

○内平直志（北陸先端科学技術大学院大）

1. はじめに

研究開発プロジェクトの遂行に関する様々な知識を組織内で継承することは、プロジェクトの成功確率を高める上で有効である。企業の研究開発部門では、開発した技術に関する知識は報告書や論文という形式で蓄積されているが、プロジェクトの成功または失敗に至る経緯に関しては、人から人へ暗黙的に伝わっており、明文化された形では残っていないケースが多い。本報告では、研究開発プロジェクトの知識継承手法として筆者らが提案している「ステージゲート分析」[8]を核とした、研究開発マネジメントにおける知識継承の手順を示す。

2. 研究開発プロジェクトの知識継承

知識移転・知識継承に関しては、多くの研究がなされてきた[1,2,3,4,5]。本報告では、「知識」は人間の主観的な問題意識や課題と結びついて人間の頭の中に存在するものと考える[3]。知識移転・知識継承とは、知識の送り手の頭の中にある知識を、いったん知識移転を行うための情報（移転容易化された情報）として表出化し、その情報を用いて受け手の頭の中に知識を再構築（内面化）することであると定義する（図1）。

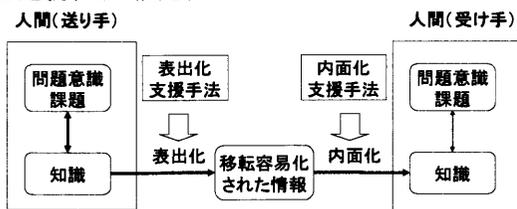


図1：知識移転・継承モデル

研究開発プロジェクト遂行に必要な知識には下記のようなものがある。

- (1) 技術・市場知識[4]
- (2) 人的ネットワーク (Know-Who)
- (3) 研究開発業務知識（企画書や事業計画書の書き方、予算管理方法、国プロ参加ノウハウ、モチベーション・成果管理、など）
- (4) 研究開発プロセス知識（プロジェクトの各ステージで何をを行い、何をチェックするかに関する知識）

- (5) 意思決定のための深い知識[5]（様々な知識を統合して適切な判断を行うための知識）

本報告では、「研究開発プロセス知識」の移転・継承を対象とする。プロセスの知識に関しては、従来からプロジェクトの「成功・失敗物語」として記録されてきた（NHKのプロジェクトXなど）。しかし、物語を一定のフレームワークに基づき構造化し、データベースに蓄積・検索・利用できるような取り組みは少なかった。一方、ITシステムの開発プロジェクトにおいては、プロジェクト完了報告書およびポストプロジェクトレビューにより、プロジェクトで得られた知識を今後のプロジェクトで生かす仕組みが実践されている。しかし、これらは、収支、スケジュール、使用ツールなどに関する事後評価が主体であり、研究開発プロジェクトでは他の多くの観点が必要である。筆者らは、研究開発プロジェクトの物語の構造化のフレームワークとしてステージゲート法 [6]を援用することで、終了したプロジェクトの知識の表出化を支援する「ステージゲート分析(Stage Gate Analysis)」を提案している[8]。

3. ステージゲート分析

3.1 ステージゲート法

ステージゲート法/フェーズレビュー[6,7]は、多くの企業で利用されている研究開発マネジメントの手法である。ステージゲート法では、研究開発の一連のプロセスをいくつかのステージに分割し、各ステージで行うべきアクティビティを明確にすると共に、ステージ間にゲート（チェックポイント）を設定する。ここでは、7ステージ、6ゲートから構成されるステージゲートプロセスを用いる（図2、表1）。各ゲートでは、次のステージへの遷移に必要な条件を明確にし、条件を満たせない場合はステージの遷移を認めない。ステージゲート法の主な目的には、(1) プロジェクトの各ステージでやるべきアクティビティとゲート条件を明示し、プロジェクトの品質を高める、(2) 研究ポートフォリオ管理の視点で研究開発プロジェクトの集中と選択の判断基準とする、(3) ステークホルダー（事業部門の商品企画、営業、設計、製造）がステージゲートレビューに参加することで、研究開発の早いステージでのアドバイスやコミットメントを得る、など

がある。

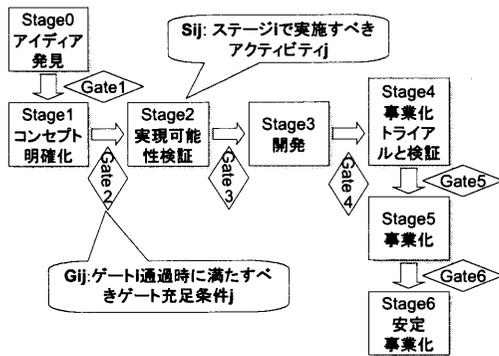


図2：ステージゲートプロセス

2.2 ステージゲート分析

ステージゲート分析とは、過去のプロジェクトに対して、ステージゲートの構造を利用して、成功/失敗の要因を分析する手法である。過去のプロジェクトでステージゲート法に基づく管理を明示的に行っていない場合でも、プロジェクトリーダーおよびステークホルダー間でステージゲートに対応するチェックを暗黙的に行なっていると思われる。ステージゲート分析は、過去のプロジェクトの各アクティビティを対応するステージにマッピングし、ゲート条件がどの程度充足された段階で次のステージに遷移したかを抽出すると共に、その条件充足度が後ろのステージの活動にどのように影響を与えたかを分析する。具体的には、アクティビティやゲート条件の成功・失敗の因果関係を「因果関係マップ」で図示的に表現する点が特徴である（図3）。

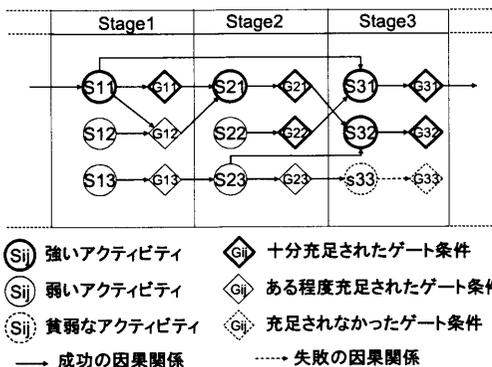


図3：因果関係マップ

ステージゲート分析の手順は、下記の4つのステップから構成される。

【ステップ1】物語化

(1) 過去のドキュメントやスケジュール帳から活

動の記録をリストアップする。

(2) リストをベースに一連の活動を「物語」として記述する。

【ステップ2】構造化

(1) 「物語」をステージゲートの各ステージにおけるアクティビティおよび各ゲートにおける条件にマッピングする。

(2) それぞれの「ステージにおけるアクティビティ」と「ゲートにおけるゲート条件」にID(Sij,Gij)をつける。

(3) アクティビティとゲート条件の因果関係を因果関係マップとして記述する。

【ステップ3】成功・失敗要因分析

因果関係マップを用いてプロジェクトの成功・失敗要因を分析する。分析のポイントは下記の2点である。

(1) ゲートの条件を充足するのに有効であったアクティビティは何であったか？(アクティビティの意味を事例に基づき理解させるために有効)

(2) ゲート条件を充足することでそれ以降のステージのアクティビティやゲート条件充足にどのような影響があったか？(ゲート条件の意味の事例に基づき理解させるために有効)

【ステップ4】要約作成

分析結果をレポートとしてまとめ、プロジェクトの属性、因果関係マップとともにケースデータベースに蓄積できる形にする。

2.2 ステージゲート分析の事例

筆者らは、1999年度から6年間継続した東工大、東芝を中心とした産学連携の研究開発プロジェクトである「サイバー金融/信用情報共有基盤プロジェクト」[9]に対してステージゲート分析を適用した。ここでは、そのエッセンスを紹介する(詳細は[8]を参照)。まず、電子手帳などの記録されているプロジェクトの活動メモから、6年間の各ステージのアクティビティとゲート条件の充足度を抽出した。次に、それらの因果関係を因果関係マップとして表現した(図4)。本プロジェクトは現時点で最終ゴールであるステージ6の前のステージ5で滞留している。なぜ、ステージ5まで比較的短期間で到達できたのか、なぜステージ6に移行できないのか、その成功失敗要因分析を以下の3つの視点で行った。

【視点1】：魅力的なビジョンと積極的な広報活動の効果

ステージ0および1における「サイバー金融」の魅力的なビジョンおよびその後の積極的な広報活動や勉強会/委員会活動が、ゲートG32の事業部門のコミットメントやゲートG41のアーリーカ

スタマー獲得の条件充足に大きく貢献した。

【視点2】：信用リスク評価モデルの技術的優位性
財務情報の統計的分析による信用リスク評価モデルは 1999 年時点では競争力を持っており(S21)、国プロ獲得にも貢献した(G32)。しかし、技術的優位性を維持するための強力な二の矢、三の矢技術の確立が遅れており(S54)、ゲート G61、G63 をクリアできていない。

【視点3】：国家的システムへのコミットメント
サイバー金融のビジョンを実現するためには、国家レベルの信用情報データベースの構築が不可欠であった。本プロジェクトでは、2 回の国家レベルのプロジェクトに参加するチャンスがあったが生かせなかった(S35、S44)。もし、参加できていれば実績認知は大いに高まり、ゲート G61、G63 をクリアする大きな力となったと思われる。

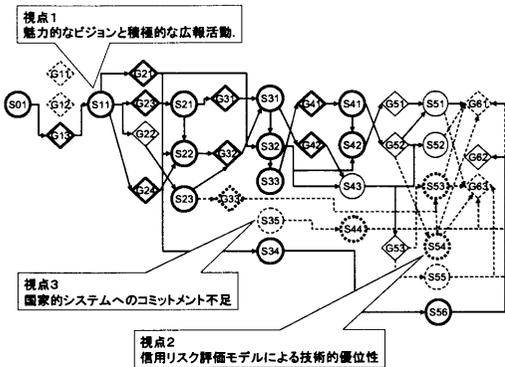


図 4：因果関係マップの事例

4. 知識継承手順とケースデータベース

本報告で提案する研究開発プロジェクトの知識継承は、図 5 に示す表出化と内面化から構成される。

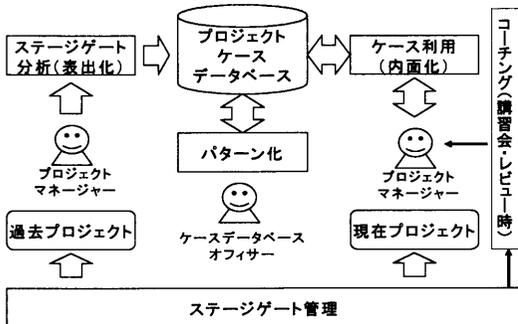
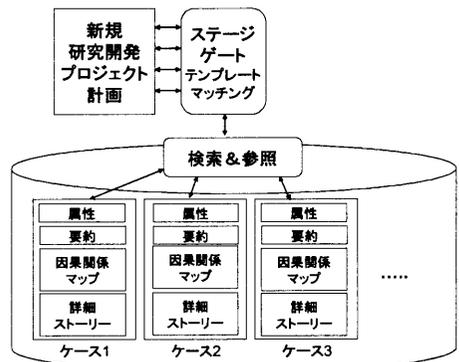


図 5：知識継承手順

(1) 表出化：ステージゲート分析
過去の研究開発プロジェクトのステージゲート分

析を行い、ケース化する。ここで、そのプロジェクトがステージゲート法に基づくレビューを受けたものであれば、各ゲートのレビュー内容も参考にしながら、ケースを作成することができる。

(2) 蓄積：プロジェクトケースデータベース
各ケースは、プロジェクト属性、分析結果要約、因果関係マップ、詳細ストーリーから構成される。ケースは、ケースデータベースに蓄積され、検索・参照ができる(図 6)。数多くのケースが蓄積された段階で、複数のケースで共通する汎用的な成功・失敗のパターンを抽出することで、より高度なメタレベルの検索や参照を可能にできると思われる。このようなケースの保守・分析・抽象化は専門家(ケースデータベースオフィサー)が行う。



プロジェクトケースデータベース
図 6：ケースデータベース

(3) 内面化：ケースの利用

プロジェクトケースデータベースの利用者は、ステージゲート法の管理下にある現在進行形のプロジェクトのマネージャーである。マネージャーは、ケースを自分で検索し読むだけでも十分参考になると思われるが、より自分の知識として内面化するためにはコーチングが有効である。コーチングは、講習会形式で講師(ケースデータベースオフィサー)をコーチとして実施する場合と、ステージゲートレビュー時にレビューアがコーチの立場で過去のケースを用いて現状のプロジェクトの状況を分析し、内面化を支援する場合がある。

7. おわりに

本報告では、「ステージゲート分析」を核とした研究開発プロジェクトの知識継承の手順を提案した。今後は、様々なプロジェクトのステージゲート分析を実践し、ステージゲート分析手法を洗練化するとともに、プロジェクトケースデータベース等のツールを整備していきたい。また、様々なケースからの汎用的なパターンの抽出や内面化支援のコー

チング手法の具体化も今後の課題である。

謝辞

本研究を進めるにあたり、北陸先端科学技術大学院大学の指導教官である亀岡秋男副学長、遠山亮子助教授をはじめとする先生方および東京MOTの社会人学生諸氏に多くのアドバイスをいただきました。感謝いたします。

参考文献

- [1] K. Eisenhardt, F. Santos, Knowledge-Based View: A New Theory of Strategy?, Chapter 7 in A. Pettigrew, H. Thomas, R. Whittington (eds.), Handbook of Strategy and Management, Sage Publications, 2002.
 [2] David W. DeLong, Lost Knowledge: Confronting the Threat of an Aging Workforce, Oxford Univ Pr, 2004.
 [3] ステファン・コルナ, 技術移転—行動と技術的展望, 科学経営のための実践的 MOT—技術主導型企業からイノベ

ーション主導型企業へ (ヒューゴ・チルキー著, 亀岡 秋男監訳), 第7章, pp.188-202, 2005.

[4] 中山康子, 設計開発における知識継承, 日本機械学会 2005 年度年次大会予稿集, 2005.

[5] ドロシー・レナード, ウォルター・スワップ, 「経験知」を伝える技術—ディープスマートの本質—, ランダムハウス講談社, 2005.

[6] Robert G. Cooper, Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch, Basic Books, 2001.

[7] Michael E. McGrath, Setting the Pace in Product Development: A Guide to Product and Cycle-Time Excellence, Butterworth-Heinemann, 1996.

[8] Naoshi Uchihira, Stage Gate Analysis in Business—Academia Collaborative Project, PICMET05, Portland, 2005.

[9] 内平直志, サイバー金融/信用情報共有基盤プロジェクト6年間の総括, 第25回東京工業大学理財工学研究センターシンポジウム, 2005.

表1: ステージゲートのプロセス (7 ステージ, 6 ゲート)

ステージ / ゲート	アクティビティ / 条件
Stage0	アイデア発見: 新しい研究テーマのアイデアを創出するとともに関連技術調査, 簡易市場調査, 社内ヒアリングを行い, 活動計画を含む提案メモにまとめる。
Gate1	(G11) 「企業戦略との整合性」 (G12) 「技術の潜在的魅力・発展可能性と競争力獲得可能性」 (G13) 「市場の現在または将来の魅力度」
Stage1	コンセプト明確化: アイデアをビジョン/コンセプトとしてまとめる。技術調査, 簡単な試作および初期的なマーケティングを行い, アイデアを洗練化, 先鋭化し, 研究企画書を作成する。
Gate2	(G21) 研究企画書としての要件が満たされており, 「ビジョン/コンセプトが明確」である。 (G22) 「企業戦略との整合性」(企業の戦略上必要であり相性も良い) (G23) 「技術的競争力と実現可能性」(目標とする技術は尖がっていて実現可能性もある) (G24) 「市場の現在または将来の魅力度」(市場が求めており, 市場の変化点にある)
Stage2	実現可能性検証: 競争力のある技術を確立・権利化し, 目標スペックの明確化する。プロトタイプや実証実験, 市場調査, 広報・学会活動等を通じて事業部門や市場の反応を見るコンセプトテストを実施。また, 弱い部分を補強するための見直しを得る。最終的には, 事業部門のコミットメントを獲得する。
Gate3	(G31) 競争に勝ち残る技術的優位性の存在 (G32) 魅力的なターゲット市場が存在し, 組織としてのコミットメントをしてくれる社内外の事業主体の存在 (G33) 市場ニーズに基づく目標スペックおよび課題, スケジュール (ロードマップ) が明確
Stage3	開発: 事業化トライアルを行うために必要な製品レベルの技術開発 (強い技術の深耕・洗練化と弱い面の補強)。アーリーカスタマーの獲得。
Gate4	(G41) 事業主体が存在し, アーリーカスタマー候補がある。 (G42) 顧客や事業主体の期待を裏切らないレベルに技術は完成している。
Stage4	事業化トライアルと検証: 事業体制を構築し, アーリーカスタマーへの事業化を行い, 顧客やマーケットの反応を見る。フィードバックをもとに技術リファイン。最終的に, 成功の実績を作る。
Gate5	(G51) 採算性を確保できる目処がついている。 (G52) 事業化トライアルで顕在化した技術課題がクリアできる。 (G53) 研究開発部門から事業主体への技術移管に問題がない。
Stage5	事業化: 事業部門が採算ベースで事業を推進する。研究開発部門は, 持続的な競争力を維持するための「二の矢」, 「三の矢」の技術開発を行うとともに, 論文発表や広報によって技術のブランド価値を高める。
Gate6	(G61) 高収益性が確保できている。 (G62) 市場が順調に拡大している。 (G63) 事業主体で研究開発を継続でき製品競争力を持続できる体制になっている。
Stage6	安定事業化: 企業の収益源となる1つの事業として確立している。