

# 簿板工場に於ける統計的品質管理の一例 (第二報)

大同鋼板株式会社尼崎工場次長 林 美 孝

(多賀谷教授紹介)

- 目次
- 1、まえがき
  - 2、密着についての重相関分析
  - 3、立耳の調査について

## 1. まえがき

前回は管理図法及び品質管理の導入についての当社の考え方を主として述べたが、今回は其の後引続き行つて来た事項の内から密着に関する重相関分析の結果と簿板の材料であるシートバーから製品までの歩留を向上する目的で行つた立耳調査について述べて見たいと思う。

## 2. 密着についての重相関分析

(i) 簿板圧延作業に於て色々問題はあるが密着は直接歩留に影響する度合と云い(密着の為に剥げなくて破れてしまつたり、全然剥げないものが出る)爾後の工程に及ぼす影響或いは生産能率の低下等非常に大きな問題となつている。

従つて従来から化学成分についての研究とか、加熱温度、ロール温度の研究、或いはロールカーブの研究等が行われ、その結果化学成分については大体 J. I. S に定められている如く殆んど一定のものを各社使用しているが、其の他の要因即ち加熱温度、ロール温度、ロールカーブ等については各社各々独得の方法でやつている現状である。

当社に於ても化学成分についてはC%、(Si+P)%等についての工場実験或いは鋼塊の部位によつて密着がどう変化するかを調査した。其の他の要因についても板のカーブ、仕上圧延時の圧下率等について要因分析を行つて、作業標準作成の資料を作つて来たが今回は主として加熱温度及びロール温度と密着の関係を重相関分析で検討してみた。

(ii) 調査は手付圧延機において一釜毎にシートバー加熱温度四枚、加熱温度八枚、加熱温度及び仕上圧延時のロール温度を測定し-

釜の製品の密着率を特性として採用した。

(iii) 調査結果は第一表~第三表に示す通りである。

更に重相関係数及び回帰平面の方程式を求めてみる

と。

$$r_{x_1'x_2 \times x_3 \times x_4} = 0.713 \text{ (1\%危険率)}$$

$$x_1 = 238 - 0.27x_2 - 0.047x_3 - 0.054x_4$$

此の方程式から考えられる事は実験の範囲内では  $x_2 \times x_3 \times x_4$ 、何れも温度が高い程密着率は少くなると云う事である。

第1表 単 相 関 係 数

$r_{X_1 X_2}$	$r_{X_1 X_3}$	$r_{X_1 X_4}$	$r_{X_2 X_3}$	$r_{X_2 X_4}$	$r_{X_3 X_4}$
※※※ -0.672	-0.385	※ -0.517	0.337	※ 0.480	0.334

第2表 密着と他の要因との相関係数

	$X_1$ (密着) と の 相 関				
	$X_2$ ロール温度	$X_3$ 8枚加熱温度	$X_4$ シートバー加熱温度		
零次	$r_{12}$ -0.672	$r_{13}$ -0.385	$r_{14}$ -0.517		
一次	$r_{12.3}$ -0.624	$r_{13.2}$ -0.877	$r_{14.2}$ -0.2062		
〃	$r_{12.4}$ -0.5644	$r_{13.4}$ -0.2634	$r_{14.3}$ -0.4561		
二次	$r_{12.34}$ -0.5368	$r_{13.24}$ -0.8715	$r_{14.23}$ -0.0505		

第 3 表

	ロール温度 $X_2$	八枚加熱温度 $X_3$	シートバー加熱温度 $X_4$
効果			
直接	0.3028	0.0326	0.0267
間接			
$X_2$ と $X_3$	0.0329	0.0329	—
$X_2$ と $X_4$	0.0422	—	0.0422
$X_3$ と $X_4$	—	0.00984	0.00984
間接計	0.0751	0.04214	0.05204
正味効果	0.3779	0.07534	0.07874

シートバー加熱温度	$X_4$	ロール温度 (中央部)	$X_2$
四枚加熱温度	$X_5$	密着率	$X_1$
八枚加熱温度	$X_3$		

生産と技術

ロール温度については従来考えられていた通りの結果であるが加熱温度について買関係のある事は実験の温度範囲が極めて狭かった事即ちシートバー加熱温度については 950°C~1050°C 入枚加熱温度については 770°C~850°C であった事と、此の温度範囲では高い方が延びがよくて密着が少くなるものと考えられる。

然し第一表に見る如く、単相関係数は正負が混つているので偏相関係数を求めて各要因と密着率の関係を調べてみた。即ちシートバー加熱温度とロール温度を一定と考えたときの入枚加熱温度と密着率は 1% でシートバー加熱温度と入枚加熱温度を一定と考えた時のロール温度と密着率は 5% で各々相関が認められる。(第二表)

尙各要因について密着に及ぼす効果(密着率)を直接効果と間接効果に分けて算出してみると第三表の如くである。

即ち直接効果はロール温度が最大で他の要因、シートバー温度、入枚加熱温度の約10倍である。

間接効果を含めた正味効果においてもロール温度が最大で全体の効果の約7割を占めている事は薄板圧延においてロール温度が如何に大きな役割を持っているかを考えられる。

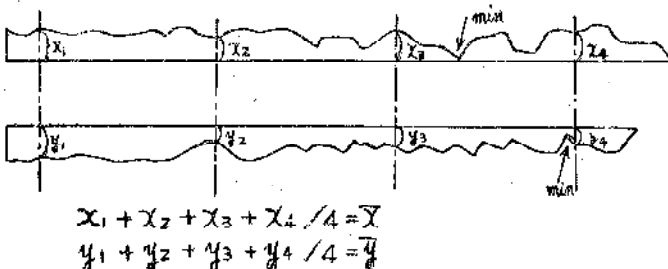
3. 立耳調査

(i) 薄板の材料であるシートバーの長さについては各社大体3尺物については950%~945%、2.5物については800%~795%であるが当社においても材料節約歩留向上の見地から2.5物の810%を800%~795%に3尺物の950%を945%にした場合果して耳の状態がどうなるかと、立耳の有効幅の分布から推定しようとしたものである。(立耳とは圧延終了後2.5尺~3尺の幅に剪断した際の両側の唇を言う)

(ii) 精整(圧延済の板を定尺に剪断し剝離する工程)に於て定尺剪断時に50組に1組の割合で Sampling し第1図の如く等間隔に4点、有効幅を測定し更に片側毎に最少有効幅を測定した。

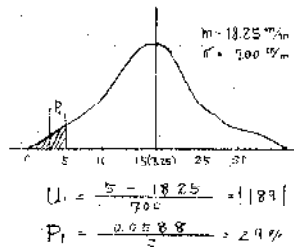
前剪断幅の「ばらつき」は予備調査として行つたが大体1%程度であるので無視して爾後の調査を進めた。

第 1 図

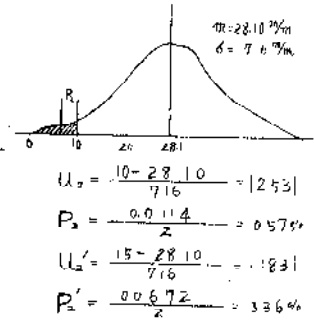


(iii) 結果の分析

第 2 図



第 3 図

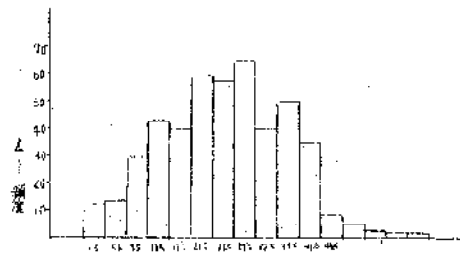


(1) 2.5 物及び3尺物の zmin の分布及び平均値、標準偏差は第二図及び第三図の如くである。

即ち2.5尺物で10%シートバーを狭くする事によつて寸法不足は理論的には0.57%15%短くすると3.36%発生する。3尺物では5%短くすると=2.9%寸法不足を発生する。

尙以上の計算は総て zmin の分布が正規分布である事を仮定しているためデータの多かつた3尺物について正規性の検定を $\chi^2$ -Test によつて行つた。(第4図)

第 4 図



(2) Zmin, 平均有効幅の和とロールの磨耗との関係。

最小有効幅及び平均有効幅共に圧延作業の巧拙そのものによる事は勿論であるが、ロールの耳の磨耗によつて甚だしく変化する事で予想される。そこで2.5尺物3尺物物6尺と7尺の組合せ四種につきロールの磨耗を使用した班数で表わして第五図に図示してみた。

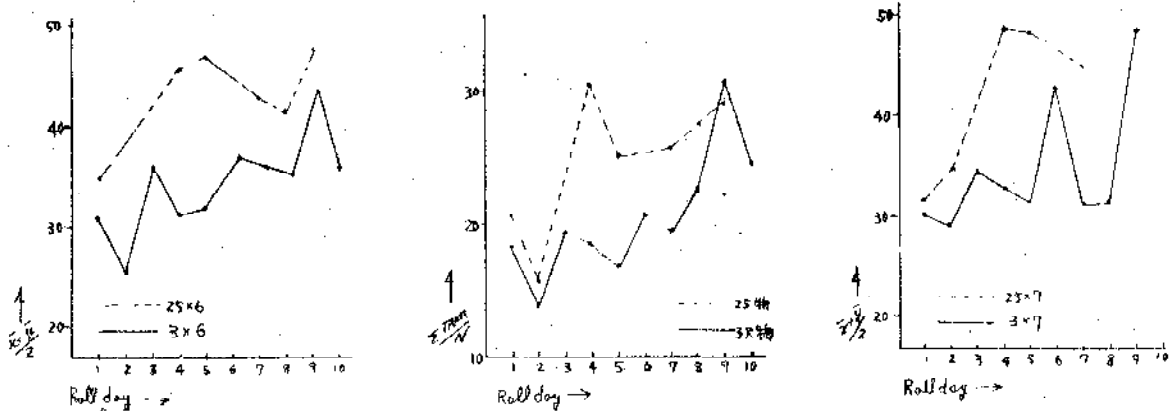
図で明らかな如く zmin, 平均有効幅の和と共に同様な傾向を示しロールが古くなるに従つて有効幅は次第に多くなる事が断言出来る。この事は有効幅がロールの磨耗自体よりもロールの熱とかカーブと密着な関係があるためのように考えられる。

尙 zmin についてはスケ班目で谷のある事は注目を要する。

(3) ロールの磨耗及び板の長さによる曲りについての分散分析について。

ロールの使用班数2~8長さについては6尺及び7尺但し3尺物について板の曲りの分散分析を行つ

第 5 圖



た。

尚曲りを表わす特性値としては第一図から  $(x_2 + x_3)$  と  $(x_1 + x_4)$  で表わした。(第四表)

第4表 分散分析表

要 因	平方和	自由度	不偏分散	F <sub>0</sub>
S (Sige)	97.32	1	97.32	1,203
R (Roel)	961.66	6	160.28	1,982
S × R	382.83	6	63.81	0,789
E	3,396.85	42	80.88	1
合 計	4,838.66	55		

結果としては何の要因も有意とは出て来なかつた。然し傾向については7尺の方が曲りが大であり、ロールについては3〜4班目が大である。

(4) 総 括

※2.5物についてはシートバーの幅を10%短くして800%にする事は支障を来さない。寧ろ15%短くする事も考えられる。

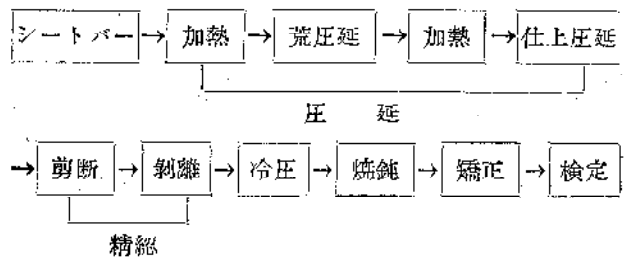
現在は一部15%短くして795%で作業を行っている。※3尺物については5%短くする事が出来る。

※最小有効幅平均有効幅はロールの新らしい間の方が小さい故、作業上注意を要する。

※曲りにつては、長尺物必作しも大ではない、寧ろロールの間に大きな関係があるようである。

(註)

1 薄板製造工程。



- 薄板圧延用ロールは、高温で使用し(450°C~550°C)通常3日間使用して組替を行い施削する。
- 密着についての重相関分析に於ける温度測定は、加熱温度は光高温計を用いて同一人が1釜について、始中終の3回測定しその平均値をとつた。ロール温度については二線式の表面温度計でロール中央部(上ロールの)を1釜作業(仕上の)の間で測定した。
- 立耳調査に於ける有効幅の測定は、%単位のスケールで測定を行つた。

最後に本調査に當つて小林勇君の努力を多とする。

協会だより

大阪生コンクリートKK発足

西日本における最初のレディ・ミキスト・コンクリート(生コンクリート)製造会社として本年1月創立した大阪生コンクリートKK(大阪北区堂島浜2-14)では昨年以來鋭意建設中であつた佃工場が5月15日竣工生産を開始した。生産工程の概要は28切可傾式ミキサーによりコンクリートを混練し、之をアヂテーター・ダンプトラ

ックによつて生のまま使用現場へ運搬供給されるものである。

平野チンローラー移轉

40余年の経験で、紡績界でも高く評価されているKK平野チンローラー製作所社長平野猛彦氏は、去る7月1日より新工場及本社を移転して一層の躍進に備へることになつた。尙旧工場は野田工場として操業中である。新本社工場は大阪市東淀川区堀上通3丁目40番地。