

. 超鉄鋼研究センターの紹介と年間活動
(Introduction and Annual Activity of SRC)

1. センターの歴史、目的および方針
(History, Objectives, and Policy of SRC)

1-1. センターの沿革 (History of the Center)

1997年4月 フロンティア構造材料研究センターを設置
1997.4 Establishment of Frontier Research Center for Structural Materials

2001年10月 構造材料研究センターに改組
2001.10 Establishment of Research Center for Structural Materials

2002年4月 超鉄鋼研究センターを設置
2002.4 Establishment of Steel Research Center

センター長 長井 寿(2002年4月～)
Director-General, Kotobu Nagai (2002.4-)

副センター長 津崎 兼彰(2002年4月～)
Deputy Director-General, Kaneaki Tsuzaki (2002.4-)

1-2. 目的

「超鉄鋼研究センター」は、グローバルでは地球環境問題など、東アジアでは高耐震性・高耐食性などを抜本的に解決する超鉄鋼を実現するための基礎研究(設計、創製から商品化まで)を戦略的に推進し、超鉄鋼に関する国際的研究集会や重要鉄鋼プロジェクトのコーディネート機構を果たす目的で平成14年4月1日に設置されました。

1-2. Objectives

The Steel Research Center was founded on April 1, 2002 to promote the fundamental and applied research on the ultra steels that are designed to contribute towards solving global environmental problems and to develop high earthquake resistance and high corrosion resistance which are highly demanded in East Asian countries. The center also intends to serve as the coordinator for international meetings on steels and to initiate important steel projects. The following policies are set up in accordance with these missions.

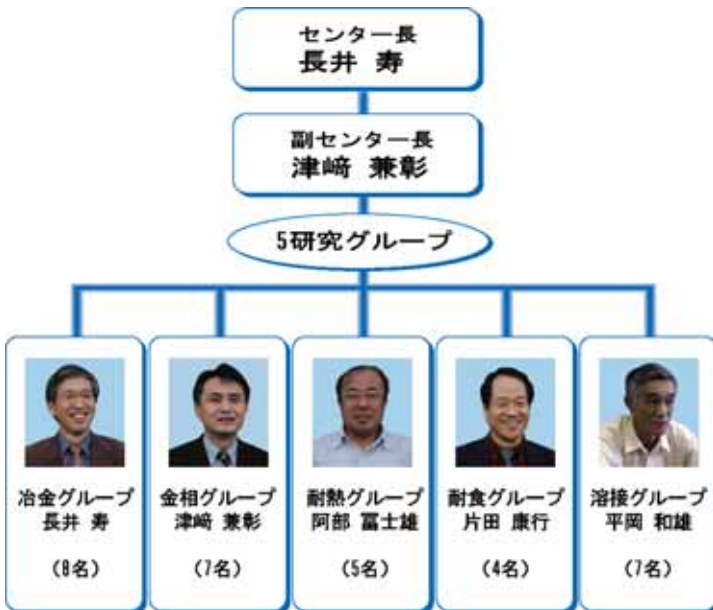
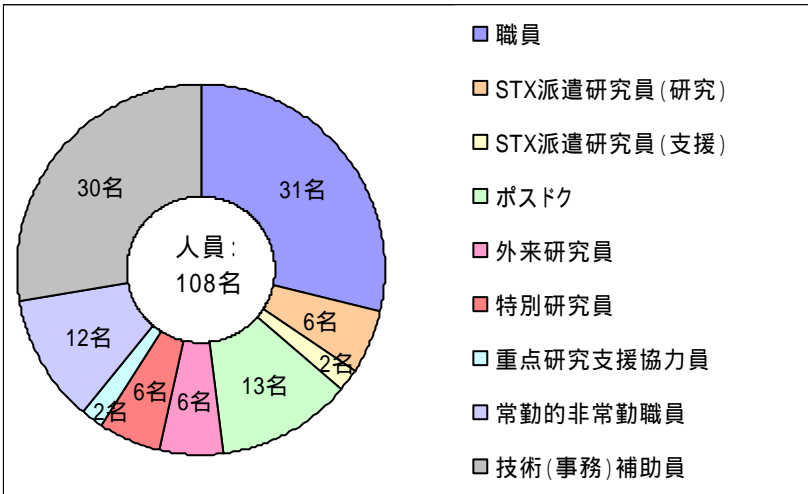
1-3. 方針

1. 国際的視野に立った研究戦略と連携戦略を基本とします。
2. 「使われてこそ材料」の精神に基づき、エンドユーザー、製品設計サイドとの連携を強化します。
3. 単に組織設計、探索にとどまらず、スパイラルダイナミズムを堅持し、「形と質を同時に造り込む」新しいものづくりの基礎研究に挑みます。
4. 産業界、学界との密接な連携のもと、それぞれの社会的責務を遂行しつつ、相互ポテンシャルを効果的有機的に結合し、新シーズの発掘・育成から商品化までの幅広い展開を図ります。
5. 国際的な視野で、鉄鋼研究の次代を担う人材の育成に寄与します。

1-3. Policy

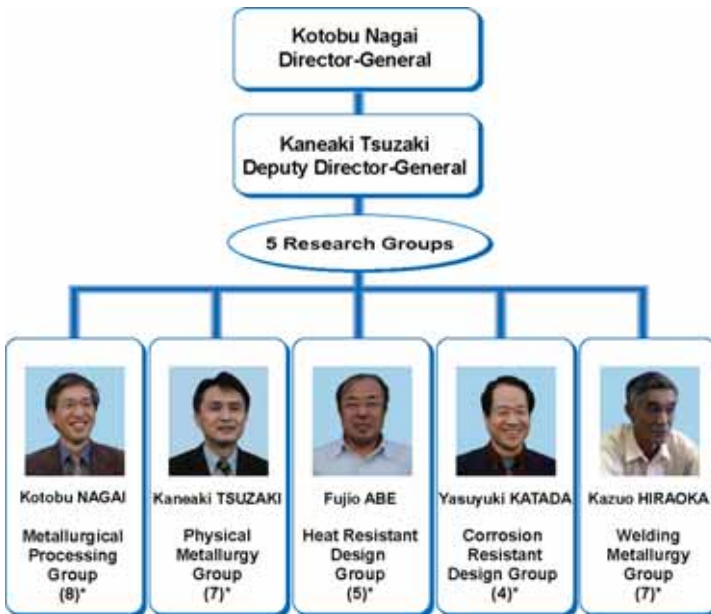
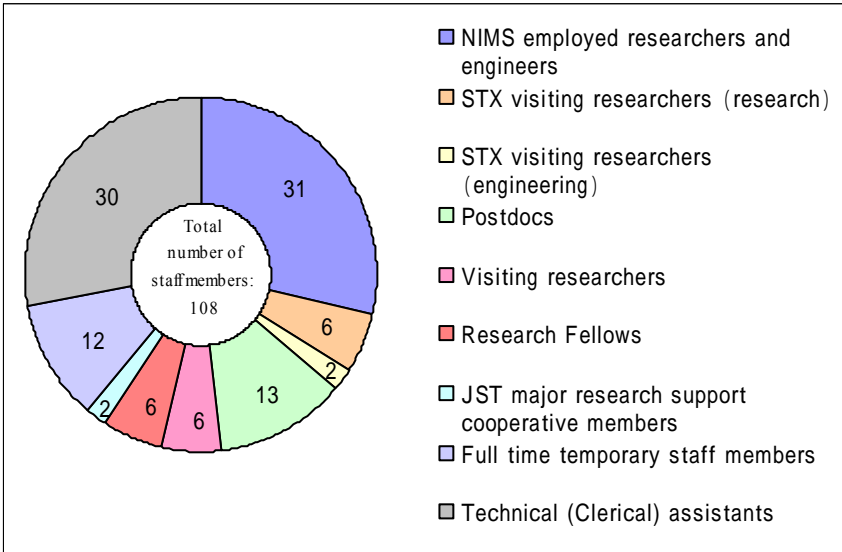
1. Promote strategic international cooperative research.
2. Promote the alliance between end users and product designers to develop steels with an industrial impact.
3. Promote the fundamental research on fabricating the structure with high reliability or quality.
4. Carry out the research from the search of the demands to the development of the final products with close collaboration between the industry and the academism.
5. Contribute towards the education and training of young scientists who will be engaged in the next generation steel research.

1-4. 組織紹介



()内は、NIMS常勤職員数。(平成16年12月現在)

1-4. Organization



*The number of full-time employed researchers is shown in parentheses. (As of 2004/12)

(a) 冶金グループ紹介

冶金グループ	安価・高性能素材創製のために、凝固、加工、熱処理における組織形成過程をモデリングと実験シミュレーションを結合して相互連携的に把握し、合金組成鈍感、不純物利用、微細組織設計制御を可能とする新プロセス構築のための設計理論と基礎知見を提供する。
--------	---

メンバー構成 (2004年1月から12月まで)

ディレクター	長井 寿
主席研究員	鳥塚 史郎
主幹研究員	花村 年裕
主幹研究員	殷 福星
主任研究員	井上 忠信
主任研究員	邱 海
研究員	小林 能直
主任エンジニア	岩崎 智
STX 派遣研究員	吉田 直嗣
STX 派遣研究員	島倉 俊輔
STX 派遣研究員	中里 浩二
特別研究員	佐久間 信夫
特別研究員	榎並 啓太郎
特別研究員	森 俊博
特別研究員	塚本 雅敏
特別研究員	村松 榮次郎
特別研究員	細田 義郎
特別研究員	田 青超
外来研究員	北井 崇貴
外来研究員	小関 尚史
外来研究員	高橋 直樹
外来研究員	坂口 琢哉
外来研究員	姜 珠姫

(a) Metallurgical Processing Group (MPG)

<p>Metallurgical Processing Group (MPG)</p>	<p>Explores design concept and fundamental understanding for novel metallurgical processing to create economical and high-performance materials through microstructure design and control. Combined process of solidification and thermo-mechanical control processing is pursued by means of combination of modeling and experimental simulation for composition-insensitive and impurity-utilizing alloys.</p>
---	--

Members of MPG (From Jan. to Dec., 2004)

Director	Kotobu NAGAI
Senior Researcher	Shiro TORIZUKA
Senior Researcher	Toshihiro HANAMURA
Senior Researcher	Fuxing YIN
Senior Researcher	Tadanobu INOUE
Researcher	Yoshinao KOBAYASHI
Senior Engineer	Satoshi IWASAKI
STX visiting researcher	Naotsugu YOSHIDA
STX visiting researcher	Shunsuke SHIMAKURA
STX visiting researcher	Koji NAKAZATO
Special Research Fellow	Nobuo SAKUMA
Special Research Fellow	Keitaro ENAMI
Special Research Fellow	Toshihiro MORI
Special Research Fellow	Masatoshi TSUKAMOTO
Special Research Fellow	Eijiro MURAMATSU
Special Research Fellow	Yoshiro HOSODA
Special Research Fellow	Qingchao TIAN
Visiting Researcher	Takayoshi KITAI
Visiting Researcher	Naoshi KOSEKI
Visiting Researcher	Naoki TAKAHASHI
Visiting Researcher	Takuya SAKAGUCHI
Visiting Researcher	Joo-Hoo KANG

ポスドク	劉 中柱
ポスドク	徐 平光
ポスドク	金 漢洙
ポスドク	趙 明純
ポスドク	Venkata Surya Narayana Murty SUSARLA
ポスドク	曹 財榮

重点研究支援協力員	黒田 秀治
-----------	-------

特定分野業務員	檜原 高明
特定分野業務員	藤原 昌樹
特定分野業務員	小林 正樹

技術補助員	山本 重男
技術補助員	中村 佳右
技術補助員	竹内 俊博
技術補助員	柳澤 勇治
技術補助員	野澤 智子
技術補助員	土谷 悦子
技術補助員	本木 悦子
技術補助員	坂巻 育子
技術補助員	櫻井 敦子
技術補助員	黄 蘭
技術補助員	Elena BULGAREVICH
技術補助員	鈴木 仁
技術補助員	金堂 大介

事務補助員	青山 祐子
事務補助員	宝野 純子
事務補助員	岡田 ひろみ
事務補助員	谷 真知子
事務補助員	山中 律子

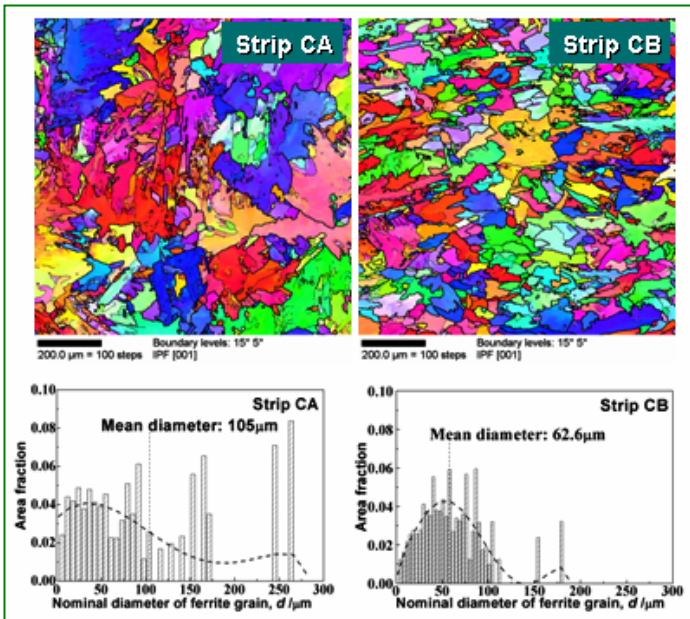
1. センターの歴史、目的および方針
(History, Objectives, and Policy of SRC)

Post-Doc	Zhongzhu LIU
Post-Doc	Pingguang XU
Post-Doc	Han-Soo KIM
Post-Doc	Ming-Chun ZHAO
Post-Doc	Venkata Surya Narayana Murty SUSARLA
JST major research support cooperative staff	Shuji KURODA
Special Technical Staff	Takaaki HIBARU
Special Technical Staff	Masaki FUJIWARA
Special Technical Staff	Masaki KOBAYASHI
Technical Staff	Shigeo YAMAMOTO
Technical Staff	Yoshisuke NAKAMURA
Technical Staff	Toshihiro TAKEUCHI
Technical Staff	Yuji YANAGISAWA
Technical Staff	Tomoko NOZAWA
Technical Staff	Etsuko TSUCHIYA
Technical Staff	Etsuko MOTOKI
Technical Staff	Ikuko SAKAMAKI
Technical Staff	Atsuko SAKURAI
Technical Staff	Huang LAN
Technical Staff	Elena BULGAREVICH
Technical Staff	Jin SUZUKI
Technical Staff	Daisuke KINDO
Secretary	Yuko AOYAMA
Secretary	Junko HONO
Secretary	Hiromi OKADA
Secretary	Machiko TANI
Secretary	Ritsuko YAMANAKA

不純物を含むストリップキャスト鋼材の組織解析 *Microstructure Analysis of Strip-Cast Steels with Impurities*

ストリップキャストリングはニアネットシェイブ casting プロセスとして開発されているが、従来のスラブ casting より200倍以上の凝固・冷却速度をもつことから魅力的な組織制御プロセスとして注目されている。リサイクル鉄の超鉄鋼化の研究プロジェクトにおいて、ストリップキャストリングプロセスで創製した不純物を含む鋼材の組織解析や材料性質評価を行っている。

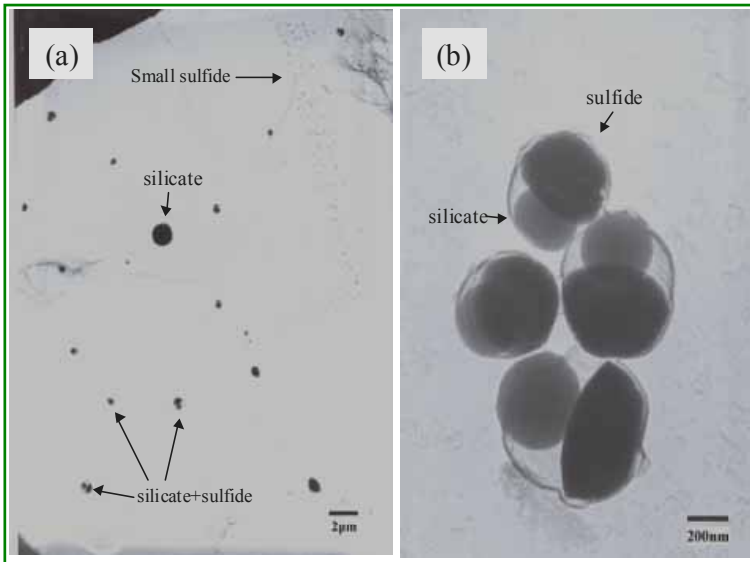
MPG has investigated the possibility of impurity utilization in steels through the topmost rapid solidification and cooling process of strip casting. A finer microstructure with a random orientation in the P added steel and very small precipitates including Cu_2S were obtained and found to be beneficial for the mechanical properties of the impurity steel.



リン添加によるストリップキャスト材組織における結晶方位や結晶粒径の変化のEBSD解析

EBSD analysis of grain size and orientation in the strip-cast microstructure of steels with P addition
P. Xu, F. Yin, K. Nagai: Materials Transactions, 45(2004), 447-456

1. センターの歴史、目的および方針
(History, Objectives, and Policy of SRC)



Cu添加によるストリップキャスト材における介在物の微細化のTEM解析

TEM observation of the inclusions in the strip-cast microstructure of steels with Cu addition
Z. Liu, Y. Kobayashi, K. Nagai: Materials Transactions, 45(2004), 479-487

(b) 金相グループ紹介

金相グループ	<p>実用強度を高める材料設計指針を提供するため、加工・熱処理による組織形成過程の明確化、マルテンサイト組織を中心とした微細複相組織の解析と強度発現機構の解明、水素脆化機構の明確化と安全性評価パラメータの提示、加工性と靱性を確保するための理想組織像の提示を行う。</p>
--------	---

メンバー構成 (2004年1月から12月まで)

ディレクター	津崎 兼彰
主幹研究員	坂井 義和
主幹研究員	足立 吉隆
主任研究員	原 徹
主任研究員	秋山 英二
主任研究員	村山 光宏
主任研究員	木村 勇次
主任研究員	大村 孝仁
STX 派遣研究員	松門 克浩
STX 派遣研究員	高知 琢也
特別研究員	板垣 孟彦
ポスドク	李 金許
ポスドク	韋 富高
ポスドク	Andrey BELYAKOV
ポスドク	王 毛球
ポスドク	Oleg SITDIKOV
ポスドク	Thiyagarajan SUNDARARAJAN
技術補助員	広田 ゆり子
技術補助員	佐藤 直子
技術補助員	堀 洋子
技術補助員	荒木 玲子
技術補助員	那須 有利子
事務補助員	小林 明美
事務補助員	片山 恵美

(b) Physical Metallurgy Group (PMG)

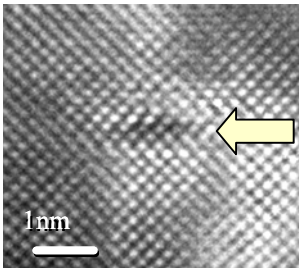
Physical Metallurgy Group (PMG)	The mission of the group is to provide the microstructural guideline for enhancing the practical strength of materials without sacrificing their safety factors. The research programs are focused on the areas: design of microstructures, in particular the ultra-fine grained multi-phase martensitic microstructures that assure enough workability, toughness and application safety; mechanism of hydrogen embrittlement; safety evaluation.
---------------------------------	--

Members of PMG (From Jan. to Dec., 2004)

Director	Kaneaki TSUZAKI
Senior Researcher	Yoshikazu SAKAI
Senior Researcher	Yoshitaka ADACHI
Senior Researcher	Toru HARA
Senior Researcher	Eiji AKIYAMA
Senior Researcher	Mitsuhiro MURAYAMA
Senior Researcher	Yuuji KIMURA
Senior Researcher	Takahito OHMURA
STX visiting researcher	Katsuhiko MATSUKADO
STX visiting researcher	Takuya KOCHI
Research Fellow	Takehiko ITAGAKI
Post-Doc	Jinxu LI
Post-Doc	Fu-Gao WEI
Post-Doc	Andrey BELYAKOV
Post-Doc	Maoqui WANG
Post-Doc	Oleg SITDIKOV
Post-Doc	Thiyagarajan SUNDARARAJAN
Technical Staff	Yukiro HIROTA
Technical Staff	Naoko SATO
Technical Staff	Yoko HORI
Technical Staff	Reiko ARAKI
Technical Staff	Yukiro NASU
Secretary	Akemi KOBAYASHI
Secretary	Emi KATAYAMA

超高力ボルト創製とボルト接合による新鋼構造提案
The new steel structure proposal by a super-high strength bolt invention and bolt junction

- 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)
- 遅れ破壊特性の評価を行い、応力集中部に集積した水素と局所の応力との関係が遅れ破壊発生に及ぼす効果について明らかにする。
- 大気腐食環境下での高強度ボルトへの水素侵入と遅れ破壊発生確率を、つくばおよび沖縄の暴露サイトにおいて調査する。(NIMS-建築研究所-日本鉄鋼連盟との共同研究「超高力ボルトの性能評価法の開発」)
- Developing high strength bolts that are over 1800 MPa that are resistant to delayed fracture and proposing a new steel construction design using an ultra high strength fastener. (Note: The targeted strength level has been updated to a much higher strength limit than the 1100 MPa of conventional bolts.)
- Evaluation of delayed fracture property, and clarifying the effect of the relation between accumulated hydrogen at stress concentration region and local stress on the initiation of delayed fracture.
- Investigation of hydrogen intrusion into high strength bolts and probability of delayed fracture occurrence under atmospheric corrosion condition at exposure sites in Tsukuba and Okinawa. (Cooperative research with Building Research Institute and The Japan Iron and Steel Federation, “Development of evaluation method for performance of ultra-high strength bolts”)



ナノサイズ析出物の利用で遅れ破壊を克服
(1800MPa鋼)

Overcoming delayed fracture by utilizing
nano scale precipitates
(1800 MPa steel)



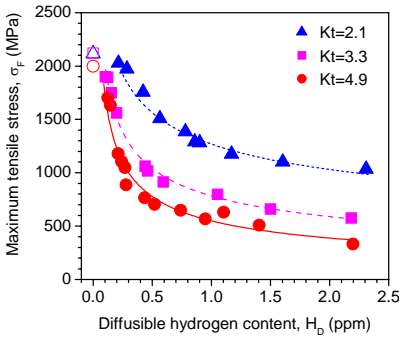
プロトタイプ鋼での超高力ボルト成形
プロセス(M22)

(1) ボルト素材 (2) 頭部成形 (3) ネジ部成形

Bolt formation process of high strength bolt (M22) in
prototype steel

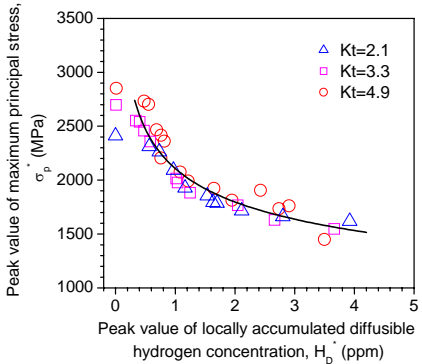
(1) raw material
(2) head forming
(3) thread forming

1. センターの歴史、目的および方針
(History, Objectives, and Policy of SRC)



水素チャージした環状切り欠き棒状試験片 (1300 MPa Cr-Mo steel)の最大引っ張り強さのKt依存性

Effect of Kt on the maximum tensile strength of circumferentially notched round bar specimens charged with hydrogen. (1300 MPa Cr-Mo steel)

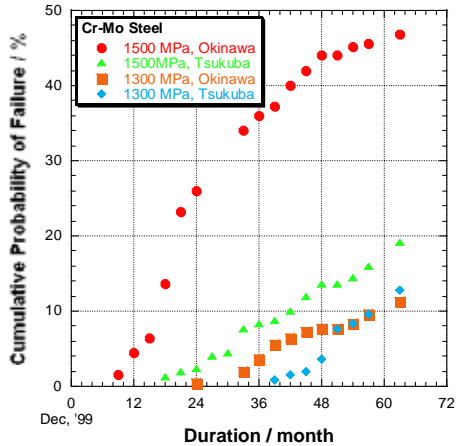


Ktの値に関係なく、破断応力は最大主応力のピーク値と局所の水素濃度により決定 (図中の各点はそれぞれ左図に対応)

Irrespective of Kt value, fracture stress is determined by peak value of maximum principal stress and local hydrogen concentration. (Data points in this figure are corresponding to the data points in the left figure.)



つくばの建築研究所内で暴露中の締結した高強度ボルト
Fastened high strength bolts exposed at Building Research Institute in Tsukuba.



高強度ボルトの遅れ破壊確率の強度レベルおよび暴露サイトへの依存性

Dependence of delayed fracture probability of high strength bolts on strength level and exposure site.