

ラインスキャンカメラ 取扱説明書 型式 TL-7450UCL

- * このたびは TAKEX ラインスキャンカメラをお買い上げ戴き、誠に有難うございました。
- * この説明書と添付の保証書をよくお読みの上、正しくご使用下さい。
また、この説明書は大切に保管し、必要に応じてお読み下さい。



TAKEX 竹中センサーグループ

竹中システム機器株式会社



竹中システム機器株式会社URL <http://www.takex-system.co.jp/>

安全上のご注意

ご使用前に、この「安全上のご注意」をよくお読み頂き、注意事項を十分ご確認の上、正しくお使いください。この「安全上のご注意」は、大切に保管してください。

この「安全上のご注意」では、製品を安全にお使いいただき、お客様や他の人々への危害や損害を未然に防止するために、注意事項を「警告」と「注意」の2つに区分しています。

ここに書かれている内容は、お客様が購入された商品には含まれない項目も記載されています。

 警告	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、死亡や重傷に至る重大な事故を起こす可能性が想定される内容を示しています。
 注意	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、傷害を負ったり物的損害の発生が想定される内容を示しています。

図記号について









この記号は一般的な禁止を表します。







この記号は強制あるいは指示を表します。





【使用環境・条件について】

 警告	
 可燃性、爆発性のある雰囲気では使用しないでください。 人身事故や火災の原因になります。	 本製品を、人体の安全に関わる用途には使用しないでください。 万一故障や誤動作があっても、即人体に危害をおよぼさない用途での使用を想定しています。
 注意	
 仕様に定められた環境(振動、衝撃、温度、湿度など)の範囲内で使用、保管してください。 火災や製品損傷の原因になります。	 製品を理解してからご使用ください。









【据え付けおよび配線について】

 警告	
 FG端子のある製品は、必ず接地をしてください。 故障や漏電のときに感電する恐れがあります。	 仕様に記載された電源電圧以外で使用しないでください。 火災・感電・故障の原因になります。
 誤配線をしないでください。 火災や故障の原因になります。	






【据え付けおよび配線について】

 注意	
 仕様に定められた配線・配置をしてください。 火災や故障の原因になります。	 配線にストレスがかからないような方法で行ってください。 感電や火災の原因になります。
 配線は、電源を切った状態で行ってください。 感電・故障の原因になります。	




【使用方法について】

 警告	
 通電中は端子や基板に触れないでください。 感電や、誤動作による事故の原因になります。	 可燃物を近くに置かないでください。 火災の原因になります。
 仕様に定められた方法以外で使用しないでください。 人身事故や故障の原因になります。	 放熱穴がある場合、ドライバなど金属類を押し込まないでください。 感電・故障の原因になります。
 注意	
 製品の開口部に異物を押し込まないでください。 感電や故障の原因になります。	 放熱穴がある場合は、ふさがないでください。 本体内部の温度が上がり、火災や故障の原因になります。

【メンテナンスについて】

 注意	
 分解したり修理しないでください。 火災・感電・故障の原因になります。	 有効期限の過ぎた電池は交換してください。 液洩れなどにより、故障や誤動作の原因になります。
 注意ラベル等のある製品は、ラベルの内容が見えなくなったら貼りかえてください。 交換の際は、弊社までご相談ください。	 保守、点検は電源を切った状態で行ってください。 電源を入れたまま作業すると、感電の恐れがあります。

【廃棄について】

 警告	
 電池は公的機関が定めた方法で廃棄してください。 破裂の恐れがあり、火災・人身事故の原因になります。	 製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として処理してください。 破裂の恐れがあり、火災・人身事故の原因になります。

使用上の注意事項

- カメラ本体に衝撃を与えないで下さい。
- 動作中は断熱材などで本体を包むとカメラの温度上昇を招き故障の原因となりますので、断熱材などで保温しないで下さい。（低温環境下での使用を除く）
- 寒暖の激しい場所への移動には、除熱・除冷等の結露対策を行って下さい。結露したままでのカメラの使用は故障の原因となります。
- 本カメラを使用にならない場合は、レンズキャップを取り付け、撮像素子にゴミ・キズ等が付かないように保護して下さい。また、以下の様な場所には保管しないで下さい。
 - ・湿気・ほこりの多い場所
 - ・直射日光の当たる場所
 - ・極端に暑い場所や寒い場所
 - ・強力な磁気・電波の発生する物の近く
 - ・強い振動のある場所
- ガラス面の汚れは綿棒などでガラス面にキズを付けないように拭き取って下さい。ボディの汚れは柔らかい布で軽く拭き取って下さい。
- 電源は仕様に記載された範囲内の電圧にて使用して下さい。また、強いノイズの発生するような電源は使用しないで下さい。そのような電源を使用した場合、カメラから出力する映像にノイズとしてあらわれる場合があります。
- 強い電磁界での環境下での使用は避けてください。このような環境下においては、カメラの誤動作、映像の乱れやノイズの原因となります。
- カメラで高輝度の被写体を撮ったとき、画面の高輝度の被写体の上下に、縦長に尾を引いたように映し出されるときがありますが、これはスミアというものでCCD特有の現象でありカメラの不具合ではありません。
- カメラで線状のものを撮ったときにギザギザしたり、細かい縞や市松模様を撮ったときに年輪模様に見える現象もCCD特有の現象であり、カメラの不具合ではありません。
- 商用電源を使用した照明では、一般的には電子シャッターの速度が早くなるほど画面のちらつき（フリッカー）が強調されます。このような場合には、カメラのシャッタースピードの設定を調節するか、直流点灯や高周波点灯タイプの照明を使用して下さい。

お願い

- 本書の内容の一部または全部を無断転載する事は固くお断りします。
- 本書の内容については将来予告無しに変更する事があります。
- 本書にないようについては万全を期して作成致しましたが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどお気づきの点がありましたらご連絡下さいますようお願いいたします。

改版履歴 (Revisions)

版 Rev	作成年月日 Date	改版記事 Changes	備考
0.0	2007/07/27	新規発行	
0.1	2008/07/18	露光制御 チャート説明 修正	
0.2	2008/09/10	8. カメラ内部の設定変更や微調整 追記	
0.3	2008/11/12	RS232C 通信説明②修正	
0.4	2008/12/02	7-1 ビデオ信号の ODD, EVEN 微調整 修正	
0.5	2008/12/17	RS232C 通信 Command Protocol 表追記	
0.6	2009/04/09	RS232C 通信②一部変更	
0.7	2009/05/20	RS232C 通信 Command Protocol 表 露光時間 修正	
0.8	2009/7/1	RS232C 通信 Command Protocol 表 項目No.17~19 修正	
0.9	2010/04/28	項目 7&7-1 削除 7-2 を項目 7 に変更	
1.0	2010/05/07	露光制御チャート説明一部 修正 外形図 更新	
1.01	2012/10/18	電源コネクタ誤記訂正	
1.02	2013/09/04	出荷時ゲイン修正	

目 次

1. 概要	1
2. 特長	1
3. 主な用途	1
4. CCD撮像素子について	2
5. カメラ仕様	3
6. カメラ入出力	3
6-1 電源入力	3
6-2 カメラリンク入出力	4
7. カメラゲインの変更	5

巻末添付

- I. タイミングチャート
- II. RS232C通信プロトコル
- III. 露光制御設定
- IV. ハイパーターミナル設定説明書
- V. 外形寸法図

1. 概要

- TL-7450UCL は、CCD リニアイメージセンサを使用しているカメラです。
- ビデオ信号は、ベースコンフィギュレーション(Base Configuration)のカメラリンク出力です。
- キャプチャーボードからのコマンド(RS232C)によりゲイン、8/10 ビット切替、オフセット等が容易に変更できます。
- データレート 50MHz の CCD ラインスキャンカメラです。

2. 特長

- 画素数 7450 画素の高分解の検査が可能です。
- DC12V の単一電源で動作します。
- 独自の回路設計と機構設計により、小型軽量を実現しました。
- 画素数の奇数、偶数のばらつきが少ないので鮮明な画像が得られます。
- 簡易露光制御機能付き（使用可能スキャンレート 3.2KHz 以下）

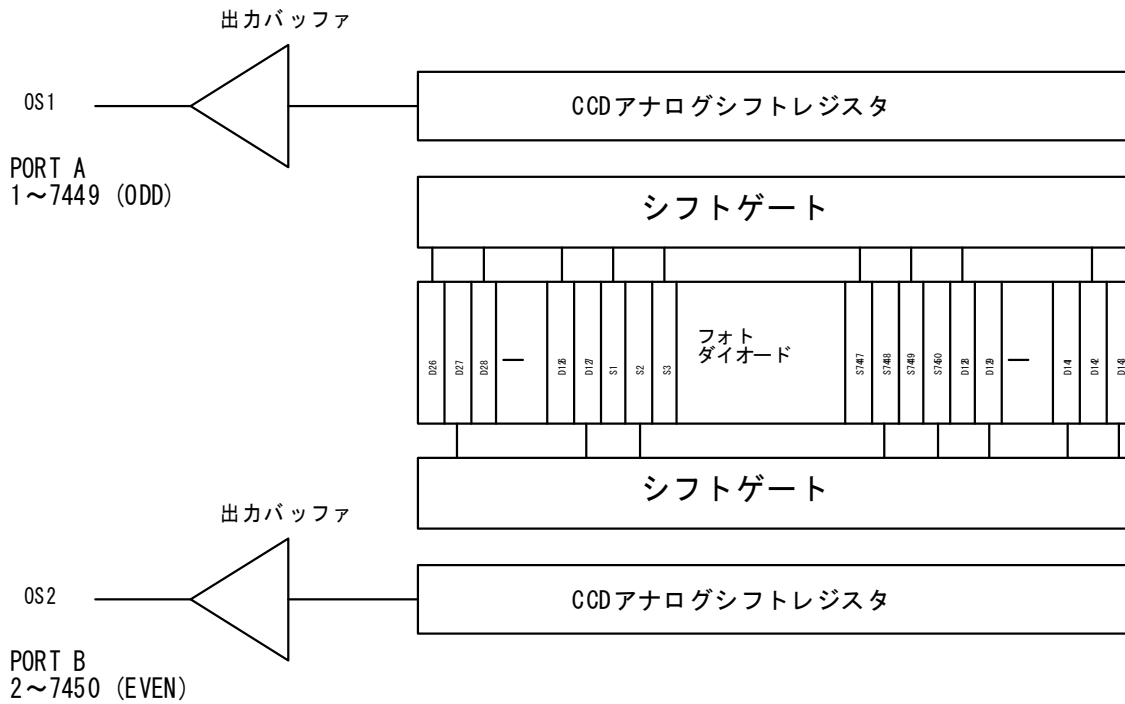
3. 主な用途

- 画像検査など画像処理装置に最適です。
- 外観検査装置や各種寸法測定などの計測装置の入力機器に適しています。
- シート物体表面検査装置の入力機器として使用出来ます。
- その他高画質のパターン検査装置の入力機器として使用出来ます。

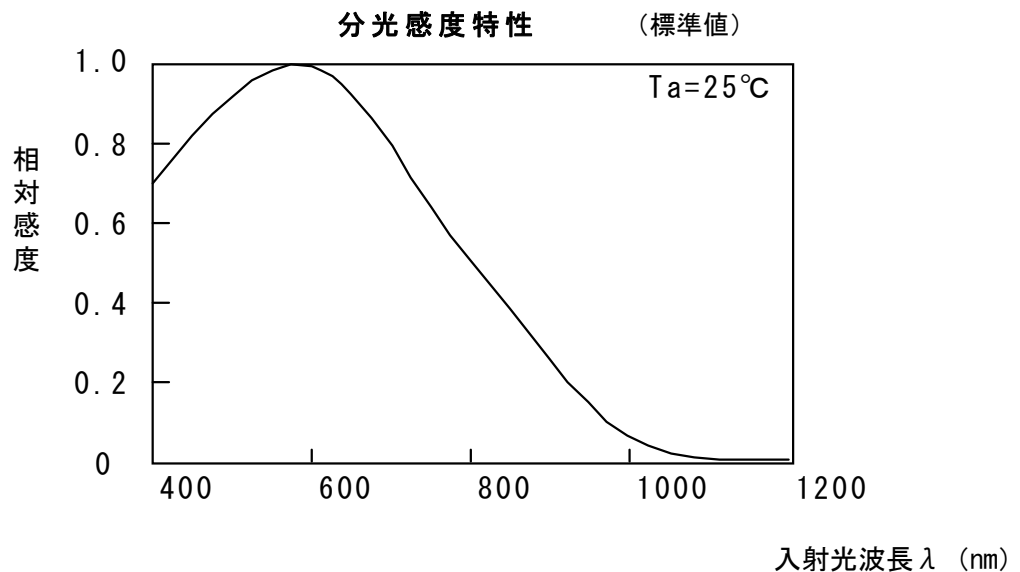
4. CCD撮像素子について

1画素 $4.7\ \mu\text{m}$ スクエアピクセル、有効画素数 7450 画素の高感度、高速CCDを搭載しています。
 1列に並んだフォトダイオードの前半をNo. 1, No. 2 のアナログシフトレジスタで、ODD/EVEN 各々出力しています。
 各シフトレジスタは 25MHz で動作しています。

TL-7450UCL デバイス図



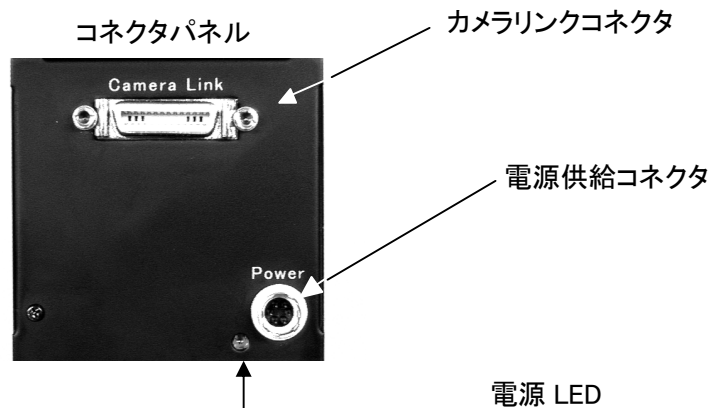
- 受光感度波長



5. カメラ仕様

画素数	7450
画素サイズ	4.7 μ m \times 4.7 μ m
受光素子長	35mm
ビデオレート	50MHz
スキャンレート (scan/sec)	MAX 6.4KHz
ライン転送パルス入力	156 μ sec
ビデオ出力 (デジタル出力)	Base Configuration 2 \times 8/10 bit
感度 (V/lx. sec)	50
飽和露光量 (lx. sec)	0.12
出力不均一性	標準 3% 飽和出力の50%時(素子上)
電源容量	+12V \pm 0.5V (400mA)
動作温度範囲	0 \sim +40 $^{\circ}$ C (但し、結露しない事)
動作湿度範囲	85% MAX
保存温度範囲	-10 $^{\circ}$ C \sim +65 $^{\circ}$ C
重量	360g 以下
外形寸法	64(W) \times 64(H) \times 80.3(D)
レンズマウント	Fマウント(標準) Kマウント (オプション)

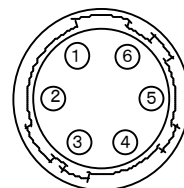
6. カメラ入出力



6-1 電源入力

カメラ電源コネクタ ピンアウト

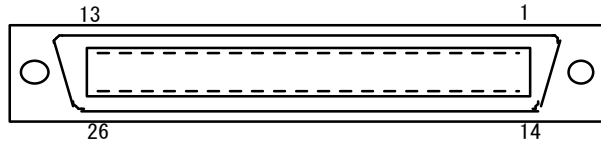
ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	+12V	4	GND
2	+12V	5	GND
3	+12V	6	GND



*電源接続コネクタ (HR10A-7R-6P ヒロセ電機)
(カメラ外側より見たピン配置)

6-2 カメラリンク入出力

カメラコネクタピンアウト



適合ケーブル 3M製

<例> 14B26-SZLB-×00-0LC (×m)

※14B26-SZ3B-×00-04C (×m)

※ 高屈曲性ケーブル

Base Configuration コネクタ

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	シールド	14	シールド
2	X0-	15	X0+
3	X1-	16	X1+
4	X2-	17	X2+
5	Xclk-	18	Xclk+
6	X3-	19	X3+
7	SerTC+	20	SerTC-
8	SerTFG-	21	SerTFG+
9	CC1-	22	CC1+
10	CC2+	23	CC2-
11	CC3-	24	CC3+
12	CC4+	25	CC4-
13	シールド	26	シールド

Camera Control Configuration

信号名	接続
CC1	EXSYNC
CC2	Spare
CC3	Spare
CC4	Spare

Base Configuration の Bit アサインメント

8 Bit :

Baseコネクタ			
Port/bit	8-bit x 4	Port/bit	8-bit x 4
Port A0	A0	Port B4	B4
Port A1	A1	Port B5	B5
Port A2	A2	Port B6	B6
Port A3	A3	Port B7	B7
Port A4	A4	Port C0	
Port A5	A5	Port C1	
Port A6	A6	Port C2	
Port A7	A7	Port C3	
Port B0	B0	Port C4	
Port B1	B1	Port C5	
Port B2	B2	Port C6	
Port B3	B3	Port C7	

10 Bit :

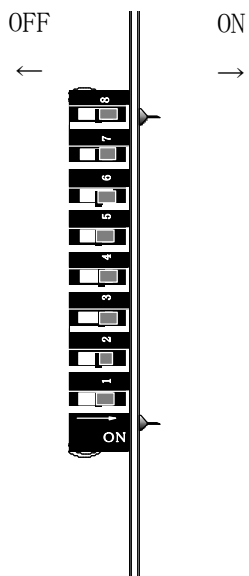
Baseコネクタ			
Port/bit	10-bit x 4	Port/bit	10-bit x 4
Port A0	A0	Port B4	B8
Port A1	A1	Port B5	B9
Port A2	A2	Port B6	nc
Port A3	A3	Port B7	nc
Port A4	A4	Port C0	B0
Port A5	A5	Port C1	B1
Port A6	A6	Port C2	B2
Port A7	A7	Port C3	B3
Port B0	A8	Port C4	B4
Port B1	A9	Port C5	B5
Port B2	nc	Port C6	B6
Port B3	nc	Port C7	B7

7. カメラゲインの変更

出荷時カメラゲインは「1倍」に設定しています。

ゲインはカメラ内蔵のゲインスイッチにて、出荷時の2倍まで上げる事ができます。

ノイズの少ない高品質の画像を必要とする場合はゲイン「1」で、画質を犠牲にしても、高感度を必要とする場合は「8倍」を選びます。程度に応じて2～6倍を選択して下さい。

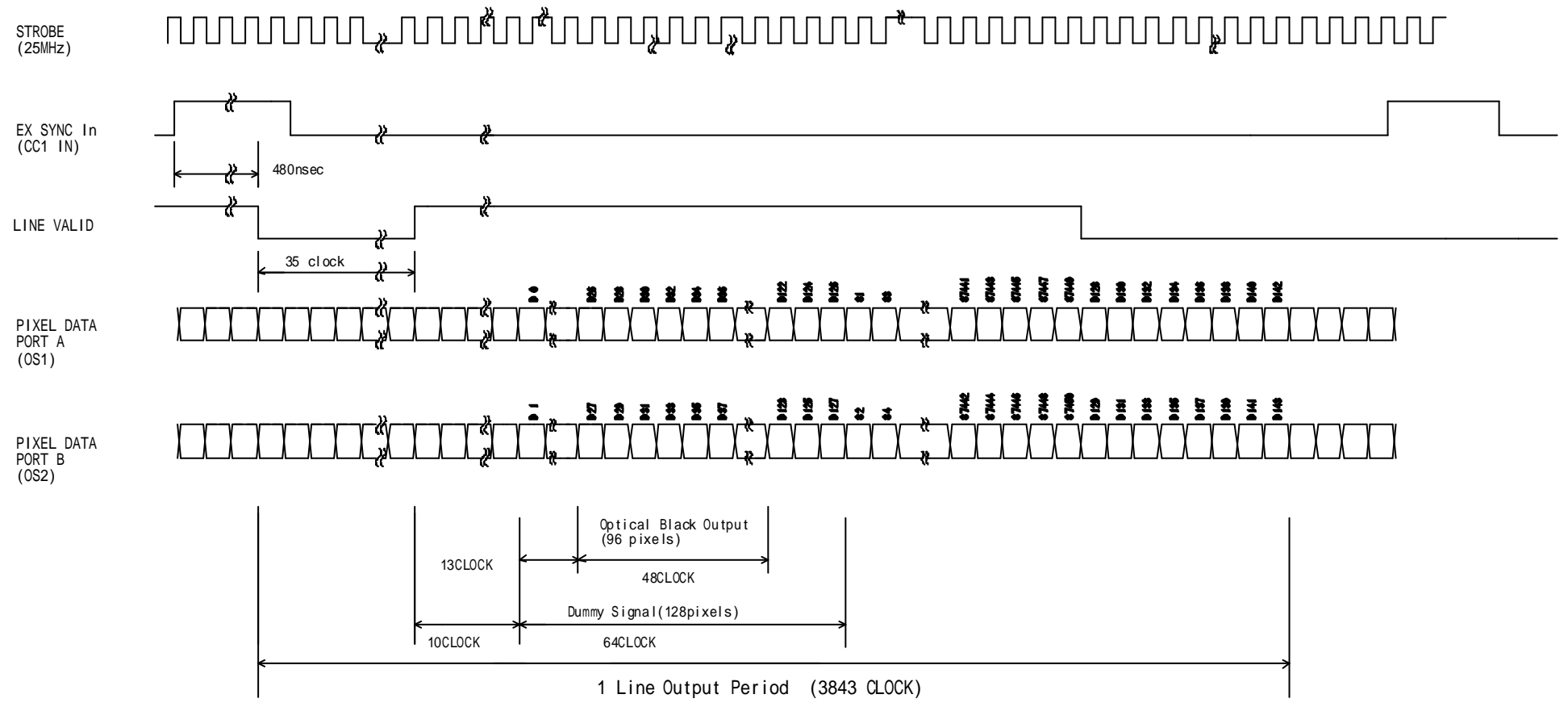


ゲインスイッチ

S W			
NO. 1	NO. 2	NO. 3	G A I N
OFF	OFF	OFF	1倍
ON	OFF	OFF	2倍
OFF	ON	OFF	3倍
ON	ON	OFF	4倍
OFF	OFF	ON	5倍
ON	OFF	ON	6倍
OFF	ON	ON	7倍
ON	ON	ON	8倍

SW NO. 8 : ON時 EXT SYNC 動作
 OFF時 自動EXT SYNC 動作
 (EXT SYNC周期が1ms e c以下時 自動的に
 INT SYNC 動作になります。)

.TL-7450UCL Timing Chart



.Camera Link 仕様 RS232C通信プロトコル

RS232C通信における動作

出力ビット選択 (8 / 10ビット切替)

SYNC切替

AUTO動作 EXT.SYNC が入力されなかったら自動的に内部 SYNC に切り換わります。

EXT . SYNC EXT.SYNC 動作のみです。

Internal sync 内部 SYNC 動作のみです。

SYNC周期は下記の式にて決定されます。

$$\text{sync}=2 \quad \text{expt}=n$$

$$\text{SYNC周期}=\text{最低周期} + n \times a$$

a : TL-5150UCL	の場合	12.8 μ sec
TL-1024UCL	} の場合	10.24 μ sec
TL-2048UCL		
TL-4096UCL		
TL-7400UCL		
TL-7400RCL		
TL-7450UCL		

露光制御切替 (タイムチャート別紙参照)

ライン周期露光 周期間露光を行う

露光時間固定 設定された時間露光を行う

パルス幅露光 EXT.SYNC 幅間露光

ゲイン切替

ゲインポジション選択 1, 2, 3, 8倍

各チャンネルゲインポジション選択 ODD/EVEN 調整を行う

オフセット調整

各チャンネル(ODD/EVEN) のオフセット調整を行う

【通信設定】

Baud Rate	: 9600bps
Data Length	: 8bit
Start Bit	: 1bit
Stop Bit	: 1bit
Parity	: Non
Xon/Xoff Control	: Non

【通信概要】

1.参照

カメラの状態を参照する。

例 : id?<CR> カメラIDを参照する。

2.設定

カメラの状態を設定する。

例 : sync=1<CR> SYNC切替状態を外部固定に設定する。

【語句説明】

[]	... 省略可能。
<CR>	... キャリッジリターン。
N	... 値を示す任意の数字。
A	... ゲインポジションを表す任意の数字。
X	... チャンネルを表す任意の数字。
ゲインポジション	... カメラのゲイン段階切替のどの段階であるかを示す。
チャンネル	... CCD出力 4本それぞれのゲイン制御デバイスを特定する。
EEPROM	... カメラに搭載されているEEPROMを指す。

【注意事項】

- ・コマンド名は小文字。大文字は無効。
- ・入力文字は全て半角。全角は無効。
- ・空欄は無効。
- ・改行コードはCR(0x0D)で示されているが、LF(0x0A)、CR + LFも使用可能。
ただし返値の改行コードは常にCRのみとなる。

<ハイパーターミナル使用时>

- ・入力ミスをした場合再度入力必要。(カーソル移動による訂正は無効)

【例外説明】

- * コマンド入力ミス、存在しないコマンドを入力した際はNGが返される。

例：入力ミス (ゲインポジション番号を指定していない)

```
ch1gain=96
```

```
NG
```

例：存在しないコマンドを入力

```
chake
```

```
NG
```

- * 数値入力ミスの際はNEが返される。

例：入力ミス (値が設定範囲を超えている)

```
gainpos=96
```

```
NE
```

例：入力ミス (値が設定範囲を超えている)

```
ch1gain1=2000
```

```
NE
```

- * ctrl設定が 0(DIP-SW設定)の際に無効となるコマンドを入力した際はNCが返される。

例：

```
ch1gain=96(ctrl=0の時)
```

```
NC
```

- * コマンド入力時のタイムアウトは 15秒とし、その際にTOが返される。

例：入力途中で放置した場合

```
gainpo (改行入力無し)
```

```
TO
```

- * 設定値を得る際、コマンド末尾の"?"は省略可。

例：

```
id
```

```
0
```

【Command Protocol】(PC->Camera)

No.	Command Name	Format	Argument	Return value	Explanantion
-----	--------------	--------	----------	--------------	--------------

通信

1	Check	check<CR>	Non	OK	通信テスト用コマンド。
---	-------	-----------	-----	----	-------------

カメラ設定方法

2	Ctrl参照	ctrl[?]<CR>	Non	0:Dip Switch 1:Com	DIPスイッチ/通信設定値有効状態参照。
3	Ctrl設定	ctrl=N<CR>	N=0:Dip Sw N=1:Com	OK	DIPスイッチ/通信設定値有効状態設定。
4	Dip Sw参照	dipsw<CR>	Non	0 ~ 255	カメラのDIPスイッチ状態を参照する。 DIPスイッチ状態を10進法で返す。

ID(ユーザー用)

5	ID参照	id[?]<CR>	Non	ID(default:0)	カメラのIDを参照する。 複数カメラ管理用。ユーザー専用。
6	ID設定	id=N<CR>	N:0 ~ 255	OK	カメラのIDを設定する。 複数カメラ管理用。ユーザー専用。

出力ビット

7	出力bit参照	bit[?]<CR>	Non	8:8bit(default) 10:10bit	カメラの出力bit数を参照する。
8	出力bit設定	bit=N<CR>	N:8=8bit N=10:10bit	OK	カメラの出力bit数を設定する。 *ctrl=1の時のみ設定可能

SYNC切替

9	Sync参照	sync[?]<CR>	Non	0:Auto 1:Ext Sync 2:Internal sync	カメラのSYNC切替状態を参照する。 *ctrl=1の時のみ有効な値
10	Sync設定	sync=N<CR>	0:Auto 1:Ext Sync 2:Internal sync	OK	カメラのSYNC切替状態を設定する。 *ctrl=1の時のみ設定可能

露光制御

11	露光制御参照	expc[?]<CR>	Non	0:ライン周期 1:露光時間固定 2:パルス露光	カメラの露光制御状態を参照する。 *ctrl=1の時のみ有効な値
12	露光制御設定	expc=N<CR>	0:ライン周期 1:露光時間固定 2:パルス露光	OK	カメラの露光制御状態を設定する。 *ctrl=1の時のみ設定可能

露光時間

13	露光時間参照	expt[?]<CR>	Non	0 ~ 127:露光時間	カメラの露光時間固定時の期間を参照する。 *ctrl=1の時のみ有効な値
14	露光時間設定	expt=N<CR>	N=0 ~ 127:露光時間	OK	カメラの露光時間固定時の期間を設定する。 *ctrl=1の時のみ設定可能

ゲイン

15	Gain Position参照	gainpos[?]<CR>	Non	1 ~ 8:gain position	カメラのゲインポジションを参照する。 *ctrl=1の時のみ有効な値
16	Gain Position設定	gainpos=A<CR>	A=1 ~ 8:gain position	OK	カメラのゲインポジションを設定する。 *ctrl=1の時のみ設定可能
17	chXgainA参照	chXgainA[?]<CR>	X=1 ~ 2:ch A=1 ~ 8:gain position	0 ~ 255:gain level	各チャンネルの各ゲインポジションごとに ゲイン値を参照する。
18	chXgainA設定	chXgainA=N<CR>	X=1 ~ 2:ch A=1 ~ 8:gain position N=0 ~ 255:gain level	OK	各チャンネルの各ゲインポジションごとに ゲイン値を設定する。 *ctrl=1の時のみ設定可能

オフセット

19	chXoffset参照	chXoffset[?]<CR>	X=1 ~ 2:ch	0 ~ 31:offset level	各チャンネルのオフセット値を参照する。
20	chXoffset設定	chXoffset=N<CR>	X=1 ~ 2:ch N=0 ~ 31:offset level	OK	各チャンネルのオフセット値を設定する。 *ctrl=1の時のみ設定可能

EEPROM

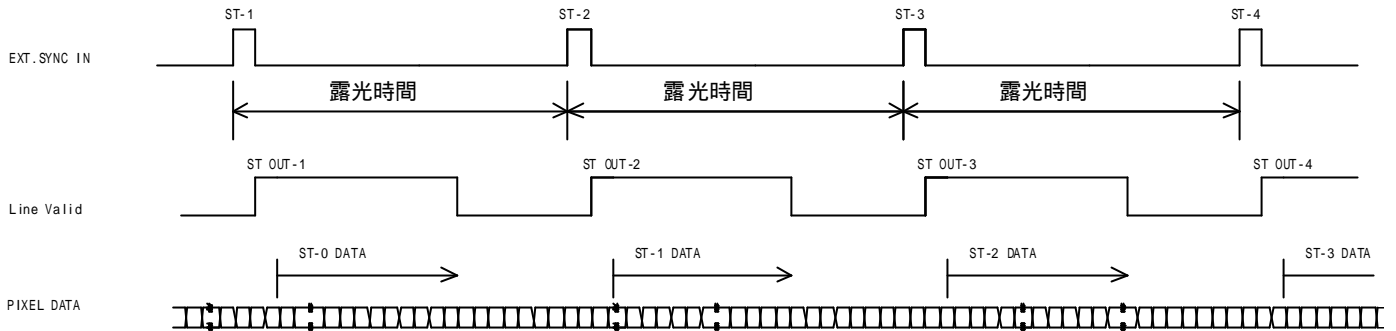
21	Save	save<CR>	Non	OK	EEPROMに設定を保存する。
22	Load	load<CR>	Non	OK	EEPROMから設定を読み込む。

システム

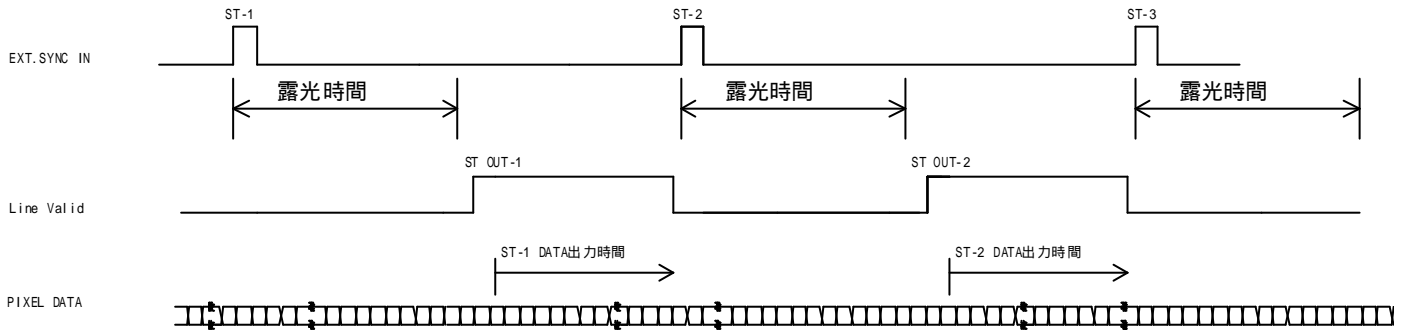
23	Version	ver<CR>	Non	Version	カメラのマイコン制御プログラムバージョン参照。
24	Revision	rev<CR>	Non	Revision	EPGAのバージョン参照。
25	Initialize	init<CR>	Non	OK	工場出荷設定を読み込む。
26	config	cfg<CR>	Non	(データ出力)	カメラの現在の全設定データを参照する。

.UCL-露光制御
(TL-7450UCL, TL-7450UCL-C0)

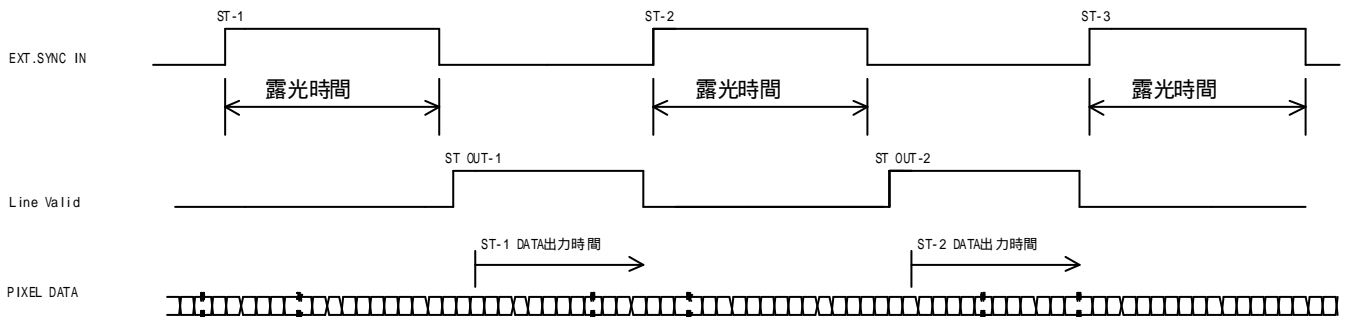
ライン周期露光 (expc=0)
EXT.SYNC(CC1)の周期間露光を行う。



一定露光 (expc=1, expt=N)
EXT.SYNC(CC1)の立ち上がり、下式の期間露光します。
露光時間 = $156 + 10.24 \times N$ (μsec)
最低露光時間 = 156 μsec
一定露光におけるEXT.SYNCの最低周期は、312 μsecになっていますので注意してください。
最低周期 = 156 μsec + DATA 出力時間 (156 μsec)



パルス幅露光 (expc=2)
EXT.SYNC(CC1)のパルス幅(H)期間露光します。
最低露光時間 = 156 μsec
パルス幅露光におけるEXT.SYNCの最低周期は、312 μsecになっていますので注意してください。
最低周期 = 156 μsec + DATA 出力時間 (156 μsec)



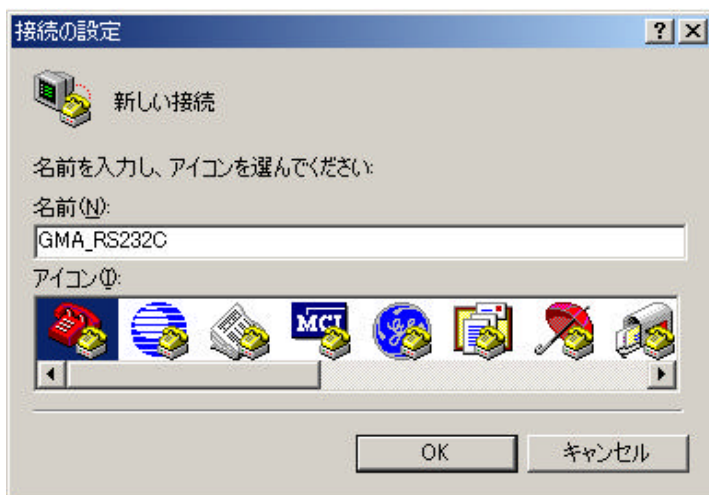
ハイパーターミナル設定説明書

【ハイパーターミナルの設定】(Microsoft Windows2000の場合)

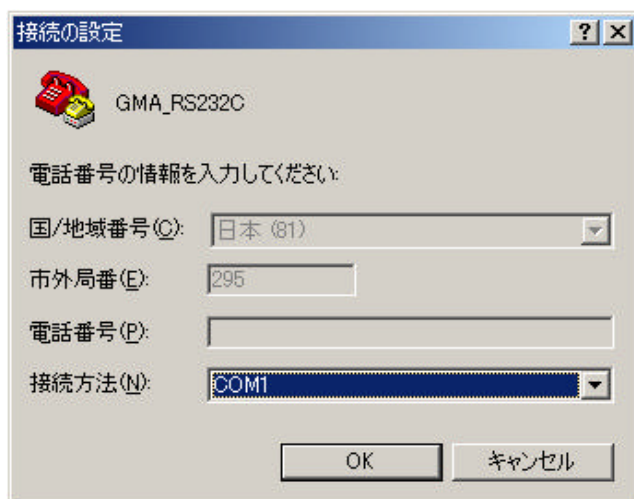
- 1) 「スタート」「プログラム」「アクセサリ」「通信」「ハイパーターミナル」を選択。
- 2) 下図画面が出る。次の画面が出るまで待機。



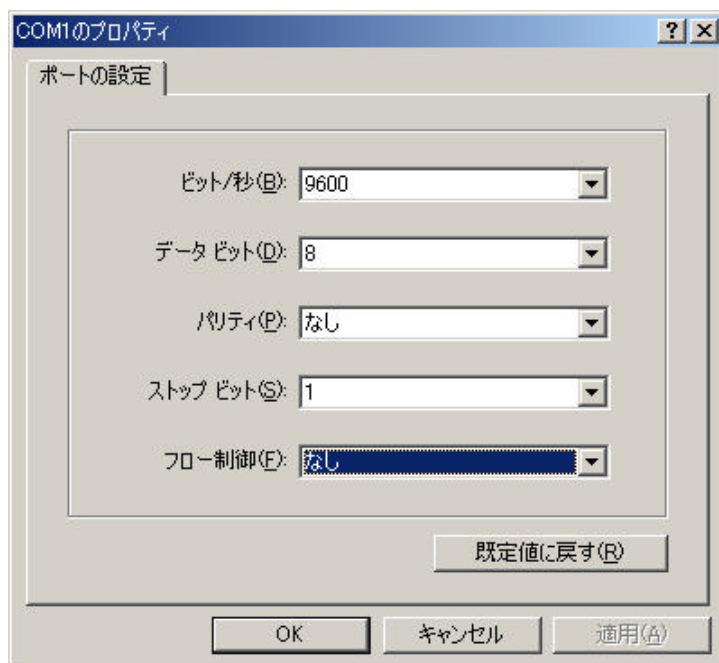
- 3) 下図画面が出る。「名前」に任意の名前を入力。(例 :GMA_RS232C)「OK」をクリック。



- 4) 下図画面が出る。「接続方法」で「COM?」を選択。(COM?の?はパソコンの設定によって異なる)「OK」をクリック。



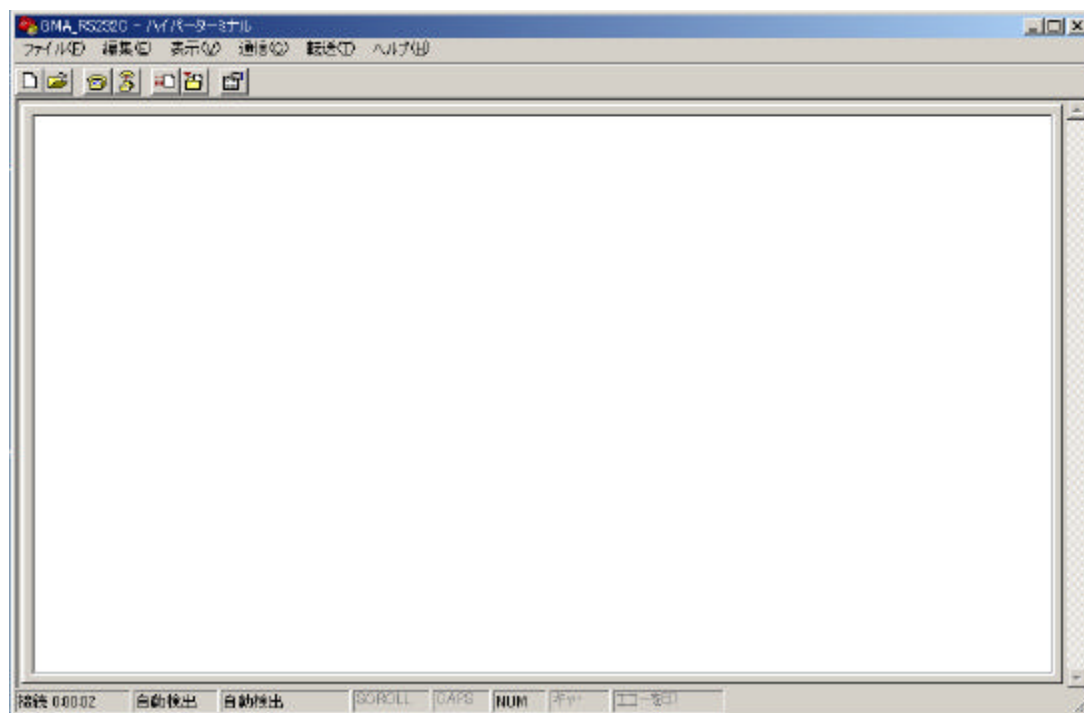
- 5) 下図画面が出る。下図のように選択。(9600,8,なし,1,なし)
「OK」をクリック。



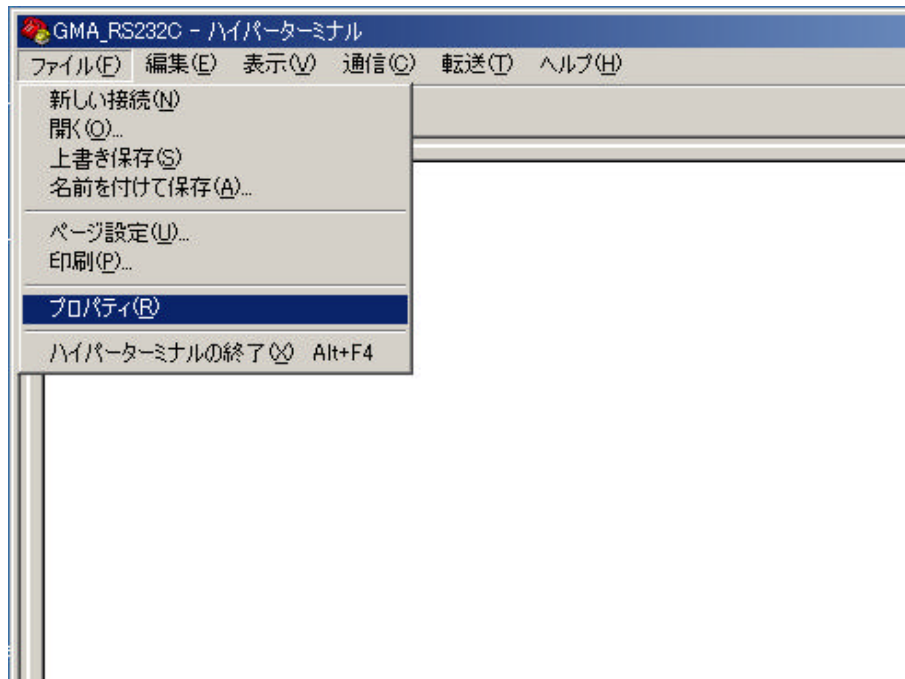
【通信設定】

Baud Rate : 9600bps
 Data Length : 8bit
 Start Bit : 1bit
 Stop Bit : 1bit
 Parity : Non
 Xon/Xoff Control : Non

- 6) 下図画面が出る。



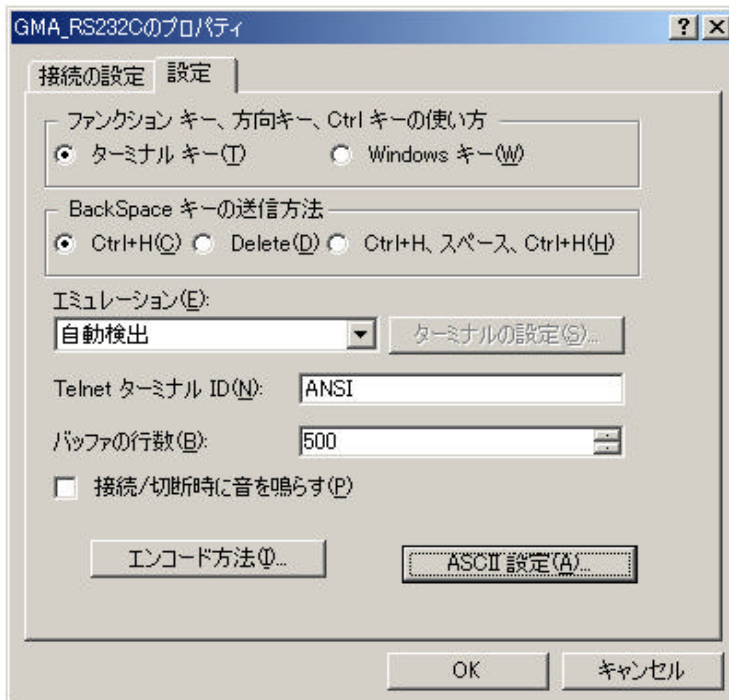
7) 「ファイル」 「プロパティ」を選択。



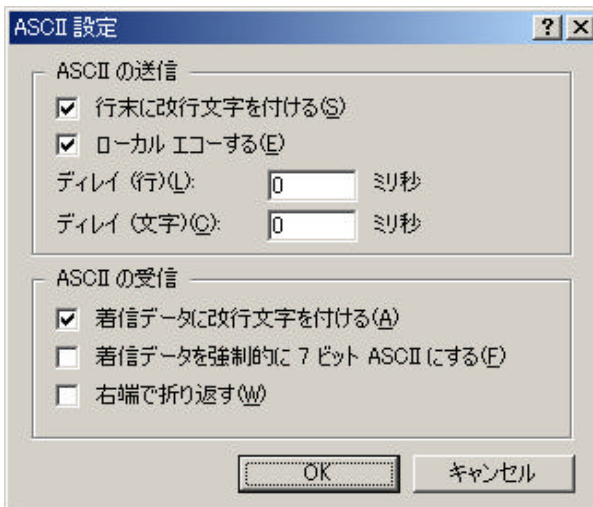
8) 下図画面が出る。設定」タグを選択。



- 9) 下図画面が出る。「ASCII設定」をクリック。

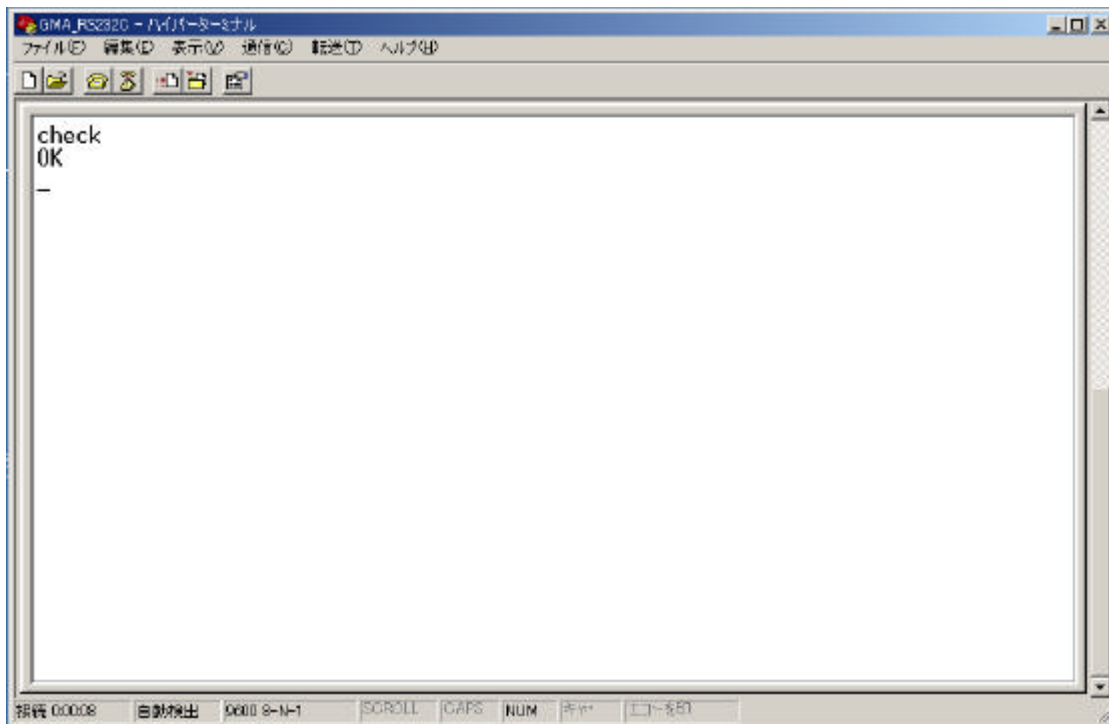


- 10) 下図画面が出る。下図のように選択。(ありあり,0,0,ありなしなし)「OK」をクリック。

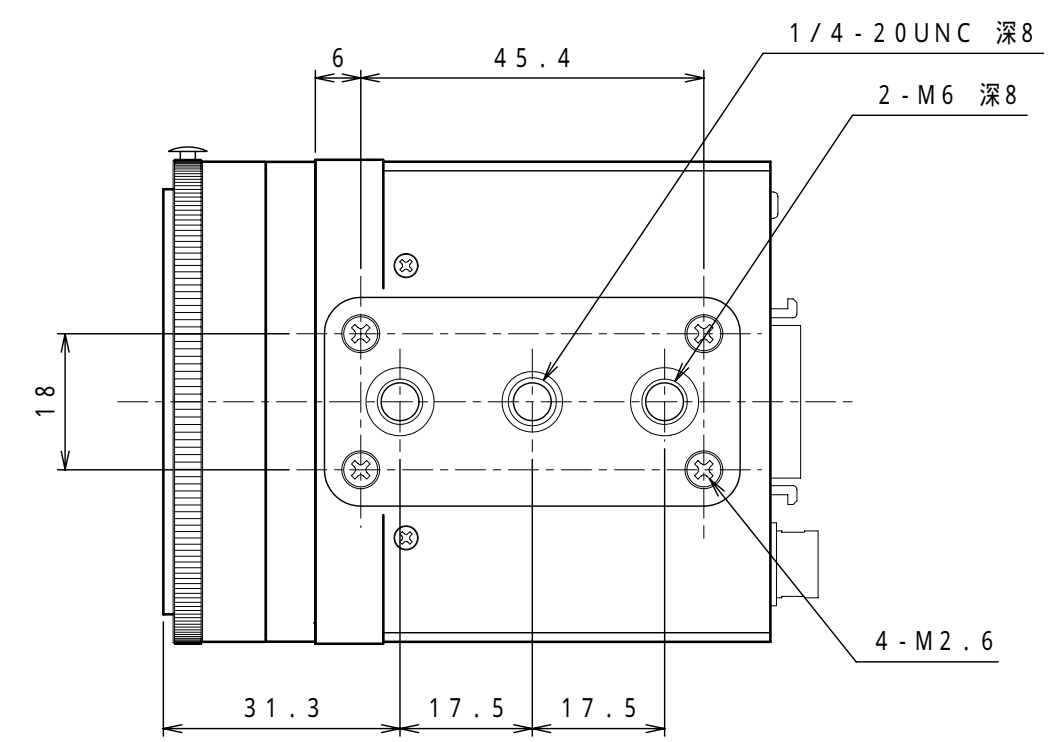
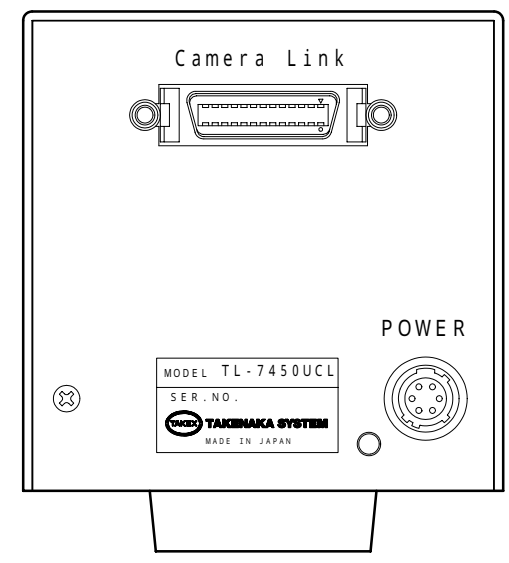
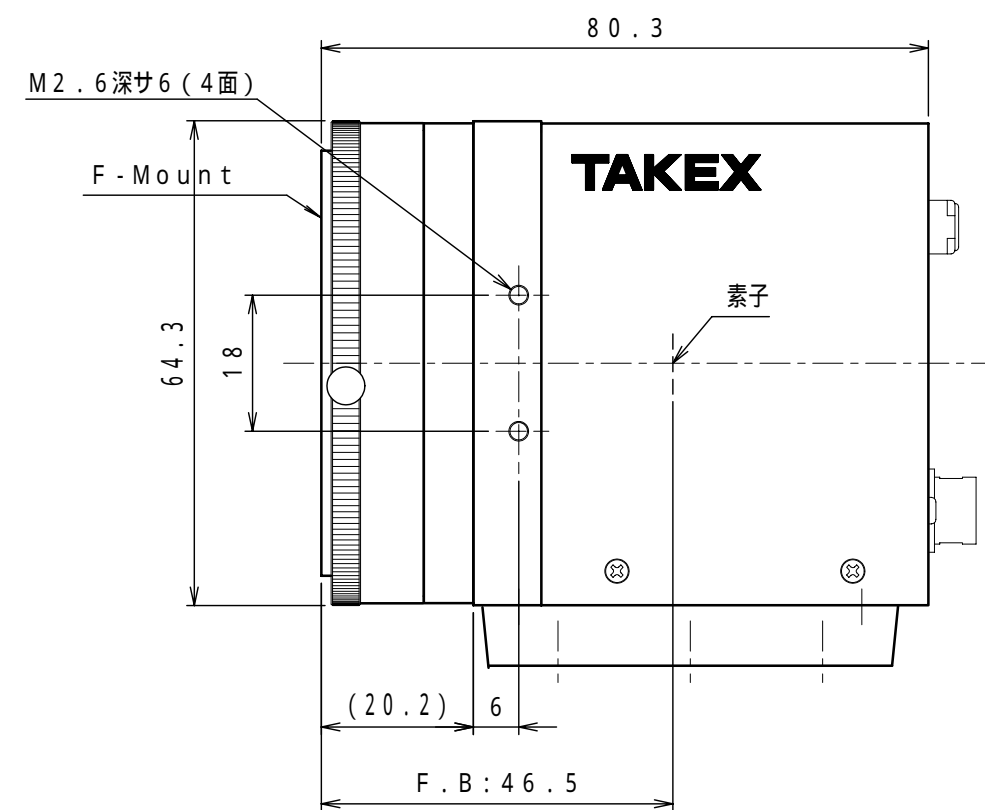
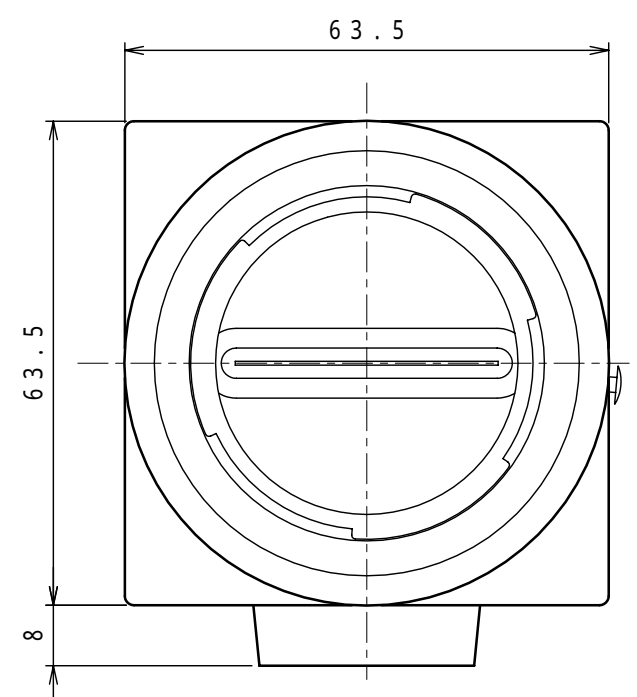


- 11) 9)の画面に戻るので「OK」をクリック。

- 12) 設定終了。
カメラの接続を確認し、白画面の箇所に「check」を入力後ENTER。
「OK」が表示されたら通信成功。



- 13) 上記画面を閉じた後、また同じ設定でハイパーターミナルを立ち上げる場合
「スタート」 「プログラム」 「アクセサリ」 「通信」 「ハイパーターミナル」 「(* 1)」を選択。
* 1...3)で入力した名前



F - Mount

第三角法 3RD ANGLE PROJECTION	尺度 SCALE 1 / 1	単位 UNIT mm	日付 DATE	名称 TITLE TL-7450UCL/7400UCL/5150UCL TL-2048UCL/1024UCL
承認 APPROVE	検図 CHECK	製図 DRAWING	設計 DESIGN	DIMENSIONS
TAKENAKA SYSTEM CO., LTD.				図面番号 DRAW.No. 3MG-000-700