

平成 10年度

# フロンティア構造材料研究センター プログレスレポート



科学技術庁 金属材料技術研究所  
フロンティア構造材料研究センター

構造材料のブレークスルーを目指す

→ STX-21 プロジェクト

平成 10年度

# フロンティア構造材料研究センター プログレスレポート

科学技術庁 金属材料技術研究所

フロンティア構造材料研究センター

STX-21 とは？

新世紀構造材料（超鉄鋼材料）の英語訳、Structural Materials for the 21st Century を略したもの。  
ST には Science & Technology の意味も重ねてある。X は未知のものをいくつも生み出すイメージを表す。

# 目 次

## まえがき

## 第 1 部 平成 1 0 年度の研究

1 . センターの概況	1
2 . フェライトを母相とする一般溶接構造用鋼の高度化に関する研究	
1 ) 8 0 キロ鋼の研究展開	6
2 ) 強加工硬化オーステナイトからの微細フェライト粒組織の形成	8
3 ) 平面ひずみ強圧縮加工で生ずるひずみ分布の数値解析とフェライト粒径	10
4 ) 高強度微細フェライト組織の創製における P 添加の効果	12
5 ) マルテンサイトの温間加工による等軸微細フェライト粒組織の創製	14
6 ) メカニカルミリング鉄粉末を利用した酸素鋼の創製	16
7 ) 固形成形したMM鉄粉 ( 酸素鋼 ) の引っ張り特性に及ぼす酸素量の影響	18
8 ) 超細粒高張力鋼板のスポット溶接特性	20
9 ) 超細粒鋼の溶接熱影響部	22
1 0 ) Si - Mn 鋼における凝固晶出物による 粒生成促進と 粒成長抑制	24
1 1 ) 低変態温度溶接材料を用いた角回溶接継手の疲労強度向上	26
1 2 ) 画像分光法によるレーザ誘起プラズマの高速状態計測	28
1 3 ) 超狭開先 G M A 溶接プロセスシミュレーションシステム	30
1 4 ) 位相制御型超狭開先 G M A 溶接の提案	32
1 5 ) 溶接部近傍の熱履歴予測のための溶融池内の熱分布の解明	34
1 6 ) 裏波ビードの凝固直後からのひずみのその場測定	36
1 7 ) 強磁性材料表面の高精度探傷	38
3 . 1 5 0 キロ超級高強度鋼の高性能化に関する研究	
1 ) 1 5 0 超級高強度鋼の研究展開	42
2 ) 加工熱処理による焼戻しマルテンサイトの旧 粒界炭化物組織の制御	44
3 ) 遅れ破壊特性評価法の検討	46
4 ) ナノスケール粒界解析技術の確立	48
5 ) 構造材料の力学特性と微細組織	50
6 ) ナノインデンテーション技術の確立	52
7 ) A F M 超微小硬さ試験によるベイナイト鋼の強度特性の解析	54

8) EBSDによる疲労変形組織の観察	56
9) 高強度鋼の長期疲労における内部破壊	58

#### 4. 長時間組織安定化によるフェライト系耐熱鋼の高性能化に関する研究

1) 耐熱鋼の研究展開	62
2) Ir添加によるマルテンサイト組織の長時間安定化	64
3) L <sub>10</sub> 型規則相によるフェライト系耐熱鋼の強化	66
4) 耐酸化性に優れた高強度フェライト系耐熱鋼の材料設計に関する基礎検討	68
5) 高Crフェライト鋼中MXの長時間安定化	70
6) 高温脆性材料のクリープき裂成長挙動	72
7) 高Crフェライト鋼の溶接熱影響部再現熱処理材のクリープ破断特性	74
8) Si-Ti, Si-Y複合添加による高Crフェライト鋼の耐酸化性の向上	76
9) フェライト鋼のクリープ特性に及ぼす固溶元素の効果	78
10) 加速クリープ試験によるクリープ強度特性評価	80
11) 高強度フェライト系耐熱鋼の長時間クリープ強度特性に及ぼすミクロ組織変化の	
12) 9Cr鋼のクリープ強度に及ぼすW-Moバランスの効果	82
13) 長時間実機使用した2.25Cr-1Mo鋼のクリープ変形挙動	84
14) Mod. 9Cr-1Mo耐熱鋼のクリープ疲労特性	86
15) SUS304H鋼の長時間クリープ中の析出物組成変化	90

#### 5. 構造用鋼の海洋環境における耐久性向上に関する研究

1) 耐食鋼の研究展開	94
2) コールドクルーシブル浮揚溶解法によるSUS316Lの脱リン	96
3) 耐海水性ステンレス鋼の開発-2	98
4) 高速フレーム溶射した316Lステンレス鋼皮膜の耐食性	100
5) 鉄錆成長過程のAFM観察	102
6) SPMによる皮膜特性評価の試み	104
7) 塩化物を含む乾湿繰り返し環境における鉄さび形成挙動	106
8) 新型複合サイクル試験装置による金属腐食の評価	108
9) 高精度大気腐食試験場における大気腐食機構の解明	110

## 第2部 研究活動状況

### 1. 産学官連携

1.1 所外委員と連携して開催した委員会の開催状況	113
1.1.1 フロンティア研究推進委員会委員名簿	114
1.1.2 フロンティア企画調整委員会委員名簿	115
1.1.3 スパイラル研究作業委員会 80キロ研究作業分科会担当専門委員名簿	116
1.1.4 スパイラル研究作業委員会 150キロ研究作業分科会担当専門委員名簿	117
1.1.5 スパイラル研究作業委員会 耐熱鋼研究作業分科会担当専門委員名簿	118
1.1.6 スパイラル研究作業委員会 耐食鋼研究作業分科会担当専門委員名簿	119
1.2 所外と協力して開催した研究集会	120
1.2.1 第3回超鉄鋼ワークショップ	120
1.2.2 第2回大阪大学/金属材料技術研究所 溶接・接合研究集会	125
1.3 所外の講師を招いて開催した講演会	128
1.4 客員研究官の招聘	130
1.5 当センターに招聘・派遣された研究者等	132
1.5.1 招聘型任期付研究員	132
1.5.2 任期付任用職員	132
1.5.3 構造材料特別研究員	132
1.5.4 特別流動研究員	133
1.5.5 科学技術特別研究員	134
1.5.6 STAフェロー	134
1.5.7 上記以外の制度により招聘された研究者等	135
1.5.8 外来研究員	135
1.5.9 重点研究支援協力員	136
1.6 学協会等と連携して行った調査研究	137

### 2. 研究発表

2.1 発表件数	138
2.2 誌上発表	139

<b>3 . 特許</b>	
3.1 国内特許出願	142
3.2 国外特許出願	142
<b>4 . 栄誉</b>	
4.1 受賞	143
<b>5 . 広報</b>	
5.1 主な来訪者	144
5.2 新聞等掲載記事一覧	146
5.3 刊行物	148
<b>第3部 センターの現況</b>	
<b>1 . 組織</b>	
1.1 組織図	149
1.2 組織構成	150
<b>2 . 予算</b>	151
<b>3 . 新設備主要研究設備</b>	152