

“守護天使チーム”による究極の個別化医療と見守り社会の実現

① ビジョンの概要

人は生きていく上で場面に応じて様々なロールを担い、場面に応じた判断や行動が必要となる。社会に溶け込んだ高度な AI に裏打ちされ、ロールごとに存在する様々な “守護天使エージェントたち” が個々人に特化した賢いパートナーとしてチーム体制で人を見守り、その人の個性と場面に応じた適切な助言により「個人が個人らしく生きる」ことをサポートする究極の個別化医療と見守り社会の実現を目指す。

② ビジョンの内容

“守護天使エージェント”とは、適切なタイミングで個人に特化した適切な助言を伝える未来における個人のパートナーとしての何らかの知的存在を指す。様々なロールごとに開発されていると予想されるが、個々の守護天使はその領域に特化したエキスパートに過ぎない。医学的視点のみならず、人権と自由意思の尊重、生活背景、社会全体の最適化、医療受診機会の平等化、倫理、医療制度、医療・病院管理、公衆衛生など多様な立場や観点によって個々の守護天使の助言の最適解は異なり、時には相反する可能性もある。複数の守護天使の各々の観点での最適解を、どのようにバランスをとって統合し、個別化した介入を行うのか。またどのようなマンマシンインタフェースを用い、どのような介入を行うべきなのか。さらに人はそれをどのように受容すべきであるか。これは、個人が個人らしく生きるため、「個々の価値観までを含めた究極の個別化医療と健康見守り」の実現をめざし、医学・情報学・人工知能・哲学・法学、倫理を始め多様な学問での学際的協調を通じて今後 30 年間のスパンで取り組むべき学問領域である。

③ 学術研究構想の名称

“守護天使チーム”による究極の個別化医療と見守り社会の実現

④ 学術研究構想の概要

直近の 10 年間では、必要なデータ基盤の整備、基礎的要素技術と方法論の開発、ならびに倫理的・社会的観点からの検討と社会的コンセンサスの醸成を行う。これは以下の 3 つの柱からなる。(柱 1)健康医療ビッグデータによる医学医療情報の大規模統合解析と医用 AI 応用基盤の開発。(柱 2)医師に対する診断診療支援や医学知の創出、患者や健常者に対する行動変容・疾病管理や予防医学的助言、社会最適化や医療・介護費適正化の観点での推奨方針、各種医療専門職業業務支援など、健康医療分野の各領域で“守護天使”開発に向けた AI 技術研究の推進。(柱 3)個々の領域で開発された複数の AI の出力を、バランスをとって統合し、個人の特性を加味した上で個別化した助言や介入を行うための新しい方法論の確立。

これらはさらに以下の項目に細分化される。(A)各種生体センサーと IoT により生活や介護データを収集管理する個人健康情報管理システム(PHR)の標準化と普及による高品質の医療データ生成システムの構築、(B)次世代医療基盤法を活用した個人の健康医療情報を統合する匿名加工化健康医療情報データベース(FHDB)の整備、(C)FHDB を活用する医学医療統合データ解析活用センターの構築、(D)これを活用した個別領域における AI 開発の推進、(E)複数の AI の出力を統合し人を支援する方法論の開発、(F)個々人の特性をキャプチャしそれに基づいて AI からの助言内容を個別化する技術の開発、(G)個人への適切な介入の在り方と方法、また個人の自由意思や多様な生き方の尊重と医学的見地からの助言、社会としての最適化、など様々な観点のバランスの取り方についての学際的議論と倫理的・社会的観点からのコンセンサスの醸成

⑤ 学術的な意義

現在の医用 AI 研究は「特定の専門的タスク」の支援を機械学習等によって実現するものであり、各観点で最適化された AI を組み合わせ、個人の特性を加味した上で個別化した助言や介入を行うという機構については未だ実現しておらず、挑戦的学術課題である。これには患者の全身状態や生活背景まで含めトータルで考えた最適な診療方針、医療・介護費の適正化や労働人口の確保・健康寿命の延伸といった社会持続性やマクロな視点での最適化、自由意思と人権・多様な生き方の尊重など、様々な観点のバランスをとる必要があり、倫理、法、哲学的な観点も含めた新しい方法論の確立が必要である。これにより、「個人が個人らしく生きる」ことをサポートする究極の個別化医療と持続可能な見守り社会実現へのブレークスルーとなる。

また、この開発には次世代医療基盤法上で生成する健康医療ビッグデータが必須の基盤である。事業者毎に散在する膨大な保健・医療・介護データを、次世代医療基盤法上で個人の一貫したデータとして統合し、

匿名加工化して得た大量のデータを活用し、応用統計技術や機械学習を駆使することで、旧来の研究では実現しえない規模と速度で人類に役立つ新たな医学知を量産する基盤が構築される。膨大な医療リアルワールドデータ(RWD)から生み出された新たな知は次なる基礎研究の萌芽を促し、さらに多くのデータを生み出す循環をもたらす。また、AI 研究者にこのような大規模医療データ利用が可能な環境を提供することで、医用 AI 研究を飛躍的に推進させ、多くのデータ・アナリストと医用 AI 研究者を育成しうる。

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

「経済財政運営と改革の基本方針 2022」においては、医療・介護分野での DX の推進、PHR の推進、全国医療情報プラットフォーム、電子カルテ情報の標準化、AI の推進などが盛り込まれた。当該構想は、これら喫緊の課題が推進されることを前提とした上で、その後 20～30 年スパンで実現されるべきビジョンに向けた研究計画である。複数の AI 出力を統合・個人へ最適化し、個別化医療と健康見守りを行う機構は未踏領域である。また、AI 活用に関する倫理的原則や法的枠組みの整備も国内外で進められているが、健康医療分野での個人への介入の在り方と社会的コンセンサスの醸成は未だ十分とは言えない。本研究は、これらの実現を健康医療ビッグデータの大規模統合解析基盤を基に学際協調により目指す点が大きな特色である。

⑦ 社会的価値

個人の人権や自由意思・価値観の尊重と、社会持続性・マクロ最適化とのバランスの取り方について、議論が醸成され、技術的・倫理的知見が集積されることで、健康見守り社会の実現における人間と AI との良い関わり方について国民の理解が得られる社会デザインが可能となる。また、健康医療情報ビッグデータを社会インフラとして利活用推進することで、広く個々人の幸福に資する“守護天使”開発が活性化し、多様な産業創出と人材育成に繋がる。SDGs では開発目標 3、11 に貢献する。

⑧ 実施計画等について

【実施計画】

【柱 1】臨床課題指向型構造化次世代電子カルテシステムを設計し、2 年次よりシステムを開発、全国的主要医療機関の既存情報システムとのデータ連動機構を各メーカーと共同開発し主要医療機関に導入する。3 年目を目処に FHDB の構築を行い、3～4 年次で FHDB と臨床課題指向型構造化次世代電子カルテシステム、生体センサーおよび IoT を駆使した標準化 PHR との連動設計を行い、5 年次から本格的な FHDB 集積を開始する。【柱 2】FHDB を元に医用 AI 開発研究を支援する解析センターを 4 年度までを目処に構築し、安全にアクセスできるサテライトを全国数カ所に展開、運営を開始する。また 5～6 年度から一般研究者に広く公開し、各領域での医用 AI 開発を推進する。【柱 3】初年度より人工知能、社会医学諸領域、倫理、社会学等の分野との学際的協調により、複数 AI の出力を統合し人を支援する新しい方法論とその在り方について検討・設計を行うと共に要素技術の開発を行う。FHDB の構築に合わせ 3 年目より実データを用いた検証研究を開始する。また、各個別領域にて開発された学習済み標準モデルに対し、FHDB 解析により抽出された個々人の特性情報に基づいて個別化するための要素技術開発を行う。さらに、AI の出力結果を統合した個人への適切な介入の在り方について学際協調による検討を行い、法整備の状況とも合わせ社会コンセンサスの醸成に取り組む。

【実施・協力機関】一般社団法人日本医療情報学会（総括代表）、関連する全国大学医療情報学関連講座や医療情報関連の財団法人・社団法人、一般社団法人人工知能学会、社会医学・臨床系各学会、人文社会系各学会、生体医工学、センシング技術、マンマシンインタフェースに関係する情報処理系各学会等

【所要経費】総額:100 億円

(1) 医学医療統合データ解析活用センター整備 総額 45 億円（初期経費(1～3 年):臨床情報統合 DB 構築 34 億円(内訳)健康医療情報収集・名寄せ・匿名加工化基盤 30 億円(100 施設分)、センター 4 億円(DB 構築、開発)、運用経費(4～10 年目):11 億円(内訳)システム運営 0.5 億円/年×7 年 計 3.5 億円、人件費:1 億円/年(15 人)×7 年 計 7 億円、その他:0.5 億円) (2) 開発研究 総額 45 億円(内訳)統合 DB・解析システム研究開発:5 年 計 10 億円、PHR 標準化と普及推進 5 年 計 5 億円、個別領域での医用 AI 応用システム研究開発:7 年 計 7 億円、複数 AI 統合手法の研究開発と学際的検討:8 年 計 8 億円、次世代電子カルテシステム研究開発:5 年 計 10 億円、データ解析と社会実装:7 年 計 5 億円 (3) 管理的経費:10 年 計 10 億円

⑨ 連絡先

小笠原 克彦（一般社団法人日本医療情報学会）