特集 i-engineering:日立製作所が創造する技術の総合マーケット

日立製作所の技術支援サービス事業 "i-engineering"

―知のコラボレーションの実現に向けて―

Hitachi's Engineering Support Services "i-engineering"

織田村元視

Motomi Odamura

高野みさ子

Misako Takano

印南民雄

Tamio Innami

赤堀雅博

Masahiro Akahori

顧客の新製品開発プロセス

顧客のコアコンピタンス

- 専門技術者
- •装置•設備
- ・ツール・技法
- 手順・ノウハウ集
 - など

"i-engineering"*の サービスメニュー

- •試作・加工サービス
- 計測・分析サービス
- コンサルテーション
- 解析サービス
- ASPサービス
- 技術供与

など

日立製作所が培った得意分野技術

技術リソース

- 専門技術者
- •装置•設備
- ツール・技法
- 手順・ノウハウ集

など

両社の協同による得意技術の融合

開発期間・コストの削減,製品信頼性の向上

注:略語説明ほか i-engineering (Intellectual Engineering), ASP (Application Service Provider)

* i-engineeringは、日立製作所の登録商標である。

"i-engineering"が目指す姿

顧客の研究開発プロセスを側面から支援する枠組みが"i-engineering"である。日立製作所の技術リソースを顧客に提供することにより、顧 客と協同で課題解決を目指すものである。

製造業での新製品の研究開発業務では、他社の得意技術を積極的に活用して自社の得意技術と融合することにより、開発期 間とコストの削減を進めていくことが求められている。日立製作所は、このような研究開発業務でのニーズにこたえて、顧客 を支援して協同で課題解決を進めるためのサービス事業"i-engineering"*1)を2000年5月に開始した。これと同時に、顧客との コミュニケーション促進を図るために、インターネット上にポータルサイトを開設している。

顧客の研究開発業務の受託や道具立ての提供により、顧客と協同(Collaboration)での「モノづくり」のソリューションを支援 するものが"i-engineering"であり、顧客は、日立製作所が研究所を中核に培った技術リソースを活用できる。

"i-engineering"では、日立製作所・日立グループはもとより、大学や研究機関、さらに一般企業にも呼びかけて技術リソー スの拡充を推進し、研究開発プロセスでの技術の総合サービスを目指す。

はじめに

産業界では、経済のグローバル化に伴い、顧客のニー ズに即した新製品の投入が, これまでにも増して重要に なってきている。しかも、製品開発には新技術や高度化 された従来技術を積極的に取り込む必要があり, その研 究開発が、旧来にも増して重要視されてきている。ここ では、"Time to Market(市場への製品投入タイミング)"

の短縮と、短い製品ライフサイクルを見据えた開発、コ スト低減などが必須の要件となる。

現在,製品に使われている部品を見ると,すべてを自 社品で賄っているものは皆無といってよい。他社の得意 製品と自社の得意技術とを融合し、開発期間短縮とコス トの削減を進めているのが現状と言える。今後重要とな る研究開発業務でも,同様のことが進展すると予想され る。すなわち、製品開発とそれに伴う技術開発や従来技 術の高度化などの開発に際して、専門技術者・装置・設備・開発ツールなどの技術リソースを、それぞれの分野に応じてそれが得意な他企業に求め、積極的に協同を進めていく姿勢である。

このような状況の中で、日立製作所は、顧客の研究開発プロセスを支援するサービス事業"i-engineering (Intellectual Engineering)"を2000年5月に開始した。 "i-engineering"は、日立製作所の七つの研究所や開発部門が保有する豊富な技術リソースを基盤としたソリューションであり、顧客と協同(Collaboration)で、顧客の「モノづくり」での問題解決を目指すものである。

この特集では、まず本稿でこの"i-engineering"の概要を紹介し、後続の論文で具体的サービスについて述べる。

2 "i-engineering"の概要

製品の開発では、新製品の着想から、それを支える技術の開発に至るまで、さまざまなエンジニアリングを必要とする。"i-engineering"では、まず、このようなニーズにこたえて、日立製作所が得意とする技術分野の技術リソースを提供するための枠組みを整備した。この枠組みについて以下に述べる。

2.1 サービス内容とコンテンツ

"i-engineering"が顧客支援のために提供しようとするものは、「製品」ではなく、研究所を中心とする日立製作所の研究陣が培った「技術」そのものである。この「技術」は、専門技術者、装置、設備、ツール・技法、ルール・基準といった各種リソースで形成される。

"i-engineering"では、これらの技術リソースを顧客が利用しやすい形に組み合わせ、コンテンツとしてメニュー化している中から、顧客は必要に応じてサービスを容易に選択することができる。2000年12月時点でのコンテンツメニューの一覧を表1に示す。顧客は、これらのコンテンツを、日立製作所の営業だけでなく、インターネットや各種の提携機関を介して照会し、申し込むことができる。

表1に示すコンテンツは、日立製作所の研究所で開発し、多くの使用実績があり、評価の高い技術から順次メニュー化を進め、提供のための準備を完了したものである。これらを「定型コンテンツ」と呼んでおり、今後も順次拡充していく考えである。

一方,協同の観点からは、それぞれの顧客からの希望を受け、これに対応した内容をメニューに仕立てるという提供形態が望ましい。このように、当該顧客の希望に

表1 定型コンテンツのメニュー

六つの技術分野に分けた,2000年12月現在のコンテンツメニューを示す。2001年3月末時点で50件まで拡充する予定である。

分野	サービス名称	サービス形態
設計一般	リサイクル性評価システム	ASPサービス
	分解性評価システム	ASPサービス
	組立性評価システム	ASPサービス
	組立信頼性評価システム	技術供与
	設計部品表管理技法と専用ツール	技術供与
	システムLSI検証に最適な大規模FPGAモジュール	技術供与
機械	機械設計電卓	ASPサービス
	機械系技術コンサルテーション	コンサルテーション
	動力伝達系のねじり振動解析サービス	解析サービス
	高速回転体振動解析サービス	解析サービス
	三次元流れ解析サービス	解析サービス
	真空システム解析サービス	解析サービス
	モータ工房	試作サービス
1	回路実装電気特性解析サービス	解析サービス
電	電子部品薄膜・接合評価解析サービス	解析サービス
÷.	半導体パッケージ信頼性評価サービス	解析サービス
電気・実装	鉛フリーはんだ接続技術支援	コンサルテーション
	はんだ接続寿命予測コンサルテーション	コンサルテーション
	フラックスレスはんだ接続技術	コンサルテーション
	機能性無機薄膜低温成膜技術	コンサルテーション
材	エネルギーフィルタ電子顕微鏡	計測サービス
料	X線反射率測定	計測サービス
· 分 析	三次元SEMによる表面観察サービス	計測サービス
	X線によるマイクロ観察サービス	計測サービス
	分析の部屋	分析サービス
н	三次元鋳造シミュレーション	解析サービス
生産技術	鏡面切削加工サービス	加工サービス
技	微細溝切削加工サービス	加工サービス
袻	SCM改革におけるコンサルティングサービス	解析サービス
8 -8	機械翻訳(日英·英日·日韓·韓日·日中)	ASPサービス
情報・サービス	ペン入力ミドルウェアとシステム構築技術	技術供与
++ ++	あいまい検索技術	技術供与
	エッジをクリアに保つ拡大方式	技術供与
ビス	ATM/SCSブースデザイン	コンサルテーション
	GUIデザイン教育	出張セミナー

注1: 略語説明

ASP (Application Service Provider)
FPGA (Field Programmable Gate Array)
SEM (Scanning Electron Microscope)
SCM (System Configuration Management)
ATM (Automated Teller Machine)
SCS (Self-Counter System)
GUI (Graphical User Interface)

注2:上記のメニューのほかに、顧客の希望に応じて対応メニューを仕立てる「オンデマンドサービス」を用意している。

添って仕立てるメニューを「オン デマンド コンテンツ」と称し、これを実現するための機構の整備を図っている。 研究所のベテランスタッフによる「技術相談室」の開設は、 この一環である。

以上のビジネススキームをまとめたものを図1に示す。

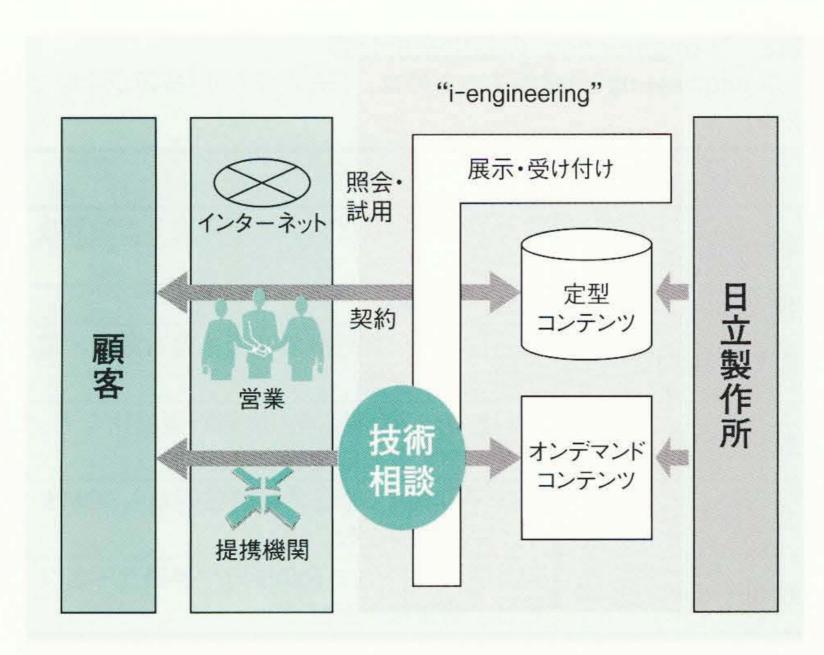


図1 サービス提供のスキーム

"i-engineering"では、技術を提供する単位を「コンテンツ」と 呼ぶ。顧客とコンテンツの提供元との仲立ちをするのが "i-engineering"である。

2.2 コンテンツの種別とサービス形態

コンテンツ群はそのコンテンツのベースとなる技術リ ソースによって三つに大別でき, それぞれサービス提供 形態も異なっている。

(1) 独自開発したソフトウェアを生かしたコンテンツ

日立製作所が長年蓄積した研究データをベースとし独 自に開発したソフトウェアツールをリソースとして, 顧 客の利用に供することで技術支援とするコンテンツであ る。ソフトウェアの提供方法により、サービス形態には 以下の三つがある。

- (a) 解析受託サービス: 顧客の素材やデータを預かり, 日立製作所が解析やシミュレーションを行って結果を 報告するサービス(三次元流れ解析サービスなど)
- (b) ASPサービス:インターネット網を利用し、顧客 のパソコン上のウェブ画面から日立製作所のサーバ上 の当該ツールを利用してもらうサービス(リサイクル 性評価システムなど)
- (c) 技術供与:ソフトウェアツール自体を顧客に提供 し,技術指導も行うサービス(設計信頼性評価システ ムなど)
- (2) 保有する設備・装置を生かしたコンテンツ

X線による測定装置やエネルギーフィルタ電子顕微鏡 など, 日立製作所の研究所や事業所が保有する専門性の 高い設備、装置とその利用技術をリソースとし、これを 顧客のために供することで技術支援とするものである。 原則としてすべて受託方式である。

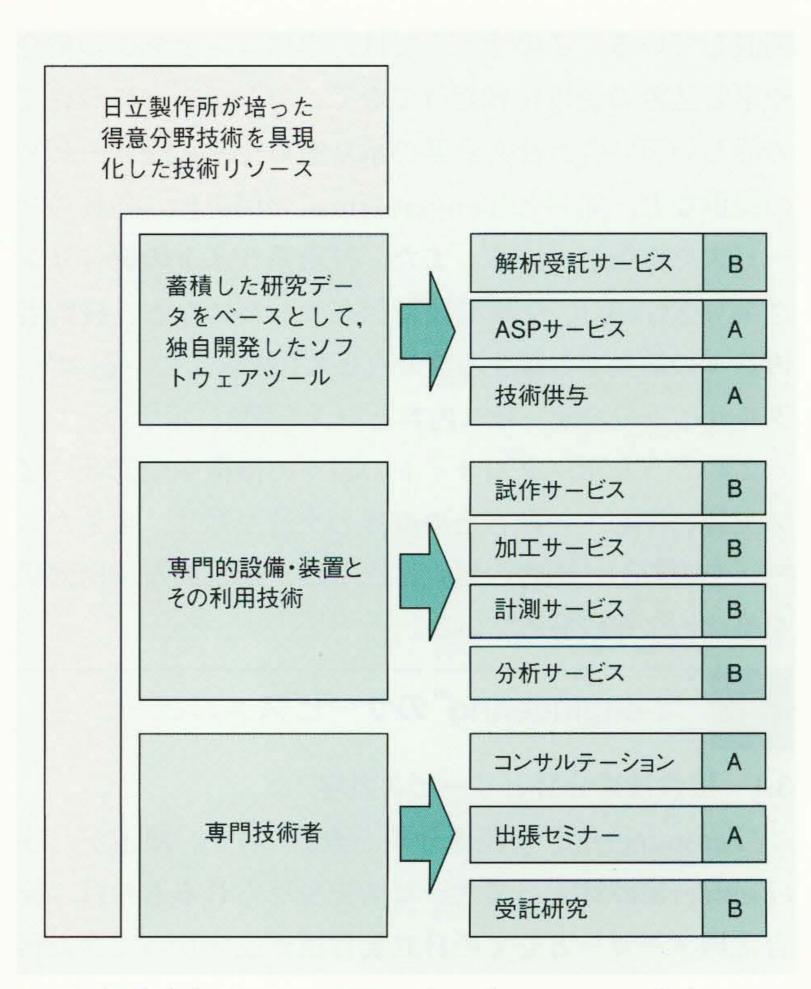
(a) 試作サービス:モータ工房など

- (b) 加工サービス:鏡面切削加工サービスなど
- (c) 計測サービス: X線反射率測定サービスなど
- (d) 分析サービス:分析の部屋など
- (3) 専門技術者自身によるコンテンツ

当該技術の専門技術者自身を技術リソースとし, 直接 顧客の課題解決を支援するコンテンツである。具体的に は以下のサービス形態がある。

- (a) コンサルテーション:機械系技術コンサルテーシ ョンなど
- (b) 出張セミナー(GUIデザイン教室など)
- (c) 受託研究

このうち、(1)(b)のASPサービス、(1)(c)の技術供与、 (3)(a)のコンサルテーション, (3)(b)の出張セミナーは, 顧客自身が行う研究開発プロセスに対して"i-engineering" がツールや部品素材、ノウハウを提供するものであり、 それ以外のサービス形態は、顧客の研究開発プロセスの 一部を日立製作所が受託するものである。前者をA、後 者をBとして図2に示す。



- 注:A (顧客自身が行う研究開発に対し、"i-engineering"がツール・ ノウハウなどを提供するもの)
 - B(顧客の研究開発プロセスの一部を日立製作所が受託するもの)

図2 "i-engineering"におけるサービス形態

顧客は、自身の研究開発の進め方に応じてさまざまなサービス 形態を享受できる。

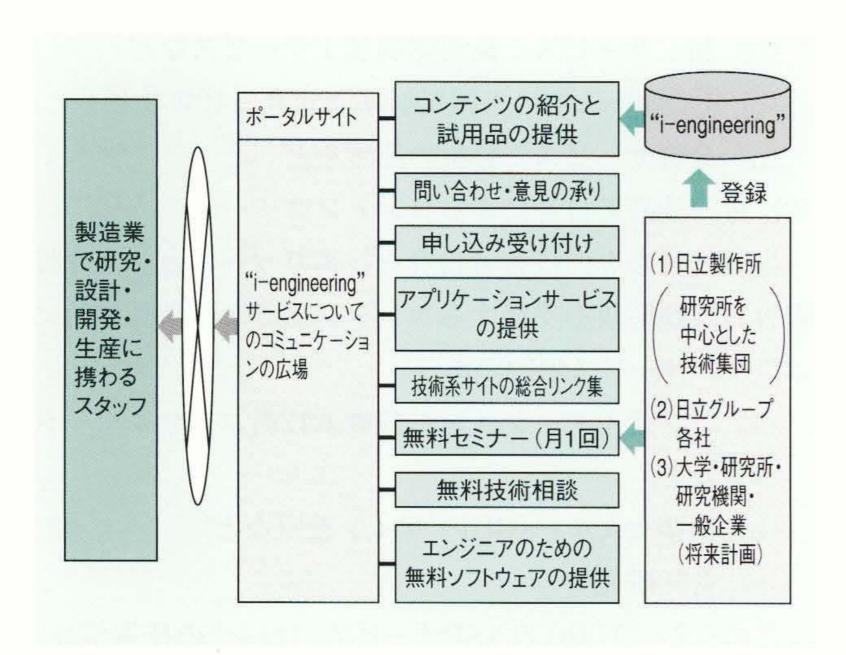


図3 "i-engineering"のポータルサイトの概念

ポータルサイトでは、単にコンテンツの展示だけでなく、技術 者のための各種無料サービスも用意している。

2.3 顧客とのコミュニケーションの場―ポータルサイト の開設

"i-engineering"では、顧客とのコミュニケーション促進の手段として、インターネット上にポータルサイトを開設している。このサイトでは、単にコンテンツの紹介や申し込みの受け付けだけでなく、コンテンツについての詳しい問い合わせ・意見の承り窓口や、ASPサービスの提供など、顧客と"i-engineering"の間を結ぶ各種のサービスを提供している。また、技術系サイトの総合リンク集"ENGLINK"や無料技術相談サービスなど、技術者の日々の活動を支援する諸サービスも提供している。ポータルサイトでのサービス内容と概念を図3に示す。

このようなポータルサイトの諸々の機構や受託サービス実施に際しての顧客との直接の交流を通じ,生きたニーズを吸収し,顧客の視点に立った,効果的な協同関係を築けるように努めている。

"i-engineering"のサービスメニュー

3.1 提供技術分野とサービス内容

"i-engineering"の技術分類を表2に示す。顧客が、"i-engineering"によってサービスを受けられるものは、総合電機メーカーとしての日立製作所が長年培ってきた得意分野技術であり、同表のうち特に、機械、電気・実装技術、材料・分析、生産技術といった分野が中心である。具体的な定型コンテンツは表1ですでに紹介している。

この特集では、これらの技術のうち代表的なものにつ

表2 "i-engineering"の提供技術分野

"i-engineering"が提供するものは、「モノづくり」技術が中心である。

分 野	内 容	
設計一般	設計評価技術など、環境を考慮した設計技 術一般	
機械	機械技術全般	
電気・実装技術	実装技術・信頼性評価技術を含む電気・電 子関連技術全般	
材料・分析	材料技術,分析技術,微細計測技術など, 素材に関する技術全般	
生産技術	鋳造・切削加工などの製造技術からSCMまで、生産技術全般	
情報・サービス	製品開発に付随するIT技術や各種サービスなど、関連技術全般	

いて、後続の4編の論文で紹介している。これ以外にも、例 えば以下のような、利用価値の高い技術を提供している。

3.1.1 鉛フリーはんだ接続技術

近年,はんだ接続技術の分野では,鉛が及ぼす環境への影響が懸念されており,世界的規模で鉛フリーはんだ接続技術が推進されている。

日立製作所では、家庭用パソコンや洗濯機などの数多くの製品開発を通して蓄積したノウハウを基に、融点の異なる3系統の鉛フリーはんだ材料の利用技術を確立している。また、高密度化する電子部品の微細はんだ接続での評価技術として、組織・熱疲労・金属間化合物の成長・腐食など、多岐にわたる評価法も確立した。顧客は、"i-engineering"でこのような技術を取り込み、メニュー化したサービスである「はんだ接続寿命予測コンサルテーション」を利用することができる。

3.1.2 三次元鋳造シミュレーション技術

鋳造の分野では、鋳造過程はブラックボックスであり、最適な鋳造方案を策定するためには、数多くの試作を繰り返さなければならなかった。日立製作所は、東北大学の新山教授らが中心となって組織化された産学共同プロジェクト「鋳造CAE研究会」での研究成果をベースに、三次元鋳造シミュレーションシステム"ADSTEFAN"**を製品化し、社内外の利用に供している。このシステムは、鋳造の過程を数値解析し、コンピュータ上で可視化するものである。これを利用することにより、初期設計段階で最適な鋳造法の検討が可能である(図4参照)。"i-engineering"では、顧客から預託を受けたCAD

^{※)}ADSTEFANは、日立製作所の登録商標である。

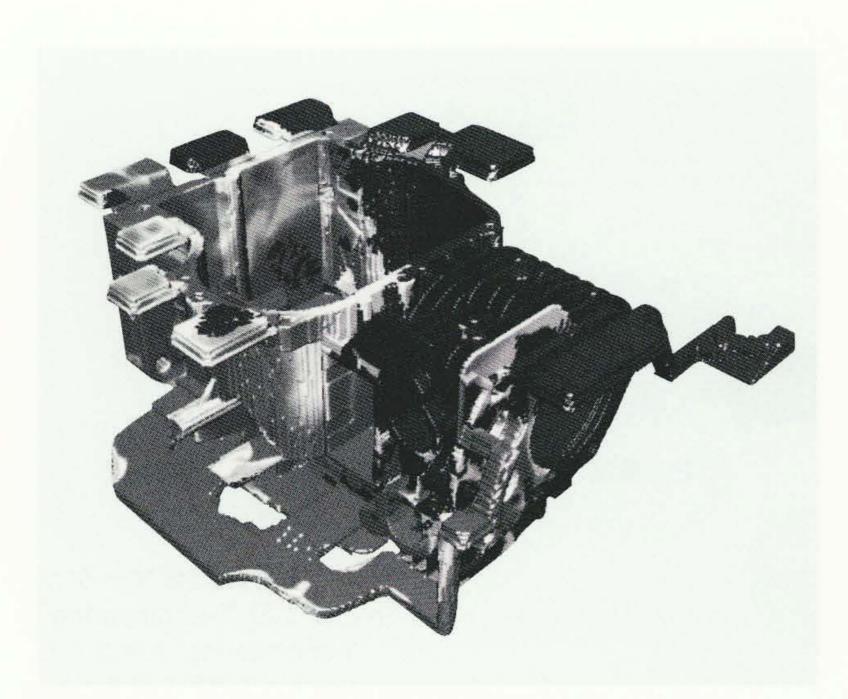


図4 三次元鋳造シミュレーションの解析例 三次元鋳造シミュレーション"ADSTEFAN"では、計算結果を実 際にはカラーレベルで表示、可視化している。

(Computer-Aided Design)データを基に解析モデルを作 成し、湯流れ計算や凝固計算を行ったうえで、解析結果 を提出するサービスをメニュー化している。

3.1.3 機能性無機薄膜低温成膜技術

機能性無機薄膜は,各種ディスプレイ装置での反射防 止・帯電防止・漏えい電磁波防止などの用途に多く利用 される材料であり、形成技術は「ゾル・ゲル法」が一般的 である。

日立製作所は、 ゾル・ゲル法による形成プロセスの一 部に光エネルギーを利用して成膜を促進させる方式を考 案し、膜の特性を著しく向上させることに成功した。こ の方法は,「光アシストゾル・ゲル法」と呼ばれている。 "i-engineering"では、この技術をベースとして、機能性 無機薄膜の成膜技術全般のコンサルテーションを提供し ている。

3.1.4 機械翻訳技術

最近, コンピュータによる日英翻訳の技術は急速に普 及し、対応ソフトウェアも数多く販売されるようになっ た。しかし、製造業の分野では、製品輸出だけでなく、 海外調達や現地工場による生産が進むのに伴い、英語圏 以外の、特にアジア地区言語の翻訳に対する重要性が増 している。

日立製作所が開発した機械翻訳システムはこのような ニーズにこたえるものであり、日英、英日にとどまらず、 日韓,韓日,日中についてのコンピュータによる翻訳シ ステムである。"i-engineering"では、このシステムを基 に、インターネットのウェブブラウザ上から対面的に翻

訳を行えるサービスを提供している。

3.2 メニュー利用事例

3.2.1 品質改善の要因究明での支援:機械技術コンサ ルテーションの適用例

顧客製品の品質改善に際し、日立製作所が、(1) 騒音 発生メカニズムの解析、(2) 騒音伝搬経路計測、および (3) 要因究明のコンサルテーションを担当した。

3.2.2 新製品のベンチマーキングでの支援:オンデマン ドコンテンツでの対応例

顧客の製品開発に際し、日立製作所は、以下の手順に より、ベンチマークを担当した。

- (1) 顧客製品が使用される環境を模擬した設備を準備
- (2) 日立製作所の高性能計測技術を活用し、評価を実施 3.2.3 新規プロセスの採否検討での支援:鏡面切削加

顧客の光学用部品の金型加工工程で, 超精密の新切削 加工方式の採否を検討するにあたり, 日立製作所が同方 式による試作品を作成、納入した。

今後の取組み

エサービスの適用例

現状の"i-engineering"では、コンテンツメニューの構 成要素である技術リソースの多くを, 日立製作所の研究 所群に依存している。今後これは, 日立製作所内の開発 部門にも順次拡大していく計画であり, 同時に, 日立グ ループ内の開発部門にも技術リソースの提供を呼びか け、コンテンツメニューのいっそうの充実を進める考え である。

"i-engineering"の究極の目標は、「研究開発プロセス における技術の総合マーケットの形成」であり、エンジニ アリングに関する「協同」と「競合」の場となることである。 このため、将来的には、日立グループにとどまらず、大 学・研究所や一般企業からもコンテンツメニューの提供 を呼びかけ、地域の技術士とも手を結び、図5に示すよ うな技術の流通促進の場として、名実ともに「総合マー ケット」とするため、この事業を育てていく考えである。

おわりに

ここでは、日立製作所の技術支援サービス事業 "i-engineering"について述べた。

この事業のベースとなる思想は,研究開発業務の一部 を他者にゆだねることにより、開発期間とコストの低減 を実現しようというものである。自社では必ずしも得意 でない業務は、それを得意とする者にゆだね、得意分野

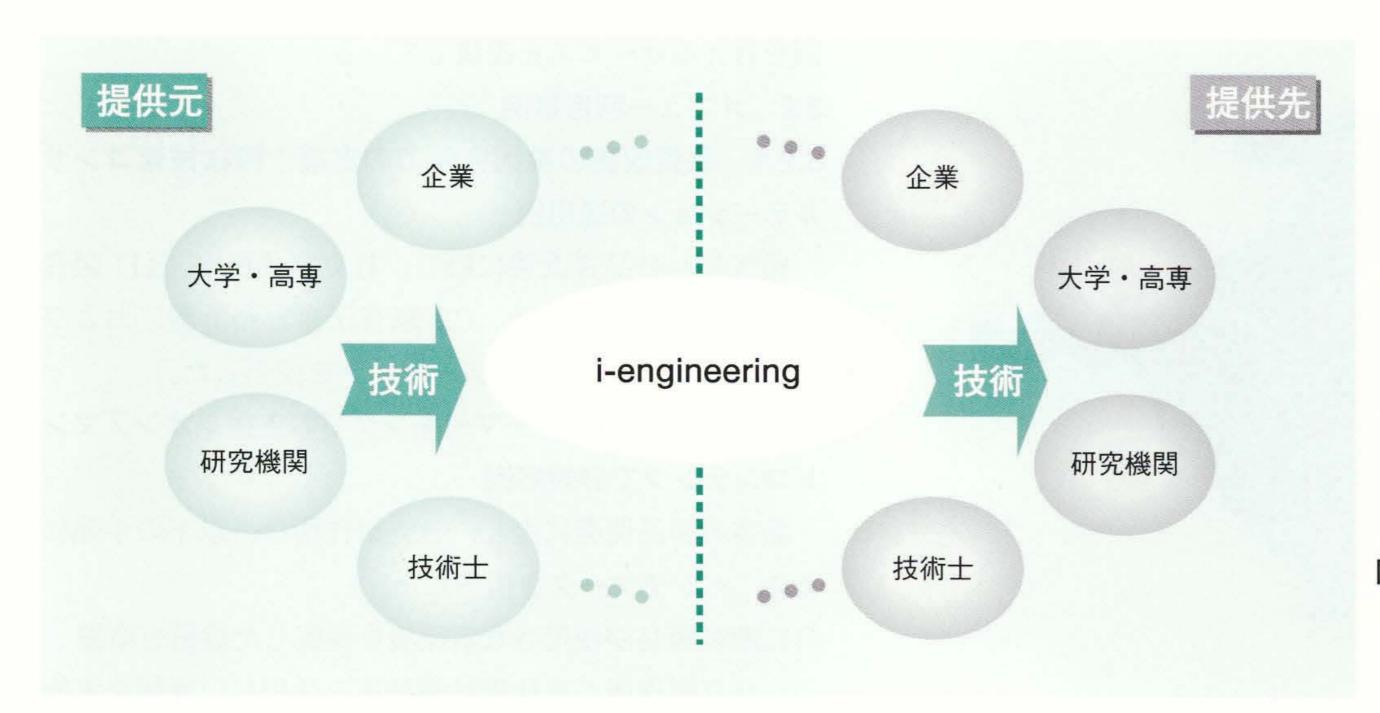


図5 技術の総合マーケットとしての "i-engineering" "i-engineering"を仲立ちとして、技術の流通を促進する。

に自社のリソースを集中する。これが今後の製造業での 時流の一つであり、開発のコストや期間などの低減と同 時に、商品品質の向上にもつながるものと予想される。

"i-engineering"は始まったばかりである。日立製作所

は、この"i-engineering"を核として、これまでの製品提供企業から一歩踏み込み、研究開発分野での「ベストソリューションパートナー」でありたいと願っている。

執筆者紹介



織田村元視

1970年日立製作所入社,産業システムグループ産業システム事業部産業ビジネス企画本部 i.エンジニアリングビジネスセンター所属

現在, "i-engineering" の推進取りまとめに従事 工学博士

電気学会会員,日本応用数理学会会員,品質工学会会員 E-mail: modamura@itg. hitachi. co. jp



印南民雄

1970年日立製作所入社,機械研究所 第5部 所属 現在, "i-engineering"のマーケティング,拡販業務に従事 E-mail:tinnami @ itg. hitachi. co. jp



高野みさ子

1975年日立製作所入社,産業システムグループ産業システム事業部産業ビジネス企画本部 i.エンジニアリングビジネスセンター 所属

現在, "i-engineering"の事業企画, 推進業務に従事 E-mail:mitakano @ itg. hitachi. co. jp



赤堀雅博

1987年日立製作所入社,産業システムグループ産業システム事業部産業ビジネス企画本部 i.エンジニアリングビジネスセンター所属

現在, "i-engineering"の企画とシステム運用取りまとめに従事

E-mail: makahori@itg. hitachi. co. jp