

早期建物被害推定に向けた電力供給量データの利用可能性の検討

東京大学大学院 学生員 秦 康範
東京大学生産技術研究所 正会員 目黒公郎

1. はじめに

防災関連機関が迅速な初動をとるためには、地震被害を早期に推定/把握することが不可欠である。建物被害推定としては、地震動情報に基づくシステムが実用化され、多くの行政機関を中心に稼働している。しかしながら、地域ごとに多種多様なデータが必要であるばかりでなく、地震動の推定「および地震動と建物被害との関係」に関する2段階の不確かさを有している。また、近年リモートセンシングや航空写真を利用した被害推定に関する研究が盛んに行われるようになってきた。しかしながら、現状では精度高く被害推定を行うことは難しく、観測が時間や天候に左右される等の問題もあり、実用化には解決すべき課題も多い。

そこで本研究では、被害状況の推定/把握に電力供給量を用いることを提案する。電力供給量は、地域の人々の活動状況をリアルタイムに反映することから、発災後の電力供給量は地域の被災程度を強く反映したものとなるはずだからである。また電力供給量による被害推定には「リアルタイム評価が可能」、新たな設備投資がほとんど不要、建物強度の分布や被害関数などを事前に準備する必要がない、天候や時間に左右されない観測が可能など多くの長がある。また現状では電力会社がリアルタイムに電力供給量をモニタリングし記録する最小単位は配電用変電所であるが、1つの配電用変電所には15～20本の配電線（東京23区内でおおよそ19本、23区周辺で15本程度）が接続されており、各配電線ごとの電力供給量をモニタリングすることによって、各配電エリアの15～20分の1程度エリアを地域単位とするモニタリングが可能となる。そうした場合には地域単位は町丁目並みもしくはそれ以下の面積となる。本研究は、将来的により高精度な電力供給量のモニタリング環境が整備されることを念頭に行ったものである。

2. 本研究の構成

まず地震前の電力需要データおよび地域特性データを用いて、配電エリアごとの地震前の電力需要特性を目黒らの手法による分析を行い評価した。地震後の電力供給量の推移は地域特性と関係があると考えたからである。次にその結果を踏まえ、地震後の電力供給量の推移と配電エリアごとの建物被害データとの関係を分析し、地震発生前後の電力供給量の変化に着目した建物被害推定の可能性について検討した。

3. 研究対象地域と研究に使用したデータ

関西電力(株)の神戸支店管内の124配電エリアのうち、地震による被害の激しかった震度7の地域を含む69箇所の配

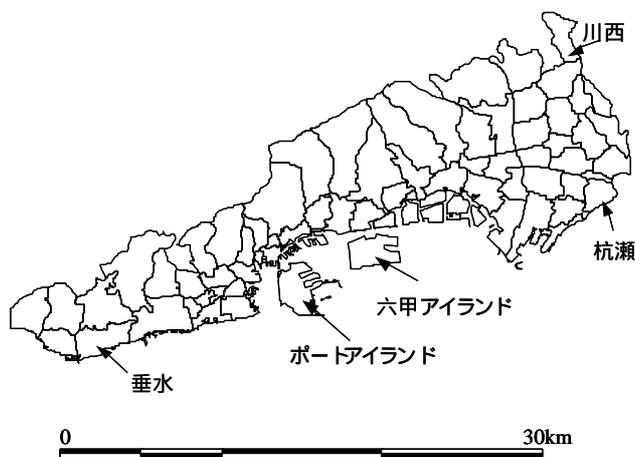


図1 分析対象とした阪神地域の配電エリア区分

表1 阪神地域(分析対象地域)の配電用変電所エリアの平均的特性

	面積 [km ²]	世帯数 [件]	人口 [人]	事業所数 [件]	従業者数 [人]
阪神地域(69配電)	4.78	12569	33285	1854	15343

電エリアを研究対象として選んだ。各配電エリアの電力供給量データは、設置されている変圧器の電力量(MWh)の毎時記録から構成されており、本研究では電力量(MWh)を電力供給量を表す指標として用いることとする。次に、平常時における配電エリアの電力需要分析を行うため、平成2年度国勢調査および平成3年度事業所統計調査結果を用いてGIS上に取り込んだ。また建物被害に関するデータとしては、建設省建築研究所提供のデータを使用した。

4. 地震後の電力供給量の推移

電力供給量の推移の地域的な変化を面的に分析するために、図2に示すように時間経過と電力供給量との関係をGISを用いて地図上で比較した。電力供給量としては、1日の電力供給量を地震前1週間の平日1日の電力供給量の平均で除した値(電力供給比)を使用した。地震当日(図2(a))に電力供給量が著しく低いところ(供給比が0～0.2のエリア)は、変電設備および配電設備の機能障害によって停電していた地域を含んでいる。図からまずわかることは、地震被害の少なかった周辺地域ほど電力需要が早く回復していることである。周辺地域にあって被害が少ないにもかかわらず需要が回復していない配電エリアは、工場の寄与率が高いエリアであり、水道やガスの供給停止、交通渋滞、従業員の参集不能などによって、操業が困難であった地域と考えられる。

建物被害のあった59の配電エリアのうち、住宅、オフィ

キーワード：リアルタイム被害推定、建物被害、電力供給量、電力需要、配電用変電所、兵庫県南部地震

〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1 東大生産技術研究所 B棟 Tel: 03-5452-6437 Fax: 03-5452-6438

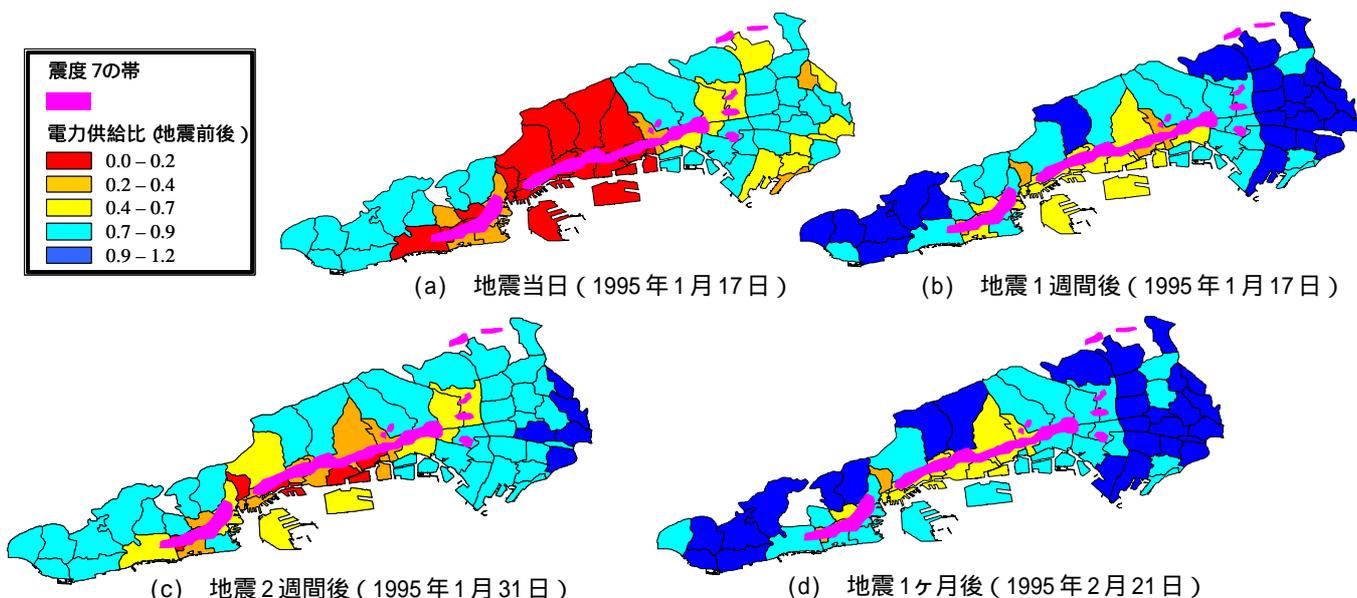


図2 電力供給量の推移と震度7の帯

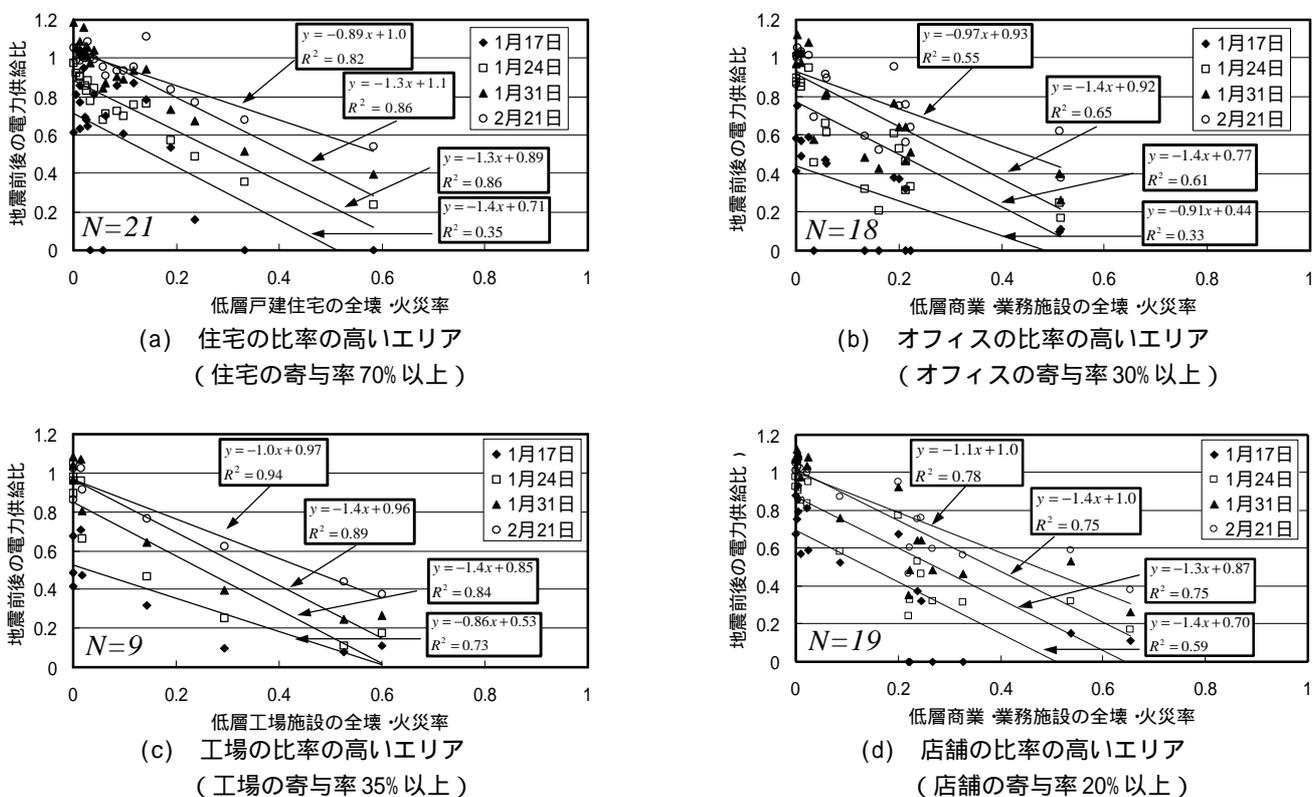


図3 建物被害と電力供給比

ス、工場、店舗/飲食店のそれぞれの寄与率の大きい配電エリアと低層の戸建住宅、商業・業務施設、工業施設の被害と電力供給量の推移(地震当日, 1週間後, 2週間後, 1ヶ月後)の関係を分析した(図3)。地震当日は電力供給系の問題で停電している配電エリアがあるため、被害と電力供給量の相関はあまり高くない。しかし供給系の機能支障が解消された1月24日以降は、建物被害と電力供給量とに高い負の相関が見られた。また地震から、2週間、1ヶ月と時間が経つに従って、被害のない地域では電力供給量が地震前の水準に回復し、その他の地域は建物被害との相関の高いまま、電力供給量が回復していくことがわかっ

た。
 5. まとめ
 建物被害と地震後の電力供給量の間には高い負の相関が見られ、電力供給量の落ち込みは4つの電力需要特性を代表する建物被害と相関が高いことがわかった。電力供給量を用いた被害推定の有用可能性について示した。

参考文献

- 1) 目黒公郎, 他「電力需要特性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.
- 2) 建設省建築研究所「平成7年兵庫県南部地震被害調査最終報告書」, 1996.