

日本鉄鋼協会 平成7年度実施の研究テーマの募集

本会は、鉄鋼に関わる学術・技術の研究で産学連携の実をあげるため、講演大会、協会誌活動、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ため、研究テーマの公募制度を実施してまいりました。

本事業は、広く研究テーマを公募し、応募していただきました研究テーマを公表して、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るとともに、これらの研究テーマを最適な研究活動の場、たとえば本会における企業と大学の共同研究の場である特基研究会^{*1)}や基礎研究会において、研究を推進し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ので、主旨をお汲み取りの上、下記の要領にてご応募いただきますようお願いいたします。

- 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。(表1参照)
- 2) 特基研究会^{*1)}、基礎研究会、金属学会からの紹介テーマ、石原・浅田研究助成テーマ^{*2)}等を一括募集、選定する。(表2参照)

*1)特基研究会について

特定基礎研究会および鉄鋼基礎共同研究会を発展的に解消し、平成5年度から特基研究会を発足させております。

*2)石原・浅田研究助成金について

昭和33年当時、特殊製鋼(株)社長の寄贈により石原米太郎研究資金が設定され、その果実で研究助成金の交付を行っていましたが、昭和46年(株)神戸製鋼所から寄贈された浅田長平記念資金の果実の過半も研究助成金に当てることになり、これらをつつとまとめて「石原・浅田研究助成金」と改称して、昭和47年度から鉄鋼の学術または技術に関する研究を補助育成する目的で交付しております。

*3)特基研究会単独研究テーマの募集中止について

本研究テーマのここ数年の応募実績では、本来の目的である、鉄鋼技術の基盤的基礎研究(例えば、物性値、状態図の研究で単独に研究することが適当なテーマ)に該当するものが少なくなっている一方、「鉄鋼研究振興助成金」制度の方で、同主旨の研究テーマが採択されているという実態に鑑み、平成7年度から本研究テーマの募集を中止することにいたしました。なお、上述のように、同時に募集されます「鉄鋼研究振興助成金」では特に基盤的基礎研究の活性化も支援しておりますので、ご案内いたします。

記

1. 公募の対象となる研究テーマ

鉄鋼およびそれに関連する範囲とします。範囲の詳細は本会講演大会の講演申込分類表をご参照下さい。

2. 応募目的区分

研究テーマは表2の区分のうちのいずれかに応募目的を特定化してご応募下さい。

3. 応募資格

3. 1. 区分①～⑥について

本会会員またはそのグループならびに会員外一般。

ただし、非会員は応募テーマが研究費支給対象となった場合には、本会に加入するものとします。

3. 2. 区分⑥(石原・浅田研究助成テーマ)について

鉄鋼の学術・技術に関する研究に従事する本会会員またはそのグループとし、研究者の年齢は申込締切時点で満30才未満とします。
ただし、昭和63年度以降の交付金受領者は原則として除外します。

なお、3. 1および3. 2のいずれの場合にも、国内の研究機関在籍者に限るものとします。

また、これと同時に募集されます「鉄鋼研究振興助成金」との重複応募は認められませんのでご注意ください。

4. 応募要領

4. 1. 応募用紙の記入事項

- (1) 応募者の氏名、所属機関・部局・職名、所属機関所在地、電話番号、会員No.
- (2) 研究テーマ名、研究の必要性、研究項目と実施方法等
- (3) 研究費の概算値(テーマ区分の金額範囲内)、応募者の最近2年間の発表論文

4. 2. 応募用紙の請求及び提出先(問い合わせ先)

FAXまたはハガキに氏名、住所、必要部数を記入の上、下記宛にご請求下さい。折返し、応募用紙を郵送致します。

(社)日本鉄鋼協会 技術室 後藤弘史 〒100 東京都千代田区大手町1-9-4 経団連会館3階 TEL. 03-3279-6021 FAX. 03-3245-1355

4. 3. 応募期限

平成6年7月29日(金) 必着のこと。

5. 応募テーマの取扱い

5. 1. 選定

本会研究委員会が内規に基づいて整理、審査、選定します。選定に関するお問い合わせに応じかねますのでご了承下さい。

5. 2. 提出書類・内容の取扱い

区分⑥石原・浅田研究助成テーマ以外の提出された資料は、すべて、下記のような形で公開します。

また、区分⑥も含めて資料の返却はいたしません。

- (1) 会誌「鉄と鋼」に、応募者名、テーマ名、研究の目的と概要および整理・選定結果を掲載します。(平成7年1月号の予定)
- (2) 詳細内容は必要に応じて関係者に配付します。

5. 3. 研究成果の発表方法

- (1) 区分①～③の研究テーマについては、研究期間完了後、研究成果報告を提出して頂き、研究委員長からの指定によって、本会の講演大会発表、会誌掲載、部会活動報告書への記載あるいはシンポジウム開催等により発表するものとします。
- (2) 区分⑥の本研究助成金を受けた研究者は、必ずその研究成果について2,000字程度の報告書を、研究期間終了後1か月以内に提出するものとします。この報告書は会誌「鉄と鋼」に掲載します。また、研究成果について発表する際には本研究助成金を受けた旨を明記し、本会機関誌に発表するものとします。なお、本研究助成金についての経理報告は必要ありません。

5. 4. その他

整理・審査の過程で、詳細資料の提示或は詳細説明をお願いすることもありますので、その節はよろしく申し上げます。(以上)

表1 平成7年度実施の研究テーマ公募用の主要技術課題

分類	具体的な課題	概説
1. 高温反応と輸送現象	(1) マイクレーション(粒子・ガス)による2相流体中の移動現象	溶融還元炉、転炉、各種2次精錬炉内における移動現象(混合、温度分布、反応)の定量的解析
	(2) 高炉下部におけるSiの移行メカニズム解明	極低Si(<0.1%)高炉操業を指向したSi移行現象の理論的解明(特に、高PCI、低コークス比下での具体的な操業指針の提言を期待)
	(3) 溶鉄・溶鋼中への希ガス(Ar)の非平衡溶解	品質との関係の基礎研究
	(4) 製・精錬スラグの熱力学データベース	信頼性の高いデータベースの構築および計算モデルのシステム化
	(5) 熱間圧延鋼材の冷却カーブの厳密推定	正確な熱伝達率(被冷却材の形状・表面性状等に対応した)や変態潜熱データベース
	(6) 高機能高炉プロセスの理論構築	高炉炉口より微粉炭、微粉鉱石を吹き込んだ時の限界と原料・操業条件ならびに炉下部の物理的・化学的挙動の解明
	(7) 鉄基酸化物の高温機械的性質の解析	FeO(SiMn)共晶型の高温物性を解明し、熱延時のデスケリング、しま状スケールの発生対策
	(8) 製鋼精錬における地球にやさしいフラックスの研究開発	CaF ₂ 系フラックスは(F)問題で規制されそう、脱CaF ₂ 系フラックス精錬の確立あるいはCaF ₂ 使用でも問題にならない処理方法の開発も併行研究課題
	(9) アークによる鋼材の溶解挙動とメカニズムの解明	アークまたは溶鋼からスラグへの伝熱機構を理論的に解明し電炉の最適形状(特にD/H)、最適スラグ配合及び形状、装入法、通電方法の最適化に応用
	(10) 高反応性コークス使用による高炉燃料比限界操業の可能性	将来エネルギーミナム製鉄プロセス指向の時期に必要な技術。高炉燃料比の限界、その時の問題点などを解明する。
2. 表面・界面現象	(1) 粘着性粉粒体の高濃度輸送法の基礎研究	固気・液気界面現象を活用した粘結性石炭粉や高Al ₂ O ₃ 鉄鉱石粉等の高濃度輸送法の基礎研究
	(2) スラグ・メタルの界面(特に連铸バグ)挙動の研究	鋼種別最適バグ選定への理論的アプローチ
	(3) 耐火物ノズルへの介在物付着現象の解明と防止技術	溶鋼注入ノズルへのAl ₂ O ₃ 系、あるいは、Ca(OH) ₂ 系介在物の付着によるノズル閉塞の機構解明と防止策
	(4) 冷間板圧延におけるトラバッキングの研究 1) 表面性状予測システムの開発 2) 焼付発生現象の基礎的解明 3) ロール診断システムの開発	1) 光沢、粗度、焼付等の予測 2) ロール・被圧延材材質及び潤滑剤の相互作用等 3) ロールの摩耗・寿命予測
	(5) 熱間加工のトラバッキング	高温・高圧下での潤滑、工具材質の評価法の確立とロール肌荒れ・焼付現象等のメカニズムの解明ならびに熱間ロールピラー等の寿命延長の検討と工具の開発
	(6) 表面処理の新技術としての溶融塩電解活用	イオン構造、電極反応等の解明・組成制御
	(7) 鋼板電気めっきにおける電極機能損傷機構に関する基礎研究	不溶性陽極での主反応(酸素発生)と副反応(金属溶解など)の動力学的検討
	(8) 原子レベルでのめっき構造の解析	STM等によるめっきの超微細構造の解析(含、溶液中 in situ 解析)
	(9) プレート鋼板の傷部腐食メカニズム	施工時や降雪時の塗膜傷からの腐食は、塗膜耐久性の良好な材料、例えば、弗素樹脂系などで特に顕著
	(10) 表面処理鋼板の耐久性(耐食、耐候)の評価技術	実使用耐久性を想定出来る促進試験技術
	(11) 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	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腐食化学的因子との相関の解明
	(12) 鉄鋼と異種材料との複合化	電磁気特性、振動特性などの新しい機能の発現、理論解析技術
	(13) 薄膜の表面構造と機能	蒸着析出薄膜の表面構造・性状面からの耐食機構の解明
	(14) セラミクス皮膜の塗膜接着および防錆機構	クロム処理に替わるセラミクスコーティングに関し、セラミクス皮膜と塗装膜との接着およびセラミクスと塗装膜界面でのいわゆる塗膜下腐食に関する機構解明(スパッタリング等によるTiO ₂ , ZrO ₂ , Al ₂ O ₃ などのコーティング皮膜を含む)
	(15) 各種金属表面皮膜の物性データベース化(含む金属めっき皮膜)	各種金属薄膜(含むめっき皮膜)の機械的物性(硬さ、伸び、強度等)を各温度域に亘ってデータベース化し、めっき鋼板の利用拡大に資するとともに各種データの測定方法についても検討する(現状では皮膜が薄いため、真の値の測定が非常に困難)
	(16) 樹脂化学構造と皮膜性能の相関究明	塗膜性能と構成樹脂の化学構造との関係を解明して、塗膜設計の指針とする
3. 凝固現象	(1) 多成分系鉄合金の凝固組織・偏析の制御技術	特に高炭素鋼領域での等軸晶生成挙動のモデル化、鑄造温度・電磁気力などの外力の効果の定量化等による成分系とリンクした凝固組織制御ならびに特に高炭素-高Cr系工具鋼の微量元素添加による凝固組織制御
	(2) 固液共存相内の物性評価(セリソリッドマトリックス)	連続鑄造の軽圧下、鍛圧等のプロセスにおける固液共存相の変形挙動の評価
	(3) 連铸-直送圧延プロセスマトリックス	薄スラグ連铸-直送圧延プロセスにおけるミクロ偏析(加工性・組織に多大な影響)の研究

分類	具体的な課題	概説
4. 先進成形技術	(1) 粉末冶金によるNear Net Shape 成形技術	被加工材(フェルラス粉末を含む)、型材料、型設計、潤滑等の研究および流れ解析(特に、境界層摩擦の影響も含む)の確立、焼結時の寸法収縮予測理論の構築、高密度化のための基礎技術研究
	(2) 固相反応による合金化理論の構築	焼加・アノダまたはミリング等による特異な組織・特性を有する合金系の製造の基礎
5. 物性・相変態・組織制御	(1) バル状態での電磁気力による変態・析出制御	TMCP処理に加えての電磁気力による変態や析出のコントロール
	(2) 超微細結晶材料製造技術	結晶粒サイズをnmのオーダーで制御する技術(特に、高透磁率化など)
	(3) 高純度鉄系合金鋼の物性解明	低C,S,P,O,N化で、どのような性質が現われるか
	(4) 鉄鋼材料の変態組織からの機械的性質の予測法	延性、靱性、疲労等までの基礎的研究 1) 組織要因の抽出(原理的考察) 2) 熱処理/組織/特性のデータベース 3) 予測式の作成
	(5) 既存材料の極限特性化	限界特性の追求と利用、例えば、既存構造材料(鋼、チタン合金、アルミニウム合金、超合金)の極限の高強度化が可能なプロセスの実現
	(6) 制振合金鋼の制振性を支配する因子の解明	現有の制振合金鋼板は複合体に比し制振性は劣り溶接性の向上も必要、現在までに十分利用していない因子があるかを解明
	(7) 金属間化合物や硬質材料の靱性改善方法	金属間化合物や硬質材料は非常に脆弱であるため信頼性が乏しいが靱性の大幅な改善が計れば用途が大幅に拡大する。材料特性を劣化させることなく、結合状態を変化させることが出来れば可能と考えられる。最初は理論的検討から始める必要があると思われる
6. 材質の評価・利用技術	(1) 薄鋼板の加工性を支配する金属組織因子の解明	曲げ・張出し・深絞り・伸びフランジ等の組合せ加工性と金属組織との関係の解析・定量化
	(2) 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	ミクロ組織や炭素化合物・非金属介在物の形態等の冶金学的因子と腐食化学的因子との相関の解明
	(3) 材質評価技術の簡素化	1) 破壊靱性評価に用いられている大型で手間のかかる試験(CTOD, DeepNotch等)をより小型で簡便な方法として研究 2) 引張特性、靱性を非破壊的に測定
	(4) 腐食シミュレート	耐候耐海水等、環境に応じたGeneral-CorrosionまたSCC,HIC等の水素割れ等は長時間を要するため、腐食シミュレート法および促進試験の確立が必要
	(5) 溶接割れ指数の見直し(P_{cm} 、 C_{eq})	鋼の高純化、多品種化にともない溶接割れ感受性も変化している可能性があるため見直す。とりわけ、C量が0.05%以下の極低C系やCr-Mo鋼(12Crまで)に適用可能な P_{cm} 式の導出は利用価値が大きい。 現行(C:0.07~0.22%, Cr:0~1.20%, Ni:0~1.20%)
	(6) 表面処理鋼板とスポット溶接性	鋼板皮膜のスポット溶接性に及ぼす影響の解析(混合打点も含めて)
	(7) 再熱割れ指数の検討(Cr \geq 0.5%, Cr-Mo鋼を対象)	再熱割れ発生の可否は一般的に経験則 ΔG 、 P_{SR} によって判定されているが、これらの式は高張力鋼について導出されたもので、Cr-Mo鋼には適用できない。そこで、Cr-Mo鋼を対象に、合金元素とともにS,P,Snなどの不純物元素の寄与も含めた再熱割れ指数を検討する
	(8) 薄鋼板の疲労特性を支配する冶金学的因子の解明(溶接部(アークスポット)の疲労も含めて)	自動車足廻りなど強度部材に適用する薄鋼板をより高強度、薄肉化するために、構造体としての疲労寿命確保が重要となる。母材強度、ミクロ組織、溶接部形状、硬さ分布、板端面性状などの影響を定量的に把握する
	(9) 超高強度鋼の疲労強度支配因子の解明	自動車部品を中心とした超高強度線材、条鋼(含む浸炭、窒化処理材)が要求されているが、疲労強度の低下が常に問題となり実用化を阻害している。特にミクロ組織を中心とした冶金学的因子と超高強度鋼の関係を解明し疲労強度に優れた超高強度鋼開発の指針を得る
	(10) 大入熱溶接熱影響部の靱性支配因子の解明	造船を中心に省力化のため大入熱溶接が指向されているが熱影響部の靱性低下が常に問題となり、大入熱溶接に限界が生じている。酸化物分散による手法がこれまでに提案されたが、まだ十分とはいえず、新しい大入熱溶接用鋼板を開発するための靱性支配因子の解明が必要である
7. 計算機支援技術	(1) 計算材料科学	1) 材料を微視的構成粒子の集合体としてとらえ計算物理の手法を応用して、材料の発現機能(物性)を予測する 2) 熱力学的データベースの構築整備
	(2) 加工プロセスの新制御法	1) 加工プロセスへのAI、ニューロ、フuzzyイなど新制御法の適用 2) AI、ニューロ、フuzzyイなどの制御手法の融合新手法の提案

分類	具体的な課題	概説
7. 計算機支援技術	(3) 圧延時の材料3次元変形に関する理論解析の高速化	剛塑性有限要素法を中心とした計算手法の高速化、再計算時の自動リマッピング法等の開発
	(4) TTT/CCTの相互変換	多元系実用合金における多段熱処理後のミクロ組織および特性予測に適用
8. 分析・計測	(1) 全波長域に亘る分光放射率と全放射率の関係の確定	放射温度計による測定値から、対象物の絶対的な温度を推定する
	(2) SEMによる金属微細組織の現出法、観察技術	主要組織毎の新腐食液、観察法の研究
	(3) 迅速その場分析用の高精度の多成分測定技術と制御技術	精錬炉での高品質鋼の迅速溶製
	(4) 薄膜の表面構造と機能	蒸着析出薄膜の表面構造・性状面からの耐食機構の解明
	(5) シンクロトロン放射光を利用した各種分析技術の確立	放射光利用技術の確立
	(6) 鋼中在在物のサイズ分布迅速定量法	疲労強度、靱性の定量的解析の基礎データ集積
	(7) 微小表面欠陥検出の新技术	移動中熱間圧延鋼材の深さ0.1mm以下の表面疵や冷間鋼材の深さ30μ以下の微小表面疵の迅速検出
	(8) 試料表面付着物質の評価とその除去方法の確立	微量ガス成分分析(特にC分析)において大きな問題となっている表面付着物質の同定、定量と除去時の付着物質の挙動調査による最適除去方法の確立
9. 環境・エネルギー・リサイクル	(1) 鋼スラッグに由来する微量不純物元素の無害化技術	Cu, Sn, Cr, V, Zn, As, Sb, Bi, etc 不純物元素の悪影響の中和
	(2) 地球温暖化に対する鉄鋼業としての環境対策技術	1) アーク炉、加熱炉、熱処理炉などの効率アップ、Near Net Shape化による歩留改善等の省エネ対策 2) 廃ガス中のCO ₂ 回収技術等
	(3) 廃棄物の資源化、純分の回収	産業廃棄物(ダスト、スラッグ特に製鋼スラッグ、汚泥、スケール、廃酸など)のリサイクル技術
	(4) スケール材の再資源化のための処理方法	現在のぶりの湿式Sn回収法等よりも効果的な回収処理方法
	(5) エコパワードプロセス	転炉・電気炉折衷式の効率的な新製鋼技術
	(6) 高温溶融塩環境下での塩物性と腐食機構	未利用エネルギー回収(廃棄物発電)、新エネルギー創生(燃料電池、PFBC)、システムの高度化(高温・高圧水素)等への基盤技術
	(7) 高炉、転炉、電気炉から発生するダストの脱亜鉛技術	現行方式より低コストで、Zn1%程度のダストから脱亜鉛率90%のプロセスの開発複数のプロセスから経済性、効率上の効果あるプロセスを絞り込み技術評価を実施。今後の規制強化を考えると早急の実機化を目指したプロセスを期待

表2 研究テーマの区分と性格ならびに内容

区分	名称	研究テーマの性格	期間	特別研究費	取扱その他
①	特基研究会 テーマ	1) 鉄鋼企業が必要とする重要な基礎研究で、 大学・国立研究機関及び企業の共同推進が 適当なテーマ 2) 企業及び大学からの提案を期待	5年 以内	200~800万円 /年・部会× 3年以内	1) 本テーマに採用されなかった場合は、提案者の了解を得た上で②としての採用可否を審査し不採用の場合は、④に区分を変更する
②	基礎研究会 テーマ	1) 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 2) 企業及び大学からの提案を期待	原則 3年 以内	— 特別研究費は 付かない	1) 本テーマに採用されなかった場合の取扱いは①に同じ
③	金属学会から の紹介 テーマ	1) 鉄鋼に関する基礎研究で(重要基礎研究・学際 的研究・萌芽研究等)、日本金属学会から紹介 されたテーマ	5年 以内	特基研究会 テーマとして採 用されれば ①に同じ	1) 採用されれば特基研究会テーマ、または基礎研究会テーマとして実行される 2) 本テーマに採用されなかった場合の取扱いは①に同じ 3) 当テーマ区分で本会宛に直接応募された場合は日本金属学会へ転送する
④	応募者/共 同研究希望 機関の直接 協議テーマ	1) 応募者と共同研究希望機関との直接の協議に 任せることが適当な研究テーマ 2) 大学からの提案を期待	—	—	
⑤	大規模研究 プロジェクト テーマ	1) 大規模研究プロジェクトとして、関係の省庁又は 技術関係開発財団等に推薦或は連絡すること が適当なテーマ 2) 企業及び大学からの提案を期待	—	—	1) 本テーマに採用されなかった場合の取扱いは①に同じ
⑥	石原・浅田 研究助成 テーマ	1) 少壮研究者の将来性ある研究で単独(含む、 単一グループ)に補助育成することが適当なテーマ 2) 大学からの提案を期待	2年 以内	50万円/テーマ (初年度に 支給)	1) 毎年3テーマ以内 2) 本テーマに採用されなかった場合で、公開希望の場合は④に区分を変更する