

Title	第6回知識シンポジウム 「知識科学に基づく科学技術の創造と実践」
Author(s)	
Citation	
Issue Date	2004-03
Type	Research Paper
Text version	publ isher
URL	http://hdl.handle.net/10119/5145
Rights	
Description	北陸先端科学技術大学院大学 21世紀COE プログラム 「知識科学に基づく科学技術の創造と実践」



JAIST 北陸先端科学技術大学院大学
HOKURIKU
1990

知識科学研究科

21世紀COE プログラム

**第6回知識シンポジウム
「知識科学に基づく
科学技術の創造と実践」**

2004年3月10日(日)
学術総合センタービル2F
一橋記念講堂

はじめに

北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科は、これからの知識社会を創造し、その中で活躍していく人々を養成して行く「未来指向型科学」研究科です。社会科学、情報科学、数理科学など様々な分野から集まったスタッフが、知識科学の構築を目指して日々教育・研究に取り組んでいる。

科学技術創造立国を目指す日本にとって、科学技術を生み出す「知」は最も価値ある限らない資源である。したがって、「知」を持続的かつ組織的に創造する方法の理論化と実践を強力に推進しなければならない。北陸先端科学技術大学院大学 21 世紀 COE プログラムでは、これまで経営科学などにおいて成果を挙げてきた知識科学の知見を、材料科学をはじめ多くの先端科学技術研究の場に適用し、「知」を組織的に創造する方法論へと発展させる。また、創造的研究活動を支援できる人材である「知のコーディネータ」と、将来を見通せる先端科学技術研究者である「知のクリエイタ」を育成する。

本書は、北陸先端科学技術大学院大学 21 世紀 COE プログラムの趣旨と計画について、特に情報技術との関わりについて広くご意見を伺う場として平成 16 年 3 月 6 日(土)に東京学術総合センタービル内の一橋記念講堂において開催した知識科学シンポジウム「知識科学に基づく科学技術の創造と実践」についての報告である。

北陸先端科学技術大学院大学

知識科学研究科

中森義輝



第 6 回知識科学シンポジウム

知識科学に基づく科学技術の創造と実践

(文部科学省21世紀COEプログラム)

目次

はじめに

知識科学研究科及び 21 世紀 COE プログラムの紹介

中森義輝(北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科・教授)

絶対的価値観からの抑圧(自我確立過程と創造的研究の共通点)

高木昌宏(北陸先端科学技術大学院大学・材料科学研究科・教授)

島津製作所における科学技術創造の実践

窪寺俊也(島津製作所・顧問)

ナノテクノロジーにおける知識の構造化と知識基盤

小宮山宏(東京大学大学院・工学系研究科・教授)

知識創造支援環境と知のコーディネート

浮川初子(株式会社ジャストシステム・代表取締役専務)

コンサルティングにおける知識創造の技術

秋山守由(日本能率協会コンサルティング・代表取締役社長)

研究開発現場における知創造のコンサルティング実践

佐藤滋(日本能率協会コンサルティング・シニアコンサルタント)

知識科学研究科及び 21 世紀 COE プログラムの紹介

中森義輝

北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科・教授

講演要旨

世界に先駆けて北陸先端科学技術大学に設立された知識科学研究科の理念と今後の展開、および 21 世紀 COE プログラム「知識科学に基づく科学技術の創造と実践」における拠点形成計画を紹介する。特に、自然科学の知と社会科学の知を対峙・融合させ、新たな知を創造するための方法論、「知のコーディネータ」と「知のクリエイタ」の育成計画について報告する。



講演者略歴:

ふりがな
氏 名 なか もり よし てる
 中 森 義 輝

北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科教授

1974 年	京都大学工学士
1976 年	京都大学工学修士
1979 年	京都大学工学博士
1981 年	甲南大学講師
1986 年	同助教授
1991 年	同教授
1998 年	北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科教授
1999 年・2000 年	北陸先端科学技術大学院大学学長補佐（併任）
2001 年・	北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科長

北陸先端科学技術大学院大学

知識科学研究科

システム・複雑系

第3回知識科学シンポジウム
平成14年11月23日

第6回知識科学シンポジウム
平成18年3月6日

社会・経営系

第1回知識科学シンポジウム
平成13年10月27日

第4回知識科学シンポジウム
平成15年3月8日

知能・情報系

第2回知識科学シンポジウム
平成14年5月25日

第5回知識科学シンポジウム
平成15年10月13日



情報科学研究科
1992年4月
前期課程 132人
後期課程 39人

材料科学研究科
1993年4月
前期課程 125人
後期課程 37人

知識科学研究科
1998年4月
前期課程 90人
後期課程 30人

MOTコース開設 2003年10月




知識社会システム学専攻

組織ダイナミクス論講座
意思決定メカニズム論講座
社会システム構築論講座
創造性開発システム論講座
研究開発プロセス論講座
複合システム論講座

知識システム基礎学専攻

知識創造論講座
知識システム構築論講座
知識構造論講座
遺伝子知識システム論講座
分子知識システム論講座
複雑系解析論講座

連携講座

産業政策システム(三菱総合研究所)
企業戦略システム(野村総合研究所)
技術・知識マネジメント(産業技術総合研究所)

連携講座

知識ビジネス創造(富士通)
知的生産システム(日立製作所)
社会環境システム(国立環境研究所)

知識科学教育研究センター

マルチメディア・データベース検索システム、モデリング・シミュレーション、可視化システム、マルチメディア講義室、電子掲示板システム、遠隔講義システム、ダイヤルアップサーバ、無線LAN、ユーザ位置検索システム、音声認識システム、バーチャルリアリティシステム

基礎分野『知識科学』

知識創造プロセスのモデリング、
知識のマネジメントに関する研究

世界で唯一の『知識科学研究科』
北陸先端科学技術大学院大学

経営学領域における知識変換理論
知識体系化法、創造性開発法など
知識のマネジメントに関する多くの
研究成果が生まれつつある。

**学際新領域
『科学知識創造学』**

拠点形成

理論と実践、文系の知と理系の知、
横断型研究と垂直型研究が、対峙、
融合し、新たな理論が生まれ、新
たな学問領域『科学知識創造学』
へと発展する「場」

新展開の必要性

重点科学分野(バイオ、ナノテク、
環境、情報)の研究者に受け入れ
られ、実践され、創造的成果を理
論的に生み出さなければならない。

場の必要性

科学技術研究における知識創造理論
(共感 ⇒ 概念 ⇒ 統合 ⇒ 具現)
の開発と実践を行う「場」が必要

知識科学に基づく科学技術の創造と実践

北陸先端科学技術大学院大学 21世紀COEプログラム



知識科学研究科

情報科学研究科

材料科学研究科

知を生み活かすシステム

背景

科学技術創造立国へ向けて

科学技術を生み活かす「知」こそ限りない資源

創造的研究教育におけるパラダイムシフト

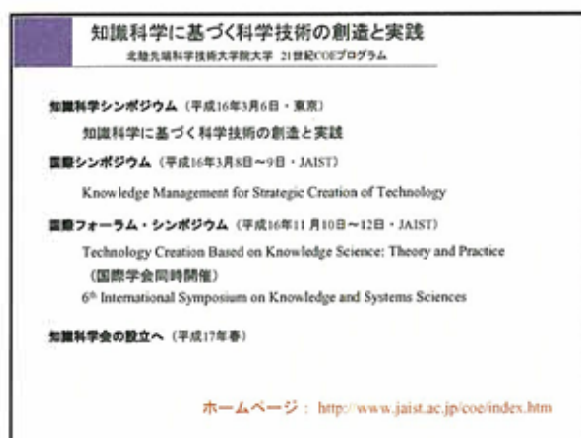
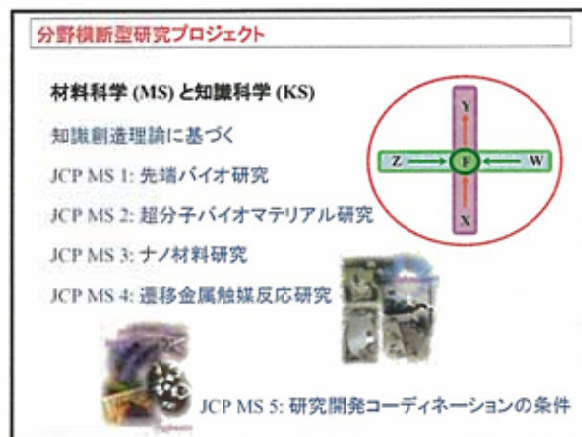
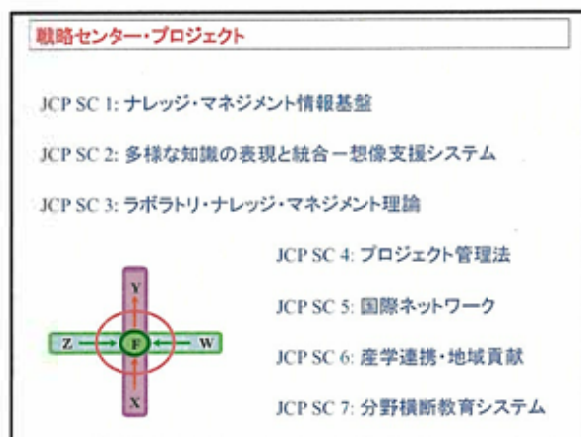
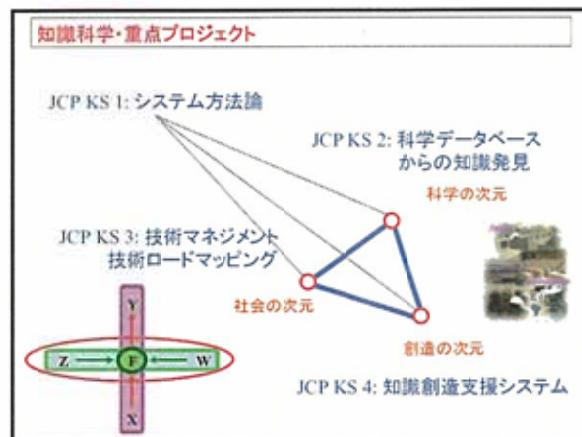
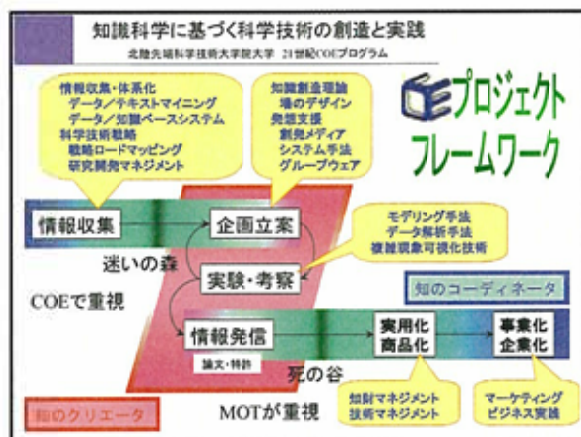
個人の「ひらめき」から組織的・創造的研究教育活動へ

知を生み活かすシステムの構築

知識科学の理論研究を、重点科学技術の研究教育現場において実践

先端科学技術研究開発の拠点(科学知識の発信源)

日本で最大規模の情報科学研究科と、異分野融合型の材料科学研究科



絶対的価値観からの抑圧(自我確立過程と創造的研究の共通点)

高木昌宏

北陸先端科学技術大学院大学・材料科学研究科・教授

講演要旨

地球上の多様な生物は、様々な環境に適応して必死に生きています。我々人間もまた、育った環境や人間関係で、同じ遺伝的背景でありながらも大きくその行動や物の考え方が変化しています。若い世代と中高年との考え方の違いを例題として、自我の確立、そしてその過程における「絶対的価値観」について考えてみたいと思います。さらに価値観の対立や融合を通しての自我確立のプロセスと、新しい学問領域が生まれる創造的研究のプロセスの類似点について言及したい。

講演者略歴

ふりがな 氏 名 たかぎ 昌宏

北陸先端科学技術大学院大学材料科学研究科
教授



1982 年	大阪大学工学士
1984 年	大阪大学工学修士
1990 年	大阪大学工学博士
1985 年	大阪大学工学部醗酵工学科助手
1990 年	カリフォルニア大学デービス校生化学教室博士研究員 (併任)
1994 年	大阪大学工学部応用生物工学科助教授
1995 年	大阪大学大学院工学研究科応用生物工学専攻助教授
1996 年	東京工業大学資源化学研究所分子設計部門客員助教授 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科客員助教授(併任)
1998 年	通産省工業技術院大阪工業技術研究所有機機能材料部客員研究員 (併任)
2001 年	文部科学省科学技術政策研究所・科学技術動向研究センター専門調査委員
2001 年	北陸先端科学技術大学院大学材料科学研究科教授
2003 年	北陸先端科学技術大学院大学学長補佐

第6回知識科学シンポジウム
(平成16年3月6日 一橋記念講堂)

絶対的価値観からの抑圧 (自我確立過程と創造的研究の共通点)

北陸先端科学技術大学院大学
材料科学研究科 高木 昌宏

60,000,000,000,000

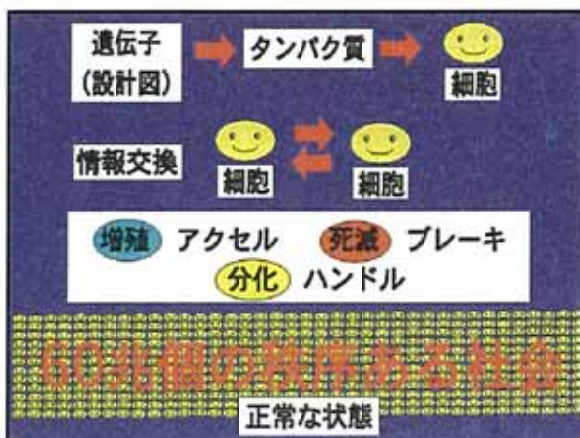
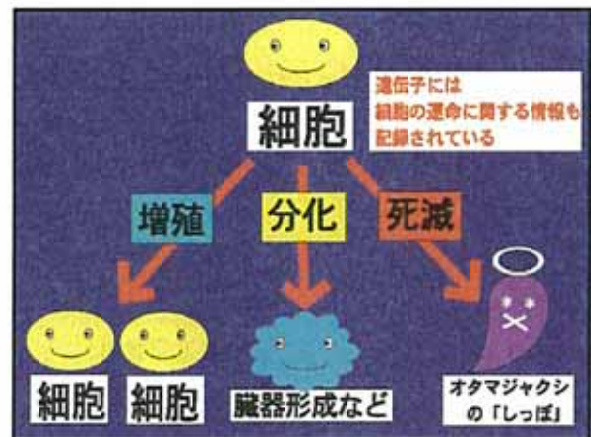
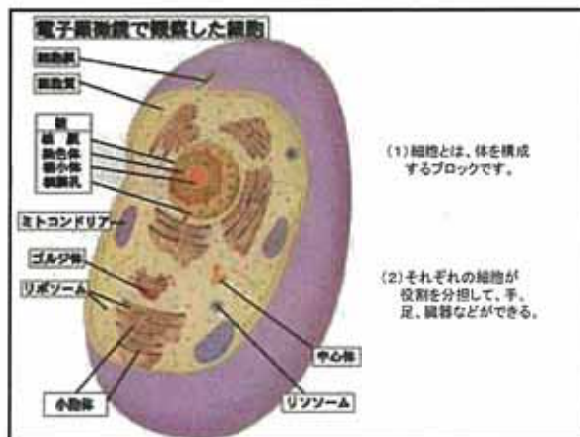
- 【1】ヒトの体は、「細胞の集まり(社会)」でできている
(約60兆個、地球の人口60億人の1万倍)
- 【2】細胞には、「遺伝子」という体の設計図がある
- 【3】設計図に従って、細胞ができ、細胞どうし連絡している
- 【4】遺伝子には、傷がつきやすい
- 【5】遺伝子に傷が付くと、細胞社会の秩序が乱れる
- 【6】ガン細胞とは、ブレーキが壊れた細胞?

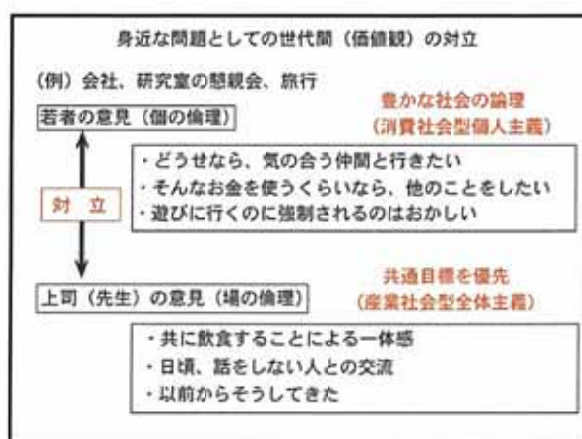
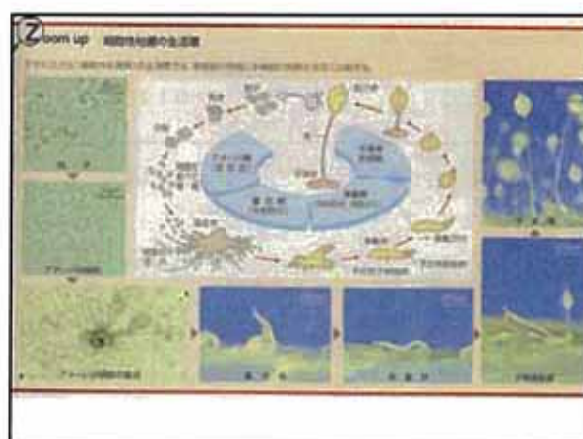
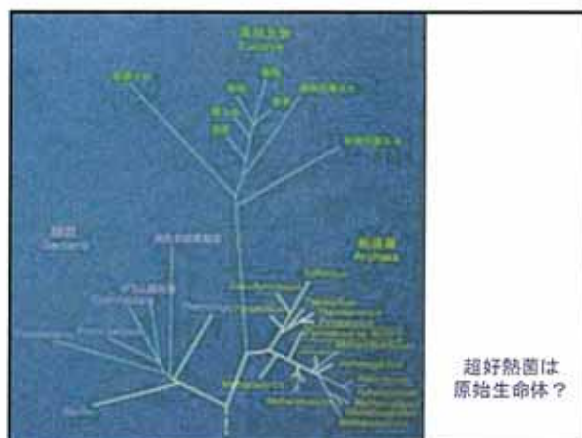
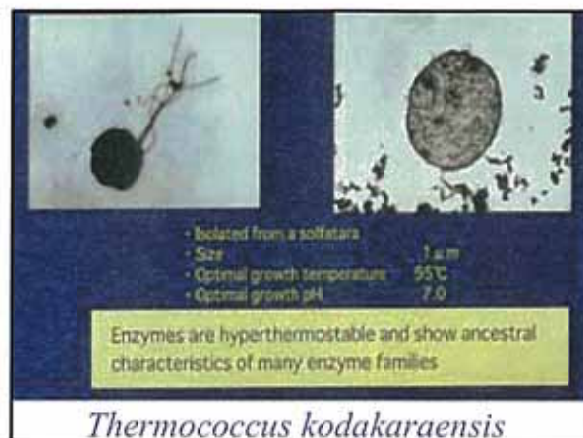


正常



ガン





若者は社会の鏡

高度経済成長がもたらした変化

- 「豊かな日本」(取り残された心の豊かさ)
- 「飽食の日本」(共通目標の喪失)
- 「地域社会の崩壊」(農村の過疎化、都市の過密化)
- 「核家族化の促進」(広範な年令との触れ合い?)
- 「受験戦争の激化」(効率主義、自我の崩壊)

現代若者を理解するキーワード

- 【1】ハングリー精神の欠如
食べるために働く意欲の低下、働くことの意味を再考
- 【2】タテ社会経験の欠如
核家族化、地域社会の崩壊、「あそび」の変化
- 【3】安定志向、マニュアル志向
受験戦争、偏差値教育の弊害、自己判断能力、創造力欠如

自我確立のサイン

良いサイン

(1) 年齢相応
若者らしさ

(2) ほど良い子供
適度に親を困らせる

(3) 反抗期
自我確立のサイン

(4) 苦難から立ち直った経験
発達節目となる体験
努力の意味

(5) 趣味、特技あり
自尊心として自分を支える

(6) 情熱を傾けて打ち込んだ経験
努力への平気さ (クラブ、スポーツ)

悪いサイン

(1) 年齢不相応
子供っぽさ (甘え、依存)
大人っぽさ (責任感、思い上がり)

(2) 良い子、模範児童
支配的な親、親の意向先取り

(3) 反抗期なし
自我の不確立

(4) 幼少期に挫折経験なし
発達節目を欠く
苦難から立ち直れない

(5) 受動的な趣味
自己陶酔や自閉性を強める

(6) 打ち込んだ経験なし

自我確立の遅れ、失敗

暴走する個

自利
過度な能力
早熟早熟

閉塞する個

他者無視
過度な能力
早熟早熟

豊かな社会
個性的な社会

個のあり方も多様
問題解決法も多様

投影

他者との関わり合いを通じてコンプレックス、
悩み、葛藤から苦しみながら立ち直る

個、自己とは何なのか?

試行錯誤を通して発見する、「自分は何者であるか?」という自覚

絶対的な価値からの抑圧

個を越える絶対的な
精神性や公共性との出会い



絶対的価値観を求める心理

- (1) 恐怖(死、宗教性)への憧れ
自分と言う存在を超える存在への憧れ

・登山、暴走、シンナーなど
大人を脅かす、不可解な行動に見える心理

- (2) 「人に迷惑さえかけなければ、良い!」という論理

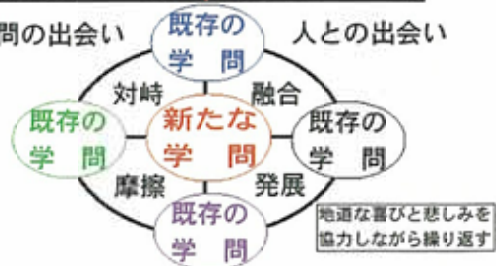
・ダメなものは、ダメ! 父性の欠如?

・「地震、雷、火事、おやじ」は、死語か?

絶対的な価値からの抑圧

自然に対する敬虔な態度
自然、その創造者としての
神の偉大さ

学問の出会い
人との出会い



創造プロセスと自我確立の共通点(新たな価値観の創造)

・「知」の創造のプロセスに異なった価値観を持つメンバーが参加し、

・「協働」つまりは、創造活動を共に体験できる環境(場)を作り上げる、

創造的学問研究とは、異なる価値観や学問の出会いと、人間関係における出会いとを総合した過程である。

しかし、必ずしも単純では、無い(絶対的価値観からの抑圧?)

乗り越えることにより育まれる、

「地道な苦しみと、楽しみを、助け合って生きていく」精神

自我確立では、「自認から共認へのプロセス」(カウンセラー)
創造的研究では、「競争から共創へのプロセス」(コーディネータ)

島津製作所における科学技術創造の実践

窪寺俊也

島津製作所・顧問

講演要旨

“科学技術で社会に貢献する”を社是とする島津製作所は、創業者島津源蔵の精神を受継ぎ科学計測技術を主たる業務として発展してきた。機器分析の歴史は浅く1960年代戦後の復興を推進した基幹産業の要求を達成するため産官学の連携によって今日の基盤が構築されたといえる。科学技術の発展に伴い完成された機器を購入することで研究が促進された20世紀後半から、大学・政府機関研究所での先端計測機器開発への流れが途絶え、結果として新規分野での研究がある問題に直面している。計測技術を業とする企業が歩んだ企業内努力の一端をご紹介します。



講演者略歴

ふりがな くぼ てら とし や
氏 名 窪 寺 俊 也

株式会社島津製作所・顧問

1962年3月	山梨大学工学部応用化学科卒業
同年	株式会社島津製作所 入社
1991年6月	取締役 第二科学計測事業部長
1996年	常務取締役 研究市場担当兼官庁大学本部長
1998年	常務取締役 技術研究担当
2001年6月	顧問 兼 島津理化器機株式会社社長

質量分析装置の開発でオーム技術賞受賞

SI-MADZU
Solutions for Science
since 1975

第6回知能科学シンポジウム

島津製作所における科学技術創造の実践

株式会社 島津製作所 編纂
佐々木 俊也
平成16年3月6日

SI-MADZU
Solutions for Science
since 1975

島津本社の概要

- ★ 所在地 京都市中京区
- ★ 創業 1875年3月
- ★ 社長 船越重彦
- ★ 業種 精密機器製造業
- ★ 資本金 約168億円
- ★ 売上 約2,050億円(連結)
- ★ 従業員数 3,377人(本社工場従業員)

平成14年度

計測機器 106,069 (53%)
航空・産業機器 51,475 (26%)
医療機器 42,461 (21%)

SI-MADZU
Solutions for Science
since 1975

社 是

科学技術で社会に貢献する

SI-MADZU
Solutions for Science
since 1975

島津製作所の事業領域の拡大

物理化学領域

分析 生産 航空 医療

新事業期 多角化期 安定期 発展期

SI-MADZU
Solutions for Science
since 1975

基幹産業に育てられた計測技術

- ★ 鉄鋼産業 発光分析、蛍光X線分析、電子線マイクロアナライザー
- ★ 石油産業 ガスクロマトグラフ
- ★ 医薬品産業 高速液体クロマトグラフ、ガスクロマトグラフ質量分析計
- ★ 半導体産業 電子顕微鏡、表面分析装置
- ★ バイオ産業 DNAシーケンサー、ペプチドシーケンサー、LC/MS、TOF/MS
- ★ 環境分析産業 二重収束MS、ICP、原子吸光分析
- ★ 自動車産業 排ガス分析装置

SI-MADZU
Solutions for Science
since 1975

基幹産業と計測技術

20世紀は
技術導入と生産性向上
品質管理技術と計測技術

検出感度は 基幹産業とともに 10³倍向上

感度	基幹産業	年代
% オーダ	鉄鋼産業	1950年代～
ppm オーダ	石油産業	1960年代～
ppb オーダ	医薬品産業	1970年代～
	半導体産業	
ppt オーダ	バイオ産業	1980年代～
ppq オーダ	環境分析産業	1990年代～

SHIMADZU
Solutions for Science since 1918

複合分析機器の誕生

- ★目的の異なる機器の結合
- ★相互に欠点を補う結合
- ★結合により新しい応用分野が開かれる

GC-MS	GC-ICP
LC-MS	LC-ICP
TG-MS	LC-NMR
ICP-MS	GC-FTIR



SHIMADZU
Solutions for Science since 1918

質量分析事業への参入

- ★ガスクロマトグラフィー質量分析計 紹介記事との出会い
CHEMICAL ENGINEERING NEWS (MARCH 14, 66)
- ★優れた分離能力と優れた定性能力の直結
大気圧と10⁻⁶ Paを結合させたジェットセパレータ
ウラニウム同位体分離技術の応用
高速度走査性能を可能にしたラミネートマグネット
トランス技術の応用
磁場強度から質量数を読み取るマスマーカ
磁気検出器(ホール素子)の利用
- ★1968年スウェーデンLKB社と技術提携



SHIMADZU
Solutions for Science since 1918

質量分析計の機器構成

試料導入	直接導入 GCインタフェース・LCインタフェース
イオン化	電子衝撃・高速原子衝撃・高電圧・レーザー光・エレクトロスプレー
質量分離	磁場型・四重極型・イオントラップ型 飛行時間型・サイクロトロン型
検出	電子増倍管・マイクロチャンネルプレート



SHIMADZU
Solutions for Science since 1918

質量分析テクノロジーの歩み

- ★1970年 国産化 LKB-9000
LKB9000 世界初のGC/MS(磁場型)を、スウェーデンのLKB社との提携により国内導入。GCMS-9000として国内生産を開始し、国内外へ販売。72年MD-FM多量イオン検出器ピークマンチャ、74年GCMS-7000を発表。
- ★1979年 GCMS-6020
コンピュータ制御のGC-MS(磁場型)を発表。





SHIMADZU
Solutions for Science since 1918

質量分析テクノロジーの歩み

- ★1982年 GCMS-QP1000
国産初の有機化合物用の四重極型質量分析計を発表。日本においてのGC/MS普及に貢献以降、超微量ガス分析計GCMS-QP300、-QP200を発表。
- ★1987年 GCMS-9100MK
Single-MSでMS/MS測定可能なリバースタイプダブルフォーカスGC/MSを発表。
- ★1988年 LAMS-50K
11年世界で初めてソフトレーザー脱離法(後のMALDIマトリックス支援レーザー脱離イオン化法)を開発し、日本質量分析シンポジウムにて発表。88年世界初のMALDI-TOF MS装置を最先端のバイオメカニクス・Rapid Commun. Mass Spectrom.誌に論文発表。





SHIMADZU
Solutions for Science since 1918

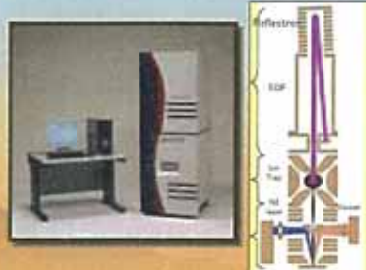
レーザー質量分析計の開発

- ★1982~1984年(2年6ヶ月)
レーザーイオン化マイクロプローブ質量分析計の開発
- ★1984~1986(1年6ヶ月)
レーザーイオン化法による高質量イオンの生成とその測定
- ★1987.5
日本質量分析学会年会 質量数49,000を超えるデータ発表
- ★1987.9
第2回日中連合質量分析計学会 質量数72,000データ発表
- ★1988
レーザーイオン化質量分析計 LAMS-50K発表
- ★1989
英国クレイトス社買収





レーザイオン化イオントラップ飛行時間型質量分析装置
AXIMA-QIT™



省スペース
高感度
XY stage
(384 sample target)
MALDI
四重極イオントラップ (QIT)
reflectron TOFによる
高精度検出
MS/MS and MSⁿ
簡単な装置動作

先端計測分析技術開発の原点

見えない部分 ⇒ 観察したい
計測出来ない部分 ⇒ 計測したい
未知の成分 ⇒ 構造を知りたい
機能を解明したい

終わりのない道

先端計測分析技術の開発なくして新技術・新産業の誕生はない

2003年10月15日 5月12日 掲載

分科会・計測機器の
国際化事業アワードへ
選出

分科会・計測機器の
国際化事業アワードへ
選出

分科会・計測機器の
国際化事業アワードへ
選出

基盤技術研究所のコア技術と展開方向

X線技術
光技術
画像技術
磁気技術
MEMS技術

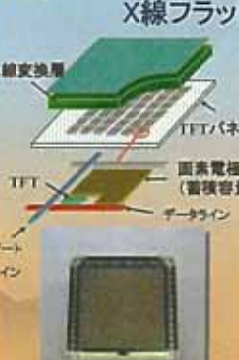
新規デバイス・コンポーネントの開発
・X線フラットパネル
・高性能X線管
・X線光学素子
・μ-TASコンポーネント など

新規分析・計測技術の開発
・近接場光学技術
・高分解能X線顕微鏡技術
・画像再構成、分光画像技術
・高感度磁気計測技術

ナノテクノロジー対応

国家プロジェクトへの参画

X線フラットパネルセンサ X線技術



原理・TFTパネルとX線変換層で構成
・変換層でX線を電荷に変換
・電荷を各画素の蓄積容量に蓄積
・ゲートラインを選択しライン上のTFTをON
・選択ライン上の画素の電荷をゲータ
ラインから外部へ読み出す

特徴・高感度⇒被曝線量の低減
・高分解能⇒医療品質の向上
・即時デジタル画像⇒透視画像、
画像処理不要、デジタル画像保存
・軽量・コンパクト⇒保持性の向上

被ばく低減—直接変換方式FPD画像—



被曝大 10 mA 5 mA 2 mA 1 mA 0.5 mA 0.15 mA 被曝小

手のファントム撮影画像

EDX用Si(Li)X線検出器
元素分析のための半導体X線検出器

エネルギー分散型X線分析(EDX)とは...

★Si(Li)X線検出器

- 試料からの特性X線を、Liの結晶により高抵抗化した半導体素子(Si(Li)素子)で電荷に変換して検出する。
- この電荷量がX線のエネルギーに比例するため、X線のエネルギー分析が可能である。
- 熱線量を低減し、若いエネルギー分解能を得るため、冷却装置を必要とする。(使用時のみの冷却)

検出器の構成

Si(Li)X線検出器

Si(Li)素子

非線形光学～波長変換素子の開発

画像ブルー・グリーンレーザ (410~510nm) → 半長波長プリント装置 (510nm)への波長変換

ブルーレーザの波長変換

波長410nmの近赤外光 → レンズ → 非線形光学結晶 → 波長475nmのブルー光

基本波=410nmの光 → 波長410nmの赤外光 → レンズ → 非線形光学結晶 → 波長475nmのブルー光

入射光(基本波)の異次元高調波光の発生
λ: 410nmをλ: 475nmへ変換

マイクロフォーカスX線管

微小焦点により高分解能、高拡大を実現

★160kV透過型X線管

管電圧: 最大160kV
管電流: 最大200μA
焦点サイズ: 最小1μm

★225kV反射型X線管

管電圧: 最大225kV
管電流: 最大1mA
焦点サイズ: 最小4μm

新型マイクロフォーカスX線管

LaB6陰極線管により、高分解能、長寿命を実現

★特長

- サブミクロンの画像分解能を実現
- W(タンガステン)電子銃に比べて長寿命

LaB6電子銃チップ先端形状

LaB6電子銃搭載マイクロフォーカスX線管システム構成図

非侵襲光イメージング装置

近赤外光を用いた脳機能・代謝画像

★脳の活動部位を脳血流の面から捕らえます

血液の増減を光で検出、脳の何処が活動するかを画像化します。脳神経・リハビリ・心理学・言語学など幅広い領域への利用が期待されています。

★最大64CH、高速でリアルタイムの画像が得られます。

装置が移動でき、患者の拘束が少ないこと、光プローブの配置に自在に対応できるソフトが好評です。

測定原理

装置外観

光イメージング画像

次世代分析チップへの取り組み

ナノビラのSEM像 (最大・超微細)

ナノビラチップ (DNA分離用)

6インチサイズ 16チャンネルチップ

3インチサイズ 16チャンネルチップ

当社の開発体制

	試験研究費	人数
★本社	50億円	約200人(うち事業部支援約70%)
◆基礎技術研究所		
◆ソフトウェア開発センター		
◆設計技術センター		
◆田中耕一記念質量分析研究所		
◆SEL(英国研究所)		
★事業部	70億円	約700人
◆技術部他		
◆ライフサイエンス研究所		

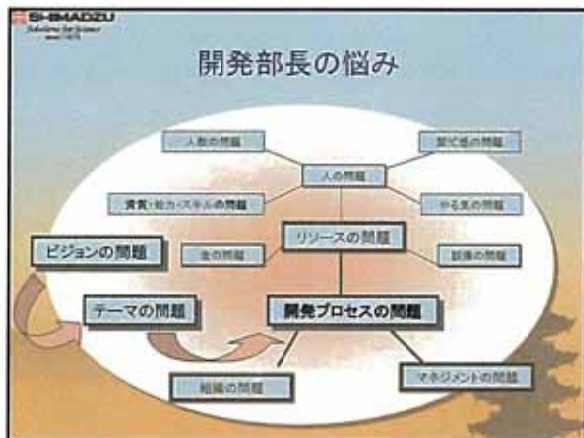
企業における研究開発

基礎研究の縮小 → **応用・開発研究の拡大**

- 顧客満足度
- 製品の開発スピード
- 製品のライフサイクル
- 技術の高度化・多岐化

自己完結型研究 → **共同研究・開発型研究**

- 産官学連携
- M&A
- アライアンス
- 選択と集中
- 開発プロセスの見直し



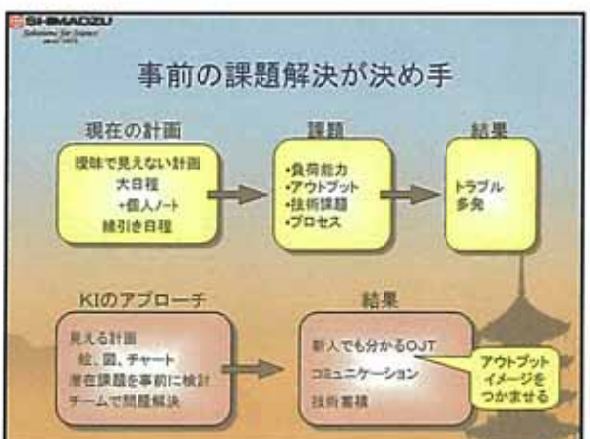
技術はなぜ現状から脱皮できないか？

- ★ 仕事が多分化されているため、全体を理解する技術者が少なく、自分の仕事の範囲でしか判断できなくなっている。
- ★ 製品のライフサイクルが短くなっているため、開発に追われ、新しいことへチャレンジする時間が少なくなっている。
- ★ 時間のかかる研究テーマが後回しになり、遅れる。
- ★ 何でも自分でやりたがる。
 - ・無駄をはぶく運動
 - ・仕事の方針の明確化
 - ・スピードを上げる

→ **KI活動へ**

KI活動
SUCCESSに至るまで

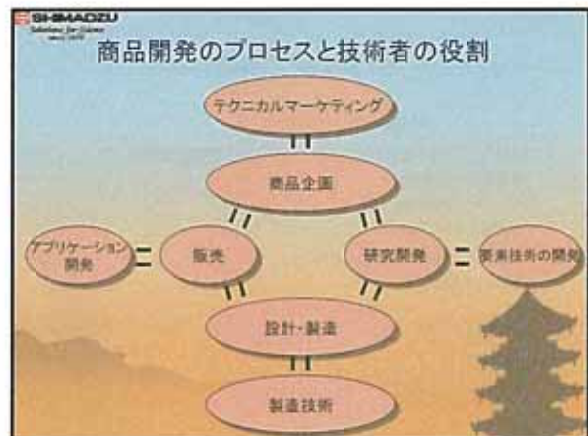
- ★ KI (Knowledge intensive staff Innovation)
- ★ 日本能率協会コンサルティングが開発
- ★ 当社では、1995年10月から技術部門(事業部、研究所)で導入
- ★ KIのアプローチ
 - ・見える計画
 - ・潜在課題の事前検討
 - ・チームで問題解決



SI-SMAODZU
Solutions for Success
www.ssi.jp

技術者の癖

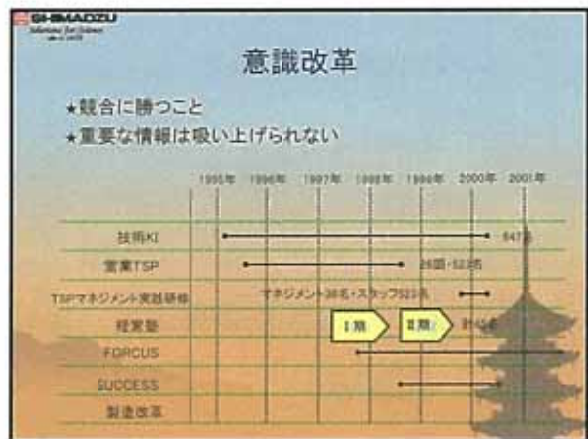
- ★ 専門分野にしがみつく
- ★ 苦労した部分・苦しんだ部分は変えたがらない
- ★ 理由もなく継承したがる(信じる)
- ★ 自分で全てをやりたいがる
- ★ 他人の成果を利用したがらない
- ★ まとめてやりたいがる
- ★ 情報を求めるが 発信したがない
- ★ 素直に「知らない」と言えない



SI-SMAODZU
Solutions for Success
www.ssi.jp

商品企画への道のり

技術者の意識改革	KI活動 (Knowledge interactive staff interaction)
技術者の意識改革	実行計画を自らに見えさせる形にすることにより、他者の意見や、フレームワークといった「無用のサイクル」を切り、計画通り製品が完成することを目標とする。計画立案法、技術課題の解決法、技術マネジメントのあり方などを実践を通じて学び、同時に組織風土の活性化をはかる。
営業の意識改革	TSP (マネジメント実践研修)
TOPの意識改革	FORCUSS (選択と集中)



SI-SMAODZU
Solutions for Success
www.ssi.jp

商品企画・開発起案とは

- ★ 起案前に方針、計画、課題を明確にする
- ★ 責任・権限の明確化
 - マーケティング/商品企画部長がまとめる
 - PMを実務リーダーとする
- ★ 関係部署の参画で共通認識を持つ
- ★ 同時平行共同作業でスピードアップ

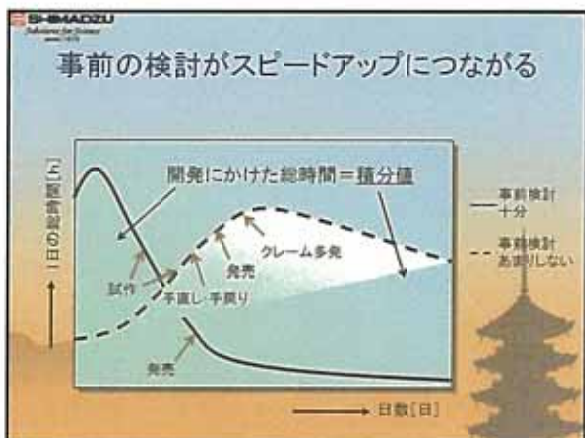
開発実プロセス

- ★ チーム活動によるプロセスの柔軟な運用
- ★ 商品設計段階における検図を随時実施
- ★ 後工程で不要な資料は作らない
- ★ 生産試作を実プロセスに包含する

➡ **開発完了即発売**

SUCCESS実施にあたって

- ★ マーケティング力強化 —OJTによる指導
- ★ 商品企画書、仕様書作り
営業、技術、製造、品証の共同作業を通じて定着をはかる
- ★ プロジェクト計画を起案前にまとめる
販売、コスト、生産、品質、サービス 各計画
- ★ 実プロセスの遂行
関係者によるローカルDRの随時実施で出図品質を確保し、課題つぶしを確実に実行



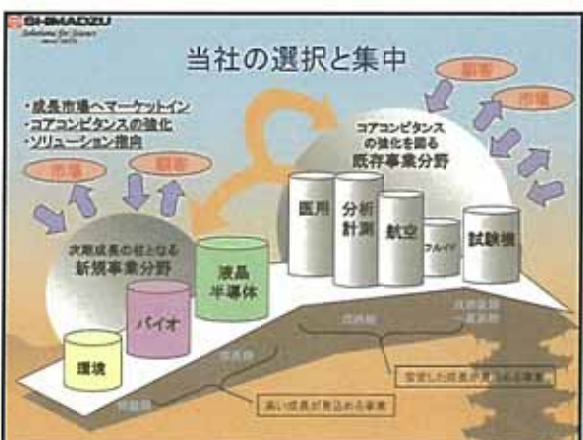
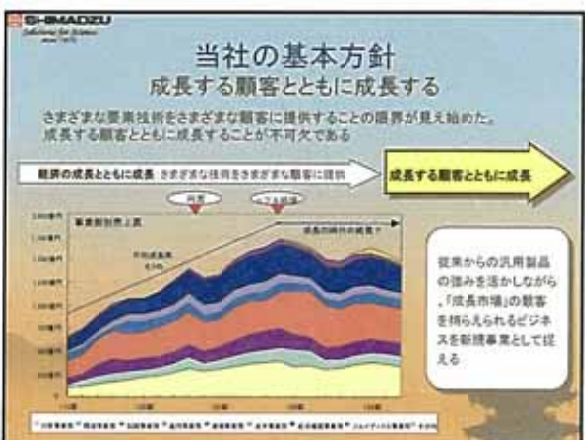
事業戦略への道のり

商品企画への道のり

1. 企画書の作成
2. 企画書の承認
3. 企画書の実行

事業戦略をどうしたら正しく作れるか？

TOPの意識改革 ➡ **選択と集中へ**



SI-MACZU
Institute for Innovation
2002-2016

SUCCESS定着のために

- ★ 選択・集中からの新規・強化機種への研究開発投資
研究開発テーマの取捨選択
基盤技術研究所の基盤・要素技術の先行研究への特化
重点テーマへの傾斜
将来を見据えた時に必要となる「基盤・要素技術」の技術蓄積
- ★ 事業部支援機能の統廃合
全社研究部門の基盤・要素技術の開発強化
事業部門の製品開発の効率化
研究部門で開発したデ・バイスの円滑な製造移行
- ★ 研究開発アライアンスの拡充促進



ナノテクノロジーにおける知識の構造化と知識基盤

小宮山 宏

東京大学大学院・工学系研究科・教授

講演要旨

知識の爆発的増大とそれに伴う領域の細分化によって、全体像を把握することが困難な時代が到来した。例えば、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー、情報技術など先端技術の実像を把握することは困難を極める。克服の鍵は、知識の構造化であることを提案したい。領域知識間の関係を記述する方法を開発し、情報技術者と領域研究者との協働によって、新たな知識基盤の構築を行う必要がある。

講演者略歴

ふりがな
氏 名 小宮山 宏

東京大学副学長

東京大学大学院工学系研究科教授



1967 年 東京大学工学部 化学工学科卒業

1969 年 東京大学大学院工学系研究科 化学工学専門課程 修士課程修了

1972 年 同 上 博士課程修了 工学博士

2000 年 4 月～2002 年 3 月 東京大学大学院工学系研究科長・工学部長

2002 年 4 月～2003 年 3 月 化学工学会会長

2003 年 4 月～ 東京大学副学長

ナノテクノロジーと知識の構造化

東京大学 小宮山宏

背景としての知識の爆発

解としての知識の構造化

分散型知識基盤

12の論文の再投稿実験

タイトル変更

架空の著者と所属

35/38 気づかなかった！

8/9 が却下！

学内・学際融合の必要性

20世紀は膨張の世紀

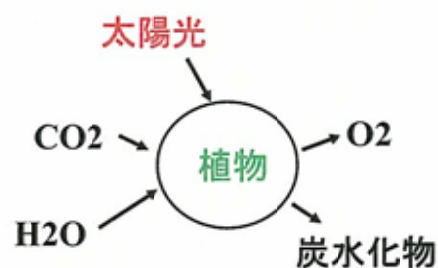
物質生産の膨張

環境問題

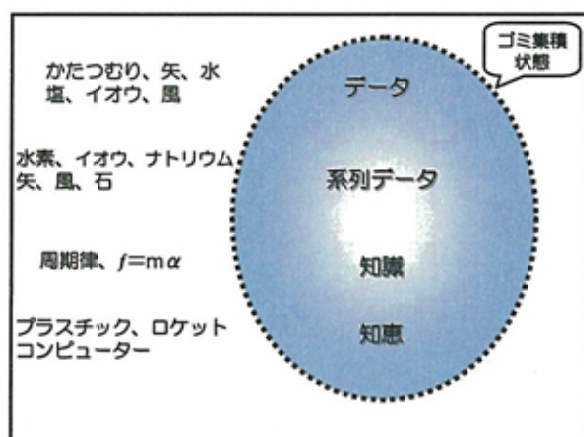
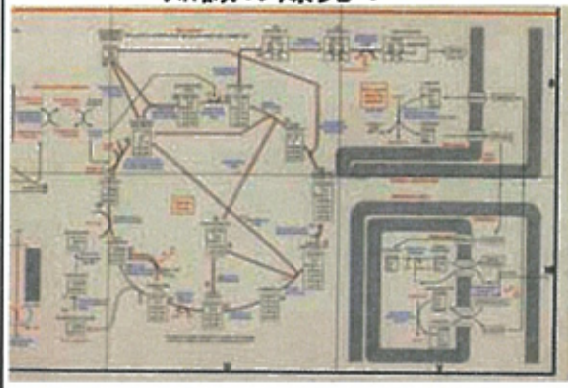
知識の膨張

全体像が見えなくなった

1900年の光合成の知識



知識の爆発！



知識＝領域化＋基本則

領域の細分化は不可避

問題の複雑化

環境問題

エネルギー問題

高齢化社会の問題

安全安心の問題

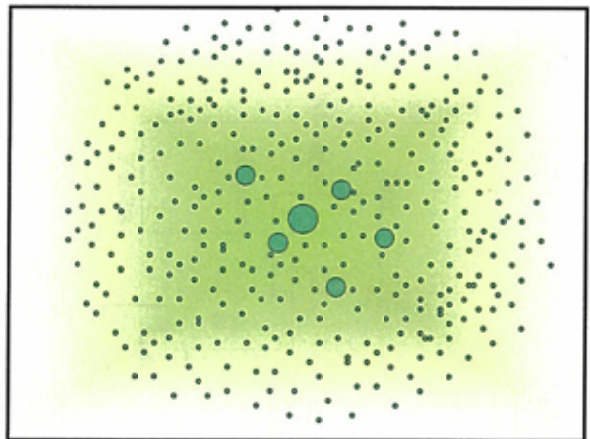
複雑化と細分化

必然の結果

社会と科学の距離感拡大

放ってはおけない

責任は大学にある！

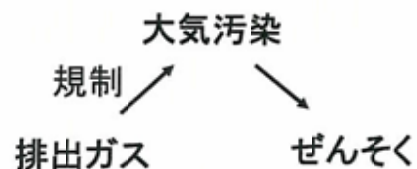


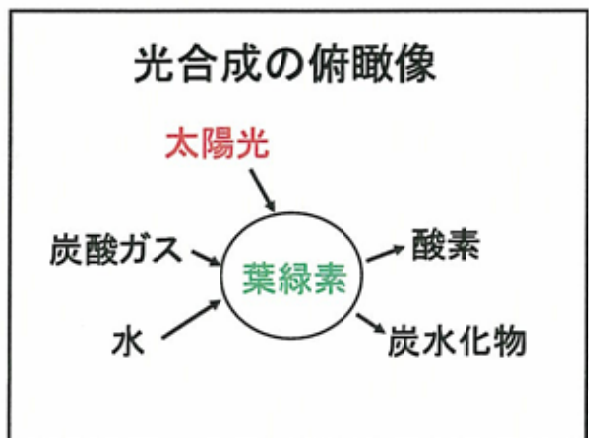
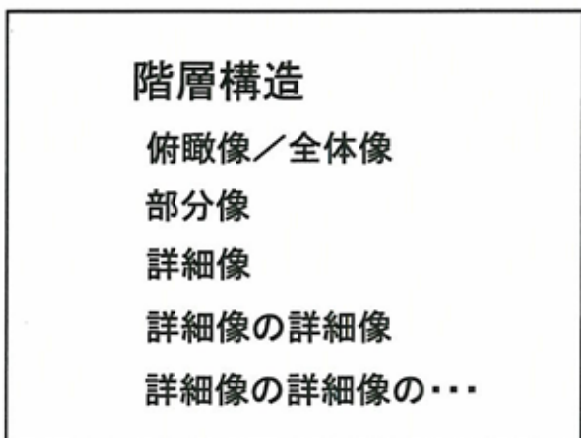
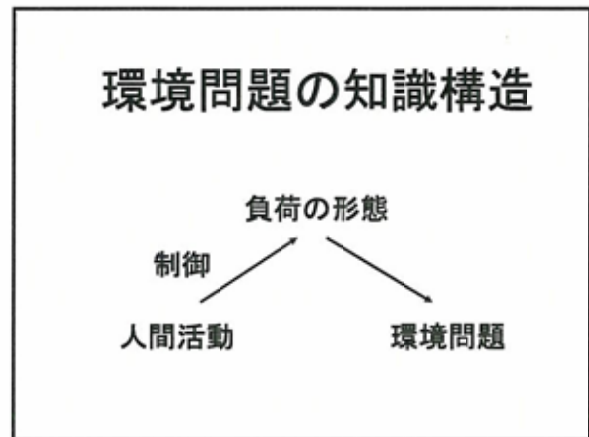
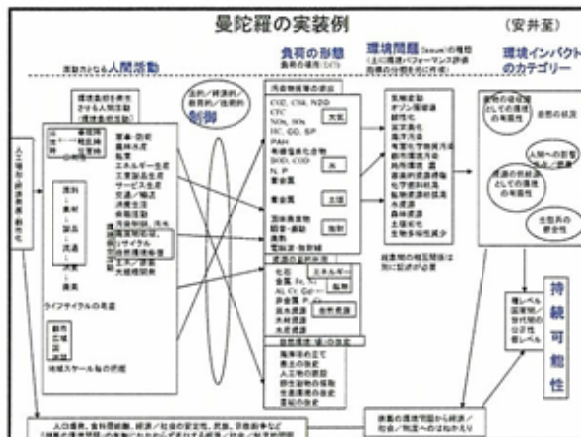
知識の構造化

＝知識化＋関係づけ

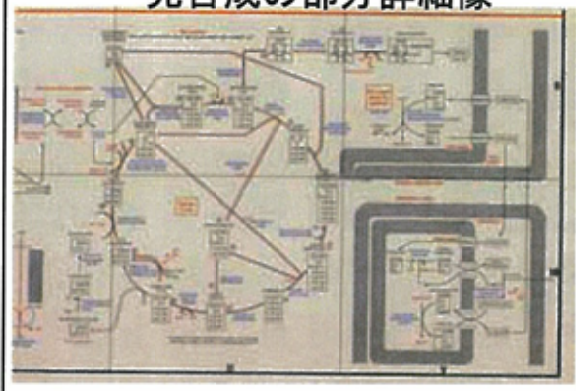
関係づけ

＝知識領域の境界の明示

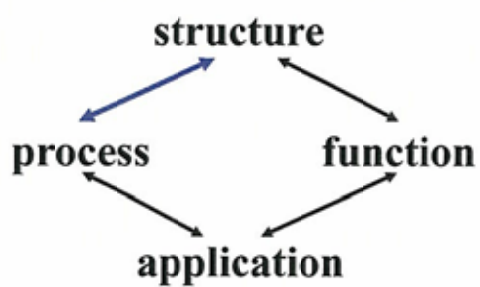




光合成の部分詳細像

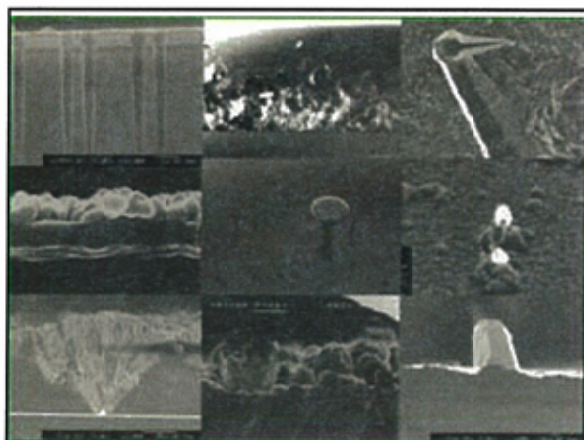


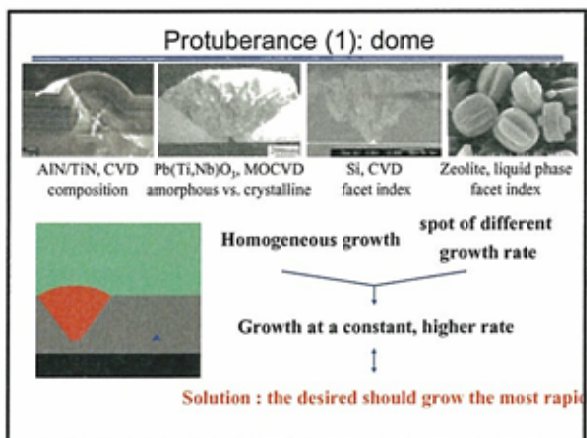
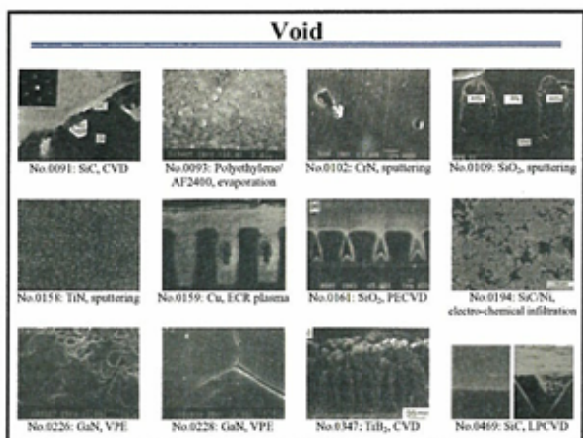
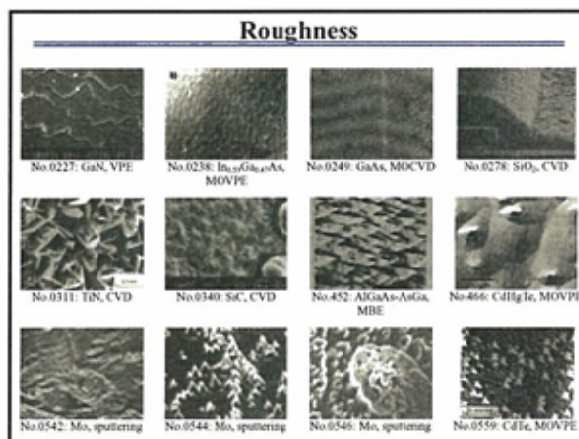
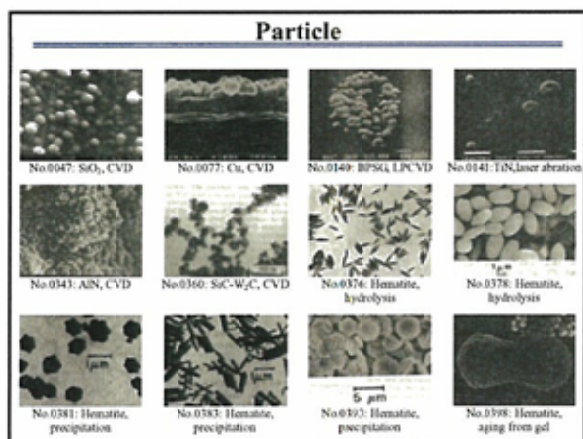
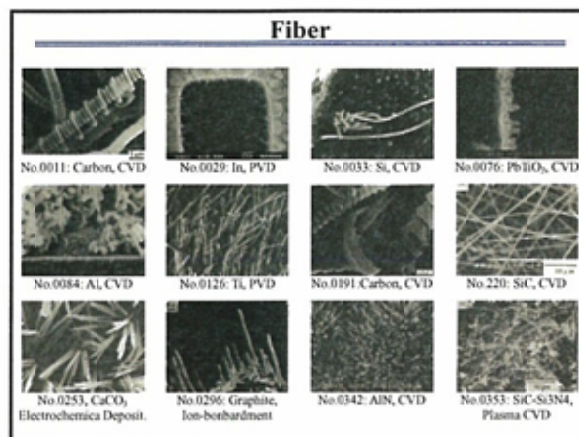
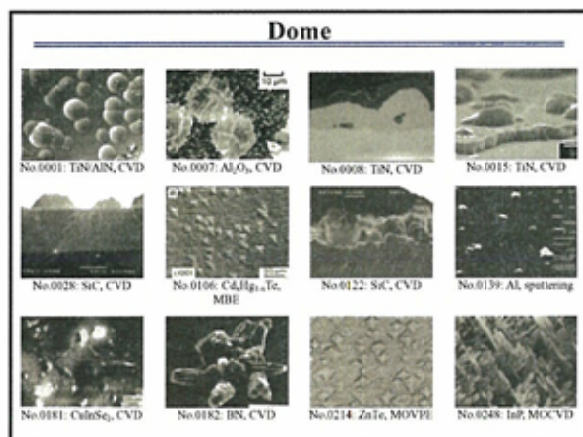
Abnormal growth project (1996-2000)

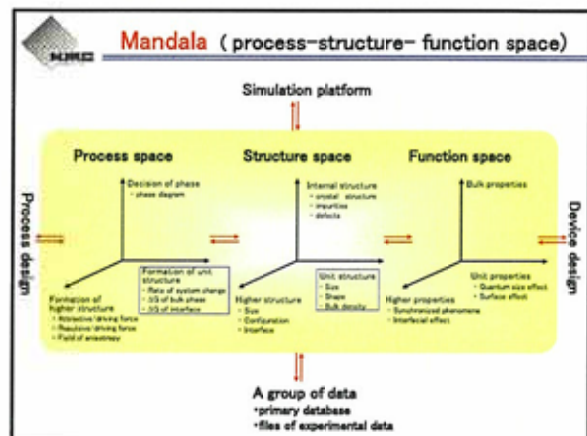
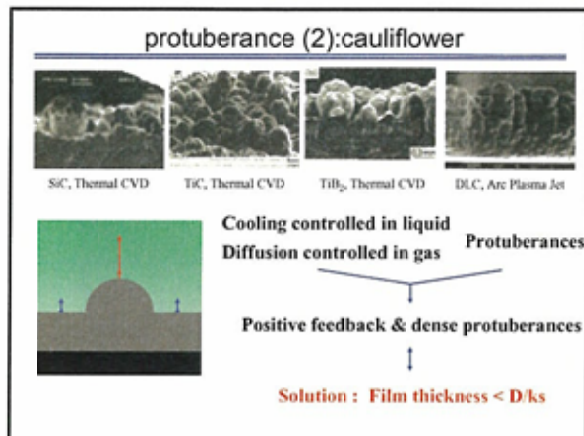


Shape

物質から形へ







Thermodynamics

Phase separation from binary solutions

- stable
- nucleation and growth
- spinodal decomposition

Phase diagram controls,
if the process is slow!!!

Kinetics

Time for diffusion $\tau = l^2 / D$ is most important

Wall

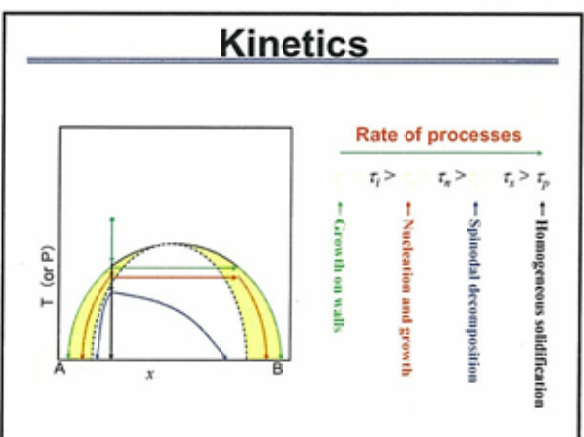
τ_l

Nucl. & Growth

τ_n

Spinodal

τ_s



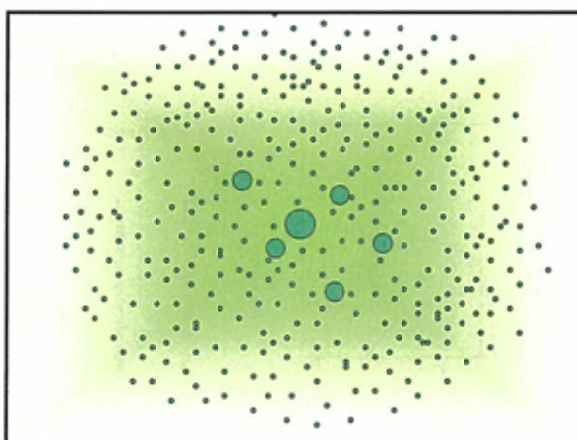
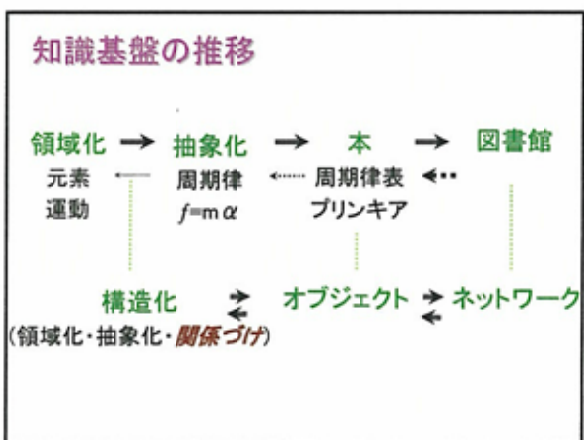
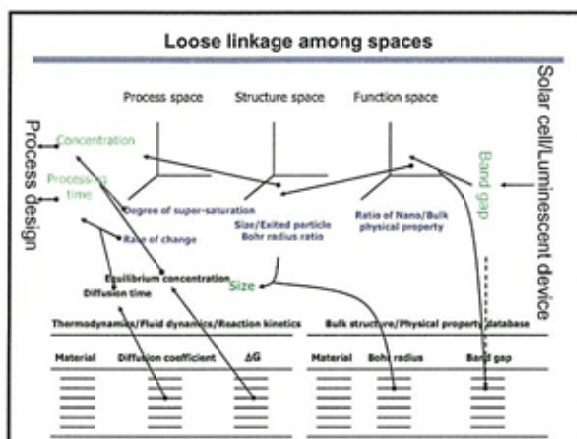
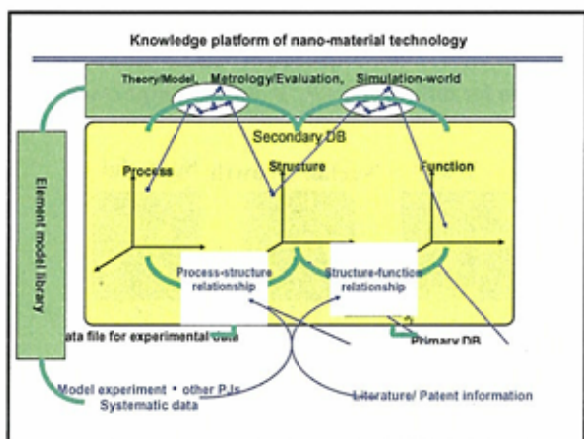
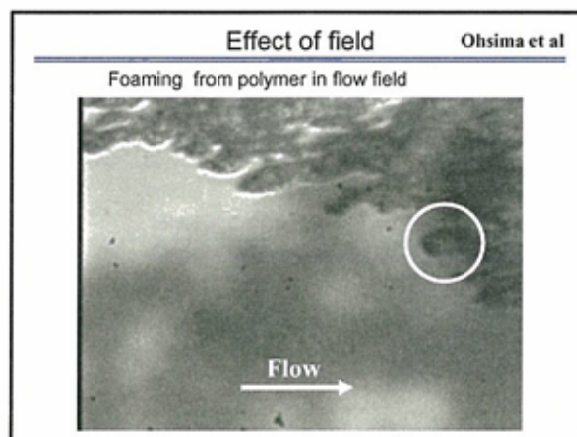
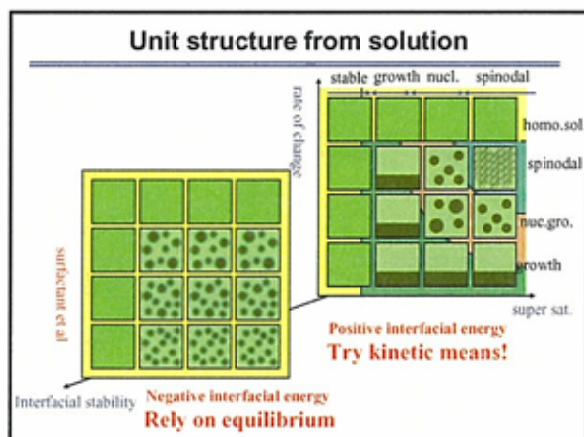
Effect of interface

Nonosturcuture formation in rapid process

Au/ H₂O, reverse micelle, J. Lin, et al., 2001

Au/ H₂O, micelle, K. Enomi, et al., 2001

Interfacial stability controls nanostructure!



知識創造支援環境と知のコーディネート

浮川初子

株式会社ジャストシステム・代表取締役専務

講演要旨

企業における知識活用の現状の課題について整理し、知識活用を支援するシステムの要件を説明する。ジャストシステムが提供する知識創造プラットフォーム GrowViionを紹介するとともに、企業において IT システムと知識創造をになうナレッジワーカーをつなぐ知のコーディネーターの重要性を述べる。

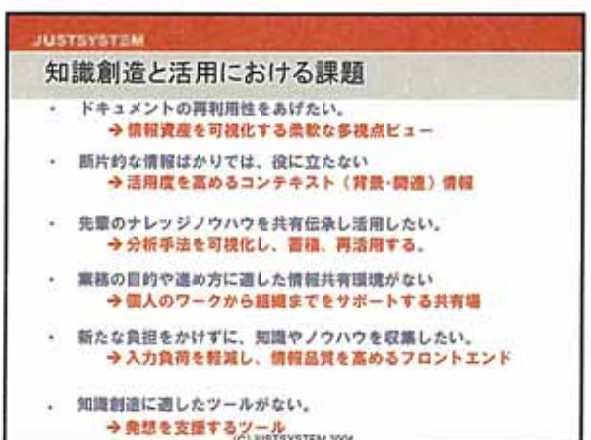
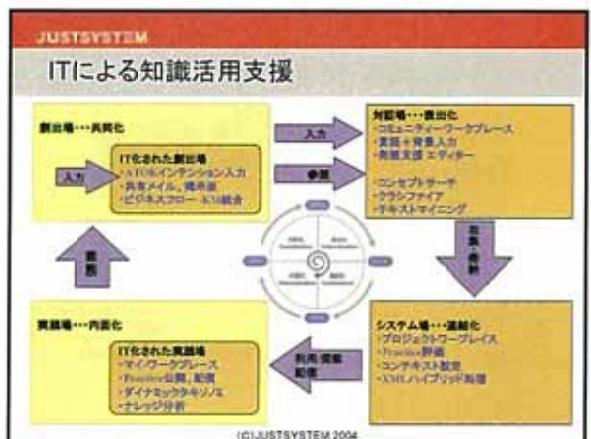
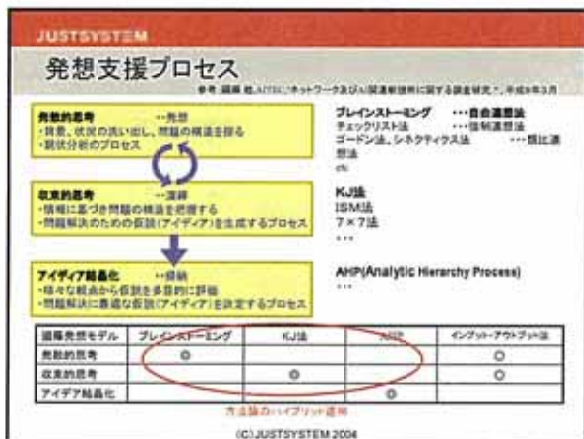
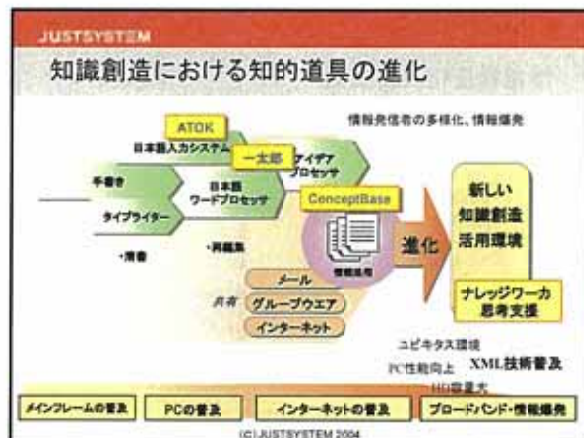


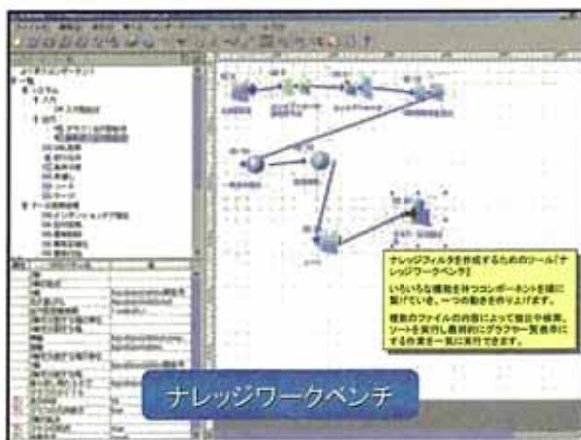
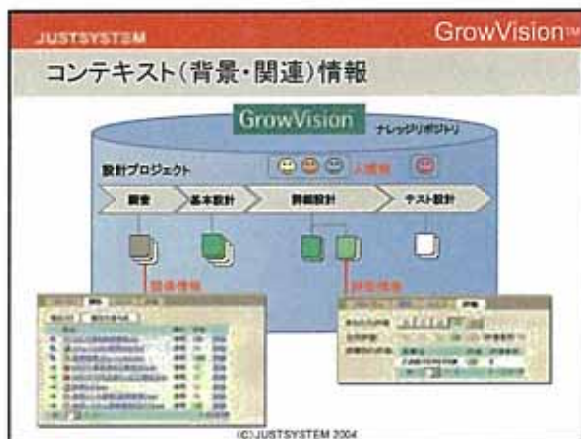
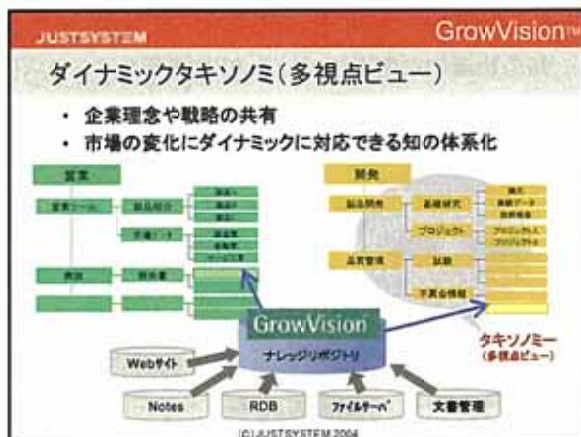
講演者略歴

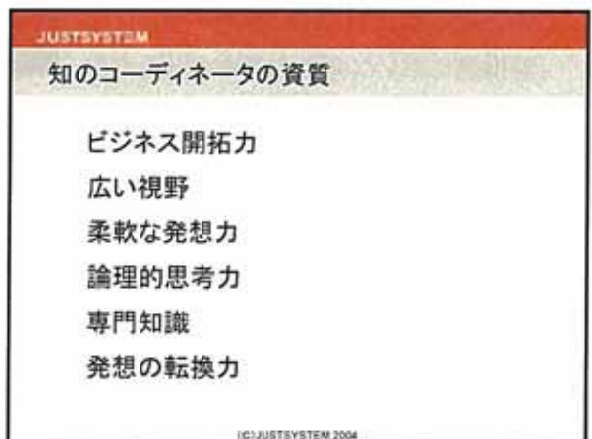
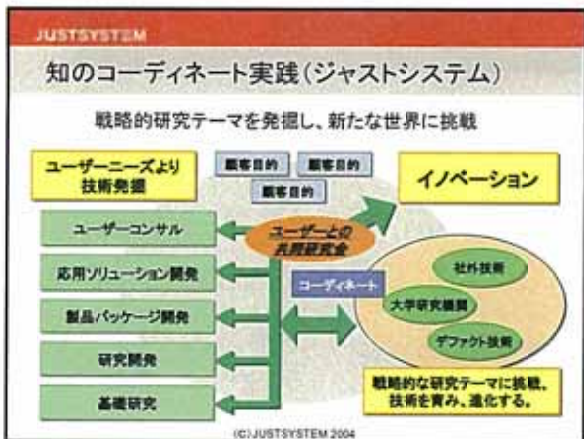
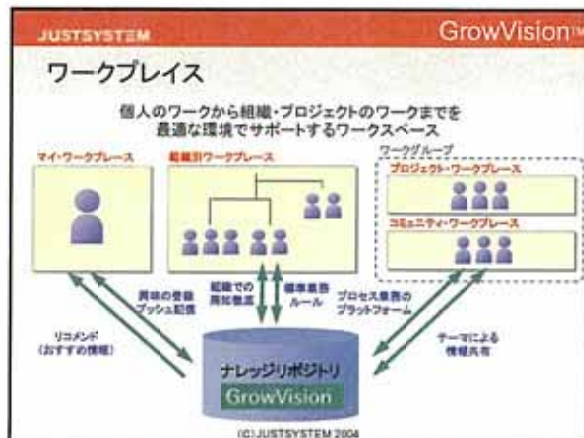
ふりがな
氏 名 浮 川 初 子

株式会社 ジャストシステム代表取締役専務

1973 年 3 月	愛媛大学工学部電子工学科卒業
1973 年 4 月	高千穂パロース (株) 相模原研究所勤務 TK70 シリーズミニコンシステム開発
1976 年 4 月	(株) ヒロハタビジネス システムエンジニア
1979 年 7 月	ジャストシステム創業
1981 年 6 月	株式会社ジャストシステム設立 専務取締役
1995 年 6 月	株式会社ジャストシステム代表取締役専務(現任)
2000 年 3 月	ASPIC JAPAN 理事就任
2001 年 7 月	XML コンソーシアム理事就任
2003 年 12 月	電波監理審議委員就任







コンサルティングにおける知識創造の技術

秋山守由

日本能率協会コンサルティング・代表取締役社長

講演要旨

コンサルティングはクライアント現場での課題解決である。弊社の技術マネジメントには伝統的な考え方があり、管理技術と調査技術に分けた理解をしている。特徴的なのが調査技術であり、コンサルタントの技術、知識、経験を適用し、具体的な成果を実現するプロセス技術である。今回は、現場の改革・改善推進において新たな知を創出しながら、自らの技術力を高める弊社の技術マネジメントについて概要を紹介する。



講演者略歴

ふりがな	あき	やま	もり	よし
氏名	秋	山	守	由

株式会社 日本能率協会コンサルティング 代表取締役社長

1967年3月	立教大学 経済学部 卒	
1967年4月	社団法人 日本能率協会 入職	
1986年4月	シニア・コンサルタント	
1990年6月	株式会社 日本能率協会コンサルティング	取締役
1994年6月	株式会社 日本能率協会コンサルティング	常務取締役
1999年3月	株式会社 日本能率協会コンサルティング	代表取締役社長
1999年6月	社団法人 日本プラントメンテナンス協会	理事
1999年6月	社団法人 日本オフィスオートメーション協会	理事
2000年6月	社団法人 日本能率協会	理事
2000年6月	株式会社 日本能率協会マネジメントセンター	取締役
2000年6月	株式会社 日本能率協会総合研究所	取締役
2000年6月	株式会社 ジェーエムエーシステムズ	取締役

主要著書

『ホロニック・マネジメント』（革新的総合経営の設計と構築）〔共著〕日本能率協会、1984

『SDR（システムティック・デザイン・レビュー）』（セミナーテキスト）、1985

『TCR（トータルコストリダクション）』（セミナーテキスト）、1985

『工場改善ハンドブック』〔共著〕、日本能率協会、1987

『製造業、創造経営への挑戦 ～TP マネジメントによる実現』〔共著〕、日本能率協会、1995

2004年3月6日

第6回 知識科学シンポジウム
コンサルティングにおける知識創造の技術

JMAC
JMA Consultants Inc.

株式会社日本能率協会コンサルティング
取締役社長 秋山 守由

〒105-8534 東京都港区赤坂一丁目1番1号
502 3階 TEL: 03-3434-7331 FAX: 03-3434-6430

JMAC 日本能率協会コンサルティング

◎ JMACグループは60年以上の歴史を持つ経営課題解決のプロフェッショナル集団です。
◎ JMACは欧州、米国、アジアに拠点をもち、約400名のコンサルタントが、各地域のクライアントとともに、世界的視野でマネジメント革新をすすめています。

Page 1 © 2004 JMA Consultants Inc.

JMACの沿革

1942年: 日本能率連合会と日本工業会を統合し、社団法人日本能率協会を創設

1980年: 株式会社日本能率協会(現 株式会社日本能率協会コンサルティング)として独立

1984年: パリにJMAC Europe S.A.設立

1988年: イタリアにJMAC Consoli S.p.A.設立

1992年: 米国カリフォルニア州に支社を設置

1998年: 上海に日本能率協会グループ上海事務所を開設

1999年: スウェーデンにJMAC Scandinavia ABを設立

2000年: JMAC Europe B.V.を設立

2001年: タイにTMA-JMAC Instituteを設立

2003年: 北京に事務所を開設

Page 2 © 2004 JMA Consultants Inc.

マネジメント技術の動向(20世紀)

Page 3 © 2004 JMA Consultants Inc.

JMACのコンサルティング領域

Page 4 © 2004 JMA Consultants Inc.

JMACのコンサルティング技術の考え方

コンサルティング技術は「管理技術」と「調査技術」から構成される

管理技術
経営問題に関する現状把握、分析、問題点抽出とそれに基づくシステム活用、改善、設計および、その成果測定評価のための手法に関する知識、経験

調査技術
経営課題解決のためにコンサルタント個人の個性を活かしつつ、その経験及び管理技術を武器としてその経営と人により大きな影響力を与え、クライアントが満足する成果を効率的に上げるスキル

「完全サイクル」でクライアントに貢献
～実施準備から、改善、フォローアップ、成果の確認まで～

Page 5 © 2004 JMA Consultants Inc.

コンサルティング技術で大切にしていること

① MF (Motion Mind)とFF (Fact Finding)

- 改善の知恵は、実態の精査と理解から(思考の原点)
- 何故問題が発生しているのかの本質を把握することから、解くべき課題が見えてくる

② 「暗黙知」を磨く

- 形式知はクライアントとの共有財産
- コンサルタントは「暗黙知」を磨き、新たな改善のDe Facto Standardを創出する

「日本能率協会 コンサルティング技術 40年」より引用加工

Page 6 © 2014 JMA Consultants Inc.

JMACのコンサルティング技術創造の精神

「現場の知」「集団の知」を技術に

- PSDの精神: 斬新陳腐、高度幼稚、内部外部を問わない
 - ↳ 技術の研究、開発、普及、伝承において、専ら人と時代の有用性を主眼とする
- 技術会議: 「さん」づけのフラットな技術議論
 - ↳ クリエイティビティがない会議は会議でない
- MG一体化: 技術は実践の場から生まれる
 - ↳ コンサルティング活動(M)と技術活動(G)との相互補完
- 棒倒しの論理: 共通目標と協働した役割分担による課題解決
 - ↳ 個人の目標と集団の目標との同時一体性
- 集団天才の志向: 個々の専門家を有機的に組織化
 - ↳ 一人ひとりとは平凡な能力であっても、集団として有機的に組織化し、クライアントの高度なニーズに応える

「日本能率協会 コンサルティング技術 40年」より引用加工

Page 7 © 2014 JMA Consultants Inc.

JMACの目指す技術マネジメント

強い「個」の協奏によるコンサルティング技術創出

- 個と集団の同時一体的共通認識と目的意識の斉合
- 複雑に絡む因子の脈絡を通しての本質的な追求
- 組織各集団、各メンバーには、機会についての平等はあっても結果についての平等はないことを許容する
- 感情的理解、人間性についての個人的努力は惜しむものではないが、使ら結果平等主義は、下手に頼ると甘えの温床になりかねない

「日本能率協会 コンサルティング技術 40年」より引用加工

Page 8 © 2014 JMA Consultants Inc.

改善(知恵)の基本理念

改善(知恵)のための六つの能力

1. 現状分析と本質追求能力
2. 構造的思考能力
3. 発想転換思考能力
4. 合目的の追求能力
5. 行動科学的行動能力
6. シナリオ追跡能力

「日本能率協会 コンサルティング技術 40年」より引用加工

Page 9 © 2014 JMA Consultants Inc.

研究開発現場における知創造のコンサルティング実践

佐藤 滋

日本能率協会コンサルティング・シニアコンサルタント

講演要旨

研究開発の効率化について、ブレークスルーマネジメントからのアプローチを行っている。「知恵を集めよ」とよく言われるが、実際はこれがなかなか難しい。コンサルティングの現場では、革新への挑戦が新たな知を創造することが多い。知的生産性向上の「課題ばらし」手法の実践例を紹介しながら、その知創造のメカニズムについて考察する。

講演者略歴

氏 名 佐藤 滋

株式会社 日本能率協会コンサルティング シニア・コンサルタント

1974 年 3 月 熊本大学工学部卒業

1974 年～1983 年 機器関連メーカーにて、研究開発業務に従事

1983 年 9 月 (株)日本能率協会コンサルティング入社

1989 年 4 月 チーフ・コンサルタント

1997 年 4 月 シニア・コンサルタント

2003 年 4 月 事業部長

主要著書

- 「製品開発スピードアップ推進マニュアル」(日本能率協会マネジメントセンター 共著)
- JMAC MCB「源流革新による開発スピードアップマネジメント(FI 革新)」(共著)
- JMAC MCB「設計技術革新手法(PDI)」(共著)
- JMAC MCB「お客さま一製販技連携革新による顧客満足度・業績直結プログラム(CSP)」(共著)
- JMAC MCB「顧客指向による開発設計革新のすすめ(CF 革新)」(共著)



2004年3月6日

第6回 知識科学シンポジウム
研究開発現場における知創造のコンサルティング実践 JMAC

株式会社日本能率協会コンサルティング
シニアコンサルタント 佐藤 浩

〒105-8534 東京都港区三田 4-2-3 5F
TEL 03-3434-7331 FAX 03-3434-6432

製品開発プロセスの成熟

スピードアップは、
開発源流段階で完成度を高めることがポイントとなる

スタイル	先行開発	開発設計	生産準備	生産	開発期間	代表的管理手法
75型 2.5L 3型	開発工程より遅れ	生産開始後の設計変更			2年	・デザインレビュー ・プロジェクト管理 ・開発工程管理
85型 立上 型	開発工程より遅れ	開発工程での設計変更			1年	・CAD/CAE ・D-LOOK/VE ・開発設計標準化
95型 源流 解決型	GCD源流解決	開発工程での設計変更			6~9ヵ月	・先行開発体制 ・技術データベース ・生産コンサルタント

エレクトロニクス製品開発の例

Page 1

開発革新事例：家電製品

設計不具合の検出を早期に行うことにより、
納期遅延と品質ロスを低減する

<設計完成度指標推移>

<出荷遅延日数推移>

<設計品質ロス推移>

（JMAC開発技術（有）が導入した1997）

Page 2

開発革新事例：半導体

●開発設計改善の必要性
ビジネスプラットフォームが標準化されつつある中、加圧の競争力を要する
ことから、開発設計改善を要するようになっていく必要がある

●開発プロジェクトにおける改善実践
設計現場での設計バリエーション、設計完了後の設計変更の発生を抑制し、
E/S工程での設計変更を減らし、開発効率を向上させる。

1. 一歩設計の向上... 設計設計のみ
Q1年度2.5%増（設計の標準化、設計の標準化）

2. 一歩設計の向上... 設計設計のみ
Q1年度3.0%増（設計の標準化、設計の標準化）

3. 納期遅延の削減... 設計設計のみ
Q1年度4.5%減

（JMAC開発技術（有）が導入した2002年）

Page 3

源流型の開発プロセスづくり

源流化により、課題解決のスピードアップと完成度向上をはかる
～課題を事前化できる組織的能力向上をはかる
～自由度の高い段階で最適な方法を切り込む

先行開発
企画構想 → 開発設計
試作評価 → 生産準備
販売準備 → 生産
市場投入

Frontloading

（期待成果）
開発期間短縮
設計標準化
技術蓄積

Page 4

開発の源流化・スピードアップへ向けて

プロセスにおける「知」の結集と「知」の創造によるプロセスの成熟化

- 源流段階での課題ばらし
- 2輪マネジメントによる開発推進
- 振返り分析（教訓分析）

【課題の創出とFw】
・課題の創出力
・課題解決スピード力
・開発プロセスマネジメント力

【課題解決とFw】
・課題解決の効率化
・開発スピード力
・開発設計管理

【情報処理と伝達】
・業務処理の効率化
・利用スピード力
・開発設計管理

課題ばらし

Page 5

課題ばらし(1)

生産性が低い！

計画管理の問題点

- 計画の精度が悪い
- 進捗が見えない
- スルスルと遅れる

動機づけの問題点

- やらされ感がある
- 人が動かない
- 技術基盤がでない

「計画づくりを利創造の場へ」

計画管理に意図を
集めることにより
利の「質」を向上させる

「知的生産性向上を図る」

見えるようにすることが第一歩

- 目標ターゲット、技術課題、役割分担、進捗状況が見えるようにする
- 考え方、検討プロセス、判断根拠が見えるようにする
- 役割、課題、進捗、進捗状況が見えるようにする

Page 6

課題ばらし(2)

●課題ばらしとは
技術者の日常業務の有効性を高めるための手法である
目指すのは組織的な課題解決力向上である

●課題ばらしの特長
課題解決力向上のポイントを『計画』におき、
『実行できる計画』づくりをとおして、
役割分担や進捗状況などが見えるようにし、マネジメントの可視化をはかる

課題解決力の向上

組織生産性の向上

- 目的の共有化
- 個人の意欲向上(役割認識)
- コミュニケーション活性化

変化点のマネジメント

- K1の発見とクイックアクション
- 意識込みと介入

技術の伝承

- 具体的な課題でK1に伝承
- 優秀者のパターンがみえる

Page 7

課題ばらし(3)

1 目的目標の明確化

2 課題の抽出

3 課題解決のストーリー作り

4 役割分担

5 スケジュール作り

このステップでは、目的目標を明確化し、課題を抽出し、課題解決のストーリーを作り、役割分担を行い、スケジュールを作成します。

Page 8

他社での課題ばらしの活用

キヤノンの開発革新「3つの武器」

課題ばらし・K1
→知恵を高めるマネジメント

3DCAD
→部門間コミュニケーション

TM・品質工学
→技術者の力量

キヤノン高収益復活の秘密(日経新聞)

Page 9

開発マネジメント革新の考え方

基本は「2軸志向の開発マネジメント革新」
～QCD課題と革新課題を同時解決～

開発プロジェクトを改革の「場」とすることにより、テーマのQCD目標達成と組織の将来へ向けた基盤強化・付加価値化を同時に実現する。

開発基盤付加価値

商品化軸

革新軸

商品QCD

＜2軸同時革新＞

- ビジネスと技術
- モノとコト(両方)
- 製品と技術
- 短期利益と長期的投資

Page 10

Page 11

