

新幹線整備が業務構造にもたらす影響のモデル分析

Model analysis of Shinkansen development impact
on business structure of a representative corporation

石川拓武

Takumu ISHIKAWA

*地域計画学研究室(指導教員：奥村誠 教授)

日本では、東京一極集中やそれに伴う地方都市の衰退が長年指摘され、その解決を期待して交通ネットワークの整備が行われてきたが、新幹線整備の影響は明確にされていない。本研究では新幹線の整備が都市間の交通条件を大きく変化させ、全国各地に支社を置く企業の業務構造に影響を与えることに着目する。最適企業組織配置モデルを用い、北陸新幹線整備が仮想的な企業の業務構造にもたらす影響を企業の特性ごとに分析し、支社階層の変化や業務の管轄先の変化など沿線地域の活性化を検討するうえで参考となる知見を明らかにする。

Key Words : 業務構造, 最適企業組織配置, 北陸新幹線

1. はじめに

日本では、東京一極集中やそれに伴う地方都市の衰退といった問題が長年指摘され、その解決を期待して高速道路や新幹線などの交通ネットワークの整備が行われてきた。しかし、物の輸送コスト削減を通して製造業や流通業に影響を与える高速道路と比較すると、新幹線整備の影響は明確にされていない。

本研究では、新幹線の整備が都市間の交通条件を大きく変化させ、全国各地に支社を置く企業の業務構造に影響を与えることに着目する。ここでは北陸新幹線の整備を例として先行研究 ①の最適企業組織配置モデルを用い、企業の情報処理能力、費用構造という特性の違いによって、仮想的な企業の業務構造がどのように変化するかを演繹的に分析する。

2. 最適企業組織配置モデル

(1) モデル化する仮想企業

全国に散らばる顧客を相手にする仮想的な企業が、1 つの本社を頂点としたツリー型の組織を構築する考え、次のような仮定をおいてモデル化を行う。

- ① 企業は支社を管轄する 1 つの本社と、顧客及び下層の支社を管轄する多階層の複数の支社を持つ。
- ② 支社は管轄する業務をこなすと同時に、一定の比率(業務集約係数 $r(0 < r < 1.0)$)で必要となる複雑な業務を、上層の支社または本社に依頼する。
- ③ 各階層では業務量に比例した従業者を雇用する。
- ④ 下層から依頼された業務を行う上で、上層の雇用者が下層支社に移動する一般化費用が必要である。
- ⑤ 本社と支社を配置する際、雇用者数に関係なくか

かる固定費用と、雇用者数に応じた広さのオフィスを確保するための賃貸料や賃金が必要である。

- ⑥ 顧客の配置は所与であり、ほかの企業の影響は一切受けないと仮定する。

(2) 奥村・高田・大窪モデル

以上のような階層的な業務構造を求めるために、先行研究 ①において、本社顧客間に支社を挿入するか否かを判定する単一階層の支社配置問題を繰り返し適用するモデルが開発されている。以下ではその概要を示す。

単一階層支社配置問題では、本社の立地コスト C_0^n 、支社の立地コスト C_1^n 、支社顧客間の移動コスト C_2^n 、本社支社間の移動コスト C_3^n 、本社顧客間の移動コスト C_4^n を考え、その総和を最小化する。

$$C_0^n = (w_0^n + p_0)s_0^n$$

$$C_1^n = \sum_{j=1}^J \{fX_j^n + (w_j^n + p_j)s_j^n\}$$

$$s.t. X_j^n \in \{0,1\} \quad \forall j$$

$$C_2^n = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I \lambda_i^n d_{ij} Y_{ij}^n$$

$$C_3^n = r \sum_{j=1}^J s_j^n d_{j0}$$

$$C_4^n = \sum_{i=1}^I \lambda_i^n d_{i0} Z_{i0}^n \quad s.t. 0 \leq Z_{i0}^n \leq 1 \quad \forall i$$

最小化において以下の制約条件を置く。

$$\sum_{j=1}^J (Y_{ij}^n + Z_{i0}^n) \geq 1 \quad \forall i$$

$$s_0^n = \sum_{i=1}^I \lambda_i^n Z_{i0}^n + r \sum_{j=1}^J s_j^n \quad \forall i, j$$

$$s_j^n = \sum_{i=1}^I \lambda_i^n Y_{ij}^n \quad s.t. 0 \leq Y_{ij}^n \leq X_j^n \quad \forall i, j$$

ここで、地域 i の顧客からの業務量 λ_i^n 、本社雇用者当りの賃金 w_0^n および賃貸料 p_0 、地域 j の支社雇用者当りの賃金 w_j^n および賃貸料 p_j 、支社顧客間および本社支社間の雇用者当り移動費用 d_{ij} 、 d_{j0} 、本社顧客間

の雇用者当り移動費用 d_{i0} 、業務集約係数 $r(0 < r < 1.0)$ 、支社固定費用 f が与えられる。その下で、地域 j の支社配置の0-1変数 X_j^n 、地域 i の顧客の地域 j の支社の管轄割合 Y_{ij}^n 、地域 i の顧客の本社による直接管轄割合 Z_{i0}^n 、本社雇用者数 s_0^n 、地域 j の支社雇用者数 s_j^n という5種類の変数を最適化する。

また各階層の賃金と固定費用を次のように与える。

$$w_j^n = w^1 \times n$$

$$w_0^n = w^1 \times (n + 1)$$

$$f = lf^*$$

ここで w^1 ：第1階層賃金、 f^* ：基本の固定費用、 l ：固定費用のパラメータ($0 < l < 0.8$)、である。

最適な多階層支社配置を決定する手順は以下の通りである。最初に本社と顧客を与えて単一階層の支社配置問題を解く。さらに以降の繰り返しでは、前段階で配置された支社と本社が直接管轄する顧客を顧客分布として与え、再び単一階層の支社配置問題を解く。この操作を新たに支社が配置されなくなるまで繰り返す。

(3) 最適な業務構造の計算方法

本研究では、企業の特徴を表すパラメータ r, l を多様に変化させながら上記のモデルを用いて複数の支社配置を求め、その時の企業全体の総費用を比較して最小費用のものを最適支社配置とする。これらの操作を複数の時点の交通条件に対して行う。

3. 3 時点の企業の最適業務構造

北陸新幹線の金沢開業前後の2005年と2015年、および大阪開業後の2030年の交通条件における全国の最適な業務構造を求めた。

図-1に石川県に置かれる支社の最大階層と支社の上位の県を示す。2005年と2015年の比較から、北陸新幹線開通で対東京の交通条件が改善され、賃金の高い高階層の雇用者の移動費用が低下したため、全体的に石川の支社の階層が上がる。しかし $r = 0.4$ 付近、 $l = 0.5 \sim 0.7$ のケースでは、階層が下がる変化が見られた。これは東京までの所要時間の短縮幅が石川より富山で大きく、2005年に石川の下位にあった富山が、2015年には逆に上位に置かれた結果である。また石川の上に長野が置かれるケースも増えている。

次に2015年と2030年の比較から、石川県に置かれる支社の階層は、 $r = 0.4$ 付近で低くなる傾向が見られる。この時期には東京から北陸への交通条件は変化しないものの、その他の地域の交通条件の改善により東京本社雇用者の移動費用圧縮の必要性が低下し、本社の階層が下がることが原因である。また、石川県の上位の県はほとんど変化しないが、 $r =$

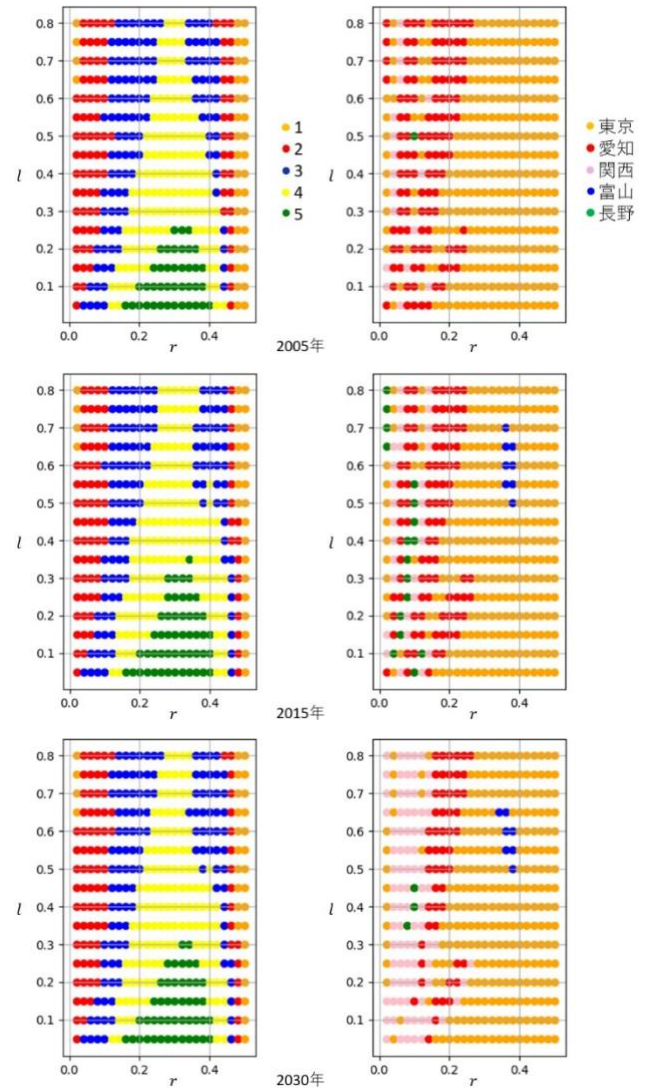


図-1 石川県の支社の最大階層と上位の県

0.2以下のケースにおいて、北陸新幹線の大阪延伸によるアクセス改善を受け、石川の上位支社が愛知、長野、東京から関西（大阪または京都）に切り替わる変化が見られる場合がある。

4. おわりに

本研究では、最適企業組織配置モデルを用いた分析の結果、北陸新幹線整備は一部企業を除いて石川県の支社階層を高くするという影響をもたらしたが、大阪開通により支社階層が低くなるという変化が想定されることがわかった。今後はその他の地域への影響も確認する必要がある。

参考文献

- 1) 奥村誠・高田直樹・大窪和明：多階層最適企業組織配置モデルに関する研究，2011.10，土木学会論文集 D3，Vol.67, No.4，pp.408-421.

(2020年2月5日提出)