TBS-STCOM-1_2

ノイズトラブル

ステッピングモーター（パルス制御モーター）が意図せず
以下のような挙動をする場合、ノイズが影響している可能性があります。

モーターの症状

- 位置ずれする
- 逆方向に回転する
- 意図しない速度で回転する
- アラームが発生する
- モーターの振動が大きい

注意事項

(1) 安全にご使用いただくため、システムを構成する各機器・装置のマニュアルや取扱説明書などを入手し、「安全上のご注意」「安全上の要点」など安全に関する注意事項を含め、内容を確認の上使用してください。

(2) 本資料の一部または全部を、オリエンタルモーター株式会社の許可なしに複写、複製、再配布することを禁じます。

(3) 本資料の記載内容は、2025年 2月時点のものです。
本資料の記載内容は、改良のため予告なく変更されることがあります。

(4) 本資料は当社製品に関するトラブルシューティングについて記載しております。
当社製品に関する配線や取扱、操作方法に関しては商品個別の取扱説明書を参照するか、ご不明な点はお客様ご相談センターまでお問い合わせください。
当社製品以外の機器に関する取扱、操作方法に関しては、対象機器の取扱説明書を参照するか、機器メーカーまでお問い合わせください。

■ノイズ対策を始める前に

Ⅰ．トラブルがノイズによる影響か判断できていない場合

ノイズ対策を始める前に、使用条件による位置ずれが原因の可能性も考えられます。
「2. 要因の推定について」に進んでください。

例）立ち上げ中でモーター運転条件によって位置ずれしなくなるなど

Ⅱ．トラブルがノイズ要因であることが明確であり対策方法を知りたい場合

「3. 対策手順について」に進んでください。

例）モーターが駆動するとセンサが誤動作するなど

■目次

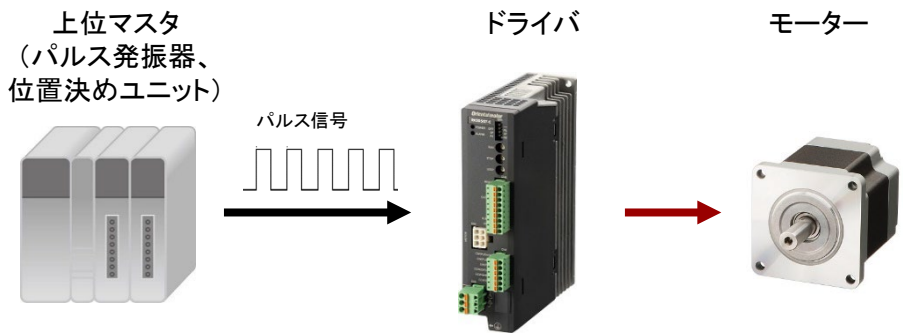
1. ノイズによる制御モーターへの影響
2. 要因の推定について
3. 対策手順について
4. 対策方法について
5. 対策事例の紹介

■目次

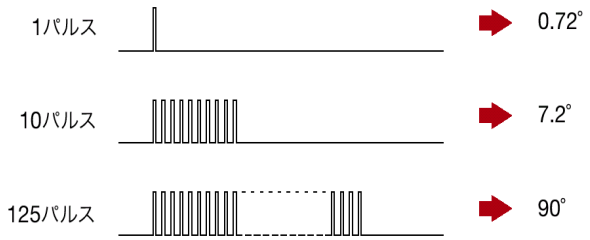
1. ノイズによる制御モーターへの影響
2. 要因の推定について
3. 対策手順について
4. 対策方法について
5. 対策事例の紹介

■ パルス制御モーターの駆動方法概要

ステッピングモーター（パルス制御モーター）の運転システムは、モーター・ドライバ・上位マスタ（パルス発振器、位置決めユニット）の3点で構成されます。
モーターの駆動は、ドライバが上位マスタからのパルス信号出力（指令）を受け、パルス指令通りの動きになるようにモーターへ電流（動作指令）を送ります。
例えば、1パルスで0.72°回転するモーターの場合、パルス指令10パルスで7.2°、125パルスで90°回転します。



・回転量（目標位置）をパルス数で制御



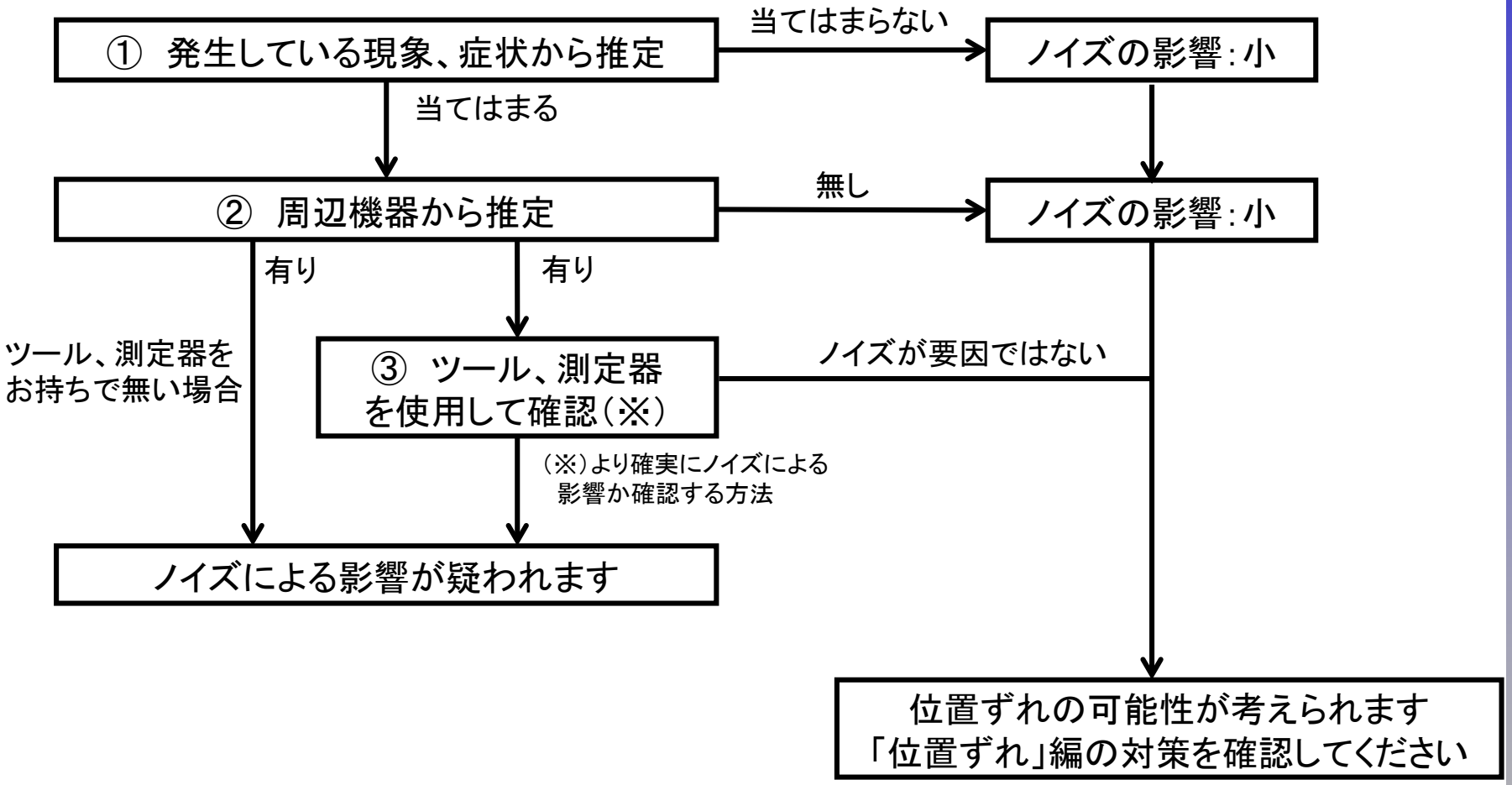
■ 制御モーターへの影響

ノイズにより制御モーターが誤動作する要因は、種々考えられますがパルスラインへのノイズ重畳が影響している場合が多いです。
特に上位マスタのパルス出力仕様が「オープンコレクタ出力」の場合には、パルスラインに重畳したノイズをドライバがパルス指令と誤認識しやすく、モーターに動作指令を送ってしまうことがあります。
これが、モーターの誤動作になります。

■目次

1. ノイズによる制御モーターへの影響
2. 要因の推定について
3. 対策手順について
4. 対策方法について
5. 対策事例の紹介

■ノイズ要因であるかを推定する確認フロー



2. 要因の推定について

① 発生している現象、症状から推定

次のような現象や症状が当てはまる場合、制御モーターがノイズによる影響を受けていることが多いです。
現象、症状が当てはまるか確認してください。

・特定の機器が動作したタイミングで発生する （インバータ、サーボモーターなど）
・周辺の設備、機器を個別に動作させたときに発生する
・ノイズ発生源と思われる機器にノイズ対策を行い現象が改善する
・数時間に1回など発生頻度が少なく、不定期に発生し気が付くと移動量が変わっている
・一方向運転で、数パルスの誤差が移動方向に累積していく
・往復運転で、数パルスの範囲で停止位置がバラつく
・過速度アラームが発生条件速度に達していないのに発生する

など

2. 要因の推定について

② 周辺機器から推定

制御モーターに影響を与えるようなノイズ発生源としては次のような機器が考えられます。
制御盤内や周辺環境に次のような機器が近くにあり、その機器が動作したタイミングで現象が見られるか確認してください。

＜ノイズ発生源となりうる機器例＞

・リレー

・電磁開閉器

・電磁弁

・溶接機

・インバータ

・サーボモーター

など

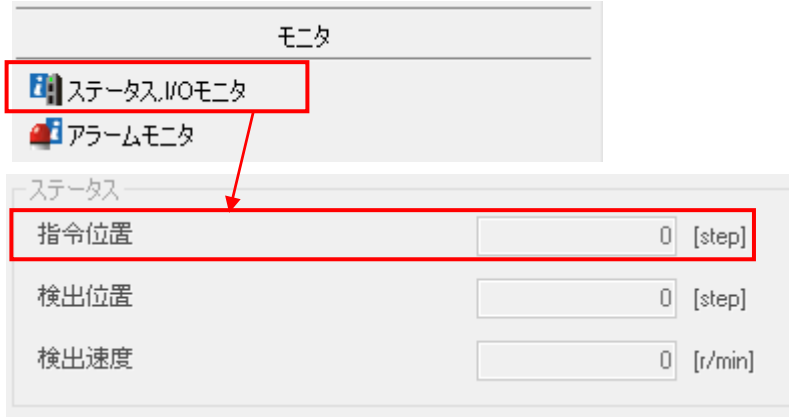
2. 要因の推定について

③ ツール、測定器を使用して確認

・サポートソフトMEXE02が接続可能な場合
ステータスモニタにて
「上位マスタから指令しているパルス数」 と
「指令位置（ドライバが受け取っているパルス数）」が一致しているかを確認する

一致する	ノイズが要因ではない
一致しない	ノイズが要因

例）サポートソフトMEXE02画面

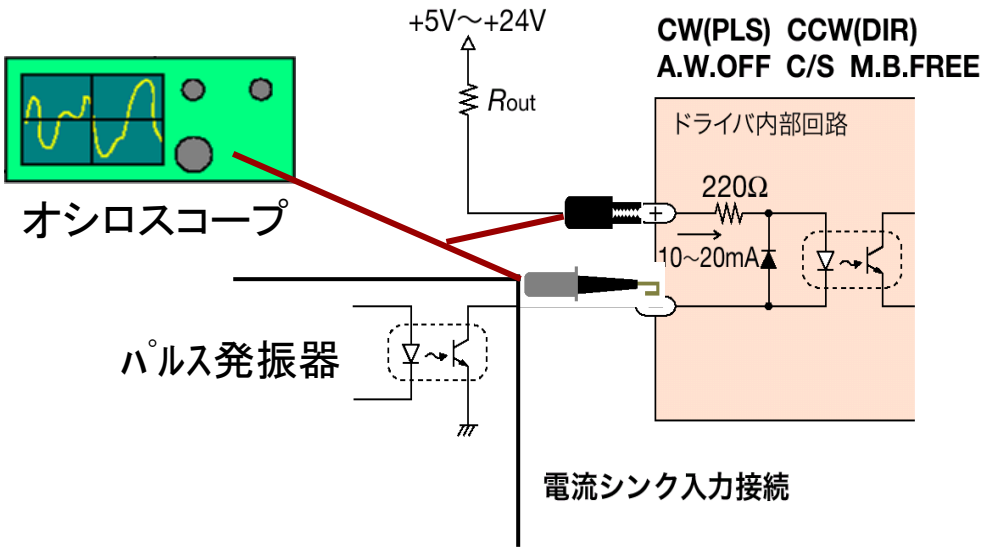


2. 要因の推定について

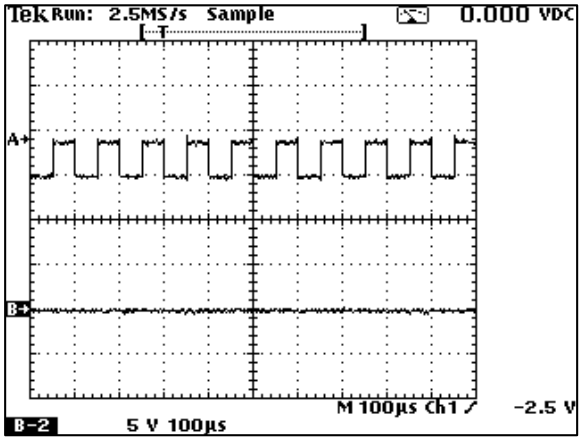
③ ツール、測定器を使用して確認

・オシロスコープを持っている場合
ドライバ側パルスラインの
　+CW/-CW（+PLS/-PLS）　または　　+CCW/-CCW（+DIR/-DIR）　端子の
パルス波形をオシロスコープにて測定する

ノイズの重畳が見られない	ノイズが要因ではない
ノイズの重畳が見られる	ノイズが要因



例）パルスライン_電圧波形
（5V　オープンコレクタ出力の場合）



■目次

1. ノイズによる制御モーターへの影響
2. 要因の推定について
3. 対策手順について
4. 対策方法について
5. 対策事例の紹介

■ノイズ対策

ノイズ対策は使用状況によって有効な方法が異なりますので、ここでは基本的な対策方法についてご紹介します。
また、当社製品のノイズ対策については各製品取扱説明書に「ノイズ対策」の記載がありますので合わせてご参照ください。

例）RKⅡシリーズパルス列ドライバ取扱説明書

10-6　ノイズ対策

ノイズには、外部からドライバに侵入してドライバを誤動作させるノイズ、およびドライバから放射されて周辺機器を誤動作させるノイズの2種類があります。
外部から侵入するノイズに対しては、ドライバの誤動作を防ぐ対策を実施してください。特に信号ラインはノイズの影響を受けやすいため、十分な対策が必要です。
ドライバから放射されるノイズに対しては、ノイズを抑制する対策を実施してください。

1）対策手順の考え方

ノイズ対策の基本的な対策手順は以下の通りです。
ノイズは導体や空間を介して伝わり、様々なルートで広がるため、ノイズ発生源で出来る限り抑制するのが基本となります。

（1）発生ノイズを抑制する

（2）ノイズが他機器に伝わりにくくする

（3）トラブル発生軸をノイズに強くする

2）対策手順と基本的な対策方法

対策手順と基本的な対策方法についてご紹介します。
対策方法の詳細は「4.対策方法について」を参照ください。

(1)発生ノイズを抑制する

① FG線をアースにつなぐ（接地）
※PE端子での代用でも可
② ノイズフィルタ（ACラインフィルタ）を挿入する
③ フェライトコアを取り付ける
④ サージ吸収用CR回路（サージキラー）を取り付ける

(2) ノイズが他機器に伝わりにくくする

⑤ 動力線と信号線を離して配線する
⑥ ツイストペア線にする
⑦ シールドケーブルを使用する
⑧ 配線を短くする（余剰配線を無くす）
⑨ 動力用と制御用でDC電源を分ける
⑩ 渡り配線を避ける
（電源やアースを個別に接続）

(3) トラブル発生軸をノイズに強くする(※1)

⑪ 印加電圧を24Vにする(※2)
⑫ ラインドライバモジュール（耐ノイズ用パルス出力変換器：VCS06）を使用する
⑬ パルス出力方式をラインドライバ出力にする
⑭ 位置決め機能内蔵タイプにする(※3)

※1 使用している上位マスタのパルス出力仕様がオープンコレクタ出力の場合に有効な手段
※2 オープンコレクタ出力5、12V接続の場合に有効な手段
※3 パルスで制御している場合に有効な手段

※この対策によりノイズによる影響が改善できることを保証するものではありません。

3）対策方法の期待できる効果について

ノイズ対策は、初めに接地や動力線、信号線の配線状況の見直しを行います。
それでも状況が改善しない場合には、専用のノイズ対策部品を必要とする方法を試すことになります。リレーをご使用の場合には、サージ吸収用回路をご使用いただくことで改善することがありますのでお試しください。

			対策方法	別部品が不要 ただちに効果が確認できる	別部品が必要 部品が無いと効果が確認できない	期待できる効果
（1）	発生ノイズを抑制する	①	FG線をアースにつなぐ（接地） ※PE端子での代用でも可	○	－	ノイズ成分をFG（アース）から除去
		②	ノイズフィルタ（ACラインフィルタ）を挿入する	－	ノイズフィルタ	電源ラインの伝導ノイズを抑制
		③	フェライトコアを取り付ける	－	フェライトコア	電線の伝導ノイズを熱に変換して抑制
		④	サージ吸収用CR回路（サージキラー）を取り付ける	－	サージ吸収用回路	サージノイズを抑制
（2）	ノイズが他機器に伝わりにくくする	⑤	動力線と信号線を離して配線する	○	－	動力線から信号線への放射ノイズの伝搬を抑制
		⑥	ツイストペア線にする	○	－	放射ノイズの影響を受けにくくする
		⑦	シールドケーブルを使用する	－	シールドケーブル	放射ノイズを抑制
		⑧	配線を短くする（余剰配線を無くす）	○	－	放射ノイズの影響を受けにくくする
		⑨	動力用と制御用でDC電源を分ける	－	別電源	伝導ノイズが制御ラインに伝播することを抑制する
		⑩	渡り配線を避ける （電源やアースを個別に接続）	○	－	伝導ノイズの影響を受けにくくする
（3）	トラブル発生軸をノイズに強くする	⑪	印加電圧を24Vにする	△	（別電源・制限抵抗）	ノイズによる影響を低減
		⑫	ラインドライバモジュール（耐ノイズ用パルス出力変換器VCS06）を使用する	－	VCS06	放射ノイズに対して強くする
		⑬	パルス出力方式をラインドライバ出力にする	－	PLC	放射ノイズに対して強くする
		⑭	位置決め機能内蔵タイプにする	－	ドライバ	ノイズに対して強くする

■目次

1. ノイズによる制御モーターへの影響
2. 要因の推定について
3. 対策手順について
4. **対策方法について**
5. 対策事例の紹介

■ 基本的な対策方法

基本的な対策方法についてご紹介します。1つの対策で改善しない場合でも複数の対策を組み合わせることで改善が見られる場合があります。

(1)発生ノイズを抑制する

① FG線をアースにつなぐ（接地）
※PE端子での代用でも可

② ノイズフィルタ（ACラインフィルタ）を挿入する

③ フェライトコアを取り付ける

④ サージ吸収用CR回路（サージキラー）を取り付ける

(2) ノイズが他機器に伝わりにくくする

⑤ 動力線と信号線を離して配線する

⑥ ツイストペア線にする

⑦ シールドケーブルを使用する

⑧ 配線を短くする（余剰配線を無くす）

⑨ 動力用と制御用でDC電源を分ける

⑩ 渡り配線を避ける
（電源やアースを個別に接続）

(3) トラブル発生軸をノイズに強くする（※1）

⑪ 印加電圧を24Vにする（※2）

⑫ ラインドライバモジュール（耐ノイズ用パルス出力変換器：VCS06）を使用する

⑬ パルス出力方式をラインドライバ出力にする

⑭ 位置決め機能内蔵タイプにする（※3）

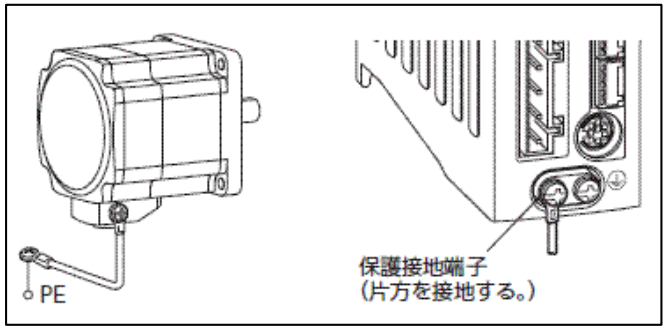
※1 使用している上位マスタのパルス出力仕様がオープンコレクタ出力の場合に有効な手段
※2 オープンコレクタ出力5、12V接続の場合に有効な手段
※3 パルスで制御している場合に有効な手段

※この対策によりノイズによる影響が改善できることを保証するものではありません。

① FG線をアースにつなぐ（接地）※PE端子での代用でも可

シールド線などをFGまたはアースにつなぎます。

名称	FG（フレームグラウンド）	PE（プロテクティブアース）
記号		
目的	ノイズ対策	漏電による感電、火災防止



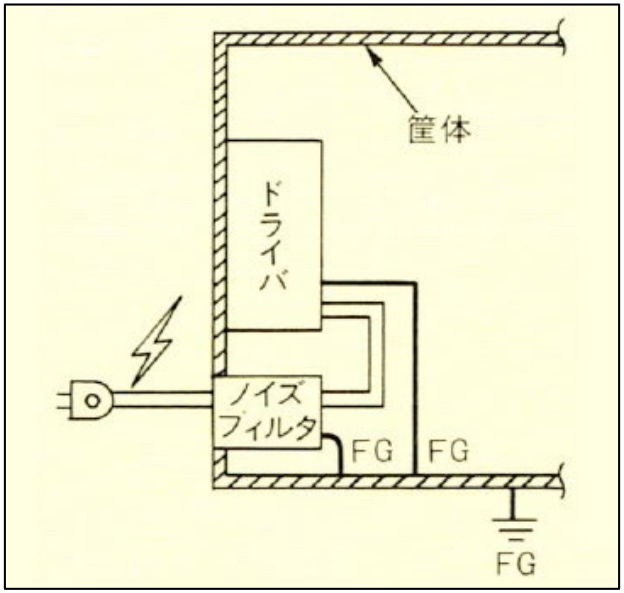
［効果］

ノイズ成分をFG（アース）線から逃がす

［使い方］

FG線を筐体もしくはアース線につなぎます。
モーターやドライバの場合は、
PE端子をアースに落としても同様の効果が見込めます。

インピーダンスが大きいとノイズが逃げにくくなるため、
FG線（またはPE端子）はインピーダンスが小さくなるように
太く短く配線します。



② ノイズフィルタ（ACラインフィルタ）を挿入する

ノイズフィルタ（ACラインフィルタ）

FN2070-10/06
製造元：Schaffner EMC

FN3025HP-10-71
製造元：Schaffner EMC

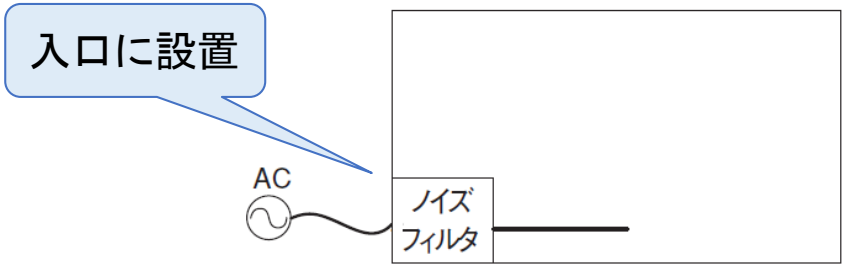
HF2010A-UPF
製造元：双信電機株式会社

［効果］

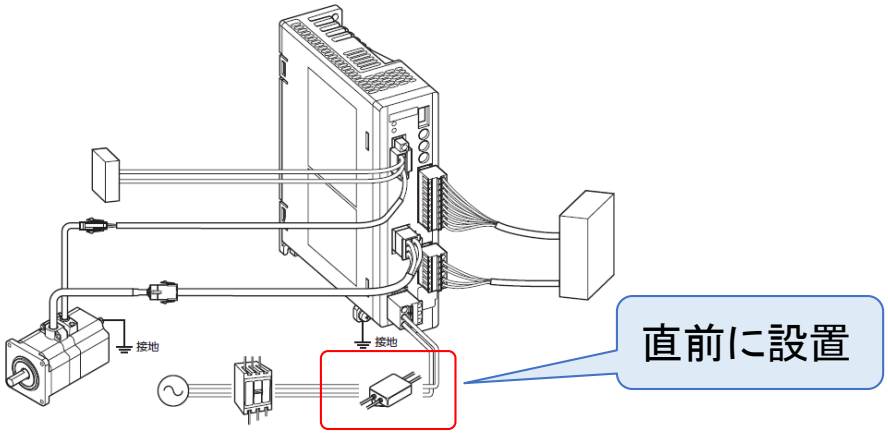
電源ラインの伝導ノイズを抑制する

［使い方］

装置内の入口や、インバータやドライバなどのAC入力部の直前に設置します。



装置内の設置例



ドライバのAC入力部の設置例

② ノイズフィルタ（ACラインフィルタ）を挿入する

［使用上の注意］

1）入力線と出力線を分離する

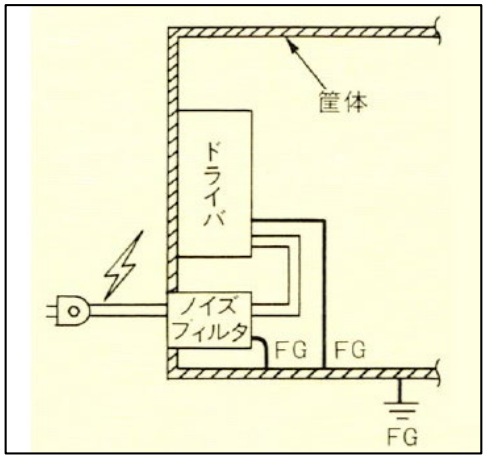
入力線と出力線を近づけると、ノイズが伝播してノイズフィルタの抑制効果が得られなくなります。

2）ノイズフィルタまでの入力ラインは装置内に長く引き回さない

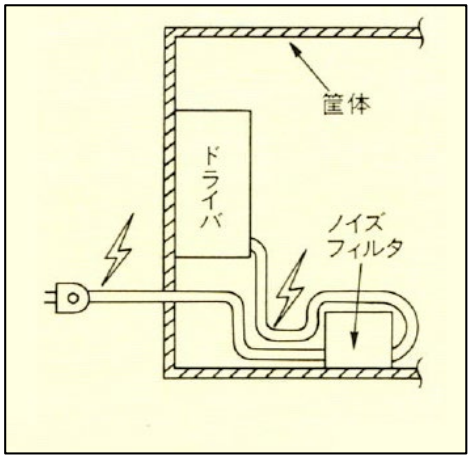
ノイズフィルタまでの入力線を装置内で長く引き回すと、十分な抑制効果が得られない可能性があるため、装置内ではノイズフィルタを通した後に配線するようにします。

3）フィルタのFG線は太く、短く、装置のFGに接続する

ノイズフィルタのFG線が長いと、そのインピーダンスによりフィルタの効果を得られなくなることがありますので、インピーダンスが小さくなるように太く短く配線します。



良い例



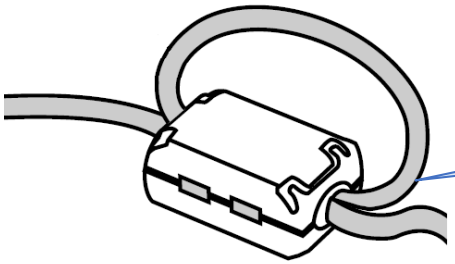
悪い例

③ フェライトコアを取り付ける

ノイズ放射が疑われる電線にフェライトコアを取り付けます。

フェライトコア ： フェライトを円筒に成型したもの

※当社ではお取り扱いしておりません



ターン数 ： 図は2ターン

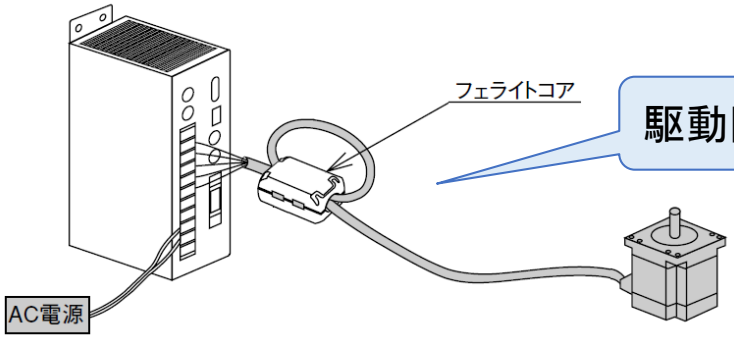
［効果］

・ 電線の伝導ノイズを熱に変換して抑制させる
（効果がみられる周波数帯は、一般的に1MHz～1GHz）

［使い方］

フェライトコアにノイズを低減したい電線を通します。
ターン数を増やすことでノイズ減衰の効果を高める方法もあります。

例）
・モーターケーブル（右図）
・インバータの一次側電源ライン



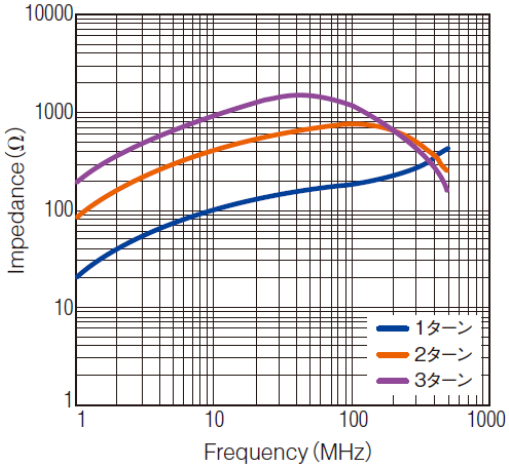
駆動回路の近くに取り付け

③ フェライトコアを取り付ける

［フェライトコアに巻き付ける数について］

フェライトコアは右図のように、ターン数を増やすと
インピーダンスが大きくなり、減衰効果が大きくなります。
ターン数はメーカーに周波数減衰特性の確認が必要です。

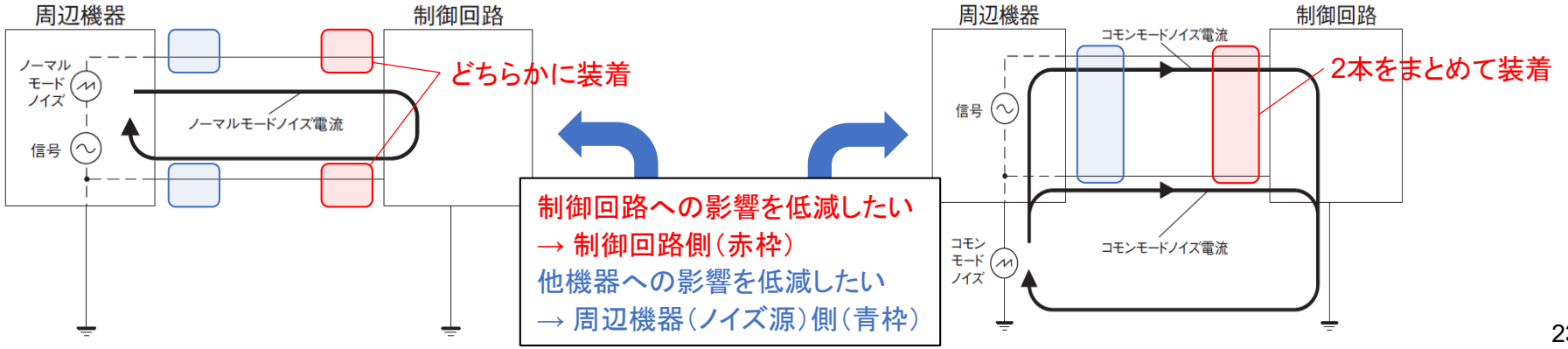
実際にモーター製品から発生する放射ノイズの周波数帯は
（当社のこれまでのEMI測定の結果より）
30MHz～100MHz帯であることが分かっています。
この周波数帯域にはフェライトコアが有効となります。



フェライトコアの周波数減衰特性例（参考）

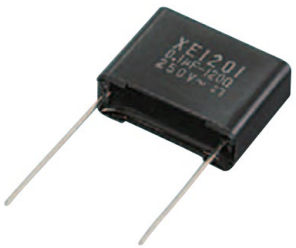
［フェライトコアを巻き付ける位置について］

ノイズ電流の流れ方により、フェライトコアを巻き付ける位置が異なります。
それぞれの巻き付け位置で改善効果があるか確認してください。

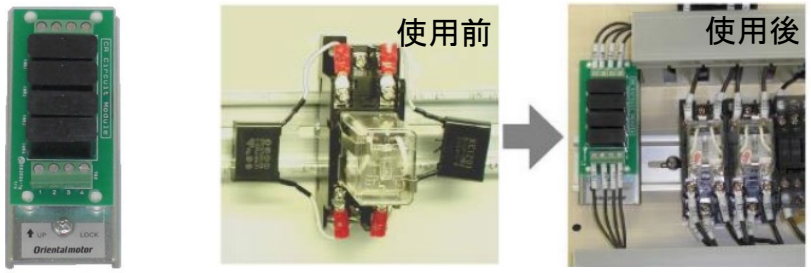


④ サージ電圧吸収用CR回路（サージキラー）を取り付ける

サージ電圧吸収用CR回路「EPCR1201-2」



CR回路モジュール「VCS02」



EPCR1201-2を4個実装し、配線・配置しやすい

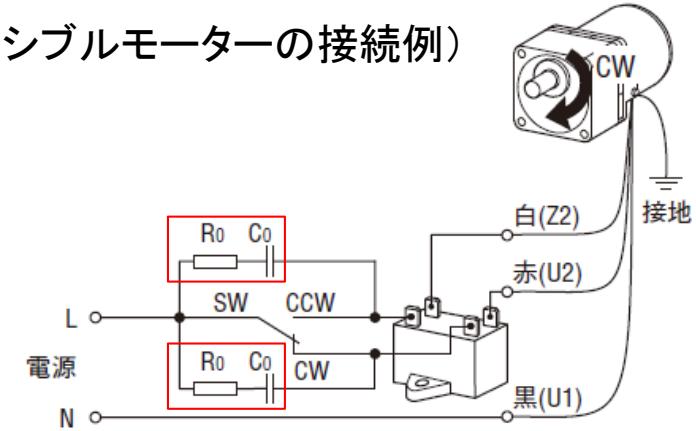
［効果］

- サージ電圧によるノイズを抑制する
- リレーなどの接点を保護する

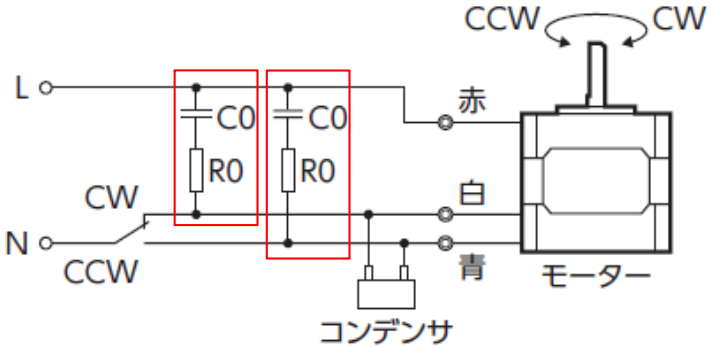
［使い方］

リレーなどの接点間や誘導負荷に並列で挿入します。

（レバーシブルモーターの接続例）



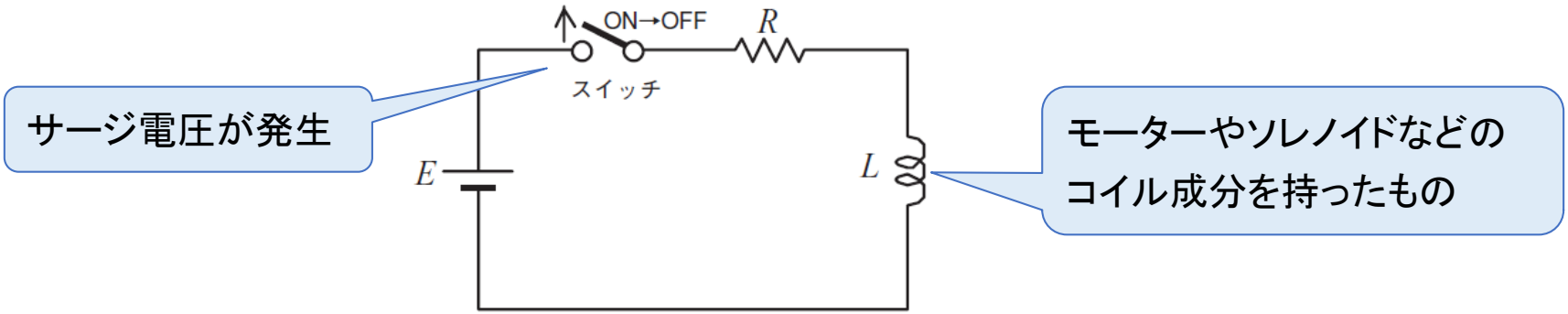
（超低速シンクロナスモーターの接続例）



④ サージ電圧吸収用CR回路（サージキラー）を取り付ける

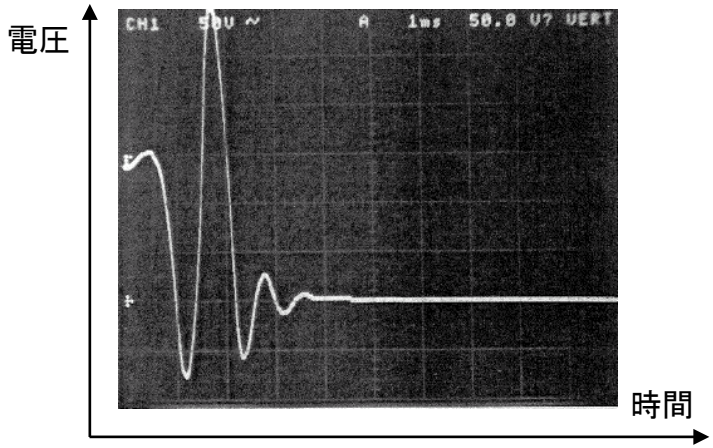
［サージ電圧について］

サージ電圧は誘導負荷（モーターやソレノイドなど）が接続された回路で、
スイッチをON（閉）からOFF（開）するときに発生し、ノイズ源および接点の溶着につながります。

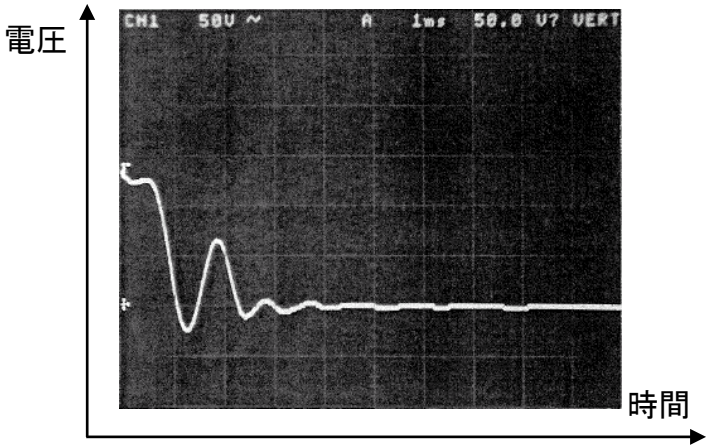


［サージ電圧吸収用CR回路の有無における電圧波形の違い］

参考例）

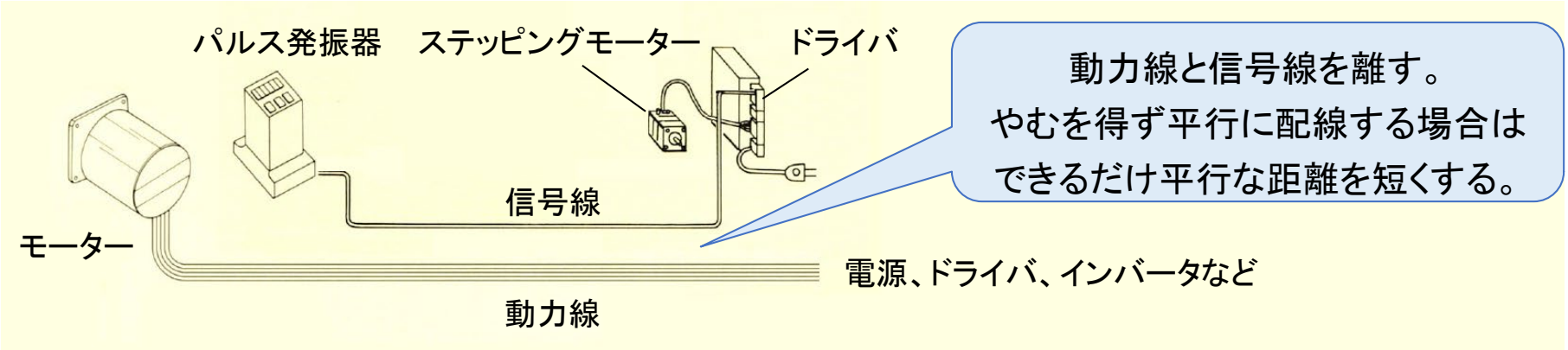


サージ吸収用CR回路：無し



サージ吸収用CR回路：有り

⑤ 動力線と信号線を離して配線を離して配線する

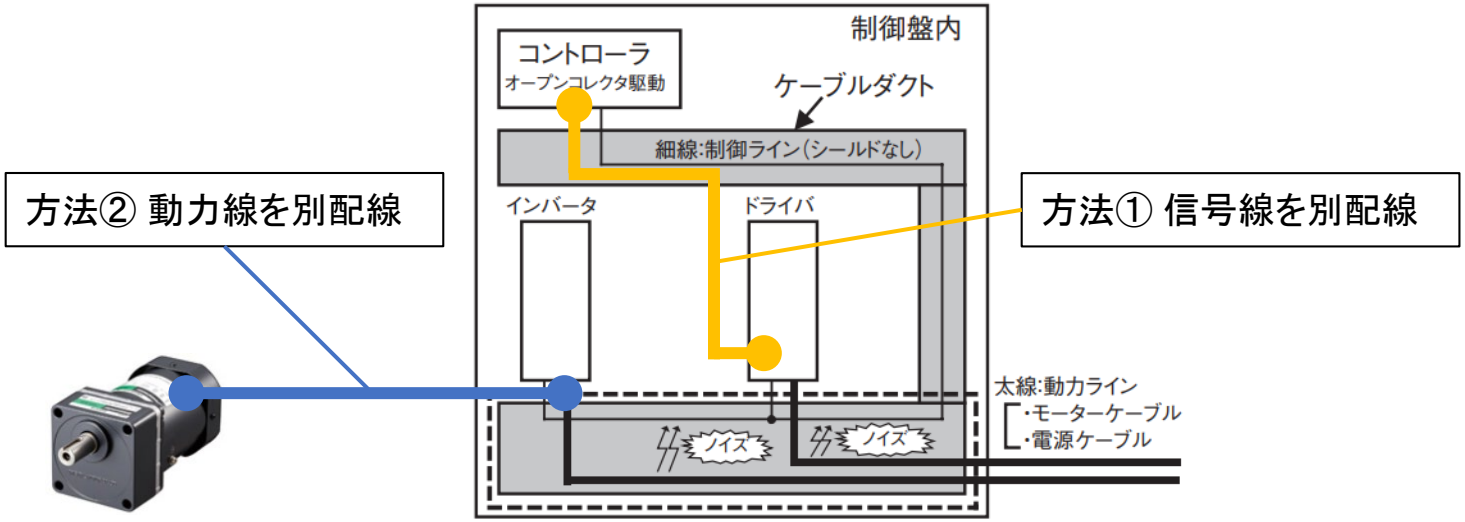


［効果］

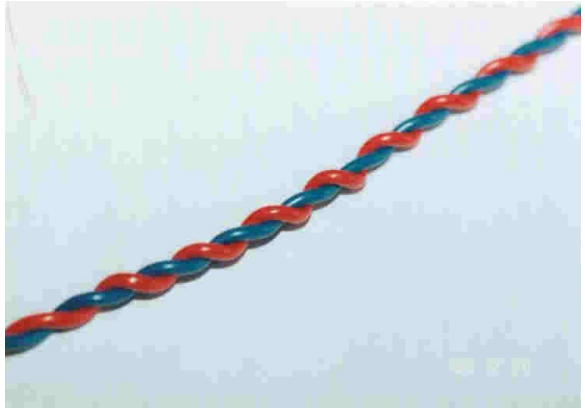
動力線から信号線への放射ノイズの伝播を抑制する

［使い方］

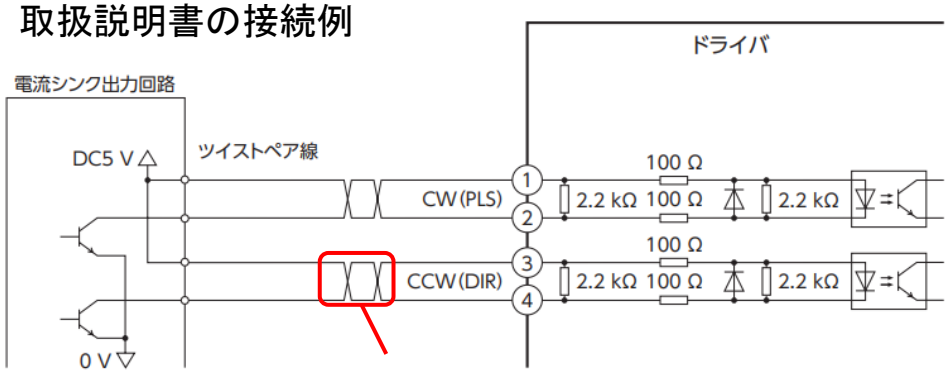
信号線もしくは動力線の引き回しを変更して距離を離します。（目安：100mm以上）



⑥ ツイストペア線にする



取扱説明書の接続例



ツイストペアを表す記号

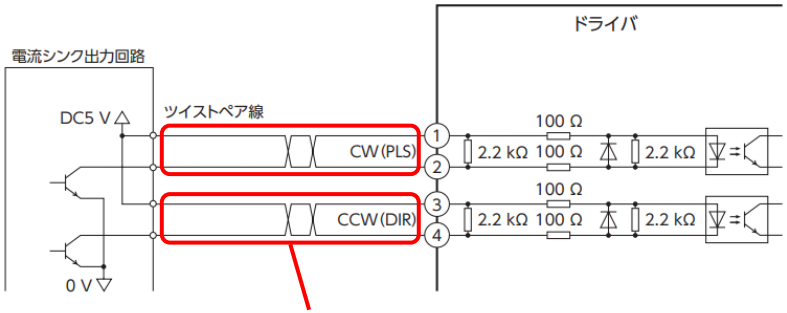
［効果］

放射ノイズの影響を受けにくくする

［使い方］

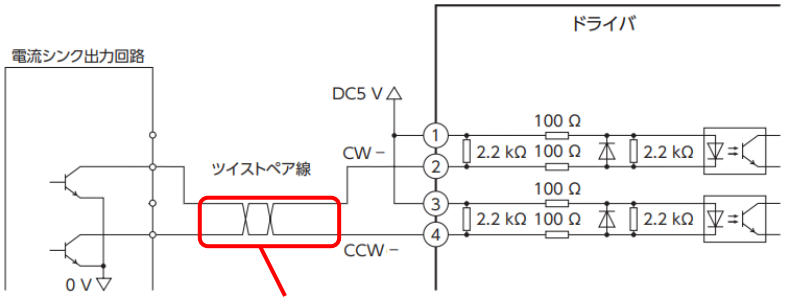
パルスラインのCW+とCW- など、電気の流れが行きと帰りでペアとなる組み合わせでツイストします

例）CVDシリーズの接続



CW線もしくはCCW線同士でツイストペア

○ 取扱説明書の接続例



CW-とCCW-でツイストペアにしている

✕ 良くない接続例

⑦ シールドケーブルを使用する

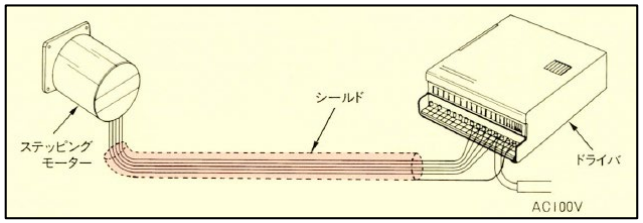
・入出力信号接続用のシールドケーブルをご用意しています
・丸端子付アース線でシールド接地しやすくなっています
・参考：オプションケーブルのご用意があります
　入出力信号用ケーブルコネクタ付（例：CC24D005C-1）
　入出力信号用ケーブル汎用タイプ（例：CC06D005B-1）

［効果］

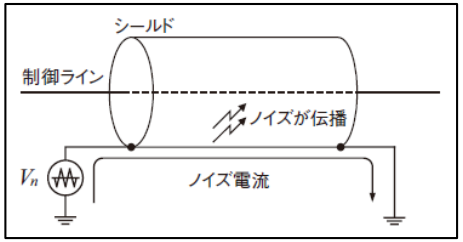
放射ノイズを抑制する

［使い方］

・動力線をシールドして他機器への放射ノイズを抑制
・信号線にはシールドケーブルを使用し、放射ノイズの影響を受けにくくします
・シールドは必ず接地します。（両端接地など）多点接地によりシールドの遮蔽効果が上がります。
　接地点間で電位差があるとノイズが伝播しやすいため、1点接地または両端接地しない方が
　有効な場合もあります。



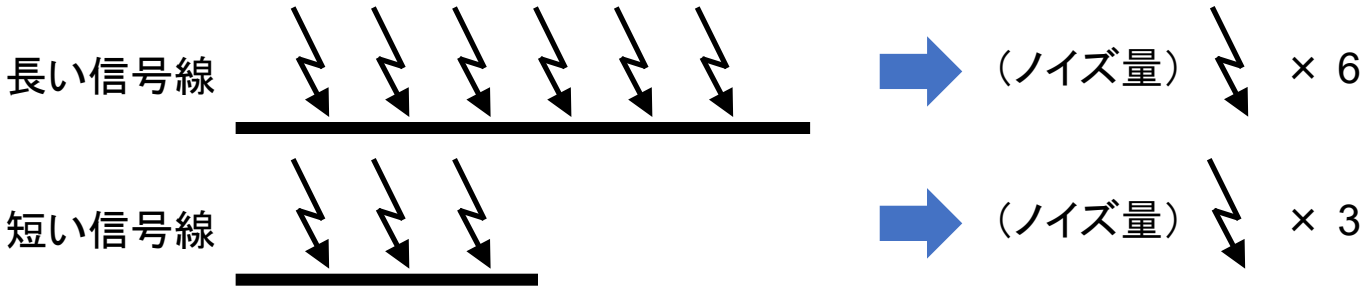
モーター線のシールド例



接地点で電位差が生じる場合

⑧ 配線を短くする（余剰配線をなくす）

ノイズは加算で影響するため、配線が短いほど放射ノイズを受ける量が減ります。



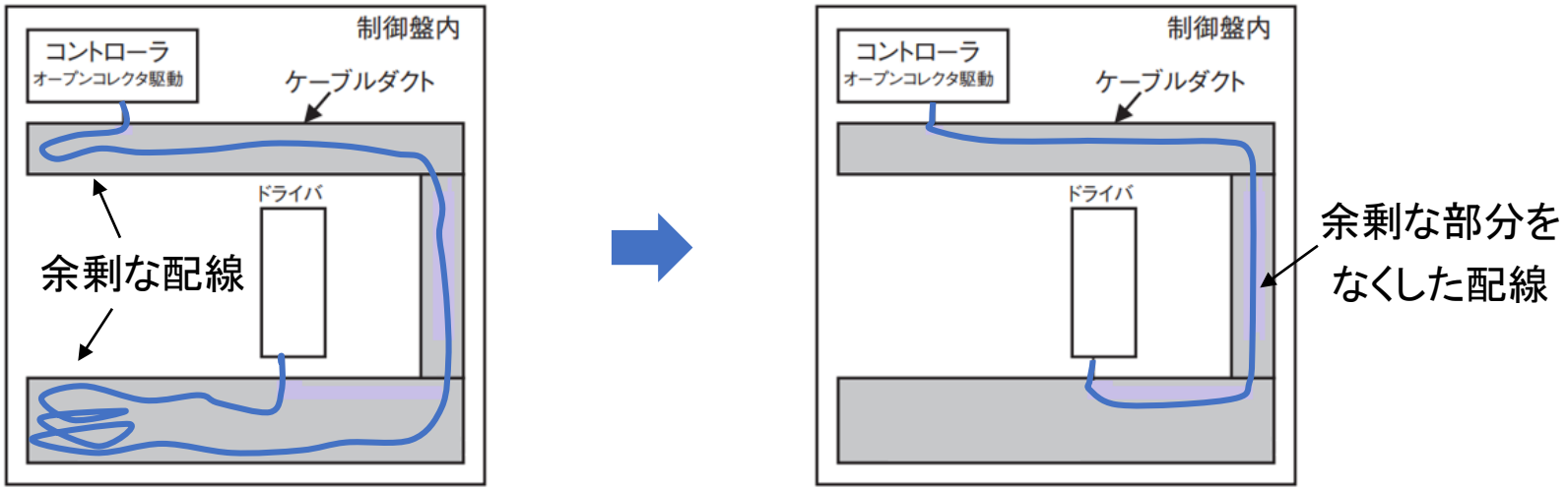
イメージ図

［効果］

放射ノイズの影響を受けにくくする

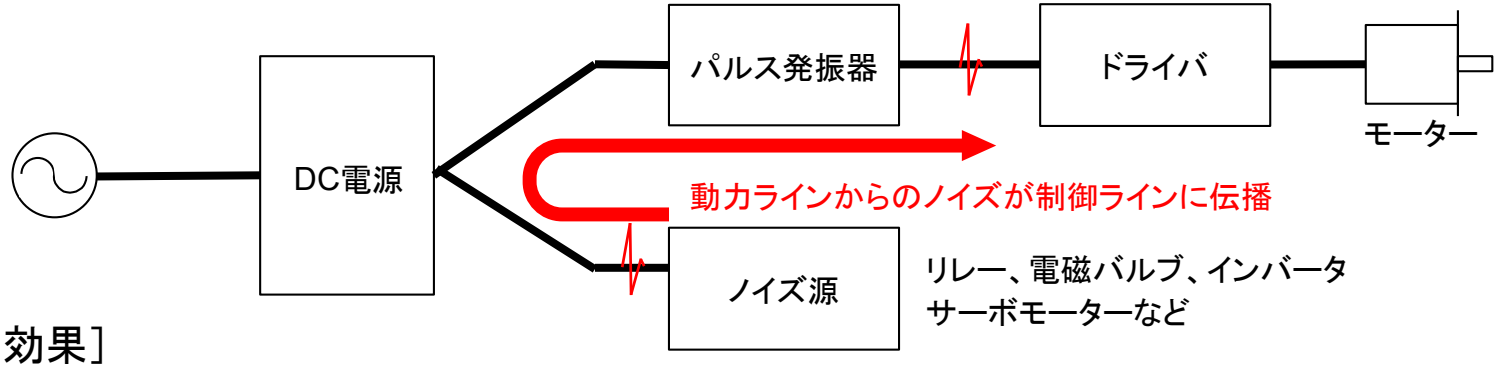
［使い方］

不要な引き回しがある場合は、余剰な配線をなくして短くします。



⑨ 動力用と制御用でDC電源を分ける

動力用と制御用でDC電源を共用するとノイズが伝播することがあり、電源を分けることが有効です。

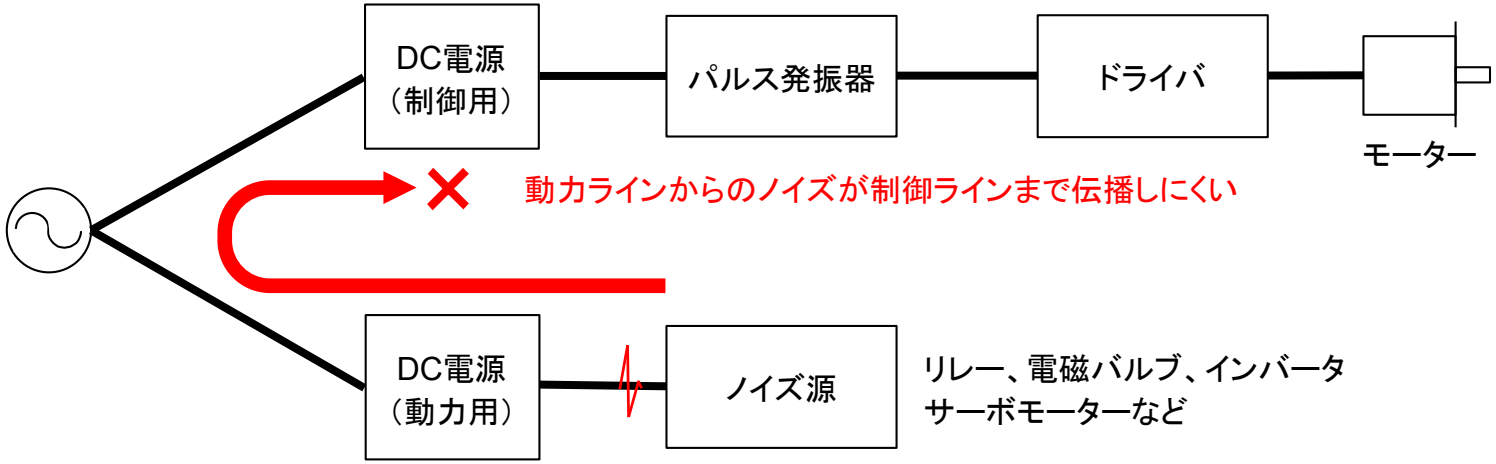


［効果］

（DC電源を介して動力ラインからの）伝導ノイズが制御ラインに伝播することを抑制する

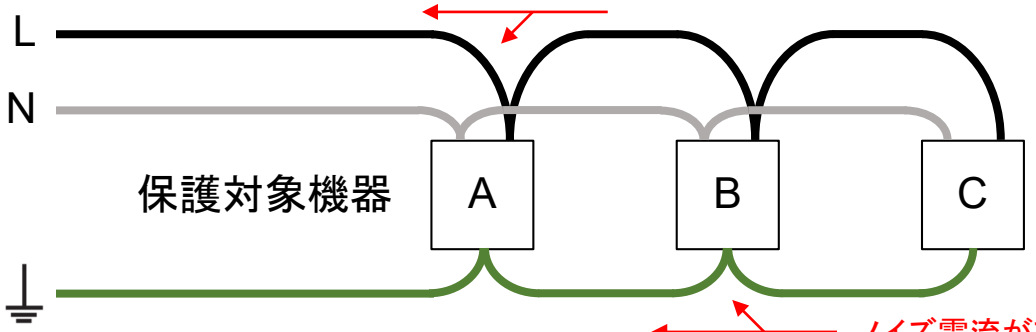
［使い方］

動力用と制御用で別電源にします。または問題発生軸の制御を別電源にして効果を確認します。



⑩ 渡り配線を避ける(電源やアースを個別に接続)

電源線やGND・FG線・アース線を渡り配線にすることで発生したノイズが流れ込みやすくなります。



渡り配線・・・機器と機器の間を橋を渡すように配線すること

ノイズ電流がアースに戻らずに他機器に流れ込みやすい

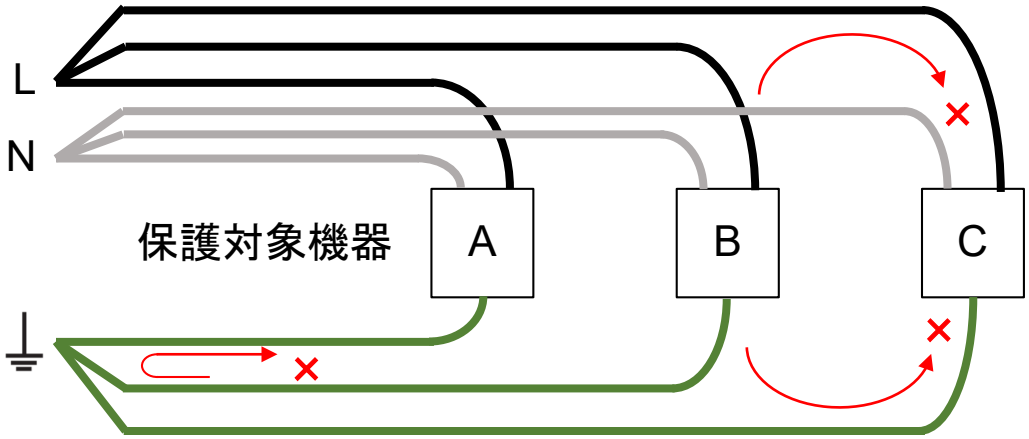
[効果]

伝導ノイズの影響を受けにくくする

[使い方]

・電源線やGNDは電源側から個別に配線します

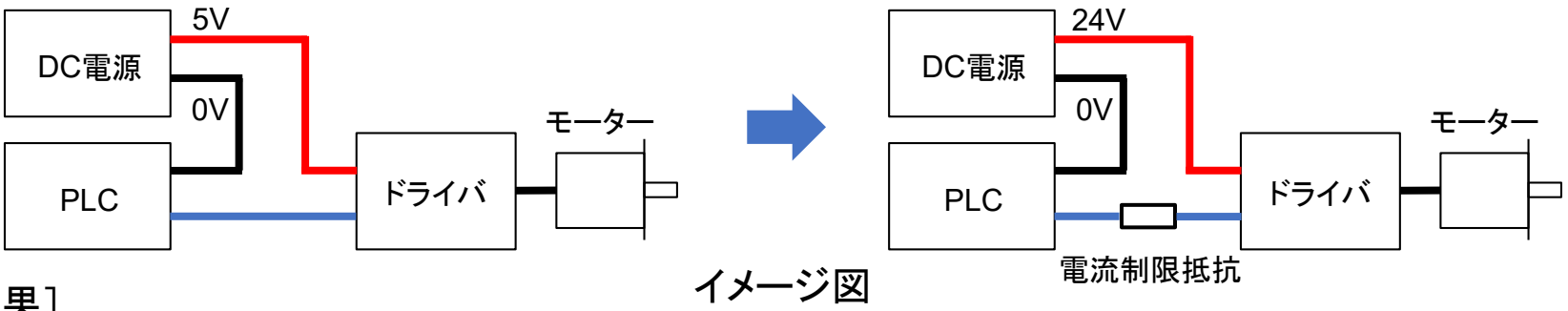
・FG線・アース線は個別に接地します



一度大本まで戻る必要があるため、他機器にまでノイズ電流が流れにくい

⑪ 印加電圧を24Vに変更する(オープンコレクタ出力)

パルスのオープンコレクタ出力時のプルアップ電圧を5Vや12V等から24Vに上げることで、ノイズ電圧が相対的に小さくなり、影響を受けにくくなります。



イメージ図

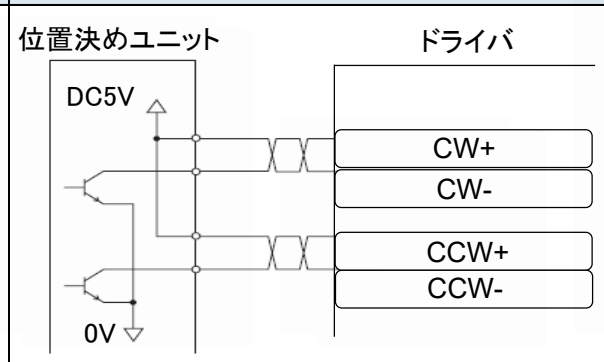
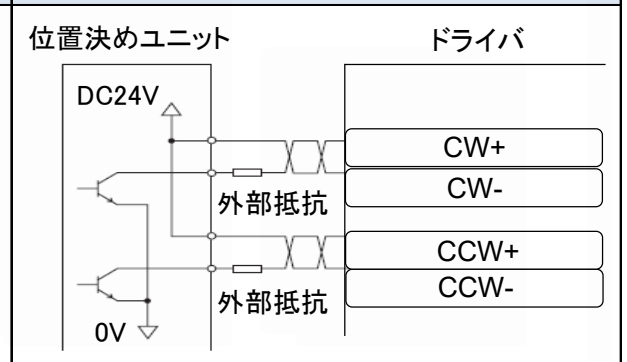
[効果]

ノイズによる影響を低減する

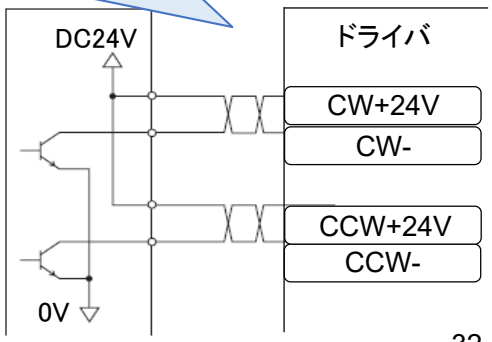
[使い方]

・各製品の取扱説明書に従い、印加電圧24Vの接続に変更します。

・DC5V時は外部抵抗が不要ですが、DC24V時は必要となります(製品によっては専用の接続あり)

印加電圧	5V	5V～24V
入力信号	CW	CW
外部抵抗	無	有
接続図		

外部抵抗なしで+24Vを接続できる信号を備えたドライバもあります



⑫ 耐ノイズ用パルス出力変換器(VCS06)を使用する

ラインドライバモジュール(耐ノイズ用パルス出力変換器)「VCS06」

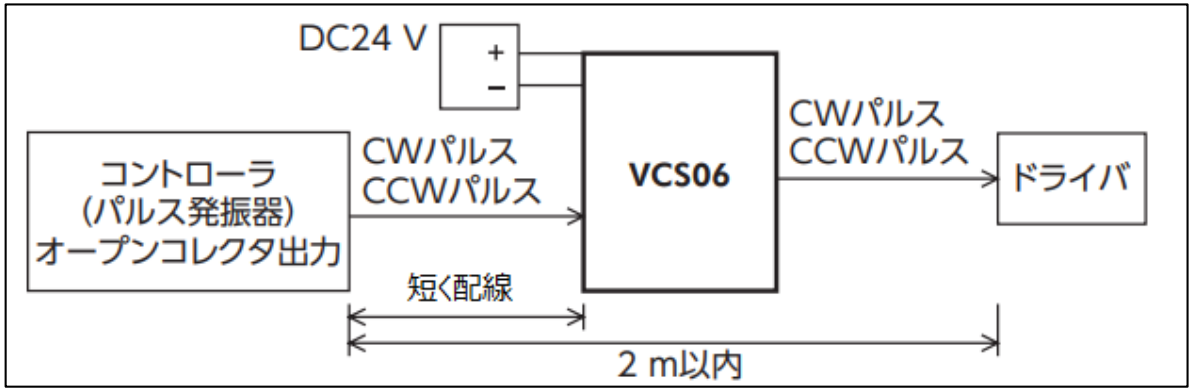
・オープンコレクタで出力されたパルス信号をラインドライバ出力(RS-422準拠)で再出力
・DINレール取付
・DC24Vプルアップ出力、5Vプルアップ出力のコントローラに適応できます
・オープンコレクタ出力機器とラインドライバ入力機器の接続にも利用できます

[効果]

(オープンコレクタ出力をラインドライバ出力に変換することで)放射ノイズに対して強くする

[使い方]

オープンコレクタ出力のコントローラに近い位置に挿入します。



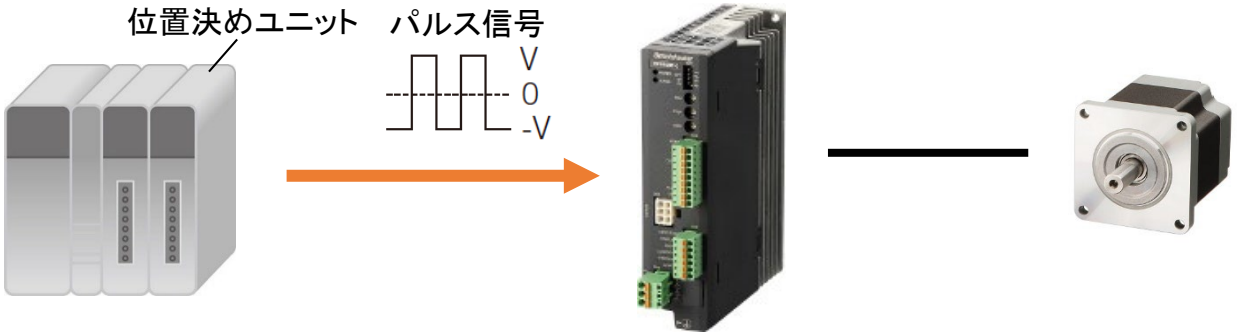
構成図

ラインドライバからオープンコレクタ出力への変換機器もあります。

ラインレシーバモジュール「VCS07」

⑬ パルス出力方式をラインドライバ出力にする

位置決めユニット（パルス発振器）をオープンコレクタ出力からラインドライバ出力タイプに変更します



［効果］

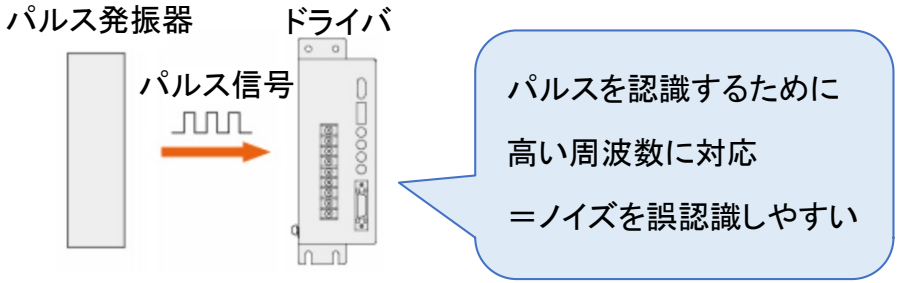
（ラインドライバ出力に変更することで）放射ノイズに対して強くする

［使い方］

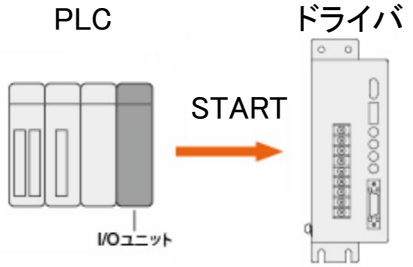
・位置決めユニット（パルス発振器）をラインドライバ出力タイプに変更します
・制御や配線の変更が必要な場合があります
・ドライバがラインドライバ出力に対応しているかご確認ください

⑭ 位置決め機能内蔵タイプにする

位置決め機能内蔵タイプはI/O制御となり、パルス制御よりもノイズに対して強いです。



パルス列入力タイプ



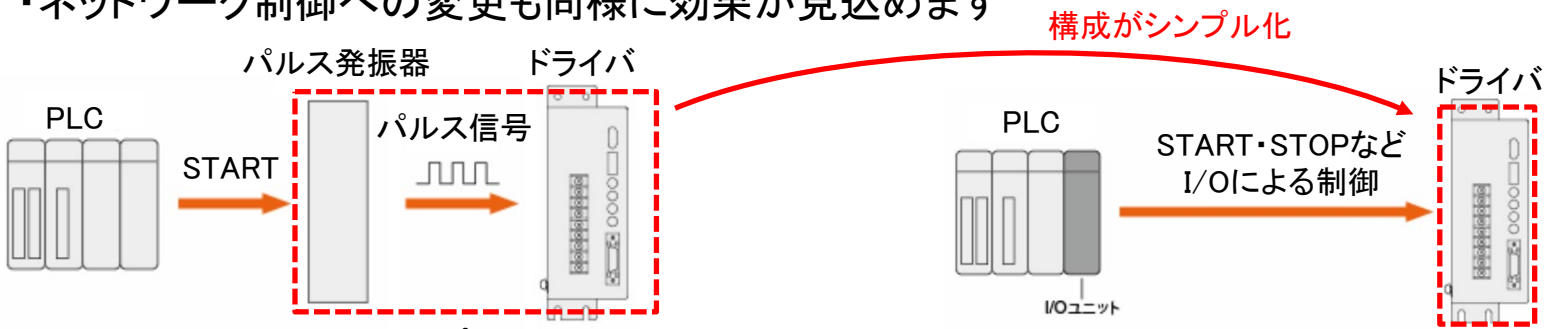
位置決め機能内蔵タイプ

［効果］

（パルス制御と比べて）ノイズに対して強くする

［使い方］

・パルス発振器＋パルス列ドライバを、位置決め機能内蔵タイプのドライバに変更します
・制御方法が変わるため、変更可能であるか確認が必要です
・個体ごとに移動量が変わったり、円弧補間のように軌道制御が必要な場合は変更が難しいです
・ネットワーク制御への変更も同様に効果が見込めます



パルス列入力タイプ　　位置決め機能内蔵タイプ

■目次

1. ノイズによる制御モーターへの影響
2. 要因の推定について
3. 対策手順について
4. 対策方法について
5. 対策事例の紹介

5. 対策事例の紹介

トラブル事例1）　位置ずれ	
製品名	RKS543AA-1 （ステッピングモーターユニット標準タイプ、取付角寸法□42mm）
現象	モーターがたまに位置ずれし、目標位置で停止しない。近くにあるインバータが駆動するとその現象が発生する。脱調しているような異音はない。
調査	位置ずれ量は数パルス程度であり、またインバータの駆動と位置ずれが関連していることから、ノイズの可能性があると判断。
結果	ドライバ電源入力部にノイズフィルタを装着し（②）、できる限りパルスラインとインバータの距離を離して（⑤）、インバータのモーター動力ラインにフェライトコアを装着する（③）対策をして改善。

5. 対策事例の紹介

トラブル事例2）　アラーム　+　位置ずれ	
製品名	RKS596AA-HS50　+VCS06（ラインドライバモジュール耐ノイズ用パルス出力変換器） （ステッピングモーターユニット標準タイプ、取付角寸法□90mm）
現象	指令パルス異常アラームが発生する。 耐ノイズ用パルス出力変換器（VCS06）を使用している。 運転指令パルスを入れていないのに徐々に位置がずれていく。
調査	指令パルス異常のアラームが出力する原因は、軸が昇降する際に駆動するエアシリンダ作動時のサージノイズが原因と判断。 VCS06を使用していたが挿入位置がドライバ側に近い位置にあり、上位マスタ（パルス発振器）からは2mくらい離れていた。パルス発振器とVCS06間の配線にはACの動力ラインも一緒に配線されており、オープンコレクタ出力のパルス信号がVCS06に入る前にノイズの影響を受けていた。
結果	VCS06（⑫）の位置をパルス発振器の直後に変更、サージノイズ対策としてサージ吸収回路（④）の設置を行なって改善。

お問い合わせ窓口

お客様ご相談センター
**　お電話：0120-925-410**

オリエンタルモーター株式会社　https://www.orientalmotor.co.jp/ja