

Title	NEDO研究開発プロジェクトにおけるリスクマネジメントの高度化に関する考察：公開情報を用いた分析
Author(s)	小川, 康; 和田, 祐子; 堀, 尋之; 田崎, 芳郎; 前野, 武史
Citation	年次学術大会講演要旨集, 39: 502-505
Issue Date	2024-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/19612
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

1 G 1 5

NEDO研究開発プロジェクトにおけるリスクマネジメントの 高度化に関する考察～公開情報を用いた分析～

○小川 康 (インテグラート), 和田祐子 (NEDO), 堀 尋之 (NEDO), 田崎芳郎 (NEDO),
前野武史 (NEDO)
ogawa@integratto.co.jp

1. はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (以下「NEDO」とする) の第 5 期中長期計画では、各NEDOプロジェクトにおいて、プロジェクト終了後に達成するアウトカム目標と、そのアウトカムに至る道筋を示すことを重視している。この考えは、「国の研究開発評価に関する大綱的指針 (平成 28 年 1 月 21 日 内閣総理大臣決定)」に沿うものである。このようなアウトカム目標と、アウトカムに至る道筋を論理的に説明するためには、その道筋上、時間軸が長いことや規制・競争等の外的要因に起因する様々なリスクを把握し、その影響を見積もり、対応策を考える必要がある。

また、NEDOが推進する研究開発プロジェクトは、不確実性や研究開発リスクが高く、これらを適切に見積もってコントロールすることが重要であり、研究開発プロジェクトにおけるリスクマネジメントの重要性については十分認識されているものの、リスクの把握や評価、対応策の検討方法については、プロジェクトごとに独自に工夫している状況であり、その高度化や知識化への貢献が求められている。

このような背景に基づき、この考察ではNEDO研究開発プロジェクトにおけるアウトカム達成のためのリスクマネジメントを強化し、マネジメント全体の高度化に貢献することを目的とし、プロジェクト立案時においてアウトカム達成に向けて考慮すべきリスクを「特定」し「分析評価」する手法をとりまとめることを目的とした。また、プロジェクト実施中にリスクを「見直し」、「再評価」して「対応を準備・実施」する手法をとりまとめることも、目的とした。

2. 考察の対象としたプロジェクトの概要

この考察では、NEDO研究開発プロジェクトにおいて、各種資料によって「アウトカム (社会実装) 達成までの道筋」が記載され公開されているプロジェクトを対象とした。さらに、「プロジェクト立案時」と「プロジェクト実行中」という複数時点の分析を実行するために、中間評価と終了時評価の資料が公表されているプロジェクトから対象を選定することとした。検討の結果、4 プロジェクトを対象に分析が実施されたが、本発表では、「AI チップ開発加速のためのイノベーション推進事業」を対象とした分析例を題材として報告する。

「AI チップ開発加速のためのイノベーション推進事業」では、大学や研究機関等による AI チップ開発のための共通基盤技術の開発を進めるとともに、その知見や設計・検証等の開発環境等を中小企業やベンチャー企業をはじめとする民間企業等に提供することによって、AI チップのアイデアを実用化する開発を加速する[1]。

IoT 社会の到来で大量のデータを効率的かつ高度に利活用するためには、エッジでの情報処理が不可欠である。エッジにおいて限られた資源を用いて効率的に処理を行う AI チップを開発するためには、AI とチップ設計、ソフトとハード双方に関する知見と技術に加え、高額な設計ツールや設計検証設備等も必要であり、これが AI チップ開発とビジネス化に向けた高いハードルとなっている。

3. 実施したプロセスの概要と特徴

まず、プロジェクト立案時においてアウトカム達成に向けて考慮すべきリスクを「特定」し「分析評価」する手法をとりまとめるため、公開されている資料に基づき、図 1 に示すプロセスを実施した。このプロセスの設計には、リスクを分析する手法として知られている仮説指向計画法 (Discovery-Driven Planning) を参考にした[2, 3]。次に、プロジェクト実施中にリスクを「見直し」、「再評価」して「対応を準備・実施」する手法をとりまとめるため、基本的に図 1 のプロセスを繰り返した。その結果として特定されたリスクと時間軸の関係に基づいて、リスクが規制・競争等の外的な要因によっていつどのように変化したか、また、プロジェクトの進捗という内的な要因によっていつどのように変化したか、分

析・推定し、リスクの見直し・再評価と、その対応を準備・実施する手法として整理した。



図1 本考察のために実施したプロセス

このプロセスの中でまず特徴的な取組は、仮説ストーリー分析である。仮説ストーリーとは、「もしもAを実現出来たら、Bが実現する」「もしもBを実現出来たら、Cが実現する」というように、仮説と結果の因果関係を平易に説明する文章である。NEDOプロジェクトのアウトカム達成までには通常数年以上の時間を要するため、実現しなければならない仮説が時系列に複数存在することが多い。仮説ストーリー分析は、アウトカム達成までの仮説を明確にし、明確にされたそれぞれの仮説をリスクマネジメントの対象にすることによって、アウトカム達成を支援する手法である。図2で示すように、「AIチップ開発加速のためのイノベーション推進事業」について、「AIチップ開発のための共通基盤技術拠点を設立・運用」すれば「エッジ向けAIチップの世界市場で市場獲得」できる、というメインストーリーを整理したうえで、サブストーリーへ分解した。この分解したサブストーリーに対しての気づきや質問を自由に記載することが、サブストーリーの有効性や達成までのリスクの特定に対して重要である。このような気づきや質問をサブストーリーに紐づけることによって、道筋全体における重要なリスクを一目で確認でき、アウトカム達成までの道筋の実現性を高めることができる。更にメンバーからの質問・フィードバックを受けることによって、議論を更に活性化させ、メンバーのコミットメントを得ることで、アウトカム達成までの道筋の実現性を高めることができる。

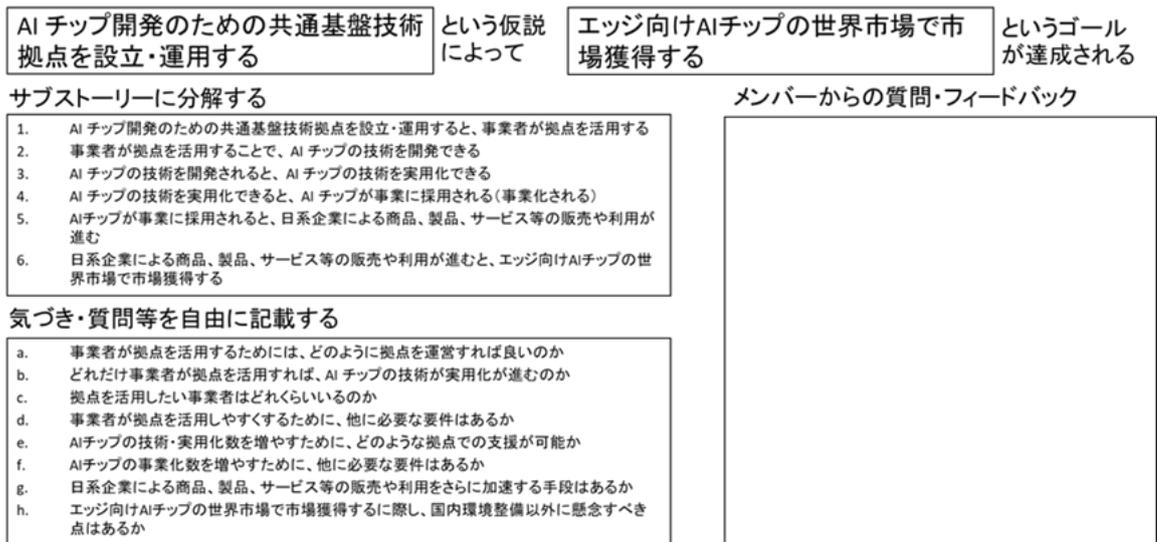


図2 仮説ストーリー分析

次に特徴的な取組は、アウトカム達成リスク定量評価モデルの作成によって、表1に示されるようにアウトカムと、その達成に必要な定量的な要素との関係を計算式の形式でモデルとして表現することである。このモデルによって、定性的な面だけではなく、数値として考慮すべきリスクを「特定」し、定量

的に「分析評価」することが可能となる。このモデルの作成に際しては、前述の仮説ストーリー分析に基づくモデルと、研究開発プロジェクトのアウトカムの検討で一般的に用いられる市場規模の推定に基づくモデルの比較を実施した。

表1 アウトカム達成リスク定量評価モデル

	市場規模モデル	仮説ストーリーモデル
評価指標	2032年・エッジ領域 AI チップの本事業売上高	2032年・エッジ領域 AI チップの本事業売上高
評価指標に対する仮説（変数）	<ul style="list-style-type: none"> ■2032年・エッジ領域 AI チップの世界市場規模 ■日系企業の占有率 ■本事業普及率 	<ul style="list-style-type: none"> ■AI チップ設計拠点の活用件数 ■AI チップの実用化率 ■AI チップの事業採用率 ■本事業が貢献した平均売上高
評価指標の算出ロジック	「2032年・エッジ領域 AI チップの本事業売上高」 = 「2032年・エッジ領域 AI チップの世界市場規模」 × 「日系企業の占有率」 × 「本事業普及率」	「2032年・エッジ領域 AI チップの本事業売上高」 = 「AI チップ設計拠点の活用件数」 × 「AI チップの実用化率」 × 「AI チップの事業採用率」 × 「本事業が貢献した平均売上高」

このモデルで特定した仮説（変数）を、基準値/最小値/最大値と、その根拠・想定と共に一覧化し（表2 仮説一覧表）、感度分析・シナリオ分析・リスク分析を実施した。

プロジェクト立案時として、中間評価（2020年10月）の情報に基づいて一連の分析プロセスを実施したうえで、次にプロジェクト実行中として、終了時評価（2023年10月）の情報に基づいて一連の分析プロセスを実施して、立案時からの変化を特定した。

表2 仮説一覧表（プロジェクト立案時・仮説ストーリーモデル）

仮説（変数）	根拠・想定	基準値	最小値	最大値
AI チップ設計拠点の活用件数（2032年）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準値：AI チップ設計拠点の年間活用件数の当初目標が「15」件であり、2019年実績値が以降も続く想定 ・ 最小値：基準値の半分の活用件数の想定 ・ 最大値：基準値の2倍の活用件数の想定 AI チップ設計拠点の年間活用件数の当初目標が「15」件であり、2019年実績値「15件」が、2020年以降も続く想定	15 (件)	7.5 (件)	30 (件)
AI チップの実用化率	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準値：AI チップの実用化率が50%の想定 ・ 最小値：基準値の-25%の実用化率の想定 ・ 最大値：基準値の+25%の実用化率の想定 基準値の50%に明確な根拠は無いが、「2件の拠点活用のうち、1件は実用化をした」と想定し、基準値を50%とした	50 (%)	25 (%)	75 (%)
AI チップの事業採用率	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準値：AI チップの事業採用率が50%の想定 ・ 最小値：基準値の-25%の事業採用率の想定 ・ 最大値：基準値の+25%の事業採用率の想定 基準値の50%に明確な根拠は無いが、「2つの実用化したプロジェクトのうち、1社は事業化をした」と想定し、基準値を50%とした	50 (%)	25 (%)	75 (%)
本事業が貢献した平均売上高（2032年）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準値：市場規模モデルで算出した2032年度の本事業売上高を、仮説ストーリーモデルで算出した2032年度の「AI チップの当年事業社数」で割った数値 ・ 最小値：基準値の半分の平均売上高の想定 ・ 最大値：基準値の2倍の平均売上高の想定 公開資料では、市場規模モデルの考え方で、アウトカム評価指標として本事業売上高を算出している。この本事業売上高と整合する数字となるように、仮説ストーリーモデルでは平均売上高の数字を、「市場規模モデルにて算出した本事業売上高」÷「仮説ストーリーモデルにて算出したAI チップの当年事業社数」の形で算出した	20,000 (百万円)	10,000 (百万円)	40,000 (百万円)

4. 分析から得られた示唆

本考察における特徴的な分析として、プロジェクト立案時から、プロジェクト実行中の間の変化を特定したシナリオ分析比較（図3）とリスク分析比較（図4）を紹介する。

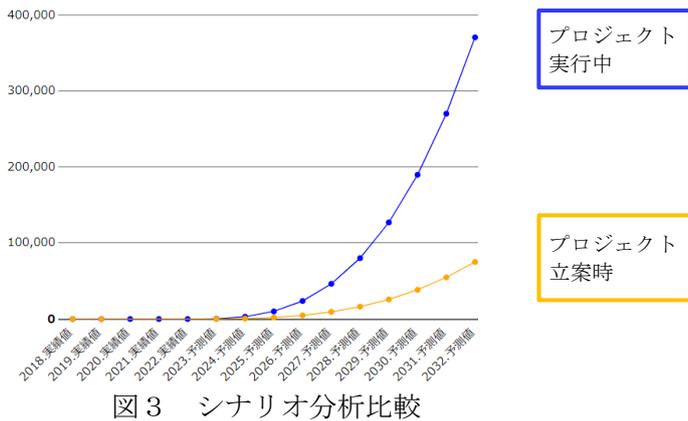


図3 シナリオ分析比較

仮説ストーリーモデルに基づく分析で、AIチップ設計拠点の活用件数に関して、プロジェクト立案時の見込み数値を2022年度までの実績値に修正することによって、毎年の拠点活用件数は、15件から74件に変化する可能性が把握できた。この変化によって、本事業が貢献する売上高は、プロジェクト立案時のアウトカム目標である2032年のエッジ領域AIチップの本事業売上高である750億円を大きく上回る3,700億円に到達する可能性があるという示唆が得られた。プロジェクト立案時の想定を大きく上回る結果となり、本事業のアウトカムがより大きな成果として、かつ、より早期に達成される可能性を示している。

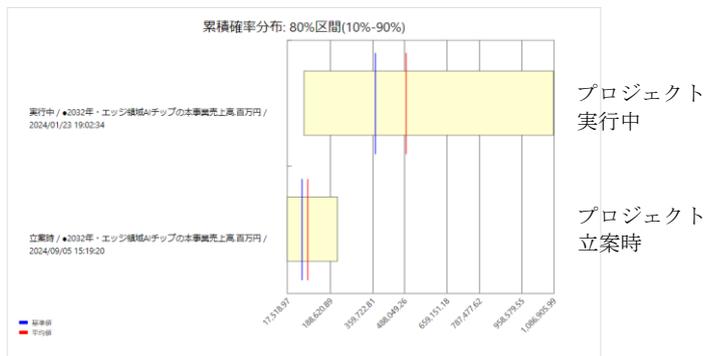


図4 リスク分析比較

仮説ストーリーモデルに基づく分析で、評価指標である2032年のエッジ領域AIチップの本事業売上高に対して、5万回のランダムサンプリングによるモンテカルロシミュレーションを実行し、プロジェクト立案時とプロジェクト実行中を比較した。その結果、統計的な期待値は、立案時から実行中にかけて、945億円から4,923億円に変化した。同時に、標準偏差も841億円から4,857億円に拡大した。図5に示されているように、プロジェクトの進行に伴い、統計的なリターンが増加するとともに、アウトカムの達成度合のリスク(売上金額が小さい場合と大きい場合の差)も拡大したという示唆が得られた。

また、アウトカム達成リスク定量評価モデルにおいては、一般的な「市場規模モデル」と「仮説ストーリーモデル」の2種類を作成して立案時・実行中のそれぞれで評価を行ったが、その結果として、市場規模モデルでは立案時においては定量評価モデルに必要な仮説(数値)情報は一通り揃って分析が実行できたが、実行中においては立案時の変化が確認できなかった。一方、仮説ストーリーモデルでは立案時においては定量評価モデルに必要な仮説(数値)情報のうち一部は公開資料からは確認できず推定値を用いた分析となったが、実行中においては立案時の変化が見られ分析による変化結果の確認ができた。このように、市場規模モデルと仮説ストーリーモデルは、リスクマネジメントにおいて、それぞれ一長一短が見受けられた。

5. むすび

当該分析においては、どのようなプロジェクトにも適用できるような汎用性の高い基本的な手法の確立を目指し、あえてプロジェクト関係者へのヒアリング等を実施せず、NEDOホームページ上で公開されている情報のみを用いた。そのため、分析の精度には限界があり、各プロジェクトで実際に生じていた状況の一部しか分析結果に反映されていない可能性があることに注意が必要である。

このような前提に基づいて各プロジェクトを分析した結果として、定性・定量両面の分析を活用した本手法により考慮すべきリスクを一定以上特定し分析評価できると考えられることから、アウトカム達成までのリスクマネジメントの実務に貢献可能であるという示唆が得られた。

なお、NEDOホームページで公開されていない様々な情報を考慮することで、アウトカム達成までのリスクマネジメントをより高い精度で実践できると考えられる。

参考文献

- [1] NEDO, 「AIチップ開発加速のためのイノベーション推進事業の事後評価ウェブサイト」
https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/ZZBF_100679.html
- [2] 小川康, 福澤英弘, 「不確実性分析実践講座」, ネクスプレス, 2016
- [3] 小川康, 「Discovery-Driven Planning (仮説指向計画法) の紹介～新規R&Dテーマの意思決定において経営者が納得できる事業計画をどう作るか?～」, 研究開発リーダー, 2012