

1. はじめに

近年、インターネットの普及は急速に広がり、利用者数は全世界で約8億人と報告されている[1]。一方、利用者が増加する事でインターネット上の利用者が使用する言語の比率は英語 35.2%、アジア言語 26%、欧州言語 28%と多様化し、標準言語が無くなりつつある。インターネット上には機械翻訳が多数存在し、母国語と違う言語を理解しなくても容易に翻訳してくれる。しかし、全世界の言語に対応した適切な言語翻訳サービスは存在しない。また、機械翻訳の翻訳品質は先行研究[2][3][4]などから高いとは言えない。そういった背景から本研究では一般に使われる事の多い主要言語5種の翻訳サービス品質の評価を目的とした。

2. 言語グリッドの概要

言語グリッドとは NICT [5] と大学、NTT などの研究グループが集まり開発に着手している多言語サービス基盤である[6]。言語グリッドが取り組んでいる事は以下の通りである。

- インターネット上で世界中の専門家が作った言語資源（対訳辞書など）や言語処理機能（機械翻訳など）を自由に組み合わせて使用できるようにする。
- 自分たちのコミュニティが作った言語資源を追加し、自分たちの活動のための言語サービスを作る事ができる。国内外で異文化コラボレーション活動をする際に必要な多言語サービスを自ら作る事ができる。

言語グリッドでは多言語翻訳処理ツール「Langrid Input」を提供している。本研究ではこのツールで評価実験の翻訳文を作成した。図 1 にインタフェースを示し、機能を以下に記す。

- ① 標準化されたユーザ・インタフェース
- ② 他言語翻訳：翻訳可能な言語は次の通り
(日本語 英語)
(日本語 韓国語)
(日本語 中国語)
(英語 フランス語)
(英語 ドイツ語)
(英語 イタリア語)
(英語 スペイン語)
- ③ 折り返し翻訳機能：翻訳文を入力言語に再翻訳する事で母国語による確認が可能
- ④ 辞書機能：辞書を操作する事で専門用語の対訳をユーザ自身で編集可能

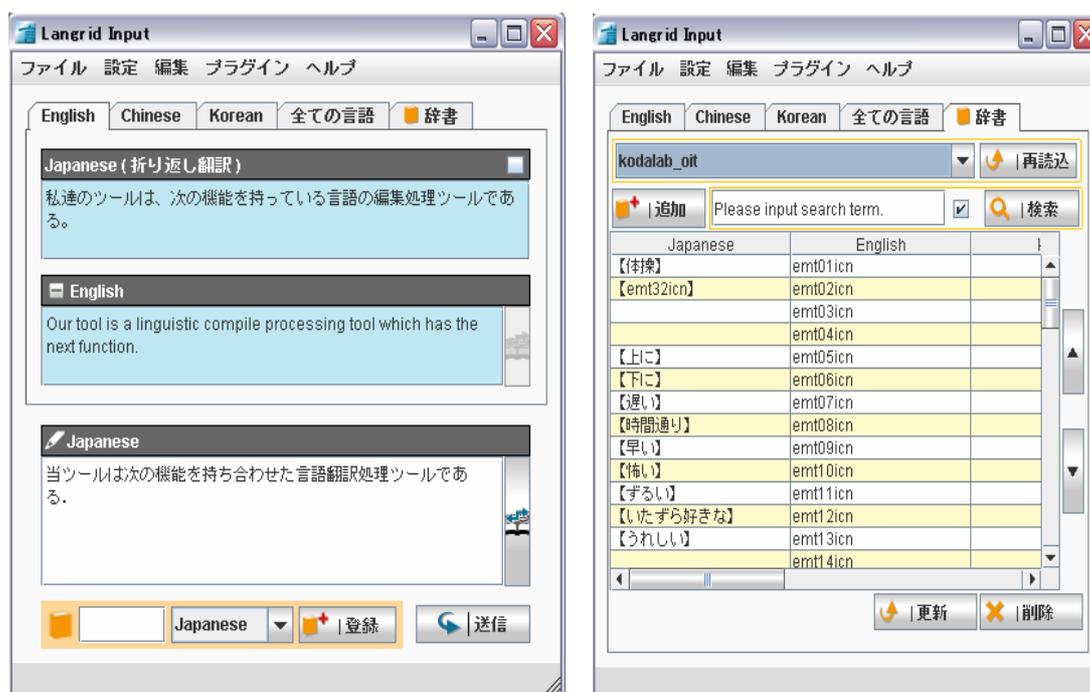


図 1 : Langrid Input インタフェース

3. 評価実験

3.1. 実験目的

機械翻訳の翻訳品質の評価を行う。この評価実験では日本語の原文をよく使用されている主要な 5 言語に折り返し翻訳を行い、原文と折り返し翻訳文のわかりやすさを被験者に評価して頂く。使用する翻訳言語は以下の通り。

- 韓国語
- 英語
- 中国語
- フランス語
- ドイツ語

3.2. 実験計画

原文はオープンソースの一般文書『Cathedral and the Bazaar』から抜粋した日本語文 192 文を用いる[7]。使用する翻訳言語対毎を例文と共に示す。日本語から直接翻訳サービスが無いフランス語とドイツ語に関しては英語を介して行う。表 1 に評価の基準となる 5 段階評価基準を示す。

□ 使用する翻訳言語対の例文

- 原文（日本語）
 - リナックスは、私が知っているつもりでいたことの大部分を覆した。
- ①日本語→韓国語
 - 【リナックス】は、私が知っているつもりなのであったことの大部分を覆した。

- ②日本語→英語
 - 私は Linux を知り、ここにある最も多くは転覆した。
- ③日本語→中国語
 - L I N U X, 私にご破算になってになる事の大部分を知っているつもりです。
- ④日本語→英語→フランス語
 - 私は Linux を知り、このほとんどの存在はリバースされている。
- ⑤日本語→英語→ドイツ語
 - 私は Linux を知り、落ちられたそれは通常ここにあることから適していた。

表 1：5 段階評価基準

評価点数	評価基準
5	同じ意味
4	多少問題があるが大抵基本文と同じ意味
3	基本文の意味はなんとなく掴める
2	雰囲気は残っているが、基本文の意味は伝わらない
1	全く違う意味

評価用紙にて実験を行う上で順序効果が起こると考えた。この効果は「実験前の各条件の特性や状態は等質であるとしても、被験者が書く条件を試行する順序については等質であるとはいえない。ここで条件の試行順序が被験者の反応に及ぼす影響を順序効果と呼ぶ[8]」と言われており、本実験では原文 192 文を 5 つの言語に翻訳した文章 5 セットを被験者に評価して頂くのでこの効果が表れると考えた。よって翻訳言語対毎に番号を表 2 のように付け被験者事に順序を表 3 のように指定し行うようにした。翻訳言語については説明せず、番号で分別し配布を行う。

表 2：翻訳言語対の番号

番号	翻訳言語対
①	日本語→韓国語
②	日本語→英語
③	日本語→中国語
④	日本語→英語→フランス語
⑤	日本語→英語→ドイツ語

表 3：被験者毎の試行順序

被験者番号	試行順序	被験者番号	試行順序	被験者番号	試行順序
1	①②③④⑤	16	②④①③⑤	31	⑤④③②①
2	①②③⑤④	17	②④③⑤①		
3	①②④⑤③	18	②④⑤③①		
4	①③②④⑤	19	②⑤①④③		
5	①③②⑤④	20	②⑤④①③		
6	①③⑤②④	21	③①④②⑤		
7	①④③⑤②	22	③②④①⑤		
8	①④⑤②③	23	③②⑤④①		
9	①⑤②③④	24	③④②①⑤		
10	①⑤③②④	25	③④⑤②①		
11	②①③⑤④	26	③⑤①②④		
12	②①⑤③④	27	③②④②①		
13	②③④①⑤	28	④①②⑤③		
14	②③④①⑤	29	④①③②⑤		
15	②③⑤①④	30	④①⑤②③		

3.3. 被験者

被験者は 31 名，表 4 に被験者の職業について示す．平均年齢 22.1 歳，範囲 20－41 歳：男性 28 名：女性 3 名 に評価をお願いした．期間は 5 日間で被験者に以下 3 つの用紙を配り評価をして頂いた．

- ・ 配布プリント 1：氏名，性別，年齢，職業を書くアンケート用紙（図 2）
- ・ 配布プリント 2：アンケートの記入例と 5 段階評価基準を記した用紙（図 3）
- ・ 原文と折り返し翻訳文を比較し 5 段階評価して頂くアンケート用紙 5 セット（付録）

表 4：被験者の職業

被験者番号	職業	被験番号	職業
No1	大学生(大阪工大・情報)	No17	大学生(大阪工大・情報)
No2	大学生(大阪工大・情報)	No18	大学生(大阪工大・情報)
No3	大学生(大阪工大・情報)	No19	大学生(大阪工大・情報)
No4	大学生(大阪工大・情報)	No20	大学生(大阪工大・情報)
No5	大学生(大阪工大・情報)	No21	大学生(大阪工大・情報)
No6	大学生(大阪工大・情報)	No22	大学生(大阪工大・情報)
No7	大学生(大阪工大・情報)	No23	大学生(大阪工大・情報)
No8	大学生(大阪工大・情報)	No24	大学生(大阪工大・情報)
No9	大学生(大阪工大・情報)	No25	大学生(大阪電気通信大・機械工学)
No10	大学生(大阪工大・情報)	No26	大学生(大阪工大・情報)
No11	大学生(大阪工大・情報)	No27	大学生(大阪工大・情報)
No12	大学生(大阪工大・情報)	No28	大学生(大阪工大・情報)
No13	大学生(大阪工大・情報)	No29	塾講師
No14	大学生(大阪工大・情報)	No30	フリーター(情報系専門卒)
No15	大学生(大阪工大・情報)	No31	主婦
No16	大学生(大阪工大・情報)		

異文化コミュニケーションにおける翻訳精度の評価アンケート

このアンケートは日本語を外国語に翻訳した際、今の機械翻訳技術でどの程度の情報の違いが出るのか、文章の意味品質がどこまで劣化するのかを調べるものです。

アンケートで集めた個人情報には評価分析での使用目的以外はありません。分析後は直ちに処理し、口外、漏洩しません。結果に関しても、評価して頂いた方一人の結果だけを問題にしたり、公表しません。

ご協力頂ける方は下記の「同意する」に○印をお願いします。その後の欄にもご記入お願い致します。

[同意する ・ 同意しない]

名前 ()

性別 (男 ・ 女) ※○を付けてください。

年齢 () 歳

職業 () ※学生ならば専攻

アンケート用紙左上にある番号を下括弧内の順番で記入を行ってください。

【 】

アンケート記入方法に関しては別紙の【記入例と注意】をご覧ください。

回収する際は以下2つを必ず提出して頂きます。

- ・ 本用紙
- ・ 評価を記入したアンケート用紙5セット

事前説明でお伝えする期限の日に222ゼミ室に居るので直接私に提出をお願いします。

このアンケートについて何かご意見、ご質問がある際は調査者杉田までご面倒ですがお問い合わせください。

(調査者)

大阪工業大学情報科学部情報システム学科 杉田 匠

〒573-0196 大阪府枚方市北山1丁目79-1

Tel:080-1463-2959

Add: bassprogram@gmail.com

図2: 配布プリント1

記入例と注意

		基本文	
1	リナックスは、既存の概念を打ち砕くものである。⊕	【リナックス】は、既存の概念を殴って壊すのだ。⊕	
問題番号		翻訳文	記入枠

○枠の矢印のように基本文を見た後翻訳文を見た時、基本文の意味が翻訳文にどの程度残っているか、意味が理解できるかを評価し、下記の評価点数5～1を右の【記入枠】に書き込んで下さい。

- 5: 同じ意味
- 4: 多少問題があるが、大抵基本文と同じ意味
- 3: 基本文の意味はなんとなく掴める
- 2: 雰囲気は残っているが、基本文の意味は伝わらない
- 1: 全く違う意味

※記入する際は1セット192問を続けて記入して下さい。他のセットを行う場合は必ず休憩を挟んで下さい。

※5セットを1日で行う事が望ましいですが、時間的に無理であれば1セット間での日を跨ぐ中止、再開は行って結構です。

図 3 : 配布プリント 2

3.4. 評価実験結果

翻訳言語対毎 192 問の評価点数の平均を被験者の評価得点として表 5 に示す. また全ての被験者の翻訳対毎の合計, 平均, 分散を表 6 に示す.

表 5 : 被験者毎の評価得点

被験者番号	日本語→ 韓国語	日本語→ 英語	日本語→ 中国語	日本語→英語 →フランス語	日本語→英語 →ドイツ語
NO1	3.09	1.99	1.58	1.47	1.42
NO2	2.89	1.89	1.83	1.44	1.64
NO3	4.12	3.29	3.13	2.77	2.94
NO4	3.87	2.42	2.60	2.43	2.52
NO5	4.09	2.97	2.40	2.21	2.01
NO6	3.68	2.84	1.88	1.49	1.43
NO7	4.14	2.74	1.76	2.04	1.82
NO8	4.17	2.92	2.15	1.91	1.92
NO9	3.56	2.64	1.80	1.57	1.93
NO10	3.06	2.32	1.74	1.53	1.70
NO11	4.15	3.07	2.82	2.77	2.65
NO12	3.98	2.85	2.35	2.27	2.07
NO13	4.33	2.97	2.94	2.64	2.91
NO14	4.66	3.72	3.31	3.06	3.32
NO15	4.53	3.27	3.04	2.71	2.48
NO16	4.52	3.54	2.90	2.71	2.46
NO17	4.46	3.73	2.57	2.54	2.67
NO18	4.27	2.93	2.68	1.73	2.16
NO19	4.39	2.90	2.40	2.44	2.13
NO20	3.80	2.99	2.83	2.45	2.55
NO21	4.32	3.29	3.21	2.62	2.47
NO22	4.21	2.68	2.34	1.93	1.69
NO23	4.67	3.26	2.77	2.36	2.28
NO24	4.25	2.24	2.10	1.70	1.45
NO25	4.04	3.11	2.87	1.94	1.90
NO26	4.48	3.42	2.92	2.52	2.83
NO27	4.47	3.22	2.64	2.66	2.69
NO28	4.05	2.97	2.54	2.64	2.53
NO29	4.14	2.33	1.85	2.20	1.60
NO30	4.50	3.47	3.10	2.90	2.28
NO31	3.53	2.81	2.73	2.52	2.72

表 6 : 5 つの翻訳対毎の評価点合計, 平均, 分散

グループ	被験者数	合計	平均	分散
日本語→韓国語	31	126.40	4.077	0.205
日本語→英語	31	90.78	2.928	0.208
日本語→中国語	31	77.78	2.509	0.238
日本語→英語→フランス語	31	70.18	2.264	0.218
日本語→英語→ドイツ語	31	69.17	2.231	0.244

4. 分析

評価実験結果から評価平均点の差の検定と5つの翻訳言語対毎2条件間の比較を行う[8].

4.1. 平均の差の検定

被験者の評価による5翻訳言語対間の評価平均点の差の有無を調べる. 以下に手順を示す.

① 各翻訳言語対を評価した得点の合計, 平均, 分散をそれぞれ算出する (表 6)

② 帰無仮説 対立仮説を立てる

帰無仮説

「5セットの翻訳品質を評価した平均点に差は無い」

対立仮説

「5セットの翻訳品質を評価した平均点に差はある」

③ 各条件が正規分布になっていることを確認する

④ 分散分析表を作成するため前提の計算をする

前提となる計算を図と共に説明する

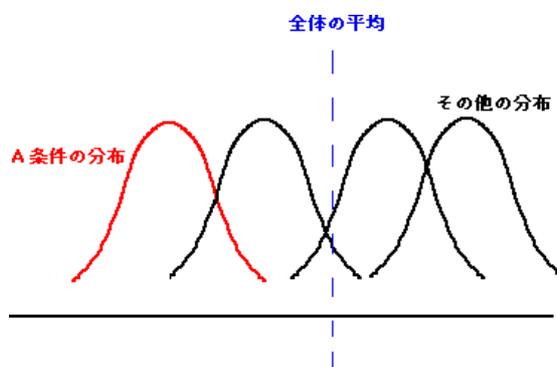


図 4 : 全体の分布

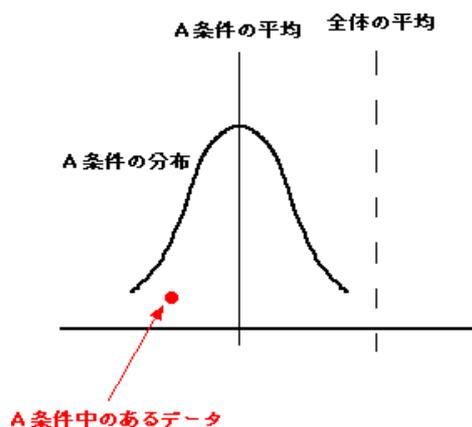


図 5 : A条件の平均と条件中のデータ

条件毎 (翻訳言語対) の分布が図 4 のようになっているとして, 図 5 の条件中毎のデータ (評価点数) に着目する

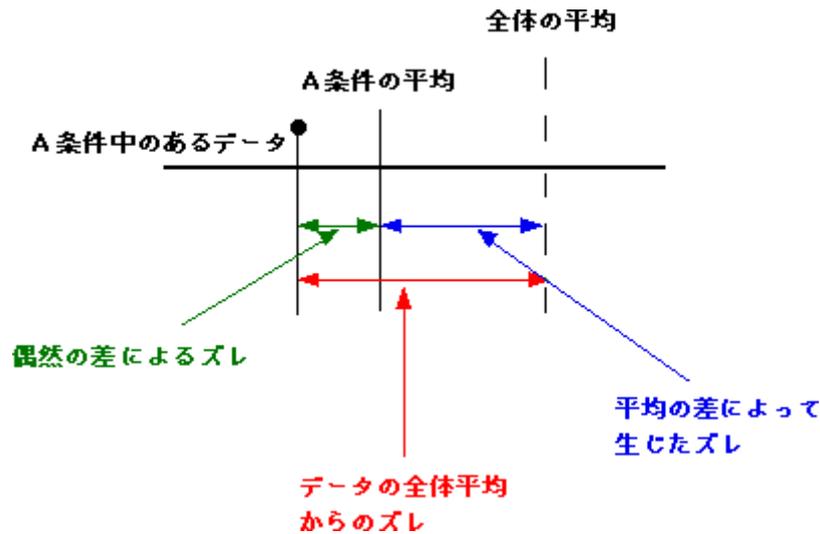


図 6：全体平均のズレ

図 6 は全体の平均と評価得点のズレ（以降，全分散）を示し，被験者が評価したデータと 31 人分の平均とのズレ（以降，偶然の差のズレ）と全体の平均と 1 翻訳言語の評価平均の間のズレ（以降，平均の差のズレ）からできていることを示している．全分散の中で平均の差のズレが大きければ偶然の結果とは言えない．以下に評価データ全ての平均（以降，大平均），全分散，偶然の差のズレ，平均の差のズレの数式を示し評価結果から算出する．算出した結果を表 7 に示す．

$$\text{大平均} = \frac{\bar{X}_1 \times N_1 + \bar{X}_2 \times N_2 + \bar{X}_3 \times N_3 + \bar{X}_4 \times N_4 + \bar{X}_5 \times N_5}{N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5} \quad (1)$$

\bar{X} ：翻訳言語対毎の平均点
 N ：翻訳言語対毎の被験者数

$$\text{全分散} = (\text{データ}_1 - \text{大平均})^2 + (\text{データ}_2 - \text{大平均})^2 + \dots + (\text{データ}_{155} - \text{大平均})^2 \quad (2)$$

データ：被験者の評価得点

$$\begin{aligned} \text{偶然の差のズレ} = & (\text{データ}①_1 - \bar{X}_1)^2 + \dots + (\text{データ}①_{31} - \bar{X}_1)^2 \\ & + (\text{データ}②_1 - \bar{X}_2)^2 + \dots + (\text{データ}②_{31} - \bar{X}_2)^2 \\ & + (\text{データ}③_1 - \bar{X}_3)^2 + \dots + (\text{データ}③_{31} - \bar{X}_3)^2 \\ & + (\text{データ}④_1 - \bar{X}_4)^2 + \dots + (\text{データ}④_{31} - \bar{X}_4)^2 \\ & + (\text{データ}⑤_1 - \bar{X}_5)^2 + \dots + (\text{データ}⑤_{31} - \bar{X}_5)^2 \end{aligned} \quad (3)$$

データ①～⑤：翻訳言語対毎の被験者の評価得点

$$\begin{aligned}
\text{平均の差のズレ} = & (\bar{X}_{①} - \text{大平均})^2 \times \text{翻訳言語①のデータ個数} \\
& + (\bar{X}_{②} - \text{大平均})^2 \times \text{翻訳言語②のデータ個数} \\
& + (\bar{X}_{③} - \text{大平均})^2 \times \text{翻訳言語③のデータ個数} \\
& + (\bar{X}_{④} - \text{大平均})^2 \times \text{翻訳言語④のデータ個数} \\
& + (\bar{X}_{⑤} - \text{大平均})^2 \times \text{翻訳言語⑤のデータ個数}
\end{aligned} \tag{4}$$

表 7：前計算結果

大平均	2.802
全分散	107.117
偶然の差のズレ	34.476
平均の差のズレ	72.641

⑤分散分析表を作成する

F 比を算出するために分散分析表を作成する．表 8 と説明を示す．

表 8：分散分析表

要因	平方和	自由度	平均平方	F比
平均の差のズレ	72.641	4	18.160	79.013
偶然の差のズレ	34.476	150	0.230	
合計	107.117	154		

要因－データの分散を生じさせた原因，平均と偶然のズレ

平方和－要因毎の値を示す

自由度－要因毎の固有の値

$$\text{平均の差のズレ} = \text{翻訳言語対の数} \cdot 1 = 4$$

$$\text{偶然の差のズレ} = [\text{翻訳言語①のデータ個数} - 1] + [\text{翻訳言語②のデータ個数} - 1]$$

$$\dots = 30 + 30 + 30 + 30 + 30 = 150$$

平均平方－自由度一つ分で平均を行った平方和

$$\text{平方和 (平均の差のズレ)} / \text{自由度} = 72.641 / 4 = 18.160$$

$$\text{平方和 (偶然の差のズレ)} / \text{自由度} = 34.476 / 150 = 0.230$$

F 比－平均の差のズレが偶然の差のズレの何倍になるかを示した数値

$$\text{平均平方 (平均の差のズレ)} / \text{平均平方 (偶然の差のズレ)} = 79.013$$

⑤帰無仮説が棄却か，支持かを調べる

F 分布表より棄却限界値を出す，限界値を出すためには自由度 1，2 を使用する．自由度 1 は平均の差のズレの自由度，自由度 2 は偶然の差のズレの自由度，以上二つから棄却限界

値=3.480 (p<0.01) と出てくる。棄却限界値より F 比が大きいので帰無仮説は棄却される、よって対立仮説「5 セットの翻訳機能を評価した平均点に差はある」が支持され、平均点に差がある事がわかった。

4.2. 多重比較

被験者の評価による差が翻訳言語対の 2 条件間の差の有無を調べる、手順を以下に示す。

- ① 分散分析で差があった場合 LSD (Least Significant Difference) 法を行う。
- ② LSD 値を算出する。

有意とは確率的に偶然とは考えにくく、意味があると考えられ LSD 値を算出する事で値より条件間の平均点の差が大きければ有意であり、小さければ有意でない[8]。LSD 値を出す際 t 値が必要であり、t 値の自由度は偶然の差のズレの自由度 150 を用いる。また表 8 の偶然の差のズレの平均平方 0.230 を数式(5)に代入し算出し、表 9 に値を示す。

$$\text{LSD値} = t\text{値} \times \sqrt{\frac{2 \times \text{偶然の差のズレの平均平方}}{\text{翻訳言語対一つのデータ個数}}} \quad (5)$$

表 9 : LSD 値

LSD値 0.241 (p<0.05)

- ③ 翻訳言語対 2 条件間の平均差と LSD 値を比較する

翻訳言語対は 5 つありそれぞれの平均点の差を算出する、平均点の差が LSD 値より大きければ有意差がある。また 2 条件間で平均値が大きい方がより有意となる。表 10 に平均点差、有意差の有無を示す。

表 10 : 翻訳言語対 2 条件間の平均差と有意差の有無

2条件 平均差 有意差有無 有意差 有意確率	日韓:日英 1.149 有意差有り 日韓>日英 p<0.05	日英:日中 0.419 有意差有り 日英>日中 p<0.05	日中:日英仏 0.245 有意差有り 日中=日英仏 p<0.05	日英仏:日英独 0.032 有意差無し 日英仏=日英独	日英独:日韓 1.846 有意差有り 日韓>日英独 p<0.05
2条件 平均差 有意差有無 有意差 有意確率	日韓:日中 1.568 有意差有り 日韓>日中 p<0.05	日韓:日英仏 1.813 有意差有り 日韓>日英仏 p<0.05	日英:日英仏 0.664 有意差有り 日英>日英仏 p<0.05	日英:日英独 0.697 有意差有り 日英>日英独 p<0.05	日中:日英独 0.278 有意差有り 日中=日英独 p<0.05

4.3. 分析結果

分散分析と多重比較を行った結果を表 10 に示した, また図 7 に平均点をグラフ化した.
(日本語→英語→フランス語) (日本語→英語→ドイツ語) の翻訳対間除く 9 つの翻訳言語対間に有意差があると確認でき, 被験者の評価による平均点の大小関係は (日→韓) > (日→英) > (日→中) > (日→英→仏) > (日→英→独) となった. 特に (日→韓) の翻訳言語の評価は高く, 他の 4 つの翻訳言語と比べ評価が高い事がわかる. また (日→韓) の評価平均点が 4.077 であったのに比べ (日→英) は 2.928 と大きな差がある事がわかる, この事から (日→英→仏) (日→英→独) の翻訳言語対は英語翻訳を介した事で評価の低下が見られたと推測できる. 今回は LSD 法を用いたが, この検定方法は有意確率 5% のみという制限がある [8], 今後の展望として異なる検定方法 [9] [10] を行う事が推測される.

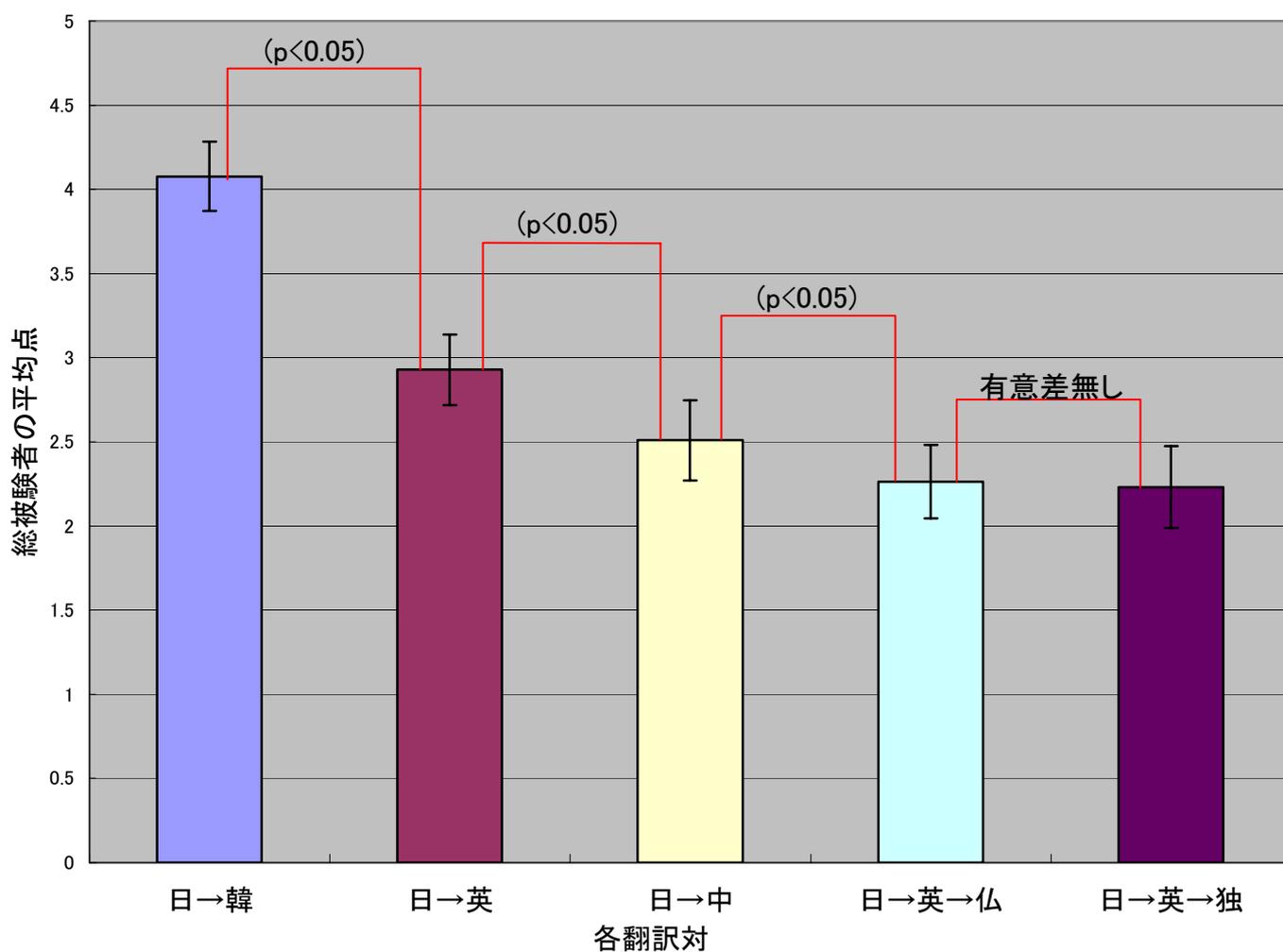


図 7: 翻訳言語毎の評価平均グラフ

5. 考察

(日→英→仏) ⇔ (日→英→独) 以外の 9 つの翻訳言語対間で評価による差があった、評価が低くなる原因は原文と掘り返し翻訳文の間で誤訳が生じたと考える。特徴的であった文章の翻訳経過を交えて原文と折り返し翻訳文の違いを示し、評価点数が低い原因を考察する。

文章毎に評価された点数を合算し、総点数の平均点を表 11 に示す。また、「1:まったく違う意味～2:雰囲気は残っているが、基本文の意味は伝わらない」が多い総点数 61 点以下 (被験者 31 名×評価点数 2 点) の文章対を抜き出した。全体的に基本文：折り返し翻訳文の単語の違い (誤訳) が多く存在する文章対が下位を占めており、次に文章の単語配置順序が折り返し翻訳された時変わっている事が点数の低い原因であった。翻訳言語毎に点数の低かった特徴を次に述べる。

表 11：評価総点数平均，評価総点数 60 点以下文章数

翻訳言語対	評価総点数平均	評価総点数60点以下の文章数
日本語→韓国語	126.25	1個
日本語→英語	89.56	22個
日本語→中国語	76.24	57個
日本語→英語→フランス語	68.59	87個
日本語→英語→ドイツ語	68.42	95個

5.1. 日本語→韓国語

5 つの翻訳言語対の内、評価点数が最も高い事が示されており、総点数 60 点に満たない文章は 1 つしか無かった。この考察では 60 点以下に限らず、特徴的だった文章例を以下に示す。

【日本語の単語の意味，形を失っている例】

①文章 No55：総点数 56 点

- 基本文：観察者の 1 人が、あなたが近視眼的になりすぎて見えなくなっていた大きな成功をすぐそばで見つけるかもしれない。
- 韓国語文：관찰자의 1 명이, 당신이 근시안적이어서 지나치게 저서 보이지 않아져 있었던 큰 성공을 바로 옆이어서 찾을 지도 모른다.
- 折り返し翻訳文：観察者の 1 人が、あなたがクンシアンジョギオジナチゲ負けて見られなくなっていた大きい成功をすぐそばなので探すかも知れない。

②文章 No17：総点数 63 点

- 基本文：それを捨ててしまおうとしなさい。どのみちそうすることになるのだから

ら.

- 韓国語文：그것을 버려버리자로 하세요. 어차피 그렇게 하게 되는 것이기 때문에.
- 折り返し翻訳文：それを**ポリョポリジア**でして下さい. どうせそのようにすることになるということだから.

①「近視眼的」では翻訳結果はそのまま返ってきた。「きんしがん→クンシアン」で単語の読み仮名から翻訳されたと推測できる. 近視眼的の部分から 1 文字ずつ加えて翻訳した結果「近視眼的になりすぎ」の時点で折り返し翻訳文に「クンシアン～負けて」が出てきた.

②「捨てる」, 「捨ててしまおう」で翻訳すれば折り返し翻訳文に違いは無く, 「捨ててしまおうとし」の時点で「ポリョポリジアで年」が出てきた.

①は読み仮名で翻訳, ②では翻訳結果がまったく違う単語となり, どちらも単語がもたらす不整合で文章の理解が困難となっている.

【単語の意味が分離して翻訳されている, 単語が変わっている例】

③文章 No75 : 総点数 62 点

- 基本文：セキュリティシステムは, それ**が持つ秘密と同じだけ**しか安全ではない. **見せ掛け**の秘密には気をつけなさい.
- 韓国語文：보안 시스템은, 그것이 가지는 비밀과 같은 것 만큼 수 밖에 안전하지 않다. 외관의 비밀히는 주의하세요.
- 折り返し翻訳文：保安システムは,それが**枝は非お菓子のようなものだけに**数の外に安全でない. **外觀**の秘密に増えた注意して下さい.

④文章 No72 : 総点数 65 点

- 基本文：自分の言語がチューリング完全とかけ離れている場合には, **構文糖衣が味方**となりうる.
- 韓国語文：자신의 언어가 turing 완전히 멀리 떨어지고 있을 경우에는, 구문당 옷이 우리편이 될 수 있다.
- 折り返し翻訳文：自身の言語が turing 完全に遠く離れている場合には, **旧聞当たり服がわが方**になることができる.

⑤文章 No67 : 総点数 67 点

- 基本文：約 50%の**冗長性**を持つ英語は, 当時は非常に**不適切なモデル**に思えた
- 韓国語文：약 50%의 장황성을 가지는 영어는, 당시는 대단히 부적절한 모델에 생각되었다.
- 折り返し翻訳文：約 50%の**冗漫性**を持つ英語は, 当時は非常に**仏跡絶汗モデル**に考えられた.

③は秘密という文字が「秘」と「密」に分かれ「非」「お菓子」となっている。「秘密」だけではそのまま翻訳されるが、「持つ〜と同じだけ」を合わせると翻訳結果のようになる。

④の構文糖衣，⑤の不適切なモデル，共通に言える読み仮名で翻訳かつ一文字毎に翻訳を行った結果だと思われる。説明をしなかった三つの結果はある程度意味が似た単語だと推測できる。

日→韓翻訳の特徴は単語が形を崩し，意味を成さない言葉になっている事が多く見られた。文章の繋がりや基本文と大差無く，最低点数の文章 No55 でも単語以外の違いは少なかった。また総点数 90 点以下の文は 11 個しかなく 5 つの翻訳機能中最も少ない。分析結果も踏まえて翻訳品質の評価が高い事が確認できた。

5.2. 日本語→英語

評価結果は日→韓国に続いて 2 番目に被験者の評価が高いと証明されている。総点数 60 点以下の文章を抜き出し点数の低い原因を探した。例を交えて以下に示す。

【文章の配置順番が変わっている例】

①文章 No23：総点数 42 点

- 基本文：安定した最終形式にたどり着くまでに，アイデアと試作形式の書き換えを 3~4 回 行うことがしばしばあった。
- 英語文：The rewriting which are an idea and the experimental production form before I arrive at stable final form, 3? There was often a case that I do 4 times.
- 折り返し翻訳文：私が安定した最終的な外形，3 に到着する前に，アイデアと実験的な生産フォームである書き直し？ 私が 4 回するケースがしばしばあった。

「3~4 回」が分離し翻訳文に組み込まれている。「試作形式→実験的な生産フォーム」のように他の単語の意味は近似していると考えられる。

【文章が繋がらない接続詞が出てくる例】

②文章 No57：総点数 46 点

- 基本文：私たちの誰も，人々がそれこそ天才だと夢見がちに考えるような意味で「独創的」ではなかった。
- 英語文：If that was genius, people often dreamed, and our who "wasn't creative" by the meaning to think, either?
- 折り返し翻訳文：もしそれが，，どちらでも で，天才，しばしば夢見られた人々，

および私達 誰 考える意味による「創造的ではなかった」であったならば？

③文章 No173：総点数 47 点

- 基本文：発表が行われる日より以前には、このようなことが起きるとは私は考えもしなかった。
- 英語文：I didn't also think such thing occurred before the announced weather.
- 折り返し翻訳文：私は、また、そのような物が発表された天候の前で起こったと思わなかった。

②は英語翻訳時に「If that was (もしそれが)」「either (どちら)」が出ており、③は「考えもしなかった」が「I didn't also think」となり、接続詞が出てきたと考えられる。また読点とカンマが並んで含まれ、無意味とも取れる配置となっている。

【基本文に無かった単語が折り返し翻訳文に出てくる例】

④文章 No10：総点数 46 点

- 基本文：私は、インターネットのインスタント e メールにかなり慣れて来ていた。
- 英語文：In the instant e-mail by which I'm the internet or, it was used to being, and I had come.
- 折り返し翻訳文：中 とすぐに 私がインターネットである電子メール またはそれは、 であることに慣れて、私は来た。

⑤文章 No136：総点数 55 点

- 基本文：1997 年の 伽藍方式とバザール方式の論文のもともとの文は上記のビジョンで終わっていた。
- 英語文：The sentence by which a thesis of a temple system in 1997 and a bazaar system is originally had ended by the vision above-mentioned.
- 折り返し翻訳文：The は宣告する(それによって、1997 年の寺院システムと市場システムの主題が、上記されているビジョンによって終えられて、元来催される)。

④は英語翻訳時に「In the (中)」と「it was used to being, (またはそれは、)」、⑤は「The sentence (The は宣告する)」が含まれ折り返し翻訳文に出ている。どちらも基本文には記されていない。

英語翻訳機能の差異は文章の単語や、文節の配置が変更される事が特徴的だと考える。また③のように基本文の一文字が接続詞に翻訳されたり、英語に翻訳した時点で基本文に無い単語が出て来る事もあった。翻訳総点数 60 点以下の文章は 22 個であり、単語毎の翻訳精度は高くニュアンスは違っても意味は近似している場合が多かった。

5.3. 日本語→中国語

5つの翻訳機能の内 3 番目に評価が高い。しかし、点数の低い文章には意味のわからない単語が多く出ており、特徴的であった「ソース=味をととのえる」が多出した。例を交えて以下に示す。

【「ソース=味をととのえる」が出た例】

①文章 No135：総点数 36 点

- 基本文：おそらくこれはオープン・ソース型ソフトウェアの未来だけではない。リナックスのコミュニティが1つの問題の対応に動員できる人材プールに匹敵する人材を揃えているクローズド・ソース型の開発者はいない。
- 中国語文：恐怕这个不仅仅是开放・调味汁型软件的未来。L I N U X 的地方自治团体统一比得上能动员为 1 个问题的对应的人材游泳池的人材的 closed・调味汁型的开发者不在。
- 折り返し翻訳文：恐らくこの開放的なだけではありません・汁型のソフトウェアの未来に味をととのえます。L I N U X の地方自治の団体は統一的に動員して1つの問題になる対応する人材のプールの人材の closed・に追いつけて汁型の開発者に味をととのえていないことができます。

②文章 No197：総点数 37 点

- 基本文：そのソースとフレッシュミートを1ヶ月間よく見なさい。
- 中国語文：请很好地看1个月那个调味汁和 fresh 肉。
- 折り返し翻訳文：とても良く1ヶ月それが汁と fresh 肉に味をととのえることを見て下さい。

③文章 No141：総点数 50 点

- 基本文：クローズドソースの編集者で、これほど長期にわたって持続した記録を持つものはいない。
- 中国語文：连续有 closed 调味汁的编辑，这么多长期持续了的记录的东西不需要。
- 折り返し翻訳文：連続して closed が汁の編集に味をととのえることがいて、こんなに多い長期にわたり続けた記録のものはいりません。

④文章 No153：総点数 56 点

- 基本文：オープンソースモデルの下では、そして、それを取り巻く社会的な背景においては、これらは妙に見当違いなものに見えてくるかも知れない。
- 中国語文：开放源代码模型下，并且，说不定在包围那个的社会的背景中，这些看上去象对美妙估计错误的东西。
- 折り返し翻訳文：オープンソースの模型の下で、しかも、その社会の背景を包囲する中で分からないで、これらは見たところ象はずばらしいですに対して誤りのものを見積もります。

中国語翻訳で特徴的だったものは「味をととのえる」が翻訳結果で多出した事である。60点以下の文章 57 個中 14 個の文章に入っており、14 個全ての共通点として「ソース」という単語が入っている。しかし③の「クローズドソース」であれば出ており、④では「オープンソース」が入っているが出てきてない。③に関しては前部分が翻訳できず分解されて翻訳され、④はそのまま翻訳できたと考えられる。全ての基本文に「味をととのえる」に対応すると推測できる文章は無く、評価点数が低くなったと考えられる。

【基本文に無い単語、文節が出てきた例】

⑤文章 No89：総点数 35 点

- 基本文：これはいくらかは当たっているかも知れない。
- 中国語文：这个说不定多少对。
- 折り返し翻訳文：これ何組かも知れません。

⑥文章 No117：総点数 41 点

- 基本文：これらは、伝説的かつ今だに勢いのある革新の発信源となった。
- 中国語文：这些，成为了传说的且现在有扁虱气势的革新的发信起源。
- 折り返し翻訳文：これら、伝説のになってしかも今偏平なシラミの氣勢の革新の手紙を出して始まることがあります。

⑦文章 No82：総点数 42 点

- 基本文：荒削りで、バグがあり、不完全かつ文書化がうまくできていなくてもよい。
- 中国語文：粗糙，错误处于，不完全且文件化没可以很好地能。
- 折り返し翻訳文：粗くて、誤ってあって、不完全にしかもファイルがとても良いことが溶けてなくなるのがエネルギーのことができます。

⑧文章 No194：総点数 47 点

- 基本文：これを、時代遅れの単独発明家の典型への逆行という、ロマンチックな見方として描写する者もいるだろう。
- 中国語文：所说的对落伍者的单独发明家的典型的逆行，作为浪漫的看法描写的人也在这个，吧。
- 折り返し翻訳文：言った時代遅れの単独の発明家に対するモデルの逆行，ロマンチックな見方の描写とする人もこれにになって、ぼきん。

ある程度の単語の意味が近似した折り返し翻訳文であれば、評価の際推測も可能かと考えられるが⑥の「シラミ」や⑧に出て来る擬音など基本文に無い文字が出てくる事で評価点数が下がったと考えられる。

【単語が変わった例】

⑨文章 No101：総点数 52 点

- 基本文：パズールモデルを機能させるためには、少なくとも、人を魅きつける力が少しあると大いに役立つだろう。
- 中国語文：为了使之有作用集市模型，至少，稍微有来安上人魅的力量的话大大地有用吧。
- 折り返し翻訳文：それによつてのために作用の定期市の模型があつて、少なくとも、少し人の妖怪の力の話をつけにくるのが大いに役に立つことがいるようにしましょう。

⑩文章 No122：総点数 54 点

- 基本文：しかし、このリーダーシップの形態とは何であろうか、そして、これらの慣行とはどのようなものであろうか。
- 中国語文：可是，这个龙头的形态是什么，并且吗，与这些的惯行是怎样的东西？
- 折り返し翻訳文：しかし、この蛇口の形態は何で、しかも、これらのが行に慣れることとどんなものですか？

⑨「魅きつける力」が「妖怪の力」となり前者と後者を比較すれば少しの理解が得られるが、翻訳文のみを見れば原文との間の差異が生じると考える。⑩は単語が意味も変わつているので評価が下がる要因を担っていると推測できる。

日本語→中国語で特徴的な所は単語差異が多い事が言える。「味をととのえる」は中国語翻訳でのみ出ており、調味料名が含まれていたら必ずといっていいほど出て来る。文章の繋がりは総点数 50 点を超えた辺りで基本文と大差が無くなっていった。しかし、総点数 60 点以下の文章で見られる単語は意味が近似していると言っても翻訳によつて形が変わり、意味を取りにくい、比較すれば欠如していると評価された事が考えられる。

5.4. 日本語→英語→フランス語

(日→韓)と(日→英)の評価平均点は、前者4.077、後者2.928と(日→英)翻訳をした際とても下がっている事に気づく。3つの言語を解する(日→英→仏)は中間言語翻訳にも原因があると考えられる。英語にフランス語の折り返し翻訳をかけたので基本文と折り返し翻訳文の間に二つの英語文、一つのフランス語文が介される。例として以下に示す。

【「缶」が入っている例】

①文章 No89：総点数 32 点

- 基本文：これはいくらかは当たっているかも知れない。
- 英語文：How much this is may be worth.
- フランス語文：Combien c'est à peut valoir.
- フランス語折り返し翻訳文：How much it is to can be worth.
- 折り返し翻訳文：缶が価値であることはいくらにである。

②文章 No22：総点数 36 点

- 基本文：この効果の威力は、過小評価されやすい。
- 英語文：It's easy for power of this effect to be underestimated.
- フランス語文：C'est facile pour pouvoir de cet effet devant être sous-estimé.
- フランス語折り返し翻訳文：It is easy to can this effect be having to underestimated.
- 折り返し翻訳文：缶に、この効果が、そうする必要があることが少なく見積もったことであることは容易である。

基本文に無い「缶」は「～できる」の can を音で翻訳し折り返し翻訳文で出てきていると推測できる。この2文が日→英→仏で評価点数最下位なので特に評価し難いような文章だったと考えられる。

【単語が変わっている例】

③文章 No122：総点数 37 点

- 基本文：しかし、このリーダーシップの形態とは何であろうか、そして、これらの慣行とはどのようなものであろうか。
- 英語文：But what is the form of this leadership and what are these customs?
- フランス語文：Mais quelle est la forme de cette direction et qu'est-ce que ces coutumes sont?
- フランス語折り返し翻訳文：But what the shape of this direction is and that these customs are?
- 折り返し翻訳文：しかし、この方向の形はそうであるか、そしてこれらの関税が何である？

④文章 No110：総点数点 40 点

- 基本文：インターネットハッカーを「利己的でない」と表現するという考えには笑わずにはいられない。
- 英語文：I can't help laughing at the internet hacker in the idea that I say "It isn't selfish." when it's expressed.
- フランス語文：Je ne peux pas aider se moquer du pirate de l'internet dans l'idée que je dis que "Ce n'est pas égoïste". lorsqu'il est exprimé.
- フランス語折り返し翻訳文：I cannot help to ridicule the pirate of the internet in the idea that I say that "It is not selfish". when he/it is expressed.
- 折り返し翻訳文：私は、彼/それが表現される時に、私が、「それは利己的でない」と言うというアイデアの中でインターネットの海賊を嘲笑することを手伝うことができない。

⑤文章 No36：総点数点 45 点

- 基本文：あなたのフローチャートを私に見せて、テーブルは隠しなさい。そうすれば、私は訳が分からないままにいるだろう。
- 英語文：Show me your flow chart and hide a table. When doing that, I'd be here without understanding.
- フランス語文：Montre-moi ton tableau du courant et cache une table. Quand faire que, je serais ici sans comprendre.
- フランス語折り返し翻訳文：Show me your picture of the current and hide a table. When to make that, I would be here without understanding.
- 折り返し翻訳文：私に電流の写真を見せて、テーブルを隠しなさい。いつそれを作るか、私は、理解せずにここにあるであろう。

⑥文章 No106：総点数点 45 点

- 基本文：これまで見てきたように、プロジェクトの複雑さとコミュニケーションのコストは、開発者の数の二乗で増大するが、作業量は直線的にしか増加しないと彼は主張している。
- 英語文：Complication of the project and the cost of the communication increase by developer's numerical square as he has checked up to now but he's insisting that work rate is increased only straight.
- フランス語文：Complication du projet et le coût de l'augmentation de la communication par le carré numérique de promoteur comme il a vérifié jusqu'à maintenant mais il insiste que ce taux du travail soit augmenté droit seulement.
- フランス語折り返し翻訳文：Complication of the project and the cost of the increase of the communication by promoter's numeric square as he/it verified until now but he/it insists that this rate of work is only increased right.

- 折り返し翻訳文：彼/それが現在まで確認した時に、プロジェクトの複雑化とプロモーターの数による通信の増加のコストは正方形にするけれども、彼/それは、仕事のこのレートが正しく増大するだけであることを強く主張する。

以上のように単語を翻訳して折り返し翻訳までたどり着いた時点で違う意味となっている例があった。60点以下のほとんどの文章で見られ複数の意味を持つ単語を文脈にふさわしくない意味に翻訳してしまう機械翻訳の欠点だと考えられる。

【he/it, she/it が含まれる例】

⑦文章 No10：総点数点 37 点

- 基本文：私は、インターネットのインスタント e メールにかなり慣れて来ていた。
- 英語文：In the instant e-mail by which I'm the internet or, it was used to being, and I had come.
- フランス語文：Dans l'e-mail immédiat par lequel je suis l'internet ou, il a été utilisé à être et j'étais venu.
- フランス語折り返し翻訳文：In the immediate e-mail by which I am the internet or, he/it has been used to be and I had come.
- 折り返し翻訳文：私がインターネットまたはである直接的な電子メールにおいて、彼/それは、そうであるために使われていて、私は来た。

⑧文章 No94：総点数点 44 点

- 基本文：バザール形式の取り組みを立ち上げようと真剣に考えている人ならほとんど誰であれ、その最低基準を超えているだろうと私は期待する。
- 英語文：If I'm the person thinking a match of the bazaar form to start seriously, I expect that everyone would exceed almost all its lowest standard.
- フランス語文：Si je suis la personne qui pense un égal de la forme de bazar commencer sérieusement, j'attends que tout le monde dépasserait presque tout son plus bas niveau.
- フランス語折り返し翻訳文：If I am the person who thinks an equal in the shape of bazaar of beginning seriously, I wait that everybody would nearly pass all his/her/its lowest level.
- 折り返し翻訳文：私が、ひどく始めることの、市場の形において同等の人を考える人であるならば、私は待つ(誰もがほとんどすべて彼のもの/彼女/その最も低いレベルを手渡すであろう)。

二・三人称の単語が入れば対応する人称代名詞の性別、物体に関わらず全てが出てきている。見る側にとっては単語が多くなり理解にロスを生じると考えられるが、意味を通す分には素晴らしい翻訳結果だと考える。

英語を途中に介するため、英語翻訳の特徴であった【文章の配置が変わる】も随所に見られた。踏まえて上記で述べたような単語の差異も見られたのでさらに評価し難い文章が多かったと考える。分析結果から評価が低い事も証明されており、総点数 60 点以下の文章は 87 個もある。日→英→仏の翻訳精度の信頼性は低い事が再度推測できた。

5.5. 日本語→英語→ドイツ語

(日→英→仏)の考察でも示したが(日→英)の評価が低さから中間言語が(日→英→独)の評価が低い原因を担っていると考えた。この翻訳も英語にドイツ語の折り返し翻訳をかけたので基本文と折り返し翻訳文の間に二つの英語文、一つのドイツ語文が介される。これらも例として述べ以下に示す。

【基本文と折り返し翻訳文の意味が大部分変わっている例】

①文章 No197 : 総点数点 35 点

- 基本文 : そのソースとフレッシュミートを 1ヶ月間よく 見なさい。
- 英語文 : Watch the sauce and fresh meat carefully for 1 month.
- ドイツ語文 : Sieh 1 Monate lang die Soße und frisches Fleisch vorsichtig an.
- ドイツ語折り返し翻訳文 : Tell the sauce and fresh meat carefully months-long by the look of 1.
- 折り返し翻訳文 : 1 の表情のために慎重な数ヶ月の長さのソースと新鮮な肉を判断しなさい。

②文章 No23 : 総点数点 36 点

- 基本文 : 安定した最終形式にたどり着くまでに、アイデアと試作形式の書き換えを 3~4 回行うことがしばしばあった。
- 英語文 : The rewriting which are an idea and the experimental production form before I arrive at stable final form, 3? There was often a case that I do 4 times.
- ドイツ語文 : Das Umschreiben, welche sind eine Idee und die experimentelle Produktionsform, bevor ich bei stabiler Finaleform, 3, ankomme? Es gab oft einen Fall, den ich 4 Male mache.
- ドイツ語折り返し翻訳文 : Rewriting, which are an idea and the experimental production-form, before I reach stable finale-form, 3? There often was a case, that I do 4 times.
- 折り返し翻訳文 : 書き直して, 私が安定のフィナーレフォームに達する前に、どれがアイデアと実験的な生産フォームであるか? 3? しばしば、ケースがあり、私が 4 回する。

③文章 No131 : 総点数点 39 点

- 基本文 : それは、プログラマーが文書作成を嫌うという前提で考えると、神聖なことである。だとすると、リナックスのハッカーたちがこれほど多くの文書を作成するというのはどういうことなのであろう。
- 英語文 : When I think a programmer doesn't like documentary making by the premise I say, that's a holy thing. Then what kind of thing is it that hackers of Linux make this much many documents?
- ドイツ語文 : Wenn ich denke, mag ein Programmierer keinen Dokumentarfilm das

Machen neben der Voraussetzung, die ich sage, das ist eine heilige Sache. Was für eine Sache ist es dann, daß Hacker von Linux diese viel viel Dokumente machen?

- ドイツ語折り返し翻訳文：If I think, a programmer likes be no documentary of doing this a sacred matter beside the prerequisite, that I say. It then is what for a matter that hackers of Linux make these for much many documents?
- 折り返し翻訳文：もし私が考えるならば、プログラマーは、であることが好きである。これのために必要条件のそばの神聖な問題をし、私が言うことの無ドキュメンタリー。Linuxのハッカーが多くのためのこれらを多くの文書にするのはその時間問題のための何かである？

特に点数の低い最下位から 3 つの文章を抜き出し、調べた所文章の意味を繋ぐ単語、節が入っていなかったり、英語翻訳特有の【文章の配置が変わる】、があり文章の意味として不十分な折り返し翻訳文になっている事が多かった。③の「プログラマーは、であることが好きである」など意味が通ってない事があり、評価点数が低かったと考えられる。

【読点が多く、文章を切られている例】

④文章 No39：総点数点 41 点

- 基本文：私は、フェッチメールに関して私に連絡をしてきた人を全て加えることにより、自分のベータリストを増やした。
- 英語文：I increased my beta list by adding the person who has informed me of a fetch mail completely.
- ドイツ語文：Ich erhöhte meine Betaliste, indem ich die Person hinzufügte, die mich davon informiert hatte, ein hole, schicke vollständig.
- ドイツ語折り返し翻訳文：I increased, my beta-list, in that I added the person, who had informed me from it, shops, sends completely.
- 折り返し翻訳文：私は増大し、私のベータリストは、私が、それ、店から私に知らせた人を追加するという点で、完全に送る。

⑤文章 No149：総点数点 43 点

- 基本文：退屈だが必要な日々の決まった業務をするように人々のやる気を引き出すこと。
- 英語文：That every day when it's tedious but necessary gets people's mind to do so that decided business may be done.
- ドイツ語文：Daß jeder Tag, als es langweilig, aber notwendig ist, Leute Absicht bekommt zu machen, so daß beschloß, daß Geschäfte vielleicht gemacht werden.
- ドイツ語折り返し翻訳文：That every day, as tediously it, but necessary is, people intent gets to do, so that decided, that maybe businesses are done.
- 折り返し翻訳文：退屈に、それであるが必需品がそうである時のその毎日、人々

意思是、 することになるので、 それは決めて、 たぶん、 ビジネスがされる。

⑥文章 No134：総点数点 46 点

- 基本文：オープン・ソース型ソフトウェアの最先端は、個人のビジョンや優秀さから出発し、それをさらに、興味に基づくボランティアのコミュニティを効果的に構築することによって増幅させる人々のものになるだろうと私は思う。
- 英語文：I think a tip of the open source type software would be something people's to leave the vision of the individual and excellence and make that be amplified by building more volunteer's communities based on interest effectively.
- ドイツ語文：Ich denke, daß eine Spitze der offenen Quellenartensoftware etwas wäre、 sollten Leute die Vision des Individuums und Vorzüglichkeit und Marke verlassen、 die davon verstärkt werden、 die Gemeinden mehr Freiwillige basierend auf Interesse wirksam zu bauen.
- ドイツ語折り返し翻訳文：I think, that a top of the open source-species-software would be something、 people should leave the vision of the individual and excellence and brand、 that is reinforced by it、 to set the communities effectively based on interest more volunteer.
- 折り返し翻訳文：私は考えて、 オープンソース種ソフトウェアのトップが何かであるであろうし、 人々が個人と優秀さのビジョンを残すべきであり、 焼き付けて、 それは、 より多くが自発的に申し出る興味に効果的に基づいたコミュニティを設定するためにそれによって補強される。

読点が多く、文章が切られており、文節が離れることで文章が長くなり評価し難いのだと考える。特に基本文に一つも無い読点がドイツ語に翻訳された時4～5個に増えている事がわかる。④のように「ベータリストは、私が、それ、」のように文章内の意味指定が様々な場所に飛び、理解が困難だと考えた。

日→英→独の翻訳も日→英→仏と同じで英語を介する事で【文章の配置が変わる】現象が起きていると考える。単語に関しては随所に翻訳の差異が見られ基本文と比較する事でかろうじて理解できる範囲に留まっていると考える。総点数 60 点以下の文章は 95 個あり翻訳機能の中で最も多い。総点数 50 点を超えても読点が多い減少があり、文章の配置が元に戻る事も少なかった。

5.6. 考察まとめ

翻訳言語対毎に評価点数の低い文章の特徴を挙げた、特に多く共通して見られたのは単語の誤訳であった。原文の単語が折り返し翻訳された時、まったく似ていない単語になり文章全体の意味を違う意味に変えてしまう事で評価の点数を下げってしまった事が考えられる。これは前後の文脈により複数の意味を含む単語を正しく翻訳できない機械翻訳の欠点

だと推測する。また翻訳経過を追う事で文章内の単語が折り返し翻訳された時配置順序が原文と異なる部分を見る事ができた。

6. 終わりに

機械翻訳機能はインターネット上に多数存在するが[10]、翻訳言語が限られている、翻訳品質が低いと言った問題がある。また、英語機械翻訳機能の誤訳を取り上げた本が出版されているが[11]、[1]より共通言語は英語に限らなくなっている。そのような背景から本研究は翻訳機能の一般に使われる事の多い主要言語5種の翻訳サービス品質の評価を行った。評価実験では日本語の原文192文を韓国語、英語、中国語、また英語を介してフランス語、ドイツ語に翻訳し、その後日本語に再翻訳（以降、折り返し翻訳）を行い、原文と比較した際の折り返し翻訳文のわかりやすさを被験者31名に評価して頂いた。その結果、5言語対毎の被験者による評価平均点は高い順に（日→韓）（日→英）（日→中）（日→英→仏）（日→英→独）であった。5言語対の内9つの言語対間（日→韓）⇔（日→英）⇔（日→中）⇔（日→英→仏）、（日→英→独）に被験者の評価による差（ $p < 0.05$ ）がある事が認められ、唯一（日→英→仏）⇔（日→英→独）では評価の差が見られなかった。また（日→韓）⇔（日→英）間の評価平均点の差が特に大きい事から（日→英→仏）（日→英→独）は英語翻訳を介する事で翻訳品質評価の低下が見られたと言える。次に、評価点数の低い文章を抜粋し、（原文→翻訳文→折り返し翻訳文）の経過を追う事で評価点数の低い文章の特徴を抽出した結果、大部分は折り返し翻訳文で見られた翻訳によって原文の単語と違う、似ていない単語となってしまう誤訳であった。これは機械翻訳が前後の文脈により複数の意味となる単語を正しく翻訳できない事に起因すると考える。今回の評価実験で使用した文章には、情報分野の用語が多く含まれていた事から、日常会話や専門用語の少ない文章を使用した評価を行う事が今後の展望として挙げられる。

謝辞

実験を進めるにあたって、実験の機会を与您いただき Langrid Input を提供して頂いた NICT 独立行政法人情報通信研究機構知識創成コミュニケーションセンター自然言語グループ言語グリッドプロジェクトの稲葉利江子研究員ならびに、お忙しい中多大なアドバイスを頂いた大阪工業大学情報メディア学科神田智子准教授に感謝いたします。この実験に協力して頂いたヒューマンインタフェース研究室のゼミ生の皆様や多くの被験者の方々に感謝いたします。

参考文献

[1] Global Internet Statistics (by Language)

<http://global-reach.biz/globstats/index.php3>

[2] アーレム ベン ハッシン, 藤原義功, 林良彦, 菱山玲子, 稲葉利江子, 石田亨, 喜多千草, 松原繁夫, 村上陽平, 灘本明代, 中口孝雄, 中西英之, 重信智宏, 吉野孝. 言語グリッド (Language Grid) の構想－異文化コラボレーション基盤の

構築を目指してー人工知能学会全国大会（第20回）, 2006.

- [3] 石田亨, 内元清貴, 山下直美, 吉野孝. 機械翻訳を用いた異文化コラボレーション, 情報処理 Vol. 47, No. 3, pp. 269-275, 2006
- [4] 野村 早恵子, 石田 亨, 船越 要, 安岡 美佳, 山下 直美 . アジアにおける異文化コラボレーション実験 2002 : 機械翻訳を介したソフトウェア開発, 情報処理 Vol.44, No.5(20030515) pp. 503-511
- [5] NICT 独立行政法人 情報通信研究機構 <http://www.nict.go.jp/>
- [6] 言語グリッド プロジェクト <http://langrid.nict.go.jp/jp/>
- [7] The Cathedral and the Bazaar <http://catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/>
- [8] 田中 敏, 山際 勇一郎著 ユーザーのための教育・心理統計と実験計画法 教育出版 p86-104 (1989)
- [9] R・A フィッシャー著 遠藤 健児, 鋼谷 清治訳 研究者のための統計的方法 森北出版 (1969)
- [10] 廣津 千尋著 新しい応用数学 13 分散分析 教育出版 (1976)
- [11] 機械翻訳サービス一覧 <http://www.aamt.info/japanese/mtweb-j.htm>
- [12] 原 倫太郎, 原 遊著 匂いがかがれるかぐや姫～日本昔話 Remix～ マガジンハウス (2006)