

多言語用例対訳共有システムにおける プロジェクト型用例収集支援機能の設計と評価

福島 拓^{†1} 吉野 孝^{†2} 重野 亜久里^{†3}

現在, 在日外国人数や訪日外国人数は増加傾向にあり, 多言語によるコミュニケーションの機会が増加している. 多言語環境支援の一方法として, 用例を正確に多言語に翻訳した用例対訳が用いられている. 用例対訳は正確な多言語コミュニケーション支援が可能のため, 医療分野などの正確性が求められる分野で多く利用されており, コミュニティを利用した用例対訳の収集も行われている. しかし, 用例登録におけるモチベーション維持が十分に行われているとは言えない. 特に, 用例対訳の登録時には用例の利用場面を考えてから用例を登録する必要があるが, このことは用例作成者にとって負担であり, 用例対訳収集の障害となっている. そこで本稿では, 登録対象用例のカテゴリを明示することで用例対訳の円滑な収集を目指した, プロジェクト型用例収集支援機能を設計し, 実験から以下の知見を得た. (1) プロジェクト型用例収集支援機能は, 用例対訳の登録促進に一定の効果が見られた. (2) 用例登録ランキングによるインセンティブは, 用例対訳の登録促進に一定の効果が見られた.

Design and Evaluation of a Project-type Parallel-text Collection Support Function in Multilingual Parallel-text Sharing System

TAKU FUKUSHIMA,^{†1} TAKASHI YOSHINO^{†2}
and AGURI SHIGENO^{†3}

Recently, the number of foreign residents and foreign visitors in Japan is increasing. Consequently, the opportunity of communication among people whose native language are different increases. A parallel-text that combined accurate translation of example sentences is used in a multilingual environment, such as medical field. Moreover, some people are collecting parallel texts used community. However, they have not keep motivation to register parallel-text yet. Particularly, it is necessary to think situation before parallel-text registration. Parallel-text registers feel great burden and it is prevent parallel-text registers from collecting parallel-text. Therefore, we proposed a project-type parallel-

text collection support function for smooth parallel-text collection. This function defines a registered parallel-text category. We found the following findings from the experiment. (1) The project-type parallel-text collection support function has an effect in the facilitated parallel-text registration. (2) The incentive by ranking of registered parallel-text has an effect in the facilitated parallel-text registration.

1. はじめに

現在, 在日外国人数や訪日外国人数は増加傾向にあり^{1),2)}, 多言語によるコミュニケーションの機会が増加している. しかし, 在日外国人や訪日外国人の中には, 日本語を理解できない人が多数存在している^{3),4)}. 一般に多言語を十分に習得することは非常に難しく, 母語以外の言語によるコミュニケーションは困難なこともあり⁵⁾⁻⁷⁾, 日本語を理解できない外国人と日本人とのコミュニケーションは十分に行うことができない. このため, 用例対訳や機械翻訳などの言語資源を組み合わせることで利用できる仕組みである言語グリッドの活動が広がるなど^{8),9)}, 言語の壁を越える活動が活発化している.

日本語を理解できないことの影響が顕著に現れる分野の1つに医療がある. 医療分野では, わずかなコミュニケーション不足で医療ミスが発生する恐れがある. 特に, 日本語が通じない外国人と日本人の医療従事者間でのやり取りは, 意思の疎通を十分に行うことができない. 現在, 日本語を理解できない外国人の支援は医療通訳者が行っているが, 医療通訳者は慢性的な人員不足となっている. また, 通訳者の身分保障や通訳者自身のメンタルケアなどの問題が存在している¹⁰⁾.

情報技術を利用した医療分野の支援として, 多言語医療受付支援システム M^3 (エムキューブ)¹¹⁾がある. M^3 は, 正確な用例対訳を使用して医療受付での応対や問診の支援を行っている. 用例対訳とは, 用例を多言語に翻訳した多言語コーパスのことを指す.

我々は Web 上での用例対訳の収集, 共有, 提供を目的とする多言語用例対訳共有システム TackPad(タックパッド)の開発を行い, 試用実験で有用性を確認した¹²⁾. 本システムで

^{†1} 和歌山大学大学院システム工学研究科
Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

^{†2} 和歌山大学システム工学部
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

^{†3} 特定非営利活動法人 多文化共生センターきょうと
Center for Multicultural Society Kyoto

収集対象としている用例対訳は医療分野全般としている。しかし、医療分野で使用される用例は多く存在し、利用場面も受付や診察など多岐にわたっている。このため、用例登録者は(1) どの場面でどのようなカテゴリの用例を登録するかを決定し、(2) カテゴリに合わせた用例を考えて登録、という流れで用例の登録を行う必要がある。このことは用例作成者にとって負担であり、用例対訳の収集の障害となっている。

そこで、多言語用例対訳共有システムにおいて、プロジェクト型用例収集支援機能の設計し、試用実験を行った。本機能は、登録対象用例のカテゴリを明示することで用例対訳の円滑な収集を目指している。本稿では、まず関連研究について述べた後、プロジェクト型用例収集支援機能の設計、実験とその結果、考察の順に述べる。

2. 関連研究

円滑な異文化間コミュニケーション支援を目指して、機械翻訳を用いた支援技術の研究が行われている¹³⁾。しかし、機械翻訳は正確性が求められる医療分野で利用可能な精度には達していない¹⁴⁾。そこで現在、用例対訳による支援が行われている。用例対訳を利用したシステムとして、“日本語でケアナビ”^{*1}がある。“日本語でケアナビ”は、介護に関する日本語と英語の用例対訳を約 8000 文提供している。しかし、これらの用例対訳の作成には多くの時間がかかっている¹⁵⁾。このため、用例対訳を Web 上で収集する取り組みが行われている。用例対訳の収集プロジェクトとして、Bond らの TATOEBEA プロジェクトがある¹⁶⁾。TATOEBEA プロジェクトは田中コーパス¹⁷⁾を基礎として、日本語、英語、フランス語、中国語、ドイツ語など様々な言語の用例対訳を収集している。用例対訳の収集には利用者のモチベーションを維持する必要があると考えられるが、用例対訳の円滑な登録を可能とする仕組みについては検討されていない。

沼らはコミュニティでの情報共有システムにおいて、ユーザが意識せずに情報を発信し始めるきっかけを用意する必要があると述べている¹⁸⁾。また、「初めの一步を踏み出すきっかけとしてヒントを与え、ユーザを促すデザインが有効である」としている。これらのことから、用例対訳の登録においても登録用例を考える上でのきっかけを与える必要があると考えられる。

また、山田らはオンラインコミュニティにおけるモチベーション維持方法のモデル化を行っている¹⁹⁾。本研究では、山田らの分類の中にある、ユーザのランキングを上げること

*1 <http://nihongodecarenavi.jp/>



図 1 TackPad の画面例

Fig.1 Screenshot of TackPad.

によるインセンティブを応用し、利用者のモチベーション維持を目指す。

3. プロジェクト型用例収集支援機能の設計

本章では構築したプロジェクト型用例収集支援機能と、適用先である多言語用例対訳共有システム TackPad について述べる。まず、3.1 節で本システムの TackPad の概要について述べた後、3.2 節でプロジェクト型用例収集支援機能の設計について述べる。

3.1 システム概要

本システムの画面例を図 1 に示す。収集言語は、日本語、英語、中国語、韓国・朝鮮語、ポルトガル語、スペイン語、ベトナム語、タイ語、インドネシア語の 9 言語である。

本システムの主要機能は以下に示す 3 つである。

- (1) 用例の提案
医療従事者や患者などが他の言語に翻訳してほしい用例を提案する機能である。実際に用例を使用する利用者がそれぞれの立場から提案するため、必要な用例を集めることができる。また、本機能は翻訳作業が不要なため、理解できる言語が 1 言語の利用者も用例対訳の収集、共有に貢献することが可能である。
- (2) 対訳の作成
「用例の提案」で提案された用例を翻訳者が翻訳する機能である。医療分野では正確な翻訳が必要なため、本機能は翻訳者のみが利用する。
- (3) 用例対訳の検索

本システム内の用例対訳を検索する機能である。本機能は、医療従事者や患者、翻訳者などすべての利用者が利用可能である。

また、登録された用例対訳の検索性を高めるためにタグ付与機能を、利用者にインセンティブを与えるために登録者の用例登録ランキング機能を有している。

3.2 プロジェクト型用例収集支援機能

本節では、プロジェクト型用例収集支援機能の設計について述べる。本機能は、用例対訳の登録対象用例のカテゴリを明示することで、用例登録者が登録用例を考えやすくすることを目的としている。本機能は「プロジェクトの登録」「プロジェクトを使用した用例対訳作成」の2つの機能から構成されている。

3.2.1 プロジェクトの登録

用例対訳の登録対象を明確にした「プロジェクト」を本システムに登録する機能である。登録されたプロジェクトは本システム利用者に提示される。なお、プロジェクトの登録は本システムの管理者のみが利用できる。収集したい用例対訳のカテゴリや利用場面を適切にプロジェクトに反映することで、必要な用例対訳を効率的に収集することができる。

登録項目は、プロジェクト名、概要、期間、自動付与するタグである。プロジェクトの期間を設定し、ある一定期間でプロジェクトを変更することにより、利用者を飽きさせずに登録を促すことを目指している。また、自動付与するタグを設定することで、本機能で作成された用例対訳に設定したタグが付与される。これにより、用例対訳登録者のタグ付与の負担を下げるができる。

3.2.2 プロジェクトを使用した用例対訳作成

プロジェクトを利用して利用者が用例対訳を登録する機能である。プロジェクト型用例収集支援機能の画面例を図2に示す。本機能では3.1節で述べた「用例の提案」「対訳の作成」を行う事ができる。通常の用例対訳の作成との違いは、タグが自動付与されること、登録された用例対訳数を利用者ごとに集計し、ランキングとして表示していることである。このことで、利用者のタグ付与に関する負担軽減と、利用者間で登録に関する競争心を促進することを目指している。

また、プロジェクト型用例収集支援機能の補助として以下の補助機能の作成を行った。

(1) 画像提示機能

プロジェクト作成者が用意した画像を通常のプロジェクトの表示項目と一緒に提示する機能である。作成対象の用例に合わせた画像を提示し、作成者に用例の利用場面をイメージさせることで、用例の作成を円滑に進めることを目的としている。

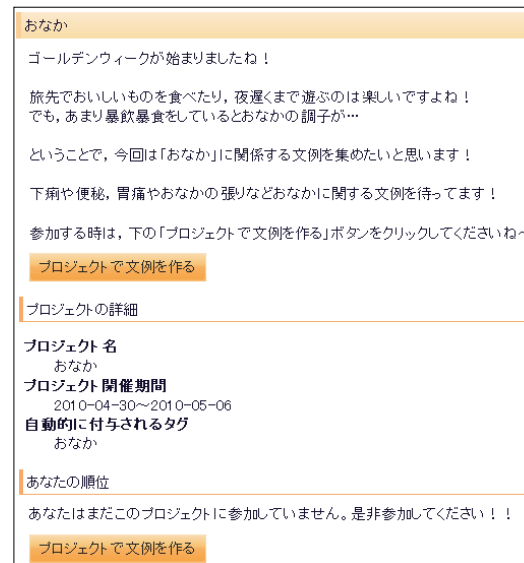


図2 プロジェクト型用例収集支援機能画面例

Fig.2 Screenshot of a project-type parallel-text collection support function.

(2) ヒント提示機能

プロジェクトで用例登録を登録する時に利用できるヒントを、通常のプロジェクトの表示項目と一緒に提示する機能である。提示する内容は、下記の2種類である。

- (a) あらかじめ用意したヒント（「○○に関する用例を考えてください」など）
- (b) 既に登録されている用例の中でクエスチョンマークがついている用例を提示し、その用例の回答を作るように指示したヒント

このように、プロジェクトの中でも作成する用例をさらに限定することで、作成者が用例の作成を円滑に進めることを目的としている。

次章の実験では、2つの補助機能を含めた下記の3種類のプロジェクト型用例収集支援機能を用いて実験を行う。

- (1) 通常のプロジェクト型用例収集支援機能
- (2) 画像提示機能付きのプロジェクト型用例収集支援機能
- (3) ヒント提示機能付きのプロジェクト型用例支援機能

4. 試用実験

3.2節で設計したプロジェクト型用例収集支援機能を使用した試用実験を行った。本実験の目的はプロジェクト型用例収集支援機能の有用性確認である。

4.1 実験概要

本実験は2010年4月9日(金)から5月6日(木)までの4週間行った。プロジェクトの用例収集期間は金曜日から木曜日の1週間とし、違うテーマのプロジェクトを計4回行った。なお、プロジェクトのテーマは「歯医者」「健康診断」「皮膚のトラブル」「おなか」である。また、プロジェクトの開催期間は金曜日から木曜日までの1週間とし、各週で実験の内容を下記のように変化させた。

第1週 通常のプロジェクト型用例支援機能 (テーマ：歯医者)

第2週 画像提示機能付きのプロジェクト型用例支援機能 (テーマ：健康診断)

第3週 ヒント提示機能付きのプロジェクト型用例支援機能 (テーマ：皮膚のトラブル)

第4週 通常のプロジェクト型用例支援機能 (テーマ：おなか)

4.2 利用者への周知

利用者への用例収集プロジェクトの周知はメールで行った。メールは、プロジェクトが始まる金曜日と、プロジェクト終了3日前である火曜日に送信している。なお、両メールは午前10時過ぎ(第4週の火曜日のメールのみ午前11時過ぎ)に送信している。送信したメールの記載内容は下記の通りである。

- 金曜日のメール
 - 開始したプロジェクトの内容
 - 前週のプロジェクトの登録者ランキング (第一週目を除く)
- 火曜日のメール
 - 開催中のプロジェクトの内容
 - その時点でのプロジェクトの登録者ランキング

メールは本システムの登録者133名に送信した。この登録者は、以前に本システムで行った実験の参加者である。ただし、実験途中でメールの送信停止を希望した利用者が3名いたため、実験最終日までメールを送信できたのは130名である。そのうち、21名がログインし、14名が用例の登録を行った。また、実験期間中にプロジェクト型用例収集支援機能を利用して用例を登録した利用者には、実験終了後にメールでアンケートを送付し回答を依頼した。

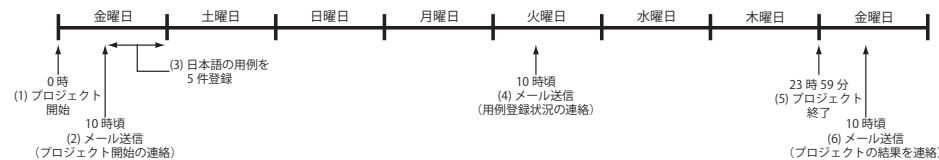


図3 実験の流れ

Fig. 3 Schedule of the experiment.

4.3 実験の流れ

各用例収集プロジェクトの実験の流れを以下に示す。また、実験の流れを時系列で表したものを図3に示す。

- (1) 金曜日の0時からプロジェクトを開始する。
- (2) 金曜日の午前10時頃にプロジェクトが開始したことをメールで連絡する。
- (3) 金曜日中に、著者の一人が日本語の用例を5件登録する。
- (4) 火曜日の午前10時頃にプロジェクトの用例登録状況をメールで連絡する。
- (5) 木曜日の23時59分にプロジェクトを終了する。
- (6) 金曜日にプロジェクトの用例収集結果をメールで連絡する。

なお(3)の操作は、用例が1件も用例が登録されていない状況では利用者が用例の登録を行いにくい可能性が考えられたため行った。その際、1つのアカウントで登録を行うと利用者が不自然さを感じる可能性が考えられたため、4つのアカウントを使い分けて用例の登録を行った。

5. 実験結果と考察

本章では4章の実験の結果と考察について述べる。

5.1 用例登録件数

実験期間中の言語別用例登録件数を表1に示す。表1中の数字は用例の登録件数、括弧内の数字は用例の登録件数のうちプロジェクトを介さずに登録された用例の数である。表1より、比較的安定して用例対訳が登録されていることが分かる。また、実験後に行ったアンケートから「シチュエーションが想定されていたので用例を考えやすかった」という意見を複数得られた。このことから、プロジェクト型用例収集支援機能は用例の登録数増加に一定の効果があったと考えられる。なお、4週目(4月30日～5月6日)の登録数が減少しているが、これはゴールデンウィークで休日が多かったことが影響していると考えられる。

表 1 言語別用例登録件数

Table 1 The number of registered example sentences in each language.

	日本語	英語	韓国朝鮮語	ポルトガル語	タイ語	ベトナム語	計
第 1 週	26(4)	6(6)	8(7)	-	1	-	41(17)
第 2 週	15(1)	1(1)	-	4	-	4(2)	24(4)
第 3 週	23	1(1)	7(2)	-	6	-	37(3)
第 4 週	-	-	3(1)	-	2	-	5(1)
計	64(5)	8(8)	18(10)	4	9	4(2)	107(25)

- ・表中の数字は用例の登録件数である。
- ・括弧内は用例の登録件数のうち、プロジェクトを介さずに登録された用例である。

表 2 利用者別用例登録件数

Table 2 The number of registered example sentences in each user.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	計
第 1 週	6	-	-	8	3	2	2(1)	-	1	8(7)	-	-	4(4)	7(5)	41(17)
第 2 週	9(1)	3	-	-	-	-	-	-	-	-	5(1)	4(2)	-	3	24(4)
第 3 週	-	5	13	-	-	-	-	1	6	5	1(1)	2(2)	-	4	37(3)
第 4 週	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	1(1)	-	-	5(1)
計	15(1)	8	13	8	3	2	2(1)	1	9	15(7)	6(2)	7(5)	4(4)	14(5)	107(25)

- ・A～N は利用者，表中の数字は用例の登録件数である。
- ・A～H は日本語の用例登録者，I～M は日本語以外の用例登録者，N は両方とも行った用例登録者である。
- ・括弧内は用例の登録件数のうち、プロジェクトを介さずに登録された用例の数である。

利用者別用例登録件数を表 2 に示す。表 2 の利用者 A～H は日本語の用例登録者，利用者 I～M は日本語以外の用例登録者，利用者 N は日本語と英語の用例登録者である。また，表 2 中の数字は用例の登録件数，括弧内の数字は用例の登録件数のうちプロジェクトを介さずに登録された用例の数である。

表 2 より日本語以外の用例登録者は継続して登録を行っていることが分かる。ただし，表 2 からプロジェクトを介さずに登録された用例も多く存在することが分かる。対訳作成は既に登録されている用例を翻訳する作業のため，プロジェクト型用例収集支援機能の特徴である登録対象の限定は必要ではない。しかし，プロジェクトに参加しない場合はプロジェクトのランキング機能を十分に生かすことができない。実際に，プロジェクトを介さずに対訳作成を行った利用者の一人は，頻繁にシステム全体のランキングを閲覧していることが利用ログから観察できた。この利用者の行動の一部を表 3 に示す。表 3 より，用例登録や対訳作成を行う前後にランキングを閲覧している日(12日，26日)や，プロジェクトで対訳作成をした後にランキングの様子を確認している日(30日)があることが分かる。また，用例を登録

表 3 ある利用者の行動 (一部)

Table 3 A part of a user's operations.

12 日	ランキング閲覧 対訳作成 (2 件) ランキング閲覧
16 日	プロジェクト閲覧 ランキング閲覧
26 日	ランキング閲覧 プロジェクト閲覧 用例登録 (3 件) プロジェクト閲覧 ランキング閲覧
30 日	プロジェクト閲覧 プロジェクトから対訳作成 (2 件) ランキング閲覧 プロジェクト閲覧

- ・ある利用者の本システムでの行動を時系列に並べたものである。

していない日(16日)もプロジェクトやランキングを閲覧していることが分かる。また，「ランキング形式だと，気になって登録したくなる」という意見を，実験後に行ったアンケートから得ている。このことから，ランキングによるインセンティブは重要であると考えられる。このため，対訳作成プロジェクトを用意するなどして，ランキングなどのインセンティブを与える必要があると考えられる。

また，表 2 より日本語の用例登録者は継続的な用例登録が行われているとは言えない。プロジェクト型用例収集支援機能は用例の登録しやすさの向上を目指していたため，十分なモチベーション維持が行えていなかったことが原因であると考えられる。このため，日本語登録者のモチベーションを維持できる別の仕組みが必要であると考えられる。反対に日本語以外の用例登録者のモチベーションが維持されていた理由としては，医療通訳者や NPO・NGO 関係者などのボランティア活動を行っている人が多かったことが考えられる。

5.2 プロジェクトの各機能

本実験では，第 2 週に画像提示機能を用いたプロジェクトを，第 3 週にヒント提示機能を用いたプロジェクトをそれぞれ行った。しかし，第 2 週は他の週よりも用例登録数が少なかった。また，第 3 週で提示したヒントに強く影響された用例は登録されていなかった。これらのことから，両補助機能は有効に働かなかった。しかし，画像提示機能については，「シーンを想定しやすかった。用例を連想するネタになりうる。」という意見をアンケートか

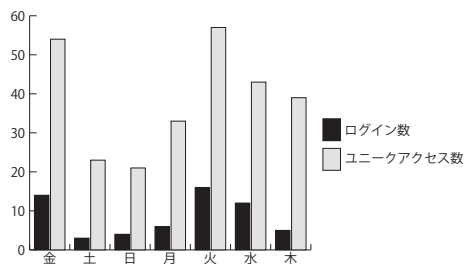


図 4 曜日別アクセス数とログインユーザ数
Fig. 4 The number of access users and login users in each day of the week.

ら複数得た。このことから、画像提示機能は用例を考えやすくする可能性が考えられるため、厳密な比較実験を今後行う必要があると考えられる。ヒント提示機能については「すでに文例が頭に浮かんでいたため(参考にしなかった)」という意見をアンケートより得た。このことから、ランキング機能などのインセンティブを強くして「登録する用例が思いつかないが用例の登録数を増やしたい」という状況が発生すると、ヒント機能が利用される可能性が出てくると考えられる。このため、ヒント機能についてはインセンティブを強くしてから再度実験をする必要があると考えられる。

5.3 アクセス数

曜日別のアクセス数とログインユーザ数を図 4 に、時間別のアクセス数とログインユーザ数を図 5 にそれぞれ示す。なお、アクセス数、ログイン数ともに 30 分以上操作間隔が空いた場合は別のアクセスと見なしている。この 30 分という時間は、Google Analytics などのアクセス解析システムで利用されている時間²⁰⁾を参考に決めた。

図 4 より、メールを送信している火曜日と金曜日のアクセスが多いことが分かる。また、図 5 より、メールを送信した 10 時台にアクセスが多いことが分かる。これらのことから、メールでのプロジェクト開催の連絡は効果があったと考えられる。ただし、ユニークアクセス数に占めるログイン人数は多くないことから、ログインを行う動機付けが弱かったと考えられる。今後、ログインや用例登録を行う動機付けを行う機能を作成する必要があると考えられる。

6. おわりに

本稿では、登録対象用例のカテゴリを明示することで用例対訳の円滑な収集を目指した、

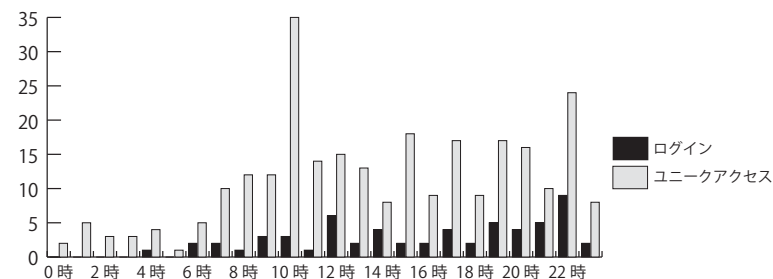


図 5 時間別アクセス数とログインユーザ数
Fig. 5 The number of access users and login users in each hour.

プロジェクト型用例収集支援機能の設計とその実験を行い、以下の知見を得た。

- (1) プロジェクト型用例収集支援機能は、用例対訳の登録促進に一定の効果が見られた
- (2) 用例登録ランキングによるインセンティブは、用例対訳の登録促進に一定の効果が見られた

今後は、対訳作成プロジェクトを行い、対訳作成者にランキングによるインセンティブを与える。また、利用者が継続した用例登録を可能とするモチベーション維持機能や、ランキング機能以外のインセンティブを与える機能を構築し、さらなる用例登録の促進を目指す。

謝辞 本研究の一部は、総務省の戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE) の平成 20 年度採択課題「多言語共生社会における医療対話支援のための多言語対話用例プラットフォームの構築」、および日本学術振興会科学研究費基盤研究 (B)(22300044) の補助を受けた。

参考文献

- 1) 法務省：平成 20 年末現在における外国人登録者統計について、法務省 (オンライン), 入手先 <http://www.moj.go.jp/nyuukokukanri/kouhou/press_090710-1.090710-1.html> .
- 2) 法務省：平成 20 年における外国人入国者数及び日本人出国者数について (確定版), 法務省 (オンライン), 入手先 <http://www.moj.go.jp/nyuukokukanri/kouhou/press_090326-1.030326-1.html> .
- 3) 田村太郎：多民族共生社会ニッポンとボランティア活動, 明石書店 (2000).
- 4) 文部科学省：「日本語指導が必要な外国人児童生徒の受入れ状況等に関する調査 (平成 20 年度)」の結果について, 文部科学省 (オンライン), 入手先 <http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/21/07/_icsFiles/afieldfile/2009/07/03/1279262_1.1.pdf> .

- 5) Takano, Y. and Noda, A.: A temporary decline of thinking ability during foreign language processing, *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 24, pp.445-462(1993).
- 6) Aiken, M., Hwang, C., Paolillo, J. and Lu, L.: A group decision support system for the Asian Pacific rim, *Journal of International Information Management*, Vol.3, pp.1-13(1994).
- 7) Kim, K.J. and Bonk, C.J.: Cross-Cultural Comparisons of Online Collaboration, *Journal of Computer Mediated Communication*, Vol.8, No.1(2002).
- 8) Ishida, T.: Language Grid: An Infrastructure for Intercultural Collaboration, *IEEE/IPSJ Symposium on Applications and the Internet (SAINT-06)*, pp.96-100(2006).
- 9) Sakai, S., Gotou, M., Tanaka, M., Inaba, R., Murakami, Y., Yoshino, T., Hayashi, Y., Kitamura, Y., Mori, Y., Takasaki, T., Naya, Y., Shigeno, A., Matsubara, S. and Ishida, T.: Language Grid Association: Action Research on Supporting the Multicultural Society, *International Conference on Informatics Education and Research for Knowledge-Circulating Society (ICKS-08)*(2008).
- 10) 高嶋愛里：“在日外国人支援活動：京都における「医療通訳システムモデル事業」”，*国際保健支援会* 2(2005).
- 11) 宮部真衣, 吉野孝, 重野亜久里：外国人患者のための用例対訳を用いた多言語医療受付支援システムの構築, *電子情報通信学会論文誌*, Vol.J92-D, No.6, pp.708-718(2009).
- 12) 福島拓, 宮部真衣, 吉野孝, 重野亜久里：医療分野を対象とした多言語用例対訳収集 Web システム TackPad の開発, *マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2008) シンポジウム*, pp.1030-1036(2008).
- 13) Yoshino, T., Fujii, K. and Shigenobu, T.: Availability of Web Information for Intercultural Communication, *Pacific Rim International Conference on Artificial Intelligence (PRICAI-08)*, pp.923-932(2008).
- 14) 林田尚子, 石田亨：翻訳エージェントによる自己主導型リペア支援の性能予測, *電子情報通信学会論文誌*, Vol.J88-D1, No.9, pp.1459-1466(2005).
- 15) 上田和子, ジョイ・デヴェラ, 水野真木子, 角南北斗, 原田マリアフェ：『日本語でケアナビ』と実践的コミュニティー, *国際交流基金関西国際センター日本語教育シンポジウム* (2008年3月8日), *パネルディスカッション資料*, 泉南郡田尻町 (2008).
- 16) Bond, F., Nichols, E., Appling, D.S., Paul, M.: Improving Statistical Machine Translation by Paraphrasing the Training Data, *Proceedings of IWSLT 2008*, pp.150-157(2008).
- 17) Tanaka, Y.: Compilation of a multilingual parallel corpus, *Proceedings of PACLING 2001*, pp.265-268(2001).
- 18) 沼晃介, 平田敏之, 大向一輝, 市瀬龍太郎, 武田英明：実世界コミュニティにおける情報共有環境の構築-学術会議における実装と運用-, *日本創造学会論文誌*, Vol.10, pp.118-134(2006).
- 19) 山田和明, 中小路久美代, 山本恭裕：オンラインコミュニティにおける知識共創のモデル, *人工知能学会, 第四回知識流通ネットワーク研究会* (2009).
- 20) Google：セッション - Analytics ヘルプ, *Google(オンライン)*, 入手先 <<http://www.google.com/support/analytics/bin/answer.py?hl=jp&answer=33073>> .