

2024 年度冬期
グラデュエーションペーパー
予稿

題 目	
東芝テックにおける研究開発の成功要因分析 ～研究開発を製品化に繋げるための支援制度の提案～	
技術経営論文	ビジネス企画提案

学籍番号	8823239	氏名	富山 隆志
------	---------	----	-------

教 員	
主査	加藤 晃 教授
審査委員 担当	若林 秀樹 教授

東京理科大学大学院 経営学研究科 技術経営専攻

「東芝テックにおける研究開発の成功要因分析

～研究開発を製品化に繋げるための支援制度の提案～

目次

1. はじめに	4
1.1. 研究背景	4
1.2. 本研究の対象範囲	5
1.3. 本論文の構成	5
2. 先行研究	6
2.1. 研究開発モデルの世代	6
2.2. ステージゲート法	8
2.3. 「死の谷」のマネジメント	9
2.4. R&D リコーライク IPD	9
2.5. 新規事業開拓と出島組織	12
3. 東芝テックの組織と開発プロセス	13
3.1. 東芝テックの歴史	13
3.2. 組織構造	13
3.3. 研究開発プロセス（研究所）	14
研究テーマと管理単位	15
ステージゲート法による進捗管理	15
依頼研究と自主研究	15
ボトムアップ提案とトップダウン提案	15
3.4. 製品開発プロセス（事業部）	16
4. 研究手法	17
4.1. リサーチクエスション	17
4.2. 分析に用いるデータと入手方法	17
4.3. 調査対象の研究テーマとキーマンの絞り込み	18
4.4. 質問項目の整理	18
5. データ分析および考察	20
5.1. インタビュー概要	20
5.2. 事例 1 (PJ-056, PJ-078)	20
概要	20
成功要因	20
課題	20
5.3. 事例 2 (PJ-083)	22
概要	22
成功要因	22
課題	22

5.4.	事例 3 (PJ-108)	23
	概要	23
	成功要因	23
	課題	24
5.5.	事例 4 (PJ-071, PJ-081, PJ-123)	25
	概要	25
	課題	25
5.6.	事例 5 (PJ-050, PJ-086, PJ-095)	26
	概要	26
	失敗の原因	26
5.7.	事例 6 (PJ-051)	28
5.8.	事例 7 (PJ-051)	29
5.9.	事例 8 (PJ-142)	29
	概要	29
5.10.	事例 9 (PJ-112)	29
	概要	29
	失敗の原因	30
5.12.	事例 10 (PJ-057)	31
	概要	31
	失敗の原因	31
	社内の組織体制の課題	31
	課題解決のためのアイデア	32
5.13.	事例 11 (PJ-057)	33
	概要	33
	失敗の原因	33
5.14.	事例 12 (PJ-157)	34
	概要	34
	失敗の原因	34
5.15.	考察	35
	研究所と事業部の連携を妨げる要因	35
6.	死の谷越えのための支援制度の提案	35
7.	まとめと今後の課題	37
	7.1. まとめ、貢献内容	37
	7.2. 今後の研究課題	37
	謝辞	38
	参考文献	38
	付録 A. インタビュー詳細	38

1. はじめに

企業における研究開発は、価値創造の源泉である。特に、メーカーにおける研究開発は技術開発であることが多いが、良い技術であっても製品化に至らないケースが多く、いわゆる「死の谷」と呼ばれている(伊丹, 宮永 2014)。

筆者(富山)は東芝テック株式会社に所属しており、入社以来、本社部門の研究所で20年以上研究開発に携わってきた。自ら携わった研究テーマはその成果の幾つかが製品化されたが、技術的にある程度のレベルまで達したにもかかわらず、「死の谷」を越えられず研究を中止したテーマもあった。このような背景があり、製品化できた研究テーマとできなかった研究テーマの違いに疑問を持ち、本研究を開始した。本研究は、東芝テックにおける研究開発の成否に影響を与える要因を解明して、研究開発の成功率を向上させることを目的とする。

2. 先行研究

2.1. R&D リコーライク IPD

清田, 久保 (2015)は、「死の谷」を越えるための課題を複数の研究報告とリコー社内の調査分析から次の5つに整理した。

- A. R&D 部門の技術から新規事業を立ち上げる仕組みやルールが無いので、どのような行動を起こすべきかがわからず、組織間の整合も取れない
- B. 受け皿事業部との連携のしかたが不明確で、技術移行が上手くいかない
- C. 既存事業部の将来要望が把握できていないため、R&D 部門と事業部門の関係が、受託作業や身近な下請け的研究開発に留まってしまふことが多い
- D. 多くのテーマが R&D 部門の組織内で閉じており、技術の発展性が見えず、ヒト・モノ・カネといった開発資源も不足する
- E. R&D 部門で、組織として将来の市場やニーズを予測し、絞りきることができていないので、事業化構想の方向性が正しく設定できない

これらの問題を総括して、R&D 部門と事業部門との間で、連携が取れていないことに起因すると論じた。

死の谷を越えて研究開発の成果を商品化するために、IBM 社のプロジェクトマネジメント手法である Integrated Product Development® (以下: IPD) をリコー社内向けにアレンジしたリコーIPD の R&D への適用を試みている。そして、R&D 部門中心の実証テーマと並行して、事業部門でも事業化 PT を立ち上げて共同推進することが死の谷を越える施策として有効と結論付けている。

2.2. 新規事業開拓と出島組織

イノベーション研究において、研究開発マネジメントの向こう側に隣接する研究領域に、新規事業開拓がある。森田 (2021) は、出島組織と既存事業部とを橋渡しするカタリスト人材の要件を「エグゼクティブ」、「豊富な経験」、「お節介」の3つに整理して説明している。

「エグゼクティブ」は、将来的にコアビジネスに成長しそうなイノベーションを統治する役割と、事業人財と連携しながらポートフォリオを最適化することである。「豊富な経験」は、自身も社内起業家として「仮説検証」しながら組織を動かす人財や、事業立ち上げ経験があり、成功や失敗からの学びがあることである。そして、「お節介」は、人を巻き込むことや、つなげることに喜び、モチベーションがある人材である。これらを踏まえたカタリスト人材として、「担当役員」、「VC や大学の先生などの外部有識者」、「経営戦略部長や CTO」、「新規事業立ち上げ経験者」、「事業部において人脈が豊富な人材」、「定年再雇用組」を挙げている（森田, 2021, p34）。

3. 東芝テックの組織と開発プロセス

本章では、議論の前提となる東芝テックの組織構造と開発プロセスについて説明する。

東芝テックは事業部制を採用している。本社スタッフ部門の中に東芝テックグループの技術行政を取りまとめている技術戦略部があり、その技術戦略部の中に本社部門の研究所であるリサーチ&デベロップメントセンターが設けられている。事業本部は営業統括部、商品企画部、技術統括部、その他諸々の部門を有している。リサーチ&デベロップメントセンター（以下、研究所と表記）は自主研究と依頼研究を行っており、依頼研究は事業部から依頼を受けている。研究所における研究テーマの管理は、自由度を奪わないよう、比較的緩い形でステージゲート法による管理を行っている（図 1 左）。

一方、事業部における新製品開発プロセスは、次の二つの規定に従って運用されている（図 1 右）。

- 新製品開発ビジネスレビュー規定
- 新製品認定に関する規定

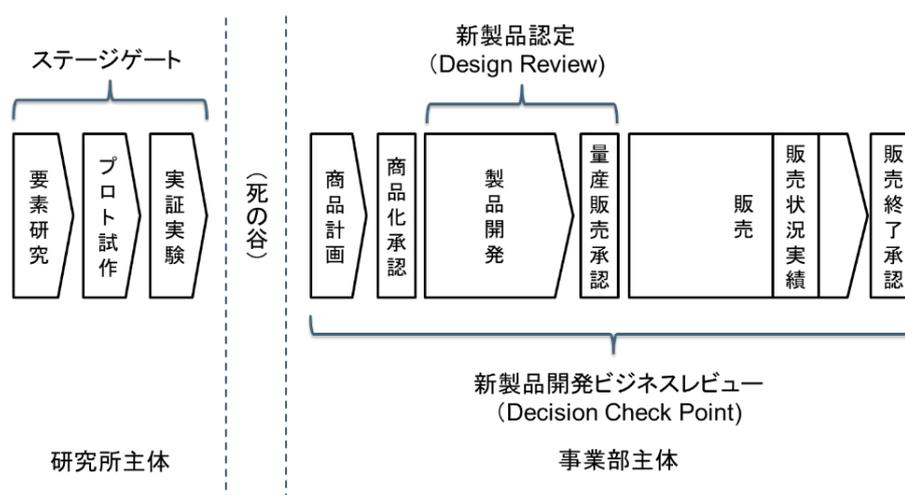


図 1 研究所における研究テーマ管理（左）と事業部における製品開発（右）

「新製品開発ビジネスレビュー規定」は、商品企画から販売終了まで製品のライフサイクルを規定している。主催は商品企画部門長であり、意思決定の承認会議は Decision Check Point (DCP)と呼ばれている。主なチェックポイントには、商品化承認、量産販売承認、販

売終了承認等がある。

「新製品認定に関する規定」はフォーマルな設計審査 (Design Review, DR) であり、DCP と連携して開催される。DR では商品企画、製品仕様、製造性、保守、環境アセスメント、セキュリティ、特許、契約、デザイン、サービスなど、様々な観点で審査を行う。

4. 研究手法

4.1. リサーチクエスチョン

図 1 に示した通り、研究所の研究成果が事業部で製品化されるためには、組織と組織、プロセスとプロセスの間にある不連続なギャップ、すなわち「死の谷」を越える必要がある。特に、清田, 久保 (2015) が論じた通り、R&D 部門と事業部門との連携が「死の谷」越えの課題の原因となる。そこで、本研究のリサーチクエスチョンを「東芝テックにおける研究開発において、事業部との連携を妨げる要因は何か？」と定めた。

4.2. 分析に用いるデータと入手方法

本研究では、前述のリサーチクエスチョンを解明するために、研究テーマのキーマンに対するインタビュー結果をデータとして用いて、これを定性分析した。

キーマンを絞り込むための手がかりとして、特許出願データと特許権利評価調査データを使用した。調査範囲は提案時に社内 PJ コード (サブテーマ番号) の記載が始まった 2004 年から、調査開始時の 2024 年 5 月までの国内出願に限定した。特許出願データの情報は社内特許 DB と社外特許 DB である。一方、特許権利評価調査は、登録特許の製品使用実績に応じた補償金を支払うことを目的とした調査である。本研究では 2024 年度の特許権利評価調査データを社内 PJ コード毎の製品化数を調査するための情報源として使用した。

キーマンに対するインタビューは、研究の背景情報とステージゲート法のゲート 3 評価項目の内容を中心に質問を行った。表 1 に質問項目の一覧を示す。特に、「コアコンピタンス活用度」として社内外の連携に重点を置いて質問した。一般的には自社のコアコンピタンス活用は「技術、生産、マーケティング、流通チャネル、販売力」を評価するが、本研究では顧客や事業部との関係を「流通チャネル」とみなして、社内外の連携を「コアコンピタンス活用度」のカテゴリで取り扱うことにした。インタビューは半構造化インタビューとして、表 1 の質問項目は話を引き出すガイドとして利用し、インタビュー対象者の思い入れが強い部分は自由に話してもらう方法を採用した。

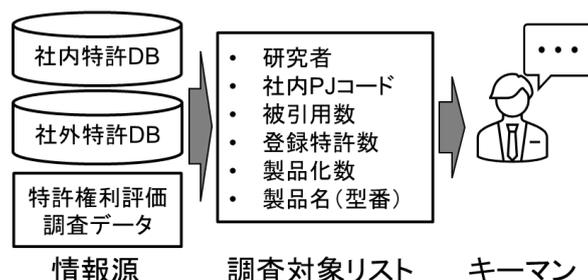


図 2 特許情報を用いたキーマンの絞り込み

表 1 キーマンへの質問項目

質問カテゴリ	質問項目
背景情報	研究開始前の外部環境、内部環境
	研究着手のきっかけ（発案者、依頼元など）
戦略適合度・重要度	企業・事業戦略との適合性
	戦略にとっての重要性、インパクト
製品・競争優位性	商品コンセプト
	（実証実験等における）お客様からの評価
市場魅力度	市場規模、将来性
コアコンピタンス活用度	社内との連携（事業部、グループ会社）
	社外との連携（顧客、共同研究先）
技術的実現性	技術の新規性、複雑性
	技術的完成度
財務リターンとリスク	売上高、利益
	リスクレベルと対応能力
業界動向	標準化動向、他社動向など
事後情報	現在の状態（研究中止、技術移管、製品化）
	研究中止の理由
	その後の展開

5. データ分析および考察

5.1. インタビュー概要

被引用文献数と登録特許数から絞り込んだ 16 テーマ、12 名のキーマンに対してインタビューを実施した。インタビューの一覧を表 1 に示す。表中の「最終ステージ（事後当てはめ）」は、インタビュー結果からステージゲート法の最終ステージを事後的に当てはめて作成した。製品化数が 1 以上の社内 PJ コード（サブテーマ）を「5:市場投入」として、製品化数 0 で実証実験まで実施したものは「4:テストと検証」に割り当てた。そして、最終ステージが「5:市場投入」の事例 1, 2, 3 を成功事例、「4:テストと検証」の事例 4, 9, 10 を実証実験まで進んだ事例として、成功事例との差を分析した。

表 2 インタビュー一覧

事例 No.	インタビュー実施日	研究者 (匿名化)	社内PJコード (匿名化)	被引用文献数	登録特許数	製品化数	事業部巻き込み	最終ステージ (事後当てはめ)	現在の状態
1	2024/10/24	R-103	PJ-056	11	53	16	2: 技術部	5: 市場投入	2: 継続
			PJ-078	4	148	13	3: 商品部	5: 市場投入	3: 完了
2	2024/9/30	R-109	PJ-083	10	18	2	2: 技術部	5: 市場投入	3: 完了
3	2024/10/21	R-105	PJ-108	5	28	1	2: 技術部	5: 市場投入	3: 完了
4	2024/8/8	R-014	PJ-071	12	1	0	3: 商品部	3: 開発	3: 完了
			PJ-081	5	53	0	3: 商品部	4: テストと検証	1: 中止
			PJ-123	2	42	0	3: 商品部	4: テストと検証	2: 継続
5	2024/10/8	R-125	PJ-050	21	28	0	1: なし	3: 開発	3: 完了
			PJ-086	9	133	0	1: なし	3: 開発	3: 完了
			PJ-095	5	27	0	1: なし	3: 開発	3: 完了
6	2024/10/3	R-104	PJ-051	14	19	0	1: なし	3: 開発	1: 中止
7	2024/10/7	R-069	PJ-051	21	19	0	1: なし	3: 開発	1: 中止
8	2024/10/3	R-134	PJ-142	41	13	0	1: なし	3: 開発	1: 中止
9	2024/8/9	R-147	PJ-112	16	78	0	1: なし	4: テストと検証	1: 中止
10	2024/9/27	R-019	PJ-057	11	16	0	3: 商品部	4: テストと検証	1: 中止
11	2024/8/8	R-120	PJ-057	37	16	0	1: なし	2: ビジネスプラン策定	1: 中止
12	2024/9/27	R-048	PJ-157	14	0	0	1: なし	1: 初期調査	1: 中止

5.2. 事例 1, 2, 3 (成功事例)

図 3 に成功事例の要素とその関係を示す。成功事例はいずれも既存製品があり、昔からの付き合いで研究者と事業部担当者との間に「パイプ」が存在した。ここでいう「パイプ」はコミュニケーションチャンネルである。既存のパイプを経由して事業部から研究所に研究委託が出されることで、研究所と事業部の距離感が近い状態が維持されてきた。成功事例では、新製品の開発に際して研究者が技術部と一緒に開発に参画し、量産に製造ラインで必要となる検査システムの構築まで面倒を見ることで、事業部からの信頼を獲得していた。これが「距離感の近さ」の正体であろう。

一方、新コンセプトを検証するための実証実験では、商品部は関与するものの、技術部の関与が少ないことが課題である。その背景には、正式な製品化を決める DCP (Decision Check Point) 前は技術部に実証実験のための予算が付いていないことが挙げられる。また、事例 1 ではインタビューの中で、東芝テックでは製品化の権限が商品部にあることから、商品部へのアプローチが重要であると語られている。

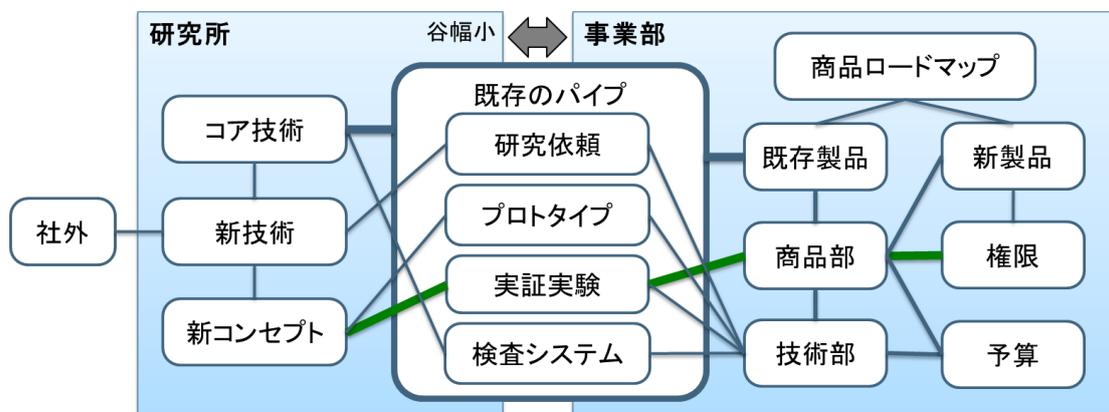


図 3 成功事例の要素と関係

5.3. 事例 4, 9, 10（実証実験まで進んだ事例）

図 4 に、実証実験まで進んだ事例の要素とその関係を示す。事例 4 は元々依頼研究であったが、実証実験後に製品化には至らず、依頼研究が途切れて、その後は事業部とのコミュニケーションが疎になった。事例 9, 10 は既存のパイプが無いまま開始した研究テーマで、事業部との距離感が大きかった。既存製品に結び付いていない新規テーマは、受け皿になる部門が不透明になりがちであり、顧客価値を明確化するための VOC 収集が難しくなる。

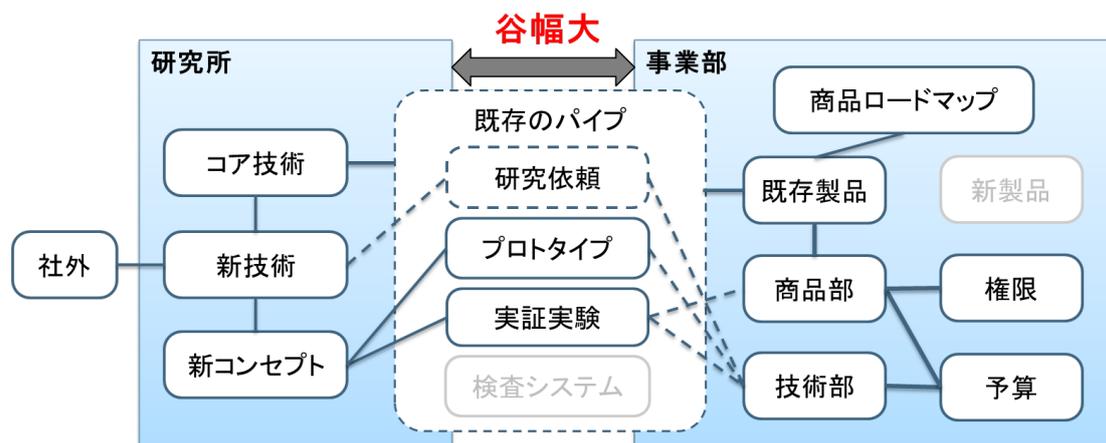


図 4 実証実験まで進んだ事例の要素と関係

5.4. 成功事例との差

各事例をアンゾフの成長マトリクスを用いて整理した（図 5）。既存技術に関する象限は事業部の守備範囲なので、各事例は全て新規技術に関する象限に割り当てた。その結果、成功事例（事例 1, 2, 3）は事業部側に既存製品の枠組みがあったことから、新規技術×既存市場の象限に分類できた。一方、事例 9, 10 は既存製品とは異なる新サービスの提案であったため、新規技術×新規市場の象限に分類できた。「土地勘」のない新規市場でのサービス展開となり、顧客価値の明確化ができなかったものと考えられる。

なお、事例 4 は研究を継続中であり、今後成功事例に転じる可能性がある。



図 5 アンゾフの成長マトリクスを用いた事例の整理

研究所で新規テーマに取り組もうとすると、必然的に新規技術×新規市場（＝多角化戦略）になりやすい。そこで、高リスクだから避けるのではなく、受け皿となる部門探しや VOC 収集から顧客価値の明確化までスムーズに進められるための解決策として、支援制度を検討した。

6. 製品化に繋げるための支援制度の提案

6.1. 死の谷越えの課題、原因、解決策

インタビューの分析結果から、東芝テックにおける「死の谷越えの課題」を「(新規テーマの場合) 受け皿となる部門が不明確」、「VOC を収集する体制が無い」、「技術部に実証実験の予算が無い」の 3 つに整理した (図 4)。「受け皿となる部門が不明確」と「VOC を収集する体制が無い」の 2 つの課題は、事業部の組織構造が製品毎に縦割りになっていることに起因している。また、「技術部に実証実験の予算が無い」理由は、事業部は研究所と異なり、ものになるかどうか分からない高リスク案件に対して予算を配分しないからである。

これらの解決策として、「連携部門マッチング」、「顧客紹介／実証実験先紹介」、「高リスク案件に対する予算獲得」を束ねた製品化支援制度を提案する。

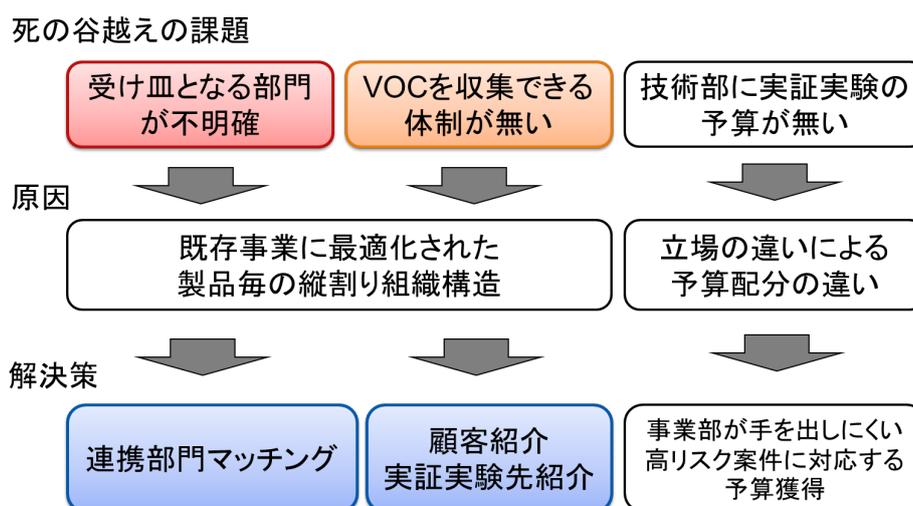


図 6 東芝テックにおける死の谷越えの課題とその原因、解決策

6.2. 支援制度の主な検討事項

担う人材と体制

まず、支援制度を担う人材の要件は、森田 (2021) の「出島組織と既存事業部とを橋渡しするカタリスト人材の要件」をアレンジして、次の 4 点とした。

- 事業部のメカニズムに対する理解
- 担当役員との繋がり
- 部門間を跨いだ交渉・調整能力
- 営業・SE に対する社内人脈

これらの要件から導かれる人材像は、営業部、商品部、技術部のマネージャー経験者である。このような人材の供給源として、役職定年者を対象としたシニアエキスパート制度対象者が考えられる。対象者を選定する際には本人の能力、影響力、モチベーション等の考慮が必要である。

このような人材を配置する体制として、技術戦略部に支援事務局を設置する。この事務局は、PMO（プロジェクトマネジメントオフィス）をイメージしている。支援業務は毎日定常的に発生するような業務ではないため、元の職場に籍を置きつつ兼務する体制とする。

実証実験のための予算確保

続いて、実証実験のための予算確保は、社内ファンドを活用する。東芝テックには技術戦略部が所管する社内ファンドがあるため、支援事務局でファンド獲得のための申請を支援する。これは既存の制度であり、比較的容易に実現可能であろう。

支援タイミングと期間

支援事務局は、研究テーマの成果が限定的でもデモンストレーション可能になったタイミングで支援を開始する。ここからデモンストレーションを見せて VOC を収集する顧客を探し始めるからである。

支援期間は製品開発が正式にスタートする初回の DCP までとする。すなわち、初回の DCP を通過することが、この支援制度のゴールである。

連携先部門の探し方

事業部側の受け皿となる連携部門は、支援事務局が担当役員や商品部と交渉して探す。元マネージャーの交渉力、影響力に期待するところである。

顧客の探し方

VOC 収集や実証実験を実施する顧客探しは、支援事務局と連携先の商品部から、関係する営業・SE 担当者に紹介を依頼する。個人的な社内人脈を組織的に活用する試みである。

7. まとめと今後の課題

本研究では、リサーチクエスチョンを「東芝テックにおける研究開発において、事業部との連携を妨げる要因は何か？」と定めた。そして、特許出願データと特許権利評価調査データを手掛かりとしてキーマンへのインタビューを行い、事業部との連携を妨げる「死の谷越えの課題」を「受け皿となる部門が不明確」、「VOC を収集できる体制が無い」、「技術部に実証実験の予算が無い」の3つに整理した。これらの課題の原因として「既存事業に最適化された製品毎の縦割り組織構造」と「立場の違いによる予算配分の違い」を導出した。これらの課題の解決策として、マネージャー経験者の社内人脈を活用した「連携先部門マッチング」と「顧客紹介」、「実証実験のための社内ファンド活用」をまとめた、製品化支援制度を提案した。

この制度を導入するためには、社内の諸制度との整合性確認、支援制度を担う人材の選定が必要である。また、権限のない「お願い」ベースの活動になるため、この仕組みが回るためには、制度の趣旨に賛同して支援してくれる社内パトロンを獲得する等、ある程度の「権威付け」が必要であろう。

参考文献

1. 伊丹敬之, 宮永博史. (2014). 技術を武器にする経営--日本企業に必要なMOTとは何か. 日経BP, p. 26.
2. 清田守, 久保裕史. (2015). 死の谷を越えるR&D型プログラムマネジメント手法の提案と実践, 国際P2M学会誌, Vol. 10 No. 1, pp. 157-173.
3. 森田博. (2021). 製造業における大企業新事業専門組織のパラドックス～ゼロイチからスケールへの実践解～, 東京理科大学大学院経営学研究科技術経営専攻修士論文予稿.