

ドイツ人工知能研究センター (DFKI)の20年

成功への道筋とそれを可能とした人々

Andreas Dengel (DFKI, Germany)

翻訳：黄瀬浩一（大阪府立大学）



50年前、人工知能が産声をあげてから、そのビジョンは大きく変化してきた。近年、自動走行車、人間のチャンピオンを負かすチェスコンピュータ、サッカーやダンスをするロボットのような、人工知能ベースのシステムは、メディアから好意的な大反響によって迎えられている。Steven Spielbergの“AI”や、Alex Proyasの“I, Robot”などの映画は、古典的な人工知能像に忠実である。しかし、人工知能には、もっと控えめに役に立つという側面がある。それは、システムに組み込まれた人工知能であり、多くの場合、恩恵を受けるものにとって、存在に気づくことすらできないものである。

Andreas Dengel

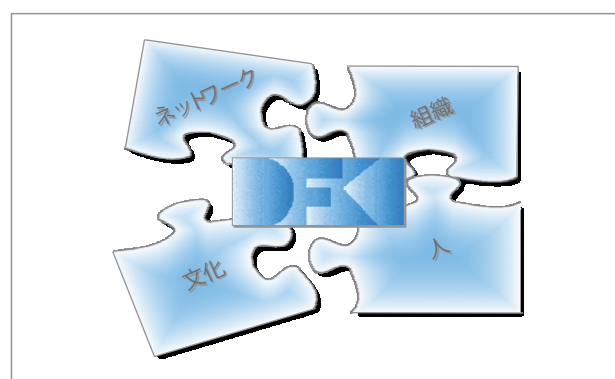


図-1 DFKIの成功を形作るパズルのピース

志向の成果によって評価を得ており、学術的、商業的な革新のための、競争力があって信頼できるパートナーとして国内外で知られている。DFKIの指導者たちは、卓越した人的ネットワークを構築し、DFKIの成長と影響力を高めることに成功した。また、DFKIは研究員にとって優れた環境を提供することでも知られている。現在、50カ国から来た研究者たちが、多様な文化的背景を持ち、研究意欲をかき立てる雰囲気醸成している。

本稿では、図-1に示すような、DFKIを形作る重要なパズルピースを紹介するとともに、DFKIが現在の組織に至るまでの発展の過程を紹介する。

はじめに

1988年、ドイツ人工知能研究センター(Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz; DFKI)は、ドイツの連邦研究技術省(BMFT)^{☆1}の支援のもと、非営利組織として産声をあげた。DFKIの設立意図は、人工知能の研究分野でドイツの国際的競争力を高めることのほか、市場志向の人工知能技術のための、技術移転組織を設けることにあった。今日、DFKIはドイツのカイザースラウテルン、ザールブリュッケン、ブレーメン、そしてベルリンに拠点を持つに至っており、革新的な人工知能ソフトウェアのヨーロッパにおける主導的研究所として知られている。DFKIはPPPモデル(Public-Private-Partnership model; 官民協調モデル)に基づく組織であり、官と民が出資する、非営利で研究のための会社(gGmbH; 非営利有限会社)の形態をとる。これまでの努力の結果、DFKIは先見的で顧客

^{☆1} 現在の連邦教育研究省(BMBF)。

設立

80年代の当初、人工知能が市場に出始めたとき、「知的なタスクを解決するコンピュータの能力は、利用可能な知識によって決まる」と言われていた。初期のエキスパートシステムや人工ニューラルネットが成功を収めたことによって、この新しく有望な分野を発展させるべく、世界中で研究活動が活発になった。人工知能は多くの人々の注目を集める技術となり、主要各国の政府はこ

の技術を商業利用するための大きなプロジェクトを相次いで立ち上げた。ドイツも例外ではなく、主要なIT企業と連邦研究技術省(BMFT)は、人工知能関連技術に関する研究センターの立ち上げを決定した。

ドイツの各都市が参加する公開競争の結果、カイザースラウテルンとザールブリュッケンという2つの隣り合う都市が、新しい組織に最も適した場所であるとの結論が下された。これらの都市の大学にあるコンピュータ科学科は、人工知能研究の優れた成果と長期間にわたるその分野での協調関係で知られていた。

図-2に、DFKI設立の基礎となる官民協調モデル(PPP-Model)を示す。このモデルの目的は、ラインラント・プファルツ州(カイザースラウテルンのある州)と、ザーランド州(ザールブリュッケンのある州)の両州政府と一緒に、世界に誇る人工知能研究の枠組み、ならびに応用上の価値のある革新的技術を市場に供給するための技術移転組織を提供することであった。研究所の立ち上げに参画したIT企業がその役割を十分に果たすためには、マックス・プランクやフラウンホーファーといった組織で用いられてきた従来型の研究組織形態(政府から資金が提供され、その額が保証されている組織形態)では不十分なことは明白であった。そこで、産業界のパートナーは、DFKIを、非営利の研究私企業として組織し、必要な資金の多くを引き受けることにした。そして、監督のための組織として、出資企業から1名ずつ投票権のある委員を出すとともに、州政府からそれぞれ顧問委員を1名ずつ出し、出資者委員会(Board of Shareholders)が形成された。

DFKIの設立に当たっては、ドイツの主要なIT企業である、SIEMENS, IBM, Philips, AEG, Nixdorf, また、カイザースラウテルンとザールブリュッケンにある2つの大学(関係する2州の代表として)、さらにはフラウンホーファーといった研究組織が出資者として加わった。立ち上げを支援するため、ドイツ連邦政府は、基本的なインフラ整備のための資金を一時的に提供することにした。しかし一方で、DFKIの予算が、将来的には産業界のパートナーからの委託研究によって賄われることが期待された。このような新しい研究枠組みのため、DFKIは、参加組織にとって成果がまったく予測できないある種の「実験」と考えられていた。したがって、出資者と連邦政府は、DFKIの研究面、経済面のレベルが目標に到達しているかどうかを、5年後に評価することとなった。評価項目はおおむね以下のようなものであ

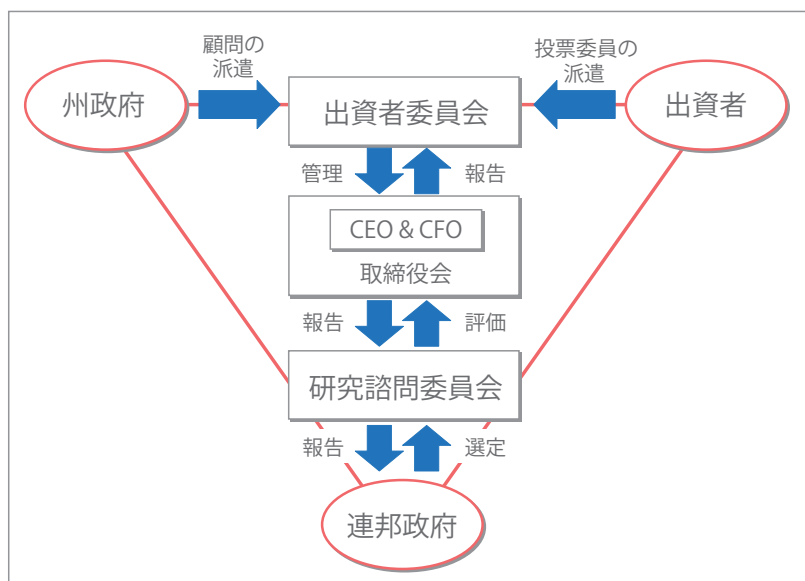


図-2 DFKIのPublic-Private-Partnership (PPP) モデル

った。研究面では、ジャーナルや会議で発表された論文数、輩出した博士と修士の数、DFKIから巣立って教授になった研究者の数などが設定された。また、経済面では、産業界の出資者のための特許(出願)数、実際の収入、DFKIから独立して設立された企業やその製品の数、新たに生み出された求人や施設の数などが指標となった。最終的には、メディアで報道される回数や取り上げ方によって、DFKIが定期的に評価されるようになった。

この時期にすでに、先に定められた目標は、研究部門と管理部門がうまく連携しなければ達成できないことは明らかであった。そこで第1ステップとして取締役会(Board of Directors)を設立した。取締役会のメンバーは、各研究部門を統括する研究ディレクター(scientific director; 以後、単にディレクターと記す)であり、その1人は、DFKIのCEOである。加えて、財政と管理運営に責任を持つCFOを設けた。すべてのディレクターは、カイザースラウテルンあるいはザールブリュッケンにある大学のコンピュータサイエンス学科の常任教授でもあり、他の教授と同じ権限を持つが、DFKIで各自の研究部門を率いることを仕事の中心にすることが許されている。このため、通常の授業分担は軽減され、学科の運営業務を免除されている。

前述の出資者委員会が戦略的、財政的な管理を行うほか、連邦政府は、プロジェクト提案やプロジェクトの進捗状況の評価をしたり、それを報告書にまとめたりするために、研究諮問委員会(Scientific Advisory Board)を設置した。委員会のメンバーは、人工知能のさまざまな分野の専門家であり、著名な世界的研究者である。メンバーは同時に、DFKIの研究部門のアドバイザーにもなる。

転機

DFKIの初期のころ、取締役会のメンバは、出資会社から契約を取ることのみに注力していた。しかし90年代の初めに、ハードウェアの影響力が薄れ始め、企業がコンピュータの役割に疑いをもってIT関連予算を削減したころ、パラダイムシフトが起きた。ソフトウェアがより重要になったにもかかわらず、十分な計算資源が普及するのはまだ先のことであったし、PC革命は始まったばかりであった。DFKIはこの世界的景気後退の影響を直接受けることとなった。出資者である企業は、「複雑で実現困難な人工知能ソフトウェア」に興味を失っていった。その理由は、彼らの考えによると、巨大なハードウェアに依存するからであった。DFKIの影響力は失われ、研究の契約が不足したことから、その将来には暗雲が立ちこめた。

連邦教育研究省は、出資者とDFKIの経営者呼び、DFKIの組織を維持するために、どのようにPPPモデルを運用していくかについて抜本的に再考した。その結果、参加者は3分割資金提供モデルに合意した。これは今日でも、DFKIの財政基盤となっているものである。

- ラインラント・プファルツ州（カイザースラウテルンの州）とザール州（ザールブリュッケンの州）は、DFKIが必要とする施設を大学キャンパス内に用意し、既存施設の使用許可を与えるとともに、DFKIのディレクターに教授の職を与える。
- 連邦政府は、DFKIが研究諮問委員会に研究提案を行うために必要な資金を提供する。
- 出資企業は、連邦政府の出資と同額を提供することにより、資金を補完する。

前述の評価基準によって、この合意事項を5年ごとに更新することが連邦政府の条件であった。3分割モデルによると、連邦政府からの年間予算は上限260万ユーロ（4.2億円）であるが、この資金は保証されたものではない。DFKIは、最低でも連邦政府からの資金と同額を出資企業からも引き出さなければならない。対照的に、州政府の貢献は、金銭的援助よりも間接的なものである。

3分割資金提供モデルの良さは、そのバランス感覚にある。州政府から提供される施設と教授職によって、DFKIは固定費を低く抑えることができる。出資企業からの出資額にもよるが、連邦政府からの資金によって、研究提案を行うのに必要な最低限度の資金を得ることができる。後は、その資金を活用して、いかに出資者が納得する研究提案を行うかである。この点はディレクターを始めとする研究者の腕の見せ所であって、才覚によって多くの資金を集め、組織を拡大することが可能となっている。

発展

上記の合意事項は、現在のDFKIを特徴付ける「財政的混合(financial mix)」のほんの始まりでしかない。これは、基本的なアプリケーションベースの研究から、市場や顧客志向の製品機能の開発に至るまでの広範なスペクトルの研究を可能とするものである。保証された資金がないことによって、DFKIは民間企業のように振る舞うことになった。すべての活動はプロジェクトに基づいて組織され、明確な目的を持ち、決められた期限内で計画されている。上記モデルのもう1つの結果として、DFKIは出資会社のプロジェクトだけで運営することはできなくなった。その結果、DFKIは、出資企業だけを見続けるのではなく、人工知能関連のソフトウェアを必要としているパートナーを探し求めるように方針を転換した。取締役会の目的はDFKIの成長にあった。したがって、「市場」は拡大されなければならない、古典的な人工知能だけを扱うのは得策ではなくなった。人間を置き換えるための人工知能「エキスパート」ではなく、人間を含めたシステムの「助言者」や「助手」になる部分を構築することに、DFKIは注力しようとした。同時に、新しい技術によるイノベーションのサイクルすべてを取り扱うこと、そして最終的には、革新的なソフトウェアによって、顧客の抱える重要な問題に対してソリューションを与えることに目標を設定した。この考え方は、DFKIに成功をもたらした要因の1つである。

今日、DFKIは、新世代の出資者の恩恵を受けている。これはドイツの企業に限らないがハイテク産業に関係する企業である。先に述べた2つの大学に加えて、以下のような名立たる企業が出資者となっている：EADS, Astrim, BMW group, Daimler, Deutsche Messe, Deutsche Post, Deutsche Telekom, Empolis, Fraunhofer Society, IDS Scheer, KIBG, ドイツ Microsoft, リコー, SAP。これらの企業はすべて、PPPモデルを実践するための貴重な貢献者である。今日、DFKIは2330万ユーロ（38億円；2007年度）の年間予算を持っており、過去5年にわたって年10%以上の伸びを継続している。

DFKIの発展における重要なマイルストーンは、2005年に、ドイツ北部の都市ブレーメンに2つの新しい研究部門がオープンしたことである。彼らは最初、ブレーメン州の援助によって3年のテストフェーズを終え、DFKIの評価テストを受け、そして賞賛とともに採用された。この年に、彼らはDFKIの2つの研究部門として正式にスタートすることとなった。図-3に示す3つの地区に加え、2007年にはベルリンにもオフィスを開いた。このオフィスには、発足から1年で14名の研究



図-3 DFKIの3つの地区

者を抱えることとなり、急速に発展している。

現在、DFKIでは、およそ100のプロジェクトに対して260名を超える研究者が働いている。また、DFKIには230名を超える学生が在籍している。彼らは、大学での勉学の傍ら、DFKIのプロジェクトに週単位で雇われており、早くから自分たちの興味のある仕事で稼ぐことを許されている。

大半の研究プロジェクトは1年未満の期間で運営されている。これにより、最新の市場トレンドをすぐに考慮したり、正しい技術を正しい規模で用いたり、常にソリューションの価値に焦点をあてた研究が可能となる。一方で、重要な研究課題については7年のロードマップを常に維持・更新し、その中に現在進行中のプロジェクトや世界的な動向を位置づけている。産業界と共同研究を行う上でのモットーは、less is more（少ないことはより豊かなこと）である。人工知能の遠い未来像を追い求めるのではなく、事務所や家庭内の日常の仕事を助けたり、運転手の安全性を向上させたりすることによって、DFKIは利益を得ている。ポイントは、より多くの選択肢を用意すること、複雑さを減らすこと、そしてユーザーの喜びを高めることにある。

研究資金が産業界から提供されたものであるか、あるいは公的なものなのかにかかわらず、すべてのプロジェクトでは、パートナーが研究成果を評価できるようにするため、マイルストーンと成果物に関するワークパッケージを設定している。ただしDFKIでは、研究者のリソースを切り売りすることが、プロジェクトを運営する上で最良の方策だとは考えていない。プロジェクトにはあらかじめ決められた数の研究者が割り当てられるが、彼らはそのプロジェクトに専従というわけではなく「オープン」である。DFKIの環境の良い点として、困難な問題は協調して解決するという文化がある。たとえば、「café ecke」（コーヒーコーナー）に集まって、アイデアを交換し、ブレインストーミングをする光景がよく見られる。



組織

DFKIは研究部門、6つのCompetence Center、4つのLiving Lab、それと技術移転センターから構成されている。研究部門は職員、顧客との関係、研究の意思決定などの点でまったく独立である。Competence Centerは、選ばれた分野の重要な問題を管理するという役割を持つ組織であり、このためにすべての研究部門から選ばれた専門家が配置されている。技術移転センターの役割は研究成果の広報・移転であり、Living Labでは最新の革新的な技術がテスト、評価され、デモされる。

研究部門のリーダーであるディレクターは重要な立場にある。彼らには、研究能力やマネジメント能力、さらには研究を売り込む営業能力を総動員することが求められる。それゆえ、採用にあたっては、能力を厳密に評価するプロセスが用いられる。ディレクターは大学の教授も兼ねるので、その大学のコンピュータ科学科が人事委員会を設立する。加えて、それとは別にDFKIでも人事委員会が設けられる。最初は各々独自の候補者リストを作成して評価するとともに、面接を行うが、最終的には両者の統一候補者を選定する。選定結果は、出資者委員会で承認されなければならない。今日、DFKIの取締役会には11名のメンバがおり、そのうち次の5名はマネージメントディレクターでもある。

- Prof. Dr. Wolfgang Wahlster (CEO)
知的ユーザインタフェース研究部門代表
- Dr. Walter Olthoff (CFO)
- Prof. Dr. Andreas Dengel (カイザースラウテルン地区マネージメントディレクター)
知識管理研究部門代表
- Prof. Dr. Hans Uszkoreit (ザールブリュッケン地区マネージメントディレクター)
言語技術研究部門代表
- Prof. Dr. Frank Kirchner (ブレーメン地区マネージメントディレクター)
ロボティクス研究部門代表

残りの6名は、各地区で、画像理解とパターン認識、ビジネス情報学、安全認知システム、グラフィクスとエー

ジェント、拡張仮想現実感、人間—コンピュータ間インタラクションといった研究部門を率いる教授である。

取締役会のすべてのメンバは、各々の研究部門で指導的役割を果たすだけでなく、ECCAI, IAPR, IEEEなどの国際組織のフェローでもある。彼らは主要な国際会議の議長を務めたり、キーノート講演を行ったり、研究成果に対して受賞した経験を持つ。さらに、Wahlster教授は、ドイツのコンピュータ科学の教授の中で、唯一、スウェーデンのノーベル賞委員会の委員である。

他の実績主義の雇用形態と同様、すべてのディレクターは3年間の契約期間が与えられ、その間にあらかじめ定められた目標を達成することが求められる。毎月開催される取締役会のほか、年間に2日間を共に研究所外で過ごし、DFKIをIT産業の動向や発展に適合させ、いかに形作るか、ロードマップとの関連はどうか、などの議論を行うことになっている。この方法は、プロジェクトの成果を組織・制御したり、研究上の強みを分け合ったり、研究部門のあるべき姿を見定めたり、また、出資者委員会や他のパートナーに革新的ソフトウェアの主なトレンドを紹介するための、有効な手段となっている。

活動

知識を共有したり、共同研究を促進したりすることは、DFKIが仕事を行う上で、中心的な方法となっている。今日、DFKIの研究者は50カ国から来ており、その結果、異なる文化や教育システム、仕事に対するさまざまな考え方が混在しつつ結びついている。毎週のグループミーティングとランチタイム・セミナーは中心的なイベントであるが、研究所外で行われる年次ワークショップも重要である。ここでは、新しい研究プログラムを決めたり、組織の改善について話し合ったり、またその他諸々のことも話し合うことになっている。

博士課程の学生は、契約に基づいて雇われ、研究員の肩書きを得た上で、自分自身の博士論文についての研究を行う。この方法によって、すでに数百もの学生がDFKIで博士号を取得した。研究者として働く間、彼らには次のような昇進ステップが与えられる。それは、准研究員から、研究員、上級研究員、主管研究員までのステップである。研究員の契約は通常3年であるが、上級研究員と主管研究員の一部は終身契約が与えられる。ただし、その数は各々の20%以内に制限されている。修士課程の学生はインターンとして働くか、あるいはDFKIで修士論文をまとめることができる。

修士課程と博士課程の学生に対しては、国際学術誌や主要な国際会議で論文を発表することや、重要な会議での講演を奨励している。このようにして、1988年

以来、3000本以上の論文が発表され、その中には受賞の栄誉に輝いたものもある。DFKIの研究者は、国内外の100以上の賞を受賞している。その中には、ドイツSpin-off企業賞、ドイツ連邦大統領のJanssen-Cilag未来賞、Cebit未来マーケット賞などがある。ドイツ連邦大統領Horst Köhlerの後援による「ドイツ—アイデアの国」イニシアティブでは、DFKIのザールブリュッケン、カイザースラウテルン、ブレーメンの地区が、2006、2007、2008年に連続して卓越した地域に選ばれている。この賞は、ドイツ国内で、他の手本となるような活発な人々とその人々が活動する地域に贈られるものである。

DFKIには世界中から得た数多くの国際的パートナーがいる。ここでは、日本の企業、リコーの事例を紹介しよう。リコーは、特に文書関係のオフィスソリューションに関する研究開発を加速するため、2003年にヨーロッパでの共同研究先を検討した。執行役員（当時）の國井秀子博士は、DFKIとフラウンホーファー研究所IESEと共同で、未来の仮想オフィスに関する共同研究（“Virtual Office of the Future”）をカイザースラウテルンの地で開始することを決めた。その後、DFKIではいくつかのプロジェクトが成功裏に終了し、リコー特許として多くの出願をしている。國井博士は次のように述べた。「我々にとって、DFKIは共同研究を行う上での重要なパートナーの1つです。その理由は、DFKIの問題解決能力や対話重視の雰囲気、我が社の創造性や生産性を刺激し、貴重な価値を付加してくれることです。さらに、ヨーロッパでの研究活動を進めるため、DFKIはその優れたネットワークを提供してくれました」。リコーに限らず、日立、NEC、ソニーなど、日本の一流企業の多くがDFKIのプロジェクトパートナーとなっている。

DFKIと日本の企業や大学の間では、学術交流やインターンシップのための協定を交わしている。たとえば、最近、大阪府立大学は、学術交流協定に基づいた研究協力を発展させるため、文書解析・知識科学研究所（Institute for Document Analysis and Knowledge Science ; IDAKS）を設立した。この研究所の目的は、文書解析や知識管理の分野で、日独の協調を促進することである。また、インターンシップ・プログラムも開始され、2007年度には大阪府立大学から最初の修士課程の学生がDFKIに滞在し、Social Semantic Desktopに関する修士論文をまとめた。

DFKIはドイツやヨーロッパの研究プログラムに影響を及ぼしている。Wolfgang Wahlster教授は、「EUにおける情報化社会のグランドチャレンジ」というIDTAGワーキンググループの委員長である。彼と

プロジェクト名	期間	資金 (百万€)	参加 組織数	トピック	論文数	博士・修士 論文数	特許・商標 登録数	製品数
Verbmobil	'92-'99	86.4	29	自由発話の認識と翻訳	238	未計数	11	20
READ/adREAD	'99-'03	32.0	15	適応的文書解析と認識	116	25	20	27
SmartKom	'99-'03	15.4	12	ロバスト・マルチモーダルインタフェース	375	72	52	29
SmartWeb	'04-'07	27.4	17	セマンティック Web のためのマルチモーダル 対話システム	140	18	11	8
VirtualHuman	'02-'06	14.0	7	擬人化対話エージェント	75	42	2	8
Nepomuk	'06-'08	11.7	16	ソーシャル・セマンティックデスクトップ	未評価			

表-1 DFKIにおける重要な共同研究プロジェクトとその成果

Dengel 教授は、ドイツの IT サミットのメンバである。IT サミットとは、ドイツの Angela Merkel 首相の主導のもと、連邦政府の大臣たちが、産業界、労働組合、科学研究組織の代表とともに、IT を主導する国々の中でのドイツの位置づけについて議論する会議である。ここで、DFKI は、先端の研究機関としてのこれまでの経験、市場に投入可能な製品に研究成果を技術移転したノウハウ、ならびに研究開発の分野で国際的なトレンドを読み取る力などの面で貢献している。

表-1 は、DFKI がこれまでに行ったプロジェクトとその成果のまとめである。この表に示したのを含め、DFKI における多くのプロジェクトは、1つの研究部門がかかわるだけでなく、複数の研究部門のノウハウや技術を結集したものとなっている。

DFKI の活動は、図-4 に示すように、構成員の流れによっても特徴付けられる。DFKI は、若くて能力のある研究者にとって、博士号取得のあとに、会社を興したり、企業の研究員になったり、あるいはドイツや諸外国で教授の職に就くというキャリアパスが望める機関となっている。またそのような「卒業生」からのフィードバックは、DFKI のネットワークを拡張し、強化するのに役立つ。

実際、1988 年から 2007 年までの間、DFKI は 51 の spin-off 会社を生み出すとともに、1200 の職を DFKI の外に生み出した。加えて、DFKI で過去に研究者であった 49 名は、11 カ国で現在、大学教授として働いている。

おわりに

カイザーラウテルン、ザールブリュッケン、ブレーメンの各地区の大学で DFKI のために提供されるインフラと、連邦政府、州政府の支援によって、DFKI は、

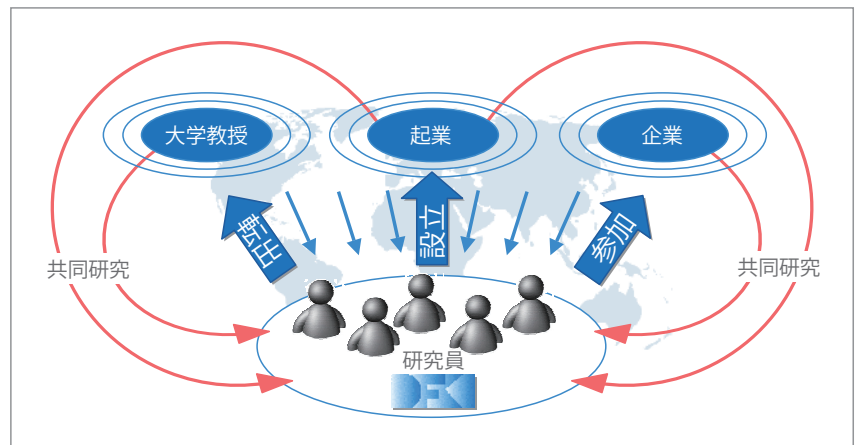


図-4 ネットワークを強化する DFKI のサイクル

AI 技術を用いた革新的ソフトウェアシステムの分野において、国際的に主導的な立場を得た。DFKI が成功した重要な要因の 1 つは、出資者委員会の委員の多数が、産業界から出ている点にある。また、もう 1 つの要因は、DFKI が提供する魅力的な職場環境にある。世界各国から集まった有能な研究者は、DFKI で学んだことを活かして、産業界で活躍したり、起業に役立てたり、大学教授の職を得たりすることができる。

DFKI は研究機関として運営されているが、財政的には民間企業の形態をとっており、無駄のない経営とコスト意識の高い組織運営(全予算の 12% 未満のオーバーヘッド)により支えられている。DFKI における非営利 PPP モデルは、ドイツおよび諸外国で高く評価されており、推奨すべき形態として参考にされることが多い。これは、ドイツ連邦のgrantハンドブックや関連法規に DFKI の PPP モデルを導入しようとする動きからも分かる。

2008 年 7 月は DFKI の設立からちょうど 20 周年の節目であり、活動をより一層国際化して拡充する計画を立てている。DFKI という名の壮大な実験は成功したのである。

(平成 20 年 4 月 7 日受付)

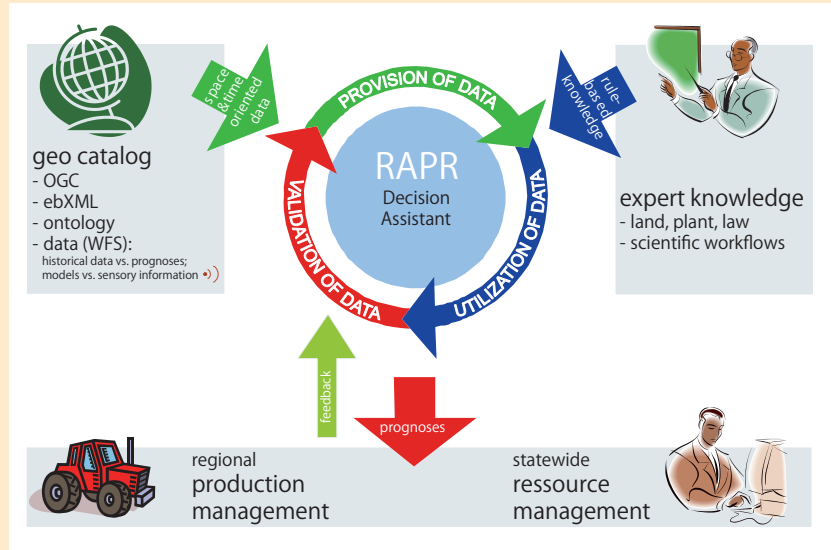
以下では、現在、DFKIで行われているホットな研究事例を紹介する。

● Mobile Knowledge Networks (<http://www.dfki.uni-kl.de/rapr/index.php?id=5&L=1>)

災害時、あるいは経済や国際貿易が破綻したときには、我々の社会は、食料生産（可能ならば自給）のネットワークに頼ることになる。政府や農家は地域における食料生産に責任を持たなければならない。

このような問題意識の下、DFKIでは、右図に示すRAPR（ドイツ語の“Spatially Oriented Rule Based System for a Resource and Production Management of Raw Bio-Material”の略）と呼ぶ空間意思決定支援システムを開発した。このシステムは、空間農業知識（農地などの場所に関する知識）を用いて、生産と資源を管理する既存業務をサポートするものである。

地質に関するデジタル情報と、センサネットワークを用いたデータ取得を組み合わせることによって、多様なサービス（たとえば、生育と収穫の制御と予測）のための基礎を得ることができる。また、空間情報と専門知識を組み合わせ、位置に基づく耕作支援の機能を提供することができる。さらに、農家から提供される情報を組み込むことによって、空間情報をより有用なものにすることも可能である。このような技術は、ドイツで今年末から開始される大きなプロジェクトの基礎となるものである。

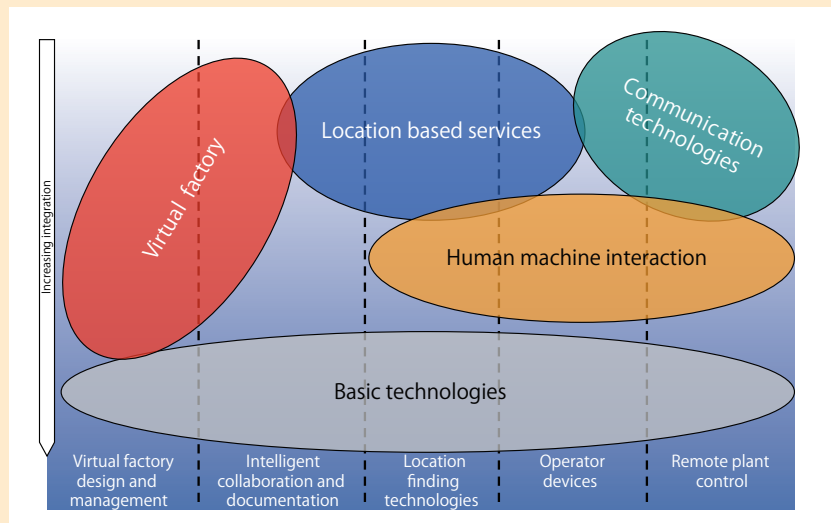


● Digital Product Memories (<http://www.smartfactory-kl.de/>)

市場の要求に柔軟に対応するため、生産サイクルの短縮やオーダーメイド生産が求められている。このような柔軟性を保証するための方策は、生産プラントのユニット構造に見ることができる。そこでは、各構成要素が独立に関連するタスクを引き継ぐことが可能となり、最新の無線技術やモバイル・インタラクティブ・デバイスの利用によって新しい生産の可能性が見えてくる。

Smart Factory KLと呼ばれる技術イニシアティブは、一言でいえばSmart Homeの工場版であり、右図に示す“virtual factory”などの5つの

クラスターの研究から構成されている。Smart Factory KLでは、環境知能による生産システムのコンセプトを採用し、世界初の生産者独立な研究とデモプラットフォームとして、柔軟性の獲得と引き替えに生じる複雑さの増大に対して、理想的な生産環境を実現している。Smart Factoryで必須となるデジタル・プロダクト・メモリは、次世代RFIDに基づくシステムであり、製品に関する関連情報と操作方法を記録し、周囲のものとの間で、それらの情報の交換を可能とする。これによって、資源を有効活用した物流が可能となる。



● Semantic Search (<http://theseus-programm.de/theseus-basic-technologies>)

複雑なマルチメディアデータベースの検索を迅速に行うため、メタデータの効率的な索引付けと検索の手法が必要である。THESEUS プロジェクトとは、将来の高速かつ高効率なオンライン知識処理のため、インターネットを基盤とする新しい知識インフラの構築を目指すものであり、DFKI はプロジェクトの重要な参加者として位置づけられている。主要な研究課題の1つは、情報（単語、映像、音響）の内容と意味を認識・分類するための、セマンティック技術の開発である。この技術によって、計算機はデータが保存された文脈を認識し、複製することが可能となる。さらに、規則や分類基準の適用によって、計算機が情報の内容から結論を導くことが可能となる。それによって、多様な情報源の項目間にリンクを設定することもできる。

Andreas Dengel (Andreas.Dengel@dfki.de)

1986年ドイツ・カイザースラウテルン大学 Diploma (コンピュータ科学, 経済学)。1989年ドイツ・シュツットガルト大学 Ph. D. シーメンス研究所, ゼロックス・パロアルト研究センター (PARC) を経て, 1993年 DFKI サイエントフィックディレクターおよびカイザースラウテルン大学計算機科学科教授。1997年 ICDAR Young Investigator Award 受賞。国際パターン認識連盟 (IAPR) フェロー。

黄瀬浩一 (正会員) (kise@cs.osakafu-u.ac.jp)

1986年阪大・工・通信卒業。1988年同大学院・博士前期修了。1990年阪府大・工・電気助手。現在, 同大学院・工学研究科教授。博士(工学)。2000年~2001年ドイツ人工知能研究センター客員教授。2006年電子情報通信学会論文賞, 2007年 IAPR/ICDAR Best Paper Award 各受賞。文書画像解析, 画像認識, 情報検索などの研究に従事。