

「低炭素社会を実現する先端的耐熱材料・軽量材料の開発」

2020 公開シンポジウム

－ 社会実装に向けた ALCA 耐熱・軽量材料の成果発表会 －

低炭素社会を実現する研究開発は ALCA で 10 年間実施され、2017 年度からは未来社会創造事業でも実施しております。本シンポジウムでは、この 2 つの事業で開発された耐熱・軽量材料分野の 4 課題について、最新の研究成果を発表いたします。

開催概要

- シンポジウム名：「低炭素社会を実現する先端的耐熱材料・軽量材料の開発」
2020 公開シンポジウム －社会実装に向けた ALCA 耐熱・軽量材料の成果発表会－
- 日時： 2020 年 9 月 14 日(月) 15:00～17:30
- 会場： Zoom によるオンライン開催
- 定員： 100 名
- 参加費： 無料（事前申請に対して ID 発行）
⇒参加申し込み https://zoom.us/webinar/register/WN_6zHY66QNSZOn1Sz8F5b9iA

タイムスケジュール

(敬称略)

	15:00 ～ 15:05	挨拶 原田 幸明 PO (物質・材料研究機構)
1	15:05 ～ 15:40	笥 幸次 (東京都立大学) 不純物元素に対しロバストな積層造形ニッケル基超合金の創成
2	15:40 ～ 16:15	野村 直之 (東北大学) 凍結乾燥 POEM 法による積層造形用合金粉末の開発
3	16:15 ～ 16:50	近藤 勝義 (大阪大学) 酸素・窒素を活用したチタン積層造形体の高強靱化
4	16:50 ～ 17:25	藤井 英俊 (大阪大学) 難接合材料を可能にする革新的接合技術の確立
	17:25 ～ 17:30	挨拶 石田 清仁 委員 (東北大学)

※ 講演の順番は変更の可能性あり

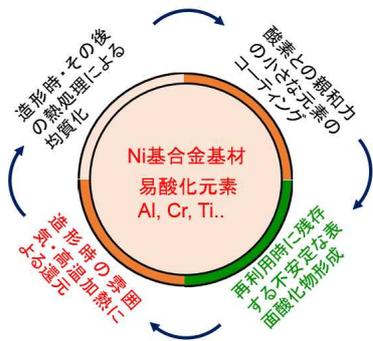
- お問い合わせ： JST 未来創造研究開発推進部 低炭素研究推進グループ
E-mail： alca@jst.go.jp

研究開発課題名 不純物元素に対しロバストな積層造形ニッケル基超合金の創成

研究代表者 東京都立大学 システムデザイン研究科 教授 筧 幸次

目的

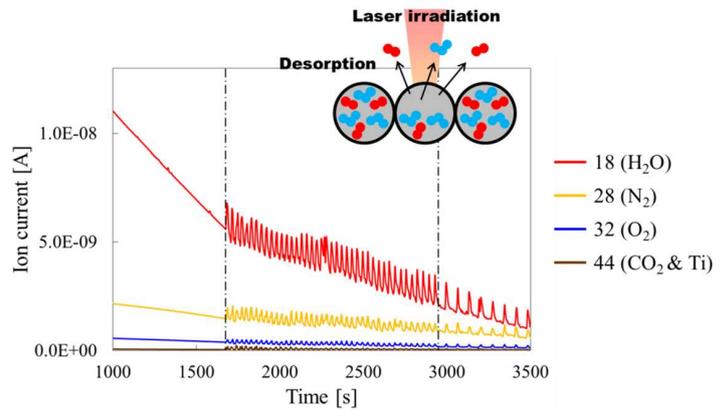
ニッケル基超耐熱合金の積層造形における粉末製造工程や積層造形工程における酸素・窒素混入による特性劣化問題について、①酸素・窒素混入によっても特性劣化しない合金開発、②粉末およびプロセスの清浄化の両面から解決を目指します。ガスタービンの高効率化を通してCO₂削減に貢献します。



概要

以下の方法により問題解決を目指します。

1. 酸素，窒素量の低い清浄粉末の製造
2. 耐酸化・耐窒化粉末合金の開発（左図）
3. 真空中レーザー造形技術（右図）
4. 結晶制御



「ゲームチェンジングテクノロジー」による低炭素社会の実現

凍結乾燥POEM法による積層造形用合金粉末の開発

研究開発代表者： 野村 直之 東北大学 大学院工学研究科 教授

共同研究機関： 宇宙航空研究開発機構



目的：

バラエティーに富んだ積層造形用の耐熱材料粉末を供給可能にするため、凍結乾燥パルス圧力印加オリフィス噴射法（FD-POEM）の開発に挑戦する。

研究概要：

3Dプリンターに供給するための合金粉末は、溶解凝固を経た従来の粉末製造プロセスで製造されている。そのため、合金作製工程でつぼ溶解やインゴット製造等を行う必要があることから、その適否が新しい3Dプリンター用粉末を調達する上で大きな障壁となっている。そこで本研究では、熔融過程を経ずに粉末の球形化と組成制御を実現可能とする凍結乾燥POEM法を開発することで、3Dプリンター用粉末のテーラーメイド技術の確立を目指す。超高温材料等の粉末作製に応用し、積層造形体の作製と評価を行う。ガスタービンやジェットエンジン等熱機関の高温化と粉末製造エネルギーの低減により、CO₂排出削減に貢献する。



「ゲームチェンジングテクノロジー」による低炭素社会の実現

酸素・窒素を活用したチタン積層造形体の高強靱化



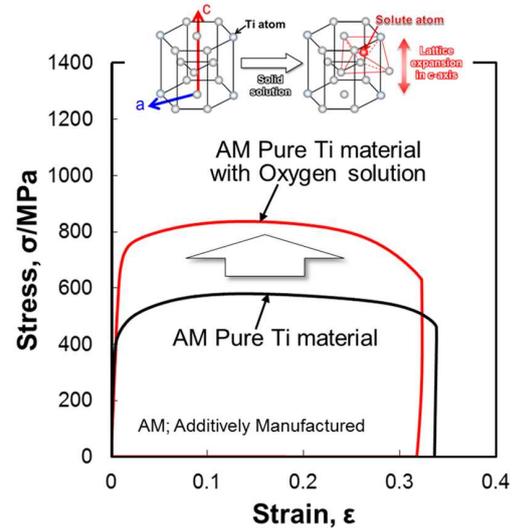
研究開発代表者： 近藤 勝義 大阪大学 接合科学研究所 教授

目的：

チタン材料において負の材料因子と考えられてきた酸素や窒素を固溶強化元素として活用する革新的チタン積層造形プロセスの構築

研究概要：

- 積層造形過程での酸素・窒素の混入によりチタン部材の強度・延性の低下
 ➔現状はチャンバー内のO₂/N₂分圧管理
- 溶融-凝固過程でのO/N原子の均質固溶に向けた加工・熱処理条件の適正化
 ➔加工雰囲気に対してロバストな廉価チタン積層造形プロセスの構築
- 2040年において年間306万トンのCO₂ガス排出量削減に貢献



<http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/~dpt6/index.html>

「ゲームチェンジングテクノロジー」による低炭素社会の実現

難接合材料の接合を可能にする革新的接合技術の確立



研究開発代表者： 藤井 英俊 大阪大学 接合科学研究所 教授

共同研究機関： 群馬大学 大学院理工学府 知能機械創製部門、
 大阪産業技術研究所 物質・材料研究部、
 大阪大学 大学院工学研究科 知能・機能創成工学専攻

目的：

摩擦接合技術を軸に、従来は難接合という理由で検討されてこなかった材料（埋もれた素材：高炭素鋼、高P鋼、高S鋼等）や異種材料の組合せ（埋もれた組合せ）を対象に新規接合技術を開発し、ゲームチェンジングテクノロジーにより低炭素社会を実現する。

研究概要：

- 高炭素鋼、軽量材料等の圧力制御LFW技術の確立
- 圧力制御通電圧接技術の開発
- 摩擦攪拌接合による難接合材の接合技術開発

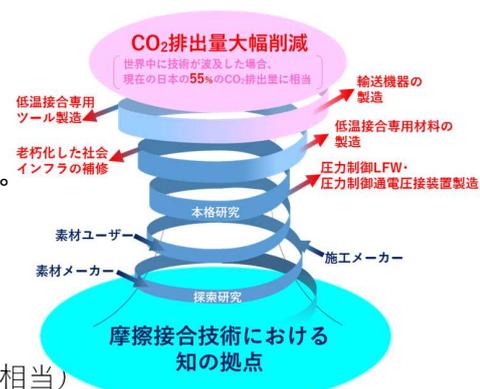
【効果1】車輻軽量化による燃料削減に関するCO₂排出量削減効果:1,925万トンCO₂削減。

【効果2】「普通鋼」が2倍の強度を持つ「高炭素鋼」へ変換する際のCO₂排出量削減効果:1,547万トンCO₂削減。

【効果3】「高炭素鋼」を用いることで製鋼時の脱炭工程効率化によるCO₂排出量削減効果(転炉でのCO₂排出量削減):309万トンCO₂削減。

上記技術が全世界に波及した場合、65,463万トンCO₂削減に貢献。

(=現在の日本の55%のCO₂排出量に相当)



輸送機器（自動車、航空機、鉄道など）、社会インフラなどの市場で効果を期待

図 革新的接合技術の実用化のための連携

<http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/~dpt9/index.html>