

法精度に電動機の手速度調整方式が大きな影響を与えることを明かにした。

(111) 線材におけるキャップド鋼の品質について

神戸製鋼所, 神戸工場

佐伯 修・○中沢喜与志

On the Quality of Capped Steel in Steel Wire.

Osamu SAHEKI and Kiyoshi NAKAZAWA.

I. 緒 言

神戸製鋼所・神戸工場では 1961 年 11 月 LD 転炉操業開始当初からボトルトップ鑄型によるキャップド鋼を製造するためいろいろ検討を重ねて、1962 年 7 月より順次キャップド鋼に切換え、現在では一部の鋼種を除いてリムド鋼線材はほとんどキャップド鋼塊として製造している。以下はキャップド鋼切換えに際して従来のリムド鋼と比較して調査した結果を簡単にまとめたものである。

II. 素材製造概要および調査項目

調査対象材, 化学成分, および主な用途を Table 1 に示す。鑄型は角型正方形ボトルトップ 6 t 型を使用し, 注入温度 1560°C 前後, ノズル 24mm φ で上注, 注入時間約 4min, 蓋打時間 3min 前後で造塊, トラックタイム 2~3 hr, 均熱温度約 1280°C, 均熱時間約 4hr で分塊, 製品圧延抽出温度約 1050°C で圧延し, 出荷するまでの工程では主として成分偏析状況, リム層の厚さなどを調査した。出荷後の工程では伸線性, 溶接性, 冷間加工性, 切削性について検討を加えた。

III. 素材の品質

(1) 成分偏析状況

鋼片サンプルの断面状況から, リムド鋼は溶鋼の成分(とくに S)の濃縮程度が大きく, 頭部中心部の濃厚偏析部は明瞭であるがキャップド鋼はリミングアクション早期制止によつて成分濃縮程度は小さく, 濃厚偏析部も不明瞭になり, 鋼塊縦方向, 横方向の成分のバラッキは小さいと考えられる。

鋼塊縦方向, および横方向の偏析状況を Fig. 1 に示す。分析試料は 110mm□ 鋼片サンプルより採

Table 1. Chemical composition of the steels investigated.

Steels	Chemical composition (wt%)					Main usage
	C	Si	Mn	P	S	
W	0.08~0.13	≦0.03	0.30~0.60	≦0.040	≦0.045	Mild steel wire, Common nails
X	≦0.09	≦0.03	0.35~0.65	≦0.015	≦0.018	Welding electrode core wire
Y	0.14~0.19	≦0.03	0.30~0.60	≦0.040	≦0.040	Cold-drawn steel bar
Z	0.08~0.13	≦0.03	0.30~0.60	≦0.045	≦0.045	Steel wire for cold heading quality

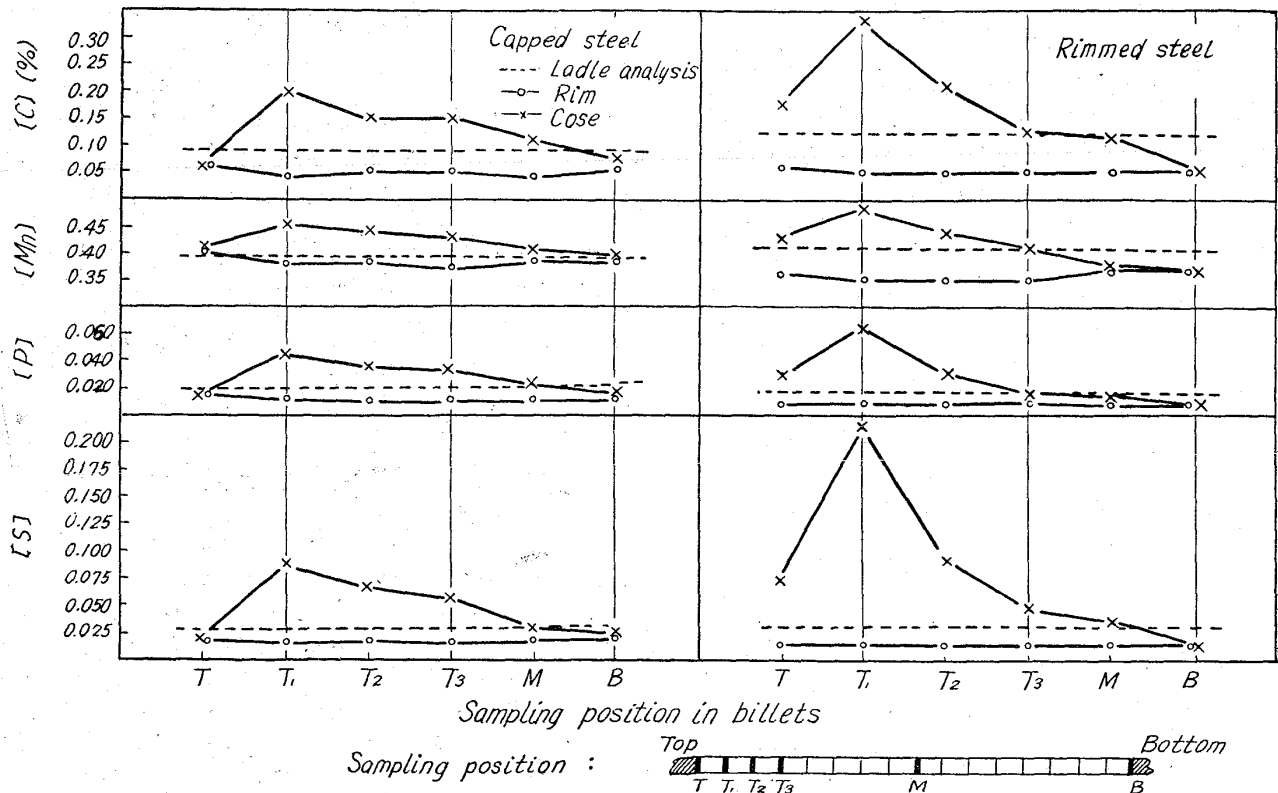
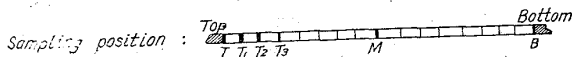


Fig. 1. Segregation in the billets of capped and rimmed steels of W.

Table 2. Center segregation of S (%) in the billets of capped and rimmed steels of W. n=40

*	Capped steel		Rimmed steel	
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
T	0.0285	0.0219	0.0772	0.0556
T ₁	0.0760	0.0248	0.1475	0.0586
T ₂	0.0555	0.0250	0.1045	0.0419
T ₃	0.0540	0.0141	0.0725	0.0165
M	0.0340	0.0063	0.0360	0.0095
B	0.0200	0.0071	0.0207	0.0140



取した。各成分の鋼塊縦方向、および横方向の成分バラッキはリムド鋼に比較してキャップド鋼は減少し、とくにS偏析は著しく減少している。通常工程で溶製したリムド鋼、キャップド鋼各40チャージについて鋼片サンプル中心部から分析試料を採取し鋼塊縦方向の偏析状況を調査した結果、各成分の \bar{x} , σ はキャップド鋼のほうが小さく、Table 2にSの鋼塊中心部偏析状況を示す。

(2) リム層の厚さ

鋼片サンプルの断面状況からもリミングアクション早期制止によりリム層の厚さはキャップド鋼のほうが薄く

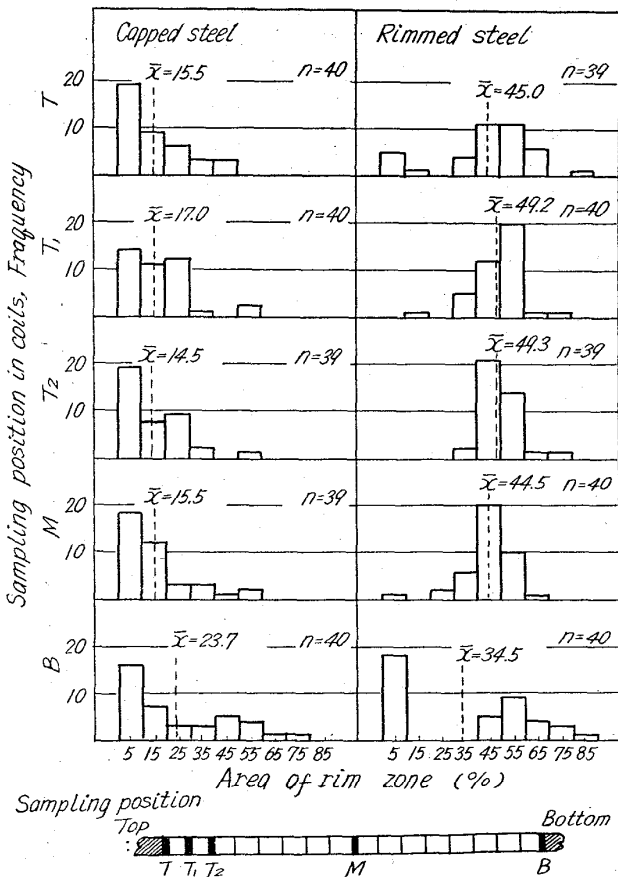


Fig. 2. Rim zone percentage in the billets of capped and rimmed steels of W.

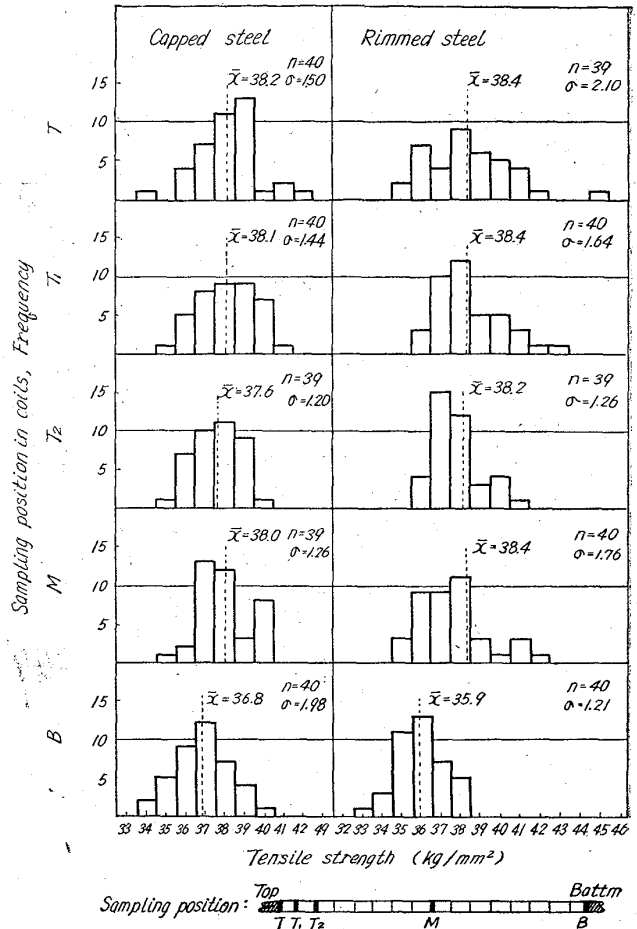


Fig. 3. Tensile strength of the billets of capped and rimmed steels of W.

なっていることがわかるが、線材 5.5mm ϕ 断面のリム層面積率を鋼塊内位置別に調査した結果を Fig. 2 に示す。キャップド鋼のほうが薄く、鋼塊上下の差も小さい。

(3) 機械的性質

線材 5.5mm ϕ の機械的性質はキャップド鋼のほうがリムド鋼に比べて一般に降伏点、抗張力は小さく、絞りには大きい。また σ は一般に小さい。抗張力についてその結果を Fig. 3 に示す。抗張力の \bar{x} , σ は鋼塊頭部を除いてキャップド鋼のほうが小さく、また \bar{x} の鋼塊上下の差もキャップド鋼のほうが小さくバラッキは小さくなったと考えられる。

IV. 線材の品質

(1) 普通線材として

W材について 5.5mm ϕ 線材を鋼塊内位置別に層別し断線状況を調査した結果を Fig. 4 に示す。焼鈍なしでは 23# まで伸線すると、ほとんどが断線するが、21# まででは鋼塊頭部に当たる線材はリムド鋼に比べキャップド鋼の伸線性は著しく向上していることがわかる。鋼塊中央部、底部に当たる線材はリムド鋼と大差ない。また普通釘用として使用する場合、リム層の厚さが薄くなることによる釘頭部の割れが憂慮されたが、比較試験の結果リムド鋼に比し何ら遜色ないことを確認した。

(2) 溶接棒芯線材として

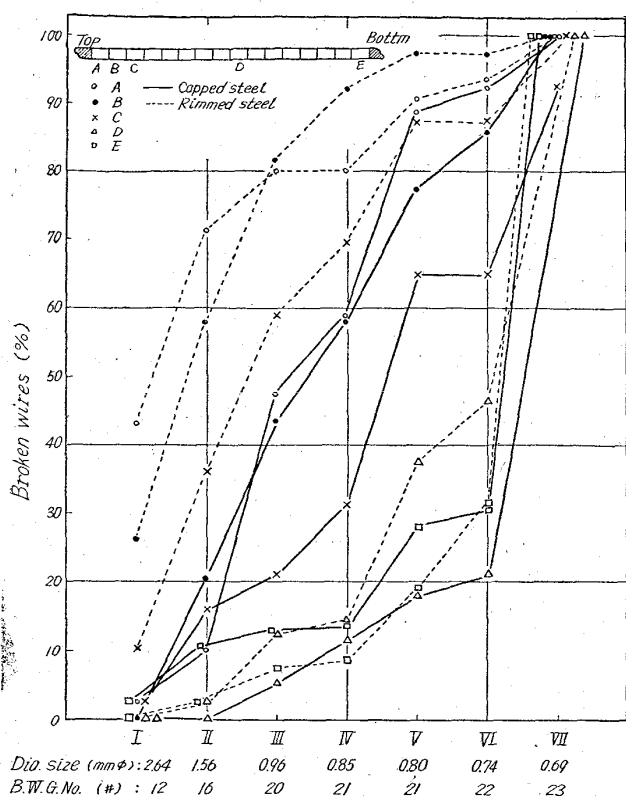


Fig. 4. Cold drawability of the wires of capped and rimmed steels of W.

鋼塊内の成分のバラツキの減少により溶接棒品質が安定した。溶接作業性、全溶着金属引張強さ、溶接部割れなどについてリムド鋼と比較した結果差はなく、従来品と同様に使用してもよいことが判明した。

(3) 磨棒鋼材として

鋼塊中心部の濃厚偏析部の減少により安定した加工性が得られるものと考えられる。

(4) コールドヘッダー材として

当初リム層が薄いため冷間圧造時製品表面割れの発生が憂慮されたが、リムド鋼との比較試験の結果とくに問題なく、ボルト用ではヘッダー、トリマー、先取り、転造、トルク試験の各工程で作業性、および試験成績のバラツキは減少し、安定した作業が可能と考えられる。またナット用としてもヘッダー、タップ各工程の作業性のバラツキは減少し安定した作業が可能と考えられる。キャップド鋼をコールドヘッダー材として使用する場合リムド鋼に比べてリムが薄いことが問題になる場合があるかもしれないがバラツキが少ないことによつて作業性および品質が安定するものと考えられる。

V. 結 言

キャップド鋼線材はリムド鋼線材と比較して品質上次の点が判明した。

- (1) 普通線材では、伸線性が向上し、また製釘用としても優れている。
- (2) 溶接棒芯線材では、化学成分のバラツキの減少、製品品質が安定している。
- (3) 磨棒鋼材では、安定した加工性がえられる。
- (4) コールドヘッダー材では、圧造時の疵発生の問

題なく、各加工工程の作業、および製品品質が安定している。

(112) 電縫鋼管における溶接条件と熱影響部形状の関係について (電縫鋼管の溶接条件の検討—I)

八幡製鉄所, 技術研究所

伊藤悌二・西 武史・森山 康

八幡鋼管, 光工場

野崎 博・岡村 毅・大内 豪

On the Relation between Welding Condition and Heat-Affected Zone.

(Some consideration of welding condition on producing E.R.W. pipe— I)

Teiji ITOH, Takeshi NISHI,

Koh MORIYAMA, Hiroshi NOZAKI,

Takeshi OKAMURA and Tsuyoshi OHUCHI.

I. 結 言

電縫管製造の原理は、溶接部を電気回路の一部とし、通電することにより被溶接部に抵抗熱を生ぜしめ、さらに加圧することによつて溶接を行なう。いわゆる抵抗溶接法であつて、この場合溶接部にはマクロ、ミクロ的に母材部と識別できる熱影響部が生成する。この熱影響部の生成形態が電縫管の品質を左右する最も大きい因子の一つであつて、しばしば問題にされているところであるが、この熱影響部の生成形態を実用の mill において系統的に研究し、さらに、それと溶接品質との関連を総合的に検討された報告は現在のところ、あまり見られない。

そこでわれわれは、Yoder 製 14" mill につき、14" および 12³/₄" の 2 サイズにつき熱影響部形状におよぼす溶接条件の影響、形状と溶接部強度の関連、さらにこれらの結果を確認するためのフラッシュ・アンド・アップセット・バット溶接機による基礎実験を行なつたので、その結果につき報告をする。本報では、まず熱影響部形状におよぼす溶接電流、衝合形状その他の影響について述べる。

II. 実 験 方 法

1. 製管装置

Tube mill は Yoder 社製の 14" mill で、製管方式は bottom line system modified edge forming type であり、welding throat は水平方向の 2 ケ squeeze roll と垂直方向の 1 ケ electrode と bottom roll よりなり、それらの相対位置は個々に調節可能のものである。造管速度は 40 および 35 feet/min、溶接機トランス容量は 2000 kVA (84 サイクル) である。

2. 供試管材

実験に用いた管材の鋼種規格、製品寸法、成分、機械的性質は Table 1 に示す 2 種類のものであり、いずれもセミキルド鋼である。

3. 実験方法

熱影響部の形状としては後に詳述するが、一般的なものとしては外面側が内面側より広い V 型と、ほぼ等しい