

★学術部会ロードマップにおける2025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2025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

2024/5/22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"> <li>○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</li> <li>○高効率生産 省エネ・省力・省資源の極限化</li> <li>○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</li> <li>○環境調和型鋼材の創出 組織制御高度化と無欠陥化</li> <li>○地域との共生 製鉄所機能を活かしたリサイクル 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</li> <li>○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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□製鉄分野の資源対応力強化 特に、多元系カルシウムフェライトの 構造解析と被還元性、作りこみ技術</li> <li>□精錬分野の高効率・低環境負荷 精錬技術 熱力学と動力学を俯瞰した凝固過程の 介在物の生成・反応解析</li> <li>□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、高炉下部領域でのコークスの粉化、 溶融鉄への浸炭現象の理解</li> <li>□鑄造分野の組織制御技術 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</li> <li>□精錬分野の高度循環型製鉄技術 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</li> <li>□精錬分野の高度品質制御技術の確立 特に精錬から鑄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</li> <li>□精錬や鑄造など酸化物融体を中心とする スラグ・フラックスの物性が支配するプロセ スの最適化による高度品質制御技術の確 立を目指した、高温物性値測定技術の高 度化およびDataBaseの高精度化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□再生エネの主力電産化に適応した未利用熱の有効利用技術 ・データ駆動型高温ガス排熱の高度制御・回収・利用技術 ・製品騒動およびスラグからの高温排熱回収・利用技術 ・中高温蓄熱技術 ・製鉄所外へのエネルギー供給技術および運用システム</li> <li>□製鉄プロセスにおけるCO<sub>2</sub>発生 抑制・削減技術 炭素再生技術 エコマラジャーの創成</li> <li>□再生可能エネルギー電源の有効利用技術 ・エネルギー貯蔵技術 ・Power to Heat 技術 ・ダイヤモンドレスポンス対応技術</li> <li>□資源循環型社会構築 特に、鉄鋼材の社会的価値評価 技術や鉄鋼関連元素の有効利用技術 およびサプライチェーンリスク</li> <li>□再生エネの主力電産化に適応した未利用熱の有効利用技術 ・データ駆動型高温ガス排熱の高度制御・回収・利用技術 ・製品騒動およびスラグからの高温排熱回収・利用技術 ・中高温蓄熱技術 ・製鉄所外へのエネルギー供給技術および運用システム</li> <li>□発生CO<sub>2</sub>を用いたスラグの炭酸化 と再資源化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□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</li> <li>□材料設計技術の革新 鉄鋼構造材料の損傷・破壊の機構解明 マクロ力学と局所塑性の定量的評価 マルチスケール組織・力学特性の予測 (強度・破壊・疲労特性・水素脆化) 計算科学や評価分析技術との連携融合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□高精度・高機能な 板、棒線、鋼管の圧延製造技術</li> <li>□高精度・高機能な 板、棒線、鋼管の成形加工技術</li> <li>□革新的な鋼構造品の 製造技術及び利用技術、 鋳造品の製造技術</li> <li>□トライボロジー、 数値モデリング等の 基礎工学技術の革新 □新しい構成式提案による高精度成形性予測技術</li> <li>□高精度・高機能な 板、棒線、鋼管の成形加工技術</li> <li>□革新的な粉末焼結加工技術</li> <li>□革新的な切削加工技術 □材料組成・組織に基づく 切削工具・条件設定指針の提示 □革新的な接合結合技術</li> <li>□革新的な鋼構造品の 製造技術及び利用技術、 鋳造品の製造技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□鉄鋼製造のカーボンニュートラル対応、 省エネルギー・省資源化に資する分析・解析技術 特に、オンサイト・オンライン分析法の 製造ラインへの適用技術</li> <li>□湿式化学分析の知的基盤の保全</li> <li>□高炉高効率生産に向けた焼結鉄の 鉱物組成成分の各種評価技術の 高度化</li> <li>□環境影響、例えば鉄鋼表面での パイルフィルム生成、 スラグの海洋埋設の影響 評価法に関する研究など</li> <li>□量子ビーム利用による 鋼中析出物・非金属介在物の 生成・微細化・組成変化の直接観察、 これらの機構解明による組織制御</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□複雑・非線形・不確実性の高い プロセスの安定操業実現技術の開発 (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)</li> <li>□スマート製鉄所の実現: ・高度な自動化、機械化 ・一貫全体最適化製鉄所 ・適応・進化型人工知能</li> <li>□持続可能な製鉄所の実現: ・環境調和や環境との協働に資する技術 ・革新的な一貫製造プロセス技術 ・サイバーフィジカルシステム ・人工知能との協働 ・人・機械・システム協働による自動化技術</li> <li>□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</li> </ul>
<p>＜材料の組織と特性部会の指針＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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</li> <li>○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</li> <li>○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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□精錬分野の高効率・低環境負荷 精錬技術 熱力学と動力学を俯瞰した凝固過程の 介在物の生成・反応解析</li> <li>□鑄造分野の組織制御技術 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</li> <li>□精錬分野の高度循環型製鉄技術 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□構造物の維持・更新技術</li> <li>□鋼材の長寿命化による資源効率向上 ・高耐食めっき・塗装技術の開発 ・特殊環境での耐環境性向上 ・低環境負荷表面技術の開発</li> <li>□資源循環型社会構築 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</li> <li>□再生エネの主力電産化に適応した未利用熱の有効利用技術 ・データ駆動型高温ガス排熱の高度制御・回収・利用技術 ・製品騒動およびスラグからの高温排熱回収・利用技術 ・中高温蓄熱技術 ・製鉄所外へのエネルギー供給技術および運用システム</li> <li>□再生可能エネルギー電源の有効利用技術 ・エネルギー貯蔵技術 ・Power to Heat 技術 ・ダイヤモンドレスポンス対応技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□機能・寿命評価技術の革新 水素分布の解析と可視化学法検出 水素侵入と水素補足の機構解明 水素侵入・捕捉評価技術の構築 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</li> <li>□表面・界面設計技術の革新 表面・界面制御技術、界面反応の評価 めっき特性への皮膜構造影響の解明 めっき皮膜および鋼板との界面構造の設計</li> <li>□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</li> </ul> <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"> <li>□高精度・高機能な 板、棒線、鋼管の成形加工技術</li> <li>□革新的な粉末焼結加工技術</li> <li>□革新的な切削加工技術 □材料組成・組織に基づく 切削工具・条件設定指針の提示 □革新的な接合結合技術</li> <li>□革新的な鋼構造品の 製造技術及び利用技術、 鋳造品の製造技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□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</li> <li>□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</li> <li>□微細構造評価の高度化微小領域測定、 in-situ測定、量子ビーム利用、 マッピング解析</li> <li>□表面・界面の化学状態・構造 評価の高度化元素選択測定、 深さ分解測定、放射光利用、 測定雰囲気制御</li> <li>□量子ビーム利用による 鋼中析出物・非金属介在物の 生成・微細化・組成変化の 直接観察、これらの機構解明 による組織制御</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□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</li> </ul>