



新素材・新技術研究会
環境・安全・品質マネジメント研究会
情報技術・マルチメディア研究会

No18/MAR2004

初めに

(財)国民工業振興会 専務理事 吉武 進也

2004年も早3ヶ月が終わろうとしております。

月日の経つ早さに戸惑いを覚えております。

「時が経つのが早いと思うのは、人生というものが分かってきたからだ」とギッシングが述べております。

熟年の年代の体験からの実感でしょうか、当財団も創立以来57年目を迎えており、正に熟年の時代を活躍しております。

日進月歩の世にあった課題を取り上げ大変好評を博しております。

皆様のご支援・ご協力に感謝を申し上げますと共に、更なるご鞭撻をお願いする次第です。

第14回セミナー「溶接変形防止と組立精度向上に関する新しい取組」

日時 平成15年10月21日(火)13:00~19:30

場所 東京 五反田「ゆうほうと」7F 重陽の間

開会挨拶 東京大学大学院工学系研究科 野本敏治教授

総合司会 大阪大学大学院工学研究科 豊田政男教授

講演概要

1. 「溶接変形の予測とシミュレーション技術はどこまで進んだか」

九州工業大学物質工学科 教授 寺崎俊夫氏

溶接構造物を手直しなく高精度に組み立てるには、切断・溶接行程で発生する変形を予測し、予め対応策を講ずることが重要である。切断変形は、入熱の小さいプラズマ切断やレーザー切断の導入で減少しており、従って溶接変形・座屈の低減対策が最も重要である。要素技術としての基本継手の溶接変形、即ち横収縮、横曲がり変形、縦収縮、座屈変形の現状について解説され、溶接構造物の全体の変形については、IT技術を活用した「造船のための設計・生産システムのプラットフォーム(SODAS)」に溶接変形を付加した変形シミュレータを紹介、更に溶接構造部材で生ずる溶接変形を実施工での溶接部材間のギャップを考慮したシミュレーションモデルについて紹介され、更に市販ソフトを使用して溶接変形をシミュレーションする方法についても解説された。これらのシミュレータの登場により、溶接構造物全体の変形を抑える工法や手順が事前検討でき、施工の精度管理において製作許容誤差を指示できる等のメリットがある。

これらの適用により熟練技能工の神業に頼らない競争力を維持した生産工程が実現できることを示唆された。

2. 「造船業が目指す高度工作精度管理技術」

日立造船(株)技術研究所 要素技術センター 中谷光良氏

我が国の造船業はきびしい国際環境下であり、この危機を乗り越えるために大幅な建造費の低減と効率化が求められている。建造費低減のための技術革新の一つとして、工作精度管理の高度化があり、渠中でのブロック精度が5mm以内であれば、修正作業が不要になり、建造費の5%低減に相当し、更にブロック継手の溶接作業自動化が実現出来れば建造費が5%低減するとされている。講演では、溶接変形予測を中心とした工作精度予測技術、ブロックの搭載に関連した工作精度評価技術を解説された。工作精度予測技術では、平行部ブロックの面内収縮変形を効率良く予測する手法を確立し、実船に適用した例について説明し、工作精度評価技術では、三次元計測技術として、大組立にはドライトと絶対距離計の組み合わせ、中・小組立にはデジタルカメラが熟練者の手助けになる。工作技術評価システムについては、ブロック単体精度評価システム、取り合い精度評価システムが開発されて適用されつつあるとの報告があった。これらにより高精度にブロックが製作されるようになれば、ブロック継手の自動化・自動化が可能になる。

3. 「橋梁における溶接変形の予測と防止技術」

(株)横河ブリッジ 橋梁生産本部 柴田之克氏

橋梁新規建設は縮小傾向にあるが、「良いものを安く」との視点から、耐久性を向上させ、なお安く作る方向性が明確になってきた。すなわち耐震性や耐疲労性の向上に加えて、床板との一体構造、コンクリートとの複合構造や合成構造等が新しく提案され、更に最小重量設計から合理化設計へ、仕様規定から性能規定化への流れが決定的になった。また、最終的な要求性能を明確にして、中間段階での精度管理は製作者にまかされるようになった。これらのノウハウを支える技術として、NCデータの信頼性向上により精度の高いシミュレーションが可能となり、製作工程ではレーザー切断により切断変形や切断誤差が低減し、製作手順の合理化が可能となった。最近の合理化板桁では収縮量が現状している例、架設完了時の精度の例、全断面現場溶接の精度についての例等についても紹介された。

4. 「鉄道車輛における溶接変形防止と組立精度向上に関する新しい取組」

(株)日立製作所 笠戸交通システム本部 高井英夫氏

鉄道車輛の変遷について、鋼製、ステンレス製、アルミ製車体の車輛構体材料・構造の比較、車輛構体の歪取り方法(点熱急冷法、プラスチック線状加熱張力付与法)を紹介、歪みの少ない車輛構体の製法について解説された。また、アルミダブルキリン構体へのFSW法の適用についてアーク溶接との比較で説明された。FSWでは溶接後の変形が角変形では1/13、横収縮量では1/3とかなり少なく接合品質が良いこと、作業環境が良いこと等のメリットがある。また、ダブルキリンへのFSWの適用について、ワークを反転しないで接合する方法について紹介された。更に、「環境負荷の低減」、「ライフサイクルの削減」、「今後予想される熟練就労者人口の減少」をコンセプトに、車両の材料、構造及び生産方式を根本的に見直した「A-Train*次世代車両システム」についても紹介された。

5. 「大型構造物の3次元写真計測技術の適用」

石川島播磨重工業(株) 技術開発本部生産技術開発センター 井本治考氏

大型・複雑形状の構造物の生産性向上のためには不可欠な大型構造物への三次元計測技術の適用について現在実用化されている計測手法(セドライト、トータルステーション、レーザースケッチ、レーザートラッキング、写真計測)の内容を解説された後、講演者が新しく開発された写真計測システムについて、原理、撮影準備、写真撮影等の手順を詳細に解説された。更に、大型構造物への写真計測の適用例については、アンダー、電波望遠鏡の現地計測等について解説された。本計測方法は、一眼カメラの300万画素以上の市販のデジタルカメラを使用する方法であり計測システムを安価に構成できるものである。

コメンターの講演

1. 「鋼材、溶接材料を用いた溶接変形低減について」

新日本製鐵 鐵鋼研究所 糟谷 正氏

溶接変形低減への試みとして材料面からのアプローチを試みている。即ち、変形抵抗がゼロとなる温度である力学的溶融温度に注目し、これを高めることで高温域での弾性範囲を広くし、発生する塑性歪み(角変形)を低減することを期待して、Mo、Nb 添加鋼材を開発し、溶接材料については冷却過程での変態膨張を用いるために変態開始温度を低く設定した材料を開発した。小型試験体で効果を確認し、板厚 16mm、幅 3m、長さ 19.4m の実構造物に適用した結果、角変形が 50%程度低減する結果が得られた。

2. 「デジタルファクトリー時代の溶接変形予測の重要性」

三菱重工業(株) 高砂研究所 高野元太氏

日本の製造業を取り巻く環境と、製造業の対応について、需要構造の急激な変化、ニーズの多様化、グローバル競争の進展、IT 活用の欧米からの遅れ、中国、韓国、台湾等の低賃金製造力等の課題に対応出来る製造技術向上が望まれている。そこでものづくりのスピードアップ、安く早く作る手法としてデジタルファクトリーが指向されている。

デジタルファクトリーでは、設計品質の向上・開発期間短縮・コスト低減を達成する必要があるが、溶接変形を予測による溶接作業の効率化、溶接品質の確保が重要で、更に変形シミュレーション技術と連携してかつようすることが重要である。

平成 15 年度特別講演会

日時 平成 15 年度 11 月 26 日(水)13:30 ~ 16:30

場所 鉄鋼会館 7 階 704 号

講演概要

1. 「天然ガスの新時代～高まる期待と今後の展望～」

東京ガス株式会社 執行役員総合企画部長 岡本 毅氏

天然ガスの賦存状況・その特性、LNG として天然ガスが拡大してきた経緯、日本のガス事業と LNG の関わり、日本国としてのエネルギー政策の中での LNG の位置付け、天然ガス供給に係わる安定供給への取組の実態、拡大していく需要分野、現在の対応状況等について幅広い分野について詳細に解説された。

天然ガスは旧ソ連、中東、東南アジアその他の国に埋蔵されており、可採年数は約 62 年で、CO₂、SO_x、NO_x の発生が少なく環境に優しい燃料である。日本では、一次エネルギー源として 13.7%を占めており、欧米に比べて低い。輸送方法としては、気体であればパイプラインが適しているが、-162℃に冷却すると液化して体積が 1/600 となる。LNG として年 5,502 万トン国内に輸入されている。この内 70%が電力用で、残りが都市ガス用で、電力用では全体の 23%、都市ガスでは 90%を天然ガス系が占めている。

平成 15 年に閣議決定されたエネルギー基本政策では、供給安定性、環境に優しいガスとして今後天然ガスへの注目を加速するとしており、2010 年では 14%程度、更に 2030 年での予測が検討されている。また、安定供給のために、東南アジア、カリフォルニア等のプロジェクトからの供給確保対策が鋭意進められている。

新たな需要分野として、天然ガス自動車、ガス・コージェネレーション、コンパクトサイ発電、燃料電池(家庭用、自動車用)等の開発が活発に実施されている。

2. 「原子力発電の魅力と課題」

関西電力株式会社 常務取締役 松村 洋氏

日本の原子力発電所は、BWR29 基、PWR23 基が稼働中で、建設中が 3 基ある。原子力への依存度は、日本全体では 35%、関西電力では 54%を占める。その設備稼働率は 80%を超えており、安定操業がなされている。

原子力発電の魅力としては、燃料確保が容易、地球環境への貢献、原子燃料サイクルが確立出来れば国産燃料となる等がある。燃料セキュリティについては、日本は原子力燃料を輸入とすれば 95%が外国依存となり脆弱な体質である。ウランはカナダ、イギリス、オーストラリア、南アフリカから輸入しており、100万KW 発電所を1年間運転するには21Tのウラン燃料が必要であるが、原油に比べると格段に少ない量である。地球環境に対する貢献としては、原子力発電システムではCO2の排出量が少なく削減効果がある。関電では、(社)産業環境管理協会の「エコ環境パル」を取得しており、発電に伴うCO2排出量は0.26KW-CO2/KWH(全日)である。燃料サイクルについては、プルトニウムの燃料として再利用する燃料サイクルが完成すれば準国産の燃料資源とすることができる。

原子力発電の課題については、設備信頼性の向上、燃料サイクル(再処理)の完成、高レベル廃棄物の問題及び社会的信頼性の獲得がある。設備信頼性の向上については、保全活動を活発化し、また高齢化対策を進めている。伝熱管材料面からはインコニル材料を40%Ni材に交換してSCC対策に成功している。

いずれにせよ原子力は潜在的な力を考慮すれば社会に対する大きな責任を負っている。従って、原子力に従事するものが、保安規定の精神を理解し、原子力の安全、品質の向上維持させる能力、それを持ち続けることが必要で、透明性の向上と説明責任を果たして社会

平成 15 年度特別講演会

中小企業に対する各種助成事業について

日時 平成 15 年 11 月 10 日 13:30 ~ 16:30

場所 「品川区立中小企業センター」2階大講習室

講演概要

1. 挨拶 「東京商工会議所の対応について」 **東京商工会議所 副会頭 中小企業委員長 (財)国民工業振興会 理事長 井上 裕之氏**

中小企業を取り巻く環境はなかなか厳しいものがあり、円高、高い失業率、そしてまだドルが解消されていない状況にある。東商としては需要回復、景気活性化を軌道に乗せて欲しいと考えている。企業の99.7%、雇用の7割を占める中小企業への支援が15年度で1,295億円、16年度予算で1,446億円と極めて少ない点についても増額要望をしたいと考えている。個別政策としては、金融問題でのセーフティネットの拡充、返済能力に劣る中小企業向けのマニュアルの改定を要望している。更に、東京都のローン担保証券、社債担保証券があり、動産を担保にした借りだしは来年には日の目を見るのではと期待している。

一方、中国、東アジア諸国の台頭が問題であり、これに対抗する中小企業に対する資金援助では政府のSBIR補助金制度もあるが予算が平成15年度で280億円程度であるが、米国では1400億円程度と言われている。東京都でも予算を組んで貰っているが、援助が重要であるので枠を増やして貰うようにお願いしている。また、知的所有権取得への補助体制ができており活用されている。

東商としては経営状態のチェックシステムを立ち上げ既に500社が申し込んでいる。テック事業、産学連携、勇気ある経営対象を表彰している。最後に、日本経済を支えている中小企業をために、中小企業再生協議会を3月から始めており、10月からは4名体制に増強して進めており、専門家チームがどのように再生を図ったらよいか相談している。再生にも弁護士費用として500万円程度といわれており、それでも20-30%しか再生できず倒産する事が多いので、その前の段階で再生協議会に話を打ち込んで頂き、専門家が指導する機構である。自助努力とともに、新しい技術開発によって、次の時代を担うことを強力に進めて頂きたい。

2. 講演「技術力で挑戦する中小企業に向けて」 **経済産業省中小企業庁 経営支援部**
技術課長 脇本 真也氏

ものづくりの中小企業についてはまだきびしい状況にあり、日本経済の規模は大きく、内需はまだ大きいと言える。米国では80-90年代、労使協調や従業員の高い忠誠心、持ち株制度、アウトソーシング、サプライチェーンマネジメント、ダウンサイジング等各種の経済改革でベンチャービズを輩出、製造業の復活を果たした。一方、日本では90年度からまじめな技術開発の努力を怠り、これがじわじわと効いて来て現在に至っている。法律の名称に「技術」の言葉を探すと、昭和年代では5件、平成年代に入って11件あった。平成に入ると法律を作らないと社会が進歩しない状況となっており、法律は社会の発展と反比例するようである。

日本のSBIRの技術補助金は平成15年度約280億円で、米国では約1400億円と言われている。平成16年度のSBIR予算は300億円を超える様にしたいが、なにしろ中小企業庁の予算全体が1,380億円であり中小企業向けには限界がある。米国でSBIRが90年代に成功した要因は、高額な補助金のみならず、大学で開花した技術の移転に成功したことによる。当時、日本の大学にはそのような雰囲気はなく、金を稼ぐ学問は冒涇であるとの風潮があったが、米国の大学は産業界と一体であり、社会に学問の成果を還元する考えが基本的にあった。そのため大学の研究者を産業界に取り込む事が必要で産学連携を強調している。TLOが各大学に作られており、産業への技術移転に熱心になっている。大学からベンチャー企業を立ち上げるばかりでなく、技術は中小企業の中に多く蓄積されているので、既存の中小企業の中に残っている技術の開発が重要である。中小企業が産官学連携に取り組んだ効果として新しい知識の吸収、新しい技術の確立、新しい人的つながりを効果として挙げている。大学とのつきあいで人材、知識を確保することが重要であるが、付き合うだけで起業するのは無理がある。トップシェア製品の技術レベルが、それほど高度な技術でなくても良いことに注目すべきで、大学と付き合いにより、新しい技術を吸収しながら、自分の技術を磨くことが重要である。優良企業は、経営者の決断により、不採算部門から撤退し、経営資源を得意分野に集中させて新しい部門をのばしており、優良企業のポイントとしては、企業が「組織が学び進化する能力を」持っているか、経営者が「変化を先取りする戦略眼」を持っているか、経営者が「従業員にビジョンを与え、士気を鼓舞できるリーダーシップ」を持っているかが問われている。

平成16年度のSBIRとして、新しく「中小企業・ベンチャー挑戦支援事業」を予算要求している。技術開発とともに、起業に向けた支援をするもので、1年目は技術開発費1,500万円(2/3補助率)、2年目は知的財産出願、試作品、展示会等の費用で500万円(1/2助成率)である。2年目の補助率が低いのは、リスクが低くなると補助率を下げる基本的な考え方が財務省にあるため、総額42億円を申請している。更に、16年度から試験研究費の税額控除制度を改定して、大企業には研究費の総額に対して一定割合の税率控除制度を創設、中小企業には既に制定されている税額控除率を3年間の時限措置として13%から15%に引き上げている。また、知的財産立国に向けた重点施策として、「特許裁判所」機能の創出等多くの施策が検討されている。

3. 講演2「施策活用のヒト」 **(財)金属材料研究開発センター**
専務理事 小島 彰氏

補助金施策の広報について「体験的施策広報のポイント」として、今までの経験から、総論よりも具体的な案件での補助金広報が好ましいこと、匿名でなく固有名詞での補助金獲得企業の発表がなじみやすいこと、具体的な助成金額を表示する方が印象強いこと、申請時期に余裕(3ヶ月程度)をもった広報が良いこと、官報・ホームページ等での広報のありかたの再検討が必要であること、中小企業者と話し合いながら政策に反映する必要がある等の意見が述べられた。また、申請者側の「施策活用のヒト」として、数多くありすぎる施策の選択が必要であること、欲しい補助金は何か明確にすること、各種支援機関の積極的な活用をはかること、オガジヨブトレーニング的に作文技術を磨いて、読んでもらえる申請書の書き方が重要であること、奥の深い施策の活用、情報システムの活用等、申請者にと