



# 製鉄所における数理計画法の利用

## Utilization of Mathematical Programming at Steel Works

三 平 武 男\*

Takeo Mitsu

### Synopsis:

In explaining difficulties introduced by nonlinearities, this paper states the position of LP (linear programming) in the whole field of mathematical programming. The usefulness of 0-1 integer linear programming is also mentioned. The data analysis by using LP and other various examples at steel works by using parametric LP, 0-1 integer LP, quadratic programming and linear fractional programming are mentioned. The author emphasizes that the mathematical programming is "unvalued" unless it gives the solution on the real conditions even if "valuable" in the sense of mathematics.

### 1. はじめに

すい技法であり、普及された技法である。このLPを用いた一つの事例を詳細に紹介することは他に論ずるとして、本報告では、数理計画法の中心に

かし、LP にはつぎのような3つの大きな欠点がある

しさを重視すれば、粗雑な近似でがまんすること

(仮定1)・制約条件 目的関数  $z = 10x_1 + 8x_2$

(2) へのみの線形区間で公けす)  $x_1, x_2 \geq 0$  右側の計

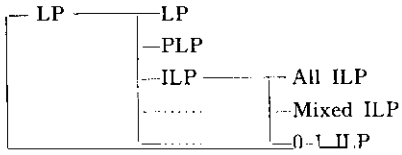
$x_2$



$x_2$



$z=4$



対して、実際の受注活動、生産活動が日々行われ、工場生産計画の内容が具体化されてくる。すなわち、工場では、利益最大化計画の下で受注された各鋼種を、いかに安く生産するかというこ

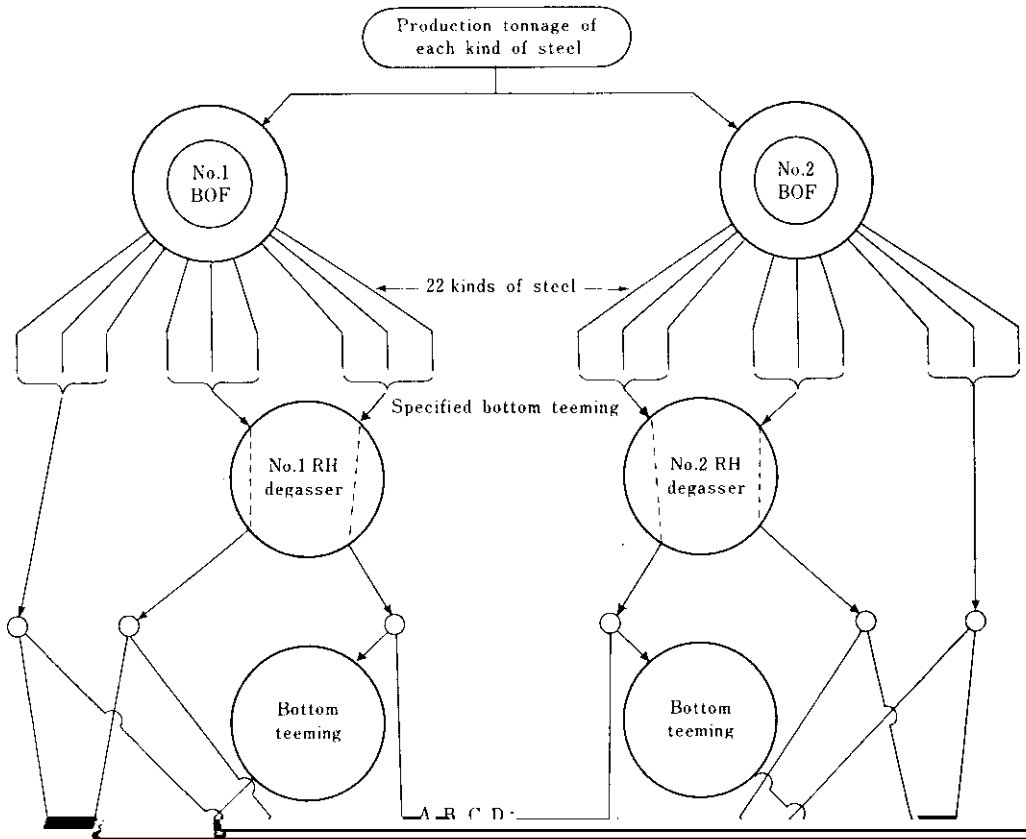






Table 2 Notation of variables (II)

製鉄所の総鋼塊コストがどのように変化するかを

The table content is completely obscured by heavy horizontal black bars and noise, rendering it illegible.

以上、 $M$  トン以下という条件を定式化するには通常の LP では不可能である。これが、0-1 ILP では可能になる。このことを示す前に、任意の All-ILP 問題は、0-1 ILP 問題に変換できること

			.....		.....	
Ship No.	1	2	.....	$n$	.....	$N$
Name of ore	$i_1$	$i_2$	.....	$i_n$	.....	$i_N$
Weight	$z_1$	$z_2$	.....	$z_n$	.....	$z_N$



$$\begin{pmatrix} \sum_{2\text{ヶ月}} b(i_n) \cdot z_n \cdot x_n \geq X_{LM2} \\ \sum_{2\text{ヶ月}} b(i_n) \cdot z_n \cdot (1-x_n) \geq Y_{LM2} \\ \vdots \\ \sum_{k\text{ヶ月}} b(i_n) \cdot z_n \cdot x_n \geq X_{LMk} \\ \sum_{k\text{ヶ月}} b(i_n) \cdot z_n \cdot (1-x_n) \geq Y_{LMk} \end{pmatrix}$$

上限（期初より  $k$  ヶ月間の累積について）  
 $T_{j \text{ lower } Mk}, U_{j \text{ lower } Mk}$ ; 千葉, 水島の  $j$  成分の  
 下限（期初より  $k$  ヶ月間の累積について）  
 $j$  成分以外のほかの成分についても同様の制限式  
 を加える。

(5) 目的関数

$X_{LM1}, Y_{LM1}$ ; 千葉, 水島の塊最低所要量 (期

って最適とするかということ, その最適性を測

1971年プログラム改良を行った。改良成果を Pritsker ら<sup>7,8)</sup> の論文中的例題につき確認したと

とにより、それぞれ特性があり、その特性をできる限り有効に利用しようという思想から生まれて

整数問題においてアルゴリズムを比較する際に注

に影響をおとす要因は  $x_1, x_2, \dots, x_n$  のリスト

意すべきこととして、問題のタイプによりアルゴリズムの振舞が非常に異なり、したがって一部の

し、各高炉別に、燃料費関数  $f_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ 、出鉄量関数  $F_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$  ( $i=1, 2, \dots,$

的関数は、分子が時期別、時間帯別単価に、それ  
が1.1の初外償上乗せとは之和であり、八月が時期

た論理構造をもつため、狭義の数理計画法から除  
けられて組合せます。0.9の乗付は、1.1の初期