

高調波対策

1. はじめに

近年、インバータを利用した機器又はシステムは急速に普及し、空調設備になくはならない存在となってきています。反面これに伴い、インバータから発生する高調波電流が他の電気機器へ障害を与えるという問題が増加しており、平成6年に通産省資源エネルギー庁から「高調波抑制対策ガイドライン」が制定され、その後平成16年に適用対象が見直しされています。このような設備業界の情勢に遅れることがないように、高調波対策に関してここで簡単に紹介させていただきます。

2. 高調波とは

高調波とは、基本波（ 1 ）の2倍以上の整数倍（ 2 ）の周波数を持つ波の総称です。

1 基本波とは、一般的には商用電源の周波数50Hzまたは60Hzの波のことです。

2 一般的には40倍程度までで、40倍であれば40次と表記します。

基本波に高調波が含まれると電源の波形が乱れて、他の電気機器へ悪影響を与えます。

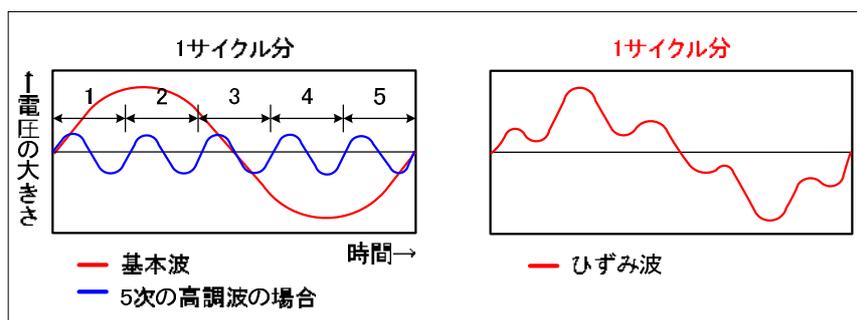


図-1 基本波と高調波

3. 高調波の原因と影響

インバータはその代表的な回路です。これらの回路は半導体スイッチング素子を利用し、省エネルギーや、使用しやすい電圧波形に加工するために、スイッチング動作をします。

そのため、交流から直流に変換する直流電源装置（AC/DC コンバータ）により、配電系統の電源電圧をひずませるような高調波電流を発生します。

インバータ以外にもパソコン、テレビなど電子回路を利用した機器には必ずこのような半導体電力変換器が使われています。

表-1 高調波発生源の例

分類	具体的機器	主な使用場所
OA・家電機器	テレビ、パソコン、コピー、プリンタ	事務所、一般家庭
空調機器	インバータ空調機、PAC	事務所、工場、ビル
照明機器	蛍光灯、水銀灯、ナトリウム灯、LED照明	全般
無停電電源装置	UPS、CVCF	事務所、工場、ビル
搬送設備	エレベータ、ファン、ポンプ（インバータ機の場合）	工場、ビル

機器から発生した高調波は、電線を伝わり、他の設備や機器に次のような影響を及ぼす場合があります。

- (1) 機器への高調波電流の流入による異音、振動、焼損等
- (2) 機器へ高調波電圧が加わることによる誤作動等

4. 高調波対策

1) 汎用インバータの高調波抑制ガイドライン適用の見直し

- ・1994年(平成6年) 通産省資源エネルギー庁より高調波抑制ガイドラインが通達
 「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」・・・入力電流20A以下の汎用インバータ対象
 「高圧または特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」
- ・2004年(平成16年) 経済産業省より見直し
 入力電流20A以下の汎用インバータが「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」の対象外となり、
 「高圧または特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」の適用となりました。

表-2 ガイドライン対象機種(容量)変更の要点

ガイドライン	「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」 制定：平成6年9月		「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」 制定：平成6年9月
汎用インバータ 入力電源種別	平成15年12月まで	平成16年1月以降	
単相100V	0.75kW以下	対象外	全容量
単相200V	2.2kW以下	対象外	全容量
三相200V	3.7kW以下	対象外	全容量
三相400V	対象外	対象外	全容量

よって平成16年以降高圧・特別高圧で受電する需要家は「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」が適用されることとなりました。(汎用インバータは全容量機種が常時対象となります。)

2) 高調波の対策方法

下記の3つに分類され、高調波発生源にて対策することが一番有効的です。

電源供給系統での対策

高調波を受ける機器での対策

高調波を出す機器での対策

表-3 高調波の対策方法(での対策)

方法	内容	効果	備考
インバータ用リアクトル (ACL, DCL)	インバータの交流側にACL 又は直流側にDCLを設置	5次、7次を主体に50%を低減	インバータの入力電流の波形率 を良くし力率を改善する。
アクティブフィルタ	高調波電流の逆位相の電流を 流すことにより高調波を相殺	25次以下に対して1台で対応 できる。80~90%を低減	負荷の運転状況に即座に反応 して、確実に高調波を抑制する。

、は、「高圧進相コンデンサ」「多層化変圧器」「低圧進相コンデンサ」「ACフィルタ」などで電気設備での対策が主となります。

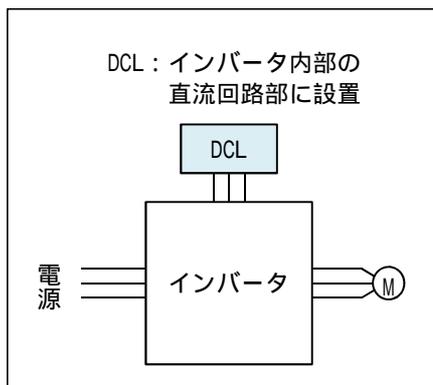


図-2 DCL

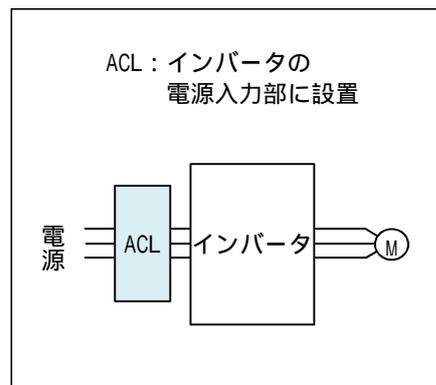


図-3 ACL

パッケージにおいては、各メーカー標準仕様にて直流リアクトル(DCL)を設置し高調波抑制対策としています。アクティブフィルタはオプション品となります。