

平成9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 9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 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9年度の研究

### 1. センター概要

新世紀構造材料研究プロジェクトの概要 .....	1
--------------------------	---

### 2. スパイラル研究概要

1) 800MPa級フェライト - パーライト溶接構造用鋼への挑戦 .....	9
2) 1500MPa超級マルテンサイト鋼への挑戦 .....	13
3) 650級フェライト系耐熱鋼への挑戦 .....	17
4) 構造物のトータルライフコストの低減化をめざした耐海水鋼への挑戦 .....	21

### 3. フェライトを母相とする一般溶接構造用鋼の高強度化に関する研究

1) 未再結晶オーステナイト域大圧下 - 制御冷却によるSi-Mn鋼フェライト組織の微細化 .....	26
2) マルテンサイトの加工・再結晶による低炭素鋼フェライト組織の微細化 .....	28
3) 凝固晶出物による粒内変態制御 (急冷、過冷凝固によるTi酸化物の均一微細分散) .....	30
4) CO <sub>2</sub> レーザ溶接におけるプラズマの挙動と吸収特性 .....	32
5) 溶接部溶融凝固域のひずみのモニタリング .....	34
6) アーク入熱密度分布制御による超狭開先アーク溶接の試み .....	36
7) 溶接施工シミュレーションシステム .....	38
8) 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 .....	40
9) 超音波伝播シミュレーションの材料評価への応用 .....	42
10) 金属微視組織中のすべり変形と転位蓄積のメゾレベル解析 .....	44
11) Se Cant法を用いた微細フェライト - パーライト鋼の特性予測 .....	46

### 4. 150キ口超級高強度鋼の高性能化に関する研究

1) 遅れ破壊特性に優れた新マルテンサイト組織 .....	50
2) 高強度鋼の高サイクル疲労における内部き裂発生と組織制御 .....	52
3) ナノ粒界解析法の開発及び遅れ破壊評価法の確立 .....	54
4) 高強度鋼における長期疲労特性の向上指針の確立 .....	56
5) APFIMによるパーライト鋼線の微細組織解析 .....	58
6) PH17-4 ステンレス鋼の中温度領域における時効による相分離と析出 .....	60

7) AFM超微小押し込み試験機の開発と力学特性評価法の確立	62
8) AFM超微小押し込み試験技術の鉄鋼材料と薄膜への応用	64
9) 鉄系高剛性材料の基礎的検討	66

## 5. 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) 長時間安定マルテンサイト組織の設計	70
2) マルテンサイト組織の長時間安定化元素の探索	72
3) 鉄基粒子分散合金の創製	74
4) 多層盛溶接した 2.25Cr-1Mo 鋼のクリープ破断特性と大形溶接継手の HAZ 組織	76
5) 溶接部のクリープひずみ分布測定	78
6) 耐酸化性を考慮した高 Cr フェライト鋼の材料設計	80
7) 基底クリープ強度概念に基づく 9-12Cr 鋼のクリープ強度評価	82
8) 2.25Cr-1Mo 鋼の長時間応力リラクゼーション及びクリープ変形挙動	84
9) クリープ変形特性解析による長時間クリープ強度の加速評価	86
10) 9-12% Cr 耐熱鋼のクリープ疲労特性	88

## 6. 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) 金属表面の吸着水観察	92
2) 鉄酸化細菌の活性度に及ぼす腐食の影響	94
3) ケルビンプローブによるガルバニック腐食の測定	96
4) 塩化物を含む大気腐食環境における鉄さびの形成機構	98
5) 大気環境における有機塗膜の劣化過程	100
6) 高速ガス炎溶射皮膜の残留応力発生過程	102
7) 耐海水性ステンレス鋼の開発 - 耐すき間腐食性に及ぼす N 及び清浄化の影響 -	104
8) 浮遊溶解による溶融金属の精製	106
9) 鋼材の大気腐食試験結果の収集法	108

## 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等の開催状況	111
1.1.1 フロンティア研究推進委員会委員名簿	112
1.1.2 フロンティア企画調整委員会委員名簿	113
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	114

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	115
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	116
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	117
1.2	所外と協力して開催した研究集会	118
	1.2.1 第2回超鉄鋼ワークショップ	118
	1.2.2 第1回大阪大学接合科学研究所研究集会	120
1.3	所外の講師を招いて開催した講演会	121
1.4	客員研究官の招聘	125
1.5	当センターに招聘・派遣された研究者等	127
	1.5.1 招聘型任期付研究員	127
	1.5.2 任期付任用職員	127
	1.5.3 構造材料特別研究員	127
	1.5.4 特別流動研究員	128
	1.5.5 科学技術特別研究員	129
	1.5.6 S T A フェロー	129
	1.5.7 上記以外の制度により招聘された研究者等	130
	1.5.8 外来研究員	130
	1.5.9 重点研究支援協力員	131
1.6	学協会等と連携して行った調査研究	132
2.	研究発表	
2.1	研究発表件数	133
2.2	誌上发表	134
3.	特許出願	
3.1	出願	139
4.	栄誉	
4.1	受賞	140
5.	広報	
5.1	主な来訪者	142
5.2	新聞等掲載記事一覧	144
5.3	刊行物	146

6. 評価	
6.1 事前評価報告書	147

### 第3部センターの現況

1. 組織	153
1.1 組織図	153
1.2 組織構成	154
2. 予算	155
3. 新設主要研究設備	156