

III. 実験結果

Table 1 には 35 mm 角試料の 800°C における実験

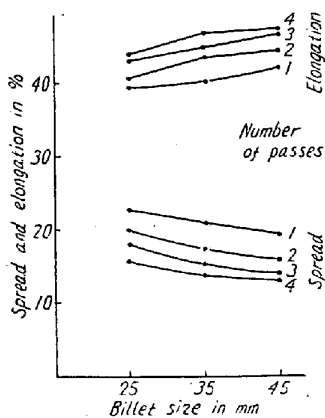


Fig. 1. Spread and elongation of billets at 1200°C.

結果を示したものである。压下率、巾拡がり、のびは各パス毎のものではなく、圧延前の試料寸法に対するものであり、圧延荷重は各パス毎の荷重である。

この表からわかるようにパス回数が多くなるにしたがって巾拡がりは減少し、のびは増加する。

Fig. 1 は 1200°C で実験した場合の各試料の巾拡

がりとのびの測定結果を示したものであるが、どの寸法の試料も 1 回パスに比べて 4 回パスの場合にはのびは約 10% 多くなり、巾拡がりは逆に 10% 減少している。圧延後の試料の断面形状をみると、1 回パスと 2 回パスの試料は断面が太鼓形に膨らんでいるが、3 回パスおよび 4 回パスの試料になると断面は中窪みの傾向を示した。圧延荷重はパス回数の多いものではパスが進むにしたがって荷重が増加している。これは各パス毎の压下量は変わらないが、压下率が大きくなるのと接触面積が増加するためである。またロール回転数が大きくなると圧延荷重が増大するのは歪速度の増加により鋼の変形抵抗が増すからである。圧延速度が大きくなるとのびがやや増加するようであるが、巾拡がりの方にはあまりこの影響が現れていない。

800°C と 1200°C とを比較してみると 1 回パスの場合は 1200°C の方がのびは 3~4% 大きくなっており、巾拡がりは 3~4% 少なくなっているが、他のパス回数ではあまり差はないようである。

次に不均一压下をおこなった場合であるが、3 回パスで 1:1:2 の割合で压下したのと 2:1:1 の割合で压下したものとを比較してみると、後者の方がのびは約 2% 大きく、巾拡がりは約 1% 少なくなっている。またこの後者の測定値は 3 回パスの均等压下をおこなった場合の測定結果と大体一致している。

(32) 孔型ロールにおける圧延材の変形について (ロール・スタンドを剛体と考えた場合)

(鋼材の熱間変形に関する実験的研究— I )

On Deformation of Rolling Material in Roll Pass (Assuming that the Roll Stand is a Rigid Body)

(Experimental studies on hot working of steel— I)

T. Harada.

八幡製鉄光製鉄所 工 原 田 利 夫

I. 緒 言

一般に圧延機構を解明するための研究としては変形抵抗の測定や高温捻回試験がよくおこなわれているが孔型ロールを用いて条鋼を圧延する場合にはそれ以外に圧延材の拡がりの性質を知ることが重要な問題となる。

孔型の形状およびその孔型に入つてゆく圧延材の形状が一定である場合は、圧延後の圧延材の形状は圧延材の変形抵抗の大きさと拡がりの度合によつて決定される。この2つのもの、すなわち変形抵抗の大きさと拡がりの度合は、圧延温度、圧延速度、圧延材の材質、孔型の形状その他の多くの因子によつて影響をうけるのであるがこれ等の間の関係を実験的に調査し、孔型ロールにおける圧延材の変形に関する問題を解明するための一つの手がかりにする目的でこの研究はおこなわれたのである。

II. 基本的な考え方

圧延材の接触面積が一定であれば、変形抵抗の大きさはロール分離力に比例すると考えられるが、このロール分離力と拡がりの性質に影響をおよぼす因子としては、

次のようなものが考えられる。(この拡がりの度合によつてロールと圧延材の接触面積が変化するのでロール分離力も変つてくることに注意しなければならない) (1) 孔型の形状, (2) ロールの表面状態, (3) ロール径, (4) 圧延材の材質, (5) 圧延材の形状, (6) 圧延材の温度, (7) 圧延速度などある。そこでこれ等の

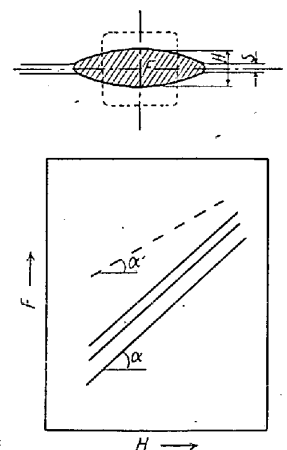


Fig. 1. Fundamental F-H curve.

因子がどのような影響をおよぼすかを知るためには、Fig. 1 に示すようにロールの間隙 (S) を変化させて、圧延後の圧延材の高さ (H) と断面積 (F) との関係を求めればよい。この curve をここでは F-H curve と称することとする。実際の圧

延作業では、ロールの隙 (S) の調整範囲はあまり大きくないので、実験の結果から F と H との関係は、直線的であると判定して差支えないものと思われる。

Fig. 1 の F-H curve について説明すると、直線の勾配は孔型の形状と圧延材の形状との相関関係によつて決定されるが、圧延材の材質、圧延材の温度および圧延速度によつては影響をうけない。圧延材の温度等上記の 3 つの因子の影響は、直線の平行移動となつてあらわれるものと思われる。

次に孔型ロールにおける圧延材の変形状態を判定する方法についてのべよう。(Fig. 2)。孔型の形状と圧延材の形状が一定の場合、すなわち直線の勾配が不変の場合について考えることにする。Fig. 2 において、ある状態の圧延材を圧延して A-A' という直線が求まっているとき、[A]、[B]、[C]、[D]、および [E] という圧延材を圧延して、a 点、b 点、c 点、d 点および e 点が求まつたとする。圧延材 [A] を基準にして考えた場合次のようなことが推断される。

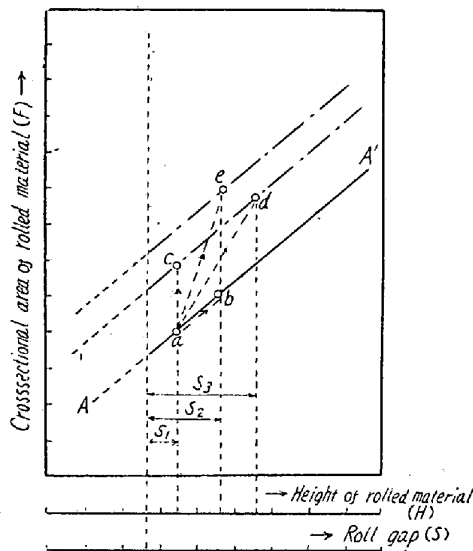


Fig. 2. Characteristic curve of deformation (F-H curve)

Rolling materials	[B]	[C]	[D]	[E]
Roll separating force	>[A]	= [A]	> [A], [B], [C]	> [A], [C] = [B] < [D]
Spreading	= [A]	> [A]	> [A], [B] = [C]	> [A], [B], [C], [D]

Fig. 2 のような F-H curve を画くことによつて、圧延材の変形特性を知ることができ、孔型設計やロール調整の場合の参考値とすることができる。ここでは孔型列として square-oval system を用い、ロール分離

力を無視した場合 (ロール・スタンドを剛体と考えた場合) について実験をおこない、圧延材の拡がりの性質について調査した結果を報告する。

### III. 実験方法

実験方法としては、普通の 2 重式スタンドを用い、ロール分離力および拡がりの性質に影響をおよぼす各因子を次のようにえらび、種々な組合せをおこなつて実験するという方法をとつた。(1) 孔型の形状……square および oval, (2) 圧延材の形状……square および oval, (3) ロール径……305 mm および 365 mm, (4) 圧延材の温度 850°C, 950°C, 1050°C および 1150°C, (5) 圧延速度……0.69m/sec, 2.06m/sec, 3.43m/sec および 5.50m/sec, (6) 圧延材の材質……Table 1 に示すとおり。

Table 1. Chemical composition of rolling material.

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
C	0.08	0.20	0.30	0.12	0.65	0.84
Si	0.01	0.01	0.01	0.26	0.22	0.20
Mn	0.45	0.43	0.72	0.52	0.46	0.48
P	0.010	0.013	0.016	0.016	0.015	0.018
S	0.020	0.020	0.015	0.020	0.022	0.018

### IV. 実験結果

紙数の関係で実験結果について詳細にのべることができないので、ここでは二、三のグラフを掲げて例示する。

Fig. 3 で圧延温度が圧延材の拡がりにおよぼす影響について示し、Fig. 4 で圧延速度が圧延材の拡がりにおよぼす影響について示す。

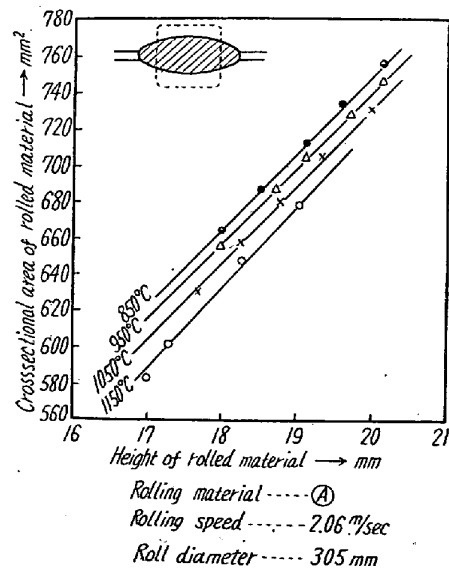


Fig. 3. Effect of rolling temperature on spreading of rolling material.

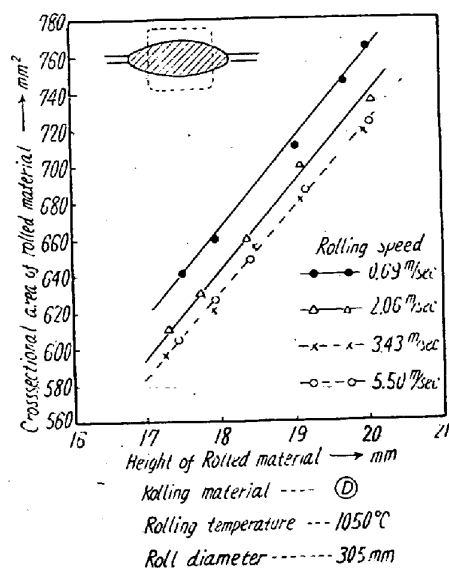


Fig. 4. Effect of rolling speed on spreading of rolling material.

V. 結 言

孔型ロールにおける圧延材の変形状態を知るためには F-H curve を用いる方法が最良であることを示し第 1 報としてロール分離力を無視して圧延材の拡がりのみを圧延条件を種々に変化させて調査した。その結果、実験の際にえらんだ要因の中、圧延材の材質をのぞいては、すべて拡がりに影響をおよぼすことがわかった。圧延材の材質については、もう少し範囲を拡大し、第 2 報以下でロール分離力をも併せて考える場合に、詳しくのべる予定である。

(33) 電位—時間曲線による酸洗速度試験

(酸洗の電気化学的研究—I)

Potential—Time Curve Measurement for the Determination of Pickling Rate. (Electrochemical studies on pickling—I)

I. Yano, et alius.

東洋鋼板, 下松工場

○矢野 巖・筒井 信行

I. 緒 言

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> による軟鋼の酸洗に関しては多くの論文があるが、それが電気化学的な過程であるにもかかわらず酸洗中の軟鋼の電位を測定した例は非常に少ない。

われわれは酸洗中の軟鋼ストリップの電位を自記することにより、酸洗速度に関係する黒皮スケールの性質を

調査しようと試み、まずこの曲線の解析から酸洗速度を決定する方法を検討した。さらにこの測定法を用いて H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> による酸洗について酸濃度、Fe<sup>++</sup> 濃度、温度の影響をみたので併せて報告することとした。

II. 試料および実験方法

軟鋼試料は厚み約 2 mm の低炭素鋼熱延ストリップから採取したものでおおよそ次の組成をもっている。

Table 1. Chemical composition of the specimen.

C	Si	Mn	P	S	Cu
0.05%	0.01	0.34	0.02	0.02	0.15

実験装置は Fig. 1 のブロックダイアグラムに示すように飽和カロメル電極に対する電位差を D. C. Amp で増巾後、有効巾約 75 mm のインクリーターに入れ電位—時間曲線をえがかせた。なお H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O はおのおの化学用一級品を使用し、インヒビターは添加しなかった。

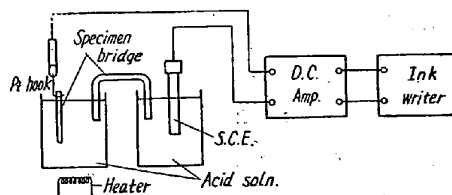


Fig. 1. Block diagram of apparatus.

III. 電位—時間曲線

Fig. 1 の装置により、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 濃度、温度を種々変えた酸液に試片を浸漬した場合の電位—時間曲線を求めた。これらの曲線は酸液の条件が同じ場合でも試片表面の微妙な性質の変動によつてことなり一定の形を与えない。しかし初期の形はともかく、試料表面のスケールが盛に剝離し始めるころから電位は下がり、その後酸洗の終了とともに一定の腐食電位に到達する傾向はいずれも同じであつた。

Fig. 2 は温度 80°C において H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5, 10, 20, 30% の 4 種の酸液を用い、FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O をおのおの 10% とした場合に得られた数多くの電位—時間曲線から最も頻度の大きい代表的な曲線を示したものである。この図において電位がプラトーになつた点に縦に線がえがいてあるが、これが酸洗終了の点であり酸洗所要時間は横軸から容易に求めることができる。Fig. 2 から酸洗所要時間の小さなものほど最終電位は低く、また Fig. 3 のように同一酸洗条件においては浸漬直後にあらわれる電位曲線の山が大きいほど酸洗所要時間はみじかい傾向が認