

On Cutting System in the Plant of Steel Tubes or Sheets

(Toshio Abe)

:

"

Synopsis :

The cutting problem has become more and more important in manufacturing steel products such as steel tubes or sheets. For the solution to one-dimensional cutting problems, the algorithm of cutting sequence and the procedure to search the optimum sizes of materials were developed. A computer program has been constructed on this basis. This program has been applied to some cutting systems of steel tubes and sheets to simplify the control systems of production, quality and inventory and also to decrease the cutting losses. This paper reports the outline of the program and some examples using this procedure.

鋼管・鋼帯製造における採寸システムについて

阿 部 俊 男*
Toshio Abe

Synopsis :

1. 1.

Table 1 Examples of cutting problem

Dimension in cutting	Cutting problems
Linear	Cutting of steel tubes, sheets, bars rails and etc.
2-dimensional	Cutting of steel hot plates. Corrugated paper schedule. Layout of plant. Sheet reservation in planes.

Table 2 Factors related to cutting problems

Factor	Conditions
Finished products	Number of sizes is small or large Orders are temporary or continuous Pattern in orders Lot size
Raw materials	Fixed length or randomised Standard size or optional

まる。たとえば放物線の頂点)と、試行錯誤法とに分けられる。試行錯誤法はさらに逐次探索法(リアプログラミングなど)と、非逐次探索法(ランダムサンプリング、ダイナミックプログラ

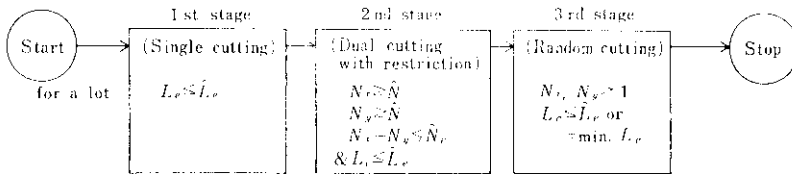
して保留する、発生品として外販する、屑化するなどの処置がとられる。しかし、いずれの場合も回収される利益は低く、置場面積、運搬量などの増加、管理の複雑化などの問題が生じる。したが

ここで採用したのは逐次探索法であり、採り合せ中に得られる採り合せ有効寸法を利用して、近似解を修正していくものである。

なければならない。

(4) 素材の必要量

Fig. 2 は1個の素材からの採り合せを示したものである。このような素材を何個造るかを定める

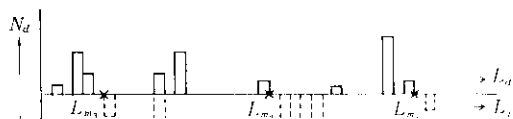


Note: L_w = waste size
 N_x = ordered (residual) amount of product x
 N_y = same of product y
 L_e = allowance to waste size
 $N̂$ = allowable amount to combine
 $N̂$ = allowable difference in amount to combine

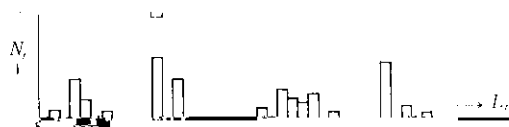
規格への振替の可能性などが異なるので、これらを考慮した各素材の使用優先順位といったことも考えなければならない。

3.3 最適素材寸法の探索

法



の手順で探索を行なうことができる。また4種以上の素材 $m_1, m_2, m_3, m_4, \dots$ があるときは m_2, m_3 を m_1, m_4 の間で同時に動かして、両者をと



前述の方法は次のような制約を受けている。たとえば素材1種、製品1種の場合は、Fig. 6に示すように、素材の有効寸法が、製品のそれの倍

L_{n1} L_{n2} L_{n3}

Note: N_d = Distribution of positive combinative sizes
 N_f = Same of negative combinative sizes

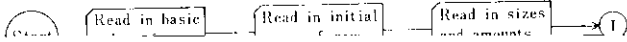
尺となるとき、最高歩どまりが得られる。これは、採寸問題の特徴ともいえることで、有効な採り合せ寸法の度数分布、歩どまりの値などの反応関数が、多峰性、不連続性を持つことにつながら

N_c = Sum of N_d and N_f in an arbitrary ratio

Fig. 5 Schematic distribution of combinative sizes

ている。したがって1回の修正を広範囲に行なうことが難しいといえる。





成を変えた事例研究を行

Table 4 Example on the boiler tube

Specified	Amount of	To each kind		To each lot		pieces
		1	2	1	2	
		20,000	10,000			50
						40

SIZE	YAKUD	KIKAKU	PATTERN	SET	L	L	W
8660	0	71	JURY	1500	71	1	914 124 44.246
	L	N	L	N	L	N	L
	914	11	429	9	400	2	360 2 345 10 335 2 328 3 315 16
	308	6	299	16	285	7	251 5 245 16 215 13
	0	1160	5	1320	4	1160	1 1320 7 1320 4 1320 4 1160 1 1160 1 1160 1 1320 3

2	0	0	0	0	0	265	1	245	1	315	1	215	1	315	1	328	1	245	1
4	5	4	4	36	1	41	27	25	5	42	10								
0	1320	2	1320	1	1320	1	1160	1	1160	1	1320	2	1160	1					

4 31 5 55 360 39 25 825

GEKAKAN SUBTOTAL
1160 12 1320 28