

る恐れがあり、またダイヤ頂角は幅広がりを経て、これに影響する。

(2) ひずみおよびひずみ速度は、フラット圧延換算法ではその値がやや大きくなる。

(3) 圧延荷重係数は、ダイヤ角が最も大きく、角一ダイヤ、フラットの順に小さくなる。圧下率が小さい(本実験では l/h が小さくなる)と、圧延荷重係数は著しく大きくなり、これによぼす接触面の形状の効果を明らかにしていく必要がある。

(4) 幅広がり形状は、角一ダイヤ圧延では圧延前とほぼ相似になるが、ダイヤ角では圧下率により異なりこれが投影接触面積に影響する。

文 献

- 1) W. TRINKS: Roll Pass Design, (1941), p. 103
- 2) 第30回圧理分科会資料 30-3 (1966)
- 3) 柳本: 機械学会論文集, 33, 249 (1966) p.826
- 4) 志田: 第34回圧理分科会資料
- 5) 五弓, 斉藤: 鉄鋼協会第9回技術講座資料 (1967)

講演: 孔型圧延の概要*

住金中研 岡 本 豊 彦

【コメント】

形鋼圧延の working dia について

八幡八幡 中俣伸一

1. はじめに

形鋼の圧延において外部からどのような力が材料に加えられるかについては不明な点が多い。したがって working diameter (作業直径) を議論することは現在のところ、きわめて困難であるが、将来の形鋼圧延の自動化連続化につれて、working diameter に関する問題は重要である。

今回の報告では形鋼の working dia (先進係数) の変化について報告する。

2. 測定方法

ロールマーク間隔より、次の要領で先進係数を算出した。

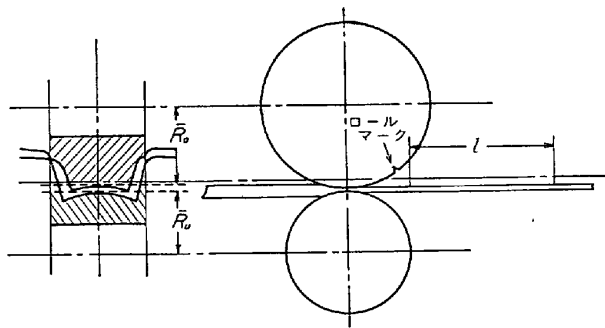


Fig. 1. 形鋼の Working dia.

ロール出口において

$$\text{working dia} \quad D_w = l / \pi$$

$$\text{先進係数} \quad \delta = D_w / \bar{R}_o + \bar{R}_u$$

* 鉄と鋼, 55 (1969) 3, S 337~340

とおく。ここで、

l : ロールマーク間隔(ロール1回転で進んだ長さ)

$\bar{R}_o, \bar{R}_u$: 上, 下ロール平均半径(矩形換算法による)

3. 測定結果および考察

3.1 孔型の位置と先進係数

溝形鋼などの形状の場合、孔型がピッチ線に対しどの位置に置かれているかにより working dia. が変化する。

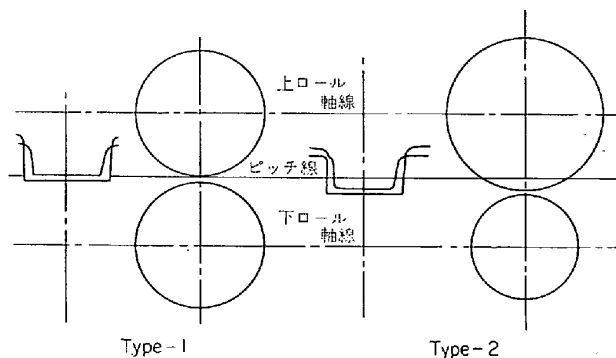


Fig. 2. 孔型の位置

Table 1. 先進係数

	Type-1	Type-2
孔型位置	$\bar{R}_o / \bar{R}_u = 1.001$	$\bar{R}_o / \bar{R}_u = 1.109$
先進係数	$\delta = 1.03$	$\delta = 0.98$

Type-1 の場合はウェブがピッチ線に近く位置しているので、圧下の主体をなすウェブが sticking の状態で圧延されるため、先進係数は1以上となる。type-2の場合はウェブの上下ロール径差が大きいため slipping の状態となり先進係数は1以下となる。

3.2 長さ方向における先進係数の変化

type-1, type-2 の圧延における長さ方向の先進係数の変化を Fig. 3 に示す。

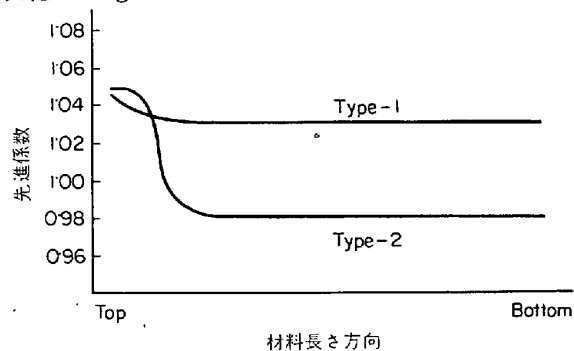


Fig. 3. 先進係数の変化

type-2 の圧延の場合、噛込直後は下ロールは上ロールから引き回されて上ロールのみの力で圧延され(従動圧延) D_w は大きく、下ロールの回転の遊びがなくなつたとき、slipping の状態となり D_w は小さく安定する。

type-1 では上下均等に回転するので長さ方向での変化はすくない。これは並列配置の圧延機 (Fig. 4) では動力源までかなりのカップリングがあり、このような圧延機の最終スタンドでは、その回転の遊びは各スタンド全体にわたって累積され、大きなものとなる。

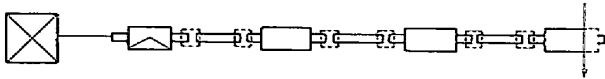


Fig. 4. 並列配置の圧延機

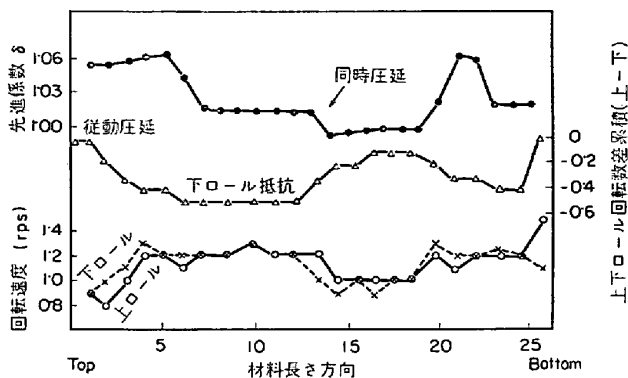


Fig. 5. 先進係数とロールの回転の関係

Fig. 5 は並行配置の圧延機において同種の製品を圧延したときの先進係数の変化を示す。

上ロールの径が下ロール径よりも大きいため、圧延条件の変動(圧延初期または粗圧延機での同時圧延)によりカップリングの遊びの累積がことなり、この遊びの変動によつて下ロールが抵抗として働いたり、または従動圧延の状態になつたりすることによるものと思われる。

4. まとめ

(1) 同一孔型の圧延においても、孔型的位置によつて圧延の状態が変化し、先進係数が大幅に変化する。

(2) カップリングに遊びのあるものは先進係数の急激な変化がみられる。

【コメント】

孔型の形状と材料の倒れとの関係について

住金中研 大野 鉄

孔型圧延において、嚙込時に材料の倒れが起こること

がある。図1は、ダイヤモンド孔型ヘスクエア材が正常に嚙込まれた状況を示したものであり、図2は材料が倒れて嚙込まれた状況を示したものである。両者の投投影接触面積を比較すると、その形状にかなり差がある。異常嚙込が行なわれると、材料の流動状態が変化し、時には表面疵の発生に至ることがある。

このような嚙込時の材料の倒れは、ガイドの改善によつて防止されるのであるが、そうほかに、孔型の形状を改善することによつても防止できる。

材料が嚙込まれるときの孔型の形状に着目する。図3は、材料が若干倒れて嚙込まれた状況を示している。この場合、孔型中心から孔型壁へ下した重線の足Aよりも内側に材料と孔型とが接しているの、圧下の進行に従つて図示のごとき偶力が生じ、材料の倒れを復元しようとする作用が生ずる。次に、図4のように材料が更に大きく倒れて嚙込まれ、材料と孔型との接触点が先出の重線の足Aよりも外側にある場合、圧下の進行に従つて図示のごとき偶力が生じ、材料の倒れは更に助長される。

したがつて、図5の嚙込時の孔型において、図中のLに対するlの比 l/L は、倒れた材料を復元させる能力

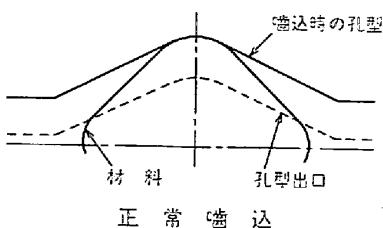
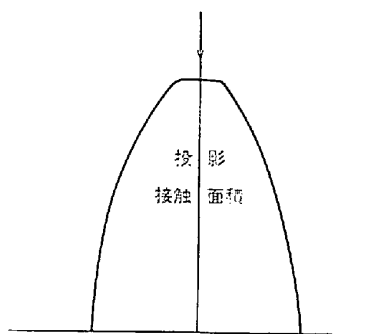
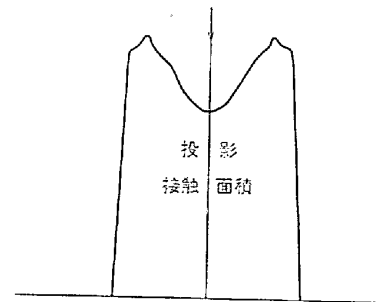


図 1

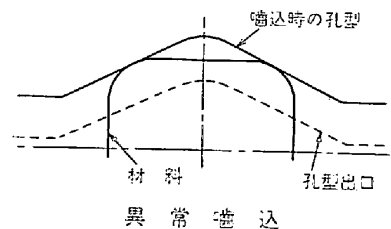


図 2

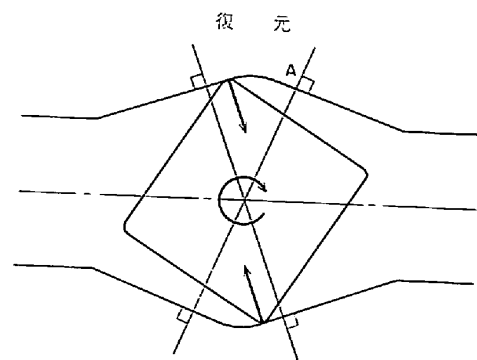


図 3

の指標と考えることができる。材料と孔型壁との間の摩擦も考慮しなければならないが、復元性指標 l/L が大きいほど材料の倒れを防止しやすいと見てさしつかえないであろう。

l/L 比の増大により、材料の倒れ傾向を軽減した例を示す。図6は改良前の孔型で、 $l/L=0.60$ である。図7は、ダイヤモンド材の幅を小さくし、孔型をスクエア型に近づけたもので、 $l/L=0.78$ となり、材料の倒れ防止に大きな効果があつた。

嚙込時の孔型の形状に着目し、孔型が材料を保持する

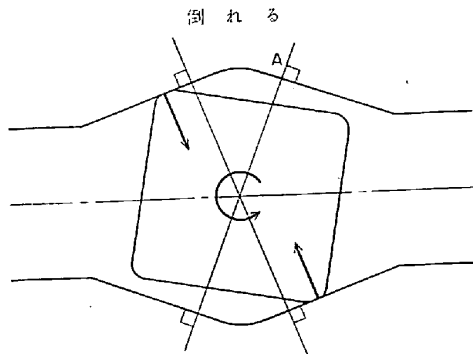


図 4

嚙込時の孔型

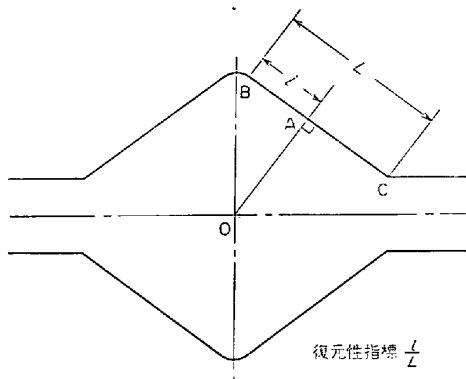


図 5

$$\frac{l}{L}=0.60$$

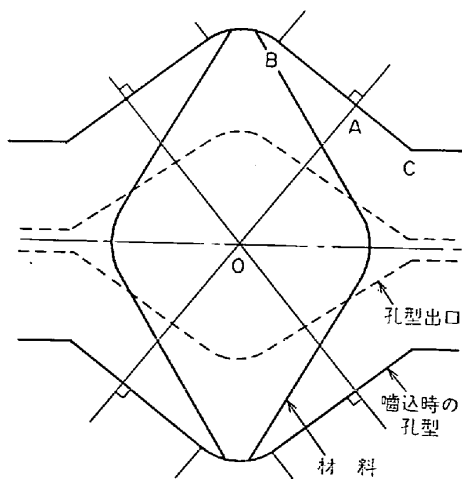


図 6

$$\frac{l}{L}=0.78$$

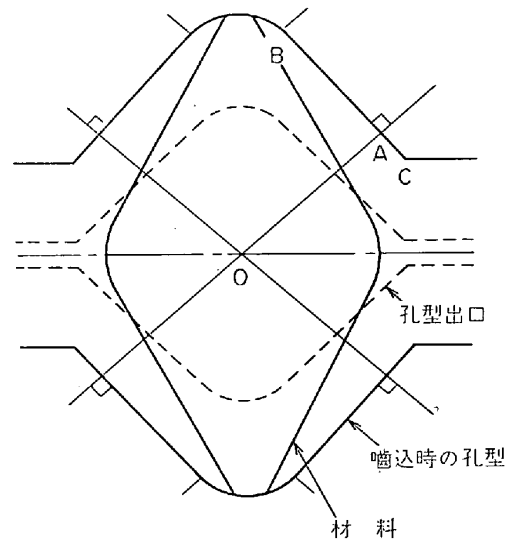


図 7

能力についての一つの考え方を示した。参考となれば幸いである。

【コメント】

三方ロールによる線材の圧延

三菱金属中研 前 義治

三方ロールによる圧延はアルミ線圧延のプロペルチ法としてすでに行なわれているが、鋼線圧延の分野でも、三方ロールを使用する Kocks 法が開発された。東大五弓研では、この線材の新しい圧延方式である三方ロールの孔型特性や圧延材のひずみ分布の測定など基礎的な検討を行なってきたが、ここでは簡単にその一部を報告する。図1は三方ロールを使用した kocks 法の代表的な圧延パススケジュールで 16 mm ϕ の素材を 14 パスで 5 mm ϕ の線に仕上げるものである。東大五弓研では三方ロールの模型圧延機を製作し、圧延材料としてプラスチックを使用して、材料の圧延による変形におよぼす材料と孔型との幾何学的な関係を種々の圧延張力付加状態で検討した。図2は圧延材に張力を付加しない状態で種々の断面形状の素材を圧延して、そのときの減面率と寸法比との関係を示したものである。寸法比とは多段圧延機

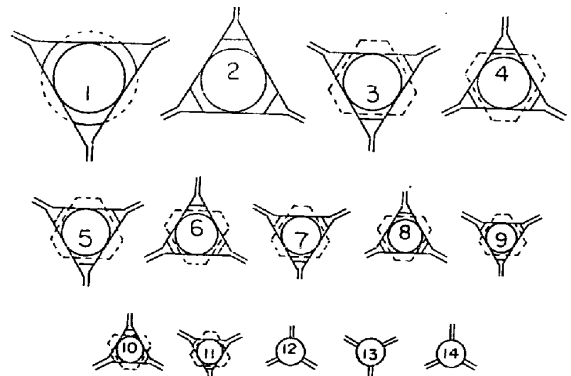


図 1

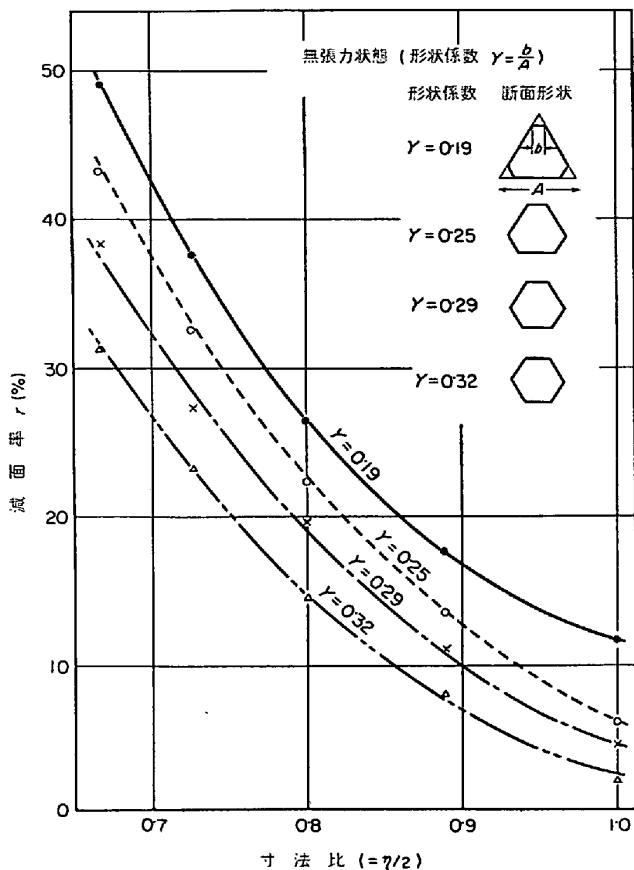


図2 無張力状態における各形状係数での寸法比と減面率の関係

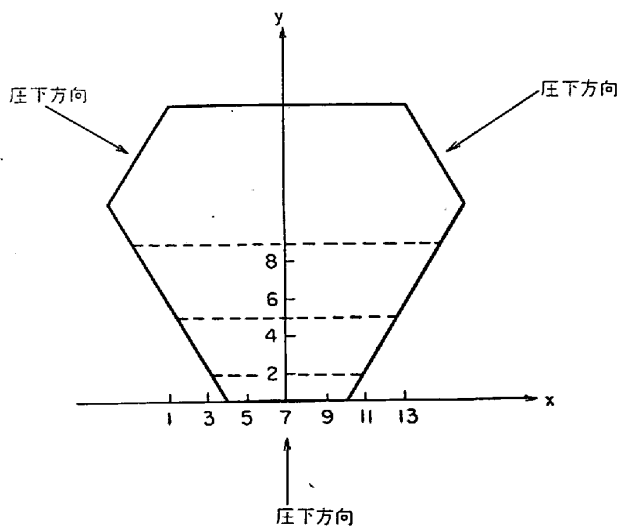


図3 ひずみ分布測定位置 (点線)
寸法比0.82, 形状係数0.25, 無張力

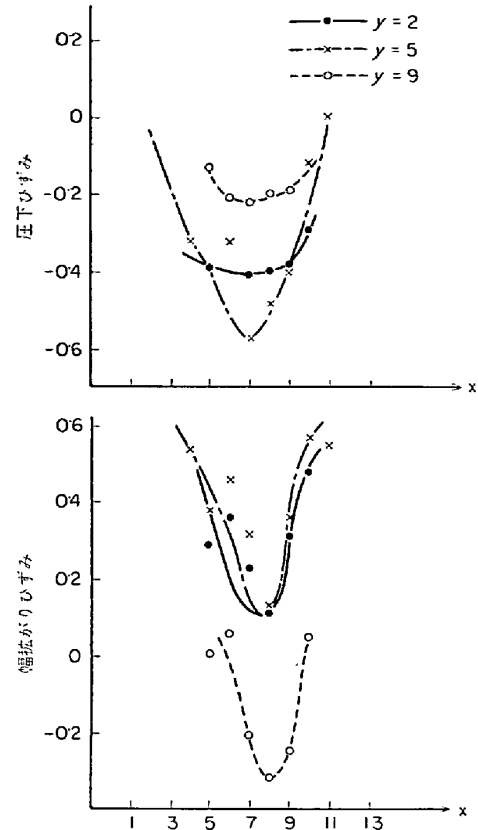


図4 ひずみ分布寸法比0.82, 形状係数0.25無張力

の前方スタンドとその一つ後方スタンドの孔型の正三角形の一边の比で, サイドリリーフ係数 η の $1/2$ になります. これと同様な関係を各種の圧延張力付加状態について求め, 三方ロール圧延において一定減面率で相似形変形を行なう場合の条件を各圧延張力付加状態について決定した. 次に圧延材内部のひずみ状態をプラスチックの積層試片を用いて測定した.

図3は寸法比 0.82 形状係数 0.25 の場合の無張力状態でのひずみ測定位置を示したもので, 図4はその測定点での圧下ひずみと幅広がりひずみ分布を示したものである. 材料とロールとが接触する表面に近い部分はロールとの固着によつて変形が拘束されることが観察されることは, 他の圧延方式と同様であるが, 幅広がりひずみが材料内部では負値となつており, これは他の2つのロールによる圧下で材料内部の幅方向の変形を抑制するためと考えられ, 三方ロールに特徴的なものと思われる. これらのほかに三方ロール圧延のひずみ分布におよぼす寸法比, 形状係数, 付加張力の影響も検討した.