

資料

連続鋳造鋼材の品質特性

当社の粗鋼生産量のうち連鋳材の占める割合

当初は、必ずしも多くの分野で連鋳材が歓迎さ

る。連鋳比率のこのような増大傾向は、省エネルギー

を含めた連鋳技術の改善により、高級鋼においても

1. 耐ラメラータ厚鋼板

確保するためにはSを0.008%以下に管理する必要がある。ノード材のように、ときには北海のよ

溶接構造物、とくに海底油田用のプラットフォームの脚(レグ)における節(ノード)部のように夏肉鋼管が1箇所に集合する部分では、板厚方

については、製造工程上とくに注意を払い、前述の脱ガス・脱硫のほか、タンディッシュ形状やノズルの形状・材質の改善、注入流の酸化防止など

面の応力により、溶接部近傍から鋼板表面に平行

による介在物低減と、制御延びや焼きならしによ

た割れ(ラメラータ)が発生しやすい

る細粒化と(留音)RAIや低温脆性などに関

当社では溶鋼の脱硫、RH脱ガスと垂直曲げ型連鑄を組合せて、優れた耐ラメラータ鋼を製造しているが、その一例として、ノード材の化学成

て十分な品質保証を行っている。ノード材として製造した板厚50~100mmのBS4360-50Dの機械的性質を図2に、また脆性破

2. 9%Ni 厚鋼板

液化ガスの運搬・貯蔵に使用される極低温用鋼材として、加工性、経済性の面から9%Ni鋼が多用されている。当社では、転炉-連铸プロセスにより、材質のみならず、内質・表面性状ともに転炉-造塊材に優るとも劣らぬ品質を確保している。

図4に最近製造した連铸材の取鍋分析値の実績範囲を、また焼入れ焼もどし後の機械的諸特性に及ぼすCの影響を図5に、同じく-196℃におけ

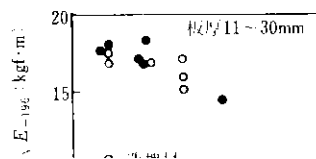
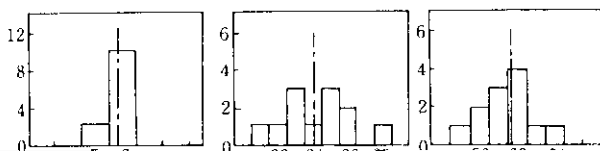
性を得るためにはC含有量を0.05~0.06%近傍の狭い範囲に適中させることが望ましい。造塊材はクロス圧延を行っており、連铸材は鋳造方向の圧延を行っているが、それでも両者の吸収エネルギーは同一レベルである。これは、衝撃特性に影響の強い非金属介在物が、連铸材のほうが少ないか、またはその圧延後の形態が加工履歴の違いにもかかわらず造塊材と大差ないことを暗示している。

図7には連铸材の鋳造方向(1ヒートの全長)、および造塊材の鋼塊高さ方向における吸収エネルギーの変動を平均値からの偏差で示す。連铸

す。連铸材と造塊材は同じ傾向を示し両者の差はないといえる。適正な強度、十分な延性および靱

く、均一性が良好である。

[文責：篠原忠広、千葉製鉄所・管理部・厚板管理課・掛長]



3. Ti 添加ほうろう用熱延鋼板 KHN

ほうろう用鋼板としては、冷延鋼板が通常使われている。これは非金属介在物や炭化物の周囲に冷間圧延により微細な空隙が多く発生し、そこに水素が捕そくされて、ほうろうのつまとび欠陥が

認できたが、一方、0.05% 以上の Ti 添加は、連続鑄造スラブの表面割れや、Ti 酸化物系のノロカミなどの表面欠陥を生じやすいという問題があった。これは、注入流シールの強化、二次冷却パターンやモールドパウダーの組成・物性の調節により解決され、KHN の連続鑄技術が確立した。

以下に、KHN の連続鑄材と造塊材、および SPHE のほうろう特性を比較する。なお、板厚 1.6mm の

ほうろう用鋼板のほうろう特性を比較する。なお、板厚 1.6mm の

(捲割れ)が挙げられる。捲入時には偏析部とそ

4. 熱延高炭素鋼帯・鋼板

の周辺部の変態開始時期の差により曲げモーメントが発生し、塑性変形しにくい偏析部で破断する

即座) およ、用をては (1.0% 以下の鋼種の 90% 厚 8mm (4 ~ 4mm) の断面について試験) だ、偏

5. 亜鉛めっき用極薄鋼板

亜鉛めっき原板のうちフルハード材は、亜鉛めっきラインで軟化焼鈍されないので形状矯正効果が小さく、原板形状への要求がとくに厳しい。ところが、薄物、とくに板厚 0.2mm 以下のフルハード用極薄鋼板の冷間圧延では、材料の加工硬化による圧延性不良（チャタリング）や形状不良が発生しやすい。また、ロール成形する鋼板では幅および長手方向に均一な材質が要求され、たとえば断面形状に広い平坦部があるサイディングパネルでは、弾性座屈によりオイルキャンと

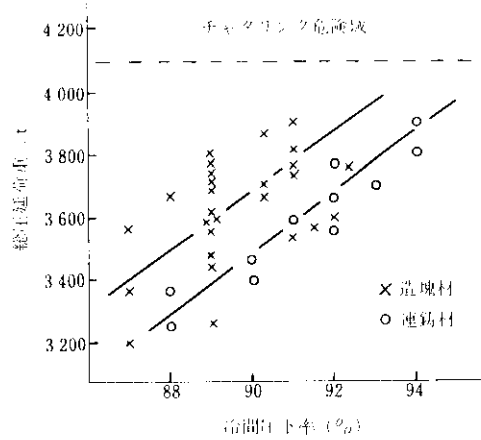


図 11

呼ばれる局部的な凹凸が発生しやすいなど、めっき原板に対しては種々の問題・要求が課せられている。これらの用途に連铸材を

目 20

表7

(%)

| 鋼種 | C | Si | Mn | P | S | Al |
|---------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 連続キルド鋼* | 0.02 | 0.12 | 0.22 | 0.012 | 0.015 | 0.010 |
| | 0.02 | 0.12 | 0.21 | 0.014 | 0.016 | 0.011 |

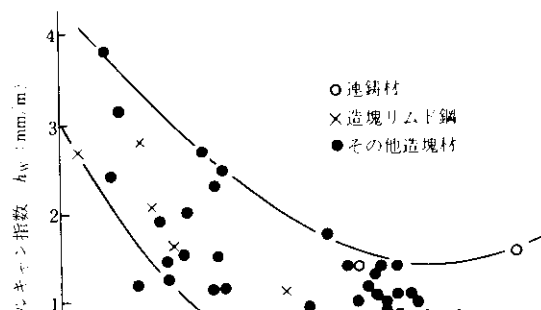
* 極薄亜鉛めっき原板用

** サイディングパネル向けカラー鋼板用

一方連続材では、化学成分の変動が小さいばかりでなく、素材の幅方向の結晶組織も最エッジの放冷部以外は均一な混粒となっており、長手方向の形状変化や耳伸び指数が小さく、また亜鉛めっき後の幅方向の材質変化も少ない（図13参照）。

(2) ロール成形性³⁾

カラー鋼板をサイディングパネルにロール成形する時の、面内圧縮応力による弾性座屈現象であるキッキングの程度を、過電



6. ぶりきおよびティンフリー鋼板用薄鋼板

ぶりきの用途としては、果实用食缶の占める割合が大きい。果实用食缶材料としてのぶりきには、内容物が弱酸性で腐食を促進するので、高耐食性が要求される。また、はんだのぬれ性の点では、板面

は、成分偏析などに基づく鋼板幅方向の不均質性が強い影響を及ぼすが、調質圧延機のワークロール粗度もまた、耳伸びとの関係が深い。耳伸びに及ぼすこれらの要因の影響を図16に示す。板面粗度の細かいぶりきをつくるために、ワークロール粗度を細かくすると鋼種にかかわらず、耳伸びは大きくなる。成分偏析の大きい普通鋼材の耳伸び

表 8

7. 耐海水性形鋼

表9に ASTM-A690 の規格値を示す。

そこで、図17に示すように十分脱硫し、かつ低温铸造で偏析を抑制することにより、内部割れの

Cuを添加してその特性を保証している(表9参照)。当社では、RH真空脱ガスした転炉溶鋼を連続铸造し、大形、中形工場で圧延している。ブルーム寸法は240×400mm, 300×400mm, 400×560mmの3種であり、このほか、120×400×460mmの連

一方、表面欠陥に関しては、矩形断面を有するブルームの場合、最終製品に対して有害な欠陥は発生しない。複雑な断面形状のヒームブランク鋳片ではウェブ部に縦割れ状の欠陥が発生しやすいが、二次冷却パターンを改善しこれを防止してい

部で約 1.35 倍の濃化が認められるが、連鑄製ピレッ

めて均一である。

| | | |
|------|------|----------------|
| 表面処理 | スチール | 伸線速度 (mm/s) |
|------|------|----------------|

極細引き用軟鋼線材は、従来低炭素リムド鋼を用いていたが、需要家の生産性向上、作業性改善のニーズに応えるため、伸線性のより優れた軟鋼線材を連続製造法で製造する技術の開発に取り組んだ。新製品 KFR-3[®] は C, Si, Al および N を低

