

## 機関車用煉炭の適正配給方法について

ト 部 舜 一\* 岩 瀬 雄 治\*

### 概 要

国鉄の蒸気機関車用煉炭について、その総運賃を最少ならしめる配給方法を、全国を7地区に分割し、地区毎に **Linear Programming** を用いて計算した。計算は **Simplex Method** によった。これによる利益は、31年度下半期だけで、下表の如くである。

|       |            |
|-------|------------|
| 北海道地区 | 2,405,225円 |
| 関東地区} | 2,700,259  |
| 東北地区} |            |
| 中部地区  | 267,590    |
| 関西地区  | 1,204,298  |
| 中国地区  | 1,673,140  |
| 九州地区  | 10,710,260 |
| 総 計   | 18,960,772 |

### 1. 緒 言

国鉄の蒸気機関車用燃料として、煉炭が多く使用せられる。これは各地に散在する煉炭会社の工場（第1表）で生産され、機関区に配給される。購入は工場渡しで行われるため、運賃は国鉄負担である。従って、運賃を少しでも節約しうる配給方法をとれば全国で年間莫大な利益を生ずるとともに、貨車及び列車の使用効率を増し、牽引機関車の燃料も節約しうるであろう。煉炭使用量は輸送要請その他で毎年変化するが、変化の程度はわずかであるので、一応、31年度について適正配給方法を計算しておけば、以後の変化については、簡単な計算により修正を行い得て、目的を達しうる。

計算にあたって、特殊な煉炭は省き、6,600 kcal/kg と 6,000 kcal/kg との煉炭は同一種としてあつかい、煉炭の要求希望のない機関区は除外した。かつ、全国を管理組織に合せて、九州、中国、関西、中部、関東、東北、北海道の7地区に分割した。四国は一社の独占配給であるので、除外した。

\* 鉄道技術研究所運転研究室，昭和32年8月12日原稿受理。

第1表 煉炭会社名

| 地区名 | 煉炭会社名       | 本社所在地                 | 工場所在地                | 積出駅  |
|-----|-------------|-----------------------|----------------------|------|
| 関東  | 常盤炭鉱株式会社    | 東京都中央区銀座東5の4          | 茨城県多賀郡南中郷村大字小野矢指     | 南中郷  |
|     | 日新燃料株式会社    | 東京都千代田区大手町1の6         | 新潟市山の下臨港埠頭           | 東新潟港 |
|     | 広島燃料興業 K.K  | 広島市中島本町53             | 山形県酒田市新町(酒田工業)       | 酒田港  |
|     | 旭燃料工業 K.K   | 東京都千代田区丸の内2の12        | 川崎市白石町3(川崎工場)        | 安善   |
| 東北  | 常盤炭鉱 K.K    | 上に記す                  | 上に記す                 | 上記   |
|     | 日新燃料 K.K    | 〃                     | 仙台市郡山字諏訪協南(長町工場)     | 長町   |
|     | 〃           | 〃                     | (新潟工場)上に記す           | 上記   |
|     | 広島燃料興業 K.K  | 〃                     | 上に記す                 | 上記   |
| 中部  | 新美ピッチ煉炭 K.K | 半田市大字亀崎               | 名古屋市南区堤町5の58         | 山崎川  |
|     | 日東燃料工業 K.K  | 東京都千代田区丸の内3の12        | 名古屋市港区熱田前新田中川東       | 名古屋港 |
|     | 日新煉料 K.K    | 上に記す                  | (新潟工場)上に記す           | 上記   |
|     | 京阪煉炭 K.K    | 京都市中京区新町通四条上ル         | 高田市吉久新229(伏木工場)      | 新港   |
| 関西  | 京阪煉炭 K.K    | 上に記す                  | 京都市中京区聚楽廻り南町19(二条工場) | 二条   |
|     | 国鉄燃料製造 K.K  | 大阪市此花区島屋町231          | 左と同じ                 | 大阪北港 |
|     | 第一燃料 K.K    | 姫路市飾磨区細江927           | 左と同じ(姫路工場)           | 飾磨港  |
| 中国  | 第一燃料 K.K    | 上に記す                  | 米子市米原(米子工場)          | 後藤   |
|     | 三洋石炭工業 K.K  | 大阪市西区靱上通              | 山口県防府市三田尻村大林寺        | 三田尻  |
|     | 広島燃料興業 K.K  | 上に記す                  | 広島県安芸郡坂町字向田(小屋浦)     | 小屋浦  |
|     | 住福燃料 K.K    | 徳山市西船町2815            | 左と同じ                 | 徳山   |
|     | 日本燃料 K.K    | 東京都新宿区新宿1の50          | 山口県岩国市装束550(岩国工場)    | 大竹   |
| 九州  | 三井鉱山 K.K    | 東京都中央区日本橋室町2の1        | 福岡県田川市伊田(田川工場)       | 伊田   |
|     | 共立興業 K.K    | 福岡県鞍手郡西川村新延189        | 左と同じ                 | 新延   |
|     | 旭燃料工業 K.K   | 上に記す                  | 福岡県鞍手郡西川村八尋(西川工場)    | 八尋   |
|     | 京阪煉炭 K.K    | 上に記す                  | 八幡市黒崎築地一番地(黒崎工場)     | 黒崎   |
|     | 三幸石炭工業 K.K  | 福岡市高砂町84              | 福岡県筑紫郡二日市町           | 二日市  |
|     | 夏吉煉炭 K.K    | 飯塚市大字柏ノ森332           | 福岡県田川市東区糸飛           | 夏吉   |
|     | 小倉煉炭工業 K.K  | 東京都千代田区大手町2の2<br>野村ビル | 小倉市延命寺高浜海岸           | 東小倉  |
|     | 杵島燃料 K.K    | 佐賀県杵島郡武雄町5761         | 左と同じ                 | 武雄   |
|     | 日商煉炭 K.K    | 東京都港区芝田村町1の2日産館       | 福岡県朝倉郡宝珠山            | 宝珠山  |
|     | 志免鉱業所       | (国鉄直営)                |                      | 志免   |

| 地区名 | 煉炭会社名     | 本社所在地                | 工場所在地        | 積出駅 |
|-----|-----------|----------------------|--------------|-----|
| 北海道 | 幌内煉炭 K.K  | 東京都千代田区丸の内3の6 三菱仲四号館 | 北海道空知郡三笠町字唐松 | 唐松  |
|     | 三井煉炭 K.K  | 東京都中央区室町2の1の1        | 美唄市国鉄南美唄駅前   | 南美唄 |
|     | 三菱煉炭 K.K  | 東京都千代田区丸の内1の6 海上ビル   | 美唄市東明町       | 東明  |
|     | 奈井江燃料 K.K | 北海道空知郡三笠町            | 空知郡奈井江町      | 奈井江 |

註) この計算終了後、北海道に釧路煉炭 K.K が設立された。又四国を除く。

## 2. 目的

蒸気機関車用煉炭の製造においては、各工場生産能力の限界があり、各機関区の必要量もまちまちである。両者の所在は、地域的に散在しているから下記の条件の下で適正配給計画を樹てることが出来る。

- (1) 地区毎の総運賃を最少ならしめる。
- (2) 地区毎の (コスト) + (運賃) の総和を最少ならしめる。

この研究は、(1) 項の条件について全地区、(2) 項の条件については中部、関西の2地区について、Linear Programming の方法を用い、適正配給方法を求めることを目的とする。計算は Simplex Method を用いた。

## 3. 結果

- (1) 計算により求められた配給法によれば、旧配給法に比較して、全国について、31年度下半期に於ける運賃のみで、18,960,772 円の利益を生ずる。
- (2) (コスト) + (運賃) の総和最少の条件で解いた結果は、総運賃最少の条件で解いた結果と全く同じである。従って、煉炭の配給を考える場合、(1) の条件について考えればよい。

## 4. 理論

煉炭会社は  $1, 2, 3, \dots, m$  社あるとし、それぞれの生産量の最大を  $M_1, M_2, M_3, \dots, M_m$  トンとし、煉炭を使用する機関区は  $1, 2, 3, \dots, n$  区あるとし、それぞれの必要量を  $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$  トンとする。 $i$  煉炭会社から  $j$  機関区に1トンの煉炭を送る運賃を  $a_{ij}$  円とし、製品を1トン  $b_i$  円とする。これを  $i$  から  $j$  へ  $x_{ij}$  トン配給するものとする。 $M_i, N_j, a_{ij}, b_i$  は既知の量である。 $(i=1, 2, 3, \dots, m. j=1, 2, 3, \dots, n)$ 。

煉炭会社の生産量は、機関区の必要量より少くはないから

$$\left. \begin{aligned} x_{11} + x_{12} + x_{13} + \cdots + x_{1n} &\leq M_1, \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + \cdots + x_{2n} &\leq M_2, \\ \vdots & \\ x_{m1} + x_{m2} + x_{m3} + \cdots + x_{mn} &\leq M_m, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

機関区の必要量の条件から

$$\left. \begin{aligned} x_{11} + x_{21} + x_{31} + \cdots + x_{m1} &= N_1, \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} + \cdots + x_{m2} &= N_2, \\ \vdots & \\ x_{1n} + x_{2n} + x_{3n} + \cdots + x_{mn} &= N_n \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

$$\text{ここに} \quad x_{11} \geq 0, \quad x_{12} \geq 0, \quad \cdots, \quad x_{ij} \geq 0, \quad \cdots, \quad x_{mn} \geq 0 \quad (3)$$

総運賃を  $\lambda_0$  とすると

$$\left. \begin{aligned} \lambda_0 &= a_{11}x_{11} + a_{12}x_{12} + a_{13}x_{13} + \cdots + a_{1n}x_{1n} \\ &+ a_{21}x_{21} + a_{22}x_{22} + a_{23}x_{23} + \cdots + a_{2n}x_{2n} \\ &\cdots \cdots \cdots + a_{ij}x_{ij} + \cdots \cdots \cdots \\ &+ a_{m1}x_{m1} + a_{m2}x_{m2} + a_{m3}x_{m3} + \cdots + a_{mn}x_{mn} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

又 (コスト) + (運賃) の総和  $\lambda_0'$  は

$$\begin{aligned} \lambda_0' &= (a_{11} + b_1)x_{11} + (a_{12} + b_1)x_{12} + \cdots + (a_{1n} + b_1)x_{1n} \\ &+ (a_{21} + b_2)x_{21} + (a_{22} + b_2)x_{22} + \cdots + (a_{2n} + b_2)x_{2n} \\ &\cdots \cdots \cdots + (a_{ij} + b_i)x_{ij} + \cdots \cdots \cdots \\ &+ (a_{m1} + b_m)x_{m1} + (a_{m2} + b_m)x_{m2} + \cdots + (a_{mn} + b_m)x_{mn} \end{aligned} \quad (5)$$

(1) (2) (3) の条件において、(4) 又は (5) を最少ならしむる解を求めればよい。計算にあたり Simplex 表に組みうるよう若干の変形を式に加える。即ち、(1) の各式の左辺に、夫々  $\lambda_{10}, \lambda_{20}, \lambda_{30}, \cdots, \lambda_{n0}$  (いずれも  $\geq 0$ ) を加えて等式とし、(2) の各式の左辺にも、夫々、 $\lambda_{01}, \lambda_{02}, \lambda_{03}, \cdots, \lambda_{0n}$  (いずれも  $= 0$ ) を加える。又、(4) において、 $\lambda_0$  を最少ならしめることは、 $-\lambda_0$  を最大ならしむることにあるので、この式の右辺を新らしく  $-\lambda_0$  と置き、(2) 式を用い、任意の大きな正数  $M$  を導入して、

$$\begin{aligned} &\lambda_0 + (a_{11} - M)x_{11} + (a_{12} - M)x_{12} + \cdots + (a_{1n} - M)x_{1n} \\ &+ (a_{21} - M)x_{21} + (a_{22} - M)x_{22} + \cdots + (a_{2n} - M)x_{2n} \\ &+ \cdots \cdots \cdots + (a_{ij} - M)x_{ij} + \cdots \cdots \cdots \\ &+ (a_{m1} - M)x_{m1} + (a_{m2} - M)x_{m2} + \cdots + (a_{mn} - M)x_{mn} \\ &= -(N_1 + N_2 + N_3 + \cdots + N_j + \cdots + N_n)M \end{aligned} \quad (4')$$

と変形し、これらにより Simplex 表を組む。(5) 式についても同様である。

## 5. 計 算

5.1 北海道地区について この地区は、31年度の上下半期は全く同様な煉炭購入予定であるので、計算は31年度全体について行った。半期の利益は、年額の $\frac{1}{2}$ である。第2表は煉炭会社より機関区への距離(km)及び、運賃(円/トン)を示した。計算は30 Stepsにて最適解となる。これを第3表に示した。

第2表 生産会社より機関区への距離及び煉炭トン当り運賃(北海道地区)

| 番号 | 会社名 | 機関区名 | 番号    |       |       |      |       |       |       |       |       |       |          |
|----|-----|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|    |     |      | 1     | 2     | 3     | 4    | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11       |
|    |     |      | 新得    | 池田    | 釧路    | 深川   | 旭川    | 名寄    | 稚内    | 遠軽    | 北見    | 倶知安   | 小樽<br>築港 |
| 1  | 幌内  | 距離   | 153.9 | 264.8 | 368.9 | 80.8 | 113.0 | 189.0 | 372.4 | 237.5 | 297.7 | 148.4 | 85.8     |
|    |     | 運賃   | 519   | 733   | 927   | 353  | 441   | 578   | 946   | 675   | 791   | 500   | 369      |
| 2  | 三井  | 同上   | 168.2 | 236.2 | 330.3 | 52.1 | 84.4  | 160.6 | 343.8 | 208.9 | 269.1 | 153.4 | 40.5     |
|    |     |      | 539   | 675   | 869   | 254  | 353   | 539   | 888   | 617   | 733   | 519   | 386      |
| 3  | 三菱  | 同上   | 165.2 | 233.2 | 337.3 | 49.2 | 81.4  | 157.6 | 340.8 | 205.9 | 266.1 | 147.5 | 87.5     |
|    |     |      | 539   | 675   | 869   | 237  | 353   | 519   | 888   | 617   | 733   | 500   | 369      |
| 4  | 奈井江 | 同上   | 154.6 | 222.6 | 326.7 | 48.6 | 70.8  | 147.0 | 330.2 | 195.3 | 255.5 | 158.1 | 98.1     |
|    |     |      | 519   | 655   | 849   | 237  | 320   | 500   | 869   | 597   | 714   | 519   | 402      |

| 番号 | 会社名 | 機関区名 | 番号   |      |      |       |      |       |       |       |       |       |       |
|----|-----|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |     |      | 12   | 13   | 14   | 15    | 16   | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    |
|    |     |      | 苗穂   | 岩見沢  | 滝川   | 鷲別    | 追分   | 室蘭    | 静内    | 富良野   | 長万部   | 函館    | 五稜廓   |
| 1  | 幌内  | 距離   | 53.2 | 14.8 | 57.7 | 145.0 | 53.3 | 155.0 | 168.9 | 115.3 | 209.4 | 341.7 | 338.3 |
|    |     | 運賃   | 254  | 122  | 270  | 500   | 254  | 519   | 539   | 441   | 655   | 888   | 869   |
| 2  | 三井  | 同上   | 58.2 | 19.8 | 29.1 | 150.0 | 58.3 | 160.0 | 173.9 | 86.7  | 234.4 | 346.7 | 343.3 |
|    |     |      | 270  | 138  | 171  | 550   | 270  | 519   | 558   | 369   | 673   | 888   | 888   |
| 3  | 三菱  | 同上   | 55.2 | 16.8 | 26.1 | 148.0 | 55.3 | 158.0 | 170.9 | 83.7  | 231.4 | 343.7 | 340.3 |
|    |     |      | 270  | 138  | 171  | 500   | 270  | 519   | 558   | 353   | 675   | 888   | 888   |
| 4  | 奈井江 | 同上   | 65.8 | 27.4 | 15.5 | 158.6 | 65.9 | 168.6 | 181.5 | 73.1  | 242.0 | 354.3 | 350.9 |
|    |     |      | 303  | 171  | 138  | 519   | 303  | 539   | 578   | 320   | 694   | 908   | 908   |

得られた結果を新配給表として示したのが、第4表である。旧配給表(第5表)と対比すると、半期2,405,225円の利益である。

(1) 第3表 北海道地区最適解

| step No.  | basis           | S                                     | $\lambda_0$ | $\lambda_{10}$ | 20  | 30  | 40  | $\lambda_0^1$ | 2  | 3   | 4   | 5   | 6  | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13 |    |   |
|-----------|-----------------|---------------------------------------|-------------|----------------|-----|-----|-----|---------------|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|---|
|           | $\lambda_0$     | 0<br>-71776860<br>+1420=<br>-71775440 | M           | M              | M   | M   | M   |               |    |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |    |    |   |
|           |                 |                                       | 850         | 850            | 850 | 870 | 356 | 233           | 19 | 651 | 548 | 369 | 0  | 271 | 155 | 388 | 469 | 618 | 750 |    |    |   |
| 29        | $x_{42}$        | 7200                                  | 0           | -              | -   | -   | 1   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  |    |   |
|           | $x_{23}$        | 5450                                  | 0           | 0              | 0   | -1  | 0   | 1             | 1  | 0   | 1   | 0   | 0  | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  |   |
|           | $x_{43}$        | 2550                                  | 0           | -              | 0   | 1   | -   | -1            | -  | -   | -   | -1  | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -  |   |
|           | $x_{43}$        | 4400                                  | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -  |   |
|           | $x_{316}$       | 9850                                  | -1          | -              | -   | -   | 1   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | 1   | 1  | -  |   |
|           | $x_{36}$        | 6800                                  | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -  |   |
|           | $\lambda_{022}$ | 0                                     | -1          | -1             | -1  | -1  | 1   | 1             | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1  | 1  |   |
|           | $x_{34}$        | 3000                                  | -1          | -              | 1   | -   | 1   | -             | -  | -   | 1   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -  | - |
|           | $x_{45}$        | 15000                                 | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | 1   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -  | - |
|           | $x_{217}$       | 1420                                  | -1          | -              | -1  | -   | 1   | -             | -  | -   | 1   | -   | 1  | -   | -   | -   | 1   | 1   | 1   | 1  | 1  |   |
| 30        | $x_{27}$        | 1230                                  | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | 1   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -  |   |
|           | $x_{11}$        | 3600                                  | -           | -              | -   | -   | 1   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | 1   | -   | -   | -   | -   | -  | -  |   |
|           | $x_{29}$        | 5700                                  | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | 1   | -   | -   | -   | -  | -  |   |
|           | $x_{310}$       | 2400                                  | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | 1   | -   | -  | -  |   |
|           | $x_{311}$       | 20100                                 | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -  |   |
|           | $x_{112}$       | 7800                                  | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | 1   | -  | -  |   |
|           | $x_{113}$       | 12900                                 | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1  | -  |   |
|           | $x_{414}$       | 7200                                  | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -  |   |
|           | $x_{315}$       | 6000                                  | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -  |   |
|           | $x_{116}$       | 1850                                  | 1           | -              | -   | -   | -1  | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -1  | -1 | -  |   |
|           | $x_{317}$       | 2180                                  | 1           | -              | 1   | -   | -1  | -             | -  | -   | -1  | -   | -1 | -   | -   | -   | -   | -1  | -1  | -1 | -1 |   |
|           | $x_{118}$       | 600                                   | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -  |   |
| $x_{419}$ | 3000            | -                                     | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  |    |   |
| $x_{120}$ | 9600            | -                                     | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  |    |   |
| $x_{221}$ | 10800           | -                                     | -           | -              | -   | -   | -   | -             | -  | -   | -   | -   | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  |    |   |
| $x_{222}$ | 6000            | 1                                     | 1           | 1              | 1   | -1  | -1  | -1            | -1 | -1  | -1  | -1  | -1 | -1  | -1  | -1  | -1  | -1  | -1  | -1 |    |   |

(2)

| step No.  | basis           | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22 | $x_{11}$ | 2  | 3  | 4   | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  |    |
|-----------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----------|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|
|           | $\lambda_0$     | 730 | 388 | 618 | 369 | 333 | 548 | 217 | 243 | 0  | -        | 74 | 76 | 132 | 117 | 75 | 74 | 74 | 74 |    |
| 29        | $x_{42}$        | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -        | 1  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  |    |
|           | $x_{23}$        | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0  | -        | 1  | 1  | -   | 1   | -  | -  | 1  | -  |    |
|           | $x_{43}$        | -1  | -   | -   | -   | -   | -1  | -   | -   | -  | -        | -1 | -  | -   | -1  | -  | -  | -1 | -  |    |
|           | $x_{43}$        | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | 1  | -  |    |
|           | $x_{316}$       | -   | -   | 1   | -   | 1   | -   | 1   | -   | -  | -        | -1 | -1 | -1  | -1  | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
|           | $x_{36}$        | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | 1  | -  | -  | -  | -  |
|           | $\lambda_{022}$ | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1  | 1        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -  |
|           | $x_{34}$        | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | 1   | -  | -  | -  | -  | -  |
|           | $x_{45}$        | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | 1  | -  | -  | -  | -  |
|           | $x_{217}$       | -   | 1   | 1   | 1   | 1   | -   | 1   | -   | -  | -        | -  | -1 | -1  | -   | -1 | -  | -1 | -1 | -1 |
| 30        | $x_{27}$        | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | 1  | -  | -  |    |
|           | $x_{11}$        | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | 1        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  | 1  |
|           | $x_{29}$        | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -  |
|           | $x_{310}$       | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -  |
|           | $x_{311}$       | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -  |
|           | $x_{112}$       | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -  |
|           | $x_{113}$       | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -  |
|           | $x_{414}$       | 1   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -  |
|           | $x_{315}$       | -   | 1   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -  |
|           | $x_{116}$       | -   | -   | -   | -   | -1  | -   | -1  | -   | -  | -        | -  | 1  | 1   | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
|           | $x_{317}$       | -   | -1  | -1  | -   | -1  | -   | -1  | -   | -  | -        | -  | 1  | 1   | -   | 1  | -  | 1  | 1  | 1  |
|           | $x_{118}$       | -   | -   | -   | -   | 1   | -   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -  |
| $x_{419}$ | -               | -   | -   | -   | -   | -   | 1   | -   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  |    |
| $x_{120}$ | -               | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1   | -   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  |    |
| $x_{221}$ | -               | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 1   | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  |    |
| $x_{222}$ | -1              | -1  | -1  | -1  | -1  | -1  | -1  | -1  | -1  | -  | -        | -  | -  | -   | -   | -  | -  | -  | -  |    |

(3)

| step No.  | basis           | 10 | 11 | 12 | 13   | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  | 21 | 22 | $x_{21}$ | 2  | 3 | 4  | 5  |
|-----------|-----------------|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----------|----|---|----|----|
|           | $\lambda_0$     | 16 | 16 | -  | -128 | 16 | 16 | -  | -  | 15 | -  | 229 | 97 |    | 4        | -  | - | 17 | 13 |
| 29        | $x_{42}$        | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | 1  | - | -  | -  |
|           | $x_{23}$        | -  | -  | -  | 1    | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -   | -  | -  | -        | 1  | 1 | -  | 1  |
|           | $x_{48}$        | -  | -  | -  | -1   | -  | -  | -  | -  | -1 | -  | -   | -  | -  | -        | -1 | - | -  | -1 |
|           | $x_{48}$        | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  | -  |
|           | $x_{316}$       | -1 | -1 | -  | -1   | -1 | -  | -1 | -  | -1 | -  | -1  | -1 | -  | 1        | -  | - | -  | -  |
|           | $x_{36}$        | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  | -  |
|           | $\lambda_{022}$ | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  | -  |
|           | $x_{34}$        | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | -  | - | 1  | -  |
|           | $x_{45}$        | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  | 1  |
|           | $x_{217}$       | -  | -  | -  | -1   | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -1 | -1 | -        | 1  | - | 1  | -  |
| 30        | $x_{27}$        | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  | -  |
|           | $x_{11}$        | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | 1        | -  | - | -  | -  |
|           | $x_{29}$        | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  | -  |
|           | $x_{310}$       | 1  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  | -  |
|           | $x_{311}$       | -  | 1  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  | -  |
|           | $x_{112}$       | -  | -  | 1  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  | -  |
|           | $x_{118}$       | -  | -  | -  | 1    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  | -  |
|           | $x_{414}$       | -  | -  | -  | -    | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  | -  |
|           | $x_{315}$       | -  | -  | -  | -    | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  | -  |
|           | $x_{116}$       | 1  | 1  | -  | -    | 1  | 1  | 1  | 1  | -  | 1  | -   | 1  | 1  | -        | -1 | - | -  | -  |
|           | $x_{317}$       | -  | -  | -  | -    | 1  | -  | -  | 1  | -  | 1  | -   | 1  | 1  | -        | -1 | - | -1 | -  |
|           | $x_{118}$       | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  | -  |
| $x_{419}$ | -               | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -   | -  | -  | -        | -  | - | -  |    |
| $x_{120}$ | -               | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1   | -  | -  | -        | -  | - | -  |    |
| $x_{221}$ | -               | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | 1  | -  | -        | -  | - | -  |    |
| $x_{222}$ | -               | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | 1  | -        | -  | - | -  |    |

(4)

| step No.  | basis           | 6  | 7 | 8  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | $x_{31}$ | 2  | 3  |   |
|-----------|-----------------|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|----|----|---|
|           | $\lambda_0$     | 20 | - | -  | - | 19 | 19 | -  | -  | 13 | 50 | -  | -  | 3  | 29 | 33 | -  | -  | 4        | -  | -  |   |
| 29        | $x_{42}$        | -  | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | 1  | -  |   |
|           | $x_{23}$        | -  | - | 1  | - | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -        | 1  | 1  |   |
|           | $x_{43}$        | -  | - | -1 | - | -  | -  | -  | -  | -1 | -  | -  | -  | -  | -1 | -  | -  | -  | -        | -1 | -  |   |
|           | $x_{43}$        | -  | - | 1  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
|           | $x_{36}$        | -  | - | -  | - | -  | 1  | 1  | -  | 1  | 1  | -  | 1  | -  | 1  | -  | 1  | -  | -        | 1  | -  |   |
|           | $x_{36}$        | 1  | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
|           | $\lambda_{022}$ | -  | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
|           | $x_{34}$        | -  | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
|           | $x_{45}$        | -  | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
|           | $x_{217}$       | 1  | - | -  | - | 1  | 1  | 1  | 1  | -  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | -  | 1  | -  | -        | -1 | -1 |   |
| 30        | $x_{27}$        | -  | 1 | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
|           | $x_{11}$        | -  | - | -  | 1 | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | 1  | -  |   |
|           | $x_{29}$        | -  | - | -  | - | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
|           | $x_{310}$       | -  | - | -  | - | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
|           | $x_{311}$       | -  | - | -  | - | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
|           | $x_{112}$       | -  | - | -  | - | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
|           | $x_{113}$       | -  | - | -  | - | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
|           | $x_{414}$       | -  | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
|           | $x_{315}$       | -  | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
|           | $x_{116}$       | -  | - | -  | - | -  | -1 | -1 | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -1 | -1 | -  | -  | -        | -1 | -  |   |
|           | $x_{317}$       | -1 | - | -  | - | -1 | -1 | -1 | -1 | -  | -1 | -1 | -  | -  | -1 | -1 | -  | -  | -        | -  | 1  | 1 |
|           | $x_{118}$       | -  | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -        | -  | -  | - |
| $x_{419}$ | -               | -  | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
| $x_{120}$ | -               | -  | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -        | -  | -  |   |
| $x_{221}$ | -               | -  | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -        | -  | -  |   |
| $x_{222}$ | -               | -  | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -        | -  | -  |   |

(5)

| step No.  | basis           | 4 | 5  | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21  | 22 | $x_{41}$ |    |   |
|-----------|-----------------|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----------|----|---|
| 29        | $\lambda_0$     | - | 13 | - | 0  | 0  | 0  | -  | -  | -  | -  | 13 | -  | -  | -  | 3  | 13 | 4  | 213 | -  | 4        |    |   |
|           | $x_{42}$        | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  |   |
|           | $x_{23}$        | - | 1  | - | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -   | -  | -        | -1 |   |
|           | $x_{43}$        | - | -1 | - | -  | -  | -1 | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -1 | -   | -  | -        | 1  |   |
|           | $x_{46}$        | - | -  | - | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  |   |
|           | $x_{316}$       | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | 1  | -  | -  | 1  | -  | 1  | -  | 1   | -  | -        | -  | 1 |
|           | $x_{36}$        | - | -  | - | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  | - |
|           | $\lambda_{022}$ | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  | - |
|           | $x_{34}$        | 1 | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  | - |
|           | $x_{45}$        | - | 1  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  | - |
| 30        | $x_{217}$       | - | -1 | - | -1 | -1 | -1 | -  | -  | -  | -  | -1 | -  | -  | -  | -  | -1 | -  | -1  | -1 | -        | 1  |   |
|           | $x_{27}$        | - | -  | - | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  |   |
|           | $x_{11}$        | - | -  | - | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | 1  |   |
|           | $x_{29}$        | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  |   |
|           | $x_{310}$       | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  |   |
|           | $x_{311}$       | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  |   |
|           | $x_{112}$       | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  |   |
|           | $x_{113}$       | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  |   |
|           | $x_{414}$       | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  |   |
|           | $x_{315}$       | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        | -  |   |
| $x_{116}$ | -               | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -1 | -1 | -  | -  | -  | -  | -1 | -  | -1 | -   | -  | -1       |    |   |
| $x_{317}$ | -               | 1 | -  | 1 | 1  | 1  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | 1  | -  | 1  | -  | 1  | -   | -  | -1       |    |   |
| $x_{118}$ | -               | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -        |    |   |
| $x_{419}$ | -               | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -   | -  | -        |    |   |
| $x_{120}$ | -               | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -   | -  | -        |    |   |
| $x_{221}$ | -               | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1   | -  | -        |    |   |
| $x_{222}$ | -               | - | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | 1  | -        |    |   |

(6)

| step No.  | basis           | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21  | 22 |    |
|-----------|-----------------|---|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|
| 29        | $\lambda_0$     | - | -  | 20 | -  | 1  | 2  | - | 1  | 39 | 53 | 53 | 53 | -  | 39 | 53 | 40 | 43 | -  | 43 | 253 | 40 |    |
|           | $x_{43}$        | 1 | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  |    |
|           | $x_{23}$        | - | -  | -1 | -  | -1 | -1 | - | -1 | -1 | -1 | 1  | -1 | -  | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1  | -1 | -1 |
|           | $x_{43}$        | - | 1  | 1  | -  | 1  | 1  | - | 1  | 1  | 1  | -  | -  | -  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1  | 1  |
|           | $x_{58}$        | - | -  | -  | -  | -  | -  | 1 | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  |
|           | $x_{316}$       | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | 1  | 1  | -  | -  | 1  | -  | 1  | -  | 1  | -   | -  | -  |
|           | $x_{36}$        | - | -  | -  | -  | 1  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  |
|           | $\lambda_{022}$ | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  |
|           | $x_{34}$        | - | -  | 1  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  |
|           | $x_{45}$        | - | -  | -  | 1  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  | -  |
| 30        | $x_{217}$       | - | -  | 1  | -  | 1  | -  | - | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | -  | 1  | 1  | 1  | -  | -  | 1  | -   | -  |    |
|           | $x_{27}$        | - | -  | -  | -  | 1  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  |    |
|           | $x_{11}$        | - | -  | -  | -  | -  | -  | 1 | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1   | -  |    |
|           | $x_{29}$        | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  |    |
|           | $x_{310}$       | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  |    |
|           | $x_{311}$       | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  |    |
|           | $x_{112}$       | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  |    |
|           | $x_{113}$       | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  |    |
|           | $x_{414}$       | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  |    |
|           | $x_{315}$       | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | -  |    |
| $x_{116}$ | -               | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -1 | -1 | -  | -  | -  | -1 | -  | -1 | -  | -   |    |    |
| $x_{317}$ | -               | - | -1 | -  | -1 | -  | -  | - | -  | -1 | -1 | -1 | -1 | -  | -1 | -1 | -  | -1 | -  | -1 | -   |    |    |
| $x_{118}$ | -               | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -  | -   |    |    |
| $x_{419}$ | -               | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | -   |    |    |
| $x_{120}$ | -               | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1   |    |    |
| $x_{221}$ | -               | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1   |    |    |
| $x_{222}$ | -               | - | -  | -  | -  | -  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -   | 1  |    |



第4表 新配給

| 番号    | 会社名 | 番号<br>機関区名 | 1     | 2     | 3     | 4     | 5      | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11       |
|-------|-----|------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|       |     |            | 新得    | 池田    | 釧路    | 深川    | 旭川     | 名寄    | 稚内    | 遠軽    | 北見    | 倶知安   | 小樽<br>樽港 |
| 1     | 幌内  |            | 3,600 | -     | -     | -     | -      | -     | -     | -     | -     | -     | -        |
| 2     | 三井  |            | -     | -     | 5,450 | -     | -      | -     | 1,230 | -     | 5,700 | -     | -        |
| 3     | 三菱  |            | -     | -     | -     | 3,000 | -      | 6,800 | -     | -     | -     | 2,400 | 20,100   |
| 4     | 奈井江 |            | -     | 7,200 | 2,550 | -     | 15,000 | -     | -     | 4,400 | -     | -     | -        |
| 機関区要量 |     |            | 3,600 | 7,200 | 8,000 | 3,000 | 15,000 | 6,800 | 1,230 | 4,400 | 5,700 | 2,400 | 20,100   |

第5表 旧配給

| 番号     | 会社名 | 番号<br>機関区名 | 1     | 2     | 3     | 4     | 5      | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11       |
|--------|-----|------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|        |     |            | 新得    | 池田    | 釧路    | 深川    | 旭川     | 名寄    | 稚内    | 遠軽    | 北見    | 倶知安   | 小樽<br>樽港 |
| 1      | 幌内  |            | 3,600 | -     | 1,600 | -     | 7,150  | 1,800 | -     | -     | -     | -     | 3,300    |
| 2      | 三井  |            | -     | 3,400 | -     | -     | -      | -     | -     | 4,400 | 2,300 | 2,400 | -        |
| 3      | 三菱  |            | -     | -     | 6,400 | -     | -      | 5,000 | 1,230 | -     | 3,400 | -     | 16,800   |
| 4      | 奈井江 |            | -     | 3,800 | -     | 3,000 | 7,850  | -     | -     | -     | -     | -     | -        |
| 機関区必要量 |     |            | 3,600 | 7,200 | 8,000 | 3,000 | 15,000 | 6,800 | 1,230 | 4,400 | 5,700 | 2,400 | 20,100   |

第6表 関東地区

| 会社番号 | 会社名    | 番号<br>機関区名 | 1     | 2     | 3        | 4   | 5   | 6     | 7   | 8        | 9     | 10  | 11       |
|------|--------|------------|-------|-------|----------|-----|-----|-------|-----|----------|-------|-----|----------|
|      |        |            | 酒田    | 直江津   | 長岡<br>第一 | 新津  | 新潟  | 西吉田   | 宇都宮 | 高崎<br>第一 | 水戸    | 平   | 常陸<br>大子 |
| 1    | 常盤炭鉱   |            | 927   | 1,033 | 908      | 830 | 839 | 927   | 500 | 636      | 254   | 221 | 422      |
| 2    | 日新燃料   |            | 578   | 480   | 287      | 138 | 105 | 221   | 830 | 675      | 869   | 752 | 772      |
| 3    | 広島燃料   |            | 0     | 772   | 636      | 539 | 578 | 636   | 888 | 966      | 1,022 | 830 | 966      |
| 4    | 旭燃料・川崎 |            | 1,213 | 830   | 791      | 888 | 927 | 1,163 | 480 | 480      | 519   | 694 | 617      |

5.2 関東地区について 東北地区に所在する煉炭会社が、関東地区に煉炭を配給したり、関東地区に所在する煉炭会社が東北地区に配給したりする。従って、関東を主とするか、東北を主とするかで配給方法に差を生ずる。関東を主とし、この地区の機関区に煉炭の必要量を配給し、残りを東北地区に配給するという計画の方が、二地区の利益を合計した場合、東北を主とし関東を従とする場合よりも良策である。第6表に運賃を、第7表に新配給表を、第8表に旧配給表を示した。運賃は半期で 3,581,870 円の利益である。計算は 26 steps にて最適解に達する。

表 (北海道地区) (トン)

| 12    | 13     | 14    | 15    | 16     | 17    | 18  | 19    | 20    | 21     | 22    | 会社生産額     |
|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-----|-------|-------|--------|-------|-----------|
| 苗穂    | 岩見沢    | 滝川    | 鷲別    | 追分     | 室蘭    | 静内  | 富良野   | 長万部   | 函館     | 五稜廓   |           |
| 7,800 | 12,900 | -     | -     | 1,850  | -     | 600 | -     | 9,600 | -      | -     | 36,350    |
| -     | -      | -     | -     | -      | 1,420 | -   | -     | -     | 10,800 | 6,000 | 30,600    |
| -     | -      | -     | 6,000 | 9,850  | 2,180 | -   | -     | -     | -      | -     | 50,330    |
| -     | -      | 7,200 | -     | -      | -     | -   | 3,000 | -     | -      | -     | 39,350    |
| 7,800 | 12,900 | 7,200 | 6,000 | 11,700 | 3,600 | 600 | 3,000 | 9,600 | 10,800 | 6,000 | 計 156,630 |

表 (北海道地区) (トン)

| 12    | 13     | 13    | 15    | 16     | 17    | 18  | 19    | 20    | 21     | 22    | 生産額       |
|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-----|-------|-------|--------|-------|-----------|
| 苗穂    | 岩見沢    | 滝川    | 鷲別    | 追分     | 室蘭    | 静内  | 富良野   | 長万部   | 函館     | 五稜廓   |           |
| -     | -      | -     | -     | 11,700 | -     | -   | -     | 3,800 | -      | 3,400 | 36,350    |
| -     | -      | -     | 6,000 | -      | 3,600 | -   | 3,000 | 5,500 | -      | -     | 30,600    |
| 7,800 | 600    | -     | -     | -      | -     | -   | -     | 300   | 6,200  | 2,600 | 50,330    |
| -     | 12,300 | 7,200 | -     | -      | -     | 600 | -     | -     | 4,600  | -     | 39,350    |
| 7,800 | 12,900 | 7,200 | 6,000 | 11,700 | 3,600 | 600 | 3,000 | 9,600 | 10,800 | 6,000 | 計 156,630 |

運賃表 (円/トン)

| 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 新小岩   | 千葉    | 佐倉    | 成田    | 品川    | 横浜    | 国府津   | 新鶴見   | 飯田町   | 八王子   | 甲府    | 田端    | 大宮    | 尾久    |
| 539   | 597   | 578   | 539   | 578   | 636   | 733   | 617   | 578   | 636   | 811   | 539   | 597   | 539   |
| 888   | 946   | 985   | 985   | 908   | 946   | 985   | 927   | 888   | 846   | 1,022 | 849   | 811   | 849   |
| 1,305 | 1,305 | 1,259 | 1,259 | 1,163 | 1,213 | 1,305 | 1,213 | 1,163 | 1,259 | 1,393 | 1,131 | 1,095 | 1,213 |
| 369   | 369   | 422   | 402   | 138   | 138   | 320   | 122   | 188   | 303   | 519   | 204   | 270   | 519   |

step 1 とこれを第9表に示した。

5.3 東北地区について 計算の第1 step と最適解 (第27 step) を第10表に示した。step 1 の  $\lambda_0$  行下段は運賃を示す。第11表は計算結果を新配給表として示したもの、第12表は旧配給表である。この地区のみについていえば、半期に 881,611 円の損であるが、これは関東地区に従となったからであり、二地区を合計すると、2,700,259 円の利益である。

東北地区を主とし、関東地区を従として計算した結果は、旧配給方法に比して、二地区合計で

第7表 新配給

| 会社番号 | 会社名 | 番号<br>機関名 | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6   | 7     | 8     | 9     | 10    | 11       | 12  |
|------|-----|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|----------|-----|
|      |     |           | 酒田    | 直江津   | 長岡第一  | 新津    | 新潟    | 西吉田 | 宇都宮   | 高崎    | 水戸    | 平     | 常陸<br>大子 | 新小岩 |
| 1    | 常盤  |           | -     | -     | -     | -     | -     | -   | 6,000 | 4,800 | 6,184 | 1,456 | 4,700    | 772 |
| 2    | 日新  |           | -     | 4,670 | 1,280 | 1,820 | 4,510 | 440 | -     | -     | -     | -     | -        | -   |
| 3    | 広島  |           | 6,000 | -     | -     | -     | -     | -   | -     | -     | -     | -     | -        | -   |
| 4    | 旭川崎 |           | -     | -     | -     | -     | -     | -   | -     | -     | -     | -     | -        | -   |

第8表 旧配給

| 会社番号   | 会社名 | 番号<br>機関名 | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6   | 7     | 8        | 9     | 10    | 11       |
|--------|-----|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|----------|-------|-------|----------|
|        |     |           | 酒田    | 直江津   | 長岡第一  | 新津    | 新潟    | 西吉田 | 宇都宮   | 高崎<br>第一 | 水戸    | 平     | 常陸<br>大子 |
| 1      | 常盤  |           | -     | -     | -     | -     | -     | -   | 3,000 | 3,000    | 6,184 | 1,456 | 2,350    |
| 2      | 日新  |           | -     | 4,670 | 1,280 | 1,820 | 4,510 | 440 | 1,200 | 1,800    | -     | -     | -        |
| 3      | 広島  |           | 6,000 | -     | -     | -     | -     | -   | -     | -        | -     | -     | -        |
| 4      | 旭川崎 |           | -     | -     | -     | -     | -     | -   | 1,800 | -        | -     | -     | 2,350    |
| 機関区必要量 |     |           | 6,000 | 4,670 | 1,280 | 1,820 | 4,510 | 440 | 6,000 | 4,800    | 6,184 | 1,456 | 4,700    |

第11表 新配給

| 会社番号 | 会社名  | 番号<br>機関名 | 1     | 2     | 3     | 4   | 5   | 6   | 7     | 8   | 9     |
|------|------|-----------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-------|
|      |      |           | 一関    | 盛岡    | 尻内    | 青森  | 米沢  | 山形  | 新庄    | 横手  | 秋田    |
| 1    | 常盤   |           | 2,987 | -     | 1,315 | -   | -   | -   | -     | -   | -     |
| 2    | 日新長町 |           | -     | 2,668 | 849   | -   | -   | 728 | 1,353 | -   | -     |
| 3    | 日新新潟 |           | -     | -     | -     | 343 | 190 | -   | 1,736 | 731 | -     |
| 4    | 広島   |           | -     | -     | -     | 838 | -   | -   | -     | -   | 7,464 |

第12表 旧配給

| 会社番号   | 会社名  | 番号<br>機関名 | 1     | 2     | 3     | 4     | 5   | 6   | 7     | 8   | 9     |
|--------|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-----|-------|
|        |      |           | 一関    | 盛岡    | 尻内    | 青森    | 米沢  | 山形  | 新庄    | 横手  | 秋田    |
| 1      | 常盤   |           | 2,987 | 2,668 | 2,164 | 1,818 | 190 | 728 | -     | 371 | 1,641 |
| 2      | 日新長町 |           | -     | -     | -     | -     | -   | -   | -     | -   | -     |
| 3      | 日新新潟 |           | -     | -     | -     | -     | -   | -   | -     | -   | -     |
| 4      | 広島   |           | -     | -     | -     | -     | -   | -   | 3,089 | -   | 5,823 |
| 機関区必要量 |      |           | 2,987 | 2,668 | 2,164 | 1,818 | 190 | 728 | 3,089 | 731 | 7,464 |

表 (関東地区) (トン)

| 13  | 14  | 15    | 16  | 17    | 18  | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    | 配給量計   | 残量     |
|-----|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 千葉  | 佐倉  | 成田    | 品川  | 横浜    | 国府津 | 新鶴見   | 飯田町   | 八王子   | 甲府    | 田端    | 大宮    | 尾久    |        |        |
| 930 | 858 | 1,000 | -   | -     | -   | -     | -     | 1,274 | 1,820 | 2,860 | 2,000 | 2,366 | 37,020 | 14,900 |
| -   | -   | -     | -   | -     | -   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 12,720 | 3,000  |
| -   | -   | -     | -   | -     | -   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 6,000  | 15,100 |
| -   | -   | -     | 728 | 1,820 | 546 | 2,730 | 1,274 | -     | -     | 3,692 | -     | -     | 10,790 | 0      |

表 (関東地区) (トン)

| 12  | 13  | 14  | 15    | 16  | 17    | 19  | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    | 会 社          |
|-----|-----|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 新小岩 | 千葉  | 佐倉  | 成田    | 品川  | 横浜    | 国府津 | 新鶴見   | 飯田町   | 八王子   | 甲府    | 田端    | 大宮    | 尾久    |              |
| 772 | 930 | 858 | -     | 728 | 1,820 | 546 | 2,730 | 1,274 | 1,274 | -     | 3,276 | 1,456 | 2,366 | 40,020       |
| -   | -   | -   | -     | -   | -     | -   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 15,720       |
| -   | -   | -   | -     | -   | -     | -   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 21,100       |
| -   | -   | -   | 1,000 | -   | -     | -   | -     | -     | -     | 1,820 | 3,276 | 544   | -     | 10,790       |
| 772 | 930 | 858 | 1,000 | 728 | 1,820 | 546 | 2,730 | 1,274 | 1,274 | 1,820 | 6,552 | 2,000 | 2,366 | 総計<br>66,530 |

表 (東北地区) (トン)

| 10    | 11    | 12  | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 計      |
|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 大 館   | 弘 前   | 郡 山 | 福島第一  | 長 町   | 仙 台   | 小 牟 田 | 会津若松  |        |
| -     | -     | 710 | 7,440 | -     | -     | -     | 2,448 | 14,900 |
| -     | -     | -   | -     | 2,794 | 3,188 | -     | -     | 11,580 |
| -     | -     | -   | -     | -     | -     | -     | -     | 3,000  |
| 2,916 | 3,882 | -   | -     | -     | -     | -     | -     | 15,100 |

表 (東北地区) (トン)

| 10    | 11    | 12  | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 計            | 配給しうる量 |
|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|--------|
| 大 館   | 弘 前   | 郡 山 | 福島第一  | 長 町   | 仙 台   | 小 牟 田 | 会津若松  |              |        |
| -     | 610   | 710 | 1,449 | 1,092 | 1,039 | -     | 710   | 17,900       | 14,900 |
| -     | -     | -   | 5,991 | 1,702 | 2,149 | -     | 1,738 | 11,580       | 11,580 |
| -     | -     | -   | -     | -     | -     | -     | -     | 0            | 3,000  |
| 2,916 | 3,272 | -   | -     | -     | -     | -     | -     | 15,100       | 15,100 |
| 2,916 | 3,882 | 710 | 7,440 | 2,794 | 3,188 | 0     | 2,448 | 総計<br>44,580 | 44,580 |





第13表 新配給

| 会社番号 | 会社名 | 番号<br>機関区名 | 1     | 2    | 3     | 4     | 5   | 6     | 7     | 8     | 6   |
|------|-----|------------|-------|------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|
|      |     |            | 上諏訪   | 木曾福島 | 中込    | 松本    | 上田  | 長野    | 名古屋   | 稲沢第一  | 米原  |
| 1    | 新美  |            | -     | 750  | 1,590 | -     | 720 | 3,590 | 2,630 | -     | -   |
| 2    | 日東  |            | 3,970 | -    | -     | 4,070 | -   | -     | -     | 3,560 | 900 |
| 3    | 日新  |            | -     | -    | -     | -     | -   | 5,550 | -     | -     | -   |
| 4    | 京阪  |            | -     | -    | -     | -     | -   | -     | -     | -     | -   |

第14表 旧配給

| 会社番号   | 会社名 | 番号<br>機関区名 | 1     | 2    | 3     | 4     | 5   | 6     | 7     | 8     | 9   |
|--------|-----|------------|-------|------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|
|        |     |            | 上諏訪   | 木曾福島 | 中込    | 松本    | 上田  | 長野    | 名古屋   | 稲沢第一  | 米原  |
| 1      | 新美  |            | 3,970 | 750  | -     | 1,860 | -   | 720   | 2,630 | 1,430 | -   |
| 2      | 日東  |            | -     | -    | -     | 2,210 | -   | 5,180 | -     | 2,130 | 900 |
| 3      | 日新  |            | -     | -    | 1,590 | -     | 720 | 3,240 | -     | -     | -   |
| 4      | 京阪  |            | -     | -    | -     | -     | -   | -     | -     | -     | -   |
| 機関区必要量 |     |            | 3,970 | 750  | 1,590 | 4,070 | 720 | 9,140 | 2,630 | 3,560 | 900 |

半期約 51 万円の損となる。これは、酒田機関区は広島燃料酒田工場より配給をうくべきところを、上のごとき一方的な設定条件から、広島酒田の煉炭を東北地区へ全量配給し、酒田機関区へは常盤煉炭、日新煉炭を配給すべき計画となり、運賃が嵩むことによる。

5. 4 中部地区について 第 13 表、第 14 表に計算の結果である新配給表と、旧配給表とを示した。利益は半期で 267,590 円である。運賃表、計算表は省略する。(計算は 25 steps で終了)。

5. 5 関西地区について 第 15 表に計算結果を、第 16 表に旧配給表を示した。第 15 表による総運賃は 23,563,690 円、第 15 表による総運賃は 22,369,392 円となり、半期利益は、

第15表 新配給

| 会社番号 | 会社名 | 番号<br>機関区名 | 1      | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7      | 8     | 9     |
|------|-----|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
|      |     |            | 梅小路    | 吹田    | 梅田    | 宮原    | 鷹取    | 姫路第一  | 姫路第二   | 亀山    | 奈良    |
| 1    | 京阪  |            | 11,450 | -     | -     | -     | -     | -     | -      | 9,190 | 7,100 |
| 2    | 国燃  |            | -      | 4,250 | 1,200 | 2,250 | 2,300 | -     | -      | -     | -     |
| 3    | 飾磨  |            | -      | -     | -     | -     | -     | 3,880 | 11,000 | -     | -     |

表 (中部地区) (トン)

| 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18     | 19    | 20    | 計      |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 美濃太田  | 高山    | 中津川   | 敦賀    | 今庄    | 福井    | 金沢    | 高岡    | 富山     | 糸魚川   | 七尾    |        |
| 1,820 | -     | 7,300 | 656   | 2,641 | 4,523 | -     | -     | -      | -     | -     | 26,220 |
| -     | 1,087 | -     | 8,533 | -     | -     | -     | -     | -      | -     | -     | 22,120 |
| -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -      | -     | -     | 5,550  |
| -     | 4,523 | -     | -     | -     | -     | 8,708 | 1,182 | 10,762 | 1,094 | 4,391 | 3,0660 |

表 (中部地区) (トン)

| 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18     | 19    | 20    | 計            |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------------|
| 美濃太田  | 高山    | 中津川   | 敦賀    | 今庄    | 福井    | 金沢    | 高岡    | 富山     | 糸魚川   | 七尾    |              |
| 1,820 | 2,280 | 4,390 | 3,729 | 2,641 | -     | -     | -     | -      | -     | -     | 26,220       |
| -     | 3,330 | 2,910 | 5,460 | -     | -     | -     | -     | -      | -     | -     | 22,120       |
| -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -      | -     | -     | 5,550        |
| -     | -     | -     | -     | -     | 4,523 | 8,708 | 1,182 | 10,762 | 1,094 | 4,391 | 30,660       |
| 1,820 | 5,610 | 7,300 | 9,189 | 2,641 | 4,523 | 8,708 | 1,182 | 10,762 | 1,094 | 4,391 | 総計<br>84,550 |

1,204,298 円である。運賃表，計算表は略す。(計算は 22 steps で終了)

**5.6 中国地区について** この地区においては，下関寄りの3つの機関区(小郡，下関，正明市)は九州地区に存在する煉炭会社より配給をうけるほうが，運賃の面では利益であることが計算をまたずして明らかなので，これらはこの地区より除いて九州地区に含めた。一方，小郡機関区に対する三洋煉炭の配給は計算以前の決定事項として扱った。結果を第17表に示し，旧配給表を第18表に示した。前者による総運賃は 29,595,800 円で，後者による総運賃は 31,268,940 円となる。さしひき 1,673,140 円の半期の利益となる。運賃表，計算表は省略する。(計算は 24 steps で最適解に達する)

表 (関西地区) (トン)

| 10  | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 計      |
|-----|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 王寺  | 竜華    | 紀伊長島 | 和歌山   | 紀伊田辺  | 新宮    | 福知山   | 豊岡    |        |
| 970 | -     | 950  | 1,058 | 4,272 | -     | 9,000 | 700   | 44,690 |
| -   | 7,800 | -    | 2,520 | -     | 1,800 | -     | -     | 22,120 |
| -   | -     | -    | -     | -     | -     | -     | 3,800 | 18,680 |



第16表 旧 配 給

| 会社番号   | 会社名 | 番号<br>機関区名 |       |       |       |       |       |        |       |       |
|--------|-----|------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
|        |     | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7      | 8     | 9     |
|        |     | 梅小路        | 吹田    | 梅田    | 宮原    | 鷹取    | 姫路第一  | 姫路第二   | 亀山    | 奈良    |
| 1      | 京阪  | 11,450     | -     | -     | -     | -     | -     | -      | 9,190 | 2,400 |
| 2      | 国燃  | -          | 4,250 | 1,200 | 2,250 | -     | -     | -      | -     | 4,700 |
| 3      | 飾磨  | -          | -     | -     | -     | 2,300 | 3,880 | 11,000 | -     | -     |
| 機関区必要量 |     | 11,450     | 4,250 | 1,200 | 2,250 | 2,300 | 3,880 | 11,000 | 9,190 | 7,100 |

第17表 新 配 給

| 会社番号 | 会社名   | 番号<br>機関区名 |       |       |     |        |       |       |       |
|------|-------|------------|-------|-------|-----|--------|-------|-------|-------|
|      |       | 1          | 2     | 3     | 4   | 5      | 6     | 7     | 8     |
|      |       | 鳥取         | 米子    | 浜田    | 木次  | 岡山     | 糸崎    | 津山    | 新見    |
| 1    | 第一.米子 | 4,800      | 8,700 | -     | 600 | -      | -     | -     | 4,200 |
| 2    | 三洋    | -          | -     | 3,000 | -   | 2,080  | -     | -     | -     |
| 3    | 広島    | -          | -     | -     | -   | -      | -     | -     | -     |
| 4    | 住福    | -          | -     | -     | -   | 10,520 | 8,400 | 2,400 | -     |
| 5    | 日本    | -          | -     | -     | -   | -      | -     | -     | -     |

\* は計算から除外

第18表 旧 配 給

| 会社番号   | 会社名   | 番号<br>機関区名 |       |       |     |        |       |       |       |
|--------|-------|------------|-------|-------|-----|--------|-------|-------|-------|
|        |       | 1          | 2     | 3     | 4   | 5      | 6     | 7     | 8     |
|        |       | 鳥取         | 米子    | 浜田    | 木次  | 岡山     | 糸崎    | 津山    | 新見    |
| 1      | 第一.米子 | 4,800      | 8,700 | 1,800 | 600 | -      | -     | -     | 2,400 |
| 2      | 三洋    | -          | -     | 1,200 | -   | 1,200  | 1,800 | -     | -     |
| 3      | 広島    | -          | -     | -     | -   | 2,400  | 3,600 | -     | -     |
| 4      | 住福    | -          | -     | -     | -   | 6,000  | 3,000 | 1,200 | -     |
| 5      | 日本    | -          | -     | -     | -   | 3,000  | -     | 1,200 | 1,800 |
| 機関区必要量 |       | 4,800      | 8,700 | 3,000 | 600 | 12,600 | 8,400 | 2,400 | 4,200 |

\* は計算から除外

5.7 九州地区について この地区には中国地区で除かれた3機関をつけ加えて計算した。計算表の第1 step と最適解を示す第45 step とを第19表に示した。step 1の $\lambda_0$ 行の下欄は運賃(円/トン)を示す。計算結果を第20表に示し、旧配給表を第21表に示した。総運賃は

表 (関西地区) (トン)

| 10  | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 15    | 16    | 会社生産量     |
|-----|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 王 寺 | 竜 華   | 紀伊長島 | 和 歌 山 | 紀伊田辺  | 新 宮   | 福 知 山 | 豊 岡   |           |
| -   | 7,800 | 950  | 900   | -     | -     | 9,000 | 3,000 | 44,690    |
| 970 | -     | -    | 2,678 | 4,272 | 1,800 | -     | -     | 22,120    |
| -   | -     | -    | -     | -     | -     | -     | 1,500 | 18,680    |
| 970 | 7,800 | 950  | 3,578 | 4,272 | 1,800 | 9,000 | 4,500 | 総計 85,490 |

表 (中国地区) (トン)

| 9     | 10     | 11    | 12  | 13    | 14    | 15    | 16       | 計                 |
|-------|--------|-------|-----|-------|-------|-------|----------|-------------------|
| 瀬 野   | 広島第一   | 広島第二  | 岩 国 | 柳 井   | 三 次   | 津 和 野 | 小 郡      |                   |
| -     | -      | -     | -   | -     | -     | -     | -        | 18,300            |
| -     | -      | -     | -   | -     | 1,220 | 2,400 | (7,200)* | 8,700<br>(15,900) |
| -     | 12,740 | 2,260 | -   | -     | -     | -     | -        | 15,000            |
| -     | -      | -     | -   | 5,700 | -     | -     | -        | 27,020            |
| 1,200 | -      | 9,710 | 300 | -     | 2,380 | -     | -        | 13,590            |

表 (中国地区) (トン)

| 9     | 10     | 11     | 12  | 13    | 14    | 15    | 16       | 会社生産量                 |
|-------|--------|--------|-----|-------|-------|-------|----------|-----------------------|
| 瀬 野   | 広島第一   | 広島第二   | 岩 国 | 柳 井   | 三 次   | 津 和 野 | 小 郡      |                       |
| -     | -      | -      | -   | -     | -     | -     | -        | 18,300                |
| -     | -      | -      | -   | 2,100 | -     | 2,400 | (7,200)* | 8,700<br>(15,900)     |
| -     | 5,400  | 3,600  | -   | -     | -     | -     | -        | 15,000                |
| -     | 4,500  | 6,020  | 300 | 3,600 | 2,400 | -     | -        | 27,020                |
| 1,200 | 2,840  | 2,350  | -   | -     | 1,200 | -     | -        | 13,590                |
| 1,200 | 12,740 | 11,970 | 300 | 5,700 | 3,600 | 2,400 | (7,200)  | 総計 82,610<br>(89,810) |

それぞれ 52,359,320 円と 63,069,580 円とであり、さしひき半期に、10,710,260 円の利益を生ずる。(第19表 九州地区適正配給計算表は省略)

第20表 新 配 給

| 会社番号   | 会社名   | 番号<br>機関区名 | 1     | 2      | 3     | 4     | 5      | 6     | 7      | 8     | 9     | 10    |
|--------|-------|------------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|
|        |       |            | 小 郡   | 下 関    | 正明市   | 門寺港   | 門 司    | 東小倉   | 鳥 栖    | 長 崎   | 早 岐   | 後藤寺   |
| 1      | 三 井   |            | -     | -      | -     | -     | -      | -     | -      | -     | -     | 780   |
| 2      | 共 立   |            | 6,900 | -      | 3,600 | -     | 200    | -     | -      | -     | -     | -     |
| 3      | 旭     |            | -     | -      | -     | -     | -      | -     | -      | -     | -     | -     |
| 4      | 旭・門 司 |            | -     | -      | -     | -     | 8,400  | -     | -      | -     | -     | -     |
| 5      | 京阪 黒崎 |            | -     | 9,940  | -     | 8,600 | -      | -     | -      | -     | -     | -     |
| 6      | 三 幸   |            | -     | -      | -     | -     | -      | -     | 40     | -     | -     | -     |
| 7      | 夏 吉   |            | -     | -      | -     | -     | -      | -     | -      | -     | 420   | 1,620 |
| 8      | 小 倉   |            | -     | 8,060  | -     | -     | 10,000 | 3,600 | -      | -     | -     | -     |
| 9      | 杵島 武雄 |            | -     | -      | -     | -     | -      | -     | -      | -     | 5,580 | -     |
| 10     | 日 商   |            | -     | -      | -     | -     | -      | -     | -      | -     | -     | -     |
| 11     | 志 免   |            | -     | -      | -     | -     | -      | -     | 25,160 | 6,600 | -     | -     |
| 機関区要求量 |       |            | 6,900 | 18,000 | 3,600 | 8,600 | 18,600 | 3,600 | 25,200 | 6,000 | 6,000 | 2,400 |

第21表 旧 配 給

| 会社番号   | 会社名   | 番号<br>機関区名 | 1     | 2      | 3     | 4     | 5      | 6     | 7      | 8     | 9     | 10    |
|--------|-------|------------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|
|        |       |            | 小 郡   | 下 関    | 正明市   | 門司港   | 門 司    | 東小倉   | 鳥 栖    | 長 崎   | 早 岐   | 後藤寺   |
| 1      | 三 井   |            | 2,700 | 3,300  | 1,200 | -     | -      | -     | -      | -     | -     | -     |
| 2      | 共 立   |            | -     | 4,200  | 1,200 | 2,740 | -      | -     | 3,620  | -     | -     | -     |
| 3      | 旭     |            | 2,400 | 2,200  | 1,200 | -     | -      | -     | 7,920  | -     | -     | -     |
| 4      | 旭・門 司 |            | -     | -      | -     | 3,600 | 4,200  | -     | -      | -     | -     | -     |
| 5      | 京阪 黒崎 |            | -     | 5,100  | -     | 2,260 | 6,540  | -     | -      | -     | -     | -     |
| 6      | 三 幸   |            | -     | -      | -     | -     | -      | -     | 6,000  | -     | -     | -     |
| 7      | 夏 吉   |            | -     | -      | -     | -     | -      | -     | -      | -     | -     | 2,400 |
| 8      | 小 倉   |            | -     | -      | -     | -     | 7,860  | 3,600 | -      | -     | -     | -     |
| 9      | 杵島 武雄 |            | -     | -      | -     | -     | -      | -     | -      | 2,400 | 2,580 | -     |
| 10     | 日 商   |            | -     | -      | -     | -     | -      | -     | 5,700  | -     | -     | -     |
| 11     | 志 免   |            | 1,800 | 3,000  | -     | -     | -      | -     | 1,960  | 3,600 | 3,420 | -     |
| 機関区必要量 |       |            | 6,900 | 18,000 | 3,600 | 8,600 | 18,600 | 3,600 | 25,200 | 6,000 | 6,000 | 2,400 |

表 (九州地区) (トン)

| 11    | 12     | 13     | 14    | 15     | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 工場生産量      |
|-------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| 若松    | 直方     | 大分     | 南延岡   | 熊本     | 人吉    | 出水    | 鹿児島   | 吉松    | 宮崎    | 志布志   |            |
| -     | 13,200 | -      | -     | 1,140  | -     | 2,880 | -     | -     | -     | -     | 18,000     |
| 7,200 | -      | -      | 1,200 | 460    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 19,560     |
| -     | -      | -      | -     | 10,920 | 3,600 | -     | -     | -     | -     | -     | 14,520     |
| -     | -      | -      | -     | -      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8,400      |
| -     | -      | -      | -     | -      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 18,540     |
| -     | -      | 12,560 | -     | -      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 12,600     |
| -     | -      | -      | -     | -      | -     | -     | -     | -     | -     | 5,400 | 7,440      |
| -     | -      | -      | -     | -      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 21,660     |
| -     | -      | -      | -     | -      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 5,580      |
| -     | -      | 2,440  | -     | -      | -     | -     | 7,160 | 4,440 | 2,460 | -     | 16,500     |
| -     | -      | -      | -     | -      | -     | 120   | -     | -     | -     | -     | 31,280     |
| 7,200 | 13,200 | 15,000 | 1,200 | 12,520 | 3,600 | 3,000 | 7,160 | 4,440 | 2,460 | 5,400 | 総計 174,000 |

表 (九州地区) (トン)

| 11    | 12     | 13     | 14    | 15     | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 会社生産量      |
|-------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| 若松    | 直方     | 大分     | 南延岡   | 熊本     | 人吉    | 出水    | 鹿児島   | 吉松    | 宮崎    | 志布志   |            |
| 600   | 6,000  | 4,200  | -     | -      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 18,000     |
| 600   | 2,760  | -      | -     | -      | -     | -     | -     | 4,440 | -     | -     | 19,560     |
| 600   | -      | -      | -     | -      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 14,520     |
| 600   | -      | -      | -     | -      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8,400      |
| 1,200 | -      | -      | -     | 3,440  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 18,540     |
| 600   | -      | -      | -     | 3,000  | -     | -     | -     | -     | -     | 3,000 | 12,600     |
| 600   | 4,440  | -      | -     | -      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 7,440      |
| 600   | -      | 6,000  | -     | -      | -     | -     | 3,600 | -     | -     | -     | 21,660     |
| 600   | -      | -      | -     | -      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 5,580      |
| 600   | -      | -      | 1,200 | 2,400  | 3,600 | 3,000 | -     | -     | -     | -     | 16,500     |
| 600   | -      | 4,800  | -     | 3,680  | -     | -     | 3,560 | -     | 2,460 | 2,400 | 31,280     |
| 7,200 | 13,200 | 15,000 | 1,200 | 12,520 | 3,600 | 3,000 | 7,160 | 4,440 | 2,460 | 5,400 | 総計 174,080 |

6. 8 (コスト) + (運賃) の総和最少の条件による解について 中部地区と関西地区についてこの条件で配給法を計算した結果は第 13 表および第 15 表と全く同じである。この場合、煉炭 1 トンの価格を次の値とした。

|      |              |      |              |
|------|--------------|------|--------------|
| 新美煉炭 | 6,048 円      | 京阪煉炭 | 6,060 円 (二条) |
| 白鳥〃〃 | 6,048 円      | 国燃〃〃 | 5,893 円      |
| 日新〃〃 | 6,256 円      | 飾磨〃〃 | 5,843 円      |
| 京阪〃〃 | 6,052 円 (伏木) |      |              |

## 6. む す び

配給法の合理化によって生ずる利益は、上に示したように莫大なものである。しかし、これは理想的に行い得た場合であって、実際には、輸送のつまりや積載貨車が都合つかぬことや、煉炭を含んでの燃料購入にあたって生ずるいろいろな問題のために、得られた計算結果通りには給配し得ぬことがある。そのときは、最適解より前の適当な step に解を置くことが出来る。又、最適解に示されている Shadow Price を読むことや、計算の各 step の移り具合を注目することなどによって、煉炭製造計画や使用計画を現在のものより変更する場合の適切な手段を知ることが出来る。行政者にとっては最適解よりも、むしろ途中の解の移り変りが興味あるものである。

### 主 な 参 考 文 献

1. Charnes, A. Cooper, W. Henderson, A.; An Introduction to Linear Programming I, II. 54.
2. ドーフマン著, 小宮隆太郎訳 リニヤール・プログラミング.
3. 渡辺浩; 線型計画, 隔月刊雑誌 オペレーションズ・リサーチ Vol. 1~3. 56.

## UNIVAC 120 による LP 計算の方法

小 林 功 武\*

### は し が き

先般多田識経氏によって UNIVAC 60 を用いた LP 計算の方法が報告されたから改めて発表の要もないと思うが其の後 LP 計算の需要益々多く大きな問題に対しても実験が行われ又 UNIVAC 120 が使えたので Programming にも種々改良が加えられた故ここに経営科学誌上にスペースが与えられた機会に報告しようと思う。計算方針については多田氏の文があるからくどくどしく述べることは止めて Programming Sheet と Time Estimate に主題をおいた。改良

\* 吉沢会計機(株), Univac 課, 昭和32年8月21日原稿受理