

☆学術部会ロードマップにおける2027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2027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

| 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迫り ○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 ○基礎研究の整備・レベルアップ、 新シーズを生み出す学理の追及 | <p>□製鉄分野の資源対応力強化 特に、<u>鉄鋼製鉄プロセスのGHGに 資する技術開発</u></p> <p>□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</p> <p>□製鉄分野の高炉法をベースとした <u>低炭素化による地球環境対応</u> 特に、<u>脱炭素資源を活用した コークスおよび焼結鉱の製造と高炉内挙動の把握</u></p> <p>□カーボンニュートラルを目指した新製鉄、 新製鉄プロセスのための反応熱力学・ 速度論解析およびプロセス設計</p> <p>□製鉄分野の組織制御技術 <u>割れ・偏析対策を目的とした 凝固組織・偏析解析技術の高度化 およびデータサイエンスの活用</u></p> <p>□精錬分野の高度循環型製鉄技術 特に、トランブエレメント対策、製鋼 製鋼スラグ有効活用・資源化</p> <p>□精錬分野の高度品質制御技術の確立 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</p> <p>□精錬や製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</p> | <p>□製鉄業から鉄鉱石由来の素材製造業への転換 ・<u>新製鉄スラグの特性調査</u> ・<u>国内安定供給資源としての鉄鋼スラグの利活用 利活用</u></p> <p>□再エネの主力電源化に適応した未利用排熱の有効利用技術 ・データな高温ガス排熱の高度制御・回収・利用技術 ・製品顕熱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</p> <p>□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</p> <p>□製鉄業から鉄鉱石由来の素材製造業への転換 ・<u>新製鉄スラグの特性調査</u> ・<u>国内安定供給資源としての鉄鋼スラグの利活用 利活用</u></p> <p>□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 およびサブライテュニクス</p> <p>□発生CO₂を用いたスラグの炭酸化 と再資源化</p> <p>□<u>光学選別とAI技術を活用した高品位鉄スクラップの高度選別と品位情報化</u></p> <p>□再エネの主力電源化に適応した未利用排熱の有効利用技術 ・データな高温ガス排熱の高度制御・回収・利用技術 ・製品顕熱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</p> | <p>□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</p> <p>□材料設計技術の革新 ・原子スケール解析および熱力学に基づく、組織形成の 素過程とそのメカニズムの本質解明 ・メソスケールレベルでの不均一組織形成機構の解明と 材料設計への応用 ・水素脆化抑制構築 ・水素侵入防止・防錆機構 ・水素社会基盤のための材料および表面制御技術</p> <p>□機能・寿命評価技術の革新 ・多元組織・ひずみのDB活用による特性評価・予測技 術の高精度化とハイスループット材料開発への応用 ・腐食寿命の数値シミュレーション基盤と促進試験法の適正化 適正化 ・ナノ・マイクロ電気化学計測と数値シミュレーションに基づく 高耐久化と寿命予測技術の開発</p> <p>□表面・界面設計技術の革新 ・塗装表面及び界面のナノ構造制御材料の創製 ・表面処理＝固液・固気界面反応制御技術の深化 ・塗装鋼板の端面防錆設計技術</p> <p>□組織制御技術の革新 ・一貫製造工程におけるプロセス因子と材料因子の因果 関係の本質理解と製造工程への反映 ・微細組織複合化・傾斜化技術の追求による高機能化材料 複合化による次世代材料創製 ・接合技術の高度化による構造体の組織制御技術の確立と 信頼性向上</p> <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> | <p>□高精度・高機能な 板、棒線、鋼管の圧延製造技術</p> <p>□高精度・高機能な 板、棒線、鋼管の成形加工技術</p> <p>□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</p> <p>□新しい構成式による高精度成形性予測技術</p> <p>□高精度・高機能な 板、棒線、鋼管の成形加工技術 ・鋼管の製造時および利用時における 変形挙動の可視化</p> <p>□革新的な粉末焼結加工技術</p> <p>□革新的な切削加工技術</p> <p>□材料組成・組織に基づく 切削工具・条件決定指針の提示</p> <p>□革新的な接合結合技術</p> <p>□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</p> | <p>□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、<u>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</u></p> <p>□湿式化学分析の知的基盤の保全</p> <p>□高炉高効率生産に向けた焼結鉱の 鉱物組成成分の各種評価技術の 高度化</p> <p>□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</p> <p>□中性子・放射光利用による 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</p> <p>□新製鉄・新製鉄プロセスに対応した 原料・副産物・製品の評価法の開発</p> | <p>□複雑・非線形・不確実性の高い プロセスの安定操作実現技術の開発 (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)</p> <p>□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</p> <p>□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 ・エネルギー指標に基づく設備運用評価技術 ・AI駆動による工場運用方針評価・策定技術 ・革新的一貫製造プロセス技術 ・サイバーフィジカルシステム ・人工知能との協業 ・人・機械・システム協働による自動化技術</p> <p>□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> |
| <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 | <p>□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</p> <p>□製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</p> <p>□精錬分野の高度循環型製鉄技術 特に、トランブエレメント対策、製鋼 製鋼スラグ有効活用・資源化</p> | <p>□構造物の維持・更新技術 ・計測技術の開発・高度化 ・寿命予測技術開発</p> <p>□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</p> <p>□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</p> <p>□再エネの主力電源化に適応した未利用排熱の有効利用技術 ・データな高温ガス排熱の高度制御・回収・利用技術 ・製品顕熱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</p> <p>□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 ・ダイヤモンドレソンス対応技術</p> | <p>□材料設計技術の革新 ・原子スケール解析および熱力学に基づく、組織形成の 素過程とそのメカニズムの本質解明 ・メソスケールレベルでの不均一組織形成機構の解明と 材料設計への応用 ・水素脆化抑制構築 ・水素侵入防止・防錆機構 ・水素社会基盤のための材料および表面制御技術</p> <p>□機能・寿命評価技術の革新 ・多元組織・ひずみのDB活用による特性評価・予測技 術の高精度化とハイスループット材料開発への応用 ・腐食寿命の数値シミュレーション基盤と促進試験法の適正化 適正化 ・ナノ・マイクロ電気化学計測と数値シミュレーションに基づく 高耐久化と寿命予測技術の開発</p> <p>□表面・界面設計技術の革新 ・塗装表面及び界面のナノ構造制御材料の創製 ・表面処理＝固液・固気界面反応制御技術の深化 ・塗装鋼板の端面防錆設計技術</p> <p>□組織制御技術の革新 ・一貫製造工程におけるプロセス因子と材料因子の因果 関係の本質理解と製造工程への反映 ・微細組織複合化・傾斜化技術の追求による高機能化材料 複合化による次世代材料創製 ・接合技術の高度化による構造体の組織制御技術の確立と 信頼性向上</p> | <p>□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</p> <p>□新しい構成式による高精度成形性予測技術</p> <p>□高精度・高機能な 板、棒線、鋼管の成形加工技術 ・鋼管の製造時および利用時における 変形挙動の可視化</p> <p>□革新的な粉末焼結加工技術</p> <p>□革新的な切削加工技術</p> <p>□材料組成・組織に基づく 切削工具・条件決定指針の提示</p> <p>□革新的な接合結合技術</p> <p>□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</p> | <p>□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</p> <p>□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</p> <p>□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</p> <p>□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</p> <p>□中性子・放射光利用による 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</p> | <p>□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> |