

ステンレス鋼厚板精整能力増強 Stainless Steel Quarto Plate Productive Capacity Reinforcement

1. 概 要

現在、新日鐵住金ステンレスのステンレス鋼厚板は、北九州市に位置する八幡製造所厚板工場で生産を行っている。

八幡製造所厚板工場は1957年、当時の八幡製鐵(株)の最新鋭普通鋼厚板生産工場として建設され、以後船舶、建築構造物等を中心とした普通鋼厚板を生産し、最盛期には月産14万トンを誇っていた。一方、ステンレス鋼厚板については、1963年より生産を開始し、以来45年の歴史を持っている。

1970年代後半の造船不況を経て国内厚板生産ミルの統廃合が進む中、厚板工場は1988年より生産規模を縮小して、ステンレス鋼厚板への特化を実施した。特化当時のステンレス鋼厚板生産規模は年産5～6万トンである。

2003年に新日本製鐵と住友金属工業のステンレス鋼事業の統合が実施され、ステンレス鋼厚板は当工場に集約されることが決定したこと、および、この時期と前後して造船、エネルギー関連、IT関連等多岐に亘る分野でステンレス鋼厚板の需要が増大したことから、当厚板工場での生産能力増強の必要性が高まった。

当工場においては圧延能力には余力があり、精整能力を増強すれば生産能力を上げることができる生産構造となっている。

上述の背景の下、ここ数年間に実施した精整能力増強の概要につき述べる。

2. 能力増強の考え方と計画概要

(1) 第一期能力増強

ステンレス鋼厚板事業の統合にあたり、抜本的収益改善を目標に八幡生産集約(八幡生産量増)での大幅な生産効率の見直しを2002年から検討開始した。八幡厚板工場は精整能力について、ほぼフルシフト稼動のため精整能力増強対策が必要であった。以下の対策を実行することで最大限の事業統合メリットを享受しつつ、必要最小限の設備投資となる計画を検討した。

- I. 能力不足対象設備(熱処理、検査、ガス切断)の能力対策
- II. 需要家からの引合いの強い厚手幅広材への生産対応強化
- III. 既設設備の特徴を念頭においた生産物流の改善

図1に示す工場レイアウトのように、精整工程は第1精整は薄手幅狭用主体の設備であり、第2精整は厚手幅広用主体の設備である。唯一の熱処理炉である3Hは板厚50mmまでが製造可能範囲であり、板厚50mm超の厚手材は熱処理を外注に委託する体制のため、生産量制限、コストアッ

プなどの弊害があった。新設する熱処理炉はこれを解決するべく厚手材の処理ができるとともにトータルの熱処理能力不足を解消するために薄手材も対応が可能なように計画した。

一方、幅広材については第1精整のコールドレベラー(以下CL)の通板可能範囲が板幅3mまでであり、板幅3m超の幅広材は第2精整の板幅4mまで通板できるCLで処理していたため圧延→熱処理(第1精整3H)→矯正(第2精整CL)→酸洗検査(第1精整)という複雑な物流であった。そこで新熱処理炉(4H)は第2精整に設置することとし、圧延からテーブルで直結でき、ユーティリティ(水、LNGなど)が整っている図1の工場レイアウトの位置へ設置することとした。これにより圧延→熱処理と矯正(第2精整4H、CL)→酸洗検査(第1精整)と大幅に物流が改善された。

2003年10月に新会社発足が計画されていたが、能力増強対策の立上が遅れば鹿島製造所のステンレス鋼厚板精整の休止先送りによる費用負担増、能力不足による逸注などリスクが考えられたため早期立上が必須であった。そこでネック工程である新熱処理炉(4H)設置工事は配管プレハブ化、据付品大ブロック化、工事作業範囲干渉防止など工期短縮を図り、13か月の工期で2004年3月末立上という工程を計画し、予定どおり完工した。

(2) 第二期能力増強

第一期能力増強工事が予定通り完工し順調に稼動していたが、世界的な経済成長を背景にステンレス鋼厚板需要の回復は著しく、国内厚板ミルの撤退、集約が進み供給能力不足が継続する可能性が極めて高いことから更なる厚板の一貫能力向上対策を実施することになった。中近東、アジアを中心に世界的に化学プラント、LNG等エネルギー関連プロジェクトが目白押しであり、世界的にステンレス鋼厚板の需給ギャップの拡大が見込まれる中で国内需要家向けの所要増想定に見合う2500トン/月増の設備能力増強を計画した。以下の項目をポイントに設備計画を検討した。

- I. 能力不足対象設備(酸洗検査、矯正機、ガス切断、梱包出荷ヤード)の能力対策
 - II. 将来の更なる能力増強にも対応できる設備レイアウト
 - III. 既設設備の特徴を念頭においた生産物流の改善
- 検討時、図2の第2精整には酸洗検査設備がなく、熱処理、矯正が完了した後第1精整へ貨車で送るため、物流が煩雑であった。

この物流改善と将来の更なる増産を睨んだ設備設置スペースを充分確保可能な第2精整へ酸洗検査設備を設置することとした。また、厚手幅広用設備群の第2精整の特徴を生かすべく、新設する2酸洗検査は厚手幅広材が通板で

ステンレス鋼厚板精整能力増強
Stainless steel Quarto Plate Productive Capacity Reinforcement

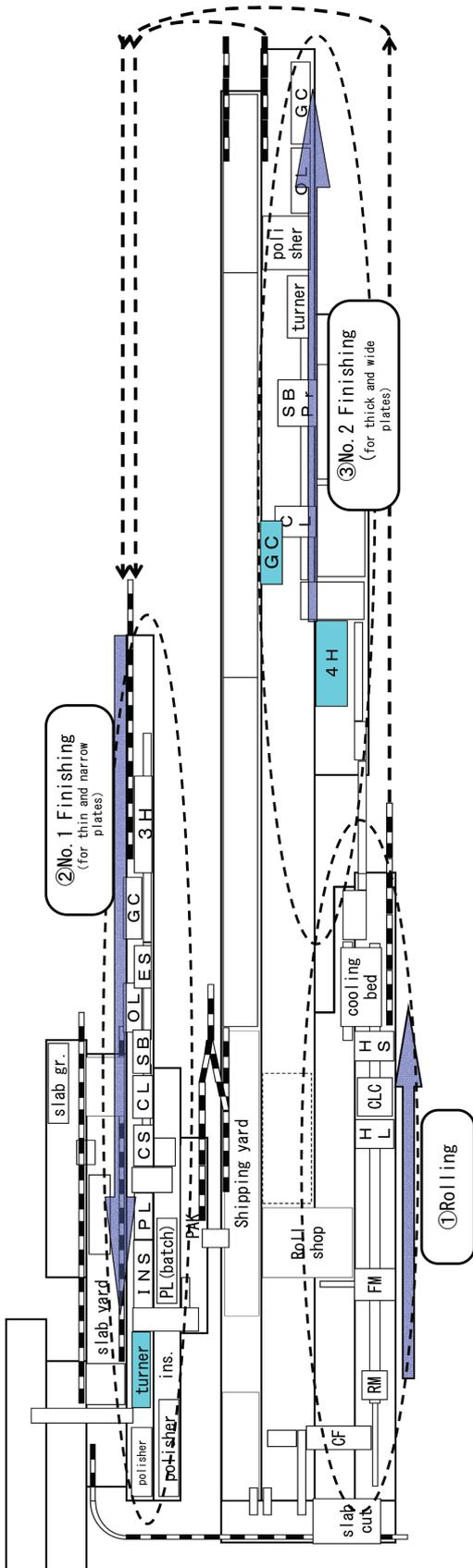


図1 第一期能力増強レイアウト
Mill layout after 1st step reinforcement

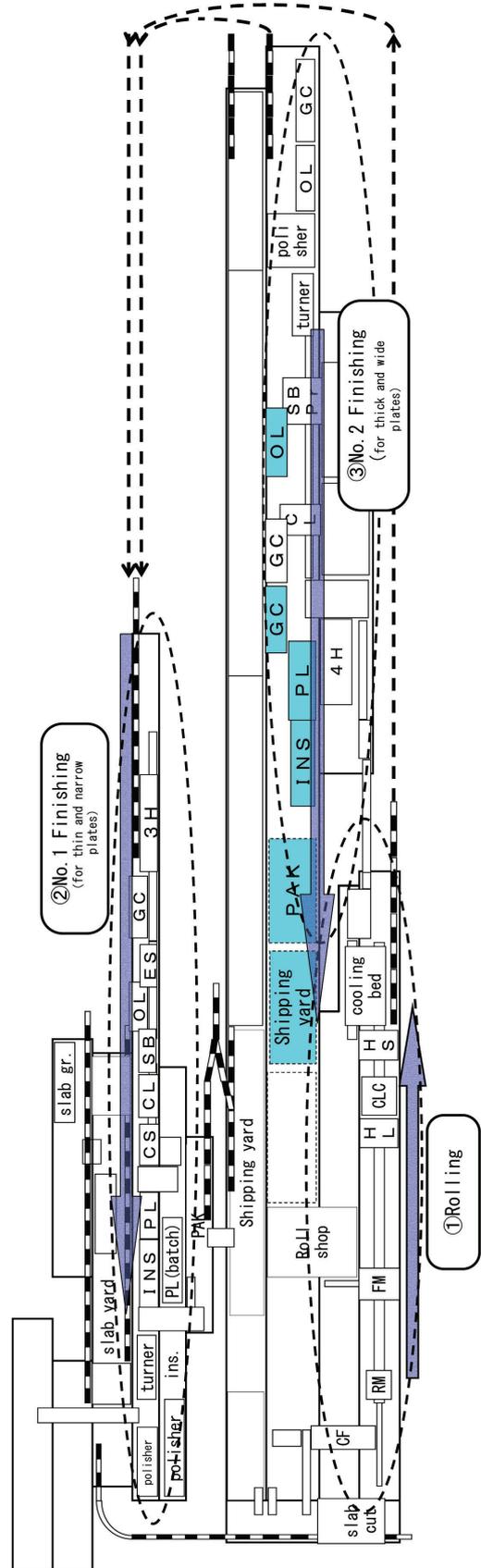


図2 第二期能力増強レイアウト
Mill layout after 2nd step reinforcement

きるように板厚150mmまで板幅4mまでを処理できる設備とした。

2 酸洗検査は能力増強とマッチする酸洗槽の長さとする
ことで投資額を抑制しつつ、将来の能力増強も可能なよう
に酸洗槽を延長できるスペースを確保した。更に将来の増
産時にショットブラスト(SB)～CL～酸洗検査を直結し、効
率的な生産ができるようにラインセンターを合わせる等酸
洗検査の設備レイアウトを工夫し、第2精整は北から南へ
スムーズに物が流れるように梱包出荷ヤードも配置した。
工期については大型プロジェクト物件への供給が2006年7
月から開始することが見えており、これに間に合うように
据付品大ブロック化など工期短縮を図り、15か月の工期で
2006年7月立上と計画し、予定どおり完工した。

3. 新熱処理炉(4H)の概要

(1) 炉本体

炉形式は表1の炉形式比較に示すように厚手幅広への対
応と投資額よりバッチ形式とした。

バッチ形式の炉は図3の熱処理炉断面図と熱処理炉平面
図にあるように炉内への装入と抽出はエキストラクターで
行い、冷却装置まではローラーテーブルで搬送すること
になるが炉抽出から冷却開始までに材料温度が900℃以上確保
する必要があるため高速エキストラクター、高速テーブル
とし、冷却開始温度900℃以上とするためにエキストラク
ター走行スピードを70mpm、テーブル搬送スピードを

表1 炉形式比較(厚手幅広用)
Furnace type consideration (for thick and wide plates)

Type	Hearth roll	Walking beam	Batch
Size	×	○	○
Cost	×	×	○
Evaluation	×	×	○

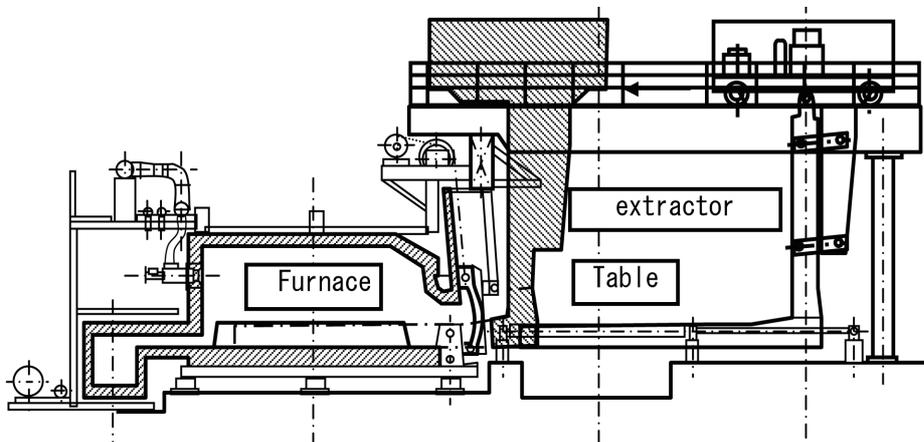


図3 熱処理炉外観図
New heat treating furnace (side view)

120mpmとした。

バッチ炉の場合、全温度域に渡り同一バーナーで加熱す
るが均熱時はバーナー燃焼量を最大燃焼量の10%までター
ンダウンさせるが、均熱時に材料温度のばらつきを±15℃
以内に抑える必要がある。燃焼量が少ない時の均熱性を確
保するため図4のバーナー組立図に示すようにモータィブ
エアシステムをバーナーに設け、燃焼負荷が小さい時もバー
ナーフレームの直進性を確保する構造とした。

(2) 冷却装置

冷却方式は表2の冷却方式比較に示すようにローラーク
エンチ(RQ)とスプレー冷却と浸漬冷却の3つがあるが、厚
手薄手対応と投資額を考慮して薄手材にはスプレー冷却を
使い、厚手材には浸漬冷却とする2つの冷却装置を設置す
ることとした。

図5にスプレー冷却装置を示すが、上下から冷却するよ
うになっており、均一冷却を狙い上部と下部独立で流量を
コントロールできる設備とした。また、上部スプレーは板
上水による不均一冷却を防止するために排水性を考慮し、
スプレーパターンを図6に示す様なハの字配列を採用し
た。

図7に浸漬冷却装置を示すが、均一冷却を狙いノズルを
設置するとともに各ノズルの流量ばらつきを最小限にする

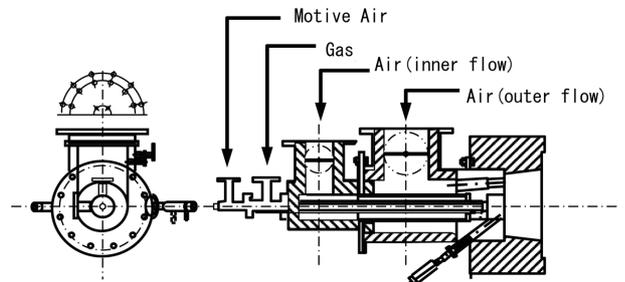


図4 バーナー組立図
Burner structure

表2 冷却方式比較
Quench type consideration

Type	Roller quench (RQ)	Spray quench	Dip quench
Cooling rate (for thick plate)	○	×	○
Quench start temperature	○	○	×
Cost	×	○	○
Evaluation	×		○

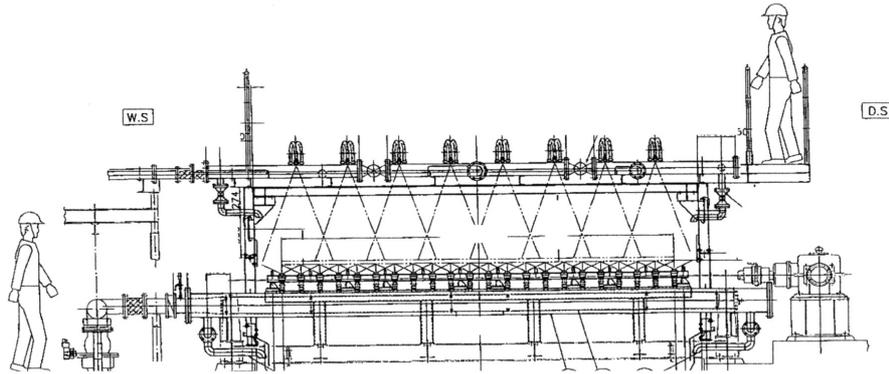


図5 スプレー冷却装置
Spray quench

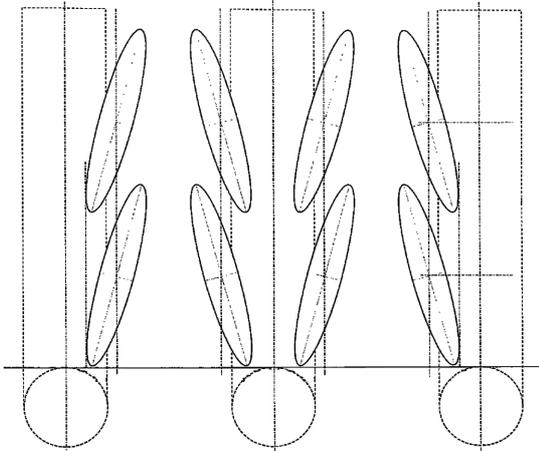


図6 スプレーパターン
Spray pattern

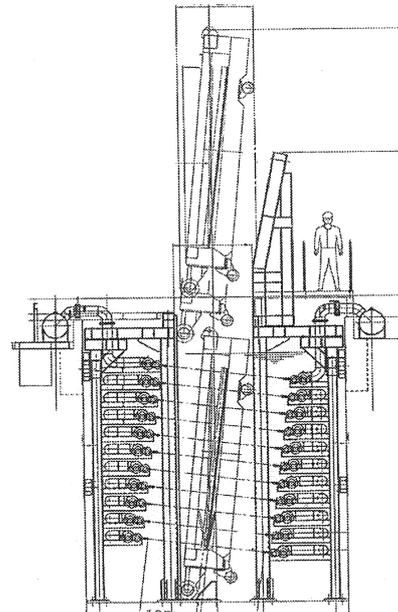


図7 浸漬冷却装置
Dip quench

配管径とし、表と裏独立で流量調整できるようにした。

4. 新酸洗設備(2酸洗)の概要

(1)設備レイアウト

図8に設置した酸洗設備レイアウトを示す。将来の能力増強を考慮し、酸洗槽の延長ができるように酸洗槽のスペースを確保するとともに将来の作業効率化が可能なように自動超音波探傷器、自動板厚計が設置できるスペースを空けた酸洗設備レイアウトとすることで将来の拡張性を確保しつつ投資額を抑制した。

(2)酸洗設備詳細

図9に酸洗設備の平面図を示す。効率的な酸洗を狙い酸洗方式はスプレー酸洗とし、酸液の組成は硝酸と弗酸の混酸とした。酸液は鉄分除去装置で鉄分を除去回収し、薄まった分硝酸、弗酸の原液を注ぎ足すことで硝酸弗酸の原単位を低減するとともに廃酸量も抑制している。

スプレー酸洗のノズル詰まり防止と配管補修時の安全確保のため酸洗配管システムを水でフラッシングできるシステムを設

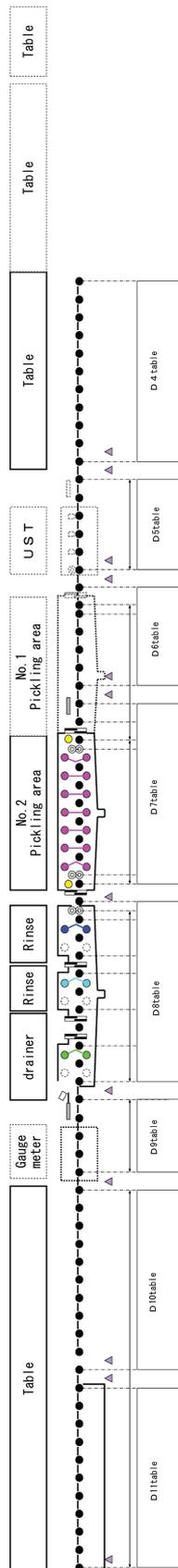


図8 改造酸洗設備レイアウト
New pickling line layout

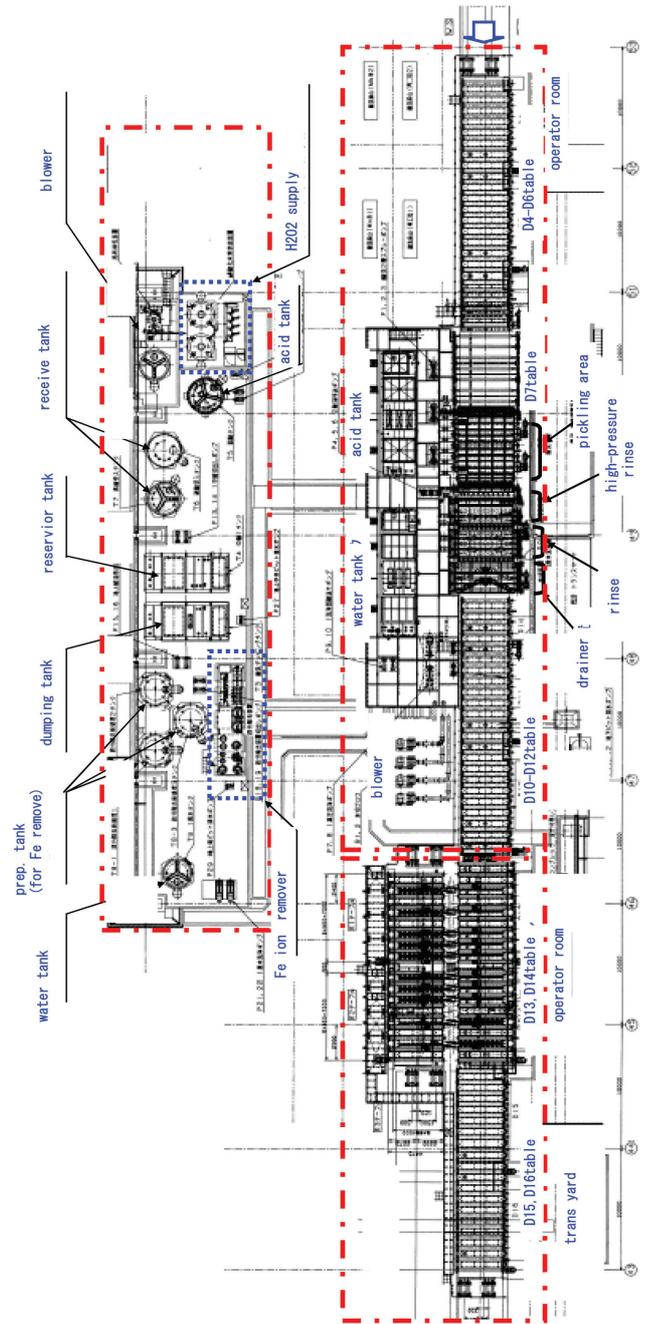


図9 酸洗設備平面図
New pickling line floor plan

置し、各設備は運転室で一括監視できると共に運転室からの遠隔操作が可能となっており、酸洗設備の運転がより安全にできるように設計した。

酸洗中には硝酸の反応により NO_x が発生するが、スプレー酸洗の配管に少量の過酸化水素を供給することで NO_x の低減を達成した。

5. 能力増強まとめ

第一期能力増強工事は2004年3月に立上完了し、第二期

ステンレス鋼厚板精整能力増強
Stainless steel Quarto Plate Productive Capacity Reinforcement

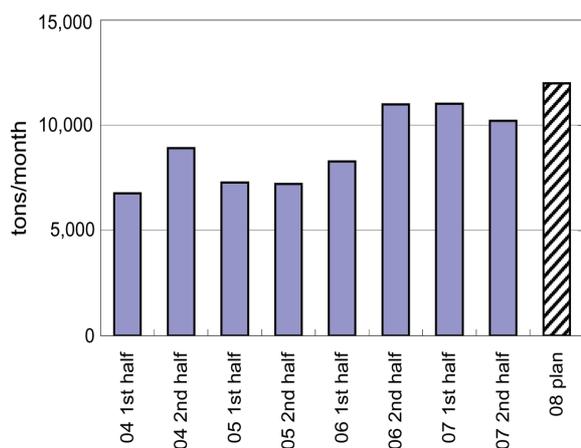


図10 生産量推移
Quatro plate output

能力増強工事は2006年7月より営業運転を開始し、順調に稼動中である。図10の生産量推移に示すように、厚板精整工程の能力を増強したことで堅調な需要を補足し、計画を上回る生産量を確保できている。

6. おわりに

以上ここ数年間で実施した精整能力増強につき述べた。ステンレス鋼厚板に対する需要はエネルギー関連、IT関連を中心に更に強くなってきている。また、要求品質においても厚手、幅広化とともに高強度、高耐食性のニーズが高まっており、既にこれまでの増強だけでは市場要求に十分応えきれない状況になりつつある。近い将来、更なる精整能力増強の必要があると考えられる。

お問い合わせ先
新日鐵住金ステンレス(株) 八幡製造所 厚板技術室
TEL(093)672-2134