

大地震発生後における就業者の出勤意思と出勤可能性

玉野 沙織・大佛 俊泰

Decision Making and Behavior of Commuting after Devastating Earthquake

Saori TAMANO and Toshihiro OSARAGI

Abstract : In recent years, DCP (District Continuity Plan) assuming a devastating earthquake is a big concern in many private companies and local governments. District activity in urban areas depends on commuting behavior of employees, whether they will or won't commute to their offices as usual. However, a large number of people are presumed to have difficulty in commuting since many railway trains might stop after earthquakes. In this paper, we construct a model which describes employees' decision making on commuting by incorporating data collected from a questionnaire surveys. We attempt to estimate the number of people who would experience the difficulty in commuting, and discuss the characteristics of its spatial distribution with their detailed attributes.

Keywords : 大地震 (devastating earthquake), 地域活動 (district activity), 就業者 (employee), 出勤意思 (decision making on commuting), 出勤困難者 (people with difficulty in commuting)

1. はじめに

大地震発生後は、地域住民の生活のみならず、企業を始めとする経済活動も大きな被害を受けることにより、地域活動の継続が極めて困難な状況に陥ると考えられる。都市部における地域活動は、就業者の出勤行動に大きく依存するため、交通機関が麻痺した状態での就業者の出勤可能性をどのように想定するかが問題となる。本稿では、まず、これまでに行ってきた分析成果（玉野・大佛, 2010a, 2010b）を検証し強化するためのアンケート調査を実施し、その結果をもとに就業者の出勤意思を記述するモデル（以下、出勤意思モデル）の構築を試みる。また、平成10年東京都市圏パーソントリップ調査データ（以下、PTデータ）を用いて、地域別・職業別の出勤困難率を推定し、その特性について考察する。

玉野：〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1

東京工業大学大学院 情報理工学研究科

情報環境学専攻 大佛研究室

E-mail: tamano.s.aa@m.titech.ac.jp

2. アンケート調査と基礎集計

2.1 アンケート調査の概要

東京都23区内に勤務している就業者を対象として、アンケート調査を行った（図1）。まず、居住地と勤務地、勤務情報（雇用形態・職業・産業）、平常時の通勤手段や通勤時間など、勤務に関する基礎情報について回答を求めた。また、大地震発生後（約1ヶ月間）の交通機関が麻痺した状態を想定し、通勤に要する時間と出勤意思の関係、徒歩と自転車による移動能力、勤務先の防災対策や出勤に関する指示などについて尋ねた。ア

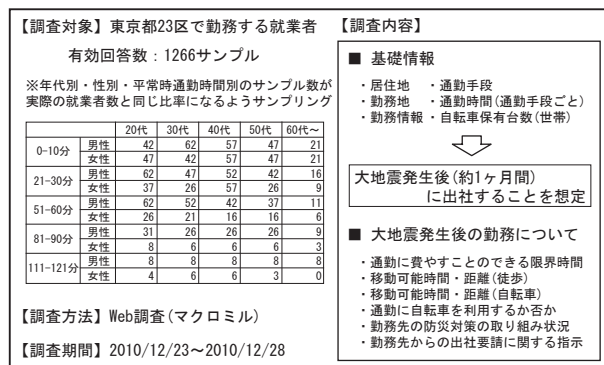


図1 アンケート調査の概要

ンケート回答者の職業・産業別構成率を平成17年国勢調査の結果と比較し（図2）、属性上での極端な偏りはないことを確認した。

2.2 勤務先の防災対策と出社に関する指示

勤務先の防災対策への取り組み状況を産業別に比較すると（図3）、公務では約8割が何らかの防災対策を講じており、他の産業よりも防災意識が高いことが確認できる。大地震発生後の出社に関する勤務先からの指示については（図4）、雇用形態別にみると、公務員の約7割が出社要請を受けているのに対し、会社員の約6割は特に指示を受けていない。職業別にみると、業務継続の指揮を担う管理的職業であっても出社要請を受けている割合は他の職業と大きく異ならない。産業別にみると、医療・福祉業では出社要請を受けている割合が約3割であり、公務に次いで高い。

2.3 通勤に要する時間からみた出社意思

通勤に要する時間が長くなると、出社意思は低減すると考えられる。そこで、通勤に費やすことのできる限界時間に関する回答をもとに、平常時の通勤時間別に「出社意思を持つ人の割合（以下、出社意思率）」を求めた（図5）。(A) 勤務先から出社要請がある場合の方が、(B) 勤務先から特に指示がない場合に比べて出社意思率が高く、(A) (B) 共に、通勤時間の増加に応じて出社意思率が通減することが確認できる。しかし、本アンケート調査ではサンプル数が限られているため、様々な属性の組み合わせについて安定的に出社意思率を求めることは困難である。そこで、次章では、出社意思率を記述するモデルを構築する。

3. 出社意思モデル

3.1 ニューラルネットワークを用いたモデル化

本稿では、3層パーセプトロンを用いて、出社意思率を推定するモデルを構築した（図6）。入力信号には、出社意思に影響を及ぼすと考えられる5つの要因、すなわち、(1) 性別、(2) 年齢、(3) 勤務情報（雇用形態・職業・産業のうち1つ）、(4) 平常時の通勤時間、(5) 通勤に要する時間（所要時間）を用いた。また、教師信号には、(A) 勤務先から出社要請がある場合と、(B) 勤務先から

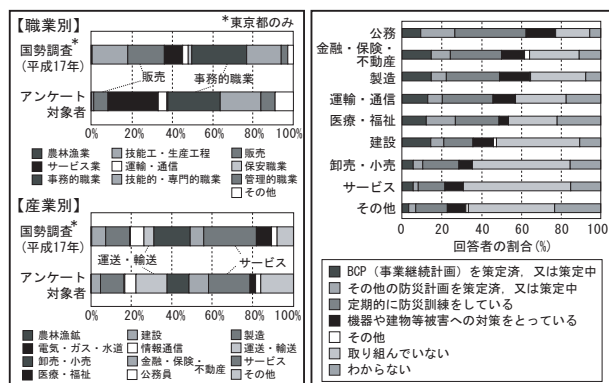


図2 回答者の属性別構成率

図3 防災対策の取り組み状況

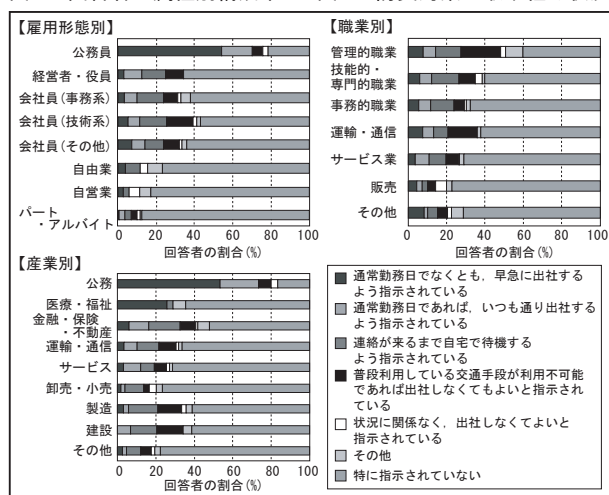


図4 勤務先からの出社に関する指示（大地震発生後）

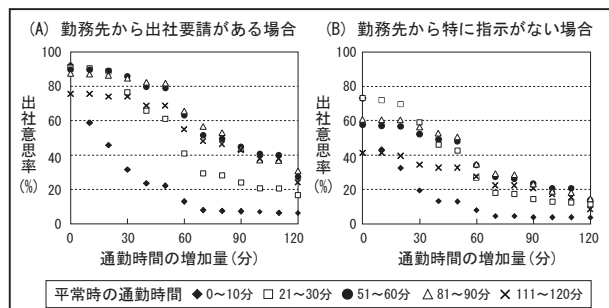


図5 通勤時間の増加量と出社意思率の関係

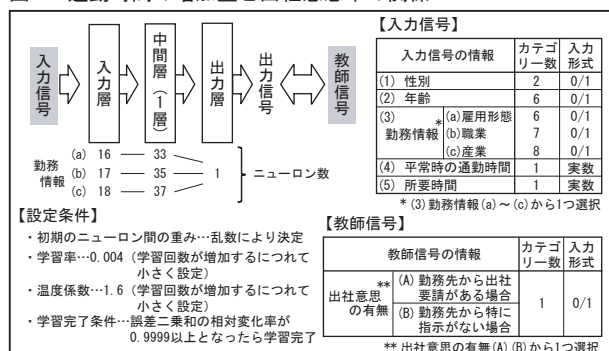


図6 出社意思モデルの概要

特に指示がない場合の、回答者の出社意思の有無を用いた。入力信号（勤務情報3種類）と教師信号（(A) と (B) の2種類）の組み合わせにより、6種類の出社意思モデルを構築した。

3.2 出社意思率の特性

通勤時間の増加量と出社意思率の関係について、勤務先からの指示別に図7に示す（(A) 出社要請がある場合と (B) 特に指示がない場合）。雇用形態別にみると、通勤時間の増加量が30分以下であれば、(A) では雇用形態による差は小さいが、(B) では公務員以外の出社意思率は低くなる。また、職業別にみると、管理職などの業務継続の指揮を担う重要な職業において、他職業と出社意思率に大きな差は見られない。産業別にみると、雇用形態別の場合と同様に、公務の出社意思率が高く、(B) では特に他産業との差が大きくなる。

4. 体力モデル

大地震発生後の交通機関が麻痺した状態では、徒歩や自転車での移動距離が長くなると考えられるため、通勤に要する体力についても検討する必要がある。そこで、アンケート調査の徒歩と自転車による移動能力に関する回答をもとに、通勤時における就業者の体力モデルを構築した（図8）。出社移動距離（徒歩・自転車での移動距離）を移動するために必要な体力得点（文部科学省、2006）と就業者の属性（性別、年齢）別の情報をもとに、体力的な限界により出社を断念する確率を求め、各就業者の出社可能性を推定する。

5. 出社可能性の推定方法

就業者の出社可能性の推定手順を図9に示す。普段の通勤で徒歩もしくは自転車のみを移動手段とする就業者については、交通機関の麻痺の影響を受けにくいことから、全員出社可能と考える。出社可能性には就業者自身もしくは家族や家屋の被災状況などが深く関係すると思われるが、本研究では単純化のため、出社可能性は、出社意思（出社意思モデル）と通勤に要する体力（体力モデル）により決まると考える。通勤時の移動手段については、徒歩以外に、復旧済みの鉄道路線と自転車（自転車保有者のみ）を利用可能とする。

全就業者について出社可能性を推定することで、出社困難者数を求める。ここでは、出社困難者数の全就業者数に対する割合を「出社困難率」と呼ぶ。この時、あるゾーンに勤める就業者数に

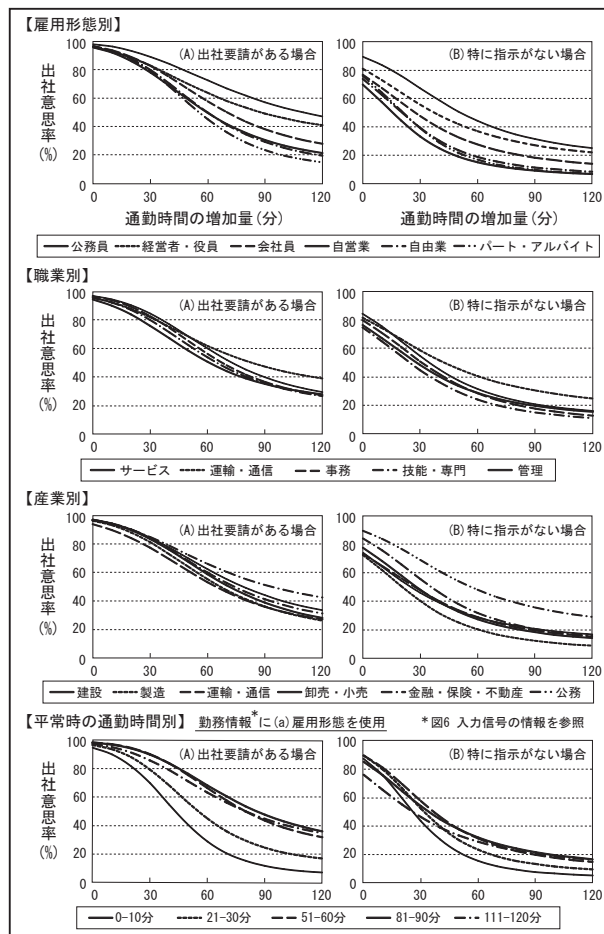


図7 出社意思率の推定結果

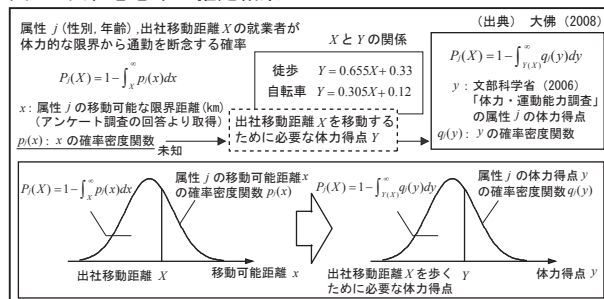


図8 体力モデルの概要

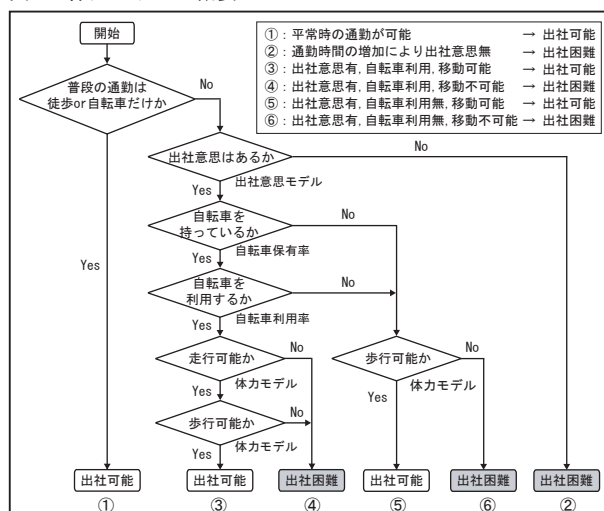


図9 出社可能性の推定手順

対する出社困難者数の割合を「勤務地ベースの出社困難率」、また、あるゾーンに住む就業者数に対する出社困難者数の割合を「居住地ベースの出社困難率」と呼び区別する。

6. 出社困難率の特性

6.1 首都圏における出社困難率

首都圏の全鉄道路線が不通の場合の出社困難率を求めた（図 10）．出社困難率の空間分布をみると、居住地ベースでは都心から遠ざかる程値は高く、逆に、勤務地ベースでは都心に近づく程値が高い傾向が現れている。

6.2 職業別の出社困難率

職業別に勤務地ベースの出社困難率を求めた（図 11）．勤務地の立地と出社困難率の関係（図 11-(a)）から、サービス業従事者については都心では出社困難率が 90% 程度と非常に高いが、都心から離れると 50% 以下に低減する．一方、公務員と管理職については、都心からの距離によらず 70% 以上のゾーンが多く存在し、特に公務員は、80～90% と出社困難率は非常に高い．公務員と管理職は、サービス業従事者と比べて鉄道利用者の割合が高く、また、平均通勤時間は都心から 10km 以上離れた勤務地では 20～30 分程度長い（図 11-(b)）．そのため、公務員と管理職は、都心から離れた勤務地でも出社困難率が高くなると考えられる．大地震発生後においては、公務員は市民生活の早期復旧、管理職は業務継続の指揮を担う上で特に重要な職業である．地域活動継続について検討する際には、こうした職業別に異なる出社困難率の特徴を考慮することが必要である。

7. まとめ

就業者を対象としたアンケート調査の結果をもとに、大地震発生後の出社意思を記述するモデルを構築した．更に、出社意思と体力の面から就業者の出社可能性について検討し、出社困難率の空間分布特性について考察した．

謝辞

本研究は、平成 23 年度科学研究費補助金・基盤研究 (B) (課題番号 21310105) の助成を受けて行った研究の一部である。

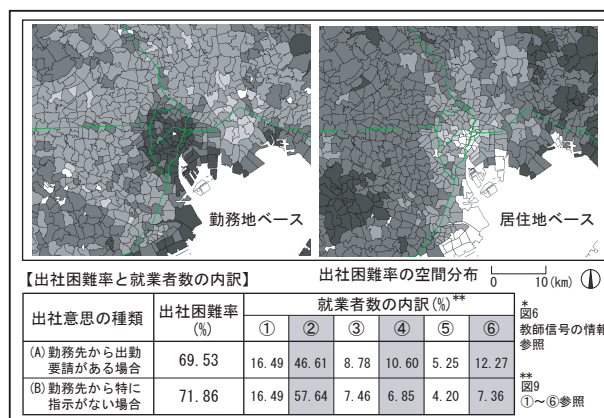


図 10 首都圏における出社困難率（全鉄道路線不通時）

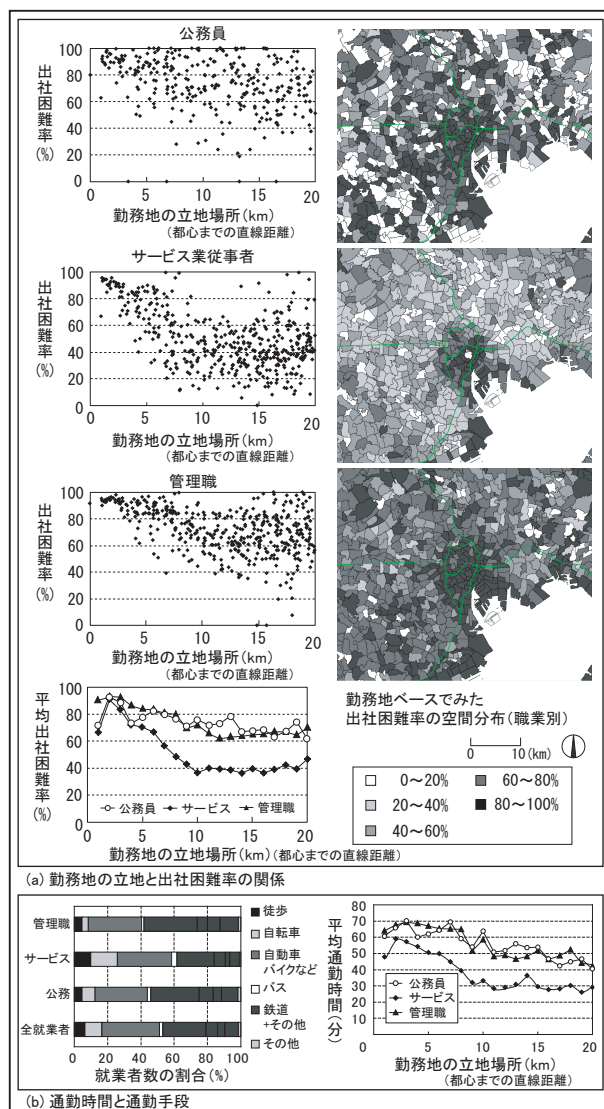


図 11 職業別の出社困難率

参考文献

- 玉野沙織・大佛俊泰 (2010a)：災害発生初動期における就業者の出社可能性，日本建築学会大会学術講演梗概集 (F-1)，893-894．
- 玉野沙織・大佛俊泰 (2010b)：大地震発生初動期における就業者の出社可能性について，地理情報システム学会講演論文集 (5F-3, CD-ROM)．
- 大佛俊泰 (2008)：大地震時における都市内滞留者の帰宅意思と帰宅行動，日本建築学会計画系論文集，Vol. 73，No. 634，2679-2687．
- 文部科学省 (2006)：「平成 18 年度体力・運動能力調査報告書」．