の場合)



(I) エンコーダ軸が一定方向に100 min⁻¹以上 (FS:"1") で回転中に主電源ONした場合、エンコーダ動作は下図のようになります。

(例) エンコーダ軸から見て CCW 方向回転



(II) エンコーダ軸が一定方向に100 min⁻¹未満 (FS:"0") で回転中に主電源ONした場合、エンコーダ動作は単調増加 (又は単調減少) になります。(隣接ピッチ誤差に規定する誤差分の増減は除きます)

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											7 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

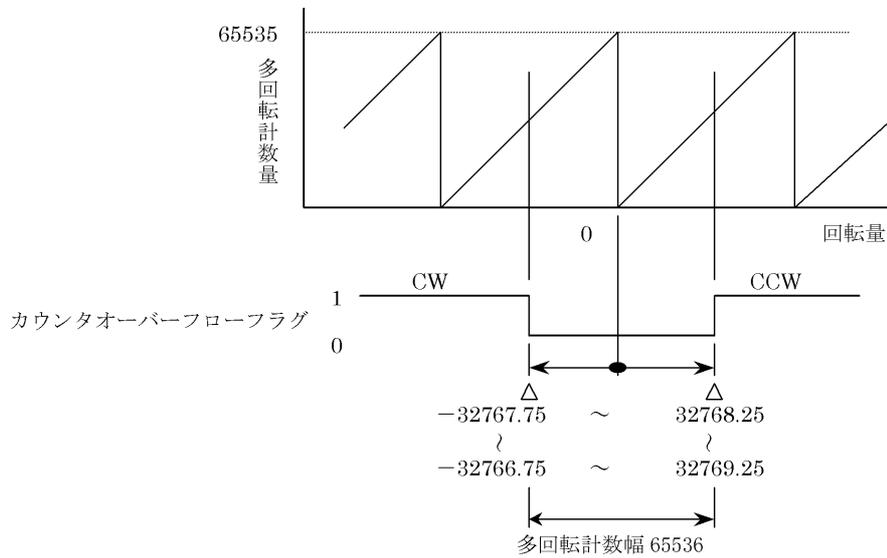
5.4.2 多回転信号電氣的仕様

項目		仕様 Ta=25°C	備考	
分解能		1 C/T	—	
多回転計数量		2 ¹⁶	0~65535 (注5、注6)	
最大回転数	通常モード	6000 min ⁻¹	—	
	停電モード	停電タイマ	6000 min ⁻¹ 停電タイマ時間は5秒間 計算値：7031 min ⁻¹	
		停電動作	6000 min ⁻¹	—
最大角加速度	通常モード	80000 rad/s ²	—	
	停電モード	停電タイマ	80000 rad/s ²	—
		停電動作	4000 rad/s ²	—
出力コード		純2進	—	
増加方向		CCW	エンコーダ軸端より見て	

注5：

バッテリーエラー (BE) 発生時は、多回転データをリセットすることによりカウンタオーバーフローが正常に動作するようになります。

同一方向に回転し続けた場合、最初にカウンタオーバーフローを検出した位置から131072回転ごとにカウンタオーバーフローが検出されます。



カウンタオーバーフローフラグ発生条件

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											8 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

注6： オーバースピードエラー発生条件

応答回転数を超えてエンコーダ軸が回転した場合に論理“1”を出力します。

なお、停電動作中にエンコーダ内部回路の追従速度を超えて入力軸が回転した場合には下表 a のようになります。

表 a 回転数とオーバースピードエラーとの関係

エンコーダ軸回転数	オーバースピードエラー
0~6000 min ⁻¹	“0”
6000~14000 min ⁻¹ 計算値	“0”：多回転データの検出が正常な場合 “1”：多回転データの検出を誤った場合
14000 min ⁻¹ 計算値	不定

回転数が 0~14000 min⁻¹：計算値 であれば、オーバースピードエラーが論理“0”の場合、多回転データの検出は正常であり、多回転データは正常ですが、論理“1”の場合は、多回転データがずれている可能性がありますのでリセット動作が必要となります。したがって、0~6000 min⁻¹での御使用を推奨致します。

また停電動作時には、応答回転数以下であっても角加速度が 4000 rad/s² を超えた場合には下表 b のようになります。

表 b 角加速度とオーバースピードエラーとの関係

エンコーダ軸角加速度	オーバースピードエラー
0~4000 rad/s ²	“0”
4000~28000 rad/s ² ：計算値	“0”：多回転データの検出が正常な場合 “1”：多回転データの検出を誤った場合
28000 rad/s ² 以上 ：計算値	不定

角加速度が 0~28000 rad/s²（計算値）であれば、オーバースピードエラーが論理“0”の場合、多回転データの検出は正常であり、多回転データは正常ですが、論理“1”の場合は、多回転データがずれている可能性がありますのでリセット動作が必要となります。したがって、0~4000 rad/s²での御使用を推奨致します。

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											9 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

6. シリアル通信仕様(T-format)

6.1 概要

項目	仕様	備考
通信コード	NRZ	—
送信方式	差動ラインドライバ	RS 485 準拠
受信方式	差動ラインレシーバ	RS 485 準拠
送信データ	1回転データ	17 bit
	多回転データ	16 bit (0~65535)
	ステータスフラグ	(1) オーバースピード (2) フルアブソステータス (3) カウントエラー (4) カウンタオーバーフロー (5) 多回転エラー (6) バッテリーアラーム (7) バッテリーエラー
同期方式	調歩同期式	—
変調方式	ベースバンド [*] (変調なし)	—
通信レート	2.5 Mbps	ジッタ許容範囲: ±100ns
フレームフォーマット	詳細は 6.2項 以降に示す	—

6.1.1 E²PROM

項目	仕様	備考
アクセス可能アドレス	0~126 (10進) 番地 ×6 ページ	出荷時データ 全番地 00 (16進)
ページ切り替え	127 (10進) 番地への書き込みにてページ切り替え	有効ページ: 0~5 (温度測定機能として一部7ページ) 主電源投入時は0ページ指定となります。
書き込み許容回数	トータル10万回	書き込み 1アクセス=1回 ページ切り換えは書き込み回数にカウントしません。

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											10 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

6.2 フレームフォーマット

6.2.1 エンコーダデータ取得

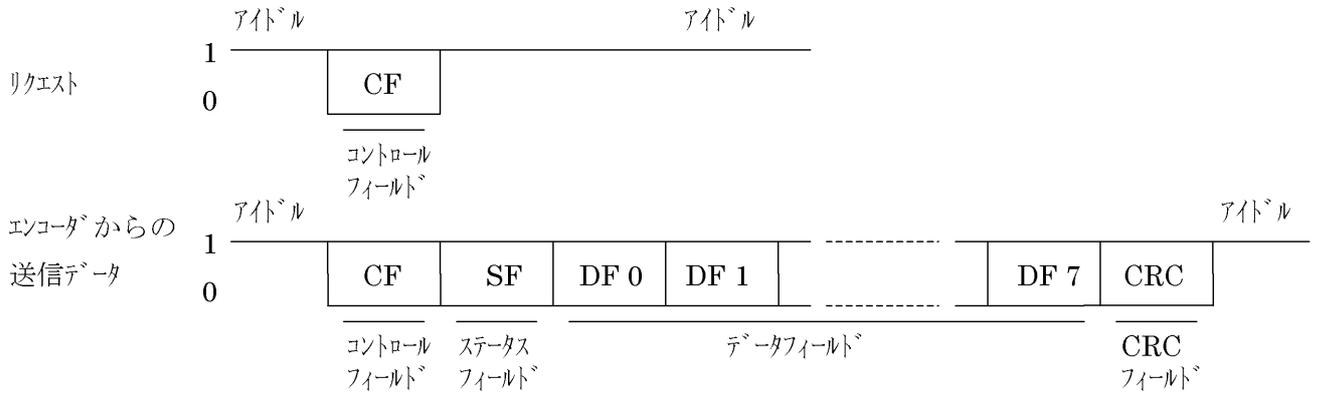


Fig.1 エンコーダデータ取得フレームフォーマット

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											11 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

6.2.2 E²PROMアクセス (書き込み)

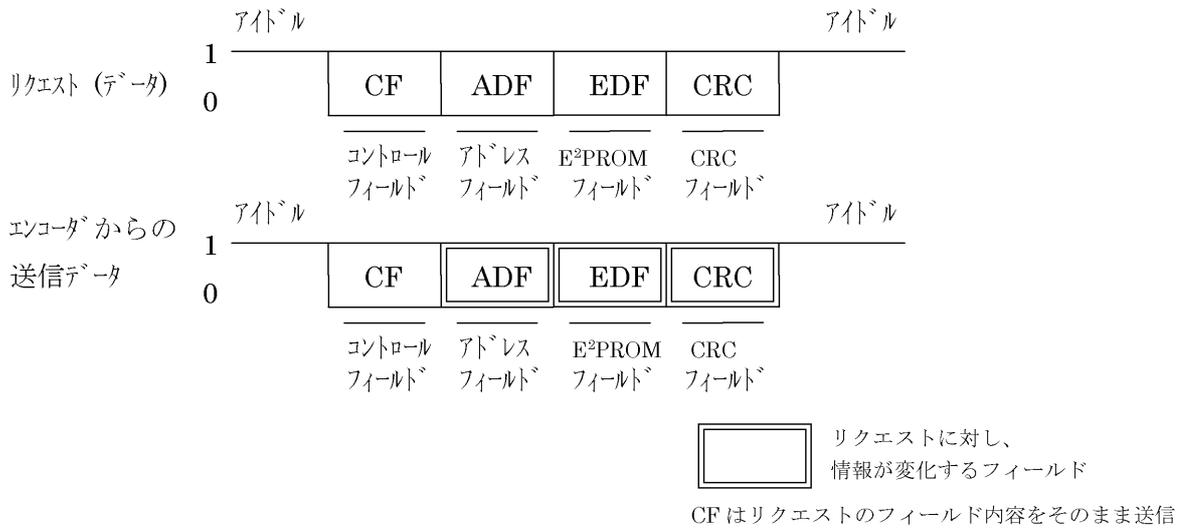


Fig.2 書き込みフレームフォーマット

6.2.3 E²PROMアクセス (読み込み)

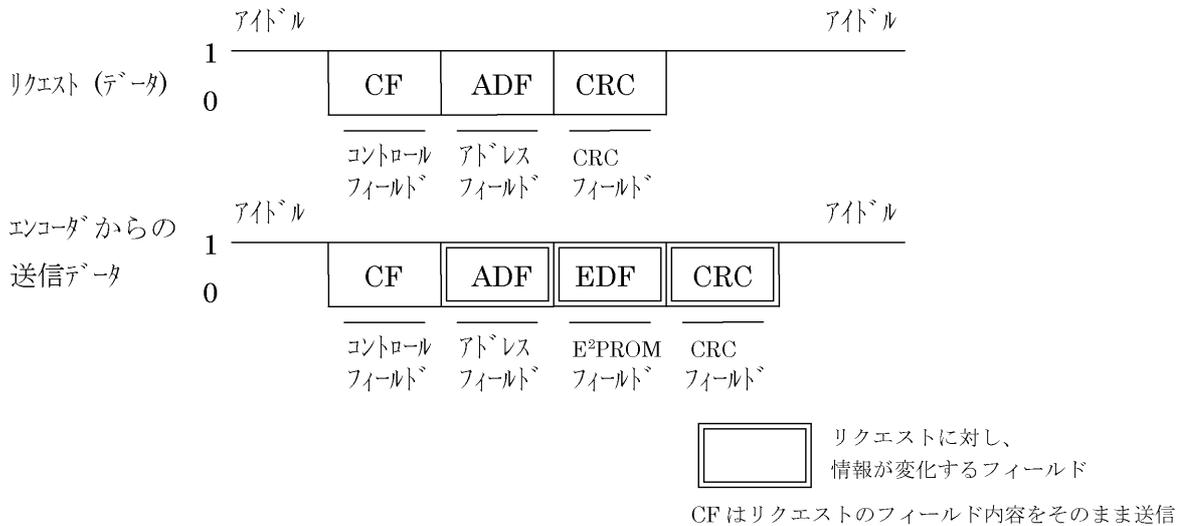


Fig.3 読み込みフレームフォーマット

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											12 /

6.3 フィールド詳細

6.3.1 コントロールフィールド (CF)

コントロールフィールドの構成は Fig.4 の通り。

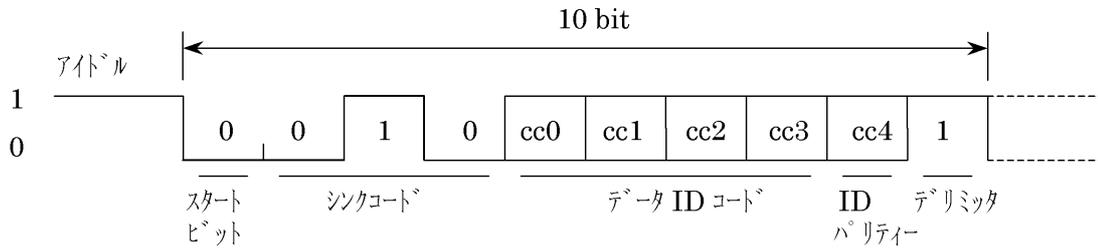


Fig.4 コントロールフィールド構成

- ①スタートビット：固定。
- ②シンクコード：固定。
- ③データIDコード： Table.1 に示すデータIDコードを指定することにより、Table.2 に示すデータがエンコーダから出力します。
データIDコードの指定は、Table.1 の用途に従って下さい。(たとえば、リセット用データIDコードをデータ取得用として使用しないで下さい。)
- ④IDパリティ：データIDコードのパリティ
- ⑤デリミッタ：固定。

Table.1 データIDコード一覧

用途	データID	コード内容				パリティ
		cc0	cc1	cc2	cc3	cc4
データ取得用	データID 0	0	0	0	0	0
	データID 1	1	0	0	0	1
	データID 2	0	1	0	0	1
	データID 3	1	1	0	0	0
データ書き込み用	データID 6	0	1	1	0	0
データ読み込み用	データID D	1	0	1	1	1
リセット用	データID 7	1	1	1	0	1
	データID 8	0	0	0	1	1
	データID C	0	0	1	1	0

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											13 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

6.3.2 ステータスフィールド (SF)

ステータスフィールドの構成は Fig.5 の通り。

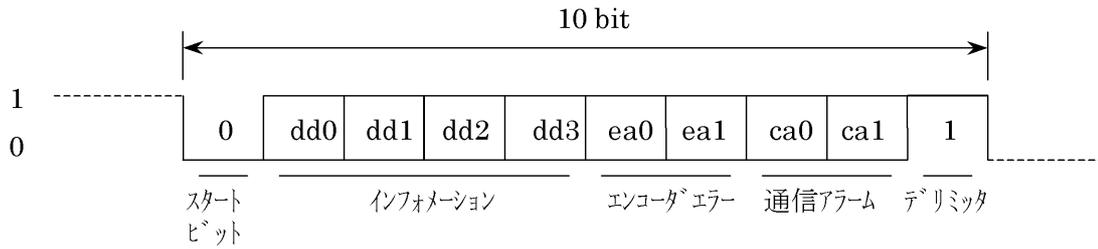


Fig.5 ステータスフィールド構成

- ①スタートビット : 固定。
- ②インフォメーション : オール“0”固定。
- ③エンコーダエラー : 各エラー発生時に、各々論理“1”を出力。

ビット	ea 0	ea 1
エラー発生時論理	1	1
内 容	カウントエラー	多回転エラー, バッテリーエラー, バッテリーアラームをOR論理で出力

ea 1のビットにエラーが発生した場合は、「データID 3」をリクエストし、データフレームのALMCの内容を確認して下さい。

なお、フルアブソステータス、オーバースピード、およびカウンタオーバーフローはea 1には含まれませんので、ALMCにて確認して下さい。

- ④通信アラーム : 各エラー発生時に各々論理“1”を出力。

ビット	ca 0	ca 1
エラー発生時論理	1	1
内 容	リクエストフレームのパリティエラー発生時に論理“1”を出力。 リクエストフレームのパリティビットはデータIDコードのc c 4です。	リクエストフレームのデリミッターエラー発生時に論理“1”を出力。

通信アラーム発生時には、必ず受信データを無効とし、再度リクエスト信号を送信して下さい。(通信アラーム発生時には、送信リクエスト内容に関わらず「データID 3」のデータがエンコーダ側から出力されます。)

- ⑤デリミッタ : 固定。

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											14 /

6.3.3 データフィールド (DF 0~DF 7)

データIDコードとデータフィールドとの関係は Table.2 の通り。

Table.2 データフィールド一覧

データIDコード	DF 0	DF 1	DF 2	DF 3	DF 4	DF 5	DF 6	DF 7
データID 0	ABS 0	ABS 1	ABS 2					
データID 1	ABM 0	ABM 1	ABM 2					
データID 2	ENID							
データID 3	ABS 0	ABS 1	ABS 2	ENID	ABM 0	ABM 1	ABM 2	ALMC
データID 7	ABS 0	ABS 1	ABS 2					
データID 8	ABS 0	ABS 1	ABS 2					
データID C	ABS 0	ABS 1	ABS 2					

空欄は送信データが無いことを示す。

ABS 0~ABS 2 : 1回転内の絶対値データ。

全24bitのフレーム中ABS 0を下位バイト、ABS 2を上位バイトとする。ABS 2の上位7bitは常時論理“0”の17bitデータ。

ABM 0~ABM 2 : 多回転データ。

全24bitのフレーム中ABM 0を下位バイト、ABM 2を上位バイトとする。ABM 2は常時論理“0”の16bitデータ。

ENID : エンコーダID (=11H固定)。

ALMC : エンコーダエラー。(Table.3 参照)

Table.3 ALMC

ビット	d ₇ 0	d ₇ 1	d ₇ 2	d ₇ 3	d ₇ 4	d ₇ 5	d ₇ 6	d ₇ 7
エラー発生時論理	1	1	1	1	-	1	1	1
呼 称	オーバー スピード OS	フルアプソ ステータス FS	カウン エラー CE	カウン オーバー フロー OF	“0”	多回転 エラー ME	バッテリ エラー BE	バッテリ アラーム BA

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											15 /

各データフィールドの構成は Fig.6 の通り。

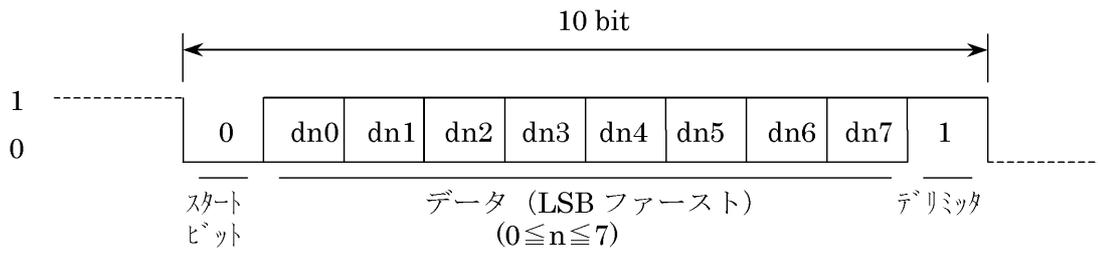


Fig.6 データフィールド構成

- ①スタートビット : 固定。
- ②データ : LSBファーストで構成されている。
- ③デリミッタ : 固定。

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											16 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

6.3.4 CRCフィールド (CRC)

CRCフィールドの構成はFig.7 の通り。

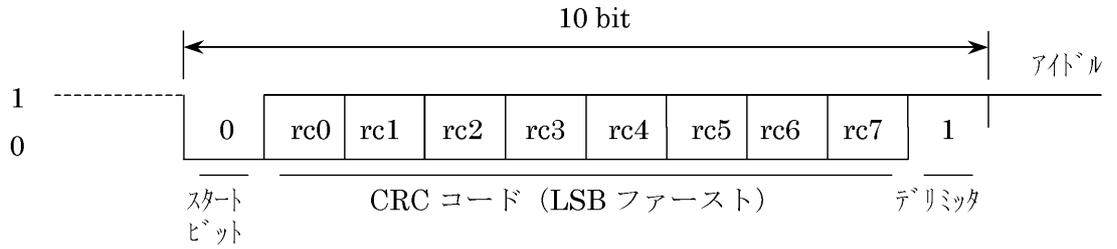


Fig.7 CRCフィールド構成

- ①スタートビット : 固定。
- ②CRCコード : 生成式 $G(X)=X^8+1$ ($X=rc0\sim rc7$) に従う。
データは、LSBファーストで構成されている。
CRC以外の全てのフィールドの、スタートビット,デリミッタを除く
全てのビットに対して演算する。
- ③デリミッタ : 固定。

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											17 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

6.3.5 アドレスフィールド (ADF) およびE²PROMフィールド (EDF)

ADFフィールドの構成はFig.8 の通り。

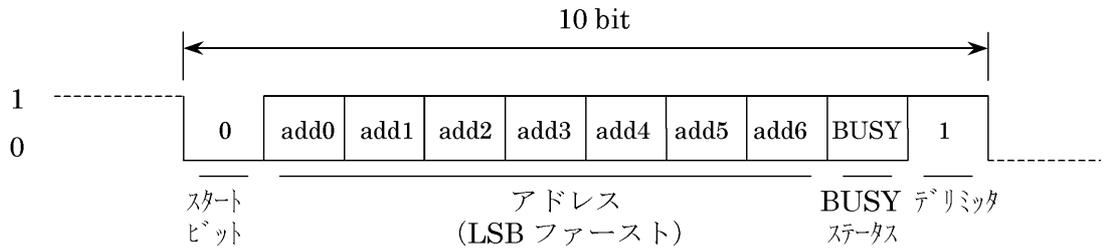


Fig.8 ADFフィールド構成

- ①スタートビット : 固定。
- ②アドレス : E²PROMアドレス (0~127番地(10進数))。LSBファースト。
アドレスは127番地でページ指定を行い、0~126番地へアクセスを行って下さい。Table.4を参照して下さい。

Table.4 アドレスマップ

ページ 番地	0	1	5
1 2 7 番地	0	1	-----	5
0 番地				
1 番地				
⋮				
1 2 4 番地				
1 2 5 番地				
1 2 6 番地				

データ書き込み領域

ページ切替後は18ms間、アクセスが出来ません。アクセスした場合は、BUSYステータスが“1”となります。
主電源投入時はページ0がデフォルトとなります。

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											18 /

③BUSYステータス：BUSYステータスにより、E²PROMへのアクセス状況が判断
できます。BUSYステータスとエンコーダからの送信データとの関
係はTable.5を参照して下さい。

Table.5 BUSYステータスと送信データ

	リクエスト	エンコーダ送信データ			内 容
	BUSY	BUSY	ADF	EDF	
読み込み	0	0	リクエストのADF	E ² PROM正規データ	読み込み動作が正常に実行されました。
		1	リクエストのADF	00 [HEX]	書き込み動作中、又はページ切換中です。 読み込みリクエストは無効です。
書き込み	0	0	リクエストのADF	リクエストのEDF	書き込みリクエスト受け付けました。
		1	リクエストのADF	00 [HEX]	書き込み動作中、又はページ切換中です。 書き込みリクエストは無効です。

エンコーダからの返信データのBUSYステータスが論理“1”の場合は「書き込み動作中」、
又は「ページ切換中」です。リクエストによる「書き込み」処理は実行されません。

E²PROMへのデータ書き込み処理が正常に完了していることを確認する場合には、「書き込みリ
クエスト（データID 6）」の返信データでは確認出来ませんので、「読み込みリクエスト（デ
ータID D）」を送信して確認下さい。

- ④デリミッタ : 固定。
- ⑤EDF : 8bitデータ（LSBファースト）
 データフィールド構成はFig.6に準じます。

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											19 /

主電源ON時のバッテリー電源接続状況によるエラー出力

6.4 ステータスフラグ機能説明

呼 称	機 能	バッテリー		処 置	
		有	無 ^(注)		
オーバースピード OS (ラッチ)	主電源OFF後、外部バッテリー電源での駆動時にエンコーダ軸が「5.4.2多回転信号電氣的仕様」の停電モードの規定値を超えて回転した場合に論理“1”を生成し、主電源ON後、外部に送信可能となります。 ただし、検出できない場合がありますので、このフラグは目安として下さい。(注6)	←	不定	エラーリセット。 (9.参照)	
フルアプソ ステータス FS (非ラッチ)	エンコーダ軸が 100 min ⁻¹ 以上で回転中に主電源がONされた場合に論理“1”を出力します。 論理“1”を出力している間の1回転データの精度は5bitになります。 1回転データが17bit分解能に切り替わるとフラグは自動解除されます。	←	←	エンコーダ軸の回転数を100 min ⁻¹ 以下にし、エラーが自動解除されるまで待機して下さい。	
カウントエラー CE	主電源ON時、1回転データが誤動作あるいは故障などによってずれた場合に論理“1”を、次のI,IIのORで出力します。		/	/	サーボ系の即時停止。
	I (非ラッチ)	エンコーダ軸が100 min ⁻¹ 以上の場合、機械角45° 毎にエラー検出が行われます。 1回転データのずれ量が機械角±22.5° (TYP) 未満に回復するとフラグは45° 毎に自動的に解除されます。	←	←	エラー自動解除。 主電源のOFF/ON
	II (主電源投入中はラッチ)	エンコーダ軸が100 min ⁻¹ 未満の場合、常時エラー検出が行われます。 1回転データのずれ量が機械角±0.7° (TYP) 以上になると論理“1”を出力します。エラーの検出と同時に1回転データのずれが正常値に自動復帰します。	←	←	エラーリセット。 (10.参照) 主電源のOFF/ON
カウンタ オーバーフロー OF (ラッチ)	多回転カウンタがオーバーフローすると論理“1”を出力します。主電源OFF時に検出した場合は主電源ON後、外部に出力可能となります。一度検出されたフラグは、主電源ON,OFF及びカウンタ計数量にかかわらずリセットされるまで保持されますが、多回転カウンタは 0~65535のサイクリックカウンタとして動作し続けます。 バッテリーエラー (BE) 発生時は、多回転データをリセットすることによりカウンタオーバーフローが正常に動作するようになります。		←	不定	エラーリセット。 (10.参照)
多回転エラー ME (ラッチ)	主電源ON時に、多回転信号においてビット飛びが発生した場合に論理“1”を出力する (主電源OFF時は動作致しません)。 ビット飛びチェックは 12.8 μs毎に実行されます。		←	←	原点復帰。 エラーリセット。 (9.参照)
バッテリー アラーム BA (非ラッチ)	主電源のON時に、外部バッテリー電源電圧が 3.1±0.1V 以下になった場合 (「5.4 共通電氣的仕様」参照) に論理“1”を出力します。 外部バッテリー電源電圧が正常になると、エラーは自動的に解除されます。		←	←	エラー自動解除。 外部バッテリー電源の点検、または交換が必要です。
バッテリーエラー BE (ラッチ)	主電源OFF時に、外部バッテリー電源電圧が 2.75±0.25V 以下になった場合 (「5.4 共通電氣的仕様」参照) に論理“1”を生成し、主電源ON後、外部に送信可能となります。 このフラグ発生時には、多回転データ異常を併発している可能性があります。		←	←	エラーリセットおよび多回転データリセット。(10.参照) 外部バッテリー電源の点検、または交換が必要です。

注) バッテリー「有」状態であってもバッテリー電圧が2.5~3.0V以下になり、主電源ON時にバッテリーエラー (BE) が発生した時にはバッテリー「無」状態と同じ動作となります。

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											20 /

7. データ取得フレームの検出

7.1 フレーム開始の検知

コントロールフィールド (CF) において、アイドル後の最初の論理“0”をフレームの開始とみなし、続く3ビットがシンクコードと一致したときを「フレーム開始」とします。シンクコードが不一致の場合は再びフレーム検知を実行します。

また、リクエストフレームのデリミッタ信号受信のあと 3 μs (TYP)後にデータフレーム送信を開始します。

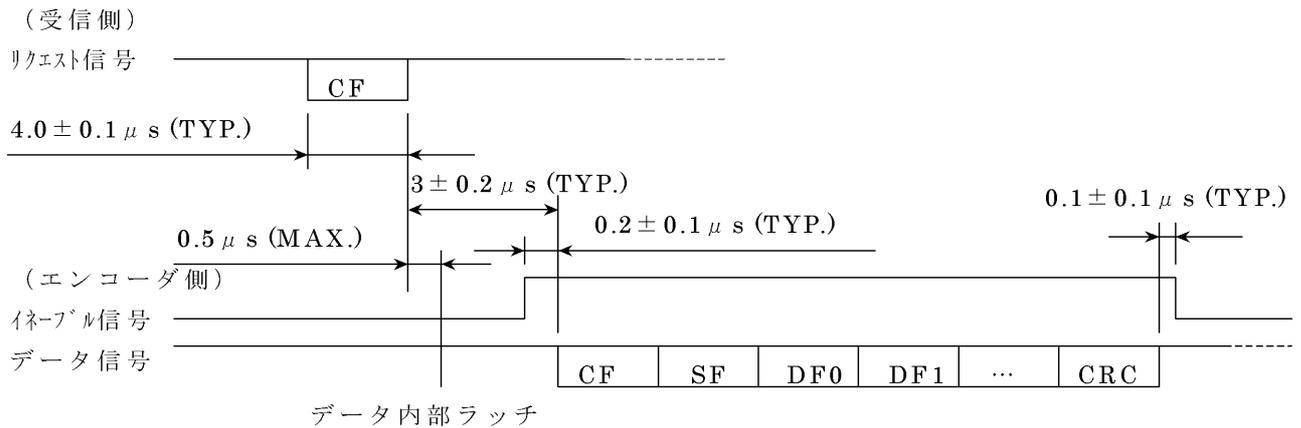


Fig.9 フレーム検知

7.2 フレーム終了

フレーム開始を検知後、デリミッタの後にスタートビットが無ければフレームの終了とみなします。したがって、特にフレーム終了を意味するフィールドはありません。

7.3 アイドル

フレームとフレームの間はアイドルです。送信側は出力論理が“1”に固定されます。

7.4 リクエスト異常時の送信データ

リクエスト異常の場合、エンコーダからの送信データは Table.5 に示す通りとなります。

Table.5 リクエスト異常時の送信データ

No.	条 件	送信データ
1	シンクコードの論理が異常の場合	送信しません。
2	データIDコードが 0,1,2,3,7,8,C 以外の場合	「データID 3」と同じ内容のデータを送信します。(Table.2 参照)
3	パリティの論理が異常の場合	
4	デリミッタの論理が異常の場合	

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											21 /

8. E²PROMアクセスフレームの検出

8.1 フレーム開始の検知

アイドル後の最初の論理“0”をフレームの開始とみなし、続く3ビットがシンクコードと一致したときを「フレーム開始」とします。シンクコードが不一致の場合は再びフレーム検知を実行します。

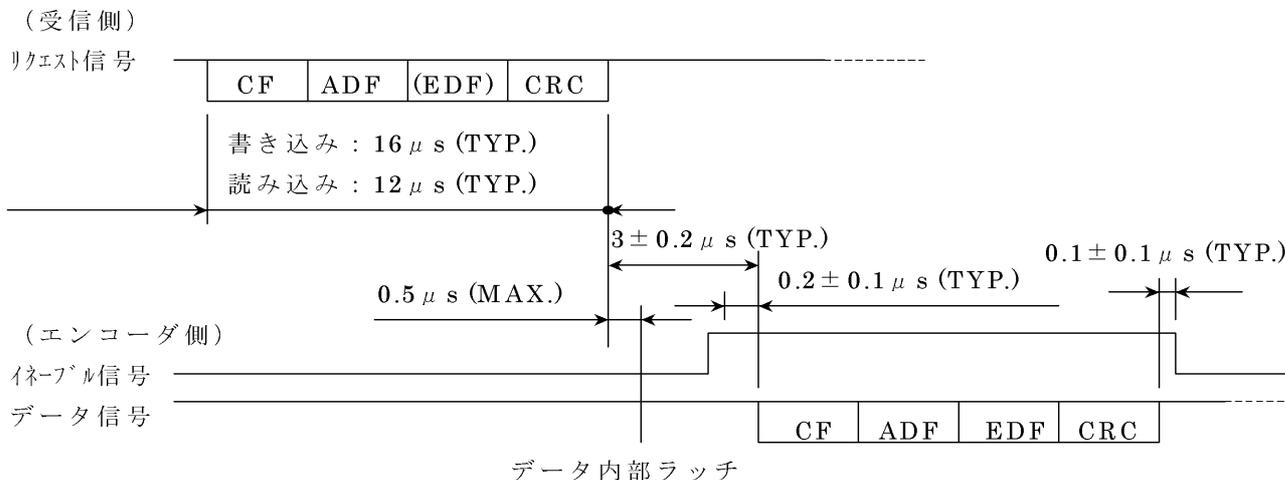


Fig.10 フレーム検知

* エンコーダはE²PROMへのアクセスリクエスト（データID 6, D）を受信後、3 μs(TYP)後にデータ送信を開始します。ただし、書き込みリクエスト（データID 6）の返信データは、データID 6を受信したことを示すものであり、書き込み処理が完了したことを示すものではありません。

(E²PROMへのデータ書き込み処理完了はリクエスト受信後、18 ms(MAX)です)

8.2 フレーム終了

フレーム開始を検知後、デリミッタの後にスタートビットが無ければフレームの終了とみなします。したがって、特にフレーム終了を意味するフィールドはありません。

8.3 アイドル

フレームとフレームの間はアイドルです。送信側は出力論理が“1”に固定されます。

8.4 リクエスト異常時の送信データ

リクエスト異常の場合、エンコーダからの送信データは Table.6 に示す通りとなります。

Table.6 リクエスト異常時の送信データ

No.	条 件	送信データ
1	シンクコードの論理が異常の場合	送信しません。
2	ユーザ開放領域以外のアドレスを指定した場合	「データID 3」と同じ内容のデータを送信します。(Table.2 参照)
3	データIDコードが 6,D 以外の場合	
4	パリティの論理が異常の場合	
5	デリミッタの論理が異常の場合	
6	CRCの論理が異常の場合	

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											22 /

9. リクエスト送信における注意事項

機能	データID	内容
データ取得	0, 1, 2, 3	データフィールド一覧 (Table.2) に基づき、データIDコード (Table.1) をエンコーダに送信して下さい。 エンコーダは、RS485 レシーバIC を搭載していますので、RS485 に準拠したドライバIC (ADM485相当品) で送信して下さい。
1回転データリセット	8	軸停止時に、40 μ s以上の送信間隔で10回連続してエンコーダに送信して下さい。※ 任意軸位置で、機械角 $0^{\circ} \pm 0.35^{\circ}$ (MAX)に1回転データをリセットすることが出来ます。 1度リセットされた軸位置は、外部バッテリー電源の有無に関わらず主電源OFF後も保持されます。
多回転データおよびオールエラーリセット	C	40 μ s以上の送信間隔で10回連続してエンコーダに送信して下さい。※ 多回転データがリセットされます。(1回転データはリセットされません。) なお、全てのラッチエラー (オーバースピード, カウンタオーバーフロー, 多回転エラー, カウントエラーII, およびバッテリーエラー) も同時にリセットされます。
オールエラーリセット	7	40 μ s以上の送信間隔で10回連続してエンコーダに送信して下さい。※ 全てのラッチエラー (オーバースピード, カウンタオーバーフロー, 多回転エラー, カウントエラーII, およびバッテリーエラー) がリセットされます。
E ² PROMアクセス	6	指定したアドレスに8ビットの「ユーザデータ」を書き込むことができます。 データ書き込み後は、「データID D」を指定し、書き込みが正常に実行されたことを確認することをお奨め致します。 (データ確認の際には、主電源OFF/ON又はページ再指定を行って下さい。)
	D	指定したアドレスから8ビットの「ユーザデータ」を読み込むことができます。 読み込みリクエストの送信方法は6.2.3項、および6.3.5項を参照下さい。

※ エンコーダはリクエストを1回受信する毎にTable.2のデータを返信します。
(ただし、返信データのエラー情報は、リセットが実行されるまでリセットされません。1回転データリセットは、E²PROMにデータを書き込む処理を行うためリクエストデータID 8を10回受信後、リセットが実行されるまで18ms (MAX) かかります。)

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											23 /

10. 送/受信回路構成例

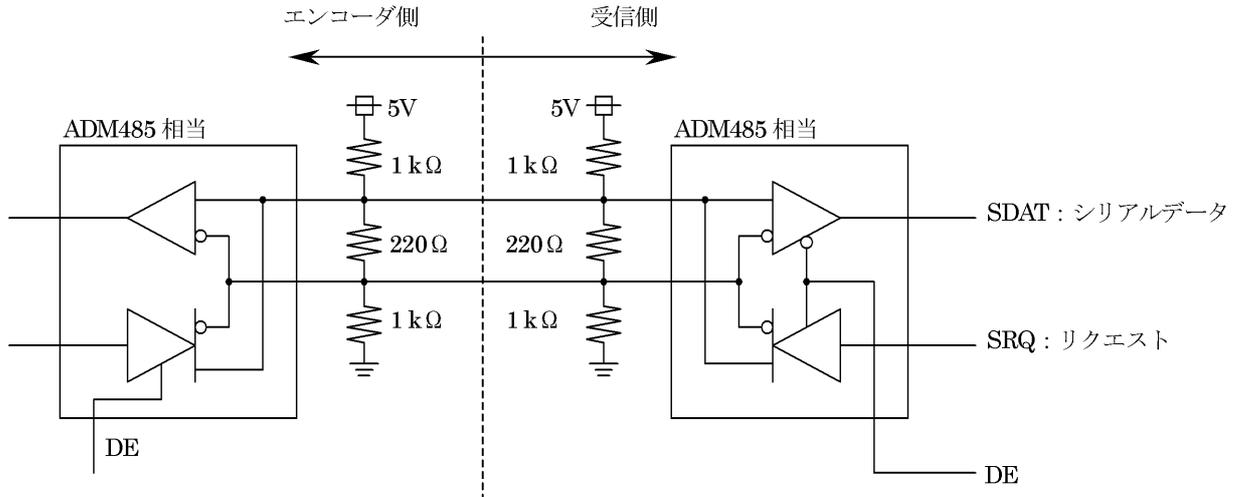


Fig.11 回路構成例

エンコーダがデータ送信中は、エンコーダにリクエスト信号を送信しないで下さい。誤ってリクエスト信号を送信すると、エンコーダI/Oを破壊する恐れがあります。

エンコーダは通常、受信モードとなっています。

第 版

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											24 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN

11. 製品の保証

製品の無償保証期間は出荷後1年とします。ただし、お客様の故意、または過失による品質の低下を除きます。なお、保証期間経過後であっても、品質保持に関して弊社は誠意をもって対応いたします。

また、予測計算された本製品の平均故障間隔 (MTBF) は極めて長いものでありますが、予測される故障率は零 (0) ではありません。したがって、弊社製品の動作不良等で考えられる連鎖／波及の状況を考慮し、事故回避のための多重安全策を御社システム、あるいは製品に組み込まれることを要望いたします。

第	版
---	---

DWG NO.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SHEET
S P C 0 0 9 6 1 5 W 0 0											25 /

801600188Z40

TAMAGAWA SEIKI CO., LTD. JAPAN