

有限要素解析により、登山者用の雪中安全用具の設計を支援

極めて品質に優れた登山者用安全用具を製造するためには、たえず改良を施して、設計、素材、製造法を最適のものにしなければなりません。

北ウェールズに本拠を構える登山用具メーカーDMM社は、高い評価を得ているDeadmanという画期的な商品を製造しています。Deadmanは軽量の防雪用具です。主要部は、図に示したようにアルミ合金で構成されています。

その優れた機能性、強度、耐久性を落とさずに、むしろ一層の向上を図り、そのうえでさらなる軽量化も望む声が多かったため、同社ではアルミ合金の代わりに炭素繊維複合材の使用を探ることになりました。



DMM製アルミ合金防雪用具「Deadman」

Deadmanに求められる強度要件は明確に規定されていたため、炭素繊維複合材という最も軽い複合材料でその要件を満たす決断を下しました。目標を達成するため、TWIの技術移転事業Joining Forces Walesから技術的な支援を受けました。作業を通じて、複合材料の製造法だけでなく、材料の厚さがDeadmanの強度に及ぼす影響も確立されました。

TWIでの研究開発には有限要素解析（FEA）が使われました。コンピュータを利用した手法であるこのFEAは、衝撃、振動、熱負荷、静的負荷が部品や構造物に及ぼす影響を研究するために工学技術の分野で広く使われています。FEAでは、応力、ひずみ、温度をはじめとする重要なパラメータをシミュレーションし、その予測をすることで、強度と使用中の性能を知ることができます。

FEAにより、Deadmanの内部の応力が明らかになりました。また、複合材料のレイアップ（繊維型、特別に配置した強化材を含む複合材料中のプライ（層のこと）の向きおよび数）と強度の関係もシミュレーションされました。

FEAでレイアップの最適化を図ったことにより、応力分布が最適になる結果となり、重量に対する強度比を極めて高くすることができました。この研究により、炭素繊維複合材を使った新たなDeadmanはDMM社の求める高い水準を確実に超えました。今後DMM社は自信を持って事業を進めてゆくことができます。

有限要素解析について詳しくは fea@twi.co.uk 宛に電子メールでお問い合わせください。

千田精密工業

2006年1月に千田精密工業がTWIの会員となりました。社名から察するとおり、世界クラスの精密機械加工を軸に事業を展開しています。さまざまな業界を相手に各種の特殊機械加工部品を製造しています。半導体製造装置、真空装置、自動車部品に使う精密部品の受注生産に主眼を置いています。

しかし同社の製品の多くは、溶接して組み立てなければならない金属素材片から作られます。そのため、溶接の生産性と品質を上げることに強い関心を抱いていました。こうした理由からTWIの会員になるに至ったのです。

つい先頃、大槌工場、東和工場に次ぐ3番目の工場を岩手県前沢市に設置したので生産能力が向上します。また、自動車の分野での活動を拡げるため、さらに規模を拡張する計画を進めています。

集束方式のLRUT

「Teletest Focus」は、音響エネルギーを集束してパイプの特定の領域に当てる機能を持つうえに、従来のガイド波配管腐食検査技術の利点もすべて備えた初の市販製品です。

これで、パイプの円周沿いに腐食が分布する状態を、ある一定の距離から測定できるようになりました。手の届かないような位置にあるパイプの場合は特に有用であり、データを十分に得たうえで次に何をなすべきかを決めることができます。

この新たな「Teletest Focus」では基本設計を変えましたが、それがあらゆる面に現れています。

ソフトウェア

操作員を念頭に置いて設計しました。使いやすいこのソフトウェアは、設定の仕方を順序だてて示してくれるだけでなく、操作員が何も入力しなくても機能の大半は自動的に実行してくれます。さらに、1回クリックするだけで、特定の形状構成に焦点を絞ることができます。質の高いレポートを短時間で作成して依頼主に提出できるよう操作員を支援するソフトウェア「Report Manager」には特に気を使いました。

探傷装置

今度の探傷装置には、長距離超音波検査装置「Teletest」の操作員からのフィードバックをすべて盛り込みました。コンピュータで制御するこの装置は電池駆動で、カラー膨張用のポンプが内蔵してあります。



GPSによる位置確認機能もあり、外部機器の接続性にも優れています。有線で恒久的に接続してある8つの子装置は、設定を変えなくても焦点を合わせることができます。

固定用カラー

この革新的設計には、最新のカーボン・ケブラー複合材料と留具を組み合わせ、その目的は、インテグラルブラダーを内蔵するカラーを備えた、軽量で使いやすい一体化した工具を作ることになりました。最新のCAD設計ソフトウェアを利用したことで、変換器とパイプの連結を向上することができ、その結果、信号の振幅を最大限に高めました。このカラーは、Multimode™モジュールにより「ねじり波モード」「縦波モード」のいずれも発生できます。その結果、装置の汎用性が高まるため、操作員は十分にデータを得たうえで判断が下せるようになります。

さらにカラーのサイズは直径4～24インチであるため、単純に繋ぎ合わせるだけで、直径4～48インチのパイプを検査できます。

- 到達範囲は100%で、安価に選別検査。
- パイプの円周方向沿いに腐食の分布状況を調査できる集束能力。
- 1箇所から60m（代表値）の範囲を検査可能。理想的な条件なら350mまで可能。
- 最大径48インチまでのパイプを検査。
- 最高125°Cまでなら、使用中のパイプでも検査装置の能力が発揮できる。
- 金属損失欠陥については、信頼できる検出率は9%。
- たとえば、クランプで固締されたパイプ、断熱材を巻かれたパイプ、高架パイプ、スリーブをかぶせてあるパイプ、埋設パイプなど、従来の検査方法が不可能な場合、あるいは可能でも非常にコストのかかる場合に理想的。

新たな「Teletest Focus」に理想的な用途は次のとおりです。

各種パイプ

- シームレス・パイプ
- 縦方向に溶接されたパイプ、螺旋状に溶接されたパイプ

パイプの材料

- フェライト、ステンレス鋼
- その他ほとんどの金属

パイプの設置状況

- 埋設
- 外気と土壌とを繋いでいる。
- 外気と水面とを繋いでいる。
- 高架
- 道路を横断する箇所にスリーブをかぶせてある。
- 壁、堤防、土手を貫通している。

検出できる欠陥

- ・ 外面腐食
- ・ 断熱材下腐食 (CUI)
- ・ 内部の腐食、内部の浸食
- ・ 環境亀裂

パイプの被覆物など

- ・ 発泡体、鋳滓綿
- ・ PVC、エポキシ、コール・タール・エポキシ
- ・ ペンキ
- ・ 瀝青質材を巻き付ける。

「Teletest Focus」について詳しくはPlant Integrityにお問い合わせください。電話番号は01223 893994、電子メール・アドレスは pi@twi.co.uk です。

二重反転するFSWツールを2個使って、優れた継手を形成する

被溶接物の固定を容易にする新たな摩擦攪拌溶接が開発されました。

たとえば長いアルミ板のような被溶接物を固定するには費用も時間もかかります。必ずボルト締めにするか油圧でクランプ固定しなければなりません。また、このとき必ず発生する横力は往々にして高くなりがちで、そのために治具は頑丈なものにしなければなりません。

Twin-stir™摩擦攪拌溶接では、「Twin」という言葉が示すように、二重反転するツールを2つ使います。プロセス中に生じる2つのツールの反作用トルクが互いに打ち消すように働くため、被溶接物の固定は比較的小さな力で済みます。

現在、Twin-stirには3種類あります。

「タンデム形Twin-stir」では、その名から分かるように、同じ溶接線上で前後に並んで逆向きに回転する2つのツールが使われます。これはあらゆるFSW継手に適用できます。タンデム形の場合は、前方のツールで最初に溶接された領域に残っている残留酸化層が、後方のツールによって分散、寸断されるため、溶接の健全性が上がります。

従来の回転式FSWでも、一パス溶接した箇所をもう一度逆方向に溶接することにより、機械的特性をまったく失わずに酸化物をさらに粉碎して分散させることがすでに分かっています。

しかしタンデム形のTwin-stirであればその作業が一度の溶接操作で可能です。しかも後方のツールは、すでに軟化した材料の上を通過してゆくため、前方のツールほど頑丈にする必要はありません。

2つ目の種類は「並行形Twin-stir」です。これは重ね継手に最適です。二重反転する2個のツールが、溶接線上



Twin-stirの試作機の頭部アセンブリ

を左右に並んで動きます。この方法であれば、重ね溶接で起きる欠陥を、2つの溶接箇所の内側に位置させることができます。

3つ目の種類は「千鳥形Twin-stir」です。非常に広い共通溶接領域を作ることができます。2つのツールがわずかに互い違いになったまま前後に配置されます。後方に配されたツールは、先行する溶接領域に一部重なります。

一パス溶接だけの場合に比べると、広い溶接領域が作られるために強度が増すだけでなく、重ね合った二つの溶接領域の残留酸化物が粉碎、分散される度合いも高くなります。「千鳥形Twin-stir」で特に重要なことは、先行する溶接領域に後方のツールの溶接領域を重ねることができることであり、それによってたとえ先行する溶接でプレートが薄くなっても、その問題を解消できます。

金属組織学的な観察により、溶接領域の粒度が著しく微細化していることが明らかになりました。また酸化物系残留物と酸化物粒子が分断、分散していることも明らかになりました。

Twin-stirという溶接法はまだ誕生したばかりです。TWIでは現在、逆向きに回転する複数の摩擦攪拌溶接ツールを同時に使用することで溶接の自由度が高まり、新たな応用分野が開ける可能性があるという結論づけています。たとえば、鋼鉄に適用するFSWにとって有利に働く可能性がある、相当に大きな熱エネルギーがあります。

しかしその欠点と比べてみても、「タンデム形」「並行形」「千鳥形」の各Twin-stirの持つ利点のほうがはるかに上回っているように思われます。どの二重反転システムも、反作用トルクを低減させ、その結果、被溶接物を固定する必要性が低減します。「千鳥形Twin-stir」は、材料加工と重ね溶接に有利に働くと考えられ、突合せ溶接の場合には、相当に大きなギャップ幅まで許容できる可能性があります。

詳しくはWayne Thomas (電子メール: wayne.thomas@twi.co.uk) までお問い合わせください。

Technology briefings 概要書

TWIで現在行われている研究の概要を記したTechnology briefingsの最新版をお届けいたします。Technology briefingsは、TWIの広範なR&Dプログラムの報告書を要約したもので、TWIおよびEWIの企業会員のみに配布されます。

794/2004

ニッケル基超合金「Waspaloy」のレーザー蒸着 - 予備研究

Rob Scudamore, Jeffrey Allen (Rolls Royce社)

ニッケル基超合金のレーザー蒸着に航空宇宙産業界が関心を示している。特に修理や原部品の製作への応用が考えられている。その理由は、たとえ部品の原価が高くても採算がとれることにある。噴出口を1本だけ使った粉末送出システムの設計と分析は既に済み、連続波Nd:YAGレーザーと組み合わせて蒸着層の形成が行われている。航空宇宙級の材料として従来使われてきたInconel 718のような材料に比べると、Waspaloyは高温特性に優れているうえに溶接性も備えているため蒸着用の超合金として使われている。

795/2004

アルミ合金のレーザー溶接 - 原理と応用

Chris Allen

この調査の目的は、さまざまな産業部門でアルミ合金のレーザー溶接が製造にどのように応用されているか、また将来どのように応用できるかを調べることにあった。既刊文献の数は500を越えるまでに達している。この調査では、今まさにレーザー溶接の効果が上がっている市場部門や、近いうちに間違いなく効果が上がると考えられる市場部門での、比較的最近の開発状況を取りあげた。各種参考資料のほとんどは、Cambridge Scientific Abstracts社のWELDASEARCHデータベースとTWIウェブ・サイトのJoinITデータベースを検索して編集したものである。

796/2004

造船への応用としてNd:YAGレーザー・MAGハイブリッド溶接でC-Mn鋼をT字接合する

Christoph Gerritsen

この研究は、欧州連合の後援したプロジェクト「ShipYAG」の一部として行われた。目的は、4~5mm厚と10~12mm厚の造船用C-Mn鋼をNd:YAGレーザー・MAGハイブリッド溶接でT字接合する溶接法を開発することにあった。研究の結果、この溶接法が造船の際のT字継手の溶接に適していることが分かった。また、全入熱と歪みも減らすことができ、キーホール・レーザー溶接法の利点が一層際立つだけでなく、精度と継手嵌合に対する許容度も緩和できることが分かった。ただし大半のレーザー・アーク・ハイブリッド溶接法と同じように、すべて同時に達成できないことも多い。

797/2004

Nd:YAGレーザーでアルミ板を亜鉛メッキ鋼板に接合する：初期研究

Chris Allen, Christoph Gerritsen

自動車の分野では軽量化に対する要求が高く、そのため、ボンネット、トランクの蓋、ドアなどで鋼鉄製の車体パネルをアルミに置き換えることがますます増えている。この報告書では、アルミを鋼鉄に接合するための比較的新しい加工法である「レーザー接合」の評価を行っている。アルミ板と突き合っているか重なり合っている鋼板にディフォーカス・レーザーを当て、鋼板を溶かすことなく熱し、その結果、熱が鋼板を伝って、隣接しているアルミ板を溶かす。次に、溶けたアルミが鋼板を濡らして互いに接合する。報告書のなかでは「セルフ・ピアス・リベッティング」「接着ボンディング」という2つの接合法と比較して述べている。

798/2004

抵抗スポット溶接を使ってTRIP鋼の溶接性を上げる方法

Steve Shi, Steve Westgate

変態誘起塑性 (TRIP) 鋼は、強度と延性が共に高いことから、自動車産業界が関心を示している。しかしTRIP鋼は炭素の含有量が高く、しかも抵抗溶接の際の溶接冷却速度が速いため、溶接物の硬度が高くなってしまう。この研究の目的は3つあった。1つは、強度の高いTRIP鋼を抵抗スポット溶接するための方法を改良することであり、2つ目は、溶接箇所の静的特性と加工条件との関係を明らかにすることであり、3つ目は、溶接物の炭素含有量の減少が溶接硬化と溶接箇所の静的特性に及ぼす影響を調べることであった。

799/2004

高輝度7.5kW電子ビーム・システムの改良と初めての加工試験

Allan Sanderson

この報告書には、2002年11月以降におこなった研究が記載されている。試作装置と改良を施した既存の装置を対象に、ビーム強度の抑制要因を調べ直した。電子光学的な性能を上げるためにFE分析と経験に基づいた計算を行った。また、ビームを生成して、実際のビーム半径と理論上のビーム半径を比較した。最終的には、さまざまな材料を微細加工してその性能を調べた。

800/2004

圧電効果の利用によって発生した弾性振動により貯蔵タンクの腐食損傷を遠隔地から監視する - 中間報告書

Stephen Williams, Ruth Sanderson

この研究は、EC 5thフレームワークのGROWTH構想の下で行っている、ヨーロッパの共同研究プロジェクトの1つである。目的は、圧電効果で構造物に振動を起こ

し、その振動を拾って、振動の特性を見ることにより、腐食のような構造的変化を見つけだすことにある。特に配管や貯蔵タンクなどの腐食損傷を見つける長距離検査手法として幅広い需要がある。

801/2004

1.2mm厚、6mm厚、25mm厚の各アルミ合金を摩擦攪拌突合せ溶接するための工具設計と条件の改良

Mike Russell

この報告書には、工具設計を体系的に研究した結果が示してある。Eureka EuroStir®プロジェクトの一環として行ったものである。材料の厚さごとに効果的な工具が開発され、それぞれの工具で摩擦攪拌突合せ溶接を行うときの最適の条件が明確にされた。工具ごとにその最適の回転速度が分かるようになった。最適値から回転速度を上下に変えることにより、FSWの最大可能速度を落とすことができる。1.2mm厚および6mm厚のアルミ合金ではMX-Triflute™の工具が最も効果的である。一方、工具のプロブの破損により溶接速度が抑えられてしまう25mm厚のアルミ合金の場合は、Three Flats型の工具が最適と考えられる。

航空宇宙産業でのプラスチック 接合

航空宇宙関連のなかでも世界有数のさる企業が最近、プラスチックを接合する難しい作業に取り組みました。しかし、いくつかある方法のうちどれを選べばよいか判断がつきませんでした。そこで、現場の状況を判断するのに手を貸してくれるようTWIに要請がありました。

その企業では、プラスチック製の大きな治具を作る必要がありました。その治具は、必ずしも重負荷に耐えられるものである必要はありませんでしたが、しかし圧力に関しては最大1.5バールまで耐えられることが絶対の条件であり、しかも落下にも耐えられなければなりません。

接合技術についてはさまざまな選択肢が考えられました。熱板溶接のように外部の熱源を使う方法、摩擦を使って熱を自己発生させる方法、誘導加熱溶接のように電磁気現象を使う方法など、一般に知られている17種類の溶接法を示しました。

2つの目標が明確に定められました。1つは、別々のポリマー同士を接合するのに適した方法を調べることでした。そのなかで、金銭的な比較や応用のしやすさの比較も行うことになりました。もう1つの目標として、ポリマーを結合するのに最適の接合方法を挙げるようTWIに要請がありました。

TWIは、「外部の熱源を利用する方法」として、熱板溶接、熱棒溶接、インパルス溶接、熱風溶接、押出溶接、鋳ばりの発生しない溶接のすべてに注目しました。

それとは別に、「機械的な運動で熱を起こす方法」として、振動溶接、スピン溶接、円周溶接、超音波溶接、摩擦攪拌溶接が、TWIのプラスチックの専門技術者によって詳しく検討されました。



もう1つ、「電磁気現象を使う方法」として、抵抗埋込溶接、誘導加熱溶接、高周波溶接、レーザー溶接、赤外線溶接、マイクロ波溶接も検討しました。

TWIでは、熱風溶接を使うべきであるという意見を添えて、17種類の溶接法とその適性度に関する評価結果を表にまとめて提出しました。第2候補、第3候補となる溶接法も示しました。

当の材料であるポリフェニールサルフォンは、溶接されることはまれにしかありません。溶接するには、温度の高い熱風と、同一組成の特殊溶加棒が必要です。

TWIの意見が受け入れられると、また新たな要請がありました。今度は、最適の溶接施工法を確立し、その施工法で得た継手の引張り性能を明らかにする研究をさらに進めてほしいという要請でした。TWIは又、溶接作業者技量訓練を行っています。

詳しくお知りになりたい企業会員の皆様はIan Jones（電子メール：ian.jones@twi.co.uk）にお問い合わせください。

TWIが風車の保守計画用にリスク・ベース・ツールを開発

TWIは、イギリス貿易産業省の後援するプロジェクト海上風力発電地帯の経費削減と耐用年数の長期化（CORLEX）に参加しています。

指揮をとるのは、製鉄会社Corus社です。このプロジェクトには、海上風力発電地帯の建設と運営にかかる費用を削減するさまざまな経費削減策が含まれています。TWIは、運営費の削減を目的とするリスク・ベース・ライフ・マネジメント（RBLM）手法を開発する一連の作業の指揮をしています。風力発電地帯に適用することができて、しかも安全で、技術的にも健全で、かつ採算のとれるリスク・ベース保守計画とリスク・ベース検査計画が策定できるよう、一連のRBLMの規準書と仕様書を作成することになりました。

この作業は、電力産業と加工産業にRISKWISE™ソフトウェアを普及させるなかでTWIの培ってきた技術力をベースに進められます。

詳しくは riskwise@twi.co.uk 宛にお問い合わせください。

ChainTest - 繫留用チェーンの自動検査

浮遊式生産貯蔵出荷設備（FPSO）船のような浮遊建造物は、14本もの繫留用チェーンを備えていることがあります。全部合わせると長さが10km近くにまで達することさえあります。

繫留用チェーンは繰り返し荷重に晒されるために疲労を生じます。疲労は亀裂伝播につながるおそれがあり、その結果場合によってチェーン材料の終局強度よりもずっと低いところでチェーンが破断しかねません。複数の箇所でも繫留に不具合が生じると、海洋プラットフォームが漂流する原因となり、事と次第によっては坑口装置が制御できなくなって立ち上がり管が破断してしまいます。

Det Norske Veritas（DNV）社の「海洋繫留チェーンの認証基準」に指定されている主な調査では、腐食、チェーンの破断、ひずみを見つける目視検査だけでなく、表面と表面近くの亀裂を見つけるNDT手法の1つ「磁粉検査」でチェーンを検査することが義務づけられています。ただし、こうした方法では、チェーンを甲板に引き上げるか陸地まで持って行く必要があります。

「ChainTest」という自動検査システムでは、改良と自動化を図ったNDT手法を用いることにより、試験の再現性と一貫性を高め、それによって欠陥検出確率も高めることに目標を置いています。

チェーンに沿って這って進むことができ、かつNDT装置と洗浄装置を両方とも運べる自動移動システムが提案されています。そのシステムは、チェーンの各継ぎ目のところでどまって洗浄をし、NDTを実行して、海洋構造物で従事する技士にデータを送って返します。そのデータは分析にかけられ、記録されます。この方法の場合、チェーンの検査の信頼度が増すと期待されます。図1には、このシステムのご概念を示しました。図2には、使用するNDT手法のうち2つを示しました。超音波ガイド波試験では、チェーンの継ぎ目を通じて低周波の超音波を送り出して、亀裂、腐食、浸食などの損傷を見つけます。ACFMは特に溶接箇所の亀裂を見つけるのに使われます。

詳しくは stephen.williams@twi.co.uk 宛にお問い合わせください。

Alan Wells博士

溶接研究所（Welding Institute）の元所長であるAlan Wells博士が2005年末に亡くなりました。

1988年の夏に退職するまで、25年間をグレート・アビントンで過ごしました。イギリス溶接研究協会（British Welding Research Association）とイギリスの公立溶接研究所（The Welding Institute）を前身とするTWIと氏との関係は1950年にまで遡ります。

王立協会の会員として、あるいはベルファストのクイーンズ大学奉職中に4年間務めた学部長として、さらには大英勲章を授与されたことで、またアメリカ海軍の脆性破壊研究に貢献した数少ない外国人の1人として、世界的にその名を知られていました。

今ではその名にちなんで「ウェルズ・ワイド・プレート試験」（Wells wide plate test）と呼ばれる研究からむ思い出が、氏にとってグレート・アビントンでの懐かしい思い出でした。当時次の様に述べていました。「われわれは新天地を切り拓こうとしていたのだ。例のプレートを試験するためには、600トンの荷重能力を持つ小型の装置が必要だった……初めて成功した破壊試験のことは決して誰も忘れられないだろう」と氏は思い出を語りました——「約0.5トンの装備品が試験小屋の端から飛び出たのだ」

退職後ほどなくすると、イギリスのクララム鉄道の事故調査で顧問を務めました。



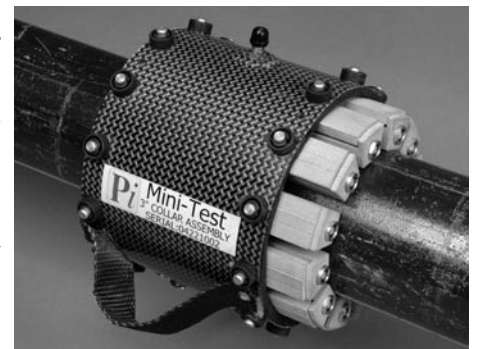
新たなLRUTツールの発売

狭い場所に設置された小径のパイプに適用できる画期的な長距離超音波試験ツールが、TWIの関連会社 Plant Integrity社から先頃発売されました。

「Mini-Test」と呼ばれるこのツールは、最新の軽い工学材料と、瞬時に外せる留具を備えており、軽量で使いやすい形に仕上がっています。パイプ同士の隙間がわずか42mmあればこのツールが利用できます。

最新のCAD設計ソフトウェアを利用したことで、変換器とパイプの連結を向上することができ、その結果、信号の振幅を最大限に高めることが可能になりました。少し大きめだった旧製品とは違い、今度のツールは変換器が格納式になったため耐用年数が伸びます。

このツールは直径1.5～5インチの配管に利用でき、固定式の重いツールに取って代わります。本体は、カーボン・ケブラー複合材料で構成されており、ポリウレタン製インテグラルブラダーを内蔵しています。作動温度範囲は、-30～+90°Cです。「Mini-Test」について詳しくは paul.jackson@twi.co.uk 宛に電子メールでお問い合わせください。



NDT検証センターが正式に開所

ウェールズはポート・ツールボットに新たに国立研究所が設立されました。飛行機からペースメーカーに至るまで、事実上すべての工学分野に使われる材料と部品の安全性を今後高めてゆくうえで重要な役割を果たすこととなります。

この「非破壊試験 (NDT) 検証センター」は2006年の初めに、産業・地方担当国務大臣Alun Michael閣下ならびにウェールズ議会の経済開発・運輸担当政府大臣Andrew Daviesにより正式に開所されました。

運営はTWIが担当し、経営はスウォンジー高等教育研究所およびスウォンジー大学と共同で行う「非破壊試験 (NDT) 検証センター」は、製造と建設に使われるNDT手法の精度と一貫性を評価する独立行政法人です。検査技術と欠陥検出の精度を検証し、そのレベルを高め、その結果メーカー、監督機関、利用者の三者が等しく自信を深められるよう取り組みます。

同センターは、さまざまな最先端装置を擁しており、デジタルX線撮影、レーザー・シェアログラフィ、渦電流アレイ検査、飛行時間回折、フェーズド・アレイ超音波、浸漬超音波、サーモグラフィ、断層撮影、長距離導波超音波といった高度な検査技術に関する専門知識を提供できる十分な態勢が整っています。

Andrew Daviesの言によれば、同センターをウェールズに構えることになったのは、材料技術という分野での研究の水準の高さを反映したものであり、TWIが今おこなっている研究開発もはかどることになるでしょう。

「同センターはさまざまな業種に多大なメリットをもたらし、基幹技術における世界有数の技術がウェールズに集まることになるでしょう。同センターは、イギリスで初めて非破壊検査と非破壊評価の理学修士課程を設けた高等教育機関であるスウォンジー研究所の支援を受けます」

TWIは、貿易産業省の知識転移ネットワーク (DTI Knowledge Transfer Network) も運営しています。そのネットワークの1つである国立複合材料ネットワーク



TWIの最高責任者Bob John博士(左端)とNDT検証センターのセンター長Philip Wallace(右端)が最先端装置の一部をAndrew Davies地方議員とAlun Michael下院議員に説明しているところ。

(National Composites Network) は、知識の共有、ネットワークの構築、技術移転の促進を図っており、「非破壊試験 (NDT) 検証センター」は不可欠の存在となっています。

詳しくはPhil Wallace (電子メール: philip.wallace@twi.co.uk)までお問い合わせください。

TWIのソフトウェア

TWIは、会員と非会員に販売するソフトウェアを20年余りに渡って、開発し続けてきました。今では、溶接用、工学用のソフトウェアが一通り揃い、全世界で販売されています。各ソフトウェアについて詳しくは www.twisoft.com を御覧ください。以下、最近の展開についていくつか述べます。

溶接用ソフトウェア・スイートは、製造に関連した資料を管理することが目的です。たとえば、溶接手順はソフトウェア「Weldspec」で管理します。同様に、溶接工の資格認定は「Welderqual」で、NDTレポートは「NDTspec」で、溶接マップは「Welding Coordinator」でそれぞれ管理します。このソフトウェア・スイートは、ユーザーから要求を受けた新たな機能を盛り込むことにより、最近機能が強化されました。強化を図ったのは次のような点です。

- 初めてのユーザーでもすぐに慣れるよう、アニメーションで実際の利用方法を示せるようになりました。
- 新規データとして保存するための機能を強化したことにより、ソフトウェア「Welding Coordinator」で短時間に溶接マップが作れるようになりました。
- 必要に応じて硬度試験を組み込めるようになるなど、ソフトウェア「Weldspec」で溶接手順を組むときの自由度が拡がりました。
- TWIの溶接技術者から成る精鋭チームが、最新の溶接規格について解説をしています。
- ソフトウェア「NDTspec」には、ユーザーが自分でレイアウトを決められる新たなNDE/NDTレポートが多く用意されました。

新製品「Welding Estimator」がまもなく溶接ソフトウェアの1つとして加わります。これは、さまざまなアーク溶接手法と、それに関連する費用とを短時間で比較できる使いやすいソフトウェアです。

TWIのリスク・ベース検査ソフトウェア「Riskwise」にも、新しい機能が加わりました。装置ビューの並びをユーザーが指定できるようになったため、さらに使いやすくなりました。不適切な損傷機構や検査手法をオフにする機能が加わったことで、各自の用途に関連するデータだけを表示できるようになりました。また、この「Riskwise」はTWIの健全性診断ソフトウェア「ENGFIT」に直にリンクしています。

TWIのソフトウェア「Crackwise」は、標準規格BS 7910:2005に定めてある疲労破壊分析基準を自動的に適用するソフトウェアです。工学的な臨界分析ソフトウェアとしては、ずっと業界標準の地位を保っています。

上記の製品について詳しくは、support@twisoft.com宛に電子メールでお問い合わせになるか、www.twisoft.com にアクセスしてください。

TWIでの繰返し圧力試験

容器に圧力をかけると、その容器は膨張します。容器が膨張すると、その容器に過大な負担をかけていることとなります。こうした過程を1分間に何度か繰り返すと、その容器は疲労を起こします。

圧力誘起による疲労は、圧力容器規格で詳細に対処しているのですが、設計段階で見過ごされがちな負荷過程です。

言うまでもなく、容器の設計が正しければ疲労破壊は起きるはずがありません。しかし規格書を見ても、応力や材料特性の予測精度については、疑問に思うことがあります。

実際の容器を繰返し試験にかければ、安全性の高さが確かめられるだけでなく、疲労設計に用いる実験データが直に得られるため、設計者は安心です。

TWIが繰返し圧力試験装置を企業会員に提供していることはあまり知られていません。図1の構成は、ケンブリッジの近くにあるTWIのエンジニアリング・ホールで最近行った繰返し圧力試験を示したものです。

被試験容器は、防弾ガラス製の試験槽のなかに据えてあります。予測される疲労寿命よりも耐用年数が高いことを確かめたいだけの場合であろうと、あるいは図2に示



図1. 小さな容器に繰返し圧力試験を施す

したように、実際その容器が破局的破損に至るまで試験を進めたい場合であろうと、いずれの場合もTWIはその作業を請け負うことができます。

容器は高温でも試験できます。圧力容器の試験について詳しくはTWIの構造的評価部門 (Structural Assessment Section) までお問い合わせください (電子メール: str_contact@twi.co.uk)。



図2. パイプの破裂試験

材料接合技術の世界センター、TWIの年2回刊行誌掲載記事の詳細をご希望の方は、ニュースレター資料請求券に必要事項をご記入の上、TWIまでご返送ください。他の技報もご希望の方は、TWI会員部門Membership Departmentまでご請求ください。

編集: Penny Edmundson

技術・会員関係お問合せ:

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

福田哲夫 (有) ドッドウェル 〒110 東京都台東区北上野1-12-4 シティアドバンス901

Tel: +81 3 5826 7375 Fax: +81 3 5826 7374 E-mail: dodwell@dl.dion.ne.jp

写真: TWI 写真・ビデオ部門

翻訳: Midland Technical Translations Ltd

発行元: TWI Ltd, Granta Park, Great Abington, Cambridge CB1 4AL, UK

Tel: +44 (0)1223 899000

Fax: +44 (0)1223 892588

E-mail: twi@twi.co.uk

Web: www.twi.co.uk

© copyright TWI Ltd 2006

全ての記事はTWIの許可があれば、転載自由です。ただし電子媒体への保存は固くお断りいたします。