

最適在庫配置モデルによる対事業所サービス業立地の分析

東北大学東北アジア研究 C. 正会員 奥村 誠
広島大学大学院 学生会員 ○清水 雄

1. 本研究の背景, 目的

20 世紀の終盤に急速に発展, 普及化した IT 技術を利用して対事業所サービス業が伸長した. この時より多くの企業からのアウトソーシングが受注できる都市ほど, より専門的な人材を雇用して高度なサービスを提供することが可能であり, サービス業の立地が伸展しやすい. 一方, 製造業の立地には, 関連する種々のサービス業が地域に存在していることが重要な要件となっており, 対事業所サービス業が集積している地域ほど製造業が立地しやすい. 従って対事業所サービスのアウトソーシングにおいては, 都市集積の経済性が作用するため, 大都市への一極集中が促進される恐れがある. このため, 本研究では IT 技術の進展による業務内容, 交通コストなどの変化が立地パターンに及ぼす影響を把握し, アウトソーシングの進展が大都市への一極集中の進行や地域格差の拡大に与える影響を明らかにする.

2. 本研究の方法

本研究では, 対事業所サービス業は顧客企業からの業務の発注を確率的に受け, 要求された期限(業務日数)までに業務を完遂させる必要があり, そのために必要な労働力をあらかじめ確保しておく必要があることに着目する. ここでは, 地理的に分散して立地している顧客からの業務の発注頻度が外生的に与えられている場合に, それらの業務を完遂させるために必要な労働力をどこにどの程度用意しておくべきかという問題を考える. この問題が, 確率的に発生する発注量に対して小売業者がどこにどの程度の在庫を持つことが有利であるかという問題と類似の問題であることに着目し, OR 分野で開発されている最適在庫配置モデル¹⁾を拡張して, 本社・支所の最適立地パターンの分析を求めるモデルを開発する.

本モデルでは, 立地コスト, 交通コストのほかに, 発注に対応する人材が不足になった場合のペナルティコストと, 人材数に比例して増加する立地コスト(人件コスト)を考え, これらの和を最適化する本支所の立地パターンを求める. 仮定の都市群²⁾における分析を通して, 立地パターンの一般的な傾向を把握する. なお, 地価は階層性に依拠して異なるものとする.

3. 計算結果

まず, 基本ケース(業務日数 $\mu_1=3$ 日, 本社 K2, 交通コスト倍率 $v=1.0$)に対する立地パターンを求めた. 最適解の支所の配置と担当域を図 1 に示す. また各支所の従業者数を表 1 に示す. 最適解の支所立地数は 16 カ所となった. 図中の中心地名はその場所に支所が立地していることを表し, 太線は各支所の担当域を表している. この図から L 階層や P 階層の上位階層には直接立地せず, その周辺の K 階層に立地する傾向が見られる. L 階層を担当している支所(K2)の従業者数は他の支所と比べてかなり多くなっていて規模の大きさが伺える. P 階層を担当している支所(K40, K43, K45, K49, K52, K54)はいずれも従業者数が 200 人を越えており, 規模の大きい支所であると判断できる. G 階層では直接立地する場合(G3, G4)と周辺に立地する場合(K11, K12, K38, K41)の両方の場合が見られたが, B 階層で立地した支所(B3, B22)は他の支所が立地して開いた隙間を埋める目的で立地していると考えられる. 従業者数を見ても支所の規模が小さいことがわかる.

次に, 業務日数を 5 日~1 日と変化させて立地パターンの変化について分析を行った(表 2). その結果, 以下のような知見を得た.

キーワード IT 技術, 対事業所サービス業, アウトソーシング, 最適在庫配置モデル

連絡先 〒739-8527 広島県東広島市鏡山 1-4-1 広島大学大学院工学研究科 TEL 082-424-7505

- ・業務日数が5日と長いときは、業務日数中に新たに発注される業務数が多くなり、従業者を多く雇用しておかなければならないため人件コストが多くなる。そのため、立地コストを抑えるために本社立地場所以外は全て下位の K 階層中心地に立地して全地域を担当する。
- ・3日になると B 階層中心地や G 階層中心地にわずかに立地するようになるが、まだ K 階層中心地に多く立地する。
- ・2日になると K 階層中心地への立地はほとんどなくなり、上位階層中心地に多く立地するようになる。
- ・1日になると少数の従業者を雇用するだけでいいので人件コストがあまりかからない。そのため、交通コストを抑えるために最上位階層の L 階層中心地まで立地するようになり、本社を K2 に立地するケース以外は K 階層中心地への立地は行っていない。

さらに、交通コストの占める割合が基本ケースに比べて異なる（1.8, 1.0, 0.1）と仮定して立地パターンの分析を行った(表 2)。その結果、以下のような知見を得た。

- ・倍率が 1.8 のときは、交通コストが多くなるため交通コストを抑えようとする。そのため、上位階層中心地に立地したり、小規模の支所を多く配置することで交通コストを抑えている。
- ・倍率が 1.0 のときは、G 階層中心地、B 階層中心地、K 階層中心地などいろいろな地域に立地しており、支所の規模も様々である。
- ・倍率が 0.1 のときは、交通コストがほとんどかからないため立地コストを抑えようとする。そのため、上位階層中心地周辺の K 階層中心地に絞って、大規模な支所を立地することで、立地コストを抑えている。

4. 結論

業務日数が長いと上位階層中心地周辺の低地価の K 階層中心地に立地する傾向がある。しかし、IT 技術の進展により業務日数の短縮が図られると、上位階層中心地に立地が集中する傾向がみられた。また、IT 技術の進展によって交通コストの倍率は低くなると予想される。この時には、上位階層中心地周辺のみで大規模な支所の立地が集中する。以上のことか

ら、IT 技術が進展すると、上位階層中心地またはその周辺に立地が集中し、一極集中の進行や地域格差の拡大が起こる可能性が大きくなることがわかった。

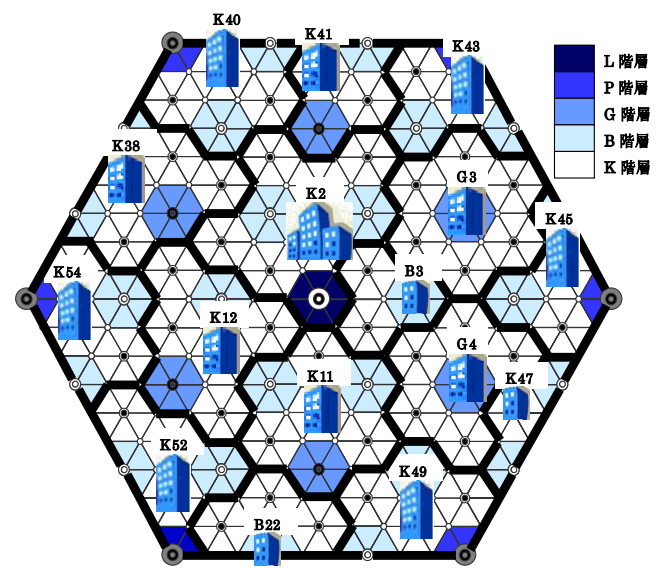


図 1 基本ケースにおける支所の配置と担当域

表 1 基本ケースにおける各支所の従業者数

立地場所	G3	G4	B3	B22	K2	K11	K12	K38
従業者数	105	99	45	52	506	128	118	128
立地場所	K40	K41	K43	K45	K47	K49	K52	K54
従業者数	220	101	214	214	58	220	220	220

表 2 条件の違いによる支所配置の変化

業務 日数	交通コスト		立地場所					
	倍率							
5日	1.0					K2,K11,K12,K19 K38,K39,K41,K43 K44,K46,K48,K50 K52,K54		
						K2,K5,K11,K12 K19,K28,K38,K40 K42,K44,K46,K48 K50,K52,K54		
3日	1.8					K2,K37,K40,K43 K46,K49,K52		
	1.0			G3,G4	B3,B22	K2,K11,K12,K38 K40,K41,K43,K45 K47,K49,K52,K54		
	0.1		P1~P6	G1~G6	B1~B24	K2		
2日	1.0		P1~P6	G1~G6	B3~B24	K2		
1日	1.0	L	P1~P6	G1~G6	B3~B24	K2		

参考文献

- 1) Nozick, L. K. and Turnquist, M. A. : A two-echelon inventory allocation and distribution center location analysis, Transportation Research E, vol.37, pp.425-441(2001)
- 2) 杉浦芳夫：立地と空間的行動，古今書院(1991)