

## 論 説

# ものづくり日本を支える工業教育

公益社団法人全国工業高等学校長協会理事長  
東京都立蔵前工業高等学校長 豊田 善敬

## 1. はじめに

高さ世界一の自立式電波塔「東京スカイツリー」が5月22日に開業した。「東京スカイツリー」は、日本の技術力の高さを示すものである。とくに塔を構成する鉄骨のほとんどの接続部分は、溶接されている。その溶接技術は、大変高度であると聞いている。建築現場での鉄骨溶接の資格を持つ人は、一般的な溶接技術よりも難易度が高い資格のため全国で約900人。その溶接工の中から、実際にスカイツリーに使用される鉄骨で溶接の品質を確かめた結果、40人がその後の溶接作業に当たったと聞いている。東京スカイツリーを訪れる機会があったら、溶接部分(図1)を是非観察していただきたい。作業に関わった人々の技術・技能、そして、自信と喜



図1 東京スカイツリーの鉄骨溶接部分

びが感じられる事と思う。

また、7月21日には、種子島宇宙センターから、宇宙ステーション補給機「こうのとり」3号機を載せ、国産ロケットHII B型が打ち上げられた。「こうのとり」は、国際宇宙ステーション (ISS) へ物資等を補給するための物資補給機である。ISSの日本の実験棟「きぼう」での実験機材や滞在している宇宙飛行士の食料、日用品及び「きぼう」から放出される超小型人工衛星5基など約4.6トンを搭載した。28日には、ISSに結合され、その後ミッションが遂行される。

参考ではあるが「こうのとり」に搭載されている機器類は80%が国産である。比率が100%とならないのは、ISSモジュールの共通化を図ることと技術的なインターフェース適合性を確実にするため、国産品と海外調達品とを比較・精査し、選定しているためと聞いている。

日本の技術力は素晴らしい。表には出てこないが「東京スカイツリー」や「こうのとり」の製作に多くの工業高校卒業生が関わっているものとする。

## 2. ものづくりを支える工業高校

ものづくりを支える人材を育成しているのは、工業高校である。工業教育を主とする工業高校は、ものをつくる喜び、ものづくりを通して、

確実に社会に役立つ人材を育てている。

以前、大学への進学志向が過熱し、進学を重視した高校に人気が集まり、工業高校は「進学に不利、就職するもの」と言う風評から工業高校への応募者が低迷したことがあった。その当時各校では、進学に対応できる教育課程を編成するとともに学校PRを工夫し、応募者の確保に努めた。現在は、工業高校から推薦による大学進学も定着し、工業高校で学んだ生徒を高く評価してくれる大学が多くなった。

就職では、大企業や知名度のある企業への志望が多く見受けられた。知名度はないがよく調べてみると、他ではまねのできない製品づくりをしている会社、そこの会社しかできない製品など、特殊技術を持つ多くの会社がある。そういう会社に就職する生徒も増えている。今後の日本を支えるためにも、工業高校で学んだことを活かせる仕事に携わることが大事である。

### 3. 夢・感動・笑顔

皆さんも経験があると思うが、ものを作っているときは夢中になり、出来上がった時の喜びは言葉に言い表せないほど大きな喜びを得る。そして、笑顔がある。工業教育は「夢・感動・笑顔」をしっかりと与えている。

先生方は、生徒に対して「夢」や「目標」を持ってと言う。先生方自身はどうでしょうか。「夢」ありますか。授業をしていて「楽しい」と思っていますか。先生に「夢」「目標」「楽しい」ということがあれば、授業や教育活動が充実したものとなって、先生方の言動、行動を生徒たちは敏感に感じとり、大きな教育効果を上げると思う。

工業高校の教育の根幹は「ものづくりの喜びを与える教育」「ものづくり技術の継承」「本物に触れること」と私は考えている。ものづくりの喜びを与える教育には笑顔がある。実習で失敗を繰り返した後、やっと完成させたときの感動

は多くのものを与える。ものづくり技術の継承は、それぞれの学科の基礎・基本となる実習を通して、地域産業を継ぐ人材を育成していく。本物に触れることは、インターンシップ、企業実習、現場見学などで体験・経験させる。生徒を指導している先生方も企業に出向き、企業の様子や技術・技能を自らが感じとり、教員の資質を自らが高めていくことが必要である。それも教員の使命である。

### 4. ものづくりで大切なこと

ものづくりで大切なことは、自分に自信を持ち、物事に責任を持って、最後までやり遂げることであり私は思っている。それは「最後までやり抜く力」「最後まで諦めない強さ」である。工業高校では、ものづくりを通して、生徒を鍛え・磨いてくれている。工業高校で学んだからには、卒業までに、専門的な知識と技術・技能を身に付け、一人一人が何かが一番であることを生徒には作っていただきたい。

以前、椎橋章夫氏の講演を聴く機会があった。その時の講演は「Suicaが世界を変える」という演題で「ものを創る喜び」「人にサービスする(尽くす)喜び」についての話があった。ものづくりに携わる人として「何でもやってみよう」「チャレンジ精神が大事である」ということが力強く伝わってきた。このことから、工業高校で学ぶ生徒に、ものづくりについての動機付け、意識付けを早い段階で行うことが最も重要と私は考える。

工業高校生は、入学時から比較的目的意識が高い。また、あいさつや服装なども徹底している。何よりも、3年間の実習やレポート作成を通して、途中で諦めず最後まで責任を持つ心、我慢する心を培っている。

### 5. 教員の元気と活力

夢・感動・笑顔を与える教育をするには、生

徒を教える教員，すなわち先生方が元気でやる気（意欲）がなければならぬ。

本協会は，夏季休業日の期間に企業での研修会並びに全国工業教育指導者養成講習会を実施している。企業での研修会は，より実践的な技術・技能を学ぶことによって，教員としての資質を向上させることをねらいとしている。企業での技術は，日々進歩・進化し続けている。最先端の技術・技能を生徒に伝えるためには，先生自らが意欲を持って，最先端の技術・技能を習得することが大切である。全国工業教育指導者養成講習会は，6日間に渡り，講演，討議，施設見学を通して，全国の中堅教員で意欲の高い先生方に，夢・感動・笑顔を与える教育の思いを実現していただくため，実施している。工業高校の現状を改革し，将来の工業教育を創造できる指導者を育成することと，工業教育を牽引できる指導者として育てて欲しいという期待がある。講習終了後は，各校，都道府県，各地区の工業教育を改革していく原動力となる指導者となる。

## 6. ものづくりは人づくり

資源が限られている日本は，現在も原材料を海外からの輸入に頼り，工業製品をはじめとする様々な製品をつくり，国内で消費するものと海外に輸出するもので，日本経済を支えている。しかしながら，日本の経済並びに世界の経済は，良好とは言えない状況である。「ものを作り，ものを売る」これは人がやっている。とくにものづくりは人づくりとよく言われるが，正に原材料の乏しい日本にとって，資源となるのは人である。その人材を大切に，育成することがものづくり日本に最も重要なことである。

ものづくりは，感受性の高い若い頃からの積み重ねが必要である。ものづくりの技術・技能はもちろんではあるが，創造する力に影響する。「鉄は熱いうちに打て」という言葉があるよう

に，若い時代にしっかりとしたものづくり教育を受けさせ，感性や創造性を養わせたい。

西島（株）の西島篤師氏は，「工業高校へ生徒が入学したとき，工業高校の3年間をどのように過ごすのか，3年間の過ごし方を考えさせること，工業高校はどんな学校なのか，何を学ぶのかなど。入学時のオリエンテーションで，動機付けをすることが大切なこと。また，小学校，中学校の先生方にもものづくりのよさを感じてもらいたい。場合によっては，小学校，中学校の先生方に工業高校でもものづくりを体験してもらうことも良い方法である。」と語っていた。西島（株）は，従業員140人，自社一貫生産体制をとり，自動工作機等の設計，製造を行っている会社である。経営理念は，一流の製品は一流の人格から。経営方針は，定年なし，学歴関係なし，技術に限界なし。講演を聴いて，働く従業員を本当に大事にしていることが分かった。

## 7. ロボットに期待

本協会は，高校生ロボット相撲大会（図2），ジャパンマイコンカーラリー，高校生ロボットアメリカンフットボール大会，ロボット競技などの事業について，支援をしている。

千葉工業大学の未来ロボット技術研究センター小柳栄次副所長は，かつて神奈川県立工業高校の教員であり，生徒と共に高校生ロボット相



図2 高校生ロボット相撲大会の様子

撲大会やロボット競技に参加していた方である。私もロボット製作をしていた時があり、疑問や質問に対して、的確なアドバイスをいただいたことを覚えている。

昨年3月11日、東日本大震災後発生した津波により、福島第一原子力発電所が多大な被害を受けた。直後に水蒸気爆発を起こすなど、放射性物質が飛散する中で、災害支援用ロボット「クインス」が投入された。このロボットは、未来ロボット技術研究センターで、小柳栄次副所長を中心に災害支援に対応するロボットとして、開発されたものである。そのロボットに原子炉建屋内の情報収集を行えるよう改良を加えたものと聞いている。高温多湿の建屋内を動き回り、搭載したカメラで撮影するということである。投入前の実験では、高温多湿のためレンズが曇り、良好な映像を捉えることはできなかった。その実験に携わったメンバーの中から、良いアイデアが出たという。それは、過去にロボット製作など、工業高校でものづくりを経験していた工業高校の卒業生だった。そして「クインス」は、建屋内の映像をみごと捉え、今まで人間が入り込めなかった場所の情報を数多く収集したが残念なことに、建屋内の瓦礫に通信ケーブルが引っかかり、その役目を終えた。

今もおお発電所内の処理はもちろん、放射性物資の影響により、広範囲で復旧・復興が進まない状況にある。小柳栄次氏とそのスタッフにより、新型の原子力災害対策支援ロボット「ローズマリー」2台が開発された。早ければ8月中旬に福島原発での作業に投入される。すでに役割を果たした「クインス」が地震などの災害支援用に設計されたのに対して、ローズマリーは、原発作業に特化したロボットとして開発された。ゼロから機構設計・機能設計を行った新規の開発である。バッテリー容量はクインスの倍。42度の階段を60kgのウェイトを載せた状態で移動できる。通信ケーブルは、縦巻きから横巻き

に変更した。高所カメラを搭載し、最大3mの高さで撮影ができる。人の代わりに活動する新型のロボットに期待したい。

## 8. 国際化が進展する中で

現在、我が国が国際社会に果たす役割は多岐に渡り、日本人が活躍する場面が増えている。これからの国際社会を生きる日本人にとって、自らに自信を持ち、自らを律し、他者と協調し、思いやりのある豊かな人間となることが大事である。そのためには、国際化が進展する中で、専門的な知識や技術・技能に加えて、工業高校において、国際感覚を養うこと、英会話の能力を身に付けコミュニケーション能力を高めることが大切である。

本協会は、全国の工業高校生を対象に夏季休業期間に海外派遣研修を実施している。今年度で12回目となる。訪問国は、昨年度に引き続きカナダ・アメリカである。全国から選抜された17名が7月23日から8月1日までの10日間で、多くのことを学んできた。本研修は、ホームステイ、学校訪問、企業視察等、本物に触れるプログラムとなっている。正に期を捉えた研修である。「百聞は一見にしかず」自分自身が体験したこと、経験したことがとても大事であり、今後の人生に必ず生きる。コミュニケーションのツールとしての英語力・英会話力は、英語が上手とか下手とかではなく、相手に伝わるのが大切なことである。受け身ではなく、自らが立ち進むことができるようにすることが大事なことと思う。

## 9. メードイン・ジャパン

既にロンドンオリンピックは閉幕しているが、あるテレビ番組で、放映していたものを紹介したい。(株)ニシ・スポーツの「ハンマー」。室伏広治選手が銅メダルに輝いたハンマー投げ競技のハンマーである。より遠くまで飛ばすた

めの工夫と高精度の技術で作ったものである。その職人は、旋盤工であり、鉛とタングステンの材料を用い、微妙に重心を中心から外側へずらしたものを作った。そのことによって、遠心力が通常のものより勝るようになったという。

(株)ミカサの「バレーボール」。国際バレーボール連盟から「ゲームが盛り上がるよう、ラリーが続くボールを開発してほしい」という要請を受け開発した。人工皮革で表面には、約8000個のくぼみがある。今までのボールとは、フィット感が違うという。

(株)タバタの「スイミング用ゴーグル」。ブレードと呼ぶ競泳用のゴーグルである。ブレードは顔が平たい日本人のために開発されたゴーグルである。日本人選手が装着した際の水の抵抗を極限まで軽減できるという。

いずれの企業も素晴らしい技術・技能を持っており、世界が認める中小企業である。紙面の関係で紹介できないが、日本には、特殊技術を持つ中小企業が数多くある。

## 10. 人工衛星打ち上げプロジェクト

本協会では、創立100周年記念事業の一環として、人工衛星・相乗り小型副衛星(分類名)の打ち上げプロジェクトを立ち上げた。これは、20cm立方程度の人工衛星(図3)をHⅡB型ロケットなどの一部分に乗せて打ち上げる。地球の軌道上(高度約600km)を周回させて、地球画像の送信や大気環境観測をミッションとする壮大な構想で、未だ高等学校では実現していない。JAXA(宇宙航空研究開発機構)など、関係機関の支援と会員校の協力の下、創立100周年(平成31年)までに人工衛星の打ち上げを目指す「夢」のある取組である。8月9日、10日には、富士山からアマチュア無線の電波を放射し、35校の工業高校の内15校で受信した。最も遠方で受信できた学校は、対東方向で栃木県立那須清峰高校、対西方向で長崎県立佐世保

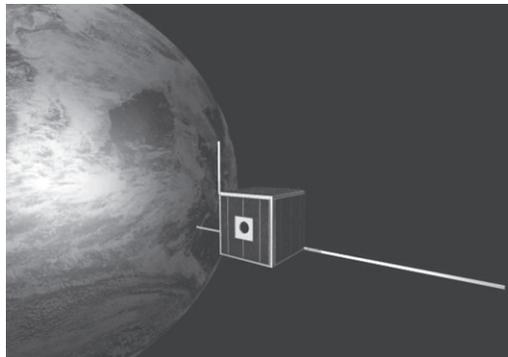


図3 人工衛星想像図

工業高校であった。微弱な電波を受信するための機器類、混信対策など課題はあるが、実現に一步進んだ。

6月20日発行の高校生新聞、工業高校特集号に三重県立津工業高校電子科が「夢」のある取組をしているのが掲載されていた。

ビルを昇降するように、地球と宇宙ステーションを行き来できる「宇宙エレベーター」の研究に生徒たちが取り組んでいる。指導に当たっている長谷川先生は「夢が無いと技術者は育たない」と語っている。難しいテーマではあるが、それに挑戦することが大切なことである。

宇宙エレベーターは、地球と宇宙ステーションをケーブルでつなぎ、それに伝わって人や物を輸送するのが基本構造である。1991年に強度の高い「カーボンナノチューブ」が日本で発見されたのを機にロケットに代わる宇宙への輸送手段として技術開発が加速している。このような構想を(株)大林組も持っており、2050年を完成目標に掲げている。ちなみに「カーボンナノチューブ」は、理論上、鋼鉄の数十倍の強度を持つ炭素繊維と言われている。

## 11. 熱意溢れる先生

情熱を持って教育活動をしている先生の中でも常に怒っていると思われる先生には、生徒は寄り付かない。当然、信頼関係を築くことは、

とても難しい。だが、生徒のことを思い、生徒の立場を考え接してくれる先生や笑顔が絶えない先生の周りには、自然と生徒たちが集まる。信頼関係も容易にできる。今、先生のやる仕事は多い。そのため生徒に笑顔を持って接する時間が取りにくい状況である。信頼関係を構築するためにも笑顔は、大事なことである。

本協会では、全国工業教育指導者養成講習会を実施している。今年度で3回目となる。本講習会で、一流の講師陣による講義は、プレゼンテーション技術にも優れ、集中して学ぶことができる。また、講師それぞれ個性豊かな話し方は、受講している先生方の授業に生かせる内容となっている。本講習を通して、笑顔で生徒に接することのできる人間味溢れる教員になっていただければありがたい。

受講した先生方からは、

講習全体の流れに無駄がなく、そして、日数を重ねるごとに意欲が湧いてくるプログラムだった。

人材の育成と活性化については、生徒の変化を求めるだけでなく、まず教える側の変化が重要だと感じた。

自分から教師力を上げるために頑張らなければならない。

何よりもやる気と勇気をいただくことができた。そのために必要なリーダーシップのあり方や、法的な根拠を知らずに行動することの危険性についても知ることができた。

工業教育全般について、リーダーがしっかりとしたビジョンを示すことで、職員全体が共通理解し、目的を達成する組織づくりができる。

今後の工業教育に対する思いや夢を語ることで、自分が主体的に動き実現していくことの重要性を改めて確認できた。

などの声があがった。

日本全体の工業力を上げることは、国力を上げることに繋がる。今後も工業教育のレベルア

ップを図り、将来の工業のスペシャリストを育て、世界一になる人材を輩出し、日本を支えていくことが大切である。

## 12. おわりに

全国工業高等学校長協会は、今年の4月1日に公益社団法人となり、新たな船出をした。皆さんのご支援ご協力をいただきながら、取り組んできた高校生ものづくりコンテスト、高校生ロボット相撲大会、ジャパンマイコンカーラリー、高校生ロボットアメリカンフットボール大会、ロボット競技、技術アイデアコンテスト、全国製図コンクールなどの競技会・コンテスト事業、計算技術、情報技術、機械製図、基礎製図、リスニング英語、グラフィックデザイン、パソコン利用技術、初級CAD、標準テストなどの検定事業、ジュニアマイスターシルバー、ゴールドを認定する顕彰事業、生徒の海外研修を支援する国際化推進事業、機関紙「工業教育」、広報誌「きらめく工業高校」、全国工業高等学校要覧、検定問題集などの広報・刊行事業、夏季講習会、全国工業教育指導者養成講習会などの研修・人材育成事業、学校経営、進路対策、進路状況、教育課程、入学対策などの調査研究事業、人工衛星打ち上げへ向けた研究を行う人工衛星委員会がある。今後は、事業検討委員会を立ち上げ、今まで以上に公益性を意識した諸事業の取組ができるよう検討していく。

ものづくり日本を支える工業教育は、今後も欠かせない。「競い」「培い」「高め」「極める」を合言葉に全国工業高等学校長協会は、皆さんとともに工業高校及び工業教育の充実と発展に寄与していきたい。

### 〈参考資料〉

きらめく工業高校、工業教育、総会資料、東京新聞、毎日新聞、高校生新聞、日本教育新聞、関係企業及び関係機関ホームページ、講演記録