

TR 26a

テクノロジー・ロードマップ 2017-2026
「全産業編」の考え方と活用法

テクノロジー・ロードマップ 2017-2026 〈全産業編〉
特別編集版

この冊子は「テクノロジー・ロードマップ 2017-2026 〈全産業編〉」の序章を抜粋したものです。
禁無断転載

「テクノロジー・ロードマップ」の考え方と活用法

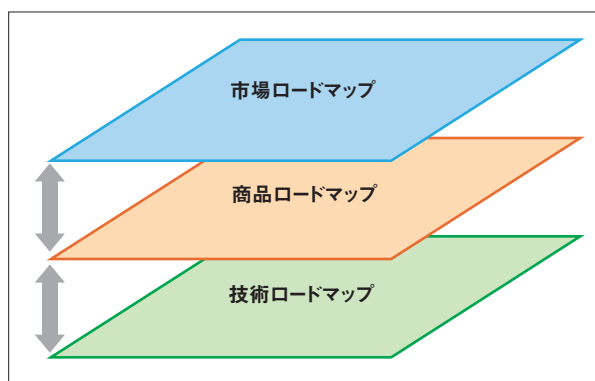
第4版として大幅に拡充・改訂した本書「テクノロジー・ロードマップ 2017-2026」は今後の日本の産業界にとって重要と考えられる13領域の合計115テーマ(第3版は12領域の合計100テーマ)を採り上げる。今後10年(2017~2026年)をロードマップの各項目として全面的に新たに作成・更新、入れ替えを行っている。

ここでは本ロードマップの作成における考え方の概要を簡単に解説し、利用方法について基本事例を中心に述べていく。これまでは作成意図と用途の解説が主体であったのに対し、今回は実際の企業のロードマップにおける分類とその意図、事例について追記したことが大きな違いである。

作成経緯上、これには二つの理由がある。第1の理由は、テクノロジー・ロードマップの改訂が4回目を迎えることによって、記載内容が大幅に深化したこと、統一感と未来の市場視点を共有化し、さらに各社での使用が容易となったことである。第2の理由は、これまでの利用が様々な範囲に広がり、ロードマップ活用の具体的な事例を分類して参照したいというニーズが増えたことによる。

本文の内容構成は3部構成とし、第1部では、今回のテクノロジー・ロードマップの全体的な構成や基本的な表記の意味、作成プロセスなどを示してある。第2部においてはロードマップを、顧客を含めた組織内外とのコミュニケーション・ツールとして捉えたときの活用に関して示した。特に経営的視点での社内における活用法や事例、注意事項を紹介している。

図1 「テクノロジー・ロードマップ」の基本構成イメージ



(筆者が作成)

今回、新設した第3部においては、各企業におけるロードマップの分類・事例集としてロードマップの各種作成パターンを述べた後、ロードマップの統合について事例とともに示している。

第1部:「テクノロジー・ロードマップ」の内容構成

1-1. テクノロジー・ロードマップの全体構成イメージ

今回のロードマップの全体構成(階層)は、企業などで一般的に使う統合ロードマップの階層内容とは若干異なっている。企業では最上位に経営・事業のロードマップが来るが、本書ではその代わりに市場ニーズを中心にした「市場レベル」を最上位に置いている。この市場レベルを起点に「商品レベル」および「技術レベル」にブレイクダウンする視点は今回のロードマップの特徴的な部分である。

本書では、基本構成として図1に市場ロードマップ、商品ロードマップ、技術ロードマップの関連イメージを示す。それぞれで描かれた未来が関連しながら統合化したロードマップとなっている。

●ロードマップの各階層とその内部構成への考え方

各ロードマップの階層についての大きな枠組みは、基本的に市場、商品、技術であり、それぞれの中をさらに細分化してある。図2に基本的なフレームワークを示した。各テーマの内容は、基本的に時系列で示すロードマップと、市場→商品→技術の流れ(シナリオ)を文章で解説する部分から成る。

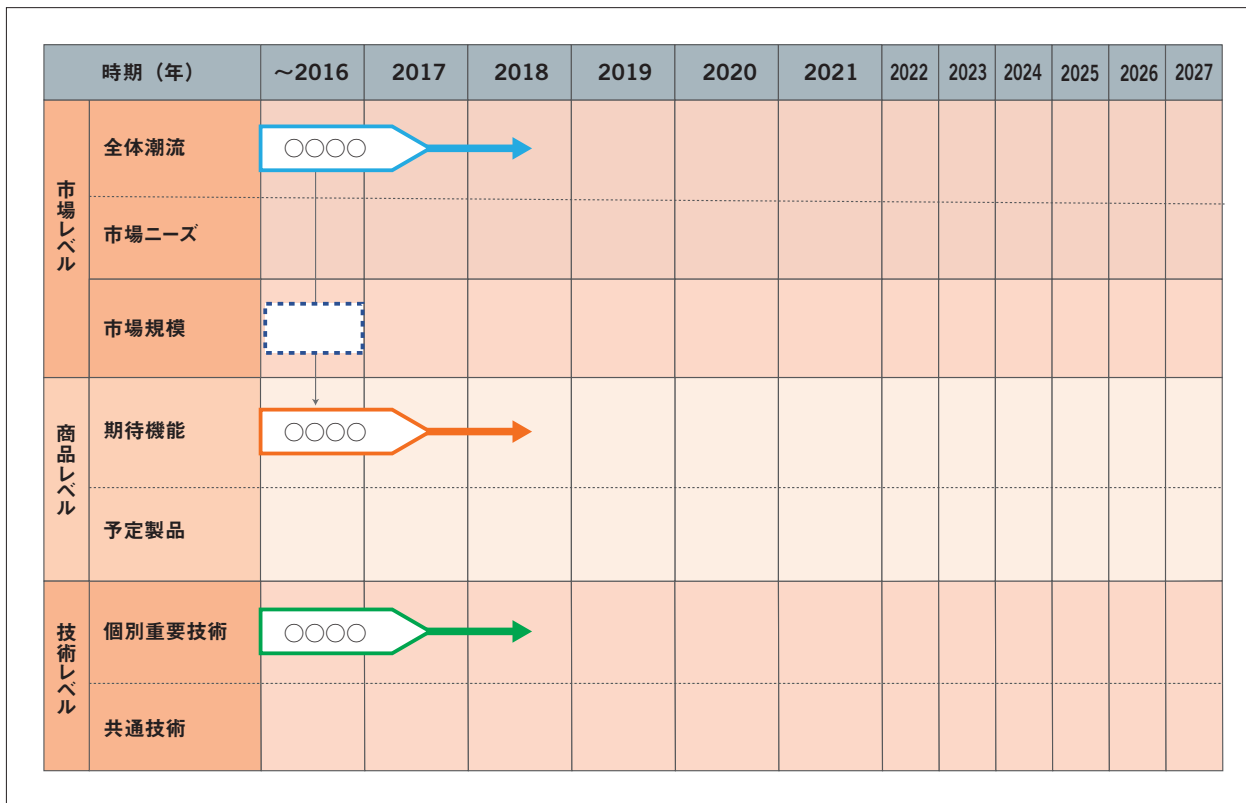
ロードマップ自体は、市場レベル、商品レベル、技術レベルの大きく3階層に分かれ、解説ではそれぞれに対応した流れを市場トレンド、商品トレンド、技術トレンドの項目として立て、説明する作りとなっている。

以下にロードマップの各階層(市場、商品、技術)における内容について、その考え方を示す。

i. 市場レベル(第1層)

市場全体で見えてくるトレンドを下記3項目についてまとめる。各領域や商品群の項目別に未来の起こり得る

図2 今回のロードマップの基本的フレームワーク



(筆者が作成)

変化のシナリオを作成して俯瞰している。

- ・**全体潮流**：各テーマの世界（または日本）における全体の潮流を示す。何が起り、何が起りそうかということについて、各テーマにおける世の中（社会環境）の変化を大きくくりで示す。
- ・**市場ニーズ**：上記の全体的な潮流に関連した市場について、特に利用者（ユーザー）が期待しているニーズについて示す。市場における価値の期待値（社会的価値、顧客価値）を整理してまとめる。これらの価値の実現に向けて、後ほど出てくる商品/サービス群の実現（第2層）と技術の完成（第3層）に関連付ける。
- ・**市場規模**：世界または日本における各テーマに関連する商品/サービス群の市場規模を、定量的に示すようにした。上記全体潮流や市場における変化を勘案している市場の数値を推定し、できるだけそのために用いた基礎データや計算根拠の明確化を求めることにした。

ii. 商品レベル（第2層）

世の中に流通する商品/サービス群とその顧客価値に関する期待機能の内容を時系列的に示す。

- ・**期待機能**：市場レベル（第1層）で大まかに捉えた市場

ニーズの具体的な期待価値を示す。この分野で展開されると推定される商品/サービス群の中で、それぞれに対する具体的なニーズとなる。

- ・**予定製品（商品）**：上記の期待機能にマッチさせた具体的な商品/サービスとその実現時期である。特に新しい商品/サービスの場合は商品化のスタートと量産時期（実用化時期）を意識したものとなる。

iii. 技術レベル（第3層）

従来の「技術ロードマップ」はこの部分だけを取り上げて詳細に示したものが多い。いわゆる「技術はいつ実現するか、その進捗に合わせて線を引く」という発想に基づくロードマップである。しかし、ここでは技術起点ではなく、市場の変化やニーズに対応した技術をどのタイミングで当てていくかという発想で、技術の変遷を捉える。

- ・**個別重要技術**：ニーズに沿ったそれぞれの商品/サービスを実現するためのコア技術、優先度の高い技術は何かを明確にして時系列で整理したのが個別重要技術である。前項の商品レベルの内容を実現するための優先順位の高い技術を個別にピックアップし、どのタイミング

どのような技術が必要になるかを時系列で示す。

・**共通技術**：個別の重要技術だけではなく、長期間にわたって蓄積する共通的な技術をここで明示する。

1-2. テクノロジー・ロードマップの具体的な作成のプロセス

本書におけるテクノロジー・ロードマップの作成プロセスを紹介する。これは本書を活用するときのヒントにしてさらなる展開をしていただきたいためである。

各項目では、担当した著者が市場の未来仮説（あるべき姿＝夢、ビジョン）をシナリオとして描き、市場の未来を先行させているのが特徴である。商品の未来や、技術の未来を単体で見るのではない。市場のビジョンを実現するため、そこで求められる機能から商品やサービスを想定していくことになる。さらに、イメージした商品/サービスを実現させるための技術を明確にしていくプロセスとなっている。

本テクノロジー・ロードマップは将来の市場を起点にしたロードマップが前提であり、市場ニーズ（社会価値、顧客価値）のあるべき姿を出発点にすることが基本に

なっている。まず技術を起点に置いた技術の完成度を優先させ、その完成時期（予想）に依存した商品/サービスの出現という従来のパターンになることを避けるためである。

●具体的な作業プロセスのイメージ

まず、最上位レベルの市場のあるべき姿を記入して、そこから商品レベル（ロードマップ）、さらに技術レベル（ロードマップ）とつなげて記入していく。特に重要なのは、市場レベルの後半部分であり、そこに今回のロードマップの価値が集中する（図3）。

各階層においては、各筆者が、それぞれの判断で必要に応じて項目をさらに細かく分けている。これはフォーマット上では、すでに大まかな分類として、市場レベルで全体潮流、市場ニーズ、市場規模という中分類があるが、さらに理解しやすくするために小分類を設定している。

同様に、商品レベルについては、中分類では期待機能と予定製品という中での小分類、また技術レベルについては、個別重要技術、共通技術という中での小分類を必要に応じて設定し、それぞれ時系列的な流れの意味を明

図3 今回のロードマップの全体構成イメージと階層

| 時期（年） | | ～2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |
|-------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 市場レベル | 全体潮流 | | | | | | | | | | | | |
| | 市場ニーズ | | | | | | | | | | | | |
| | 市場規模 | | | | | | | | | | | | |
| 商品レベル | 期待機能 | | | | | | | | | | | | |
| | 予定製品 | | | | | | | | | | | | |
| 技術レベル | 個別重要技術 | | | | | | | | | | | | |
| | 共通技術 | | | | | | | | | | | | |

（筆者が作成）

確化している(図4)。

従来型のロードマップが活用されにくかった最大の要因は、それぞれのロードマップが個別に作られ、相互的な調整や統合化がなされていない点にあった。統合化されていたとしても、社内のリソースや特定業界の視点のものであることが多く、客観的、または統一的な視点を得ることは難しかった。

今回の「テクノロジー・ロードマップ」は、業界を市場視点で見た統合化ロードマップとして活用できることになる。各企業はこれらをベースにさらに自社のロードマップと比較、統合化することで、より説得力がある未来が見えることになる。テクノロジー・ロードマップを作成していない、または統合化が進んでいない企業においては、本書をたたき台として利用することで、この問題を解決できる。

●市場レベル(第1層)と商品レベル(第2層)のつなげ方

基本的に市場トレンド、市場ニーズを将来の商品/サービスのニーズと捉え、市場全体から、商品/サービス群の顧客価値につなげていくことで、第2層につなげる。大

きなトレンドからは焦点が絞りにくいため、全体潮流とは別に市場ニーズを設定している。一方で、商品レベルにおいても、市場ニーズがいきなり具体的な商品にはつながりにくい。このため、さらに期待機能と予定製品と二つの階層に分けている。これは、市場ニーズを期待機能(顧客価値)として一度分解することで、次の予定製品と具体的につなげやすくするためである。

●商品レベル(第2層)と技術レベル(第3層)のつなげ方

具体的な商品イメージとその仕様が明確になることで、第3層に設定した固有の各種要素技術やインフラ系の基盤技術につなげることが可能となる。これらの技術要素が明確になることで、自社の技術資源や未来に調達すべき各種技術などの戦略的対応が共有化できる。第2層の商品レベルには期待機能(顧客価値)と予定製品があり、それに必要な技術機能(技術仕様)へひも付けすることによりブレイクダウンが可能となる。

●市場規模の推定(存在しない市場規模の推定)

新規事業のロードマップ作成においては、マーケット

図4 各層における項目の細分化イメージ

| 時期(年) | | ~2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |
|-------|--------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 市場レベル | 全体潮流 | ○○○ | | | | | | | | | | | |
| | 市場ニーズ | ○○○ | | | | | | | | | | | |
| | 市場規模 | 世界 日本 | | | | | | | | | | | |
| 商品レベル | 期待機能 | ○○○ | | | | | | | | | | | |
| | 予定製品 | ○○○ | | | | | | | | | | | |
| 技術レベル | 個別重要技術 | ○○○ | | | | | | | | | | | |
| | 共通技術 | ○○○ | | | | | | | | | | | |

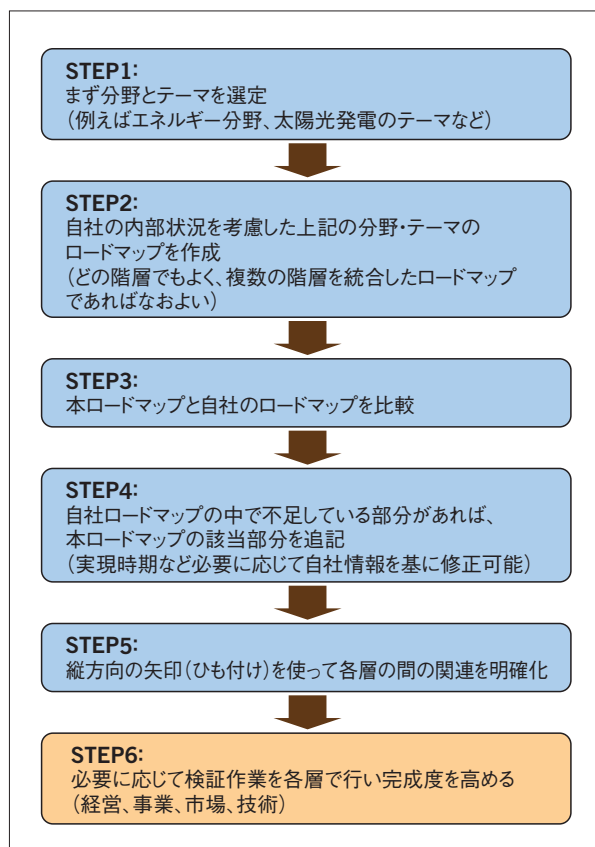
(筆者が作成)

は存在しない場合が多いが、この場合でも将来マーケットの(定量的)推定は必須である。この推定は算定根拠の明確(論理的)な数値が必要となり、特にビジネスを提案する場合にはビジネスプラン(事業計画書)の最も重要な基礎となる。

まずはマーケット全体の売り上げ推移予想である。これはあらゆる市場の可能性を抽出し、市場サイズの最大値を推定するのが手始めとなる。あらゆる事業化の機会を検討することにより、技術シーズのマーケットでの可能性を最大限引き出すのがポイントとなる。

つかみどころのない物理量を短時間で概算する方法の一つに「フェルミ推定」と呼ぶ方法がある。この方法は少ないデータから仮説構築を論理的に行うもので、核物理学者のEnrico Fermi氏が得意としていたといわれる。このような推定法は米国では、コンサルタント会社の入社試験問題としても多用されており、日本では「地頭力」を鍛える方法の一つとして近年有名になった。この推定法は絶対的な正解はなく、あくまで概算を行うものとなる(本書と関係するフェルミ推定法の概要は本文の参考資料2として示した)。

図5 「テクノロジー・ロードマップ」の利用プロセス



(筆者が作成)

第2部：社内外コミュニケーションとしての 本書活用法と活用事例

企業向けを中心として本テクノロジー・ロードマップと自社のロードマップの比較、社内外コミュニケーションとしての本書活用法と活用事例を紹介する。経営的な目標は、「未来のあるべき姿」として「各種事業」、中でも「新規事業」が市場や商品のトレンドの中でどのように埋め込まれているのかを整理し、経営部門、事業部門、研究開発部門などの社内各部門にとどまらず、各種連携部門、顧客とも未来を共有化することにある。

2-1. 自社のロードマップと本ロードマップの比較から

●自らのロードマップの仮説検証作業としての活用

各企業では自らのロードマップを作成しつつあるか、すでに何らかのロードマップを持っている場合がほとんどだろう。そこで、既存または作成中のロードマップと「テクノロジー・ロードマップ」を比較し活用する考え方を中心に説明する。

図5には、「テクノロジー・ロードマップ」の利用プロセスをSTEP1からSTEP6までフローチャートで整理した。まず、自社ですでに作成、または作成中のロードマップと、「テクノロジー・ロードマップ」を並べて見ることが最初の重要なステップとなる。そこで、内容の差異(空間的違い)やタイミングのずれ(時間的な違い)を抽出していく。それらのギャップを検討することで、自分たちのロードマップの意味づけが行われる。「テクノロジー・ロードマップ」を仮想未来のベンチマーク(たたき台)として考えることがポイントになる。

●ひも付け作業による未来の共有化事例

自社におけるロードマップのスタンスや目標が明確になったところで、経営・管理部門、事業部門、研究開発部門などで、各項目に必要なひも付けを相互に行う。ロードマップ作成の意図の一つである各階層、各部門を超えたコミュニケーションによる説得性、納得性の高まりにつながる。

未来は不確定な要素がほとんどであることから実際には作業が難航することも多い。これらのひも付けによる関連付けや比較のプロセスを続けることで、相互のコミュニケーションにより理解や納得性が深まり、ロード

マップの作成自体が意義深いものになる。特に各階層を縦方向の矢印でつなげる統合化の作業は重要となる。「テクノロジー・ロードマップ」は、最終的には企業において機能が分かれる経営、事業、営業、技術、研究開発などの各層における未来の共有化に役立つことを目指している。

ロードマップの統合化の全体的なイメージを図6に示す。具体的には、次の2点について注意しなければならない。第1に、階層を超える関連付け（ひも付け）の表現である。小さな関連もすべてひも付けしようとすると、関連付けだらけの複雑な図になってしまうので、重要な関連にとどめるべきだろう。

第2にひも付けの矢印の方向である。この方向はつなぐ両者の因果関係を示すことから重要である。「テクノロジー・ロードマップ」のコンセプトは市場を起点に、商品/サービス、技術に関連付けることを主として意図していることから、基本的の上から下の方向になっている。ただし、中には技術主導型の製品があったり、技術の成熟度で採用の可否が決まる場合もあったりする。その場合は両方向の矢印で表現することとなる。これは企業の中での統合ロードマップの作成と、解釈、共有化の

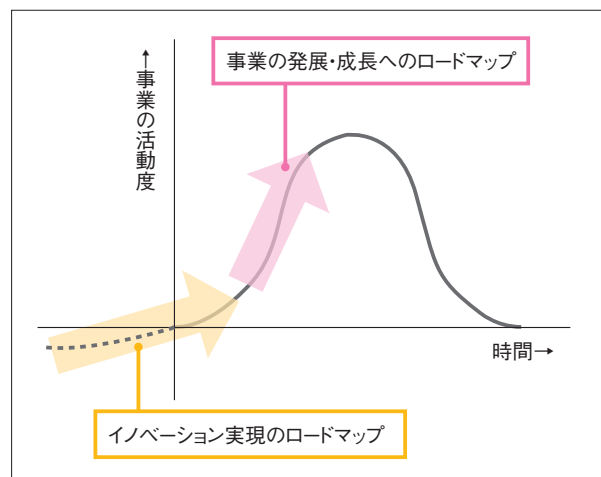
場合に重要な意識ポイントとなり、現実的な戦略の策定や相互理解の意識的な表現にも大きく役立つ。

2-2. 経営・事業・技術部門のコミュニケーションツールとしての活用

●経営・事業・技術の関係者間の未来の共有化

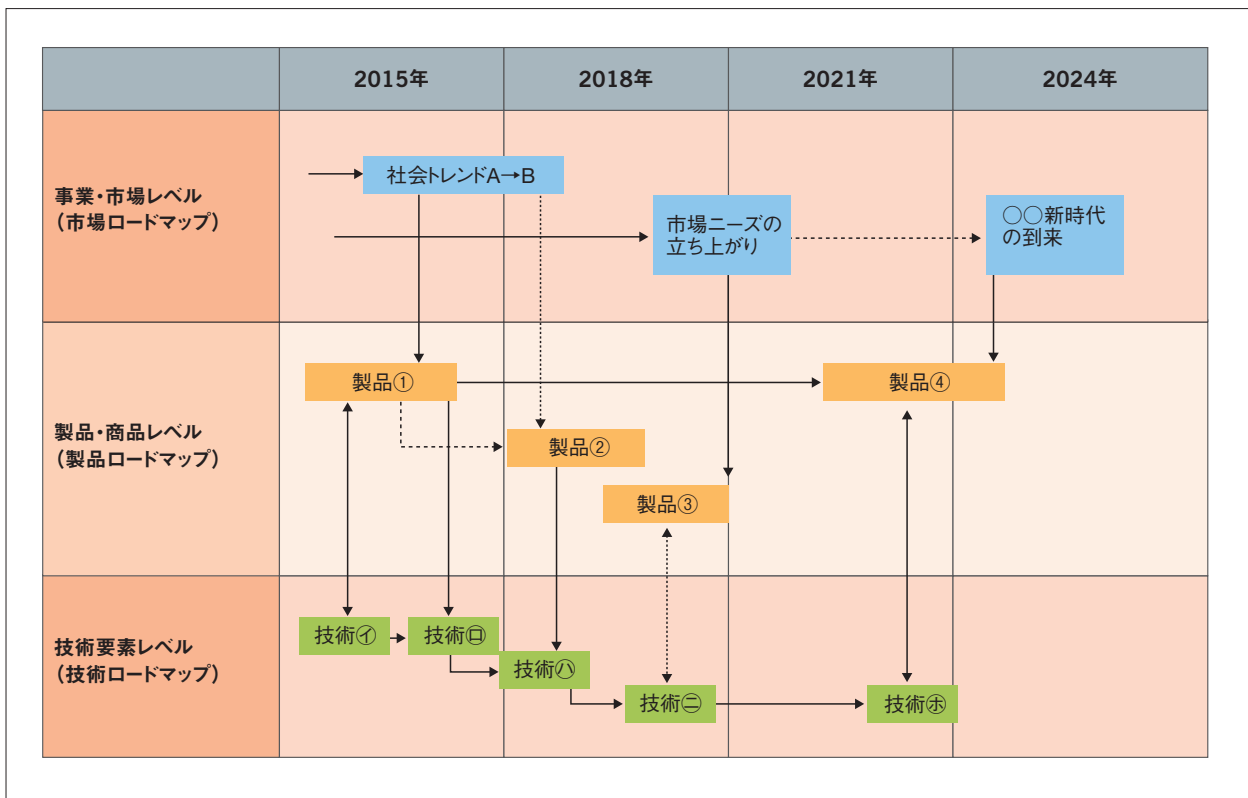
ロードマップでは経営者のコミュニケーションツールとして各階層を超えた未来の共有化作業が重要になっ

図7 新規事業と既存事業の未来をロードマップで共有化



(筆者が作成)

図6 統合ロードマップにおける各階層のつなぎ方



(筆者が作成)

てくる。未来は不確定な要素がほとんどであることから実際には作業が難航することも多いがまずは進めてみるのが大切だ。

経営の最大の仕事は不確定な未来に対して限られたリソースをうまく配分して投入することである。具体的には新事業への展開を目的にした際はロードマップによって経営・事業・技術の関係者の間の、未来の相互の関係と時間軸の共有化である。

特にイノベーションを伴う部分は、新規分野として経営者でしか決断できないリスクをと取るためのツールになり、次にその共有化が必須となる。ロードマップは、各企業の経営者にとっては、一つのガイドライン（たたき台）となる。経営者にとっては、イノベーションを伴う新規事業と既存事業の拡大という両方の経営視点が大切である（図7）。ロードマップによってこれらの方向性と自社の商品や技術の関係が見えてくるのが最大の価値となる。

●各部門におけるロードマップの役割

具体的には市場、商品、技術の三つの層の自社の新ビジネスの内容を各部門が時系列的にベクトルを合わせて情報を共有ができるようになる。また、経営者の意向を反映させたロードマップを全社員で共有が大切である。これらのひも付けによる比較のプロセスを続けることで、相互のコミュニケーションで経営や各部門の立場の理解や納得性がお互いに深まり、ロードマップの作成自体が意義深いものとなる。

図8に、各部門でのロードマップの役割を経営的な視点でまとめた。社員には重要な各部門を横断する（社内マーケティングとしての）コミュニケーションツールとなる理由がそこにある。自社や経営におけるロードマッ

プのスタンスや目標が明確になったところで、独自に各項目での必要なひも付けを各階層・各部門が相互に行う。

●経営や各種組織における統合ロードマップのメリット

新ビジネス展開を目的にすると、統合ロードマップによって経営幹部間の共通認識の内容は以下となる。

- ・ **グローバルな市場トレンド**：世の中の各領域と項目を目次や総括表から選び、そのトレンドを「テクノロジー・ロードマップ」の中の市場ニーズで見だし、自社の検討結果と比較する。
- ・ **自社の事業展開の妥当性**：自社での得意な領域については、その一致点や相違点を関係者間で議論し、自社メンバー内での共有化を行うツールとする。
- ・ **研究開発や事業化テーマ、スケジュールとの整合性**：必要な技術トレンドを、社内に関係する事業部や営業部、研究開発部門などと議論し、自社に必要なロードマップを確立する。さらに研究開発スケジュールにおいて抜け落ちた部分や整合性も見えていくことができる。

2-3. 研究開発部門のコミュニケーション・ツールとしての活用

「テクノロジー・ロードマップ」が最大に役立つのは研究開発部門となる。特にロードマップによって企業の研究開発リソースを経営、事業関係者の視点で理解と活用されることが期待される。以下、具体的にそのプロセスや効果を紹介する。

●研究開発テーマと経営・事業、技術との整合性の可視化

経営者から見た研究開発テーマと経営計画の整合性は重要だが、これまでの役割分担体制では、未来に向けた事業の進捗と研究開発テーマや投資内容がつなが

図8 各部門における必要なロードマップと役割

| 社内部門 | 必要なロードマップ | 経営的視点での役割と対応 |
|------------|--------------------------------------|--|
| 経営・管理部門 | 経営・事業ロードマップ (BRM) + 未来の商品、技術とのつながり | 現在と未来の事業基盤の確保とギャップへの資源の再配分 (最適化投資) ⇒市場とのつながりは大丈夫か、ずれていないか ⇒技術とのつながりは大丈夫か、遅れていないか |
| 事業・生産・営業部門 | 商品ロードマップ (PRM) + 経営への貢献と技術のリーディング | 顧客の環境変化に対応しているか、その妥当性のアピール ⇒迅速なマーケティング、営業対応による顧客価値の把握 ⇒工場における生産技術によるコスト低減、品質の向上 |
| 技術・研究開発部門 | 技術ロードマップ (TRM) + 商品を通じた事業、経営への貢献を明確化 | 研究開発テーマの重要性と新規事業へのイノベーションの推進、既存事業への貢献アピール ⇒基盤技術の持つ強みと先端技術展開による将来への発展性の明確化 |

(筆者が作成)

図9 ロードマップを用いた外部組織とのコミュニケーション

| ロードマップの利用目的 | 外部組織の分類 | 役割のイメージ | 具体的な組織イメージ |
|--------------------|--------------|-------------|-------------------|
| 資金関係入手 | 金融機関、行政機関など | 直接 / 間接資金獲得 | 銀行、キャピタル、投資組合など |
| | | 補助金、助成金獲得 | 国、外部団体、自治体など |
| アライアンス、オープンイノベーション | 企業、大学、公的研究機関 | 共同事業化、協創 | 大企業、中小・ベンチャー企業など |
| | | 共同研究、研究委託 | 大学、高専、公立研究機関など |
| 顧客マーケティング | 各種顧客 | 既存顧客 | 信頼関係の有り無しが分かる顧客 |
| | | 新規顧客候補 | 基本的にこれから信頼関係を築く顧客 |

(筆者が作成)

ていないことが多かった。統合化したロードマップの中の必要とされる技術をどのように達成するかを研究開発スケジュールという形でブレークダウンすることで、経営側が可視化できる。

統合化ロードマップの技術ロードマップの下部に、これによって関連する研究開発テーマのスケジュールを同じの時系列の軸で並べることがスタートとなる。事業や商品とつながった技術要素のマイルストーンを実現する研究開発内容とスケジュールが可視化され検証できる。各研究開発のテーマと予定成果が、それぞれの商品化日程とつながって理解しやすくなる。

技術側から見ても、研究開発テーマと達成技術目標がひも付けられた製品の創出タイミングがつながることで、経営・事業視点の目標やロードマップとのつながりをアピールしたり実施者のモチベーションの向上につなげられる。

2-4. オープン・イノベーション時代に必要なロードマップ

●外部を対象としたロードマップとは

組織外のニーズや意向を先立って知ることができたら、外部環境との不適合を起こすことはない。自社や自組織にとって大変都合の良いことになる。今や大学や公的研究機関なども未来像を自ら描き、社会的価値をどのように確保していくかということを示す明確なビジョンが必要な時代になっている。多くの組織では、社会的な目標の明示が義務になってきている。

企業の立場だと、それらのロードマップの中で自分たちもどう絡むのか、どのようにビジネスチャンスを描けるかがポイントになる。図9にロードマップ作成の意味、目的の一つとして外部組織とのコミュニケーションツールを外部のニーズの先取りという視点でまとめた。顧客

を含めた多くの機関と未来のつながりが発生し、その時にはロードマップの必要性は増大していくことになる(オープン・イノベーションは参考文献6)を参照)。

●ロードマップの外部/内部組織に対する扱い方の注意事項

ロードマップは本来、企業でいうと経営の根本の未来への方向性を決めるための羅針盤となる。その意味では企業秘密の中で最も重要度の高いものとも言える。しかしながら、企業が望んでいる方向性や、実施しようとしている投資計画などは広く外部にも内容を告知し、各組織の協力を仰がなくてはいけない状況にもある。

このため、ロードマップの外部への公開や提示については、ある程度のルールを明確にして対処する必要が生じる。いわゆる社内書類の取り扱い規定の徹底の問題だが、あまりにも厳しい扱いにしまうと、共有化の範囲が極めて限定されたロードマップになる点を考える必要がある。

それでは、実践的にはどのようにしたらよいか。マクロなトレンドを記載してあるロードマップを公開資料として扱い、個別の具体案件や具体的な組織構造まで記載したようなものは社内資料として扱うのが基本となる。外部組織や顧客、パートナーには、秘密保持契約や覚書の内容によるが、基本的にある程度は見てもらわないと相手の理解やコメントが得られない場合も多い。その時の必要性の判断で見せるのは構わないが、残さないようにするのが鉄則で、持ち帰ることがほとんどである。

2-5. アライアンスと産学連携におけるロードマップの重要性

イノベーションとしての新規事業を起こす場合には、

単独のリソースだけでは、顧客価値をタイムリーに満足させることが難しくなっている。ここでは、そのような場合のロードマップの役割について述べる。

まず全体を俯瞰し、企業同士のアライアンス、あるいは産学連携の際の双方の立ち位置と将来の達成すべき枠組み(目標)との関係をイメージしてみる(図10)。ロードマップ上に未来が描かれている場合の共創と協創は、共有化され明確となる。

●企業同士のアライアンスにおけるロードマップの活用

ベンチャー企業とのロードマップの共有化は、比較的分かりやすい。大企業では小回りを利かせた開発がやりにくいため、社外のベンチャー企業と連携して、新しい事業を起こそうという機運は高まっている。この場合の最も大切な作業は未来のロードマップによるすり合わせである。

大企業(一般には発注側)が考えている未来の事業化タイミング、事業規模、顧客市場とベンチャー企業側(一般には受託側)が考えている未来が異なっていると、最初から失敗は目に見えている。契約条件の詰めも未来を共有化していれば楽だが、それがないとずっと空回りする。この時の最大のツールがロードマップであり、できれば双方が統合ロードマップを持ち寄って議論し、すり合わせをすることが重要となる。

一方、大企業同士のロードマップの共有化についても同様にロードマップのすり合わせが必要である。これは

事業部と研究開発部門、他企業の研究開発部門との連携についても同じことになる。大企業同士の場合には、各社内での部門のミッションが明確化されており、事業を進める部門が他企業の研究開発部門と連携する場合には、事業化ステージやマネジメントのやり方が異なる場合が多い。この場合、ロードマップの提示によってどこまでビジョンとプロセスを共有化できるかがポイントとなる。

2-6. 顧客の未来ロードマップをくみ取ることが最大のロードマップの活用

顧客に見せることが可能なロードマップとしては、自社の経営・事業ロードマップではなく、製品・商品ロードマップが主体になる。顧客に提示して話を聞き、顧客の未来のニーズのマップ、すなわち顧客の購入ロードマップを聞き出すのが目的となる(図11)。

顧客が自分で購入(仕様)スケジュールを持つ以前の混沌とした状態で顧客に提案することで、顧客の意思を固めながら共創として対話を行うのがポイントとなる。すでに顧客側で明確な将来のロードマップが描かれていた場合は、供給側(売り手)の立場としては単なる部材・製品供給業者、すなわち下請けの立場になってしまう。

●製品ロードマップを商品ロードマップへ転換

顧客も気がついていないベネフィットを時系列的に描き示すテクニックが、必要になる。まさに顧客の想定ベ

図10 オープンイノベーションとロードマップの役割

| 種類 | 分類 | ロードマップの役割 | 備考 | |
|------|----------------|---------------------------|---|--|
| 産産連携 | ベンチャー | 独立系、コーポレート系、IPO系、開発連携系など | アライアンスの目標(事業、開発など)の内容と時期の共有化、ベンチャーから提案が多い | 未来目標の共有化なしで、ビジネスのアライアンス(協創)はあり得ない |
| | 中小企業 | 開発系、下請け系、転換期の中小企業など | 目標とプロセスの分担の共有化、明確化、中小からも提案があると対等となる | 十分に共有、協議していないと途中で混乱する |
| | 大企業同士 | 既存事業部門、新規事業部門、研究開発部門など | 特に担当部門間の事業ステージが異なるときは十分なロードマップ上の位置付けが必要 | トップ同士のしっかりとした合意、同意、協力関係がないと難しい面あり |
| 産学連携 | 大学・学部 | 理学部、工学部、農学部、医学部、高専など | 研究開発ステージ、事業化ステージなどの共有化と分担の明確化が必要 | 理学部は基本的に中長期的研究、工学部は共同開発のステージ例が多い |
| | 大学・高専・産学連携センター | 地域共同センター、産学連携センターなど | 開発・事業化ステージの分担の明確化とともに、未来のビジネスの姿を含めて共有化が必要 | 最新ニーズの確保、相互の人材育成効果なども期待できる |
| | 公的研究開発期間、その他 | 産総研、理研、自治体立産業技術センター、TLOなど | 同上であるが、さらに研究期間のミッションのロードマップにより、お互いに位置の確認 | 共同で行う意味や本来の目的の明確化、コンソーシアムの設計にロードマップは必要 |

(筆者が作成)

ネフィットをロードマップとして示していくこととなる。メーカー側が勝手に顧客が望む商品を想定してロードマップを描いても、それは製品ロードマップにしかない。言い方を変えれば、未来についてまだ混沌とした状況の中、顧客も提案を待っているのは間違いない。技術者側の「顧客のためになる提案を持っていったのに無視された」という現象である。

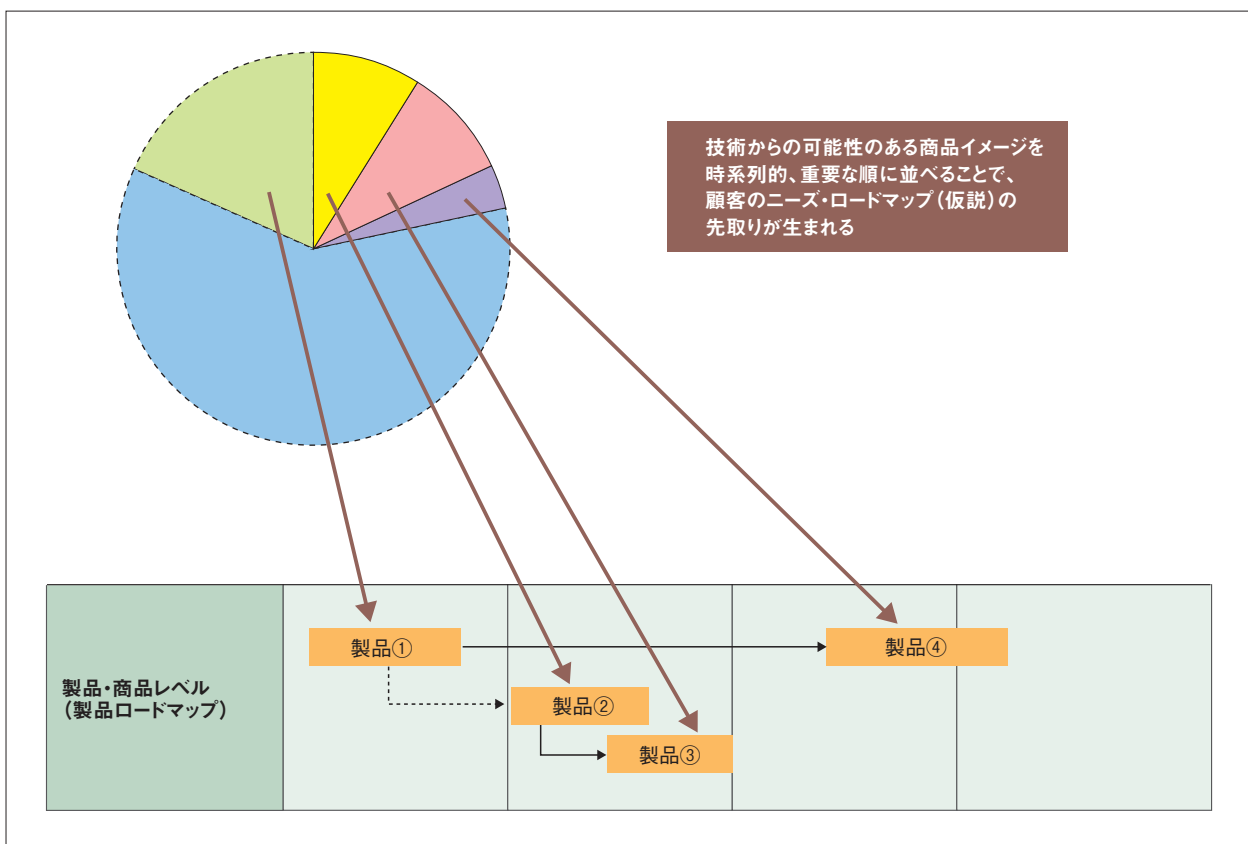
この多くは、顧客への説明が、製品説明で終わってしまっている場合が多い。例えば製品を提示した際に技術、仕様がいくら正確で詳細であっても、実は顧客（候補）

にはあまり理解されない。特にベネフィットという観点で分かりやすく説明する必要がある。

●顧客の購入ロードマップを確立し、それに開発ロードマップを同期させる

ターゲットとする顧客（候補）が、提示したロードマップに興味を持ってくれたらしめたものである。その興味がどこにあるのか、本質的な興味は何か、どの程度であれば実際に購入してくれるかを探り出せるきっかけとなる。顧客自身も自分のニーズが漠然とし明確ではない。

図11 ロードマップを用いて仮説をベースに顧客で検証するイメージ



(筆者が作成)

図12 ロードマップによる社内/社外に対する効果

| 分類 | 内容 | 効果 |
|--------|--|------------|
| 社内的な効果 | 外部の市場・環境トレンドの把握と自社の認識の時間、空間、価値各軸のずれの修正を行う | 事業環境の把握 |
| | 業界の主要顧客に対して自社の商品ロードマップを示し、現在～未来の競合関係を明確化 | 競争環境の把握 |
| | 個別の顧客ニーズの仮説と検証の取り込みによる（イノベティブな）新事業、新商品を具現化 | 個別顧客情報の先取り |
| 社外的な効果 | 積極的な自社の技術力の公開・開示により、顧客、消費者へのブランド認知を行う | 一般宣伝 |
| | 自社の技術情報を公開することで、技術と部品・材料の調達を容易にする | 独占的企業に多い |
| | 研究開発と技術の方向性を示し、仲間を増やすことで標準化を進め覇権を狙う | グローバル企業に多い |

(筆者が作成)

これから開発し提供しようとする側にとっては一緒に顧客ニーズを作り上げていくチャンスと言える。

この場合、ロードマップで商品群が仮説として提示されていると、どの時期のどの商品に顧客が注目しているのか見えてくる。できればその理由を明確に聞きたいが、そう簡単ではない。その時に顧客が嫌がらない程度に、周辺環境の状況、特に競合関係のヒントを提示することができれば、話してくれる確率は高まる。なお、提案する商品ロードマップはまだ仮説の段階なので持ち帰った方がよい。

●顧客層へのロードマップ提示によるマーケティング効果のまとめ

顧客を含む外部とコンタクトを取る時に、適切なロードマップを準備することがいかに重要かを示してきた。未来を先取りしている方が、主導権を握ることができる(図12)。一方で、顧客に対する配慮と注意事項もある。顧客に対しては、供給側が顧客よりも主導権を握っていることを、あからさまにするのは望ましいことではない。顧客に対しては、あくまでも顧客の意を受けてロードマップを作成しているという姿勢が大切である。

第3部：企業各社におけるロードマップの分類と事例集

ロードマップが有効に使われるためには、何のために作成されているかというコンセンサスが関係者で得られていることが大前提となる。ロードマップは基本的には企業(経営者、実行者)の未来の「意思」を示している。ここでは基本的なパターンの分類と実際の企業で使われている事例やそのポイントについて紹介する。

3-1. 企業におけるロードマップの各種作成パターン

大企業などでは中長期計画を公開している例が増えている。また、国際的な企業は詳細な技術ロードマップを公開している場合も多い。例としては、米Intel社や米IBM社、米Qualcomm社などのロードマップがよく知られている。実際に詳細まで公表する企業は世界ナンバーワン企業が多い。

これらの公表された各種ロードマップの事例は自分達のロードマップ作成に当たって参考になるので、まずはそのパターン分類を明確にする。どのパターンが良いか悪いかではなく、作成・表示目的に留意することが必要である。

図13にロードマップの公開目的を企業活動の中の対外戦略的な部分として示した。ロードマップは基本的には企業などの未来の「意思」を示しているの、使い方によっては大いに役立ち、一般企業においても公表ロードマップを様々な活用することができる。

●企業のロードマップは公開情報としてどこにあるか

民間企業レベルでのロードマップを紹介する前に各ロードマップの公表サイト(閲覧位置)についてまとめておく。企業としてネットで公表されているロードマップの多くは投資元への経営情報として、アナリストや一般株主に企業の未来意思を明示していくことで、業価値を向上させる目的がある。

このため、ホームページ上では「投資家情報」「IR情報」にロードマップが示されている。この場合は詳細よりもその方向性をイメージとして出すことが多く、内容も簡略化している例がほとんどである。しかし、これらのコンセプトは、ビジョンマーケティングそのものであり、作る立場でも参考になる。事業や技術関係者が会社の内

図13 国際的・先進的企業におけるロードマップ作成の対外的な意味

| | 対外的な戦略目的 (イメージ) | 備考 |
|-----------------------|---|--|
| 国際的・先進的企業のロードマップ公開の目的 | (1) 顧客向け： ①顧客に未来商品を示すことで、ブランド力を高め、販売のための事前PRをする ②未来の顧客ニーズを探るためのツールとして活用 | 顧客に先手を売って、実質的に市場を支配することも視野に入れている |
| | (2) 競合・同業向け：先手を打って、業界標準を狙い、主導権を取るといふ宣言となる | 手の内を明かしてしまうリスクもあり、業界で実力がある企業でないと使えない |
| | (3) アライアンス・調達向け：自社の未来の必要技術、資材などを公表して、広く、パートナー企業や提案を求める | 自社のロードマップにより、アライアンスに対して提案しやすくして、結果的に強固な調達ネットワークを形成する |

(筆者が作成)

部で使うもの(内部資料)は、詳細に作成されているが、それは企業秘密となっている。

今回紹介するものも、その一部から筆者がピックアップしてパターンが分かるように変更している。公開ロードマップは、投資家や顧客企業へのガイドラインにすぎない。

●ロードマップのパターン(フォーマット)

実際のロードマップにどのような表現方法のパターンがあるかは作成する上で参考になる。ロードマップは目的に応じて作成するものであり、どのパターンが良いということはないが、パターンを知っておくのは大切である。その上でできるだけ多数のロードマップを見ていくことが重要となる。

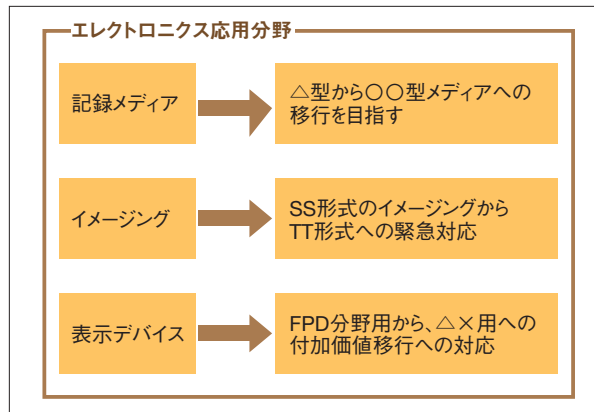
パターン分けの基本は時間軸と項目軸の使い方で図14に示したように、0軸から3軸以上の四つのパターンに分かれる。次節からは時間軸のパターンに従ってそれぞれ

の事例を中心に分類する。

3-2. 企業のロードマップの事例(1):
0軸のパターン事例

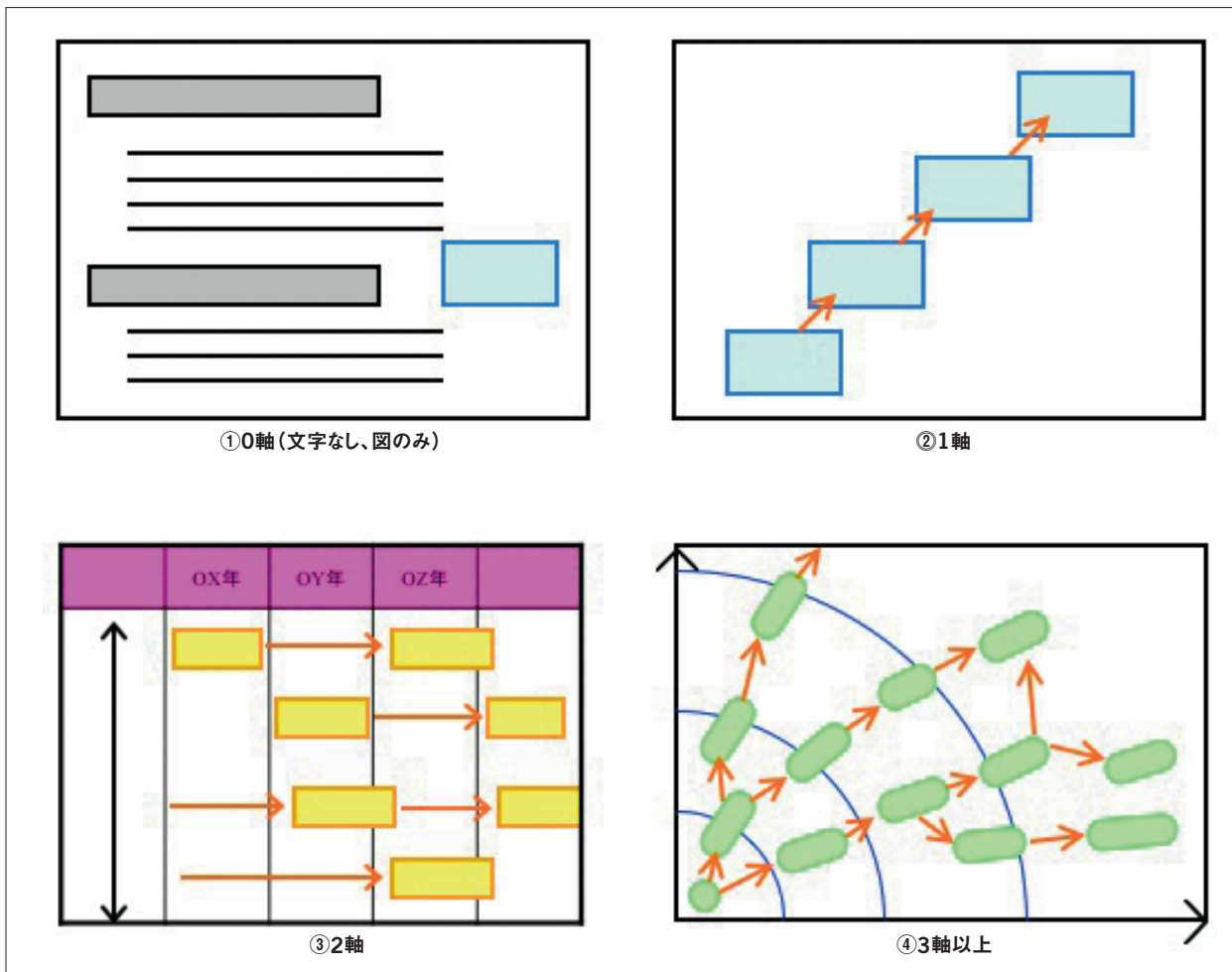
軸として、特に明記されていない場合、例えば文章だ

図15 0軸のロードマップの事例(1)



(筆者が作成)

図14 ロードマップの表現方法

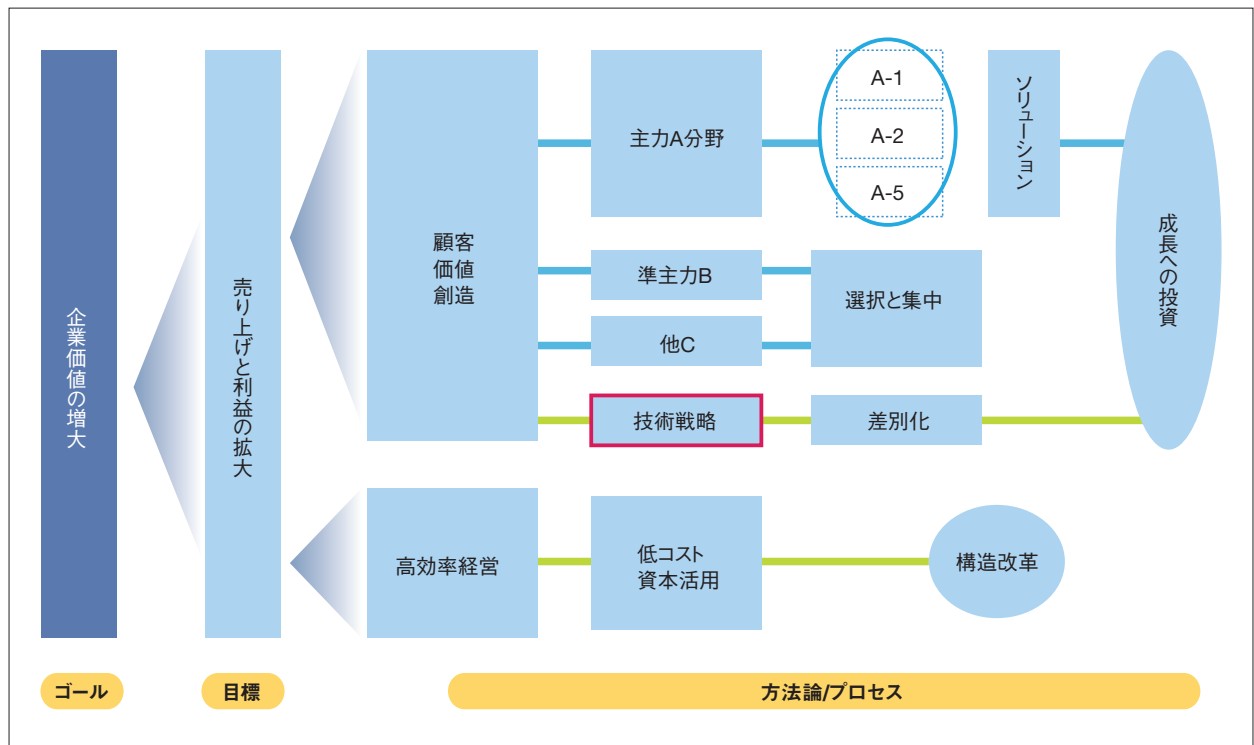


(筆者が作成)

けのロードマップや軸の明記がないイメージ図だけのロードマップが0軸のロードマップとなる。未来の到着地点と出発地点が記入してあるロードマップと言える。これらは方向性、ベクトルを示すという意味があり、特定の年代の意思が示しにくい技術ロードマップや未来成長の総合ロードマップとして作られることも多い。

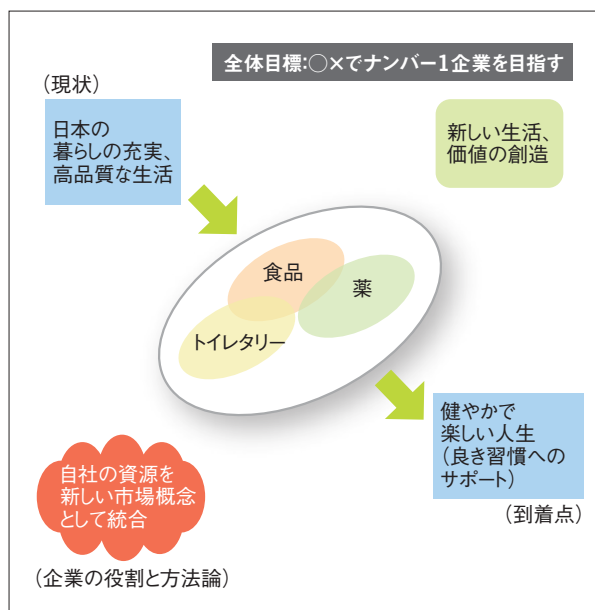
図15は文章だけで示した既存事業の商品分野の拡大の方向性(ビジョン)を示したもので具体的な目標年度や詳細については担当部門がブレイクダウンするためのガイドラインとなる。図16はブロック図だけを並べたロードマップでそのゴールや目標、方法論の主要なポイントを網羅的に記入してあり、見る人に俯瞰的、全体的

図16 0軸のロードマップの事例(2)



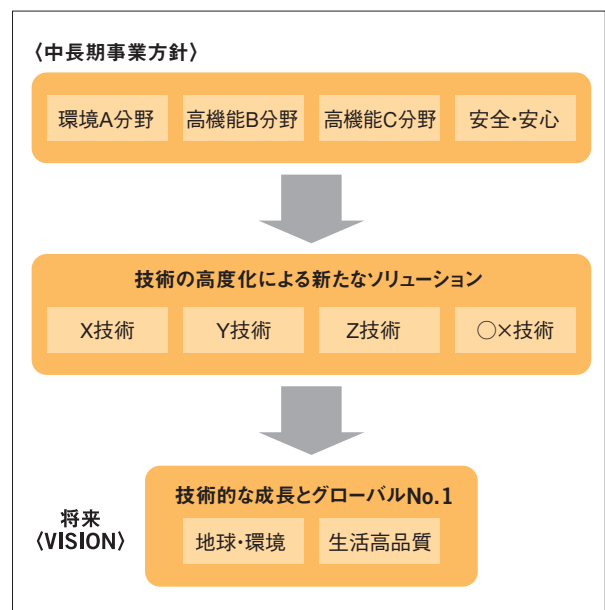
(筆者が作成)

図17 1軸で示した事業・経営マップのイメージ



(筆者が作成)

図18 化学系企業の1軸ロードマップでの統合イメージ



(筆者が作成)

視点で考えるようにアピールしている。

3-3. 企業のロードマップの事例(2): 1軸とその発展形

時間軸を1軸で示して、明確な時期をターゲットとして何をすべきか示している例もよく見られる。これはスケジュールのとは形式が違うのでロードマップの全体像として分かりやすい表現となっている。図17は時間の動きを1軸でシンプルに示した経営ロードマップで、到着点に対し何を要素として考えるかを示している分かりやすい。

1枚のロードマップによって、各種の意図や意味を表したいとき、複合ロードマップとすることで、いろいろな機能を1枚のロードマップに盛り込むことができる。例えば、図18は一見、1軸のロードマップの表現になっ

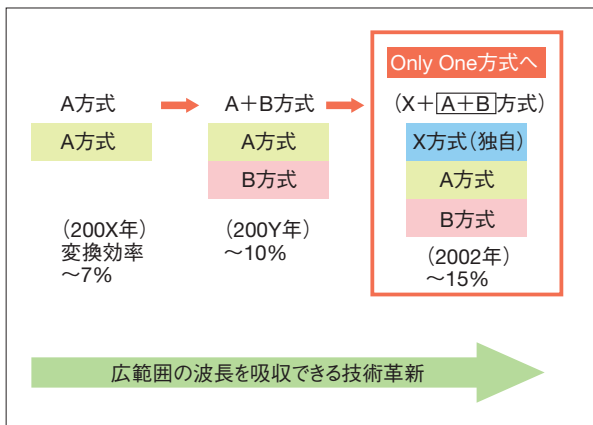
ているが、内容は様々な事業と技術と経営の要素やビジョンを複合的に示している。

図19は技術ロードマップを1軸で示している例、図20は経営ロードマップを明確に示している例となる。これらのロードマップは1枚の図で、表現や工夫によって企業内の事業・技術・経営の各部門のつながりを示し、共有化を図ったり、外部に対しても有機的に各機能がつながっていることをアピールしたりするものとなる。

3-4. 企業のロードマップの事例(3): 2軸とその統合例

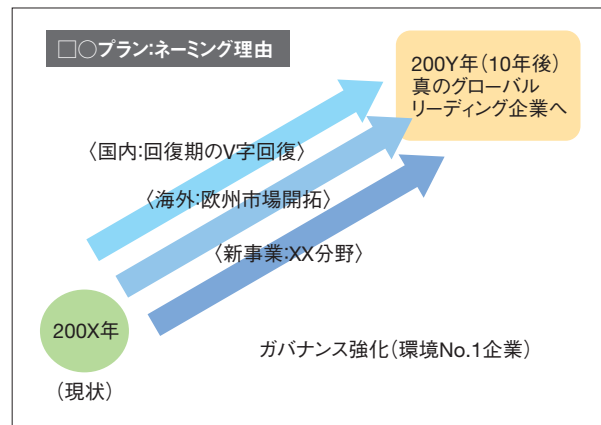
一般的なロードマップは2軸で示されるものが多い(図21)。このパターンでは縦軸が項目、横軸が時間軸となり分かりやすい。スケジュール表のパターンと同じパターンになるのでスケジュールと誤認されることがある

図19 1軸で示した技術ロードマップ



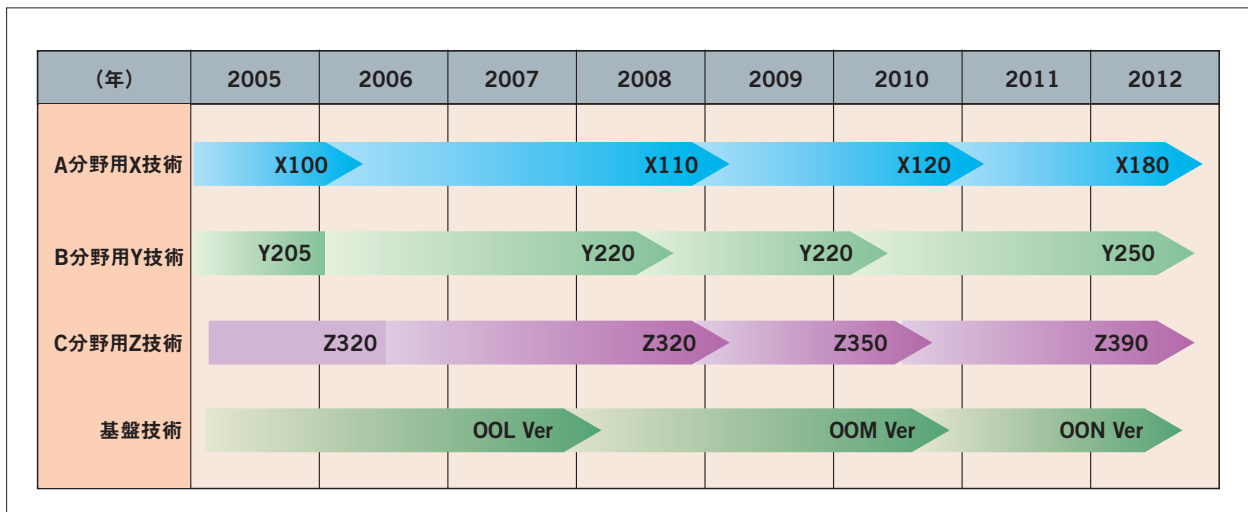
(筆者が作成)

図20 1軸で示したグループ経営ロードマップ



(筆者が作成)

図21 2軸で示したデバイスメーカーの技術ロードマップ



(筆者が作成)

ことに注意が必要となる。

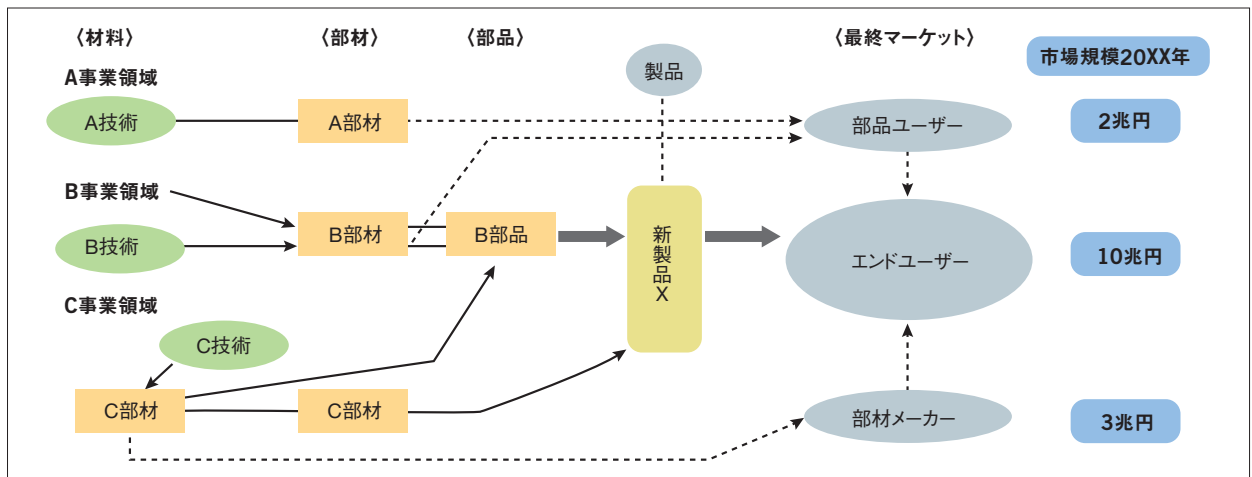
●統合化の内容を明示した2軸のロードマップ

公開情報として見つけることができるロードマップの統合事例について検討する。統合化の形式はもちろん決まったものではなく、どの部門とどの部門を関連付けるのが適切かという、様々な試行錯誤の結果、生まれる。従っ

て、その目的を検討しながら使うことでそれぞれの目的に合った、役立つロードマップとなる。

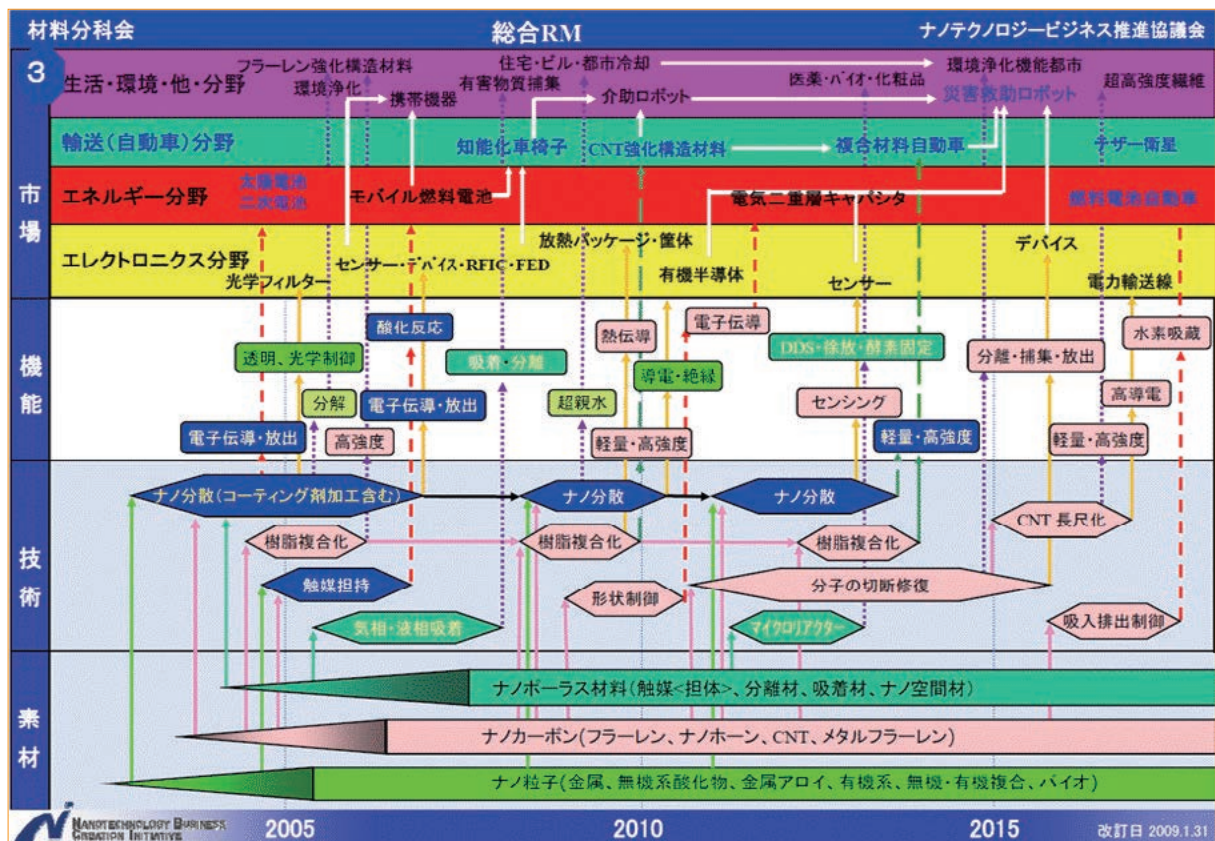
図22は化学系メーカーの統合ロードマップの例で、1軸をベースに複数の領域で材料と部材、部品、顧客、市場規模を統合している。各事業領域や顧客、市場規模など企業全体を俯瞰的に示して、新製品の位置づけを明確化した事例となる。

図22 複数の1軸でできている技術・製品・市場ロードマップ



(筆者が作成)

図23 統合型の2軸でできているナノテク材料ロードマップ



(出所:「ナノテクに関するビジネス戦略ロードマップ(2009年版)」、ナノテクノロジービジネス推進協議会)

図23は、企業のロードマップではないが、技術ロードマップを他のファンクションのロードマップとひも付けて統合化を試みている例である。2軸をベースに市場動向と製品、技術がうまく統合化されている典型的なパターン例となっている。ただ、企業のロードマップとすると問題点もある。階層を超えてつながる相互のひも付け線のスタートが技術からの出発になっていることである。

3-5. 企業のロードマップの事例(4):3軸以上とその統合例

●3軸ロードマップの事例

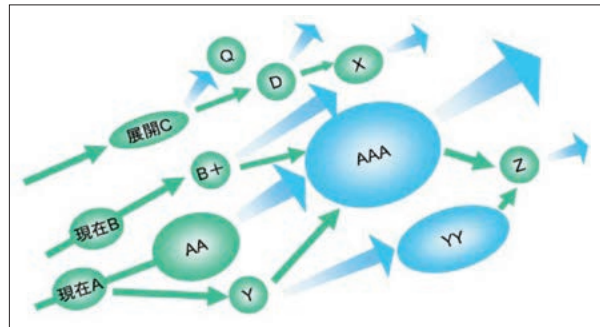
未来に向けた指標として、ロードマップをダイナミックな広がりなどとともに示す方法の一つが3軸での表示となる。時間軸は一つだが、項目軸を複数取ってベクトル風に表示することで展開の動的イメージが明確になる(図24)。

すでに述べたように、2軸でのロードマップがスケジュールと似ているので、あえて最初は1軸や3軸でロードマップを描くことが必要な場合もある。

●統合的な広がりのある3軸以上のロードマップ例

ロードマップが進化するほど、様々なロードマップを

図24 総合オフィス機器メーカーの3軸の事業ロードマップ



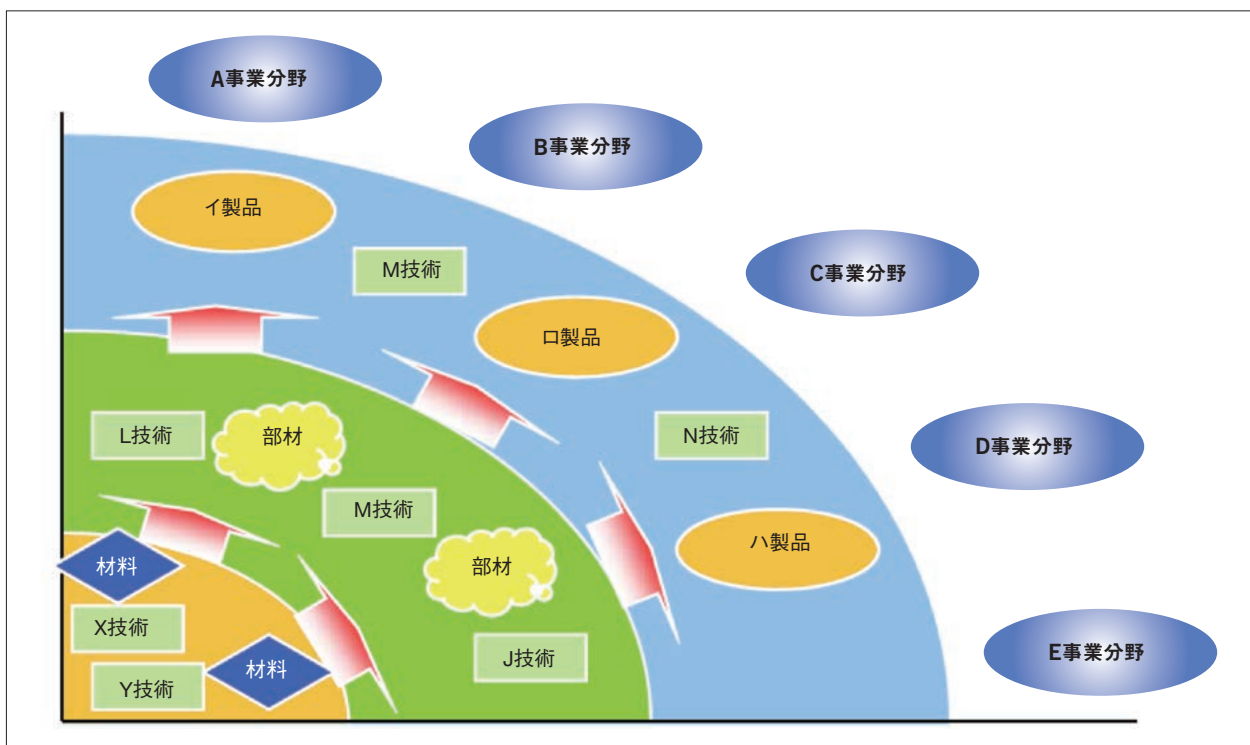
(筆者が作成)

1枚の統合ロードマップで表したくなる。しかしながら、やみくもに中身を詰め込むとその意図が不明になることも多いので注意が必要である。図25の例は3軸から多軸の図を使い、技術をコアとしながら商品、ニーズ、事業展開へとつなげている。軸をうまく使って各種のロードマップを立体的に統合化した例である。

3-6. 各種ロードマップの融合、複合・統合化した事例

すでに示したいくつかのロードマップについては、部分的に統合化されているものもある。ここでは、時間軸をぼかし、複合化しながら技術分野のロードマップを統合している例を示す。

図25 技術と製品・事業分野の広がりのあるロードマップ



(筆者が作成)

図26は基本的に1軸のロードマップだが、土壌部分に技術を埋め込み、そこから生えて出た樹木に製品群を実らすという表現を用いている。これによって技術分野と製品分野を複合的に融合化、統合化させている分かりやすいロードマップと言える。

図27は、技術をベースに機能をうまく工夫して統合化

している例と言える。

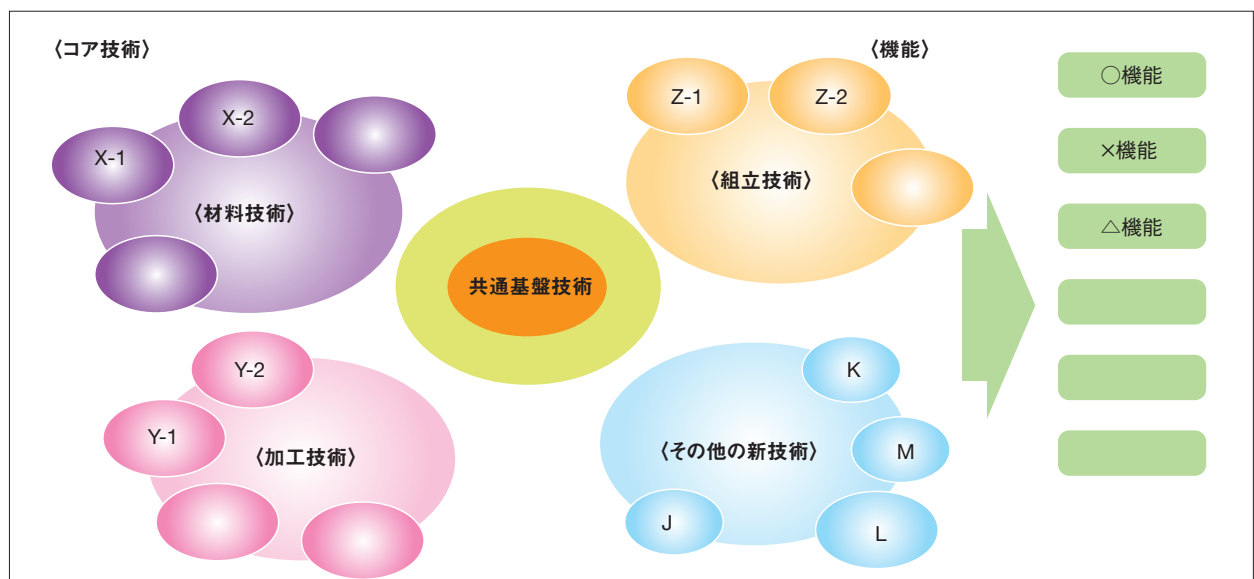
これらの形式はもちろん決まったものではなく、様々な試行錯誤の結果、生まれたものである。ロードマップはその目的と使う対象者を明確に意識して検討しながら作成することで、それぞれの目的に合った役立つモデルとなる。

図26 統合ロードマップ(1):技術と製品



(筆者が作成)

図27 統合ロードマップ(2):コア技術と機能



(筆者が作成)

（参考資料1）ロードマップ作成の基礎

ロードマップは、現実そのもののモデルではなく、現実をどう認識するか、その捉え方を可視化した概念モデルとみなすことができる。ロードマップも正しいかどうかでなく、適切であるかどうかが大切になる。一方で、適切であるかどうかは判断する側の見方、能力によって変化する。いかにうまく使いこなすか、自分に合った形に適正化(修正)するかが、大切な能力となる。これがロードマップの主な役割ということになる。

（1）未来像をどのように描くか

未来像をどのように見るかは様々な考え方がある。ここでは、先が見えなくて不安な場合には、いかに可能性のある希望の未来にするかという視点が欠かせない。

まずは、現在の市場での位置付けを理解した上で、未来の市場や顧客の価値、ニーズのあるべき姿の世界を作ること、つまり仮説構築による新しい世界作りが重要となる。

シーズ重視か、ニーズ重視かという違いはあるが、まずは市場ニーズ仮説であり、そこに対して技術的に何が必要かという視点が必須である。このような未来作りにはシナリオプランニング法が活用できる。

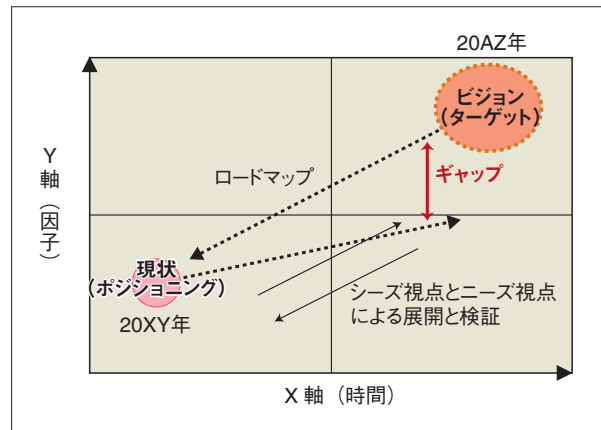
どのような組織でも、様々な役割があるため異なる見方が混在する。未来に対する目標と方向性を経営者、事業担当者、技術開発者が共有することが大切である。これを実現する手段がロードマップの作成とそのプロセスになる。

ロードマップの目的は、かつては技術開発計画を完成させることにあった。今や、経営側から研究開発成果を新事業として生かしていく際に全体を俯瞰するためのツールとして、その役割が大きく変わってきている。

（2）ロードマップは未来の意思の可視化

不確定な未来に対応して世の中や企業の組織の中には様々な意思を持ったロードマップが存在する。例えば、技術シーズの動きをベースに表した「技術ロードマップ」、市場ニーズの変化を示した「市場ロードマップ」、商品・サービスの未来を示した「商品ロードマップ」、会社の事業を見据えた「事業ロードマップ」、経営のビジョンを描いた「経営ロードマップ(戦略)」もある。いずれも

図A ロードマップとビジョンの位置付け



（筆者が作成）

統合化して、未来をいかに各方向から共通して可視化するかがポイントとなる。

特に、先行きが不確定な時に俯瞰したシナリオを持つロードマップは、マネジメント（経営者）層にとって将来を見る魔法のツールに見えることがある。これが、様々なロードマップが作られ、統合化される理由となる。

（3）ありたい姿とギャップを共有化

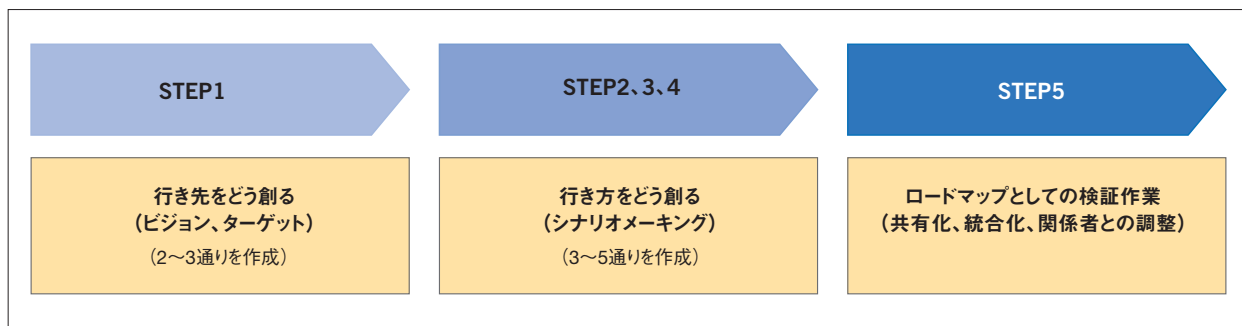
ロードマップの議論をする際に大切なのは、未来の行先に対する期待が一致していることである。事業や商品・サービス、技術などのロードマップにおけるビジョン・イメージが関係者で一致しているか。実際には共有化がなされなかったり、人によって意思疎通が難しくなったりすることが多い。共有化は、ロードマップを作る担当者やその利用者、または各種のロードマップ作りを指示するマネジメント層共に、最も注意すべき点となる。

図Aにはビジョンとロードマップの位置付けのイメージを示す。現状の位置を決めた後、将来のあるべき姿（ビジョン）の明確化が必要となる。基本的には未来から現在への道を示していくことがスタートとなる。その両者間のギャップをそれぞれの立場で共有化し、ギャップを埋める努力と方向性を一致させる努力が大切である。

（4）未来への道を作り出すロードマッピング

ロードマップを描く作業を「ロードマッピング」と言う。その作成プロセス、ロードマッピングの基本的な流れを説明する。まずコンセプト立案（事業構想）から始まり、多くのロードマップをベースにして、一つのロードマップにしていく。例えば市場ニーズを技術シーズに

図B ロードマップ作成プロセス



(筆者が作成)

関連付けながらロードマップを仕上げていく。

現実には、既存の組織の中ではいくつもの中期計画や経営戦略としての「ロードマップ」が様々な立場ですてに作られている場合が多い。ここを調整するのもロードマップの重要な役割と言える。

(5) 一般的なロードマップ作成プロセス

図Bは、これらの具体的なロードマップ作成プロセスのイメージである。最初に「行き先をどう創る(ビジョン、ターゲット)」を2~3通り作成する。次に「行き方をどう創る(シナリオメイキング)」を3~5通りを作成し、最後に「ロードマップとしての検証作業(共有化、統合化、関係者との調整)」となる。

(6) ロードマップの統合化とその意味

ロードマップを実践的に使う時に何が必要か。それは経営から研究開発(技術)まで、どの立場でも未来を把握する、またはあるべき姿を見据えるために目的とする

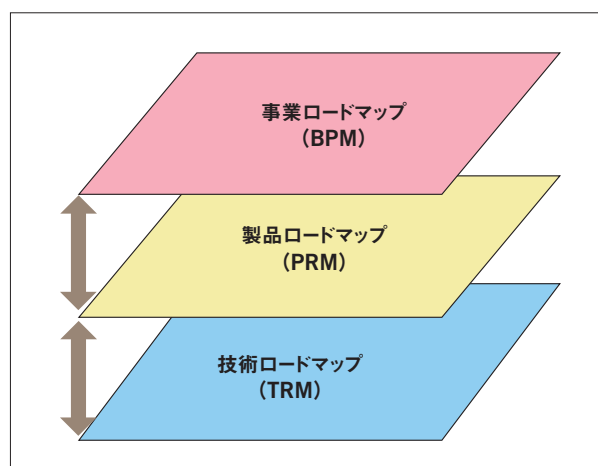
ロードマップと自分が持っているロードマップがつながっていることである。その前提条件として最終的な目的地(最終ターゲット)が明確になっていることが必要である。ところが方向性さえ決まっていない場合も多いのも事実である。そのような場合でも、統合化することで、行き先が見えてくることがある。

一般的に、企業における統合化されたロードマップは、経営と事業、技術の融合という方向性を考慮している。経営や事業というのは究極的には技術と市場をつなげる方法とも言える。このためには技術レベルだけではなく、製品レベル、事業レベルでの統合化とマッチングが必要となる。

これをイメージにすると、図Cに示したような3層の階層構造を持つ関係となる。それぞれの階層のロードマップの相互の関連をひも付けて明確化することが前提となる。

(参考資料2) 市場規模の定量的推定について

図C 一般の統合ロードマップにおける層構造

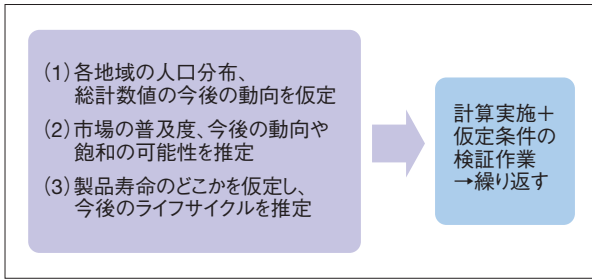


(筆者が作成)

ロードマップにおいて必要なのは、売上高の数字よりも、マーケット全体の規模感である。これがないと、新規事業の展開に対して経営的な判断ができなくなる。まずはマーケット全体の規模感をつかむことを検討する。新商品・新事業のマーケットは存在しないことが多いが、この場合でも将来マーケットの(定量的)推定は必須である。

つかみどころのない物理量を短時間で概算する方法の一つに「フェルミ推定」と呼ぶ方法がある(図D)。この推定は算定根拠が明確(論理的)なことが必要となり、ロードマップだけでなく、特にビジネスを提案する場合に、ビジネスプラン(事業計画書)の最も重要な売り上

図D フェルミ推定の基本的な考え方



(筆者が作成)

図F マーケットのサイジング問題におけるフェルミ推定のポイント

| ポイント | 解説 |
|------------|---------------------------|
| ① 正解は存在しない | 特に将来見通しの場合 |
| ② 仮説がすべて | 仮定は必要に応じて行う (論理はきちんと構成する) |
| ③ 計算論理が大切 | 計算式は論理構成を表すので、記録して明確にする |
| ④ ケタ数概算でよい | 計算過程は切り上げ、切り捨てでよい |
| ⑤ 高説得性を目指す | 自分の検証+世の中のトレンド |

(筆者が作成)

げ採算などの計算をする際の基礎数字になる。市場推定の場合には対象となる人口や動向など限られた情報を基に推定していくことになり、その基本的な考え方は、仮説検証を繰り返すことである。

●市場規模のフェルミ推定を行う実際プロセス

市場規模を未来の立ち上げ時期と拡大時期に分けて推定する。まずはマーケット全体、カテゴリーごとの売り上げ推移予想を行う。これはあらゆる市場の可能性を抽出し、市場サイズの最大値を推定するのが手始めである。予想 (期待) 顧客先、業界 (会社名、部署) を具体的に書き出し、マーケットの持つ課題としてキャズム理論 (初期市場とメインストリーム市場の間に越え難い溝があるとする理論) を適用すると時系列的なマーケット数字が見えてくる (図E)。

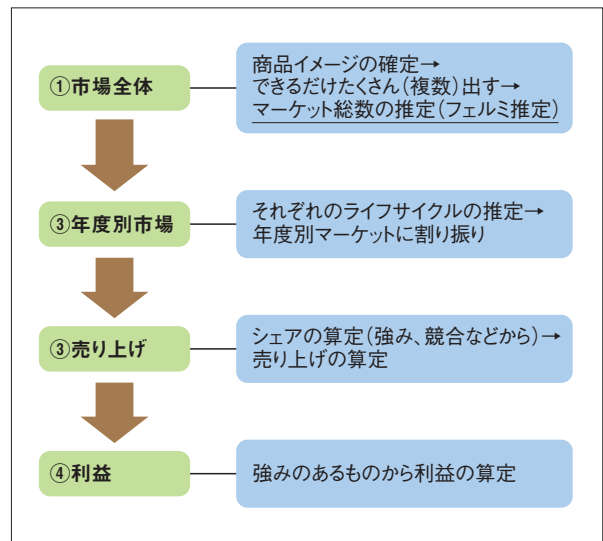
また、マーケット・サイジング問題としての分類と取り組む推定の方法と考え方をまとめる。問題のタイプとして大きく分けると国や地域ベースに分類すると考えやすい。一般の人が納得する個体数 (人口など)、距離・面積など何らかの指標としての測定値が共通数字となる (図F)。

図E フェルミ推定法の基本ステップ

| | |
|-------------|-----------------------------------|
| (1) アプローチ設定 | 推定の目的と推定する対象、切り口を明確化する |
| (2) モデル分解 | 推定するための切り口のモデル化を行い、その内容を2層程度数式化する |
| (3) 計算実行 | 計算を実行するが、その論理 (計算過程) はきっちりと保存する |
| (4) 検証作業 | モデル分解の時の様々な仮定事項を現場で検証する |

(筆者が作成)

図G フェルミ推定による市場規模、売り上げ、利益などの算出フロー



(筆者が作成)

●ロードマップにおける市場規模から売上、利益の算出へ

ここでは、ロードマッピングにおいて必要なレベルの市場と売り上げの計算方法を示す (図G)。実際のフェルミ推定を行う時の注意すべきポイントをまとめると下記の三つになる。

- (1) 初期に使うデータベースはキチンとしたものを使う (引用できる数字を使用する)
- (2) 推定の根拠を明確にする (論理構成をしっかりと)
- (3) 2ケタ以上の数値は無意味 (結果として、プラスマイナス1ケタ以内の精度でよい)

参考文献

- 1) 『図解 実践ロードマップ入門』、言視舎、2015年
- 2) 『図解 実践MOT入門』、言視舎、2014年
- 3) 『図解 実践MOTマーケティング入門』、言視舎、2016年
- 4) 『科学経営のための実践的MOT』、日経BP社、2005年
- 5) 『ロードマップのノウハウ・ドゥハウ』、PHP研究所、2004年
- 6) 『図解 実践オープン・イノベーション入門』、言視舎、2016年