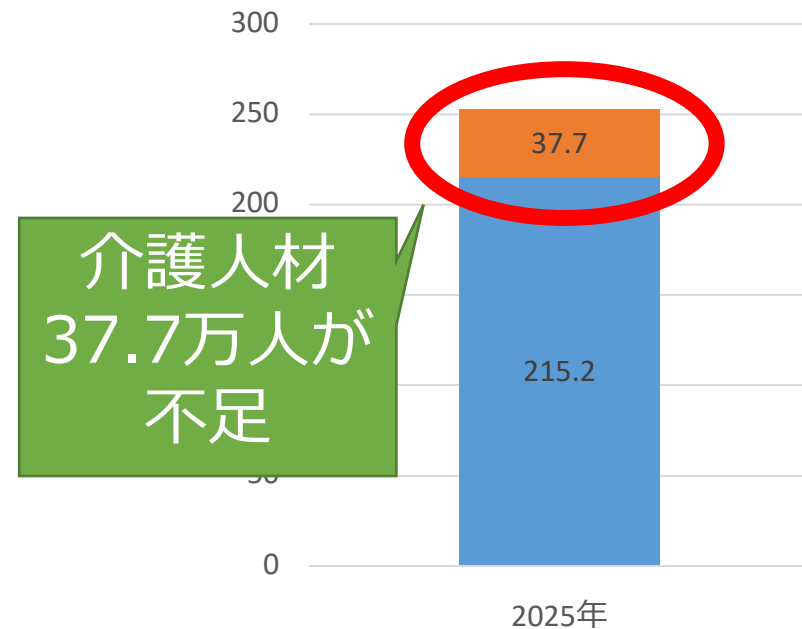


高齢者の言葉を理解する AIを目指して

情報通信研究機構 (NICT)
データ駆動知能システム研究センター (DIRECT)
主任研究員 浅尾仁彦

高齢化とAI

- 少子高齢化で介護人材不足が深刻に（2025年に**37.7万人**不足という推計も）
- **AI** による介護支援が注目されている
- 今日、情報通信研究機構（NICT）が参加して開発している **MICSUS（ミクサス）** という介護支援対話システムを紹介します

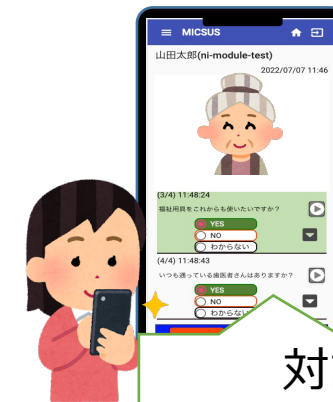
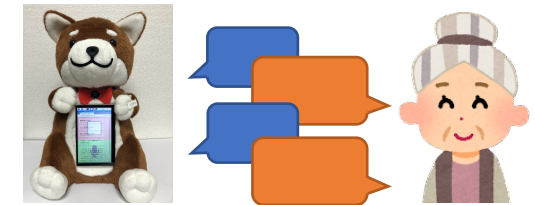


厚生労働省「2025年に向けた介護人材にかかる需給推計（確定値）について」
<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000088998.html> に基づく

MICSUSはNICT、KDDI(株)、NECソリューションイノベータ(株)、(株)日本総合研究所の共同研究。総合科学技術・イノベーション会議 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第二期の支援による

介護モニタリング

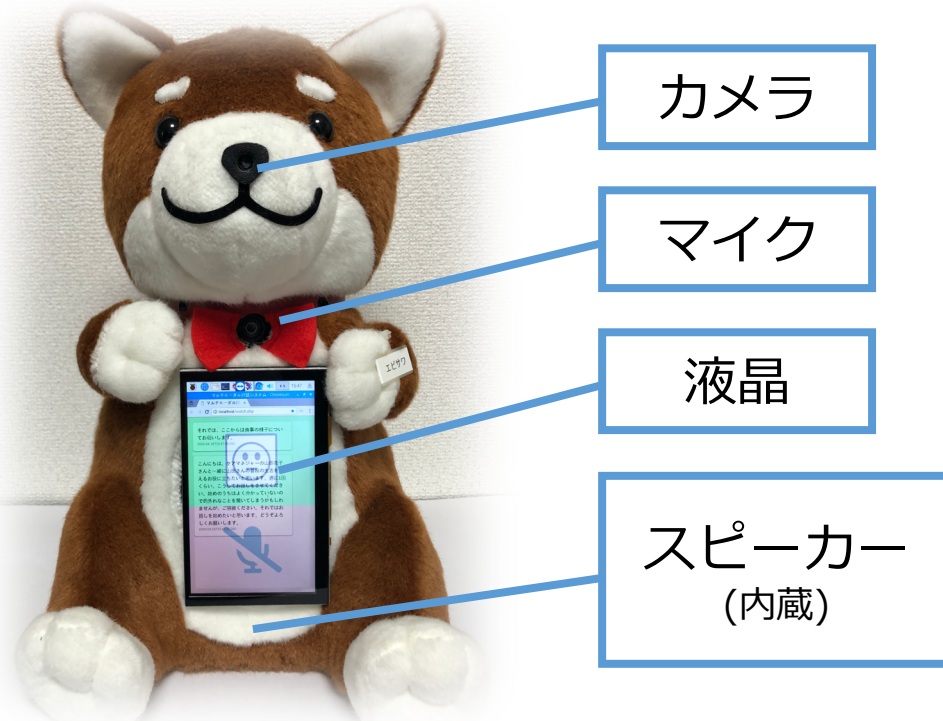
- **介護モニタリング**とは、ケアマネジャーと呼ばれる専門職の方が、介護を必要とする方のお宅を一軒一軒回って、健康状態などのチェックをし、介護プランを立てていく仕事
- **AI**で手助けができないか
 - 簡単な質問はAIが代行、担当者はスマホなどで結果を確認できる
 - **担当者は負担が減り**、人手の必要なより大事な対話に集中できる
 - ケアマネジャーと違い、AIは毎日でも対話が可能。体調の変化をいち早く見つけるなど、**介護の質を向上**できる



対話結果
確認・修正ツール

介護支援対話システム MICSUS

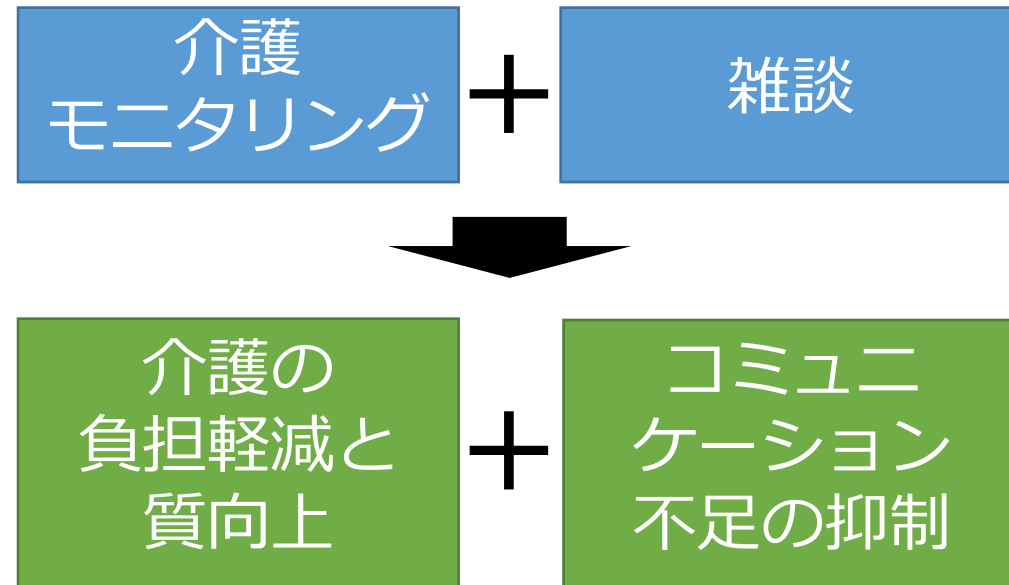
MICSUS (**M**ultimodal **I**nteractive **C**are **S**upport **S**ystem)



ぬいぐるみ版MICSUS

スマホ版も開発中

MICSUSの2つの役割とゴール



実用レベルの対話機能を実現、
大規模実証実験を実施中

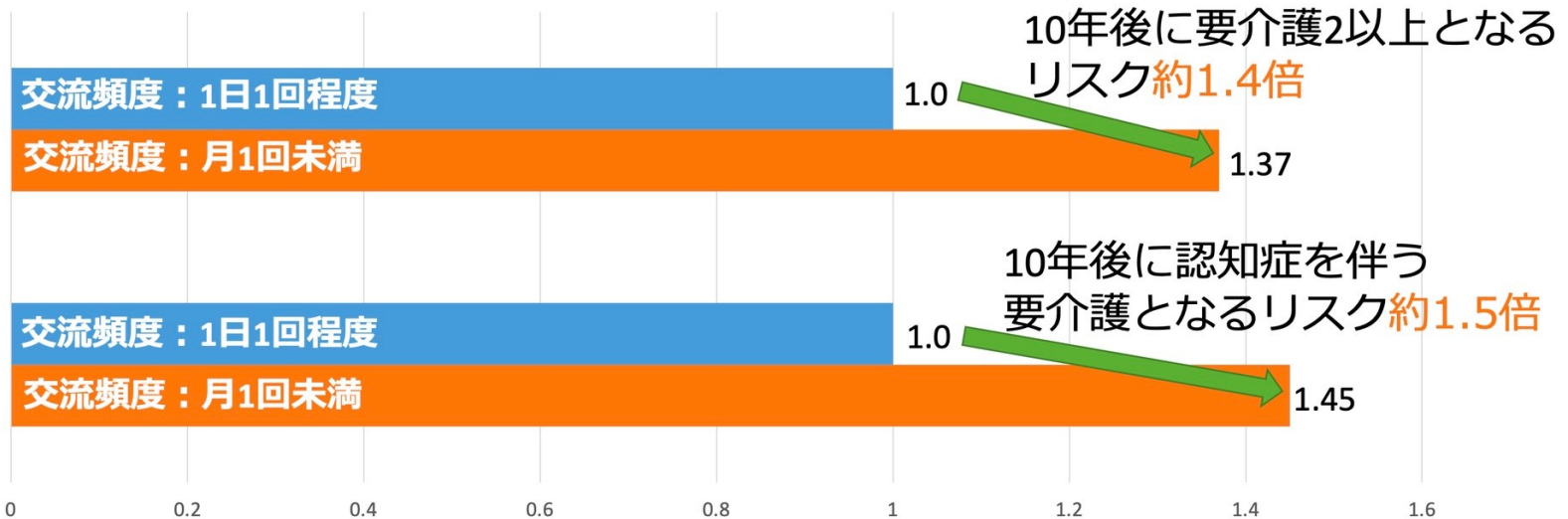
MICSUS のもう一つのゴール

コミュニケーション不足の抑制

- コミュニケーション不足で10年後の認知症を伴う要介護認定のリスクが**1.45倍**に
- 雑談で高齢者の新しい行動を促し、高齢者のコミュニケーション不足の抑制につなげたい

同居者以外の他者との交流頻度と健康指標の関連

(1日1回程度の交流がある場合とのハザード比)



齋藤雅茂、近藤克則、尾島俊之、平井寛、"健康指標との関連からみた高齢者の社会的孤立基準- 10年間のAGESコホートより", 日本公衆衛生雑誌2015; 62(3): 95-105, doi:10.11236/jph.62.3_95 (表3より一部抜粋)

MICSUS の意味解釈モジュール

意味解釈モジュールが、
高齢者の言葉を解釈する



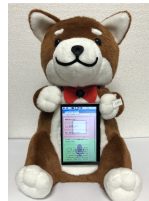
毎日しっかり食べて
いますか？

胃腸の調子が
いいですからね



遠回しな表現でも
きちんと理解！

(ふむふむ、要するに
Yesということだな…)



しっかり食べられて
いるんですね。
安心しました。

Yes / No質問への回答の分類



毎日しっかり食べていますか？

Yes, No以外の可能性も

わかりません



はい

食べてますよ

もちろんです

しっかり頂いてます

胃腸の調子がいいので

いいえ

食べてません

残してばかりです

最近は駄目なんです

それが食が細くなって



Yes

No

→ 大規模学習データ作成 + 深層学習で解決

アノテーション

- Yes/No分類向けに約173万件の学習データを作成
- 介護に関する質問は(株)日本総合研究所が策定を進めている「適切なケアマネジメント手法」に準拠
- 介護と無関係な質問にも対応



	1	2	3
1	質問	答え	分類
2	毎日しっかり食べていますか	食べてないよ	No
3	毎日しっかり食べていますか	いやいや私がそんなに食べてると思う？	No
4	毎日しっかり食べていますか	胃には自信があるんだ	Yes
5	毎日しっかり食べていますか	最近はもりもりいけますね	Yes
6	毎日しっかり食べていますか	今朝も半分残しちゃいました	No
7	毎日しっかり食べていますか	それは大丈夫です	Yes
8	毎日しっかり食べていますか	がっつり食べてるよ	Yes
9	毎日しっかり食べていますか	食べる量すごい減ってると思う	No
10	毎日しっかり食べていますか	三食きちんと。あとおやつも食べてる	
11	毎日しっかり食べていますか	近頃ちょっと調子が悪くてね	
12	夜はよく眠れていますか	よく寝れてます	
13	夜はよく眠れていますか	昔から寝付きが悪いんです	
14	夜はよく眠れていますか	最近ダメなんだけど薬のせいかな	
15	夜はよく眠れていますか	それは全然問題ないですね	
16	夜はよく眠れていますか	地震があっても起きないくらいだよ	
17	夜はよく眠れていますか	基本そうね	
18	夜はよく眠れていますか	朝までぐっすりです	
19	夜はよく眠れていますか	ひんぱんに目が覚めちゃうのよね	
20	夜はよく眠れていますか	すっかり不眠です	
21	夜はよく眠れていますか	まあね	
22	お薬は忘れずに飲んでいきますか	それがどうしても忘れちゃうんだよね	
23	お薬は忘れずに飲んでいきますか	ちゃんとお薬カレンダーに付けてるから	
24	お薬は忘れずに飲んでいきますか	多分大丈夫	
25	お薬は忘れずに飲んでいきますか	失礼な、そのくらいちゃんとしてます	

機械学習

NICTで350GBのウェブテキストを用いて独自に事前学習した**HBERT**というモデルを使用。深層学習モデル**BERT**の改良版で音声認識エラーに強い



お水をよく
飲んでいますか？

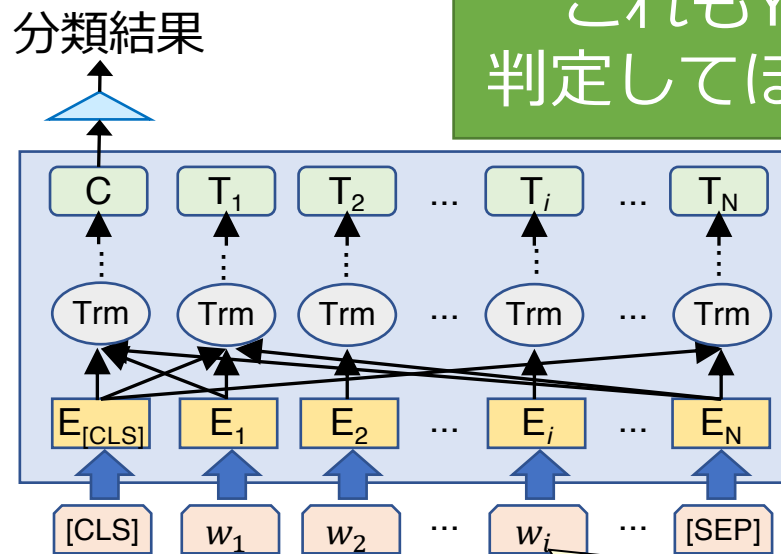
飲んでます

音声認識結果

飛んでます



これもYesと
判定してほしい！



入力：「飛んでます」 + 「とんでます」 (入力文の読み)

- 音声認識誤りを含む入力に対して**8.6%**の精度向上。音声認識誤りが無い場合も性能低下なし
- 高速・軽量版では17種類の意味解釈をミリ秒単位で同時実行可能

自由回答質問

- Yes/Noではなく「何」を聞く質問。雑談につなげる



昨日はどんなものを
食べましたか？

えーと、焼き魚を
いただきました。
それと卵焼き



なるほど、**焼き魚と
卵焼き**…

ユーザの発話から
回答を端的に表す部分を
抽出！
複数でもOK

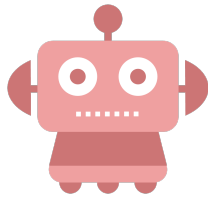


昨日は**焼き魚と
卵焼き**を
食べたのですね。

条件に応じてさらに雑談へ

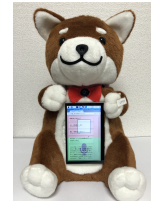
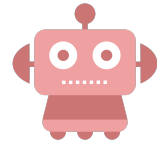
雑談のしくみ

MICSUSの雑談機能は
NICTで開発している
雑談対話システム等を利用

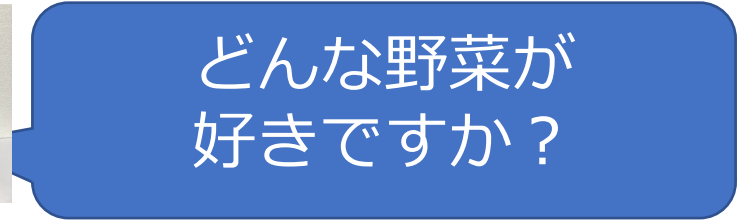


「トマト」をトピ
ックワードとして
Webテキストから
雑談にふさわしい
内容を検索

雑談対話
システム



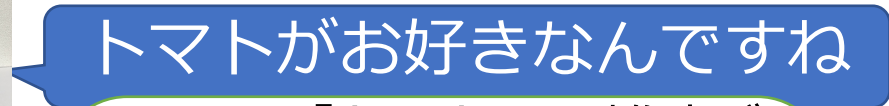
どんな野菜が
好きですか？



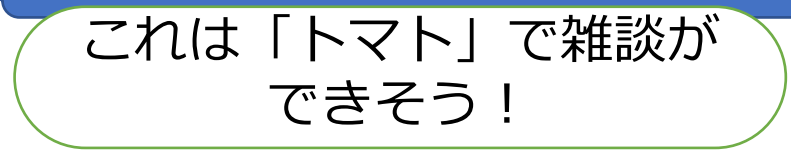
トマトが好きです



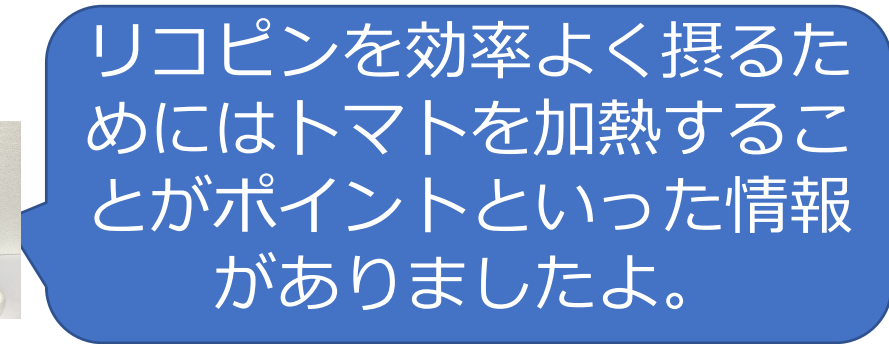
トマトがお好きなんですね



これは「トマト」で雑談が
できそう！



リコピンを効率よく摂るた
めにはトマトを加熱するこ
とがポイントといった情報
がありましたよ。



雑談のしくみ さらに詳しく

「トマト」についてのチャンスやリスクに関する情報をWebテキストから検索

トマトが好きです



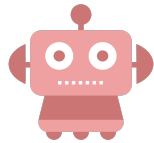
トマトが好きだとどうなる？

どうやってトマトを使うと良い？

※ 最新版では高速化のためあらかじめ「トマト」についての雑談発話をストックしている



リコピンを効率よく摂るためにはトマトを加熱することがポイントといった情報がありましたよ。



実証実験

- 高齢者施設の協力を得て、ご自宅などに **MICSUS** のぬいぐるみを設置し、実際に対話していただく実証実験を継続的に実施しています
- 長いケースでは15日間毎日対話
- 今回は2022年6～9月に実施された36名分258セッションの実験結果を報告します



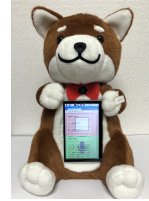
Yes/No質問の結果と課題

- 正解率**93.0%**
(1954/2100)

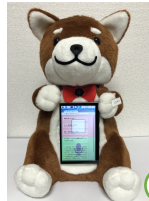
修正の必要な箇所は少なく
実用性十分

- 課題

- 音声認識誤り
- 相反する複数のことを言っている複雑な回答
- 少しずれた回答



お出かけするときは
徒歩が多いですか？

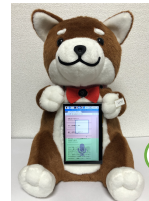


そうですね近くは大体徒歩で
すが遠くへ行くときは車に乗
せてもらうことが多いです、
ただコロナなので最近はお出
かけの機会がなかなかなくて

？



お医者さんと相談した
いことはありますか？



かかりつけの先生にはいつもお
世話になっておりまして、以前
色々教えていただいて

？



自由回答質問の結果と課題

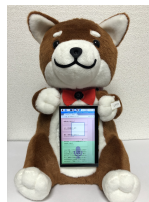
- 回答抽出の正解率

83.0%

(500/659)

Yes/No分類よりは少し
難しい

- 最大の課題は**音声認識エラー**



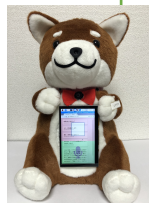
昨日は何を
食べましたか？

トンカツです



音声認識結果

婚活です



?

- 間違って「婚活を食べたのですね」と言ってしまうたり、婚活の話題で雑談を始めてしまうのは避けたい！
- できれば「婚活」が「トンカツ」の聞き間違いであることに気づければさらに良い！

実証実験での実績 雑談

- 雑談の**90.9%**が適切
(351/386)
- 雑談の**53.0%**で高齢者さんは笑顔、もしくは「やってみます」「知らなかった」などの積極的応答を見せた
 - 笑顔があったケースが **29.0%**
 - 積極的応答があったケースが **45.9%**
- **MICSUS**の雑談は必ず新規な情報を含むので、適切な応答をするのは難しいが、それでも90%以上の場合で成功
- 対話後のアンケート（26名に実施）でも、雑談があるほうが有意に満足度が高かった
- 雑談が高齢者のコミュニケーション不足解消や新しい行動につながる可能性

評価はいずれも
直接開発に関わっていない
評価者3名の多数決

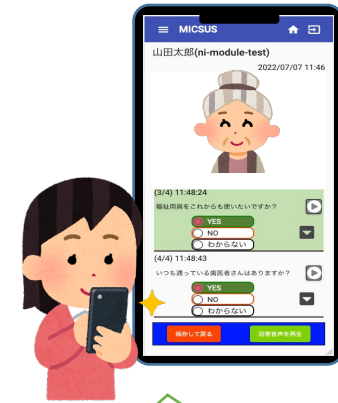
実証実験での実績 総合

MICSUSの応答は全体で**94.2%**が適切

評価者3名の多数決

- 高齢者アンケートでは5段階評価(1:悪い～5:良い)で平均**4.3**
- ケアマネジャーからは「(高齢者が) 普段よりいきいきしていた」「実験終了時に寂しがっていた」というコメントも
(コミュニケーション不足抑制に貢献した可能性)

実証実験は東京・関西・四国・北海道などで実施しているが方言の問題はほぼなし



対話結果確認・修正ツールで対話結果は迅速にチェック可能。必要に応じて動画を再生でき、間違いを見つけたら修正も簡単

まとめ

- 介護支援対話システム **MICSUS** を紹介しました
 - 既に実用的なレベルに達しており、今年度中に累計100名で実証実験を実施、さらに完成度を高めていく予定です
 - 複数企業とライセンス交渉中です
- 少子高齢化の進展とともにいっそうの人手不足が予想されますが、人とAIが適材適所で棲み分けることで、よりよい未来を作っていくことに貢献できればと思っています

謝辞 本研究は総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第二期「Web等に存在するビッグデータと応用分野特化型対話シナリオを用いたハイブリッド型マルチモーダル音声対話システムの研究」(管理法人：NEDO)によって実施されたものです。感謝申し上げます。