

ヤマハネットワークボード **SRCD/SRCP**  
**ERCX/SRCX/DRCX**

# Ethernet

取扱説明書

JAPANESE 



# はじめに

---

このたびは、ヤマハ 1 軸、2 軸ロボットコントローラ SRCP/SRCD/ERCX/SRCX/DRCX シリーズ用 Ethernet ユニットをご購入いただき、まことにありがとうございます。

本ユニットは OA ネットワーク規格でのデファクトスタンダードであるイーサネット (Ethernet) にヤマハ 1 軸、2 軸ロボットコントローラ SRCP/SRCD/ERCX/SRCX/DRCX シリーズ (以降、コントローラと表記します) を接続可能とするオプションユニットです。

この取扱説明書では Ethernet ユニットの正しく安全に、また効果的にご使用いただくために、安全対策、配線、設定、動作までの流れを設定例と共に記述しております。ご使用前に必ずお読みください。また、お読みになった後も、必要事項を随時参照できるように安全で取り出しやすい場所においてご使用ください。移設等の際には本体に必ずこの取扱説明書も添付し、最終ユーザに対してこの取扱説明書を熟読するよう説明願います。

なお、この取扱説明書には Ethernet ユニットに関する内容のみ記述してあります。コントローラの基本操作やプログラミング方法等に関してはコントローラの取扱説明書を参照願います。また、TPB の画面例は 2 軸ロボットコントローラ DRCX シリーズの画面を用いておりますので、1 軸ロボットコントローラ SRCP/SRCD/ERCX/SRCX シリーズの場合では若干表示が異なる場合があります。ただし、機能的には問題ありませんのであらかじめご了承ください。

## ご注意

- ◆ 本書の内容は将来予告なしに変更する事があります。
- ◆ 本書の内容については、万全を期しておりますが、万一誤り、不明点、お気づきの点がございましたらご連絡ください。
- ◆ 本書によって、工業所有権その他の権利の実施に対する保証、または実施権を許諾するものではありません。また、本書の掲載内容の使用により起因する工業所有権上の諸問題については、当方は一切その責任を負うことはできません。



# 目次

---

<b>第1章 安全上のご注意</b>	<b>1</b>
1-1 基本的注意事項	2
1-2 設計上の注意事項	2
1-3 取り付け、配線作業上の注意事項	3
1-4 立ち上げ、保守上の注意事項	4
1-5 廃棄時の注意事項	4
1-6 保証	5
<b>第2章 Ethernet ユニット</b>	<b>7</b>
2-1 Ethernet ユニットの特長	8
2-2 交信のしくみ	9
2-3 Ethernet への接続方法	10
2-4 コントローラ側(サーバ)のシステム設定	11
2-5 パソコン側(クライアント)の設定	16
2-6 ping による接続確認	18
2-7 TELNET 通信	19
2-8 TELNET 専用パラメータ	20
2-9 TELNET 通信コマンド	24
2-10 TELNET.EXE による通信例	26
2-11 その他の操作	28
2-12 メッセージ一覧	30
2-13 トラブルシュート	31
2-14 仕様	34
2-15 補足	37

サービス依頼票



# 第 1 章 安全上のご注意

## 1-1 基本的注意事項

本製品のご使用に関しては、本取扱説明書及びコントローラの取扱説明書をお読みいただくと共に、安全に対して十分注意を払って正しく取り扱いいただくようお願いいたします。

この取扱説明書で示す注意事項は、本製品に関連するもののみ記載しています。本製品を使用したコントローラとしての安全上のご注意に関してはコントローラの取扱説明書を参照願います。

この取扱説明書にすべての安全性に関する項目を細部にわたり網羅することは困難です。したがって、取扱者自身の安全に対する正確な判断が非常に大切な要因となりますことをご留意ください。

産業用ロボットは、高度にプログラミング可能な機械であり、動作上の大きな自由度をもっています。そのため、ヤマハロボットを安全に正しくご使用いただくために、この章に記載された安全性に関する指示や注意に必ず従ってください。もし必要な安全対策を怠ったり、誤った取り扱いをした場合は、ロボットの故障や損傷を招くばかりでなく、使用者（据え付け者、運転者、または調整・点検者など）のけがや、死亡を含む重大な事故につながりかねません。

以後、本書では特に重要な注意事項を

### 注意

で示します。

---

## 1-2 設計上の注意事項

### 注意

Ethernet システムは、その通信プロトコルの仕様上、リアルタイム性は保証されておりません。したがってロボットの緊急停止操作等を Ethernet システムのみに依存することは非常に危険です。ロボットの緊急停止操作等は、コントローラのパラレル I/O 上に設けられている非常停止端子を用いてハードウェア的なインターロック回路にて構成してください。

### 注意

Ethernet システムにおいて、交信異常になったときなどのネットワークシステム及びコントローラの状態については相手側機器の取扱説明書及び本取扱説明書を参照しあらかじめ確認してください。また、交信異常状態になった場合にはコントローラを含めたシステムが安全側に働くようにシステム上でインターロック回路を構成してください。

### 注意

制御線や通信ケーブルは主回路や動力線などと束ねたり、近接させたりしないでください。100mm 以上を目安として離してください。ノイズによる誤動作の原因となります。



## 1-3 取り付け、配線作業上の注意事項

### 注意

取り付け、配線作業などは、必ず、コントローラ及びシステム全体の電源供給を切ってから作業を行ってください。感電のおそれがあります。

コントローラへの通電後の場合、コントローラ内部には高温状態の場所や高い電圧が残っている場所が存在します。ユニットを取り付ける場合などは、電源供給遮断後、5 分以上放置してから作業を行うようにしてください。

### 注意

コントローラは必ずコントローラ取扱説明書記載の環境仕様で使用してください。環境仕様の範囲外で使用すると、感電、火災、誤動作、製品の損傷あるいは劣化の原因になります。

### 注意

コネクタの配線接続はメーカ指定の工具で正しく圧着、圧接もしくはハンダ付けし、コネクタは確実にユニットに取り付けてください。接続不良による誤動作の原因になります。

### 注意

ユニットを取り付ける場合、ディップスイッチ以外の導電部分や電子部品には直接さわらないでください。

### 注意

コントローラ内に切り粉や配線クズなどの異物が入らないように注意してください。

### 注意

ネットワークケーブルは必ずダクトに納めるまたはクランプによる固定処理を行ってください。ケーブルのぶらつきや移動、不注意の引っ張りなどによるユニットやケーブルの破損、接触不良による誤動作の原因となります。

### 注意

ケーブルを取り外すときなどケーブル部分を持って引っ張ったりせずに、コネクタ部を持って取り外すようにしてください。ユニットやケーブルの破損、接触不良による誤動作の原因となります。

## 1-4 立ち上げ、保守上の注意事項

### 注意

ロボットやコントローラは、絶対に分解しないでください。やむを得ずロボットやコントローラの部品を交換したり修理する場合は、弊社からの指示に従って作業を行ってください。

### 注意

保守作業を行う場合には、必ず、コントローラ及びシステム全体の電源供給を切ってから作業を行ってください。感電のおそれがあります。

コントローラへの通電後の場合、コントローラ内部には高温状態の場所や高い電圧が残っている場所が存在します。ユニットの取り付けや取り外しを行う場合には、電源供給遮断後、5分以上放置してから作業を行うようにしてください。

### 注意

通電中に端子にふれないでください。感電、誤動作のおそれがあります。

---

## 1-5 廃棄時の注意事項

### 注意

製品を廃棄する場合には、産業廃棄物として扱ってください。

## 1-6 保証

お買い上げいただきましたヤマハ発動機株式会社（以下弊社）のロボット及び関連機器に万一不都合が生じた場合は、以下のように保証いたします。

### 1. 保証の内容

お買い上げいただきました弊社製造のロボット製品（以降、本製品という）を構成する純正部品が弊社の設計あるいは製作上の責任にて故障や不具合を生じた場合、下記に示す保証期間と条件により、無償で修理いたします。

（以後これを保証修理と呼びます。）

### 2. 保証期間

保証期間は以下のいずれかに該当した場合に終了します。

保証期間	保証修理対象部品
出荷後 18 ヶ月 ただし下記を除く ・据付後 12 ヶ月を経過したもの	製品を構成する全部品 ただし下記を除く ・消耗部品および油脂液類

### 3. 保証の除外事項

◆ 次に示す事項は保証修理いたしません。

- 1) 取扱説明書群が指示する点検・保守・運用方法に対して怠慢・不備・間違いに起因する不具合  
例：定期点検の未実施や不備、純正および指定以外の部品やグリスの使用など異なる供給電源、間違った入出力接続など
- 2) 取扱説明書群に規定された範囲外の保管・稼働環境条件に起因する不具合  
例：温度、湿度、雰囲気中の塵・埃・オイルミストなど
- 3) 取扱説明書群に記載された仕様・性能の限度を超える使用に起因する不具合  
例：実際と異なるパラメータ設定（可搬質量・加速度など）、仕様を超える速度設定など
- 4) 経時変化による劣化・不具合  
例：塗装・メッキの退色あるいは発錆、変質、その他の類似する事由
- 5) 品質・機能上に影響の無い音や振動などの感覚的現象（異常な音や振動などは除外）  
例：コントローラの動作音、モータの回転音など
- 6) お客様による改造・仕様変更に起因する不具合
- 7) 地震・津波・落雷・風水害などの天災、火災に起因する不具合
- 8) 公害・塩害・結露・異常電圧、衝突・転倒・落下などの事故に起因する不具合
- 9) 弊社または弊社が指定する業者以外による修理・整備に起因する不具合
- 10) 前記以外で弊社の責に帰すことの出来ない原因により生じた故障や不具合
- 11) 保証修理以外の依頼  
例：保証修理以外の使用説明、修理、点検・調整、清掃など

◆ 次に示すものは保証対象としません。

- 1) 製造シリアルまたは製造年月が確認できない製品
- 2) お客様が作成および変更されたプログラム、ポイントなどの内部データ
- 3) 弊社にて再現できないあるいは原因特定できない製品
- 4) 保証修理作業に危険があると弊社が判断した製品  
例：放射線設備や生体検査設備などに使用し、修理上の安全が十分に確保されていないと弊社が判断した場合

#### 4. 保証の適用について

- 1) この保証は、日本国内で販売し使用される本製品に適用されます。したがって、海外に設置や移動した本製品は、保証修理の対象となりません。
- 2) この保証は、本製品単体の保証とします。したがって、本製品の故障や不具合に起因する付随的損害(本製品の施工、修理、撤去に要した諸費用、他の機器の故障および損傷、本製品使用によって得るであろう利益の喪失、精神的な損害など)の保証には応じません。
- 3) 保証修理として交換した部品は、すべて弊社の所有となります。理由無くこの部品が 30 日以内に弊社が指定する場所に返却されない場合は、保証修理は適用されません。
- 4) この保証は、カタログに記載される標準仕様の製品に適用されます。特殊仕様および特記事項を含む特注仕様の内容は保証範囲外とし、特注仕様書または特注仕様図の取り交わし時に別途定めるものとします。

### 製品について

- 本製品を使用して製造した製品に関し、第三者から特許権・知的財産権・その他の権利に対する侵害を理由として損害賠償等の請求を受けたとしても、弊社はその補償には応じません。
- 本製品は、一般産業機器に使用されることを意図しています。特別に高い品質・信頼性が要求され、その故障や誤動作が直接人命・財産を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある機器(原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、生命維持のための医療機器、各種安全装置など)に使用すること(以下、特定用途という)は意図されておりませんし、また保証もされていません。本製品を特定用途に使用することは、お客様の責任でなされることとなります。
- 本書によって、工業所有権その他の権利の実施に対する保証、または実施権を許諾するものではありません。また、本書の掲載内容の使用により起因する工業所有権上の諸問題については、当方は一切その責任を負うことは出来ません。

# 第2章 Ethernet ユニット

## 2-1 Ethernetユニットの特長

Ethernet(イーサネット)は、事務所等の OA(office automation)で最も一般的に使用されているネットワークです。Ethernet ユニットは、この Ethernet にコントローラを接続するためのオプションユニットです。

通信プロトコルはインターネット上の標準プロトコルである TCP/IP プロトコルを採用していますので、インターネットにアクセス可能なコンピュータやパソコン、もしくは TCP/IP プロトコルが組み込まれている機器と、コントローラとの間で容易にデータのやりとりをすることが可能です。

Ethernet ユニットの特長は次の通りです。

- コントローラを Ethernet システムに接続することができます。ユニットはそのままコントローラ内部に組み込みますので、設置に余分なスペースを必要としません。
- 10BASE-T 仕様を採用していますので、使用するケーブルは UTP ケーブル(シールド無しツイストペアケーブル)もしくは STP ケーブル(シールド付きツイストペアケーブル)です。したがって配線作業が非常に容易です。
- 同一のネットワークに複数台のコントローラを接続する事ができ、特定のパソコンから一括して情報管理する事ができます。
- 10BASE-2 や 10BASE-5 用のコネクタを持つハブ等を利用して、作業現場から離れたオフィスのような場所からでもコントローラにアクセスする事が可能です。また、インターネットを経由して、もっと遠隔地にあるコントローラにアクセスする事も可能です。
- コントローラは TELNET(ソケット)サーバとして動作しますので、パソコン等の TELNET 端末から簡単にコントローラにアクセスできます。(Windows パソコンには TELNET.EXE という TELNET 端末が標準で組み込まれています。) コマンド体系も RS-232C 通信によるコマンド体系と共通ですので初めての方でも簡単に使用できます。

なお、パソコン側のネットワーク設定など、他の機器についての詳細は、その製品の取扱説明書をご参照ください。

また、コントローラ本体の操作ならびにロボットプログラミングに関してはコントローラの取扱説明書をご参照ください。

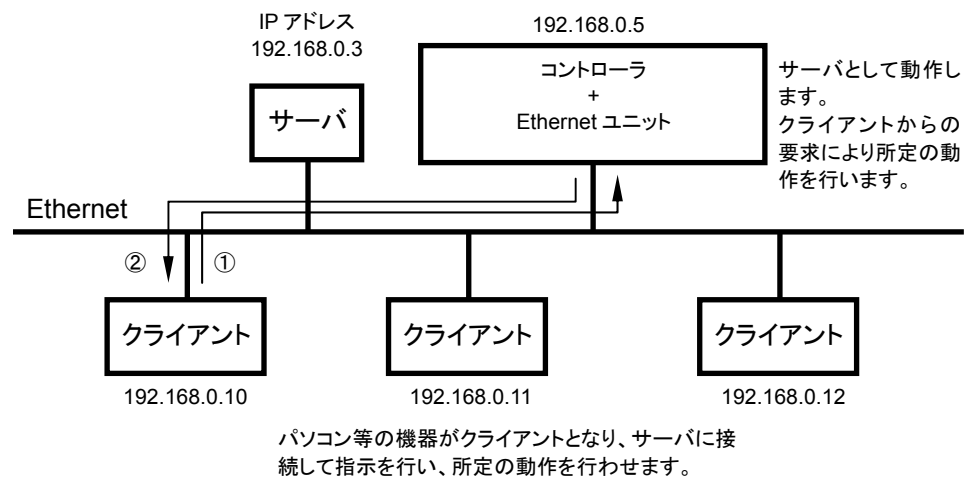
※Ethernet は米国 Xerox 社の登録商標です。

## 2-2 交信のしくみ

Ethernet 上で、コントローラとパソコン等相手側機器と間でどの様に情報のやりとりを行うのかを理解していただくために、簡単に交信のしくみについて説明します。

TCP/IP という通信方式では、ネットワークに接続されている各機器に対し IP アドレスという各機器固有の番号を割り振ることによって、各機器は一意的に識別できるようになっています。したがって交信は、まず交信したいコントローラの IP アドレスを指定して接続処理を行い、接続完了後に実際のデータのやりとりを行った後、データのやりとりが完了したら接続を切断するという手順になります。

なお、Ethernet ユニットを取り付けたコントローラはサーバとして動作し、クライアント(パソコン等の相手側機器)からの接続要求が来るのを常に待ち続けています。そしてクライアントからの要求があり次第、その要求に従って所定の動作を行います。よって、コントローラ側から他のサーバへの自発的な接続は行いません。



- ① 交信したいコントローラの IP アドレスを指定して接続します。  
(上記は 192.168.0.10 のクライアントが、192.168.0.5 のコントローラを指定して接続した場合の例です。)
- ② 接続完了後、コントローラはクライアントの指示により所定の動作を行います。

### メモ

クライアントがマルチタスクで動作する場合、1 台のクライアントより同時に複数のコントローラに接続できます。

1 台のコントローラに同時に接続できるクライアントの数は 1 です。

IP アドレスやサブネット等の設定は TPB より行います。

## 2-3 Ethernetへの接続方法

Ethernet ユニットでは 10BASE-T 仕様を採用しているため、コントローラはケーブルを介してハブに接続することになります。

ケーブルは、カテゴリ 3 以上に対応した UTP ケーブル(シールド無しツイストペアケーブル)もしくは STP ケーブル(シールド付きツイストペアケーブル)を使用します。配線タイプはストレート仕様のものを使用します。

接続方法はケーブルのモジュラジャック部分を、カチッと音がするまでコントローラのモジュラコネクタ部に差し込みます。ハブのモジュラコネクタ部へも同様に差し込んでください。

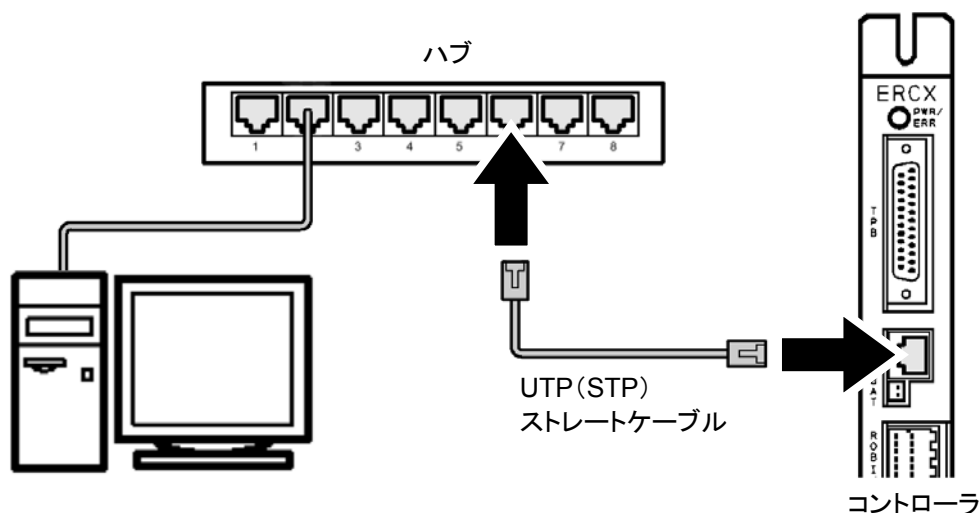


図 2-1 Ethernetへの接続

### 注意

弊社での動作確認には FL HUB(フェニックス・コンタクト製)を使用して行っております。システムを組まれる場合、このハブの使用を推奨します。

一般に民生用のハブは工場等での使用は想定されておりませんので、対ノイズ耐性の低いものがあります。したがって上記以外のハブに関しては、動作保証はいたしかねますので予めご了承願います。

コントローラを接続するハブには、必ず対ノイズ耐性が高いものを使用してください。

### 注意

ハブ-コントローラ間のケーブル長の上限は 100m です。

接続の際は、パソコン等の相手側機器及びハブ等周辺機器の取扱説明書も必ず参照してください。

ハブの通信モードが手動で設定できる場合には 10Mbps/Half Duplex(半二重)に設定してください。

### メモ

相手側機器との接続は、ハブを介してストレートケーブルにて接続することを推奨します。ハブを介さずにクロスケーブルにて直接相手側機器と接続することも可能ですが、この場合、相手側機器の LAN アダプタによっては通信できない場合があります。



## 2-4 コントローラ側(サーバ)のシステム設定

コントローラが Ethernet システム上で正常に認識されるためには、IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイの設定が最低限必要です。

これらの設定は TPB より行います。

設定はコントローラの再起動後より有効となります。

### 2-4-1 Ethernetユニットの有効化

Ethernet ユニットを利用可能にするためには、まずコントローラ側から Ethernet ユニットの認識できるようにする必要があります。

- 1) 初期画面において **F3** (SYS) を押します。

```
[MENU]
メニューヲイランテクタサイ
1EDIT2OPRT3SYS 4MON
```

- 2) 続いて **F4** (next) を押してファンクション表示を切り替えた後、**F2** (OPT) を押します。

```
[SYS]
メニューヲイランテクタサイ
1SAFE2OPT 3UTL 4next
```

- 3) **F1** (DEV) を押します。

```
[SYS-OPT]
メニューヲイランテクタサイ
1DEV 2MAC 3VER 4next
```

- 4) 現在の Ethernet ユニットの認識状況が表示されます。  
 ユニットのコントローラから認識させないようにするには 0 を、認識させるようにするには 1 を 10 キーで入力し、最後に **↵** を押します。

```
[SYS-OPT-DEV]
Ethernet = 0
0:ムコウ 1:ユウコウ
```

- 5) 書き込みが完了すると 4) に戻ります。

```
[SYS-OPT-DEV]
Ethernet = 1
0:ムコウ 1:ユウコウ
```

## 2-4-2 IPアドレスの設定方法

IP アドレスを設定します。

IP アドレスとはネットワークにつながっている複数の機器を識別するため付けられる、各機器固有の番号のことです。したがって、IP アドレスは他の機器の IP アドレスと重複しないように設定、管理する必要があります。

- 1) 初期画面において **F3** (SYS) を押します。

```
[MENU]
メニューヲイランテクダサイ

1EDIT2OPRT3SYS 4MON
```

- 2) 続いて **F4** (next) を押してファンクション表示を切り替えた後、**F2** (OPT) を押します。

```
[SYS]
メニューヲイランテクダサイ

1SAFE2OPT 3UTL 4next
```

- 3) **F4** (next) を 1 回押した後、**F1** (IP) を押します。

```
[SYS-OPT]
メニューヲイランテクダサイ

1IP 2MASK3GWAY4next
```

- 4) 現在設定されている IP アドレスが表示されます。設定を変更する場合には、設定したい IP アドレスを 10 キーで入力します。(ピリオド)間の移動は **Σ+**、**Σ-** を押すことでカーソルが左右に移動します。変更すべき箇所を全て修正し終わったら、最後に **⇒** を押します。

```
[SYS-OPT-IP]
IPアドレス
= 192.168. 0. 2
```

- 5) 書き込みが完了すると 4) に戻ります。

```
[SYS-OPT-IP]
IPアドレス
= 133.210.201.100
```

### 注意

既存のネットワークにコントローラを接続する場合には、IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイ等の設定について、必ずネットワークの管理者に確認してください。

### メモ

IP アドレスは、ネットワークアドレス部分とホストアドレス部分に機能的に分離されます。IP アドレスをサブネットマスクで AND 処理を行うことにより、ネットワークアドレス部が取り出せます。残りの部分がホストアドレス部となります。同一のネットワークに属する機器は全て同じネットワークアドレスになるよう設定する必要があります。また、ホストアドレスは機器ごとに別々とし、重複しないように設定します。なお、ホストアドレスに関し、最初の番号と最後の番号はシステムで予約されており使用できないため、機器の IP アドレスとして設定しないようにします。

例えば、ある機器の IP アドレスが 192.168.0.10 でサブネットマスクが 255.255.255.0 だった場合、IP アドレスをサブネットマスクで AND 処理を行うことにより、この機器のネットワークアドレス部は 192.168.0、ホストアドレス部は 10 と求められます。この場合、このネットワークに属しているその他の機器のネットワークアドレス部も、全て 192.168.0 となっていなければなりません。逆に、ホストアドレス部は重複してはいけないため、その他の機器は 10 以外に設定していなければなりません。この時、0 と 255 は予約されているため除外しなければなりません。

したがって、あるネットワークに、IP アドレスが 192.168.0.10 でサブネットマスクが 255.255.255.0 の機器が属している場合、そのネットワークに別の機器を追加しようとするならば、192.168.0.1~192.168.0.9 及び 192.168.0.11~192.168.0.254 の中から IP アドレスを割り振ることになります。

### メモ

Ethernet ユニットは、DHCP や BOOTP 等の IP アドレスの自動取得機能には対応していません。したがって、必ず手動で IP アドレスを設定する必要があります。

## 2-4-3 サブネットマスクの設定方法

サブネットマスクを設定します。

サブネットマスクは、ネットワークを細かく分割するために使用されます。

- 1) 初期画面において **F3** (SYS) を押します。

```
[MENU]
メニュー エラントクダサイ

1EDIT 2OPRT 3SYS 4MON
```

- 2) 続いて **F4** (next) を押してファンクション表示を切り替えた後、**F2** (OPT) を押します。

```
[SYS]
メニュー エラントクダサイ

1SAFE 2OPT 3UTL 4next
```

- 3) **F4** (next) を 1 回押した後、**F2** (MASK) を押します。

```
[SYS-OPT]
メニュー エラントクダサイ

1IP 2MASK 3GWAY 4next
```

- 4) 現在設定されているサブネットマスクが表示されます。設定を変更する場合には、設定したいサブネットマスクを 10 キーで入力します。(ピリオド)間の移動は **X+**、**X-** を押すことでカーソルが左右に移動します。変更すべき箇所を全て修正し終わったら、最後に **↵** を押します。

```
[SYS-OPT-MASK]
サブネットマスク
= 255.255.255. 0
```

- 5) 書き込みが完了すると 4) に戻ります。

```
[SYS-OPT-MASK]
サブネットマスク
= 255.255.255.240
```

### 注意

既存のネットワークにコントローラを接続する場合には、IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイ等の設定について、必ずネットワークの管理者に確認してください。

## 2-4-4 ゲートウェイの設定方法

ゲートウェイを設定します。具体的にはルータの IP アドレスを指定します。  
ルータとは、ネットワークが複数ある場合に、あるネットワークから別のネットワークへ情報を中継する装置のことです。

- 1) 初期画面において **F3** (SYS) を押します。

```
[MENU]
メニューヲ エラントクダサイ

1EDIT 2OPRT 3SYS 4MON
```

- 2) 続いて **F4** (next) を押してファンクション表示を切り替えた後、**F2** (OPT) を押します。

```
[SYS]
メニューヲ エラントクダサイ

1SAFE 2OPT 3UTL 4next
```

- 3) **F4** (next) を 1 回押した後、**F3** (GWAY) を押します。

```
[SYS-OPT]
メニューヲ エラントクダサイ

1IP 2MASK 3GWAY 4next
```

- 4) 現在設定されているゲートウェイが表示されます。設定を変更する場合には、設定したいゲートウェイを 10 キーで入力します。(ピリオド)間の移動は **F5+**、**F5-** を押すことでカーソルが左右に移動します。  
変更すべき箇所を全て修正し終わったら、最後に **F6** を押します。

```
[SYS-OPT-GWAY]
ゲートウェイ
= 192.168. 0. 1
```

- 5) 書き込みが完了すると 4)に戻ります。

```
[SYS-OPT-GWAY]
ゲートウェイ
= 133.210.201. 1
```

### 注意

ネットワークが他のネットワークと接続されていない場合、ゲートウェイ値は適当でかまいません。(機器に未割り当ての IP アドレス値を設定値として利用してください。)

既存のネットワークにコントローラを接続する場合には、IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイ等の設定について、必ずネットワークの管理者に確認してください。

Ethernet ユニットでは、IP アドレスのデフォルト値にプライベートアドレスを設定しています。したがって、このアドレスのままではインターネット上での利用を許可されませんので、インターネットに接続する場合には必ずコントローラの IP アドレスをグローバルアドレスに変更してください。

## 2-5 パソコン側(クライアント)の設定

コントローラと正常に通信を行うためには相手側の機器の設定も重要です。以下に、Windows98 における基本的設定方法を記述しますので参考にしてください。他の OS や TCP/IP プロトコルが組み込まれた機器に関しての設定方法は各取扱説明書を参照願います。

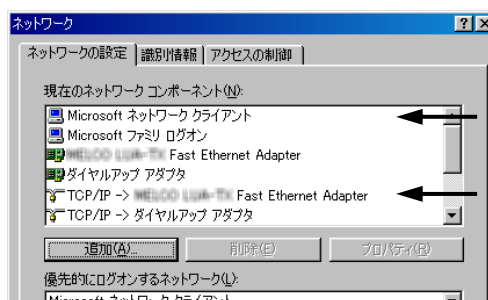
※Windows は米国 Microsoft 社の登録商標です。

### 2-5-1 TCP/IPプロトコルの組み込みと設定

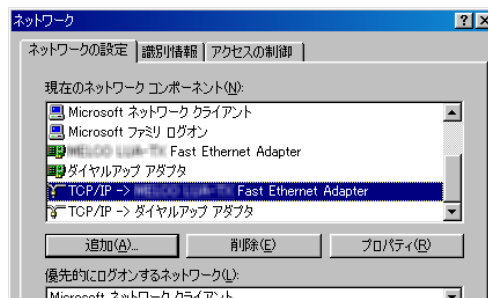
Windows98 における TCP/IP プロトコルの組み込みと設定に関して簡単に記述します。詳細は Windows98 に付属のファーストステップガイドを参照してください。なお、設定値に関しては、お客様のネットワーク環境に合わせ適時変更が必要です。

- 1) 「スタート」ボタンをクリックし、「設定」→「コントロールパネル」を選択します。
- 2) 「コントロールパネル」内の「ネットワーク」アイコンをダブルクリックします。

- 3) 「ネットワークの設定」タブ内の「現在のネットワークコンポーネント」欄に「Microsoft ネットワーククライアント」及び「TCP/IP」があることを確認します。(ネットワークアダプタが複数ある場合には「TCP/IP → 使用しているネットワークアダプタ」と表示されます。)もし無い場合には 7) 以降を実行し、「Microsoft ネットワーククライアント」と「TCP/IP」をそれぞれ追加してください。

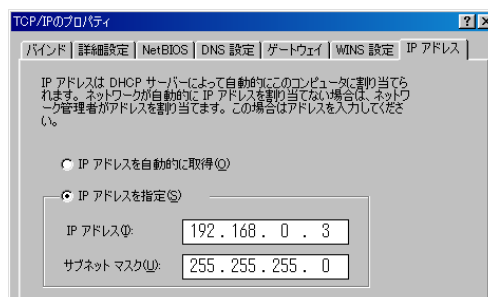


- 4) 「TCP/IP」をダブルクリックし、プロパティを表示させます。



- 5) 「IP アドレス」タブにて、IP アドレスとサブネットマスクを設定します。

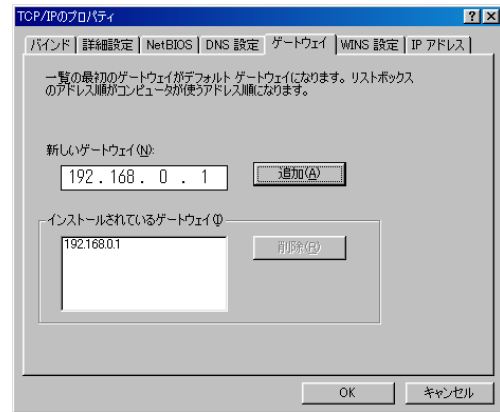
ここにはパソコン側の IP アドレスとサブネットマスクを入力します。



- 6) 「ゲートウェイ」タブにてゲートウェイを設定します。

ゲートウェイとなるルータの IP アドレスを入力後、「追加」ボタンを押します。

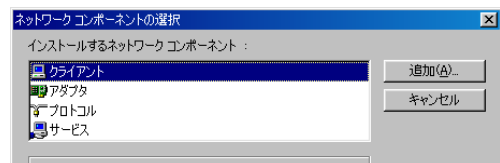
設定後、「OK」ボタンを何回か押すと、パソコンを再起動するか聞いてくるので「OK」ボタンを押し再起動します。再起動後、設定が有効になります。



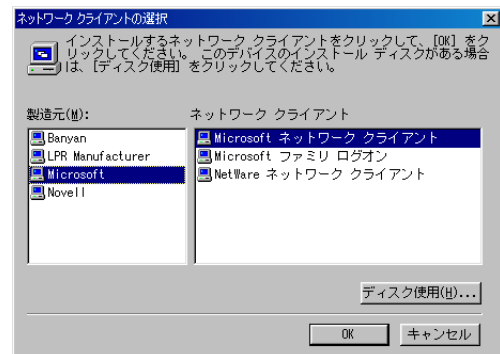
- 7) 3)にて「現在のネットワークコンポーネント」欄に「Microsoft ネットワーククライアント」及び「TCP/IP」が無い場合には「追加」ボタンを押します。



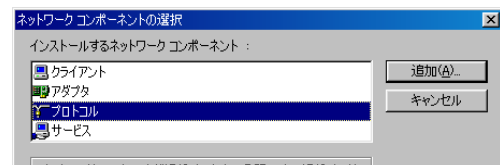
- 8) 「Microsoft ネットワーククライアント」を追加するには「クライアント」をダブルクリックします。



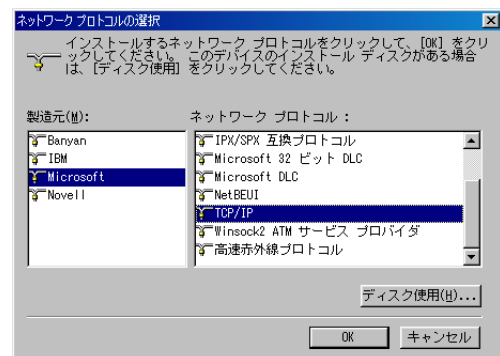
- 9) 「製造元」欄では「Microsoft」を、「ネットワーククライアント」欄では「Microsoft ネットワーククライアント」を選択し、「OK」ボタンを押します。



- 10) 「TCP/IP」を追加するには「プロトコル」をダブルクリックします。



- 11) 「製造元」欄では「Microsoft」を、「ネットワークプロトコル」欄では「TCP/IP」を選択し、「OK」ボタンを押します。



## 2-6 pingによる接続確認

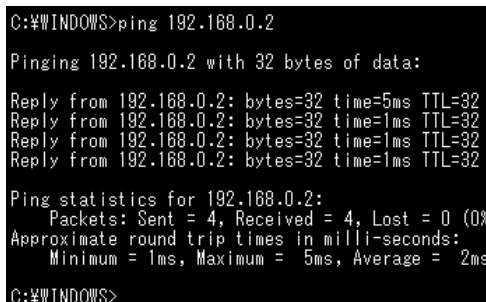
ネットワークの設定が完了しましたら、正常に通信できるかどうか ping によりチェックを行ってください。ping とは OS に標準に組み込まれているネットワークの診断ツールです。以下に、Windows98 に組み込まれている ping の簡単な使用方法を記述しますので参考にしてください。他の OS や TCP/IP プロトコルが組み込まれた機器に関しては各取扱説明書を参照願います。

- 1) 「スタート」ボタンをクリックし、「プログラム」→「MS-DOS プロンプト」を選択し、MS-DOS ウィンドウを開きます。

A screenshot of the MS-DOS Prompt window. The title bar reads "MS-DOS プロンプト". The window contains the text: "Microsoft (R) Windows 98 (C) Copyright Microsoft Corp 1981-1998. C: #WINDOWS >".

```
MS-DOS プロンプト
自動
Microsoft (R) Windows 98
(C) Copyright Microsoft Corp 1981-1998.
C: #WINDOWS >
```

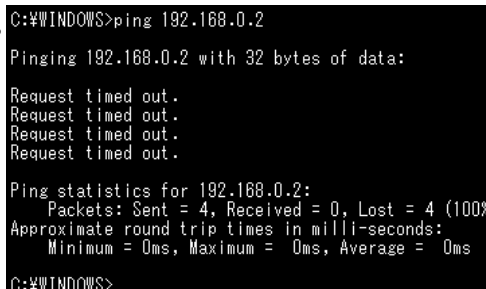
- 2) ping コマンドを実行します。  
C: #WINDOWS > のところにカーソルが表示されていますので、そこに  
ping xxx.xxx.xxx.xxx  
と入力し、最後にエンターキーを押してください。なお、xxx.xxx.xxx.xxx の部分にはコントローラの IP アドレスを入力してください。

A screenshot of the MS-DOS Prompt window showing a successful ping command. The user has entered "ping 192.168.0.2". The output shows four successful replies with 32 bytes of data, 5ms TTL, and 1ms time. Ping statistics show 4 packets sent, 4 received, and 0% loss.

```
C: #WINDOWS > ping 192.168.0.2
Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=5ms TTL=32
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=32
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=32
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=32
Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0%
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 5ms, Average = 2ms
C: #WINDOWS >
```

右図は、コントローラのアドレスとして 192.168.0.2 を指定し、正常に通信できている場合の例です。

- 3) 正常に通信できていない場合の例です。  
この場合には、ネットワーク機器や設定を見直し、問題を解決してください。

A screenshot of the MS-DOS Prompt window showing a failed ping command. The user has entered "ping 192.168.0.2". The output shows four "Request timed out" messages. Ping statistics show 4 packets sent, 0 received, and 100% loss.

```
C: #WINDOWS > ping 192.168.0.2
Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100%
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C: #WINDOWS >
```



## 2-7 TELNET通信

TELNET(遠隔操作)通信を行うことで、RS-232C 通信の場合と同様に、プログラムデータやポイントデータの編集・読み出しを行ったり、ロボットの運転などを行うことができます。

コマンド体系も RS-232C 通信のコマンド体系と共通であり、容易に理解可能です。

### 2-7-1 RS-232C通信との相違

TELNET 通信と RS-232C 通信において、どちらも同様な処理を行うことができますが、その通信方式が異なるため、使用対象にそれぞれ向き・不向きがあります。通信方式によってはお客様のシステムにそぐわないケースも考えられますので、それぞれの特性を十分理解した上でシステム設計する必要があります。

#### TELNET 通信

- 様々な形態のネットワークに容易に接続でき、1 対多の通信が可能
- ネットワーク同士を接続することにより、遠距離の通信が可能
- リアルタイム性が保証されないため、基本的にリアルタイム処理には不向き

#### RS-232C 通信

- 基本的に 1 対 1 の通信
- 近距離通信向き
- それなりにリアルタイム性がある

Ethernet システムは、その通信プロトコルの仕様上、リアルタイム性は保証されておりません。したがってロボットの緊急停止操作等を Ethernet システムのみに依存することは非常に危険です。ロボットの緊急停止操作等は、コントローラの平行 I/O 上に設けられている非常停止端子を用いてハードウェア的なインターロック回路にて構成してください。

## 2-8 TELNET専用パラメータ

Ethernet ユニットでは、お客様のシステムに合わせ様々な設定で TELNET 通信が行えるよう、専用のパラメータを用意してあります。

### 2-8-1 TELNET専用パラメータの設定方法 1

TELNET 専用パラメータの設定方法を以下に記述します。(ユーザ名 & パスワードの設定を除く)

- 1) 初期画面において **F3** (SYS) を押します。

```
[MENU]
メニュー  エラントクダサイ
1EDIT2OPRT3SYS 4MON
```

- 2) 続いて **F4** (next) を押してファンクション表示を切り替えた後、**F2** (OPT) を押します。

```
[SYS]
メニュー  エラントクダサイ
1SAFE2OPT 3UTL 4next
```

- 3) **F4** (next) を何回か押して、設定したいパラメータをファンクション表示させた後、そのファンクションキーを押します。

```
[SYS-OPT]
メニュー  エラントクダサイ
1PORT2ECHO3TOUT4next
```

- 4) 現在設定されているデータが表示されます。設定を変更する場合には、設定したい値を 10 キーで入力し、最後に **↵** を押します。

```
[SYS-OPT-PORT]
ホートハンコウ
= 23
ニューリヨクハンイ 0→65535
```

- 5) 書き込みが完了すると 4) に戻ります。

```
[SYS-OPT-PORT]
ホートハンコウ
= 3000
ニューリヨクハンイ 0→65535
```

## 2-8-2 TELNET専用パラメータの設定方法 2

ログイン時のユーザ名 & パスワードの設定方法です。

- 1) 「2-8-1 TELNET専用パラメータの設定方法 1」の 3)まで同様の操作を行います。

- 2) **F1** (LIN)を選択すると、さらにサブメニューが表示されます。LOGIN チェックの有無を設定する場合には**F1** (CHEK)を、ユーザ名を設定する場合には**F2** (USER)を、パスワードを設定する場合には**F3** (PASS)を押します。

```
[SYS-OPT-LIN]
メニュー ヲ エラントクダサイ

1CHEK2USER3PASS
```

- 3) 2)にて**F2** (USER)もしくは**F3** (PASS)を選択すると、現在設定されているユーザ名やパスワードが画面 3 行目に表示されます。

```
[SYS-OPT-LIN-USER]
ログイン ユーザ
= USER
ABCDEFGHIJKLMNQRST
```

- 4) ユーザ名やパスワードを変更する場合には、4 行目に表示されている文字から 1 文字ずつ選択し、入力します。

入力は、カーソルを入力したい文字の所まで **←**、**→** キーを使って移動させ、最後に **↵** を押します。入力間違えは **BS** キーを押す事で取り消すことができます。設定したい文字列が完成したら **ESC** を押します。

```
[SYS-OPT-LIN-USER]
ログイン ユーザ
= DRCX1
xyz0123456789!"#$%&'
```

※入力できる文字数は 1~8 文字です。

- 5) 確認メッセージが表示されますので、設定変更を確定するには**F1** (ハイ)を押します。変更を取りやめる場合には**F2** (イイエ)を押します。

```
[SYS-OPT-LIN-USER]
データセット シマスカ ?

1ハイ 2イイエ
```

- 6) 書き込みが完了すると 3)に戻ります。

```
[SYS-OPT-LIN-USER]
ログイン ユーザ
= DRCX1
ABCDEFGHIJKLMNQRST
```

## 2-8-3 TELNET専用パラメータの解説

### ■ TCPポート番号(PORT)

コントローラの TCP ポート番号を設定します。  
クライアントがコントローラに接続するときに、ここで設定したポート番号を IP アドレスと共に指定します。

入力範囲 0~65535  
初期値 23(TELNET ポート)

※TELNET ポート(23)以外を指定した場合、TELNET プロトコルによるネゴシエーションを試みません。(単純なソケット通信となります。)

※ポートの変更を行う場合には、Well-known Port(0~1023)以外のポート番号を使用することをお勧めします。

※設定変更はコントローラの再起動後より有効となります。

### ■ エコーバック(ECHO)

クライアントがコントローラへ送信した文字を、再度クライアント側に送り返す(エコーバックする)かどうかを選択します。

入力範囲 0~1  
意味 0:エコーバック無し  
1:エコーバック有り  
初期値 1

### ■ 無通信タイムアウト(TOUT)

クライアントやコントローラからデータの送受信が行われない状態が一定時間継続した場合、TELNET 接続を強制切断できます。

ここではその時間(分)を設定します。

なお、0 を指定するとタイムアウトチェックは無効となり、タイムアウトによる強制切断は行いません。

入力範囲 0~255(分)  
初期値 10

### ■ 無応答タイムアウト(IDLE)

クライアント側より一切の応答が返ってこなくなった場合、相手側の存在確認を行うために一定の間隔でパケット(キープアライブパケット)を送信することができます。ここではその送信間隔(秒)を設定します。

無応答の時間が(IDLE×3)の間継続した場合(デフォルトでは 15 秒)、異常が発生したと判断して TELNET 接続を強制切断します。

なお、0 を指定するとキープアライブパケットの発行は行わず、無応答が継続しても強制切断は行いません。

入力範囲 0~255(秒)  
初期値 5

※ネットワークによっては応答に時間がかかり、見かけ上異常検出する場合があります。この場合、適切に設定変更を行ってください。(インターネット等)

※キープアライブパケットはコントローラが自動的に発行します。また、このパケットはユーザの送受信データに影響を与えません。

### ■ LOGINチェック(LIN-CHEK)

クライアントがコントローラに接続する際、接続チェックを行うかどうかを選択します。

ログインチェック有りに設定すると、コントローラに接続する際には必ずユーザ名とパスワードのチェックを行います。したがって、クライアント側から送られてきたデータと予めコントローラ内部に保存してあるデータが一致しなければクライアントはコントローラに接続できません。逆に、ログインチェック無しに設定すると、接続チェックを行わないのですぐに通信可能となります。

入力範囲 0~1  
 意味 0:ログインチェック無し  
 1:ログインチェック有り  
 初期値 1

### ■ LOGINユーザ名(LIN-USER)

ログインチェック時のユーザ名を設定します。

ログインチェック有りの場合、クライアントがコントローラに接続するには、ここで設定したユーザ名を入力する必要があります。

入力可能な文字は、アルファベットA~Za~z、数字0~9、記号!"#\$%&'(\*)+-.: = ? @ [ ¥ ] \_ ` { | } ~です。(いずれも半角文字のみです。)

入力範囲 1~8 文字  
 初期値 USER

### ■ LOGINパスワード(LIN-PASS)

ログインチェック時のパスワードを設定します。

ログインチェック有りの場合、クライアントがコントローラに接続するには、ここで設定したパスワードを入力する必要があります。

入力可能な文字は、アルファベットA~Za~z、数字0~9、記号!"#\$%&'(\*)+-.: = ? @ [ ¥ ] \_ ` { | } ~です。(いずれも半角文字のみです。)

入力範囲 1~8 文字  
 初期値 PASSWORD

### ■ LOGOUT処理(LOUT)

クライアントがコントローラから接続解除するとき、ロボット運転を自動的に停止させることができます。

入力範囲 0~1  
 意味 0:ロボット運転を継続する  
 1:ロボット運転を停止する  
 初期値 0

※TELNET 接続の異常切断時には上記の設定に関わらず強制的にロボット動作を停止します。

## 2-9 TELNET通信コマンド

### 2-9-1 通信コマンド仕様

TELNET の通信コマンドは、大きく 2 種類に分けられます。

1 つは Ethernet ユニットに働きかけ、ユニットにて処理されるコマンドです。もう 1 つはコントローラ本体にアクセスして高度な処理を行わせるロボット制御用のコマンドです。ロボット制御用のコマンドはさらに 4 種類に分けられます。

<ul style="list-style-type: none"> <li>・ユニット制御用コマンド</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロボット制御用コマンド               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ロボット言語</li> <li>2. データハンドリング</li> <li>3. ユーティリティ</li> <li>4. 特殊コード</li> </ol> </li> </ul>

ロボット制御用コマンドの特殊コードを除く、通信コマンドの書式は次の通りです。

```
[@]<オペコード> [<オペラント 1>],[<オペラント 2>],[<オペラント 3>...]c/r l/f
```

- 基本的にユニット制御用コマンド及びロボット制御用コマンドは、スタートコード '@' (=40H) で始まり、行の最後が c/r (=0DH) l/f (=0AH) で終わる 1 文をコントローラに送信することで実行されます。なお、ロボット制御用コマンドは必ずスタートコードで始まりますが、ユニット制御用コマンドにはスタートコードを必要としないものがあります。例外的に、ロボット制御コマンドの特殊コードのみ、スタートコードおよび c/r l/f を必要としません。
- 通信コマンドは、オペコード部とオペラント部からなります。コマンドにより、オペラント部は存在しない場合や、複数存在する場合があります。  
[ ] (角カッコ) は、省略可能な項目という意味です。
- 使用している文字コードは JIS8 単位系コード (ASCII コードにカタカナ文字を追加したもの) です。入力する文字は大文字でも小文字でもかまいません。
- オペコード部とオペラント部の間には、1 つ以上のスペースを入力する必要があります。
- オペラント部の < > (カギカッコ) で囲まれた部分は、ユーザが指定する項目です。各通信コマンドの詳細を確認し、適切なデータを入力してください。
- オペラント部を 2 つ以上入力する場合は、オペラントとオペラントの間に ,(コンマ) を入力します。(例外もあります。)

## 2-9-2 ユニット制御用コマンド

Ethernet ユニットに働きかけ、ユニットにて処理されるコマンドです。  
 ユニット制御用コマンドは後述のロボット制御用コマンドと異なり、コマンドの先頭にスタートコード '@' (=40H) を必要としないものがあります。

### (1) LOGOUT

#### BYE

TELNET 通信を終了します。LOGOUT および BYE のどちらのコマンドでも同じ結果となります。通信終了時には必ずこのコマンドを発行してください。  
 このコマンドを使用せずに通信を切断した場合には異常切断と見なし、ロボットの運転を中止します。

送信例 : LOGOUT c/r l/f ..... TELNET 通信を終了します。

### (2) VER

Ethernet ユニットのバージョンを表示します。

送信例 : VER c/r l/f

応答例 : Version\_\_1.01 c/r l/f

### (3) @ETHER ECHO <エコー状態>

エコーバックの状態を切り替えます。

エコー状態 : 1 がエコーバック有り、0 がエコーバック無しを意味します。

送信例 : @ETHER\_ECHO\_0 c/r l/f ..... エコー無しに設定します。

応答例 : OK c/r l/f

### (4) @?ETHER ECHO

エコーバックの状態を読み出します。

送信例 : @?ETHER\_ECHO c/r l/f

応答例 : 0 c/r l/f ..... エコーバックの状態はエコーバック無しです。  
 OK c/r l/f

## 2-9-3 ロボット制御用コマンド

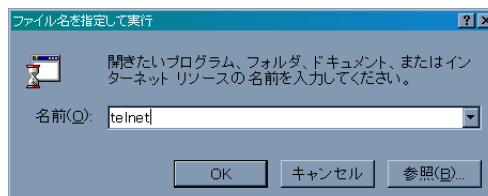
コントローラ本体にアクセスして高度な処理を行わせるロボット制御用のコマンドです。  
 コマンド仕様は RS-232C 通信でのコマンドと全く同一です。各コマンドの詳細は、コントローラ取扱説明書の「通信コマンド詳細」をご覧ください。

## 2-10 TELNET.EXEによる通信例

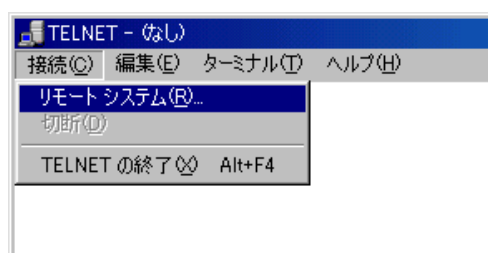
Windows パソコンには TELNET.EXE という TELNET 端末が標準で組み込まれています。ここでは TELNET.EXE を使用した接続に関して簡単に解説します。

前提として、コントローラの IP アドレスは 192.168.0.2、ポート番号は 23、他の TELNET 専用パラメータは全て初期値のまま、に設定されているものとします。

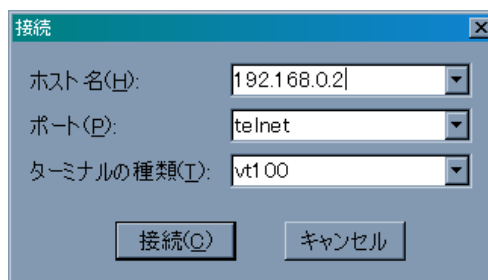
- 1) 「スタート」ボタンをクリックし、「ファイル名を指定して実行」を選択すると、ファイル名の入力ウィンドウが開きますので、ここに telnet と入力した後、「OK」ボタンを押します。



- 2) telnet.exe が起動しますので、メニューより「接続」→「リモートシステム」を選択します。

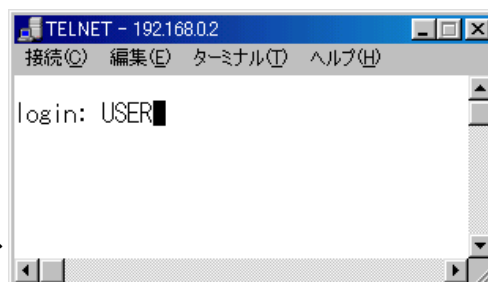


- 3) 接続先を指定するメニュー画面が表示されますので、「ホスト名」にはコントローラの IP アドレスを入力し、「ポート」にはコントローラのポート番号を入力します。入力後、「接続」ボタンを押します。



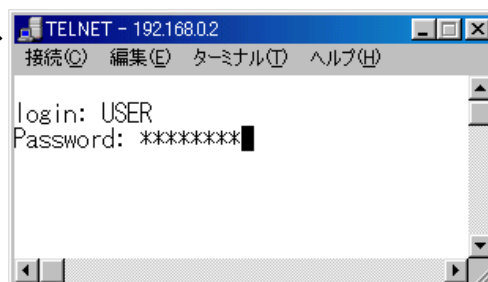
※今回の例では「ホスト名」には 192.168.0.2 と入力し、「ポート」は変更する必要はありません。(telnet とはポート番号 23 のことです。)

- 4) コントローラと接続し、ログインチェックが行われます。ここではユーザ名を入力します。



※今回の例では USER と入力した後、エンターキーを押します。なお、ログインチェック無しに設定している場合には、このメッセージと続くパスワードのメッセージは表示されません。

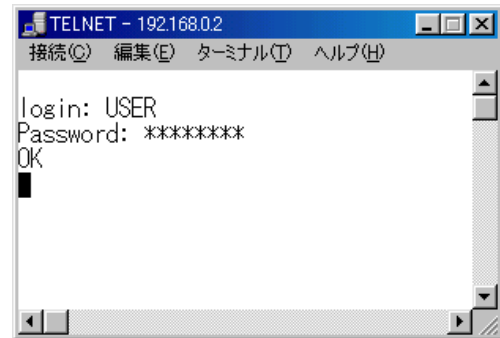
- 5) 続いてパスワードを入力します。この時、入力した文字は \* に置き換えられて表示されます。



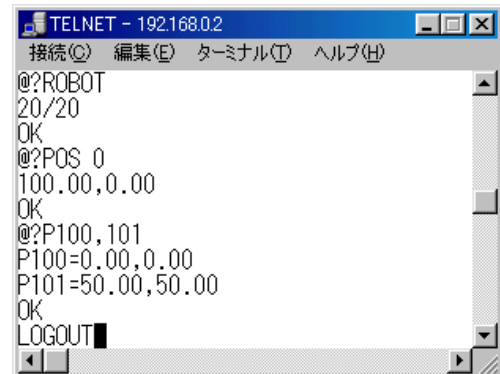
※今回の例では PASSWORD と入力した後、エンターキーを押します。



- 6) ログインチェックが正常に終了すると OK が表示されます。  
以降、ロボットとコマンドのやりとりが行えます。



- 7) 作業が終了し、コントローラとの接続を解除するには LOGOUT もしくは BYE と入力した後、エンターキーを押します。



- 8) メッセージが表示され、接続が解除されます。  
「OK」ボタンを押すと、2)に戻ります。



#### メモ

複数のコントローラを同時に制御したい場合には、TELNET.EXE を複数起動することで行えます。

## 2-11 その他の操作

### 2-11-1 MACアドレスの表示

Ethernet ユニットの MAC アドレスを表示することができます。

- 1) 初期画面において **F3** (SYS) を押します。

```
[MENU]
メニュー  エラントクダサイ

1EDIT 2OPRT 3SYS  4MON
```

- 2) 続いて **F4** (next) を押してファンクション表示を切り替えた後、**F2** (OPT) を押します。

```
[SYS]
メニュー  エラントクダサイ

1SAFE 2OPT  3UTL  4next
```

- 3) **F2** (MAC) を押します。

```
[SYS-OPT]
メニュー  エラントクダサイ

1DEV  2MAC  3VER  4next
```

- 4) MAC アドレスが表示されます。  
元に戻るには **ESC** を押します。

```
[SYS-OPT-MAC]
MACアドレス
= 00-04-C6-00-01-1F
```

## 2-11-2 Ethernetユニットのバージョン表示

- 1) 初期画面において **F3** (SYS) を押します。

```
[MENU]
メニューヲイランテクタサイ
1EDIT2OPRT3SYS 4MON
```

- 2) 続いて **F4** (next) を押してファンクション表示を切り替えた後、**F2** (OPT) を押します。

```
[SYS]
メニューヲイランテクタサイ
1SAFE2OPT 3UTL 4next
```

- 3) **F3** (VER) を押します。

```
[SYS-OPT]
メニューヲイランテクタサイ
1DEV 2MAC 3VER 4next
```

- 4) Ethernet ユニットのバージョンが表示されます。  
元に戻るには **ESC** を押します。

```
[SYS-OPT-VER]
ユニットバージョン
= 1.01
```

## 2-12 メッセージ一覧

### 2-12-1 エラーメッセージ

Ethernet システムに関連して以下のエラーメッセージが追加されています。

エラー番号 38	メッセージ(和文)	ネットワークリンクエラー
	メッセージ(英文)	net link error
	原因	TELNET 接続が異常切断された TELNET 専用パラメータで、LOGOUT 処理時に運転を停止するように設定している
	対策	TELNET 通信を終了するには LOGOUT もしくは BYE コマンドにて終了する TELNET 専用パラメータで、LOGOUT 処理時に運転を継続するように設定する

### 2-12-2 TELNETのメッセージ一覧

	メッセージ	login:
	意味	LOGIN ユーザ名の入力要求
	対策	ユーザ名を入力する
	メッセージ	Password:
	意味	LOGIN パスワードの入力要求
	対策	パスワードを入力する
	メッセージ	login incorrect.
	意味	LOGIN チェックに失敗した
	対策	正しいユーザ名とパスワードを入力する
	メッセージ	TELNET is disconnected !!
	意味	LOGIN チェックに 3 回連続して失敗したので強制切断した
	対策	正しいユーザ名とパスワードを入力する
	メッセージ	telnet is already used !!
	意味	すでに TELNET 接続されている
	対策	同時ログイン数を 1 に制限する
	メッセージ	timeout.
	意味	無通信状態の継続時間が TELNET 専用パラメータの無通信タイムアウト時間に達した
	対策	無通信状態が無通信タイムアウト時間に達しないようにする 無通信タイムアウト時間を広げる

## 2-13 トラブルシュート

使用中に不具合が生じた場合、下記の要領で適切な処置をしてください。コントローラ取扱説明書の「トラブルシュート」及び、パソコン等の相手側機器及びハブ等周辺機器の取扱説明書に記載されているトラブルシュートも必ず参照してください。それらの処置を行っても不具合が解決できない場合は、速やかに当社代理店、または当社までご連絡ください。

No.	症状	考えられる原因	点検要領	対策
1	TELNET 接続できない (ping を実行してもタイムアウトになってしまう)		<ul style="list-style-type: none"> <li>コントローラをネットワークから切り離し、代わりにパソコンを接続する(使用するパソコンは正常にネットワーク接続できるものを使用。IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイはコントローラの設定と同じにすること)</li> <li>この状態でクライアント側から ping を実行し、応答を確認する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>この場合でもタイムアウトになってしまう場合は、クライアント側もしくはハブ等周辺機器に問題があると考え、1)~6)を確認</li> <li>正常に応答するなら、コントローラ側に問題があると考え、7)~8)を確認</li> </ul>
		1) Ethernet ケーブルの不良、接続不良もしくは仕様間違い	<ul style="list-style-type: none"> <li>モジュラコネクタ部にしっかり接続されているか確認する</li> <li>ケーブルが断線もしくは誤配線していないか確認する</li> <li>ストレートケーブルとクロスケーブルを間違えていないか確認する</li> <li>ケーブルを交換してみる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>カチッと音がするまでしっかり差し込む</li> <li>誤配線の場合には正しく結線をやり直す。断線ならケーブル交換</li> <li>ハブ-コントローラ間はストレートケーブル、相手側と直接接続する場合はクロスケーブルを使用する</li> <li>正常に戻ればケーブル不良と考え、ケーブル交換</li> </ul>
		2) ハブの不良もしくは設定間違い	<ul style="list-style-type: none"> <li>差し込むポートを別ポートに変更してみる</li> <li>通信モード設定が手動になっており、10Mbps/Half Duplex (半二重)以外に設定されていないか確認する</li> <li>ハブを入れ替えてみる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>正常に戻ればポートの故障と考え、そのポートを使用しない</li> <li>ハブの通信モード設定を手動にする場合は 10Mbps/Half Duplex (半二重)に設定する</li> <li>正常に戻ればハブの故障と考え、ハブ交換</li> </ul>
		3) ルータの不良もしくは設定間違い	<ul style="list-style-type: none"> <li>ルータの設定を確認する</li> <li>ルータを入れ替えてみる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ルータを設定し直す</li> <li>正常に戻ればルータの故障と考え、ルータ交換</li> </ul>
		4) クライアント側のネットワークアダプタの不良もしくはクライアント側の設定間違い	<ul style="list-style-type: none"> <li>クライアント側のネットワーク設定を確認する</li> <li>クライアント側のネットワークアダプタを入れ替えてみる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>クライアント側のネットワーク設定をし直す</li> <li>正常に戻ればネットワークアダプタの故障と考え、アダプタ交換</li> </ul>
		5) ネットワークのトラフィック(通信データ量)が多すぎる	<ul style="list-style-type: none"> <li>トラフィック量が適正か確認する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>トラフィックが少なくなるようにネットワーク構成の見直しを行う</li> </ul>
		6) Ethernet ケーブルが動力線等のノイズ源となり得るものに近接している	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ethernet ケーブルの設置状況の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>動力線等のノイズ源となり得るものから離して設置する</li> </ul>

No.	症状	考えられる原因	点検要領	対策
		7) コントローラ側の IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイの設定が間違っている	<ul style="list-style-type: none"> <li>「2-4-2 IPアドレスの設定方法」(p12)、「2-4-3 サブネットマスクの設定方法」(p14)、「2-4-4 ゲートウェイの設定方法」(p15)を参照し、各設定を確認する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>正しく IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイを設定し直し、コントローラの電源を再投入する</li> </ul>
		8) Ethernet ユニットの不良	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ethernet ユニットを入れ替える</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>正常に戻れば Ethernet ユニットの故障と考え、Ethernet ユニット交換</li> </ul>
2	TELNET 接続できない、もしくはすぐに TELNET 接続が切断される (ping の応答は正常)	1) TELNET 接続時の IP アドレスの指定が間違っている 2) TELNET 接続時のポート番号の指定が間違っている 3) すでに他の TELNET 端末からコントローラに LOGIN している 4) コントローラにアラームが発生している 5) IP アドレスの設定が他のネットワーク機器の設定と重複している 6) ネットワークのトラフィック(通信データ量)が多すぎる	接続しようとしているコントローラの IP アドレスを正しく入力しているか確認する 接続しようとしているコントローラのポート番号を正しく入力しているか確認する 接続すると「telnet is already used !!」と表示される 接続するとアラームメッセージが表示される TPB を接続し、アラームの発生を確認する ステータス LED が赤色点灯している OS に組み込まれている arp コマンドで IP アドレスと MAC アドレスの関係が正しいか確認する IP アドレスが重複していないかネットワーク上の機器を全て確認する トラフィック量が適正か確認する	IP アドレスを間違えないように入力する ポート番号を間違えないように入力する 接続中の TELNET 接続が切れるのを待つ アラーム別に対策を行う IP アドレスと MAC アドレスの対応が正しくない場合、IP アドレスが重複していると判断し、設定を見直す 重複が判明した場合、設定を変更する トラフィックが少なくなるようにネットワーク構成の見直しを行う
3	LOGIN 後、OK が返ってこない、もしくはコマンドを発行しても応答が返ってこない (LOGOUT もしくは BYE など一部のユニット制御コマンドは使用できる)	1) Ethernet ユニットが有効化されておらず、コントローラから認識されていない 2) I/O の専用命令入力信号が ON 状態となっている 3) I/O もしくは RS-232C より原点復帰や軸移動命令、もしくはデータ書き込みコマンド等を実行している	「2-4-1 Ethernet ユニットの有効化」(p11)を参照し、Ethernet ユニットの有効化状態を確認する I/O 信号確認(シーケンサのモニタ等で確認) TPB をコントローラに接続すると通信エラーが発生する 移動やデータの書き込みが終了すると応答が返ってくる	Ethernet ユニートを有効化し、コントローラの電源を再投入する 専用命令入力は必ずパルス入力とする TELNET コマンド発行時は I/O もしくは RS-232C よりコマンドの実行を行わない

No.	症状	考えられる原因	点検要領	対策
4	自動運転中、勝手にプログラムが停止する	<p>1) LOGOUT もしくは BYE コマンドを発行せずに TELNET 通信を切断した</p> <p>2) TELNET 専用パラメータで、LOGOUT 処理時に運転を停止するように設定している</p> <p>3) 無通信状態が一定時間継続し、タイムアウトで強制切断された</p> <p>4) キーアライブパケットに対する無応答状態が一定時間継続し、タイムアウトで強制切断された</p> <p>5) Ethernet ユニットの不良</p>	<p>TELNET 専用パラメータを確認し、LOGOUT 処理時に運転を停止するように設定していないか確認する</p> <p>TELNET 専用パラメータを確認し、無通信状態が無通信タイムアウトの設定時間より長く続かなかつたか確認する</p> <p>ケーブルの抜けや、ハブ等の機器の電源が落ちていないか確認する</p> <p>ノイズ等でハブ等の機器に動作不良が発生していないか確認する</p> <p>無応答タイムアウトの設定時間が短すぎる</p> <p>Ethernet ユニットを入れ替えてみる</p>	<p>TELNET 通信を終了するには必ず LOGOUT もしくは BYE コマンドを使用する</p> <p>LOGOUT 処理時に運転を継続するように設定し直す</p> <p>無通信状態が無通信タイムアウト時間に達しないようにする。もしくは無通信タイムアウト時間を広げるが無効にする</p> <p>ネットワークを確認し、問題箇所を復旧する</p> <p>動作不良を起こす機器を別の機器と交換してみる</p> <p>ネットワークの構成及びトラフィックに合わせ、適切に無応答タイムアウト時間を設定する。もしくは無効にする</p> <p>正常に戻れば Ethernet ユニットの故障と考え、Ethernet ユニット交換</p>

## 2-14 仕様

### 2-14-1 ユニット基本仕様

仕様項目	形式	Ethernet ユニット
対象コントローラ		SRCP/SRCD/ERCX/SRCX/DRCX シリーズコントローラ
ネットワーク仕様		Ethernet(IEEE802.3)準拠
通信速度		10Mbps(10BASE-T)
コネクタ仕様		RJ-45 コネクタ(8 極モジュラコネクタ) 1 ポート
ケーブル仕様		カテゴリ3 以上に対応した UTP ケーブル(シールド無しツイストペアケーブル)もしくは STP ケーブル(シールド付きツイストペアケーブル)
最大ケーブル長		100m(ハブ-コントローラ間)
通信モード		Half Duplex(半二重)
ネットワークプロトコル		アプリケーション層: TELNET トランスポート層: TCP ネットワーク層: IP、ICMP、ARP データリンク層: CSMA/CD 物理層: 10BASE-T
同時ログイン数		1
IP アドレス等の設定		TPB より設定
モニタ用 LED <sup>※1)</sup>		Run、Collision、Link、Transmit、Receive

※1) LED をモニタするにはコントローラの上蓋をはずしておく必要があります。

注) 仕様、外観は改良のため予告無く変更する場合があります。

#### 注意

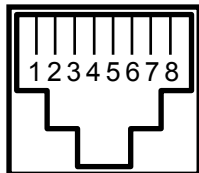
弊社での動作確認には FL HUB(フェニックス・コンタクト製)を使用して行っております。システムを組まれる場合、このハブの使用を推奨します。

一般に民生用のハブは工場等での使用は想定されておりませんので、対ノイズ耐性の低いものがあります。したがって上記以外のハブに関しては、動作保証はいたしかねますので予めご了承願います。コントローラを接続するハブには、必ず対ノイズ耐性が高いものを使用してください。



## 2-14-2 モジュラコネクタ

Ethernet ユニットにおけるモジュラコネクタ部の配線仕様です。



ピン番号	信号名称
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	N.C
5	N.C
6	RD-
7	N.C
8	N.C

※4、5、7、8ピンは未使用ピンです。

## 2-14-3 UTP(STP)ケーブル

Ethernet のケーブルは ANSI/TIA/EIA568A にて規格化されています。誤配線や誤動作をさけるため、なるべくこの規格に準拠したケーブルを使用してください。  
なお、10BASE-T ではカテゴリ 3 以上の伝送特性が必要です。

### ■ ストレートケーブル

ハブにコントローラや相手側機器を接続するときに使用します。

T-568A 配列			T-568A 配列		
信号名称	配線色	ピン番号	ピン番号	配線色	信号名称
TD+	緑/白	1	1	緑/白	TD+
TD-	緑	2	2	緑	TD-
RD+	橙/白	3	3	橙/白	RD+
Not use	青	4	4	青	not use
Not use	青/白	5	5	青/白	not use
RD-	橙	6	6	橙	RD-
Not use	茶/白	7	7	茶/白	Not use
Not use	茶	8	8	茶	Not use

※10BASE-T では 4、5、7、8 ピンの配線は使用しません。

※T-568B 配列同士で結線されたストレートケーブルも存在します。

### ■ クロスケーブル

コントローラと相手側機器とを直接接続するときに使用します。また、ハブのカスケード接続の際にも使用します。(ハブがカスケードポートを持っていない場合)

T-568A 配列			T-568B 配列		
信号名称	配線色	ピン番号	ピン番号	配線色	信号名称
TD+	緑/白	1	1	橙/白	TD+
TD-	緑	2	2	橙	TD-
RD+	橙/白	3	3	緑/白	RD+
Not use	青	4	4	青	not use
Not use	青/白	5	5	青/白	not use
RD-	橙	6	6	緑	RD-
Not use	茶/白	7	7	茶/白	Not use
Not use	茶	8	8	茶	Not use

※10BASE-T では 4、5、7、8 ピンの配線は使用しません。

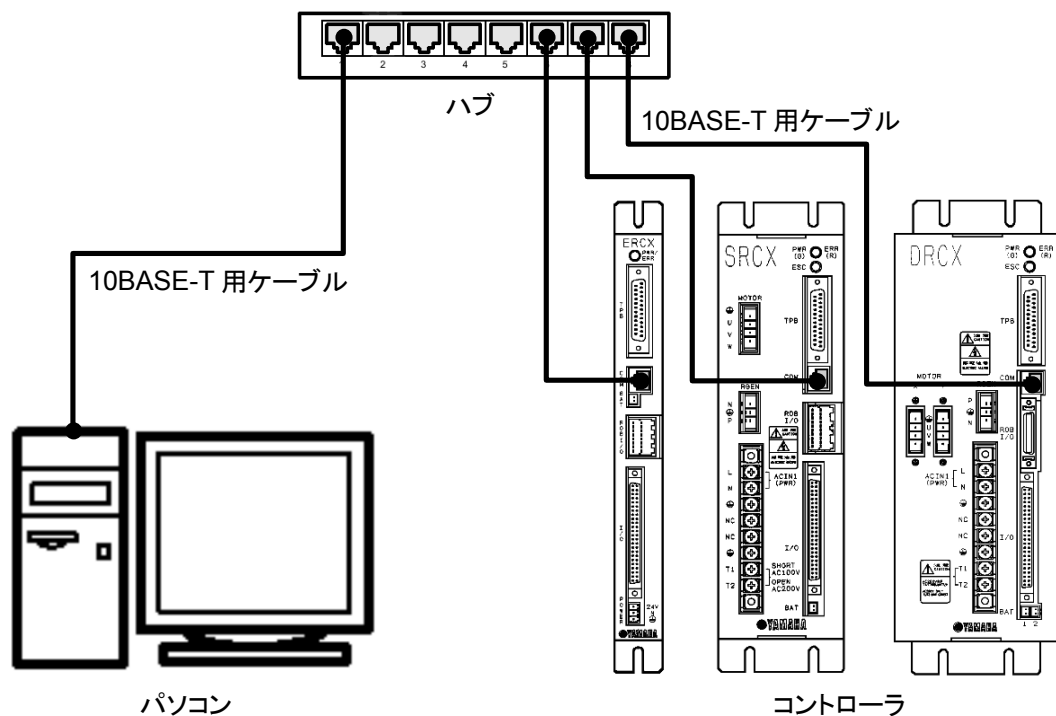
## 2-15 補足

### 2-15-1 ネットワークシステム構成例

ネットワークシステムの構成方法はネットワークの規模等によりユーザごとに異なります。詳細は必ずネットワーク管理者にご相談ください。

#### ■ 構成例 1

1 台のハブを用いて、1 台のパソコンから数台のコントローラを制御する場合

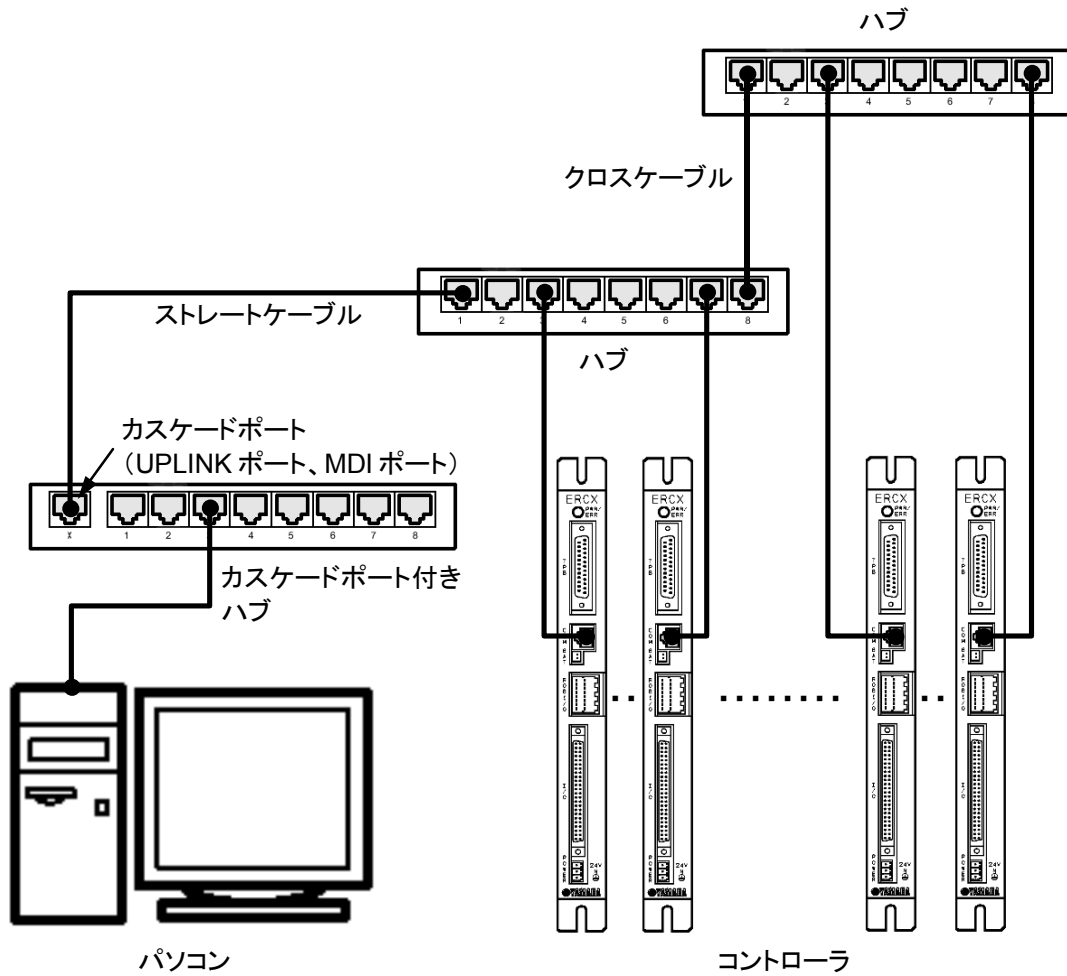


システム設定例

	IP アドレス	サブネットマスク	ゲートウェイ
パソコン	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.1
コントローラ 1	192.168.0.3	255.255.255.0	192.168.0.1
コントローラ 2	192.168.0.4	255.255.255.0	192.168.0.1
コントローラ 3	192.168.0.5	255.255.255.0	192.168.0.1

## ■ 構成例 2

ハブのカスケード接続を行い、多数のコントローラを制御する場合



※カスケードポート(UPLINK ポート、もしくは MDI ポートとも呼ばれます。)を利用してカスケード接続を行う場合には、ハブ同士をストレートケーブルにて接続します。カスケードポートを持っていないハブ、もしくはカスケードポートを利用せずにカスケード接続を行う場合には、ハブ同士をクロスケーブルにて接続します。

※カスケード接続できるハブの最大数は 4 台までです。

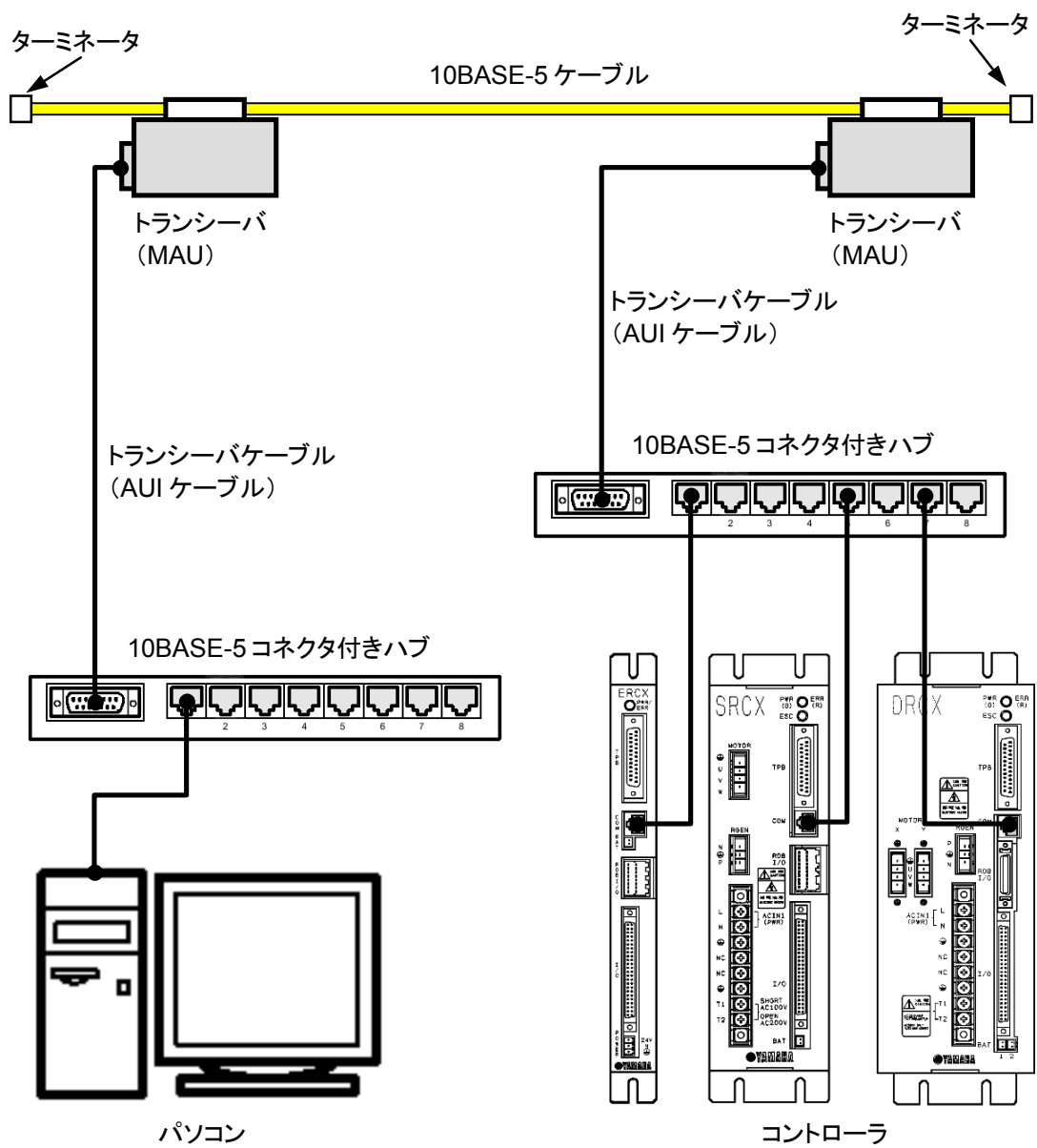
※スタックابلハブを使用してハブ同士をスタック接続することでも、同様なネットワークを構成できます。この場合、スタック接続された複数のハブは、ネットワークからは単一の大きなハブとして認識されるため、カスケード接続のような接続台数の制限はありません。

### システム設定例

	IP アドレス	サブネットマスク	ゲートウェイ
パソコン	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.1
コントローラ 1	192.168.0.3	255.255.255.0	192.168.0.1
コントローラ 2	192.168.0.4	255.255.255.0	192.168.0.1
⋮	⋮	⋮	⋮
コントローラ 9	192.168.0.11	255.255.255.0	192.168.0.1
コントローラ 10	192.168.0.12	255.255.255.0	192.168.0.1

■ 構成例 3

制御するパソコンとコントローラの距離が離れている場合



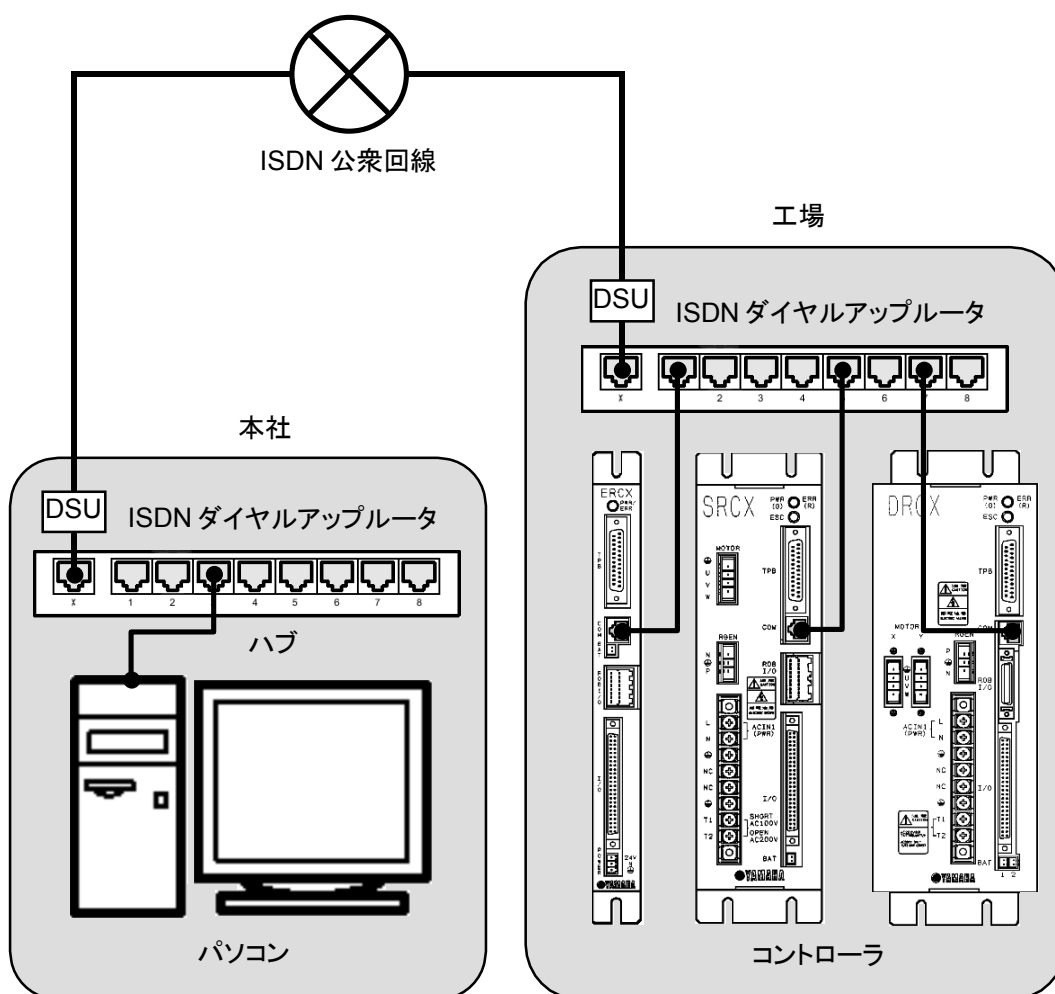
※10BASE-5 のケーブル長は最大 500m です。ただし、リピータ等を利用してケーブルを連結することにより最大 2.5Km まで延長できます。

システム設定例

	IP アドレス	サブネットマスク	ゲートウェイ
パソコン	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.1
コントローラ 1	192.168.0.3	255.255.255.0	192.168.0.1
コントローラ 2	192.168.0.4	255.255.255.0	192.168.0.1
コントローラ 3	192.168.0.5	255.255.255.0	192.168.0.1

■ 構成例 4

ダイヤルアップルータを使用し、ISDN 回線を経由して遠隔地にあるコントローラを制御する場合



システム設定例

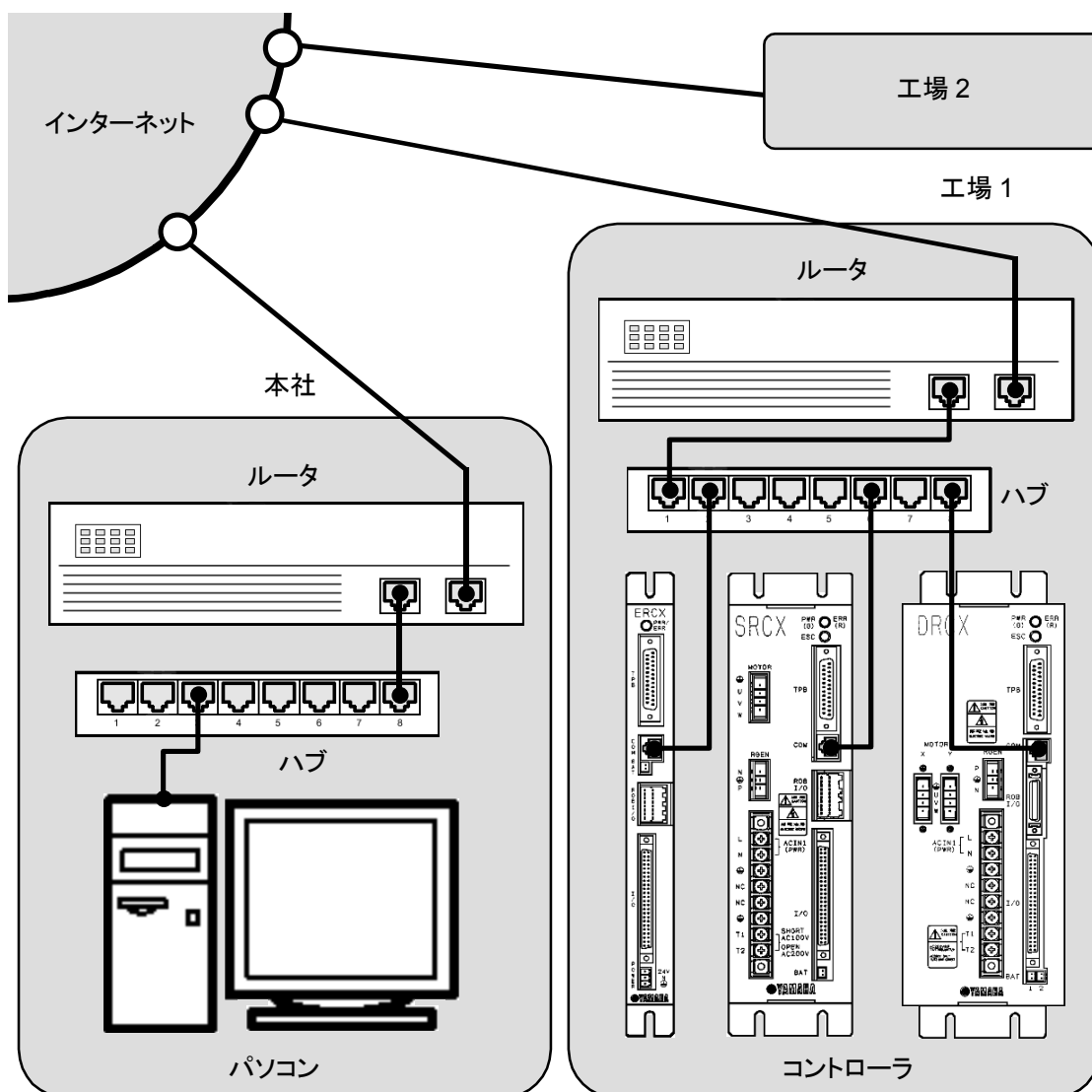
(本社側ネットワーク:192.168.0.0/24、工場側ネットワーク:192.168.1.0/24)

	IP アドレス	サブネットマスク	ゲートウェイ
本社側ルータ	192.168.0.1	255.255.255.0	
パソコン	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.1
工場側ルータ	192.168.1.1	255.255.255.0	
コントローラ 1	192.168.1.2	255.255.255.0	192.168.1.1
コントローラ 2	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1
コントローラ 3	192.168.1.4	255.255.255.0	192.168.1.1

※192.168.0.0/24 向けのデータは本社側に、192.168.1.0/24 向けのデータは工場側に転送されるようにダイヤルアップルータを設定する必要があります。

## ■ 構成例 5

インターネットを経由して、遠隔地にあるコントローラを集中管理する場合



セキュリティ確保のため、ファイアウォール(不正侵入に対する防御機構)の構築をお勧めします。

## システム設定例

	IP アドレス	サブネットマスク	ゲートウェイ
本社側ルータ	133.215.0.1	255.255.255.0	
パソコン	133.215.0.2	255.255.255.0	133.215.0.1
工場 1 側ルータ	133.215.1.1	255.255.255.0	
コントローラ 1	133.215.1.2	255.255.255.0	133.215.1.1
工場 2 側ルータ	133.215.2.1	255.255.255.0	
コントローラ 1	133.215.2.2	255.255.255.0	133.215.2.1

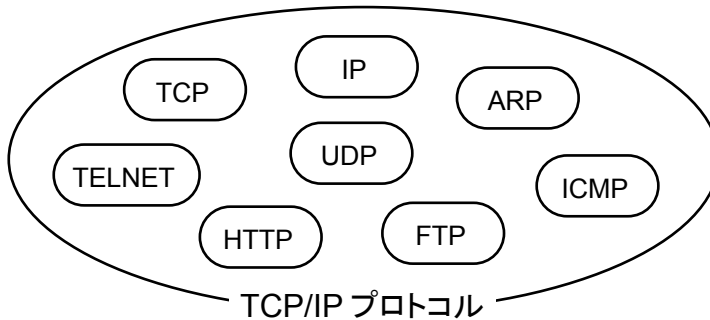
※適切にルータの設定を行う必要があります。

※インターネットに接続するには、IP アドレスにグローバルアドレスを設定する必要があります。

※アドレスの重複は許されませんので、上記設定例のアドレスをお客様が使用する事はできません。必ずお客様独自のアドレスを使用してください。なお、アドレスの割り当て及びその管理は NIC(日本は JPNIC)が行っています。

## 2-15-2 用語解説

- ティ-シー-ビー-イー-アイ-ビー TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)  
 インターネット上で通信を行うための標準プロトコルで、TCP 及び IP プロトコルを中核とする、複数のプロトコル群の総称です。インターネットにアクセス可能なコンピュータやパソコンは全て TCP/IP プロトコルを利用しています。  
 Ethernet ユニットでは TCP/IP プロトコルの内、TCP、IP、ICMP、ARP、TELNET プロトコルを実装しています。



※TCP/IP を構成するプロトコルは左記以外にも多数あります。なお、プロトコルとは、コントローラやパソコン等が相手側と通信を行うために互いに守らなければならない決めごとの事です。

- Ethernet(イーサネット)  
 簡単にいうと、ネットワークシステムに関するハードウェア部分の規格の1種です。  
 Ethernet は 1970 年代初頭に米 Xerox 社により発明されたネットワークで、現在は IEEE802.3 として国際標準規格化されています。伝送ケーブルの種類により 10BASE-2、10BASE-5、10BASE-T 等に仕様が区別され、それぞれ最大ケーブル長や最大接続数が異なります。Ethernet ユニットでは 10BASE-T 仕様を採用しています。  
 Ethernet 上で一般的に使用されるプロトコルとしては、TCP/IP プロトコルの他、NetBEUI、IPX/SPX などが上げられます。  
 その他、データ伝送方式に CSMA/CD 方式を採用している点も Ethernet の特徴です。

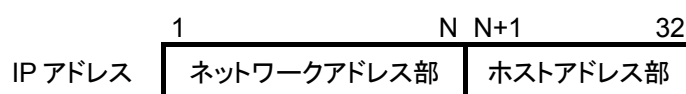
- シー-エス-エム-イー-シー-ディ CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)  
 CSMA/CD とは CSMA というデータ送信方式と CD という送信異常時の対処方式が組み合わさった信号伝送方式です。  
 CSMA とは、たった 1 本の伝送ケーブルをネットワークに接続された多数の機器で共用するために、データ送信の際に予めネットワークの使用状態をチェックし、送信可能な事を確認してからデータを送信する方式です。  
 CD とは、ネットワーク上でデータの衝突(コリジョン)が発生した場合に、ランダムに決められた時間待った後、再度送信をやり直す方式です。  
 このため、CSMA/CD 方式を採用している Ethernet は多数の機器を接続できますが、送信待ちや再送が発生するためリアルタイム性が保証されません。



## ■ IP アドレス

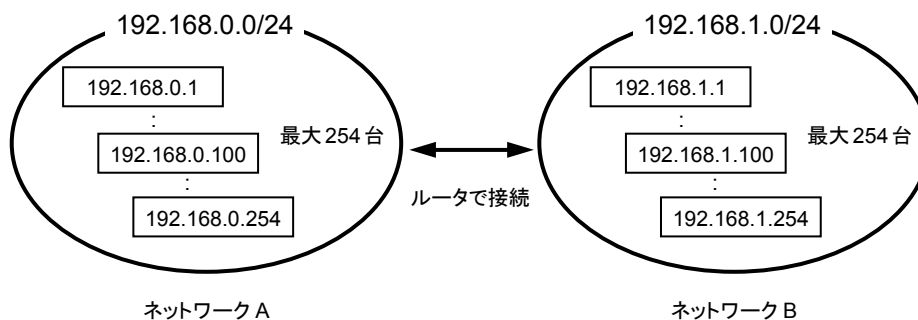
IP アドレスとはネットワーク上の各機器を識別するために、重複がないように各機器に割り振る番号のことです。(1 台のパソコンに複数のネットワークインターフェイスを取り付ける場合もあるため、正確にいうと IP アドレスは各ネットワークインターフェイスごとに割り振ります。)TCP/IP プロトコルでは、データの発信元や通信先をこの IP アドレスで指定します。IP アドレスは 32bit(4byte)の数値のため、そのまま数値として表現してもいいのですが、通常人間に理解しやすくするために 1byte ずつ.(ドット)で区切って 10 進数で表現します。例えば 0xC0A80002 という IP アドレスは通常 192.168.0.2 と表現します。

IP アドレスは実は 2 つのアドレス部から構成されています。1 つはネットワークアドレス部であり、ネットワークアドレスとはネットワーク自体のアドレスです。もう 1 つはホストアドレス部であり、ホストアドレスとはそのネットワーク内での各機器識別用のアドレスです。IP アドレスの先頭から N ビットまでをネットワークアドレス、N+1 ビット目から 32 ビット目までをホストアドレスとして使用します。(N の値はサブネットマスクにより決定されます。)



例えば 192.168.0.2 という IP アドレスの場合、N の値(ネットワーク長)が 24 ビットだったら、ネットワークアドレス部は 192.168.0 の部分であり、ホストアドレス部は 2 となります。一般にネットワークアドレスの表記は、ホストアドレス部を 0 にし、アドレスの後ろに/とネットワーク長を記述します。上記の例では 192.168.0.0/24 と表記します。

1 つのネットワークにはホストアドレスで識別できるだけ機器を接続できます。ただし、ホストアドレスのビットが全て 0 の場合と全て 1 のアドレスは予約されているため設定することができません。したがって上記の例ですと、ホストアドレスは 256 台分の機器を識別できますが 0 と 255 が使用できないため、実際に接続できる機器の上限は 254 台となります。



ホストアドレスは各企業(組織)が自由に設定可能ですが、ネットワークをインターネットへ接続しようと考えている場合には、ネットワークアドレスを各企業(組織)で勝手に決めることはできません。この場合、ネットワークアドレスを NIC(日本では JPNIC)に申請し取得する必要があります。なお、インターネットに接続しない環境ではホストアドレスと同様、ネットワークアドレスも各企業(組織)が自由に設定可能です。

インターネットに接続しない環境では、以下のアドレスを自由に使用することが許可されています。これをプライベートアドレスといいます。

10.0.0.0~10.255.255.255	(1 個のクラス A)
172.16.0.0~172.31.255.255	(16 個のクラス B)
192.168.0.0~192.168.255.255	(256 個のクラス C)

一方、NIC に申請して取得したアドレスはグローバルアドレスといいます。

## ■ サブネットマスク

サブネットマスクとは IP アドレスをネットワークアドレス部とホストアドレス部に分離するために使用されます。ネットワークアドレス部のビットを 1 にし、ホストアドレス部のビットを 0 にします。

サブネットマスクも IP アドレスと同様、32bit(4byte)の数値を 1byte ずつ .(ドット)で区切って 10 進数で表現します。したがって、サブネットマスクが 255.255.255.0 となっていたらネットワークアドレス部は 24 ビットとなります。

一般に NIC に IP アドレスを申請すると、各企業(組織)には 1 つのネットワークアドレスしか割り当てられません。これは各企業(組織)の規模により、クラス A からクラス C のどれかとなります。例えば、クラス B ではネットワーク長が 16 ビットなので、65533 台まで機器を接続できる 1 つのネットワークが割り当てられますが、このまま使用すると、管理や処理上の効率が良くありません。そのため通常は適切にサブネットマスクを設定し複数のネットワークに分割します。例えばクラス B のネットワークに対し、サブネットマスクを 255.255.255.0 とすると 254 台まで機器が接続できるネットワークを 256 個設定できます。

## ■ <sup>マック</sup>MACアドレス(Media Access Control Address)

MAC アドレスとは別名 Ethernet アドレスとも呼ばれ、各ネットワークインターフェイスごとに設定されているハードウェア的な識別番号(6byte 数値)のことです。MAC アドレスは製造段階で各機器に設定されますので、ユーザが設定する必要はありません。

Ethernet システムではこの MAC アドレスにより、接続されている機器を識別します。つまり、TCP/IP プロトコルで通信が行われる際も、IP アドレスは自動的に MAC アドレスに変換されて通信が行われています。

基本的にユーザは MAC アドレスを意識する必要はありませんが、通信がうまくできない場合、IP アドレスと MAC アドレスの関係を調査することにより原因が IP アドレスの重複によるのかどうかを判断できます。

## ■ ハブ(HUB)

ハブとは 10BASE-T ネットワークにおいてパソコン等の各機器をお互いに接続するために使用される装置です。ハブにはモジュラジャックを接続するためのポートが複数用意されており、このポートにそれぞれの機器をモジュラジャックが付いたツイストペアケーブルにて接続します。

なお、ハブによっては 10BASE-2 や 10BASE-5 用の接続コネクタを持っているタイプがありますので、このような製品を利用する事により様々な形態のネットワークを構築できます。

## ■ ルータ(Router)

ルータとは複数のネットワークをお互いに接続するために使用される装置です。ルータは高度な処理に基づいて制御され、内部ネットワークから発信された外部宛データを外部のネットワークに送ったり、外部ネットワークから送られてきたデータを内部のネットワークに送ったりします。また、フィルタリング処理によって特定のデータを破棄し、ネットワークの安全を図ったりもします。

ルータの IP アドレスは、ゲートウェイアドレスとして、ネットワークの各機器に設定します。この設定を行うことにより、各機器は正常にネットワーク間のデータ送受信が可能になります。



## 改訂履歴

改訂日付	改訂内容
2007年12月	Ver.3.07 対応機種に SRCP30 を追加、誤記修正
2011年 6月	Ver.3.08 「第 1 章 1-6 保証」の内容変更

## 取扱説明書

**YAMAHA**

1軸、2軸  
ロボットコントローラ

2011年6月

Version 3.08

©ヤマハ発動機株式会社

**IM事業部**

SRCD/SRCP  
ERCX/SRCX/DRCX

**Ethernet**

ネットワークボード

本書の内容の一部もしくは、全てを無断で複写・  
転写することを禁じます。