

Bitty シリーズ テクニカルマニュアル

1.7 版 2007/07/24

手軽な

電源重畳タイプの省配線システム

Bitty シリーズ

はじめに

このたびは AnyWire 製品をお買い上げいただきまして、ありがとうございます。

Bitty(ビティ)シリーズ製品は株式会社エニワイヤが開発した電源ラインに信号を重畳した画期的な1ビット単位で伝送できるセンサバスです。

機能、性能などを十分ご理解いただき、省配線システム構築にご活用ください。

お願い

- ・ 本製品は、一般仕様の範囲内でお使いください。
- ・ 設置や交換作業の前には、必ずシステムの電源を切ってください。
- ・ 次に示すような条件や環境で使用する場合は、定格、機能に対して余裕を持った使い方やフェルセーフなどの安全対策へのご配慮を頂くとともに、当社営業担当者までご相談くださいますようお願いいたします。

本マニュアルに記載の無い条件や環境での使用。

原子力制御、鉄道施設、航空施設、車両、燃烧装置、医療機器、娯楽機械、安全機器などへの使用。

人命や財産に大きな影響が予測され、特に安全性が要求される用途への使用。

- ・ 本マニュアルは、Bitty シリーズを使用する上で、必要な情報を記載しています。お使いになる前に本マニュアルをよく読んで十分に、ご理解してください。

ご注意

- ・ AnyWire DB システム全体の配線や接続が完了しない状態で 24V 電源を入れな
いでください。システムが誤動作することがあります。
- ・ 電源混合ユニット「Bitty ブリッジ」には 24V 安定化直流電源を使用してください。
- ・ Bitty システムは高いノイズ耐性を持っていますが、伝送ラインや入出力ケーブル
には、高圧線や動力線を近付けないでください。
- ・ コネクタ内部に金属くずなどが入らないよう、特に配線作業時に注意してくださ
い。
- ・ 誤配線は機器に損傷を与えることがあります。また、コネクタや電線がはずれな
いよう、ケーブルの長さや配置に配慮してください。
- ・ 端子台により線を接続する場合、半田処理をしないでください。ゆるみが生じ、接
触不良となることがあります。
- ・ Bitty システムの伝送ラインは最長 50m です。最遠端には専用のターミネータを
取り付けてください。
- ・ Bitty システムの最大使用電流は 2A です。

目次

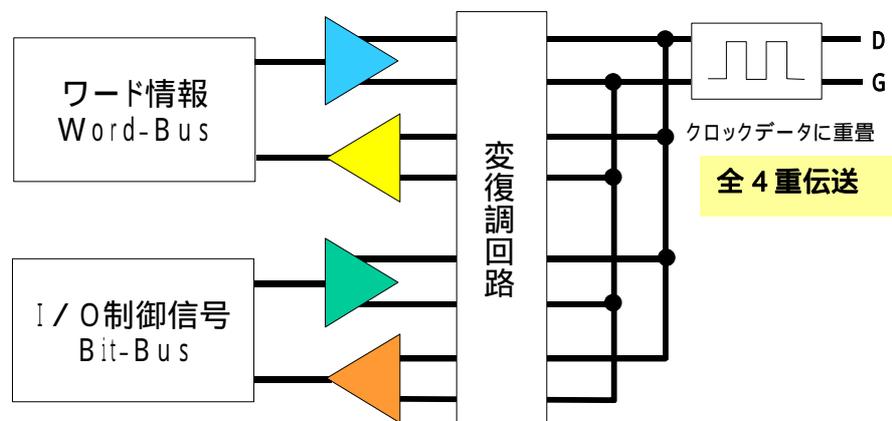
第1章 設計	3
1 - 1 Bitty システムと AnyWire DB システムの概要.....	3
1 - 2 伝送モード.....	6
1 - 3 Bitty システムの機能.....	6
1 - 4 Bitty システムの構成要素.....	10
1 - 5 Bitty シリーズの仕様.....	14
1 - 6 I/O 割付.....	16
1 - 7 性能.....	23
第2章 取り付けと配線	25
2 - 1 取り付け.....	25
2 - 2 伝送ケーブルの加工.....	29
2 - 3 Bitty システム拡張機能.....	39
第3章 伝送の起動	46
3 - 1 電源の投入前の確認.....	46
3 - 2 電源投入後のチェックリスト.....	47
第4章 メンテナンス	48
4 - 1 LED 表示と異常時の処置.....	48
4 - 2 トラブルシューティング.....	48
第5章 電圧降下と使用電線について	50
電圧降下.....	50
付録	55
アドレス設定表.....	55
より芯導体構造(電子機器用電線に標準的に使用されるより芯電線).....	56
保護等級IPの表示方法.....	57
変更履歴.....	58

第 1 章 設計

1 - 1 Bitty システムと AnyWire DB システムの概要

Bitty システムは AnyWire DB システムと親和性を持っています。もっとも親和性が高い AnyWire DB システムの概要について述べます。

AnyWire DB シリーズは Bit-Bus と Word-Bus のデータ伝送が可能な Dual-Bus 機能を持っています。



AnyWire DB 伝送概要

AnyWireBus の特長

・高速、安定伝送:

全 4 重伝送により、低速伝送クロックでも高速伝送可能なので、安定伝送が確保できます。

・ラフな伝送路条件:

低速伝送クロックによる高速伝送実現で、伝送路インピーダンス、シールド条件などを気にすることなく、伝送路として多種の伝送ケーブル、汎用電線などを使用できます。

・Dual-Bus 機能:

ディスクリート IO 制御伝送とプロセス制御伝送が、独立的に並列伝送が可能です。

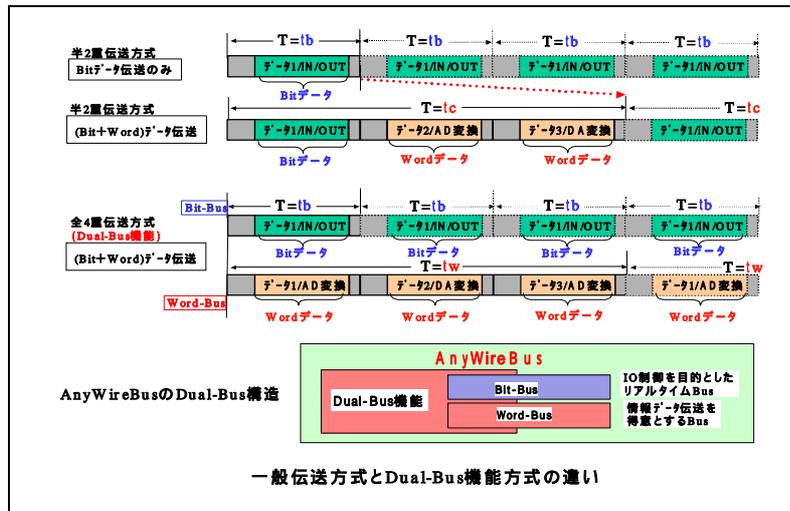
IO データ応答を飛躍的に向上させる Dual-Bus 機能

Bit データと Word データを同時伝送の場合は、Dual-Bus 機能により、IO データ応答速度は飛躍的に高速化されます。

・情報データに影響を受けないリアルタイムな IO 制御を実現

一般の伝送方式は半 2 重伝送方式であるため、IO データである Bit データと A/D・D/A 変換器のような Word データを同時伝送すると、次図のように伝送サイクルタイムは、「Bit データ伝送のみ」の t_b から「Bit + Word データ伝送」の t_c へと長くなります。

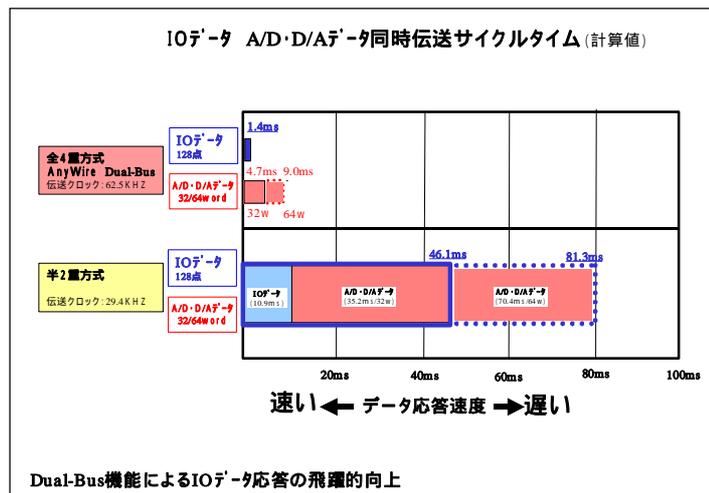
AnyWireBus の Dual-Bus 機能は、のように、Bit-Bus と Word-Bus が独立して並列伝送するため、Word データの伝送サイクルタイム t_w の影響を受けることなく、Bit データである伝送サイクルタイム t_b は不変となります。したがって、Bit-Bus は IO 制御を目的としたリアルタイムバス、Word-Bus は情報データを得意とするバスに位置付けられます。



・ディスクリットとプロセス伝送ラインを1本の伝送ラインに統合

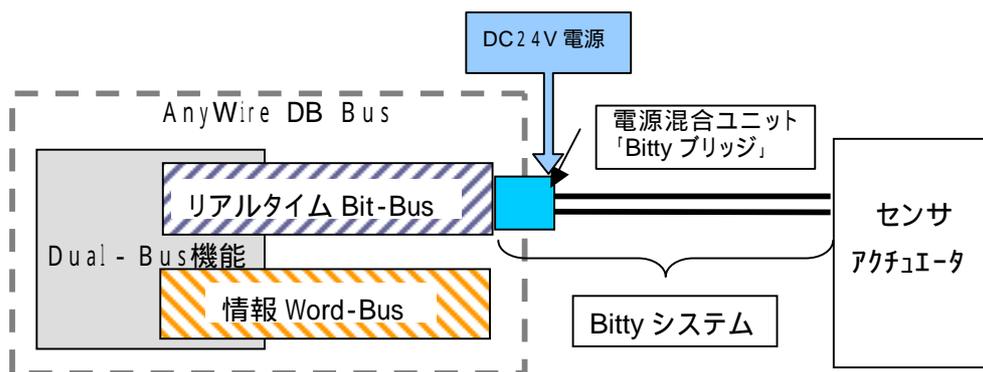
下図は IO データと A/D・D/A データを同時伝送したときの、AnyWireBus と半 2 重方式の伝送サイクルタイムを比較したものです。全 4 重伝送方式、AnyWireBus は A/D・D/A データが 32Word から 64Word に増加しても、IO データの伝送サイクルタイムは一定であることを示しています。IO データ 128 点と 64Word を同時に伝送した場合は、全 4 重伝送方式 AnyWireBus の IO データ伝送サイクルタイムは 1.4ms となり、半 2 重方式の 81.3ms に比べて IO データ応答は、約 60 倍近く速くなります。

以上のように Dual-Bus 機能は、高速応答が要求される IO 制御信号をリアルタイムに伝送でき、BCD データなどの比較的データ量の多い、定められたフォーマット情報をお互いに干渉することなく伝送できます。したがって、AnyWireBus はセンサバスの使用条件をさらに柔軟にし、これまで実現できなかった新展開の省配線システムに適用できます。



Bitty システムについて

Bitty システムは AnyWire DB Bus の Bit-Bus に特化したシステムです。Bitty システムは、DC 24V 電源に AnyWire DB Bus の Bit-Bus 伝送信号を重畳する電源混合ユニット「Bittyブリッジ」と、スレーブユニットに当たるターミナルで構成されます。また、Bitty システムは2線式電源重畳伝送を採用していますので、センサ、アクチュエータの電源も同時に供給できます。AnyWire DB Bus との関連は次図のようになります。



Bitty システム伝送概要

1 - 2 伝送モード

Bitty システムは、全4重伝送モードの AnyWire DB の Bit-Bus につながります。

項目 \ 伝送モード	AnyWire DBモード
電源混合ユニット 「Bittyブリッジ」設定	Bittyブリッジ(AB07-A)のモード設定が全4重モード(D4)
伝送クロック設定	31.3 kHz(標準) 15.6 kHz 7.8 kHz
伝送最大データ数 (ビットI/Oデータ)	512点(I:256点 O:256点)

Bittyブリッジ

- AnyWire DBモード設定のBittyブリッジはAnyWireBusのスレーブユニットとして動作し、Bittyシステムに変換します。したがって、Bittyブリッジ側の伝送クロック設定はマスタ側の設定値に合わせる必要があります。伝送クロック設定は31.3kHzが標準仕様ですが、15.6kHz仕様、7.8kHz仕様でもご利用できます。

Bittyターミナル(スレーブユニット)

- Bittyターミナルは、Bittyシステム内では共通に使用できます。1～2点ターミナルとしてコンパクトなBittyターミナルと4、8、16点フラット・コンパクトターミナル製品を用意しています。BittyターミナルはIP61仕様(標準)、IP64仕様、e-CON仕様製品を用意しています。4、8、16点フラット・コンパクトターミナルはe-CON仕様製品を用意しています。
したがって、1～2点Bittyターミナルは食品機械システムなどの防滴、防沫仕様要求を解決します。

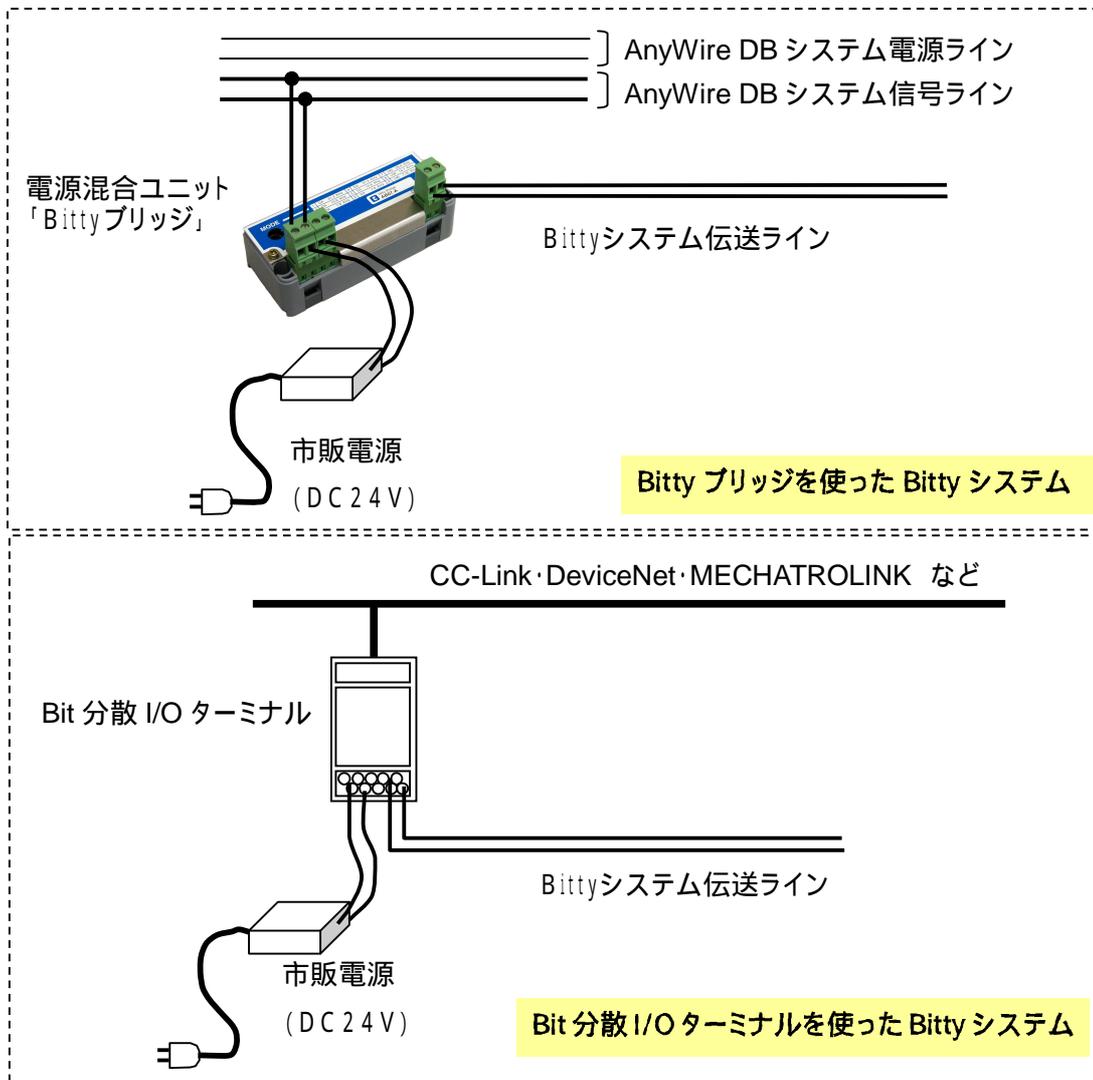
1 - 3 Bittyシステムの機能

Bittyシステムは電源混合ユニット「Bittyブリッジ」又はBit分散I/Oターミナル、Bittyターミナル、ターミネータ、接続機器などで構成されます。

Bit分散I/Oターミナルはオープンネットワークに繋いで下位にBittyターミナルが使えるユニットで電源混合機能を有しています。Bittyシステム部分は同様になりますので本書では「Bittyブリッジ」を使ったシステムで解説していきます。

電源混合ユニット「Bittyブリッジ」

- AnyWire DBとの信号の受け渡しと、Bittyターミナルおよび接続機器へ電源を供給するための電源重畳機能を持っています。このBittyブリッジで、上位バスの伝送信号とDC電源を混合し、2本線でBittyターミナル、接続機器へ伝送信号とDC電源を供給します。



Bittyターミナル

- 入力用、出力用、入出力混合用の3機種あります。
- 種類は1点、2点、4点、8点、16点对応のターミナルに分かれます。

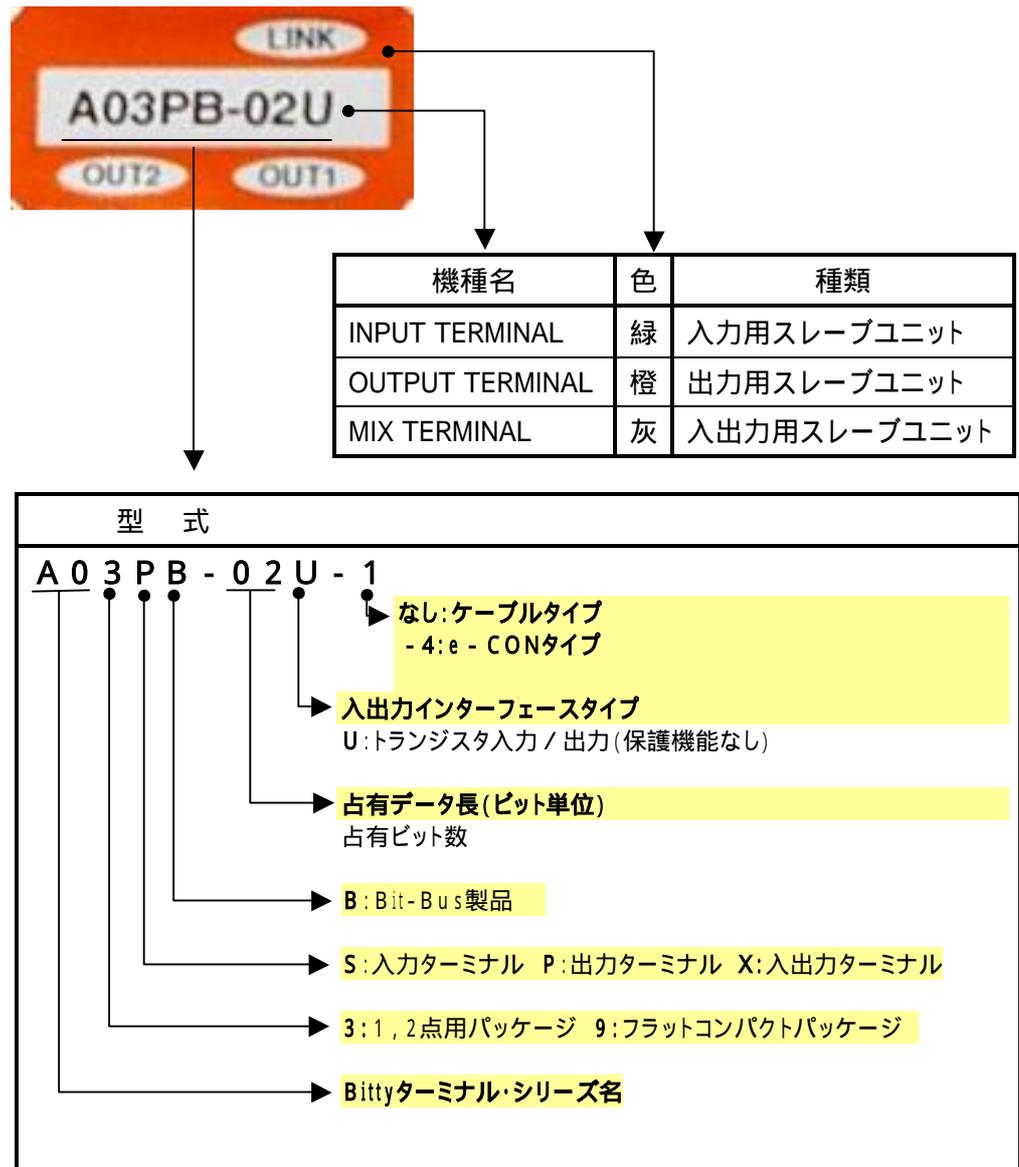


形状一覧

形状	写真	備考
防滴 (IP61) タイプ 防沫 (IP64) タイプ		1点用 入力、出力
		2点用 入力、出力、入出力
e-CON コネクタタイプ		4点用 入力、出力
		8点用 入力、出力
		16点用 入力、出力
防滴 (IP61) タイプ 防沫 (IP64) タイプ		ターミネータ

- ラベル表示および型式について

(この例はケーブルタイプのBitty 2点出力ターミナルを表しています。)

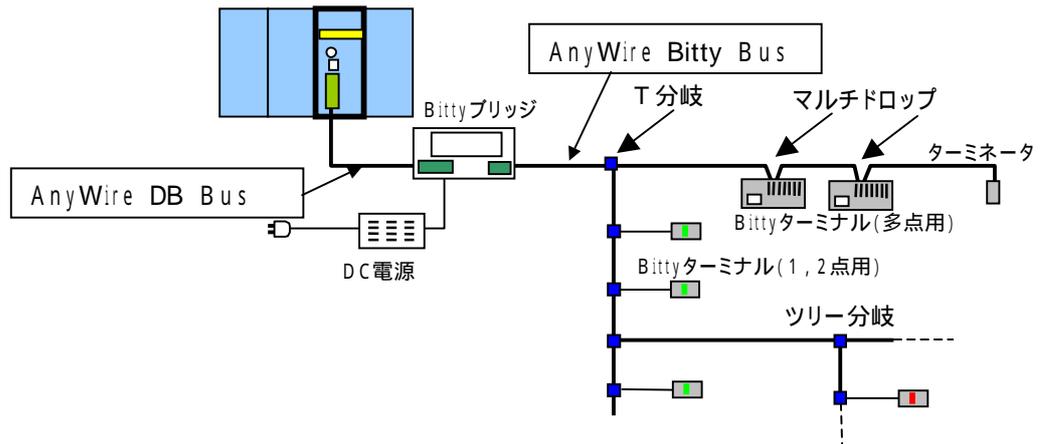


1 - 4 Bittyシステムの構成要素

AnyWire DB用Bittyシステムは伝送路条件に特に制約はありません。伝送ケーブルは、汎用電線などが使用できます。

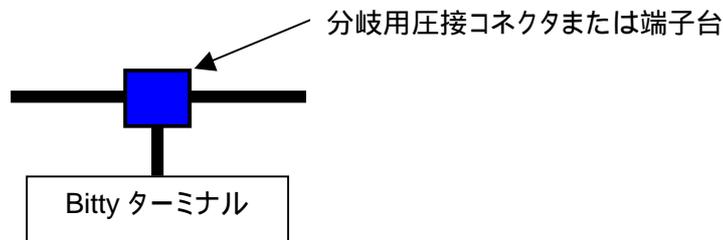
接続形態

BittyシステムはT分岐、マルチドロップ、ツリー分岐の接続が可能です。



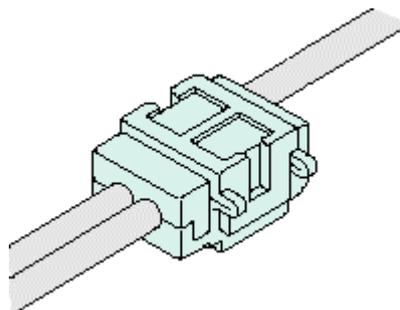
◇ T分岐方式

T分岐方式とは、分岐用圧接コネクタまたは市販の端子台によりケーブルを分岐させてターミナルを接続する方式です。



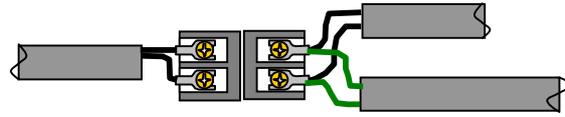
実際の配線では、次のようになります。

- 分岐用圧接コネクタ使用時
次図のように、ケーブルを分岐用圧接コネクタで分岐させます。



- 端子台使用时

市販の端子台(向き合う端子台が内部で接続されている端子台)を使用して次図のようにケーブルを分岐させます。



- ◇ マルチドロップ方式

マルチドロップ方式とはケーブルに直接 Bitty ターミナルを接続する方式です。この場合は、新たなケーブルやケーブル以外の接続機器は必要ありません。1, 2点 Bitty ターミナルでこの方式は使用できません。4点、8点、16点 Bitty ターミナルで使えます。

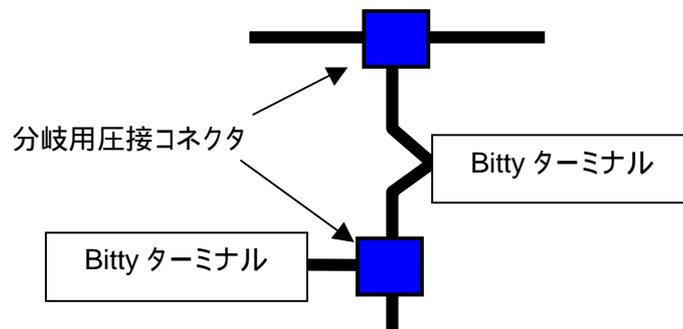


- ターミネータ

Bitty システムでは最遠距離の終端に必ず1個のターミネータを取り付けてください。

- ◇ ツリー分岐方式

ツリー分岐方式とは T 分岐接続された支線を再度 T 分岐やマルチドロップ接続する方式です。



実際の配線は T 分岐方式、マルチドロップ方式と同様になります。

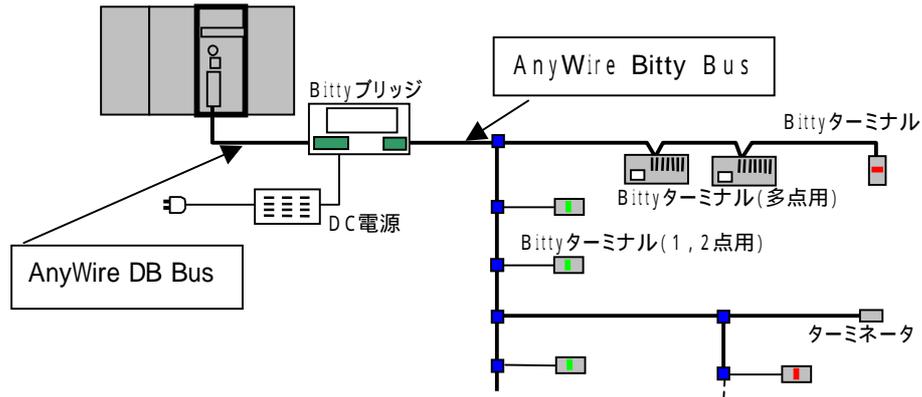
ケーブルの種類と注意点

Bitty システムでは信号線に電源を重畳させますので、幹線に使用する電線は 1.25 mm²以上のより芯線を基本としてご使用ください。汎用電線、キャブタイヤケーブル、フラットケーブルなどが使用できます。幹線の太さが 1.25mm²以上あれば、総伝送距離は幹線、支線合わせて最大 50m が可能です。

電線は単芯ではなく、より芯線をご使用ください。

システム構成

Bitty システムは、Bitty ブリッジ、Bitty ターミナル、ターミネータ、市販 DC 電源、接続機器などで構成されます。



電源混合ユニット「Bitty ブリッジ」の種類

名称	内容
Bitty ブリッジ (型式: AB07 - A)	AnyWire マスタ (AnyWire DB シリーズでサポートしているマスタ) の Bit-Bus 延長の電源重畳システムとして使用するためのユニットです。Bitty ブリッジ (型式: AB07 - A) にて、各種設定ができます。

機種名・型式については弊社の「製品カタログ」にてご確認ください。

Bitty ターミナルの種類

種類		内容
1, 2点用	防滴/防沫タイプ	INPUT ターミナル
	バス側: ケーブル	OUTPUT ターミナル
	機器側: ケーブル/e-CONコネクタ	MIX ターミナル
4点用	フラットコンパクトタイプ	INPUT ターミナル
8点用	バス側: 2極コネクタ	OUTPUT ターミナル
16点用	機器側: e-CONコネクタ	MIX ターミナル

機種名・型式については弊社の「製品カタログ」にてご確認ください。

接続関連機器の種類

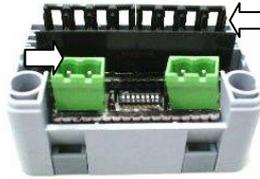
◇ ケーブルの種類

ケーブルフリー仕様です。したがって、汎用電線、キャプタイヤケーブル、フラットケーブルなどが使用できます。線の太さが 1.25mm²以上あれば、総伝送距離は幹線、支線に関係なく最大 50m が可能です。

[参考]

種類	写真	仕様
2線 300V ビニル キャプタイヤケーブル (VCTF)		JIS C3306 断面積 1.25mm ² 許容電流 12A (30) 導体抵抗 15.1 /km(20)以下 絶縁抵抗 5M /km(20)以上
平行2線より芯ビニル コード (VSF)		JIS C3306 断面積 1.25 mm ² 許容電流 12A (30) 最大導体抵抗 14.7 /km(20) 絶縁抵抗 5M /km(20)以上

◇ 使用コネクタの種類

種類	上位側	写真	下位側
Bitty ブリッジ	ねじ式ヨーロッパ端子台		ねじ式ヨーロッパ 端子台
フラットコンパクト ターミナル ・4点用 ・8点用 ・16点用	フェニックスコンタクト社製: MSTBVA2.5/2-G-5.08 ケーブル側: MVSTBW2.5/2-ST-5.08相当 品(お客様手配)		e-CONコネクタ I/O用コネクタはお客様 様手配
Bitty ターミナル ・1点用 ・2点用	コネクタ部なし、ケーブル仕 様 0.75 mm ² 線(0.6m)		コネクタ部なし、ケーブ ル仕様 0.14mm ² 線(0.4m)

1 - 5 Bitty シリーズの仕様

伝送仕様

伝送クロック	AnyWire DB マスタ:31.3KHz(標準)、[15.6 KHz、7.8 KHz]
伝送方式	DC 電源重畳トータルフレーム・サイクリック方式
接続形態	バス形式(マルチドロップ方式、T 分岐方式、ツリー分岐方式)
伝送プロトコル	専用プロトコル(AnyWire Bitty Busプロトコル)
接続 IO 点数	最大 512 点(IN:256 点 OUT:256 点)
接続台数	最大 128 台 (各台数の消費電流にて変動)
実効データ伝送速度	47Kbps/IO 128 点 53Kbps/IO 256 点 58Kbps/IO 512 点 条件: AnyWire DB マスタ(全4重モード) 伝送クロック 31.3KHz
伝送サイクルタイム (1 サイクルタイム値) 注)伝送サイクルタイムは 1~2 サイクルタイム間の値となります	2.7ms / IO128 点 4.8ms / IO256 点 8.9ms / IO512 点 条件: AnyWire DB マスタ(全4重モード) 伝送クロック 31.3KHz
接続ケーブル	汎用電線 × 2 (0.75 mm ² ~ 2.0 mm ²)
最大伝送距離	定格 24V 使用時: 50m (1.25 mm ² 電線) 条件: 負荷電流 2A リレー駆動能力距離
伝送線給電最大電流	2A
電源混合ユニット設定電圧	DC 26.4V (DC 24V 定格電源)
スレーブ使用電圧範囲	電源供給は不要 (伝送ラインより供給されます)
スレーブ負荷供給電圧	電源供給は不要 (伝送ラインより供給されます)

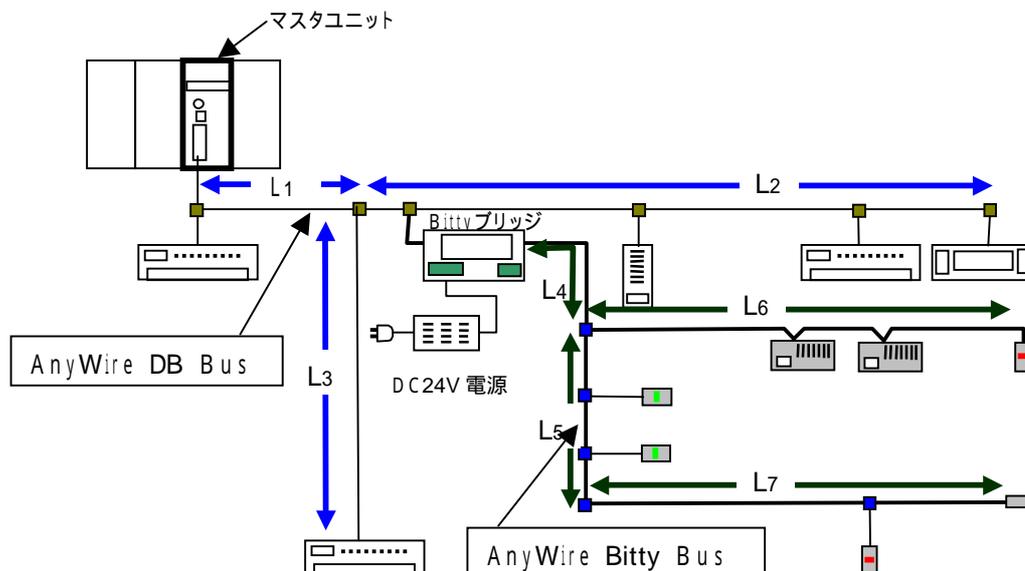
伝送方式

全2重伝送方式

AnyWireBus DB 伝送信号と Bitty システムを接続するときは、Bitty システムの伝送方式は、全2重伝送方式となります。

最大伝送距離

Bitty システム単独での最大伝送距離は、伝送クロックの値に関係なく、幹線と支線(分岐)を含めたケーブルの総延長距離で 50m 以内です。AnyWire DB システムと Bitty ブリッジで接続する場合は、Bitty の総延長距離は AnyWire DB などのマスタからの最大距離に限定されます。



例: AnyWireシステム(最大伝送距離: 200m/31.3KHz)と Bitty システム混在の場合、下記の条件を満たす必要があります。

混在での最大伝送距離	$L1+L4+L6$	200m
	$L1+L4+L5+L7$	200m
AnyWire DB システムの最大伝送距離	$L1+L2+L3$	200m
Bitty システム内での最大伝送距離	$L4+L5+L6+L7$	50m

- 伝送クロック

Bitty ブリッジ側の伝送クロック設定は、AnyWire DBマスタ側の伝送クロックに合わせる必要があります。したがって、マスタユニットの種類に応じた伝送クロックを選択します。

スレーブユニット接続台数の規定

AnyWire DB システムとBittyシステム合わせて、マスタユニット 1 台あたりの最大接続可能台数は 128 台です。128 台を超えるような場合はマスタユニットを追加して、別系統システムを構築することになります。

Bittyシステム単体では、最大接続可能台数は 128 台です。

Bittyターミナルへの電源供給の方法

Bittyブリッジに市販の DC24V 安定化電源を接続します。Bittyシステムで消費される電力は総てこの電源でまかさないます。すなわち、ターミナルおよびセンサやアクチュエータなどの外部負荷用も一括給電します。最大電流は接続ケーブル 1.25 mm²電線を使用して 2 A までです。

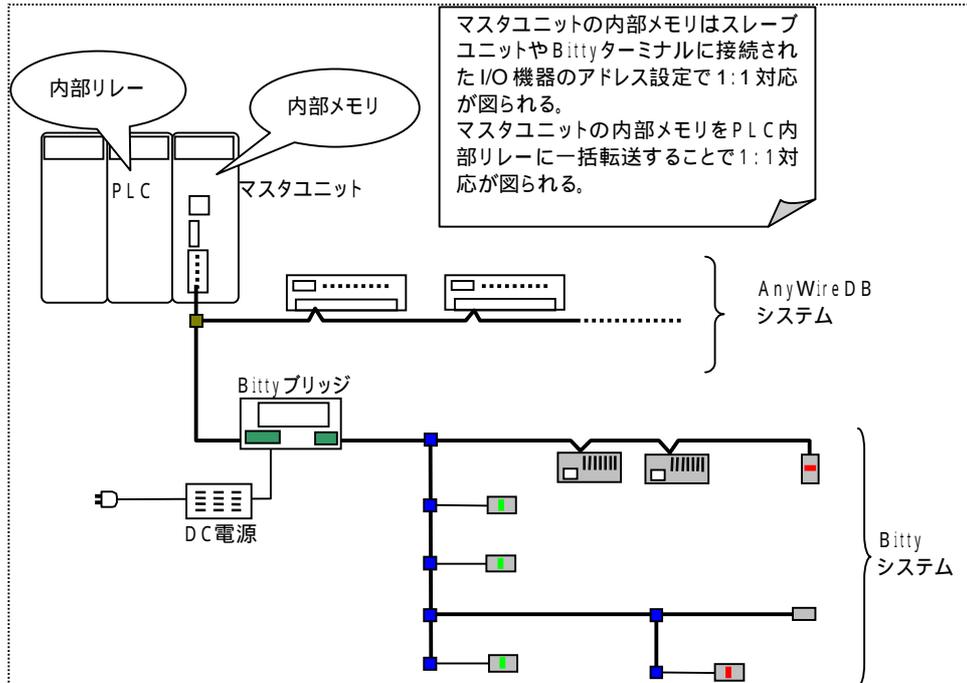
1台の Bitty ブリッジが 2 A を越える場合は、Bittyターミナルに絶縁タイプを使用し、ターミナル側に別途 DC 24 V 電源を用意することで使用できます。(Bittyシステム拡張機能の項参照)または Bitty ブリッジを追加して使用します。

1 - 6 I/O 割付

ここでは、マスタユニットを装着しているPLC本体上のメモリマップに、スレーブのI/O(入出力)がどのように割り付けられるかを説明します。

メモリマップはスレーブユニットの I/O 接点と 1:1 対応しています。PLC 本体の内部リレーに展開することで、PLC 内部リレーと I/O 接点を 1:1 対応させます。

Bitty システムはサブシステムとして、AnyWire DB システムの中に包括されます。いずれも考え方は AnyWire DB システムと同一になります。



メモリマップ

マスタユニットのメモリマップは『AnyWire DB シリーズテクニカルマニュアル』をご参照ください。Bittyシステムは入力エリア、出力エリアの中の Bit-Bus エリアに対応しています。

スレーブユニットやBittyターミナルのアドレス設定により決められたエリアがメモリ上に割り付けられます。

割り付けられたエリアを PLC 側の内部リレーに取り込むことでラダープログラムからは内部リレーの制御でスレーブユニット、Bittyターミナルに接続された I/O 機器を制御できます。

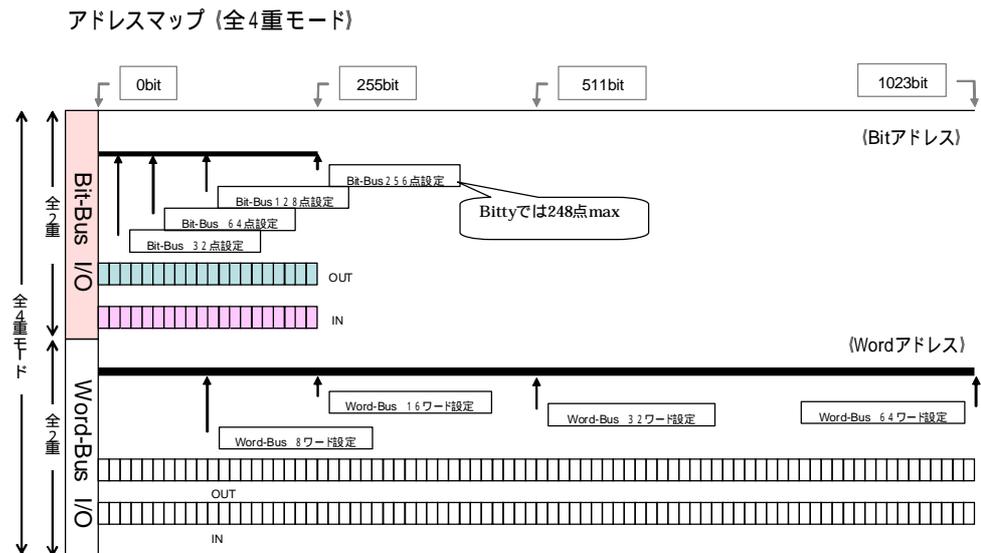
アドレスマップ

AnyWire DB システム(全4重モード)との接続

AnyWire DB マスタユニット側では、伝送モード全4重設定と伝送距離(例えば伝送クロック31.3KHz)をそれぞれ設定します。

Bittyブリッジ(AB07-A)はAnyWire DB全4重 伝送クロック31.3KHz仕様(D4 31.3KHz)を選択します。この時、Bittyシステムは全2重伝送方式で動作し、高速応答を実現します。

Bittyターミナルの設定はI/Oの先頭アドレスのみの設定となります。



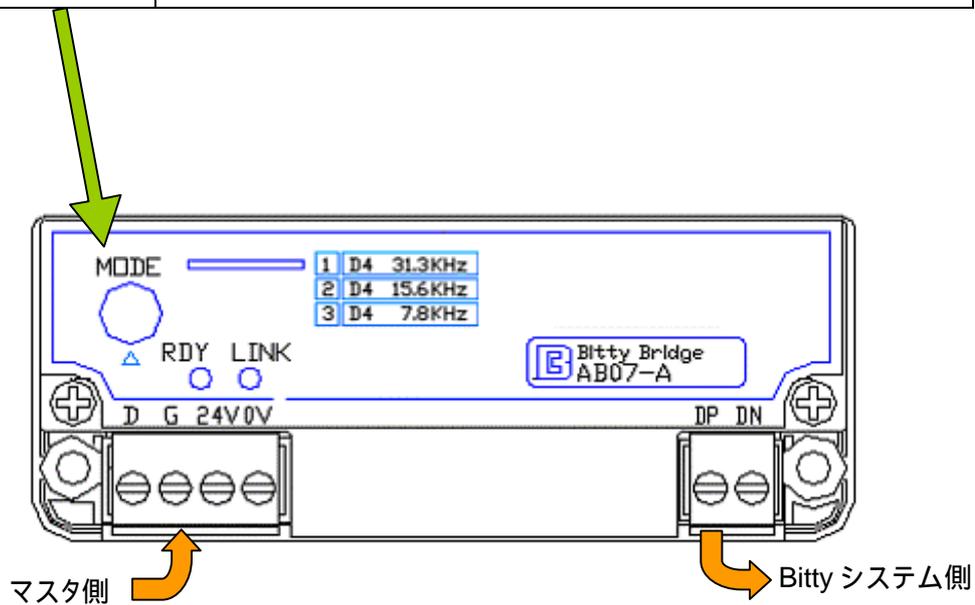
マスタユニットの設定

マスタユニットの設定は「AnyWire DB A40 シリーズテクニカルマニュアル」をご参照ください。

Bitty ブリッジの設定

AnyWire DB マスタ側の設定に対応した設定を、Bitty ブリッジ側で行います。

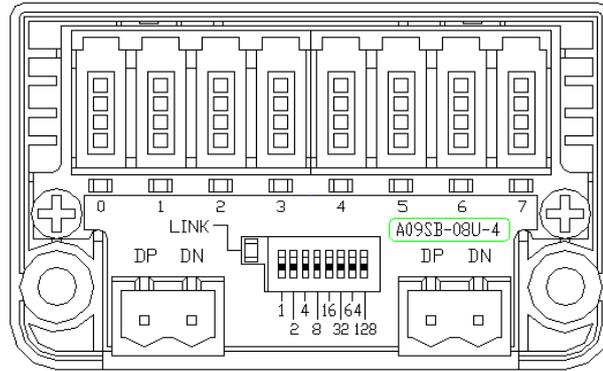
モード番号	マスタ側伝送方式	伝送クロック	Bitty システム側伝送方式
1	D4 (全4重)	31.3 KHZ	全2重
2		15.6 KHZ	
3		7.8 KHZ	
4 ~ 9	システム予約(使用できません)		



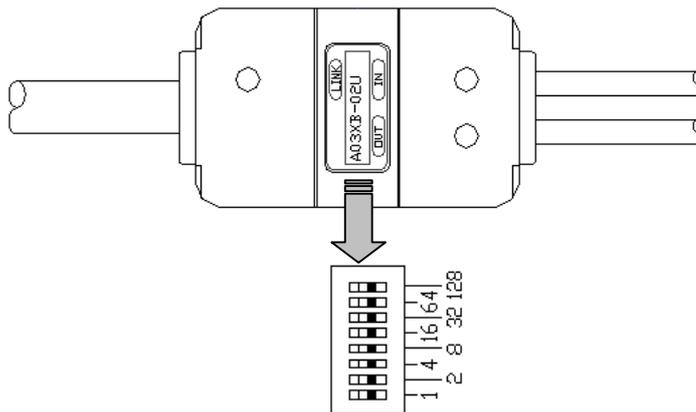
Bitty ターミナルのアドレス設定

アドレス設定は AnyWire DB の Bit-Bus と同様になります。

入力・出力単独に伝送しますので、それぞれ入出力単独のアドレスを、アドレス幅を考慮してディップ SW で設定していきます。(ディップ SW 取り付け位置は次図の通り)

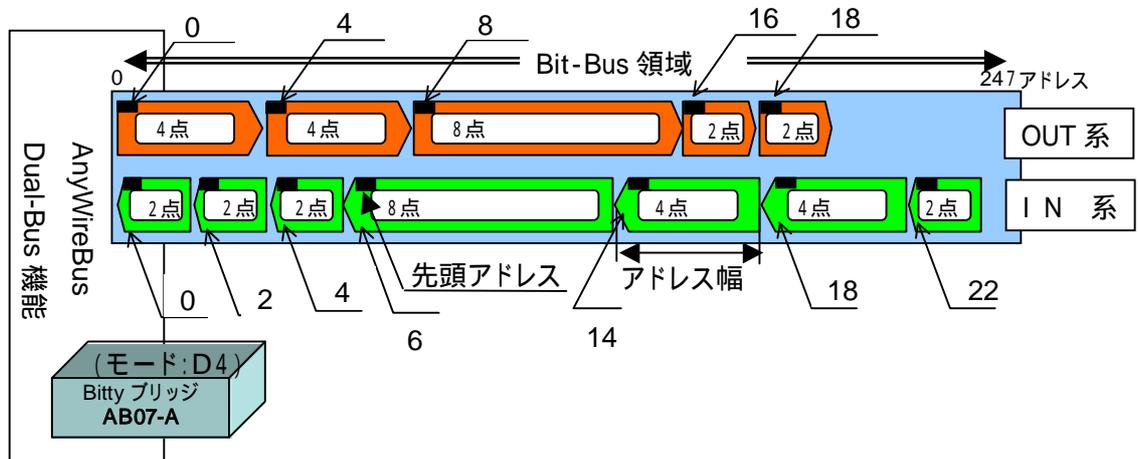


フラットコンパクト型

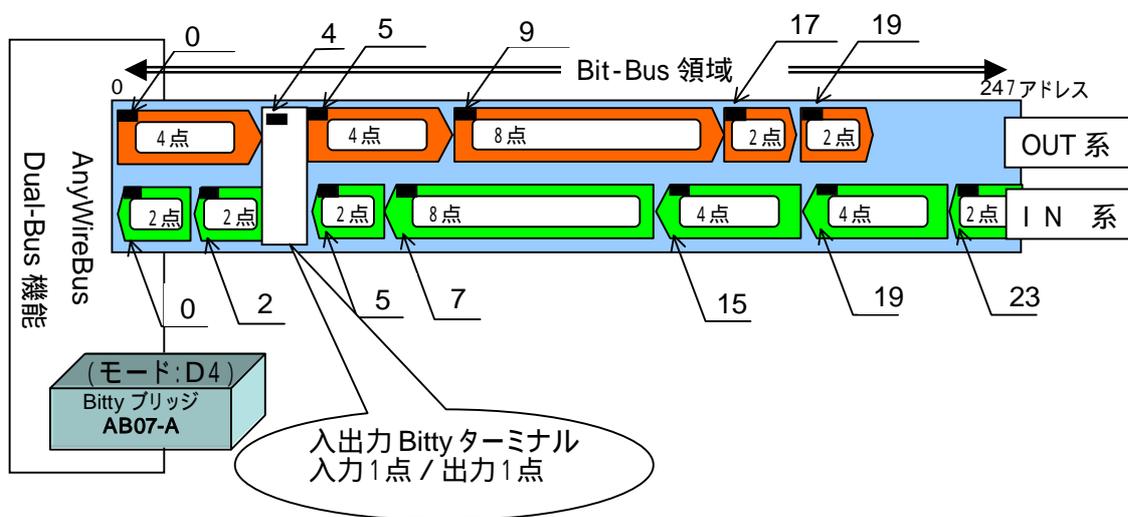


1、2点用ケーブル型

- モード設定: D4 (AnyWire DB 全4重モード対応)の場合 (その1)



- モード設定: D4 (AnyWire DB 全4重モード対応)の場合 (その2)

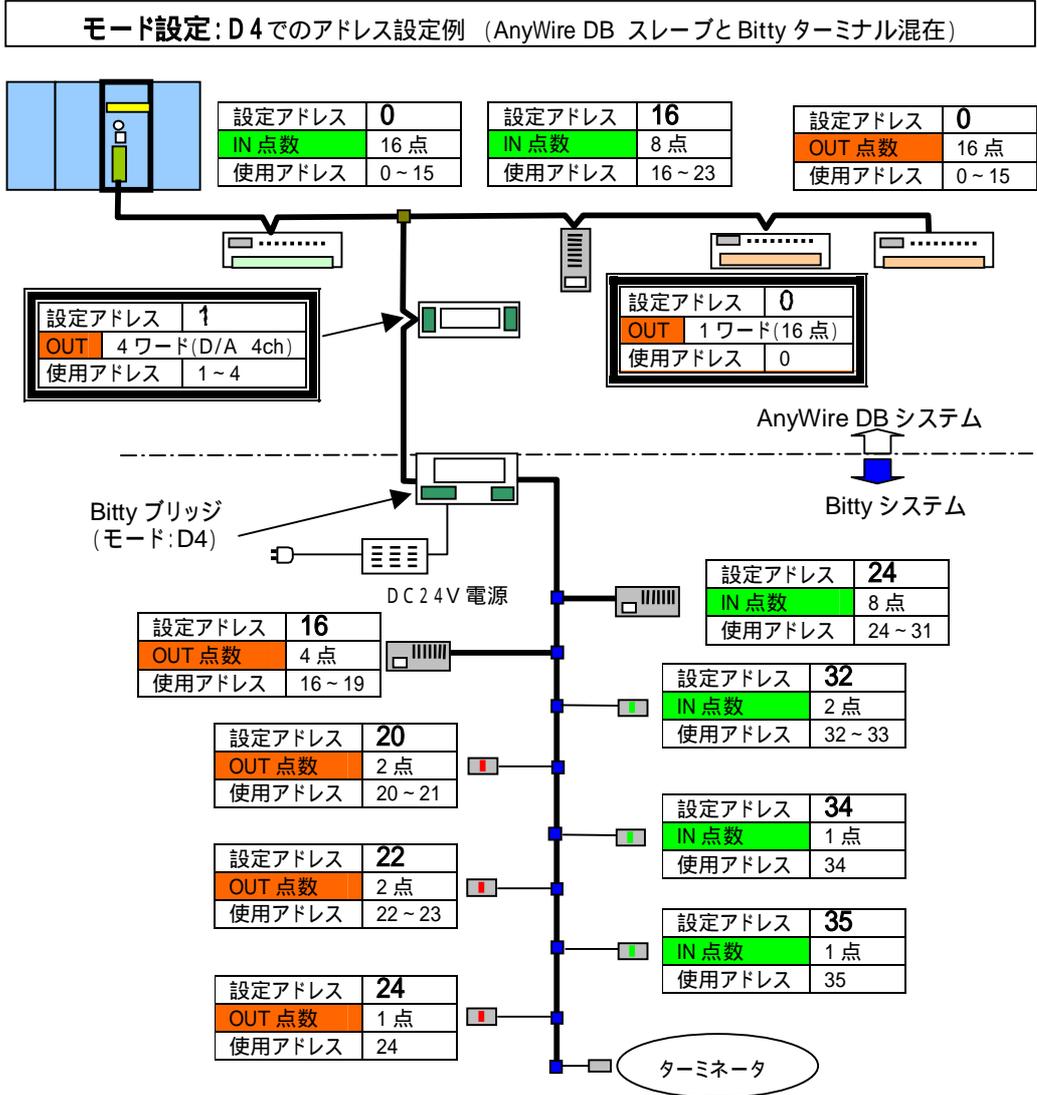


入出力 Bitty ターミナル (MIX タイプ) 使用のときのアドレス設定は入力、出力とも共通で同じになります。この例では「先頭アドレス4」を設定しています。

注意 (工場出荷時設定)

ディップスイッチ ADDRESS の工場出荷時設定は全て OFF です。したがって、必要に応じて設定してください。

アドレス設定例



番号	設定アドレス	DB or Bitty	入力 or 出力	点数	使用アドレス
	0	DB	入力	16	0~15
	16	DB	入力	8	16~23
	24	Bitty	入力	8	24~31
	32	Bitty	入力	2	32~33
	34	Bitty	入力	1	34
	35	Bitty	入力	1	35
	0	DB	出力	16	0~15
	16	Bitty	出力	4	16~19
	20	Bitty	出力	2	20~21
	22	Bitty	出力	2	22~23
	24	Bitty	出力	1	24
	0	DB	Word 出力	1W	0
	1	DB	Word 出力	4W	1~4
	-	Bitty 用ターミネータ			

この例では

AnyWire DB システムのスレーブユニット5台(うち Word ユニット2台を含む)と Bitty ターミナル8台使って、Bit-Bus 入力でアドレス0～35まで使用し、Bit-Bus 出力でアドレス0～24まで使用しています。また、Word-Bus 出力に0～4ワードまで使用しています。

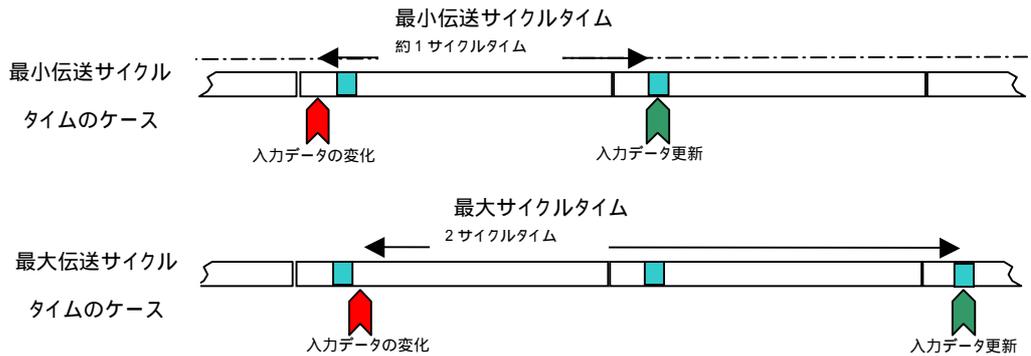
このように Bit-Bus 部分を全2重伝送方式で使用するので入力側、出力側それぞれ独自に0～アドレスを割り振ることが出来ます。

1 - 7 性能

入出力応答時間

◇ 入力の場合

マスタ側では、連続して 2 回同じデータが続かないと入力エリアのデータを更新しないため（二重照合）、伝送サイクルタイムは最小 1 サイクルタイム、最大 2 サイクルタイムの伝送時間を必要とします。2 サイクルタイム以下の入力信号の場合にはタイミングによっては捉えられない場合があります。従って、入力信号を確実に応答させるためには、2 サイクルタイムより長い入力信号を与えてください。



◇ 出力の場合

スレーブユニット側で二重照合を行っていますので入力の場合と同様に最小 1 サイクルタイム、最大 2 サイクルタイムの伝送時間を必要とします。

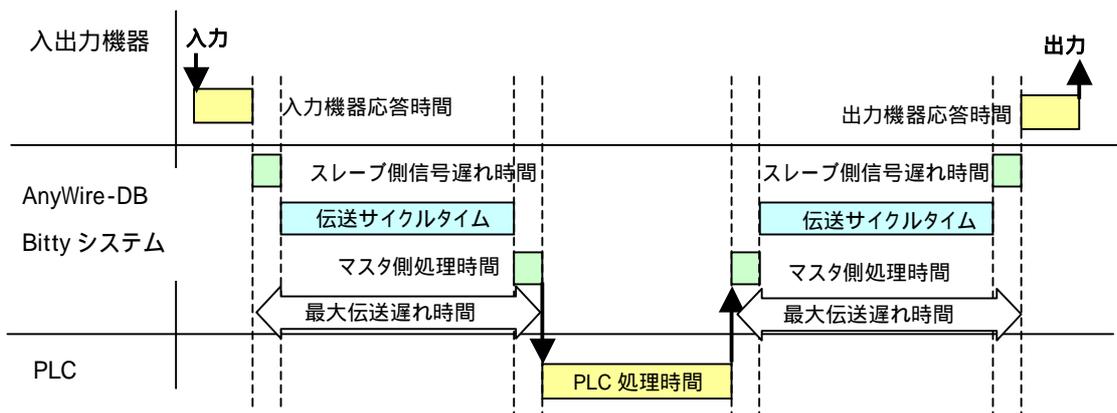
用語

伝送サイクルタイム : 伝送される実際のデータの繰り返し伝送時間

最大伝送遅れ時間 : マスタ側の処理時間 + 伝送サイクルタイム + スレーブ側

信号遅れ時間

応答遅れ時間は下図のようになります。



伝送サイクルタイム

AnyWireBus DB (全4重モード) マスタの Bit-Bus サイクル I/O 点数値は入力・出力いずれかの最大点数を設定値にします。この場合の Bit-Bus そのものは全2重伝送方式なので、入力32点 + 出力4点の場合は、サイクル I/O 点数値設定は32点となります。また、入力32点 + 出力32点であってもサイクル I/O 点数値設定は32点となり、伝送サイクルタイムは同じになります。なお、Bitty システムの最大入出力点数は512点 (IN256点 OUT256点) となっています。

【伝送1サイクルタイム最大値 AnyWire DB (全4重モード) マスタ使用の場合 単位:ms】

Bit-Bus サイクル I/O 点数 値設定	最大入出力点数			Bitty ブリッジ モード番号 (伝送クロック)		
				1	2	3
	IN	OUT	(D4 31.3kHz)	(D4 15.6kHz)	(D4 7.8kHz)	
32	64	32	32	1.7	3.4	6.8
64	128	64	64	2.7	5.4	10.9
128	256	128	128	4.8	9.5	19.1
256	512	256	256	8.9	17.7	35.5

↑
標準仕様

第2章 取り付けと配線

2 - 1 取り付け

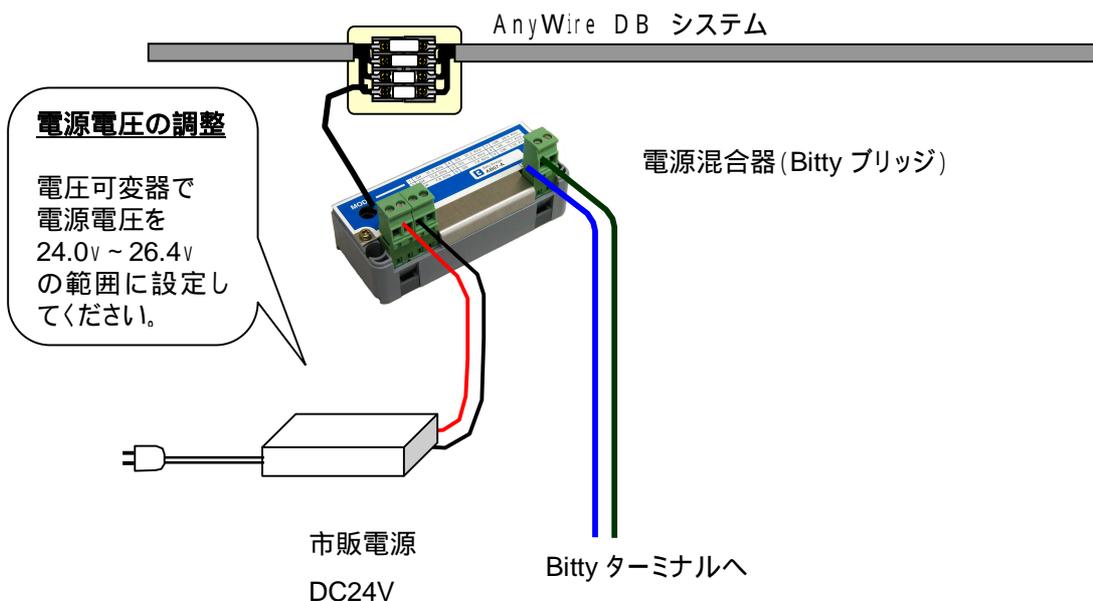
Bitty ブリッジの取り付け

Bitty ブリッジは DIN レールまたはビスねじで取り付けます。

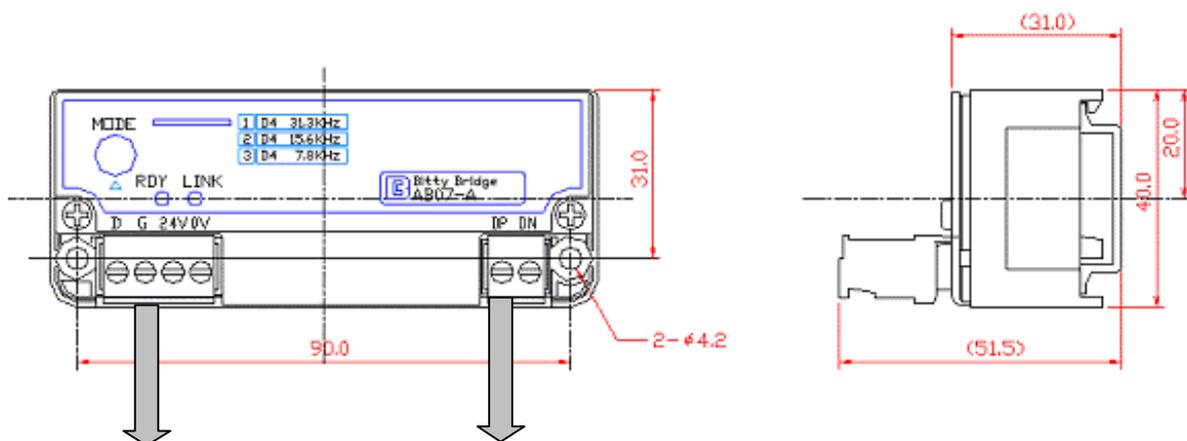
Bitty ターミナルへの電源供給の方法

電源混合器 (Bitty ブリッジ) に市販の DC24V 安定化電源を接続します。Bitty システムで消費される電力は総てこの電源でまかないます。すなわち、ターミナルおよびセンサやアクチュエータなどの外部負荷用も一括給電します。最大電流は接続ケーブル 1.25 mm²電線を使用して 2 A までです。

DC24V 安定化電源内蔵の電圧可変器を調整し、電源電圧が 24.0V ~ 26.4V の範囲になるように設定してください。



寸法図は下図のとおりです。端子台は「ねじ式ヨーロッパ端子台」を採用しています。

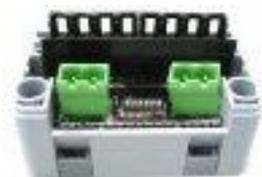


AnyWire DB バス側			Bitty ターミナル側	
信号名	ケーブルの芯線色		信号名	線色
D	4線 VCTF 黒	専用フラット 黒	DP	白
G	赤	赤	DN	青(黒)
+24V	-	-		
0V	-	-		

- Bitty システム内で消費する電力は Bitty ブリッジに外付けされた直流安定化電源 (DC24V) から供給されます。Bitty システム内は 2 本線に信号と 24V が重畳されて配信されます。Bitty システム内の 2 本線は $1.25\text{m}^2 \sim 2.0\text{m}^2$ のより芯線を使用して 2A まで供給するようにします。また、Bitty システム内は 50m 以内の配線となります。

Bitty ターミナルの取り付け

フラットコンパクト型



ケーブル型 Bitty ターミナルと

取り付け用専用アダプタ (ADP - A03)



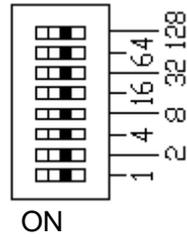
Bitty ターミナルはフラットコンパクト型 (4 点、8 点、16 点用) とケーブル型 (1 点用、2 点用) があります。

- フラットコンパクト型の場合

ターミナルの背面で、DIN 35mm レールに取り付けてください。この時、前面にある DIN レール取り付け爪をドライバで引き下げながら DIN レールをターミナルの背面にはめ込み、確実に固定してください。また、ターミナルの左右も、エンドプレートで挟んで固定してください。また、M4 のビス留めもできます。

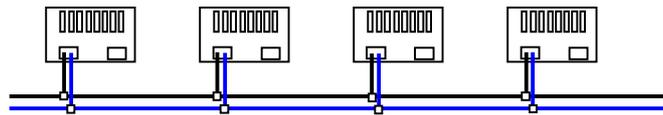
- ケーブル型の場合
専用アダプタ(オプション品 型式:ADP - A03)でM3ビス留めします。

- アドレスの設定
ターミナルの蓋を開けてディップ SW で先頭アドレスを設定します。

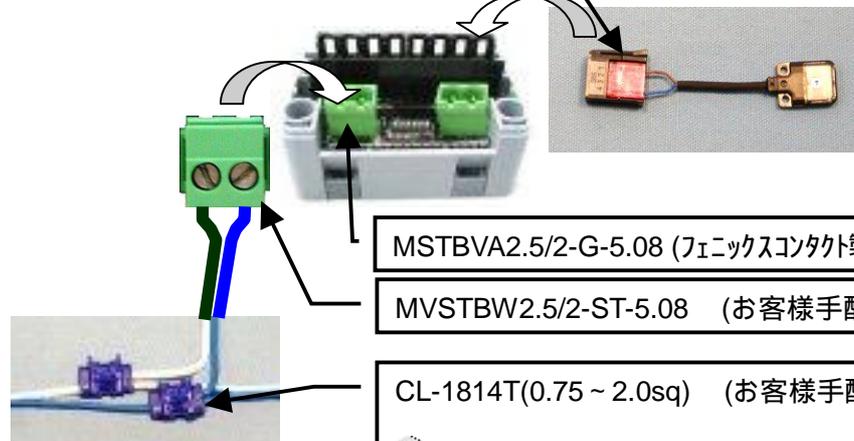


- Bitty ターミナルの接続

フラットコンパクト型 Bitty ターミナルを T 分岐接続



e-CON センサコネクタ (オプション品)



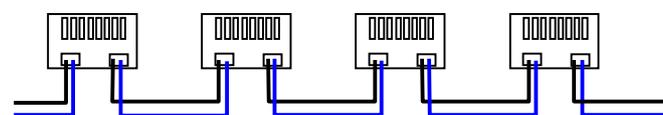
MSTBVA2.5/2-G-5.08 (フェニックスコンタクト製)

MVSTBW2.5/2-ST-5.08 (お客様手配)

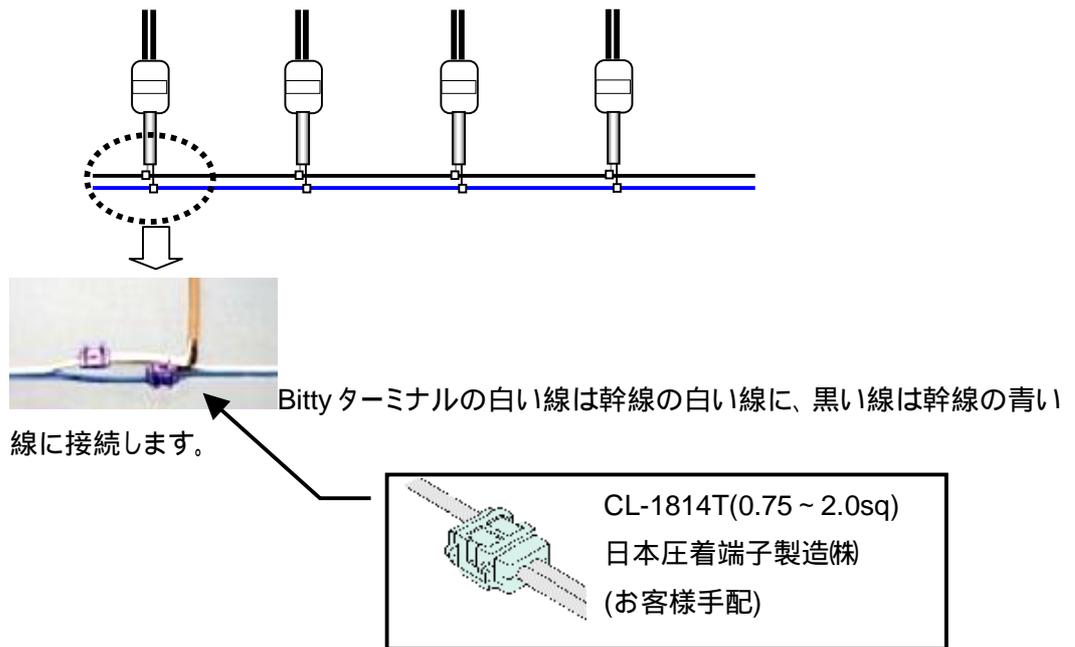
CL-1814T(0.75 ~ 2.0sq) (お客様手配)



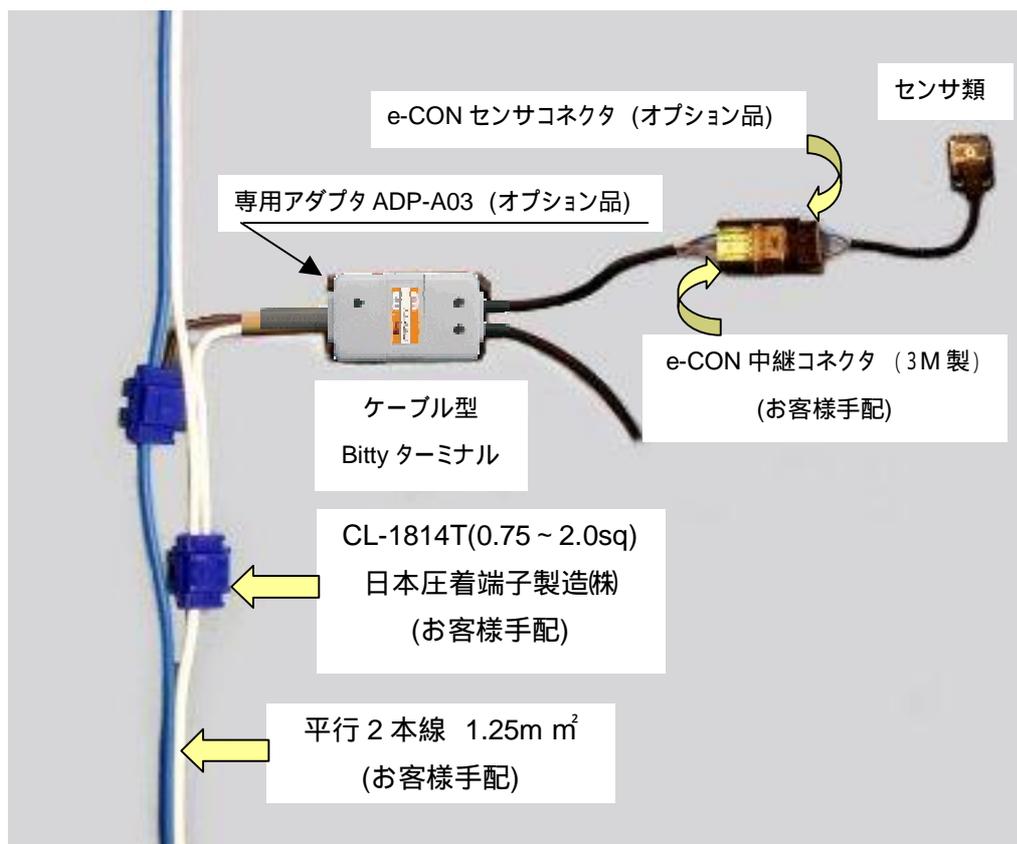
フラットコンパクト型 Bitty ターミナルをマルチドロップ接続



ケーブル型 Bitty ターミナルの接続



平行 2 本線にケーブル型 Bitty ターミナルを配線した例



2 - 2 伝送ケーブルの加工



(2線 VCTF ケーブル)



(2線平行フラットケーブル)



(Bitty ターミナル付属ケーブル)

2線 VCTF ケーブル、2線平行フラットケーブルに分岐コネクタ(CL-1814T)を取り付ける際は伝送を安定させるため、ケーブルの線色と信号名を下記のようにしてください。

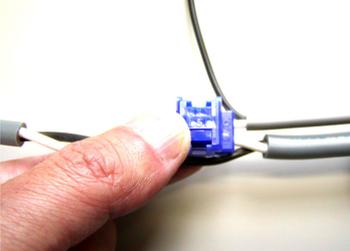
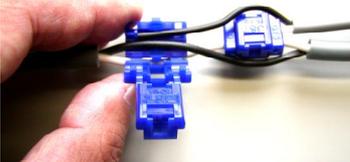
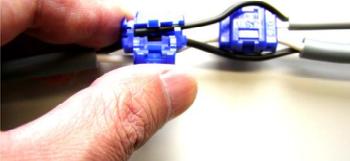
信号名	ケーブル線色		
	2線 VCTF (1.25mm ²)	2線平行フラット (1.25mm ²)	Bitty ターミナル付属 (0.75mm ²)0.6m
DP	白	白	白
DN	黒	青	黒

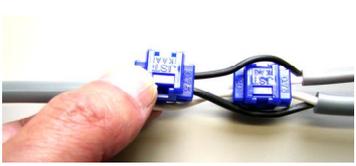
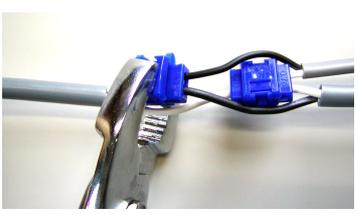
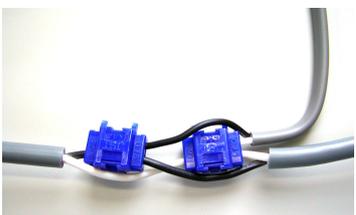
分岐コネクタの装着 (CL-1814T: 日本圧着端子製造(株)製)

伝送ケーブルを分岐する時や Bitty ターミナル付属ケーブルを繋ぐ時に使用します。日本圧着端子製造(株)製の「CL-1814」はより線の単線を分岐するコネクタで公称断面積 0.75mm² ~ 2.0mm²に対応しています。この CL コネクタを使うことで被服を剥くことなく、ケーブルの分岐接続ができます。

- 加工手順 (2線 VCTF ケーブルと Bitty ターミナル付属ケーブルの接続)

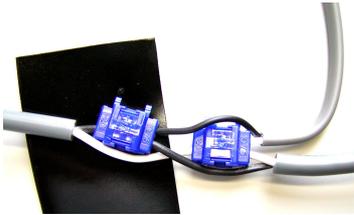
<p>1. 2線 VCTF ケーブルのシース(被覆部)をナイフなどで取り除く。この時、線心を傷つけないように注意する。</p>	
<p>2. 一方の線心に CL コネクタをセットする。</p>	
<p>3. Bitty ターミナルのケーブルを CL コネクタの溝に沿ってケーブルストップの位置まで入れる。白い線は白い線と繋ぐ。</p>	

<p>4. カバーの蓋をして仮止めする。</p>	
<p>5. カバー部のコンタクト部分をボディ部の穴に合わせてます。</p>	
<p>6. プライヤでコンタクト部分をしっかり圧接する。フック爪が2箇所あるので両方とも「カチ」とフックさせる。</p>	
<p>7. 爪がフックにちゃんと引っ掛っているか確認する。</p>	
<p>8. 反対側も確認する。</p>	
<p>9. もう一方の黒い線のほうにも CL コネクタにセットする。</p>	
<p>10. 線心をコネクタの溝に沿わせる。</p>	
<p>11. 手で仮止めをします。</p>	

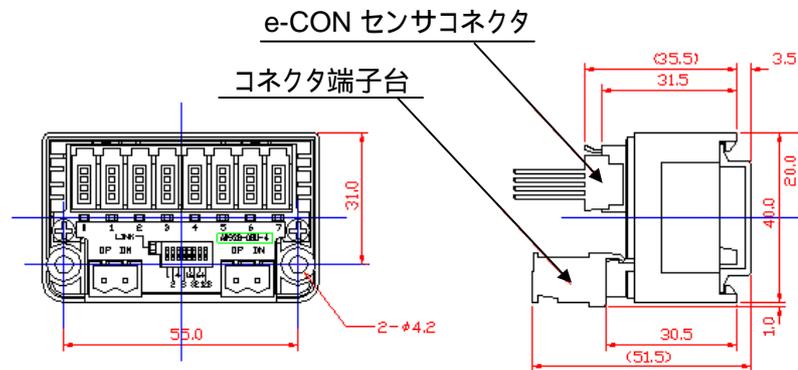
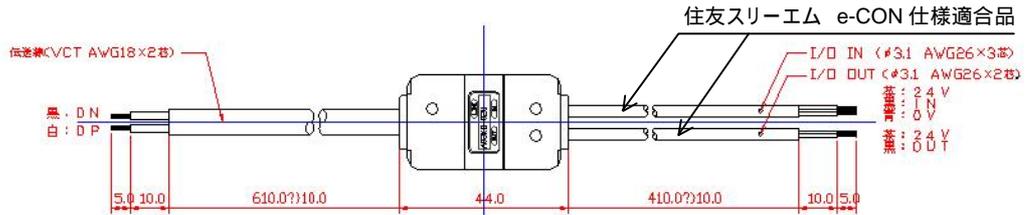
<p>12. コンタクト部は蓋の内側に付いている。</p>	
<p>13. コンタクト部の蓋を閉める。</p>	
<p>14. プライヤでしっかり圧接する。</p>	
<p>15. 1本ずつ分岐接続して、これで完成。</p>	

保護等級IP64環境のための保護加工方法

- 加工手順(自己融着テープで防湿、保護加工を施す)

<p><スコッチ>No.2228 ラバーマスチックテープ ・エチレンプロピレングムとブチル系マスチックとの 2 層構造です。 ・低圧ブスバー、ボルコン接続部、端子部、突起部などの絶縁保護低圧電線接続の絶縁、防湿、シール等</p>	
<p>1. スコッチ製の No.2228 はテープ幅が50mm あるので二つのコネクタを同時に包むことができる。</p>	
<p>2. 接着剤の付いた面を内側にして包んでいく。</p>	
<p>3. できるだけ隙間のないようにする。</p>	
<p>4. テープを巻いた時点で融着効果を発揮する。</p>	

● コネクタの接続



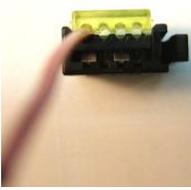
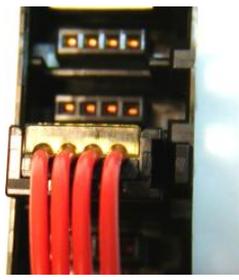
e-CON センサコネクタはエニイワイヤ社のオプション品、e-CON 中継コネクタはお客様手配品になります。中継コネクタは住友スリーエム製をご使用ください。

種類	導体断面積 (mm ²)	被覆外形 (mm)	色	型式	備考
センサコネクタ	0.14~0.20	0.8~1.0	赤	EP4-RE-8P	エニイワイヤ社 オプション品 各8個入り ¥2,500
	0.14~0.20	1.0~1.2	黄	EP4-YE-8P	
	0.14~0.20	1.2~1.6	橙	EP4-OR-8P	
	0.3~0.50	1.0~1.2	緑	EP4-GR-8P	
	0.3~0.50	1.2~1.6	青	EP4-BL-8P	
	0.3~0.50	1.6~2.0	灰	EP4-GL-8P	
中継コネクタ	0.14~0.20	0.8~1.0	赤	37304-3101-000 FL®	住友スリーエム (株) 各10個入り
	0.14~0.20	1.0~1.2	黄	37304-3122-000	
	0.14~0.20	1.2~1.6	橙	37304-3163-000	
	0.3~0.50	1.0~1.2	緑	37304-2124-000	
	0.3~0.50	1.2~1.6	青	37304-2165-000	
	0.3~0.50	1.6~2.0	灰	37304-2206-000	

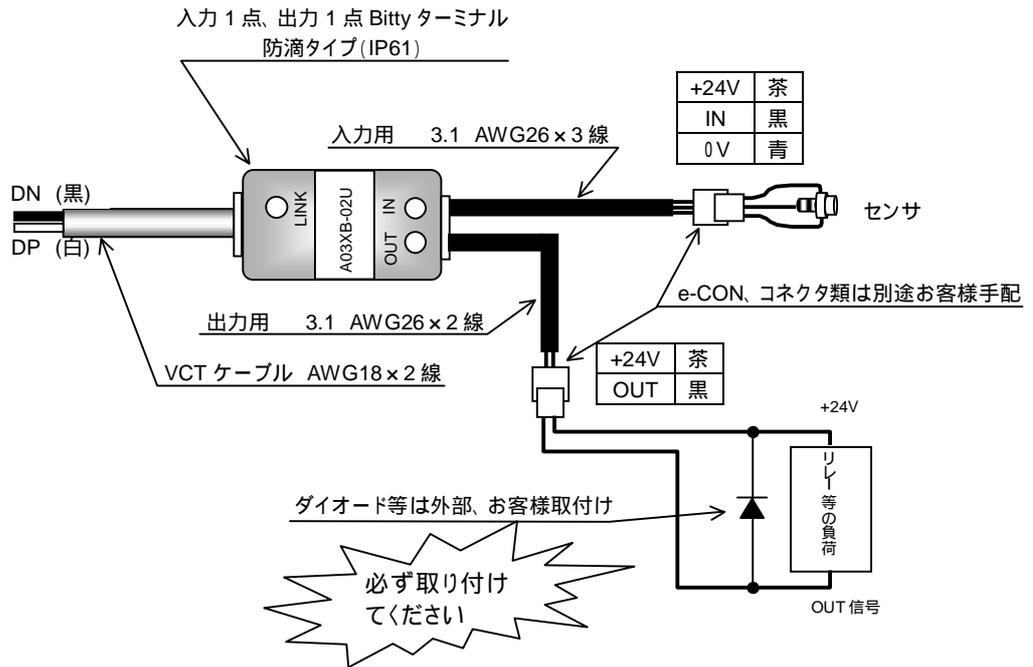
コネクタ端子台

電線サイズ		定格電圧	定格電流	型式	極数	ねじサイズ	備考
(mm ²)	AWG						
0.2~2.5	24~12	250V	12A	MVSTBW2.5-2-ST-5.08	2	M3	フェニックス

● e-CON コネクタの加工手順

<p>1. e-CON コネクタはご使用のセンサケーブルに合わせて、電線径と胴体断面積よりお選びください。</p> <p>注意:e-CON のカバー色と適合電線径は、各メーカーにより異なります。</p>																									
<p>2. 使用電線は電線径:1.00～1.20mm、 導体断面積:0.20～0.30 mm² のものを使用します。</p> <table border="1" data-bbox="502 649 1013 828"> <thead> <tr> <th colspan="2">ピン番号</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>入</td> <td>信号</td> <td>IN</td> <td>0V</td> <td>NC</td> <td>24V</td> </tr> <tr> <td>出</td> <td>信号</td> <td>OU</td> <td></td> <td></td> <td>24V</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ケーブル型 Bitty の線色</td> <td>黒</td> <td>青</td> <td></td> <td>茶</td> </tr> </tbody> </table>	ピン番号						入	信号	IN	0V	NC	24V	出	信号	OU			24V	ケーブル型 Bitty の線色		黒	青		茶	
ピン番号																									
入	信号	IN	0V	NC	24V																				
出	信号	OU			24V																				
ケーブル型 Bitty の線色		黒	青		茶																				
<p>3. 線材を被服の付いたまま奥に当たるまで挿入します。線番はこの写真で左側から ①②③④ です。 (写真で1本入っている場所が ①になります。) 注意:線材は1本ずつ挿入してください。</p>																									
<p>4. 1本ずつ確実に線を挿入し、プライヤーでカバーを圧接して完成です。</p> <p>なにより確実な圧接結果を得るため、専用工具の使用を強く推奨します。</p> <p>販売元:スズデン株式会社 型式 :e-Tool-N</p> 																									
<p>5. 完成。</p> <table border="1" data-bbox="542 1556 1005 1657"> <thead> <tr> <th>ピン番号</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>信号名</td> <td>IN</td> <td>0V</td> <td>NC</td> <td>24V</td> </tr> </tbody> </table>	ピン番号					信号名	IN	0V	NC	24V															
ピン番号																									
信号名	IN	0V	NC	24V																					
<p>6. フラットコンパクト型 Bitty ターミナルに取り付けたところ。</p>																									

ケーブル型 Bitty ターミナルの構造



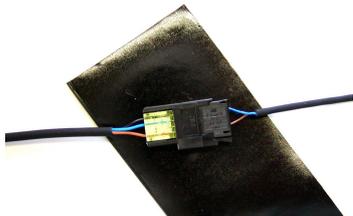
この図は入出力各 1 点の Bitty ターミナルです。本体構造は IP61 対応になっています。(IP64 対応も別途準備しています) VCT ケーブルは 0.75 mm^2 (AWG18) の 2 本線で 60 cm あります。線色は黒 (DN) と白 (DP) です。Bitty ブリッジの出力信号、DN・DP にあわせて接続します。Bitty システム内のケーブルはキャップタイヤ (VCTF) ケーブルや平行 2 本線の 1.25 mm^2 を使用しますが、線色の取り決めをしておくとう便利です。すなわち、DN 信号を黒(青)、DP 信号を白と決めておくと、配線時には白は白に、黒(青)は黒(青)に接続します。

センサなどの入力用ケーブルは 3.1mm ケーブルで AWG26 x 3 線構造になっています。出力側は 2 線です。標準で 40 cm 付いていますのでこの先端に直接センサや出力負荷を付ける事はできません。延長するときは e-CON コネクタなどを使うことができます。また、リレーなどの負荷で逆起電力の発生する恐れのある場合は外部にダイオードなどを取り付け、保護をしてください。

IP64 使用環境ではセンサ、アクチュエータとの e-CON 中継ネクタを自己融着テープなどで保護して保護等級を向上することができます。1, 2 点 Bitty ターミナルを IP64 環境で使用する場合は、防沫 (IP64) タイプを使用してください。

保護等級IP64環境のための保護加工方法

- 加工手順(自己融着テープで防湿、保護加工を施す)

<p><スコッチ>No.2228 ラバーマスチックテープ ・エチレンプロピレンゴムとブチル系マスチックとの 2 層構造です。 ・低圧ブスバー、ボルコン接続部、端子部、突起部などの絶縁保護低圧電線接続の絶縁、防湿、シール等</p>	
<p>1. e-CON 中継コネクタをしっかりコネクタに接続して、自己融着テープの上に置く。スコッチ製の No.2228 はテープ幅が50mm ある。</p>	
<p>2. 接着剤の付いた面を内側にして包み込むように巻きつける。</p>	
<p>3. できるだけ隙間のないようにする。</p>	
<p>4. テープを巻いた時点で融着効果を発揮する。一度融着すると、とりはがしが困難です。</p>	

- ターミネータの取り付け

Bitty システム専用のターミネータ(型式:ATO)を付ける必要があります。ターミネータの形状はケーブル型 Bitty ターミナル本体と同様で60cmのVCTケーブル付です。



ターミネータの基本的な『必要箇所』と『取り付け位置』を整理すると下表のようになります。

この表を参照、基準にして敷設を行ってください。

伝送クロック	31.3kHz、15.6kHz、7.8kHz
最大伝送距離	50m
支線の最遠端に ATOの要、不要	10m以上:ATO要 10m未満:不要
接続形態例	
ターミナルの数	Bitty ターミナル台数 128 台 負荷を含め Bitty システムで消費する全電流 2A
ターミネータ(AT0) の数	ATO: 幹線に 1 個 + 10m を超える支線の数
<p> B : Bitty ブリッジ、 ■ : Bitty ブリッジ及び負荷を含め Bitty システム全体の供給用 幹線、 支線、 ターミネータ(AT0) </p>	

- ターミナルアドレス番号チューブ

1, 2点型 Bitty ターミナルにアドレス番号を付加する場合、マークチューブを利用すると便利です。

Bitty 本体についている VCT ケーブルには 6.0mmの市販マークチューブが適合します。この例ではアドレス番号は64を示します。



6.0mmの市販マークチューブ
にアドレスをつけた例

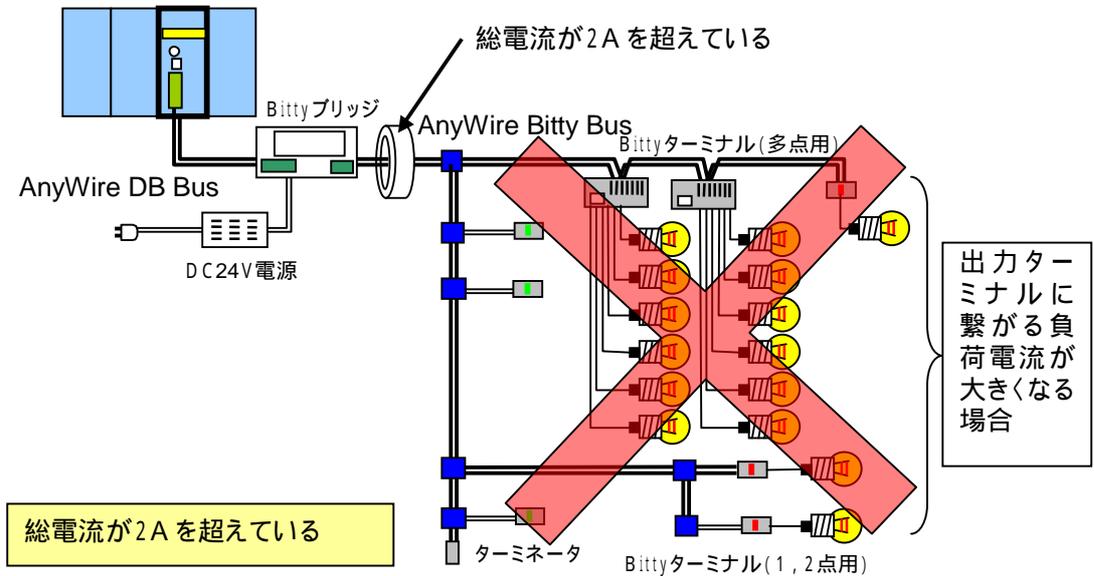


(参考)チューブプリンタ キヤノン NTC(株)

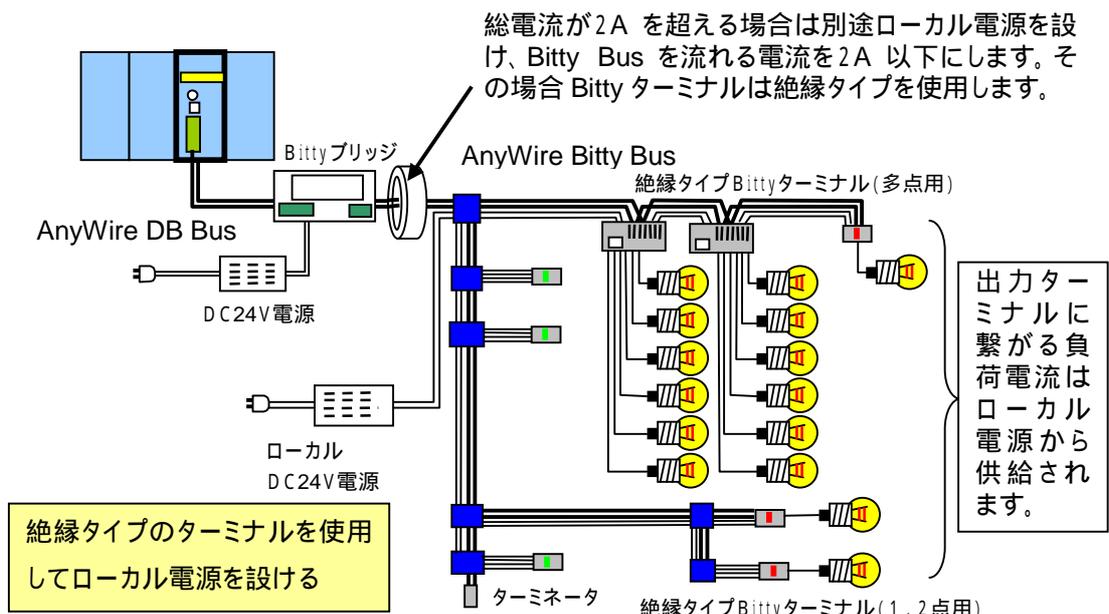
2 - 3 Bittyシステム拡張機能

Bittyシステム内の消費電流が2Aを超える場合(絶縁タイプターミナルの使用)

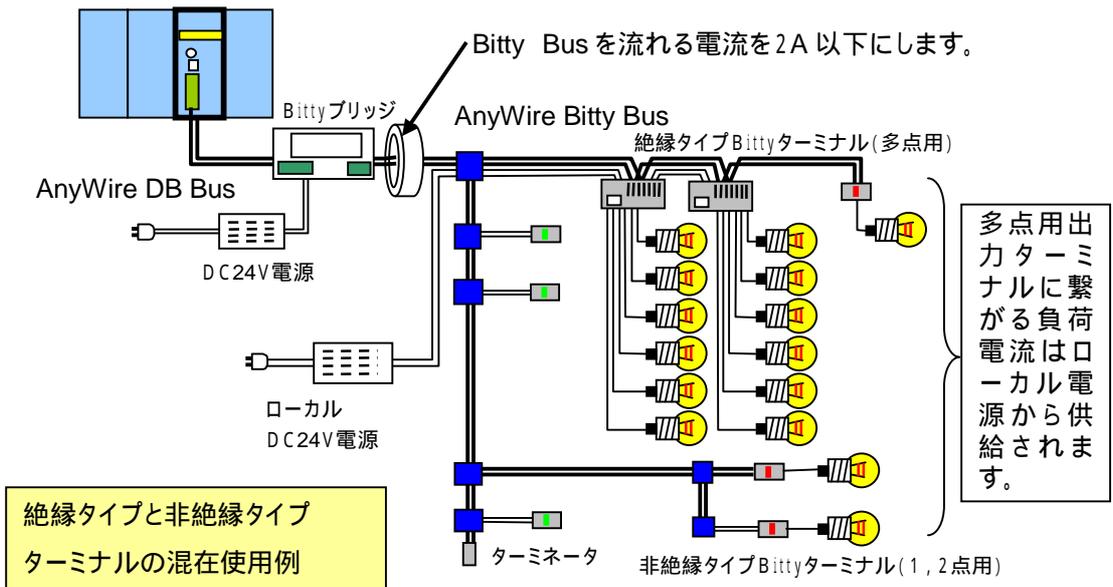
Bittyシステム内は50m、2Aの制限があります。出力ターミナルに繋がるアクチュエータやランプ類が多くなり総消費電流が2Aを超える場合は絶縁タイプのターミナルを使うことでローカル側に別途DC24V電源を設置することができます。



各ターミナルの消費電流と出力ターミナルに繋がる負荷電流の総和が2Aを超える場合はターミナル側にローカル電源を増設することができます。その場合ローカル電源を使用するターミナルは「絶縁型ターミナル」(4線式)を使用します。ターミネータや各ターミナルの回路で消費される電流はBittyブリッジにつながれた電源が使用されます。追加されたローカル電源は負荷用として使われます。負荷の容量にあわせてローカル電源の容量を選定してください。



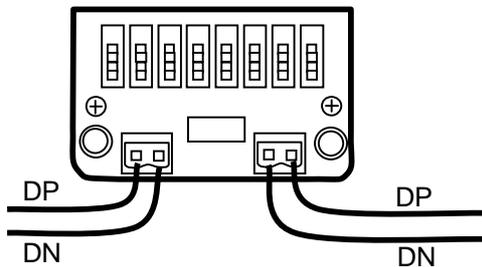
また、非絶縁タイプターミナルと絶縁タイプターミナルの混在も出来ます。
システム構成は下図の様になります。



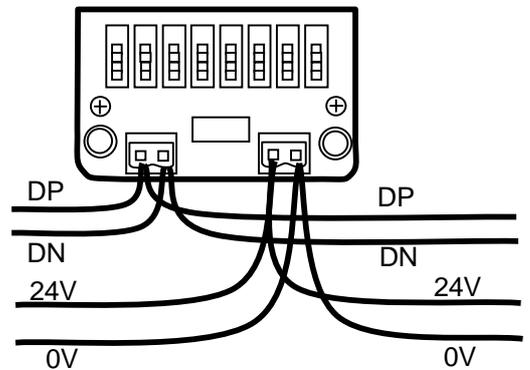
このように絶縁タイプターミナルはシステムの負荷電流を補完する時に使用します。
絶縁タイプターミナルは信号線 DP, DN と 24V 電源用端子が付いています。4線式ターミナルになります。この場合でも総伝送距離は50mです。

伝送ラインと電源

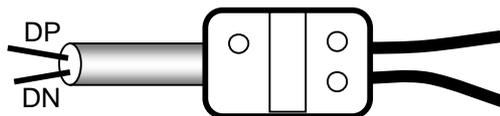
非絶縁タイプ (A09PB-08U-4)



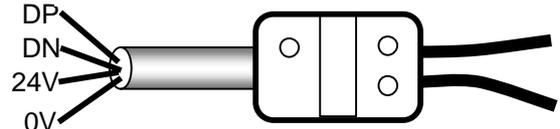
絶縁タイプ (AL09PB-08F-4)



非絶縁タイプ (A03PB-02U)

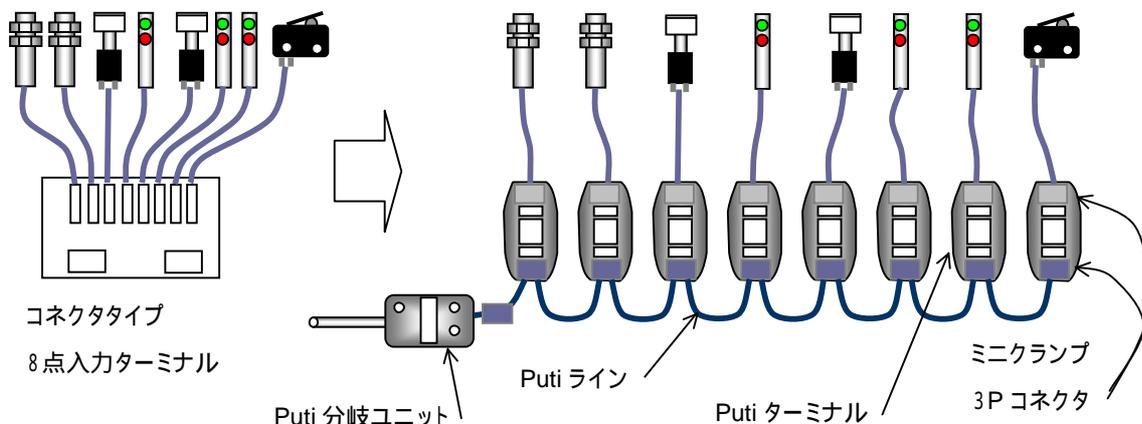


絶縁タイプ (AL03PB-02F)



■ Bittyシステム内に入力タイプのターミナルを多用する場合(プチターミナルの使用)

入力接点が細かく分散しているときに使います。8点入力ターミナル、16点入力ターミナルなどを1点単位に分散できます。



Puti 分岐ユニットで Puti ターミナル郡全体の先頭アドレスを設定します。各 Puti ターミナルは自動的に繋がれている順番に先頭アドレス以降のアドレスが割り当てられます。

Puti 分岐ユニットの仕様

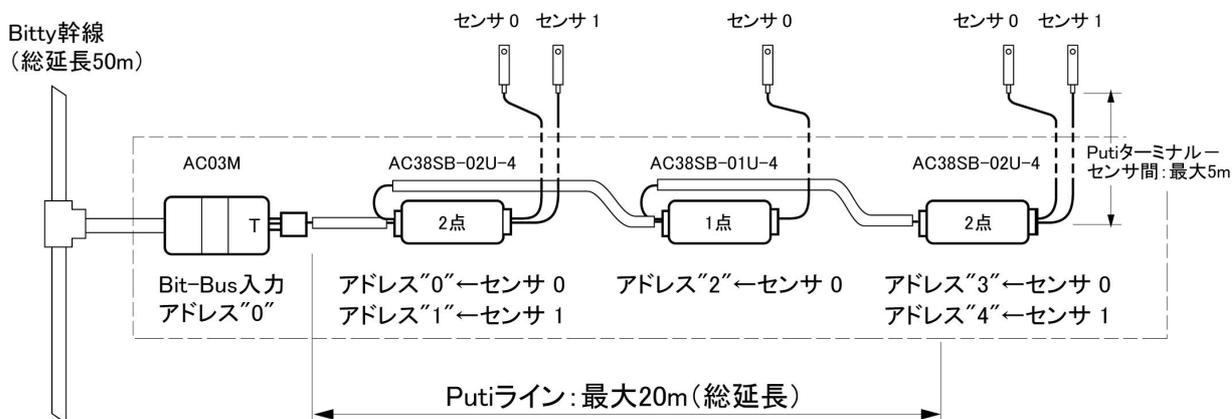
型式	AC03M
機能	Bitty ラインから Puti ラインを分岐させるユニットです。下位 Puti ターミナル郡の先頭アドレスを設定します。
Puti ターミナル 接続台数	最大16台
接続点数	最大16台
Bitty ラインに対する消費電流	本体制御用:最大5mA
Bitty ラインに対する Fan IN	1

Puti ターミナルの仕様

型式	AC38SB-01U-4	入力	1点	ミニクランプ3P コネクタ
	AC38SB-02U-4		2点	
機能	Puti 分岐ユニットの下位に接続される入力ターミナルです。Puti 分岐ユニットで設定したアドレスを先頭に接続順でアドレスが割りつきます。			
Bitty ラインに対する消費電流	本体制御用:最大12mA 負荷用:最大100mA/点(=供給可能電流)			
Bitty ラインに対する Fan IN	0.2			

Puti ターミナルの接続方法

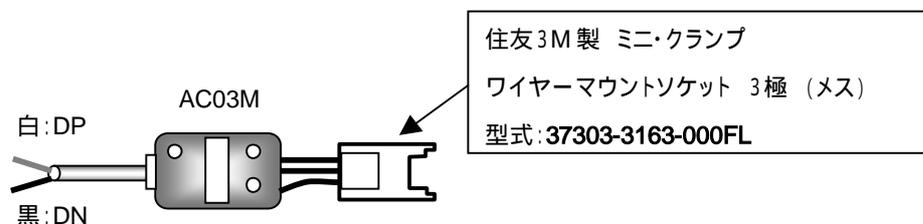
Puti ターミナルは1点ターミナル(センサ0)、2点ターミナル(センサ0、センサ1)があります。これらをまとめた Puti 分岐ユニットによって先頭アドレスが決まります。各センサとアドレスの関係は下図の様になります。



Puti 分岐ユニットから最終端 Puti ターミナルまでの距離は最大20mです。この距離は Bitty システム総延長50mの中に含まれます。

Puti ターミナルとセンサ間の最大長は5mです。3線式のセンサの電源は Puti ターミナルから供給されます。

Puti ラインはユーザ製作になります。



Puti ラインの製作



上図は住友3M製プラグを使用した例です。タイコエレクトロニクスアンプ製 RITS コネクタプラグも同規格品になります。いずれかで製作します。それぞれ適合電線により型式が変わります。



適合電線表(1) 住友3M製

カバー色	ワイヤーマウントプラグ 3極	適合電線		
		AWG No.	公称断面積 mm SQ	仕上がり外径 mm
赤	37103-3101-000FL	24-26	0.13-0.3 未満	0.8-1.0
黄	37103-3122-000FL	24-26	0.14-0.3 未満	1.0-1.2
オレンジ	37103-3163-000FL	24-26	0.14-0.3 未満	1.2-1.6
緑	37103-2124-000FL	20-22	0.3 以上-0.5	1.0-1.2
青	37103-2165-000FL	20-22	0.3 以上-0.5	1.2-1.6
グレー	37103-2206-000FL	20-22	0.3 以上-0.5	1.6-2.0



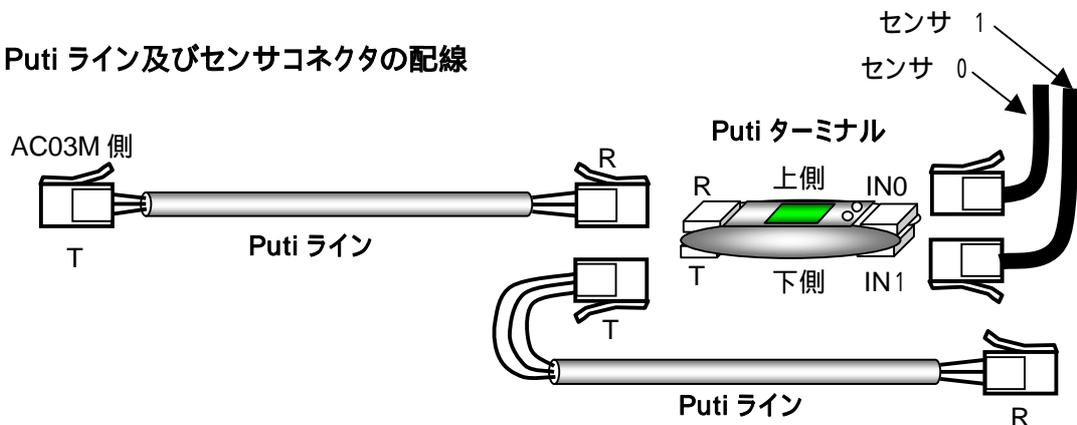
適合電線表(2) タイコエレクトロニクスアンプ製

カバー色	RITS コネクタ 3極	電線被覆外径	適用電線は電線の被覆外径で 規定されていますので芯線の 太さではなく、被覆外径の太さ の範囲内から対象コネクタを選 定して下さい。 (タイコエレクトロニクスアンプ)
橙	3-1473562-3	0.6-0.9	
赤	1-1473562-3	0.9-1.0	
黄	1473562-3	1.0-1.15	
青	2-1473562-3	1.15-1.35	
緑	4-1473562-3	1.35-1.60	

ユーザ側で製作していただくものは

両端にプラグコネクタ(オス)をつけた Puti ラインと センサケーブルにプラグコネクタ(オス)の取り付けです。

Puti ライン及びセンサコネクタの配線

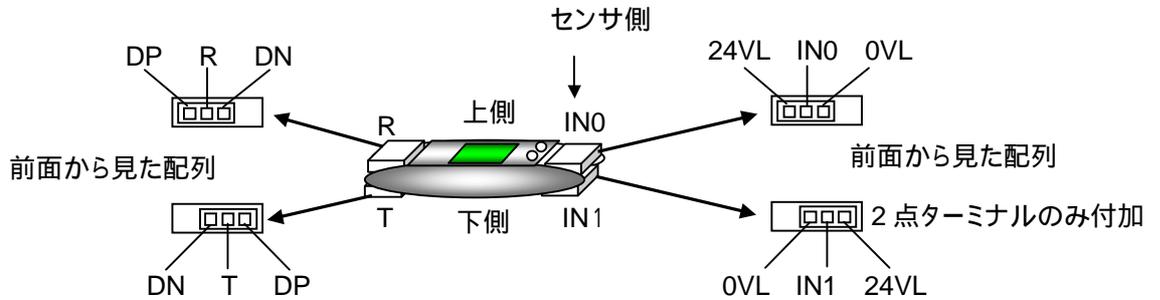


プラグコネクタは Puti ライン、センサケーブル用と同じものです。

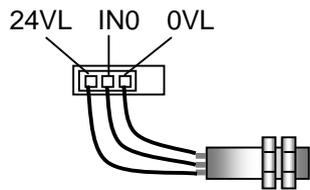
Puti ラインの長さ × 本数が 20m 以内になるようにします。Puti ラインは 3 線式ケーブルを使用します。線材は特に指定はありません。コネクタの被覆外径に合うものを選定して下さい。

Puti ラインは Puti ターミナルの T 側(上側)から出て次の Puti ターミナルの R 側(下側)に入るように配線していきます。

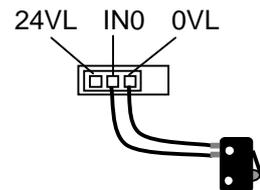
Puti ターミナルのピン配列



1点ターミナル(AC38SB-01U-4)のセンサ側は上側のみのコネクタになります。2点ターミナル(AC38SB-02U-4)は下側にもコネクタが付いています。



NPN 型 3 線式センサ



2 線式センサ、スイッチなど

回路条件

AC38SB-01U-4

AC38SB-02U-4

定格入力電圧: DC24V

最大開閉電流: 7.5mA

ON 電流 : 5mA 以上

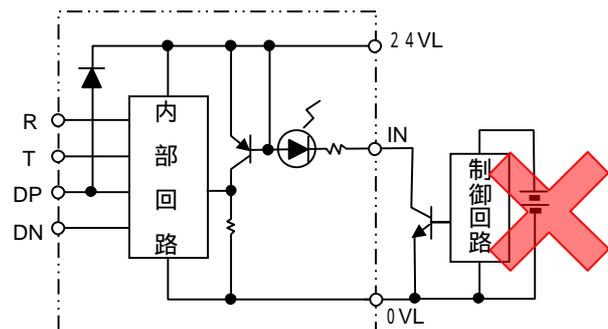
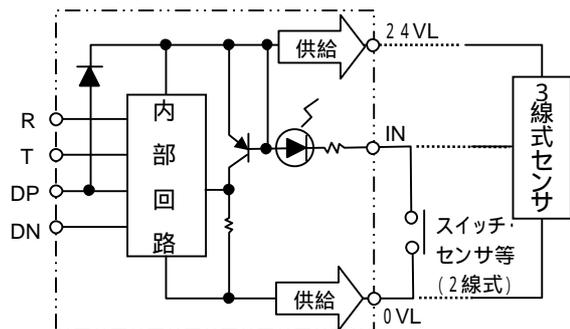
OFF 電流 : 1.5mA 以下

ON 電圧 : 16V 以上(24VL-IN 間)

OFF 電圧 : 8V 以下(24VL-IN 間)

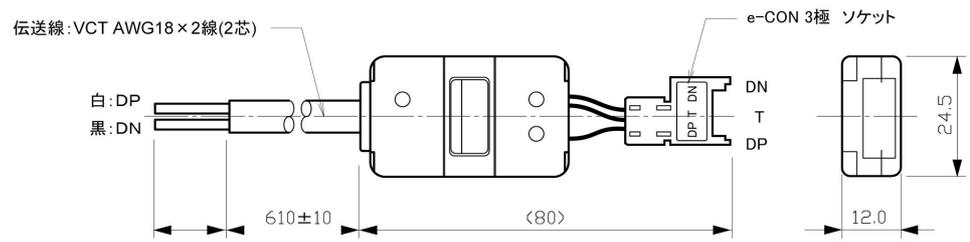
注意

Puti ターミナルは非絶縁タイプのターミナルですので外部電源の 0V を共通にすることは出来ません。Puti ターミナル側電源との電位差が生じて誤動作の原因となります。

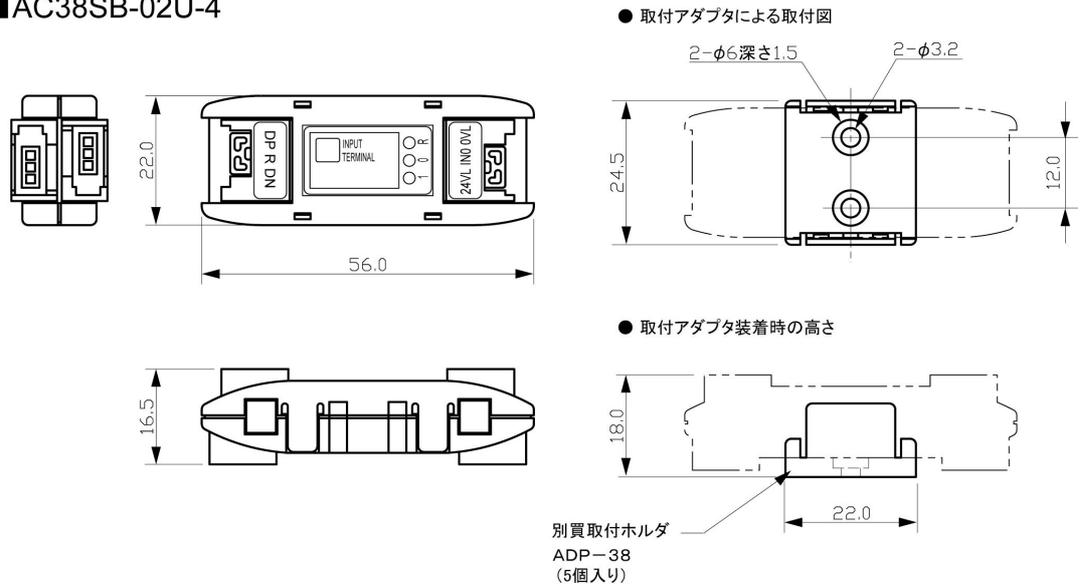


外形寸法

■ AC03M



■ AC38SB-02U-4

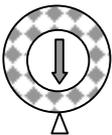


第3章 伝送の起動

3 - 1 電源の投入前の確認

- 各ユニットの仕様の確認

Bitty ブリッジでの設定

モード番号設定	最大伝送距離(伝送クロック)	設定箇所
、 、	省配線システム全体でマスタから最遠端 Bitty ターミナルまで 200m (31.3 KHz) [標準仕様] Bitty システム内は Bitty ブリッジからの総接続距離 50 m	Bitty ブリッジ上部のロータリ SW 
～ は システム予約		

Bitty ターミナルでの設定

Bitty ターミナルでの設定	設定箇所
スレーブユニットの先頭アドレス設定	Bitty ターミナルのディップスイッチ

- Bitty ターミネータの接続

Bitty システム(最大 50 m)内の Bitty ブリッジから最遠端に Bitty ターミネータを 1 箇所取り付けます。

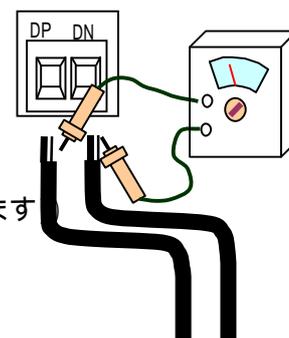
- DC24V 電源の確認

1. DC24V 電源は安定化電源を使用してください。
2. 機器を正常に機能させるために、電源投入後、50ms 以内に規定電圧に達する電源を選択してください。
3. 消費電流を十分に供給できる電源容量を持った電源を使用してください。
4. Bitty システムの最大電流容量は負荷電流も含めて 2A です。

- ケーブル配線の短絡確認・Bitty ブリッジの接続確認

アナログテスタで次のことを確認してください。

1. DP-DN 間の短絡がないこと。
(抵抗値: 数 K 以上(ターミナルにより値が異なります))
2. 0-24V 間の短絡がないこと。
(抵抗値: 数百 以上(電源により値が異なります))



3 - 2 電源投入後のチェックリスト

- 電源投入

電源投入前の確認が終了したら、電源を投入し、起動させます。

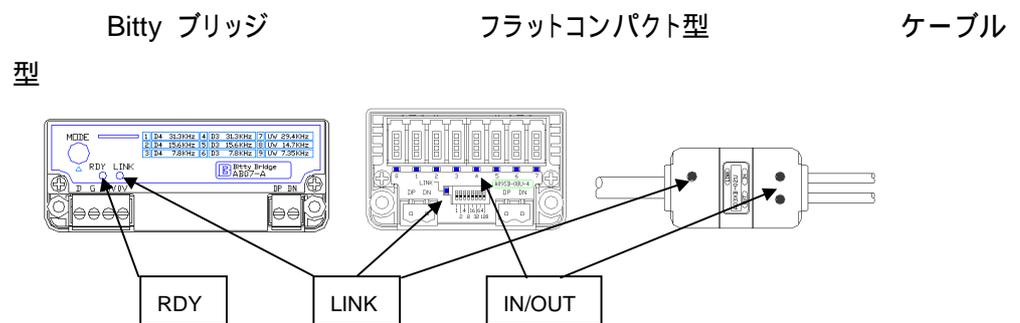
Bitty ブリッジに外付けされた DC24V 電源を先に投入します。次に省配線システム全体の電源を投入します。

マスタユニットによる「アドレス自動認識操作(セットスイッチ)」をして、システムを立ち上げます。

- 表示確認

Bitty ブリッジの“RDY”、“LINK”ランプが点灯します。

Bitty ターミナルの“LINK”が点灯、“IN”または“OUT”のランプが点滅します。

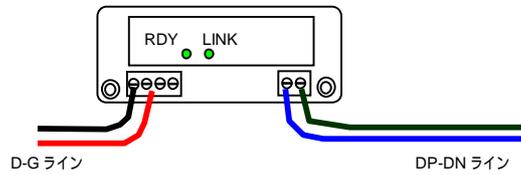


重要 Bitty ブリッジに外付けされた DC24V 電源はマスタユニット及びゲートウェイ側の電源と同時か、又は先に投入してください。
投入が遅れると、Bittyシステムの接続認識が出来ませんので、動作しません。

第4章 メンテナンス

4 - 1 LED 表示と異常時の処置

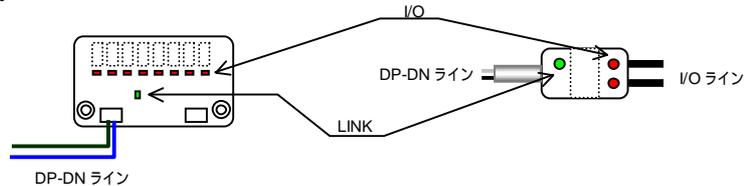
Bitty ブリッジの LED 表示



LED 表示		RDY	LINK
正常時		点灯	点滅
異常内容	D-G ライン	断線	点灯 / 点灯(*)
		短絡	点灯 / 点灯(*)
	DP-DN ライン	断線	点灯
		短絡	暗点灯

(*)発生タイミングにより消灯又は点灯の状態になります。

Bitty ターミナルの LED 表示



LINK (緑)………… AnyWire DB バスの伝送クロックに同期して点滅。

IN/OUT (赤)… 入出力データに同期して点滅。

4 - 2 トラブルシューティング

まず、次のことを確認してください。

1. Bitty ブリッジの外付け DC24V 電源が、マスタ側より先に投入されていること。
2. すべての機器の RDY ランプが点灯していること。
3. すべての機器の LINK ランプが点滅していること。
4. Bitty ブリッジの電源電圧設定が 26.4V ~ 27.0V であること。
5. Bitty ターミナルの入力電源が 17 ~ 27.0V の範囲にあること。
6. Bitty ターミナルの出力電源電圧がセンサ / アクチュエータの動作範囲にあること。
7. 配線、接続が確実であること。
8. アドレス設定が正確であること、重複していないこと。
9. マスタユニット側の伝送モード、伝送クロックが Bitty ブリッジのモード番号と合致していること。

症状別チェックリスト

症状	チェック項目
データの入出力が出来ない	<p>《マスタユニット側》</p> <p>MODE スイッチが正しく設定されているか。</p> <p>伝送クロックなどが正しく設定されているか。</p> <p>(標準設定: 200 m、31.3 kHz)</p>
	<p>《Bitty 側》</p> <p>ターミナル側での電源電圧は適正な範囲か。</p> <p>負荷電流による電圧降下は適正な範囲か。</p> <p>ターミナルのアドレスは正しく設定されているか。</p>
LINK・LED(緑)が減灯	<p>DP、DN ラインが断線していないか。</p> <p>DP、DN ラインが短絡していないか。</p>

第5章 電圧降下と使用電線について

電源重畳の伝送ケーブル(信号線 DP、信号線 DN)で電圧降下が発生します。この電圧降下は、ケーブルの仕様(ケーブルの長さと導体抵抗)、と電流の積で求められます。

特にケーブルの長さが長いほど、またケーブルの導体断面積が小さいほど電圧降下は大きくなり、ターミナルユニットの定格電圧より低くなるとターミナルユニットが動作しませんので注意が必要です。

電圧降下は DP, DN 間で発生します。十分な電圧が確保できるようにケーブルの選択やローカル電源の追加設計を行います。

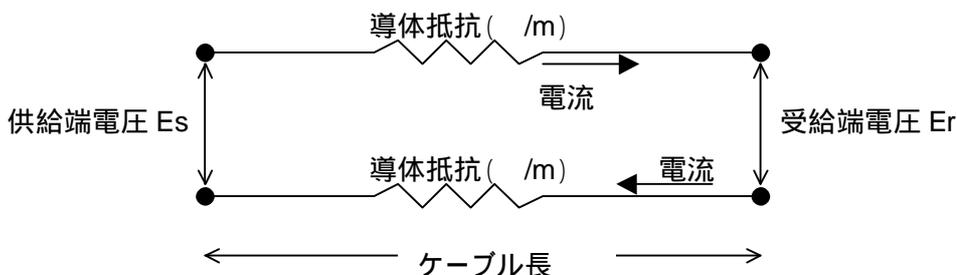
伝送線信号電圧(DP, DN 間)

: DC19V ~ 26.4V

電圧降下

$V = R \times I$ の式で求められます。

電圧降下(V) = ケーブルの長さ(m) × 導体抵抗(/m) × 電流(A)

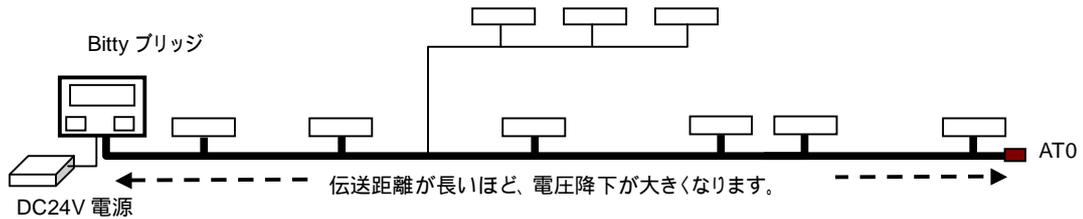


$Es - Er = \text{電圧降下}(V) = \text{ケーブル長} \times \text{導体抵抗} \times 2 \times \text{電流}$

ケーブル全長は往復のため2倍です。

DP, DN ラインの許容電圧降下

DP, DN ラインの伝送線信号電圧の動作許容範囲は DC19V ~ 26.4V になっています。



伝送ケーブルの仕様

種類	写真	仕様
2線 300V ビニル キャプタイヤケーブル (VCTF)		導体断面積 1.25mm ² 許容電流 12A (30) 導体抵抗 0.015 /m(20)以下
		導体断面積 0.75mm ² 許容電流 6A (30) 導体抵抗 0.025 /m(20)以下
平行2線より芯ビニル コード (VSF)		導体断面積 1.25 mm ² 許容電流 12A (30) 最大導体抵抗 0.0147 /m(20)

総消費電流 (I) = (全ターミナルの消費電流の総和) + (入力センサなどの消費電流の総和) + 全負荷電流

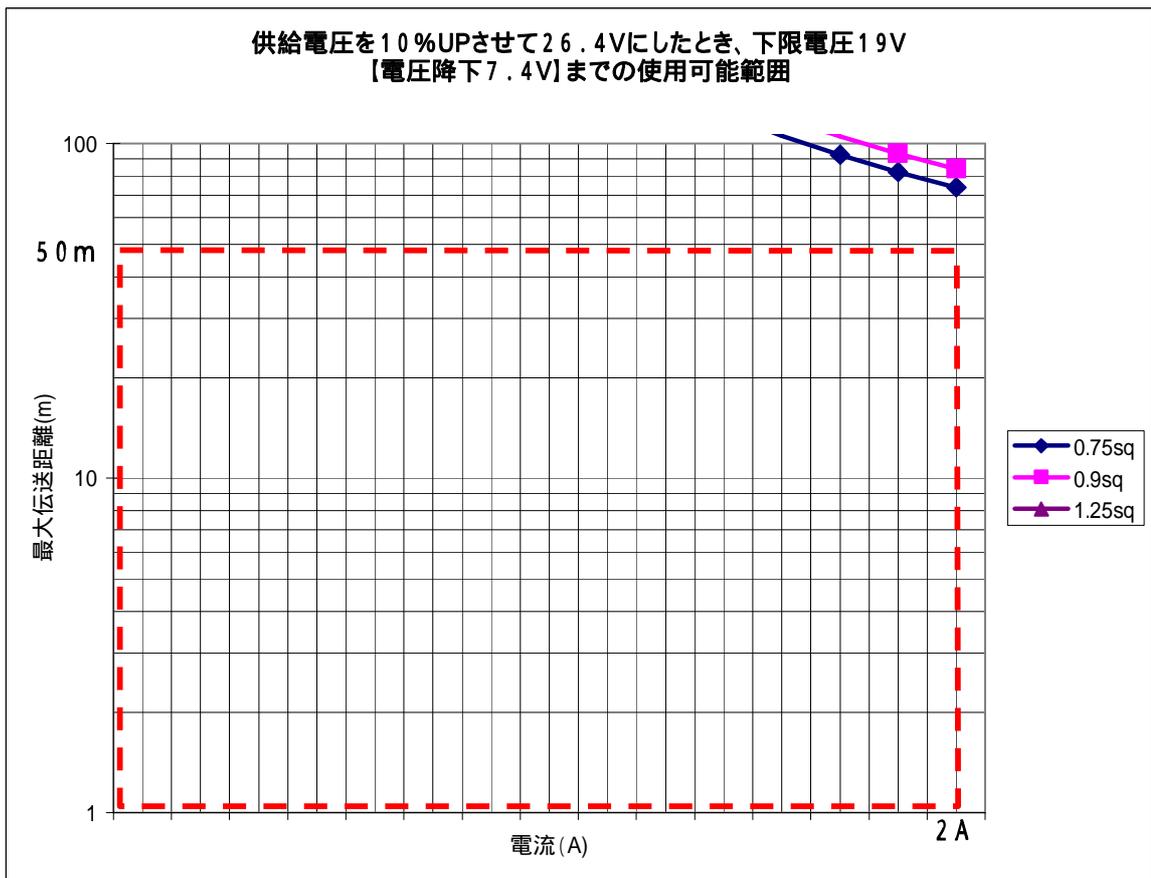
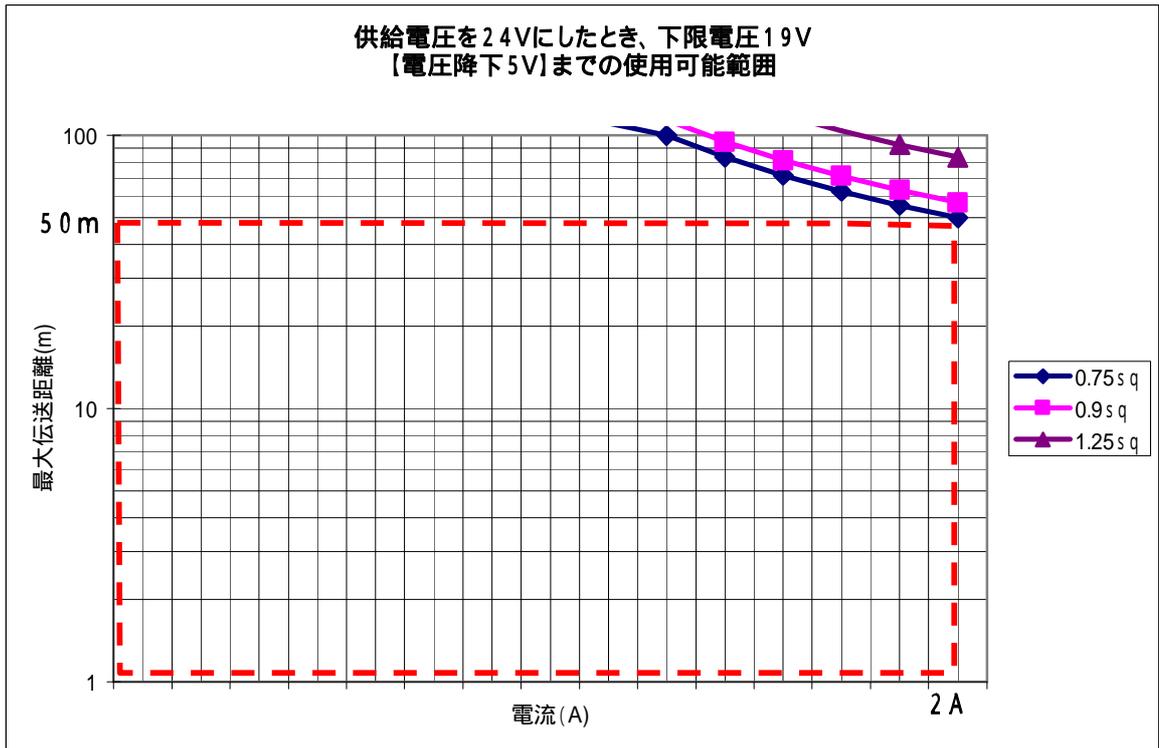
総消費電流 (I) 2 A

電圧降下 = 総ケーブル長 (m) × 2 × 導体抵抗 () × 総消費電流 (A)

電圧降下とケーブル長と消費電流の関係は次図ようになります。

次図の点線範囲内をご利用ください。

供給電圧が 24V の場合、ターミナルユニットの許容動作下限電圧は 19V です。2A の全消費電流がある場合、0.75sq の電線使用で総伝送距離は長 50m になりギリギリの仕様条件になります。



電圧降下の計算例1

給電側の電源電圧:24V

総消費電流:2A

伝送距離:50m

使用ケーブル:0.75mm² キャブタイヤケーブル

$$\begin{aligned}\text{電圧降下(V)} &= \text{ケーブルの長さ(m)} \times 2 \times \text{導体抵抗(/m)} \times \text{電流(A)} \\ &= 50 \times 0.025 \times 2 \times 2 \\ &= 5(\text{V})\end{aligned}$$

給電電源電圧(24V) - 電圧降下 5V) = 19V

ターミナルユニットの動作許容範囲は DC19V ~ 26.4Vですから 19V はこの許容範囲ぎりぎりになります。ローカル電源の検討、又は太い電線の検討が必要です。

電圧降下の計算例2

給電側の電源電圧:24V

総消費電流:2A

伝送距離:50m

使用ケーブル:1.25mm² キャブタイヤケーブル

$$\begin{aligned}\text{電圧降下(V)} &= \text{ケーブルの長さ(m)} \times 2 \times \text{導体抵抗(/m)} \times \text{電流(A)} \\ &= 50 \times 0.015 \times 2 \times 2 \\ &= 3(\text{V})\end{aligned}$$

給電電源電圧(24V) - 電圧降下 3V) = 21V

ターミナルユニットの動作許容範囲は DC19V ~ 26.4Vですから 21V はこの許容範囲内に入ります。

電圧降下の計算例3

給電側の電源電圧:26.4V (定格電圧より10%高く設定)

総消費電流:2A

伝送距離:50m

使用ケーブル:1.25mm² キャブタイヤケーブル

$$\begin{aligned}\text{電圧降下(V)} &= \text{ケーブルの長さ(m)} \times 2 \times \text{導体抵抗(/m)} \times \text{電流(A)} \\ &= 50 \times 0.025 \times 2 \times 2 \\ &= 5(\text{V})\end{aligned}$$

給電電源電圧(26.4V) - 電圧降下(5V) = 21.4V

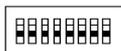
ターミナルユニットの動作許容範囲はDC 19V ~ 26.4Vですから、21.4V はこの許容範囲に入っていることになります。

【ご注意】



離れたところにターミナルが集中しているようなシステムの場合は接続ターミナルの数を約半数くらいでお使いください。

アドレス設定表



上方向にセットして ON

Bitty用

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
240	241	242	243	244	245	246	247	248							

全2重伝送モードでは入力ターミナル、出力ターミナルそれぞれ248までのアドレスを設定できます。ただし、AnyWire-DBのBit-Busのアドレスと重複させることはできません。入力MIXタイプのターミナルでは入力側、出力側ともディップSWは共有され、同一アドレスとして設定されます。

半2重伝送モードでは入力ターミナル、出力ターミナル合わせて248までのアドレスを設定できます。ただし、AnyWire-DBのBit-Busのアドレスまたは、UNI-WIREバスのアドレスと重複させることはできません。

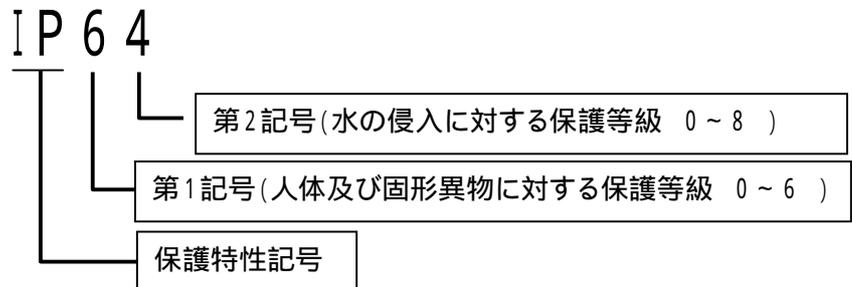
より芯導体構造(電子機器用電線に標準的に使用されるより芯電線)

公称断面積 (mm ²)	AWG No.	より構造 (本/mm)	計算断面積 (mm ²)	標準重量 (kg/km)	最大導体抵抗 (/km,20)	標準外径 (mm)
0.014	36	7/0.05	0.0137	0.124	1480	0.15
0.25	34	19/0.04	0.0239	0.216	851	0.20
		7/0.065	0.0232	0.211	875	0.195
0.035	32	7/0.08	0.0351	0.32	578	0.24
		19/0.05	0.0373	0.338	545	0.25
0.05	30	7/0.1	0.055	0.499	358	0.30
		19/0.06	0.054	0.487	378	0.30
0.07	-	13/0.08	0.065	0.593	311	0.33
0.08	-	7/0.12	0.079	0.718	248	0.36
	28	7/0.127	0.090	0.804	222	0.38
0.1	28	19/0.08	0.096	0.866	213	0.30
	-	10/0.12	0.113	1.03	174	0.44
	-	7/0.14	0.106	0.977	183	0.42
0.14	-	12/0.12	0.136	1.12	145	0.48
	26	7/0.16	0.140	1.28	140	0.48
-		19/0.1	0.149	1.35	132	0.50
0.15	-	30/0.08	0.151	1.37	135	0.50
0.18	-	7/0.18	0.178	1.62	110	0.54
0.2	-	12/0.14	0.185	1.68	106	0.56
-	24	11/0.16	0.221	2.01	88.9	0.61
-		7/0.2	0.220	1.99	89.4	0.60
-		19/0.127	0.241	2.18	81.7	0.64
0.3	-	12/0.18	0.305	2.77	64.4	0.72
	-	7/0.23	0.291	2.64	67.6	0.69
	22	17/0.16	0.342	3.10	57.5	0.76
		19/0.16	0.382	3.46	51.5	0.8
-	-	7/0.254	0.355	3.22	55.4	0.76
0.4	-	16/0.18	0.407	3.69	48.3	0.83
0.5	-	19/0.18	0.484	4.39	40.7	0.90
	-	20/0.18	0.509	4.62	38.6	0.93
	20	21/0.18	0.534	4.85	36.8	0.95
		19/0.2	0.597	5.41	32.9	1.0
-	-	7/0.32	0.563	5.10	34.6	0.96
0.75	-	30/0.18	0.764	6.93	25.8	1.1
	-	77/0.37	0.753	6.82	25.9	1.1
0.9	-	16/0.26	0.849	7.70	22.9	1.2
	18	32/0.18	0.865	7.85	22.7	1.2
		19/0.254	0.963	8.73	20.4	1.3
		7/0.4	0.88	8.14	22.1	1.2
1.25	-	50/0.18	1.27	11.5	15.5	1.5
	-	7/0.45	1.11	9.90	17.5	1.35
-	16	26/0.26	1.38	12.5	14.1	1.5
1.5	-	19/0.32	1.53	13.9	12.7	1.6
2.0	-	37/0.26	1.96	17.8	9.91	1.8
	14	41/0.26	2.18	19.7	8.94	1.9
3.5	12	65/0.26	3.45	31.3	5.69	2.4
		45/0.32	3.619	32.8	5.38	2.5

注:最大抵抗はスズメッキ軟銅より芯の値を示します。多芯ケーブルの場合には、さらにより込率(1.02~1.03)を乗じた値となります。

保護等級IPの表示方法

- IP 説明 IP(International Protection)とは、IEC規格 529 に基づいて規定された固形異物や水に対する電気機器やキャビネットの異物侵入保護等級の表示です。
- IP表示説明



第1記号説明		
人体及び固形異物に対する保護		
第1記号	内容	保護の程度
0	無保護	特に保護されていない
1	50mmより大きい固形物に対する保護	人体の表面積の大きな部分、例えば手などが誤って内部の充電部や可動部接触する恐れがない。直径50mmを超える固形物が内部に侵入しない。
2	12mmより大きい固形物に対する保護	指先、又は長さが80mmを超えない指先類似物が内部の充電部や可動部接触する恐れがない。直径12mmを超える固形物が内部に侵入しない。
3	2.5mmより大きい固形物に対する保護	直径又は厚さが2.5mmを超える工具やワイヤなどの固形物体の先端が内部に侵入しない。
4	1.0mmより大きい固形物に対する保護	直径又は厚さが1.0mmを超えるワイヤや銅帯などの固形物体の先端が内部に侵入しない。
5	防塵形	粉塵が内部に侵入することを防止する。若干の粉塵の侵入があっても正常な運転を阻害しない。
6	防塵形	粉塵が内部に侵入しない。

第2記号説明		
水に対する保護		
第2記号	内容	保護の程度
0	無保護	特に保護されていない
1	滴下する水に対する保護	鉛直に落下する水滴によって有害な影響を受けない。
2	15°傾斜したとき落下する水に対する保護	正常な取り付け位置より15°以内の範囲で傾斜したとき、鉛直に落下する水滴によって有害な影響を受けない。
3	噴霧水に対する保護	鉛直から60°以内の噴霧水に落下する水によって有害な影響を受けない。
4	飛沫に対する保護	いかなる方向からの飛沫によっても有害な影響を受けない。
5	噴流水に対する保護	いかなる方向からの水の強い直接噴流によっても有害な影響を受けない。
6	波浪に対する保護	波浪又は、いかなる方向からの噴流水によっても有害な影響を受けない。
7	水中への浸漬に対する保護	規定の圧力、時間で水中に浸漬しても有害な影響を受けない。
8	水没に対する保護	製造者によって規定される条件にしたがって、連続的に水中に置かれる場合に適する。原則として完全密閉構造である。

変更履歴

バージョン	日付	変更内容
初版	2002.06.10	
1.1 版	2002.07.20	Bitty ブリッジ(AB07-A)を更新
1.2 版	2002.11.15	Bitty ブリッジの外付け電源投入手順を明確化
1.3 版	2003.05.13	スレーブ使用電圧範囲(13P)を修正
1.5 版	2003.11.04	ターミネータ(AT0)取り付け基準を明記(39P)
1.5 版	2005.07.27	接続例を変更(39P)
1.6 版	2007.04.19	全3重の記述を削除
1.7 版	2007.07.24	絶縁タイプターミナル追記、Puti ターミナル追記、電圧降下追記



株式会社 エニワイヤ

本社・西日本営業所

〒617-0813 京都府長岡京市井ノ内下印田 8-1

TEL 075-956-1611 FAX 075-956-1613

東日本営業所

〒101-0035 東京都千代田区神田紺屋町 47 番地

新広栄ビル6F

TEL 03-5209-5711 FAX 03-5209-5713

中部営業所

〒453-0014 愛知県名古屋市中村区則武 2-26-15-507

TEL 052-452-8711 FAX 052-452-8713

京都工場

〒617-0006 京都府向日市上植野町馬立 19-2

TEL 075-922-1911 FAX 075-922-1913

URL <http://www.anywire.jp>

本書は著作権法により、複製・頒布が禁じられています。

Bittytmj