

# 未来を共創するためのフューチャー・プロトタイピング手法の提案

## Future Prototyping Methodology for Knowledge Co-creation

西中 美和<sup>\*1</sup>  
Miwa Nishinaka

武田 英明<sup>\*2</sup>  
Hideaki Takeda

白肌 邦生<sup>\*3</sup>  
Kunio Shirahada

<sup>\*1</sup> 総合研究大学院大学  
The Graduate University for Advanced Studies

<sup>\*2</sup> 国立情報学研究所  
National Institute of Informatics

<sup>\*3</sup> 北陸先端科学技術大学院大学  
Japan Advanced Institute of Science and Technology

木下 裕介<sup>\*4</sup>  
Yusuke Kishita

増田 央<sup>\*5</sup>  
Hisashi Masuda

<sup>\*4</sup> 東京大学  
The University of Tokyo

<sup>\*5</sup> 京都大学  
Kyoto University

Abstract: This position paper proposes “Future Prototyping Methodology” for a discussion platform assuming a citizen workshop, to simulate future situation. Prototyping by this methodology, we also propose a model to clarify thinking process for the future when people seeking well-being, which might be one of triggers to cause social change. We focus on the well-being as an inevitable purpose of the discussion because we think that happiness is emerged when we work for social well-being in the succeeding generations as well as seeking current personal happiness. Our research will contribute to the area of Artificial Intelligence by presenting theses of thinking process for social well-being for the future. As a practical contribution, the proposed methodology is positioned as a tool to show the future to achieve well-being based on people’s needs for the future. This paper presents research overview, prior research, a research question for our methodology and its uniqueness.

### 1. はじめに

本稿は、未来共創を促進する「フューチャー・プロトタイピング手法」を提案するポジション・ペーパーである。この方法論は、市民ワークショップでの使用を想定し、参加者が未来コンテキスト(状況)をディスカッションで共創するためのシミュレーション・プラットフォームである。また、参加者が未来コンテキストにおける well-being を議論する中で、考えがどのように変遷していくかの過程を明らかにする。この研究は、人工知能研究にとっては、倫理問題に対する 1 つのテーゼの提示として貢献する。実務的な貢献としては、幸福を達成するため、将来への人々のニーズに基づいて未来を示すためのツールとして位置付けられる。

方法論とモデル構築にあたって、私たちは未来共創における well-being と考えの変化を重視する。well-being を重視する理由は、私たちは「より良く生きる」ということは、現世代だけではなく、将来世代にとっても、「よく生きる」ことであり、幸せな状態ではないかと想定するためである。考えの変化を重視する理由は、未来を考える際、人は、現生的な考え方から、自己を超越した将来的な考え方に、ある時点で変わる場合があり、考えの変化によって、社会も変わるのではないかと考えているためである。その思考過程を明確化する。考えの変化を起こすものが、この方法論であり、方法論の特徴としての創作ストーリーである。今後の研究としては、考えを変えることによる社会変革の過程を対象として想定している。

Well-being に関しては、様々な定義がある。本稿においては、将来世代のための「社会的な well-being (social well-being)」と現代の幸せである「個人的な well-being (personal well-being)」の双方を well-being とする。また、広義における「幸せ」と捉え、身体的、精神的、社会的幸せをすべて含んだ概念であるとする。

未来コンテキストにおける well-being を考える場合の問題点としては以下が考えられる。

- Personal well-being 間における利害の対立がある
- Personal well-being と social well-being は、必ずしも一致しない。個人の利益の追求は、公共の利益にはならないことは多い。その逆もありうる。
- social well-being 間における選択の難しさがある。例えば、地方の共同体で開発の話が出た場合、守ってきた伝統と景観を子孫に残すか、便宜性を優先させ、市街化することで現時点での人口減少を食い止めるかといった議論が 1 つの典型である。伝統や自然保護、人口減少対応の双方とも social well-being を目指すものであり、どちらがより重要であるかは、一概には判断できない。

これらを踏まえた上で、人がどのように考えを変えてゆくかの過程と要因を提示する。以上より、以下のリサーチ・クエスチョン(RQ)を設定する。

RQ: 人は将来の社会的 well-being (social well-being) のために、どのように考えを変えるのか、それはなぜか。

### 2. 研究の概要

#### 2.1 方法論の提案

図 1 に方法論の概要を示す。この方法論でプロトタイプを行い、方法論そのものとモデルを完成させてゆく。また、以下に手順を示す。手順の番号は図における番号に相当する。

(1) INPUT が準備される

1. 創作ストーリーのアウトライン
2. 未来要素を描いたデジタル・カード(技術・自然・経済・社会要因等、設定する時間軸、アバターとしての登場人物:これらによりバックキャストを行い、OUTPUT としての未来コンテキストを構築する)

連絡先: 西中美和, 総合研究大学院大学, 神奈川県三浦郡葉山町上山口 1560-35, nishinaka\_miwa@soken.ac.jp

3. 実データ (RESAS (Regional Economy Society Analyzing System in Japan) や白書等のデータ)
- (2) PROCESS として, 実験的ワークショップが実施される
  1. 参加者は, 準備された INPUT を用いて議論を行いながら, 未来をプロトタイプする
  2. ワークショップにおいて, 分析用データが収集される. これらは方法論とモデルの構築に使用される. データとしては, 発話データ, 創作ストーリーのテキスト, 視線等の生体データであり, これらから参加者の考えを分析する.
- (3) OUTPUT が完成する
  1. 未来コンテキストのデジタル・イメージ
  2. 創作ストーリー
  3. 実データによって描かれたグラフ
- (4) データを分析しワークショップを評価する. これらにより未来コンテキストにおける知識共創の過程を明確化する
  1. INPUT と OUTPUT の相関関係を検証する
  2. 参加者の参加度合を検証する
  3. 参加者の主観的考えを調べる
- (5) このサイクルが一巡するとプロトタイプが完成する
- (6) このプロトタイプを使用し, 再度サイクルを回し, 試行錯誤の上方法論をブラッシュアップする
- (7) 最終的に方法論とモデルが完成する.

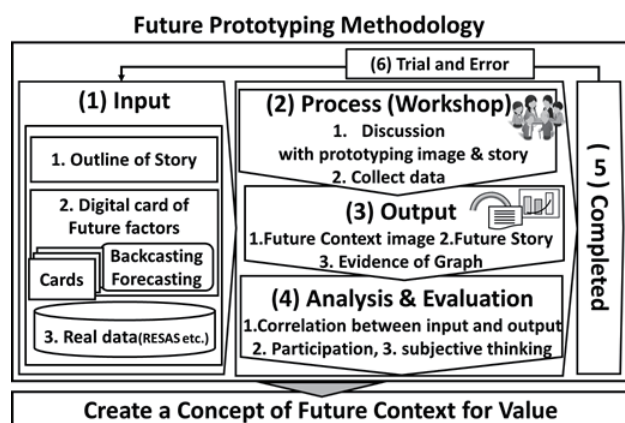
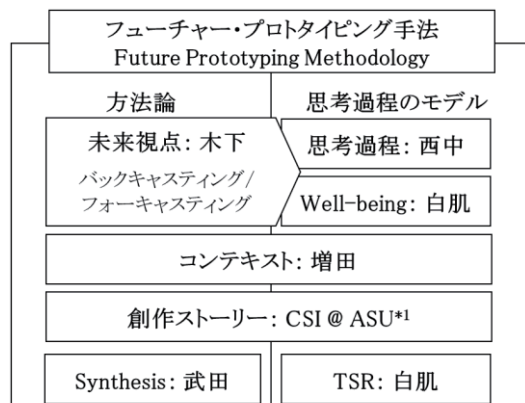


図1 フューチャー・プロトタイプング手法の概要

### 3. 学術的背景および先行研究

#### 3.1 背景となる研究の全体図

図2に, 本研究における背景となる研究の全体を示す.



\*1 CSI: Center of Science and Imagination  
ASU: Arizona State University

図2 背景となる研究の全体図

以下, 関連する先行研究において, これまでの研究の紹介を行ったうえでまだ十分ではない箇所を明らかにし, 我々の研究の新規性を示す.

#### 3.2 思考過程

これまで, 西中と白肌は, ワークショップにおける共創コミュニケーションにおいて, 未来志向と革新的な考えを促進する概念モデルを研究してきた[Nishinaka 2017]. これらの結果から革新的な考えが生まれる過程は, (1) 2人のリーダータイプ・メンバー間の相互作用が重要である, (2) やりとりによって具体的なアイデアが抽象化・概念化されてゆく過程が革新性と関係する, (3) 良い結果を生み出すには, メンバー全員の参加が重要である等が明らかになってきた. しかしながら, 未来志向的な考えがどのように生まれ, それがどのようにメンタル・イメージとなってゆくの詳細な思考過程や要因は十分に明らかになってはいない. そのため, その部分を, 木下のバックキャストिंगの手法を用いて取り入れたうえで, 新しい方法論とモデルを構築する.

#### 3.3 バックキャストिंगとフューチャー・デザイン

木下は, 持続可能な社会に向けたシナリオの設計方法論について研究を行っている[Kishita 2016]. そこでは, 望ましい将来像 (ビジョン) を初めに描き, そのあとでビジョンを達成するための道筋を時間的に逆方向に描く技法である「バックキャストिंग」を用いたシナリオ作成方法を開発している. 事例として, 自治体と連携しながら持続可能なエネルギービジョンを描いたバックキャストिंगシナリオを作成している[木下 2018]. しかしながら, 2050~2060年のような遠い将来をバックキャストिंगで描く際には, シナリオ作成者自身が, 現在とは異なった将来の視点を持つことができるかどうか大きな課題となる.

他方, 西條らはフューチャー・デザインというコンセプトを提案し, 仮想的な将来世代をつくることによって, 将来世代と現世代が持ちうるニーズの違いを明らかにしようと試みている[Saijo 2015]. これまでに, 市民ワークショップを通して 2060年の自治体を対象とした将来を描いたところ, 将来世代は現在の状況にとらわれることなく, 複雑で解決に時間のかかる課題への優先度を高める傾向があるとの結果を導いている[Hara 2015].

今後, バックキャストिंगとフューチャー・デザインを適切に組み合わせることは, 社会的 well-being が高い将来の描写に向けて有望なアプローチである.

#### 3.4 コンテキスト

増田は, コンテキストを考慮したビジネスやそのコミュニケーションのモデル化に関して, ビジネスプロセスモデリングにおけるアーリー・バインディングとレイト・バインディングの適用提案[Hara 2016]や, 小林らと共に, 価値共創におけるコミュニケーション・パターンの類型化に関する研究を行ってきた[小林 2014].

本提案手法では, コンテキストの概念定義として主に以下の分野の概念を統合的に用いるが, 特に, 未来という不確実性の高い状況, かつ, 集団と個人でのコンテキストの差異といった観点の表現や取り扱いに関しては, 既存概念の統合や拡張といった課題解決が必要になる. サービス・マーケティングにおけるサービス・ドミナント・ロジック[ラッシュ 2016]では, "価値は他のサービス・プロバイダーから提供される資源とともに, ある特定の文脈でオフリングを使用することから生み出される"として, コンテキスト(文脈)を価値の形成に影響を与える要因として捉えている. また, 人類学の視点としては, コンテキストは意味を伝達するためのコミュニケーションの機能のひとつである[Hall 1976]とし, 意味は情報とコンテキストから作られ, 低コンテキストコミュニケーション

ションでは、意味における情報の割合がコンテキストより大きく、高コンテキストコミュニケーションでは、それが逆転するという視点から国際的な文化差を説明する。Context Aware Computing では、コンピュータが取り扱うコンテキストとして、"any information that can be used to characterize the situation of an entity" として、コンテキストはエンティティの状況説明に用いられる情報であるとする[Dey 2001]。本研究における未来コンテキストは、コンテキスト概念における新しい概念の提示とその応用活用手法の提案として位置づけられる。

### 3.5 創作ストーリーと Science Fiction Prototyping (SF Prototyping)

本研究で提案する方法論の特徴は、ワークショップ参加者が将来を描きやすくするために創作ストーリー[Halpern 2018]を使うことである。創作ストーリーは、参加者の暗黙的なメンタルモデルを表出化し、望ましい未来に対するアイデアを生み出すことに役立つと言われている [Halpern 2018]。創作ストーリーを作成することは省察を伴い[Johnson 2011][Kohno 2011]、心の中の暗黙的な考えに自分自身で気づくための助けになる。この特徴のため、ワークショップのアウトプットとしては、完成した創作ストーリー、および将来像の絵が出来上がるが、これらは参加者のメタ知識を表出化したものと考えられる。ここでのメタ知識とは、人の考えに意味付けを行い、高位の抽象化が行われた上で、人から独立した知識のことを指す。

創作ストーリーの作成手順は、SF Prototyping を参考している[Johnson 2011]。SF Prototyping は、SF あるいは創作を利用して、科学的発見の端緒やあるべき科学の姿を提示する方法である (<https://csi.asu.edu/>) [Johnson 2011]。手順としては、まずアウトラインを提示し、それに沿った形で全体の話を作ってゆくという形をとる。これには、SF によって、あるべき科学の姿をプロトタイプするという意味合いがある。

本研究が提案する手法では、さらに参加者にストーリーを考えるための材料として白書等の実データを提示する。その上で、ワークショップの中で参加者が自分たちの思い描く未来の姿をストーリーとして完成させてゆくという手順をとる。

本研究が提案する方法論の主とするところは、考えの変化をモデル化する点であり、またその実際の手法を構築する点にある。そのために創作ストーリーを利用するが、創作ストーリー自体を研究するわけではない。また、実データを INPUT として利用はするが、参加者の発想による創作を重視する。

長谷、大澤らは、人工知能に小説を書かせる試みにおいて SF を社会にいかに関活用できるかを検討しているが[長谷 2016]、私たちの研究は、人が考えたストーリーの中から、人工知能へのテーマを提示するというものである。

### 3.6 Transformative Service Research

ウェルビーイング志向のサービス研究として Transformative Service Research (TSR) が世界的に推進されている[白肌 2018]。価値共創プロセスとしてのサービスの成果を、人間の幸福や社会の公平さなどと関連付けて考察することにより、より良い社会を形成しようとするものだ。ここには価値共創主体が、自らの置かれている文化的、経済的、制度的コンテキストを見直す中で、支配的になっている価値観を問い直し、本当に自分自身やコミュニティ、社会にとって価値のある経験は何かを考え、サービス設計し実践していくことを含んでいる。未来構想を射程にする本研究においては、創作ストーリーや未来コンテキスト分析の基盤的思考枠組みとして機能すると同時に、未来に向けて残したい

価値の源泉としての資源を、どのように多主体価値共創システムの中で維持するかという設計枠組みの基盤としても機能する。

### 3.7 Synthesis

アブダクション (Abduction) は、科学的発見の方法として Peirce が提唱したもので [Peirce 1878]、演繹とは逆方向の推論として位置づけられ、仮説生成を行うものである。科学において仮説の検証の過程は演繹による推論として説明できるが、発見を行う過程は演繹では説明できず、このため Peirce はアブダクションという別の推論を定義した。この演繹とアブダクションの関係は、科学プロセスの中で、分析的なプロセスであるアナリシスと、仮説生成のプロセスであるシンセシスに対応する。武田ら [Takeda 1994] はこの関係を人工物の分析と設計に当てはめ、設計プロセスの定式化を行った。フィーチャー・プロトタイプングでは、未来コンテキストが仮説に当たる。

アブダクションは論理的には演繹の逆プロセスと定義することができ、探索の方法、知識の範囲、解の選択方法に依存する。フィーチャー・プロトタイプングでは、そもそも利用する知識を生成しなければいけないことがある。これは知識自身を仮説生成しなければいけないことになり、高階のアブダクションとなる。これは推論として難しい問題であり、現実的な方策で解を見つける必要がある。

### 4. おわりに

このポジション・ペーパーは、「フューチャー・プロトタイプング手法」およびこの方法論を使用することで構築されるモデルを提案し、学術的背景と特徴を説明した。この方法論は、未来コンテキストにおける参加者の social well-being に対する考えを促進し、知識共創をサポートする方法論である。さらに、今後の研究としては、考えを変えることによる社会変革の過程を対象として検討をしており、本研究においても、その点を見越して、研究を進める予定である。社会変革とは、最適性・最善性・妥当性ループを社会的オープンシステムで自律的に回すことで価値を創出することであり、社会における未来共創のエコシステム構築のことである。

### 5. 謝辞

本研究は JSPS 科研費課題番号 JP16K03859、情報・システム研究機構 未来投資型プロジェクト、国立情報学研究所 平成 30 年度共同研究(会合型)の助成を受けたものです。

### 参考文献

- [Dey 2001] Dey, A.K.: Understanding and Using Context, Personal Ubiquitous Computing, 5 (1), pp.4-7 (2001)
- [長谷 2016] 長谷敏司, 藤崎慎吾, 山川宏, 宮本道人, 大澤博隆: SF の想像力を技術者・社会はどのように活用できるか—はるこん 2018 人工知能× SF セッションレポート—, 人工知能学会誌 33(5), 679-690 (2018)
- [Halpern 2018] Halpern, M., Eschrich, J., & Sadowski, J. 2018. *The Rightful Place of Science: Frankenstein*, Consortium for Science, Policy & Outcomes, Tempe, AZ and Washington, DC (2018)
- [Hara 2015] Hara, K., Yoshioka, T., Kuroda, M., Kurimoto, S., Saijo, T. Participatory deliberation for future design by creating imaginary future generations - Evidence from an experimental workshop in Yahaba Town, Iwate, Japan,



- Proceedings of EcoDesign 2015 International Symposium*, 72-74 (2015)
- [Hara 2016] Hara, Y., Masuda, H.: *Global Service Enhancement for Japanese Creative Services Based on the Early/Late Binding Concepts, Domain-Specific Conceptual Modeling: Concepts, Methods and Tools*, Springer International Publishing, pp. 509-526 (2016)
- [Hall 1976] Hall, E.T.: *Beyond culture*, Anchor Press, 2001.
- [Johnson 2011] Johnson, B.D.: *Science Fiction Prototyping: Designing the Future with Science Fiction*, Morgan and Claypool, <https://doi.org/10.2200/S00336ED1V01Y201102CSL003> (2011)
- [Kishita 2016] Kishita, Y., Hara, K., Uwasu, M., Umeda, Y. Research Needs and Challenges Faced in Supporting Scenario Design in Sustainability Science: A Literature Review, *Sustainability Science*, 11(2). 331-347 (2016)
- [木下 2018] 木下裕介, 本元俊行, 上須道徳, 野間口大, 原圭史郎: 自治体スケールのエネルギービジョンを対象としたフューチャー・デザイン, 第 37 回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集, pp. 321-326 (2018)
- [小林 2014] 小林潔司, 原良憲, 山内裕(編): 日本型クリエイティブ・サービスの時代「おもてなし」への科学的接近, 日本評論社 (2014)
- [Kohno 2011] Kohno, T. and Johnson, B. D.: Science Fiction Prototyping and Security Education: Cultivating Contextual and Societal Thinking in Computer Security Education and Beyond, *SIGCSE '11 Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education*, 9-14. DOI: 10.1145/1953163.1953173 (2011)
- [ラッシュ 2016] ラッシュ, R. F., バーゴ, S.L.; 井上崇通(監訳者), 庄司真人(訳者), 田口尚史(訳者): サービス・ドミナント・ロジックの発想と応用, 同文館出版 (2016)
- [Nishinaka 2017] Nishinaka, M., Shirahada, K., and Kohda, Y.: Visualization of the influence by conceptual leadership promoting high quality output, *Proceedings of 2017 International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEE IEEM2017)*, DOI: 10.1109/IEEM.2017.8289866 (2017)
- [Pierce 1878] Pierce, C. S.: Deduction, Induction, and Hypothesis, *Popular Science Monthly*, 13. 470-482 (1878)
- [Ryan 2008] Ryan, R.M., Huta, V., and Deci, E. L.: Living well: A self-determination theory perspective on Eudaimonia, *Journal of Happiness Studies*, 9(1), 139-170 (2018)
- [Saijo 2015] Saijo, T. Future Design: Concept for a Ministry of the Future, *Kochi University of Technology, Social Design Engineering Series*, 2015-14 (2015)
- [白肌 2018] 白肌・ホー: ウェルビーイング志向の価値共創とその分析視点, サービスロジー論文誌, 4(4), pp.1-9 (2018)
- [Takeda 2001] Takeda, H., Yoshioka, M. & Toiyama, T.: Roles and formalization of abduction in synthesis, *The 15th Annual Conference of Japanese Society for Artificial Intelligence*, 1-4 (2001)
- [Yonemori 2007] Yonemori, Y.: *Abduction: Theory of hypothesis and discovery*, Tokyp: Keisoshobo (2007)