

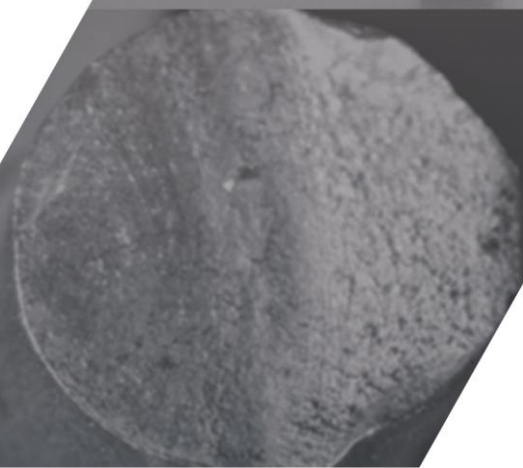
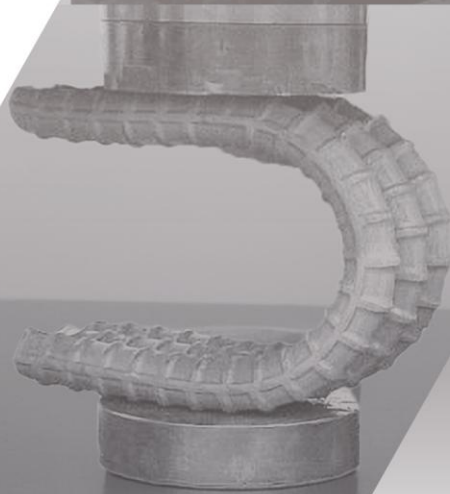


道総研

KO-SHI SEEDS

挑戦する製造業のために
工業試験場 技術シーズ集

金属材料技術 編



技術シーズ集とは？

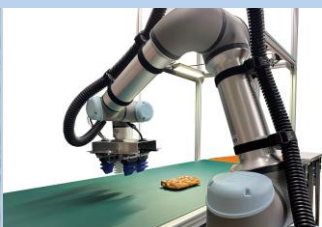
工業試験場のこれまでの研究成果や技術支援の成果を「技術シーズ」として研究分野ごとにまとめました。みなさまの製品開発や技術開発に取り入れたい、ちょっと話を聞いてみたいなど、ご興味のある技術シーズがございましたら、お気軽にお問い合わせください。

4つの研究分野（8つの専門技術分野）

情報・機械技術 / 産業システム部



情報システムグループ



機械システムグループ

人に関わる技術 / ヒューマンテクノロジー部



生体情報グループ



デザイングループ

材料技術 / 材料技術部



応用材料グループ



化学プロセスグループ



素形材技術グループ

グリーン技術 / 新技術創生研究推進室



工業試験場の技術シーズをご活用ください！

相談窓口

ものづくり支援センター 技術支援部 工業技術支援グループ



お問合せフォーム

電話

011-747-2345

メール

iri-sodan2@ml.hro.or.jp

ぜひお気軽に
ご相談ください！

1. プレス部品の反りでお困りですか？	5
2. 部品の破損原因を特定するには...事例1	6
3. 部品の破損原因を特定するには...事例2	7
4. 部品の腐食原因を特定するには...	8
5. 部品のさびや腐食で困っていませんか？	9
6. 薄い鋳鉄板ができます	10
7. 鋳造部品の複合化技術のご紹介	11
8. その部品の強度、大丈夫ですか？	12
9. くっつきにくいものをくっつけます①	14
10. くっつきにくいものをくっつけます②	15
11. 金属部品の補修に新しい選択肢を	16
12. 部品を壊さずに調査できます	17
13. 金型の寿命で困っていませんか？	18
14. 鋳造欠陥を防止します	19
15. 環境に優しいパワフル洗浄技術	20
16. 鋳鉄の溶接、その強度は十分ですか？	21
17. レーザークラッディング加工をご存じですか？	22

プレス部品の反りでお困りですか？

～ パンチング加工の反りを抑える新技術 ～

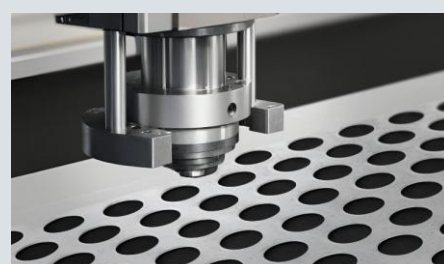
この技術のメリット

- 立ち上げ時間を短縮、素早く製造スタート
- 加工過程の「見える化」で状況把握



特長

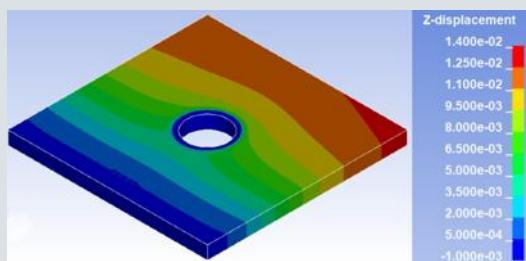
- シミュレーションで最適な加工条件を導出可能
- 金型のIoT化で加工状況をリアルタイムモニタリング



パンチプレス機

概要

- 反り量を正確に推定：被加工材の表面データと加工孔数をもとに反り量を計算するアルゴリズムを開発
- シミュレーションで反りを抑制：加工条件の最適化により、反りを抑制する加工方法を提案



加工シミュレーション例

一般的な加工条件 反り 10.8mm/m



開発システム適用 反り 1.7mm/m



反りの抑制効果 (SUS304、板厚2.0mm)

企業様へのご提案

- 5軸切削加工で高精度な試作を行いませんか？
- 切削加工に必要な3Dデータの作成もお手伝いできます

詳しい研究報告



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

部品の破損原因を特定するには... 事例1

～ 金属部品の破損解析① ～

この技術のメリット

- 外観観察で素早く推察、組織観察で詳細確認
- 改善策に必要な情報の取得



手順

金属部品の破損解析について、以下の手順で対応しています。

- ① 部品の使用状況（振動など）の調査
- ② 部品の変形の確認、破断面の組成分析および組織観察

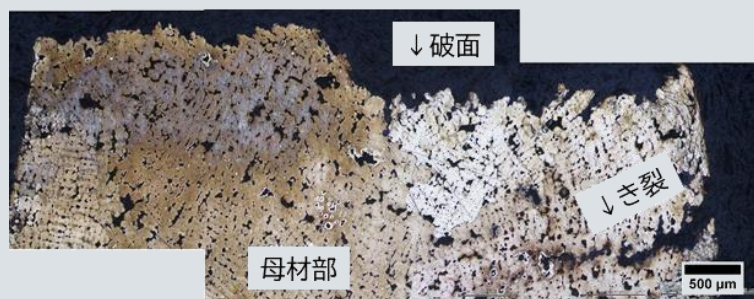


金属顕微鏡

事例



外観観察 破損部の様子



組織観察 破面を含む試料断面の組織写真

疲労破壊の一種と推定

部品はCu-Pb-Sn-Zn系
銅合金鋳物であることが判明！

企業様へのご提案

- 使用環境に適した信頼性の高い製品を開発しませんか？

詳しい技術支援報告



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

部品の破損原因を特定するには... 事例2

～ 金属部品の破損解析② ～

この技術のメリット

- 外観観察で素早く推察、組織観察で詳細確認
- 改善策に必要な情報の取得



手順

金属部品の破損解析について、以下の手順で対応しています。

- ① 設計、製造、使用状況について聞き取り、状況をしっかり把握
- ② 外観・破断面を目視や光学顕微鏡でマクロ観察
- ③ 必要に応じて電子顕微鏡で徹底的にミクロ観察

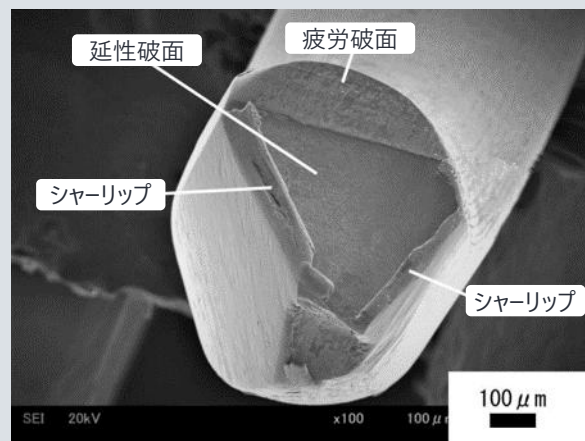


走査型電子顕微鏡

事例



引張荷重を繰返して受ける
ステンレス鋼製ばねの破面



圧縮荷重を繰返し受ける
ステンレス鋼製ばねの破面

企業様へのご提案

- 破損対策で信頼性アップを実現しませんか？

詳しい技術支援報告① | 詳しい技術支援報告②



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

部品の腐食原因を特定するには...

～ 金属部品の腐食解析 ～

この技術のメリット

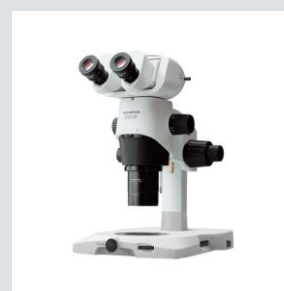
- 外観観察で素早く推察、組織観察で詳細確認
- 改善策に必要な情報の取得



手順

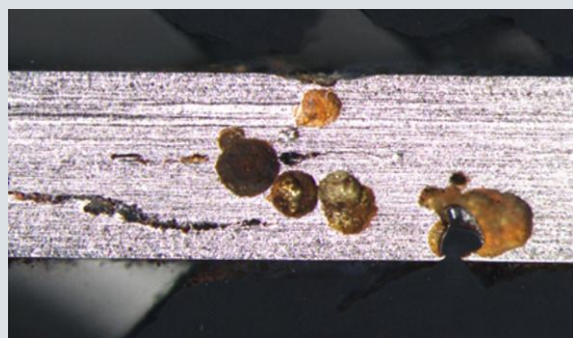
金属部品の腐食解析について、以下の手順で対応しています。

- ① 設計、製造、使用状況について聞き取り、状況を詳細に把握
- ② 外観・破断面を目視や実体顕微鏡でマクロ観察
- ③ 電子顕微鏡で徹底的にミクロ観察し、原因を推定

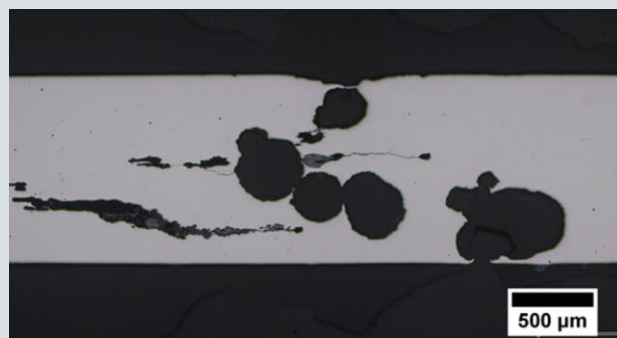


実体顕微鏡

事例



管断面の組織写真
(鏡面研磨・エッチング有)



管断面の組織写真
(鏡面研磨・ノーエッチング)

地下水によるステンレス鋼配管の腐食部断面組織

企業様へのご提案

- 腐食対策で信頼性アップを実現しませんか？

詳しい技術支援報告



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

部品のさびや腐食で困っていませんか？

～ 複合サイクル試験機による耐食性評価 ～

この技術のメリット

- 金属製品の耐食性を簡単に評価
- 塗膜などの工夫で耐食性を向上



手順

金属部品の耐食性評価について、以下の手順で対応しています。

- ① 製品に一定の条件で塩水を噴霧し、さびを発生
- ② さびの状態や発生箇所から耐食性を評価



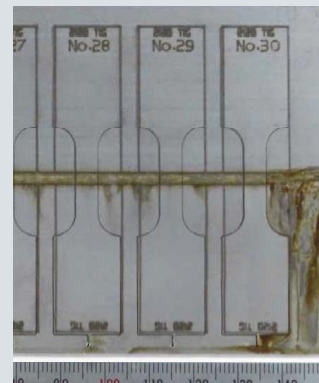
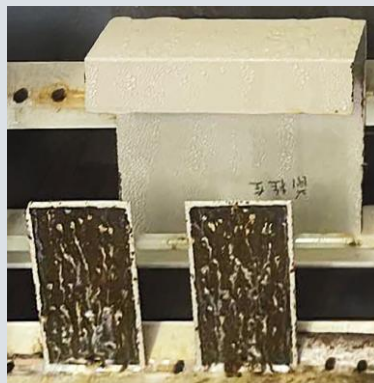
複合サイクル試験機

事例

- 塗膜の種類や下地処理の異なる各種塗装鋼板の耐食性評価
- ステンレス鋼溶接部や高張力鋼ボルト継ぎ手の模擬腐食試験片の作成と強度試験



塗装鋼板の耐食性試験(右：腐食前、左：腐食後)



溶接部を腐食させた
模擬引張試験片

企業様へのご提案

- 金属製品や塗膜の耐食性試験はおまかせください

詳しい技術支援報告



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

薄い鋳鉄板ができます

～ 組織制御とプレス圧縮による薄肉鋳鉄の開発 ～

この技術のメリット

- 低コストな鋳鉄の薄肉化技術
- 自動車部品などの軽量化に有効

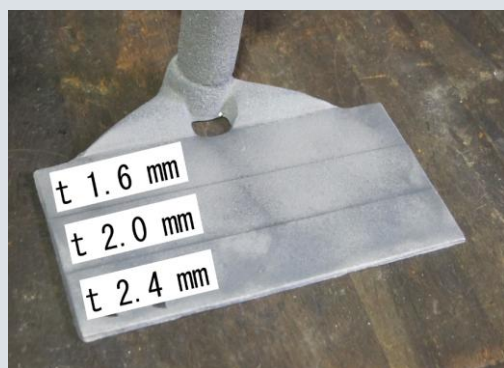


特長

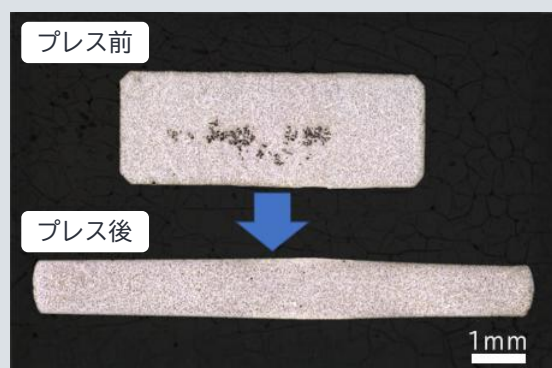
- 鋳鉄の組織制御により延性の高い鋳鉄材料を開発
- 割れを抑制したプレス技術を開発

概要

- 鋳鉄の溶湯処理や熱処理などプレスによる圧延性の良い鋳鉄製造技術の検討
- 圧縮量、圧縮の分割回数など鋳鉄のプレス圧縮条件の検討
- プレス圧縮した鋳鉄の板厚および金属組織の評価



製作した薄板鋳鉄品



プレス圧縮前後の鋳鉄品の断面

企業様へのご提案

- 薄肉鋳鉄で新たな製品開発をしませんか？
- 薄肉鋳鉄で製品を軽量化しませんか？

詳しい研究報告



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

鑄造部品の複合化技術のご紹介

～ 鑄鉄の延性を活用した複合部品の開発 ～

この技術のメリット

- 鑄鉄の塑性加工で新たな部品開発が可能
- 部品の複合化で部品数とコストを削減



特長

- 化学組成などの材質制御技術により塑性加工可能な鑄鉄を開発
- プレスによるカシメ加工で、部品の複合化が可能

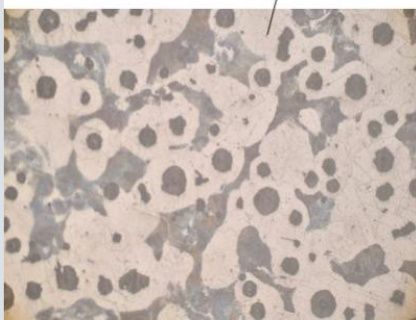
事例

- 鑄鉄の化学成分、金属組織、機械的性質の相関関係から塑性加工に適した化学組成を解明
- 金属組織や塑性加工条件と加工品質の関係および加工条件から最適な製品設計値とプレス加工動作を解明
- 実スケール品の塑性加工実験で、製品としての仕様を満たすことを確認



サーボプレス

延性に寄与するフェライト組織が多い



材質制御技術により鑄造した鑄物組織の例



開発した自動車用鑄造部品

企業様へのご提案

- 複合化部品の試作にチャレンジしてみませんか？

詳しい研究報告



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

その部品の強度、大丈夫ですか？

～ 金属部品の強度評価試験 ～

この技術のメリット

- 製品が持つ強度の把握
- 設計の信頼性が向上



手順

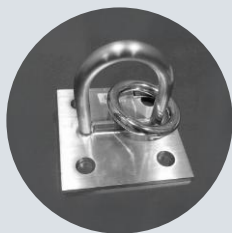
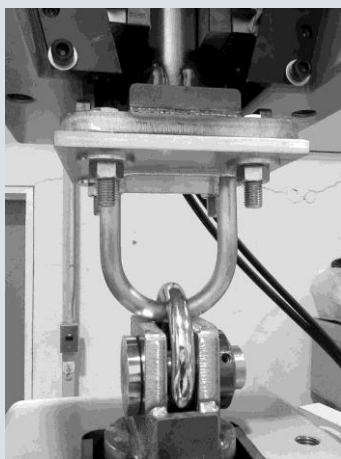
金属部品の強度試験について、以下の手順で対応しています。

- ① 強度評価方法の決定
- ② 試験用ジグの設計
- ③ 強度試験の実施と結果の評価

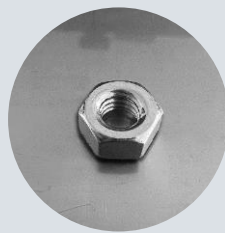
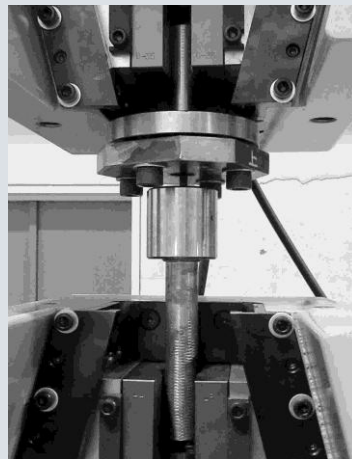


強度試験装置(万能材料試験機)

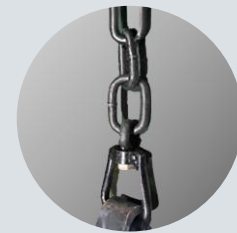
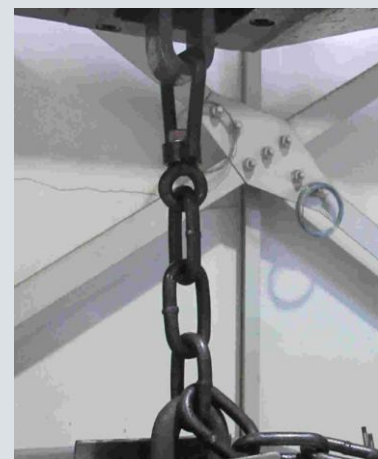
事例



消防訓練設備用部品の
強度試験



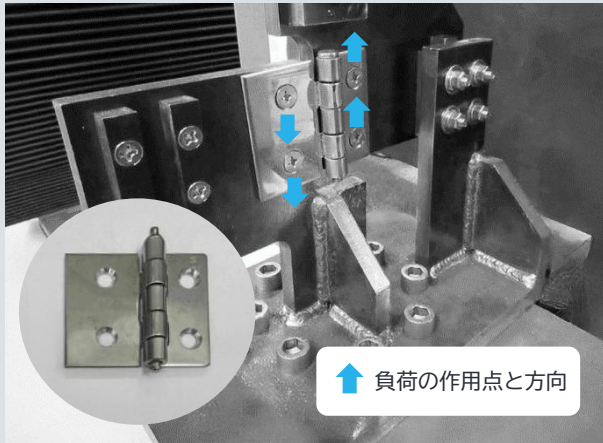
ナット-鋼板接合体の
強度試験



馬具チェーンの
強度試験



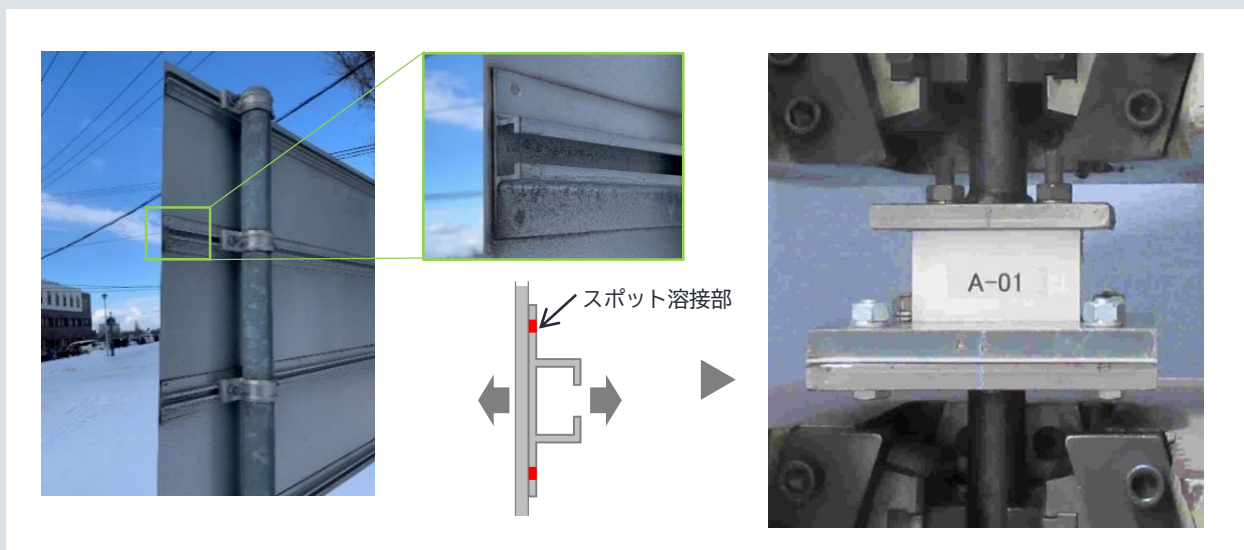
事例



ドアヒンジの強度試験



ボンベ収納庫固定金具の強度試験



道路標識板裏面のスポット溶接部の強度試験

企業様へのご提案

- 現状製品の強度評価を元に、性能向上を実現しませんか？
- 強度の限界を確認して、製品の信頼性をアップしませんか？

お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

くっつきにくいものをくっつけます①

～ レーザーアンカーによるSiC系材料とステンレス鋼の接合 ～

この技術のメリット

- 高温強度に優れた炭化ケイ素系材料が利用可能
- 異なる材料の接合で性能向上

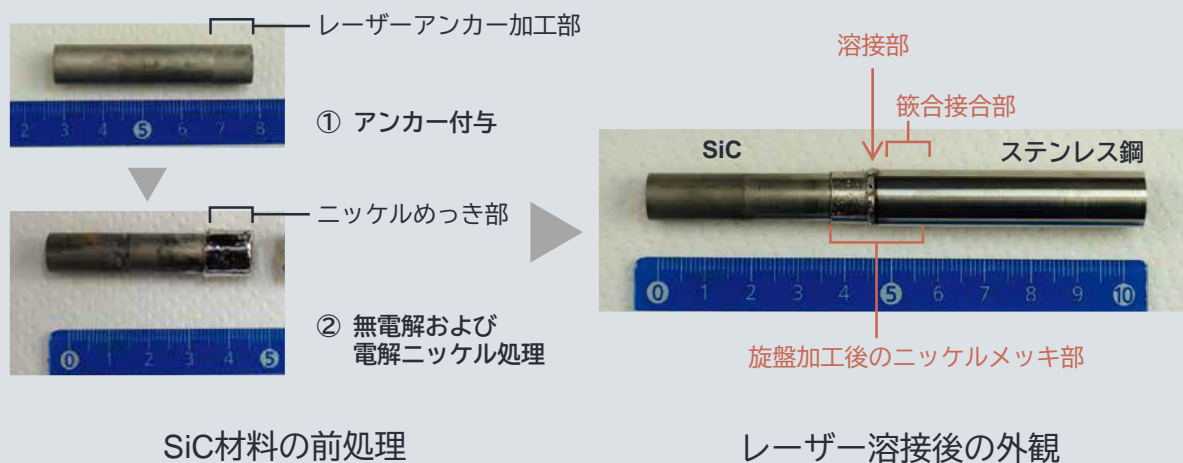


特長

- 接合が困難な炭化ケイ素(SiC)とステンレス鋼の前処理として、SiC表面への凹凸の付与
- SiC上の表面処理層とステンレス鋼のレーザー溶接技術の開発

概要

- 軽量で優れた高温高強度特性を有するSiCと金属材料を接合して、次世代の構造材料を開発
- 表面処理したSiCとステンレス鋼のレーザー溶接技術を開発



企業様へのご提案

- 難溶接性材料の接合で新たな材料を開発しませんか？
- 開発した材料で新たな製品開発を試みませんか？

詳しい研究報告



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

くっつきにくいものをくっつけます②

～ 摩擦熱による鋳鉄とアルミニウム合金板材の接合 ～

この技術のメリット

- 振動吸収性・耐摩耗性と軽量化の両立
- 冶金学的接合で高強度

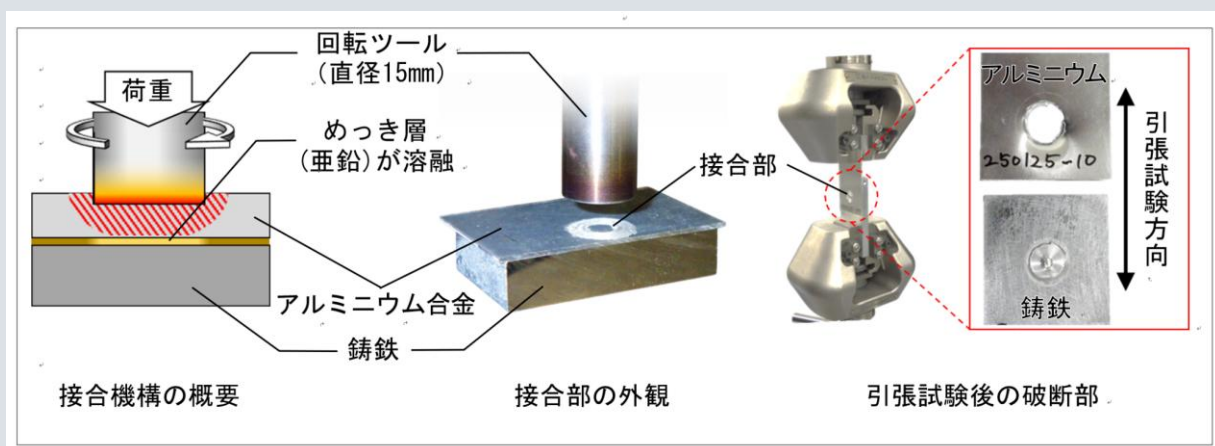


特長

- 回転ツールによる摩擦熱を利用して接合
- 球状黒鉛鋳鉄と片状黒鉛鋳鉄のどちらもアルミニウム合金と接合可能

概要

- 回転ツールを材料へ押し付ける荷重とその時間をパラメータとした接合条件を明確化
- 接合部はめっき層の亜鉛を主成分とする層によって形成
- せん断引張試験により強固な接合を確認



企業様へのご提案

- 振動吸収性・耐摩耗性材料と軽量材料の接合で新たな材料を開発しませんか？
- 開発した材料で新たな製品開発を試みませんか？

詳しい研究報告



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

金属部品の補修に新しい選択肢を

～ 溶射技術による低コスト補修 ～

この技術のメリット

- 大型製品から局所的な補修まで対応可能
- 修理コストの低減が可能



特長

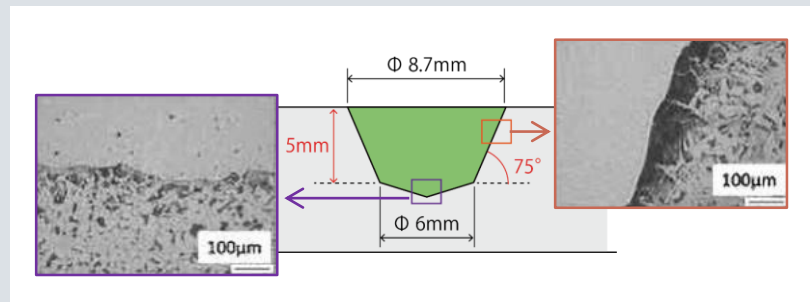
- 多くの種類の素材を溶射して基材のコーティングが可能
- 基材に無い特性を成膜で付加することが可能

概要

- 深さ5mm（傾斜角75°）程度の損傷であれば隙間なく皮膜形成
- 軟鉄、鋳鉄、ステンレス鋼いずれにも溶射皮膜は金属的に結合
- 耐食試験の結果、ステンレス鋼は鋭敏化を抑制する溶射材料の選定が重要



溶射の様子



断面組織（深さ5mm、角度75°）

企業様へのご提案

- 修理コスト削減×部品延命＝さらなるコスト削減が期待できます

詳しい研究報告



お問合せ

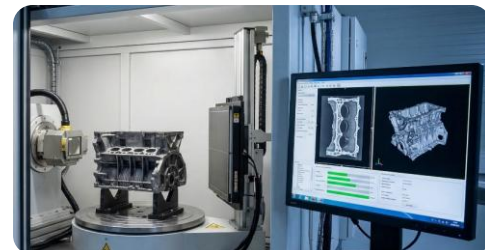
材料技術部 素形材技術グループ

部品を壊さずに調査できます

～ 異なる素材の接合状態の非破壊検査 ～

この技術のメリット

- 対象物の内部構造を非破壊で検査
- 欠陥や不具合の評価データを解析



特長

- X線によるCTスキャンで対象物を透過撮影
- 撮影データから内部構造の3Dモデルデータを生成
- 撮影データを解析し割れや空隙を検出

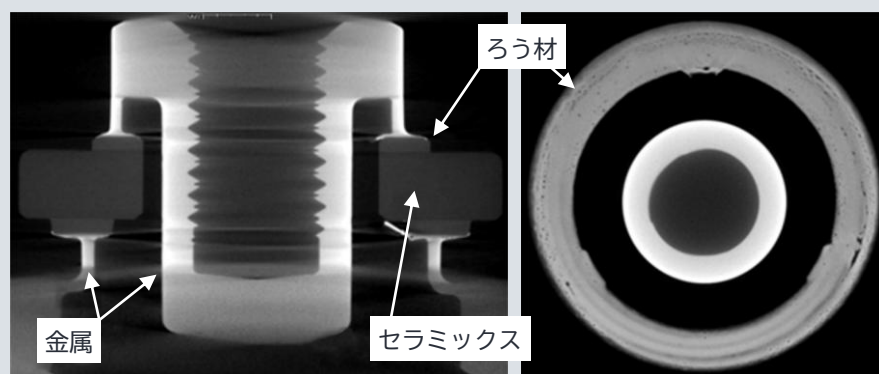


X線CT装置

事例



金属-セラミックス接合体の
試料外観



接合体の縦断面画像

接合部の横断面画像

金属-セラミックス接合体のろう付け部形状測定

企業様へのご提案

- X線CT装置で部品の欠陥などの非破壊検査をしてみませんか？

詳しい技術支援報告



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

金型の寿命で困っていませんか？

～ 補修金型の長寿命化技術 ～

この技術のメリット

- 熱影響部の硬さを新作金型と同等に回復
- 溶接補修した金型の耐久性を向上

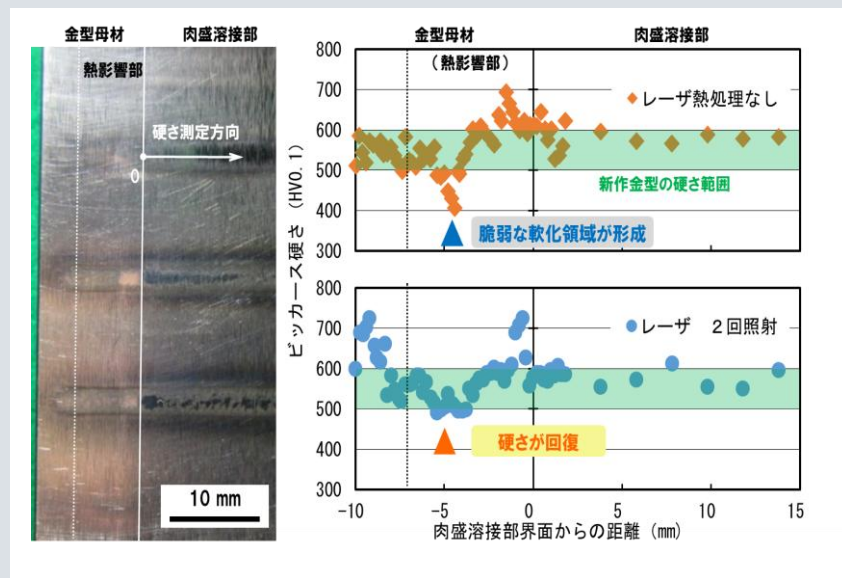


特長

- 溶接補修した金型鋼にレーザー熱処理を行い、熱影響部の硬さを金型母材と同程度に回復
- 従来の溶接補修金型よりショット数60%以上増加

概要

- レーザー熱処理実験により、溶接補修部の硬さを新作金型と同等に回復させる条件を導出
- アルミダイカスト金型を用いて耐久性比較を行い、従来技術を上回る結果を確認



レーザー熱処理部の外観および硬さ分布比較

企業様へのご提案

- この技術を使用して、金型の補修期間を延ばしませんか？
- レーザーを使用した加工技術について、ご相談ください

詳しい研究報告



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

鑄造欠陥を防止します

～ 鑄造欠陥防止のための鑄型表面コーティング技術 ～

この技術のメリット

- 生産現場で克服が困難な欠陥を予防
- 既存の砂型にも容易に導入可能

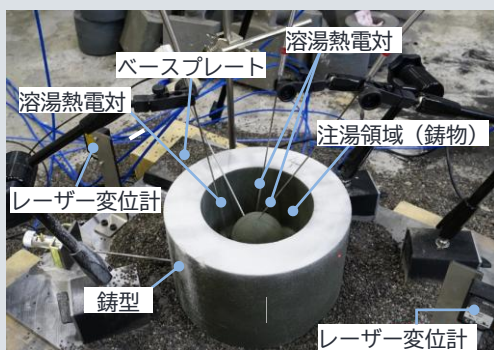


特長

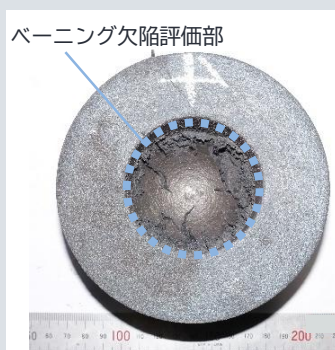
- 塗布するだけで砂型の割れを防ぎ、ばり状の欠陥が生じるベーニング欠陥を防止
- 鑄鉄・鑄鋼どちらも対応可能

概要

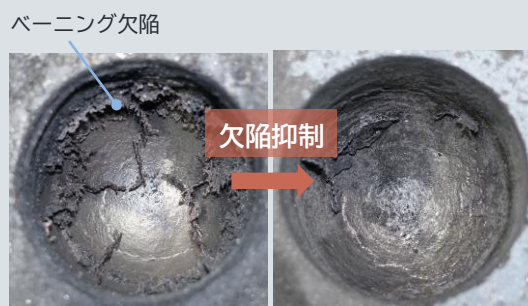
- 砂型の温度履歴などの基礎データに基づいてベーニング欠陥の発生メカニズムを推定
- 鑄型表面コーティング技術を開発し、実製品形状で欠陥防止効果を実証



鑄型各種データ取得実験系



ベーニング欠陥評価用
鑄造品



実生産と同じ
製作条件

開発技術を用いた条件

開発手法による欠陥抑制効果

企業様へのご提案

- この技術を使って、鑄造品のベーニング欠陥を予防しませんか？
- 鑄造における欠陥について、ご相談ください

詳しい研究報告



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

環境に優しいパワフル洗浄技術

～ 環境調和型洗浄技術の開発 ～

この技術のメリット

- メンテナンス現場での洗浄工程の省力化
- 溶剤が不要な環境に優しい洗浄技術

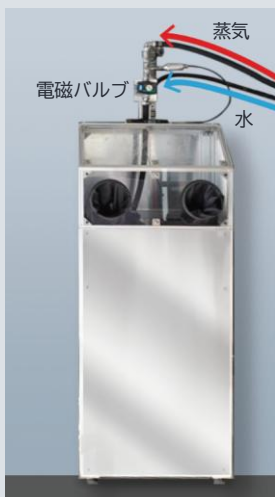


特長

- 半導体用精密洗浄技術である蒸気+水二流体洗浄を応用
- 内燃機関のスス汚れや電動機の塵埃などの強固な汚れに対応可能な洗浄方法

概要

- 蒸気圧を現状の0.2MPaから1MPaまでに高出力化させた蒸気二流体洗浄装置を開発
- 操作性や安全性に優れたグローブボックス型の洗浄装置を開発



グローブボックス型
蒸気二流体洗浄装置



洗浄前後のピストンヘッドの外観写真
(左：洗浄前、右：洗浄後)

企業様へのご提案

- 機器メンテナンスに蒸気二流体洗浄を適用しませんか？
- 新たなメンテナンス市場への展開を試みませんか？

詳しい研究報告



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

鋳鉄の溶接、その強度は十分ですか？

～ 鋳鉄溶接補修技術の実用性評価 ～

この技術のメリット

- 溶接が難しい鋳鉄の溶接強度を評価可能
- 溶接部強度の信頼性向上



特長

- ① 溶接部の引張強度試験、硬さ評価
- ② 溶接部断面の組織観察評価



引張試験機



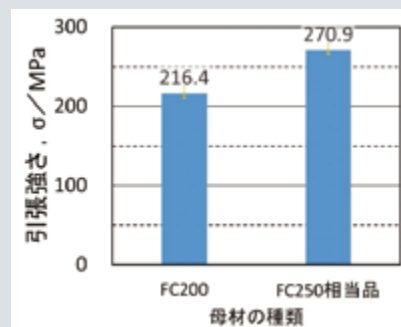
金属顕微鏡

事例

- 溶接したFC200、FC250相当品の評価結果
- 引張試験により、母材部分で破断したことから、溶接部の強度が十分であることを確認
- 組織評価により、溶接部に微細なパーライト組織を確認



引張試験後の試験片



引張試験結果



溶接部の断面組織

企業様へのご提案

- 鋳鉄の溶接強度を確認してみませんか？

詳しい研究報告



お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

レーザークラッディング加工をご存じですか？

～ 線材供給によるレーザー肉盛り加工 ～

この技術のメリット

- 溶接時の熱影響が少ない
- 部品に耐摩耗性や耐腐食性を付与可能



特長

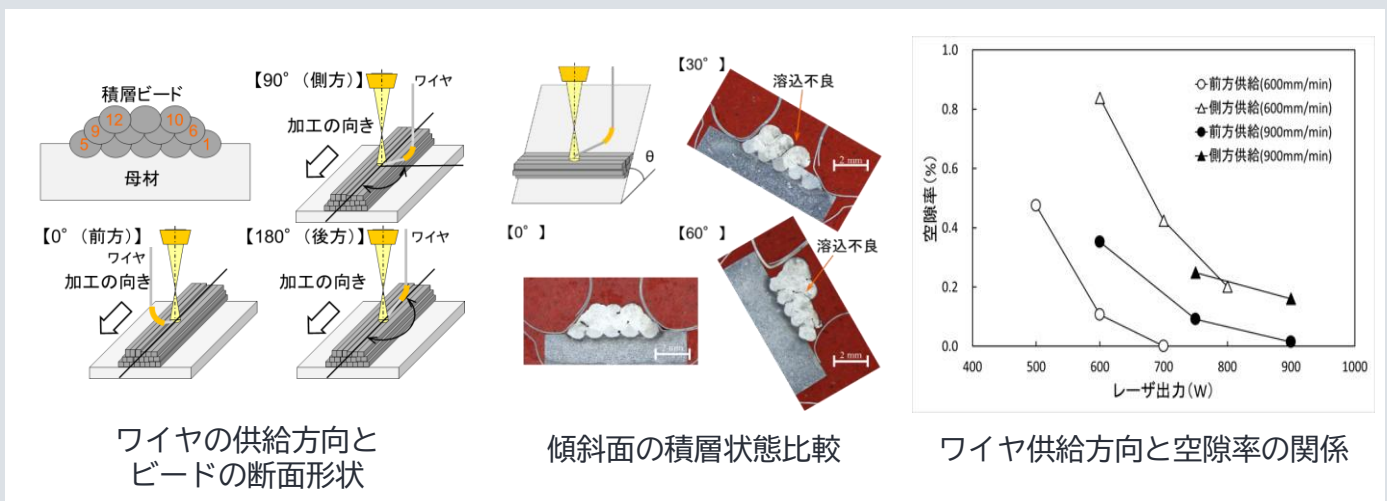
- 通常的肉盛り溶接に比べ熱の影響が小さく、歪みが少ない
- 異種材を肉盛りすることで、部品の機械的特性を向上



ファイバーレーザー加工装置

事例

- ワイヤの供給方向、レーザーの照射方向と加工品質の関係を解明
- 加工面の傾斜角と加工品質の関係を解明



企業様へのご提案

- レーザークラッディング加工で金型の寿命を延ばしてみませんか？

詳しい研究報告

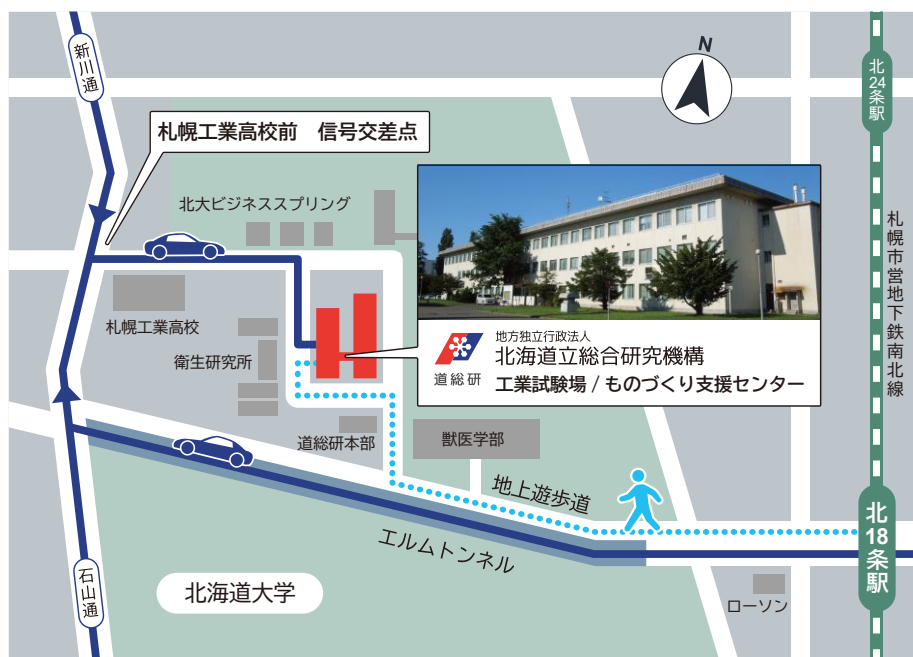


お問合せ

材料技術部 素形材技術グループ

アクセス

地下鉄：札幌市営地下鉄「北18条駅」下車 徒歩約15分
タクシー：JR「札幌駅」北口乗車 約10分



2026.4

〒060-0819 北海道札幌市北区北19条西11丁目
TEL 011-747-2321 (代表)
FAX 011-726-4057
URL <https://www.hro.or.jp/industrial/research/iri/>

