



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.23 Jan./2007

## 2007年(亥年)を迎えて

専務理事 吉武進也

2007年問題とこの数年騒がれていたが、ついに2007年をむかえた。団塊の世代でも一番多い1947年亥年生まれの方々が60歳を迎え、定年退職することで企業活動に大きなダメージを与えようとする。

亥年を紐解くと前回の亥年の1995年は阪神淡路大震災、1923年の関東大震災、1779年の桜島大噴火、1770年の富士山の大噴火、海外を見ると観測史最大級の1755年のリスボン大震災など亥年は地震・噴火に十分に注意の必要があると言ったことでしょうか。

また、亥年現象が政界にあって、亥年には、参議院議員通常選挙において、自民党が苦戦を強いられる現象だそうです。

西暦年号の末尾が7の年は、経済界では、ダメだと言う経験側もあると言う。戦後で上昇したのは、1987年だけで、前回の1997年には、アジア通貨危機が起こり、株価も下落し山一証券が自主廃業に追い込まれた年だった。

しかし、一方株価は、戦後4回あった亥年は、すべて上昇しており、戦前の3回も上昇して、株価を見る限り、勝率は100%で全勝です。

アメリカを見ると株価は、戦後15回あった大統領選挙の前年には、15勝0敗と言う完璧な記録を残しております。次の大統領選は2008年だから、2007年の今年も、経験則から見る限り上昇の公算が極めて高いことになる。いずれにしろ2007年が良い年であることを祈らざるを得ない。

### 財団法人 溶接接合工学振興会 平成18年度総会 特別講演

平成18年5月24日(水) 於 ニューオータニ東京

#### 「火力発電の現状と将来」

東京電力(株)火力部火力エンジニアリングセンター  
設備技術グループマネジャー

浜田晴一氏

講演は、世界のエネルギー消費及び日本のエネルギー事情についての解説から始まった。2030年には、世界のエネルギー消費は2001年の1.5倍、アジアのそれは2倍に達すると推定されている。また、日本のエネルギー自給率は約20%で、世界の主要国中では極めて低い。日本の一次エネルギーの使用実態としては、65%が石油・ガスで、化石燃料で全体の約85%を占めている。また、原油輸入については中東依存度が85%である。エネルギー資源とは、1)濃縮されている、2)大量にある、3)経済的な位置にあることが条件で、質が全てであり、入力と出力エネルギーの比率であるEPR(Energy Profit Ratio)で評価される。

火力発電事業の変遷としては、オイルショック時は石油火力が60%以上であったが、その後石油依存度が低下し、原子力、LNG、石炭発電へ移行しベストミックスが検討されている。一方、電力需要の動向としては、家電製品用の電力、特に空調用電力が24.6%に達し、夏場に電力消費が増大していることが判る。1日の電力需要は、午後にピークがあり、原子力でベースロードを供給し、揚水式及び貯水式水力発電でピーク需要を賄っている。午後に需要のピークが来るパターンは、需要量は異なるものの、1975年以降基本的に変わらない。電力需要の推移については、需要の伸びは鈍化の傾向があるものの増え続けており、2000年まで年平均3.8%、その後年平均で0.9%と推定されている。

東京電力の場合、日本全体の傾向とは異なり、火力発電が約50%を占め、また、原子力発電、LNG発電比率が大きい。2000年後半以降、LNGのコンバインドガスタービン発電が主流となり、蒸気温度の上昇に耐える高

耐熱材料開発と相まって効率化が追求されている。これらの達成には、材料面では、高温・高圧材料(9Cr,12Cr鋼)及び薄肉高強度材料の開発、溶接材料では、ガスシールドアーク溶接材料の開発、検査診断技術では、UT、RTの自動化、高精度 UT 法、余寿命診断、リスクベースメンテナンス技術の開発が行われている。

火力発電設備は、基本的に電気事業法で規制されている。火力発電設備の規制としては、設置者による自主保安化、これに対する国の審査が行われる。火力発電設備の設置・運開までは工事着工後の溶接検査、使用前検査を行い、供用中には、定期検査としてボイラ設備では2年毎、タービン設備では4年毎に行うことが決められている。供用中の溶接検査は、新たな溶接をする場合には必要で、例えば外径が150mm以上の管溶接部の検査が規定されている。これらの定期検査・溶接検査は、設置者の体制下での自主検査として行われる。

火力発電の定期点検としては、電気事業法第55条の定期安全管理検査、電気事業法施行規則第94条の2に検査インタバルが決められており、例えば2年、又は4年毎に1回、ボイラー関係では8万時間毎に1回等と定められている。また、同施行規則第94条の3には、検査方法が決められている。解釈例として、ボイラ関係、蒸気タービン関係、ガスタービン関係、液化ガス設備関係等の解釈例が示されている。

ボイラ、圧力容器の海外の規制動向として、国際標準規格制定に向けた動向の概要が解説された。ISO16528の「国際市場性」政策の導入が設定され、具体的には、「国際圧力設備規格」の制定に向けた作業が実施され、2006.8以降にISO規格化が予定されている。ISO16528は、Part1が性能規定要求であり、材料、設計溶接、溶接、溶接材料等が規定されており、高圧ガス保安法等の保安4法と関連JIS等と整合が計られている。

更に、トピックスとして、蒸気(中圧)タービンの内部車軸に発生した亀裂の深さについて東京電力(株)が中心となって開発された検出方法例、大径管の高温耐圧溶接部配管のHAZのクリープ亀裂の検査例、ボイラの高圧再熱蒸気配管溶接部の亀裂のモニタリング例、非破壊検査協会の電場計測応用研究会のラウンドロビントで、大電流直流パルスが有効と判断した例、出力60万KWの火力発電所の板厚70mmの実機エルボの廃却材のバースト試験での亀裂のモニタリング例、低圧ローター翼の埋込部に遠心力により発生した亀裂についての調査例、等が報告された。

講演後、将来の石炭火力の動向、欠陥の検出能力・精度をどの程度でよいと考えるか等について熱心な質疑応答が行われた。

### **(財)国民工業振興会 講演会 「知的財産戦略」**

**内閣官房 内閣審議官 知的財産戦略推進事務局 次長 藤田昌宏氏**

**平成18年9月26日(火)14:00～16:00 ニューオータニイン東京 4F つばきの間**

小泉内閣の「知的立国」を目指す取組について、その経緯、背景、これまでの知的戦略の主な成果、「知的財産推進計画2006」の概要について、詳細に説明された。

2002年2月の小泉前総理の施政方針演説に、我が国の歴史上初めて、知財立国を標榜した「研究活動や創造活動の成果を、知的財産として、戦略的に保護・活用し、我が国産業の国際競争力を強化することを国家の目標とする」との文言が盛り込まれた。当時、安倍現総理も官房副長官として本政策に関与されており、今後も本政策を継続・重視されると考えている。知的財産の範囲は、特許、実用新案等の工業所有権、ブランド、標準、及び映画、音楽、演劇、アニメ等のコンテンツに及んでいる。知財立国の目的は、外貨獲得額の約98%を占める日本の「ものづくり産業」の競争力を高めること、映画、音楽等の様々なコンテンツを自由に楽しめるようにすること、人類の発展に寄与し、日本のソフトパワーを高めることである。

この施政方針により、知的財産戦略会議が直ちに発足、1年後には、知的財産戦略本部が発足し、小泉前総理を本部長とする担当大臣、全閣僚及び民間有識者10名により知的財産推進計画が策定された。現在、知的財産推進計画2006が第二期に入っており、その内容の詳細は、内閣のホームページで閲覧可能である。推進本部の事務局としては、荒井局長以下30名の陣容を整えている。

知財立国を目指す背景としては、第2次大戦後の日本の製造業が海外からの基本特許の輸入し、改良し、優れた製品化を行った日本の成功モデルが、いまや韓国、台湾、中国により追撃されており、人件費、インフラコストの高い日本では、「追従型」から「先行型」への転換が急務であること、その研究成果を保護する知財戦略が不可欠なことがあげられる。また、大学の使命として「研究」、「教育」に加えて「社会貢献(産学連携)」が重要でそのポテンシャルが生かすこと、企業の課題としては、「出しとけ特許」、「ノルマ特許」体質から脱却して効率的な特許出願が望まれている。日本の有力企業の特許出願について審査請求率、外国特許出願率、特許査定率について調査しており、ホンダが審査請求率、特許査定率で最も良い成績を上げている。更に、海外で

の模倣品、海賊版による損失が深刻化しており、2001年の推計で、総額 15 兆 3000 億円に達しており、JETRO の北京事務所には、模造品展示室が開設されている程である。

知財戦略の主要な成果として、知財の創造(大学等の特許取得件数増・実施料収入増、大学発ベンチャーの設立が累計 1503 社等)、知財の保護(任期付審査官の 3 年間で 300 名増員、特許権等に係る刑事罰についての改訂、「政府模造品・海賊版対策総合窓口」の設置等)、知財の活用(「地域ブランド」の地域団体商標としての登録等)、コンテンツの振興(日本食文化の普及等)、知財人材の育成面(弁理士の増員、法科大学院の知財法の科目の開設、2006 年の新司法試験から知財法を選択科目に新たに設定等)について説明があった。

知的財産推進計画の第 1 期(2003～2005)は基本的な制度改革の実施を行い、第 2 期(2006～2008)では、実効をあげる期間と位置づけている。「知的財産推進計画 2006」の主なポイントは、(1)ニセモノ対策の強化、(2)イノベーションの促進、(3)出願構造改革・世界特許の実現、(4)中小企業と地域の支援、(5)文化創造国家づくり、(6)知財人材の育成である。

講演後、プロセス・イノベーションその他について、活発な質疑応答が行われた。

## 平成 18 年度財団法人 溶接接合工学振興会第 17 回セミナー

### ～溶接・接合技術の次世代への継承と将来への発展～

日時 平成 18 年 10 月 26 日(木) 13:00～17:40 場所 東京 五反田「ゆうぼうと」福寿の間

開会挨拶(東京大学名誉教授 野本敏治先生)

総合司会(大阪大学大学院工学研究科教授 南二三吉先生)

講演

#### 1.モノづくりを支える溶接技術の未来(重工業分野を中心に)

川崎重工業(株) システム技術開発センター製造技術部長 長谷川壽男氏

ものづくりを支える溶接技術の未来に対して、川崎重工業(株)がどんなアプローチをしているかについて説明したい。製造業の現状について、企業での溶接技術の位置づけ、技術伝承、技術教育、夢の溶接技術開発の観点から説明する。

高齢化の現状については、学卒者の製造業への入職者は、1995 年に約 78%であったのが、2003 年には、41%に減少している。これは製造業に魅力が乏しく、企業人がその魅力をアピールできていない事に起因しており、技術者・技能者の大幅減少は、下請化を助長している。また、中間年齢層が少ないことから、50 歳代の技術者が 20 歳代の技術者に技術を伝承せざるを得ない状態にある。

一方、溶接については、成熟した技術であり、誰にでも良好な結果が得られる溶接となっている。これは、溶接性の良好な鋼材、溶接性と外観を両立させたフラックス入りワイヤの開発、溶接性を飛躍的に改善したインバータ電源等の開発による。溶接は成熟した技術であり、溶接現場の重要性が認識されなくなっている。その結果、溶接技術者は大幅に減少し、ものづくりは生産計画と工程管理者のみで運用できるようになり、溶接技術は魅力ある座から転落することになった。

製品開発力と生産技術力が技術力の 2 本柱であり、企業が生き残りをかけて研究開発しており、溶接技術も同様である。その結果、開発した技術は、ブラックボックス化し、知財権利化が進み、技術力は世界をリードしているが、ものづくりの重要な基盤技術の一つである溶接は人気がなく、人が集まらない。

伝承すべき技能は、総合判断力、リーダーシップ、教育能力、特殊技能等であるが、若手に経験を積みせようとしても、新しい構造材料を用いるプロジェクトが少ない事も問題点である。教育訓練計画を作成し、個人技能を評価し、個人能力マップを整備し、人材育成計画を設定している。

技術者教育については、例えば、航空機生産部門では生涯で 2 プロジェクトしか経験できない実態があり、造船部門では特定の船種を連続建造して他の船種を経験できない場合もある。川崎重工業(株)では、徹底したムダの排除を根幹とする KSP(Kawasaki Production System)を基本理念として推進しており、人材教育プログラムを展開している。全社の情報共有化を目指して、@技開本をイントラネット上で運用し、技術者の育成・情報共有、技術伝承としての情報発信している。また、TQM ナレッジとして、過去の失敗例をデータベース化している。人材開発では、独り立ちできる人材の育成、現場に行き、現場を見、現場の声を聞く、三現主場の徹底を柱に、下手にサポートせず、自助努力をさせて、ヤル気とヤリ甲斐を持たせている。

溶接技術開発では、生産合理化、コストダウンのみに取り組むのではなく、夢のある溶接技術開発に取り組む必要がある。鉄道車両技術では、世界的メーカーとのメガコンペに突入、新型車両の提案型ビジネスとなっている。アルミ合金車両の溶接は、FSW で様変わりし、特許も 2005 年 6 月現在で、1,217 件出願されており、日本の出願はその中で、1,000 件近くを占めている。川崎重工業(株)では、スポット溶接の SFJ 技術を開発し、リニア新幹線車両のリベット接合の置換を進めており、高速新幹線では、ハニカム構造を FSJ で接合している。また、ステンレス車両では、従来コルゲート構造を非貫通のレーザ溶接により、フラット構造化している。

今後の方針として、1)夢のある溶接技術開発に取り組む、2)溶接技術の重要さのアピール、3)魅力をきっちり伝えていく 事が重要である。

## 2.自動車分野における接合技術の継承と発展

トヨタ自動車(株)シャシー生技部 FR 計画室主査

近藤正恒氏

自動車を取り巻く社会的要請と接合技術のかかわりとしては、自動車に要求される wants(デザイン、動力性能、操縦性、高速性能、高燃費、静粛性、耐久性、安全性、信頼性、無公害)に対して、ボディ、エンジン、シャシー、駆動系、電子部品等に関係し、それぞれに溶接関連の課題がある。車体の軽量化もその一つであり、鉄鋼材料から、非鉄材料、樹脂への置換が行われている。ハイテン材料は、足回り、ボディ、センターピラー等、AI はボンネット等の蓋物等、その他に Mg 材、樹脂等が適用されている。材料選択に当たって最近考慮していることは、リサイクル対応、環境負荷物質の低減、LCA(製造エネルギーのミニマム化)等がある。車体の軽量化に際しては、接合が重要な鍵を握っており、ハイテン材の活用、ハイブリッド化も含めたレーザー溶接の適用等がある。

自動車の接合技術の今後のトレンドとしては、今後、低入熱化、溶かす溶接から溶かさない溶接への転換等が一般的である。最終的には、どんな形状の組立でも、どんな材質でも、強固に、美しく、安価に、そしてリサイクル性を配慮する事をターゲットとしている。

溶接分野を支える工学分野としては、異種材料の溶接とか多様な分野の学問を溶接設計工学に落とし込む事が必要と考えられている。

技術者教育として溶接技術者に必要な技術としては、現在生産に適用している専門固有技術、今後の商品ニーズを捉えた接合技術の研究開発が必要である。技術者としては、創造力は重要である。社内教育のカリキュラムとして、溶接の基礎、溶接実習による溶接法の特徴の把握、検査法、自動車生産の実際等が組み込まれており、特論として、亜鉛メッキ鋼板、アルミ合金板、ステンレス鋼板の溶接がある。

産業のグローバル化に対応する技術者教育としては、従来は終身雇用・年功序列型賃金体系で、企業内教育で対応できたが、国際化が進展するにつれて契約社員、途中入社社員等の混在が顕在化し、教育も公的機関による個人教育、資格教育が必要になるのではないかと個人的に考えている。大学レベルの常設教育機関が無いと対応ではないのではと考えている。

産業の高度化に対応する研究開発体制としては、現状の生産技術の進化と発展は当然の事として、先端技術領域での新生産技術の創製が必要で、これにより新たな商品を生み出さないと日本の発展は無いと考えている。日本学会会議の「溶接・接合技術の進歩と 21 世紀への展望」の実現が必要である。

## 3.エレクトロニクス分野における接合技術の継承と発展(はんだ接続技術を中心にして)

(株)日立製作所 生産技術研究所 主管研究員

芹沢弘二氏

はんだ接続技術には 4 段階あり、半導体内部、半導体パッケージ、基盤実装、筐体実装に分けられ、それぞれに適用する接続技術が異なっている。この中で最近話題の鉛フリーはんだについて主に説明する。

エレクトロニクス分野での接合は、電工作業と称されており、その中心課題は半導体実装である。電子部品実装形態の変化は実装密度の大きくなる方向に進んでおり、はんだ接続技術の動向としては、1)高密度化に対応した微細接続、2)三次元実装による小型・高密度化・多様化、3)環境に対応した技術(材料、資源循環)、4)低コスト化等が要求されている。

はんだ技術は、1950 年代に現在のはんだ付けが始まり、1990 年後半に鉛フリーはんだへの移行を開始し、2000 年代に鉛フリーはんだの適用が拡大している。これは鉛の人体への有害性の指摘から、2006.7 に施行された欧州 RoHS 規制(Pb:0.1%以下)対応であり、第二次 RoHS 規制(2010 予定)に向けて材料の開発が行われている。具体的には材料のファインチューニングと RoHS 除外項目である高温高鉛はんだ代替接続材料の開発である。

日本のはんだ用鉛使用量は、年間 8,000 トンで、世界では年間 45,000 トン程度である。鉛は酸性雨により溶出し、地下水汚染、土壌汚染を惹起し、人間の中枢神経に悪影響を及ぼす。処分場での鉛溶出基準は 300  $\mu$ g/リットルが現在も適用されている。

鉛フリーはんだは、Sn-3.5Ag-0.5Cu 系材料が主流で融点は 220 程度であり、従来の共晶はんだが 183 であるのに対して高い。代替はんだに求められる性能は、Sn-Pb 共晶はんだの特性に近づけることであり、そのための各種のプロジェクトが検討されている。

(株)日立製作所としては、平成 15 年度末までに、電子機器の日立グループ製品を対象として、一部を除いて基盤接続用はんだの鉛使用量を全廃している。

技術伝承については、1)技術のビジュアル化(E-Meister 活動、数年実施中)、2)社内技術研修制度、3)技術認定(溶接協会)を実施しており、また、社内研修制度として、1)技術研鑽(社内研修)、2)他流試合(産学連携、学会活動)、3)国際的センスの醸成(グローバル R&D)等を実施している。

#### 4.溶接・接合技術の人材育成

大阪大学大学院工学研究科教授

平田好則氏

IIW 溶接技術者資格制度は、製造現場で必要とされる溶接工学・溶接技術を、モジュール 1) 溶接法・機器、モジュール 2)材料・溶接性、モジュール 3)設計・力学、モジュール 4)施工・管理の 4 分野に分類し、専門教育の履修時間とその知識の修得度、実務経験によってIIWディプロマ資格(IWE,IWT,IWS)を与えるものである。標準コースと特認コースがあり、前者は教育訓練機関(ATB)での教育・訓練により、後者は各歴、職歴、経験などの書類審査を満足すれば最終試験を受験できる制度である。標準コースでは、IWEでは439Hr、IWTでは338Hr、IWSでは224Hr、IWPでは137Hrの履修時間が必要であり、現在世界で有資格者は98,000名、日本では1,700名である。

IIW 特認コースの運営に当たって、溶接学会に所属する大学・高専の先生方対象に実施したアンケート結果では、IIW 資格制度については平均 70%の認知度、90%が関心ありとの回答で、IIW 資格制度が大学・学科に役立つ程度については 65%が役立つとの回答を寄せられた。本資格制度の教育効果としては、学生の修学意欲を高め、将来の進路を選択する上で具体的なイメージを与える事ができると考えられる。

大学での授業科目の IIW 履修ポイントへの読替については、マテリアル生産科学科目生産科学コース(旧溶接工学科、生産加工工学科)では、結論的に IIW 標準コース換算で 42%程度の履修が可能であり、不足分は大学院の講義、卒業後の講習会・セミナー受講により獲得することで、IIW 資格取得が可能と考えられる。

溶接技術者の資格認証制度は、資格取得が目的でなく、溶接による物作りを支え、信頼できる人材を育成する手段として価値があると考えている。

#### 5.溶接技能デジタル化による技能伝承支援

(株)東芝 京浜事業所生産技術部経営革新エキスパート・主幹 浅井 知氏

熟練技術者の不足が顕在化し、技能ノウハウの継承が大きな問題となっている。溶接分野においても同様であり、特に製造現場では品質の維持が重要な課題となっている。溶接の自動化、ロボット化も推進されているがすべての作業を置き換えるには限界があり、熟練者が必要である。技術をいかに継承していくかについては、ノウハウそのものを数値化、定量化する必要である。

そこでビジュアルセンサーを用いて溶接士の挙動計測を行い、コンピュータなどの IT 情報技術を用いて「技能」を数値化することにより、熟練溶接士の技能やノウハウを定量化、デジタル化が可能なシステムを開発することで効率的な溶接訓練システムの導入並びに技能継承への取組を進めて来た。

溶接士の挙動計測のために、多方向からの計測が可能な CCDカメラを中心としたビジュアルセンサーを複数用いる事で、遠隔非接触による計測と多次元特徴量の同期的な抽出を可能とし、更に得られた映像を画像処理するシステムを構築した。本機構を TIG 及び MAG 溶接に適用し、TIG 溶接では初心者訓練に、MAG 溶接では半自動技量資格取得訓練に適用し、良好な結果を得ている。

技能継承への応用については、本システムを技能ノウハウの分析に適用し、定量化、明示化が十分可能であり、技能継承への有力なツールとなることを確認している。即ち、技能分析による製品品質の向上、溶接し支援システムへの展開を図っている。

#### 6.溶接情報センターの現状と将来への展望

日本溶接協会 情報センター運営委員会委員長

百合网信孝氏

我が国の製造業の溶接・接合技術の維持と発展に資するために、日本溶接協会では、溶接界に溶接・接合技術に関するあらゆる知識と情報を提供する目的で、IT 技術を活用した「溶接情報センター」を設置することを平成 16 年に決定し、溶接情報センター設置委員会と運営委員会により活動を開始した。目的は、コンテンツ(技術コンサルタント、技術資料、文献、規格、溶接用語、溶接技術オンライン計算、溶接技術ギャラリー(写真、動画)、溶接教育(動画、e-ラーニング))の充実により、溶接技術者に幅広く情報を提供し、支援すること等である。

システムの考え方として、OS として、サンマイクロシステムズの SOLARIS を、プログラミング言語として JAVA を採用した。システムとして重要な事は、利用者の個人認証システムと情報コンテンツの検索システムで、アクセス者のメールアドレスで個人を認証してアクセス権を与える個人認証システムを立ち上げている。コンテンツの閲覧は、アクセス者により一部制限をもうけることにしている。

利用できるコンテンツは、溶接に関する Q&A(1300 項目)、コミュニティサイト/技術コンサルタント、IIW 溶接技術者教育シラバスに則ったテキストの検索・閲覧、溶接資料の検索・閲覧、溶接関連規格の閲覧、溶接技術データベースの検索・閲覧、溶接技術オンライン計算、溶接教育ソフトの閲覧、溶接技術ギャラリーの閲覧、溶接関連ウェブサイトにリンク等多岐にわたっており、溶接技術者にとって福音となることは間違いが無く、早期完成が期待される。

## 7.総合討論(座長:南二三吉先生)

### コメンテーターの話

#### (1)溶接学会若手の会前代表(東京大学工学系研究科助教授)

武市祥司氏

「溶接学会若手会員の会(WELNET)」は、35歳以下の会員200名で構成され、20名の運営委員により運営されている。1990年に設立され、16年の歴史を持っており、年間100万円の予算(溶接学会50万円、(財)溶接接合工学振興会50万円)で運営されており、暖かい目で見守って頂いている。

活動は、溶接学会誌の編集、運営委員会2回、イブニングフォーラム2回を実施し、また、グローバルネットワークの形成に努力しており、日本が提唱して始まったAWF(Asian Welding Federation)に過去5回参加しており、積極的に活躍している。また、韓国の若手との合同シンポジウムも2回開催しており、今後も活発に進めたいと考えている。

現在の問題点は、溶接学会3,400名の会員の中で、35歳以下は約600名で18%に過ぎず、若い人が少ないのが問題である。マイクロ接合分野は活発であるがその他の分野は必ずしも活発とはいえず、提言として、例えば30年後の溶接業界の業界全体のビジョンを確立する必要があると考える。次の時代を背負う人には手を打っているが、20~30歳代の人々が10年後どうしたいかを調べて見ることも必要でないか。

#### (2)三菱重工業(株)高砂研究所製造技術開発センター主席研究員

石出 孝氏

溶接からものづくりを見た場合に次の4点について意見を述べたい。

1)さきほどから溶接に対して夢が無いとの話があるが、新技術、差別化技術への取組、マーケットチェンジャー的な物への取組が必要で、溶接分野では、FSW、レーザー技術等は差別化技術と考えられる。水中FSW、ステンレスとか高合金へのFSWの適用、40kwレーザーも実施している。これらは先行きのおもしろい話と考えられ、夢がないと言う話ではない。各社で色々と新技術を開発しているはずである。

2)バリューチェーンの確立 製品受注から完成、最後のメンテナンスにいたるまでの価値の変化、全体をつなげる利益率向上を検討することである。特に、溶接自体の現象を数値解析するデジタル化、数値化を確立する事が重要である。コンピュータ上でいろんな事ができる世界を構築することを考えるべきである。

3)人材育成 研究所の中で、一つの研究室で20以上の育成システムをつくっており、どう使うかが重要である。研究所全体で3000以上の伝承技術があるが、最後には、人 人の伝承が最後にのこり、これが最も重要である。

4)工作現場で困っている事をすぐに解決する動きをしている。巡回している20の工場の中で、1回巡回すると200件程度出てくるが、60%が溶接問題である。次いで塑性加工、鋳造関連の問題である。

#### (3)積水化学工業(株)住宅カンパニー技術部・住宅技術研究所所長

野原和宏氏

積水ハウス研究所で開発統括をしている。溶接は一部に使用しているが、ユニット工法では柱と梁の仕口溶接がある。造船会社から転職して、積水化学に勤務して今年で20年、バックボーンとして、大学時代を通して、冶金系、力学系、制御系等の基礎学問を勉強してきた。溶接出身者の技術者としては、バックボーンの学問、経験が役立つ事を教える必要があると考えている。

研究所では、現在、T型人間を養成している。設計分野では、横棒が広くて更に専門分野で深い知識がある人材が必要で、研究所長会でもT型人間を作ることを話し合っている。

コメンテーターの意見に続いて、会場の出席者から多くの質問があり、本日の講演者との間で活発な質疑応答・意見交換が行われた。

## 8.閉会挨拶(東大名誉教授 野本敏治先生)

## 9.懇親会(重陽の間)

### 平成18年度(財)溶接接合工学振興会・特別講演会

日時 平成18年11月30日(木) 13:50~16:10 場所 ニューオータニイン東京 おおとりの間

#### 講演1「科学技術コミュニケーターとしての技術士」

いであ株式会社代表取締役社長(社)日本技術士会 会長 都丸徳治氏

日本技術士会は、昭和 26 年に創設され、昭和 32 年の技術士法施行に伴い、技術士法に基づく(社)日本技術士会が昭和 33 年に認可されて発足した。現在の技術士法は平成 12 年に最終改正されて現在に至っている。技術士の総数は、平成 18 年 6 月末現在で 58,716 人、そのうち(社)日本技術士会に属する技術士は約 12,000 人、登録部門は 21 部門にわたり、その中で、建設部門の技術士が約半数を占める。技術士の年齢構成は、50 歳代が最も多く、次いで 40 歳代で、30 歳以下の若手が少ない。(社)日本技術士会の組織としては、全国に 7 支部、7 常設委員会が設置されている。



技術士法では、第 2 条に技術士の定義として、「技術士の名称を用いて科学技術に関する高等の専門的応用能力を必要とする事項についての計画、研究、設計、分析、試験、評価又はこれらに関する指導の業務を行うもの」と規定されており、平成 12 年の改正で、技術士の公益確保の義務、資質向上の責務条項が追加され、技術士に技術者倫理と継続研鑽が要求されることになった。平成 12 年に、(社)日本技術士会の英文名称が変更され、技術士はプロフェッショナルエンジニアを名乗ることになった。

(社)日本技術士会では、「技術士よ、社会に出でよ」、「技術士よ、プロフェッションたれ」をスローガンとして、技術士の知名度向上・資質向上に取り組んでいる。本年 4 月から始まった第 3 次科学技術基本計画の基本姿勢である、「社会・国民に支持され成果を還元する科学技術、人材の育成と競争的環境の重視」に対して、(社)日本技術士会としては、「科学技術を分かりやすく説明する科学技術コミュニケーター」、「人材の育成(学童の理数科離れ防止支援)」、「技術者倫理研修の重視」、「知的財産・技術経営等への参加・支援、社会貢献活動等に関する人材育成」等で支援活動を展開している。(社)日本技術士会業務委員会の会員へのアンケート結果からは、小中学校、地域住民への理数科教室、専門分野の大学・高専等における講師等の希望が技術士側からも多い事が判る。これらを通して、「技術士よ、社会に出でよ」を実践して行きたい。

プロフェッションについては、石村善助氏により「学識に裏付けられ、一定の基礎理論を持った特殊な技能、特殊な教育又は訓練によって習得し、個々の依頼者の具体的要求に応じて、具体的奉仕活動を行い、よって社会全体の利益のために尽くす職業」と定義されている。また、ミラーソンによれば、プロフェッションの要因として、理論的知識に基づいた技能を有し、訓練と教育を必要とし、試験により資格が付与され、倫理要綱によりプロフェッションへの忠誠が保たれ、利他的サービス、公共善の達成を目的とし、組織づけられているとされており、特に、利他的サービス、公共善の追求、組織に属していることが重要と考えている。プロフェッションの代表的な職業は、聖職者、医者、弁護士等であり、同じように考えると、技術者は、「技術的な健康の救済者であり、神に代わって技術的な視点より社会全体の利益のために尽くす者」と考えることが出来る。

技術士の役割としては、発注者と受注者の二者関係でなく、発注者(経営者)と受注者(生産者)と社会(国民)の間に存在して、公衆の安全・安心を考え、その適正な運用を図ることがその役割である。安全はハードで達成できるが、安心はソフトであり、信頼出来る専門家がいつでも相談に乗る体制の確立が必須である。

## **講演 2「日本のロボット技術の将来」**

**衆議院議員**

**自由民主党宇宙開発特別委員会委員長**

**元文部科学副大臣**

**小野晋也氏**

講演の冒頭に、技術が技術だけで独立している時代では無く、人間の生き方と技術を結び併せて新しい人間像を作り上げることが求められている時代ではないかと述べられ、愛媛県四国中央市に作られた「美しい日本の歩きたくなる道 500 選」に選ばれた「志の道」の佐藤一斎氏の語録「少(わか)くして学べば壮にして為すあり、壮にして学べば老いて衰えず、老いて学べば死して朽ちず」を引用して、自分の専門分野、時代・社会の一般常識、更に人間を学ぶことが大切で、技術士は、専門のみでなく、多面的な価値の中で、時代・社会についての深い考察を持つべきであると強調された。



ロボット技術に関しては、「ロボット技術の振興とロボット産業の育成」を目指して、今年の6月に自民党ロボット政策推進議員連盟(議員 53 名)を結成し、2015 年のロボット市場規模を 10 兆円とする諸政策を総合的に取り上げている。現在の工業用ロボット(Industrial Robot)市場は 6500 億円程度であり、せいぜい 1 兆円程度しか期待出来ない。10 兆円の規模は、製紙・紙加工分野、非鉄金属分野の市場規模並で、具体策としては、家庭用・社会的ロボットを実現する事で達成可能と考えている。ロボット製造メーカーでは、500 万円/台程度で出荷できれば量産は可能としており、日本の 4000 万世帯の内、100 万世帯が年に 1 台のロボットを購入すると市場規模は 5 兆円となる。先進的な商品の場合は同額程度の輸出が見込まれるので、輸出を合わせて 10 兆円規模の産業が実現可能となる。家庭での購入については、アンケート結果によれば、月 1 万円程度の負担であれば購入したいとの希望が多く、年に 12 万円、介護保険制度を活用することにより 1 割負担なので 120 万円、ロボットの耐用年数 5 年として 600 万円の購入資金が確保できることになり、ロボット本体及び付属品の購入が可能となる。

このためには、「ロボット教育の普及と高度化、国民意識の醸成」が必要で、この教育によりロボットを受け入れていく意識、人との共生社会を構築することが可能である。ロボット社会の先行きを展望して、想定される問題点を考えて予め対応することが重要で、例えば、「ロボット法の制定」によるロボット事故等への対処、「ロボットと人間が共生する社会ビジョンの策定」を検討する必要がある。1989 年のベルリンの壁崩壊を例として、「人の心が作った壁」の打破が必須で、これは乗り越えられない壁との意識付けがされていたのが問題であり、ロボットについても同様な壁があれば打破する必要があることを強調された。

ロボナちゃん(ロボットナースの略称)と称する介護ロボット構想をイラストで説明され、高齢者の意識調査によれば、家族による介護よりもロボットによる介護を期待する声も多く、介護保険の活用により、5 年間で 600 万円の購入費用が準備出来ることで、家庭に 500 万円の介護ロボットを送り込む事が可能であることを縷々説明された。この社会的ロボット(Social Robot)に対しては、1)人間を見捨てない、2)人間同士のふれあいを妨げない、3)人間の希望をくみとり、最も良い行動をするとのロボット三原則を考えている。また、ヘルパーの仕事の内容から人権問題を惹起する可能性も有り、ロボットの導入無くして高齢化社会を乗り切れないとの考えを力説された。

このようなロボット産業を日本の国に育成するには、夢(達成目的・目標)、知恵(達成手段・対策)、元気(やる気・推進力)が必要である。スローガン「夢出せ、知恵出せ、元気出せ」の頭文字からなる「ゆちげ運動」を現在展開されており、その応援歌も披露された。これらについて、講演者独特のイラストと短歌を併用する表現手段である「イラ短」で解説された。

最後に、今年の7月に工学院大学で開催された(社)日本技術士会の技術士 CPD 中央講座「現代日本を救うロボット技術」でのシンポジウムで、講師が纏められた 11 項目の提言を読み上げて披露された。この 11 提言は既に関係省庁で実現に向けて検討されている。



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](mailto:jipa@mailbox.co.jp)

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