

Dr. アバターによるインフォームドコンセント支援サービス

Informed Consent Support Service by Dr. Avatar

大 山 豪

要 約 BIPROGY 株式会社は、内閣府の国家プロジェクト「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)」第2期に2018年度から参画し、医療現場での課題である医師の激務において、原因の一つとして挙げられる「患者 (家族) への説明対応 (インフォームドコンセント: IC)」シーンでの医師の負荷軽減と患者満足度の向上を実現するサービスの検討に取り組んでいる。

この取り組みの中で具現化した「Dr. アバターによる IC 支援サービス」は、2018年度の現場ヒアリング、2019年度の環境整備と倫理審査対応を経て、2021年度から現場運用評価を開始した。現場から一定の評価を得ており、社会実装の実現を目指している。

Abstract BIPROGY Inc. has been participating in the Cabinet Office's national project called "Cross-ministerial Strategic Innovation Creation Program" since the start of the second phase in 2018. We are working on a service that reduces the burden on doctors and improves patient satisfaction in the scene of "explaining to patients or family members (informed consent:IC)".

After the "IC support service by Dr. Avatar", in which this initiative was embodied, had undergone on-site interviews in 2018, and environment improvement and ethics review correspondence in 2019, on-site operation evaluation was started in 2021. It has received a certain evaluation, and we are aiming to realize social implementation.

1. はじめに

厚生労働省は2019年3月13日に、医師の時間外労働の上限を年1860時間 (月155時間相当) とする報告書案^[1]を提示した。また、当該時間外労働規制の2024年4月からの適用^[2]に向け、2022年には実態調査を断続的に実施^[3]し、その結果をもとに都道府県を通じて医療機関に改善を促している。この時間外労働の上限の設定は、医師の約1割の時間外労働が年1900時間を超えている実態を根拠としているとのことである。これは、週5日間勤務の場合、1日あたり7時間以上の時間外労働となる。民間企業の一般的な会社員の時間外労働とは大きく乖離しており、医師の激務は想像に難くない。また、厚生労働省が医師2万255人に実施したアンケート^[4]によると、「診断書やカルテ等の書類作成」「救急や入院患者の緊急対応」「患者 (家族) への説明対応」が、医師の時間外労働の主な原因という回答結果が出ている。

このような医師をとりまく過度な業務負担の軽減をテーマの一つに掲げているのが、内閣府が創設した国家プロジェクト「戦略的イノベーション創造プログラム (以下、SIP)」第2期の12の課題の一つ「AI (人工知能) ホスピタルによる高度診療・治療システム (以下、AI ホスピタル)」である。AI ホスピタルでは五つのサブテーマが設定されており、BIPROGY 株式会社 (以下、BIPROGY) はその中の「AI を用いた診療時記録の自動文書化、インフォーム

ドコンセント*³（以下、IC）時の AI による双方向のコミュニケーションシステムの開発」に 2018 年度から参画し、以下の社会実装の実現を掲げている。

1) 医師と患者の対話から医師がカルテ等へ入力する内容を類推・抽出するシステム

2) 患者の理解度に対応したリアルタイム双方向の患者説明コミュニケーションシステム
本稿では、2) で検討を進めている「Dr. アバターによる IC 支援サービス」に関して、サービス具現化の経緯と、医療現場での社会実装実現に向けた取り組みについて述べる。2 章で AI ホスピタルにおける BIPROGY の取り組み、3 章で Dr. アバターによる IC 支援サービスの開発、4 章で同サービスの現在について述べる。

2. AI ホスピタルにおける BIPROGY の取り組み

AI ホスピタルのサブテーマ「AI を用いた診療時記録の自動文書化、IC 時の AI による双方向のコミュニケーションシステムの開発」の目的は、医師の負荷軽減と患者（家族）の満足度の向上である。現在、医師の業務負荷は多大であり、IC も負荷の一因となっている。IC では、患者が受ける治療に関して、患者やその家族が正しく理解しているかについて医師が把握し、説明を含めたコミュニケーション方法の検討を重ねながら行うため、拘束時間も労力も大きい。

この状況を改善するために、まずは、IC 中の患者または代諾者と医師を対象に、それぞれの表情、心拍、顔の向き、動態（頷き）の生体情報および会話内容のデータ収集（以下、臨床 IC）を用い、患者または代諾者の理解度を把握するとともに、医師の IC 説明の自己評価と客観的評価のギャップを明らかにして、IC の労力軽減と能力向上を図れるシステム（以下、理解度類推 AI エンジン）の開発を目指した。

2.1 IC シーンの決定

2018 年度は、AI ホスピタルに参画している 3 医療機関への現場ヒアリングを経て、臨床 IC 実施対象とする IC シーンを表 1 のように決定した。IC シーンは、1 回あたりの IC 時間が 1 時間～2 時間と、比較的長いものにした。IC シーンの決定後、臨床 IC 実施のために、BIPROGY、3 医療機関それぞれで定められた倫理審査*⁴への対応も実施している。

表 1 臨床 IC 実施シーン

AI ホスピタル 参画医療機関	実証実施 診療科	実証対象 IC	年間 IC 実施件数	IC1 回あたりの 実施時間
私立 A 病院	放射線治療科	放射線治療	約 200 件	1 時間
国立 B 病院	臓器移植外科	小児 生体肝移植	約 100 件×3 回	1 時間～2 時間
国立 C 病院	消化器外科	直腸・大腸癌	約 150～180 件	1 時間

2019 年度には、表 1 の 3 医療機関で、IC 中の患者または代諾者と医師の撮影と録音を行う環境の準備と倫理審査の対応を行った。それらが完了したところで、まずは臨床 IC のリハーサルとして、BIPROGY 社員が模擬患者となり、医師から実際の IC を受けた（以下、模擬 IC）。模擬 IC を経て、2019 年度末には実患者または代諾者による臨床 IC の実施を予定していたが、この時期より新型コロナウイルス感染拡大の影響で、日常生活でのマスク着用が常態化

したことで、臨床 IC において理解度の類推に用いる表情の情報の収集が困難となったため、臨床 IC の実施は中断中である。

2.2 「Dr. アバターによる IC 支援サービス」の具現化

模擬 IC を担当した医師との意見交換の中から、医師の負荷軽減と患者（家族）の満足度の向上が期待できる新たなサービスの検討を開始した。本節では、新たなサービス検討に至ったポイントと、サービス利用のメリット、利用想定フローについて述べる。

2.2.1 サービス検討に至ったポイント

模擬 IC を担当した医師に対し、開発を目指している理解度類推 AI エンジンの想定されるサービス展開について意見交換を行った。その結果、サービスの方向性として以下の三つが挙がった。

- 1) リアルタイム介入による IC 支援
- 2) 医師のアバター化
- 3) 教育ツール

これら三つのサービスの方向性について、模擬 IC を担当した医師に対し、追加の意見交換を行った結果、表 2 に示す通り、三つの中では、2) の医師のアバター化が最も効果的な領域だと想定した。

表 2 理解度類推 AI エンジンの想定されるサービス展開に関する医師コメント

	臨床現場の負担軽減	患者満足度への貢献
1) リアルタイム介入による IC 支援	△ <ul style="list-style-type: none"> ・医療訴訟対策が期待できる。 ・普段の IC でも患者の表情やアクションを見ながら理解度を確認して進めており、数値的に評価されるのであれば参考にするかもしれない。 ・IC 中にリアルタイム介入があっても、IC に集中しており対応できる自信がない。 ・IC 後のレポート出力で、つぎの IC への申し送り事項でよい。 ・あまり必要性を感じない。 	○ <ul style="list-style-type: none"> ・患者が理解できなくなったタイミングでアラートがあれば、説明の仕方を直すなどの IC の軌道修正が可能になる。 ・患者の中には、興味がないことを“わかりました”と聞き流すことがある。ここを検知してリアルタイム介入されても患者満足度につながるのか疑問。 ・1 人の患者（家族）には最低 3 回の IC を行っているため、患者理解度/満足度推定の実用性/必要性は低い。
2) 医師のアバター化	◎ <ul style="list-style-type: none"> ・患者共通の説明部分が短縮されると思う。 ・現在 3 回実施している IC の回数自体を減らすことが期待できる。 ・IC が短縮されることで、患者との面談時に日常会話や質疑応答などの雰囲気づくりに対応できるようになると感じる。 ・一番働き方改革につながると思う。 	◎ <ul style="list-style-type: none"> ・患者の待ち時間の有効活用となり、IC 中には分からなかった部分を重点的に質問できるようになる。 ・医師のアバターであることで、患者に寄り添う部分を損なわないことが期待できる。 ・将来的に、診察の予約が取れない、遠方からの患者の負担軽減も期待できる。 ・待合室で閲覧する場合、プライバシー侵害が懸念される。 ・医師本人の IC の実力が下がってしまうことが懸念される。
3) 教育ツール	○ <ul style="list-style-type: none"> ・学生向け教育も電子化が進んでおり、現場に違和感なく導入できる。 	△ <ul style="list-style-type: none"> ・若手医師の IC の練習になれば、将来的な患者満足度康成が期待できる。 ・機器に向かっての実施はやはりリアリティがないため有効か分からない。

2.2.2 サービス利用のメリット

前項で示したサービス展開の想定を基に、図1に示す「Dr. アバターによるIC支援サービス」の具現化に着手した。Dr. アバターとは、医師の仮想分身のことである。このサービス利用のメリットとして、以下1) 医師の負荷軽減と2) 患者満足度向上の実現を想定した。

- 1) 医師の負荷軽減
 - a) ICの実施時間の削減により業務効率が改善できる。
- 2) 患者満足度向上
 - a) IC待ち時間を有効活用してIC事前説明を済ませることで、医師との対面によるIC時は、質問や相談の時間の割合を増やすことができる。結果、患者のICの理解度や納得度の向上、ひいては満足度を向上させることができる。
 - b) ICの実施時間短縮による病院滞在時間の短縮が、患者の満足度の向上に寄与する。



図1 Dr. アバターによるIC支援サービスの概要

2.2.3 利用想定フロー

Dr. アバターによるIC支援サービスの利用想定フローは以下1)～3)のとおりである。サービス実行環境は、マルチデバイス^{*5}での利用を想定し、WEBアプリケーションでの提供とした。

- 1) サービス利用医療機関側での準備作業
 - a) ICで、どの患者にも共通で行っている説明部分（標準説明）について、予め説明音声付きで動画化したコンテンツ（以下、ベースコンテンツ）を用意する。ベースコンテンツは、Microsoft PowerPointの標準機能だけで作成できる（作成資料の各ページに医師による説明音声の録音を行い、エクスポート機能で動画化する）。
 - b) ベースコンテンツに、Dr. アバターとして合成させたい医師のバスタップの顔写真画像を1枚用意する。

2) サービス実装範囲

- a) ベースコンテンツと、医師の顔写真画像から生成したアバター画像を合成させ、患者毎の IC 担当医師が登場して説明を行っているように見せるコンテンツ（以下、Dr. アバター登場コンテンツ）に編集する。
- b) 患者は、IC の待ち時間を利用して、Dr. アバター登場コンテンツの視聴による事前 IC を受ける。
- c) 患者が、Dr. アバター登場コンテンツを視聴している際に、患者の理解度に関連しそうな患者のリアクション情報を収集する。加えて、コンテンツ視聴用画面に設置した“よくわからない”ボタンの押下記録と、コンテンツ視聴中の一時停止や巻き戻しなどの画面操作ログも、理解度に関連する情報と仮定し収集対象としている。
- d) c) で収集した情報を、医師向けに、患者がコンテンツ視聴中のどの説明で、どんなリアクションをしたのかを短時間で把握できるようにレポート化する。

3) 対面 IC 時に医師が実施すること

- a) IC 担当医師は、IC 実施直前にレポートを参照し、患者の事前 IC の理解度を把握し、IC 時の説明省略や補足説明要否の参考にする。

3. Dr. アバターによる IC 支援サービスの開発

前章の Dr. アバターによる IC 支援サービスのサービス利用メリットと利用想定フローを、AI ホスピタルに参画している医療機関に説明し意見を求めたところ、現場で抱える IC に関する課題としての共感と、サービス利用メリットの実現可能性に対する評価を得ることができた。それを受け、2020 年 4 月より、AI ホスピタルのサブテーマの一つ「AI を用いた診療時記録の自動文書化、IC 時の AI による双方向のコミュニケーションシステムの開発」の活動として、「Dr. アバターによる IC 支援サービスの社会実装に向けた検討」を開始した。2020 年度は、Dr. アバター登場コンテンツのプロトタイプと、サービス利用想定フローから洗い出したユーザ向けの主要画面のプロトタイプの作成を行った。

3.1 アバターの外観の決定

Dr. アバター登場コンテンツのアバターを作成するためのインプット情報は、対象とする医師のバスタップの顔写真画像 1 枚とし、アバター画像化するために新規ツールの開発は行わず、既製品の Windows アプリやスマートフォンアプリから選定した。AI ホスピタル参画医療機関の評価を基に、最終的に図 2 のような見た目の異なる 2 パターンのアバターが作成できる製品を採用した⁶⁾。アバターの外観を 2 パターン用意したのは、医療機関による評価の中で、アバターの見た目について、アバター化された本人の評価が分かれたことと、標準説明の内容や、説明を受ける患者の年齢層や性別によって、適する見た目が異なる可能性があると考えたためである。

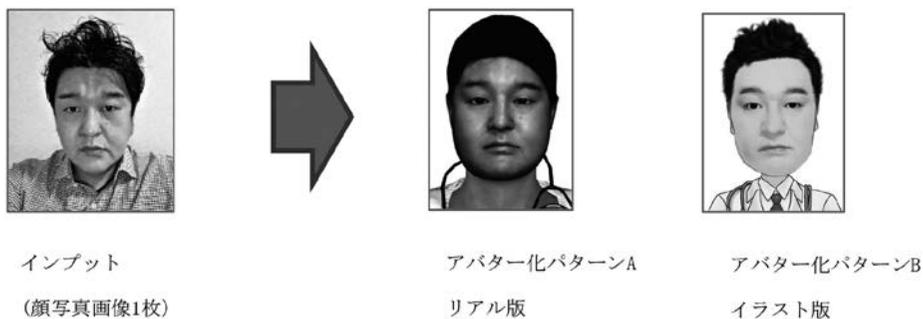


図2 アバター化画像イメージ

3.2 Dr. アバター登場コンテンツのプロトタイプ作成

Dr. アバター登場コンテンツの編集工程は以下1)～3)のとおりである。作成したDr. アバター登場コンテンツのイメージを図3に掲載する。

- 1) ベースコンテンツの中の説明音声を音声データとして抽出する^{*7}。
- 2) アバター画像と工程1)で抽出した音声データを合成させ、音声データに合わせてアバター画像の表情を動かした(リップシンクと瞬き)動画を作成する^{*8}。
- 3) ベースコンテンツと工程2)で作成したアバター動画を動画編集ソフトで合成させ、Dr. アバター登場コンテンツを完成させる^{*9}。



図3 Dr. アバター登場コンテンツイメージ

Dr. アバター登場コンテンツの作成作業負荷軽減のため、RPA^{*10} ツールを利用した自動化を実現している。RPA ツールを活用したDr. アバター登場コンテンツの作成フローを図4に示す。

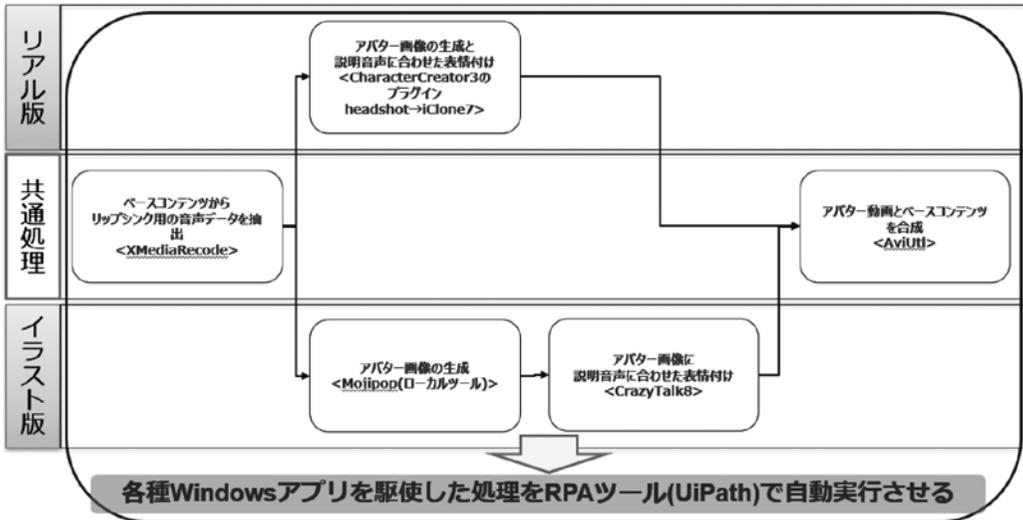


図4 RPA ツール活用による Dr. アバター登場コンテンツの作成フロー

3.3 Dr. アバターによる IC 支援サービスの主要画面のプロトタイプ作成

ユーザ向け主要画面のプロトタイプは、IC シーンで患者、医師がそれぞれ利用することになる以下1) および2) の画面を対象とし、AIホスピタル参画医療機関の評価を反映し作成した。

- 1) 患者がICの待ち時間中に Dr. アバター登場コンテンツを視聴する画面。(以下、コンテンツ視聴画面)
- 2) 医師がIC直前に、1)の画面から収集した、患者のIC事前説明の理解度の確認を行うレポート画面。(以下、コンテンツ視聴結果レポート画面)

3.3.1 コンテンツ視聴画面

コンテンツ視聴画面では、以下1)～4)の機能を実装した。プロトタイプ最終版の画面イメージを図5に示す。

- 1) コンテンツ視聴画面の操作は、YouTubeなど一般的に幅広く利用されている動画視聴サイトの操作性を踏襲し、直感的に操作できるようにする。
- 2) 利用想定シーンをICの事前説明としており、患者の理解度によっては、IC時に事前説明部分を省略できることを目指しているため、再生対象としたコンテンツの未視聴部分の早送りは不可とし、視聴済部分の範囲で巻き戻しや元の再生地点へのスキップを許可する。
- 3) コンテンツ視聴中に視聴動画の説明内容がわかりにくかった箇所、画面に設置した“よくわからない”ボタンを押下すると、IC担当医師にもボタンを押下した箇所がコンテンツ視聴結果レポート画面経由で申し送りされる。この機能により患者はIC時に医師から直接詳しい説明を受けることができる。
- 4) 3)の他、コンテンツ視聴中に理解度に関係のありそうな、一時停止や巻き戻しなどの画面操作のログを収集し、コンテンツ視聴結果レポート画面で確認できるようにする。

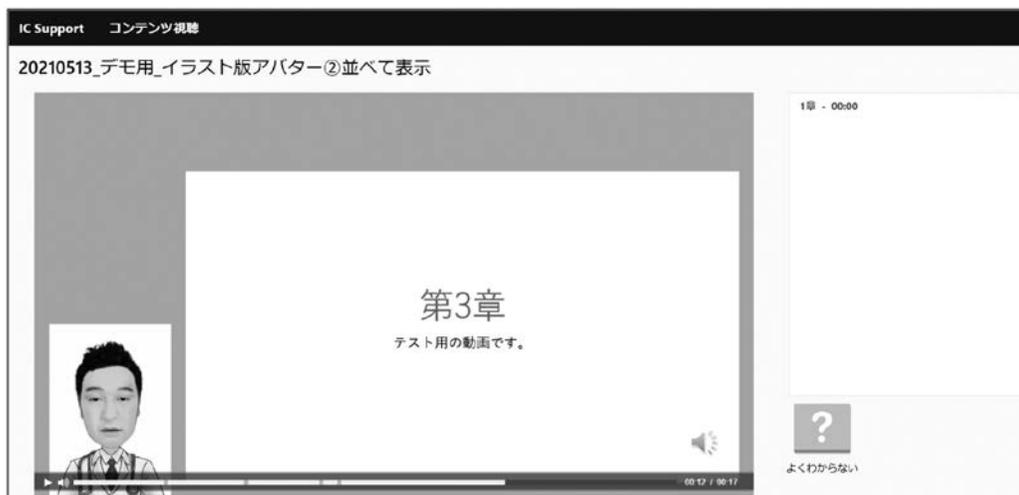


図5 コンテンツ視聴画面イメージ

3.3.2 コンテンツ視聴結果レポート画面

コンテンツ視聴結果レポート画面では、以下1), 2)の機能を実装した。プロトタイプ of 最終版の画面イメージを図6に示す。

- 1) 患者がコンテンツ視聴中に、いつ、どんなアクション（操作）をしたのか、IC担当医師が画面で把握できるようにする。
- 2) 患者がコンテンツ視聴中にリアクションをした箇所を、IC担当医師が患者のリアクションどおりにプレビューできるようにする。

The screenshot shows a web interface for 'IC Support' reports. At the top, there's a navigation bar with 'IC Support' and 'レポート' (Report). Below it, the breadcrumb 'トップ / レポート検索 / レポート' is visible. The main section is titled 'フィードバック情報' (Feedback Information) and contains a form with fields for '番号ID' (108), '患者識別名', 'コンテンツ名' (20210513 デモ用-イラスト版アバター-全部を表示), 'サブ名称' (アバターなし), and 'コンテンツタグ'. To the right of the form is a '表示フィルター' (Display Filter) section with checkboxes for 'リアクション' (Reaction) and '視聴状況' (Viewing Status). Below the form is a video player showing a slide titled '第1章' (Chapter 1) with the subtitle 'イラスト版アバター' (Illustration Version Avatar). The video player includes a small avatar icon and a progress bar. Below the video player is a table with columns: 'ID', 'タグ', 'アクション時間' (Action Time), '動画内時間' (Video Time), 'リアクション' (Reaction), and '動画リンク' (Video Link). The table contains 11 rows of data. At the bottom of the table, there are navigation arrows and a '戻る' (Back) button.

ID	タグ	アクション時間	動画内時間	リアクション	動画リンク
108	-	2021/08/25 20:38:24	00:00:01.2	一時停止	▶
108	-	2021/08/25 20:38:30	00:00:02.6	Ⓜ よくわからない	▶
108	-	2021/08/25 20:38:32	00:00:04.9	Ⓜ よくわからない	▶
108	-	2021/08/25 20:38:35	00:00:06.10	Ⓜ よくわからない	▶
108	-	2021/08/25 20:38:35	00:00:07.5	Ⓜ よくわからない	▶
108	-	2021/08/25 20:38:40	00:00:12.2	一時停止	▶
108	-	2021/08/25 20:46:07	00:00:12.2	Ⓜ 書き戻し	▶
108	-	2021/08/25 20:46:07	00:00:06.3	一時停止	▶
108	-	2021/08/25 20:46:08	00:00:09.6	一時停止	▶
108	-	2021/08/25 20:46:15	00:00:14.5	Ⓜ 書き戻し	▶

図6 コンテンツ視聴結果レポート画面イメージ

4. Dr. アバターによるIC支援サービスの現状

Dr. アバターによるIC支援サービスのプロトタイプは、AIホスピタルの2021年度活動の中で現場運用評価を開始し、当該年度中は、AIホスピタルに参画している3医療機関の合計34件の実際のICにてサービスを利用している。サービスを利用した主治医より、定性的な効果を確認できたため、2022年度は定量的な効果測定の実施に移行している。定量的な効果測定では、本サービスの利用時と非利用時のICにて、対面ICの実施時間と患者満足度の比較で評価を行った。表3に示すように、対面ICの実施時間については、効果測定を実施した3医療機関全てで短縮効果を確認できている。患者満足度についてはサービス非利用時のICの方が高いスコアを示す結果となったが、サービスの実利用にあたっては許容範囲の結果であることを現場意見も併せて確認している。

表3 サービスの現場運用評価結果 (AI ホスピタル 2022 年度)

AI ホスピタル 参画医療機関		私立 A 病院		国立 B 病院		国立 C 病院	
診療科		放射線治療科		臓器移植外科		消化器外科	
IC シーン		放射線治療		小児生体肝移植		直腸・大腸癌	
コンテンツの再生時間		約 20 分		約 25 分 (3 本合計)		約 30 分	
実証実施件数		サービス 非利用	サービス 利用	サービス 非利用	サービス 利用	サービス 非利用	サービス 利用
		5	12	1	4	4	8
データ 収集結果	対面 IC 実施平 均時間 (分:秒)	53:54	32:46	60:00*	45:15	29:17	19:27
	対面 IC 短縮時 間 (分:秒)	—	21:08	—	14:45	—	9:48
	時間短縮率	39.2%の短縮		24.6%の短縮		33.5%の短縮	
	患者満足度 (1: 不満足～ 10: 満足)	9.60	9.25	9.00	8.83	9.50	8.38

※国立 B 病院のサービス非利用の対面 IC 実施時間は、収集データ 1 件の対面 IC 実施時間がイレギュラーなケースであったため、院内での平均的な対面 IC 実施時間を採用。

また、2019 年度から中断されていた理解度類推 AI エンジンの作成のための臨床 IC によるデータ収集も、実施シーンを当初の対面 IC シーンから本サービスの具現化により新たに創出された IC 事前説明シーンに変更し、現場運用評価と並行して再開している。IC 事前説明シーンでは、Dr. アバター登場コンテンツを視聴中の患者の様子をコンテンツ視聴端末に内蔵された WEB カメラで撮影した録画データを収集している。録画データの収集は、マスク非着用とするため、個室で実施している。

IC 事前説明シーンにおいて、コンテンツ視聴中の患者理解度が AI にて類推できれば、患者の理解度向上につながるはたらきかけが主治医から積極的にできる対面 IC の実現や、コンテンツの改善につながる。そのためのツールとして、理解度類推 AI エンジンを実装したサービスが期待されている。

5. お わ り に

Dr. アバターによる IC 支援サービスは、2019 年度からサービス具現化の検討に着手し、医療現場へのヒアリングや現場実証による運用評価を繰り返し行っている。その結果、サービス検討開始時に利用メリットとして想定した「医師の負荷軽減」と「患者満足度の向上」の実現可能性を高め、医療現場からも高い期待を得ることができている。実際、現場実証による定量的な効果測定では、IC 実施時間の短縮も確認できている。今後は引き続き Dr. アバターによる IC 支援サービスの社会実装の実現に向けた活動を継続していく。

* 1 SIP とは、内閣府に設置された内閣府総合科学技術・イノベーション会議主導のもと、府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーションを実現するためのプロジェクトである。SIP は 2018 年度から第 2 期が開始しており、国民にとって真に重要

な社会的課題や、日本経済再生に寄与できるような世界を先導する12の課題に取り組んでいる。12の課題ごとに、プログラムディレクター（以下、PD）を、内閣総理大臣が総合科学技術・イノベーション会議の承認を経て任命しており、PDは関係府省の縦割りを打破し、府省を横断する視点からプログラムを推進している。

- * 2 AI ホスpitalは、PDに中村祐輔氏が就任され、中村PDの研究開発構想の下、高度で先進的な医療サービスの提供と医療従事者の抜本的負荷削減を実現する「AIホスpitalシステム」の社会実装化を2022年度までに実現することを掲げている。
- * 3 インフォームドコンセントとは、手術などに際して、医師があらかじめ病状や治療方針、今後の見通しなどを説明し、患者の同意を得ること。
- * 4 倫理審査とは、医療行為および医学的研究行為が行われる際に、被験者の人間の尊厳、人権の尊重その他の倫理的観点および科学的観点を調査審議すること。
- * 5 マルチデバイスとは、PCやスマートフォン、タブレットといった複数のデバイスから、ネット上のサービスやコンテンツを同じように利用できる環境のこと。
- * 6 パターンAは、実写に近い見た目のアバターで、Reallusion社のWindowsアプリであるCharacter Creator3と、そのプラグインであるHeadshotで作成している。パターンBのイラストタッチのアバターは、Eureka Studio社のスマートフォンアプリであるMojipopで作成したもので、今回のプロジェクト用にWindowsアプリ化を行っている。
- * 7 音声データ抽出には、フリーソフトのWindowsアプリであるXMedia Recodeを採用している。
- * 8 アバター画像と音声データの合成には、リアル版アバターの場合はReallusion社のWindowsアプリであるiClone7を、イラスト版アバターの場合はReallusion社のWindowsアプリであるCrazyTalk8を採用している。
- * 9 動画編集ソフトは、フリーソフトのWindowsアプリであるAviUtilを採用している。
- * 10 Robotic Process Automationの略称、ソフトウェアロボット（ボット）または仮想的労働者と呼ばれる概念に基づく、作業プロセス自動化技術の一種。
- * 11 音楽・動画再生ソフトなどに備わる機能のひとつで、データの再生箇所を表示する機能。

- 参考文献**
- [1] 「医師の働き方改革に関する検討会 報告書（案）」、第20回医師の働き方改革に関する検討会 資料、厚生労働省、2019年3月13日。
https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_03930.html
 - [2] 「良質かつ適切な医療を効率的に提供する体制の確保を推進するための医療法等の一部を改正する法律」の成立について、第12回医師の働き方改革の推進に関する検討会 資料1、厚生労働省、2021年7月1日。
<https://www.mhlw.go.jp/content/10800000/000794594.pdf>
 - [3] 働き方改革の実態調査について（第2、3回）、第93回社会保障審議会医療部会 資料4、厚生労働省、2022年11月28日。
<https://www.mhlw.go.jp/content/12601000/001016977.pdf>
 - [4] 平成30年版過労死等防止対策白書（本文）、pp.146-155、厚生労働省、2018年。
<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/karoushi/18/index.html>

※ 上記参考文献に含まれるURLのリンク先は、2023年3月7日時点での存在を確認。

執筆者紹介 大 山 豪 (Go Ohyama)

2001年日本ユニシス・ソフトウェア株式会社入社。製造流通部門でのシステム開発を担当後、2012年4月から地域医療連携システムのSEとして従事、2019年4月から内閣府戦略的イノベーション創造プログラム第2期におけるAIホスpitalの研究開発プロジェクトに参画。現在、BIPROGY株式会社社会公共サービス第一本部ソーシャルサービス二部ヘルスケアサービス室に所属。

