

トヨタ自動車(株)における 研究開発関連組織間の連携システム

服部 秀雄

1. はじめに

自動車は、量産品であり、世界各地のさまざまな環境条件の中で使用されるため、社会との結びつきが強い商品といえる。したがって、省資源、排出ガスの低減、振動・騒音の低減、安全性の確保などの社会的要請に対する対応が不可欠である。図1は日本における自動車技術の課題とその変遷を時系列に示したものである。トヨタはこれらの課題に対応すべく、常に車としての品質を高めながら、日々の技術革新で最先端技術を開発することによりこれらの課題を解決し、成長してきた。

そこで、これまでのトヨタ自動車における、研究開発関連組織の連携について紹介する。

2. 会社組織と研究開発関連組織

研究開発関連組織の中心は技術開発部門である。図2は当社および、その中における技術開発部門の組織イメージ図である。技術開発部門は大きく、製品開発、研究開発部門に分かれ、技術企画部が両部門の効果的連携促進および技術部門全体における技術戦略の企画・推進を行なっている。また商品企画部門では、自動車に関する国内・海外市場動向、および技術動向の情報収集・分析を行ない、商品計画の策定および技術開発部門への提案・推進を行なっている。生産技術部門の研究および開発については本稿では取り上げないこととする。

3. 研究開発・製品開発の基本

3.1 研究と創造

トヨタの前身である豊田自動織機製作所の創始者で、また、発明家でもある豊田佐吉翁の遺訓『研究と創造を

はっとり ひでお トヨタ自動車㈱ 技術管理部
〒471 豊田市トヨタ町1

		'60	'65	'70	'75	'80	'85	'90		
技術的課題と背景	国産乗用車技術確立期	個人自動車への過渡期	高速性能技術 量産技術	安全・騒音・ 排気技術 国際商品化	省エネ技術 燃費・軽量化 技術 海外開発拠点	快適性 追求技術 カーエレクトロニクス 高出力化	環境・安全 技術 燃費・軽量化 技術	海外開発拠点		
	貿易の自由化 モータリゼーション進展	輸出 法規制への対応	世界小型車戦争 省エネルギー	貿易摩擦 ユーザーニーズ対応	現地生産本格化 世界規模の環境対策					
環境	国際関係	● 輸入自由化	● 米国自動車安全基準 ● 米国大気清浄法	● 資本の自由化 ● 米国大気清浄法	● 第1次石油危機 ● 米国騒音防止法	● 米国エネルギー保存法	● 第2次石油危機 ● 対米自動車輸出制限	● 日本車米国工場 ● プラザ合意円高	● 欧州排出ガス規制 ● モントリオール議定書 ● M O S S 協議 ● 東欧民主化 ● I P C C 議定書	● 欧州経済統合 ● 湾岸戦争 ● 安全問題
	日本国内	▼ 専用道の建設 ▼ パイパス	▼ 交通事 ▼ 1万人突破 ▼ 死者数	▼ 名神高速道開通	▼ 騒音規制法 ▼ 東名高速道開通 ▼ 大気汚染防止法	▼ 欠陥車問題	▼ 排出ガス規制強化	▼ 省エネルギー法	▼ 自動車生産世界1	▼ 安全問題 ▼ 1万人突破 ▼ 死者数 ▼ 交通事 ▼ 故死者数 ▼ 消費税導入 ▼ 高齢化 ▼ 社会の進展

図1 自動車技術の課題の変遷

心にいたし、常に時流に先んずべし』の精神は今もなお引き継がれており、この基本精神に沿って研究・開発を行っている。

3.2 Customer Satisfaction No.1

その基本精神に加えて、トヨタは、お客様満足度向上の一層の推進を図るため、一昨年から『お客様満足度No.1』を会社方針に掲げ、その実現に向かって努力している。どうすればお客様満足度を向上できるかの答えは、決して1つではなく、品質、コスト等多方面から考えなくてはならない。特に近年では、お客様の目も厳しくなっており、そのためにも、新しい技術開発は不可欠である。

4. 研究開発・製品開発のフェーズと役割

トヨタのR&Dの体制は以下のとおりである。図3は、研究開発から製品開発までの開発フェーズと、基礎・部品開発から車両開発までの分担について、その守備範囲を概念的に示したものである。

豊田中央研究所は、5年から10年先を見通した基礎研究分野を担当する研究所で、触媒ベレット・セラミックターボ等もここで開発された。

富士山の麓にある東富士研究所は、主としてシステムの先行技術開発・応用技術開発を担当しており、たとえば、電気自動車やメタノールエンジン、排出ガス低減システムはここで開発された。

本社技術部は、システムおよび車両の先行技術開発から、製品開発全体をカバーしている。テストコースは本社、東富士テストコースの他、高速走行試験・寒冷地試験を中心に行なう士別試験場、悪路走行試験を中心に行なう田原試験場がある。

部品メーカー、ボディーメーカーを含めたお互いの連携が、良い商品を作るための鍵となっている。

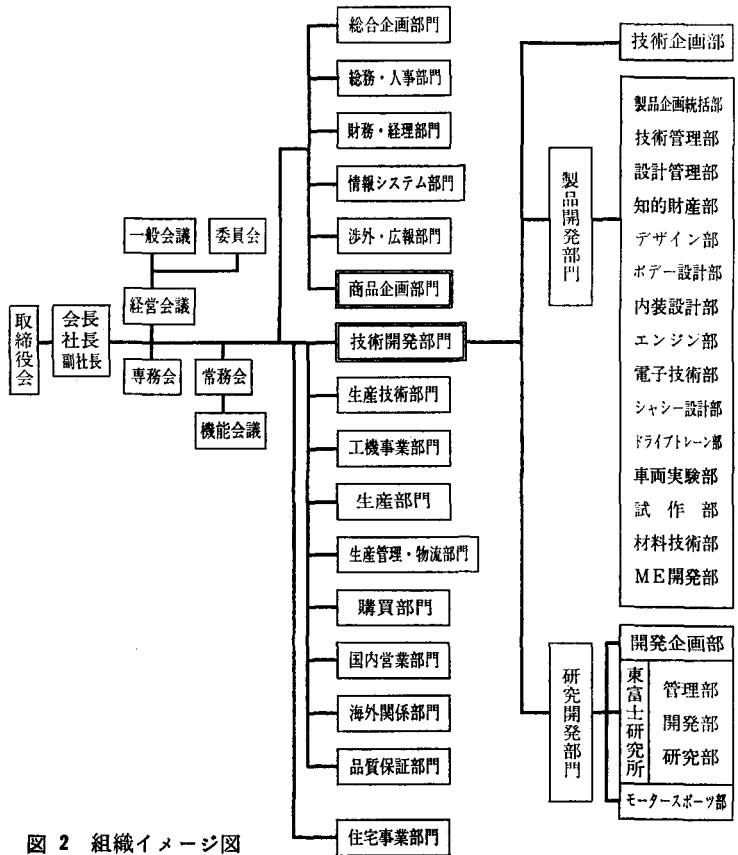
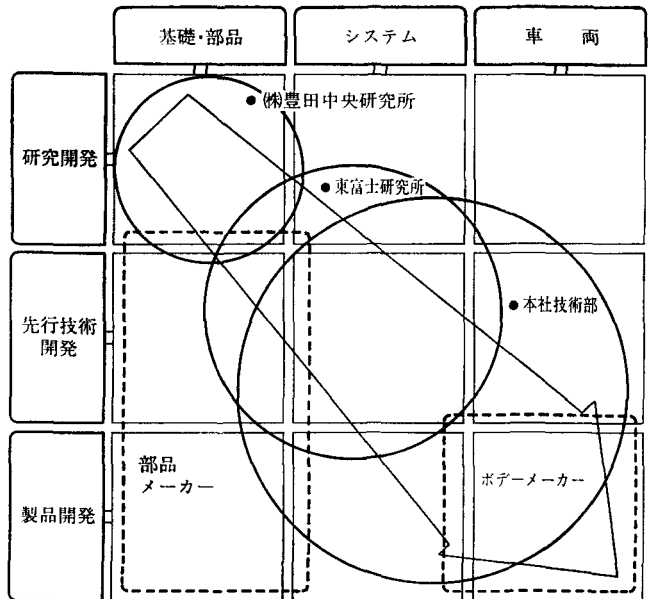
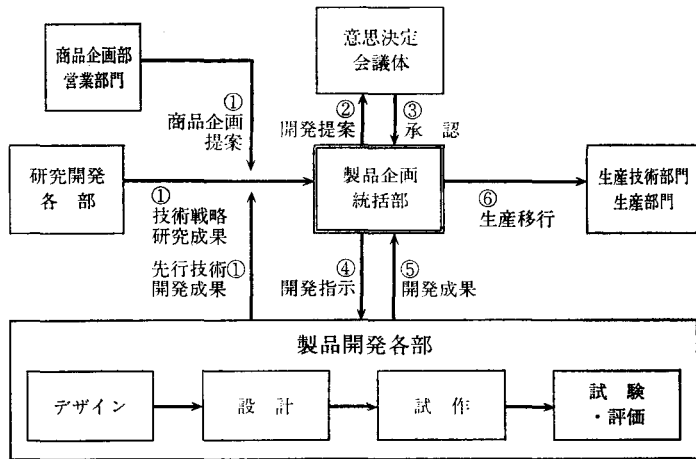


図2 組織イメージ



デザインセンター：東京デザインセンター
テストコース：本社テストコース、東富士テストコース、士別試験場

図3 研究開発体制



①～⑥は業務の流れ

図 4 新製品開発体制

5. 製品開発体制

5.1 製品開発のステップと開発部門の役割

トヨタの製品開発体制は図4からもわかるように、1つの商品の企画から生産に至るまで、製品企画統括部が中心的な役割を果たしている。

①製品企画統括部は、商品企画・営業部門からの商品企画提案および、研究開発各部・製品開発各部からの研究成果、開発成果などの技術情報にもとづき、新しい商品の開発を企画する。②この企画は意思決定会議体に提案され、③そこで検討された後、承認される。④承認を受けると、製品企画統括部は、デザイン、設計、試作、評価をはじめとした関係各部に開発指示を出す。⑤製品開発には、当然のことながら生産技術部門も協力し、検討を加える。⑥開発の成果があるレベルに達すると、製品企画統括部から生産技術部門に生産準備を開始する旨の依頼が出される。このような流れで商品が開発されるわけである。

5.2 個別製品開発体制

(Chief Engineer System) (図5)

またトヨタは、1つの商品を開発するシステムとしてC.E.制度(Chief Engineer System)を長年採用している。C.E.(Chief Engineer)は製品企画統括部に所属、車種別に製品開発部門全体と生産部門および販売部門をコーディネートする責任と権限を持っている。C.E.はそ

の強い意思と指導力で、機能別組織で行なわれる個別新商品開発のデザイン、設計、試作、評価……の業務の全体をまとめ、1つの方向に引っ張っていく推進者である。このようにトヨタではC.E.を中心とした特徴的な開発体制で商品を開発している。

5.3 設計・評価のプロセス

自動車は非常に多くの部品で構成されており、C.E.の意図する性能・機能・品質を満たすものを1回の設計でつくることは難しい。そこで計画図、試作図、正式図というように図面を作成するごとに、設計—試作—評価のサイクルを回しレベルアップを図っている。1人の設計者は図6に示すような広い範囲の業務を

担当しており、設計担当部分において、設計から試作、評価、そして問題解決への対策を織り込んだ設計変更までのすべてにかかわり、それぞれの部署と協議、検討しながら開発を進めている。生産ラインの立ち上がりにも、より良い車をスムーズにしかも早く生産できるよう

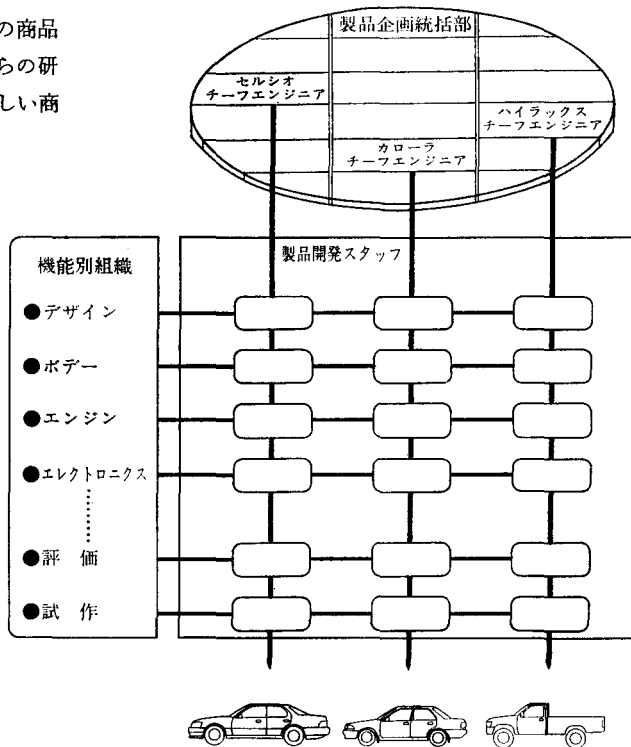


図 5 CHIEF ENGINEER SYSTEM 概念図

に設計者がかかわっている。また、自動車づくりのこれまでの技術的蓄積を、設計に織り込むために、当社では、デザインレビューをはやくから導入している。これは設計のステップごとに生産技術部門および生産部門を含む関係各部の専門家が一堂に会し、図面、部品などをみながら最適な設計を可能にするために、設計意図の確認および改善内容を検討する制度である。

評価部署では、C.E.の開発構想の検討段階で、過去の実験や評価部署のノウハウをもとに次期新商品企画に対する要望をまとめ、提案する。新機軸の提案は、先行試作車両でその成立性について事前に評価されている。さらに性能・機能・信頼性についてもその特性値を把握している。その後、C.E.の開発提案を具体化した試作車両で事前に把握した特性値にもとづいて評価する。この段階で、事前の特性値との差が生じている場合には、その現象を問題点として摘出し、対策をする対象とする。このようにして摘出された問題点を設計的に対策するのは、その案を織り込んだ次期試作車で改善状況の確認をする。これらの評価サイクルを数回まわして、量産試作へと移行する。このように、量産されて市場に出ているいろいろな条件で使用されても問題点が発生しないように、あらゆる試験・評価方法で、試作段階において、すべての問題点を見つけるための厳しい評価を行なっている。これらの評価方法・基準はすべての部品・システムについて作成されており、トヨタ技術標準 (Toyota Technical Standard) という形で決められ、トヨタ車の高品質を生み出す基本的な技術基準になっている。また、設計各部には品質監査室を設置し、設計段階での品質チェック・監査を市場情報も取り入れながら行なっている。

5.4 製品開発における原価企画

原価は、製品開発、製造、購買、販売の

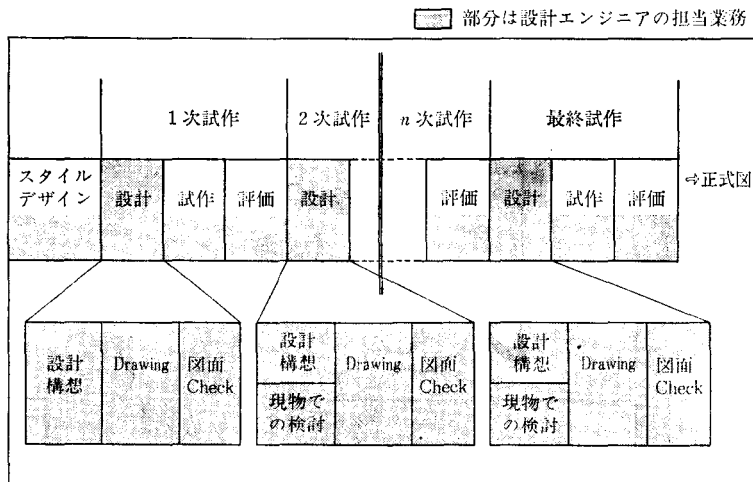


図 6 設計エンジニアの業務

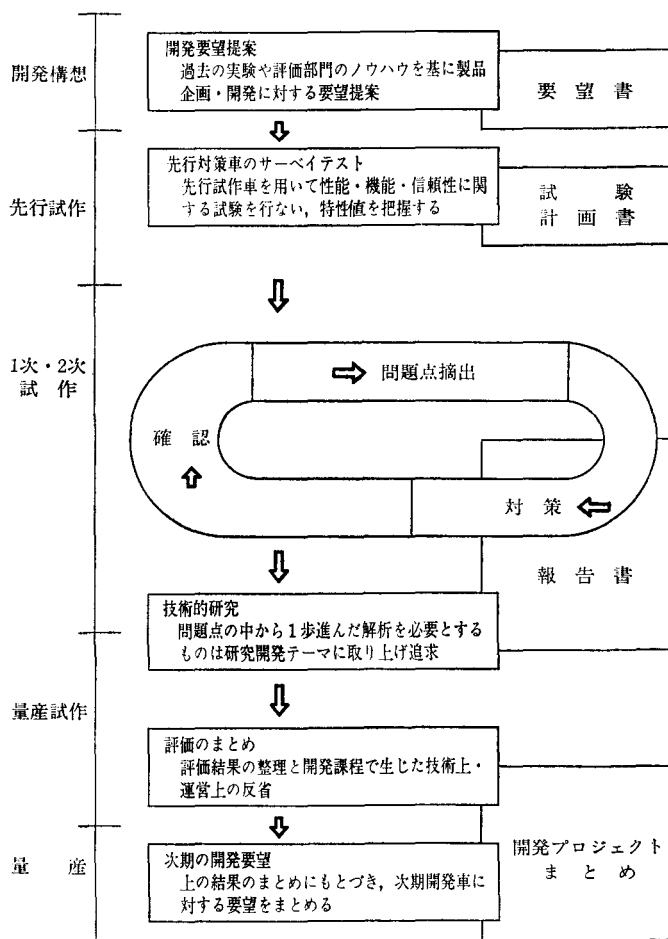


図 7 試験・評価プロセス

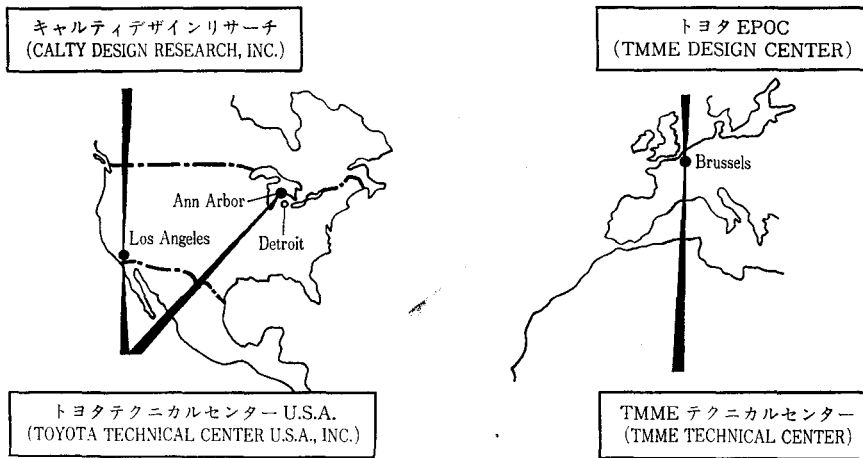


図 8 海外 R&D 拠点図

各段階における方針決定の重要な要素であり、特に最近では、技術革新の速さ、商品種類の多様化、さらに価格競争力のある車づくりをめざすために、原価に対する認識の重要性がますます増大している。トヨタの商品開発においては、軽量化、コンパクト化、コストダウン、共通化を設計の基本理念とし、その上に立って、要求された性能を満足し、かつ安全性・耐久性・信頼性を保証することが必要となっている。そのため商品の基本企画立案という開発初期段階から、試作にいたる段階まで原価企画活動を推進している。目標原価は、開発の初期段階において、担当設計課別、部品別に提示される。担当設計課では試作のそれぞれの段階で、創意・工夫をはじめとしたあらゆる努力を行ない、その目標達成を推進する。原価を企画している部署ではそれぞれの担当設計課での原価改善状況をつねに把握している。

6. 海外における研究開発・製品開発拠点

トヨタの海外R&D拠点は、米国に「トヨタテクニカルセンターU.S.A.」と、デザインの研究開発を行なう「キャルティデザインリサーチ」の2つの法人、欧州では現地法人「トヨタヨーロッパマーケティング・エンジニアリング」の中にテクニカルセンターとデザインの研究開発を行なうトヨタEPOCがある。テクニカルセンターでは主に、それぞれの地域の消費者ニーズ、気候、交通環境などを調査研究し、その市場にあった最適な車両を開発するための業務と、生産活動の国際化に伴う現地調達部品や輸入部品に関する試験・評価業務および現地サプライヤーとの技術交流を進めている。また、デザ

インの研究開発を行なっている「キャルティデザインリサーチ」、「トヨタEPOC」は、常にそれぞれの地域のデザイン動向をさぐるとともに、画期的なデザインをトヨタ本社に提案している。

7. 研究開発・製品開発の新たな展開

7.1 海外における技術開発の推進

北米の技術開発拠点の「トヨタテクニカルセンターU.S.A.」は、1977年に設立され、そのロケーションはロサンゼルスを中心にサンフランシスコ、レキシントン、トロント、そしてデトロイト、アナーバーと6つの拠点を持っている。その中でロサンゼルス、アナーバー、デトロイトでは、近年の北米での生産活動に伴い、現地サプライヤーとの関連で、部品の設計および評価業務を行ってきたが、今後の業務拡大とともに、ロサンゼルスに車両実験棟、アナーバーに部品実験棟を、それぞれ今年の前半期に完成させる予定である。将来的に、現地での車両開発ができるよう、順次拡大している。人員も現在約200名から95年には650名まで拡大し、あわせて現地スタッフの採用を積極的に行ない、技術移転を進める計画である。このような、海外におけるR&Dの現地化の推進にあたっては、開発ツール、言葉、文化の違いを乗り越えて現地との技術開発方法の融合を図ることが重要である。また、特許・ライセンスを通じた技術移転、海外の大学・企業との技術交流も積極的に進めていく必要がある。

7.2 デザインインの促進

国際的な貿易の適正化のための国家的見地から、現

在、輸入拡大政策が推進されている。トヨタは国際協同プログラムの一環として、海外のサプライヤーとの長期的なビジネス関係の構築および、輸入拡大の推進を目的として、デザインインや品質・生産性向上を支援する諸施策を推進している。デザインインとは、車両またはコンポーネントの開発の初期段階から部品サプライヤーの技術者が、カーメーカーの設計・開発技術者との技術交流を行なうことにより、目的にあったものを短い時間で完成させる活動である。トヨタでも従来からこの活動は強力に進めていたが、デザインインの一層の拡大を図るため、社内に「デザインイン推進委員会」を設置し、デザインイン対象部品の拡大、日米の調達慣行の差などから発生するデザインイン推進上の各種課題解決のための諸施策に重点的に取り組んでいる。また、今後はサプライヤーの希望により、当社および海外R&D拠点にサプライヤー技術者を受け入れ、開発初期段階からの共同開発の円滑な推進を図っていく計画である。

さらに、海外サプライヤーとの相互理解を深めるため、TMM(米国における生産工場)などの海外事業体において実施中のサプライヤーとのミーティングに加え、昨年からは、新規に輸入サプライヤーとのミーティングを定期的(1回/年)に開催していくこととした。

7.3 環境対策への取り組み

環境の質向上への意識が全世界的に広まる中、省エネルギー、省資源はもとより、大気汚染・水質汚濁・産業廃棄物処理をはじめとするさまざまな問題について、その解決に向けた努力がなされてきている。近年、これらの環境問題に加え、地球温暖化・オゾン層の破壊・酸性雨など地球規模の環境に関する議論が活発に行なわれている。自動車業界をはじめとして、当社もこれらの諸課題の解決に向けてその対応等の研究や、具体的対策の実施に向け積極的に推進をしている。

7.4 安全対策への取り組み

交通事故による死傷者が増加をつづけ、これまで以上に交通安全への積極的な対応が求められている現在、トヨタでは、交通安全活動は、自動車メーカーの最重要課題と認識し、安全な車づくりはもとより、人や交通環境面への対応を含め幅広い分野で具体的な展開を図っている。今後とも人に優しい、人に快適な車づくりをテーマに、限りない安全技術の追求をめざし研究開発を推進していく。

8. まとめ

企業における研究開発関連組織について当社の例について説明をしてきた。

社会・経済的に影響を受けやすい商品を提供している自動車会社は、企業活動そのものが社会・経済の影響を受けやすい体質にあると思う。これまで述べてきたように当社の技術開発組織の現状は、これまでの日本および世界の中での社会・経済の変化に対して、自動車に要求されてきた技術的課題をいかに解決していくかということに対する、1つの解であると思う。

今後、自動車に対して、要求される技術的課題は、前述に示したように、従来からの要求に加え、安全技術の向上、省資源・省エネルギー・リサイクルなどの環境への対応や、開発の現地化に伴う課題対応などがある。今後は、これらの課題に対応した開発組織が必要となってくると思う。その方向について私見を述べてみたい。

- ① 課題への対応速度
- ② 課題の大きさ
- ③ 課題の複雑さ

この3つの課題の形態に対応した組織が求められてくると思う。そして、その中で生き生きとしたスタッフが働いている組織が、最も機能する組織と思う。

4 月会合記録

4月5日(金)	庶務幹事会	10名
4月11日(木)	評議員会・理事会	18名
4月12日(金)	OR事例集編集委員会	5名
4月16日(火)	企業サロン企画委員会	5名
4月19日(金)	編集委員会	8名

第7回理事会議題

1. 平成2年度事業報告の件
2. 平成2年度収支計算報告および監査報告の件
3. 平成3年度事業計画の件
4. 平成3年度予算の件
5. 平成3年度4年度役員選任の件
6. 名誉会員推薦の件
7. 第6回理事会議事録の件
8. 入退会の件