

GA を用いた多段階物流センター最適立地選定に関する研究*

Research for Optimal Location of Multiechelon Distribution Center Based on Genetic Algorithm

相浦 宣徳**、佐藤 馨一***、唐澤 豊****、角田 直登*****

Nobunori AIURA, Keiichi SATOH, Yutaka KARASAWA and Naoto TSUNODA

1. はじめに

昨今、都市内及び都市間物流の交錯により、CO₂、NO_x等の排出に代表される環境問題や交通渋滞が引き起こされている。これに対し、物流システム改善の一環として物流インフラ整備における、規制緩和、誘導等のソフト面からの施策及びハード面の施策が検討されている。

ソフト面での施策は導入期間が比較的短期間であること、財政上の負担が少ないことから有用視されているが、同時に物流以外への影響が懸念されている。一方、ハード面の施策においては施行後の効果は多分に期待できるものの、インフラ整備に長時間を要し、費用的にも負担が大きい等の問題がある。

このため、既設設備の有効利用を前提とした物流システムの改善が模索されており、具体的には、物流拠点の統廃合、共同輸・配送による効率化等々に見られるような費用面、時間面において比較的負担が少ない改善が進められている。

このような社会的背景と共に、近年の企業戦略として、物流拠点の最適配置による物流費用の削減が大きくとりあげられている。事実、生産拠点からの全国レベルへの輸配送を考える場合、中間チャンネルとなる物流拠点の在り方が交通渋滞やCO₂、NO_x排出に直接関係する運行距離、積載効率あるいは車両回転率に及ぼす影響は大きく、抜本的な解決手法が求められている。しかしながら、これまで多段階工場立地問題の解法としてMMFLA (Multiechelon Multiactivity Facility Location Allocation)モデル等々が提唱、研究されてきたが、生産拠点の合理化や、市場(エリア)に対する物流拠点の立地に関してはほとんど研究されてこなかった。

本研究はハード面からの社会的物流インフラ配置問題解

決の第1歩として、ある企業において現実に提示されている物流センター立地問題の解決、並びに多段階物流センター最適立地問題の解法の確立を目的とした。すなわち、輸送コストをベースとした多段階物流センター立地選定モデルの開発を行い、さらに製品在庫の持ち方、各物流センター拠点候補地における人件費、地代家賃等から発送管理費、在庫維持費等のセンター運営費を考慮した多段階立地選定モデルへの発展を図った。

2. 問題設定

本研究において取り上げた多段階物流センターの階層図を図1に示した。異なる製品を生産する工場から、1次輸送

を経て各物流センターに総ての製品が輸送される。物流センターでは一定期間分の在庫量を確保しつつ、担当するエリアからの受注により市場の顧客へ配送する(2次輸送)。

この企業では物流センターの合理化を進めており、①物流センターの統廃合、②製品在庫の持ち方、③エリアの再配

分等々の検討が行われている。

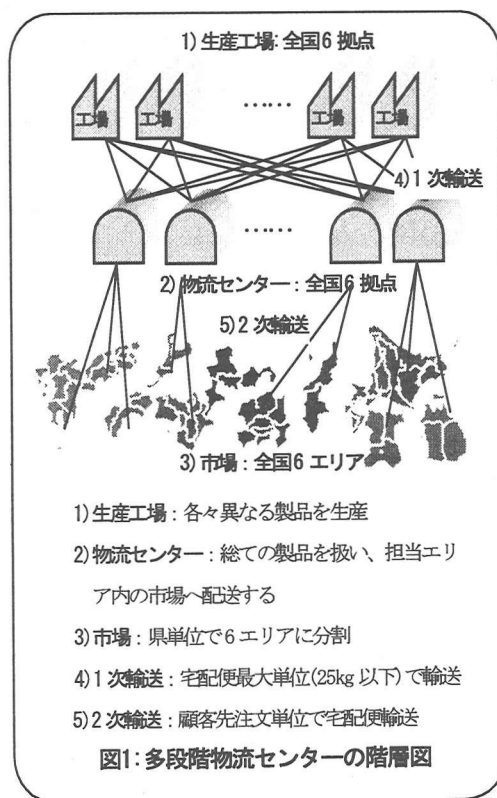


図1: 多段階物流センターの階層図

*キーワード 産業立地、最適化技法

**学生員 修(工) 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻
(札幌市北区北13条西8丁目、Tel 090-4729-2228、Fax 011-706-2296)

***フェロー 工博 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻
(札幌市北区北13条西8丁目、Tel 011-706-6209、Fax 011-706-2296)

****正員 工博 神奈川大学大学院工学研究科経営工学専攻
(横浜市新奈川区六角橋三丁目27番1号、Tel 045-481-5661、Fax 045-413-6565)

*****正員 修(工) 日本電気(株)
(横浜市中南区大久保3-3-25NEC 上大岡4006)

3. 物流センター立地モデルの構築

物流センター立地モデルの全体構成を図 2 に示す。本モデルは物流センター立地と在庫維持費等の物流センター運営費に関する立地総コストの最小化を図るものである。

最適配置問題は 17 世紀初頭の“フェルマー問題”を先駆けとし、19 世紀後半のラウ

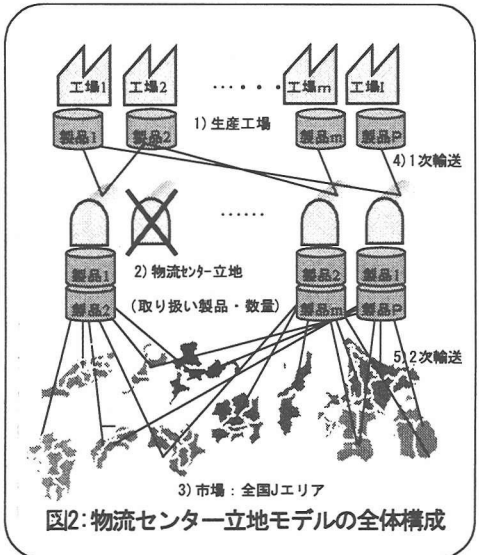
ンハント、20 世紀初期のウェーバーらにより工場立地問題として展開される。以来、最適配置問題は大きく 2 つの流れとなり現在に至り、研究が進められている。第 1 の流れは、経済学的観点から最適配置問題を考えるものであり、その特徴として平面上(連続的空間)での施設の全体的な均衡配置と最適配置の関連に焦点が当てられている。モデルとしては、トン・キロ(輸送量×輸送距離)が最小となる施設配置を求める重力モデル、市場までの最大距離の最小化モデル等々が上げられる。第 2 の流れは、OR 分野での立地最適化であり、ネットワーク上(離散的空間)での部分的な最適配置に焦点を当てている。これは施設候補地、市場をノードとして、それらのリンクを輸送経路としてとらえ、そのネットワークのもつエネルギーを最小にすることにより最適配置を求めるモデル等々である。

本研究の初期段階において、本命題が明らかに多段階最適立地として取り扱うべき問題であり、製品の移動だけでなく中間チャネルでの製品の取り扱いをも考慮すべき問題である等の理由により、同質的な命題を取り扱う MMFLA モデルをマイルストーンとして位置付けることが適当であるという結論に達した。この MMFLA モデルは前述の第 2 の流れを継承しつつも第 1 の流れ同様、平面上の最適配置を求めるものと考えられる。

(1) モデル構築の方向性

同質的な命題を取扱い、既存の立地選定モデルの中では本命題に対し比較的適用性が高いと判断される MMFLA モデルの本命題への適用性を検討することにより、物流センター立地モデル構築における方向性を策定する。

MMFLA モデルとは、Multiechelon Multiactivity Facility Location Allocation モデルの頭文字をとった略である。これは、ペンシルバニア大学(当時)の Mahmoud,Mohamed



Moustafa により 1984 年に提案された費用最小化を目的とする工場立地問題である。このモデルでは、2 つの配送段階(入力ソース→工場→市場)において、開設する生産ライン並びに工場立地、生産ラインから市場まで輸送する製品数及び入力ソースから工場まで輸送する入力製品数を決定する。MMFLA モデルは、(1)で示すような目的関数として定式化され、分岐限定法(上限値: Greedy Drop 法、下限値: ラグランジュ緩和法)により解かれている。

$$\sum_{i \in I} F_i Y_i + \sum_{i \in I} \sum_{p \in P} W_{ip} R_{ip} + \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \sum_{p \in P} C_{ijp} X_{ijp}$$

(工場立地固定費) + (生産ライン固定費) + (製品輸送費)

$$+ \sum_{l \in L} \sum_{i \in I} \sum_{m \in M} a_{lim} Y_{lim} + \sum_{i \in I} \sum_{p \in P} g_{ip} (\sum_{j \in J} X_{ijp}) \dots\dots(1)$$

(入力輸送費) + (生産変動費)

- ・ 工場立地数 $i \in I = \{1, \dots, I\}$
 - ・ 市場立地数 $j \in J = \{1, \dots, J\}$
 - ・ 入力ソース立地数 $l \in L = \{1, \dots, L\}$
 - ・ 製品数 $p \in P = \{1, \dots, P\}$
 - ・ 入力品数 $m \in M = \{1, \dots, M\}$
- F_i : 工場 i の立地に関する費用
 W_{ip} : 工場 i で製品 p の生産ライン開設に関する固定費
 Y_i : 工場 i を立地する決定変数
 R_{ip} : 工場 i で生産ライン p を開設する決定変数
 C_{ijp} : 工場 i から市場 j への製品 p の輸送費
 a_{lim} : 入力ソース l から工場 i への入力品 m の輸送費
 X_{ijp} : 工場 i から市場 j まで配送される製品 p の量
 Y_{lim} : 入力ソース l から工場 i まで配送される入力品 m の量
 g_{ip} : 生産ライン (i,p) の操業レベル関数

MMFLA モデルの本命題への適用を検討した結果、以下に示す問題点が発生した。

- ・ 設定条件の相違及び複雑化に伴うアルゴリズムの変更・拡張の必要性
- ・ 計算量の増大に対する最適化技法の導入の必要性

MMFLA モデルで使用される指標・変数の数に比して本命題の解法に必要なそれらが多い点(表 1,2)、設定条件の相違及び複雑化等の点から条件設定の変更、アルゴリズムの大幅な拡張が必要である。また MMFLA モデルは使用される各変数の数が増加すれば、指数関数的に計算量が増加するいわゆる NP 完全問題であり、かつアルゴリズムは大変複雑であるため、適用範囲が表 3 に示すように制限があるとされており、現実問題への応用が極く狭い領域に限定されている。

上記問題点を本命題の解決における方向性・課題と位置付け、モデルを構築する。アルゴリズムの拡張、最適化技法の導入については各々次項及び次章にて詳細を纏める。

表 1: MMFLA モデルにおいて考慮される条件

MMFLA で考慮される指標	
入力ソース	材料種類
	ソース別物量
生産拠点	設備固定費
	生産ライン固定費
	生産変動費
市場	市場別需要量
入・出力輸送費	

表 2: 本命題において考慮すべき条件

物流センター立地問題で考慮すべき指標	
生産拠点	工場別製品種類
	工場別製品数量
	製品別重量(または単位)
物流センター	地域別在庫スペース費用
	地域別人件費
	地域別発注管理費
市場	製品別必要在庫スペース
	市場別需要量
入・出力輸送費	

表 3: MMFLA モデルの適用範囲

項目	適用範囲
入力ソース数	5
入力数	4
工場立地数	6
製品数	4
市場立地数	5

(2) モデル構築の前提

物流センター立地モデルの前提として以下の事項を定めた。

- 1) 立地される物流センター数は、与えられた物流センター数の範囲で決定する。
- 2) 配送段階は生産工場⇄物流センター⇄市場の2段階配送方式をとる。
- 3) 製品品目は複数品目とする。

(3) モデルの条件

1) 生産工場：

- 1工場で複数製品を生産する。但し、本研究における命題では1工場1製品。
- 工場別・製品別の最大供給量を設定する。

2) 物流センター：

- 各候補地毎に人件費及び地代家賃を設定する。
- 製品を扱わない物流センターは立地しない。

3) 市場：

- 各市場毎に各製品の需要を設定する。

4) 輸送：

- 各配送段階において各製品の輸送単位、単価を設定する。

(4) 最適立地探索の基本的アルゴリズム

物流センター立地問題を以下の3つの問題に分割して最適解を求める。これらは、立地総コスト最小となる物流センター立地、取り扱い製品品目及び数量の組み合わせを求めるものである。

[a 物流センター立地] 物流センター立地並びに取り扱い製品の最適集合を決定する。

[b 出力フロー] [a]により得られた集合を用いて、物流センターから市場まで輸送される製品品目・数量を決定する。

[c 入力フロー] [a]により得られた集合を用いて、生産工場から物流センターへ供給する製品品目・数量を決定する。

[a]は各物流センターの運営費に基づき、物流センター i ($i \in I = \{1, \dots, I'\}$, I' : センター立地数) を立地する決定係数、物流センター i で製品 p ($p \in P = \{1, \dots, P'\}$, P' : 製品数) を取り扱う決定係数を求める。

[b][c]では[a]にて決定された集合を基にした割り当て問題として、[b][c]各々について輸送費最小となる割り当てを Greedy Method (貪欲法) により求める。

本研究では、[a]について次章以下で述べる遺伝的アルゴリズム (Genetic Algorithm 以下 GA) を適用した。

4. GA による解法

本モデルを命題で示される設定変数 (生産工場数: 6、物流センター数: 6、取り扱い商品数: 6、市場数: 6) で稼動させた場合、総当りによる最適解算出に必要な組み合わせ数は約 690 億通りに及ぶ。1 組に要する計算時間が約 0.0001 秒であるため全組み合わせに要する計算所要時間は約 2.8 ヶ月を要する。これらの問題から、本モデルの計算効率の向上を目的として、組み合わせ最適化問題に対して大域的な探索能力を持つ遺伝的アルゴリズムを適用する。

(1) GA の適用

最適立地探索の基本的アルゴリズムにおいて物流センター立地問題を [a 物流センター立地]、[b 出力フロー]、[c 入力フロー] に分割した。これらに対し、GA により [a] を扱い、そこで得られた集合をもとに各フロー問題 ([b][c]) を多目的ナップザック問題とみため、Greedy Method により解き、得られた割り当てによるコスト (1, 2 次輸送コスト) と、[a] の集合により発生する物流センター運営費を GA の適応度に組み込み、物流センター立地選定モデル全体として最適解を求めた (図 3)。

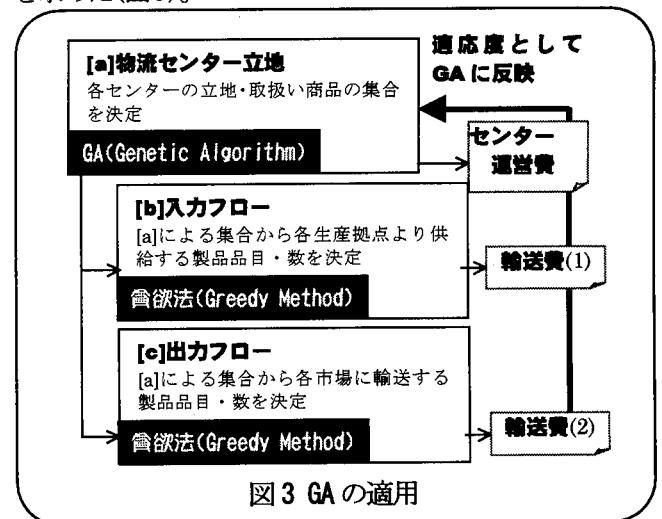


図 3 GA の適用

(2) GA によるコーディング

図 4 に本モデルにおける GA のコーディング方法を示す。

(3) 物流センター立地の遺伝子表現

各ブロックは各物流センターがどの製品を扱っているかを示している。各ブロック毎に左から製品 1、製品 2、……、製品 6 を表しており、遺伝子が 0 の場合はその物流センターでは対象となる製品を取り扱わない。図 5 において、センター 1 では製品 3 のみを取り扱い、同様にセンター 2 では製品 2, 4 を取り扱う。また、センター 5 は取り扱い製品がないため立地されない。

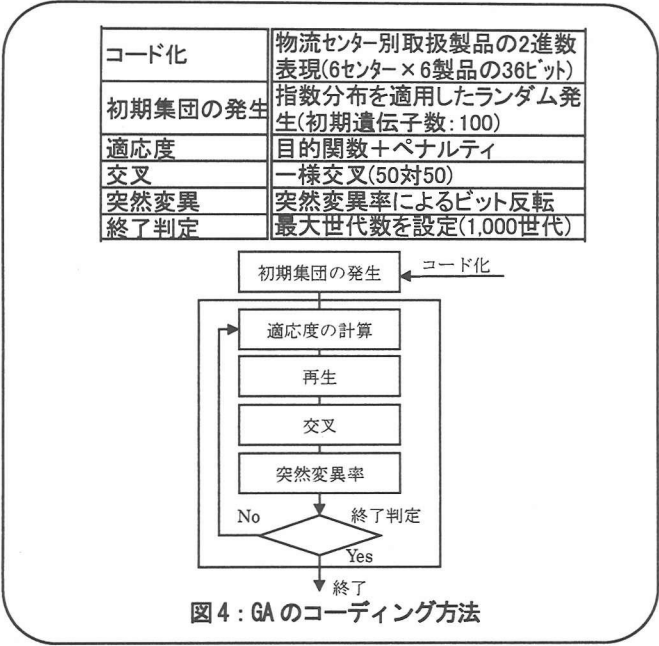


図4：GAのコーディング方法

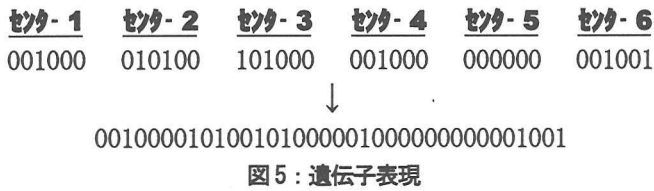


図5：遺伝子表現

(4) フロー割り当て

各フロー問題にはGreedy Methodを採用し、[a]物流センター立地問題により与えられた物流センター立地並びに取り扱い製品の集合に対して製品数または入力品数の割当てを決定する。[b]出力フロー(式(2))では、製品別にすべての市場の需要量を、立地される物流センターに対しその保有在庫数内で割り当てる。その際、製品輸送費を考慮し、より小さいものから局所的に割り当てる。[c]入力フロー(式(3))についても[b]と同様に入力輸送費を考慮して各生産会社の最大供給数量内に入力品数を割り当てる。

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \sum_{p \in P} C_{ijp} X_{ijp} \quad \cdots \cdots (2)$$

$$\sum_{i \in L} \sum_{j \in J} \sum_{p \in P} a_{lip} y_{lip} \quad \cdots \cdots (3)$$

- ・ センター立地数 $i \in I = \{1, \dots, I'\}$
- ・ 市場立地数 $j \in J = \{1, \dots, J'\}$
- ・ 工場立地数 $l \in L = \{1, \dots, L'\}$
- ・ 製品数 $p \in P = \{1, \dots, P'\}$

C_{ijp} : センター*i*から市場*j*への製品*p*の輸送費
 X_{ijp} : センター*i*から市場*j*まで配送される製品*p*の量
 a_{lip} : 工場*l*からセンター*i*への製品*p*の輸送費
 y_{lip} : 工場*l*からセンター*i*まで輸送される製品*p*の量
例として[b]におけるアプローチを以下に示す。

- [Step. 1] 製品毎に割り当てを行う。
- [Step. 2] 各市場に対して製品需要の多い順にランク付けする。
- [Step. 3] ランキング1位の市場からの輸送費が最も小さい物流セン

- ター(立地される)に、保有在庫数内で割り当てる。
- [Step. 4] [Step. 3]で割り当てた分の製品需要量を、その市場の需要量及び物流センターの保有在庫数から減算する。
- [Step. 5] 再びランク付けを行う。
- [Step. 6] ランキング1位の市場の需要量が0になるまで [Step. 3]に戻る。
- [Step. 7] すべての製品の割り当てが終了するまで [Step. 1]に戻る。

5. 多段階物流センターの最適配置の探索

多段階物流センターの最適配置探索を行うために用いた計算機環境は表4に示す通りである。

表4：計算機環境

使用機種	DEC ALPHA STATION 500
使用 OS	Digital UNIX V4.0A
使用言語	C 言語

(1) 使用データ

表5に示す条件をモデルサイズとして物流センター立地選定及び製品取り扱い形態の最適解を算出する。なお、市場エリア数については、①各物流センター担当エリア再配分の必要性、②2次輸送に宅配便を使用の2点から現状値とは異なる12エリアとした。GA操作における適応度として使用する費目及び算出に用いたデータを表6に示す。

表5：モデルサイズ

項目	数値	備考
生産工場数	6	現状数値
製品数	6	現状数値(1工場1製品)
物流センター候補地数	6	現状数値
市場エリア数	12	宅配便料金区分による(現状値:6)

表6：費用算出データ

算出費目	使用データ
1次輸送費	各工場・各物流センター間の宅配便運賃(宅配便最大単位25kg以下に設定)
2次輸送費	各物流センター・市場エリア間の宅配便運賃(客先注文単位毎に設定)
物流センター運営費	各候補地における (1) 基準賃金 (2) 倉庫・物流センターにおける基準地代家賃

(2) シミュレーション結果

本命題における解となる①総費用(輸送費+センター運営費)による選定に加え、モデルの妥当性検証の観点から②輸送費用及び③センター運営費の3面から物流センターの最適立地を選定し、現状とのコスト比較を図6、表7に示した。また、選定された物流センター立地、取り扱い製品及び担当エリアを表8,9,10に示す。

尚、選定方法は各々の費用をGAの適応度に取り入れるることにより実現した。すなわち、①総費用による選定では輸送

費及びセンター運営費を適応度に反映させ、②輸送費用、③運営費による選定では各々輸送費、運営費のみを適応度に反映させた。

(a) 費用面からの考察

輸送費および総費用からの選定を行った結果、現状に比べ8～11%程度コストが削減されている(表7)。特に①総費用から選定では約1,500万円の削減結果を得ている。②輸送費から選定での輸送費削減は、現状での輸送・在庫形態(総ての製品を各工場から輸送し、総ての物流センターで保有)と、表9から判断されるように工場⇄物流センター間の1次輸送距離が大幅に減少され、輸送費用が安価になったものと思われる。③運営費から選定では拠点集約により、現状に比して運営費は激減しているものの輸送費が約40%の増加を示している。また、①総費用から選定では、拠点集約効果によりセンター運営費が約22%削減されている。

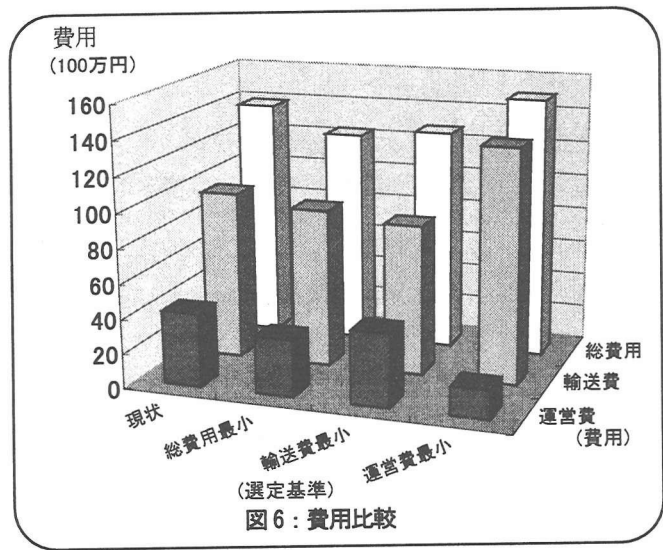


表7: 費用比較 (単位: 千円)

項目	センター数	輸送費	運営費	総費用
現状	6	97,038 (69.8%) <100.0%>	42,031 (30.2%) <100.0%>	139,069 (100.0%) <100.0%>
①総費用から選定	4	91,049 (73.6%) <93.8%>	32,684 (26.4%) <77.8%>	123,733 (100.0%) <89.0%>
②輸送費用から選定	6	86,291 (67.4%) <88.9%>	41,645 (32.6%) <99.1%>	127,936 (100.0%) <92.0%>
③運営費用から選定	1	13,379 (89.1%) <137.9%>	1,640 (10.9%) <39.0%>	15,019 (100.0%) <108.0%>

(注1) 現状については現状条件に基づきモデルで算出
(注2) 表内()は総費用に占める割合、<>は現状との比率を示す

(b) 拠点集約面からの考察

①総費用から選定において、入間市(埼玉)、豊田市(愛知)、守口市(大阪)、鹿本郡(熊本)に所在する物流センターが選定され、この時物流センター数は6から4へ集約されている。これは当初推定された、「人件費、地代家賃が安価な地域への集約」とは反する結果となったが、全国規模の輸送拠点として常に有力視される「東京、愛知、大阪、福岡」に準拠し

ている点、総費用の約7割を輸送費が占める点から妥当な結果と言える。

③運営費から選定では最適解探索に輸送費が考慮されなため、単純に「人件費、地代家賃が安価な地域」である鹿本郡(熊本)に集約された。

(c) 輸送・在庫形態からの考察

「総ての製品を、総ての物流センターで保有し、近距離エリアの市場に向けて発送する」現状の輸送・在庫形態が、物流センター⇄市場間の2次輸送を重視したものである。これに対して②輸送費から選定においては、物流センター周辺の工場からの製品のみを在庫として持ち、全エリアに発送を行う、工場⇄物流センター間の1次輸送を重視したものとなった。

また、①総費用から選定による結果は、各物流センター周辺の工場で生産される製品は各々物流センターのみ保有し、廃止されたセンター周辺工場の製品は他のセンターが保有し、近距離エリアへ各々発送する。いわば、現状と②輸送費から選定の中間的位置付けに存在する。

③運営費から選定では集約された1拠点で総ての製品を、保有し、全てのエリアの市場に向けて発送を行っている。

表8: 最適立地選定結果～①総費用から選定

センター所在地	取扱製品	担当エリア
仙台市(宮城)		
入間市(埼玉)	製品1(宮城)	北東北、南東北、北海道、関東、信州
	製品2(埼玉)	全エリア
豊田市(愛知)	製品1(埼玉)	中部、北陸、近畿
	製品3(愛知)	全エリア
	製品5(広島)	北東北、南東北、北海道、関東、信州、中部、北陸、近畿
守口市(大阪)	製品4(大阪)	全エリア
佐伯郡(広島)		
鹿本郡(熊本)	製品1(宮城)	中国、四国、九州、沖縄
	製品5(広島)	中国、四国、九州、沖縄
	製品6(熊本)	全エリア

(注) 取扱製品内()は工場所在地を示す

表9: 最適立地選定結果～②輸送費用から選定

センター所在地	取扱製品	担当エリア
仙台市(宮城)	製品1(宮城)	全エリア
入間市(埼玉)	製品2(埼玉)	全エリア
豊田市(愛知)	製品3(愛知)	全エリア
守口市(大阪)	製品4(大阪)	全エリア
佐伯郡(広島)	製品5(広島)	全エリア
鹿本郡(熊本)	製品6(熊本)	全エリア

(注) 取扱製品内()は工場所在地を示す

表10: 最適立地選定結果～③センター運営費用から選定

センター所在地	取扱製品	担当エリア
仙台市(宮城)		
入間市(埼玉)		
豊田市(愛知)		
守口市(大阪)		
佐伯郡(広島)		
鹿本郡(熊本)	全製品	全エリア

(d) 探索面からの考察

本モデルでは計算効率の向上を目的として、組み合わせ最適化問題に対して大域的な探索能力を持つ遺伝的アルゴリズムを適用した。その際の収束過程を図7に示す。これは、淘汰率を{0.1,0.2,0.3,0.4}、突然変異率を{0.01,0.03, 0.06}と変化させ、各々10回、計120回の探索を行った結果に対し分散分析を施し、信頼率95%で適応度に対する最適条件として有意であると判定される淘汰率0.3、突然変異率0.03の組み合わせにより探索した際の収束を示したものである。また、(a)~(c)の各考察において、本モデルにおける解となる①総費用から選定により示される選定結果がトレードオフの関係にある②輸送費、③運営費から選定による結果の中間的意味合いを持つ点からほぼ妥当な探索が行われ、近似的最適解が得られているといえる。

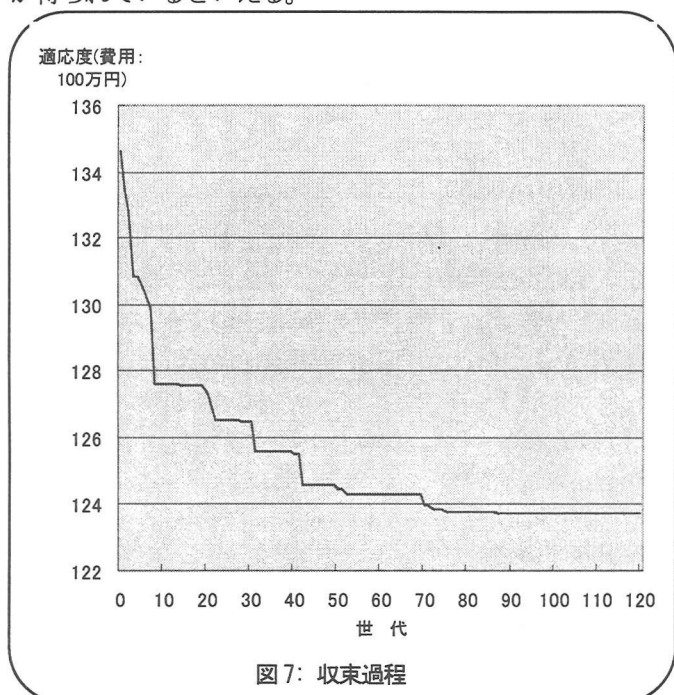


図7: 収束過程

最適立地選定までの探索時間は約20秒前後と総当たりによる処理時間(推測2.8ヶ月)に比較して大幅な削減が達成される共に、モデルサイズの確認として実験を行った結果、生

GAを用いた多段階物流センター最適立地選定に関する研究*

産工場数: 12、物流センター数: 12、取り扱い商品数: 12、市場数: 12 までの適用が確認された。

6. おわりに

本研究では、社会的物流インフラ配置問題の解決の第1歩として、現実問題として提示された命題について最適解の算出・検討を行うと共に、輸送費、センター運営費両者を考慮した多段階立地選定モデルを開発した。また、最適化技法としてGAを適用することにより大幅な探索時間の削減を達成し、今後のモデルサイズ拡張への足掛かりを確立した。

さらに近い将来、本モデルをベースとして広域エリアにおける供給地、セントラル・ハブ、ローカル・ハブ等の社会的ハブの最適化問題へと発展させ、社会的インフラとしての最適ハブシステムのさらなる研究に着手すると共に、それらの研究成果により、本モデルの一般化に伴う留意点や制約についても検討を進める予定である。

参考文献

- 1) Mahmoud, Mofhamed Moustafa: "An Efficient Algorithm For The Multiechelon Multiactivity Facility Location-Allocation Problem under Economies of Scale", The Thesis for PH.D, University of Pennsylvania, 1984
- 2) 唐澤豊: "物流システム入門", 株式会社現代工学社発行, 1976年1月20日初版
- 3) 角田直登, 内田 智史, 唐澤 豊: "GAによるMMFLAモデルの解法", 日本経営工学会平成8年度秋期大会予稿集, pp.260-261
- 4) 相浦宣徳, 唐澤豊, 佐藤馨一: "GAによるMMFLAモデルの解法", 日本物流学会誌, 1998, p.91-100
- 5) 岡部篤行, 鈴木敦夫: "最適配置の数理", 株式会社朝倉書店発行, 1992年4月20日初版
- 6) 佐々木修, 工藤紀彦, 谷津進, 直井知与, "実践実験計画法", 日本工業新聞社発行, 1985年11月30日初版
- 7) 高橋洋二, 高田邦道, 岐美宗, 苦瀬博仁, 岩尾詠一郎, 嶋野崇文, 根本敏則, 片山真登, 百合本茂, "都市物流システム改善の新たな取組み", 土木計画学研究・講演集No. 21(1)スペシャルセッション, 1998年11月, pp627-634

相浦 宣徳*, 佐藤 馨一**, 唐澤 豊***, 角田 直登****

本論文はハード面からの社会的物流インフラ配置問題解決の第1歩として、ある企業において現実に提示されている物流センター立地問題の解決、並びに多段階物流センター最適立地問題の解法の確立を目的としたものである。すなわち、輸送コストをベースとした多段階物流センター立地選定モデルの開発を行い、さらに製品在庫の持ち方、各物流センター拠点候補地における人件費、地代家賃等から発送管理費、在庫維持費等のセンター運営費を考慮した多段階立地選定モデルへの発展を図った。今後、本モデルをベースとして広域エリアにおける供給地、セントラル・ハブ、ローカル・ハブ等の社会的ハブの最適化問題へと発展させ、社会的インフラとしての最適ハブシステムの研究に取組む予定である。

Research for Optimal Location of Multiechelon Distribution Center Based on Genetic Algorithm

Nobunori AIURA, Keiichi SATOH, Yutaka KARASAWA and Naoto TSUNODA

This paper aims at solving optimization problems for locating distribution centers as a first step of investigation of social distribution problems, which are actually presented in some company. We construct a multiechelon model based on transportation costs for selecting its location optimally by considering goods in stock, labor costs spent at the centers, rent on the centers and charge for management. In future, we try to develop this model to a more general one suited to optimization problems of social hub such as central hub and local hub in a broad area and investigate a construction of optimal hub system as a social infra.