

## メタエンジニアリング研究

### 1. イノベーション創出に向けて

科学技術を使って生活を豊かにし、経済力を増そうとしている国々は、地球規模で拡大し多様化しているさまざまな課題への取り組みにおいて、主導的役割を果たすことが期待されている。そこで期待されている解は、地球環境の保全と持続的成長の両方を調和させたものでなくてはならない。それらの国々がその役割を果たすために大事な点は、地球規模の課題、科学技術、そして新しい社会的価値を常に関係付けて検討することにある。そうすることによってよりよい解を得ることができる。

産業分野においては、新たな産業を生み出す必要がある。こうした要請に対して、イノベーションが求められている。イノベーションの創出に当たりエンジニアリングの役割を考えてみる。従来型のエンジニアリングの限界を乗り越えるメタエンジニアリングが今求められている。

### 2. メタエンジニアリングとは何か

21世紀におけるイノベーションは、従来のパラダイムからは生まれてこないのではないかと、この視点に立ち、(公社)日本工学アカデミーの中で生み出されたのがメタエンジニアリングという考え方である。

従来のエンジニアリングでは、作るべき製品・システムが与えられると、既存の制約を考慮して、技術を用いて最適化することにより、目的が達成されるというものであった。これまで我が国が得意としたやり方である。

しかし、これからのエンジニアリングではそれでは限界がある。まず、もう一度必要とされる課題を別の視点で考えてみて、次に既存の制約を外し、科学技術以外の分野にも解決策を求める。そして、これらを融合して必要とされる製品・システムをつくり新たな社会価値を創造することが必要である。これをメタエンジニアリングと呼ぶ。この考えを図にしたものを図1に示す。四つの各プロセスと、それを回すための場とは以下のとおりである。

**Mining:** 顕在化している社会課題やニーズに対し、課題やニーズの理由を問うことにより、解決されるべき課題や満たすべきニーズを明確にするプロセス

**Exploring:** Mining で見出した課題の解決やニーズへの対応に必要な知と感性の領域を俯瞰的に特定するプロセス

**Converging:** Exploring のプロセスで特定された領域の知と感性を、統合・融合することにより解決案を創出するプロセス

**Implementing:** Converging のプロセスで創出された解決案を、社会との協調のなかで社会

実装を図ることによって、新たな社会価値を創出するプロセス。

この四つのプロセスをそれぞれの頭文字をとって MECI プロセスと呼ぶ。

場：MECI の個々のプロセスの機能、及びプロセス間の移行を促す作用を持つ基盤を指す

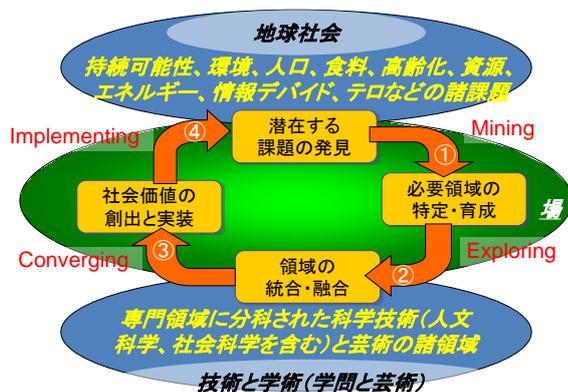


図1 メタエンジニアリングの概念図

### 3. 基本的考え方

この MECI プロセスを回す基本となる考え方は、課題やニーズが与えられた時に、直ちにどのように (how) 解決するかを考えるのではなく、なぜ (why) それらに取り組む必要があるのかを考える点にある。

解決策を考えると同時に、常に「なぜ」を問うことから始めるのがメタエンジニアリングの基本的なフレームワークである (図2)。

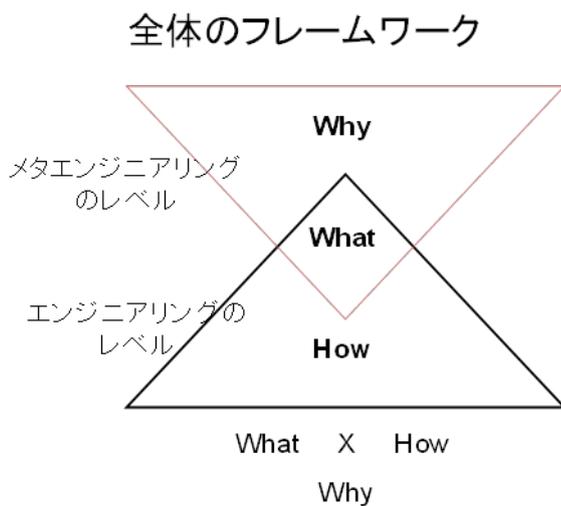


図2 「なぜ」と問うフレームワーク

#### 4. 事例研究

我が国はものづくりが得意であるといわれてきている。このものづくりもエンジニアリングとしてのとらえ方とメタエンジニアリングとしてのとらえ方がある。

この違いを図3では、三つの例で取り上げてみた。我が国の得意なエンジニアリングという視点ではものづくりの「作り」に重点を置いている。すなわち、「もの」が与えられ、それをどのように「作る」かを深く考えている。これは、whatがあたえられ、howを考えていることになる。「もの」と「作り」が足し算になっているととらえてみた。



図3 ものづくりの考え方

一方、欧米流、あるいはメタエンジニアリングでは、「もの」についてまず考えてみて、それから「作り」の段階に入る、すなわち、「もの」と「作り」が掛け算になっていると考えられる。whatの背後にある、whyを考え、そのあとでhowに進む考え方である。具体例を見てみよう。

- ① 超高速で大容量のデータを処理し、省エネルギーで故障の少ない計算機をつくれと言われるとする。従来型のエンジニアリングでは、スーパーコンピュータを設計し製造する。現在「京」は世界でも優秀な計算機である。

一方、我が国がスーパーコンピュータを開発している間に、米国では多くの計算機を使ったクラウドコンピューティングの考え方を見出し、実現した。計算とは何かを問い詰めた結果、コンピュータというプロダクトではなく、クラウドコンピューティングというソリューションを得た。

- ② 次の例が、扇風機である。現在の扇風機はおおむね羽根が3から5枚で、その回転により風を起こしている。しかし、その風の流にはうねりが生じ、自然の風とは程遠

い。そこで自然の風に近い扇風機をつくるべく研究がすすめられ、バルミューダ社では、内側に5枚、外側に9枚の羽根の扇風機を作り上げた。自然に近い風が得られた。

一方、イギリスのダイソン社は、まったく異なるアプローチを見せた。扇風機という扇（羽根）があって風を送る機械を想像するが、彼らは扇にこだわらなかった。羽根がなくても自然に近い風が作れる。円状のスリットから風を出すとその10倍の風が円の内側に発生する原理を適用した。ものや名前に対するこだわり（制約）から脱却できるか否かで解決策はまったく異なってくる。

- ③ 携帯電話とスマートフォンの違いは明確である。図4では、NokiaとAppleを対比して、両者のビジネスの動きを比較している。

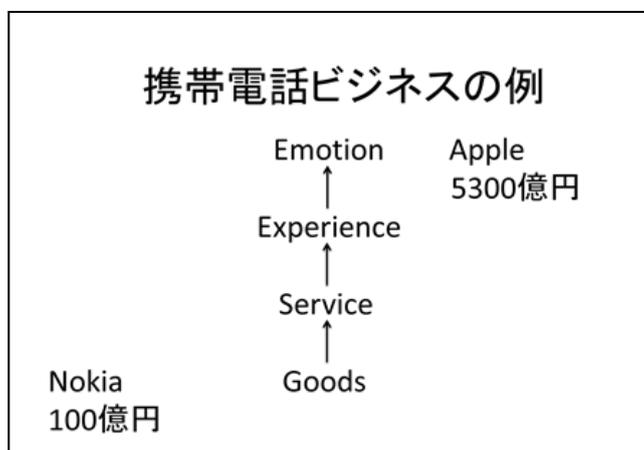


図4 ガラケーとスマートフォン

Nokiaでは携帯電話を製品(goods)としてとらえものづくりを行っていたが、Appleはそれをサービス、経験、感性という面を統合し、スマートフォンという形で実現した。これにより、100億円対5300億円というビジネス上の大きな差が生じた。

## 6. 研究の主体

メタエンジニアリング研究所には、教授1名、特任教授4名、研究員1名が所属しており、現在は修士2年の学生2名がイノベーションに向けた研究に参加している。卒業してそれぞれの道を歩んでいる修士卒業生は5名である。

研究成果は、国内外の学会等で発表され、国際的にも認知されている。

研究内容は、メタエンジニアリングシリーズとして本研究所よりテキストが出版されている。希望者は本研究所のホームページ <http://meri.saloon.jp/>から実費で購入することができる。