

# スマートメーターの普及に伴う誤検針の要因分析

## Analysis of the factor of the meter misreading with spread of smart meters

池田 利夫\*1  
Toshio Ikeda

松井 裕子\*2  
Yuko Matsui

\*1 関西電力(株) 電力技術研究所  
Power Engineering R&D Center, The Kansai Electric Power Co., Inc.

\*2 (株)原子力安全システム研究所  
Institute of Nuclear Safety System, Inc.

弊社では、お客さまサービスの向上および、省エネルギーのさらなる促進のため、スマートメーターの設置を進めている。このスマートメーターは従来の電力量計器とは異なり、検針業務の自動化を図ることが可能となる。しかし、スマートメーターの普及初期においては、従来計器と混在する状況となり、現場で誤検針を誘発する事が懸念されている。今回、この状況下における誤検針について要因解析を実施した。

### 1. はじめに

スマートメーターは検針業務の自動化や HEMS(住宅用エネルギー管理システム)等を通じた電気使用状況の見える化を可能にする電力量計である。このスマートメーターは今後数年間を掛けて全てのお客さま宅へ設置する予定であるが、それまで従来のメーターとスマートメーターが混在する過渡的状況が発生し検針業務を複雑化させ誤検針の増加を招いている。

今回の研究では、検針人に対して性格や業務、誤検針に関する経験に関するアンケート解析を実施し、この新旧2種類のメーターが混在する検針エリアにおいて発生する誤検針の要因を抽出したので報告する。

### 2. 調査

スマートメーターでは、検針が自動化されているため、検針人はハンディターミナルに電力量の数値を入力する必要はないが、従来メーターにおいては入力しなければならぬ。また、スマートメーターについては、数値の入力は必要ないものの、従来メーターと同じく検針票の投函が必要な場合とそうでない場合がある。このようにお客さまごとに検針方法が異なると、検針リズムの崩れなどから従来メーターでの誤検針(ハンディターミナルへの入力誤り)や誤投函(ポストの入れ間違えなどを引き起こしやすくなると考えられる。

そこで、今回、スマートメーターの普及率が50%程度の過渡期状態エリアで検針を実施している検針人2名に調査員が同行し、検針業務に関する行動観察を実施した。また、そのエリアを担当している検針人に対して、性格、業務、誤検針の経験などに関するアンケートを実施した。

### 3. アンケート

アンケート項目については以下のとおりである(198問)。  
(被験者数=約150人(無記名式))

- (1) 性格に関する質問(51問)
- (2) 検針業務に関する質問(130問)
- (3) 誤検針の経験に関する質問(14問)
- (4) 属性(経験年数など)に関する質問(3問)

以下、アンケート項目の抜粋を示す。

#### (1) 性格質問例

- ・おっちょこちょいなほうだ
- ・こつこつと地道にやるのは苦手だ
- ・おだてられると、すぐに乗ってしまう

#### (2) 検針業務質問例

- ・作業時に携行する荷物が多い
- ・お客さまの使用量の傾向などはだいたい頭に入っている
- ・双眼鏡で見ても、まだ遠くで見えにくいと感じることがある

#### (3) 誤検針の経験に関する質問例

- ・数値見誤り「5(正)⇒6(誤)」をしそうになった(した)ことはありますか
- ・違う計器の検針・入力をしそうになった(した)ことはありますか
- ・使用量の警告ありで、誤検針しそうになった(した)ことがありますか

上記(1)(2)についての選択肢は、「あてはまらない、どちらかといえばあてはまらない、どちらかといえばあてはまる、あてはまる」の4択とし、(3)については、「ない、しそうになったことがある、したことがない」の3択とした。

また、(3)の誤検針の経験については、スマートメーターと通常メーターが混在している図を示し、回答者が2種類のメーターが混在しているイメージを持った上で回答した。

### 4. 解析と評価方法

今回、解析対象データ(要因候補)は、複数項目のカテゴリデータであるため、多変量解析(数量化Ⅱ類)による総当り解析を実施した。総当りの説明変数は、目的変数と説明変数のクramer 連関係数を調べ、その上位 14 個とした。従って、総当り総数は、以下のとおりとなった。

$$(2^{14}-1) \times 14 (\text{誤検針の経験の種類}) = 229,362$$

評価については判別の中率と相関比を用いた。一般に判別の中率 75%以上、相関比 0.25 以上であれば精度が良いとされるため、これを基準に有意性の評価を実施した。

尚、解析ソフトは、エスミ社の「EXCE 数量化理論」を使用した。

## 5. 解析結果と考察

表1. アンケート解析結果

リスク (黒塗り: 精度の低いリスク)		関係式の精度 (判定基準(○): 的中率 $\geq$ 75%かつ相関比 $\geq$ 0.25)						
		自動検針混在エリア			通常検針エリア			
NO	内容	的中率	相関比	判定	的中率	相関比	判定	
q3-1	指示 数見誤り	「5(正)⇒6(誤)」	79%	0.26	○	75%	0.40	○
q3-2		「6(正)⇒8(誤)」	83%	0.25	○	80%	0.26	○
q3-3		「8(正)⇒9(誤)」	79%	0.27	○	77%	0.23	×
q3-4	ル デ ジ タ ー	「2(正)⇒5(誤)」	75%	0.19	×	76%	0.34	○
q3-5		「8(正)⇒9(誤)」	75%	0.22	×	76%	0.27	○
q3-6		「9(正)⇒4(誤)」	79%	0.26	○	78%	0.40	○
q3-7	押 ボ タ ン	「0(正)⇒1(誤)」	76%	0.14	×	75%	0.26	○
q3-8		「3(正)⇒6(誤)」	75%	0.12	×	78%	0.32	○
q3-9		「6(正)⇒9(誤)」	77%	0.14	×	79%	0.14	×
q3-10	【数字をテレコに検針・入力】		76%	0.17	×	79%	0.35	○
q3-11	【違计数器を検針・入力】		76%	0.21	×	79%	0.31	○
q3-12	【桁ずれで入力】		76%	0.26	○	82%	0.20	×
q3-13	使用量の警告ありで、誤検針		75%	0.15	×	—	—	—
q3-14	使用量の警告なしで、誤検針		69%	0.07	×	—	—	—

表1は、今回の自動検針混在エリアでのアンケート解析結果と、以前、通常検針エリアでのアンケート解析結果を比較したものである。

自動検針混在エリアで有意となったリスクは5つであり、通常検針エリアで有意となったリスク9つと比較して減少している。両者を見比べてみると、総じて自動検針混在エリアの相関比が通常検針エリアの相関比より低くなっている。これは、自動検針エリアにおいて誤検針発生有無を予測する関係式の信頼性が低いことを意味している。

その原因としては、以下のような点が考えられる。

- ① 自動検針混在エリアでの検針作業が多様で、アンケート回答の前提となる、個人個人の作業想定が異なっていた。
- ② リスクを引き起こすであろう要因の候補(性格や業務に関する質問項目)に重要な要因が含まれていなかった。
- ③ リスク種別に重要なリスクが含まれていなかった。
- ④ アンケート回答者のサンプル数が少なかった。

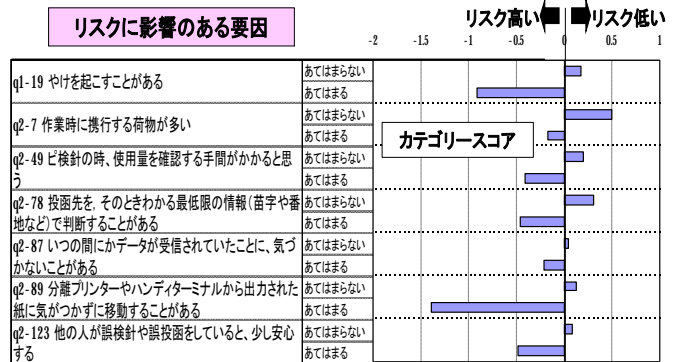
また、リスクを引き起こす要因の違いについては、通常検針では性格要因が多数抽出されたが、自動検針混在エリアにおいては、全く抽出されなかった。これは、自動検針混在エリアにおける要因は性格的なものより、複雑な検針作業(業務要因)による影響が大きいためであると考えられる。

図1は、今回の自動検針混在エリアでのアンケート解析において有意となった関係式の内、リスク:「桁ずれで入力する」の要因とコンピテンシーを示したものである。

このリスクに対する要因は以下の7つである。

- ① やけを起こすことがある
- ② 作業時に携行する荷物が重い
- ③ ピ検針<sup>※</sup>の時、使用量を確認する手間がかかると思う  
(※ 現地でハンディターミナルから無線で直接検針データを自動収集する検針方法)
- ④ 投函先を、そのときわかる最低限の情報(苗字や番地など)で判断することがある

- ⑤ いつの間にかデータが受信されていたことに、気づかないことがある
- ⑥ 分離プリンターやハンディターミナルから出力された紙に気がつかずに移動することがある
- ⑦ 他の人が誤検針や誤投函をしていると、少し安心する



**コンピテンシー(【桁ずれで入力】をしない人の人物像)**  
 投函先を多様な情報で判断し、ピ検針の使用量確認も手間だと思っていない。自動受信されたデータや、出力された帳票に確実に気がつく。作業時の携行品は特に多いとは感じていない。他の人が誤検針や誤投函をしていても安心することではなく、やけを起こすこともない。

図1. 誤検針に影響を与える要因とコンピテンシーの例

この中で最もリスクが高い要因は⑥である。逆に最もリスクが低い要因は②である。この要因⑥については、このリスク(桁ずれで入力する)以外の4つのリスク中、3つのリスクに現れている。また、いずれのリスクに対しても影響度が大きい。

すなわち、自動検針混在エリアで発生する誤検針の要因として最も注意しなければならない要因は⑥の「出力された紙に気付かずに検針を続ける」ことである。

これは業務要因ではあるが、これを引き起こす根源は、複雑な自動検針混在エリアにおける「あせり」「うっかり」と言った性格要因であると考えられる。検針中、この現象が現れた時には、あせりなどからによる誤検針の危険性が迫っていると認識すべきである。

## 6. まとめと今後の課題

今回、自動検針混在エリアにおける誤検針アンケート解析を実施したが有意なリスク数は通常検針より少なかった。自動検針混在エリアでの有意なリスクの数が通常検針エリアに比較して減少しているが、これは、自動検針エリアでの複雑な検針作業をパターン化(特定化)することができず、アンケート回答に上手く落とし込むことが出来なかったためと考えられる。

また、今回、得られた要因の中で最もリスクへの影響が大きいものは「出力された紙に気付かない」であった。これは「あせり」などから引き起こされるものであり、検針作業中に特に注意すべき事項であることが分かった。

今後、さらに自動検針エリアにおける誤検針リスクの解析精度を向上させるためには、アンケート設計等の見直しなどが課題となる。

## 参考文献

- [中澤 2010] [1] 中澤優美子, 加藤岳久, 漁田武雄, 山田文康, 山本匠, 西垣正勝, “性格と本人認証技術のセキュリティ意識との相関に関する研究”, 情報処理学会研究報告, 2010.