

Title	英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システムの提案
Sub Title	A system proposal to help write Japanese sentences easily translatable into English
Author	宮外, 真理子(Miyagai, Mariko) 谷口, 智彦(Taniguchi, Tomohiko)
Publisher	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
Publication year	2016
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2016年度システムデザイン・マネジメント学 第245号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40002001-00002016-0057

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文

2016 年度

英語に翻訳しやすい
日本語文章作成支援システムの提案

宮外 真理子

(学籍番号 : 81533481)

指導教員 教授 谷口 智彦

2017 年 3 月

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
システムデザイン・マネジメント専攻

論 文 要 旨

学籍番号	81533481	氏 名	宮外真理子
論文題目： 英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システムの提案			
<p>(内容の要旨)</p> <p>グローバル化の進む現代において、情報を英語で発信することが必要とされている。本論文では、日本語で発表されている情報を英語化しやすくするために、英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システムの提案を行う。</p> <p>このシステムの目的は、原文の情報やニュアンスを失うことなく、原言語（日本語）を対象言語（英語）に翻訳することである。先行研究において、機械翻訳において前編集が翻訳の質を向上されることが証明された。また、原文の「書き手」が原文の前編集作業を行う方がよいとの研究結果もある。</p> <p>しかし、「書き手」が前編集を行うためには、主な問題が2つある。一つは、前編集作業に対象言語である英語に対する知識や文化背景の知識が必要なため、「書き手」が前編集のルールを理解することが難しい。第二に、「書き手」は前編集がどのように効果があるのか感じるができない。</p> <p>これらの問題を解決するために、本論文では二つの機能を提案する。一つは、システムが「書き手」に指示する内容を、長文の短文化、主語の加筆、および誤字脱字の指摘の3点に絞る。そして、「書き手」が前編集の効果を実感できるようにするために、折り返し翻訳を表示する。</p> <p>本システムの検証は大学院生によっておこなわれ、妥当性確認は翻訳者によって行われた。その結果、長文の短文化、主語の加筆の指示は、原文をわかりやすく、また、翻訳をしやすくすることがわかった。そして、折り返し翻訳の表示は、「書き手」の前編集作業へのモチベーションを上げることがわかった。</p>			
キーワード (5 語) 翻訳, 機械翻訳, 折り返し文, 前編集, 村上春樹			

SUMMARY OF MASTER'S DISSERTATION

Student Identification Number	81533481	Name	Mariko Miyagai
<p>Title</p> <p>A System Proposal to Help Write Japanese Sentences Easily Translatable into English</p>			
<p>Abstract</p> <p>In this age of globalization, it is increasingly necessary to disseminate information in English. The following pages propose a system that helps us to write such Japanese sentences as would be easily translatable into English, for it is a shortcut to reach the aforementioned objective.</p> <p>The system aims at helping translate the original text written in Japanese into the one in English with the substance and texture in the original text kept intact. Existing literature has proven that machine-aided translation will have better results if the original Japanese text is better edited in advance, before it is put into the translation process. It also suggests that the author of the original text should him/herself advance-edit the text in such a way as would make the machine-aided translation produce better results.</p> <p>For the original author to do that, though, there are two challenges. Firstly, advance-editing requires that the author has a degree of knowledge of the target language, English in this case, and its cultural background. It is hence difficult for the author to see what to be done and what not to be done. Secondly, the original author cannot easily grasp the effect the advance-editing should result in.</p> <p>This paper proposes a system with two central functions that help us to cope with those challenges. The first function narrows the suggestions that the system makes to the author down to only three points: shortening the sentence; adding the logical subject; and pointing out typographical errors. The second function brings about a reverse translation into Japanese, based on the translated English, which enables the author to test and improve the quality of the translation.</p> <p>A number of graduate students have proven that the system is verifiable and of utility. The author asked three professional translators to examine the validity of the system, with satisfactory results. To shorten the original Japanese sentence and to add logical subject both help, it is now proven. To do so first helps one to write the original text more easily understandable. It also makes the translation easier than otherwise. The "reverse translation," mentioned above, incentivizes the original author to advance-edit the Japanese text, it is also proven.</p>			
<p>Key Word(5 words)</p> <p>Translation, machine translation, back translation, pre-editing, Haruki Murakami</p>			

目次

1.	序論.....	6
1.1.	はじめに.....	6
1.2.	本論文の構成.....	6
2.	本研究の背景と目的.....	8
2.1.	本研究の背景.....	8
2.1.1.	グローバル化と学術言語としての英語.....	8
2.1.2.	日本の大学の「グローバル化」に対する取り組み.....	10
2.2.	本研究の目的.....	12
2.3.	本研究の意義.....	14
2.4.	まとめ.....	15
3.	文章に関する先行研究.....	17
3.1.	「書き手」に関する先行研究.....	17
3.1.1.	ライティングの要素.....	17
3.1.2.	文章産出モデル.....	18
3.1.3.	「書き手」の意識.....	19
3.1.4.	まとめ.....	20
3.2.	「読み手」に関する先行研究.....	21
3.2.1.	読解の認知プロセス.....	21
3.2.2.	言語情報処理のプロセス.....	22
3.2.3.	まとめ.....	23
3.3.	まとめ.....	24
4.	翻訳に関する先行研究.....	26
4.1.	翻訳とは.....	26
4.1.1.	翻訳作業に関する先行研究.....	26
4.1.2.	ヨーロッパ言語から日本語への翻訳.....	27
4.1.3.	日本語から英語への翻訳.....	30
4.1.4.	まとめ.....	31
4.2.	機械翻訳と人手による前編集に関する先行研究.....	32
4.2.1.	機械翻訳に関する先行研究.....	32
4.2.2.	前編集に関する先行研究.....	34

4.2.3.	修正作業（リライト）に関する先行研究	35
4.2.4.	まとめ	36
4.3.	日本語と英語に関する研究.....	37
4.3.1.	わかりやすい日本語に関する先行研究.....	37
4.3.2.	日本語と英語の構造の違いに関する研究	39
4.3.3.	文学作品の日英訳に関する先行研究	41
4.3.4.	まとめ	44
4.4.	まとめ	44
5.	英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム	45
5.1.	システムとは	45
5.2.	システム設計の V 字モデル	46
5.3.	システムのステークホルダー	46
5.3.1.	書き手の要求	49
5.3.2.	翻訳者の要求	50
5.3.3.	読み手の要求	52
5.4.	本システムで扱う対象の文章	53
5.5.	本システムの機能	53
5.5.1.	「書き手」が前編集を行いやすくする機能	55
5.5.2.	機械翻訳を利用した折返し翻訳表示および可逆性比較機能	56
5.6.	まとめ	58
6.	本システムの検証	60
6.1.	予備実験	60
6.1.1.	予備実験方法	60
6.1.2.	予備実験環境	61
6.1.3.	予備実験検証結果	61
6.1.4.	予備実験考察	62
6.2.	本システム検証実験	65
6.2.1.	検証方法	65
6.2.2.	被験者	66
6.2.3.	環境	67
6.2.4.	検証実験の流れ	67
6.3.	検証結果	77

6.3.1.	日本語文章の作成の検証	77
6.3.2.	アンケート結果（選択肢）に関する検証	81
6.3.3.	アンケート結果（自由記述）に関する検証	84
6.4.	まとめ	86
7.	妥当性確認	88
7.1.	本システム妥当性確認	88
7.1.1.	妥当性確認の方法	88
7.1.2.	妥当性確認の被験者	89
7.1.3.	環境	90
7.2.	妥当性確認結果	90
7.2.1.	文章比較による検証	90
7.2.2.	アンケート結果（自由記述）	91
7.3.	まとめ	92
8.	考察	93
8.1.	「書き手」への前編集の指示	93
8.2.	折り返し文と可逆性（一致率）の表示	94
8.3.	翻訳者への妥当性確認	96
8.4.	まとめ	98
9.	結論	99

1. 序論

1.1. はじめに

近年、英語での論文発表は増えており、研究を行う者にとっては読者としても、また、著者としても英語は重要な言語ツールである。例えば、米国の「ケミカル・アブストラクト・サービス (CAS)」が作成している化学分野のデータベース CA (ケミカルアブストラクト) ファイルにおいて、英語の占める割合は 1961 年の 43% から 2000 年には 82% と倍増している。英語で論文を読むことができれば、科学論文の 82% を原文で読むことができ、最新の情報をいち早く得ることができる。そして、英語で論文を書くことができれば、より多くの読者に読まれる可能性が高まる (佐野彦磨 2002)。

日本語使用者が英語論文を書くとき、人または機械による翻訳や英文校正を行うことがある。近年、機械翻訳技術は進展している。分野にもよるが、文章によっては 85% を超える精度で翻訳を行うことができ、翻訳者が機械翻訳を使用することも少なくはない (成田一 2007)。

機械翻訳の品質が向上すれば「翻訳者」という「人」の介入が不必要になる場合もあるが、現在の機械翻訳技術では、人による前編集及び後編集の必要な文章が多い。

機械翻訳で最もよく用いられるトランスファー方式では解析・変換・生成の 3 段階を経て翻訳が行われている。その、第一段階である解析において失敗することが多いため、人による編集作業はまだ不可欠である (金淵培 1994)。また、人と機械との間だけではなく、人と人である「書き手」と「翻訳者」の間でも、日本語の原文が難解または曖昧である場合、理解や解釈の違いが起こる。このため、機械翻訳を使用するとしても、人が翻訳するとしても、「書き手」による前編集作業が必要な場合がある。

しかしながら、「書き手」が前編集を行うのは難しい。まず、前編集には翻訳対象言語である英語の知識が必要である。また、「書き手」は前編集をすることによってどのように翻訳がやりやすくなるのか、効果がわかりづらいため、作業のモチベーションが上がらない (木村, 1993)。本論文で提案する「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」は、難しいと言われている「書き手」の前編集を行いやすくし、「翻訳者」にわかりやすい形の原言語 (日本語) での原文を生成することを目的としたシステムの提案である。

1.2. 本論文の構成

本研究では、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」を提案する。本システムの大きな目的は、日本で行われている研究を世界中の多くの人々に読まれる可能性を

高めることである。そのために、折り返し翻訳を利用して「書き手」への翻訳の前編集作業の基準を作成する。第2章では、本研究の背景と目的を翻訳の歴史を踏まえて示し、全体的構成を明らかにする。第3章では、文章に関する先行研究に関して述べる。「書き手」に関する先行研究と、「読み手」に関する先行研究について考察する。第4章では、翻訳支援システムに関する先行研究について示す。先行研究としては、文章を機械翻訳にかける前に行う前編集作業に関わる研究、日本語書き換えのルールに関する研究、および日本語と英語の違いに関する研究について述べる。第5章では、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」のシステムについて、システムデザイン・マネジメントの観点からシステムをデザインする。そして、第6章で、本システムの検証を行う。検証は本システムの利用対象者である論文を執筆する大学院生に検証に参加してもらっている。第7章では妥当性確認を行う。妥当性確認は実際に翻訳業務を行っている翻訳者が実験に参加している。第8章では、検証および妥当性確認の結果を踏まえた上で、本システムに関する考察を行い、第9章で本論文のまとめを行う。

2. 本研究の背景と目的

本章では、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」の提案研究の背景と目的を示す。まず、第1節では本研究の背景として、グローバル化と学術言語としての英語について言及し、その後、日本の大学の「グローバル化」に対する取り組みについて述べる。第2節では、本研究の目的である「日本語で発信される情報をよりグローバルに発信」ためにどのような提案ができるかを示し、第3節では本研究の意義として、本研究、本システムが実現することはどのような社会的意義があるかについて述べる。そして、第4節で本章のまとめを行う。

2.1. 本研究の背景

2.1.1. グローバル化と学術言語としての英語

情報通信技術の進展により「グローバル化」した現代において、「英語」は必要不可欠な言語である。

「グローバル化」または「グローバリゼーション」とは、英語の”globalization”に由来し、社会学者の Martin Albrow (1996) は、”globalization”を「all those processes by which the peoples of the world are incorporated into a single world society (世界の人々が単一の世界社会に組み込むすべてのプロセス¹⁾」と定義している。

日本においては、文部科学省がグローバル化を以下のように定義している。

「グローバル化」とは、情報通信技術の進展、交通手段の発達による移動の容易化、市場の国際的な開放等により、人、物材、情報の国際的移動が活性化して、様々な分野で「国境」の意義があいまいになるとともに、各国が相互に依存し、他国や国際社会の動向を無視できなくなっている現象ととらえることができる。特に「知」はもともと容易に国境を越えるものであることから、グローバル化は教育と密接な関わりをもつ。さらに「国際化」はグローバル化に対応していく過程ととらえることができる。教育分野では、諸外国との教育交流、外国人材の受入れ、グローバル化に対応できる人材の養成などの形で、国際化が進展している。(文部科学省, 2009)

¹訳は引用者による。以下、特に断りのない限り、英語の訳は引用者による

そして「グローバル化」が叫ばれる昨今、高等教育に求められていることを、吉田（2012）は、「産業界は英語でコミュニケーションをとれるグローバル人材の育成を大学院に期待している」と指摘している。

ここで、「グローバル化」と「英語でのコミュニケーション」が結びつく理由は、異なった母国語者同士のコミュニケーションツール、リンガ・フランカ²としての地位が確率されているからである。英語は、母国語話者だけでなく、第二言語や外国語として使用する者も多い。

言語学者の Braj Kachru（1992）は、英語の普及を3つの円のモデルで示した(図 1)。”Inner Circle（内側の円）”には、イギリス、アメリカなど伝統的に英語が使用されている国が該当する。”Outer Circle（外側の円）”には、英語が第二言語として重要な役割を示す国、例えば、インドのように大英帝国の植民地であったり、シンガポールなど多言語の国などが含まれる。”Inner Circle”および”Outer Circle”に該当する国は、英語を公用語として用いる約75カ国が該当する。そして”Expanding Circle（更に外側の円）”には、徐々に増えつつある、国際言語としての英語の重要性を認める国が該当し、日本が位置するのはこの”Expanding Circle”である。

では、世界の言語話者数はいったいどれだけの数存在するのであろうか。これについて、David Crystal（1997）は、母語話者や母語話者に近い英語使用者だけを見積もっても、世界中に約6億7千万人（約9.2%）の英語話者が存在し、英語以外を母国語とし英語を使用する英語使用者を約12億から約15億人（約16.4%～約20.5%）と推定している。しかし、これはあくまでも推定であり、彼は「There is no single source of statistical information on language totals, so estimates have to be taken from a variety of sources.（言語の総合計に関する統計情報の単一の情報源はないため、さまざまな情報源からの見積もりが必要だった）」と述べている。



図 1 Concentric Circles（同心円）
(Kachru, 1985)

² ELF (English as a Lingua Franca) interactions are defined as interactions between members of two or more different linguacultures in English, for none of whom English is the mother tongue. (リンガ・フランカとしての英語の相互作用は、英語が母国語ではない言語文化の者同士2名以上による、英語で(コミュニケーションを取る際)の相互作用と定義される (House, 1999))

学術世界においては、20世紀の初めにはドイツ語、英語、フランス語が国際的に使用される言語であった。その後、ドイツ語とフランス語が衰退し、英語の一強となっており、英語の占める割合は年々増えてきている。例えば、米国の「ケミカル・アブストラクツ・サービス（CAS）」が作成している化学分野のデータベース CA（ケミカルアブストラクト）ファイルにおいて、英語の占める割合は1961年の43%から2000年には82%と倍増している。また、佐野（2002）は、近年の学術分野での英語使用の意義について次の3点を挙げている。

1) 読者にとって

現在、英語が読めれば世界の化学論文の82%は原著で読める。他の言語を修得する必要性は大幅に減っている。

2) 情報の流通にとって

抄録作成、キーワード、分類付与などの情報加工速度も原語が英語なら速くなり、情報の流通も促進される。

3) 著者にとって

原文が今や国際語となった英語で書かれておれば、より多くの読者に読んでもらえる。

自分の論文が多くの人に読まれ、その成果が認められ、読者からの反応を受け入れることは著者にとって嬉しいことである。これが、また、さらになる研究への意欲を駆り立てる動機になっていることは広く知られている。（佐野彦磨，2002）

以上のことから、情報通信技術の進展により、「グローバル化」した現代において、学術分野での「英語」は重要な役割を果たしていることが言える。

2.1.2. 日本の大学の「グローバル化」に対する取り組み

前節で「グローバル化」時代において学術分野で「英語」は重要な役割を果たす言語であると述べた。しかし、幸か不幸か、日本での高等教育の多くは、私たちの母国語である日本語で受けることができる。立命館アジア太平洋大学のように、学部の約8割の授業が日・英の両言語、大学院の講義は全て英語で開講されている大学もあるものの、慶應義塾大学の大学院も含め、多くの大学院でもまだ日本語の授業のほうが優勢である。

井上（2001）によると、明治時代以降、高等教育を西洋の規準に合わせるために数多くの外国人の科学技術者や語学教師を雇ったが、彼らへの高額賃金が政府の財政を圧迫した。そのため、若くて優秀な日本人の学者を海外に派遣し、彼らが帰国後大学で教鞭をとることとなった。結果、大学における教育の多くが日本語のみで行われ、専門用語は英語

などから日本語に翻訳されて使用されてきた。そのおかげで、日本では日本語での独自の学術世界の発展が可能になった。ある言語が学術言語としての英語に頼らなくても学問を促進できるのは、言語の体系が新しい科学技術に対して順応できる程度「現代化」された言語のみであり、そして日本語はこのような学術言語としての独立した地位を占めている。

一方、「現代化」された言語で、独立した地位を保つことができた日本語ではあるが、独立しているゆえに、世界の「英語化」³の波から置いて行かれた側面もある。この、学術世界のみならず、「現代化」された言語で独自進化した日本の文化は「ガラパゴス化」と言われることもある。⁴

このようにガラパゴス化した日本の教育環境においては、「英語」の役割が重要であるということは認識されつつも、英語能力は高くはない。実際、2013年度のTOEICの平均スコアが512点で48カ国中40位（国際ビジネスコミュニケーション協会, 2014）という結果が示す通り、他国に比べて英語能力が低い状態にある。

低い英語力は、世界での競争力の低下に繋がる。イギリスのTimes Higher Education (2017) が発表した2016-2017の世界大学ランキング⁵において、日本の最高順位は東京大学の第34位、ついで京都大学の第37位、私立大学では早稲田大学が第201位、慶應義塾大学が第216位である。アジア地域だけに注目すると、東京大学より上位にシンガポールのシンガポール国立大学（第12位）と南洋理工大学（第13位）、中国の清華大学（第24位）、香港の香港大学（第27位）が並ぶ。

もちろん、政府も「グローバル化」について全く対策を行っていないわけではない。2007年には経産省が主導し、文科省が共同した「産学人材育成パートナーシップ」が創設され、2009年には「グローバルな視点による人材育成」が課題として提起されている（産学人材パートナーシップグローバル人材育成委員会 2010）。2012年度の文科省の予算をみると、大学のグローバル化のための体制整備に103億円の予算がついており、グローバル人材育成推進事業や大学の世界展開強化事業などが行われている（文科省, 2012）。しかし、吉田（2014）が「大学で教習を受けた若者が社会の中堅層を形成するには20年程

³津田（2006）によると、英語支配によって世界は「英語化」し、「英語は、軍事力や経済力と同じような大きな（権力）になっている」。

⁴吉川（2010）によると、「「ガラパゴス化」とは、Information Communication Technology（ICT：情報通信技術）産業に代表される日本の産業全般が、独自進化をし、世界から逆にかけ離れてしまう現象のことを指す。携帯電話が主な代表例として挙げられるが、それ以外にもデビットカード、電子マネー、カーナビゲーションシステム、などが「ガラパゴス化」の危機にあると言われている」。

⁵Time Higher Education のデータ・エキスパート・チームが、研究、ビジネスとの相互作用、国際的な展望、教育環境など13の業績指標をもとに世界規模の大学を評価している

度の年月が必要である」と指摘するように、これら政府の施策が効果を上げているかどうかはまだはっきりわからない。「英語でコミュニケーションをとれるグローバル人材」が多く育ち、社会で活躍するためにはまだ年月を要するであろう。

現在において、この「英語で」ということがネックなのであれば、そこを本人以外の外部の力、「翻訳」で解決、サポートできるのではないか。「ガラパゴス化」した日本の学術世界において、グローバルには流通していないが価値が高く貴重な論文や研究は存在するはずである。本論文では、研究活動を行い、論文を執筆する「書き手」に「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」を提案し、「書き手」と「翻訳者」のコミュニケーションを円滑にすることによって、日本語に留まっている貴重な情報を世界に発信することに寄与する。

2.2. 本研究の目的

本研究の目的は、日本語で発信される情報をよりグローバルに発信することである。本研究では、大学や大学院における研究活動に焦点を当て、論文の英語翻訳の必要性と、日本語から英語への翻訳の難しさという課題、そしてその課題を解決するためのシステムの提案を行う。

第4章で詳しく後述するが、ある文化で生まれた情報やテキストを他言語に翻訳する行為を行う場合、そこには情報を言語化して生み出す「書き手（著者、原作者など）」、「書き手」の文章を解釈し、他言語（英語）に翻訳する「翻訳者」、そして翻訳された文章を受け取る「読み手（受け手）」が存在する。

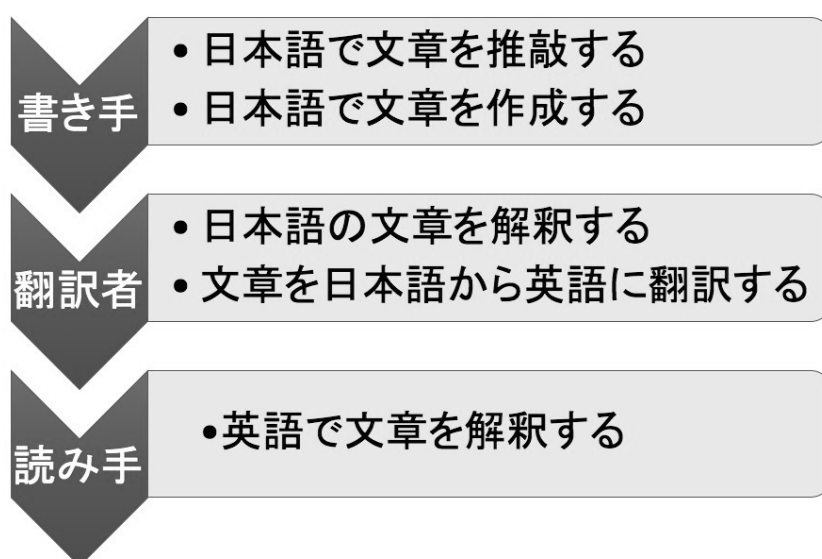


図 2 翻訳文章「書き手」から「読み手」への流れ

本研究では、図 2 のフローがよりスムーズに流れるよう、源流である「書き手」に注目している。本研究では、研究論文の英訳を研究対象としているため、本論文の「書き手」とは、「研究論文を書く研究者」かつ「英訳を外注する必要のある研究者」である。そのため、最終的に英語への翻訳作業を行うのは、「翻訳機器」または「翻訳者」となり、「読み手」とは、英語に翻訳された文章を読む人たちを指す。

「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」では、図 2 のフローがスムーズに流れない原因が、源流である「書き手」の文章が「翻訳しにくい文章」であるためであると仮定し、「書き手の意識の改革」と「書き手による前編集作業の効率化」を行う。

まず、文章には「翻訳しづらい文章」と「翻訳しやすい文章」が存在する。「翻訳しにくい文章」を減らし「翻訳しやすい文章」を増やすためには、「書き手」が書いた原文の「前編集」が効果的であり、それにより翻訳機器や翻訳者による翻訳の精度に大きく影響を与える（第 4 章で詳しく述べる）。ここで、この前編集機能を誰が担うかという問題が出てくる。現状、前編集作業は翻訳を依頼された翻訳者が行っていることが多い。なぜなら、前編集作業には日本語の文章理解能力と、英語の文章構造の理解能力が必要だからである。しかし、翻訳者が前編集作業を行う場合、翻訳者は原文に対して「読み手」という立場にもなる。原文が、翻訳者が読み手として理解しづらい文章であった場合、翻訳者による解釈や補完が行われ、原文の意味を対象言語にうまく反映できなかつたりする。

また、このような「翻訳しづらい文章」が生まれる原因は、「書き手」が最初の文章を算出する際、想定する「読み手（受け手）」に英語使用者が含まれておらず、また、「読み手（受け手）」の文化や社会システムへの考慮や配慮がないことにある。そのため、いざ翻訳者が翻訳を行おうとすると、「書き手」と「読み手（受け手）」間の文化や社会システムの違いによる異文化差の解釈や、それに伴い必要となる補完作業が必要となる。それが負担となってより多くの時間がかかたり、「書き手」によって表現された文章の意味を「読み手」の言語にうまく反映できなかつたりする。

「書き手」により、相手の文化や社会システムへの考慮や配慮がなされていれば、翻訳者による解釈や補完が最低限で済むため、時間の短縮にもなり、書き手の意図や原文の意味を「読み手」の言語に反映しやすくなる。「翻訳しやすい文章」を増やすことにより、日本語で書かれた論文の英語化の量とスピード、そして原文の意味がより反映された翻訳文の増加に繋げ、現状では日本国内のみで共有されていた情報が、英語化することにより、より多く世界に発信される機会を得ることができる。

そこで、本論文では、原文の作者である「書き手」に前編集機能を付与する。書き手に前編集機能を付与するメリットとしては、文章の生みの親である「書き手」が文章を修正することにより、翻訳者による解釈や補完によって発生する原文意図と翻訳文との差異

を小さくすることができる点にある。翻訳者が翻訳を行い、解釈や補完を行う場合、原文の作者の意図とずれてしまう可能性があるが、原文の作者である「書き手」が前編集を行えば、本来の意図とずれる可能性は少なくなる。

本研究では、自らの生み出す情報をグローバルに発信するために、英語化を翻訳者に外注する必要がある、研究論文の「書き手」が、英語を意識した文章を書くことにより、翻訳者の負担を減らし、より正確で速い情報を世界に発信することを目的とする。

2.3. 本研究の意義

「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」がデザインの目的は、日本の国際競争力を上げることである。そのために、日本語で発信されている情報を英語化する必要がある。より多くの情報を英語訳するために、翻訳の量を増やし、質を上げ、スピードを上げる必要があるが、そのためには翻訳しやすい日本語の文章を増やす必要がある。本システムでは、「書き手」が前編集をしやすいシステムを提案する。それにより、日本文の英訳されるスピードが上がり、量が増え、質もよりよくなることが考えられる。「英語に翻訳しやすい日本語」が増え、「書き手」が英訳を意識した文章を書くことにより、「翻訳者」の負担軽減となり、仕事のスピードが上がり、翻訳できる量が増える。そして、「書き手」が英訳を意識することにより、「翻訳者」による解釈の範囲を減らし、「書き手」の原文をより直接的に英訳に翻訳でき、結果、翻訳の質が上がることにつながる(図3)。

情報の英語化により、英語圏以外の人たちに情報が届く可能性も高まる。例えば、世界中の人々に読まれている村上春樹の作品のように、一度英語に翻訳されると英語を通してさらに他の言語への重訳が行われ、さらに多くの人に読まれる作品もある。『翻訳夜話(2000)』では世界で広く受け入れられている小説家の村上春樹自身が、言語的には英語が業界のリング・フランカになっていること、そして、今後グローバル化が進むとすれば、そのなかでも重訳ももっと増えてくるだろう、ということを以下のよう述べている。

正論でいえば、もちろん日本語からの直接翻訳が一番正確だし、またそうであるべきなんだけれども、正論ばかり言うてはられないという状況はずいぶんでてくだろうと僕は思うんですよ。世界の交流のスピードは急激に速くなっているし、現実的に言って、日本語からの直訳を世界じゅうの国に対して要求できるほど、日本語の地位は今のところ高くないんです、残念ながら。だから、僕らがそういうシステムにある程度慣れていかないといけないんじゃないかなと思います。そしてその中でルールみたいなものを確立してい

く必要がある。(中略) 多少誤訳があっても、多少事実関係が違ってても、べつにいいじゃない、とまでは言わないけど、もっと大事なものはありますよね。僕は細かい表現レベルのことよりは、もっと大きな物語レベルのものさえ伝わってくればそれでいいやっている部分はあります。作品自体に力があれば、多少の誤差は乗り越えていける。それよりは訳されたほうが嬉しいんです。(中略) 正確さというのは大事だけど、速度というのも決して無視できないことです。これは賞味期限の問題だと思うんです。小説には時代的インパクトというものがあるし、どう時代的に読まなくちゃいけない作品も、やはりあると思いますよ。(村上, 2000)

これは、村上春樹自身が英語から日本語への翻訳を行う「翻訳者」であり、かつ、自ら小説を書く「書き手」であることから、「翻訳者」と「書き手」双方の役割から文章を見えるために言えることであるかもしれない。彼の「書き手」としてのスタンスは「翻訳者」にとって、とても優しいものである。

「翻訳者」の視点から見ると、村上春樹のような「翻訳者にやさしい書き手」が増えることは喜ばしいことである。また、その結果、翻訳される日本語が原文の文章が増えるということは、世界に日本の情報、日本のよさを広めることとなり、日本の産業的、学術的、文化的地位を上げることに寄与するのではないだろうか。

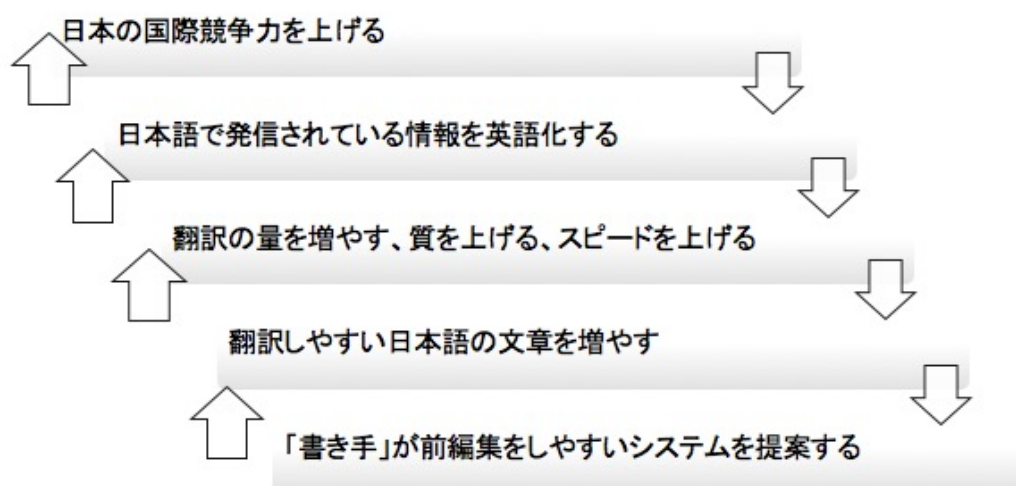


図 3 本研究の意義

2.4. まとめ

第2章では、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システムの提案」研究の背景と目的を示した。

第1節では、本研究の背景を、「グローバル化と学術言語としての英語」と「日本の大学の「グローバル化」に対する取り組み」の観点から述べた。グローバル化

(“globalization”)の進む今日、「英語」は学術世界のみならず多くの分野での共通語、リンガ・フランカとして使用されている。かつては「ガラパゴス化」して独自の進化を遂げていた日本の大学も、「グローバル化」に適応するために英語でコミュニケーションをとることができる「グローバル人材」の育成に取り組んでいる。しかしながら、これらグローバル人材の育成には時間がかかってしまう。そこで、「英語」が原因で弱くなってしまっている日本の国際力を強化するために、日本語から英語への「翻訳」を効率よく行うことも必要である。

第2節では、本研究の目的を述べた。本研究の目的は、日本語で発信される情報をよりグローバルに発信することである。本研究では大学や大学院における研究活動に焦点を当て、論文の英語翻訳の必要性と、日本語から英語への翻訳の難しさという課題、そしてその課題を解決するためのシステムの提案を行うこととする。本システムに関与する「書き手」「翻訳者」「読み手」の三者について、現在の役割と、本システムで提案する、「書き手」が前編集機能を担うことで得られるメリットについて述べた。

第3節では、本研究の意義、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システムの提案」が受け入れられるとどのような変化が起こるかについて述べた。自身が「書き手」であり「翻訳者」でもある村上春樹氏を例に挙げ、「翻訳者にやさしい書き手」が増えることで、より日本の情報、文化が世界に発信される可能性が高まることを述べた。

3. 文章に関する先行研究

第3章では、文章に関する先行研究について紹介する。文章に関わるステークホルダーとして「書き手」と「読み手」を上げ、第1節では「書き手」に関する先行研究について考察する。第2節では「読み手」に関する先行研究について考察し、第3節で第3章のまとめを行う。

3.1. 「書き手」に関する先行研究

3.1.1. ライティングの要素

文章は、「書き手」によってどのようなプロセスで生み出されているのであろうか。「ライティングの要素」に関して、Raimes（1983）は、図4のようなモデルを提示している。彼は「ライティングの要素」として1. 統語法、2. 文法 3. 操作、4. パラグラフの構成、5. 語彙の選択、6. 目的、7. 対象者、8. 書き手のプロセス、9. 内容、の9つを構成要素として上げている（表1）。

表1 Raimes のライティングの要素（Raimes, 1983）

	構成要素	内容
1	統語法	文構造・文境界・文体の選択など
2	文法	動詞・呼応・冠詞・代名詞 など
3	操作	手書き・スペル・句読点 など
4	パラグラフの構成	パラグラフ・主題と支持文・文法的一貫性と統一性
5	語彙の選択	語彙・イディオム・調子
6	目的	作文の目的
7	対象者	読者
8	書き手のプロセス	アイディアの入手・書き始め・下書きを書くこと・推敲
9	内容	適切さ・明瞭さ・独創性・論理 など

Raimes のモデルでは、ライティングでは「Clear, fluent, and effective communication of ideas（アイディアを明確に流暢に効果的に伝える）」ために、「書き手」はこれら9つの構成要素に取り組みなければならないとしている。また、緑川（1994）は、上記9つの構成要素のうち、1から5は形式に関わる領域、6から9はコミュニケーションのための意味創造に関わる領域としている。

これは、翻訳の観点から考えると、1から5の「形式関わる領域」は、他言語に翻訳される時に変更される内容、6から9の「意味の想像に関わる領域」は、言語が他言語に翻訳されたとしても、基本的には変わらない内容である。しかしながら、「英語に翻訳しやすい文章」を考える際には、「6.作文の目的」および「7.対象者」が変わる（対象者が「日本語使用者」から「英語使用者を含む」になるため、目的も変化する）。結果、「8.書き手のプロセス」「9.内容」にも変化があるものと思われる。

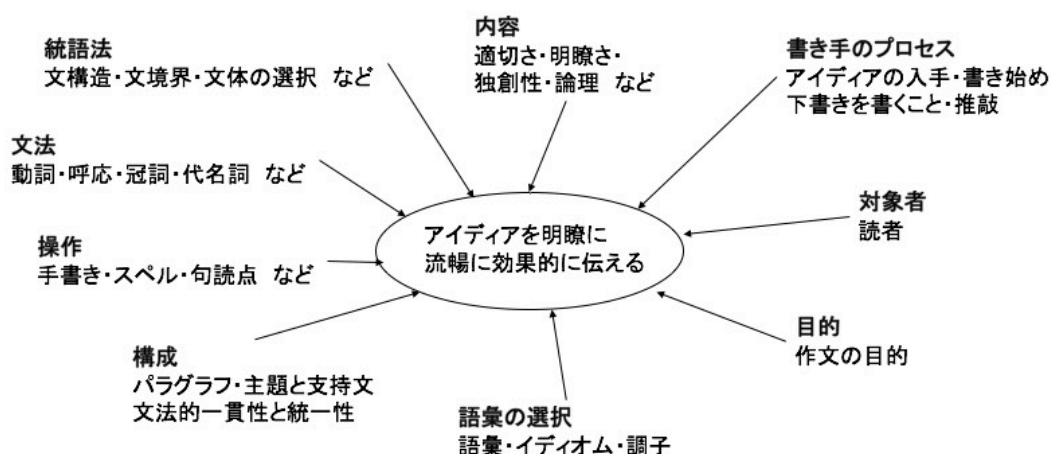


図 4 Raimes のライティングの要素 (Raimes, 1983)

3.1.2. 文章産出モデル

また、Flower&Hayes (1981) は文章産出モデルを問題解決のプロセスと捉え、モデルを構築した (図 5)。まず、文章産出モデルは 1, 課題状況 (task environment)、2. 作文過程 (writing process)、3. 書き手の長期記憶 (the writers long-term memory) の 3 つの構成要素で成り立っている。

課題状況とは、文章を産出際の「書き手」が置かれている状況で、トピックは何か、読み手は誰か、緊急性はあるのかといった修辞的な問題 (The Rhetorical Problem) と、すでに書かれている文章が含まれる。

作文過程とは、文章を産出する過程で、これは回帰的で相互に絡み合う。作文過程はプラン作り、翻訳、そして評価の 3 つの要素で成り立っている。「プラン作り」とは、アイデアの獲得と選択、アイデアを生み出すこと、そして課題にふさわしいものを選ぶためにそれらのアイデアを分類し組織することである。「翻訳」とは (本論文で扱う「翻訳」という言葉とは違う意味である) アイディアから文と文章に移行するプロセス。作文に仕立て上げることである。「評価」は文章を書く編集や書き直しのすべての要素に関与する。読み返し、言葉の差し替え、比較的大きなひとかたまりのテキストの削除や差し替

えである。さらに、この3つの要素をつなげる「モニター」という機能がある。「モニター」では、「プラン作り」、「翻訳」、「評価」への注意を切り替える。それぞれの過程を行ったり来たりしながら文章を作成していく。

書き手の長期記憶とは、課題 (topic) や読み手 (audience)、作文プランの知識を含む。「書き手」は、知識なしには文章を産出することはできない。生み出される内容は、「書き手」に記憶に依存することとなる。彼らは、「書き手」が内容・読者などについて考えながら文章を産出していることを明らかにした。

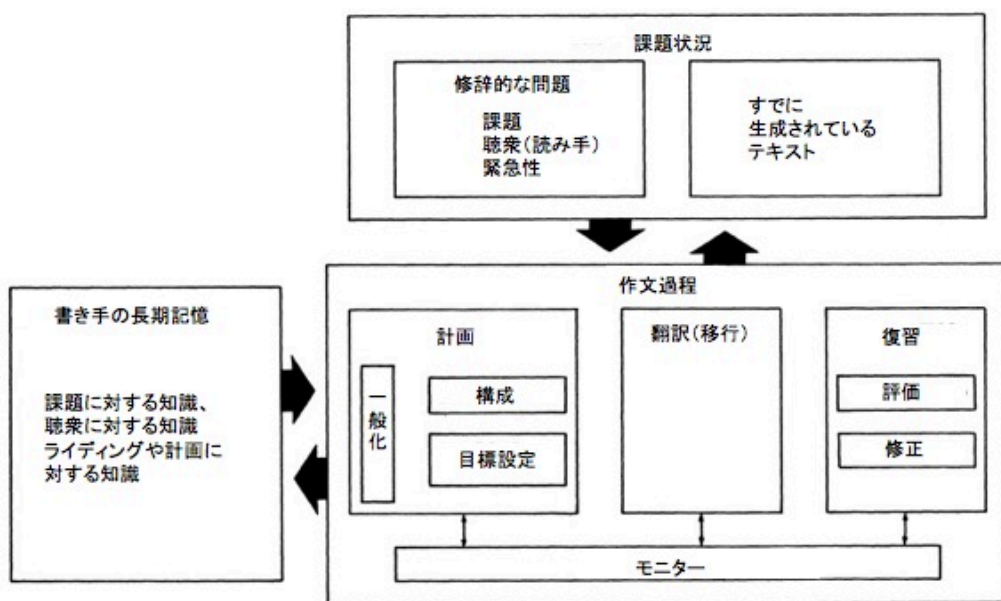


図 5 Flower&Hayes の文章産出モデル (Flower&Hayes, 1981)

3.1.3. 「書き手」の意識

Scardamalia (1984) によると、文章を書く時、「書き手」は内容的 (content) 側面と修辭的 (rhetorical) 側面からその文章を検討する。内容的な問題は書き手の中で完結していても構わないが、修辭的な問題を考える場合、「読み手」の存在を無視できない。しかし、堀田 (1995) によると、日本の大学生が文章を書く際、「修辭的側面」には重きを置いていないと指摘した。これは、日本の作文教育が「内容的側面」に重点を置き、修辭的な指導がさほどされていないことが反映されているのではないかと推測される。

また、文章を意味から分類すると、意味には情報伝達的 (informative) 側面と、情意的 (affective) 側面がある (新・教育心理学辞典, 1984)。これは、文章を書く目的による分類とも言え、情報を正確に伝えることが目的なのか、情意に働きかけることが目的なの

かという分類である。「書き手」にとって書くのが容易なのは、情報伝達的な文よりも、情意的な文である（堀田, 1993）。本システムで扱う文章は、論文であるため情報伝達的な側面が強いと言える。

崎浜（1999）は、大学生・専門学校生を対象とした研究で、「情報伝達文」の場合、「書き手」が文章を書く時にどのようなことを意識するのかを調査した（表 2）。研究の結果、1. 伝わりやすさ因子、2. 読み手の興味・関心因子、3. 読みやすさ因子、4. 語句の簡潔性因子、5. 文の長さ因子の 5 つ因子を抽出した。1. 伝わりやすさ、2. 読み手の興味・関心、3. 読みやすさの 3 因子に関しては、「書き手」の意識の中に「読み手」の存在がはっきりと伺える。また、4. 語句の簡潔性、5. 文の長さに関しても、どのようにすれば、「読み手」が文章を読みやすくなるか、ということ「書き手」が意識していることが推測される。

表 2 文章を書く時、書き手はどんなことを意識するか？-情報伝達の場合-（崎浜, 1999）

	因子名	書き手の意識
1	「伝わりやすさ」因子	「正しく内容を読み手に伝える」「わかりやすい内容にする」
2	「読み手の興味・関心」因子	「読む人が内容に興味を持ってくれるように書く」「読む人の興味のある内容を選ぶ」
3	「読みやすさ」因子	「読みやすいように、句読点をつける」「段落分けをする」
4	「語句の簡潔性」因子	「硬くない言葉で書く」「難しい感じや熟語を使わない」
5	「文章の長さ」因子	「文を短くする」「長い文を書かない」「文章は短くまとめる」

3.1.4. まとめ

Raimes のモデルでは、「Clear, fluent, and effective communication of ideas（アイデアを明確に流暢に効果的に伝える）」ための構成要素を 9 つ挙げ、その中には「6. 作文の目的」および「7. 対象者」が含まれていた。また、Flower&Hayes の文章産出モデルにおいては、1. 課題状況、2. 作文過程、3. 書き手の長期記憶の 3 つの構成要素が挙げられており、うち、書き手の長期記憶には「読み手」に関する知識も含まれていた。Scardamalia（1984）によると、文章を書く時、「書き手」は内容的（content）側面と修辭的（rhetorical）側面からその文章を検討し、修辭的な問題を考える場合、「読み手」の存在を無視できないとした。崎浜（1999）の「書き手」が文章を書く際の意識調査の研究において、抽出された 5 因子すべてに「読み手」への配慮があった。

本節では、文章には「書き手」と「読み手」が必要不可欠であるということを先行研究から明らかにした。「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システムの提案」では、文章に関係する「書き手」と「読み手」の関係性について、「書き手」の持つ「読み手」のイメージが、「国内、または日本語使用者に限定されている読み手」から「世界、日本語使用者に限定されない読み手」に変化した場合、文章にどのような変化がでるのかを検証する。

3.2. 「読み手」に関する先行研究

3.2.1. 読解の認知プロセス

「読み手」はどのように文章を認知しているのか。Grabe (2013) は、読解の認知プロセスについて「reading comprehension abilities are quite complex and that they vary in numerous ways depending on tasks, motivations, goals and language abilities. (読解能力というものは、非常に複雑であり、タスク、動機、目標、言語能力に応じてさまざまである)」としながらも、共通の過程として、Lexical access (語彙アクセス)、Syntactic parsing (構造分析)、Semantic proposition formation (意味に関する命題形成) などが含まれる「lower-level process (低次過程)」と、Text model of comprehension (読解のテキストモデル)、Situation model of reader interpretation (読解の状況モデル)、Background knowledge use and inferencing (背景知識の使用と推論)、Executive control processes (管理コントロール過程) を含む「high-level process (高次過程)」があると述べている。Grabe は、低次過程は車を動かすエンジンのようなもので、車がエンジンなしで動かないように、高次過程は低次過程なしには作動しないとしている (表 3)。

表 3 読解のための認知プロセス (Grabe, 2013)

低次 過程	語彙アクセス	文字単位, 単語単位における迅速で自動的な語彙認識
	構造分析	句単位レベルや語順情報などに基づく統語処理
	意味に関する命題形成	語彙の意味ならびに統語構造情報を基本的な文レベルの意味単位と結びつけるプロセス
高次 過程	読解のテキストモデル	読み取った意味情報を、基本的なテキスト表象に取り入れ、ひとつの意味的なまとまりとして記憶の中に取り込んでいくこと

読解の状況モデル	書き手の目的に関する読み手の見方、テキストの題材に対する読み手の態度、類似のテキストを読んだときの読み手の体験、テキスト自体に関する読み手による評価に適合するようなテキストの解釈を構築することなど
背景知識の使用と推論	背景知識を活用して不十分な点を補ったり、推測したりすること
管理コントロール過程	テキスト理解の最終段階で自分の読解が最初に意図していた読解の目的を達成しているのか、あるいは、必要に応じてより妥当性の高いテキスト理解のために適切な調整を行なっているのかどうかを判断するために自分の読解プロセスや読解ストラテジーをモニターすること

3.2.2. 言語情報処理のプロセス

言語情報処理のプロセスに関しては、主なモデルとして、ボトムアップ処理（bottom-up processing）、トップダウン処理（top-down processing）、相互作用的处理（interactive processing）がある。これは、「読み手」が文章を読む際に、どちらの方向からどちらの方向へ言語処理を進めているのか、または相互的に行ったり来たりしながら相互的に言語処理を進めているのかといった「言語処理の方向性」の問題である。

1) ボトムアップ処理

ボトムアップ処理のプロセスでは、「部分から全体へ」というアプローチをとる。寺内（2010）によると、ボトムアップ処理では、原則的に、低次過程の処理である知覚・識別・認識に関する言語処理から始まり、段階的に、高次過程の処理である言語単位の言語処理へと進行していくという方向性を取る。「読み手」は、文字、形態素単位などの比較的low次過程に対する知覚・識別・分析・認識などに基づく言語処理から着手し、さらに、単語単位、句単位の言語処理を集積し、文単位、談話単位、パラグラフ単位、さらにはそれ以上に文章単位などの言語処理に至る。「読み手」は、テキストに書かれた情報に基づき、テキストから一方法論的に情報を受取るため、データ駆動処理あるいは、テキスト駆動処理に基づく受容のプロセスと捕らえられている。

2) トップダウン処理

トップダウン処理のプロセスでは、「全体から部分へ」というアプローチをとる。寺内(2010)によると、トップダウン処理とは、原則的には、高次過程の処理から低次過程の処理へと進んで行くという方向性をとる。読み手は、読書内容に関しては様々なスキーマや読み手の有するさまざまな能力を適切に活用し、時間軸に沿って入力される言語情報を文頭から処理していき、さまざまな文脈情報などに基づいて、テキスト理解に関する仮説を設定し、時間軸にしたがって次々と入力される内容を予測・検証して、言語処理を遂行していく。このモデルは、ボトムアップ処理が受容的プロセスであるのに対し、「読み手が書き手の意向を捉えるために、文理解に積極的に関わっていき、書き手としてのテキストと読み手との相互作用を通して文理解が遂行され、深められる」と主体的・能動的なプロセスと捉えられている。

3) 相互作用的处理

相互作用的处理とは、語、句、節などが、すべての言語処理レベルで有機的かつ補完的に相互に機能してテキスト理解が行われるという考えである(Grabe, 2013)。Dechant(1991)による相互作用モデル(interactive model)では、ボトムアップ処理とトップダウン処理の両方向の処理が読み手の頭の中で同時期駆動的かつ機能的に相互作用しており、読み手はテキストから得られる情報から推論を働かせて言語(情報)処理を行っているとしている。Stanovich(1980)は、相互補完作用モデル(interactive compensatory model)を示した。このモデルでは、「読み手」は、読解の際に、その読み手のより劣る点をより優れた点で補いながら、読解における情報処理を行う。「読み手」はテキストに対して、統語構造が複雑で構造解析ができない場合は、自身の背景知識を活用して構造解析が不十分な点を補ったり、テキストの話題に関する知識が欠如している場合は、統語構造に基づく構造解析に依存して、背景知識の不十分さを補ったりしながら、補完的な読み方が行われているとしている。

3.2.3. まとめ

読解の認知プロセスには、テキストの語、句、節など部分を認知する「低次過程」と、内容や背景な全体を認知する「高次過程」の処理がある。それぞれ、低次過程と高次過程のどちらの方向から言語情報が処理されているのかに関して、部分から全体への「ボトムアップ処理」、全体から部分への「トップダウン処理」、相互に関与するとする「相互作用的处理」のモデルがある。

前節では「書き手」が文章を書くプロセスで「読み手」を意識していることが明らかになったが、「書き手」は「読み手」がどのようなプロセスで文章を処理しているのかに留意する必要がある。

3.3. まとめ

第3章では、文章に関する先行研究について紹介した。

第1節では「書き手」に関する先行研究について考察した。Raimes (1983) のライティングの要素モデルや、Flower&Hayes (1981) の文章産出モデル、「書き手」が文章を作成する際の意識などを紹介した。

Raimes のモデルでは、1. 統語法、2. 文法 3. 操作、4. パラグラフの構成、5. 語彙の選択、6. 目的、7. 対象者、8. 書き手のプロセス、9. 内容の9つの要素が挙げられ、緑川 (1994) はこの9つの要素を形式に関わる領域 (1 から 5) と、コミュニケーションのための意味想像に関わる領域(6 から 9)とした。翻訳の観点から考えると、形式に関わる領域は、対象言語に翻訳されるときに変更される内容、意味の想像に関わる領域は変わらない内容である。ただし、グローバルな文章を意識すると、文章の作成目的と対象者（「読み手」）が変わるため、書き手のプロセスと内容にも変化がある可能性が有る。

Flower&Hayes の文章算出モデルは、1. 課題状況、2. 作文過程、3. 書き手の長期記憶の3つの構成要素で構成されている。課題状況とは「書き手」が置かれている状況（トピックは何か、読み手は誰かなど）、作文過程とは、プラン作り、翻訳、評価の3つの要素で成り立っている文章を産出する過程、書き手の長期記憶とは課題や「読み手」、作文プランの知識のことである。これらの構成要素が複雑に絡み合いながら文書は生成される。

「書き手」が文章を書くときに何を意識して書いているのか。Scardamalia (1984) は、「書き手」は内容的側面と修辭的側面から文章を検討するとした。内容的側面は書き手の中で完結しても構わないが、修辭的側面を考えると、「読み手」が必ず存在する。また、新・教育心理学辞典によると、文章は情報伝達の側面と情意的側面があるとしている。情報伝達な文章は情報を正確に伝えることが目的の文章、情意的文章とは情意に働きかけることが目的の文章である。崎浜 (199) によると、情報伝達文の場合、「書き手」が意識していることを、1. 伝わりやすさ因子、2. 読み手の興味・関心因子、3. 読みやすさ因子、4. 語句の簡潔性因子、5. 文の長さ因子の5つ因子に分類した。

上記の「書き手」に関する先行研究は、「書き手」が文章を書くときの意識の中には「読み手」が存在するというを示している。

第2節では「読み手」に関する先行研究について考察した。Grabe (2013) の読解認知プロセスと、言語処理の方法の主なモデルとしてボトムアップ処理、トップダウン処理、相互作用的处理について紹介した。

Grabe (2013) は、読解認知プロセスについて「読解能力というものは、非常に複雑であり、タスク、動機、目標、言語能力に応じてさまざまである」としながらも、共通の過程として、語彙アクセス、構造分析、意味に関する命題形成が含まれる低次過程と、読解のテキストモデル、読解の状況モデル、背景知識の使用と推論、管理コントロール過程を含む高次過程があると述べた。

ボトムアップ処理は部分から全体を理解するモデルで、低次過程の処理である知覚・四季別・認識に関する言語処理から始まり、高次過程の処理である言語単位の言語処理へと進行していく方向性を取る。トップダウン処理は、全体から部分を理解するモデルで、高次過程の自身が保有する知識などから、低次過程の言語処理へと進行していく方向性を取る。相互作用的处理とは、語、句、節などが、すべての言語処理レベルで有機的かつ補完的に相互に機能してテキスト理解が行われるという考えである。

本章では、文章に関係する「書き手」および「読み手」の先行研究を紹介した。「書き手」および「読み手」は文章（テキスト）を通して繋がる関係であるが、それぞれの認知プロセスにおいてお互いの存在を意識することが重要である。

4. 翻訳に関する先行研究

第4章では、翻訳に関する先行研究を紹介する。第1節で、翻訳とは何かについて、ヨーロッパの翻訳史から日本の翻訳史までを紹介する。第2節では、機械翻訳と人手による前編集に関しての先行研究について述べる。そして、第3節では、日本語と英語間の翻訳について紹介し、第4節でまとめを行う。

4.1. 翻訳とは

4.1.1. 翻訳作業に関する先行研究

日本語で発信される情報をよりグローバルに発信するために、日本語から英語への「翻訳」は必要な機能の一つである。本節では翻訳についての定義と翻訳作業が直面する問題について述べる。翻訳者の使命とは、翻訳の言語への志向、翻訳の言語において原作の反響を呼び覚ます志向を見出すことにある（Benjamin 1972-1989）。

翻訳とはなにか。まず、英語の”translation”と日本語の「翻訳」はニュアンスが異なる。英語の”translation”は、一般的で包括的な用語である。Munday (2001) によると、”translation”は、訳すことに関する分野全体を指す場合もあれば、訳出されたもの、もしくは訳出のプロセスを意味することもあるなど、いくつか異なった意味がある。言語学者の Jakobson (1959) は”translation”の概念を以下の3種類に分けている。

- (1) Intersemiotic Translation : 記号間翻訳 (ある記号を別の記号で表現する)
- (2) Interlingual Translation : 言語間翻訳 (ある言語を別の言語に翻訳する)
- (3) Intralingual Translation : 言語内翻訳 (ある言語内で言い換えをする)

日本語の一般的な「翻訳」は Jakobson の2番目の概念である Interlingual Translation (言語間翻訳) を意味することが多い。また、日本語では、書記言語を訳するのが「翻訳」であり、音声言語を扱うのは「通訳」として区別されている (鳥飼, 2007)。ここでは、文字化された言語間での翻訳について論じる。

翻訳の研究は「バベルの塔と同じくらい古く行われている」 (Gentzle, 2001)。古代ローマではすでに「逐語的な忠実な訳」か「意味を重視する意識か」という、現代にも続く翻訳論争が起きていた (Schleiermacher, 2004)。

聖書翻訳者の Nida (1964) は、形式的等価 (formal equivalence) のみを求めることは、翻訳の使命ではないとし、動的等価 (dynamic equivalence) という考えを打ち出している。形式等価が、1. 文法単位 2. 語使用の一貫性、3. 言語のコンテキストにおける意味、の3つの要素から構成されるのに対し、動的等価は1. 原文との等価、2. 受容言語での自然さ、3. 1と2を組み合わせた近似、という3つの要素から構成される。2. 受容言語

での自然さ、を達成するためには、1. 受容言語と文化全体、2. コンテキスト、3. 受け手、を考慮に入れる必要がある。Nida の動的等価が形式的等価と決定的に違うところは、「受け手」の存在である。形式的等価においては、原文の「著者（または書き手、テキスト）」と、言語を翻訳する「翻訳者」の2者しか存在しなかった。しかし、動的等価において、「受け手」という3番目の存在が出てきたことで、「受け手がどう受け取るのか」という第三者の目線が生まれた。

Schleiermacher (1992) は、「著者」「翻訳者」「読者」の三者の役割を以下のように述べている。

翻訳者の役割は、著者と読者という「別々の二人の人間」をつなぐ役割であり、翻訳者は「できる限り著者をそっとしたまま読者の方へ動かすか、読者をできる限りそっとしたまま著者の方へ動かすか」の二つ道しかない (Schleiermacher, 1992)。

Simeoni (1998) によると、西欧における翻訳者とは、「クライアント、一般読者、著者、言語そのもの、場合によっては特定の文化やサブカルチャーに服従する」ことに同意し、「有能で、きちょうめんに時間厳守、勤勉かつ沈黙を守り、そして、見えない存在」という召使そのものになることである、と Simeoni (1998) は述べる。

一方で、翻訳者の自立性を主張する者もいる。Ortega は、「翻訳は原作のコピーではない」「翻訳とは独自の規範と目的を有した別個のジャンルである」と説いた (Schlte, 1992)。また、Benjamin (1968) は、翻訳を、外国語テキストのあとに生まれる新たな命 (afterlife) と呼んだ。Schlte (1992) は、翻訳者の使命を、原文で意図された効果を発見し、その残響を訳出することであるとした。つまりは、翻訳者は、原文テキストを外国語テキストに右から左に変換していく黒子ではなく、外国語テキストによる新たな作品を生み出す者であるという主張である。

4.1.2. ヨーロッパ言語から日本語への翻訳

日本における翻訳は、5世紀頃から江戸時代までは漢字文化圏からの文化輸入が目的の漢文から日本語への翻訳が中心であった。鎖国時代はポルトガル語の流入はあったが、かるた (carta)、カステラ (castella)、パン (pao) など、翻訳というよりも言葉がポルトガル語の音声のまま輸入されることも少なくなかった。

江戸時代後期になると欧米諸国からの文化や技術が日本に流入した。福沢諭吉、森鷗外、二葉亭四迷らは江戸時代末期から明治にかけて、ヨーロッパ言語から日本語への翻訳を盛んに行い、日本の近代化に寄与した。表○にあるように、1868年から1882年の15年

の間に、出版された和書は 9713 点であるが、そのうち約 20%にあたる 1869 点は翻訳書であった（表 4）。

表 4 1868 年から 1882 年までに出版された和書と翻訳書（Webcat Plus
（<http://webcatplus.nii.ac.jp/>）のデータより作成）

年	1868年	1869年	1870年	1871年	1872年	1873年	1874年	1875年	1876年	1877年	1878年	1879年	1880年	1881年	1882年	合計
総点数	290	279	275	356	410	668	757	781	780	793	789	818	805	934	978	9713
翻訳書点数	25	37	35	76	108	132	155	168	172	155	182	188	117	138	181	1869

長きにわたって行われてきた漢字文化圏から日本語への翻訳と違い、ヨーロッパ言語から日本語への翻訳は、言語体系や言葉の持つ意味が大きく違うことも多くあり、当時の翻訳者たちは苦悩した。『於母影』『ファウスト』『サロメ』などを翻訳した森鷗外は、翻訳に関して『翻譯上の謬見』と以下のように綴っている。

小説脚本の翻譯は博言學的研究とは違ふ。一字一字に譯して、それを排列したからと云つて、それで能事畢ると云ふわけではない。（森林太郎, 鷗外全集 第二十六卷, 1973）

研究論文であれば一字一字の翻訳で事足りるかもしれないが、小説や脚本の翻訳に関していえば、それは当てはまらない、というのである。学術的な研究翻訳であれば「逐語的な忠実な訳」が適切かもしれないが、文学翻訳であれば「意味を重視する意識」のスタンスを取るとしている。

また、ツルゲーネフの『かた恋』『うき草』などを翻訳した二葉亭四迷は、自身の翻訳のスタイルについて以下のように述べている。

外国文を翻訳する場合に、意味ばかりを考えて、これに重きを置くと原文をこわす虞がある。須らく原文の音調を呑み込んで、それを移すようにせねばならぬと、こう自分は信じたので、コンマ、ピリオドの一つをも濫りに棄てず、原文にコンマが三つ、ピリオドが一つあれば、訳文にも亦ピリオドが一つ、コンマが三つという風にして、原文の調子を移そうとした。（中略）処で、出来上った結果はどうか、自分の訳文を取って見ると、いや実に読みづらい、佝屈聳牙だ、ぎくしゃくして如何にも出来栄が悪い。従って世間の評判も悪い、偶々賞美して呉れた者もあったけれど、おしなべて非難の声が多かった。（二葉亭四迷, 余が翻訳の標準, 1906）

彼は、自身の「逐語的な忠実な訳」は出来栄が悪く、評判も悪いとし、ロシアを代表する詩人で翻訳家のヴァシーリー・アンドレーヴィチ・ジュコーフスキーの翻訳が面白いとしている。二葉亭によると、ジュコーフスキーの翻訳は、「原文を全く崩して、自分勝手に詩形とし、唯だ意味だけを訳している」が、「兎に角原詩よりも訳の方が、趣味も詩想もよく分る」という。彼自身は「逐語的な忠実な訳」を行っているが、「意味を重視する意識」、または翻訳者の自立性が高く、個性の出る翻訳スタイルに憧れを持っている。

ジュール・ヴェルヌやヴィクトル＝マリー・ユーゴーらのフランス語作品を数多く翻訳した森田思軒は、初期には「紹介者[翻訳者]の意識に文学尊重の念がなく、全体周がまだそうであるから、内容本位で、これを紹介して西洋なるものを幾分でも知って、自国の教訓啓蒙に資せば足りるといっただけ、立派な文学だから文学らしくとか、原作のものつ真の美しさを出すとかいうことは考えもなくていい」（柳田, 1996）と原文尊重を主張する一方で、後に「傾向を強めれば、既成の日本文学の様式にヨーロッパの作品を引きつけて—いいかえれば、原文のすがたを犠牲にして—日本化する翻訳が可能となろう」（柳田, 1996）と、訳文が原文から離れることを仕方のないこととする言葉も残っている。

結局、明治初年におけるさまざまな翻訳の試みでは、日本語としてのことばを新たに造り出す方向が主流となった。原文に忠実な翻訳は不可能なのは、ことばはそれぞれに一定の歴史的社会的文脈の中で、すでに固有の意味をもっているからである。したがって、ヨーロッパ語の一つのことばと、日本語の第一の層、あるいは第二の層のことば⁶の一つを、適当に選び対応させたとしても、両者が完全に一致するという事は、本質的に不可能なのである。

しかし、中には、例えば福沢諭吉は、できる限り第一の層のことばで翻訳していこう、と試みていた。彼は新たなことばが生まれることにより、本来のことばとの間に意味の乖離が生まれ、結果、濫用、誤用となることを危惧していたのだ。福沢諭吉は、当時の和書や翻訳書における「権」ということばの濫用と誤用についてこう述べている。

近來の著述書にも翻訳書にも、権利、権限、権力、権理、国権、民権などの文字甚だ多くして、横文字読む人か、又は博く訳書を調べたる学者にはその意味も分ることなれども、元と支那にても日本にても、この文字を今日通用するこの意味に用いたる甚だ稀るが故に、素人には解り難し。（福沢諭吉、通俗民権論：通俗国権論, 2003）

⁶柳父は「日本語には、大きく分けると、三つの異質な源をもったことばが存在している」とした。第一は伝統的な大和ことばの層、第二は中国渡来のことばの層、そしてもう一つはヨーロッパ語からの翻訳語、外来語の層である。

柳父（1976）によると、「権」の漢字のもとの意味は「秤りのこと」であるが、ごく少数のエリートにとっては「権」とは、right や power に対応すべきことばであった。伝統的教養で理解される「権」と、横文字の right とは意味が違うのである。しかし、この「権」ということばは当時の「自由」「文明」「開化」とともに庶民に流行し、本来の意味が失われたまま定着してしまった。柳父は、この流行現象については、「問題を「正し」い使い方とか、「正し」い意味、という前提から考えるのではなく、まず事実をとらえなければならぬ。あるべき使われ方ではなく、現に使われているところをとらえ、そこから考えていかなければならないのである」と述べている。

このように、明治以降多くの翻訳家は日本とヨーロッパとの物理的、文化的、言語的な距離に四苦八苦しながらも翻訳作業を行ってきた。これらの翻訳は、明治以降の日本の近代化に多大なる影響を与えた。

4.1.3. 日本語から英語への翻訳

世界の「グローバル化」に伴い、日本での翻訳需要も増加傾向にあるが、どれだけの量の外国語が日本語に、日本語が外国語に翻訳されているかという全体的な統計はない。山岡（2001）によると、翻訳の需要としては、大きく分けて出版翻訳、産業翻訳（実務翻訳）、社内翻訳がある。出版翻訳に従事する翻訳者は推定で数百人程度である。産業翻訳と社内翻訳に従事する者については、副次的な業務としている人も含めると、数千人以上いし数万人になるのではないかと推測される。産業翻訳や社内翻訳については、全体として増加を続けていると推測される。1980年代半ばまでは貿易（製品の輸出入）の分野であったが、それ以降は日本企業の海外進出、海外企業の日本市場への進出が産業翻訳と社内翻訳の需要の伸びを支えている。経済の「グローバル化」の流れが止まるとは考えられないので、これらの分野の翻訳は増えることが予想される。

また、翻訳の原言語と対象言語の関係を見てみると、出版翻訳は海外の専門書や流行りの小説を日本語に翻訳するもので、外国語から日本語への翻訳が主である。一方、産業翻訳（実務翻訳）と社内翻訳については、業務の都合上、外国語から日本語のみならず、日本語から外国語への翻訳も担うことが多い。現在、「グローバル」な経済で使用されている言語は英語が主であるため、当然、日英翻訳の需要も増えているということになる。

小倉（2005）による分類（図 6）では、日英翻訳の全体像としては、。翻訳スタイルの一方に極端に「原文重視」の逐語訳的な翻訳があり、その極には「メッセージ重視」の意識的な翻訳がある。技術翻訳、特許翻訳、学術翻訳、法廷翻訳などは「原文重視」の流れに近いが、文学翻訳となると、幾分「メッセージ重視」寄せになり、最も「メッセージ重

視」となるのがジャーナリズム翻訳である。一方、英日翻訳は、全体として、極限な「原文重視」に近い。これは、古来からの、日本人の外国文化崇拝が未だに影響している可能性があることが、小倉（2003）で述べられている。産業翻訳においては、どちらかというオリジナル重視となる翻訳スタイルが合う翻訳のほうが多い。

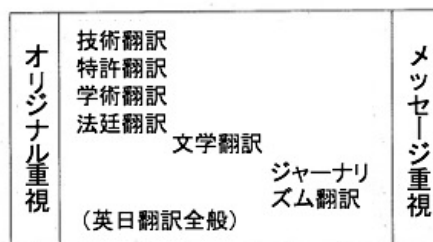


図 6 翻訳スタイルから見た日英翻訳の全体像（小倉, 2005）

では、人手による日英翻訳はどのようなプロセスで行われているのだろうか。池原（1987）は、人手翻訳による日英翻訳のプロセスを

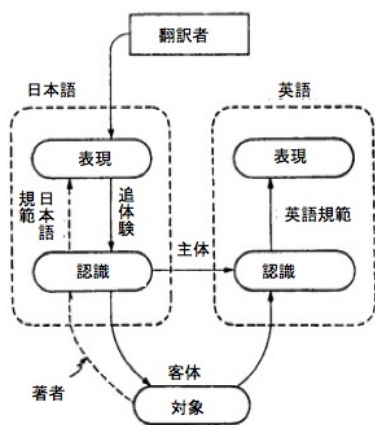


図 7 人手翻訳のプロセス（池原, 1987）

図 7 のように示した。翻訳者は与えられた表現に結びつけられた話者の認識を日本語規範に照らし合わせて追体験し、話者の目から見た客観のあり方とそれに対する話者の直接的感情や意志を知る。そして、客体のあり方の英語の枠組みの中で捉え直しが行われ、同時に主体のあり方の融合が行われる。翻訳者は、日本語で与えられた表現から、著者から見た客体や対象を追体験するのであるが、この著者の日本語による「表現」がわかりにくい場合、翻訳者は追体験が難しくなり、わからない範囲を翻訳者の経験によって補完することになる。翻訳者による補完は、時に誤解、思い違いによる誤訳を産むこととなる。特に、日英翻訳も増えている産業翻訳の分野においては、オリジナル重視の翻訳スタイルがとられるため、オリジナルの文章の質というものが、翻訳の質に直結するものである。

また、日本語から英語への翻訳として、日本で人気の文学作品も英語に翻訳されて世界に発信されることも増えてきた。文学作品の日本語から英語への翻訳については、村上春樹の作品を例に後述する。

4.1.4. まとめ

本節では、翻訳とは何かについての先行研究を紹介した。まず、古代から続く翻訳論争「逐語的な忠実な訳」か「意味を重視する意識か」を示し、その中で翻訳者の自立性も認められてきた経緯を示した。そして、日本における翻訳の歴史として、明治以降のヨーロッパ語から日本語への翻訳者について紹介し、現代日本で増えてきている産業翻訳分野における日本語から英語への翻訳についても記した。

4.2. 機械翻訳と人手による前編集に関する先行研究

4.2.1. 機械翻訳に関する先行研究

機械翻訳とは、ソフトウェアでテキストを第1の言語 (Source Language, SL, 原言語という) から第2の言語 (Target Language, TL, 目的言語という) に翻訳することを指し、自動翻訳とも呼ばれる。1940年代後半には実現可能性が示されており (長尾真, 1986)、1954年にはジョージタウン大学とIBM社の共同研究により、ロシア語から英語への最初の機械翻訳が行われた (Hutchins, 1999)。当時採用された人手によって構築された変換規則を元に翻訳を行うルールベース方式の翻訳は現在も多くの機械翻訳システムで適用されている。その後、アナロジーに基づく用例ベース方式の翻訳 (長尾誠, 1981) や、大量の言語資源から統計的に学習する統計法を用いた翻訳 (Brown, 1993) など様々な手法が考案されている。

現在は、多くの機械翻訳サービスがインターネット上で公開されており、一般のユーザーが利用しやすい状況となっている。代表的なものとして「YAHOO!翻訳」と「Google翻訳」があるが、「YAHOO!翻訳」はルールベース方式の翻訳が採用されており、「Google翻訳」には統計法を用いた翻訳が採用されている。

機械翻訳は日に日に進化を遂げている。例えば、多段階翻訳方式は、人手による翻訳と同じようなプロセスで行われ、原文の意味をできるだけ失わないように翻訳されている。

多段階翻訳方式 (Multi-Step Translation Process、図8) とは、「主体的表現/客体的表現文理融合方式と客体的表現に対する多段階変換方式の2つの部分的方式を組み合わせた翻訳方式」である (池原, 1987)。これは、図7で示した人手翻訳のプロセスと似たような手順で翻訳が行われる。

人手翻訳では、翻訳者が与えられた表現から「書き手」から見た対象のあり方と対象への感情を知るのに対し、多段階翻訳方式では対象のあり方は日本語素文 (客体的表現)、話者の感情や意志は主体的表現情報として分離される。次に、人手による翻訳では英語の枠組みの中で対象のあり方の捉え直しが行われ、同時に主体のあり方の融合が行われるが、多段階翻訳方式では「慣用表現変換方式」「意味締結合価パターン変換方式」「汎用パターン変換方式」の3段

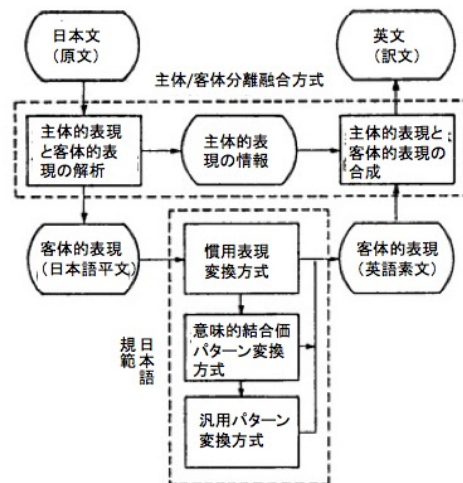


図8 多段階翻訳方式 (池原, 1987)

階の変換からなるパターン変換によって英語の枠組みに組み込まれ、最後に英語素文と主体的表現情報が融合されて目的の英文が生成される。

しかし、人間と同じような翻訳プロセスを機械が行ったとしても、機械では翻訳できない文章は存在する。それは、原文間違い、システムの能力不足、そして高度な意識が必要な場合である（表 5）。

まず、原文が間違っている場合、機械には翻訳が不可能である。原文の間違いとは、誤字、脱字、構文の誤りなど、原言語の表現を守っていない場合、表現または内容が曖昧な場合、そして内容そのものが間違っている場合である。これらの原文の間違いは、人による翻訳であれば、翻訳者が「気づく」ことができるが、機械による翻訳では、機械は与えられた原言語をそのまま受け取り翻訳処理を行うため、翻訳不能、または翻訳間違いとなる。

二番目に問題となるのは、システムの能力不足である。機械翻訳システムに内蔵されている辞書や規則のシステムが間違っている場合、また、該当する表現を翻訳するシステムが組み込まれていない場合である。人間の翻訳者であれば、知らないことばが出てきたときに、自分の長期記憶からだけでなく、外部ソースを元に「調べる」ことができるが、外部ソースの取得ができない機械翻訳では翻訳不能となってしまう（現在は AI や Deep Learning の発達により、この問題は緩和されつつある）。

三番目の問題は、高度な意識が必要な場合である。これは、原言語と目的言語との関係性の中で、原言語で表している表現が目的言語にない場合、また、慣習の違いなどにより訳すことができない、または訳す必要がない場合が挙げられる。特に文学翻訳でこのような問題に直面することが多く、原言語の文字だけでは判断することができないため、人による裁量が大きく関係してくる。

以上のように、原文間違い、システムの能力不足、そして文字に表れない高度な翻訳が必要な場合、機械翻訳は機能しなくなってしまうため、人手による翻訳または編集が必要となる。

表 5 翻訳不能の原因

理由	詳細
原文が間違っている	1.1 原言語の表現を守っていない（誤字、脱字、構文誤りなど） 1.2 表現または内容が曖昧（解析不能） 1.3 内容が間違っている
既存の翻訳技術で翻訳できる範囲ではあるが、 使用しているシステムでは能力が足りない	2.1 システム（辞書、規則）のバグ 2.2 該当する表現を翻訳する機能（アルゴリズム）がインプリメントされていない
高度な意識が必要で現状では翻訳困難	3.1 原言語の表現に直接対応する目的言語の表現がないため話者の意図を判断して言い直さなければならない 3.2 慣習の違いなどにより訳す必要がない

4.2.2. 前編集に関する先行研究

機械翻訳不能の文章の場合、人による前編集作業が必要となることが多い。成田（2007）によると、翻訳の前編集とは機械翻訳の処理できる形に原文を書き換える作業である。日英翻訳の場合は原文がわかりづらいことも少なくないため、「普通に読んだら分かる文章に改める」編集は必要である。

例えば、特許文章の場合、日本の特許文は「請求項を1文で記す」という記述条件があるため、それに従い、本来数文ないし十数文から構成されるべき文章を無理やり1文にしている。そのため、その中に含まれる節や名詞の並列構造の相互関係は極めてわかりにくく、技術者でも何度か読み返さないと理解ができない。白井（1995）によると、長い文章であれば、接続表現を手掛かりに自動分割するような前編集のための自動書き換えシステムも存在するが、自動書き換えの場合、登録した書き換え規則が該当する全ての表現に適応されるため、書き換えの必要のないものまで書き換えてしまう可能性がある。そして、内容表現を機械が自動的に前処理するには限界がある。このような機械翻訳不能な文章に関しては、人による修正、リライトといった介入が必要となる。

翻訳作業の際、この前編集の作業は翻訳者が行うことが多い。しかし、図7で示したように、翻訳者は「与えられた表現」に結びつけられた話者の認識を日本語規範に照らし合わせて追体験し、話者の目から見た客観のあり方とそれに対する話者の直接的感情や意志を知る。「与えられた表現」、すなわち「書き手」によって書き表された文章を通して翻訳者は「書き手」から見た対象や、対象に対する感情を知るのだが、この「与えられた表現」があいまいな場合、翻訳者による修正やリライトさえも難しいことがある。

そのため、本システムにおいては、この前編集作業を「翻訳者」ではなく「書き手」に割り当てることを提案する。前編集作業の機能を書き手に割り当てるメリットとしては、書き手は文章の生みの親であるため、文章の根本的な変更、編集が可能である点である。翻訳者が書き手によって一度完成された文章を前編集する場合には、行間や曖昧な箇所は翻訳者の推測に頼ることとなるため、時に読み違い、勘違いが起こることがあり、結果として原文と翻訳成果物の差異に繋がってしまう。

一方、前編集作業の機能を書き手に割り当てるデメリットとしては、「書き手」が前編集作業の重要性がわからない、前編集作業を行うのであれば「書き手」の負担が大きくなる、そして、前編集作業には対象言語である英語の理解力が必要であるという3点が挙げられる。

まず、前編集作業に関して、翻訳者は前編集の重要性がわかっているが、翻訳作業を行ったことのない「書き手」には前編集作業による効果がわかりづらいという点を、木村（1993）は指摘している。「書き手」が前編集による翻訳品質向上の効果を知ることは難しく、重要性を認識しづらい。

また、「書き手」が前編集を行う場合、どこをどのように修正するのかを書き手自身が考えなければならず、書き手の負担が非常に大きくなってしまう。現在、前編集作業に関する明確なルールが存在しないため、書き手は試行錯誤しながら前編集を行うことになってしまう。

そして、前編集作業には、原言語である日本語の文章理解能力と、対象言語である英語の文章構造の理解能力が必要である。「書き手」は日本語を記すため、日本語の文章理解能力に関しては問題がないとしても、英語の文章構造の理解能力については、「英訳を外注する必要のある研究者」であるため、英語の理解度については差がある。そのため、英語の文章構造が分からない人に対して、どのように前編集作業の指示を出すのか、という点が問題になる。

「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」では、「書き手」が前編集作業をやりやすく、また、「書き手」が前編集作業の効果を実感しやすくするために、わかりやすい指針やルールを提案する。

4.2.3. 修正作業（リライト）に関する先行研究

本研究では「書き手」に前編集作業を課す際に、簡易なルールを示し、折り返し翻訳を表示するという方法をとる。「書き手」による前編集作業は、修正作業のルールが明確でないため難しいとされてるが、先行研究で修正作業（リライト）の基準の提案が行われている。

東（2001）は、前編集作業における修正作業（リライト）の基準としてやさしい日本語化におけるルールの適用を提案した。

「やさしい日本語」とは2010年に弘前大学人文学部社会言語学研究室によって提案された外国人とのコミュニケーションを日本語で取るための言語である。これは、1995年1月17日に日本で起こった阪神大震災をきっかけに生まれた。外国人に情報をわかりやすく伝えることを目的として、日本語学習者が初期の段階で学ぶ約2000の語彙と、単文を主とした単純な構造からできている。先行研究ではやさしい日本語化における分かち書きおよび単語の簡略化を手動で行い、翻訳リペアの折返し翻訳で翻訳の質を確認するという研究手法で検証している。

折り返し翻訳とは、「メッセージを目的言語に翻訳し、その翻訳結果をまた元の言語に翻訳すること」を指す（山下, 2006）。折り返し翻訳の翻訳結果をみると、目的言語でどのように情報が伝わったのかを知ることができる。もちろん、翻訳の精度により、目的言語には正しく翻訳されているのに、折り返し翻訳の精度が悪い場合も考えられるが、折り返し翻訳の精度が高い場合は、目的言語への翻訳はある程度うまくいっているだろうということが推定される。

東（2001）の研究結果としては、やさしい日本語化した文の翻訳結果の精度が低下するケースが多かった。低下した理由として考えられるのは、1. 文節ご自分にスペースを開ける分かち書き 2. 単語の過度の簡易化（例：「書店」→「本を売るところ」） 3. 簡略化作業の際の情報の欠落が、機械翻訳による折返し翻訳に悪影響を与えたと考えられる。

やさしい日本語のルールに従った翻訳リペア（修正作業）指示は、折り返し翻訳にはよい影響を与えなかったため、他の方法でアプローチする必要があると思われる。特に、単語の過度の簡易化と、情報の欠落については、改善できる方法があるのではないだろうか。

4.2.4. まとめ

本節では、機械翻訳と人手による前編集に関する先行研究に関して紹介した。まず、機械翻訳に関する先行研究を紹介し、機械翻訳では翻訳できない文章があることを明らかにした。そして、機械翻訳の前に、人手による前編集作業をすることで、機械翻訳の精度が上がることを示した。この前編集作業を「書き手」が担うか、第三者である「翻訳者」が担うかは議論が分かれるところであるが、本研究は「書き手」に前編集作業を付与する。そうすると、わかりやすい前編集作業のルールが必要となるため、やさしい日本語化のルールを適用した修正作業に関する研究を紹介した。結果、やさしい日本語化は翻訳精度向

上には寄与しなかったが、問題点はいくつか明らかになっているため、本システムではその問題を元に改善を行っていく。

4.3. 日本語と英語に関する研究

4.3.1. わかりやすい日本語に関する先行研究

今まで、多くの研究者が「わかりやすい日本語」「日本語の作文技術」について述べている。多くの研究者が述べているということは、世の中に「わかりにくい日本語」が蔓延している所以であるかもしれないが、本節では彼らの定義する「わかりやすい日本語」について述べる。

坪井（1975）は、日本語を書く際の心構えについて、以下のように述べている。

論文なり、解説なりを書くというのは、要するに、**Communication** の手段である。

Communication には、必ず相手が存在する。「わかりやすい日本語」を書くというのは、その相手に親切である、ということに他ならない。（中略）「わかりやすい日本語」が書けないのではない。書けないのではなくて、書かない、もしくは、書こうとしないのではあるまいか。書くのは、自分のためではなく相手のためなのである。相手に対して親切になること、これが「わかりやすい日本語を書くための心がまえである。

坪井は、論文や解説を書くということは、コミュニケーションであり、コミュニケーションというのは相手（「読み手」）がいることである。「わかりやすい日本語」を書くように心がけるということは、コミュニケーション相手への心遣いであると述べている。そして、彼は以下の3つの原則に気をつけるべきであると述べている。

1. 文章を書く目的は、他人に分からせるためである。自分のためのノートではない。
2. 自分にわかるからといって、他人にもわかるとは限らない。自分のいおうとする意味がこれで通じるか、ということをもまずよく吟味すべき
3. しかし、もっと大切なことがある。それは、自分のいおうとする意味とは違った意味にとられることはないか

文章を受け取るコミュニケーション相手（「読み手」）に対して、自分の言いたいことが伝わるか、違った意味にとられることはないかと、自分の文章に対して第三者の目線で読み返して推敲することが重要だとしている。

では、「わかりやすい日本語」は具体的にどのように書けばよいのか。本田勝一（1982）の日本語の作文技術には、文章の「わかりやすい表現」に関する考え方や手法が述べられている。その中で有効な手段として、「短い文章」と「文章の適切な区切り」があげられている。また、理系研究者の必読書とも言われる『理系の作文技術（木下是雄）』には、わかりやすく簡潔な表現で文章を書くための方法を1. 文は短く 2. 格の正しい文章 3. まぎれのない文 4. 簡潔 5. 読みやすさへの配慮 と記されている（木下是雄 1981）。

文章に関する先行研究で述べたが、文章には情報伝達の（informative）側面と、情意的（affective）側面がある。日本の国語教育で長らく行われてきた「読書感想文」は情意的側面が強いが、大学、特に理系の学部で求められる文章は論理的な文章である。

樺島（1999）によると、日本人の場合、一般的に「良い文章」というと文学的な「名文」を思い浮かべ、ちょっと読んだだけでは理解しにくい難解な文章を尊敬するという傾向を持っている。このことは学校における国語教育、作文教育にも影響を与えており、義務教育の中では文学的な文章を読み、小さな文学作品を書く指導は受けても、現代の社会が必要とする情報を正確に伝える文章を書く訓練を受けている人は少ない。

木下（1981）によると、レポートや論文は、メモや日記などの自分だけが読むものとは異なり、特定の構造に基づいた論理的な文章であることが求められる。西巻（1991）によると、理系と文系の文章の違いは、「文系は人間と、理系は人間以外の現象と関連している」とし、理系の文章については「理工系の文章はわかる文章でなければならない」としている。

牧野（1996）は、理系の文章については、以下の6つの特徴があるとした。1. 事実を重んじた文章になる 2. 非論理的、非合理的な文章は書かない 3. 表現は客観的になる 4. 事柄の遠因と結果が明確に表現されている 5. 情緒、感情、心理といった描写は得意ではない 6. ユートピア的な文章を好む。そして、彼は、科学をうまく伝える工夫として平易な言葉で語ることに、やわらかい文章を書くことを挙げている。平易な言葉で語ためには、以下の7つのことに気をつける。1. 主語と述語の関係を明確に 2. 接続語の安易な多用は避ける 3. 読み手にやさしい改行と句読点 4. こそあど言葉の使用は慎重 5. 同じ言葉の重複は避ける 6. 専門用語はできるだけ使わず、一般用語の範囲で書く 6. 誰でも読めるように分かりやすく書く。

日本語で文章を書く際には、つい主語を省いて長い文章を書いてしまいがちではあるが、「わかりやすい日本語」の書き方の教科書には、「主語」「短い文章」「客観性」「読み手への配慮」などのキーワードが見られる。

4.3.2. 日本語と英語の構造の違いに関する研究

日本語を英語に翻訳する際には、原言語である日本語の知識とともに、対象言語である英語への知識も必要である。日本語から英語に翻訳する際に問題となる両言語の構造の違いに関して、日本人と英語母国語の研究者の両見解を示す。

英語母国語の研究者から日本語を、オックスフォード大学を卒業し、日本語を含め数ヶ国語が堪能な理論物理学者のレゲットが「科学英語の書き方についてのノート—日本の物理学者のために」の中で、日本語と英語の文章構造の違いにつ

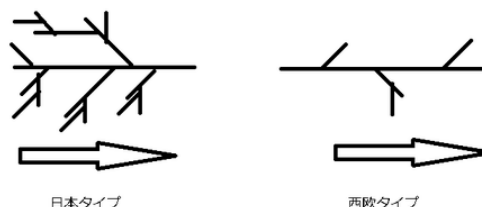


図 9 レゲットの木 (Leggett, 1996)

いて述べている。彼によると、「日本人の論理は拡散して収束する傾向があり、西欧の論理は拡散しない傾向にある (Leggett 1966)」。彼はこのモデルをレゲットの木 (図 9) として示している。これは、日本語と西欧の論旨の立て方の違いを表しており、英語は幹線 (メイントラック) に対して横道 (サイドトラック) が少ないのに対して、日本語の論旨の立て方は、幹線のほかに横道がたくさん存在し、さらにその横道がさらに枝分かれするような構造になってしまっているという。

また、Kaplan (1966) は、世界各言語の論理展開モデルを示した (図 10)。このモデルに示される語順や思考の順序は、各言語に特有で特徴的なものである。彼のモデルによると、英語は直線的な語順、思考順序であり、東洋言語は渦巻きのように、外側から内側へと語順、思考順序が並んでいるとしている。Kalpan のモデルは各文化、言語の特徴を捉えてはいるが、彼の研究における東洋言語は中国語と韓国語を指しており、日本語は含まれていない。しかし、日本的思考は中国の儒教思想を受けているといえ、東洋言語系に近いものであると思われる。

日本人による日本語と英語の言語、文構造の研究も行われている。沢田 (1998) は、前述のレゲットの木モデルに言及し、日本の作文教育で教えられる「起承転結」という手法は、詩文の法則としては役割を果たす原則であるが、これは「書き出し→その続き→別のテーマ→もとのテーマ」という漢詩の構成法であり、この方法で論文を書くと、レゲットのいう「何が幹線なのかよくわからないものができあがる」としている。

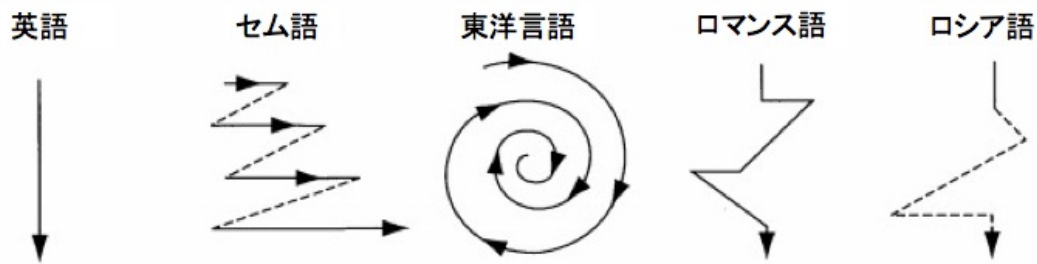


図 10 文化思考パターン (Kaplan, 1966)

池原 (1994) によると、日本語と英語の文型を比べると、日本語が構文構造の自由度が大きいのにに対し、英語はあらかじめ存在する文型に当てはめる傾向にある。特に主語の概念は、日本語には明確な概念がないが、英語では必須の要素であるとしている。この構造が違うという点は、英語に翻訳しやすい日本語を作成するときに重要な要素である。

では、実際に日本語から英語、または英語から日本語に翻訳するときにはどのような問題が起こるのであろうか。翻訳時に問題となるのは、時制の取り扱いと、全体的な文章構造の違いである。

日本語では時制が曖昧で混在していることがあるのに対し、英文の時制は強固なルールに縛られている。小倉 (2008) によれば、日本語において時制の混在が見られるのは、過去の出来事を語る時の文尾の単調さを回避するためであり、また、現在と過去が一体化した日本語の世界観が大きく影響しているためである。一方、英語は過去から未来へ直線的に進む世界を現る言語であるために、英語における時制の縛りは強固なものとなっているのである。

また、文構造の関係上、日本語では、主語と述語の間に目的語が入るため、主語-述語の関係が分かり難くなる場合がある。特に、名節や節が名詞を修飾するような複文では、文章の構造が一読で理解し難くなる。しかし、英語の場合では、関係代名詞や従属接続詞などを節のはじめにおいて文章の構造を表すため、長文においても文の構造が容易に理解できる (有光隆, 2012)。

成田 (2007) によると、英語が「構造維持的な言語」なのに対し、日本語は「非構造維持的な言語」という特徴を持つため、英日翻訳のほうが日英翻訳より 10%前後翻訳率が高くなると述べている。

例えば、英語は指示代名詞、代名詞という形で主要成分を残すが、日本語では既知情報は残さない。そのため、英日訳では代名詞を「それ」や「彼女」のように訳すことができるが、反対に、日英訳では主語なり目的語なりの要素を補完しなければならない。人間や訳す場合は周りの文脈を見て、欠けた情報を復元できるが、機械翻訳は文脈情報から欠け

ている主要成分を再現することは難しい。これが、日英訳で機械翻訳の精度が落ちる大きな要因の一つである。

また、彼は日本語と英語の違いについて以下のようにも述べている。

主要な文構成要素を欠く日本語は、英語に比べて非論理的とされることもあるが、見方を変えると、「分かっている情報を省くほうが、構造維持のためにいちいち表さなければいけない英語と比べ、より知的な言語であり、読み手、聞き手に高い知識処理を要求する言語である」という評価もできる。

ただし、機械翻訳で処理する文章の場合、文成分の欠落はそのまま翻訳精度の低下につながる事が多く、機械処理の予定のある文章については、意義的に文成分を省略しないようにするか、文成分の欠落を指摘できる構造解析機能を持つ編集ソフトを利用して欠落部分を補充する作業を済ませた文章に改めることで、翻訳精度を格段に高めることが求められる（成田, 2007）。

つまり、論理的な文がよい、非論理的な文が悪い、ではなく、日本語は「読み手」に高い知識処理を要求する高度な言語であるという見方である。日英訳を素早く機械翻訳するためには、機械がより高度な知的処理ができるようになるまで待つか、「書き手」が、機械がわかるように構造的な日本語に翻訳するように歩み寄るしかないのかもしれない。

4.3.3. 文学作品の日英訳に関する先行研究

前節で翻訳しやすい文章は理系の文章、論理的な文章であると述べた。明治の翻訳者も翻訳に苦勞したように、メッセージ性の強い文学作品の翻訳というのは、基本的には逐語訳では「読み手」に「書き手」の意図が伝わらず、作品の良さが消えてしまうため、高度な翻訳技術を要する翻訳である。言語構造の差だけではなく、Kaplan がモデルで示したように文化の差もあるため、異文化間において、文学作品で表現されている共有することは難しいように思われる。

しかし、例外も存在する。それは村上春樹である。彼は世界中で受容されている作家であり、ノーベル文学賞に一番近い日本人作家であるとも言われている。小林（2014）によると、「村上春樹は、恐らく人類の歴史上、数少ない、外国語に訳されるということを高度に意識して、大規模に成功した作家である」。

Kaplan や Leggett が指摘したように、日本語（東洋）と西洋においては、言語も文化も違うため、単語だけでなく、語順や周りの環境も含めて「翻訳」しなければならない。しかし、「村上作品は機械でも翻訳できる」と揶揄されたり、村上春樹の作品の翻訳家の一

人であるジェイ・ルービン（2009）は、「村上の良くある文化的なレファレンスは西洋のものなので、翻訳する際ほとんどそのような変更は行わない… [日本語版と英語版の間には] ほとんど差がない（訳：山岸倫子）」と述べたりしている。

このように、村上春樹作品が例外的に世界に受けられる文学作品となっている原因を、小林（2014）は、「無国籍的価値と言葉の壁の克服である」としている。無国籍的価値とは、村上春樹の描く作品は、人間、特に個人の内面に关わる問題が中心であって、人間の本質に关わる国際や文化を超越した事象や個人の内面が描かれているという意味である。彼の作品は人の内面を重視するため、内面以外の外面との関係において、文化に关係するような事柄は徹底的に「グローバル化」されている。

例えば、『羊を巡る冒険』の作品の主人公は朝起きてコーヒーを入れてトーストを読む。これが、日本文化に关係が強い緑茶と納豆ごはんの朝ごはんであってはいけないのだ。「コーヒーとトースト」が「a cup of coffee and a piece of toast」と訳されたところで、日本語の読者と英語の読者が受け取るイメージはほとんど変わらないが、これが「緑茶と納豆ごはん」が「a cup of green tea and a bowl of rice with natto」と英訳されると、日本人であれば質素な朝ごはんを想像できるが、英語で読むとなんともオリエンタルな不思議なものを朝から食べる人、といった感想をもつ（そもそも、nattoが何か、ということに疑問を持つ読者もいるかもしれない）。

同様に、村上春樹の他の作品においても、主人公の食べ物にはトーストやピーナッツ、コーヒー、ビール、ワインであり、音楽の趣味はジャズやクラシックである。これらのカタカナで表されたものは、現在、日本でも世界でも普遍的に受け入れられている「グローバル」なものたちである。村上春樹はこれらの無国籍、または国を超えた文化をうまく利用しながら小説の中の世界観を描いているのだ。

また、彼は文化面以外でも、言葉の選び方、言い回しの使い方、文体も「アメリカ的である」という指摘は多い。批評家の Matthew C. Strecher（1998）は、村上の文体について「はるかに堅苦しく（我々外国人の耳には）異国風に思われる統語法をもつ古い日本人作家に比べ、ムラカミは英語に翻訳しやすい。彼の書き方はくつろいだような、くだけた感じで、先輩の日本人作家たちよりも現代の欧米、特にアメリカの作家たちに感覚的には近いところがある。（訳：園月優子）」。

翻訳家のジェイ・ルービン（2006）は「村上の日本語は硬くない。アメリカ風味はほのかで、外国風であると同時に自然に感じられる」と述べている。

これは、村上自身がアメリカ文学の翻訳を手がけていたことが彼に大きな影響を与えていることは間違いないであろう。彼には英語の翻訳調のリズムが染み付いており、自身の日本語の作品を書く際にも、文体に英語の影響が現れ、他の日本人作家とは違う「バタ臭

い」独自の文体を作り上げている。翻訳家のジェイ・ルーピンは「村上の文体は、英語から影響を受けていて、バタ臭いといえるんじゃないでしょうか。（中略）それでも、だいたいにおいて、村上作品は困難という言葉が思いつかないほど英語になりやすいのです」と述べている（柴田, 2006）。

人の内面を重視し普遍的なことがらを扱う作品内容と、文体へのアメリカ文学の影響は、彼の作品を「グローバル作品」として昇華させた。そもそも、日本に輸入されているアメリカ文学は、読者が一般のアメリカ人である。アメリカは人種のるつぼであるため、人々のルーツや英語の理解度、文化の理解度も様々である。その中で一般の人たちに向けての文章を書くとなると、どうしても文化依存しない、わかりやすい文章が中心となる。そのため、アメリカ文調で書かれたバタ臭い村上作品は、文化の壁や言葉の壁を超え、グローバルに受け入れられた。

ロシアの村上作品の翻訳者であるイワン・ログャチョフは「主人公の自己意識の問題および社会のなかでの孤独の問題というのは、近年のロシアにとっては非常に近い問題です。ソ連崩壊後、新生ロシアでどのように生きるか、あるいは自分はソ連人なのか、ロシア人なのかといった問題にロシア人はぶつかっているからです。最近のロシア人の生活は、村上作品のなかのように、変わりやすく不安定です。そのようなことからロシア人は村上作品を通じて自分たちの社会のいろいろな問題を考えることができるのです」と述べている（柴田, 2006）。

フランス語の翻訳者のコリーヌ・アトランは「村上作品は三十代の人々に自己投影するかたちで読まれている。そして初めは日本文学としてではなく、普遍的なものとして読まれるのだが、詳しく読んでいくうちに日本的な要素に気づいていくことだと思います（四方田による総括）」と述べている（柴田, 2006）。

小林（2014）は、「日本語の原文を書くときにも、「英語に訳しやすい」という単純レベルに止まらない、人類普遍の心情が共感できるような文章を真摯に目指すしかない」と述べている。普遍的に理解される内容を考慮し、多くの人に理解されやすい文体で書くことが、翻訳されやすい日本語、翻訳しやすい日本語となる。小林は、また、翻訳し易い日本語を心がけることに関して、「英語化（この「英語」は「すべての外国語」と置き換えてもよい）し易い日本語の方が、そうでない日本語に比べ、ビジネスのコミュニケーションにおいては、明らかに優れていると考えている。文体の翻訳のし易さは、ビジネスにおける望ましい条件である明瞭で完結であることと明らかな相関関係があり、翻訳のことを除外しても望ましい特性なのだ」と述べている。

村上春樹の日本語の表現の仕方は、文学作品のみならず、「世界に伝えたい内容」を表現するすべての日本語についても参考にすべき文体なのである。

4.3.4. まとめ

本節では日本語と英語に関する研究について述べた。まず、わかりやすい日本語について、先行研究や指南書に見られるキーワードは、「主語」「短い文章」「客観性」「読み手への配慮」であることを述べた。そして、翻訳の原言語である日本語と翻訳先の目的言語である英語との構造の違いについて述べた先行研究を紹介した。Leggett や Kaplan の指摘にあるとおり、英語と日本語を含む東洋言語は文化的背景、論理構造が違っており、その文化や論理構造の違いが言語間の翻訳を難しくしている要因になっていることを述べた。また、英語が「構造維持的な言語」なのに対し、日本語は「非構造維持的な言語」という特徴をもつため、英語から日本語よりも、日本語から英語への翻訳の方が難しくなるとの研究もあった。そして最後に難しいと言われる文学作品の日本語から英語への訳に関して村上春樹作品を例に紹介した。村上春樹の英語的な文体、そして無国籍で普遍的な内容が世界に受け入れられている要因であると述べた。

4.4. まとめ

第4章では、翻訳に関する先行研究を紹介した。第1節で、翻訳とは何かについて、ヨーロッパの翻訳史から日本の翻訳史までを紹介した。翻訳についてはバベルの塔の時代から「逐語的訳」か「意識的訳」かといった論争は行われており、その中で「書き手」と「読み手」に挟まれる「翻訳者」の位置や自立性は変化してきた。日本における翻訳は、明治以降のヨーロッパ文化の輸入のための翻訳に始まり、現代においては日本が海外に進出するための日本語から英語、英語から日本語の双方の翻訳の需要が増えている。

第2節では、機械翻訳と人手による前編集に関しての先行研究について述べた。機械翻訳に関しては、機械翻訳に適している文章と、機械翻訳不可能な文章があることを示し、前編集作業が機械翻訳の精度を向上させることを述べた。本システムでは、前編集作業を「書き手」が担うため、どのようにしたら「書き手」が前編集を行いやすくなるかについて、やさしい日本語のルールを適用した研究を紹介した。残念ながらやさしい日本語のルールは前編集には適していなかったが、解決すべき問題点は明らかになった。

第3節では、日本語と英語間の翻訳について紹介した。「主語」「短い文章」「客観性」「読み手への配慮」がわかりやすい日本語、しいては外国語に翻訳しやすい日本語の要素であると述べた。そして、日本語と英語の違いについて、文化、論理構造の違い、そして文法のルール上の違いについて記した。最後に、村上春樹作品を英語に翻訳しやすい日本語の文体、内容の例として示した。

5. 英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム

第5章では、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」について述べる。まず第1節ではシステムとは何かについて、慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント研究科における定義を中心に説明する。第2節ではシステムデザイン・マネジメントにおいて重要なV字モデルについて述べる。第3節では本システムのステークホルダー、「書き手」「翻訳者」「読み手」の関係およびそれぞれの関係性について述べる。第4節では本システムで扱う対象の文章について述べる。第5節では本システムの機能である、「書き手」が前編集を行いやすくする機能と、折返し翻訳表示および可逆性比較機能について述べ、第6節で本章のまとめを行う。

5.1. システムとは

「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」の説明の前に、慶應システムデザイン・マネジメント研究科（以下「慶應SDM」）におけるシステムの定義について述べる。まず、慶應SDMにおける「システム」とは、広義には「複数の要素が相互作用するとき、その全体のこと」である（慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科, 2016）。複数の要素があることによって成り立っている情報システム、交通システム、組織、社会、人間もシステムである（前野, 2010）。本研究で扱う言語も抽象的ではあるがシステムである。

一方、システムエンジニアリングにおけるシステムの定義は慶應SDMにおけるシステムよりもやや狭義である。INCOSE Systems Engineering Handbookによると、システムの定義は以下の通りである。

システムとは、定義された目的を成し遂げるための、相互に作用する要素（element）を組み合わせたものであり、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、人、情報、技術、設備、サービスおよび他の支援要素を含む。

INCOSEの定義する狭義の「システム」には「定義された目的を成し遂げるための」という条件が付いている。広義の「システム」には太陽系（Solar System）や自然発生的な社会システム（Social System）を含むが、これらはデザインされた目的をもたない「システム」であるため、INCOSEの定義する「システム」には当てはまらない。

慶應SDMでは、設計対象であるシステムと、設計対象を取り巻くシステムを、いずれもシステムと定義しており、不確定性を含むシステムも研究・教育の対象としている。

本研究の対象である「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」は、言語という抽象的な対象を扱うシステムであり、人である「書き手」という不確定性を含むシステムである。

5.2. システム設計のV字モデル

V字モデルは、システムズエンジニアリングの根幹となる考え方の一つである。V字モデルの左側はものごとを分解するパートである。システムデザインともいわれ、要求分析とアーキテクティングを実施し、システムを構成する構成要素（サブシステム）へと分解する。V字モデルの右側は、統合（インテグレーション）パートである。分解された構成要素を全て統合（インテグレーション）し、システムを実現する。そして、Vモデルの左側・右側の両方で、評価・解析を実施する。

本論文では、上位の目的である「日本語で発信される情報をより世界に発信すること」を実現するために、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」を提案する。システムに関係する利害関係者（以下「ステークホルダー」）を特定し、各ステークホルダーのシステムへの要求を分析し、要求を満たすための機能を設計する（システム、サブシステムの設計）。そして、システムの検証を行い、妥当性確認を行う。

5.3. システムのステークホルダー

「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」のステークホルダーは主に「書き手」「翻訳者」「読み手」である。一般的な「書き手」と「読み手」の関係は、「書き手」が伝えたいアイデアを日本語テキスト化し、その日本語テキストを印刷物やWEBなどなんらかの手段で受け取った「読み手」が日本語の文字情報として受け取り、最適な情報として処理する。

本システムでは、この「読み手」が「英語使用者」となるため、「書き手」と「読み手」の間に「翻訳者」とが入る。「書き手」が伝えたいアイデアを日本語テキスト化すると、「翻訳者」はその日本語テキストを日本語文字情報として受け取り、「書き手」から見た対象物を追体験する、つまり、日本語テキストとして文字化されている情報から、「書き手」になりきり、その氷山の一角として現れている文字情報から芯部のアイデアを想像するのだ。そして、英語テキスト化が行われるが、この手法については、日本語テキストをベースに英語に置き換える原文重視、英語で対象物を表現するメッセージ重視など、翻訳者の裁量による。

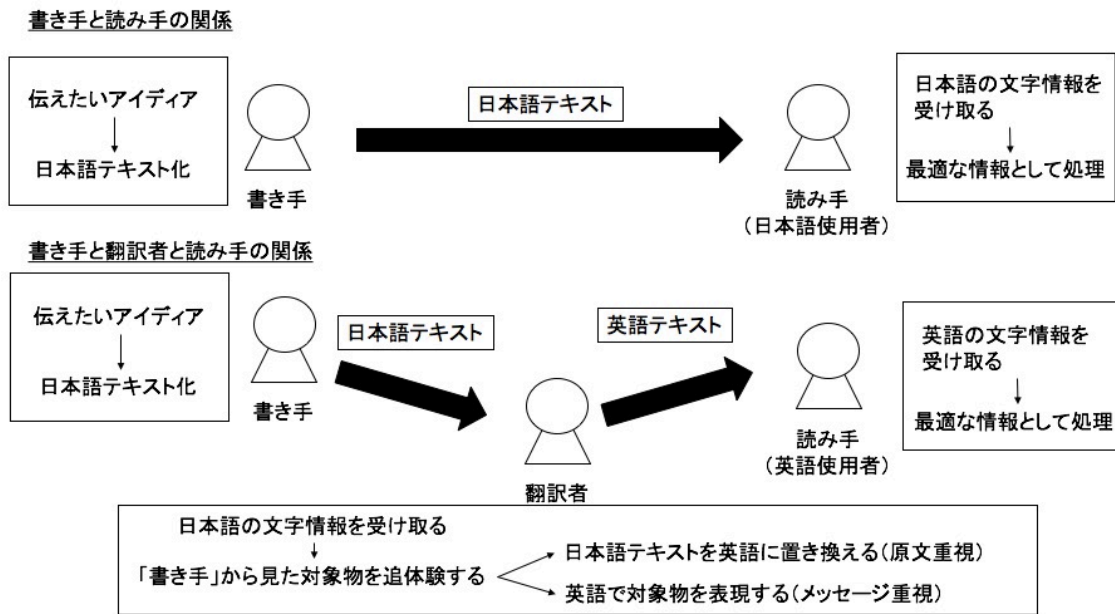


図 11 「書き手」「翻訳者」「読み手」の関係

本システムの大きな目的は、「日本語で発信される情報をより世界に発信すること」である。本システムでは「日本語で発信される情報」を「論文」に限定し、「世界に情報を発信する」ためには「読み手」が日本語使用者ではない場合が多いため、「日本語文章の英語化が必要である」とする。

本システムが関与するのは、主に「書き手」と「翻訳者」との関係である。「書き手」が伝えたいアイデアを日本語テキスト化し、「翻訳者」がその日本語の文字情報を受け取り、「書き手」が伝えたいメッセージを追体験するのだが、その際、「書き手」が産出した日本語テキストが「わかりづらい日本語」である場合、「翻訳者」の「日本語の文字情報を受け取り「書き手」から見た対象物を追体験する」というプロセスが困難になる。

「わかりづらい日本語」が生まれてしまう原因としては、「書き手」の文章作成能力が低いこと、または「読み手」の知識が不足しているなどが考えられる。

この「わかりづらい日本語」をどう処理するかについては、「翻訳者」による「前編集作業」が行われることが多いが、「翻訳者」が前編集作業を行うと、「翻訳者」自身の解釈や補完の余地が大きく、前編集をする前の原文と前編集が行われた修正文との意味やアイデアの間に差が生まれてしまう恐れがある。山岸（2013）は、村上春樹短編作品の原文テキストと翻訳テキストの比較から、翻訳の際、内容に変更がなされることで、原作者が意図しない新たな解釈（誤読）が生まれてしまう可能性を指摘している。

本システムでは、文章の原作者である「書き手」をシステムの主体とし、原文を「書き手」が直接、「わかりづらい日本語」から「わかりやすい日本語」へ、前編集を行うこと

により、修正文が「書き手」の伝えたいアイデアから離れてしまうことを最小限に抑えることができる。結果、「翻訳者」に「わかりやすい日本語」が伝わり、翻訳者が正確な情報を得て翻訳作業を行い、「読み手」が受け取る文章も正確で読みやすい文章となることを目指す（図 12 図 13）。

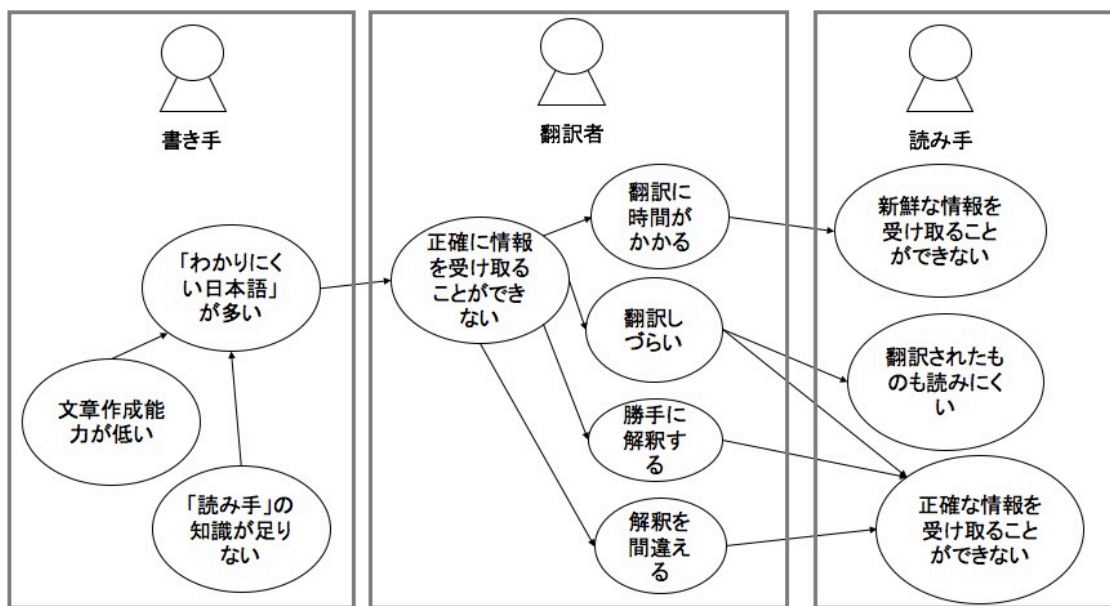


図 12 書き手、翻訳者、読み手の関係の現状

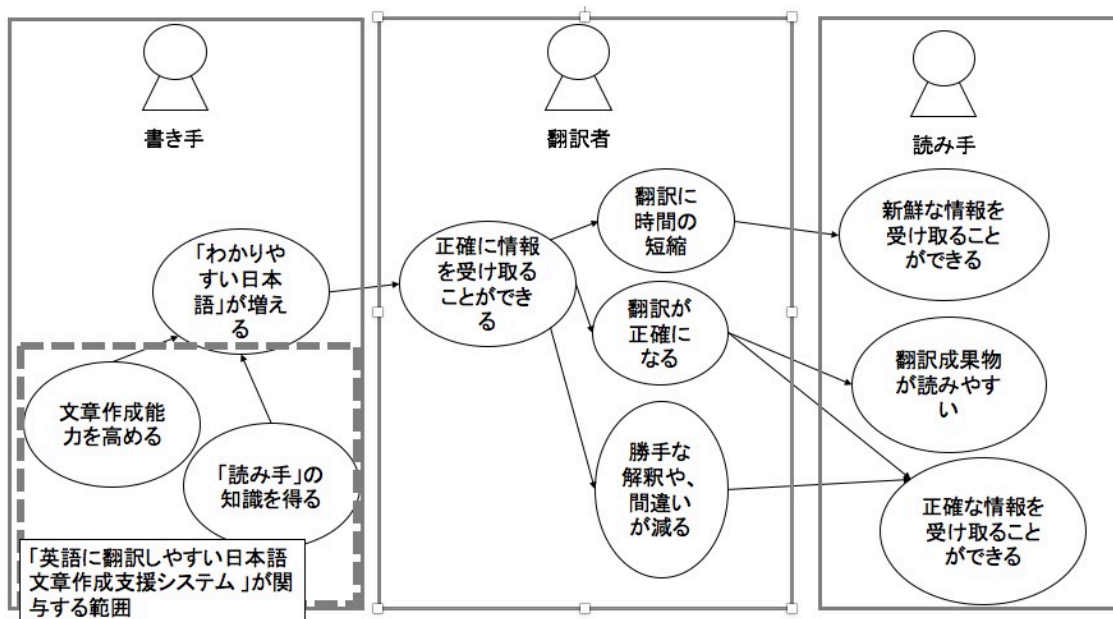


図 13 書き手、翻訳者、読み手の関係の理想

5.3.1. 書き手の要求

「書き手」は、文章を書く著者、作者、原作者とも呼ばれる。本システムでは「日本語で発信される情報」を「論文」に限定しているため、ここでいう「書き手」とは大学生、大学院生、研究者などを指す。「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」では、「書き手」が文章を書くときの基本的な要求と、「書き手」論文を書くために必要な要求、本システムを使用するにあたって原文の前編集に関する要求の3つの要求をあげる。

まず、「書き手」が文章を書くときの基本的な要求事項として、Raimes (1983) の「ライティングの要素」と、Flower&Hayes (1981) の文章産出モデルを挙げる。Raimes (1983) の「ライティングの要素」では、「書き手」は「アイデアを明確に流暢に効果的に伝える」ために、1. 統語法、2. 文法 3. 操作、4. パラグラフの構成、5. 語彙の選択、6. 目的、7. 対象者、8. 書き手のプロセス、9. 内容、の9つの構成要素を考えてるとされる。緑川 (1994) によると、そのうち、1から5は「形式に関わる領域」で、6から9の「意味の想像に関わる領域」である。

Flower&Hayes (1981) は文章産出モデルを問題解決のプロセスと捉え、モデルを構築している。彼らの文章産出モデルは1, 課題状況 (task environment)、2. 作文過程 (writing process)、3. 書き手の長期記憶 (the writers long-term memory) の3つの構成要素で成り立っている。課題状況とは、トピック、「読み手」は誰か、修辭的な問題、そしてすでに書かれている文章である。作文過程とは、プラン作り、翻訳 (アイデアから文と文章に移行するプロセス)、評価 (編集や書き直し) である。書き手の長期記憶とは、課題や「読み手」、作文プランの知識である。

第二に、論文を書くために必要な要求として、原著論文作者の主な要求は、自分の完成したオリジナルな (世界中でまだ誰も公表したことのない) 研究、技術または装置を広く公表することである (木下是雄 1981)。論文は「情報伝達の (informative)」側面の強い文章であるが、堀田 (1993) は、情報を正確に伝えることが目的である情報伝達的な文は、情意に働きかけることが目的情意的な文よりも「書き手」にとって書くのが難しいと述べた。崎浜 (1999) は、大学生・専門学校生を対象とした研究で、「情報伝達文」の場合、「書き手」が文章を書く時にどのようなことを意識するのかを調査した。研究の結果、1. 伝わりやすさ因子、2. 読み手の興味・関心因子、3. 読みやすさ因子、4. 語句の簡潔性因子、5. 文の長さ因子の5つ因子を抽出した。

グローバル化する現代において、「英語」での情報発信が必要とされている。David Crystal (1997) は、母語話者や母語話者に近い英語使用者だけを見積もっても、世界中に約6億7千万人 (約9.2%) の英語話者が存在し、英語以外を母国語とし英語を使用する英

語使用者を約 12 億から約 15 億人（約 16.4%～約 20.5%）と推定している。佐野（2002）によると、原文が英語で書かれることにより、情報の流通が促進され、より多くの読者に読んでもらえる。より多くの読者に読んでもらうことにより、「書き手」である研究者の研究意欲も高まるとしている。

第三に、論文の英語への翻訳が必要であるとして、「書き手」がどのように原文をよりよくできるか、より良くするための前編集に求めることを挙げる。第 4 章で記したように、翻訳の質に前編集作業は大きく関係してくるが、本システムのように「書き手」が前編集作業を行う場合、1. 前編集作業の重要性がわかりづらい 2. どのように修正するのかわかりづらい 3. 原言語と対象言語（英語）との関係性がわかりづらい という問題が出てくる。

「書き手の要求」として、「書き手」が文章を書くときの基本的な要求、「書き手」論文を書くために必要な要求、本システムを使用するにあたっての前編集に関する要求の 3 つの要求をあげた。本システムでは、これらの要求を踏まえ、現在ある問題点を解決するための機能を提示する。

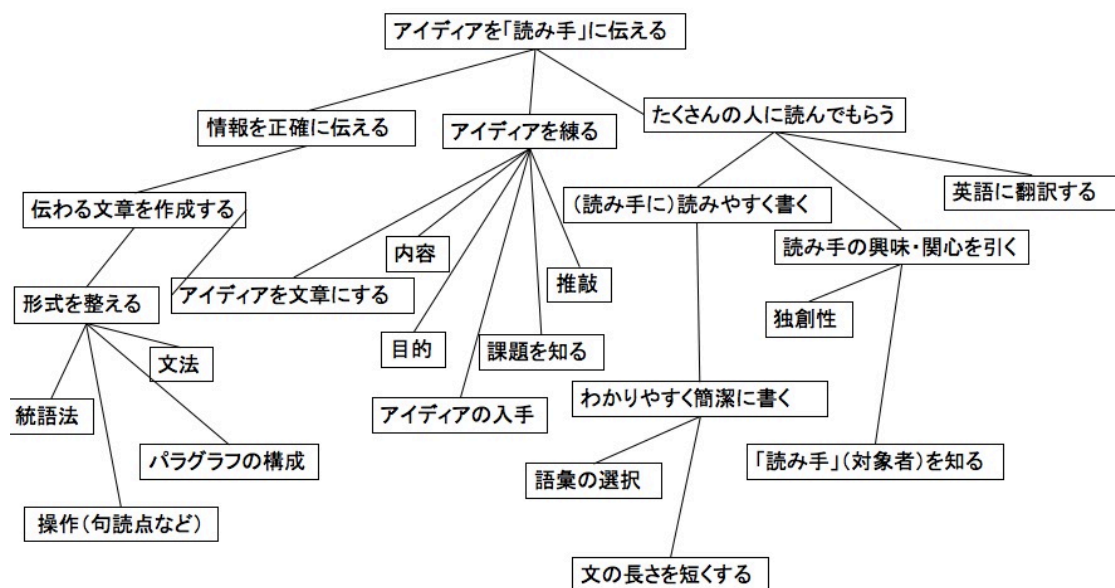


図 14 「書き手」に求められるもの

5.3.2. 翻訳者の要求

「翻訳者」は、書き手の書いた日本語の文章を英語に翻訳する役割を担う。本システムにおいては、「翻訳者」は「書き手」の書いた論文を英語に翻訳し、「読み手」が「書き

手」の著したアイデアを受け取れるようにする。「翻訳者」は、「書き手」に対する責任として、原言語において使用されている語彙、文構造やテキストを最大限尊重しながら、対象言語へと変換し、原言語を受け取った「読み手」と対象言語を受け取った「読み手」とがなるべく近い反応となるように配慮する。また、「読み手」に対する責任としては、原文を尊重しながらも、「読み手」の環境（文化、社会など）における配慮も怠ってはならない。

「翻訳者」の立ち位置として、「逐語的な忠実な訳」か「意味を重視する意識か」という議題は古代から繰り返されている。Schleiermacher (1992)によると、「書き手」「翻訳者」「読み手」の三者の関係を、「翻訳者の役割は、著者と読者という「別々の二人の人間」をつなぐ役割であり、「翻訳者」は「できる限り著者をそっとしたまま読者の方へ動かすか、読者をできる限りそっとしたまま著者の方へ動かすか」の二つ道しかない」と述べている。

人手による日英翻訳の思考モデルとしては、池原 (1987) は、人手翻訳による日英翻訳のプロセスを図 7 のように示した。「翻訳者」は与えられた表現に結びつけられた話者の認識を日本語規範に照らし合わせて追体験し、話者の目から見た客観のあり方とそれに対する話者の直接的感情や意志を知る。そして、客観のあり方の英語の枠組みの中で捉え直しが行われ、同時に主体のあり方の融合が行われる。

いずれにせよ、「翻訳者」は、原言語（日本語）によって書き表されたテキストから「書き手」のアイデアを汲み取り、対象言語（英語）に変換し、対象言語で「読み手」に「書き手」のアイデアを伝える。本システムが関与するのは、主に「書き手」と「翻訳者」との関係であり、その二者の関係性のみ注目すると、「書き手」が伝えたいアイデアを日本語テキスト化し、「翻訳者」がその日本語の文字情報を受け取り、「書き手」が伝えたいメッセージを追体験し、英語テキスト化する。

このプロセスの前半に限って言えば、「書き手」と「翻訳者」との関係は、「書き手」と「読み手」の関係と類似している。「翻訳者」は「書き手」にとっての「読み手」の一人であるのだ。後半の英語テキスト化に関しては、対象言語を読む「読み手」の環境（社会、文化など）への配慮も必要とはなるが、「書き手」から受け取る日本語テキストが「わかりにくい日本語」である場合、「翻訳者」は「読み手」としても「書き手」のアイデアを正確に受け取ることができない。

そのため、「翻訳者」は「書き手」から受け取る日本語テキストが「わかりやすい日本語」であり、その先の工程も考えると「「読み手」の環境に配慮された」内容であるとより翻訳作業が行いやすくなる。原文が、「わかりやすく「読み手」の環境に配慮された」文章の場合、例えば、村上春樹の作品のような文章の場合、原文の日本語をそのまま英語

テキストに置き換える原文重視の翻訳を行ったとしても、含まれるアイデアやメッセージもあまり変換されずに「読み手」に伝えることができるため、「原文重視」なのか「メッセージ重視」なのかといった論争は必要なくなるのである。

翻訳者は、本システムのアウトプットとして「わかりやすい日本語」がでてくることを望んでいる。「わかりやすい日本語」とは、すなわち、アイデアや情報が読み取りやすく、主体、目的、動作がはっきりしている文章である。

5.3.3. 読み手の要求

「読み手」とは、「翻訳者」によって翻訳された文章を読む読者である。読む対象となる文章は英語に翻訳された研究論文であるため、読み手の多くは大学生、大学院生、研究者が想定される。英語に翻訳された文章の読者は、英語が第一言語である場合と、英語以外の言語が第一言語である場合がある。

読み手の要求は、新しい研究や技術に関する情報を得ることである。情報は一次情報であることが望ましいが、翻訳された文章を読む場合は翻訳者というフィルターを通した二次情報となる。

読み手は原著と翻訳成果物との差異を知る術はないので、翻訳成果物を信じざるを得ない。よって、読み手は正確に翻訳された文章を望む。一方で、翻訳先の言語における読みやすさも読み手からの要求に含まれる。

「正確に翻訳されているか」また「翻訳先の言語でも読みやすいか」といった点は、「読み手」からの目線で見ると、「翻訳者」の力量にかかっている。「書き手」がどれだけ素晴らしい文章を書いたとしても、「翻訳者」による翻訳がそもそも下手であれば、翻訳成果物は正確ではなく、読みにくい。原文重視で読みやすくない翻訳の場合、「正確」であるが「読みにくい」文章となり、読み手としては受け入れがたい場合もある。

一方で、「書き手」の文章があまり素晴らしいものでない場合でも、「翻訳者」の力量により素晴らしい文章に昇華される場合もある。ロシアを代表する詩人で翻訳家のヴァシーリー・アンドレーヴィチ・ジュコーフスキーの翻訳作品が、評価を受けたように、原文に「正確ではない」が「読みやすい、読者の心に響きやすい」翻訳成果物も存在する。

「翻訳者」の目線で見ると「書き手と翻訳者」の関係が「書き手と読み手」の関係と同じような物であるように、「読み手」の目線で見ると「翻訳者と読み手」の関係は、「書き手と読み手」の関係と似たようなものである。そのため「読み手」としては翻訳者によるアウトプットが「わかりやすい英語」であることに重点が置かれ、そのアウトプットが

原文と類似しているかどうか（正確かどうか）という点については、その次の次元の要求である。

5.4. 本システムで扱う対象の文章

英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システムで扱う対象とする文章は、多くの人に情報を伝えるために英訳することを前提とした文章である。

文章を書く目的としては自分だけが読むもの（メモ、実験ノート、文献の抜き書きなど）と他人に読んでもらうもの（ブログ、調査報告書、仕様書、論文など）があるが、本システムで扱う対象の文章は他人に読んでもらうことを目的とした文章を対象とする。

その中で、多くの人に読んでもらう社会的な意義の高い研究を対象とし、該当する文章をより多くの人に読んでもらうために英訳を目的とするものとする。そのため、主なステークホルダーをである「書き手」を論文の著者、「書き手」と「読み手」を繋ぐ翻訳者、そして「読み手」を論文の読者とする。

論文は情報伝達の（informative）な側面が強い文章である。第4章で記したとおり、情報伝達的な文章は「翻訳者」にとっては翻訳しやすい反面、「書き手」にとって書くのが難しい文章である。「書き手」は「読み手」に情報を正確に伝えることが必要であり、「書き手」が比較的自分本位に自由に描く情意的文章よりも、「書き手」は「読み手」を意識しながら執筆することとなる。

「書き手」が「読み手」の意識を持つために、言い換えると、自分の文章に対して第三者的目線を持つために、本システムでは機械翻訳による折り返し翻訳を通して「英語使用者による第三者目線」を擬似的に体感できるようにした。「書き手」が書いた文章を、機械翻訳を通して英訳、折り返し翻訳を行うことにより、自分の文章をより客観的な目線で読むことが可能となる。

5.5. 本システムの機能

英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システムにおいては、書き手がユーザーである。翻訳において翻訳品質向上率の高い前編集作業を書き手自身が行うことにより、より書き手自身が伝えたい志向を翻訳者が受け取りやすくなり、強いては読み手にも伝わりやすくなる。前編集作業の機能を書き手に割り当てる問題点と解決方法の提案は表 6 前編集作業を書き手が行う問題点の解決方法に示す通りである。

表 6 前編集作業を書き手が行う問題点の解決方法

問題点	解決方法（機能）
前編集を行う際、どこをどのように修正するかを書き手自身が考えなければならず、書き手の負担が非常に大きくなる（東 拓央 2011）	前編集における翻訳品質向上効果の高い文章の短文化、主語の抜け、誤字脱字の3点に絞って指摘をする
原文著者がリライトによる翻訳品質向上の効果を知ることは難しい（木村真理子 1993）	前編集のリライトによる翻訳品質向上が書き手にも実感できる機能として自動翻訳を利用した折返し翻訳表示し、点数化する

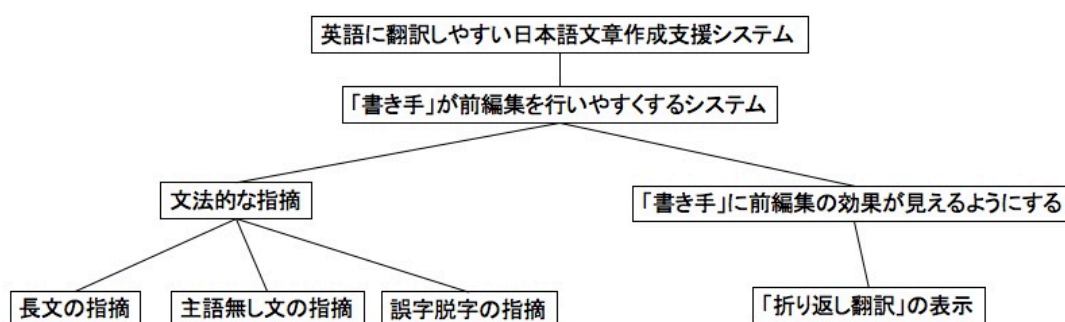


図 15 英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システムの構造

「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」では「書き手」が前編集を行いやすくするシステムを提案する。「書き手」が前編集を行いやすくするために、文法的な指摘として長文の指摘、主語無し文の指摘、誤字脱字の指摘を行う。そして、「書き手」に前編集の効果が見えるようにするために、「折り返し翻訳」の表示を行う（図 15）。

本論文ではシステムのテスト版として Google Spreadsheet の関数である

「GOOGLETRANSLATE 関数」の機能を利用して実験を行う。「GOOGLETRANSLATE 関数」は Google Spreadsheet 内で使用可能な関数で、該当セルに記入されている原言語を対象言語に翻訳する機能を持つ関数である。関数 (googletranslate(対象セル, “ja”, “en”)) を入力すると、対象セルが自動的に原言語の日本語 (ja) から対象言語の英語 (en) に翻訳される（図 16）。この機能を利用して、翻訳された対象言語をさらに英語から日本語への翻訳指示をかけると、折り返し翻訳となる（図 17）。

Google 翻訳の機能の性能上、原言語が機械翻訳にとって「わかりやすい日本語」である場合は対象言語への翻訳および折り返し翻訳の精度が高くなるが、原言語が機械翻訳によって「わかりにくい日本語」の場合、折り返し翻訳の精度が低くなる（図 18）。

	原言語	対象言語
	日本語	英語
関数		googletranslate(対象セル, "ja", "en")
文章入力	こんにちは	Hello

図 16 googletranslate 関数による翻訳

	原言語	対象言語	折り返し翻訳
関数		googletranslate(対象セル, "ja", "en")	googletranslate(対象セル, "en", "ja")
文章入力	こんにちは	Hello	こんにちは

図 17 googletranslate 関数による折り返し翻訳

	原言語	対象言語	折り返し翻訳
関数		googletranslate(対象セル, "ja", "en")	googletranslate(対象セル, "en", "ja")
文章入力	原言語が長文の場合や、誤字脱字がある場合、機会本業の精度は落ちてしまいます。	If the original language is long, if there is a typographical errors, the accuracy of the opportunity this drug will fall.	元の言語が長い場合は、入力ミスがある場合は、機会の精度は、この薬が落ちます。

図 18 googletranslate 関数で翻訳の精度が低くなる例

5.5.1. 「書き手」が前編集を行いやすくする機能

第4章でも示したとおり、機械翻訳においても、人間による翻訳においても翻訳の品質向上効果の高いのが1.長文の短文化 2.日本語では抜けがちな主語の補完 3. 誤字脱字の3点である。本システムでは、それぞれの点について書き手が自ら修正作業をしやすいうように指摘をする。

5.5.1.1. 長文を指摘する機能

長文の定義は文字数を基準とする場合や（坪井（1975）は30文字以下を推奨している）、単語数を基準とする場合などさまざまであるが、本システムでは短文を50文字以下と定義する。

「書き手」が記入したセルの文字数が50文字を超えた場合、文字数を表すセルが赤色になり、長文であることを「書き手」に表示する（図19）。「書き手」は、50文字を超える文章に関しては、書き手自ら見直し、修正文を作成する際には1文あたり50文字以下になるように書き直す。

#	日本語（原文）	文字数
1	本論文では50文字以上を長文と定義し、原文が50文字を超える場合は、対象のセルが赤色になり、「書き手」に当該文章が50文字以上のため、短文化する必要があるということを伝えます。	88

図 19 1文あたり50文字を超えた場合

5.5.1.2. 主語の抜けを指摘する機能

本論文では現代文の文法に従い、主語である助詞の「は」または「が」を文中に含むかどうかで判定する。主語が含まれない場合は主語のセルが赤色になり、主語が抜けていることを「書き手」に表示する（図 20）。主語がない文章に関しては、書き手自ら見直し、修正文を作成する際に主語を補完する。

本システムの検証では、文構造の解析による主語の抜けを指摘する機能の自動化ができなかったため、主語の抜けの指摘は実験者によって行われる。



#	日本語 (原文)	主語
1	主語なし文章	x

図 20 主語のない文章の場合

5.5.1.3. 誤字脱字を指摘する機能

本論文では、折り返し翻訳の機能を利用し、誤字及び脱字を書き手自ら発見しやすくする。折り返し翻訳を行うと、書き手の書いた原文 (J1) が機械翻訳により英語 (E1)、そしてその英語がさらに日本語 (J2) へと翻訳されるため、J1 で誤字脱字があれば、折り返された J2 の日本語が正しい日本語として翻訳されないため、書き手が自ら間違いに気づくことができる（図 18）。

5.5.2. 機械翻訳を利用した折返し翻訳表示および可逆性比較機能

木村 (1993) の指摘にもあるように、「書き手」が文章の修正作業を困難に感じる原因として、「原文著者がリライトによる翻訳品質向上の効果を知ることは難しい」という点がある。この点を解消するために、本システムでは、機械翻訳を利用した折り返し翻訳により、「書き手」が修正作業による翻訳品質向上の効果を感じられるようにする。また、折り返し翻訳の可逆性（一致率）を点数化することにより、客観的に原文と折り返し翻訳の違いを見ることができるようになる。

5.5.2.1. 機械翻訳を利用した折返し翻訳表示

近年の機械翻訳技術の向上により、機械がわかるレベルの日本語であれば、書き手の書いた原文 (J1)、原文を機械翻訳で英語にしたもの (E1)、E1 を機械翻訳で日本語にしたもの (J2) という折り返し翻訳作業を行った際、J2 の文章も理解が可能なものとなるはずである。「書き手」は、前述の翻訳品質向上効果の高い文章の短文化、主語の抜け、誤字脱字を原文から修正しながら修正文 (J3) を作成し、修正文の折り返し文 (J4) を自身で確認し、J4 が理解可能な文章になるように修正を行う。

図 21 に示したように、原文が長い場合、または誤字脱字を含む場合は折り返し翻訳の精度が落ちてしまう。本システムでは、黄色で示した「修正文」のセルに日本語を入力すると、自動的に「修正文の折り返し文」セルに修正文の折り返し文が反映される。「書き手」は表示された「修正文の折り返し文」を確認しながら、修正作業を行うことができ、どのように修正したら文章の流暢さ（自然さ）が向上するのかということを実感することができる。

#	日本語（原文）	原文の折り返し文	修正文	修正文の折り返し文
2	短くて簡単な日本語を書けば、機械翻訳は正しい日本語に翻訳することができるのです。	あなたが短い、簡単な日本語、機械翻訳を記述する場合、適切な日本語に翻訳することができます。	あなたは短く簡単な日本語を書きます。機械翻訳は正しい日本語に翻訳することができます。	あなたは短い、簡単な日本語を書きます。機械翻訳は正しい日本語に翻訳することができます。

図 21 機械翻訳を利用した折り返し文

5.5.2.2. 原文と折返し翻訳、修正文と修正文の折返し文の可逆性比較機能

原文と折返し翻訳、修正文と修正文の折返し文の可逆性比較による採点を行う。採点方法は、原文（J1）と折り返し翻訳の日本語（J2）、修正文と修正文の折返し文との可逆性（一致率）を出す。ここでの可逆性とは、文章の完全一致率である。機械がわかるレベルの文章であれば、折り返し翻訳の工程を経ても J1 と J2 の文章の一致率は大きくは下がらないはずである。

可逆性は、原文（J1）と原文の折返し文（J2）の文章（または修正文（J3）と修正文の折返し文（J4））の文章を比較し、一致する文字の数を数え、一致する文字が原文にどれだけ含まれるか、含有率を計算する。図 21 の文章を利用すると、以下のようになる（表 7）。

表 7 では、原文-折返し文ペアの一致率は 67.5% であるが、修正文-折返し文の一致率は 97.6% である。修正を行った結果、一致率が約 30% 上昇した。このように、一致率を数字で示すことにより、「書き手」に文の修正の効果を実感してもらいやすくなった。

本システムの検証では、可逆性比較の自動化ができなかったため、可逆性（一致率）の計算は実験者によって行われる。

表 7 一致率の計算

	原文（修正文）	折返し文	一致する文字	原文の文字数	一致する文字数	一致率
原文- 折返 し文	短くて簡単な日本語を書けば、機械翻訳は正しい日本語に翻訳することができるのです。	あなたが短い、簡単な日本語、I 機械翻訳を記述する場合、適切な日本語に翻訳することができます。	短簡単な日本語、機械翻訳日本語に翻訳することができません。	40	27	0.675
修正 文-折 返し 文	あなたは短く簡単な日本語を書きます。機械翻訳は正しい日本語に翻訳することができます。	あなたは短い、簡単な日本語を書きます。機械翻訳は正しい日本語に翻訳することができます。	あなたは短簡単な日本語を書きます。機械翻訳は正しい日本語に翻訳することができます。	42	41	0.976

5.6. まとめ

第 5 章では、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」について述べた。

まず第 1 節ではシステムとは何かについて、慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント研究科における定義を中心に説明した。慶應 SDM における「システム」とは、広義には「複数の要素が相互作用するとき、その全体のこと」であり、本研究の対象である「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」は、言語という抽象的な対象を扱うシステムであり、人である「書き手」という不確定性を含むシステムである。

第 2 節ではシステムデザイン・マネジメントにおいて重要な V 字モデルについて述べた。V 字モデルは、システムズエンジニアリングの根幹となる考え方の一つであり、ものごとを分解するパート（V の左側）と、分解された構成要素を全て統合し、システムを実現するパート（V の右側）で構成される。

第 3 節では本システムのステークホルダー、「書き手」「翻訳者」「読み手」の関係およびそれぞれの関係性について述べた。「書き手」は伝えたいアイデアを日本語テキスト化し、「翻訳者」はその日本語テキストを日本語文字情報として受け取り、「書き手」から見た対象物を追体験し、英語への翻訳を行い、「読み手」が英語の文字情報として受け取り、最適な情報として処理する。本システムでは「書き手」と「翻訳者」との関係性に注目し、「書き手」と「翻訳者」間での意思疎通がよりスムーズにいくようにシステムを提案する。

第4節では本システムで扱う対象の文章について述べた。本システムで扱う対象の文章は、多くの人に情報を伝えるために英訳することを前提とした文章である。そのため、「書き手」による「読み手」の理解、第三者目線が必要となる。

第5節では本システムの機能である、「書き手」が前編集を行いやすくする機能と、折返し翻訳表示および可逆性比較機能について述べた。「書き手」が前編集を行いやすくするために、修正点の指摘、および修正文章の効果について「書き手」が実感しやすくするために折り返し翻訳、そして可逆性の比較を行った。

6. 本システムの検証

第6章では、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」の検証実験について述べる。まず第1節では予備実験として『戦艦大和の最期』の折り返し翻訳を行い、機械翻訳（Google 翻訳）の精度を確認する。第2節では検証実験の方法を示し、第3節で検証を行った結果を示す。そして、第4節で本章のまとめを行う。

6.1. 予備実験

Google 翻訳による折り返し翻訳がどのように機能するのかを確認するために、吉田満の『戦艦大和の最期』の折り返し翻訳を行い、現代仮名遣いへの変更、主語の追記、文章の分割などを行った際に、文章がどのように変化するのかが確認した。あえて文学作品という折り返し翻訳がやりにくい文章を選び、それぞれの文章にどのような変化を加えるとより折り返し翻訳の精度が上がるかということを確認するために行った。

6.1.1. 予備実験方法

吉田満の『戦艦大和の最期』（図 22）の冒頭の13文を、Google 翻訳を利用して、折り返し翻訳を行う。原文に対し、幾つかの変更を加え、変更したそれぞれの文に対しても折り返し翻訳を行う。そして、折り返し翻訳で生成された日本語が文として意味が成り立つかどうかを5段階の人による評価を行う。

1. 原文を Google 翻訳で英訳し（E1）さらに英訳されたものを日本語訳する（J2）
2. 原文に以下のような変更を加える
 - (a) カタカナ表記をひらがなに変更
 - (b) 旧漢字を新漢字に変更、時間表記をアラビア数字に変更
 - (c) 現代語訳 1：文章の語尾などを現代語に変更
 - (d) 現代語訳 2：(c)に加え、主語を追記する
 - (e) 現代語訳 3：(d)に加え、文の分割を行う
3. 変更の加えられた原文（2）の文章を、Google 翻訳で英訳し（E1）さらに英訳されたものを日本語訳する（J2）

299 戦艦大和の最期

昭和二十年四月 當時、少尉、電測士乙トシテ勤務セリ
二日 吳軍港ニ六番「ブイ」整備中
早朝
各部修理、兵器増備ノ爲、入渠ノ豫定ナリシモ、突如
艦内令達器「〇八一」ヨリ出港準備作業ヲ行フ 出港「一〇〇〇」
カカル不時ノ出港ソノ前例ナシ サレバ待望ノ時ガ
通信士、信號ノ動キヲ傳フ 我レヲ待ツモノ出撃ヲ措キテ他ニアルベカラズ
アア如何ニ此ノ時ヲ、此ノ時ヲノミ期シテ待チシカ
我等ヲ他ニ別チシモノ、ソノ結實ヲ得ザルベカラズ
日夜ナキ訓練、コノ一學ニ終止セン

戦艦大和の最期

天號作戦に於ける軍艦大和の戦歴經過

吉田満

図 22 戦艦大和の最期（吉田満，1994）

4. 生成された折り返し文（J2）に対し、人による5段階評価（1. 理解不能、2. 流暢な日本語ではない 3. ネイティブの日本語ではない 4. 流暢な日本語である 5. 日本語として完璧である）を行う

6.1.2. 予備実験環境

予備実験は実験者により、Google Spreadsheet、Google 翻訳を利用して行われた。また、折り返し翻訳の検証については、慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント研究家に所属する大学院生3名に、5段階評価の評価基準を説明した上で行ってもらった。

6.1.3. 予備実験検証結果

予備実験の検証結果は以下のようになった（表8）。

まず、『戦艦大和の最期』はカタカナ文語調で書かれていた文章であったため、原文および原文のカタカナ表記をひらがな表記に変更した文章の折り返し翻訳は、日本語として読めるものではなかった。旧漢字を新漢字に変更、時間表記を漢字表記からアラビア数字に変換したところ、0.7ポイントの改善が見られた。そして、文章の語尾などを文語調から現代語調に変更したところ、さらに0.7ポイントの改善が見られた。

さらに、各文に主語が抜けている場合、主語を追加すると0.8ポイント、長い文章を分割するとさらに0.5ポイントの改善が見られた。

最終的に、原文のままでは折り返し翻訳の文章は理解不能であったが、さまざまな点を改善すると、折り返し翻訳でも日本語として成り立つ文章となった。

表8 『戦艦大和の最期』折り返し翻訳予備実験検証結果

	項目	説明	折り返し翻訳（J2）の流暢さ点数
0	原文	原文ママ	1.6
a	文語体1（平仮名）	カタカナ表記を平仮名に変更	1.6
b	文語体2（常用漢字）	旧漢字を新漢字に変換、時間表記をアラビア数字に変換	2.3
c	現代語訳1	文章の語尾などを現代語に変換	3.0
d	現代語訳2	1 + 主語の追記	3.8
e	現代語訳3	2 + 文の分割	4.3

6.1.4. 予備実験考察

予備実験より、現代仮名遣いへの変更、主語の追加、そして文の分割による折り返し翻訳の向上が認められた。

予備実験は折り返し翻訳が難しい文語調の文芸作品で実験を行ったため、原文のまま、また原文のカタカナ表記をひらがなに直しただけでは、折り返し翻訳の精度は低かった。これは、Google 翻訳がインプットとして想定している日本語の中に、文語調の日本語が組み込まれていないためだと推定される（表 9-1, 表 9-2）。文法的な問題のほか、漢字そのものを読み込めない箇所も数点あった。そのため、漢字表記と文末の言葉使いを現代語に変換すると、折り返し翻訳の精度が向上した（表 9-3）。

(c) 現代語訳 1（文章の語尾などを現代語に変換）に主語を加えた(d) 現代語訳 2 は、主語を明確にすることにより英訳の際に動詞（または動名詞）が翻訳され、折り返し翻訳が行われた際にも、動作主である主語がはっきりしている（表 9-4、表 9-5）。そのため、全体としての流暢さの点数も向上している。

(d)現代語訳 2 で主語を追加したのち、比較的長い文章に対して文の分割を行ったところ、折り返し翻訳の精度の向上が見られた（表 9-6、表 9-7）。

以上のことから、現代仮名遣いへの変更、主語の追記、文の分割は、折り返し翻訳の精度の向上に関わるものであると言える。現代仮名遣いへの変更は、機械翻訳に登録されていない漢字や言い回しを機械翻訳が認識する表現に変更することであるので、現代語の場合、誤字脱字があれば、当該箇所を変更すれば同じように改善が見込まれるにではないかと思われる。

表 9 『戦艦大和の最期』 折り返し翻訳予備実験考察

		原文	英訳	折り返し翻訳	評価	理由
1	a	各部修理、兵器 増備 ノ爲、入渠ノ 豫定 ナリシモ、突如	Various parts repair, weapons 増備 No 爲 , docking Roh 豫定 Narishimo, suddenly	様々な部品が突然、 虚豫定 Narishimo をドッキング、ありませんが 爲に備ない増 の武器を修復します	1	「増備」「爲」「豫定」といった漢字が機械翻訳に登録されていないため、英訳の時点で翻訳されていない
2	a	我等ヲ他ニ別チシモノ、ソノ結實ヲ得 ザルベカラズ	We like wo other two by Chishimono, sono YuiMinoruotoku Zarubekarazu	我々は YuiMinoruotoku Zarubekarazu SONO、Chishimono によって他の 2 wo は好き	1	「～ザルベカラズ」という表現が機械翻訳に登録されていないため、英訳ではローマ字表記の「Zarubekarazu」となり、その後の折り返し翻訳ではローマ字表記「Zarubekarazu」のまま残った
3	c	各部修理、兵器 増備のため 、入渠の 予定 だったが、突如	Various parts repair, because of the weapons increased Bei, was scheduled to dock, suddenly	武器は備の増加の 、ドッキングする 予定 だったので、様々な部分が突然、修復します	3	表 8-1 と同じ内容だが、漢字を常用漢字に変更し、現代の言葉使いに直すと折り返し翻訳の精度が向上した
4	c	船内 令達機 「8 時 15 分より出港準備作業を行う 出港は 10 時」	Inboard Reitatsu machine "departure to perform a departure preparation work from 15 pm 8 pm 10"	インボード Reitatsu マシン 「出発は午後 8 時 1015 から出発準備作業を実行します」	2	「令達」を英訳の段階で翻訳されていない。また、主語が明確でないため、英訳に動詞がない。

5	d	<p>突如、<u>船内アナウンス</u>が「8:15 から出港準備作業を行う。出港は10:00」と告げる</p>	<p>Suddenly, <u>the ship announcement</u> "carry out the departure preparatory work 8:15. Departure is 10:00" <u>telling</u></p>	<p>突然、<u>船の発表は</u>「準備出発を行う作業 8:15。出発は 10 時です" 伝えます</p>	3	<p>機内令達機を機内アナウンスに変更したところ、アナウンス→announcement（英訳）→発表（折り返し翻訳）と翻訳された。また、原文で機内アナウンスが”と主語を明確にしたところ、折り返し翻訳でも船の発表”は”と主語を確認できる。</p>
6	d	<p>戦艦大和は、各部修理および兵器増備のため、入港の予定だったが、突如、船内アナウンスが「8:15 から出港準備作業を行う。出港は10:00」と告げる</p>	<p>Battleship Yamato, because of the various parts repair and weapons increased Bei, was scheduled for arrival in port, suddenly, the ship announcement "carry out the departure preparatory work 8:15. Departure is 10:00" telling</p>	<p>戦艦ヤマト、様々な部品が修理や武器がポートで到着を予定されていた、備の増加のための、突然、船の発表は「準備出発を行う作業 8:15。出発は 10 時です"伝えます</p>	3	<p>文章が長いので、どこで切れるのかわからず、主語も曖昧になっている。</p>
7	e	<p>各部修理と兵器増強のために、戦艦大和が入港の予定だった。<u>。</u>突然、アナウンスが船内に鳴り響いた。<u>。</u>「出港準備は 8:15 から行う<u>。</u>出港は 10:00 である」</p>	<p>For various parts repair and weapons enhancement, battleship Yamato was scheduled for arrival in port. Suddenly, the announcement rang the ship. Departure preparation is carried out from 8:15. Departure is 10:00</p>	<p>様々な部品の修理や武器の強化のために、戦艦大和は、ポートでの到着を予定されていました。突然、発表は船を鳴らしました。「出発調製物は、8:15 から行われます。出発は、"10:00 です</p>	4.5	<p>表 8-6 の 1 文を 4 分割したところ、折り返し翻訳の精度の向上が見られた。主語のとりえ違えや、記号の不備があるものの、日本語としては成立している。</p>

6.2. 本システム検証実験

6.2.1. 検証方法

本システムの検証は、大学院の学生を被験者として行った。実験の流れは以下のとおりである（図 23、図 24）。

2. 実験 1：被験者にテーマに沿った文章を 3~5 文で作成してもらう（J1）
3. J1 を Google 翻訳で英訳し（E1）さらに英訳されたものを日本語訳する（J2）
4. J1 と J2 の一致率を計算する
5. 英語に翻訳しやすい日本語の作成方法を被験者に説明する（長文は短文化する、主語がない文章は主語を加筆する、誤字脱字を修正する）
6. J1 を Google 翻訳で英訳し（E1）さらに英訳されたものを日本語訳する（J2）
7. J1 と J2 の一致率を計算する

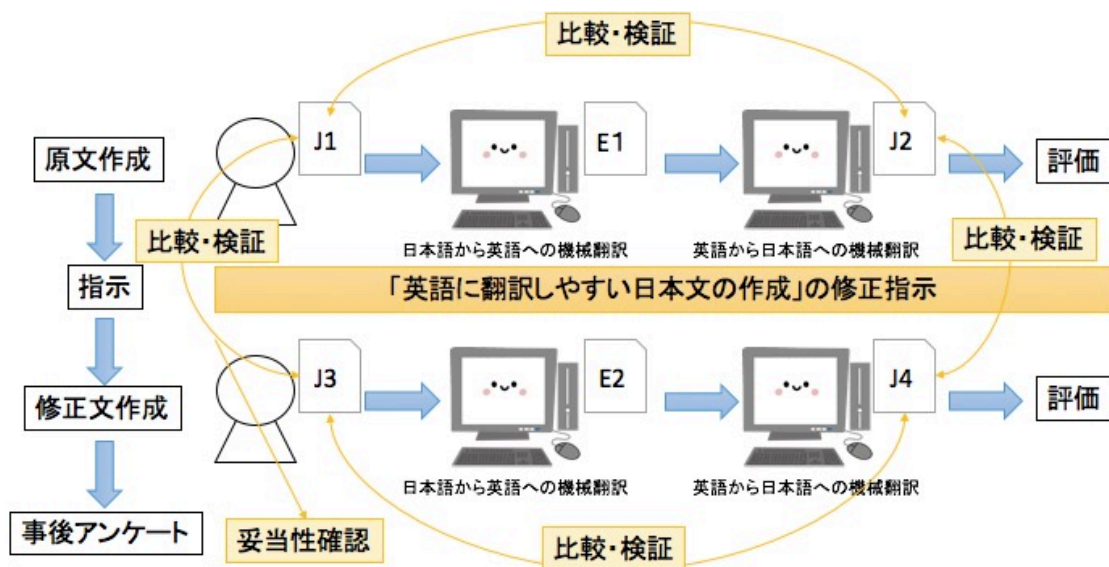


図 23 英語にしやすい日本語の作成支援システムの検証方法

	A	B	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
1	#	日本語 (原文)	原文の折り返し文	日 文 数	日 文 数	一 語 数	一 語 数	一 語 数	一致率	修正文	自動英訳	修正文の折り返し文	日 文 数	日 文 数	一 語 数	一 語 数	一 語 数	一 語 数	一致率		
2	例	こんにちは、山田花子です。	Konichiwaは山田花子です。	12	15	8	x	x	53.3%	こんにちはは、私は山田花子です。	Hello, I'm Hanako Yamada.	こんにちはは、私は山田花子です。	15	15	1	15	15	o	o	100.0%	
3	1	いつも素晴らしい音楽をありがとうございます。	いつも素晴らしい音楽をありがとうございます。	22	23	21	x	o	91.3%	いつも素晴らしい音楽をありがとうございます。	Thank you for the always great music.	いつも素晴らしい音楽をありがとうございます。	22			23	21	o	o	91.3%	
4	2	昨日、来年公開される映画で、あなたが音楽プロデューサーをされるのを見つけた、とても嬉しかったのですが、ちょうど、今朝、来年あなたが日本でライブツアーをすることを聞きました。	昨日、来年公開される映画の中で、あなたが音楽プロデューサーであるでしょう、私は、ちょうど今朝とても幸せだった、私は日本でのライブツアーにそのあなたの来年聞きました。	85	82	52	o	o	63.4%	私は、来年公開される映画の音楽プロデューサーをあなたがしていくことを、昨日知り、とても嬉しかったです。そして今朝、あなたが来年日本でライブツアーをすることを知りました。	I, that they would have you a music producer of the movie to be published next year, to know yesterday, I was very happy. And this morning, we learned that you will live tour next year in Japan.	彼らはあなたに来年公開される映画の音楽プロデューサー、知って昨日を持っているだろうと私は、私はとても幸せでした。そして今朝、我々はあなたが日本で来年のツアーを生きること学びました。					91	56	o	o	61.5%
5	3	これまでもブルーノートでのライブに何度か伺っていますが、今回もブルーノートで演奏されるのでしょうか？	また、過去には、しかし、あなたがブルーノートでのライブを数回求めている、それはまたブルーノートこの時点で再生されますか？	50	60	26	x	o	43.3%	私は何度かブルーノートであなたの演奏を聴いたことがあります。あなたはブルーノートで演奏しますか？	I have been listening to your playing at several times the Blue Note. Do you want to play at the Blue Note.	私は数回ブルーノートであなたの演奏に耳を傾けてきました。あなたがブルーノートでプレイしたいですか？					49	32	x	x	65.3%

図 24 英語にしやすい日本文の作成支援システムの検証で使用した画面

6.2.2. 被験者

本システムの検証は、慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント研究科の学生を被験者として行った。実験参加者は全部で 18 人、うち男性 14 人、女性 4 人、年齢層は、21 歳～30 歳が 4 人、31～40 歳が 6 人、40 歳～50 歳が 4 人である (表 10)。

英語レベルは、自己評価の平均、中央値ともに 10 段階中 6 と、自身の英語レベルは中級だと評価する人が多く、自己評価最低は 3、最高は 8 であった。TOEIC の点数の平均は 766 点、中央値は 817 点、最低点は 300、最高点は 990 点であった (表 11)。これは、2013 年度の TOEIC の平均スコア、512 点を大きく上回る。

表 10 被験者の属性

男性	女性	21 歳～30 歳	31～40 歳	40 歳～50 歳
14	4	4	6	4

表 11 被験者の英語レベル

	平均	中央値	最高	最低
英語レベル (10 段階自己評価)	6	6	3	8
TOEIC	766	817	300	990

6.2.3. 環境

実証実験は慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント内の空き教室で、2016年12月17日（14人）および2016年12月21日（4人）で行われた。実験に要する時間は30分～40分で、実験中は個人作業である。時間の都合上教室内に他の被験者がいる場合もあったが、互いに干渉はしていない。

6.2.4. 検証実験の流れ

被験者には、2種類のテーマについて同様の検証を行ってもらった。実際に被験者に示した実験の流れは、1, 概要説明、2, 日本語文章の作成1（5分）、3, 日本語文章の作成2（5分）、4, 日本語文章の修正1（7分）、5, 日本語文章の修正2（7分）、6, アンケート、である。

6.2.4.1. 概要説明

概要説明においては、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」について簡単に説明をおこなった。被験者に伝えたことは、本システムの目的「日本語で発信される情報を世界に広めるために「英語に翻訳しやすい」日本文の作成支援システム（ガイドライン）を作成すること」と、本システムの背景「グローバル化の進む現代において、英語での情報発信はととても有意義である」ということである。

6.2.4.2. 日本語文章の作成

日本語文章の作成は、日本語文章作成のルールを伝えたのち、「日本語文章の作成1」「日本語文章の作成2」をそれぞれ5分ずつ続けておこなった。まず、被験者には文章作成ソフト（ワードなど）を開いてもらい、4つの指示を出した（図25）。

【指示】

- ・ 次のページの指示に従い文章を書いてください
- ・ 文章は全体で5文程度にまとめてください（最低3文、最高7文）
- ・ 1文あたりの単語数に制限はありません
- ・ 文を区切る場合は、「句点（。）」をつけて改行してください

図 25 日本語文章の作成指示

その後、実験者から被験者にお題が与えられる（図26、図27）。

【お題 1】

あなたは外国人の有名人の大ファンです。

* 国籍は問いませんが英語圏の人です

* 音楽家、モデルなどジャンルは問いません

来年、彼（彼女）が日本に来日するという情報が入り、ファンレターを書こうと思っています。

英語で手紙を書きたいので、

まずは日本語で下書きをすることにしました。

外国人の有名人へのファンレターの下書きを

5文程度の日本語で作成してください。

図 26 システム検証実験お題 1

【お題 2】

あなたは海外の大学院に留学予定です。

海外の大学院の教授に、あなたが携わっている研究についてメールで説明する必要があります。

英語でメールを書きたいので、

まずは日本語で下書きをすることにしました。

教授へ送る研究内容の説明メールの下書きを

5文程度の日本語で作成してください

図 27 システム検証実験お題 2

被験者は各お題に対して 5 分間で文章作成を行う（図 28、図 29）。

【お題 1 への解答例（被験者 A）】

いつも素晴らしい音楽をありがとうございます。
昨日、来年公開される映画で、あなたが音楽プロデューサーをされるのを見つけ、とても嬉しかったのですが、ちょうど、今朝、来年あなたが日本でライブツアーをすることを聞きました。
これまでもブルーノートでのライブに何度か伺っていますが、今回もブルーノートで演奏されるのでしょうか？
ツアー情報を教えてくださいと嬉しいです。
日本でのライブを楽しみにしています。

図 28 システム検証実験お題 1 解答例

【お題 2 への解答例（被験者 A）】

私は日本の ODA の戦略化について研究しています。
日本の ODA は、これまで東南アジア中心で、インフラ開発中心に行われてきたと言われていたのですが、必ずしもそうではないと思っています。
しかし、これまでの案件形成の方法は、理論的に説明されることが少なく、国際社会の中では理解が得られない場面もありました。
この解決を、案件形成の可視化をすることでできないかと考えていま

図 29 システム検証実験お題 2 解答例

6.2.4.3. 日本語文章の修正

日本語文章の修正は、被験者が文章作成ファイルで作成した文章を、実験者が Google Spreadsheet に挿入し、その後日本語文章の修正ルールを実験者から被験者に伝えた。「日本語文章の修正 1」「日本語文章の修正 2」をそれぞれ 7 分ずつ続けておこなった。

まず、被験者が文章作成ファイルで作成した文章を、実験者が Google Spreadsheet のセルに 1 文ずつ挿入した（図 30 では B3 から B7 に挿入）。挿入後、以下の操作が実験者によって行われる（表 12）。

表 12 「原文の折り返し翻訳」で行われる作業

列名	説明	操作方法
B 列	被験者の書いた原文	手動
C 列 (非表示)	原文 (B 列) から英語へ Google 翻訳	関数
D 列	英語 (C 列) から日本語へ Google 翻訳 (折り返し文)	関数
E 列	原文 (B 列) の文字数換算 数値が 50 以上であれば背景が赤色になる	関数
F 列	折り返し文 (D 列) の文字数換算	関数
G 列	原文 (B 列) と折り返し文 (D 列) の一致文字数	手動
H 列	原文 (B 列) の主語の有無 「○」 「×」 が記入され、「×」であれば背景が赤色になる	手動
I 列	原文 (B 列) の誤字脱字の有無 「○」 「×」 が記入され、「×」であれば背景が赤色になる	手動
J 列	一致文字数 (G 列) が原文文字数 (E 列) に含まれる割合 $J列 = \frac{G列(一致文字数)}{E列(原文文字数)}$	関数

A	B	D	E	F	G	H	I	J	K	M	N
#	日本語 (原文)	原文の折り返し文	原文文字数	一致文字数	主語	誤脱字	一致率	修正文	修正文の折り返し文	修正文文字数	
1	例	こんにちは、山田花子です。	Konichiは山田花子です。	12	15	B	x	66.7%	こんにちは、私は山田花子です。	こんにちは、私は山田花子です。	15
3	1	いつも素晴らしい音楽をありがとうございます。	いつも素晴らしい音楽をありがとうございます。	22	23	21	x	95.5%		#VALUE!	0
4	2	昨日、来年公開される映画で、あなたが音楽プロデューサーをされるのを見つけ、とても嬉しかったのですが、ちょうど、今朝、来年あなたが日本でライブツアーをすることを聞きました。	昨日、来年公開される映画の中で、あなたが音楽プロデューサーであるでしょう、私は、ちょうど今朝とても幸せだった、私は日本でのライブツアーにそのあなたの来年聞きました。	85	82	52	o	61.2%		#VALUE!	1
5	3	これまでもブルーノートでのライブに何度か伺っていますが、今回もブルーノートで演奏されるのでしょうか？	また、過去には、しかし、あなたがブルーノートでのライブを数回求めている、それはまたブルーノートこの時点で再生されますか？	50	60	26	x	52.0%		#VALUE!	0
6	4	ツアー情報を教えてくださいと嬉しいです。	あなたは私のツアー情報を伝えるならば、私は感謝しています。	20	29	12	x	60.0%		#VALUE!	0
7	5	日本でのライブを楽しみにしています。	私たちは、日本に住んで楽しみにしています。	18	21	13	x	72.2%		#VALUE!	0
8	6	0	0	1	1	o	o	0.0%	0	0	1
9	7	0	0	1	1	o	o	0.0%	0	0	1

図 30 本システム作業画面

G 列「原文 (B 列) と折り返し文 (D 列) の一致文字数」に関しては、Google Spreadsheet 内では自動で処理できなかったため、一度 Microsoft Word を使用して原文 (B

列) と折り返し文 (D 列) の 2 文の比較を行い、一致文字数を Microsoft Word の文字計算で算出した (図 31)。

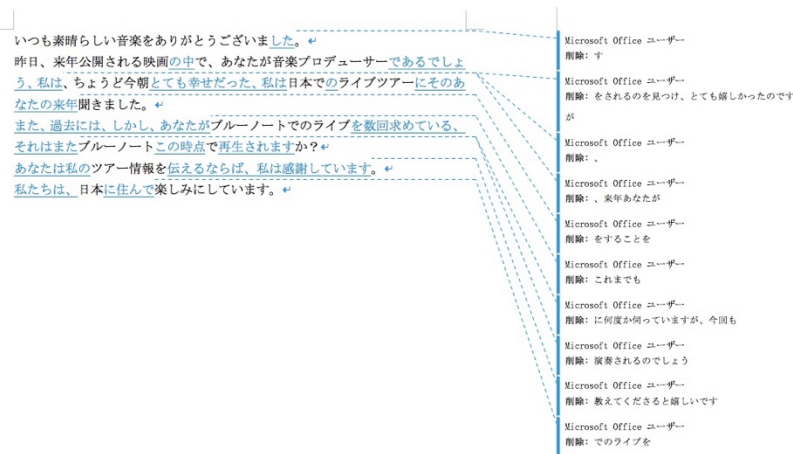


図 31 一致文字数の計算

「原文 (B 列) と折り返し文 (D 列) の Microsoft Word による比較。一致文字は黒文字、原文 (B 列) と折り返し文 (D 列) の差異は、B 列に含まれている文字が右欄に、D 列で変更されている文字は水色で表示される。一致文字数 (G 列) には、各文の黒文字の数が挿入される。

その後、被験者には実験者から以下の指示が与えられる (図 32)。

【指示】

- ・ワードの文章を B 列「日本語 (原文)」に貼り付けてください
- ・以下のルールに従って日本語の修正を行ってください
 1. 50 文字以上の文は、文を分割する
 2. 主語のない文章は主語を加筆する
 3. 誤字脱字を修正する
 4. 修正文の日本語の折り返し文が自然な日本語になるように修正文を書き換える

図 32 日本語文章の修正指示

被験者は各お題に対して7分間で文章修正を行う。被験者は、K列に自身で修正文を記入する。K列に記入された修正文は、自動的に折り返し翻訳が行われ、M列に反映される（表13）。

表13 「修正文の折り返し翻訳」で行われる作業

列名	説明	操作方法
K列	被験者が書いた修正文	手動（被験者）
L列（非表示）	修正文（K列）から英語へGoogle翻訳	関数
M列	英語（L列）から日本語へGoogle翻訳 （修正文の折り返し文）	関数
N列	修正文（K列）の文字数換算 数値が50以上であれば背景が赤色になる	関数
O列	修正文の折り返し文（M列）の一文あたりの平均文字数 $O列 = \frac{N列（修正文の文字数）}{修正文に含まれる句点（「。」）の数}$	関数

1. 50文字以上の文は、文を分割する（表14）

文を分割する場合は、対応する行数内で句点「。」を使用する。

表14 文の分割の例（原文85文字）

原文	修正文
昨日、来年公開される映画で、あなたが音楽プロデューサーをされるのを見つけ、とても嬉しかったのですが、ちょうど、今朝、来年あなたが日本でライブツアーをすることを聞きました。	私は、来年公開される映画の音楽プロデューサーをあなたがしていくことを、昨日知り、とても嬉しかったです。そして今朝、あなたが来年日本でライブツアーをすることを知りました。

2. 主語のない文章は主語を加筆する（表15）

「主語がない」と指摘された文章は主語を加筆する。

表 15 主語加筆の例

原文	修正文
ツアー情報を教えてくださいと嬉しいです。	<u>あなたが</u> そのツアーの情報を教えてくださいと、 <u>私は</u> 嬉しいです。

ただし、「挨拶文」「呼びかけ文」「慣用句」「折り返し文が自然な文」などに関してはこの限りではない（表 16）。

表 16 「折り返し文が自然な文」の例

原文	折り返し文	修正文（修正なし）
いつも素晴らしい音楽をありがとうございます。	いつも素晴らしい音楽をありがとうございました。	いつも素晴らしい音楽をありがとうございます。

3. 誤字脱字があれば修正する（表 17）

誤字脱字があれば、折り返し文が不自然になるので、誤字脱字は修正を行う。

表 17 脱字修正の例

原文	折り返し文	修正文（修正なし）
<u>こにちは</u> 、山田花子です。	Konichi は山田花子です。	<u>こんにちは</u> 、私は山田花子です。

4. 修正文の日本語の折り返し文が自然な日本語になるように修正文を書き換える（表 18）

「原文の折り返し文」が不自然な日本語の場合、原文が「わかりにくい日本語」である可能性が高いため、修正文（K 列）を入力しながら「修正文の折り返し文」（M 列）が自然な日本語（自分がわかる日本語）になるように文章を考える。

表 18 修正文の日本語の折り返し文が自然な日本語になるように修正した例

原文	折り返し文	修正文	修正文の折り返し文
今後そちらで社会への適応方法を研究させていた だきたいのでよろしくお 願いします。	私は将来的に社会に存在 する適応方法を勉強した いと思いますので、あり がとうございます。	私はあなたの大学でこの AR システムを社会へ適用 させる方法を研究したい です。	私はあなたの大学で社会 にこの AR システムを適 用する方法を勉強したい です。

6.2.4.4. アンケート

実験終了後、被験者にはアンケートに協力してもらった。被験者には、1、基本情報、2、日本語の使用状況、3、英語の使用状況、4、被験者の性格について、5、本システムについて、6、意見・感想の6項目についてそれぞれ答えてもらった（表 19、図 33、図 34）。

表 19 アンケート項目

	タイトル	問数	内容	記述方法
1	基本情報	8	名前、性別、年齢、所属（学校名、または会社名）、大学/大学院での選考、英語レベル（10段階自己評価）、TOEIC および TOEFL の点数	自由記述
2	日本語の使用状況	20	被験者の日本語の使用状況についての質問。 日本語での「読む」「書く」「聞く」の頻度について、いくつかの状況でどれくらいの頻度で行うかについて質問した。 「全くしない」「ほとんどしない（年に数回）」「ときどきする（月に数回）」「よくする（週に数回）」「毎日する」の5段階評価。	5段階
3	英語の使用状況	20	被験者の英語の使用状況についての質問。 英語での「読む」「書く」「聞く」の頻度について、いくつかの状況でどれくらいの頻度で行うかについて質問した。 「全くしない」「ほとんどしない（年に数回）」「ときどきする（月に数回）」「よくする（週に数回）」「毎日する」の5段階評価。	5段階
4	被験者の性格について	17	被験者の性格についての質問。 「全く当てはまらない」「あまり当てはまらない」「当てはまる」「すごく当てはまる」の4段階評価。	4段階

5	本システムについて	6 本システムについての質問。 本システムの使用勝手、および本システムのねらいについて被験者がどのように感じたかを質問した。 「はい」「どちらともいえない」「いいえ」の3段階評価。	3段階
6	意見・感想	1 本システムに関して、実証実験に関して、日本語および英語での文章作成に関して自由に意見および感想を記入。	自由記述

英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム実験アンケート
実施日： 年 月 日

1. 基本情報

名前	
性別	男性 / 女性
年齢	~30歳 / 31~40歳 / 41~50歳 / 50歳以上
所属	
大学/大学院での専攻	
英語レベル	低 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 高
	TOEIC () 点 TOEFL () 点

2. 次の項目に関して最も当てはまるものにチェックをつけてください。
以下の行動を日本語でどれくらいの頻度で行いますか？

項目	全くしない	ほとんどしない(年に数回)	ときどきする(月に数回)	よくする(週に数回)	毎日する
1 新聞を読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 小説を読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 ファッション雑誌を読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 ジャーナル(論文)を読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 論理的な文章を読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6 ブログを書く	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7 ブログを読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8 テレビを見る	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9 Facebookに書き込む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10 Facebookを見る(読む)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11 Twitterに書き込む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

項目	全くしない	ほとんどしない(年に数回)	ときどきする(月に数回)	よくする(週に数回)	毎日する
12 Twitterを見る(読む)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13 Lineを使う	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14 友達にメールを書く	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15 友達からのメールを読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16 ビジネスメールを書く	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17 ビジネスメールを読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18 プレゼンテーションをする	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19 プレゼンテーションを聞く	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20 授業を受講する	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. 以下の行動を英語でどれくらいの頻度で行いますか？

項目	全くしない	ほとんどしない(年に数回)	ときどきする(月に数回)	よくする(週に数回)	毎日する
21 新聞を読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22 小説を読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23 ファッション雑誌を読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24 ジャーナル(論文)を読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25 論理的な文章を読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26 ブログを書く	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27 ブログを読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28 テレビを見る	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29 Facebookに書き込む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30 Facebookを見る(読む)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31 Twitterに書き込む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32 Twitterを見る(読む)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33 Lineを使う	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34 友達にメールを書く	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35 友達からのメールを読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

図 33 アンケート (前半)

項目	全くしない	ほとんどしない(年に数回)	ときどきする(月に数回)	よくする(週に数回)	毎日する
36 ビジネスメールを書く	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
37 ビジネスメールを読む	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38 プレゼンテーションをする	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39 プレゼンテーションを聞く	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40 授業を受講する	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. あなたの性格に関して最も当てはまるものにチェックをつけてください。

項目	全く当てはまらない	あまり当てはまらない	当てはまる	とても当てはまる
41 物事を論理的に考えるのが好きだ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42 想像や妄想をするのが好きだ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43 話は長い方だ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44 端的に話す方だ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45 文章を書くのが好きだ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46 細かいことに気を使う性格だ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47 大雑把な性格だ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48 新しいものには興味をそそられる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49 じっくり考えるタイプだ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50 考えるよりも行動を起こすタイプだ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
51 長く続けている習慣がある	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
52 外国人の知り合いや友達がいる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
53 海外旅行にはよくいく	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
54 留学経験がある	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
55 2ヶ国語以上話す	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
56 文系の科目が好きだ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
57 理系の科目が好きだ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. 英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム実験についてお問い合わせします。

項目	はい	どちらともいえない	いいえ
58 英訳の素の原文修正の必要性が理解できましたか？	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
59 初めて使う人でも使うことができると思いましたか？	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
60 短い文章を書くことを意識できるようになりましたか？	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
61 主題の必要性が理解できましたか？	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
62 誤字脱字に気づくことができましたか？	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
63 自身が英語の文章を書くときに使用してみたいと思いましたか？	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. 実験に関して、自由に意見・感想をお願いします。

ご協力ありがとうございました。

図 34 アンケート (後半)

6.3. 検証結果

6.3.1. 日本語文章の作成の検証

お題1、お題2それぞれについて、以下の検証項目（表20）についてのデータを表21に記した。

表21のデータから、以下の結果が得られた。

- (1)一文あたりの平均文字数は「お題1」「お題2」ともに平均文字数は短くなる人が多い
- (2)J1とJ3の一致率はJ3のほうが「お題1」「お題2」ともに高くなる人が多い

各データの相関についてのデータを表24に記した。

表23の日本語文章の作成のデータ相関で有意差の認められたもののデータから以下の傾向が得られた。

- (1) 平均文字数はお題や指示が変わっても相関関係がある
- (2) 一致率と一致率の差異は相関関係がある

表20 日本語文章の作成の検証項目

	項目名	説明
1	J1の1文あたり平均文字数	原文(J1)の1文あたりの平均文字数
2	主語の含まれる割合	原文(J1)に主語の含まれる文章は何文あるか、その割合
3	J1とJ2の一致率	原文(J1)と折り返し文(J2)との一致文字数が原文文字数に含まれる割合 $\text{一致率} = \frac{\text{J1とJ2の一致文字数}}{\text{原文文字数}}$
4	J3の1文字あたり平均文字数	修正文(J3)の1文あたりの平均文字数
5	主語の含まれる割合	修正文(J3)に主語の含まれる文章は何文あるか、その割合
6	J3とJ4の一致率	修正文(J3)と修正文の折り返し文(J4)との一致文字数が原文文字数に含まれる割合 $\text{一致率} = \frac{\text{J3とJ4の一致文字数}}{\text{修正文字数}}$

7	平均文字数差異	「(1) J1 の 1 文あたり平均文字数」と「(4) J3 の 1 文字あたり平均文字数」との差異
8	J1 と J3 の一致率の差異	「(3) J1 と J2 の一致率」と「(6) J3 と J4 の一致率」との差異

表 21 日本語文章の作成のデータ検証結果

A	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	J1の1文あたり平均文字数	主語の含まれる割合	J1とJ2の一致率	J3の1文あたり平均文字数	主語の含まれる割合	J3とJ4の一致率	平均文字数差異	J1とJ3の一致率の差異	J1の1文あたり平均文字数	主語の含まれる割合	J1とJ2の一致率	J3の1文あたり平均文字数	主語の含まれる割合	J3とJ4の一致率	平均文字数差異	J1とJ3の一致率の差異
1	27.5	50%	75%	29.8	100%	78%	2.3	4%	28.4	60%	76%	27.4	100%	78%	(1.0)	2%
2	39.0	20%	64%	29.7	80%	73%	(9.3)	9%	45.0	60%	66%	34.2	100%	73%	(10.8)	7%
3	21.7	33%	63%	19.9	100%	81%	(1.8)	17%	33.5	50%	71%	20.7	100%	85%	(12.8)	15%
4	31.6	80%	76%	25.4	80%	76%	(6.2)	0%	34.3	33%	52%	23.8	67%	74%	(10.6)	21%
5	27.3	0%	51%	23.2	50%	72%	(4.1)	21%	47.0	50%	70%	32.7	50%	69%	(14.3)	0%
6	51.3	33%	50%	34.0	100%	68%	(17.3)	18%	82.7	100%	63%	50.8	100%	63%	(31.9)	0%
7	32.6	20%	55%	24.6	80%	75%	(8.0)	20%	41.0	50%	70%	31.0	100%	88%	(10.0)	19%
8	36.2	33%	54%	20.8	100%	78%	(15.4)	24%	49.0	100%	66%	25.4	100%	69%	(23.6)	3%
9	16.4	57%	74%	19.0	86%	89%	2.6	15%	34.8	20%	60%	29.4	80%	75%	(5.4)	14%
10	32.2	80%	70%	27.0	80%	87%	(5.2)	17%	47.4	60%	55%	34.2	60%	82%	(13.2)	27%
11	23.0	0%	59%	22.0	50%	49%	(1.0)	-10%	62.0	100%	74%	57.0	100%	81%	(5.0)	7%
12	25.0	43%	65%	22.9	86%	75%	(2.1)	10%	50.2	60%	51%	38.0	100%	62%	(12.2)	11%
13	27.6	20%	67%	23.8	100%	77%	(3.8)	11%	34.3	50%	92%	33.3	100%	60%	(1.0)	-32%
14	19.2	0%	65%	17.0	20%	63%	(2.2)	-2%	26.8	40%	57%	25.0	100%	51%	(1.8)	-6%
15	29.5	50%	69%	21.5	75%	89%	(8.0)	20%	26.0	20%	56%	16.8	80%	90%	(9.2)	34%
16	26.8	20%	47%	34.2	80%	77%	7.4	30%	28.2	20%	62%	51.3	80%	79%	23.1	18%
17	19.8	20%	77%	21.2	80%	79%	1.4	2%	65.3	67%	47%	26.3	100%	72%	(39.0)	24%
18	24.5	50%	70%	18.9	83%	90%	(5.6)	20%	24.8	33%	87%	21.3	50%	87%	(3.5)	0%
19																

(「お題 1」の結果が E から L、「お題 2」の結果が M から T)

(1) 一文あたりの平均文字数

【お題 1：原文 (J1) と修正文 (J3) の比較】

- ・ 一文あたりの平均文字数は、18 人中 14 人が短くなった
- ・ 最も平均文字数が短くなった被験者は 17.3 文字短くなった
- ・ 最も平均文字数が長くなった被験者は 8.0 文字長くなった
- ・ 全体平均は 4.2 文字短くなった
- ・ 中央値は-3.9 文字であった
- ・ J1 と J3 の平均文字数について T 検定を用いて検定した結果、有意差が認められた (p<0.05) (表 22)。

【お題 2：原文 (J1) と修正文 (J3) の比較】

- ・ 一文あたりの平均文字数は、18 人中 17 人が短くなった
- ・ 最も平均文字数が短くなった被験者は 39.0 文字短くなった

- ・ 最も平均文字数が長くなった被験者は 23.1 文字長くなった
- ・ 全体平均は 10.1 文字短くなった
- ・ 中央値は-10.3 文字であった
- ・ J1 と J3 の平均文字数について T 検定を用いて検定した結果、有意差が認められた ($p<0.05$) (表 22)。

(2) 原文と折り返し文、修正文と折り返し文の一致率

【お題 1：原文 (J1) と折り返し文 (J2) の一致率と修正文 (J3) と修正文の折り返し文 (J4) の一致率比較】

- ・ 原文と修正文を比べると、一致率は、18 人中 16 人が上昇した
- ・ 最も一致率が上昇した被験者は 30%上昇した
- ・ 最も一致率が低下した被験者は 2%低下した
- ・ 全体平均として 13%上昇した
- ・ 中央値は 16%であった
- ・ J1 と J2 の一致率と J3 と J4 の一致率について T 検定を用いて検定した結果、有意差が認められた ($p<0.05$) (表 22)。

【お題 2：原文 (J1) と折り返し文 (J2) の一致率と修正文 (J3) と修正文の折り返し文 (J4) の一致率比較】

- ・ 原文と修正文を比べると、一致率は、18 人中 16 人が上昇した
- ・ 最も一致率が上昇した被験者は 34%上昇した
- ・ 最も一致率が低下した被験者は 32%低下した
- ・ 全体平均として 9%上昇した
- ・ 中央値は 9%であった
- ・ J1 と J2 の一致率と J3 と J4 の一致率について T 検定を用いて検定した結果、有意差が認められた ($p<0.05$) (表 22)。

表 22 日本語文章の作成のデータ比較の T 検定

名称	対応サンプルの差					t	df	優位確率 (両側)
	平均値	標準偏差	平均値の 標準誤差	差の 95%信頼区間				
				下限	上限			
【お題 1】 J1 と J3 の平均文字数	4.24870	6.12434	1.44352	1.20313	7.29426	2.943	17	.009
【お題 2】 J1 と J3 の平均文字数	10.12147	13.19783	3.11076	3.55835	16.68460	3.254	17	.005
【お題 1】 J1 と J2 の一致率と J3 と J4 の一致率	-.12545	.10345	.02438	-.17689	-.07400	-5.145	17	.000
【お題 2】 J1 と J2 の一致率と J3 と J4 の一致率	-.09141	.14890	.03510	-.18545	-.01737	-2.605	17	.019

【各データの相関】

日本語文章データの項目（表 20）に関して SPSS で 2 変量間の関係を分析した結果、有意差が認められたのは以下の項目である（ $p < 0.05$ ）（表 23、表 24）。

表 23 日本語文章の作成のデータ相関で有意差の認められたもの

1	「お題 1」の J1 の一文あたり平均文字数と「お題 1」の J3 一文あたりの平均文字数
2	「お題 1」の J1 の 1 文あたり平均文字数と「お題 1」の平均文字数差異
3	「お題 1」の J1 の 1 文あたり平均文字数と「お題 2」の J1 の 1 文あたり平均文字数
4	「お題 1」の J1 と J2 の一致率と「お題 1」の J1 と J3 の一致率の差異
5	「お題 1」の J1 と J2 の一致率と「お題 2」の J3 の 1 文あたり平均文字数
6	「お題 1」の J3 の 1 文あたり平均文字数と「お題 2」の J3 の 1 文あたり平均文字数
7	「お題 1」の J3 と J4 の一致率と「お題 1」の J1 と J3 の一致率の差異
8	「お題 1」の J3 と J4 の一致率と「お題 2」の J3 の 1 文あたり平均文字数

9	「お題 1」の平均文字数差異と「お題 2」の平均文字数差異
10	「お題 2」の J1 の 1 文あたり平均文字数と「お題 2」の J3 の 1 文あたり平均文字数
11	「お題 2」の J1 の 1 文あたり平均文字数と「お題 2」の平均文字数差異
12	「お題 2」の J1 と J2 の一致率と「お題 2」の J1 と J3 の一致率の差異
13	「お題 2」の J3 と J4 の一致率と「お題 2」の J1 と J3 の一致率の差異

このことから、以下の傾向が見られる。

- (1) 平均文字数はお題や指示が変わっても相関関係がある (1, 2, 3, 10)
- (2) 一致率と一致率の差異は相関関係がある (4, 7, 12, 13)

表 24 日本語文章の作成のデータ相関 (0.05 有意)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1			J1の1文あたり平均文字数	J1とJ2の一致率	J3の1文あたり平均文字数	J3とJ4の一致率	平均文字数差異	J1とJ3の一致率の差異	J1の1文あたり平均文字数2	J1とJ2の一致率2	J3の1文あたり平均文字数2	J3とJ4の一致率2	平均文字数差異2	J1とJ3の一致率の差異2
122	J1の1文あたり平均文字数	Pearsonの相関係数	1	-0.437	0.67	-0.107	-0.794	0.297	0.475	0.02	0.285	-0.063	-0.325	-0.111
123	有意確率(両側)			0.07	0.002	0.674	0	0.231	0.046	0.936	0.252	0.804	0.188	0.66
124	度数			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
125	J1とJ2の一致率	Pearsonの相関係数	-0.437	1	-0.376	0.416	0.279	-0.498	-0.297	-0.168	-0.571	0.099	-0.127	0.188
126	有意確率(両側)		0.07		0.124	0.086	0.263	0.035	0.231	0.504	0.013	0.695	0.814	0.46
127	度数			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
128	J3の1文あたり平均文字数	Pearsonの相関係数	0.67	-0.376	1	-0.117	-0.08	0.239	0.28	-0.024	0.576	0.024	0.152	-0.021
129	有意確率(両側)		0.002	0.124		0.644	0.752	0.339	0.281	0.923	0.012	0.924	0.548	0.933
130	度数			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
131	J3とJ4の一致率	Pearsonの相関係数	-0.107	0.416	-0.117	1	0.047	0.581	-0.451	-0.049	-0.63	0.412	0.005	0.272
132	有意確率(両側)		0.674	0.086	0.644		0.852	0.011	0.06	0.848	0.005	0.089	0.98	0.275
133	度数			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
134	平均文字数差異	Pearsonの相関係数	-0.794	0.279	-0.08	0.047	1	-0.203	-0.409	-0.047	0.09	0.105	0.561	0.132
135	有意確率(両側)		0	0.263	0.752	0.852		0.42	0.092	0.854	0.723	0.668	0.015	0.602
136	度数			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
137	J1とJ3の一致率の差異	Pearsonの相関係数	0.297	-0.498	0.239	0.581	-0.203	1	-0.168	0.121	-0.053	0.294	0.131	0.071
138	有意確率(両側)		0.231	0.035	0.339	0.013	0.42		0.505	0.633	0.144	0.235	0.606	0.73
139	度数			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
140	J1の1文あたり平均文字数2	Pearsonの相関係数	0.475	-0.297	0.28	-0.451	-0.409	-0.168	1	-0.25	0.56	-0.258	-0.717	-0.037
141	有意確率(両側)		0.046	0.231	0.261	0.06	0.092	0.505		0.317	0.016	0.301	0.001	0.885
142	度数			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
143	J1とJ2の一致率2	Pearsonの相関係数	0.02	-0.168	-0.024	-0.049	-0.047	0.121	-0.25	1	0.05	0.13	0.34	-0.753
144	有意確率(両側)		0.936	0.504	0.923	0.848	0.854	0.633	0.317		0.845	0.608	0.168	0
145	度数			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
146	J3の1文あたり平均文字数2	Pearsonの相関係数	0.285	-0.571	0.576	-0.63	0.09	-0.063	0.56	0.05	1	-0.174	0.176	-0.192
147	有意確率(両側)		0.252	0.013	0.012	0.005	0.723	0.744	0.016	0.845		0.49	0.485	0.445
148	度数			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
149	J3とJ4の一致率2	Pearsonの相関係数	-0.053	0.099	0.024	0.412	0.105	0.294	-0.258	0.13	-0.174	1	0.16	0.532
150	有意確率(両側)		0.804	0.695	0.924	0.089	0.68	0.236	0.301	0.608	0.49		0.526	0.023
151	度数			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
152	平均文字数差異2	Pearsonの相関係数	-0.325	-0.127	0.152	0.008	0.561	0.131	-0.717	0.34	0.176	0.16	1	-0.118
153	有意確率(両側)		0.188	0.614	0.548	0.98	0.015	0.606	0.001	0.168	0.485	0.526		0.641
154	度数			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
155	J1とJ3の一致率の差異2	Pearsonの相関係数	-0.111	0.186	-0.021	0.272	0.132	0.071	-0.037	-0.753	-0.192	0.532	-0.118	1
156	有意確率(両側)		0.66	0.46	0.933	0.275	0.602	0.78	0.885	0	0.445	0.023	0.641	
157	度数			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

6.3.2. アンケート結果(選択肢)に関する検証

【アンケート結果と日本語文章作成データの相関】

SPSS でアンケート結果と日本語文章作成データの 2 変量間の関係を分析した結果、有意差が認められたのは以下の項目である (p<0.05) (表 25、表 26、表 27、表 28)。

以下の傾向が見られる。

- (1) 「書く」にはあまり相関関係は見られないが、「読む」ことは平均文字数に相関関係がある

- (2) カジュアルな読み書き（友達や Line）はあまり相関関係がみられないが、ビジネスに関する読み書きは一致率、平均文字数に相関関係がある
- (3) 英語での「論理的文章を読む」「プレゼンテーションを聞く」「授業を受講する」といったインプットは、平均文字数に相関関係がある
- (4) 英語でのプレゼンテーションは「する」「聞く」ともに平均文字数に相関関係がある

表 25 相関関係があったアンケート項目と日本語文章の作成データ 1（日本語使用頻度に関するアンケート）

1	「新聞を読む」と「お題 2」の J3 と J4 の一致率
2	「ファッション雑誌を読む」と「お題 1」の J3 の 1 文あたり平均文字数
3	「ファッション雑誌を読む」と「お題 1」の平均文字数差異
4	「ファッション雑誌を読む」と「お題 2」の平均文字数差異
5	「ブログを読む」と「お題 2」の J3 の 1 文あたり平均文字数
6	「テレビを見る」と「お題 1」の J1 と J3 の一致率の差異
7	「友達からのメールを読む」と「お題 2」の J1 と J2 の一致率
8	「ビジネスメールを書く」と「お題 1」の J1 の 1 文あたり平均文字数
9	「ビジネスメールを読む」と「お題 1」の J1 の 1 文あたり平均文字数
10	「プレゼンテーションをする」と「お題 1」の J1 と J2 の一致率
11	「プレゼンテーションを聞く」と「お題 1」の J3 と J4 の一致率
12	「授業を受講する」と「お題 2」の J1 と J3 の一致率の差異

表 26 相関関係があったアンケート項目と日本語文章の作成データ 2（英語使用頻度に関するアンケート）

1	「新聞を読む」と「お題 1」の平均文字数差異
2	「新聞を読む」と「お題 2」の J3 の 1 文あたり平均文字数
3	「論理的文章を読む」「お題 1」のと J1 の 1 文あたり平均文字数
4	「論理的文章を読む」と「お題 2」の J3 の 1 文あたり平均文字数
5	「ブログを読む」と「お題 2」の J1 の 1 文あたり平均文字数
6	「Twitter を見る（読む）」と「お題 2」の J1 と J3 の一致率の差異
7	「ビジネスメールを書く」と「お題 2」の J3 の 1 文あたり平均文字数

8	「プレゼンテーションをする」と「お題1」のJ3とJ4の一致率
9	「プレゼンテーションをする」と「お題2」のJ1の1文あたり平均文字数
10	「プレゼンテーションをする」と「お題2」のJ3の1文あたり平均文字数
11	「プレゼンテーションを聞く」と「お題2」のJ1の1文あたり平均文字数
12	「プレゼンテーションを聞く」と「お題2」のJ3の1文あたり平均文字数
13	「授業を受講する」と「お題1」のJ3の1文あたり平均文字数
14	「授業を受講する」と「お題1」の平均文字数差異
14	「授業を受講する」「お題2」のと平均文字数差異

表 27 日本語使用頻度に関するアンケートと日本語文章の作成のデータ相関 (0.05 有意)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
		J1の1文あたり平均文字数	J1とJ2の一致率	J3の1文あたり平均文字数	J3とJ4の一致率	平均文字数差異	J1とJ3の一致率	J1の1文あたり平均文字数	J1とJ2の一致率	J3の1文あたり平均文字数	J3とJ4の一致率	平均文字数差異	J1とJ3の一致率	
新聞を読む	Pearsonの相関係数	-0.103	0.195	-0.147	0.06	0.018	-0.077	0.112	0.077	-0.173	0.487	-0.279	0.23	
	有意確率(両側)	0.685	0.439	0.562	0.812	0.944	0.62	0.659	0.761	0.492	0.04	0.263	0.359	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
小説を読む	Pearsonの相関係数	-0.101	-0.209	-0.177	-0.298	-0.01	-0.098	0.08	0.053	0.139	0.244	0.022	0.123	
	有意確率(両側)	0.691	0.404	0.483	0.23	0.97	0.697	0.751	0.835	0.582	0.329	0.932	0.626	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
ファッション雑誌を読む	Pearsonの相関係数	-0.049	-0.45	0.499	0.014	0.474	0.419	-0.224	-0.068	0.431	0.109	0.628	0.141	
	有意確率(両側)	0.848	0.061	0.025	0.956	0.047	0.083	0.372	0.789	0.074	0.667	0.005	0.576	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
ジャーナル(論文)を読む	Pearsonの相関係数	-0.267	0.091	-0.343	-0.138	0.077	-0.22	0.037	-0.147	-0.245	0.086	-0.249	0.228	
	有意確率(両側)	0.284	0.719	0.164	0.585	0.76	0.38	0.885	0.561	0.327	0.736	0.318	0.345	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
論理的な文章を読む	Pearsonの相関係数	-0.045	0.051	-0.239	0.221	-0.135	0.169	0.138	-0.155	-0.309	-0.267	-0.424	-0.036	
	有意確率(両側)	0.859	0.842	0.34	0.379	0.592	0.502	0.584	0.54	0.212	0.284	0.08	0.887	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
ブログを書く	Pearsonの相関係数													
	有意確率(両側)													
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
ブログを読む	Pearsonの相関係数	0.123	0.141	-0.039	0.157	-0.197	0.027	-0.138	0.126	-0.517	0.158	-0.271	-0.038	
	有意確率(両側)	0.627	0.576	0.877	0.535	0.432	0.915	0.585	0.618	0.028	0.531	0.277	0.881	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
テレビを見る	Pearsonの相関係数	0.14	-0.354	0.04	0.166	-0.155	0.473	-0.085	0.301	0.05	-0.271	0.143	-0.4	
	有意確率(両側)	0.58	0.149	0.874	0.51	0.54	0.047	0.737	0.225	0.844	0.277	0.57	0.1	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
Facebookに書き込む	Pearsonの相関係数	-0.007	-0.011	-0.097	-0.19	-0.071	-0.188	-0.022	0.067	0.002	0.408	0.028	0.226	
	有意確率(両側)	0.979	0.964	0.701	0.449	0.781	0.454	0.93	0.791	0.995	0.093	0.912	0.366	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
Facebookを見る(読む)	Pearsonの相関係数	-0.322	-0.001	-0.275	0.086	0.206	0.085	-0.044	-0.015	-0.046	0.031	0.013	0.048	
	有意確率(両側)	0.153	0.995	0.269	0.733	0.412	0.736	0.864	0.953	0.855	0.902	0.96	0.851	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
Twitterに書き込む	Pearsonの相関係数													
	有意確率(両側)	-0.261	0.347	-0.147	0.064	0.23	-0.254	0.367	-0.378	-0.131	-0.055	-0.546	0.245	
	度数	0.236	0.159	0.56	0.801	0.359	0.31	0.134	0.122	0.603	0.83	0.019	0.328	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
Twitterを見る(読む)	Pearsonの相関係数	-0.357	-0.254	-0.016	-0.288	0.466	-0.051	0.129	0.245	0.311	0	0.108	-0.223	
	有意確率(両側)	0.146	0.31	0.949	0.248	0.051	0.842	0.609	0.328	0.209	1	0.67	0.374	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
Lineを使う	Pearsonの相関係数	0.13	-0.105	0.293	-0.152	0.066	-0.058	0.223	-0.312	0.177	-0.523	-0.117	-0.085	
	有意確率(両側)	0.608	0.68	0.238	0.548	0.796	0.82	0.374	0.208	0.483	0.026	0.644	0.736	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
友達にメールを書く	Pearsonの相関係数	0.246	-0.396	0.368	0.126	-0.029	0.475	0.207	-0.037	0.387	-0.045	0.08	-0.022	
	有意確率(両側)	0.325	0.104	0.133	0.619	0.909	0.046	0.41	0.885	0.112	0.858	0.752	0.93	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
友達からのメールを読む	Pearsonの相関係数	0.298	-0.494	0.366	0.105	-0.1	0.543	0.191	0.01	0.362	0.106	0.079	0.053	
	有意確率(両側)	0.223	0.033	0.135	0.679	0.693	0.02	0.449	0.968	0.139	0.675	0.756	0.835	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
ビジネスメールを書く	Pearsonの相関係数	0.048	0.245	-0.248	0.058	-0.268	-0.143	0.082	0.298	-0.213	0.172	-0.276	-0.103	
	有意確率(両側)	0.848	0.326	0.321	0.733	0.282	0.572	0.747	0.23	0.395	0.496	0.268	0.684	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
ビジネスメールを読む	Pearsonの相関係数	0.048	0.245	-0.248	0.058	-0.268	-0.143	0.082	0.298	-0.213	0.172	-0.276	-0.103	
	有意確率(両側)	0.848	0.326	0.321	0.733	0.282	0.572	0.747	0.23	0.395	0.496	0.268	0.684	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
プレゼンテーションをする	Pearsonの相関係数	-0.078	0.03	-0.204	-0.107	-0.062	-0.146	0.13	-0.204	0.094	0.073	-0.075	0.279	
	有意確率(両側)	0.757	0.907	0.417	0.672	0.808	0.564	0.607	0.418	0.711	0.773	0.767	0.282	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
プレゼンテーションを聞く	Pearsonの相関係数	0.082	-0.116	0.081	0	-0.044	0.099	0.164	0.071	0.11	0.45	-0.101	0.236	
	有意確率(両側)	0.746	0.648	0.75	1	0.863	0.696	0.516	0.779	0.663	0.061	0.689	0.345	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
授業を受講する	Pearsonの相関係数	0.164	0.105	0.227	0.446	-0.034	0.348	-0.244	0.231	-0.21	0.373	0.114	0.033	
	有意確率(両側)	0.516	0.679	0.366	0.064	0.893	0.156	0.33	0.356	0.403	0.127	0.654	0.895	
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	

表 28 英語使用頻度に関するアンケートと日本語文章の作成のデータ相関 (0.05 有意)

		J1の1文あたり平均文字数	J1とJ2の一致率	J3の1文あたり平均文字数	J3とJ4の一致率	平均文字数差	J1とJ3の一致率の差	J1の1文あたり平均文字数	J1とJ2の一致率2	J3の1文あたり平均文字数	J3とJ4の一致率2	平均文字数差2	J1とJ3の一致率の差2
新聞を読むEnglish	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)	-0.033	-0.344	-0.048	-0.111	0.006	0.203	0.075	0.098	0.012	-0.125	-0.079	-0.168
	度数	0.895	0.163	0.851	0.86	0.982	0.419	0.786	0.7	0.961	0.622	0.755	0.505
小説を読むEnglish	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)												
	度数												
ファッション雑誌を読むEnglish	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)												
	度数												
ジャーナル(論文)を読むEnglish	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)	0.086	-0.107	-0.008	-0.119	-0.121	-0.033	0.509	-0.204	0.143	0.238	-0.485	0.312
	度数	0.736	0.871	0.976	0.838	0.632	0.898	0.031	0.418	0.573	0.342	0.042	0.208
論理的な文章を読むEnglish	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)	0.038	0.105	-0.008	0.281	-0.058	0.171	0.431	-0.534	0.034	-0.08	-0.483	0.336
	度数	0.879	0.68	0.976	0.258	0.819	0.498	0.074	0.022	0.894	0.751	0.042	0.173
ブログを書くEnglish	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)												
	度数												
ブログを読むEnglish	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)	-0.289	0.369	-0.056	0.21	0.342	-0.122	0.004	-0.092	-0.179	0.202	-0.155	0.188
	度数	0.244	0.132	0.825	0.402	0.184	0.629	0.987	0.715	0.475	0.422	0.538	0.454
テレビを見るEnglish	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)												
	度数												
Facebookに書き込むEnglish	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)												
	度数												
Facebookを見る(読む)English	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)	-0.06	-0.068	0.078	-0.307	0.145	-0.227	0.538	-0.107	0.368	-0.072	-0.33	-0.01
	度数	0.813	0.789	0.758	0.215	0.586	0.366	0.021	0.673	0.134	0.777	0.182	0.97
Twitterに書き込むEnglish	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)												
	度数												
Twitterを見る(読む)English	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)	-0.282	-0.079	-0.186	-0.452	0.226	-0.364	0.465	-0.061	0.271	-0.014	-0.325	0.018
	度数	0.258	0.756	0.46	0.06	0.368	0.137	0.052	0.809	0.278	0.955	0.189	0.945
Lineを使うEnglish	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)	0.695	-0.37	0.489	-0.212	-0.532	0.131	0.644	-0.047	0.42	-0.265	-0.412	-0.168
	度数	0.001	0.131	0.039	0.399	0.023	0.605	0.004	0.853	0.083	0.288	0.09	0.505
友達にメールを書くEnglish	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)												
	度数												
友達からのメールを読むEnglish	Pearsonの相関係数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	有意確率(両側)												
	度数												
ビジネスメールを書くEnglish	Pearsonの相関係数	0.162	-0.26	0.081	-0.342	-0.151	-0.096	0.451	0.067	0.491	0.124	-0.123	0.008
	有意確率(両側)	0.52	0.297	0.749	0.164	0.549	0.706	0.06	0.791	0.039	0.623	0.627	0.974
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
ビジネスメールを読むEnglish	Pearsonの相関係数	0.137	-0.091	0.219	-0.298	-0.004	-0.194	0.306	0.176	0.401	0.159	-0.026	-0.061
	有意確率(両側)	0.589	0.719	0.384	0.23	0.987	0.441	0.217	0.485	0.099	0.528	0.918	0.811
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
プレゼンテーションをするEnglish	Pearsonの相関係数	0.387	-0.365	0.278	-0.656	-0.292	-0.3	0.698	0.097	0.713	-0.079	-0.23	-0.157
	有意確率(両側)	0.113	0.136	0.263	0.003	0.24	0.227	0.001	0.701	0.001	0.754	0.36	0.533
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
プレゼンテーションを聞くEnglish	Pearsonの相関係数	0.103	-0.144	0.077	-0.36	-0.075	-0.217	0.516	0.015	0.564	-0.057	-0.139	-0.088
	有意確率(両側)	0.685	0.568	0.762	0.143	0.768	0.388	0.028	0.953	0.015	0.821	0.583	0.728
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
授業を受講するEnglish	Pearsonの相関係数	-0.049	-0.45	0.499	0.014	0.474	0.419	-0.224	-0.068	0.431	0.109	0.628	0.141
	有意確率(両側)	0.848	0.051	0.035	0.956	0.047	0.083	0.372	0.789	0.074	0.667	0.005	0.576
	度数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

6.3.3. アンケート結果 (自由記述) に関する検証

自由記述内容では、被験者から本システムに関して、文章作成に関して、そして機械翻訳に関して以下のような意見を得た。

本システムに関しては、使用する「書き手」の英語レベルによって一致率や使い勝手に違いが出るのかという意見が多かった。また、その場で修正文の折り返し文が作成されることから、ゲーム感覚で楽しく修正作業ができるという意見もあった。一方で、折り返し文が気になって文章作成に時間がかかってしまったり、折り返し文をよりよくしようとした結果、変な日本語になってしまったりすることもありストレスを感じる被験者もいた。

文章作成に関しては、折り返し文を読むことで、自分の文章の癖を改めて知ることができた、また、ロジカルな考え方、論理的思考能力の見直しになったとの意見があった。通常の日本語文章作成とは違う思考回路で考えたとの意見もあった。

機械翻訳に関する意見は多くいただいた。特に、Google 翻訳の精度に疑問がある被験者が多かった。また、文章作成の際に、「英語に翻訳しやすいかどうか」よりも「Google がわかりやすいかどうか」という方に意識が向いてしまうとの意見があった。

【本システムに関する意見】

- ・どの英語レベルの人がこのシステムを使うかによって一致率に違いがありそう
- ・ガイダンスを徐々に修正、改善するとより品質の高い日本語が作れるようになるかと思いました
- ・試みとして非常に面白いと感じた。この手法を使うと（日本語→この手法の Google 翻訳）もしかしたら、手直しが減るかもしれない
- ・その場で修正文の折り返し文が作成できるところが面白かった
- ・意外に長い文章でも、Google 先生が意図を拾い上げてくれる場合があり、ゲーム感覚で使うことができ楽しかったです
- ・修正中に添削がすぐできるから誤字・脱字に気がつきました
- ・英語を全く話せない人や、英文を書く練習をしている人にとっては有効なシステムだと思いました
- ・折り返し文が気になって文章作成に時間がかかるところが気になった
- ・難しいながらも英語で書くほうが気楽に感じます

【文章作成に関する意見】

- ・自分の文章の傾向を知ることができたので反省につながった
- ・自分が翻訳する際の注意点を、改めて気づくことができた気がします
- ・ロジカルな文章の書き方の勉強にも使える気がします
- ・通常の日本語の作成とは違った能力を使うと感じました
- ・自分の日本語文の見直しにもなりました
- ・英語の文章力だけではなく、論理思考の練習にもなりそうです
- ・主語の必要性がわかりました
- ・句読点も難しかったです
- ・わかりやすい文構造を考えることが、英文を書く上で需要だと思う

【機械翻訳に関する意見】

- ・実際に Google 翻訳を仕事などに利用しているが、折り返し翻訳、Google Spreadsheet での出力方法は初めて知って参考になった

- ・ Google の翻訳品質の弱点があるので、特にガイダンスでは Google の訳しやすい文の書き方を様々なパターンで示すとよいと思います
- ・ Google 翻訳システムそのものの性能があまりよくないので、この支援システムの効用が表に現れにくいと感じた
- ・ 自分で使っていると無意識に Google 翻訳システムのくせを読み取ろうとしてしまう。
- ・ 英語に翻訳しやすい日本語ではなく Google 翻訳システムのくせに合わせた日本語を書いている
- ・ "くれる""もらう" といった日本語は Google にとって難しい
- ・ " xx の後" " x x の結果" という文があると、Google は難しく考えて翻訳するようです
- ・ 外人が Google に頼って日本語をどの程度理解しているか察しがつきました
- ・ Google 翻訳ではなく weblio 翻訳を用いた場合どのような結果が出るのか興味がわきました
- ・ 当初、Google 先生の考え方に気づくまで少しイラっとしましたが、コミュニケーションの基本は相手に歩みよることとわかり、イラっとしなくなりました
- ・ 相手が PC と思うからコントロールしたくなるのであり、その裏のプログラマーと会話している、あるいは PC と会話（対話）していると思えば、気持ちもやさしくなれるものです。

6.4. まとめ

第 6 章では、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」の検証実験について述べた。まず第 1 節では予備実験として『戦艦大和の最期』の折り返し翻訳を行い、機械翻訳（Google 翻訳）の精度を確認した。予備実験より、現代仮名遣いへの変更、主語の追加、そして文の分割による折り返し翻訳の向上が認められた。

第 2 節では検証実験の方法を示した。検証は、慶應 SDM の学生を対象として行われ、2 つのお題に対して日本語原文を作成してもらい、それぞれの文章に対して本システムを利用して修正作業を行ってもらい、その後アンケートに答えてもらった。

第 3 節で検証を行った結果を示した。まず、日本語文章の作成の検証としては、原文と折り返し文、修正文と修正文の折り返し文を比較検討した。そこから、原文と修正文を比べると平均文字数は短くなる人が多く、一致率は修正文が高くなる傾向にあった。また、同一被験者に対して、平均文字数はお題や指示が変わっても相関関係があること、一致率と一致率の差異は相関関係がある傾向にあることがわかった。アンケート結果からは、「読む」ことが平均文字数に相関関係があること、ビジネスに関する読み書きは一致率、平均文字数に相関関係があること、英語でのインプットは平均文字数に相関関係があるこ

と、英語でのプレゼンテーションは「する」「聞く」ともに平均文字数に相関関係があることがわかった。また、自由記述では、本システムを使用する「書き手」の英語レベルの及ぼす影響への言及、折り返し文を読むことで自分の文章を客観的に見ることができたこと、そして機械翻訳の精度に関する意見をいただいた。

7. 妥当性確認

第7節では、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」の妥当性の確認を行う。まず第1節では本システムの妥当性確認について、妥当性確認方法、対象となる被験者、そして試験環境について記す。第2節では妥当性確認の結果として、文章比較による検証を、データを元に行い、アンケート結果についても検証を行う。そして、そして、第3節で本章のまとめを行う。

7.1. 本システム妥当性確認

7.1.1. 妥当性確認の方法

本システムの妥当性確認は、翻訳従事歴3年以上の翻訳者を対象として行った。妥当性確認の流れは以下の通りである。

1. システム検証にて被験者が作成した原文（J1）と修正文（J3）を読み比べてもらう（図 35）
2. 原文（J1）と修正文（J3）が AB どちらの欄に入っているのかはランダムである
3. 翻訳しやすい文章がどちらか「A、B、変化なし」の3段階で評価してもらう
4. 比較文章は全部で 171 文である
5. 比較作業ののち、自由記述式のアンケート（図 36）に答えてもらう

	D	E	F	G
1	A	B	評価(どちらが)	
2	初めてお手紙を送らせて頂きます。	初めてお手紙を送らせて頂きます。		
3	私は、10年前、あなたの姿を映画で初めて見てから、あなたの大ファンになっています。	私は、10年前、あなたの姿を初めて映画で見てから、あなたの大ファンになっています。	A	
4	昨日、あなたが来年、来日されるというニュースを見ました。	昨日のニュースで、あなたが日本に来ることを知りました。	B	
5	そのニュースを見た瞬間から、私は異常に興奮し、今から楽しみにしています。	そのニュースを見た瞬間から、私は異常に興奮し、今から楽しみにしています。	変化なし	
6	是非、あなたが健康を害することなく、予定通り来日されることをお祈りしております。	予定通り、日本に来てください。		
7	現在私は、水素の拡散火炎の燃焼温度を非接触で計測する研究を行っています。	現在、水素の拡散火炎の燃焼温度を非接触で計測する研究を行っています。		
8	今まで、接触式で計測する方法はありましたが、非接触式で精度よく計測する方法はまだ存在せず、研究する価値があると私は考えております。	存在しない非接触式で精度よく計測する方法は、研究する価値があります。		
9	具体的には、赤外線のある波長帯に着目し、水素の拡散火炎に含まれる水蒸気のみに対応する性質を利用して、温度を計測する手法です。	具体的には、水素の拡散火炎に含まれる水蒸気のみに対応する性質を利用して、温度を計測する手法です。		

図 35 妥当性確認画面

「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」

翻訳者アンケート

記入日： 年 月 日

1. 基本情報

名前	
性別	男性 / 女性
年齢	~30 歳 / 31~40 歳 / 41~50 歳 / 50 歳 以上
所属 (大学名、会社名)	

2. 翻訳に関する情報

翻訳歴	年
翻訳言語	英語から日本語 / 日本語から英語 / その他言語 ()
翻訳分野	医療 情報技術 (IT) 一般技術 (機械、自動車など) / 特許 法務 ビジネス 金融 その他 ()
今まで翻訳した成果物の一例を記載してください。	

3. 翻訳の際に気をつけていることはなんですか？

4. 翻訳の際に今まで困ったことはありますか？あれば具体的に記載してください。

5. その他 (自由記述)

ご協力ありがとうございました。

図 36 妥当性確認翻訳者へのアンケート

7.1.2. 妥当性確認の被験者

本システムの妥当性確認は、翻訳従事歴 3 年以上の翻訳者 3 人によって実施された。全員日本語ネイティブの日英翻訳者である。女性 3 名、20~30 歳が 2 名、30~40 歳が 1 名である。翻訳歴は、3 年以上 5 年未満である (図 36)。

表 29 妥当性確認被験者の属性

	年齢	翻訳歴	翻訳分野	今まで翻訳した成果物の例
A	30~40	5 年	ビジネス その他 (社会科学)	<ul style="list-style-type: none"> 企業の IR 資料全般 MBA school 向け教材 Web シゾーラス
B	20~30	4 年	医療 一般技術 (機械) ビジネス パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> 論文概要(義歯関連) 家庭電化製品取扱説明書 ウェブサイト(観光・イベント・e コマース)
C	20~30	4 年	一般技術 (機械、自動車など) 特許 法務 ビジネス その他 (観光・ウェブ)	<ul style="list-style-type: none"> インバウンド動画 吹田市のゴミ処理場について シンガポールの郵政法律

7.1.3. 環境

妥当性確認は、比較文章（171 文）が含まれる Microsoft Excel ファイルと、アンケートの Microsoft Word ファイルを対象者にメールで送り、1 週間以内にメールにて返信してもらった。

7.2. 妥当性確認結果

7.2.1. 文章比較による検証

被験者により全 171 文について原文（J1）、修正文（J3）のどちらがより翻訳しやすいか評価をしてもらった。評価方法は、J1、どちらでもない、J3 の 3 点評価である。

まず、各被験者がそれぞれ選んだ文章の数について検証した（表 30）。被験者 3 名とも、選びやすい文章として、修正文（J3）を選んだ文章が一番多かった（171 文中 A: 127 文, B: 77 文, C: 105 文）。また、変化なしの文章も多く見られた（171 文中 A: 33 文, B: 50 文, C: 50 文）。J1 を選んだ数は 3 名とも少なかった。

また、1 文あたりに含まれる J1, J3, 変化なしの数もそれぞれ数えた（表 31）。対象文に、J3 が 3 つついている文章は全部で 171 文中 55 文あった（32.1%）。約 1/3 の文章は、3 人の翻訳者によって、原文（J1）よりも修正文（J3）のほうが翻訳しやすいと判断された。一方、3 人とも変化なしと評価した文章は 171 文中 22 文あった（12.9%）。

表 30 各被験者が選んだ数（171 文中）

被験者	J1	J3	変化なし
A	10	127	33
B	43	77	50
C	15	105	50

表 31 1 文あたりに含まれる J1, J3, 変化なしの数（171 文中）

	J1	J3	変化なし
0	114	27	96
1	44	32	33
2	12	56	17
3	0	55	22

7.2.2. アンケート結果（自由記述）

記述式のアンケートでは、以下のような回答を得た。

翻訳者は翻訳の際に、原文の言葉のみならず、雰囲気や環境も含めて伝わるように翻訳をしており（「書き手」への配慮）、翻訳文になった際の伝わりやすさや文章を届ける対象先の環境なども考慮している（「読み手」への配慮）。

翻訳の際に困ることとしては、三者とも「日本語としての原文の崩壊」をあげた。仕事では出来上がったテキストを渡され、翻訳作業をすることが多い。崩壊した日本語をどのように処理するかは翻訳者の力量に任されており、どこまで修正、解釈すべきかは悩みどころである。また、Aは、「依頼者が翻訳の依頼に慣れていない場合は、翻訳者の側も、文を入れ替えるなど変更を加えることがある、ときちんと伝えるべきだと思う」と述べている。「書き手」と「翻訳者」間が意思疎通を図ることで、よりお互い納得のいく翻訳ができるのではないか。

本システムについては、前編集を「書き手」が行うと、慣れていないためか、修正文が不自然になってしまっているとの指摘もあった。ただ、特に、「書き手」が主語を意識することによって改善される部分はあった。「目的語」についても指摘してほしいとの意見をもらった。

【翻訳の際に気をつけていること】

- ・オリジナル言語の語感のかたさ・柔らかさが伝わる翻訳にすること
- ・文として完結していない語句を状況に応じて処理する
- ・論理の整合性(とくに日->英の時)
- ・分野ごとの作法: 法務文書など曖昧な部分もふくめ直訳すべきものと広報誌などのように伝わり方を重視し意識もするものの区別
- ・読み手にわかりやすいように、主語の位置に気をつける
- ・できるだけ簡潔に書く
- ・原文の意図を汲むこと

【翻訳の際に困ること】

- ・曖昧表現の「が」、感覚的な表現
- ・日本語の論理破綻、どこで切れているのかわからない
- ・依頼者が翻訳依頼に慣れておらず、依頼の時に具体的指示がない状態で納品した後フォーマットの指示変更がある場合

- ・ 翻訳者の側も、日本語文を直訳すると翻訳文に違和感がでるため、文を入れ替えるなど変更を加えることがある、ときちんと伝えるべきだと思う
- ・ 原文の日本語がひどいとき（主語がわからない、目的語がない、誤字）。
- ・ 原文が日本語として文章が崩壊していることがあると、改良させる程度にこまる

【その他】

- ・ 今回の J1 と J3 の比較では、原文の意図を汲もうとすればあまり表現の差にかかわらない場合があると感じた。
- ・ 修正した結果？日本語として文章が崩壊してしまっているように感じるケースもあったので、こうなってしまうとかえって翻訳者はこまるのではと思う

7.3. まとめ

第7章では、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」の妥当性の確認を行った。

まず第1節では本システムの妥当性確認について、妥当性確認方法、対象となる被験者、そして試験環境について記した。妥当性確認は翻訳十字歴3年以上の翻訳者を対象として行った。システム検証にて被験者が生成した原言語（日本語）で書かれたと、修正文を読み比べてもらい、原文と修正文のどちらが翻訳しやすいかを3段階評価で評価してもらった。比較文章は全部で171文である。その後、翻訳に関して、また、本システムに関してのアンケートに協力してもらった。

第2節では妥当性確認の結果として、文章比較による検証を、データを元に行い、アンケート結果についても検証を行った。文章比較による検証では、原文よりも修正文のほうが翻訳しやすいとの答えが多く、被験者3人とも修正文のほうが翻訳しやすいと選らんだ文章は171文中55文で、32.1%であった。一方、3人とも変化なしと評価した文章は171文中22文（12.9%）であった。

アンケート結果からは、翻訳者が「書き手」と「読み手」の双方に配慮を心がけていることや、日本語原文の崩壊が問題であると感じているということがわかった。また、依頼者が翻訳の依頼に慣れていない場合は、翻訳者から文章編集を行う可能性があるなどの、翻訳プロセスについて、依頼者（「書き手」）に説明する必要があるとの意見もでた。本システムについては、「書き手」が主語を意識することで、改善される部分はあったので、主語に加えて目的語についても指摘してほしいとの意見や、「書き手」が前編集や折り返し文について意識するあまり、修正文が不自然な日本語になってしまっているとの指摘も受けた。これらは今後システム作りにおいて改善すべき点である。

8. 考察

第8章では、本システムが書き手に与えた理由について考察を行う。まず、第1節では「書き手」への前編集の指示についての考察を行い、第2節では折り返し文と可逆性（一致率）が「書き手」に与えた影響についての考察を行う。第3節では翻訳者への妥当性確認の考察を行い、第4節で本章のまとめを行う。

8.1. 「書き手」への前編集の指示

「書き手」への前編集の指示は、長文指摘、主語の抜け、誤字脱字について行った。この3つの指示のうち、誤字脱字については検証を行った文章全てにおいてなかった。

長文指摘に関しては、指摘が117文中31文（26.5%）あった。これらの長文は文中に接続詞を含む複文であるか、名詞の説明が長い文章であった。そのため、接続詞を含む文章に関しては、「書き手」は接続詞を手掛かりに文章を分割していた（表 32-1）。名詞の説明が長い文章に関しては、名詞を文章の前に移動して一度文章を切り、説明文を後付けにするという修正が見られた（表 32-2）。

表 32-1 は+25.6%、表 32-2 は+11.9%と、それぞれの文章の一致率には上昇が見られる。これは、文章を分割することによって、各文の主語と目的語がはっきりし、機械翻訳でも読み取ることができようになったのではないかと推測される。

主語の抜けに関しては、指摘が117文中21文（17.9%）あった。日本語では「私は」や「あなたは」といった主語を書く習慣があまりないが、英語に翻訳されるときには勝手に主語が追加されてしまい、間違った主語が折り返し文に反映されてしまうことが起こる。主語の抜けを修正した文章に関しては、表 33-1 のように 52.4%と一致率が大きく上昇する文章や、表 33-2 のように一致率 100%を示す例もあった。

「書き手」への前編集の指示として、長文の指摘と主語の抜けの指摘に関しては、原文と修正文それぞれ一致率の上昇が見られた。長文や、主語の抜けは無意識に文章を書いている際には気づきづらいが、指摘されれば、「書き手」は修正することができ、「書き手」による修正で一致率が上昇することがわかった（図 37）。

表 32 「書き手」による文章の分割例

	原文	一致率	修正文	一致率	操作
1	来年からコペンハーゲン大学大学院に留学予定なのですが、 <u>本日は</u> 、あなたに留学中にご指導いただけないかと思い、ご連絡いたしました。	33.3%	私が本日あなたに連絡した理由は研究の指導を願っているためです。 <u>来年から私はコペンハーゲン大学に留学する予定です。</u>	58.9%	接続箇所での分割
2	<u>私は</u> 日本のソフトウェア開発会社で、イノベーションのファシリテータとして働いている、 <u>A という者です。</u>	74.1%	<u>私は A です。</u> 私は日本のソフトウェア開発会社で働いています。私はイノベーションのファシリテータです。	86.0%	名詞の移動と説明文の分割

表 33 「書き手」による文章の主語の追記の例

	原文	一致率	修正文	一致率	操作
1	結論をどのように表現するのかというプレゼンの仕方も改善せねばなりません。	33.3%	うまく結論を発表する方法を、私は改善する必要があります。	85.7%	主語の追記
2	日本に来ると聞いたので、ファンレター書くことにしました。	92.9%	私はあなたが日本に来ると聞いたので、あなたにファンレターを書くことにしました。	100.0%	主語と目的語の追記

8.2. 折り返し文と可逆性（一致率）の表示

折り返し文と可逆性（一致率）の表示については、被験者からは肯定的な意見と否定的な意見が出た。

肯定的な意見としては、折り返し文や一致率がある場ですぐに表示されるので、ゲーム感覚で修正作業ができるという意見がでた。被験者のなかには 100%の一致率を目指して文章を作成する者もあり、修正文で書いた文章が修正文の折り返し文で思い通りに返ってきたときにはとても嬉しそうな反応を見せた。また、原文では誤字脱字はなかったものの、修正作業をしているときに修正文の折り返し翻訳で誤字脱字に気づくことができた

の意見もあった。折り返し文や一致率は「書き手」の修正作業に対するモチベーションにもなると推測される（表 34、図 37）。

一方、否定的な意見としては、折り返し文が気になって修正作業に余計な時間がかかってしまうという意見や、Google 翻訳の精度に問題があるとの意見があった。今回の検証では機械翻訳として Google 翻訳を利用したため、Google 翻訳が理解できない日本語はどうしても折り返し翻訳の精度が下がってしまったり、文の途中で英単語や外来語を入れる折り返し文が意味不明になってしまったりする例があった（表 35）。これらの文章に関しては、原文は「翻訳者」が読めば解読可能であるが、機械翻訳の精度が悪いため折り返し文との一致率が下がってしまっている。折り返し文の精度に関しては、機械翻訳の精度に依る所が大きいため、他の機械翻訳を使用するか、機械翻訳の精度が改善されるのを待つ必要がある。

表 34 修正文と折り返し文の一致率が高い例

	修正文	折り返し文	考察
1	具体的には、水素の拡散火炎に含まれる水蒸気のみ反応する性質を利用して、温度を計測する手法です。	具体的には、水素の拡散火炎中に含まれる水蒸気のみ反応する性質を利用して温度を測定するための技術です。	折り返し文のほうが文字数は多いが、ほぼ原文の意図を反映している。被験者はこの修正文が書けた嬉しそうだった。
2	私の研究テーマは、生命保険会社の新商品開発における顧客ニーズ充足度を可視化するモデルの作成です。	私の研究テーマは、生命保険会社の新製品開発における顧客ニーズの満足度を可視化するためのモデルを作成することです。	折り返し文のほうが文字数は多いが、ほぼ原文の意図を反映している。当該被験者はゲーム感覚で修正を行っており、様々なアプローチで修正を行っていた。

表 35 外来語などが原因で折り返し文が意味不明になる例

	原文	折り返し文	考察
1	<u>Man's world</u> を聞いたときは、家の中で、一人で、 <u>スタンディングオーバーション</u> をしました。	<u>あなたは男の世界</u> は、家の中で、一人である聞いたとき、 <u>立つOのコアセルバージョン</u> しました。	「スタンディングオーバーション」という単語が、Google に理解されないものと思われる。また、曲名である Man's world は日本語に翻訳されている。
2	あなたの建てた会社 facebook、そしてあなたの伝記の映画である <u>social network</u> を見てあなたの発想力、実現力に惚れ込みました。	<u>ソーシャルネットワーク</u> を参照するにはあなたの想像力は、あなたとあなたの伝記映画のだけ建ての会社の Facebook のですが、Horekomi は、実現力がありました。	映画名である「social network」がカタカナ語に翻訳されている。

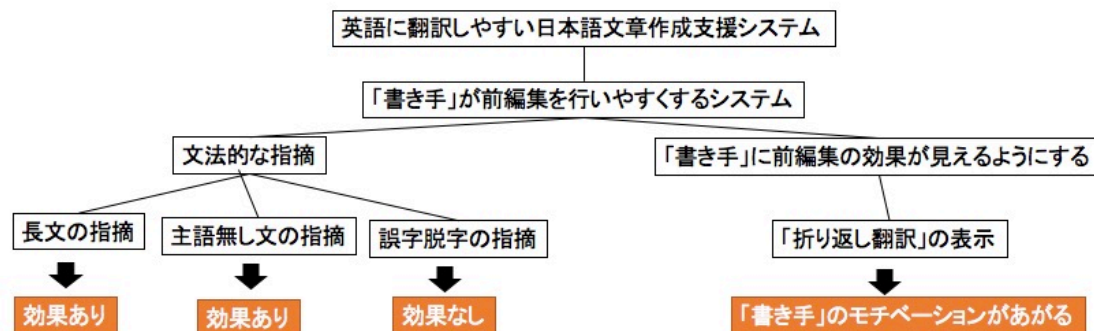


図 37 本システムの効果

8.3. 翻訳者への妥当性確認

翻訳者への妥当性確認から、修正文 (J3) は原文 (J1) よりも翻訳しやすいということがわかった。特に、表 36 に示したように、主語の追加や、文章の分割により翻訳者が氏修正文のほうが翻訳しやすいとした文章が多かった。主語の追加や、文章の分割の指示は

比較的「書き手」にもわかりやすく、修正しやすい点であり、「翻訳者」の翻訳のしやすさにも直結する。

一方、3人中2が原文のほうが翻訳しやすいと判断した文章もあった（表 37）。文章を比較すると、比較的自由に書いていた原文からは「書き手」の気持ちが読み取れるが、修正文では日本語が硬くなってしまい、「書き手」の気持ちが伝わってこない文章になっているものがあつた。また、修正文の指示や折り返し文の精度を気にしすぎて、日本語が不自然になってしまっている文章も見受けられた。これらの文は、原文の自然な表現のほうが翻訳者は理解しやすく、翻訳もしやすい文章となったのではないか。

表 36 翻訳者 3 人が修正文のほうがよいと判断した文例

	原文	修正文	考察
1	受け入れについて、良い返答をお待ちしています。	<u>私はあなたの</u> 良い返答をお待ちしています。	主語の追加と、誰からの返事か相手先をはっきりさせたことで、英訳する際に人称が書きやすい。
2	私は日本のファッションジャーナリストで、新聞や雑誌で記事を書いています。	私は日本のジャーナリストで <u>す</u> 。新聞や雑誌で記事を書いています。	文章の分割により、文章が簡易になり翻訳しやすい。

表 37 翻訳者 3 人中 2 人が原文のほうが翻訳しやすいと判断した例文

	原文	修正文	考察
1	日本のサブカルチャーの真髓を知ることができますよ！	日本のコアなサブカルチャーを知ることができます。	原文のほうが「書き手」の気持ちが伝わる文であるため、翻訳の際に対象言語の表現を選びやすい。
2	ご経験をもとにご指導いただけないでしょうか。	私は、貴方が私にアドバイスをすることを願っています。	修正文が不自然な日本語になっている。

8.4. まとめ

第8章では、本システムが書き手に与えた理由について考察を行った。

第1節では「書き手」への前編集の指示についての考察を行った。長文の指摘と主語の抜けの指摘に関しては、原文と修正文それぞれ一致率の上昇が見られた。長文や、主語の抜けは無意識に文章を書いている際には気づきづらいが、指摘されれば、「書き手」は修正することができ、「書き手」による修正で一致率が上昇することがわかった。

第2節では折り返し文と可逆性（一致率）が「書き手」に与えた影響についての考察を行った。肯定的な意見としては、折り返し文や一致率がその場ですぐに表示されるので、ゲーム感覚で修正作業ができるという意見がでた。一方で、一方、否定的な意見としては、折り返し文が気になって修正作業に余計な時間がかかってしまうという意見や、Google 翻訳の精度に問題があるとの意見があった。これらは今後改良していくべき課題である。

第3節では翻訳者への妥当性確認の考察を行った。「書き手」による前編集において、主語の追記と短文化は、修正文の精度を上げる効果が認められた。一方で、修正文の指示や、折り返し文を気にするあまり、原文の表現が硬くなってしまったり日本語の表現が不自然になったりしてしまう文例があった。

9. 結論

文章を英語に翻訳する際の前編集作業において、「英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システム」は有効であると考えられる。

本システムの提案は、日本語で発表されている情報を英語化しやすくするために、英語に翻訳しやすい日本語文章作成支援システムの提案を行った。本システムの目的は、原文の情報やニュアンスを失うことなく、原言語（日本語）を対象言語（英語）に翻訳することである。先行研究では、機械翻訳において前変種が翻訳の質を向上させるということが証明されており、原文の「書き手」が前編集を行うことも翻訳の質の向上に関係するとの研究結果もあった。

しかし、「書き手」が前編集を行う際の問題について、先行研究では主な問題が2点指摘されていた。第一の問題は、前編集作業に対象言語である英語に対する知識や文化背景の知識が必要なため、「書き手」が前編集のルールを理解することが難しいこと。第二の問題は、「書き手」は前編集がどのように効果があるのか感じるができないため、どのように前編集を行えばよいかわからないということである。本システムではこれらの2つの問題を解決しようと試みた。

第一の問題である、前編集のルールについては、システムが「書き手」に指示する内容を、長文の短文化、主語の加筆、および誤字脱字の指摘の3点に絞る。長文の短文化は「わかりやすい日本語」の要素である。また、主語に関しては日本語と英語の言語体系の問題である。日本語では常に示されないが、英語では常に必要であるため、翻訳の際には必要となる。誤字脱字は、長文化と同じく「読み手」にやさしい「わかりやすい日本語」のための要素である。

第二の問題である、「書き手」は前編集がどのように効果があるのか感じるができないということに対しては、「書き手」が前編集の効果を実感できるようにするために、原言語のテキストを対象言語に翻訳し、対象言語に翻訳されたテキストを更に原言語に翻訳する折り返し翻訳という手法を取り入れた。この折り返し文を「書き手」に表示することにより、前編集の効果を実感してもらうことが狙いであった。

本システムの検証は大学院生によっておこなわれ、妥当性確認は翻訳者によって行われた。その結果、長文の短文化、主語の加筆の指示は、原文をわかりやすく、また、翻訳者が翻訳しやすい文章になることがわかった。そして、折り返し翻訳の表示は、「書き手」の前編集作業へのモチベーションを上げることがわかった。一方で、前編集の修正作業により翻訳しにくくなってしまった文章もあった。例えば、「書き手」がルールや折り返し

文を気にするあまり、修正文の日本語が硬くなってしまった文章や、日本語として不自然になってしまった文章などである。

今後の展望としては、本システムを実用化し、翻訳会社で実際に使用できる形にしていきたい。翻訳会社に提出する原稿のセルフチェックとして「書き手」に使用してもらうほか、翻訳しやすい文章、翻訳しにくい文章を判定することで、翻訳者または翻訳会社が一致率などの数字根拠をもって顧客である「書き手」に文章の曖昧さを説明できるようにしていきたい。

今後の改善点としては、システムの使い勝手（ユーザーインターフェイス）の改善と、今回の研究では自動化が実現できなかった機能の改善、そして、妥当性確認で指摘された、修正の効果がなかった、または修正により日本語がわかりにくくなってしまった文章に対する改善があげられる。

謝辞

本論文は筆者が慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント研究科修士課程に在籍中の研究成果をまとめたものである。同専攻教授谷口智彦先生には指導教官として本研究の実施の機会を与えて戴き、その遂行にあたって終始、ご指導を戴いた。ここに深謝の意を表す。システムデザイン・マネジメント研究所顧問日比谷孟俊先生および狼嘉彰先生には、研究テーマを絞る段階から大変お世話になり、コミュニケーションおよびシステムマネジメントについて細部にわたりご指導を戴いた。システムデザイン・マネジメント研究科委員長前野隆司先生には副査としてご助言を戴いた。ここに深謝の意を表す。本論文の執筆にあたり共に切磋琢磨した谷口ゼミのメンバー、小田 祐子さん、笠井光さん、梶浦 寛仁さん、Eugenia Hui さん、廖品淨さんにも大変感謝している。統計に関しては、小林延至さんに根気強くご指導いただいた。ここに感謝の意を表す。また、本研究第6章のシステムの予備実験およびシステムの検証に参加いただいた18名のシステムデザイン・マネジメント研究科学生、および第7章の妥当性確認に参加いただいた3名の翻訳者方々には忙しい中貴重な時間を割いて実験に協力していただき大変感謝している。そして、実際に本システムを使用して投稿論文の作成に協力していただいた中野真理さんにも大変感謝したしている。また、修論が忙しいとあって家事に手を抜いても文句をいいつつ協力してくれた夫の宮外和輝にも、感謝の意を表す。最後に、2年間、慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント研究科でご指導いただいた先生方、そして一緒に学んだ8期生および7期や9期の方々、みなさまの支えのおかげで、この2年間頑張ることができた、心から感謝の意を表す。

参考文献

- Adeva, B., Akdogan, T., Arik, E., Arvidson, A., Badelek, B., Bardin, G., ... & de Botton, N. (1998). Polarised quark distributions in the nucleon from semi-inclusive spin asymmetries. *Physics Letters B*, 420(1), 180-190.
- Albrow, M. (1996). *Global Age*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Association for Computational Linguistics, Vol. 19, No. 2, pp. 263-312.
- Benjamin, W. (1968). The task of the translator (Vol. 69). *Illuminations*.
- Brown, P. F., Pietra, V. J. D., Pietra, S. A. D., & Mercer, R. L. (1993). The mathematics of statistical machine translation: Parameter estimation. *Computational linguistics*, 19(2), 263-311.
- David, C. (1997). *English as a global language*.
- Dechant, E. (1991). *Understanding and teaching reading: An interactive model*. Hillsdale, New Jersey: Laurence Erlbaum Association.
- Flower, L., & Hayes, J. R. (1981). A cognitive process theory of writing. *College composition and communication*, 32(4), 365-387.
- Friedrich, S. (1992). On the different methods of translating. *Theories of Translation: An Anthology of Essays from Dryden to Derrida*, 42.
- Gentzler, E. (2001). *Contemporary translation theories* (Vol. 21). *Multilingual Matters*.
- Grabe, W. P., & Stoller, F. L. (2013). *Teaching and researching: Reading*. Routledge.
- House, J. (1999). Misunderstanding in intercultural communication: Interactions in English as a lingua franca and the myth of mutual intelligibility. *Teaching and learning English as a global language*, 7389.
- Hutchins, J. (1999). Milestones in machine translation. *International Journal of Language and Documentation*, (1), 20-21.
- Inoue, F. (2001). English as a language of science in Japan. From corpus planning to status planning. *CONTRIBUTIONS TO THE SOCIOLOGY OF LANGUAGE*, 84, 447-470.
- Jakobson, R. (1959). On linguistic aspects of translation. *On translation*, 3, 30-39.
- Jeremy, M. (2001). *Introducing Translation studies: Theories and applications*. London and New York, Routledge.
- Kachru, B. B. (1992). World Englishes: Approaches, issues and resources. *Language teaching*, 25(01), 1-14.

- Kaplan, R. B. (1966). Cultural thought patterns in inter - cultural education. *Language learning*, 16(1 - 2), 1-20.
- Leggett, J. A. (1966). Notes on the Writing of Scientific English for Japanese Physicists. *日本物理学会会誌*.
- Nagao, M. (1981). A framework of a mechanical translation between Japanese
- Nida, E. A. (1964). *Toward a science of translating: with special reference to principles and procedures involved in Bible translating*. Brill Archive.
- Raimes, A. (1983). *Techniques in Teaching Writing*. Oxford University Press, 200 Madison Ave., New York, NY 10016 (ISBN-0-19-434131-3, \$5.95)..
- Raimes, A. (1983). *Techniques in Teaching Writing*. Oxford University Press, 200 Madison Ave., New York, NY 10016 (ISBN-0-19-434131-3, \$5.95)..
- Robertson, T. (1998). INCOSE systems engineering handbook. *INSIGHT*, 1(2), 20-20.
- Scardamalia, M., Bereiter, C., & Steinbach, R. (1984). Teachability of reflective processes in written composition. *Cognitive science*, 8(2), 173-190.
- Schleiermacher, F., & Venuti, L. (2004). *The Translation Studies Reader*.
- Schulte, R., & Biguenet, J. (Eds.). (1992). *Theories of translation: an anthology of essays from Dryden to Derrida*. University of Chicago Press.
- Stanovich, K. E. (1980). Toward an interactive-compensatory model of individual differences in the development of reading fluency. *Reading research quarterly*, 32-71.
- Strecher, M. C. (1998). Beyond "pure" literature: Mimesis, formula, and the postmodern in the fiction of Murakami Haruki. *The Journal of Asian Studies*, 57(02), 354-378.
- Times Higher Education. (2017). World University rankings 2016-2017. Retrieved January 13, 2017. From https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2017/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/scores_overall/sort_order/asc/cols/stats
- Yanabu, A. (1978). *翻訳文化を考える*. 法政大学出版局.
- 池原悟, & 小倉健太郎, 白井論. (1994). 言語表現体系の違いに着目した日英機械翻訳機能試験項目の構成. *人工知能学会誌*.
- 池原悟, 宮崎正弘, 白井論, & 林良彦. (1987). 言語における話者の認識と多段翻訳方式. *情報処理学会論文誌*, 28(12), 1269-1279.
- 内田樹. (2010). もういちど村上春樹にご用心. *アルテスパブリッシング*.
- 小倉慶郎. (2003). 英日翻訳試論—なぜ英日翻訳には、二つの相反する流れがあるのか. *日本英語コミュニケーション学会紀要*, 12(1), 102-110.

- 小倉慶郎. (2005). 日英翻訳では何が問題となるのか: 留学生センターの授業から.
- 小倉慶郎. (2008). 日本語小説英訳の際の時制の問題を考える: 物語文における「タ」型, 「ル」型の混在をどのように説明すべきか. 大阪外国語大学留学生日本語教育センター授業研究, 6, 35-46.
- 尾崎真理子. (2007). 現代日本の小説. 筑摩書房.
- 金淵培, & 江原暉将. (1994). 日英機械翻訳のための日本語長文自動短文分割と主語の補完. 情報処理学会論文誌.
- 樺島忠夫. (1999). 文章表現法: 五つの法則による十の方策 (Vol. 303). 角川学芸出版.
- 河原清志. (2014). 翻訳概念の射程: 文化の翻訳と喩としての翻訳. 金城学院大学人文・社会科学研究所紀要= Bulletin of the Institute for Liberal Arts & Social Sciences, Kinjyo Gakuin University, 18, 1-14.
- 川本皓嗣, & 井上健. (1997). 翻訳の方法. 東京大学出版会.
- 岸学, 辻義人, & 村岡真理子. (2010). K054 読み手を意識した作文の指導によるメタ認知の変容 (口頭セッション 9 認知心理学・メタ認知). 日本教育心理学会総会発表論文集, (52), 276.
- 木下是雄. (1981). 理科系の作文技術. 東京都: 中公新書.
- 慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科, (2016), システムデザイン・マネジメントとは何か. 慶應義塾大学出版会株式会社.
- 国際ビジネスコミュニケーション協会. (2014). TOEIC テスト Worldwide Report 2013.
- 小林一雅. (2014). < 論文 > 村上春樹から学ぶグローバルコミュニケーション. 文学・芸術・文化: 近畿大学文学芸学部論集= Bulletin of the School of Literature, Arts and Cultural Studies, Kinki University, 25(2), 190-169.
- 崎浜秀行. (1999). PD67 文章を書くとき, 書き手はどんなことを意識するか?: 情報伝達文の場合. 日本教育心理学会総会発表論文集, (41), 465.
- 佐野彦磨. (2002). データベースからみた論文使用言語の動向. 第39回情報科学技術研究会予稿集.
- 沢田昭夫. (1998). 論文の書き方. 講談社.
- 産業人材育成パートナーシップグローバル人材育成委員会. (2010). 報告書～産官学でグローバル人材の育成を～. Retrieved January 13, 2017. From http://www.meti.go.jp/policy/economy/jinzai/san_gaku_ps/2010globalhoukokusho.pdf
- ジェイ・ルービン. (2006). ハルキ・ムラカミと言葉の音楽. 畔柳和代訳. 新潮社.
- ジェイ・ルービン. (2009). Jay Rubin: Translating more than words. Matador. Retrieved January 10, 2017. From <https://matadornetwork.com/bnt/jay-rubin-translating-more-than-words/>
- 柴田元幸 (Ed.). (2006). 世界は村上春樹をどう読むか. 文藝春秋.
- 隅田英一郎. (2014). 機械翻訳のいま 統計的手法を中心に. 情報管理, 57(1), 12-21.
- 津田幸男. (2006). 英語支配とことばの平等: 英語が世界標準語でいいのか?. 慶應義塾大学出版会.
- 坪井忠二. (1975). わかりやすい日本語を書くために. 日本物理学会誌, 30(2), 89-92.

- 寺内正典. (2010). 認知科学的視点から見たリーディング: 大学における望ましい「リーディングの習得と指導」の構築に向けて.
- 鳥飼玖美子. (2007). 通訳者と戦後日米外交. みすず書房.
- 長尾真. (1986). 機械翻訳はどこまで可能か (Vol. 16). 岩波書店.
- 成田一. (2007). 機械翻訳の歴史と今後の展望 どこまで人間の翻訳に近づけるか? Japio.
- 沼野充義. (2013). 編集委員が迫る. 読売新聞.
- 東拓央, & 吉野孝宮部. (2011). やさしい日本語化による翻訳リペア支援効果の検証. 電子情報通信学会.
- 弘前大学人文学部社会言語学研究室. (2010). <増補版>「やさしい日本語」作成のためのガイドライン. 弘前大学人文学部社会言語学研究室.
- 福澤諭吉, & 寺崎修. (2003). 通俗民権論: 通俗国権論. 慶應義塾大学出版会.
- 二葉亭四迷. (1997). 平凡・私は懐疑派だ. 講談社.
- 堀田朱美. (1993). PD312 文章の目的が書き手の意識に及ぼす影響. 日本教育心理学会総会発表論文集, (35), 361.
- 堀田朱美. (1995). L6007 大学生の文章観について. 日本教育心理学会総会発表論文集, (37), 169.
- 本田勝一. (1982). 日本語の作文技術. 朝日文庫.
- 前野隆司. (2014). システム× デザイン思考で世界を変える: 慶応 SDM 「イノベーションのつくり方」. 日経 BP 社.
- 村上春樹, and 柴田元幸. (2000). 翻訳夜話. Vol. 129. 文藝春秋.
- 森林太郎. (1973). 鷗外全集 第二十六巻. 岩波書店.
- 文部科学省. (2009). 国際教育交流政策懇談会 (第1回) 配付資料. Retrieved January 13, 2017. From http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/kokusai/004/gijiroku/1247190.htm
- 山岡洋一, 奇妙な体験, 原文, 内井, & 中山. (2001). 翻訳とは何か. 日外アソシエーツ.
- 山岸倫子. (2013). Haruki Murakami/村上春樹の短編集を通して考える言語と文化 (実践報告・調査報告, 中部地区英語教育学会第 42 回 (岐阜) 大会). 中部地区英語教育学会紀要, (42), 219-226.
- 山下直美, 坂本知子, 野村早恵子, 石田亨, 林良彦, 小倉健太郎, & 井佐原均. (2006). 機械翻訳へのユーザーの適応と書き換えへの教示効果に関する分析. 情報処理学会論文誌, 47(4), 1276-1286.
- 吉川尚宏. (2010). ガラバゴス化する日本. 本, 35(3), 13-15.
- 吉田文. (2012). 2000 年代の高等教育政策における産業界と行政のポリティックス: 新自由主義・グローバリゼーション・少子化 (特集 「大学」 の機能分化と大卒労働市場との接続). 日本労働研究雑誌, 54(12), 55-66.
- 吉田文. (2014). 「グローバル人材の育成」と日本の大学教育-議論のローカリズムをめぐって-. 教育学研究, 81(2), 164-175.
- 吉田満, 戦艦大和の最期 (1994), 講談社文芸文庫

依田新. (1979). 新・教育心理学辞典. 金子書房.

付録