

電力品質や電気製品製造業を支える高調波計測

高調波計測の信頼性向上を目指して



山田 達司

やまだ たつじ

yamada.79@aist.go.jp

計量標準管理センター
計量標準計画室
主幹
(兼) 計測標準研究部門
電磁気計測科
電気標準第1研究室
研究室付
(つくばセンター)

入所以来、変流器、誘導分圧器、高調波電圧電流に関する計測標準開発およびそれら標準の維持・供給に携わってきました。この他に、次世代電流センサーの評価技術やIEC規格に対応したECT評価技術の開発にも携わってきました。電力品質関連およびスマートグリッド関連で重要な非同期サンプリング計測の高精度化について研究中です。

関連情報:

● 参考文献

[1] 山田 達司: 産総研計量標準報告, 5(4), 303-310(2007).

[2] T. Yamada, et al.: 電学論 A, 132(3), 251-256(2012).

[3] 山田 達司: JEMIC 計測サークルニュース, 41(4), 1-8(2012).

● 共同研究者

昆 盛太郎、林 誠二郎 (産総研)

開発の経緯と役割

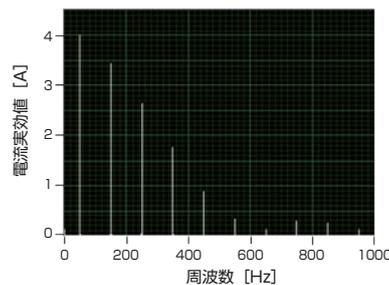
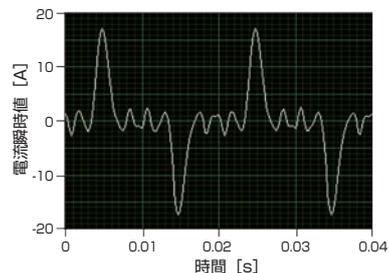
IT技術を軸とした現代の高度情報化社会において、多くの重要インフラは相互に密接な関係があります。電力は、このような相互依存インフラを支えているため、その品質によって社会は多くの影響を受ける可能性があります。こうした中、世界で年間約6,000万台が出荷され、更なる普及が見込まれるスマートメーターには、電力品質の解析機能が備わっているため、系統内の分散監視としての役割が期待されています。一方、国内ではエネルギー自給率の向上を目的に、2012年7月から施行された「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」により、太陽光発電など、電力安定供給に不向きな分散電源が、電力系統に次々と接続される中、電力品質の著しい低下が危惧されています。電力品質に関する規格として、国際的にはIEC 61000シリーズやIEEE Std 1159、国内ではJIS C 61000シリーズや「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」があります。上記の買取制度では、これらの国内規格を満たすことが求められています。また、国内の電気製品メーカーはCEマーク取得のためにIEC 61000シリーズに準拠する必要があります。高調波は、電力品質の中で最も重要なパラメーターの一つであり、規

定の計測方法により、サンプリング計測を行い、そのデータを離散フーリエ変換 (DFT) 処理した上で、各高調波次数の電圧と電流が規定限度値以下であることを示さなければなりません。

こうした状況から、国内における高調波計測の信頼性向上に資することを目的に、産総研では、高調波電圧や高調波電流が含まれる様々な歪み電力に対して、高い精度のサンプリング計測技術およびA/D変換器(ADC)誤差を補正したDFT処理技術により、その関連量の校正サービスを提供しています。現在、第50次高調波までを校正範囲とし、不確かさは高次高調波ほど大きくなりますが、高調波電圧では最大60 ppm、高調波電流では最大80 ppmの不確かさで校正しています。今後も産業ニーズの調査を継続し、必要とされる校正範囲の拡大に努めます。

今後の展開

これまでの計測技術を活かして、今後必要とされる第100次高調波までの拡張を予定しています。また、フリッカーなど他の電力品質に関する計測技術開発も検討しています。国内のスマートグリッド整備動向をチェックし、電力標準からの寄与の可能性を探っています。



高精度電力発生器から出力される歪み電流 (上)

この校正システムで得られる高い精度の DFT 結果 (下)

高調波電圧電流校正システムの概観 (右)

デュアルスロープ型 ADC を使用した同期サンプリング補正技術に基づいている。