

## 多様な心理学的スキーマに適応する DX ロードマッピング手法の提案 A Proposal for DX Roadmapping Methods Adaptable to Diverse Psychological Schemas

磯田 祐世<sup>†</sup> 野々村 真誉<sup>†</sup> 山本 佑樹<sup>†</sup>  
Yusei Isoda Minori Nonomura Yuki Yamamoto

### 1. はじめに

製造業は、デジタル技術の進化に伴い、DX（デジタルトランスフォーメーション）を推進する必要がある、その成功はロードマッピングと密接に関連している。ロードマッピングとは、目標や戦略を時系列に沿って可視化することで、DX の方向性や優先順位、計画などを明確にするための手法である。しかし、ロードマッピングを適用するドメイン(特定の業務領域・専門分野に携わる部署)メンバーの心理学的スキーマ(認知構造、以後スキーマと呼ぶ)の多様性が、ロードマップへの理解と共感を妨げる問題が存在する。スキーマとは、個人が持つ知識や経験に基づいた概念や規則の集合であり、物事を理解・判断したりする際に用いられる[1]。スキーマは、ドメインメンバー間で異なることが多く、スキーマとロードマップの差異が大きいと、ロードマップが他人事になり形骸化する恐れがある。

本研究では、ドメインメンバーのスキーマを考慮し、ロードマップへの理解と共感を促進するための最適なロードマッピング手法を提案する。具体的には、ドメインメンバーが持つ興味を中心語群をスキーマと仮定し、自然言語処理を用いてベクトル化する。このスキーマのベクトルとロードマップのマイルストーンのベクトルとの類似性や距離を算出し、これらの親和性を評価する。また、DX 推進におけるドメインメンバーのモチベーションや駆動力も考慮する。これらは、DX 推進におけるドメインメンバーの意欲や自信のことを指し、ブラインドテストを通じてこれらの要素も測定したため、その結果について報告する。

### 2. 分析方法

#### 2.1 スキーマの選定とベクトル化方法

株式会社 UACJ の研究開発部門の試験職場作業員 14 名を対象に、WEB フォームにてドメインにおける解決したいこと、悩み、目指したい姿を収集した。次に、形態素解析を用いてその回答から単語や語句を抽出し、人為的に中心トピックである「電子化」をスキーマとして選定した。このスキーマに対して Word2vec を用いてベクトル化した[2]。Word2vec とは、単語の意味や文脈を考慮して、単語を数値ベクトルに変換する手法で、単語や語句の意味を数値的に扱うことを可能にする。

#### 2.2 ロードマップの生成

ロードマップは、ChatGPT を用いてフォワードキャスト型・バックキャスト型・ハイブリッド型の 3 パターン生成した。ハイブリッド型ロードマップは、フォワードキャスト型とハイブリッド型を組み合わせたものである[3]。具体的な手順として、先述した WEB フォーム回答内容について下記ステップを実施した。

1. 回答内容から本質的課題/キーワードを抽出(マニュアルで抽出)。
2. 本質的課題/キーワードと技術シーズを掛け合わせたプロンプトを作成し、ChatGPT に入力。プロンプトでは活動スタートからゴールまでの過程で達成したい状態、要素技術・アクションプランを提案するよう指示[フォワードキャスト型・バックキャスト型・ハイブリッド型についてもプロンプトに含める]。
3. 上記を元にマイルストーン/ロードマップにまとめる。

#### 2.3 スキーマ/マイルストーン間の親和性評価方法

親和性の評価指標として、コサイン類似度およびユークリッド距離を用いた。コサイン類似度とは、ベクトル間の角度の余弦を表す指標であり、類似度が高いほどベクトルが似ていることを意味する。ユークリッド距離とはベクトル間の直線距離を表す指標であり、距離が小さいほどベクトルが近いことを意味する。具体的には、スキーマである電子化とマイルストーンを構成する各単語とのコサイン類似度/ユークリッド距離を算出した。コサイン類似度については 0.8 以上、ユークリッド距離についてはある閾値以下のマイルストーンの単語を親和性の高い単語とした。これを用いて、ロードマップの年代ごとに「親和性の高い単語を含有したマイルストーン数/その年代におけるマイルストーン数」をスキーマとマイルストーン間の親和性として評価した。

#### 2.4 ブラインドテストの実施方法

研究開発部門の試験職場のリーダー 1 名を対象に各ロードマップに対するドメイン評価をブラインドテストした。ブラインドテストとは、ロードマップの生成方法を伏せた上でメンバーにどのロードマップがいいか評価してもらう方法である。親和性およびモチベーションに関する評価項目をいくつか設け、それぞれ 5 段階で評価した。

### 3. 結果

#### 3.1 ChatGPT を用いたロードマップの生成例

図 1 に、ハイブリッド型ロードマップの生成例を示す。本生成例では、足元課題である帳票形式の業務が多いことに対して、電子化によってストレスフリーな職場を目指すものであり、年代ごとに達成したい状態を設定している。

#### 3.2 スキーマ/マイルストーン間の親和性評価

一例として、コサイン類似度によるスキーマ/マイルストーン間の親和性評価結果を図 2 に示す。フォワードキャスト型ロードマップがスキーマ/マイルストーン間の親和性が最も高く、ロードマップに対する理解・共感を引きだしていると考えられる。次いで、ハイブリッド型ロードマップの親和性が高く、一定の理解・共感を引きだしていると考えられる。

<sup>†</sup>株式会社 UACJ UACJ Corporation

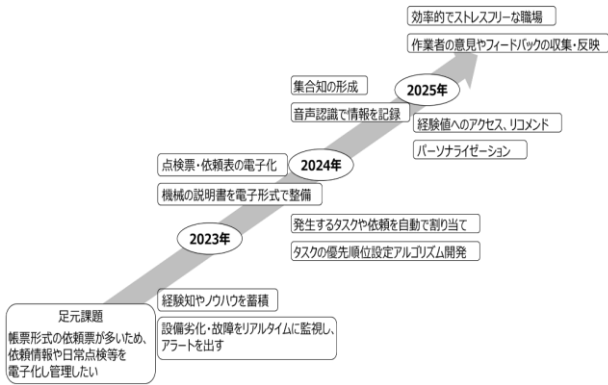


図 1 ハイブリッド型ロードマップ

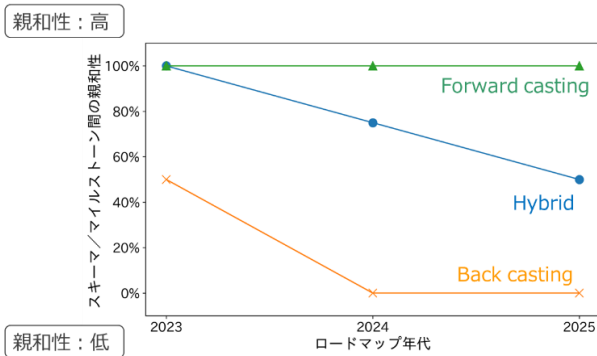


図 2 コサイン類似度によるスキーマ/マイルストーン間の親和性評価

3.3 ブラインドテストによるドメイン評価

ブラインドテストのスコア結果を表 1 に示す。ハイブリッド型ロードマップがドメインのスキーマ/マイルストーン間の親和性および DX に対するモチベーションともに最もスコアが高かった。次いで、フォワードキャスト型ロードマップが親和性・モチベーションともに高い結果となった。自然言語処理による親和性評価では、フォワードキャスト型ロードマップが最も高い結果であったが、ブラインドテストではハイブリッド型と順位が入れ替わった。バックキャスト型ロードマップについては、親和性・モチベーションともにスコアが最も低い。

表 1 ブラインドテストのスコア結果

ロードマップの種類	親和性 (10点満点)	モチベーション (5点満点)
フォワードキャスト型	6	3
バックキャスト型	2	1
ハイブリッド	10	5

4. 考察

図 2 および表 1 をもとに作成したドメインのスキーマ/マイルストーン間の親和性遷移に関する模式図を図 3 に示す。フォワードキャスト型ロードマップは、親和性が常に高い状態である。このように親和性が高いことで、ドメインはロードマップに対して理解・共感を示す。一方で、親和性が高い現状維持状態が続いているため、ドメインは DX に対する刺激や動機付けが不足する恐れがあり、これが表 1 のモチベーションのスコアに影響したと考えられる。

バックキャスト型ロードマップは、親和性が常に低い状態である。ドメインは未知の技術や概念に対して不安や疑念を抱き、DX に対する理解や親和感を失う可能性がある。

ハイブリッド型ロードマップは、初期は親和性が高いが、徐々に親和性が減少傾向にある。これは、スキーマと親和性の高いマイルストーン中の単語が減少し、新規概念(X=変革像)へ置換していることを示す。このように、適度な親和性、適度な新規概念をマイルストーンに含むことで、DX に対する退屈感や抵抗感、不安・疑念を解消し、理解・共感を維持しつつモチベーションを向上させる効果があると考えられる。

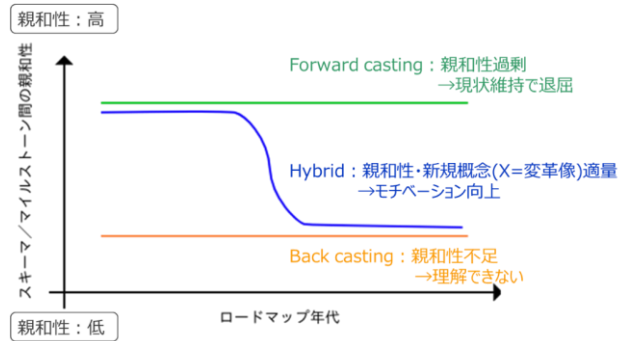


図 3 ドメインのスキーマ/マイルストーン間の親和性の遷移に関する模式図

5. まとめ

自然言語処理を用いてドメインメンバーのスキーマとロードマップのトピックの意味的な距離を測定し、さらにブラインドテストにより、親和性(理解・共感)やモチベーションを評価した。ロードマッピング手法として、フォワードキャスト型、バックワードキャスト型、ハイブリッドキャスト型の3種類を比較した。ハイブリッドキャスト型ロードマップが最も高い親和性とモチベーションを示し、DX ロードマッピングの最適な手法であるといえる。

参考文献

[1] Mandler, J. M. (1979). Categorical and schematic organization in memory. In C. R. Puff (Ed.), Memory organization and structure. New York, NY: Academic Press, pp. 259-299.  
 [2] Tomas Mikolov, Kai Chen, G. Corrado, and J. Dean. 2013. Efficient estimation of word representations in vector space. In Proceedings of the International Conference on Learning Representations (ICLR'13).  
 [3] 富永 裕子. (2021). 日揮グループがめざすDX (後編) : 2030年の実現を見据える建設現場の工場化. EnterpriseZine. <https://enterprisezine.jp/article/detail/14680>