

## 第3回 超鉄鋼ワークショップ

# 超鉄鋼材料：実現への期待と課題



主催：科学技術庁 金属材料技術研究所

協賛：(社)自動車技術会、(社)土木学会、(社)日本機械学会、  
(社)日本金属学会、(社)日本建築学会、(社)日本鋼構造協会、  
(社)日本材料学会、(社)日本造船学会、(社)日本塑性加工学会、  
(社)日本鉄鋼協会、(社)日本熱処理技術協会、  
(社)日本防錆技術協会、(社)日本溶接協会、(社)表面技術協会、  
(社)腐食防食協会、(社)溶接学会

平成10年12月3日



科学技術庁  
金属材料技術研究所

# 目 次

## 基調講演

- S-1 21世紀の建築と土木構造物と超鉄鋼材料 ..... 1  
— 鋼構造物における高強度化と鉄鋼材料を活かすために —  
大阪大学 豊田政男
- S-2 21世紀の環境問題と超鉄鋼材料 ..... 11  
住友金属工業 大谷泰夫
- S-3 超鉄鋼材料創製の現在 ..... 20  
材料創製ステーション 福澤 章

## ポスター発表

### 【80キロ高強度鋼】

- A-1 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 ..... 36  
材料創製ステーション 鳥塚史郎、高橋順次、梅澤 修、津崎兼彰、長井 寿
- A-2 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 ..... 38  
材料創製ステーション 井上忠信、大橋鉄也、鳥塚史郎、津崎兼彰、長井 寿
- A-3 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 ..... 40  
材料創製ステーション 花村年裕、中嶋 宏、鳥塚史郎、津崎兼彰、長井 寿
- A-4 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 ..... 42  
材料創製ステーション 林 透、鳥塚史郎、三井達郎、津崎兼彰、長井 寿
- A-5 メカニカルミリング鉄粉末を利用した酸素鋼の創製 ..... 44  
材料創製ステーション 太田口稔、坂井義和、鰐川周治、林 透、津崎兼彰、  
長井 寿
- A-6 固形成形したMM鉄粉（酸素鋼）の引張り特性に及ぼす酸素量の影響 ..... 46  
材料創製ステーション 坂井義和、太田口稔、鰐川周治、津崎兼彰、長井 寿
- A-7 ナノ結晶組織を有するFe-C合金の組織と強度の関係 ..... 48  
九州大学 飛鷹秀幸、木村勇次、高木節雄
- A-8 超強加工SUS304Lにおける $\alpha' \rightarrow \gamma$ 逆変態のその場TEM観察と結晶粒微細化 ..... 50  
日立製作所 石橋 良、阿部輝宜、青野泰久  
日立サイエンスシステムズ 上野武夫
- A-9 超細粒高張力鋼板のスポット溶接特性 ..... 52  
構造化ステーション 大谷忠幸、雀部 謙
- A-10 超細粒鋼の溶接熱影響部 ..... 54  
構造化ステーション 伊藤礼輔、川口喜昭、志賀千晃
- A-11 Si-Mn鋼における凝固晶出物による $\alpha$ 粒生成促進と $\gamma$ 粒成長抑制 ..... 56  
材料創製ステーション 中嶋 宏、佐久間信夫、鳥塚史郎、津崎兼彰、  
長井 寿

A-12	鋼中介在物の界面エネルギーの計算 .....	58
	茨城大学 楊 志剛、榎本正人	
A-13	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 .....	60
	評価ステーション 太田昭彦、前田芳夫、鈴木直之 川崎製鉄 渡辺 修、久保高宏 船舶技術研究所 松岡一祥	
A-14	HAZ組織の歪の集中と脆性破壊起点 .....	62
	早稲田大学 横山賢一、南雲道彦	
A-15	画像分光法によるレーザー誘起プラズマの高速状態計測 .....	64
	— 大出力レーザーによる小入熱深溶込み溶接 — 構造体化ステーション 塚本 進、浅井義一、平岡和雄 茨城大学 田中啓道、志田朝彦	
A-16	レーザー溶接金属の組織微細化による高靱性化 .....	66
	川崎製鉄 安田功一、木谷 靖	
A-17	超狭開先GMA溶接プロセスシミュレーションシステム .....	68
	構造体化ステーション 中村照美、平岡和雄	
A-18	位相制御型超狭開先GMA溶接の提案 .....	70
	構造体化ステーション 中村照美、平岡和雄	
A-19	任意外部特性設定型溶接電源システムの開発 .....	72
	ダイヘン 山本英幸、中俣利昭、山口耕作、松浦卓治	
A-20	大電流AC-MAG溶接法の開発 .....	74
	石川島播磨重工業 木治 昇、呉橋豊雄、飯島 亨、中西保正	
A-21	超高速水中翼用高強度ステンレス鋼の溶接工作法に関する研究 .....	76
	川崎重工業 水田明能、上門正樹、仁瓶寛太、古賀信次、村上彰男	
A-22	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 .....	78
	構造体化ステーション 岡田 明	
A-23	裏波ビードの凝固直後からのひずみのその場測定 .....	80
	構造体化ステーション 村松由樹、黒田聖治	
A-24	強磁性材料表面の高精度探傷 .....	82
	構造体化ステーション 植竹一蔵	
A-25	クロスヘッド停止試験から求まる停留応力の熱活性化理論による解釈 .....	84
	茨城大学 土田紀之、友田 陽	

【150キロ高強度鋼】

B-1	加工熱処理による焼戻しマルテンサイトの旧 $\gamma$ 粒界炭化物組織の制御 .....	88
	材料創製ステーション 遊佐 覚、原 徹、津崎兼彰 評価ステーション 高橋稔彦	

B-2	遅れ破壊特性評価法の検討 — 水素割れ感受性の評価 —	90
	材料創製ステーション	高木周作、原 徹、津崎兼彰
	評価ステーション	早川正夫、松岡三郎、高橋稔彦
B-3	腐食電池作用による水素侵入を考慮した耐遅れ破壊特性評価	92
	日本鋼管	横田智之、石川信行、白神哲夫、江畑 明
B-4	ナノスケール粒界解析技術の確立	94
	評価ステーション	早川正夫、松岡三郎、高橋稔彦
	材料創製ステーション	原 徹、高木周作、津崎兼彰
B-5	鉄鋼材料中の微細な欠陥構造における水素集積サイト透過観察	96
	東京大学	斉藤秀雄、森 実
B-6	構造材料の力学特性と微細組織 — 3次元アトムプローブによる研究 —	98
	物性解析研究部	宝野和博、村山光宏
B-7	高炭素鋼線の延性に及ぼすフェライト/セメンタイト各組織の影響	100
	神戸製鋼所	榎井浩一、茨木信彦
B-8	ナノインデンテーション技術の確立	102
	評価ステーション	宮原健介、大村孝仁、松岡三郎
B-9	AFM超微小硬さ試験によるベイナイト鋼の強度特性の解析	104
	評価ステーション	長島伸夫、松岡三郎、高橋稔彦
	材料創製ステーション	原 徹、津崎兼彰
	日鐵テクノリサーチ	山本広一
B-10	EBSDによる疲労変形組織の観察	106
	材料創製ステーション	梅澤 修
B-11	高強度鋼の長期疲労における内部破壊	108
	評価ステーション	大村孝仁、阿部孝行、長島伸夫、松岡三郎
B-12	凝固時に形成される鋼中の硫化物形態制御	110
	東北工業技術研究所	及川勝成、鷲見新一
	東北大学	大内康弘、石田清仁

#### 【耐熱鋼】

C-1	耐熱鋼の研究展開	114
	評価ステーション	阿部富士雄
C-2	Ir添加によるマルテンサイト組織の長時間安定化	116
	材料創製ステーション	宗木政一、五十嵐正晃
	評価ステーション	阿部富士雄
C-3	L1 <sub>0</sub> 型規則相によるフェライト系耐熱鋼の強化	118
	材料創製ステーション	五十嵐正晃、宗木政一
	評価ステーション	阿部富士雄

C-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 .....	120
	評価ステーション	藤網宣之、九津見啓之、板垣孟彦、阿部富士雄
	材料創製ステーション	五十嵐正晃
C-5	高Crフェライト鋼中MXの長時間安定化 .....	122
	評価ステーション	堀内寿晃、藤網宣之、阿部富士雄
	材料創製ステーション	宗木政一、五十嵐正晃
C-6	蒸気温度650°Cを目指した12%CrWCoB鋼タービン材の開発 .....	124
	日立製作所	日高貴志夫、福井 寛、金子了市
	日本製鋼所	田中泰彦
	東京大学名誉教授	藤田利夫
C-7	7Mn短繊維による複合の場を利用したFe-25Cr系白鑄鉄耐熱・耐摩耗合金の組織微細化 ..	126
	九州工業技術研究所	坂本 満、秋山 茂
	磯部鉄鋼	野村幹夫
	九州大学	大城桂作
C-8	高温脆性材料のクリープき裂成長挙動 .....	128
	評価ステーション	田淵正明
C-9	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 .....	130
	評価ステーション	久保 清、田淵正明、阿部富士雄
	構造体化ステーション	衣川純一
	力学機構研究部	渡部 隆
C-10	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 .....	132
	評価ステーション	九津見啓之、藤網宣之、板垣孟彦、阿部富士雄
C-11	高Crフェライト鋼の水蒸気酸化特性 .....	134
	バブコック日立	福田裕治、佐藤 恭、田村広治
C-12	フェライト鋼のクリープ特性に及ぼす固溶元素の効果 .....	136
	計算材料研究部	阿部太一、小野寺秀博
C-13	9Cr-3W-3Coマルテンサイト鋼の高温における変形挙動と固溶強化 .....	138
	九州大学	吉田冬樹、中尾秀俊、平川裕一、中島英治、阿部 弘
C-14	9Cr-3W-3Coマルテンサイト鋼の高温変形における組織変化 .....	140
	九州大学	平川裕一、中尾秀俊、吉田冬樹、中島英治、阿部 弘
C-15	高Crフェライト系先進耐熱鋼の3次クリープモデル .....	142
	三菱重工業	増山不二光
	横浜国立大学	遠藤孝雄、朴奎侠
C-16	加速クリープ試験によるクリープ強度特性評価 .....	144
	材料創製ステーション	木村一弘
	評価ステーション	九島秀昭、阿部富士雄
C-17	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マイクロ組織変化の影響 ..	146
	評価ステーション	九島秀昭、阿部富士雄
	材料創製ステーション	木村一弘

C-18	9Cr鋼のクリープ強度に及ぼすW-Moバランスの効果 評価ステーション	横川賢二、宮崎秀子、金丸 修、大場敏夫、阿部富士雄	148
C-19	長時間実機使用した2.25Cr-1Mo鋼のクリープ変形挙動 評価ステーション 力学機構研究部	大場敏夫、馬場栄次、阿部富士雄 入江宏定	150
C-20	Mod.9Cr-1Mo耐熱鋼のクリープ疲労特性 評価ステーション	木村 恵、小林一夫、下平益夫、山口弘二	152
C-21	SUS304H鋼の長時間クリープ中の析出物組成変化 — オーステナイト鋼の長時間組織安定性の研究 — 評価ステーション 力学機構研究部	村田正治、田中秀雄、阿部富士雄 入江宏定	154

#### 【耐食鋼】

D-1	コールドクルーシブル浮揚溶解法によるSUS316Lの脱リン 材料創製ステーション	櫻谷和之、渡邊敏昭、岩崎 智、小林能直、福澤 章	158
D-2	単結晶ステンレス鋼の電気化学的性質 日立製作所	岡本和孝、吉成 明、青野泰久	160
D-3	光照射による不働態皮膜改質とステンレス鋼の耐環境性強化 大阪大学	藤本慎司、河内繁希、山田智之、柴田俊夫	162
D-4	耐海水性ステンレス鋼の開発-2 — オーステナイト系ステンレス鋼の耐食性に及ぼす窒素富化効果 — 構造体化ステーション	宇野秀樹、片田康行	164
D-5	レーザ弾性波を用いた溶射皮膜の弾性特性の非接触評価 青山学院大学	竹本幹男、石田麻子	166
D-6	高速フレーム溶射した316Lステンレス鋼皮膜の耐食性 構造体化ステーション	黒田聖治、福島 孟、佐々木雅樹	168
D-7	鉄錆成長過程のAFM観察 構造体化ステーション	野田和彦、升田博之、小玉俊明	170
D-8	SPMによる皮膜特性評価の試み 構造体化ステーション	住吉英志、升田博之、宇野秀樹	172
D-9	16~20年暴露した耐候性鋼さび性状に及ぼす塩化物の影響 川崎製鉄	塩谷和彦、山根康義、川端文丸、天野虎一	174
D-10	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 構造体化ステーション	西村俊弥、片山英樹、小玉俊明	176
D-11	新型複合サイクル試験装置による金属腐食の評価 構造体化ステーション	黒沢勝登志	178