

グループスポンサー・プロジェクト

毎年、TWIは約20から30件のグループスポンサー・プロジェクト(GSP)を実施しています。このプロジェクトは、マルチクライアント・プロジェクトとも呼ばれています。これらのプロジェクトでは、あるグループ内の複数のTWIメンバーが研究開発のコストを共有します。このように、GSPは研究資金提供を活用し、技術開発のコストを共有する優れた方法です。GSPは技術開発を促進して業界ニーズを満たすための、非常に有効な方法です。スポンサーグループは通常6社から20社で構成されています。

もちろん、多くのメンバーは競合他社ですが、競争前研究のコストの共有に満足しています。各メンバーは多くの場合、一般的なGSP開発に引き続き、自社業務の範囲内にある特定の応用分野を掘り下げるために、個別プログラム(単一クライアント・プロジェクト)を実施しています。

GSPのテーマは、現在の業界ニーズを評価した結果生まれます。最初、TWIは概要提案書を作成しますが、最終的なプログラム特定の内容はスポンサーグループで決定されます。プロジェクトの結果はスポンサーグループ以外には開示されませんが、メンバーは完了したプロジェクトに参加して結果にアクセスすることができます。

現行および結成中のGSPの例は次のとおりです。

- アルミニウムのファイバーレーザー溶接
- 厚板構造用鋼のパワービーム溶接
- チタンとチタン合金の高生産性アーク・レーザー溶接
- 自動車用途の高張力鋼の摩擦攪拌スポット接合(FSSW)
- チタン合金の固定肩部FSWの評価
- 自動車産業の軽量構造向けFSW(ロボット接合)
- コンピュータベースの疲れ解析
- 欠陥の検出とサイジングのために手動で実施されたフェーズドアレー超音波探傷検査の信頼性
- Comeld—高性能用途における金属とファイバー複合材料接合の新アプローチ
- 超強力鋼パイプラインの成形加工H2クラッキング回避のためのガイダンス
- 溶接された耐食合金の腐食ならびに環境助長割れを防止するために溶射されたアルミニウム合金

主要業績

ここ数年、グループがスポンサーしたプログラムの中で、多くの著しい技術的な進歩が生まれました。例として、次のものが含まれます。

- サワー/スイート環境での鋼カテナリ・ライザの使用における初期段階における限界を確立。

- スーパーマルテンサイトパイプにおける円周溶接部のIGSCC(粒界応力腐食割れ)感受性を除去する手段として、650°Cで5分間短いPWHT(溶接後熱処理)を実施することの有効性を証明。
- 陰極防食を施した海中の異種金属接合部における耐水素脆化特性を明らかにする方法を確立。
- 海中環境における陰極防食を施したオーステナイト・フェライト系ステンレス鋼の水素誘起応力割れ感受性とマイクロ組織の関係を立証。
- 高温環境におけるオーステナイト・フェライト系ステンレス鋼の腐食と応力腐食を防止するために溶射アルミニウムが有益な効果があることを証明。
- ファイバーレーザーの商用化の可能性が証明された。さまざまな材料および厚さで溶接が行われ、生産性の利益、特に薄板材料の利益が明確に示された上、さらに、一部材料ではファイバーレーザーを使用することで Class 1 標準へ簡単に切断可能であることが証明された。
- 自動超音波探傷試験(AUT)を使用して検査される管円周溶接の、欠陥判定基準の導出に関するガイダンスの策定が大きく進歩。
- 繰り返し塑性歪を受けやすい管円周溶接における欠陥の評価のためのガイドラインが作成された。
- IN 738LCの多層レーザーデポジションを使用して、適合する溶接材料を使ったガスタービン翼の修理を行う手順が開発された。
- 陰極防食された二相ステンレス鋼の水素脆化型応力割れ(HESC)についての理解が向上。

グループスポンサー・プロジェクトに関する詳細は、電子メールで graham.wylde@twi.co.uk までお問い合わせください。



Teletest Focus装置の発売

Teletestの最新の長距離超音波パイプ検査システムは、先行技術とは異なる新しいソフトウェア、新しいハードウェア、および一体型パルス受信装置を備えています。

Teletest Focusは、従来のガイドウェーブ診断技術が持っていたあらゆる利益に加えて、音響エネルギーの焦点をパイプの特定領域に合わせる機能を持った、初めての商品です。

特定の距離におけるパイプの円周の腐食分布を測定することが可能になりました。本製品は、届かない場所にあるパイプの場合に特に有用であると共に、エンドユーザーは更なる対処について情報に基づいた意思決定を行うことができます。

ソフトウェア

ソフトウェアは、オペレーターのことを考えて設計されています。このユーザーフレンドリーなツールは、オペレーターにセットアップの手順を案内し、ユーザー入力を行う必要なく大部分の機能を自動的に実行します。さらに、1回クリックするだけで指定した場所へフォーカスできます。レポートマネージャには特に工夫が凝らされており、オペレーターが高品質なレポートをクライアントに素早く提供できるようになっています。

Teletest装置

この新しい装置は、既存のTeletestオペレーターからのフィードバックを取り入れています。このコンピュータ制御された装置は、環を膨らませるための一体型ポンプを持つ電池式の装置です。装置には、GPSロケーションが含まれ、接続は簡単です。ワイヤで永久接続された8つのセグメント装置は、再コンフィギュレーションしなくても焦点合わせできる能力を持っています。



カラー

この最新デザインは、最新の炭素とケブラーの複合材料にラッチ・デザインを組み合わせることでワンピース・ツールに軽くて使いやすいインテグラルブラダを提供するものです。最新のCAD設計ソフトウェアを使用することで、トランスデューサとパイプの間の連結が改善されると共に、信号の振幅が最大になりました。このカラーを使用して、Multimode™モジュールがねじれおよび縦方向の波動モード(TモードおよびLモード)を提供できます。これにより、より情報に基づいた判断を行うことを可能にする汎用機器をオペレーターが利用できます。

さらに、4インチから24インチまでのカラー寸法があるため、カラーを相互接続するだけで、ユーザーが4から48インチのパイプ寸法を試験することができます。

- 100%カバレッジの低コスト・スクリーニング
- パイプの周に沿って腐食分布を評価する焦点合わせ機能
- 典型的測定範囲は、ある1地点から各方向へ30m。理想的条件では合計350mを達成可能。
- 最高直径48インチまでのパイプの試験
- 供用中パイプにおいて最高125°Cまで機能することが証明済み
- 9%の金属損失欠陥を検出する、信頼性のある検出
- 従来の試験が不可能であるか非常にコストが高い場合に、理想的。たとえば、固定されたパイプ、断熱パイプ、高い位置にあるパイプ、またはスリーブ付パイプなどです。

新しいTeletest Focusの理想的な用途は次のとおりです。

パイプの種類

- シームレス
- 縦溶接または螺旋溶接されたもの

パイプ材料

- フェライト系ステンレス鋼
- その他の大部分の金属

パイプ状況

- 空気と土のインターフェース
- 空気と水のインターフェース
- ラックによって高い位置にあるもの
- 道路横断のスリーブ入りパイプ
- 壁、堤防、または路肩貫通

発見される欠陥

- 外部腐食
- 断熱材下の腐食(CUI)
- 内面腐食または侵食
- 環境割れ

パイプ塗装その他

- 発泡材料またはミネラルウール
- PVC、エポキシ、コーラール・エポキシ
- ペイント
- ビヂュマスティック・ラッピング

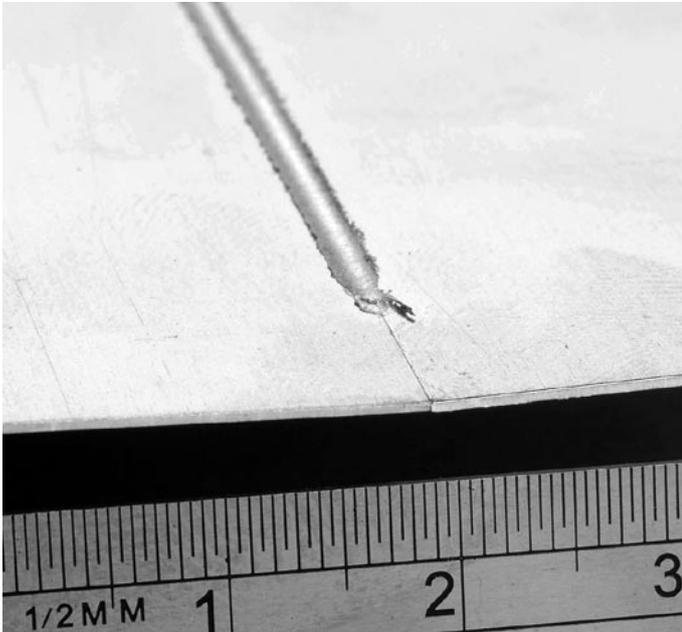
Teletest Focus に関する詳細は、プラント・インテグリティ部門(pi@twi.co.uk)まで電子メールでお問い合わせください。

アルミニウム合金板を接合するための新しいプロセス

TWIは、接合用接着剤も溶接ワイヤも使わないプロセスによって極薄アルミニウム合金板を接合することを可能にする技術を開発しました。

μ FSW（マイクロ摩擦攪拌溶接）と呼ばれるこの新しい技術は、完全かつ永久な重ね溶接とスポット溶接継ぎ手を0.3mm未満の材料厚さで実現し、突合せ溶接をわずかに厚さ0.5mmで実現しました。溶接速度は、100–500mm/分の範囲内です。

このプロセスでは、回転工具によって継ぎ目に圧力を加えます。摩擦によって温度が上昇するため、金属シートと一緒に攪拌されるほど十分に柔らかくすることができます。TWIはこの技術の発明者かつ所有者です。



0.5mmアルミニウム合金のマイクロ摩擦攪拌突合せ溶接

プロジェクト・リーダーであるニー・ジョー・テ博士は次のように述べました。「本プロセスには接着剤、化学製品、または溶接フィラー、溶剤、ワイヤを使用しない上、最小限のエネルギーしか必要ありません。」また、「このプロセスは環境から見て大きな進歩です」と、付け加えました。

考えられる用途は、エレクトロニクスおよび光通信産業におけるパッケージの密閉と、航空宇宙産業で用いられるアルミニウム箔の溶接などです。また、医療機器、消費財、食物梱包などその他の製造業においても、用途があります。

これらの溶接は、世界における同種溶接の中でも最小溶接の一部であり、TWIで特別に設計・適合された装置を使って達成されました。

「現在、このプロセスの限界を見つけ、溶接をどれだけ小さくできるかを調べる段階にあります」と、テ博士。「すでにこの技術を使用した数多くの興味深い商業用途が見られます。」

1990年代初期の発明以来、摩擦攪拌溶接（FSW）は多く

の産業で脚光を浴びてきました。飛行機、船舶、列車が建造される方法に革命を起しているだけでなく、建設業で役に立つことがわかっています。大部分のグレードのアルミニウム合金だけでなく、銅、鋼材、チタンのような材料を接合することができる用途が広いテクノロジーです。

本プロセスに関する詳細は、電子メールで neejoo.teh@twi.co.uk までお問い合わせください。

電磁気に感応するコンポーネントのカプセル化レーザー溶接ソリューション

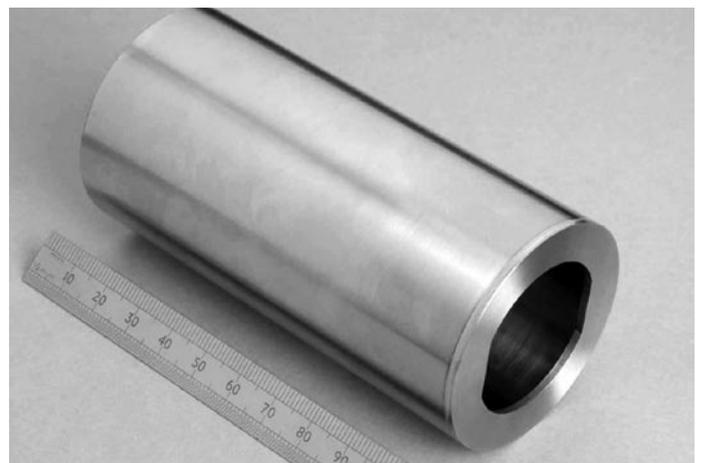
航空宇宙、自動車、電子製造業で使用される制御モータおよび電子デバイスは通常、良好な性能を確実に得るためカプセル化および密閉されています。これらのデバイスには磁性または温度に影響されやすいコンポーネントが含まれていると共に、継ぎ目は狭く、精密で、溶込みが制御されている必要があります。

溶接はデバイスに伴う高磁界で実施されなければならないことがよくあります。しかし、溶接作業自体が内部磁気デバイスを干渉することがあってはなりません。さらに、カプセル化の溶接は通常、製造における最終ステップであるため、この溶接は高品質であるだけでなく、ポロシティ、スパッタ、表面酸化のないものでなければなりません。デバイス内の磁界によって、アークまたは電子ビーム接合プロセスを使用することは困難です。この原因は、アークまたは電子ビームへの磁界の干渉です。

レーザービーム溶接は、磁界に影響されにくい数少ない溶接法の1つです。内部の電子部品に変形または損傷を及ぼすことなく、電磁気および温度に影響されやすいコンポーネントを持つ小型デバイスを密閉するための細い溶接を行うために、レーザー溶接の低エネルギー入力、精密、非接触といった局面が理想的です。

レーザー設備一式を完備しているTWIは、さまざまなカプセル化材料を使用した用途のためのレーザー溶接施工法を開発することができます。また、小容量の高度プロトタイプを製造し、開発された施工法を工業生産に移転する間の技術援助を提供することができます。

詳細は、steve.shi@twi.co.uk まで電子メールでお問い合わせください。



ステンレス鋼ローター・ケーシングのNd:YAG レーザー溶接

Technology briefings 概要書

テクノロジー・ブリーフィング

以下は新しいテクノロジー・ブリーフィングです。テクノロジー・ブリーフィングは、TWIの広範囲な研究開発プログラムの報告書を簡潔にまとめたもので、TWI/EWIのインダストリアル・メンバーだけに公開される機密情報です。

802/2004

薄板鋼の重ね継手におけるギャップに対するマグ溶接プロセスの許容差

スティーブン・マリガン

従来、薄鋼板の高生産性アーク溶接は、短絡移行モードを使ったMAGプロセスを使用して実行されます。従来、この溶接は変圧整流電源により行われます。しかし、薄板材料における従来の短絡移行技術には、生産性を制限している要因が多くあります。そこで、金属移行力学とアークの安定性の制御機能が改善されたインバータベースの装置が開発されています。この装置によってパルスと短絡移行の特性が改善する可能性が生まれました。本研究の目的は、薄鋼板重ね継手用途における従来の短絡移行技術と多くのMAGプロセスの種類を比較することです。

803/2004

高分子複合材L継手 - 損傷進展のモデリングによる静的、疲労、および衝撃試験

リチャード・コート、フィリップ・バステイド

TWIは、複合材料および継手における損傷を評価するための設計ツール不足に対処するための研究を実施しました。本研究は、ラップシアー継手の層間はく離と衝撃損傷の影響に関する、過去の研究を基にしています。この最新報告書には、接着接合されたカーボン-エポキシおよびガラス-エポキシ継手に関する機械試験と理論的モデリング研究の詳細が記載されています。静的と疲労性能の両方に及ぼす欠陥と損傷の影響のモデル化には、有限要素解析が用いられました。

804/2004

裏あて金を用いないルートパスの全姿勢ACパルスMAGおよび粉末プラズマ・アーク溶接 - フィージビリティ・スタディー

スティーブン・マリガン

アーク溶接技術における2件の最新開発により、裏あて金のない初層溶接における生産性が改善される可能性が生まれました。ACパルスMAG (Metal Active Gas) と粉末プラズマ・アーク溶接 (PPAW) プロセスが、溶加材溶着速度とは無関係にアークエネルギーを調整できる機能を提供します。ACパルスMAGでは、電極の負極性のパルスサイクルの一周期中にワイヤが供給されます。これは従来の直流正極性パルス移行に比べ、溶着速度を増加させ、母材への入熱を減少させます。ワイヤ送り速度は、パルス波形における電極の負極性の割合を変えることによって平均溶接電流とは無関係に変化をつけることができます。本プロジェクトは裏あて金のない初層溶接におけるPPAWとACパルスMAGの応用のレビューを行いました。まず、ACパルスMAG溶接を使用し裏あて金のないルートパスの全姿勢溶接の実現可能性を評価

し、次にPPAWプロセスを使用した全姿勢キーホール溶接の実現可能性を評価しました。

805/2004

超音波飛行時間回折 (TOFD) 技術の合格判定基準の文献調査

ブライアン・ケンジー

本作業は、中核研究プログラムからの更なる財政援助を受けて、『競争的かつ持続可能な成長』プログラムによって資金供給されたEC『TOFDPROOF』プロジェクト内で実施されました。このプロジェクトの目的は、TOFD技術の欠陥判定基準の開発に関連して、既存プロジェクトおよび研究をレビューするために文献調査を実行することでした。また、TOFDの特定判定基準を開発するため、TOFDPROOF内で今後行うべき研究の方向性について提言を行うことも目指していました。この基準は、ヨーロッパ規格に対する提案の基盤として使用できます。

806/2004

ポリマー燃料電池の接合およびシール技術の開発

アニータ・バクストン

TWIには、固体酸化物型燃料電池 (SOFCs) および固体高分子形燃料電池 (PEM) の分野における研究を行っている燃料電池プログラムがあります。本報告書はPEM燃料電池に関する研究を取り上げています。燃料電池が商業上生き残れるエネルギー源となるには、生産コストの大幅な減少が必要です。中でも、高分子膜材料のコストが主要な要素を構成するため、この部分での節約は全体の原価節減に大きく貢献します。このプロジェクトはこれら問題に取り組むものです。特に、膜電極アセンブリ (MEA) を製造するための膜材料 (フッ素重合体) に、ガス拡散層 (炭素を含浸した、布または紙) を接合することに重点を置いていました。

807/2004

固体酸化物型燃料電池のシーリング技術の開発

アレック・ガナー、ポール・ジャクソン、キャロライン・ウィリアムズ

シールは、固体酸化物型燃料電池 (SOFC) の、隣接したそれぞれの構成材の間に位置します。シーリング材料は、温度範囲のどの温度でも気密状態を保つ必要があります。これは、構成材に熱膨張率 (CTE) を一致させるか、膨張による不整合に合うように調整することによって実現します。また、材料は、電解質や周囲のシール面材料と長期間接しても化学的に安定していなければなりません。ガラスとガラスセラミックは、現在SOFCsのシーリングにおける最先端の方法です。ただし、現世代のガラスセラミック・シールには、大きな問題が2つあります。まず、シーラントのCTEと構成材を一致させることは難しいことが判明しています。また、ガラス内に含まれるシリカがジルコニア電解質を汚染し、導電率を減少させる結果、効率が低下します。この研究の目標は、固体酸化物型燃料電池向けに1000°Cの動作温度に耐えることができる新しいシーリングおよび接合材料を開発することでした。また、シーラントと構成材間のCTE不整合を克服する方法を開発すること、およびシリカ含有シ

ーラントがジルコニア電解質を汚染することを防ぐための拡散障壁を開発することも目標でした。

808/2004

アルミニウム合金接着接合のための新しい前処理工程の開発

サム・ロスタミ

50年以上の間、アルミニウム合金の接着接合は当り前のものでした。クロム酸/硫酸エッチングの次に、陽極酸化プロセスで制御して酸化層を成膜する方法が、業界内でよく使用されてきた共通の表面前処理でした。クロム酸/硫酸エッチング技術には、六価クロム、つまり Cr6+ という化合物が使用されます。しかし、これらの化合物は、非常に危険な発癌性物質であるため、多くの代替プロセスが、利用可能な代替技術として研究されています。そのうち1つのプロセスは、水酸化アルミニウム（疑似ペーマイト）をin-situ（その場）生成し、次にエポキシ・オルガノシランの凝縮反応においてその水酸基グループを利用することに基づいています。この処理の後、アルミニウム表面のエポキシ官能基は、接着接合、防食、あるいは装飾的塗装などの有機反応に関与するようになります。このプロジェクトでは、アルミニウム合金の接着接合のための表面前処理工程が研究されており、接着接合された継手の耐久性能に及ぼす効果が評価されています。このプロジェクトの目的は、2種類のエポキシ樹脂接着剤で接着された2つのアルミニウム合金の耐久性能に関する熱湯とオルガノシラン機能化の影響を定量化することでした。

809/2004

鋼材のアーカ溶接作業中に発生するヒュームの暴露に対するリスクアセスメントと制御

グレーム・カーター

COSHH規則2002は、作業活動によって生ずる健康に対するリスクアセスメントを作業開始前に実行することを義務づけています。溶接作業に関しては、ヒュームとガスの暴露に起因する健康リスクアセスメントの実施が必要です。リスクアセスメントの結果必要性が明らかになれば、制御手順を整備する必要があります。この場合、制御とは、局所排気装置（LEV）を意味します。溶接排出物への暴露リスクを正確に評価することは困難な作業です。可能な場合は必ず過去の経験または暴露測定に基づいてこのアセスメントを行う必要があります。ただし、これが不可能なことがしばしばあります。その場合、暴露を推定する必要があります。この推定は、暴露が許容レベルよりも上か、または遥かに下であるかを評価します。もし前者であれば、LEVを使用した制御を採用する必要があります。このプロジェクトの目的は、既存のリスクアセスメント方式によって定められたヒューム制御要件と、シミュレートされた作業場状況における測定値を比較することによって、既存のリスクアセスメント方式を評価することでした。

810/2004

Ti-6Al-4V合金とその溶接物の支持荷重割れ

タソス・コストリバス、リー・スミス、マイク・ジッス

航空エンジン・ファン・ブレードや一部の海洋構成材など、重要なチタン合金構成材の時間依存型破損によって、これらの材料における支持荷重現象に対する注目が

高まりました。この荷重現象とは、コールドクリープ、支持荷重割れ、ドウェル疲労またはリップル疲労です。静的および動的的支持荷重現象を理解するための基準は、過去のTWI報告書で示されたクリティカルレビューに記載されていました。この報告書には、文献のデータが含まれ、重要なメカニズム、環境注意事項、および材料要因が特定されていました。現在の報告書には、2つの異なる上昇応力拡大係数検査法を用いて、母材、そしてTi-6Al-4V合金金属不活性ガス（MIG）およびキーホール・プラズマアーク溶接の下限界応力拡大係数（KISLC）を生成することを目指した研究プログラムの成果が記載されています。

上記プロジェクトに関する詳細は、電子メール（graham.wylde@twi.co.uk）までお問い合わせください。

人間の消化器系をモデル化する

人間の消化器系のモデルを開発する、TWIとInstitute of Food Research（英国食品研究所）の共同研究が現在進行中です。このモデルは、初めて真の生理的観点から人間の消化をシミュレートする「最先端技術」システムです。本研究には、機械設計、ソフトウェア開発、製造を含むTWI全部門の専門知識が集められました。

また、このモデルは消化の間に経験する、物理的、機械的、生体力学的環境の新たな知識を統合するために開発された唯一のモデルです。このモデルは、2つのセクションに分割されます。最初は胃の本体です。ここで、食物が酸と酵素による消化を受けます。2つ目のセクションは、胃の下部です。ここでは、食物が機械的にそれをさらに分解する剪断力によって処理されます。

モデル胃は、新規および既存食品、食生活および医薬品を評価するのに使用できます。また、食物安全、薬剤開発、食物特性付け、食物構造研究の開発にも使用されます。

詳しくは、damien.kirkpatrick@twi.co.ukまでお問い合わせください。



消化器系モデル

TWIが水素自動車の実用化を促進

TWIはまもなく、水素自動車の実用化に向けて自動車メーカーに協力する予定です。

TWIは、最高1000 barの圧力をかけた水素内で、自動車部品と燃料電池を含む、コンポーネントならびにアセンブリ用材料を試験できる装置に投資しています。

これは、ヨーロッパの同種設備の中でも最新式で、自動車業界における水素ベースの動力開発にとって決定的な重要性を持つ設備となります。具体的には、材料が水素脆化によってどのように影響を受けるかを理解するために役立つ独自の機能を備えています。これを理解することは、自動車産業を含む多くの産業分野において、極めて重要です。

水素で、車、トラック、バスなどの自動車を動かすには、ほぼ 700 bar の圧力を掛けた状態で水素をタンク内に保管する必要があります。補給ステーション、車載貯蔵、燃料電池改質装置、および関連配管も設計して試験を行う必要があります。これらは、使用サイクルを通して爆発性および腐食性があるだけでなく、激しく温度が上下する高圧ガスの高圧貯蔵に耐えるものである必要があります。

燃焼または燃料電池技術を使用するかどうかに関係なく、水素を動力とする自動車を開発している企業には、TWIに据え付けられているような材料試験設備が必要です。

TWIの既存装置が85°Cまでの環境温度範囲で動作しますが、新しい試験室では、-150°Cでの試験ができるよう設計される予定です。張力および疲労テストはすでに実行可能ですが、TWIの新しい装置では破壊じん性テストのような、他の試験を行うことが可能になります。

新しい試験容器は現在設計段階にあり、据付と試運転は2007年半ばが予定されています。TWIと協力することで、メーカーはヨーロッパ内でも独自の設備で研究開発を行う機会を得ることができます。

ドイツのリンデ・グループ（世界最大の産業ガス会社）によると、現在世界に500台の水素動力車があります。10年後には、600万台以上の水素動力車が使用されると予想されています。多くの企業は、2015年までに大量生産に入ることを目標にしています。

一方BMWは、100人の選ばれた顧客を対象に、水素内燃機関を備えた7シリーズの高級自動車を2007年始めに販売することを発表しました。BMWの長期目標は、全車両に水素モーターを装備することです。

水素への関心は、路上走行車に限られていません。ボーイングとSmartfishを含むさまざまな企業は、水素を未来の航空機燃料と考えており、ボーイング社は2007年始めに、水素動力を持つ飛行機初の有人試験飛行を行うことを予定しています。

この新しい装置と、本分野におけるTWIの取り組みに関する詳細は、TWIのルース・ハモンド (ruth.hammond@twi.co.uk) までお問い合わせください。

TWIが重要なパートナーシップに参加

TWIは、英国における飛行機の主翼の設計および製造を促進するための主要な航空宇宙研究プロジェクトの一員に選ばれました。

Integrated Wing Aerospace Programme（統合型主翼航空宇宙プログラム）は、英国エアバスが中心となつて、騒音、燃費、排出による環境影響を減らす翼を製造することを目指した、政府と企業の共同研究プログラムです。

TWIの役割は、着陸装置設計・製造のスペシャリストであるメシエ・ダウティ社が率いる研究パッケージの一部として、最先端のレーザー式直接金属溶着技術を、さまざまな着陸装置コンポーネントに応用することです。

レーザー溶着は、粉末材料を用いて層状にコンポーネントを形成することで標準の製造方法に伴う多くの問題を取り除き、設計変更に対応できるようにするものです。

DMDシステムは、直径0.2mmから

2.5mmまでの点に焦点を定めることができるビームを持つレーザーを使います。精密かつ低入熱であるレーザーが使用されているために、十分に密度が高く、欠陥のない溶着金属の作成が可能になります。このプロセスを使用すると、ニッケル基合金のような割れ感受性を持つ合金などの材料を急速かつ正確に溶着することができます。

12社を超えるパートナー企業が参加する3400万ポンドの投資を受けた本プログラムは、航空機コンポーネントの最高技術を開発することを目的としています。

TWIの航空宇宙産業に対する貢献方法については、iain.smith@twi.co.uk までお問い合わせください。



レーザーDMDの実例

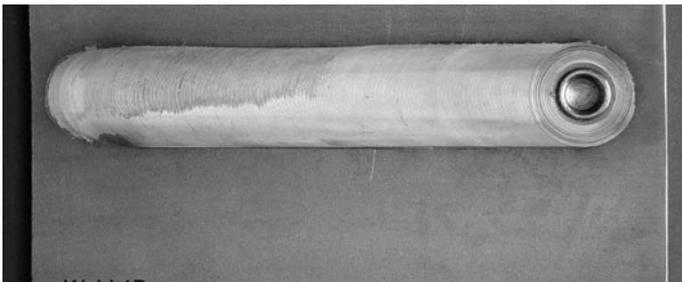
原子力発電所のオンライン修理 に摩擦攪拌処理を使用

世界中にある原子力発電所が老朽化するに伴って、応力腐食割れ (SCC) 問題の発生率が増加しています。PWR (加圧水型原子炉) ではそのような割れ問題は良く知られており、多くの場合原子炉ノズル位置における一次水SCCなどの原子炉圧力容器部品に関連して生じます。

ただしSCCは、セーフティクリティカルなプラントの二次回路および補助部品でも発生します。本修理開発は、外面にSCC亀裂が生じた、比較的薄肉の304ステンレス鋼貯水タンクを対象としています。

摩擦攪拌処理は、TWIの摩擦攪拌溶接技術から生まれた技法で、浅い表面割れの欠陥を滑らかにする高品質な修理を提供します。電力会社はこの特定の用途について、従来の溶接修理方法に比べて制御性が良いことに加えて肉厚貫通の危険性が低い点から、オンライン用途のメリットがあると考えています。

詳しくは、power@twi.co.ukまでお問い合わせください。



摩擦攪拌処理の試験 - ステンレス鋼

オフライン・プログラミングを使用した ロボットダウンタイム・コスト の削減

製品チェンジオーバーを行っている間のロボット時間とコストを節約することが、最近のTWIの製造チームの最優先事項になりました。2年間、ロボットのオフライン・プログラミングに重点を置いてきたチームが、その成果を報告しています。

「この研究は、今までロボットのプログラミングが行われていた現実の世界およびロボットセルから出て、コンピュータ・スクリーン上の仮想環境に作業を移して行われています。」と、プロジェクト・リーダーのデイビッド・コールダー氏。「そのため、通常オンラインで実施

される費用のかかるプログラミング時間が、実生産環境から離れたオフラインで発生します。」

このプログラムの主な目的は、TWIのインダストリアル・メンバー、特にロボットのサプライチェーン・ユーザーが、ロボット関連事業の進化に伴う投資意思決定を行いやすくすることです。

従来のロボットプログラミング方法は、ティーチ・ペンダントを使用するものです。ティーチ・ペンダントを使用して、空間内のある点から点へロボットを手動運転し、ロボットに各地点の座標を教えることによってタグを作成できます。これは、必要なプロファイルに従って、何回も繰り返されます。

「今セル内にあるコンポーネントは、全長2メートルの複合材料できた湾曲した航空宇宙部品です」と、コールダー氏。「仮想セルで実物をモデル化すれば、ロボットのプログラミングに高くつくロボットダウンタイムが伴いません。」

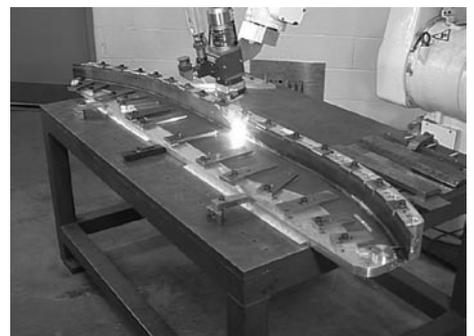
仮想世界と現実世界の間には、寸法の差がしばしば存在します。この差は非常に微妙なものかもしれませんが、採用されるプロセスでは考慮すべき重要事項です。誤差は較正によって補正できます。つまり、実世界と仮想世界との間の差を取り除くことができるのです。実世界と仮想世界の両方で正確に定義された寸法を持つオブジェクトを用いて、同じエンティティの複数のバージョンを比較した結果、得られた残差が較正オフセットです。

「較正の秘密は、追求する結果を達成するための作業をできるだけ少なくすることです。」と、コールダー氏。

「OLP (として名が知られているように) の重要な局面には、現に存在するものを正確に測定することで現実の世界の仮想表現を作成し、全ての部品をその仮想世界に置くことがあります。次に仮想世界で作成されたプログラムがロボットのコンピュータにアップロードされ、確認用に行われる1回の簡単なドライランを使用して、現実の世界で実行されます。そうすれば、製造段階で実行する準備ができるはずです。」

コールダー氏は、手動でこれを行うことで、プロセス・パスに沿って正確な位置を維持するためには最低70個のタグポイントが必要であることを発見しました。また、「実際のOLPアプローチでは、ダウンタイム追加費用ゼロでその2倍以上のタグポイントをプログラムすることができます。」と述べました。「実際に、現在実行中のプログラムでは200個のタグポイントを使用しています。」

製造支援グループはメンバーの事業に貢献できます。詳細に関しては、電子メールで david.calder@twi.co.uk までお問い合わせください。



第7回 国際摩擦攪拌溶接シンポジウム

2008年5月20日から22日、神戸に近い淡路島の淡路夢舞台国際会議場にて、第7回 国際摩擦攪拌溶接シンポジウムが開催されます。

このイベントは、摩擦攪拌溶接ライセンス協会 (Friction Stir Welding Licensees Association) の代理としてTWIが組織し、高い評価を受けた前回のシンポジウムに続いて開催されます。本イベントには、基礎研究から設計そして用途にいたるまで、摩擦攪拌溶接のあらゆる局面に関心を持つ方々が参加する予定です。このイベントで発表される論文は最先端のプロセスを明らかにします。また、会議は本プロセスについて共通した関心を持つ人々と知り合う貴重な機会を提供します。

最近、論文募集が発表されました。論文募集とシンポジウムに関する詳細は、次のサイトを参照してください。www.twi.co.uk/j32k/unprotected/band_1/e20-22052008.html

または、rachel.wall@twi.co.uk または philip.threadgill@twi.co.ukまでお問い合わせください。

材料処理の新戦力、ファイバー・レーザー

最近、CO₂レーザーに取って代わる可能性が高い、代替レーザー光源が利用できるようになりました。ファイバー・レーザーは、(イッテルビウムのような希土類元素の低レベルの不純物が添加された) 光ファイバーをレーザー媒体とした固体レーザーです。ポンピング方式は、もう一つの固体素子であるレーザー・ダイオードです。

考えられる利点は、次の2つです。

第一に、ファイバー・レーザーは完全な固相および非常にコンパクトなキロワット比であると共に、同等のCO₂ガスレーザーより大幅に小さいことです。第二に、エネルギー使用が非常に効率的で、現行のCO₂レーザーに比べて約4倍の効率性があることです。第三に、認識されている限り消耗材料がありません。レーザー・ダイオードの予想寿命は約100,000時間で、本質的にメンテナンスが必要ありません。これらの利点は、工作機械操作にレーザーが組み込まれる場合に特に重要になります。

TWIは最近、ファイバー・レーザー光源を使った2種類のレーザーカット試験を実施しました。1つ目は、ヨークシャーのTWIテクノロジー・センターにあるIPG YLR-7000 (強力なファイバー・レーザー) を使用して実施されました。切断作業には、(1μm ファイバー・レーザー光線用に改造された光学特性を持つ) 標準の産業用レーザー切断ヘッドが使用されました。

ケンブリッジ大学と連携して実施された2つ目の試験では、第2のファイバー・レーザー (YLR-2000) が使用されました。このレーザーのビーム品質はかなり高く、2.2kWの出力パワーを生成することができました (非常に小さな点に集中することができました)。

高ビーム品質ファイバー・レーザーを使用した薄い材料の切断速度は速く、厚さ0.8mmの鋼材を1分につきほぼ60mの速度で切断できます。また、通常はCO₂レーザーを使用して切断されている他の材料 (例えばステンレス鋼とアルミニウム) も、ファイバー・レーザーで有効に切断できることが示されました。切断ノズルから出るアシストガスの流れと切り口から射出される溶融材料の相互作用にもっと配慮すると、この研究で見られたファイバー・レーザーカットの品質と速度を改善することが可能かもしれません。

ファイバー・レーザーを使用して切断作業を行うこの画期的な研究について詳しくは、paul.hilton@twi.co.ukまでお問い合わせください。



材料接合技術の世界センター、TWIの年2回刊行誌 ニュースレターの部数追加をご希望の方は、TWIのメンバーシップ部門までご請求ください。

編集者:Penny Edmundson

技術およびメンバーシップに関するお問い合わせ:

Graham Wylde,
TWI, Granta Park, Great Abington, Cambridge
CB21 4AL, UK E-mail:graham.wylde@twi.co.uk

有限会社ドッドウェル
福田哲夫

郵便番号110
東京都台東区北上野1-12-4
シティアドバンス901

Tel:03 5826 7375 Fax:03 5826 7374

E-mail: dodwell@dl.dion.ne.jp

写真撮影: TWIフォトグラフィック&ビデオ

翻訳: Midland Technical Translations Ltd

発行者: TWI Ltd, Granta Park, Great Abington,
Cambridge CB21 4AL, UK

電話番号: +44 (0)1223 899000

Fax: +44 (0)1223 892588

E-mail: twi@twi.co.uk

ウェブサイト: www.twi.co.uk

© copyright TWI Ltd 2007

記事の転載にはTWIからの許可が必要です。電子メディアへの保存を禁じます。