

平成 30 年度
「中国特許文献の解析及びデータ作成事業」

報 告 書

平成 31 年 3 月 27 日

一般財団法人 日本特許情報機構

目次

1. 中国文献の機械翻訳文の翻訳品質評価（自動評価）	4
1.1 本評価の概要.....	4
1.1.1 本評価の対象データ	4
1.1.2 本評価の対象分類.....	4
1.1.3 本評価の評価基準.....	5
1.1.4 本評価の対象エンジン.....	5
1.2 各分野の評価対象文の選定.....	6
1.2.1 スコアによる閾値の設定.....	6
1.2.2 原文中の英数字の比率.....	8
1.2.3 日本語：中国語の文字数比率.....	9
1.2.4 平均文長範囲	10
1.2.5 テーマコード構成比率.....	11
1.2.6 同一文献からの選定の最少化.....	12
1.2.7 評価対象文の第一次選定.....	14
1.2.8 評価対象文の第二次選定.....	15
1.2.9 評価対象文の第三次選定の適否	19
1.3 自動評価結果の集計.....	22
1.3.2 NMT 機械翻訳結果の RIBES 評価スコア（NMT×RIBES）	24
1.3.3 SMT 機械翻訳結果の BLEU 評価スコア（SMT×BLEU）	26
1.3.4 SMT 機械翻訳結果の RIBES 評価スコア（SMT×RIBES）	27
1.3.5 NMT と SMT の翻訳精度比較.....	29
1.3.6 選定した評価対象文の英数字対応チェック	31
1.3.7 総合評価のための重みづけの検討	35
1.3.8 総合評価結果に基づく相対評価順位.....	37
1.4 和文抄録作成対象案件の選定	40
1.4.1 テーマコード単位の選定.....	40
1.4.2 和文抄録作成可能案件の特定	40
1.4.3 和文抄録作成対象案件 8 万件の選定	41
1.4.4 「中日機械翻訳文の調査・分析」のための調整の要否	42
1.4.5 原文データに問題のある案件の差し替え	44
2. 特定分野の中国特許公報の和文抄録の作成.....	46
2.1 和文抄録の作成対象.....	46
2.2 和文抄録の作成結果.....	46

2.3 特殊案件.....	46
3. 国際調査報告で引用された文献の全文翻訳文の作成	47
3.1 全文翻訳文の作成結果	47
4. 対訳コーパスの作成	48
4.1 対訳コーパスの単位.....	48
4.2 対訳コーパスの作成対象.....	50
4.3 対訳コーパスの作成件数.....	51
5. 辞書データの作成	57
5.1 辞書データの作成手順	57
5.2 辞書データの作成件数	57
5.2.1 辞書データ作成件数	57
5.1.2 データフォーマット	58
6. 中日機械翻訳文の調査・分析	60
6.1 本調査分析の概要	60
6.1.1 本調査分析の対象分類.....	60
6.1.2 本調査分析の対象文	61
6.1.3 本調査分析の対象エンジン	62
6.2 機械翻訳文の精度評価	64
6.2.1 NMT と SMT の自動評価.....	64
6.2.2 NMT と SMT の人手評価.....	72
6.3 機械翻訳文の調査・分析方法	84
6.3.1 翻訳エラーの発生状況の把握.....	84
6.3.2 翻訳エラーのカウント結果	85
6.4 翻訳エラー別の分析と考察.....	87
6.4.1 「湧き」と「抜け」	87
6.4.2 「誤訳」と「未知語」	94
6.4.3 「係り受け」エラー	100
6.4.4 「その他」のエラー	105
6.5 項目（記載箇所）別の分析と考察.....	122
6.5.1 「発明の名称」	122
6.5.2 「発明の目的又は効果」	123
6.5.3 「実施例」	127
6.5.4 「請求項」	128
6.6 技術分野別の分析と考察.....	143
6.6.1 中国特有の技術用語の多用	143
6.6.2 出願人による“造語”の多用.....	145

6.6.3 専門的な化学物質名の多用	148
6.6.4. その他の分野の考察	149

1. 中国文献の機械翻訳文の翻訳品質評価（自動評価）

1.1 本評価の概要

平成 30 年度「中国特許文献の解析及びデータ作成事業」（以下、「本事業」という。）の一環として、中国特許文献から抽出された中国語文の機械翻訳文の翻訳品質評価を実施した。

本評価は、中国特許文献における各技術分野を対象とし、ここから、機械翻訳の精度が相対的に低い技術分野を特定することをその目的とする。本事業では、本評価の結果に基づき、機械翻訳精度が他に比して低いと見なされる技術分野の中国和文抄録を作成することとなる（第 2 章参照）。こうすることで、機械翻訳の精度が低い分野の言語資源を充実させ、そこから得られる中日対訳コーパスや中日辞書データを通じて当該分野の機械翻訳精度の向上を図る。

以下、本評価の概要を記す。

1.1.1 本評価の対象データ

本評価は、特許庁より貸与される「対訳コーパスデータ」を用いて行う。「対訳コーパスデータ」とは、平成 27 年～29 年の中日パテントファミリーに由来する、中国語文と日本語文の対訳文対データである。全 25,206,354 文対から構成される。

この「対訳コーパスデータ」から、各技術分野ごとに品質評価対象文（中国語文）を選定し、これを機械翻訳した結果を評価することとなる。なお、その際、各中国語文と対になる日本語文は、評価の基準となる正解文、すなわち「基準翻訳文」として用いる。

1.1.2 本評価の対象分類

本評価は、中日特許文献の技術分野ごとの翻訳精度の優劣を測るものであるが、この技術分野の単位には「中 AU」を使用する。中 AU とは、日本国特許庁が実用する詳細な特許分類である F タームをベースとし、複数のテーマコードを合わせて計 325 分野からなる技術分類としたものである。本評価では、原則として 1 分野あたり 1,000 文を評価対象文として選定する。

なお、「対訳コーパスデータ」の各文対にはテーマコード情報が付与されているため、ここから各文対の属する中 AU を導出できる。なお、一文対に対し複数のテーマコードが付加

されている場合もあるが、本評価ではこのうち筆頭（先頭）のテーマコードのみを使用し、各文対とも、1つの中 AU のみに属する形とした。

上記方針と、付与された全てのテーマコードを対象として各文対を複数の中 AU に属することを許容する方針とには、それぞれメリットとデメリットがある。前者の場合、デメリットとしては、各中 AU において対象となる文対数が少なくなり、候補文選定における制約が大きくなることが挙げられる。一方、メリットとしては、同じ文献に由来する文対が複数の中 AU にて重複して選ばれることがないため、中 AU ごとの傾向や性質が相殺されるおそれがなく、相対評価時に各中 AU の傾向をより明確に把握しやすくなる。後者のメリット、デメリットはその逆となる。

つまり、どちらの方針を採用かは一長一短であるが、本評価は、その相対評価の結果に基づき、本事業にて作成する 8 万件の中国和文抄録の対象とする技術分野を定めることとなるため、各中 AU の傾向がよりビビッドに出ることを優先すべきと判断した。

1.1.3 本評価の評価基準

本評価は、自動評価手法を用いて行う。具体的には、代表的な機械翻訳の自動評価基準である「BLEU」と「RIBES」を併用する。

自動評価では、各文について機械翻訳文と対比する「基準翻訳文」が必要となる。本評価では、前述のとおり、「対訳コーパスデータ」にて評価対象文と文対をなす日本語文を基準翻訳文に用いた。

1.1.4 本評価の対象エンジン

本評価で評価対象とする機械翻訳文は、特許庁より貸与された下記 2 種類の機械翻訳エンジンを用いて取得する。

- ・ patentN : ニューラル機械翻訳 (NMT) 方式
- ・ jpo zh-ja : 統計的機械翻訳 (SMT) 方式

すなわち、中国語文 1 文につき 2 種類の機械翻訳文を取得し、それぞれを評価することとなる。

1.2 各分野の評価対象文の選定

前述のとおり、本評価では、「対訳コーパスデータ」から、325 の中 AU それぞれについて 1,000 文ずつ評価対象文を選定し、その評価結果に基づいて中 AU 間の翻訳品質の優劣を定めることとなる。したがって、当然ながら各中 AU の評価対象文は異なる文となるが、分野間の翻訳品質の優劣を正確に把握するためには、中 AU ごとに選定する 1,000 文の文集合の「本来の機械翻訳の難易度」を、325 分野において同等としておく必要がある。評価対象文の難易度自体に大きな差が生じてしまうと、難易度の高い評価対象文が選ばれた分野の翻訳品質が不当に低く評価されることになるためである。

現実には、文の「本来の機械翻訳の難易度」を示す基準というものは存在しないが、本評価の実施にあたっては、上記の考えに基づき、各分野の比較条件が極力同等となるよう、評価対象文の選定にあたり、種々の選定基準を設けた。以下、順に説明する。

1.2.1 スコアによる閾値の設定

「対訳コーパスデータ」は、中日パテントファミリーすなわち中国語と日本語の特許文献の対から、機械的に対訳文を抽出して作成したものである。パテントファミリーは原則として双方の内容が対応しているため、この手法でも精度のよい対訳文対が得られるが、あくまでも機械処理であり、また双方の文献の内容が文の順序を含め完璧に対応しているとは限らないため、対応づけが誤ったものが混入している可能性は否定できない。

本評価では、「対訳コーパスデータ」から抽出した中国語文を機械翻訳し、これと対になる日本語文を正解文としてこれを評価することになる。したがって、この文対の対応づけが悪く、中国語文と日本語文とが正確に対応していない場合、正解文自体が間違っていることとなり、正確な評価とならないことは言うまでもない。このため、コーパスデータから評価対象文を選定する際には、無作為にではなく、正しい対応づけである蓋然性が高い文を選定する必要がある。本評価では、これを実現するため、「スコア」を使用した。

スコアとは、対訳コーパスの各文対の「対応関係の確からしさ」を機械的に数値化したものであり、通常、対訳コーパスを作成するツール自身が出力する。本評価に使用する「対訳コーパスデータ」にも、各文対に対してスコアが付与されている。

「対訳コーパスデータ」全 25,206,354 文対には、それぞれスコアが付されており、最も高いスコアが 0.464848012、最も低いスコアは 0.000000000（有効な値で最も低いスコアは 0.00002150）、そして全文対の平均は 0.089265 である。スコアの数値の算出基準は開示されていないが、下表に示すとおり、スコアが高いほど対応関係が正しい蓋然性が高くなる。

表 1-1 対訳コーパスデータにおける高スコア／平均スコア／低スコア／の実例

スコア		中国語文	日本語文
高	0.464848012	n 型半导体层 74 进入开口 56 内。	n 型半導体層 74 は開口 56 内に進入する。
平均	0.08926500	[1] 主轴马达的基本结构根据图 1, 对一实施方式的主轴马达 1 的基本结构进行说明。	[1] スピンドルモータの基本構成図 1 により、一実施形態に係るスピンドルモータ 1 の基本構成を説明する。
低	0.00002459	序列表简要说明单链寡核苷酸(靶基因的反义链)SeqID 范围 : 195-120357SeqID, 没有 G 延伸 : 195-211, 225-291, 304-393, ...	本発明は、記載した例によって範囲を限定されることはない。
	0.000000000	已知本领域中的各种捕集装置来促进这个操作。	様々なタイプのエントラップメントデバイスが、この手順を容易にするために当該分野において公知である。

このスコア自体も機械が算出したものであり、何ポイント以上であれば確実に正しい対応であると保証されるものではないが、パテントファミリー文献の対応の良さから判断して、上表のサンプルのとおり、少なくとも全文対の平均スコア (0.089265) 以上の文対であれば、おおむね正しい対応関係であるものと仮定した。そしてこの仮定に基づき、この平均スコアを評価対象文の閾値として仮設定し、スコアが平均未満の文対は、ひとまず選定対象から除外することとした。その結果、この時点での評価対象文の選定候補は、下表のとおり 10,666,220 文対となった。

表 1-2 全文対平均スコアを閾値とした評価対象文の選定候補の総数

全文対	平均スコア未満	平均スコア以上
25,206,354 文対	14,540,134 文対	10,666,220 文対

なお、この閾値はあくまで「評価文を機械的に選定する以上、なるべく対応関係が正しい確率の高い母集合から抽出する」ために設けたものであり、仮にスコアが平均未満であったとしても、その対応関係が誤っているとは限らないことは言うまでもない（事実、表 1-1 で

示したスコア 0.00000000 の対訳も、言い回しは直訳ではないが内容的には対応している)。そして、スコアが低ポイントであったとしても、実際の対応関係が正しければ評価上一切の不利は生じない。したがって、平均スコア以上の選定候補で十分な評価対象文が得られないような場合には、閾値未満の文を（適宜対応関係を確認しながら）補充していくことにも問題はない。

1.2.2 原文中の英数字の比率

機械翻訳文の自動評価においては、評価対象文が数式などの英数字を多く含むほど、評価スコアが高くなる傾向がある。数式等の英数字は、原則としてそのまま翻訳文として出力すればよく、したがって、同じ文字数の文であれば、英数字の比率が高いほど翻訳難易度は低くなる傾向にある。

本評価にて評価対象文に各種の選定基準を設ける目的は、各分野の評価対象文集合の難易度をできる限り一律にすることである。この点に鑑み、英数字の比率が極端に高い文が特定の分野において評価対象文に選定されないよう、英数字の比率にも閾値を設けた。

とはいえ、特許文献においては、請求項の項番、構成要素の付番、英字による略語など、大半の文において英数字が使われているといえる。このため、英数字を全く含まない文のみを対象とするというのは現実的ではない。本評価では、1.2.1 にて選定候補として残った中国語文 10,666,220 文について、英数字の比率ごとの除外件数を調査し、その結果、英数字比率が 40%以上の文を除外するという条件が、十分な選定候補を残す閾値として最も妥当であると判断した。下表に、上記閾値設定による除外件数と、その後の選定候補文対数を示す。

表 1-3 英数字比率 40%未満を閾値とした評価対象文の選定候補の総数

選定候補文対	英数字率 40%以上	英数字率 40%未満
10,666,220 文対	343,612 文対	10,322,608 文対

以下、英数字比率が 40%以上につき除外された文対の例を挙げる。

表 1-4 英数字比率 40%以上につき選定対象外とした文対の実例実例

英数字率	中国語文	日本語文
40.0%	ARN-509 和恩杂鲁胺是以 $8\mu\text{M}$ 的量测定的, 而 R1881 是以 1nM 的量测定的。	ARN-509 及びエンザルタミドは $8\mu\text{M}$ で、R1881 は 1nM で分析した。
50.0%	例如, 利用 CPU 701 来进行步骤 S1305 和 S1306 的处理。	なお、S1305 及び S1306 の処理は、例えば CPU 701 実行する。

なお、本評価の目的は、技術分野ごとの翻訳精度の優劣を定めることである。そして、使用する機械翻訳エンジンが同一である場合、分野ごとの優劣は、実質的には技術用語や技術特有の表現の翻訳精度の優劣といえる。このことから、翻訳文にそのまま反映すればよく、技術分野ごとの優劣が付き難い英数字を多く含む文は、今回の評価対象として不適といえる。

1.2.3 日本語：中国語の文字数比率

過去の研究において、「対訳コーパスデータ」と同様、パテントファミリーから作成した大規模な対訳コーパスにおける日本語と中国語の文字数比率は、その大半が 1 : 0.7~1.1 の範囲内に収まるという結果が得られている。これは裏を返せば、この文字数比率の範囲から外れる文はいわばイレギュラーな存在であり、範囲内に収まる文に比べて、文対応が誤っている可能性が高いと仮定される。

もちろん、この範囲外であっても文対応が正しいもののほうが多いであろうことは言うまでもなく、また範囲内であっても絶対に正しい対応であるとも限らない。だが、本評価では計 325,000 文という大量の評価対象文が必要であり、各文についてその対応の正否を目視チェックすることは非現実的である。このため、できるだけ正しい対応である蓋然性が高い条件を数多く設定し、それら全てを満たす文を選定していく必要がある。

この考えのもと、本評価では、日本語：中国語の文字数比率が 1：0.7～1.1 の範囲から外れる文は、ひとまず選定候補から除外した。次表に、1.2.2 にて選定候補として残った 10,322,608 文対のうち、この閾値の設定により除外された文対数と、その後の選定候補文対数を示す。

表 1-3 日中文字数比率 1：0.7～1.1 を閾値とした評価対象文の選定候補の総数

選定候補文対	比率範囲外	比率範囲内
10,322,608 文対	3,208,866 文対	7,113,742 文対

上表のとおり、この閾値では、選定候補文対の約 3 割が除外される結果となった。これは、本項冒頭に記した「中日対訳文対の文字数比率はおおむね 1：0.7～1.1 の範囲内に収まる」という定義から想定していたよりもかなり大きな件数といえる。範囲外として除外された 3,208,866 文対中、比率が 0.7 未満で除外されたものが 3,115,294 件（97.1%）、1.1 を超えるため除外されたものが 93,572 件（2.9%）であることを考えると、「対訳コーパスデータ」は、当時の研究に使用されたコーパスとは文字数比率の分布がかなり異なるようである。

なお、先述のとおり、この閾値はあくまで「正しい対応である確率がより高いもの」という条件設定であり、この閾値から外れていても、対応が正しくないとは限らない。そもそも、この時点で残されている各文対は、全てスコアが平均値以上のものであり、その時点で対応が正しい確率は十分に高いともいえ、この閾値は、あくまで「理想的には」という性質のものといえる。したがって、先に説明した「スコア」や「英数字比率」、そして次項以降で説明する他の閾値に比べると、この閾値の重要性は低い。したがって、各種基準設定の結果、選定候補文数が不足したような際には、まずはこの閾値から緩めることが妥当である。

1.2.4 平均文長範囲

機械翻訳の難易度は、基本的には入力文の文長が長いほど高くなる。したがって、本評価のように、異なる文同士を比較して機械翻訳品質の優劣を定める場合、まずは比較する文の文長を一律に揃えないことには、正当な比較とはならない。

とはいえ、本評価では、各分野 1,000 文ずつ、総計で 325,000 文を、限られた候補から選定する必要があり、全ての文を一定の文長範囲に揃えることはきわめて困難である。また、本評価では、NMT と SMT の 2 種類の翻訳エンジンを併用することから、それぞれのエンジンの傾向を把握するためにも、評価対象文に様々な文長の文を含めることには一定の意

義がある。

このため、本評価では、各分野において選定する各文の文長には条件を設けず、これに代えて、各分野にて選定する 1,000 文の平均文字数に一定の範囲を設けることとした。翻訳精度の評価値の相対比較は文単位ではなく 1,000 文のトータルの平均値で行うこととなるため、各分野の 1,000 文の平均文字数が一律であれば、そのトータルの難易度も同等とみなすことができ、また、各分野の評価対象文に多様な文長の文を含めることができ、たとえば NMT と SMT の文長による得手不得手が存在するような場合にも、その影響が過大となることを回避できる。

なお、平均文字数の範囲については、「対訳コーパスデータ」全体の平均文字数周辺に設定するのが、実際の特許文献と条件を等しくする点からも、選定候補の豊富さからも、最も妥当である。「対訳コーパスデータ」全件、25,206,354 文対における中国語の平均文字数は 46 文字であるため、閾値は、この文字数±5 文字、すなわち 41 文字～51 文字とした。

1.2.5 テーマコード構成比率

本評価の対象となる技術分類単位「中 AU」は、より詳細な技術分類である「F ターム」のいくつかの分類、すなわちテーマコードを集約したものである。したがって大半の中 AU は、複数のテーマコードから成る。つまり、本評価の対象文は中 AU 単位で 1,000 件であるが、その 1,000 件の中には、別のテーマコードに属する文が混在することになる。

同じ中 AU に属するとはいえ、テーマコードが別であれば、厳密には異なる技術分野であるといえ、機械翻訳の精度も厳密には微妙に異なると考えられる。したがって、各中 AU の評価対象文 1,000 文において、どのようなテーマコード構成にするかについても、一定の配慮は必要である。各中 AU について選定される評価対象文集合は、いわばその分野に属する全ての特許文献を代表するものとなるため、そこにおける各テーマコードの分布も、極力、実際の状況を反映したものであるべきである。

このことに鑑み、本評価では、「対訳コーパスデータ」における各中 AU 別のテーマコードの構成比¹を取得し、その構成比に準拠して、各中 AU の評価対象文 1,000 文を選定した。以下、その一例を示す。

¹ 構成比は文対単位ではなく文献単位とした。「対訳コーパスデータ」には、一組のпатентファミリー文献から多数の文対が採取され収録されているが、一文献から採取される文対数は文献の長短等により大きく変動することから、文献数を基準とするのが妥当と判断したためである。

表 1-4 中 AU「内燃機関本体 (DGG2-1)」におけるテーマコード構成比に基づく抽出件数

中 AU	テーマ	構成比		抽出予定文数
内燃機関 本体 (DGG2-1)	3G023	21 文献	13.9%	139 文
	3G024	51 文献	33.8%	338 文
	3G025	66 文献	43.7%	437 文
	3G026	6 文献	4.0%	40 文
	3G094	7 文献	4.6%	46 文
合 計		151 文献	100%	1,000 文

※構成比は「対訳コーパスデータ」における文献数に基づく。

1.2.6 同一文献からの選定の最少化

「対訳コーパスデータ」には、一組のペテントファミリー文献に由来する多数の文対が採取されている。そして、同一の文献から採取された文対において、同一の技術用語や表現が少なからず重複することは言うまでもない。さらには、特許文献はそれぞれ異なる出願人が記載しており、その文章の癖や巧拙も機械翻訳の難易度に影響する。

先述のとおり、本評価にて中 AU ごとに選定する 1,000 文の評価対象文は、それぞれがその分野の全ての特許文献の代表として評価されることになる。このため、特に豊富な候補がある場合には、特定の文献から無用に多数の文を選定し、その文献の影響を過大とすることは避けるべきである。理想的には、各中 AU において、1,000 文をそれぞれ異なる文献から採取することが望まれる。

とはいえ、現実には、各中 AU に属する文献数には大きなばらつきがあり、かつ「対訳コーパスデータ」は、そのうちの平成 27～29 年という限られた期間において中日ペテントファミリーを成すもののみが収録されている。このため、325 分類のうち、1,000 文献が確保できるものの数は限られている。

事実、各中 AU において 1,000 文を全て異なる文献から採取するためには、「対訳コーパスデータ」には最低でも 325,000 文献がカバーされている必要があるが、実際の収録文献数は 97,883 文献にとどまる。このため、1 文献から複数文を選定することは避けられない。

こうした制約の中、特定の文献の影響が過大となることを避けるための方策として、本評価では、「同一文献から選定する文を最小限とする」ことを基準とした。つまり、1,000 文献以上が属する中 AU であれば各文献から 1 文ずつ選定し、1,000 文献に満たない、例えば

200 文献しか存在しない中 AU であれば、各文献から 5 文ずつ選定することとした²。

その結果、中 AU レベルで 1,000 文全てを異なる文献から選定することができたものは 325 分類中には存在せず、全中 AU の平均では、1 文献あたり 4.42 文を選定した。

なお、上述のとおり、一つの中 AU、一つのテーマコードにおいて、そこに属する各文献からは、基本的には同等の文数が採取されることとなる。しかしながら、これは各文献において選定条件を満たす文が十分に存在することが前提であり、一部の文献において選定可能な文が必要数に満たない場合は、その分を他の文献から補充することとなる。

その顕著な例として、中 AU「信号処理 (YDD4-1)」のテーマコード「5D044」が挙げられる。このテーマから選定する必要がある対象文は 842 文であり、一方「対訳コーパスデータ」中に 15 文献が存在したので、1 文献からの採取文数は 56.1 件となるが、実際には各文献にて選定可能な文がこれを下回ることが多く、結果として、1 件の文献から最大 192 文を選定する必要があった（最少は 3 文）。

各中 AU、各テーマコード別の 1 文献からの選定文数の詳細は、別添 1-1「中 AU 別_評価対象文選定結果一覧」および別添 1-2「中 AU 評価対象文_テーマコード別構成比率」を参照されたい。

² 実際には各中 AU ともテーマコードにさらにブレイクダウンし、その単位で対象文の選定を行っているが（1.2.5 参照）、各テーマコードから取得する文数は「対訳コーパスデータ」での文献単位の構成比に準拠しているので、原則、中 AU 単位でもこの計算が成立する。

1.2.7 評価対象文の第一次選定

上記 1.2.1～6 の各条件に基づき、各中 AU について、評価対象文 1,000 文の選定を試みた。その結果、325 分類中、310 分類に関しては、1,000 文を選定することができた。その一方で、残る 15 分類中 14 分類については、条件に抵触しない全ての選定候補を選定しても 1,000 文に満たず（101～788 文）、残る 1 分類「電気装置の筐体（EFS4-2）」は、選定候補文自体が 0 文であり、全く選定することができなかった。下表に、第一次選定にて 1,000 文を取得できなかった 15 分類について示す。

表 1-5 第一次選定にて選定文数が不足した中 AU 一覧

	中 AU		選定文数	不足文数
1	AGG4-1	M14 ナノ構造物	101	899
2	BHM2-1	M13 焼付・現像	326	674
3	CBN1-2	運動	317	683
4	CBN5-1	パチンコ	319	681
5	CBN5-2	スロット	104	896
6	CDD2-1	水工	813	187
7	CDD3-1	基礎工	470	530
8	CDD6-1	トンネル	273	727
9	CER1-1	施工	689	311
10	DHH3-2	鉄道交通の監視、制御、保安	788	212
11	EA15-1	押出・引拔	602	398
12	ECP7-1	装飾技術	230	770
13	EFS4-2	電気装置の筐体	0	1000
14	FER3-1	陳列棚	532	468
15	YDD4-1	信号処理	700	300
合計			6,264	8,736

これら 15 分類については、第一次選定における選定基準により各分野一律となるよう設定した「機械翻訳の本来の難易度」に影響を与えない範囲で、一部の選定基準を緩め、文を補充していく必要がある。

1.2.8 評価対象文の第二次選定

前項 1.2.7 の第一次選定にて、選定できた評価対象文が 1,000 文に満たなかった 15 分類について、不足した文（計 8,736 文）を補充するため、第一次選定で適用した一部の基準を緩める必要が生じた。

この「第二次選定」では、諸条件のうち、まずは 1.2.3 にて述べた「日本語：中国語の文字数比率が 0.7～1.1 の範囲内であること」という条件を緩和することとした。この条件はあくまで安全のために「文対応が正しい可能性が最も高い範囲」として設定したものであり、仮にこの範囲から外れていたとしても、文対応が正確でさえあれば、機械翻訳の難易度自体は範囲内のものと変わらず、したがって分野間の難易度均等化への悪影響は生じない。

このことから、これら 15 分類について、上記条件を緩和していった場合、どの程度の文を補充することができるかを段階的にシミュレートした。以下、その結果を記す。

表 1-6 日中文字数比率範囲撤廃による補充可能文数

日中文字数比率範囲	補充可能文数
1.2～	76 文
1.1～1.2	80 文
0.7～1.1（第一次選定時）	0 文
0.6～0.7	2,771 文
0.5～0.6	1,021 文
0.4～0.5	128 文
～0.4	10 文
総 計	4,086 文

シミュレーションの結果、仮に文字数比率の条件を完全に撤廃したとしても、補充できる文数は 8,736 文中の 4,086 文（46.8%）にとどまり、全中 AU を 1,000 文とすることはできないと判明した。加えて、比率が 0.4 未満や 1.2 以上という極端な数値の文対は、スコアが平均以上であっても、下例のように対応関係が不正確なものが多いことも分かった。

表 1-7 中文字数比率が特異値かつ対応が不正確な文対の実例

日中文字比率 (スコア)	中国語文	日本語文
1.38 (0.11552594)	鉴于省燃料性, 本发明的润滑油组合物具有 30mm ² /s 以下、优选 25mm ² /s 以下、更优选 23mm ² /s 以下的 40℃运动粘度。	本発明の潤滑油組成物の 40℃における動粘度は、省燃費性の観点から 30 mm ² /s 以下である。
1.21 (0.09123770)	在日本专利申请公开 JP-A-H11-186616(段落 0004、0015)公开了一种热电变换元件, 其通过在热电半导体形成用于不使性能降低的合金层, 而能防止电极接合时以及电极接合后的通电时热电变换元件的劣化。	特許文献 4 には、熱電半導体に性能を低下させないための合金層を形成することで、電極接合時及び電極接合後の通電時に熱電変換素子の劣化を防止し得る熱電変換素子が開示されている。
0.39 (0.08988106)	配置位置 22S 在车辆的后侧处形成与配置位置 22D 相邻。	配置位置 22 S は配置位置 22 D に対して車両後方側に隣合って形成され、配置位置 22 L は配置位置 22 S に対して車両後方側に隣合って形成されている。
0.34 (0.09534805)	结果, 感光鼓 100 的表面电势变为明电势 V ₁ 。	一方、トナーカートリッジ T が無い時は、露光が遮断されず、感光ドラム 100 表面が露光され、感光ドラム 100 の表面は明電位 V ₁ となる。

また、日本語と中国語の言語の性質を考えたとき、基本的には、対訳関係であれば日本語文のほうが中国語文よりも文字数が多くなるのが普通である。そして、特に外来語のカタカナ表記などを含む場合、日本語文の文長が通常以上に長くなり、日：中の文字数比率が低くなることも頻繁にあると考えられる。一方、日本語が中国語よりも短くなるケースは、皆無ではないにしろ具体例が想定しにくい。

このことから、第二次選定における文字数比率の範囲拡張は、日本語文長が当初の基準範囲よりも長いもの（すなわち、日中比率が 1：0.7 未満となるもの）のみを対象とし、下表のようなサンプリングの結果から、1：0.5 までを補充対象とするのが妥当と判断した。

表 1-8 中日文字数比率が 1 : 0.5 程度である文対のサンプル

日中文字比率 (スコア)	中国語文	日本語文
0.50 (0.11266100)	解决这零部件程序发送到 CNC 机器之前 在 CAM 系统中验证该机加工零件程序。	これらの問題を解決するための 別の努力は、部品プログラムを CNC 機械に送信する前に、C AM システムにおいて機械加工 部品プログラムを検証すること による。
0.51 (0.10480190)	RF 喷溅枪 300 通过 RF 电源 390 和反馈 控制器 393 与控制站 395 相连。	RF スパッターガン 300 は R F 電力供給元 390 及びフィ ードバックコントローラー 393 を介してコントロールステー ション 395 に連結されている。
0.51 (0.21259425)	壳体主体 22 与盖体 24 由例如铝或者铝 合金等铝系金属材料形成。	ケース本体 22 と蓋体 24 と は、例えば、アルミニウム、又 はアルミニウム合金等のアルミ ニウム系金属材料によって形成 される。
0.52 (0.16064679)	在感光鼓 11 的周面上形成静电潜像和调 色剂像。	感光体ドラム 11 は、その軸回 りに回転し、その周面に静電潜 像及びトナー像が形成される。

この結果、第二次選定にて、各中 AU に対し以下のとおり評価対象文が補充された。

表 1-9 第二次選定にて補充された評価対象文数一覧

	中 AU		一次選 定文数	不足 文数	二次選定 補充文数	合計 文数	不足 文数
1	AGG4-1	M14 ナノ構造物	101	899	39	140	860
2	BHM2-1	M13 焼付・現像	326	674	36	362	638
3	CBN1-2	運動	317	683	259	576	424
4	CBN5-1	パチンコ	319	681	324	643	357
5	CBN5-2	スロット	104	896	37	141	859
6	CDD2-1	水工	813	187	168	832	19
7	CDD3-1	基礎工	470	530	152	622	378
8	CDD6-1	トンネル	273	727	100	373	627
9	CER1-1	施工	689	311	304	993	7
10	DHH3-2	鉄道交通の監視、制 御、保安	788	212	198	986	14
11	EA15-1	押出・引抜	602	398	328	930	70
12	ECP7-1	装飾技術	230	770	125	355	645
13	EFS4-2	電気装置の筐体	0	1,000	0	0	1,000
14	FER3-1	陳列棚	532	468	262	794	206
15	YDD4-1	信号処理	700	300	288	988	12
合 計			6,264	8,736	2,620	8,884	6,116

なお、第一次選定で選定文が 0 文であった「電気装置の筐体 (EFS4-2)」は、もともと「対訳コーパスデータ」上に対象となる文献が存在しないため、諸条件を緩めても選定候補は得られない。唯一、1.1.1 で前提とした「各文献の中 AU は先頭テーマコードのみから導出する」という条件を撤廃し、全テーマコードを対象とすれば 19 文献、134 文対を選定候補とすることができるが、それでも 1,000 文には届かず、かつ他の中 AU と条件が大きく異なってしまうことから、本評価の対象外とした。

1.2.9 評価対象文の第三次選定の適否

前項の第二次選定により、第一次選定にて評価対象文が 1,000 文に満たなかった 15 分類について、不足文数 8,736 件中、2,620 件を追加選定することができた。しかしながら、これら 15 分類中、第二次選定により 1,000 文を達成できた中 AU は無く、依然として 15 分類あわせて 6,116 文が不足している状況である。

この状況を受け、第三次選定としてさらに行える条件緩和のうち、各分野の翻訳難易度の差異を生じさせる可能性が最も少ないものとして、1.2.1 にて設定したスコアによる閾値を、全コーパスデータの平均値である 0.089265 から、文対応の精度に大きな差し障りのない範囲、たとえば 0.08 程度まで下げることが考えられる。

しかしながら、仮にこれを実行した場合に補充できる文数をカウントしたところ、下表のとおり各中 AU の合計で 1,146 文と、さほど多数の補充ができるわけではないことが判明した。

表 1-10 第三次選定にて補充可能な評価対象文数一覧

	中 AU		二次選定 文数	不足 文数	三次候補 文数	不足 文数
1	AGG4-1	M14 ナノ構造物	39	860	61	799
2	BHM2-1	M13 焼付・現像	36	638	31	607
3	CBN1-2	運動	259	424	144	280
4	CBN5-1	パチンコ	324	357	190	167
5	CBN5-2	スロット	37	859	41	818
6	CDD2-1	水工	168	19	19	0
7	CDD3-1	基礎工	152	378	262	116
8	CDD6-1	トンネル	100	627	16	611
9	CER1-1	施工	304	7	7	0
10	DHH3-2	鉄道交通の監視、制御、 保安	198	14	14	0
11	EA15-1	押出・引拔	328	70	70	0
12	ECP7-1	装飾技術	125	645	126	519
13	EFS4-2	電気装置の筐体	0	1,000	0	1,000
14	FER3-1	陳列棚	262	206	153	53
15	YDD4-1	信号処理	288	12	12	0
合 計			2,620	6,116	1,146	4,970

また、補充候補となる文のうち、スコアが下限の 0.08 であるものをサンプリングしたところ、下表のように対応が不正確な文も混入していた。

表 1-11 スコアが 0.08 付近の三次選定候補文のサンプル

No.	中国語文／日本語文／スコア・解説	
1	同时，如图 1 和图 4 所示，照射装置 310 可以被布置在弹药筒 100 的外侧。	
	一方、本発明のカートリッジ 100 の外側には、図 1 及び図 5 に示すように、照射装置 310 が具備されることができる。	
	0.08003406	図の通番が原文と翻訳文とで不一致。
2	背景技術 通常，挡土墙临时设施作为支撑地面的临时构造物用于防止建设地下构造物时掘凿地盘时发生的地盘的坍塌现象。	
	一般に、仮設土留めは地下構造物を建設するための地盤を掘削する際に地盤の崩壊を防ぐために地盤を支持する臨時構造物である。	
	0.08138774	原文の冒頭に小見出しが混入。

もちろん、スコアが平均以上の文対にもこれらと同じように対応の不正確な文が存在する可能性はあるのだが、常識的には、スコアが下がるほど不正確な文の混入率は高くなっていくと考えるべきであろう。このため、文数の確保のため特定の中 AU について大幅にスコア閾値を下げることは、各中 AU の条件を極力均一にする、という方針とは矛盾することとなる。かつ、閾値を 0.08 に下げたとしても、それでカバーされる文数は 6,116 文中の 1,146 文にとどまり、残る 4,970 文についてはさらに大幅に閾値を下げていく必要がある。

こうした状況においてまず考えるべきは、各中 AU において、1,000 文の評価文を選定することを最優先事項とするべきかどうかという点である。

本評価では、中 AU ごとの機械翻訳品質の比較は、文単位ではなく、あくまで 1,000 文全件の自動評価値の平均を用いて行うこととなる。これは、各中 AU の評価対象文における難易度の均等化の条件の一つとして「1,000 文の平均文字数を所定の範囲に揃えた（1.2.4 参照）」時点からの大前提といえる。

そして、各中 AU の比較を各文の平均値で行う以上、文集合が 1,000 文に満たなくても、その時点で即、評価対象として成立しないということにはならない。むしろ、所定の条件で一定規模、具体的には数百文の評価対象文が揃っているのであれば、過度に条件を緩めて、

すなわち他とかけ離れた条件で 1,000 文を揃えるよりも、他と同等の条件の数百文のみを評価に供してその平均値を用いるほうが、「技術分野間の翻訳精度の優劣を定める」という本評価の主目的に鑑み、より正確な評価結果が得られると考えられる。

本評価では、この考えに基づき、上で述べた第三次選定は見合わせ、第二次選定までの結果に基づき、各中 AU の評価対象文を確定することとした。

なお、本評価にて評価対象文として選定した 324 分類、全 318,884 文の詳細は下記電子ファイルを参照されたい。

『01 自動評価 評価対象文／評価結果一覧.xlsx』

1.3 自動評価結果の集計

1.2 で選定した各中 AU の評価対象文を、1.1.4 で述べた 2 種類の機械翻訳エンジン (NMT、SMT) でそれぞれ機械翻訳し、それぞれの機械翻訳結果を、1.1.3 で述べた 2 種類の自動評価基準 (BLEU、RIBES) を用いて自動評価した。

こうして、各評価対象文について、機械翻訳結果 2 種類×自動評価基準 2 種類=4 種類の評価スコアを得た。さらに、324 分類³の中 AU ごとに、評価対象文 1,000 文⁴における平均スコアを、4 種類の評価スコアそれぞれについて取得した。

本項では、まずはこの 4 種類の評価スコアごとに、平均スコアの上位／下位各 10 位にランクされた中 AU を示し、それぞれの傾向ならびに、他のスコアとの相関度について分析する。その後、4 種類の評価スコアをどのように組み合わせて本評価の最終結果とするかについて述べる。

なお、本評価の対象とした 324 分類の中 AU それぞれの平均評価スコアの詳細は、[別添 1-3「中 AU 別_自動評価結果一覧」](#)を参照されたい。文単位の各種評価スコアについては、電子データ『01 自動評価 評価対象文／評価結果一覧.xlsx』に収録した。

³ 中 AU は全 325 分類だが、EFS4-2 は評価対象文が取得できなかったため評価対象外とした。詳しくは 1.2.8 を参照。

⁴ 一部、1,000 文に満たない中 AU も存在する。詳しくは 1.2.7～9 を参照。

1.3.1 NMT 機械翻訳結果の BLEU 評価スコア (NMT×BLEU)

はじめに、ニューラル翻訳 (NMT) 方式の機械翻訳エンジン (patentN) で取得した機械翻訳文を、自動評価基準 BLEU で評価した結果 (NMT×BLEU) について集計した。

下表に、平均 BLEU 評価スコアの最上位・最下位の中 AU をそれぞれ 10 分類ずつ、その平均スコアとともに示す。

表 1-12 NMT×BLEU 中 AU 別評価スコア上位 10 分類一覧

	中 AU		BLEU スコア
1	FER1-2	金銭登録・自動サービス機	0.6111239
2	BHV1-2	レンズ系	0.6097823
3	BHH2-1	電子写真における感光体	0.6091670
4	DJJ1-1	伝動装置の制御	0.6020704
5	BCP2-1	プリンターヘッド	0.5986490
6	BHH4-1	フォトレジスト・写真	0.5971324
7	RD9-2	容器・封止	0.5886314
8	JHH3-1	染料・染色	0.5868235
9	YJW1-1	基礎伝送回路	0.5859137
10	ZCC1-1	ビデオ記録	0.5850581
(参考) 全中 AU 平均			0.4953248

表 1-13 NMT×BLEU 中 AU 別評価スコア下位 10 分類一覧

	中 AU		BLEU スコア
324	CER1-1	施工	0.3537206
323	FEE3-3	補綴と眼耳	0.3719774
322	CBN1-2	遊具	0.3733314
321	BHM4-1	原子力 1	0.3819734
320	FLL8-1	喫煙	0.3843443
319	FLL8-2	食品製造機	0.3914957
318	FLL5-1	コーヒーメーカー	0.3915107
317	FEE6-1	医薬品の注入	0.3928046
316	FEE3-1	歯科	0.3943484
315	FEE2-2	処置具	0.3950762
(参考) 全中 AU 平均			0.4953248

まず上位 10 分類については、コードの先頭 2 文字が BH で示されるカメラ関連の分類が 3 件含まれ、他にもプリンター、ビデオ、伝送回路などの電気機器関連が目立つ印象である。一方、下位 10 分類には同系統の分類は見当たらず、コード FE で示される医療関連の分類や、FL で示される食品・嗜好品関連に偏っている。このように、評価の上位、下位とも、一定の技術内容的な傾向が見られた。

なお、上位に多かったコード先頭文字 B の分類（4 分類）、下位に偏った先頭文字 F の分類（7 分類）とも、全中 AU における構成比率は下表のとおり他に比べて顕著に多いわけではなく、単に絶対数が多いことによるものではない、技術内容に起因する有意な偏りといえるであろう。

表 1-14 中 AU324 分類のコード先頭文字別分布状況

A	B	C	D	E	F	G	H	J	R	X	Y	Z	計
17	35	28	49	33	36	22	22	24	3	5	22	28	324

1.3.2 NMT 機械翻訳結果の RIBES 評価スコア（NMT×RIBES）

続いて、前項と同じニューラル翻訳（NMT）方式による機械翻訳文を、もう一つの自動評価基準である RIBES で評価した結果（NMT×RIBES）について集計した。

表 1-15 NMT×RIBES 中 AU 別評価スコア上位 10 分類一覧

	中 AU		RIBES スコア	BLEU 順位
1	FER1-2	金銭登録・自動サービス機	0.9195227	1
2	BHV1-2	レンズ系	0.9185143	2
3	BCP2-1	プリンターヘッド	0.9159126	5
4	DJJ1-1	伝動装置の制御	0.9144207	4
5	BHH2-1	電子写真における感光体	0.9116875	3
6	BHH4-1	フォトレジスト・写真	0.9108922	6
7	FER1-1	貨幣処理機	0.9092671	31
8	ZCC1-1	ビデオ記録	0.9092532	10
9	RD9-2	容器・封止	0.9087271	7
10	FLM2-1	一般空気調和	0.9086395	20
(参考) 全中 AU 平均			0.8757475	

表 1-16 NMT×RIBES 中 AU 別評価スコア下位 10 分類一覧

	中 AU		RIBES スコア	BLEU 順位
324	FEE3-3	補綴と眼耳	0.8269965	323
323	FLL5-1	コーヒーメーカー	0.8290777	318
322	FLL8-1	喫煙	0.8312226	320
321	CER1-1	施工	0.8333213	324
320	FEE2-2	処置具	0.8334594	315
319	FEE6-1	医薬品の注入	0.8334858	317
318	BHM4-1	原子力 1	0.8348481	321
317	FEE3-1	歯科	0.8349997	316
316	FLL8-2	食品製造機	0.8355925	319
315	CBN1-2	遊具	0.8384104	322
(参考) 全中 AU 平均			0.8757475	

上位、下位とも、前項で示した NMT×BLEU の結果との相関はきわめて高く、表中「BLEU 順位」欄に網掛けで示したとおり、上位 10 分類中 8 件、下位 10 分類に至っては 10 件すべてが同一の中 AU であった。上位 10 位中に入れ替わりのあった 2 分類（「貨幣処理機 (FER1-1)」、「一般空気調和 (FLM2-1)」）についても、BLEU での順位はそれぞれ 31 位、20 位と上位 10%には含まれており、誤差の範囲といえる。このことから、少なくとも NMT エンジンの評価を見る限り、BLEU と RIBES のどちらのスコアに重きを置いたとしても、得られる相対評価結果に大きな違いはないと判断される。

1.3.3 SMT 機械翻訳結果の BLEU 評価スコア (SMT×BLEU)

次に、統計翻訳 (SMT) 方式のエンジンによる機械翻訳文を BLEU で評価した結果 (SMT×BLEU) について、上位／下位各 10 位を下の二表に示す。

表 1-17 SMT×BLEU 中 AU 別評価スコア上位 10 分類一覧

	中 AU		BLEU スコア	NMT 順位
1	BHV1-2	レンズ系	0.5682934	2
2	BHH2-1	電子写真における感光体	0.5394215	3
3	JHH3-1	染料・染色	0.5213305	8
4	BHH4-1	フォトレジスト・写真	0.5180758	6
5	BHM2-1	焼付・現像	0.5149890	26
6	RD9-2	容器・封止	0.5133046	7
7	DJJ1-1	伝動装置の制御	0.5079221	4
8	BCP2-1	プリンターヘッド	0.5052545	5
9	FER1-2	金銭登録・自動サービス機	0.5049687	1
10	CBB3-1	水産	0.5009031	19
(参考) 全中 AU 平均			0.4130562	

表 1-18 SMT×BLEU 中 AU 別評価スコア下位 10 分類一覧

	中 AU		BLEU スコア	NMT 順位
324	CER1-1	施工	0.2949463	324
323	FEE3-3	補綴と眼耳	0.3003041	323
322	FLL8-1	喫煙	0.3074134	320
321	BHM4-1	原子力 1	0.3100710	321
320	FEE6-1	医薬品の注入	0.3203287	317
319	FLL5-1	コーヒーメーカー	0.3228852	318
318	FEE2-2	処置具	0.3228962	315
317	CBN1-2	遊具	0.3229502	322
316	CDD3-1	基礎工	0.3260870	308
315	FLL8-2	食品製造機	0.3272338	319
(参考) 全中 AU 平均			0.4130562	

表 1-17 に示した上位 10 分類については、1.3.1 で示した NMT×BLEU と同様、カメラ

関連の分類（コード先頭が BH）が 4 分類とやや偏る傾向を示しており、また他の 6 分類には特段の技術的共通点は見られず、バラエティがある点も同傾向である。

下位 10 分類においてもそれは同様であり、NMT×BLEU と同様、コード先頭が F となる医療関連、食品・嗜好品関連の分類（6 分類）、および先頭文字 C の施工関連（3 分類）がその大半を占めている。

なお、こうした NMT×BLEU との傾向の一致は、技術分野レベルでの機械翻訳の難易度の傾向を示すものでもあるが、実際のところ両者は中 AU 分類そのものがピンポイントで合致しているケースが大半であり、むしろ「異なるエンジンの機械翻訳結果であるにもかかわらず、BLEU による相対評価はほぼ同一の結果となった」という点に注目すべきであろう。

1.3.4 SMT 機械翻訳結果の RIBES 評価スコア（SMT×RIBES）

最後に、SMT 方式のエンジンによる機械翻訳文を RIBES で評価した結果（SMT×RIBES）を示す。

表 1-19 SMT×RIBES 中 AU 別評価スコア上位 10 分類一覧

	中 AU		RIBES スコア	NMT	BLEU
1	BHV1-2	レンズ系	0.9009739	2	1
2	FER1-2	金銭登録・自動サービス機	0.8861061	1	9
3	BCP2-1	プリンターヘッド	0.8840348	3	8
4	RD9-2	容器・封止	0.8801732	9	6
5	BHM2-1	焼付・現像	0.8797488	23	5
6	BHH2-1	電子写真における感光体	0.8768110	5	2
7	ZDD8-2	抵抗器	0.8765640	11	19
8	DJJ1-1	伝動装置の制御	0.8755586	4	7
9	FER1-1	貨幣処理機	0.8750751	7	39
10	BHV2-3	自動焦点調節	0.8742629	29	12
(参考) 全中 AU 平均			0.8324206		

表 1-20 SMT×RIBES 中 AU 別評価スコア下位 10 分類一覧

	中 AU		RIBES スコア	NMT	BLEU
324	FEE3-3	補綴と眼耳	0.7732118	324	323
323	FLL8-1	喫煙	0.7738027	322	322
322	FEE2-2	処置具	0.7768812	320	318
321	HCC4-1	製剤・医療材料	0.7778483	311	312
320	FLL5-1	コーヒーメーカー	0.7793702	323	319
319	FEE6-1	医薬品の注入	0.7811134	319	320
318	BHM4-1	原子力 1	0.7872222	318	321
317	HCC2-1	化合物含有医薬	0.7886179	312	301
316	JHH2-1	農薬	0.7889243	310	272
315	FEE3-1	歯科	0.7889489	317	313
(参考) 全中 AU 平均			0.8324206		

こちら、機械翻訳エンジンの異なる NMT×RIBES の結果と高い相関を示しており、上位・下位 10 位それぞれ 7 件ずつが同一であった。なお、NMT 機械翻訳結果に対する RIBES と BLEU との相関も高く、上位 10 位中 7 件、下位 10 位中 6 件が同一であった。

上記結果により、1.3.3 にて検出した「異なるエンジンの機械翻訳結果であっても、BLEU で評価した場合、分類間の相対評価はほぼ同一の結果となる」という事実が、RIBES にも完全に当てはまることが確認された。この 2 つの結果から、少なくとも NMT と SMT に関しては、同じ評価対象文を用いた場合、一方のエンジンで翻訳精度が相対的に低い分野は、もう一方のエンジンでもやはり低くなる、という実例が得られたことになる。

これは、そもそも分野間の翻訳難易度の違いが、主としてその分野特有の技術用語や表現の違いに由来するであろうことを考えれば、至極妥当ともいえる。本評価で用いた 2 種のエンジンの詳細は非公開であるが、基本的に、NMT と SMT はどちらも大量の言語資源による学習結果に基づき訳語を決定する方式であり、現状、その最も有力な言語資源は中日の対応特許であろうことから、言語資源の不足している分野も同一であり、そうした分野の翻訳精度が共通して低くなることは、充分にありえることである。

ここまでの 4 種類の評価スコアの分析を通じ、中 AU 間の相対比較を前提とすると、「同一のエンジンであれば BLEU と RIBES で得られる結果に大きな違いはない」こと、そして「エンジンが異なっても同一の評価指標ではほぼ同様の結果となる」ことがわかった。そしてこの二つの事実から、まず「二種の評価手法 BLEU 及び RIBES は、双方の評価結果の高

い整合性から、両者とも高い信頼性を有しているとみなせる」こと、さらに「少なくとも中 AU 間の相対比較という見地からは、NMT と SMT、そして BLEU と RIBES をどのように組み合わせ重みづけしても、おおむね整合した結果が得られる」こと、という二つの知見が導出された。本評価にて総合評価を行うにあたっては、これらの知見を踏まえての検討を行うこととする。

1.3.5 NMT と SMT の翻訳精度比較

前項でも述べたように、本評価では、方式の違いにもかかわらず、NMT エンジンと SMT エンジンの評価結果はほぼ一致した。ただし、これはあくまで「中 AU 別の相対評価の結果」、すなわち順位が同一であったということであって、一方のエンジンで機械翻訳難易度の高い文／分野は他方でも同じ傾向は示されたが、両エンジンの機械翻訳品質が同等であるという意味ではない。

2 種のエンジンの翻訳品質の優劣については、人手評価を含めた詳細な分析を第 6 章「中日機械翻訳文の調査・分析」にて別途行うが、本章においても、両エンジンそれぞれの BLEU、RIBES スコアの集計値について比較しておく。

下表は、本評価における、NMT、SMT それぞれのエンジンの、BLEU および RIBES の評価スコアの集計結果である。

表 1-21 NMT／SMT エンジンの BLEU、RIBES 平均スコア比較

		NMT	SMT	差
BLEU	平均スコア	0.4949600	0.4130562	0.0819038
	最高スコア	0.6111239(FER1-2)	0.5682934(BHV1-2)	0.0428305
	最低スコア	0.3537206(CER1-1)	0.2949463(CER1-1)	0.0587743
RIBES	平均スコア	0.8757475	0.8324206	0.0433269
	最高スコア	0.9195227(FER1-2)	0.9009739(BHV1-2)	0.0185488
	最低スコア	0.8269965(FEE3-3)	0.7732118(FEE3-3)	0.0537847

上表のとおり、まず全中 AU の平均スコアの比較では、BLEU、RIBES とも、NMT が SMT を大きく上回る評価スコアとなった。中 AU 単位の最高スコア、最低スコアもほぼこれに沿った結果といえ、たとえば BLEU、RIBES における中 AU 別最低スコアはそれぞれ

NMT と SMT で同一の中 AU（つまり CER1-1「施工」と FEE3-3「補綴と眼耳」）であるが、どちらも平均スコアと同様の傾向を示している。なお、この全体傾向と異なる傾向を示す中 AU、すなわち SMT が NMT をスコアで上回る中 AU がどの程度存在するかを調査したが、BLEU、RIBES とも皆無であった。

自動評価の結果が常に人間の評価と一致するとは限らないとはいえ、今回の結果からは、本評価に用いた 2 種の機械翻訳エンジン間の比較では、NMT エンジンのほうが SMT エンジンよりも翻訳精度的には有意に優れていると仮定できる。

この仮定を検証するため、NMT、SMT それぞれの平均スコアに最も近似する BLEU／RIBES スコアを付された評価対象文の実例 2 例をそれぞれ下表に示した。

どちらの例も、NMT と SMT との間にはスコアに示されたとおりの大幅な翻訳精度の差異が存在していることがわかる。このことから、少なくとも、どちらの評価基準とも、同一の原文に関する複数の機械翻訳結果の優劣であれば、非常に適切に評価されることが確認できる。したがって、2 つのエンジンにおける BLEU、RIBES それぞれの平均評価スコアの差異は、実際の翻訳精度の差異を示すものとして相当の信頼性があると見なせる。また、これは裏を返せば、下表の各実例における NMT と SMT との翻訳品質の差異を、双方の機械翻訳結果の全体的な精度の差異を端的に示すものであるともいえる。

表 1-22 BLEU 評価スコアが NMT／SMT 平均スコアに近似した評価対象文例

DDD1-2「車体構造 1」 JP2016168924A_des SEQ 17646600				
原 文	由此、即使载货的粘性高，载货也不会残留在货箱内而被顺畅地排出，因此能够谋求提高卸载作业中的作业性。			
基準文	これにより、積荷の粘性が高くても、 積荷が荷台内に残留することなく円滑に排出される ので、荷下ろし作業における作業性の向上を図ることができる。			
NMT	これにより、貨物の粘性が高い場合であっても 荷台内に貨物が残らずスムーズに排出される ので、除荷作業における作業性の向上を図ることができる。			
	BLEU	0.4949	(RIBES)	(0.928281)
SMT	これにより、積荷は粘性が高い場合であっても、 貨物はコンテナ内に残存されてスムーズに排出されることがない ので、除荷作業における作業性の向上を図ることができる。			
	BLEU	0.4059	(RIBES)	(0.893832)
解説	基準文の「積荷が荷台内に残留することなく円滑に排出される」の部分を、NMT は正しく解釈できているが、SMT は誤解釈しており、BLEU 値の大きな差異は妥当。			

表 1-23 RIBES 評価スコアが NMT/SMT 平均スコアに近似した評価対象文例

EFS3-1「印刷回路とその構造」 JP2016207672A_des SEQ 17102451				
原文	在图 2A 所示的印刷装置 M3 中，在定位台 10 上配设了具有从两侧夹着基板 4 来保持的构成的基板保持部 11。			
基準文	図 2（a）に示す印刷装置 M3 において、位置決めテーブル 10 上には基板 4 を両側から挟み込んで保持する構成の基板保持部 11 が配設されている。			
NMT	図 2（A）に示す印刷装置 M3 においては、基板 4 を挟んで保持された構成を有する基板保持部 11 が位置決めテーブル 10 に配設されている。2。			
	(BLEU)	(0.4686)	RIBES	0.875740
SMT	図 2（a）に示した印刷装置 M3 では、位置決めテーブル 10 に 2 面基板を挟む 4 から保持された構成を有する基板が配設されている保持部 11 とを備える。			
	(BLEU)	(0.3660)	RIBES	0.823732
解説	基準文の「位置決めテーブル 10」「基板 4」「基板保持部 11」の関係性が、NMT ではおおむね正しく把握できるのに対し、SMT では意味不明で解釈困難。NMT にも文末に不要な「2」の湧き出しが見られるなど問題はあがるが、実質的な翻訳精度として RIBES 値の大きな差異は妥当。			

1.3.6 選定した評価対象文の英数字対応チェック

BLEU および RIBES は、いずれも機械翻訳文と基準翻訳文（正解）とを比較して、評価スコアを算出するものである。したがって、基準翻訳文が正しくないと、正当な評価スコアが得られないことは言うまでもない。

本評価においては、この基準翻訳文は、「対訳コーパスデータ」で中国語原文と対になった日本語文を使用した。「対訳コーパスデータ」は、その性質上、全ての文対が正しい文対応であるとは限らず、実際、1.2.1 に示したように対応の誤っているデータも混入している。このため評価文の選定にあたっては、各文対に付与されたアライメントスコア（文対の確からしさを示すスコア）や日中の文字数比率に閾値を設け、対応の誤ったデータの混入を防止する方策を講じた（1.2.1、1.2.3 参照）。とはいえ、これらの基準も絶対の保証とはならないことも事実であり、完璧な評価用データを作成するには、やはり全件を目視でチェックするほかはない。

とはいえ、30 万文を超える評価対象文を逐一目視で確認することは非効率・非現実的であり、本評価では、次善の策として、中国語と日本語の対訳文において、英数字が正しく対

対応していない文を検出し、それらの文についてのみ、その妥当性をダブルチェックすることとした。

英数字の対応チェックとは、中国語文と日本語文のそれぞれに含まれる英数字を、全角・半角を正規化したうえで対比し、対応していない（一方に存在する英数字がもう一方に存在しない）ものを検出する、というものである。当初の予測では、これに抵触するものは、文対応が誤っているか、もしくは漢数字を算用数字で翻訳したケース、英字略語と正式名称の違い程度であると考えられた。

だが、実際に本チェックを実行したところ、評価対象文 318,884 文中の 29,055 文、9%強ものの文がこれに抵触する結果となった。そして、抵触した文をサンプリングすると、下記の各例のように、英数字・記号が対応していないが、文の対応づけ自体は間違っていない、というデータが、今回のデータソースである「対訳コーパスデータ」には大量に含まれていることが判明した。

表 1-24 英数字が対応していない文対のサンプル

No.	中国語文／日本語文／スコア・解説	
1	例如在手表型电子钟表的情况下，受电线圈与驱动钟表的机芯(movement)一同容纳于本体壳体内。	
	例えば腕時計型電子時計の場合、受電コイルは、時計を駆動するムーブメントとともに本体ケース内に収容されている。	
	0.09591751	原文中のカッコ補記が翻訳文に不在。
2	在使用期间，数据存储装置 80 在秤 6 和 8 上记录宠物食物重量变化，并且记录称重日期和时间。	
	[0038] 使用中、データ・メモリ装置 80 は、スケール 6 及び 8 上に、ペットフードの重量の変化を記録し、計量日と時間を記録する。	
	0.13023622	日本語文冒頭に、原文に無い段落番号が存在。
3	在图 10A 所示的标尺 2H 的轨道 T 上，在沿着 X 轴的方向上按等间隔设置多个控制图案 21。	
	図 10 (a) に表したスケール 2H のトラック T には、X 軸に沿った方向に複数の制御パターン 21 が等間隔に設けられる。	
	0.09252051	英字の大文字と小文字の相違。
4	图 10 是显示图 9 的交点电平偏压电压生成电路 70 和相位检出电路 30a 的构成的方框图。	
	図 9 の交点レベルバイアス電圧生成回路 70 と位相検出回路 30a の構成を示すブロック図である。	
	0.16121209	図の説明文において、日本語文に対象図の記載が無い。

これらについては、文の対応づけ自体の誤りではなく、中国と日本の公報の様式の違いや、言語の性質による違いなどであり、対応特許文献からコーパスを作成する以上、避けられないものといえる。もちろん、自動評価の際にこうした点が斟酌されることはないため、できれば除外するほうがベターであるのは確かだが、チェック対象、差し替え対象ともきわめて大量となるため、対応は困難である。また、こうした大量のノイズの中から文の対応づけ自体が誤っている文対を検出することも困難である。

本評価では、上記判断を受け、これらの対応の代替策として、各中 AU について、本チェックに抵触した文を全て除外したうえで平均スコアを算出し、除外前後の相対評価の順位差を比較することにした。もともと上記各ケースは分野を問わず発生する性質のものであるため、各中 AU の評価対象文にこうしたデータが満遍なく含まれていれば相対評価順位への影響は僅少となるはずである。逆に、相対評価順位の変動が大きいようであれば、1 割弱サンプル数は減るものの、除外後の評価順位を基準としたほうが安全と判断すべきである。

については、NMT、SMT と BLEU、RIBES それぞれの組み合わせについて、上位・下位 10 位の変動の有無を調査した。下の 2 表に、それぞれの結果を示す。なお、英数字非対応文を除外する前の順位は表中に赤字カッコで示している。

表 1-25 英数字非対応文除外後の平均評価スコア上位 10 分類

	NMT×BLEU	NMT×RIBES	SMT×BLEU	SMT×RIBES
1	電子写真における感光体(3)	レンズ系(2)	レンズ系(1)	レンズ系(1)
2	レンズ系(2)	金銭登録・自動サービス機(1)	電子写真における感光体(2)	金銭登録・自動サービス機(2)
3	金銭登録・自動サービス機(1)	プリンターヘッド(3)	染料・染色(3)	プリンターヘッド(3)
4	伝動装置の制御(4)	伝動装置の制御(4)	フォトレジスト・写真(4)	容器・封止(4)
5	プリンターヘッド(5)	電子写真における感光体(5)	容器・封止(6)	電子写真における感光体(6)
6	フォトレジスト・写真(6)	フォトレジスト・写真(6)	焼付・現像(5)	焼付・現像(5)
7	容器・封止(7)	ビデオ記録(8)	伝動装置の制御(7)	抵抗器(7)
8	基礎伝送回路(9)	貨幣処理機(7)	プリンターヘッド(8)	自動焦点調節(10)
9	染料・染色(8)	メカ(12)	特殊素子(11)	貨幣処理機(9)
10	ビデオ記録(10)	容器・封止(9)	自動焦点調節(12)	伝動装置の制御(8)

表 1-26 英数字非対応文除外後の平均評価スコア下位 10 分類

	NMT×BLEU	NMT×RIBES	SMT×BLEU	SMT×RIBES
324	施工(324)	補綴と眼耳(324)	施工(324)	補綴と眼耳(324)
323	補綴と眼耳(323)	コーヒーマーカー(323)	補綴と眼耳(323)	喫煙(323)
322	遊具 (322)	喫煙(322)	喫煙(322)	製剤・医療材料(321)
321	原子力 1 (321)	処置具(320)	原子力 1 (321)	処置具(322)
320	喫煙(320)	施工(321)	遊具 (317)	コーヒーマーカー(320)
319	食品製造機(319)	医薬品の注入(319)	基礎工(316)	医薬品の注入(319)
318	コーヒーマーカー(318)	歯科 (317)	医薬品の注入(320)	農薬 (316)
317	処置具(315)	原子力 1 (318)	コーヒーマーカー(319)	固体廃棄物(314)
316	医薬品の注入(317)	遊具 (315)	処置具(318)	原子力 1 (318)
315	歯科 (316)	食品製造機(316)	食品製造機(315)	発酵・細胞工学(310)

上の 2 表に掲げた結果を見ると、上位・下位、またそれぞれの組み合わせとも、大きな順位の変動は見られなかった。わずかな順位の動きは見られるとはいえ、これは、評価対象文を約 1 割削れば、たとえランダムに削る文を選んだとしても生じるであろう微かな変動であり、今回の評価において、英数字非対応文が中 AU の相対評価順位に与えた影響は無視できるレベルであると結論できる。したがって、今後の分析も、当初選定した評価対象文全体に基づく平均評価スコア、評価順位を引き続き対象とすることとする。

なお、英数字非対応文を除外した場合の各中 AU の平均評価スコアについては、電子データ『02 英数字非対応文除外前後比較.xlsx』を参照されたい。

1.3.7 総合評価のための重みづけの検討

本評価の目的は、現状で中日機械翻訳品質が相対的に低い技術分野を特定し、本事業にて優先的に和文抄録を作成して、そこから中日対訳コーパスや辞書データなどの言語資源を得るため、全中 AU の機械翻訳精度の相対的な順位付けを行う点にある。

現在、中 AU 別の相対順位は、NMT×BLEU、NMT×RIBES、SMT×BLEU、SMT×RIBES の 4 種類を取得している。分析の結果、これら 4 種類の評価結果はおおむね同一の傾向ではあるが、完全に同一ではないため、それぞれにどの程度の重みづけを行うべきかを検討する必要がある。

1.3.7.1 機械翻訳エンジン

2 種類の機械翻訳エンジン、すなわち NMT 方式のエンジン (patentN) と、SMT 方式のエンジン (jpo zh-ja) の重みづけにあたっては、2 つのエンジン間の翻訳精度評価の差を重視すべきであろう。

1.3.5 で述べた通り、本評価の結果に基けば、現状では NMT エンジンのほうが精度が有意に高い。また最近では Google 翻訳も SMT 方式から NMT 方式に変更されるなど、時代の趨勢は NMT であり、したがって、今後、中国特許文献の翻訳に用いられるエンジンも、NMT 方式のものが主流になる可能性はきわめて大きい。

もちろん、SMT 方式や別の方式が今後台頭する可能性も十分にあるため、NMT に過度に偏るのは避けるべきであるが、両者の重みづけは、NMT が 8、SMT が 2 程度が妥当であろう。

1.3.7.2 自動評価スコア

自動評価スコア BLEU と RIBES 間の重みづけについては、本評価ではほぼ同一の結果となり、互いの信頼度を裏付ける結果となった。このため、両者の重みづけに特段の配慮は不要であり、極端にどちらかに偏らせるよりも、5:5 の重みづけとするのが無難である。

なお、BLEU と RIBES との評価結果が同一というのは、あくまで中 AU の相対順位が整合したという意味であり、スコアの数値自体は、例えば NMT の平均値では BLEU が 0.4949600、RIBES が 0.8757475 と、水準が大幅に異なる。このため、単純に両者のスコアを 5:5 で扱うと、実質的には数値の大きい RIBES の比重が高くなってしまう。このため、重みづけはスコアに対してではなく、順位で換算する必要がある。

1.3.7.3 総合評価スコアの算出方法

1.3.7.1 での検討により、NMT と SMT の重みづけは 8:2 とすることとなった。さらに 1.3.7.2 で述べたとおり、各中 AU の BLEU/RIBES の重みづけは、相対順位を基準にして行う必要がある。

これらを踏まえ、各中 AU の機械翻訳品質の相対評価は、以下の計算式にて総合評価スコアを算出し、その数値が大きいほど、機械翻訳品質が低いものと見なして、総合順位を確定することとした。

- NMT×BLEU の順位……①
- NMT×RIBES の順位……②
- SMT×BLEU の順位……③
- SMT×RIBES の順位……④ として

$$\frac{\textcircled{1} \times 8 + \textcircled{2} \times 8 + \textcircled{3} \times 2 + \textcircled{4} \times 2}{}$$

1.3.8 総合評価結果に基づく相対評価順位

前項に示した重みづけに基づき各スコアを総合し、各中 AU の相対評価順位を定めた。まず下表に、上位 20 位となった中 AU について示す。

表 1-27 総合評価に基づく中 AU 相対評価順位 上位 20 分類一覧

	中 AU		NxB	NxR	SxB	SxR
1	BHV1-2	レンズ系	2	2	1	1
2	FER1-2	金銭登録・自動サービス機	1	1	9	2
3	BHH2-1	電子写真における感光体	3	5	2	6
4	BCP2-1	プリンターヘッド	5	3	8	3
5	DJJ1-1	伝動装置の制御	4	4	7	8
6	RD9-2	容器・封止	7	9	6	4
7	ZCC1-1	ビデオ記録	10	8	23	21
8	BHH4-1	フォトレジスト・写真	6	6	4	73
9	ZDD8-2	抵抗器	14	11	19	7
10	YJW1-1	基礎伝送回路	9	15	14	23
11	JHH3-1	染料・染色	8	16	3	34
12	AGG1-2	放電ランプ	15	13	26	12
13	BKX2-2	可変吸収	12	14	15	33
14	DGG3-1	始動	13	17	21	17
15	FLM2-1	一般空気調和	20	10	27	16
16	ZCV2-1	S2_静止画	18	19	17	11
17	CBB3-1	水産	19	20	10	13
18	DJJ3-1	伝動装置の配置・操作	11	24	24	22
19	ZDD1-1	メカ	24	12	35	15
20	FER1-1	貨幣処理機	31	7	39	9

表の右 4 列は、それぞれ「NMT×BLEU」「NMT×RIBES」「SMT×BLEU」、「SMT×RIBES」の平均評価スコアに基づく評価順位を示した。それぞれのスコアで上位 20 位にランクされていれば、その欄を網掛け表示している。総合評価と合致した分類数率は順に 18、19、13、14 分類であり、NMT に関してはほぼ完全に合致、SMT についても 3 分の 2 が合致した。この結果は、1.3.7 に示した重みづけで、NMT と SMT の比率を 8:2 としている以上、至極妥当な結果といえる。むしろ、SMT においても半数以上の中 AU が合致し、顕著な相違は SMT×RIBES で 73 位の BHH4-1「フォトレジスト・写真」が総合では 8 位となっている程度である。したがって、本評価では NMT に高い重みづけを施してはいるが、仮

に SMT の見地から見たとしても、おおむね順当なランキングであるといえる。

ランキング上位における技術的傾向としては、カメラ分野をはじめとする電気製品系がやや目立つのは先述の個々のスコアの上位 10 位の分析のとおりであるが、20 位まで範囲を広げてみると、電気系に偏っているとの印象はかなり薄らぎ、機械関連の分類がいくつか見られるほか、染色や水産など、これらとは全く異なる技術分野からもランクされており、少なくとも「特定の分野に完全に偏っている」という結果にはなっていない。

続いて、下位 20 位についても同様の表を示す。

表 1-28 総合評価に基づく中 AU 相対評価順位 下位 20 分類一覧

	中 AU		NxB	NxR	SxB	SxR
324	FEE3-3	補綴と眼耳	323	324	323	324
323	FLL8-1	喫煙	320	322	322	323
322	CER1-1	施工	324	321	324	307
321	FLL5-1	コーヒーメーカー	318	323	319	320
320	BHM4-1	原子力 1	321	318	321	318
319	FEE6-1	医薬品の注入	317	319	320	319
318	FEE2-2	処置具	315	320	318	322
317	FEE3-1	歯科	316	317	313	315
316	FLL8-2	食品製造機	319	316	315	291
315	HCC3-2	動植物物質含有医薬	314	314	309	313
314	CBN1-2	遊具	322	315	317	259
313	HCC4-1	製剤・医療材料	311	311	312	321
312	HCC2-1	化合物含有医薬	310	312	301	317
311	HDD1-1	固体廃棄物	309	309	314	314
310	DDD2-1	航空・鉄道	313	306	311	298
309	FEE2-1	治療	307	304	310	312
308	DGT4-4	流体機械・機関	312	308	299	284
307	DDD7-1	レスキュー	305	307	296	300
306	EBN2-2	容器の蓋	306	305	305	293
305	JHH2-1	農薬	301	310	272	316

こちらも上位 20 位と同様、NMT の両スコアとはほぼ完全に一致、SMT の両スコアとも 3 分の 2 程度は合致という傾向となった。こちら SMT×RIBES において、総合 314 位の

CBN1-2「遊具」の評価が 259 位とややズレているが、SMT 自体の影響度が全体の 2 割、SMT×RIBES 単独では全体の 1 割に過ぎないことを考えると、むしろこの程度のズレは発生して然るべきともいえる。

技術分野の傾向としては、特に医薬品、医療関連の分類が目立つが、こちらも上位と同様、それ以外のさまざまな技術もランキングされており、極端に特定の技術分野に偏っているとはいえない。

1.4 和文抄録作成対象案件の選定

1.3 項にて算出した自動評価の総合評価スコアの順位に基づき、評価対象とした中 AU、全 324 分類から、機械翻訳精度が相対的に低い中 AU を特定し、この分類に属する中国特許文献を和文抄録対象として選定した。以下、選定の詳細について記す。

1.4.1 テーマコード単位の選定

本評価は中 AU 単位で実施しており、和文抄録作成対象案件も原則、中 AU 単位で品質評価下位だったものから順に対象としていくこととなる。ただし、その際は、中 AU の下層分類であるテーマコード単位で、作成可能案件数の集計や選定案件数の調整を行うこととした。

その主な理由は、一昨年度の事業において和文抄録の作成対象案件がテーマコード単位で選定されており、その結果、同一の中 AU において、既に和抄を作成済みのテーマと未作成のテーマとが混在する可能性があるためである。このような中 AU を「和抄作成済み」とみなすことは、本評価の内容から不適切であり、このようなケースであっても、少なくとも未作成のテーマについては和抄作成対象として検討する必要がある。

なお、この方針は昨年度事業でも採用されている。

1.4.2 和文抄録作成可能案件の特定

和文抄録作成対象案件の選定にあたり、まずは、中 AU を二次評価下位順に並べたうえで、それぞれを下層テーマコードに細分化し、各テーマコードについて、和文抄録の作成対象とすることができる案件、すなわち、「平成 15～29 年発行の中国公開特許公報（A 公報）に対応する中国特許公報（B 公報）」に該当する案件をカウントした。なお、カウントの際は、前 2 年の事業ですでに和文抄録を作成済みの案件は除外している。

1.4.3 和文抄録作成対象案件 8 万件の選定

和文抄録作成対象案件は、原則として、中 AU の下位順に、その中 AU に属する全てのテーマコードの全ての作成可能案件（1.4.2 でカウントされた案件）を選定していき、合計 8 万件とした。ただし、選定の際には以下の調整を行った。

- ① 特定のテーマコードへの案件の集中を避けるため、各テーマコードについて、案件数の上限値を 2,000 件と定め、これを超えるテーマについては、登録日の新しい順に 2,000 件を選定した。例えば、下位順第 7 位の中 AU「処置具 (FEE2-2)」の下層テーマコードである 4C160 は、和文抄録作成可能案件は 2,171 件存在したが、上限値 2,000 件を超えているため、登録日の新しい順に 2,000 件のみを選定した。
- ② 過去 2 年で和文抄録対象となったテーマコードについては、過去 2 年度の作成済み件数との合算で上限を 2,000 件とした。例えば、下位順第 32 位の中 AU「基礎工 (CDD3-1)」の下層テーマコードである 2D041 は、今回カウントされた和文抄録作成可能案件は 796 件であったが、過去 2 年の事業にて既に 1,470 件の和文抄録を作成済みにつき、上限値 2,000 件に抵触せぬよう、登録日の新しい順に 530 件のみを選定した。

上記①、②の基準で案件を選定していくと、第 33 位の中 AU「化学分析 (AJJ2-1)」までは、全ての下層テーマコードをカバーすることができる。この時点での累計件数は 75,452 件であり、本事業での和文抄録作成件数 80,000 件との差分は 4,550 件である。この 4,550 件は、第 34 位の中 AU「石炭・石油・燃料・火薬 (JHV1-1)」から以下の手法で選定することとした。

- ③ 「石炭・石油・燃料・火薬 (JHV1-1)」の各下層テーマコードについて、本事業で和文抄録作成対象とできる上限件数をカウントした（次表 1-29「作成可能件数」欄参照）。全テーマコードの合計は 6,136 件であるため、ここから 4,550 件を選定することとなる。

まずは各テーマの作成可能件数の全体に対する構成比（同「構成比」）に基づき、4,550 件を各テーマに割り振った。例えば 4H007 であれば、全体に占める構成比は $520 \text{ 件} \div 6,136 \text{ 件} = 8.47\%$ となるため、割り振り件数は $4,550 \text{ 件} \times 8.47\% \approx 385 \text{ 件}$ となる。

この方法にて、中 AU「石炭・石油・燃料・火薬 (JHV1-1)」のテーマコードごとの和抄作成件数を次表の「作成件数」欄に示すとおり確定した。

表 1-29 中 AU「石炭・石油・燃料・火薬 (JHV1-1)」のテーマ別和抄作成件数

テーマ	作成可能件数	構成比	作成件数
4H007	520 件	8.47%	387 件
4H012	870 件	14.18%	646 件
4H013	721 件	11.75%	535 件
4H014	280 件	4.56%	208 件
4H015	340 件	5.54%	252 件
4H029	0 件	—	—
4H058	80 件	1.30%	59 件
4H060	135 件	2.20%	100 件
4H100	610 件	9.94%	452 件
4H129	2,580 件	42.04%	1,913 件
合計	6,136 件	100%	4,550 件

1.4.4 「中日機械翻訳文の調査・分析」のための調整の要否

本事業で作成する中国和文抄録は、本事業の最後に実施する「中日機械翻訳文の調査・分析」において、評価対象文を採取するソースとなる。この調査・分析では、10 の中 AU を選定し、中 AU あたり 1,000 文の評価対象文を抽出することとなる。

このため、和文抄録作成対象として、少なくとも 10 種の中 AU が含めておく必要があり、また評価対象文の多様性を確保するにあたり、理想的には、1,000 文献以上が和文抄録作成対象となる中 AU が 10 種以上含まれることが望ましい。

この観点から 1.4.3 で選定した中 AU 別の和文抄録作成対象件数を確認したところ、次ページの表 1-30 に示したとおり、中 AU 数が 34 分類、このうち本事業での和文抄録作成件数が 1,000 件以上のものが 24 分類と、いずれも充分であった。また、技術分野についても、過度の偏りは見られず一定のバリエーションは十分に得られると考えられるため、和文抄録作成対象とする中 AU の選定において、「中日機械翻訳文の調査・分析」のための特段の調整は不要と判断した。

上記の各過程を経て確定した、本事業の和文抄録作成対象 8 万件の中 AU／テーマコード別の件数を、別添 1-4「中 AU・テーマコード別 和文抄録作成件数一覧」に示す。なお、選定された 8 万件の詳細は電子ファイル『03 和文抄録作成対象 8 万件.xlsx』を参照されたい。

表 1-30 中 AU 別 和文抄録作成件数

No.	中 AU		和抄作成件数
1	補綴と眼耳	FEE3-3	1,167
2	喫煙	FLL8-1	1,836
3	施工	CER1-1	2,773
4	コーヒーマーカー	FLL5-1	484
5	原子力 1	BHM4-1	1,000
6	医薬品の注入	FEE6-1	1,083
7	処置具	FEE2-2	2,467
8	歯科	FEE3-1	376
9	食品製造機	FLL8-2	1,608
10	動植物物質含有医薬	HCC3-2	214
11	遊具	CBN1-2	225
12	製剤・医療材料	HCC4-1	3,492
13	化合物含有医薬	HCC2-1	2,330
14	固体廃棄物	HDD1-1	551
15	航空・鉄道	DDD2-1	3,114
16	治療	FEE2-1	636
17	流体機械・機関	DGT4-4	1,472
18	レスキュー	DDD7-1	779
19	容器の蓋	EBN2-2	600
20	農薬	JHH2-1	2,000
21	発酵・細胞工学	HBN3-1	8,673
22	処理操作一般	HDQ5-1	2,319
23	仕上げ	CEE2-1	1,820
24	衛生・介護	FEE4-1	1,403
25	精錬	GKK1-1	4,338
26	診断機器	AJW3-1	2,132
27	物理療法	FEE5-1	1,281
28	スロット	CBN5-1	39
29	食料品	HBN1-1	11,448
30	蛋白・抗原抗体含有医薬	HCC3-1	1,618
31	光学要素レンズ等	BHV4-2	458

32	基礎工	CDD3-1	4,184
33	化学分析	AJJ2-1	7,528
34	石炭・石油・燃料・火薬	JHV1-1	4,552
合計			80,000

1.4.5 原文データに問題のある案件の差し替え

中国特許文献の中には、海外の出願人によるものも少なからず存在するが、これらの中には、機械翻訳をそのまま使用しているのではと疑われるようなものをはじめ、原文の品質がきわめて低いものも混在している。

こうした案件について、内容を斟酌して理解しやすい日本語に翻訳すること自体は可能であるが、和文抄録作成の主目的が、原文と翻訳文を対訳コーパスデータ化して機械翻訳等のための言語資源とすることであることを考えると、原文の品質が劣悪な案件は、対訳コーパスデータとしては有害となる危険性があり、極力、和文抄録の作成対象から除外すべきである。

さらには、たとえば文書の一部が欠落しているなど、データ面の不備で和文抄録の作成が困難な案件が存在する可能性もある。

しかしながら、原文の品質やデータ面の不備は、基本的には実際に各案件を読んでみなければ判断できない。このため、本事業では、あらかじめ差し替え用案件を用意し、作業者が「原文品質が劣悪である」と判断した案件については、確認したうえで差し替える運用とした。

差し替え用案件は、以下の基準で用意した。

- ①2,000 件で足切りしたテーマで差し替えが発生した場合は、当該テーマで足切りされた案件から新しい順に補充する。
- ②それ以外の場合は、8 万件で足切りを行った中 AU「石炭・石油・燃料・火薬（JHV1-1）」の、足切りされた案件を新しい順に補充する。

この運用により、本事業では全 4 件の差し替えが発生した。次表に、その全件を列挙する。

表 1-31 原文不備による差し替え案件一覧

No.	文献番号／ 差し替え案件	差し替え理由
1	CN104449398B (4H100)	実施例全体が表形式のイメージデータで構成されていた。 仮にこの部分を「実施例」として選定してもテキスト化が困難につき、作成する意義が薄いと判断した。
	[差し替え後] CN103467217B (4H100)	
2	CN103602550B (4B115)	本発明は「山萸肉」(植物)で作る健康酒の発明であるが、実施例において、本来「山萸肉」であるべき箇所が全編にわたり「菟丝子」という別の植物名となっていた。 同一の発明者が「菟丝子」を用いて同様の健康酒を出願しており、明細書を再利用した際、修正が不完全であったものと考えられる。 原文どおりに翻訳することも、本来の意図を汲んで読み替えて翻訳することも可能ではあったが、誤りが広範囲にわたり、前者の対応では読み手に大きな違和感を与え、後者では対訳コーパスの文対応が不正確となることから、差し替えが必要と判断した。
	[差し替え後] CN103589456B (4H007)	
3	CN103897765B (4H015)	明細書の最終パラグラフである [0012] が、「化学薬剤の組成は重量パーセントで以下のとおりである：」で終了しており、実質的な技術内容の部分が欠落していた。 このため本案件から有意義な和文抄録を作成することは不可能と判断した。
	[差し替え後] CN103710069B (4H015)	
4	CN104060016B (4K070)	実施例におけるパラグラフ [0027] にて「表 1 から表 4 に示すとおり」および「具体的な操作は以下のとおり」という記載があったが、実際には表 1 しか存在せず、また具体的な操作の記載も欠落していた。 このため本案件から有意義な和文抄録を作成することは不可能と判断した。
	[差し替え後] CN103642506B (4H012)	

これら 4 件の差し替えにより、一部中 AU およびテーマコードにおいて、和文抄録作成対象案件が選定時から変動した。ただし便宜上、本報告書にて前項までに示した各中 AU、各テーマコードの件数は、あらかじめ差し替えを反映した最終的な件数としている。

2. 特定分野の中国特許公報の和文抄録の作成

第 1 章に記した機械翻訳文の翻訳品質評価（自動評価）の結果に基づき、中国特許公報から和文抄録作成対象案件を 8 万件選定し、和文抄録を作成した。以下、その概要を記す。

2.1 和文抄録の作成対象

和文抄録の作成対象テーマおよび作成対象文献の選定基準については、第 1 章「中国文献の機械翻訳文の翻訳品質評価（自動評価）」の「1.4 和文抄録作成対象案件の選定」に記載したとおりである。

この基準に基づき和文抄録作成対象とした全中 AU（34 分類）を別添 1-4「中 AU／テーマコード別 和文抄録作成件数一覧」に示す。なお、選定された 8 万件の詳細は電子ファイル『02 和文抄録作成対象 8 万件.xlsx』を参照のこと。

2.2 和文抄録の作成結果

和文抄録の作成結果を以下に示す。

作成件数	80,000 件
平均文字数（日）	2,142 文字
（請求項）	692 文字
（発明の目的又は効果）	192 文字
（実施例）	1,258 文字
最大文字数（日） CN104255733B	41,131 文字
最小文字数（日） CN104212687B	249 文字

2.3 特殊案件

中国特許文献に実施例が存在しない等、和文抄録作成にあたり定常の翻訳箇所選定が行えない案件については、その都度対応案を策定のうえ、特許庁担当者の承認を得て適宜対応を行った。

具体的には、別添 2-1「特殊案件対応一覧」に掲載した 31 文献について、作業員より報告を受け、別添 2-1 に記載の対応を取った。

3. 国際調査報告で引用された文献の全文翻訳文の作成

特許庁より貸与された「全文翻訳文作成対象文献リスト」に掲載された中国文献（国際調査報告で引用された中国文献のうち日本語及び英語で公開されたファミリー文献を有しない中国文献）、全 10,994 件について、全文翻訳文を作成した。以下、その概要を記す。

3.1 全文翻訳文の作成結果

全文翻訳文の作成結果を以下に示す。

作成件数	10,994 件
平均文字数（日）	12,863 文字
最大文字数（日） CN101894974A	391,047 文字
最小文字数（日） CN101652138A	223 文字

4. 対訳コーパスの作成

本事業にて翻訳対象とした中国特許原文と、作成した翻訳文（和文抄録、全文翻訳文）とを用いて中日対訳コーパスデータを作成した。以下、その詳細を示す。

4.1 対訳コーパスの単位

対訳コーパスは、中国特許原文データを以下の基準で分割した文単位にて作成した。

- ・文中の句点「。」で分割
- ・文中の改行で分割

なお、上記基準により、出願人が一文を意図的に改行している場合は、その改行ごとに1レコードとなる。出願人の意図的な改行は、請求項における要素列举や発明の効果の列举にて多用されるものであるが、改行の単位で事実上一文として扱うべき場合が多いこと、さらには、意図的改行を連結して一文とすると文長が長大となり、対訳コーパスとしての有用性が低下することなどから、上記基準を採用した。以下、出願人による意図的な改行の一例を示す。

本発明的优点在于：	←改行
1、制备的阳离子淀粉改性AKD为固体，便于储存和运输；	←改行
2、产品熔融后通过高速剪切乳化，……其施胶效果高于传统的AKD乳液。	←句点



連結せず、意図的改行の単位で対訳コーパス化

本発明的优点在于：
1、制备的阳离子淀粉改性AKD为固体，便于储存和运输；
2、产品熔融后通过高速剪切乳化，……其施胶效果高于传统的AKD乳液。

なお、出願人の意図的な改行ではなく、原文データ上の不備等により一文が複数の改行によって分割されているものも存在する（例えば、公報レイアウトの改行位置にて逐一改行マークが挿入されている）。こうした場合は一文に連結した。

步骤 7: 支持虚拟 SIM 卡的新移动终端开机后, 通过短消息连接支持虚拟 SIM 卡的呼	←改行
叫服务中心的服务号码, 支持虚拟 SIM 卡的呼叫中心向移动终端发送短消息提示,	←改行
请用户通过新移动终端输入获取原移动终端的账户信息的功能代码。	←句点



連結して本来の文単位で対訳コーパス化

步骤 7: 支持虚拟 SIM 卡的新移动终端开机后, 通过短消息连接支持虚拟 SIM 卡的呼叫中心的服务号码, 支持虚拟 SIM 卡的呼叫中心向移动终端发送短消息提示, 请用户通过新移动终端输入获取原移动终端的账户信息的功能代码。

なお、こうした原文の分割・連結は、翻訳文の作成前に行い、全ての翻訳作業はこの単位で実施された。翻訳・校閲にあたっては、専用のインタフェースを用い、原文と翻訳文との対訳関係のズレを物理的に防止した。以下、その一例を示す。

所述方法包括以下步骤：	前記方法は以下のステップを含む：伝送する必要があるデータ量又はサービスタイプに基づいてアップリンク及びダウンリンクの帯域幅を決める。
根据需要传输的数据量或业务类型决定上下行的带宽。	

文区切りのズレによる空欄のアラートや、原文と翻訳文の句点の個数チェック等、原文と翻訳文の正確な文対応を作業インタフェース上で確保。

こうした措置により、翻訳が完了した時点で原文と翻訳文とが一文対一文の単位で完璧に対応づけられた対訳コーパスデータが自動的に完成することとなる。したがって本事業の対訳コーパス作成においては原文と翻訳文との対応付けのためのデータ解析処理（文アライメントツールによる）は一切行っておらず、原則として本事業で翻訳対象とした全ての文を余すことなく対訳コーパス化している。

4.2 対訳コーパスの作成対象

対訳コーパスは、原則として、本事業にて作成した全ての翻訳文（和文抄録、全文翻訳文）を対象とした⁵。ただし、以下に該当する文については、中日対訳コーパスという観点からは有用な対訳文とならないため、あらかじめ除外した。

[(i) 原文がイメージタグ、テーブルタグ、数式タグ、化学式タグを含むデータ]

原文中に化学式や表、数式などを示すイメージタグ、テーブルタグ、数式タグ、化学式タグが存在する場合は、翻訳文では、原則として該当箇所を【IMG】に置換している。（テキスト化可能な文字列はテキスト化する場合あり）。

こうした場合、【IMG】に置換するにせよテキスト化するにせよ、原文がタグデータである以上、翻訳文と原文とは正確な対訳データとはなりえない。このようなデータが対訳コーパスに含まれると、コーパスの使用時に悪影響を与えるおそれがある。このため、原文がイメージタグ、テーブルタグ、数式タグ、化学式タグを含むレコードは、あらかじめ除外した。

※上付・下付文字タグはあらかじめ翻訳文から除去する仕様につき除外対象とはならない。

[(ii) 原文、翻訳文が英数字のみで構成されるデータ]

数式や元素記号の列挙など、原文、翻訳文ともに中国語、日本語を含まない文は、中日の対訳コーパスとしては不要であるため、あらかじめデータから除外した。

[(iii) コーパスデータの項目区切り文字が含まれるデータ]

コーパスデータは各項目の内容を「|||」（バーティカルバー3つ）で区切る仕様のため、原文中に「|||」が存在する場合、区切り文字であるかの区別がつかないことから、あらかじめデータから除外した。

⁵ 全文翻訳対象文献に既存の「日本語要約」及び「発明の名称」が存在する場合、当該文献の「要約」及び「発明の名称」についてはコーパス作成の対象外とした。一文対一文での翻訳が必ずしもされている保証がないためコーパスの精度を低下させるリスクがあり、また要約及び発明の名称と同一／類似の文は明細書本文中にほぼ確実に再度出現するため、明細書本文中の記載から得られる対訳コーパスによりカバー可能であると判断した。

〔iv〕 原文に不備があり翻訳文と対応していないデータ〕

たとえば下例のように、原文の不備により翻訳文と正確に対応しないデータがまれに存在する。このようなデータについて、典型的なパターンによる検出や、翻訳者・校閲者からの指摘に基づく特定を行い、データから除外した。

用于预编码信息比特的数目如 错误！未找到引用源。 ：	プリコーディング情報のビットの数は 表 1 に示すとおりである：
-----------------------------------	---

「**エラー！引用元が見つかりません**」という意味のアラート。翻訳文はPDFを参照して「**表 1 に示すとおりである**」と正しく訳されているが、対訳コーパスとしては原文と対応しておらず、除外すべきと判断。

4.3 対訳コーパスの作成件数

本事業にて作成した対訳コーパスデータの内訳を以下に示す。

和文抄録より	1,687,299 件
全文翻訳文より	1,490,231 件
合 計	3,177,530 件

なお、完成した対訳コーパスデータに対し、以下のダブルチェックを実施し、全てのレコードが一定の文字数比率の範囲内であることを確認した。

〔対訳文の文字数比較によるチェック〕

何らかの理由で文対応不良が発生した場合に備え、原文と翻訳文の文字数比較に基づくチェックを実施した。

具体的には、コーパスの各レコードについて、日本語と中国語の文字数の比率を算出し、両者が大きく乖離する文対や、双方の文字数が非常に多い文対の存在の有無と、存在した場合はその内容を確認した。

以下、文字数比率が最も甚だしかったレコードと、文字数が最も多かったレコードを示す。いずれも、内容的には正しいものとみなされた。

・[文字数比率が最も甚だしかったレコード（比率が小さいもの）]

最も文字数比率が小さいレコードは、日本語文字数と中国語文字数の比率 0.4（つまり、中国語文字数が日本語文字数の約 4 倍）であった。比率の小さいレコードについて抽出した一部の例を以下に示す。同様に比率の低いパターンをサンプル的にチェックしたが、いずれも下例同様、中国語原文と日本語文の対応に問題はなかった。

日/中比率	日本語文	中国語文
0.4	節水装置	一种节约用水的设置
0.4	式Ⅷ	式 VIII
0.4	<表 3>	<表 3>
0.4	ゲラニオール 4 部,	2,6-二甲基-2,6-辛二烯-8-醇 4 份,

・[文字数比率が最も甚だしかったレコード（比率が大きいもの）]

最も文字数比率が大きいレコードは、日本語文字数と中国語文字数の比率 10.0（日本語文字数が中国語文字数の 10 倍）であった。このレコードの原文「其中」は、前後の図面の簡単な説明についての接続詞的に用いられているため、翻訳文では意味の通る意識がなされている。同様に、「以下のように～する：」「～は以下のとおりである：」のような文についても比率が大きくなる傾向が見られたが、類似するパターンにおいて特に問題のないことを確認した。その他、比較的比率の大きくなる傾向のあるレコードは、EUC 文字での置き換えが不可能な文字を含んでいる文が該当した。このような文は、翻訳、校閲時の基準によって当該文字を「*（Unicode U+文字コード）」で置き換えることとしているため比率が大きくなっている。

日/中比率	日本語文	中国語文
10.0	ここで、図中の符号は以下のとおりである：	其中
9.0	以下のようにする。	令
7.3	メラミン（三聚*（Unicode U+6C30）*（Unicode U+80FA）） 7	三聚氰胺 7

・[文字数が最も多かったレコード]

文献番号 CN 104561311 B の明細書の翻訳文において、日本語文字数が 17,389 文字、中国語原文文字数が 17,353 文字であった。この文献の当該明細書は一文として存在しており、遺伝子 ID__REF が列挙され、途中で意図的な改行も含まれていないため問題がないと

判断した。その他、一定以上の文字数を含むレコードについてサンプル的にチェックを実施し、問題のないことを確認した。

[NM（日本語文数－中国語文数）が1-1でないもの]

本事業の仕様に従い、対訳コーパスの各レコードには、日本語文数と中国語文数とを N-M の形で表示している。対訳コーパスは原則として 1 文対 1 文で作成しているため、大半のレコードは 1-1 となるが、そうならないものが若干数存在するため、代表的なパターンを以下に示す。

なお、この文数カウントは、「1＋各文の文字列中に存在する句点の数」で機械的に計算した。但し、次の句点はカウントしない。

- ・文末尾の句点
 - ・閉じ括弧⁶直前の句点
 - ・原文最後の句点以降の文字が指定文字⁷のみ
- ・「n-1」パターン①
- 原文は 1 文であるが、長大のため日本語の読みやすさ優先や要素列举の明確化のため、日本語が複数文で訳されている。

反応を止めて室温まで冷却させ、減圧蒸留して水分を除去し、真空下で 2 4 時間乾燥させて白色固体の酢酸二環式グアニジンが得られる。///収率は 8 8 . 0 % であり、生成物の純度は≧ 9 8 % である。	停止反应冷至室温，减压蒸馏除去 水，真空干燥 24 小时得到白色固体醋酸双环胍，产率为 88.0%，产品纯度≥98%。
---	---

4. 請求項 1 に記載のセミスチール製鋼のスラグ形成方法であって、その特徴は、以下の重量パーセントの成分で構成されることである：A l 2 O 3 : 2 0 % , S i O 2 : 3 0 % , 鉄の酸化物 : 2 0 % , C a O : 1 5 % , M g O : 9 % , 残部は不純物。///又は以下の重量パーセントの成分で構成される：A l 2 O 3 : 3	4.根据权利要求 1 所述的半钢炼钢的造渣方法，其特征在于，由以下重量百分比的组分组成：Al2O3 : 20%，SiO2 : 30%，铁的氧化物 : 20%，CaO:15%，MgO:9%，其余为杂质；或者由以下重量百分比的组分组成：Al2O3 : 30%，SiO2 : 25%，铁的氧化物：
--	---

⁶ 丸括弧、かぎ括弧、角括弧、黒墨括弧、ダブルクォーテーション

⁷ 句点、読点、カンマ、セミコロ、コロ、ピリオド

0%, SiO ₂ : 25%, 鉄の酸化物: 18%, CaO: 13%, MgO: 6%, 残部は不純物。///又は以下の重量パーセントの成分で構成される: Al ₂ O ₃ : 38%, SiO ₂ : 20%, 鉄の酸化物: 20%, CaO: 10%, MgO: 3%, 残部は不純物。	18%, CaO: 13%, MgO: 6%, 其余为杂质; 或者由以下重量百分比的组分组成: Al ₂ O ₃ : 38%, SiO ₂ : 20%, 铁的氧化物: 20%, CaO: 10%, MgO: 3%, 其余为杂质。
--	---

・「n-1」パターン②

原文特有の「; 以及」「在于:」「步骤:」「其中:」「如下:」等での意図的な改行により、日本語が複数文となっている。

クライアントに以下のモジュールを設ける: セッション開始プロトコル SIP シグナリング処理モジュール、音声・映像伝送モジュール、インスタントメッセージ伝送モジュール、ファイル伝送モジュール、電子ホワイトボード伝送モジュール及び医療用曲線グラフ伝送モジュール。///ここで:	在客户端设立以下模块: 会话初始化协议 SIP 信令处理模块、音视频传输模块、即时短消息传输模块、文件传输模块、电子白板传输模块和医疗曲线传输模块, 其中:
---	--

1. LED 構成部品における樹脂レンズの成形方法であって、前記 LED 構成部品は主に以下を含む: ベースであって、これにより LED 結晶を搭載して LED 結晶に外部電源をつなぐもの、一つ又は複数の LED 結晶であって、それによって通電した後に発光するもの、及び一層又は多層の光透過性樹脂材料で成形されたカバーレンズであって、それによって上記ベース及び LED 結晶の外部を覆って LED 構成部品を密封するもの。///その特徴は、前記成形方法が以下のステップを含むことである:	1. 一种 LED 组件中树脂透镜体的成型方法, 所述的 LED 组件主要包含一基座, 用以承载 LED 晶粒并使 LED 晶粒外接电源, 一个或数个 LED 晶粒用以在导电后发光, 和一层或多层由透光性树脂材料成型的罩盖式透镜体用以罩盖在基座与 LED 晶粒外部而封装成 LED 组件, 其特征在于, 所述的成型方法包含以下步骤:
---	--

・「1-n」パターン①

原文は誤記により複数文となるが、本来は 1 文のため結合し、日本語は 1 文としている。

3 ヶ月の投薬治療後に統計: 効果ありが 45 人, 改善は 12 人, 効果なしが 7 人であり, 治療効果率は 7	经服药治疗 3 月后统计: 显效 45 人, 进步 12 人, 无效 7 人, 显效率 75%, 有效率
---	--

5%, 有効率は93.33%であった;	93. ///33% ;
---------------------	--------------

・「1-n」パターン②

原文は複数文であるが日本語の読みやすさを優先し、文を結合して、翻訳文は1文としている。

9、請求項1に記載のとおり、本発明は4種類の空気インク交換すなわちインク調整性能を有し、1つ目は下部インク制御スイッチを開けて逆流動式の空気インク交換を実現することであり、そのインク供給を安定させ、一般的な筆記に適する。	9、根据权利要求1所述。///本系列发明具有四种气墨交换即 调墨性能，一是开启下端墨调开关实现逆动式气墨交换，其下墨平稳，适于一般书写。
--	--

2、適用する標本タイプ：全血（患者の2mlの全血であり、紫色の抗凝固管で凍結するか又は冷蔵して保存する）。	2、适用标本类型：全血（采取病人全血2ml，抗凝紫色管。///冷冻或冷藏保存）。
---	--

・「n-n」パターン

括弧⁸内の句点は文の区切りとはみなすべきでなく、原則、括弧内の句点での分割は行なわれないが、機械的カウントでは文末尾の句点と閉じ括弧直前の句点以外の句点は一律でカウント対象となるため、nが2以上とされるケースが発生する。

中国内外ですでに抗タイコブラ毒ニワトリ卵黄抗体及びその製造（孔天翰，L i u 四紅，董偉華，黃熱平，黃劭，覃媛。///特許番号：CN1858064），抗ヘリコバクターピロリ菌体及び細胞毒性ニワトリ卵黄抗体製品、製造及びその応用（林鋼。///特許番号：CN101058607），抗性病特異的複合卵黄抗体及びその性病治療への応用（許承杰，嚴維。///特許番号：CN1477127），Yolk antibody-containing hair care product（Nojiri, et al	国内外现有抗孟加拉眼镜蛇毒鸡卵黄抗体及其制备（孔天翰，刘四红，董伟华，黄热平，黄劭，覃媛。///专利号：CN1858064），抗幽门螺杆菌 菌体和细胞毒素鸡卵黄抗体产品、制备及其应用（林刚。///专利号：CN101058607），抗性病特 异性复合卵黄抗体及其在性病治疗上的应用（许承杰，严维。///专利号：CN1477127），Yolk antibody-containing hair care product（Nojiri, et al.US Patent : 5976519），Isolation of IgY(.DELTA.Fc)antibodies（Chiou.US Patent : 6608172）等鸡卵黄抗体(IgY)制备和应 用的专利报
--	--

⁸ 丸括弧、かぎ括弧、角括弧、黒墨括弧、ダブルクォーテーション

1. US Patent: 5976519), Isolation of IgY (. DELTA. Fc) antibodies (Chiou. US Patent: 6608172) など, ニワトリ卵黄抗体 (IgY) の製造と応用の特許報告がある。	道。
--	----

5. 辞書データの作成

中国特許公報の和文抄録の作成及び全文翻訳文の作成で作成した翻訳文（和文抄録、全文翻訳文）と原文からなる対訳コーパスから対訳辞書データを作成した。以下、その概要を記す。

5.1 辞書データの作成手順

対訳辞書データの作成手順として、まず対訳コーパスを解析し、対訳辞書候補データを作成した。その後、特許庁より貸与された約 250 万語の対訳辞書データとの突き合わせを行い、重複しないデータのみを人手確認用辞書候補データとして作成した（143,000 件）。この人手確認用辞書候補データを頻度順に、採用語数（下表「対訳辞書として適切」に該当）が 10 万語に達するまで人手確認を行い、対訳辞書データを作成した。人手確認結果を以下に示す。

表 5-1：対訳辞書データ候補 人手確認結果

対訳辞書として適切	100,000 件
見出し語自体が不適切	10,352 件
訳語自体が不適切	285 件
見出し語と訳語とが対応していない	960 件
辞書に登録する用語として不適切	3,098 件

5.2 辞書データの作成件数

5.2.1 辞書データ作成件数

上記した、対訳辞書として適切と判断されたデータ（100,000 件）と、特許庁より貸与された対訳辞書データとを統合し、「見出し語（中国語）、訳語（日本語）、品詞（見出し語（中国語））、品詞（見出し語（日本語））」が付された形式とした上で、UTX 形式に変換し、対訳辞書納入データ（納入物④）を作成した（2,571,760 件）。また、人手確認で不採用となった候補データ全件（14695 件）についても、別途「人手確認により対訳辞書から除外したデータ」として納入した。

①対訳辞書データ（新規作成）	102,640 件
②特許庁辞書データ（既存）	2,369,120 件
対訳辞書納入データ（①＋②）	2,471,760 件

5.1.2 データフォーマット

以下、「対訳辞書納入データ」及び「人手確認により対訳辞書から除外したデータ」のフォーマットを示す。

5.1.2.1 「対訳辞書納入データ」フォーマット

ファイル名：JPO-CJ-DICT-30fy.utx

フォーマット：冒頭の#で始まる行はヘッダ部（UTX 1.11 に準拠）であり、その後のデータ部の各行は一つの見出し語；訳語のセットとなっている。

・ヘッダ部1

#UTX 1.11; zh-CN/ja-JP; yyyy-mm-dd; JPO

上記 yyyy-mm-ddには作成日が設定される。

・ヘッダ部2

src <tab> tgt <tab> ...

ヘッダ部2には下記データ部に示す記号項目名がタブ区切りで設定される。

・データ部

データ部には下記に示す項目がタブ区切りで設定される。

項番	記号項目名	項 目
1	src	中国語・見出し語
2	tgt	日本語・訳語
3	src:pos	中国語・品詞
4	tgt:pos	日本語・訳語
5	comp-num	複合語の語数
6	freq1-all	頻度情報・全分野
7	freq1-chem	頻度情報・化学分野
8	freq1-elec	頻度情報・電気分野
9	freq1-mach	頻度情報・機械分野
10	freq1-phys	頻度情報・物理分野
11	freq2-all	補正された頻度情報・全分野
12	freq2-chem	補正された頻度情報・化学分野
13	freq2-elec	補正された頻度情報・電気分野
14	freq2-mach	補正された頻度情報・機械分野
15	freq2-phys	補正された頻度情報・物理分野

なお、上記項目の複合語の語数、頻度情報、補正された頻度情報は「平成27年度 中国特許文献の機械翻訳の品質評価及び辞書整備に関する調査⁹」の項番4.3.3 「統合された対訳辞書作成」に記載の作成方法に準拠し作成した。

5.1.2.2 「人手確認により対訳辞書から除外したデータ」フォーマット

ファイル名：cj_dict_del_1_4.txt

データ項目

下記に示す項目がタブ区切りで設定される。

項番	項 目	備考
1	人手確認結果	記号D1, D2, D3, or D4が設定される。 D1(見出し語自体が不適切) D2(訳語自体が不適切) D3(見出し語と訳語とが対応していない) D4(辞書に登録する用語として不適切)
2	中国語	
3	日本語	

⁹ https://www.jpo.go.jp/shiryou/toushin/chousa/pdf/kikai_honyaku/h27_01.pdf

6. 中日機械翻訳文の調査・分析

6.1 本調査分析の概要

本事業にて、複数種類の翻訳エンジンによる中日機械翻訳の現状の精度や誤訳の傾向、機械翻訳を行う際の課題やその解決手段についての調査分析を実施した。

具体的には、本事業で中国和文抄録の作成対象とした中 AU から 10 分類を選定し、各分類から評価対象文を 1,000 文ずつ、計 10,000 文選定し、「調査分析対象文」とした。なお、評価対象文は全て、本事業で作成した中国和文抄録の原文（中国語）から採取した。

調査分析対象文は、方式の異なる 2 種類の機械翻訳エンジンにより機械翻訳し、取得した機械翻訳結果を比較しつつ、2 種類のエンジンの現状の翻訳精度やそれぞれの誤訳の傾向、今後の課題等について調査・分析した。

なお、各調査分析対象文（中国語）は、中国和文抄録として日本語に翻訳されている。調査分析にあたっては、和文抄録から抽出した翻訳文を「正解文」として用い、原文の機械翻訳結果との対比に供した。

以下、本調査分析の概要を記す。

6.1.1 本調査分析の対象分類

今回の調査分析では、第 1 章で実施した「機械翻訳文の翻訳品質の自動評価」において相対的に精度が低いとされ、本事業における中国和文抄録の作成対象となった中 AU、全 34 分類（1.4.4 参照）から 10 分類を、調査分析の対象として選定した。選定にあたっては、以下の各点を考慮した。

- ・ 本事業での和抄作成件数が比較的多いもの、理想的には 1,000 文献を超えるものを優先し、各中 AU の評価対象文 1,000 文を、極力異なる文献から採取する。
- ・ 特定の技術分野への偏りを回避し、化学、機械、電気物理の各分野をカバーする。
- ・ 当時の自動評価のランク順は今回の調査分析における優先順位とは関係なしと判断し、不問とする。
- ・ 本来のテーマコード構成を再現できない中 AU は極力避ける。各中 AU は複数のテーマ

マコードから構成されているが、中核となるテーマコードが前年度までの事業で既に和文抄録の作成対象となり、結果的に、本年度では上限 2,000 件に抵触するため作成対象外となっている場合がある。その結果、本年度の和文抄録作成対象案件中に、本来その中 AU の中核となるべきテーマコードに属する文献が含まれず、そこから選定する評価分析対象文 1,000 文についても同様の事態となる。このような特殊な状況にある中 AU は、調査分析の対象としては不適当につき、選定候補から除外する。

上記の各点を考慮のうえ、本調査分析の対象とする 10 分類を以下のとおり決定した。

表 6-1 調査分析対象の中 AU、10 分類の詳細

No	順位	中 AU		テーマ数
1	7	FEE2-2	処置具	4
2	9	FLL8-2	食品製造機	6
3	13	HCC2-1	化合物含有医薬	3
4	20	JHH2-1	農薬	1
5	23	CEE2-1	仕上げ	8
6	24	FEE4-1	衛生・介護	6
7	25	GKK1-1	精錬	6
8	29	HBN1-1	食料品	27
9	32	CDD3-1	基礎工	7
10	33	AJJ2-1	化学分析	8

6.1.2 本調査分析の対象文

調査分析の対象とした 10 種の中 AU からそれぞれ調査分析対象文 1,000 文を選定する基準は、上期に実施した自動評価における選定基準と極力同じにした。こうすることで、上期の自動評価との比較が容易となる。具体的には以下の各基準を用いた。

- ・ 上期と同様、文中に含まれる英数字の比率が 4 割以上となるものは除外する。(⇒1.2.2)
- ・ 原文(中国語)と翻訳文(日本語)の文字数比率が一定の範囲内の文のみを選定する。
 なお、上期は原文と翻訳文の文字数比が 0.7～1.1 : 1 の範囲内に収まるものを選定したが、当時の選定結果から、原文の下限は 0.5 程度でも特に問題なく、その反面、上限が 1.0 を超える(つまり、中国語原文のほうが日本語翻訳文より文字数が多い)場合、原文または翻訳文の対応が悪くなる傾向が見られたため、今回の調査分析では範囲設定

を微調整し、原文と翻訳文の文長比が 0.5～1.0 : 1 の文のみを許容する。(⇒1.2.3)

- ・ 1,000 文の平均文長を、上期に設定した文長範囲 (41 文字～51 文字) と同等とする。
その際、極端に短い文や長い文は除外する。(⇒1.2.4)
- ・ 各中 AU におけるテーマコードの構成比率については、上期にも用いた「対訳コーパス全体における日本語文献番号単位のテーマコード比率」に極力準拠する。(⇒1.2.5)

なお、上期の評価対象文は全て特許庁より貸与された「中日対訳コーパス」をソースとしており、このため、全ての文は中国特許文献の明細書部分（「発明の詳細な説明」部分）に由来していた。これに対し、今回の調査分析対象文は、中国和文抄録の原文をソースとしており、調査分析対象文は、中国和文抄録の各項目、すなわち「請求項」、「発明の目的又は効果」、「実施例」、ならびに「発明の名称」から抽出可能である。

これら 4 項目は、いずれも中国特許文献の主要な箇所といえ、かつ、項目ごとに文体や記載内容に独自の特徴を有する。こうした項目ごとの相違が機械翻訳処理に与える影響も、今回の調査分析における重要な一観点たりえる。この考えのもと、調査分析対象文は、各項目から下表の比率に則り、満遍なく選定することとした。なお、この比率は、特許文献における重要性や文のバリエーション、和文抄録におけるボリュームの差異等に鑑みて設定したものである。

表 6-2 和文抄録の項目別の調査分析対象文の選定比率

項目	発明の名称	請求項	目的効果	実施例	合計
選定比率	10%	30%	20%	40%	100%
各中 AU での 選定文数	100 文	300 文	200 文	400 文	1,000 文

6.1.3 本調査分析の対象エンジン

本評価分析は、上期の自動評価と同じく、特許庁より貸与された NMT、SMT の 2 方式の機械翻訳エンジンを対象とした。

- ・ patentN : ニューラル機械翻訳 (NMT) 方式
- ・ jpo zh-ja : 統計的機械翻訳 (SMT) 方式

なお、上記 2 種のエンジンにはそれぞれ、特許文献全般の翻訳に用いる「基本エンジン」と、請求項の翻訳に特化したチューニングが施された「クレーム用エンジン」とが存在する。本調査分析においても、調査分析対象文のうち「請求項」に属する文については「クレーム用エンジン」を用いた。

6.2 機械翻訳文の精度評価

今回の調査分析の主要な目的のひとつは、方式の異なる 2 種類の翻訳エンジンを用いて実施した特許文献の中日機械翻訳の現状における翻訳精度の把握と、現時点で NMT と SMT のどちらがより有用であるかの検証を行うことである。

この目的の達成のため、本調査分析では、まずは 10 種の中 AU から選定した計 10,000 文の調査分析対象文の全件について、NMT、SMT それぞれのエンジンを使用して機械翻訳文を取得し、その翻訳精度の評価を実施した。

翻訳精度の評価にあたっては、まずは上期と同様、代表的な自動評価基準である BLEU 及び RIBES の 2 種類を併用して各文の自動評価スコアを取得し、その集計値を比較分析した。

さらに、上記自動評価結果の妥当性を検証すべく、人手による評価を別途実施した。具体的には、特許庁の「特許文献機械翻訳の品質評価手順¹⁰」に従って、対象文 10,000 文全件について「内容の伝達レベル」の 5 段階評価を実施した。

以下、その詳細を記す。

6.2.1 NMT と SMT の自動評価

NMT と SMT の自動評価結果の分析では、10 種の中 AU ごとの技術分野別の比較、和文抄録の項目（記載箇所）別の比較、およびパテントファミリーの有無による比較を行った。

6.2.1.1 技術分野別

まずは、10 種の中 AU ごとの技術分野別に NMT 方式と SMT 方式の自動評価結果を比較した。

下図に、技術分野別の NMT 方式と SMT 方式での BLEU、RIBES それぞれの評価結果を示す。

¹⁰ http://www.jpo.go.jp/shiryou/toushin/chousa/tokkyohonyaku_hyouka.htm

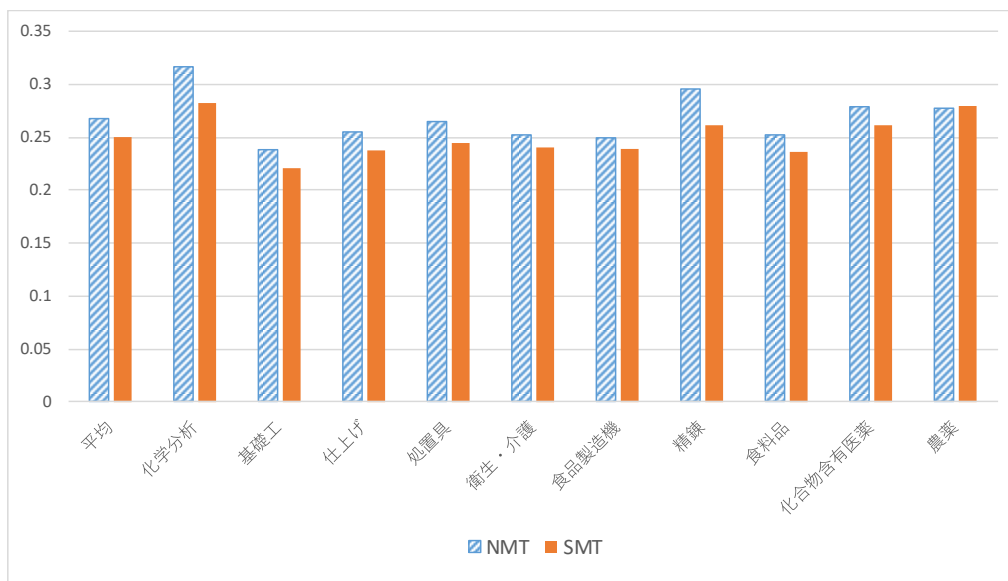


図 6-1 技術分野別自動評価 (BLEU)

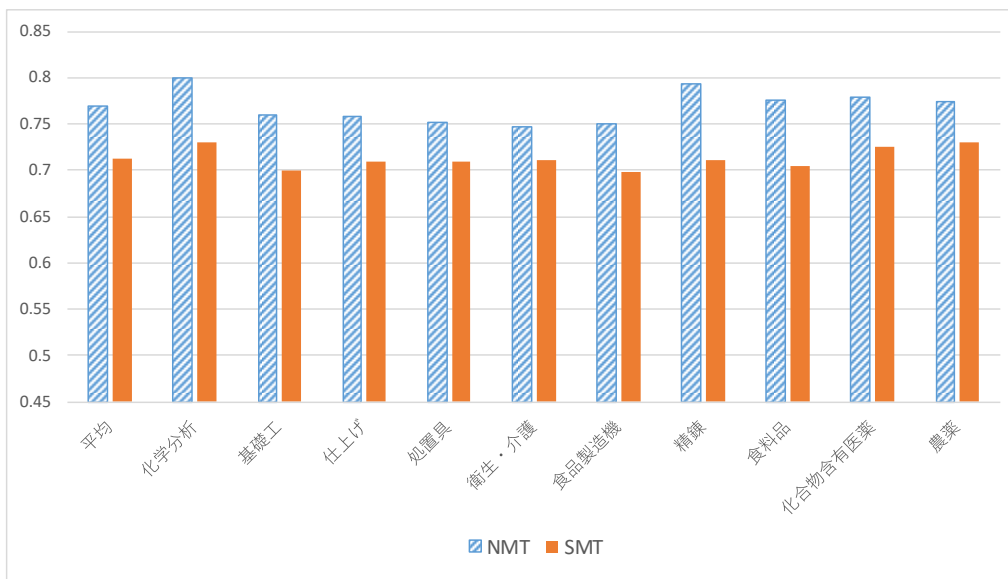


図 6-2 技術分野別自動評価 (RIBES)

上 2 図のとおり、技術分野別の平均スコアの比較では、BLEU、RIBES ともどの技術分野においても NMT が SMT を上回るスコアとなった（ただし BLEU での JHH2-1「農薬」のみほぼ同等）。

これは、第 1 章の、「NMT エンジンのほうが SMT エンジンよりも翻訳精度的には有意に優れている」という結論とも整合する。

[BLEU と RIBES の相関性の確認]

続いて、NMT、SMT それぞれのエンジンにおける技術分野の相対順位について、二種の自動評価手法（BLEU、RIBES）間の相関を確認した。下の二表に、NMT、SMT それぞれの、BLEU、RIBES の分野間相対順位（1 位～10 位）を比較した結果を示す。

表 6-3 NMT 方式での技術分野別自動評価の相対順位

中 AU		BLEU	RIBES	順位差
AJJ2-1	化学分析	1	1	0
GKK1-1	精錬	2	2	0
HCC2-1	化合物含有医薬	3	3	0
JHH2-1	農薬	4	5	1
FEE2-2	処置具	5	8	3
CEE2-1	仕上げ	6	7	1
HBN1-1	食料品	7	4	3
FEE4-1	衛生・介護	8	10	2
FLL8-2	食品製造機	9	9	0
CDD3-1	基礎工	10	6	4

表 6-4 SMT 方式での技術分野別自動評価の相対順位

中 AU		BLEU	RIBES	順位差
AJJ2-1	化学分析	1	2	1
JHH2-1	農薬	2	1	1
GKK1-1	精錬	3	5	2
HCC2-1	化合物含有医薬	4	3	1
FEE2-2	処置具	5	7	2
FEE4-1	衛生・介護	6	4	2
FLL8-2	食品製造機	7	10	3
CEE2-1	仕上げ	8	6	2
HBN1-1	食料品	9	8	1
CDD3-1	基礎工	10	9	1

まず NMT 方式に関しては、表 6-3 のとおり、BLEU と RIBES で分野間の相対評価は上位 3 位まで完全に一致し、それ以降も順位差ゼロが 1 分野、順位差 1 が 2 分野、順位差 2 が 1 分野、順位差 3、4 がそれぞれ 2、1 分野と、全体的に非常に高い相関を示している。

同じく SMT 方式に関しても、表 6-4 に示したとおり、BLEU と RIBES とで完全に順位が一致した分野こそ無かったが、順位差 1 が 5 分野、2 が 4 分野、3 が 1 分野と、相対順位に大きな相異がある分類は存在せず、やはりきわめて高い相関を示した。

このことから、技術分野（中 AU）間の相対比較という見地からは、同一のエンジンであれば BLEU と RIBES のどちらを使用しても、相対評価の結果に大きな違いはないことが分かった。

なお、BLEU と RIBES でおおむね一致した技術分野間の相対評価順位であるが、その後実施した人手評価結果に基づく相対評価順位との相関は限定的であった。詳細は 6.2.2 で後述する。

6.2.1.2 中国和文抄録の項目（記載箇所）別

次に、中国和文抄録の各項目すなわち「発明の名称」、「請求項」、「発明の目的又は効果」、「実施例」から採取された評価文について、項目別に NMT 方式と SMT 方式の自動評価結果を比較した。

次の図 6-3～6-4 に、中国和文抄録の項目別の NMT 方式と SMT 方式での BLEU、RIBES それぞれの評価結果を示す。

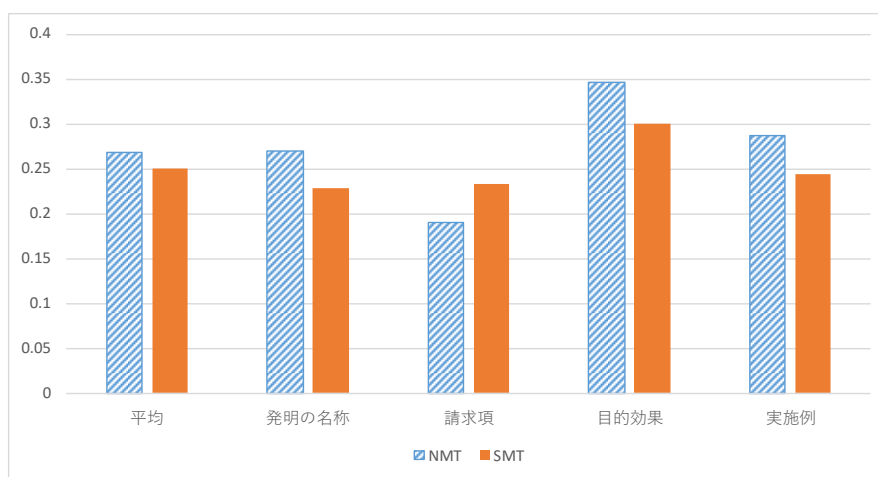


図 6-3 中国和文抄録の項目（記載箇所）別自動評価（BLEU）

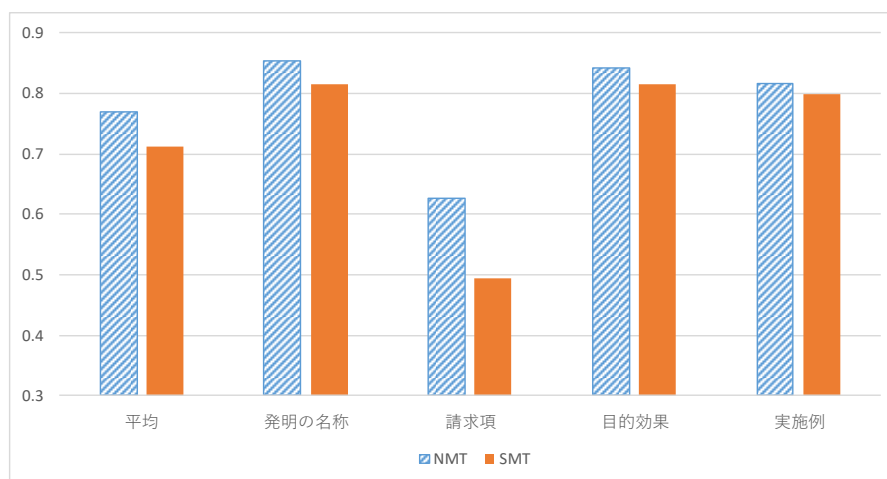


図 6-4 中国和文抄録の項目（記載箇所）別自動評価（RIBES）

上 2 図における項目別での平均スコアの比較では、BLEU、RIBES とも全体的に NMT が SMT を上回る評価スコアとなり、第 1 章の結論、および前項で示した技術分野別の結果と同じ傾向であった。

項目別に見ると、「請求項」において、NMT、SMT と他項目に比べ明らかに平均スコアが低くなる傾向が見られた。さらに「請求項」では、BLEU では SMT が、RIBES では NMT がそれぞれ他方を顕著に上回るという、矛盾した結果となった。

「請求項」の平均スコアが他の項目より顕著に低い原因については、その後の分析により原因が判明しており、「6.5 項目（記載箇所）別の分析と考察」にて詳述する。

6.2.1.3 パテントファミリーの有無別

最後に、パテントファミリーの有無という観点から NMT 方式と SMT 方式の自動評価結果を比較した。

比較に際しては、第 1 章で実施した機械翻訳文の翻訳品質の自動評価結果と今回の自動評価結果を比較対象とした。第 1 章で実施した自動評価の対象は、1.1.1 に示すとおり、平成 27-29 年のパテントファミリーに由来する中国語文と日本語文の対訳文対データである。これに対し、今回の自動評価の対象は、本事業で中国和文抄録の作成対象とした案件、すなわちパテントファミリーを有さない中国特許の対訳文対データである。つまり、本調査分析の対象とする中 AU について、第 1 章で得た自動評価スコアと、今回取得した自動評価スコアとを比較することで、パテントファミリーの有無による翻訳精度の傾向を、ある程度は見ることができるであろう。

なお、第 1 章の対訳文対データ（ファミリー有り）はすべて明細書（発明の詳細な説明）から抽出した文であり、これと極力同等の条件で対比するため、本調査分析の自動評価スコア（ファミリー無し）についても、明細書から採取された「発明の目的又は効果」および「実施例」由来の文のみを対象とし、「発明の名称」および「請求項」由来の文はあらかじめ除外した。

次の 4 図にて、BLEU×NMT、BLEU×SMT、RIBES×NMT、RIBES×SMT の順に、パテントファミリーの有無別の評価スコアの対比結果を技術分野別に示す。

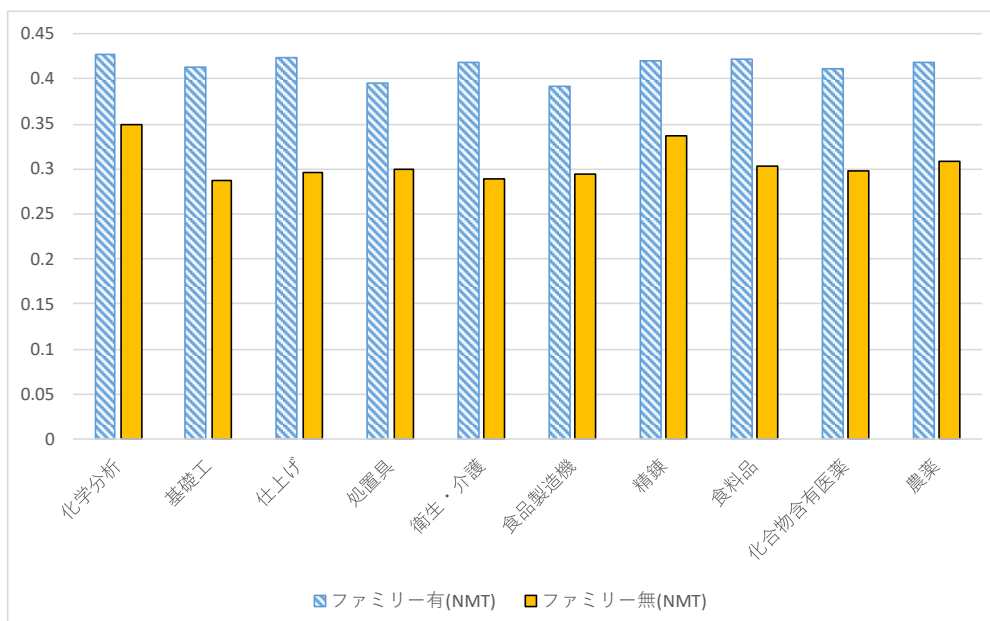


図 6-5 NMT 方式でのパテントファミリー有無別自動評価 (BLEU)

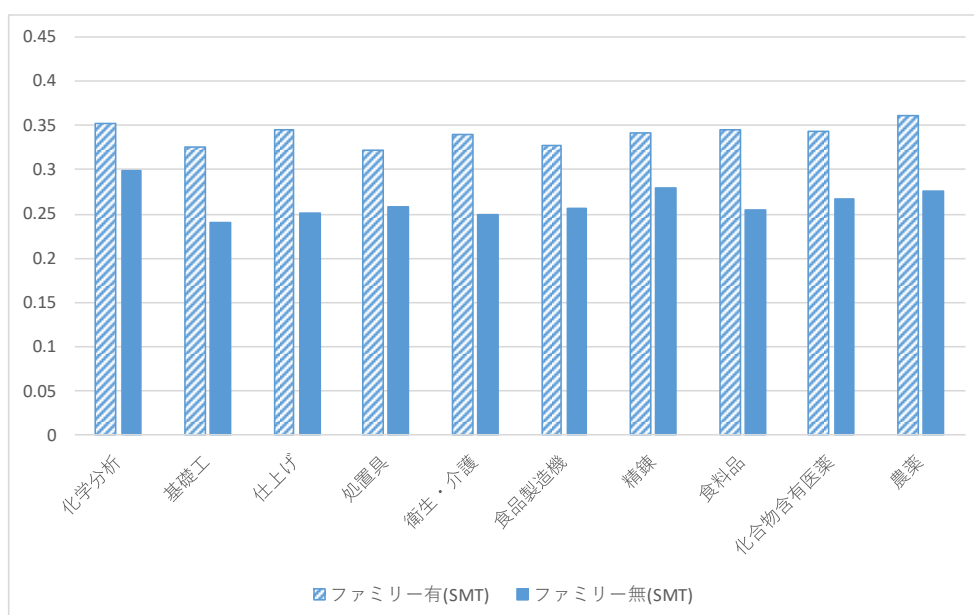


図 6-6 SMT 方式でのパテントファミリー有無別自動評価 (BLEU)

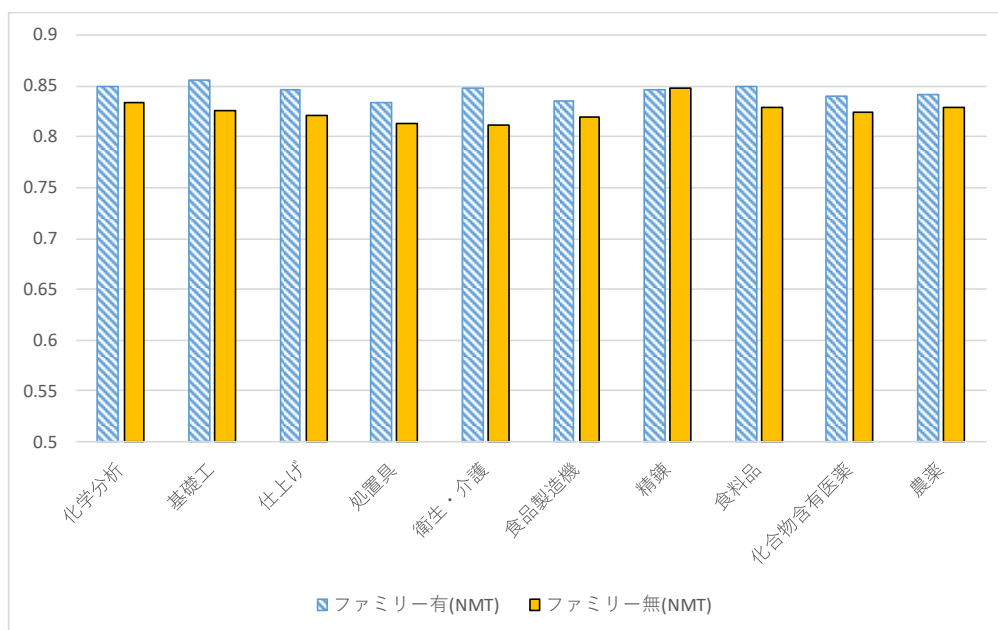


図 6-7 NMT 方式でのパテントファミリー有無別自動評価 (RIBES)

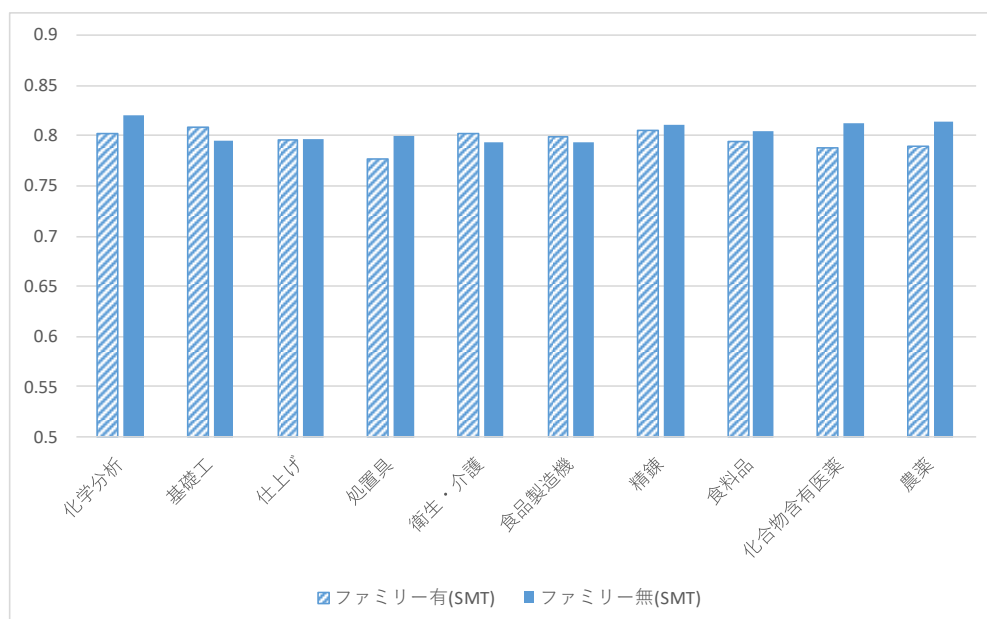


図 6-8 SMT 方式でのパテントファミリー有無別自動評価 (RIBES)

図 6-5 と図 6-6 に示した BLEU の評価スコアに基づく対比では、NMT、SMT とともにパテントファミリーを有する文の機械翻訳結果のほうが顕著に高いスコアを得ていることがわかった。

この傾向は、図 6-7～6-8 に示した RIBES の評価スコアの対比結果でも、BLEU ほど顕著

な結果ではない（特に SMT において）とはいえ、パテントファミリー有りのほうがスコアが高いものが多く、全体としては同様の傾向を若干ながら示している。

これは、機械翻訳エンジンの学習のために入手可能な特許由来の大規模な対訳データが、現状ではほぼパテントファミリー特許をソースとしたものに限られることを考えれば、妥当な結果といえるであろう。パテントファミリー由来の文のほうが、各エンジンの学習内容との親和性が高いと考えられるためである。

6.2.2 NMT と SMT の人手評価

2 種類の翻訳エンジン NMT および SMT に対して実施した自動評価による優劣の妥当性の検証、および、自動評価指標である BLEU および RIBES それぞれの自動評価スコアの妥当性の検証のため、調査分析対象文全件（1 万文）に対して、人手評価を行った。

人手評価は、特許庁が公表している「特許文献機械翻訳の品質評価手順（ver1.0）¹¹」に従って、「内容の伝達レベル」の観点により特許実務者が評価した。内容伝達レベルの評価は下記の 5 段階評価となる。

- 5：すべての重要情報が正確に伝達されている。(100%)
- 4：ほとんどの重要情報は正確に伝達されている。(80%～)
- 3：半分以上の重要情報は正確に伝達されている。(50%～)
- 2：いくつかの重要情報は正確に伝達されている。(20%～)
- 1：文意がわからない、もしくは正確に伝達されている重要情報はほとんどない。(～20%)

¹¹ http://www.jpo.go.jp/shiryou/toushin/chousa/tokkyohonyaku_hyouka.htm

6.2.2.1 人手評価による NMT と SMT の優劣の検証

本事業で中国和文抄録の作成対象から選定した計 10,000 文全件の、NMT と SMT それぞれの平均評価スコアを下表 6-5 に示す。さらに、各文に付された内容伝達レベルの評価スコア 5～1 の分布を、NMT、SMT 別に下図 6-9 に示す。

表 6-5 人手評価による「内容の伝達レベル」平均スコア比較

エンジン	人手評価平均スコア 「内容の伝達レベル」	(参考) BLEU	(参考) RIBES
NMT	3.3121	0.2680	0.7690
SMT	2.8425	0.2504	0.7128

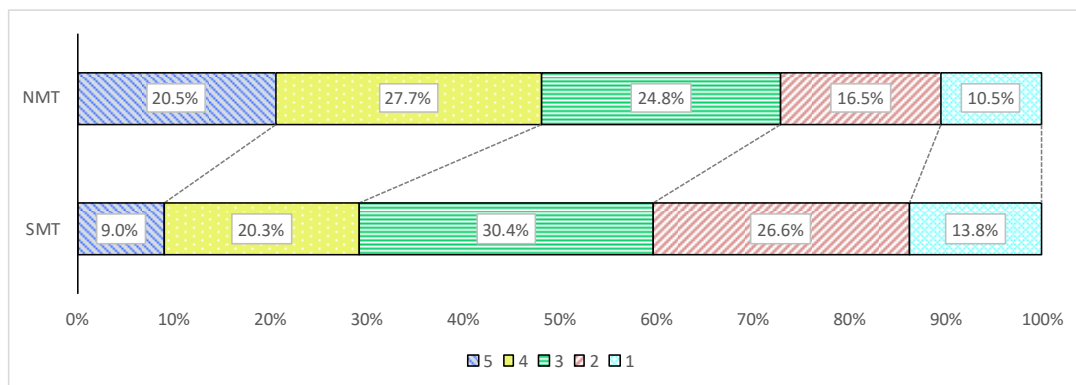


図 6-9 NMT と SMT の内容伝達レベル（全体）

まず表 6-5 に示した 10,000 件全件の平均スコアによる比較では、BLEU および RIBES の自動評価結果と同様、人手評価においても、NMT が SMT よりも顕著に優れているという結果となった。10,000 文における評価スコアの分布についても、図 6-9 に示したとおり、NMT はスコア 5～4 という高評価を得た文が約 50%と非常に多く（SMT は約 30%）、逆に 2～1 という低評価を受けた文は 27%と、SMT（約 40%）に比べて顕著に少なかった。

これらの対比結果は、第 1 章や 6.2.1 での自動評価結果から導出された「NMT エンジンのほうが SMT エンジンよりも翻訳精度的には有意に優れている」という分析結果を、人手評価の観点から裏付けるものである。

次に、SMT と NMT の内容伝達レベルの評価値の組み合わせ件数をバブルチャートで示す。

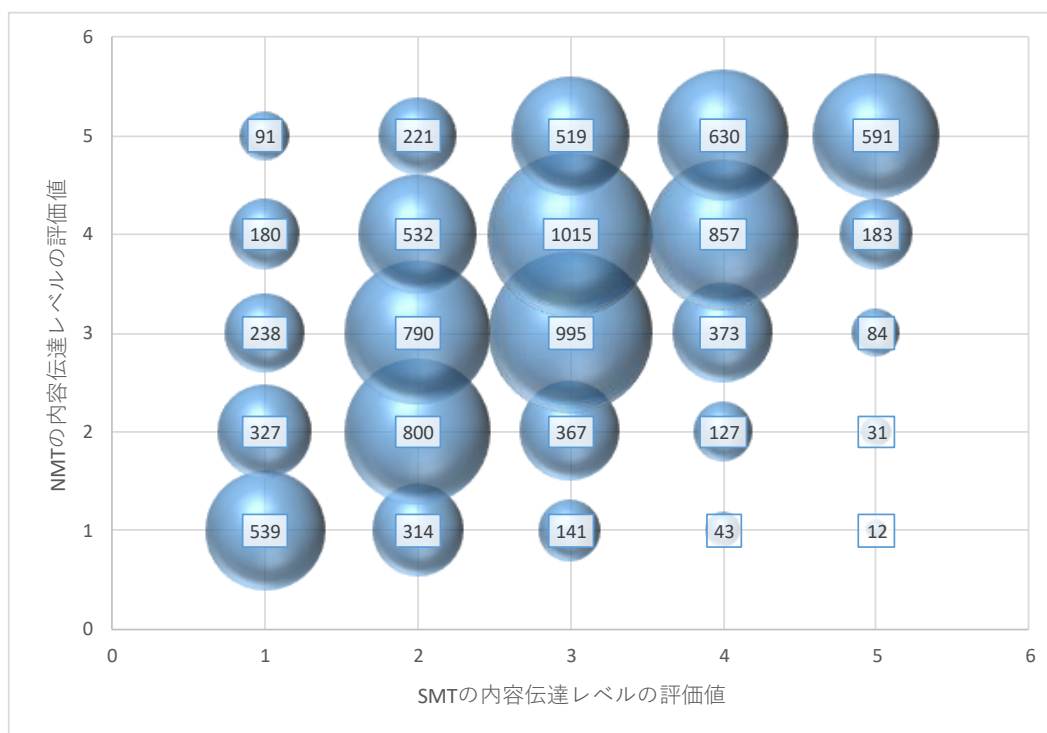


図 6-10 NMT と SMT の内容伝達レベルの評価値の組み合わせ

本図は、縦軸を NMT、横軸を SMT の人手評価値 1～5 としており、各 NMT・SMT スコアの組み合わせに属する文数をバブルの大きさで示している。つまり、図中のバブルが大きいほど、そのスコアの組み合わせに属する文が多いことになる。

本図を見ると、NMT と SMT が同スコア(つまり、1×1 から 5×5 の対角線上のバブル)、もしくは両者が 1 ポイント違いの近似スコアに、多くの文が集中していることがわかる。これはすなわち、個々の文単位の評価において、NMT と SMT それぞれのスコアに大差がつくようなケースは少なく、おおむね僅差であったことを示している。

機械翻訳の方式が違う以上、それぞれの方式が得手／不得手とする文は必ずしも一致するとは限らず、たとえ全対象文の“平均”スコアの比較結果が僅差であったとしても、個々の文単位では両方式のスコア差に大きなバラつきがあっても不思議ではない。そしてその場合、平均スコアによる相対評価も、偶然、一方の方式が得意とするタイプの文が多かったから、という可能性が出てくる。

だが、本図に示した結果からは、少なくとも今回分析対象とした NMT、SMT 両エンジン間では、各文の翻訳難易度はおおむね共通であったことが見て取れる。つまり、両者が得手／不得手とする文のタイプはおおむね同一であり、一方の方式でうまく翻訳された文は

もう一方でもうまく翻訳され、一方でうまく翻訳できなかった文はもう一方でも同じ、という傾向を、本図は示している。したがって、前項までに示した“平均スコア”による両方式の相対評価も、「偶然、NMT が得意とする文に偏った結果」ではなく、「同等の難易度の文に対して、総じて NMT が SMT よりも一定程度良質な翻訳結果を出力した結果」と考えることができる。

とはいえ、件数的には少数ではあるが、双方のスコアが極端に異なる、つまり一方が最高スコアの 5、他方が最低スコアの 1 という文も存在していた。以下、実例を示す。

まず、NMT の評価値が 5 で SMT の評価値が 1 の例を挙げる。

原文	c. 环保性——试剂盒标准品中不含真菌毒素，避免了 检测人员对毒素 的接触和废弃物的处理，安全环保。
正解文	c. 環境保護性—キット標準において、マイコトキシンを含まないため、検出者の毒素との接触及び廃棄物の処理が回避され、安全で環境に優しい。
NMT:5	c.環境保護性-キット標準にマイコトキシンを含まず、 検出者による毒素の接触 と廃棄物の処理を避け、安全でエコである。
SMT:1	c.環境保護性、キット標準中のマイコトキシンを含有せず、 人を検出するための接触 及び廃棄物の処理を回避し、安全でエコである。
解説	NMT は検出者と毒素の関係が読み取れるが、 SMT は毒素が抜けた ため係り受けが変になり、 人を検出する ことになってしまった。

逆に NMT の評価値が 1 で SMT の評価値が 5 の例も挙げる。

原文	同时本实施例提供了一种基于上述预制混凝土承台的装配式多桩基础的承建方法，包括以下步骤：
正解文	また本実施例は上記プレキャストコンクリートフーチングに基づく組立式多杭基礎を建造する方法を提供し、以下のステップを含む：
NMT:1	本発明の実施形態は、以下の工程を含む。
SMT:5	また、本実施形態は、上記のプレキャストコンクリート支持台の組立建物向け複数杭打ち基礎に基づく承建方法を提供し、以下のステップを含む。
解説	SMT はほぼ正解文の内容と整合しているが、NMT は文の一部しか訳出されておらず、主体となる部分の訳が欠落している。

先述した「文の翻訳難易度は概して両方式で共通する」という傾向に照らせば、双方のスコアが極端に異なるケースには、人為的なミス、すなわちスコアのつけ間違いの可能性も考

えられたが、上の二例に示すように、このようなケースでも評価スコアは妥当であった。

また、その内容を分析すると、スコアの極端な差は、前者（NMT：5、SMT：1）は、翻訳エラーとしては小規模であるが、内容理解の要となる重要語句を誤訳しており、内容伝達レベルの観点から「決定的に誤った情報を伝えてしまっている」ことに対して厳しい評価が下された結果であり、また後者（NMT：1、SMT：5）は、文の主体となる部分の訳が欠落していることによるものであって、いずれも特定の文のタイプにおける機械翻訳上の得手不得手とは無関係といえるものであった。

6.2.2.2 人手評価による BLEU と RIBES の自動評価スコアの検証

続いて、本調査分析に使用した自動評価手法 BLEU、RIBES それぞれの評価スコアの妥当性の検証として、「6.2.1 NMT と SMT の自動評価」における技術分野別および和文抄録の項目（記載箇所）別の自動評価結果と、人手評価結果とを比較分析した。

[技術分野別の比較]

はじめに、技術分野別の自動評価および人手評価結果を次の図 6-11～6-12 に示す。

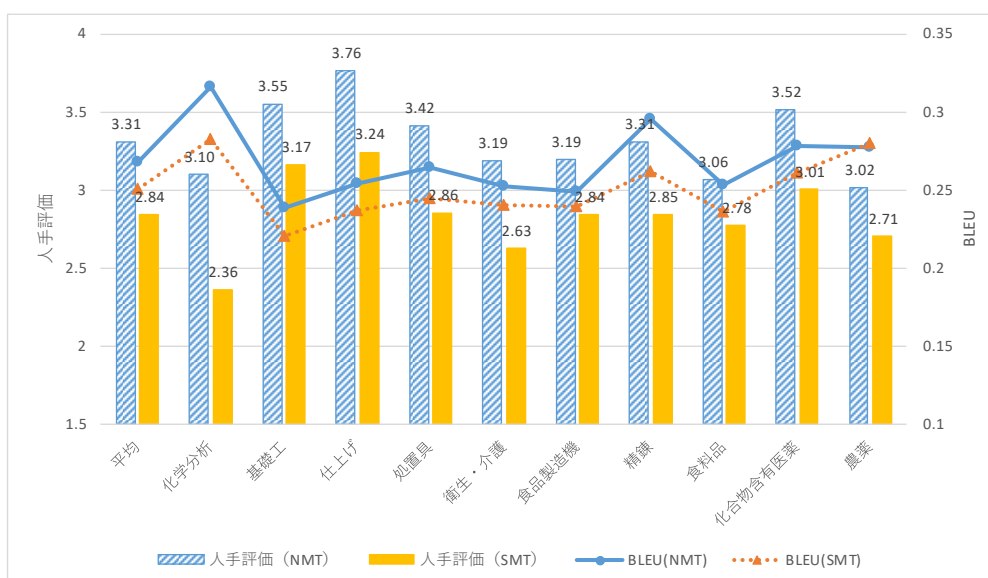


図 6-11 技術分野別の人手評価結果および自動評価結果 (BLEU)

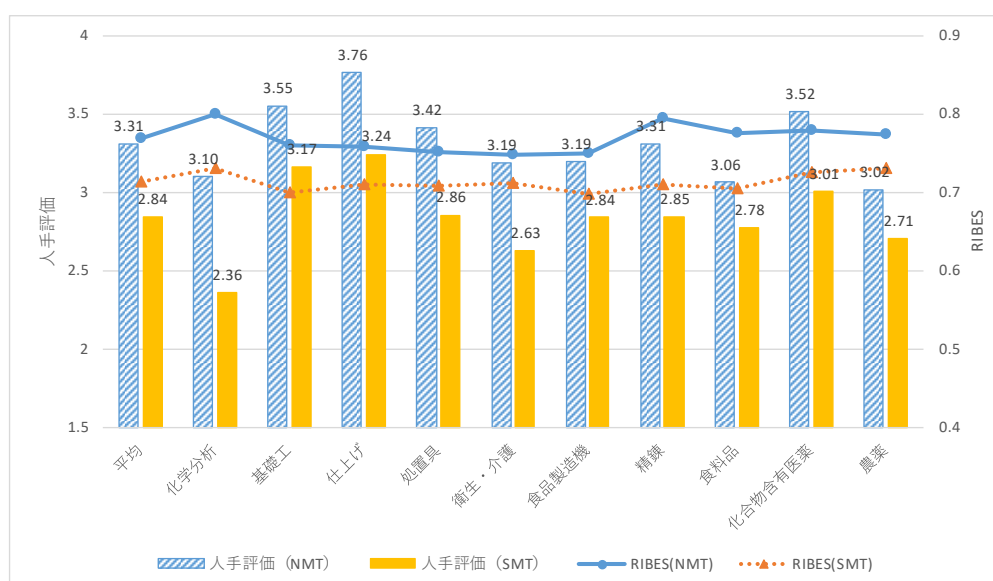


図 6-12 技術分野別の人手評価結果および自動評価結果 (RIBES)

上 2 図では、まず NMT、SMT 両者の人手評価の平均スコアを 2 本の棒グラフとして、技術分野別に示している（両図共通）。両図ではさらに、この棒グラフにオーバーラップさせる形で、自動評価手法 NMT、SMT それぞれの技術分野別の平均評価スコアを、図 6-11 では BLEU、図 6-12 では RIBES に分けて、2 本の折れ線グラフで示した。

両図からまず言えることは、BLEU、RIBES のいずれも、NMT と SMT の相対評価では、各分野とも NMT が SMT よりも顕著に高いという人手評価の結果と完全に整合しており、少なくともエンジン間の相対比較においては、仮に特定の技術分野に限定して使用したと

しても、いずれの自動評価スコアも依然高い信頼性を有することがわかった。

ただしその一方で、一つのエンジンにおける技術分野間の相対比較という点においては、BLEU、RIBES とも、人手評価結果との相関は見られなかった。下表 6-6～6-7 に示すとおり、評価対象分類 10 分類の人手評価での相対順位と、自動評価 BLEU および RIBES での相対順位とはほとんど一致していない。

表 6-6 人手評価による技術分野別相対順位（NMT）と自動評価の比較

中 AU		人手評価		BLEU	RIBES
CEE2-1	仕上げ	3.763	1	6	7
CDD3-1	基礎工	3.552	2	10	6
HCC2-1	化合物含有医薬	3.516	3	3	3
FEE2-2	処置具	3.415	4	5	8
GKK1-1	精錬	3.311	5	2	2
FLL8-2	食品製造機	3.194	6	9	9
FEE4-1	衛生・介護	3.187	7	8	10
AJJ2-1	化学分析	3.102	8	1	1
HBN1-1	食料品	3.064	9	7	4
JHH2-1	農薬	3.017	10	4	5

表 6-7 人手評価による技術分野別相対順位（SMT）と自動評価の比較

中 AU		人手評価		BLEU	RIBES
CEE2-1	仕上げ	3.244	1	6	7
CDD3-1	基礎工	3.165	2	10	6
HCC2-1	化合物含有医薬	3.006	3	3	3
FEE2-2	処置具	2.855	4	5	8
GKK1-1	精錬	2.846	5	2	2
FLL8-2	食品製造機	2.84	6	9	9
HBN1-1	食料品	2.775	7	7	4
JHH2-1	農薬	2.705	8	4	5
FEE4-1	衛生・介護	2.628	9	8	10
AJJ2-1	化学分析	2.361	10	1	1

この結果からは、単一のエンジンにおける技術分野別の相対評価の観点からは、自動評価スコアは人手評価を代替できるものとは言い難い。ただし、人手評価の場合、当該分野の専門知識が必要となるため、各分野で異なる評価者を起用している。このため、評価者間の評価の水準に若干の誤差が生じていた可能性がある。

今回の評価対象 10 分類は、いずれも「全 326 分類中で相対的に翻訳精度が低かった 34 分類」から選定されており、その翻訳難易度はもともと僅差といえる。こうした僅差の優劣において、異なる評価者間の評価水準の不可避の誤差が、分野間の相対評価に影響を与えたのかも知れない。

事実、常に同一の評価者の評価結果の比較となるエンジン別（NMT と SMT）の相対評価では、下表に示すとおり、技術分野間の相対評価はほとんど一致しており、個々の評価者単位では、人手評価結果と BLEU、RIBES による自動評価結果とはほぼ整合していると見ることできる。

表 6-8 人手評価スコアに基づく NMT と SMT の技術分野別相対順位の比較

中 AU		NMT 人手	SMT 人手	順位差
CEE2-1	仕上げ	1	1	0
CDD3-1	基礎工	2	2	0
HCC2-1	化合物含有医薬	3	3	0
FEE2-2	処置具	4	4	0
GKK1-1	精錬	5	5	0
FLL8-2	食品製造機	6	6	0
FEE4-1	衛生・介護	7	9	2
AJJ2-1	化学分析	8	10	2
HBN1-1	食料品	9	7	2
JHH2-1	農薬	10	8	2

したがって、今回の結果のみから、自動評価手法は単一エンジンの技術分野間の相対評価には不向きとは言い切れない。むしろ、人手評価では評価者間のある程度の厳しさ甘さのずれは不可避であることを考えると、こうした僅差の相対評価においては、多数の評価者が関与せざるをえない人手評価よりも、完全に同一の基準で、かつ大量のデータを処理できる自動評価のほうが信頼性が高い可能性もある。

[和文抄録の項目別の比較]

続いて、下図に和文抄録の項目（記載箇所）別の自動評価および人手評価結果を示す。

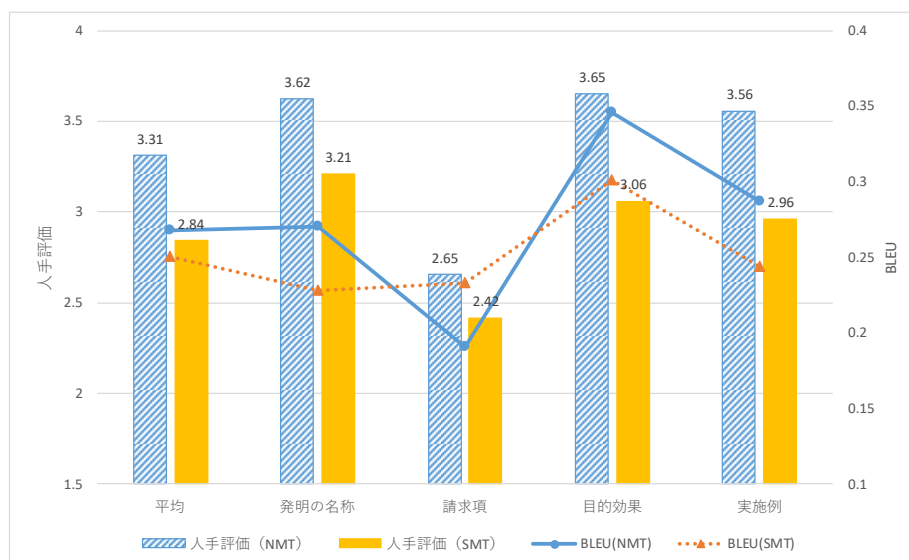


図 6-13 和文抄録の項目（記載箇所）別の自動評価および人手評価結果（BLEU）

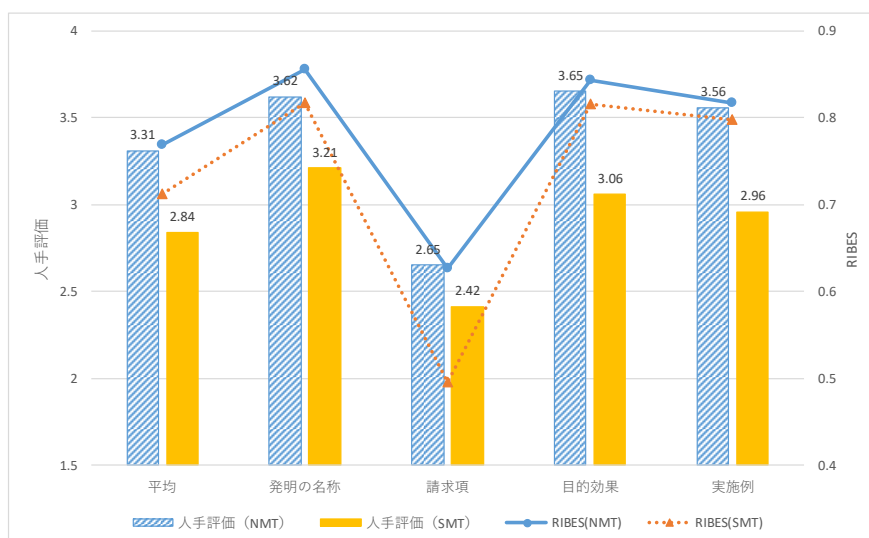


図 6-14 和文抄録の項目（記載箇所）別の自動評価および人手評価結果（RIBES）

技術分野別の対比時と同様、上 2 図でも、NMT エンジンと SMT エンジンの人手評価を 2 本の棒グラフで示しており、図 6-13 では BLEU、図 6-14 では RIBES による両エンジンの評価スコアを重畳させている。

こちらでも技術分野別の対比時と同様、BLEU と RIBES のいずれも、NMT と SMT の相対評価においては、各項目とも NMT が SMT よりも顕著に高いという人手評価の結果と完全に一致した。

さらに項目間の相対評価においても、こちらは技術分野別の比較時とは異なり、BLEU と RIBES のいずれとも、人手評価とほぼ一致する結果を示した。つまり、人手評価、自動評価とも「請求項」のスコアが他の項目より顕著に低く、また他の 3 項目はおおむね同水準となっている。

項目別の集計の場合、技術分野別とは異なり、各評価者の評価結果が各項目に同数ずつ含まれるため、相対評価において評価者間の水準のずれは無視できる。このことが、項目ごとの集計値でも人手評価と自動評価とが整合した理由と思われる。逆に言えば、技術分野別の集計における両者のずれは、やはり評価者が異なることに起因する部分が大きいと推測される。

6.2.2.3 個々の文における自動評価スコアと人手評価スコア

ここまでの分析は、自動評価手法 BLEU と RIBES とも平均値により人手評価スコアとの比較を行ってきたが、本項では個々の文ごとの BLEU と RIBES の自動評価スコアの分布から、人手評価スコアとの関係を見る。

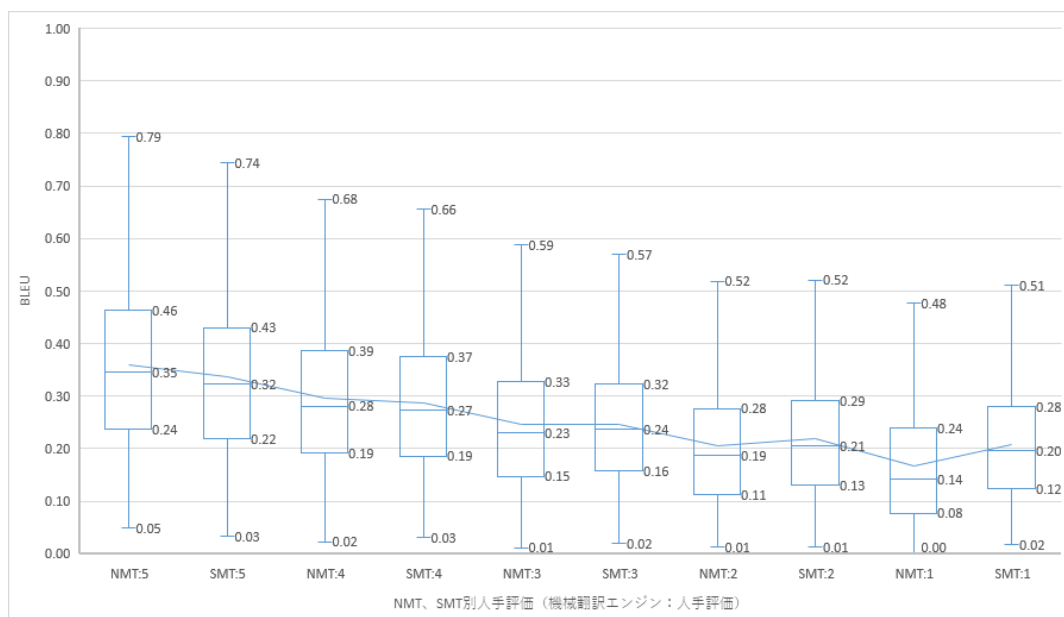


図 6-15 NMT と SMT の人手評価と BLEU の関係（四分位数）

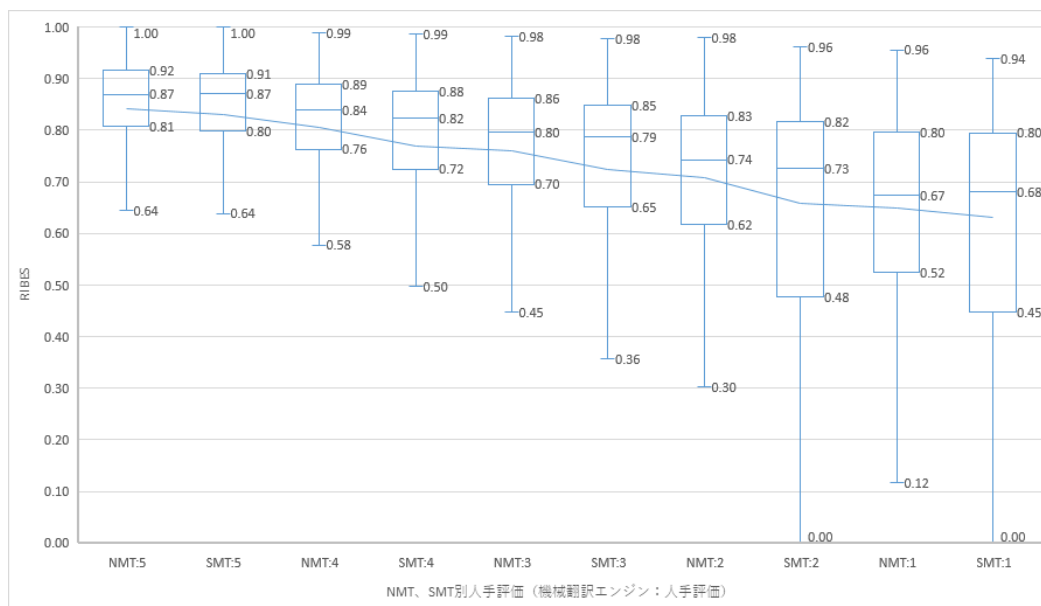


図 6-16 NMT と SMT の人手評価と RIBES の関係（四分位数）

上 2 図は NMT と SMT の人手評価スコア（5～1）ごとに、そこに属する各文に付された自動評価スコアのばらつきを示すべく、その分布を箱ひげ図で表したものである。

箱ひげ図は、データを小さい方から並び替え、データの個数で四等分したときの三つの区切り点（第一四分位数、中央値（第二四分位数）、第三四分位数）を、四角形（“箱”）と、そこから上下に伸びる線（“ひげ”）により表したものである。“箱”の範囲（四分位範囲）は、第三四分位数から第一四分位数を引いた範囲、つまり、真ん中に集まる 50% のデータを指し、また、箱から上下に伸びる“ひげ”の上端は最大値、下端は最小値を指す¹²。

例えば、図 6-15 の NMT の人手評価値が 5 の場合の BLEU の自動評価値は 0.46 から 0.24 の範囲に 50% の評価対象文が集まっており、0.79 から 0.46 の範囲および 0.24 から 0.05 の範囲にそれぞれ 25% の評価対象文が集まっていることが分かる。

図 6-15 では、平均値およびグラフは右下がりであるが NMT、SMT とともに人手評価と BLEU が相関することを示す。一方、個々の文においては、例えば、BLEU の自動評価値 0.40 を基準にみると、この 0.40 のラインが“箱”の範囲にかかっているのは人手評価値が 5 の場合に限られる。このことは、人手評価値が 4 以下の場合に BLEU 値が 0.4 を超えるケースは

¹² 外れ値（四分位範囲の 1.5 倍を超えた値）は非表示とした。

少数であること、つまり、BLEU の自動評価値が 0.40 以上であれば、人手評価値が 5 である可能性が高いことを示す。

図 6-16 においても、平均値およびグラフは右下がりとなっており、BLEU の傾向と同様に、NMT、SMT とともに人手評価と RIBES が相関することを示している。個々の文を見ると、RIBES の自動評価値が 0.90 以上であれば、人手評価が 5 である可能性が高く、自動評価値が 0.6 以下とすると人手評価値が 2 以下である可能性が高いといえる。

BLEU、RIBES とともに、平均値およびグラフ、特に分布の 50%を表す箱部分（四分位範囲）が右下がりとなっており、本分析からも、NMT、SMT とともに自動評価の結果が人手による評価と相関することが実証された。

ただし、箱部分の重なり具合を見ると、図 6-15 の BLEU の図は SMT の人手評価値 5 が、0.43～0.22、人手評価値 1 が 0.28～0.12 でオーバーラップしているなど、個々の文単位では、自動評価値と人手評価値とが大きく乖離するものも存在することもわかる。

本分析の結論としては、自動評価スコアは大量のデータの集計値による相対評価であれば人手評価とおおむね近似の結果が得られるが、文単位では必ずしも整合しないため注意が必要、となろう。

6.3 機械翻訳文の調査・分析方法

本調査分析では、NMT と SMT、それぞれの方式による特許文献の中日機械翻訳の傾向や課題について調査・分析を行い、その解決方法を考察することが最も重要な目的といえる。

本項では、まずはこの観点から実施した調査分析の方法について示す。

6.3.1 翻訳エラーの発生状況の把握

調査分析にあたり、まずは評価対象文 10,000 文について、NMT と SMT の 2 種類の機械翻訳結果のそれぞれにおける「翻訳エラーの発生状況」の把握を行った。具体的には、あらかじめ機械翻訳の代表的な翻訳エラー 5 種類を設定し、各機械翻訳文における発生の有無を目視によりカウントした。

本調査分析にて設定した翻訳エラーのカテゴリは以下の 5 種である。

【① 湧き】

原文にない不要な語やフレーズが機械翻訳結果に混入している場合、「湧き」とした。

【② 抜け】

原文中に存在する語やフレーズが機械翻訳結果から欠落している場合、「抜け」とした。

【③ 誤訳】

原文中の語が機械翻訳結果で正しく翻訳されていない場合、および、翻訳されず「未知語」として中国語のまま出力されている場合、「誤訳」とした。

【④ 係り受け】

各要素の係り受け（関係性）が原文と異なる形で訳出されている場合や、助詞が欠落して係り受けが表現されていない場合、「係り受け（のエラー）」とした。

【⑤ その他】

上記①～④に分類できないエラーは「その他」とした。

なお、今回の調査分析では、各機械翻訳文におけるエラーの『有無』のみをカウントし、一文において同種の翻訳エラーが何回発生しているかは不問とした。

6.3.2 翻訳エラーのカウント結果

評価対象文 10,000 文について 5 種類の翻訳エラーをカウントした結果を下図に示す。本調査分析では各文について各種のエラーの有無のみをカウントしているため、集計結果は「対象文 10,000 文のうち、当該カテゴリに属する翻訳エラーが発生していた文数」とみなせる。

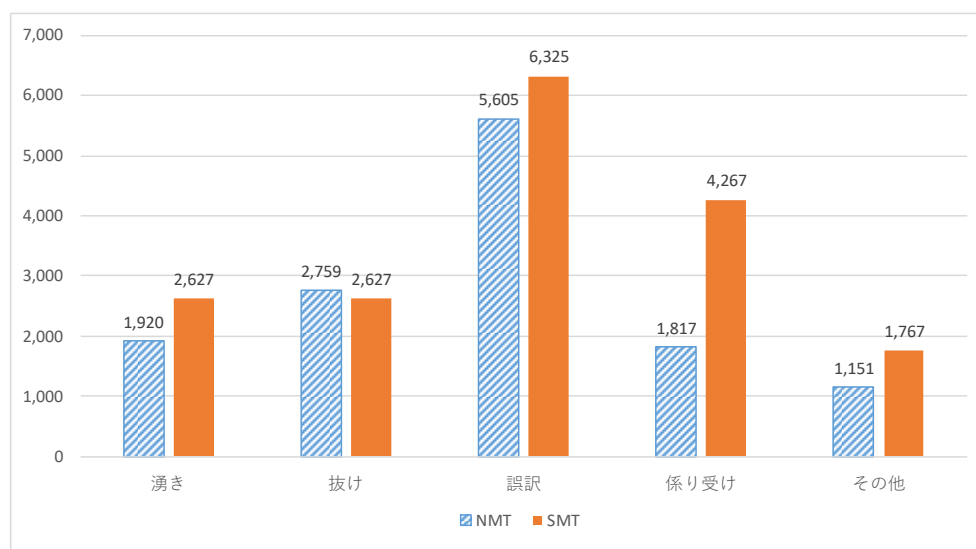


図 6-17 NMT と SMT の翻訳エラー別発生件数

上図に示されるとおり、翻訳エラー別のカウント結果では、大半のカテゴリにおいて NMT のほうが SMT よりも少数（「抜け」のみ NMT のほうが若干多数）であり、6.2 項にて導出された「NMT エンジンのほうが SMT エンジンよりも翻訳精度が優れている」という集計結果と整合している。

もちろん、個々のエラーの重大度は同じカテゴリのものであってもさまざまであり、かつ、本調査分析では各文におけるエラーの有無のみをカウントしているため（つまり、同一文において同カテゴリのエラーが何回発生しているかは不問）、翻訳エラーのカウント結果を単純に翻訳精度の指標とすることはできないのだが、とはいえ基本的には、翻訳エラーが少ないほど翻訳精度が良いという、至極当然の結果となった。

また翻訳エラー別の観点からは、例えば NMT、SMT とも「誤訳」の発生率が他のエラーよりも顕著に高いことをはじめ、頻度に若干の差はあれど、各種エラーの全体的な発生傾向はおおむね同じである。そのなかで唯一、「係り受け」エラーのみは、SMT での発生率が

顕著に高かった。これは、SMT のフレーズの n-gram に基づいて生成された翻訳文が NMT に基づいて生成された翻訳文に劣ることを示す。SMT に顕著な「係り受け」エラーの分析については、6.4.3 にて別途行う。

6.4 翻訳エラー別の分析と考察

本項では、本調査分析にてカテゴライズした 5 種類の翻訳エラーについて、NMT 方式、SMT 方式それぞれにおけるエラーの実例を挙げつつ、その発生状況や、方式ごとのエラーの傾向の差異などについて分析し、現状における課題やその解決策について考察する。

6.4.1 「湧き」と「抜け」

「湧き」とは、原文中に存在しない要素が翻訳文に混入するタイプのエラーであり、逆に「抜け」とは、原文に存在する要素が翻訳文から欠落するタイプのエラーである。

原則として機械翻訳は、原文を解析して部分ごとに分解し、それに対応する訳語を出力するため、すべての訳語は原文に対応しているはずではあるが、NMT、SMT とも、原語に対応させる訳語を選定する際に、統計的な手法（「この原語と訳文にはこの訳語が使われることが多い」という確率に基づく）を採用しているため、対応づけの際に、本来必要のない語が付随して学習されたり、本来必要な部分をカットして学習されたりすることもある。このように、特に原語と訳語とが異なる語数で対応付けられた場合、翻訳結果上はあたかも無関係な語が「湧いた」ように見えたり、翻訳されるべき語が「抜けた」ように見えたりする。

また、原語との対応づけにおいて、語数は正しくても意味的・属性的に本来全く無関係な訳語が学習された場合も、翻訳結果からは両者の関係性が把握できず、当該訳語が「湧き」と判定されることもありえる。なおこの場合、原語に対応すべき“正しい”訳語は翻訳文中に存在しないため、「抜け」も同時に発生したと見なされるであろう。

6.4.1.1 「湧き」と「抜け」の典型例

まずは、本調査分析で検出された、典型的な「湧き」の実例を示す。

原文	2) 将上述重量份比的绿豆芽、生姜、花生芽、辣椒叶、樱桃叶、甘草、大蒜叶分别切成 末 ；
正解文	2) 上記重量部比の緑豆もやし、生姜、落花生もやし、唐辛子の葉、サクランボの葉、カンゾウ、ニンニクの葉をそれぞれ みじん 切りにする；
SMT	(2)前記重量部配比的文豆萌やし、生姜、落花生の芽、葉、櫻桃叶、甘草、ニンニクの葉それぞれ 最後に 切断した 図 である。
解説	SMT 文末の「 図 」は、対応する原語が見当たらず、「湧き」と判定した。なお「 最後に 」については「 みじん （切り）」と配置が対応しており、また文字的にも「みじん（切り）」にあたる原語「 末 」の誤解釈と考えられるため「誤訳」とみなした。

あわせて、典型的な「抜け」の実例も示す。

原文	无添加菠萝果粒的制备方法：原料配方中， 菠萝果浆 所占比例为 60wt%，菠萝果粒所占比例为 40wt%。
正解文	無添加のパイナップルの果肉粒の製造方法：原料の配合において， パイナップルの果肉スラリー の比率は 60wt% であり，パイナップルの果肉粒の比率は 40wt% である。
NMT	パイナップル果粒を添加しない製造方法:原料配合中、 パイナップル果肉 の占める割合は 60wt% であり、パイナップル果粒の占める割合は 40wt% である。
解説	NMT 中に「 スラリー (漿) 」に相当する訳語が存在しないため「抜け」とした。

6.4.1.2 NMT エンジン特有の「湧き」「抜け」併発パターン

前述のとおり、機械翻訳の理論上、NMT、SMT とも学習結果（フレーズテーブル）に起因する以外の「湧き」や「抜け」に相当する翻訳エラーは本来発生しにくいのだが、今回の調査分析では、NMT エンジンにおいて、独特な特徴を示す「湧き」と「抜け」の併発パターンが数多く見られた。以下、実例を示す。

原文	6) 糖制 ：取 果肉 重量 70% 的冰 糖 ，将总量 40% 的冰 糖 用于 糖 渍，将总量 60% 的冰 糖 用于 糖 煮；
正解文	6) 加糖 作業： 果肉 重量 70% の氷砂糖を取り，総量 40% の氷 砂糖 を 砂糖 渍けに用いて，総量 60% の氷 砂糖 を 砂糖 煮に用いる；
NMT	6) 砂糖:砂糖 の重量 70% の氷 砂糖 を採取し，総量 40% の氷 砂糖 を 糖 衣に使用し，総量 60% の氷 砂糖 を 砂糖 煮に使用する。

上記実例では、原文の「**果肉**」にあたる部分が NMT では「**砂糖**」に置き換わっている。なお、原文中に「**砂糖**」にあたる語は 6 回出現するが、NMT 翻訳結果においても、そのそれぞれに対しては別途対応する「**砂糖**」が訳出されており、「**砂糖**」はやはり「**果肉**」に対応する訳語とみなすのが妥当である。

本調査分析では、この事象を「**果肉**」の「抜け」と、それを補完する「**砂糖**」の「湧き」と判定した。もちろん、これを「**果肉**」の単純な「誤訳」と見なすことも可能だが、「**果肉**」の訳語として学習されたのが偶然、この文で多用されている「**砂糖**」であったとは考えにくい。むしろ、「**果肉**」が何らかの理由で訳出できずに「抜け」となったため、その“埋め合

わせ”として、この文で最も頻出する手近な「砂糖」をあてがっているかのように見えてしまう。NMT の方式として実際に“埋め合わせ”処理をしているわけではないので“埋め合わせ”という表現は適切でないかも知れないが、今回の調査分析では、人間の目には確かに“埋め合わせ”をしているように映る、同種の翻訳結果が多数検出された。以下、実例をいくつか示す。

原文	(2) 红薯、仙人掌 洗净去皮 ，与杏鲍菇同煮 5 小时，连汤打磨成浆；
正解文	(2) カンショ、センジンショウを 洗净し皮を剥き ，エリンギとともに5時間煮え，スープとともにパルプに研磨する；
NMT	(2) サツマイモ、サボテンを 洗净して皮を洗净し 、エリンシメジと 5 時間煮て、スープを磨いてスラリーにする。
解説	原文の「 皮を剥き 」が欠落し（「抜け」）、その欠落位置で、直前に訳出された動詞である「 洗净し 」が繰り返されている（「湧き」）。

原文	本発明的目的是提供一种利于人体吸收的富含硒营养的一种使用 超声波脱苦 的 柚子蜜饯 。
正解文	本発明の目的は人体に吸収されやすくセレン栄養に富む 超音波により苦味を除去したザボンの砂糖漬け を提供することである。
NMT	本発明の目的は人体吸収に有利なセレンを豊富に含む栄養を使用する、 超音波脱苦 を用いて 苦味を除去する方法 を提供することである。
解説	原文の「 ザボンの砂糖漬け 」が NMT では消失しており、代わりに直前の「 超音波脱苦 」に近い「 苦味を除去する方法 」で“埋め合わせ”ているように見える。ただし「 方法 」は原文中どこにも存在せず、純粋な「湧き」となっている。

なお、以下の各例のように、同一文中で複数回出現する語のうち的一方のみでこの事象が発生するケースや、異なる用語や文字を同一の既出訳語で“埋め合わせ”ているケースも見られた。このことから、このタイプのエラーは語単位の対応づけの誤りとは別の次元で発生しているように見受けられる。

原文	本発明的目的是解决现有技术中 植脂奶油 所存在的上述问题，提供一种混合乳脂的 植脂奶油 及其制备方法，
正解文	本発明の目的は従来技術の 植物性クリーム に存在する前記課題を解決し、混合乳脂の 植物性クリーム 及びその製造方法を提供することである。

NMT	本発明の目的は従来の技術における 植脂クリーム に存在する上述の問題を解決し、乳脂肪を混合する 脂肪クリームクリーム およびその製造方法を提供することである。
解説	原文に二度出現する「植物性クリーム」。NMT では1 回目は「植脂クリーム」とそれなりに翻訳されているが、2 回目は「脂肪クリームクリーム」と、「植物」に相当する語が抜け、これを手近な「クリーム」で補完しているように見える。

原文	所述营养液是由下述重量比的原料制成： 沙参 ： 制首乌 ： 黄酒 =1：1：8-10。
正解文	前記栄養液は重量比で下記原料から調製される： シャジン ： セイシュウ ： 黄酒 =1：1：8-10。
NMT	麦参 ： 製麦麦 ： 麦麦 =1:1:8-10:の重量比の原料から調製される、前記抽出液。
解説	原文で原料として列挙されている「 シャジン 」「 セイシュウ 」「 黄酒 」に関して、NMT では1 つめの「 シャジン 」の訳語とした「 麦参 」をベースに、「 セイシュウ 」「 黄酒 」については、文字単位で訳せた「 製 」以外の全ての原文文字を「 麦 」で埋め合わせたかのように映る。

原文	(4)、将 保健豆粉 、 陈皮混合粉 与面粉混合均匀，即得 补钙陈皮面粉 。
正解文	(4)、 健康補助豆粉 、 チンピ混合粉 と小麦粉を均一に混合することにより、 カルシウム含有のチンピ入り小麦粉 を得る。
NMT	(4)保健豆 粉粉 、 老化皮粉粉粉粉 と小麦粉とを混合均質である、即ち、 補助石灰粉粉 。
解説	もはや語単位の対応づけが困難なレベルだが、原文中の解析不能な文字を手近な「 粉 」で埋めているとしか思えない。

原文	使用上述的液体物料的 二氧化碳 协同高压 非热灭菌系统对液体物料灭菌的方法是由以下步骤组成：
正解文	上記液体材料の 二酸化炭素 の 共働による高压 非加熱の滅菌システムは液体材料の滅菌方法が以下のステップで構成される：
NMT	上述した液状材料を用いた 二酸化炭素 の CO2CO2 の非熱滅菌システムを用いた液体材料の滅菌方法は、以下の工程からなる。
解説	原文の「 共働による 」及び「 高压 」にあたる語が NMT では抜けており、埋め合わせとして、直前に出現した「 二酸化炭素 」と同義の「 CO2 」が2 回繰り返されている。なぜその際に元素記号となったのかは不明。

このような、あたかも“埋め合わせ”をしているかのような処理が、この NMT エンジン

のみに特有のものなのか、それとも NMT という方式自体と密接に関係した普遍的なものなのかは、エンジンのロジックを知り得ない外部からでは推定困難である。しかし、いずれにせよ、この措置は現状では単なる文字数合わせの域を出ておらず、原文の内容理解という観点からは、奏功する可能性は皆無である。これなら、(今回対象とした) SMT エンジンのように、翻訳できなかった原語はそのまま「未知語」として出力するほうが、誤解の余地がないだけ、まだしも有用であるといえる（もちろん、本 NMT エンジンでも大抵の場合、翻訳不能語は未知語として原語のまま出力しているが）。

6.4.1.3 NMT エンジン特有の「湧き」「抜け」併発パターン（特殊タイプ）

なお、本 NMT エンジンにおいては、前項で分析した「湧き」と「抜け」の併発型のエラー、すなわち、「湧き」と「抜け」が同数となるパターンとは異なる、別タイプの「湧き」と「抜け」の併発パターンも散見された。以下、こちらに該当する実例をいくつか示す。

[illegible]

原文	取椰纤果、水、具有过 氧化氢酶活性 的蛋白质， 经混合、酶解后，加入碱，发生分解反应后，水洗。
正解文	ナタデココ、水、 カタラーゼ活性 を有するタンパク質を， 混合、酵素分解してから，アルカリを加え，分解反応が起きた後，水で洗浄する。
NMT	植物性チェリー、水、 過酸化酵素活性活性 を有するタンパク質。
解説	原文の後半、「 混合、酵素分解 」以降が NMT では完全に欠落している。一方、「 活性 」が重複しており、いちおう「抜け」「湧き」併発パターンにはなっているが、やはりバランスが明らかにおかしい。

原文	本発明的粥融合了白菜和豆腐，白菜含多种维生素、无机盐、纤维素及一定量的碳水化合物、蛋白质、脂肪等营养成分，本发明中的白菜经过开水烫熟，减少缓慢加热造成维生素的破坏，调味也是做的 十足 ，首先是选用菜心嫩黄部分为原料，还有冷却过程中鸡汤的入味， 都使得白菜吃起来鲜嫩可口，入粥时的谨慎处理及豆腐金黄色的炸边都在于保留白菜和豆腐在粥中的完整性，本粥清淡可口，营养丰富，能清肠胃达到养生的效果。
正解文	本発明の粥は、白菜と豆腐を融合させるものであり、白菜は複数種類のビタミン、無機塩、セルロース、及び一定の量の炭水化物、タンパク質、脂肪などの栄養成分を含み、本発明における白菜は熱湯により下茹でされ、徐々に加熱することにより引き起こされるビタミンの損失を低減し、味付けも 充分 であり、まず白菜の芯の淡黄色の部分为原料として選んで用い、また冷却過程においてチキンスープの味を染み込ませ、 いずれも白菜を食べる際の口当たりを柔らかく美味しくし、粥に入れる際は注意深く処理すること、及び豆腐を黄金色になるまで揚げることは、いずれも白菜と豆腐が粥の中で完全性を保つためであり、本粥は香りが淡くて美味しく、栄養価が高く、胃腸を整えて健康を保持するという効果を達成できる。
NMT	本発明の粥は白菜と豆腐を融合し、白菜は多種類ビタミン、無機塩、セルロースおよび一定量の炭水化物、タンパク質、脂肪などの栄養成分を含み、本発明における白菜は水煮熟を経て、ゆっくり加熱してビタミンの破壊を引き起こし、調味も行われた ++++++十分 であり、まず白菜の新鮮な黄分を原料とし、さらに冷却過程でニワトリのスープの味がよい。
解説	原文の後半が一切訳されていない。その埋め合わせとしてか、「 十分 」の「 + 」が7回余計に繰り返されている。

原文	(2) 复配 :将制得的美藤果油和紫苏籽油分别称取 50 kg和 40 kg, 在 40~60℃ 温度下进行复配, 混合均匀 ;
正解文	(2) 配合 : 製造したサチャインチ油及びエゴマ油をそれぞれ 5 0 k g 及び 4 0 k g 秤量し, 4 0 ~ 6 0 ℃の温度で配合し, 均一に混合する ;
NMT	(2) 配 合 : 製 造 し た 美 藤 果 油 と 紫 蘇 種 油 分 別 を 50、.....、 40 40 60 kg,
解説	原文の後半が NMT では全く訳されておらず、数字のみが末尾にまとめられ、あとは読点「、」で埋め合わせている。もはや「湧き」「抜け」併発パターンの範疇としてよいか疑問なレベルではあるが、翻訳文中の既出文字を繰り返して解析不能部分を埋め合わせる、という性質には合致しているため、同カテゴリとした。

前項にて述べたとおり、そもそも本 NMT エンジンにおける「埋め合わせ」型のエラーは、6.4.1 で説明した“学習時の不当な対応づけ”をその原因と見なすのは無理があり、エンジン中の何らかのロジックに起因すると考えられる。

本項に示した各実例のエラーも、広い意味では“埋め合わせ”型のエラーであるといえる（翻訳文中の文字を繰り返して空白を埋めているように見える点では同じ）のだが、これらの症例を見れば、この種のエラーはやはり（誤った）学習の結果ではなく、エンジンのロジックに起因するものであることは一目瞭然といえよう。

なお、言うまでもないが、本 NMT エンジンも全ての解析不能語をこのように“埋め合わせ”方式で処理しているわけではなく、普通に「未知語」として原語のまま出力することのほうが圧倒的に多かった。今回の調査分析では、どのようなきっかけでこの“埋め合わせ”処理が発動するかについて、明確な法則性を見出すことはできなかった。

6.4.2 「誤訳」と「未知語」

機械翻訳における翻訳エラーは広い意味ではすべて「誤訳」ではあるが、本調査分析のカテゴリ分けでは、「誤訳」とは、語単位で、原語とは誤った意味の訳語が出力されているタイプのエラーのみを指す語とした。以下、典型例を示す。

6.4.2.1 「誤訳」の典型例

原文	步骤三、制作调和油：按重量百分比取， 开心果油 18%、牡丹籽油 82%，混合均匀，制得调和油。
正解文	ステップ3、調合油の製造：重量パーセントで， ピスタチオ油 18%、牡丹種子油 82%を，十分に混合し，調合油を得る。
NMT	工程3、調合油を作製する:重量百分率で取り、 果実油 18%、牡丹油 82%を 開 き、均一に混合し、調合油を得る。
解説	原文の「 开心果 」はこの単位で「 ピスタチオ 」であるが、機械翻訳では「 開 」を「 開く 」、「 心果 」を「 果実 」と、二語バラバラに訳出している。当然、誤訳である。

原文	为满足 不能接受麻味口感人群 的需要，制作香鲜辣型凉菜调料并利用该调料进行随机双盲试验
正解文	辛い味が不得手な人々 のニーズを満たすため，香りが良く辛い前菜調味料を製するとともに該調味料を利用して無作為二重盲試験を行う。
SMT	ヒリヒリ感集団が許容できない ような要求を満たし、香鲜辣型前菜調味料を製造し、該調味料を使用してランダム二重盲検試験。
解説	SMT 翻訳結果では読み手が本来の意味に到達するのは不可能。典型的な「誤訳」である。

原文	(1) 将草莓、 雪梨 、蓝莓洗净，取其果肉，加入适量的水， 打成果汁 备用；
正解文	(1) イチゴ、 ユキナシ 、ブルーベリーを洗浄し，その果肉を取り，適量の水を添加し，スラリ化して 使用に備える ；
SMT	(1)イチゴ、 梨 、ブルーベリー、その果肉を取り、適量の水を加え、砕いてジュース、 スペアである 。
解説	SMT では「 ユキナシ 」を「 梨 」、「 スラリ化して使用に備える 」を「 砕いてジュース、スペアである 」としており、どちらも「誤訳」と判定した。前者は原語「 雪 」に対応する訳語の「 抜け 」と見なすこともできるが、原語は「 雪梨 」で一語であり、「 梨 」と舌足らずに誤訳されたと判定した。原則、判定は語単位で行う。

原文	配料;所述配料是将 850kg 的生鲜牛奶中加入 2.0kg 琼脂一起溶解, 混合均匀。
正解文	原材料配合であって、前記原材料配合のステップでは 8 5 0 k g の生乳に 2 . 0 k g の寒天を加えて溶解し, 均一に混合する。
NMT	原料;前記原料は 850kg の生乳に 2.0kg の寒天を加えて溶解し、均一に混合する。
解説	原文の「配料」はこの文においては正解文のとおり「原材料を配合する」という行為を表す語であるが、NMT ではこれを「材料」という物質として訳しているため、「誤訳」とみなした。こちらも原語の「配」にあたる「配合する」の抜けという判定も可能だが、原語は「配料」で一語とみなせるため、「誤訳」判定とした。ただし、評価者は必ずしも中国語に通じている者とは限らず、このあたりの判定にある程度の揺れは不可避である。

6.4.2.2 「誤訳」の判定基準と実例

上記の 4 例は、原語と明らかに異なる意味の訳語が使用されており、即座に「誤訳」と判定できるが、訳語のなかには、「誤訳」に該当するかどうか微妙なものも存在する。このあたりの判定基準について説明しておく。

本調査分析は、機械翻訳結果を「正解文」と照合して行ったが、「正解文」で用いられた訳語でなくとも、それとおおむね同等の意味が伝わる限り、原則「誤訳」とはしていない。つまり、かなり不自然な（普通はあまり使われない）訳語であっても、原文どおりの意味が誤解なく伝わる限りは可としている。

原文	为了克服上述提到的向冷冻饮品无法加入 银耳 的问题, 本发明提供了一种含有 银耳 的冷冻饮品及其该冷冻饮品的制备方法。
正解文	上記のフローズンドリンクに シロキクラゲ を添加することができないという問題を解決するために、本発明は シロキクラゲ 含有フローズンドリンク及び該フローズンドリンクの製造方法を提供する。
NMT	本発明は、上記のような冷凍飲料に 银耳 を添加することができないという問題を解決するために、 银耳 を含む冷凍飲料及びその冷凍飲料の製造方法を提供する。
解説	NMT の「 银耳 」は原語の「 银耳 」を文字単位で日本語の漢字に置換しただけ（ 銀⇒銀 ）のようにも見えるが（実際そうなのかもしれないが）、日本で「 银耳 」を「 シロキクラゲ 」の別称として使用している例も一定数あるため、誤訳にあらずと判定した。

原文	本発明的目的在于提出了一种新型链式 打蛋机 ，生产效率高，蛋液完全分离，便于清洗。
正解文	本発明の目的は新規なチェーン式 卵割機 を提供することであり，製造効率が 高く，卵液を完全に分離でき，洗浄しやすい。
NMT	本発明の目的は新型チェーン式 卵打機 を提案し、生産効率が 高く、卵液が完全に分離し、洗浄に便利である。
解説	原文の「 打蛋机 」を NMT ではそのまま「 卵打機 」と訳出。本来のニュアンスは正解文にあるとおり「 卵割機 」であるが、卵を打てば割れるのが道理で、後半の内容からも割っていることは明らかなので、可とした。

原文	制剂的抗口腔 HP 口香糖，成人每人每日含服 2～3 片，连续服用一个月后，口腔 HP 的转阴性达到 90%以上； 无致龋菌 。
正解文	製造された口腔内 H P 抵抗性のチューインガムに対して，大人は一人が一日あたりに 2～3 枚を含服し，一ヶ月連続的に服用した後，口腔内 H P の陰性化は 9 0 % 以上に達する； 齲蝕原性細菌がない 。
NMT	調製された抗口腔 HP チューインガムは、成人 1 人あたり 1 日あたり 2～3 錠を含み、1 ヶ月連続して服用した後、口腔 HP の回転陰性は 90%以上に達する； 虫歯がない 。
解説	文末、原文は直訳すれば確かに「 齲蝕原性細菌がない 」と書かれているが、「齲蝕（すなわち虫歯）の原因となる細菌を無くす」という効能は、要するに「虫歯にならない」ということであり、NMT の「 虫歯がない 」でも必要な情報はすべて得られるため、正しい訳出と見なした。

とはいえ、正しい意味はぎりぎり把握できたとしても、技術用語として明らかに“誤用”である場合は「誤訳」と見なした。

原文	上述步骤(3) 浇注 成型:使用蛋糕皮料浇注机将面糊浇注在烤盘中,要求重量均一,不黏连,不拖尾。
正解文	上記ステップ(3)の 注入 成形:ケーキ生地注入成形機を使用してペースト状の生地をホットプレート内に注入し、重量が均一で、凝着せず、尾引きのないことが要求する。
NMT	前記工程(3)の 鑄造 成形:ケーキの樹皮を用いて、バターを焼き皿に流し込み、重量が均一であり、粘着せず、尾を引くことがない。
解説	この文はケーキの作り方について説明した文であり、前後の文脈から「 鑄造 」でも指す意味はほぼイメージできるのだが、異なる技術分野の用語の“誤用”であり、「誤訳」とした(この NMT 翻訳結果には他にも「樹皮」、「バター」など検討の余地のない誤訳が存在するので、どちらにしろ「誤訳」フラグは立つのだが)。

“不自然な訳語”と“誤用”との線引きは微妙な場合もあるが、たとえば先の「卵打機」は、そもそも技術用語としては通用しない訳語ではあるが、それゆえに、何か別の意味に誤解される可能性は低い。これに対し本例の「鑄造」は、特定の技術分野で完全に確立された技術用語を別の意味に「誤用」したものであり、それゆえに、この語の“本来の意味”に誤解される余地が十分にある。原文の内容把握という機械翻訳の主用途において有害なのは後者であり、このためエラーとして取り扱った。

本調査分析の定義による「誤訳」は、機械翻訳の方式を問わず発生する性質のエラーであり、かつ、基本的には語単位に起こるものであって、方式を通じての全体的な傾向というのが捉え難いカテゴリといえる。強いて言えば、品詞の取り違い型の誤訳(たとえば名詞を動詞と解釈して翻訳する)や、複合語を構成する個々の単語を個別に翻訳してしまい、翻訳結果では離れた位置にバラバラに訳出されるタイプの誤訳などを類型化できる程度だが、今回の調査分析では、NMT、SMT エンジンとも、これらのタイプの誤訳が特にどちらかに顕著に生じているということもなく、特筆すべき傾向の差異は認められなかった。

6.4.2.3 「未知語」について

機械翻訳において、原語が翻訳されず、そのまま翻訳文に出力されている場合、その語を「未知語」と呼ぶ。本調査では、これら「未知語」についても、「誤訳」のカテゴリに含め特に区別しなかった。

未知語の判定は、日英翻訳のように、使用する文字が明らかに異なる場合は検出・判定は容易であるが、中日翻訳の場合、中国語、日本語とも漢字が用いられており、中国語の漢字を文字単位で日本語の漢字に置き換えただけの出力も多々見られる。これを「実質的に原語がそのまま出力されており未知語」と見なすか、「いちおう日本語文字には変換されているので誤訳」と見なすかは微妙である。さらに、語をなす文字の一部が中国文字のままで、一部が日本語に訳されるようなケースもある。これらの理由から、「誤訳」と「未知語」とを区別して個別にカウントすることは困難であると判断し、本調査では両者を同一カテゴリにまとめてカウントした。

以下、参考に「未知語」と判定した各種実例を示す。

原文	采用 40℃的低温空气对切割后的 馍干坯 进行风干, 馍干坯 水分含量从 37.2%下降至 9.6%。
正解文	40℃の低温空気によって切り分けた後の ラスクベース を空気乾燥させ, ラスクベース の水分含有量を37.2%から9.6%に低減させる。
SMT	切断後の 馍干坯 を 40℃の低温の空気を用いて風乾し、 馍干坯 水分含有量が37.2%から9.6%に減少した。
解説	原語「 馍干坯 」が翻訳結果にそのまま出力されている。典型的な「未知語」の例。

原文	本发明要解决的技术问题, 在于提供一种 银杏果 或果仁的脱苦工艺, 能彻底去除苦味, 极大地改善了产品的口感。
正解文	本発明が解決しようとする技術的課題は、 ギンナン果肉 又は実の苦味除去プロセスを提供し、苦味を徹底的に除去し、製品の口当たりを大幅に改善することである。
SMT	本発明が解決しようとする技術的課題は、苦味を完全に除去することができ、製品の食感が大幅に改善され、 银杏果 またはナッツの苦み除きプロセスを提供することである。
解説	原語「 银杏果 」が機械翻訳結果にもそのまま出力されている。実際のところ、日本人であれば、「 银杏 」が何を指すかは分かるのだが、「 銀 」の字体から、少なくともこの文字は原語がそのまま出力されていることは確実なので、未知語に該当する。未知語の判定に際しては、文字面で意味を類推可能か否かは考慮していない。

続いて、語が部分的に日本語に置き換えられ、一部が中国語文字のままというケースを示

す。本報告書では、これらも未知語扱いとしている。

原文	采用 40℃的低温空气对切割后的 馍干坯 进行风干, 馍干坯 水分含量从 37.2%下降至 9.6%。
正解文	40℃の低温空気によって切り分けた後の ラスクベース を空気乾燥させ, ラスクベース の水分含有量を 37.2%から 9.6%に低減させる。
NMT	40℃の低温空気を用いて、切断された 馍干ビレット を乾燥させ、 馍干生地 水分含有量は 37.2%から 9.6%に減少した。
解説	本 5.2.2 項の最初の実例 (SMT) と同じ文を NMT で翻訳した結果である。原語に 2 回出現する「 馍干坯 」が、それぞれ最後の 1 文字のみ日本語に翻訳され「 馍干ビレット 」および「 馍干生地 」と出力されているが、このような場合も本調査では未知語とした。

また、そもそも原語自体が文字的には日本語としても通用し、未知語なのか、単純に翻訳した結果なのか判断がつかないものもある。その訳語が日本語としての外れな「誤訳」であれば、カウント上はどちらでも同じになるが、意味的にそれなりに理解可能で「誤訳」にあたらない場合、カウント作業者が「未知語」と見なせばフラグが立ち、見なさなければフラグが立たない、ということになる（とはいえ、このあたりの線引きは、個々の作業者の判断に委ねざるを得ない部分であるが）。以下、一例を示す。

原文	本发明克服了现有技术中的不足, 提供了一种番茄酱 速溶粉 及其制备方法。
正解文	本発明は従来技術の欠点を克服し、トマトケチャップの インスタント粉末 およびその製造方法を提供する。
NMT	本発明は従来の技術の不足を克服し、トマトケチャップ 速溶粉 およびその製造方法を提供する。
解説	原語の「 速溶粉 」が NMT でもそのままの形で出力されている。ただし、文字的には日本語としても通用し、かつその指す意味もおおむね正しく把握できるため、日本語の技術用語と見なす余地も十分にある。本件に関しては「未知語」扱いとしたが、判定がきわめて難しいケースである。

「未知語」も「誤訳」と同様、翻訳方式を問わず発生しうるものであり、本調査分析においても、NMT、SMT とともにここに紹介した各タイプの未知語が同様に検出されており、(全体的な発生頻度の差異を別とすれば) 特に互いと異なる傾向は見られなかった。

なお、中国語は漢字であるため、たとえ未知語であっても、読み手が日本人であれば、そこに含まれる文字から、おおよその内容を類推できることも少なくない。機械翻訳処理としては、「未知語」はいわば作業放棄であり、よって「誤訳」よりも程度の低いエラーという印象もあるのだが、こと中日翻訳における原文の内容把握という観点からは、「誤訳」が原文の内容を誤って伝えてしまう危険性があるのに対し、「未知語」は文字面である程度の類推（しかも正しい類推）が可能なことも少なくなく、利用者の立場からは、必ずしも「誤訳」のほうが「未知語」よりはまだ上等、とは言い切れない面もあることが分かった。

6.4.3 「係り受け」エラー

「係り受け」とは、文に含まれる要素同士の関係性を指す語である。本調査分析では、原文におけるこの“関係性”が、翻訳結果において誤った形で表現されていたり、十分に表現されず確定できないような場合、「係り受け」エラーと判定した。

6.4.3.1 「係り受け」エラーの典型例

以下、今回の調査分析で検出された「係り受け」エラーの実例を示す。

原文	b.待油温升至 120—150 时放入花椒籽，使花椒炸成稍带黄色，且产生浓香味为止，捞起花椒籽；
正解文	b. 油温が 120—150 まで上昇したらカシヨウの種 を 入れ、カシヨウの種が微かに黄色になり、且つ香りが濃くなるまで揚げ、カシヨウの種を掬い上げる；
NMT	b.油温が 120～150 に上昇したときに山椒種子 に 入れ、山椒を少し黄色にして、濃い香りが発生するまで山椒種子を掬い上げる。
解説	助詞誤りにより意味が逆になってしまっている。

原文	将脱脂奶粉，蔗糖，卡拉胶，黄原胶，瓜尔豆胶混合溶解 60℃，将单独溶解的棕榈油和乳化剂不断搅拌加入。
正解文	脱脂粉乳，スクロース，カラギーナン，キサンタンガム，グアーガムを、 60℃で混合して溶解させ ，単独で溶解したパーム油と乳化剤とを、連続的に攪拌しながら加える。
SMT	脱脂粉乳を、スクロース、カラギーナン、キサンタンガム、グアールガムの 混合は 60℃で溶解し 、溶解されたパーム油及び乳化剤を絶えず攪拌しながら添加した。
解説	「混合」と「溶解」の関係性が不正確である。

原文	(1)、水产品原料清洁整理处理后, 将水产品置于冷室冷冻, 该冷室温度控制在 5~8℃, 水产品冷冻 2 小时以内;
正解文	(1)、水産物原料を浄化处理した後、水産物を冷凍室に入れて冷凍し、該冷凍室の温度を 5~8℃に制御して、水産物の冷凍時間を 2 時間以内にする;
SMT	(1)、水産物原料の清浄仕上げ処理した後、水産物に低温冷凍、冷蔵室温度が 5~8℃であり、水産物の凍結した 2 時間以内に制御することである。
解説	冒頭の「の」は日本語文法的に誤り。他にも 2 箇所、助詞が不適切である。

「係り受け」エラーに関しても、NMT エンジン、SMT エンジンの両者間で特段の差異や一方のみに偏って発生するエラーのパターン等は検出されず、頻度の差を別にすれば、エラーの内容自体はおおむね同じような傾向であった。

また、機械翻訳における「係り受けエラー」の典型的な発生状況として、原文が長文のときに根本的な係り受けを誤解釈し、文の骨格構造が崩壊してしまうというパターンが挙げられるが、本調査分析においては、全体的には、NMT、SMT どちらのエンジンとも、係り受けエラーの大半は上記各実例のような、部分的・局所的なものであった。このため、他種のエラーが多数併発している場合を除けば、読解する意欲を失うような劣悪な翻訳文は少なかった。一時は機械翻訳の主流であったルールベース方式では、入力文がある程度の長文となると、文を複数に区切ってそれぞれを別個に翻訳し、出力時にそれを単純に連結するという処理が行われており、その結果、長文ではほぼ 100%、骨格構造レベルの係り受けエラーが発生していたが、今回使用した NMT、SMT のエンジンでは、それなりに長い文であってもそのような処理を行った形跡は見られなかった¹³。

とはいえ、各実例にあるような局所的な「係り受け」エラーは NMT、SMT とともに多数発生しており、一見、整った日本語文に見えても読んでみると原文の内容から大きく外れている、ということも多々あった。

¹³ 実際には、SMT は実時間で翻訳結果を出す都合上、NMT は翻訳時の GPU のメモリ上の制約により、どちらも一度に翻訳できる原文の長さは無限なわけではない。今回の調査分析対象文は最長で 250 文字程度であり、少なくともこの程度の文長までは、同等的环境下であれば分割せずに翻訳されるものと考えられる。

6.4.3.2 SMT エンジンに顕著な「係り受け」エラーのパターン①

前述のとおり、各種の「係り受け」誤りは現状の機械翻訳ではごく普通に見られ、NMT、SMT エンジン間に顕著な傾向の差異は見られなかったが、強いて挙げれば、SMT エンジンは「主語が存在しない原文において、本来主語でない語を主語と解釈する」傾向が強いようである。以下、実例を示す。

原文	采用本发明的保存液可以长时间保存冻存复苏后的细胞，细胞活力较传统的生理盐水保存要高，更符合临床回输要求。
正解文	本発明の保存液を用いると凍結保存から解凍した後の細胞を長時間保存することができ、従来の生理的食塩水で保存するよりも細胞活性が高く、臨床的な返血要件により適している。
SMT	本発明は、利用する保存溶液は凍結保存し解凍した後の細胞を長期間保存でき、細胞の生存能は、従来慣用の生理食塩水を保持する、より臨床的に再注入要求に一致する。
[参考] NMT	本発明の保存液を採用すると長期保存して凍結保存した後の細胞を保存することができ、細胞生存率は従来の生理食塩水中の保存より高く、より臨床回帰要求に合致する。

原文	熏蒸结束后敞气 1d，然后分离线虫和土传病原真菌，同时测量马唐、苘麻、繁缕和球穗扁莎草的芽长。
正解文	燻蒸を終了した後に 1 d 排気し、次に線虫及び土壌伝染性病原菌を分離し、同時にメヒシバ、イチビ、コハコベ及びアゼガヤツリの芽長を測定する。
SMT	くん蒸終了後敞気 1d は、その後、線虫)及び土壌介在性真菌性病原体を検出することにより、メヒシバ、イチビ、Stellaria media および球穗扁平カヤツリグサの芽長。
[参考] NMT	燻蒸の終了後、1d を開放し、線虫と土壌病原菌を分離し、同時にウマビ、イベリソウ麻、および球穂と鱗穂の扁草の芽長を測定する。

原文	助尿装置、内裤主体及其助尿内裤
正解文	排尿補助具、パンツ本体及びその排尿補助パンツ
SMT	補助装置は、パンツ本体およびその助尿内裤
[参考] NMT	尿素補助装置、パンツ本体及びその補助パンツ

上記三例はいずれも、文法上の主語にあたる語をもたない文（ただし 3 つめは名詞句）である。英語等と異なり、中国語では前後の文脈から主語が明らかな場合などは主語を省略す

ることが許されている。ただし、日本語と比べるとその頻度は限定的であるため、SMT エンジンでは、構文解析時に原文中から主語と解釈可能な語を優先的に検出し、それを根拠に解析を進める仕組みであるのかもしれない。

もちろん、“主語無し原文”であっても SMT エンジンが正しく処理する場合も多く、また NMT エンジンにおいて同系統のエラーが皆無というわけではないが、頻度的には明らかに SMT に偏っており、SMT エンジンに顕著なエラーとして報告しておく。

6.4.3.3 SMT エンジンに顕著な「係り受け」エラーのパターン②

全体的な印象として、機械翻訳が不得手な文構造というものが存在すると思われる。もちろん、その文構造であれば必ず誤訳になるというほどの明白なものではないのだが、本項では、SMT エンジンにおいて係り受けエラーが特に目立った文構造として、「処置文」の翻訳結果について報告しておく。

「処置文」とは、介詞「把」または「将」の直後の語が処置の対象となっていることを表す構文である。別称を“把構文”というが、本調査分析の対象文では、むしろ「将」を用いている文が多い。例えば以下のような文が該当し、日本語に翻訳するときは対象を表す助詞「を」を用いるのが一般的である。

原文	漿囊袋 4 上每隔一定高度设有一条 将漿囊袋 4 捆扎在锚杆筋 3 上的束腰带 5, 束腰带 5 也是绳索缠绕而成的。
正解文	グラウトポケット 4 に一定の高さごとに グラウトポケット 4 を アンカーロッドリブ 3 上に結束するための結束バンド 5 が設けられ、結束バンド 5 もロープが巻き付けられて形成される。

しかしながら、SMT エンジンにおいては、しばしば「処置文」の「**将**○○○○」という表現を「○○○○**を**」と訳出できず、不正確な係り受けが生じてしまっている。上記の例文もその一つである。

SMT	ポケット 4 には、一定高さのスラリーを 水晶体囊 4 は 、アンカーバー 3 に結束されたウエストバンド 5 を設けておき、ガードル 5 もまた、ロープを巻回してなる。
[参考] NMT	パルプポケット 4 の上にある一定の高さごとに配置された 1 本のビームウエストバンド 5 が、 該パルプポケット 4 を アンカーロッド 3 に結束するために設けられており、 該バンドウエストバンド 5 もまた、ロープで巻かれている。

上例に示したとおり、SMT では、「(水晶体囊 4) を」とすべきところを、「(水晶体囊 4) は」としてしまっている。NMT は、少なくともこの箇所の助詞は正しく「を」と訳出されている。「処置文」の類似例をいくつか示す。

原文	将垂直排水体按照间距 3m 从内边坡脚向堆场内布设 2 排，布设纵深 6m，垂直排水体采用竹竿 12 固定。
正解文	垂直排水体を 3 m 間隔で内傾斜面底部からヤード内へ 2 列布設し，布設奥行きが 6 m であり，垂直排水体を竹竿 1 2 で固定する。
SMT	垂直排水体間隔 3m 毎に内側傾斜面橋脚からヤード内に 2 列配置され、奥行き 6m が配線され、水体の垂直な列は竹材 12 を用いて固定されている。
[参考] NMT	垂直排水体をピッチ 3m に沿って内辺足から積層場内に 2 列に敷設し、奥行き 6m を敷設し、垂直排水体を竹竿 12 で固定した。
解説	SMT では「将」にあたる助詞が欠落しており文法的に不成立。NMT は（この箇所は）問題なく処理している。

原文	翼梁 9 只能在基坑 1 内与连接翼 7 连接，如果事先将翼梁 9 连接好之后，十字形反力钢梁 4 就无法放入基坑了。
正解文	翼桁 9 は基礎杭 1 内でのみ接続翼 7 と接続することができ，翼桁 9 を事前に接続すれば，十字型の反力鋼桁 4 を基礎杭に配置することができなくなる。
SMT	9 は穴 1 内で接続されている翼部 7 と接続することができ、事前に、スパー 9 に接続した後、十字形状の反力鋼梁 4 が基礎穴に入れることができない。
[参考] NMT	スパー 9 は、ベースピット 1 内でのみ接続翼 7 に接続することができ、スパー 9 を事前に接続した後に、十字形反力鋼ビーム 4 は、ベースピットに入れることができない。
解説	こちらも SMT は「将」を「に」と誤解釈しており、不正確な係り受けになっている。NMT は今回も（この点については）問題なし。

もちろん、SMT が「処置文」を必ず間違えるわけではなく、次例のように適切に処理しているケースも当然ある。

原文	本实施方式の优点在于将 传热管 2 预埋在套箍 3 内，传热管 2 在拉绳牵引下形成的贯通 W 形传热系统。
正解文	本実施形態の利点は、 伝熱管 2 をフェルール 3 内に予め埋設することにより、伝熱管 2 がプルロープの牽引によって貫通する W 形の伝熱システムを形成することである。
SMT	本実施形態の利点は、 伝熱管 2 をフェルール 3 に埋設することで、伝熱管 2 がロープで牽引され形成された貫通 W 字形伝熱システム。

加えて、原文が複雑な場合などは NMT でも適切に処理できていないケースもあるため、これを「SMT エンジン特有のエラー」とまでは言い難い。また、係り受けエラーは、程度の差こそあれ、さまざまな文構造で発生しており、得手不得手を感じ取れる文構造が「処置文」のみというわけでもないのだが、少なくとも全体的な印象としては、「処置文」の基本構造の解析ミスは“特に SMT エンジンにおいて顕著”なエラーのひとつであり、また「処置文」は係り受けエラーが特に生じやすい文構造のひとつであるとはいえるだろう。

6.4.4 「その他」のエラー

機械翻訳のエラーには、本調査分析でカテゴリした「湧き」「抜け」「誤訳／未知語」「係り受け」のいずれにも属さないものも多数検出された。本項にて、これら「その他」のエラーについて分析する。

また、カウント時は上記 4 種のいずれかと判定したものの、10,000 文全体における状況から、発生する条件やエラーの内容等に通常と異なる独特な特徴が見られ、これら 4 種とは区別して扱うべきと判断したエラーについても、本項で取り扱う。

6.4.4.1 過去形の使用

特許文献において、文末を過去形で結ぶべき文はかなり限られている。特に今回対象とした「請求項」「発明の目的又は効果」「実施例」も、基本的にはすべて現在形で訳すのが適切であり、実際、両エンジンとも大半の文をそのように処理している。しかしながら、なぜかごく一部の文のみ、文末が唐突に過去形で訳され、違和感を与えられるケースが見られた。時制誤りは「誤訳」の一種と言えなくもないが、一般的な誤訳とは性質や発生理由が異なる可能性が高いため、「その他」エラーとして取り扱うこととした。

以下、過去形の不適切な使用例を示す。

原文	步骤(3)中, 优选用切块机 切成 8×25×5 厘米的长方形小块。
正解文	ステップ（３）において、好ましくはダイサーで8×25×5センチメートルの長方形の小片に 切断する 。
SMT	ステップ(3)において、ダイサーを用いて8×25×5cmの長方形の断片に 切断した 。
解説	この文は“ステップ3”にて行うべき内容を説明しており、正解文のように現在形で訳すのが適切だが、SMTは過去形を用いている。なお、SMTではさらに「好ましくは」が消失しているが、双方のエラーが連動したものであるか否か、その関係性の有無は不詳である。

原文	将包装好的糙米茶连同包装物进行辐照, 灭菌; 例如采用钴-60 辐照方式进行 灭菌 。
正解文	包装された玄米茶を包装物と共に照射し、滅菌する; 例えばコバルト-60の照射形態を用いて 滅菌する 。
SMT	包装された玄米茶包装材と一緒に照射し、滅菌、例えばコバルト-60 照射方式を採用して 滅菌した 。
解説	こちらも処理手順の説明であり、現在形が適切である。本調査分析の対象文には同種の文も多く含まれるが、その大半は現在形で翻訳されており、この文だけ過去形に訳されると大きな違和感が生じる。

もちろん、文によっては過去形に翻訳して問題ないものや、過去形に訳すほうが適切な場合も存在する。以下、その一例を示す。

原文	感官评定结果见图 1, 可见添加了全豆豆浆的冰淇淋, 在口感、组织状态、色泽和气味方面都有所提高。
正解文	官能評価の結果を図1に示し、全成分豆乳の添加されたアイスクリームは、口当たり、組織状態、色つや及び香りに関して 向上していることが分かる 。
NMT	官能評価の結果、図1に示すように、全豆乳を添加したアイスクリームは、食感、組織状態、色つや及び匂いの点で 向上した 。
解説	正解文は現在形で訳しているが、NMTでは過去形が用いられている。どちらかといえば現在形が適切ではあるが、すでに行われた“官能評価の結果”を示している文なので、過去形でも違和感はない。

中国語の場合、日本語や英語の活用形のような、時制を示す明らかな情報が必ずしも動詞に含まれるとは限らず、読み手は前後の文脈やその文の記載内容、もしくは「昨日」「来年」など文中の情報から、適宜その文の時制を判断している。機械翻訳の場合、一文単位の処理となるため前後の文脈は利用できず、したがって文の記載内容や、特定の語から時制の確定を試みているものと思われる。今回、過去形で訳された各文も、原文中のなんらかの情報により、あえて過去形に訳された可能性がある。ただし、各例の原文には特段の「過去」を示す語は存在していないように見え、なぜこれらの文のみが過去形で処理されたのかの推定は難しい。

今回の調査分析では唯一の手掛かりとして、過去形に翻訳された原文には、中国語の「得到」という表現が用いられているケースが多いこと（もしくは、「得到」を含む原文は過去形に訳される可能性が高いこと）が判明した。以下の三例を参照されたい。

原文	辐照后的棉籽饼粕浆液经喷雾干燥， 得到 棉籽饼粕蛋白粉。
正解文	照射された綿実粕スラリーを噴霧乾燥させ、それによって綿実粕タンパク質粉末を 得る 。
NMT	照射後、綿ケーキパルプを噴霧乾燥して綿ケーキミール粕を 得た 。

原文	(1) 将青橄榄洗净，剖开去核，得到橄榄肉，将肉豆蔻与高良姜、陈皮切碎，送入锅中，文火翻炒至有香味，取出磨粉， 得到 调料粉；
正解文	(1) カンランを洗浄し、切り開いて核を取り除き、カンラン果肉を取得し、ニクズクとコウリョウキョウ、チンピを細断し、鍋内に入れ、弱火で香りが出るまで炒め、取り出して粉碎し、調味料粉末を 取得する ；
SMT	(1) シアン、オリーブを洗浄し、除核、オリーブ果肉を得、ミリスチルアルコールと、高良姜、陳皮を切り刻み、供給パン、とろ火で香りを有するまで炒め、粉碎、粉体調味料が 得られた 。

原文	将白砂糖、麦芽糖浆、橙汁、海藻酸钠、黄原胶和水进行搅拌升温熬煮至 85℃， 得到 混合物料；
正解文	グラニュー糖、マルトースシロップ、オレンジジュース、アルギン酸ナトリウム、キサンタンガム及び水を 85℃になるまで攪拌して昇温させ、調理し、混合物が 得られる ；
SMT	また、白砂糖、麦芽シロップ、果汁、アルギン酸ナトリウム、キサンタンガム、及び水を、攪拌しながら 85℃に昇温加熱調理して、混合物を 得た 。

上 1 例は NMT、下 2 例は SMT の翻訳結果であり、両エンジンともにこの傾向は見られ

た。とはいえ、「得到」を含む文が必ず過去形に訳されるというわけではなく、上記3例とも、全てもう一方のエンジンでは現在形に訳されているなど、はっきりした条件は不明なままである。

先述した中国語の特徴を考えると、時制誤りの問題は中日翻訳では宿命的なものとも思えるが、こと特許文献に限れば、本調査分析で対象とした「請求項」「発明の目的又は効果」「実施例」とも、過去形で訳さなければ不適切、という文はほとんど存在しなかった。当面は、すべて現在形で翻訳するほうが無難ではないだろうか。

6.4.4.2 数字の処理

特許文は文中に数字を含むことがきわめて多い。それは技術内容としての各種数値をはじめ、請求項番号や要素付番など多種多様である。また、中国語の場合、数字は、算用数字の場合も漢数字の場合もある。

基本的に、数字は原文の記載を翻訳文にそのまま反映するのが最も安全であるはずだが、NMT、SMTとも方式上そのようなことが難しいのか、ルールベース方式等と比べると数字処理に不安定な部分が見られることが知られている。本調査分析に用いた NMT エンジンおよび SMT エンジンも、数字の処理にはさまざまな課題があることが判明した。

【①数字処理に関する NMT に顕著なエラー 1】

数字処理に関して、今回の調査分析にて、NMT エンジンに特に顕著なエラーが二種類検出された。

その1つめとして、NMT エンジンには、漢数字を決め打ちで算用数字に変えてしまう傾向が見られた。それで問題ない場合も多いが、以下のようなケースでは不適な処理となる。より精密なコントロールが必要である。

原文	本发明所要解决的技术问题是提供一种能够有效降低 二氧化硫 含量的魔芋精粉除硫方法。
正解文	本発明が解決しようとする技術的問題は、 二酸化硫黄 の含有量を効果的に低減できるコンニャク精粉の脱硫方法を提供することである。
NMT	本発明が解決しようとする技術課題は、 2 酸化硫黄 含有量を効果的に低減できるコンニャク精粉の硫黄除去方法を提供することである。
解説	「二酸化」は数値ではなく技術用語であり、算用数字に変換してはならない。なお、別文で「二酸化炭素」は正しく訳されており、無条件で置換しているわけではなさそう。

この「物質名中の漢数字を算用数字に置換してしまう」エラーは、SMT エンジンでも若干数確認されており、NMT エンジン“特有”のエラーとは言えないが、その頻度は明らかに NMT のほうが多く、このため NMT エンジンの傾向として取り扱うこととした。

なお、NMT では次例のように、算用数字を漢数字に置換しているケースも見られた。調査の結果、これは「1～12の算用数字+月」の場合に限り発動する処理のようである。ただし、「数字+年」や「数字+日」には対応しておらず、アンバランスの印象は否めない。

原文	1、 11月25日 山药采收以后就地挖沟储藏，沟深 1.1 米，沟宽 1.5 米，沟的长度为 2 米；
正解文	1、 11月25日 に山芋を収穫した後に溝を掘り貯蔵し、溝の深さは 1.1 メートルであって、溝の幅は 1.5 メートルであって、溝の長さは 2 メートルである；
NMT	1、 十一月25日 ヤマイモ採取後の現場で沟儲を掘り、溝深さ 1.1 メートル、溝幅 1.5 メートルであり、溝の長さは 2 メートルである。

【②数字処理に関する NMT に顕著なエラー 2】

NMT エンジンの数字処理においては、もう一種、パターン化が可能な顕著なエラーが存在した。まずは実例を示す。

原文	为解决上述技术问题，本发明提供一种萜类化合物 N，N-二甲基氢化诺卜酰胺作为昆虫驱避剂的应用。
正解文	上記技術的課題を解決するために、本発明はテルペン系化合物N，N-ジメチルヒドロノニルアミドを昆虫忌避剤として用いる用途を提供する。
NMT	上述の技術課題を解決するために、本発明は、昆虫忌避剤としての N,N-ジメチルヒドロキノリンを昆虫忌避剤として使用することを目的とする。 2。

このエラーは、一見、原文に存在しない数値「**2。**」が文末に「湧いた」かのように見える。「農薬（JHH2-1）」分野や「化学分析（AJJ2-1）」分野などの化学物質名を含む文に多発していたことから、化学物質名との何らかの関連性が疑われたが、その後、化学物質名を含まない文においても同様のエラーが検出された。

原文	1) 将去壳去衣的腰果仁经过清理、除杂等工序后对应用液压榨油机进行压榨处理，升压速率为 4MPa/min，升压至 40MPa 保持 3min 后泄压排渣，使得腰果含油量达到 5%以下，得到脱脂腰果饼粕；
----	--

正解文	1) 殻及び皮が除去されたカシューナッツは洗浄、不純物の除去などのステップを経た後に対応する油圧搾油機により圧搾処理し、昇圧速度は4 MP a /m i nであり、4 0 MP a まで昇圧して 3 m i n 保持した後に減圧して排滓し、カシューナッツの油含有量を5 %以下にし、脱脂カシューナッツ油粕が得られる；
NMT	1)脱カプリング脱脂した腰果仁を洗浄、除雑等の工程後に油圧搾油機を用いて圧搾処理を行い、昇圧速度が4MPa/min で40MPa に昇圧してから排滓し、カシューナッツ油量が 5%以下になるようにして脱脂カシューナッツ粕を得る。 3

上例の結果は、NMT 翻訳結果の末尾の数字は「湧き」ではなく、原文中の数字（**3min**）を何らかの理由で翻訳文中に含めることができず、やむをえず文末に出力したことが見て取れる。

これを踏まえて冒頭の実例を再度解析した結果、興味深いことが判明した。以下は冒頭の実例の再掲である。

原文	为解决上述技术问题，本发明提供一种萜类化合物 N，N- 二 甲基氢化诺卜酰胺作为昆虫驱避剂的应用。
正解文	上記技術的課題を解決するために、本発明はテルペン系化合物N，N- ジ メチルヒドロノニルアミドを昆虫忌避剤として用いる用途を提供する。
NMT	上述の技術課題を解決するために、本発明は、昆虫忌避剤としての N,N- ジ メチルヒドロキノリンを昆虫忌避剤として使用することを目的とする。 2。

本例の原文には、化合物名「N，N-**二**甲基氢化诺卜酰胺」中に漢数字「**二**」が含まれている。前述の①にて、NMT エンジンが化合物名称中の漢数字を算用数字に置換してしまうエラーについて述べたが、本例では、少なくともこの「**二**甲基」の部分は「**ジ**メチル」と適切に訳されている（化学物質名や官能基の「**二**」はしばしば「**ジ**（di-）」と訳す）。

ただし、どうやら NMT エンジンにおいては、これと並行して、文中の漢数字を算用数字に置換する処理も行われているようで、そこで生成された「**2**」が、行き場を失い文末に出力されることで、このような翻訳エラーとなったようだ。

このことは、他の事例からも見て取れる。下例では、化学物質名中に「**二**」が合計5回出現している。5回の「**二**」はいずれも「**ジ**」と訳されているが、これと並行して算用数字「**2**」も5つ生成されており、このうち3つは文中で使用されているが（「請求項**2**」など、その使われ方は不適だが）、残り2つは行き場がなく、文末に並べられている。

原文	油性囊壁材料选自二苯基甲烷二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯；
正解文	油性のカプセル壁材料はジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、4，4'－ジシクロヘキシルメタンジイソシアネートから選択される；
NMT	請求項2に記載の方法であって、油性ブラダー材料が、ジフェニルメタンジイソシアネート2、メチレンジフェニルジイソシアネート6、4,4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート2からなる群から選択されることを特徴とする、前記方法。22

結論として、このタイプの翻訳エラーは、現象としては「NMT エンジンでは、何らかの理由で翻訳文中で使うことができなかった数値を文末に出力してしまう」、ということになる。

この翻訳エラーが化学関連分野において特に目立ったのは、化学関連分野に数値を含む文が多いからというよりは、上記各例のように、化学物質名は漢数字を多く含んでおり、かつ、その部分の翻訳は適切に（「ジ」等）訳されている、つまり、重複して生成された算用数字がセットされるべき位置がすでに埋まっているため、行き場を失うケースが多い、ということではないだろうか。

【③ 数字処理に関する SMT 特有のエラー 1】

一方、SMT エンジンにおいても、数字処理に関する SMT 特有のエラーが二種類検出された。

1 つめは、冒頭の算用数字を図番と解釈し、「図 n」と訳してしまうエラーである。突発的な事象ではなく、対象文全体にわたり、かなりの頻度で発生していた。以下、実例を示す。

原文	1、解决了预制外挂墙板安装水平精度的调节操作粗放、低效，难以保证施工质量和施工效率低的问题。
正解文	1、予め製造された外掛け壁板本体を装着する水平精度の調節操作が粗雑で、低効率であり，施工品質を保証にいく及び施工効率が低いという問題を解決する。
SMT	図 1 は、マストが、壁板取り付け精度の調整動作コースは、非効率性を解決し、施工品質と施工効率が低いという問題を保証することは困難である。

原文	3.1 槲皮素对抗坏血酸模型生成呋喃的影响
正解文	3. 1 ケルセチンがアスコルビン酸モデルのフラン生成に与える影響：
SMT	図 3.1 はケルセチンアスコルビン酸モデルフランの影響を生成する。

そもそも、図番であれば中国語でも通常は「図 n」と書かれるので、この処理は全く不要といえる。

なお、このエラーは「図」の「湧き」とも見なすことができ、カウント作業ではそちらにカウントされている可能性が高いが、全体を通じてみると、文頭の算用数字との関係性が明らかであるため、他の「湧き」とは性質が異なると見なし、本報告書では「その他」にカテゴライズして分析した。

【④ 数字処理に関する SMT 特有のエラー 2】

SMT エンジンに特有のもう 1 つの数字処理エラーは、数値の直後に不要な「～」を挿入してしまうというものである。

原文	S3：浸泡：将清洗好的枸杞鲜果用 1% 的盐水浸泡 40min，对果实进行护色处理；
正解文	S 3：浸漬：よく洗浄された新鮮なクコの実を 1% の塩水で 4 0 m i n 浸漬し，果実に対して色の保護処理を行う；
SMT	果実の色の保護処理を行うことを特徴とする、S3:洗浄されたクコの新鮮な果実を 1～% の食塩水に 40 分間浸漬する。

原文	一种云丝豆制品组合物，由以下重量份数的组份组成：黄豆 100 份、紫薯 5 份、辣椒籽 0.3 份、蜂胶粉 3 份、鸡蛋清 0.7 份、蜂蜜 5 份、玉米花粉 0.3 份、果酒 2 份、菊花花粉 0.5 份、小米粉 7 份、土豆淀粉 5 份、糯米粉 7 份、奶粉 2 份、芸豆 4 份、西瓜绿衣 0.4 份、小麦面粉 6 份及食品添加剂 0.002 份。
正解文	雲絲豆製品の組成物であって、以下の重量部の成分から構成される：大豆 1 0 0 部、紫芋 5 部、トウガラシの種 0. 3 部、プロポリス粉末 3 部、卵白 0. 7 部、ハチミツ 5 部、トウモロコシ花粉 0. 3 部、果実酒 2 部、キクカ花粉 0. 5 部、アワ粉 7 部、ジャガイモ澱粉 5 部、もち米粉末 7 部、粉乳 2 部、インゲンマメ 4 部、スイカの皮 0. 4 部、小麦粉 6 部および食品添加剂 0. 0 0 2 部。
SMT	以下の重量部の成分から構成される:大豆 100～部、紫イモ 5～部、唐辛子 0.3 部、プロポリスの粉 3～部、卵白 0.7 部、はちみつ 5～部、トウモロコシ粉 0.3 ～部、2～部、花粉 0.5～部、粟粉 7～部、デンプン 5～部、もち米粉 7～部、2 部、4 部、西瓜緑衣 0.4 部、小麦粉 6 部および食品添加剂 0.002 部、云丝豆制品組成物。

上例のとおり、技術内容の理解という観点からは、数値に「～」が付くだけで意味は大きく変わってしまうため、非常に重大なエラーと言わざるを得ない。そもそも、原文にない「～」の挿入が適切なケースというのは想定できず、何らかのロジック等を用いて意図的に行っているのであれば、早急に排除すべきである。

なお、上記実例にあるとおり、数値には必ず「～」が付加されるというわけではなく、2つめの例のように同一文中で「～」が付いたり（赤字）付かなかったり（青字）と、その法則性は捉え難い。

【⑤ NMT、SMT 共通の数字処理上の課題】

数字の処理に関してはさらにもう一点、NMT エンジンと SMT エンジンの双方で検出されたエラーとして、「両」を「2」と訳してしまう事象がかなり見られた。

原文	本发明曲柄 6 两端通过曲柄轴承 8 与机架 5 连接，使得曲柄 6 运转平稳，减小曲柄 6 的受力，延长使用寿命。
正解文	本発明のクランク 6 の両端はクランク軸受 8 を介してフレーム 5 に接続され、クランク 6 を安定的に動作させ、クランク 6 の受力を低減し、耐用年数を延長する。
NMT	本発明のクランク軸 6 2 端はクランク軸受 8 を介してフレーム 5 に接続され、クランク軸 6 の運転がスムーズであり、クランク 6 の受力を減少し、耐用年数を延長する。
SMT	本発明はクランク 6 2 は、一端がクランクベアリング 8 とラック 5 とを介して接続され、クランク 6 は安定的に運転させ、クランク 6 の力を小さくし、使用寿命を延長する。

原文	本发明提供一种含有橄榄油和牡丹籽油的食用油及其制备工艺，该工艺通过精确设置各种参数使得压榨出油率更高，而且调整两者混合的比例，使得制备后的牡丹籽油营养更加均衡，而且还具有保存时间长的优点。
正解文	本発明はオリーブ油及びボタン種子油を含有する食用油及びその製造プロセスを提供し、該プロセスは様々なパラメータを正確に設定することによって压榨出油率が向上し、かつ両者の混合比率を調整して、製造されたボタン種子油の栄養バランスが優れ、かつ保存時間が長いという利点を有する。
NMT	本発明はオリーブ油と牡丹油を含む食用油およびその製造技術を提供し、前記技術は精確に各種パラメータを設定することによって、油率が高くなるように圧搾し、かつ 2 の混合比率を調整し、製造後の牡丹種子油栄養をさらに均等にし、かつ保存時間が長いという利点を有する。

SMT	本発明は、オリーブ油および牡丹種油を含有する食用油及びその製造方法を提供し、このプロセスは、さまざまなパラメータの正確な配置を可能にすることによって圧搾油収率は高くなり、また、製造後の牡丹種油の栄養をより均一となるようにその 2 種 の混合物の割合を調整し、保存時間が長いという利点を有する。
-----	---

「両」は「2」とおおむね同じ意味であり、適切に処理できていれば読解上、特に問題はない。例えば2つめの事例の SMT では、「両者」を「2 種の」と翻訳しているが、特に違和感はなく、適切に処理しているといえる。

とはいえ、このように文脈に応じて「両者」を「2」を用いた別の表現に言い換えるという処理は非常に難易度が高く（常に「種」とすれば良いわけではないことは言うまでもない）、実際、NMT、SMT とともにほとんどの文で失敗している。そもそも、上記2つの事例はどちらも原文の文字どおり「両端」「両者」とすれば十分であり、自ら難易度を高くしてしまっている印象もある。

ただし、確かに「両」をそのまま「両」とするよりも「二」と訳すべき場合も存在する。以下、その一例を示す。

原文	所述切断刀片为 两轴 转动带动相对设置的 两块刀 片剪切。
正解文	前記切断刃は 二軸 回転により駆動され、対向して設けられた 二枚の刃 でせん断する。
NMT	切断刃は 2 軸 回転駆動して相対的に配置された 2 枚の刃 を剪断する。
SMT	前記切断刃 2 は、軸の 回転とを連動して対向して配置された 2 枚のブレード を剪断する。

この文の「两軸」「两块刀」はそれぞれ正解訳のとおり「二軸」「二枚の刃」と訳するのが最良で、これらを「両軸」「両方の刃」と訳してしまうと日本語的にはやや不自然となってしまう。それよりは、半角の算用数字という点に違和感はあるものの、NMT、SMT の翻訳結果のように「2」とするほうが理解しやすいのは事実である（SMT は「两軸」周辺の係り受けを誤訳しているので対象外だが）。このため、「両」は一律「両」としておけばよいとも言い難く、「両」という文字単位ではなく、「两軸」「两块刀」といったそれぞれの「語」の単位で適切に処理すべき、と結論するほかない。

なお、このエラーも他と同様、「両」であれば必ず「2」に置換しているわけではなく、そのまま「両」としている例も存在し、かつ他と同様、その発動条件は不明確で、ランダムのようにも見える。

6.4.4.3 記号の処理

記号処理についても、数字と同様、原文の記号をそのまま出力すればよいように思うが、こちらでも NMT、SMT とともに不適切な処理が散見された。以下、事例を示す。

【① 文末記号を句点に置換するエラー（NMT、SMT 共通）】

特許文献、特に請求項や実施例では、発明を構成する一連の要素や処理工程を文中で逐一、詳細に説明していく必要があるため、一文が非常に複雑かつ長大になることが多い。このため、文を読みやすくする手法として、各構成要素、処理ステップごとに“意図的改行”を挿入する形式が多用される。

一方、大半の機械翻訳は、入力されたデータをまずは文単位に区切り、その単位で翻訳していくが、その際、文を区切る基準としては“句点（。）”及び“意図的改行”を用いるのが一般的である。このため、特許文献の機械翻訳では、意図的改行により区切られた、個々の構成要素やステップ等を説明した「文の一部分」も処理単位としてあらかじめ想定しておく必要がある。

特許文で意図的改行がなされる場合、各部分の末尾は下記各例のように「セミコロン（；）」または「コロンの（：）」となることが大半である。しかしながら、本調査分析では、NMT、SMT 双方のエンジンとも、原文の文末にこれらの記号が用いられていても、翻訳文では自動的に句点に置き換えてしまうという事象が見られた。この事象は、NMT、SMT とともに、100%に近い頻度で発生しており、あらかじめそのような設定となっているか、もしくは学習データがそのような対応になっている可能性が高い。

原文	3、安装下法兰盘 7，利用上述固定装置将下法兰盘 7 调节至水平状态后，将上述固定装置拔出；
正解文	3、フランジ 7 を取り付け，上記固定装置で下部フランジ 7 を水平状態に調整した後に，上記固定装置を引き抜く；
NMT	3.下フランジ 7 を取り付け、上記固定手段により下フランジ 7 を水平状態に調整した後、上記固定手段を引き抜く。
SMT	図 3 は、下フランジ 7 が取り付けられており、前記固定手段は、下フランジ 7 を水平状態に調整した後、前記固定装置の図である。

原文	一种蜜香山芋果的制备方法，其特征在于包括以下几个步骤：
正解文	パラミツの香りを有するカンショ菓子 ₁ の製造方法であって、その特徴は以下の複数のステップを含むことである：
NMT	以下の工程を含むことを特徴とするハチミツ芋の果実の製造方法。
SMT	本発明は、山芋ペクチンの製造方法であり、その特徴は、以下のいくつかのステップを含むことを特徴とする。

この事象自体は、(本文が正しく翻訳されている限り) 内容理解に大きな悪影響を及ぼすものではなく、また、原文のコロンやセミコロンを翻訳文においてそのまま維持することが最善かどうかは議論の余地はあるが、少なくとも本事業ではこうした原文の記号はそのまま維持する原則としており、あえて句点に置換する意義も薄いように思われるため、本報告書ではエラーとして取り扱った。

【② SMT にて不要な読点を挿入するエラー】

上記①ほど頻繁ではないが、本来不要な位置に読点(、)を挿入するケースが、SMT エンジンにおいて散見された。

原文	(2) 利用热风干燥方法将山药浆脱水， 山药浆 的水分含量由 60%降到 40%，得到山药面团；
正解文	(2) 熱風乾燥方法を用いて山芋ペーストを脱水させ、 山芋ペースト の含水量を 60%から 40%に低下し、山芋生地を得る；
SMT	(2)熱風乾燥方法を使用してヤマイモスラリーは脱水、 ヤマイモ、スラリー の水分含有量を 60%から 40%に、ヤマイモ、生地が得られた。
解説	原文の「 山药浆 」は複合語(山芋ペースト)だが、SMT では「 ヤマイモ、スラリー 」と不要な読点が挿入され、2つの要素との誤解を招く翻訳結果となった。

原文	满足海上大直径钢管桩施工要求，使用小规格的 海上打桩船 能够施工大直径超长钢管桩。
正解文	海上の大径鋼管杭施工の要件を満たし、小さな規格の 海上杭打ち船 を使用して大径及び超長の鋼管杭を施工することができる。
SMT	大口径鋼管杭施工の要件を満たす、小さな仕様のものをい、 海洋杭、船舶 が大径の杭長尺鋼管施工することができる。
解説	こちらも SMT は複合語「 海上打桩船 (海上杭打ち船) 」を構成する単語間に不要な読点を挿入し、「 海洋杭、船舶 」としてしまっている。

このタイプのエラーが、語単位の学習結果に記号が混入したことが原因なのか、複合語の解析ミスによるものなのか、その原因は特定できないが、本報告書では記号関連エラーの一種としておく。

6.4.4.4 見出し部の処理

特許文においては、文の冒頭にステップ名や要素名を示し、コロン（:）でその説明文と接続するという手法がよく使用される。つまり、以下のような文体である。

原文	<u>(4)鋪貼防水层</u> : 先对第一找平层的上表面涂刷基层处理剂, 然后铺贴 4mm 厚 SBS 高聚物改性沥青防水卷材一道。
翻訳文	<u>(4) 防水層を敷く</u> : まず第一平坦化層の上面に基層処理剤を塗り, 続いて厚さが 4 mm に相当する S B S 高分子改質アスファルト防水コイル材を敷く。

文頭からコロンまでの冒頭部（上例青字、下線部）はいわば「見出し部」のようなものだが、大抵はコロンの直後で改行されることなく本文に続くため、機械翻訳処理では、見出し部と説明文（本文）とがまとめて一文として処理されることとなる。

【SMT における文中の見出し部の処理エラー】

この「見出し部」の処理に関し、SMT エンジンで多くの失敗が見られた。以下、実例を示す。

原文	(2) 分篩 : 将发酵好的茶叶送入筛分机中, 茶叶经过分筛机多级的分筛使发酵时结块的茶叶解块、除杂。
正解文	(2) 篩い分け : 発酵した茶葉をまず篩分機に入れ, 茶葉を篩分機で多段階に篩い分け発酵時に固結した茶葉を分解し、不純物を除去する。
SMT	(2) 分粒を 発酵した茶の葉選別機に送り込み、茶葉を過度に篩を多段の分粒された発酵が塊状の茶葉、デブロッキング、雑物除去させる。
[参考] NMT	(2) ふるい分け : 発酵された茶葉を篩分機に投入し、茶葉を篩分機で多段に分けて発酵時に塊化した茶葉を分解し、雑菌を除去する。

原文	优选实施例 ：生产一种营养面条的加工方法按以下步骤进行：
正解文	好ましい実施例 ：栄養麵を生産する加工方法は、以下のステップによって行う：
SMT	好ましくは 栄養麵の製造 実施例 の加工方法は以下の工程によって行う：
[参考] NMT	好ましい実施形態 ：栄養麵の製造方法は、以下の工程に従って行われる。

上記2例は、いずれも見出し部と本文とを区切る原文のコロンが SMT では無視されており、見出しである「**分節**」「**优选实施例**」が本文に組み込まれる形で翻訳されてしまっている。当然ながら、翻訳結果は不正確なものとなる。なお、見出し部と本文を区切るコロン自体、翻訳文では消失している。

続いて、やや変則的な事例を示す。

原文	步骤三、制作调和油 ：按重量百分比取，开心果油 18%、牡丹籽油 82%，混合均匀，制得调和油。
正解文	ステップ3、調合油の製造 ：重量パーセントで、ピスタチオ油 18%、牡丹種子油 82%を、十分に混合し、調合油を得る。
SMT	ステップ3 ：重量割合によって取り、ピスタチオ油 18%、牡丹種油を 82%、均一に混合し、 混合油を製造した ブレンド物を作製した。
[参考] NMT	工程3、調合油を作製する ：重量百分率で取り、果実油 18%、牡丹油 82%を開き、均一に混合し、調合油を得る。

上記実例は変則的ではあるが、基本的には前2例と同じく、SMT において見出し部（の一部）が本文の一部として誤解釈されている。ただし本件ではコロンは消失せず、「**ステップ3**」の直後に移動されている。

このパターンのエラーは SMT エンジンに顕著であり、少なくとも詳細分析の対象とした範囲においては、NMT にはこのようなエラーは見られなかった。なお、SMT エンジンにおいても、見出し部を含む全ての文でエラーが生じているわけではなく、下例のようにすんなり処理しているケースもある。

原文	五、冷蔵： 将步骤(四)所得金银花保健茶置于-5～0 摄氏度的密闭冷藏室冷藏保存，根据需要取出包装。
正解文	五、冷蔵： ステップ（四）で得られたキンギンカ健康茶を－5～0 摂氏度の密閉冷蔵室に置いて冷蔵保存し，必要に応じて取り出して包装する。
SMT	5)冷蔵: 工程(4)で得られたスイカズラ葉保健茶-5～0℃の冷蔵室を密閉する冷蔵保存し、必要に応じて包装を取り出した。
[参考] NMT	5.冷蔵: 工程(4)で得られたスイカズラ保健茶を-5～0℃の密閉冷蔵室に入れて冷蔵保存し、必要に応じて包装を取り出す。

この例は、冒頭に示したエラー実例と原文の見出し部周辺の構造は類似しているように見える（つまり、「付番＋記号＋文字列＋コロンの」）が、こちらは SMT でも問題なく処理されている。この結果から、少なくとも「文中のコロンは存在しないものと見なす」といった乱暴なロジックが用いられているわけではないことが分かる。

なお、今回取り上げたエラーに限らず、NMT、SMT 方式とも、原文が所定の条件を満たせば常に同種のエラーが発生する、というのではなく、このことが原因の特定や対処策の検討を非常に困難にしている。

6.4.4.5 NMT エンジンにおける“異常終了”

NMT エンジンの出力結果には、6.4.1.3 で分析した「湧き」と「抜け」のパターンの極端なものと言えなくもないが、状況としてその範疇を超えており、見た目には“異常終了”と映るような出力結果も、おおむね数十件に 1 件程度の割合で検出された。

以下、実例をいくつか示す。

原文	实施例三： 乙烯利、烯效唑单独施用与一起使用或先后施用对绿篱植物观赏外观的影响(新生枝条与竖直向上夹角度数)
正解文	实施例 3： エテホン、ウニコナゾールの単独投与、又は同時に投与、又は順次投与することが垣根植物の観賞上の外観にもたらす影響（新しい枝及び垂直方向における角度）：
NMT	【实施例 3】
解説	NMT 翻訳結果は、冒頭の見出し部に相当する訳語しか出力されておらず、本文が丸ごと欠落している。結果的には大規模な「抜け」が生じたとも見なせるのだが、本来の「抜け」の範疇を超えた規模であり、翻訳処理が異常終了したように見えてしまう。

と映るような翻訳結果も含めてのものではある。

とはいえ、この「NMT エンジンではかなりの頻度でこのような“まるで異常終了したかのような翻訳文”が発生する」という状況は、翻訳精度の良否以前の問題のようにも思われ、対処の優先度は非常に高いといえる。

残念ながら、今回の調査分析では、エンジンのロジックが非公開であり出力結果から判断するほかないこともあり、どのような理由、条件でこうした翻訳結果が発生するのかを特定することはできなかった。いずれにせよ、ユーザ側が学習データの工夫等で解決できるレベルの問題ではなさそうであり、開発者による対処が必須であろう。

6.5 項目（記載箇所）別の分析と考察

本調査分析では、評価対象文 10,000 文はすべて本事業で作成した中国和文抄録の各項目、すなわち「発明の名称」、「請求項」、「発明の目的又は効果」、「実施例」から選定した。

中国和文抄録では原則として、これらの項目をそれぞれ中国特許文献の特定の記載箇所から選定している。本項では、これら 4 つの項目（記載箇所）別に、機械翻訳結果の精度の違いやエラーの傾向等について分析し、現状での課題やその解決策について考察する。

なお、上記 4 項目のうち「発明の名称」「発明の目的又は効果」「実施例」の 3 つは NMT、SMT とも基本エンジンを使用した が、「請求項」のみは条件が異なり、NMT、SMT とも、それぞれ専用にチューニングされたクレーム用エンジンを使用している。このため、本報告書ではまず基本エンジンを使用した 3 項目を分析し、最後に条件の異なる「請求項」について、他の 3 項目と比較しながら分析することとする。

6.5.1 「発明の名称」

「発明の名称」に属する文の、他と大きく異なる性質は、それが“体言止めの名詞句”であることである。したがって「発明の名称」由来の文は、各エンジンの“名詞句”への対応の度合いを測るための恰好のサンプルといえる。

結論から言えば、NMT、SMT エンジンとも、「発明の名称」からの入力文の大半について、それを正しく名詞句と解釈して訳出できていた。もちろん、そのなかで誤訳や係り受けエラー等が生じていることはあるが、少なくとも、体言止めの「発明の名称」を自然文と誤解して無理やり翻訳するケースはごく少数であった。

「発明の名称」には、下例のように名詞句としては若干複雑な、特許特有の構造のものもあるが、それらについても、両エンジンともおおむね無難に処理している。

原文	植物蛋白粉、其制备方法及包括其的调味品
正解文	植物性タンパク質粉末、その製造方法及びそれを含む調味料
NMT	植物タンパク質粉、その製造方法およびそれを含む調味料
SMT	植物性タンパク質粉末、その製造方法及びこれを含む調味料。

原文	乳化剂组合物、包含其的稳定即用型微乳液、及其制备方法
正解文	乳化剂組成物、それを含む安定性がありすぐに使用できるマイクロエマルジョン、及びその製造方法
NMT	乳化剂組成物、それを含む安定すぐに使えるマイクロエマルジョン、およびその製造方法
SMT	乳化剂組成物、それを含むすぐ使用できる安定なエマルジョン、およびそれらの製造方法

ただし、6.4.3.2 で述べたとおり、SMT エンジンには「主語が存在しない原文において、本来主語でない語を主語と解釈する」傾向があり、名詞句である「発明の名称」においても、一見、主語＋述語と見なせるような語順が含まれる場合に、強引にそちらの解釈を行い、自然文として翻訳してしまった結果、意味的にも文法的にも破綻しているケースも、下例のとおり若干数見られた。

原文	腔鏡下可一次性闭合肠管的直线切割闭合器
正解文	内視鏡で一度に腸管を閉鎖可能な直線カット閉鎖装置
SMT	空洞鏡で腸管の直線切断吻合器を閉じる使い捨てとすることができる。
[参考] NMT	ルーメンミラーの下に腸管を一度に閉じることができる直線状の遮断器

一方、NMT エンジンにおいてはこのような傾向は皆無であり、体言止めの名詞句という定型がほぼ完璧に守られていた。

以上、SMT エンジンで上記のとおり若干の不備が見られたものの、全体的には双方のエンジンとも、入力文が「発明の名称」由来であることに起因する特段の課題は検出されなかった。「発明の名称」は、“名詞句”であることを正しく解釈できさえすれば、文長自体は極端に長くなることはなく、比較的難易度の低い入力文ともいえる。“名詞句”の解釈に関しては、前述のとおり両エンジンとも問題はなく、結果、記載箇所別の自動評価、人手評価とも、比較的良好なスコアを得ている。

6.5.2 「発明の目的又は効果」

「発明の目的又は効果」は、明細書中で発明の目的や効果について述べた箇所、主に「発明の概要」の冒頭付近（目的）や末尾付近（効果）に記載された文が選定されている。

基本的には、4 項目のなかでは最も“普通の構造の文”で書かれていると言える。また、

“発明の目的”を述べる文は、ある程度パターン化された文型が存在し、それに沿った書かれ方がされている文が多い。以下、典型的な“発明の目的”文の例を示す。

原文	本発明の目的は为解决现有技术中存在的缺点，提供一种锌湿法冶炼过程中铅银渣与铁矾渣分离的方法。
正解文	本発明の目的は従来技術に存在する欠点を解消するために、亜鉛湿式法製錬プロセスにおける鉛銀スラグと鉄ミョウバンスラグを分離させる方法を提供することである。
NMT	本発明の目的は従来の技術に存在する欠点を解決し、亜鉛湿式製錬プロセスにおける鉛銀スラグと鉄矾渣の分離方法を提供することである。
SMT	本発明の目的は、従来の技術に存在する欠点を解決し、亜鉛の湿式製錬過程中的鉛銀滓鉄矾渣から分離する方法を提供することである。

原文	本发明目的是提供一种槽钢安装位置精度高，施工效率高和材料周转利用率高的一种预埋槽钢安装工具。
正解文	本発明の目的は溝形鋼の取付位置の精度が高く、施工効率がよく材料の再利用率が高い予め埋設された溝形鋼の取付具を提供することである。
NMT	本発明は溝鋼取付位置精度が高く、施工効率がよく、材料の回転利用率が高い予備埋め込み溝鋼取付具を提供する。
SMT	本発明の目的は、溝形鋼に取り付け位置の精度が高く、施工効率がよく、物質代謝回転率が高いのは、埋め込み溝形鋼取付具を提供することである。

原文	本发明针对上述现有技术存在的不足，提供一种高效环保的从硫精矿烧渣中回收有价金属的方法。
正解文	本発明は上記の従来技術に存在する欠点に対して、効率的で環境に優しい硫黄濃縮物の焙焼残渣から有価金属を回収する方法を提供する。
NMT	本発明は上述した従来技術に存在する欠点に関し、高効率エコの硫黄精鉱スラグから有価金属を回収する方法を提供する。
SMT	本発明は、上記従来の技術に存在する不足に対し、高効率環境保護の硫黄精鉱焼渣から有価金属を回収する方法を提供する。

中国特許文献における“発明の目的”文の典型的な記載パターンは、上に挙げた三例のような文構造のものである。もちろん、全ての文がこの文型どおりに書かれているわけではなく、各文型から派生したものを始めさまざまなバリエーションが存在するが、こと「文構造の複雑さ」という点においては、大半の“発明の目的”文は、おおむねこの程度であるといえる。つまり、文構造的には翻訳難易度はさほど高くなく、実際、上記各例でも、NMT、

SMT と文構造自体はほぼ正確に再現できている。

無論、文によって翻訳文の出来不出来はあり、NMT、SMT と文構造が再現できないケースも少なくはないのだが、その多くは、原文の文構造自体が原因というよりは、そこに含まれる用語や言い回し等がうまく解析できずに、結果的に文構造が崩れたものと思われる。以下、一例を示す。

原文	本発明的目的在于提供一种结构合理，有效避免偏差的省略繁琐计算的立体定位仪用角度校正器。
正解文	本発明の目的は、構造が合理的で、偏差を効果的に回避し、面倒な計算を省略する三次元空間位置決め装置用の角度補正器を提供することである。
NMT	本発明の目的は、構造が合理的であり、偏差の省略計算が煩雑である立体測位用角度補正器を提供することにある。
SMT	本発明の目的は、構造が合理的であり、偏りを回避するために、効果的なのは、煩雑な計算を省略した定位固定装置に、角度補正器を提供することにある。

上例は、NMT では列挙された 3 つの利点（「構造が合理的」「偏差を効果的に回避」「面倒な計算を省略」）のうちの後二者が結合されたうえで「回避」のニュアンスが消失したため、まるで欠点のような内容になってしまっており、一方 SMT ではこれら 3 つの利点が並列関係になっていない。とはいえ、本例においても、「本発明の目的は〇〇〇を提供することである」という原文の骨格構造自体は両エンジンとも維持できており、基本的には、“発明の目的”の基本文型の処理に関しては一定の対応はできているといえる。

一方、“発明の効果”を述べる文だが、こちらには特定の文型パターンは存在せず、完全な自由記載部分といえる。

原文自体が特定のパターンをもたないため、その翻訳結果にも、“発明の効果”文に特有の翻訳エラーというものは存在せず、それぞれの文において、その記載内容に応じ、前項までに示した各種エラーが発生しているという状況である。

強いて傾向を挙げるとすれば、“発明の効果”は、明細書中では項番を付した列挙型で述べられることも多く、この場合、和文抄録に採用される原文も項番を伴うことになるため、文頭の数字を図番と解釈してしまうという SMT 特有のエラー（⇒6.4.4.2）が発生しがちとなる。

原文	3、由于内壳体上具有凸棱和凹槽，因此能够使内壳体的机械强度更高，避免破裂和变形，进而保证内壳体与外壳体之间的定位结构能够长期有效，结构稳定。
正解文	3、内側ハウジングに凸状リブ及び凹溝を有するため、内側ハウジングの機械的強度をより高くし、破裂及び変形を回避し、それによって内側ハウジングと外側ハウジングの間における位置決め構造が長期的且つ効果的に、構造上安定することを確保する。
SMT	図3は、内側に隆起部および溝を有しているので、ケースの機械的強度を高くすることで、割れや変形を回避でき、さらに、内側シェルと外側シェルとの間の位置合わせの構造効果を長期間持続することができ、構成が安定して確保される。
[参考] NMT	3.インナーハウジングにリブと溝を有するため、インナーハウジングの機械的強度をより高くすることができ、割れや変形を回避し、ひいてはインナーハウジングとアウターハウジングとの位置決め構造が長期にわたって有効であり、構造が安定する。

また、“発明の効果”を示す文には、見出し部を伴うものも散見されるため、「コロンを無視して見出しと本文をつなげてしまう」という SMT エンジン特有のエラー (⇒6.4.4.4) も生じやすい。

原文	有益效果： 该发明所制备的安赛蜜抗结块剂有效的解决了安赛蜜在长期储存、运输过程中所发生的结块现象。
正解文	有益な効果： 該發明で製造されたアセスルファムカリウム固結防止剤はアセスルファムカリウムの長期間の貯蔵、輸送過程中に発生する固結現象を効果的に解決する。
SMT	有利には、 この発明により作った安赛蜜抗结块剂 効果の アセスルファム、長期貯蔵、輸送の過程で発生するブロッキング現象を解決する。
[参考] NMT	有益な効果: この発明で製造されたアセスルファム蜜抗凝集剤は有効に、アセスルファム蜜が長期貯蔵、輸送過程で発生する凝集現象を解決する。

これらはいずれも SMT エンジンで頻繁に発生する翻訳エラーであり、このため「発明の目的又は効果」は SMT に不向きであるとも言える。とはいえ、冒頭に付番を伴う文は「請求項」にも多く、冒頭に見出し部を伴う文は「実施例」にも多いので、実際のところは、自動評価、人手評価のスコアの集計結果に表れているとおり、本項目のみ顕著に SMT の品質が (NMT に比べて) 低いというほどではない。

もちろん、SMT の評価スコアは NMT よりも低いのだが、これは全体的な傾向である。

むしろ、「発明の目的又は効果」は、「請求項」や「実施例」のように発明の内容そのものを説明する部分ではないので、比較的シンプルな構造、シンプルな内容の文が多い。このため、「請求項」や「実施例」に比べると機械翻訳の難易度は概して低めであるといえ、実際、自動評価、人手評価のスコアも、「請求項」や「実施例」よりは良好であった。

6.5.3 「実施例」

中国和文抄録の「実施例」は、原則、明細書の「具体的な実施形態」が記載された箇所から、代表的な請求項、通常は「請求項 1」に対応する実施例にあたる部分を選定している。このため、比較的「請求項」と類似する内容、構造の文を多く含むといえる。特に中国特許文献の場合、請求項 1 と実施例 1 がほぼ同内容というケースもかなり多い（ただしこのような場合、和文抄録では内容の重複を避けるため「実施例」は極力他の箇所から選定しているが）。

「実施例」では発明の内容や実施形態を詳細に説明するため、複雑な構造の長文となる傾向がある。当然ながら、機械翻訳の難易度は高くなり、本調査においても、NMT、SMT とも、たとえ使われている用語が比較的平易であっても、下例のように支離滅裂な翻訳結果に陥るケースが散見された。

原文	加水泡豆，水温控制在 40oC，浸泡 3 小时后，加入常压蒸煮锅中蒸煮 3 小时，此时，大豆已熟透。
正解文	水を加えて大豆を浸漬し，水温を 4 0℃に制御し，3 時間浸漬したら，常圧調理器中に加えて 3 時間蒸煮し，この時，大豆によく火を通す。
NMT	水泡を加え、水温を 40℃に制御し、3 時間浸漬した後、常圧蒸煮釜を加えて 3 時間蒸煮し、その時、大豆は新鮮である。
解説	正解文を読むとシンプルな文に思えるが、NMT 翻訳結果はところどころで述語と目的語の関係性が間違っており、文末もなぜこうなるのか不可解な誤訳で、支離滅裂である。

原文	如此，用来实现第一粉碎装置 2 作为第一级粗磨的功能，第二粉碎装置 4 作为第二级细磨的功能。
正解文	このように，第一粉碎装置 2 を第一段階粗粉碎とする機能，第二粉碎装置 4 を第二段階微細粉碎とする機能を実現することに用いる。
SMT	このように、第 1 粉碎装置 2 は、第 1 段の粗研削手段としての機能を実現するために、第 2 粉碎装置 4 は、第 2 段の微粉碎された機能である。

解説	こちらは、そもそも原文の記載内容自体がこの文単独では理解しにくいのだが、SMT 翻訳結果は係り受けが不正確で、理解不可能な翻訳文になっている。
----	---

このため、同じく自然文であり、かつ同じ基本エンジンを用いた「発明の目的又は効果」の機械翻訳結果よりも自動評価、人手評価のスコアは伸びなかった。文の難易度の違いといえるだろう。

6.5.4 「請求項」

本調査分析では、「請求項」の翻訳のみ、他の3項目に用いた基本エンジンではなく、請求項専用チューニングされた「クレーム用エンジン」を使用した。

この「クレーム用エンジン」の最大の特徴は、これは実際の翻訳結果を分析して判明したことだが、NMT、SMT とも、大半の入力文をあらかじめ設定した「クレーム定型」に決め打ちで当てはめて翻訳している、という点である。そして、残念ながら、この「クレーム定型」処理は、翻訳精度を著しく低下させる結果に終わっている。以下、事例を示しつつ分析・説明する。

なお説明の都合上、まずは SMT エンジンの分析内容について記す。

6.5.4.1 SMT の「クレーム定型」パターン

SMT のクレーム用エンジンの翻訳パターンは、原文の冒頭から最初の区切りまでを末尾に持っていき、それ以降の部分から訳し始め、両者を「特徴とする」で接続することで、「××であることを特徴とする、○○○」という、体言止めの、日本の出願書類で多用されるタイプの「クレーム定型」に当てはめる、というものである。

まずは、この翻訳パターンが成功した例を示す。

原文	杀菌釜，其设置有排气口、进水口和出水口，所述杀菌釜的出水口与进水口与第一管路连接；
正解文	殺菌釜であって、排気口、吸水口及び排水口が設置され、前記殺菌釜の排水口が吸水口と第一パイプラインに接続されるもの；
SMT	排気口、入水口と出水口が設置され、前記殺菌槽の出水口と入水口が第1の管路に接続されていることを特徴とする、殺菌釜。

上例は、SMT のクレーム定型パターンに則り、原文の冒頭の「杀菌釜」を翻訳文では末

尾に配置し、かつ「特徴とする」という、原文中に存在しない要素を付加しているが、文意はほぼ正しく伝わる。

しかしながら、全ての文において、この「クレーム定型」パターンの翻訳が奏功するわけではない。本調査分析の結果を見る限りにおいては、むしろ、この処理が逆効果となるケースが大半であった。

まずは比較的軽微なエラー例から説明する。

原文	1.一种皱皮木瓜果脯的加工方法，其特征在于：所述皱皮木瓜果脯的加工方法按以下步骤进行：
正解文	1. パパイヤの砂糖漬けドライフルーツの加工方法であって、その特徴は：前記パパイヤ砂糖漬けドライフルーツの加工方法が以下のステップで行われることである：
SMT	前記クレープパパイヤ果実砂糖漬けの加工方法は以下の工程によって行うことを特徴とすることを特徴とする、1.シワパパイヤ果実砂糖漬けの加工方法。

上例の原文は、基本的には SMT の「クレーム定型」パターンにフィットする文構造のものである。ただし、このような文においても、SMT 翻訳結果は、「特徴とする」が無条件で挿入された結果、「特徴とすることを特徴とする」という、内容理解上の影響こそ軽微なもの、日本語としてはきわめて不自然な翻訳結果になってしまっている。実際のところ、本例のように「クレーム定型」にフィットする構造の原文（すなわち、SMT エンジンが想定しているはずの入力文）では、「特徴とする」に相当する「其特征在于」も原文中に存在することが常であり、せめて、この語句が存在する場合は「特徴とする」の挿入を行わない、という対処が必要である。

また上例では、「原文の冒頭から最初の区切り記号までを文末に移す」という処理パターンにより、原文冒頭の請求項番号である「1.」までが文末に移されてしまっている。こちらのエラーについても、「クレーム定型」に合致する原文の大部分は当然、冒頭に請求項番号を伴うのであるから、それを踏まえた処理ロジックとして然るべきであろう。

先に“比較的軽微なエラー”と述べたが、これらのエラーは、あくまで SMT の「クレーム定型」にフィットする、いわば“理想的な入力文”を処理した結果である。逆に言えば、想定どおりの入力文にもかかわらず、このような問題点が発生していることになるわけだが、今回の調査分析により判明した、SMT の「クレーム定型」処理の最大の問題点は、そもそも「請求項」に属する文であっても、この「クレーム定型」にフィットする文自体がご

く限られている、という一点に尽きる。

請求項、特に独立請求項は、発明の全体像を詳細に示す都合上、きわめて長大かつ複雑になる傾向がある。出願人は、このような長大な請求項を理解しやすくするため、ひとつの請求項内で、構成要素や処理ステップ等の説明文を個別にセミコロン等で区切り、かつ意図的改行によりそれぞれを切り離す、という手法を多用している。

[例：中国特許登録公報 CN104398533B の請求項 1 部分（前半）]

CN 104398533 B	权 利 要 求 书	1/1 页
1. 一种舒洛地特的生产方法,其特征在于,包括以下步骤: (1)氧化:将肝素副产物溶解,然后调节溶液pH和温度,然后向溶液中加入过氧化氢,氧化,氧化完成后,调节溶液PH值为6.0-8.0,离心去沉淀,过滤上清液,收集滤液,得到中间体粗品肝素溶液; (2)超滤:向中间体粗品肝素溶液中加入醋酸钠,循环超滤,收集截留液,得到硫酸皮肤素粗品,收集透过液,得到快速移动肝素粗品,将快速移动肝素粗品在3-8℃下保存; (3)精制:快速移动肝素粗品和硫酸皮肤素粗品分别精制; (I)硫酸皮肤素粗品的精制,包括以下步骤: (a)沉淀:向硫酸皮肤素粗品中加入醋酸钠,再加入药用乙醇,控制温度15-18℃,沉淀8-10h; (b)两次班氏反应:将步骤(a)所得沉淀物溶解,加入饱和NaOH溶液和班氏试液反应,搅拌后静置沉淀,离心,收集上清液在3-8℃下保存,将离心沉淀物溶解,加入水、饱和NaOH和班氏试剂的混合液,搅拌后静置沉淀,离心,收集上清液和沉淀物,上清液在3-8℃下保存; (c)离子交换:将步骤(b)的沉淀物用乙酸溶解,调节pH,再加入树脂进行离子交换,收集下排液,调节下排液pH,加入药用乙醇,沉淀8-10h,去除上清液; (d)降解:将步骤(c)的沉淀物溶解,调节pH为2.5-2.7,加入亚硝酸钠,反应60-90min,控制温度为20-22℃,反应完以后,调节pH为6.0-7.0,加入氯化钠,再加入药用乙醇沉淀,沉淀8-10h; (f)超滤:将步骤(d)的沉淀物溶解,加入醋酸钠,超滤,收集截留液,调节pH,加入药用乙醇,沉淀8-10h; (II)快速移动肝素粗品的精制,包括以下步骤:		
:		

上図は中国特許登録公報の請求項 1 の前半部分であるが、ご覧のとおり、図中赤枠で示したステップの区切りごとに意図的改行が挿入されている。

一方、機械翻訳の処理単位は原則一文単位であるが、意図的改行で文が区切られている場合は、大抵はその改行の単位を「一文」として処理する。今回の調査分析対象である各エンジンもこれに該当する。

この場合、仮にその請求項が全体としてはクレーム定型に合致する文構造であったとしても、その中で意図的改行で区切られたそれぞれの“文”は、当然ながら「クレーム定型」の構造を有さず、普通の構造の自然文か、体言止めの名詞句となる。

その“文”が体言止めの名詞句の場合、冒頭に示した「殺菌釜」の実例のように偶然「クレーム定型」にフィットし、自然な感じの翻訳文になることもあるが、少なくとも普通の構造の自然文の場合は、「冒頭部の最初の区切りまでを末尾に移し、『特徴とする』を付加して体言止めの名詞句にする」という処理が、その文の本来の内容を著しく損なうことは自明である。以下、実例を示す。

原文	将上述抹料后的牛肉薄片置入焗烤炉内，温度 150-180℃，焗制 30-60 分钟，直至成干，
正解文	上記材料を塗布した牛肉スライスをオープンに入れて，温度は 150－180℃で，30－60 分間，乾燥するまで焼く：
SMT	温度は 150～180℃であり、焗制 30-60 分間、乾燥するまでであることを 特徴とする 、上記スプレッド後の牛肉のスライス焗烤炉内入れる。

原文	(1) 将菜籽油倒入锅中，加热 20-30 分钟后，将洗净沥干水的荞麦仁放入油中，炸熟备用；
正解文	(1) 菜種油を鍋に注ぎ，20－30 分間加熱した後，洗浄して水切りしたソバの実を油に入れ，中まで火が通るまで揚げて使用に備える；
SMT	20-30 分間加熱した後、洗浄した水は排出されたソバ粒が油中に入れ、揚げ調理されたバックアップであることを 特徴とする 、(1)を油鍋に注いだ。

原文	9) 包装：将晾干的蜜饯冷却装袋，采用超高压灭菌 3-5min，取出后立即封口，制得成品；
正解文	9) 包装：空気乾燥させた砂糖漬けを冷却して袋に入れ，超高压で 3－5 min 滅菌し，取り出して直ちに封止して，完成品を得る；
SMT	超高压殺菌は 3-5 分間を採用し、引き上げた後、直ちに密封し、完成品を得ることを 特徴とする 、9)包装:水切りした蜜漬け冷却袋。

上記三例とも、SMT の「クレーム定型」処理に則り、「冒頭部を末尾に移動」させ、「**特徴とする**」を挿入した結果であることは明らかである。1～2 つめの例は、末尾に移動した原文冒頭部分が名詞句として翻訳できないため、一見自然文のように述語で結ばれているが、「クレーム定型」自体は、「～を特徴とする○○○」と、文末には名詞句が来る前提の

構造になっており、結果として、文法的にも成立しない文となってしまう。

なお、長大な独立請求項では、その冒頭部分を「〇〇〇であって、その特徴は以下のとおりである：」というような構造とし、後続の要素列挙につなげているものが多い。そして、この冒頭部分の直後で意図的改行がなされるのも一般的である。この「独立請求項の冒頭部分」が SMT クレーム用エンジンではどのような処理結果になるかも実例を示しておく。

原文	1.一种皱皮木瓜果脯的加工方法，其特征在于：所述皱皮木瓜果脯的加工方法按以下步骤进行：
正解文	1. パパイヤの砂糖漬けドライフルーツの加工方法であって、その特徴は：前記パパイヤ砂糖漬けドライフルーツの加工方法が以下のステップで行われることである：
SMT	前記クレープパパイヤ果実砂糖漬けの加工方法は以下の工程によって行うことを特徴とすることを特徴とする、1.シワパパイヤ果実砂糖漬けの加工方法。

こちらについては、ご覧のとおり、「請求項番号が末尾に移ってしまう」、そして「特徴とする」が重複してしまう、という定番のエラーが発生しているだけで、特段の特徴は見られない。先に分析した「クレーム定型にフィットする原文」と同様の翻訳結果といえ、特筆すべきことはない。

なお、これは「請求項」の翻訳に限った話ではないが、「原文の語順を変えて翻訳する」という手法にはひとつの課題があり、原文中に同じ用語が複数回出現し、二回目以降に「所述（＝前記）」が付加されている場合、原文の順序を入れ替えることによって、原文では二回目以降に出現する「前記」が付加されたほうの語句、つまり参照する側が、翻訳文では前方に配置されてしまい、逆に参照される側が後方となってしまう。この不具合は上例でも発生しており、実は本項冒頭に示した「殺菌釜」の実例でも発生している。

異国語間の翻訳では、語順の入れ替えはやむを得ない場合も多く、また、そうした場合に機械翻訳で「前記」の付加先を変更するという処理にはきわめて高度なロジックが必要であることから、重大度やコストパフォーマンスの観点から、どうしても優先順位の低くなる課題ではある。現状では、極力、語順を入れ替えずに翻訳するという方針が無難ではないだろうか。この点においても、SMT の「クレーム定型」パターンの翻訳は、妥当性の低い処理であると言わざるを得ない。

なお、中国和文抄録では、「請求項」は主要なもののみを選定する原則につき、従属請求

項が選ばれるのは、文字数に余裕がある場合等に限られる。このため、今回の調査分析対象文にも従属請求項はほとんど含まれていない。ただし、従属請求項は基本的には独立請求項ほど複雑な内容にはならず、SMTの「クレーム定型」にフィットする原文となる確率は高くなると考えられる。

実際、僅かな事例からの判断にはなるが、原文が従属請求項である場合は、不自然な文構造ながら、なんとか正しく理解できる翻訳結果にはなるようだ。以下、事例を一つ示す。

原文	2.根据权利要求 1 所述的白巧克力豆渣酥糖，其特征在于：所述的豆渣粉为黄豆渣粉、绿豆渣粉、黑豆渣粉中的一种。
正解文	2. 請求項 1 に記載のホワイトチョコレートと豆粕のおこしであって、その特徴は以下のとおりである：前記豆粕は大豆粕、グリーンピース粕、黒豆粕のうち一種である。
SMT	特徴は以下のとおりである：前記おからとして黄豆渣粉、绿豆渣粉、おからの粉の中の 1 種であることを特徴とする、2.請求項 1 に記載のチョコレートおからカリカリキャンディ。

「特徴とする」の重複、請求項番号の移動など分析済みのエラーに加え、最初の区切り記号までを末尾に移動させた結果、「特徴は以下のとおりである」から始まるという異常な文型になってしまっているが、少なくとも原文が自然文である場合に比べれば、最低限の内容理解は可能な文構造になっている（もちろん、各技術用語が妥当に翻訳された場合は、だが）。しかし、これとて基本エンジンで普通に翻訳するほうがむしろ自然な翻訳文となる可能性が高く、あえてクレーム定型に当てはめる意義は薄いように思われる。

SMTのクレーム用エンジンでは、原則として全ての文を無条件で「クレーム定型」に当てはめて翻訳している。しかしながら、今回の調査分析の結果、この処理が好結果をもたらすことはきわめて稀であり、むしろ翻訳品質に多大な悪影響を与えてしまうケースが大半であると判明した。結論としては、現状では「請求項」部分についても基本エンジンを使用するほうが、全体的な翻訳品質は確実に向上すると考えられる。

6.5.4.2 NMT の「クレーム定型」パターン

一方、NMTのクレーム用エンジンも、SMTと同じく、入力文をクレームの定型に当てはめて翻訳するロジックが存在するようである。SMTのように全ての文を無条件で適用するわけではないようだが、それでも全体の 7 割前後の文が「クレーム定型」に準拠して翻訳されていた。

NMT エンジンの「クレーム定型」は、SMT のものとは少し異なり、「〇〇〇であって、×××であること、を特徴とする〇〇〇」という、日本におけるもう一つの典型的な請求項記載パターンに沿ったものである。SMT との違いは、原文冒頭部の「〇〇〇」を単純に末尾に移すのではなく、冒頭と末尾で主題を“繰り返す”という点である。中国特許の請求項ではこのように主題を繰り返す慣習はなく、「〇〇〇であって、その特徴は×××である」というのが基本文型である。このため、NMT 翻訳結果の文末で繰り返される「〇〇〇」は、エンジンが独自に追加した部分となる。なお、「特徴とする」を追加する点や、体言止めにする点は SMT とおおむね同じである。以下、実例を示す。

原文	1.一种全溶解大米蛋白液的制备 方法 ，其特征在于所述制备方法的步骤如下：
正解文	1. 完全溶解の米タンパク質液の製造 方法 であって、その特徴は前記製造方法のステップが以下のとおりであることである：
NMT	1.全溶解イネタンパク質溶液を調製する方法であって、前記方法は、以下のステップ:を有することを 特徴とする方法 。

SMT と異なり、原文の冒頭部は移動させずに維持し、末尾で繰り返す主題はエンジンが独自に追加していることが見て取れる。この手法のメリットとして、請求項番号が確実に文頭に維持されることや、語順の入れ替えによる「前記」の配置の矛盾が発生するリスクがないことが挙げられるであろう。

本 NMT エンジンの「クレーム定型」処理の特徴として最も注目すべきは、文末で発明の主題を繰り返すにあたり、冒頭部に記載された主題をそのまま使用するのではなく、何らかの方法で生成した独自の語句（本例では「**方法**」）が使用されている点であろう。

翻訳結果を見ていくと、この部分の語句の生成は、原文の冒頭部を参考にしているようである。以下、それがよく分かる実例を二例挙げる。

原文	步骤 3) 中的碘液为碘酸钾溶液，按重量百分比计，成品中碘的添加量为: 20~40mg/kg ；
正解文	ステップ 3) におけるヨウ素液は ヨウ素酸カリウム溶液 であり、重量百分率で、完成品におけるヨウ素の添加量は：20～40mg/kg である；
NMT	工程 3)におけるヨウ素液が ヨウ素酸カリウム溶液 であり、完成物中ヨウ素の添加量が 20～40mg/kg である、 ヨウ素酸カリウム溶液 。

原文	步骤（2）中所述的 4~10 个碳原子的伯胺为正丁胺；步骤（4）中所述的铜盐为硫酸铜或/和葡萄糖酸铜。
正解文	ステップ（２）に記載の４～１０個の炭素原子の第一級アミンはｎ-ブチルアミンである；ステップ（４）に記載の銅塩は硫酸銅及び／又はグルコン酸銅である。
NMT	工程(2)において 4~10 個の炭素原子を有する第一級アミンが n-ブチルアミンであり；工程(4)において前記銅塩が硫酸銅またはグルコン酸銅である、工程()に記載の～個の炭素原子を有する第一級アミン。

ご覧のとおり、二例のうち前者では原文冒頭部の後半をそのまま文末で繰り返しており、後者においても、なぜか算用数字が消失しているものの、それ以外は原文冒頭部そのままである。

だが、その一方で、この生成処理には不可解な面もあり、下例のように、原文の表現をそのまま使用せず、大幅な編集を施して出力するケースも存在した。一例を示す。

原文	将蜜渍玉米笋颗粒加入凝冻料液中，经过灌注、冻结、脱模、包装，得到所述含有玉米笋的冷冻饮品。
正解文	蜜漬けトウモロコシ苗条の粒子を凍結液に加え，注型、凍結、型抜き、包装を経て，前記トウモロコシ苗条を含有するフローズンドリンクを得る。
NMT	トウモロコシを含有するトウモロコシの穀粒を凝固液に添加し、充填され、凍結され、離型され、包装され、前記トウモロコシを含有する冷凍された飲料を得ることを特徴とする、トウモロコシの穀粒を凝固させるための方法。

この翻訳結果では、文末に「(を特徴とする、) トウモロコシの穀粒を凝固させるための方法」という、一見それらしい内容が生成され補足されているが、実際にはこれに相当するフレーズは原文中にはなく、原文冒頭部の「トウモロコシ」「穀粒」「凝固」という単語を適当に組み合わせ、さらに「方法」という原文にない語を補足して形を整えたように見える。原文冒頭部を「クレーム定型」に当てはめる必要上、そのままでは名詞句にならないときは決め打ちで「方法」を補う設定になっているのかもしれない。事実、「請求項」由来の文の NMT による翻訳結果には、文末が「方法」で結ばれているものが顕著に多く、本調査分析の対象とした「請求項」由来の全 3,000 文中、NMT 機械翻訳結果の文末が「方法」であったものは実に 921 文（約 30%）も存在した。無論、その全てが NMT クレーム用エンジンによる不要な補足とは限らない。だが、これら 921 文のうち、「正解文」に（文末に限らず）「方法」が含まれている文は 299 文（約 32%）にすぎず、この数値から、NMT エンジンが原文に存在しない「方法」を生成・補足していることは明らかであろう。

同様の例をもう一つ示す。

原文	S1, 在 200N-300N 的压力下, 将高密度聚乙烯薄膜与纤维编织物干式复合, 得到 第一复合物 ;
正解文	ステップ S 1, 200N-300N の圧力で, 高密度ポリエチレンフィルムと繊維編組とを乾式複合化して, 第 1 複合体 を得る;
NMT	200N-300N の圧力で、高密度ポリエチレンフィルムを繊維状ウェブと乾式複合して 第 1 の複合体 を得ることを 特徴とする、第 1 の複合材料 。

こちらの事例も、NMT 翻訳結果の文末部分「**第 1 の複合材料**」は原文中に存在せず、エンジンが独自に生成した語である。原文文末の「**第一复合物**」と類似するが、この語自体は機械翻訳結果にも「**第 1 の複合体**」として別途含まれており、これをベースとして、前例の「**方法**」と同様、「**材料**」を補足したように見受けられる。ただし「**材料**」自体は「**方法**」と比べると NMT 翻訳結果でも文末の出現頻度はごく少数（7 件）であり、同等に扱うべきではなさそうである。本調査分析では、NMT エンジンがどのような基準で「**方法**」とそれ以外の語を使い分けるのかは判然としなかった。

このように、不可解な部分を含む NMT の文末語句生成処理ではあるが、いずれにせよ、大半の文においては不必要な処理であり、翻訳品質を大きく低下させる結果を招いている。本調査分析で実施した自動評価においても、BLEU における「請求項」のスコアのみ、NMT が SMT を下回るという逆転現象が発生しているが（⇒6.2.1.2）、その主な原因は、NMT クレーム用エンジンの「原文に存在しない語句を補足する」という処理が、正解文と語単位での照合を行う自動評価においては特に大きなマイナス要因となったためと考えられる。

なお、SMT では語句の重複を招く結果となった「特徴とする」の補足だが、NMT の場合は、原文に「**其特征在于**」という語句が存在する場合は、重複を避けるため、原文の「**其特征在于**」のほうを翻訳しないようにするロジックが存在するようだ。事例を示す。

原文	5.根据权利要求 1 所述的全自动高效节能蒸煮锅, 其特征在于 : 所述的夹层加热套 (3) 由不锈钢制成。
正解文	5. 請求項 1 に記載の全自動高効率省エネルギー蒸煮鍋であって, その特徴は , 前記中間層加熱ジャケット (3) がステンレス鋼製であることである。
NMT	5.前記サンドイッチ加熱ジャケット(3)がステンレス鋼製であること を特徴とする 、請求項 1 に記載の自動化された高次エネルギー調理調理釜。

上例ではそのロジックが好結果を生んでいる。この文は「クレーム定型」にフィットする文型をもつ従属請求項からのサンプルであり、NMT の「クレーム定型」処理が見事に嵌った例といえる。

ただし、NMT においても、「クレーム定型」処理の根本的な問題点は、この処理に合致する入力文が、たとえ「請求項」由来の文のみに限定したとしても、きわめて少数である、ということにある。SMT と同様、「請求項からの入力文は決め打ちで定型に当てはめる」というコンセプト自体が誤っていると言わざるを得ない。

6.5.4.3 NMT の「請求項番号」エラー

NMT のクレーム用エンジン固有の問題点としてはもう一点、請求項番号の扱いが挙げられる。

NMT では、やはり「クレーム定型」に当てはめる必要性からか、何らかのトリガによって「請求項 n」という原文にない語句をエンジンが生成するときがあるが、その際は、原文中の手近な算用数字を決め打ちで「n」の部分に当てはめているように見受けられる。しかしながら、もともと原文には「請求項 n」にあたる部分は存在しないので、当然、原文中の算用数字も請求項番号ではなく、結果として、「請求項 n」という誤った情報の混入と、本来必要な位置に「n」が欠落するという不備が併発する事態となる。

原文	所述雄蚕蛾养生酒的制作方法为：按配方重量份取白酒、枸杞、人参浸泡 6 个月制得中药酒；再按配方重量份取雄蚕蛾、冰糖和红高粱基酒，与中药酒一同密封浸泡 3 个月即可；
正解文	前記雄蚕蛾を用いた養生酒の製造方法は以下のとおりである：配合成分の重量部に基づいて白酒、クコ、ニンジンをも 6 ヶ月浸漬させて漢方薬酒を得る；さらに配合成分の重量部に基づいて雄蚕蛾、氷砂糖及び紅コウリャンベース酒を、漢方薬酒と共に 3 ヶ月密封して浸漬させればよい；
NMT	請求項 6 に記載の方法であって、前記カイコ虫栄養素の作成方法は、配合重量部で蒸留酒、ウルフ、人参浸漬 ヶ月で調製して漢方薬ワインを調製するステップと、さらに配合重量部で雄カイコ蛾、冰糖、および紅葉ベースワインを調製するステップと、前記漢方薬ワインと共に 3 ヶ月間充填するステップとを含むことを特徴とする方法。

原文	B、萎凋，将采下的鲜叶按一定厚度摊放，通过晾晒，使鲜叶呈现萎蔫状态，鲜叶萎凋时间为 15 个小时；
正解文	B、萎凋：摘採した新鮮な葉を一定の厚さで広げ、干して、新鮮な葉を萎えた状態にし、新鮮な葉の萎凋時間を 15 時間にする；
NMT	収穫された新鮮葉を厚さで生育させ、干葉を白くすることによって、新鮮葉を提示することにより、新鮮な葉を提示することの特徴とする、請求項 15 に記載の方法。凋時

率直に言って、原文に存在しない「請求項 n」を補う際に文中の手近な数値を使用する、というロジックが良い結果を生むケースは全く想定できない。基本エンジンではこのようなエラーは見当たらず、クレーム用エンジンのみの設定の様だが、きわめて危険、有害なエラーである。

6.5.4.4 「クレーム用エンジン」に関する考察

6.5.4 項ではここまで、NMT と SMT、それぞれの「クレーム用エンジン」を用いた「請求項」の翻訳結果について、その翻訳エラーの傾向を分析してきた。その結果、どちらの方式とも、入力文をほぼ一律に「クレーム定型」に当てはめるという強引な処理がなされていることが判明した。

だが、再三述べたとおり、「請求項」由来の文といっても、機械翻訳が意図的改行を区切り単位とする以上、エンジンの想定する定型パターンにフィットする入力文はさほど多くない。唯一、意図的改行を含まない“一文”で請求項が構成されている場合にはこの処理がフィットすることもあるが、それは主に従属請求項に限られ、「請求項」の中でも最も重要な独立請求項は、意図的改行が多用された長文形式であることが多いため、クレーム用エンジンが想定する定型パターンにはほとんど嵌らないのが現実である。

意図的改行で区切られた請求項の個々の部分は、比較的シンプルなものが多く、文構造の観点からの翻訳難易度はさほど高くないはずだが、これらもことごとく「クレーム定型」で訳された結果、基本エンジンであれば正しく訳されていた文が誤訳となることも多い。このことは、同系統の文を多く含む「実施例」を基本エンジンで翻訳した結果からも分かる。

今回の調査分析からは、現状では NMT、SMT とも、クレーム用エンジンの使用は、むしろ「請求項」の翻訳精度を低下させる結果に終わっている。6.2.2.2 項で示した自動評価、人手評価の集計結果とも、「請求項」の評価スコアは他の 3 項目のスコアよりも顕著に低いが、その最大の理由は入力文の難易度が他より高いためではなく、クレーム用エンジンの悪影響が大きいことに因ると考えて間違いないであろう。

今回の調査分析により、たとえ特定の項目（＝特定の記載箇所）が対象であったとしても、全ての入力文を決め打ちで定型パターンに当てはめて訳すという構想には無理があることが明白となった。当面の対処策としては、NMT、SMT とも、「請求項」由来の入力文にも基本エンジンを使用するほかないであろう。以下、この対処策の有効性の検証のため、今回の調査分析に使用した「請求項」由来の対象文の典型例について、基本エンジンで改めて翻訳した結果を数例示す。

まずは、「請求項」由来の文ではあるが、クレーム定型に当てはめるべきでない“自然文”について、NMT、SMT それぞれの、クレーム用エンジンでの翻訳結果（赤字）と、基本エンジンでの翻訳結果（青字）を以下に示す。

原文		7)将烧结体周边凹凸不平的边缘以切、磨、抛工艺取直，并将表面清洗干净后，进行干燥，即得干燥体；
正解文		7) 焼結体周辺の凹凸したエッジをカットし、研削、粉碎などのプロセスで直して、表面をきれいに洗浄した後、乾燥させて、乾燥体を得る；
N M T	クレーム	請求項 7 に記載の方法であって、前記焼結体周辺起伏のエッジを切削加工し、研磨し、研磨し、前記表面洗浄を洗浄した後、乾燥して乾燥することを特徴とする方法。
	基本	7)焼結体の周辺に凹凸のあるエッジを切断し、研磨し、研削し、表面を清浄化した後、乾燥して乾燥体を得る。
S M T	クレーム	そして、表面をきれいに洗浄した後、乾燥し、乾燥体を得たであることを特徴とする、7)焼結体の周辺に凹凸のあるエッジを、切削、研磨、研磨プロセスをショートカット。
	基本	7)焼結体の周辺に凹凸のあるエッジは、切削、研削、研磨工程でカットし、表面をきれいに洗浄した後、乾燥し、乾燥体を得た。

原文		步骤 10、将烟囱配件安装之后，整个结构防漏工程就结束，进行模拟方式检测堵漏的效果，进行堵漏检查。
正解文		ステップ 10、煙突金具が取り付けられた後、全体構造の漏水防止工事は終了し、漏水防止検出の効果をシミュレーションし、穴埋め検査を行う。
N M T	クレーム	請求項 10 に記載の方法であって、前記煙突フィッティングを装着した後に、前記構造的に漏れ止めを終了させるステップと、前記漏電を模擬する効果を行うステップとを含み、漏電漏れを検知するステップが行われる、ことを特徴とする方法。
	基本	ステップ 10、煙突金具を取り付けた後、構造全体の漏れ防止工事を終了し、模擬方式で漏れ漏れを検出する効果を行い、漏れ検査を行う。
S M T	クレーム	漏れ防止工事構造全体が終了し、アナログ的に漏れ止めの効果を試験して、漏水チェックが行われることを特徴とする、ステップ 10 は、煙突のアタッチメントを装着した。
	基本	ステップ 10 では、煙突にアタッチメントを装着した後、全体構造の漏れ防止工事が終了し、アナログ的に漏れ止めの効果を試験して、漏れ検査を行う。

上記二例とも、クレーム用エンジンによる翻訳結果（赤字）は、NMT、SMT のいずれも自然文を強制的に「クレーム定型」にあてはめた結果、文の構造自体が崩れてしまい、原文には存在しない「特徴とする」の不要な挿入も見られる。さらに原文冒頭の項番が、NMT では請求項番号への誤った読み替えがなされている、SMT では配置の移動により文中に埋没している等、ここまで説明してきたクレーム用エンジンの問題点が多数生じている。

その点、基本エンジンの翻訳結果（青字）は、（SMT では係り受け誤りや過去形の使用など不適な部分もあるものの）おおむね正しい翻訳がなされている。NMT、SMT とともに、少なくともクレーム用エンジンによる翻訳結果よりも悪化している部分は見当たらず、明らかに優れているといえる。

続いて、「クレーム定型」処理向きの構造である“従属請求項”由来の原文についても、同様の検証を行った。

原文		2.根据权利要求 1 所述的用于光伏建筑一体化的排水支撑结构，其特征在于：所述支撑面(2)上设有防水槽(8)。
正解文		2. 請求項 1 に記載の建物一体型太陽光発電用の排水支持構造であって、その特徴は以下のとおりである：前記支持面（2）に防水溝（8）が設置される。
N M T	クレーム	2.前記支持面(2)には、樋(8)が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光起電力建物一体化排水支持構造。
	基本	2.前記支持面(2)には、樋(8)が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光起電力建物一体型排水支持構造。
S M T	クレーム	前記支持面(2)上に、防水パン(8)が設けられていることを特徴とすることを特徴とする、2.請求項 1 に記載の光電池建築の一体化のための支持構造体。
	基本	2.請求項 1 に記載の光電池建築の一体化のための支持構造において、前記支持面(2)に防水溝(8)が設けられていることを特徴とする。

原文		3.根据权利要求 2 所述的仿古琉璃陶板，其特征在于：所述支撑部与上部平板段相接位置设有断开槽。
正解文		3. 請求項 2 に記載のアンティーク調のガラスセラミック板であって、その特徴は以下のとおりである：前記支持部と上部平板部との接続箇所に切断溝が設けられる。
N M T	クレーム	3.前記支持部と上部平板セグメントとの当接位置に切り欠き溝が設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の模擬管体。
	基本	3.前記支持部と上部平板セグメントとの当接位置には、切断溝が設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の擬似アンペロアウス陶板。
S M T	クレーム	前記支持部は、上部平板部に当接する位置とは、断続溝が設けられていることを特徴とすることを特徴とする、3.請求項 2 に記載のアンティーク調瑠璃陶板。
	基本	(3)前記支持部は、上部プレート部分に当接する位置とは、断続溝が設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載のアンティーク調瑠璃陶板。

上記二つの実例はいずれも従属請求項にあたる文であり、本来、クレーム用エンジンが想定する構造の入力文である。このため NMT、SMT とともに、クレーム用エンジンの翻訳結果は先に示した“自然文”の翻訳結果に比べると整ったものになっている。とはいえ、SMT においては、原文冒頭の請求項番号が翻訳文では文中に埋没してしまっており、また「特徴とする」が重複する等の不備も見られる。その点、NMT の翻訳結果は、「請求項 n に記載の」の配置が後半になってしまう点に若干の違和感はあるものの、文構造上は全く問題のないものに仕上がっている（※技術用語の誤訳については本考察では不問）。

一方、基本エンジンの翻訳結果を見てみると、まず SMT においては、1 つめの 2 つめで異なる文構造が採用されており、前者は自然文形式、後者は体言止めとなっている。前者の自然文形式は、確かに請求項として読むには違和感はあるが、内容理解のうえでは問題のない文構造であり、クレーム用エンジンの問題点（請求項番号の埋没、「特徴とする」の重複）を考えると、総合的には優れていると言えそうである。

特筆すべきは NMT であり、クレーム用エンジンの翻訳結果は（文構造的には）ほぼ完ぺきなものであったが、基本エンジンの翻訳結果も、1 つめの例ではクレーム用エンジンと一字一句変わらないもの、2 つめの例も、微妙な差異はあるが文構造的には全く同一であった。つまり NMT に関しては、基本エンジン自体に、原文が請求項の典型的な構造の文を見分けて適切な文型で翻訳する能力が備わっているということになる。こうなると、少なくとも NMT に関しては、クレーム用エンジンと使い分ける理由は一切なくなる。

SMT に関しては、こと従属請求項の翻訳結果については一長一短の部分はあるものの、自然文の翻訳結果と総合して考えると、やはり基本エンジンに軍配が上がる。

以上、請求項由来の原文を基本エンジンで翻訳するという検証作業の結果も、先に述べた「当面の対処策として、NMT、SMT とも、請求項由来の入力文にも基本エンジンを使用するほかない」という結論を裏付けるものであった。そればかりか、基本エンジンによる翻訳結果は想像以上に「クレーム定型」に該当する原文にも対応できており、当初の結論の“他に選択肢がないので”というニュアンスは撤回すべきであろう。

もちろん、将来的な方向性としては、主要な記載箇所に対してそれぞれ専用にチューニングしたエンジンを用いるという方策は理に適ってはいる。ただし、その際は、今回のクレーム定型処理のように翻訳のロジックを特殊にするよりも、シンプルに請求項部分から採取した対訳コーパスのみを学習データに用いるにとどめるほうが、全体的には良好な結果が得られるのではないだろうか。

これまで、中日特許翻訳のための学習データとして十分な規模の対訳コーパスは、中日のファミリー特許文献から作成されたものがほぼ唯一の選択肢であった。このため、「請求項」部分は、中国の慣例で書かれた請求項（中国語）と、日本の慣例で書かれた請求項（日本語）が対訳データとなっており、文構造的には異なるものとなっている。このことが学習データに与える悪影響もあるのかもしれない。そもそも、今回の分析ではクレーム用エンジンの「クレーム定型」処理は強制的なロジックによるものと見なしたが、そうではなく、このように中日で文構造が不揃いな学習データでチューニングした結果である可能性もないわけではない。

その点、本事業で作成した中国特許文献の全文翻訳文や和文抄録では、「請求項」を翻訳する際も、翻訳文を日本の定型パターンに当てはめて原文にない語句を補足したりはしておらず、原則、原文どおりに訳出している（これまでの各例の「正解文」を参照。いずれも本事業で作成した和文抄録から採取したもの）。つまり、請求項由来の文における原文と翻訳文の文構造の合致度という点に関し、本事業で作成した対訳コーパスは、従来のファミリー文献由来のものよりも整合性が顕著に高い。したがって、本事業で作成した対訳コーパスから請求項部分のみを抽出してクレーム用エンジンのチューニングに用いれば、これまでよりも適切な学習が施されるはずである。

6.6 技術分野別の分析と考察

本調査分析の対象とした中 AU (10 分類) は、いずれも本事業で和文抄録作成対象とした 34 分類の中から選ばれている。そしてこの 34 分類は、いずれも第 1 章に示した自動評価基準による翻訳品質評価で相対的に機械翻訳品質が低いとされた技術分野である。

つまり、いずれの中 AU とも、他の技術分野にくらべて機械翻訳の難易度が何らかの理由で高くなっているといえる。本調査分析では、目視による翻訳エラーのカウント及び内容伝達レベルの評価を実施する過程で、これら 10 分類において機械翻訳の難易度が相対的に高くなってしまっている主な理由についても考察した。

以下、その主な内容について示す。

6.6.1 中国特有の技術用語の多用

中国語に限らず、その国特有の用語は、外国語に翻訳しにくいものである。技術内容上、このような中国特有の用語が多用される傾向にある分野は、各国共通の用語が存在する分野よりも翻訳の難易度は当然高くなる。

本調査分析の対象とした分類においては、特に“食品や料理の名称”、“植物や魚介類の名称”、そして“漢方薬およびその原料の名称、効能”といった、中国特有の用語（言い換えれば“中国以外ではほとんど使われていない物や認識されていない概念を表す語”）が多用される傾向が見られた。具体的には「食品製造機 (FLL8-2)」、「食料品 (HBN1-1)」、「化合物含有医薬 (HCC2-1)」、「農薬 (JHH2-1)」がこれに該当する。

いずれの分類においても、NMT、SMT とも、こうした“中国特有の”技術用語が未知語として原語のまま出力されたり、的外れな訳語に誤訳されたりするケースが目立った。以下、いくつか実例を示す。

原文	金叶榆叶片制作保健茶的用途和方法
正解文	シベリアニレ葉片の健康茶製作の用途及び方法
NMT	葉菜葉板の製造保健茶の用途と方法
SMT	金叶榆葉保健茶の使用及び作製する方法
解説	「金叶榆 (シベリアニレ)」は中国北部に広く分布する落葉樹であるが日本では馴染みが薄く、ほぼ“中国特有の語”といえる。SMT は原語のまま出力。NMT は翻訳はしているが「葉菜」という情報量に乏しいもので、植物であることが分かる程度。

原文	坚持食用本巧克力口味 阿胶 3 个月后 93 人认为 补血养血 、 美容养颜 、 润肠通便 、提高免疫力等作用明显。
正解文	本チョコレート味のアキョウを3か月食べ続けた後93人は 血を増やし血に栄養を補う 、 美容と美顔 、 腸を潤し便通を改善 、免疫力の向上などの作用が顕著であると感じた。
NMT	本チョコレート味の 阿膠 を食べてから3ヶ月後93人は 補血養血 、 美容美顔 、 潤腸便便 、免疫力向上などの作用が明らかである。
SMT	試験は、チョコレート味、摂取3ヵ月煮た後に93人の 補血養血 と、 美容養顔 、 潤腸便通をよくし 、免疫力を向上させるなどの作用が明らかであると考えられる。
解説	原文には「 阿胶 (アキョウ) 」という漢方薬成分と「 补血养血 」「 美容养颜 」「 润肠通便 」といった各種効能（漢字四文字で表現されることが多い）が書かれている。特に効能はそのままでは日本人には通じないため「正解文」ではそのニュアンスを噛み砕いて表現しているが、機械翻訳でこのような対応はきわめて困難。NMT、SMTとも漢字を単純に日本語文字に置換しているのみであり、表意文字なのでそれでも何となく分かるとはいえ、翻訳とはいえない。

原文	称取 非洲山毛豆 根鲜样，用滤纸包好放入索氏提取器中，用乙醇进行提取，回流至溶剂为无色时停止。
正解文	新鮮な Tephrosia vogelii 根サンプルを、濾紙で包んでソックスレー抽出器に入れ、エタノールで抽出し、溶媒が無色になるまで還流する。
NMT	アフリカ山豆 根鮮義様を秤量し、ろ紙でソックスレー抽出器に入れ、エタノールで抽出し、溶媒が無色になるまで還流した。
SMT	アフリカ山枝豆 根鮮様を秤量し、濾紙で包みをソックスレー抽出器に入れ、エタノール抽出し、溶媒であり、無色の時に還流するまで停止する。
解説	「農薬 (JHH2-1)」分野における実例。原文の「 非洲山毛豆 」はそもそも和訳語が存在せず、正解文でもやむをえず学名「 Tephrosia vogelii 」で示している。機械翻訳ではNMT、SMTとも単語単位に分解して「 アフリカ山枝豆 」「 アフリカ山豆 」と翻訳しており、アフリカの豆類であることは分かるものの、内容把握の観点からは不十分な情報といわざるを得ない。

上記各例に示したような中国特有の用語には、定番の和訳語は存在せず、かつ、単純な逐語訳では不正確・不自然となることが多いため、翻訳者は、説明的な意識や補足、または学名等の代用などの各種テクニックを駆使し、工夫して訳出することになる。このように訳出

された語は、正しい意味が伝わるよう工夫して翻訳されているとはいえ、通常の技術用語の定番訳と同等の“正解”、すなわち「当該分野において通常用いられる訳語」として扱うのは無理がある。

当然ながら、現状の機械翻訳では、そもそも定番訳の存在しないこれらの語に対して、上記各例の「正解文」のとおり訳語を出力するのは至難である。だが、こと自動評価においては、「正解文」と異なる訳語が使用された時点でスコアが下がる仕組みであるため、このように“定番の和訳語が存在しない”用語が多用される技術分野はスコア計算上、他に比して不利とならざるをえない。

では、今回の自動評価スコアの結果がこうした事情による“不当な”低評価であるかという、もちろんそうではない。確かに、機械翻訳による逐語訳でもある程度の意味は汲める場合もあるのだが、それは“適切な翻訳”、つまり本来の意味での“正解”には程遠い、想像力を発揮すれば何とか見当がつく、というレベルのものである。結局のところ、“定番訳の存在しない語”というものは、人手翻訳・機械翻訳を問わず、そもそも翻訳の難易度が高いものであり、こうした用語が多用される技術分野は、自動評価スコアの算出上の不利を差し引いても、やはり他の技術分野に比べて難易度は有意に高いと考えるべきであろう。

6.6.2 出願人による“造語”の多用

「食料品 (HBN1-1)」や「食品製造機 (FLL8-2)」といった分野は、前項で述べたような中国特有の用語も多用されるが、それと同時に、発明の主題が新規な食品やレシピに関することが多いため、その名称等に出願人の“造語”が使われるケースが少なくない。実例を二つ示す。

原文	一种 酸汤素火锅 底料及其制备方法
正解文	あっさりした酸辣湯火鍋 ベース及びその製造方法
NMT	酸スープ火鍋 の底料およびその製造方法
SMT	酸汤素鍋 ベースおよびその製造方法
解説	原語「 酸汤素火锅 」はインターネットでも本特許ほか 20 件程度のヒットにとどまり、出願人の造語とみなせる。「正解文」は原語のニュアンスから「 あっさりした酸辣湯火鍋 」と意識気味に翻訳している。NMT は文字単位で翻訳できるもののみを訳出したような内容、SMT はほぼ未知語として出力しているが、どちらも「酸味のある鍋料理」程度の理解しか得られない（逆に言えば、その程度の理解なら得られる）。

原文	本發明提出了一種 五穀雪花米片 及其加工方法，所述五穀雪花米片的適用人群非常廣泛，其營養豐富、能量均衡，可即沖即飲，食用方便。
正解文	本發明は 五穀米フレーク 及びその加工方法を提供し、前記五穀米フレークは非常に広い人々に適用でき、それは栄養に富み、エネルギーのバランスが取れ、水を入れれば飲用することができ、食用しやすい。
NMT	本發明は 五穀雪花ライスシート およびその加工方法を提出し、前記五穀雪花ライスシートの適用人は非常に広範であり、その栄養豊かで、エネルギーが均等であり、すなわち、すぐに飲めることができ、食用に便利である。
SMT	本發明は 五穀雪花米片 を適用する人は、非常に広く、その栄養は豊富で、エネルギーを均等化することができるとすぐに飲用、食用に便利な五穀雪花米片およびその加工方法が提案されている。
解説	「食料品（HBN1-1）」の実例。原文の「 五穀雪花米片 」自体、他に使用例がなく出願人の造語と思われる。当然、日本語の定訳も存在せず、正解文の「 五穀米フレーク 」も、ニュアンスを汲んでの意識の側面もある。一方、NMTの「 五穀雪花ライスシート 」、SMTの「 五穀雪花米片 」とも、少なくとも五穀米をシート状にしたものであることは読み取れ、定訳が存在しない以上、完全な誤訳とも言い切れないが、こなれた訳語とも言い難い。

なお、中国特許における“造語”のもう一つのパターンとして、「一般的な技術用語を多数連結した長大な複合語」も、今回の調査分析対象の各分野、たとえば「衛生・介護（FEE4-1）」分野や「仕上げ（CEE2-1）」分野において目立った。

この「長大な複合語」タイプの造語は、複合語を構成している各単語自体は比較的メジャーな、定訳が存在するレベルの語が多いのだが、それらが長大に連結された結果、ひとつの複合語としては他に使用例のない“オリジナルな語”となっている。

こちらのタイプの造語は、機械翻訳の得意な逐語訳で順番に翻訳していけば、それなりに意味が通じるはずであるのだが、あまりに長大なため、これを自然文として解釈しようとする傾向が、主に SMT エンジンにおいて見られた。

以下、「衛生・介護（FEE4-1）」分野より実例を二つ示す。

原文	一种 可穿戴補助小便衛生装置 及健康服务系统
正解文	着用可能な排尿補助型の衛生装置 及び保健サービスシステム
SMT	1 つの 着用を補助する排尿衛生装置 および健康管理システム とすることができる。
[参考] NMT	着用可能な補助小便衛生装置 および保健サービスシステム
解説	原文の「 可穿戴補助小便衛生装置 」はこの単位でひとつの複合語であるが、SMTはこのうちの「 可 」を述語と解釈して「 とすることができる。 」と自然文に解釈してしまっている。NMTは、言語通りの順序での逐語訳「 補助小便 」が意味不明ではあるものの、少なくとも複合語と解釈することはできている。

原文	电动轮椅车 中輪駆動 五连杆悬挂系统
正解文	電動車椅子の 中輪を駆動する 五リンク機構サスペンションシステム
SMT	電動車椅子 においてホイール 5 はリンクサスペンションシステム を駆動する。
[参考] NMT	電動車椅子車 における車輪駆動 5 リンクサスペンションシステム
解説	原文は発明の名称であり、全体でひとつの複合語を成している。SMTはこれも自然文として誤解釈し、「 駆動 」を述語「 を駆動する。 」と訳している。NMTは、「 中輪（中輪） 」の「 中 」を「 において 」と誤解釈してはいるが（これはSMTも同様）、少なくとも原文全体でひとつの名詞句であることは正しく認識しているように見受けられる。

ただし、このタイプの造語は、特段、技術分野を選ぶものではなく、中国特許全般で多用される典型的な表現方法であろうと思われる。実際、これまでの各年度の中国特許文献翻訳関連事業においても、こうした“長大な複合語”への対処として、機械的に各語を名詞に翻訳して順番に連結して済まさないこと（上記二例でいえば「着用可能補助排尿衛生装置」「電動車椅子中輪駆動五リンク機構サスペンションシステム」としないこと）を各作業者に周知しているほどで、中国特許文献ではごく普通に用いられる表現といえる。

そうすると、果たしてこのタイプの造語を多く含むことが、今回調査分析対象とした各分野の特徴と言えるのかはやや微妙なところではある。とはいえ、このような長大な名詞句が翻訳エラーを誘発しやすいという点は、NMT、SMT 共通の課題として認識しておくべきであろう。

6.6.3 専門的な化学物質名の多用

高度な化学物質名は複雑な名称となることも多く、概して翻訳難易度の高い技術用語である。本調査分析の対象分類中にも、こうした複雑な化学物質名を多く含む分野が多く含まれている。

具体的には「化学分析 (AJJ2-1)」、「化合物含有医薬 (HCC2-1)」、「農薬 (JHH2-1)」などが挙げられる。

原文	一种含 溴氰虫酰胺 和生物源类的杀虫组合物
正解文	シアントラニリプロール と生物由来物質を含有する殺虫剤組成物
NMT	シアノシアノアミド と生物源類を含む殺虫組成物
SMT	含溴氰殺虫性アミド および生物ソースの殺虫組成物
解説	「農薬 (JHH2-1)」における実例。原文には「 溴氰虫酰胺 (=シアントラニリプロール。C ₁₉ H ₁₄ BrClN ₆ O ₂)」という特殊な化学物質名を含んでおり、NMT は一見翻訳されているように見えるが「シアン」が繰り返されており、NMT エンジン特有の、翻訳不能語を出力せず、埋め合わせに手近な訳語を繰り返すパターン (⇒6.4.1.2) であり、実際には意味不明。一方、SMT は処理できず一部原語のまま出力しておりやはり意味不明である。

なお、NMT エンジンにおいては数字の処理、特に漢数字の処理に課題があることは先に述べたとおりだが (⇒6.4.4.2 の②、③)、化学物質名には名称中に漢数字を含むことが多く、このことも上記各分類の翻訳精度が他より相対的に低い一因と考えられる。該当例を示す。

原文	步骤 1、取 三十 烷醇与脂肪醇聚氧乙烯醚、丙 二 醇加热至 80-100℃搅拌溶解 30-45 分钟，得到溶液 A；
正解文	ステップ 1、 トリアコンタノール と脂肪族アルコールポリオキシエチレンエーテル、 プロピレングリコール を取って 80-100℃に加熱して 30-45 分攪拌して溶解させ、溶液 A を得る；
NMT	工程 1: 30 -アルカノールを脂肪族アルコールポリオキシエチレンエーテルと、プロピレングリコールを 80-100℃に加熱して 30-45 分間攪拌溶解し、溶液 A を得る。 2
解説	原文中の「 三十 」「 二 」はいずれも化学物質名「 トリアコンタノール 」「 プロピレングリコール 」の一部であり数値として単独で扱うべきものではないが、NMT エンジンはどちらも「 30 」「 2 」と算用数字に置換してしまっている。なお後者については翻訳文中の本来の位置に配置できず、文末に出力されている。

原文	滴定结束后按照如下公式计算三氧化二铝的质量分数(%)
正解文	滴定の終了後に以下の式に従って酸化アルミニウムの質量分率（%）を計算する：
NMT	滴定終了後、3 酸化アルミニウムの質量分率(%)を以下の式に従って算出した。2
解説	こちらも同様のエラーで、原文の化学物質名中の漢数字「三」「二」がNMTでは算用数字に置換され、前者「3」は化学物質名の先頭、後者「2」は文末に出力されている。当然、どちらも不要である。

化学物質名はそもそも長大・複雑なものも多く、こうした用語が多用される技術分野は、その時点で翻訳難易度は相当に高いといえる。そのうえ、NMTでは上記のような翻訳エラーを誘発しやすい条件にも当てはまり、結果的に、他の技術分野に比べて翻訳精度が劣るという評価結果も自然なことといえる。

6.6.4. その他の分野の考察

本調査分析の対象とした10分類の中には、機械翻訳において他の技術分野よりも不利となるような特段の事情が見出せなかったものも存在した。例えば「基礎工（CDD3-1）」や「処置具（FEE2-2）」、「精錬（GKK1-1）」などがこれに該当する。

強いて挙げれば、例えば「処置具」すなわち医療器具分野では、原文中に用いられる技術用語は他の技術分野と共通であるが、和訳の際にはこれを医療器具用語として訳す必要がある場合があり、この訳し分けができていないために不適切な訳文となってしまうケースが指摘された。以下、一例を示す。

原文	本発明的目的是提供一种结构简单、使用方便能够摆放有序，又有消毒功能的解剖器械 储存装置 。
正解文	本発明の目的は構造がシンプルで、使用しやすく規則的に配置でき、また消毒機能を有する解剖器具 収納装置 を提供することである。
NMT	発明の目的は構造が簡単であり、使用に便利であり、また消毒機能を有する解剖器具 記憶装置 を提供することである。
SMT	本発明の目的は、構造が簡単で、使用設置が便利で順序付けられ、消毒機能の解剖器具の 記憶装置 がある。
解説	原文の「 储存装置 」はこの文脈では「 収納装置 」「保管装置」等とすべきだが、NMT、SMTとも、よりメジャーなコンピュータ分野の適訳語である「 記憶装置 」が採用されてしまっている。

とはいえ、こうしたケースは「処置具」分野においても限定的で、これが翻訳精度の差異の主要因とは考えにくい。結局のところ、原文自体に特段の不利な特徴が存在しないにも関わらず翻訳精度が他分野に劣るということは、何らかの理由で学習データ等の言語資源が他の技術分野に比べて貧弱であるということではないだろうか。