

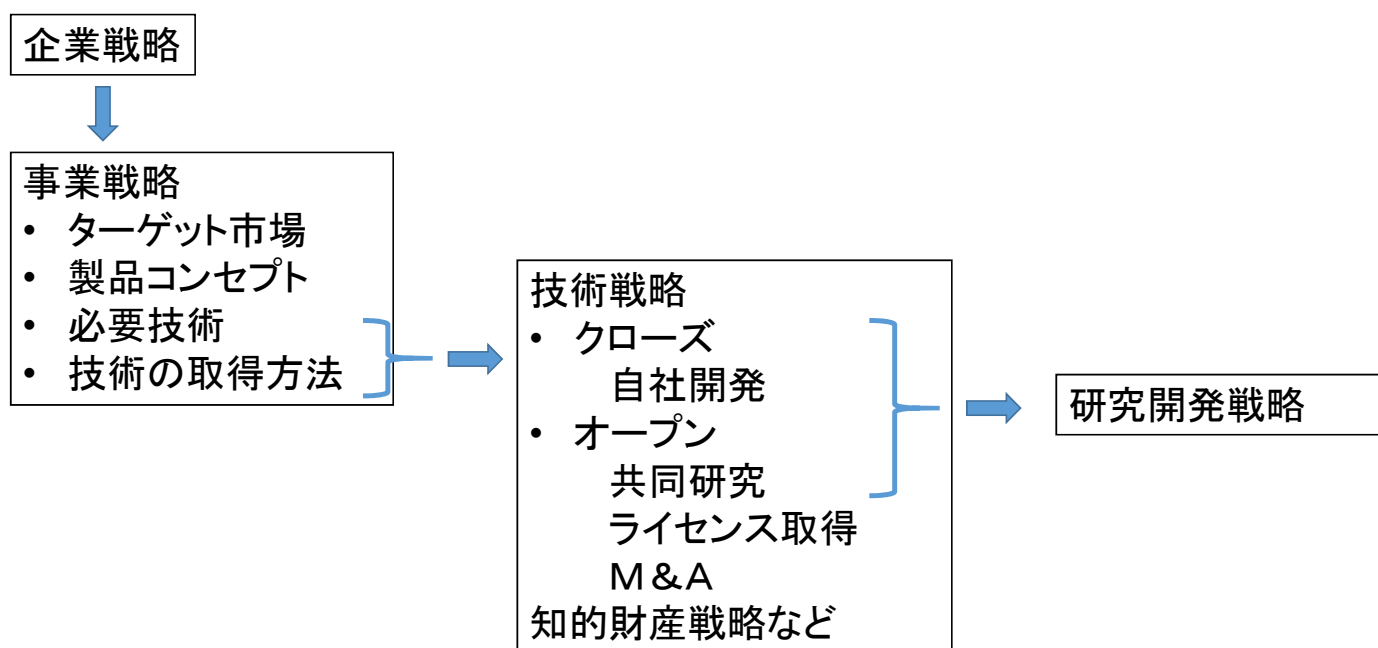
技術経営論 第13回

R&Dマネジメント

長岡技術科学大学
大学院技術経営研究科
システム安全専攻
実務家教授 山形 浩史
yamagata@vos.nagaokaut.ac.jp

1

事業戦略と研究開発戦略



2

技術戦略： 要素技術分析

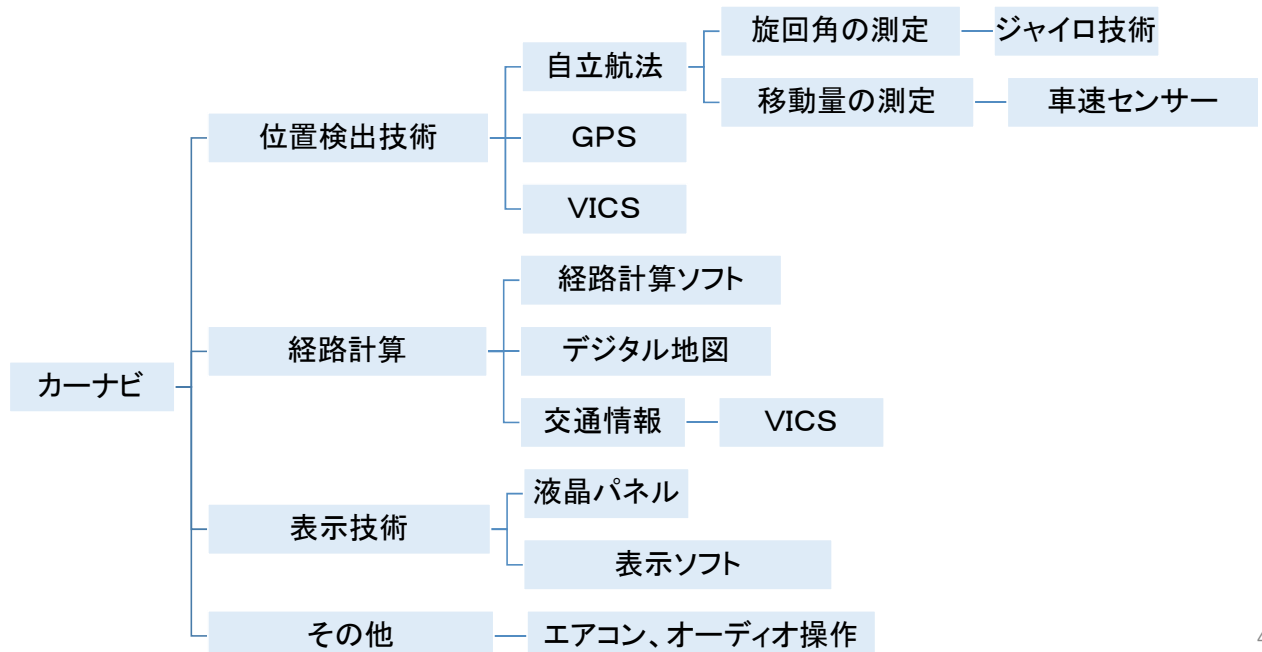
- 基盤技術 (Basic Technology, BT) :
複数分野、複数製品の基礎となる技術
- 戦略技術 (Key Technology, KT) :
基本性能・重要機能において競争のカギとなる技術
- 補完技術 (Complementary Technology, CT) :
戦略技術ではないが商品化に必要不可欠な技術

Discussion: カーナビの要素技術を列挙せよ

3

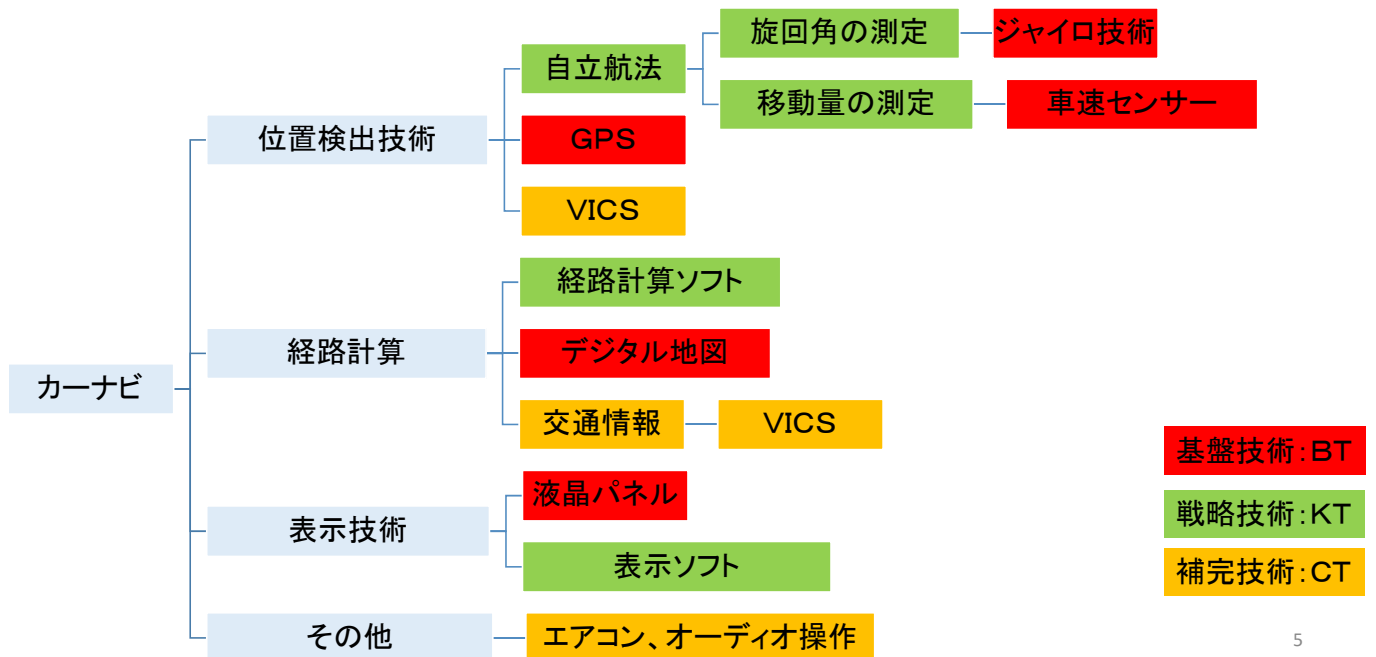
要素技術分析

Discussion: カーナビのBT、KT、CT?

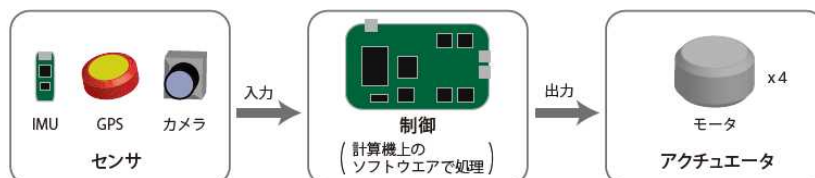
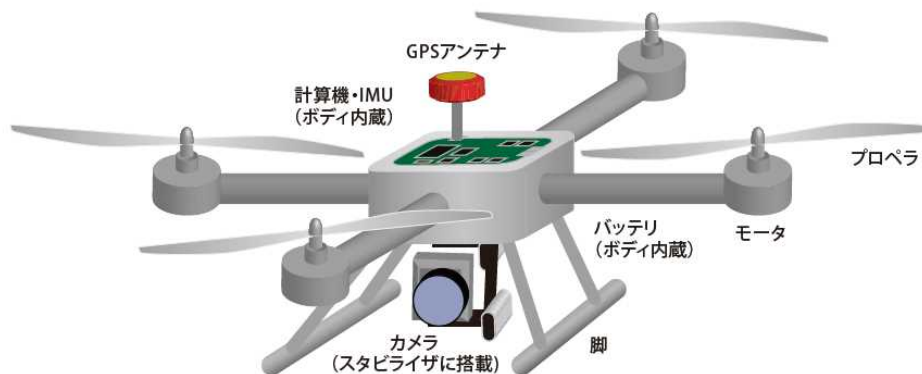


4

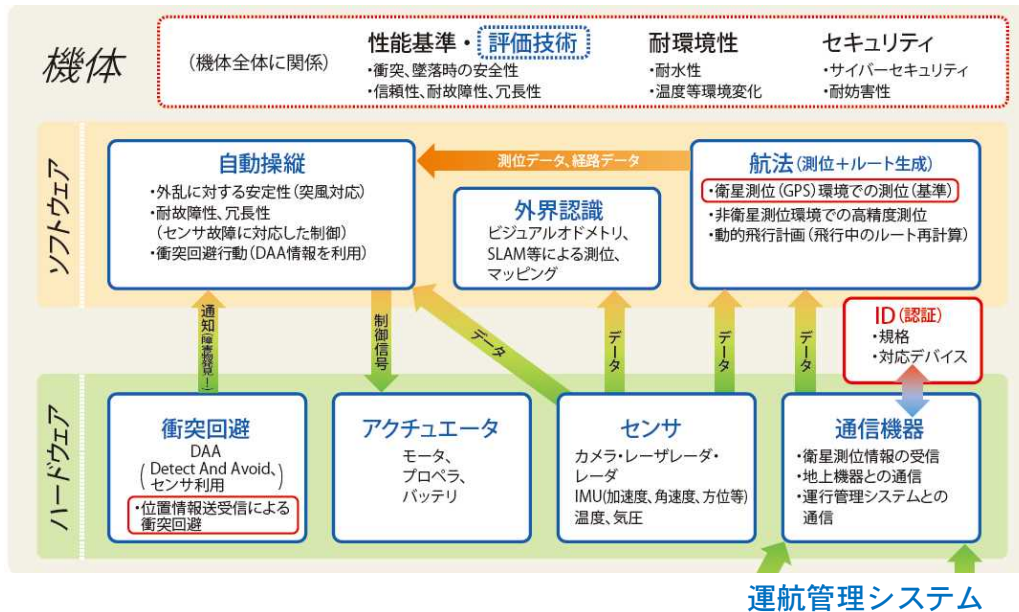
Discussion: 自社開発、共同研究、ライセンス？



Discussion: 無人航空機(UAV)の要素技術分析



Discussion: BT, KT, CT? 自主開発、共同研究、ライセンス?



出典: NEDO、無人航空機 (UAV) システム分野の技術戦略策定に向けて

7

演習: 要素技術分析をせよ BT, KT, CT? 自主開発、共同研究、ライセンス?

- 液晶テレビ
- 電気自動車
- 自転車
- あなたの会社の製品

8

R&Dプロジェクト管理： Tunnel Vision Research(TVR)

TVRとは、高度に焦点を絞った特定の目的を設定し、そのターゲットに向かって猪突猛進するプロジェクトの進め方

- 一定の期間に多くのリソースと努力を結集するので、効率の良いプロジェクトの進め方
- 「高度に焦点を絞った特定の目的」の存在が前提になるので、そうした目的が存在しなければ、そもそもTVRは成り立たない。技術フロンティアに属する領域ではそういう目的の設定が困難な場合が多い
- 途中でプロジェクトの見直しや中断・改廃が困難

出典：辻本将晴 et al、産業界における研究開発プロジェクトの評価

9

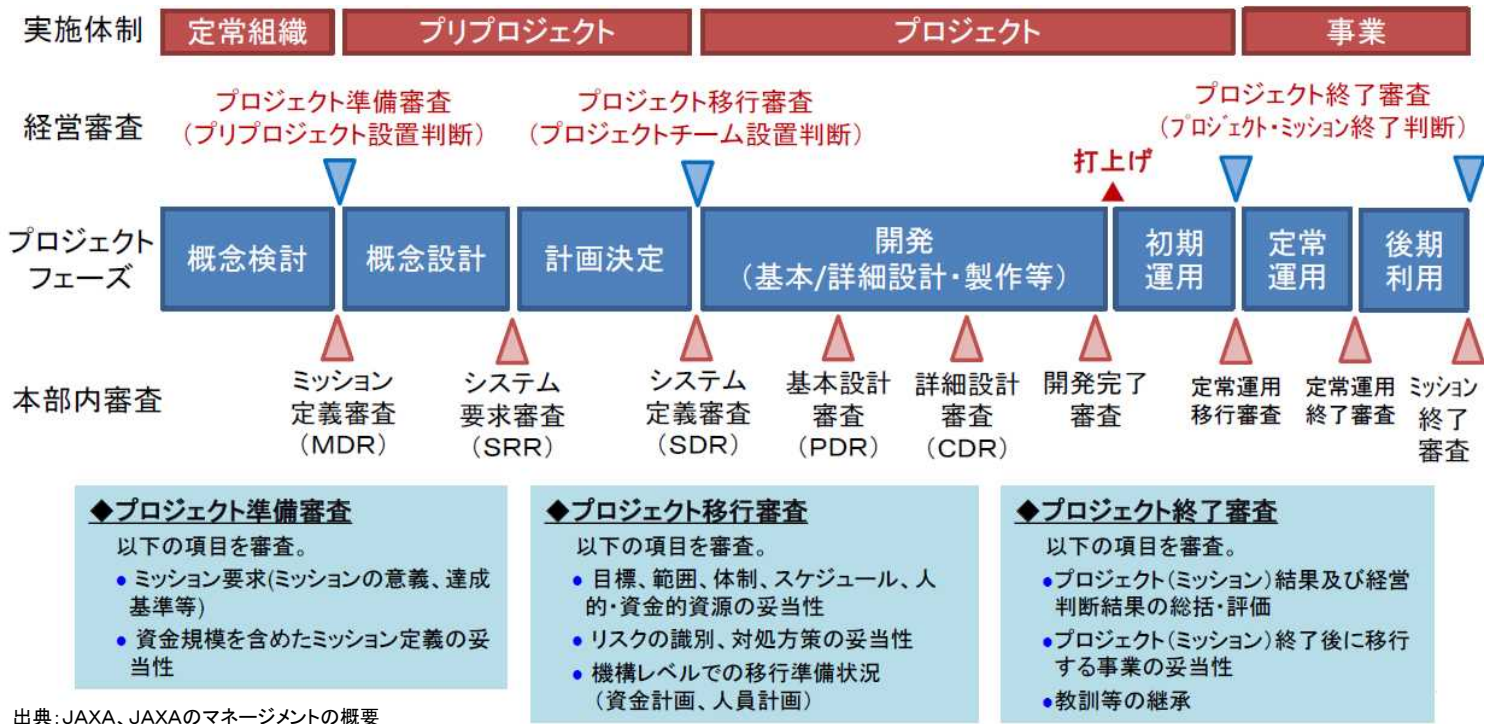
R&Dプロジェクト管理： 段階的プロジェクト計画法 Phased Project Planning(PPP)

NASAが開発した人工衛星の開発手法。各段階で審査を行い、絞り込みながら次に進む。

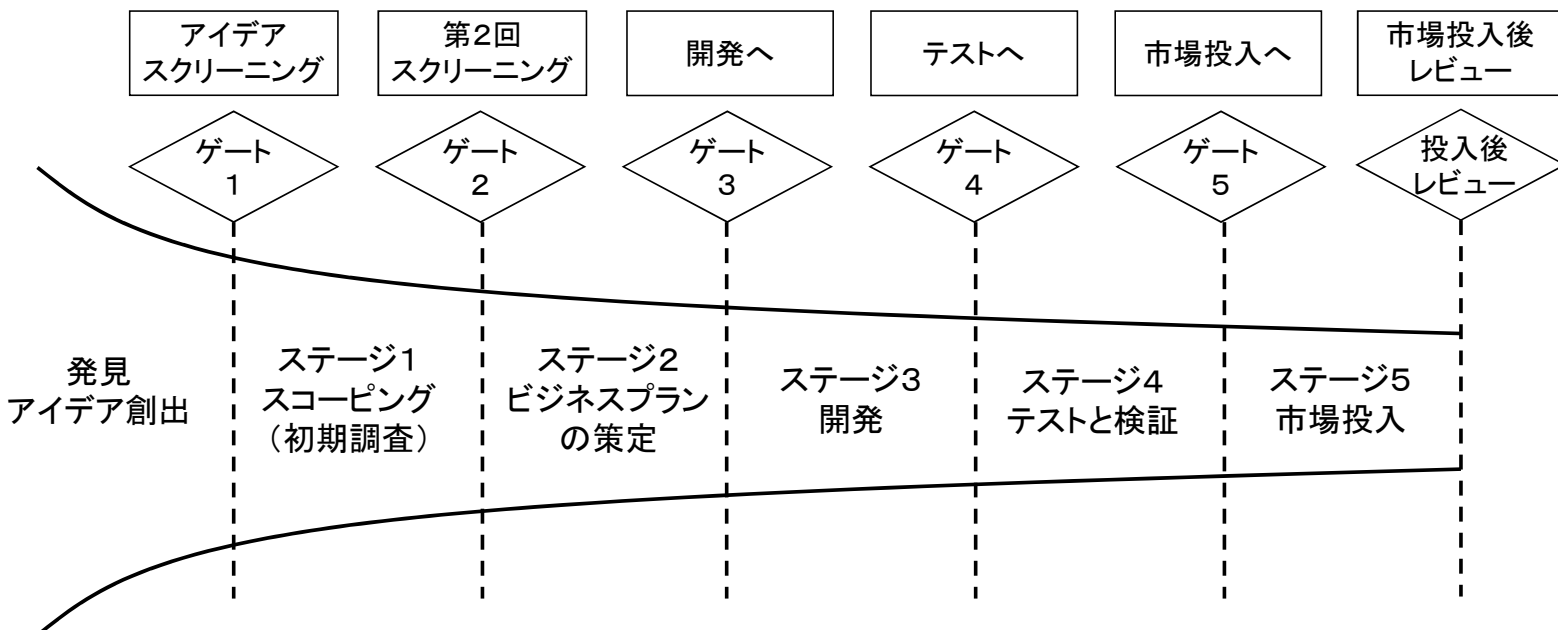
概念設計：目的達成を可能とする複数の案について、実現性、コスト、スケジュール等について検討し、開発項目を抽出	
予備設計：案を絞り、予備的設計を行い、開発仕様（主要機能）を決定	Bread Board Model(BBM)：汎用品で機能を実現。重量等は考慮せず
基本設計：BBMの試験・評価結果を基に、設計仕様を決定	Engineering Model(EM)：重量等を評価。衛星スペックではない
詳細設計：PM, FMの設計	Prototype Model(PM)：FMとほぼ同等。宇宙環境での試験
製作段階：PMの試験・評価結果を考慮し、修正し、制作	Flight Model(FM)：実機
打ち上げ	

10

段階的プロジェクト計画法:例 JAXA



R&Dプロジェクト管理:ステージ・ゲート法



ステージ・ゲート法：ゲート

➤ゲートの機能

- 業務品質のチェック
- ゴー／キル及び優先順位の決定
- 次のステージの活動の承認

➤ 前のステージの成果物

- 活動結果
- 前ゲートで明示されたもの
- ビジネスプラン

➤ 評価・決定基準

- 準備確認質問
- 絶対基準質問
- 期待基準質問

➤ 決定

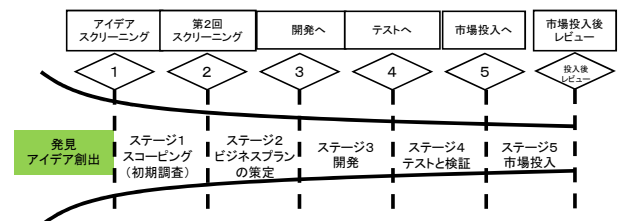
- ゴー／キル／保留
／差し戻し
- 次のステージの活動
- 日程

出典：クーパー、ステージゲート法 13

ステージ・ゲート法： ステージ0 発見・アイデア創出

➤積極的なアイデア創出・収集システム

- 新たな技術の探索
- リードユーザーやイノベーターとの共同作業
- 潜在ニーズや顧客課題の収集
- 競合分析
- 社員によるアイデア提案
- 外部アイデア(オープンイノベーション)

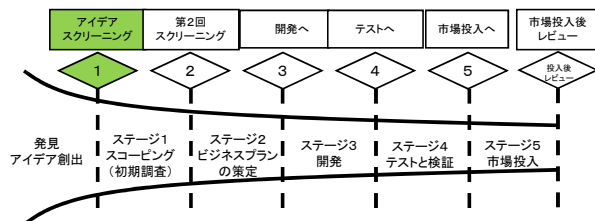


出典：クーパー、ステージゲート法 14

ステージ・ゲート法： ゲート1 アイデアスクリーニング

➤少数の絶対基準と期待基準

- 戦略との適合性
- 実現性
- 機会と魅力の大きさ
- 製品の優位性
- 自社経営資源とのシナジー
- ~~財務的な基準~~



【事例】少数のイエス／ノー基準(エクソンケミカル)

- ①戦略適合性： 自社の戦略領域である市場領域・技術領域か？
- ②市場魅力度： 市場規模、成長率及び機会は魅力的か？
- ③技術実現性： 製品が開発され、生産される合理的可能性はあるか？
- ④キラー変数： 既存製品の成熟化、環境問題、法規制などはあるか？

出典：クーパー、ステージゲート法 15

ステージ・ゲート法： ステージ1 スコーピング(初期調査)

➤プロジェクトの技術と市場における価値を把握

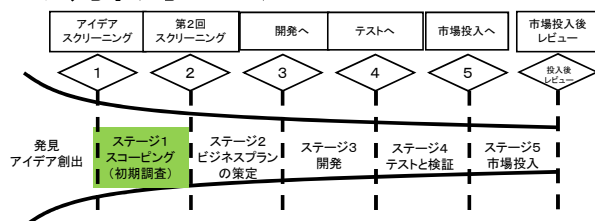
➤机上検討で1ヶ月以内

➤初期市場調査

- 市場規模、市場のポテンシャル
- 製品コンセプトの策定
- インターネット調査、公開資料、主要顧客

➤初期技術調査

- 開発や生産の方法、実現可能性
- 実施のためのコスト・期間
- 技術、法律、規制に関わるリスク



出典：クーパー、ステージゲート法 16

ステージ・ゲート法： ゲート2 第2回スクリーニング

➤ 準備確認質問

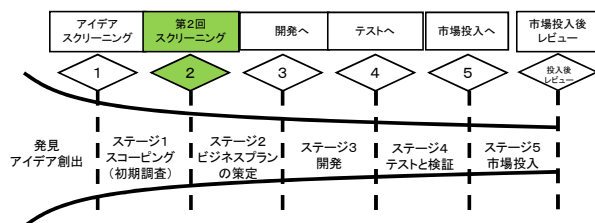
- ・ 前ゲートで要求された成果物はあるか？
- ・ データに信頼性はあるか？

➤ 絶対基準質問

- ・ 顧客の反応
- ・ キラー変数(法律、技術、規制)はあるか？

➤ 期待基準質問

- ・ 戦略性(重要度と適合性)
- ・ 製品・競争優位性
- ・ 市場魅力度
- ・ 自社技術とのシナジー
- ・ 技術実現性
- ・ 簡単な財務評価(投資回収期間)



出典：クーパー、ステージゲート法 17

ステージ・ゲート法： ステージ2 ビジネスプランの策定

➤ 大きな投資を前に詳細な調査及び重要な準備

➤ 明確な製品の定義

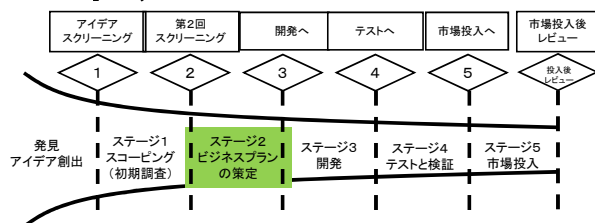
- ・ 市場の設定
- ・ 製品コンセプト
- ・ 製品のポジショニング
- ・ 価値提案
- ・ 製品要求・仕様

➤ プロジェクトの魅力度の検証

- ・ 市場調査

➤ プロジェクトの実現可能性に焦点

- ・ 生産可能性
- ・ 調達先
- ・ 生産コスト、設備投資



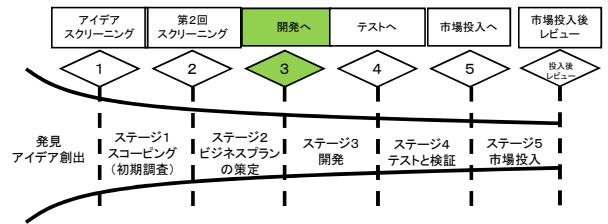
出典：クーパー、ステージゲート法

18

ステージ・ゲート法： ゲート3 開発へ

- マネーゲート(大きな投資への入口)
- 準備確認質問
 - 業務品質が適切だったか？
- 絶対基準質問
 - 顧客の反応
 - キラー変数(法律、技術、規制)はあるか？
- 期待基準質問
 - 戦略性(重要度と適合性)
 - 製品・競争優位性
 - 市場魅力度
 - 自社技術とのシナジー
 - 技術実現性
 - 財務評価
 - 今後の障害

重要項目

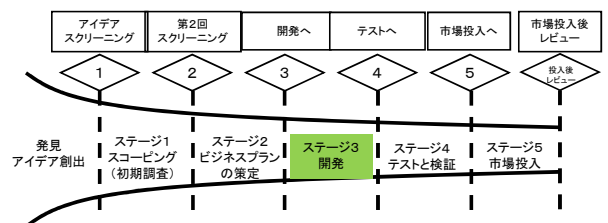


- 決定
 - 開発計画
 - 初期の生産・マーケティング計画
 - プロジェクトチーム編成
 - 権限と経営資源の割当

出典: クーパー、ステージゲート法 19

ステージ・ゲート法： ステージ3 開発

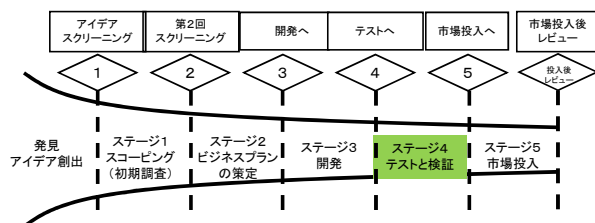
- 実際の製品開発
 - 実験室レベルのテスト
 - 社内テスト
 - アルファテスト
 - 試作品完成
- 市場分析とフィードバック
- 生産計画
- 最新の財務評価



出典: クーパー、ステージゲート法 20

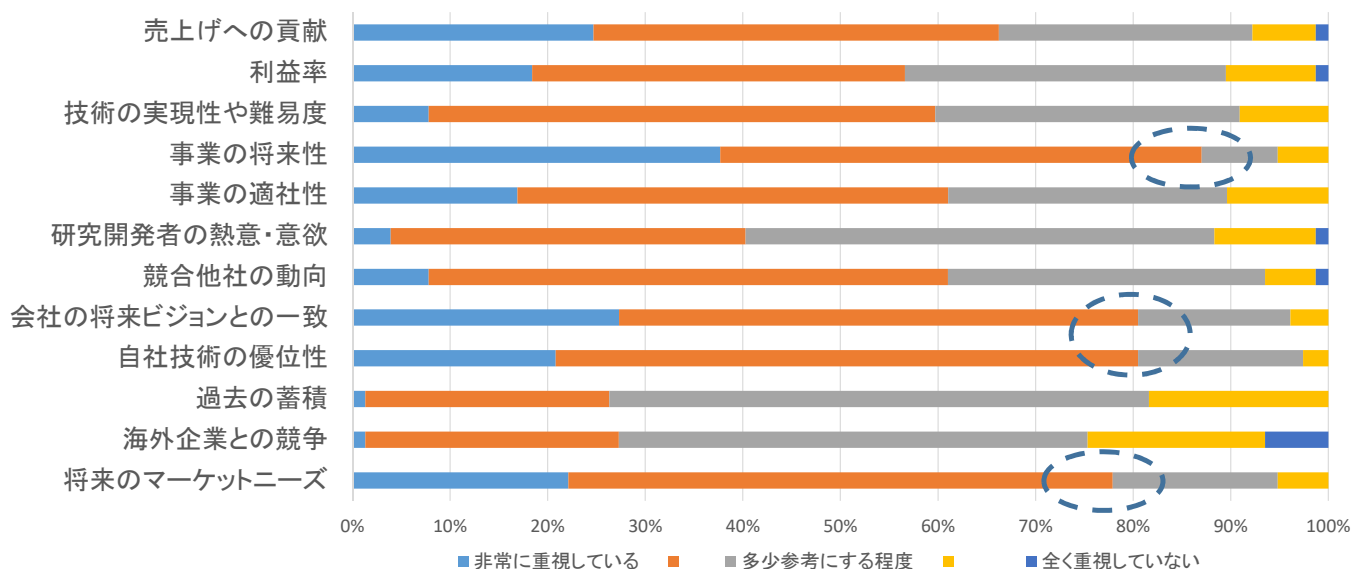
ステージ・ゲート法： ステージ4 テストと検証

- 社内テスト
- ユーザーテスト、嗜好のテスト、フィールドテスト
- 試行生産、限定数量生産、パイロット生産
- シミュレーション・テストマーケティング、実際のテストマーケティング、試行販売
- ビジネスプランと財務評価の修正



出典：クーパー、ステージゲート法 21

長期的な研究開発テーマ選定時に重視している項目



出典：研究産業協会、平成22年度民間企業の研究開発動向に関する実態調査

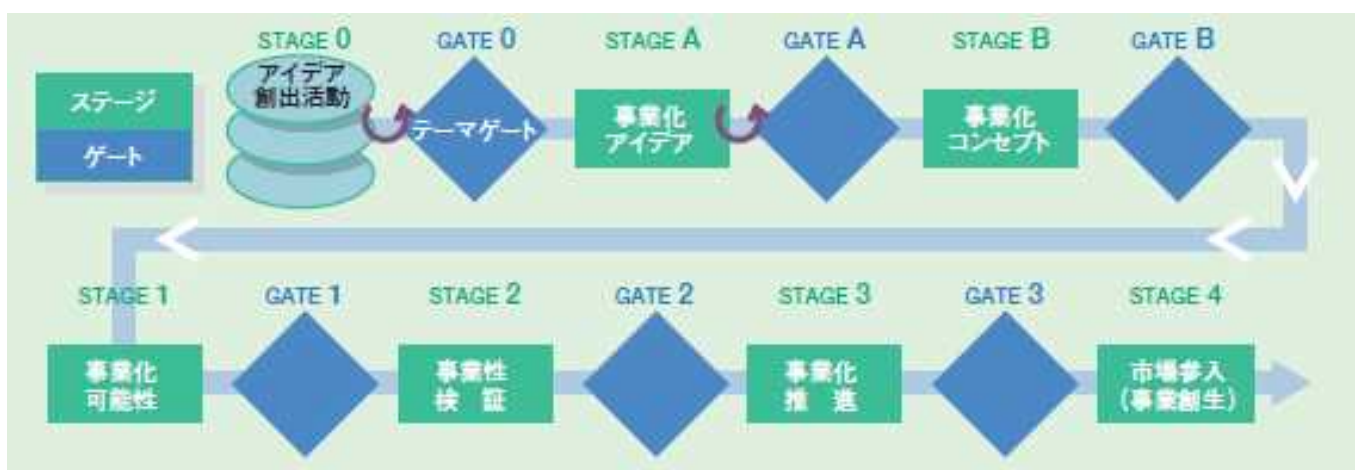
例：新商品・新事業開発における評価項目の重視度

評価項目	テーマ選定時	中間評価	企業化決定時
自社の将来事業領域との適正	60.0	5.3	5.3
市場ニーズ(規模)	53.5	26.6	16.0
市場の成長性	41.2	29.0	31.4
研究開発の実現性	28.2	32.0	2.4
研究開発の斬新性	22.9	5.9	—
研究開発の発展性	23.5	15.4	—
研究開発担当者の確保	11.2	11.2	1.8
開発に要する時間	10.6	29.6	3.6
他社との競合度合い	8.8	30.2	21.3
研究開発費の規模	6.5	28.4	3.1
需要の安定性	1.8	4.1	22.5
生産体制との適応性	0.6	20.1	40.8
販売体制との適応性	2.4	10.1	59.8
収益性(投資回収年数など)	9.4	30.2	68.0

出典：浦川卓也、研究開発マネジメント

23

富士フィルムのステージゲート



新規事業・新商品開発のプロセスを標準的に6つのステージに分割して、開発を推進していく手法
各ステージにおいて、不確実な要因についての仮説検証を行いながら、不確実性を減らし、各ステージの終わり(ゲート会議)で、あらかじめ決められた項目についての目標達成度をチェックして、次のステージに進むかどうかの判断

各ステージごとに得られた新たな課題から、都度戦略を見直すことでユーザーニーズに合致した競争力のある新事業・新商品の開発を狙う

出典：富士フィルム、富士フィルム研究報告 No.53-2008

24

ステージ・ゲート法の長短所

長所

- ① テーマの絞り込みが容易になる
- ② やるべきことの筋道が明確になる
- ③ 事業部門と研究部門の連携が促進
- ④ 事業化目前でのトラブルが防げる
- ⑤ プロジェクト中止が容易となる
- ⑥ 見落としや抜けを減らせる
- ⑦ 新しいアイデアを取り上げやすくなる
- ⑧ 知財を系統立てて探求できる

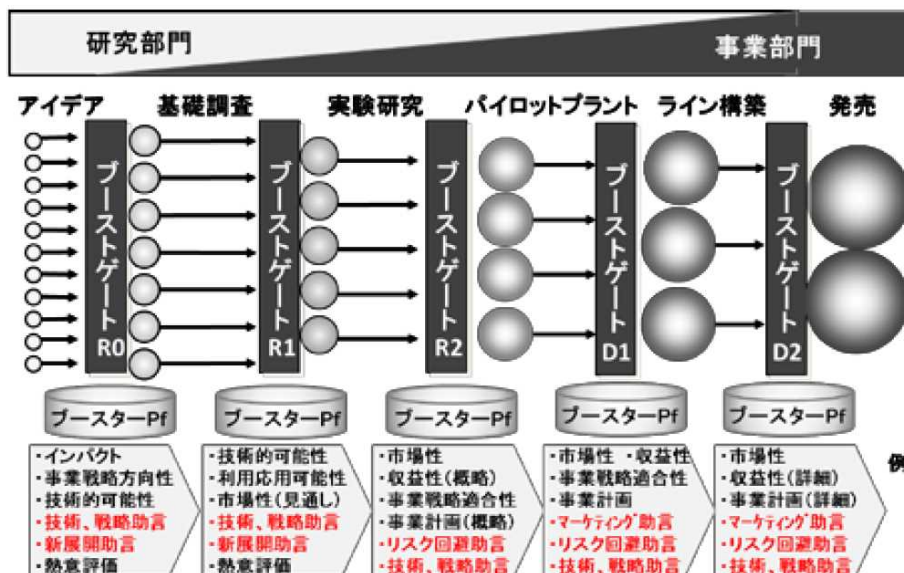
短所

- ① 研究開発のスピードが損なわれる
- ② 有望なテーマをkillしてしまう
- ③ 研究員の士気低下を招く
- ④ 研究意識や視野の狭窄を招く
- ⑤ 失敗に学ぶ機会が減少する
- ⑥ 新規テーマの推進力が弱体化する

25

ブースト・ゲート

“Kill” “指摘” ⇒ “助言”



26

ブースト・ゲート： ブースターの役割・能力

ブースターの役割	ブースターに必要な能力
技術的な可能性を見抜く	技術の本質が分かり、その応用可能性を見抜くことができる
事業戦略への適合性を見抜く	事業のビジョンを描くことができる 事業に繋がる可能性を見抜くことができる
問題の解決策を助言する	技術上の問題を解決するための助言ができる 事業戦略上の問題を解決するための助言ができる
新たな展開策を助言する	技術を応用するための幅広い知識を持っている 事業戦略において幅広い視野を持っている
リスク回避の方策を助言する	リスクを見抜くことができる リスクを回避する助言をすることができる

出典：和田義明、企業R&Dにおけるブースト・ゲート法の適用

27

研究・新規事業開発のための組織

- 中央研究所
- 事業部／工場の研究開発部門
- 研究・新事業プロジェクト
- 社内ベンチャー

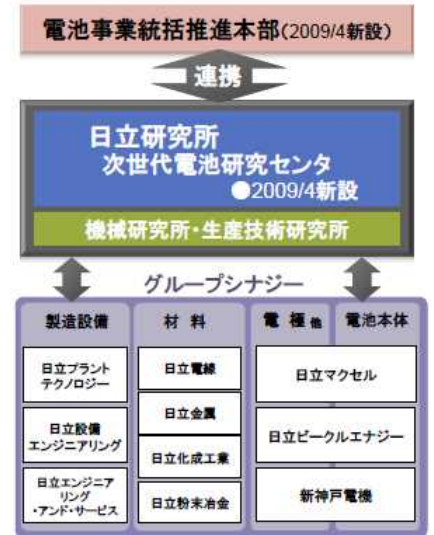
28

研究・開発組織：例 日立製作所

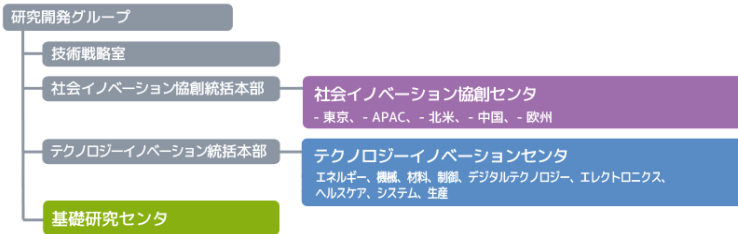
2005年～「モノづくり」を強化する体制



プロジェクト研究開発体制



2015年～ グローバル研究開発体制

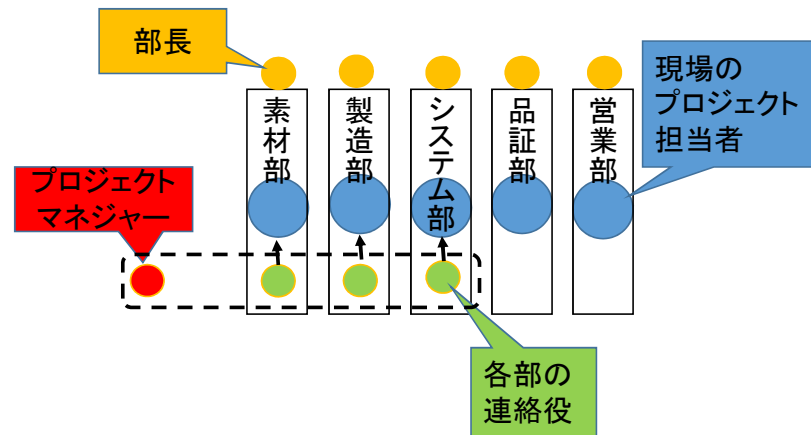
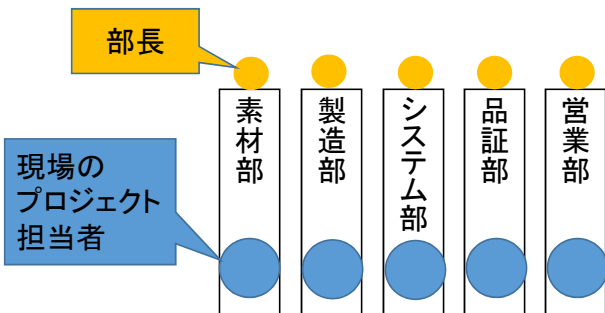


29

研究開発組織のタイプ(1)

縦割り(機能別)組織

軽量級プロジェクトマネジャー組織

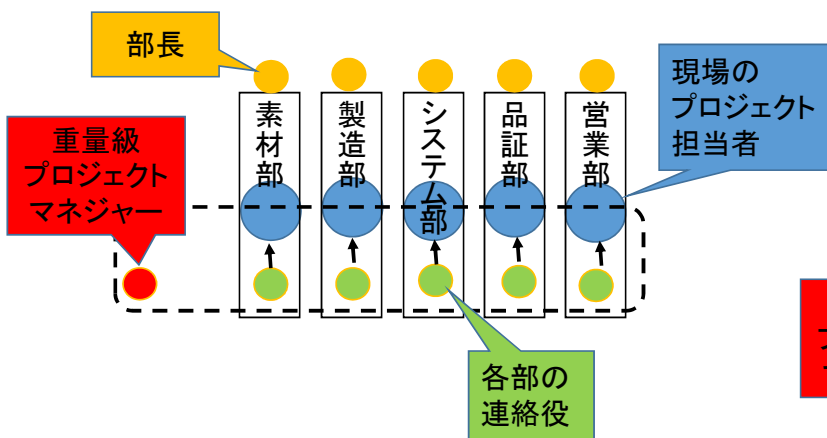


各々がそれぞれ研究開発プロジェクトを実施
連携がなく非効率

各部門間の連絡調整が行われる
部門での対立

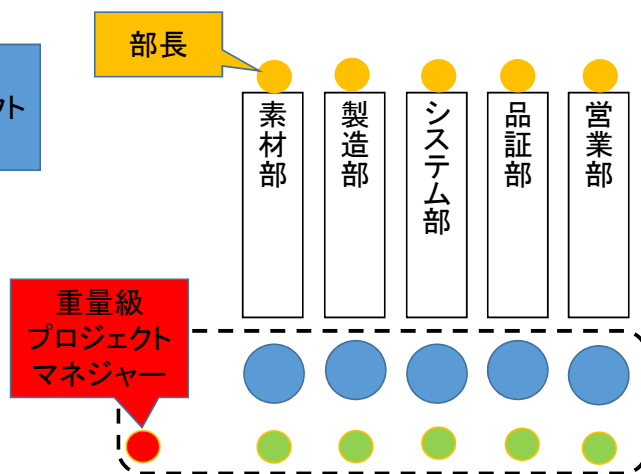
研究開発組織のタイプ(2)

重量級プロジェクトマネジャー組織



重量級プロジェクトマネジャー(部長以上)
の強力なリーダーシップ
プロジェクト担当者にとって上司が2人

プロジェクトチーム組織



フルタイムでプロジェクトに専念

出典: 根本孝、技術経営

31

社内ベンチャー: リクルート New RING

リクルートホールディングス主催による新規事業提案制度

1983年に『RING (Recruit Innovation Group)』としてスタート、1990年より『New RING』と改称して毎年継続

募集テーマはグループ各社の社会課題にてらしたもの。2013年度は「中高年雇用の流動化」「多様な働き方の実現」「シニアの活躍」「就業機会の提供」「2045年の住まい」「日常生活の近未来」「ライフイベントの進化」「サービス産業の活性化」

参加者は部署をまたいだ自由なメンバー構成でチームをつくり(社外メンバーが加わってもOK!)、新規事業のアイデアをレポートに

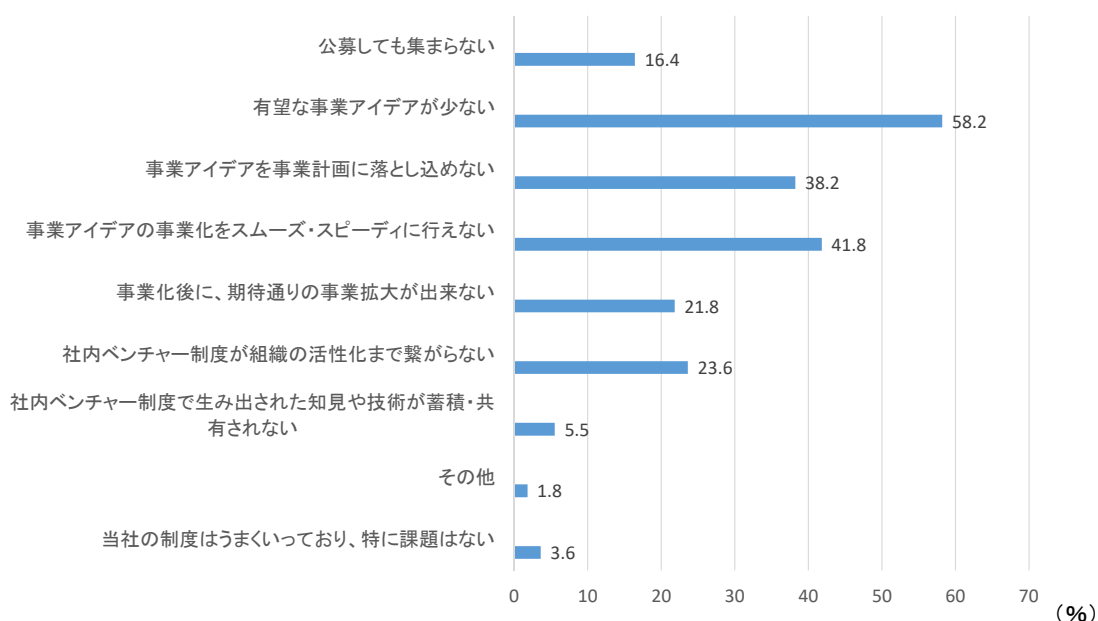
書類審査・インタビュー審査を経て入賞案件が決定。入賞した事業企画は役員のアドバイスを受けながら、およそ3か月かけてブラッシュアップ。最終審査によって、グランプリ・準グランプリを獲得した案件には、最高200万円の賞金、事業化に向けての機会。起案メンバーの多くはそれまでの職務を離れ、自分たちで立ち上げた業務に全力投球します。

※ New RINGで実際に事業化された提案内容(一部): 『ゼクシィ』『TOWN WORK』『HOT PEPPER』『R25』『受験サプリ』など。

出典: リクルートホールディングHP

32

新事業提案制度・社内ベンチャー制度の課題



出典:野村総合研究所、新事業創出支援に関する実態調査

33

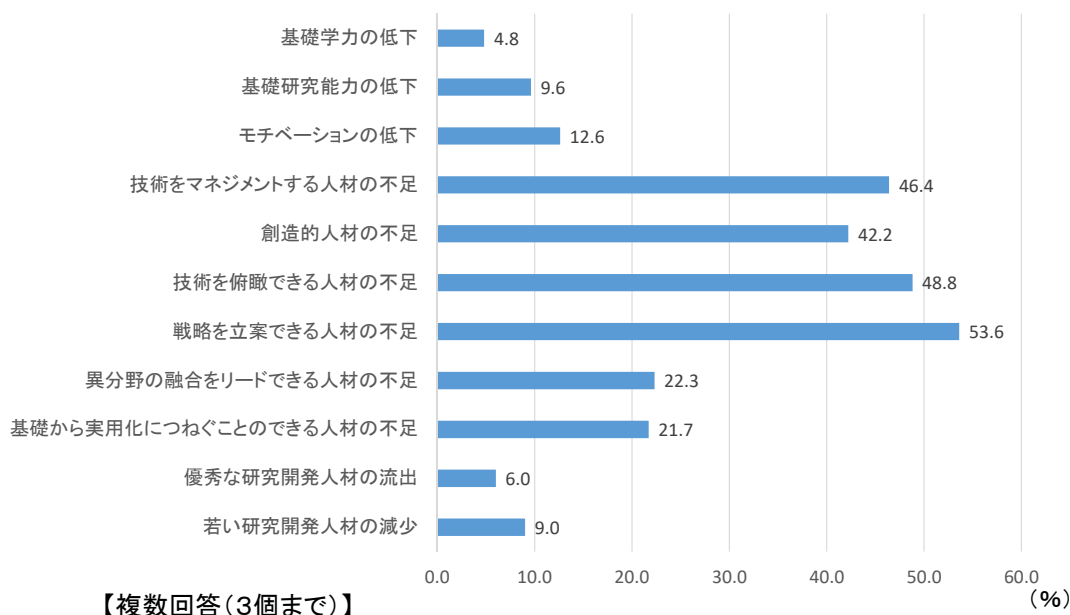
3Mの社内ベンチャー制度

1. 15パーセント・ルール: 勤務時間の15パーセントは自由に使用できるというルールなどを利用して新事業のアイデアを考え出す
2. ベンチャー事業部: 自分の上司や他の事業部や研究所にアイデアを売り込み、資金提供を願い出る。すべての事業部が資金提供を拒んでも、既存の事業部の事業と関係のない新事業の開発をミッションとする新事業ベンチャー事業部 (New Business Ventures Division) が設けられている
3. ミニ・カンパニー: 初期の段階からマーケティングと生産、開発の各分野からメンバーを集めてチームをつくりラインの業務から解放してその事業の開発に専念させる
4. 社内リクルート制: このチームの参加者を社内で自由にリクルートできる
5. ミニ・カンパニーの成長に合わせた昇進・昇給
6. 失敗の許容: 新事業の開発が失敗に終わっても、ミニ・カンパニーに参加する前の職位と同等の職位が保証される

出典:沼上幹、社内ベンチャー制度再考

34

研究開発人材について懸念される問題



出典: 経済産業省、平成28年度民間企業の研究開発動向に関する実態調査

35

研究開発人材のマネジメント

- 採用と育成
 - ・ 新卒採用
 - ・ 新人の育成
 - ・ 中途採用
 - ・ 中堅研究員の能力開発
- 人事評価と処遇
 - ・ 人事評価とその反映
 - ・ 年収
 - ・ 発明奨励
- キャリアと専門職制度
 - ・ 企業内異動
 - ・ 年齢限界
 - ・ 専門職制度

高い研究業績への報い (%)

	企業が重視している項目	研究者が重視している項目
給与や昇給	12.7	11.5
ボーナス・報奨金	11.5	11.7
リフレッシュ休暇	0.2	2.8
長期休暇	0.0	2.1
管理職への昇進	17.9	5.1
高度専門職への登用	5.6	7.7
研究テーマ等の自由度増大	5.9	13.8
研究活動の自由裁量増大	4.0	13.4
研究費の増加	3.6	10.3
研究スタッフの増加	4.9	8.8
留学等研究機会	7.4	8.1
社内の賞	14.9	2.2
特許の取得	2.5	0.5
その他	0.2	0.3

出典: 根本孝、技術経営

出典: 石田英夫、研究開発人材のマネジメント

36

リテンション・マネジメント

➤ 優秀な人材の離職理由

- 新しい提案を出来る風土がない
- 会社の目指している方向が見えない、または共感できない
- 多様なキャリアの選択肢がない



➤ 優秀人材が刺激を感じながら、自分の持つ能力を一生懸命使って働ける会社

- 新しい提案が出来る・経営への参加意識を持てる風土
- 優秀人材が共感し、ワクワクするようなビジョン
- 多様なキャリアプランを用意する