

1. ターンメッキ鋼板の歴史 (以下ターンシートと呼称する)

ターンシートはターン合金（鉛－スズの合金，スズ約10～25%）を冷延鋼板にメッキしたものである。ターンと呼ばれるのは，その外観がブリキと比較して光沢がないことからである。また語源はフランス語で“鈍い”，“曇った”という意味のテルヌ（terne）であるといわれている。ターンシートの製造は，ブリキと同じ起源を持ち，18世紀の始め英国南ウエールズで，はじめ薄鋼板にメッキして製造された。

また米国では，19世紀中頃から，ブリキの製造開始と同時に製造が開始された。当初のターンシートは，それまで鉛そのものが用いられていた，雨どい・雨よけ，屋根等に，鉛そのものよりも安価であるという理由で，使用されていたにすぎなかった。これはターンシートが，特に屋根用等として，すぐれた性能を持っていたからではなく，比較的安価に溶融メッキが出来たことによると思われる。

近代になって，ターンシートの優れた耐ガソリン性が認められ，自動車に多く用いられるようになった。特に米国では，自動車産業の拡大と共に生産が大きく伸びた。

また，ターンシートは優れたハンダ性を持っていることから，電機関係のハンダ付けを要する部品に多く用いられるようになり，需要が伸びて来た。

わが国では，昭和30年前後に日本鋼業株式会社で鉛メッキ鋼板の製造が行われたが，本格的なターンシートの製造は，昭和39年に八幡製鉄株式会社（現在の新日鐵住金株式会社八幡製鉄所）が熱漬ブリキ設備により，切板のターンシートの製造を開始し，続いて，昭和39年末に大同鋼板（現在の日鉄住金鋼板）株式会社が，当時の富士製鉄株式会社の委託で連続コイルメッキライ

ンを設置し，製造を開始した。その後，八幡製鉄でも昭和43年に連続コイルメッキラインを建設した。

2. ターンシートの製品体系と用途

ターンシートは，製造過程及びその用途から見て冷延鋼板に非常に近いものである。その原板は，通常の冷延鋼板が用いられており，その種類も材質として，冷延鋼板と全く同様に，平板用・加工用・絞り用・深絞り用に区分され，またターンメタル付着量によっても区分される。現在ターンシートの用途としては，主に，自動車関係で燃料タンク，ラジエター等がある。

第1-1表 ターンシートの主な用途

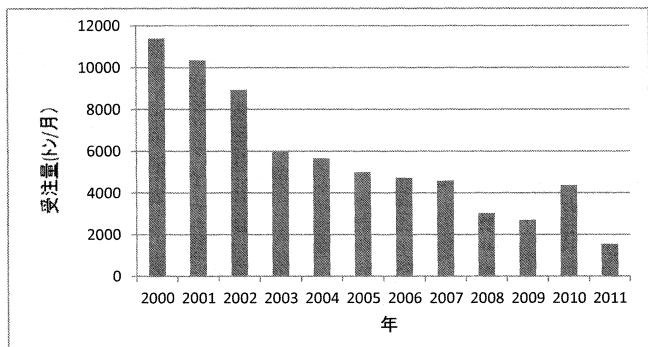
区 分	用 途	ターンシートが用いられる主な特性
自動車関係	燃料タンク ラジエター部品, エアークリーナー	耐食性・絞り性・ 耐ガソリン性・ハンダ性
電機関係	ラジオ, テレビのシャーシおよびその支持部品	ハンダ性・耐食性
そ の 他	石油ストープ部品	ハンダ性・絞り性

燃料タンクには絞り用が，また，ラジエター部品には加工用が，シャーシ関係には平板用が一般に用いられる。ターンメタル付着量は，燃料タンク用には厚目付（122g/m²以上）が，それ以外の用途には薄目付（107g/m²以下）が一般的に用いられる。

ターンシートをロングターンとショートターンに分類することがある。この区別は必ずしも明確なものではないが，一般に古くから作られてきたブリキサイズのをショートターンと呼び，比較的新しい鋼板サイズのをロングターンと呼んでいる。わが国では，ロングターンのみが製造されているので，ターンシートとはロングターンと考えてさしつかえないであろう。

3. ターンシートの生産量

わが国のターンシートの受注量は，第1-0図の通りで，2000年以降減少している。



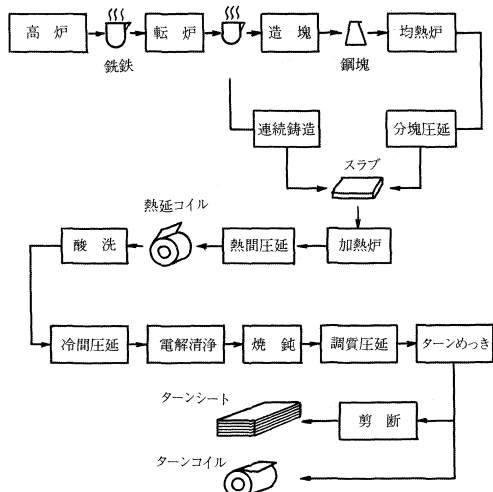
第1-0図 ターンシートの国内受注量

4. ターンシートの一貫製造工程

ターンシートは、冷延鋼板にターンメタルを溶融メッキしたもので、その原板の製造工程は、冷延鋼板と全く同じである。第1-1図にターンシートの一貫製造工程の概略を示した。

(1) 製鋼

高炉で製造された銑鉄中には、C(炭素)・Si(シリコン)・Mn(マンガン)・P(リン)・S(イオウ)等の不純物が多く含まれている。製鋼では、主にCを除き、銑鉄を鋼に変える。またその他の不純物も少なくして、用途に応じた化学成分にする。



第1-1図 ターンシート製造工程概略図

製鋼炉には、転炉・平炉・電気炉があるが、冷延鋼板用としては、純酸素上吹転炉(LD転炉)^{*1-1}が主として使用される。

(2) 造塊

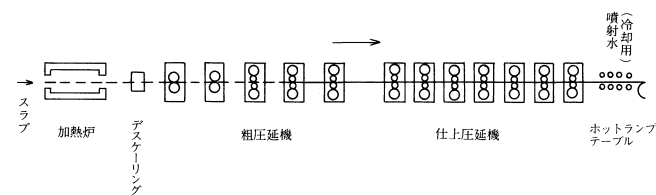
製鋼後の溶鋼には、多量の酸素がふくまれているので、Al・Si等の脱酸剤を添加して脱酸した後、鋳型に注入して鋼塊にする。鋼塊は脱酸の程度によりリムド鋼^{*1-2}・キャップド鋼^{*1-3}・セミキルド鋼^{*1-4}・キルド鋼^{*1-5}に分類される。最近では、連続鋳造^{*1-6}が主流である。この場合溶鋼から、直接スラブを作るので次の分塊工程を必要としない。

(3) 分塊

鋼塊を均熱し分塊圧延機で粗圧延する事により鍛錬して組織を改善し、内部の気泡・パイプを圧着させ、不良部を切断除去し、次工程の熱間圧延工程で処理出来るように所定寸法のスラブに仕上げる。

(4) 熱間圧延

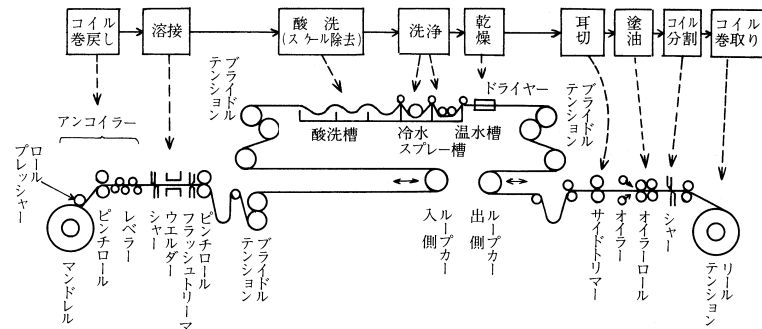
スラブを連続加熱炉で加熱した後、ホットストリップミルにて熱間圧延し、熱延コイル(ホットコイル)として巻取る。ホットストリップミルには、粗圧延機と仕上げ圧延機があり、粗圧延機で厚さ20~40mmに圧延し、続いて先端と尾端の不良部分を切断除去し、仕上げ圧延機で所定の厚さ(2.0~4.0mm)に圧延し、水冷却後所定の温度で巻き取る。参考のため第1-2図に熱間圧延設備の全体配置図を示した。



第1-2図 熱間圧延設備全体配置図

(5) 酸洗

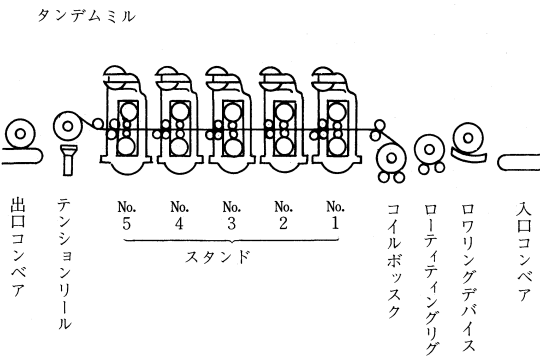
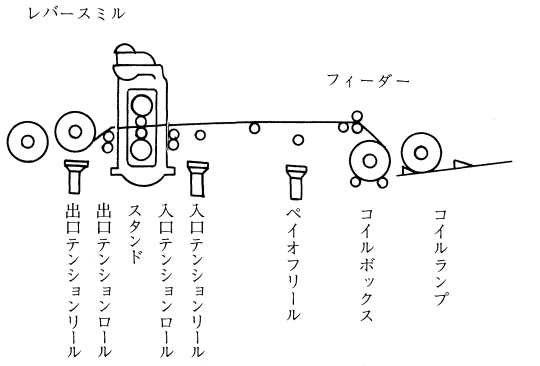
熱間圧延で生成したスケールを、連続酸洗ラインにて、溶解除去する。酸洗ラインにはサイド・トリミング装置が設置されており、必要に応じて所定幅に耳切りをする。酸洗ラインには、塩酸酸洗ラインと硫酸酸洗ラインがあるが、最近では、作業能率の高い塩酸酸洗ラインが主流となっている。第1-3図に代表的な酸洗ラインの全体配置図を示す。



第1-3図 酸洗設備全体配置図

(6) 冷間圧延

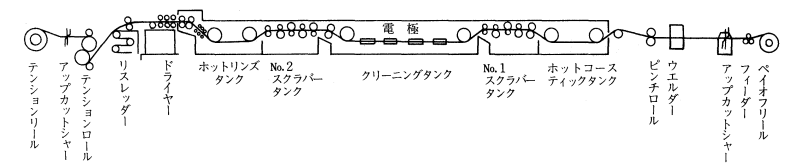
酸洗を終った熱延コイルを、コールドストリップミルによって、材料を加熱する事なく、所定の板厚に圧延する。コールドストリップミルには、タンデム式4重圧延機（タンデムミル）と逆転式4重圧延機（レバースミル）が主に使用される。タンデム圧延機は3～6台の圧延機を串型に並べ、材料一方向に1回で圧延する。逆転式圧延機は、1台の圧延機で左右に数回往復して圧延する。タンデム圧延機は高速で生産性が高く、少品種大量生産向きであるのに対し、逆転式圧延機は多品種少量生産向きである。第1-4図に冷間圧延機概念図を示した。



第1-4図 冷間圧延機概念図（レバース・タンデム）

(7) 清浄

冷間圧延後のストリップ表面には、冷間圧延で使用した圧延潤滑油および鉄粉等が付着しているので、清浄ライン（電清ライン・クリーニングライン）で、それを洗滌除去する。主に、アルカリ電解ブラッシング法により洗滌される。第1-5図に電解清浄設備概念図を参考として示した。



第1-5図 電解清浄設備概念図