

I - B436

大口需要家の影響を考慮した都市停電の影響度評価

東京電力株式会社	正会員	中浜	知厚
東京大学生産技術研究所	正会員	目黒	公郎
東京大学生産技術研究所	正会員	山崎	文雄
科学技術庁防災科学研究所	正会員	片山	恒雄

1. はじめに

今日我々の生活は極めて高度に電力に依存しており、停電が都市生活に与える影響は著しく大きい。先の「阪神・淡路大震災」においても、ライフラインの機能障害が社会に与える影響の大きさが改めて浮き彫りにされた。電力の供給停止による社会生活への影響を最小限に押さえるための事前対策、および迅速な復旧対策の立案に向けて、停電による影響を定量的に把握する手法の確立が求められている。これまで著者らのグループは、一般需要家に主眼を置いた停電影響度の評価に関する研究を行ってきた^{1),2)}。しかし、停電が社会機能に与える影響を総合的に評価するには、一般需要家(電圧 6.6kV 以下)の影響に加え、地域社会に大きな影響を与えると考えられる大口需要家の影響も考慮する必要がある。そこで本研究では、東京 23 区を対象として、大口需要家として「特別高圧需要家(電圧 22,66,154kV,以下では特高需要家)」の影響を考慮した停電の影響度評価モデルを作成し、停電が地域社会に与える影響を定量的に評価する手法を提案する。

2. 東京 23 区における特高需要家の地域特性

影響度評価モデルを作成するために、まず東京 23 区内の特高需要家のデータベースをつくり、その地域特性を分析した。東京 23 区内には、図 1 に示すように、1,050 件の特高需要家が存在する。これらの特高需要家の地域特性を見るために、業種を 29 種類に分類するとともに地域ごとの件数や業種の内訳などを調べた。区別の特高需要家の件数を見ると、最も多い千代田区で 183 件、最も少ない荒川区で 6 件と、180 件近くの違いがあり、大きな地域差があることがわかる。図 2 は業種別の特高需要家の件数分布を示したものであるが、これを見ると事務所ビルと鉄道で全体の約半分以上を占めていることがわかる。地域的な特徴を調べたところ、事務所ビルと鉄道は概ねほとんどの地域に存在するが、区内の特高需要家に占める割合を比較すると、例えば事務所ビルの割合は、港区では 58% なのに対して、大田区では 3% であるなど大きな差が見られる。その他の特徴としては、官公署は千代田区、水道業は大田区、商店・百貨店は中央区、北区では印刷出版が集中するなど、区によって業種に大きな偏りがあることがわかった。

次に特高需要家の電力需要特性を分析し、配電用変電所の供給エリアとその 1 つ上位の一次変電所の送電エリアを地域単位とした電力需要特性マップを作成した。そしてこれらのデータに基づいて、停電の定量的評価を行った。



図 1 東京 23 区における特高需要家の分布

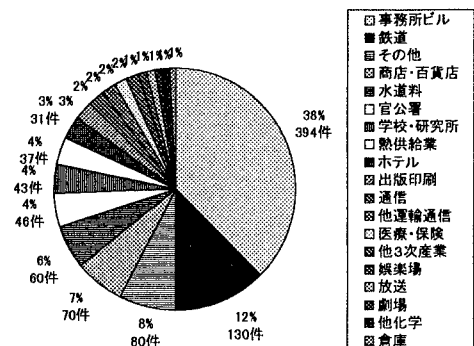


図 2 主な業種別特高需要家の数

停電 ライフライン 地域特性 大口需要家 地理情報システム

〒106 東京都港区六本木 7-22-1 TEL: 03-3402-6231 (Ext: 2662) FAX: 03-3402-4165

3. 特高需要家の影響を考慮した停電影響度評価

特高需要家の影響度は、一般需要家の場合に用いた基準と同様に、「消費電力」「影響を受ける人口」「電力の使われ方」の3つを評価基準として評価することにした²⁾。そして消費電力は特高需要家1件ごとの契約電力から推定し、影響を受ける人口と電力の使われ方に関しては、業種ごとの電力需要データから電力利用形態をモデル化するとともに、影響を受ける人口を利用者数から算定した。総合的な停電の影響度は、一般需要家と特高需要家の両者の影響を足し合わせることで評価した。

このモデルは、停電が特高需要家に与える影響と特高需要家が地域社会に与える影響を考慮した停電の影響度評価モデルである。すなわちこのモデルを用いれば、一般需要家と大口需要家の両者の影響を考慮した上で、停電の発生時刻と継続時間によって変化する影響を定量的に評価できる。図3に影響度評価の1例を示す。地域によって、また停電の発生時刻と継続時間の違いによって、特高需要家の影響が大きく異なることがわかる。また地域間の相対的な影響度の変化を面的に捉えるために、図4に示すように地理情報システム(GIS)を用いて停電影響度マップを作成した。その結果、特高需要家の影響度の割合が、時間的に大きく変動し、地域社会に大きな影響を与える地域が特定できることがわかった。

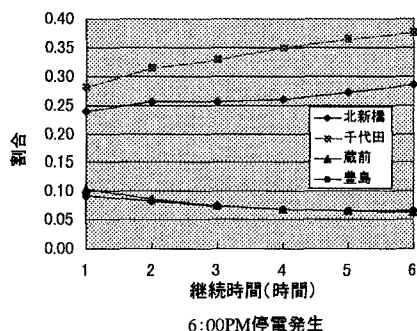
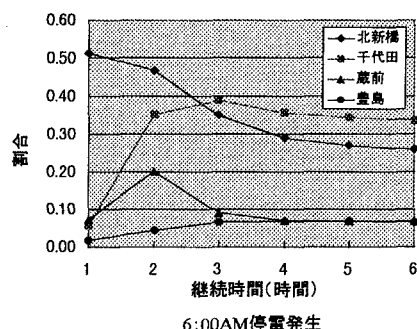


図3 全影響度に占める特高需要家への影響の割合

4. まとめ

本研究では、停電に対する大口需要家の影響を評価するために、東京23区内の特高需要家のデータベースを構築し、地域ごとの件数や業種内容の分析から、特高需要家の地域特性を評価した。次に一般需要家に加え特高需要家の影響も考慮した停電影響度評価モデルを構築し、GISを用いて停電影響度マップを作成した。その結果、停電に対する特高需要家の影響が無視できないこと、停電の発生時刻と継続時間の違いによって、その影響が大きく変動する地域があることが判明した。この結果は、停電復旧作業や設備拡充時の優先順位の決定等へ効果的に利用できるものである。

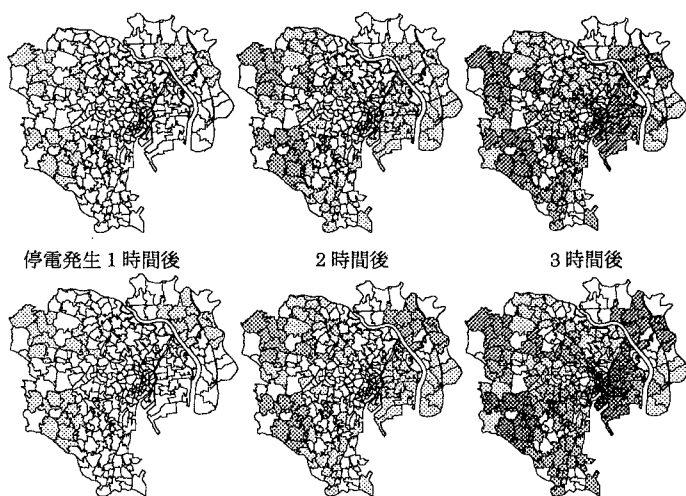


図4 一般需要家と特高需要家を含めた停電影響度（午前6時に停電発生）
（上段が一般需要家の影響のみ、下段が特高需要家の影響も考慮した場合）

- 参考文献：1) 目黒公郎・副島紀代・山崎文雄・片山恒雄：電力需要から見た都市の地域分類土木学会論文集，No. 507，I-30，pp.255-263，1995.1.
2) 川北潤・目黒公郎・山崎文雄・片山恒雄：発生時刻と継続時間を考慮した都市停電の影響度評価，第51回土木学会年次学術講演概要集，第1部(B)，pp.502-503，1996.9.