

鹿児島県大口市旧曾木発電所及び菱刈金鉱山

専務理事 吉武進也

鹿児島県大口市に 100 年前に野口 遵氏によって作られた旧曾木発電所の遺構がある。この度、国の有形文化財に指定され、国によって修復工事が行われた。

その際に湖底に残ったレンガを回収して、レンガに名前を書いて使用するレンガサポーターを地元の NPO が始められ、我々も協賛してレンガサポーターを募集し、発起人を代表して、目録を NPO 出木場理事長に贈呈した。

大口市は、故高城重厚さんの故郷で、高城さんがこの遺構を知り、国の有形文化財にすべく努力されたものである。この発電所こそ日本の化学工業発生の基にもなるわけである。

湖底から忽然として現れたヨーロッパ風のレンガ造りの遺構の優雅な姿に 100 年の間の歴史を感じる。

大口市を訪問するに当たり、菱刈金鉱山が傍にあるのに気づいた。

菱刈金鉱山は、1985 年に開かれ、世界平均で鉱石 1 トンに含まれる金の含有量は、約 5 グラムなのに、菱刈金鉱山は 40 グラムの世界第一の優良な金鉱山なのであることを知った。

金については、人間がこれまでに採集した金の総量は、約 15 万トン。まだ地中に埋まっている金の総量は、約 9 万トン。このほか海中にもごく微量の金が含まれており、その総量は、1 万 4 千トンに達すると言われているが、然し、現在の技術では、全く採算が取れない。

2007 年の統計によれば、世界 1 位は中国になっている、山東省、新疆ウイグル中心に新しい設備を導入したため、金の生産量は、276 トンに達している。

以下南アフリカ、オーストラリア、アメリカ、ロシアの順であるが、世界全体の金の生産量は、あまり増えない。2007 年の世界の生産量は、2444 トンで、前年から 1% 減っている。

日本の歴史は、古い、「今昔物語」には、西三川で砂金が発見されたと記載されている。

江戸時代は、有名な佐渡の金山、大正から昭和にかけては、北海道の鴻之舞金山が活動していたが、何れも閉山して、今や前述の菱刈金鉱山だけが活動しているのみである。



第 32 回新素材・新技術研究会

日時 平成 19 年 1 月 30 日(火)
ニューオータニイン東京 ももきりの間



講演会の聴講者

1. 「有機 EL ディスプレイの現状と将来」

パイオニア株式会社総合研究所

デバイス研究センター表示デバイス研究部 部長 仲田 仁氏

有機 EL 業界をリードしているパイオニア(株)で当該分野を担当しておられる講演者に、有機 EL の基本的な特徴及び市場動向、有機 EL ディスプレイの現状・市場動向及び研究開発動向について講演戴いた。

有機 EL ディスプレイは、電流をかけると光る性質をもった有機物質(発光体)を使ったディスプレイで、EL は、Electro-Luminescence の略である。発光体を薄いガラス基板上に蒸着又は印刷し、流す電流を加減することにより発光を制御する事が出来るものである。低電圧でも使用することができ、曲げることも出来る等のフレキシビリティに富んでいる。

有機 EL は、電極でサブミクロンの有機膜を挟んだ構造で、電極から注入された電子、ホールの再結合エネルギーにより発光中心を励起するものである。有機 EL には、低分子 EL と高分子 EL があり、全固体タイプで、薄型、軽量化が可能で、高コントラスト、広視野角、高色純度、広色再現範囲がある等の特徴がある。低分子材料は、蒸着方式で素子を作成し、材料の純度制御及び多層化が容易である特徴がある反面、大面積基盤への対応には課題がある。パイオニア(株)では、1996年にモノクロパッシブマトリックス有機 EL ディスプレイの試作品を発表し、1997年に低分子 EL を量産出荷している。

有機 EL は、低分子系が 13 社、高分子系が 2 社で製造されており、パイオニア(株)、韓国メーカー、台湾メーカーが主要メーカーで、携帯電話、カーオーディオ等に使用されている。また、FPD(フラットパネルディスプレイ)については、世界出荷総額で、2007年では 920 億ドル前後で対前年比成長率は 8% レベルと予想されている。

有機 EL ディスプレイの用途としては、メモリー型携帯音楽プレーヤー、シェーバー、デジタルカメラ、PDA、車載用ディスプレイ(安全性、快適性、商品性が重要)、カーオーディオ等の表示機器及び光源等に適用されている。

有機 EL ディスプレイの開発動向について、高効率化・長寿命化(発光材料、デバイス構造)、大型化(駆動方法、成膜プロセス)、高精密化(デバイス構造)、薄型化(基盤素材)等について最近の各社の開発例の写真等を使用して詳細に解説された。

講演後、発光のメカニズム、有機・無機材料の競合状況、安定度・寿命等について活発な質疑応答が行われた。



2. 「新素材の動向(航空機の機体材料)」

新素材・新技術研究会会長

東京工業大学名誉教授

田中良平氏

航空機の機体材料についての調査結果を報告され、軍需産業の技術が民間に波及し、航空機を支える新素材が民間にも影響を与えていると結論された。

民間航空機(Airbus A380)の例から、航空機、車、鉄道の燃費効率を一人あたりで比較し、Airbus A380 は、乗客数が多いので結構燃費がよいこと、又、燃費向上には、軽量・高強度の素材が不可欠であると指摘された。

航空機の機体材料の変遷は、初期の木材と紙と鋼線の段階から、ジュラルミン、超ジュラルミン超超ジュラルミンへと軽量・高強度材料に変遷し、更に、プロペラ機からジェット機への変化に際しては、超合金、チタン合金、ランディングギア用超強力鋼、機体用複合材料へと発展している。

ボーイング社の例では、ボーイング 747、767、757、777 と変化するに従い、アルミニウム材料使用比率が低下し、複合材料の使用比率が増加している。Airbus A380 の例では、Al 合金は、全重量の 2/3 以下で、複合材料は総重量の 23% に達している。

日本の航空機産業の現状について、売上高では、アメリカが群を抜いており、日本は、イギリス、フランス、カナダ、ドイツに次いで 6 位であり、総額 1 兆円程度(2001 年)である。2005 年の日本の航空機工業の売上高は、防衛関係航空機が 5700 億円、民間航空機が 4800 億円、宇宙機器が 2300 億円であるものの、輸出入については約 6000 億円の輸入超過である。また、2002 年の航空機産業の生産額は、



防衛関係が約 6600 億円、民需が約 3500 億円で、防衛需要依存度は約 66%である。

ボーイング B787 プログラムには、日本企業の川崎重工、富士重工、三菱重工等が参加しており、AirbusA380 プログラムには、上記 3 社以外に、日本飛行機、住友金属、新明和工業、昭和飛行機他、多数の企業が参加している。

ジェット機の運航機材の構成については、20 席から 400 席以上まで、各種の航空機が製造されているが、最新型の 400 席以上の大量輸送機以外に、120～169 席程度の中型機の需要が今後増加すると考えられている。

(財)国民工業振興会平成 19 年度第 1 回理事会・評議員会

講演会(平成 19 年 6 月 13 日)

「鉄鋼業の現状と課題」

(社)日本鉄鋼協会 専務理事 小島彰氏

講演者は、約 1 年前に(社)鉄鋼協会専務理事に就任されており、「鉄鋼業の現状と課題」について、主要国の鉄鋼生産量推移、グローバル化と企業合併、国内及び外国の鉄鋼業の現状、鉄鋼需要、製鉄原材料及び鉄鋼業の課題等の広範囲な観点から詳細な資料により解説された。

世界の 2003 年の粗鋼生産量は 9 億 6500 万 T で、中国が 2 億 2000 万 T と近年急増しているのに対して、日本が 1 億 1100 万 T、米国が 9000 万 T と横這い、旧ソ連が 1 億 800 万 T に減少している。2005 年では、中国が 3 億 4940 万 T と更に増加しているが、日本及び米国は横這い状態にある。このように鉄鋼生産の重心は東洋に移動しており、2005 年ではアジアの生産量は世界全体の 51%に達している。世界の鉄鋼生産の推移を見ると、1970 年代までの成長期、1990 年代までの低迷期(鉄鋼業の過剰能力、低成長力、価格低迷、株主への低リターン期)を経て、現在は高成長、高利益率の成長産業に復帰している。主要国の粗鋼生産の上位 10 社(2005 年)を見ると、2006 年に合併したミッタル・スチール(オランダ)、アルセロール(ルクセンブルグ)が 1 位、2 位を占め、3 位に新日鐵(日本)、4 位に POSCO(韓国)、5 位に JFE(日本)、以下、宝鋼(中国)、US スチール(米国)、ニューコア(米国)、コーラス・グループ(英国)、リバ(イタリア)の順になっている。



鉄鋼業のグローバルな合併の動きは、顧客のグローバル化、IT 技術、新発展経済圏での成長がその要因である。2006 年 7 月には、ミッタルとアルセロールが合併してアルセロール・ミッタルが誕生している。合併後の生産量は 1 億 1000 万 T(新日鐵の 3 倍以上)、売上高が約 719 億ドルの巨大企業となったが、所有特許数は少なく、新日鐵をはじめ、日本の鉄鋼業に大きく水をあけられている。鉄鋼業のグローバルな合併の意義としては、川上・川下産業への交渉力の増大、研究開発と市場開拓の相乗効果とスケールメリット、より安定した市場行動があげられる。川上・川下企業の世界シェアは、鉄鋼上位 5 社で 15%、自動車上位 5 社で 55%、鉄鉱石上位 3 社で 73%を占めている。

鉄鋼の用途(国内)は、自動車(25%)、建築(11%)、土木(5%)であるが、販売業者向け(28%)が殆ど建築向けと言われており、国内用途としては、自動車・建築・土木が主と言える。鉄鋼の輸出量は、2001～2005 年では大略 3,000 万 T 強で、輸入量は同時期平均で、650 万 T 程度あり、2000T を越える輸出超過で、日本の国際競争力はまだ強い。中国は、大幅な能力増による鉄鋼輸出の急増により輸出国に変換したが、過剰能力への懸念が高まり、IISI(国際鉄鋼協会)では、必要な能力への協調と管理の方策が検討されている。米国の鉄鋼輸入については、カナダ、EU からが多く、2005 年では、中国からが急増しているが、日本、台湾は横這い状態にある。

日本の労働者一人当たりの粗鋼生産高は急増しており、生産性比較では、日本は極めて高いレベルにある。(社)日本鉄鋼連盟のデータによれば、鉄鋼業での転職率が低く、安定性が高いことが示されている。設備投資についても、2002 年以降拡充が進められている。

鉄鋼需要としては、各種高張力鋼の自動車への適用が、ベークハード(BH)鋼板(プレス成形時は軟質で、塗装焼き付け時に硬化)等の開発により進んでおり、新しい鉄鋼需要としてはスチールハウス、メガ

フロート等がある。又、超細粒鋼の開発(STX-21、スーパーメタル等)が行われている。

鉄鋼産業の登録特許件数は、日本の高炉 4 社が圧倒的に多く 12,028 件で、日本の強みは技術面にある。これらを維持・向上させることが日本鉄鋼業の課題の一つである。鉄鋼企業の従業員の年齢構成では、51 才以上が 30%以上と多く高齢化している。2007 年問題で大量退職が予想され、技術の伝承が問題である。また、鉄鋼業の労働災害発生状況は、2002 年以降悪化している状況にある。

鉄鉱石・原料炭の輸入量(2005 年)は、鉄鉱石はオーストラリア(61.4%)、ブラジル(20.9%)、インド(7.9%)からが中心で、原料炭はオーストラリア(68.8%)、カナダ(10.4%)、中国(8.4%)からが多い。鉄屑貿易については、日本からの輸出が増加しており、かつての輸入国が輸出国に転換している。

鉄鋼業の課題としては、原料確保が課題で、鉄鋼原料の長期安定供給が生き残りの条件で、原料確保の為に競争的な動きが加速している。エネルギー消費については、鉄鋼業界は 11%(民生部門)である。環境問題については、京都議定書で規定された数値の達成が急務である。CO2 発生量は産業界全体の 10～15%で、製鉄でのエネルギー消費原単位は日本は他国に比較して少ない。

世界経済のリスク要因として(社)日本鉄鋼協会では、1)中国経済の暴発、2)グローバル経済の不均衡の放置(格差問題)、3)石油価格の急騰、4)上昇しているインフレへ急激な金融政策対応、5)米国経済のハード・ランディングを挙げている。



第 33 回新素材・新技術研究会

第 14 回環境・安全・品質マネジメント研究会

平成 19 年 10 月 9 日(火)14:00～16:00

場所 ニューオータニイン東京「つばきの間」

講演テーマ「21 世紀の大環境問題対策」

愛知産業株式会社 取締役 第一事業本部長

古川一敏氏

愛知産業株式会社の 70 周年記念式典及び同社の創業以来の歩みについて、溶接機器をはじめ環境機器他の開発にも積極的に取り組まれている状況が冒頭に VTR で紹介された。現在は使用が禁止されているが、建物、駅舎、鉄骨造ビル、倉庫・工場等の耐火材として従来大量に使用されており、取り壊し時等での公害対策が必須であるアスベスト処理対策として、愛知産業株式会社で開発された電磁誘導溶融法による斬新な処理方法について詳細に解説された。



本件は、経済産業省中小企業庁が提供する「異分野連携新事業分野開拓」支援事業、新連携対策補助金(平成 19 年 7 月 19 日経済産業省関東経済産業局認定)に認定された事業で、渡辺解体興業(株)(アスベスト除去工事の請負・実施)をコア企業として、愛知産業株式会社(モバイル型溶融設備の製造)、東京工業大学原子力工学研究所富正憲教授、(株)モノエンジニアリング(MAX フィルター)、アエモテック(株)(空中でのアスベストの浮遊量計測)、(株)アピステ(溶融炉の温度計測)のそれぞれの自前技術を活用・融合・連携した事業として実施されている。

アスベストの中皮腫、アスベスト肺への悪影響については議論の余地がなく、茶石綿、青石綿は H7

年に使用禁止され、白石綿についても H16.10 に使用禁止されているが、現在までに輸入された総量は、戦後だけでも 1,000 万トン、アスベスト含有物を含めると 4,000 万トン以上であり、廃棄アスベスト量は年間 100 万トンに上ると言われており、その対策が必須である。

新連携事業に参加各社の固有技術を適用して、アスベスト廃材収集装置、絞り機、MAX フィルター、溶融機からなる「先進的モバイル型アスベスト溶融無害化リサイクルシステムの開発」が実施されている。廃棄アスベストの飛散防止と減容化のために、アスベスト廃材を水に浸して、1/3~1/10 に減容し、スクリー型水絞り機で連続的運転を可能とし、特殊な成分のろつばを使用することにより、電磁誘導(所要電力: 数十 KW、周波数; 数十 KHz)によりアスベストを約 1,600 で溶融し、水中に滴下して冷却、ガラス化する電磁誘導加熱器を愛知産業株式会社で提案・開発した。本溶融機では、廃棄ガスは水蒸気のみで、有害物質を排出しないことが確認されている。



連続投入可能な電磁誘導連続溶融装置により溶融したアスベストを冷却し、自然無害化を急速水冷却処理することにより、2~5mm 程度の粒形に整形できる無公害リサイクルシステムが開発できた。これらの水冷ガラス粒は、耐熱ガラス、装飾ガラス、セメントの骨材等に再利用が可能である。

本研究により、(1)アスベスト廃材は、水中に沈降させることにより、飛散性を排除でき、容積を 1/3~1/10 に圧縮可能、(2)20%程度の含水率に調整したアスベスト廃材は、電磁誘導により 1600 程度に加熱することによりガラス化できる、(3)アスベスト含有水はスプリングと珪藻意志を用いたフィルターで沈降無害化処理ができる、(4)アスベストを含有する珪藻石も電磁誘導加熱によりガラス化が可能、等の成果が得られた。

本設備の開発により、アスベスト廃材の可搬型無害化再利用システムが開発でき、アスベストの環境・人体への影響を飛躍的に改善することが可能となった。



挨拶

新素材・新技術研究会会長 東京工業大学名誉教授

工学博士 田中良平氏

財団法人 溶接接合工学振興会 第 18 回セミナー

「溶接プロセス及び溶接機器の技術革新と将来展望」

平成 19 年 10 月 23 日(火) 13:00~19:10

場所 「ゆうぼうと」(東京簡易保険会館)

講演会 福寿の間(7F)、懇親会 重陽の間(7F)

主催 財団法人 溶接接合工学振興会

共催 財団法人 国民工業振興会

後援 (社)溶接学会、(社)日「本溶接協会、(社)日本高圧力技術協会



開会挨拶 東京大学名誉教授

野本敏治氏

お忙しい処お集まり頂きまして有り難うございます。本日の企画は、(財)日本技術センター会長の入江宏定氏、(株)IHI 理事・技術開発本部技監の中西保正氏、大阪大学の平田好則教授、南二三吉教授に企画立案をお願い致しました。新しい技術の芽をつくることと、講師の先生方にあらかじめ相互に連携をとって頂いて、細かい処ばかりでなく、全体が分かるようにアレンジをお願い致しました。ゆっくりと講演をお楽しみ頂き、十分に議論をお願い致したいと考えます。



講演

1) 「アーク溶接プロセスの進歩とシミュレーション」

大阪大学大学院教授

平田好則氏

アーク溶接が技術として世に出てから約 100 年が経過しており、最初に、アーク溶接の歴史について 1981 年のアーク放電の発見から始まり、直近の約 30 年間の各種溶接電源の技術革新動向、各種溶接材料の適用傾向、各種溶接方法(低スパッタ溶接他)の開発動向について説明された後、アーク溶接現象のメカニズムを工学的観点から理解するためのモデル化、シミュレーション例について実例を示しながら詳細に説明された。アーク溶接は、溶接電源の性能とかなり直結しており、最近では、溶接電流、アーク電圧と同時にワイヤ送給についてもデジタル制御されるようになっている。



溶接のシミュレーションソフトが各種開発されており、1995 年頃にドイツのアーヘン工科大学で開発された MAGSIM(そのアップバージョンとしての SIMWELD)他があり、日本でも QUICKWELDER(主として溶接変形対応)が開発されている。これらの使用目的としては、教育ツールとしてビジュアルに現象を見ることで原理を知るとか、溶接条件と溶込みとの関係、生産現場での材料、溶接姿勢、板厚の変化と溶込みの推定とか、CAD-CAM との連動等に使用され、また、電源メーカーにより SIMWELD に溶接機の各種の動的特性を取り込める形になっている。

シミュレーションの精度としては、温度場、流れ場等を考慮し、溶接移行、アークプラズマ、溶融池の一連の現象を連続して観察・理解できるモデルにすることを考えており、2 次元モデル(静止アーク)、3 次元モデル(実際の移動アーク)を考える必要がある。2 次元では、アークのシミュレーションモデル、アーク圧力の時間的变化、シールドガスの種類によるアーク温度の変化等が説明され、3 次元例として、ピンチ力によるアークの変形状況を観察するとか、アークの周囲(四隅)に設置した磁石の極性により、扁平なアーク形状になる様子もシミュレーションできている事が説明された。

溶滴移行を伴う場合には、VOF-CSF 法により検討されており、溶滴の形状による境界条件を設定して溶滴移行のシミュレーションを実施している。例えば、1.2mm 軟鋼ワイヤによる MIG アークプラズマのシミュレーションでは、100A ではグロービュラー移行となり、250A ではスプレー移行となる様子が示されている。

更に、共振による溶滴移行のシミュレーション例、橋絡移行現象のシミュレーション例についても検討している。表面張力のみでは移行に時間がかかるので、電流を重ねさせることでピンチ力により短時間に移行が可能となる事を示している。更に、溶融池の表面の変形も含めたモデルの構築を進めており、近い将来、アーク挙動や溶滴移行も組み合わせた統合モデルによるシミュレーションが可能となると説明された。

このようにアーク現象の数値化が出来るようになると、メカニズムを理解しながら原理的に可視化ができ、溶接プロセス、溶接材料、溶接電源の開発に繋がると共に、技術者教育にも役立つ事が出来る。

2) 「アーク溶接機器の進歩と展望」

ダイヘン溶接メカトロニクス(株)

三田常夫氏

溶接電源及びその制御方式は、1969年以降のサイリスタ制御電源によるアナログ制御から、1980年に出現したトランジスタ電源を經由して、1983年以降、インバータ制御電源によるデジタル制御に急速に移行しており、インバータ制御電源による高機能・高性能化、知能化、デジタル制御化が進み、従来より溶接特性の極めて優れた電源が開発されて実用されている。さらには、1902年以降、現象制御の高速化(ms制御から μ s制御への移行)等出力波形の作り込み等により、更に高機能化が進められている。



TIG溶接機の出力制御については、次の各種の新機能が開発されている。

- 1) 溶接電流微調整機構として、トーチスイッチによるクリック操作により電流の増減を可能としている。
- 2) 正弦波パルス機能としては、従来の矩形波パルスによる溶接電流の急激な変化を防止して、溶融池に対する衝撃を軽減し、同時にアーク音も軽減している。
- 3) 交流周波数制御としては、極性時間比率を変化させてビード形状、タングステン電極消耗量を低減させることが可能となっている。更に、交流周波数を任意に変化させる事も可能で、交流周波数を高くすることにより、アークの指向性・集中性が向上し、溶込みが増加する。その結果、AI溶接では、平板溶接ではビード幅が一定になり、角溶接では肩垂れを殆ど防ぐことが可能となる。

MIG・MAG溶接機の出力制御については、次の各種の高機能化が行われている。

- 1) 電流波形制御によるCO₂MAG溶接のスパッタ低減については、溶接電流の増減挙動を電子回路で制御し、板厚等に応じて溶接電流の変化度を適正值に設定するDAC制御でスパッタを低減している。更に、短絡周期後半の溶滴のくびれによる電圧変化を検出し短絡電流を減少させるCBT制御により、大幅にスパッタの低減を可能にしている。
- 2) 交流マグ溶接では、EP極性、EN極性の調整により、ギャップのある場合の薄板溶接でも良好な溶接が可能となっている。
- 3) 極小電流パルスマグ・ミグ溶接では、低電流でも安定な1パルス1溶滴移行が規則的且つ安定に行われ、AI薄板の溶接が可能になっている。
- 4) 交流パルスマグ・ミグ溶接では、EP極性時のパルス電流により1サイクル1溶滴移行を可能となり、AI薄板のギャップがある場合の溶接を良好にしている。
- 5) ワイヤ送給のデジタル化については、溶接ワイヤの送給速度制御により、アーク安定性向上及びスパッタ低減効果がある。又、アーク起動方法(RS制御)も改善され、アーク起動率が向上している。

以上、デジタル化制御により、数多くの効果が得られるが、更に、現在のm秒オーダーの制御を、 μ 秒オーダーで制御することも不可能では無く、第3世代のデジタル制御溶接電源の実現の可能性が期待される。

3) 「溶接ロボット技術の進歩と展望」

(株)神戸製鋼所

竹内直記氏

先月の18日にロボット溶接分科会で、25周年セミナーとして、7分野(自動車、車両、造船、重電機、建築、橋梁、化工機)のロボットについて現状と今後の課題について講演があったので、本日は、中厚板用の建築鉄骨溶接ロボットに限定して掘り下げた話をしたい。

ロボットの語源はチェコの劇作家のカレルチャペックの戯曲「ロッサム万能ロボット製造会社RUR」から来ている。1980年が日本での産業用ロボット普及元年で、自動車分野にまず普及したと言われている。

アーク溶接ロボットは、センシング技術、多層溶接への適用、6自由度のロボットによる複雑形状のワークへの適用、オフラインティーチングシステム等が開発されて中厚板分野に普及するための技術開発が進んだ結果、1988年頃から建築鉄骨分野のコラム溶接にロボット適用が始まり、現在まで約3,000台以上が導入されたと推定されている。このうち、多関節型溶接ロボットは、約2,000台を越し、最近3年間は、年間150台程度の



出荷が推定されている。溶接ロボットの導入理由は、生産性向上、溶接部の品質向上、溶接技能者不足対応、納期対応が主なものである。

建築鉄骨溶接ロボットは、主に梁貫通方式の柱梁接合部に適用されており、スラグ自動除去装置の開発、2000年の建築基準法改正による入熱制限(40kj/cm以下)、パス間温度制限(350以下)に対応するパス分割方法等の開発が行われた。

現在、建築鉄骨溶接ロボットに求められている技術開発例としては、生産性向上のための2アーク溶接システム、ロボット適用率向上のためのマルチワーク溶接ロボットシステム、品質確保のためのパス間温度、入熱、積層、溶接条件管理への対応がある。

まず、2アークシステムについては、従来の2倍の高能率化を実現するために、2台のロボットに対して同一溶接速度で、溶接電流変化により溶接肉量(溶接ワイヤ送給量)を変化させて、ルート間隔変化に対応する技術開発が行われた。この2アーク溶接ロボットシステムは、現在では、柱大組立溶接の主力溶接ロボット機種になっている。

また、ロボット適用率の向上については、天吊マルチワーク溶接ロボットシステムが開発され、仕口、内ダイアフラム、SRCシャフト、梁などへ適用されて、高稼働率を実現している。

更に、品質管理については、2000年に(社)日本溶接協会、(社)日本ロボット工業会の共同規格である「建築鉄骨溶接ロボット型式認証基準」が制定され、2001年より認証試験が実施されている。この認証書には、鋼種、板厚、ルート間隔、開先角度、溶接ワイヤ規格、シールドガス、タブ、入熱、パス間温度の範囲が認証され、その付属書には溶接積層方法、溶接条件が記載されている。現在までにロボットメーカー5社が認証を取得している。

今後の溶接ロボットの開発方向として講演者は、生産性の更なる向上として狭開先溶接への適用、品質向上(記録と管理)として型式認証条件コントロール型溶接ロボットの開発、ロボット適用対象ワークの拡大として梁のロボット溶接等が必要と考えている。

4)「新溶接プロセスとその展望」

川崎重工業(株)

古賀信治氏

新溶接法に求められるキーワードとして、地球環境負荷低減面からは、輸送用機器筐体については燃費改善、CO2排出量削減のための軽量化が要求され、輸送用機器原動機については燃費消費効率、排ガス清浄化の面から高効率化が要求される。労働環境面からは、熟練工不在に対応するために脱技能化・自動化が求められる。また、新溶接法に求められる要件としては、薄板・高強度材・難溶接材・複雑構造を高精度・高能率・高品質に溶接するために脱技能・自動・省エネ・クリーン溶接法が要求され、レーザー溶接、ハイブリッド溶接、摩擦熱応用接合法が期待されている。



レーザー溶接は、自動車分野では、自動車ボディの軽量化、低コスト化、テラードブランク溶接に適用され、電機部門では電機製品の小型・高密度・軽量化に対応して導入された。

レーザーの種類としては、炭酸ガスレーザー、YAGレーザーが、自動車、電機、鉄道車両の各分野で実用され、特に、鉄道車両としては、抵抗スポット溶接に変わり、外観品質の向上、車体強度改善のために適用されている。

ファイバーレーザーは、Ybをドープしたファイバー内でレーザー発振するもので、0.2mm以下の微小集光系で、極めて優れたビーム品質を有しており、小型可搬の発振器でメンテが殆ど不要であり、高いエネルギー効率と相まって将来性が極めて高い。

今後のレーザー溶接の適用展開としては、1)ファイバーレーザーの適用拡大、2)薄板中心の適用、3)ハイブリッド溶接化等の施工技術、インプロセス品質モニタリング等の周辺技術開発等が有力である。

摩擦攪拌溶接法は、Alの溶接では、MIG・TIG溶接に比較して、ワーク前処理不要、割れ・ブローホール無し、ヒューム・スパッタ無し等のメリットがあるものの、接合装置が高価であること、年間数百万円程度のライセンス料をTWIに支払う必要であること等の問題がある。しかしながらその適用は、船舶、航空宇宙、鉄道車両等の分野でAl合金の難溶接性に泣かされてきたメーカーがFSWの利点に注目して急速に普及している。海外では、航空機部材、船体等への適用も進んでいる。国内では、鉄道車両のAl構体パネルのSFW化に適用されており、溶接品質、外観品質に特徴がある。適用拡大のための

今後の課題としては、高価な接合装置、高額なライセンス料、施工基準・規格未整備、軽合金に限定等の問題がある。

フリクションスポット溶接法は、重ね点溶接法として川崎重工業(株)で製品化した溶接法で、次世代高速車両、自動車ボディ、高張力鋼、ステンレス鋼等への技術基準を確立しており、今年秋のビッグサイトでのロボット展で試作機の展示を予定している。

5) 「鋼材ならびに溶接材料の変遷と動向」

新日本製鐵(株)

大北 茂氏

造船、建築、橋梁、自動車、パイプライン等の各産業分野におけるニーズ・動向と要求性能、開発例について概略説明後、これらの各種分野のトピックスについて詳細に説明があった。溶着量でみると、造船・UO 鋼管分野で使用される 4 電極 SAW 溶接では、2,000gr/min 程度の大溶着量が得られている。

建築鉄骨用ボックス柱の製造においては、高施工能率の要求から角継ぎ手溶接には SAW、内ダイヤフラムの溶接にはエレクトロスラグ溶接が使用され、大入熱溶接による靱性の確保が重要である。HAZ 部においては、高 HAZ 靱性化技術、溶接金属においては、Ti-B 系を基本に適正な成分設計により対応している。

コンテナ船の大型化に対応する技術として、ハッチコーミング部の厚肉高強度鋼の大入熱溶接においては、高 HAZ 靱性鋼が開発され、溶接は 2 電極 EG 溶接法が適用されて従来の約 2 倍の溶接能率を得ており、適切な成分調整により、良好な靱性を得ている。

ラインパイプ用高強度鋼(X120 鋼)については、パイプ製造時の溶接では、両面 1 層溶接が採用され、溶接部の靱性が課題となる。鋼材については、HAZ 部の靱性低下、溶接性の低下防止のため TMCP 技術を駆使して低炭素当量で高強度を達成しており、溶接部では、低酸素フラックスの採用とともに溶接金属成分の調整により十分な強度と靱性を得ている。

溶接部の疲労強度改善への取組として、低温変態溶接材料の採用により溶接部の疲労強度を改善している。十字溶接継手、サイドロンジ再現試験体による疲労試験により、疲労強度の向上を確認している。

自動車用鋼板の高強度化による環境負荷低減への取組として、スポット溶接性について軟鋼板との比較検討を実施している。

溶接の今後の課題としては、次の項目が考えられる。

1) 高能率溶接施工技術の開発が必要で、大入熱 1 パス溶接金属の靱性向上、アーク溶接による狭開先溶接金属では、予熱低減、後熱フリー溶接技術の開発が望まれる。

2) 高品質化の限界として、継手の強度を確保するために溶接金属が母材強度に対してオーバーマッチングとなり靱性確保が課題となると考えられる。また、溶接割れの回避技術の開発が必要である。



総合討論

座長 大阪大学大学院教授

平田好則氏

コメンテータ報告

1) (株)コマツ

堅田寛治氏

(株)コマツは、建設機械のメーカーで、鉱山機械も製造しており、現状は、海外市場も活発で、中国、大洋州、中近東、欧州等の需要も堅調で増産基調で推移している。

鋼材としては軟鋼が主体で、ソリッドワイヤを月 300T 程度使用している。溶接としては、高能率化の要望が強く、ロボットに 2 本トーチを搭載して能率を上げている(複数台溶接)。

現状は、500A 電源で、90%はロボットを使用している。

能率向上のために、従来使用している 500A 電源に対して、定格 700A、使用率 100%の電源を試作購入し、定格 700A、100%使用率の溶接トーチと、ワイヤ送給速度 50m/min 可能な送給装置と組み合わせて実験を実施した。

実験結果によると、500A 以上で、特に 600A を越えるとローティエンディングアーク(回転アーク)となり、スパッタが多発するようになる。実験的には、He ガスを使用するとローティエンディングは僅かに発生す



るものの、スパッタは激減するが、現場ではコスト高のため現状では CO2 ガスを使用している。高速度ビデオを撮影して、これらの現象を確認しているが、更に対策を検討するため、産学連携で現象解析を進めたいと考えている。

2)(株)IHI

飯島亨氏

「もの作りは奥深く楽しいもの」と題して、日頃の考えを披露された。溶接技術は総合技術であり、溶接プロセス、材料、機器等が密接に関係しながら溶接が成り立っているものであると感じている。また、実際の溶接現場で発生した貴重な経験例も披露された。



造船の現場では、高強度の厚板は大入熱エレガス溶接で対応しているが、低入熱溶接プロセスの開発も必要で、立向狭開先 MAG 溶接の検討も進めている。大型構造物についてのレーザー溶接の適用では、レーザーハイブリッド溶接も適用したいと考えている。

産業ロボットについては、造船分野では、簡易自動と CO2 半自動溶接の併用で対応したいと考えている。作業能率の改善を考えた場合、ブロックとブロックの溶接でも、簡易的なロボットを使用しながら、同時に CO2 半自動溶接で作業効率をあげていくことが考えられる。

溶接ロボットは、如何に人間がロボットと協働するかが問題である。それには、安全対策、センシング技術、溶接条件制御が重要である。現在はロボットの安全対策としては作業者と隔離していくことで確保しているが、将来は、一緒に仕事をしていく事もあるのではないかと考えられる。

2025 年の工場のものづくりは、NEDO 技術戦略マップにあるように、最先端技術で装備された未来の工場、ロボットがものを造るようになって、「造られる商品のアイデアそのものは人間が生み出すもの」である。長年ものづくりに携わって来たが、今後のものづくりがどのようなになっているかは楽しみであり、今後のテーマであると考えている。

3)(独)物資・材料研究機構

平岡和雄氏

重厚関連の仕事には、革新化すべきものが多々あるが、今年度 6 月から新しい鉄鋼のプロジェクトとして、厚板をターゲットとして NEDO のプロジェクトが開始されており、その概要を紹介したい。



本プロジェクトは、100kg クラスの HT をターゲットにおいて、プロジェクトの狙いはエネルギー・インフラ分野における極限環境に耐える鉄鋼材料を前提にした基盤技術(溶接技術を含む)の開発であり、「次世代の溶接技術」の開発と「鉄鋼メーカーの国際的競争力を強化する」ために、省エネや安心・安全に寄与する鋼材のレベルアップを図ることである。

プロジェクトの正式名は、「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発」で、5 年間で約 58 億円の予算でスタートした。その中は、研究分野が 1)高級鋼の革新的溶接技術と 2)先端的制御鍛造技術に分かれている。NIMS では、1)のテーマに特化して研究を進める。

鋼材は、100kgHT と低温用鋼(9%Ni 鋼)で、名古屋大学の宮田先生がプロジェクトリーダーで、溶接関係が阪大接合研究所の野城先生で、阪大、NIMS 他溶接に直接関係する研究機関 13 箇所、企業 6 社が参画している。

強度と靱性を確保し、予熱フリーとする材料を開発するために、マルテンサイト組織とし、酸化物を造らない溶接金属とする。予熱フリーは、オーステナイト組織を残して水素割れの問題を解決する。

溶接金属に酸化物を入れないで溶接するプロセスの開発が必須で、そのために MIG 溶接を使用し、プラズマ利用と新しいソリッドワイヤ(二重管形式)を併用して、ローティッピングアーク(回転アーク)を防止することを考えている。

質疑応答・纏め

コメンテータの説明後、それぞれ活発な質疑応答が行われ、最後に座長の大阪大学大学院教授 平田好則氏が纏められ、盛会裡に終了した。

平田教授からは本日の講演及び討論の纏めとして次の様に解説された。

本日の討論のポイントは二つあり、1)ニーズが重要か、ニーズが重要かの問題と 2)地球環境対応が重要で、この視点からどのような「ものづくり」をすべきかを考える必要があり、その結果として、軽量化、高強度化があること、その一つとして、自動車製造では、高強度の薄板でボディを造る事が選択肢の一つであると考えられる。

本日の5名の講師からの講演については、次のように総括された。

- 1)(阪大、平田教授) コンピューターの性能が格段に進歩して、複雑なアーク溶接の現象、高温・高輝度で、気体、液体、固体が共存している様な現象が計算機で理解出来るようになってきた。
- 2)(ダイヘン(株)、三田氏) インバータ技術が長足に進歩し、今やデジタル技術により溶接が行われるようになり、第3世代のインバータ溶接機が来年4月ウエルディングショーでは出現するのではとの予想があった。
- 3)((株)神鋼、竹内氏) 建設ロボットを中心に話があり、客先のニーズに応じてロボットが進化し、今後の課題としては、狭間先溶接が課題の一つと説明された。
- 4)(川重(株)、古賀氏) 新溶接あるいは「ものづくり」のためのキーワードとして、地球環境、安全の考慮が必要であり、これから軽薄に向かうこと、又、製品ニーズにマッチしたプロセスを選択が重要である。
- 5)(新日鐵(株)、大北氏) 材料の使用は高強度化、低温化、高靱性化に向かっており、溶接方法としてどのように対処していくかがポイントとである。

グローバル化と製造業の競争力・技術力について、1)新しい製品を生み出す力、2)高品質なものを安く作り出す力(溶接技術関係はこれが中心)、3)地球環境に配慮したものづくり力 が重要と解説され、直近の課題としては、軽量化、高強度材の開発と確実な溶接がきちんと出来ることが重要である。

溶接技術がスタートして100年になるが、そろそろ品質管理から脱却する時期がきているのではないかと考えられる。溶接工学は応用物理学の典型的な学問と考えられ、検査フリー溶接の実現に向けて、大阪大学では、いろんな領域の専門家、更に他の研究機関の先生方に集まって戴いて、基礎的な研究を進めていく必要があると考え、大阪大学リサーチエンジニアリングの研究拠点として昨年からはスタート

している。皆様の協力をお願いしたい。最後に総括的な纏めとして、「溶接の不完全性を克服する事を目的に、科学的視点に立って溶接技術の解明を目指して研究を進めていくべきではないか」と述べられた。

閉会挨拶 東京大学名誉教授

野本敏治氏

懇親会 「重陽の間」

司会

(財)溶接接合工学振興会専務理事

吉武進也氏

閉会の挨拶

大阪大学大学院 教授工学研究科長・工学部長

豊田政男氏

乾杯の音頭

産報出版株式会社 社長

馬場 信氏

中締の挨拶

東京大学大学院 教授

青山和浩氏



豊田教授



馬場社長



青山教授



吉武専務理事

特別講演会

「中小企業に対する各種支援事業について」

主催 (財)国民工業振興会

共催 東京商工会議所・品川支部・大田支部

日時: 平成 19 年 12 月 17 日(月)13:30~17:00

場所: ニューオータニイン東京 フロント階「おおとりの間」

1. 「挨拶」

東京商工会議所 副会頭

(財)国民工業振興会 理事長

愛知産業株式会社 代表取締役社長

井上 裕之氏

東京商工会議所副会頭で、中小企業委員会委員長、日本商工会議所中小企業政策小委員会委員長、政府税調委員の要職を務めておられる当会の井上理事長から開会のご挨拶を頂いた。本日の講演会で、関東経済産業局の藤田局長、(独)中小機構の後藤理事、東京都中小企業振興公社の保坂事務局長から中小企業の各種支援策についてご講演いただけることについて謝辞が述べられた。

中小企業の税制問題に関しては、事業承継円滑化に向けて各種取組がなされ、中小企業者の事業承継税制の抜本的拡充策として、非上場株式等の事業用資産の相続税の減免措置(80%)が今年 12 月に衆議院で可決された。また、政府による中小企業助成については、中小企業が約 2,809 万人(製造業での全従業員数の 71%)の雇用を生み出しているにも係わらず、助成金は 1,260 億円であり、335 万人に過ぎない農業分野の助成金(7,600 億円)と比較するといかにも少ない現状にあり、その是正が必要である。製造業の生み出す付加価値(102 兆円)のうち、大企業が 44 兆円(43%)であるのに対して、中小企業は 58 兆円(57%)で大企業を凌いでおり、大きな付加価値を生んでいる中小企業が日本を支えているのは間違いがない現実であり、中小企業振興策について種々の提言をしている。



2. 「経済産業省による地域と中小企業支援策」

経済産業省 関東経済産業局長

藤田 昌宏氏

「地域と中小企業の発展を目指して」と題してご講演を頂いた。中小企業は、我が国の 434 万企業のうちの 99.7%(約 432.6 万社)を占め、従業員数では 71%(約 2,809 万人)、付加価値額では 57%(約 58 兆円)を占めているが、日銀短観での DI 指数で見ると、大企業に比較して中小企業の景気回復は遅れている。

経済産業省の施策としては、都市部に比較して地方の格差が広がっており、これが政策課題となっている。産業クラスター計画(第 II 期)18 プロジェクトが、全国で世界市場を目指す中堅・中小企業 10,700 社、連携する大学約 290 校が広域的な人的ネットワークを形成しており、関東経済産業局管内では、地域活性化プロジェクトとして、首都圏西部、中央自動車道沿線、東葛川口つくば、三遠南信、首都圏北部、京浜の 6 つのネットワーク支援活動が進められている。

地域の特性・強みを活かした企業立地の促進を通じて地域産業活性化の実現を目指す企業立地促進法が今年の春の国会で承認された。また、中小企業の地域資源活用促進法が制定され、新しいビジネスの創出が支援されている。例えば、飯能市の西川材、千葉の富浦町のびわのビジネス化がある。元気にな



る地方がある反面、青年部、婦人部等の不活発な商店街とかハードに金を掛けすぎてソフトができていない商店街では衰退がみられる。

農商工連携としては、高齢者対策として枯草を自動的に牛等に給餌する機械、いちごの収穫機械、少量で流通に乗らない産物の地産地消でのネットワーク化等が進められている。

新連携事業支援では、中小企業者が異業種との有機的連携により新事業活動をおこなっており、例えば木製のドアに薬液を浸透させて不燃化と経年変化対策を実施して拡販に結びつけるとか、液化炭酸による消火器開発等がある。

知的財産戦略としては、先使用権制度の活用、特許出願、技術動向調査等の中小企業に対する各種の支援策がある。国際市場対応のための国際標準化(例えば、ISO9001,ISO14001 認証取得等)に対しては、グローバル化の進展により対応が不可欠になっている。

地域活性化には、下請取引の適正化が重要であり、独禁法、下請法により取締強化を計っている。

地域・中小企業の取組の事例としては、地域金融機関が集金制度をやめて自動振込を依頼し、その代わりに地元業者のためのコンサルタントとして協力し、関東経済産業局とは人事交流もしている西部信用金庫(東京都)の例がある。また、地元大学の教授による勉強会を実施して頑張っている長岡商工会議所(新潟県)の例が説明された。更に、企業の取組として、外部の知恵やネットワークの利用、自社ブランドを作り、そのブランド価値を高めるとか、下請けでも独自の技術を持つ様に努力している各種例が説明された。

3. 「中小機構による中小企業支援策」

独立行政法人 中小企業基盤整備機構 理事 後藤 芳一氏

「今日の環境と中小企業の対応 産官学連携の事例を中心に」と題して中小ベンチャーの支援策(インキュベーション、新連携、ファンド等)、特に、中小企業の産官学連携を中心に、もの作り企業支援、地域の取組等について解説された。

「インキュベーション」施設としては、全国で300棟程度あるといわれている内の30棟を中小機構で運営しており、職員を派遣している運営管理している処もある。大学連携型の施設では、大学の先生方の指導も受けられる。今年の予算では、北大、東京農工大(小金井市)、岡山大で大学連携型の施設が建設される。

新連携は、コア企業と複数の中小企業が連携して認定(関東地区では関東経済産業局が認定実施)を受けるもので、認定件数は、全国で390件程度に達している。新連携認定企業件数は、スタート以来直線的に増加しており、売上高が2年間で246億円程度に達しているが、事業化の段階で複数の企業が連携して実施する事業であり、このスキームが従来なかった支援と言える。

「ファンド」としては、民間投資会社が運営する投資ファンドに対して資金を提供することで、ファンド結成を促進し、ベンチャー企業や既存中小企業への投資機会の拡大を図っている。資金の1/2を中小機構が提供しており、ベンチャーファンド、中小企業再生ファンド等各種のファンドが合計118本あり、ファンド総額2000億円のうち約1000億円を中小機構が出資している。

「産官学連携」は、今後更に活用を期待される支援で、国際競争や市場の要求に答えながら、中小企業が強みを発揮するには、適切に資源を補う必要があり、産官学連携はその有力な手段である。

産官学連携(農工医連携)例として、「工-医」連携を産官学、インキュベーション、ファンド支援により大阪で実施した例、「農-工」連携として、産官学とインキュベーターにより熊本で実施した例、その他ハズオン(北海道)、新連携(静岡)、販路開拓(長野)の例がある。産官学連携では、成果が売り上げとして測定出来ることが重要であり、成功のレベルとして、(レベル1)売上計上、(レベル2)売上連続計上・利益有り、(レベル3)有力な製品・サービスに成長の3段階に区分し、連携の効果としてa)事業周辺へ寄与、b)事業中核へ寄与の区分で、合計667例が挙げられている。この内レベル3で且つ効果がb)である件数が176例ある。この連携例から50例が産官学連携フォーラムで発表された。

「ものづくりを支える基盤技術」では、日本の技術競争力を支える基盤技術を保持する中小企業群として17業種が選ばれ、その後「溶接」「粉末冶金」とが加わり19技術となっており、更に20番目に「溶射」が入る予定である。現在までの認定件数は全体で609件、認定数の最も多いのは金型の80件、新



設の「溶接」分野では16件、粉末冶金は11件が認定されている。

4. 「東京都による中小企業支援策」

東京都中小企業振興公社 事務局長

保坂 政彦氏

東京都では、今年3月に「10年後の東京」のシナリオを発表したが、これは国際競争力の強化策が主体となっており、産業振興のみならず土地計画、福祉等にも触れている。同時に「東京都の産業振興基本戦略」を作成し4の戦略と23の産業振興策を纏めている。これを受けて平成20年度から3ヶ年の「東京都の産業方針」がまもなく発表されることになっている。

今年の中小企業白書では、「地域」と「人材」がキーワードとなっており、東京都もそれに応じた形で予算が作られると考えている。「地域」については、「中小企業地域資源活性プログラム」とか「地域中小企業応援ファンド」があり、後者については中小機構からの資金で、地域の中小企業の振興を考えている。東京都の予算も厳しくなっている中で、東京都の法人事業税のうち、約3000億円を国が徴収し、税収の少ない地方に配分することが報道されているが、産業振興にも影響が出るのではないかと危惧している。

東京都中小企業振興公社では、各種の総合支援・経営支援(ワンストップ総合相談、専門家派遣、中小企業リバイバル支援、事業可能性評価事業、ニューマーケット開拓支援)を実施しており、それぞれ成果を上げている。ワンストップ総合相談では、技術士を含む毎日5名の専門家を配置し無料に対応、専門家派遣では、359名の専門家を擁して無料に対応している。事業性評価事業では、創業、第二創業を目指す中小企業を対象に事業可能性評価委員会(10名構成)により事業の可能性の評価を行い、Aランク(事業の可能性充分)、Bランク(事業の可能性有り)の企業には、原則として3年間を目途に事業化が達成されるまで支援センターの全てのメニューを駆使してサポートしている。平成18年度の実績は30社で、平成12年度からの実績では157社に達している。

ニューマーケット開拓支援では、東京都の優れた製品・技術に対して、「売れる製品・技術」にするためのアドバイス、「具体的な取引先」の紹介等を行っており、ビジネスナビゲーターとして営業・技術開発経験を有する大企業、商社のOB人材が60人在籍しており、その経験を活かしながら大企業とのマッチング計っている。実績としては、18年度には、2,366件の商談に対して155件成約している。

大企業とのマッチング事業については、関東経済産業局の支援により、大企業6社、国の産総研等が6社、中小企業50社とのマッチングを行っており、また、自主事業として、昨年はトヨタ自動車で中小企業60社程度が集まり1800人が出席して開催し、今年は日産自動車で中小企業80社が集まり1,300人の出席を得てマッチングを実施した。

「新製品・新技術開発等への助成」を目的とした平成20年度の東京都の助成金制度の説明会が来年1月22日から25日迄5回実施されるので、是非参加して頂きたい。開発資金について公社が1/2助成することになっている。

また、東京都中小企業振興公社では無料のメルマガを発信しており、是非活用願いたい。中小企業庁と東京商工会議所のメルマガと共に参考にして頂けると、中小企業関連の各種の情報を知ることができる。

講演会風景



第 34 回新素材・新技術研究会 例会

第 15 回環境・安全・品質マネジメント研究会 例会

日時 平成 20 年 1 月 24 日

場所 ニューオータニイン東京

1. 講演「技術経営戦略」

(国立大学法人)東京工業大学大学院理工学研究科 計算工学専攻 兼

(国立大学法人)東京工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科 技術経営専攻

(技術経営専門職大学院)

教授 森欣司氏

森教授は、民間企業に 23 年間勤務されてコンピューター技術を研究された後、1997 年東京工業大学へ転出された。数年前から、経済産業省の支援で「技術経営」講座に取組まれ、3 年前には国立大では初めての技術経営専門職大学院が作られて、技術経営教育に努めておられる。また、中国、パキスタン等でも顧問教授として技術経営の講義をされている。

「技術経営」では、1)ものの考え方、2)戦略構築時のアプローチ、3)世の中の見方が重要である。技術とマーケットが変化しているので、技術からの新しいマーケット作り、新しいマーケットから新しい技術の創造が必要である。日本がフロントランナーになった時に、今後の技術の方向付けが出来ないと世界の後塵を拝する事になる。そのために世界をリードするような技術を提案できる人材教育が技術経営教育の必要な背景と目的である。日本は、オペレーション(運用)もマネジメント(管理)も得意であるが、どういう方向に持って行くかの戦略(戦略)を作ることは得意でなかった。技術経営教育は「アイデア、知恵」を作り出すこと、「戦略」を身に付けさせることが目的である。

このために三つの特徴ある教育(3C 教育)をしている。実践(Cohesive Relation)、分野(Comprehensive Field)、文化(Cultural Diversity)、特に、実践では、企業(Enterprise)も含めた教育が必要である。その為に日本独自の教材、即ち、企業の現場の実例を使用した双方向の教材を作っている。企業内ベンチャーにおいてもいかにして経営を発展させていくかの視点が重要である。

技術経営教育では、学生とのリレーションシップを構築し、1)生涯教育、2)継続教育、3)互学互修教育が必要である。米国の考え方が、1)競争戦略、2)スピード、3)トップダウンであるのに対して、日本の技術経営教育は、1)現物・現場で物を見る、2)技術マーケットとの連鎖、3)組織力を考えている。

このような考え方で、技術経営教育のケース教材を 22 種類作成している。この教材作りには、日本の代表的な企業の経営者と良く話し合い、人材育成の重要性を十分に理解戴き、現在進行中の事例教材を提供して頂いている。また、教材も毎年同じものでなく、内容を追加・更新している。現場事例について企業の経営者が講義をすることもあり、学生は守秘義務契約を結んで学んでいる。講座では、チームの課題に対して、チームとしての成績を付けている。講師と学生は対等の立場で常に双方向で議論することにより、優秀な学生を送り出す事が出来ている。

技術については既存技術から先端技術まで、市場については既存市場から新規市場までそれぞれに位置付けされたケース教材を準備しており、評論家的でない技術戦略を提案させている。「戦略無き運用は無謀」であり、「運用無き戦略は評論」であることをケース教材を通して徹底的に教育している。更に、企業・企業の顧客・大学と昨年設立した NPO 法人「ITEM」の協働により、技術経営教育を実践している。

講演の最後に、朝日新聞の 2008.1.7 付け社説の OECD の未来型教育を紹介され、東工大の技術経営教育では 2002 年から既に実施していると説明された。この未来型教育では、今何を知っているかでなく将来何が出来るかが重要で、これが本当の意味の学力であり、そのためには、正解を先回りして教えない、他人と競わせない事が重要で、考えることが出来る人材の養成が肝要である。東工大での技術経営教育では、「知恵の創造」を謳い、正解の出ていない課題に対して提案させること(互学互修)、また、チームワークを重視し、5 人 1 組のチームで半年間に 5 課題を討論し、各人がリーダーを経験させることでリーダーの養成を狙っている。そのためにはこのような技術経営教育のできる教員の養成とケース教材の作成が課題である。



講演後、長時間に亘って、活発な質疑応答が行われた。

2.挨拶

新素材・新技術研究会会長 東京工業大学名誉教授

田中良平氏



第 18 回情報技術・マルチメディア 研究会

日時 平成 20 年 3 月 3 日(月)14:00 ~ 16:00

場所 ニューオータニイン東京

講演「2008 年のインターネットの新しい使い方」

(財)国民工業振興会常務理事
ビジネス情報ネット代表

鈴木大吉氏

コンピューターが 1946 年、パソコンが 1976 年に誕生し、1986 年にはインターネットが誕生した。1995 年はインターネット元年(米国)と言われており、現在はインターネット新時代、オープンプラットフォームとマスコラボレーション(協創)の時代と言われている。

Web2.0(利用者参加型のウェブサービス)の時代が始まり、2003 年に日本のブログ元年が始まり、利用者数の伸びと共に、ブロードバンドの普及、消費者生成メディア(CGM; Consumer generated Media)の本格化と相俟ってインターネットの総利用時間が急増しており、総データ数が 2008 年 5 月には、1000Gbps(1Tbps)と急増している。

消費者生成メディアとは、メルマガ、掲示板(BBS)、ブログ、ソーシャルネットワーキングサービス(SNS)をいい、情報が伝達し、それに対する反応、意見がかえってくる迄の早さが早いのが特徴で、情報の発信者と受信者が瞬時に逆転するのが特徴である。CGM に代表される Web2.0 時代は、更に進歩し、オープンプラットフォームとピアツーピアによる協創(マスコラボレーション)の時代と言われている。

2008 年のインターネットの新しい使い方としては、1)オープンプラットフォームと協創 2)CGM による新しいネット通販戦略、3)ブロードバンド時代の動画の作成と活用、サイトへの掲載、4)進化する製造業のネットビジネス、5)ブログをビジネスで活かすビジネスブログ等があり、その詳細について、各社のホームページ、ブログを引用して具体的に説明された。

1)オープンプラットフォームと協創については、オープン性(一企業単位では科学・技術の進歩に追いつけないので外部企業と連携)、ピアリング(同格の人々がネットワーク間でデータの交換)、共有(オ



ーゲームの医療を目指して遺伝子情報の研究データの共有)、 グローバル化(地域を問わない、世界をカバーするエコシステムによって製品の設計から材料調達、組立、流通を実施するグローバル企業化)の4つのキーワードがある。アップル社とナイキ社による新しいサービスの協創(Nike+ iPod Sport Kit)について、運動靴に装備されたマイクロチップと iPod との連携について具体的に解説された。

2)CGM による新しいネット通販に欠かせぬツールとしてブログとアフィリエイトがある。アフィリエイトの意味は、連携するということで、ホームページ、メールマガジン運営者と、企業が広告掲載を通して業務提携することを意味する。ユーザーとユーザーが会話する場面を作りだし、それを見て新しいユーザーが購入の意志決定をすることが可能となり、CGM ツールの活用により、顧客が顧客を連れてくる仕組みを構築することになる。アウトドア用品の「ナチュラム」の例で説明された。

3)動画配信サイトとして You Tube 他があり、これらを経由してブログに動画を投稿することが可能で、文字では伝えにくい内容を動画により伝えることができる。講演者の作成した動画(書斎風景)をインターネットに接続して紹介された。

4)進化する製造業のネットビジネス例としては、コア業務の積極的な情報開示により新しいニーズ発掘の可能性があり、例えば、チタンの微細な深穴加工技術を異業種の部品加工に適用した企業「西村金属」の例がある。これは、BtoB(法人顧客相手)から BtoC(個人顧客相手)への対象の変化例でもある。

5)ビジネスブログは、近年ブログ利用者の増大していることから、ホームページとブログを組み合わせ、社内の多くの人がそれぞれの専門分野についてブログを書く事により、より多くの訪問者を得る事が出来る。「上新電気」、「松下電器」等の例で説明された。ブログをマーケティングの道具として、口コミマーケティング(バズマーケティング)として活用して広告媒体にもなっている。レビューブログ(商品やサービスについて第三者が意見を述べるブログ)はもはや時代遅れと言われており、実名ブログにより、信頼を獲得することが可能である。実名ブログの例として「半田付けの匠」、「山田クリーニング店」の例で説明された。

インターネットは、記載したとおり多様な発展を見せては居るものの、未だ黎明期にあると考えられ、この活用によりビジネスを有利に展開する事が可能である。中小企業経営にとって、インターネットは「革命的なツール」であり、新時代に対応するホームページのあり方として、自社の技術・ノウハウの公開、更新頻度を高めて情報量の増加、検索エンジン対策、ブログ・アフィリエイト・メルマガ等の顧客参加型(CGM)ツールの活用が推奨される。



JIPA

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>