

スマートグリッドにおける 計量トレーサビリティに係わる調査

スマートグリッドにおける計量トレーサビリティ調査専門委員会編

目 次

1. 電力計測とトレーサビリティ	3	3.4 電力量の最小表示の選定	34
1.1 電力・電力量計測に関するトレーサビリティについての調査	3	4. スマートグリッドにおける計測の展開	36
1.2 発電から高圧配電線までの電力流通と計測の現状	5	4.1 太陽電池パネルごとの発電量モニタリングシステム	36
2. スマートグリッドの国際標準化	8	4.2 スマートグリッド実規模実験装置における計測	39
2.1 スマートグリッドの国際標準化動向	8		
2.2 スマートグリッドにおける適合性評価の内外動向	13		
2.3 ユーザインタフェース	18		
3. スマートメータの不確かさ	21		
3.1 スマートグリッドにおける電力量計測の不確かさ要因（電力量計測原理を中心として）	21		
3.2 スマートグリッドにおける電力量計測の不確かさ要因（電流センサを中心として）	25		
3.3 デジタル型電力量計の測定精度に関する一検討	30		

スマートグリッドにおける計量トレーサビリティ 調査専門委員会委員

委員長 岩佐 章夫(産業技術総合研究所)
幹事 末松 茂(日本電気計器検定所)
幹事 藤木 弘之(産業技術総合研究所)
幹事補佐 昆 盛太郎(産業技術総合研究所)
委員 岩瀬 久(横河 M & I)
河西 勇二(産業技術総合研究所)
川上 紀子(T M E I C)
小平 和明(日本電気計器検定所)
作田 幸憲(日 本 大 学)
瀬田 勝男(N I T E)

委員 田辺 一夫(電力中央研究所)
仲 嶋 一(三 菱 電 機)
樋 口 登(福 島 高 専)
村 田 晃 伸(産業技術総合研究所)
協力員 田 中 立 二(東 芝)
中 野 幸 夫(関 東 学 院 大 学)

まえがき

スマートグリッドにおける計測は、スマートメータやスマートタップによる電力量計測にとどまらず、再生エネルギー、省エネルギー、蓄エネルギー、直流から交流（低周波から高周波）、微小電力から大電流まで、幅広い範囲にわたっている。様々な電力量が内在するスマートグリッドにおいては、各電力量を必要十分な精度で計測する必要があり、またこれらの計測値は一貫性が保たれているものでなければならない。そこで、より効率的なスマートグリッドの構築に寄与することを目的とし、計量トレーサビリティの視点からスマートグリッドを統一的に調査したので報告する。

1. 電力計測とトレーサビリティ

1.1 電力・電力量計測に関するトレーサビリティについての調査

1.1.1 はじめに

近年、高効率、高品質な電力供給を目的に、スマートグリッドへの取り組みが世界的に盛んになってきている。我が国においても、太陽光発電などの分散型電源の大量導入に対する電力システムの安定運用を目的に、スマートグリッドに関する調査・研究が行われている。さらに、最近では、電力の有効利用だけでなく、熱エネルギーや未利用エネルギー等の再生可能エネルギーの導入や、家庭、オフィス、工場あるいは交通システムをスマート化しエネルギー管理を行うといったスマートグリッドの概念を社会システムにまで広げたスマートコミュニティに関する取り組みが行われている^{(1),(2)}。

このような取り組みにおいて、エネルギーの供給状況や利用状況を知るための計測や、エネルギー利用の最適化を目的とした環境測定など、様々な測定量に対して計測が行われているが、得られた測定値の妥当性や他の地域との同等性など、その測定結果の信頼性が重要になると思われる。そして、この信頼性に関する要素のひとつとして、計量トレーサビリティがある。これは、測定結果が国家計量標準に関連付けられていることを表すものであり、トレーサビリティが確保されている測定器による測定結果は、同一の基準に結びついた結果であるといえ、測定結果の信頼性のひとつの指標となりうるものである。

スマートグリッドの系統内で行われている計測の測定量目は多岐にわたるが、本節では、電力・電力量計測のトレーサビリティに関して調査を行ったので報告する。

なお、本節でのスマートグリッドの系統内とは、電力会社の送・配電線から先、つまり、家庭、オフィス、工場など、電力を使用する現場を指している。

1.1.2 スマートグリッドにおける電力・電力量測定

スマートグリッドの系統内で行われる電力・電力量測定において、頻度の高いものとしては、電力会社と需要家間の電力の取引・証明を目的とした電力量の計測が考えられる。家庭や、オフィス、工場などに取り付けられた電力量計により、実際に消費した電力量が計量されている。使用する電力量計は、契約電力の大きさにより普通電力量計(契約電力 500 kW 未満, 2.0 級)、精密電力量計(契約電力 500 kW 以上 10000 kW 未満, 1.0 級)及び特別精密電力量計(契約電力 10000 kW 以上, 0.5 級)に区別されている^{(3),(4)}。さらに、それ単独で計量を行う電力量計(単独計器)と、計器用変成器⁽⁵⁾と組み合わせて高電圧・大電流の計量を行う電力量計(変成器付計器)がある。したがって、電力量計や計器用変成器の測定結果の信頼性が重要となってくる。我が国においては、計量法⁽⁶⁾により、取引・証明に用いる計量器は検定を受けることになっており、これに合格したものが使用される。組み合わせて用いる計器用変成器についても、計量法に基づいた検査が行われる。

一方、取引・証明以外の電力・電力量測定については、電力設備等での保守点検のための測定や、工場等の製造現場での測定が日常的に行われている。設備等の性能確認や調整作業、製品の品質管理といった測定結果の信頼性が重要となる測定には、なんらかの校正を受けた測定器が用いられているものと思われる。

1.1.3 電力・電力量に関する検定と校正

1.1.3.1 検定

取引・証明に用いる計量器は特定計量器として計量法により定められており、特定計量器検定検査規則⁽⁷⁾に基づいて、構造

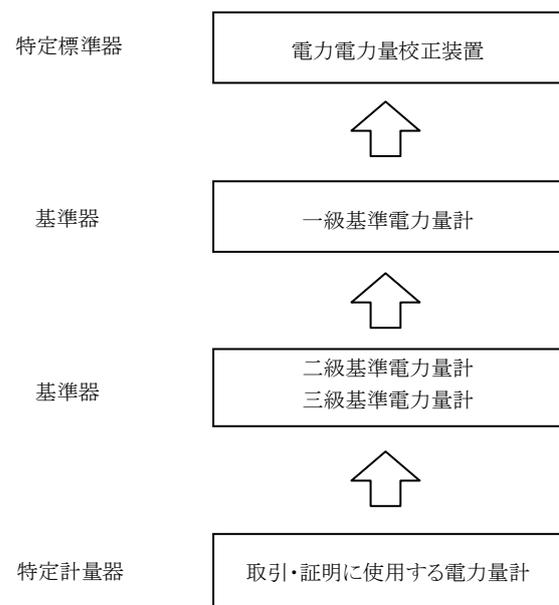


図 1.1.1 電力量計(特定計量器)のトレーサビリティ体系

Fig. 1.1.1 Traceability of watt-hour meter