

☆学術部会ロードマップにおける2024年度研究会設立の重点領域

「高温プロセス部会」と「材料の組織と特性部会」の指針を縦軸にして、各学術部会のロードマップから2024年度研究会設立の重点領域(□印ゴシック下線は特別重点領域、()で囲んだものは関係個所に再掲)を整理

2023/5/15更新

研究会の狙い・目的	「高温プロセス」	「サステナブルシステム」	「材料の組織と特性」	「創形創質工学」	「評価・分析・解析」	「計測・制御・システム」
<p>＜高温プロセス部会の指針＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ○資源・エネルギー弾力性向上 未利用資源の利用拡大、 エネルギー高度利用 ○高効率生産 省エネ・省力・省資源の極限化 ○地球環境への対応 効率アップから低炭素、脱炭素 クリーンエネルギー利用追及 ○環境調和型鋼材の創出 組織制御高度化と無欠陥化 ○地域との共生 製鉄所機能を活かしたりサイクル エミッションフリー ○ゼロエミッション 排出物削減と資源化推進 ○基盤研究の整備・レベルアップ、 新シーズを生み出す学理の追及 	<ul style="list-style-type: none"> □<u>製鉄分野の資源対応力強化</u> 特に、<u>多元系カルシウムフェライトの</u> <u>構造解析と被還元性、作りこみ技術</u> □<u>精錬分野の高効率・低環境負荷</u> <u>精錬技術</u> <u>フォーム、サスペンション、エマルジョンの分散系の</u> <u>破壊現象の解明による高度利用と解析技術</u> □製鉄分野の高炉法をベースとした 低炭素化による地球環境対応 特に、脱炭素資源を利活用した コークス製造と高炉内挙動の把握 □<u> casting分野の組織制御技術</u> 特に、割れ・偏析対策を目的とした 3D/4D組織解析技術 およびデータサイエンス □<u>精錬分野の高度循環型製鉄技術</u> 特に、トランプエレメント対策、製鋼 製鋼スラグ有効活用・資源化 □<u>精錬分野の高度品質制御技術の確立</u> 特に精錬から製造段階を俯瞰する介在物の 発生・成長・変性の学理解明に寄与する 熱力学とダイナミクス □<u>精錬や製造など酸化物融体を中心とする</u> <u>スラグ・フラックスの物性が支配するプロセ</u> <u>スの最適化による高度品質制御技術の確</u> <u>立を目指した、高温物性値測定技術の高</u> <u>度化およびDataBaseの高精度化</u> 	<ul style="list-style-type: none"> □製鉄プロセスにおける未利用 エネルギーの回収・有効利用技術 □製鉄プロセスにおけるCO₂発生 抑制・削減技術 炭素源再生技術 エコメタラジーの創成 □<u>資源循環型社会構築</u> <u>特に、鉄鋼材の社会的価値評価</u> <u>技術や鉄鋼関連元素の有効利用技術</u> <u>およびサプライチェーンリスク</u> □発生CO₂を用いたスラグの炭酸化 と再資源化 	<ul style="list-style-type: none"> □組織制御技術の革新 加工熱処理、微細構造制御技術 表面制御技術、メカノケミカル組織制御 新たなプロセス技術 特に、「高温プロセス部会」、 「創形創質工学」との連携 □<u>材料設計技術の革新</u> <u>鉄鋼構造材料の損傷・破壊の機構解明</u> <u>マクロ力学と局所塑性の定量的評価</u> <u>マルチスケール組織・力学特性の予測</u> <u>(強度・破壊・疲労特性・水素脆化)</u> <u>計算科学や評価分析技術との連携融合</u> □機能・寿命評価技術の革新 多次元微視組織ナノスケール評価 表面化学反応解析、量子ビーム応用 二次加工性、破壊・腐食現象、 予測技術、ナノ電気化学反応 □<u>表面・界面設計技術の革新</u> <u>表面・界面制御技術、界面反応の評価</u> <u>めっき特性への皮膜構造影響の解明</u> <u>めっき皮膜および鋼板との界面構造の設計</u> □組織制御技術の革新 加工熱処理、微細構造制御技術 表面制御技術、メカノケミカル組織制御 新たなプロセス技術 <p>(上記の中で高温プロセス、創形創質工学、 評価・分析・解析各部会との連携を図る。 場合により他学協会との連携も視野)</p>	<ul style="list-style-type: none"> □<u>高精度・高機能な</u> <u>板、棒線、鋼管の圧延製造技術</u> □高精度・高機能な 板、棒線、鋼管の成形加工技術 □革新的な鋼構成品の 製造技術及び利用技術、 鋳鍛品の製造技術 □<u>高精度・高機能な</u> <u>板、棒線、鋼管の成形加工技術</u> □革新的な粉末焼結加工技術 □革新的な切削加工技術 □革新的な接合結合技術 □革新的な鋼構成品の 製造技術及び利用技術、 鋳鍛品の製造技術 	<ul style="list-style-type: none"> □<u>鉄鋼製造のカーボンニュートラル対応、</u> <u>省エネルギー・省資源化に資する分析・解析技術</u> 特に、<u>オンサイト・オンライン分析法の</u> <u>製造ラインへの適用技術</u> □<u>湿式化学分析の知的基盤の保全</u> □<u>高炉高効率生産に向けた焼結鉄の</u> <u>鉱物相成分の各種評価技術の</u> <u>高度化</u> □環境影響、例えば鉄鋼表面での バイオフィルム生成、 スラグの海洋埋設の影響 評価法に関する研究など □<u>中性子・放射光利用による</u> <u>鋼中析出物・非金属介在物の</u> <u>生成・微細化・組成変化の直接観察、</u> <u>これらの機構解明による鋼組織制御</u> 	<ul style="list-style-type: none"> □<u>複雑・非線形・不確実性の高い</u> <u>プロセスの安定操業実現技術の開発</u> (IoT活用等大量計測データ活用、 高度モデリング、人工知能、 レジリエンス等) □<u>スマート製鉄所の実現:</u> <u>・高度な自動化、機械化</u> <u>・一貫全体最適化製鉄所</u> <u>・適応・進化型人工知能</u> □<u>持続可能な製鉄所の実現:</u> <u>・環境調和に資する技術</u> <u>・革新的一貫製造プロセス技術</u> <u>・サイバーフィジカルシステム</u> <u>・人工知能との協業</u> □他部門との連携による プロセス知と 計測・制御・システム技術 との融合
<p>＜材料の組織と特性部会の指針＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ○新社会システムに対応した材料の創出 ・革新的輸送機械用材料 ・水素社会基盤材料 ・高信頼性(安心・安全)材料 ・高耐久性・高耐食材料 ・住環境改善型基盤材料 ○資源循環に対応した新たな材料設計の考案 ・C、N活用型材料設計 ・有害元素無害化材料設計 ・ユビキタス元素活用材料設計 ・LCA負荷Min型材料設計 ・3R前提の材料設計 ・元素戦略に基づく材料設計 ○環境エネルギーに対応した材料技術の創出 ・低環境負荷型材料 ・環境調和型材料 ・エコエネルギー変換材料 ・エネルギー貯蔵・輸送材料 ・原子力・超臨界発電関連材料 ・省エネルギー製造技術 	<ul style="list-style-type: none"> □<u>精錬分野の高効率・低環境負荷</u> <u>精錬技術</u> 特に、フォーム、サスペンション などの分散系の利用と解析技術 □<u> casting分野の組織制御技術</u> 特に、割れ・偏析対策を目的とした 3D/4D組織解析技術 およびデータサイエンス □<u>精錬分野の高度循環型製鉄技術</u> 特に、トランプエレメント対策、製鋼 製鋼スラグ有効活用・資源化 	<ul style="list-style-type: none"> □<u>構造物の維持・更新技術</u> □<u>資源循環型社会構築</u> 特に、鉄鋼材の社会的価値評価技術や リン等の鉄鋼関連元素資源の有効利用技術 	<ul style="list-style-type: none"> □<u>機能・寿命評価技術の革新</u> 多次元微視組織ナノスケール評価 表面化学反応解析、量子ビーム応用 二次加工性、破壊・腐食現象、 予測技術、ナノ電気化学反応 □<u>表面・界面設計技術の革新</u> <u>表面・界面制御技術、界面反応の評価</u> <u>めっき特性への皮膜構造影響の解明</u> <u>めっき皮膜および鋼板との界面構造の設計</u> □組織制御技術の革新 加工熱処理、微細構造制御技術 表面制御技術、メカノケミカル組織制御 新たなプロセス技術 <p>(上記の中で高温プロセス、創形創質工学、 評価・分析・解析各部会との連携を図る。 場合により他学協会との連携も視野)</p>	<ul style="list-style-type: none"> □<u>トライボロジー、</u> <u>数値モデリング等の</u> <u>基礎工学技術の革新</u> □<u>高精度・高機能な</u> <u>板、棒線、鋼管の成形加工技術</u> □革新的な粉末焼結加工技術 □革新的な切削加工技術 □革新的な接合結合技術 □革新的な鋼構成品の 製造技術及び利用技術、 鋳鍛品の製造技術 	<ul style="list-style-type: none"> □鉄鋼材料の経時変化を動的に追跡できる 分析・解析方法 特に、中性子解析法や陽電子消滅法等 の新シーズ技術の鉄鋼材料への適用 □理論計算による鉄鋼分析法、 例えば水素分析法のサポート法の開発 □<u>微細構造評価の高度化微小領域測定、</u> <u>in-situ測定、量子ビーム利用、</u> <u>マッピング解析</u> □<u>表面・界面の化学状態・構造</u> <u>評価の高度化元素選択測定、</u> <u>深さ分解測定、放射光利用、</u> <u>測定雰囲気制御</u> □<u>中性子・放射光利用による</u> <u>鋼中析出物・非金属介在物の</u> <u>生成・微細化・組成変化の</u> <u>直接観察、これらの機構解明</u> <u>による鋼組織制御</u> 	<ul style="list-style-type: none"> □他部門との連携による プロセス知と 計測・制御・システム技術 との融合