

DeviceNet マスタモジュール

ユーザーズマニュアル

目次

第1章 概要	3
1-1 DeviceNetとは	3
1-2 DeviceNetの構成要素	4
第2章 仕様	5
2-1 一般仕様	5
2-2 DeviceNet通信仕様	6
2-3 ケーブル仕様	7
2-4 各部の名称とはたらき	8
2-4-1 各部の名称	8
2-4-2 各部のはたらき	8
2-5 外形仕様	10
第3章 システム構成	11
3-1 装着の制限	11
3-1-1 装着位置	11
3-1-2 装着台数	11
3-2 DeviceNetのシステム構成	12
3-2-1 一般的なシステム構成	12
3-2-2 スキャンリスト	13
3-3 入出力アドレスの割り付け	14
3-3-1 DeviceNet上の入出力アドレスの割り付け	14
3-3-2 アドレスの割り付け例	15
第4章 システム構成	16
4-1 装着の制限	16
4-2 システム構成定義の設定手順	17
4-2-1 システム構成登録	17
4-3 コンフィグレータ	24
第5章 通信のためのアプリケーション	25
5-1 DeviceNet上のI/Oカプセルへのアクセス	25
第6章 配線	26
6-1 DeviceNetの接続形態	26
6-1-1 T分岐接続	27
6-1-2 デイジーチェーン接続	28
6-2 DeviceNetで使用するコネクタ	29
6-2-1 DeviceNetコネクタの種類	29
6-2-2 コネクタのピン配置	29
6-3 NP1L-DN1への配線	30
6-3-1 ケーブルの処理	30
6-3-2 コネクタへの取り付け	31
6-3-3 モジュール前面のDeviceNetコネクタへの取り付け	31
6-4 終端抵抗の接続	32
6-5 配線上の注意	33
第7章 トラブルシューティング	34
7-1 運転状態のLED表示	34
7-1-1 各LEDの点灯条件	34
7-2 システムメモリ	35
付録1 入出力応答性能	38
付録1-1 応答時間算出に必要な時間要素	38
付録1-2 入出力応答時間の算出方法	39

第1章 概要

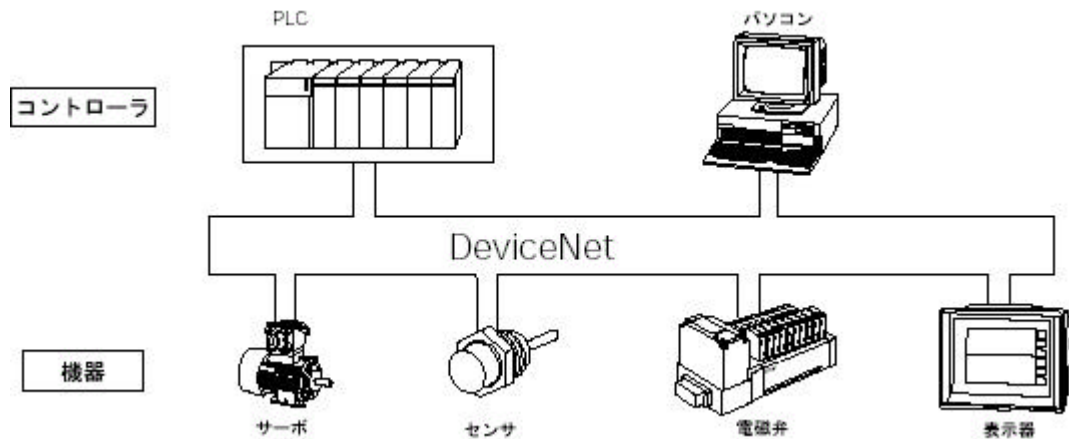
DeviceNetマスタモジュールNP1L-DN1は μ GPCs xのベースボード上に装着して(SXバスに接続)、オープンなフィールドネットワークである“DeviceNet”に接続し、マスタ機器の通信機能を提供します。

なお、「この製品はODVAが公認した第三者機関のテストラボでテストされ、ODVAのコンフォーマンステストソフトウェアVerA-12に適合していると認められました。」

1 - 1 DeviceNetとは

DeviceNetは、プログラマブルコントローラ、パソコン、センサ、アクチュエータなどの制御機器間の相互接続が容易に行えるオープンなフィールドネットワークです。

DeviceNetは、通信プロトコルに加え、接続のためのコネクタ、ケーブルなどの物理仕様、さらにベンダ間の機器相互互換を可能とするために機器の種類毎に基本となるI/Oデータフォーマット、デバイスプロファイルがODVA(Open DeviceNet Vender Association)により規定されています。

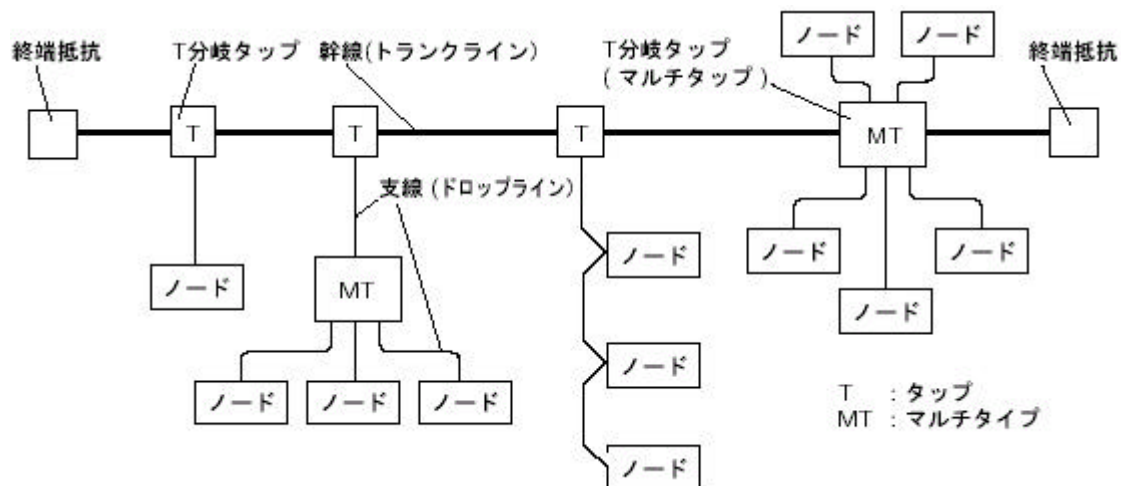


【ご参考】

DeviceNetに関する情報を、ODVAのホームページから入手することができます。

ODVA_japanホームページアドレス <http://web.kyoto-inet.or.jp/org/odva-j/top.html>

1 - 2 DeviceNetの構成要素



幹線、支線

幹線(トランクライン)とは 両端に終端抵抗を取り付けたケーブルを指します。通常は、最も離れた端どうしを結ぶケーブルを幹線とします。また、幹線から分岐したケーブルは全て支線(ドロップライン)となります。

終端抵抗

幹線の両端に接続する抵抗です。121 Ω 1% 1/4Wの金属皮膜抵抗を使用します。終端抵抗の接続方法については「第6章 配線」を参照してください。

T分岐タップ

幹線から支線を分岐させるための機器をT分岐タップと呼びます。T分岐タップには1本の支線を分岐させるタップと、複数の支線を分岐させることのできるマルチタップがあります。

ノード

DeviceNetのノードには、DeviceNetを管理しDeviceNetに接続されるI/Oユニットなどの機器を制御するマスター局と、I/Oユニットなどのスレーブ局があります。1つのDeviceNetは1台のマスターと複数のスレーブ機器から構成されます。スレーブ機器は最大63台接続可能です。

NP1L-DN1は、DeviceNetのマスター機能(1台で1チャンネル分)を提供するDeviceNetマスターモジュールです。

第2章 仕様

2 - 1 一般仕様

項目	仕様	
物理的環境	動作周囲温度	0 ~ 55
	保存温度	-25 ~ +70
	相対湿度	20 ~ 95%RH 結露しないこと。
	汚染度	汚染度2
	耐腐食性	腐食性ガスがないこと。有機溶剤の付着がないこと。
	使用高度	標高2000m以下（輸送時の気圧は70kPa以上）
機械的稼働条件	耐振動	片振幅: 0.15mm 定可速度: 19.6m/s ² 各方向2時間
	耐衝撃	ピーク加速度: 147m/s ² 各方向3回
電気的稼働条件	耐ノイズ	ノイズシミュレータ法 立ち上がり時間1ns、パルス幅1μs、1.5kV
	耐静電気放電	接触放電法: ±6kV、気中放電法: ±8kV
	耐放射電磁界	10V/m(80MHz ~ 1000MHz)
構造	盤内蔵型 IP30	
冷却方式	自然冷却	
絶縁方式	フォトカプラ絶縁	
絶縁耐力	AC445V 1分間 コネクター括とFG間	
絶縁抵抗	DC500V絶縁抵抗計にて10M 以上 コネクター括とFG間	
内部消費電流	NP1L-DN1:DC24V90mA以下(SXバス(ベースボード)より供給されます。)	
ネットワーク消費電流	DC24V 45mA以下	
質量	NP1L-DN1:約170g	
外形仕様	2 - 5 節に記載	

2 - 2 DeviceNet通信仕様

項目	仕様
形式(製品名)	NP1L-DN1
DeviceNetの通信機能	マスタ機能
スレーブ局接続台数	最大63台
MAC ID設定範囲	00 ~ 63
伝送路	幹線(トランクライン)、支線(ドロップライン)
接続形態	T分岐接続、ディジーチェーン接続
伝送速度	125kbps、250kbps、500kbps (モジュール前面の伝送速度設定スイッチにより設定)
伝送距離	< THICKケーブル(太ケーブル)による幹線長 > 500m(125kbps)、250m(250kbps)、100m(500kbps) < THINケーブル(網ケーブル)による幹線長 > 100m(125kbps、250kbps、500kbps共通) < 最大支線長 > 6m(125kbps、250kbps、500kbps共通) < 総支線長 > 156m(125kbps)、78m(250kbps)、39m(500kbps)
入出力点数	I/Oメッセージ ・Pollコマンド/レスポンス ・Bit-strobeコマンド/レスポンス ・Change of stage/cyclic ACKなし ・Change of stage/cyclic ACKあり Explicitメッセージ クライアント/サーバ機能を実現し、リモートI/O局の設定、診断を行います。
メッセージ長	Explicitメッセージを用いたメッセージ送受信最大バイト数は492バイト (サービス クラス アトリビュート、メンバ+送受信データ部)
製品コード	7770(hex)
適合クラス	I/Oスキャナ

2 - 3 ケーブル仕様

DeviceNet通信ケーブルは、DeviceNetの規格に準拠した製品を使用してください。DeviceNetが要求するケーブルの仕様は次のとおりです。

ケーブルの種類	要求仕様
THICKケーブル (主に幹線に仕様)	<ul style="list-style-type: none"> ・1対のツイスト信号線ペア(#18) : 青/白 ・1対のツイスト電源ペア(#15) : 黒/赤 ・個別にアルミニウムめっきされたマイラシールドが、電源線ペアと信号線ペアの周りに巻かれていること ・ドレインワイヤ付き(#18)のホイル/編み組みシールド: 裸線 ドレインワイヤはケーブル内でシールドに接触し、シールドをコネクタに接続させるために使用します。 ・電源線は最大8Aの電源容量があること ・電源線ペアはPVC絶縁であること
THINケーブル (主に支線に使用) 注)	<ul style="list-style-type: none"> ・1対のツイスト信号線ペア(#24) : 青/白 ・1対のツイスト電源ペア(#22) : 黒/赤 ・個別にアルミニウムめっきされたマイラシールドが、電源線ペアと信号線ペアの周りに巻かれていること ・ドレインワイヤ付き(#22)のホイル/編み組みシールド: 裸線 ドレインワイヤはケーブル内でシールドに接触し、シールドをコネクタに接続させるために使用します。 ・電源線は最大3Aの電源容量があること ・電源線ペアはPVC絶縁であること

注) THINケーブルは主に支線に使用しますが、短距離の場合、幹線にも使用できます。

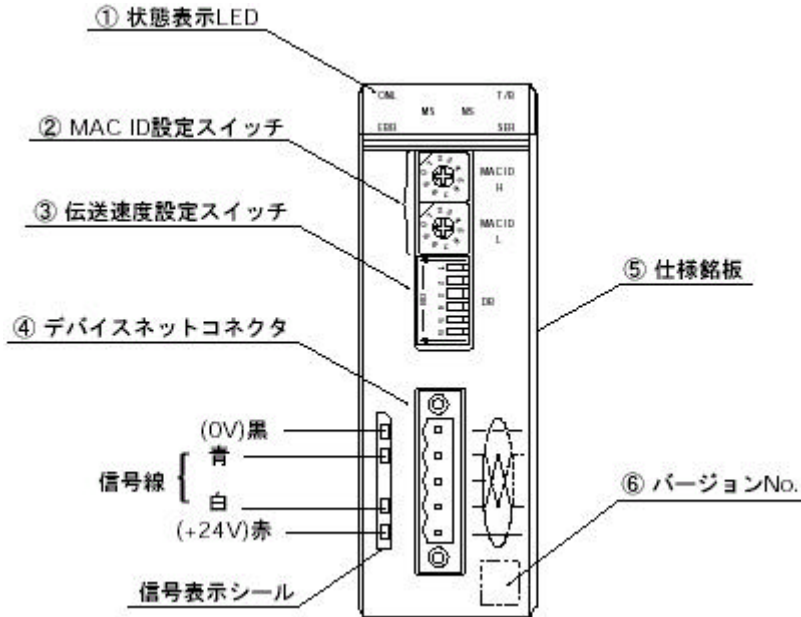
【ご参考】

DeviceNetに関する情報を、ODVAのホームページから入手することができます。

DeviceNet製品ガイド_ケーブル http://web.kyoto-inet.or.jp/org/odva-j/catalog/sy_cable/cable_list.html

2 - 4 各部の名称とはたらき

2 - 4 - 1 各部の名称



2 - 4 - 2 各部のはたらき

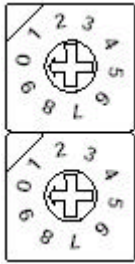
状態表示LED



記号	表示色	点灯条件
ONL	緑	・正常に動作しているとき点灯します。 ・SXバス初期化中または通信確立待ち状態のときは点滅します。
ERR	赤	・このモジュールまたはSXバスに異常があるとき点灯します。
T/R	緑	・DeviceNetの通信が確立し、通信中のとき点滅します。
SER	赤	・システム構成定義(パラメータ設定)に誤りがあるとき点灯します。
MS	緑 / 赤	・モジュールが正常に動作しているとき、“緑”LEDが点灯します。 ・モジュールに回復不可能な異常が発生したとき、“赤”LEDが点灯します。 ・モジュールに回復可能な異常が発生したとき、“赤”LEDが点滅します。 ・モジュールの自己診断中、“緑”と“赤”のLEDが点滅します。 ・システム電源(DC24V)が供給されていないとき、LEDは消灯します。
NS	緑 / 赤	・ネットワークが正常に通信しているとき(重複したMAC ID局がなく設定されているスレーブ局が存在)“緑”LEDが点灯します。 ・ネットワーク上に通信できない異常が発生しているとき、“赤”LEDが点灯します。 MAC ID重複、Bus-off(通信多発による通信停止) ・モジュール局はMAC ID重複チェックを完了し、オンライン状態であるが、設定されているスレーブ局が存在しない場合“緑”LEDが点滅します ・デバイスネットコネクタよりネットワーク電源(DC24V)が供給されていないか、MAC ID重複チェックが未完了でオンライン状態になっていないとき、LEDは消灯します。

MAC ID設定スイッチ

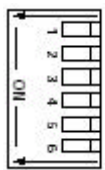
NP1L-DN1のDeviceNet上の局番を設定します。設定可能範囲は00～63です。



注) 設定可能範囲を超えている場合、動作は保証されません。

伝送速度設定スイッチ

伝送速度を設定します。スイッチの設定内容はモジュールの電源の立ち上がり時認識されます。

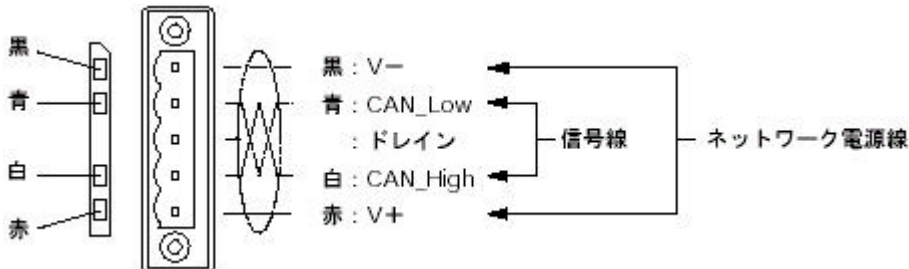


SW1	SW2	伝送速度
OFF	OFF	125kbps
ON	OFF	250kbps
OFF	ON	500kbps
ON	ON	設定不可

注) SW3～6はすべてOFFに設定してください。

デバイスネットコネクタ

DeviceNetのケーブル側コネクタ(フェニックスコンタクト社製MSTB2.5/5-STF-5.08AU(製品に付属)を接続します。接続後はマイナスドライバーで締め付けてください。(締め付けトルク:0.4N・m)

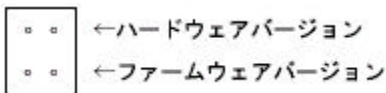


仕様銘板

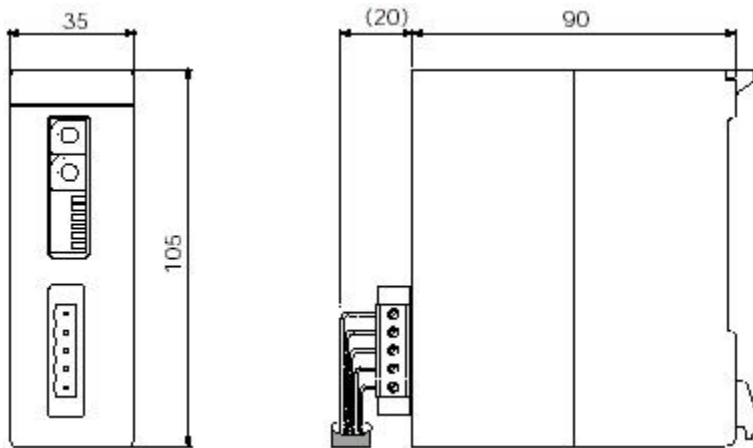
モジュール右側面に形式、製造年月日、シリアル番号が印字されています。

バージョンNo.

NP1L-DN1のハードウェアバージョンおよびファームウェアバージョンが印字されています。



2 - 5 外形仕様



第3章 システム構成

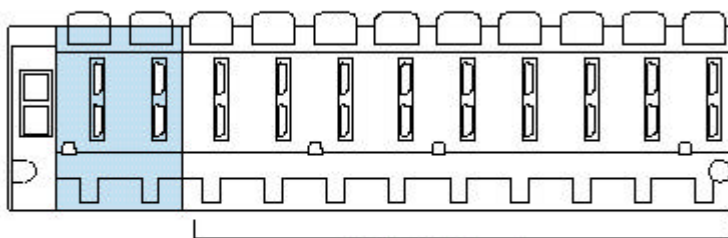
3-1 装着の制限

3-1-1 装着位置

NP1L-DN1は SXバスに接続されるリモートI/Oマスタモジュールです。ベースボード上の装着可能スロットは次のとおりです。

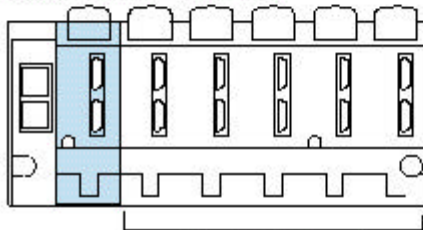
電源モジュール装着スロット（ベースボードの左端から2スロット分）を除くどの位置にも装着できます。

<6スロットベースボードを除くベースボード>



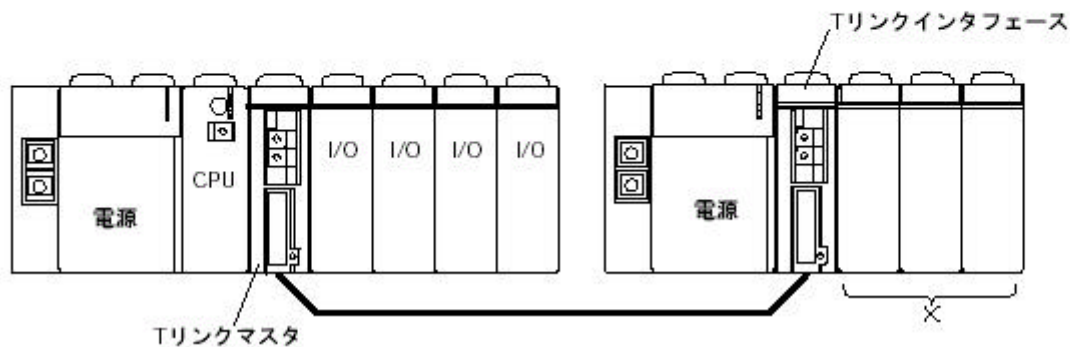
装着可能スロット

<6スロットベースボード>



装着可能スロット

注) TリンクやJPCN-1などリモートI/Oの子局のベースボード上に、DeviceNetマスタモジュールを装着することはできません。



3-1-2 装着台数

NP1L-DN1はSXバス1系統に最大8台まで装着できます。ただし、別のI/Oマスタモジュール(Tリンクマスタモジュール、JPCN-1マスタモジュール)が装着されている場合、合計で8台です。

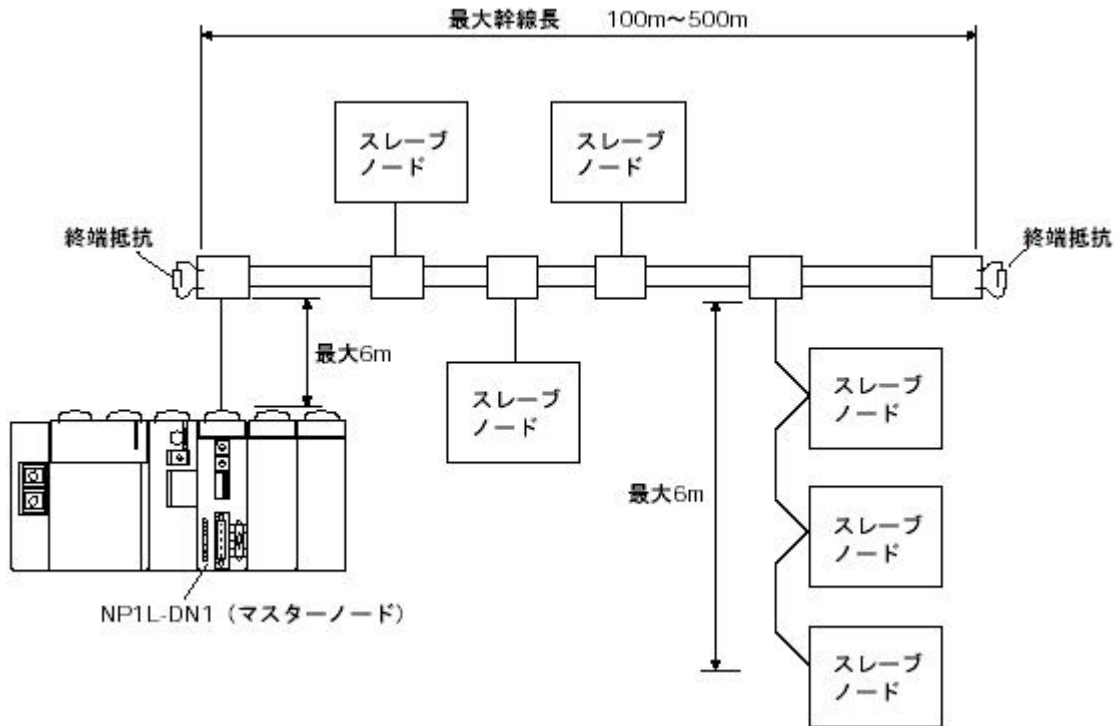
(DeviceNetマスタモジュールの装着台数) + (他のI/Oマスタモジュールの装着台数) 8台

3 - 2 DeviceNetのシステム構成

3 - 2 - 1 一般的なシステム構成

μ GPCs x のSXバス(ベースボード)にNP1L-DN1を1台接続することにより、1系統のDeviceNetネットワークを構築することができます。

<システム構成例>



注1) 幹線の最大延長距離は、伝送速度および使用するケーブルの種類により異なります。

キーポイント

- ・1台のマスタノード(NP1L-DN1)に最大63台のリモートI/O(スレーブノード)を接続することができます。
- ・ μ GPCs x 1コンフィグレーションに最大8台のマスタノード(NP1L-DN1)を実装することができます。

3-2-2 スキャンリスト

スキャンリストとは DeviceNetに接続されたノードのアドレスや入出力点数などが記録されたシステム構成情報です。DeviceNetでは、スキャンリストにしたがって通信することでDeviceNetの構成をチェックして整合を保ちます。

(1)スキャンリストの作成

スキャンリストの作成は、TDsxEditorにて設定された"システム構成定義"を元にNP1L-DN1が行います。

(2)スキャン方式

DeviceNetのスキャン方式は、次の4種類があり、各スレーブノード(リモートI/O)によりサポートされている方式は異なります。DeviceNetでは4種のスキャン方式を1つのネットワーク上で混在して使用することができます。

・ポーリング(Poll)

マスターノードから各スレーブノードに対して、スレーブノードの監視およびデータの授受を毎スキャン行います。スレーブノードの状態を常に監視していますので、スレーブノードに異常が発生した場合など、そのスキャンで検知できます。

・ビットストロブ(Bit Strobe)

マスターノードから各スレーブノードに対して、1ビットのみ出力信号を渡します。出力信号を受け取った各ノードは、所定の動作を行い、マスターノードとスレーブノードのデータ授受を最小単位にすることで、全体のスキャン速度が速くなります。

・サイクリック(Cyclic)

サイクリックに設定されたスレーブノードは、そのノードに設定されているサイクリック時間(最大65535ms)毎に1回、データをマスターノードに渡します。

・チェンジオブステート(Change Of State)

各スレーブノードの状態に変化があったときのみ、マスターノードとの通信を行います。状態変化の間隔が長い対象物の監視を行うスレーブノードに対して有効です。ただし、そのノードに設定されたチェンジオブステート間隔(最大65535ms)に達すると、状態変化がない場合でもデータをマスターノードに渡します。

3 - 3 入出力アドレスの割り付け

3 - 3 - 1 DeviceNet上の入出力アドレスの割り付け

μ GPCs x ではDeviceNet上の各ノードの入出力領域もSXバス上の入出力と同じ入出力領域に割り付けられます。DeviceNetでは1つのMAC IDに1ワードの入出力領域が割り付けられます。ただし、後に続くMAC IDが存在しない場合に限り、最大127ワードを超えない範囲で、入出力領域を占有することができます。

注1) DeviceNetの通信プロトコルではスレーブ局の入出力データの並びのみが伝達され、カプセル形、集合形の区別および集合形上のI/O構成に関する情報は認識できません。

そのため、システム構成の照合チェックにて、以下の例に示すようなスレーブ局はすべて等しく解釈され、システム構成定義と実際の装置されるI/Oが異なる場合でも異常を検出できない場合があります。ただし、いずれの場合でも入出力データのメモリ割り付けは同一であり、アプリケーションからのデータに対するアクセスは正しく行われます。

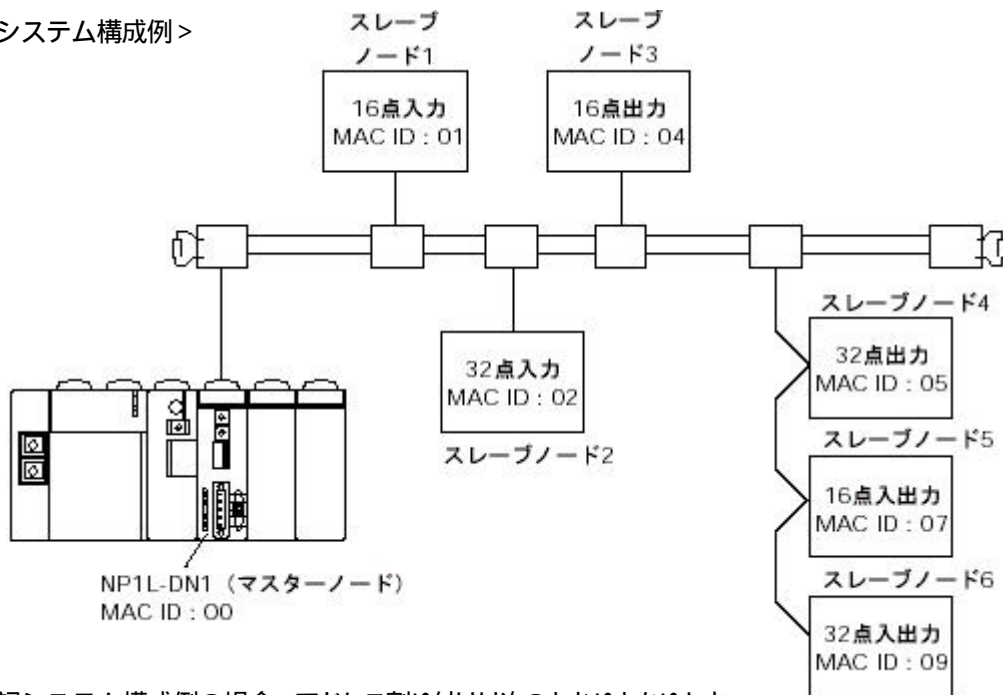
マスタ局にて同一に見なされるスレーブ局の構成例

カプセル 入力2W 出力2W	集合形 入力2W 出力2W	集合形 入力2W 出力0W 入力0W 出力2W	集合形 入力1W 出力0W 入力1W 出力0W 入力0W 出力2W
集合形 入力2W 出力0W 入力0W 出力1W 入力0W 出力1W	集合形 入力1W 出力0W 入力1W 出力0W 入力0W 出力1W 入力0W 出力1W		

注2) 入力スレーブ機器が脱落した場合、脱落したスレーブ機器の入力領域のデータは保持されます。

3-3-2 アドレスの割り付け例

<システム構成例>



上記システム構成例の場合、アドレス割り付けは次のとおりとなります。

MAC ID	15	8	7	0	
01	スレーブノード1(入力)				→ 100010 ~ 10001F
02	スレーブノード2(入力)				→ 100020 ~ 10002F
					→ 100030 ~ 10003F
04	スレーブノード3(出力)				→ 000040 ~ 00004F
05	スレーブノード4(出力)				→ 000050 ~ 00005F
					→ 000060 ~ 00006F
07	未使用	スレーブノード5(入力)			→ 100070 ~ 10007F
	未使用	スレーブノード5(出力)			→ 000080 ~ 00008F
09	スレーブノード6(入力)				→ 100090 ~ 10009F
	スレーブノード6(出力)				→ 0000A0 ~ 0000AF

注) スレーブノード4やスレーブノード6を32ビットのデータ長でアクセスしたい場合、MAC IDを偶数番に設定する必要があります。次のようにMAC IDを設定してください。

MAC ID	15	8	7	0	
01	スレーブノード1(入力)				→ 100010 ~ 10001F
02	スレーブノード2(入力)				→ 100020 ~ 10002F
					→ 100030 ~ 10003F
04	スレーブノード3(出力)				→ 000040 ~ 00004F
05	空き				
06	スレーブノード4(出力)				→ 000060 ~ 00006F
					→ 000070 ~ 00007F
08	未使用	スレーブノード5(入力)			→ 100080 ~ 10008F
	未使用	スレーブノード5(出力)			→ 000090 ~ 00009F
10	スレーブノード6(入力)				→ 1000A0 ~ 1000AF
	スレーブノード6(出力)				→ 0000B0 ~ 0000BF

第4章 システム構成

4 - 1 装着の制限

μ GPCs x で DeviceNet を構築する場合、次のパラメータを設定する必要があります。

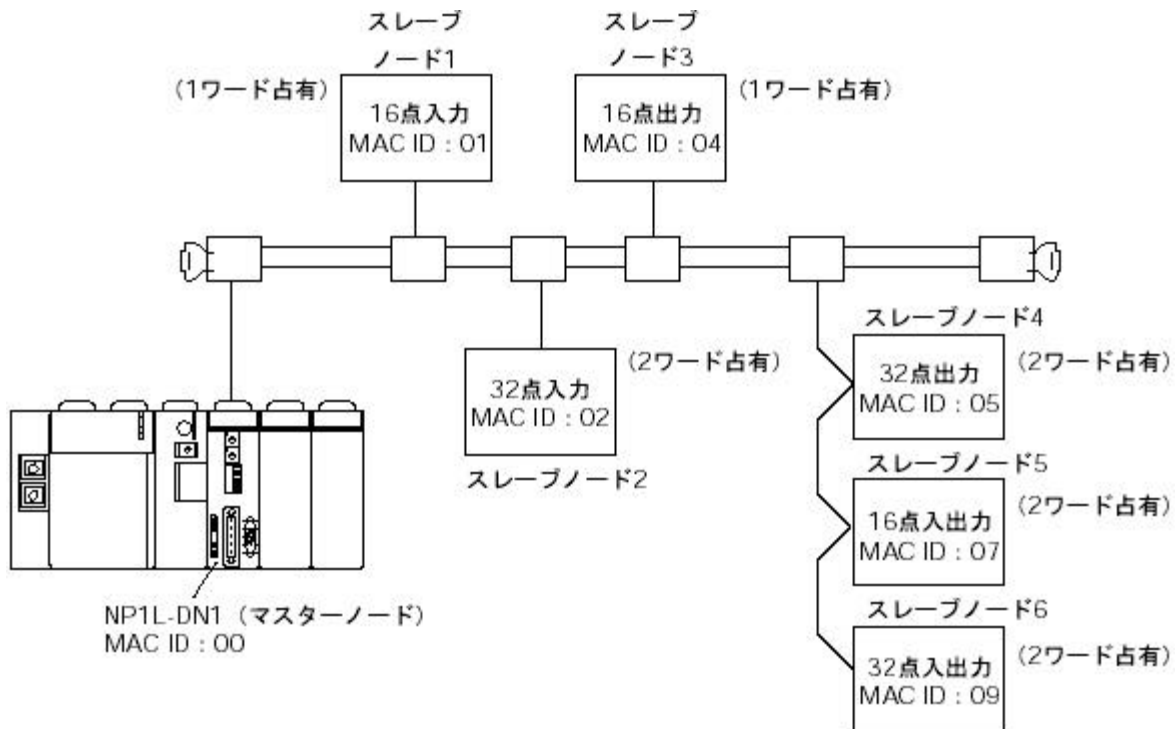
分類	項目	設定箇所	説明箇所
システム構成定義	システム構成登録	システム構成定義	4 - 2 - 1
スレーブノード	入出力占有ワード数設定	DeviceNetカプセルのパラメータ	4 - 2 - 1
	個別ホールド局定義	NP1L-DN1のパラメータ	4 - 2 - 2
	ポーリング/ビットストロープ送信間隔		
	インタースキャンディレイタイム		
バックグラウンドポーリング			

4 - 2 システム構成定義の設定手順

4 - 2 - 1 システム構成登録

μ GPCs_xではシステムの構築にあたり、使用する機器をプロジェクトツリー内のシステム構成定義に登録する必要があります。下記のシステム構成を例にシステム構成登録手順を説明します。

<システム構成例>



<システム構成定義画面>

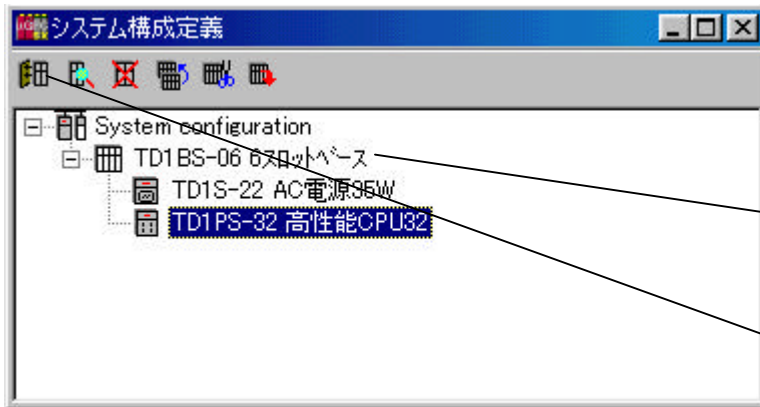
上図システムのシステム構成定義は次のようになります。



注) マスターノード(NP1L-DN1)のMAC ID はNP1L-DN1 モジュール前面のMAC ID 設定スイッチにて設定します。スレーブノードのMAC ID と重複しないようご注意ください。

< 設定手順 >

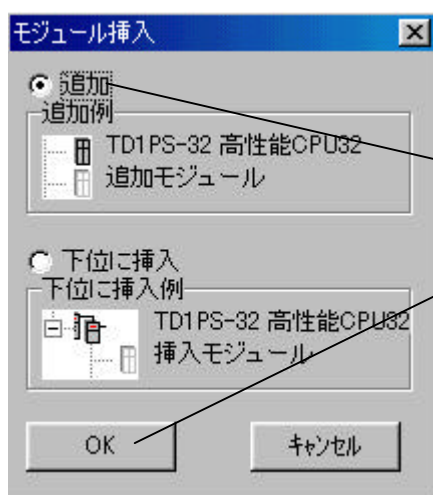
プロジェクトツリーのシステム構成定義(I/O割付)をダブルクリックし、システム構成定義ウィンドウを表示させます。初期状態は 13スロットベースボードに電源モジュールとCPUモジュールが登録されています。



ベースボードをシステム構成に合わせて、6 スロットベースに変更します。

挿入ボタン

次にCPUモジュールを選択した状態(上図の状態)で[挿入] ボタンを左クリックすると、「モジュール挿入」ダイアログが表示されます。



追加が選択されていることを確認し、OKを押します。

「モジュール情報」ダイアログが表示されます。

IOマスターを選択します。

NP1L-DN1 DEVICE-NETマスタを選択します。

パラメータをクリックすると、「デバイスネットマスター動作定義」ダイアログが開きますのでダイアログを閉じます。

最後に「OK」をクリックします。

DeviceNet マスタモジュールが登録されます。

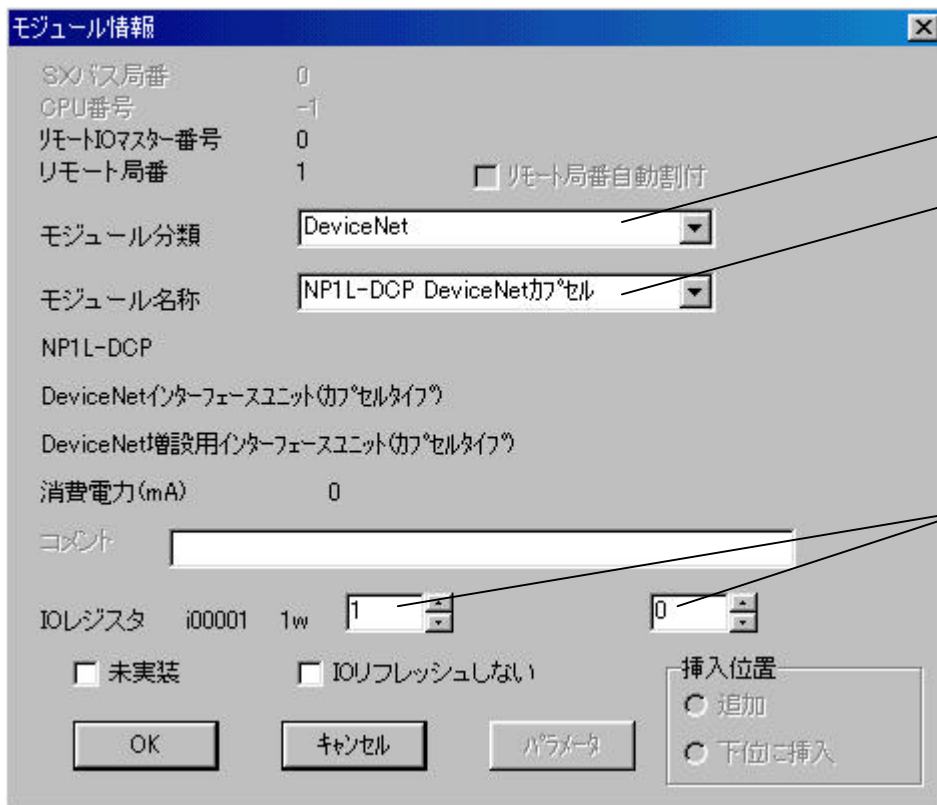
DeviceNet マスタモジュールのパラメータは、スレーブノードをすべて登録後設定します。

次にマスタモジュールへ接続するスレーブノード(DeviceNet カプセル)を登録します。DeviceNet マスタモジュールが選択されている状態(の画面の状態)で、[挿入] ボタンを左クリックすると、「モジュール挿入」ダイアログが表示されます。



下位に挿入を選択し、OKを押します。

「モジュール情報」ダイアログが表示されます。



DeviceNetを選択します。

NP1L-DCP DeviceNetカプセルを選択します。

DeviceNetカプセルの入出力領域の占有ワード数を設定します。システム構成例の“スレーブノード1”の場合、入力1ワード、出力は0ワードとなります。

注2) 各スレーブノードの入/出力ワード数は、必ずスレーブノードの仕様を確認してから設定してください。スレーブノードによっては、実際の入出力点数の他、ステータス情報用に入出力ワード数を使用するものもあります。

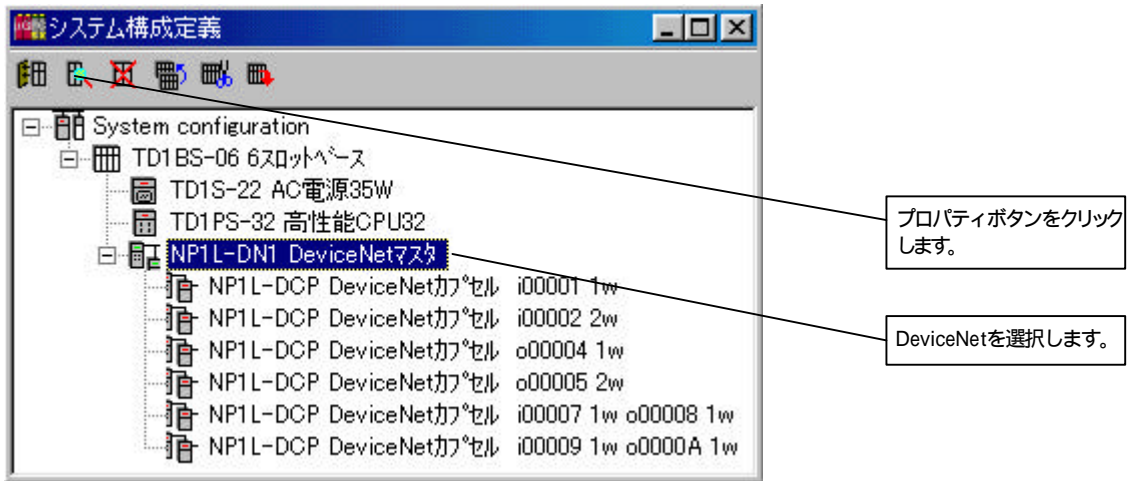
DeviceNet カプセルが登録されます。他のスレーブノートも同様に登録します。



4 - 2 - 2 NP1L-DN1 (マスタノード) のパラメータ設定

< 設定手順 >

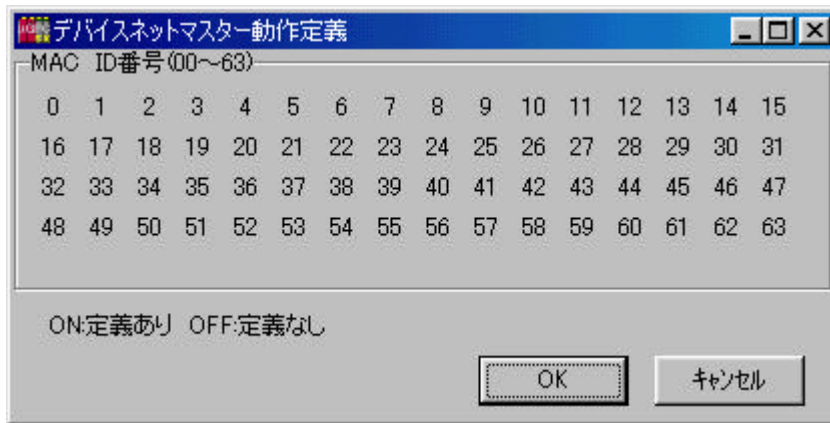
システム構成定義ウィンドウに登録されているDeviceNetマスタモジュールを選択します。



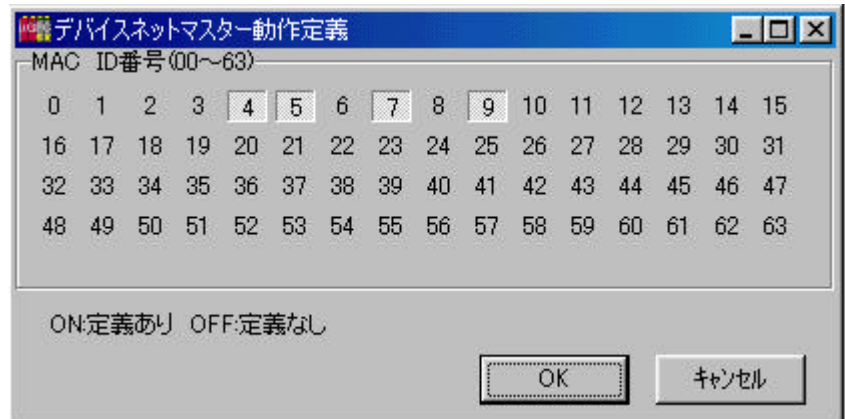
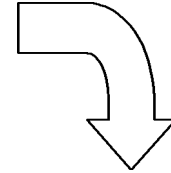
「モジュールプロパティ」ダイアログ内の[パラメータ]ボタンを左クリックすると、「デバイスネットマスター動作定義」ダイアログが表示されます。



「デバイスネットマスター動作定義」ダイアログが開きます。



出力ノードのうちホールド設定が必要なノードのMAC IDを左クリックして選択します。



注) ハードウェアスイッチで出力ホールド設定するノードには効果がない場合があります。使用するスレーブノードの仕様を確認してください。

続いて「ポーリング/ビットストローブ送信間隔」、「インタースキャンディレイタイム」、「バックグラウンドポーリング局のスキャンサイクルスキップ回数」を設定します。

ポーリング/ビットストローブの送信間隔(EPR)

スキャン方式がポーリングまたはビットストローブに設定されたスレーブノードにて使用される

expected_packet_rate属性値です。この属性値を4倍した値が、スレーブノードのタイムアウト値となり、タイムアウト値を超えてもスレーブノードがデータを受信しないと、そのノードはDeviceNetから脱落します。この値を0と設定したときは、接続されるスレーブノードの台数と伝送速度により次表のように設定されます。

インタースキャンディレイタイム(ISD)

マスタノードはスレーブノードに対してI/Oデータを送信した後、ここで設定した時間だけ、スレーブノードの応答を待ちます。この値を0と設定したときは、接続されるスレーブノードの台数と伝送速度により次表のように設定されます。

< 設定値0のときのEPR、ISD値の値 >

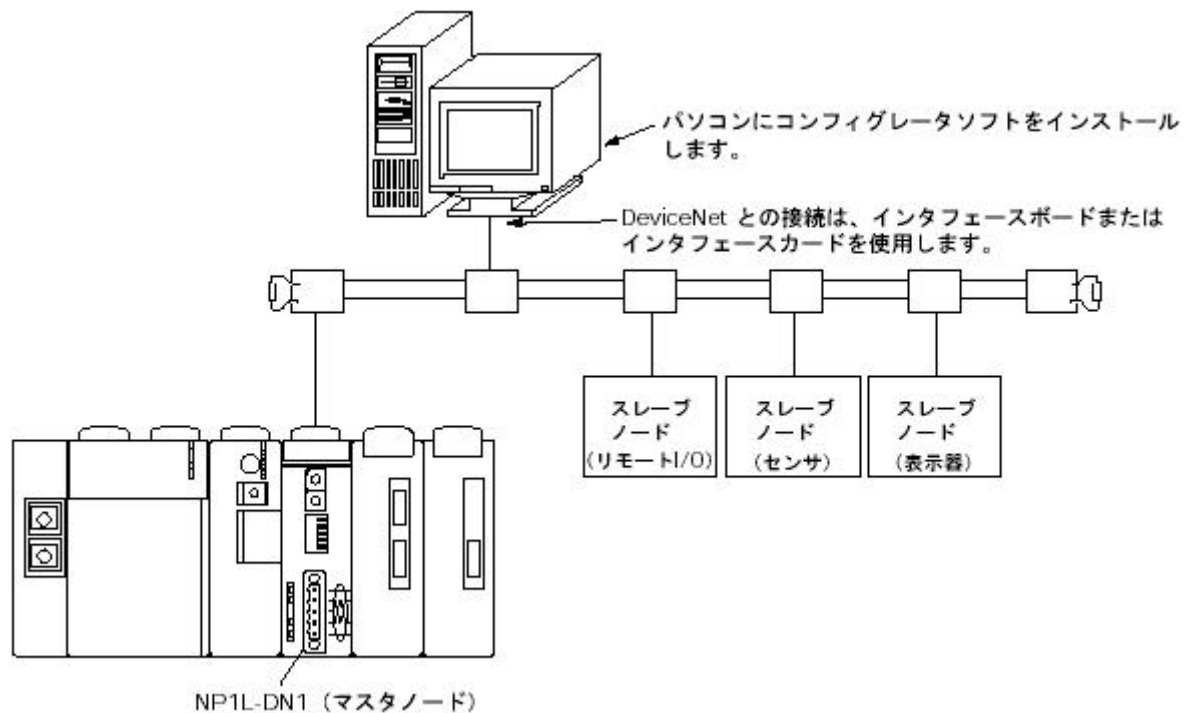
接続するスレーブノード台数	伝送速度(bps)	EPR(ms)	ISD(ms)
1 - 21台	125	30	40
	250	26	36
	500	20	26
22 - 42台	125	64	86
	250	50	66
	500	38	50
43 - 63台	125	94	126
	250	76	100
	500	56	76

バックグラウンドポーリング局のスキャンサイクルスキップ回数

バックグラウンドポーリングを行うよう設定されたスレーブノードが、スキャンサイクルを何回スキップするかを設定します。最大10000回まで設定できます。0を設定した場合は、毎スキャンポーリングと同じポーリング動作となります。

4 - 3 コンフィグレータ

市販されているコンフィグレータを使用して、スレーブノードの入出力点数やスキャンタイプの設定を確認した入出力点数やスキャンタイプの設定をすることができます。



< コンフィグレータの紹介 >

コンフィグレータは下記製品をお奨めします。

種別	メーカー	形式	備考
インターフェイスボード	Allen-Bradley	1784-PCIDS	PCIバス
インターフェイスカード	Allen-Bradley	1784-PCD	PCMCIA
インターフェイスカード	SST	5136-DN-PCM	PCMCIA
コンフィグレータソフト	Allen-Bradley	DeviceNet Manager	動作環境 (Windows3.1/95/98/NT(Ver3.51)/NT(Ver4.0) 日本システムディベロップメント(NSD)にて日本語版にカスタマイズ
コンフィグレータソフト	NSD	DeviceNet Wizard	V1.00J(日本語版)/V1.00E(英語版) 動作環境(Windows3.1/95/98/NT(Ver3.51))

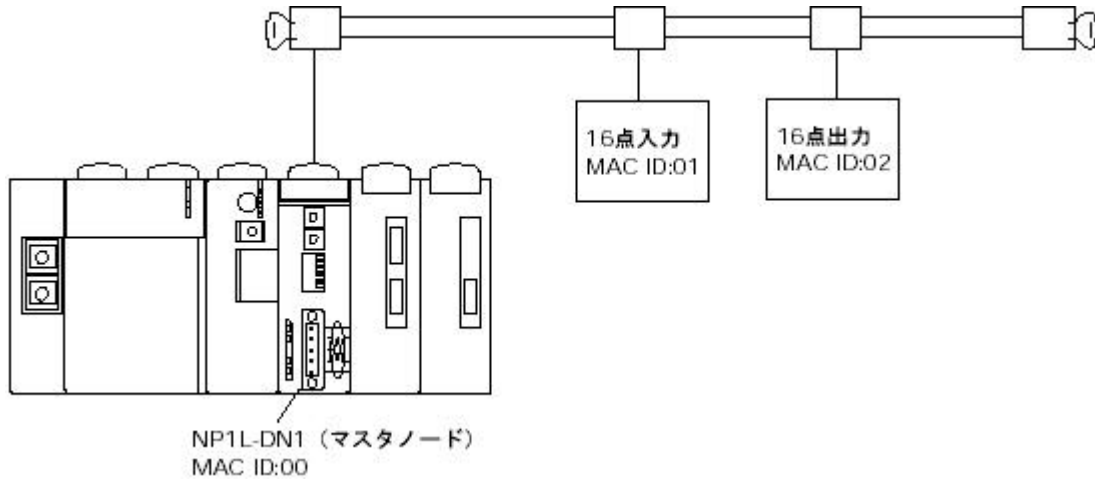
コンフィグレータの使用方法については、ご使用になる製品のマニュアルを参照してください。

第5章 通信のためのアプリケーション

5 - 1 DeviceNet上のI/Oカプセルへのアクセス

DeviceNet上のI/Oカプセルへのアクセスは、SXバス上に接続されたI/Oモジュールと同じ扱いでプログラミングすることができます。

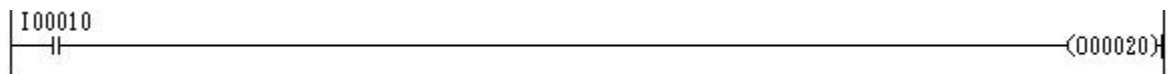
<システム構成例>



<動作例>

上記システムで、スイッチ0を16点入力カプセルの0ビット目に、ランプ0を16点出力カプセルの0ビット目に接続されている場合、スイッチ0のON/OFFにより、ランプ0をON/OFFさせます。

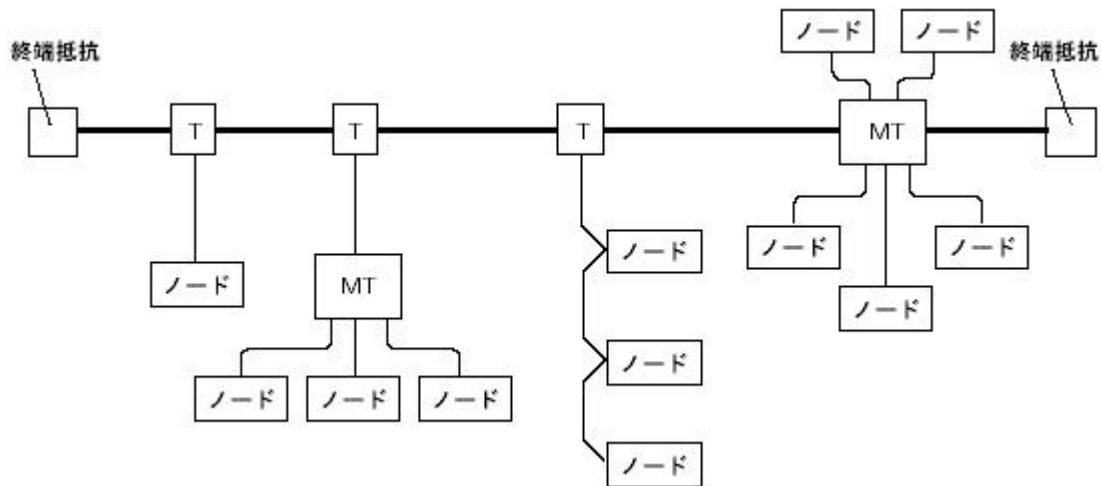
<プログラム例>



第6章 配線

6 - 1 DeviceNetの接続形態

DeviceNetのノード接続形態は、T分岐接続とデイジーチェーン接続があります。



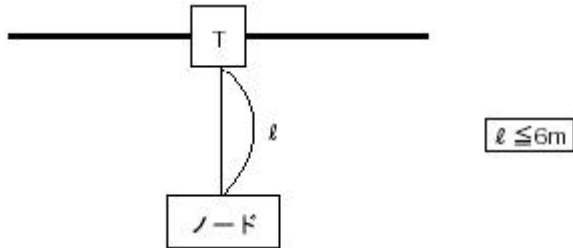
< ネットワーク構築上のキーポイント >

- ・太ケーブルおよび細ケーブルは、どちらでも幹線・支線に使用できます。
- ・終端間ネットワークの距離はデータ速度とケーブルの太さによって変わります。詳しくは「2 - 2 DeviceNet 通信仕様」を参照してください。
- ・ノードは直接DeviceNetケーブルから電源を供給され、同じケーブルを使用して互いに通信することができます。
- ・ネットワークの電源を落とさずに、ネットワークからのノードの取り外しや追加ができます。
- ・電源タップはネットワーク内のどのポイントにも追加でき、多数の電源供給が可能です。
- ・幹線(太ケーブル)の定格電流は8Aです。細ケーブルの定格電流は3Aです。

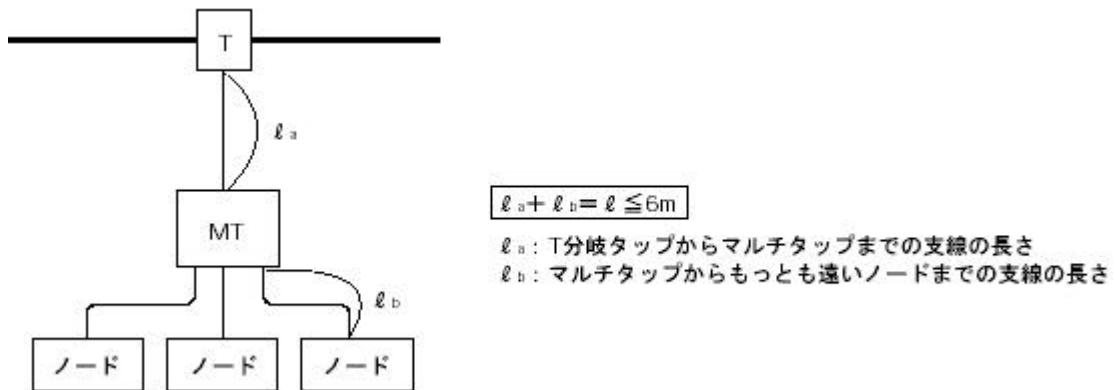
6-1-1 T分岐接続

T分岐タップを介して、幹線または支線から支線を分岐させ、ノードを接続します。タップから支線の端末までの距離は6m以内にしてください。

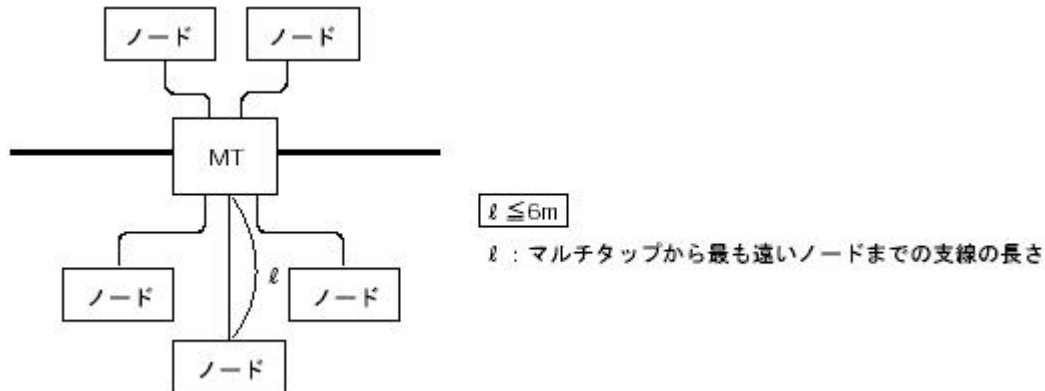
幹線からT分岐タップで1本の支線に分岐した場合



幹線からT分岐タップで1本の支線に分岐し、さらにマルチタップで複数に分岐した場合



幹線からマルチタップで複数の支線に分岐した場合

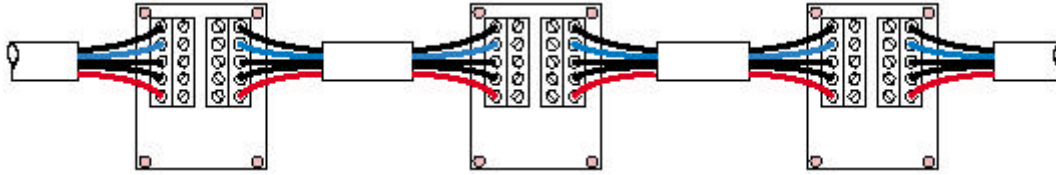


注) 支線の長さについては、その合計の長さについても制約があります。1つのDeviceNetにおける総支線長は次のとおりです。

伝送速度	総支線長
125kbps	156cm
250kbps	78m
500kbps	36m

6-1-2 デイジーチェーン接続

デイジーチェーン接続とは、幹線または支線に直接ノードを接続し、芋づる式にノードを接続していく接続方法です。通常、デイジーチェーン接続は、開放型コネクタを持つ開放型ノード(盤内設置用ノード)で使用されます。

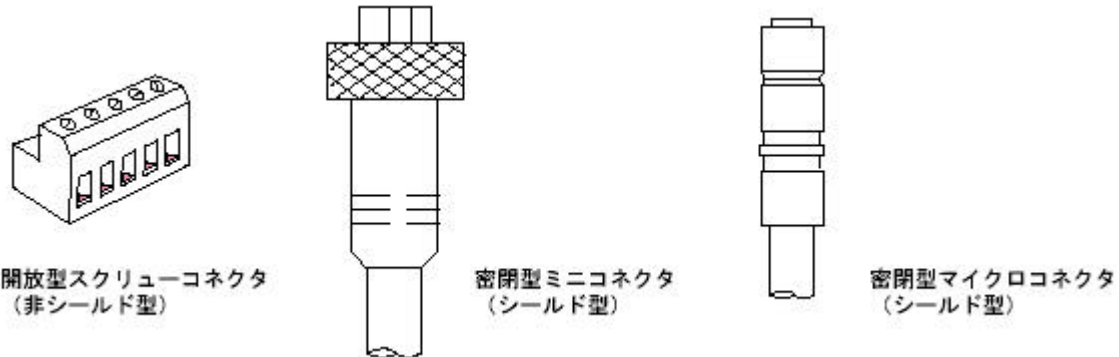


NP1L-DN1をデイジーチェーン接続するためには、信号端子が2つ用意されている開放型コネクタ(フェニックスコンタクト社製: TMSTBP2.5/5-STF-5.08AUを使用してください。NP1L-DN1に付属されているコネクタは信号端子が1つのタイプのため使用できません。

6 - 2 DeviceNetで使用するコネクタ

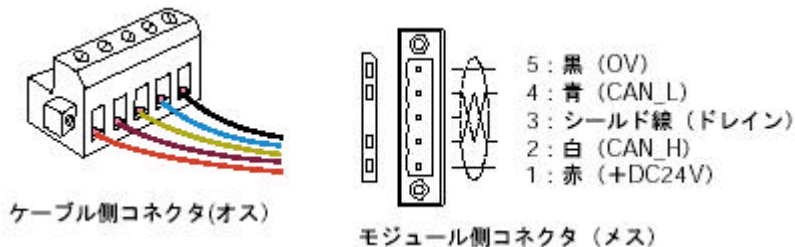
6 - 2 - 1 DeviceNetコネクタの種類

DeviceNetで使用されるコネクタには次のものがあります。使用するスレーブノードにより使用するコネクタが異なるため、回線接続時にスレーブ機器にあったコネクタを用意する必要があります。

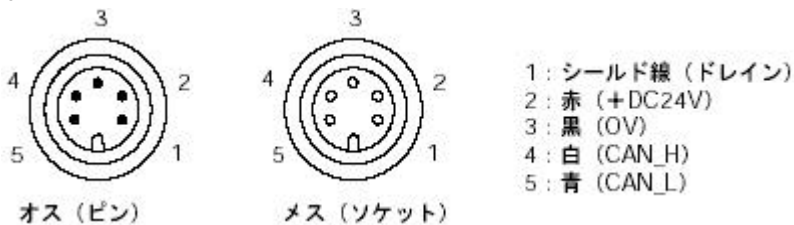


6 - 2 - 2 コネクタのピン配置

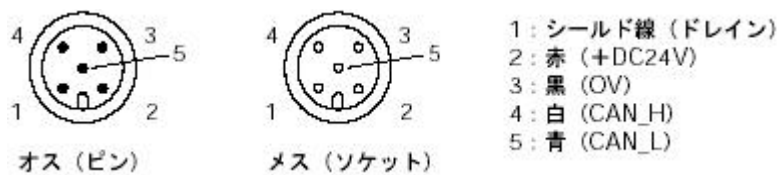
(1) 開放型スクリューコネクタ



(2) 密閉型ミニコネクタ



(3) 密閉型マイクロコネクタ

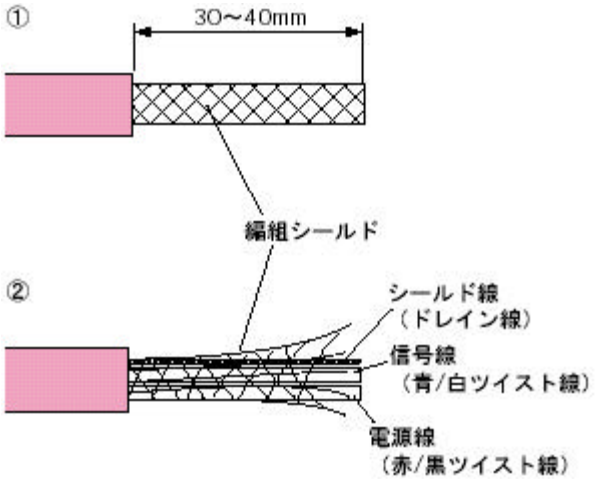


6 - 3 NP1L-DN1への配線

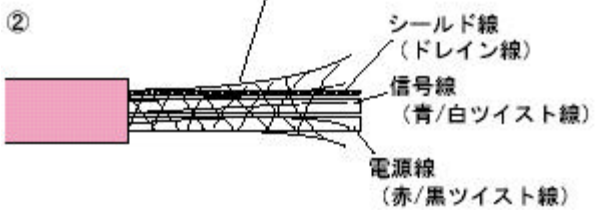
6 - 3 - 1 ケーブルの処理

NP1L-DN1は開放型スクリーコネクタを採用しています。次の手順でケーブルを処理し、コネクタへ接続してください。

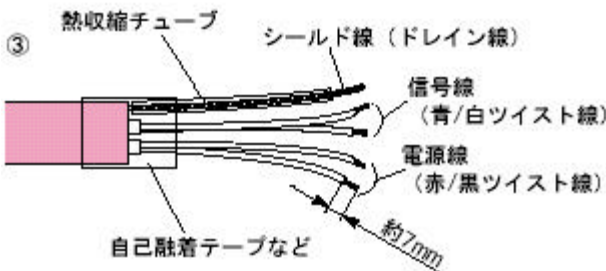
< 処理手順 >



ケーブルの網組シールドを残し、ケーブル被覆を30～40mm程度切り取ります。



編組シールドをほぐすと、内側にシールド線それぞれ個別にアルミめっきされたマイラテープに巻かれている信号線および電源線があります。編組シールドをシールド線、信号線、電源線を傷つけないように切り取ります。

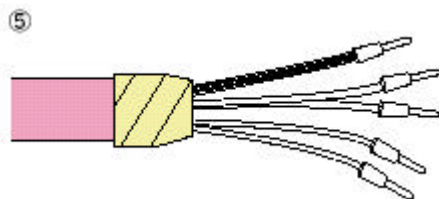


ケーブルの被覆をむいた部分を自己融着テープや熱収縮テープなどで処理します。また、信号線、電源線に巻かれているマイラテープを取り除きます。また、それぞれのケーブルの被覆を7mm程度むいてください。シールド線は熱収縮チューブなどで絶縁処理してください。



信号線、電源線、シールド線はより合わせ、圧着端子を取り付けてください。

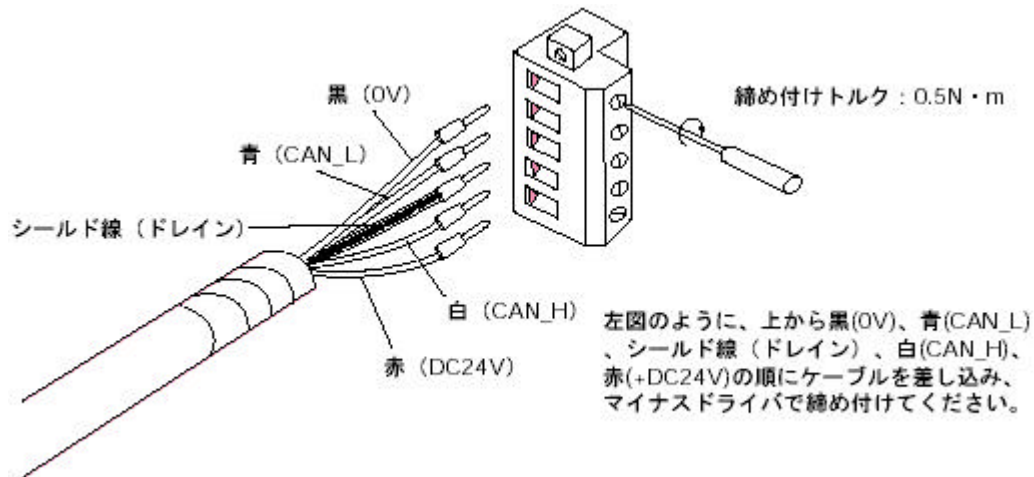
注) 圧着には専用工具 (フェニックスコンタクト社製 ZA3) が必要です。



処理を完了すると、左図のようになります。

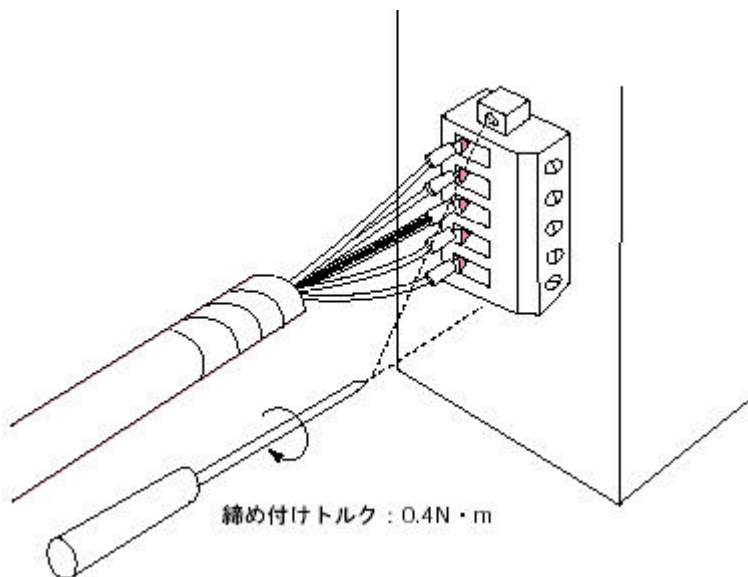
6-3-2 コネクタへの取り付け

端末処理されたケーブルを製品に付属されている開放型スクリーコネクタ(フェニックスコンタクト社製 MSTB2.5/5-STF-5.08AU)に取り付けます。



6-3-3 モジュール前面のDeviceNetコネクタへの取り付け

コネクタをモジュール前面のDeviceNetコネクタへ接続します。



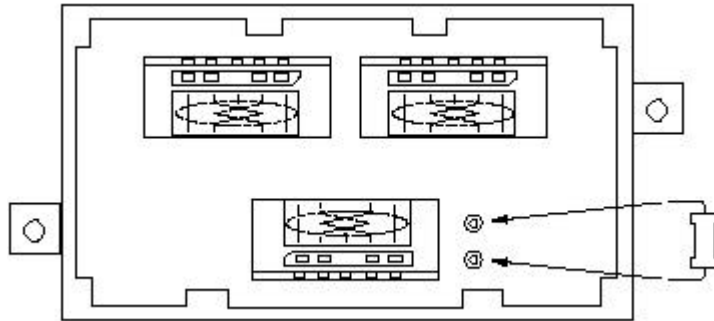
6 - 4 終端抵抗の接続

DeviceNetでは幹線の両端に終端抵抗(121Ω, 1%, 1/4W金属皮膜抵抗)を接続する必要があります。

(1) OMRON社製T分岐タップに取り付ける場合

T分岐タップに付属している終端抵抗をT分岐タップの終端抵抗取り付け位置に差し込みます。

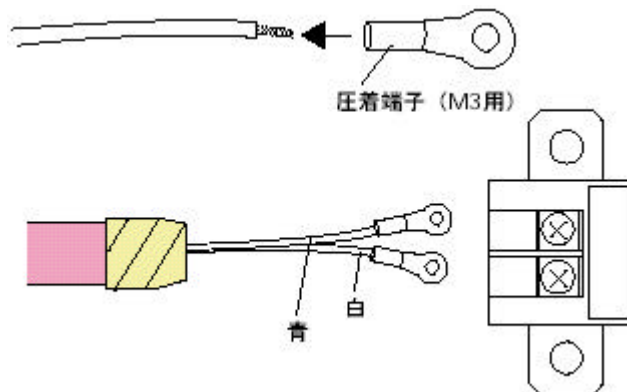
詳細については、OMRON社製T分岐タップのマニュアルを参照してください。



(2) OMRON社製端子形終端抵抗を使用する場合

幹線の終端を下図のように端末処理し、端子形終端抵抗の端子にねじ固定します。

詳細については、OMRON社製終端抵抗のマニュアルを参照してください。



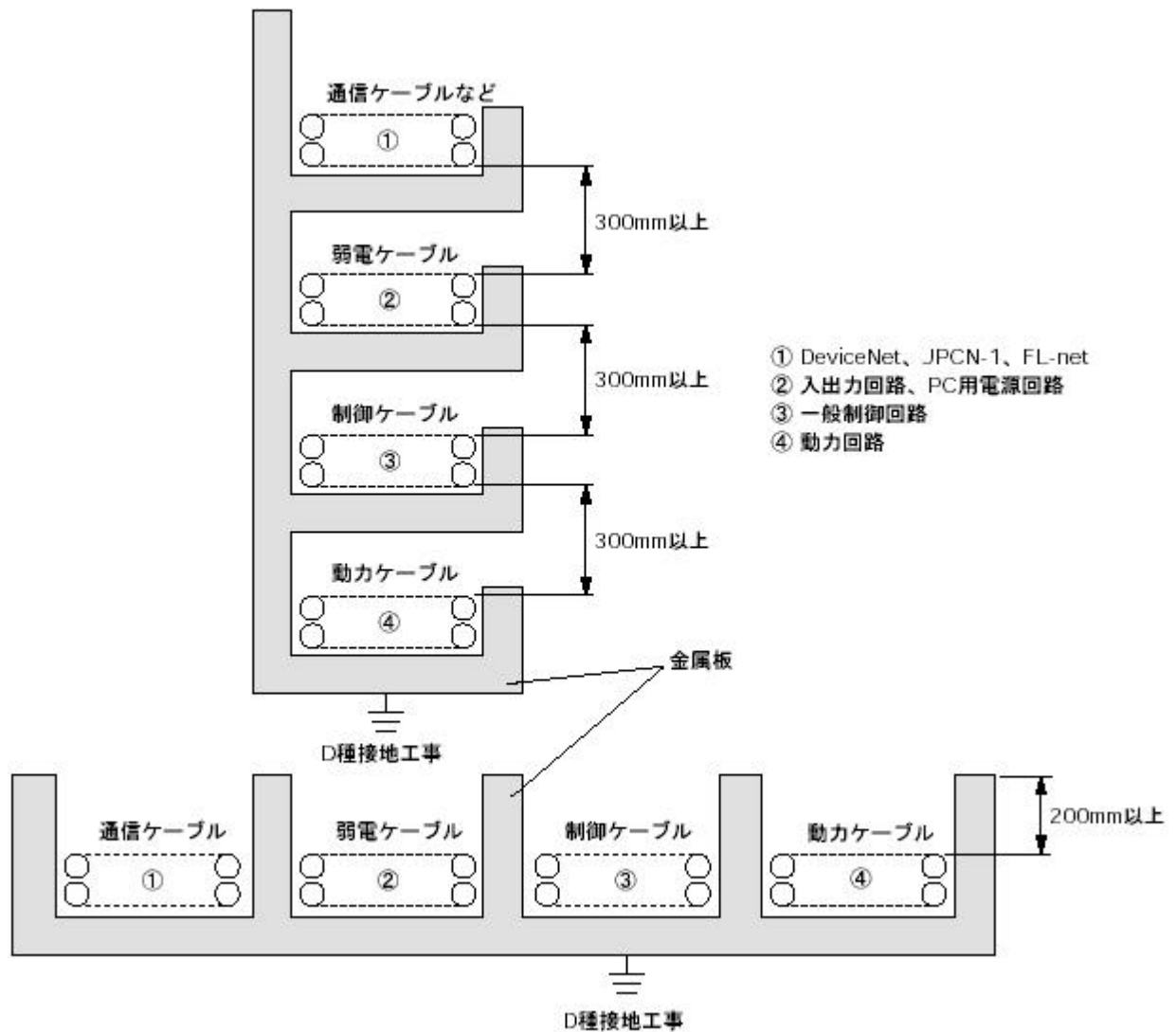
【ご参考】

OMRON社製DeviceNet関連製品に関する情報は、下記ホームページにて入手することができます。

<http://www.omron.co.jp/ib-info/products/prd/cbd/CBD1.htm>

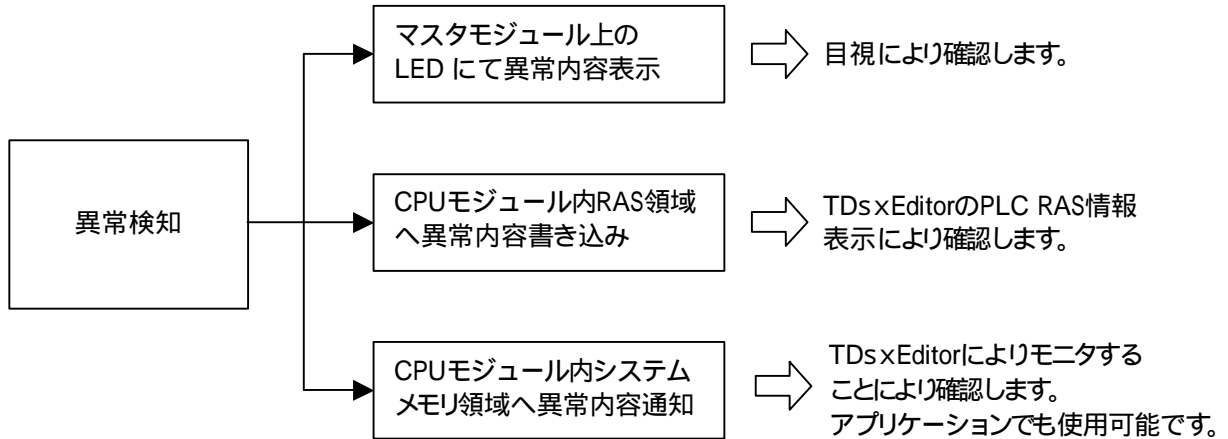
6 - 5 配線上の注意

- (1) コネクタの取り外しは、コネクタ固定用ねじを外してから行ってください。
- (2) 高圧線や動力線と通信ケーブルは分離し、平行配線は避けてください。
- (3) ケーブル布設工事は、下図のような布設をお奨めします。また、ケーブルはシールド線を使用してください。



第7章 トラブルシューティング

DeviceNetマスタモジュールNP1L-DN1は、自モジュールおよびマスタモジュールが管理するDeviceNetシステムを常時監視しています。異常が発生した場合、異常内容はモジュール上のLEDで表示され、SXシリーズCPUモジュールへ通知されます。また、モジュール前面のスイッチ操作による自己診断機能があります。



7-1 運転状態のLED表示

7-1-1 各LEDの点灯条件

NP1L-DN1の各状態表示LEDの点灯条件は次のとおりです。

□: 点灯、◻: 点滅、●: 消灯

記号	色	状態	条件
ONL	緑	◻	SXバスに正常に接続され、本モジュールが動作しています
		◻	SXシステムの立ち上げ中です(SXバス接続中)。
		●	・システムの電源がOFFしています。 ・本モジュールに重故障が発生し、運転できない状態になっています。
ERR	赤	◻	・本モジュールのハード故障が検出されています(内部LSIやメモリの故障など)。 ・Bus-offです(本モジュール内のCANチップが回線異常を検出)。
MS	緑	◻	本モジュールが正常に動作しています。
	赤	◻	本モジュールに回復不可能な異常が発生しています。
		◻	緑、赤点滅で自己診断中(初期化中)
-	●	システム電源が供給されていません。	
NS	緑	◻	ネットワークが正常に動作中です(MAC_ID重複チェック完了)。
		◻	MAC_ID重複チェックは完了したが、設定されているスレーブノードが存在していません。
	赤	◻	・MAC_IDが重複しています。 ・Bus-offです(本モジュール内のCANチップが回線異常を検出)。
●		・MAC_ID重複チェック未完了です。 ・DeviceNetコネクタよりネットワーク電源が供給されていません。	
T/R	緑	◻	データ送受信を実行しています(通信状態によっては点滅に見えたりします)。
SER	赤	◻	システム定義の設定に誤りがあります。

7 - 2 システムメモリ

CPUモジュール内のシステムメモリ領域には、リモートI/Oマスタ (DeviceNetマスタ、Tリンクマスタ、JPCN-1マスタ) 用のフラグが用意されています。

(1) I/Oモジュール異常 (ワードオフセット+4(4h) ビット5)

そのCPUモジュールに“I/Oグループ登録”されているSXバス上のI/OモジュールおよびリモートI/Oモジュールに異常があるとき、本ビットがONします。

(2) リモートI/Oマスタ初期化異常 (ワードオフセット+25(19h) ビット0~7)

DeviceNetマスタモジュールの初期化中に異常が発生したとき、該当するビットがONします。

ワードオフセット	ビット	
+ 25(19h)	0	リモートI/Oマスタ0 動作定義異常
	1	リモートI/Oマスタ1 動作定義異常
	2	リモートI/Oマスタ2 動作定義異常
	3	リモートI/Oマスタ3 動作定義異常
	4	リモートI/Oマスタ4 動作定義異常
	5	リモートI/Oマスタ5 動作定義異常
	6	リモートI/Oマスタ6 動作定義異常
	7	リモートI/Oマスタ7 動作定義異常

(3) リモートI/Oマスタ I/Oモジュール構成/異常情報(ワードオフセット + (128(80h) ~ 255(FFh))

+ 128(80h) + 135(87h)	リモートI/Oマスタ0 I/Oモジュール構成情報
+ 136(88h) + 143(8Fh)	リモートI/Oマスタ0 I/Oモジュール異常情報
+ 144(90h) + 151(97h)	リモートI/Oマスタ1 I/Oモジュール構成情報
+ 152(98h) + 159(9Fh)	リモートI/Oマスタ1 I/Oモジュール異常情報
+ 160(A0h) + 167(A7h)	リモートI/Oマスタ2 I/Oモジュール構成情報
+ 168(A8h) + 175(Afh)	リモートI/Oマスタ2 I/Oモジュール異常情報
+ 176(B0h) + 183(B7h)	リモートI/Oマスタ3 I/Oモジュール構成情報
+ 184(B8h) + 191(BFh)	リモートI/Oマスタ3 I/Oモジュール異常情報
+ 192(C0h) + 199(C7h)	リモートI/Oマスタ4 I/Oモジュール構成情報
+ 200(C8h) + 207(CFh)	リモートI/Oマスタ4 I/Oモジュール異常情報
+ 208(D0h) + 215(D7h)	リモートI/Oマスタ5 I/Oモジュール構成情報
+ 216(D8h) + 223(DFh)	リモートI/Oマスタ5 I/Oモジュール異常情報
+ 224(E0h) + 231(E7h)	リモートI/Oマスタ6 I/Oモジュール構成情報
+ 232(E9h) + 239(Efh)	リモートI/Oマスタ6 I/Oモジュール異常情報
+ 240(F0h) + 247(F7h)	リモートI/Oマスタ7 I/Oモジュール構成情報
+ 248(F8h) + 255(FFh)	リモートI/Oマスタ7 I/Oモジュール異常情報

リモートI/Oマスタ モジュール構成情報
DeviceNetマスタにスレーブノードが接続されていて、正常か軽故障のとき、該当するMAC_IDがONします。

リモートI/Oマスタ I/Oモジュール異常情報
DeviceNetマスタにスレーブノードが接続されていて、重故障または軽故障のとき、該当するMAC_IDがONします。

< フラグの割り付け >

リモートI/Oマスタ0 I/Oモジュール構成/異常情報(128(80h) ~ 143(8Fh))を例にフラグの割り付けを説明します。割り付けはリモートI/Oマスタ1 ~ 7用も同様です。

< 構成情報 >

ワードアドレス	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ビットアドレス
128(80h)	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
129(81h)	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	
130(82h)	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	
131(83h)	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	
132(84h)	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	
133(85h)	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	
134(86h)	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96	
135(87h)	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112	

< 異常情報 >

136(88h)	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
137(89h)	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
138(8Ah)	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
139(8Bh)	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48
140(8Ch)	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64
141(8Dh)	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80
142(8Eh)	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96
143(8Fh)	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112

注) DeviceNetでは64 ~ 127は使用しません。

< スレーブノード(リモートI/O)の状態診断 >

構成情報および異常情報によりDeviceNetスレーブノードの状態を診断できます。

	構成情報	異常情報
正常	ON	OFF
軽故障	ON	ON
重故障	OFF	ON

付録1 入出力応答性能

付録1 - 1 応答時間算出に必要な時間要素

<スレーブ通信時間>

1つのスレーブに要する通信時間です。1スレーブ通信時間は、最小入出力応答時間を算出するために使用します。

$$1\text{スレーブ通信時間} = 16 \times T_k \times (\text{入力バイト数} + \text{出力バイト数} + 12) + T_s \text{ [}\mu\text{s]}$$

<通信サイクル時間>

あるスレーブへのI/Oデータ通信を処理してから、再び同じスレーブへのI/Oデータ通信処理するまでの時間です。マスタモジュールはあるスレーブに対してポーリングを行うとそのスレーブからの応答(アクノレッジ)を待たずに次のスレーブに対してポーリングを行います。マスタモジュールはスレーブへのポーリングの発行の合間に発行したスレーブからの応答を受けます。

以下の計算式はI/Oデータ通信のみの環境下に置かれた場合であり、メッセージ通信が行われる場合は、<メッセージ通信時の通信サイクル時間>を適用します。

$$\text{通信サイクル時間}(T_c) = (1\text{スレーブ通信時間} \times 0.67) + T_{isd} \text{ [}\mu\text{s]}$$

<メッセージ通信時の通信サイクル時間>

メッセージ通信が行われた場合は、メッセージ通信が行われない通信サイクル時間(T_c)に、メッセージ通信時間が加算されます。

$$\text{メッセージ通信時の通信サイクル時間}(T_{mc}) = \text{通信サイクル時間}(T_c) + 448 \times T_k \text{ [}\mu\text{s]}$$

<プロトコル処理時間>

プロトコル処理時間は、本マスタモジュールが処理する内部処理時間で、500[μ s]です。

注1) T_k は通信係数であり通信速度が500kbps時は1、250kbps時は2、125kbps時は4です。

注2) T_s は、スレーブノードの内部処理時間です。スレーブノードにより時間は異なりますが、通常、スレーブノードの平均値として100[μ s]を用います。

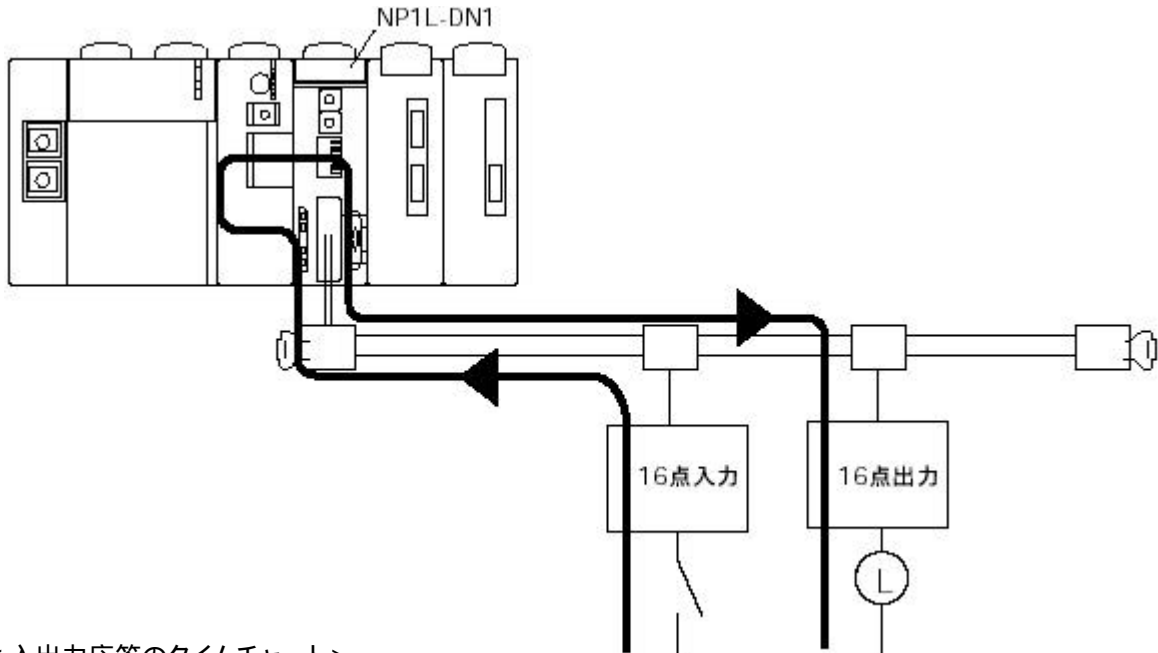
注3) インタスキャンディレイタイム(T_{isd})値は0 ~ 65535msの範囲で設定できます。

この値はスキャンサイクルの間隔を規定する値です。

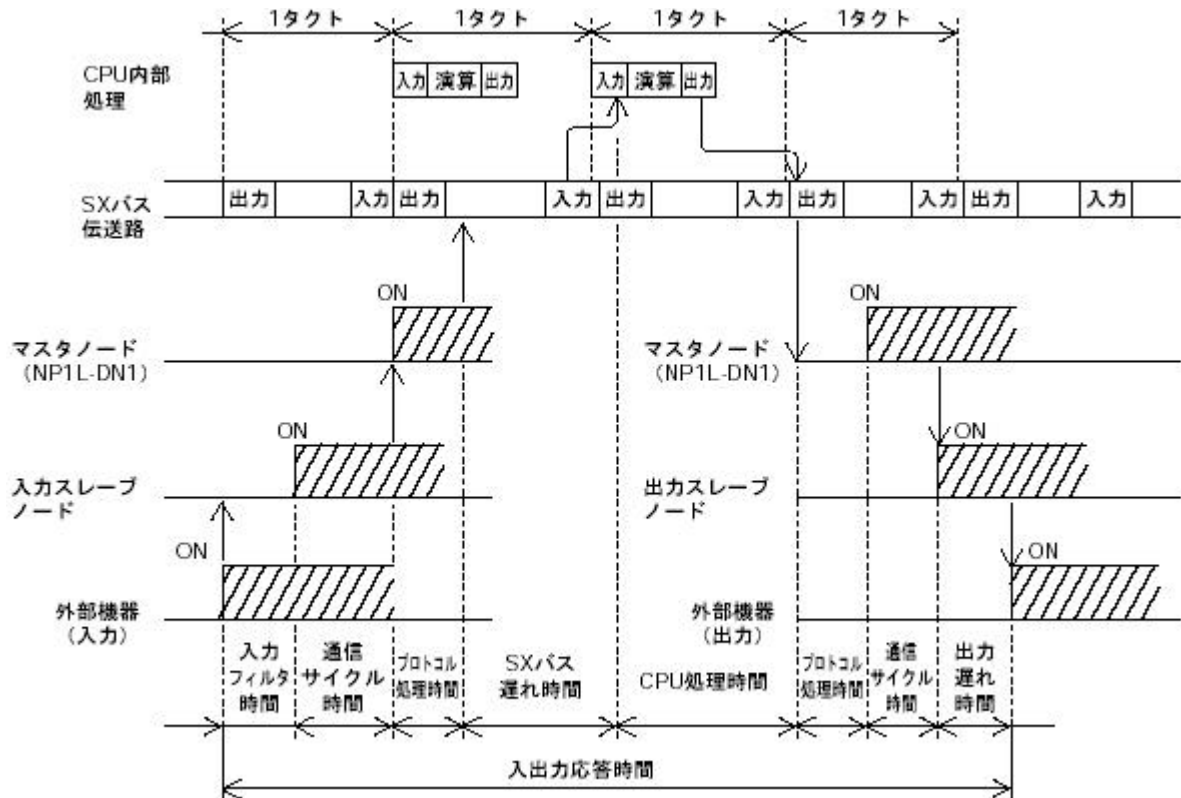
T_{isd} は接続するスレーブノード台数 $\times K$ から算出します。なお、 K は通信速度による係数で、500kbps時は1.3、250kbps時は1.8、125kbps時は2.0です。

付録1 - 2 入出力応答時間の算出方法

下図のシステム構成を例に入出力応答時間の算出方法を説明します。



< 入出力応答のタイムチャート >



$$\begin{aligned}
 (\text{入出力応答時間}) &= (\text{入力フィルタ時間}) + (\text{通信サイクル時間}) + (\text{プロトコル処理時間}) \\
 &\quad + (\text{SXバス遅れ時間}) + (\text{CPU処理時間}) \\
 &\quad + (\text{プロトコル処理時間}) + (\text{通信サイクル時間}) \\
 &\quad + (\text{出力遅れ時間})
 \end{aligned}$$