

# パレットの回送計画問題に関する考察

3T-3

加藤 誠巳 増田 卓也 古屋 素衛  
(上智大学理工学部)

## 1 まえがき

種々の分野でパレットを用いて物資を輸送することが行なわれているが、特定の場所にパレットが集積し逆に特定の場所でパレットが不足することが生じる。このような事態が生じたとき、輸送コストを考えないで単に過不足を補正するような回送を行なうと総輸送コストの面で不利益が生じる。ここでは効率良くパレットを回送する輸送計画問題について検討した結果について述べる。

## 2 回送計画問題の解法手順

ここでは、輸送問題に対する解法の一つとして知られる線形計画法を採用した<sup>[1]</sup>。

### 2.1 解法の手順

パレットが基準量より過剰にある複数個の地点から、パレットが基準量より不足している複数個の地点へのパレット回送に必要な総費用を最小にする回送計画を解く問題を考える。基準量とはその場所が常にそれだけ必要としている量のことである。図1に余剰地における余剰パレット個数、不足地における不足パレット個数及び各余剰地から各不足地へのパレット一個当たりの回送コストの表を示す。この場合には余剰量と不足量の合計は一致しているが、一致しない場合にも修正を加えることにより解くことが可能である。任意の余剰地を選び、そこからの回送費が一番安い不足地を探しそこにできるだけ多く送る。その後その余剰地のパレットがまだ余ってあれば次に回送費が安い地点へできるだけ送り出すことを繰り返すが、そのうちにその余剰地からパレットを送ってもらっただけでは未だ不足量が充足されなくなると、その不足地への回送費が一番安い未送出の余剰地から送ることとする。これを繰り返すことによって初めの一つの可能解、即ち第一次計画が作られる。次にこの第一次計画の評価をする。影の回送費<sup>[1]</sup>を求め、実際の回送費

と比べて影の回送費の方が高いところを利用してのように計画を変更する。これを第二次計画とする。このあと再び第二次計画に対して影の回送費を求め、同様のことを繰り返す。そして影の回送費が実際の回送費より大きいところなくなったときの計画が求める解である。この場合の最適解を図2に示す。

余剰地	札幌	新潟	高知	
余剰量	35	60	55	
不足地	回送費			不足量
東京	350	140	750	50
名古屋	500	260	500	30
大阪	700	460	320	40
広島	900	660	100	30

図1 回送問題の例

最適解：コスト=40050円

	札幌	新潟	高知
東京	35	15	0
名古屋	0	30	0
大阪	0	15	25
広島	0	0	30

図2 最適解

### 2.2 退化した問題の解法

前述の手順では可能解および改善された可能解は連鎖的に求められると仮定していたが、途中で過不足の量が同じになってしまい先に進めなくなる場合がある。このような場合を問題が退化したと呼んでいる。このような退化はそれが生じたときの余剰地の余剰量と不足地の不足量がほんの少しだけでも違っていたら生じないはずである。そこでここではその余剰地の方の量を少しだけ増やしてやり、そこから通常の仕方に従って問題を解いていくようにした。但し、この増やす量は本来の量を実際に増やすのではなく、別の表を用意しておいてそこで判断させるようにした。

### 3 複数の輸送手段を利用し得る場合の回送計画問題

2. では単一の輸送手段を用いて総回送コストが最小となることを目標とした。実際の場合には急ぐ時には費用はかかるがトラックを使用し、時間的に余裕のある時は安くて済む鉄道を使用するようなことが考えられる。ここでは総余剰量が総不足量より多いとき、残った余剰量を翌日の不足分を補うため鉄道で輸送する場合について検討を行った。図3,4に示すようにトラック及び鉄道の回送費、余剰地、不足地は日によって変わらず、余

剰量と不足量は1日目と2日目で変化し、鉄道便は回送に1日を要するという仮定の下で第1日目、第2日目の回送計画の最適解を求めた結果を示す。

### 4 むすび

パレット回送計画問題を一種の線形計画問題として解き、総回送費用を最小化する手順について検討を行なった結果について述べた。

最後に、有益な御討論をいただいた本学マルチメディア・ラボの諸氏に謝意を表す。

### 参考文献

[1] 千住 鎮雄: “線形計画法”, 共立出版, (昭 42).

トラック便

余剰地	仙台	浦和	新潟	福岡		
余剰量	80	100	60	130		
不足地	回送費				不足量	基準量
札幌	200	320	310	1200	70	500
東京	150	30	140	950	100	970
名古屋	400	280	260	700	80	700
広島	800	680	660	300	60	690

最適解: コスト=61600円

	仙台	浦和	新潟	福岡
札幌	70	0	0	0
東京	0	100	0	0
名古屋	10	0	60	10
広島	0	0	0	60
架空地	0	0	0	60

図 3 第一日目の回送計画

鉄道便

余剰地	福岡		
余剰量	60		
不足地	回送費	不足量	基準量
札幌	600	20	500
東京	475	75	970
名古屋	350	45	700
広島	150	70	690

最適解: コスト=9000円

	福岡	架空地
札幌	0	20
東京	0	75
名古屋	0	45
広島	60	10

トラック便

余剰地	仙台	浦和	新潟	福岡		
余剰量	25	50	30	45		
不足地	回送費				不足量	基準量
札幌	200	320	310	1200	20	500
東京	150	30	140	950	75	970
名古屋	400	280	260	700	45	700
広島	800	680	660	300	10	690

最適解: コスト=39150円

	仙台	浦和	新潟	福岡
札幌	20	0	0	0
東京	5	50	20	0
名古屋	0	0	10	35
広島	0	0	0	10

図 4 第二日目の回送計画