

2040年に向けた

健康寿命延伸のための
行動変容デジタル
プラットフォームの提案

グローバルリサーチインスティテュート
2040独立自尊プロジェクト
健康寿命延伸プロジェクトチーム

第1章 はじめに

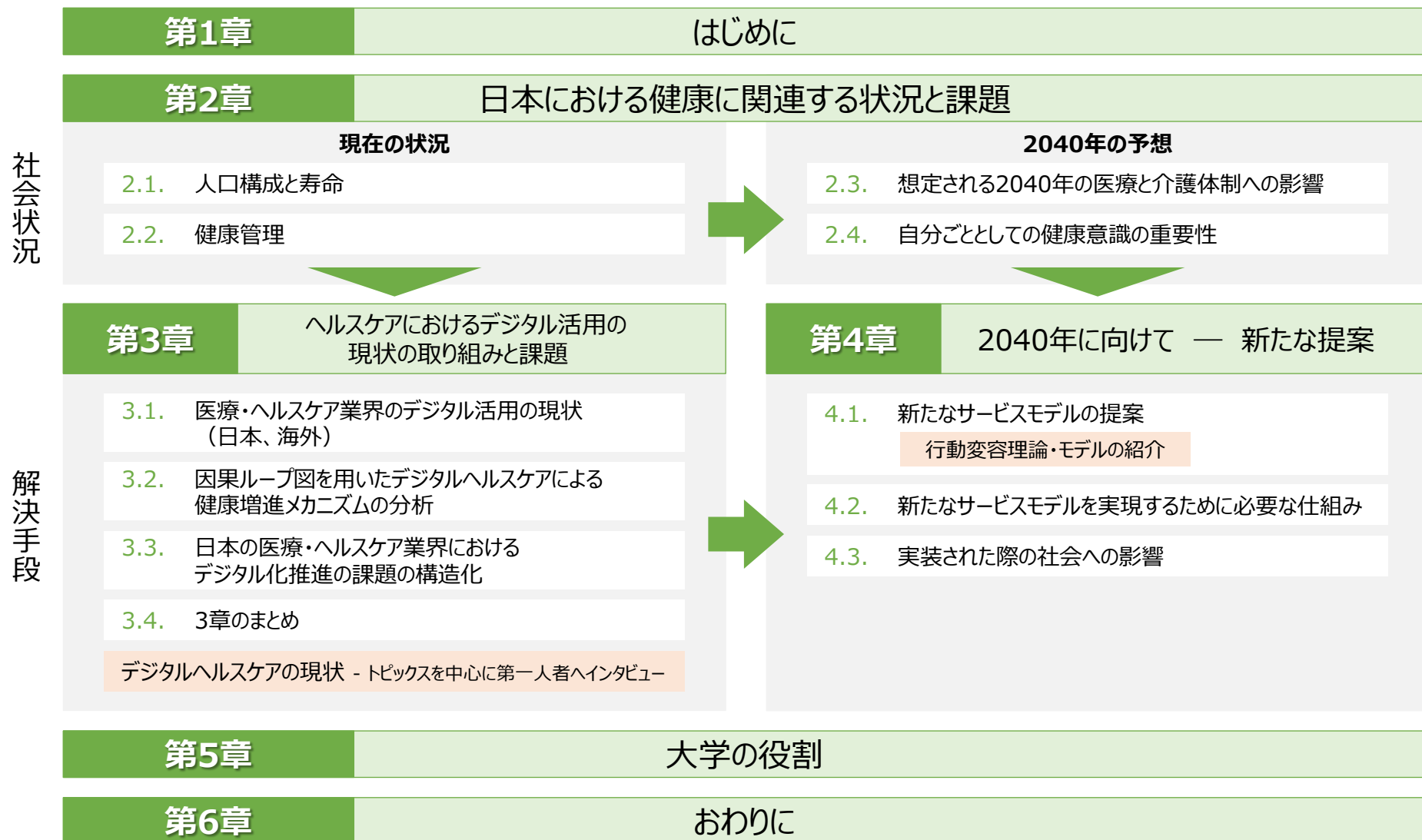
「健康寿命延伸プロジェクト」は、**慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）2040独立自尊プロジェクト**のうちの1つである。

2040年の超高齢化社会における健全なる健康寿命延伸を実現するため、様々な研究シーズを活用した健康サービスを想定し、それらを相互運用可能な形で連結する社会システムの設計と提案を目指す。

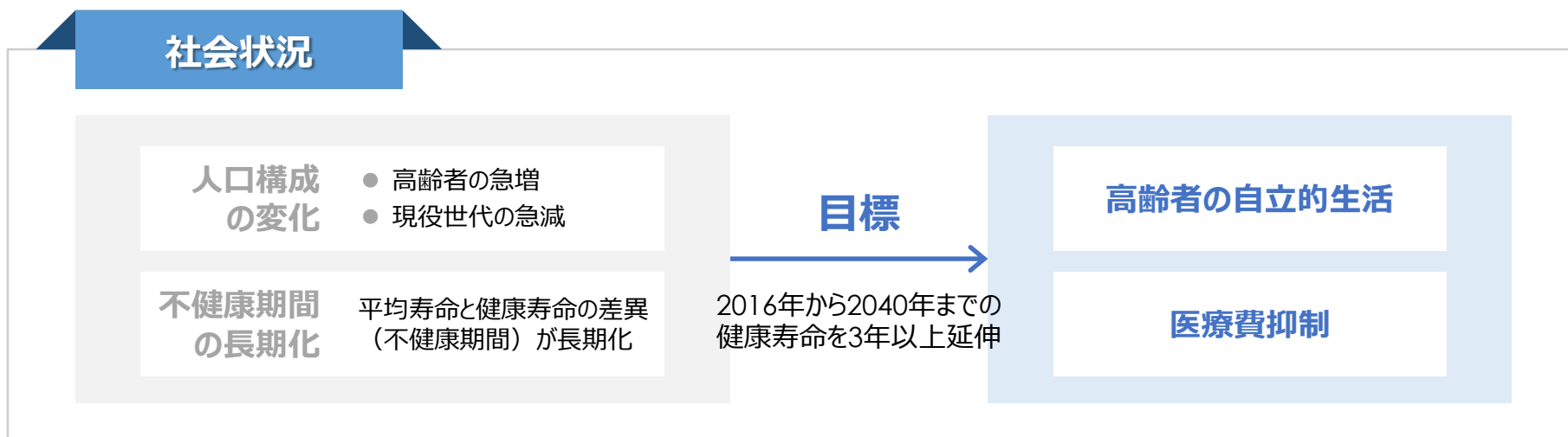
本ワーキングペーパーの目的

- 2040年における健康寿命延伸を実現するためにはどのような**新しい健康サービスが必要なのかを検討**
- 我が国の健康に関する現状と**今後の課題について予測**
- 焦点を当てるべき領域として、特に**健康維持・促進のための行動変容に着目**
- 健康に関する課題解決に資する**新たな健康サービスと、サービス実現のためのシステムを提案**

概要（あらすじ）全体像



第2章 日本における健康に関する状況と課題（人口構成と寿命、健康管理）



健康管理に関する制度

実施されている健康のための取り組み

健康診断

特定健診
(メタボ健診)

特定保健指導

企業による健康経営

企業理念に基づき、従業員等への健康投資（組織体制構築・各種健康施策の実施等）を行っている

課題

- 病気予防で期待した効果を得られておらず、有病率は年々増加
- 生活習慣（食習慣、運動不足）に何らかの改善が必要

- 企業の健康経営の効果は出ているが、実施は大企業を中心とした一部（30%）の企業に留まっている
- 大規模企業と小規模企業との間に実施率の大きな差がある

第2章 想定される 2040年の医療と介護体制への影響

医療システム

介護システム

状況

世界の医療制度を概観すると、大きく次の3つのシステムに分類できる。

- ① **国営システム**（英国型）
- ② **社会保険システム**（日本型）
- ③ **民間保険システム**（米国型）

②である日本の医療システムは、医療へのアクセスの良さ、医療機関へ支払う自己負担額が低いという点において優れている。

- 高齢者の介護を社会全体で支えあう仕組みとして、**介護保険制度が2000年から開始**
- 今後の高齢者増加を見込み、2021年～2023年で**介護保険料は約3倍**に（2,911円→6,014円）。料金負担の増加が検討されている。
- **サービス利用者数は約3.3倍**に増加

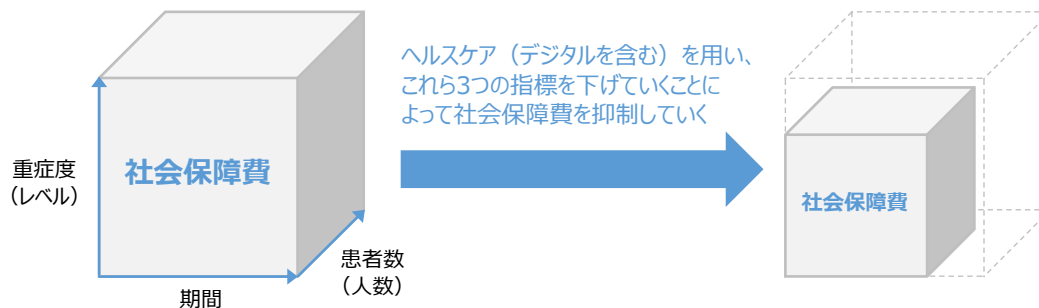
課題

- 医療費の高騰が社会問題化
- 2019年から2040年にかけて、28兆円弱の医療費の増加が見込まれている
- 介護離職者の増加
- 必要介護職員数の不足が加速

第2章 自分ごととしての健康意識の重要性

制度設計を通じたサポート

- ① 多様な就労・社会参加の環境整備
- ② 健康寿命の延伸
- ③ 医療・福祉サービスの改革による生産性の向上
- ④ 給付と負担の見直し等による社会保障の持続可能性の確保



重症度レベルを下げる、医療を受ける期間を短くするために、個人による自律的な健康管理が求められる

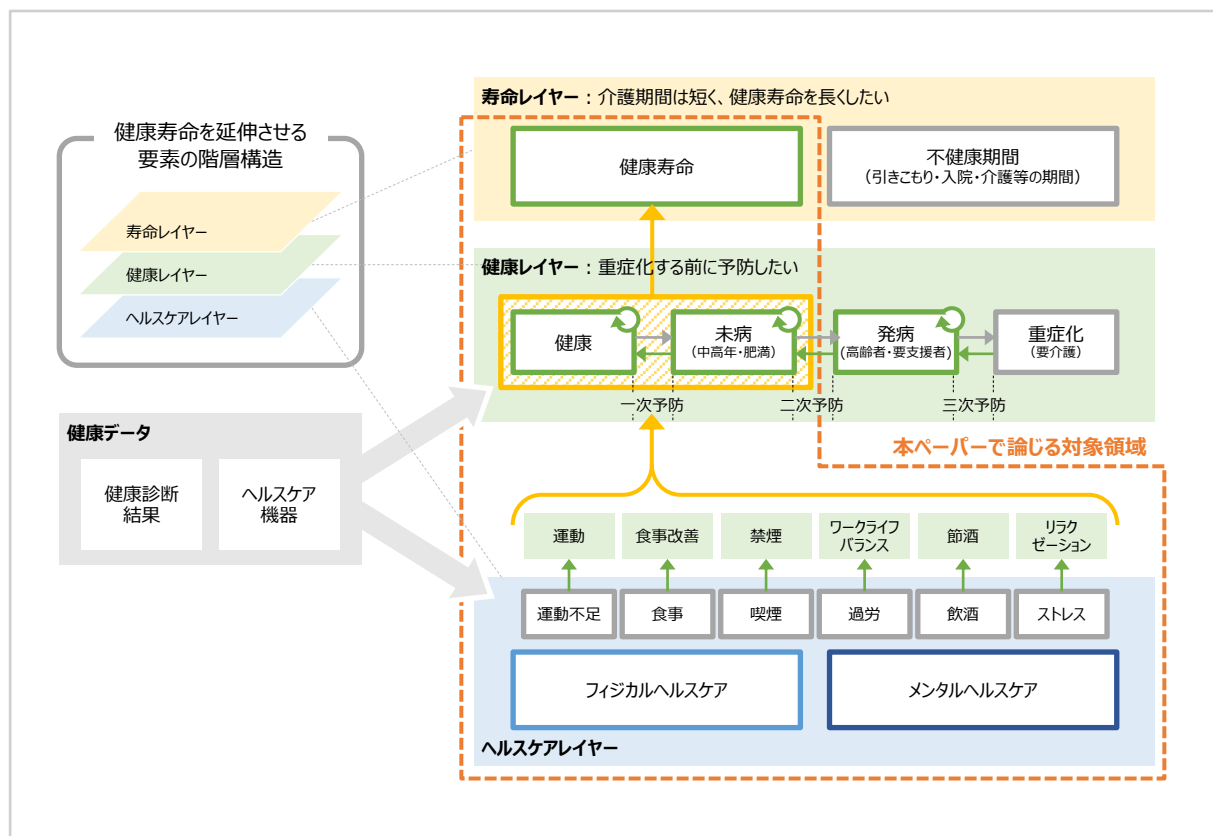
- 人手をかけずに、個人レベルでサポートできるヘルスケアサービスの創出が期待される
- 特に、自己管理能力が求められる青年・壮年期において、**自己管理能力をサポートするデジタルサービスが必要**

デジタル技術活用の利点

低コスト、処理スピードが速く、データ連携がたやすく、サービスの即時対応やパーソナライズが容易であるため、手軽に高品質な健康サービスを提供しやすい

デジタルヘルスケアを活用し、「自分自身の健康は自身で最適化できる」という意識に変え、特に生活習慣病への進行予防を自己管理により行っていくことが望まれる

第2章 健康寿命を延伸させる要素の階層構造とデジタル活用の現状



デジタル技術活用例

一次予防

日々の歩数計測、新型コロナウイルス感染予防ワクチンの接種証明、睡眠の状況の計測・分析、血圧の測定記録・分析など

二・三次予防

- 自分の医療に関するデータを手元で把握する **PHR** (Personal Health Record)
- **情報銀行**（個人のためにパーソナルデータを管理し、それを運用する事業）
- **治療アプリ**（例：高血圧治療用アプリは薬を使わず、患者にアドバイスとメッセージを送り、血圧コントロールのための行動変容を促す）

モバイルヘルスアプリやPHRを中心に、一次・二次・三次予防に個人レベルでのデジタルサービスが活用されつつある

第3章 因果関係手法を用いたデジタルヘルスケアによる健康増進メカニズムの分析

データのマネジメント

- データ取得のための技術、データの質のマネジメント
- 複数種のデータ統合
- PHRを共有するためのデータ標準化
- データ標準化に向けた個人情報保護のバランス、法規制

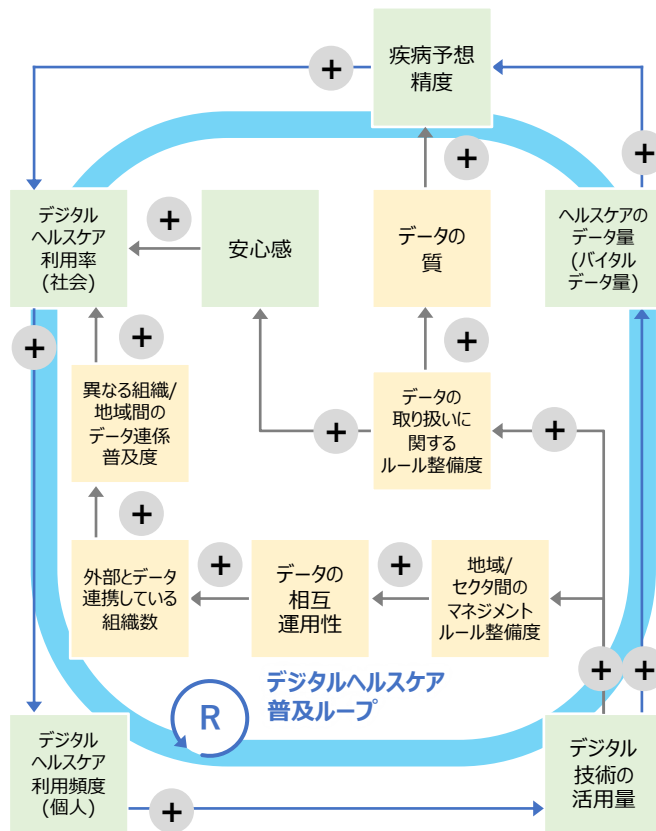
地域/セクタのマネジメント

- 全国規模で医療情報を連携する公的なEHR
- 保険医療機関と民間企業のデータ連携
- 管理主体、管理方法等が定まっていない、安全や維持管理

世代間のマネジメント

- 普及率の拡大、行動変容の継続のための仕組みづくり
- 多様な世代・障害のある人などを考慮するユニバーサルデザインを意識したアプリ、ガイドの設計

デジタルヘルスケア普及ループ詳細図



因果ループ図

数多くの要素が複雑に絡み合っている状況を、要素間の関係における**原因と結果**という視点から分析する手法。

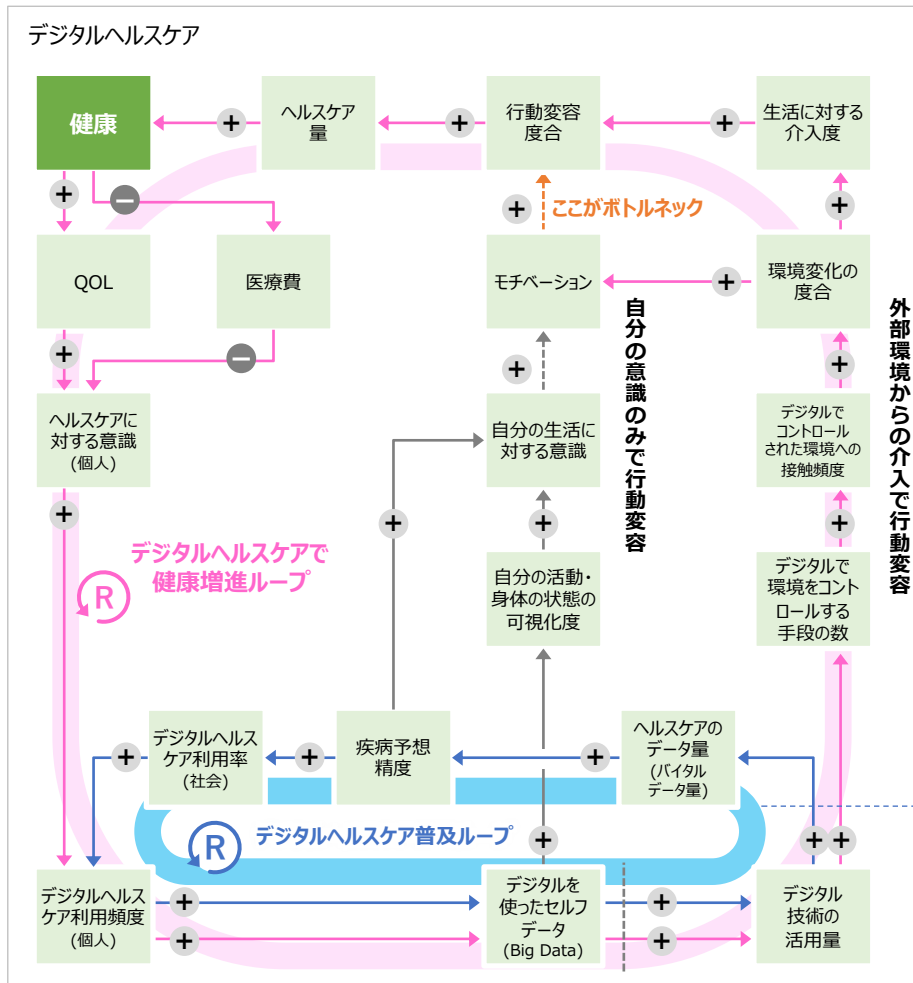
緑・黄色の四角で表現されているのが原因と結果の（変数で表されている）要素。**プラス**は、2つの要素間で原因を強めれば結果も強まるという**同じ方向の関係性**を示し、**マイナス**は原因を強めれば結果は弱まるという**逆の関係性**を示している。

RはReinforcing loop（自己強化型ループ）。全体がある方向に向かって増加・減少していく挙動を示す。

解決のための様々な取り組みもなされているが、普及の面では未だ十分とは言えない

健康情報や医療情報のデジタル活用は急速に整備されているものの、データのマネジメント、地域/セクタのマネジメント、世代間のマネジメントに課題がある

第3章 健康増進とデジタルヘルスケアの関係

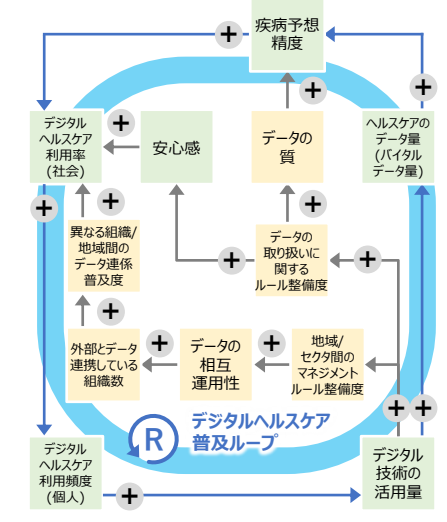


デジタルヘルスケアが健康増進に結びつくためのボトルネック

デジタルヘルスケアが、そもそもの目的である健康に結びつくためには、デジタル化推進の取り組み（デジタルヘルスケア普及ループ）だけに注目しても、健康に結びつかない。

現状のウェアラブルデバイス等を用いたデジタルヘルスケアでは、自分の意識が高まらなければ行動変容につながらずボトルネックとなっている。

デジタルヘルスケア普及ループ詳細図



外部環境からの効果的な介入で行動変容を促すデジタルサービスの普及により、健康増進を実現すること（デジタルヘルスケアで健康増進ループ）が重要。

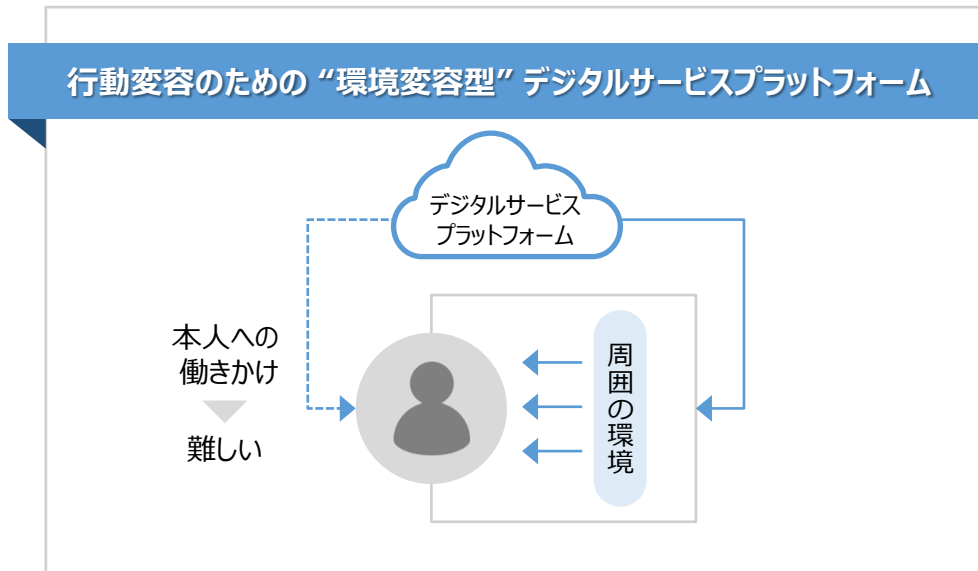
問題の本質は、データの取得・管理や連携ではなく、行動変容につながらないからでは？

デジタルヘルス普及ループの課題を解決するだけでは、デジタルヘルスケアは価値を発揮しない

第4章 行動変容のための環境変容型デジタルサービスプラットフォームの提案

本人への働きかけのみでは、行動変容の維持は難しく限界がある。

周囲の環境から行動に直接介入する（＝環境変容型）ような仕組みにより、個人の意志だけに頼らない行動変容をサポート。



対象 生活習慣を変えたくも諦めてしまいがちな人

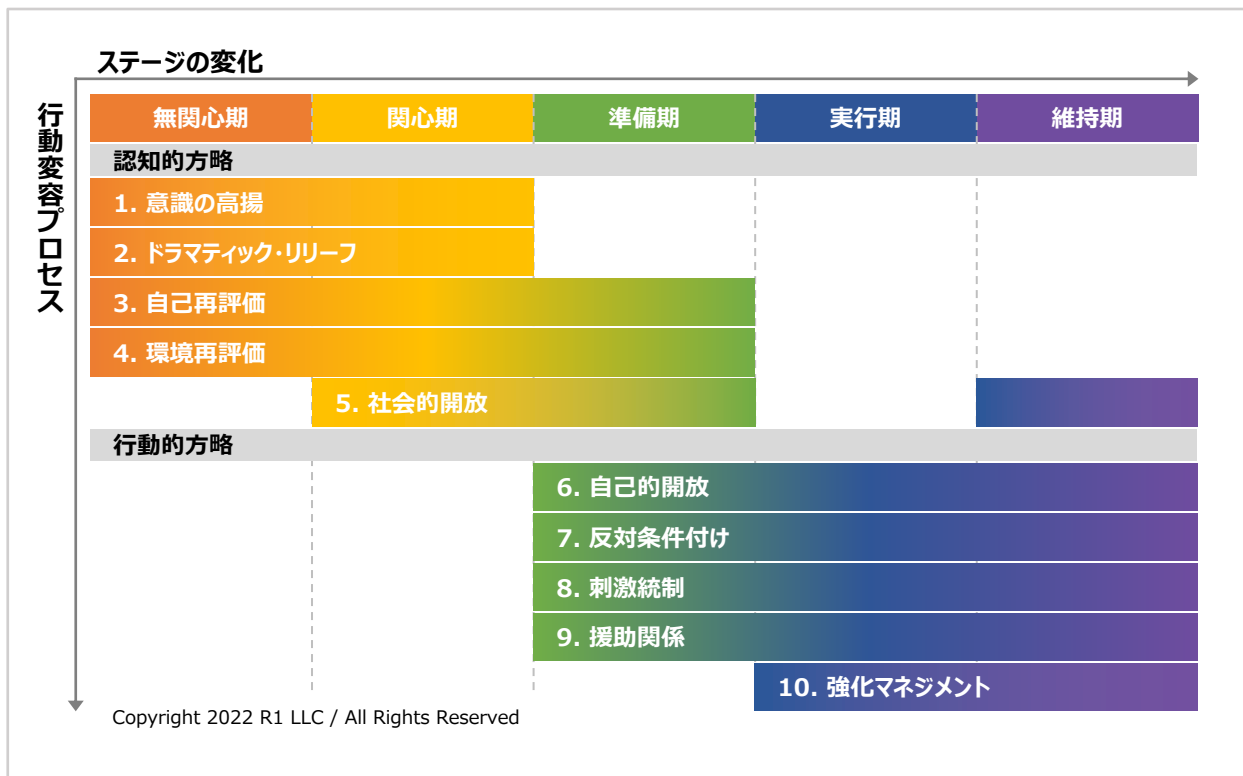
目的 ユーザー本人、および、ユーザーを取り巻く生活環境に介入し、行動や生活習慣の変容促進をサポート

6つの特徴

- 1 物理的な生活環境からの介入による行動変容**
周囲の人間の態度変化を含む生活環境を変化させ行動変容を促す仕組み
- 2 複数介入サービスの連続提供**
ユーザーが1つのサービスに飽きても次々と異なるサービスを提供
- 3 複数サービス事業者参入を容易にするプラットフォーム**
あらゆる産業が参入可能
- 4 サービスの効果分析をサービス事業者にフィードバック**
どのようなタイプのユーザーに、どのような介入サービスを提供することが効果的であるかをフィードバック
- 5 学習によるサービス向上と新規サービスの創出**
ユーザーにサービスを提供し、結果をデータとして蓄積することで、サービスの改善・新規事業の創出に繋げていく
- 6 サービス事業者個人情報を提供しない仕組み**
ユーザーの個人情報をプラットフォーム内のみに留め、サービス事業者には知らせない

行動変容のための環境変容型デジタルサービスプラットフォームの究極的な姿は
ユーザーの目的遂行のために街全体が行動に介入できるようになること

参考 Trans Theoretical Model 5つのステージと行動変容プロセスの関係性



1. 意識の高揚

新しい情報を探し、問題行動に関する理解やフィードバックを得るための努力

2. ドラマティック・リリーフ

変化を起こすことに関する情動的要素で、しばしば問題行動に関して生じる激しい感情的経験

3. 自己再評価

問題行動に関してその人が見積もる感情的及び認知的価値の再評価

4. 環境再評価

問題行動がどのように物理的、社会的環境に影響を与えているのかをその人が考えたり、評価したりすること

5. 社会的開放

代替行動を取ったり、問題行動のないライフスタイルの促進が社会でどのように進んでいるのかをその人が築いたり、利用の可能性を探ったり、受容すること

6. 自己的開放

問題行動を変容させるために行う言質

7. 反対条件付け

問題行動に対する代替行動

10. 強化マネジメント

問題行動を制御したり、維持したりする際に随伴する内容を変化させること

9. 援助関係

問題行動を変容させる試みに対して気遣ってくれる他者の援助を信頼し、受諾し、使用すること

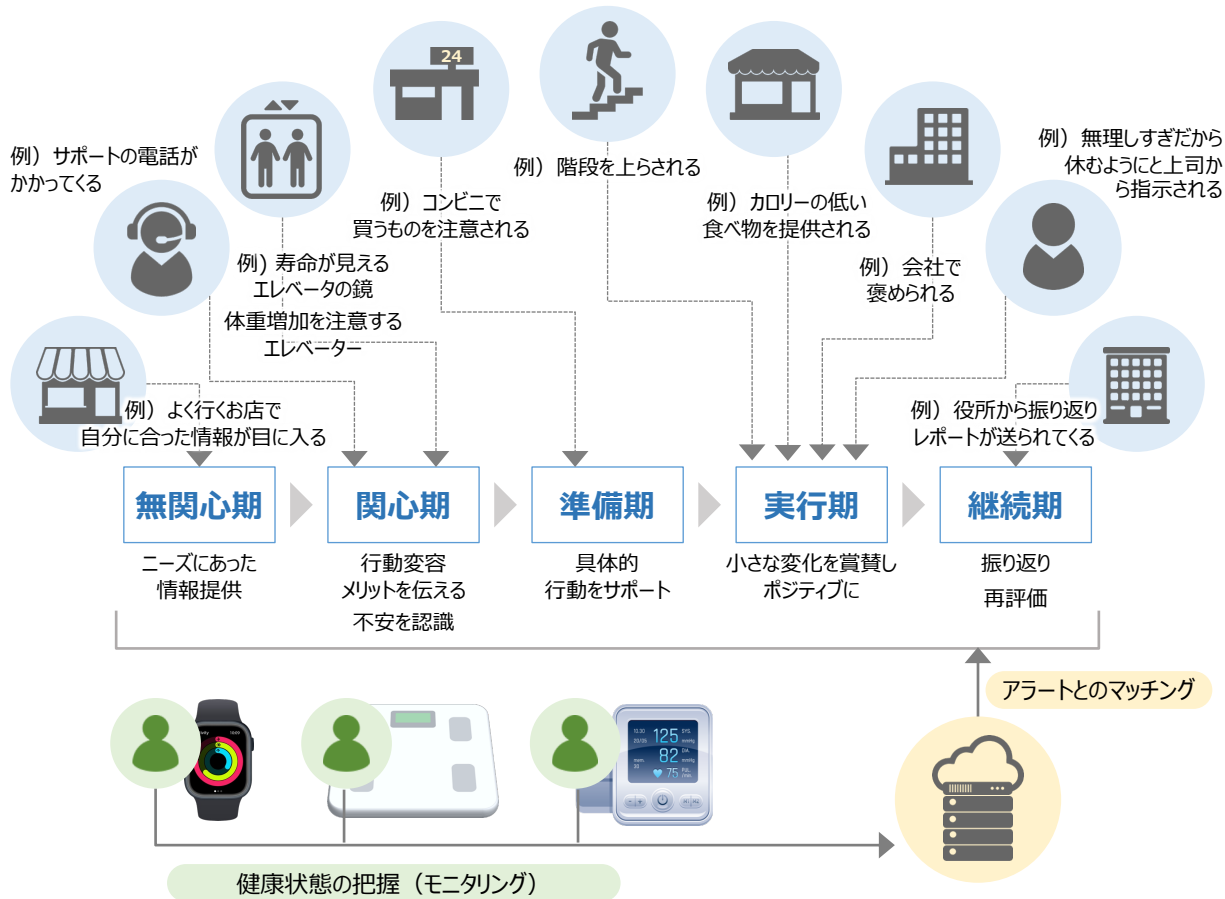
8. 刺激統制

行動を生じさせる環境操作、きっかけ合図を作ること

対象者の行動変容ステージを考慮し、適したタイミングで適した介入方法を提供する必要がある

第4章 行動変容のための環境変容型デジタルサービスの想定事例

生活のあらゆる場での介入サービス提供が想定される。

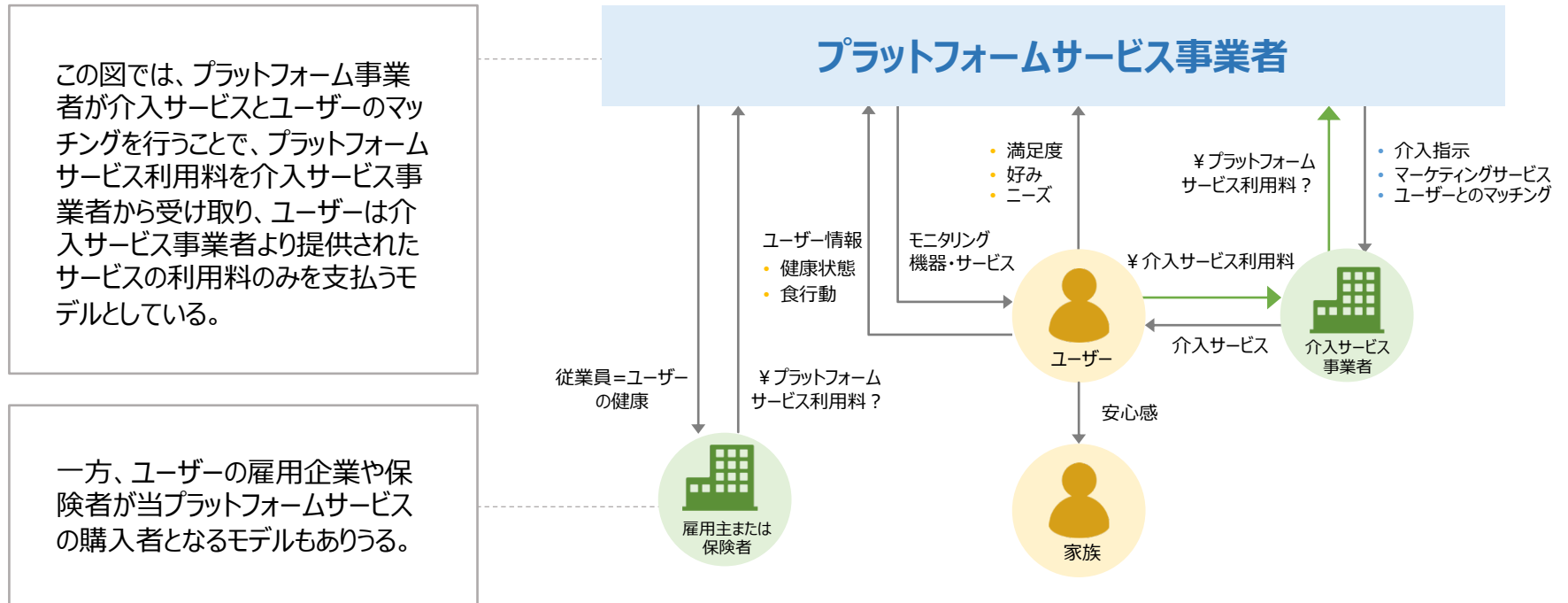


対象	介入例 (イメージ)	行動変容プロセス分類	
フィジカル	運動	<ul style="list-style-type: none"> エスカレーターやエレベーターに乗れない 無理やり歩かされる その人に合ったエクササイズが提供される 運動しただけ良いことが起きる 運動をしないと買えない 	反対条件づけ 反対条件づけ 強化マネジメント 強化マネジメント 強化マネジメント
	食事改善	<ul style="list-style-type: none"> 様々な場所で血糖値が測定できる 満足度は高いが、低カロリーの食品を提供される 糖分が低くても、満足度の高い食品を提供される 体の状態にあった食事が送られてくる お腹がゆるくなる食品が出てくる 	自己再評価 反対条件づけ 反対条件づけ 援助関係 強化マネジメント
	喫煙	<ul style="list-style-type: none"> タバコを売ってもらえず、別のものを薦められる タバコを我慢するたびに、貯金やポイントが増える タバコスペースが有料になる 	反対条件づけ 強化マネジメント 強化マネジメント
	飲酒	<ul style="list-style-type: none"> 低アルコール飲料が提供される 自助グループのメンバーと話す機会を提供される 専門家や理解してくれる人と自然と繋がる 	反対条件づけ 援助関係 援助関係
メンタル	過労(うつ)	<ul style="list-style-type: none"> 危険な状態だと知らされる トイレ内などで瞑想を促される 周囲や上司に仕事の配分状況を考えるようにアラームが出る 	自己再評価 反対条件づけ 援助関係
	ストレス	<ul style="list-style-type: none"> ストレス状態を可視化する 強制的に休みを取られる 散歩に誘われる 専門家から電話がかかってくる 	自己再評価 反対条件づけ 援助関係 援助関係

市場が発展していけば、介入サービスという新たな産業の創出につながる可能性あり

第4章 行動変容のための環境変容型デジタルサービスの顧客価値連鎖

プラットフォームサービス事業者は何らかの形で健康状態や食行動等のユーザー情報を得て分析し、介入サービス事業者に介入指示を出すことで、ユーザーは適切な介入サービスを受けることができる。



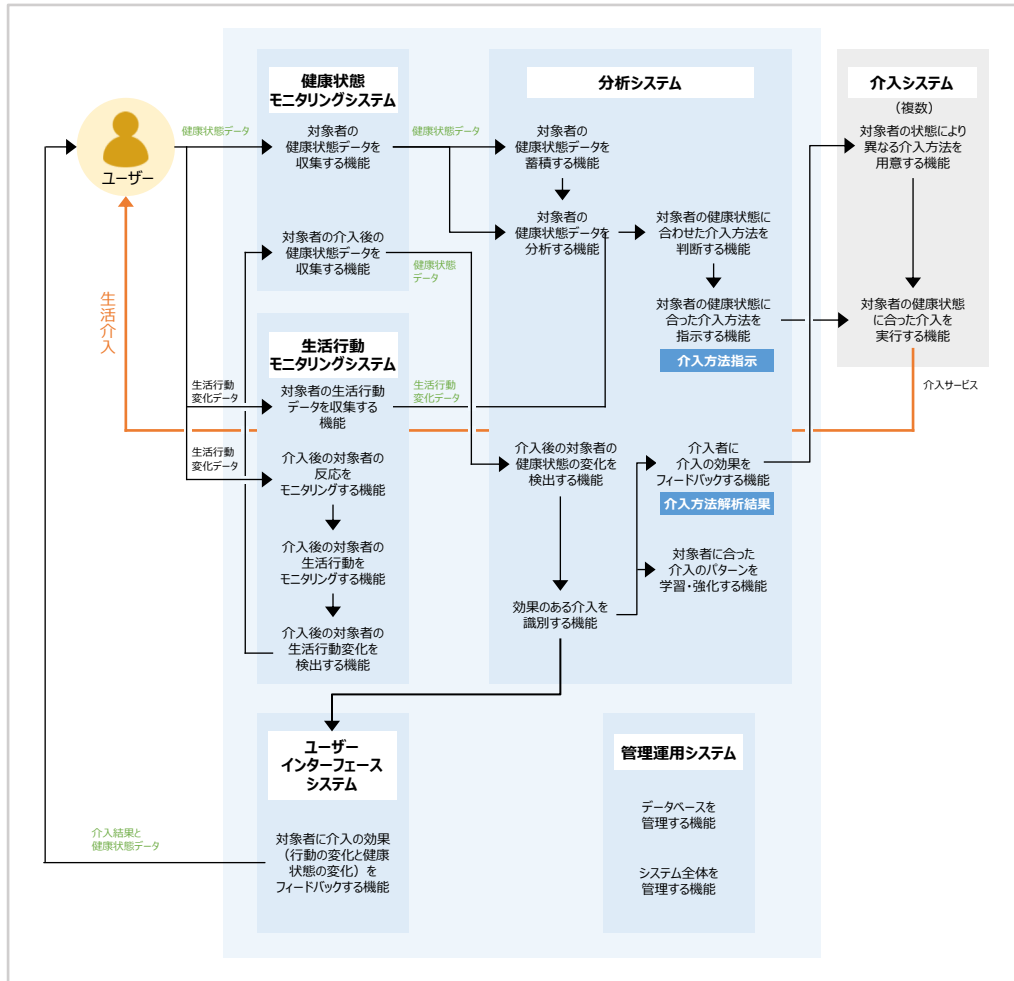
この図では、プラットフォーム事業者が介入サービスとユーザーのマッチングを行うことで、プラットフォームサービス利用料を介入サービス事業者から受け取り、ユーザーは介入サービス事業者より提供されたサービスの利用料のみを支払うモデルとしている。

一方、ユーザーの雇用企業や保険者が当プラットフォームサービスの購入者となるモデルもありうる。

ユーザーは介入サービス事業者に**介入サービス利用料**を、介入サービス事業者はプラットフォームサービス事業者に**プラットフォーム利用料**を支払う

プラットフォームサービス事業者はユーザーの情報を取得・分析し、介入サービスのマッチングを行う

第4章 行動変容のための環境変容型デジタルサービスプラットフォームのシステム



健康状態 モニタリングシステム

適切な介入サービスを適切なタイミングで提供するために、ユーザーが生活する場所・好み・健康状態・行動変容ステージ等を考慮し、ユーザーの健康状態と生活行動データを取得する。

分析システム

取得したデータを統合して分析して適した介入サービスを判断する。対象となるユーザーや特定のグループのタイプに合った介入の成功・失敗パターンを学習し、より適切な判断ができるようになることを想定している。

複数の介入システム

介入サービスを提供する。また、途中で飽きてサービス利用を中断してしまっても、次々に新しいサービスを提供するためには、複数の異なる介入サービスを用意しておく必要がある。

ユーザーインターフェイスシステム

携帯電話のように、介入後の行動変化と健康状態の変化をユーザーに知らせ、フィードバックを行う。

管理運用システム

人的リソースを用いて全体の管理運用を行う。

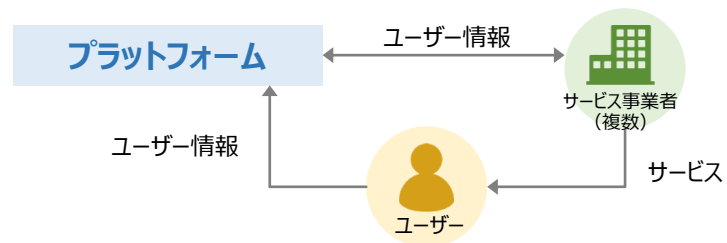
既存のシステムを組み合わせることで、プラットフォームを機能させることができる

第4章 サービス事業者に個人情報を知らせずに介入サービスを受けられる仕組みの提案

特定のプラットフォームがユーザーのデータ取得・分析・サービス提供の全てを行う場合、様々な行動をコントロールという懸念



情報を共有する方法を取ると、あらゆる場所で自分の個人情報を知られて介入されるという状況



プラットフォーム

ユーザー情報

フィードバック

サービスの指示・サービス改善のための情報
(ユーザーの個人情報は伝えない)

サービス

ユーザー

サービス事業者
(複数)

提案

サービス事業者がユーザーの個人情報を得ることなくサービス提供を実現できるような構造にするため、プラットフォームがサービス事業者にサービスの指示やサービス改善のための情報のみを伝え、ユーザーの個人情報を伝えない構造を提案する。

このモデルは、ユーザーの情報をマーケティングや事業戦略策定に活用したいサービス事業者には受け入れ難いかもしれないが、個人事業主や単一の店舗・ベンチャー企業など、ユーザー情報の収集・管理・分析を自身で行いきれない事業者にとってはメリットの可能性はある。

第4章 行動変容のための環境変容型デジタルサービスのガバナンス

行動変容のための環境変容型デジタルサービスプラットフォームは、人々の行動をコントロールすることを可能とするものであるため、適切なガバナンスが必要。



自治体・行政が主体となる場合

- 当該自治体の住民のみがサービス提供対象者となる
- 自治体を越えたサービス提供を行うことが難しい
- 普及の面での問題が生じる
- 個人情報管理の安心感と、個人情報活用に対する理解を得やすい面がある
- 行政が住民をコントロールする仕組みであると認識され、反発が起きる懸念



単一企業が主体となる場合

- プラットフォームサービス事業者や健康/生活行動モニタリングサービス事業者が得るユーザーのデータ管理に対する信頼性の懸念
- プラットフォームサービス事業者が、利用料を多く支払う特定の介入サービス事業者を優遇するリスク
- ユーザーの望まない介入サービスに対する購買行動が誘導される懸念
- なんらかの抑制的機構として機能するガバナンスが必要

法規制、業界におけるルール形成、監査、市民対話など、
どのようなガバナンスの仕組みが必要であるか、検討していく必要がある

第4章 実装された際の社会への影響

ポジティブな影響

- 健康行動を無理せず持続でき、健康を維持できる市民の増加が期待される
- 「行動変容のための介入サービス」という新たな産業分野が生まれるかもしれない
- デジタル技術を用いて物理的に行動に介入するサービスは現在では数少ないため、全く新しいサービス分野としてのアイデア創出が期待される

ネガティブな影響

- 倫理的な面を検討をする必要がある
- ユーザーは介入サービスの利用を自らの意思で決定するが、もし介入が本人の気づかない形で行われたとしたら、それは主体的・自律的な選択・決定なのかという点
- 全ての介入履歴が可視化され、介入を取捨選択できる仕組みを作ったとして、本当に主体性が担保されるのかといった点

デジタルプラットフォーム上で進められる介入サービスの実例を想定し、将来的に起こりうる倫理的課題について、あらかじめ議論を進めておくことが重要

第5章 大学の役割

従来大学の役割としてはクローズアップされてこなかった産業領域での提案において、研究機関としての大学固有の重要な役割が存在すると考える。

重要な役割

1

中立機関



- 中立的な調整役として、競争領域での短期的な利益追求を超えて、多セクターが相互に協調する領域を探ることができる
- 利害から隔絶している大学だからこそ、自由な議論や創造性を引き出し、イノベーションを促進する機関となる

重要な役割

2

多領域を擁する研究機関



- 新規の社会システムの予期せぬ随伴的影響や副次的作用を事前に把握することができる
- ①介入によって、将来的に意図しない方向性へと広がり得るバタフライ・エフェクトのような意外な現象の発生予測といった間接的な影響、副次的な波及効果の予兆情報把握、思いもよらないような連鎖反応の事前評価が可能となる
- ②全体システムで捉えた場合に、介入構造がブラックボックス化のような装置としてのエラーや機能不全となりかけている兆しを事前に捉えることは、他セクターでは代替出来ない強みとなる

卓越した知と科学的プロセスの担保、および、周囲との関係性を含めた
総合的環境として包括的な健康を実証し、大学ならではの責務を果たしていく

ヘルスケア

既存の医療保険、介護保険制度でカバーされるものと、それら以外の健康維持に関する様々な方策、デバイスとを分けて考え、後者を「ヘルスケア」と位置付けることとする。

デジタルヘルスケア

デジタル・ヘルスケアとは、情報通信技術を活用して、健康に関連する問題の予防、診断、治療、モニタリング、管理によって、健康に影響を与えるライフスタイル-習慣を監視・管理するツールやサービスのことを指す。^{*1}

デジタルプラットフォーム

「情報通信技術やデータを活用して第三者にオンラインのサービスの『場』を提供し、そこに異なる複数の利用者層が存在する多面市場を形成し、いわゆる間接ネットワーク効果が働くという特徴を有するもの」とする。^{*2}

*1 European Commission, eHealth: Digital health and care, Overview https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/overview_en

*2 デジタル・プラットフォーム事業者と個人情報等を提供する消費者との取引における優越的地位の濫用に関する独占禁止法上の考え方, 2019年12月17日, 公正取引委員会, 改正: 2022年4月1日 https://www.jftc.go.jp/dk/guideline/unyoukijun/dpfgl_files/220401_dpfgl.pdf