

TODAY

企業生と一般学生の共学によるユニークな工学教育



産業技術短期大学
学長 小島 彰

産業技術短期大学はわが国唯一の工業系短期大学です。

ご存じでない方もおられるかもしれませんが、昭和37年に日本鉄鋼連盟が鉄鋼企業の社員の再教育のために創設した関西鉄鋼短期大学（当初は関東と関西に2校創設する計画もありましたが関西校のみの設立となり、昭和39年には鉄鋼短期大学に名称変更）が前身です。発足当時は鉄鋼、機械、電気の3学科体制で企業からの派遣学生を受け入れておりましたが、社員教育ニーズの変化に対応して昭和59年以降、高校卒業の一般学生も受け入れ、昭和63年に産業技術短期大学に名称変更しました。発足以来53年で、これまで13,000名以上の卒業生を世に送り出しております。

現在は機械工学、電気電子工学、情報処理工学及びものづくり創造工学という4学科体制で、1学年の定員は約245名、この中で企業からの派遣生40名強が一般の高卒の学生と一緒に学ぶというユニークな教育を行っております。

こうした特徴を有する機関は他に例がなく、時代の最先端を行く大学と自負しております。と申しますのは、最近文部科学省では技術進歩に対応した新たな職業人教育の場として、産業界の学び直しの機会や産業界と一体となった新たな高等教育機関の創設を検討しておりますが、こうした構想を実に50年前に当時の鉄鋼業界の方々が発議して、具体化させているからであります。こうした鉄鋼業界の先見性に頭が下がる思いです。

人材の育成こそ、企業を支え、国を支える重要事項ですが、業界が大学を創設した事例は他にないと思います。鉄鋼業界からのこれまでの支援もあり、

大阪と神戸の中間地という交通至便な地に短期大学設置基準の6倍もの広大な敷地の中に教員1名あたりの学生数が8名という少人数教育を実現し、成果をあげて来ました。企業性を受け入れてきた実績から寄宿舎も完備し、全国から学生の受け入れが可能です。

本学の特色を申し上げれば、企業生と一般生との共学であります。本学に在学すること自体が社会体験になったと評価する学生もおり、企業生と一般生が学内で寝食を共にすることの効果が上がっております。卒業後の進路は、抜群の就職率ではありますが、最近では本学卒業後に国公私立の4年生大学へ編入学する学生も増加しております。一生懸命に勉学に励む企業生の姿が一般生に対して大きな刺激になっていることは言うまでもありません。一方で社会人学生にとりましては人生の先輩として後進の指導に当たることで指導力を身に着ける機会ともなっております。

就職にせよ、編入学にせよ本学での2年間を過ごしたうえで、自分の適性や社会の有り様をより明確に認識できる20歳にして自らの進路を選択するという機会を多くの若者に提供しております。その際、社会人との共学が大きな力になることは言うまでもありません。

本学の特色をまとめると添付のスライドのとおりで、全国に短期大学は320校程度ありますが、工学を対象とする短大は本学のみです（他の工業短大は自動車整備工学が対象）。このユニークな大学の存在を大いにアピールして高校・大学の接続、産業界との連携を進め、産業界を支える人材の育成に努めます。今後さらに企業ニーズに対応できる人材育成に力を入れていきたいと考えておりますが、その前提として企業、業界との連携が重要です。ぜひ関係の皆様に見ていただきたいと思っております。また各種のイベントや講演会等の会場として本学を活用いただければと考えております。尼崎の地でJRCMの会員企業をはじめ多くの皆様とお会いできますようお願いしております。今後ともよろしくお願い申し上げます。

産業技術短期大学の特徴(その1)

- ◎ **国内外の鉄鋼企業から派遣の社会人学生との共学**
 - ・日本鉄鋼連盟が昭和37年に設置・開学した産業界の唯一の短期大学
 - ・新日鐵住金・JFEスチール・神戸製鋼所など鉄鋼企業の社員が、社会人学生として40~50人入学(全学生の約2割)
 - ・高校を卒業してすぐに入学する学生へ好影響
 - ・社会人との共学は社会体験の第一歩
- ◎ **工学系の全国唯一の短期大学**
 - ・機械工学、電気電子工学、情報処理工学、ものづくり創造工学の4学科を有する全国唯一の短期大学
 - ・実験設備、製図、CAD、演習室、コンピュータルームなど工学教育設備を完備
 - ・「やってみたり」を実現する工房「ものづくり工作センター」とものづくり体験教育
- ◎ **多彩な進路(二十歳の選択)**
 - 【抜群の就職率】
 - ・産業界設立のメリットを生かし、充実のキャリア教育による「安定した就職実績」(就職率100%;平成27年3月卒業生実績)
 - 【四年制大学編入学】
 - ・編入学アドバイザーの指導による国立大学進学をまじめとする「四年制大学編入学実績」(国立大学合格14人、私立大学22人;平成27年3月卒業生実績)

産業技術短期大学の特徴(その2)

- ◎ **きめ細かい学生サポート**
 - ・学生8人に対し、教員1人の「学生担任制」
 - ・基礎学力を重視しながら、一人ひとりの顔が見える少人数教育の展開
 - ・基礎知識の補習には、教員のいる勉強部屋「学習支援室」
 - ・学習に関することや日常の学生生活相談に対応する「なんでも相談室」
- ◎ **海外からの留学生との共学**
 - ・韓国(POSCO)や台湾(中国鋼鉄)から留学生も受け入れ、国際色のある教育を実施。
 - ・海外研修ツアーもこうした地域を対象に実施
 - ・海外に広がる同窓会組織
- ◎ **緑豊かな広大な敷地に充実の施設・設備**
 - ・大阪・神戸間にある都市型学園
 - ・敷地は72,477㎡、文部科学省設置基準の6倍、甲子園球場の約2倍
 - ・学内の光ファイバーコンピュータネットワークによる、高速なデータ通信
- ◎ **社会人基礎力をほくむ学生寮生活(学内に学生寮設置)**
 - ・大学敷地内に男子寮(春香寮)設置(212室の個室)
 - ・寄宿料・光熱水費・食事込みで約5万円/月
 - ・社会人学生も入寮する寮生活で社会生活マナーを会得

JRCM REPORT

第2回高Mn鋼国際会議(HMnS 2014)に参加して 鉄鋼材料研究部長 前田 尚志

1. はじめに

2014年8月31日~9月4日の5日間にわたりドイツのアーヘン工科大学において第2回の高Mn鋼に関する国際会議(The 2nd International Conference on High Mn Steels; HMnS2014)が開催された。筆者は経済産業省-NEDO主導で未来開拓プロジェクトとして進められている革新的新構造材料等研究開発事業において、新構造材料技術研究組合(ISMA)からの委託による技術調査の一環として参加する機会を得たので、その概要について紹介する。鉄鋼材料の主要用途の一つである自動車用高張力鋼板(ハイテン)における材料開発は、高強度化を指向すると共に、強度とトレードオフの関係にある成形性についても十分高いレベルに維持されることが要求されるため、引張強さ-伸びのバランスを向上させることが重要な開発指標となっている。10wt%を超えるMnを含有する鉄鋼材料において、TRIP(Transformation Induced Plasticity)現象や更にはTWIP(Twinning Induced Plasticity)現象の発現により、従来の両特性のバランスレベルよりも格段に優れた引張強さ-伸びバランスの達成が可能なが判

明してから高Mn鋼に大きな注目が集まった。高Mn鋼に関する国際会議は、このような背景の下で第1回が2011年に韓国で開催され、今回はそれから4年後の2回目の開催であった。

2. 会議の概要

本国際会議は図1および図2に示すアーヘン工科大学のキャンパス内にあるSuper-Cというビルを中心に開催された。会議は図3に示すように今回の大会実行委員長である同大学のW. Bleck教授の開会の挨拶により始まり、この挨拶の中で本会議の参加者が世界29ヶ国から約200名が参加し、発表論文の件数は登録時点で120件であることがアナウンスされた。2011年に開催された第1回における論文数92件と比較すると3割ほど増加しており、高Mn鋼に関連する分野に関心が高まっていることがわかる。日本からは大学、国立研究機関および企業から18名程度の参加があった。論文は口頭発表のみにて、10セッションにおいて3つの会場に分かれて行われた。主要講演会場の様子を図4に示す。論文は大学のみならず企業から



図1 アーヘン工科大学 Super-C 棟の正面外観



図2 アーヘン工科大学 Super-C 棟の玄関ホール



図3 Bleck 大会実行委員長の挨拶



図4 HMnS2014の主要講演会場

の発表も数多くあり、後述するセッション名からもわかるように内容も学術的な基礎分野から製造プロセスや溶接を中心とした利用技術分野まで広範囲にわたっていた。国際会議としての規模は大きくないこともあり、そのためか非常にまとまりがあり、会議の運営も大変スムーズな印象を受けた。

会議全体の冒頭に開催された Plenary Session においては、ドイツから “Challenges for manufacturing and in-service properties of automotive components” (ThyssenKrupp Steel Europe AG) と “Designing bulk nanostructured high manganese steels by integrated advanced characterization ab initio modeling” (Max-Planck Institute für Eisenforschung) の 2 件、韓国から “Mechanical properties of intercritically annealed 10 % -12 % Mn TWIP + TRIP steels” (POSTECH Univ.) と “The effects of Al on the hydrogen embrittlement of high Mn TWIP steels” (Yonsei Univ.) の 2 件、米国から “A composite modeling analysis of the deformation behavior of medium manganese steels” (Colorado School of Mines) の 1 件、合計 5 件の講演が行われた。この中で最後の米国 Matlock 教授の講演の中で、現在日本において推進中の新構造材料等技術開発プロジェクトの概要に関する紹介があった。

セッション毎の主要国からの発表件数 (筆頭著者による分類) を表 1 のとおりである。“Fundamentals of Twinning” や “Medium Manganese Steels” といった本

会議特有のセッションが設けられている。前者のセッションにおいては、鉄の積層欠陥エネルギーに及ぼす不純物元素の影響に関する第 1 原理計算、TWIP 鋼における変形双晶の核生成機構、等の発表があった。国別の発表件数では、地元ドイツからの発表が圧倒的に多く、全体の 4 割以上を占めた。これに次いで発表が多かった韓国からもほぼ全てのセッションにおいて合計 21 件の発表があった。日本は 3 番目に件数が多く、前回のほぼ 2 倍にあたる 13 件の発表があったが、特に中 Mn 鋼のセッションの割合が高いのが非常に特徴的であった。これら主要 3 ヶ国に続いて中国 6 件、インド 5 件、カナダ 4 件となっている。

3. 見学会

会議期間中の 2 日目午後にはデュッセルドルフにあるスマックスプラック鉄鋼研究所 (MPIE) を参加者全員で訪問し、最終日にはアーヘン工科大学および近郊にある自動車研究所 (IKA) やフラウンホーファー研究所 (アーヘン支所はレーザー技術の拠点)、等の見学会が開催された。MPIE では、① Alloy Design & Processing、② H-embrittlement & Corrosion、③ Surface & Interface Characterization の 3 つのグループに分かれて見学が行われた。MPIE については他にも見聞する機会が多いと思われるので、ここでは革新的新構造材料等研究開発事業の対象主要用途である自動車に関連するアーヘン工科大学自動車研究所 (略称 IKA :

表 1 HMnS2014 のセッションと各国からの発表件数

Session	GER	KOR	JPN	CHN	IND	CAN	Others
Plenary	2	2					1
Application	5	1					1
Alloy Design	3	1	1				1
Modelling and Simulation I (Plasticity)	3						2
Modelling and Simulation II (Thermodynamics)	6	1					
Processing	8	4		2	1	2	4
Fundamentals of Twinning	3	1		1			2
Advanced Characterization Methods	5	2	1	1	2		1
Failure, Damage & Hydrogen	4	3	3			1	1
Medium Manganese Steel	2	3	6	2			5
Mechanical Properties	9	3	2		2	1	3
Total	50	21	13	6	5	4	21

Institut für Kraftfahrzeuge, RWTH Aachen University) について簡単に紹介する。

IKA は 1902 年に創立され、110 年以上の歴史を有しており、教育と同時に自動車業界と密接な関係を維持しながらの研究を特徴としている。ここでは、交通や環境における諸問題、例えば騒音、排気ガス、等に関連した課題にも取り組んでいる。現在の従業員数は 200 名の学生を含めて合計 350 名を数え、公的資金も含めた第 3 機関による資金提供が必要な研究開発プロジェクトを強く指向しており、委託元は欧米やアジア諸国も含めて非常に幅広い。図 5 に IKA の展示ルームの様子を示す。IKA の活動は自動車業界の需要に即して行われ、部門は、シャーシ、車体、ドライブトレイン、電気・電子技術、運転支援、等に分かれている。評価試験では、Stiffness、Buckling & Oil-Canning、Strength & Fatigue、Drop tower、Crash、Pedestrian protection、Acoustics、Driving performance、等に関連した多様な試験設備を有している。フロントガラス衝撃試験後の実車外観を図 6 に示す。

車体軽量化に関係する最近のプロジェクトとしては、Light-eBody(Multi-Material Lightweight Body for an Electric Driven Vehicle、2011 年 5 月～2014 年 4 月、予算 4.15M ユーロ)や ProPhoMuLA(Process Oriented Research of Photonic Tools for Bonding Light Weight Multi-material Structures in Automobiles、2013 年 5 月～2016 年 4 月、予算 3.15M ユーロ)が実施されている。また、1981 年にはアーヘン自動車技術研究企業(略称:FKA:Forschungsgesellschaft Kraftfahrzeuge mbh Aachen)が IKA に併設され、両者が連携してユニークな組織体制で発展を続けている点が注目される。

4. 所感

高 Mn 鋼は、古くは Hadfield 鋼に代表されるように、Mn 添加により安定化されたオーステナイト相の大き

な加工硬化性、更には低温非磁性や形状記憶効果のように、鉄鋼材料として様々なユニークな特性を発現することから、これまで国内外において広範囲に数多くの研究開発が行われてきており、長い歴史がある。また、近年には前述のように 10~30wt%の多量の Mn を含む TRIP 鋼や TWIP 鋼のように、強度ー延性バランスにおいて格段に優れる高張力鋼板への応用に関しても大いに注目されている。特に TWIP 鋼については、ドイツや韓国においては現在も非常に精力的に研究が行われており、今回の会議でもその情勢が鮮明であった。一方、日本においても高張力鋼板としての高 Mn 鋼の研究開発は産業と学術の両領域で、これまでに多くの研究開発が精力的になされてきたが、低歩留りに起因する高製造コスト、高強度化に伴う遅れ破壊の発生、低耐食性、等、自動車用途における実用化を推進する上で克服すべき大きな課題が多いのが実情である。このような理由から、現在日本においては過剰な Mn 添加により生じる問題を抑制する形で 5~10mass%の中 Mn 鋼を基本としたプロセス開発や特性改善に研究開発の中心が移行してきており、前述のように本会議においてもその傾向が表れている。このような背景から、特に TWIP 鋼を中心とした高 Mn 鋼に対する日本の対応が、上記 2 か国の関心の高さと対照的に冷めている印象を与えているように感じられた。現状ドイツや韓国と日本を比較すると高 Mn 鋼への関心度に明瞭な差異があることは事実であるが、高 Mn 鋼に関連した研究開発が日本では未だ十分に行われていないとの誤解を生じている可能性が懸念された。今後、日本におけるこの領域における過去の研究開発成果と貢献について世界に向けた情報発信を適宜行っていく必要があると感じた次第である。

最後に次回の本会議は 2016 年に中国で開催されることが決定していることを付記しておく。



図5 アーヘン工科大学自動車研究所 (IKA) の展示ルーム



図6 衝撃試験後の実車外観

The Japan Research and Development Center for Metals
JRCM NEWS / 第 345 号

内容に関するご意見、ご質問は JRCM 総務企画部までお寄せください。
本書の内容を無断で複写・複製・転載することを禁じます。

発行 2015 年 7 月 1 日
発行人 小紫 正樹
発行所 一般財団法人 金属系材料研究開発センター
〒 105-0003 東京都港区西新橋一丁目 5 番 11 号 第 11 東洋海事ビル 6 階
TEL (03)3592-1282 (代) / FAX (03)3592-1285
ホームページ URL <http://www.jrcm.or.jp/>
E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp