



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

No.21 Dec/2005

第30回新素材・新技術研究会・例会
「中小物作り企業が世界に飛躍するための秘策」

日時 平成17年2月8日(火)14:00~16:30
場所 愛知産業(株)3F 講堂
出席者 田中良平会長、吉武専務理事他30名

第1部 「中小物作り企業が世界に飛躍するための秘策」

日本ベルパーツ(株)取締役会長 西畑三樹男氏

日本ベルパーツ(株)は、昭和48年にNTT関連の通信、電子、情報機器、材料部門の開発、試作、製造を目的として設立された会社で、現在、永年蓄積した技術開発経験を元に通信、電子、情報機器用材料、部品、自動車材料、テクトロニクス(評価技術)の開発・実用化を活発に実施している資本金2,000万円、従業員50名の中堅企業で、福島県に白河工場、中国西安に合弁企業がある。

講演者はNTT電通研のご出身の日本ベルパーツ(株)の前社長で、社長業20年超の経験を踏まえて、中小企業は会社発展のためにどのような事をしなければならないかについて広範囲な観点から具体的に解説された。即ち、社員教育のあり方、商品開発のポイントとして本業の改良、改善が開発につながること、また、新しい製造工学として、寿命工学(実寿命)、複合工学(強度、電気伝導度、磁性、接続性等)、相性工学(最適な組合せ)、接合工学(安定した接合)、環境工学(環境汚染や人害で錆ない、折れない、へたらない)における品質評価技術等について解説された。

また、中小企業の架け橋、協業集団としてテクノブリッジを提唱されており、これは「匠の技を中核とする協業集団」で、「誠意ある経営指向の有志」が集まり協業するもので、各社の持つ得意技術を融合することで大企業に対抗できる企業グループ化を指向している。また、これはテストロニクスを中核とする協業集団でもある。テストロニクスは、材料・部品の機械、物理、電気的特性などの協会領域の試験を総合的に行う評価技術であり、材料試験、電氣的試験、化学的試験、物理的試験、寿命試験、環境試験からなる小物試験評価技術である。

中小企業の会社作りは全社員の力でできる、即ち、真心のこもった社員同士の挨拶による相互コミュニケーション、自分の仕事に責任と誇りを持ち、仕事のやり方を毎日工夫することで業務遂行を確実にし、自ら考え、自分の手で作り、自分で売る物作りの原点が重要と強調された。更に、外部の人との交流、人脈を多く持つ事が企業発展の上で重要との基本的な考え方を説明された。

第2部 「新素材・新技術研究会会長挨拶」

東京工業大学名誉教授 田中良平氏

恒例の田中会長の講話として、話題1は、「大阪城」の築城時の石垣に使用した大石(最大推定130Tで、サイズは5.5m x 11.7m x 1m)の運搬方法についてで、船による水上輸送は当然として、船上でなく水中に吊り下げて重心を下げて運搬したところが発想の転換である。

話題2は「世界の化石燃料があと何年もつか」のテーマで、「石油と石炭であと800年はもつ!?」(小島徳蔵著)(日本評論社)と「豊かな石油時代が終わる」(日本工学アカデミー、環境フォーラム編(丸善)の2冊の本を紹介され

て、内容と対策を解説された。

資源探査技術の向上により新しく埋蔵資源が発見・開発されること、及び新技術の開発により今まで利用出来なかった資源、エネルギー質の低下した資源の有効活用が可能となり、結果として資源枯渇を救うことが可能となる。

平成 17 年度総会、木原賞・金澤賞受賞者表彰式・講演、特別講演 議事録

日時 平成 17 年 5 月 24 日(火)15:00~19:30

場所 ニューオータニイン東京 3 階 おおとりの間

出席者 64 名

講演

1.木原賞受賞者講演

1)センシング技術の高度化と IoT システム知能化への取り組み

(川崎重工業株式会社 システム技術開発センター主事 山角覚氏)

入社以来 13 年に亘って担当された各種のセンシング技術開発例が報告された。HIP-アーク(回転アーク)セッサーの実用化により従来の SAW 溶接より溶接時間を 1/3 に低減、マグレバ 社の溶接加工及びマグレバ 金具の溶接システムでは、ギャップ量を測定して溶接箇所の傾きを検出し、溶接条件を自動補正する機構の開発、開先断面積・溶接姿勢が変化する 3 次元形状の厚肉鋼管多層盛溶接条件の自動生成、AL に鞍型継手部の開先部を常時下向き姿勢に制御する一筆書き溶接施工の開発、アークエミタリングソフト開発等が開発されている。

2)火力設備の溶接民間製品認証制度概要と規格検討

(東京電力株式会社 火力部火力エンジニアリングセンター 設備技術グループ 高安英明氏)

火力発電設備は電気事業法に基づく溶接検査が行われており、平成 12 年に溶接安全管理制度が施行され自主検査化と安全管理審査が実施されているが、溶接安全管理審査の制度が不合理・複雑で継続的な品質管理体制の構築が困難であった。電力安全小委員会では、民間認証制度、民間認証(品質認証、製品毎の認証)の取得について提案し、ISO を活用して検討を実施した成果は、「電気工作物の溶接部に関する民間製品認証規格(火力)」に規格化されて、溶接民間製品認証制度として運用が開始されている。

2.金澤賞受賞者講演

1)抵抗溶接機の開発とその実用化 (愛知産業株式会社 第 1 事業本部長 古川一敏氏)

抵抗溶接、特にシーム溶接による高溶接速度・高能率溶接機の開発成果例他について報告があった。電流波形制御による亜鉛メッキ鋼板用双頭(タテ・ヨコ兼用型)シーム溶接機、直流によるコナ用長尺工屋根材シーム溶接機、高能率の空調用双頭コナシーム溶接機、橋脚及びメガポート用チタニウムシーム溶接機、アルミニウム製自動車燃料タンク用シーム溶接機、0.4mm 板厚の家庭用パイプシーム溶接機、GT 方式大型 LNG アンバ-マグレバ用自走シーム溶接機、小型軽量の IoT シーム溶接機、ピルタック用ステンレスチタニウム大型シーム溶接機(溶接電流 60,000A)等が開発されている。

2)安心・安全に寄与しうる新鋼材の開発

(新日本製鉄株式会社 接合研究センター 石川忠氏)

安心・安全に寄与する新鋼材の開発例が報告された。脆性破壊を防止する観点から、表層 6mm 程度の組織を微細粒(1~2 ミクロン程度)として表層部でニッケル-吸収する高アルスト鋼を開発し、LPG タンク、バルクキャリア等に適用されている。また、大入熱溶接に際して微細酸化物のピンニング効果により熱影響部韌性の低下を防止する高 HAZ 韌性鋼、疲労亀裂の伝播を 1/10 程度に低下させるために硬質第二相(マルテンサイト相)により塑性変形を防止して亀裂の伝播が遅くすることが可能な疲労亀裂伝播抑制鋼等が開発されている。

3.特別講演

「日本経済と中国経済との動向」

日刊工業新聞社 代表取締役社長 千野俊猛氏

(1)中国における反日デモ・暴動の意味と分析

日刊工業新聞社の中国北京支局は現在撤退しているが、中国の「科技日報」と提携しており、彼らは当社の新聞記事を本国で盛んに報道しているが、中国では日本側が知りたい日本企業の活動状況を余り取り上げないので日本での紹介記事は極めて少ない。

最近発生した中国での反日デモの動きはたいした事が無く収束するとの意見が多いようであるが、今後も何回も起こると考えられており、大変厄介な問題である。大使館への投石、他国の国旗を焼くという事件が日本とか先進国で起これば、国際的に轟々たる非難を受ける重大な事態となる。

産業界でのアンケート結果では、30%の企業が中国関係を見直したいとの意向を示しているが、日中の経済関係はそんなに簡単に替えられる状態にはない。経済としては大きな変更はないが、心理面ではこれでよいのかとの意見もあるのは事実である。今後も起こる可能性があるし、中国は政治と経済を旨く使い分けている。今回の如-ガンの「愛国無罪」は文革時の「造反有理」に通じるものがあるのではないかと直感し憂慮している。中国当局もインターネットの影響で国民のコントロールが効かなくなっていると心配しているとの情報もあり、これは今までに無かった新しい要因である。中国に取っては、国際批判即ち、こんな状態で北京五輪、上海万博を開くことが出来るのかとの批判が怖い問題である。

(2)日中の産業・経済関係への影響

60年前に中国共産党が結成されて以来、中国はそれ以前とは完全に違う国になっており、その観点から経済と政治を考えるべきである。中国には、7つの党があるが、実際には一等独裁であり、同じ自由でも日本の自由とは全く違うと言うことをわきまえるべきである。

現在の中国に対しては次の様に認識すべきと考えている。

- 1)労働力格差は、実質日本の3~4倍程度であり、中国は巨大なマーケットとして捉えるべきである。富裕層が4,000万人と言われており、トヨタも高級車を売るために進出している。
- 2)中国で稼ぐ必要はない。実力があれば受け入れられる。
- 3)中国人は自分と家族のために良く働く。
- 4)中国は特殊な国でなく、50%が開発途上国としての問題、20%が共産国固有の問題、20%が日本の方が特殊であり、残りの10%だけが中国固有の問題であり、特に特殊な国ではない。
- 5)中国は多民族的である。多民族国家で、56民族、206言語がある。物事をハッキリ言うべきである。
- 6)中国人はだますが、日本人はごまかす。中国ではだまされた方が悪く、ごまかす方がもっと悪いとの認識がある。日本企業は、現地支社に権限を与えていないので、ごまかす以外になくすぐに実権が無いことを見透かされている。本社が支社に口を出さず企業はたいして中国で失敗する。

また、中国人の性格として、(1)個人主義、(2)成果主義、(3)権威意欲が強い、(4)家族・血族主義、(5)面子が大事、(6)差別意識が強い等がある。従って、人前では怒ってはならず、褒めるときは人前でほめる事が重要である。

日本の企業は、現地化、すなわち現地人の雇用が出来ていない。外国の企業は、きちっと契約を結んで責任を持たせて仕事を任せている。また、日本企業に不足しているのは、パフォーマンスであり、極めて下手で、外国の企業は学校を全国に寄付する等旨く実行している。

経済的には、中国元の切り上げの問題が重要である。中国元はいままで為替切り下げの歴史であり、現在は、ドルに対して固定相場であるが、米国からの為替切り上げ圧力がある。

中国は中国で製造する替わりに、日本で製造する努力をしており、中国で作るよりも製造費で8%増にまで低減したが、更に5%増まで減少させるべく進めている。他の日本の企業も検討すべき問題である。

中国は経済的には脅威で、数年あるいは十数年で日本を抜くと考えられる。かつて世界の工場は、伴リから1880年頃米国に移り、1980年に日本に移った。更に、既に2003年に日本から中国に世界の工場が移ったと言う人もいる。人口格差10倍(実質3~4倍)、所得格差32倍等これほど格差がありすぎる移動は歴史上なく産業史上で特異な例となる。

日本の戦後の経済復興はめざましいものがあつたが、真面目な労働者とその教育の高さ、伝統に裏打ちされた生産技術、更に、資本力による。今後の安定な発展のためには第4の車輪として国際競争力が必要で、「商品のブランド力」を考えている。

21世紀の付加価値としては、環境、福祉、安全、快適、健康がポイントであり、これをブランドとする事が重要である。日刊工業新聞社は90周年を迎えたが、そのキャンペーンが進化する日本力(日本ブランド)であった。

(3)今後の中国との付き合い方

日中企業間の商談では、最初から弁護士を立てて、契約書をベースに進めることが重要である。日中の経済関係は元には戻らないので、今後は友人関係を一步一步積み上げてパートナーとしての良い関係を作り上げることが必須である。

また、企業の業務交渉において、歴史認識問題が持ち出された場合には、過去に不幸な事件があった事は事実であり、反省すべき憂慮すべき事であるが、この問題とビジネスは異なる次元の問題であり、もっと両社の未来を構築する話しをしてはどうかと提案し、受け入れられなければ交渉を打ち切る勇気を持つことが重要である。

今後、日本が新成長時代を迎えるために、1)豊かさ(物質的のみならず精神的な豊かさが必要)、2)正しさ(正しい成長が必要)、3)優しさ(地球と弱者に対する優しさが必要) がポイントであり、これらの実現のためにみんなで良く考えようとの提案で講演を締めくくられた。

財団法人 溶接接合工学会 第16回セミナー

グローバル化に対応する溶接・接合技術の現状と課題

平成17年10月26日(水)13:00~19:10

(開会挨拶) 名古屋大学大学院教授

(社)日本溶接協会会長

宮田隆司氏

グローバル化の問題には1990年代から各産業・企業で対応されており、特に溶接関連の業界がグローバル化についてどのような対応をされているか興味があり今回の企画を立案した。日本の場合、1995年に労働生産人口がピークに達し、来年には恐らく総人口が減少過程に入ると言われている。このような情勢の中で国際化の流れは急速に進むと考えられ、各産業・企業は生産拠点を海外に移すことも含めて、生産性の向上を徹底的に行うとか、国際的に連携協力しながら自社のアイデンティティ、ブランドを確立する、即ち、カリブとなる方向に進むことになるのではないかと考える。そこで、モジュール化された技術を積み重ねてものを作るか、あるいは垂直統合型のタイプで生産するとか、後者の方が日本の場合には成功している例が多いと言われているが、これらの視点から話しを聞きたいと考えている。

もう一つの視点としては、人の問題で、人を主眼点として見ないで、知を創造する、付加価値を高める、独創的な技術革新を継続的に進めていく主体として捉える企業が成功している。人材の育成と活用が大きな柱になるようで、ビジネスモデルとの対応とか、人の活用の問題について溶接界はどの方向に進むのか興味を持って講演を聞きたいと考えている。

(総司会) 埼玉大学名誉教授

大嶋建司氏

(講演)

1.建機におけるグローバル生産の現状と要求される溶接・接合技術

コマツ(株)生産技術開発センター主幹研究員 堅田寛治氏

コマツ(株)の建設機械の溶接概要説明から始まり、次いで同社におけるグローバル化のあゆみと生産体制について説明された。

建設機械には多種類有り、その車体構造は溶接構造物から構成されている。疲労強度を考慮して設計されているが溶接部の強度が支配的である。鋼板の構成は90%が軟鋼で、50~60キ口鋼は8%、110~150キ口鋼は2%でプレート材等の耐摩耗用である。溶接構造物としては、単価150~200円/kg程度で付加価値の低い溶接であり、溶接材料としては国内3工場250T/M程度で、70~80%は安価な外国製ワイヤ(1.4mm径)を使用している。溶接電源は定格電流500A、定格使用率100%で、溶接電流450Aで使用している。溶接法としては、スポット溶接、パルスTIG、摩擦圧接、電子ビーム溶接等が適用されている。

スポット溶接が主で、スポット溶着率(自動化率)は90%を超えているが、残りの手溶接の能率化が課題である。建機溶接では天井走行型が主であり、オフラインチグをティグボックスで行うシステム(ティグFF)を開発している。また、能率向上のために、タゲム溶接を多用しているが、1本トチに切り替えが可能なフェンジャー方式、スライドタゲム方式を開発し

ており、現状の自動化率を下げないでスケール化するときにはジョー方式を採用している。

グローバル化に関して、80年代は「海外生産拡大の時代」であり、現地企業との合弁会社を設立し現地生産化を促進した。90年代は「グローバルな連結経営の時代」で東南アジアが重視した拡大を行い、又中国にも製造拠点を築いた。生産拠点としては、米州10、欧州8、中国4、アジア4、日本8拠点の合計34拠点を確立した。その結果、2003年に海外生産高は3,970億円、海外生産高比率は46%、現地生産比率は70%に達している。

グローバル生産では、マーケットに密着した生産を行うことを原則としており、マーケットの有る所で生産する事を基本としている。そのための施策として、工場-ネット供給、マグ-工場制度を採用している。工場-ネット供給では、A)1箇所生産する全世界集中工場、B)承認されたメーカー-拠点を生産する海外集中工場、C)各拠点毎の最適メーカー-拠点を生産する拠点分散工場に区分され、それぞれ19%、36%、45%である。

マグ-工場制度は、開発拠点のある工場の位置付けで、グローバルものづくりの核としている。マグ-工場は、開発機種の品質とコストを作り込み、技術・製造標準を量産工場に移転する役割を持っている。

溶接構造物はC工場で海外拠点が自工場で製造している場合が多く、グローバル生産に要求される溶接・接合技術として、デジタルエンジニアリングの世界同時立ち上げのために、海外の溶接法に合った溶接条件の変更、例えば、シールドガス組成等の問題がある。逆に、海外設計部品の日本生産では、例えば、海外基準に合致する鋼材を開発する必要等がある。

グローバル化とは、何処で作っても同じ品質と信頼性を確保しながら、現地スタッフによる作業を行う事であり、グローバル化に必要な溶接・接合技術とは基本的に忠実な普遍的な技術知識であり、常に新技術を開発して品質・生産性を向上し、世界のトップ工場であり続ける事が必要である。

2.造船業界のグローバル競争における生産技術の現状と将来

ユニバーサル造船(株)生産技術センター長 宮崎建雄氏

造船業界のグローバル化における生産技術の現状と将来について、国際環境の変化と対応、生産技術の現状と今後の開発指針、将来技術の姿とブレークスルーに向けた事例について説明された。

韓国、中国の進出により、日本はもはや圧倒的なリーダーの立場になく、技術・技能の円滑な伝承など人的基盤の脆弱性が顕在化しつつある等大きな転換点にさしかかっている。「造船産業競争戦略会議」がその提言の中で、海外生産や海外調達についての我が国造船業の基本的な考え方として、「国内立地を長期的に維持できる強さを有すること」との理念を提唱している。一方、日中韓3国の造船業については、生産性、賃金等で優位性を持つ中韓国に対して、日本は、製品の経済性・安全性・環境保全性の総合技術力でトップの座を追求するとともに、海上輸送・海洋空間利用のコンセプトとそれを支える新技術を開発し、グローバルスタンダードとなりうる技術開発力と企画力の強化が必要である。

造船での溶接・材料分野では、1980年代の「全姿勢用細径ワックス入りワイヤ」の出現を契機に、半自動炭酸ガスアーク溶接法が全国規模で造船溶接に普及し、半自動化が定着した。その後、溶接高速化技術の進歩、専用溶接ヘッドの実用化、曲がりブロック組立工程へのヘッド溶接の挑戦が行われた。今後は、屋内総組ブロックのダブルル内溶接や外業溶接の自動化の拡大が焦点である。加工分野では、レーザー切断がプラズマ切断の代替後継技術化の可能性、研掃・塗装では造船用塗装ヘッドの開発・実用化、建造法分野では研掃・塗装の合理化を重視した建造技術の研究や船体統合生産の実践が課題である。ヘッド適用技術は、溶接分野から塗装や取付作業等の分野への応用展開が急速に進展すると考えられる。すなわち、これまで人手に頼っていた作業分野に対する機械化・自動化がブレークスルー技術の一つとなると予測される。

今後グローバル競争に勝ち残っていくために我が国の造船業は、差別化指向生産自動化の拡大、造船所CIMの高度化が重要である。造船加工に於ける印字・マキ・溶断・曲げ作業でNC化が進んでおり、NC印字装置の適用、水素利用のNC溶断技術の適用が進められている。溶接では、屋内総組ブロックのダブルル内溶接、渠中ダブルル内ロジの突合わせ溶接の自動化ニーズが高く、また、超軽量化ヘッドの開発、更には、熟練したスタッフの高齢化環境に対応するために、SBM(Simulation Based Manufacturing)構築への取り組みがグローバルな競争環境において効果的と考えられる。

3.自動車業界のグローバル生産における溶接・生産技術の現状と課題

ホンダエンジニアリンク(株)生産技術主幹 川崎隆司氏

世界の自動車生産は6,000万台市場であり、10大グループに分かれて生産している。ホンダは自主自立で独自の道

を歩んでおり、グローバル生産についても他社とは若干考え方が異なっている。溶接生産技術は、本来商品の進化及び生産性の向上の二つの観点での技術であり、その一部として溶接技術があり、本日はその溶接技術を中心に説明する。

会社の取り組み、基本理念として、人間尊重と三つのよこびで取り組んでおり、これは存在を期待される企業になることである。社としては、創業当初から「地球の視野に立って世界中の顧客のために質の高い商品を適正な価格で提供すること」にある。

ホンダエンジニアリング(株)は、生産技術開発・生産設備製造を担当しており、ホンダ生産の全車種のパーツ、車体、機能部品、生産設備製造を実施している。車体溶接設備の主として鉄系材料、アルミニウム材料の溶接設備開発、生産ライン開発、自社製の溶接ロボット・コントローラの開発(3000台の実績)を行っている。

グローバル生産の基本概念としては、1982年米国で生産開始し、需要有るところでの生産をモットーに、需要に応え、最適な調達と生産を実施し、特徴の有る製品(フィット、ビッツ、アコード、CRV等)を世界で生産している。世界生産は先進国(日本、米州、欧州)中心に特化しており、更に2004~5年には中国生産も開始している。

ビデオによる製造ラインの紹介があり、自動車産業で使用される接合技術として、鋼車体では、スポット溶接が90%以上、他にアーク溶接、接着、機械的締結が使用され、アルミニウム材に対しては摩擦接合、レーザー溶接等が使用されている。車体用の鋼種としてはハイテン化車体が衝突安全性、環境性・経済性、走行性能面で進化しており、軽くて強度の高い高強度材の適用を進めている。ハイテン材の接合技術での問題点として、溶融しやすい、母材隙間の影響が大きい、割れ、ブローホールが発生し易い等の問題があるが、高加圧化、板合わせ管理、多条件化、検査手法の見直しで対応している。

グローバル化に対する課題として、鋼材調達先の多様化、高強度材の適用、材料の進化による溶接技術システムの再構築が急務である。従来、溶接技術の進化「溶接システムの最適化」のために、ボディ構造の進化、鋼種多様化、品質検査進化で対応して進めていたが、グローバル化により更に材料調達先の多様化を加えて対応している。

4.鉄鋼のグローバル生産の考え方と鉄鋼材料の性能

JFEスチール(株)スチール研究所接合・強度研究部長 安田功一氏

日本鉄鋼業の発展と海外展開の歴史、中国自動車鋼板市場への進出、自動車鋼板に要求される材質特性について解説された。

日本の鉄鋼業は、転炉法の導入を機軸に鉄鋼一貫体制を確立、最新鋭コンピュータの導入により大規模一貫生産する製鉄所が操業を開始した。現在、日本の鉄鋼業は、業界再編によって新日鐵を中心とした企業グループとJFEスチールの二極化が進展している。1973年以降日本の粗鋼生産は1億トンを超えているが、中国の生産量は急速な伸びを示し、1996年には日本を追い越し、現在2億トンを超えている現状にある。

日本の鉄鋼業のグローバル展開と海外との関わりについては、1)製品の輸出量拡大のための直接輸出、2)年間1億トンを超える粗鋼の製造には、鉄鉱石1.2億トン、原料炭約6000万トン、その他の合金原料を必要とするため原料確保のための海外鉱山開発、3)焼結やペレット原料処理工程や製鉄の上工程である銑鋼工程を原料国で行う原料確保のための上工程の現地生産、4)海外への技術協力要請、技術販売に対応するエンジニアリング事業の海外展開、5)輸出先確保を目的とした下工程の現地生産による海外展開、6)国内自動車産業の海外シフトに対応した現地生産による鋼材供給等の各局面で実施されている。

中国の自動車生産会社は120社に達するが、年間50万台以上を生産する会社は2社で、何れも複数の海外自動車メーカーと提携して海外企業の車種を製造している。一方、中国の粗鋼生産は2004年に2.7億トンに達して世界第1位の生産量を達成しており、約190社の製鉄メーカーが鉄鋼を生産しており、年産500トンを超える大手12社が全体の45%程度を占めている。

自動車鋼板に要求される材質特性は、軽く強く錆にくいことであり、高強度、表面処理鋼板の適用が積極的に進められている。DP鋼、TRIP鋼等高強度で成型性の良い鋼板が開発され、又、アダプティブ等への適用には合金化亜鉛めっき鋼等の表面処理化が要望されている。自動車の組立には、1台当たり4000~5000点のスポット溶接が採用されており、抵抗溶接性の安定化が要求されている。特に、高強度鋼では、溶接部の割れ、ブローホール防止対策が求められ、腐食防止の目的で使用される表面処理鋼板では良好な抵抗溶接性に加えて、連続打点溶接性が求められている。

5.グローバル化に対応した重工業の生産技術の取り組み

石川島播磨重工業(株)生産技術センター副所長 中西保正氏

重工業のグローバル化に対する取り組みとして、海外橋梁、海外 LNG 基地及び LNG タク、発電ボイラの生産技術に関するグローバル化について解説された。

海外橋梁市場は、需要が大きい対象国には技術が充分でなく、建設資金の調達も困難な国が多く、リスクの大きな本格的競争市場と言える。ビジネス展開には 2 種類があり、ブロックを生産・供給するサブライヤ工事でコンクリートとして桁、ターなどの上部工だけでなく、土木基礎部分(下部工)及び道路も含んだフルターン(FTK)工事がある。IHI の FTK 工事には、新・旧コルベトン橋、マダニ橋、第 2 ボスボラス橋、ルティッシュ河橋梁がある。オクランドハーバークリブ橋では、ヒールクラックが問題となり、仮付ボルト長の規格を決める基礎データとなった工事であり、コルベトン橋では、供用後の交通量激増、車輦重量増大による疲労損傷を初めての供用下での溶接補修技術を適用して完成した。それぞれの橋の製作時の特徴等について詳細に解説された。

LNG タクは、9%Ni 鋼製地上タクと SUS 316L 鋼製地下タクに分けられ、9%Ni 鋼製タクは当初金属二重殻タク(内槽:9%Ni 鋼、外槽:SM 鋼)であったが、近年外層と PC 製防液堤を一体化した構造の PC-LNG タクが主流となっている。溶接技術としては、横向周継手は SAW で、縦継手は自動 TIG 溶接が一般的であるが、IHI では、2 電極高能率・高品質 TIG 法を開発し、周継手、縦継手共に同じ機械で溶接している。また、地下タクには、画像付き自動 TIG 溶接機を実用化している。但し、海外工事の場合は、Ar の安定入手難から周継手は SAW、縦継手は手溶接で行われる場合がある。世界の天然ガス需要は今後も伸びが期待され、LNG の占める割合は増加傾向にあり、又、海外工事も増加傾向にある。

発電ボイラについては、石炭焚き超超臨界ボイラの火力発電用タービン入口蒸気圧力は現在 610 気圧に達している。更に、主蒸気 600 気圧/再熱蒸気 620 気圧のボイラを建設中である。蒸気圧力・温度の上昇に伴い、高温強度、耐酸化性、石炭灰の高温腐食に対する優れた耐食性を有する材料が開発・適用されている。また、その他の海外物件についても例をあげて詳細に説明された。

6."MONOZUKURI" ニッポン実現のための溶接・生産技術

三菱重工業(株)高砂研究所製造技術開発センター長 石出孝氏

我が国の科学技術政策として、科学技術基本法に基づく科学技術基本計画の第 3 期計画(H18 年以降)が策定されている。ここでは、第 2 期での「3 つの基本理念」即ち、「新しい知の創造、知による活力の創出、知による豊かな社会の創成」を実現するための具体的な内容として、それぞれ、「知の創造と活用により世界に貢献できる国」、「国際競争力があり持続的発展ができる国」、「安心・安全で質の高い生活のできる国」の目標を策定している。この目標の「国」は「企業」と読み替えられると説明された。この理念を実現するための 6 つの政策目標の中の目標 4 の「イノベーションを続ける強靱な経済・産業の実現」中に、「(7)ものづくりナンバーワン国家の実現」が挙げられている。

全産業の GDP498 兆円の中で、製造業は 102 兆円(22.0%)であるが、輸出に占める割合は全産業 52 兆円中、製造業は 49 兆円(94%)を占め、外貨を稼ぐのは製造業であり製造業こそが日本の強みである。

製造業での重大事故が最近数多く発生しているが、発生要因として、誤判断・誤動作、技術伝承不足、情報連携・教育不足等の人的要因が 76%を占め、設計・製造品質確保が不十分、部品・材料劣化等の製品・設備要因が 18%であった。これらの要因に対する対策として、さまざまな変化に対応可能な設計・支援システムの構築(形態進化型生産システム)、設計・製造プロセスのデジタル化による信頼性・品質確保について解説された。

独自差別化製造技術(QCD 向上のための新しい接合技術)として、FSW(摩擦拡散接合)の航空宇宙分野・船舶分野への適用例、接合反力の低減、底面部の欠陥防止、接合速度の向上が可能なボルトレス方式 FSW の適用、YAG レーザのタービンスラットへの適用、厚板のレーザー切断、レーザーハイブリッド溶接(MIG とレーザー溶接)、ファイバーレーザーの詳細及び将来性、リモート溶接について詳細に説明された。

今後のレーザー加工の展開については、高品質化(ハイブリッド化)、超高速化(リモート溶接、超狭開先厚板溶接)、低コスト化(LD 直接加工、ファイバーレーザー)を実現する究極の QCD 向上手段として、レーザーによるものづくりの改革について説明された。

(総合討論)

1. 「鉄道車輛におけるグローバル化」と講演に対するコメント

川崎重工業(株)技術開発本部システム技術開発センター技術監 中山繁氏

鉄道車輛のグローバル化についても説明して欲しいとの司会者の要望があったとのことで、鉄道車輛の現状等について説明があった。

鉄道車輛に求められる性能としては、高速性、耐久性、安全性、信頼性がある。生産額は国内のメーカー数社合計で 3500 億円程度の規模であるが、世界の三大メーカーの ALSTOM(フランス)、BOMBARDIER(カナダ)、SIEMENS(ドイツ)の生産額は合計約 2 兆数千億円で大差がある。国内市場は 1978 年頃に年間 4900 台程度生産していたが、ここ 10 年位は 2000 台程度の生産で推移している。国内メーカーはアジア、中国、アフリカ等への海外進出を考えているが、海外の大手メーカーと厳しい受注競争をすることになる。

車輛溶接の現状としては、材料としては、鉄鋼、ステンレス鋼、アルミニウム材が使用され、最近ではアルミニウム材による車輛が国内では全体の 6 割近い。溶接法としては、従来はスポット溶接、ガスシールド溶接が主体であったが、アルミニウム材の溶接では、FSW、川重で開発したスポット FSW、レーザー(レーザーハイブリッド)溶接が使用されており、FSW については車輛外板の縦向き、横向き姿勢の長尺溶接に適用されており、車輛溶接を一変させたと言われている。

人材育成は重要で、第 3 次科学技術基本計画では、人材の育成、創造的人材の強化が挙げられており、人材育成の重要性が強調されている。また、ものづくり技術はどうあるべきかについては、大量生産、大量消費、大量廃棄の量的充足から質的充足へ変化、即ち、適量生産、適量消費、少量廃棄を実現することに变化させる循環型社会の構築に於けるものづくりの考え方により溶接技術への取り組みを考える場若しくは環境づくり、更にはそれを実現出来る人材の育成が不可欠である。今年の春の学術会議のシンポジウムで報告された「我が国の製造業を支える溶接・接合技術はこれでよいか～溶接技術、人材の現状と将来展望を考える」に報告されたように、知識・知恵を持った人材の育成とモラル、コンプライアンス遵守が重要である。また、決められたルールをしっかり守る人材の育成が必要で、「臨場感豊かで、自主性と創造が豊かな人材の育成」が重要である。

2. グローバル化に対応するアジア溶接界の動き

(社)日本溶接協会 参与、JFE 工建 社友 野村博一氏

AWF(アジア溶接連盟)設立の背景、当面の活動の方向、今後の課題等について解説された。

AWF 設立は、(1)アジアの先進国における溶接要員の不足の顕在化、ものづくりを支える基盤の脆弱化が進んでいるのに対して、アジアの発展途上国では溶接技術が未発達で技術移転を強く望んでいること、(2)溶接のマーケットサイズを表す鉄鋼消費量からもアジア全体の消費量は伸びが大きく、アジア 17 개국で世界の消費量の 50% を占めていること、(3)ヨーロッパでは、EWF が溶接要員の資格制度、標準化を積極的に推進し、世界の溶接界のリーダーシップを掌握し、アジア諸国にも EWF や IIW の溶接要員資格制度を普及させようとしていること、(4)アジアでは各種の溶接規格が適用されていて経済的な競争力を減退させており、アジアの声を規格に反映させる必要があること、(5)アジア諸国には日本製品が普及しており、日本の技術移転や更なる製品の利用を望む声大きいこと、等から必要である。

当面の活動計画としては、アジア地区で統一され、統合化された溶接要員認証制度の確立と実施、アジアのニーズを反映した国際規格作り、アジア諸国への技術情報、技術・技能の移転、人材活用制度のアジア地区への普及と制度の拡張、加盟メンバーを結ぶ IT ネットワークの構築、加盟各国のアジア地区でのビジネス支援等が設定されている。

AWF の活動の方向としては、アンケート結果からは、アジア地区で統合化された溶接要員認証制度の構築・実施が最も多く、ついでアジアの意見を重視し、反映させた国際規格作り等をまず進めるべきと考えられる。

更に、日本溶接協会が実施している JISZ3410 及び WES8103-04 による溶接管理技術者認証制度を導入したいと希望するアジアの国々が増えており、日本溶接協会でも前向きに検討している。



財団法人 国民工業振興会

〒141-0001 東京都品川区北品川 5-3-20

Tel 03-3449-2144 Fax 03-5488-5520

E-mail jipa@mailbox.co.jp

<http://www.jipa-japan.or.jp>