

Controlled Rolling of H-Shapes

(Teruyuki Nakanishi) (Masakazu Araki) (Kiyoshi
Hotomi) (Eiji Kobayashi)

:
Al

Synopsis :

A controlled rolling on a universal mill has been performed of Al killed steel H-shapes.
The experiments have revealed that the portio

UDC 621.771.261-423.1: 669.14-423.1-17

Техническое описание

С. И. Ковалевский

人見 潔***
Kiyoshi Hitomi

小林 英司****
Eiji Kobayashi

Table 1 Chemical compositions of steels

Size	Chemical compositions of steels (%)						
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Al
600 × 200	0.14	0.18	1.45	0.020	0.006	0.40	0.031
300 × 300	0.18	0.38	1.47	0.023	0.007	0.02	0.017

までの合計低下率が異なるため、300×300材でウ

と同じ条件にしたものを追加した。

2.3 調査項目および方法

2.3.1 温度測定

圧延中の材料の測温には、つぎに示す温度計を

3.1 コントロールドロリング条件と機械的性質

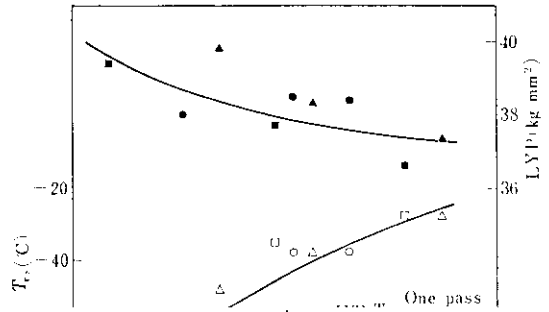
3.1.1 圧延結果

圧延中の板厚変化と温度の関係を **Fig. 3** に示す。BD ミルでの厚さの減少は少なく、Uミル前

エライト-パーライト組織になる範囲の冷却速度である。

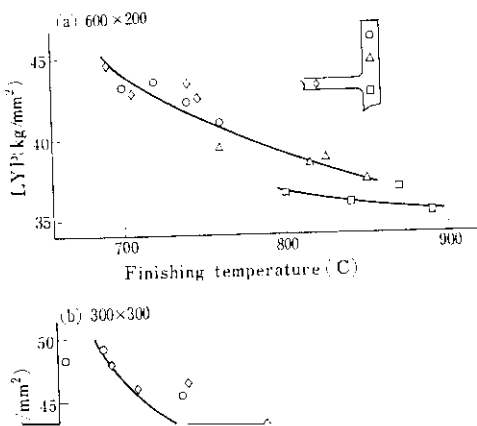
3.1.2 仕上り温度分布

各サイズの圧延仕上り温度の断面内分布を Fig. 5 に示す。仕上り温度は 600×200 材ではフイレット→フランジ→フランジ端部→ウェブの順に低くなっているが、300×300材ではフランジ端部の方がウェブの温度より低い。また、300×300材ではウェブの温度がウェブの温度より低い。また、300×300材ではウェブの温度がウェブの温度より低い。



(2) フランジ端部

仕上げでも低い値を示し、仕上げ温度が低下して
 脆化は見られない。



な脆化は見られない。

(3) フランジ

通常の鋼板圧延と同様の挙動を示す。

(4) ウェブ

フランジと同様であるが、サイズによって傾向が違ふ。600x200材の T_{rs} はフランジとほとんど同じ値を示しているが、300x300材ではフランジよりも低く、フランジ端部に近い値となっている。Fig. 8 に 300x300材のウェブ合計圧下率を減少させた場合の結果も示してあるが、これは600x200材と同様にフランジ並の T_{rs} となっている。したがって300x300材と600x200材でのウ

300×300材では740°C ぐらいとサイズにより最適温度が異なる。

3.2 結晶組織に及ぼす圧延条件の影響

3.2.1 α 粒径の変化

コントロールドローリングの目的は結晶粒を微

Flange edge

Flange

Fillet

Web

Higher finishing temperature



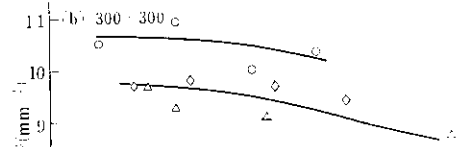
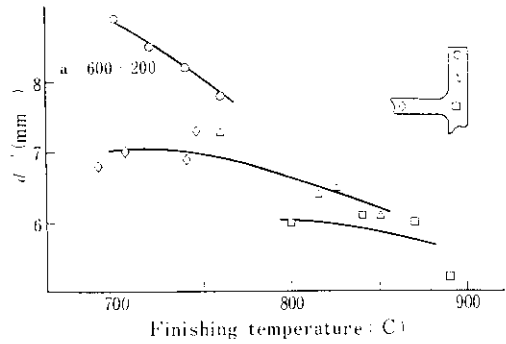
細化することにある。圧延条件によって α 粒径がどのように変化しているのかを知るため各サンプルの顕微鏡組織観察により α 粒径 d を求めた。

(1) 圧下率の影響

コントロールドロリング時の圧下率と α 粒径の関係を Fig. 10 に示す。機械的性質と同様、 α 粒径でも圧下率の影響は見られない。

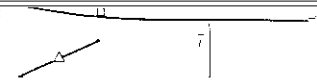
(2) 仕上り温度の影響

仕上り温度と d^{-2} の関係を Fig. 11 に示す。仕上り温度の低下により微細化するが、その傾向は断面内位置によって異なり、フィレットは低温でも粗粒であるのに対しフランジ端部は細粒とな



28

One pass reduction
0.1%



(b) 600 × 200

Plane	Position	Flange edge	Flange	Fillet	Web	Flange edge	Flange	Fillet	Web
	Fin. temp. (°C)	740	825	870	740	700	790	815	695
{110}	0.89	0.92	1.14	0.60	0.52	0.62	1.20	0.50	

{211}	0.96	0.81	0.82	0.98	0.92	1.03	0.83	1.23
{222}	1.01	0.83	0.70	1.21	1.42	1.53	0.70	2.01

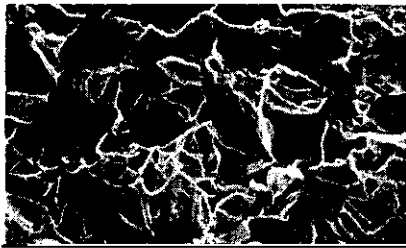
除くと、両サイズともに直線関係が見られ、 α 粒の微細化に伴って T_{rs} が低下していると考えら

る。Fig. 14 にバンド数と T_{rs} の関係を示す。バンド数のヒケに少ない例を除き、バンド数の増加は

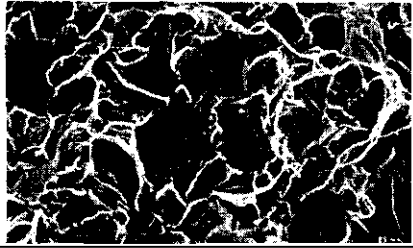
とができる。しかし、正符号法により絶対値は、座に T_{rs} が低下する傾向がある。サイズは 200×200

と異なる。また、図 14 のように、200×200 寸の寸法は、数、軸、よ、 T_{rs} の低下傾向が認められる。

300 × 300



600 × 200



0

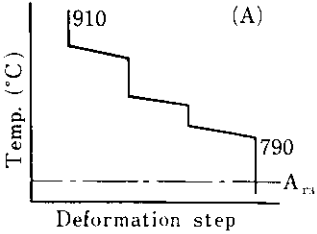
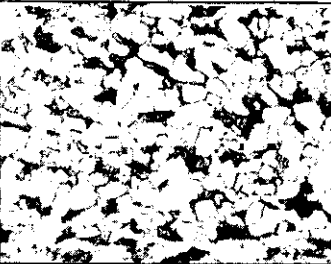
●▲◆◇300×300
○△□◇600×900

寸法による勾配，絶対値の差は，マトリックスの

ている。ウェブはサイズにより異なり、冷却速度

図11. 4. 鋼材の強度と延伸率の関係を比較する。 (200-200) (11)

5.1 供試材および実験方法

Mode	Deformation pattern (type)	Microstructure 10μ
I		

ることが確認できる。

変形状態の影響により粗粒となっている部分を細粒化し、機械的性質を向上させるには、全体の圧下率を増大しなければならないが、現状では困難である。またフランジ端部のコントロールドローリング時の温度は、 A_{r3} 変態点近くになるため、 $\gamma \rightarrow \alpha$ 変態時の発熱も加わり等温的な条件ができやすい。

6. 結 論

低炭素 Al キルド鋼で H 形鋼のコントロールドローリングを行い、圧延条件と機械的性質の関係を調査した結果、つぎのことがわかった。

(1) 仕上り温度の変化にしたがい LYP、 T_{rs} が変化するが、その傾向は断面内位置により異なる。また仕上り温度が同一の場合の LYP、 T_{rs}

いはコントロールドローリング中の各位置の変形状態の違いおよび圧延中の温度降下量の違いによる。その詳細を以下に述べる。

(a) フランジ端部：2 方向圧延であり、変形量が大きく圧延中の温度降下量が小さいため、微細 α 粒となり高強度、高靱性である。また $(\gamma + \alpha)$ 域で圧延しても回復しやすく脆化しにくい。

(b) フィレット：デッドメタル的な変形をしているため粗 α 粒となり、低強度、低靱性である。

小さく、 A_{r3} 変態点以下になると極端に脆化する。

(c) フランジ、ウェブ：鋼板圧延と同じ圧延条件であり、フランジ端部とフィレットの中間的な挙動を示すが、ウェブはサイズにより鋼片からの合計圧下率（コントロールドローリング

