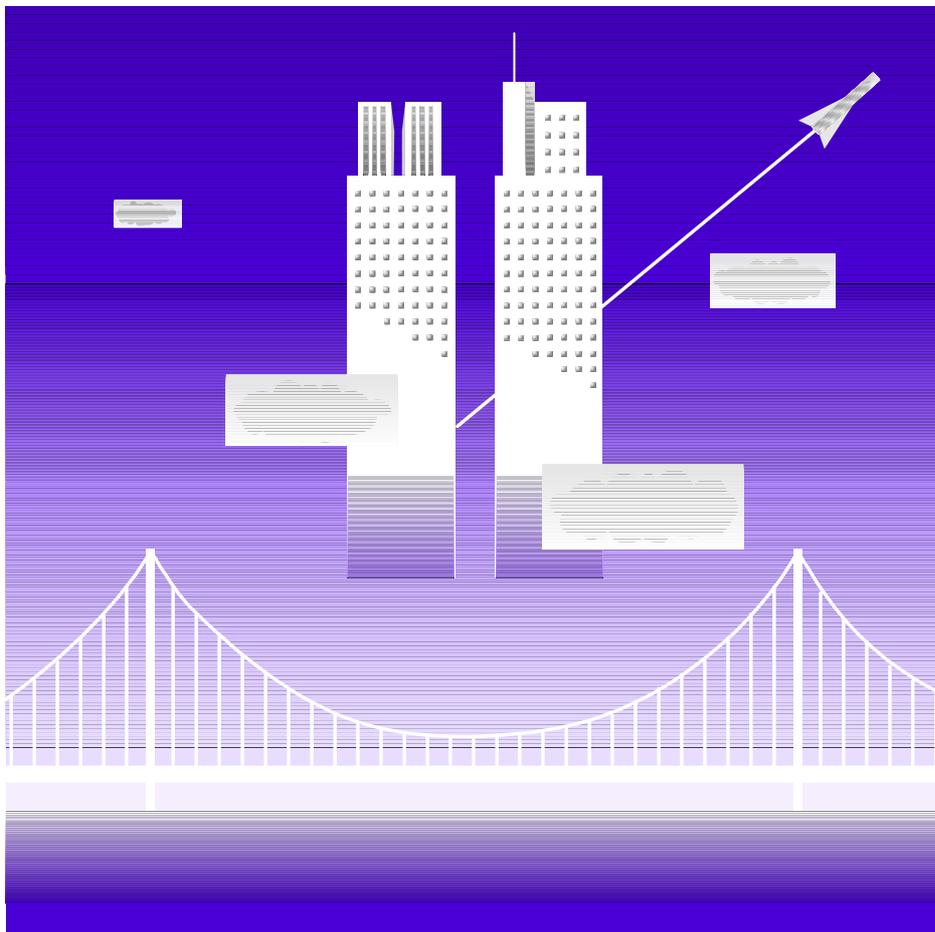


# 平成11年度 フロンティア構造材料研究センター プログレスレポート



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11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11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強度化に関する研究	
1) 800MPa級超微細フェライト粒組織鋼の創製と接合研究 .....	6
2) フェライト変態による微細粒組織形成 .....	8
3) 塑性変形されたオーステナイトの粒界から生成するフェライト粒の大きさ、形、方位 .....	10
4) 温間溝ロール圧延による超微細フェライト粒低炭素鋼棒材の創製 .....	12
5) 超微細組織を有するフェライト低炭素鋼棒材のシャルピー衝撃試験 .....	14
6) 温間シース圧延によるMM鉄粉末の高強度丸棒固化成形体の作製 .....	16
7) Effects of Strain Rate and Temperature on Dynamic Recrystallization for AISI304 Stainless Steel .....	18
8) 超細粒鋼の溶接熱影響部の軟化挙動 .....	20
9) 超細粒鋼の高周波抵抗溶接 .....	22
10) 低入熱接合用皮膜と接合施工技術 .....	24
11) オーバーマッチ溶接継手引張強度の数値解析的評価 .....	26
12) 界面力学に基づく接合継手の強度評価パラメータ .....	28
13) 箱断面溶接構造部材の疲労強度向上 - マルテンサイト変態膨張を利用し圧縮残留応力を導入 - .....	30
14) 低変態温度溶接材料を用いた溶接継手の特性 - 低温割れ感受性の評価 - .....	32
15) 超狭開先GMA溶接プロセスシミュレータの開発 - 過渡的応答特性について - .....	34
16) 20kWCO <sub>2</sub> レーザ溶接の基本的特性 .....	36
17) アーク溶接途上のひずみのその場測定 .....	38
18) Ultrasonic Imaging of Weld Metal Using Simplified Ultrasonic CT .....	40
3. 150キロ超級高強度鋼の高性能化に関する研究	
1) 1500MPa超級高強度鋼の高性能化に関する研究 .....	44
2) 結晶粒微細化は遅れ破壊特性に効果があるか? .....	46
3) き裂発生水素量による遅れ破壊特性評価法の検討 .....	48
4) 鋼材への水素侵入挙動の評価と水素分布観察 .....	50
5) オースフォーム処理を行った高強度炭素鋼の炭化物組織と遅れ破壊特性 .....	52
6) オースフォーム処理を行ったFe-Mn-C鋼の炭化物の形態と結晶学 .....	54
7) 原子間力顕微鏡による焼戻しマルテンサイト鋼組織のキャラクタリゼーション .....	56
8) マルテンサイト鋼のナノスケール力学特性評価 .....	58

9)	ナノ硬さ技術の開発と応用	60
10)	微細フェライト鋼のスポット溶接部のナノ硬さ測定	62
11)	オーステナイト系ステンレス鋼の疲労特性および組織に及ぼす窒素・モリブデン複合添加の効果	64
12)	内部疲労き裂発生機構の検討	66
13)	高強度鋼のギガサイクル疲労特性	68
14)	超音波疲労試験技術 - $10^{10}$ 回疲労特性を1週間で求める -	70
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)	耐熱鋼の研究状況	74
2)	"析出硬化型高Crフェライト系耐熱鋼の長時間クリープ変形特性	76
3)	高Crフェライト鋼微小析出物中Bの同定	78
4)	Ti添加9Cr鋼のフェライト相形成と炭化物固溶に及ぼす高温熱処理の影響	80
5)	高Crフェライト系耐熱鋼のMX析出挙動	82
6)	高Crフェライト系耐熱鋼のクリープ変形挙動とMX炭窒化物の高温安定性	84
7)	9Cr鋼の遷移域におけるクリープ変形挙動のW-Moバランスの効果	86
8)	高Crフェライト鋼のクリープ強度に及ぼす析出の影響	88
9)	Fe-Ni-Co系Cフリーマルテンサイト合金のクリープ特性	90
10)	9Cr W鋼中の析出物粗大化の速度過程	92
11)	フェライト鋼のクリープ特性に及ぼす固容元素の効果	94
12)	フェライト鋼の応力リラクセーション挙動解析による組織安定性評価	96
13)	改良9Cr 1Mo鋼のクリープ変形に伴う不均一回復と析出物の変化	98
14)	高Crフェライト系耐熱鋼のクリープ変形に伴う材質劣化	100
15)	高Crフェライト鋼溶接継手の高温強度	102
16)	2.25Cr-1Mo鋼溶接部の時効に伴う硬さ分布の変化	104
17)	316FR鋼溶接金属のクリープ特性	106
18)	高温水蒸気雰囲気での高Cr耐熱鋼の水蒸気酸化挙動	108
19)	フェライト系及びオーステナイト系耐熱鋼のクリープ疲労寿命特性	110
20)	SUS304H鋼の長時間クリープ中の硬さ変化に及ぼす微細組織の影響	112
21)	SUS304のクリープ速度 - 時間曲線に及ぼす応力および温度の影響	114
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)	耐食鋼研究の展開	118
2)	高窒素オーステナイト系ステンレス鋼の溶接性と窒化物析出挙動	120
3)	海水中におけるステンレス鋼の腐食におよぼすバイオフィルムの影響	122
4)	窒素含有オーステナイト系ステンレス鋼の電気化学的挙動	124
5)	耐海水性ステンレス鋼の開発 - 3 - 窒素添加オーステナイト系ステンレス鋼の耐食性に関する微視的研究 -	126
6)	耐海水性ステンレス鋼の開発 - 3 - 超高窒素・高潔浄オーステナイト系ステンレス鋼の創製 -	128
7)	コールドクルーシブル浮揚溶解法によるSUS316Lの脱リン挙動	130

8 ) 高精度屋外腐食試験場での大気腐食過程のその場測定 .....	132
9 ) 海浜耐候性鋼の成分設計思想.....	134
1 0 ) 短期間暴露における純鉄と普通鋼の大気腐食挙動の違い .....	136
1 1 ) 純鉄の大気腐食機構.....	138
1 2 ) HVOF溶射粒子の挙動と皮膜の性質 .....	140
1 3 ) SPMによる金属表面電気抵抗の測定 .....	142
1 4 ) インターネットを利用した金材研腐食データベースの構築 .....	144
1 5 ) 新しい促進試験方法による金属腐食の評価 .....	146
1 6 ) 炭素鋼および低合金鋼さび層のイオン選択透過性 .....	148

## 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	151
1.1.1 フロンティア研究推進委員会委員名簿	152
1.1.2 フロンティア企画調整委員会委員名簿	153
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	154
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	155
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	156
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	157
1.2 所外と協力して開催した研究集会	158
1.2.1 第4回超鉄鋼ワークショップ	158
1.2.2 第3回大阪大学/金属材料技術研究所 溶接・接合研究集会	164
1.3 所外の講師を招いて開催した講演会	167
1.4 客員研究官の招聘	170
1.5 当センターの研究に参画された招聘・派遣研究者等	173
1.5.1 招聘型任期付研究員	173
1.5.2 若手育成型任期付研究員	173
1.5.3 任期付任用職員	173
1.5.4 構造材料特別研究員	173
1.5.5 特別流動研究員	175
1.5.6 科学技術特別研究員	175
1.5.7 STAフェロー	175
1.5.8 上記以外の制度により招聘された研究者等	176
1.5.9 外来研究員	176
1.5.10 重点研究支援協力員	177
1.6 学協会等と連携して行った調査研究	179

### 2. 研究発表

2.1 研究発表件数	180
2.2 誌上研究発表	181

### 3. 特許

3.1 国内特許出願	188
3.2 国外特許出願	189

### 4. 栄誉

4.1 受賞	190
--------	-----

5 . 広報	
5.1 主な来訪者 .....	191
5.2 新聞等掲載記事一覧 .....	192
5.3 刊行物 .....	193
5.4 STX-21 ニュース目次一覧 .....	194
6 . 評価	
6.1 中間評価報告書 .....	201

## 第3部 センターの現況

1 . 組織	
1.1 組織図 .....	203
1.2 組織構成 .....	204
2 . 予算 .....	205
3 . 新設主要研究設備 .....	206
4 . 建設 .....	212
4.1 フロンティア構造材料研究棟 .....	212