

# ～ モータドライブに於ける高調波対策機器の紹介 ～

市川物産株式会社

## ◆モータドライブに於ける高調波対策機器の紹介

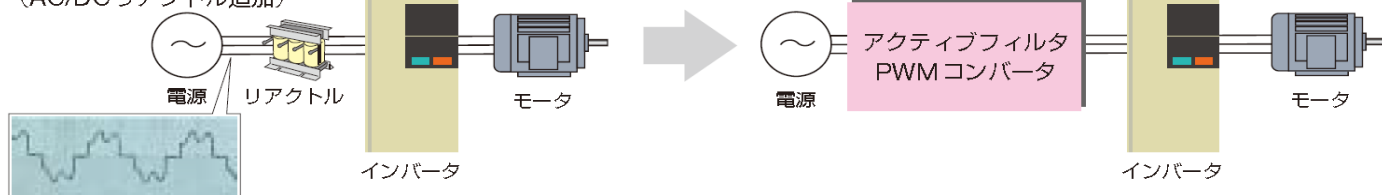
### 1. 高調波電流とは

高調波電流は電気機器の障害を発生させる場合があります。継続的な電気設備の使用環境整備に取り組むため、高調波抑制ガイドラインが制定されています。

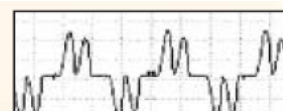
モータドライブにインバータを使用する場合、必ず対策が必要になります。通常対策で不十分な場合、大掛かりな追加対策が必要になり膨大な費用が発生します。

通常の対策

(AC/DCリアクトル追加)

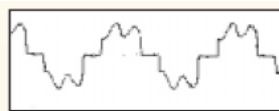


高調波対策別電源波形を左図に示します。通常対策（国交省仕様に準拠）をしても、高調波流出電流計算書の提出が必要です。追加の対策を実施すると、内容次第で、高調波レスとして、高調波抑制対策ガイドラインをクリア（K5=0）できます。



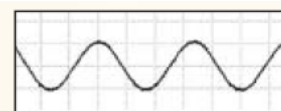
電流ひずみ 88%  
力率 0.75

対策なし



電流ひずみ 33%  
力率 0.9

通常対策例

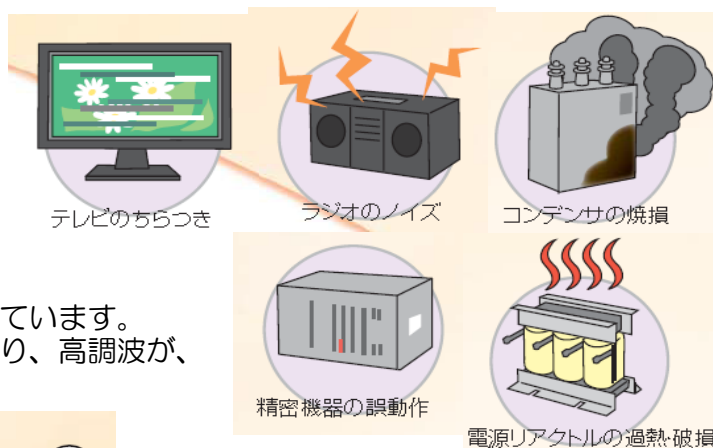


電流ひずみ 5%  
力率 0.98

追加の対策例

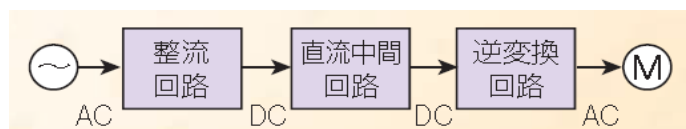
### 2. 高調波電流がもたらす主な問題

- ・制御機器漏電ブレーカの誤動作
- ・電源用リアクトル過熱、焼損
- ・ラジオのチラツキ、ラジオのノイズ
- ・進相コンデンサ焼損、異音、振動



### 3. 高調波の発生原因

インバータでは、下記のように電力変換を行っています。この電力変換を行う際に、入力電流のひずみにより、高調波が発生します。



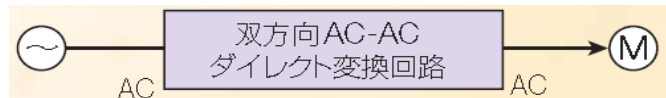
汎用インバータの内部回

#### 4. マトリクスコンバータの紹介

マトリクスコンバータとは、9個の双方向スイッチを格子状（マトリクス）に接続し、三相の交流電圧からの任意の電圧、周波数を作り出す変換装置です。

インバータと同様にドライブ装置として同様の盤構成で構築することが出来ます。

追加で高調波対策を要求された際、最もシンプルな回路構成で、高調波レス（ $K_5=0$ ）を実現します。



マトリクスコンバータの内部回路

高調波対策の主な対策	対策内容	効果	導入に至るまで	汎用性	コスト	総合評価
AC/DCリアクトル	国交省仕様に準拠	$K_i=1.8$	簡単	◎	◎	○
アクティブフィルタ	$K_i$ 値を調整できる	様々	電気設備綿密な調整が必要	△	×	△
PWMコンバータ	高調波レス	$K_5=0$	動力盤が複雑になる	○	×	○
マトリクスコンバータ	高調波レス	$K_5=0$	簡単	◎	○	◎

主な高調波対策の比較

#### 5. 従来からある高調波レス機器との比較（PWMコンバータ方式とマトリクスコンバータ方式）

従来からあるPWMコンバータ

方式と、最新のマトリクスコンバータ方式の制御盤構成例の比較を右図（制御盤構成比較）に示します。ドライブ装置の「省スペース！省配線！高効率！」を実現します。

制御盤構成例



PWMコンバータ+インバータ



マトリクスコンバータ

更新後



制御盤構成比較

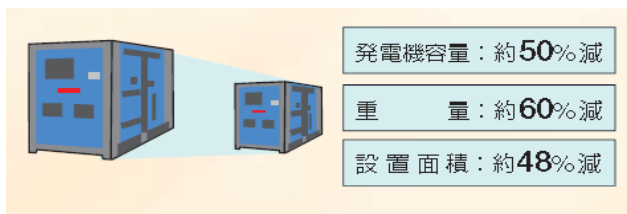
#### 6. 更なるメリット

##### ①発電機への適用

発電機に高調波成分が入り込むと振動や巻線の発熱が発生するためインバータで駆動する場合、対策として、発電機の容量はインバータの約4倍を設ける必要があります。マトリクスコンバータは、高調波レスの為、発電機容量をマトリクスコンバータの約半分以下にできるので、設備投資を抑えることが出来ます。

##### ②力率改善によるメリット

力率は、電気機器が使用する交流電力の効率を示す値です。マトリクスコンバータは、高調波レスにより、高力率を実現します。電源設備の容量を軽減し小型化が出来ます。また、力率アップを奨励する電力会社の優遇処置を受けることができ、大幅な電気代節約が可能になります。



①発電機への適用

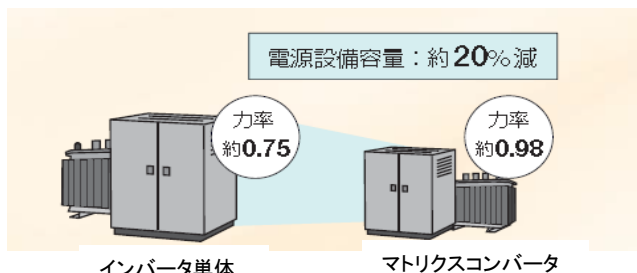
#### 7. 適用事例

データセンタ、放送局、病院、公共施設

・・・制御機器の誤動作を低減します。

コンプレッサ、空調機器

・・・電源設備の容量を軽減化、電力会社への申請手続き簡略化につながります。



②力率改善によるメリット

#### 8. 製造メーカー

株式会社安川電機

ここがポイント！！

・マトリクスコンバータは、汎用インバータの問題点を一掃し次世代のモータドライブとして、安全で安心の提供及びハイスパフォーマンスな設備づくりに貢献します。