

国際科学技術協力基盤整備事業  
日本－台湾研究交流  
終了報告書 概要

1. 研究課題名：「超高齢社会における高齢者のための情報想起支援」
2. 研究期間：2017年4月～2020年3月
3. 主な参加研究者名：  
日本側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	奥村 学	教授	東京工業大学科学技術創成研究院	タグ付与システムの構築, タイミング検出技術の研究開発, テキスト要約技術の研究開発, 情報想起支援システムの構築, 実証実験
主たる共同研究者	高村 大也	准教授	東京工業大学科学技術創成研究院	テキスト要約技術の研究開発
研究参加者	瀧本 洋喜	博士課程	東京工業大学工学院	経験データの収集, 情報想起支援システムの構築, 実証実験
研究参加者	石垣 達也	博士課程	東京工業大学工学院	タイミング検出技術の研究開発, テキスト要約技術の研究開発, 情報想起支援システムの構築, 実証実験
研究期間中の全参加研究者数			4名	

相手側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	Hsin-Hsi Chen	教授	National Taiwan University	経験データの収集, タグ付与システムの構築, 情報想起支援システムの構築, 実証実験
研究参加者	Hen-Hsen Huang	研究員	National Taiwan University	タグ付与システムの構築, 情

				報想起支援システムの構築, 実証実験
研究参加者	Huan-Yuan Chen	修士課程 学生	National University	Taiwan タグ付与シ ステムの構築
研究期間中の全参加研究者数			3名	

#### 4. 研究交流の概要

本研究は、高齢者が他者と会話などを行っている状況において、明示的な検索要求なしで会話の文脈などの情報を利用することで、思い出せない過去の経験などについての情報想起を支援するシステムを研究開発することを目的とする。具体的には、1) 個人の経験を示す文書、写真、ビデオなどのデータを収集し、それらに様々な情報を付与することで、個人の知識ベースを構築した上で（知識ベース構築）、2) 個人知識ベースを知的に検索し（知識ベース検索）、3) 検索した情報を提示する（情報提示）システムを研究開発する。

#### 5. 研究交流の成果

##### 5-1 共同研究の研究・開発成果

- 1) 情報想起発話を同定する課題はこれまでに取り組まれておらず、どのような手がかりを用いてこのような発話を同定可能であるか必ずしも明らかではない。そこで、まず情報想起発話を含むデータセット作成し、情報想起発話の特徴を分析した。
- 2) このデータセットを用い情報想起発話同定器の定量的な評価も行った。定量評価実験より、情報想起発話同定器は再現率の観点からは質問文を情報想起発話と同定する単純なベースラインでも **0.96** の高い再現率を示すが、精度の観点からは性能向上の余地があることが分かった。
- 3) 検索結果のテキストの要約に適した、クエリに基づいた要約手法を、大規模な訓練データに基づくニューラルモデルにより新たに提案した。提案した手法により、クエリに基づいた要約タスクで、世界最高性能を達成した（原著論文（相手側研究チームとの共著論文）2)）。
- 4) 最終的に構築した情報想起支援システムはボットとして **Slack** に接続され、ユーザ同士の会話をモニタリングし、必要なタイミングでボットとして会話に参加する。システムはまず、想起発話同定器を用いてユーザの発話から情報想起が必要な状況であるか判定する。情報想起が必要であると同定されれば情報想起発話からキーワード抽出を行う。キーワードは記事検索器に渡され、新聞記事データベースから関連する記事群を取り出す。具体的には検索エンジンの出力する重要度スコアが高い上位 **3** 記事までを検索結果として返す。これらの記事から発話生成器がボットの発話を生成し支援対象ユーザに提示する。被験者にシステムの使用感に関する感想を自由に述べてもらい、定性的な評価を行った。ボットが正しく情報提示した場合は役立ったとの意見を得た。

##### 5-2 国際連携による相乗効果

相手側との研究交流により、相手側の強みである、ソーシャルメディアテキストへの様々なタグ付け技術や、画像などとテキストを統合したマルチモーダルデータの解析などについての知見、ノウハウを共有することができた。また、こちらで提案した情報想起支援システム研究開発用対話データの構築方法は、相手側と研究交流において共有し、相手側での対話データの構築にも活用されている。

### 5-3 共同研究成果から期待される波及効果および進展

関連する学会で本共同研究プロジェクトの紹介をする発表を行うことで、一定の研究者に本共同研究プロジェクトが波及したものと考えられる。また、研究成果の発表においては、発表を聞いて同様の研究を行いたいという研究者から構築した対話データの利用可能性について問い合わせを受けたりしている。

### 5-4 研究交流の有効性・継続性（研究交流を通じた人材育成、協働関係の継続・発展性）

派遣した博士課程学生が相手側と共同研究を行った成果が国際会議論文として採録され、また、同内容の国内学会発表が情報処理学会 自然言語処理研究会 優秀研究賞を受賞している。さらに、この博士課程学生は博士の学位を取得後、1年間本共同研究においてポスドク研究員として勤務した後、本年4月より国立研究所の研究員として採用されている。また、本共同研究の相手である Chen 教授とは今後もライフログの知的検索に関する共同研究を継続する計画について現在議論している。

Infrastructure Development for Promoting International S&T Cooperation  
Japan – Taiwan Joint Research Exchange Program  
Executive Summary of Final Report

1. Project Title : 「 Information Recall Support for Elderly People in Hyper Aged Societies」
2. Project Period : April, 2017 ~ March, 2020
3. Main Participants :  
Japan-side

	Name	Title	Affiliation	Role
PI	Manabu Okumura	Professor	Tokyo Institute of Technology	Tag annotation, Detection of information recall utterance, Text summarization, Information recall support system
Co-PI	Hiroya Takamura	Associate Professor	Tokyo Institute of Technology	Text summarization
Collaborator	Hiroki Takimoto	Doctoral Student	Tokyo Institute of Technology	Social media data collection, Information recall support system
Collaborator	Tatsuya Ishigaki	Doctoral Student	Tokyo Institute of Technology	Detection of information recall utterance, Text summarization, Information recall support system
Total number of participating researchers in the project:				4

Partner-side

	Name	Title	Affiliation	Role
PI	Hsin-Hsi Chen	Professor	National Taiwan University	Social media data collection, Tag annotation, Information recall support system
Collaborator	Hen-Hsen Huang	Postdoctoral Researcher	National Taiwan University	Tag annotation, Information recall support system

Collaborator	Huan-Yuan Chen	Master Student	National University	Taiwan	Tag annotation
Total number of participating researchers in the project:					3

#### 4. Scope of the joint project

This international joint project aims at developing technologies and systems to provide information recall support for elderly people at the right time and at the right place. To provide information recall, the system can not only passively accept requests by elderly people, but also be actively involved in human-human conversation. The Taiwan- and Japan-based research teams will investigate lifelogging mechanisms to keep digital traces generated by individual elderly people, extract entities, properties, relations, and events from her/his lifelogging, construct the personalized knowledge base, allow flexible knowledge base access, and present information recall support. In this joint project, the international research teams will investigate together the crucial issues behind the hyper aged societies. They will share tools, corpora, and experiences through various collaboration platforms. The cross-lingual and the cross-cultural solutions to the global aging problems will be expected to bring in significant impacts to the world.

#### 5. Outcomes of the joint project

##### 5 – 1 Intellectual Merit

- 1) The task of identifying information recall utterances has not been addressed so far, and it is not clear what clues can be used to identify such utterances. Therefore, we first created a dataset containing information recall utterances and analyzed the characteristics of the information recall utterances.
- 2) We also quantitatively evaluated the information recall utterance identifier using this dataset. From the quantitative evaluation experiment, the information recall utterance identifier shows a high recall rate of 0.96 even with a simple baseline that identifies a question sentence as an information recall utterance from the viewpoint of recall, but there is room for performance improvement from the viewpoint of accuracy.
- 3) We proposed a query-based summarization method suitable for summarizing texts of search results by a neural model based on large-scale training data. The proposed method achieves the state-of-the-art performance in query-based summarization tasks.
- 4) The finally constructed information recall support system is connected to Slack as a bot, monitors the conversation between users, and participates in the conversation as a bot at the required timing. We asked the subjects to freely describe their impressions of the system and performed a qualitative evaluation. We received the opinion that it was helpful when the bot presented the information correctly.

##### 5 – 2 Synergy from the Collaboration

Through exchanges with the other side, it is possible to share knowledge and know-how about various tagging technologies for social media texts, which are strengths of the other side, and analysis of multimodal data that integrates images and texts. In addition, the method of constructing the dialogue data for research and development of the information recall support system, proposed in our side, was shared in the research exchange with the other side and has been also utilized for the construction of the dialogue data on the other side.

##### 5 – 3 Potential Impacts on Society

We believe that the collaborative research project has spread to certain researchers by making a presentation introducing the collaborative research project at related academic

societies. In addition, after listening to the presentation, we received inquiries about the availability of dialogue data from researchers who want to carry out similar research.

5 – 4 Effectiveness and Continuity of Exchange  
(Human Resource Cultivation, Development and Sustainability of the Cooperation, etc.)

The results of the joint research conducted by one of our doctoral students with the other side were accepted as an international conference paper, and the domestic conference presentation with the same content received the IPSJ Natural Language Processing Research Society Excellent Research Award. Furthermore, this doctoral student has been employed as a postdoctoral researcher for the National Institute since April of this year after obtaining his doctoral degree and working as a postdoctoral researcher in this joint research for one year. We are also discussing with Professor Chen, who is the partner of this collaborative research, on plans to continue the collaborative research on intelligent retrieval of lifelogs.

共同研究における主要な研究成果リスト

1. 論文発表等

\*すべて査読有り

\*原著論文 (相手側研究チームとの共著論文)

1) Hsin-His Chen, Manabu Okumura, Information Recall Support for Elderly People in Hyper Aged Societies, WWW '18 Companion Proceedings of the The Web Conference 2018, pages 431-432, 2018

2) Tatsuya Ishigaki, Hen-Hsen Huang, Hiroya Takamura, Hsin-Hsi Chen and Manabu Okumura, Neural Query-biased Abstractive Summarization Using Copying Mechanism, Proc. of the 42nd European Conference on Information Retrieval (ECIR 2020), pp. 174-181, 2020.

\*原著論文 (相手側研究チームを含まない日本側研究チームの論文)

1) Shun Hasegawa, Yuta Kikuchi, Hiroya Takamura and Manabu Okumura, Japanese Sentence Compression with a Large Training Dataset, Proceedings of the 55th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Short Papers), pages 281-286, 2017

2) Takuya Makino, Tomoya Iwakura, Hiroya Takamura and Manabu Okumura, Global Optimization under Length Constraint for Neural Text Summarization, ACL 2019, pages 1039-1048, 2019.

3) Tatsuya Ishigaki, Hidetaka Kamigaito, Hiroya Takamura and Manabu Okumura, Discourse-aware Hierarchical Attention Network for Extractive Single-Document Summarization, Proc. of RANLP 2019, pages 497-506, 2019.

4) Yuta Hitomi, Yuya Taguchi, Hideaki Tamori, Ko Kikuta, Jiro Nishitoba, Naoaki Okazaki, Kentaro Inui and Manabu Okumura, A Large-Scale Multi-Length Headline Corpus for Analyzing Length-Constrained Headline Generation Model Evaluation, Proc. of INLG 2019, 2019.

5) Hidetaka Kamigaito and Manabu Okumura, Syntactically Look-Ahead Attention Network for Sentence Compression, Proc. of the Thirty-Fourth AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-20), 2020.

6) Tatsuya Ishigaki, Jingyi You, Hiroki Takimoto, and Manabu Okumura, Supporting Information Recall for Elderly People in Hyper Aged Societies, Proc. Of HCI INTERNATIONAL 2020: 22nd International Conference on Human-Computer Interaction, 2020.

2. 学会発表

\*口頭発表 (相手側研究チームとの連名発表)

発表件数 : 1 件 (招待講演 : 0 件)

\*口頭発表 (相手側研究チームを含まない日本側研究チームの発表)

発表件数 : 9 件 (招待講演 : 1 件)

3. 主催したワークショップ・セミナー・シンポジウム等の開催

4. 研究交流の実績

【合同ミーティング】

・2017年4月21日: 台湾, 台北, 国立台湾大学

・2017年8月9日: 東京, 東京工業大学

・2017年11月28日: 台湾, 台北, 国立台湾大学

・2018年11月29日: 台湾, 台北, 国立台湾大学

- ・2019年3月26日：台湾，台北，国立台湾大学
- ・2019年6月10日：東京，東京工業大学

【学生・研究者の派遣、受入】

- ・2018年9月～12月：日本から学生1名が3ヶ月間相手研究機関に留学した。

5. 特許出願

研究期間累積出願件数：0 件

6. 受賞・新聞報道等

- 1) 情報処理学会 自然言語処理研究会 優秀研究賞，2019年6月14日，石垣 達也，黄瀚萱，陳 信希，高村 大也，奥村 学
- 2) 情報処理学会 自然言語処理研究会 優秀研究賞，2019年12月5日，上垣外英剛，奥村 学

7. その他

なし