

streak spalling による肌荒れは、ある程度摩耗による肌荒れが進んだ後に発生し、特に噛み止めクラックの上にてきやすい。この肌荒れは周方向にも軸方向にも同程度のはげしい凹凸から成っておりその深さは微小クラックの網目の深さと一致している。肌荒れの面は角張つた微小な面の集合したものである。その発生機構は大型のマイクロホールや噛み止めクラック内に溜つたスケールが backward slip によつて押しだされ、劣化したロール表面の微小クラックに沿つてミクロスポーリングを発生せしめることによるものであることを明かにした。

以上の考察から肌荒れしにくいロールの持つべき4項の必要条件を導きだした。

文 献

- 1) 野口宏一郎, 細木繁郎, 田中俊章: 富士製鉄技報 7 (昭和33年) 2, p. 179~p. 185.
- 2) R. A. SMITH, A. D. PATTON: Iron and Steel Eng., (1958), July, p. 92~p. 96.
- 3) C. E. PETERSON: Iron and Steel Eng., (1956), Dec., p. 98~p. 100.

62/77/23:669.0/2.4
:658.562.3 p.504~536

(96) 鶴見製鉄所厚板工場のシミュレーションによる工程分析と操業実績について

日本鋼管鶴見製鉄所

○勝江正満・羽鳥幸男・松原博義

Simulation Study of Operational Data of a Plate Mill Plant and Actual Operation at Tsurumi Iron Works.

Masamitsu KATSUE, Sachio HATORI and Hiroyoshi MATSUBARA.

I. 新厚板製造工程およびその特色

当工場の今回改造の主体は逆転式二重 140 in 粗圧延機の新設(分塊圧延も兼ねる)で、これに伴う一連の設備、すなわち加熱設備・鋼片処理設備・精整設備および熱処理設備の新設ないし改造であり、完成後の設備配置は Fig. 1 に示すとおりである。

以上の改造によつて従来構造上不可能であつた大型鋼塊の処理が可能になるばかりでなく、分塊圧延によりキルド鋼・セミキルド鋼など対象鋼種の圧延比率の増大にあわせて、能率および歩留りの向上が期待されるにいたつた。

したがつて他の厚板工場と異なる点は粗圧延機によつて分塊を行うため、この時間だけ仕上圧延機の稼働率は低下するので、いかにすれば両者の能率を低下することなく予定鋼種の生産を行えるかという点が鍵となる。

また当時の精整設備は日産 1000~1200 t 程度を対象としていたため問題はなかつたが、鋼板の大型化につれ能率および歩留りの点から、ラインの延長および剪断能力の増大がさらに必要となり、現在第2期改造工事とし

て精整増強工事が進められ、昭和 37 年3月完成の予定となつている。

II. シミュレーションによる工程分析

シミュレーションによる工程分析は設備の変更にしたがい数回行ない検討資料とした。実施した時期およびその時の設備条件を Table 1 に示す。

厚板製造工程は Fig. 2 のとおりで、各工程の能力は既設設備についてはタイムスタデーを行ない、新設設備については設計仕様から推定を行なつて能力の $\bar{x} \cdot \sigma$ を求め、また寸法別・用途別圧延予想から必要な鋼塊 t 数・脱酸型式別圧延割合・平均単重を求め計算の基礎データとした。

可変条件としては加熱炉抽出方法・シーメンス炉稼働状況・分塊圧延方法・精整ラインの流し方・設備能力に対し条件を選び、おのおのの組合せによるモデルを設定した。

以上により求めた工程分析の結果の要点を述べると、

第1回: 1. 抽出方法は均熱炉抽出優先の場合が全体の加熱能力が最大となる。2. ライトレベラー・アップカットシャーのアイドルタイムが約 17% で、圧延機のそれに比しかなり小さく、作業上のネックとなるので改善の必要がある。3. 生産能力は月産約 45,000 t と推定される。

第2回: 1. ライトレベラー前後のテーブル速度の上昇および作業方法の改善により、アイドルタイムが約 20% となつた。2. 均熱炉3ホール増設により加熱能力が増加した。3. 生産能力は月産約 48,000 t と推定される。

第3回: 1. 平炉の改修により炉容が拡大され均熱炉加熱能力が増加した。2. 作業方法・設備の改善により圧延能率が上昇した。3. 生産能力は月産約 57,000 t と推定される。

第4回: 1. 精整ラインの増強によりライトレベラーのアイドルタイムは約 40% となり、圧延をデスターブしない処理能力を有する。2. 分塊圧延時の分塊とスラブ圧の交互圧延は均熱炉の加熱能力が低下するので好ましくない。3. シーメンス炉は休止しても生産能力には影響しない。4. 生産能力は月産約 72,000 t と推定される。

III. 操業実績

昭和 35 年5月それまで三重式 110 in であつた粗圧延機を逆転式二重 140 in と置換え、ライトレベラーを移設し精整ラインを一部延長し、アップカットシャーを設置するとともに連続炉一基を設置した。また第1回のシミュレーションによりライトレベラーのアイドルタイムが少ないことが判明したので、前後のテーブル速度を上昇した。5月は設備の切替のため作業は2週間休止し生産 t 数は少なかつたが、作業に習熟し6月には推定能力に達した。

昭和 35 年12月よりサーフェス均熱炉3ホールが稼働し加熱能力が増加し、4 HI の通過 t 数はそれほど上昇しなかつたが分塊 t 数が上昇した。

昭和 36 年2月には平炉炉容拡大工事が完了し、したがつて均熱炉加熱能力が増加し、材料のターニング装置などの改善により生産は急激に上昇し、ほぼ推定能力を

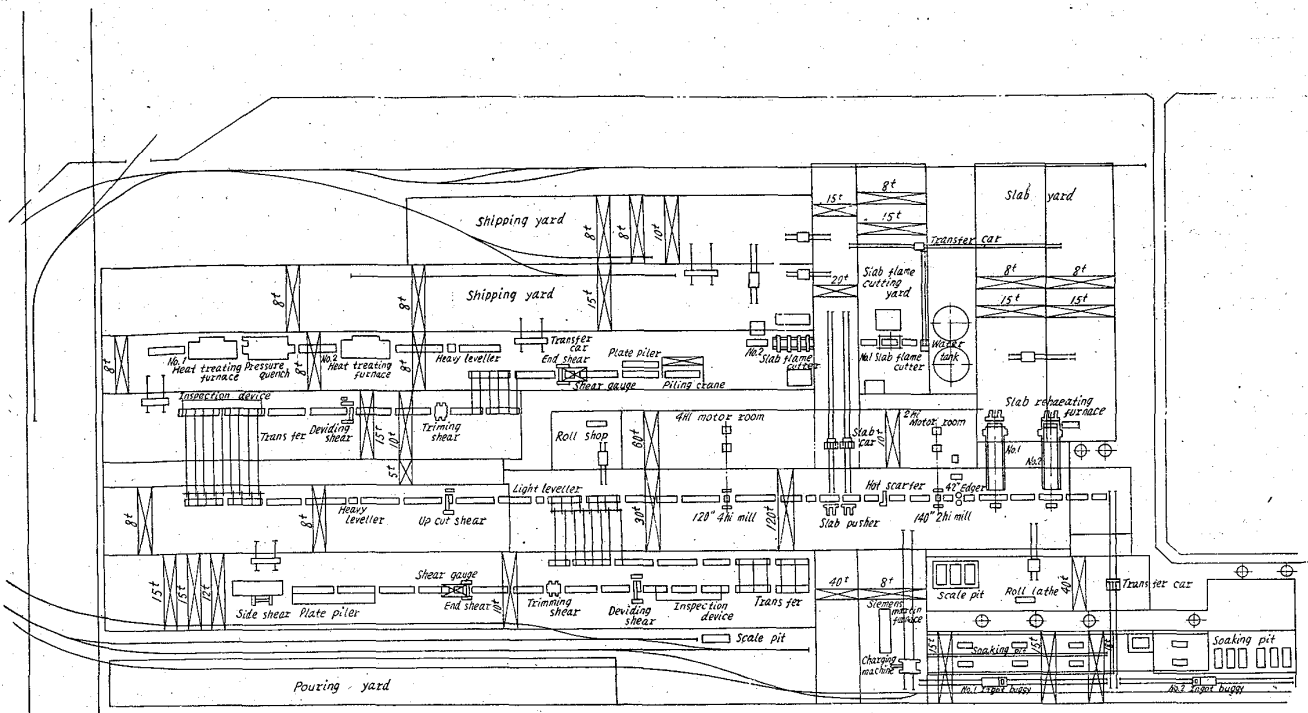


Fig. 1. Layout of the plate mill plant at Tsurumi Works. (Japan Steel & Tube Corp.)

Table 1. Outline of simulation models.

| Number of models | Initial conditions of equipments | Calculation time | Construction of equipments (Completed) |
|------------------|---|------------------|--|
| Model 1 | Open hearth furnace 60 t × 4 Open hearth furnace 120 t × 1 Soaking pit 8 holes Reheating furnace (batch type) 1 Continuous furnace 1 | Dec. 1959 | May 1960 |
| Model 2 | Open hearth furnace 60 t × 4 Open hearth furnace 120 t × 1 Soaking pit 11 holes Reheating furnace (batch type) 1 Continuous furnace 1 | Apr. 1960 | Nov. 1960 |
| Model 3 | Open hearth furnace 85 t × 4 Open hearth furnace 150 t × 1 Soaking pit 11 holes Reheating furnace (batch type) 1 Continuous furnace 1 | Apr. 1960 | Feb. 1961 |
| Model 4 | Open hearth furnace 85 t × 4 Open hearth furnace 150 t × 1 Soaking pit 14 holes Reheating furnace (batch type) 1 Continuous furnace 2 No. 2 shear line | Feb. 1961 | Mar. 1962 |

達成した。

以後順調に作業が行なわれ月産 60,000 t が確保されている。昭和 37 年 3 月には第 2 期工事の精整増強工事も完成の予定で、一層の増産が期待されている。

設備の改造前後の設備能力および生産量を比較すると、Table 2 のとおりである。

また生産能力のシミュレーションによる推定と実績の経過を比較してみると Fig. 3 のとおりとなる。い

Table 2. Variation of equipments and comparison of production capacities.

| Period | ~June, 1959 | July, 1959 ~Mar. 1960 | May, 1960 ~Nov. 1960 | Dec. 1960 ~Mar. 1961 |
|-----------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Soaking pit | 6 holes | 8 | 8 | 11 |
| Reheating furnace (batch type) | 4 | 1 | 1 | 1 |
| Continuous furnace | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Roughing mill | 110" 3HI | 110" 3HI | 140" 2HI | 140" 2HI |
| Finishing mill | 120" 4HI | 120" 4HI | 120" 4HI | 120" 4HI |
| Production t/month | 37,765 | 36,737 | 47,466 | 48,832 |
| Production t/day | 1,408 | 1,397 | 1,758 | 1,915 |
| Production t/h | 69.500 | 74.680 | 93.210 | 101.850 |
| Rolling pitch mn. | 2.90 | 2.82 | 2.63 | 2.47 |
| Average wts. of ingots & slabs | 3.360 | 3.509 | 4.083 | 4.182 |

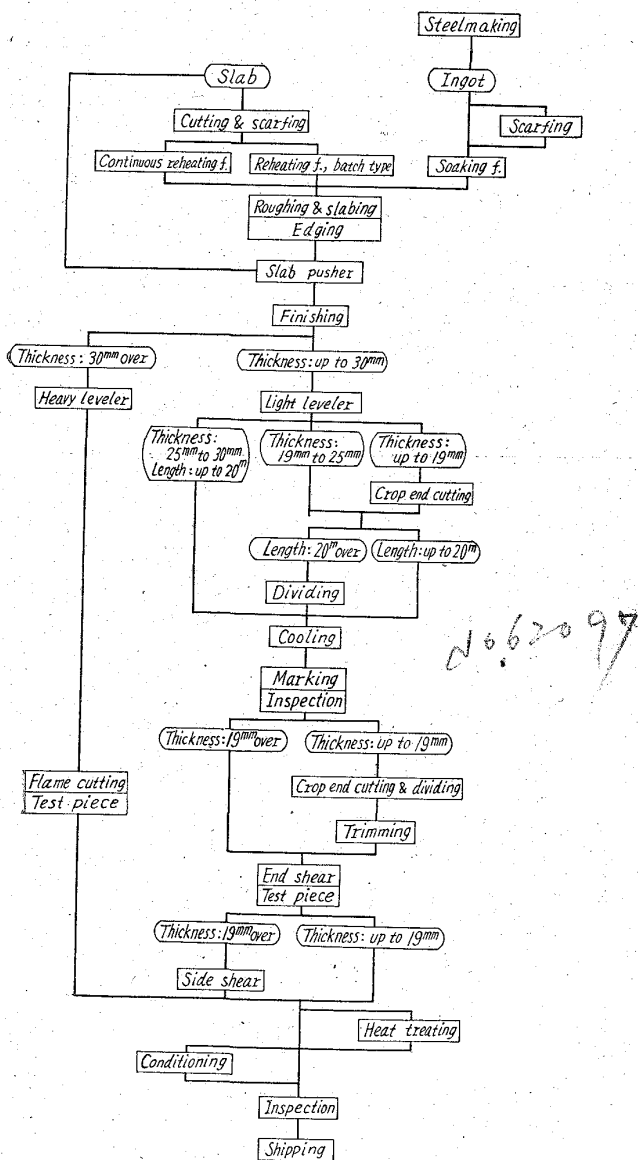
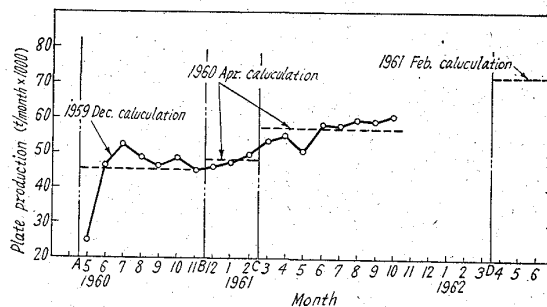


Fig. 2. Flow sheet of the plate mill operation.

(Tsurumi Works, Japan Steel & Tube Corp.)

いずれも短期間で推定能力を上回る生産 t 数を確保している。



- A: New 2HI rougher construction.
- B: Soaking pit (surface type) 3hole addition.
- C: Open hearth furnace rebuilding.
- D: The second time project of shearing line.
-Calculated production by simulation model.

Fig. 3. Trends of plate production (t/month).

(97) マンネスマン穿孔法の力学的
検討 P. 506~508

(特にロール傾斜角の影響について)

日本鋼管技術研究所

工博○加藤 健三・日下部 俊
" 技術部 原 淳

Study on Power Consumption in
Mannesmann Piercing Process.

(Effect of roll angle)

Dr. Kenzo KATO, Takashi KUSAKABE
and Toru HARA.

I. 緒 言

マンネスマン穿孔法で丸鋼片から熱間加工で中空素管を製造する過程の解析には従来より E. SIEBEL をはじめ多くの人々の研究があるが、穿孔現象の複雑さのために完全な解答は得られていない。今回、川崎製鉄所中径管工場における最新式穿孔機について、穿孔条件に最も大きな影響をあたえると考えられるロール傾斜角を 8°, 10°, 12° の 3 段階に変化させて、穿孔ロール荷重および穿孔ロールトルクを実測し、GELEJI の理論との比較を行なつて穿孔過程に対する力学的検討を加えた。

II. 測定方法

1. 穿孔ロール荷重の測定

穿孔ロール軸受ヨーク部にストレングージを接着して