論説

企業における先端的な技術開発と「ものづくりの実際」を学習するプログラム「企業 Week」

Study Program “Technology Week” for Leading Edge Technical Development and Manufacturing in Industry

岩部洋育[※1] Hiroyasu IWABE
田邊裕治[※2] Yuji TANABE
岡徹雄[※2] Tetsuo OKA
佐藤孝[※2] Takashi SATO
石井望[※2] Nozomu ISHII
伊東章[※2] Akira ITO
西村伸也[※2] Shinya NISHIMURA
大川秀雄[※2] Hideo OKAWA
仙石正和[※2] Masakazu SENGOKU
丸山武男[※2] Takeo MARUYAMA
金丸邦康[※3] Kuniyasu KANEMARU
石井雅博[※4] Masahiro ISHII

This paper deals with the study program for leading edge technical development and manufacturing in industry, a new trial “Technology Week” in Faculty of Engineering, Niigata University, Nagasaki University and Toyama University. This trial is organized by one-week exhibition of new products and technology and a technical lecture. Nine “Technology Week” programs were held from Dec. 2004, and two to three hundred students joined in each lecture. And also, each trial was highly evaluated by students according to the results of the questionnaires, because 95% of attending students would want to join the next plan basically. At last, it is estimated for the effectiveness and discussed the future development of the “Technology Week”.

Keywords：Technical Lecture, Manufacturing in Industry, Leading Edge Technology, Exhibition
キーワード：技術講演，ものづくりの実際，先端技術，製品展示

1．はじめに

新潟大学工学部，長崎大学工学部および富山大学工学部と連携して申請した教育プロジェクトが，文部科学省の平成15年度特色ある大学教育プログラム（特色GP）に選定された．これを受けて，新潟大学では工学部内に工学力教育センターを設置し，「ものづくり・アイディア展」ならびに「企業Week」を２つの柱としてものづくり教育を推進してきた．前者は学生による実際のものづくりとその展示会，後者は企業におけるものづくりの学習であり，両者は車の両輪のごとく，互いに補完しあう関係にある．

本文は平成16年度より取り組みを行なった後者について述べたものである．「企業Week」では先端的な技術開発を行っている企業の開発担当者を迎えて，企業における技術開発と「ものづくりの実際」について学んでもらうことを目的としている．また，名称の示す通り，技術講演に併せて１週間にわたり関連する技術や製品の展示・公開も行っている[1)－3)]．平成20年度末までに通算９回実施しているが，講演会には毎回200ないし300名の学生が参加しており，学生の評価は非常に高かったことがアンケート結果に示されている．また，次回に対しても具体的なテーマを記載するなど高い期待感が示されていた．

以下に新潟大学工学部が中心になり，長崎および富山の３大学工学部が連携して取り組んだ「企業Week」の概要を述べるとともに，アンケート結果に基づく評価と効果および今後の展開について考察する．

2．企業Week

2．1　目的と企画

企業Weekは下記の目的に沿って企画されている．

(1) 最先端の技術開発・製品開発の現場を学ばせる．
(2) ものづくりが多様な専門分野の融合であることを学ばせる．
(3) 技術を新たに考案し，ものづくりへと発展していく過程で技術者の協働が必要であることを学ばせる．

平成21年3月19日受付

※1新潟大学大学院自然科学研究科
※2新潟大学工学部
※3長崎大学工学部
※4富山大学工学部

(4) いろいろな課題を乗り越えるための解を様々な視点から求めることを学ばせる.
(5) 工学を学ぶ学生にとって必要なものづくりへの興味と工学力へのインセンティブを獲得させる.

また，具体的な企業やテーマに関しては次の点を考慮して選定を行うとともに，担当者ならびに講師への主旨説明と事前の打合せを必ず実施した.

(a) 特定の学科に偏らない横断的なテーマである.
(b) 開発者本人による講演である.
(c) 開発のプロセスや失敗も含めた講演内容である.

テーマならびに依頼する企業の選定過程を，第１回を例に振返ると次のようであった．先ず前述の(a)を念頭におき，学生の関心が高く，身近な商品として家電製品および自動車が容易にリストアップされた．その後，企業を選定するとともに主旨説明と講演や展示会などの依頼をすることになるが，著者の一人が松下電器産業㈱（現パナソニック㈱）と共同研究を進めていたことによる人のつながりに期待し，同社に決定した．企業での面談では，各種家電製品に加えて技術開発事例も話題になったが，最終的判断は企業側に一任しており，後日「冷凍冷蔵庫と関連技術」でまとめたいとの連絡を受けている.

企業側には，この企画を通じて自社のPRと人材確保への期待もあったと思われるが，講演に先立ち会社の概要は簡単に述べるに留めており，物づくり教育に対する大学側の熱意を好意的に受け止めていただいた表れと理解している．なお，第２回以降においては，初回の実績や状況も加えて説明しているが，第１回が良い前例になっていたように思われる.

２．２　講演会と展示会

第１回からの企画における開催期間，講演題目および講師は下記の通りであり，講演会は初日または３日目までに行った．また，展示会場では関連する技術の説明パネル，製品やデモ機の展示やビデオ放映を行った.

(1) 第１回：平成16年12月６日㈪～10日㈮
講演題目 「高性能真空断熱材搭載省エネ･ノンフロン冷凍冷蔵庫の開発」
講師 松下電器産業㈱ 中間 啓人 氏
展示 高性能真空断熱材，パネル，ビデオ放映

(2) 第２回：平成17年12月５日㈪～９日㈮
講演題目 「通信型カーナビの開発と情報サービス」
講師 本田技研工業㈱ 柘植 正邦 氏
展示 通信型カーナビシステム，パネル，ビデオ放映

(3) 第３回：平成18年１月23日㈪～27日㈮
講演題目 「車載用HUD（ヘッドアップディスプレー）の開発」
講師 日本精機㈱ 永野 恵一 氏
展示 車載用HUD装置，関係製品，パネル

(4) 第４回：平成18年10月16日㈪～20日㈮
講演題目 「超音波診断装置の原理と最新技術」
講師 ㈱日立メディコ 三竹 毅 氏
展示 超音波診断装置，パネル，ビデオ放映

(5) 第５回：平成18年10月23日㈪～27日㈮
講演題目 「建築家のものづくり～みんなで考える～」
講師 ペリクラークペリアーキテクツジャパン㈱ 光井 純 氏
展示 建築モデル，建築写真集，パネル

(6) 第６回：平成18年12月４日㈪～８日㈮
講演題目 「極低温技術が拓く新しい世界～極低温の利用と極低温生成メカニズム」
講師 アイシン精機㈱ 井上 龍夫 氏
展示 極低温冷凍機，関連製品，パネル，ビデオ放映

(7) 第７回：平成18年12月11日㈪～15日㈮
講演題目 「金属筐体の開発～ PC筐体の量産まで～」
講師 ㈱東陽理化学研究所 大貫 秀樹 氏
展示 PC用金属筐体，各種金属筐体，パネル

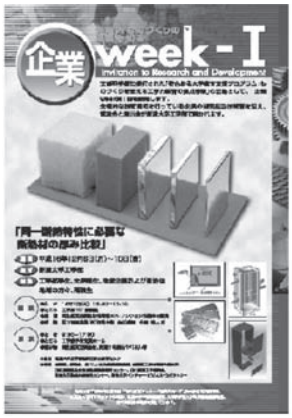
(8) 第８回：平成19年12月３日㈪～７日㈮
講演題目 「超伝導磁石の開発と応用～環境問題への挑戦～」
講師 ㈱日立製作所 佐保 英典 氏
展示 超伝導技術応用装置，関係製品，パネル，ビデオ放映

(9) 第９回：平成20年11月17日㈪～21日㈮
講演題目 「未来の地球のために－燃料電池を取り巻く状況と課題－」
講師 パナソニック㈱ 松井 幹彦 氏
展示 燃料電池ユニット，関係製品，パネル，ビデオ放映

図１はPR用に作成したポスターの４例を示しているが，講演内容を分かりやすく伝える目的から，写真に大きなスペースを割き，毎回担当の企業より提供いただいた．また，色調は変えても第１回のポスターで採用した基本デザインを踏襲し，統一性を持たせた.

図２は第１回の講演会の様子であり，約300名の学生が聴講していた．聴講した学生の人数に特定の学科に偏りは見られるものの全学科(機械システム工学科，電気電子工学科，情報工学科，福祉人間工学科，化学システム工学科，建設学科，機能材料工学科）の１年生から４年生までが参加した．これは学科横断的なテーマを選定するとともに，講演会の時間を５限（16:30～18:10）としたことの効果によるものと考えられる.

講演会場では多くの学生が熱心に聴講しており，後述するアンケート結果によっても学生から高い評価を得ている．また，講演後の質問時間には図３に示すように，積極的に質問（“どんなことが開発のネックになったのか.”，“他社メーカの車への展開はどうなっているのか.”，“現在のサービスとの互換性はどうなるのか.”など）をしていたことからも伺える.



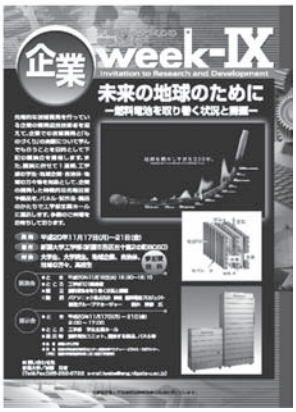
（a）第１回



（b）第４回



（c）第６回



（d）第９回

図１　PR用ポスター



（a）



（b）

図３　質問する学生

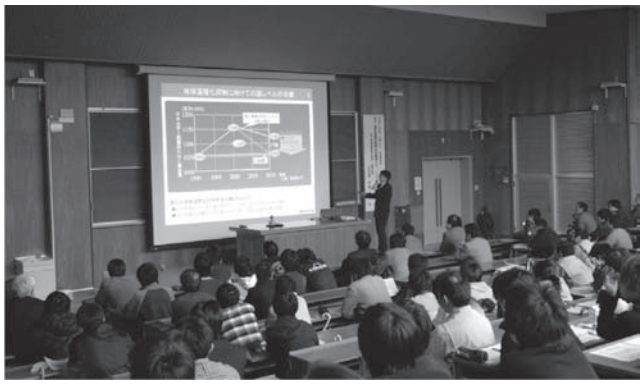


図２　講演会（第１回）



図４　ライブ放送の様子（第４回）

第４回より，JGN2を使用して長崎大学および富山大学工学部に講演の様子を配信するライブ放送を試みた．図４は長崎大学における受講中の様子であり，講演後には２件の質問（“走行中の振動の影響はどの程度か.”，“垂直に近いフロントガラスを持つトラック車に対してはどの程度適応可能か.”）をインターネット経由で受けている．遠隔地ながら熱心に受講していたことの表れと考えられるが，質問内容はスクリーンに投影し，講演者からは即答いただいた．

図５は第５回の企画で採用した対談の様子である．通常の講演時間を約30分短縮するとともに講演内容に詳しい教員を対談者に依頼し，講演時には聴けなかった裏話などを紹介していただいている．後述のアン



図５　対談の様子（第５回）

ケートによれば，学生より良い評価が得られている．一方，以前には図３のように何人もの学生から質問を受けていたが，極めて少なくなってしまった．企画当初には予期しなかったことであるが，対談者が事前に学生が聞きたいと思うような質問を準備したことによるものと考えられ，今後の課題の一つとなっている．

図６は第１回の展示会場の様子を示しており，学生ロビーの一角を利用して関連する製品およびパネルによる先端技術の展示・公開を行った．この展示・公開は企画の名称の通り毎回１週間に渡って行っているが，図７に示すように，学生は休憩時間や放課後を利用して展示物を手に持って操作するなど，貴重な体験をしていた．なお，第４回においては開発した製品を展示しただけでは操作方法も難しく，十分なPR効果が得られないとの判断より，企業からオペレータを派遣いただき，図７(b)のように実演を実施した場合もあった．

一方，後述のアンケート結果によれば，講演会後に展示物の見学を希望した割合が非常に高く，講演会は初日から遅くとも第３日までの，開催期間前半に企画することが有効であると言える．



図６　展示会場（第１回）



（a）第３回



（b）第４回



（c）第７回



（d）第８回

図７　展示会場における見学の様子

３．アンケート結果に基づく評価，感想および効果

３．１　講演会と展示会に対する評価

聴講した学生には講演会，展示会および次回に関するアンケートに協力してもらった．図８は第１回より９回までのアンケート結果をまとめたものである．(a)図より，講演会については“とても有益であった”と“少し有益であった”を加えると98％の学生が満足しており，学生より高い評価が得られていた．

一方，(b）図に示す展示会については，講演会の前に見学した学生は16％程度に過ぎないが，“講演会の後で是非見学したい”と答えた学生が80％もいた．開発担当者による講演が学生の「ものづくり」への関心を高める上で効果的であったと考えられる．なお，各回とも図８の数値に差はほとんど見られなかった．

３．２　学生による感想と企画の効果

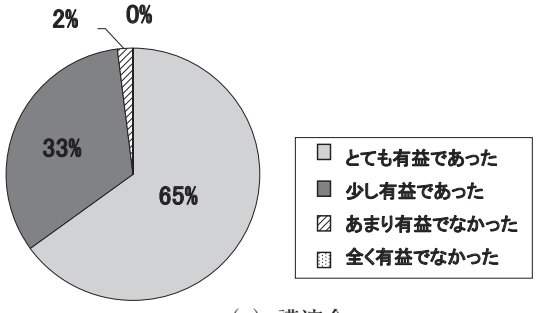
アンケート用紙には学生による多くの感想が記載されており，以下に具体例を示す．

１）日本と欧米の冷蔵庫にかなり違いがあることに驚いた．製品開発の際には他国の文化も考慮したグローバルな視点が必要だと感じた．

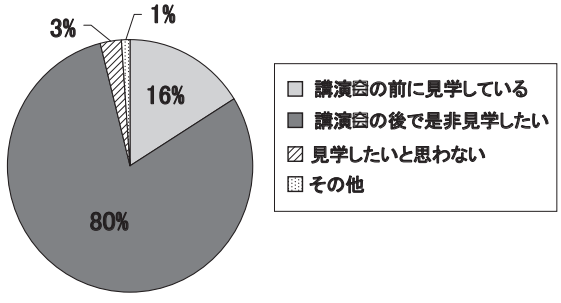
２）一つの商品が開発されるまでに，技術的なブレークスルーだけでなく，商品の使い易さ，快適さにも大いに気を配っていることが印象的であった．

３）技術者の人の話を直接聞くことができて，良い刺激になった．

４）単に様々な情報を提供するだけでなく，お客さんの目線に立って新しいものを開発するという考えが



（a）講演会



（b）展示会

図８　アンケート結果（第１～９回）

大事だと感じた.
5）カーナビの技術面からの話を聞き，カーナビに対する違った見方ができるようになった.
6）技術開発や性能向上のためにどうすべきか，また，単に性能が良いだけでは商品の価値が無くなる等を学んだ.
7）情報の“give and take”という考えは大胆だと思った.
8）製品を開発するにあたって，想像以上の様々な障害が生まれてくるのだと気付きました.
9）ものをつくる人は“こだわり”があることが分かった.
10）今回「ゼネラリスト」という言葉を聞き，僕のなりたいものは「ゼネラリスト」だと思いました.
11）超音波を用いて人体を診断するために，様々な工夫をしているのは非常に興味深かった.
12）常に先入観にとらわれないということを日頃から意識して，広い視野でものを考えられる人物になりたい.
13）超電導の実利用はリニアモータカーのみと思っていたので，多くの利用があったことに驚いた.
14）別の発想をすることにより素晴らしい技術をつくり出すことができると感じた.
15）新しいことに挑戦する気持ちを持ち続けることが必要であり，大切であることを学んだ.
16）今まさに問題になっている環境問題，これを技術者の力で改善できることが再認識できた.
17）常日頃から何らかの情報を受け取ったときに，どのように活かせるかを考えることが大切であることを学んだ.
18）科学者と技術者の違いについての話が印象的でした.
19）製品の開発には時間がかかり，根気が必要なのだと思いました.

これらの感想を前述した５つの目的との関係で考えてみたい．例えば感想１）については，冷蔵庫を例に企業における最先端の技術開発の現状を学んでおり，基本的に目的(1)を達成している．また，欧米人にも喜んで使ってもらえるように，他国の事情や文化の違いも配慮した製品が開発されており，関連する情報の入手等を担当した技術者の存在と協力が不可欠であったことの理解も含んでいると解釈できる．このことから，企業における物つくりがチームプレーで行なわれていることも同時に学んでおり，目的(2)ないし(4)も達成していたと考えられる.

感想２）についても，基本的には感想１）と同様に解釈することができる．表面的な言葉だけに注目すれば，目的(2)ないし(4)の達成となる．しかし，「一つの商品」とは冷蔵庫のことであり，目的(1)を達成した上で，技術者らによって消費者の目線で様々な角度から検討がなされている製品開発は，感想1）と同様にチームプレーによる物つくりに他ならないことを学んでいると読み取れる．したがって，目的(2)～(4)も満足していると解釈するのが妥当であると思われる.

以上のような視点よりその他の感想についても読み直すと，次に述べる７つの感想を除いて，ほぼ同様の解釈が可能である.

一方，感想３），９），10），12），14），15）および18）については，学生が今後どのような技術者になればよいのか，どんな技術者になりたいのかなどの自問に対して，「ゼネラリスト」，「先入観にとらわれない」，「別の発想をする」，「挑戦する気持ちを持ち続ける」，「技術者」などの言葉を用いながら，何らかのヒントが得られたとの思いを述べているように理解できる．そのような解釈から，上記の感想はそれぞれ目的(5)を達成しているものと判断することができる.

紹介できなかった多くの感想も，毎回前向きでプラス思考による記述がほとんどであった．その理由は「企業Week」で企画したどの講演会および展示会も先端的技術開発・製品開発に関する内容であったことによる．加えて毎回講師が時間をかけて準備した多くの貴重な映像や動画とその説明に学生が引き付けられていたためと考えられる．そのことは会場には私語もなく，居眠りをする学生がいなかったことからも伺うことができる．その結果，前述の５つの目的の少なくとも１つを達成することができたものと考えている.

一方，図５の写真（右側が講師）の表情からも講師の熱意を読み取ることができる．講師の方とは事前に面談して２．１節で述べた企業Weekの目的ならびに主旨を説明し，講演の概要ならびに展示品についての意見交換を行っている．企業のPR的な側面があるとはいえ，各講師にとっては企業における多忙な業務を抱えながらの，ボランティア的な講演になっていたが，多くの場合は快く引受けていただいていた．毎回アンケート結果を講師には送付しているが，学生からの高い評価が得られたことにとても満足するとともに，第２回の講師を担当した柘植正邦氏から後日次のような書簡を受け取っている.

「今回，企業Week-Ⅱで弊社の通信型カーナビのサービス内容や技術開発を紹介させていただきましたが，多くの学生さん達に聴講いただき，皆さん興味深げに聞いていただいたことをうれしく思いました．講演後多くの方から質問いただき，私共としても非常に参考になるご意見やさらに良いものを開発せねばならないと痛感いたしました．実際に開発に携わった人間が直接お話する機会はあまりないので，世界初となるいくつかの技術開発への取組みなどが将来を担う若い人たちに少しでも参考になり，興味を持っていただければ幸いです.」

以上のことから，講演会ならびに展示会に参加した

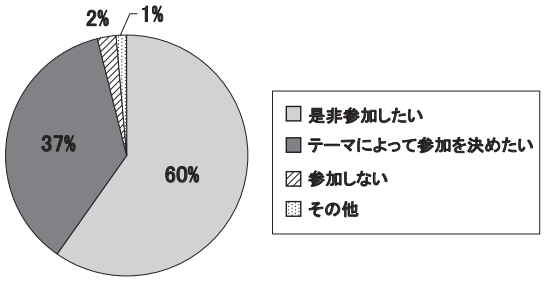


図９　次回の企画への期待（第１～９回）

学生だけでなく講師からも大きな満足が得られており，企画したメンバーにとってはこれに勝る報酬はないと理解している．

３．３　今後への期待

図９は図８と同様に，次回の企画に対する質問を行っており，そのアンケート結果である．図より，“是非参加したい”と“テーマによって参加を決めたい”を加えると97%になり，多くの学生が次回の企画に対して強い期待感を示していることが理解できる．なお，具体的なテーマも記載されており，それらを希望の多い順に並べると次のようになっていた．

ａ）自動車関連，ｂ）家電関連，ｃ）ロボット関連，ｄ）新エネルギー関連，ｅ）光学機器･液晶関連，ｆ）建築関連，ｇ）ロケット･航空機関連，ｈ）光触媒，ｉ）化学関連，ｊ）医療･福祉関連，ｋ）携帯電話

４．まとめ

文部科学省の平成15年度特色ある大学教育プログラム（特色GP）に採択されたことを受け，平成16年度より新潟大学工学部を中心に，長崎大学工学部および富山大学工学部と連携しながら新たな学習プログラム「企業Week」に取り組んできた．平成20年度までに累計で９回実施しており，得られた成果をまとめると次のようになる．

(1) 企業における先端的な技術開発と「ものづくりの実際」を学ばせることを目的として，技術講演会と1週間の技術や製品の展示会をセットにした「企業Week」を実施した．

(2) アンケートに基づく学生の評価では，技術講演会に対して98%が満足しており，展示会に対しても96%もの高い比率で関心を示していた．

(3) アンケートに記載された感想より，ほとんどの学生が当初目標とした５つの目的をいくつも達成していたものと解釈できる．

(4)「企業Week」により(2)および(3)の効果が得られた背景には，事前の準備も含め，各講師の熱意によるところが大であった．しかし，講師側も多くの学生の高い評価に接して大きな満足を得ていた．

しかし，前述したように対談を取り入れた際に，好意的な評価を受けるだけでなく，学生からの質問がほとんどなくなってしまう負の効果も現れていた．このほかにも，企画段階から長崎大学および富山大学と連携すること，JGN2によるライブ放送を受講したり講演を録画したDVDを通じて聴講した学生に対するアンケート調査を実施することなど，改善すべき点は少なくない．これらを今後の検討課題と考え，「企業Week」を，参加する学生，担当の講師および企画するメンバー３者のそれぞれに喜びをもたらす新たな学習プログラムとして，発展，定着さらには普及することを大きな目標に掲げ，さらなる改善に取り組みたいと考えている．

謝　　辞

最後に，新潟大学技術専門職員岩野春男，上松義和および土田淳慈の３氏には毎回ポスター製作，記録写真ならびに映像撮影，会場設営等で支援をいただいた．付記して深甚の謝意を表す．

参　考　文　献

１）岩部洋育，西村伸也，丸山武男，石井望，田邊裕治，仙石和正：企業における先端的な技術開発と「ものづくりの実際」を学習するプログラム－新潟大学工学部における新たな取り組み「企業Week」－，平成18年度工学・工業教育研究講演会講演論文集，28－29，2006

２）岩部洋育，西村伸也，丸山武男，石井望，田邊裕治，仙石和正：企業における先端的な技術開発と「ものづくりの実際」を学習するプログラム「企業Week」－対談とライブ放送を通じた新潟大学，長崎大学および富山大学工学部の連携の試み－，平成19年度工学･工業教育研究講演会講演論文集，10－11，2007

３）岩部洋育，田邊裕治，佐藤孝，岡徹雄，金丸邦康，石井雅博：企業における先端的な技術開発と「ものづくりの実際」を学習するプログラム「企業Week」（第３報）－新潟大学，長崎大学および富山大学工学部の連携と今後－，平成20年度工学･工業教育研究講演会講演論文集，222－223，2008

著　者　紹　介



岩部　洋育

1974年　新潟大学工学部精密工学科助手
1986年　北海道大学（工学博士）
1987年　新潟大学工学部精密工学科助教授
2002年　新潟大学大学院自然科学研究科助教授
2007年　新潟大学大学院自然科学研究科准教授
現在に至る