

# 人工知能を利用した英語学習 システム

## Artificial Intelligence for English Learning System

宍戸 真

(東京電機大学)

Makoto Shishido

(Tokyo Denki University)

# もくじ

1. スピーキング指導
2. 先行研究
3. 本研究
4. ELST-Introducing Japan in Englishの紹介
5. 学習効果の測定
6. アンケート調査

# スピーキング指導

# スピーキング指導の問題点

- 日本人英語教師の発音
- ネイティブスピーカー教師への依存
- クラスサイズの大きさ (30 – 40 名／クラス)
- 指導方略の欠如
- 優れた教材が少ない

# スピーキング力向上への期待

- 大学入試改革ー4技能試験
- グローバル化
- インバウンド、外国人観光客の増加
- 2020年東京オリンピック

先行研究

これまでの取り組み

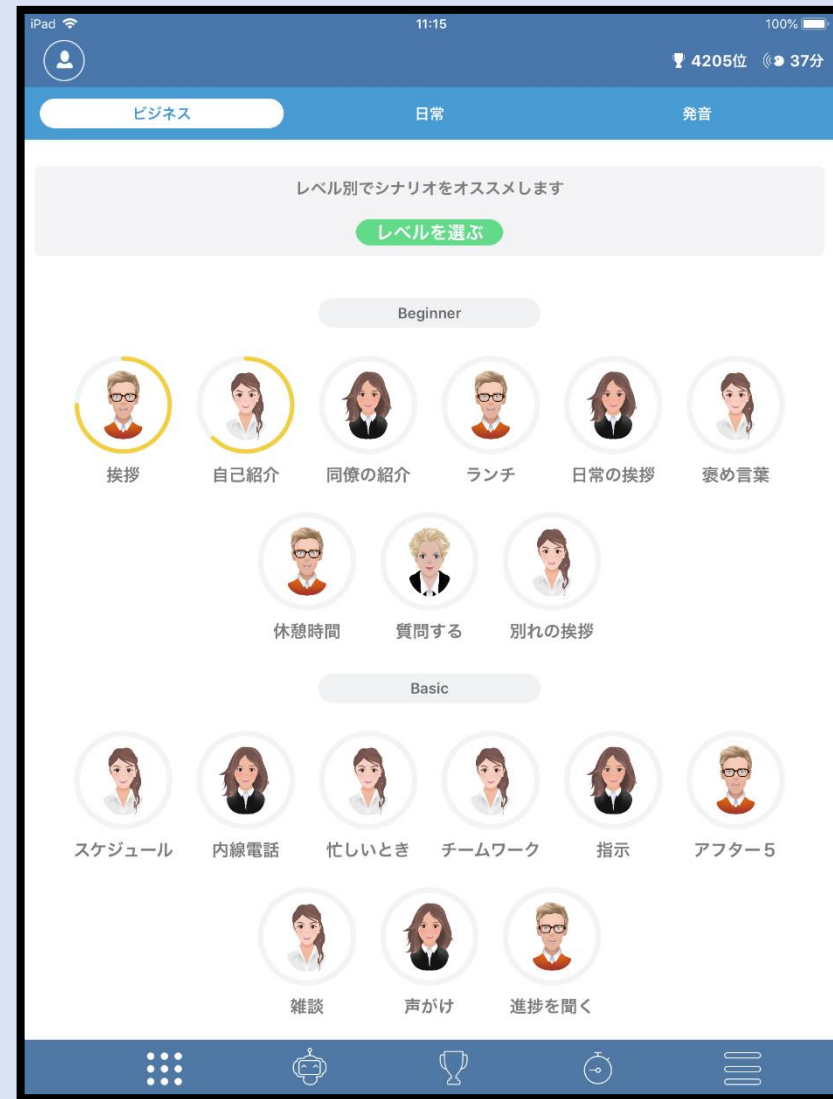
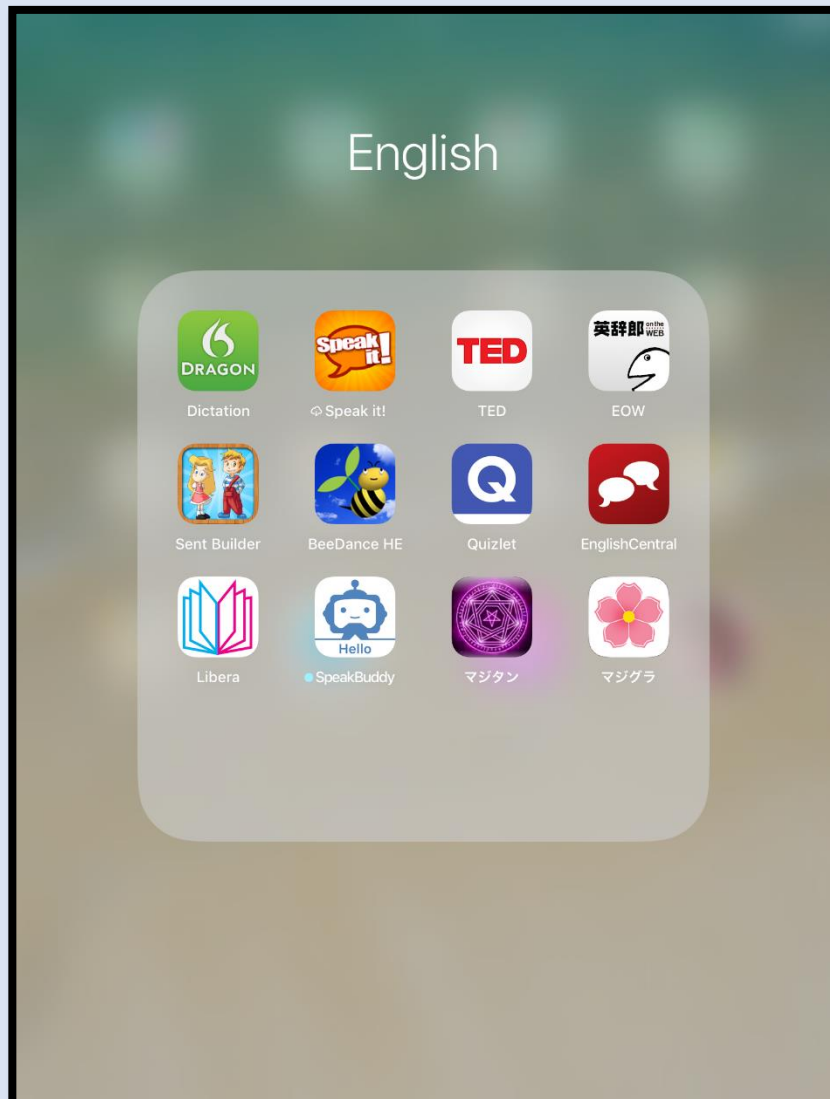
# Skypeを利用してのグループ会話練習



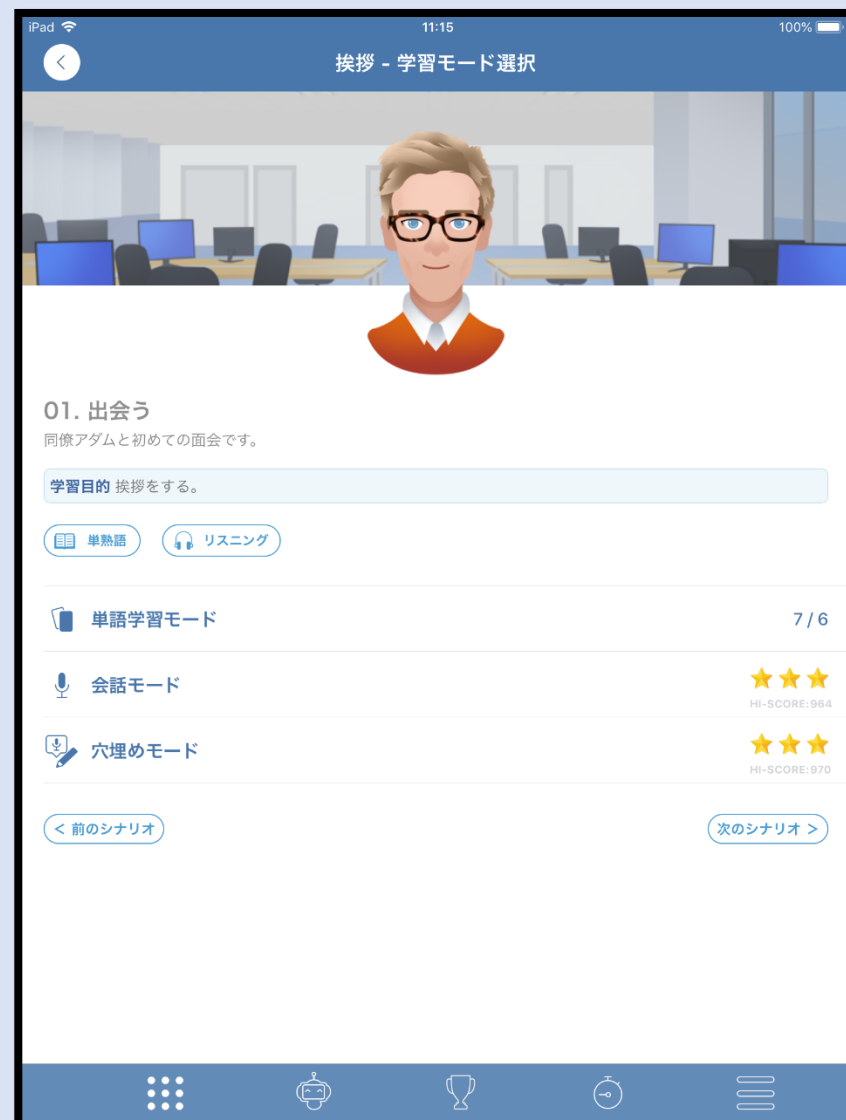
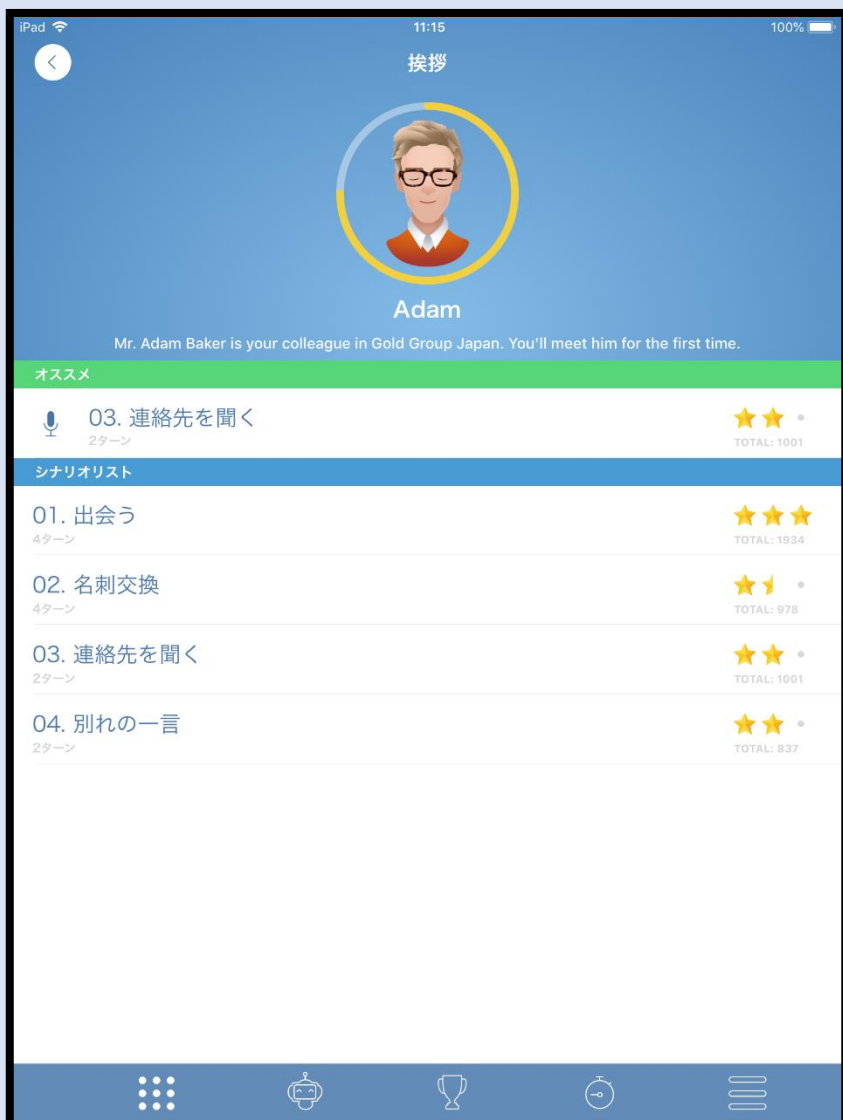
2018年度の研究



# SpeakBuddy(appArray社のスマートフォンアプリ)



# メニュー



# 人間と会話練習－Pair Work



# 学習効果の測定

# スマホアプリを利用した発話練習の効果測定

- Pre-Test (2018年4月)
  - TOEIC & OPIc
- Post-Test (2018年12月)
  - TOEIC & OPIc
- TOEIC – Test of English for International Communication (ETS)
  - Listening 495 points + Reading 495 points = Total 990 points
- OPIc – Internet-based Oral Proficiency Test (ACTFL)
  - Novice Low (1) to Advanced Low (9)



# OPIC Scale and Score

レベル名称	今回実証適用値	言語能力	米国での職務ガイド	修得対象
Advanced Low(AL)	9	自分の考えや経験を流暢に表現できる。討論や交渉、説得など実際の業務で駆使することができる。	• Customer Service Agent, Social Worker, Claims Processor, K-12 Language Teacher, Police Officer, Maintenance Administrator, Billing Clerk, Legal Secretary, Legal Receptionist	• Undergraduate language majors with year-long study abroad experience
Intermediate High(IH)	8	文法的に大きな間違いが無く言語を駆使し、基本的なビジネスや会議でコミュニケーションができる。	• Auto Inspector, Aviation Personnel, Missionary, Tour guide	• Undergraduate language majors without year-long study abroad experience
Intermediate Mid(IM3～IM1)	7 6 5	小さな文法的ミスはあるものの、長いセンテンスを駆使し、基本的なコミュニケーションができる。 ※IM3(上)、IM2(中)、IM1(下)に細分化	• Cashier, Sales clerk (highly predictable contexts)	• L2 learners after 6-8 year sequences of study (AP, etc.) • 4-6 semester college sequence
Intermediate Low(IL)	4	日常的な話題はセンテンスで話すことができる。会話に参加し、興味のある話題は自信を持って話すことができる。	• Receptionist, Housekeeping Staff	• L2 learners after 4 year high school sequence or 2 semester college sequence
Novice High(NH)	3	簡単な単語や句を駆使してコミュニケーションができる。		• L2 learners after 2 years of high school language study
Novice Mid(NM)	2	既に暗記している単語やセンテンスで話すことができる。		
Novice Low(NL)	1	限定的ではあるが、単語を羅列して話すことができる。		

# 事前テスト TOEIC スコア

	Listening	Reading	Total
最高点	380	305	685
最低点	110	65	210
平均点	217.5	154.1	371.6
標準偏差	66.23	67.56	128.71

# 事前テスト OPIc スコア

	ACTFL	Level
最高点	Intermediate Mid2	6
最低点	Novice Low	1
平均点	Novice High	3.21
標準偏差	-	1.07



# 事後テスト TOEIC スコア

	Listening	Reading	Total
最高点	320	365	685
最低点	50	75	125
平均点	207.9	160.3	373.4
標準偏差	71.61	72.35	136.23

# 事後テスト OPIc スコア

	ACTFL	Level
最高点	Intermediate Low	4
最低点	Novice Low	1
平均点	Novice High	2.94
標準偏差	-	0.95

# スコア開発率

スコア開発率 = 伸びしろに対する得点差の比率（伸び率）

- TOEIC（満点990点）で、100点上昇した場合

- 490点→590点

100/500=20%のスコアが開発された

- 790点→890点

100/200=50%のスコアが開発された

# スコア開発率 (SDR)

	TOEIC	OPIc	Average
最高	27.87%	16.67%	10.54%
最低	-24.42%	-100.00%	-52.52%
平均	-0.57%	-5.42%	-3.00%
標準偏差	11.57	21.91	11.86

## スコアの差異

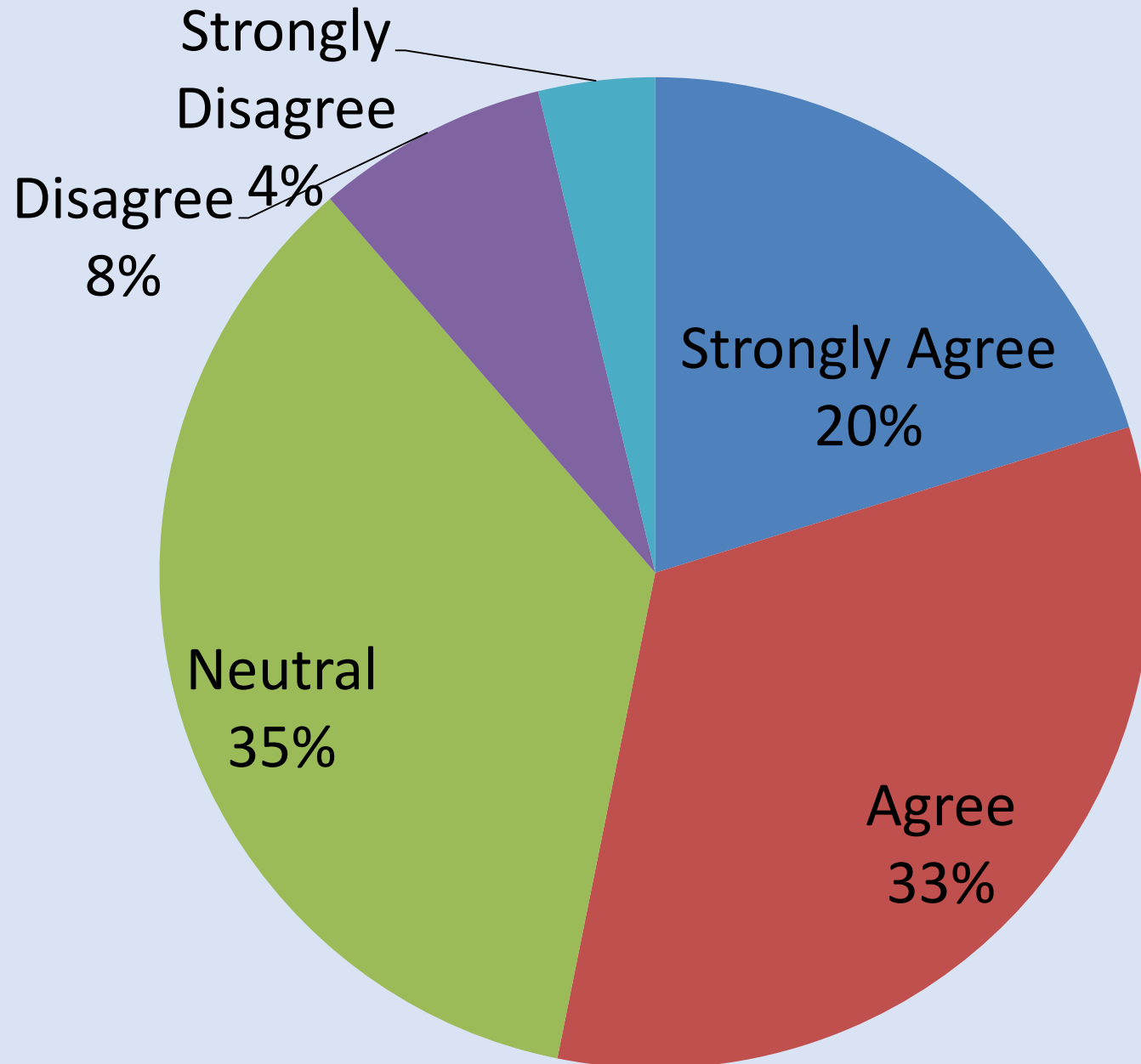
スコアの差異	TOEIC	OPIc
スコア上昇	12名	4名
スコア下降	20名	7名
変化なし	2名	23名
被験者合計	34名	34名

## 相関関数 (Correlation Coefficient)

Test	Correlation Coefficient
OPIc 事前テスト・ 事後テスト	0.687
TOEIC 事前テスト・ 事後テスト	0.788
OPIc 事前テスト・ TOEIC 事前テスト	0.483
OPIc 事後テスト・ 事後テスト	0.459

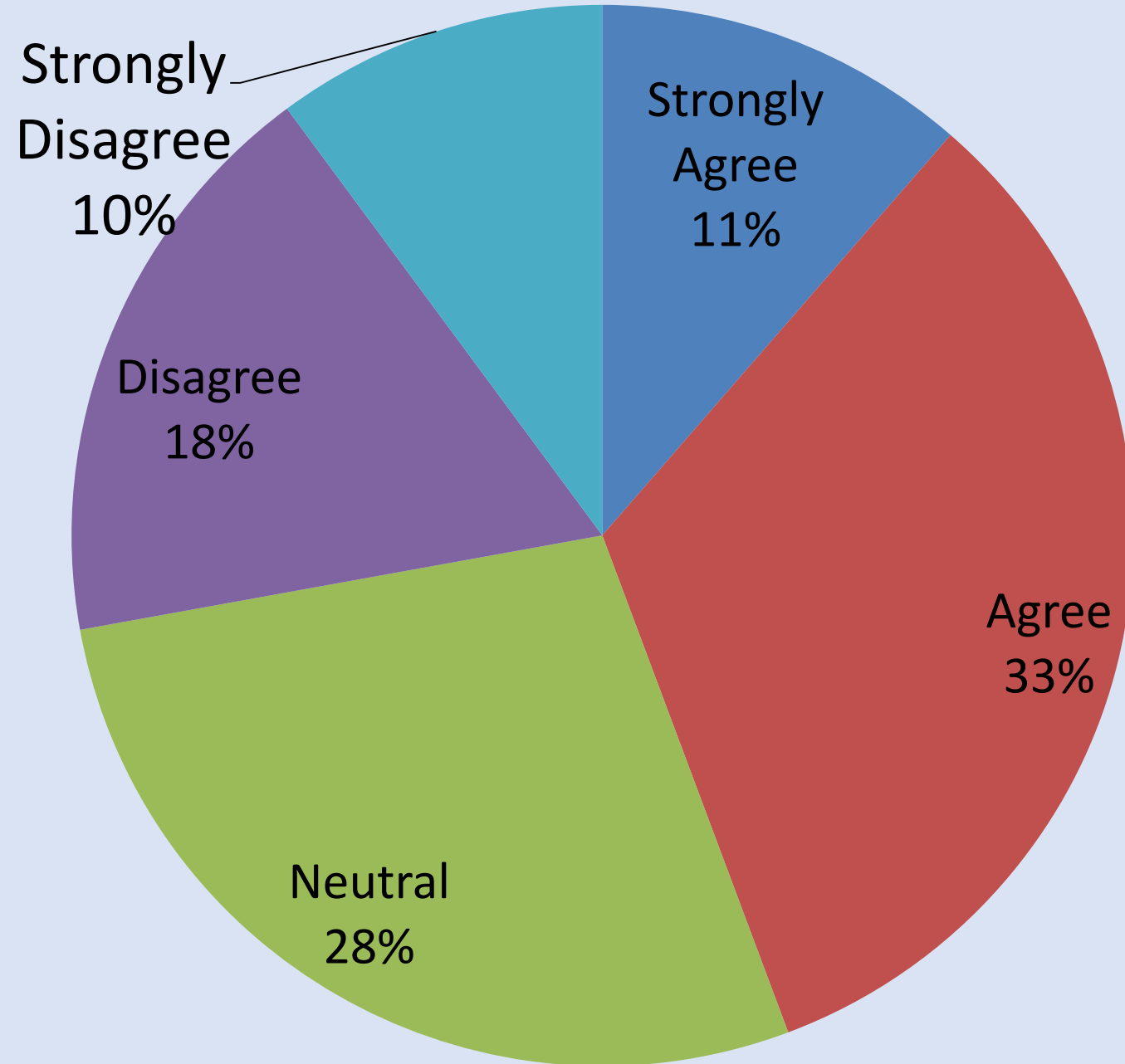
# アンケート結果

# 1. AIを利用した英語発話練習に興味をもちましたか

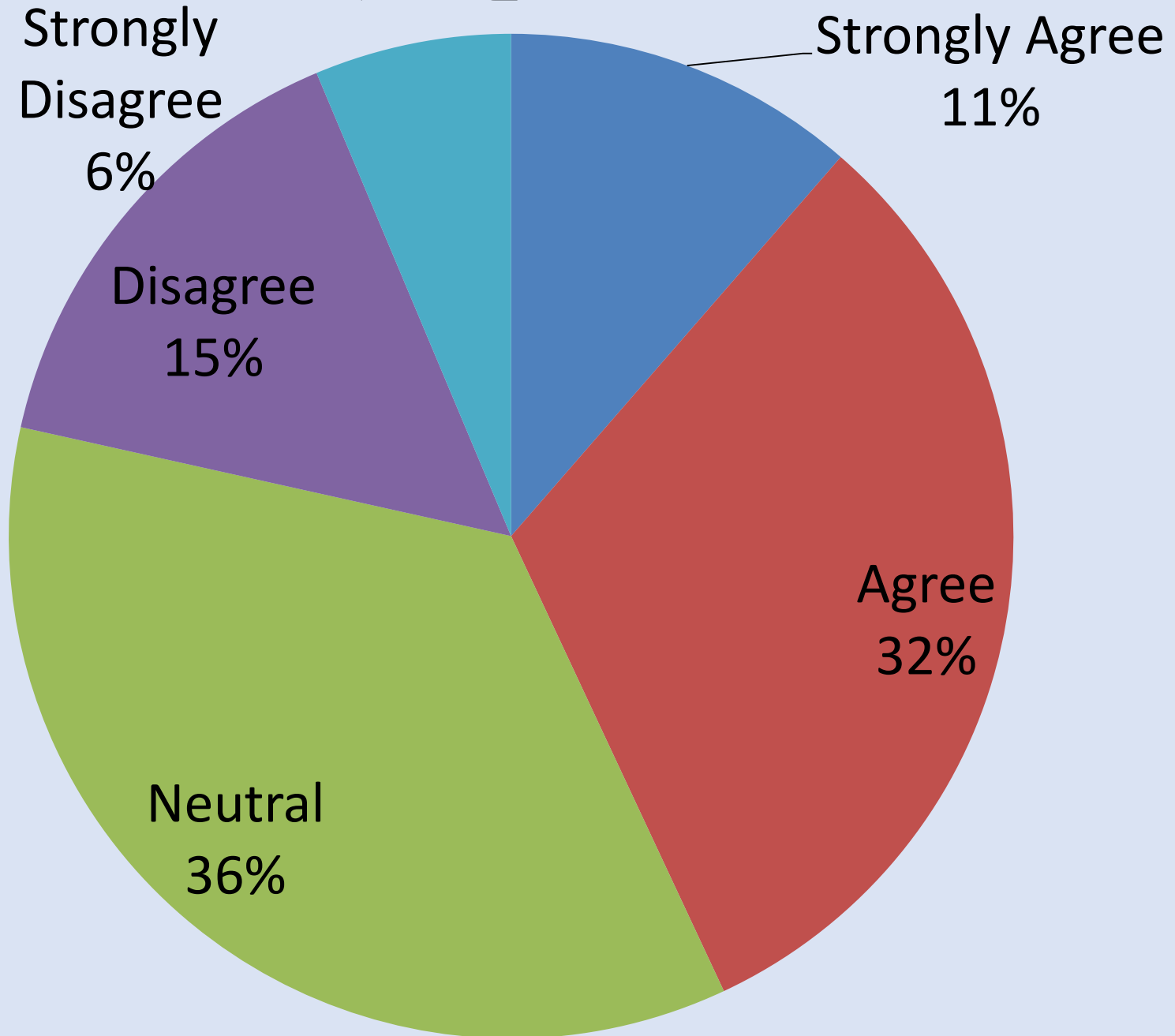




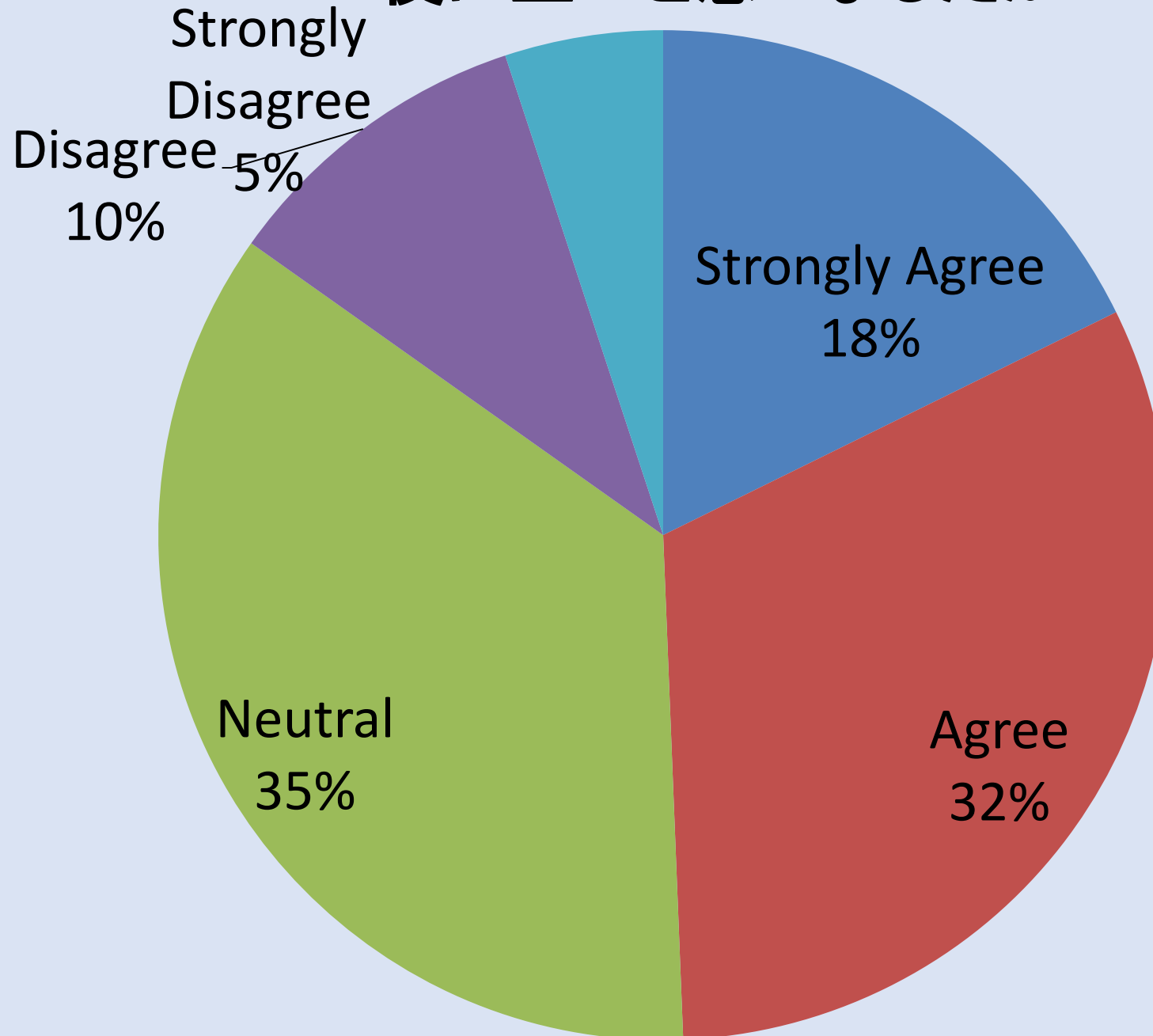
## 2.1.楽しかったですか



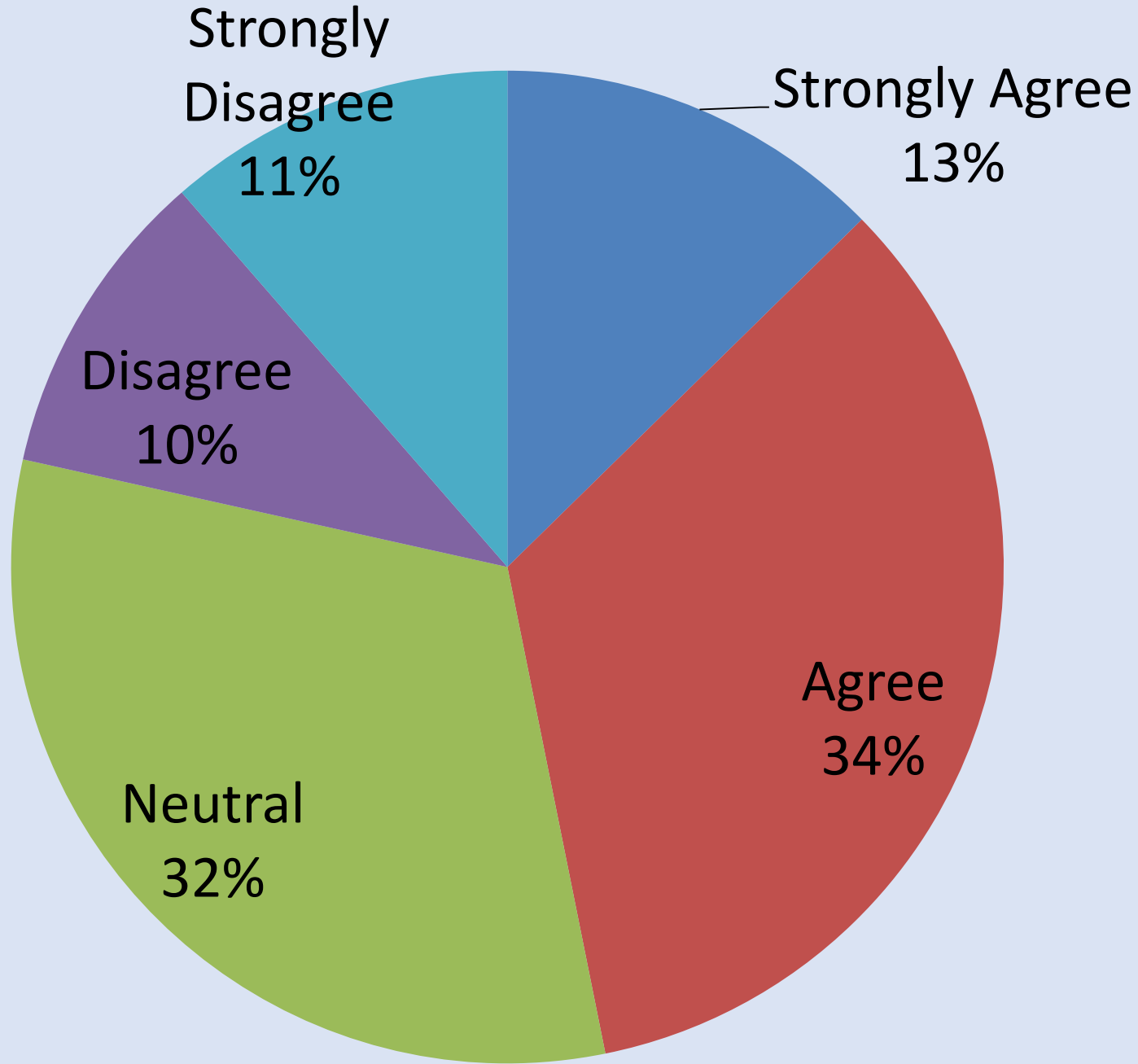
## 2.2. 達成感を感じましたか



## 2.4. 役に立つと思いましたが



## 15. このような学習システムを授業で利用したいですか



昨年度のまとめ

# SpeakBuddyを利用した講義のまとめ

- 繰り返すだけの発話練習
- 英文を自ら作ることがない
- 評価がない
- スピーキング能力に大きな向上は見られなかった
- 学生の感想から、評判はよく、期待度は高い
- AIを利用した学習システムに期待されている

# 今年度の研究

ELST-Introducing Japan in Englishを利用  
した英語発話練習とその効果測定

# English Listening and Speaking Testing (ELST)

- サインウェーブ社、成美堂
- 教科書、E-Learning
- リーディング
- リスニング
- スピーキング
- ライティング
- Introducing Japan in English
- 音声認識を利用した発音評価
- AIによる採点





# 教材の構成ー教科書 (PDF)

## 1. Reading

1. Vocabulary Study

2. 本文

3. Comprehension  
Questions

4. Note Taking  
Exercise

5. Grammar Exercise

## 2. Listening

1. Dialog

2. Vocabulary

3. Comprehension

## 3. Speaking

4. Writing

# もくじ 1

## Part 1 Geography and History

- |               |    |                  |
|---------------|----|------------------|
| 1. Geography  | 地理 | Coming to Japan  |
| 2. Population | 人口 | Japanese people  |
| 3. Climate    | 気候 | Weather          |
| 4. History    | 歴史 | History          |
| 5. Politics   | 政治 | Emperor's Palace |
| 6. Nature     | 自然 | Environment      |

## Part 2 Industry and Economy

- |                    |      |                     |
|--------------------|------|---------------------|
| 7. Industry        | 産業   | Japanese Technology |
| 8. Economy         | 経済   | Economy             |
| 9. Jobs            | 仕事   | Jobs                |
| 10. Transportation | 交通   | Subways             |
| 11. Environment    | 環境   | Recycling           |
| 12. Social Issues  | 社会問題 | Bullying            |

# もくじ 2

## Part 3 Lifestyle

13. Family	家族	Visiting a Family
14. Housing	住居	Living in a House
15. Education	教育	Schools
16. Social Welfare	社会保障	Pension Plan
17. Religion	宗教	Wedding
18. Health Care	健康	Hospitals

## Part 4 Culture

19. Language	日本語	Language
20. Traditional Culture	伝統文化	Culture
21. Culinary	食文化	Healthy Food
22. Pop Culture	ポップカルチャ	Pop Culture
23. Sports	スポーツ	Sports
24. Festivals	祭り	Festivals

教科書

# Geography

## I. READING

### 1 Vocabulary Study

Match each word with its definition.

- |                    |                      |                       |
|--------------------|----------------------|-----------------------|
| 1. continent ( )   | 5. latitude ( )      | 9. industrialized ( ) |
| 2. stretch ( )     | 6. approximately ( ) | 10. heritage ( )      |
| 3. archipelago ( ) | 7. consist of ( )    |                       |
| 4. longitude ( )   | 8. residential ( )   |                       |

ア. 経度	イ. 大陸	ウ. 緯度	エ. 住宅の	オ. 群島
カ. おおよそ	キ. 遺産	ク. 工業化した	ケ. へから構成される	コ. 広がる

### 2 Reading

#### Where is Japan located?

Japan is an island country in East Asia. It is located in the Pacific Ocean, and lies off the eastern coast of the Asian continent, stretching from the Sea of Okhotsk in the north to the East China Sea and the Philippine Sea in the south.

Tokyo, located almost in the middle of the archipelago, is the largest city and the capital. It lies at 140 degrees east longitude and 36 degrees north latitude. The latitude of Tokyo is about the same as that of North Carolina in the US.

The total land area of Japan is approximately 378,000 km<sup>2</sup>, which is about one twenty-fifth of that of the United States. It is about the same size as Germany and much smaller than the state of California.

Japan is an arc-shaped archipelago consisting of four main islands, Hokkaido, Honshu, Shikoku, and Kyushu. Moreover, there are more than 6,000 smaller islands. About 66 percent of the land is mountains and forests and only 5 percent is for residential use. Although Japan is known as one of the most industrialized nations, the land used for industrial purposes is a mere 0.4 percent.

The highest mountain in Japan is undoubtedly the most famous Mt. Fuji. At 3,776 meters in height, it was registered as a UNESCO world cultural heritage site in June, 2013.

### 3 Read Aloud Practice

Read the essay through your smart phone/computer and AI will evaluate your pronunciation.

## 4 Comprehension Questions

Fill in the blanks with the most appropriate words.

- Japan is an island country in \_\_\_\_\_.
- The latitude of Tokyo is about the same as that of \_\_\_\_\_ in the US.
- The total land area of Japan is about \_\_\_\_\_ of that of the United States.
- Japan is an \_\_\_\_\_ archipelago consisting of four main islands.
- The \_\_\_\_\_ mountain in Japan is Mt. Fuji.

## 5 Note Taking Exercise



Total land area: \_\_\_\_\_ km<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_ islands

Land uses: \_\_\_\_\_ % \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ % \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ % \_\_\_\_\_

Mt. Fuji \_\_\_\_\_ m UNESCO \_\_\_\_\_ in \_\_\_\_\_

## 6 Grammar Exercise

Fill in the blanks with the most appropriate word. Change the form if necessary.

1. Fushimi Ward \_\_\_\_\_ the southern part of Kyoto City.
2. Matsue \_\_\_\_\_ on the coast of the Sea of Japan.
3. I spent my week \_\_\_\_\_ always.
4. Tonegawa \_\_\_\_\_ also \_\_\_\_\_ Bandotaro.
5. The historic monuments of ancient Nara \_\_\_\_\_ a World Heritage.

be known as    be located in    be registered as    the same as    lie

## II. LISTENING

### 1 Dialog

- 1
- A: How can I get to Japan from Los Angeles?
- B: Well, there are two major routes from the west coast cities. Many Japanese and American airlines fly directly to Tokyo and Osaka.
- A: I would like to visit Tokyo this time.
- B: Then, there are two airports in Tokyo; Narita and Haneda.
- A: Which airport is more convenient?
- B: I would say Haneda but many flights go to Narita and the ones going to Haneda are limited.

- 2
- A: How can I get to Osaka from London?
- B: OK. British Airways has a direct flight from London Heathrow to Kansai International Airport.
- A: How long does it take?
- B: Well, it usually takes about 12 hours.
- A: Wow, it is almost half a day.
- B: Yes, but you can do many things on the plane like eating meals, watching movies, or sleeping.

## 2 Vocabulary

Fill in the blanks with the most appropriate word.

1. This \_\_\_\_\_ is operated only on Tuesday, Thursday and Saturday.
2. Which way is more \_\_\_\_\_ to go from here?
3. This book is on sale for a \_\_\_\_\_ time.
4. The articles are imported \_\_\_\_\_ from England.
5. Who is the \_\_\_\_\_ contender for the gold medal?

major    route    directly    limited    convenient

## 3 Comprehension

Write T if the statement is true and F if it is false.

1. \_\_\_\_\_ Only American airlines have direct flight to Osaka.
2. \_\_\_\_\_ There are three major airports in Tokyo.
3. \_\_\_\_\_ Narita Airport is more convenient than Haneda.
4. \_\_\_\_\_ British Airways has a direct flight from London Heathrow to Kansai International Airport.
5. \_\_\_\_\_ It usually takes about 24 hours from London to Osaka.

## 4 Role Play Practice

Practice the dialogs with AI.

## III. SPEAKING

Listen to a sample speech and write your own speech using the key phrases below. AI will evaluate the content and your delivery.

Topic: My Hometown.

Key Phrases:

- My home town is (Phoenix / New York / Tokyo).
- It is known for (its delicious food / Grand Canyon / beautiful flowers).  
(English / Spanish / Japanese) is spoken there.
- The advantage of living there is that (you can feel the great nature / you can eat delicious food / you can enjoy the hot weather).
- Some people do not want to live there because (it is too cold / it is too hot / it rains a lot).

## IV. WRITING

Write an essay.

Topic: Introduce your hometown to someone living overseas.

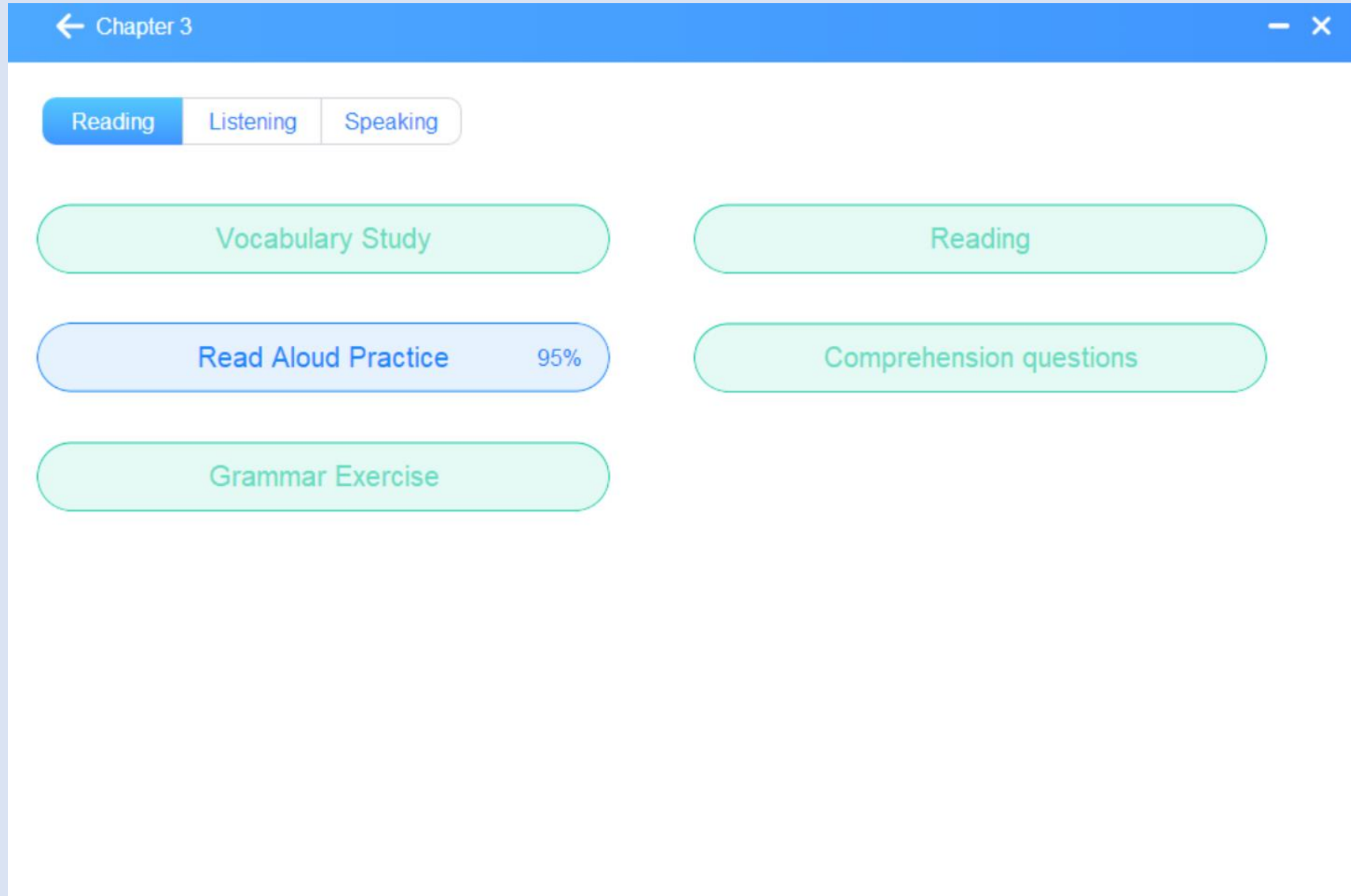
E-Learning 教材

# ELST- Introducing Japan in English (Menu)








# Menu




# Vocabulary Practice


 Vocabulary Study 



得点 : 74 点

**continent**  
[ˈkɒntɪnənt]   
大陸

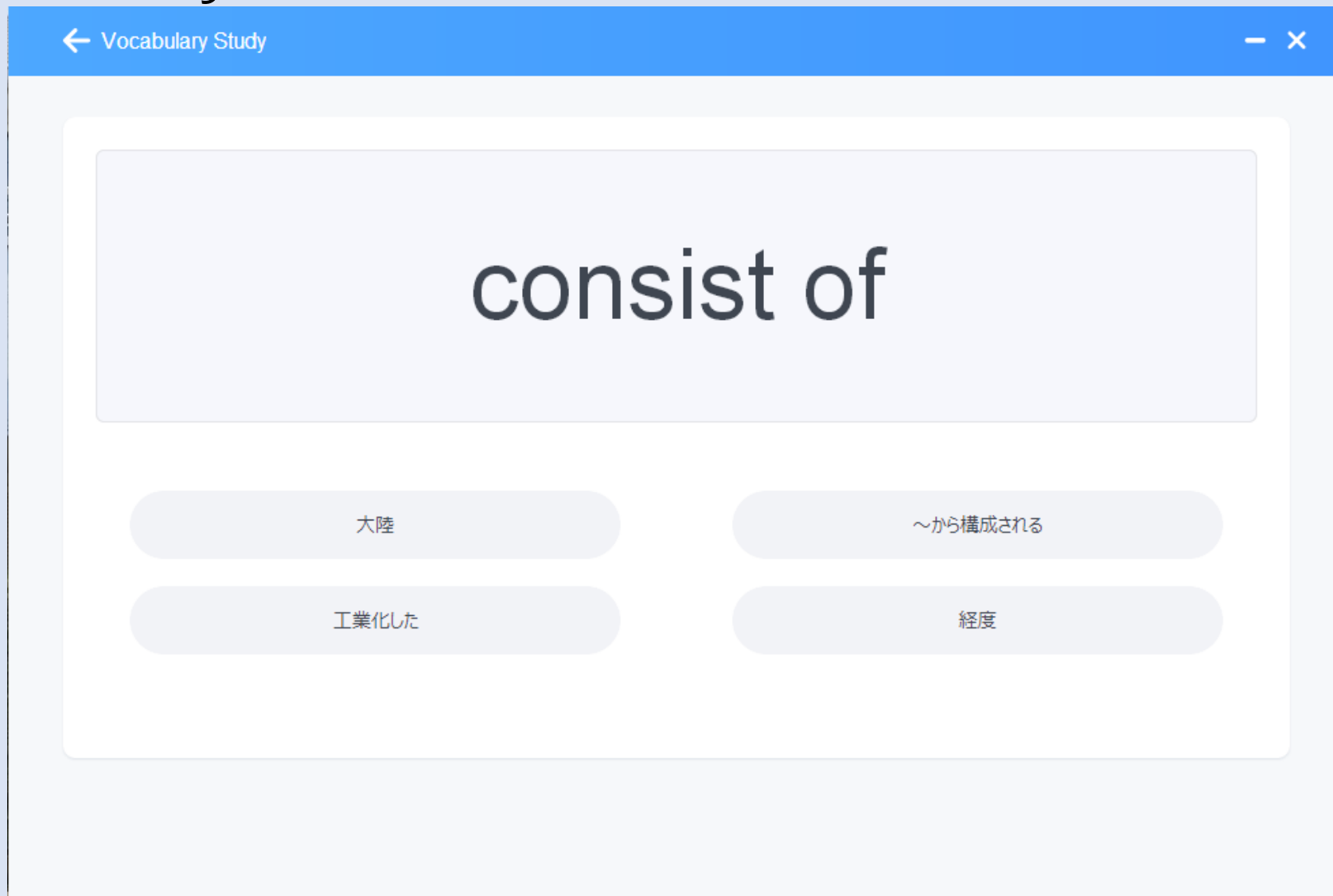
 録音を再生

テスト

 録音

# Vocabulary Test



# Grammar Exercise

← Grammar Exercise— ×

次の英語の空所に適切な形を書きなさい。



**NO.1**

Fushimi Ward    the southern part of Kyoto City. (be located in)

提出する



前回の成績

# Reading - Shadowing

 Read Aloud Practice 

精度 : 67 流暢度 : 90 完成度 : 77 ● 良 ● 可 ● 不可 ● 未読 得点 : 78点

How many people are living in Japan? As of 2017, the total population of Japan was about 125 million people. It is the eleventh highest population size in the world. About 70% of the population is concentrated in coastal areas along the Pacific Ocean. The population in large cities and their metropolitan areas has grown since the 1960s and more than 45% of the national population lives in the urban Tokyo, Osaka, and Nagoya areas. Due to the limited land suitable for residences, the population density in Japan is 340 persons per square kilometer. This ranks in the top 50 highest population densities in the world. The density of population in the Tokyo metropolitan area is even greater at more than 6,270 per square kilometer. The largest city is without doubt Tokyo with a population of about 13.7 million while 43.9 million people live in its metropolitan area. This is a larger population than any other metropolitan area in the world. The second largest is Jakarta with 31.3 million and is twice the 20 million people living in the New York metropolitan area. The biggest population concern in Japan these days is the rising number of elderly people and the shrinking number of younger people. One of the major reasons seems to be that more women are spending time in higher education and in the pursuit of their

🔊 録音を再生

# Dialog Practice

 Role Play Practice 01 

英 日



||| I hear that Japan is a relatively homogeneous nation.

73

70

But there are many foreign residents these days. |||





||| How many foreign people are living in Japan?

88

87

More than 2.5 million were reported to be living there in 2017. |||







||| Where are those people from?

92




# Speech Practice

 Speaking 

**説明**

Listen to a sample speech and write your own speech using the key phrases below. AI will evaluate the content and your delivery.


 翻訳

**ヒント**

**Key Phrases:**

- My home town is (Funabashi / Osaka / Sendai)
- The population density is (7,400 / 12,000 / 1,300) per square kilometer.
- The number of people over 65 years old consists of (23 / 26 )% of the population.
- The biggest concern is (there are many elderly people who live alone / depopulation with more elderly and fewer younger people / younger people are leaving the city)

[前回の成績](#)



英 日



How can I get to Osaka from London?

80

70

OK, British Airways has a direct flight from London Heathrow to Kansai International Airport.



How long does it take?

90

65

Well, it usually takes about 12 hours.



Wow, it is almost half a day.

48





# 学習効果の検証

# ELST Check Testによる効果測定

- 学習開始時－4月
- 中間期－7月
- 学習終了時－12月
- 英検2次試験形式のスピーキング試験
- AIによる自動採点



# Pre-Test / Post-Testのスコアの比較による効果測定

## • OPIc試験の実施

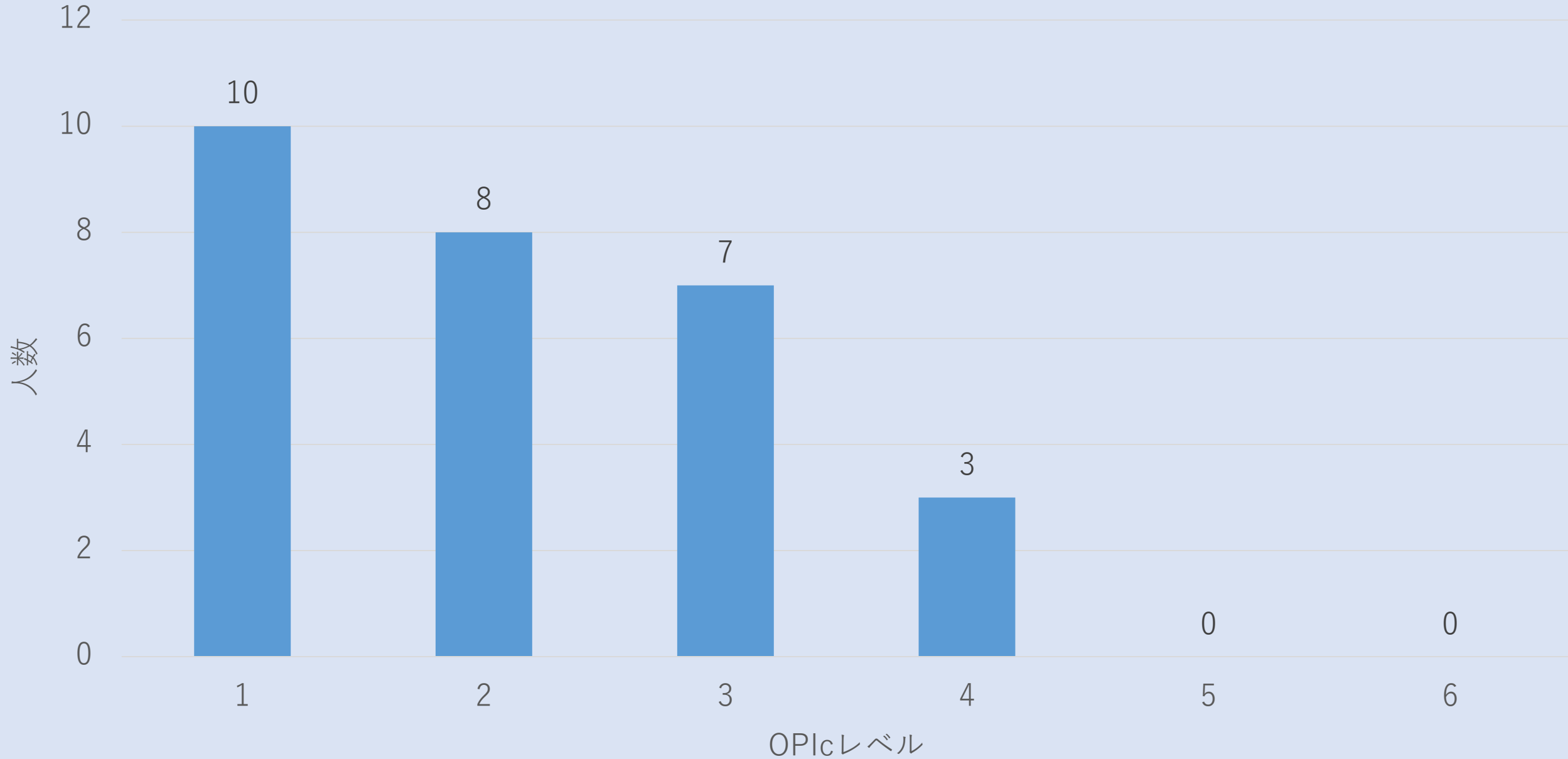
- Pre-Test 5月
- Post-Test 12月

## • TOEIC L&Rの受験

- Pre-Test 5月
- Post-Test 12月

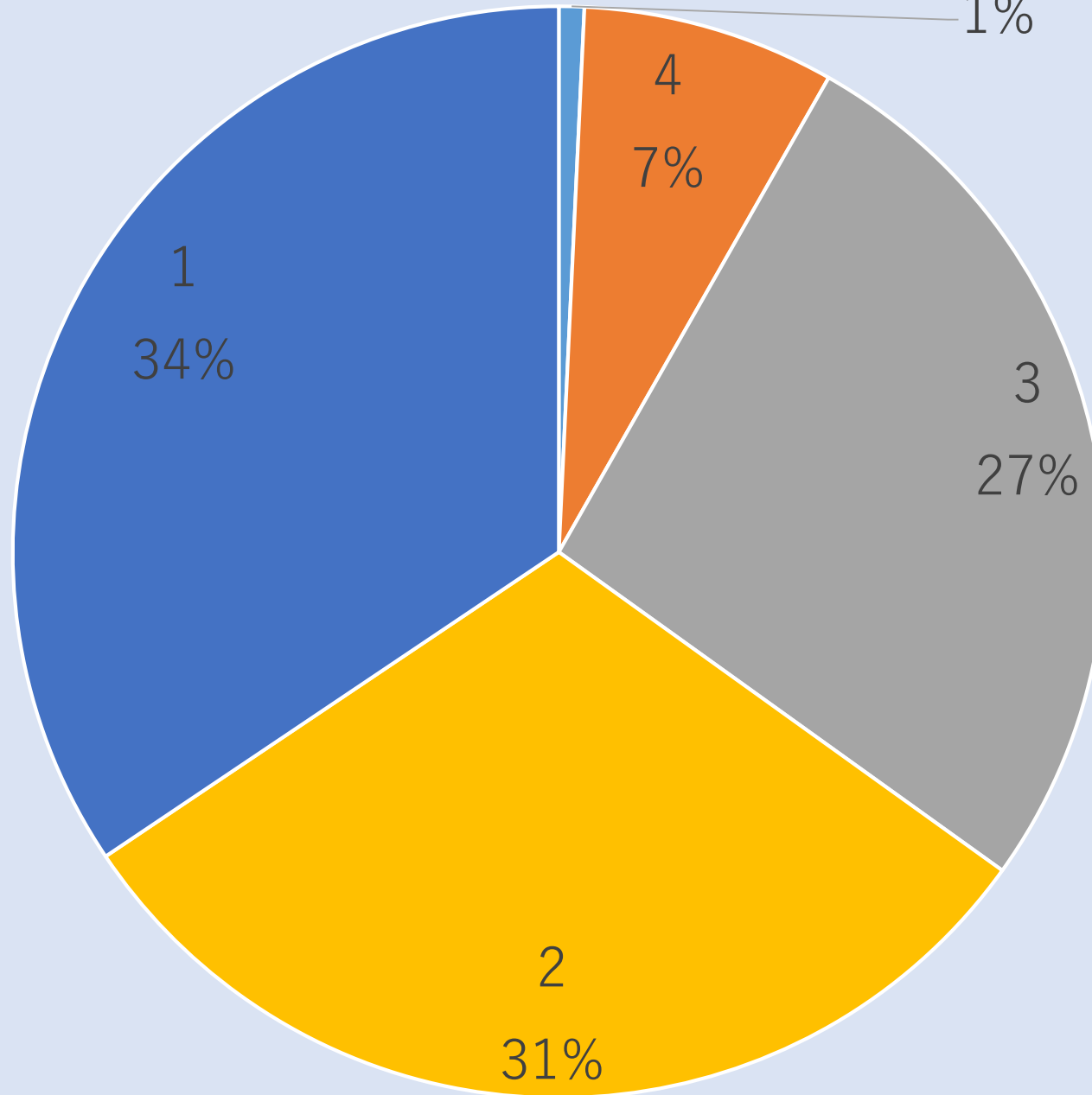
レベル名称	今回実証適用値	言語能力	米国での職務ガイド	修得対象
Advanced Low(AL)	9	自分の考えや経験を流暢に表現できる。討論や交渉、説得など実際の業務で駆使することができる。	• Customer Service Agent, Social Worker, Claims Processor, K-12 Language Teacher, Police Officer, Maintenance Administrator, Billing Clerk, Legal Secretary, Legal Receptionist	• Undergraduate language majors with year-long study abroad experience
Intermediate High(IH)	8	文法的に大きな間違いが無く言語を駆使し、基本的なビジネスや会議でコミュニケーションができる。	• Auto Inspector, Aviation Personnel, Missionary, Tour guide	• Undergraduate language majors without year-long study abroad experience
Intermediate Mid(IM3~IM1)	7 6 5	小さな文法的ミスはあるものの、長いセンテンスを駆使し、基本的なコミュニケーションができる。 ※IM3(上)、IM2(中)、IM1(下)に細分化	• Cashier, Sales clerk (highly predictable contexts)	• L2 learners after 6-8 year sequences of study (AP, etc.) • 4-6 semester college sequence
Intermediate Low(IL)	4	日常的话题はセンテンスで話すことができる。会話に参加し、興味のある話題は自信を持って話すことができる。	• Receptionist, Housekeeping Staff	• L2 learners after 4 year high school sequence or 2 semester college sequence
Novice High(NH)	3	簡単な単語や句を駆使してコミュニケーションができる。		• L2 learners after 2 years of high school language study
Novice Mid(NM)	2	既に暗記している単語やセンテンスで話すことができる。		
Novice Low(NL)	1	限定的ではあるが、単語を羅列して話すことができる。		

# OPIc試験第1回(2019年5月)

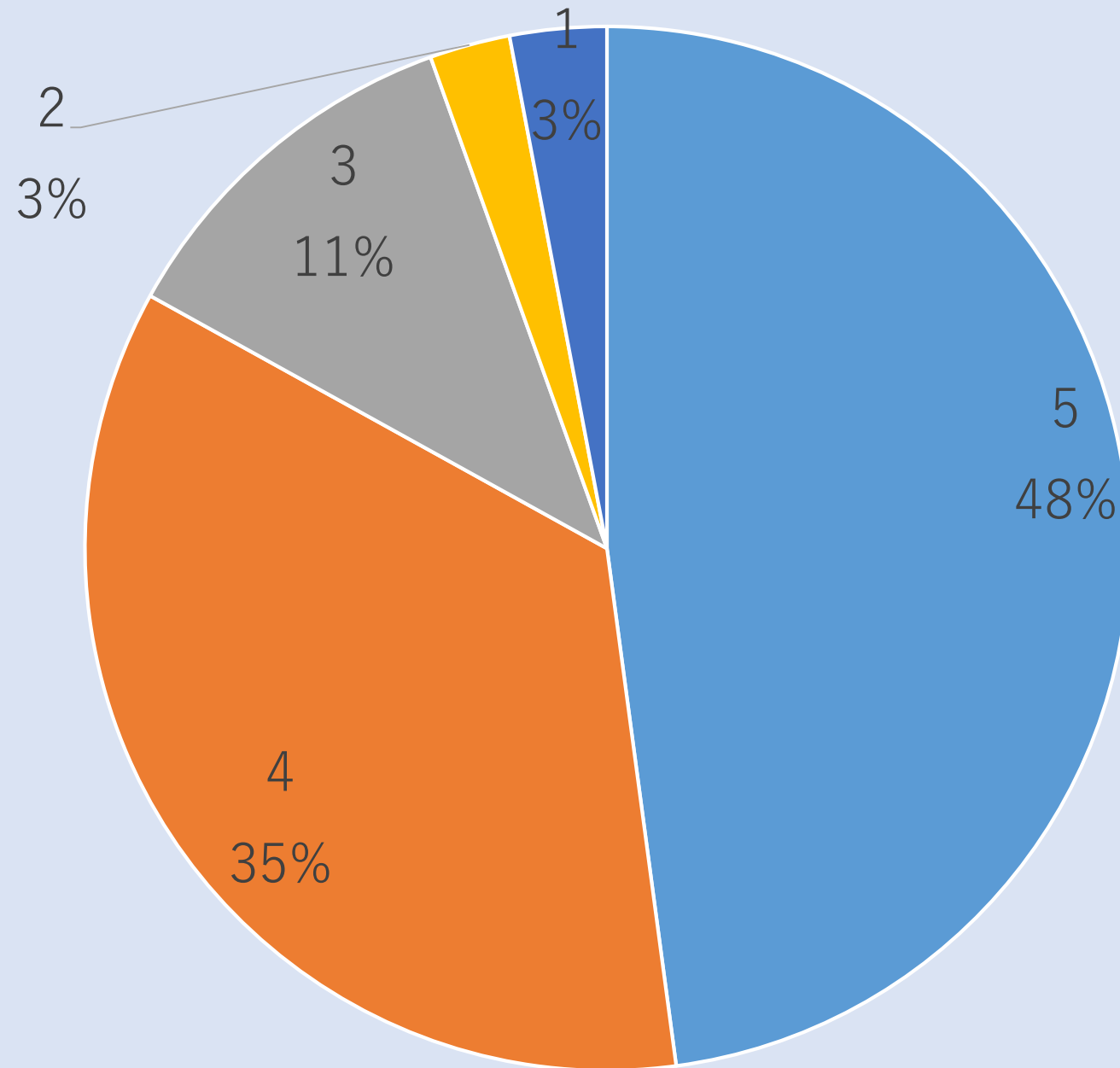


アンケート調査

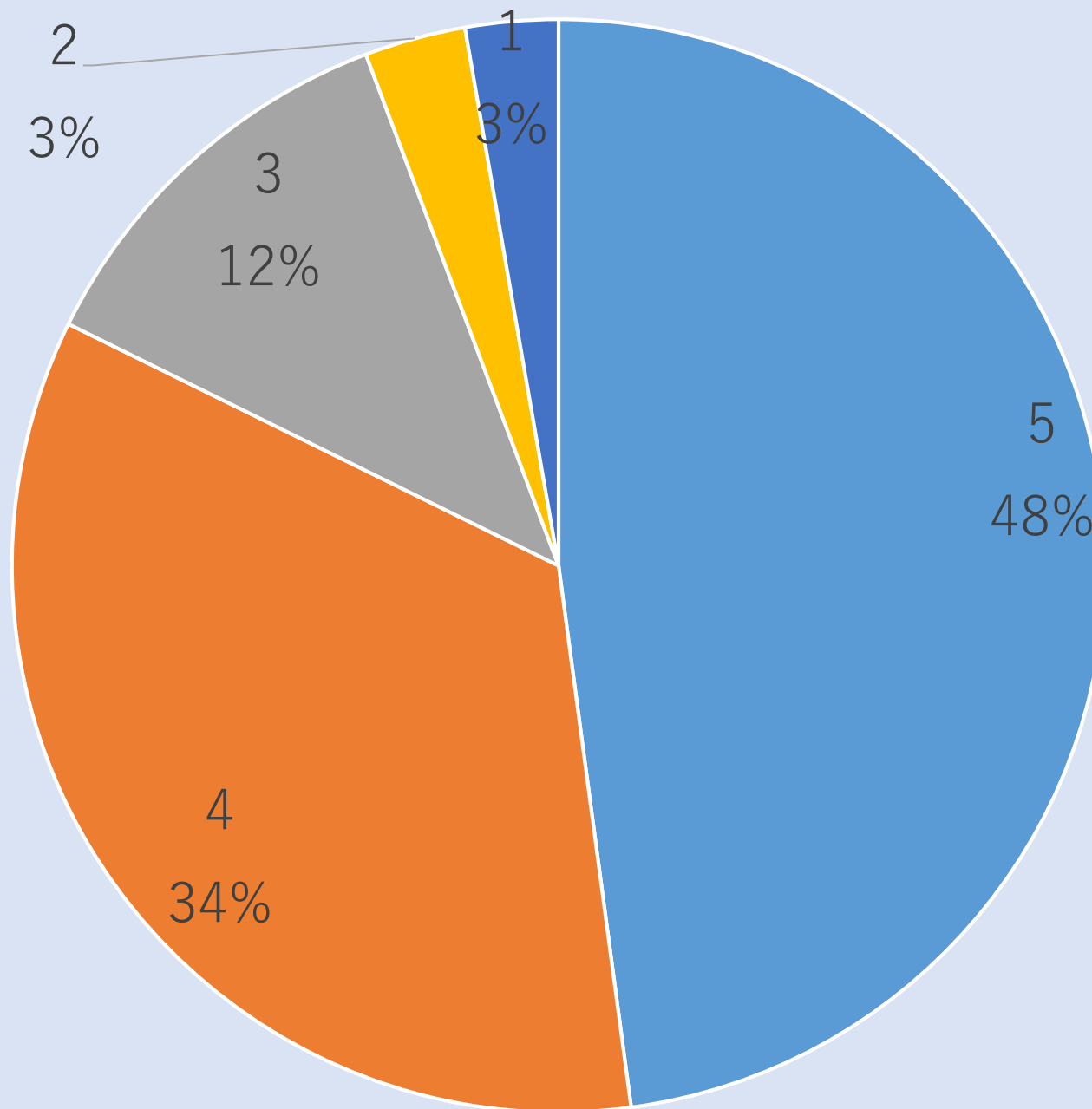
英語が得意ですか



# リスニング能力を向上させたいですか

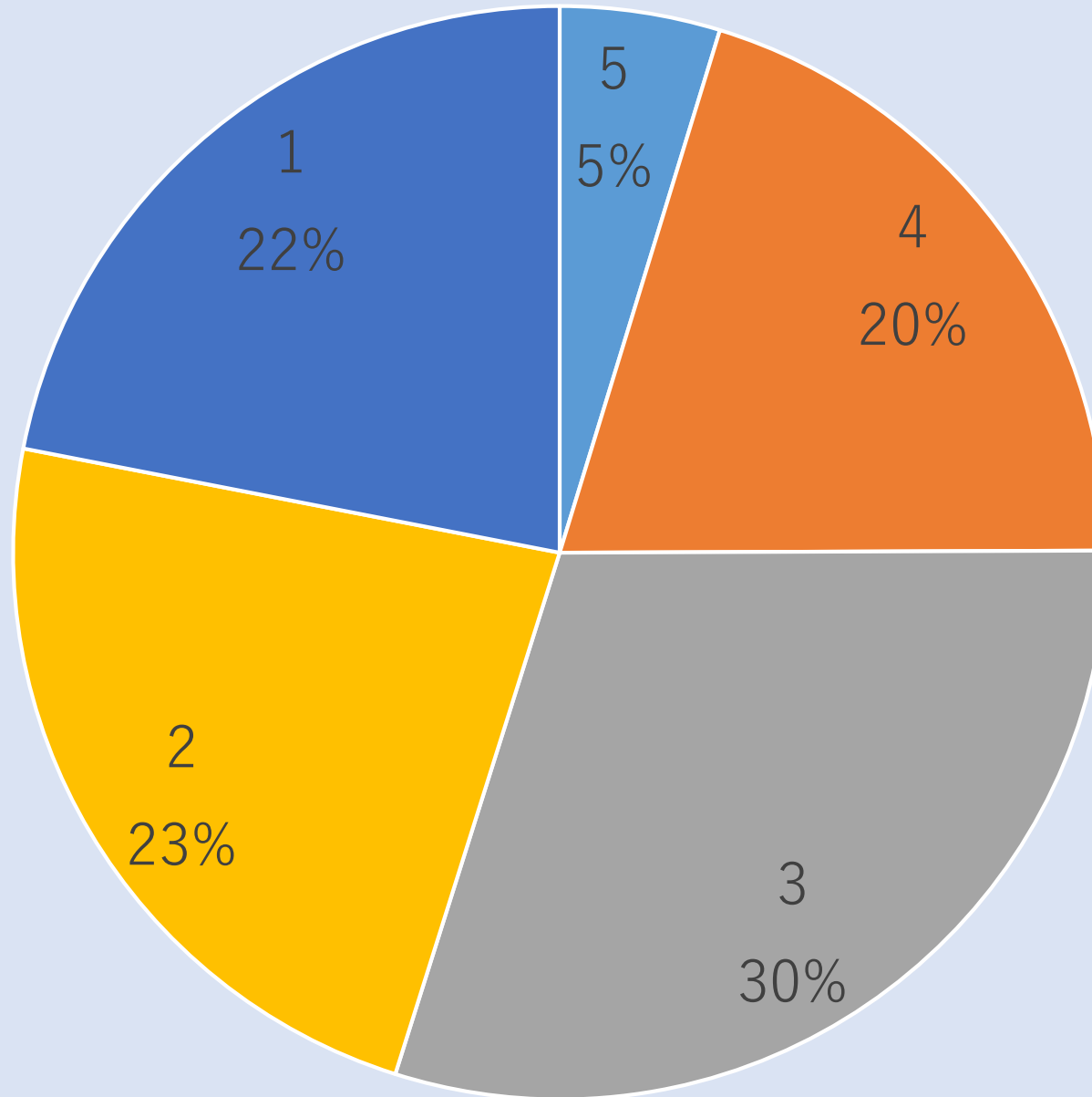


スピーキング能力を向上させたいですか

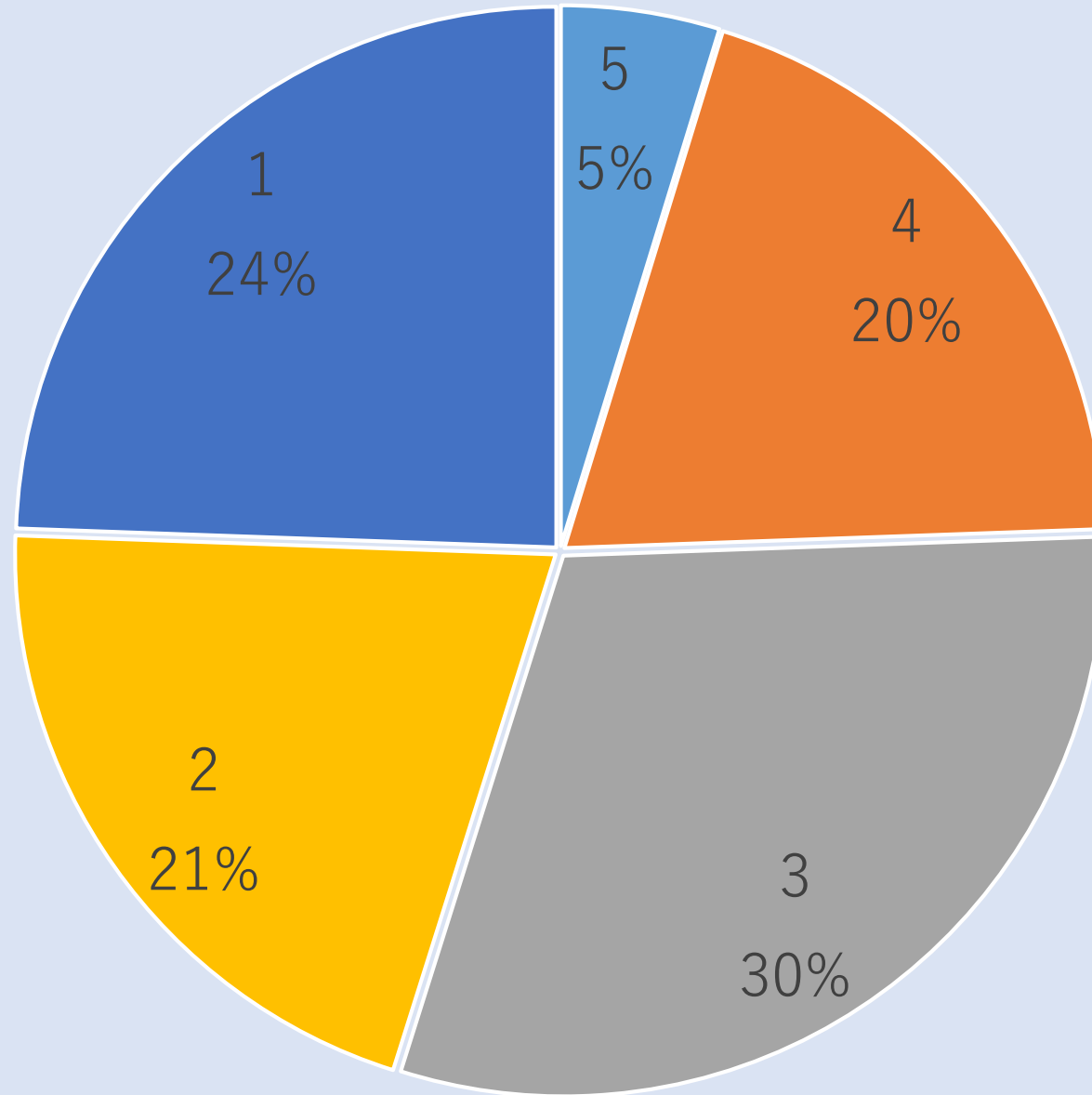




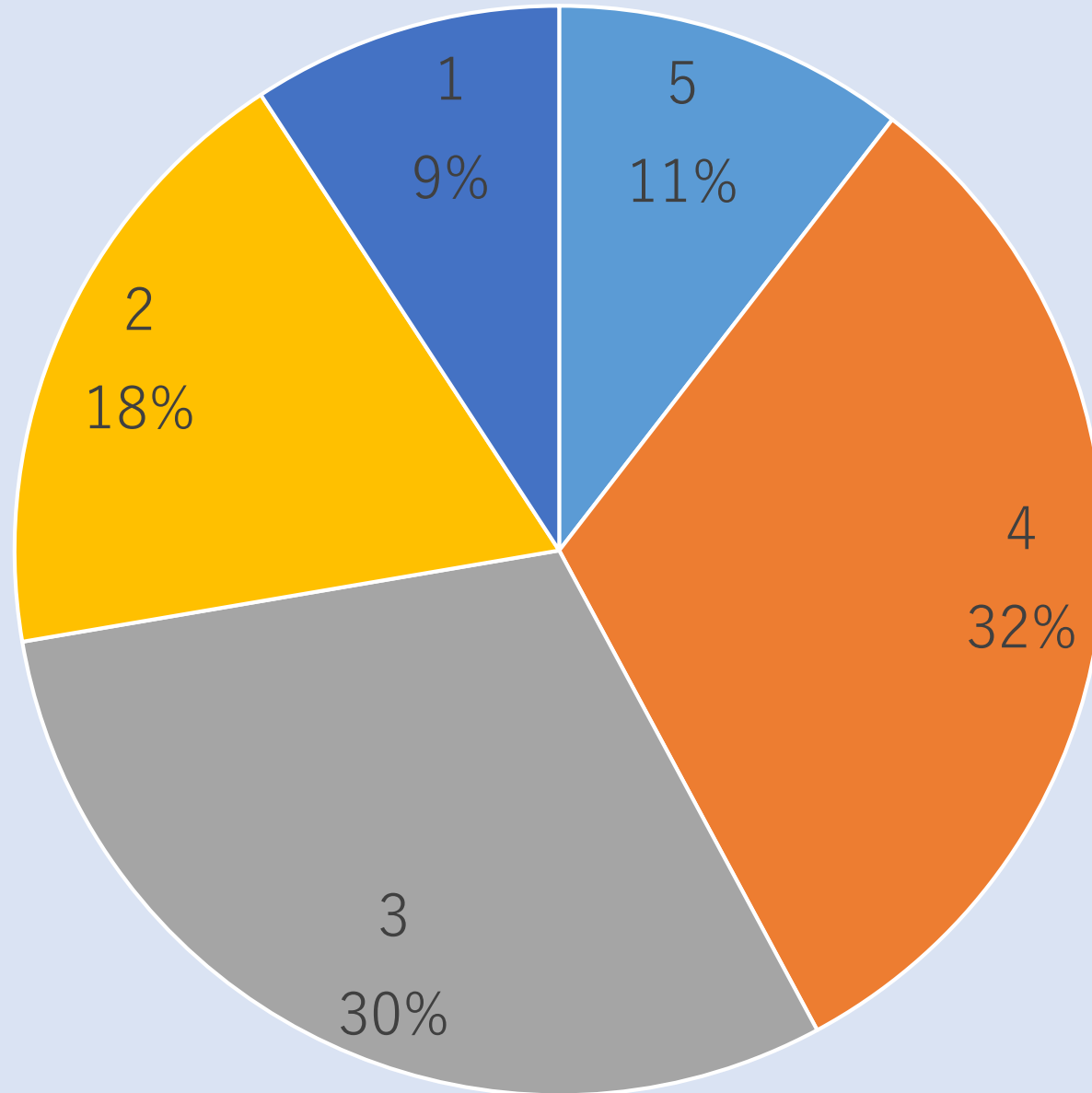
# ELSTに興味を持ちましたか



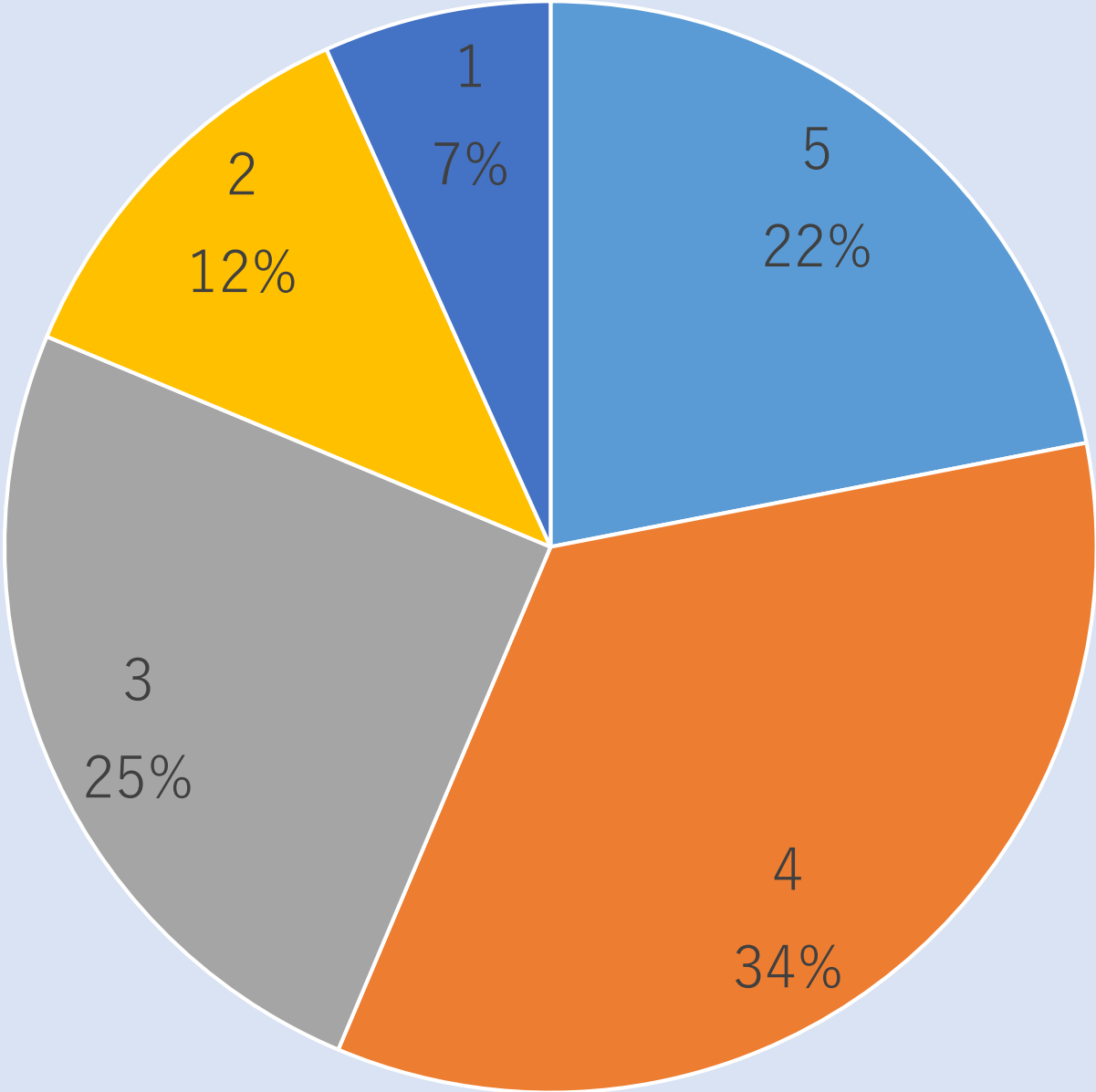
# 役立つと感じましたか



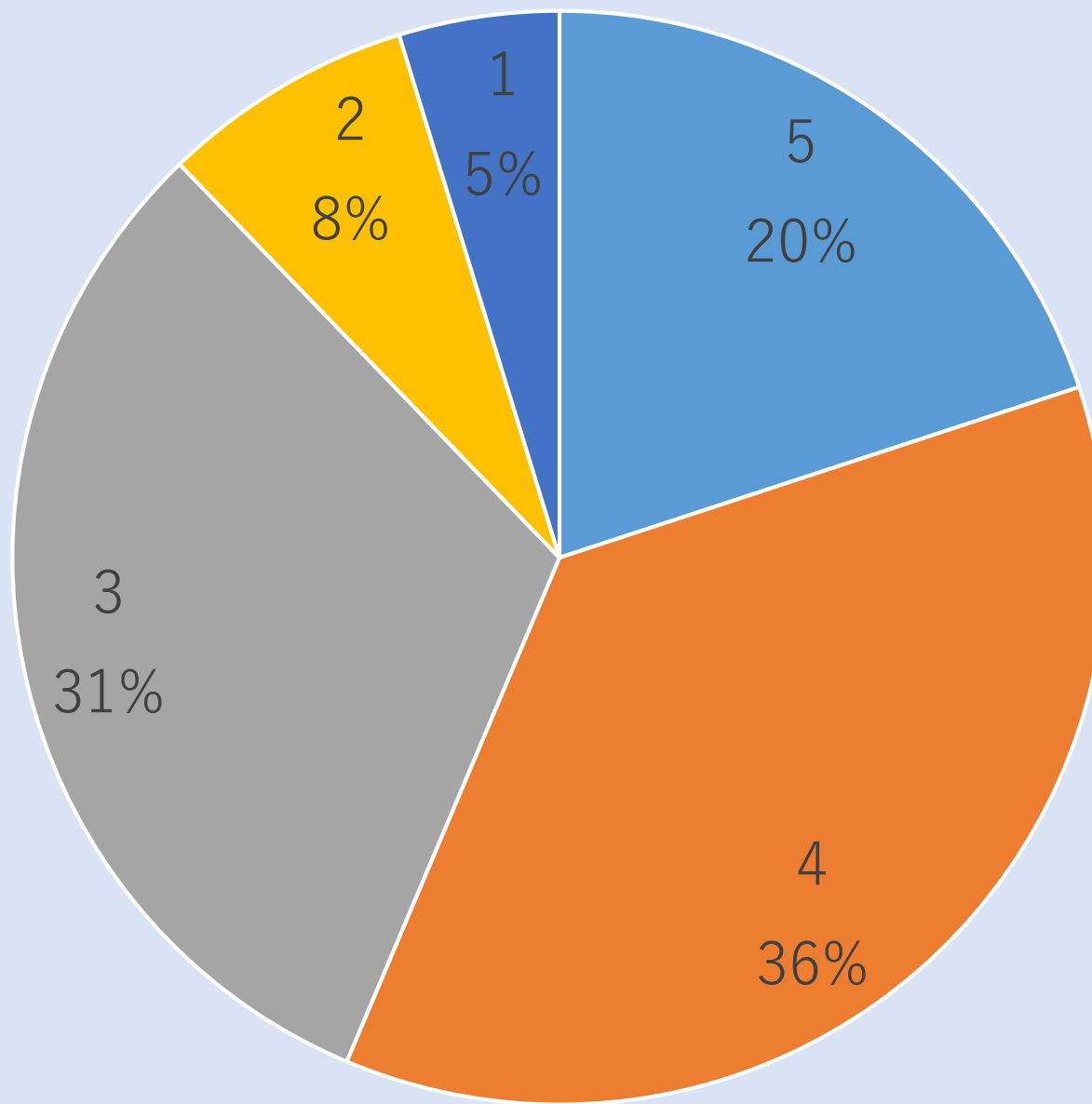
# 英語を話すことへの抵抗が少ない



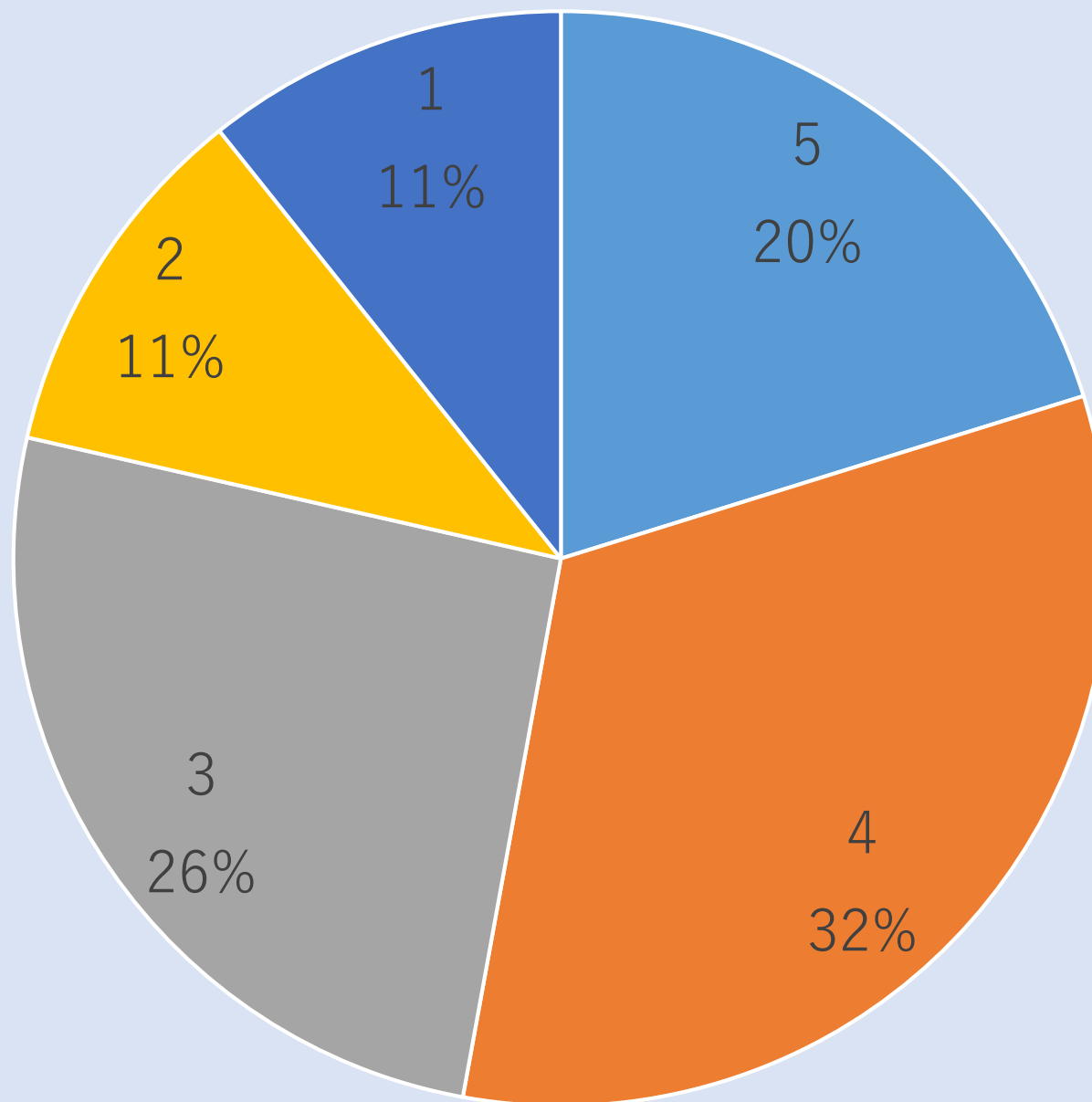
間違えても恥ずかしくない



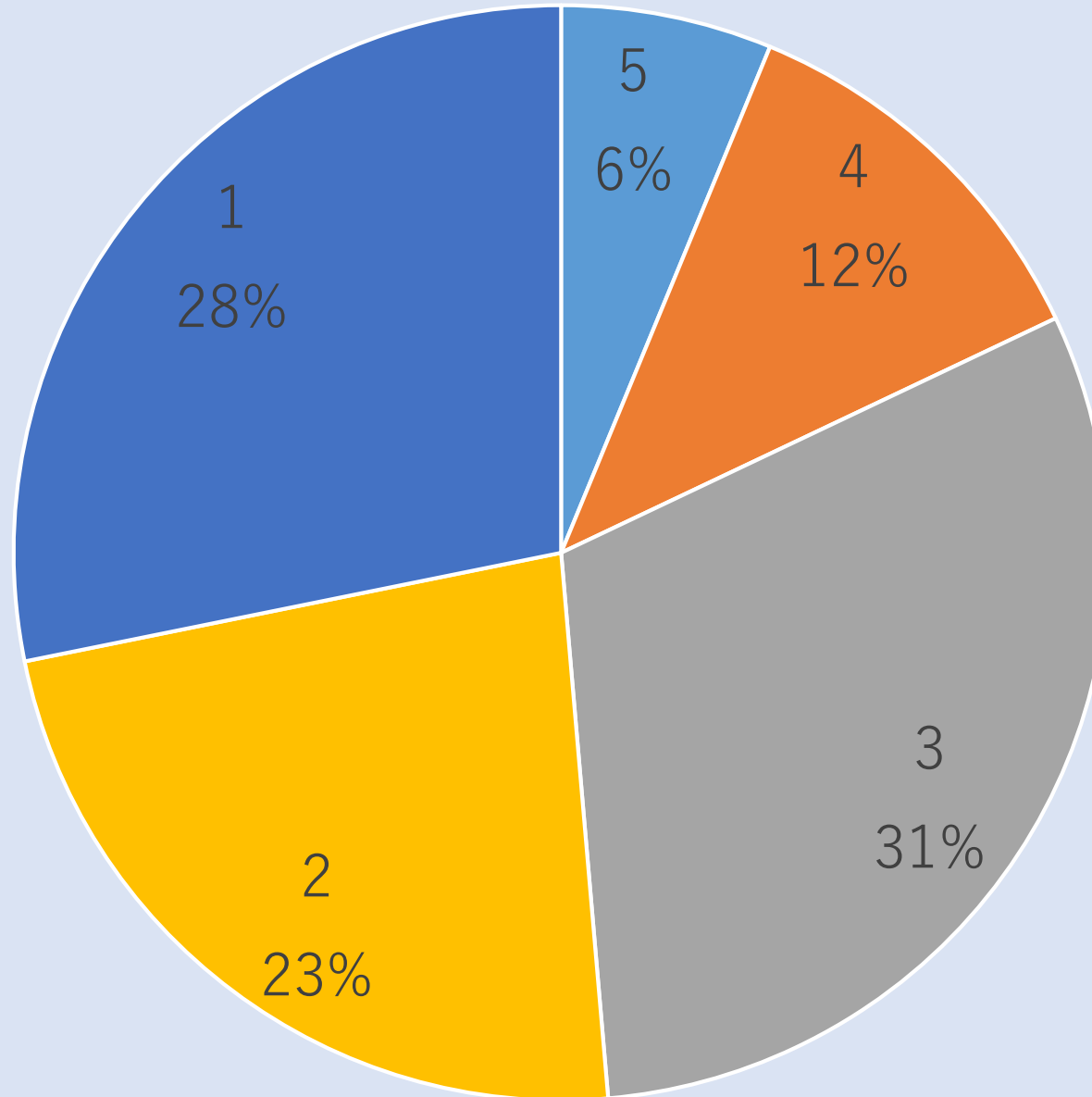
# 同じ練習を繰り返すことができる



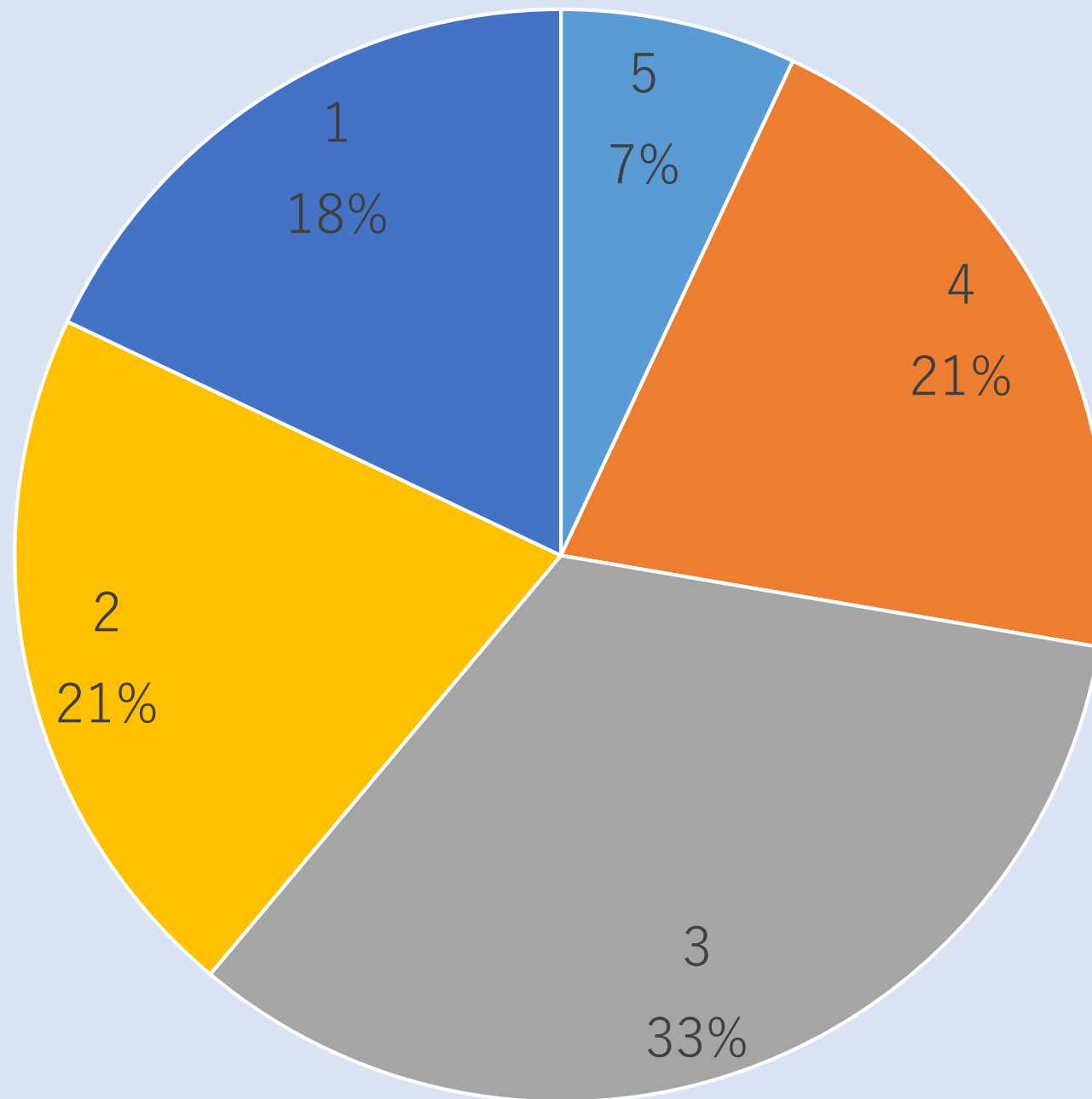
# 自分の都合の良い時にいつでも会話できる



# AI相手に会話すること自体に違和感がある



今後大学の授業でAIを利用した英語学習システムを使いたいですか





# AIを使った英語学習システムの良い点

- 自分は、割と面と面に向かって英語を喋ろうとすると変に焦ってしまうので、こういうAIとの会話は比較的やりやすかったです。
- 精度が上がっていく。1人でも気軽にできる
- 相手が人間じゃないから緊張しない
- 自分の発音を評価してくれる
- 自宅でも勉強ができるのはいいと思う
- 失敗を気にせず挑戦できる
- 全員同じスピードで授業を受けられる。
- 学校外でも、リスニング、スピーキングの練習ができる点
- 発音が正確にあってるか確認できる点
- 相手の顔がないので、話す際にあまり緊張しないこと

# AIを使った英語学習システムの悪い点

- 決まったことしかできない
- 画一的な会話しかできない
- 決まったことしかできない、採点が不安定
- 判定がシビア。少し噛んだり、間が空いたりするとすぐに点数に反映されてしまう。
- 自然な会話練習にならない
- 雑音まで配慮してほしい
- 発音の点数の原因がよくわからない
- 実際の人間同士のコミュニケーションとは異なってしまう点

# ELSTに対する、ご感想、ご意見、今後期待すること

- スピーキングの採点方式が高得点を狙いたくなってとても面白いと思います。
- いつでも気軽に出来て楽しいです。不具合が減ったらいいと思いました。
- 面白い試みだと思うので、今後のサービス向上に期待しています。応援しています。
- 画一的な文章を練習したりするのではなく、AIとの自由な会話をして、発音や文法に間違いがないかなど出来ればもっといいと感じた
- さらにAIを改良をし、もっと良い英語学習ソフトになることを期待します。
- AIを信用しているので、採点内容に自信が持てます。
- 人間と話してるような、自由度を高めてほしい
- 入力を正しく認識できるようになる点や応答のパターンを増やすことができれば教材として広く普及されるようになる。
- 教育の場にもっと広く利用されるべきだと思います。
- 家の中でも、家庭教師のような感覚で学習ができるようになっていくことを望みます

# 教材の評価（教員から）

## 1.内容について(Content)

### Reading – Introducing Japan

- 日本人にとっての常識を英文で再学習することはよいと思います。記載内容も教科書的でいいと思います。
- 内容が取りやすく、分かりやすい文章、長さも良。

### Listening

- Dialog の内容がPDFに掲載されているので、音声を聴く前に学生が英文を見てしまい、Listeningの課題としては使いにくいと思います。暗唱させてspeakingの練習課題にするほうがいいと思います。
- 大変分かりやすい対話である。

# 全体を通じて(Overall)

- よくできた教材であると言えます。50分で週3回の授業であれば、会話や作文にも時間をあてられると思いますが、英単語・語句ばかりでなく（電大生の知識の範囲を考えると）記載内容の背景まで説明すべきとの認識があり、現状として、readingの内容理解、語彙と文法で授業時間の約80%を費やしております。
- 日本の紹介として内容がよく、わかりやすい
- パソコンだけでの学習では解説などのメモが取れないので各チャプターごとのプリントアウトが必要。

## Acknowledgement (謝辞)

本研究はJSPS科研費  
18K00794の助成を受けたものです。