# プログラミング応用 最終課題レポート

新システム提案・計画書

グループ名:グループ13 フル単

メンバー:井田 礼慈(学籍番号:35714012)

大橋 蒼一朗(学籍番号:35714026)

松岡 遼(学籍番号:35714128)

2025年7月29日

### 1 システムの概要

手話を自然な日本語で読み上げるシステム。手話の映像から AI によって意味を識別し、自然な日本語に変換する。

### 2 背景

聴覚障害者の主なコミュニケーション手段として手話と筆談があるが、手話の習得は難しく、手話が通じる 人の数は少ない現状がある。

### 3 目的

聴覚障害者のコミュニケーションの障壁をなくし、聞き手に手話の知識がなくても、会話ができるようにすることを目的とする。

### 4 実現上の課題

- 映像から単語への変換
- 単語列から自然な文章への変換
- 精度

### 5 解決法

#### 5.1 映像から単語への変換

既存の LLM をもとに転移学習によって手話の映像から単語に変換する AI を作成する。

#### 5.1.1 単語列から自然な文章への変換

既存の LLM を利用する。

#### 5.1.2 精度

画像認識に加え、専用のモーションキャプチャを行う手袋を作成し、利用することで精度を向上させる。 翻訳ミスをデータベースに記録し、一定期間の後、再度チューニングを行うことで地域差や個人差に適応する。

- 5.1.3 セキュリティ対策
- 5.2 運用上の解決策
- 5.2.1 移行戦略
- 5.2.2 ユーザーサポート体制
- 5.3 組織的解決策

## 6 実装工程表

6.1 プロジェクト全体スケジュール

手話認識システムの開発を 24 ヶ月で実施する計画である。

フェーズ	期間	主要作業	成果物
要件定義・調査	1-3 ヶ月	<ul> <li>手話データセット調査・収集</li> <li>既存 LLM 調査・選定</li> <li>ハードウェア要件定義</li> <li>ユーザー要件調査</li> </ul>	<ul><li>要件定義書</li><li>データセット 仕様書</li><li>ハードウェア 仕様書</li></ul>
基本設計	4-6 ヶ月	<ul> <li>システムアーキテクチャ設計</li> <li>AI モデル基本設計</li> <li>モーションキャプチャ手袋設計</li> <li>データベース設計</li> <li>UI/UX 設計</li> </ul>	<ul> <li>システム設計書</li> <li>AI モデル設計書</li> <li>データベース設計書</li> <li>UI 設計書</li> </ul>
プロトタイプ開発	7-10 ヶ月	<ul> <li>映像認識プロトタイプ開発</li> <li>基本的な手話単語認識実装</li> <li>モーションキャプチャ手袋試作</li> <li>データ収集システム開発</li> </ul>	<ul><li>プロトタイプ システム</li><li>手袋試作品</li><li>基本性能評価 結果</li></ul>

フェーズ	期間	主要作業	成果物
AI モデル開発	11-16 ヶ月	<ul> <li>転移学習によるモデル構築</li> <li>手話データセットでの学習</li> <li>単語列 文章変換モデル統合</li> <li>精度向上のためのチューニング</li> </ul>	<ul><li>手話認識 AI</li><li>モデル</li><li>自然言語変換</li><li>モデル</li><li>学習済みパラメータ</li></ul>
ハードウェア開発	8-15 ヶ月	<ul><li>モーションキャプチャ手袋開発</li><li>センサー最適化</li><li>無線通信機能実装</li><li>量産設計</li></ul>	<ul><li>完成版手袋</li><li>製造仕様書</li><li>品質管理基準</li></ul>
統合システム開発	17-20 ヶ月	<ul><li>各コンポーネント統合</li><li>リアルタイム処理最適化</li><li>ユーザーインターフェース完成</li><li>フィードバック機能実装</li></ul>	<ul><li>統合システム</li><li>操作マニュア</li><li>ル</li><li>API 仕様書</li></ul>
テスト・評価	21-22 ヶ月	<ul><li>システム全体テスト</li><li>ユーザビリティテスト</li><li>精度評価・改善</li><li>負荷テスト</li></ul>	<ul><li>テスト報告書</li><li>性能評価書</li><li>改善提案書</li></ul>
導入準備・運用開始	23-24 ヶ月	<ul><li> 運用環境構築</li><li> ユーザートレーニング</li><li> サポート体制確立</li><li> 本格運用開始</li></ul>	<ul><li>運用システム</li><li>運用マニュア</li><li>ル</li><li>サポート体制</li></ul>

## 6.2 詳細マイルストーン

要件定義完了:3ヶ月目
 基本設計完了:6ヶ月目

3. プロトタイプ完成:10ヶ月目

4. AI モデル初版完成:13 ヶ月目 5. ハードウェア試作完成:12 ヶ月目 6. 統合システム 版完成:18 ヶ月目

7. システム 版完成:20ヶ月目

8. 本格運用開始:24ヶ月目

## 6.3 並行開発スケジュール

表 2 開発チーム別スケジュール

チーム	1-3M	4-6M	7-10M	11-16M	17-20M	21-22M	23-24M
AI チーム	調査	設計	プロト	開発	統合	テスト	運用
HW チーム	調査	設計	試作	開発	統合	テスト	運用
SW チーム	要件	設計	プロト	開発	統合	テスト	運用
UIチーム	調査	設計	プロト	開発	統合	テスト	運用

## 6.4 リスク管理

表3 主要リスクと対策

リスク項目	発生確率	対策
AI 精度が目標未達	中	複数のモデルを並行開発、データセット
		拡充
ハードウェア開発遅延	中	外部ベンダーとの連携、代替案検討
データ収集困難	高	聴覚障害者団体との連携強化
リアルタイム処理性能不足	中	処理最適化、ハードウェア性能向上
個人差への対応困難	高	継続学習機能の実装、ユーザー適応機能

## 7 効果

## 7.1 定量的効果

表 4 定量的効果の試算

項目	現状	改善後	改善率
処理時間	60 分	15 分	75% 削減
エラー率	5%	1%	80% 削減
運用コスト	100 万円/月	60 万円/月	40% 削減

## 7.2 定性的効果

• ユーザビリティの向上

- 業務効率の改善
- データ品質の向上
- 意思決定の迅速化
- 7.3 投資対効果(ROI)
- 8 ポンチ絵(システム概要図)
- 8.1 現行システム構成

現行システム構成図 (図を挿入してください)

図1 現行システム構成

8.2 提案システム構成

提案システム構成図 (図を挿入してください)

図2 提案システム構成

8.3 統合アーキテクチャ概要

統合アーキテクチャ概要図 (図を挿入してください)

図3 統合アーキテクチャ概要

- 9 まとめ
- 9.1 提案の要点
- 9.2 今後の課題
- 9.3 結論

## 参考文献

- [1] 著者名, "論文・書籍タイトル", 出版社, 出版年.
- [2] 著者名、"論文・書籍タイトル"、出版社、出版年.
- [3] 著者名、"論文・書籍タイトル", 出版社, 出版年.

付録 A 詳細仕様

付録 B コスト試算詳細