

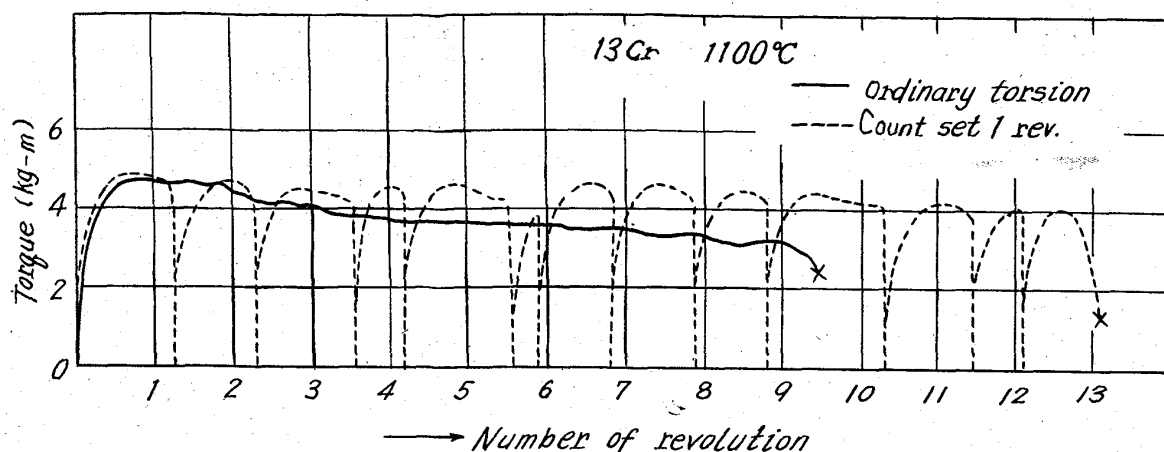
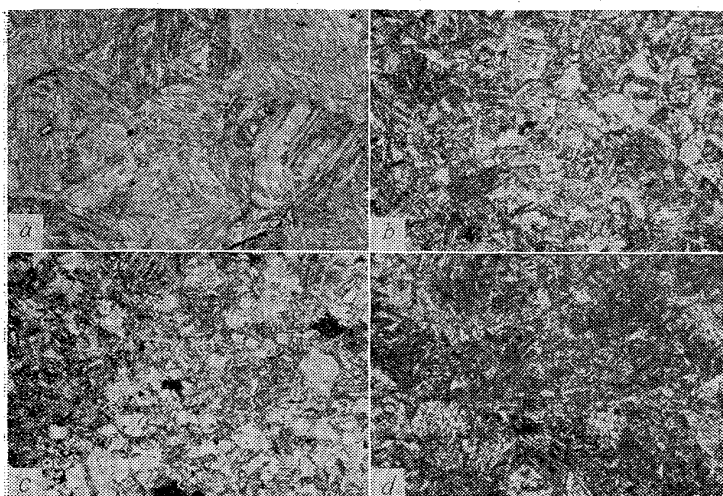


Fig. 4. Typical torque-revolution diagrams of intermittent and ordinary tests.



- a: Before test. ×150 (8/25)
 b: Deformed two times at 2.1 rev/each test ($\Sigma n=4.2$ rev).
 c: Failed at 2.9 rev/each test ($\Sigma n=10.6$ rev).
 d: Deformed to failure without interrupting ($\Sigma n=14.5$ rev).

Photo. 1. Microstructures of specimens deformed by impact torsion test (Specimens are heated at 1200°C for 15min and cooled to 1100°C, then subjected to deformation. Specimens are water cooled after test.)

などにさいし、正しい圧延圧力、圧延トルクおよび圧延所要動力を推定することが必要である。形鋼圧延については、圧延理論は確立されておらず、また平均圧延圧力やパワー・カーブなどの発表されている例は極めて少ない。当所において、丸鋼圧延専用の分塊圧延機1基と条鋼圧延機2基の設備で形鋼圧延を行なつたさい、圧延圧力、圧延トルク、圧延動力の測定を行なつた。その測定結果を整理し、圧延圧力、圧延トルクおよび圧延所要動力を推定することを試みた。

2. 実験概要

2.1 圧延機

丸鋼圧延専用の分塊圧延1基と条鋼圧延機2基の設備で形鋼の圧延を行なつたもので、圧延機諸元を Table 1 および Table 2 に示す。

2.2 圧延材料

JIS 規格 SS 41

2.3 圧延条件

2.3.1 加熱

3 带式連続加熱炉で加熱し、抽出温度目標 1250°C である。

2.3.2 圧延

各サイズのパススケジュールを Table. 3 に示す。

Table 1. Roughing mill.

Main motor	Capacity (HP) rpm	3500 0±60/50
Roughing mill	Type Number of stand Roll size (mm)	2 high reversible 1 875φ×2200length

Table 2. Inter and finishing mill.

Main motor	Capacity (HP) rpm	2000 0±85/200
Mill	Type Number of stand Roll size (mm)	2 high reversible 2 765φ×2200length

(134) 形鋼圧延における圧延動力の測定結果について

住友金属工業、鋼管製造所

小林平八郎・小谷良男・○常慶直久

On Measured Results of Rolling Power in Rolling of Shapes.

Heihachiro KOBAYASHI, Yoshio KOTANI
and Naohisa JYOKEI.

1. 緒言

形鋼圧延の穴型設計や形鋼圧延機モーター容量の決定

Table 3. Pass schedule of shapes.

	□250×90×9	□200×90×8	□180×75×7	□150×150×15	□130×130×9
Starting bloom size (mm)	380×230 ♪	240×200 ♪	240×230 ♪	240×200 ♪	380×230 ♪
Bloom size before entering into forming pass (mm) (Height×Width)	245×214	190×164	146×155	240×143	202×138
Number of forming passes	8 Total Rougher Inter Finisher	7	7	6	6
	3(Kal 8~Kal 6) 4(Kal 5~Kal 2) 1(Kal 1)	2(Kal 7~Kal 6) 4(Kal 5~Kal 2) 1(Kal 1)	2(Kal 7~Kal 6) 4(Kal 5~Kal 2) 1(Kal 1)	3(Kal 6~Kal 4) 2(Kal 3~Kal 2) 1(Kal 1)	3(Kal 6~Kal 4) 2(Kal 3~Kal 2) 1(Kal 1)

2.4 測定方法

2.4.1 圧延圧力

粗スタンドにおいては、圧下スクリュースにストレングージをはり、中間および仕上スタンドでは圧下スクリュースとメタルチョックの間にストレングージをはったロードセルを挿入して4ゲージ結線法でヒズミを検出し、ペンオッシロに記録して圧延圧力を求めた。

2.4.2 圧延トルク

粗スタンドにおいてはスタンドとカムワルツ間の上下2本のスピンドルシャフトの表面に、中間および仕上スタンドではカムワルツとモーター間のスピンドルシャフトの表面に軸45°方向にストレングージをはつて、

スリップリングにより4ゲージ結線法でヒズミを検出し、ペンオッシロに記録して圧延トルクを求めた。

2.4.3 圧延所要動力

各主モーターの電力の測定と、回転数はタコメーターにより測定した。

2.4.4 材料温度

光高温計により測定した。

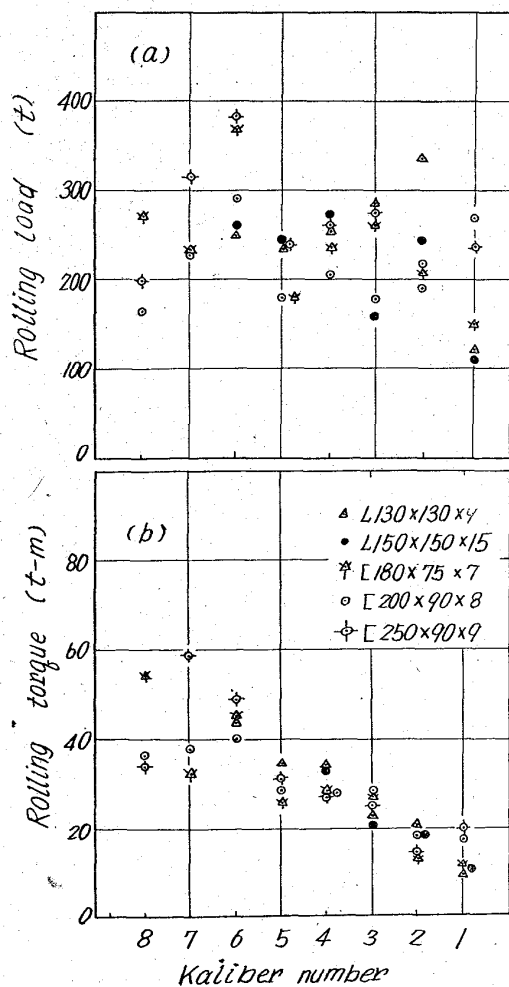
3. 測定結果

3.1 圧延圧力および圧延トルク

各サイズの圧延圧力と圧延トルクの測定値の各孔型における平均値を Fig. 1 に示す。粗スタンドでの圧延圧力および圧延トルクが中間および仕上スタンドより大きい。

3.2 平均圧延圧力

圧延圧力を投影接触面積で除して平均圧延圧力を求



(a) Rolling number, (b) Rolling torque.
Fig. 1. Measured rolling load and torque.

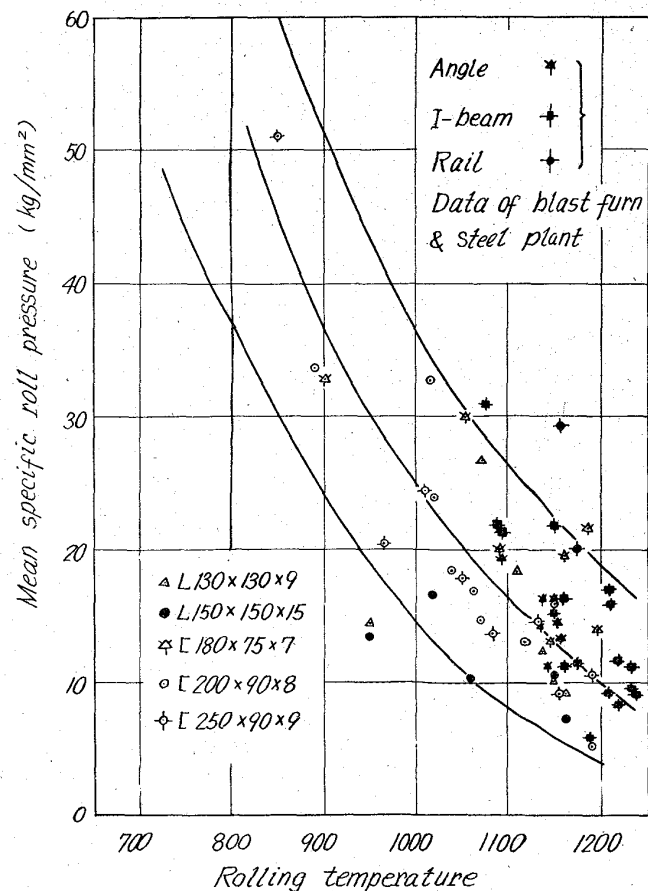


Fig. 2. Mean specific roll pressure-rolling temperature curve.

め、Fig. 2 に平均圧延圧力と温度との関係を示した。他のデータ¹⁾も併記した。投影接触面積は住友法²⁾により求めた。形鋼圧延のような複雑な形状の圧延の場合、平均圧延圧力と平均変形抵抗との厳密な関係はむずかしく、形状係数の試用などの提案はあるが満足な結果は見出し得ない。Fig. 2 に示すように、プロットした平均圧延圧力は、巾を有しており、最大、平均、最小の3本の温度曲線との関係曲線を引くことができる。形鋼圧延での圧延圧力、圧延トルクを推定するさい、この平均圧延圧力と温度との関係曲線を利用して求めることができる。

3.3 圧延圧力、圧延トルクの推定

Fig. 2 の平均圧延圧力と温度との関係曲線より、平均圧延圧力を求め、投影接触面積との積で圧延圧力を、その圧延圧力とトルクアームとの積で圧延トルクを求めることができる。Fig. 3 に例として、[250×90×9]の場合についての推定値と実測値との比較を示した。なおここで投影接触面積とトルクアームは住友法²⁾により求めた。圧延トルクの推定値は軸受、カムワルツ等での機械損失を考慮にいれて、効率を70%とした。

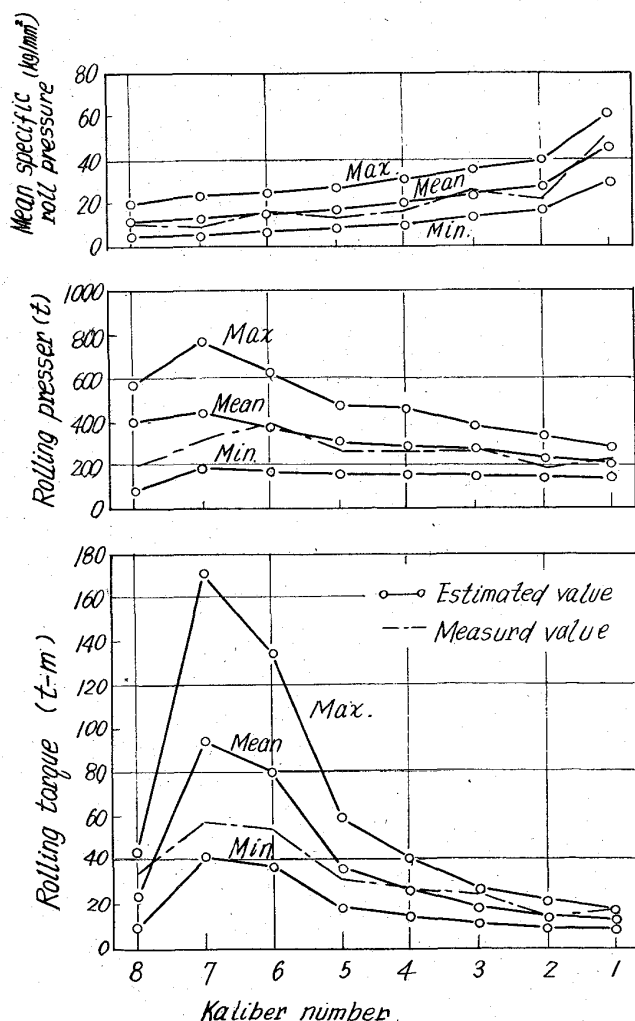


Fig. 3. Comparison between measured and estimated values on mean specific roll pressure, rolling pressure and rolling torque of [250×90×9].

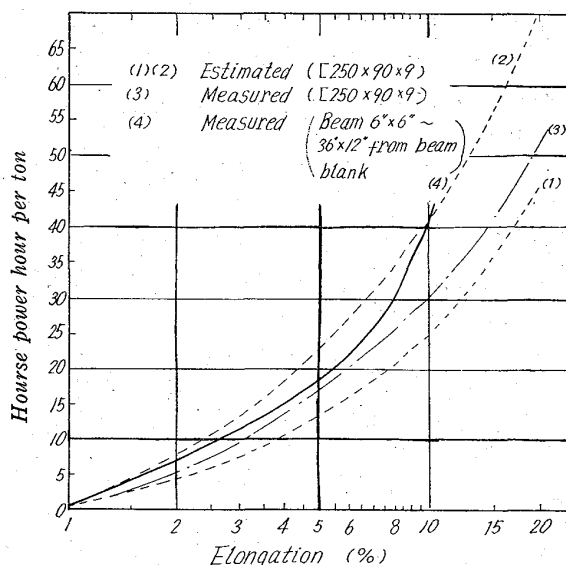


Fig. 4. H. H. T. curves of shapes.

3.4 圧延所要動力の推定

Winchester³⁾⁴⁾の圧延機のモーターの出力を決める方式として、S. P. C. 曲線と H. H. T. 曲線を提案している。先の推定圧延トルクより、パワーカーブを推定し、モーターの電力を測定して求めたパワーカーブを[250×90×9]の例について比較し、Fig. 4 に示した。また93°Cのビーム素材からの36 in×12 in ないし6 in×6 in を圧延した時のパワーカーブ⁵⁾をも併記した。これによると、圧延トルクより推定した範囲内に実測値が入っていることがわかる。

4. 結 言

形鋼の平均圧延圧力について、実測値およびその他のデータより、温度とある巾をもった関係曲線をひいた。

これを用いて、圧延圧力、圧延トルクおよび圧延所要動力を推定し、ことに HHT 曲線については、実測より求めたパワーカーブとの一致をみることができた。

文 献

- 1) Blast Furn. & Steel Plant 1945~1946 記載の諸データ。
- 2) 住金中研: 孔型圧延の投影面積とトルクアームについて。(第16回圧延理論分科会資料)(1962), Feb. 5.
- 3) WINCHESTER: Blast Furn. & Steel Plant, 43 (1955), 1, p. 60.
- 4) WINCHESTER: Iron & Steel Eng., 38 (1961), 7, p. 92~98.
- 5) J. H. TAYLOR: Iron & Steel Eng., 33 (1956), 10, p. 63.