

サイエンス・フィクションと技術史を複合したR&D企画手法 —小説『明日のアスファルト』からのバックキャストینگ試論

AUTHOR

垣本 伊守幹*1 KAKIMOTO Isumi

概要

ABSTRACT

不確実性が増大する現代日本のビジネスシーンにおいて、従来の積み上げ型予測に代わる手法として「SFプロトタイピング」が注目されている。筆者は日工株式会社において外部専門家の支援の下、未来小説『明日のアスファルト』および関連コンテンツを共同制作し、飛躍含みのSF的発想にもとづき、挑発的かつ魅力的な各種アイデアを得ることができた。他方で、得られたアイデア群に工学的リアリティを付与することが今後の課題である。そこで本稿では、SF思考に、筆者の専門である「技術史思考」を組み合わせた独自のフレームワークを提案する。これは未来の空想技術（ガジェット）をコンセプト化し、過去の技術史や類似事例と照らし合わせる手法である。歴史的な技術の変遷やリバイバルの可能性を考慮することで、空想と現実のギャップを埋め、必要な技術的・社会的ブレイクスルーを特定する。インフラ技術のように、多種のステークホルダーが関与する業態では、フィクションの想像力を起点とした共創が有効たりうる。本論考が提唱する手法は、製造業一般のR&D企画や、未知の事業リスク・機会への備えにおける適用可能性が期待される。

キーワード: SFプロトタイピング、バックキャストینگ、R&D企画、技術史、イノベーション、共創

1. はじめに

将来、何が起きるか分からない。不確実な時代、VUCA (Volatility変動性 Uncertainty不確実性 Complexity複雑性 Ambiguity曖昧性の頭文字)といったキーワードを持ち出すまでもなく、そもそも未来の技術や社会を正確に予測することは困難である。不可能だと思われていた技術が実現した事例は、いまや必須となった要素技術を含め、枚挙に暇がない。例えば、原動機に目を向けると、かつてエンジン車は馬車を駆逐するに至らないと考えられ、またガソリンエンジンは危険性ゆえに現実的な選択肢とされない時代があった。また、現在主流である交流送電システムの提唱当時において、実現可能性に疑義が呈されていた背景には、負荷となる交流モータの不在という重大な弱点があった。こうした技術的困難は、しばしばブレイクスルー的な発明で打開される。他方で、着想から年月を経て、いまだ本格的には社会実装されていない技術として、周知のように、核融合発電や汎用人工知能などを例示することもできる。

ここから導かれるのは、いかに緻密になされたように思われても、積み上げ式の技術予測は失敗に終わる可能性が高いということである。そこで、未来を正確に予測するという野心的目標を諦め、一見して荒唐無稽と思われるアイデアも含め、多様な可能性をいったん横並びに検討する自由な想像力を持つことが、データ積み上げ型の未来予測であるフォーキャスト手法を、代替ないしは補完する思考となりうる。

また、こと製品開発やマーケティングの文脈では、社会予測の困難性もつきまとう。技術的可否と別の理由で、開発時点では本格的に社会実装に至らない技術も数多い。そうした「お蔵入り」の技術の中には、社会変化を契機として一気に普及するものもある。例えば、パンデミックによるオンライン会議システムの爆発的普及を想起されたい。あるいは、土木技術分野に目を向けると、ここ数年で急速に普及したフォームドアスファルト技術は、研究開発から国内における本格的な社会実装までに相応の時間を要した技術の一つである。溶融アスファルトに少量の水を添加すると泡沫化することから、施工性を向上させるための技術として1950年代には既に海外で提唱されていた。加熱温度を低減しつつ施工性を確保可能なことから、近年では省エネ技術としての有効性が見出され、我が国においても利用範囲が拡大している。このように歴史をひもとくと、時期尚早としていったん退けられた技術が、その後リバイバルされる事例には事欠かない。したがって、本来は多様な可能性を有するにもかかわらず、(コスト等の諸制約やユーザ価値観に由来して) 現行技術が採用されていることは、一過性の歴史的偶然ではないかと疑う姿勢もまた、来るべき事業的チャンスに備えるにあたって有効となりうる。

このように、未来の多様な可能性に目を向ける想像力と、歴史に学ぶ姿勢の双方を持つことは、不確実性の増大する現代の事業環境において、来るべき変化に即応するための心構えとして重要であると、筆者は考えている。筆者は、上述の問題

意識のもと、まずは未来に目を向ける取り組みとして、SFプロトタイピングと呼ばれる手法の実践に取り組んできた。

2. SFプロトタイピング

SFプロトタイピングとは、サイエンス・フィクションとプロトタイプ (試作) を組み合わせた手法である。以下、日工株式会社での取り組み事例を紹介し、同手法のフレームワークや課題について概説する。

2.1 日工株式会社の取り組み事例

日工株式会社においては、2024年度より、宮本道人氏 (株式会社SF実装研究所代表取締役・日工株式会社招聘フューチャリスト) のプロデュースの下でプロジェクトを発足した。同年夏、社内各部署・日工グループ会社の多様なメンバーにご参画を賜り、計4回のワークショップを実施した。この成果は、2058年を舞台とした未来小説『明日のアスファルト』¹⁾として結実した。

また、今年度秋の展示会NIKKO MESSE 2025において、美術家の小阪淳氏らの協力の下、同小説の作品世界観から派生したアートワークの展示を行った。

このように、「未来の試作品=プロトタイプ」として、SF小説およびアートワークを作成する一連のプロセスの中で、未来の道路インフラやプラントの多様な可能性を試論し、様々な空想科学技術のガジェット (道具) が生み出された。また、社会的背景やデジタル技術 (DX) を含めたビジネスエコシステムの在り方を併せて構想した。

2.2 SFプロトタイピング(SF思考)のフレームワーク

企業におけるイノベーション創発手法におけるサイエンス・フィクション活用の文脈では、日工株式会社の上記事例のように、未来社会のイメージを共有するまでのプロセスが狭義のSFプロトタイピングと呼ばれる。

ここからさらに、すなわち未来社会のイメージ共有後に、未来から逆算して現実社会との接点を探る「SFバックキャストینگ」のプロセスが提唱されており、このバックキャストイングを併せたプロセス全体が「SF思考」と呼ばれる²⁾³⁾。

このように現在と未来、現実とフィクションを行き来するSF思考のフレームワークは、既往文献を踏まえて、以下の4ステップで説明できる。

- ①つくる : SF的な世界観で未来像をざっくりつくる
- ②あらわす: 未来像をSF小説 (ストーリー) に仕上げる
- ③つかう : 小説と現実とのリンクを探す
- ④なる : 小説由来のアイデアを現実化する

上記4ステップのうち、SFプロトタイピングは①②、SFバック

キャストイングは③④に相当している。

SF思考の既存のフレームワークを図-1³⁾に示す。

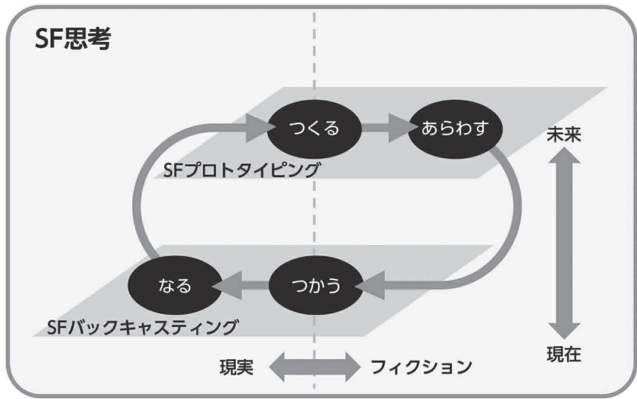


図-1 SF思考のフレームワーク
(参考文献3、P142掲載の図を著者より提供)

2.3 SFプロトタイピング(SF思考)の課題

SF思考の前半プロセスであるSFプロトタイピングの課題については、既往文献⁴⁾にて以下が指摘されている。

- SFプロトタイピングは(未来を検討する他手法である)シナリオプランニングに比べて、より挑発的で楽しいアイデアを生みやすい
- 他方で、信頼性についてはシナリオプランニング手法よりも低くなる
- ただし、信頼性そのものと提案を進めるかについては、相関がそれほどなく、挑発性や楽しさといった要素がより寄与する

これを筆者なりに換言すれば、SFプロトタイピングは、ありたい未来や進みたい方向を描くことに適している一方で、リアリティの面で課題がある。

図-2⁵⁾においては、未来検討に用いられる既存の各手法との比較におけるSF思考の特性が示される。

もちろん、SF思考のプロセス全体においては、こうしたリアリティ欠如を補完するプロセスとして、バックキャストイングが位置づけられるとも考えられる。

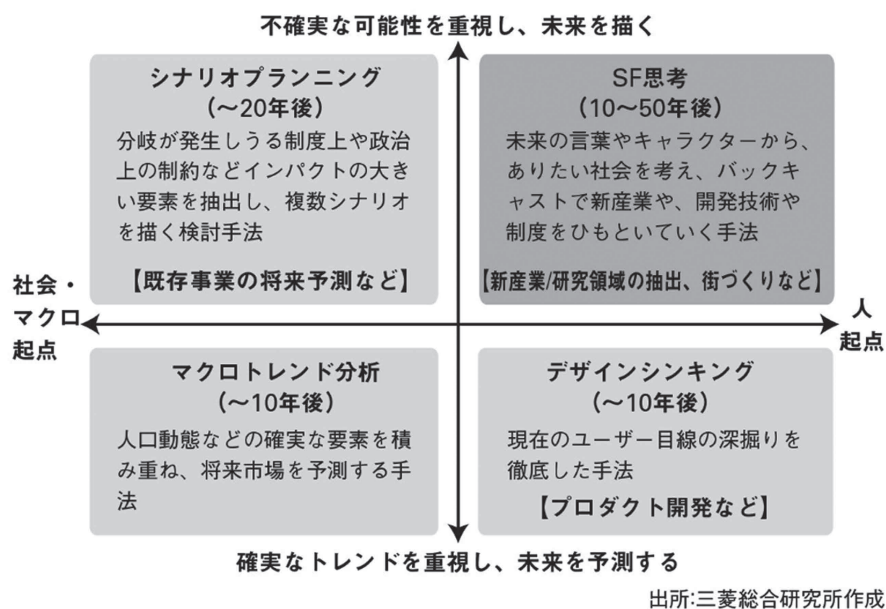
しかしながら、筆者自身が実感するように、あたかも『ドラえもん』のひみつ道具のような、空想科学技術のガジェットを、工学的リアリティを備えた現実の技術へと落とし込んでいく作業は、容易ではない。

とりわけ製造業のR&D企画にSF思考を適用するにあたっての課題や手法改良の必要性については、筆者の既往の論考⁶⁾にて検討している。以下、この手法改良の具体案を提案する。

3. フレームワークの改良案

本稿では、SF思考に技術史思考を組み合わせることで、

*1日工株式会社 技術本部 R&Dセンター 開発支援部 主任 弁理士



図ー2 他手法と比較したSF思考の特性
(参考文献4より引用)

現行技術の成立過程や従来技術のリバイバルの可能性を考慮に入れ、SFバックキャストにリアリティを付与するためのフレームワークを提案する。

3.1 技術史思考とは

技術の未来を展望するにあたっては、その成立過程の分析が有用であると筆者は考える。世の中に普及した現行技術は、それを取り巻くシステム全体として安定化しているように見えるが、歴史が証明するように、永続的なものではない。多様な選択肢がある中で、特定の技術が選択され、システム内に強固に埋め込まれた過程には、偶然性や地域性など諸要因が介在しうる。技術史思考は、ある技術の来歴を振り返ることで、絶対視されがちな現行技術を数ある選択肢の1つとして相対化し、他の選択肢の可能性に目を向けさせる。

3.2 電力網の事例

技術史T.P.ヒューズは、主著『電力の歴史』⁷⁾で、電力網を大規模技術システムと捉え、その発展パターンや、技術選択の転換点について記述している。ヒューズが歴史的分析に用いた主要概念を以下に紹介していく。

ヒューズによれば、電力網の発展は(1)発明(2)技術移転(3)システム成長(4)安定化の各段階を経て進化した。

(1)発明

電力技術の萌芽期にあつては、個人発明家らも活躍した。電力網の問題解決のための画期をなす、新規発明が複数なされた。かのエジソンは研究施設で組織的なR&Dを遂行したほか、電力システム構築のために利害関係者を束ねる辣腕の事業家でもあった。

(2)技術移転

電力網のローカライズは、システム成長と並行して各国・地域で進化した。例えばロンドンでは強力な自治体権限を背景に規制法の不統一が生じ、小規模発電所の乱立は規模効率を阻害し、電力システムの発展は他国の後塵を拝する結果となった。また、アルプス水源、ナイアガラ水源といった水力発電のための天然資源の入手可否は、地理的状况に当然依存する。このように、政治的、地理的要因は、その地域での電力網の成長を規定する重要な因子であった。

(3)システム成長

電力網の拡大過程で、律速となる弱点が、軍事作戦における前線の後退箇所になぞらえて、「逆突出部」と呼ばれる。電力の事例では、例えば、負荷変動を最小化するために発電所の大規模化・消費地の拡大が要請される(これは既述のロンドンの電力発展阻害要因の一つと考えられる)。この場合、電力企業の合併により逆突出部は解消し、電力網はさらに拡大する。

このように、逆突出部の解消が必要不可欠と認識されると「決定的問題」と定義される。決定的問題の解決が技術的困難を伴う場合、ブレークスルー的な発明を要請することになる。例えば、直流送電の効率の限界が逆突出部となり、交流送電でこれを代替しネットワークを継続成長させるためには、負荷となる交流モータの新規な発明が不可欠となった。直流のエジソンvs交流の特斯拉、という人口に膾炙した「システムの戦い」の図式は、この決定的問題をめぐるものであり、結果としてはこれを技術的に解決した特斯拉の交流システムが勝利したと整理できる。

(4)安定化

電力網が大きく成長し社会に根を下ろすことで、現行の三相交流システムに至る強固な安定性を獲得した。

このように、電力網の事例では、「直流送電vs交流送電」という技術選択の転換点が存在し、送電効率の要請により交流送電が選択された。しかしながら、交流送電は絶対的な選択肢ではなく、例えば近年、高圧直流送電技術が見直される動きもある。

電力網の事例は、技術一般に適用可能な論点を含んでいる。すなわち、周辺技術の発展や社会の要求変化などに応じて、技術の在り方は時代により、あるいは地域により、現行技術と異なる技術が将来的に選択される可能性がある。

3.3 提案するフレームワーク

技術史思考をSF思考に組み込み、筆者が提案するフレームワークは、下記ステップを含む。

- ①未来の空想科学技術(ガジェット)の選定・解説
- ②コンセプトの抽象化
- ③コンセプトに対応する実現済みの要素技術特定
- ④コンセプトに関連する技術史調査と現行技術の相対化
- ⑤コンセプトと現状のギャップ特定
- ⑥将来的に必要な技術的/社会的ブレークスルー特定

『ドラえもん』のひみつ道具である「タケコプター」を例に、筆者のフレームワークの適用例を説明していく。なお、筆者は航空工学分野の専門家ではないので、記述の不正確な点はご容赦願いたい。

①ガジェット名:タケコプター

解説:頭に装着すると、竹とんぼのようなプロペラが回転し、空を飛ぶことができる。

②抽象化:空輸手段の個人所有とオンデマンド輸送

③実現済みの要素技術:ドローン・プラットフォームアプリ

④技術史:「陸輸vs空輸」

軍事用途の遠隔操作兵器にさかのぼる。その後、民生用途として農薬散布、インフラ点検などに用途拡大。センサ等電子部品の小型化などを背景に、姿勢制御の高性能化、自律化の研究へ。現状は、積載重量に対する輸送費が割高となるなど、ドローンによる空輸が他の陸輸手段を圧倒するには至っていない。

⑤ギャップ:航続時間・各種規制・ユーザースキル依存

⑥必要となるブレークスルー

技術:バッテリー寿命、航路最適化(管制システム)、積載量
社会:航空法、リスク受容、即納ニーズ

シナリオ予測:

「コスト構造の改善や即納のニーズ創出が実現すれば、個人化されたオンデマンド空輸は有望技術となる」

このように、選択された未来のガジェット(ステップ①)そのものは物理法則に照らして現状は実現困難であることをいったん認めたとうえで、そのガジェットが体現するコンセプトを読み取る(ステップ②)。マーケティング的な視点から見れば、SFプロトタイピングで描いた「ありたい未来」には、潜在するユーザーニーズが反映され得る。そして、このコンセプトから逆算して、現実の技術やビジネスとの接点を探り(ステップ③)、技術史思考で技術変遷の経路をたどり、類似事例をあわせて探索する。この際に、現行技術を相対化する、主要な対立軸を明示できるとよい(ステップ④)、コンセプト実現にあたって現状とのギャップを把握し(ステップ⑤)、技術/社会の両面で転換点となりうるブレークスルーを特定する(ステップ⑥)。

特に、ステップ⑥のブレークスルー特定は、技術転換が生じる条件と言い換えられる。土木・建設業のような規制産業においては、規制緩和や(補助金等含めての)コスト構造の転換で新技術の実装が一挙に進むと考えられる。ここから、「もしXが実現すれば、Yは有望技術となる」というシナリオを導く。R&D企画において、こうした将来的なシナリオ予測を複数パターン用意しておくことで、社会変化に伴って生じるニーズに即応する体制構築に役立ちうる。

以下、改良案となるフレームワークを、日工株式会社のSFプロトタイピングの事例に適用する。

4. 『明日のアスファルト』バックキャスト試論

以下では、未来小説『明日のアスファルト』に登場するガジェット、および同作に基づいて美術家の小阪淳氏に創作いただいたガジェットを数点取り上げ、筆者が提案するフレームワークを適用する。

4.1 トラファクトリー

①ガジェット名:トラファクトリー

解説:図ー3に示すトラファクトリーは、分解・展開可能な可動式工場ユニット群から成る次世代アスファルト生産システムである。搬送、破碎、加熱、混練といった機能を担う各ユニットは、自走機能を備え、それぞれ独立した小工場と



図ー3 トラファクトリー
アートワーク:小阪淳



して稼働できる。災害復旧現場やインフラ補修、資源の限られた辺境地域など、多様な状況に即応できる。

- ②抽象化：移動式プラントによる分散化とオンサイトリサイクル
- ③実現済みの要素技術：モバイルプラント(コンクリートプラント・破砕プラントなど)
- ④技術史：「定置式vs移動式」
米国における最初期のアスファルトプラント⁸⁾は車輪を備え、移動式ないしは半定置式であった。
- ⑤ギャップ：定置プラント主流の現行体制との棲み分け
- ⑥必要となるブレイクスルー
技術：再生材配合比率の飛躍的向上、自律制御
社会：規格改定、補修サイクルの変化

考察：
今般、化石燃料からの脱却の流れ、原油価格高騰の社会的背景がある。かつてはガソリン車主体のモータリゼーションの過程で道路舗装が要求された。アスファルト舗装は、燃料生成過程の石油残渣活用との相乗効果において優位性を有したと推察するが、昨今の精製技術の向上などを踏まえると、かつての状況と同一視はし難い。他方で、既に敷設された熱可塑性バインダーを繰り返し利活用可能な優位性の観点で、アスファルト舗装の利用は当面続くとも考えられる。ただし、アスファルトは繰り返し利用による性状劣化の懸念があるため、リサイクル率向上のトレンドは技術革新を要求すると、筆者は予想している。製造技術に目を向けると、激甚な災害における復旧の要であるアスファルトプラントであるが、運営面では統廃合と立地数減少の傾向にある。したがって、定置プラントによる中央集中型の生産²⁾とは別の軸として、オンサイトリサイクルへの着目の一つの選択肢と考える。歴史上、黎明期のアスファルトプラントには半定置式の類似事例が存在するため、リサイクル技術

の革新を条件に、移動式ないしは半定置式プラントのリバイバルが、可能性の1つとして予想され得る。

小括(シナリオ予測)：
「もしリサイクルの技術革新が実現すれば、移動式プラントによるオンサイトリサイクルは有望技術となる」

4.2 ペットプラント

- ①ガジェット名：ペットプラント
解説：図-4に示すペットプラントは、超小型・半自動・自走式アス&コンプラントである。バインダー専用カートリッジを装填し、身近な砂利・砂などを練り込むだけで、高品質なアスファルト混合物やフレッシュコンクリートを自動生成。クラフト系ゲームの感覚で、道路や地面を補修できる。
- ②抽象化：プラントの個人所有・道路補修のDIY化
- ③実現済みの要素技術：常温合材を用いた市民参加型の道路補修⁹⁾
- ④技術史：「私道vs公道」
舗装黎明期は、地方有力者の共同出資スキームで道路を舗装し、利用料を徴収していたと考えられる¹⁰⁾
- ⑤ギャップ：道路は公共のものという観念、現状の私道比率
- ⑥必要となるブレイクスルー
技術：自律制御、バインダー供給、製造容量
社会：法規制、社会通念

考察：
昨今、補修にかけられるリソースの制約、インフラ老朽化対策としての長寿命化の要請¹¹⁾などにより、従来比で道路舗装の供用期間延長が予想される。また、コンパクトシティ化¹²⁾の流れで、重点地域を外れた遠隔地のインフラ補修が間に合わない。



図-4 ペットプラント
アートワーク：小阪淳

*2 既設プラントを集約して大規模製造拠点とするセントラルプラントは、規模効率などのメリットを持つ技術的解決案である。これと合材保温技術(オカモチ)を組み合わせた未来構想を、日工株式会社は提案している。

くなる可能性もある(立地適正化計画)。これら事情を考慮すると、住民によるDIY補修の流れは可能性の1つと予想する。さらに、物流ルートや工場への導線など、民間企業にとって維持管理が必要となる道路インフラについては、私道比率向上や共同出資スキームのリバイバルといったトレンドも可能性としてあり得る。設備規模は必ずしもガジェットのような小型のものに限定されないが、昨今の自動化・省人化の要請を考慮すると、本格的な舗装工事に先立って、まずは養生や簡易補修が小型装置で自動化される可能性は考え得る。なお、製造機能を分散化することは、防災におけるレジリエンス(しなやかな回復力)の理念にも合致し得る。

小括(シナリオ予測)：
「道路維持管理の問題が顕在化すれば、民間セクタ主体の舗装(補修)システムは有望技術となる」

4.3 アスファルト建築(瀝青バロック)

- ①ガジェット名：アスファルト建築(瀝青バロック)
解説：図-5に示すアスファルト建築は、アスファルト素材の可能性を極限まで引き出した建築様式(瀝青バロック)。3Dプリンターやロボット施工による継ぎ目のないシェル構造で、複雑な曲面形状そのものが荷重を分散し、自身を支える自己支持構造となっている。季節や時間帯による光の変化とともに表情がドラマティックに移ろう。
- ②抽象化：可溶構造体(熱可塑性を有し、再生利用可能な循環型建築・構造物)
- ③実現済みの要素技術：モルタルの3Dプリンター、アスファルトの一部建材利用(断熱材)
- ④技術史：「コンクリート建築vsアスファルト建築」
アスファルトをモチーフにしたアート作品の先行例を確認している。アスファルトが構造物そのものに適用された事例は歴史上あまり見つからない。



図-5 アスファルト建築(瀝青バロック)
アートワーク：小阪淳

- ⑤ギャップ：熱可塑性
- ⑥必要となるブレイクスルー
技術：構造的な強度、溶融対策
社会：法規制、景観への抵抗感

考察：
仮設建築をモルタル3Dプリンタで建設する事例を聞くが、撤去時にいわゆるコンクリートガラが出ることは課題になりうる。アスファルト(再生材)の熱可塑性を活かせば、仮設建築物の増設から撤去を資源循環サイクルの中で実施できる利点が考えられる。他方で、強度確保や、温度上昇による軟化への対策など、構造物としてアスファルトを利用する上での技術的なハードルは相応に高いと筆者は考えている。特殊繊維の配合、まずは寒冷地に適用する、といった起点があると良いかもしれない。また、アスファルトの用途拡大の観点では、道路舗装以外で、家具、小物、日用品など、素材としてのアスファルトの可能性を開いていくようなガジェットを、本プロジェクトでは複数、空想している。

小括(シナリオ予測)：
「もし強度確保が実現すれば、アスファルト(再生材)の建築・構造物への転用は有望技術となる」

4.4 アスファルト泳

- ①ガジェット名：アスファルト泳
解説：図-6のアスファルト泳選手権2055ポスターが示すように、高温で粘性の高い瀝青の中を泳ぐ競技(アスファルト泳)が、精神力と技術を競う哲学的スポーツとして発達。選手が泳いだ跡には美しい泳跡波が生まれ「流動する彫刻」として鑑賞の対象となる。選手が着用する完全密閉型スーツは生命維持装置であると同時に、推進力や断熱性を高めるカスタムギアとして進化する。



図-6 アスファルト泳選手権2055ポスター
アートワーク：小阪淳

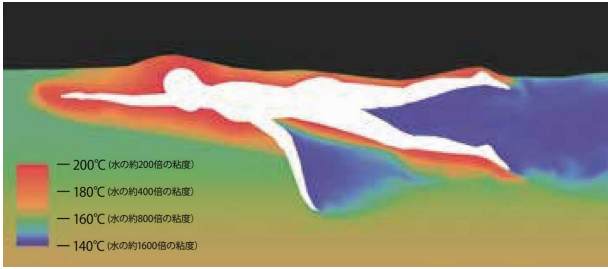


図-7 泳法の架空シミュレーション
アートワーク:小阪淳

※図-7のサーモグラフィ記載のように、スーツ周囲に温度差をあえて発生させ、進行方向を昇温させて粘性を下げる一方で、手掛かりとなる部分を冷却させて粘性を高め、クロール泳法などの力強い推進力に生かす。

②抽象化:極限環境の流体内における、安全な人間活動

③実現済みの要素技術:潜水服、流体シミュレーション

④技術史:「生活環境としてのインフラvs人工物としてのインフラ」

土木材料をモチーフにしたアート表現のなかで、人工的な都市環境と自然との境界について思索させる事例はあった。流体内を泳ぐ類似事例としては、シロップ水泳¹³⁾に対して流体力学的な考察を与えたものがある。

⑤ギャップ:より安全な作業環境(熱だけでなくアスファルトの物性に由来する健康影響なども低減する)

⑥必要となるブレイクスルー

技術:安全性

社会:受容性、土木材料の文化的振興

考察:

土木材料やインフラ技術は、市民あるいは労働者にとって、今以上に身近かつ安全な存在となる余地があると考えている。アスファルト泳は、一見突拍子もない未来のスポーツであるが、小説「明日のアスファルト」において重要な位置を占める。作中では、プラント従業員の女性社員である、アスファルト泳の黒川明日葉選手が、平時はいわゆるインフルエンサーとして土木の魅力を発信し、災害時にあっては復旧の要としてプラントを運用し、市民とともに復旧にあたるという世界を描いた。そのような理念のシンボルとして当ガジェットは位置付けられている。

作業安全性の面では、欧州などでは既述のフォームドアスファルトによる施工温度低下効果に着目し、労働環境配慮の観点で早くから実装してきた事例もあると聞く。我が国においては、昨今の労働人口減少の潮流、社会の多様性実現の観点からも、土木・インフラ分野における安全性確保や作業環境改善は重点課題であり、日工株式会社においても各種の取り組みを推進している。

また、メカニカルな面で関連する要素技術としては、弊社R&Dセンターでは流体シミュレーションに取り組んでいる。

昨今のいわゆる自動化・少人化のためのDX化を見据えた製品開発のロードマップのなかで、混練や加熱などの製造技術を、材料物性からアプローチして研究開発する必要性を認識している。なお、前述の展示会NIKKO MESSE 2025来場者から、地下資源探査といったシチュエーションにおいては、当ガジェットの要素技術が活躍することもあるのではないか、というコメントを頂いた。

小括(シナリオ予測):

「土木材料の文化的振興および安全性確保が実現すれば、インフラ技術と人間との触れ合いは有望技術となる」

8. おわりに

イノベーションが語義的に「新結合」を意味するように、自社のみの発想に終始することなく、外部の知見を取り入れることはR&D企画において有用であり、異業種コラボレーションの契機としてSF的発想の活用余地が見込まれる。

本稿において提案したバックキャスティングのフレームワークは、SFによって得られた挑発的なビジョンに技術史的考察を加えることを特徴としている。これは、将来的な技術選択の分岐点に備えるための、具体的な工学的アプローチに示唆を与える手法として、インフラ業界や製造業一般への適用可能性が見込まれる。

国土強靱化やインフラDXの推進が叫ばれる中、激変する環境下での持続可能性を担保するには、単なる省力化や既存業務のデジタル化を超えた、抜本的な価値転換が求められていると考える。本稿で提示した、SF的想像力によって「ありたい未来」を描き、技術史的洞察によって「実現の道筋」を探るアプローチを、未知の危機に対するレジリエンス(しなやかな回復力)を高めるための思考フレームワークの1つとして、発展・新化させてゆきたい。

今般の「SFプロトタイピング」を足掛かりに、専門分化した土木・製造業界の垣根を少しずつ取り払い、異業種を含む多様なステークホルダーを巻き込んだ「共創」の場を創出するアクションに繋げていきたいと考えている。

9. 謝辞

未来小説『明日のアスファルト』執筆及びプロジェクト全体のプロデュースを頂いたSF実装研究所の宮本道人氏、各種記事等のライティングにご協力頂いたSF実装研究所の小林直美氏、本稿掲載のアートワークを作成頂いた美術家の小阪淳氏、特設Webサイトを作成頂いた株式会社メの泉水政輝氏、ワークショップ参加者各位ならびにプロジェクトにご協力いただいた社内外の皆様方に、ここに記して感謝の意を表します。

参考文献 REFERENCES

- 1) 『明日のアスファルト』特設Webサイト <https://www.nikko-net.co.jp/sf-prototyping/>
- 2) 石川肇, 南部優子, 岸田典子, 有村直子, 大道あゆみ, 金美子, 西野靖江, 立花浩司, 世良和邦, 玖馬巖:SF思考 (SFプロトタイピング)を用いて考える科学技術が実装された未来社会についての市民参加型ワークショップ, 地球・宇宙・未来 2.1, 167-176, 2025. https://www.jstage.jst.go.jp/article/globeuniversefuture/2/1/2_167/_article/-char/ja
- 3) 宮本道人, 『古びた未来をどう壊す?世界を書き換える「ストーリー」のつくり方とつかい方』, 光文社, 2023.
- 4) 大澤博隆, 宮本道人, 藤本敦也, 関根秀真:SFプロトタイピングを用いた未来ビジョン作成の評価, インタクション2021, 719-721, 2021.
- 5) DIAMOND online, 『ビジネスの望む未来を「SF思考」で引き寄せる』 <https://diamond.jp/articles/-/280203>
- 6) 宮本道人, 垣本伊守幹:技術の未来を考えるためのSF思考—日工株式会社の事例から—, 商工ビジネスデータNo.439, 2025.
- 7) T.P.ヒューズ, 市場泰男訳, 『電力の歴史』, 平凡社, 1996.
- 8) 米国特許348493号 <https://patents.google.com/patent/US348493A/en?q=US348493>
- 9) 磐田市アダプトロード <https://kankyobika.or.jp/adopt/adopt-program/example-report/jirei-0608>
- 10) Maxwell Lay, John Metcalf, Kieran Sharp:Paving our ways :a history of the world's roads and pavements, CRC Press, 2020.
- 11) 国土交通省 予防保全型のインフラ老朽化対策の推進 <https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg6/20201110/pdf/shiryoku1-1.pdf>
- 12) 国土交通省 立地適正化計画とコンパクト・プラス・ネットワーク https://www.mlit.go.jp/en/toshi/city_plan/compactcity_network.html
- 13) Michael Hopkin:Swimming in syrup is as easy as water, Nature, 2004. <https://www.nature.com/articles/news040920-2>

筆者紹介



垣本 伊守幹
KAKIMOTO ISUMI

2021年入社

弁理士
技術本部 R&Dセンター
開発支援部