

文部科学省科学技術振興調整費  
戦略的研究拠点育成プログラム  
大阪大学フロンティア研究拠点構想

## 改革から生まれる新しい社学連携



大阪大学総長 宮原 秀夫

大阪大学は、社会とのつながりを「地域に生き 世界に伸びる」という基本理念で表しています。産学連携はその一つの要素ですが、新しい形として産業界が大学に拠点を置き、日常的に共同研究活動ができるスーパー産官学連携推進本部構想 (Industry on Campus) を推進しています。この中で、フロンティア研究拠点構想において有効であったNPOによる支援の発展形である合同会社(LLC)による民間とのインターフェイス及びサポート機能が大きな役割を演じるようになっていきます。

また、2004年の国立大学法人化後の教育目標に「教養・デザイン力・国際性」を掲げていますが、その中で学生が文系・理系という枠を超え、デザイン力すなわち構想力の素養を身につけることができるように、コミュニケーションデザイン・センターを2005年に設置しました。この中で、フロンティア研究拠点構想で育まれたデザイン理工学プロジェクトが2006年度から展開します。

フロンティア研究拠点構想は工学研究科における戦略的研究拠点育成プログラムとして始まったものですが、その成果は大学として広く活かしていきたいと考えています。

さて、国立大学法人化からまもなく2年が経過しますが、学内の教育研究組織および人事制度面については他大学に先行する形で幾つかの改革を実施しました。今後はそれら改革したことを踏まえ、どのような成果をあげていくのが大きく問われることになります。

大阪大学はこれからも研究型総合大学として先進的な研究に取り組み、社会が要請する有為の人材を送り出すとともに、多方面において社会との強固なつながりを確立すべく社学連携を積極的に進めてまいります。

### 【宮原 秀夫プロフィール】

1943年大阪市生まれ。1998年大阪大学大学院基礎工学研究科長、2002年同大学情報科学研究科長を経て、2003年大阪大学総長に就任。現在に至る。IEEEフェロー、エリクソン・テレコミュニケーション・アワード、総務大臣表彰等受賞多数。現在、総務省情報通信審議会委員、(社)国立大学協会理事、日本学術会議会員等兼務。



# 一歩前に進み続けたフロンティア研究機構

文部科学省科学技術振興調整費

戦略的研究拠点育成プログラムにおいて、

108件の応募の中から、フロンティア研究拠点構想 が採択される。

大学組織改革をミッションに“フロンティア研究機構 (FRC)”を設立。

ナノ工学を主要テーマとして、4プロジェクトを中心に研究を推進。

大学発ベンチャーの起業をサポートするため、

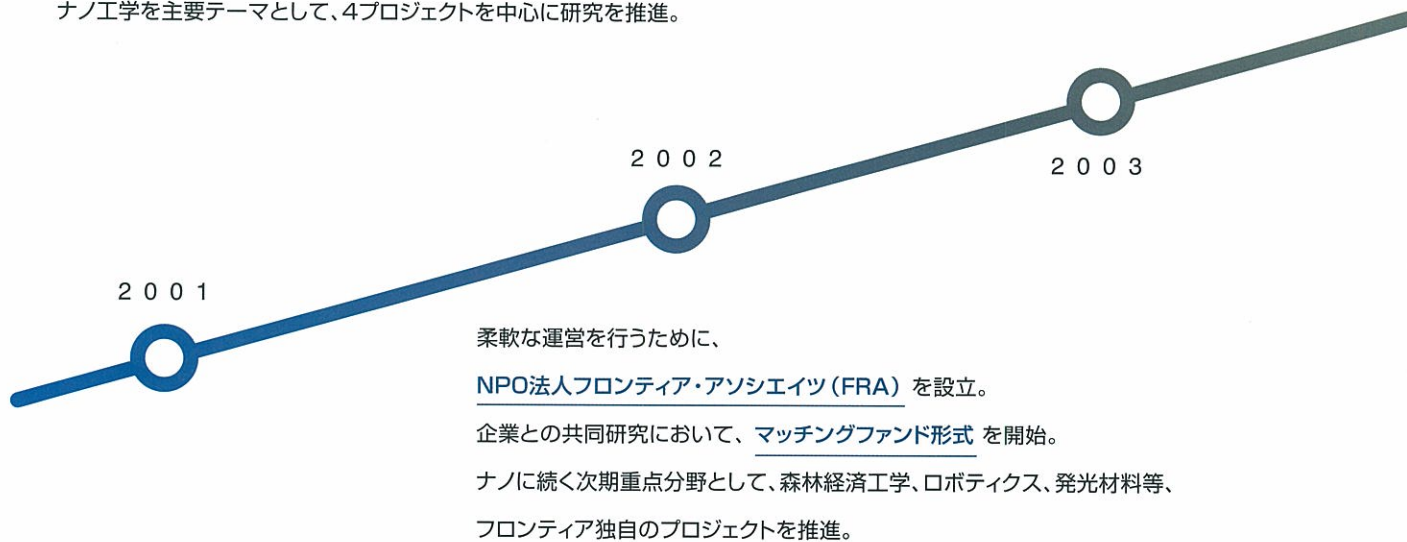
ビジネススタートアッププロジェクト をスタート。

社会人をターゲットとしたE-ラーニング講座「FRe-大学」開講

原子分子イオン制御理工学センター を設立。

機関誌発行、サロン開催等、

内外共に 情報発信、啓蒙活動 に力を入れる。



## システム改革と意識改革を目指して

フロンティア研究拠点構想は平成13年、当時の村井眞二工学研究科長の発案で、科学技術振興調整費戦略的研究拠点育成プログラムの第1回募集に応募、108件の応募の中から採択された2件中の1件である。

採択のためのヒヤリングの資料において、「既存の組織運営のどの部分をどのように変えるか」という問いに対して、**(1) 恒常的組織に流動的組織を1/4導入、(2) 経営企画運営に民間感覚を導入、(3) ナノ・フロンティア研究開発統合機構の設置**という回答をしている。次に、「年間10億円の資金を何にどのように使うのか」という問いに対しては、**(1) 組織改革の起爆剤、(2) 新機構の運営、(3) 教官および企業へのインセンティブ、(4) 外部資金導入の呼び水に使う**という回答がなされている。そして、「5年後にはどのような組織、機関になろうとしているのか? 何を期待するのか?」の問いへは、**工学研究科のスクラップアンドビルドを目指す**という回答がなされている。

採択後の白川功研究科長は外部資金の導入に大きな力を発揮し、続く馬越祐吉研究科長は工学研究科の意思決定シス

テム改革と専攻再編・新設を成し遂げ、現在の豊田政男研究科長は世界一、世界初の成果を目指すための研究システム改革と教育高度化に力を注いでいる。

工学研究科の1/4以上が参画するフロンティア研究機構では、前半の河田聡機構長のもとで、民間感覚の運営が導入され、社会から感謝される大学になることを目指した。そして、挑戦的な戦略的研究、マッチングファンド方式の企業提案研究、ベンチャー起業を目指すビジネススタートアッププロジェクトが推進され、文部科学省による3年目の中間評価において、高い評価が得られた。

4年目からは池田機構長が前半の活動を引き継ぐとともに、意思決定や研究のシステム改革に応じた意識改革を進めるために、若手教員の育成や教職協働の活動を進めている。この5年を振り返ると、工学研究科は大きな変革を遂げ、科学技術振興調整費充当期間が終わった平成18年度以降も改革を継続できる体制となったと確信している。

2004

工学研究科と経済学研究科が連携し、  
ビジネスエンジニアリング専攻 を設置。  
 助教授、講師、助手への任期制導入。  
 中・高校生への科学啓蒙活動として  
第1回「FRC サイエンス・ショップ」 開催。

2005

工学研究科の意思決定システムの改革を実施。  
 教授会の権限を大幅に縮小、  
 研究科を中心とした役員会による意思決定等、機動的運営を図る。  
フロンティア研究棟1号館 建設。

2006

### 総合評価 a 非常ににすぐれた成果が期待できる組織運営構想である (中間評価より抜粋)

組織運営総括責任者およびFRC機構長のリーダーシップの下、ミッションステートメントの中間目標を全て達成しており、構想は順調に進捗している。フロンティア研究機構で取り組んで組織運営体制の改革の成果が、大阪大学大学院工学研究科はじめ他大学工学部の大学法人化後の組織運営体制に反映されつつあり、波及効果は大きい。

古い体質の部局をリフレッシュするための有効な手段であり、

組織内に大きな熱意が感じられ次々と新機軸を打ち出している努力は極めて高く評価できる。特に、新機構とNPOの組み合わせはユニークで、新たな大学の方向として貴重なモデルケースになるものと考えられ、非常ににすぐれた成果が期待できる組織運営構想である。今後は、ナノ工学の次に来る重点分野の改革、実施期間終了後における取り組みの継続性・発展性について十分検討を進める必要がある。

総合評価	今後の進め方	進捗状況	構想の妥当性	組織改革の成果			責任者の指導性	継続性・発展性
				波及効果		情報発信		
				研究拠点	組織運営構想			
a	a	a	a	a	a	a	b	



## CONTENTS

改革から生まれる新しい社会学連携	1
一歩前に進み続けたフロンティア研究機構	2
敵をつくることを恐れずにフロンティアであり続けて欲しい	6
システム改革と意識改革	7
5年後の検証 戦略的研究拠点育成プログラム	8
FRCが日本の大学史に刻んだ航跡	10
社会と大学の架け橋としての情報発信 阪大フロンティア・シンポジウム/FRC SCIENCE SHOP	14
ロボットを通じて見つめる人間と生命 アトムシンポジウム	16
手応えあり阪大FRC発「デザイン理工学」 デザイン理工学シンポジウム	17
〈若手育成プログラム〉 スカラシップ	18
人間力アッププロジェクト 教職員協働で生まれる活気ある大学運営	20
学生チャレンジプロジェクト 学生がイキイキ輝くために、大学がなすべきこと	22
〈ビジネスというカタチで研究成果を社会へ還元〉	24-30
文理融合マインドを有する人材育成が 大学発ベンチャーを成長へ導く 森林経済工学研究所/ニュー・プレクス/iCAT /Hanaphi/サインポスト/創晶	
大学と社会を繋ぐ新しい教育モデル「FRe-大学」	31
〈大学と企業の協働〉 未来の社会を豊かにするための研究 新たなステージに入った産学連携	32

## Nano Technology

ナノ力学に基づいた原子分子操作組立技術の開発	34
高性能振動制御システムの開発と高精度力計測の実現	35
全固体真空紫外レーザー光源の開発と生体ナノ加工への応用	36
バルクGaN完全結晶育成技術の開発— ナノ領域の完全性をマクロへ広げる—	37
固液界面の高感度観察技術の開発	38
超液晶ナノ材料の創成	39
ナノスケール近接場振動分光顕微鏡の開発	40
3次元微細光造形法の基盤技術の開発	41
金属ナノ微粒子を並べて特異な光学特性を発見へ	42
生体内ナノスケール刺激手法の開発	43
ナノ構造の光ファブリケーションと分光評価	44
有機顔料超微粒子の創製と記録材料への展開	45
10nmパターン形成光リソグラフィ技術の開発研究	46
ナノフォトニクスデバイス創製のための 大面積高速光微細加工システムの開発	47
量子フォトニックデバイスの研究	48
フェムト秒レーザーによる細胞非破壊加工	49
ナノカーボン材料のエレクトロニクス・エネルギー応用	50
ナノ構造炭素電極を用いた高性能電気化学デバイスの産学連携開発	51
カーボンナノチューブを用いたFED向け電子放出材の開発	52
ナノカーボンの新規合成法の開発と高度機能化	53
カーボンナノチューブによる高度に特性を制御されたナノ構造体の創出	54
カーボンナノチューブのナノ工学に関する研究	55
複合微細多孔質材料の開発	56
新しい結合様式の創製と新規分子構造の構築	57
ナノキラル分子触媒を用いる新規不斉合成反応の開発	58
ナノ形態制御材料の表面機能研究と応用	59
アシンメトリーの創り出す新科学	60
波束描像に基づいた電子物性の理論的研究	61

## Design on Science and Engineering

「デザイン理工学」の構築と展開	62
新機能導入によるTAOF(Total Artificial Organ Formation)の研究	63
フィールド・サーバによるコンピューティングシステムデザイン	64
デザイン意思決定のメカニズム	65
ロボティクスデザイン理工学	66
安心・安全の統合的見地からの原子力デザインシステム	67
プロダクトアーキテクチャデザインの方法論	68
多様な「居方」と「手応え」のある都市をデザインする	69
高次元デザインシステム	70
芸術の才能を持った人工知能 (Artistic Artificial Intelligence)	71
CAD/CAMからの手術支援システムと医療機器の開発研究	72
中小企業・地場産業における商品開発とデザイン	73
CMOS集積回路技術を活用したスマート・センシング・デバイスの創出	74

## Biotechnology

遺伝子改変による新型食品の開発	75
物理的操作法による次世代遺伝子治療システムの構築	76
膜表面分子非可溶性エヒトープの研究	77
生理活性タンパクの新規経皮導入法の開発	78
創薬標的蛋白質とリガンドとの相互作用解析	79
レーザーマイクロプロセスによる植物雌雄配偶子の単離と人工授精	80
トリパノソーム由来PGF合成酵素のX線構造に基づく医薬開発	81
表面を糖鎖で被覆したリポソーム型ドラッグキャリアの創製	82
機能性一本鎖DNAのアレイ化コンソーシアム	83
生体組織造形を目的とした細胞制御技術の開発	84

## Forest Engineering & Economics

木造スペースフレームの開発	85
高性能重ね梁の開発	86

## Civil Engineering

ブレース不要耐震補強工法の開発	87
アルミニウム橋実現のための基礎研究	88

## Robotics

ロボカップ人間型ロボットリーグへの挑戦	89
人に優しいパワーアシストスーツの実用化開発	90
自由運動を利用した効率の良い歩行機械の開発	91
全方位監視システム	92

## Material and Device Development Engineering

ナノ構造分子制御をツールとする物質創成	93
1.簡略型分子変換触媒の開発	94
2.分子配列制御に基づくナノ機能材料の創成	95
3.有機半導体/金属界面の電子トンネル注入にもとづく新規有機トランジスタの開発	96
4.ケイ素ポリマーとの特異な反応を利用したナノサイズ金粒子の形成とその応用	97
高効率有機発光材料の開発	98
実験と理論の両輪で新金属反応種をつくる	99
薄膜の力学的物性評価と薄膜デバイスの寿命評価手法の開発	100
ナノ複合化による新材料創製	101
1.高機能多層化複合ナノマテリアル	102
2.汎用新陽電子消滅計測システムの開発	103
3.原子レベルでの構造揺らぎの制御、ナノ構造解析と力学特性、信頼性評価	104
4.強磁性形状合金におけるナノ構造の磁場制御	105
5.高性能ナノコンポジット熱電変換材料の創製	106
6.ナノマテリアル構造健全性評価のための第一原理構造解析法の研究	107

未来デバイスを目指すバイオクリスタルデザイン	108
$\pi$ 共役系材料の次元制御に基づくSupermolecular Materialsの創製	109
高分子反応による新規機能性材料の創出	110
有機金属エレクトロニクス材料の創製	111
半導体用レジスト材料開発の新技術	112
生物モデルにおけるフィードバック効果の工学的応用	113

## Environmental and Energy Engineering

環境低負荷型ユーティリティシステムの創生	114
ポリ乳酸樹脂の可塑性における結晶化挙動の研究	115
液晶性グリーンエンブラの開発	116
燃料電池用フラレン誘導体膜・電極ユニットの開発	117
風力エネルギーと太陽エネルギー利用のハイブリッド型発電	118
快適生活圏を創造する『生命圏工学』の確立に向けて	119
知能を持った流体の開発のための基礎的研究	120
バリアフリー・サイクルタウンの構築—千里ニュータウン北地区を対象に—	121
プラント移行型医薬品合成システム構築のための新規反応手法の開発	122
環境電磁場観測ネットワーク開発と地震防災科学への挑戦	123

## Information System Engineering

ネット家電の実用化・普及のためのホームゲートウェイ集積化技術開発	124
ホームネットワーク向け高性能プラットフォームの研究開発	125
メディア通信処理への再構成可能なロジックの適用の研究	126
インテリジェントな無線伝送技術を用いた高速無線アクセスの実現をめざして	127

## Medical Engineering

レーザーを用いた新しい人工関節の開発	128
超高機能磁気・光プローブ心臓診断医療技術の開発	129
大脳電気刺激による聴覚感覚代行に関する研究	130

## Educational Technology and Social Engineering

POMRIによるトラウマの解消と創造性の活性化及び意欲の増進	131
フォトンブロックの創成—光をあそぼう—	132
大学国際化のためのオンライン・コミュニティーの実証的研究	133
“超”短期口頭コミュニケーション能力養成システムの開発	134
市民の政治参加のための社会情報基盤を創る	135

フロンティア研究拠点構想のこれから	136
-------------------	-----



敵をつくることを恐れずに  
フロンティアであり続けて欲しい

「5年で50億円、これだけ巨額の予算があれば、思い切ったことが実行できる!」。本プログラムの公募内容を知った時、直感的にそう思い、工学研究科長として応募を決断しました。

採択後は、3つの方針で走り出しました。ひとつは、学内外を、目に見えるかたちで変えること。優れた組織運営というものは、わかり易いものであるはずだと思ったからです。2つ目は、旧来の組織がFRCの意思決定に干渉しないこと。もし干渉するなら全体で○か×かの総合評価だけにして、高い自由度を担保した。3つ目は、平等主義の排除。平等主義の維持は、大学に「不利」であると考えたからです。

FRCが実践した、教育／研究システム、企業との協働手法、お金の流れ、どれも国立大学としては革新的で、他大学からの問い合わせが殺到し、波及効果は絶大であった

と思っています。実際、次年度以降の行政への提案応募案件に、FRCのコンセプトを取り入れたものが多く見られ、その後の国立大学法人化の過程においても、大いに役立ったはずで。そういう意味で、FRCは日本の大学の歴史に残る、大きな役割を果たしたと思います。

もちろん、FRCでやりきれなかったこともあります。それは、役割分担の徹底による教員の負担低減。日本の大学は会議や雑用が多く、教員は能力の1/4ぐらいしか教育研究にかけられない。特定の教員の雑用を免除したり、授業の得意な非常勤教員を雇用することで、大学はものすごく強くなるはずで。これが実現しきれなかったのは、先例を崩しながら「官」の発想を、つき破るだけの強さがFRCになかったということでしょう。身を賭しての取り組みでない限り、新しい動きは潰されます。

さて、5年間の育成期間を終えた後、大阪大学が独自にFRCを運営していくわけですが、「フロンティア」という先導的な気構えは持ち続けて欲しい。勿論、先駆的な組織運営をすれば、強烈な不平や悪口も出てきます。しかし、強い信念に基づいて人を動かす優れたリーダーがいれば、それも乗り越えていけるはずで。そして、研究に関しては目の先の収穫に走りすぎず、長期にわたるスケールの大きなテーマに取り組んでいただきたい。50年、100年先の成果を目指したオリジナリティの高い研究こそが、大学に対する国民からの負託であるはずで。

独立行政法人  
科学技術振興機構  
研究開発戦略センター上席フェロー

**村井 眞二**

大阪大学先端科学技術共同研究センター長、同大学大学院工学研究科長・工学部長を経て2002年退官。独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター上席フェロー、奈良先端科学技術大学院大学理事。





## システム改革と意識改革

フロンティア研究拠点構想は文部科学省科学技術振興調整費戦略的研究拠点育成プログラムの一つである。このプログラムの目的は「優れた成果を生み出す研究開発システムを実現するため、組織の長の優れた構想とリーダーシップにより、研究開発機関の組織運営改革を進め、国際的に魅力のある卓越した研究拠点の創出を図る」こととされている。大阪大学大学院工学研究科では、そのためにまず意思決定システム改革として、教授会での合意形成型であったものを、研究科長がリーダーシップを発揮できるように、役員会の企画立案を専攻長会が承認するシステムに改編した。続いて、研究システム改革として、専攻統合による大規模化とともに、世界一や日本一の成果を上げるための研究組織を専攻や講座等の壁を越えて柔軟に設置する体制とした。これら改革されたシステムがうまく機能するためには、教職員の意識がそれらに合っていることが必要である。システム改革と意識改革は車の両輪であり、一方が止まれば、もう一方も止まる。一方が加速すれば、もう一方も加速する。

国立大学法人は、文部科学省に属した過っての国立大学であった時代より、大きな自由度をもっている。しかし、税金で支えられていることから当然の部分もあるが、民間企業の自由度に比べれば、大きな制限が課せられている。ただ、実際には、得られた自由度を人事、財務等において十分に活用しているようには見えない。現在の制限内であっても、うまく制度を運用すれば、かなりの自由度が生まれる。大事なことは、教育と研究の成果において社会の期待に最大限応えるためには、制度をどう運用するのがよいかということに知恵を絞ることである。工学研究科における教職員の意識は段々とその方向に向かっている。

意識改革を生む活動は一つの運動(キャンペーン)である。工学研究科ではいろいろな機会の議論や教職協働の人間力アッププロジェクト等によってそれを進めている。運動においては、その意志をもった人が一定の割合に達すると、一気に全体に波及する。工学研究科はほぼこのレベルに達したように思える。

文部科学省からの科学技術振興調整費の充当は平成17年度をもって終了する。その後も改革を続けることがフロンティア研究拠点構想のミッションであり、それができて初めて、成功したといえる。今後も、Plan、Do、Check、Actionによるスパイラルアップを図り、他機関のモデルになるようにしていきたいと考えている。



FRC機構長

**池田 雅夫**

1971年大阪大学大学院工学研究科通信工学専攻修士課程修了。1973年神戸大学工学部に就職。1995年大阪大学に異動し、現在、工学研究科機械工学専攻教授。専門は制御工学。2002、2003年度大阪大学評議員、2004年度からフロンティア研究機構長。2005年度計測自動制御学会会長。計測自動制御学会、IEEE、日本機械学会のフェロー。



# 5年後の検証 戦略的研究拠点育成プログラム

「阪大には先生方が教育と研究に専念できる理想のモデルをつくって欲しい」

文部科学省科学技術振興調整費室長 室谷 展寛

1988年科技厅入省(宇宙国際課(併)宇宙利用推進室)、90年新技術事業団(JRDC)へ出向、91年原子力局政策課原子力調査室係長、93年OECDへ出向、96年農水省(経済局国際部国際協力計画課)へ出向、98年科技厅政策局計画・評価課補佐、99年同課基本計画準備室併任、2001年1月文科省政策局計画官付補佐、同年6月に外務省(在仏大使館一等書記官)へ出向。04年に、文科省振興局付となり、04年文科省振興局産連課研究成果展開企画官を経て、05年より現在に至る。



第2期科学技術基本計画の柱の一つである科学技術システム改革を実現し、卓抜した研究拠点の育成を図るため、平成13年にスタートした文部科学省科学技術振興調整費戦略的研究拠点育成プログラム。第1回に採択された大阪大学大学院工学研究科フロンティア研究機構(FRC)は成功したのか?FRCの運営を通じて大学は変わることができたのか? 室谷展寛 文部科学省科学技術振興調整費室長と 豊田政男 大阪大学大学院工学研究科長に熱く語っていただきました。

## 自律的内部変革の支援が 科学技術振興調整費の目的

**豊田** ■ 本日は貴重な時間をいただきありがとうございます。早速ですが、文部科学省科学技術振興調整費戦略的研究拠点育成プログラムの狙いについて、改めてお聞かせください。

**室谷** ● 本プログラムは第2期科学技術基本計画の大きな柱の一つである、科学技術システム改革を実現するためのツールであり、人材活用・研究の戦略性向上・競争的環境の創出・トップマネジメントの徹底等を集約的に実施し、卓抜した研究拠点育成を図るものです。第1回に採択された阪大には、先駆者として特任教員制度の導入等で、その後のプロジェクトや国立大学法人化に一つの道筋をつけていただいた。学内での風あたりが相当強かったはずですが、大阪の人は物言いはユーモラスでもやると言ったことはやるんですね(笑)。

**豊田** ■ 組織運営改革を重視した我々の提案以前から、工学研究科内の一部には、従来の組織運営形態では世界に通用する研究は育たないし、国立大学法人化を乗り越えられないんじゃないかという危機感が生まれていた。その思いがFRCに結実したわけです。優れた研究拠点をつくり新分野の学問を生み出すにはどんな環境をつくらばよいかを徹底的に考え、特任教員制度の導入や教授会の位置づけの見直し、マッチングファンド方式での産学連携による共同研究等、挑戦的な試みを実行してきました。

**室谷** ● 文部科学省の科学技術振興調整費は、組織の中で新しいことをはじめたい人達、何かを変えていきたい人達を応援

するための資金として存在し、この姿勢は今後も変わらない。阪大は理想的なスタイルで、内在的な変革意識の実現のために資金を使っていただけだと感謝しています。

## 戦略的研究拠点育成プログラムの 先にあるもの

**室谷** ● 本プログラムの資金はあくまでも新たな研究拠点を構築するためのスタートアップ経費。育成期間後、研究拠点をいかに維持・発展させていくかが重要で、大いに注目しています。



**豊田** ■ FRCから発展するかたちで、フロンティア研究センターを4月に立ち上げ、民間資金を活用しながら異分野融合型の研究を進めます。公募の結果、14グループが研究に挑戦することになったが、これだけの応募があったのもFRCが分野・専攻を越えた学際的な研究を進めてきた成果であり、教員の意識改革の成果でもあると自負しています。

新センターではFRCでのNPOの運営経験をいかして、インテリジェントサポートLLC<sup>※</sup>も稼働させる予定です。LLCが申請事務や教材整理等を担い、先生方が教育と研究に専念できる環境を整えたい。

**室谷** ● 大学でLLCを活用するのは、阪大が初めてじゃないですか。すばらしい発想ですね。阪大には我々が第2期科学技術基本計画以降に目指してきた、教員が純粋に教育と研究に専念できる、理想の環境モデルを示して欲しい。





「見て、習って、研究して学生がワクワクできる環境が必要だ」

大阪大学大学院工学研究科長 豊田 政男

大阪大学大学院工学研究科溶接工学専攻修士課程修了後、同大学助手・助教授を経て教授となる。2004年4月より大阪大学大学院工学研究科長・工学部長に就任。また、天津大学名誉教授、朝鮮大学校名誉教授を兼務。

**豊田** ■教育面では、学生が専攻をまたいで学べるフレキシブルなコースも設ける予定です。大多数の学生は従来通り特定専攻内でしっかり教育できるが、先端領域を志す学生には、既存の専攻だけでは足りない。現在の多様な社会においては有機的な連携が新しいものを生み出すはずですから。

**室谷** ●進歩のためには、分野も人も融合しなければならない。その一方で、知識の伝承がごちゃごちゃになっても困るので、自分の学問の根っこはしっかり持ちながら先の部分で融合する柔軟さが、教育のイノベーションには必要でしょう。

**豊田** ■FRCの活動を通じて、教員の意識改革も進んできました。



これは、やれば自由にできるんだと思えるシステム設計を導入した成果です。

**室谷** ●いろいろな広報物で、積極的に情報発信の努力を続けてこられた成果でもある。意識改革は組織の中だけじゃだめで、外部に認識してもらうことが重要ですから。

平成17年度で戦略的研究拠点育成プログラムは終了し、次のフェーズに入る。平成18年度からは第3期科学技術基本計画がスタートし、新たな研究拠点形成策として「先端融合領域イノベーション創出拠点プログラム」が動き出します。スタート時に15件ぐらいを採択させていただき、その後の成果で徐々に絞り込んでいく。若手支援事業や産学官マッチングファンド等、新プログラムの設計にあたっては、戦略的研究拠点育成プログラムでの経験がいきました。阪大も是非この新プログラムに参画していただきたい。

### 時代が求める大学と、次代を担う人材とは

**豊田** ■今後の科学技術振興を考えるうえで、大学の役割というものがあまり明確でない気がします。新学問や新産業の創出への貢献と、既存分野での人材育成のバランスも難しい。

**室谷** ●大学ごと、分野ごとに多様な役割があり、ひとりで表現することはできません。ただし、人材育成という機能を持っているのは大学しかないわけで、当然そこへの期待は大きい。また、様々な分野の研究者がいて組織内で集中と選択ができる大学は、学際的な研究ができる強みをいかして欲しい。

今後大学がどのような学問分野に取り組むべきかという議論は、日本だけで閉じることはできない。グローバルに競争状況をみながら将来の産業構造を考える必要があるが、基本的には、国内で産業化しても競争力が維持できる先端領域の科学技術に重点を置くべき。そして、人材供給と研究という2つのタイムスケールを使い分けてマネジメントすべきでしょう。

そして、次代のため大学はどんな人材を育成すべきなのかは非常に難しいが、マネジメントと研究という2つの観点がある。マネジメントに携わる方には、旧習に縛られない自由かつスピーディーな、失敗を恐れないマネジメントを望みます。研究に携わる方は、楽しく真面目に研究を進めていただきたい。苦しんでばかりいたら、決して新しい知の創造はできない。いいマネージャーにいい研究者、それを誇りを持って支える事務職員がチームワークよく動けば、必ずいい成果が出ると思います。

**豊田** ■多様化した社会に必要なのは着実な人材。大きな意志とためまない努力を兼ね備えた個人が創造を生み、その活力が大学の力になっていく。オンリーワンでなくワンアンドオンリーの発想。そのためには、学生がワクワクするような環境じゃないといけない。見て、習って、研究してワクワクできるためには、国立大学法人の設備環境は非常に厳しく、民間資金で施設を立ち上げてでも維持費負担に困る。文部科学省には、学生がワクワクできる環境の整備・維持への支援を是非ともお願いします。

本日はお忙しい中ありがとうございました。

※ LLC(Limited Liability Company):

平成18年5月から施行される会社法で規定される合同会社



# FRCが日本の大学史に刻んだ航跡

2001年に文部科学省科学技術振興調整費戦略的研究拠点育成プログラムに採択され、走り出したFRCは、それまでの伝統的な国立大学では想像もできなかった斬新な取り組みを、次々と立ち上げ続けてきました。この激動の5年間を間近で体感していただいた先生方にお集まりいただき、様々な視点からお話を伺いました。当時の戦略的研究拠点育成プログラム選考委員であり、その後評価委員に就任いただいた豊島久真男先生には学外の第三者から見た評価を、西村吉雄先生には実際に組織運営に携わった特任教授の視点からのコメントを。歴代の工学研究科長としてFRCの統括責任を引き継いでこられた、白川功先生、馬越祐吉先生には当事者ならではのお話をお聞きました。

## 国立大学法人化の起爆剤として FRCにかけた想い

**白川** ■私が村井眞二元工学研究科長から、FRCの統括責任者としてバトンを引き継いだ時に強く言われたことは、「産学連携による共同研究の相手先を探して、外部資金を獲得せよ」。私自身この分野が得意だったこともあり、最初はとにかくマッチングファンドによる共同研究の実績づくりに邁進した。幸い、情報家電のチップ開発が重要な時期でもあったので、関西の有力情報家電メーカーとの大型共同プロジェクトを立ち上げることができました。このとき、旧来の国立大学のシステムでは制約が多すぎたので、NPO法人のフロンティアアソシエイツ（FRA）が非常に役に立った。実用化研究にあたる学生たちに、リサーチアシスタントとしての給金を出すためには、NPOを使う以外に道はなかった。

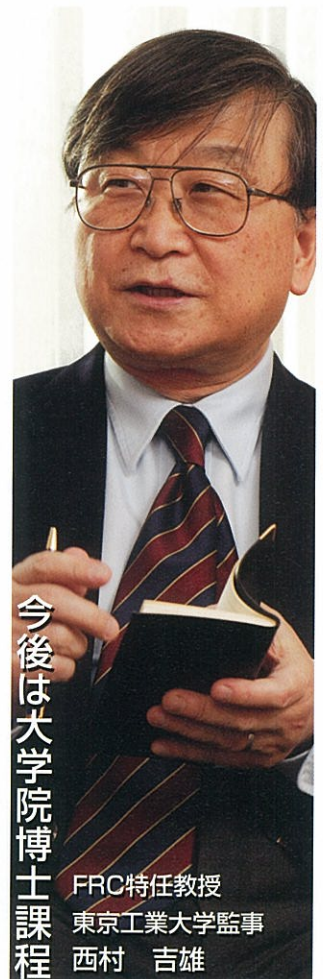
**西村** ■それまでは、企業から大学へ一方的にお金が流れる産学連携が圧倒的に多かった。そこに風穴を開けて、大学も出資したわけですから、FRCはマッチングファンドという新しい産学連携の形を、世に出したといえます。本プログラムで獲得した相当額



5年間の実験の果実は目の前に

FRC評価委員  
豊島 久真男

大阪大学大学院医学研究科博士課程修了。大阪大学微生物研究所教授、東京大学医科学研究所教授、同所長を経て1991年東京大学名誉教授。日本ウィルス学会会長、日本癌学会会長を歴任。



今後は大学院博士課程の改革を

FRC特任教授  
東京工業大学監事  
西村 吉雄

1971～2002日経BP社勤務（日経エレクトロニクス編集長など）。2002～2003東京大学教授。2003～阪大FRC特任教授、2004～東京工業大学監事、など。

の予算を非常にうまく活用して、産学連携の活性化に繋げることができたと思います。そして、この新しい共同研究のスタイルは、文部科学省の新しい政策にも引き継がれてきています。

**馬越** ■私が工学研究科長に就任してからはFRCの運営は機構長にお任せして、工学研究科全体の組織運営改革という大きなミッションに取り組みました。村井先生と白川先生からの強烈なプレッシャーを受けながら（笑）、教授会権限の縮小・回数削減や特任教員制度の導入等に着手していきました。その頃はまだ国立大学法人化の前でしたので、随分と苦労した記憶があります。しかし、他の伝統的な大学に先駆けてなんとか導入した新しい組織運営手法は、国立大学法人化の過程で他の大学にも大いに波及した。実際、多くの大学の工学系研究科は大阪大学に近い運営形態になっていると思います。



## 大学内特区における実験の 成果と課題と

**白川**■先ず研究面においては、マッチングファンドによる大型の共同研究を通じて、我々が得たものは非常に大きかった。企業もかなりのお金を出しますので、成果のチェックがかなり厳しいわけです。これまでの共同研究では考えられなかった半年毎の成果発表会ではシビアな質疑応答が続き、次のステップでの課題が明確にされました。スケジューリングの重要性や知財の契約の方式等、勉強になることが多く、教員の知識の幅も広がった。国立大学法人化前のこういった経験は、我々にとって非常に貴重だったと思います。

共同研究に参画した学生達も、最初は企業の厳しい姿勢に戸惑っていた。しかし、成果が論文発表にダイレクトに繋がる最先端テーマであったこともあり、たいへん真剣に取り組んでくれました。

**西村**■FRCは一種の大学内特区として、従来の伝統的な国立大学では簡単にできなかったマッチングファンドのような挑戦的な取り組みを進めてきたわけですが、特任教員制度もその一つ。実質的には、第1回戦略的研究拠点育成プログラムに採用されたFRCと東大先端研以降、日本の大学に特任教員制度が根付きだしたといえるでしょう。これまで日本の大学には、研究費とは物を購入する資金であって、人を雇用するための人件費に充てるものではないという長い歴史がありました。任期付年俸制の特任教員制度は、研究費使途の不自由さを崩すきっかけになったという点で、非常に重要な挑戦だったと感じています。勿論、大学外の異文化を柔軟に取り込むことによる、教育研究面の効果も大きかったことは当然です。

ところで、この制度はキャリアパスとしては、評価されているのでしょうか。若い教員にとっては非常に気になる点ですが。

**馬越**■大阪大学の特任教員であったということは、ひとつのキャリアになっています。それに最近では、能力のある教員は奪い合いの状況なので、特任教員制度で力をつけた方はうまく行くと思います。大阪大学では、この制度が定着した結果、特任教授や特任助教授として、個々のプロジェクト毎に機動的に人を集めることができるようになり、人材の流動性が高まりました。

**白川**■そうやって学外から優秀な特任教員が大学に集まってくれば、学生達も大きな刺激を受け、高い社会性と見識を身につけることができるでしょう。

**豊島**■私は特任教員制度に関して、若い教員の方々は先のキャリアをあまり細かく心配することはないと思います。いかに新制度を活用していくかという視点で、思い切って踏み出すことが大事で、これからはきつとうまくいくと思います。



兵庫県立大学大学院  
応用情報科学研究科長  
大阪大学名誉教授  
白川 功

大阪大学大学院工学研究科博士課程電子工学専攻修了、同大学院工学研究科教授、工学研究科長を経て、同大名誉教授。1998年に国立大学初の産学連携ベンチャー株式会社シンセシス設立。

これからは地域密着型の産学連携を



大阪大学大学院  
工学研究科教授  
大阪大学理事・副学長  
馬越 佑吉

マックスプランク研究所、ペンシルバニア大学客員研究員、大阪大学教授、工学研究科長を経て大阪大学理事・副学長、知的財産本部長。専門は材料強度学。

新しいことに挑戦する文化が育った

**豊島**■FRCが取り組んでこられた組織運営改革は、国立大学法人化の過程において全国の国立大学のモデルとしてたいへん大きな役割を果たしたと思います。

私は第一回戦略的研究拠点育成プログラムの選考委員として、フロンティア研究拠点構想に出会ったわけですが、阪大の工学研究科の提案は、当時としては非常に斬新かつ挑戦的でした。選考委員の多くは、教育研究の役割分担のための特任教員制度や教授会の位置づけの見直し等の組織運営改革案に、大変な魅力を感じておられました。もし、この提案通りにFRCの挑戦がうまく進めば、国立大学法人化の起爆剤になるかもしれないという期待が非常に大きかったことを覚えています。これまで、評価委員としてFRCの取り組みを実際に拝見させていただいた結果、非常にうまく進んできたと思います。



## 社会との連携(情報発信)を中心に

FRC評価委員

日本経済新聞社

日経ナノビジネスWeb編集長 黒川 卓

FRCが社会との連携を目的として実施した情報発信の方法、特に①E-ラーニングと②サイエンス・ショップを高く評価している。①は、大学は学生が在学中だけサービスを行うのではないという考えに基づいて企画された点が重要である。今後は、マスメディアと共同でこれをさらに使いやすいものに発展させていきたい。②は、科学技術の大切さを一般社会に啓蒙する重要な役割を果たしている。経済発展によって分別できない人々が増える中、実体とかけ離れた架空の富を得るビジネスが横行している。自然と人類とが共存して持続的社會を実現するには、社会全体が科学技術を正しく理解する必要がある。社会に迎合してレベルを落とさないよう、高いレベルでこの事業を進めていただきたい。

## 産業界の知をいち早く取り入れた改革

FRC評価委員

大阪ガス株式会社顧問 松村 雄次

FRCは、大学における戦略的研究拠点の形成・育成を持続的に推進するため、全国に魁けて設立された研究機構であるが、従来の教育・研究環境の整備に留らず、大学に蓄えられた知的無形資産をいかにして、国際的競争力強化と、新産業創出・新学問領域の創出のために役立てるかをシステム的に改革することが求められた。

この改革課題は、官学の立場で考えると、ややもすれば、妥協的な内容に納まりがちだが、大阪大学FRCでは、産業界の知を一早く取入れ、戦略的研究拠点の形成・育成に大きな成果を挙げた。産学連携の成果として、次の諸点が特筆すべき点である。(1)大阪大学の強みといえる、先端技術の融合領域(ナノバイオ・ナノデバイス等)の研究拠点を設置し、学内外からの研究者を招聘する仕組みづくりをした。(2)戦略的分野への人材と資金の集中化を図り、研究者の教育と管理運営の業務負担を軽減した。(3)運営に関し、少人数の役員会による、迅速かつ柔軟な意志決定できるようにした。さらに、株式法の改正に伴い、研究者の知的財産が資本化できる有限責任会社・組合制度を利用した、新しい形の研究支援組織を立案しようとしており、産学連携の新しい仕組みづくりとして注目したい所である。

**馬越**■今後は特任教員制度以外でも、企業と大学の人事交流を活性化していかないといけない。例えば、出向扱いでの企業研究者の受け入れ。前例のないこういう取り組みを実行するには、事務の柔軟な対応が不可欠だが、まだ意識改革が不十分なような気がします。FRCでの組織運営改革に、もっと早い時期から事務職員を巻き込んでいくべきだったと思っています。特区であるFRCでの実験的な取り組みを経験せずに、いきなり前例のないことを実行するのは、誰でも難しい。

ところで仮定の話なんですけど、組織運営改革に大学全体で取り組んでいけば、法人化を迎えたときに、もっとドラスティックに変わったかもしれないという思いはあります。しかし、工学研究科という限定された組織だったからここまで変わったという気もしますので、これは何とも言えません。

**豊島**■研究面については、当初のナノテク以外にも、森林経済工学などをはじめとする、新しい分野のテーマが立ち上がり、継続できていることは大きな成果です。

また、FRC独自の新しい研究施設が建設されて、さらに新しい研究を進めていくシステムを整えられたことも評価すべきでしょう。**馬越**■戦略的研究拠点育成プログラム終了後もFRCは「フロンティア研究センター」として残るわけですが、この建物の建設費4億5千万円のうち、3億円が企業からの寄付で、あとの1億5千万は融資による資金です。自分たちの研究の価値を信じ思い切った融資を受けたということは、FRCでの経験を通じて、新しいことに挑戦する文化が教員間に育った証拠です。この文化が早く全国の大学に広がって欲しいと思っています。

**豊島**■ところで、新領域の研究へ挑戦していくためには、相当額の予算が必要であり、これをどうするんだという問題がある。しかし私は、これだけ弾みがついていけば、FRCで狙ってきた新しい研究テーマで競争的資金をかなり獲得できると思っています。



そして、その資金を使って新しい分野への挑戦を続けていただきたい。

**西村**■既存の学問分野に収まらないテーマにも、FRCは果敢に挑戦してきたわけですが、うまく発展して、工学研究科で専攻として立ち上がった分野はありますか？

**馬越**■FRCでの研究には、学問分野を越えて、経済研究科の教員にも参画いただきました。その結果、工学研究科と経済研究科双方に、新たにビジネスエンジニアリング専攻が立ち上がりました。これは目に見える教育面での成果です

## 世界で競争できる 大学であるために

**白川**■これから進めるプロジェクトは地域密着型であるべきです。例えば、関西の場合、情報家電産業が極めて強いので、この分野の産学連携は断然に有利です。スタンフォードでもパークレーでもできない先端的な実用化研究が共同で展開できるからです。さらに、医療や製薬や福祉など





の生活関連分野での情報システムの研究開発も地域社会が要請する緊急課題です。これまでのFRCの経験を活かして、このような地域社会に密着した産官学連携型の研究プロジェクトを進めてほしい。そこで得られた研究成果は、地域社会に貢献するだけでなく、関西から世界に向けての大きな情報発信源となるからです。

**馬越** ■特区であるFRCに特任教員制度を取り入れたおかげで、学外から異分野文化が入ってきて、教育面で異分野融合の成果をあげることができた。教育というのは持続性が必要ですので、今後も特任教員制度を維持していただきたい。また、FRCで新しい試みを経験した多くの若い教員が、新たなイノベーションを起こしてくれることを期待しています。

**西村** ■これからの日本の大学を考えていく上で、大学院博士課程の改革は避けて通ることはできません。しかし、なかなか突破口が見えてこないというのが現状です。今回のような大型資金を伴うプロジェクトで古い制度に風穴をあけることにより、博士過程改革にプラスの影響が出てきて欲しい。後継者育成のためではなく、企業がとりたくなる博士を生み出すために、この種の

プロジェクトを活用して欲しい。というのも、この問題は大学全体で一気に取り組むわけにはいかないからです。どこかで突破口をあけて、「あの大学からは、こんな博士も出てくるのか!」という実績を作り出していくことが、どの大学にとっても大切です。

**豊島** ■国立大学法人化に先立ってはじまったFRCの実験は、法人化後に大学が変わっていくべき一つの方向性を打ち出すことに成功したんじゃないかと感じています。この流れをとぎらせることなく継続していくことが大事です。FRCでの経験をいかして、教員全員が、あらゆる大学全運営に関わるのではなく、役割分担を進めて、大学本来の使命である教育と研究に集中できるモデルを作って欲しい。あわせて、人事交流による大学全体の活性化と境界領域への学際的取り組みの活性化を進めていきたい。おそらく、それはもう目の前に来ているような気がしています。資金の問題については、大学発ベンチャーのスムーズなマネジメントと外部資金の獲得、その両方をうまく噛み合わせることで、大学が大きく花開くことを期待しています。

## 機動的な運営に挑戦

FRC評価委員  
独立行政法人理化学研究所  
知的財産戦略センター長 丸山 瑛一

FRCにおいては発足以来、戦略的研究拠点創出を目指して、ダイナミックな組織運営システムの構築に努めてきた。特に従来の大学の欠点であった平等主義、意思決定の遅さ等を廃し、機動的な運営に挑戦していることは高く評価できる。大阪という地域の特色である産業界との連携も顕著であり、民間企業出身の役員起用も効を奏している。

研究プロジェクトも従来の工学の枠から踏み出した学際的テーマの採択や、生命体、医療、環境、安全性への取り組みなど社会の要請を先取りした対応が際だっている。教育への影響の大きい組織改編を避けてプロジェクト運営を主眼にしたFRCの取り組みはユニークであるばかりでなく、関係者の積極的協力と相俟って阪大の大きな特色になっている。

## 波及効果に期待

FRC評価委員  
松下電器産業株式会社  
技術特別顧問 三木 弼一

古今東西を問わず、組織が危機に陥った場合、組織のミッション、ビジョンの再構築が行われ、さらにそれを実現するためのプロジェクトチームが組まれる。またそのように組織が新しく運営されなければ、その再生はありえない。

大阪大学工学研究科が、研究科長の下に、ビジョン・戦略策定を行う役員会とプロジェクトを遂行するFRCを創設したこと自体、日本の大学改革運動の中で高く評価される。プロジェクトは、必然的に明確な目標と評価を持つ故に、教員、職員など異質の多くの人々の力が結集される。研究プロジェクト(6重点、5戦略、1ビジネススタート)のほか、専門力アップ、人間力アップの二つの意識改革プロジェクトの実践を通じて、優れた研究成果、新産業創出、組織運営リーダーの輩出など、内外に良い波及効果をもたらされることは間違いない。



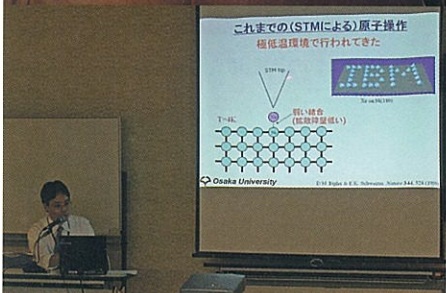
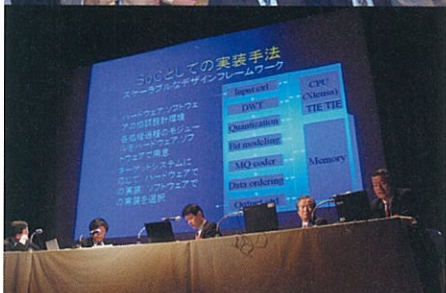
# 社会と大学の架け橋としての情報発信

## 時代を一步先行く「阪大フロンティア・シンポジウム」

FRCは創設以来、2002年3月を皮切りに、「阪大フロンティア・シンポジウム」をはじめ、様々なカタチでの情報発信を積極的に行ってきました。

「阪大フロンティア・シンポジウム」では、大学の組織運営改革、新学問創生、社会における大学の役割、社会との協働等、常に社会のニーズを先取りしたテーマを設定し、各界の方々をお招きし、基調講演による提言、パネルディスカッションでの熱い討論を行ってきました。

また、総論だけでなく、研究成果発表も行うことにより、新産業創出への具体的な情報発信も定期的に行ってきました。



### ■第1回「大学改革とナノテクノロジーの未来」

- 「阪大FRCとは何か」FRC機構長・河田聡
- 「社会が求める大学のあり方」会津大学学長・池上徹彦
- 「企業が大学に求めること」三菱化学(株)顧問・小野田武
- 「産学連携の動向および成功/失敗事例」  
(株)大和総研主任研究員・岡村公司
- 「産業界が求める大学のナノテクノロジー」  
(株)日立製作所常務・中村道治
- 「ナノテクおよび次世代テーマの可能性」  
日経ナノテクノロジー編集長・黒川卓

### ■第2回「新産業創造と大学の果たすべき役割」

- 「知の結節点:知識立国としての産官学連携」  
一橋大学イノベーション研究センター教授・米倉誠一郎
- 「各界からの提案」
  - ・名古屋市立大学教授・川崎和男
  - ・作家・堺屋太一
  - ・グロービス・グループ代表・堀義人
  - ・大阪大学教授・本間正明

### ■第3回「社会と大学は連携から“融合”へ」

- 「産業が大学を変える仕組み」FRC機構長・河田聡
- 「産学連携への期待と課題」(株)島津製作所代表取締役社長・矢嶋英敏
- 「産官学連携による再生医療の実現」  
大阪大学教授/アンジェス・エムジー(株)取締役・森下竜一
- 「学問の誕生・成長・老化」FRC機構長・河田聡
- 「ナノ計測とナノテクノロジー」  
大阪大学教授/物質材料研究機構ナノマテリアル研究所所長・青野正和

※所属、肩書きは開催時のものです。



## 科学の面白さを伝える「FRC SCIENCE SHOP」

### ■第4回「阪大FRCの成果報告と未来への提言」

「FRCが描く未来図」FRC機構長・河田聡

「大学変革における阪大FRCの役割」(パネルディスカッション)

- ・文部科学省科学技術政策研究所所長・今村努
- ・日本大学総合科学研究所教授・小野田武
- ・大阪大学大学院工学研究科長・豊田政男
- ・日刊工業新聞社編集局記者・山本佳世子

### ■第5回「企業と大学の創造的協働」

「ソフトバンク・インベストメントのベンチャーインキュベーション戦略」

ソフトバンク・インベストメント(株)代表取締役CEO・北尾吉孝

「創造的協働研究」

大阪大学先端科学イノベーションセンター副センター長・馬場章夫

「原子レベルでナノデバイスの作成が可能になる」

大阪大学教授・森田清三

「FRCが目指す創造的協働」FRC機構長・池田雅夫

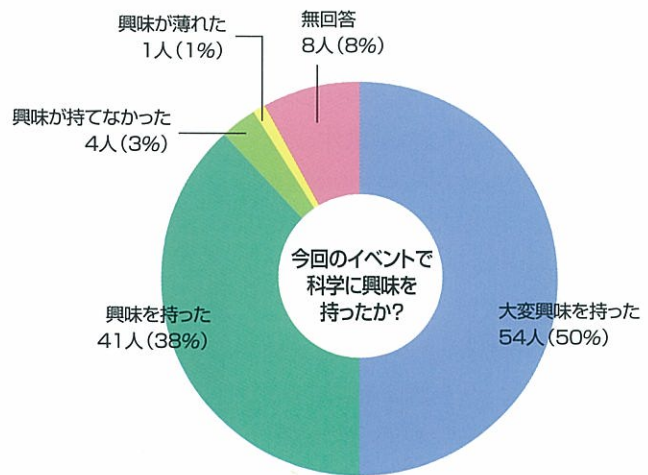
「産・官・学における戦略的協働」FRC経営企画役員・跡田直澄

「FRC発PG耐震改修システム」大阪大学教授・今井克彦

「ナノチューブをビルディングブロックしたナノデバイスの創出」

大阪大学特任教授/大阪府立大学教授・中山喜萬

FRCでは、理数系離れが進む中・高校生に革新的な発見が社会を豊かにすることを教え、科学や技術への関心をもってもらうために、2004年度から「FRC SCIENCE SHOP」を企画、実施。中・高校生に目線を合わせた企画にするため、大阪大学工学部、工学研究科に所属する学生たちが中心となって運営するという今までにないイベントとなりました。



#### 〈参加者フリー回答一部〉

- ・自分の知らないことがいっぱいあって楽しかった(中3・女子)
- ・学術研究の最先端で、どのようなことが行われているのか知る機会が持てて大変有意義でした(一般)
- ・またやってもらいたい(中学・1男子)
- ・工学部の中にもいろいろあって驚きました(中3・男)
- ・いろんな科学がみれて楽しかった(高1・男)
- ・もっと小さい頃からこういったものに興味をもてればよかった(保護者)
- ・最先端の技術を興味を持ちやすい切り口で説明してもらえてよかった(保護者)
- ・工学部はやっぱりおもしろそうだと思ういいイベントだと思いました(高1・男子)
- ・直接体験できる機会がすくないのでいい経験になりました(高2・女)
- ・大きくなったら、いろいろしたくなりました(小5・男)





# ロボットを通じて見つめる人間と生命

大阪大学大学院工学研究科知能・機能創成工学専攻教授 浅田 稔

FRCにおけるロボット工学プロジェクトでは、いろんな意味で貴重な成果をあげることができた。技術面では、ロボカップへの挑戦を通じて、世界で初めてヒューマノイド型ロボット同士の対面パスに成功。ロボット自身の学習による、誰の目にも見えるわかりやすい成果である。

ロボカップというのは我々が1990年代前半に提唱し、1997年の第1回国際大会以降、全世界から4千人ものロボット研究者が参加している国際研究プロジェクトである。これまでのロボカップで様々なサプライズを体験したわけだが、最も驚いた現象はジュニア層(小学校～高校)参加者の激増である。もともとロボット研究者コミュニティが「研究・教育・産業」という3つの視点を軸にスタートさせたプロジェクトだが、このジュニア層の盛り上がりは全くの予想外。いまでは全世界の国々でジュニアの予選が開催されているわけだが、熾烈な戦いに対する彼らのモチベーションの高さには驚かざるを得ない。この大会を通じて、ロボットというモチーフが持つ教育的価値の大きさに、全世界が呼応したと言っても過言ではないだろう。その結果、ジュニアチームが1,000～2,000チームあるといわれている中国では、科学技術振興を目的に、国家機関がロボカップへの参加をサポートしようとしている。



さて、今年でFRCとしてのロボット工学プロジェクトは終了するわけだが、昨年(独)科学技術振興機構で「ERATOタイプ浅田共創知能システムプロジェクト」が立ち上がっている(ERATO: Exploratory Research for Advanced Technology)。簡単にいうと、マテリアル開発寄りであった従来のヒューマノイド研究に欠けていた知能設計を通じて、「人間の知能とは何か」「人間とは何か」を探る試みである。これまで、ロボットの知能は研究者が埋め込んでいたわけだが、親が子供に教えるように、環境を通じてロボットを育てる(発達させる)ことができれば、将来人間とロボットが共生する場面に役に立つはずだ。この

プロジェクトで基礎研究を進めた後、梅田北ヤード「ロボシティコア」(RoboCityCoRE: Center of RT Experiments)での実証実験につなげていく予定だ。そして、大学でできない萌芽的なロボット研究を通じて、「生命」や「人間」に対する理解を深めていきたい。

[浅田 稔プロフィール]

1990年代初頭からロボカップの活動を開始し、1997年人工知能国際会議で第1回ロボカップ国際大会を開催、阪大チームを優勝に導く。ロボカップ国際委員会プレジデント。

## 50年前の夢、50年後の夢・・・ロボットとの共生・協働「アトム誕生祝賀記念講演会」

50年前、故手塚治虫氏が生み出した「鉄腕アトム」。時代は、50年後の2003年を設定、手塚治虫氏が創造した未来の地球がそこには描かれていました。人間と同じ温かい心を持ったアトムが活躍する近未来都市は、日本だけでなく、世界中の子どもたちに夢と希望を与えてくれました。

アトム生誕とされた2003年、FRCロボット工学プロジェクトでは、「アトム生誕祝賀記念講演会」を開催、ロボット・科学技術の可能性、ロボットと人間との共生、協働のあり方を、アトムを題材に、最先端の科学者、技術者、評論家に、工学的、科学的、創造的見地より、様々な角度から検証、論議を交わしました。

〈講演〉

- ・「アトムを夢見てきた日本人ロボット研究者たち」  
浅田 稔 (FRCロボティクスプロジェクトリーダー/大阪大学教授/ロボカップ国際委員会プレジデント)
- ・「科学的側面からみたアトムの可能性」  
川人 光男 (ATR人間情報研究所第3研究室室長)
- ・「ロボット形態論」  
川崎 和男 (大阪大学特任教授/名古屋市立大学教授)
- ・「ロボットとの共生・協働」  
立花 隆 (評論家)



〈パネルディスカッション〉

コーディネータ: 浅田 稔

パネラー:

石黒 浩 (大阪大学教授/ATR知能ロボティクス研究所客員室長)

川崎和男

河田 聡 (FRC機構長、大阪大学教授)

立花 隆

(肩書き、所属:当時)



# 手応えあり阪大FRC発「デザイン理工学」

名古屋市立大学大学院芸術工学研究科教授 阪大FRC特任教授 川崎 和男

フロンティア研究機構(FRC)からの誘いを受けたときの感想は「やっと阪大もデザインに気づいてくれたか」。以後、FRCの様々な分野の先生方とお会いしたが、阪大独特というか、肩肘張らない雰囲気がおかげで、どなたとも会話が弾んだ記憶がある。また、FRCからのデザイン工学と福祉工学という提案に対する、「デザイン理工学」という私のカウンターオファーに、「よしっ、それでいこう」と、極めて早く決断いただけたことにも心が動いた。

FRCに参画してからの3年半を振り返ると、デザイン理工学という新学問領域をぶちあげるところまではできたかなと思う。

プロジェクトを通じて世界に発信した先端デザインへの反響は大きく、手応えはある。

具体例を挙げると、デザイン理工学プロジェクトの作品を海外で何回か発表した結果、現代美術関係者やデザイナー志望の若者達が鋭敏に反応し、各国からの視察も随分あった。また、国内デザイン業界にFRCでの取り組みを紹介したところ、こんなやり方もあるかもしれないという雰囲気がでてきたし、デザインという間口を通じて、多くの若手研究者との議論が進んだことも大きな収穫。

以前は、様々な大学に属する各分野の先生方と「点を結ぶ」ようなお付き

合いをしていたが、FRCに参画してからはナノテク/ロボット/制御/原子力/建築等の先生方と「面的」なお付き合いができ、私個人的には、随分助かった。学内外から幅広い分野の専門家が集結するFRCは、学際的な議論の場として貴重な存在だ。ここから新しい学問領域を学際的につくっていかなければならない。

ところで、近頃多くの大学でデザインというものを理解しようともせず、単純に名前だけを取り入れるような動きがまかり通っている。デザインに対する期待感はあるが、我々がこつこつ積み上げてきた実績の上澄だけを汲み取っていくやり方には

強い憤りを覚える。学問とは蓄積していくものだ。そんなこともあり、来年からは阪大に腰を落ち着けて、デザイン理工学とデザイン工学にがっちり取り組むつもりだ。勿論、この決断には、FRCでの充実した3年半、つまり多くの学問分野にデザインを持ち込んだ経験がベースになっている。まずは、イタリアやフランスなど、海外でのワークショップを積極的にこなし、世界に向けて阪大の評価を問いたい。



【川崎 和男プロフィール】

3D-CAD/CAMと、メディアインテグレーションによるプロダクトデザインが専門。特にメディカルサイエンスや位相空間論からの形態造形デザイン手法を研究。名古屋市立大学大学院芸術工学研究科教授/大阪大学大学院工学研究科フロンティア研究機構特任教授

## 世界が求めるデザイン力とは・・・「FRCデザイン理工学シンポジウム」

日本では、装飾的な意味が先行し、付加価値的な存在と考えられてきた“デザイン”。しかし、今、デザインは、最先端のテクノロジーを経済価値化する具現化手法として、付加価値から全体価値に代わりつつあります。

FRCでは、全ての科学と技術に基づき、発想から表現し、その伝達により産業資源化、経営資源化、文化資源化していく手法として「デザイン理工学」という学際的領域を確立するべくデザイン理工学プロジェクトを推進してきました。

「FRCデザイン理工学シンポジウム」では、ますます高度化していく世界が求めるデザインニーズを検証、これらに対応するために必要なデザイン力とは何かを提言、また、次世代を担う人材育成に必要な教育について考えました。

〈講演〉

・「デザインの夢、デザインの責任」

鷲田 清一(大阪大学副学長/大阪大学教授)

・「デザイン・デッレ・アツィオー二関係を生むデザイン—イタリアと日本のデザイン」

伊藤 節(建築家/デザイナー/Domus Academy客員教授/European Insitute of Design客員教授)

・「科学技術の新たな挑戦—第3期科学技術基本計画へ向けて—

益子 宏(文部科学省・学術政策局科学技術振興調整費室長)

・「先端デザイン理工学とその研究・教育拠点の確立」

川崎 和男(大阪大学特任教授/名古屋市立大学教授)



〈パネルディスカッション〉

コーディネータ:野島 久雄

(NTTマイクロシステムインテグレーション研究所主幹研究員)

パネリスト:

伊藤 志信(建築家、デザイナー)

川崎 和男

ダーグ・クリングステット

鷲田 清一

(肩書き、所属、当時)



# 若手育成プログラム

自分の可能性にチャレンジしてもらうためにスタートした若手教職員育成プログラム。2005年度は、学生にも募集

## スカラーシップ

FRCでは、2004年度、2005年度の2年間にわたり、若手研究者を対象に、萌芽的研究におけるスカラーシップを募集

### 植物の光環境センサーの進化解明・植物工学への応用

生命先端工学専攻助手 岡澤 敦司



植物にとって光の獲得は、生き延びるための最重要事項である。そのため、植物は周囲の光をモニタリングするための発達した光センサーをもつ。植物の光合成は、この光センサー系によって制御されている。加えて、光センサー系は発芽や花の形成など、ほぼすべての生長過程を制御している。さらに、カロテノイドなどの有益な成分の量も光環境に左右される。本研究では、光合成を行わない寄生植物を遺伝子資源として用い、植物の光センサー系を解明し、これを植物バイオに活用することを目的としている。これまでに、寄生植物の光受容体遺伝子を同定した。光合成を行わない植物中で光受容体の存在を分子レベルで明らかにしたのは、本研究が初めてである。現在、この機能が光合成を行う植物のものとは比べ、どのように変化しているかについて解析を行っている。

### 軌道選択型モット転移と軌道フラストレーションに関する理論的研究

精密科学・応用物理学専攻助手 古賀 昌久



高温超伝導発見以後、物質合成技術の進展により様々な遷移金属酸化物が合成され、新しい強相関デバイスへの応用が期待されている。中でも、電子の軌道自由度が重要な役割を果たす強相関電子系においては、これまでに知られていなかった軌道依存型モット転移や軌道フラストレーションが提唱され、最近のホットトピックとなっている。本研究では、軌道依存型モット転移に関する理論的研究を系統的に行い、この転移により誘起される金属的性質と絶縁体的性質を併せ持つ中間相に対する温度依存性、混成に対する不安定性などの解析を行った。この軌道自由度を持つ強相関電子系に対する系統的な解析を継続して行うことにより、今後強相関デバイスへの応用に繋げていく予定である。

### アルミニウムイオンを伝導種とする実用的な固体電解質の開発

応用化学専攻助手 田村 真治



本研究ではアルミニウムイオンを伝導種とする実用的な固体電解質の開発を目的とし、 $(Al_{0.2}Zr_{0.8})_{20/19}Nb(PO_4)_3$ を開発した。このアルミニウムイオン伝導体は実用レベルのイオン導電率を示すことに加え、酸化ホウ素を焼結助剤に用いることで緻密な焼結体が得られることがわかった。スカラーシッププロジェクトにより行った本研究は、さらなる物性向上ならびにデバイスへの応用を目指し、現在、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の産業技術研究助成事業により継続中である。これまでに本アルミニウムイオン伝導体を用いた種々のガスセンサーが実用レベルの優れた検出特性を示すことを明らかにしている。特に炭酸ガスセンサーに関しては、小型ポータブルタイプのセンサーを試作し、実用化へ向けた最終段階に来ている。

### ナノ被覆導線の開発とその応用

応用化学専攻助手 寺尾 潤



ナノスケールの分子デバイスを実用化するには、単一分子を意図したパターンに配置し、相互に連結するプロセス技術の開発が不可欠である。最近、導電性共役ポリマーを単一分子結線材料として用いる研究が精力的に行われているが、コイル状に折れ曲がったポリマー鎖を1本だけ孤立した状態で取り出すことが難しいことから、その実現には至っていない。本研究では、この解決策として、環状分子で被覆した共役ポリマーによるナノ電極間への新しい単一分子結線法の開発を目的とし、ボラン酸部位を有する有機硫黄化合物によりナノ電極を修飾し、両端にヨウ素を有する被覆共役ポリマーを用いて、鈴木カップリング反応による分子結線を試みた。得られたナノ電極の導電度測定を行ったところ、1 V電圧下で0.5mAの導電性を得ることに成功した。

### 電子線照射法を利用したZr基金属ガラス合金のナノ結晶化制御

マテリアル生産科学専攻 永瀬 丈嗣



本研究は、次世代構造機能先進材料として注目される「金属ガラス・金属ナノ結晶」の開発を、従来型の「完全結晶・結晶構造」を中心とした材料工学ではなく、「理想ガラス・ランダム構造」を機軸とした新たな材料工学を基に行うという試みである。この極めて先駆的研究を、世界最高の加速電圧を達成可能な大阪大学・超高压電子顕微鏡H-3000を基にして展開した。本スカラーシップの支援により得られた研究成果は、数多くの国際的学術論文誌として報告している。その学術論文の一つ(T.Nagase and Y.Umakoshi: Mater.Trans., 45,13-23 (2004).)は、日本金属学会論文賞を受賞するなど、本研究は極めて高い評価を受けている。



計10名の若い研究者たちの研究テーマが採択されました。

## 都市河川網の水質改善・管理システムの開発～道頓堀再生に向けて

地球総合工学専攻助手 入江 政安



本研究の対象領域は道頓堀川を含めた大阪市内の河川である。目的は、この水域の水質管理・改善政策を支援するため、都市河川網の水質再現・予測・管理のための流動水質モデルを開発することである。このモデルは下水道と都市河川の一体管理を目指し、下水道の河川への影響を適切に評価でき、感潮河川の特徴として現れる河川の表層と底層で水質が異なる「成層構造」を適切に再現できるモデルであることを目指している。そのためにも、大都市特有の都市河川網についての水理学的(数値流体力学的)課題を解決する必要があり、精度の良いモデルを構築するためには、現地データが必要となる。先般、道頓堀水門上下流において現地調査を実施し、現在、市内河川の水質に対する海水の影響を明らかにしようとしている。また、モデルの構築も同時に行っている。

## 高速レール式曳航風洞の開発と流れ場データベースの構築に関する研究

機械工学専攻助手 太田 貴士



本研究は、高速レールと流体計測装置を組み合わせた曳航風洞を開発して、一様流中に置かれた円柱や翼などの物体周りの剥離や乱流遷移などの複雑な現象を含む空気の流れを精密に計測することを目指している。この風洞を使用すれば、既存の風洞装置では測定が困難な流体騒音の測定も可能になる。この計測結果をベンチマーク問題として広く外部に公開することによって、数値シミュレーションの信頼性向上への寄与が期待できる。実験用レールおよび台車部分の設計と製作、流体計測装置の準備、台車の動作と流体計測を同期させる制御システムの構築をそれぞれ平行して進めている。現在、動作確認を実行しつつ、曳航風洞の性能を見積もっている。今後、流れ場データベースを構築して、流体騒音測定のための拡張を検討する予定である。

## 導電性高分子超階層構造を用いたスパイラル型固体リングレーザー応用に関する研究

電気電子情報工学専攻助手 藤井 彰彦



現在有機材料を用いたレーザーダイオードの開発は活発に検討されており、今後の展開が大いに期待される。共役ポリマー超階層構造を用いたリングレーザー応用に関する概念、技術はこれまでになく、特に高分子材料の性能を最大限活用した発光デバイスへの展開は興味深い。本研究では、高い蛍光量子効率を有する導電性高分子を発光材料として用い、導電性高分子超階層構造の作製を試み、その発光機構の解明とレーザー応用を目的としており、その発光特性を利用した光機能デバイス応用を目指している。導電性高分子薄膜は直接微細加工も可能であり、スパイラル型リングレーザー構造等とすることによる光学的性質、光学異方性、自然放出の増幅現象、レーザー発振特性などを調べ、更に電荷注入によるレーザー発振の可能性について検討している。

## 再生医療実現化のためのナノ構造制御人工細胞マトリックスによる細胞の三次元組織化制御

応用化学専攻特任助手 松崎 典弥



本研究では、再生医療においてその達成が渴望されている生体外での三次元細胞組織体の構築を目的とし、ナノレベルで構造制御された人工細胞外マトリックス(ナノECM)を細胞表面に形成することで同種および異種細胞を積層化させる手法を考案した。ナノECMの膜厚や立体構造・表面電荷を制御することで、細胞接着性や増殖性、細胞間距離、細胞機能を高度に制御できるだけでなく、三次元組織体形成に必要な基礎的知見の収集が期待される。現在、フィブロネクチン-ゼラチンから構成されるナノECMを細胞表面に20 nm調製することで、マウスL929繊維芽細胞の積層化が可能であることを見出し、また、ヒト平滑筋初代細胞の積層化にも成功している。今後、異種細胞を積層化することで血管様構造体の構築などを検討していく予定である。

## サンドイッチ型二次元単層金属シート化合物の創出

応用化学専攻助手 村橋 哲郎



本研究では、単層金属二次元シートが「炭素配位子」によって挟みこまれたサンドイッチ型分子の創製を目指している。このような、「サンドイッチ型二次元単層金属シート化合物」が化学合成により単離された例はなく、もしこれが実現できれば、炭素間に単層シート状の二次元金属構造が形成されうることを分子レベルで実証した最初の例となる。また、化合物の化学的性質を調べることで、炭素上での複数の金属原子の静的・動的挙動(金属集合体の形成や分裂、形状変換など)や、均一系金属触媒における重要な新概念を提出できる可能性もある。現在、金属としてパラジウムを用いて研究を進めており、目的とする「サンドイッチ型二次元単層金属シート化合物」の炭素配位子として、単環式および多環式芳香族炭化水素が有望であることがわかってきた。



## 人間力アッププロジェクト

教員、事務職員が一体となって、活気ある大学運営を目指すために実施された。“人間力アッププロジェクト”。

### 阪大発「工学用実践的教育手法」開発に関する研究 工学教育手法研究グループ



現在、工学研究科内の様々な専攻で創成型教育形式の実験や演習が実施予定や実施中にあるが、その教育方法や考え方について専攻間を横断し、かつ実務者レベルで意見交流を図る機会は学内において皆無である。また、単に創成型教育をやればいいというのではなく、将来学生をどのような人間に育てるのか、その教育の一環としての創成型教育を通じて何を学ばせるのか、そのためにはどのような課題設定をすべきかを教員も理解する必要がある。そこで本プロジェクトでは、各専攻の創成型教育形式の演習科目を対象に、実務者レベルで意見交流を行い、教育水準の向上を目的として取り組んでいる。他大学の取り組みの調査も行い、実施にあたっての留意点等を取りまとめ、その成果を若手教職員向けの教材として製本を行っている。(教員14名、職員4名)

### 創造的キャリア開発プロジェクト 阪大グローバル・キャリア・リソース (HGCR)



国際的に活躍しうる人材育成のためには、これまでの大学における教育・研究の機能に加えて、インターンシップや海外研修など学外で学ぶ機会を推奨するとともに、海外からも優秀な人材を受け入れる支援組織と専門職員が必要と考え、2004年度に「創造的キャリア開発研究プロジェクト」をスタート。国内外の他大学の取組みを調査するとともに、大阪大学に国際的キャリア形成支援をおこなう組織の創設を想定したFeasibility Studyを行ってきました。さらに阪大生のキャリア支援を目的に、オンライン相談サイトの構築、試験運用を行ってきました。2005年度は、阪大生のキャリア支援を中心に活動を行い、総合科目「キャリアデザイン」の開講や、キャリアデザインワークショップを工学研究科/大阪大学工業会と開催してきました。自主的にキャリアをデザインするうえで重要な積極性や自信を向上させるために、希望者はメンタルトレーニングを受けられるシステムを構築しました。

### 潜在顧客としての高校生に提供するサービスのニーズとシーズおよびその事後評価 プレケア・タグボート (PCTAB)



潜在顧客としての高校生に対する広報活動および高大連携活動に関して、高校生側のサービス需要と大学教員側からの提供サービスはどれほどマッチしているであろうか。本プロジェクトでは、本学工学部への進学者が多い高校(上位106校: 入学者の7割を輩出)の理工系学部を志望する高校2年生(回答者数:3525名)および進路指導教員(回答者数:76名)を対象として、高校生が本学工学部に望む提供サービスに関するアンケート調査を実施した。また、本学工学部1年生(回答者数:558名)を対象として、入学前に提供を受けたサービスへの満足度、提供が望まれるサービスなどについてのアンケート調査を実施した。これらのアンケート結果から、潜在顧客としての高校生に満足を与える提供サービスを把握することができた。プロジェクト参加者は教員7名、アルバイト4名である。

### 柔軟な発想による研究科改革への実験的挑戦—教職員の垣根を越えて— プロジェクトC



本プロジェクトは、工学研究科の組織運営改善を目指し、教員8名、職員13名の計21名で活動を開始し、最終的には教員13名、職員27名、学生2名の計42名で活動を行ってきた。目に見えない教職員間の垣根を取払い、様々な研究科改革に取り組んだ結果、これまでに業務マニュアルの作成・公開、セキュリティシステムの導入(予定)、予算執行の柔軟化などを行った。ところで、本プロジェクトの最終目標は、本プロジェクト解散後も継続的な研究科改革を行うことである。そのような大きな目的を遂行するためには、研究科に属する全教職員の意識改革が必須であり、そのような観点から、本プロジェクトの最大の成果は、教職員が共通認識の下、協働できた点である。最後に、このような機会を与えて頂いた阪大フロンティア研究機構に感謝致します。

### 社会人再教育市場を制するための産学連携システムの構築 プロジェクト能力アップ



工学研究科教職員の素質、能力、人間性について、社会からはどのような認識、そして期待がもたれているかを「社会人再教育」という切口で調べた。FRCサロンを通じ、教職員、外部参加者とチームを形成し、調査を行った結果、社内研修が社会人再教育のひとつのニーズとして浮かび上がった。実際に、企業との協力で「夢を語る会」と称する社内研修を実施、再教育プログラムの運営に成功した。学習方法を工夫したこともあり、企業側参加者の熱意も高く、大学の保有技術への関心と期待度も高いものがあった。また、海外大学が積極的に社会人再教育を推進していることに比べ、国内では、大学側の対応が遅れていることが現地調査でわかった。社会人ニーズとしては、センシティブ性を高める学習方法と先端的な工学技術の動向について学習しうる高度な再教育システムを早期に設立することが望まれている。本育成プログラムを通して、我々が市民の大学、社会に貢献する大学の目標を向けて、もっと努力しなければならない現実を感じることができ、そして努力すべき方向が見えた。



2004年度は5グループが活動。2005年度には新たに3グループが加わり、ますますパワーアップしました。

## 世界に通用するProfessional Engineerを育てるための安全教育 安全教育プロジェクト



工学を修めて社会に出る者には、世界に通用するprofessional engineerとして、社会の安全・安心・健康・快適に貢献することが求められる。本プロジェクトは、7専攻と留学生相談部の16名の教員および2名の職員の計18名で構成され、まず、如何にして社会の安全・安心・健康・快適に貢献し、社会から信頼される技術者を育成するかを考える公開シンポジウムを実施する。また、本研究科に在籍する約320名の留学生のため、各専攻の安全マニュアルを英訳し、日本語版と共にWeb上で公開する。英語版、日本語版の安全マニュアルを画面の左右で同時に閲覧できるページを作成し、これを安全教育だけでなく、英語の教材とすることによって、学生と教員が「安全」を英語で学ぶ機会を提供し、研究の基本中の基本である「安全」についての英語によるコミュニケーション能力の向上を図る。<http://www.bio.eng.osaka-u.ac.jp/ps/safety2/main.html>

## 工学研究科のための産学連携推進システムの構築 産学連携プロジェクト

代表者:和田雄二(50) 生命先端工学専攻 分子プロセス工学領域 助教授

構成メンバー:助教授1名・研究員3名・職員1名・弁理士2名・コンサルタント1名



産学連携の形は、まだ、暗中模索状態と言える。特に工学研究科の研究者にとって、どのような組織を作り、どのような運営を行えば、本来の教育・研究業務との効率的な兼任が可能なのか分からない。本プロジェクトは、若手研究者に対して産学連携システムの形態と運営に対するモデルを提供するものである。連携部分を専門に扱う連携グループを組織し、研究プロジェクトと協力運営し、企業とのプロジェクト運営と合わせた産学連携システムモデルを構築する。研究グループは、従来以上に研究に特化し、連携事業グループは企業交渉などを含めた関係機関調整、競争的資金獲得業務などを担当し、研究者支援から実用化支援までを一元化して行う。

具体的には、企業における研究プロジェクト運営事例の収集、また、研究代表者のプロジェクトをトライアルプロジェクトとし、新しい産学連携システムを構築する。また、将来的にはフロンティア研究機構(LLC)、スーパー産学官連携本部の産学連携活動に移植することを目標とし、工学研究科発の産学連携システムを提案する。

## 授業アンケートに対する学生の意識調査 授業アンケートの活用による教育効果の向上プロジェクト



本プロジェクトは昨年度から始まった授業アンケートの回答率の向上、またこれを活用した教育効果の向上を目的としており、教員3名、職員2名、学外1名のグループで行っています。これまでに学部3回生を対象として授業アンケートの問題点についてアンケートを行い、600人以上の学生に回答を頂きました。その結果①入力に手間がかかる、②行う期日に問題がある、③結果が学生に知らされていない、④効果を感じられない、などを問題点として感じていることが分かりました。慶應義塾大学ではセメスターの中頃にも授業アンケートを行い、その授業内で反映できるようにしているとともに、アンケート時の学生からのWeb上の質問に答える義務を課しているそうです。こうした他大学の状況を踏まえ、教育効果の向上に役立つ提案を行いたいと考えています。

## 教職員協働で生まれる活気ある大学運営 FRC副機構長・津田 勲

これからの大学組織運営にとって、最も重要なのは、組織を動かす教職員の活性化だと考えます。そのためには、まず、教員、職員が一体となり、大学運営に対し、同等の責任を持って参加する仕組みが必要だと思えます。誰のための、何のための仕事を再確認し、達成感向上のための組織環境づくりが必要ではないでしょうか。

また、将来を担う世代の育成も重要です。若手教職員が、所属する学部や部局の利害にとらわれることなく、大学全体の課題に意見を交わせれる場を作れば、自分たちの考えが経営に生かされると、やる気と責任を自覚でき、活気が生まれてきます。



[津田 勲プロフィール]

事務主幹。FRCが目指す、社会に感謝される大学に共感し参画。教員養成大学を皮切りに、京大、阪大等国立大学行政に従事。主に経理系を歴任。その経験によりFRCの総務、経理の責任者となる。また、これらに係わる工学部事務部との連絡調整も行う。

今回、FRCが実施した「若手教職員育成プログラム“人間力アップ”プロジェクト」では、各グループとも、大阪大学の次代を担う教員、職員が自主的に集まり、“魅力ある大学づくり”や“よりよい大学運営”を目指した企画を提案、各々の目標に向け、一丸となってプロジェクトを推進しました。今までの大阪大学にはなかった活動です。若い力が大阪大学をよりよい大学に変えていってくれることと期待しています。



自分の可能性に挑む「自分挑戦」×想いを語る「本出版」 EXZ-PROJECT



私達は、2005年4月から2006年3月までの一年間限定で、独自に『EXZ-PROJECT』というチームを組み、次の二本柱を軸に活動してきました。

1つめは「興味をもった分野に関して、本気で活動してみる」こと。あるメンバーは『デザイナー活動』、あるメンバーは『広報プレゼンター活動』といったように、それぞれが、それぞれのしたいことに、夢中で取り組んできました。

2つめは「活動により湧き出した想いをメッセージ本として伝達する」こと。学生が、大学生活を悔いなく過ごしていけるように、「やりたいことをやり始める」ことを応援する本を製作してきました。実際に、私達は2005年8月18日に『+E(プラスイー)』という第一弾メッセージ本を500部発行し、愛知万博で開催された全国の大学生が集まるイベント『ACRO2005』の中で、盛大に発表させていただきました。その結果、多くの学生から反響を得ることが出来ました。その後も、AM1008民放ラジオやネットラジオなど多数のメディアに主体的に出演し、広報活動を行っています。そして、2005年1月20日には、『ココロノカギ。』という第二弾メッセージ本を1000部発行、現在、関西を始め、関東・東海・四国各地の学生から、多数の応援メッセージを頂いております。

これらの活動は、学生時代にしかできないこと、学生生活を充実したものにするという観点から始まったものです。上記の反響から、EXZという活動を通じて、私達は多くの学生に影響を与えることができているのではないかと考えております。

メンバー：中村 寛(リーダー・工学部)／中田 慎也(工学部)／猪辺 嗣人(大阪府立大学)／根津 陽子(社会人)／西阪 玲子(大阪府立大学)

すばらしき哉フランス留学生交流支援！ 学生の手による留学生支援プロジェクト～フランスモンペリエ大学を訪問して～



現在大阪大学には1000人を超す留学生が在籍しており、研究や日常生活などの面で様々な支援がなされている。

私達が所属するB.S.P. (Brothers and Sisters Program) では大阪大学留学生センターほか関連団体のバックアップの中で多岐にわたる留学生支援や交流活動を行っている。このような活動を通して、「諸外国の留学生支援の状況を見聞し、学んだことを大阪大学でも活かしていきたい」という興味がメンバー内からあがった。そこで知人である留学生の出身地であるフランスに足を運び、学生ボランティア団体、モンペリエ大学内機関や学生による団体、地域の学生支援センターというそれぞれ異なった形態の留学生支援団体を訪問してインタビューや意見交換を行った。その中で今後の活動に向けてそれぞれ学ばべき点があった。それらのすべてをすぐに実現することは現状ではできないが、学んだことは少しずつでも活かしていきたいと考えている。比較的実行に移しやすいこととしては、向こうの団体で実際に行われていた交流行事や支援プログラムをB.S.P.の活動の中に取り込むということがあり、現在計画中である。また訪問先の団体は留学生だけでなくフランス人学生の中でも広い認知度があり、私達の団体には足りないものであると感じた。そこでB.S.P.のプレゼンスを上げるための方法を立案している。また大阪大学および地域で取り入れたいこととして様々なことを学ぶことができた。B.S.P.という学生ボランティアグループの力だけでは実現不可能な部分もあるが、提言としてまとめている。具体的には留学生センター関係者や各種学校関係者が集まる機会を利用してプレゼンテーションなどの活動を行っている。

メンバー：鷺野 公彰(リーダー・工学研究科)／安藤 よしえ(医学部保健学科)／北村 広美(人間科学研究科)／末廣 伸子(医学系研究科)／菅森 智子(工学研究科)／西原 玲子(医学系研究科)／村田 健(工学研究科)

「やる気が出る」ソフトウェアを作る 初心者用統合開発環境双葉の構築プロジェクト



テレビゲームやパソコンの普及によりソフトウェアが多くの人の目に触れることが増え、それに従い職業としてソフトウェア開発を選択したいと考える人が増えています。

しかし、テレビゲームなどを製作するだけの技能を獲得するためには、長い地道な努力が必要となります。例えば、現在市販されているようなテレビゲームの製作には理系学部卒業レベルの数学および物理の知識と5年程度の経験が必要となります。

これらは本質的に複雑であり、その学習期間を大幅に減らすことは困難です。独学で習得する場合、長期間誰にも評価してもらえませんし、何か目に見えるような結果を出すこともできません。何の動機付けもないため、ソフトウェア開発を志す人の多くがこの段階で去っていきます。

学習期間を減らせないのであれば、動機付けを行うことで学習意欲を維持できないだろうか。それが本プロジェクトの原点ともいえる発想です。

本プロジェクトではソフトウェアの開発を学ぶ過程における学習への動機付けとして、簡単ではありますが初歩の段階でも目に見える結果が出るようなソフトウェア開発ツールを開発いたしました。

資料、機材の購入などの面で学生チャレンジプロジェクトのご支援をいただけたこともあり、順調に開発を進めることができました。

また、結果をまとめて情報処理学会の第47回プログラミングシンポジウムにてポスター発表を行い、多くの方々から質問や助言をいただきました。

最後になりますが、川端様、多田様を初めとしてお世話になった皆様に厚くお礼を申し上げます。 メンバー：山崎 秀輔(工学部)



各々の目標にむかって5つのグループが頑張りました!

## センサや無線の機能を持つ光るファッションアイテムの実現

光るファッションアイテムの製作プロジェクト



我々は、光るファッションアイテムという日常ではなかなか見ないアイテムの製作をテーマに、半年間プロジェクトを進めてまいりました。光るアイテムとして、最近はお祭りの夜店などで安価に売られている小さなバッチにLEDを付けチカチカと単純な光り方をするものがあります。しかし、私たちが目指しているものはそのようなアイテムではなく、センサと無線機能付きの小さなコンピュータを搭載し、身につけた人が居る場所や状況を判断し、そしてその場に合った美しい光り方をさせるアイテムを目指しています。

身につけて使う小さなコンピュータ(ウェアラブルコンピュータ)は研究・開発が盛んに進められ、将来はコンピュータを身につけてファッションブルに着こなす世の中がくるのではと考えています。私たちはそのウェアラブルコンピュータの一つとして、ファッションブルな光りをテーマとしたアイテムを製作しています。

これまでの活動として、10月には大阪で行われたISWC2005 というウェアラブルコンピュータの権威ある国際学会の一環として行われた「ウェアラブルコンピュータショー in KANSAI」と、11月には徳島で行われたWMTE2005 という国際学会でのファッションショーに参加し、そこで私たちが製作した光るアイテムを発表し、各新聞にも取り上げていただきました。例えば、WMTE2005のファッションショーは阿波踊りと連携したものであり、その中で無線機能付きの光る手甲をつけて阿波踊りを踊っていただき、踊る人やまわりの状況に合わせて光り方を変化させるという演出に挑戦しました。

メンバー:池内 祥見(工学研究科)/宮前 雅一(情報科学研究科)/岸野 泰恵(情報科学研究科)/竹川 佳成(情報科学研究科)/細見 心一(情報科学研究科)/藤田 直生(工学研究科)

## 第3回全日本学生フォーミュラ大会の参戦記とその後の活動状況

フォーミュラカーの企画・設計・製作— OFRAC —



本プロジェクトは、自動車技術会主催学生フォーミュラ大会へ参戦するものです。学生フォーミュラ大会とは、学生が企画、設計、製作した小型フォーミュラカーの大会で、レースでの速さだけでなく、性能向上・原価低減・商品性向上などものづくりの総合力が求められます。プレゼンテーション、コスト、設計、

直線加速、定常旋回性、周回路のラップタイムを競うオートクロス、合計タイムを競う耐久競技、燃費といった様々な項目で評価されます。この大会に私達は第1回大会から参戦しています。第3回大会では軽量化をコンセプトとし、トップクラスの車両に劣らない運動性能を目指しました。そのため、強度解析を用いて強度と軽量化のバランスの取れた設計を行いました。再製作を繰り返し、より軽量のパーツを製作しました。車体重量は235kgと、第2回大会の370kgから大幅な軽量化を達成しました。しかし、開発期間が遅れ、テスト走行の不足からマシンの信頼性に不安を残したまま大会に出場することとなりました。

第3回大会は45校がエントリーしていましたが、その中で私達の車両は健闘し、全ての競技で好成績を残していきました。そして耐久競技を残し、10位以内を狙える位置に付けていました。その耐久競技でも、好調なラップタイムを残していきました。しかし7周目にエンジンがオーバーヒート、そのままリタイアとなってしまいました。

今回はリタイアという結果になりましたが、私達の車両が着実に進化しており、上位を狙う車両作りが出来ていることが実感できました。現在は新たな車両の設計を行っています。車両の性能を更に向上させ、第4回大会に挑みます。

メンバー:城阪 哲哉(工学研究科)/宮田 大輔(工学研究科)/慶田 達也(工学研究科)/杉山 幸久(工学研究科)/上田 康文(工学部)/井上 豪(工学部)

学生がイキイキ輝くために、  
大学がすべきこと

FRC経営企画役員 掛下 知行



大学時代に何をすべきか…明確な答えなどないような気がします。ただ、自分の経験を通して考えると、大学時代は、自分が将来に何をしたいのか、何に打ち込めるのかを模索する時期のように思います。それまで大切にしてきたものを失うことでもあり、自分の自分らしさが伸びる(自他認識)すなわち飛躍する時期であるとも言えます。そのためには、何でもかまわないので、出来るだけ多くのことを自主的に体験し、観察することが大切です。若い時は、純粋であるがゆえに得られた感動や興奮は忘れがたく、その人の一生を左右するといっても過言ではありません。

もうひとつ大切なことは、基礎的な勉強(学問だけではなく)をきちんとまじめに努力して行うということです。これは人間としての知と情(思いやり)を持つことにつながります。常に「いかに」ではなく「なぜ」という問いを心がけることが肝要です。科学が常に反逆的な精神から生じることを考えるとうなずけると思います。学生諸君には、評価など気にせず、勇気を持って、したいこと、すべきことに邁進することを望みます。

一方、大学がすべきことは、一言で言うなら、上記のような環境を提供することだと考えます。今年度初めて行いました学生チャレンジプロジェクトはまさにこの環境を与えるものです。今回のプロジェクトを通して、学生諸君のイキイキと夢を語る姿に、たくましさを感じるとともに変わらぬ青春を見たように思いました。

今年度初めて行いました学生チャレンジプロジェクトはまさにこの環境を与えるものです。今回のプロジェクトを通して、学生諸君のイキイキと夢を語る姿に、たくましさを感じるとともに変わらぬ青春を見たように思いました。

[掛下 知行プロフィール]

1978年北海道大学大学院理学研究科博士前期課程修了、79年大阪大学大学院基礎工学研究科博士課程後期退学。理学博士。大阪大学文部技官教務職員、助手を経て、88年～90年米国イリノイ大学客員研究員、93年大阪大学助教授、2000年同大学教授。現在、工学研究科教育学務室副室長/FRC経営企画役員を務める。



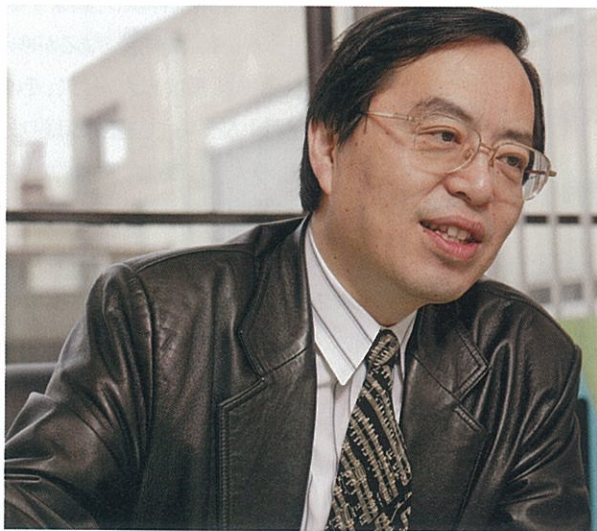
# ビジネスというカタチで研究成果を社会へ還元

FRCでは、新産業創出により、社会に貢献したいと考えてきました。その一環として、実用的な研究成果を起業に繋げたいと考える研究者を募集、事業性を審査し、有望な研究に対しては、研究費だけではなく、市場調査、ビジネスプラン策定、マネジメント実務等多角的に支援。現在、個性溢れる7社のFRC発ベンチャーが活動中です。

## 文理融合マインドを有する人材育成が大学発ベンチャーを成長へ導く

慶應義塾大学商学部教授 阪大FRC特任教授 跡田 直澄

そもそも、なぜ大学発ベンチャーが必要なのか。日本社会においてバブル崩壊後の長い不況で得意分野だった「ものづくり」産業の活力が衰えてきたため、新しい企業を生み出していく必要が生じてきた。そこで国が、かつての様に技術力に立脚したベンチャー企業を数多く立ち上げていこうと、かけ声をかけたわけですが、ただし、かけ声だけで民間から簡単に技術本位の会社が生まれてくるわけではないので、多くの技術が埋もれていそうな大学に期待が寄せられた。従来から大学の技術を社会に役立てる手法としては、民間への技術移転というカタチが多かったが、いっそのこと、大学の先生にベンチャーを起こしてもらおうという考え方が出てきたわけです。



一方、日本社会においては、大学の教員個人が営利企業を設立することへの抵抗感がいまだに強い。しかし、社会全体がもう少し広い視野に立ってこのシステムをとらえるべきだ。将来、いくつかの大学発ベンチャーが成長し利益を計上するようになれば、税金が社会に戻ってくるわけです。大学発ベンチャーというのは、教員が個人的に収入を得るためのものではなく、社会全体が利益を享受するための、大きな資金循環を促すシステムであることを、もっと社会に理解してもらおう努力が必要でしょう。

現在、1千社以上の大学発ベンチャーが設立されたわけだが、いくつかの問題点も顕在化してきています。

ひとつは、孵化期から成長期への人的転換がなかなかスム

ーズに進まないこと。仲間内の技術者で会社を立ち上げた後、最初のうちは創業者周辺の範囲で商売をしていけばいいが、会社を成長させるためにはマネジメントのできる経営者がどうしても必要になる。これが意外と難しく、よそ者をいれるということがなかなか最初のうちはできない。ベンチャーが大きな会社に変貌していく際の産みの苦しみです。こういう問題を、ほとんどのベンチャーが抱えている。経営と技術の両方を理解した人材が必要なわけです。

もうひとつは、協働意識の欠如による横のネットワークの弱さ。なんでも自社単独でやろうとせず、共有できる経営資源は複数の会社で共有すべきだ。例えば、営業スタッフを雇用する場合、複数社が業務提携して1人を雇うという手もあり、いい人材を高級で雇用できる可能性もある。大阪大学でもそういうことを、そろそろ考えたほうがいい。大学の先生方は協働するどころか学内で張り合っているようで、競争する相手が違うんです。競争は学外の相手として、学内ではグループ企業的な意識で協働・協調すべきでしょう。ベンチャーがもう少し大きくなって、手広くやり始めたときにそういうことが必要になってくるはずですよ。

これまでに立ち上がった、あるいはこれから立ち上がろうとするベンチャーがこれから長期的に事業を拡大していくためには、経営と技術の両方を理解できる、文理融合マインドを持つ人材の育成が不可欠です。こんな人材を外部から採用しようとしても、いい人材は民間企業が離さないし、採用できたとしてもうまくいくとは限らない。経営と技術、両方に興味のある人材を社内で見つけて大学院に送り込んで教育するような、じっくりと腰を据えた人的投資を実践すべきです。現状の大学にはこういうことを教えられる教員はまだ少ないが、これからは充実してやるはず。そして今成功しているベンチャーもずっとおなじトップでは成長が滞るため、常に次の人材を視野に入れた事業展開が必要だろう。加えて、実際に成功した企業は、大学に貢献する方法も考えないといけない。基本分野で大学を支えている教員との意識の軋轢を生まないためにも、ベンチャー企業経営者は社会へも還元するし、大学にも還元するんだということを常に意識して欲しい。

〈跡田 直澄プロフィール〉

大蔵省財政金融研究所特別研究官、大阪大学大学院国際公共政策研究科教授等を歴任し、2002年慶應義塾大学商学部教授就任。内閣府経済社会総合研究所客員主任研究官、大阪大学経済学部招聘教授、阪大FRC特任教授。経済学博士。



## 地産地消・フェアトレードを目指して

### 【設立経緯及び目的】

間伐材等の低品質国産木材の高度利用に関する研究により、構造特性が上級材と何ら遜色ないこと（世界初の知見）、鋼材等の人工材料に無い複合素材としての優位性があること等が明らかになってきた。このような結果により、過密状態で真直ぐ伸びる低品質木は、ほぼ100%使用でき、かつ極めてローコストに供給できることが判明してきた。このような材料を用いて輸入材や上級材による製品のみならず鋼材等の人工材料にも価格、性能的にも対抗できる商品開発が可能であるとの結論に達した。

商品開発を目指した応用研究により開発しているスペースフレーム（大スパン建築システム）や大断面重ね梁が、数物件の実施設計により人工材料に対して十分な競争力を有していることが検証されたことや森林環境改善や地域の経済振興への貢献といった時代の要請を背景に事業化が十分可能であると判断して設立した。



大阪大学大学院工学研究科  
地球総合工学専攻教授 今井 克彦

各種事業については、「地域で生産したものは、原則地域で消費すること（地産地消）及びフェアトレードによる地域の雇用促進」を前提に組立て、地域の抱える環境問題・雇用問題に有効な解決策を提供することを目的としている。

この他、耐震性の劣る老朽RC建築の補強をブレース無しで行うという画期的工法を建設各社にライセンスしている。



大断面重ね梁によるモニュメント（寝屋川公園）



**FEELnature**<sup>®</sup>  
Forest Engineering & Economics Lab.



小中径（丸太）によるスペースフレーム（山崎町生涯学習センター「学遊館」）

### 【事業内容】

1. 木材資源とその利用に関する研究、並びに研究、開発商品の製造、販売
2. 木材利用による土木、建築、公園等の企画、設計、監理及びコンサルタント業務
3. 医療、福祉、スポーツ器具及び遊戯具等への木材利用に関する企画及び製品販売
4. RC建築物等の耐震改修工事に関する企画、設計、監理及びコンサルタント業務

### 【売上げ等】

04年度は、売上げ約6500万円、  
経常利益-37万円、05年度は、売上げ約1.1億円、  
経常利益1400万円予定。

### 【受賞】

03年度日経産業新聞賞受賞

### 株式会社森林経済工学研究所

兵庫県加東郡社町

資本金:5000万円

一級建築士事務所併設

<http://shinrin-ken.co.jp>

e-mail:tye-kimura@shinrin-ken.co.jp



## FRCとの連携による大学発ベンチャー事業の立ち上げ



FRC光ファイバーセンサーによる災害防止研究開発プロジェクトは、独自に開発した光ファイバーセンサー及び光計測技術を導入して、新たなリアルタイム防災システムの開発を行った。10cm程度の分解能、30kmの計測距離を両立し歪み及び温度分布を同時に計測できる計測機器による構造物のリアルタイム監視が目的である。

本プロジェクトは大学の英知、FRCの柔軟かつ強力なサポート（FRC特任助教授の出向、マッチングファンドによる連携、開発スペースの提供）によって「広域高精度危険予知システム」の世界基準の樹立を目指すものである。その成果に基づき、平成14年に発足した大学発ベンチャー企業は遠隔リアルタイムセンシング技術の製品開発を行ってきたが本年それが完成した。

これにより開発段階から事業段階に入った。米国シェル石油からの受注や電力会社との共同研究も発足し、国内外の優良なポテンシャル企業や団体から引き合いが活発である。平成21年の上場を目指して事業の本格展開に取り組んでいる。パイプライン、プラント、石油掘削、航空機、原子炉、鉄道、橋梁、高速道路、トンネルなどのインフラの崩壊の原因である軽微なひび割れや、その兆候である温度差を測定しその崩壊を未然に防止する技術だ。

さらに、産業界の各種の適用分野への応用を通して応用技術の発展も期待できそのポテンシャルは大きい。現代社会の求める災害の未然防止、環境対策、新産業振興、雇用拡大などさまざまな要求に応じてわれわれは「独創＝生命力」の哲学で世界基準の樹立に挑戦していく。



ニュープレクス株式会社

〒650-0023

神戸市中央区栄町通1-1-24

阪神栄町ビル403A号室

Tel:078-335-3510 Fax:078-335-3575

<http://www.neubrex.jp>



## 研究開発の成果「iCATナビゲーションシステム」の販売を開始

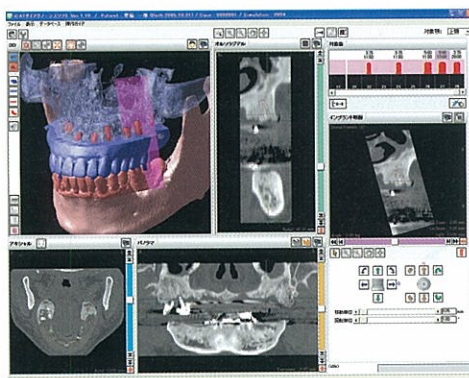


株式会社アイキャットが設立されてから早や2年が経ちました。おかげさまで2005年、製品の販売を開始し、企業として本格的な活動を開始いたしました。3名で始めたベンチャーが18名を擁するまで拡大し、新たに構えた新大阪のオフィスから全国の歯科医院へと販売網を広げています。

当社は、取締役CTO十河基文の阪大歯学部における研究成果である画像診断によるインプラント（人工歯根）治療の

手術支援システムを製品化し、社会に還元すべく2003年11月11日に設立しました。阪大FRCのビジネススタートアッププロジェクト

(BSU)に採択いただき、助成金だけでなく、事業計画のアドバイスや外部の専門家と調整し事業化へのマネジメントをご支援いただくなど、起業をする上で大きな指針を得ることができました。

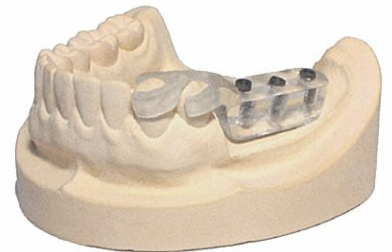


### インプラント手術 支援システムを販売開始

設立以降約1年半の研究開発の後、2005年4月に初の製品「iCATナビゲーションシステムLite」を発売。開発中の機能の一部を実装した先行販売でしたが、歯科医師の立場から生み出された製品コンセプト、そしてユーザビリティの高さから、多くの先生方にご好評いただきました。10月には、全機能を盛り込んだ「iCATナビゲーションシステム」の販売を開始し、

本格的にマーケットインしました。新たにシステムに加わった「iCATサージカルガイド」（あごの骨にドリルで穴をあける位置・方向を示す手術用のあて木的なもの。右上写真）に対する歯科医からの反響は大きく、確かな手応えを感じています。

マーケットイン以降、契約歯科医院数、症例数ともに順調に増加し続け、4月からの約半年で150件を越す症例にアイキャットのシステムが使用されました。



### 今後の展望

高齢化社会の進行に伴い、インプラント治療を行う患者数は年々増加しています。それに呼応してインプラント治療を行う歯科医院も増え続けています。今後予測されるインプラント市場拡大の中で、アイキャットが成長し勝ち残っていくためには、純国産初のインプラント治療支援システムメーカーとして地の利を活かし、歯科医の声にすばやく対応し、製品の改良・開発に継続的に取り組んでいく必要があります。

また、研究開発型の大学発ベンチャーとして新規事業にも積極的に取り組み、日本経済の発展に寄与し、阪大FRCや先端科学イノベーションセンターをはじめ、大阪大学内外の多くの方々からのご支援、ご協力に対しご恩返しができるよう引き続き努力していきます。



### 【会社概要】

2003年11月11日設立。  
2005年4月新大阪に本社を移転。  
歯科用インプラント手術支援システム、手術支援用具の開発及び販売を主な業務とする。  
資本金1億8300万円、従業員数18名。  
(2005年12月現在)



株式会社アイキャット

〒532-0004

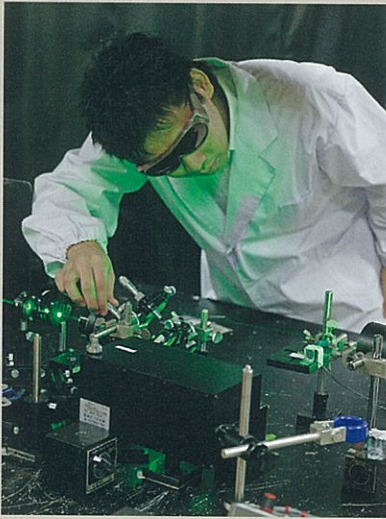
大阪市淀川区西宮原1-8-29 テラサキ第2ビル8F

Tel:06-6396-8520 (代表)

e-mail:info@icacorp.jp



## レーザーソリューションを売る技術開発型ベンチャー



2004年5月、大阪大学工学研究科から、株式会社ナノフォトニクス研究所（通称：ハナフィ）というベンチャー企業が誕生した。当社は大学の技術、ノウハウ、人材をベースに、技術コンサルティング、フィジビリティスタディーやプロジェクト研究などの受託研究を行い、機能する産学連携を図る。新製品を創出し、新事業を育成し、社会に利益を還元することにより豊かな社会の形成に貢献することを目指す。

レーザーとナノの融合技術を駆使し、当面ではバイオ、ナノ粒子、ナノ加工への応用に集中する。バイオについては、フェムト秒レーザーという高強度のパルス

レーザーを使用して、生きた細胞を破壊することなく操作したり、タンパク質の結晶を育成したりすることができる。ナノ粒子への応用については、液中でレーザーアブレーションすることで、キナクリドンのような有機顔料をナノ粒子化する技術を持っている。

事業内容は、これらの技術を適用したものであり、最近では、液中レーザーアブレーション技術を用いることで、水に溶解しない抗ガン剤のナノ粒子状の水分散液の作製に成功した。また、同手法で作製した数十ナノメートルの粒径を有するフラーレンC60水分散液は、分散剤なしでも優れた分散安定性を示した。フラーレンの医薬品や環境分野の応用発展へ大きく貢献することが期待できる。



ハナフィにとって重要なことは、「論文よりも開発プロセス」、「新機構よりも有効性」である。すなわち企業のニーズへの適合が必要条件であり、同時に研究上の新規性を生み出していくことが競争力の源泉となる。この点で大学が保有する利用可能な新規技術を企業が認識し、事業活動の中での位置づけを把握しうるように、「ナノフォトニクスネットワーク」活動を通して、広報しており、それが事業の成功につながりつつある。当社は企業のニーズに合う技術シーズ・ノウハウをアレンジし、開発計画を提案している。

企業などから受注した研究開発テーマについては、専任研究員が中心となって、研究開発を進めている。受注プロジェクトの内容や規模に応じて、適任な研究員を随時に増やせることもハナフィの特徴の一つである。受注した開発成果が有望なビジネスに繋がると判断した場合、独自、または、相手企業と共同で事業化することを考えている。

## ナノ・フォトン・バイオ技術による産学官連携の新事業創出を目指します



## 研究開発テーマを発掘

大学という十字路で幅広い人脈を活用し、学問・業種を横断するテーマを提供。

## 自由な研究をサポート

プライオリティの高い研究を、人材・資金・運営面でサポート。成果を配分。

## 新製品の発信・利益還元

新事業を育成し社会に利益を還元することにより、豊かな社会の形成に貢献。

## ニーズに合うシーズを育む

産業界の知恵・資金、大学のリソース、適切な人材 → 短期間でシーズが発芽

## 新事業創出に貢献

付加価値の高い新事業の創出によって、企業の発展に貢献

**Hanaphi, Inc.**  
handai nano photonics institute

株式会社ナノフォトニクス研究所

大阪市北区末広町3-21新星和扇町ビル2-203

問合せ先: info@hanaphi.com

http://www.hanaphi.com

Hanaphi, Inc.



## “普通の”研究開発型ベンチャーの1年半



単一ではなく複数の遺伝因子と環境因子(血圧、脂質等)の組合せを解析することにより、糖尿病合併症である動脈硬化、心筋梗塞、腎症、網膜症について60~80%の的中率で発症リスクが判定可能なアルゴリズムを開発しました。専門医であっても発生リスクの高い合併症を特定することは不可能であり、本研究成果は糖尿病医療を大きく一歩前進させるものであると確信していました。

しかし、日本の特に臨床医学分野においては海外と比べ産業界からの研究支援が十分とは言えず、最先端の研究成果が臨床の現場で実用化される事例が少ないのが現状です。本研究成果を実用化するためには全く新規の事業推進体制が必要であると感じ、関係者一同一念発起し、

FRCビジネス・スタートアップ・プロジェクトの支援を受け、2004年9月に、(株)サインポストを設立しました。

現在、社員数は16名(2006年1月末)、息をしているだけで年間1億円以上が消えていきます。累計約3億円の資金調達を行い、その全てを開発と営業体制構築に投じました。更に2006年7月前後に追加で2億円を調達する必要があります。大赤字ではありますが開発型ベンチャーなので今は仕方がないと考えています。開発が終わらないことには売上は立ちません。大赤字と引き換えに当初の予定どおり約6000例の糖尿病患者様から血液サンプルを供与いただき解析を行い、その成果を製品に実装できることが確実となりました。



代表取締役CEO黒川敦彦 取締役CTO 山崎義光

### 【主力製品】

- ①signpost-DM(サインポスト・ディーエム):糖尿病患者様向けに遺伝子検査とそれによる合併症リスク判定および治療法選択を行うサービス。
- ②臨床リサーチ支援:製薬メーカー様向けにDNAチップとデータベースを用い、特定の薬剤と遺伝因子の相関を解析することによって、薬剤開発のリスク低減を提案するサービス。

### 今後の展望

大阪府下の私立病院にて2006年3月から試験運用を行います。同年6月には本格的に全国の病院への展開を目指し、一定の見込顧客も確保しました。2006年に契約医院12件と約5,400万円の売上げが営業上の目標です。計画上では、2008年12月の決算を持ってIPOの予定です。

販売した製品を手にする顧客にとって大学発かどうかなど関係ありません。今までのように誰かに支援してもらえる訳でもありません。一民間企業として開発を継続すると同時に、営業努力をしていくことが、支援して頂いた各関係者をはじめ社会に対する責任を全うする唯一の手段であると考え、社業の発展に全力を尽くしたいと考えています。



株式会社サインポスト

〒532-0004

大阪市淀川区西宮原1-8-29テラスキ第2ビル8F

TEL:06-6350-7855

<http://www.signpostcorp.com>



## 異分野連携による大学発ベンチャー企業の創成



結晶成長を専門とする研究者とバイオ研究者との異分野連携から生まれた新しいタンパク質結晶育成技術による結晶化受託を事業の柱に、2005年7月「株式会社創晶」を設立しました。最新の創業研究は、病気に関連するタンパク質分子の立体構造情報に基づき医薬候補化合物の設計を行います。原子レベルの分解能を有するタンパク質分子の詳細な立体構造の多くは、X線回折による結晶構造解析によって明らかになります。そのため、タンパク質の結晶化が不可欠ですが、結晶化条件が個々のタンパク質により異なり、膨大な条件探索をしても結晶化に至らない場合が多く、結晶化の成功確率は30%程度。結晶品質の良し悪しが、立体構造解析の最終的な分解能に反映するため高品質な結晶の作製が必要となります。しかし、タンパク質は分子構造が複雑、かつ分子間の相互作用が非常に弱く、分子間に多くの水分子が占有していることもあり、タンパク質の高品質結晶の作製は極めて困難です。我々は、タンパク質研究では“非常識”とも思えるレーザー照射や溶液攪拌などの革新的な結晶育成技術により、結晶化の成功確率を70%超まで向上させました。



技術顧問:井上豪、高野和文、村上聡(左から)

ベンチャー起業には、異分野連携というスキームが成功の鍵でした。タンパク質の結晶育成という研究課題に対しては、結晶成長の研究者とタンパク質の研究者、そして結晶の用途である構造解析の研究者が連携。さらに、ビジネス検討には、三菱商事株式会社や大阪TLO、弁理士、弁護士など多くの方と連携が必要でした。

起業する際、二つの検討事項で議論を重ねました。一つはビジネスモデル。結晶化受託に特化するのか、創業ベンチャーを目指すのか。武田薬品工業が買収した米国のSyrrx社や英国のAstex Technology社など成功しているベンチャーはいずれも創業型でした。しかし、我々の強みは結晶化技術。結晶化の前工程であるタンパク質の発現や精製、後工程である構造解析やリード化合物設計などを



取締役・森勇介、代表取締役社長・安達宏昭、取締役・佐々木孝友(左から)

手がけると、売り上げも増えますが投資規模が大きくなり、リスクが増大します。リスクをできるだけ低減し、売上げよりも事業の存続を第一に考え、結晶化受託に特化することにしました。

二つ目は、出資金。目標金額を集めることは可能でしたが、株主の選定と出資比率に関して苦慮しました。当初、プロジェクトメンバーで同額ずつ出資する計画でしたが、経営責任を明確にすることが重要であると考え、経営者がリスクを取るという株主構成にたどり着きました。

創業して半年が経過。本業である結晶化受託は、製薬会社から順調に発注をいただき、結晶化の成功実績も多く挙げることができています。大学で開発した技術シーズで創業支援という社会貢献ができることをとても嬉しく思っています。



株式会社 創晶  
〒567-0085  
茨木市彩都あさぎ7-7-15  
彩都バイオインキュベータ208号)



# 大学と社会を繋ぐ新しい教育モデル「FRe-大学」

## 大学の最先端講座を社会へ発信

FRC経営企画役員 坂井 均也

FRCのミッションである新産業創成・大学教育改革を実現する一つとして、大学の知財として価値のある最先端の講座を、IT技術を駆使し社会に配信するビジネスモデルの実効性を確かめるべく、平成15年4月よりFRCプロジェクト、e-ラーニング事業「FRe-大学」を運営することとなった。本格運営を行うにあたり、まずブランド化を図る意味から、ただ単に「e-ラーニング」事業とするのではなく、FRCが行う「e-ラーニング」との視点から「FRe-大学」とネーミングし、現行の大学制度では行えない教育を、社会の企業人へ行うとしてスタートさせることとした。

本講座の内容は、「大学が持つ知的財産である最先端技術内容を、企業の研究者向けに有料で講座として配信する」というコンセプトに基づいた、社会人向けの本格的な講義となる。こういった講座は、国公立大学としては前例が無く、この新しい試みを大阪大学で行う事の意義も大きい。既に社会的にも注目・認知され始め、文部科学省や他大学が取り組みつつあるe-ラーニングやサイバー大学の動きに先駆け、オピニオンリーダーとして阪大の位置付けにも大きく貢献するプロジェクトと考えられる。

具体的には、従来の大学のように法学部・理学部・工学部などの構成ではなく、これまでに大学講座として開設されていない新しい工学分野をFRCが企画してオープン形式で行う講座システムである。e-ラーニング講義形式は、ビデオ・オンデマンド型、双方向ライブ型をとっている。

まずはナノ工学からスタート、講座としては実際のゼミ形式だけではなく、IT技術を最大限利用した講座を運営する。「Webで学ぶナノ工学入門講座（無料）」と、講座中に直接質問ができる双方向ライブe-ラーニング講座、またオンデマンド講座として「ナノ工学を学ぶ最先端講座」



ナノエレクトロニクス講座／菅原康弘教授

Handai Frontier Research Center | e-Daigaku

**FRe-大学**

<http://www.fre.jp/index.html>

(有料)を開設している。

「FRe-大学」の試みは大学先端講座の配信に終わることなく、これまでに培ってきた技術・ノウハウ・実績を踏まえ、企業・団体等への応用、公官庁への取り組み、他大学への貢献等も行った。具体的には、日本弁理士会の約400人規模の新人弁理士に対する新人教育を平成16年度と平成17年度に行った。この実施に関しては教育コンテンツ制作にとどまらず、講座運営・システム運用・バックオフィス運営等すべてのe-ラーニング要素を実施、この受講者のアンケート等から非常に高い評価をいただくことができた。また、現弁理士の新しい技能の能力担保研修等、e-ラーニングの有用性を証明することができた。

この知財関連のコンテンツ制作の実績は続いて独立行政法人工業所有権情報・研修館(特許庁の審査官教育)IP-e-ラーニングの平成16年度、17年度に採択された。また、岡山大学21世紀COEプログラムでのe-ラーニング講座の制作や司法書士会連合会の講座運営の一部も行っている。

これまで述べてきた講座運営以外にも、現役高校生に向けたライブでの同時複数校へのe-ラーニング講座を実施。四国香川県立丸亀高等学校、香川県立観音寺第一高等学校、愛媛県立今治西高等学校、岡山県立倉敷青陵高校など、大阪からナノテクノロジー講座、ロボット工学講座を各2回ずつ行ってきた。これらは、大学の世界を直接高校生に伝える手段として、大学が次世代改革の中で如何に現役高校生に対し関係を保ちながら行えるものである。

今後は、大学と社会とを結ぶ新しい教育の実施・適例を更に増やし、大阪大学の新しい教育モデルとして寄与したい。

### 講座及び講師

#### ①2003年度 春季開講

- ・ナノアーキテクトニス  
(青野正和、中山知信、桑原裕司、斎藤彰、大川祐司、長谷川剛)
- ・ナノテクとDNAの融合  
(川合知二、田中裕行、松本卓也、田畑仁、田中秀和、谷口正輝)
- ・ナノフォトニクス  
(河田聡、大出孝博、橋本守、井上康志、庄司暁、藤田克昌)
- ・ナノエレクトロニクス  
(森田清三、菅原康弘、阿部真之)

#### ②2003年度 秋季開講

- ・カーボンナノチューブの基礎と応用  
(中山喜萬、秋田成司)

#### ③2005年度 夏季開講

- ・電子顕微鏡で拓くナノの世界  
(高井義造、竹田精治、森博太郎、弘津禎彦、難波啓一)



## 大学と企業の協働

FRCでは、未来の社会を豊かにするためには、大学でしかできない夢のある研究を推進していかなければならないと考えています。また、同時に、研究成果は、社会の資源と考え、新産業創出に向け、マッチングファンド形式をはじめ新しいカタチでの企業との共同研究も推進してきました。大学だからこそできる挑戦的研究、社会と連携で生まれる研究成果—FRCの研究力は社会資源です。

## 未来の社会を豊かにするための研究

大阪大学大学院工学研究科電気電子情報工学専攻教授 森田 清三

最近、情報の流れが速くなったことにより、社会や科学技術の変化が非常に激しくなっています。加えて、学問分野あるいは社会全般において、融合領域や境界領域といわれる部分が広がってきています。このような環境においては、時間をかけて1つの分野だけを掘り下げる大器晩成型の研究は難しい。もちろん、研究者は特定の専門分野を持つ必要はありますが、一気にいろんな技術を集めて、ひとつの新しい技術に仕上げる能力が求められる時代なのです。そのためには、いろんな知識・経験・情報を持つ人たちが立場を越えて集まり、将来に関する議論を尽くすことが大事です。



私自身の研究テーマであるナノ力学、具体的には非接触原子間力顕微鏡による原子操作、の研究にも同じことがいえます。原子埋め込み文字を創り、画像化するという画期的な成果を挙げたわけですが、どんな分野のどの部分に役立つ技術なのか、なかなか具体的に示すことができなかった。しかし、他分野の研究者とのコミュニケーションを通じて、いくつかの目指すべき応用技術が見えてきました。具体的には、半導体に含まれる不純物を原子レベルで

制御することによる「トランジスタ特性の制御」、「現状より処理速度が3桁以上高速な量子コンピュータの開発」、格子エネルギーの原子レベルでの制御による「バイオ領域の熱揺らぎの研究(タンパク質モーターの研究)」等。このような新しい応用展開には、我々の技術だけでは無理で、様々な既存技術を併用していく必要があります。場合によっては、社会のニーズに敏感で応用力に長けた企業の力が必要になる場面も出てくると思います。

ただし、ハイリスクハイリターンでの長期的研究に取り組むべき大学と、短期的に収益を追求する企業が連携するには課題も多い。

まず、連携を形式的でなく実りあるものにするには、トップダウンを前提にした連携体制の構築と双方トップの努力が必要です。というのも、スピードが命の技術開発に関する戦略的な意思決定は、トップにしかできないからです。そして、大学のトップには、連携企業を定期的に訪問して意見交換するような、積極的姿勢が求められます。

加えて、大学側の人間は企業とのつきあひも練習しなくてははいけません。交渉に関しては企業人のほうが鍛えられていますから、それに対応できるような教育を大学で実施すべきでしょう。そして大学の研究者は自分が頑張った分を、きっちり企業に報酬として認めてもらう努力を怠ってはいけません。そうしないと、研究の社会的意義と個人的報酬の両方を重視する若い研究者達の、憧れの対象にはなれないからです。そういう点で、身銭をきってでも、好きな研究をしたいと思っている我々世代の教員は、意識を変えていく必要があります。

ところで、大学と企業というのは役割も目的も異なるので、連携はスムーズに進みやすいのですが、大学同士の連携は意外と難しく、日本の大学が最も苦手な部分です。相互補完できる技術は豊富にあるわけですから、役割分担の視点と契約文化を取り入れてもっと大学間の連携を活性化し、未来の社会を豊かなものにする研究を進めるべきです。

〈森田 清三プロフィール〉

大阪大学大学院理学研究科博士課程修了後、東北大学電気通信研究所助手・助教授、岩手大学工学部教授、広島大学理学部教授、同学部付属微晶研究施設教授・施設長、大阪大学工学部電子工学科教授を経て現職。日本学術振興会「ナノプロブテクノロジー第167委員会」委員長。



# 新たなステージに入った産学連携

大阪大学大学院工学研究科評議員 分子化学専攻教授 馬場 章夫

FRCとして取り組んできたマッチングファンドによる共同研究は非常にうまくいっていると思います。年々ファンドの規模が膨らんでいき、経験を積むことで大学・企業双方が共同研究に関する折衝に慣れてきたと実感しています。ここまでは、リスクの高いテーマに挑戦しやすい共同研究システムとして、マッチングファンドは順調に滑り出したわけですが、これから実際に研究成果が出始めたら、ステージがガラッと変わって、権利関係／利益配分／機密保持等の問題が顕在化してくる予感があります。しかるべきタイミングで、産学連携というものを根本的に再検証し、契約内容や研究体制を見直していくべきでしょう。マッチングファンドではなく受託研究というスタイルに変わっていくのかもしれませんが、私はこのステージまで到達したら、できるだけ企業に委ねてしまうべきだと思っています。大学の姿勢としては、ロイヤルティ収入の追求よりも、新たな研究費の獲得を優先し、新しいテーマに次々と挑戦し続けるべきです。

さて、これからの産学連携を大学側から考える場合、社会の要請に応えることと同時に、教育と研究の場である大学のポテンシャル向上という視点が必要です。そのためには、小手先の改良で目先の成果を求める小さな研究テーマではなく、ドラスティックに世の中がひっくり返るような、普遍的に役に立つ大きなテーマに取り組むべきだと思っています。

今の産学連携の現場では、このような大学側の視点と企業側の視点が少しかみ合っていないような気がします。企業からは技術相談的な細かな相談が次々に寄せられ、具体的な答えをすぐに求めてくるわけですが、もっと大学をうまく使って欲しい。具体的な答えをいきなり求めるのではなく、問題解決のためには何が必要なのかというレベルから相談に来ていただき、大学とのコミュニケーションを十分に深めるべきです。そして、何が必要かははっきりした時点で企業から大学に人を送りこみ、問題解決能力を身につけていただくという手法が最も近道だと私は思います。

このような背景のもと、阪大では企業の方を受け入れることのできる「場」の整備を進めています。そのひとつが平成18年の4月に全学に立ち上がる共同研究ユニットで、寄付講座と共同研究の中間のようなイメージです。企業が大阪大学と新しいテーマに取り組もうとするとき、フィージビリティスタディ(関係知識の習得による社員教育、大学の研究者とのディスカッション、大学における優秀な人材の確保等)をしていただくための場です。セキュリティを完備したスペースも準備していきますので、そのままここで共同



研究を進めていただくことも可能です。企業には共同研究ユニットの資金を出していただき、大学は人を出す。企業からの講座の派遣も受け入れます。寄付講座は100%大学のものですが、共同研究ユニットの場合、機密保持や権利関係について契約でカバーでき、企業は貢献度に応じて成果を得られます。これまでFRCでやってきたマッチングファンドや全学連携契約を通じて得られた経験をいかしたシステムといえます。

今後、阪大が上のような新しいシステムを活用して、産学連携を成功させていけるかどうかの1つのカギが、事務職員のリーダーシップ。学内の研究資源を有機的に活用するためには、大学全学をウォッチしてマネジメントする必要があります。それができるのは教員ではなく事務職員のはずです。これまでのように、教員が一生懸命やって事務職員がそれをサポートするスタイルではなく、事務職員が教員をリードしていける体制の整備を急ぐ必要があるでしょう

〈馬場 章夫プロフィール〉

1976年大阪大学大学院工学研究科石油化学専攻博士課程修了、三菱化成工業勤務を経て1981年大阪大学工学部助手、1995年同教授、2003年～2005年社会連携室長。2004年より大阪大学教育研究評議会評議員。



## フロンティア研究拠点構想のこれから

「フロンティア研究拠点構想」の成否、本当の評価は、平成17年度で科学技術振興調整費の充当が終わり、18年度から自立した後、17年度までの経験を生かしてどのように活動していくかによって決まります。そのために、17年度まで工学研究科内措置として設置していたフロンティア研究機構(FRC)を、18年度からは大阪大学として設置した工学研究科附属フロンティア研究センターに発展させます。また、活動には場が必要ですが、フロンティア研究拠点構想の趣旨に賛同して下さった篤志家からの寄付によって、17年12月にフロンティア研究棟1号館(4階建、約1,800㎡)が完成しました。ここが今後の運営拠点になります。そして、ここでは、工学研究科における先端基礎研究をもとにした高度なものづくりを社会で実現するために、産業界等と連携した研究開発が行われます。

大阪大学は16年度に国立大学法人化されました。その結果、ある程度の自由度が与えられました。しかし、大阪大学の運営資金の基本はもともと税金ですので、資金の使い方を民間とまったく同じにすることはできません。一方、大学を囲む環境の多くは民間の常識で動いています。その2つの異なるシステムのインターフェイスとして、フロンティア研究拠点構想では特定非営利活動法人(NPO)フロンティア・アソシエイツ(FRA)を設立し、活用しました。17年度までの社会連携活動はFRAの支援無しでは成り立たなかったと言っても過言ではありません。その経験から、18年度に、工学研究科教員有志により、新たなインターフェイスとして合同会社(日本版LLC)フロンティア・アライアンス(FA HANDAI)が設立されます。合同会社は、株式会社のように有限責任会社ですが、出資額と議決権や配当が連動する必要がないという特徴をもっています。この会社は自己資金をもつことにより、FRAの活動を更に発展させ、工学研究科の教育、研究、社会連携の全般をインテリジェント・サポートしようというもので、教員が教育・研究にできるだけ専念できるようにすることを目指しています。その方向に進むよう、LLCの活用に関して、いろいろな挑戦的活動をしていきたいと考えています。

17年度までの5年間、フロンティア研究拠点構想には多くの教員が参画してきました。そこでは、以前の大学とは違った柔軟な運営がなされ、その形を続けて欲しいという希望が多く出されています。それをフロンティア研究センターとFA HANDAIで続けていきます。





