

化学分野の特許・文献翻訳における機械翻訳×生成AIの最新動向とJAICIのハイブリッド手法

1. 2025年時点の機械翻訳と生成AIの活用トレンド

1.1 機械翻訳（MT）の長所・短所

- ・速度とコスト - MTは大量のテキストを非常に高速かつ低成本で処理できる。簡単な文や非重要文書の初稿作成に適しており、Webサイトや商品説明など大量・定型的な翻訳で威力を発揮する¹。
- ・再現性・一貫性 - 翻訳メモリや用語集と組み合わせれば、同一語句を同一訳語に置き換えるため用語の一貫性を保ちやすい²。
- ・弱点 - 文脈や文化的ニュアンスの理解が苦手で、複雑な文章では誤訳や不自然な訳が出やすい³。法律文書や特許明細書のように高度な専門知識が求められる領域では、語義を間違うと重大なリスクにつながる⁴。

1.2 生成AI（Generative AI）の長所・短所

- ・文脈理解と自然な訳出 - 大規模言語モデル（LLM）は膨大なテキストデータから言語の微妙なニュアンスや文脈、スタイルを学習しており、より自然で流暢な訳文を生成できる⁵。高感度な内容やクリエイティブなテキストでは、機械翻訳より人間に近い訳文を出力できる⁶。
- ・柔軟な指示への対応 - プロンプト（指示文）を工夫することで訳文の調子やスタイルを調整できる⁷。
- ・弱点・リスク -
 - ・モデルが巨大で計算資源を必要とするため、単純なMTよりコストが高い⁸。
 - ・学習データに存在しない専門用語や数字の扱いが苦手で“幻覚”と呼ばれる無関係な内容を生成する場合がある。特に特許や法律文書では幻覚や用語の誤訳が大きな問題となる⁹。
 - ・出力が再現的でなく、同じプロンプトでも日によって訳文が変わることがある¹⁰。

1.3 ハイブリッド手法の台頭

近年はMTの速度と費用対効果、生成AIの文脈理解能力を組み合わせるハイブリッド方式が注目されている。
* ビジネスではAIが大量の翻訳を下記として処理し、人間が文体やニュアンスを整える“AI+人間翻訳”が拡大している¹¹。完全にAI任せにすると意味不明な訳やブランド声調の損失が起こるが、ハイブリッドでは品質とスピードの両立が可能¹²。
* 多くの記事がMTと生成AIの長所を併用する“ハイブリッドソリューション”を推奨しており、初稿をMTで生成し、生成AIまたは人間による後編集で自然さと正確さを高める方法が主流になりつつある¹³。

2. JAICI ProTranslator Express-Light資料から読み解くMTと生成AIの比較

2.1 機械翻訳エンジンの特長

セミナー資料では、特許翻訳用の高精度エンジンを中心に以下の特長が挙げられている。

特長	説明
翻訳専用に学習	特許NMTなど専門コーパスで訓練されており、技術用語に強い ¹⁴ 。
高精度・高再現性	いつ翻訳しても同じ結果が得られるため資料間で用語がぶれない ¹⁵ 。
定型・繰り返し構文に強い	特許明細書に多い長文や反復表現を安定的に処理できる ² 。
大量テキストを高速処理	多くの文書を短時間で訳せるため、前処理として効率的 ¹⁴ 。

2.2 生成AI翻訳の特長

資料では、生成AIの翻訳を「プロンプトに従って文脈を推論し、柔軟な訳を生成する」と説明している¹⁶。特長は次のとおり。

特長	説明
文脈推論	LLMが文脈を把握して自然な訳を生成する ¹⁶ 。
原文の意図を反映	プロンプトで訳文のスタイルや詳細レベルを指定できる ⁷ 。
オリジナルな内容生成	翻訳以外にも要約や説明文生成などの付加価値が可能 ⁷ 。

2.3 MTと生成AIの比較

資料の比較表からわかるように、MTは高精度・再現性に優れる一方、自然さや柔軟性は生成AIが強い。求められた訳文を得るまでの時間コストは、MTのみの場合は高速だが人間による後編集が必要。生成AI単体は自然さが高いが数字や専門用語の誤り、再現性の低さなどの課題があり、最終的な品質には人間のチェックが必要となる¹⁵¹⁰。

3. PostEditPro（生成AI後編集）の仕組みと解決する課題

3.1 PostEditProの目的

JAICI ProTranslator Express-Lightに搭載された「PostEditPro」は、MTが出力した訳文を生成AIで自動修正する機能である。以下の課題解決を目的としている¹⁷。

課題	PostEditProでの解決方法
訳抜け - 長い複文で訳文が欠落する	生成AIが原文との整合性を確認して抜けを補う ¹⁸ 。
過剰訳・幻覚 - 原文にない表現を勝手に追加	生成AIが過剰な生成部分を削除し、原文に忠実な表現へ修正 ¹⁷ 。
未知語・専門用語 - MTが知らない薬品名や稀な化合物	生成AIがコンテキストから推測し、適切な化学用語に置き換える ¹⁹ 。
数値・単位の誤り	数値や単位を再検証し、正しい桁や単位に補正する ⁹ 。
表記揺れ - 同一用語の訳が不揃い	翻訳メモリ/用語集と照合して訳語を統一 ¹⁷ 。

3.2 具体的な改善例

資料では複数のBefore/After例が示され、生成AI後編集の効果が具体的に示されている。

1. **pH調整剤の例（和英翻訳）** – MTでは「at an arbitrary ratio（任意の比率で）」を文末に置いたため、吸収剤の添加比率が不明確だった。PostEditProでは「contain~at an arbitrary ratio」と語順を修正し、意味を明確にした²⁰²¹。

2. **フォト硬化性樹脂の例（英日翻訳）** – MTは「低廃棄物の製造」部分を訳抜けし、「デジタル光処理(DLP)」が訳出順序も乱れていた。生成AIは「廃棄物の少ないDLP...」と訳抜けを補い、語順を整えた¹⁸²²。

3. **IR吸収バンドの例（英日翻訳）** – MTは「C=C-H stretch」などの専門語を一般語に誤訳し、「epoxide functionality」を訳せなかった。生成AIは「C=C-H伸縮振動」「エポキシ官能基」のように正確な専門用語へ修正した¹⁹²³。

4. **測定条件や数値の例** – 生成AI翻訳単体では「mM/s」や「50 mW/cm²」などの単位を誤って別の単位と解釈したり、数値を違う場所に配置することがあった。PostEditProでは数値と単位を正確に保持し、原文の情報を損なわなかった⁹。

5. **非組立構造・オーバーハングの例** – 単独の生成AIでは「overhang」が訳文から抜けたり、日によって訳語が変わったが、PostEditProでは技術用語「オーバーハング」を維持し再現性のある翻訳を生成した²⁴²⁵。

これらの例から、生成AI後編集によって訳抜けや誤訳が大幅に減り、数値・単位・化学用語の正確性が向上することが分かる。

4. JAICI AutoTransと化学物質認識技術

4.1 AutoTransの目的と特徴

JAICI AutoTransは、化学物質名や科学文献に特化した機械翻訳サービスで、特許・文献の内容把握を支援する。リーフレットによれば「化学物質表記に強い」ことを売りにし、特許や文献の翻訳に適した機械翻訳サービスとして紹介されている²⁶。主な特徴は以下のとおり。

- **主要言語方向をサポート** – 英中韓独仏→日および日→英中韓など複数言語に対応²⁶。
- **高精度な翻訳と短納期** – 専門エンジンにより翻訳品質を担保し、短時間で翻訳結果を提供²⁶。
- **OCR変換による画像PDF対応** – スキャンした特許文献などもOCRで認識し翻訳できる²⁷。
- **豊富なメニュー** – PatSpread翻訳やDocSpread翻訳、ファイル翻訳、科学（サイエンス）エンジンなど用途ごとにメニューがあり、原文形式（PDF/Docx/Excel/テキスト）に応じて使い分けられる²⁸。
- **翻訳メモリ・用語集** – ユーザごとに翻訳メモリや用語集を登録でき、一貫した訳語を得られる²⁹。

4.2 化合物表記翻訳のメカニズム

AutoTransセミナーでは、化合物表記を正確に訳すための独自技術を説明している。

- **段階(i)：認識** – 原文テキスト中から化学物質名を自動的に検出する。アルファベットや元素記号・数字混じりの複雑な名称も認識する³⁰。
- **段階(ii)：翻訳** – 認識された化合物名に対して、化学物質として適切な日本語訳や他言語訳を付与する³⁰。
- **言語対応** – 英日・日英・中日翻訳に対応し、化学物質名の正確な訳語を提供する³⁰。

スライドでは、JAICI AutoTransが「ニッケルコバルトマンガン酸リチウム」といった複雑な化合物名を適切に訳出できる一方、一般的なWeb翻訳では「ネッケル…酸リチウム」のように誤訳が発生する例が示され、専用技術の有用性が強調されている³¹。

4.3 科学文書専用エンジン

AutoTransは医薬・自然科学文書に特化した「サイエンスエンジン」を備えており、PubMedやarXivなど大量の科学論文を学習したモデルを用いることで、専門的な医学用語や科学用語を正確に訳出する³²。一般的な

汎用エンジンでは「アテローム硬化症」など不適切な訳語が出やすいが、サイエンスエンジンでは人手翻訳に近い専門用語を用いる例が示されている³²。

5. JAICI ProTranslator Express-Lightリーフレットの要点

- ・機械翻訳+生成AI+翻訳支援ツール – ProTranslator Express-Lightは機械翻訳と生成AI後編集、CATツールmemoQを組み合わせた総合翻訳支援サービス。生成AIセットにはsmart-Fixer (OCR結果補正)、smart-TermBase (専門用語の認識・適用)、smart-Translation (翻訳メモリとの連携強化)などが含まれ、翻訳作業の自動化を支援する³³。
- ・PostEditProの搭載 – MTの訳文を生成AIが自動で修正するPostEditProを利用でき、翻訳品質の向上と後編集の負担軽減を実現する³³。
- ・翻訳支援ツールとの連携 – 翻訳後の仕上げにはmemoQなどの翻訳支援ツールを用いて用語や文体を統一し、翻訳メモリに蓄積して再利用する³⁴。
- ・多様な入力形式に対応 – PDFやDOCX、PPTX、Excel、テキスト、画像PDFから翻訳が可能で、特許・学術文書だけでなくプレゼン資料やデータベース検索結果の翻訳にも対応³⁴。

6. ハイブリッド手法が従来手法より優れている点

6.1 品質

- ・MTのみでは、専門用語の訳抜けや語順の乱れが生じることがあり、生成AIのみでは幻覚や数値の誤りが起きやすい。ハイブリッド手法ではMTの再現性と生成AIの文脈推論を組み合わせ、訳抜けや幻覚を削減し、数値・単位や化学用語の正確性を向上させる^{19 9}。
- ・JAICIのPostEditProは生成AIが自動編集を行い、人間は最終チェックに集中できるため、訳文の品質が向上しつつ安定した成果を得られる¹⁷。

6.2 コストと効率

- ・初稿をMTで迅速に生成し、生成AI後編集で自動修正することで人間の後編集作業が大幅に減少する。特許明細書など長大な文書では、単純な人手翻訳より作業時間を短縮できる。
- ・翻訳メモリや用語集を活用することで、同一語句の再翻訳を省き、将来的にはさらなるコスト削減が可能²⁹。
- ・JAICI AutoTransではPDF全体のOCR変換やレイアウト保持翻訳 (DocSpread翻訳) が用意されており、紙の特許文献でも工数を大幅に削減できる²⁷。

6.3 専門性・安全性

- ・科学・化学分野特有の用語や化合物名を自動認識し適切に訳出する技術を備えているため、一般的な機械翻訳より専門性が高い³⁰。
- ・JAICIは翻訳結果やメモリを安全なクラウド環境で管理しており、機密保持やISO27001/27017準拠の運用を提供するため、特許事務所や企業でも安心して利用できる³⁵。
- ・人間翻訳者による最終確認を前提としており、法律文書や特許翻訳で重要なニュアンスを損なわない。

7. まとめと展望

特許・化学文献翻訳において、機械翻訳と生成AIのハイブリッド活用は単独の手法より多くの利点をもたらす。MTは大量処理と再現性に優れ、生成AIは自然さや文脈理解に優れるが、それぞれ弱点もある。JAICI ProTranslator Express-Lightでは、MTの結果をPostEditProが自動補正し、用語集・翻訳メモリ・CATツールと連携することで、訳抜け・誤訳・幻覚を大幅に減らし、専門用語や数値の正確性を高めている。AutoTrans

では化合物名認識やOCR処理など科学技術分野に特化した機能を備え、特許・科学文献の翻訳効率をさらに高めている。

これらの結果、ハイブリッド手法は従来の人手翻訳と比較して高品質・低コスト・高効率を実現でき、特許出願や技術文書翻訳の迅速化に寄与する。一方、生成AIの幻覚や法的リスクを避けるためには人間の監修が不可欠であり、今後も人間とAIの協働が翻訳のスタンダードになると考えられる。¹¹ は、AI単独ではブランドの声調や文化的適合性を損なう可能性が高いが、AI+人間翻訳ではグローバル展開を支える翻訳品質を維持できると指摘している。特許や科学文献翻訳の現場では、機械翻訳×生成AI×人間翻訳の三位一体のハイブリッド手法が今後の新基準になるだろう。

1 3 5 6 8 13 Machine Translation vs Generative AI for Translation: Pros & Cons

<https://www.accelingo.com/machine-translation-vs-generative-ai-for-translation/>

2 7 9 10 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 29 新たなスタンダード！「機械翻訳×生成AI」のハイブリッド活用で翻訳はここまで進化する

file:///home/oai/share/202511_JAICI_seminar01_JAICI_ProTranslator_EXPRESS-Light.pdf

4 The Pros and Cons of Machine Translation and AI in Legal Translation | School of Continuing Studies - McGill University

<https://www.mcgill.ca/continuingstudies/article/pros-and-cons-machine-translation-and-ai-legal-translation>

11 12 The Truth About AI Translation Services In 2025: What Works, What Fails, And What's Next | Taia.io

<https://taia.io/blog/technology-and-translation/truth-about-ai-translation-services/>

26 28 JAICI AutoTrans リーフレット

file:///home/oai/share/JAICI_AutoTrans_leaflet.pdf

27 30 31 32 35 化学/自然科学系文書翻訳の実践ノウハウ：JAICI AutoTrans で業務効率を最大化

file:///home/oai/share/202511_JAICI_seminar02_JAICI_AutoTrans.pdf

33 34 JAICI ProTranslator EXPRESS-Light リーフレット

file:///home/oai/share/JAICI_ProTranslator_EXPRESS-Light_leaflet.pdf