

山本式操車法による『複式ヤード』の研究

K・K 東日交通コンサルタント 専務取締役 エ博(正) 山本龍也

(I) 緒 言

昨年末、国鉄より武蔵野操車場の配線設計の手伝いを命ぜられ、目下作業中である。その内、駅別仕分線群と、新自動化の郡山操に試用した矢羽型にするか、或は数年前考案された複式仕分線群にするかが問題となり、目下当局に於て鋭意研究中と聞くが、本論は筆者が「山本式操車法並びに之の理論」から、矢羽式との比較並びに駅別仕分線群の形状は、どうあるべきかに就いて、公務の余暇考究したものである。

(II) 仕分線群の線数と形状との関係式

(1) 突放、引上共に自由なる場合(平面入換の場合)

筆者は先に、操車理論から次の通り発表した。

$$(1) \text{ 最小使用線数 } L_{\min} = 2 \quad \dots (1) \quad N_{L_{\min}=2} = S(n+3) - 3 \quad \dots (5)$$

$$(ロ) \text{ 能率的使用線数 } L_e = \frac{S+1}{2} \quad \dots (2)$$

$$(ハ) \text{ 最大許容線数 } L_a = a_2 \quad \dots (3) \quad N_{L_a=a_2} = a_1 + 2a_2 - 1 \quad \dots (7)$$

$$(ニ) \text{ 絶対最大線数 } L_{\max} = S \quad \dots (4) \quad N_{L_{\max}=S} = S(n+2) - 1 \quad \dots (6)$$

操車回数は引上貨車群の編成の如何により、その都度異なるが、最小値は $L=2$ で $N=5$ である。また絶対最悪の編成の場合の N 値は(5)、(6)式の如くである。次に編成の如何に関らず使用線数が許容線数の場合の N 値は(7)式で表わせられる。

(表-1)は平面入換の場合の例示である。

82; 10・12・3・11・79/3654; 37・12; 97922

(2) 突放、または押込作業の場合(ハンプまたは自動化) (表-1) ($S=12$ $n=24$)

ハンプまたは自動化ヤードに於ては引上作業は望ましくないので、突放または押込作業だけで分解及び組成を完了することになる。

引上作業を考へない場合の仕分線の数(S)は各段階(m)の仕分線数(L)の積に等しいことは操車理論から容易に推すことが出来る。即ち

$$S \leq L_1 \times L_2 \times L_3 \cdots \times L_m \quad \dots (8)$$

[1] $m=1$ 段の場合

$$L_1 = S \quad \dots (9)$$

これは1段式線群で、原田氏考案の「矢羽型線群」の場合である。従て $S=8$ 駅の時 $L=8$ 線となる。

[2] $m=2$ 段の場合

$$S \leq L_1 \times L_2 \quad \dots (10)$$

$$\text{若し } L_1 = L_2 \text{ の場合は } L = L_1 = L_2 = \sqrt{S} \quad \dots (11)$$

となりこれは2段式線群で、川地氏考案の「複式仕分線群」の場合である。例えば

	本例の編成		絶対最悪	
	L	N	算式	N
(1)	$L_{\min}=2$	32 ^回	(5)式	57 ^回
(ロ)	$L_e=5$	28	—	44
(ハ)	$L_a=8$	32	(7)	45
(ニ)	$L_{\max}=12$	40	(6)	47

$S=8$ 駅の場合は (表-2) の如く 3 通りの配線となる。
どの型式が有利かは編成の如何により定まる。(ロ)は
川地氏の配線で $\sqrt{8} \div 3$ 線の場合である。 S の変化
に伴う使用線数と示せば (表-3) の如し

[3] $m=3$ 段の場合

$$S = L_1 \times L_2 \times L_3 \quad \text{----- (2)}$$

若し $L_1 = L_2 = L_3 \equiv L$ の場合には

$$L = \sqrt[3]{S} \quad \text{----- (3)}$$

S の変化に伴う使用線数と求むれば (表-4) の如し。

(Ⅲ) 仕分線群の各型式比較

- (1) 仕分線群の型式の種類 (図-1) 参照
従来より使用中のもの。また近年使用開始したもの
及び 国鉄に於て目下研究中の仕分線の型式 (表-5) の如し。
- (2) 各型式の操車理論より見たる特徴 (表-5) 参照
- (3) 各仕分線群の型式比較 (表-6) 参照

(表-2)

	L_1	L_2	計
(イ)	2	$\times 4$	6
(ロ)	3	$\times 3$	6
(ハ)	4	$\times 2$	6

(表-3)

仕分数	算式	線数
$S=4$	$L=\sqrt{4}$	$2 \times 2 = 4$ 線
$S=8$	$L=\sqrt{8}$	$3 \times 3 = 6$
$S=16$	$L=\sqrt{16}$	$4 \times 4 = 8$

(表-4)

仕分数	算式	各段	線数
$S=8$	$L=\sqrt[3]{8}$	$2 \times 2 \times 2$	6 線
$S=16$	$L=\sqrt[3]{16}$	$3 \times 3 \times 2$	8
$S=27$	$L=\sqrt[3]{27}$	$3 \times 3 \times 3$	9

(表-5)

型 式	使 用 例	すぐれた点	欠 点
(A) 矢羽型	近代化ヤードとして誇る 郡山操で試使用中	引上回数は僅か 2 回 で組成まで完了する	$L=S$ で全分解と なり操車能率悪い。
(B) 複式型	目下国鉄本社に於て 研究中の新型配線	一方向の流れ作業で 組成まで完了できる	操車法は二重分解法と なり最も不能率の手法
(C) シャンフ型	鶴操、箱操、吹操等 に於て従来より使用中	散取作業の自動化に より分解能力甚だ大	分解機に組成機を台 まり $L=S$ で不能率
(D) 平面入換型	全国各地の一般貨物 取及組立駅に於てある	使用線数は編成の如 何により自由自在	能率的操車をするため には相当熟練を要す。
(E) 改良平面型	筆者が目下研究中の 型式 (中位のヤード向)	流れ作業を主体とした平面ヤード。弱二重力式 ヤード。分解表は電算利用。最も使用線数	

各型式を数的に比較するため 矢羽型を使用して実際に操車した郡操の実績値
(44-3-27 1593 号) $S=7$, $W=431$ に就いて他の型式とも比較した。結果は次の通り。(図-3)
使用線数は S が大になれば、各型式とも相当の開きがあるが、一般組立駅の取別仕分
線群の如く $S=10$ 前後では矢羽、複式、小ハレフの 3 型式間には殆んど差が見られない。
平面入換型式は以上 3 型式の約半分の線数で充分である。

操車回数は (図-2) の如く複式型が最も多く、小ハレフ、矢羽型の順となる。矢羽型は
引上回数が少ないため $L=S$ の割りにはへい小さい。平面型は断然能率的である。

仕分線群の配線に必要な最小所要面積は複式型が最も多く、これについで矢羽型と小ハレフ
型は殆んど同じで、平面入換型は以上の約 60~70% でよい。

用地費、信号設備費は各型式と条件により大差があるので、軌道費で比較した。三型式共何れも大差ない。平面入換式は他の約50~60%である。

尚、矢羽式は一線一駅であるから扱車数の変動による余裕はないため、ストッパーと又走行抵抗が線毎に大差あるのでリターダー等が絶対必要である以上の比較から次の様に考えられる。

[1] 従来広く用いられた駅別ハレフ型の配線は分解と組成の二機が必要となり、又操車能率からも、工事費からも、あまり利便がないので今後は扱車数の特に大なるヤード以外には望ましくない。

[2] $m=2$ と $m=3$ とは一般の仕分の数では線数に大差が出ないし、又 $m=3$ とすれば三重線車となりすすむ能率が悪くなるから、実用的価値は少ない。 $L=2\sqrt{S} \div 3\sqrt{S}$

[3] 複式型は仕分数の甚だ多い場合、又は自動押上機で前進作業で分解組成をやらせる場合の外、矢羽型と比較して用地も、操車能率に於ても不利のようである。

[4] 複式型は必ずしも $L=\sqrt{S}$ と採用しなくとも地形に応じて $S=L_1 \times L_2$ と活用すべき。

(IV) 結 論

本研究の成果を要約すれば次の通りである。

- (1) 仕分線群の線数と形状との関係或は操車回数との関係を一般式で確立した。
- (2) 複式型の $L=\sqrt{S}$ なる配線は山本式の「二重分解法」の利用で不能率である。
- (3) 又この配線は $m=2$ の場合の特別に過ぎない。地形に応じて $L_1 \times L_2$ と活用すべき。
- (4) 今後の駅別仕分線群の形状としては、三型式とも大々実用が多いので、平面入換の有利性と

- イ) 使用線数は $L=\frac{S+1}{2}$ 又は a_2 として半減しそれと操車能力を高めると同時にそれと用地費と設備費の減少を計ること。
- ロ) 組成のための各線毎の引上作業を廃して押込作業の出来る配線とする。
- ハ) 組成線群出発線として転線作業を廃す。
- ニ) 電算機を活用して能率的操車の分解表を作成させる。

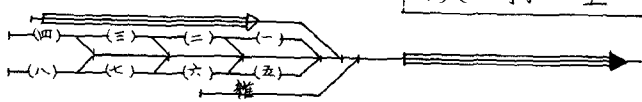
ことにより、中位ヤードの駅別線としては、E型の如き形状の仕分線群が最も経済的、最も能率的な型式ではなからうか、今後入機に代わる自動押上機にも出来ればはるばるの争である。

(表-7) 各型配線比較

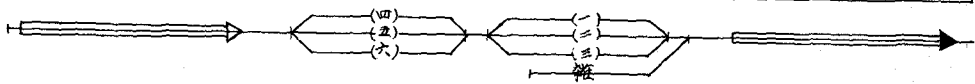
型式	A	B	C	D
	矢羽型	複式型	ハレフ型	平面入換型
動力	入機	自動	ハレフ	入機
前	一般式 $L=S+1$	$L=2\sqrt{S}+1$	$L=S+1$	$L=\frac{S+1}{2}$
要	仕分線	7	6	7
線	組成線	1	1	1
数	計	8線	7	8
操	突放	25	37	25
車	連引	9	11	14
回	計	34回	48	39
数				
用	延長	1,120 ^m	1710	1350
地	最大幅	24	20	40
面	面積	16,580	19,700	16,440
積				12,100
工	軌道長	2660 ^m	3030	2820
事	分枝数	11	5	14
費	工事費	48 ^{万円}	46	51
				28

(図-1)
仕分線群の型式

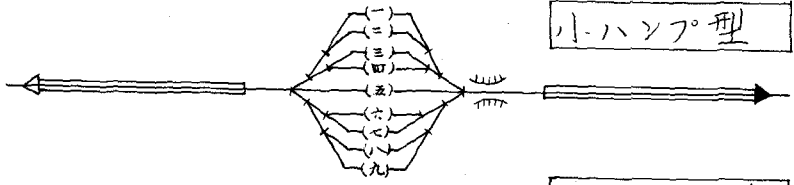
矢羽型 A



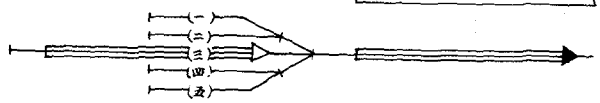
複式型 B



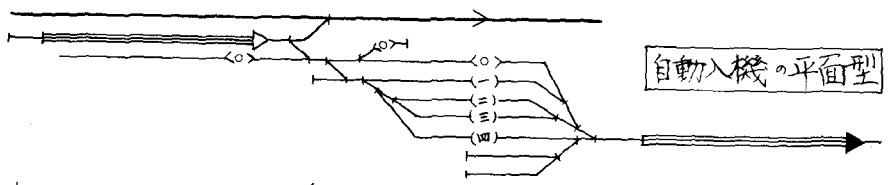
小ハンプ型 C



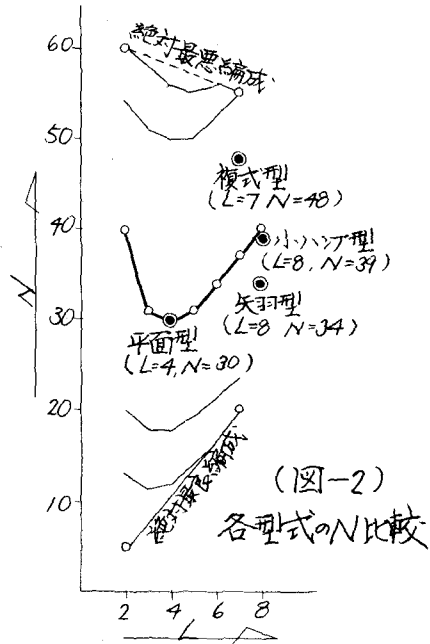
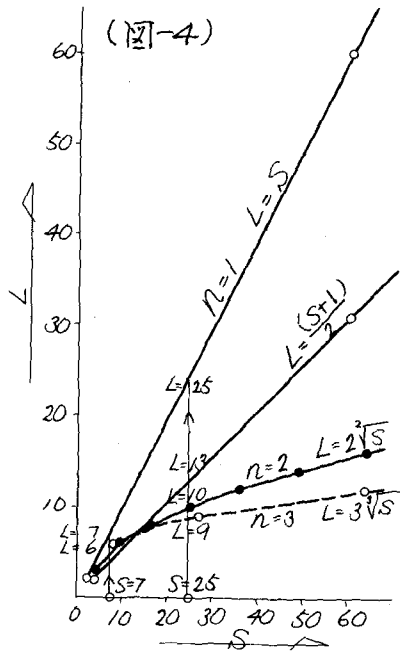
平面入換型 D



自動入機の平面型 E



(図-4)



(図-2)
各型式のN比較