

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 29 日現在

機関番号：34406

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2012

課題番号：21510168

研究課題名（和文） 知の融合を活性化させるものづくりマネジメントの研究

研究課題名（英文） Study of activation of knowledge fusion for manufacturing management

研究代表者

能勢 豊一（NOSE TOYOKAZU）

大阪工業大学・工学部・教授

研究者番号：70097989

研究成果の概要（和文）：かつてのものづくりでは「製品」そのものがデザインの対象であったが、今日のものづくりは「製品」から「製造プロセス」、さらには「顧客満足」へとその対象を変えている。本研究課題では、そのような変化を捉えるために「製品」や「データ」の軸と、「もの」や「機能」の流れを捉えた軸を情報技術によって融合するコンセプトと手順を提案している。さらに、コトつくりの見える化とマネジメントの役割について明らかにしている。

研究成果の概要（英文）：“Product” itself was a design object in conventional manufacturing, but, the target of manufacturing has been changed from “product” to “production process” and “customer satisfaction”. This study proposed the concept and the procedure how to “product” or “data” which is located in the first dimensional axis and “manufacturing process” or “function” which located in the second dimensional axis are fused by information and communication technology. And the visualizations of the value making process and the role of management is being tried.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
2011年度	600,000	180,000	780,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学，社会システム工学・安全システム

キーワード：経営学，感性情報学，システム工学，情報システム，複数企業共同生産システム

## 1. 研究開始当初の背景

(1) ものづくりは工業化，情報化の時代を経て，さらには価値化の時代を迎え，新しいものづくりの形態が求められている。

(2) ものづくりの取り組みはテクノロジー主導から，テクノロジーとマネジメントが互いに補完するものづくりに変化している。(3) 新しいイノベーションは形式知だけでなく，暗黙知の領域の活用が求められ，「安心と安全」というテーマが関心事となりつつある。

## 2. 研究の目的

(1) 知の融合を活性化させ，価値を創造するものづくりとして，カイゼンとイノベーションを組み合わせたハイブリッドな活動を提案する。

(2) 製品のライフサイクル，市場占有率と売上げ利益率の観点からものづくりマネジメントを再構築する。

(3) 既存の経営資源とものづくりプロセス

を情報技術とマネジメント技術の活用によって活性化させるコトづくりを提案する。

### 3. 研究の方法

(1) 数量化 III 類を用いて情報化と価値化の時代に相応しい新しい作業分析と工程設計の提案を行う。

(2) 安心・安全を考慮した「モノ」を越えた「コト」による価値創造のプロセス構築を提案する。

(3) 「ものづくりマネジメントとサービス科学」の関連について明らかにする。

### 4. 研究成果

#### (1) 研究の主な成果

- ① ワークデザインがテクノロジーとエンジニアリングとマネジメントの知を融合する手法、概念として有効であることを確認した。
- ② ハーバード大学・クリステンセン教授の「イノベーションのジレンマ」について考察した結果、技術をベースにしたイノベーションが製品ライフサイクルの導入期、成長期で必ず行き詰まり、顧客をベースにしたイノベーションに転換すべき時点が飽和期と衰退期に当たることを確認した。そのために、ものづくりの計画立案に製品の物理的寿命の測定以上に重要となる経済的寿命の測定法について考察した。
- ③ G. ナドラーが提唱したワークデザインは、日常にあつて非日常を、平和にあつて戦争を、ルーチン業務の中にあつてリスクとチャンス、既存市場にあつて新市場を、既存製品の生産・販売にあつて新製品の生産販売を意識した時間軸を考慮したマネジメント手法であることを確認した。
- ④ 従来、テクノロジーの限界をブレイクスルーしたのがエンジニアリングであり、現在、目前となってきたエンジニアリングの限界をブレイクスルーするのがマネジメントであることを確認した。
- ⑤ ものづくりに必要な因子を考慮した時に、努力すれば成功し、成功すれば幸せになるという従来の仕組みが成り立たなくなっている。

このことは、ものづくりだけでなく社会、企業、教育、家庭、国家の問題においても共通して考えなければならない経営工学、マネジメント科学の問題である。

⑥ 経営工学の問題とは標準づくり、マネジメントの問題とは新しい感覚の情報化とシステム化である。そして、新しいものづくりにとって必要な知の融合とは、編み出された技術(経営資源、あるいはテクノロジー)、編み出す技術(標準プロセス、あるいはエンジニアリング)、使いこなす技術(経験・勘とマネジメント理論)の融合である。

⑦ ビジョン、ミッション、パッションの設計は幸福、安心、安全の設計であり、環境経営、技術経営、社会経営のすべてに共通するマネジメントの基本である。これは、言い換えれば人間力、学力、社会人力の融合にも応用できる考え方である。

(2) 得られた成果の国内外における位置付とインパクト

① 日本におけるこれまでのマネジメント能力とは、経験と勘に基づくひらめきや創造力が大きなウェイトを占めていた。しかし、マネジメントとデータ・情報が切っても切れない時代となり、データ・情報への感度の低い企業は生き残っていけなくなっている。すなわち、マネジメントの鮮度、経済的寿命が厳しく問われる時代となったといえる。

② 1990年代までのイノベーションは経験・勘、要素技術、ハードウェアを中心とする自動化指向のものづくりであったのに対し、1990年代以降のイノベーションはソフトウェア、システム、マネジメントを中心としたマネジメント指向のものづくりにシフトしてきた。横幹連合が2000年代初めに行った「知の融合に関する調査報告書」の中でこの2つのイノベーションの違いについて言及があり、前者を「技術的・経済的プロセスのイノベーション」、後者を「社会的・経済

的プロセスのイノベーション」と名付けて区別している。本研究課題はこの後者の問題を扱ったものである。

③ ものづくりの対象が「製品」であった時の論理思考は、機械工学等の固有工学を中心とする要素技術であり、製品に IE, QC, OR 等の管理工学を中心とする論理思考が加わって「生産管理」が生まれ、生産管理に IT, システム等の情報科学を中心とする論理思考が加わって「経営工学」が生まれ、さらに経営工学にあらゆる技術を融合するマネジメントの論理思考が加わることによって現在の「技術経営 (MOT)」「環境経営」が生まれている。「製品」、「生産管理」、「経営工学」では分析科学が中心であったが、「技術経営」「環境経営」等では融合科学が中心となる。本研究課題は、この融合科学に位置づけられる。

④ このようなイノベーションの変化を QFD (Quality of Function Deployment) の観点から俯瞰すると、製品やシステムの設計ポイントが機能展開から目的展開へと推移することがわかる。すなわち、QFD 前半の機能展開における効果的な手法は、IE, OR, QC や VA, VE (Value Engineering) であった。一方、QFD 後半の目的展開における効果的な手法は、ブレイクスルーや理想システムについて取り上げたワークデザインや Triz である。機能展開では取り上げられる主因子が少ないので、誤差因子も排除でき、コントロールは容易であるが、目的展開のレベルでは包含される主因子は多くなり、逆に誤差因子を積極的に活用したマネジメントがコントロールよりも効果をもたらすようになる。ここに、機能展開が扱う知は形式知が中心で、目的展開では形式知、暗黙知、埋没知のすべてを融合することが課題となる。

### (3) 今後の展望

① 科学技術の進歩に伴ってシステムは数多くの主因子や交互作用因子が複雑に絡み合う社会となった。それと共に、それにかか

わる専門分野は多岐にわたるようになったため、一つの分野がカバーできるのは全体の一部分にしか過ぎなくなってしまった。科学技術は問題を細分化し、それぞれの小領域で深化させることによって発展してきたが、その結果、全体像が把握できなくなった。そのために今日の専門家は自分の専門領域を一步外に踏み出した時、素人以下の能力しか発揮できない非専門家になっている。

② 科学技術の著しい発展は地球規模にまで影響を及ぼすまでになっている、ミクロの領域では遺伝子問題、マクロな領域では環境問題等のように、科学技術が自ら評価を下せない状況が多くなっている。科学技術が得意とした評価は、計数化できるデータと事実に関わる性能評価であった。従来、個人の価値評価が社会にもたらす負の側面が小さかった時代は、科学技術の価値評価を利用者個人に任せておいて問題はなかった。しかし、科学技術の成果が社会に望ましいものかどうかの価値判断が不可欠な時代となった今、科学技術だけでなく社会の価値評価を受け入れるための社会技術の必要性が増している。従来社会では、性能評価と価値評価を分離でき、科学技術は性能評価のみに関わればよかったが、もはや時代はその姿勢を許さなくなったと言える。

③ 社会技術の研究は学問の構築を目指したのではなく、問題の解決に軸足を持った研究である点が科学技術と異なっている。したがって、俯瞰的研究は、特定の学問領域にとらわれない姿勢で、従来の科学技術に欠けていた様々な社会問題の根源に取り組む役割を担っている。

④ そのような価値観の醸成を支援する可能性を秘めているのが情報技術 (IT) であり、人々の意識や行動を情報の質と量と伝達速度によって支え、社会問題の解決に大きく寄与することが期待されている。そのような情報技術 (IT) は、科学技術と社会技術の両者を融

合し、俯瞰的なシステムを構築する横幹技術の一つとして期待が深まっている。

⑤ このように人、物、金、情報、価値、組織のあらゆる次元における同期化と融合が形成されるトータルシステムは理想システムの一つと言えよう。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 10 件)

- ① 能勢豊一, セキュリティ・マネジメントにおける経営学的アプローチ, 日本セキュリティ・マネジメント学会誌, DOI および URL なし, 査読無, Vol. 26 No. 1, 2012, pp. 42-47.
  - ② 藤田弘典、村杉健、能勢豊一, 商用サイトと情報提供サイトのユーザ満足度要因比較に関する研究, 日本経営システム学会誌, DOI および URL なし, 査読有, Vol. 29 No. 2, 2012, pp. 87-93.
  - ③ 藤田弘典、村杉健、能勢豊一, 知的財産認識度による商用サイト調査に関する研究, 日本経営システム学会誌, DOI および URL なし, 査読有, Vol. 29 No. 2, 2012, pp. 105-112.
  - ④ 藤田弘典 村杉健 能勢豊一, ユーザ満足度の主成分分析によるウェブページ要因の研究, 日本経営システム学会誌, DOI および URL なし, 査読有, Vol. 28 No. 2 号, 2011, pp. 133-138
  - ⑤ 能勢豊一, 知の融合を活性化させるマネジメントシステム, 日本情報経営学会誌, DOI および URL なし, 査読無, Vol. 31 No. 2, 2011, pp. 42-53
  - ⑥ 藤田弘典、村杉健、能勢豊一, ユーザの著作権認識度を考慮したウェブページに関する研究, 日本経営システム学会誌, DOI および URL なし, 査読有, Vol. 27 No. 1, 2010, pp. 1-7.
  - ⑦ 能勢豊一, 知の融合を活性化させるマネジメントシステム, 日本情報経営学会誌, DOI および URL なし, 査読無, Vol. 31 No. 2, 2010, pp. 42-53
  - ⑧ 能勢豊一, イノベーションとカイゼンのための未来志向のものづくりとマネジメント, 経営システム誌, DOI および URL なし, 査読無, Vol. 20 No. 4, 2010, pp. 204-211.
  - ⑨ 藤田弘典、村杉健、能勢豊一, ユーザの満足と不満足を考慮したウェブページに関する研究, 日本経営システム学会誌, DOI および URL なし, 査読有, Vol. 26, No. 1, 2009, pp. 67-72
  - ⑩ 能勢豊一, (社) 日本経営工学会創立 60 周年ー経営工学 100 年周期ーを半年後に控えて, 経営システム, DOI および URL なし, 査読無, Vol. 19, No. 5, 2009, pp. 187-190
- [学会発表] (計 51 件)
- ① 能勢豊一, 技術と工学と経営を融合する MOT, 近畿化学協会 第 34 期研修塾第 6 回講座, 2013 年 2 月 2 日, 大阪科学技術センター(大阪)
  - ② 能勢豊一, ワークデザイン, Triz に学ぶ経営システム設計, 第 49 回日本経営システム学会全国研究発表大会, 2012 年 12 月 8 日, 関西学院大学(兵庫)
  - ③ 能勢豊一, 提言 1: JIMA 版「経営工学ビジョン 2050」~テラー100 年周期に過去現在未来を繋ぐ~, 公開シンポジウム「経営工学ビジョン」, 2012 年 11 月 18 日, 大阪工業大学(大阪)
  - ④ 寺見駿也、能勢豊一, 寿命と廃棄損失を考慮した循環型食堂システムの考案, 平成 24 年度日本経営工学会秋季全国大会, 2012 年 11 月 17 日, 大阪工業大学(大阪)
  - ⑤ 能勢豊一, 知の融合を活性化させるものづくりマネジメント~ビジネスデザイン研究部会~, 第 48 回日本経営システム学会全国研究発表大会, 2012 年 6 月 3 日, 早稲田大学(東京)
  - ⑥ 能勢豊一, 経営工学ビジョンシンポジウム, 平成 24 年度日本経営工学会春季全国大会, 2012 年 5 月 26 日, 法政大学(東京)
  - ⑦ 能勢豊一, 技術、工学、経営の知を融合するワークデザイン, 早稲田大学アジア太平洋研究科, 2012 年 3 月 6 日, 早稲田大学(東京)
  - ⑧ 能勢豊一, 技術、工学、経営の知を融合するワークデザイン, 横断型基幹科学技術研究団体連合, 2011 年 11 月 29 日, 石川ハイテク交流センター(石川)
  - ⑨ 能勢豊一, 技術、工学、経営を融合する MOT 教育ービジョン、ミッション、パッションー, 横断型基幹科学技術研究団体連合, 2011 年 11 月 28 日, 石川ハイテク交流センター(石川)
  - ⑩ 注連啓文、能勢豊一, 河村泰典, 経営情報システムのライフサイクル可視化についての研究, 日本経営工学会, 2011 年 11 月 13 日, いわて県民情報交流センター(岩手)
  - ⑪ 能勢豊一, 経営学的アプローチ, 日本セキュリティ・マネジメント学会, 2011 年 11 月 1 日, 東京電機大学神田キャンパス(東京)
  - ⑫ 金子浩一, 中島健一, 能勢豊一, 持続可能な QMS 構築に向けた TQM と ISO の俯瞰的

- 融合, 日本品質管理学会, 2011年10月29日, 名古屋工業大学(愛知)
- ⑬ 能勢豊一, 技術, 工学, 経営を融合する企業経営, 日本企業経営学会, 2011年9月2日, 伏見ライフプラザ(愛知)
  - ⑭ 河村泰典, 浅見登, 能勢豊一, 先手管理とシミュレーション, 日本セキュリティ・マネジメント学会, 2011年6月25日, 長岡技術科学大学(新潟)
  - ⑮ 注連啓文, 能勢豊一, 河村泰典, ブレイクスルーを考慮した経営情報システムの定量的把握に関する研究, 日本経営工学会, 2011年5月29日, 愛知学院大学日進キャンパス(愛知)
  - ⑯ 能勢豊一, 経営工学における知の融合に関する研究, 日本経営工学会, 2011年5月28日, 愛知学院大学日進キャンパス(愛知)
  - ⑰ 能勢豊一, 技術と工学と経営を融合するイノベーション, 日本経営システム学会, 2011年5月7日, 明治大学お茶の水キャンパス(東京)
  - ⑱ 能勢豊一, ブレイクスルーによる継続的イノベーションの管理と経営, 日本経営システム学会・日本セキュリティ・マネジメント学会, 2010年8月26日, 中京大学名古屋学舎(愛知)
  - ⑲ 能勢豊一, 安心と安全を構築する技術、工学、経営の融合, 日本セキュリティ・マネジメント学会, 2010年6月26日, 専修大学生田キャンパス(神奈川)
  - ⑳ 能勢豊一, ブレイクスルー経営とものづくり、コトづくり, 日本経営システム学会, 2010年6月6日, 東海大学高輪キャンパス(東京)

[図書] (計3件)

- ① 能勢豊一他, 日本評論社, 経営システム学への招待, 2011, 326
- ② 松浦幹太, 能勢豊一他, 共立出版, セキュリティマネジメント学-理論と事例-, 2011, 262
- ③ 能勢豊一他 8名, 中央経済社, 現代社会の情報・通信マネジメント, 2009, 226

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

能勢 豊一 (NOSE TOYOKAZU)  
大阪工業大学・工学部・教授  
研究者番号: 70097989

### (2) 研究分担者 なし

### (3) 連携研究者 なし