

AI と web3 を活用した行動変容支援システム「運動サプリ」の開発： 行動科学に基づくインセンティブ設計と個別最適化による行動変容促進

谷本広志^{†1}

株式会社センス・イット・スマート^{†1}

種市摂子^{†2}

Dr.Ridente 株式会社^{†2}

1. はじめに

人々の行動習慣を望ましい方向へと導く「行動変容」には、個人特性を深く理解し、個別最適化された支援を行うデジタルパートナー (AI エージェント) によるきめ細かな介入が有効である。

株式会社センス・イット・スマートが開発した行動変容支援プラットフォーム「運動サプリ」は、スマートフォン (iOS/Android) 向けアプリとしてリリース済みであり、スポンサーとチャレンジャーという2つの役割を設定している。スポンサーは「30 日間、1 日 8,000 歩」などのウォーキング目標を提示し、その結果が判明する前に報酬を供託する。一方、チャレンジャーは提示された目標に取り組み、その達成・未達成に応じて供託された報酬が配分される。ただし、報酬配分設定次第では、達成時にチャレンジャーが報酬を得ない場合もあり、配分先や配分比率は柔軟に設計可能である。これにより、株式会社センス・イット・スマートが保有する特許技術 IDOM (Incentive Driven Outcome Management) を活用し、多様な行動変容パターンを継続的に支援できる。

さらに、利用者個々の状況や特性に適応した個別最適化支援を実現するため、IoT デバイスから取得した歩数データなど多面的な情報を活用する AI エージェント「BeNavi」を開発中である。本稿では、運動サプリの理論的基盤と技術的構成を整理し、BeNavi による個別最適化支援や web3 技術を用いた分散型インセンティブ配分設計の応用可能性について論じる。これにより、行動科学に基づくインセンティブ設計と個別最適化支援を統合するアプローチが、自己決定理論に基づく内発的動機づけ強化や行動経済学的知見の活用を通じて、いかに行動変容促進に寄与し得るかを示す。

2. 理論的基盤

2.1 自己決定理論に基づく内発的動機づけ

運動サプリは、自己決定理論に基づく内発的動機づけの促進を重要な特徴の一つとしている。この理論では、「自律性」「有能感」「関係性」の基本的心理欲求を充足することで内発的動機づけが高まるとされるが、従来の報酬付健康増進策では、報酬が単純な外発的動機づけとして機能してしまい、報酬がなくなれば行動も停止しやすいという課題があった。また、外発的報酬の導入により元々の内発的動機づ

けが損なわれるアンダーマイニング現象も問題視されている。

運動サプリは、独自のインセンティブ配分設計を通じてこれらの課題を解決する。従来型の報酬は個人に直接付与されるため、報酬を得ることだけを目的とした行動になりやすい。一方、運動サプリでは、報酬を家族や友人など身近な他者に配分することで、健康増進活動が「自分のため」だけでなく「大切な人のため」という意味も持つようになる。これにより、報酬を得ることだけを目的とした行動を避けつつ、社会的関係性を通じた内発的動機づけの強化が可能となる。

さらに、ユーザー自身や家族、友人、企業、自治体など、多様な主体が供託金として報酬原資を提供できるため、中央集権的な一方向の支援にとどまらず、個人対個人やコミュニティ内での相互扶助的な関係性が構築できる。こうした分散型アプローチは、web3 の思想にも合致した自律的かつ持続可能な行動変容支援の基盤を形成する。

このような報酬配分設計によって、3 つの基本的心理欲求は段階的に満たされていく。まず、「自律性」の欲求は、ユーザーが行動目標や報酬配分先を自ら決定するプロセスによって高まる。従来の健康増進施策では、目標や報酬が一方向的に与えられることが多いが、運動サプリではユーザーが自分で「誰に」「どの程度」報酬を渡すかを設計できる。この意思決定の主体性が、「自分が行動をコントロールしている」という感覚をもたらし、自律性の満足につながる。

次に、「有能感」は、達成可能で適切な目標を自ら設定し、それを達成する中で醸成される。ユーザーは、自分に合った難易度や報酬配分を考え、自らの努力で目標をクリアすることで、「自分にはできる」という確信が生まれる。この成功体験の積み重ねによって有能感が強化され、さらなる行動継続の意欲が高まる。

最後に「関係性」は、報酬を他者へ配分する仕組みによって満たされる。ユーザーは自身の行動 (たとえば目標歩数の達成) が家族や友人、地域コミュニティへの貢献につながることを実感できる。これにより「誰かのためになる行動」を実行しているという社会的意義が生まれ、他者との絆や帰属感が強化される。

こうして自律性・有能感・関係性が満たされていく過程で、

Development of the Behavior Change Support System "Exercise Supplement" Utilizing AI and Web3: Promoting Behavior Change through Incentive Design and Personal Optimization Based on Behavioral Science

^{†1} HIROSHI TANIMOTO, Sense It Smart Corporation

^{†2} SETSUKO TANEICHI, Dr.Ridente Co., Ltd.

初期には外発的報酬が行動の動機だった場合でも、徐々に内発的動機へと転換されていく。当初は金銭的報酬への興味から始まった行動も、最終的には自分の健康維持・向上や大切な人やコミュニティへの貢献といった内発的な関心へと移行し、より持続的な行動変容が実現可能となる。

2.2 行動経済学のアプローチ

運動サプリは、プロスペクト理論で示される損失回避性をはじめとする行動経済学の知見を複合的に活用している。従来の健康増進施策におけるインセンティブ設計は、目標達成時に報酬が得られるものが一般的であった。これに対し運動サプリでは、あらかじめ約束された報酬を、目標未達成の場合に失うというリスク型の設計も可能にしている。人は得をすることよりも損をすることを回避しようとする心理傾向があるため、このリスク型の設計はより強い動機づけとなる。特に、個人間やコミュニティ内での相互支援において、報酬の配分先として身近な他者を設定することで、自分の失敗によって友人や家族が報酬を得られなくなることへの心理的な抵抗感を活用することもできる。

運動サプリは、コミットメントデバイスとしての機能を実装している。特に自身で報酬の原資を供託金として拠出する場合、この事前のコミットメント（供託金の拠出や配分先の決定）が強い動機づけとなり、先延ばし行動を抑制し、計画的な行動の実行を支援している。

さらに、web3 の分散型思想に基づき、運動サプリではブロックチェーン技術を実装して信頼性を担保している。例えば、親が子に対して「30 日間、1 日 8,000 歩歩けたら 2,000 円を渡す」と宣言した場合、従来なら親が途中で約束を反故にしたり、成功後に支払いを拒むモラルハザードが懸念された。しかし、スマートコントラクトを用いて約束内容や資金を不可逆的に記録し、歩数データの改ざんを防ぎ、目標達成時には自動的に報酬を支払う仕組みが整えば、この不確実性は解消できる。誰でも約束を確認でき（透明性）、データの真正性が保証され（データの真正性）、報酬支払いが自動的に実行される（自動実行）ことで、取引の確実性が高まる。その結果、子供は親の行動を自信を持って応援でき、親は約束履行の責任を強く感じるようになる。これにより、単なる金銭のやり取りを超え、親の行動変容と子供との信頼関係強化という二つの価値を同時に実現する仕組みとして機能する。

3. インセンティブ最適化基盤「IDOM」

運動サプリの中核をなす IDOM (Incentive Driven Outcome Management) は、「チャレンジ支援システム」(特許第 6696672 号) および「プログラム、チャレンジ支援システム、チャレンジ支援方法、端末」(特許第 6762647 号) に基づく基盤技術であり、報酬の受取人や配分比率を柔軟に設計することで効果的な行動変容を実現する。従来、健康増進施策では目標達成時に特定の報酬を得る設計が主流だったが、IDOM を

用いることで、達成・未達成時それぞれに異なる報酬配分を設定することが可能となる。たとえば、目標達成時にはユーザーが 30%、応援者である家族が 70%の報酬を獲得し、未達成時にはユーザーが 100%を回収するような非対称的な設計も容易に行える。未達成の場合にユーザー自身の経済的損失を回避できても、支援してくれた家族からの信頼を失う可能性があり、金銭以外の価値を動機づけ要因として組み込むことができる。

これらの報酬配分設定は、前述のブロックチェーン上のスマートコントラクトによって実行が保証され、透明性や改ざん耐性が担保される。現在、運動サプリではウォーキングによる健康増進に IDOM を適用しているが、この技術は多様な行動変容へと応用可能である。たとえば、安全運転を達成した際には自宅で待つ子供へ報酬を与えたり、学習目標の達成や環境配慮行動の促進、地域参加活動など、目的達成を伴うさまざまな場面で、最適なインセンティブ設計を通じた行動変容支援が期待できる。こうした汎用性により、IDOM は幅広い領域で持続的かつ内発的な動機づけを強化する有効な仕組みとして機能する。

4. AI エージェント「BeNavi」の機能と展望

開発中の AI エージェントの BeNavi は、運動サプリにおいて、スマートフォンやウェアラブルデバイス等の IoT デバイスから取得する歩数データに加えユーザーが入力するプロフィール情報や、アプリケーション利用時の行動パターンから推測される心理状態やモチベーションのデータを統合的に処理することを目指している。これらのデータを活用して、個々のユーザーの特性に応じた適切な目標設定や、その時々状況に合わせたパーソナライズされた応援メッセージの生成を行う。

将来的には、IoT デバイスの発展と普及に伴い、より包括的なユーザー理解と効果的な行動変容支援の実現を目指している。人間の行動は、生体状態、環境要因、社会経済的背景、生活習慣など、多様な要因が複雑に絡み合って形成される。BeNavi は、これらの要因を総合的に理解し、より適切な支援を提供するため、以下のようなデータの活用を検討している。

- 生体情報：睡眠状態、心拍変動、体温変化、活動量、運動強度など
- 環境要因：室内環境（温度、湿度、照度）、地域特性、勤務形態など
- 社会経済的要因：家族構成、友人関係、消費行動、ソーシャルネットワークなど
- 生活習慣：食事記録、余暇活動、仕事とプライベートのバランスなど

これらの多様なデータを AI が統合的に分析することで、例えば「今日は睡眠が十分取れていないため、運動強度を抑える」「リモートワークが続いているため、外に散歩に出て

歩数を増やすことを提案する」といった、よりきめ細やかな支援が可能となる。このように、ユーザーの状況をより深く理解し、その人の生活リズムや体調に合わせた最適なタイミングで、最適な形で行動変容支援の実現を目指している。

5. 既存システムとの比較

運動サプリは、従来の行動変容支援システムに対し、以下の点で明確な差異を有している。

第一に、インセンティブ設計の柔軟性と多様性である。一般的な施策では、目標達成時に一律の報酬を与える設計が多かったが、運動サプリでは、達成・未達成時それぞれの報酬配分先や比率を自由に設定できる。この柔軟さにより、単なる報酬獲得目的の行動から、家族や友人への貢献意識を伴う内発的動機づけへと転換しやすくなる。

第二に、ユーザーの主体性と社会的関係性を重視している点である。ユーザー自らが目標や報酬の配分を決定でき、応援してくれる他者を巻き込むことで、行動が「自分のため」だけでなく「大切な人やコミュニティのため」にもなる。これにより、単なる一方向的な指導に比べ、継続しやすい行動変容が期待できる。

第三に、AI を活用した個別最適化支援である。従来のシステムは画一的な指導が中心だったが、運動サプリでは多様なデータを活用してユーザー個々の特性や環境を考慮した目標設定やアドバイスを提供できる。

第四に、web3 技術を用いた透明性・信頼性の確保が挙げられる。ブロックチェーン上のスマートコントラクトによるインセンティブの管理や実行プロセスの透明化は、ユーザー間の信頼関係構築に有益である。

これらの特徴により、運動サプリは従来のシステムを超えて、より柔軟かつ効果的な行動変容支援を実現し、ユーザーの多様なニーズや動機に応じた持続的な行動促進が可能となる。

6. まとめと展望

本稿では、行動変容支援プラットフォーム「運動サプリ」の理論的基盤と実装について概観した。運動サプリは、すでにリリース済みのシステムとして、自己決定理論に基づく内発的動機づけの促進と、行動経済学的インセンティブ設計を組み合わせ、分散的かつ持続的な行動変容支援を実現し得る可能性を示している。IDOM による柔軟な報酬配分設計は、ユーザー自らが行動目標や報酬配分先を決定し、達成時・未達成時それぞれに異なる意味づけを与えることで、単なる外発的報酬を超えた内発的動機づけの醸成に寄与する。

たとえば、環境保護分野では、エネルギー関連企業等がユーザーに報酬付の「1 週間の省エネチャレンジ」を提示し、達成時には報酬の 50% をユーザーに、残り 50% を環境団体へ寄付し、未達成時には 100% をユーザーへ配分するという

非対称的な設計が可能である。達成できなかった場合、ユーザーは一見得をしたように感じるかもしれないが、実際には社会貢献の機会を逸したという後悔や責任感が生じやすく、これが次の行動をより真剣に取り組もうとする内発的動機づけを高める。

さらに、開発中の AI エージェント BeNavi が加われば、こうしたインセンティブ設計にユーザー個々の特性や状況を反映させた最適化が期待できる。たとえば、先の省エネチャレンジの例において、BeNavi はユーザーの生活習慣、気象条件、行動履歴などを総合的に分析し、「今週は天候が安定している火曜日に洗濯を行い、外干しすることで乾燥機の使用を避け、省エネ目標達成に近づく」といった具体的かつ実行可能な戦略を提示できるようになる。このように、行動変容を支援する仕組みに個別最適化が加われば、ユーザーは社会価値創出と自己利益のバランスを意識しながら持続的な行動をより自然な形で取り入れやすくなる。

今後、BeNavi の開発や運用ノウハウの蓄積を通じて適用可能な領域が拡大すれば、運動サプリはユーザーが自律的な行動変容を通じて自己実現と社会的価値創出を両立させる次世代モデルとして、持続可能で包摂的な社会の実現に向けた有力な方向性を示すことが期待される。

7. プライバシーとセキュリティへの配慮

運動サプリおよび開発中の AI エージェント BeNavi は、現段階では、歩数、身長、体重、その日の気分、自由記述テキストなど、必要最低限のデータに収集範囲を限定している。しかし、機能拡張に伴い、より多様かつ大容量のデータを扱う可能性が高く、プライバシーとセキュリティの確保は今後ますます重要な課題となる。

まず、個人情報を含むデータの扱いについては、匿名化や暗号化などの技術的対策を講じることで、安全性を確保する。また、利用者が自身のデータに容易にアクセス・管理できる仕組みを整えることは、データ主権の尊重と信頼関係構築のために不可欠である。さらに、国内外の法規制への遵守や、データ管理プロセスの透明化を通じて、利用者が安心してサービスを利用できる環境を整備することが求められる。

これらの取り組みは現時点では計画段階にとどまるが、専門家や関連機関と連携しつつ、開発進展に合わせて段階的に強化していく方針である。技術的、倫理的、法的な観点を総合的に考慮し、利用者が安心して行動変容支援を受けられるプラットフォームを目指す。

8. 謝辞

AI エージェントである BeNavi の設計において、理化学研究所 革新知能統合研究センターの橋田浩一先生から貴重なご助言を賜りました。ここに深く感謝申し上げます。

また、ブロックチェーンおよび AI プロダクト開発におい

て、株式会社 BAP の Dao Ngoc Thanh 様、Nguyen Trung Quan 様をはじめとする同社の皆様から多大なるご支援をいただきました。皆様の専門的知識と献身的なご尽力により、本プラットフォームを大きく前進させることができました。心より感謝申し上げます。