

平成21年4月5日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19510160

研究課題名（和文）競争優位な工程管理者育成プログラム開発に関する研究

研究課題名（英文）Development of An Educational Program for Industrial Engineer in Leadership Roles Creating New Values in Manufacturing Technology

研究代表者：

石井 和克 (ISHII KAZUYOSHI)

金沢工業大学・情報学部・教授

研究者番号：20151318

研究成果の概要：本研究では製品設計、工程設計、物流設計およびサービス設計を製品ファミリーツリーと部品表により統合化し、開発・設計、生産、購買・外注およびサービスの各ビジネスプロセスを戦略的に管理でき、国際的な競争優位を維持・向上できる人材を育成するための教育プログラムの開発、運営、評価および改善法を提案して、2年間、2回の受講者24名の理解度と満足度向上の点からその有効性を検証できた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,900,000	870,000	3,770,000

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：(1)経営工学、(2)製造中核人材育成、(3)教育プログラム、(4)生産工程管理者、(5)部品表、(6)スケジューリング、(7)技術伝承

## 1. 研究開始当初の背景

本研究に関連する従来の主要な研究領域は大別するとProduct Lifecycle Management (PLM)に関する研究分野と教育プログラム開発に関する研究分野の2つになるが、その問題点として以下の事項が指摘される。

- (1) これまでのPLMは開発、生産、販売・サービスといった業務活動の結果を部品表化してこれをデータベースとして各種業務の情報支援の域を脱していない。従って、わが国製造業がその強みとしてきた各業務の現場での創意工夫を支援し、これを知識化する機能をサポートするPLMの理論の体系化が必要である。一方、品質機能展開 (QFD) の研究でも結果

としての品質表やFMEAが問題の中心であり、これらを作り出すためのプロセスの検討は行われていない。

- (2) 教育プログラム開発におけるInstructional Design (ID) モデルなどの研究ではコンピテンシーや学習教育目標の設定から教育プログラムの開発に至るプロセスの検討法は明らかにされておらず、教育ニーズの変化に対応した教育プログラムをどのように開発、運営、改善していくのかの間に必ずしも明快に回答していない。

## 2. 研究の目的

本研究では製品設計、工程設計、物流設計お

よびサービス設計を製品ファミリーと部品表により統合化し、開発・設計、生産、購買・外注およびサービスの各ビジネスプロセスを戦略的に管理でき、国際的な競争優位を維持・向上できる人材を育成するための教育プログラムの開発、運営、評価および改善法を提案する。

### 3. 研究の方法

- (1) 商品特性から設計用部品表およびサービス用部品表を作成するために、これまで開発してきたユーザーズを基礎に、製品特性とサービス特性を商品特性→技術特性展開し、これを組み合わせる新たな価値創造を行う価値特性展開法を開発する。
- (2) 技術特性から設計用部品表(図面管理用部品表)を作成するためにこれまで製品ファミリーと技術特性→工程特性展開を簡便に行うためのIT治具を開発する。
- (3) 技術特性から製造用部品表を作成するため、これまで研究を進めて来た工程特性の品質情報に加工手順、加工時間データを組み込み、FMSスケジューリングシミュレータと統合するためのソフトウェアの開発を行う。
- (4) 技術特性から購買・外注用部品表を作成し、これを所要量展開と発注・在庫シミュレータに連動させる簡易なソフトウェアを開発する。
- (5) 上記各種部品表は開発・設計、生産、調達の現場ノウハウを獲得し知識化するための簡易なツールでもある。このツールで国内各地の先端的ものづくり現場での知識獲得を行い、工程管理技術の伝承と人材育成プログラムの副教材化法を明らかにする。
- (6) 教育ニーズに対する充足度の評価法として受講者の学習目標達成度、現場実習協力企業の改善成果満足度、受講者所属組織の満足度を基準にした方式を提案、検証する。
- (7) この評価結果に基づき、学習目標、教材、授業運用マニュアル、担当教員、実習現場の選択、改善を系統的に行う方式の試作、検証を金沢工業大学大学院のカキキュラムで行う。
- (8) 現場実習で作成した様々な事例教材ケース化し、ライブラリー化する方法の開発と検証を行う。
- (9) こうしてストックされた工程管理技術のケースおよびライブラリーを地域で知財化し、技術伝承するとともに価値伝承できる大学、企業、コンサルタントおよび行政の連携化方式を提案し、実施案の作成を行う。

### 4. 研究成果

- (1) ユーザーズを基礎に製品設計を行い、これを図面化し図面管理業務に展開するための設計用部品表、製造用部品表と購買用部品表にリンク可能とするソフトウェアを開発し、教材化できた。このソフトウェアを使った演習テキストを以下のサイトでWeb公開テキストとした。

<http://w3e.kanazawa-it.ac.jp/jinzai/>

- (2) 北陸地域の製造業における図面管理の事例を収集し、図面管理システムの改善法の教材化した。この図面管理システムの改善法はシステムを3段階評価した上で、各段階での問題点事例とその改善法を対応付けてあるため、受講者の所属組織での図面管理システムの現状と目標設定および改善法を容易に理解することができる。これを受講者が自社事例に適用する演習結果を更にテキスト化して、図面管理システムの継続的テキスト改善が行えた。
- (3) 設計用部品表を製造用部品表に自動的に展開し、Flexible Manufacturing Systemを前提とした工程および金型負荷計画および日程計画用シミュレータを開発した。このシミュレータはパブリック製造業の受講者が改善課題に適用し、その有効性と汎用性を検証することができた。
- (4) 設計部品表から購買用部品表を作成し、発注・在庫シミュレータを開発した。このシミュレータはストラクチャ部品表を使って、レベル・バイ・レベル法を基礎にして部品展開するものである。また、部品レベルの部品共用化の視点から、共通部品の検索機能も有している。購買用部品表には購買先の品質、納期および単価情報以外に各社が購買管理上考慮する情報項目が設置されており、購買管理業務の改善の示唆も得られることが、実習プログラムを通じて確認された。
- (5) 北陸地域の特徴的製造業分野である製菓業の研究開発事例を基礎に企業連携による製品開発・販売革新のケース教材を開発した。この教材は、工程管理者としてProduct InnovationとProcess Innovationの2面からの革新能力を育成する目的を有しているが、従来の製品開発事例の組立、機械加工業、成形加工業に化学プロセス工業が加わったことでテキストの対象範囲を拡大できたと共に、中小企業の製品開発パターンとして多く見られる企業連携による製品開発事例としての教材としても有効である。
- (6) 教育プログラムの継続的改善のために以下の満足度調査システムをWeb化し、開発、導入した。
  - ① 受講生を対象に受講前、受講中および受講後の満足度調査、
  - ② 実習現場受入企業担当者を対象としたコース終了後の満足度調査、
  - ③ 受講者派遣元上司を対象とした、コース終了後一定期間後の満足度調査、
- (7) 受講中の受講者アンケートWebシステムと受講者へのアンケート結果に対するフィードバック方式として電子メールによるチェックシステムとを連動させる方式を開発し、導入した。
- (8) 上記の開発教材およびプログラム改善方式を以下のコース運営で実施し、その有効性を2年間、2回の受講者24名の理解度と満足度向上の点から検証できた。

- ①平成 19 年度：平成 19 年 9 月 22 日～11 月 3 日、全 7 回 32 時間、内実習 12 時間、受講者 14 名（内大学院生 4 名）、石川県産業創出支援機構の石川県産業大学講座・技術セミナー実践生産管理技術講座として実施した。
- ②平成 20 年度：平成 20 年 8 月 30 日～11 月 1 日、全 10 回 42 時間、内実習 18 時間、受講生 10 名（内大学院生 0 名）、金沢工業大学情報マネジメント研究所製造中核人材育成セミナーとして実施した。
- (9)以上の成果を基礎に今後の展望としては以下の事項が上げられる。
- ① 修了生を対象とした継続的専門職能向上プログラムの開発を行う、
- ② 修了生をインストラクターとして当該プログラムを運用するためのシステムの検討を通じ、人材育成層の増強策の検討を行う、
- ③ 本プログラムを上記①と連動させるためには、受講者のキャリアデザインを受講者派遣元企業の人材育成策と関連付ける必要がある。このためのポートフォリオシステム\*の提案と関係者間の協議の場を設定する。

\*ポートフォリオシステムとは専門職における必要能力とその習得プロセスを PDCA サイクルを回しながら人材育成プログラムの選択と達成度確認および目的達成のためのアドバイスサービスを含むシステム。

## 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 8 件)

- ① K. Ishii, T. Ichimura, S. Kondoh and S. Hiraki, An innovative management system to create new values, Int. J. Technology Management, 45, 291-305 (2009), 査読有
- ② K. Ishii and T. Ichimura, Information behaviour in value characteristics deployment approach to increasing customer satisfaction by combining product and service, Int. J. Entrepreneurship and Innovation Management, 8, 154-167, (2008), 査読有
- ③ K. Ishii, M. Nakano and T. Ichimura, Development of IT educational tools (IT Jigs) for production manager, The Proceedings of the 1st ISPIM Symposium, 1-17, (2008), 査読無
- ④ T. Shimada and K. Ishii, A Collaboration Strategy Model Based on Dynamic Analysis in the Case of

Japanese Pharmaceutical Companies, The Proceedings of the 19th ISPIM in Tours, France, 1-16, (2008), 査読無

- ⑤ K. Ishii, H. Ikeda, A. Tsuchiya and M. Nakano, Information Behavior in the Development of An Educational Program for Production Manager, Proceedings of the 18<sup>th</sup> Int'l Conference of ISPIM, 1-15, (2007), 査読無
- ⑥ K. Ishii, H. Ikeda, A. Tsuchiya and M. Nakano, Development of Educational Program for Production Manager Leading New Perspectives on Manufacturing Technology Proceedings of the 19<sup>th</sup> ICPR, 1-6, (2007), 査読無
- ⑦ K. Ishii, H. Ikeda, A. Tsuchiya and M. Nakano and T. Ichimura, Development of An Educational Program for Industrial Engineer in Leadership Roles Creating New Values in Manufacturing Technology Proceedings of the APIEMS2007, 1-8, (2007), 査読無
- ⑧ 中野真, FMS シミュレータによる多期間計画問題の有効性に関する検討, 日本生産管理学会論文誌, 13(2) 81-86, (2007), 査読無

[学会発表] (計 4 件)

- ① 石井和克、中野真、土屋明德、池田寛、北陸地域の産業機械製造中堅・中小企業の生産工程管理者育成プログラム開発・運用の概要-競争優位な工程管理者育成プログラム開発に関する研究-, (社)日本経営工学会, 平成 20 年 5 月 10 日, 電気通信大学
- ② 中野真、石井和克、土屋明德、池田寛、競争優位な工程管理者育成プログラム開発に関する研究, (社)日本経営工学会, 平成 20 年 5 月 11 日, 電気通信大学
- ③ 中野真, IT を活用した製造業における生産工程管理者育成に関する研究, 日本生産管理学会, 平成 19 年 9 月, 名古屋工業大学
- ④ 中野真, スケジューリング用 IT 治具の開発, 経営情報学会, 平成 19 年 6 月, 横浜国立大学

[図書] (計 1 件)

- ① K. Ishii and K. Tamaki, 8.5 Automation in Education/Learning systems -Springer Handbook of Automation-, Springer, 2009, 22p.

[その他]

ホームページ

<http://w3e.kanazawa-it.ac.jp/jinzai/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

石井 和克 (ISHII KAZUYOSHI)  
金沢工業大学・情報学部・教授  
研究者番号：20151318

(2)研究分担者

中野 真 (NAKANO MAKOTO)  
金沢工業高等専門学校・国際コミュニケーション情報工学科・講師  
研究者番号：90465493

(3)連携研究者

なし