

(59) 圧延鋼片の材質におよぼす圧延比の影響

Effect of Reduction Ratio on the Quality of Rolled Billets.

Isao Kimura, et alii.

八幡製鉄所, 技術研究所

工 大竹 正・工 村山周治・○工 木村 勲

I. 緒 言

最近外販用鋼片にたいする需要寸法が次第に大きくなる傾向にあり, これらを充分鍛錬のきいた状態で供給するためには原鋼塊の大きさを大型化することも考えられるが, 一方供給する分塊鋼片にたいして, はたしてどの程度の鍛錬比をあたえるべきか, そのためにどの程度の大きさの鋼塊をもちいるべきかについて検討することが緊急の問題となつている. しかるに従来, この種鍛錬比に関する研究の多くは, 主として鍛造に関するものが多く, 圧延についてはきはめて数少ない. したがつて現在のところでは, 鍛造の結果をもつて圧延の場合を類推しているのが現状である. しかも近年鋼塊はますます大型化しつゝあり, 従来小型鋼塊の結果をもつて推定することはいよいよ難しくなつてきている.

われわれは最近ほかの実験調査と関連して, 数種の實用鋼塊の圧延比と材質の関係について調査し, その一部が判明したので, これについて以下に報告する.

II. 試験材ならびに試験要領

Table 1 に試験鋼塊ならびに試験用に採取した鋼片の明細を示した. ④ SF60 材の 10 t 鋼塊を 400 角に分塊圧延した場合の鋼片断面における鍛錬効果について, ⑤ SS41 材の 7 t 鋼塊を ① 240×260 角, ② 200 丸, ③ 180 丸に熱間圧延した場合の断面各部の材質の変化について, さらに ⑥ にも同様に SS41 材の 5 t 鋼塊

を上記①②③の寸法に圧延した場合について, 主として機械的性質, 組織 (サルファー・プリントおよび顕微鏡組織) の変化を調査した.

III. 試験結果

④の結果: Fig. 1, Fig. 2 に 400 角分塊鋼片の T および B 鋼片断面内各部の圧延方向 (縦方向) ならびにこれと直角な方向 (横方向) の機械的性質を示した. ただし T 鋼片は原鋼塊においてはほぼ押湯直下に相当する部分で, サルファープリントあるいは化学分析値から, 比較的偏析のいちじるしい箇所である. 図からあきらかなように, 縦方向, 横方向ともに機械試験値は同一断面内においてかなりいちじるしい差を示している. とくに

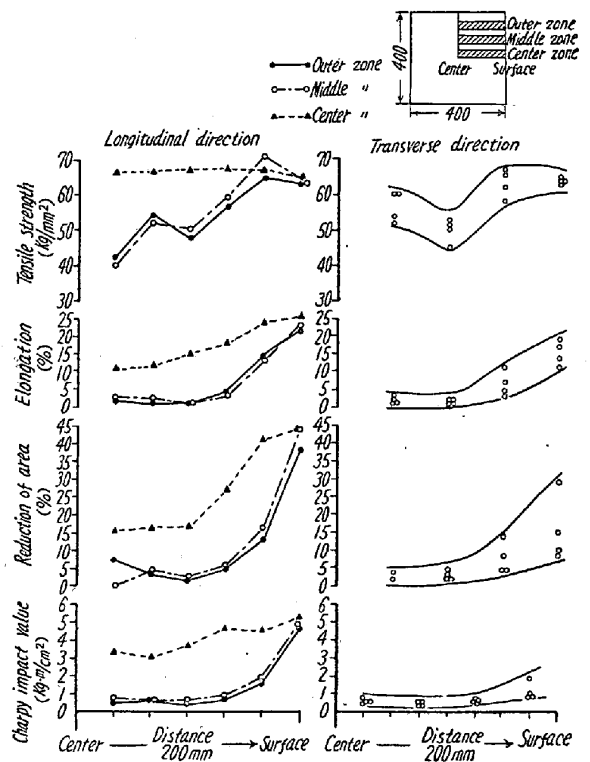


Fig. 1. Change of mechanical properties in the top-section of 400φ billet.

Table 1. Details of ingots and rolled billets tested.

Steel	Ladle analysis					Deoxy-dation type	Ingots		Rolled billets	
	C	Si	Mn	P	S		Weight (t)	Size of section (mm)	Size of section (mm)	Reduction ratio
A : SF 60	0.39	0.25	0.68	0.022	0.008	Killed	10	Top: 835×835 Bottom: 895×895	400φ	Top: 4.4 Bottom: 5.0
B : SS 41	0.23	0.07	0.44	0.013	0.017	Semi-killed	7	Top: 880×645 Bottom: 920×690	① 260×240φ ② 200φ ③ 180φ	9.7 15.0 18.5
C : SS 41	0.17	0.25	0.51	0.014	0.018	Killed	5	Top: 520×520 Bottom: 610×610	① 240×260φ ② 200φ ③ 180φ	5.1 8.0 12.0

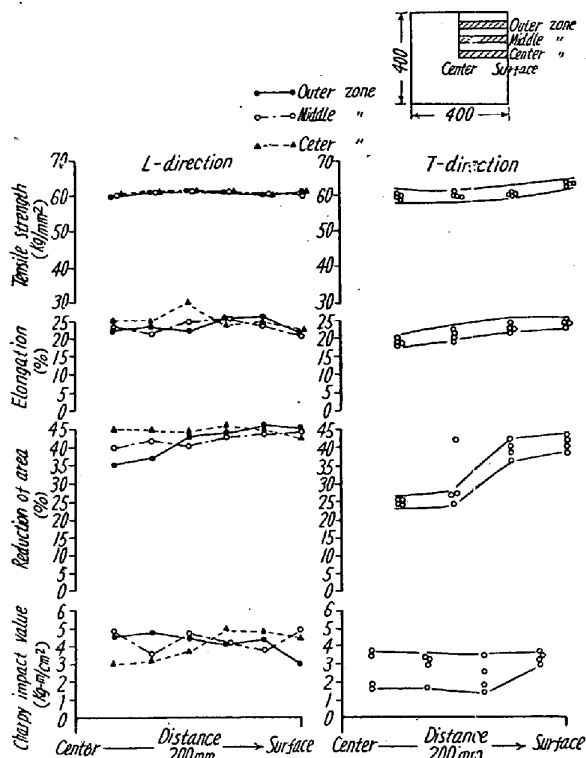


Fig. 2. Change of mechanical properties in the bottom-section of a 400φ billet.

T鋼片の縦方向でこれが顕著で、外部に比し中間部・中心部では非常にひくい値を示している。一方B鋼片でもこれと似た傾向を示すが、T鋼片に比すればその程度ははるかに小さい。これらの機械試験値に対応する化学分析値をみると、とくにT鋼片では中間部・中心部でC・Mn・Pの偏析がいちじるしく、B鋼片ではこのような差はあまり認められない。また顕微鏡組織をみると、T鋼片では外部は比較的微細化した組織を示すが、中間部・中心部へゆくと、なお粗大な組織が観察され、さらにサルファー・プリントでもかなり顕著な偏析と粗大結晶が認められた。B鋼片では顕微鏡組織・サルファープリントとともに断面内で大体均等な組織模様を示していた。

③④の結果： Fig. 3, Fig. 4 にそれぞれ③および④鋼塊を ① 240×260 角, ② 200 丸, ③ 180 丸に熱間圧延した場合の鋼片断面内各部の機械的性質を圧延比にたいして示した。まづ Fig. 3 ③ 鋼塊の場合についてみると、① 240×260 角鋼片では、さきの 400 角鋼片の場合と同様に機械的性質は外部・中間部・中心部でかなりの差が認められる。しかし引張強さ・衝撃値は大体均等な値を示している。これを ② 200 丸, ③ 180 丸に圧延すると、伸びしぼりの差は次第に減少し、比較的均等化してくる。すなわち中心部・中間部の伸びしぼりは外部の値に近づいてくる。ただ横方向では中間部の伸び、

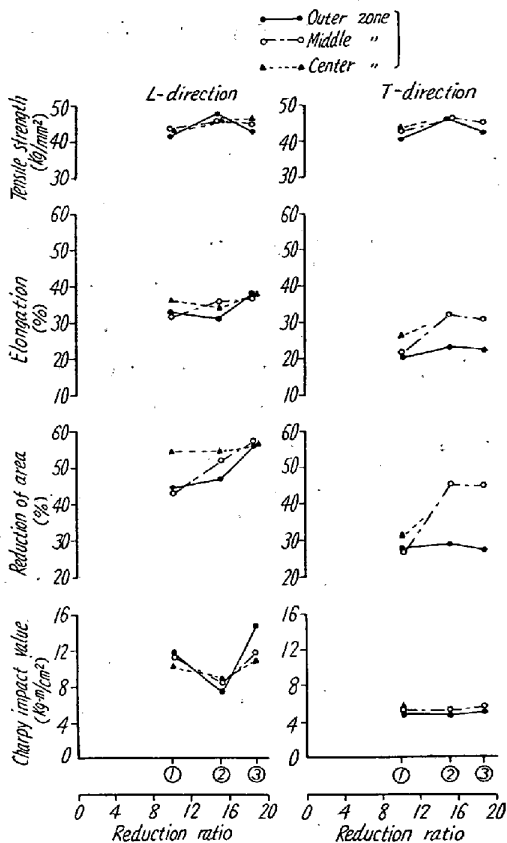


Fig. 3. Effect of reduction ratio on the mechanical properties. —③ 7 t ingot—

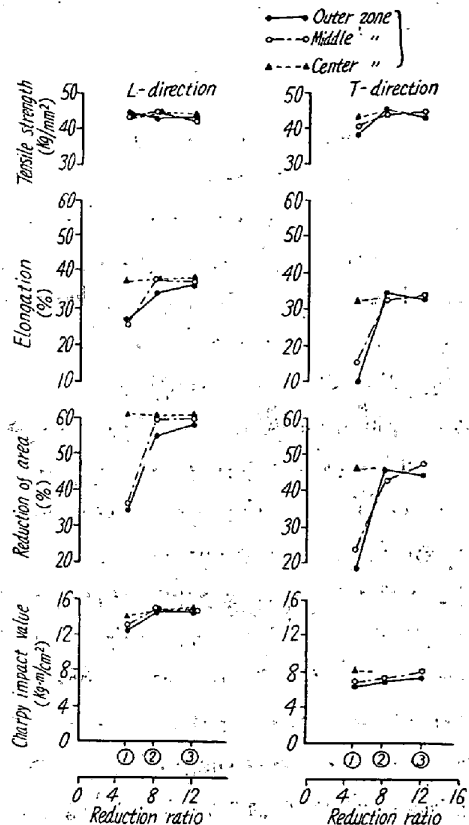


Fig. 4. Effect of reduction ratio on the mechanical properties. —④ 5 t ingot—

しぼりは次第に上昇しているが、中心部ではこれが認められずひくい値を示している。つぎに Fig. 4 ㉔の鋼塊についてみると、㉑ 240×260 角鋼片の外部・中間部・中心部における伸び、しぼりの差は㉔に比しはるかに大きい。しかしこれを 200 丸、180 丸に圧延すると、同様に内外部の性質の差は減少し均等化する。とくにこの傾向は㉔に比し顕著に認められる。また横方向の伸びしぼりも中間部・中心部ともにいちじるしく向上している。なお引張強さ衝撃値は㉔と同様、同一断面内あるいは圧延による差はあまり認められない。

すなわち㉔㉕ともに外部の靱性値(とくに伸びしぼり)は圧延比 4~5 以上では圧延比に関係せず大体一定値を示しているのにたいして、中間部・中心部では圧延比のすくない間では外部の値に比しかなりひくい値を示している。しかし㉔鋼塊では圧延比 15~20, ㉕鋼塊では 8~12 で内外部の性質が等しくなる。とくに注目すべき点は圧延鍛錬によつて横方向の靱性値はむしろ向上している点である。

なお分析の結果では㉔㉕ともにさきの㉑の T 鋼片ほどのいちじるしい偏析は認められなかつたが、わずかに㉔鋼塊(セミキルド)は㉕鋼塊(キルド)に比し、断面内の偏析がいくぶん大きい。また顕微鏡組織は同一断面内では中心部から外部へゆくにしたが、また圧延の進むほど微細化している。

IV. 考 察

㉑の結果で、T 鋼片での内外部の性質の差は、B 鋼片ではあまり認められないところから、また化学成分、サルファープリントなどから判断して主として偏析に起因するものと考えられる。衆知のごとく鋼塊は大型化するほど偏析傾向は増大すが¹⁾、か様な鋼塊偏析が鍛錬後の材質、とくに靱性値にいちじるしい悪影響をあたえることは W. Coupette²⁾によつて詳細に報告されている。今回の試験でも偏析の影響がかなり大きな影響をあたえているものと判断された。また㉔㉕鋼塊の圧延比にたいする性質の変化の中、とくに横方向の伸びしぼりが圧延比の増大によつて改善される点は注目すべき点である。従来の鍛造比に関する多くの実験は、鍛造比が 2~3 をこえるとむしろ減少することを示しており、わずかに伊丹氏の炭素鋼および Ni—Cr 鋼(1.4t 鋼塊)についての鍛造比の研究³⁾および小平氏のリムド鋼塊の気泡圧着試験に関連した圧延比と材質の関係についての研究⁴⁾で今回と同様の結果が認められているにすぎない。

V. 結 言

1. ㉔㉕鋼塊とも、圧延比 4~10 の分塊鋼片では同

一断面内で内部の性質、とくに靱性値は外部に比しかなりおとる。

2. ㉔㉕鋼塊における内外部の性質、とくに伸びしぼりは圧延比の増大によつて、外部では圧延比 5 以上ではほぼ一定値を示し、一方内部では次第に向上し外部の値に近づいてくる。

2. とくに圧延による横方向の性質の改善は注目すべき事実である。

4. 圧延鋼片の断面内組織は同一断面内では中心部から外部へゆくにしたが、また圧延比の増大につれて微細化する。

文 献

- 1) J. Iron & Steel Inst. 113 (1926) p. 39~176, 117 (1928) p. 401~571
- 2) W. Coupette : Stahl u. Eisen 61 (1941) s. 1036
- 4) 伊丹 : 鉄と鋼 22 年 8 号付録 (1936) p. 8
- 3) 小平 : 八幡製鉄研究所, 研究報告 Vol. XVI “縁付鋼塊の研究” (昭和 12 年)

(60) ステンレス鋼の加熱条件と脱銹性について

Effect of Heating Condition on Descaling of Stainless Steel.

Akira Sakihama, et alius.

神戸製鋼所, 神戸研究部

中野弘一・○先浜 昭・荒川 要

I. 緒 言

ステンレス鋼の高温加工あるいは熱処理中に生成するスケールの除去は普通鋼や低合金鋼の場合と比較していちじるしく困難であるが、脱銹の難易は鋼材の加熱方法あるいは加熱雰囲気によりいちじるしい影響をうけるものであり、とくに重油炉で加熱をおこなう際にはしばしば硫黄の害が問題となつている、この点をあきらかにするため実験室的規模において脱銹性と加熱雰囲気との関係をしらべるとともに“sulphide attack”についても考察をおこなつた。

II. 実験方法ならびに結果

A I S I 316 型ステンレス鋼を供試材とし、Table 1 に示すような 7 種の雰囲気中で 1100°C において加熱酸化をおこなつた。なお酸化増量測定ならびに X 線回折に用いた試片は空冷し、脱銹試験にもちいた試片は水冷をおこなつた。

Fig. 1 に示すごとく酸化量は SO₂ の存在しない時は