

ウェアラブルカメラと画像認識 AI を活用した日常生活行動の文書化手法 の検討

齊藤 来紀[†] 陳 思楠[†] 中村 匡秀^{†,††} 佐伯 幸郎^{†††}

[†] 神戸大学 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1

^{††} 理化学研究所・革新知能統合研究センター 〒103-0027 東京都中央区日本橋 1-4-1

^{†††} 高知工科大学 〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口 185

E-mail: [†]raiki@es4.eedept.kobe-u.ac.jp, ^{††}chensinan@gold.kobe-u.ac.jp, ^{†††}masa-n@cmds.kobe-u.ac.jp,
^{††††}saiki.sachio@kochi-tech.ac.jp

あらまし 記憶障害は認知症の中心に据えられる症状であり、現在の医学で治癒困難だが、記憶補助によって障害の代償や生活支援は可能であろう。しかし、現状の記憶補助では、介護者・認知症高齢者の負担が大きく、新たな記憶補助が必要とされている。そこで、介護者の負担を減らすことのできる新たな記憶補助の方法を考える。本稿では、日常生活動画を画像認識 AI を用いてテキストにサマライズ可能かどうかを検証することが目的である。アプローチとして、日常生活の録画、画像データの抽出、生成 AI によるタグと説明文の生成、生成されたタグと説明文の要約と整形の計 4STEP の手順で構成される。提案手法では、ウェアラブルカメラで日常生活の録画を行い、画像認識 AI である recognize-anything-model に入力することで静止画に移る物体を性質づけるタグ集合と説明文を抽出する。これらを時系列に並べて分析することや文書化要約技術の 1 つであるマルコフ連鎖を用いてサマライズする。ケーススタディでは、画像認識 AI によって生成されたテキストをサマライズし、それらが認知症高齢者のための記憶補助として用いることが可能かどうか考察する。

キーワード 画像認識 AI, 認知症, 記憶障害, Web サービス

Documenting Daily Activities Using a Wearable Camera and Image Recognition AI

Raiki SAITO[†], Sinan CHEN[†], Masahide NAKAMURA^{†,††}, and Sachio SAIKI^{†††}

[†] Kobe University Rokkodai-cho 1-1, Nada-ku, Kobe, Hyogo 657-8501 Japan

^{††} Riken AIP 1-4-1 Nihon-bashi, Chuo-ku, Tokyo 103-0027 Japan

^{†††} Kochi University of Technology, 185 Miyanokuchi, Tosayamada, Kami City, Kochi 782-8502, JAPAN

E-mail: [†]raiki@es4.eedept.kobe-u.ac.jp, ^{††}chensinan@gold.kobe-u.ac.jp, ^{†††}masa-n@cmds.kobe-u.ac.jp,
^{††††}saiki.sachio@kochi-tech.ac.jp

Abstract Memory impairment is a central symptom of dementia that is difficult to cure with current medicine, but memory aids may be able to compensate for the impairment and provide support for daily life. However, current memory aids place a heavy burden on caregivers and the elderly with dementia, and new memory aids are needed. Therefore, we propose a new memory aid method that can reduce the burden on caregivers. The purpose of this paper is to verify whether daily life videos can be summarized into text using image recognition AI. The approach consists of four steps: recording of daily life, extraction of image data, generation of tags and explanatory text by a generative AI, and summarization and formatting of the generated tags and explanatory text. In the proposed method, daily life is recorded with a wearable camera and input to the image recognition AI, recognize-anything-model, which extracts a set of tags and descriptive text that characterize the objects in the still images. These are then analyzed in chronological order and summarized using Markov chains, a documentation summarization technique. In a case study, we summarize texts generated by image recognition AI and discuss whether they can be used as memory aids for elderly people with dementia.

Key words Image Recognition AI, Dementia, Memory Disorders, Web Services

1. はじめに

日本は超高齢化社会を迎え、これに伴う認知症高齢者の増加は社会としての対応が急務な課題である。厚生労働省によると、2040年には65歳以上の高齢者の人口が全人口の35.3%の3500万人となる予測である。そのうちの認知症高齢者数は700万人を超えると推計されている。これは高齢者の5人に1人が認知症患者となる計算である。このような背景のもと、高齢者のための認知症予防法や認知症高齢者の支援が必要とされている。

記憶障害は認知症の中核症状の1つであり、認知症高齢者に必ず見られる症状である。記憶障害とは、必要な情報を必要とされる場面で、自ら記憶を取得できず、現実世界で活用できないことである。現状では、予防やリハビリテーションとして、介護者が必要な情報を認知症高齢者に提供する、メモ帳などのツールを使用するといった記憶補助が幅広く実施されている。しかし、認知症が重度化すると、意欲や理解力が低下し、指示の通り行動できない、または、指示の意味自体が理解できない可能性がある。そのため、上記のような記憶補助では、指示に従わず介護者の負担が大きくなる、ツールの使用を怠るといった問題点がある。介護者の負担をやわらげ、認知症高齢者が継続できる新たな記憶補助の手法が必要とされている。介護者の負担を減らし、継続的支援を可能にするには、自律的に動作し、日常生活における自然な行動を通じて記憶補助可能な仕組みが望ましい。そこで、日常生活行動の録画を文書として記録しておくことで、記憶補助が実現できるのではないかと考える。

本研究では、ウェアラブルカメラを用いて撮影した日常生活動画から静止画を抽出し、画像認識AIによって画像を性質づけるタグや説明文を生成し、それを文書要約技術によって要約を行う。最後に、日常生活動画から作成した文書を作成することは可能かどうかを検証し、認知症高齢者のための記憶補助としての考察を行う。

2. 準備

2.1 高齢者記憶におけるデジタル化の必要性

現在日本は超高齢化社会を迎えている。厚生労働省によると、日本では65歳以上の高齢者数は2040年には35.3%の3500万人となる予測である。また高齢者人口の増加に伴って認知症患者数も増加し、2025年の認知症高齢者数は700万人を超えると推計されている。これは65歳以上の約5人に1人が認知症に罹患する計算である。[1]このような背景のもと、高齢者のための認知症予防法や認知症高齢者の支援が必要とされている。

記憶障害は認知症の中核症状の1つであり、認知症高齢者に必ず見られる症状である。記憶障害とは、必要な情報を必要とされる場面で、自らの記憶から取得できず、現実世界で活用できないことである。現状では、予防やリハビリテーションとして、介護者が必要な情報を認知症高齢者に提供する、メモ帳などのツールを使用するといった記憶補助が幅広く実施されている。しかし、認知症が重度化すると、意欲や理解力が低下し、指示の通り行動できない、または、指示の意味自体が理解でき

ない可能性がある。そのため、上記のような記憶補助では、指示に従わず介護者の負担が大きくなる、ツールの使用を怠るといった問題点がある。介護者の負担をやわらげ、認知症高齢者が継続できる新たな記憶補助の手法が必要とされている。記憶補助とは、認知症者が情報を必要とした時にその情報を思い出させる、もしくは提供することである。記憶補助によって記憶障害の代償や生活支援が可能である。現状では、介護者による認知症者のケアや、メモ帳などの記憶補助ツールを用いたりリハビリテーション等の記憶補助が行われている。しかしながら、前者は介護者の負担が増大する、後者は認知症者にとって継続が困難であるといった問題点がある。また、過度や適正でないケアやリハビリテーションが行動・心理症状（中核症状により生活にうまく適応できない場合に、本人の性格・環境・身体状況が加わって起こる周辺症状、BPSD）の要因となる可能性もある。このように、介護者の負担を減らし、認知症高齢者が継続できる生活に侵襲性のない新たな記憶補助の手法が必要とされている。

2.2 先行研究

我々は、エージェント技術を用いた先行研究として、パーソナルエージェントユーザインタフェース(VAUI)を開発した。エージェントの実装にあたり、音声対話システム用ツールキットMMDAgent[2]を使用した。また、VAUIをホームネットワークシステム(HNS)[3]のUIとして適用したHNS-VAUI[4]を開発し、実験・評価を続けている。利用するユーザ情報は、センター方式で利用される個人の生活史のフォームを利用し、認知症者の生い立ちや昔の生活を採り入れた質問を行い、話題の方向付けを行う。また、LODを活用して話題に関連する単語をWeb上から動的に発見し、会話の内容を発展させることも行っている。

2.3 技術的チャレンジ

生活史とLinkedOpenData(LOD)を活用した話題生成手法により、一つの話題をきっかけとした話題の深化は実現できた。しかし、先行研究ではあらかじめ生活史の項目に基づいてシナリオを作っておく必要があり、きっかけとする話題の生成パターンには限界がある。また、生活史の内容の「年齢はいくつですか」「出身地はどこですか」「好きな色」のように予想される答えが一意のものは、その答えに対して会話を発展させるシナリオをあらかじめ作っておくことができるが、「一日の過ごし方」「長年なじんだもの」「得意なこと」「趣味」というような答えが一つに決まらないものは会話を発展させる方向をあらかじめ決めておくことは難しいといった問題もある。一方、日常的な会話の継続が必要である認知症カウンセリングでは、話題のきっかけは多い事が望ましい。さらに、インタラクションの生成に際し、得られた単語をもとにLODを動的に検索する必要があるが、適切なデータセットを取得し、かつそれを会話の発展に適切に適用することは難しく、生活史に陽に現れない懐かしいもの、暮らし、趣味の話題を提供できない。また、先行研究のシステムは質問の答えを聞き、もし可能であれば発展させるという受動的な会話である。あくまで会話のネタは個人の情報に関することであり、個人しか知らない情報に依存して

いる。人によっては質問に対して回答が出てきにくい場合があるといった問題も指摘されている。

2.4 画像認識 AI

画像認識 AI とは、AI を用いて画像の中に写っている人の顔や文字などの特徴を判定・判別する技術のことである。AI に膨大な数の画像データを読み込ませ学習を重ねることで、写真の様々な情報を抽出することができる。

本稿で用いた画像認識 AI は、画像内に含まれる対象の物質のタグや特性を抽出する物体検出技術や、画像内に映るものの状況を説明する画像キャプション技術の二つを兼ね備えた Recognize Anything Model(RAM) [5] を用いた。

2.5 文書化・要約技術

日本語のテキスト文章に対する「キーワードの抽出」や「感情分析」、「内容の洗練」に関し、自然言語処理の分野における技術の発展が長年的に進んでいる。「キーワードの抽出」に関し、日本語を形態素（即ち、意味をもつ表現要素の最小単位）まで品詞（例、名詞、形容詞、動詞など）による分割を行う形態素解析の技術がある。代表的な形態素解析の技術として、Kuromoji [6] や MECAB [7]、JUMAN [8]、JANOME [9] がある。一方、「感情分析」における日本語の言語処理手法では、一般にシンプルな感情辞書（日本語評価極性辞書、単語感情極対応表）[10] ベース、ディープラーニングによる教師あり学習 [11]、および既存のクラウドサービスや Application Programming Interface (API) [12] の 3 つのアプローチがある。これによって、ネガポジ判定 [13] や、嬉しい・悲しい結果などの細かい感情の解析 [14] ができている。また、「内容の洗練」における日本語の言語処理手法では、Word2vec を利用した文章の校正 [15] や、マルコフ連鎖を用いた文章の要約 [16] がある。

本稿では、我々はこれらの技術を、画像認識 AI により生成されたタグやキャプションの要約技術に活用することを考えている。これによって、日々の生活を容易な文書で保存することができ、高齢者の記憶補助を行うことができる。

3. 提案手法

3.1 研究の目的とキーアイデア

本稿の目的は、高齢者や認知症を持つ人の記憶をデジタル技術によって支援・保障するサービス開発のための技術が実用可能なかの検証である。そのために、ウェアラブルカメラで取得した旅行の撮影動画をサンプルとして用いて、その撮影動画を定期間隔で静止画に抽出し、2.4 で述べた画像認識 AI である RAM に入力することで静止画に移る物体を性質づけるタグ集合を説明文を抽出する。これらを時系列に並べることで分析することで動画をテキストにサマライズする。

ここ

3.2 全体アーキテクチャ

本研究の全体アーキテクチャは、文書化の対象である日常生活行動となる元動画を高齢者や認知症の方に撮影してもらい、本稿での手法を用いて、それらをテキストとして保存する。また、その文書を用いて 2.2 で述べた VAUI を用いて、動画を撮影した本人に確認を行い、高齢者や認知症の方の記憶補助とし

て用いることを最終目標としている。より具体的には、提案手法は以下の 5 ステップの手順で構成される。本稿では、STEP1 から STEP4 までを実装した。

STEP1: 日常生活の録画

STEP2: 画像データの抽出

STEP3: 生成 AI によるタグと説明文の生成

STEP4: 生成されたタグと説明文の要約と整形

STEP5: 生成された文書を本人に確認

3.3 STEP1：日常生活の録画

高齢者や認知症の方の記憶補助を行うには、データとして保存するための元となる動画が必要となる。したがって、一人一人に応じた日常生活の録画が必要となってくる。日常生活動画の録画方法は、ウェアラブルカメラでの録画を想定しており、日常生活に侵襲性のない録画方法で取得することを想定している。

3.4 STEP2：画像データの抽出

STEP2 では、STEP1 で取得した日常生活の録画から定期間隔で静止画を抽出する。ここでの定期間隔とは、STEP3 で静止画から情報を抽出する際に静止画のデータが重複を抑えることができる静止画の抽出の間隔である。

3.5 STEP3：生成 AI によるタグと説明文の生成

STEP3 では STEP2 で抽出した静止画を画像認識 AI によって、その静止画を性質づけるタグと説明文を抽出する。これによって静止画の画像データからテキストとしてのデータに変換し、容易に保存できるようにしている。

3.6 STEP4：生成されたタグと説明文の要約

STEP4 では STEP3 で抽出されたタグや説明文を API などを用いて要約を行う。要約の方法は、日記のようなものとして扱える形で保存する。

3.7 STEP5：生成された文書を本人に確認

STEP5 では STEP4 で文書の確実性を保証するため、生成された文書を本人への確認を行う。文書の本人への確認方法は 2.2 の先行研究で述べたように VAUI を用いて、本人との対話によって行う。そこで、生成された文書の整形を行い、新たに信頼度の高い文書として保存する。これによってこれらの技術が高齢者や認知症の記憶補助として用いることができる。

4. ケーススタディ

4.1 実験概要

提案手法の基づき、本稿で用いた技術や以下の通りである。

- 開発言語：python
- 画像認識 AI：Recognize Anything Model
- 文書要約技術 (アルゴリズム)：マルコフ連鎖
- 日常生活の録画：「外出・買い物等」の日常生活録画

本稿でのケーススタディでは、まず日常生活動画の文書化技術の実現可能性として、対象である日常生活動画はウェアラ

ブルカメラを用いた「外出・買い物等」の日常生活録画を利用した。

4.2 STEP1：日常生活の録画

本稿でのケーススタディでは、まず日常生活動画の文書化技術の実現可能性として、対象である日常生活動画はウェアラブルカメラを用いた「外出・買い物等」の日常生活録画を利用した。今回用いた動画の長さは5分間の動画である。

4.3 STEP2：画像データの抽出

STEP1 で用意した日常生活動画から静止画を抽出した。本稿では10秒間隔で静止画を抽出し、合計30枚の静止画を抽出した。

4.4 STEP3：生成 AI によるタグと説明文の生成

STEP2 で抽出した静止画を画像生成 AI である RAM によって画像を抽性質づけるタグや説明文を生成した。それを合計30枚の静止画について行った図1に例を示す。



図 1: 画像認識 AI によるタグと説明文の生成の例

4.5 STEP4：生成されたタグと説明文の要約の全文

STEP3 で生成した画像データ30枚分のタグと説明文を要約した。表1と表2にはタグを1日の生活日記の形でまとめた表を示している。

以下には説明文をマルコフ連鎖によって要約した文書1を示す。

フェイスマスクをした女性が自宅のバルコニーを歩いているロープ姿の女性。白衣を着た女性が長い廊下を歩き、ドアのある通りに隣接した歩道。公園で指をくわえて立っている。バルコニーから白い壁の向こう側にドアのある通りに隣接した女性が自宅のバルコニーを歩いている男。公園で棒とスケートボードを持って歩道に立つ男。路上に立ち、携帯電話で話すマスク姿の女性。白衣を着た女性が自宅のバルコニーを

歩いている。バルコニーから白い壁の向こう側にドアの前に立っているロープ姿の男。道の両側に木が生い茂り、小道がある石造りの壁の窓から空を見上げる。エレベーターのドアが閉まっている男。石の壁。ライトアップされた夜の石垣と木々が生い茂るジャングル。木々や植物が生い茂る小道や遊歩道。

以下には説明文をマルコフ連鎖によって要約した文書2を示す。

道沿いの岩。手に立っている。石のドア。広いオープンルームに続く長い散歩道。中庭のある。壁の長い廊下、携帯電話で、別の両側に続く木製ポーチに立つ数人。ライトアップされた夜の岩。白衣をくわえている男。エレベーターの間の石垣と庭。ライトアップされた夜の壁のある家と広い部屋にネクタイ姿の中で壁の中で壁が閉まっているロープ姿の間の男。路上に立って立っている男性を着た女性が長い廊下。

4.6 考 察

提案手法に基づいて実際の日常生活の録画から定期間隔で静止画を抽出し、画像認識 AI によってその静止画を性質づけるタグや説明文を抽出し、要約することが可能であることが検証できた。本ケーススタディでは画像認識 AI によって生成されるタグや説明文が本サービスのほとんどの精度を決定する。そのため、1つの画像認識 AI しか用いていない本稿では、生成されたタグや説明文がどれほどの精度であるかを計測することは困難である。また、RAM は生成する言語が英語であったため日本人対象のサービスを作成する際には翻訳する必要があり、翻訳方法のより良いサービスの検討が必要となる。その際に不自然な日本語に翻訳する場合が見られたため、翻訳する際に自然な日本語に翻訳できているかどうかの判断基準を設ける必要があると考えられる。他には、STEP4 での要約方法において、1日の生活日記やマルコフ連鎖による要約という形で要約し、文書を作成したがこの2つの方法以外の方法を検討し、どのような方法が記憶補助として最も有効であるかを検討することも今後の課題としてあげられる。

5. ま と め

本稿の目的であるウェアラブルカメラで取得した撮影動画をテキストにサマライズ可能かどうかの検証は可能であるという結論が得ることができた。具体的には、実際の日常生活の録画を用いて画像認識 AI である RAM を用いてタグや説明文を生成し、1日の要約文書を作成することができた。今後の課題としては、各アーキテクチャで用いる技術を複数検討し、より良い技術の選択をする必要がある。また、本稿では実験を行うことができなかったアーキテクチャである STEP5 の生成された文書を本人に確認するという検証も行う必要がある。他にも、作成できた文書の評価方法を検討することも今後の課題としてあげられる。

謝 辞 本研究の一部は JSPS 科研費 JP19H01138,

表 1: タグによる 1 日の生活日記 その 1

日付	説明文	タグ
10:28:21	a woman wearing a face mask walks down the balcony of a home フェイスマスクをした女性が自宅のバルコニーを歩いている.	mask woman home house face mask balcony person man walk wear stand
10:28:31	looking up at a white wall from a balcony バルコニーから白い壁を見上げる.	building house balcony wall white
10:28:41	looking up at the sky through a window in a white wall 白い壁の窓から空を見上げる.	building house window wall sky roof white
10:28:51	a woman wearing a mask talking on the phone standing in an elevator エレベーターの中で電話で話すマスク姿の女性.	elevator mask woman door person phone man walk wear stand talk
10:29:01	a woman in a white coat walks down a long hallway looking at a man standing at the door 白衣を着た女性が長い廊下を歩き、ドアの前に立っている男性を見ている.	building room coat woman hallway door girl corridor person man hall walk stand look long white
10:29:11	the door to the elevator is closed エレベーターのドアが閉まっている.	elevator door lift wall
10:29:21	a man wearing a suit standing in an elevator エレベーターに立つスーツ姿の男.	elevator door suit lift wall person man wear stand
10:29:31	a long hallway with white walls and a door that leads to another room 白い壁の長い廊下、別の部屋に続くドア.	building room hallway door light corridor wall walkway long white
10:29:41	a man in a robe standing in an elevator looking at a painting on the wall エレベーターの中で壁の絵を見ているローブ姿の男.	elevator priest robe painting door mural wall person man stand look
10:29:51	a man wearing a shirt and tie standing in an elevator エレベーターに立つワイシャツにネクタイ姿の男.	elevator mask tie face mask shirt mannequin person man wear stand
10:30:01	a long hallway with a door on the far side of the wall 壁の向こう側にドアのある長い廊下.	building hallway door corridor wall walkway long
10:30:11	a long walkway to a covered porch of a house 屋根付きのポーチに続く長い散歩道.	building house balcony porch walkway long
10:30:21	the corner of a room with a brick wall, a bench and a chair on the floor レンガの壁がある部屋の隅、ベンチと椅子が置いてある.	building corner room floor hallway brick wall chair bench wall white
10:30:31	a couple of people standing in a large open room 広いオープンルームに立つ数人.	building room people restaurant couple walk stand large
10:30:41	a covered walkway in a building with statues 銅像のある建物の屋根付き通路.	building statue garden pavilion walkwaybuilding statue garden pavilion walkway

JP20H05706, JP20H04014, JP20K11059, JP22H03699, JP19K02973, 若手研究 23K17006 の助成を受けて行われている.

文 献

- [1] 厚生労働省. 認知症の人の将来推計について. <https://www.mhlw.go.jp/content/001061139.pdf>. A Web Resource(2023 年 10 月 20 日閲覧).
- [2] MMDAgent Project Team. Mmdagent-tool kit for building voice interaction systems. <https://www.mhlw.go.jp/content/001061139.pdf>. A Web Resource(2023 年 10 月 20 日閲覧).
- [3] Hiroshi Igaki, Masahide Nakamura, and Ken-ichi Matsumoto. Design and evaluation of the home network systems using the service oriented architecture. In *e-Business and Telecommunication Networks*, pp. 116–123. Springer, 2006.
- [4] Sinan Chen and Masahide Nakamura. Designing an elderly virtual caregiver using dialogue agents and webtrc. In *2021 4th International Conference on Signal Processing and Information Security (ICSPIS)*, pp. 53–56. IEEE, 2021.
- [5] Youcai Zhang, Xinyu Huang, Jinyu Ma, Zhaoyang Li, Zhaochuan Luo, Yanchun Xie, Yuzhuo Qin, Tong Luo, Yaqian Li, Shilong Liu, et al. Recognize anything: A strong image tagging model. *arXiv preprint arXiv:2306.03514*, 2023.
- [6] Atilica. kuromoji. <https://www.atilika.com/ja/kuromoji/>. A Web Resource(2023 年 10 月 20 日閲覧).
- [7] K. Taku. Mecab : Yet another part-of-speech and morphological analyzer. <https://taku910.github.io/mecab/>. A Web Resource(2023 年 10 月 20 日閲覧).
- [8] Hajime Morita, Daisuke Kawahara, and Sadao Kurohashi. Morphological analysis for unsegmented languages using recurrent neural network language model. In *Proceedings of the 2015 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, pp. 2292–2297, 2015.
- [9] T. Uchida. Janome: Japanese morphological analysis en-

表 2: タグによる 1 日の生活日記 その 2

日付	説明文	タグ
10:30:51	a walkway between a house and a garden 家と庭の間の通路.	building garden house porch plant walkway
10:31:01	a long corridor with wooden floors and a wooden porch that leads to a large room フローリングの長い廊下と広い部屋に続く木製ポーチ.	building room floor hallway house corridor porch walkway long wooden large
10:31:11	a house with a patio and motorcycles parked outside 中庭のある家で、外にバイクが停めてある.	building motorcycle house patio wall park
10:31:21	a sidewalk next to a street with a stone wall covered in vines and plants つる植物に覆われた石垣のある通りに隣接した歩道.	stone wall sidewalk road street plant tree wall vine cover grow
10:31:31	a man standing in a park with his finger in his hand 公園で指をくわえて立っている男.	hand driveway park finger person man stand red
10:31:41	a man standing on a sidewalk with a stick and a skateboard in a park 公園で棒とスケートボードを持って歩道に立つ男.	stick sidewalk cane pole park skateboard person man walk stand
10:31:51	a man holding a cigarette and a black pen in his hand 手にタバコと黒いペンを持つ男.	cigarette hand camera scissor pen person phone man hold black
10:32:01	a man standing on the street taking a picture of a stone wall with his phone 路上に立ち、携帯電話で石垣の写真を撮る男.	rock wall stone wall picture street wall person phone man photo stand
10:32:11	a man standing next to a wall made of stone 石の壁の横に立つ男.	stone rock wall stone wall wall person man walk stand
10:32:21	a wall made of stone with trees on both sides of the road and a path 道の両側に木が生い茂り、小道がある石造りの壁.	stone rock wall stone wall path road street tree wall
10:32:31	a stone wall lit up at night with rocks in the foreground ライトアップされた夜の石垣と手前の岩.	stone night rock wall stone wall rock light wall
10:32:41	a narrow path in the jungle with a stone wall and trees 石垣と木々が生い茂るジャングルの中の細い道.	jungle rock wall stone wall path road tree wall narrow
10:32:51	a garden with a stone wall, trees, and plants along a path 石垣、木々、道沿いの植物がある庭.	rock wall garden stone wall path road plant tree wall
10:32:59	a path or walkway through a tropical forest or jungle with trees and plants 熱帯林やジャングルの木々や植物が生い茂る小道や遊歩道.	jungle trail pathway garden path forest plant tree walkway tropical

- gine. <https://mocobeta.github.io/janome/>. A Web Resource(2023 年 10 月 20 日閲覧).
- [10] Hiroya Takamura, Takashi Inui, and Manabu Okumura. Extracting semantic orientations of words using spin model. *Proceedings of the 43rd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL' 05)*, pp. 133–140, 2005.
- [11] D. KarthikaRenuka Devi, C. Akalya and S. Soundarya. A survey based on human emotion identification using machine learning and deep learning. https://www.researchgate.net/publication/328622102_A_Survey_Based_on_Human_Emotion_Identification_Using_Machine_Learning_and_Deep_Learning. A Web Resource(2023 年 10 月 20 日閲覧).
- [12] Text Analytics | Microsoft Azure. Azure ai language. <https://azure.microsoft.com/en-us/services/cognitive-services/text-analytics/>. A Web Resource(2023 年 10 月 20 日閲覧).
- [13] Eric Becker, Roman Arora, Scott Phan, Jyothi K Vinjumur, and Fillia Makedon. Extending event-driven experiments for human activity for an assistive environment. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, pp. 1–8, 2010.
- [14] Hao Zhouhao. Withdrawn: Emotion recognition simulation of japanese text based on fpga and neural network, 2020.
- [15] Youichiro Ogawa and Kazuhide Yamamoto. Correcting misuse of japanese visually similar characters. In *2017 International Conference on Asian Language Processing (IALP)*, pp. 57–60, 2017.
- [16] Masaki MURATA and Yuki ABE. Using machine learning for automatic estimation of emphases in japanese documents. *IEICE Transactions on Information and Systems*, Vol. E100.D, No. 10, pp. 2669–2672, 2017.