JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

| | |
|---|---|
| Title | R&D部門からの新規事業創出を支援する生成AI活用手法 |
| Author(s) | 平野, 由希子; 岸, 和人; 伊藤, 達雄; 山田, 勝幸; 加藤, 勉; 余平, 哲也 |
| Citation | 年次学術大会講演要旨集, 39: 576-579 |
| Issue Date | 2024-10-26 |
| Type | Conference Paper |
| Text version | publisher |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/19491 |
| 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 |

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ａ１０

# R&D 部門からの新規事業創出を支援する生成 AI 活用手法

○平野由希子，岸和人，伊藤達雄，山田勝幸，加藤勉，余平哲也（株式会社リコー）
yukiko.hirano@jp.ricoh.com

## 1. はじめに

企業の R&D 部門において新規事業創出は重要なミッションの一つであるが、研究開発の成果を実際のビジネスに結びつけることは容易ではない。この課題に対処するため、データに基づく客観的なアプローチ、すなわちデータドリブン R&D の重要性が増している。

著者らが所属する R&D 部門内のリサーチグループは、効果的なリサーチ手法やツールの研究開発、および R&D 全体におけるデータドリブンアプローチの推進を主要な役割としてきた。近年、生成 AI の急速な発展により、リサーチプロセスに革新的な変化が生じている。生成 AI は、データの収集、分析、洞察の抽出において、従来のプロセスを大きく変革する可能性を秘めている。特に、大量のデータを高速で処理し複雑なパターンを認識する能力は、リサーチの効率と有効性を飛躍的に向上させる。

本稿では、R&D 部門における新規事業創出プロセスに焦点を当て、生成 AI 技術の活用可能性を探究する。具体的には、データドリブン R&D における生成 AI の役割を分析し、新たな価値創造のための方法論を提示することを目的とする。

## 2. R&D 部門における生成 AI 活用のタイプ分類

生成 AI は、R&D 部門における新規事業創出プロセスを大きく変革する可能性を秘めている。しかし、その効果的な活用には、AI の特性と限界を正しく理解し、適切な使用方法を選択することが不可欠である。本セクションでは、R&D 部門における生成 AI 活用を 6 つのタイプに分類し、各タイプの特徴、適用範囲、および限界について論じる。

この分類には複数の重要な意義がある。まず、目的に応じて適切なタイプを選択することで、より効果的な結果を得ることができる。次に、使用しているタイプを意識することで、生成 AI の出力に対する期待値を適正化し、「回答が一般的過ぎて使えない」「思った内容と違う」といった問題を回避できる。さらに、タイプに応じた適切な問いかけや情報提供を行うことで、より効率的に所望の結果を得られる。最後に、各タイプの限界を理解することで、生成 AI の出力を過信せず、適切な検証や人間の専門知識との組み合わせを行うことができる。

以下、表に 6 つの活用タイプを記す。

表 1. R&D における生成 AI 活用のタイプ分類

| 名称 | 内容 | メリット | 課題（限界） |
|---|---|---|---|
| **1. 知識ベース活用型** | 生成 AI の学習済みデータから一般的な情報や知識を引き出す | ・広範な分野の知識を即座に提供<br>・学習データ範囲内での高い正確性 | ・最新の専門的情報や未公開データの不足 |
| **2. 情報探索・集約型** | Web 上の最新情報を探索し、関連情報を集約・要約する | ・多言語対応によるグローバルな情報収集<br>・自然言語での直感的な情報検索<br>・大量情報からの重要ポイント抽出と要約 | ・情報の信頼性や出典確認が必要<br>・極めて専門的または最新情報では精度が低下する |
| **3. 情報処理・分析型** | 提供されたデータや情報を処理、分析し、洞察を導き出す | ・大量データの高速処理<br>・パターン認識や相関関係の発見<br>・複雑なデータセットからの意味抽出 | ・データの質と量に結果が依存する<br>・専門家による結果のレビューが必要<br>・深い専門的洞察の限界 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **4. 創造的発想支援型** | 複数の情報源を組み合わせて新しいアイデアや概念を生成する | ・異分野知識統合による革新的アイデア創出<br>・予想外の組み合わせや関連性の発見<br>・人間の思考の枠を超えた発想 | ・アイデアの実現可能性や有用性の検証が必要<br>・人間の創造性との適切な組み合わせが必要 |
| **5. シミュレーション・予測型** | 与えられたパラメータに基づいて、将来の状況や結果をシミュレートする | ・複雑なシナリオの高速処理<br>・多変数の相互作用を考慮した予測 | ・シミュレーションの前提条件や仮定の妥当性が重要<br>・予測不可能な外部要因の考慮が困難 |
| **6. 対話・協働型** | 研究者との対話を通じて、アイデアの精緻化や問題解決を支援する | ・継続的な対話によるアイデアの発展<br>・文脈理解に基づく適切なフィードバック<br>・人間の専門知識と AI の処理能力の相互補完 | ・人間側の適切な問いかけや情報提供が重要<br>・対話の目的や方向性の明確化が必要<br>・専門的判断や創造的飛躍における人間の関与は不可欠 |

ここで、各タイプを適切に組み合わせることと、目的とするアウトプットに対して段階的なアプローチを取ることの重要性を強調したい。

R&D 部門の研究者が扱う専門的な内容に対しては、しばしば一般的な情報収集とは異なるアプローチが必要となる。例えば、太陽電池の最新技術動向について生成 AI に問い合わせた場合などは、比較的適切な回答が得られる可能性が高い。これは、このトピックであれば技術動向をまとめたウェブサイトや記事が世の中に存在し、それらが情報源となるためだ。しかしながら、「鉛を含まないペロブスカイト太陽電池において、現在までに報告されている最も高い変換効率は？」といった極めて専門的な質問に対しては、一足飛びに正確な回答を得ることは困難である。図 1 に実例を示す。これに対し、段階的アプローチを取ることで正確な回答を得た実例が図 2 である。成功例①では最初に「情報探索・集約型」で論文情報を集めている。“生成 AI に「研究者」という役割を与える”ことや“情報無しと回答することを許す（ハルシネーション対策）”といった一般的なプロンプトの工夫も取り入れた。続けて、集まった論文に対し「情報処理・分析型」で情報を引き出す。ここでは「対話・協働型」で内容を深掘りしていったところ、その過程で、論文内の効率の値が実験値ではなくシミュレーション値であるケースがあることや、鉛の一部のみを除去した場合も含まれていることがわかった。それらを基に対話を重ね、最終的に、実験値の最高値として 2020 年に報告された 12.4%という値を得た。ただし、参照できた論文数が少なかったことから、次の成功例②では従来の手法で論文を収集した。その論文リストを生成 AI で処理し、効率の値の抽出と、実験値かシミュレーションかの判定を実施した。人が確認する場合と比べ大幅に効率が向上し、数分で結果が出た。成功例①ではみつからなかった今年出版の論文が抽出され、効率の値は 14.5%とわかった。

この例からもわかるように、効果的な R&D リサーチのためには、生成 AI の異なる活用タイプ、従来のリサーチ手法、そして人間の専門知識や判断力を適切に組み合わせることが不可欠である。特に、関連論文のデータベース検索やリスト化といった確立された従来の手法の有効性は依然として高く、これらと生成 AI 技術を統合することで、より強力な調査ツールが実現可能となる。

次節では、これらの活用タイプを具体的な R&D プロセスに適用する方法について論じる。

図 1　高度に専門的な質問を扱うケース：失敗例

図 2　高度に専門的な質問を扱うケース：成功例

## 3. R&D 部門における生成 AI 活用の手法

R&D 部門における生成 AI 活用は、従来の業務効率化にとどまらず、革新的なアイデア創出や高度な意思決定支援など、多岐にわたる可能性を秘めている。本節では、R&D 活動に特化した生成 AI 活用方法の具体例を提示する。ここで示す例は、一般的な議事録作成やプレゼンテーション資料作成などの汎用的な活用を除外し、R&D 部門特有の課題解決や価値創造に焦点を当てたものである。表 2 は、これらの活用方法と、セクション 2 で定義した活用タイプの対応関係を示している。

表 2. R&D 活動における生成 AI 活用方法の例

| 項目名 | 内容 | 活用タイプ |
|---|---|---|
| **新規テーマのアイデア創出** | 大量の技術文献や特許情報を分析し、有望な新規テーマのアイデアを生成する | 情報探索・集約型 → 情報処理・分析型 → 創造的発想支援型 |
| **技術トレンドの把握** | 大量の技術論文や報告書を要約し、重要なポイントや時系列変化を導く | 情報探索・集約型 → 情報処理・分析型 |
| **技術トレンドの予測** | 科学論文や特許のトレンド分析から、将来有望な技術分野を予測する | 情報探索・集約型 → 情報処理・分析型 → シミュレーション・予測型 |

| | | |
|---|---|---|
| **クロスドメイン知識の統合** | 異なる技術分野の知識を組み合わせ、新たな応用可能性を探索する | 知識ベース活用型 → 創造的発想支援型 |
| **市場調査レポートの要約と分析** | 大量の市場調査レポートを読み込み、重要なポイントを抽出・要約し、市場動向の分析結果を提示する | 情報探索・集約型 → 情報処理・分析型 |
| **競合他社の技術動向分析** | 競合他社の特許や技術文献を分析し、彼らの技術戦略や開発の方向性を予測する | 情報探索・集約型 → 情報処理・分析型 → シミュレーション・予測型 |
| **技術ロードマップの作成** | 市場動向と技術進化の予測に基づき、中長期の技術開発ロードマップを提案する | 情報処理・分析型 → シミュレーション・予測型 → 創造的発想支援型 |
| **共同研究パートナーの探索** | 研究テーマに適した共同研究パートナーの候補を提案し、その適合性を評価する | 情報探索・集約型 → 情報処理・分析型 |
| **顧客ニーズの予測** | 市場データや顧客フィードバックを分析し、将来の顧客ニーズを予測する | 情報処理・分析型（知識ベース活用型）→ シミュレーション・予測型 |

表 2 に示した活用方法の中から、「新規テーマのアイデア創出プロセス」について詳細に解説する。ここではデータに基づく体系的なアプローチを取ることで、より客観的かつ革新的な結果を得ることができる。このプロセスは、大きく分けて三つの情報収集フェーズと、それらを統合する創造的フェーズから構成される。

第一のフェーズでは、技術領域に関する情報収集を行う。例えば対象領域の学術論文や特許情報を広範に調査する。この段階では、生成 AI の情報探索・集約型の活用が有効であるが、場合によっては従来型のデータベース検索の方が適している場合もある。収集した情報を用い、情報処理・分析型の生成 AI 活用により技術トレンドの抽出や分析を行う。さらに、必要に応じてシミュレーション・予測型の活用により、技術の将来動向の予測も可能となる。

第二のフェーズでは、社会的な文脈に関する情報を収集する。ここでは、現在の社会課題や将来的に予想される問題などが対象となる。このフェーズにおいても、生成 AI を活用した情報収集と分析のプロセスが適用される。

第三のフェーズでは、自社に関する情報の整理を行う。これには、自社の保有技術や競争優位性の分析が含まれる。十分なセキュリティが確保された環境下では、詳細な自社技術情報も入力対象となり得る。さらに、企業の歴史や文化的背景も重要な要素として考慮される。

これら三つのフェーズで収集・分析された情報は、最終的に創造的発想支援型の生成 AI 活用により統合される。この段階では、異なる領域の情報を革新的に組み合わせることで、新たな研究テーマやプロジェクトのアイデアが生成される。しかしながら、プロセスの最終段階では、人間の専門家や研究者が議論に加わることが不可欠である。例えば、AI ロールプレイにおいて人間も技術専門家として対話に加わり議論を誘導するといった方法も非常に有効である。このような人間と AI の協働プロセスにより、技術的可能性と社会的ニーズ、そして企業の強みが最適に組み合わされた、実現可能性の高い革新的な研究テーマを特定することが可能になると考える。

## 4. おわりに

ここまで述べてきたように、R&D 部門における生成 AI 活用の主な利点としては、データの効率的な処理と分析による意思決定の迅速化と質の向上、異分野知識の統合による革新的アイデアの創出、人間の専門知識と AI の処理能力の相互補完による高度な問題解決などが挙げられる。一方で、今回の検討で R&D 部門特有の課題も明らかになった。特に、高度に専門的な内容や最新の技術動向に関しては、生成 AI の出力の正確性や信頼性に注意を払う必要がある。結論として、生成 AI は R&D 部門に大きな変革をもたらす可能性を秘めているが、その効果的な活用には慎重かつ戦略的なアプローチが必要である。

参考文献

[1] M. Perkins and J. Roe, Generative AI Tools in Academic Research: Applications and Implications for Qualitative and Quantitative Research Methodologies (2024). arXiv:2408.06872

[2] W. Rahmaniar, A. Maarif, Q. Haq, M. Iskandar, AI in Industry: Real-World Applications and Case Studies (2023), DOI: 10.36227/techrxiv.23993565