

(討19) 製管工程におけるR.I.の利用

日本鋼管・技研○飯島 弘・稲本金也
 ・川崎 中井俊次

1. プラグミルにおける潤滑剤の管内分布測定

プラグミルにて縫目無鋼管の圧延を行う場合、管内面に発生する筋を防止するために、各種潤滑剤を投入している。この種の潤滑剤として、最も一般的に用いられている塩とその混合物について、 ^{24}Na をトレーサとしてその管内分布状況を測定した。

(1) 実験

対象とした鋼管はSTS38、圧延寸法 $119\phi \times 4.6 \times 10.400$ で、潤滑剤として用いる塩の一部をTALCの原子炉で放射化し、圧延終了後の鋼管内面に残った放射化塩の量をシンチレーションカウンターで求めた。

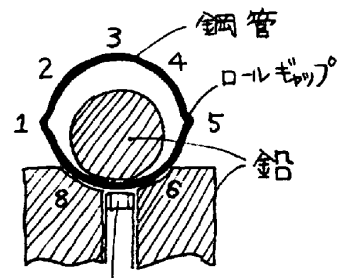
潤滑剤は3種類をあらかじめの調合し、薄いポリエチレンの袋に入れ、圧延帯に通常作業と同じ方法で投入した。

圧延の終わった鋼管は図1のように鉛遮蔽体を内外において、0.5~1 mおきに円周に沿って8ヶ所(図の1~8)測定する。

^{24}Na の使用量および不均一に管内に分布した潤滑剤の量と放射能(カウント数)の関係を求めるために、塩300:放射化塩1の割合で混合したものを水溶液にして、濾紙にしみ込ませ、それを鋼管の内面に張りつけて測定した。この場合潤滑剤の分布の仕方が三通りあるとして、次のa, b, cについての値を求めた。

- a. ロールギャップによる耳の一方に巾25mmの帯となって分布している場合。
- b. " " " " 両側に " "
- c. 管内面の全域に亘って付着している場合。

測定結果を表1に示すが、どのような分布をしていても、円周に沿って8ヶ所測定して平均値をとれば、相互に比較してもその誤差は10%以内であることが判った。検出限界を100 C.P.M とすると、その時の付着塩の量は $0.6 \sim 0.7 \times 10^{-5} \text{ g/cm}^2$ である。



1.5"φx1.5" NaI

数字は測定位置

図1 測定方法

表 1

	付着塩の量/ 管内面積	平均 C.P.M	C.P.M/塩1g/cm ²
a	$1.56 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^2$	2.50×10^4	1.60×10^7
b	3.11×10^{-3}	4.57×10^4	1.47×10^7
c	1.33×10^{-2}	2.14×10^5	1.61×10^7

(2) 実験結果

1パス圧延の鋼管の内面積は $2.7 \times 10^4 \text{ cm}^2$ 、2パス圧延では $3.4 \times 10^4 \text{ cm}^2$ であるので潤滑剤が全量鋼管内に残るものとすれば管の内面 1 cm^2 当りの塩の量は $2.2 \times 10^{-3} \text{ g}$ 、 $1.76 \times 10^{-3} \text{ g}$ である。よって残留率100%のときのカウント数は1パス圧延では35,400 C.P.M、2パス圧延では28,300 C.P.M になる。実際の測定で得たカウント

数(円周8ヶ所の平均値)がこの値の何%になるかを鋼管の長さ方向について図示したのが図2~5である。図の曲線と横軸によって囲まれる面積と、縦軸100%横軸8mもしくは10mとで作る面積を比較すれば、全内面に付着している塩の量(残留率)が得られる。その結果を表2に示す。

円周方向の塩の分布はロールギャップ部に多く、圧延時に上下となるところは少ない。その一例として実験No2における例を図6に示す。他の場合もほぼ似た分布を示すが、複合潤滑剤では多少均一化されている。

(3) 結論

- ① 潤滑剤が塩単独の場合は、管内に残る割合が多い。
- ② 潤滑剤の付着が多いのは、投入位置附近と、ロールギャップ部である。
- ③ 同時に行ったロール荷重とプラグのスラスト荷重の測定から摩擦係数(μ)を求めたところ、 μ 値は残留率の高い塩単独の場合に低く、他はそれより多くなっていた。
- ④ 潤滑剤として塩だけを投入した場合の内面筋の発生率は他の潤滑剤の場合より少ない傾向を示したが、錆が発生するので実用上は問題がある。

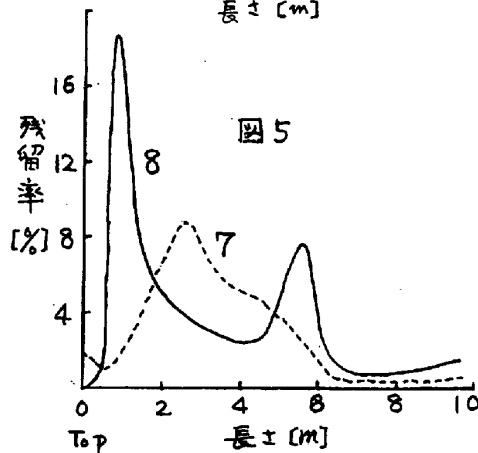
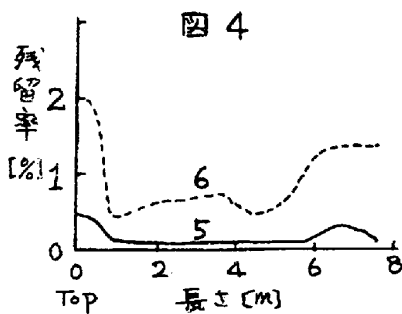
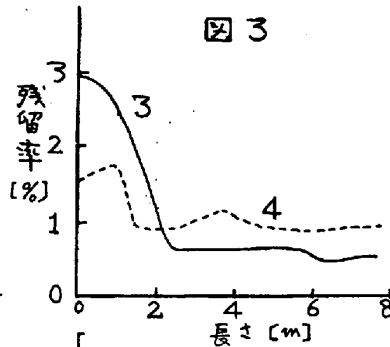
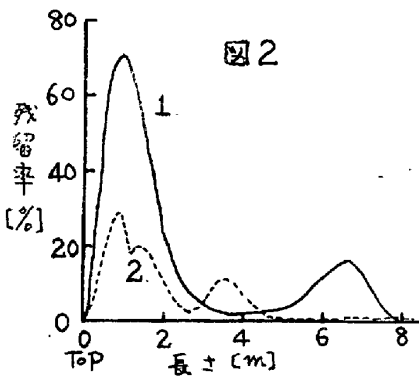
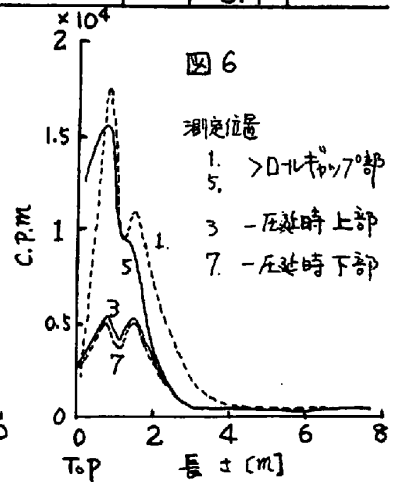


表 2

No	潤滑剤	圧延	残留率	μ
1	塩60g単独	1パス	16.3%	0.077
2			7.3	
3	複合潤滑剤A (塩60gを含む)	1パス	1.0	0.087
4			1.8	
5	複合潤滑剤B (塩60gを含む)	1パス	0.18	0.092
6			1.0	
7	塩60g単独	2パス	2.8	—
8			3.4	



2 フラグ検出装置

パイプ製造工程の磨きロール機において使用するパイプ内磨き用プラグが管内に残ったまま、次のロール機に入り、機械を破損する事故がまゝあった。そこで放射線を利用して、パイプ外からロールコンベア走行途中でプラグを検出し、事故を未然に防ぐ装置を設け、昭和36年10月よりこの種の事故を皆無にすることができた。

ので、この装置の概要について述べる。

(1) 構成

コンベア上のパイプの振動、装置の故障を考慮し線源、検出器を2組使用し図7のように配置した。このようにすればパイプに振動があつても、装置の一方が故障しても適確に検出しうる。

線源：30mc x 2

検出器：シンチレーションプローブ x 2

計数率：約 5000 C.P.S 時定数：0.04 Sec

プラグ寸法：64φ x 216mm ~ 132φ x 267mm

走行速度：約 2.5 m/sec

プラグが検出機構を通過する時間は0.1秒程度であるので、一度信号を生じたならば、リセットの釦を押さない限り警報回路が切まづけるようにした。

(2) 稼働状況

設置の初期においては年間約30回、現在では1回/月程度プラグが検出されており、未検出による事故は完全に無くなり、設置の目的は十分達している。

装置の保守は製管工場における日に一回の動作確認と、保全担当課による月2回の定期点検（回路電圧、作動テスト等）とで十分である。

装置の故障は真空管の劣化が最も多く4件/年程度生ずる。次いでシャッターレバー冷却水関係などの非電気系のものが約2件/年である。

3 むすび

製管工程におけるR.I.の利用として、潤滑剤の分布測定およびプラグ検出装置の概略ものを述べた。

製管工程における潤滑の機構、適正潤滑剤の組成などは未だ不明の点が多く、今後の解明がまたれるが、この面でのR.I.の利用は有効なデータを手立てするものと考えらる。現場でのトレーサー使用は安全管理の面で種々問題があるが、 $^{24}\text{NaCl}$ は半減期も短かく、また水洗によって容易に除去できるので安心して使用できた。

プラグ検出装置は、装置自体としては特異な点は少ないが、生産工程の監視用として、R.I.を有効に利用した例として紹介した。

図7. プラグ検出器

