

高強度の微微細粒鋼板

スクラップ 原料利用 物材機構、実機で製造

物質・材料研究機構は、実機製造設備を用いてスクラップ原料による直径一センチ以下の超微細結晶粒組織からなる厚板（板厚三十五ミリ、重量約九十キログラム）の製造に初めて成功した。結晶粒の大きさは従来の十分の一以下で、降伏強度は二倍以上。物材機構が進めている次世代鋼板（超鉄鋼）研究開発プロジェクトでの成果で、今回不純物を含むスクラップ鉄を原料とした微細粒化プロセス

を実機レベルで実証した。

同鋼板は日本精工所室蘭製作所で不純物を含むスクラップを原料とした連続鑄造材（王子製鉄製）を使って加工した。鉄鋼材料結晶粒を微細化すると強度を高めることができ、物材機構では実機製造設備による棒鋼（十八ミリ角、重量約五十キログラム）板材（板厚十八ミリ、重量約二十キログラム）を製作している。しかし造船、土木、建築などへスクラ

ップ鉄を使った資源循環材料を普及させるには板厚二十五ミリ以上の大型鋼板が求められていた。

今回、製作した厚板は数値解析シミュレーションを活用した中心部までの結晶粒が一センチ以下を実現した。今後さらに大型の鋼板の製造を進めるほか、二〇〇四年度から開始した文部科学省と国土交通省による連携プロジェクトなどに超微細粒鋼板を供給していく。

結晶粒1/10で35mm鋼板

強さ2倍 原料にスクラップ

が作
構機
材物
試

物質・材料研究機構の

井上忠信主任研究員らは25日、超微細結晶粒からなる35ミリの厚の鋼板の試作に成功したと発表した。従来の鋼の結晶粒より約10倍小さい直径1ミリの以下の結晶粒を用いる

もので、より大きな鋼板

をつくるため数値解析シミュレーションを活用した。材料が塑性変形し始める強さ（降伏強さ）は従来の2倍以上あり、今後、造船や土木、建築などの分野で利用が期待さ

れる。

製造した鋼板はスクラップ鉄が原料で、いくつかのアイデアを数値解析で検討した後、委託先の日本製鋼所室蘭製作所で大型プレス機を使って精度よく加工した。鋼板の

重量は約90キログラム。

鋼は結晶粒が小さくなるほど強度が向上する。これまでの研究で18ミリの厚、重量約20キログラムの鋼板を製造していたが、造船や土木、建築などの分野では25ミリの厚以上の大型

高強度厚鋼板が望まれており、今回は大型化を図った。技術的には板厚50ミリも可能としている。

また考案した微細粒化プロセスはスクラップ鉄からでも製造可能なことを今回、民間の設備で実証した。スクラップ鉄を原料にすると、鉄鉱石を原料とする場合に比べて原料費を安価にできるうえ、製造時の消費エネルギーや二酸化炭素排出量、設備コストの低減を

期待できる。

2004//5/26

日刊工業新聞より

物質・材料研

鉄ス ラップから 微細粒鋼板

世界初、厚板(35ミリ)製造に成功

物質・材料研究機構の超鉄鋼研究センター(センター長・長井寿氏)冶金グループの井上忠信主任研究員らは、数値解析技術を積極的に活用し、実機製造設備を用いて、従来比10分の1の直径1ミリ以下の超微細結晶粒組織からなる厚板の製造に成功した。従来の2倍以上の降伏強さを持つもので、板厚は世界初となる35ミリ、重量は約90キログラム。今回の成功により、04年度から開始されている文部科学省と国土交通省による府省連携プロジェクトに超微細粒鋼板を供給できる体制が整った。同センターでは、さらなる大型の超微細粒厚板製造に取り組む方針だ。

同センターではこれまで、微小試験片を用いた基礎実験により結晶粒微細粒化の原理を解明し、01年9月に板厚18ミリ、重量約20キログラムの鋼板製造に成功した。今回は一層の大型化を目指すために、まず精度の高い数値解析シミュレーションで大型化方案を検討。精緻な加工技術で駆使したことが今回の結果に

つながった。加工は日本製鋼所室蘭製作所に委託し、同社の実機製造設備を使用。材料は不純物を含むスクラップを原料とした連続鑄造材(王子製鉄が製造)を用いており、開発した微細粒化プロセスの応用展開性の高さも実証した。今回の試作材は同機

開発」の要望に応じ、今後供給される予定。鉄スラップのリサイクルは日本のみならず世界において今後の資源循環型社会形成や環境負荷低減において極めて重要とされる。考案した微細粒化プロセスが鉄スラップからでも製造可能なことを民間の実機製造設備で実証した意義は大きい。

2004/5/28

鉄鋼新聞朝刊より

成功に製造厚板粒細微超

超鉄鋼研究センター

世界初

物質・材料研究機構の超鉄鋼研究センター冶金グループ（井上忠信主任研究員など）は、直径1センチ以下の超微細結晶粒組織（従来鋼の約10分の1）からなり、従来の2倍以上の降伏強さを持つ厚板（板厚35ミ、重量約90キログラム）の製造に世界で初めて成功した。数値解析技術を活用し実機製造設備を用いたもので、今回は鉄スクラップを原料に使用。超微細粒組織の厚板を大型化したことで、造船、土木、建築などの分野で望まれる25ミ以上的大型高強度厚鋼板の実用化に近づいた。

同センターでは従来、微小試験片を用いた基礎実験によって、結晶粒超微細化の原理を解明し、01年に板厚19ミ、重量約20キログラムの鋼板の製造に成功した。今回は、一層の大型化をめざし、精度の高い数値解析シミュレーションで大型化方案を検討し、精緻な加工技術で実現することで今回の大型化に成功した。

加工は、日本製鋼所室蘭製作所に委託し、同社の実機製造設備で行った。不純物を含む鉄スクラップを原料とした連続铸造材（王子製鉄製）を使用した。試作材は、府省連携プロジェクト「新橋梁構造体に関する研究開発」の要望に応じて供給する予定。

同機構では00年度から、鉄スクラップからの材料開発をめざした「リサイクル鉄からの超鉄鋼化プロジェクト」を実施。世界的に、粗鋼に占める鉄スクラップ原料の割合が増え、鉄スクラップ利用の拡大は安価な原料費、製造時における消費エネルギー、二酸化炭素排出量削減、設備コスト低減などが期待できるといふ。

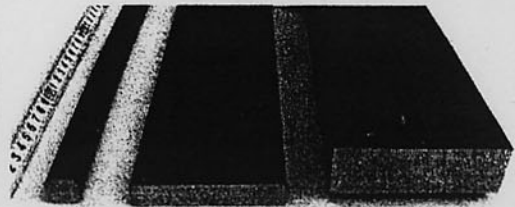
鉄スクラップからも、超微細粒化プロジェクトが製造可能なことを民間設備で実証した。今後は、超鉄鋼材料の様々な分野への利用実現に向けて、さらに大型の超微細粒厚板を開発する方針。

2004年6月2日（水）
産業新聞より

スクラップ鉄で超微細粒厚板

物質・材料研究機構が既存工場で製造に成功

Intelligence
インテリジェンス



18mm 棒鋼

18mm 厚鋼板

35mm 厚鋼板

(今回発表)

既報

スクラップを原料とした超微細粒厚板の試作

希少合金元素を使わずに、普通の合金元素の組成だけで、強さ2倍かつ寿命2倍という卓越した性能を持つ超鉄鋼材料の開発をめざす研究がある。「新世紀構造材料プロジェクト」。これに取り組んできた物質・材料研究

機構の超鉄鋼研究センター（長井寿センター長）冶金グループの井上忠信主任研究員らは、従来の約10の1の直径である1.2mm（百分の1.2）以下の超微細結晶粒組織からなり、従来の2倍前後の強さを持つ板厚35mm、重量約90kgの厚板の製造に世界で初めて成功した。しかもこの原料はスクラップ鉄だった。

鋼は多くの小さな結晶の粒の集合体であり、その結晶粒が小さくなるほど強度は向上する。一般に使用されている鋼の結晶粒は10μm以上で、1μm以下を超微細結晶粒と呼ぶ。しかし小さなサンプルで結晶粒を超微細にできても、材料全体を超微細粒にすることは別の話。特に、既存の設備能力で超微細粒試料を大型化することは極めて難しいとされてきた。

同センターでは、これまで板厚18mm、重量約20kgの鋼板の製造に成功しているが、今回は数値解析技術を積極的に活用することで、装置への負荷、組織の予測、鋼板形状という視点で超微細粒厚板を創製できる製造プロセス方案を考案。その結果板厚35mm、重量約90kg規模での結晶粒微細化を達成した。

加工は日本製鋼所室蘭製作所に委託し、同

社の実機製造設備によって行われた。超微細粒鋼における試作材の強度データを従来鋼と比較すると降伏応力で2.5倍、引張応力で1.7倍の数値が得られた。技術的には、板厚50mmも可能であり、数値解析シミュレーションの積極的利用と精度の高い加工技術のマッチングによる成果だ。

しかも今回は不純物を含むスクラップを原料とした連続铸造材（王子製鉄製）を用いており、開発した超微細粒化プロセスの応用展開性の高さも実証した。現在、世界的には毎年約8億トンの鉄鋼が生産されており、スクラップ鉄を原料としたものが約3億トンを占める。しかし日本の粗鋼生産量におけるリサイクル鉄の比率は27%（02年）で、米国の51%、イタリア64%などに比べ決して高くない。

スクラップ鉄を原料にすることで原料費を安価にでき、製造時における消費エネルギー、二酸化炭素排出量、設備コストの低減などにも波及効果が期待できる。

2004/6/15 (火)
常陽新聞

厚板鋼板強度2倍

物材機構 結晶微細化で実現

【つくば】物質・材料研究機構は、強さが従来の約二倍の厚板鋼板の製造技術を開発した。ビルや船、土木構造物に使えば、従来の半分の厚さの

鋼板で済むので、より自由な設計が可能となる。試作鋼板で性能評価を実施、メーカーと協力して五―六年後にも実用化させたい考えだ。

【つくば】物質・材料研究機構は、強さが従来の約二倍の厚板鋼板の製造技術を開発した。ビルや船、土木構造物に使えば、従来の半分の厚さの鋼板で済むので、より自由な設計が可能となる。試作鋼板で性能評価を実施、メーカーと協力して五―六年後にも実用化させたい考えだ。

鋼板で済むので、より自由な設計が可能となる。試作鋼板で性能評価を実施、メーカーと協力して五―六年後にも実用化させたい考えだ。

研究グループは二〇〇一年に厚さ一・八センチの鋼板を試作、その後、高度な計算実験技術を利用して加工条件を詰め、造船や土木、建築での使用に耐える厚板鋼板の実現に見通しを得た。「試行錯誤を積み重ねて条件を詰める従来手法では、これほどの短期間で実現するのは難しかった」（井上

がそれほどよくないスクラップを用いた製造材で、加工には日本製鋼所室蘭製作所の製造施設を使うなど、実用を強く意識している。研究グループは今後、厚さ五センチの厚板鋼板の開発に取り組む。

試作したのは厚さ三・五センチ、重さ約九十キロの鋼板。どれほどの力を加えると変形が戻らなくなるかを調べる「降伏強さ」は従来鋼板の約二・五倍の七百三十メガ（メガは百万）の七百三十メガ（メガは百万）

試作鋼板の原料は品質

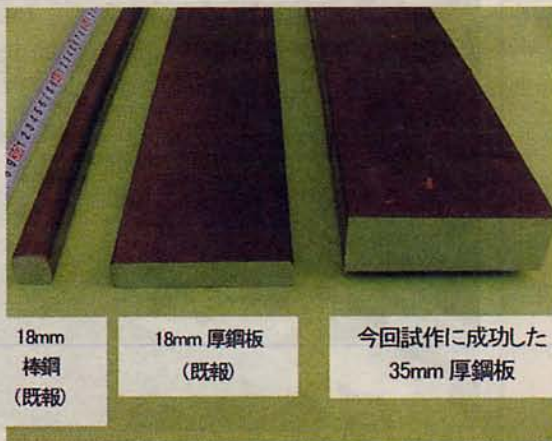
忠信主任研究員）。

橋梁

PFI委が中間報告

土木学会

土木学会建設マネジメン
ト委員会のPFI研究小委
員会(宮本和明委員長)は
2003年度の報告書をこ
のほど作成した。同委員
会のホームページから閲覧
できる。



18mm
棒鋼
(既報)

18mm 厚鋼板
(既報)

今回試作に成功した
35mm 厚鋼板

右側が開発した35mm鋼板

材料機 再 生鋼板を開発 物質研究 35ミリ超微細粒、民間設備で

スクラップ原料を使った
35ミリの超微細粒鋼板の試
作が、既存の民間の設備能
力を使って成功した。これ
まで18ミリの試作は成功し
ていたが、造船、土木、建
築などの分野では今後の資
源循環型社会に適した省資
源かつリサイクル性に優れ
た25ミリ以上の大型高強度
で加工した。

厚鋼板が望まれていたこと
が背景にある。スクラップ
を原料にした連続鋳造材を
使った。
製造プロセスは物質・材
料研究機構超鋼研究セン
ターの冶金グループが開発
し、既存の民間設備能力と
して日本製鋼所室蘭製作所

今後は様々な分野への利
用実現に向けて、さらなる
大型の試作材を作り、特性
を把握していく予定とい
う。

アビオニクス 「ハンディサーモ」発売 コンクリート浮き・剝離検査に

日本アビオニクスはコン
クリートの浮き・剝離検知
など維持管理における非破
壊検査用途に赤外線サーモ
グラフィ「ハンディサーモ
TVS-200(写真)
を11月に新発売する。
同社は従来から同用途に
は「ネオサーモ TVS-
700」などを発売してい
るが、今回のTVS-200
はより小型・軽量および
低価格化を図ったもの。
具体的には従来機よりも
200g軽量化して総重量
を1.6kgにし、屋外でも
はっきり見える半透過型方

常温溶射の 新システム開発

丸本工業所

J日が来年度の概算要求
でコスト削減への取り組み
として金属溶射や粉体塗装
など新技術の開発、実用化
を目指すことを受け、丸本
工業所(仙台市、本吉和康
社長)では常温金属溶射の
新システムを開発、営業展
開を本格化させる。
「MVメタルスプレーシ
ステムをメンテナンスに適用」を
テーマに、水切り部など腐
食しやすい範囲を限定した
採用提案を標準化し鋼構造
物のLCC算出基準にメス
を入れる、自然環境への負
荷を最小限に食い止めるた

株式会社イスマック 橋梁営業部

おんなのはし

金親 美香さん

しっかりサポートできるように



「横浜ベイブリッジなど大き
な橋を見物にいったことはあり
ましたが」と、以前は橋を特
別に意識したことはなかった。
が、昨年の入社直後、東京近郊
の橋梁建設現場に研修に出か
け、そこで「初めて橋を真下か
ら見上げた」と思い出を語る。

事務全般を担当するが、激動す
る橋梁業界の現状を把握するま
では至っていない様子。「ま
だ勉強中です」と、申し訳なさ
そうに話す。
毎朝6時起床。1時間半の通
勤だが別に苦ではない。むしろ
大変なのは弁当を用意する母親
だとか。

そこそこは遊ぶが最近では貯蓄
に精を出しているというしっか
り者。使い道は「一人暮らしの
ためです」。

「営業部員のサポートをきち
んと出来るようにしたい」と、
抱負を語った。

千葉県出身。

(佐藤智哉記者)

保全セミナー開催

「コンクリート構造物の
保守・保全セミナー」が10
月18日に福岡県建設技術情
報センターで開かれる。同
センターの新技术・新工法
講習会の一環。
内容は「橋梁床版・楕
強(スーパーホゼン)式工

法)について(山口大学濱
田純夫教授)、「アセットマ
ネジメントによる道路橋の
診断と補修・補強(九州共
立大学牧角龍憲教授)の各
講演と、コンクリート改質
材や補修システムの技術紹
介。参加無料。要申込み(福
岡県建設保全協会092-
894-7555)。



めの改良を繰り返す、技術
レベル、管理レベルの水準
を底上げし、より安定した
品質を確保する、などを提
案している。

道路橋床版防水「レジテクトWG工法」

日本道路公団試験研究所規格「防水システム性能照査試験適合仕様」適合

写真(上)
土木専用吹き
付け機TECT-01
写真(下)
舗装材接着層

写真(上)
廃材の出ないリユ
ースドラムシステム
写真(下)
超速硬化ウレタン
接着剤



超微細粒結晶厚板



8mm
棒鋼

18mm
厚鋼板

今回試作に成功した
35mm厚鋼板

超微細粒の大型試作材

物質・材料研 超鉄鋼センター

物質・材料研究機構の超鉄鋼センターは、従来の約10分の1となる直径1μm(マイクログラム)以下の超微細粒結晶組織からなり、従来比2倍以上の降伏強さを持つ板厚35ミリの、重量約90キログラムの厚板の製造に世界で初めて成功した。これまでの最高は約2年前に同センターが製造した厚さ18ミリの土木・建築分野では25ミリの以上の高強度厚板が必要とされることから開発を進めてきたもので、日本製鋼所室蘭製作所の大型プレス機を使うことで鍛造法により試作に成功した。今回の試作品は板幅が100ミリとなっているが、ここは建築用途で必要とされる200ミリ幅の製造に挑む。さらに、造船用途が必要とされる厚さ50ミリ、100ミリといった超微細粒厚板の製造を実現させたいと考えた。

今回の試作材は、スクラップを原料とした連続铸造材(スラブ)から造られた。電炉メーカーの王子製鉄でスラブを製造したスラブを日本製鋼所室蘭でプレスした。通常この種の試作では、より純度の高い鉄鉄から造られる

世界初、35ミリ厚を製造

原料にスクラップ

材料を使用中が多。その方が製造しやすいことが理由だが、今回はスクラップを使用しただけで「スクラップからでも製造できることを実証した(冶金グループの井上忠信氏)意義は大きい。

レーションで検討し、装置への負荷、組織の予測、鋼板形状という視点で製造プロセスを考案した。

2005年1月13日(木)
鉄鋼新聞朝刊より

今回の試作材は、スクラップを原料とした連続铸造材(スラブ)から造られた。電炉メーカーの王子製鉄でスラブを製造したスラブを日本製鋼所室蘭でプレスした。通常この種の試作では、より純度の高い鉄鉄から造られる