

COLLABORATION

COMMERCIALIZATION

RESEARCH

 **超鉄鋼研究センター**

ULTRA-STEEL



# 新時代のものづくりを支える基礎研究を進めるとともに、超鉄鋼の可能性を拓く、独創的な研究を展開しています。

土木・建築物や輸送機関などの構造物には、既に多くの鉄鋼材料が使われています。これからの新時代の構造物には、社会・都市基盤を支える安全性と高機能、地球環境との共存、長寿命化とメンテナンスコスト低減などの様々な要求をすべて満たすことが求められ、鉄鋼材料への期待はますます高まっています。超鉄鋼研究センターでは、鉄鋼材料を作る側と使う側の幅広い研究者・技術者と連携して、現在より優れた機能（たとえば高強度、高耐熱性、高耐食性など）を付与した鉄鋼材料すなわち「超鉄鋼」とその接合技術の研究開発と実用化に取り組んでいます。



センター長  
長井 寿

新しいものづくりの基礎研究に挑戦  
「新シーズの発掘・育成から  
商品化の要素技術まで」

超鉄鋼研究センターは、グローバルには地球環境問題など、東アジア地域には高耐震性、高耐食性などに抜本的な解決をもたらす超鉄鋼を実現するための基礎研究（材料創製、接合技術、利用要素技術など）を推進し、超鉄鋼に関する研究集会や基礎から応用までの研究開発プロジェクトをコーディネートします。

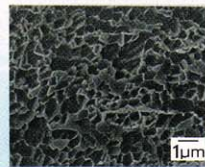
## 冶金グループ

### 高強度部品用超鉄鋼線材コイル製造法の開発

高強度部品の素材原料となる超微細粒鋼線材コイルの一貫製造技術を独自アイデアに基づき民間との連携によって開発した。これによって、今までは複雑な工程（線材軟化-部品成形-部品焼入れ-部品焼戻し）によってしか作れなかった高強度部品がこのコイルから直接部品成形して得られ、三段の熱処理の省略により環境負荷が大幅に低減される。



超鉄鋼線材コイル  
(Φ1.3mm、1km)の一部

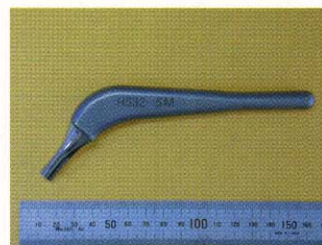


超鉄鋼線材  
(Φ6mm)  
の顕微鏡組織

## 耐食グループ

### ニッケルアレルギーフリー鋼の開発

生活に密着した安全・安心材料で、生体・医療分野への適用が期待されるニッケルアレルギーを起こさない新しいオーステナイト系ステンレス鋼を開発し、その用途開発を民間企業と共に行う。

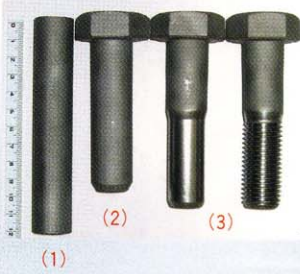


人工関節ステム

## 金相グループ

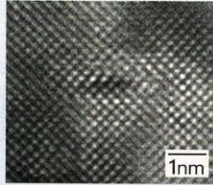
### 超高力ボルト創製とボルト接合による新鋼構造提案

遅れ破壊を克服した1800MPa超級高力ボルトを創製し、超高力ボルト接合を用いた新鋼構造設計の提案を行う。(注:従来のボルト強度限界1100MPaを大幅に更新)



プロトタイプ鋼での超高力ボルト成形プロセス(M22)

- (1) ボルト素材
- (2) 頭部成形(熱間鍛造)
- (3) ネジ部成形(冷間鍛造)

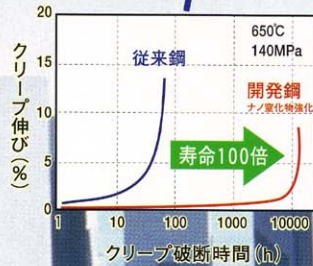
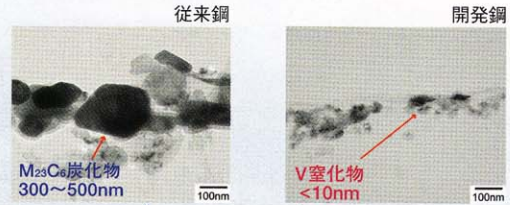


ナノサイズ析出物の利用で遅れ破壊を克服(1800MPa鋼)

## 耐熱グループ

### ナノ析出設計による650°C級耐熱鋼の開発

ナノサイズ析出物の粒子分散によって、実用9%Cr鋼の高温クリープ強度を大幅に向上させ、二酸化炭素発生削減、エネルギー資源効率の未来技術である超々臨界圧石炭火力発電の実用化促進に寄与する。



ナノ析出物によりクリープ寿命が既存鋼の100倍に延長

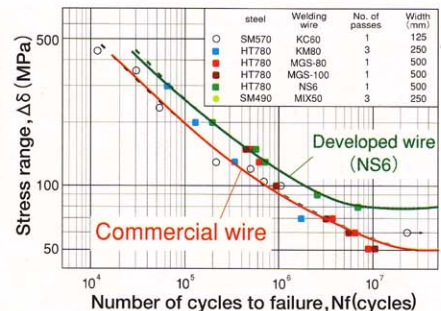
## 溶接グループ

### 溶接継手強度を抜本的に高める新溶接材料の開発

溶接継手部には引張残留応力が発生するため疲労強度が低下する。この技術問題をブレイクスルーするため、溶接入熱を低減した超狭開先溶接技術を適用しながら、引張残留応力を除去できる低変態温度溶接材料を開発し、溶接構造物の強度を上げると共に安全性を高める。



MAG溶接用低変態温度ワイヤ



継手疲労強度を2倍化

# 新しいシーズを育て、超鉄鋼フィールドを広げる活動を展開しています。

超鉄鋼研究センターは、材料を使用するユーザーとの連携や、民間企業の育成・商品化指導などを行い、超鉄鋼材料の実用化を推進しています。現在、第2期超鉄鋼プロジェクト、ミレニアム関連プロジェクト、独法成果活用プロジェクトを推進しています。さらに世界的な研究機関と協力し、講演大会などの主催、コーディネートを行うなど、国際的な超鉄鋼材料研究を先導する役割を担っています。



「独法成果活用プロジェクト」では、実用化を目指して必要な基礎研究・応用技術を産学と連携して進めています。このプロジェクトを促進する「商品化研究チーム」では、超微細粒鋼製品、新溶接線材、高窒素ステンレス製品などの商品化研究を進めています。(写真は超微細組織ネジの例)



超鉄鋼研究センターの活動をまとめた年次報告書を発行したり、超鉄鋼に関する最新の研究動向などについてわかりやすくまとめた学生向け冊子を発行するなど、幅広い広報活動を展開しています。

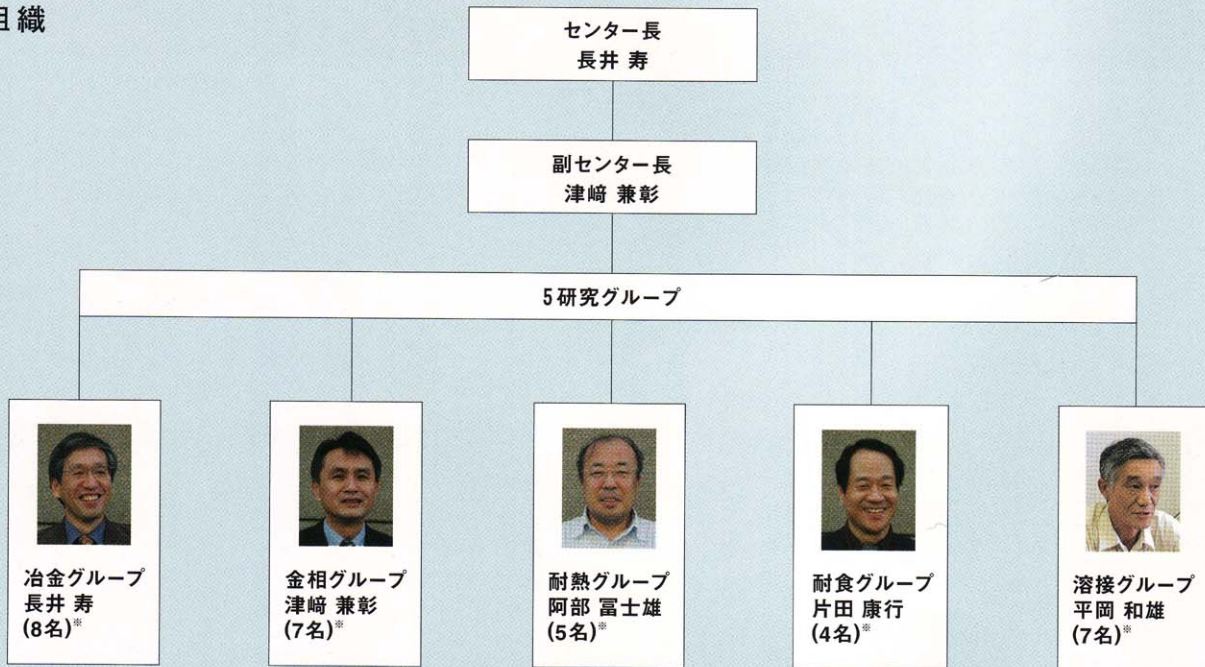


国内、海外での超鉄鋼に関する講演大会やワークショップの主催、共催を行っています。とくにワークショップでは、ユーザー側とメーカー側の研究者・技術者が議論して、情報と認識を共有する場を提供しています。



物質・材料研究機構内に超鉄鋼展示コーナーを設け、超鉄鋼製品のサンプル展示を行っています。

## ■ 組織



※ ( ) 内は、NIMS常勤職員数。その他にSTX派遣研究員、各種制度で招聘中のポスドクなどの方々に参加されており、実数総員は100名を越える。

お問い合わせ先

独立行政法人 物質・材料研究機構 超鉄鋼研究センター

〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1

TEL 029-859-2102 FAX 029-859-2101

URL: <http://www.nims.go.jp/stx-21/>

E-mail: [stx-21@ml.nims.go.jp](mailto:stx-21@ml.nims.go.jp)