

TRIZの主な支援ソフトウェアとその活用法

2005年2月8日 企業研究会 粕谷 茂 講演会より抜粋記録

最近、TRIZソフトウェアが進化し、特許検索や特許マップ作成が可能となり、意味解析検索エンジンを搭載したのも現れてきた。それと同時期に、英語版ではあるが、従来の約1/10の安価ソフトウェアも販売されるようになってきた。ここでは、できるだけ読者に客観的に判断していただくため、(株)エム・アール・アイ・システムズの提供資料から Goldfire Innovator (Invention Machine 社)、(株)創造開発イニシアチブのホームページから TOPE (Invention Machine 社)、産能大のホームページから IWB (Ideation 社)、(株)創造開発イニシアチブのホームページから Innovation Suite (CREAX 社)を一部転載させていただいた。最後に、これだけではわからないという方のために、私なりの考えも述べさせていただいた。

1 高機能DBソフトウェア Goldfire Innovator および TOPE (Invention Machine 社)

Goldfire Innovator (GFIN) は、TRIZを補強・拡張し、従来のTOPE (Tech Optimizer)、KnowledistをVE (価値工学)の観点から再構成、機能強化したトータルソリューション製品である。従来のTOPE (Tech Optimizer)、Knowledistに加えて主に次のような機能を追加している。その体系図を図2.1に示した。

なお、本製品は2004年末から(株)エム・アール・アイ・システムズにて日本語版が販売開始された。また、TOPE (Tech Optimizer)が導入企業のイントラネット上から同時に複数のクライアントがアクセスできるフローティングライセンス対応であったのに対して、本製品は、ライセンス毎にインストールするスタンドアロンタイプとなっている。

根本原因分析 (ROOT CAUSE ANALYSIS)

より高度な、より概念的なレベルから問題を見て基本的な課題を特定することにより、設計あるいはプロセスにおける問題の根本原因を究明し、その上で問題の様々な箇所に対するアプローチの影響を可視化することを支援する。これにより、表面的な問題解決ではなく根本的な問題の解決に取り組むことになり、貴重な時間とリソースを有効活用できる。

ソリューションマネージャー (SOLUTION MANAGER)

製品やプロセスの設計課題に対する解決策になりうるものの特定を支援することにより、コンセプト生成を超えてソリューション生成まで行う。問題が定義されると、Goldfire Innovatorの

意味解析技術とリサーチ機能により解決策を自動生成できる。

知識検索 (KNOWLEDGE SEARCH)

知識検索エンジン部分には、インベンションマシン社が特許を取得している独自の言語解析技術が導入されている。通常のキーワード検索とは異なり、文章の意味解析により検索できる。文章の主旨を抽出し、技術者の意図に合致した検索を行うことができる。

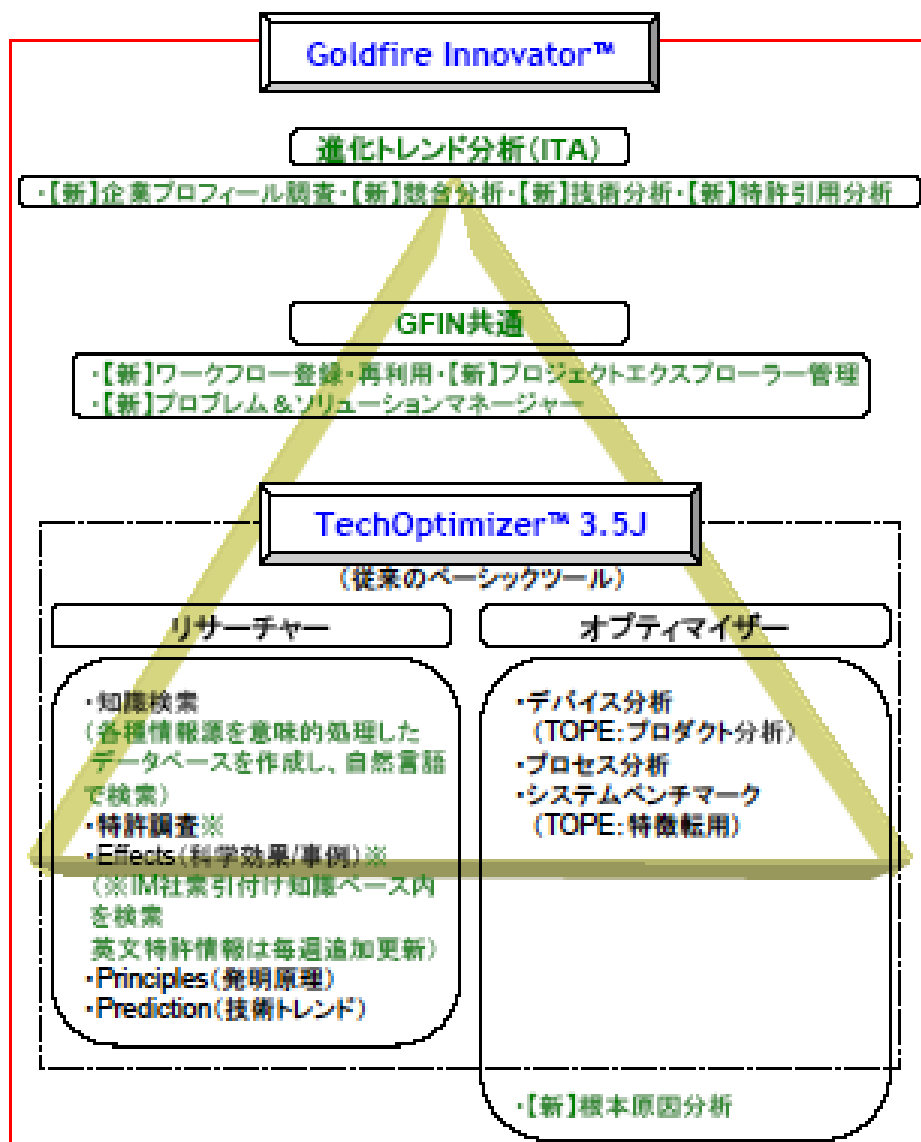


図1 Goldfire Innovator (GFIN)の体系図

次に、TOPE(Tech Optimizer)は version3.5 まで改定されている。その概要を次に紹介する。

プロダクト分析

このモジュールでは、要素される機能を定義し、システムの構成要素間の相互作用を評価し、システムの価値を高めるための方法を提案する。システムの主要な要求機能を特定し、的確な問題記述を生成する。エンジニアリングシステムの機能モデルを構築し、要素間の有用及び有害な相互作用を記述する(図.2)。

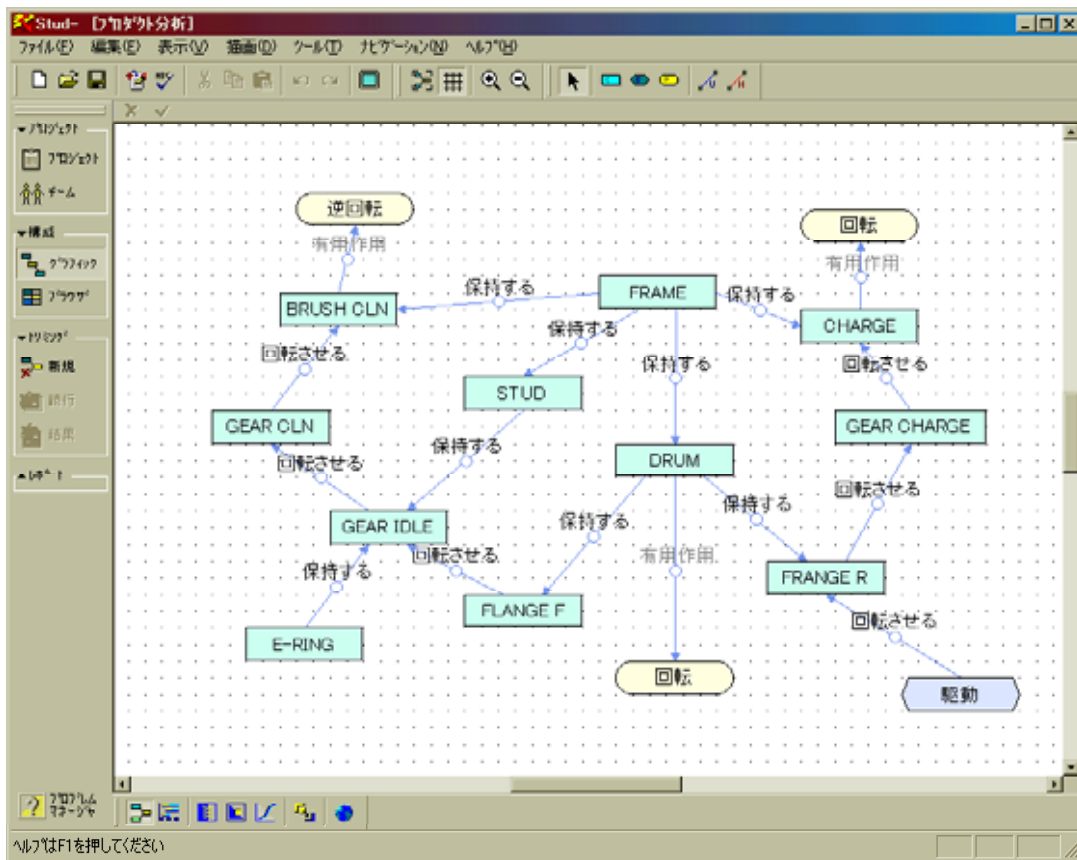


図2 プロダクト分析のイメージ図

プロセス分析モジュール

このモジュールでは、製造システムにおいて行われる一連の技術的な操作を分析する。このモジュールには、価値分析、コスト分析、機能分析が組み込まれており、プロセスのプランニング及び再設計などを効率的に行うことができる。プロセスの各ステップやそれらの間の関係をグラフィカルに表現する(図3)。

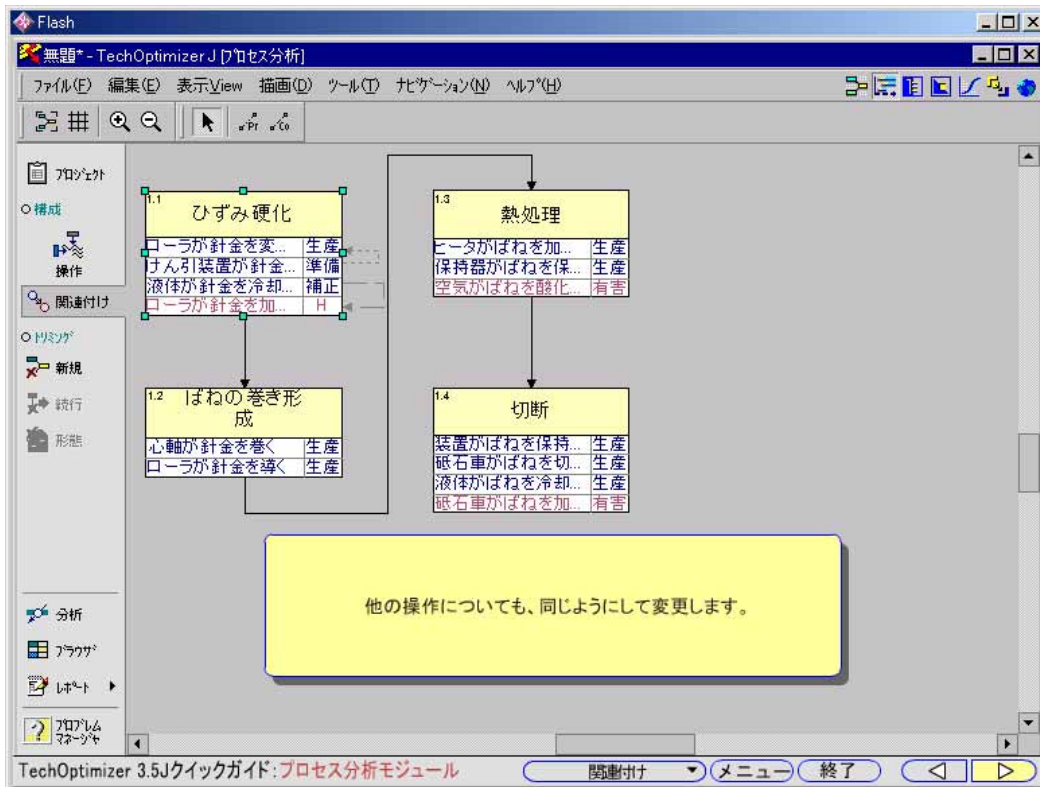


図3 プロセス分析モジュールのイメージ図

Feature Transfer (特徴転用) モジュール

このモジュールを使用すれば、一つのシステムから別のシステムへ望ましい特徴を転用することにより、システムの性能を向上させることができる。このモジュールは、複数の有益なサブシステム群を一つの革新的ソリューションへと結び付けるための強力なメカニズムを提供する。また、競合するシステムのベンチマークを行うこともできる非常に有益なツールである。

Effects（効果）モジュール

このモジュールは、4,500以上の科学技術効果や事例へのアクセスを提供する。このモジュールを使用すれば、要求される機能に基づいて効果を選択することができる。コントロール機能やコネクト機能により、複数の効果を組み合わせることで設計目標を達成し、選択された効果の性能を高める新しいコンセプトを創り出すことができる。データベースに含まれる各々の効果や事例には、解説、利点、制限、式、参考資料などが記述されている(図4)。

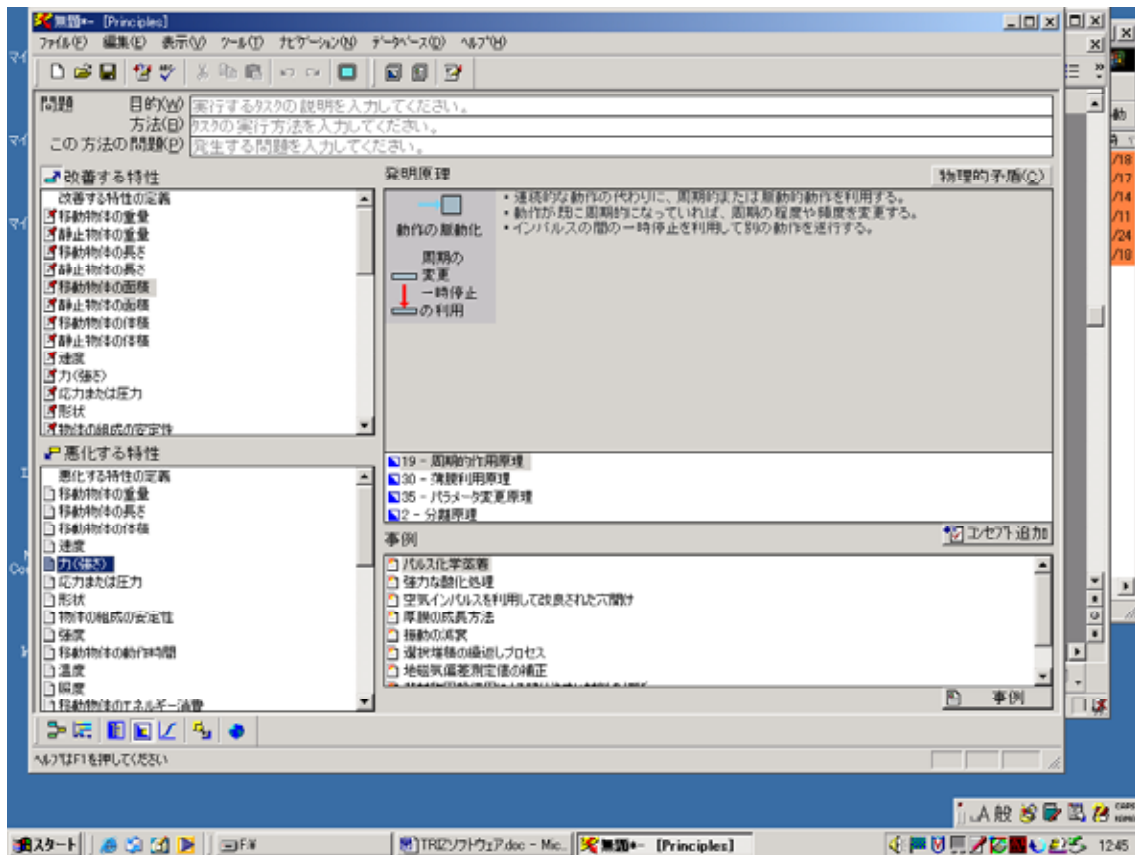


図4 Effects（効果）モジュールのイメージ図

Principles（発明原理）モジュール

このモジュールを使用すれば、工学的矛盾と呼ばれる問題を解決することができる。このモジュールは、問題に対して発明原理を適用することにより、ユーザにブレークスルーをもたらす。この発明原理は、様々な技術分野から250万件以上の特許を分析した結果として得られたものである。各原理の説明のため、多岐に渡る技術分野から数多くの事例が示されている(図5)。

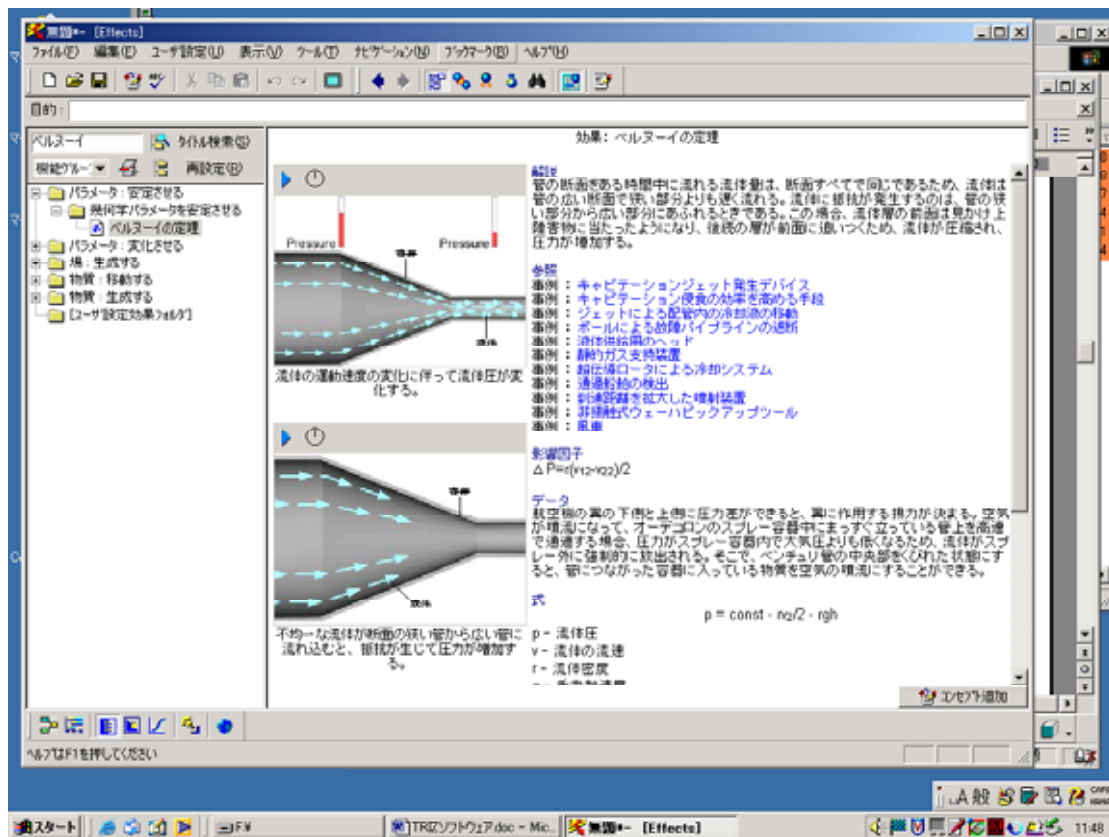


図5 Principles（発明原理）モジュールのイメージ図

Prediction（予測）モジュール

このモジュールを使用すれば、物体間の相互作用に関連する技術的問題を解決できる。また、主要な技術のトレンドを明確にして未来の技術動向を予測することにより、ユーザが常に優位な競争力を保つことを可能にする。このモジュールには、各産業分野への応用例や特許から抽出された技術進化のトレンド及び参照が含まれている。(図6)

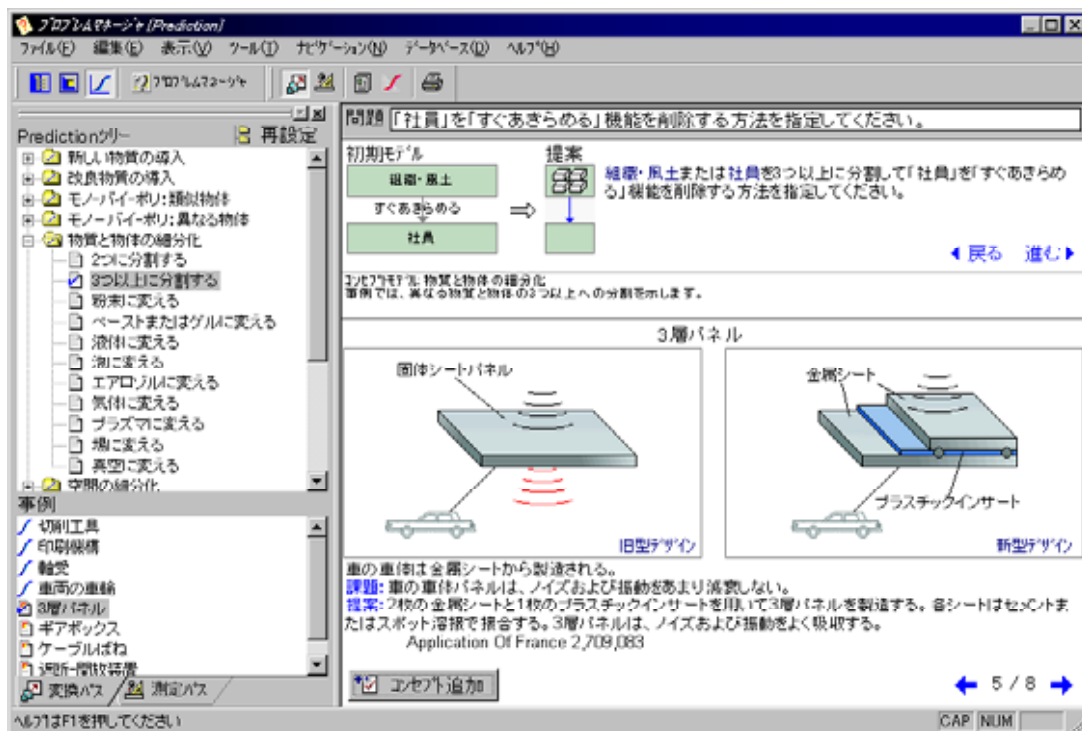


図6 Prediction（予測）モジュールのイメージ図

Internet Assistant（特許分析）モジュール

このモジュールを使用すれば、技術効果及び関連情報に関する広範な Web 検索が可能である。特許分析機能により、インターネット、日本国特許庁及び米国特許商標局を介した検索を行うことができる。また、企業または技術別に知的所有権の競合状況を分析することもできる。特許検索の結果を用いて、更に分析することも可能である。内容の要約を表示したり、特許の傾向を分析するため、年次及び譲受人（出願人）別に特許件数を図示することができる(図 7)。

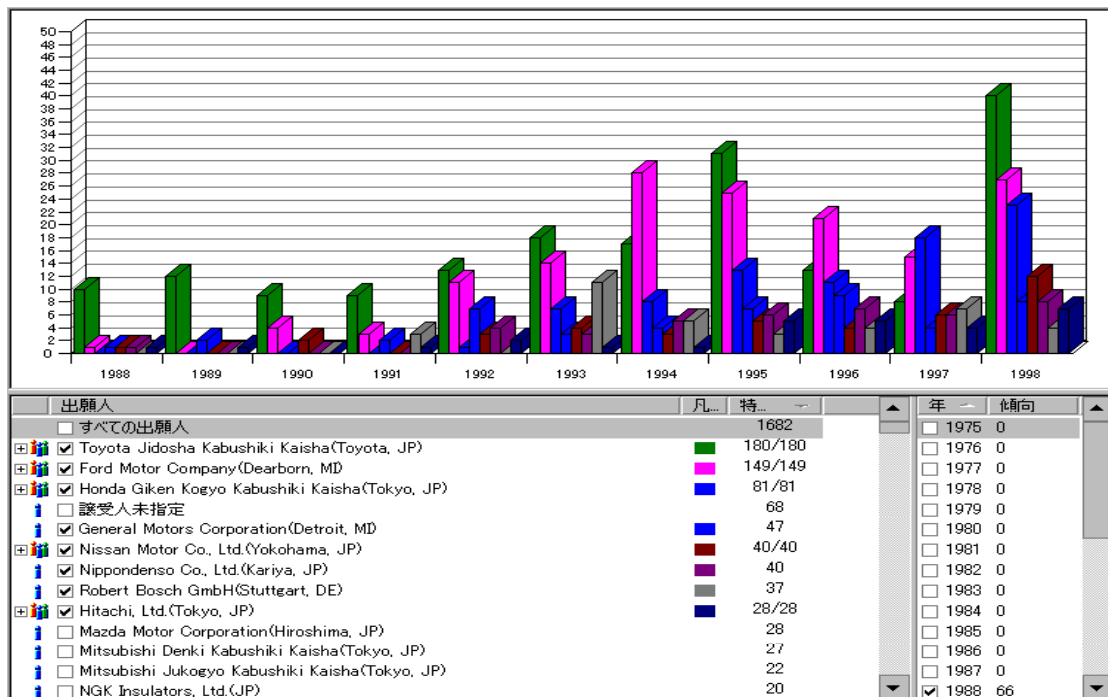


図 7 Internet Assistant（特許分析）モジュールのイメージ図

2 高機能 DB ソフトウェア IWB(Ideation 社)

IWB は、Innovation Workbench（革新道具箱）と呼ぶ Ideation 社が開発したソフトウェアで、主に技術システムの開発や改善に使われている。IWB は、IPS(Inventive Problem Solving : 革新的問題解決) と呼ぶ一連の問題解決のプロセスと、問題別タイプとアイデア発想別タイプ別に分けたモジュールで成り立っている。IPS は、問題の共有化、問題の構造化、問題解決の方向づけ、解決案のコンセプト開発、最適案の選択・評価の 5 つのステップで構成されている。問題

解決者は、対話形式の質問に応え選択肢を選びながら考えを進めていく。アイデア発想部分の構造は、ツリー状形式になっており選択肢である問題のタイプを 大括りな質問から具体的な質問へと選んで進んでいく。図8に Ideation 社のソフトウェアの体系図を示した。

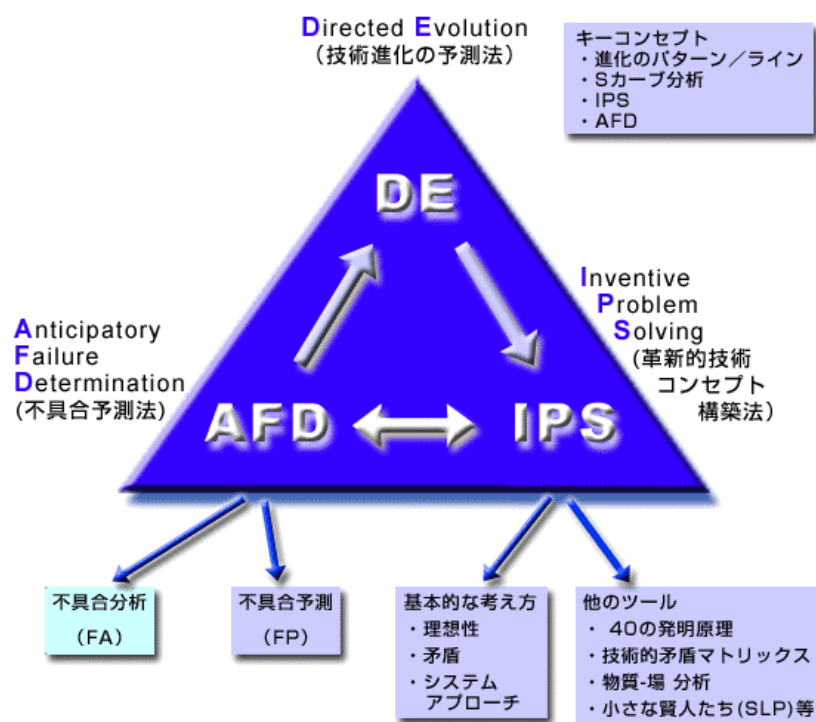


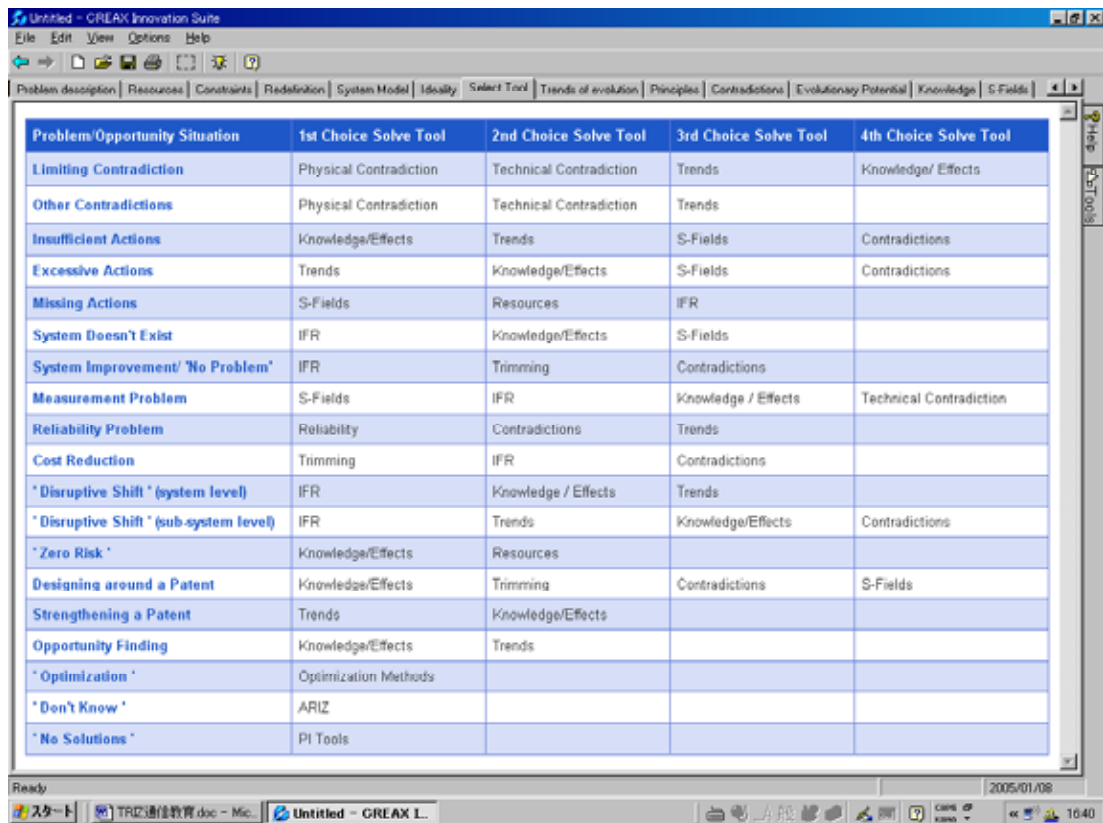
図8 Ideation 社のソフトウェアの体系図

AFD は、不具合要因の決定とその対策を立案するための技法である。 どうしたら、先入観に囚われずに、的確・効率的に故障原因を見つけるか、あるいは、これから起こるかもしれない故障要因を見つけだせるか、等の要求に応えるために開発された技法である。 AFD では、故障原因や要因を直接探すことをやめ、 どうしたら確実に故障を引き起こせるだろうかと、反転、増幅して仮説を立て、次に立証していく逆転の発想をする。 仮説の立案では、イノベーションガイド（イルフェクト）や過去の事件事例を活用する。 対策の立案では、TRIZ の発明原理も使う。

DE (Directed Evolution : 方向づけられた進化) は、将来の新製品や新規事業開発・企画のための意思決定の方法論である。 将来起こりえる方向性をいろいろと探り、 自社はどちらに進むべきかを考え、たとえ市場の要求が意図せぬ方向に進んだ場合でも、それに備えておいた方がずっと懸命であるとの考えからきている。 産業能率大学では、DE を適用した新規事業開発、技術開発戦略等のコンサルティングを行っている。

3 簡易ソフトウェア Innovation Suite(CREAX 社)

Innovation Suite(CREAX 社)は、英語版で安価であるが、TRIZ の基本ツールのほとんどが網羅されており、TRIZ 体系的技術革新 (Mann 著、中川・粕谷他翻訳、SKI 出版) に対応されているソフトウェアである。両者を併用することで英語版でも比較的容易に使いこなすことができる。本製品の特徴は、技術分野だけでなく、ビジネス と 経営管理の最も優れた手法が引出され、抽出されそして体系化されている。また、自身の進化の可能性のレーダーチャートを短時間で作成できる。これは、進化全体に渡る限界となる要素を特定し、そして指示されたトレンドを用いると革新プロセスの次のステップを予測することができる。図 9 にツールの選択方法を、図 10 に進化のトレンドのビジネス と 経営管理分野版を紹介する。



Problem/Opportunity Situation	1st Choice Solve Tool	2nd Choice Solve Tool	3rd Choice Solve Tool	4th Choice Solve Tool
Limiting Contradiction	Physical Contradiction	Technical Contradiction	Trends	Knowledge/ Effects
Other Contradictions	Physical Contradiction	Technical Contradiction	Trends	
Insufficient Actions	Knowledge/Effects	Trends	S-Fields	Contradictions
Excessive Actions	Trends	Knowledge/Effects	S-Fields	Contradictions
Missing Actions	S-Fields	Resources	IFR	
System Doesn't Exist	IFR	Knowledge/Effects	S-Fields	
System Improvement/ 'No Problem'	IFR	Trimming	Contradictions	
Measurement Problem	S-Fields	IFR	Knowledge / Effects	Technical Contradiction
Reliability Problem	Reliability	Contradictions	Trends	
Cost Reduction	Trimming	IFR	Contradictions	
* Disruptive Shift * (system level)	IFR	Knowledge / Effects	Trends	
* Disruptive Shift * (sub-system level)	IFR	Trends	Knowledge/Effects	Contradictions
* Zero Risk *	Knowledge/Effects	Resources		
Designing around a Patent	Knowledge/Effects	Trimming	Contradictions	S-Fields
Strengthening a Patent	Trends	Knowledge/Effects		
Opportunity Finding	Knowledge/Effects	Trends		
* Optimization *	Optimization Methods			
* Don't Know *	ARIZ			
* No Solutions *	PI Tools			

図 9 ツールの選択方法

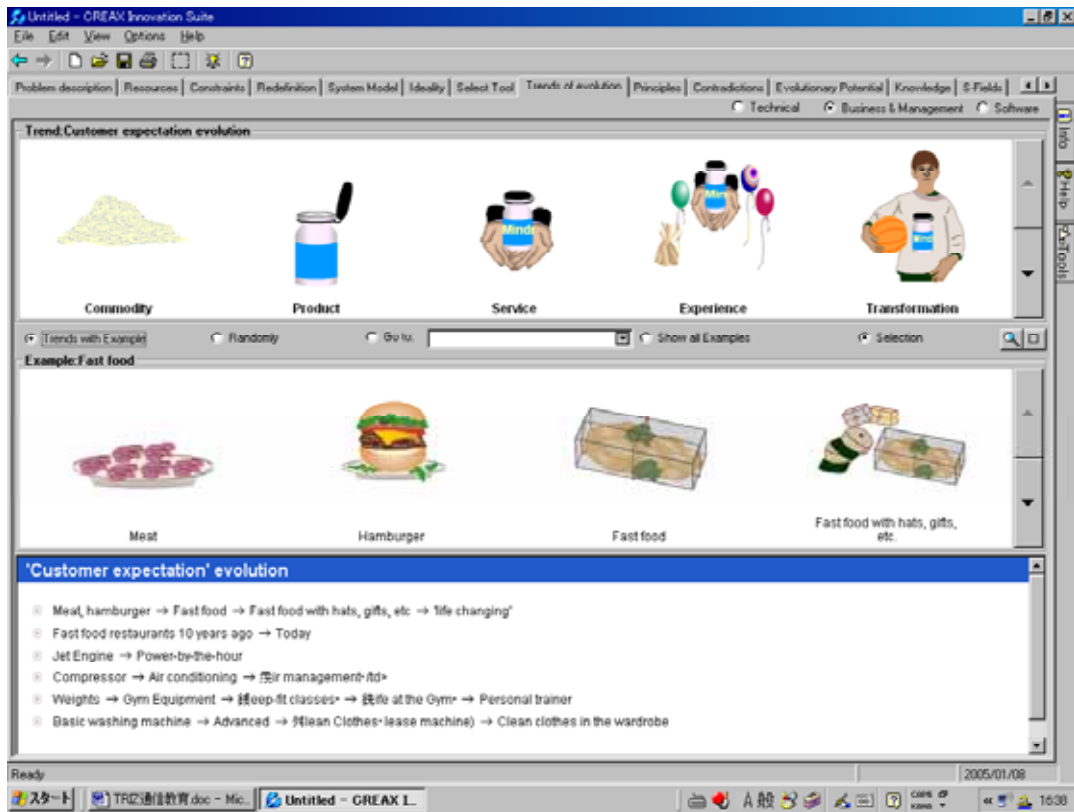


図 10 術進化トレンドのビジネス/経営管理分野版

4 主な支援ソフトウェアの比較

表1に、いままで紹介してきた主な支援ソフトウェアを総合的に比較してみた。企業の特性に合わせて、導入ソフトウェアを選択していただければよいと考えられる。

表1 主な支援ソフトウェアの比較

種類 比較項目	TOPE & GFIN (IM社)	IWB (II社)	Innovation Suite (CREAX社)
対象テーマ (WHAT)	なんでも (ソフトウェア、生物関連では 事例が少ない)	なんでも (ソフトウェア、生物関 連では事例が少ない)	なんでも (ビジネス、経営管理分野 事例も付加されている)
対象者 (WHO)	個人>チーム	個人 チーム	個人>チーム
活用法 (HOW)	主に自律的な活動 (一部、コンサルティング)	コンサルティング が有効	主に自律的な活動 ただし、現在は英語版と フランス語版
時間 (WHEN)	1時間未満での活用も可	ARIZを利用すると、数 時間以上必要	1時間未満での活用も可
場所 (WHERE)	スタンドアローン & フ ローティングライセンス(複 数のクライアントが同時にア クセス可能)ただし、GFINは スタンドアローンのみ	スタンドアローン	スタンドアローン
価格 (HOW MUCH)	GFIN:約230万円/本+保守費 用+研修費用 TOPE:約300万円/本+保守費 用+研修費用	約110万円/本 +研修費用	約30万円/本
DB数	約5000事例	約1500事例	約1500事例
発展性	新ソフトウェア Goldfire Innovator(GFIN)は、根本原因 分析、ソリューションマネー ジャー、知識検索、特許分析 など豊富な機能をもつ。	DBの追加 DEとの併用	ソフトウェア事例も付加 を計画中