

高調波評価方法の規格改正が限度値の 物理的意味に及ぼす影響

背景

日本において家電・汎用品の高調波電流限度値を規定している日本工業規格(JIS)は、将来の配電系統の総合電圧ひずみを5%以下に保つことを目標としつつも、規格の国際整合化の観点からIEC規格を基本として制定されている。

最近、高調波測定法と限度値適用方法の二つのIEC規格が大きく改正されたため、日本の工業会からはIEC整合のためJISを改正すべきとの要求がある。しかし、電力品質を保つためには日本への導入の前にその影響を把握しておく必要がある。

目的

高調波評価方法に関する規格の改正によって限度値が持つ物理的意味がどのように変化したかを明らかにし、JISへの導入可否の判断材料として役立てる。

主な成果

IEC規格の主な改正内容は表1の通りである。その内、特に重要な改正点は以下の通りである。

1. 中間高調波を含めた評価の導入

整数倍次数の高調波を評価する場合に、近隣の中間高調波成分も含めた高調波グループ値が限度値と比較されることになった。

例えば第4.85次成分を10%含有している波形の場合、第5次高調波電流評価値は新旧規格で図1の通りの違いとなる。評価値は新規格の方が大きく、旧規格では限度値以下の場合でも新規格では超過する可能性がある。

2. 変動高調波電流の取り扱いの明確化

変動する高調波電流の評価方法が明確になり、時定数1.5秒の平滑化を行った後の平均値に対して各次の高調波電流限度値が適用され、平滑化後の瞬時値は限度値の150%まで許容されることになった。

その結果、短時間だけ限度値を超過する機器には条件が緩和となった。例えば図2(a)のように2秒間を1周期としてON-OFFパターンを繰り返す場合、通電時間に応じて限度値の図2(b)に示す倍数まで許容される。

3. 高次高調波の評価方法の変更

第21~39次の高調波電流は、奇数次の二乗和平方が限度値から算出される値以下であれば、各次数の余裕分を他の次数に割り振ることにより、単独次数では限度値の150%まで許容されることになった。

例えば高次の第27~39次成分が限度値の50%以下の場合には、第21次と第23次は限度値の150%まで緩和される。

表 1 新旧規格の違い

項目	旧規格 IEC61000-3-2, 2000 IEC61000-4-7, 1991	新規格 IEC61000-3-2, 2001 Edition 2.1 IEC61000-4-7, 2002 Edition 2	改正の影響
評価対象	整数次の高調波のみ	中間高調波を含めた高調波グループ	中間高調波成分が大きい機器には厳しい。
平滑化	基本的に無し	すべて時定数 1.5 秒のフィルタで平滑化	例外もあるが一般的には変動する機器には緩和
限度値の適用	実効値の瞬時値	平滑化後の観測期間の平均値	
短時間の限度値超過の取り扱い	2.5 分以内 15 秒以内なら限度値の 150% まで許容	平滑化後の瞬時値が限度値の 150% 以下	一般的には緩和
高次高調波	低次高調波と同じ取り扱い	部分奇数次高調波が限度値から算出される値以下なら単独次数は 150% まで許容	
フーリエ解析のウィンドウ幅	変動状態によって 4~25 サイクルの幅	50Hz 系は 10 サイクル, 60Hz 系は 12 サイクル。どの場合も 200ms。	評価の統一性が改善
限度値算出の基準電力	不明確	平滑化後の全観測期間の最大値	限度値が電力比例する機器には緩和
繰返し性	規定無し	条件が満たされれば ±5%	変動負荷は繰返し性の達成が困難
観測期間	規定無し	繰返し性要求を満たすようにメーカーが選択。長周期の機器は全期間か大部分。	

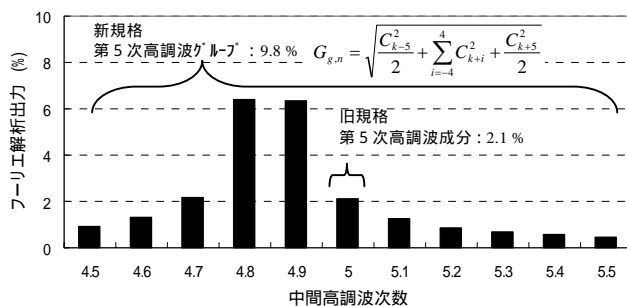
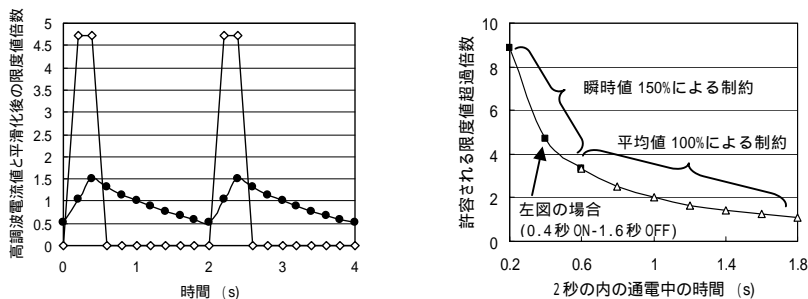


図 1 高調波電流評価値の新旧規格の差 (第 4.85 次 10% 含有時)



(a) 0.4 秒 ON-1.6 秒 OFF の例 (b) 通電時間による限度値超過倍数

図 2 短時間通電制御時の高調波電流限度値の緩和

調査報告 T03020	キーワード：高調波，測定，評価，IEC 規格，限度値
関連研究報告書	「高調波抑制対策ガイドラインの限度値緩和が電圧ひずみに与える影響の検討」T02020(2003.4)
担当者	雪平 謙二 (狛江研究所・需要家システム部)
連絡先	(財) 電力中央研究所 狛江研究所 事務部 研究管理担当 Tel. 03-3480-2111(代) E-mail : ko-rr-ml@criepi.denken.or.jp