

# 携帯端末の通知機能を活用した用例対訳登録における利用者への貢献情報の提示による動機付けの検証

吉野 孝<sup>1,a)</sup> 西田 祥子<sup>1</sup> 福島 拓<sup>2,b)</sup>

受付日 2014年4月12日, 採録日 2014年10月8日

**概要:** 医療分野への提供を目的とした多言語用例対訳の収集・共有に関する研究の課題として, 用例対訳の数が不十分さがあげられる. また, 近年通知機能などを利用できるスマートフォンが普及しており, 電話以外の利用時間帯としては, 利用者自身の空き時間が多い. そこで, 用例対訳数の増加を目的として, ユーザの空き時間に登録を促す通知機能を活用した用例対訳登録支援システム「しょこらん」の開発を行った. 実験1の結果より, 通知機能が用例対訳を登録するきっかけとなる可能性があることが得られた. さらに, 実験2の結果として, 以下の2点が得られた. (1) ランキングよりも各ユーザの貢献情報を提示する方が, 用例を登録するきっかけを与える可能性がある. (2) 通知内容の貢献情報が用例を考える手がかりとなる可能性がある.

**キーワード:** モチベーション維持, 通知, 用例対訳, スマートフォン

## Verification by Presentation of Contribution Information to Users of Motivation to Multilingual Parallel Text Registration Using the Notification Function on Mobile Phone

TAKASHI YOSHINO<sup>1,a)</sup> SHOKO NISHIDA<sup>1</sup> TAKU FUKUSHIMA<sup>2,b)</sup>

Received: April 12, 2014, Accepted: October 8, 2014

**Abstract:** Parallel text has been used for accurate multilingual communication and information sharing. The motivation of this research is the lack of parallel text. In recent times, the use of smartphones has increased, and the notification function has been widely employed in smartphones. Therefore, we have developed a registration system called Chocolan, with support for multilingual parallel text. Through experiment 1, we found that the notification function can motivate the users to register example sentences. Moreover, we found the following results from experiment 2: (1) Registration of example sentences is encouraged by each user's contribution information rather than each user's ranking information. (2) The contribution information on the contents of notification information may provide a key to consider a new example sentence.

**Keywords:** sustainable motivation, notification, parallel text, smartphone

### 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], 平成 25 年度の外国人入国者数および新規入国者数は過去最大となった. それにともなって, 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が, 多言語間での正確な情報共有は十分に行われていない. 特に, 医療分野や緊急時のような生命に関係する業務においては, 正確性が不足していれば医療ミスにつながるため, この問題の解決が求められている [3]. そこで, 正確な情報共有を可能にする一技術である用例対訳を用いた支援が行われており, 用例対訳の作成も多く行われている. 用例対訳とは,

<sup>1</sup> 和歌山大学システム工学部  
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University,  
Wakayama 640-8510, Japan

<sup>2</sup> 静岡大学大学院工学研究科  
Graduate School of Engineering, Shizuoka University, Hama-  
matsu, Shizuoka 432-8561, Japan

a) yoshino@sys.wakayama-u.ac.jp

b) fukushima@sys.eng.shizuoka.ac.jp

あらかじめ正確に翻訳された同じ意味の用例である。また、医療分野への提供を目的とした多言語用例対訳の収集、共有に関する研究が行われている [4], [5]。我々の研究 [4] の課題の 1 つとして、集められた用例対訳の数は十分とはいえないことがあげられる。また、過去の実験結果から、用例対訳を登録したいと考える人は存在していることが分かっている\*1。しかし、現在、用例対訳を登録しているほとんどの人が、研究室の学生や、共同研究者といった研究の関係者である。関係者以外に登録を行ってもらうためには、用例対訳を登録するきっかけやモチベーション維持が重要であると考えられる。

近年、通知機能などが簡単に利用できるスマートフォンが普及している [6]。人々は、スマートフォンを日常的に持ち歩き、自宅や外出先で使用する人が多い。スマートフォンの位置情報を用いてユーザの空き時間を推測し、スマートフォンの通知機能を活用することで、用例対訳を登録するきっかけやシステムを利用するきっかけを与えられる可能性がある。

そこで我々は、ユーザの空き時間に登録を促す通知機能を活用した、用例対訳登録支援システム「しょこらん」の開発を行った。「しょこらん」には、用例を登録する機能とランダムに抽出された用例を利用者が翻訳する機能、システムの利用を促す通知機能がある。実験 1 では、ユーザの空き時間に通知が行われるよう開発を行い、通知機能が用例を登録するきっかけになったかについて検証を行った。実験 2 では、各ユーザが登録した用例がどのような貢献がなされたか（以下、貢献情報と表記する）を提示することで、ユーザのモチベーションにどのような変化が起きるかについて検証を行った。本論文では、「しょこらん」の概要と、実験 1 および実験 2 について述べる。

## 2. 関連研究

医療分野への提供を目的とした多言語用例対訳の収集、共有に関する研究 [4] や、Web 上で 130 の言語の用例対訳を収集している Tatoeba Project [7] がある。これらの研究は Web 上で用例対訳の収集、共有を行っている。本研究ではユーザが日常使用しているスマートフォンを活用することで、通知機能や、音声入力、文字認識入力などを活用して、より多くの用例対訳の収集を目指す。

Negri らはクラウドソーシング上で多言語翻訳を行う手法を提案している [8]。本研究はユーザへの作業委託という面でクラウドソーシングと類似しているが、金銭報酬ではなく貢献情報の通知によるユーザのモチベーション維持支援を行う。

クラウドソーシングにおける動機付けの研究としては、

\*1 我々のこれまでの実験において、「これからも用例を収集したいか」についてのアンケート調査を行っている。その結果、約半数の参加者は、用例の収集について協力可能と回答している。

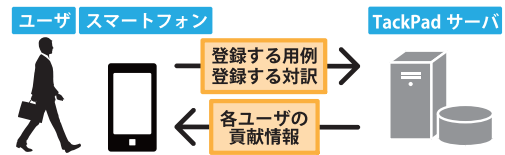


図 1 しょこらんの使用イメージ

Fig. 1 The use image of Chocolan.

von Ahn らの ESPGame がある [9]。ESP Game は、ゲームを行いながら画像にタグ付けを行う仕組みであり、ゲームで得点を得ることを動機付けとしている。また、Mao らは、ボランティアと金銭的な報酬が、作業者の振舞いへの影響について評価している [10]。

多言語用例対訳の収集、共有に関する研究に関連して、用例評価のモチベーション維持支援を行う研究 [11] がある。収集された用例対訳を医療現場で提供するために、各用例の正確性を人手で評価している。この研究では、「楽しさ」や「達成感」などの要素を用いてユーザのモチベーション維持支援を行っている。また、倉本らの懐優館 [12] は、ユーザの主観的作業量に応じて餌を入手し、熱帯魚を成長させるシステムである。他のユーザの熱帯魚と主観的に比較することで競争心をあおり、モチベーションの維持支援を行っている。本研究では、これらの研究で用いられているゲーミフィケーションの概念や金銭的な報酬ではなく、貢献情報の提示方法を適切にすることで、モチベーション維持支援を行う。

## 3. 用例対訳登録支援システム「しょこらん」

### 3.1 概要

「しょこらん」は、用例の登録と対訳の登録を支援するシステムである。本システムは多言語用例対訳共有システム TackPad [4]\*2 と連動する。本システムの使用イメージを図 1 に示す。本システムは、用例対訳を入力するスマートフォン、用例対訳を保持する TackPad サーバで構成される。本システムではスマートフォンとして Android 端末を用いる。本システムで登録した用例対訳は TackPad に反映されるため、TackPad を用いて閲覧可能である。

### 3.2 用例登録機能

用例登録機能は、医療に関係する多言語の用例を登録する機能である。本機能の画面例を図 2 に示す。本機能は、ユーザが作成する用例の言語を選択し、作成する用例を入力フォームに入力する。用例の言語は、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 カ国語に対応している。なお、本システムは、入力方法としてテキスト入力に加え

\*2 <http://med.tackpad.net/>

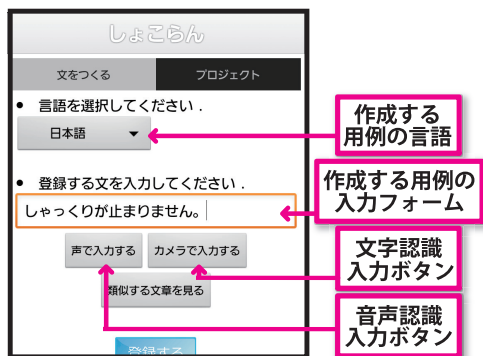


図 2 用例登録画面例

Fig. 2 Screenshot of parallel text registration.

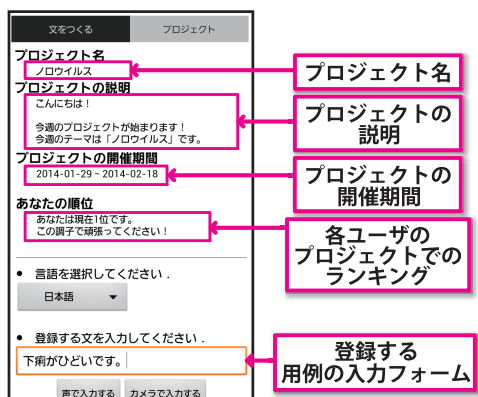


図 3 プロジェクト登録画面例

Fig. 3 Screenshot of parallel text registration in a project.

て音声認識と文字認識<sup>\*3</sup>を導入している。

また, TackPad にはプロジェクト型用例収集支援機能 [13] が存在する. この機能は, 登録する用例のテーマを設定することにより, 用例を想起しやすくしている. 本システムにおいても, ユーザが用例を想起しやすくし, より多くの用例を収集するためにこの機能を導入する. 本システムにおける本機能の画面例を図 3 に示す. 画面上部に, プロジェクト名, プロジェクトの説明, プロジェクトの開催期間, 各ユーザのプロジェクトでのランキングを表示している. プロジェクトの説明は長いので, 省略して表示している. 画面下部に, 上部で提示されたテーマの用例を入力するフォームがある.

### 3.3 通知機能

スマートフォンには, 通知バーと通知領域と呼ばれる, 端末の状態やユーザへの通知内容を表示する場所がある. 本システムでは, 通知バーと通知領域を利用して, システムからユーザへ通知を行う. この通知を活用することで, 定期的に継続した用例の登録作業を促すことを目指す. 図 4 に通知バーと通知領域に表示される通知内容の表示例を示す. なお, Android では, ユーザが通知領域を消去しない

\*3 文字認識エンジンとして, NTT ドコモが開発した, 画像に含まれる単語を検出する WebAPI を用いた. <http://recognize.jp/>

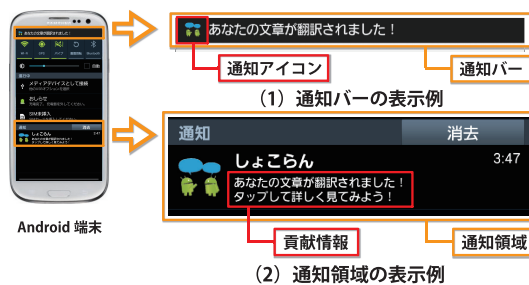


図 4 通知画面例

Fig. 4 Screenshots of a notification.

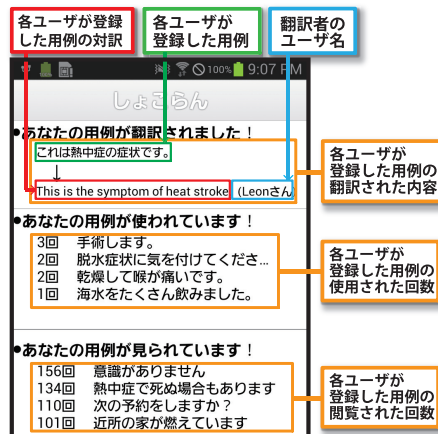


図 5 貢献情報の画面例

Fig. 5 Screenshot of contribution information.

限り, 時間が経過しても通知バーに通知アイコンが残る. 本論文では, プロジェクトのユーザランキングと貢献情報を提示する 2 種類の通知機能を構築した. なお, 貢献情報については後述する.

通知を行うタイミングは, ユーザが好きな時間を設定し, 毎日設定された時間に通知を行う. 1 日 1 回通知が行われ, ユーザが毎日システムを使うことで用例を登録することを習慣づける. 習慣がついた後も, 用例の登録し忘れを防止するため, 本機能を活用する. また, ユーザの現在地が病院や薬局などの医療機関や, 自宅であった場合も通知を行う. 前者については, 実際に医療機関にいるときに医療に関する用例登録が促進されると考えたため, 後者については, スマートフォンは自宅で使用されることが多いという調査結果 [6] に基づいて, それぞれ行っている. 前者は, システムは 30 分ごとに GPS を利用して, スマートフォンの現在地を取得する. 取得した情報をもとに, 現在地周辺の情報を GooglePlacesAPI<sup>\*4</sup>から取得し, 2 回連続で同じ医療機関名が含まれていた場合に通知を行う設計とした. 後者は, あらかじめ自宅を登録し, その地点の GPS 情報を取得した場合に通知を行う設定とした.

貢献情報の画面例を図 5 に示す. 図 5 の画面は, 通知領域からシステムを開いた場合のみ, 見ることができる.

\*4 <https://developers.google.com/maps/>

「通知を消して、あとでやろうと思いつつ忘れていたことが何度もあった」という意見がプロトタイプシステムの実装時にあったことから、通知を消去してしまうと貢献情報を見ることができない設計とした。この設計にすることにより、通知を消去してしまうと、その日1日は貢献情報を見られなくなるため、システムを利用するきっかけとしてユーザに通知を意識させることを狙っている。以下に、各提示する情報について述べる。

(1) 自分が登録した用例が翻訳されたことを提示

本情報は、各ユーザが登録した用例が、翻訳されたときに表示される。この情報は、最新の情報のみ表示されるため、前回通知されたときから今回通知されたときまでに翻訳が行われている場合のみ、表示される。通知バーには、「あなたの用例が翻訳されました!」、通知領域には、「あなたの用例が翻訳されました! タップして詳しく見てみよう!」と表示される。

(2) 自分が登録した用例が使用されたことを提示

本情報は、TackPad が用例対訳を提供している各サービスで使用された回数を提示する。この情報は、使用回数が多い順に10件表示される。通知バーには、「あなたの用例が使用されました!」、通知領域には、「あなたの用例が使用されました! タップして詳しく見てみよう!」と表示される。

(3) 自分が登録した用例が閲覧されたことを提示

本情報は、TackPad 上において、各ユーザが登録した用例のページを閲覧された回数を提示する。この情報は、閲覧回数が多い順に10件表示される。通知バーには、「あなたの用例が閲覧されました!」、通知領域には、「あなたの用例が閲覧されました! タップして詳しく見てみよう!」と表示される。

## 4. 実験

本章では、ユーザの空き時間に通知を行い、通知機能が用例対訳登録のきっかけになったかについての検証を行った実験1と、通知内容に各ユーザが登録した用例の貢献情報を提示し、用例登録に対する動機づけの効果についての検証を行った実験2についてそれぞれ述べる。また、本論文では定期的に継続した用例の登録作業を促すことを目指している。このため、実験の考察では登録件数ではなく登録した日数で評価を行う。

### 4.1 実験1の概要

実験1は、2013年8月30日から9月24日までの26日間行った。実験は2つのグループに分けて行い、両グループの実験協力者ともに大学生の男性4名、女性5名の合計9名ずつである。一方は通知がある「しょこらん」を使用したグループ、もう一方は通知がなくWebシステムであるTackPad [4]を使用したグループである。TackPadは

表1 しょこらんグループとTackPadグループの用例登録日数  
Table 1 Number of days that registered user's example sentence in Chocolan group and TackPad group.

	しょこらん	TackPad
平均用例登録日数	12.1日	7.0日

PCもしくはスマートフォンのブラウザによる操作が可能である。実験協力者には、あらかじめTackPadのシステムについてと用例対訳についての説明を行った。また、タスクとして、「1日1文以上用例対訳を登録してください」という指示を出した。なお、しょこらんグループは各個人のAndroid端末に、「しょこらん」をインストールし、利用してもらった。また、「アプリをインストールした後、設定ページで通知時間の設定を行ってください」という指示を出した。

実験1では、通知機能が用例対訳登録のきっかけとなったかについて検証を行った。また、しょこらんグループにはプロジェクトのユーザランキングの通知を行った。なお、TackPadグループもプロジェクトのユーザランキングは閲覧可能である。通知を行うタイミングは、ユーザが設定した時間、病院・薬局滞在時、自宅到着時である。実験1での通知内容を以下に示す。

- プロジェクトが開催されている期間\*5
  - 各ユーザのプロジェクトにおけるランキング
  - 1つ上のランクまで必要な用例登録数
- プロジェクトが開催されていない期間
  - 「用例を登録しませんか?」というコメント

実験開始から14日後と実験終了後にアンケート調査を行い、システムの操作ログを取得した。

### 4.2 実験1の実験結果と考察

しょこらんグループとTackPadグループの用例登録日数を表1に示す。表1より、通知を行ったしょこらんグループの方が、通知がなかったTackPadグループよりも用例登録日数の平均が多いことが分かる。このことから、通知の効果があったと考えられる。

表2に、実験協力者が用例を登録した日数と通知回数、通知に反応した回数、通知に反応して用例を登録した日数を示す。「通知に反応する」とは、通知領域からシステムを起動すること、または、通知されてから1時間以内にアプリを起動したことに定義する。なお、本実験中では用例の登録のみが行われ、対訳の登録は行われなかった。表2から、9名中6名が通知に反応し、また、9名中5名が通知に反応して用例を登録していることが分かる。また、通知に反応していない協力者は、通知がほぼ行われていないことが分かる。

\*5 プロジェクトの開催期間は、2013年8月26日から9月15日である。

表 2 各協力者の用例を登録した日数と通知回数

Table 2 Number of days that registered each user's example sentence and the number of times of a notice.

協力者	用例を登録した日数	通知回数	通知に反応した回数	通知に反応して文を登録した日数
A	16	1	-	-
B	17	14	10	9
C	14	21	1	-
D	2	-	-	-
E	3	-	-	-
F	9	12	1	1
G	21	27	7	5
H	14	8	6	3
I	10	9	8	7

表 3 実験 1 終了後にに関するアンケート結果 (5 段階評価)

Table 3 Questionnaire results of experiment 1 (five-point Likert scale).

質問項目	評価の分布					中央値	最頻値
	1	2	3	4	5		
通知機能は、用例を登録するきっかけになった	0	1	1	4	3	4	4

- ・ 評価項目 (1: 強く同意しない, 2: 同意しない, 3: どちらともいえない, 4: 同意する, 5: 強く同意する)
- ・ 評価の分布の単位は人である。

協力者 C は、通知にほとんど反応をしていないにもかかわらず、用例を登録している。実験後のアンケートにおいて、「通知されると、スマホの上部にアイコンが表示されるので、登録するきっかけになった」「寝る前に気づき、登録することができた」というコメントが得られた。これは、通知が 1 度行われると、ユーザが通知領域から通知内容を消去しない限り、時間が経過しても通知バーに通知アイコンが残っているため、通知に気づき、用例の登録を行っていたと考えられる。

表 3 に実験 1 終了後のアンケート結果を示す。アンケートでは、5 段階のリッカートスケール (以下「5 段階評価」と表記する) を用いている。5 段階評価では「1: 強く同意しない」「2: 同意しない」「3: どちらともいえない」「4: 同意する」「5: 強く同意する」の中から回答を依頼した。

実験 1 終了後のアンケートにおいて、「通知機能は、用例を登録するきっかけになった」という質問を行ったところ、5 段階評価で中央値が 4、最頻値が 4 という結果が得られた。アンケートの自由記述より、「通知機能があることで、その時間に必ず見て思い出すため、用例を登録するきっかけになった」という意見が得られた。これらより、通知機能が用例対訳登録のきっかけとなった可能性があることが分かった。

表 2 から、通知が起動していないユーザや、1 日 1 回以上通知が起動していないユーザがいることが分かる。本システムは Android のバックグラウンドでの動作が必要だ

が、Android 端末のメモリ不足やユーザ自身による操作により、バックグラウンドでの動作が終了していたことが理由として考えられる。このことから、通知機能の改善が求められる。改善を行った場合、より多くの通知が行われ、用例対訳登録を行うきっかけにつながると考えられる。ただし、本問題は次節で述べる実験 2 でも解消されていない。

実験 1 では、病院・薬局滞在時と自宅到着時の通知はほぼ行われていなかった。これは、ユーザは Android 端末の電池の消耗を防ぐために、バックグラウンドアプリから本システムを消去していたため、GPS がうまく作動しなかったためと考えられる。このため、実験 2 では、病院・薬局滞在時と自宅到着時の通知を省いて実験を行う。また、アンケートにおいて、「どういう通知内容が表示されていると、アプリを利用したいと思いますか」という質問を行ったところ、「自分が日本語で登録した用例を誰かが翻訳したという情報も表示されたら」「アプリの利用がどのように役立つのか通知されると利用したい」という回答が得られた。そこで、実験 2 では、各ユーザの貢献情報を提示し、モチベーション維持支援を行う。

### 4.3 実験 2

実験 2 は、2013 年 10 月 16 日から 11 月 13 日までの 28 日間行った。実験協力者は、実験 1 のしょこらんグループであった大学生の男性 4 名、女性 5 名の合計 9 名である。各個人の Android 端末に、「しょこらん」をインストールし、利用してもらった。実験協力者には、「アプリをインストールした後、設定ページで通知時間の設定を行ってください」という指示を出した。タスクとして、10 月 16 日から 10 月 29 日までの 14 日間は、「しょこらんで 1 日 1 文以上用例対訳を登録してください」という指示を出した。10 月 30 日以降はタスクを与えなかった。これは実験 1 において「今後も登録したい」という協力者が 9 名中 4 名いたため、タスクがなくても登録すると予想したからである。実験 2 では、通知内容として貢献情報を提示した。また、通知を行うタイミングはユーザが設定した時間のみとした。なお、貢献情報提示の効果を確認するためにシミュレーションとして実験を行った。つまり、今回の実験では、実際にその用例が何らかの貢献 (使用されたり、閲覧されたり) をしたわけではないが、そのような状況が発生したという状況を作っている。実験 2 の通知内容は貢献情報として、以下の 3 つの情報を表示する。

- 「自分が登録した用例が翻訳されたこと」の表示  
英語、中国語、韓国・朝鮮語を理解できる方に、1 日 5 件ずつ翻訳を依頼し、実験協力者が登録した用例の翻訳を行った。通常の用例の翻訳は、翻訳者が自身の判断で翻訳する用例を決定するが、本実験では優先して翻訳する形をとった。翻訳をする際は、1 言語につき 2 つ、計 6 名の架空のユーザを作成し、そのユーザ

表 4 通知に関するアンケート結果 (5 段階評価)

Table 4 Questionnaire results of a notice (five-point Likert scale).

質問項目	評価の分布					中央値	最頻値
	1	2	3	4	5		
(1) 通知がきていたら、通知センターからアプリを開いた	0	1	0	3	4	4.5	5
(2) 通知機能は、用例を登録するきっかけになった	0	0	1	5	3	4	4
(3) 2 回目の実験だったため、用例を考えることが難しかった (思いつかなかった)	0	3	0	5	1	4	4

・評価項目 (1: 強く同意しない, 2: 同意しない, 3: どちらともいえない, 4: 同意する, 5: 強く同意する)  
 ・評価の分布の単位は人である。

アカウントで翻訳を行った。

- 「自分が登録した用例が使用された回数」の表示  
 用例対訳利用システム [14], [15] で、各ユーザが登録した用例が使用されたと想定し、その使用された回数を提示する。本システムで収集した用例対訳は用例対訳利用システムへの提供を目的としている。用例対訳の提供には正確性の担保が必要となるため、実験時にすぐに提供することが難しい。そこで、今回の実験では、作成された用例対訳が、これらのシステムに提供し、使用されたことを想定した。用例対訳の使用回数は、用例が1つ以上翻訳された文章のみ、著者の1人が手動で設定した。これは、対訳が作られていないと、実際の現場でも使用されないためである。用例対訳の使用回数は、実際の医療現場でよく使われそうな文章を2~3回利用、あまり使われなさそうな文章を0~1回利用となるよう、著者の1人が手動で設定した。
- 「自分が登録した用例が閲覧された回数」の表示  
 TackPad 上において、各ユーザが登録した用例のページを閲覧された回数を提示する。シミュレーションとして、よく見られそうな文章や、よく使用されそうな文章を多くアクセスするよう、著者の1人が手動で調整を行った。この情報は、閲覧回数が多い順に10件表示している。

実験開始から7日目と実験終了後にアンケート調査と、システムの操作ログを取得した。なお、実験協力者の中で、協力者Dは実験期間中にシステムを利用していないことが分かっている。

#### 4.4 実験2の結果と考察

##### 4.4.1 貢献情報提示の効果

表4に通知に関するアンケート結果を示す。表4(1)よ

り実験終了後、「通知がきていたら、通知センターからアプリを開いた」という質問を行ったところ、5段階評価で中央値が4.5、最頻値が5という結果が得られた。アンケートの自由記述より、「どの用例が翻訳されたり、使用されたりしたのか気になったから」「自分の登録した用語が利用されているか気になったから」という意見が得られた。

表4(2)より、「通知機能は、用例を登録するきっかけになった」という質問を行ったところ、5段階評価で中央値が4、最頻値が4という結果が得られた。アンケートの自由記述より、「通知機能によって忘れていた登録をするきっかけになったから」というコメントが得られた。

表5に、実験1と実験2の2週間において各協力者が用例を登録した日数と通知回数を示す。なお、実験2では用例の登録のみが行われ、対訳の登録は行われなかった。すべての通知に対して通知に反応した回数の割合は、実験1では54回中29回で54%であったことに対し、実験2では52回中41回で79%であった。

実験1において評価が2、実験2において評価が5であった協力者Aは、表5より、実験1のときの用例登録日数は8日、実験2のときの用例登録日数が12日に増加している。協力者Aのアンケートの自由記述より、「通知があることで、どのような用例を登録したらよいか分かった」という意見が得られた。これらより、貢献情報を提示することは用例を登録するきっかけを与える可能性があることが分かった。

次に、それぞれの実験を、初日から7日目(1週間目)と8日目から14日目(2週間目)の2つの期間に分け、すべての通知に対して通知に反応した回数の割合を調べた。表6に結果を示す。実験1においては、1週間目は73%(26回中19回)、2週間目は36%(28回中10回)であった。実験2においては、1週間目は71%(28回中20回)、2週間目は88%(24回中21回)であった。実験1では37ポイント減少しているのに対し、実験2では16ポイント増加したことが分かる。これらより、ランキングよりも貢献情報を提示する方が通知を気にする傾向があることが分かる。つまり、ランキングよりも貢献情報を提示する方が用例を登録するきっかけを与える可能性があることが分かる。なお、今回の実験1と実験2の被験者は同一であり、順序効果が発生している可能性があるが、今回の実験では、2つの実験期間が離れており(3週間)、また、1週間目の反応した回数の割合がほぼ同じであるため、順序効果の影響は限定的であると考えられる。

表5の実験1と実験2の用例の登録日数から、貢献情報の提示により登録日数が増加した協力者は2名存在している。登録日数が14日中7日を超えていた協力者は、実験1で5名、実験2で3名存在していた。これらより、ランキングと貢献情報を提示する通知は一定の効果があったことが分かる。しかし、実験1において用例登録日数が7

表 5 実験 1 と実験 2 の 2 週間（初日から 14 日目まで）において各協力者が用例を登録した日数と通知回数

Table 5 Number of days that registered each user's example sentence and the number of times of a notice in experiment 1 and experiment 2 over a period of two weeks.

協力者	実験 1				実験 2			
	用例を登録した日数	通知回数	通知に反応した回数	通知に反応して文を登録した日数	用例を登録した日数	通知回数	通知に反応した回数	通知に反応して文を登録した日数
A	8	1	1	-	12	7	7	-
B	11	14	9	8	2	7	6	1
C	9	12	1	-	4	8	7	-
D	1	-	-	-	-	-	-	-
E	3	-	-	-	1	8	3	1
F	6	7	1	1	5	2	1	1
G	12	7	5	4	11	11	9	7
H	9	6	5	2	13	5	4	4
I	9	7	7	6	3	4	4	1
合計	68	54	29	21	51	52	41	15

表 6 1 週間目（初日から 7 日目まで）と 2 週間目（8 日目から 14 日目まで）において通知に反応した回数の割合

Table 6 The rate at which a reaction was registered to a notice in the 1st period (the 7th day after the first day) and 2nd period (from the 8th to 14th day).

	1 週間 (初日から 7 日目)	2 週間目 (8 日目から 14 日目)
実験 1	73% (26 回中 19 回)	36% (28 回中 10 回)
実験 2	71% (28 回中 20 回)	88% (24 回中 21 回)

日以下だった協力者 D, E, F, I は全員、実験 2 においても用例登録日数が 7 日以下であることが分かる。これらより、用例対訳登録に対するモチベーションの低いユーザには、別の支援が必要であることが分かる。アンケートの自由記述において、「今までの用例がたくさんあって考えてもかぶってしまう」という意見があったため、入力した用例に対する類似する用例を提示する機能を作成する。この機能により、現在登録されている用例を知ることにより、用例を想起しやすくすることを目指す。また、登録するときにすでに登録されている用例を入力してしまい、ユーザのモチベーションの減少を防ぐことも目指している。このように、貢献情報の提示により一定の効果があつたものの、すべてのユーザのモチベーション維持は難しいと考えられる。このため、今回十分にモチベーションの維持ができなかったユーザに対しては他の手法によるモチベーション維持が必要であると考えられる。

#### 4.4.2 用例に対する意識の変化

実験 2 終了後、「2 回目の実験だったため、用例を考えることが難しかった（思いつかなかつた）」という質問を行ったところ、表 4(3) より 5 段階評価で中央値が 4、最頻値

が 4 という結果が得られた。当初、我々はほとんどの協力者が「難しかった」と回答することを予想していた。これは、実験 1 において、「用例を考えることが難しい」という意見が多かつたためである。

しかし、表 4(3) から、「難しくなかつた」と回答する協力者が存在していることが分かつた。「難しかった」と回答した協力者から、「自分の中でネタがつきてしまった」という意見が得られた。それに対し、「難しくなかつた」と回答した協力者 3 名からは、「新しい通知機能が用例を考える手助けになっていた」「通知内容をヒントに関連したものを考えられたから」「通知によってどのような用例が必要とされているのか分かつた」という意見が得られ、3 名全員が通知内容に提示されている自分が登録した用例を参考に、新しい用例を登録していた可能性があることが分かる。また、通知内容に提示されている用例を見ることにより、どのような用例が使われ、見られているかを知ることにより、次にどのような用例を登録したらよいか分かつたという意見があつた。これらより、通知内容の貢献情報が用例を考える手がかりとなる可能性があることが分かる。

実験 2 では、タスクとして、10 月 16 日から 29 日までの 14 日間は、「しょこらんで 1 日 1 文以上用例対訳を登録してください」という指示を出したが、10 月 30 日以降はタスクを与えなかつた。また、11 月 1 日の 14 時にタスク終了の確認メールを出した。

実験の結果として、タスク終了メール後に用例の登録を行っていたのは、協力者 I が 1 回だけであつた。表 3 において、この協力者 I は実験 1 終了後では 5 段階評価で評価が 3 であつたが、実験 2 終了後では 5 段階評価で評価が 4 に上がつていた。実験 2 終了後のアンケートの自由記述では、「用例が思い浮かんだりしたときには登録していきたい」という意見が得られた。

## 5. おわりに

本論文では、ユーザの空き時間に登録を促す用例対訳登録支援システムの開発を行い、通知機能が用例対訳登録のきっかけになるか調査する実験1を行った。実験1の結果、通知機能が用例対訳登録のきっかけとなる可能性を示した。その後、貢献情報を提示することで、ユーザのモチベーションにどのような変化が起きるかについての実験2を行った。結果として、以下のことが得られた。

- (1) ランキングよりも貢献情報を提示する方が用例を登録するきっかけを与える可能性がある。
- (2) 通知内容の貢献情報が用例を考える手がかりとなる可能性がある。

今後は、貢献情報をもとにした用例の入力支援機能の実現や、どのような貢献情報が用例を考える手がかりになりやすいかについて検討する。

**謝辞** 本研究の一部は、JST A-STEP「多段クラウドソーシングを活用した多言語用例対訳プラットフォームの構築」、JSPS 科研費 24220002 および 26730105 の助成を受けた。

## 参考文献

- [1] 法務省：平成 25 年末現在における在留外国人数について（確定値），法務省（オンライン），入手先（[http://www.moj.go.jp/nyuukokukanri/kouhou/nyuukokukanri04\\_00040.html](http://www.moj.go.jp/nyuukokukanri/kouhou/nyuukokukanri04_00040.html)）（参照 2014-04-10）。
- [2] 法務省：平成 25 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（速報値），法務省（オンライン），入手先（[http://www.moj.go.jp/nyuukokukanri/kouhou/nyuukokukanri04\\_00038.html](http://www.moj.go.jp/nyuukokukanri/kouhou/nyuukokukanri04_00038.html)）（参照 2014-02-02）。
- [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] 福島 拓，吉野 孝，重野亜久里：正確な情報共有のための多言語用例対訳共有システム，情報処理学会論文誌 CDS，Vol.2，No.3，pp.22-33（2012）。
- [5] 岩部正明，村上陽平，重野亜久里，石田 亨：Web サービス連携を用いた医療用例対訳の収集と利用，電子情報通信学会技術研究報告，AI2006-28，pp.17-22（2006）。
- [6] インプレス R&D インターネットメディア総合研究所：スマホ白書 2012，インプレスジャパン（2012）。
- [7] Bond, F., Nichols, E., Appling, D.S. and Paul, M.: Improving Statistical Machine Translation by Paraphrasing the Training Data, *Proc. IWSLT 2008*, pp.150-157（2008）。
- [8] Negri, M. and Mehdad, Y.: Creating a Bi-lingual Entailment Corpus through Translations with Mechanical Turk: \$100 for a 10-day Rush, *Proc. NAACL HLT 2010*, pp.212-216（2010）。
- [9] von Ahn, L. and Dabbish, L.: Labeling images with a computer game, *Proc. SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.319-326（2004）。
- [10] Mao, A., Kamar, E., Chen, Y., et al.: Volunteering Versus Work for Pay: Incentives and Tradeoffs in Crowdsourcing, *1st AAAI Conference on Human Computation and Crowdsourcing*（2013）, available from（<http://www.aaai.org/ocs/index.php/HCOMP/HCOMP13/paper/viewFile/7497/7408>）。

- [11] 狩野 翔，福島 拓，吉野 孝：用例評価のモチベーション維持支援システム「用例の森」の開発と評価，情報処理学会論文誌，Vol.53，No.1，pp.138-148（2012）。
- [12] 倉本 到，片山拓馬，渋谷 雄，辻野嘉宏：懐優館：作業意欲を持続的に維持向上させる EELF に基づく主観的比較型エンタテインメントシステム，情報処理学会論文誌，Vol.50，No.12，pp.2807-2818（2009）。
- [13] 福島 拓，吉野 孝，重野亜久里：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，マルチメディア，分散，協調とモバイル（DICOMO2010）シンポジウム，pp.126-132（2010）。
- [14] 尾崎 俊，松延拓生，吉野 孝，重野亜久里：携帯型多言語間医療対話支援システムの開発と評価，電子情報通信学会技術報告，人工知能と知識処理研究会，Vol.110，No.428，AI2010-47，pp.19-24（2011）。
- [15] 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 D，Vol.J92-D，No.6，pp.708-718（2009）。



吉野 孝（正会員）

1969 年生。1992 年鹿児島大学工学部電子工学科卒業。1994 年同大学大学院工学研究科電気工学専攻修士課程修了。博士（情報科学）。現在，和歌山大学システム工学部教授。CSCW，HCI の研究に従事。



西田 祥子

1992 年生。2014 年和歌山大学システム工学部デザイン情報学科卒業。同大学在学中，モチベーション維持支援に関する研究に従事。



福島 拓（正会員）

1986 年生。2008 年和歌山大学システム工学部デザイン情報学科中退。2010 年同大学大学院システム工学研究科システム工学専攻博士前期課程修了。2013 年同専攻博士後期課程修了。博士（工学）。現在，静岡大学大学院工学研究科数理システム工学専攻助教。CSCW の研究に従事。