

西ドイツ・アーヘン工科大学・プラスチック加工研究所の

「産学共同について」



随筆

木村 博*

1. 緒言

アーヘン工科大学・プラスチック加工研究所（IKVと略称）は、1950年に産学共同の施設として創設されている。アーヘン市は、西ドイツの中部の西端、ベルギーとの国境近くにおいて大学と保養地として有名で、デュッセルドルフ、ケルン、ポンのいずれからもアウトバーンが通じており、60～70kmの距離にあり、車で約1時間で研究所に到着することが出来る。アウトバーンA4のAACHEN-LAURENSBERGのインターが一番便利なようで、インターより南に向かって約3kmのところにはIKVがある。一方、国鉄のアーヘン中央駅からは、北西に約2kmのところにおいて、アーヘン市の中心部にあるアーヘン大聖堂と市役所前の広場を経てIKVに、徒歩約20分で到着する。

最寄りの空港は、Köln-Bonn空港で、アーヘンには空港はない。Düsseldorf空港で、国鉄経由、あるいはアウトバーンA44経由でもよい。

IKVは本所と分所があって、本所(図1)はアーヘン市街地のほぼ中央に位置しており、市役所前広場より北西に約300mのところにある。分所は本所よりさらに北西に向かって約1kmのFörster通りの住宅街にある。

本所は大学の研究所というよりは平凡な4階建てのビルで、うっかりすると通りすぎてしまう。分所は旧要塞を活用したもので、壁の厚さ1.5mの地下2階、地上3階の無窓のコンクリート構造物である。内部は幅の広い階段と小さい区分の実験室からなっている。

それぞれの所在地は下記の通りである。

本所：Institut für Kunststoffverarbeitung,



図1 西ドイツ国立アーヘン工科大学・プラスチック加工研究所

Pontstr. 49, D-5100 Aachen,

Telefon: 0241/803806

Telex: 0832358ikv d

分所：IKV-Werkstoffkunde Försterstrasse,
D-5100 Aachen

以下、本講演会の主題である「産学共同をめぐって」にそって説明する。

2. 研究所・要覧

IKVは産業に役立つことを目的として設立された研究所であり、実用を目指した研究を行っている。IKVの建物面積は、次の通りである。

研究室、事務室	1,400m ²
実験室	2,284m ²
実習・工作室	632m ²
セミナー室	115m ²

計 4,431m²

その外、若干の倉庫、ホール、通路、厚生室

*木村 博 (Hiroshi KIMURA), 大阪大学歯学部,
教授, 歯科理工学講座

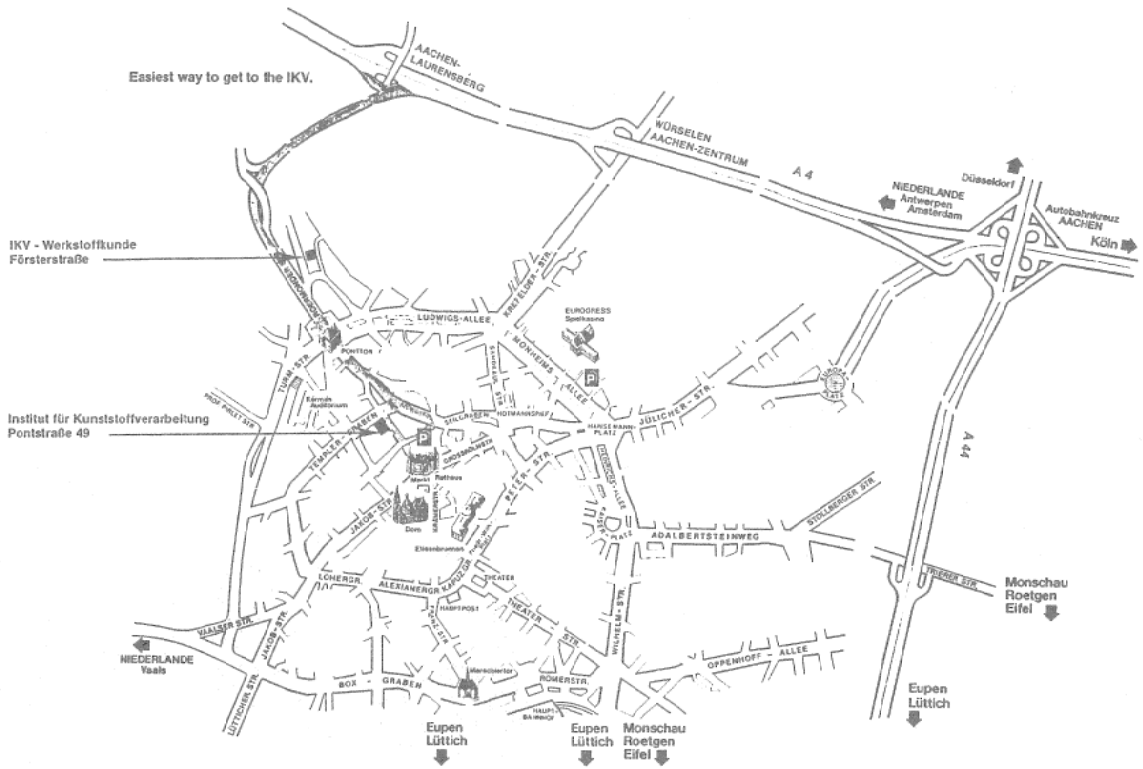


図2 アーヘン市街図で、アウトバーンA4, A44より研究所への道順

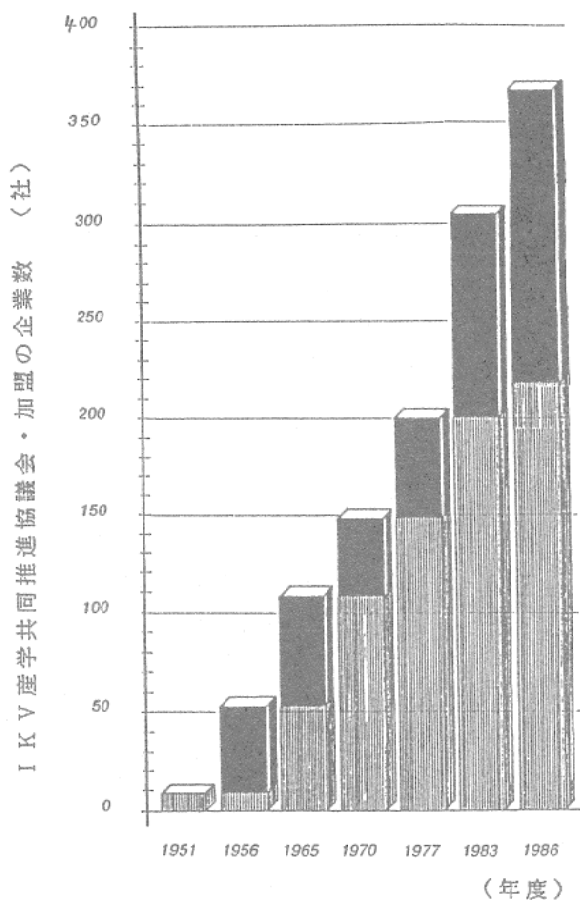


図3 I K V 産学共同推進協議会・加盟の企業数の推移 (黒柱：外国企業)

などの建物面積を保有している。I K Vはアーヘン市の旧市街地に当たるため用地も狭く、緑地もなく、わずかに20台程度の駐車場を玄関前に有している。

I K Vの研究組織とその内容についてまとめると表1の如くなる。すなわち、押出成形・押出後の加工部門、射出成形部門、圧縮成形・発泡・強化プラスチック部門、材料科学部門、教育・工芸部門の5部門よりなっている。各部門の研究内容を見ると、部門名と不一致のものもあるが、I K Vは時代の変遷に対応した研究をしているため、部門名を変更するに至っていないものと考えられる。

研究の中心はプラスチック加工

プラスチックは、現在、最も重要な材料のグループに属しており、新しいタイプの開発がコンスタントに応用の範囲を広げている。これらの材料を有効に使用できるかどうかということは、加工法の良否にかかっている。このことは新しい優れた加工技術を開発していき、確立された技術は一層の発展と、製品の高品質をもたらす生産を増大するものである。

表1 アーヘン工科大学プラスチック加工研究所の研究部門と内容

押出成形, 押出後の加工部門	射出成形部門	圧縮成形, 発泡, 強化プラスチック部門	材料科学部門	教育, 工芸部門
1. 押出ラインの設計 2. 自動化 3. PVCの加工 4. 二軸延伸 5. ブロー成形 6. 熱成形 (設備) 1. 単軸押出機6台, 二軸押出機2台 2. 実験用押出機3台 3. ブロー成形機2台 4. 熱成形機3台 5. 物理, 粘弾性, コンパウンド実験室	1. 成形条件 2. 自動化と計測技術 3. 成形設計 4. 熱硬化性樹脂の射出成形とそれによる加工 5. ゴム加工 6. 成形品の性質 (設備) 1. 射出成形機7台 2. コンピュータ資料の供給とそれによる加工 3. CAE/CADの専門の実験室 4. 産業用ロボット 5. P-V-T装置	1. FRP 2. 産業用ロボットの応用 3. RIM/R-RIM 4. シンタリング 5. 医用材料 6. 生産管理 (設備) 1. プレス3台 2. 発泡機3台 3. GRPフィラメントワインディング機2台 4. 産業用ロボットを用いた繊維スプレー装置2台 5. 電気抵抗焼結装置 6. 人工心臓についての循環シミュレータ	1. 材料データ 2. 媒質の影響 3. 形態・大きさの影響 4. 製造試験 5. 表面解析 6. 溶接 (設備) 1. 温度ユニット付き短時間試験機4台 2. 温度ユニット付き機械式, 油圧式バルサ8台 3. 遅延と緩和用測定機, 媒質・荷重下の加熱 4. 振り・ペンデュラム試験機 5. 光学・電子顕微鏡	1. 教育・訓練 2. セミナー 3. 教育学 4. 工学の産業への移行 5. ビデオ教育用フィルムの製作 (設備) 1. プラスチック加工技能者用の46箇所の訓練センターの指導・監督 2. 教育・訓練用ビデオフィルムの製作用TVスタジオ 3. 実用機の改善のための実験室

生産の重要分野に研究を集中

IKVの研究は、プラスチック加工技術における重要な分野に集中して行っている。これらのことは加工機の改良, 金型の設計, 加工法の改善, 生産効率の改善などがある。全て、これらの主題はIKVの全ての研究部門で配慮されている。その結果、研究の主組織は、実際の条件に可能な限り適応されている。“実際に役立つ応用研究”がIKVの主張であり、すでにIKVの設立時に規定されている。すなわち1950年の創設の時点で、産業界のメンバーは実用を目指した研究に対する必要条件を満たすことの重要性を認識して参加している。

1950年IKV設立される

37年前の1950年に、実際に役立つプラスチック加工研究所と、プラスチック加工技術の教育・訓練センターとの創設の機運が高まり、プラスチック加工研究所設立準備委員会が誕生しており、これがIKV誕生の原動力となっている。創立時はアーヘン工科大学附属研究所であると共に、機械工学部高分子工学科でもあったが、創設者の設立目的である実験に役立つ工学研究所であると言う設立の趣旨を満たしたものであった。

産学共同の推進

大学とIKV産学共同推進協議会加盟の原材料メーカー, 加工機械メーカー, プラスチック加工メーカーは、共同して研究所の研究推進につとめている。なお、IKV産学共同推進協議会は、非営利団体として公認されている。この組織の管理は、IKVの所長であるG.Menges教授が行っており、IKVの所長は、アーヘン工科大学機械工学部に所属する教授でもある。この産学共同体の成果として、次のことが言える。

- 1) 実際に役立つ研究が出来る。
- 2) 研究の成果を教育と訓練に反映できる。
- 3) 研究課題に対して継続性と競争性を与えることが出来る。

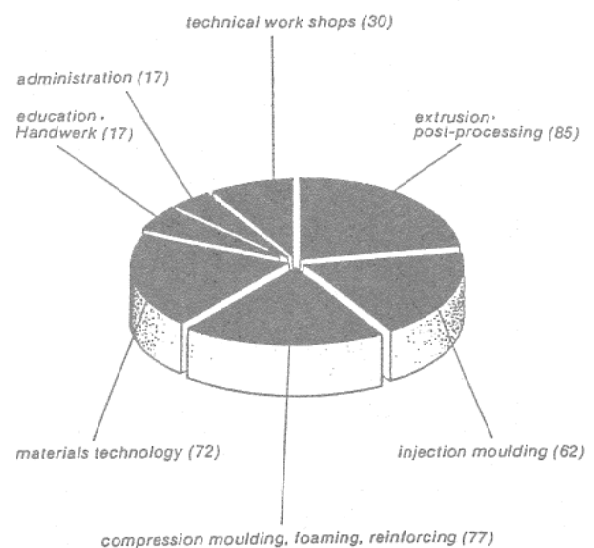


図4 IKVの組織と人事

I K Vの財政

アーヘン工科大学におけるI K Vの財政は、一般的でなく特別の配慮がなされている。すなわち、I K Vの全研究費の約10%が大学からのもので、残りがI K V産学共同推進協議会などからの財政によって賄われている。

筆者の試算によると、I K V産学共同推進協議会メンバー会社の年会費を、平均的に一社当たり100万円とすれば、370社で総額3億7,000万円/年ということになり、大学からの研究費とあわせると約4億円/年の全研究費になる。I K Vの研究部門は5部門からなり、1部門当りの年間研究費は、研究所の共通経費を差し引いても6,000万円/年程度となる。さらにI K Vは次の機関より財政的支援を得ている。

ドイツ産業研究協会(A I F), ドイツ研究委員会(D F G), ドイツ工業技術院(B M F T)および科学技術庁の北ラインWestfalia 地区研究補助金などがある。

高レベルの研究が財政的支援により保証

上記のような財政的基盤によって、大学内に置く独立した地位を確立している。一方、企業からの研究基金によって、高生産性の研究、

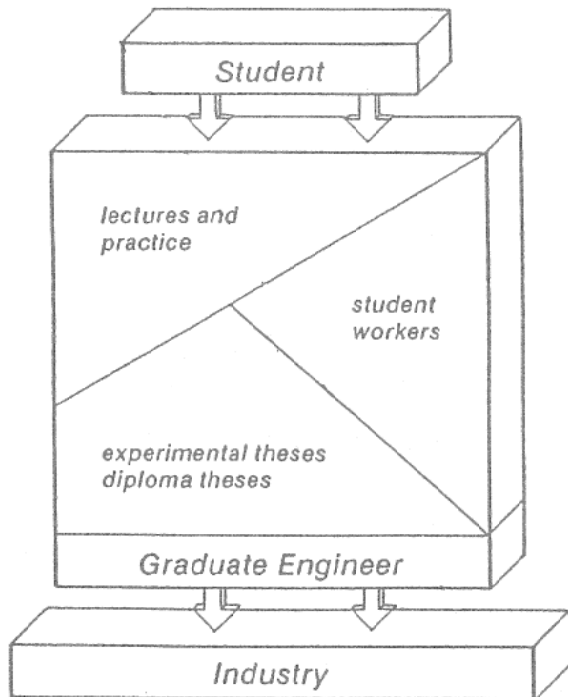


図5 アーヘン工科大学学部学生課程

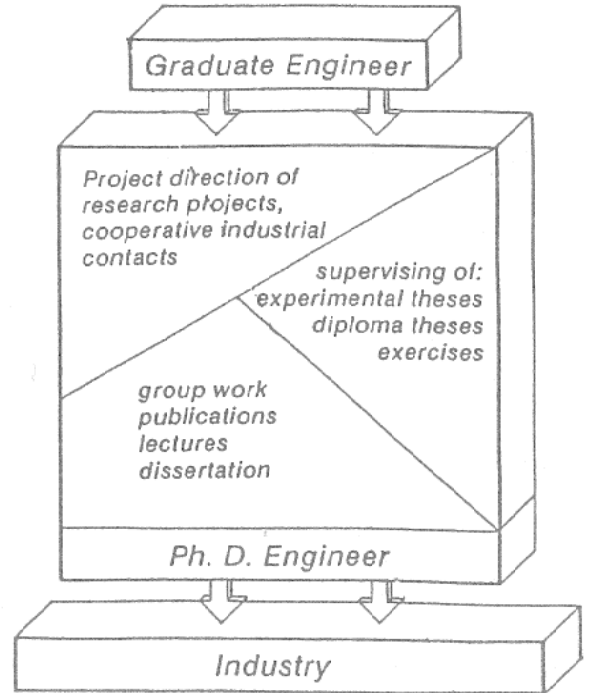


図6 アーヘン工科大学・大学院学生課程

高品質の研究、高開発性研究が求められるいる。しかし、十分な財政的基礎によって、さまざまな要求に対応しており、さらに国際交流もいよいよ盛んになっている。

教育・訓練と人事

アーヘン工科大学に関連した学・協会は、I K Vに産学共同の実をもたらしており、人事交流財政援助、研究設備援助、委託研究などさまざまな面で寄与している。

I K Vでは約70人の研究員と200人を越える大学院生が研究に従事している。また、約60人の教職員が研究指導と技術的管理および事務を担当している。その他、委託研究に伴う多くの研究員と実験補助者がおり、彼らは技術者であったり、技能者であったりするが、新技術・新製品の開発のため各実験室で研究に従事している。

実用的技術訓練

I K Vの人的構成は、大学院生によって左右されており、大学院生の大学における研究期間中でも研究の趨勢が変わることもあって、変動する。教育・訓練における実用的要素は、実際の仕事に対して学生を準備させ、産業の実際の

技術的な仕事への変換を容易にしている。

大学院修了者は、教育・訓練における助手として活躍できる機会を見いだすことが出来る。すなわち、各部門で研究に従事し、一応、見習いが修了した後、科学的研究の助手としてIKVの専門の部門に配属される。助手は、グループリーダーとして研究員を指導しながら研究を進めて行く。また、大学院生の研究レポート、研究論文のめんどろを見たり、学会発表などをしなくてはならない。一方、そのグループの研究費を管理する責任や、新しい実験装置を導入する責任を持たされている。IKVでは、助手がこれらのことをマスターすることは、助手に続くポジションを得るための重要な条件とされている。

研究生は、所定の研究論文を仕上げることによって、IKVでの研究を修了したということになる。この研究論文は、研究題目の枠組みの中で科学的知識を含有し、表現していることが必要である。これらの包括的論文はIKV情報サービスの重要部分を成しており、IKVの技術報告として出版されている。

人事構成の概念は、これからの科学技術者についての教育・訓練の場としての研究所の信頼性と一致しており、産業界における実際的な条件への円滑な移行を保証している。

研究テーマの設定

IKVでは毎年度研究テーマの設定を行っている。IKV産学共同推進協議会では、大学、協力団体、メンバー企業の代表者からなる評議会において協議して、各研究部門毎の重要研究テーマを設定している。次いで、これらの研究テーマの中からIKV産学共同推進協議会メンバーに対して研究協力者を公募している。研究協力の参加が決まれば、研究内容の詳細、研究分担の内容などが決められている。その研究分担は、研究員の派遣、研究費の分担、研究装置の分担などがある。研究期限や研究成果のノウハウなどは、個々の研究課題について協議の上契約されると聞いている。

次に、IKV産学共同推進協議会メンバーからの委託研究がある。これはメンバー会社が

IKVにおいて、IKVの指導のもとに新技術・新製品を開発せんとする研究の場合である。IKVの研究の基本方針に合致し、IKVの指導範囲にあつて、IKVの合意が得られた場合に行われる。この場合の研究分担は非常に大きいようである。

情報の伝達

最近、IKVへ産業界から技術移転の要求の話が多いが、これは主としてIKVが30年以上懸命に努力して来た結果であろう。情報の有機的システムは、実用において研究成果の応用を保証している。IKV産学共同推進協議会の全てのメンバーは、無料で情報シートと研究報告書をもらうことが出来る。このことは、この産業界を支えている最新の技術進歩について今日まで続けられている。すなわち、“IKV Mitteilungen”(IKV報告書)と英文の“Communication”(IKV通信)とは、新しい研究結果と新しい研究情報について記載されており、IKV産学共同推進協議会の全てのメンバーに伝達されている。このことから、メンバーは研究中の事柄について特別な疑問を引き出す機会を得ることになる。毎年、IKVの全ての研究部門からの研究成果が略式で発表され、それをまとめてIKVとしての包括的研究報告書が作られている。さらに、各担当で作られた文献が必要に応じて与えられる。これらは、実用上、技術的文献の検索の役割を果たすものである。また、これらのさまざまな研究分野の記録文書は、IKVの研究業績を研究出来るものである。IKV発行の文献は、全部が収集されており、継続研究の記録やさまざまな方向での発展を示している。理論的研究報告は、IKVの研究業務の中で小さい部分である。これらの研究の概要は定期的に発行されているIKV情報シートに掲載されている。また、年間約10回のIKV報告書が発行されているが、これらは、一応研究が終了したもの、数年間継続研究しておいた特別な目的を持った研究が一応終了したものを掲載している。IKV文献サービスは、IKVから需要者に郵便によって供給している。IKV産学共同推進協議会の年次会議では、IKV各部

門の諮問グループを選ぶことが出来る。この諮問グループは、研究課題についての専門家であり、その研究分野の諮問容量と研究の焦点とに關係している。IKVの研究者と企業からの派遣研究者との協力は、実際に役立ち直接応用出来る有効な研究成果をもたらしている。IKV 学術大会やセミナーにおいて、企業派遣研究者が研究成果を発表し、研究会に参加している人々から建設的な意見が述べられ、最近の研究促進に役立っている。

IKVでは、隔年の春にプラスチック加工に関するコロキウムを主催しており、ヨーロッパはもとより世界中より参加者を得て、盛大に開催している。最近では、1986年3月5日から7日まで、第13回コロキウムがアーヘンにある国際会議場ユアログレス (Eurogress, アーヘン市の中心の市役所前広場より北東方向に約1 km, 図2参照) で開催されている。発表会はユアログレスのヨーロッパの間とブルッセルの間の2つの会議室で行われており、その他、IKVの本所と分所の見学会とIKVでの専門的な個別討論会が開催されている。次回のコロキウムは、1988年3月9日から11日まで開催される。

このコロキウムでは、詳細な講演集が用意され、多数の短時間の講演が行われ、過去2年間のIKVでおこなわれた研究について公開討論があり、フォーラムにおける実りある討論の基礎を形成している。海外から多くの参加者があると言うことは、IKVの研究の実績・能力と、最近の研究動向についての高い評価のたしかなかあかしであろう！

3. 結 言

本講演会の主題である「産学共同をめぐって」にそって説明したので、IKVの研究動向について触れていない。具体的にIKVにかかわるためには、IKVの研究動向について深く検討されなくてはならない。その点については、最近執筆した雑誌を参考されたい¹⁾⁻⁴⁾。

わが国の組織的な産学共同と、その実践は非常に乏しい。最近、産学の個々については産学共同のきざしがあるが、それも微々たるもので

ほとんど実行されていない。大学の風潮として企業との共同体をきらう体質があり、また、企業には技術に対する評価が低く、技術に金を出したがる傾向があり、改善しなくてはならない時代がきたと考えている。まして、国際交流の中での産学共同はまだ遅れている。

我が国が21世紀に向けて技術立国を目指すなら、一層高度な先進技術・新素材の開発をはからなくてはならない。それには、組織的産学共同体の確立が必要であると考えられる。IKVは、その立派な手本ではなからうか！

参 考 文 献

- 1) 木村 博：最先端を行く西ドイツ・アーヘン工科大学 —プラスチック加工研究所について(その1), プラスチック加工技術協会誌, Vol. 14, No. 2, p.40~50 (1987).
- 2) 木村 博：最先端を行く西ドイツ・アーヘン工科大学 —プラスチック加工研究所について(その2), プラスチック加工技術協会誌, Vol. 14, No. 3, p.17~22 (1987).
- 3) 木村 博：先端を行くアーヘン工科大学プラスチック加工研究所(I), プラスチックス・エージ, Vol. 33, No.11, p.136~142(1987).
- 4) 木村 博：先端を行くアーヘン工科大学プラスチック加工研究所(II), プラスチックス・エージ, Vol. 33, No. 12, p.156~160(1987).

1987年12月15日, 高分子学会・日本化学会主催(東京・石垣会館)の“産学共同をめぐって——欧米の実状と我が国のありかた”で特別講演。