

日本鉄鋼協会 平成5年度実施の研究テーマの公募と選定結果の公開

本会は、鉄鋼に関連する学術・技術の研究面における産学連携の実をあげるために、講演大会、協会誌を通じた活動、各種研究会などの事業を展開しております。昭和61年以降、基礎研究を推進して新技術の開発に資するという面から、研究テーマ公募制度を実施してまいりました。

この事業は、広く研究テーマを公募し、応募、提案していただきました研究テーマを文書などにより公表して、大学、国公立研究所および鉄鋼企業の研究の方向がいかなるものを指向しているかを広く知らせ、また、これらの研究テーマを最適な研究活動の場、たとえば本会からの個人への依頼研究、特定基礎研究会や企業と大学との共同研究において、研究を推進し、産学の連携強化を図って行くことを目的としております。

この公募制度は、次のような特色を有しております。

- 1) 鉄鋼企業より提示された主要技術課題を公示して、大学研究者の研究テーマ立案の際の参考とする。
- 2) 基盤的基礎研究を重視した個人への研究依頼制度（特定基礎研究会単独研究依頼テーマ）を設けている。
- 3) 本会の研究活動のうち、特定基礎研究会および基礎研究会の研究テーマならびに日本金属学会および日本学術振興会と本会との共同運営による鉄鋼基礎共同研究会に対して推薦する研究テーマも一括して募集、選定する。
- 4) 今回から、少壮研究者の将来性ある研究の補助育成を目的とした石原・浅田研究助成テーマも併せて募集、選定する。

上記のような内容で、平成4年7月末日期限にて、平成5年度実施の研究テーマを募集しましたところ、53件の応募を頂きました。

表1の区分および性格にもとづきまして、応募研究テーマを、本会研究委員会において公平厳正に整理、選定しました。その結果を以下に公開します。

なおこの公募制度の趣旨の一つである「…研究の方向がいかなるものを指向しているかを広く知らせる…」の意向に沿うため、全応募テーマは①～⑥のいずれかに区分され公開されています。（ただし、石原・浅田研究助成のうち、非公開を希望した応募は除きます）

大学、国公立研究所および鉄鋼企業の研究の方向がいかなるものを指向しているかの参考としてご利用いただきますようお願いいたします。

1. 本誌では、全応募テーマの、研究テーマ名、提案者、研究の目的と概要ならびに整理・選定結果を研究分野別に分類し、整理番号順（受付順にほぼ対応）に掲載しております。
整理・選定結果欄に記載の番号は、次の表1の研究テーマ区分①～⑦に対応しております。
その区分毎の選定件数は次の通りとなっております。（研究テーマ名等の詳細は表2参照）

2. 応募資料の閲覧を下記の要領で受付ます。

- 1) 公開期間：平成5年2月1日より1年間
- 2) 公開資料：応募用紙記入資料および添付資料に限ります。
- 3) 公開対象者：会員、非会員を問いません。

4) 公開方法：本会の事務局にてご閲覧下さい。

(住所；東京都千代田区大手町1-9-4 経団連会館3階)

資料の複写は実費でお受けいたしますが、郵便、電話などによるお申し込みはご遠慮下さい。

なお、選定に関する経緯、内容などの詳細については、お問い合わせに応じかねますのでご了承下さい。

表1 研究テーマ区分と選定件数

区分	名 称	研究テーマの性格	選定件数
①	鉄鋼基礎共同研究会テーマ	鉄鋼に関する基礎研究(重要基礎研究・学際的研究・萌芽研究等)で、本会、日本金属学会および日本学術振興会の三者の共同研究が適当なテーマ	0
②	特定基礎研究会テーマ	鉄鋼企業が必要とする重要な基礎研究で、大学・国公立研究機関および企業の共同推進が適当なテーマ	8→4件に統合
③	特定基礎研究会単独研究依頼テーマ	鉄鋼技術の基盤的基礎研究、例えば、物性値、状態図等の研究で、単独に研究を依頼することが適当なテーマ(特定基礎研究会から研究者個人に研究を依頼する)	2
④	基礎研究会テーマ	鉄鋼に関する基礎研究で、産学連携のグループ研究が適当なテーマを、本会の特別研究費の付かないテーマとして取り上げるもの	1
⑤	応募者/共同研究希望機関の直接協議テーマ	応募者と共同研究希望機関が個々に協議して研究を進めることが適当な研究テーマ	38
⑥	大規模研究プロジェクトテーマ	大規模研究プロジェクトとして、関係の省庁もしくは技術関係開発財団等に推薦あるいは連絡することが適当なテーマ	0
⑦	石原・浅田研究助成テーマ	少壮研究者の将来性ある研究で、単独(含、単一グループ)に補助育成することが適当なテーマ	2
合 計			*) 51

*)応募数53件との差2件は区分⑦で不採用となり非公開を希望した2件である。

表2 研究テーマ区分毎の整理・選定結果

研究 テーマ 区分	研究テーマ区分名称	研究分野	整理番号	提案者		研究テーマ名	研究費 支給額 (千円)	特記事項
				所属機関・職名	氏名			
①	鉄鋼基礎共同研究会 テーマ	材料の組織・ 性質					—	・選定テーマの該当なし。
②	特定基礎研究会 テーマ	高温物理化学 ・プロセス	A-2	川崎製鉄㈱ 技術研究本部 部長	野崎 努	鉄鋼スラグの物理化学と再資源化プロセスの研究	—	
			B-1	新日本製鐵㈱ 製鉄プロセス研究所 主任研究員	杉山 喬	充填層における粉流体の移動と蓄積	—	・整理番号B-1, B-2を B-4に統合する。
		製 鉄	B-2	東北大学 素材工学研究所 教授	八木 順一郎	反応を伴う4流体の移動現象	—	
			B-4	㈱神戸製鉄所 鉄鋼技術研究所 主任研究員	小林 勲	高炉下部における4流体の移動現象	—	・選定テーマ
			J-4	住友金属工業㈱ 鉄鋼技術研究所 副主任研究員	楠田 隆弘	高張力鋼の実環境における遅れ破壊感受性の定量的評価法の開発	—	・選定テーマ
		材料の組織・ 性質	J-10	㈱神戸製鉄所 鉄鋼技術研究所 主任研究員	勝亦 正昭	高強度鋼の水素脆化に関する基礎的研究	—	・整理番号J-4に統合する。
			J-8	NKK 総合材料技術研究所 主幹	大沢 紘一	鉄鋼材料の諸特性におよぼす不純物元素（スクラップを起源とする）の影響調査	—	・選定テーマ
			J-5	大同特殊鋼㈱ 取締役技術部長	矢島 忠正	鋼中微量不純物元素の影響調査	—	・整理番号J-8に統合する。

研究 テーマ 区分	研究テーマ区分名称	研究分野	整理番号	提案者		研究テーマ名	研究費 支給額 (千円)	特記事項
				所属機関・職名	氏名			
③	特定基礎研究会 単独研究依頼テーマ	高温物理化学 ・プロセス	A-4	九州大学 工学部 材料工学科 教授	森 克巳	溶融フラックスの界面特性に関する研究	2,400 /3年間	
		分析評価・ 解析技術	F-1	九州大学 工学部 教授	村 上 敬 宣	極値統計を利用した画像処理による鋼中介在物寸 法分布の迅速測定法の確立と疲労強度推定への応 用	4,000 /3年間	
④	基礎研究会テーマ	材料の組織・ 性質	J-7	NKK 総合材料技術研究所 主任研究員	山 本 定 弘	鋼中介在物の利用による組織、材質制御	—	・研究テーマ区分を②→④に変 更する。
⑤	応募者／共同研究希 望機関の直接協議テ ーマ						—	・応募の3件ならびに区分変更 の36件とも、これの公開につ いては問題はない。
⑥	大規模研究プロジェ クトテーマ						—	・応募なし。
⑦	石原・浅田研究助成 テーマ	製 鋼	D-2	大阪大学 工学部 助手	安 田 秀 幸	溶融金属中の非金属介在物の結晶成長	500	
		計測・制御・ システム	E-1	大阪大学 工学部 助手	池 宮 範 人	原子間力顕微鏡による単結晶Cu表面への NiZnの電析初期過程のin-situ観察	500	

(1) 高温物理化学分野テーマ

整理番号	テーマ名 *	拘束溶湯に電磁気力を印加する方法による非金属介在物の除去と分散	
A-1	氏名・年齢	浅井 滋生 (48才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	名古屋大学 工学部 教授	
⑤	所在地	〒464-01 名古屋市千種区不老町	
	電話番号	052-781-5111 EXT.4646	
	会員No.	6601169	

溶鋼中の非金属介在物除去には①浮上分離法、②濾過法、③遠心分離法、④電磁気力印加法等があるがこれらの方法にはそれぞれ次のような問題点がある。①小径介在物の分離に長時間を要する。②通過溶湯の線速度が小さく、単位時間当りの処理量が制約される。③機械的浸食作用より生ずる外来性介在物による汚染が懸念される。④電磁気力による介在物の分離作用と溶湯の流動による介在物の分散作用が混在し、有効分離が困難である。これらの問題解決の方法として、本研究では、溶湯流動を拘束した上で電磁気力を用い、介在物除去を図る新しい方法を提案し、本提案の妥当性を試行する。また、介在物の大きさを揃えた上で溶湯中に均一分散可能となれば、一般普通材料に複合材料の機能を付与できると考え、電磁気力による介在物の分級方法を新たに提案し、その試行実験を行う。

整理番号	テーマ名 *	鉄鋼スラグの物理化学と再資源化プロセスの研究	
A-2	氏名・年齢	野崎 努 (51才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	川崎製鉄㈱技術研究本部 耐熱無機材料研究部 部長	
②	所在地	千葉市中央区川崎町1番地	
	電話番号	043-262-2072	
	会員No.	6803450	

地球環境問題が深刻化している現在、省資源と資源の再利用を折り込んだ経済社会への転機が必要になっている。しかし、鉄鋼スラグは十分には有効利用されていない。製鋼スラグの再資源化率は約80%であり、再資源化を促進させる必要がある。鉄鋼スラグのうち、特に、製鋼及び電気炉スラグの膨張・崩壊機構を解明するとともに、路盤材、セメント原料・建材、農漁業等への利用促進を目標として、以下の項目を重点課題として、鉄鋼スラグの性質と再利用を検討する。

- 鉄鋼スラグの物理化学的および結晶化学的検討。
- 鉄鋼スラグの改質技術と再利用技術の検討。

整理番号	テーマ名 *	スラグ融体の熱力学的測定と評価	
A-3	氏名・年齢	横川 敏雄 (60才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	北海道大学 理学部 教授	
⑤	所在地	札幌市北区北10西8	
	電話番号	011-716-2111	
	会員No.	7401832	

スラグ成分間の相互作用や、脱リン、脱硫、介在物としての酸化物の物性など膨大なデータの蓄積を持つ。しかし、最近の連铸用パウダーなどハロゲン化物を含む系を考えると分かるように、データの外挿は困難である。本年仙台で行われた国際会議からうかがえるように多元系への予測の手法が示されたものの、その成分間相互作用の本質が不明なので未知の系への外挿は出来ない。ハロゲン化物を含む系の塩基度とは何かなど有効な評価の手法ないし概念の工夫が待たれている。フッ化物系も含む基本溶媒系の熱力学的性質とそれに溶解した貴金属の酸化還元平衡、関連する物性（熱伝導的、粘性など）について産学の関係者が集中的に測定と討論を行うものを用意する。

整理番号	テーマ名 *	溶融フラックスの界面特性に関する研究	
A-4	氏名・年齢	森 克巳 (52才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	九州大学 工学部材料工学科 教授	
③	所在地	福岡市東区箱崎 6-10-1	
研究費支給額 2,400千円 /3年間	電話番号	092-641-1101(Ex5722)	
	会員No.	6202807	

鋼の連続 casting に使用されるフラックスの界面物性（表面張力、界面張力）は、メニスカス部の初期凝固殻の形成、フラックスの溶鉄上での拡がり、鋼中へのフラックスの巻き込みなど連铸プロセスにおける諸現象に影響を与える因子の一つであり、フラックス組成の選定要因の一つになっている。これまでも溶融フラックスの物性値に関しては多くの研究がなされているが、高温での界面物性の測定の困難さのため測定されたスラグ系は少なく、また測定者間の結果のばらつきが大きいので、より広い組成域で、かつ高精度の測定が切望されている。

本研究では、溶融フラックスの界面特性に関する基礎データを得る目的で、X線透過法および静滴法を用いて、溶融フラックスと溶鉄あるいは固体鉄間の界面張力に及ぼす各種酸化物の影響を調べ、界面張力とフラックス組成との関係の定量化を検討する。

整理番号	テーマ名 *	プロセス解析技術の確立	
A-5	氏名・年令	高谷 幸司 (39才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	住友金属工業(株)鉄鋼技術研究所基礎技術研究部 主任研究員	
⑤	所在地	〒314-02茨城県鹿嶋郡波崎町砂山16	
	電話番号	0479-46-5131	
	会員No.	8102829	

現在、鉄鋼プロセスの現象把握・プロセス開発に数学モデルによるシミュレーション技術が重要な役割を果たしつつある。しかし、複雑な現象を解析しようとすると、基礎方程式を与えただけでは望む解が得られないのが実情である。そして、そこにはノウ・ハウに近いものがあり、それをできる限り整理し、技術的な蓄積をし、万人がプロセス解析・開発のツールとして数学モデルを利用可能としたい。

整理番号	テーマ名 *	素材製造プロセス解析のための数値流体解析技術の確立	
A-6	氏名・年令	沢田 郁夫 (38才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	新日本製鐵(株)先端技術未来領域研究部 主任研究員	
⑤	所在地	川崎市中原区井田1618	
	電話番号	044-777-4111	
	会員No.	8203053	

近年、鉄鋼プロセス解析に数値流体解析が多用され、その有効性が確認されつつあるとともに、数値計算の限界や困難さが指摘されるようになってきている。これは数値流体解析を成熟させれば、①プログラム実作のみでなく、②数理的な基礎を固める、③物理モデルの基礎を固めることの必要性が見逃されている点にある。このような点を考慮し数値流体力学を真の意味で役立つツールにするために、現状の知識を整理し知識の不足する分野を補う研究を遂行するとともに技術担保したい。

整理番号	テーマ名 *	還元性ガス吹込みによる溶融スラグ中酸化鉄の還元反応の速度論的研究	
A-7	氏名・年令	平沢 政広 (37才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	名古屋大学 工学部 講師	
⑤	所在地	名古屋市中千種区不老町	
	電話番号	052-781-5111	
	会員No.	7900251	

固体炭素による溶融還元反応は吸熱反応であり、発生したCOの二次燃焼により炉内温度を高温に維持する必要からCOによるFeOの間接還元(その速度論的機構は解明されていない)効率の向上には制限がある。一方、今後、プロセスからのCO₂発生量は低減させる必要があり、この場合にはCOによるFeOの間接還元反応の効率を上げることが望ましい。以上二つの要求を同時に満足させることは困難である。しかし、例えば、天然ガスなどに含まれる炭化水素をFeO溶融還元において併用すれば、熱的には炭素単独による還元より有利なため単位C量当りのFeOの還元量を上げることができるとともにプロセスからのCO₂発生量も低減できると考えられる。

本研究では溶融含FeOスラグ中に還元性反応ガスとしてCO、メタン、Ar-H₂混合ガスなどを吹き込む実験を行い、吹込み還元ガス-スラグ間の反応機構を検討して、①COによるFeOの間接還元反応の速度論的機構を明らかにし、②炭化水素吹込みを用いた溶融還元プロセスの可能性を探る。

整理番号	テーマ名 *	多成分系高FeOx融体の流動特性	
A-8	氏名・年令	肥田行博 (51才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	新日本製鐵(株)製鉄プロセス研究部 主任研究員	
⑤	所在地	富津市新富20-1	
	電話番号	0439-80-2135	
	会員No.	6300853	

製鉄分野においては、酸化鉄の高い融体が生成し、その流動特性が操業の安定化、効率化の重要な因子となっている。まず、高炉法の主原料である焼結鉱の製造では、酸化鉄が約半分を占める初期融液が生成する。その融液は鉄鉱石粒子を取り巻いて糊となるため、その流動性は焼結鉱の品質、生産率に直接影響する。また、高炉内においては、FeOの極めて高い融液がコークス充填層を滴下し始める。さらに最近活発に研究されている、微粉酸化鉄の羽口吹き込法では高FeOx融体が局所的に発生する。高炉の安定操業に不可欠な通気性の確保、向上はこの融体の流動特性の把握と改善を抜きにしては難しい。

しかし、製鉄分野で生成するような多成分系高FeOx融体の高温特性については報告例が極めて希である。本研究では、CaO-MgO-Al₂O₃-FeO-SiO₂およびK₂O添加系融液について、特に必要とされている流動に関する基礎項目、すなわち①状態図(液相及び固相温度)と②粘度(液相状態及び固液共存)を系統的に研究し、③推定モデルとして体系化して、焼結および高炉操業における今後の効率及び品質の向上、操業安定化、省エネルギーに役立てる。

整理番号	テーマ名 *	製鉄プロセスの多成分系状態図の研究	
A-9	氏名・年齢	稲角 忠弘 (51才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	新日本製鐵(株) プロセス技術研究所 主幹研究員	
⑤	所在地	〒299-12 千葉県富津市新富20-1	
	電話番号	0439-80-2147	
	会員No.	6702626	

焼結、高炉工程をとりまく資源、環境条件は厳しくなる一方の今日、21世紀にむけてプロセスの存立をかけた技術の改革に迫られている。そのためプロセスの原点に立ち戻った反応の基本検討が必要である。ところが、焼結・高炉工程の基本となる鉱物化学反応、冶金反応は成分的には多成分でかつ微量元素が鋭敏に影響を及ぼす一方、酸素・還元が大幅に変化する反応系である。余りにも複雑なために反応平衡の状態図は簡略化したところで取扱われており、実操業にあった状態図の検討はできていないのが現状である。最近の計算状態図の技術など先端技術を結集して、実用的な状態図を完備させ製鉄プロセス技術の基盤を強化することが本研究の目的である。

整理番号	テーマ名 *	製鋼スラグの改質と利用技術の研究	
A-10	氏名・年齢	山岡洋次郎 (47才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	日本鋼管(株) 技術開発本部 第一プロセス研究部 部長	
⑤	所在地	川崎市川崎区南渡田町1-1	
	電話番号	044-322-6175	
	会員No.	7703154	

地球環境問題への対応の一貫として、製鉄所から発生する産業廃棄物処理が重要課題となっているが、鉄鋼スラグは有効利用が不十分である。特に転炉スラグの利材化率は85%であり、今後利材化を促進すべきである。製鋼スラグの膨張・崩壊メカニズムを究明し、性状改良を行うとともに路盤材、セメント、建材等への利材化を目標として、スラグの改質、利用技術開発を目的とし、以下の項目を検討する。

1. 各種製鋼スラグ(転炉・溶鉄予備処理)のキャラクターゼーション
2. 製鋼スラグの改質および利用技術の開発

整理番号	テーマ名 *	超高温場における反応と物理化学	
A-12	氏名・年齢	石井邦直 (51才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	北海道大学工学部 教授	
⑤	所在地	札幌市北区 北十三条西八丁目	
	電話番号	011-716-2111(6339)	
	会員No.	6201309	

燃焼ガスを含む各種のプラズマや、レーザー、電子ビームなどは超高温場供給媒体として、材料やプロセスに超高エネルギーを注入し、新素材創成や従来材料の高付加価値化などに利用されている。しかしながら、その温度や金属蒸気圧といった基本データのみならず、超高温場における諸元素の活量、ガス溶解度、熱伝導度、粘性、表面張力などは、ほとんどわかっていない。本研究では、活量をはじめとする物理化学データ、諸物性値およびそれらを測定する方法について研究するとともに、従来データとの整合性を検討し、超高温現象を明確にして、理論的な統一をはかろうとするものである。

(2) 製鉄分野テーマ

整理番号	テーマ名 *	充填層における粉粒体の移動と蓄積	
B-1	氏名・年齢	杉山 晋 (50才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	新日本製鐵(株) 製鉄プロセス研究部 主任研究員	
②*1)	所在地	〒299-12 千葉県富津市新富 20-1	
	電話番号	0439-80-2131	
	会員No.	6703507	

製鉄部門では高炉への微粉炭・酸化鉄・フラックスなどの粉粒体を羽口から多量に吹き込む技術が進行している。特に高炉への安価原料の多量使用といった観点から微粉炭の吹き込み量が百数十 KG/Tに達しており、将来200kg/Tにも達しよう。高炉下部からこのような粉粒体を吹き込むにあたって次のような技術課題がある。

- ① 設定された送風条件下での空気比・吹き込み量等の燃焼限界の評価
- ② 未反応粉粒体の炉芯への浸透とその蓄積挙動
- ③ 充填層を移動する粉体の運動メカニズムの把握
- ④ 微粉カーボンの反応と消滅のメカニズム
- ⑤ 鉱石/コークス比の増加に伴い炉内粉化鉱石の増加とその移動蓄積挙動

(注) *1)整理番号B-1, B-2, B-4をまとめて特定基礎研究会テーマ(区分②)とする。

整理番号	テーマ名 *	反応を伴う四流体の移動現象	
B-2	氏名・年令	八木 順一郎 (51才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	東北大学 素材工学研究所 教授	
②*1)	所在地	仙台市青葉区 片平2丁目1-1	
	電話番号	022-227-6200 EXT. 2814	
	会員No.	6400868	

鉄鋼製錬のみならず素材製造プロセスにおいては種々の反応、伝熱、分離操作に流体の流れを伴う移動現象が多く利用されており、流体力学的アプローチが種々の形で試みられている。それらのうち特に充填層プロセスは、高炉、シャフト炉等製鉄プロセス関係のみならず、石灰焼成炉、下水汚泥溶融炉さらには集塵、吸収、抽出、粉粒体の貯蔵、触媒反応操作、あるいは、蓄熱器など素材製造プロセスのみならず環境改善や省エネルギープロセスにも応用されている重要な操作である。この充填層操作においては4流体（ガス、融体、固体、粉体）の運動、伝熱、異相間反応等に相互作用項が存在するが、多くの場合科学的な意味で総合的、統一的な理解ができていない。本研究においては混相流化した多相流の相互作用力や有効接触面積等複雑な流体の流れに関連する基礎的なメカニズムや相互作用係数を明らかにし、充填層内の4流体の移動現象を説明することを目的とする。さらに、ここで開発する方法は1～3流体プロセスにも拡張可能な一般的な方法論を目指している。

整理番号	テーマ名 *	レースウェイ近傍の移動現象解析	
B-3	氏名・年令	三浦 隆利 (44才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	東北大学工学部 生物化学工学科 教授	
⑤	所在地	仙台市青葉区荒巻字青葉	
	電話番号	022-222-1800 (内) 4380	
	会員No.	8107791	

高炉下部への微粉炭吹き込み時のレースウェイ近傍における熱及び物質移動現象の解明を目的として、コールドモデルによる基礎実験及びシミュレーションモデルによる解析的検討を行う。ブローパイプ内に導入された粒子の分散挙動をコールドモデルで測定し、乱流変動を考慮した粒子分散モデルとの比較によりシミュレーションの予測精度を検討する。また輻射伝熱を考慮した粒子燃焼モデルを組み込み、ブローパイプ内微粉炭粒子燃焼解析を行う。一方レースウェイ内移動現象に関しては種々の因子が未解明であるが、本研究では気・固・粉三相流動に着目し、ブローパイプ内解析と同様にコールドモデルによる実験を行い、レースウェイ内空隙率分布、充填層速度分布、粉及び気相速度分布を測定し、気・固・粉三相流動挙動を解明する。この結果を基にレースウェイ内流動モデルを開発し、乱流の流動様式に及ぼす影響を実験・解析の両面から検討する。上記の結果を基にレースウェイ内燃焼解析を行い、レースウェイ内微粉炭燃焼性2つについて定量的検討を行う。

整理番号	テーマ名 *	高炉下部における4流体の移動現象	
B-4	氏名・年令	小林 勲 (45才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	(株)神戸製鋼所 鉄鋼技術研究所 主任研究員	
②*1)	所在地	〒675 加古川市尾上町池田 2222-1	
	電話番号	0794-27-5015	
	会員No.	7000753	

高炉における生産弾力性の拡大、資源環境への対応力強化を目的として、羽口への微粉炭多量吹き込みや粉鉱石吹き込みの技術開発が進められている。高炉下部、特にレースウェイ近傍では、ガス、融体、固体、および粉体の4流体が存在し、これらの挙動の解明が重要課題となっている。4流体共存下では、流体の運動、流体相互間の伝熱、反応が複雑に交絡し、相互作用が存在すると考えられるが、未知の現象も多く、統一的な理解には到っていない。本研究では、4流体の運動、伝熱、反応の素過程を基礎的実験に基づいて明らかにするとともに、流体間の相互作用を解明することにより、4流体存在下の移動現象を統一的に理解して記述できる体系を構築することを目的とする。本研究は革新的次世代高炉プロセスおよび溶融還元技術の基礎となるものであり、さらに製鉄プロセス一般への適用が可能である。

(3) 製鉄・製鋼共通分野

整理番号	テーマ名 *	転炉スラグと高炉スラグを原料とする鉄セメント	
C-2	氏名・年令	大門 正機 (48才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	東京工業大学 工学部 教授	
⑤	所在地	東京都目黒区大岡山	
	電話番号	3726-1111 内線2527	
	会員No.		

鉄鋼業ならびにセメント産業は石灰石を使用する産業の双壁であるが、残念ながらいずれもCaCO₃を熱分解してCO₂を排出し、CaOのみを利用している。そこで、製鉄製鋼プロセスにおいて副生するスラグをセメントの原料または混合材とする事により、石灰石資源と燃料資源の節減ならびにCO₂排出量の低減が行われており、わが国産業はこの分野においてもエネルギー効率の高い優等生であるといえる。今後は、さらに高度な有効利用をはかり、両産業の省資源、省エネルギーを推進しなくてはならない。

本研究計画は上記の推進のため、特に現在未だ良い利用方法が見つからない転炉スラグを使って、省エネルギー的なセメントの製造法と使用法を確立しようとするものである。製造される鉄セメントの主要成分であるアルミノフェライト相の水和硬化反応を明らかにすることもその目的としている。

(注) *1)整理番号B-1, B-2, B-4をまとめて特定基礎研究会テーマ(区分②)とする。

整理番号	テーマ名 *	石炭灰中の微量有害元素の挙動と灰処理技術	
C-3	氏名・年令	上宮 成之 (29才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	成蹊大学 工学部 助手	
⑤	所在地	武蔵野市 吉祥寺北町3-3-1	
	電話番号	0422-37-3758	
	会員No.		

石炭灰（石炭）中には環境に大きな影響を及ぼす元素が微量含まれていることは知られていた。しかし、微量元素の定性・定量技術が確立していなかったため、微量有害元素の挙動がまだ完全には明らかにされていない。今後石炭の利用拡大とともに、排ガスやばい塵のみでなく、石炭灰の処理技術の確立が急務とされる。本研究では、極めて毒性の強いAs, B, Cd, Pb, Hg, Mo, Se とともにCr, V, Cu, Ni, Zn, Fなどの元素の挙動について解析する。また、これらの有害微量元素の放散防止を目的として、石炭利用プロセスの操作因子（例えば、操作温度）と元素の溶出性との関係について検討する。さらに、本研究の成果をもとに、鉄鋼スラグや汚泥および一般ゴミ処理中の有害元素の挙動についても解析する。

整理番号	テーマ名 *	鉄浴式熔融還元炉内固・液間熱伝達と物質移動に関する基礎的研究	
C-4	氏名・年令	井口 学 (44才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	大阪大学 工学部 助教授	
⑤	所在地	〒565 吹田市山田丘2-1	
	電話番号	06-877-5111 Ex.4431	
	会員No.	8700040	

鉄浴式熔融還元炉では、投入された鉄鉱石や石炭のガス吹込み攪拌を伴う流れ場における溶解挙動ならびに炉壁の溶損の評価が重要である。この問題を解決するには気-液-固3相流の激しい乱流場における固-液間の熱伝達と物質移動を調べる必要がある。本研究ではガス吹込みを伴う熔融金属内の気泡噴流部に浸漬した固体からの熱伝達係数と物質移動係数を測定し、熱伝達と物質移動に及ぼす吹込み条件の影響、スラグの存在の影響などを明らかにし、実操業に対する基礎的なデータを提供することを目的とする。

(4) 製鋼分野テーマ

整理番号	テーマ名 *	超強磁場印加による半導体単結晶作成における偏析現象制御	
D-1	氏名・年令	福田 承生 (52才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	東北大学 金属材料研究所 教授	
⑤	所在地	仙台市青葉区 片平2-1-1	
	電話番号	022-215-2100	
	会員No.		

本研究は、半導体単結晶中の不純物の偏析現象を解明し、偏析が制御された半導体単結晶を作成することを目的とする。
そのために、約8テスラという超強磁場を印加し、磁場印加に伴うローレンツ力により融液内の対流を十分に抑制した状態で単結晶作成を行う。さらに、融液中の真の（対流に影響を受けない）不純物拡散係数の値の測定や、結晶成長界面カイネティックスを明らかにする。
本研究で得られる成果は、結晶中の不純物の均一分布化といった実用面においてはもちろんのこと、凝固を伴う物理、化学現象を解明するものであり、従来の実験手法では得ることのできなかった、新しい学問的体系を構築しうるものである。

整理番号	テーマ名 *	高炭素鋼の凝固組織制御	
D-3	氏名・年令	工藤 昌行 (49才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	北海道大学工学部 金属工学科 助教授	
⑤	所在地	札幌市北五北13条 西8丁目	
	電話番号	011-709-4556	
	会員No.	6402076	

炭素濃度が0・5wt%付近における鋼の連続铸の柱状晶-等軸晶遷移はまだ制御できない現象の一つである。この現象を理解するためには、包晶反応温度で晶出している少量のδ相と多量の残液相との包晶反応過程がどの様に進行するかを把握することである。このような条件下での問題点を整理すると、①初晶が柱状デンドライト形態であるとき、γはδデンドライトを基としてどこから核生成し、どのようにしてγ結晶粒を形成するのか、②初晶が等軸デンドライトではどうか、③残液相からγ晶の新たな核生成はないか、④溶質の包晶反応温度に及ぼす影響、⑤侵入型溶質元素と置換型溶質元素におけるδデンドライトとγ結晶粒との関係は同じか、などが考えられる。このような問題を定量的に評価することによって柱状晶-等軸晶遷移をモデル化できると共に、凝固組織の制御が可能となる。

整理番号	テーマ名 *	急速凝固時の組織制御に関する研究	
D-4	氏名・年令	梅田高昭 (52才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	東京大学 工学部 教授	
⑤	所在地	東京都文京区本郷 7-3-1	
	電話番号	03-3812-2111 内7120	
	会員No.	6802096	

急速凝固法は、微細組織の形成・過飽和固溶体の生成・準安定相あるいは非晶質の形成などによる新しい機能の発現、またニアネットシェイプ製造法として発展が永らく期待されてきた。今後の更なる発展を期すためには、適切な計測法の開発による現象の理解の深化と現象の適切なモデリングによるプロセスシミュレーションが一層必要となり、急速凝固の制御法を確立させることが望まれる。ストリップキャスティングを中心に、計測法の開発ならびにモデリングを更に深化させ、連続鋳造プロセスに還元させるような定量的な生成相の選択基準・形態予測・偏析予測などを求めるとともに、急速凝固法による構造材料・磁性材料の新たな発展の指針を明らかにする。

整理番号	テーマ名 *	多成分系合金の凝固組織・偏析に与える重力場・電磁場の大きさの影響	
D-5	氏名・年令	森 隆資 (57才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	姫路工業大学 工学部 材料工学教室	
⑤	所在地	672-22 姫路市書与2176	
	電話番号	0792-66-1661	
	会員No.	6601919	

多成分系合金の凝固組織・偏析は、冷却容器、冷却方法、重力の大きさ、電磁力の大きさなどの影響を強く受けることはよく知られている。そこで多成分系合金が自由表面を保ちながら重力場・電磁場の影響を無くし、冷却条件を変えた場合、どんな凝固組織を与えるのか基本として識っておく必要がある。そこで、本研究では溶融金属粒子を気相中、近飛躍相(気泡)中及び液相を自由落下させ、自由表面を持つ金属が重力の変化、冷却能の変化でどのような凝固組織になるかを明らかにする。

(5) 分析評価・解析技術

整理番号	テーマ名 *	極値統計を利用した画像処理による鋼中介在物寸法分布の迅速測定法の確立と疲労強度推定への応用	
F-1	氏名・年令	村上敬宜 (49才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	九州大学 工学部 教授	
③	所在地	〒812 福岡市東区 箱崎6-10-1	
研究費支給額 4,000千円 /3年間	電話番号	092-641-1101(内)5486	
	会員No.	8800582	

疲労強度に及ぼす非金属介在物の影響は古くから知られている問題であるが、問題の影響因子があまりも多いため信頼できる定量的評価法が確立しているとはいえない。従来の介在物評価法として、JIS点算法、ASTM法、スウェーデン規格、DINなどが知られているが、これらの評価法による値は疲労強度と相関がない。その理由は、これらの評価法が非金属介在物の総数、形状、化学成分などに重点をおいて決められたものであり、疲労破壊をもたらした決定的介在物の詳細な調査に基づいたものではないからである。特に、最近のように鋼の清浄度が向上してくると、JIS点算法による測定値はゼロに近い値となり、もはや介在物評価法としての役割を果たさない。申請者らの過去10数年間の詳細な研究によると、疲労強度を決定するのは最大の介在物であり、他のより小さい介在物は存在しても有害な影響を及ぼさないことが明らかになってきた。したがって、疲労強度を念頭においた合理的な介在物評価法としては、介在物の極値統計分布を基礎とすべきであり、その極値統計分布に現れた非金属介在物について問題となる化学成分を同定し、その改善を製鋼プロセスにフィードバックするのが実務的である。本研究はこのような観点に立ち、鋼中の非金属介在物を極値統計に基づいて新しく開発した画像処理ソフトを利用し測定し、種々の国産および外国産鋼の非金属介在物分布のデータベースを作成するとともに、疲労強度からみた鋼の品質評価を行うことを目的とする。

整理番号	テーマ名 *	表面微細構造の解析による腐食機構の研究	
F-3	氏名・年令	小松 啓 (57才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	東大工学部 金属材料研究所 教授	
⑤	所在地	仙台市青葉区 2-1-1	
	電話番号	022-227-6200 内2208	
	会員No.		

腐食の素過程を原子レベルで観察し、結晶学・結晶成長的観点から解析を行い、腐食の機構を明らかにする。この目的を達成するため、走査型原子顕微鏡(STM)や原子間力顕微鏡(AFM)、EDX-TOPOSEM、位相差顕微鏡、微分干渉顕微鏡、光干渉法、走査レーザー顕微鏡などを組合わせて用い、ナノスケールの観察と規定を行う。対象を(1)単結晶、(2)亜粒界、(3)高角度粒界、(4)非晶質の4種に正分けて、それぞれの腐食のメカニズムを明らかにし、腐食中のメカニズムの相互関連を調べる。

(6) 加工・利用技術分野テーマ

整理番号	テーマ名 *	相変態を伴う熱応力のシミュレーションに用いる材料データベースの構築	
G-1	氏名・年齢	井上 達雄 (52才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	京都大学 工学部機械工学教室 教授	
	所在地	京都市左京区吉田本町	
⑤	電話番号	075-753-5895	
	会員No.	8606146	

鋼の熱処理、圧延、溶接、鋳造、連铸などにみられるような相変態を伴うプロセスにおいては、温度、組織変化および応力/ひずみが複雑な連成効果（本提案者はこれをMetallo-thermo-mechanical couplingと称している）を及ぼし合う。提案者らは長年にわたって、この連成効果を考慮した組織、温度、熱応力の有限要素法によるシミュレーション手法の確立とソフトウェアの開発を行うとともに、焼入れ・焼もどしなどの熱処理、溶接、スラブの連続鋳造、半連続鋳造、双ロール式薄板連続鋳造などのシミュレーションを行い、材料に生じる温度分布、応力およびひずみ、溶融・凝固や固体内部の組織変化などを定量的に推定することに成功している。また、過去7年にわたって、日本機械学会において相変態分科会を組織して、同様な関心をもつ大学、公共機関および鉄鋼をはじめとする各企業からの研究者とともに共同研究を進め、当該分野の情報交換を推進するとともに、解析手法の確立について協同研究を行っている。その成果の一部は、熱処理過程のシミュレーションプログラム"HEARTS"として、市販されるに至っている。

ところで、このようなソフトを用いて各種のシミュレーションを行うためには、対象とする材料の熱的、機械的および金属学的な種々のデータが必要である。本研究では、これまでの共同研究に参加した研究者を中心に、関心をもつ研究者とともに、上記相変態分科会と協同しながら、典型的な数種の材料についてのデータを収集し、その数値化と数式化を通じてデータベースを構築することを目的とする。さらに、"HEARTS"の機能向上をはかり、圧延、溶接および各種の鋳造シミュレーションを可能にする。

整理番号	テーマ名 *	3次元粉粒体モデリングによる金属射出流動固化解析と組織・偏析予測	
G-3	氏名・年齢	相澤龍彦 (40才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	東京大学工学部 助教授	
	所在地	〒113 文京区本郷 7-3-1	
⑤	電話番号	03-3812-2111 (Ext. 7126)	
	会員No.		

金属射出成形は、高精度・大変化を伴うニアネットシェイプ粉体成形法として最も有望なプロセスの1つであるが、成形時の流動固化特性および鉄粉粒子偏析・マクロレオリジーの制御が困難であるため、小型部品にその適用がとどまっている。本研究では、研究者が開発を進めている3次元粉粒体モデリングにより流動固化解析を行ない、射出成形時のプロセスパラメータ・冷却特性を記述するとともに、保圧・冷却後の組織予測を行ない、ミクロ偏析を避ける条件について考察、検討する。

整理番号	テーマ名 *	金属材料の変形機構に基づく変形応力予測法の開発	
G-4	氏名・年齢	中 島 英 治 (33才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	九州大学大学院 総合理工学研究科 材料開発工学専攻 助教授	
	所在地	福岡県春日市春日公園 6-1	
⑤	電話番号	(092)573-9611(内)306	
	会員No.		

一般に金属材料の熱間加工は多様な変形経路に沿うものであるため、複雑な変形経路に沿う変形応力を予測することが重要である。ところが、従来の試験法には定応力クリープ試験（あるいは定荷重クリープ試験）と定ひずみ速度試験（あるいは定速引張試験）といった2種類の変形経路に沿う試験法しかないため、任意の変形経路における変形応力の変化に関する研究はこれまでにほとんどない。そこで本研究では、金属材料を純金属型、固溶硬化合金型および分散強化合金型に分類し、材料特性の異なる材料について、これらの高温変形応力の変形経路依存性を系統的に明らかにしようとするものである。さらに、転位論と高温変形機構に関する知見に基づいてこれらの材料の変形応力を一般的に予測する方法を開発しようとするものである。

整理番号	テーマ名 *	境界要素法・要素制御型剛塑性有限要素法によるロール・被圧延材の3次元連成解析	
G-5	氏名・年齢	木原 淳二 (55才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	東京大学 工学部 教授	
	所在地	文京区本郷 7-3-1	
⑤	電話番号	03-3812-2111 (Ext. 7128)	
	会員No.		

高速圧延/新材料圧延など次世代の圧延工学を強力に推進するには、生産技術に関連する材料/ロール変形メカニズム・ミル剛性/応答などを客観視し、いくつかのシステム・レイアウトの中から最適なものを抽出、考究する方法論が必要である。本研究では、多段ミルを構成するロール系を3次元境界要素法で、被圧延材を3次元剛塑性有限要素法（3次元要素制御を直接DT法で行う）で表現し、ロール間の接触/摩擦変形、ロール-被圧延材の相互作用を評価して、高精度の連成解析を行うことを目的とする。

整理番号	テーマ名 *		金属の凝固組織と加工法に関する研究 (セミソリッドメタラジー)	
G-6	氏名・年令	森 隆資 (57才)	研究の 目的と 概要 *	従来の金属の塑性加工は、鉄の場合1200℃(近傍)で云々、ゆる金属が軟化する温度で圧延・鍛造等を行っている。一方、金属結晶特に凝固組織の結晶粒内には結晶より低い凝固温度の部分か必ず存在する。本研究は、塑性加工理論特に超塑性が起るメカニズムの立場から、金属の加工温度、加工法を検討し、レオメタルを含めた金属材料の加工法について改めて検討を行うことを目的としている。
整理・選定 結果	所属機関 部局 職名	姫路工業大学 工学部 材料工学教室		
	所在地	672-22 姫路市書与2176		
⑤	電話番号	0792-66-1661		
	会員No.	6601919		

整理番号	テーマ名 *	フオイルメタラジー(積層圧延加工法)による複合材の製法	
G-7	氏名・年令	森 隆資(57)	研究の 目的と 概要 *
整理・選定 結果	所属機関 部局 職名	姫路工業大学 工学部 材料工学教室	
	所在地	672-22 姫路市書与2176	
⑤	電話番号	0792-66-1661	
	会員No.	6601919	
		粉末法による複合材の製造はコストが高く、また微粒子等の溶湯への直接混入法では混入パーセントにも限界がある。そこでここに提案する方法は最もシンプルで容易な複合材の製造法としてフオイルメタラジーを提案する。本法は多層の薄板の間に所要の複合物を挟み、加熱等を行なう圧延し、多層が成る複合材を製造する方法である。本法は至って簡単であるのみならず、既存の圧延機の改造によって容易に複合材の量産を可能にする製法である。	

(8) 表面技術分野テーマ

整理番号	テーマ名 *	表面処理鋼板の腐食シミュレーション	
H-1	氏名・年令	木本雅也 (34才)	研究の 目的と 概要 *
整理・選定 結果	所属機関 部局 職名	住友金属工業(株)鉄鋼 技術研究所 薄板研究部 副主任研究員	
	所在地	〒660 尼崎市扶桑町1-8	
⑤	電話番号	06-489-5723	
	会員No.	9102242	
		表面処理鋼板の耐食性として、従来より、暴露試験、塩水噴霧試験、各種モードの複合腐食試験等が行われている。しかしながら、それらの試験は、目視観察が主たる評価となるため再現性に乏しい。それ故、多くの実験者により得られた数々の結果は、絶対比較できないためにデータベースとして結実していない。本研究においては、コンピュータシミュレーション(数値解析)技術を応用し、表面処理鋼板の腐食の新しい評価法を提案することを目的とする。	

整理番号	テーマ名 *	鉄鋼材料の電気化学的チタン被覆及びSIMS微細構造解析	
H-2	氏名・年令	小野 勝敏 (54才)	研究の 目的と 概要 *
整理・選定 結果	所属機関 部局 職名	京都大学工学部 教授	
	所在地	606 京都市左京区吉田本町	
⑤	電話番号	075-753-5432	
	会員No.	7501364	
		チタンは極めて耐食性に優れた金属であるため、構造用大型鋼材表面のチタンコーティングは新しい耐環境構造材の出現に道を開くものである。当該技術開発の要件としては、(1)被覆欠陥が鋼基地腐食を促進する恐れがあるため被覆がパーフェクトであること、(2)複雑形状鋼材への適用が可能であること、(3)安価なプロセスであることなどである。本研究はカルシウムアンダーポテンシャル脱酸ならびにチタンイオンその場生成を特徴とするCaCl ₂ -NaCl-TiCl ₃ 溶融塩浸漬型電着法により、チタン皮膜の密着性と強靱性を確保しつつ均質なコーティングを施すための諸条件を実験的に追求し、同時に表面、接合部、基地にまたがる深さ方向の微視的構造を二次イオン質量分析法(SIMS)を用いて明らかにし、その関連性を求めることを目的とする。	

整理番号	テーマ名 *	新規電析浴としての常温型溶融塩浴の溶液論的解析と電極反応の解明	
H-3	氏名・年齢	小浦 延幸 (52才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	東京理科大学 理工学部 工業化学科 教授	
⑤	所在地	〒278 千葉県野田市山崎2641	
	電話番号	(0471)24-1501 (内線3610)	
	会員No.	9106081	

例えば、Alめっきは電気化学者の夢であったが、常温型溶融塩浴から、安全に、連続的にそれが可能となってきた。しかし、実用化にはいくつかの問題点を有している。陰極析出に関しては、浴中の $AlCl_3$ 成分の減少による電極反応への影響、不純物の析出などの問題があるとともに、陰極電流密度の上昇、電析状態の改善などの解決すべき点も多く、また、陽極溶解に関しては、浴中の $AlCl_3$ 成分の増大による電極反応への影響、不純物溶出による浴への影響などの問題とともに、陰極と同様、電流密度の上昇など解決すべき点が多い。これらを解決するため、 $AlCl_3$ - $EtCl$ (1-ブチル-3-リジニルイミダゾリウムクロリド)系、 $AlCl_3$ - $EMIC$ (1-エチル-3-メチルイミダゾリウムクロリド)系溶融塩をとりあげ、導電率、粘度、電位、ラマン分光、NMR、溶液X線、中性子回折等の基礎物性の測定や電極反応の解析等により、浴の諸特性を知るとともに浴中での電析の解析を行ない、またサイクリックボルタメトリー、回転リングディスク電極測定等によって電極反応の解明を行なうことを目的とする。なお、これらが明らかになれば、Al-Ti、Al-Mn等有用なアルミニウム合金のみならず、 Nb_3Al 、 Nb_3Sn 等の超伝導体、さらに他の有用な金属、Be、Mo、W等の電析を可能にすることもできる。

整理番号	テーマ名 *	イオンプレATINGによる硬質化合物薄膜形成のプロセス研究	
H-4	氏名・年齢	沖 猛雄 (60才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	名古屋大学 工学部 教授	
⑤	所在地	名古屋市中千種区不老町	
	電話番号	052-781-5111	
	会員No.	8601201	

PVD (物理蒸着) 法のひとつであるイオンプレATING法は、材料表面の機能特性の要求向上や特殊な機能化のために、密着性が良いこと、反応性イオンプレATINGが容易に行い得ること、非平衡系を用いるので種々の組成・形態・特性を有する皮膜が得られること、あるいは他の多くの表面処理法のように化学薬品の使用による自然環境・作業環境の問題がないことなどの特徴がある。

本研究では、特に硬質化合物薄膜形成を目的に酸化物、窒化物、炭化物、ほう化物あるいは金属化合物等の化合物皮膜を低温で、しかも密着性よく鉄鋼材料表面へ被覆するイオンプレATINGのプロセスについて研究を行う。薄膜の結晶配向性、モルフォロジーへの膜形成条件の効果、あるいはこれらと硬度、耐磨耗性、耐食性との関係を検討する。また、プラズマ状態の制御とその制御の方法を試みる。

(8) 萌芽・境界領域分野テーマ

整理番号	テーマ名 *	セラミックスと金属間化合物の複合材の製造とその高温力学特性	
I-2	氏名・年齢	野末 章 (43才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	上智大学 理工学部 助教授	
⑤	所在地	千代田区紀尾井町7	
	電話番号	03-3238-3868	
	会員No.	8003956	

耐熱材料として、Fe系、Ni系合金に加え、各種のセラミックス、金属間化合物などが注目されている。最近の研究において、これらの材料の複合化の必要性が高まっている。一方、Fe/Ni合金は磁性材料などの機能材料として注目されているが、強度に注目した研究はあまりなされていない。合金元素が非平衡状態で強制的に固溶されたFe/Ni合金において、そのバネ結晶材は力学特性に優れた合金となりうる可能性を有している。すなわち、セラミックスと金属間化合物が多量かつ微細に分散した複合材料を生成することが可能となり、優れた高温強度が期待される。そこで本研究では、合金元素を超過飽和に固溶させた $Ni_{60}Mo_{30}B_{10}Fe/Ni$ 粉末合金をホットプレスによりバネ化することにより、Ni過飽和固溶体にB系のセラミックスを分散させ、さらに熱処理を施すことにより、過飽和固溶体である母相よりNi-Mo系の金属間化合物を析出させた複合材料を作製し、それらの材料の高温力学特性について検討を行う。

整理番号	テーマ名 *	固相反応・化学反応複合プロセスを用いた非平衡遷移金属材料の開発	
I-3	氏名・年齢	陽山 兼治 (46才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	東北大学 金属材料研究所 助教授	
⑤	所在地	仙台市青葉区片平 二丁目1-1	
	電話番号	022-215-2077	
	会員No.	8800312	

メカニカルミリングは粉末を機械的に粉砕・混合する伝統的手法であるが、原子の尺度の構造や価電子状態を制御できるユニークな固相反応プロセスとして、近年脚光を浴びている。本計画ではメカニカルミリングに併行して非平衡合金粉末に化学反応を施し、粉砕法だけでは達成できないナノスケールの組織・組成制御を行い、遷移金属合金における新しい非平衡相の探索、fcc Fe, bcc Ruと高炭素炭素物質、bcc Ni, bcc Mnと高触媒活性物質の創製とめざして研究を実施する。

整理番号	テーマ名 *	ダイヤモンド炭素系膜コート鋼板の製造	
I-4	氏名・年令	市井 一男 (51才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	関西大学工学部 材料工学科 主任講師	
⑤	所在地	〒594 大阪府吹田市 三つ木3-35	
	電話番号	06-388-1121 ex. 5668	
	会員No.	6800028	

今日ドライコ技術の発達により TiN, TiC などと鋼板の表面にコートした新しい素材が製造され、またダイヤモンド膜をコートした工具材料も製造されるようになってきた。ダイヤモンド膜はそれ自身が著しく硬いとおよび生成条件がむずかしいことなどにより一般鋼板に利用されるに至っていないが、膜そのものは炭素材料であり鋼の防食性と向上できると期待される。本研究に用いる膜はダイヤモンドではないが同じ炭素系(C-H)膜で、金色をもち、硬さはHV300程度である。この膜はダイヤモンド膜に比べ生成が容易であり、実用的に鋼板へコートすることが可能と考えている。

整理番号	テーマ名 *	金属間化合物TiAlの高温クリープ挙動に及ぼすα相の影響	
I-7	氏名・年令	菊池 實 (57才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	東京工業大学 工学部・金属工学科 教授	
⑤	所在地	〒152 東京都目黒区 大岡山 2-12-1	
	電話番号	03-3726-1111	
	会員No.	7201921	

金属間化合物TiAlは900℃近くまでの高温において使用可能な軽量耐熱構造部材として有望視されている。申請者らはγ単相のTi-50at%Alについて1023~1223Kの高温クリープを広い応力範囲にわたって行い、クリープ速度-時間曲線の特徴、最小クリープ速度の温度および応力依存性を検討して、TiAlの高温変形抵抗が同一応力で比較してもNi-基超合金に匹敵すること、さらに室温の場合とは異なり50%を超える大きな破断伸びを示し、延性材料とみなせることを明らかにした。しかし、高温構造部材であっても、Ti-50at%Alの室温における脆性的な欠点は改善される必要がある。TiAlの室温における脆性はγ-TiAl+Ti3Al(α相と呼ばれる)の混合組織とすることによって改善される。ところが、Ti3Alとの混合組織を有するTiAlの高温クリープ特性についての基礎的研究はこれまでほとんど行われていない。

本研究では熱処理によってγ/α₂の層状組織を種々変化させ、それらのクリープ挙動をフルサイズの試験片を用いた引張クリープ試験により調べる。また、得られた結果をすでに行ったγ単相のTiAlの結果と比較して、γ/α₂層状組織のクリープ特性に及ぼす効果を検討する。

整理番号	テーマ名 *	連続鋳造鋳片の凝固組織別変形特性の研究	
I-8	氏名・年令	森 隆資 (57才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	姫路工業大学 工学部・材料工学教室	
⑤	所在地	〒722-22 姫路市書写2176	
	電話番号	0792-66-1661	
	会員No.	6601919	

連続鋳造を直送圧延する場合、鋳片の各部の凝固組織の加工特性が圧延工程の歩留りは勿論、品質特性に大きく影響する。即ち鋳片最表層部のチル層、その内部に位置する柱状晶、更にその内部に現れる樹枝状晶、又中心部に存在するV偏析を含む等軸晶域と種々な凝固組織を有する連続鋳造を直送圧延する場合、予め各々の凝固組織の加工特性を識り、その知識を基に、種々の凝固組織の複合体である鋳片の圧延加工工程を検討する必要がある。本研究は凝固現象と加工法を合理的に結びつける事を目的としている。

(9) 材料の組織・性質

整理番号	テーマ名 *	ボイラー過熱器管に発生するコロージョンおよびエロージョン・コロージョンの重畳作用に関する研究	
J-1	氏名・年令	磯本 良則 (36才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	広島大学 工学部 助教授	
⑤	所在地	東広島市鏡山1丁目 4番1号	
	電話番号	0824-22-7111 EXT.3613	
	会員No.		

本研究の目的はボイラーの過熱器管の内外壁に発生する種々のコロージョンおよびエロージョン・コロージョン現象の重畳作用を定量的に解明することである。近年エネルギー資源の見直しから、石炭焚ボイラーやプロセス廃棄物を燃料とするボイラーの使用は急増しており、その操作条件はエネルギー回収の効率を向上させるために高温、高圧側に移行しつつある。しかしながら、機器の性能が向上すればする程厳しい環境条件による材料の腐食問題は深刻となる。ボイラーの過熱器管の内壁には高温の水蒸気または水の接触により全面腐食や伝熱面の不均一な温度分布による温度差腐食、あるいは水処理法によっては孔食などの局部腐食が発生する場合がある。一方、過熱器管の外壁では高温腐食だけでなく固形物の衝突を伴うエロージョン・コロージョンが発生する。このように、過熱器管は伝熱だけでなく複雑な腐食現象の重畳下に置かれるのでそれぞれの現象の重畳による加速および減速作用が存在すると考えられる。本研究ではこの重畳作用を基礎的に明らかにするために簡略化した試験装置を開発し、上記の腐食を単独に、あるいは組み合わせて発生させ、それぞれの発生条件、経時変化、特異形態、腐食(あるいはエロージョン・コロージョン)速度を調べることにする。

整理番号	テーマ名 *	高純度鉄および鉄合金の延性に及ぼす組織の影響に関する研究		
J-3	氏名・年令	福田 正 (47才)	研究の 目的と 概要 *	鉄および鉄合金の延性の評価に対して引張性質（降伏点、降伏点伸び、加工硬化、伸びおよび絞り等）は重要であり、かつ、材料の加工性や機械的性質に大きく影響を及ぼす。 本研究の目的は上記の引張性質と組織および添加元素との関係を金属組織学的に解明することにある。その場合、（1）結晶粒界や第2相粒子のような組織に対する熱処理やプロセス依存性を調べる、（2）添加元素によって（1）がどのように変化するかを調べることにより延性と組織の関係を解明する。本研究においては特殊な溶解技術によって高純度の鉄および鉄合金を溶製し、さらに、これらをベースに種々の侵入型不純物元素や添加元素を添加した試料を作製して上記の関係を基礎的に調べる。
整理・選定 結果	所属機関 部局 職名	東北大学 金属材料研究所 助手		
⑤	所在地	仙台市青葉区片平2-1-1		
	電話番号	022-227-6200(内)2267		
	会員No.	6902691		

整理番号	テーマ名 *	高張力鋼の実環境における遅れ破壊感受性の定量的評価法の開発		
J-4	氏名・年令	橋田隆弘 (32才)	研究の 目的と 概要 *	本研究の目的は、高張力鋼、特にF11T以上の高強度鋼の遅れ破壊感受性を水素濃度と応力の2点から定量的に評価する方法を開発し、一方で、実環境における水素濃度レベルを定量化して、両者より実環境での信頼性が言及できるようにすることである。 具体的には、遅れ破壊発生下限界応力（あるいは限界応力拡大係数）と水素濃度（あるいは水素透過能）の相関をなるべく簡易に求める方法を開発することである。そして、実環境における水素濃度と使用時の応力がこれら応力-水素線図のいずれに位置するかを考慮する信頼性評価方法を確立して行くことにある。そのためには実環境における暴露試験をも実施する必要がある。必要に応じて確率的な手法を導入する。 また、これらの研究を通じて、より一層高強度鋼の遅れ破壊機構を解明し、防止対策を開発する。
整理・選定 結果	所属機関 部局 職名	住友金属工業(株)鉄鋼 技術研究所鋼管鋼材 研究部 副主任研究員		
②*2)	所在地	〒660 尼崎市扶桑町1-8		
	電話番号	06-489-5729		
	会員No.	8505519		

整理番号	テーマ名 *	鋼中微量不純物元素の影響調査		
J-5	氏名・年令	矢島 忠正 (55才)	研究の 目的と 概要 *	Cu, Sn, Cr, V, As, Sb 等微量不純物が鋼材の 熱間加工性、冷間加工性、特性に与える悪影響を 調査データベースとして供する。 (および諸)
整理・選定 結果	所属機関 部局 職名	大同特殊鋼(株) 取締役技術部長		
②*3)	所在地	名古屋市中区錦 1-11-18 (興銀ビル)		
	電話番号	052(201)5121		
	会員No.	7607292		

整理番号	テーマ名 *	冶金学的アプローチによる鉄鋼材料溶接部の腐食挙動解明		
J-6	氏名・年令	遠藤 茂 (32才)	研究の 目的と 概要 *	海水あるいはCO ₂ などを含んだ腐食環境下における鉄鋼材料の腐食挙動とその影響因子を冶金学的・腐食化学的に調査する。特に炭素鋼のミクロ組織や炭・窒化物・非金属介在物の形態等の冶金学的因子とアノード反応・カソード反応などの腐食化学的因子との相関関係の解明を行う。
整理・選定 結果	所属機関 部局 職名	NKK 総合材料技術研究所 主任研究員		
⑤	所在地	広島県福山市 鋼管町一番地		
	電話番号	0849-45-3628		
	会員No.	8506169		

(注) *2)整理番号J-4, J-10をまとめて特定基礎研究会テーマ(区分②)とする。

*3)整理番号J-5, J-8をまとめて特定基礎研究会テーマ(区分②)とする。

整理番号	テーマ名 *	鋼中介在物の利用による組織、材質制御	
J-7	氏名・年令	山本 定弘 (40才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	NKK 総合材料技術研究所 福山研究所 鋼材研究室 主任研究員	
④	所在地	広島県 福山市 鋼管町 1 番地	
	電話番号	(0849)45-3630	
	会員No.	7800514	

鋼中の介在物は不純物と見なされがちであるが、近年鋼のHAZ組織制御に介在物を利用しようとする動きがある。介在物/マトリックス界面は熱間加工中、加工後の再結晶時及び溶接部も含め γ/α 変態時の核生成サイトとなり組織微細化に寄与すると考えられるが、介在物の種類、形状、分布等の観点からの系統的な研究は行われていない。

本研究ではこれらの諸因子の影響を明らかにし、材質向上に役立てることを目的とする。

整理番号	テーマ名 *	鉄鋼材料の諸特性におよぼす不純物元素(スラップも起源とする)の影響調査	
J-8	氏名・年令	大沢 紘一 (49才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	NKK 総合材料技術研究所 主幹	
②*3)	所在地	川崎市川崎区南渡田 町1-1	
	電話番号	044-322-1080	
	会員No.	6402002	

地球環境保全の観点から、今後、製鋼原料として回収したスラップの使用量を増して行かざるを得ない状況にある。その結果、スラップ中に含まれる微量不純物元素のうち、精錬での除去が難しいS, Cu, Cr, Niなどの元素が鋼中に増加し、鉄鋼材料の製造性や製品特性に何らかの影響をもたらすことが予想される。これまでにも鉄鋼材料の諸特性におよぼす上記不純物元素の影響については多くの研究が行われ、ある程度の知見は得られているが、製品分野別の系統別な調査は必ずしも十分ではないと考えられる。そこで、製品分野別あるいは鋼種体系別に不純物元素の単独あるいは複合状態の諸特性におよぼす影響を検討、定量的に把握し、不純物元素制御の指針を得る。

整理番号	テーマ名 *	降伏応力に及ぼす結晶粒径、組織形態の影響	
J-9	氏名・年令	三田尾 真司 (31才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	NKK総合材料研 第一材料研究部 主任研究員	
⑤	所在地	川崎市川崎区 南渡田町1-1	
	電話番号	044-322-6109	
	会員No.	8601865	

降伏応力に対する結晶粒径の影響に関しては、Hall-Petch則がよく知られているが、その粒径依存性は材料によって異なる。例えば、Al-Mg合金において、Mgを比較的多く含む合金(5%Mg程度、AA-5083合金など)は、顕著な粒径依存性を示すが、Mg量が低下するにともない、粒径依存性も低下する。これには、Mg量にともなう積層欠陥エネルギーの変化等が関与しているものと考えられるが、詳細は明らかではない。また、2相組織の場合はさらに複雑であり、等軸組織の場合でも、各相の体積分率、粒径、結晶構造等の因子が関与し、層状組織の場合は、例えば、Ti合金の β -anneal組織をとりあげると、旧 β 粒径、colonyサイズ、 α 、 β 各相の体積分率、層間隔等の組織因子が関与すると考えられる。これらのどの因子が支配的なのかは明らかではない。このように、降伏応力に対する粒径、組織形態の影響に関しては、最も基本的な問題のひとつでありながら、経験則にもとづく定性的議論がほとんどであり、不明な点が多い。本研究では、降伏応力に対する組織形態の影響について系統的に調査し、本質的理解を得ることを目的とする。

整理番号	テーマ名 *	高強度鋼の水素脆化に関する基礎的研究	
J-10	氏名・年令	勝亦正昭 (48才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	(株)神戸製鋼所 鉄鋼技術研究所 主任研究員	
②*2)	所在地	〒675 加古川市尾上町 池田2222-1	
	電話番号	0794-27-5020	
	会員No.	6903508	

最近自動車、建築、橋梁を始めとして部品、部材の軽量化のために、高強度鋼に対する要求が著しく増大している。特に、鋼材を高強度化すると水素脆化が問題となり、強度、靱性などは満足する鋼材が開発されても、水素脆化感受性が高く実用化に至らないことが多い。高強度鋼の水素脆化で古くから重要な問題として、高強度ボルトの遅れ破壊があり、引張強さが1200MPa以上の高強度鋼は遅れ破壊感受性が著しく高くなることが知られている。しかし、建築、橋梁用の摩擦圧接ボルトにおいては、引張強さが1200MPa以下の鋼材においても遅れ破壊が発生し、規格強度が年とともに低下した経緯もある。しかし、最近、引張強さが1200MPa以上においても、遅れ破壊感受性が低い鋼材の開発が進められているが、遅れ破壊すなわち水素脆化を支配する要因が必ずしも明確になっておらず、また、その機構についても諸説が提案されているが定説はない。すなわち、耐水素脆化感受性に優れた高強度鋼材を開発するための指導原理が十分有るとはいえない。そこで、大学、国公立研究所、鉄鋼メーカー、高強度鋼のユーザーの衆知を集め本研究を実施することを提案する。

(注) *2)整理番号J-4, J-10をまとめて特定基礎研究会テーマ(区分②)とする。

*3)整理番号J-5, J-8をまとめて特定基礎研究会テーマ(区分②)とする。

整理番号	テーマ名 *	薄鋼板の再結晶および集合組織形成機構の解明	
J-11	氏名・年令	塚谷一郎 (45才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	(株)神戸製鋼所 鉄鋼技術研究所 主任研究員	
⑤	所在地	〒675 加古川市尾上町 池田 2222-1	
	電話番号	0794-27-5025	
	会員No.	7101344	

地球環境問題に端を発した自動車軽量化対策材として、高強度薄鋼板とともに、一体成形用途などの超深絞り用冷延鋼板の開発が要望されている。冷延鋼板のプレス成形性と結晶配列の間に密接な関連があることが見出されて以来、圧延ならびに再結晶集合組織の形成機構については、冶金学上のみならず生産技術のうえからも深い関心が持たれ、現象論的にはかなり明らかになっている。しかしながら、比較的に解明が進んでいると考えられている α 鉄の圧延集合組織の形成機構についても、再結晶核生成に重要な役割を果たすと考えられる局所的な方位変化をもたらす結晶粒界や侵入型置換元素との関連については必ずしも解明されていない。まして、再結晶集合組織は初期方位と圧下率ばかりでなく、最終圧延前の粒度、C、Mn、S、Ti、Nbなどの微量の合金元素や加熱条件など、非常に多くの因子によって支配されるため現象がきわめて複雑となり、現在なお形成機構は完全には解明されていない。以上の理由から、薄鋼板の圧延および再結晶集合組織の形成機構を解明することを目的とする。

第21回（平成4年度）石原・浅田研究助成金 交付者決定のお知らせ

第21回（平成4年度）石原・浅田研究助成金の交付者が下記のとおり決定いたしましたので、お知らせいたします。

整理番号	テーマ名 *	熔融金属中の非金属介在物の結晶成長	
D-2	氏名・年令	安田秀幸 (29才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	大阪大学工学部 助手	
⑦	所在地	吹田市山田丘2-1	
	電話番号	06(877)5111(内4429)	
	会員No.	9104292	

溶湯中の非金属介在物にはデンドライト・多面体・球などの形態が見られ、この形態は介在物の流動や合体・凝集に影響すると考えられる。溶湯中の非金属介在物の形態は介在物の成長条件に関連していると考えられるが、介在物の結晶成長と形態に注目した研究は少なく、不明な点も多い。本研究では結晶成長の観点から介在物の成長実験および計算機シミュレーションを行ない、その形態の形成メカニズムを明らかにする。

整理番号	テーマ名 *	原子間力顕微鏡による単結晶Cu表面へのNi、Znの電析初期過程のin-situ観察	
E-1	氏名・年令	池宮 範人 (27才)	研究の目的と概要 *
整理・選定結果	所属機関 部局 職名	大阪大学工学部 材料開発工学科 助手	
⑦	所在地	565 吹田市山田丘2-1	
	電話番号	06-877-5111 (ext. 4425)	
	会員No.	8703060	

材料表面に金属薄膜を電気化学的に形成させる電気メッキは装飾性だけではなく、耐食性の向上のためにも古くから工業的に幅広く利用されてきており、最近では、電子部品において、この技術を利用して表面に機能的な性質を賦与した薄膜を作成することが試みられている。このようなメッキ、電析をはじめとする電気化学反応において主役を担っているのは電解質溶液中における電極表面構造であり原子レベルでのメカニズムの解明が望まれてきた。最近になって、走査型トンネル顕微鏡（STM）や原子間力顕微鏡（AFM）を用いた実空間における電極表面の観察についていくつか報告がみられるが、原子レベルでの報告は限られている。そこで、本研究では電析過程に関する基礎的研究として実用的な意義を考慮し、単結晶Cu表面にNiおよびZnを被覆率を制御しながら電解質溶液から析出させ、その初期過程をAFMでin-situ観察し、析出・成長過程のメカニズムの解明ならびに下地金属との配向性、析出に対するアニオン種の影響について明らかにすることを目的とする。