

ソフトウェア開発知識の事業化プロセスにおける失敗要因分析についての考察

岡本 勝幸

有限会社イトワークス
広島県広島市西区草津本町

A Consideration on the Failure Cause Analysis for the Commercialization Process of Software Development Knowledge

Katsuyuki Okamoto

IT-Works Co.,Ltd.

Kusatsu-honmachi, Nishi-ku, Hiroshima-city Hiroshima-pref Japan

概要

ソフトウェア開発における人材育成に関する取組みは、プロダクトの高度化や規模の拡大、品質向上等へのニーズ拡大に伴い、分野や地域を問わず多様なアプローチが試行されているものの、継続性欠如や自律化困難などの課題が山積しており、目的や目標の達成が厳しい状況となっている。

地域における産学官連携による人材育成事例を踏まえて、事業化プロセスの検証と失敗要因の分析により、課題解決に向けた指向性を考察する。

Abstract

Various personal training business approaches of software development knowledge were started according to the evolution of software products, volumes, and quality needs. However, their objectives and goals were hardly achieved because of the issues such as the lack of continuity and difficulty of self-support.

This paper analyzes failure causes of the collaboration projects of the local government, industry and academia.

Approaches to reduce the above issues are also discussed.

1. はじめに

ソフトウェア開発における人材育成に関する取組みは、プロダクトの高度化や規模の拡大、品質向上等へのニーズ拡大に伴い、分野や地域を問わず多様なアプローチが試行されているものの、継続性欠如や自律化困難などの課題が山積しており、目的や目標の達成が厳しい状況となっている。

また、現実にはソフトウェア開発のニーズや需要・受発注などの案件数と比較すると、携わるべき人材が相当数不足しており、高度化や品質向上、効率化などへの対応に関して相応の技術や知識を有する人材の適用が進んで

おらず、地域のソフトウェア開発関連企業のみならず、関わり合いが深い製造業企業等においても、将来的な展望や戦略として可及的速やかに解決すべき課題として存在している。

課題解決の方策として、ソフトウェア開発に対する基礎的な知識や見地を踏まえ、高度化や品質向上、効率化を実現出来る人材の輩出や育成を目標とした人材育成事業を立案し実施したが、継続した取組みや事業化に至っていないのが現状となっている。

地域における産学官連携による人材育成事例を踏まえて、

事業化プロセスの検証と失敗要因の分析により、課題解決に向けた指向性を考察する。

以下では、2節で「広島県高度組込みソフトウェア産業活性化人材育成等事業(ETIひろしま)」の実施事例について述べ、3節でその失敗要因について考察し分析を述べる。最後に4節でまとめと今後の課題について延べる。

2. ソフトウェア開発知識の事業化プロセス事例

以下では、平成20年度より平成22年度まで実施した「広島県高度組込みソフトウェア産業活性化人材育成等事業(ETIひろしま)」の事業概要と実施状況、その結果について紹介する。

2-1. 事業の背景

中国地域の産業は、鉄鋼、造船、輸送機械製造に代表される産業を中心とした瀬戸内工業地帯の歴史的背景から、経済の中心を製造産業に置く産業構造となっており、域内総生産（GRP）で約7.5兆円の製造能力を持つ。この地域における製造業ニーズは、GRPで約6.3兆円と推計されており、約1.2兆円の余剰生産を誇っている。

しかし、同地域におけるサービス産業は、物流関係・医療関係分野を中心としており、約6.8兆円の規模で、製造業を0.7兆円余り下回っている。この地域におけるサービス業ニーズは、GRPで約8.0兆円と推計されており、約1.2兆円の域内生産が不足しているのが実態である。これらのサービスとしては、情報サービス、調査サービス、金融等のビジネス支援サービスがある。

この地域の経済を総合的に見ると、製造業における約1.2兆円の域内余剰生産分を、域内で不足しているサービスの域外からの獲得に投入し、均衡させている実態が明確になる。このことから、地域内産業構造の製造業への依存度の高さと、サービス業の域内供給が不足しており、サービス産業が未成熟であると言える。[1]

先進国における経済は、急速にサービス化しており、GDP及び就業人口の両方で、全体の70%以上を占めていることが報告されている。我が国においても、経済産業省の調査によれば、GDPの約70%をサービス産業が占めている。[2]

そのような視点からこの地域の経済を見ると、製造業

への依存度が極めて高く、長期的な産業構造に大きなリスクを内包している。

また、中国地域における広島県内の製造業も、大きな構造変革のさなかにある。近年の著しい情報技術の発展によって、製造業において生産される製品に情報技術を応用した部品を組み込み、システムとしての製品の製造コストを大幅に削減することが可能になる。また、情報技術をしなければ不可能な知的な制御も可能となり、製品の機能と価値を高める例もある。

2-2. 事業の目的

広島県内の製造業が高度化し、国際競争力を維持するためには、世界的に著しい速さで進行している従来の機械的及び一部電氣的な仕組みにより動作していた機能をソフトウェアとの組み合わせにより更に高度化した機能として動作実現させる、いわゆる「部品のエレクトロニクス化」に対応出来る、以下に挙げる企業を支える人材の育成が急務である。

- ① 企業内で製品・部品開発を担当する技術者（ハードウェア分野・ソフトウェア分野）
- ② 製品開発にかかわる技術者を管理・統率する第一線の管理者
- ③ 上記人材の育成を担当し、企業における製品・部品の開発プロジェクトを成功させるために必要な知識を活用し企業経営を支援するコンサルティング等を担当する高度な専門知識を持つ人材（とくにソフトウェア分野）

本事業においては、企業の内外を問わず、上記②及び③に該当する高度な人材を育成することを目的とし、以下の項目を実践する。

I ソフトウェア分野において、特定製品・部品開発を支援する専門教育及びコンサルティング業務に携わる、高度に専門的な知識と、実践経験を備えた高度かつ高付加価値を持った企業内外の人材を育成することを主たる目的とした教育プログラムを開発、実証する

II 実証に基づいてより効果的な教育プログラムに改善してゆく

本事業の教育プログラムを通じて、以下の内容を具現化することを目標とする。

- i 学習者の高度な専門知識の獲得と演習等による体験学習を通じた実践的なノウハウの獲得
 - ii 高度かつ高付加価値な組込みソフトウェア開発に関するコンサルティングを提供出来る人材の育成
 - iii 上記の人材を核として、広島県内を拠点とする地域内外製造産業の高度化を支援する環境を、長期的な視点から整備する
- 図1に、研修の目的達成における段階的なプロセスを示した内容を示す。

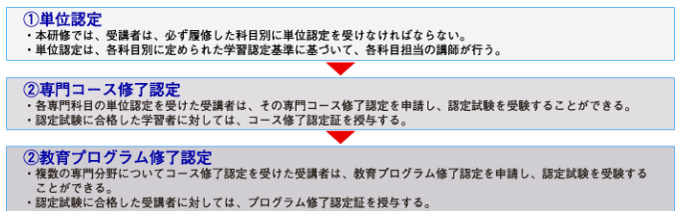


図1 事業目標達成の段階的プロセス

2-3. 研修の目的・構成及び単位・修了認定について

(1) 研修の目的

ソフトウェア開発のリスクとプロジェクト管理の理論を学び、ソフトウェア管理者として最小限知っておくべき基礎を理解する。

- ・ソフトウェア工学の重要な分野であるソフトウェア・プロセスに関する基礎を学び、その現実のプロジェクトの課題を理解する
- ・ソフトウェア・マネジメントや品質マネジメント等の基礎であるソフトウェア・プロセスの改善、プロセスの成熟度評価等に関する理論を学び、現場での実践における要点を理解する

(2) 研修の学習目標

- ① ソフトウェアのリスクと管理に関連した規格や話題に関する基礎知識を習得する
 - ・ISO 9126、ISO 9000、ISO 15504、ISO 12207等の標準規格の概容を理解する
 - ・IEEE 830 や CMM、CMMI等の実績のある企画や手法等の概容を理解する
- ② 他のソフトウェア技術やプロセスに関する講座において基礎となる知識を獲得する
 - ・ソフトウェアの技術的レビューやテストの目的と方法に関する基礎的知識を習得する
 - ・ソフトウェア・プロジェクトの管理の基礎となる理

論や方法論に関する基礎的知識を習得する

(3) 育成すべき人材像

本研修は、近い将来において地域内の製造業における製品のエレクトロニクス化を根底で支える組込みソフトウェアの開発を適確にマネジメント出来る人材、組込みソフトウェアの開発に携わる人材に対して教育・指導を担当出来る人材、またそのような適切なマネジメントを社外から支援出来るコンサルタントに、近い将来成長出来る人材を育成する。

(4) カリキュラムの構成

本研修のカリキュラムの構成を図2に示す。本研修のカリキュラムは、2つの基礎科目(必修)の上に構成される以下の4つの専門分野から成り、それぞれ、1つ以上の専門科目の単位修得を前提とする。

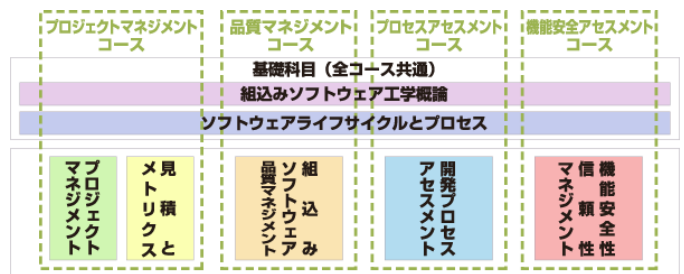


図2 カリキュラム構成

2-4. 事業実施計画及び実施体制

以下の、図3に年度毎の事業実施計画の概要を示す。

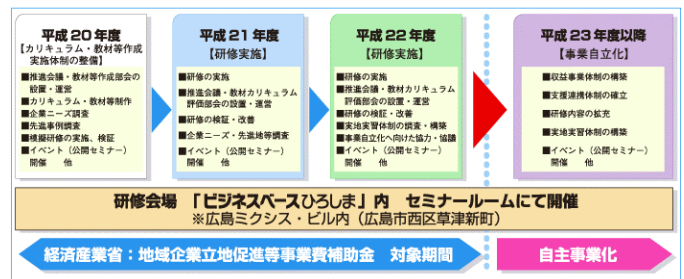


図3 事業実施計画

以下の、図4に事業実施体制を示す。

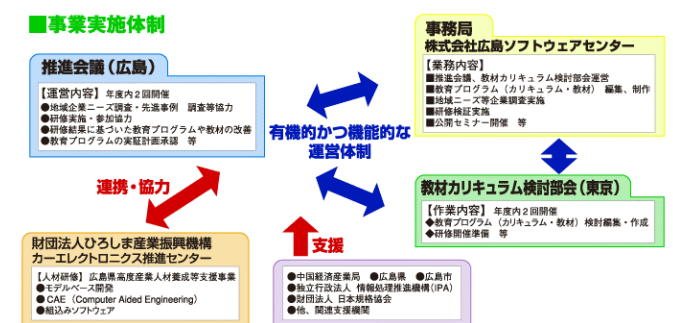


図4 事業実施体制

2-5. 研修項目及び概要

以下の、表1に研修項目及び概要を示す。

項目	概要	研修回数(1.5h/回)
1 組込み系ソフトウェア開発技術者に求められるスキル・ソフトウェア開発技術の基礎	ソフトウェア開発技術における基礎的な解説及び組込み系ソフトウェア開発技術者が修得すべき技能や能力等に関する解説	20回(30h)
2 ソフトウェアライフサイクルとプロセスの管理 (ISO/IEC12207)	ISO/IEC12207におけるソフトウェアの開発工程に共通するフレームワーク等の基礎的な学習及び演習による理解度の確認	15回(22.5h)
3 開発プロセス評価ガイドの基礎および演習 (ISO/IEC15504)	ISO/IEC15504におけるソフトウェア開発プロセス評価、改善手法等に関する基礎的な学習及び演習による理解度の確認	15回(22.5h)
4 プロジェクトマネジメントの基礎および演習	プロジェクトマネジメントの基本的な構成要素となる、プロジェクト管理やPMP、PMBOK、P2Mの基礎を学び、演習により理解を深める	15回(22.5h)
5 ソフトウェア工数見積の基礎と実習	ソフトウェア開発における工数の算出及び見積に関する基礎的な学習及び演習による理解度の確認	15回(22.5h)
6 品質マネジメントシステムとソフトウェア品質保証の基礎および演習	ソフトウェアにおける品質保証及びマネジメントに関する体系的な基礎学習と演習による理解度の確認	15回(22.5h)
7 機能安全と安全性設計技術の基礎および演習 (IEC61508)	IEC61508におけるソフトウェア設計及び開発に関する安全性に関する基礎的な学習及び演習による理解度の確認	15回(22.5h)

表1 研修項目と概要

2-6. 研修担当講師及び担当内容

研修を担当する講師と担当内容は以下の通りである。

- 大場 充(広島市立大学情報科学部情報数理工学学科
ソフトウェア工学講座 教授)
担当:「組込み系ソフトウェア開発技術者に求められるスキル・ソフトウェア開発技術の基礎」
- 新谷 勝利(独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター 調査役)
担当:「ソフトウェア・プロセスと共通フレームの基礎および演習(ISO/IEC 12207)」
- 堀田 勝美(株式会社コンピータジャパン 取締役社長 チーフ・コンサルタント CMM/CMMI/ISO15504 リードアセッサ)
担当:「開発プロセス評価ガイドの基礎および演習(ISO/IEC 15504)」
- 神庭 弘年(日本アイ・ビー・エム株式会社 シニア・エグゼクティブ・プロジェクトマネージャ PMI日本支部会長)
担当:「プロジェクトマネジメントの基礎および演習」
- 松本 健一(奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科ソフトウェア工学講座 教授)
担当:「ソフトウェア工数見積の基礎と実習」
- 奈良 隆正(NARA コンサルティング 代表)
担当:「品質マネジメントシステムとソフトウェア品質保証の基礎および演習」
- 土肥 正(広島大学大学院工学研究科情報工学専攻ソフトウェア信頼性工学講座 教授)
担当:「機能安全と安全性設計技術の基礎および演習(IEC 61508)」

2-7. 研修事業の実績

① 平成 21 年度:(修了)

・研修実施期間:平成 21 年 7 月 28 日(火)～平成 22 年 2

月 14 日(日)

・受講者数:25 名 ・研修修了者数:23 名

・単位認定者数:18 名

・専門コース修了認定者数: 延べ 11 名

(プロジェクトマネジメントコース:3名、品質マネジメントコース:3名、プロセスアセスメントコース:3名、機能安全アセスメントコース:2名)

② 平成 22 年度:(修了)

・研修実施期間:平成 22 年 6 月 14 日(火)～11 月 27 日(土)

・受講者数:研修受講 25 名

・広域連携による受講者(研修 DVD 配布による受講)

平成 22 年 10 月より実施予定) 10 名(広島、

山口、岡山、島根各県より参加)

・研修終了者数:22 名

・単位認定者数:15 名

・専門コース終了認定者数:述べ 8 名

(プロジェクトマネジメントコース:2名、品質マネジメントコース:3名、プロセスアセスメントコース:2名、機能安全アセスメントコース:1名)

(広域連携による受講者は、認定外とした。)

○受講生及び派遣元企業の声(アンケート調査より一部抜粋)

・仕事上の現実的な課題に対して具体的な課題の整理が出来、かつ対応策の立案・実施と進むことが出来た。

・研修の受講を通じて仕事を遂行する上で定量的な状況判断が出来るようになり課題整理や解決に役立った。

・ソフトウェア工学に関して基本の考え方と我々の実開発で適用する上での課題を探ることが出来るレベルまで習得することが出来た。

・ソフトウェア品質の計測において新たな手法の導入を検討開始出来た。

・ソフトウェアに関する知識を体系的に仕立ててシステム開発に必要な技術として習得・整理することが出来た。

・実務経験が豊富な講師の具体例を交えた話や経験談、事例紹介やエピソードが面白く講義内容にも興味が持て、学術的な内容や裏づけも分かりやすかった。

・ディスカッションや議論を交えた講義が大変良かった。

とくに他社の受講生の考え方や意見等を直に聞いて様々

な意見交換も出来、新鮮であったと同時に勉強になった。
・参加した社員からの評価も高く仕事上で役立つ内容も多いと考える。来年度も積極的に参加して受講させたい。

③平成 23 年度以降現在まで: (未達)

平成 23 年度においては、研修実施を計画し、受講生を募集したが、応募が 3 名に止まり実施を断念した。(最低施行人数を 8 名として設定)

また、研修事業の継続並びに事業実施の収益事業化を図るべく、資金的な支援や人材の参加などを含む提案を行政機関や本事業の目的に該当する製造業企業、ソフトウェア開発に携わる企業などへアプローチ・説明し、事業参画への説得を試みたが、具体的な協力を得られなかった。

平成 24 年度以降現在に至るまで、事業化の具体策として、組織の設立(一般社団法人)による研修事業の継続や、人材育成を生業とする企業(人材派遣業企業など)での事業継続を企画し、実施を提案・画策するも、具体的な進展は見られず、実現に至っていないのが現状となっている。

3. 失敗要因分析

今回の人材育成事業を実施した実績や結果、その後の過程や経過を踏まえると、以下の様な事業化や継続化に関する失敗に至る要因が考察される。

- ・地域の課題やニーズの分析から導き出された事業の目的や目標を実現するプロセスの検証が不足。
- ・人材育成事業における研修項目や内容に対する、地域での目的に該当する製造業企業やソフトウェア開発企業のニーズや理解度の認識が不足。
- ・製造するプロダクトや関わるソフトウェア開発のニーズや将来の展望、市場からの要求など直面する課題と直結し、解決手段としての人材育成事業のマッチングや摺合せの不足
- ・現状でプロダクトアウトする製品やソフトウェアの設計・開発に従事する企業の人材が抱える課題の把握と、提供すべき知識や見地、情報、そして研修カリキュラムや内容との精査や検証が不足
- ・実際に研修を受けた受講者の感想や評価と、所属する企業が抱える効率化やコストなどに関する課題を有機的に結び付ける研修や事業継続の意義や目的の

伝達や説明、説得が不足

- ・将来の事業収益化や継続に関する計画や見通し、プロセスなどの適正や有効性・具体性などの検証が不足

以上の内容から、地元地域での基幹産業を担う製造業企業を支援するサービス産業として位置付けられるソフトウェア開発関連企業における人材育成は、その意義や目的、そして必要性は認知され重要とされているにもかかわらず、より具体的な人材育成研修などの事業化や継続化における評価や関心は総じて低調であり、具体的な動向などが顕在化しにくい事が理解される。

また、人材育成事業自体の意義や目的・目標と、地域内での製造業企業やソフトウェア開発関連企業が内包する人材や技術に関するニーズや課題などとのマッチングや適合化も進んでおらず、相互の理解や認識、更には精査や検証が不足している現状も見られる。

企業経営上のニーズや課題でもある人材の確保や技術の習得や蓄積、業務の効率化や高度化、コスト削減など、直近での短視眼的な要因ばかりでなく、長期的な視野でも解決すべき要因も同時に含まれる為、改善や解消は容易ではない事が予想される。

4. まとめ

本稿では、実施事例として取り上げたソフトウェア開発における人材育成事業のプロセスや結果を通じて、継続化や事業化が失敗に至る経緯や経過などに関する要因を考察した。

今回は、失敗要因の記述と考察にとどまり、分析には至れていないが、今後は様々な議論や検討を重ね知見を得る事で、評価や検証の方法や手法を含め、より明確で詳細な失敗要因の分析を進める予定としたい。

謝辞

本稿の作成過程で、御助言を頂いた名古屋大学の山本修一郎先生に感謝致します。

参考文献

- [1]大場 充, 組込みソフトウェアの高度化とものづくり 組込みソフトウェア産業の育成と地域戦略, 中国総研 No.47,

社団法人中国地方総合研究センター, 2009 年 7 月

[2]経済産業省:通商白書 2012