

### 巻頭言

専務理事 吉武進也

#### ミャンマー（旧ビルマ）について思い出すまま

「誰も知らなかったビルマ」と言う、その後経済産業省の局長にもつかれた、当時のビルマ大使館のスタッフの藤田昌宏氏の書かれた著書を読んで、ビルマに大変興味を持ち、この国ほどかつて日本と深い関係があり、その後長い年月にわたって分かりにくい国は無いと興味を持ったことにある。軍事クーデターによりかろうじて崩壊はまぬかれて国名も「ビルマ社会主義連邦共和国」の社会主義を削除して「ミャンマー連邦共和国」となったが三年前まではまだ日本・欧米とは付き合いの少ない国であった。その間に5回も訪問することになった。今や航空機は満員、ホテルも満杯、事務所をヤンゴンで借りると東京並みの家賃と聞くに一驚している次第である。ここに、この国の事を思い出すままに記してみる。



- 1.ビルマは、1940年代までは、「東南アジア最大富国」だった。世界最大のコメ輸出国、ルビーなど宝石が豊富で、当時東南アジア諸国のベンチマーク対象だった。
- 2.1944年に日本軍はインパール作戦と言う、杜撰（ずさん）な作戦により、多くの犠牲を出して歴史的敗北を喫し、無謀な作戦の代名詞として現代でもしばしば引用される。
- 3.18万5千名が戦・病死で亡くなり、戦場がビルマ人も住まない2000メートルの山中だったので、ビルマ人の同情を得て、更に戦後イギリスから独立出来、知日の雰囲気大。
- 4.戦後賠償がいち早く終わり、平和条約が終わりビルマ人から日本は大変に感謝された。
- 5.その間に日本の総理大臣が4人もビルマを訪問している。池田総理、佐藤総理、田中総理、福田総理。
- 6.その後独特な社会主義のもとで27年間の鎖国政策で分かりにくい国となった。
- 7.然るに1888年に軍事政権がクーデターで、特記すべきは、建国の父アウサン将軍の娘のアウサンスーチー女史を幽閉したことである。欧米特に米国は強硬な経済制裁を行い、日本の外務省はこれに従ったが、経済産業省の中では、何とかしようと雰囲気があり、小生らミャンマー視察・研修団に対し便宜供与を与え、また、経済産業省のパートナーの各省の大臣、商工会議所の会頭などと話し合えが持てた。また、国名をビルマからミャンマーに変更した。この間に中国・韓国の進出の甚だしいものがある
- 8.三年前の2011年の3月に大統領制・共和制にない、アウサンスーチー女史が議員に復活した。
- 9.アメリカクリントン国務長官が2011年11月に訪問、オバマ大統領も2012年12月にアメリカの大統領で初めての訪問をした。これは、「経済復活」に向けた驚くべき日程である。ミャンマーは、現在世界最貧国の一つとして知られている。昨年一人あたりの国内総生産(GDP)は830ドルに過ぎない。
- 10.ミャンマーが東南アジアで最も豊かな時期、教育を受けた最高位級の官僚は能力が卓越しているようだったが、問題は長期間の鎖国のため、訓練された中間幹部が居ない。ミャンマーの公務員を教育・訓練する必要がある。
- 11.最近のミャンマーを一言で言えば、建国段階と言える。法規や市場秩序などを新たに作っているが、政府には訓練された実務者がいないようだ。
- 12.電力も問題があり、一流ホテルでも電気が突然に暗くなったりするとのことがあるとのこと。通信設備も十分に整っていないようである。この点の教育・指導が必要と思う。
- 13.帝国データバンク調べによると昨年10月末時点でミャンマーに進出する日本企業は急激に増加して

91 社との事である。

JCB がクレジットカードの取り扱い。

大和総研・KDDI・富士通のミャンマ中央銀行の IT 網の整備受託。

三菱商事・住友商事・丸紅は経済特区の大規模工業団地で事業化調査。

NTT は現地のインターネット回線の整備。

大栄、ハニーズの縫製業開始。

大林組、ローソン、日本通運、ヤマハ発動機、ホンダ、スズキ、ユニクロ、青木、タナカなど。

14.ここにきて堰を切ったように日本企業などがミャンマー詣でをしている。

東京商工会議所も今年 9 月に会頭以下、11 月に中小企業のミッション、また経団連も会長以下 140 名の最大規模の訪問団が 2 月に訪問した。

15.中国の問題、ベトナムの賃金騰貴。ミャンマーは賃金は中国の 5 分の 1、ベトナムの 2 分の 1 など。

16.日本政府も 3 月末には 500 億円の円借款、ヤンゴン郊外のティラワ工業団地の整備や火力発電設備の増強工事が動き出す予定。

財団法人 溶接接合工学振興会

財団法人 国民工業振興会 共催

平成 24 年度総会・特別講演

日時 平成 24 年 5 月 25 日 15:00~19:50

場所 ニューオータニイン東京 おおとりの間

1.平成 22 年度木原賞・金澤賞

平成 23 年度の木原賞・金澤賞の受賞者及び受賞内容は次のとおりである。

木原賞・金澤賞受賞者及び受賞講演題目

賞名	受賞者氏名(会社名)	業績
木原賞	山崎圭 (株式会社神戸製鋼所)	炭酸ガスアーク溶接のスパッタ及びヒューム低減プロセスの開発と実用化
	小沢孝裕 (住友金属工業株式会社)	晶出相を活用した高温用オーステナイト系鋼の新しい溶接高温割れ防止手法の開発
金澤賞	児玉克 (三菱重工業株式会社)	高能率狭開先溶接法高速及び高速オシレートアーク法の開発実用化
	山岡弘人 (株)IHI	レーザー溶接を中心とした各種溶接プロセス及び自動化技術の開発と実用化推進



野本先生(木原賞)



宮田先生(金沢賞)



吉武専務理事(司会)



受賞者及び上司全員写真

## 2.平成 24 年度特別講演

### 「東日本大震災と福島原発の事故に学ぶ」

芝浦工業大学学長, (社)日本工学会会長

柘植綾夫氏

「沈みゆく日本の新生に向けた工学の原点回帰」の視点から、日本の現状認識、日本の科学技術の重大危機、工学の社会的使命への原点回帰に向けた提言、日本のエネルギー選択の基本的な考え方について講演され、最後に市民全員が持つべき工学的素養である工学リベラルアーツを提唱された。



危機的な状態のある日本の復元に必須の課題として、脆弱な社会経済体質による産業の収益力の低下、科学技術分野の人材育成の劣化、公財政赤字体質、東日本大震災と原発事故による国力の低下、日本のイノベーション創出人材の弱体化を指摘され、科学技術、特にイノベーションの基盤である技術と工学の社会的使命の原点回帰が喫緊の課題とされた。

2年前に経産省が提唱した「産業構造ビジョン 2010」で目指した新経済成長戦略のシナリオは、2011年3月11日の東日本大震災・福島原発事故後既に破綻しており、エネルギー輸入量の増大、貿易収支の赤字化、成長戦略シナリオの崩壊にさらされている。日本新生に必須のイノベーション牽引エンジンとして、教育、科学技術、イノベーションの三位一体での振興が不可欠で、短期的政策と中長期的施策の推進が必要である。

原発事故以後、科学技術に対する信頼が揺らいでおり、昨年6月に行われた「科学技術に関する月次意識調査」では、震災以後では、「信頼できる」との回答が震災以前の83%から41%に大きく落ち込み、「信頼できない」との回答が増加しているとともに、大変憂慮すべきことには「わからない」との回答が増加している。科学に対する信頼性が揺らいでいると言える。

日本工学会では構成する100組織とその構成員約60万人を代表して、「東日本大震災と福島原発事故からの日本新生にむけて」の提言を当時の菅首相に提出しており、社会からの信頼の復元にとって不可欠なことは、災害の原因と事故の進展に対する事実の詳細な究明と社会に向けた見える化であると提言している。

災害後に東北電力女川原子力発電所を訪問し、技術の社会的責任を果たした例を確認した。女川原発も約13mの津波を経験したが、敷地高さが13.8mで原子炉と発電設備は一部を除き冠水を免れることができた。原子炉を社会のために活用する際に絶対守らねばならない「止める・冷やす・閉じ込める」機能を十分に果たした原子力発電所をみることもできた。

福島第1原発事故は、「科学技術そのものの限界や信頼性の問題」ではなく、「科学技術を社会へ適用する使命を持つ技術者・経営者の個人・組織が行う行為の信頼性の問題」であることを確信した。ここに工学と技術を基に社会に貢献する技術者、経営者、行政、さらには工学教育・研究者が学ぶべき教訓がある。原発事故調査・検証に求められる視点としては、福島第1原発の設計想定津波に関する決定経緯と、建設から今日まで40年余の経緯の精緻な調査・検証、地震と津波に耐えた事象・事例の調査・検証、これらから産業界・学术界・行政が学ぶべき教訓の一般化、市民に向けた透明性ある説明と国民的議論の誘発が必須であり、これを避けては、科学技術への信頼の復元もできず、エネルギー環境等の日本の選択肢に関する議論も意味がない。政府の事故調査・検証委員会の報告は、このレベルの深堀り分析と透明性が必須である。

「社会のための科学」としての工学のミッションとして、認識科学に立脚した設計科学のx,yの2軸だけでは不十分で、Z軸として技術の社会技術化科学;社会受容研究を作り議論することが重要である。すなわち、科学者・技術者の視座からの設計科学と社会の受容の視座からの社会技術科学の両輪を考えることが重要である。

確率論的に考えて良い失敗と、是体的に犯してはならない失敗とを峻別して、社会システムの創成と設計基準に実践すること、社会システムとしての稼働後に新知見がでてきたら、その新知見のバックフィットに対する社会的責任感を工学教育に実践し、それを犯した場合に対する社会的制裁の文化作りを実践すべきである。

日本のエネルギー選択枝の基本的考え方として、現在の、国民が科学者と技術者に対する信頼を失った現状で、さまざまなエネルギー選択枝の中から未来の世代に恥じることのない正しい選択を如何にするかという、大命題に我々は直面している。

日本学術会議では、平成23年9月に日本のエネルギー選択枝として、速やかに原子力発電を停止す

る案から、より高い安全性を追求しつつ、原子力発電を将来における中心的な低炭素エネルギーに位置づける案までの6段階の選択肢を公表・提案している。

これらの提案に対して、今日本はどのような国民的合意を持つべきか。その合意は次の世代に対して、責任を持ったものでなければならず、さらに、国の存亡に対する責任を持つ政治と行政の責任は重く、また、報道メディアもその責任を自覚しなければならない。

今わが国が固めるべき国民的合意として、1)複数の現実的な選択肢を選び、その実現にむけた国策的研究開発と実証活動を、国家安全保障の検証とともに同時並行的に推進すること、2)絶えずその選択肢の評価を公開性の担保の基で教育現場でも実施することを提唱された。そこにはアジアを中心とした全世界的視点と関係者の協働も含めることが求められている。

最後に、市民全員が持つべき科学技術的素養、即ち、工学リベラルアーツを提唱された。科学技術革新の成果が深く社会と生活に浸透した現代において、われわれ市民が自ら判断して行動する素養を「工学リベラルアーツ」と定義されており、大学の学部教育は、理系文系を問わず、伝統的なりベラルアーツに加えて、「工学リベラルアーツ(科学リベラルアーツ)教育」を強化すべきである。「科学技術とイノベーションと教育」の三位一体的振興政策の重要性、その司令塔的機能の構築を提唱された。政府が検討中の科学技術イノベーション戦略本部構想に、「科学技術・イノベーション・教育一体推進会議」の創設を訴えておられる。

最後に結びとして、次の様にまとめられた。

- 1)東日本大震災と原発事故に学ぶことの一つに、市民からの科学者・技術者への信頼の低下、科学技術創造立国の重大な危機との認識が重要である。
- 2)喫緊の課題として、東日本大地震と巨大津波に対して、信の原因を徹底的に調査・検証する事が重要であり、科学技術革新の成果を社会技術化する場合、確率論的に考えて良い失敗と絶対に犯してはならない破滅的な災害を峻別しなければならない。我が国が防止すべき破滅的な災害を洗い出して、国家安全の視座に立って現状の脆弱性の把握と防災・減災能力を強化すべきである。
- 3)日本のエネルギー選択肢に向けた基本的考え方の提唱し、国民的合意の重要性をのべられ、政府と報道と学術・教育界の協働が課題であると結論された。
- 4)中長期的課題として、市民全員が持つべき新リベラルアーツとして、「工学リベラルアーツ」を推奨された。

沈みゆく日本に残された時間は少ない。政治も国民もメディアも、学術界と教育界も、この危機感を共有して、待ったなしの課題に並行して、次世代に誇れる「科学技術・イノベーション・教育の三位一体推進」と、「イノベーター日本創り運動」に参加・貢献しなければならない。



総会講演会風景

### 3.懇親会



吉武専務理事



宮田教授



馬場産報社長



青山教授



懇親会風景

平成 24 年度 財団法人 溶接工学振興会 第 23 回セミナー  
 「溶接補修の最前線」  
 主催 (財)溶接接合工学振興会  
 共催 (一社)日本溶接協会化学機械溶接研究委員会  
 (財)国民工業振興会  
 後援 (一社)溶接学会  
 (一社)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



野本敏治東大名誉教授



南二三吉阪大大学院教授

司会 大阪大学大学院工学研究科 教授

南二三吉氏

1.はじめに

大阪大学大学院工学研究科 教授

南二三吉氏

溶接構造物の溶接補修規格としては、WES3004:2001(圧力容器用構造材料の欠陥の補修基準)が発行されているが、どちらかというところと製作時の欠陥補修であり、供用中の溶接補修を行う方法が求められていた。一般社団法人日本溶接協会化学機械溶接研究委員会では、圧力設備分野の調査研究を基に、「プラント圧力設備の溶接補修指針」を 2009 年に刊行、その後、規格化の要望を受けて供用中の圧力容器を対象とした日本溶接協会規格 WES7700「圧力設備の溶接補修」が発行された。本規格は供用中の圧力設備を対象とした溶接補修規格群で、第 1 部~第 4 部からなり、「第 1 部 一般」、「第 2 部 きず除去と肉盛補修」、「第 3 部 窓形溶接補修」、「第 4 部 外面当て板溶接補修」で構成されており、現行法規の規定にとらわれない技術的観点から実務で使えるよう溶接補修手順が規格化されているのが特徴である。



今回のセミナーでは、構造物の国内外の溶接補修規格、各種材料の補修溶接、補修部の検査、各分野の補修溶接について情報交換をしたい。

2.溶接補修の一般指針 (圧力容器の溶接補修技術) 山本技術士事務所 山本栄一氏

国内の石油・化学プラントや電力・ガスプラントは、運転開始後 30~40 年以上の長期間経過しており、

安全運転の観点から溶接補修技術等の設備維持管理が重要である。溶接補修の目的は、圧力施設が供用中に発生した腐食減肉や割れなどの損傷を検出した場合に圧力設備を供用できる状態に復旧する手段である。維持基準は、検査、供用適正評価、補修から構成される。

一般社団法人日本溶接協会化学機械溶接研究委員会では、プラント圧力設備溶接補修指針(WES-CP-0902-2009)及び圧力設備の溶接補修(WES7700-2012)を作成している。溶接補修指針は、供用中の劣化損傷を受けた圧力容器の溶接補修を対象とするため、溶接補修施工法だけでなく、圧力設備診断との関係で作成された。劣化損傷の検出、原因究明、供用適性評価を経て、溶接補修が必要とされた場合の溶接補修の可否判断、溶接補修検討・施工、試験・検査などが体系化されている。WES7700-2012は、溶接補修指針をベースにグループ規格として作成された。講演では、WES7700-2012の構成、溶接補修指針との関連等について詳細に解説された。



### 3.溶接補修の国内外の規格・基準動向 ロイド・レジスター・ジャパン 平井征夫氏

プラント圧力設備の保安全管理技術が重要になっており、検査・評価・補修を三本柱とした供用適正評価(FFS 評価)を合理的に行う維持規格化がすすめられているが、溶接補修についてはやや遅れているのが現状である。国内法規について高圧ガス保安法、電気事業法、ガス事業法、労働安全衛生法、消防法などの圧力設備に関する法令における溶接補修規定の現状を説明された。日本の圧力容器関連法規は、いずれも ASME 規格をベースとしており、細目については所管官庁により異なっている。いずれの法規でも、軽微な変更以外は届出と許可が必要であるが、どの程度までの補修が軽微な変更に該当するかについては監督官庁により異なっている。溶接補修は、法律上は「軽微な変更」に相当するが、その取り扱いには法律毎に異なっている。労働安全衛生法が最も保守的なもので、工事前に作業者の安全上「ボイラー変更届を 30 日前に提出」が必要とされ、また、肉盛溶接が強度部材として認められていない問題点があり、その代わりに窓型、当て板補修を推奨されている。消防法関連では肉盛溶接が認められていない。高圧ガス保安法では当て板溶接補修法が認められていない。電気事業法では火力発電については溶接補修に問題点がない。これらの事実は、供用中の圧力設備に対する溶接補修の一般認識がいまだに共有化されていないことを示していると考えられる。



更に、溶接補修規格として、ASME PCC-2 最新版の溶接補修規格 14 件を紹介し、4 件が取り入れられている WES7700 規格との比較を行っている。ASME の Cr-Mo 鋼耐圧容器の溶接補修については日本で案を作り来年度規格に取り入れられると考えている。

### 4.炭素鋼の溶接補修 新興プランテック(株)材料溶接部 志賀啓介氏

国内の石油精製・石油化学プラント設備には多くの炭素鋼製圧力容器や配管が使用されており、引張強さが 370MPa から 490Mpa 級の炭素鋼が多い。講演では、石油精製・石油化学装置で使用される炭素鋼の種類、溶接時の低温割れ防止方法、溶接時に発生した割れ事例を紹介された。



圧力容器には、炭素量 0.3%以下の低炭素鋼が使用され、引張強さにより、軟鋼、高張力鋼、低温用アルミキルド鋼が使用される。

炭素鋼の溶接補修は、局部的に実施されることが多いため、拘束が厳しく、急熱急冷をうけやすいので低温割れを発生しやすい。低温割れは、拡散性水素量、硬化組織、溶接引張応力の 3 因子が影響する。低温割れの防止には、これらの 3 因子を検討することで防止が可能であり、現地での溶接補修時の溶着法、拡散性水素の減少方法、拘束度の軽減方法について解説された。

また、炭素鋼の溶接補修で遭遇した事例と、溶接補修時の注意事項として、1)フランジ溶接部の低温割れ(炭素当量規定による材料発注)、2)差し込みボス溶接の留意事項(差込部の間隙の確保)、3)溶接後熱処理の不備による不具合(PWHT 未処理部のアミン応力腐食割れ)等について解説された。

### 5.Cr-Mo 鋼、クラッド鋼の溶接補修 (株)日本製鋼所室蘭研究所 茅野 林造氏

石油・化学プラントなどの高温高圧水素環境ではステンレス鋼クラッド鋼、厚肉 Cr-Mo 鋼製圧力容器や熱交換器が使用されることが多い。これらの機器においてはクリープ損傷、焼戻脆化、高温高圧水素浸食、水素脆化などの様々な経年劣化損傷が問題になり、材料・設計・製作面での対策がなされており、このような



経年劣化機器に対する溶接補修技術の重要性が高まっている。

Cr-Mo 鋼では合金元素の添加により溶接金属、溶接熱影響部が著しく硬化し低温割れの原因となりやすい。割れ防止には溶接時の予熱、溶接後熱処理が必要となる。溶接時の低温割れに対する予熱効果、溶接後熱処理による材料特性変化及び再熱割れ、溶接補修要領が詳細に解説された。

クラッド鋼は、低合金鋼母材とステンレス鋼合わせ材のため溶接補修に際しては適正な溶接材料の選択と溶接施工管理が重要である。クラッド鋼部のカットバック付開先作成要領、適用材料の選択例、クラッド鋼部の標準的溶接補修要領が説明された。

代表的な Cr-Mo 鋼、クラッド鋼製機器として石油精製用圧力容器のノズル取付け部の溶接補修事例、ボトムノズルフランジの取替補修事例、座屈を防止するために 270T の物体を吊り下げて実施したボトムヘッド部のエロージョンによる欠陥部の溶接補修事例等が紹介された。

## 6. ステンレス鋼、異材継手の溶接補修

(株)タセト 技術部

岡崎司氏

ステンレス鋼は優れた耐食性と強度を備えた材料であるが、圧力設備は厳しい環境で使用されるため、各種の劣化損傷が発生する。溶接補修においては、損傷に再発防止の観点からの検討が必要である。講演では、ステンレス鋼の種類と特性、溶接性、溶接金属の特性について詳細に解説された。

オーステナイトステンレス鋼と炭素鋼、低合金鋼との異材継手の溶接補修に際して留意すべき問題について詳細に説明された。異材継手補修に際して溶接材料の選定については、Ni と Cr を高めた 309 系溶接材料を使用することで、数%のフェライトを含む健全な溶接金属を得ることができる。また、溶接後熱処理を要求される場合や使用温度が 315°C を超える場合には高 Ni 合金溶接材料の使用を推奨された。

溶接補修時の留意点について、損傷原因の究明と溶接補修の是非の判断、溶接性と損傷再発防止の観点からの溶接材料の選定、可能な限り欠陥部・損傷部の除去、割れの発生、及び耐食性劣化防止のため、開先の清浄度の維持し、溶接金属への不純物の混入を避ける等溶接施工に際しての留意点について詳細に解説された。



## 7. 補修溶接部の非破壊検査

一般社団法人日本非破壊検査協会

ポニー工業株式会社

横野泰和氏

非破壊試験は、溶接構造物の製作時の品質保証及び保守メンテナンス時の設備診断において重要な役割を担っている。補修溶接部に対する非破壊検査の役割は、補修前では補修の原因となつたきず・損傷の位置及び範囲を確認することであり、補修中ではきず・損傷が除去されたことの確認であり、補修後では補修溶接後の傷の有無の確認である。

これらの非破壊試験として、外観試験を基本として、表面の傷や損傷に対して磁粉探傷試験、浸透探傷試験、内部のきずや損傷に対して放射線探傷試験、超音波探傷試験について原理等を詳細に解説された。

補修溶接部に対する非破壊試験の適用については、深さ方向の情報を得るには、超音波探傷試験が適しており、送受 2 個の探触子を固定した操作治具を溶接線方向に移動させて溶接部の縦断面画像が得られる TOFD (Time of Flight Diffraction) 法が、基本的にひずの端部を画像化する方法であり、傷の深さ方向の広がりや推定するのに適している。また、探触子の操作を電子的に行うフェーズドアレイ UT 法も工業的に使用され始めている。

ガウジングなどで傷や損傷を除去した後の残存を確認する方法としては目視試験、磁気探傷試験、浸透探傷試験で確認できる。溶接補修後の非破壊試験では、検出すべき傷を考慮して最適な方法と条件を選んで複数の検査を併用することが推奨される。この場合、余盛があれば検査方法が限定されるので、余盛を削除した上で検査を実施すべきである。



## 8. プラント機器の経年劣化と溶接補修

日揮株式会社 木曾朋顕氏

石油精製や化学などのプラント圧力設備では、運転開始から長期間経過している設備が多く、安全操業や機能維持の点から設備保全が重要である。特に、高温・高圧設備や腐食性流体を取り扱う設備では、時間経過により材質劣化、腐食減肉、割れなどの損傷が発生する場合があります。溶接補修により供用でき

る状態まで復旧しなければならないことが多い。統計上でも維持管理不良による事故例が多く、劣化損傷としては高温劣化損傷、環境による脆化及び割れ、疲労損傷がある。時間依存型の損傷は対応可能であるが、非時間依存型では予め十分な対応をしておく必要がある。これらの設備の溶接補修では、設備のタイプ、構成材料、損傷形態が多岐にわたるため、状況に応じた溶接補修方法を選択する必要がある。また、劣化損傷した材料を溶接補修する場合、新規製作とは異なり、損傷の再発防止や、溶接補修時及び熱処理時の安全に関して十分な検討が必要である。



事故事例として、細かい割れが広範囲に発生する水素浸食、クリープ脆化、475℃脆化、シグマ脆化、浸炭、硫化物応力割れ等の各種事例について原因、対策等について詳細に説明された。設備管理に於いて溶接補修は重要な要素技術で、再発防止、安全性、経済性などの観点から検討が必要である。

## 9. エネルギー供給と原子力発電設備の補修溶接技術

一般社団法人日本原子力技術協会 亀山雅司氏

日本の1次エネルギー供給は、2030年に向けた政策の中で、自然エネルギーを可能な限り増大させる政策が示されているものの、全体的には火力発電が主力であり、原子力発電の増減(約0~10%)は、今後の火力発電の増減を意味しており、エネルギー問題の本質は変わっていない。



原子力発電設備は、タンク、配管、ポンプからなり、建設中及び運転中の設備維持共に溶接技術が多用されており、いわば巨大な溶接構造物である。特に、放射線環境の設備維持(補修)も溶接で行われるため、溶接は要の技術である。使用材料は、放射線のない個所やタービン回りでは炭素鋼を中心にステンレス鋼が使用され、原子炉エリアでは低合金鋼やステンレス鋼を中心に高Ni合金らが使用されている。

原子力発電設備の溶接の特徴は、次のとおりである。

- 1)放射線量により、溶接作業が制限を受ける。
- 2)重要構造物は板厚が厚く、現地でのヒーター加熱等による予熱・後熱処理が困難な場合がある。
- 3)重要構造物の多くが、許認可や技術基準適合が必要な規制対象物である。

今後の展望として、現地補修用の熱処理制限等に対応した溶接技術の開発ニーズが今後も継続し、類似の溶接技術は、補修のみならず、構造補強等にもニーズが広がる可能性を予測している。

## 10. 鋼道路橋の溶接補修

株式会社ワイ・シー・イー 岩崎雅紀氏

日本では老朽化橋梁の増加に伴う道路劣化に対処するため、2000年代に入って橋梁の定期点検周期をそれまでの10年から5年に短縮するとともに、著しい損傷を発見したときは調査・診断を経て、補修・補強されるようになった。このような道路橋の補修の維持管理実態のうち、鋼道路橋の補修溶接技術について最近の20年間の研究・検討の事例と課題を紹介された。道路橋の場合、道路を通行止めにして補修、改築することができないこと、すなわち、死活荷重が作用した既設道路橋に対して供用下で補修溶接を行うことが他の構造物と異なる所である。



講演では、1990年代までの補修溶接例、2000年代での補修溶接の不具合と課題、更に最近の補修例等について、豊富な写真を使用して説明された。現地溶接補修に対して品質管理の困難さを指摘され、現地溶接補修が採用された例が少なくなり、支圧型高力ボルトや高力ボルトを用いた当て板補強が現在に至るまで主流となっている。

2010年代に入った現在においても補修溶接を使用しない補修が主流ではあるが、疲労損傷が多様化し、補修コストの削減が求められるようになり、補修溶接を期待する考えが出始めており、今後、道路橋においても、補修溶接が広まることを期待したい。

## 11. 薄板構造物の溶接補修-自動車車体の溶接補修-

一般社団法人 軽金属溶接協会 榎本正敏氏

薄板構造物特にアルミニウム合金を用いた薄板構造物としては、高速鉄道車両や自動車の車体部品が挙げられる。自動車の車体部品に使用されるアルミニウム合金薄板の加熱による変形矯正及び溶接補修について講演され、次の結果を得ていることが報告された。





- 1)パネル材の補修に使用されるプロパンガスバーナーによる加熱により冷却時の変形、硬さを調査した結果、250℃程度の加熱では、室温冷却時に変形は残るものの、硬さ変化は生じなかった。実際の補修は、変形部位を加熱しながら、周囲を冷却しつつ塑性変形をくわえるので、少なくとも250℃以下の加熱では大きな機械的性質の低下は生じないものと考えられる。
- 2)重ね隅肉溶接継手によって、溶接補修をシュミレートした実験をおこない、ワイヤの狙い位置が上板の上端部で適切であること、A4043材よりA5356材の方がビード外観が美麗であること、上板と下板のギャップは0.5mm以下にすべきこと、重ね隅肉溶接では、溶接後175~200℃で30分程度の後熱処理ではせん断引張強さは低下しないことが確認されている。



講演会風景

懇親会



開会挨拶

(井上愛知産業(株)社長)



乾杯

(馬場産報出版(株)社長)



中締め挨拶

(南阪大大学院教授)



司会

(吉武専務理事)



南阪大大学院教授の中締め挨拶

(財)国民工業振興会 講演会  
(第19回 環境・安全・品質マネジメント研究会 例会)

「最近のミャンマーの動向と経済産業省の政策」

日時 平成24年12月19日(水)14:00~16:00

場所 ニューオータニ東京 3階 「おおとりの間」

主催 国民工業振興会

後援 公益社団法人 日本技術士会

東京商工会議所 品川支部・大田支部

挨拶 財団法人国民工業振興会 理事長

東京商工会議所 特別顧問

愛知産業株式会社 代表取締役社長

井上裕之氏

挨拶 公益社団法人 日本技術士会 元会長

梅田昌郎氏

講演 「最近のミャンマーの動向と経済産業省の政策」

経済産業省 通商産業局 アジア大洋州課長 春日原大樹氏

ミャンマーの経済情勢と日本との経済関係について詳細な資料を使用して講演された。講師は、今年の9月まで4年間、東アジア・アセアンの経済統合の推進を目的として政策研究・政策提言を行う国際的機関であるインドネシア・ジャカルタの東アジア・ASEAN 経済研究センター(ERIA)に勤務されていた専門家である。

インド、バンガラデシュ、タイ、ラオス、中国に国土を囲まれたミャンマー連邦共和国の首都は、従来のヤンゴンに代わり2006年10月に新しく建設された国土中央部のネピドーに移った。国土面積68万km<sup>2</sup>(日本の約1.8倍)、人口6,242万人(2011年のIMF推計値)、人口の70%を占めるビルマ族が国土中央部に居住し、周辺部にカチ族、カチ族、シャン族等の少数民族が生活している。ミャンマー語が公用語で、宗教は仏教が中心で、仏教徒が90%を占める。名目GDPは約502億ドル、一人あたりのGDPは832ドルで、カンボディアの852ドルよりも低く、アセアンの中でも最貧国で、経済成長率は5%~6%である。しかし、土地の生産性も高く、鉱物資源が豊富であり、最貧国のイメージはなく、潜在力があると考えられる。また、人口の70%は農業に従事しており、今後の対応として、農業部門の振興への配慮が必要である。



昨年3月、憲法を制定した上での軍政から民政への移管がおこなわれ、大統領制、共和制をとり、国家元首は2011年に就任したテイン・セイン大統領で、就任5年後の2015年に次期選挙が行われる。議会は二院制で、1/4が軍関係のポスト、閣僚数が多く39名で、現在簡素化を進めている。国家計画経済開発庁の大臣のカーン・ザー氏は経済産業省との関係が深く、元ヤンゴン経済大学学長であった。大統領府大臣が6名で、大統領府の強化が行われている。

貿易状況は、タイ、中国への輸出が多く、品目は、天然ガス、豆、縫製品が多い。タイには天然ガス、中国には、資源の輸出で外貨を稼いでいる。また、中国からの輸入が多く、シンガポールを経由して輸入されるものが多い。2011年の輸入は約90億ドル、輸出は約91億ドルで、日本は、それぞれ輸入は5.6%、輸出は3.4%であった。

対日貿易は、2011年日本からの輸出は約5億ドルで、中古乗用車、中古トラック、建設機械が多い。ミャンマーからの輸入は、約6億ドルで、製造業は縫製業が多く、その製品である衣類、履物で約70%を占め、他はビー、魚、豆、ゴマなどである。

外国からの投資は、1989~2012年までの累積投資では、中国、タイが圧倒的に多く、両国で約58%を占めている。2010年度では、単年度で過去20年間の投資合計額を上回り、中国、韓国等から、天然ガス開発、中国向け石油・天然ガスパイプライン建設、水力発電建設、エネルギー資源関連に投資が集中した。2011年度も中国の大型水力発電投資、韓国・縫製業の拡張投資などがあり、日本からも9年振りに縫製業・縫製検品業が認可された。

ミャンマー進出のメリットとしては、経済改革の流れとして、労働力が安価、豊富で、消費市場としてはヤンゴンを中心に700万人が期待でき、対日感情も良好である。仏教徒でキチッとした人が多い。また、若年層の義務教育も高く、識字率が高い。英国の植民地であった関係で英語にも堪能である。デメリットとして、政治リスク、電力供給の脆弱性、不十分なインフラ整備、道路状況、日本との二国間投資協定・租税協定の不備、査証、税法上の不透明性他がある。

新法の外国投資法が、今年の3月頃から検討をはじめ、11月の中旬に成立している。各種の規制分野がきめられており、これらについては許可が必要で、更に雇用義務があり25%から75%までのミャンマー人労働者の雇用義務が規定されている。

経済特区法が2011年11月に成立、経済特別区(SEZ法)が建設される。ダウエーは2年前から経済特区指定済で、ヤゴン近郊のティラワ経済特区はミャンマー側が日本企業の進出を期待している。他に1か所の合計3ヶ所が決められている。

日本とミャンマーの経済関係は、近年特に親密になっており、2012.1までに政府の要人が訪問し、その後タイから数多くの要人が来日している。2012.4には対ミャンマー経済協力方針の変更と本格的な支援再開を表明し、2012.11には、ティラワ経済特別区開発、産業人材育成・法制度整備、少数民族地域の開発への支援表明、2014年アセアン議長国に向けた対話と協力の促進が決定された。

インフラ整備に関しては、民主化支援、市民生活の向上のため、電力をはじめとしたインフラの整備を支援することになっているが、受け手のミャンマー側の体制はあまり進んでいない。

ティラワ経済特別区(SEZ)は、ミャンマーのヤゴン中心市街地から約23kmで、ヤゴン川を挟んで対岸に位置する約2400haの区域に工業団地等の総合開発を実施するプロジェクトで、その開発については、明12/20から経産省の幹部がミャンマーに行き、メランダムに合意、署名すると説明された。本件に関して、12/21に日本国政府とミャンマー国政府がミャンマー・ティラワ経済特別区開発に関する協力覚書に署名したことが、12/27にインターネットで広報されている。講演では、ティラワ経済特別区の完成イメージ図が示され、三菱商事、丸紅・住友商事の日本連合による投資判断のためのF/Sが実施され、日本政府によるODAによりインフラ整備・建設(電力、水、交通)が実施されると説明された。

ダウエー経済特別区開発については、タンダリー地区ダウエー市の北約30kmにある沿岸部の約250平方キロを経済特区とし、今後10年以内に深海港、工業団地、タイ国境にいたる道路・鉄道、電力・送電線網を建設する計画で、ホーチン、プンペン、バンソックをチェンナイに繋ぐ「モン・インド回廊」の最大の「ミッシング・リンク」となる。2012.8の日・モン経済大臣会合において、三カ国による対話を進めることを提案し、日本の関与の在り方を引き続き協議することを提案している。

経済特別区の開発協力は、日本貿易保険、日本貿易振興機構、石油天然ガス・金属鉱物資源機構、新エネルギー・産業技術総合開発機構、財団法人海外産業人材育成協会がそれぞれの分野を実施する。また、民間の協力については、2011年から2013年にかけて、経済団体連合会、商工会議所等が視察ミッションの派遣、現地視察説明会等を実施している。

講演後、3名の聴講者から質問があり、活発な質疑応答が行われた。

## お礼のこたば 高木譲一日本技術士会専務理事



挨拶 井上裕之  
東京商工会議所特別顧問



挨拶 梅田昌郎  
日本技術士会元会長



講演会風景



お礼のこたば 高木謙一日本技術士会専務理事

### 特別講演会

「経済産業省による中小企業に対する各種支援策」

日時 平成 25 年 2 月 5 日 14:00~16:00

場所 ニューオータニイン東京 4階 「相生の間」

主催 財団法人 国民工業振興会

後援 公益社団法人 日本技術士会

東京商工会議所 本部・品川支部・大田支部

1. 挨拶 財団法人国民工業振興会 理事長  
東京商工会議所 特別顧問  
愛知産業株式会社 代表取締役社長 井上裕之氏
2. 挨拶 財団法人溶接接合工学振興会 理事長  
東京大学名誉教授 野本敏治氏
3. 講演「経済産業省による中小企業に対する各種支援策」  
経済産業省 中小企業庁 創業・技術課長 増田仁氏

講演では、前半は、「中小企業・小規模事業者対策について」と題する資料により、平成 24 年度の補正予算と平成 25 年度当初予算を含む 15 ケ月予算の事業内容について詳細に紹介され、後半は、「中小企業・小規模事業者による挑戦」と題する資料により、講演者のご経験を踏まえて国内・海外の事業現場の具体的な海外展開の話題について詳細に解説された。

2012 年は、非製造業に比較して、製造業の業容の落ち込みが顕著で、中小企業・小規模事業者の現状は、大企業の海外移転、地域経済の疲弊、電気料金の影響等懸念材料が多い。中小企業金融円滑法については、期限を 1 年延長して対応したが、最終延長の期限切れとなる年度末から来年度にかけて、影響が懸念される。同法に基づく貸付条件の変更等の実行率は 97.4%で活用の実績は増えており、金融機関のコンサルティング機能の一層の発揮を促すとともに、中小事業者の経営改善につながる支援を強力に進めていく必要がある。



中小企業金融円滑法の利用事業者は中小企業 420 万社の内約 30~40 万社、特に事業再生・転業等が必要な事業者は約 5~6 万社と見込んでおり、これらに対する対策として、今年の補正予算の大きな柱として、自らでは経営改善計画の策定ができない多数の中小企業・小規模事業者に全国の認定支援機関が対応すること、中小企業再生支援協議会の機能を抜本的に強化し、専門家の増強で、質・量ともに支援先数を増加させて対応する。

今後の中小・小規模事業者対策として、平成 24 年度補正予算及び平成 25 年度の当初予算では、中小企業・小規模事業者に対して、中小企業庁、創業・技術課が担当する「ものづくり中小企業の試作開発・設備投資等の促進」（補正 1,007 億円、1 万社）がある。これは、小さな町工場が、埋もれている優れた技術を使って新製品を作ろうとする時の支援策として、試作開発や設備投資等に対する支援を行うもので、補正予算で 1,007 億円、1 万社の支援をを予定している。事業イメージとしては、溶接等のニッチ分野特化型、精密機械製造等のサービス化型、精密金属加工等の小口化・短納期化型を含んでいる。その他に、「商店街まちづくり事業」（補正 200 億円、2,000 件）、「地域商店街活性化事業」（補正 100 億円、2,500 件）、「地域需要創造型等の企業・創業の促進」（補正 200 億円、8,000 件）があり、「中層企業・小規模事業者の人材の確保・定着を支援」（補正 282 億円）では、中層企業・総規模事業者へのインタ

ーンシップ支援等を実施する。更に、「中小企業・小規模事業者の海外展開を一貫支援」（補正 20 億円）、  
「きめ細かい経営支援体制の構築」（補正 15 億円、25 年度当初 74 億円）がある。

また、平成 25 年度中小企業税制改正では、事業承継税制の拡充(相続税・贈与税)として、親族外承継  
の対象化、雇用 8 割維持要件の緩和、納税猶予打ち切りリスクの緩和、役員退任要件の緩和、事前承認  
制度の廃止、債務控除方式の変更が、一部審議待ちも含めて、平成 27 年 1 月から施行される。更に、  
商業・サービス業・農林水産業活性化税制の創設(法人税・所得税・法人住民税・事業税)、中小法人の  
交際費課税の特例の拡充(法人勢、法人住民税、事業税)が盛り込まれた。

次に、後半のご講演では、第 2 次石油ショック以降の主な経済の出来事を概観し、中小企業政策とし  
て経営支援、事業環境整備、地域経済産業政策としてインフラ整備と企業立地を説明された。「中小企業  
基本法」では、「格差是正」から「経済発展の担い手」へ、「企業立地促進法」では産業集積の形成及び  
活性化、「総合特別区域法」では、「産業の国際競争力の強化」と「地域の活性化」が初めて並記されて  
いる。

経営者の「経営理念」としては、何がやりたいのかが最も重要で、自分のやりたいことに合わせて各  
種補助金の申請・活用を考えるべきであることの重要性を強調された。

グローバル経済における中小企業の目指すべき方向として、クールジャパンと空洞化しない地域中小  
企業の海外展開がある。クールジャパンによる地域経済活性化として、経済活性化の強化により外貨を  
稼ぐことが重要で、日本の強みである人が資源であり、日本流の自覚が重要であり、物語として日本を  
伝えることが重要である。掃除機の評価を日本でする例を示している。

さらに海外展開を行う各種の例として、甲州・オブ・JAPAN プロジェクトの紹介、航空産業その他  
の多くの海外展開支援例を紹介された。中小企業の海外展開におけるポイントとして、企業自らの強み  
を發揮する場のつくりこみ、違いが判る目利きが集う価値創造の場、出展場所、時期等、世界最高の評  
価場所の選び、最高の評価を得ることの重要性を挙げている。

結びとして、世界最高の商品を作ることにより、日本に世界最高の場を設けることの重要性を強調さ  
れた。また、ウインブルドンの照明を設備した開閉式屋根、ホークアイの導入が紹介され、強い選手が  
育つ大きなメリットがあると解説された。

#### 4. 謝辞 日本技術士会 高木譲一 専務理事



講演会風景



挨拶  
(井上裕之  
国民工業振興会  
理事長)



挨拶  
(野本敏治  
東大名誉教授)



謝辞  
(高木譲一  
日本技術士会  
専務理事)

## 国民工業振興会講演会

(第 23 回情報技術・マルチメディア研究会 例会)

「経済産業省の情報セキュリティ政策について」

日時 平成 25 年 3 月 4 日 14:00~16:00

場所 ニューオータニイン東京 4階 「ももきりの間」

主催 財団法人 国民工業振興会

後援 公益社団法人 日本技術士会

1. 開会のことば (財) 国民工業振興会専務理事  
(公益社)日本技術士会参与 元副会長 吉武進也氏

2. 講演「経済産業省の情報セキュリティ政策について」

経済産業省 商務情報政策局

情報セキュリティ政策室 室長

上村昌博氏

我国の情報セキュリティ政策については、内閣総理大臣を本部長とする IT 戦略本部の下に情報セキュリティ政策会議、内閣官房セキュリティセンター (NISC)があり、これに経済産業省、総務省他の各省が協力している。経済産業省の情報セキュリティ政策室では、企業、個人のユーザーに対して、情報セキュリティについてどのような基準を順守すべきかの検討を IPA((独)情報処理推進機構)、(独)産業技術総合研究所、JPCERT コーディネーションセンターと協力して進めている。平成 25 年 2 月開催の第 32 回情報セキュリティ政策会議では、我が国の経済発展及び国家安全保障、国民の安全・安心を確保するため、サイバー空間の持続性・発展性が確保された「サイバーセキュリティ立国」の実現が謳われている。



情報セキュリティに関する大枠の方針を 2010 年度から 3 回、最新では「情報セキュリティ 2012」を策定しており、どのような脅威があるのか、何をどの程度のコストで守りたいのかを検討しており、情報セキュリティを取り巻く環境の変化、基本方針、主要施策について取り纏めている。

サイバー空間に関する国際的な議論の場として、国連会議、国際サイバー会議等が開催されている。サイバー攻撃の現状、最近のサイバー攻撃例として、各種のサイバー攻撃が話題になり、さらに大規模狂暴化しており、DDos 攻撃(分散型サービス拒否攻撃)、標的型メール攻撃、スタックスネット(Stuxnet)等の概要、被害例が解説された。セキュリティ戦略の中でサイバー攻撃の内容として、イラン核施設を標的としたインフラ制御システムへの攻撃、アノニマスによるサイバー攻撃による個人情報流出の例、DDoS 攻撃例、標的型メール攻撃例、制御システムにおける情報セキュリティ事故に被害例が説明された。

サイバーセキュリティ経済研究会報告書(中間とりまとめ及びフォローアップ)について、情報セキュリティを取り巻く環境の変化と現状認識、標的型サイバー攻撃へに対応、制御システムの安全性確保、情報セキュリティ人材の育成についての工程表他、情報セキュリティ政策の今後の展望が纏められている。その中で、サイバー情報共有イニシアティブ(J-CSIP)を平成 23 年 10 月に発足し、経済産業省関連の重要インフラ機器製造業者、電力事業者、ガス事業者、石油事業者、化学事業者の 28 事業所・団体が参加し、参加企業と IPA(独)情報処理推進機構、経産省との情報共有が謳われている。

標準型サイバー攻撃への対応として、「サイバー攻撃解析協議会」を平成 24 年 7 月に発足、また、「技術研究組合 制御システムセキュリティセンター」が平成 24 年 3 月に登録完了しており、平成 25 年 1 月 15 日現在で 16 組織が参加化しており、重要インフラの制御システムのセキュリティの確保のために、研究開発、国際標準化活動、認証、人材育成、普及啓発などの業務を実施している。

情報セキュリティ人材の育成に関しては、多くの企業において、情報セキュリティ対策の人材不足、スキルの不足に鑑み、「IT パスポート試験」の活用が考えられている。IT パスポート試験は、情報技術の基礎知識、経営全般、IT 管理、IT 技術の総合的知識を当試験であり、産業界、官界等に置いて、エントリーシートへの記載など人事部門で活用されている。

経団連、CeFIL(特定非営利活動法人高度情報通信人材育成支援センター)において、高度 IT 人材の育成について、インターンシップ受け入れ基準の一つとして、情報処理技術者試験、IT パスポート試験の

活用を予定している。また、社会人向けの「CIF チャレンジジャパン 2012」を開催している。

若手セキュリティ人材の発掘・育成に関して、セキュリティに係る人材の発掘・育成が急務であり、2012年度から官民共同によるセキュリティキャンプ事業を新たに開始し、若手層の人材発掘の裾野を拡大し、世界に通用するトップクラスの人材を創出する事業を開始している。

クラウドサービスにおける、セキュリティガイドライン策定の背景としては、セキュリティ上の不安と JISQ27001 ベースのセキュリティ管理を望んでおり、ガイドラインを策定している。本国内ガイドラインをベースとした国際標準が策定されるよう、ISO/IEC に提案を行い、2014年度を目途に国際標準策定に向けて議論が進められている。

最後に、ITセキュリティ評価及び認証制度の国際枠組みとして、製品の製造業者が自らの判断に基づき、製品に関する技術情報を認証機関に提出し、後術評価を受ける国際枠組みがあり、日本の認証商品件数は、平成 21 年度、22 年度、23 年度の総計で 343 件であり、ドイツ、アメリカに次いで 3 番目に多い。日本の場合、デジタル複合機関連製品の認証件数が圧倒的に多く、70%を占めている。

3. お礼のこたば (公益社)日本技術士会参与 元副会長  
千葉工大技術士会会長

溝邊哲男氏



講演会風景



開会の言葉  
吉武進也専務理事  
(公社)日本技術士会  
参与・元副会長



お礼の言葉  
渡邊哲男氏  
(公社)日本技術士会  
参与・元副会長

**JIPA**

財団法人 **国民工業振興会**

〒140-0002 東京都品川 区東品川 4-9-26

Tel 03-6834-2703 Fax 03-6834-2704

E-mail [jipa@jipa-japan.or.jp](mailto:jipa@jipa-japan.or.jp)

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