

誤検針に影響を及ぼす要因の分析と誤検針リスク診断システムの開発
 Analysis of the factor to affect the meter misreading,
 Development of the meter misreading risk diagnosis system

池田 利夫[†] 野上 雅史[‡] 山口 繁樹[‡] 上田 勝彦[‡] 松井 裕子^{*}
 Toshio Ikeda Masasi Nogami Sigeki Yamaguchi Yuko Matsui

1. 背景と目的

関西電力においては、1日約70万枚の電力使用メーターの検針を行っている。検針人における、メーター指示数の読み間違い等の誤検針発生率は、約1.5件/10万件と非常に低い。しかしながら、誤検針は完全に撲滅するには至っておらず、さらなる誤検針撲滅に向けた取組みが必要とされている。

誤検針防止については、検針方法についての教育や、個人面談での指導など様々な施策が実施されている。これらは一定の効果を得ているものの、検針人全員に対する一律的な講習や、過去の誤検針発生内容に対する個別指導(反省)などに留まっている。

そこで今回、検針人に対するアンケート分析により、誤検針を発生させる要因(性格・業務等)を明確にし、その因果関係式を組み込んだ誤検針リスク診断システムを開発した。これにより、性格・業務面などからより適切に誤検針に対する指導を行うことが可能となる。

2. 調査

検針人に調査員が同行し、検針業務に関する行動観察を実施した。さらに、検針人や検針人の管理者に対して、検針業務における心理的・肉体的負担や検針手順の煩雑さ、検針で使用する機器、教育方法などのヒアリングを実施し、誤検針に影響を与えると考えられる業務要因を抽出した。

また、ヒューマンエラーと性格特性に関する文献から誤検針に影響を与えると考えられる性格要因を抽出した。

要因に対するリスクとなる誤検針種別については、誤検針の実績から、数値読み間違いや、ボタン押し間違いなど、9種を抽出した。

3. アンケート

調査で抽出された、性格要因と業務要因、誤検針種別(リスク)そして属性について、関西電力 阪神営業所において、アンケートを実施した。(図1、2、3)

<被験者数> 検針人 97名

<アンケート項目>

- ・属性項目(性別、年齢、経験年数): 3項目
- ・性格要因: 48項目、業務要因: 84項目
- ・誤検針種別(リスク): 12項目

q1-1	気が短い	1 あてはまらない	2 どちらかといえばあてはまらない
q1-2	おっちょこちょいなほうだ	1 あてはまらない	2 どちらかといえばあてはまらない
q1-3	こつこつと地道にやるのは苦手だ	1 あてはまらない	2 どちらかといえばあてはまらない
q1-4	おたでられると、すぐに眠ってしまう	1 あてはまらない	2 どちらかといえばあてはまらない
q1-5	根気がないほうだ	1 あてはまらない	2 どちらかといえばあてはまらない
q1-6	むりをするとすぐばてる	1 あてはまらない	2 どちらかといえばあてはまらない

図1 アンケート項目(性格要因)

q2-4	作業時に携行する荷物が重い	1 あてはまらない	2 どちらかといえばあてはまらない
q2-5	検針は単調な作業だと思う	1 あてはまらない	2 どちらかといえばあてはまらない
q2-6	作業の途中で、立会いなど時間を気にしななければならないことがある	1 あてはまらない	2 どちらかといえばあてはまらない
q2-7	検針手順をよく変更する。	1 あてはまらない	2 どちらかといえばあてはまらない
q2-8	検針票が破れたり、印刷不良となることがよくある	1 あてはまらない	2 どちらかといえばあてはまらない
q2-9	電話がかかってきたり、お客さまに呼び止められるなどして、作業が中断されることがよくある	1 あてはまらない	2 どちらかといえばあてはまらない

図2 アンケート項目(業務要因)

q3-1	指示数見誤り	アナログ	「5(正)⇒6(誤)」をしそうになった(した)ことはありますか	1 ない	2 しそうになったことがある
q3-2			「6(正)⇒8(誤)」をしそうになった(した)ことはありますか	1 ない	2 しそうになったことがある
q3-3			「8(正)⇒9(誤)」をしそうになった(した)ことはありますか	1 ない	2 しそうになったことがある
q3-4	デジタル	デジタル	「2(正)⇒5(誤)」をしそうになった(した)ことはありますか	1 ない	2 しそうになったことがある
q3-5			「8(正)⇒9(誤)」をしそうになった(した)ことはありますか	1 ない	2 しそうになったことがある
q3-6			「9(正)⇒4(誤)」をしそうになった(した)ことはありますか	1 ない	2 しそうになったことがある
q3-7	しボタン間違い	押し	「0(正)⇒1(誤)」をしそうになった(した)ことはありますか	1 ない	2 しそうになったことがある
q3-8			「3(正)⇒6(誤)」をしそうになった(した)ことはありますか	1 ない	2 しそうになったことがある
q3-9			「6(正)⇒9(誤)」をしそうになった(した)ことはありますか	1 ない	2 しそうになったことがある

図3 アンケート項目(誤検針種別(リスク))

4. 解析と評価

解析については、性格要因、業務要因、属性と、誤検針種別(リスク)との因果関係を把握するために、多変量解析(数量化Ⅱ類)を実施した。

多変量解析における目的変数は、誤検針種別を設定し、説明変数には、性格要因、業務要因、属性を設定した。

評価については、数量化Ⅱ類の精度指標である、判別率と相関比を用いた。

一般に判別率 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「EXCEL 数量化理論」を使用した。

[†] 関西電力(株) 電力技術研究所 Power Engineering R&D, The Kansai Electric Power Co., Inc.

[‡] 関西電力(株) 阪神営業所 Hanshin business office, The Kansai Electric Power Co., Inc.

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

表1 関係式の評価結果

誤検針種別(リスク) (色塗り:精度の低いリスク)		関係式の精度 (判定基準(O);的中率≥75% かつ 相関比≥0.25)			
NO	内容	的中率	相関比	判定	
q3-1	アナログ計器 「5(正)⇒6(誤)」をする	75%	0.40	○	
q3-2	「6(正)⇒8(誤)」をする	80%	0.26	○	
q3-3	「8(正)⇒9(誤)」をする	77%	0.23	×	
q3-4	デジタル計器 「2(正)⇒5(誤)」をする	76%	0.34	○	
q3-5	「8(正)⇒9(誤)」をする	76%	0.27	○	
q3-6	「9(正)⇒4(誤)」をする	78%	0.40	○	
q3-7	ボタン押間違い 「0(正)⇒1(誤)」をする	75%	0.26	○	
q3-8	「3(正)⇒6(誤)」をする	78%	0.32	○	
q3-9	「6(正)⇒9(誤)」をする	79%	0.14	×	
q3-10	【数字をテレコに検針・入力】をする	79%	0.35	○	
q3-11	【違う計器を検針・入力】をする	79%	0.31	○	
q3-12	【析ずれで入力】をする	82%	0.20	×	

解析の結果、12個の誤検針種別(リスク)の内、9個について、有意な関係式を得ることができた。(表1)。

また、誤検針に影響を与える要因と、それから考えられるコンピテンシーの例を図4に示す。

この例では、「【違う計器を検針・入力】をする」という誤検針(リスク)に影響を及ぼす要因は、「根気がない」「明日にしよう」と、つい先に延ばしてしまう「飽きっぽい」「過去の誤検針や誤投函の事例をよく認識している(していない)」「自動検針の場所で投函先に迷ったことがある」の5つであり、その中で最も影響が大きい要因はカテゴリースコアの最も大きい「過去の誤検針や誤投函の事例をよく認識している(していない)」である。

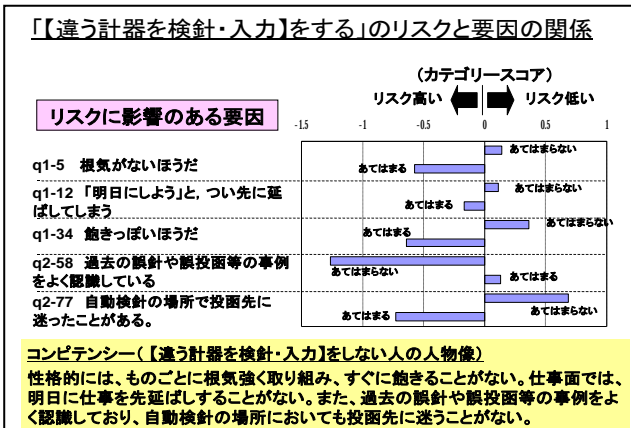
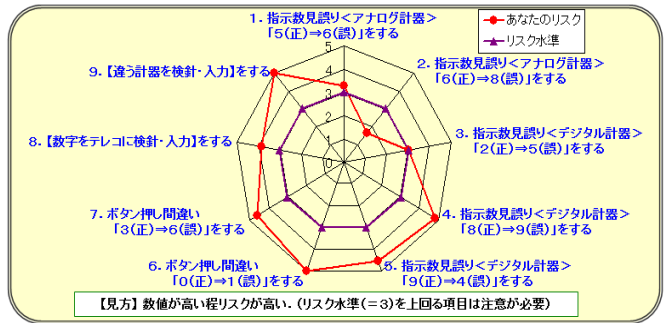


図4 誤検針に影響を与える要因とコンピテンシーの例

5. 誤検針リスク診断システムの開発

評価で有意となった関係式を組み込んだ「誤検針リスク診断システム」を開発した(EXCEL VBA) (図5)。

当システムは、画面で25個の質問(要因)に回答することで、即時に誤検針に対するリスク度合いと、リスクを起ささないためのアドバイスが提示される。また、診断結果の履歴も表示される(図6)。当システムについては、実際に、関西電力 阪神営業所にて運用しており、今後、評価を実施する予定である。



NO	リスク項目	判定	良い点(継続すべき点)	気をつける点(アドバイス)
1	指示数見誤り<アナログ計器> 「5(正)⇒6(誤)」をする	△	リスクは中程度です。	自動検針の場所で投函先に迷うことがあるようです。投函先情報を活用し、投函先が確認できるように迷いに確認しましょう。
2	指示数見誤り<アナログ計器> 「6(正)⇒8(誤)」をする	○	リスクは低いです。	あなたの年代では比較的、誤検針の発生は少ないようです。冷静に自分の状況を判断されるようです。
3	指示数見誤り<デジタル計器> 「2(正)⇒5(誤)」をする	△	リスクは中程度です。	検針先やハンディターミナルの確認が無意識になることがあるようです。音はきちんと確認しているのに、という場合は、急いでいる、気になることがある、疲れているなど無意識になりやすい状況がなかったか、振り返ってみましょう。
4	指示数見誤り<デジタル計器> 「8(正)⇒9(誤)」をする	×	リスクは高いです。	メモをとるが面倒だと思ってしまう傾向にあるようです。人間の記憶は意外と頼りずらい、短時間のうちに消えたり書き換わったりしやすいことがわかっています。油断大敵です。自動検針の場所で投函先に迷うことがある。

図5 誤検針リスク診断システム(結果とアドバイス)

リスク	2014/03/05 14:22:58	2014/03/05 14:24:08	2014/03/05 14:24:24	2014/03/05 14:24:47	2014/03/05 14:25:39	2014/03/05 14:26:03
1 指示数見誤り<アナログ計器> 「5(正)⇒6(誤)」をする	△	△	○	△	△	○
2 指示数見誤り<アナログ計器> 「6(正)⇒8(誤)」をする	○	○	×	○	○	○
3 指示数見誤り<デジタル計器> 「2(正)⇒5(誤)」をする	△	○	△	△	△	△
4 指示数見誤り<デジタル計器> 「8(正)⇒9(誤)」をする	×	×	△	×	△	○
5 指示数見誤り<デジタル計器> 「9(正)⇒4(誤)」をする	×	×	△	×	△	○
6 ボタン押間違い 「0(正)⇒1(誤)」をする	×	×	×	×	×	×

△気をつける点(アドバイス)
メモをとるが面倒だと思ってしまう傾向にあるようです。人間の記憶は意外と頼りずらい、短時間のうちに消えたり書き換わったりしやすいことがわかっています。油断大敵です。自動検針の場所で投函先に迷うことがあるようです。投函

図6 誤検針リスク診断システム(履歴と推移)

6. まとめと今後の課題

今回、誤検針とそれを誘発する要因の因果関係を明確にすることができた。また、システム化により、検針人一人ひとりが、自分の誤検針リスクの定量的把握とそれを防止するためのアドバイスを認識することができた。

今後は、当システムがどれだけ検針人の誤検針防止に貢献したか、その評価方法と評価が課題であると考えている。

参考文献

- [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)-DPS-142(21)1-8.
- [2]中央労働災害防止協会(1991), “不安全行動と作業者の心理的要因の調査研究委員会報告書(第3報)”.