

博士論文 2019 年度

健康データによる利用者主導の
価値創造モデルの開発と検証

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科

土屋 高康

論文要旨

近年、個人の健康に関するデータを利活用し、国民一人一人の自律的な健康維持を支援することは国家的な取り組みとなっている。インターネット空間には、個人による健康データ活用を支援する多様な情報処理アプリケーションサービスが存在し、サービスの利用者は自らの健康データを企業に提供することで、自らの嗜好に合った顧客価値を享受することが可能である。

しかし、国内シンクタンク^{*1}の調査によれば健康分野のアプリケーションサービスに対する国民の興味は低いだけでなく、少ない利用者の大半もデータ提供に対する対価を実感できていない。つまり、サービスの提供企業と顧客であるはずの利用者の間には価値概念の認識や価値創造の目的に相違がある。

顧客価値に関する既存研究では、顧客が知覚する価値を便益（benefit）と犠牲（sacrifices）に分類し、静的な状態要素で評価する手法が一般的である。しかし、価値の構成要素の定義に統一見解はなく、価値創造と利用者の行為との関係性や価値観が十分反映されていない状況が伺え、データドリブン社会に即した新たな価値評価のモデルが必要である。

そこで本研究では価値概念を利用者の視点から再考し、「価値を創造する」という人間を動的な行為の主体者として捉え直すことで、新しい価値評価モデルの開発と検証を行った。同モデルの開発は、情報処理モデルに関する既存理論を概観し、情報価値の創造に必要な人間の心的要素と行為を明確化した上でモデルを設計した。同モデルは、Intention（意図を持つ）、Generate（データを生産する）、Record（記録する）、Perceive（知覚する）、Act（行動する）を構成要素として構造化していることから、IGRPA（評価モデル）と称している。IGRPA は、価値を静的な状態次元で評価せず、人間の心的要素と行為の次元で測ることから、人間の情報処理行動と情報アプリケーションサービスの関係性が明確である点に特徴がある。

同モデルの検証は二つの異なる方法で行っている。一つは、健康分野のアプリケーションサービスの評価情報（ユーザーレビュー）を統計解析することで利用者が知覚している価値の具体例を抽出し、抽出した価値構造とIGRPAとの整合性を検証している。その結果、価値創造には利用者の主観的価値観と4つの行為が不可欠であることが確認された。

二つ目の検証は、健康分野のアプリケーションサービスの利用者（約4,800人）に質問調査を実施し、IGRPAの各構成概念をスコア化した350人分の実データを二つのサンプル群に分けて分散構造解析を行った。適合度指標のGFIとAGFIでは、両サンプル群の全ての分析結果で

0.93 以上の数値が得られ、5 つの構成要素（Intention、Generate、Record、Perceive、Action）で利用者の価値を評価するモデル(IGRPA)の有効性が確認された。

本研究の実務的貢献は、人々の健康データ活用による健康維持・増進を支援する情報アプリケーションの新しい評価方法を明示することで、持続的な人間社会の価値創出に寄与することである。

更に、本研究が示した IGRPA（価値創造モデル）は、人間が主導する価値創造の理論的な指針として、企業や自治体がインターネット技術により人間をどのように支援すべきかを検討する際、顧客価値の評価方法としての発展性がある。

*1：三菱 UFJ コンサルティング(株)の調査(2017 年)

キーワード：健康、情報処理モデル、競争戦略、価値創造、共通価値、

Abstracts

In recent years, a national effort has been underway to help individuals utilize their health data and keep their own health records. A variety of smartphone applications can connect users' health data directly to service providers. Users can benefit from value that suits their objectives. However, according to a survey by a domestic research agency*¹, most Japanese people are not interested in these services in the health sector, and a majority of the current users are not satisfied with the services. In other words, value for a company is not the same as the value perceived by the individuals who comprise a company's customer base. An immense gap exists in the purpose of value creation between service providers and users who should be customers.

In existing research on customer value, value is commonly classified by customers' perception of benefits and costs and evaluates these classifications with static elements. However, no unified view prevails for defining value elements, and the relationship between value creation and users' actions seems unclear. Individual values do not sufficiently reflect customer value. Necessity demands a new model for the evaluation of value in a data-driven society.

Therefore, in this dissertation, we redefine value for individuals and develop a more sophisticated method of evaluating value in the health care field. The aim of this dissertation is to develop and verify a new model that consists of dynamic elements, such as human actions, resulting in more precisely evaluating value and increasing the understanding between the relationship of humans and information processing more than ever before.

In order to develop the model, we reviewed the existing theories on information-processing models and clarified what actions only humans can perform to transform data into valuable information. From the standpoint of information-processing theory, we found that a user's intention forms a value standard and supports autonomous actions to create value. The model

developed in this dissertation is characterized by a clear collaborative relationship between users and information-processing applications because value is not measured in a static dimension but in the dimension of dynamic human actions. We gave the model the generic name IGRPA, an acronym created from five elements: intention (user intention), generate (generate data), record (record data), perceive (perceive value), and action (action from value).

We verified this model using analytical methods. We conducted a survey, questioning approximately 4,800 users of application services in the health field. From the corrected sample data, we scored each ratio for I, G, R, P, A by the degree of loading and divided sample data into two analysis data groups: Group A data (N=117) consists of a single app service, and Group B data (N=233) consists of fourteen app services. We performed covariance structure analysis in the two sample groups separately and compared the results via confirmatory factor analysis (CFA). The results show that both GFI and AGFI from two data groups are more than 0.93.

We conclude that this result supports and proves our evaluation model that consists of the five dynamic elements: Intention, Generate, Record, Perceive, and Act.

Keywords: Healthcare, Information processing model, Competitive strategy, Value creation, Shared Value

謝辞

本研究を完遂させる過程で、数え切れない程の方々にお世話になりました。言葉に出来ないくらい恵まれた御指導、御鞭撻を賜ったことに深く感謝し、この場をかりて厚く御礼を述べさせていただきます。

私は、ビジネスの世界に身をおきながら本研究を行ってきました。学术界と実業界には Death Valley（死の谷）があると良く言われるが、実際に経験した私にとって、それは想像を絶する深い谷でした。多くの助けが必要となった私に主査の村井純教授は、本研究に関する御指導のみならず、非凡な才能を持った方々と共に最高の研究環境を整えてくれました。心折れそうになる私を、いつも知的かつ大胆に叱咤激励して下さいました。深く感謝いたします。

副査の國領二郎教授は、生徒である私と常に同じ目線で私の研究をみてくれました。私の未熟な論考に対して、粘り強く最初から最後まで拘りをもって御高覧くださり、本当に有難うございました。國領先生から頂いた数々の言葉を胸に、今後も何事も諦めずに精進したいと思います。

安宅和人教授からは、データサイエンスの基本を教えて頂いた他、脳神経学の観点から多大なる示唆を頂きました。さらに、研究者として姿勢、あり姿も御鞭撻頂き、熱弁を振る姿から Scientist としての魂を肌で感じる事ができました。安宅教授と過ごした貴重な時間は、私が更に高いレベルの研究に従事していく上で決して忘れません。

矢作尚久教授から頂くアドバイスは、常に最先端で造詣が深いものでした。それは健康、情報、価値という複雑で曖昧な概念と対峙する私にとって、発想の起点になるものばかりでした。そして、価値創造が意味する大きな世界観と発展性について議論して頂きました。是非、また御一緒する機会を賜れればと思っています。

担当指導教員でないにもかかわらず、休日返上で親身になってアドバイスしてくれた植原教授にも感謝申し上げます。また、日本デザイン学会のスタッフの皆様、主観的価値観の探求に際し、多大なるご支援と示唆を頂きました。皆様の支えがなければ、学位論文が完成する日は来なかったかもしれません。

このような類まれな指導教官から私が感じた皆さまの共通点は、教員としての信念、研究へのこだわりと謙虚さであり、深く頭が下がる思いです。私が、近い将来もし教員という立場で生徒と接することになった時、同様にしたいと思っています。

そして、村井研究室の特任助教の松谷先生、いつもメールで私の質問に答えて頂き、本当に有難う御座いました。秘書の渡辺さん、吉野さんと安藤さん、村井研スタッフの皆様、慶應 SFC の学事の皆様、私がここまで来られたのは、皆様のきめ細かなサポートの御蔭だと思っています。

最後に妻である靖子、9 歳になる娘の美岬、5 歳になったばかりの慶一郎と私の両親に御礼を述べたい。私が仕事と研究に専念できたのは、妻が私を固く信じて献身的に家庭を支え、子供たちと両親が応援してくれたからだと思っています。週末、図書館に通い論文を書く私の姿を見て、研究者になりたいと夢を語った美岬、見様見真似で画用紙に字を書いて論文だと見せてくれた慶一郎は本当に私の心の支えだった。

最後になりましたが、皆様のおかげで博士課程というかけがえのない時間を過ごさせて頂き、私は人間的に大きな前進を遂げることが出来ました。最大の謝辞を送らせて頂きます。

目 次

論文要旨	2
Abstracts.....	4
謝辞.....	6
図表の目次	10
本論文の構成と業績の関連.....	12
第一章 序論	13
1. はじめに	13
2. 本研究の背景.....	16
2.1 個人のデータ活用の歴史	16
2.2 Internet of Things の普及に伴うデータ生成の構造	18
2.3 個人の健康に対する意識.....	22
2.4 健康分野の情報アプリケーションサービスの利用動向	23
2.5 ウェアラブル端末の市場の成熟化.....	25
3. 問題の所在	27
4. 本研究の目的.....	28
第二章 既存関連研究.....	31
1. 価値概念に関する既存研究	32
2. 情報処理モデルに関する既存研究.....	35
3. 情報価値の評価モデルに関する既存研究	40
第三章 価値創造モデル（IGRPA）の開発	47
1. 人間の心的要素	47
2. 価値創造モデルと構成要素.....	49
2.1 「Intention／意図を持つ」	51
2.2 「Generate／データを生産する」.....	53
2.3 「Record／データを記録する」.....	54
2.4 「Perceive ／知覚する」.....	55
2.5 「Act／行動する」.....	56

3. IGRPA の設計思想	57
第四章 価値創造の評価モデル（IGRPA）の検証①	59
1. 利用者の知覚価値の特性の抽出	59
1.1 分析対象（情報処理アプリケーションサービス）の事例選定	59
2. 利用者の価値（知覚価値）の抽出	62
2.1 抽出方法	62
2.2 利用者の評価情報（ユーザーレビュー）	62
2.3 テキスト解析の手法	63
2.4 共起ネットワーク分析	63
2.5 対応分析	64
3. 結果	66
3.1 共起ネットワーク分析の結果	66
3.2 各クラスにおける単語の出現頻度	70
3.3 対応分析の結果	74
4. 考察	77
5. IGRPA の検証結果	79
第五章 価値創造の評価モデル（IGRPA）の検証②	81
1. 検証方法	81
1.1 質問調査概要	82
1.2 目的変数（知覚価値）と観測変数（I,G,R,P,A）によるモデル設定	84
2. 検証分析結果（A グループ）	85
3. 検証分析（B グループ）	87
3.1 B グループ（実データ）	87
3.2 検証分析結果（B グループ）	87
4. 考察	90
第六章 結論	96
第七章 本研究の課題と今後	98
本研究に関する業績リスト	100
1. Academic presentation	100

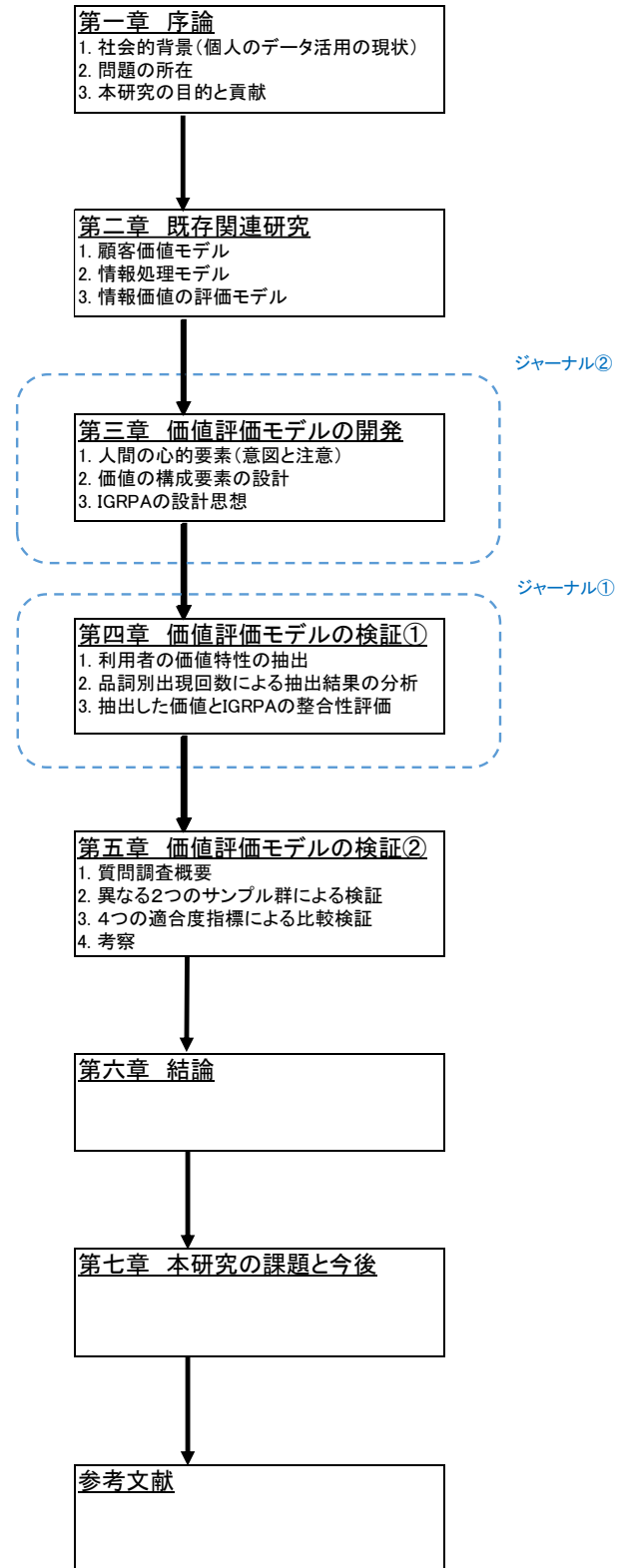
2. Journal(Reviewed).....	100
参考文献	101

図表の目次

表 1 価値の構成次元（便益と犠牲）	34
表 2 意味的情報と形式的情報.....	39
表 3 抽出された持続性の高い 31 個の分析対象事例	61
表 4 ネットワーク分析結果（2015 年）の全クラスタに出現した品詞別割合	70
表 5 IGRPA による分類.....	71
表 6 全分析対象における出現頻度 上位 50 の動詞群.....	72
表 7 出現頻度上位 50 の単語の G,R,P,A 別割合	73
表 8 出現頻度上位 50（動詞群）のグルーピング別 G、R、P、A の割合	74
表 9 抽出された知覚価値	76
表 10 質問調査の概要	83
表 11 A・B グループの分析対象アプリケーション	84
表 12 A グループの分析結果（IGRPA の標準化係数）	86
表 13 A グループの分析結果（重相関係数の平方）	86
表 14 B グループの分析結果（IGRPA の標準化係数）	88
表 15 A・B グループの分析結果（重相関係数の平方）	89
表 16 適合度指標	89
表 17 A・B グループの標準化係数.....	93
表 18 IGRPA モデルの各構成要素の相関（A グループ／N=117）	95
表 19 IGRPA モデルの各構成要素の相関（B グループ／N=233）	95
表 20 31 個の分析対象事例の Jaccard 係数（2015 年）	106
図 1 個人に関するデータの領域	18
図 2 データ量の成長予測.....	19
図 3 健康に関して普段行っていること	22

図 4 健康関連サービスに対する利用意向	23
図 5 健康アプリのリテンションと利用頻度	24
図 6 リストバンド型ウェアラブル端末の例	25
図 7 知覚価値における便益と犠牲	33
図 8 情報処理モデル.....	36
図 9 Bettman model	37
図 10 理解のスペクトル	41
図 11 DIKW model.....	43
図 12 価値創造モデル(IGRPA)の概念図	50
図 13 意図、注意、価値、行為の関係性.....	53
図 14 ユーザーレビューの例①	62
図 15 ユーザーレビューの例②	62
図 16 2013 年の共起ネットワーク図.....	68
図 17 2015 年の共起ネットワーク図.....	68
図 18 出現語とクラスタの変化	69
図 19 係り受け分析の例 (Ap22)	76
図 20 パス図 (IGRPA)	87

本論文の構成と業績の関連



第一章 序論

1. はじめに

価値創造という概念は、企業の視点から使用される傾向がある。特に、競争戦略の領域では、価値創造が顧客のためであると理解していても、企業にとっての価値は収益であり、持続的な価値の受益者は企業と株主である。従って、個人に関するデータの活用についても企業は顧客の把握に努めつつ、収益価値最大化が目的となる。

実際、Alphabet Inc. Amazon.com Inc. Facebook, Inc. Apple Inc.などデータ駆動型企業は好業績が続いており、4社の時価総額¹は2018年10月末時点でUSD3兆ドルを超えている。この数字は世界第5位の英国のGDP²（約2.8兆米ドル）を上回っており、データからの価値創造に成功を収めた例である。

一方、個人のデータ活用に関しては、当然個人にとっての価値の創造が期待される。個人は情報処理アプリケーションサービスを利用し、データから新たな発見をすることで、意思決定を改善し、生活の質（QOL）を向上させることができる。例えば、アプリケーションサービスに毎日の睡眠状況を記録して解析してもらうことで最適な起床時間の提案を受け、快適な目覚めを実現できる。ウェアラブル機器を利用し、一日の歩行距離と食事を記録すればアプリケーションによるカロリー管理のもと、健康増進の可能性が広がる。他にも、スマートフォンで子供の写真を共有し、永遠の記憶として子供の成長記録を管理することができるのである。

このような個人のデータ活用による消費者側の経済的価値は全世界で2020年までに約6,690億ユーロと算定 [1]され、極めて大規模である。昨今では、インターネット上には個人向けに多種多様なアプリケーションサービスが提供されており、企業は個人のデータを蓄積する一方、企業が提供する情報処理アプリケーションサービスを通じてデータを利活用することができる。

しかし、三菱総合研究所の調査 [1]によると、多くの個人は情報処理アプリケーションサービスに十分な対価を感じておらず、自分自身で生成されたデータを提供することを躊躇している。特に健康分野では、無償提供のサービスにより市場が牽引されている状況も指摘されており [2]、サービスを

¹ 2018年10月末時点の株価より算出

² 国際通貨基金（IMF）発表のIMF統計（2018）をもとに記載

維持するための収益確保が困難なため、既存の顧客基盤に新たにヘルスケアサービスを展開する企業の中には、早々に事業から撤退する例が見られる [3] [4]。

より深刻な問題として、2018年3月に発覚したFacebook, Inc. と Cambridge Analytica, Ltd.によるデータの不正利活用疑惑が象徴するように、個人のデータ活用に対する不安は社会的な問題となり、グローバルレベルでプライバシー保護が強化されようとしている。つまり現在の個人のデータ流通の状況は、企業が個人の許可なくデータを利活用し、収益という価値の拡大を図っていると言っても過言ではない。

しかし、更なる個人のデータ流通を促進し、社会的価値の創出を拡大するためには、企業は利用者の視点で情報価値について再考し、利用者への価値還元を考えるべきである。

このような状況は、企業と個人の間では価値概念に対する理解や価値創造の目的、価値評価の軸が異なることに起因すると考えている。企業にとっての価値は、顧客生涯価値（Customer Lifetime Value/以下 CLV） [5]のような経済価値である。従って、CLV に反映される顧客の価値は製品やサービスを購入する人のみを対象とし、算出される価値は利益である。受益者は企業と株主であり、収益が確保されていることを前提に企業は必ずしも利用者の視点になる必要すらない。一方、個人にとっての価値には、夫々の欲求や課せられた義務や達成したい目的次第で変化する主観的な価値が存在する。主観的価値については科学的にも多くの点が明らかにされていないが、顧客がサービスを利用する個人であるならば、企業は顧客価値をより多角的に捉えることが重要である。

このような課題に対し、Service Dominant Logic(以下 SDLと略称) [6]を理論基盤とするマーケティング領域では、個人がサービスの利用により獲得した価値を知覚価値と称し、同価値を利用者が得た総便益と総犠牲の差として定式化したモデル [7]が存在する。しかし前述の通り、人間の主観的価値や行為は、便益と犠牲に明確に分類できるものではなく、個人の意図や置かれる状況変化により、便益は犠牲となり犠牲は便益となる。言い換えると、同モデルの以下のような課題を克服した新たな価値評価方法が必要である。

第一の課題として、価値の分類要素についての定義が複数存在し統一されていないため、価値の構成概念を比較することが難しく、発展研究を行うことが困難である。第二に、価値を静的な状態次元の効用関数で捉えているが、時間的概念を伴う個人の一連の行為がどのように価値の創造に寄与し、知覚に結び付いているのかが解りにくい。つまり、人間の価値観を形成する心的要素（信条、パーソナリティ、生き方、気分）と行為の関係や、それらの相互作用により変化・発達する

心身的要素の変化が十分考慮されていない。更には、人間とデータのインタラクションポイントや情報処理アプリケーションサービスとの関係性が不明確である。結果的には、企業（サービス提供者）がサービスを通じて支援すべき情報処理行動の要点が解りにくいという懸念がある。

更に、情報処理工学において定義されるデータは文脈依存が排除され、ビットと呼ばれる基本単位で情報量が測定される。しかし、データにはデジタル処理できる形式的情報としての価値と、個人の価値観次第で変わる意味的情報としての価値がある。そして、人間に認知されるこの意味情報こそが情報の価値であり、意味の価値判断やそれを通じた意思決定には人間のバイアスが存在し、バイアスこそが人間の価値観であるという考え方も存在する [8]。

また、データ活用のプロセス上、人間による意味情報の知覚が、データの活用開始から数分でなされる場合や数カ月かかる場合、数年経っても無価値の場合もある。従って、利用者が意図をもってデータ活用しながらも、価値が形成されない時間帯を捉えて支援することが情報処理アプリケーションにとっては鍵である。近年の IoT の普及を鑑みれば、個人がデータを生成して情報アプリケーションとの協働を経て価値を認識するという一連の情報処理行動には、オンラインとオフラインの多重性がある。つまり、人間がデータの意味から価値を知覚するという行為は、異なる時空間での連続する行為の過程で起きる現象であり、価値を状態次元で捉えるのではなく、人間の価値観と行為の連続性を統合的に捉えて価値評価する必要がある。

そこで本研究では、上記の問題を解決するために、価値概念を利用者の視点から再考し、「価値を創造する」という人間の動的な行為として捉え直すことで、新しい価値評価モデルの開発と検証を試みている。本研究で設計したモデルは価値を静的な状態次元で評価するのではなく、動的な人間の行為の次元で評価することから、価値創造プロセスにおける人と情報処理技術の協働に関する時空間が明確である点に特徴がある。

本モデルは、構成要素である利用者の Intention（意図を持つ）と 4 つの行為「Generate（データを生産する）、Record（データを記録する）、Perceive（知覚する）、Act（行動する）」を表現し、IGRPA（評価モデル）と称している。

以下、本章では本研究の背景について詳述する。

2. 本研究の背景

本項では、データからの価値創造について議論するに当たり、まず個人のデータ活用の歴史と関連研究を概観した上で、近年の健康データの活用状況について記述する。

我が国では、少子高齢化や医療費の高騰等国家的な課題解決のために健康データの活用が待望されているが、国民一人一人が自律的に健康データを活用するには幾つか課題がある。本項では、それらの課題を詳述し、問題の所在を指摘するとともに研究意義を明示する。

2.1 個人のデータ活用の歴史

近年、金融や医療をはじめとする様々な領域で個人に関するデータの利活用が進み、次世代の情報資源として世界規模でその可能性が議論されている。しかし、個人に関するデータの活用はプライバシーや活用される国の文化にも密接に関係することから、データという言葉の含意や語義は一意ではない。特に、データという静的な表現の中には、個人によってある文脈のもと活用される行為迄を含意するという見解 [9]もあり、その理解は複雑である。

そこで本章では、本研究が対象とするデータの領域を明確にするため、①データの定義、②Internet of Things の視点からデータが生成される種類・構造、の二つ視点から既存研究について分析する。まずはライフログ研究を概観し、プライバシー保護の観点から個人のデータの定義について明らかにする。

歴史的には個人のデータに関する起源は古く、その利活用に対する考え方は 1945 年に Vannevar Bush [10]が提唱した Memex (MEMory EXtender/記憶拡張機) の思想を実現するための概念である lifelog (ライフログ = 人生のすべてをデジタル化して記録すること) にさかのぼる。ライフログ (Lifelog) とは、生活 (Life) と記録 (Log) を合成して誕生した言葉であり、個人の活動や、映像、音声、位置情報などをデジタルデータとして記録 (Log) する技術、あるいは記録自体を指す。

大規模な研究としては Microsoft Research の Gordon Bell による My Life Bits [11]が著名である。同研究では個人が作成したドキュメントや E メール、電話の通話記録、写真、映像などを対象に、個人の活動に関するさまざまな記録をデジタルに保管し、利活用を行っている。

以来、様々な研究を経て、2011 年の世界経済フォーラム (ダボス会議) では個人に関する情報を Personal data と称し、その利活用プロジェクト [9]では「Personal data is the new oil

of the Internet and the new currency of the digital world」というメッセージが送られ、世界規模でデータ利活用が進展している。異なる状態空間の Personal data を活用した利便性の高いサービスが誕生している一方で、個人情報保護法の制定当時では想定できなかった利活用も進んでおり、Personal data が含む範囲は重要である。実際、個人情報やプライバシー保護に係る諸問題は増加の一途をたどり、社会問題化しているのも事実である。同プロジェクト報告書における Personal data の定義は以下の通りであり、必ずしも個人本人が意図せず生成されたデータや記録されるデータも含んでいる。

<Definition³>

Personal data– a definition for this report personal data is defined as data (and meta data) created by and about people, encompassing:

- Volunteered data – created and explicitly shared by individuals, e.g., social network profiles
- Observed data - captured by recording the actions of individuals, e.g., location data when using cell phones.
- Inferred data – data about individuals based on analysis of volunteered or observed information, e.g., credit scores.

国内でも個人に関するデータ利活用に関し、平成 21 年総務省の「利用者視点を踏まえた ICT サービスに係る諸問題に関する研究会」で本格的に始まっている。ライフログ活用ワーキンググループからの報告 [12]では、「利用者のネット内外の活動記録（行動履歴）が、パソコンや携帯端末等を通じて取得・蓄積された情報」と定義しているが、近年ではプライバシー保護の観点から個人に紐づく情報をより広範囲に捉え、個人の属性に関わるデータを Personal data [13]と称し、個人の属性情報、移動・行動・購買履歴、ウェアラブル機器から収集された個人情報も含め、個人情報のみならず個人情報との境界が曖昧なものを含むと定義している。

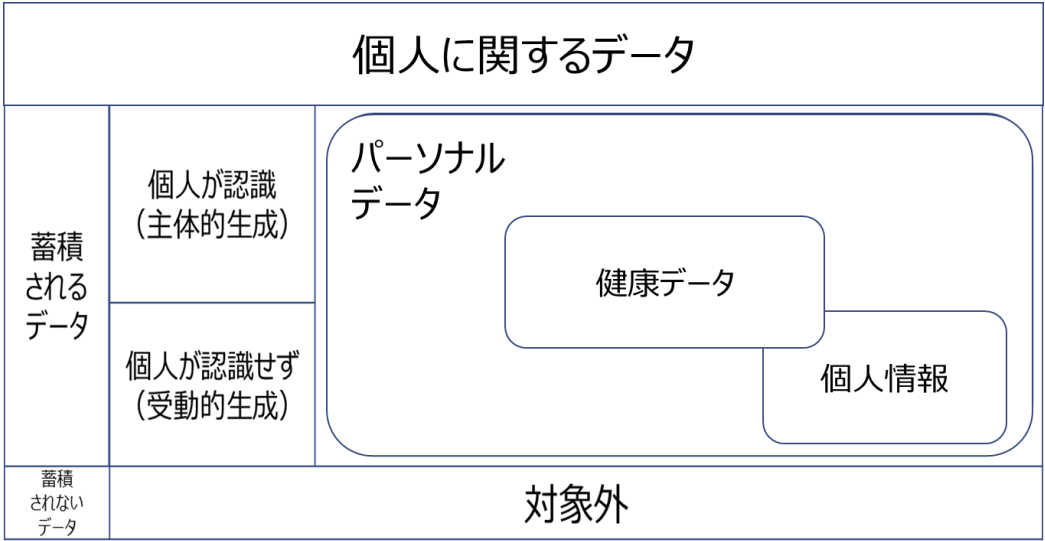
しかし、Personal data や個人情報など個人のデータに関する定義の議論は、本人が認識のもとデータを生成するのか、個人が無意識の中で通信機器やインターネット技術により自動的に生成されるかという認知による区別がない。近年の個人情報保護の厳格化の観点から、企業がデータを

³ 定義については、文献[8]より記載

取得する場所の適切性はより一層厳密に問われており、個人が企業によるデータの取得・利用目的を認知しているか否かは、価値創造の観点からも重要である。

次項ではデータの生成に関し、個人が主体的にデータを生成している場合と無意識のうちにデータが生成されている場合という観点からデータ活用の現状について分析する。

図 1 個人に関するデータの領域



出典：利用者視点を踏まえた ICT サービスに係る諸問題に関する研究会「ライフログ活用サービス WG からの報告書,P1,2009」をもとに筆者作成

2.2 Internet of Things の普及に伴うデータ生成の構造

IDC の調査 [14]によれば、2025 年にはインターネットに繋がるデバイスの数が 416 億台に達し、同デバイスが年間 79.4 ゼタバイト（1ZB は、1TB の約 800 億倍）のデータを生成する。近年、至る所でデータの生成・収集を可能にする Internet of things の観点から人間がデータ生成にどのように介在しているかという観点から調査を行う。

個人のデータを生成する形態は多様な種類があるが、IDC の調査によれば、以下 4 つの主要な分類が可能である。

1. 娯楽

Youtube 等娯楽目的で個人が作成又は消費する画像、ビデオコンテンツ

2. 非娯楽

娯楽以外の画像/ビデオ。主に監視用画像。

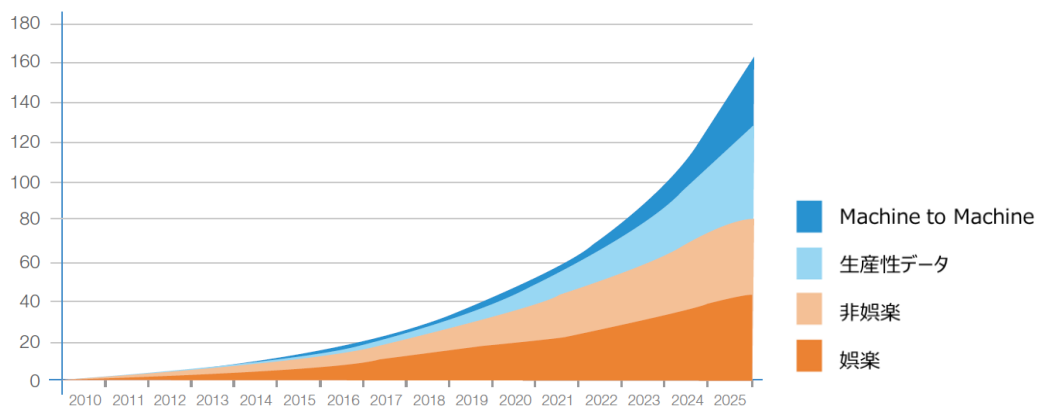
3. 生産性データ

PC 上のファイルや従来の生産性主導のデータ、サーバー、ログファイル、メタデータ

4. Machine-to-Machine

組み込み型デバイスや機器により、人間が介在せず作成されたデータ

図 2 データ量の成長予測



出典：IDC 調査レポート「Data age 2025: The Evolution of Data to Life-Critical,P11-13, 2017」をもとに筆者作成

IDC の調査 [14]における Internet of things 機器とは、インターネットに接続された機械、センサー、カメラ等が含まれ主に以下のものを想定している。また、Internet of Things とは「IP 接続による通信を人の介在なしにローカルまたはグローバルに行うことができる識別可能なインターネット端末からなるネットワーク」と定義され [14]、人々の日常生活においては個人が認知せずとも、様々なデータが生成されている状況が解る。

- 防犯カメラ
- スマートメーター
- チップカード
- RFID リーダー
- 燃料ステーション
- ビルオートメーション
- スマートインフラ
- 工作機械
- 自動車、ボート、飛行機、バス、電車
- 自動販売機
- デジタルサイネージ
- ウェアラブル
- 医療用インプラント

個人がデータ生成を認知しているか否かは、個人情報保護の観点に加え、データ活用の目的や価値の受益者という視点から極めて重要であるが、近年の個人に関するデータのユースケースには方向性が大きく二つある。

一つの目のユースケースは、位置情報等のデータを一定の顧客の許諾のもと企業がインターネット端末を通じて自動的にデータを蓄積し、コントロールすることで企業が主な受益者としてデータの情報化を行うケースである。

企業や公共団体等の組織は、アクセス可能なユビキタスなネットワーク環境において個人に関するデータを利活用することで、管理／監視／分析などの多様な付加価値を創造できる。このケースで企業が実践しているのは、IoT ネットワーク上で自動生成されたデータからの情報価値の抽出であり、データによって人を理解し、場合によっては人間行動と社会をコントロールしようという方向性である。

もう一つのユースケースは、データの生成を人間が認知して生産している場合である。Quantified Self [15]と呼ばれる分野を代表に、個人がデータ活用を意図し、受益者となるために必要なデータを活用するという方向性であり、一つ目の方向性とは異なる。

Quantified Self のケースでは、個人は活用するデータを認知しており、活用の主体者である。そして、個人が主体的に生成するデータには、個人の文脈と社会的実践を伴っている。例えば、個人が毎日体重計に乗る行為によって生成される体重データには、個人的背景や意図が伴う。同様に、服薬履歴の記録も個人の置かれる事情によって、服薬履歴をスマートフォンに記録する意識や社会的価値の重要度は異なる。即ち、なぜデータを活用するのかという人間の主体的な意図が不可欠となる。

また、企業と個人（サービスの利用者）の協働という観点に座標軸を広げ、より価値のある情報処理アプリケーションを開発するためには、長期に渡り同質かつ多種のデータを集めることが重要である。例えば、個人の行動履歴結果に対して個人の価値観と行動空間のデータを組み合わせることで、より新たな情報価値が抽出できる可能性が広がる。

例えば、レストランで利用者が食事した結果データに加え、GPS(Global Positioning System)と連携し、食事をしたレストランの名前や料理のデータを有機的に統合できれば、企業側（レストラン）が提供する利用者へのクーポンの便益的価値は高くなり、利用者もより自らの趣向にあった料理を安価で選択できる。即ち、データから高い価値を生成するためには、企業は異なる時空間のデータをもとに個人の意図の達成を支援する一方で、個人はデータの利活用の主体者として行動することが重要である。

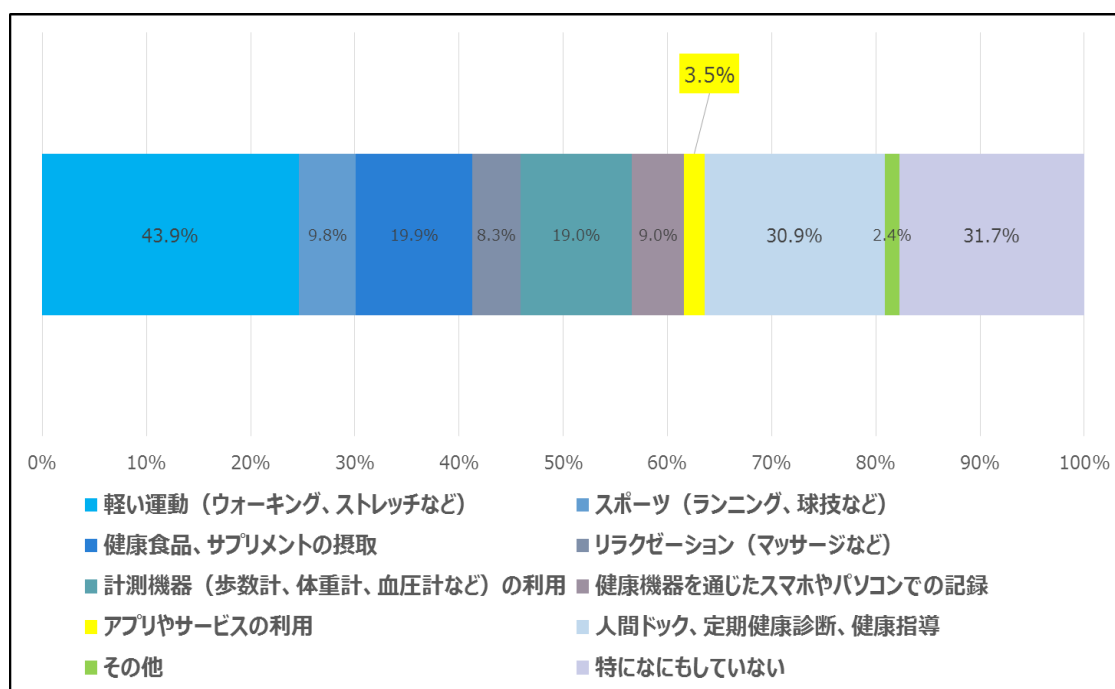
人間がデータ活用の主体者となる重要性は、IDC 調査（図 2）からも明らかである。同社の調査によれば、2016 年現在のデータ量は 16.3 兆ギガバイトを超え、2025 年にはその約 10 倍になると予測されており、データ量の増加において着目すべきは、人が作り出す娯楽、非娯楽、生産性データの三種類のデータ量が全体を圧倒的に占めている。

2.3 個人の健康に対する意識

以下図3は、三菱 UFJ リサーチ&コンサルティングが30,000人を対象に健康関連サービスに関し調査したレポートである。その結果によれば、健康に関して普段行っていることは、「軽い運動（43.9%）」や「健康診断（30.9%）」などであり、体重計などの計測機器を利用している人は全体の2割（19.0%）に満たない。

特筆すべき点は、スマートフォンを活用したアプリケーションサービス等を利用している人は、まだ3.5%と少ないことが解る。特に、何もしていない人は全体の3割程度（31.7%）という結果である。

図3 健康に関して普段行っていること

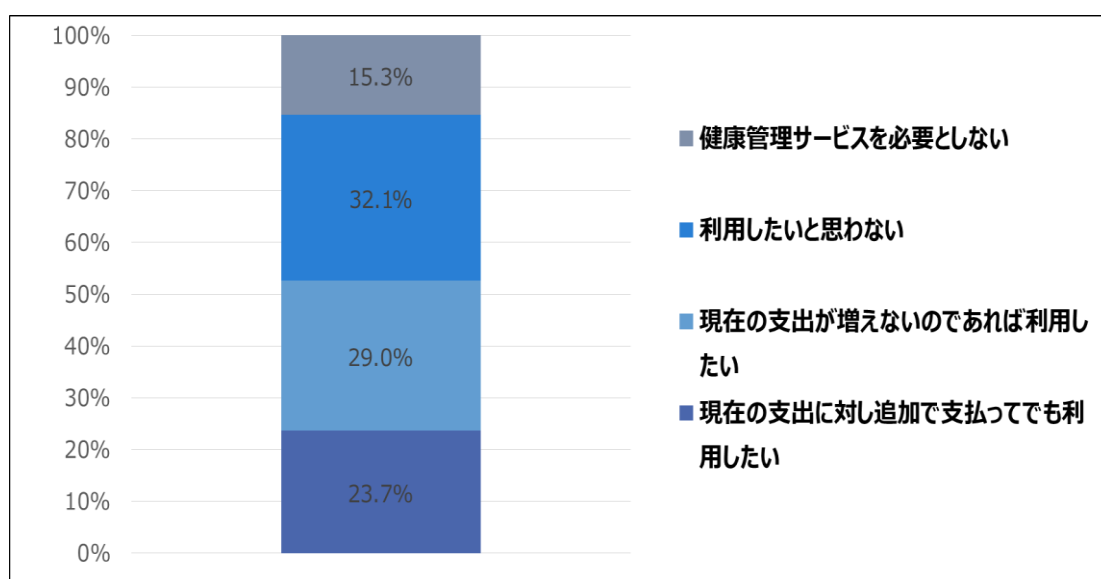


出典：三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング調査レポート「健康関連サービスの動向,P20, 2017」
より筆者作成

2.4 健康分野の情報アプリケーションサービスの利用動向

図4は、同じく三菱UFJリサーチ&コンサルティングが約1,000人を対象に調査した健康管理サービス⁴に対する利用意向である。健康管理サービスに関しては、約半数の人が利用意向を持っており、そのうちの約3割程度の人、現在よりも追加で金銭的な負担をしても利用したいと考えている。

図4 健康関連サービスに対する利用意向

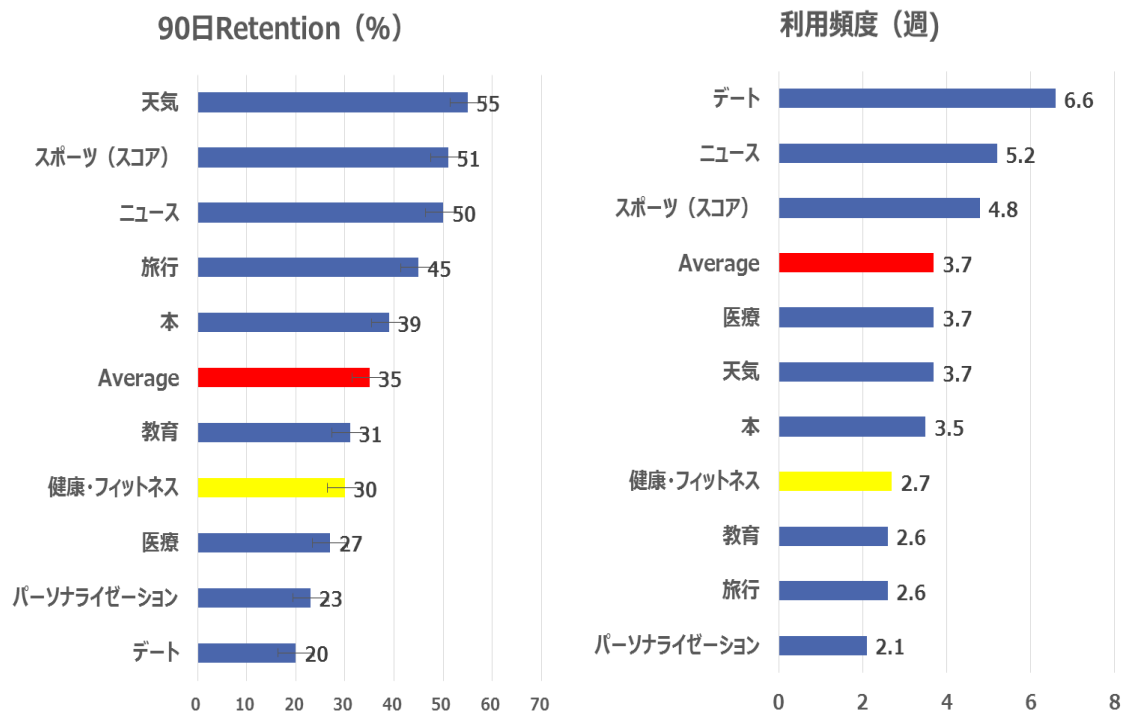


出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング調査レポート「健康関連サービスの動向,P20, 2017」
より筆者作成

最後に Flurry Inc(米国調査分析企業)社のレポートより筆者が纏めたアプリケーションサービスの利用動向について見ると、以下図5の通り、健康・フィットネス分野のリテンション率が30%(35%)、利用頻度は週2.7回と(3.7)といずれも平均(カッコ内)を下回っており、サービス提供者は利用者の嗜好を理解できていないことが解る。

⁴ 健康管理サービスとは、インターネットと専用端末を通じて医療機関等から病気の予兆通知等を受けられるサービス

図 5 健康アプリのリテンションと利用頻度



出典 : Flurry, Inc(米国調査分析企業) 社の Web レポート「The App Engagement : The Matrix Reload,2015 May」より筆者作成

2.5 ウェアラブル端末の市場の成熟化

情報処理アプリケーションサービスとともに、個人の健康データ活用の原動力となっているのがスマートフォンと通信連携可能なウェアラブル端末である。中でもリストバンド型活動量計⁵（図 6）は、個人が生産したデータを自動的にインターネット上へ記録するツールとして 2015 年末まで順調に成長を遂げて来ている。しかし、2016 年に入りウェアラブルデバイス市場鈍化が著しい [16]。

図 6 リストバンド型ウェアラブル端末の例



出典：Garmin 社ホームページより筆者作成

特に、ヘルスケアバンドは睡眠計測機能でのストレスチェックへの応用により、利用者層の拡大が期待されていたが、ウェアラブル端末大手の Fitbit, Inc は、2017 年第一四半期の売上高を USD 5 億 7200 万（約 650 億円）～5 億 8000 万と、従来予測の USD 7 億 2500 万～7 億 5000 万ドルから大幅に引き下げ、人員の削減や営業体制の直しなどコスト削減を断行すると発表した [17]。また、活動量計

⁵ 図 6 は、Garmin 社の vívofit® 4 Black 版。ユーザーは、同社仕様のアプリケーションサービス「Garmin Connect」と同期することで、自動目標設定（アクティビティレベルを学習して、歩数目標を毎日設定）機能の他、スリープモニタリング、消費カロリーを計算、移動距離、週間運動量を表示できる。

「UP」で大手の Jawbone が会社清算に追い込まれるなど、競争環境の激化から端末の利便性やデザインには工夫が求められている [18]。

近年では、データの自動収集・記録だけでは顧客にとって価値ある利便性とは言い難く、利用者のデータ活用が進まない一因である。更に、IDC Japan が 2018 年 3 月に発表したレポート [19]によれば、ベーシックウェアラブル（サードパーティー製アプリをインストールできないもの）が前年同期比 6.0%減と前年同期比割れが続いている。

この点について、米国 IDC のウェアラブルデバイスチーム リサーチマネージャーのレイモン・リヤマスは、同レポートの中で「古いラインアップに頼っていた数多くのベンダーが市場から撤退した一方で、市場でなおも活動を続けるベンダーはラインアップを新たな製品で置き換えただけではなく、デバイスや機能、そしてサービスを統合した形のウェアラブルデバイスを人々の生活に投入している」とコメントを残し、アプリケーションサービスの重要性を説いている。

その他、Gartnerが発表したレポート [20]でも、ウェアラブルデバイス（スマートウォッチ、フィットネストラッカー、仮想現実（VR）対応メガネとヘッドマウントディスプレイ（HMD）が対象）について、約 3 人に 1 人が「利便性を感じられない」として利用を止める利用者（スマートウォッチが約 29%、フィットネストラッカーが約 30%）がいる事が指摘されており、価格や利便性だけで付加価値を提供することの難しさが示唆されている。

以上、健康分野におけるウェアラブル端末とオンラインアプリケーションサービスが直面する課題は、コモディティー化によって価格が低下してしまう点にある。そして、この問題は、たとえ優れた機能的デザインであったとしても「価値づくり」ができない（価値として認識されない）という延岡健太郎 [21]の指摘に類似している。同氏は、機能的価値とは異なる利用者の主観的な意味付けで決まる価値を意味的価値と称し、コモディティー化を回避しうる有効な価値であると主張している [22]。

3. 問題の所在

以上、健康分野における我が国のデータ活用の状況を鑑みると、企業がデータから創出する価値と、個人が望んでいる価値は必ずしも同義ではない。企業にとっての価値とは収益であり、持続的な価値の受益者は企業と株主である。従って、個人のデータ活用を支援するはずの情報処理アプリケーションの開発においても、企業は収益価値の最大化が目的である。企業の視点から顧客の価値について定式化されたモデルに Customer Lifetime Value(以下 CLV)がある。CLV は、単位期間内に顧客が企業に貢献する利益の総和を算出する方法である。

$$\text{Customer Life time value(LTV)} = \frac{\text{Total Revenue}}{\text{Customer Acquisitions Cost} - \text{Customer Retention Cost}} \quad (1)$$

CLV では、企業は顧客との関係（維持）コストを削減することによってその価値を最大化できる [23]。何より、CLV に含まれる顧客の価値はサービスの利用経験者のみであり、購買という行動以外の利用者の価値は含まれていない。近年では、左様な問題点を改善すべく、顧客が別の顧客を紹介する行為など購買以外の価値を、エンゲージメント価値 [24]と称して研究が進んでいる。但し、エンゲージメント価値も目的変数が企業からみた金銭価値としてモデル化されており、企業視点から脱却しきれていない。そのような状況下、企業が考える利用者視点での価値評価モデルに関しても研究が進み、サービスの利用者が獲得する価値を「知覚価値」と称し、価値の構成要素を「顧客が得る便益」と「顧客が払う犠牲」の差（又は便益を犠牲で割った商） [25]で定式化している。

$$\text{知覚価値} = \text{総便益} - \text{総犠牲} \quad (2)$$

しかし、知覚価値はサービスの利用を通じて個人が主観的に知覚する価値である故、何が便益で何が犠牲であるかは、サービス利用の目的や利用者の価値観によって異なる。例えば、健康管理を目的としたジョギングが心理的コスト（犠牲）に属するか、楽しみ（便益）に属するかは個人の価値観次第である。従って、知覚価値は個人の身体的能力や意図、パーソナリティ、価値観にも影響され、サービスの利用者の心的要素と身体的要素で体系的に評価しなければ適格に把握す

ることは難しい。一方、価値に関する定義は経営戦略論やマーケティング領域を筆頭に、デザイン、情報工学等多くの領域で議論されているが、アプローチや考え方がそれぞれ異なり、価値の評価方法や価値の構成要素の定義が確立されていない。

また、既存の価値モデルの構成要素は静的な状態次元である。よって、利用者が知覚する価値の特徴は解っても、いつ、どこで、どのような行為を通じてユーザーが価値を創造し、知覚しているかが不明瞭である。つまり、価値創造という時間を伴う動的なプロセスにおける個人の目的や期待の変化、そしてその価値創造プロセスにおける諸行為との相互作用を連続的に捉えきれていない。

従い、個人のデータの活用を情報処理アプリケーションのインターフェースとの単なるインタラクションと捉えるのではなく、人間を価値創造の主体者と動的に捉えた上で、データの生産からインターフェースを通じて返された情報に基づく行動までをデータ活用の時空間として捉える必要性がある。

4. 本研究の目的

本研究の目的は二つある。第一の目的は、既存の価値概念について理論考察し、健康分野を対象に価値を定義することである。二つ目の目的は、同分野で個人を価値創造の主体者と捉えた価値評価モデルを開発し、検証することである。今後、本研究では利用者によって創造される価値を知覚価値（利用者の価値）と称する。

知覚価値の評価モデルの設計は、次の三つの理由から健康分野を対象に行う。第一に、健康分野は医師の偏在や医療費の高騰など国家的な喫緊の課題が多く、国民一人一人の自律的な健康維持・増進が望まれていることから、人々の健康に対する価値の測定方法を導出する意義は大きい。

第二に、本研究で開発する知覚価値モデルが汎用性を持つためには、個人がより多様な価値観を持つ分野を対象にすることが望ましいため、個人の生活に密着した健康分野は分析対象として相応しい。

最後に、健康分野ではデジタル化の影響と合わせ、既存業種以外の産業からの新規事業参入が多く、競争が激化している。即ち、企業は持続的な競争優位性を獲得するため様々な工夫により、知覚価値について吟味する必要がある。

本研究の実務的貢献は、個人と企業による持続的なデータ流通の仕組みの発展に寄与することを意義として、新たな価値評価のモデルと価値の次元を明示し、健康分野の情報処理アプリケーションの新たな評価方法を示すことである。

企業は優れた価値を提供できるアプリケーションサービスを開発することで安定した収益基盤を確立し、長期的視野に立ち個人のデータ利活用を支援できる。個人が更にデータを生産・提供して利活用する意思が高まれば、企業は個人の同意の下、健康データをさらに収集・利活用することで、利用者への価値還元が可能である。

本論文は、全七章で構成される。第一章「序論」では近年の健康データの活用実態に関する調査を概観した上で、既存の価値概念と価値評価モデルの課題を明らかにする。データの利用者の視点から顧客価値を再考する必要性について詳述し、新たな価値評価モデルの開発に向けた本研究のアプローチについて概略を示す。同時に、本研究が対象とする健康データの範囲を明確化し、近年の健康データの活用状況の考察から我が国の健康データの活用における課題を明らかにし、研究意義と目的について記述する。

第二章では、まず顧客価値に関する先行研究を概観し、価値を便益とコストのトレードオフの関係で定式化する既存の価値評価モデルの課題を明確化する。その上で、人間の意思決定の科学化を行ったサイモン理論を中心に、価値創造という視点で情報処理に関する既存研究を合わせてレビューする。情報処理アプリケーションサービスとの協働から価値を創造するために必要な人間の情報処理行動と心的要素（意図、注意、価値観）の関係性について考察することで、人間をデータ活用の主体者と捉える蓋然性と価値創造における前提要素を抽出する。

更には本研究の主要概念であるデータ、情報、知識、価値の定義を明確化するため、DIKW（Data, Information, Knowledge, Wisdom）の関連研究を中心に情報価値に関する既存研究を考察する。特に、データに内在する意味的情報という価値について明確化することで、データからの価値創造には人間の意図と主体的な人間の行為が不可欠であることを確認する。

第三章では前章での既存理論の考察結果を総括し、価値創造のモデル開発を行う。モデルの構成要素として、①「Intention（意図を持つ）」、②「Generate(データを生産する)」、③「Record(記録する)」、④「Perceive（知覚する）」、⑤「Act(行動する)」の5つが導出され、IGRPA の設計思想と合わせて夫々の構成概念の説明を行う。価値評価モデルは総称してIGRPAと命名している。利用者が知覚する価値を目的変数とするIGRPAでは、人間の心的要素と4つの行為が相互に作用し合い、知覚能力と身体的技能が影響し合いながら価値が実現してい

くという考え方である。情報処理モデルでは、入力情報を刺激（stimulus）、出力行動を反応（response）とそれぞれ人間の受動的な行為として捉えており、情報価値の知覚を通じて人間がどのように振舞ったのかという結果と、その結果による心的・身体的能力の変化が十分考慮されておらず、人間が情報処理から得た知識や意図の時間的变化、それに伴う行為との関係性が切り離されていた。IGRPA では人間をデータ活用の主体者と捉えることでこれらの課題を解決し、人間の心的要素と行為の相互作用を加味しつつ、データの意味からどのように行動し、価値を具現化していくかを範疇として知覚価値評価の構成要素を設計している。

第四章では、IGRPA の検証を行う。検証方法は、健康分野で提供されるスマートフォンアプリケーションサービスの評価情報（ユーザーレビュー）に形態素解析を行った上で統計分析（共起ネットワーク分析と対応分析）し、評価情報に登場する出現語の多さ、類似度、相関という3つの観点から実際に創造されている利用者の価値の具体例を抽出する。その上で、抽出された価値の次元の特性とその構成要素を導出し、IGRPA の設計思想と構成要素（I,G,R,P,A）との整合性を検証する。

第五章では、前章とは異なる方法で IGRPA の有効性について検証している。スマートフォンのアプリサービスの実際の利用者に対して質問調査を実施し、300 人分の実データを用いて IGRPA の5つの構成要素と知覚価値の因果関係という観点から共分散構造解析を行っている。IGRPA の5つの構成要素は負荷度でスコア化し、潜在変数（IGRPA スコア）を設定した。知覚価値は利用頻度と継続意向の実データから目的変数とし、共分散構造解析により GFI（Goodness of fit index）他計4つの適合度指標とその他解析結果に考察を加え、有効性について検証している。

第六章では本研究の結果を纏め、第七章では本研究の課題と今後の展望について記す。

第二章 既存関連研究

本章では、データ活用を経て個人が知覚する価値という視点から、情報と価値に関連する既存理論がどのように構築されてきたのかを分析し、人間をデータ活用の主体者と捉える蓋然性と価値創造における前提要素を明確にする。

まず、サービスの利用を通じて顧客が受け取る価値の評価モデルに関して既存研究をレビューし、顧客価値概念が含意する多重性の問題について記述する。顧客価値概念に関する既存研究は多岐に渡り、経済学、情報社会学、情報工学、デザイン学等分野により、その哲学的な論法や定義は異なる。更には、情報を扱う主体と客体によって情報が意味する内容は多義的であり、組織論や情報工学の領域では知識を価値ある情報と捉える傾向があるが、個人にとっては必ずしも知識＝価値ではない。

そこで、Claude Elwood Shannon [26]の情報理論を概観し、データが持つ意味的な情報価値の存在を明確にする。合わせて、情報処理モデル [27]の発展と拡張の変遷を考察する。人間の認知能力と身体的な行為が情報処理モデルとどのように統合・理論化されてきたかは、本研究が取り組む価値評価モデルの構成要素に、人間の意図を組み込む蓋然性を示すところとなる。

例えば、人間の行為は瞬間的な外部の刺激だけで規定されるものではなく、各個人の状況や経験が影響するとの見解から、Edward Chase Tolman [28]とClark Leonard Hull [28]などの新行動主義者は、環境条件と人間の行動との関係にもう一つの媒介変数（intervening variables）の存在を提唱し、その媒介変数として人間の習慣や動機を設定している。

最後に、個人のデータ活用を支援するサービスの開発者である企業の視点からデータ価値を評価するモデルとして、DIKW（Data, Information, Knowledge, Wisdom）を基本とする理解のスペクトル(The understanding spectrum) [29]について考察する。DIKW は、企業のknowledge management の観点から開発されたモデルであり、理解のスペクトルは情報デザイナーが駆使するモデルである。これらのモデル考察により、データ、情報、知識、知恵の概念と価値との関係が明らかになり、利用者の視点での情報価値の評価モデルが必要なことが確認される。

以上、本章では既存理論の考察から、利用者主導の価値創造モデルの必要性と前提を導出することが目的であり、本研究の意義と新規性を明らかにする。

1. 価値概念に関する既存研究

企業のサービスの利用者にとっての価値に資する既存研究には、人間の主観的な価値観をより反映した価値概念として経験価値、知覚価値、消費者価値と呼ばれるものが存在する [30]。いずれの価値もサービスの利用者が利用を通じて獲得する価値であり、利用者が主観的な基準で判断する価値という共通理解がある。その共通理解の基、本研究ではこのような利用者の主観的価値観に基づく顧客価値について以後知覚価値と呼ぶが、既存研究では知覚価値をサービスの品質や価格など客観的価値と異なる次元で捉えており、企業は知覚価値を高める必要性を説いている。

知覚価値に関する既存の評価モデルには3つの共通点がある。第一点目として、価値評価を「社会的価値」や「娯楽的価値」と命名される静的な状態次元で分類している点である。第二に、価値は顧客が獲得した価値と払った犠牲の差で定式化されている。最後に前述の通り、知覚価値は時間を伴うサービスの利用を通じて利用者が獲得するものと定義されている。

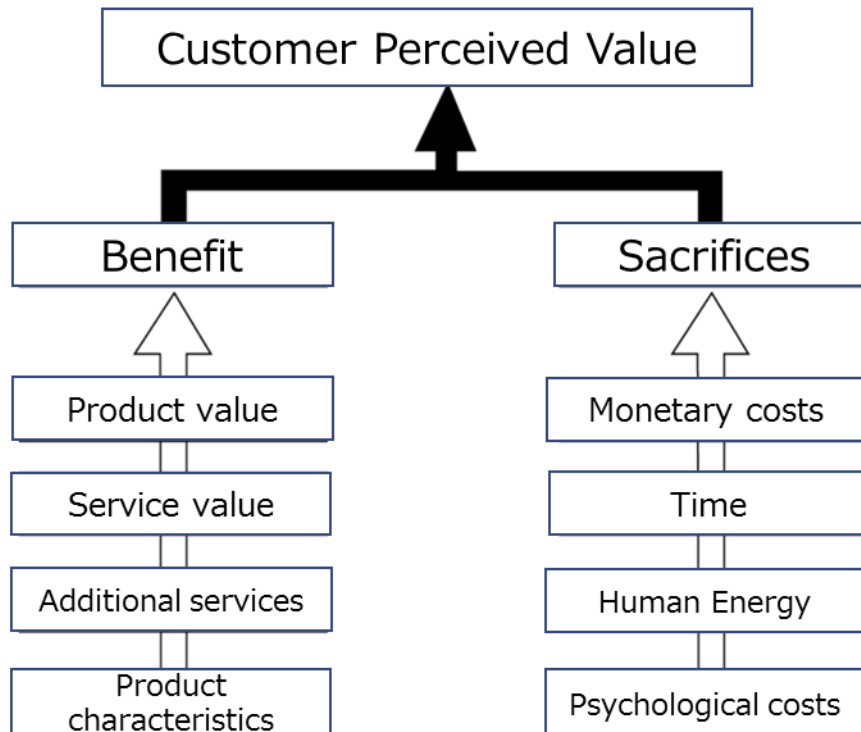
一つ目の共通点に関しては、個人の感情的な価値の特徴をより精緻に評価できる利点があるが、状態次元の階層性や定義に関する統一見解は確立されていない。例えば Morris B. Holbrook [30] の開発した知覚価値は、「経済的価値(economic)」、「社会的価値(social)」、「快楽的価値(hedonic)」、「利他的価値(altruistic)」の4つの次元から構成されている一方で、Jagdish N. Sheth [31]は「機能的価値(functional)」、「社会的価値(social)」、「感情的価値(emotional)」、「認識的価値(epistemic)」、「条件的価値(conditional)」の5つの構成要素でモデルを構造化している。

Holbrook モデルの経済的価値は、Sheth モデルの機能的価値に類似する一方、利他的価値は Sheth のモデルには存在せず、条件的価値が Sheth モデルには構成要素として提唱されている。このように知覚価値を分類する次元は、過去様々な角度から考案されているが、類似する次元でも中身がやや異なる場合があり、比較研究が極めて困難である。

第二点目の共通点に関し、Phillip Kotler [7]は知覚価値を以下(3)のように2つの次元によって定式化し、それぞれの要素を階層的な次元に分類している(図7)

$$\text{知覚価値 (Perceived Value)} = \text{総獲得便益 (B)} - \text{総犠牲 (S)} \text{ ----- (3)}$$

図 7 知覚価値における便益と犠牲



出典：Phillip Kotler 著, 恩蔵直人監訳, コトラーのマーケティング・マネジメント, p.45
(2004)

Kotler のモデルでは便益と犠牲の構成要素が明示的であり、概念的には価値構成の要素が解りやすい。しかし、個人が利用体験から得る心理的感情において何が便益で何が犠牲であるかは、利用者が主観的に規定する。例えば、走るという行為が心理的・エネルギーコストであるか、趣味としての楽しみ（便益）に属するかは、走ることに對する個人の意図や身体能力、置かれる状況次第である。

更には、走ることが当初一定期間は時間的・心理的コスト（犠牲）であるとしても、時間を経て楽しみや喜び等の便益に変化することも考えられる。同時に、時間を伴ったそのような知覚次元の変化は、個人が獲得している総価値の次元にも変化を来す可能性がある。例えば、走ることが時間的コストに分類され、知覚価値が健康維持という便益的価値として評価できるが、走る喜びを知覚し始めた場合は娯乐的価値として評価できよう。

便益と犠牲の種類はその後も発展研究が進み、以下表 1 の通り、主に約 20 の次元に分類されている。

表 1 価値の構成次元（便益と犠牲）

Benefit		Sacrifices
Attributes	Outcomes	
Perceived quality	Functional benefits	Price
Product quality	Utility	Market price
Quality	Use function	Monetary costs
Service quality	Aesthetic function	Financial
Technical quality	Operational benefits	Costs
Functional quality	Economy	Costs of use
Performance quality	Logistical benefits	Perceived costs
Service performance	Product benefits	Search costs
Service	Strategic benefits	Acquisition costs
Service support	Financial benefits	Opportunity costs
Special service aspects	Results for the customer	Delivery and installation costs
Additional services	Social benefits	Costs of repair
Core solution	Security	Training and maintenance costs

出典：Tony Woodall, Conceptualizing ‘Value for the Customer’: An Attributional, Structural and Dispositional Analysis, Academy of Marketing Science Review, No.12, p.12 (2003) より筆者作成（一部抜粋）

このように定式化されたモデルでは、便益と犠牲で簡略的な評価が可能である一方、便益と犠牲は常に線形のトレードオフの関係となるだけでなく、企業の視点では顧客との関係性コストを削減すれば知覚価値が増加する。

別のアプローチとして経営戦略の観点では、価値の次元は機能的価値と意味的価値に大別されている [21]。機能的価値とは、製品またはサービスの技術的性能および実用性の認識された価値であり、意味的価値は楽しみ、娯楽、優位性などの感情的価値である。意味的価値は個人がサービスを利用した後に生成される主観的価値とも呼ばれ、前述の社会的価値、快楽価値、利他的

価値と類似しているが、前述のマーケティング領域で定義される価値の次元との比較は容易ではない。

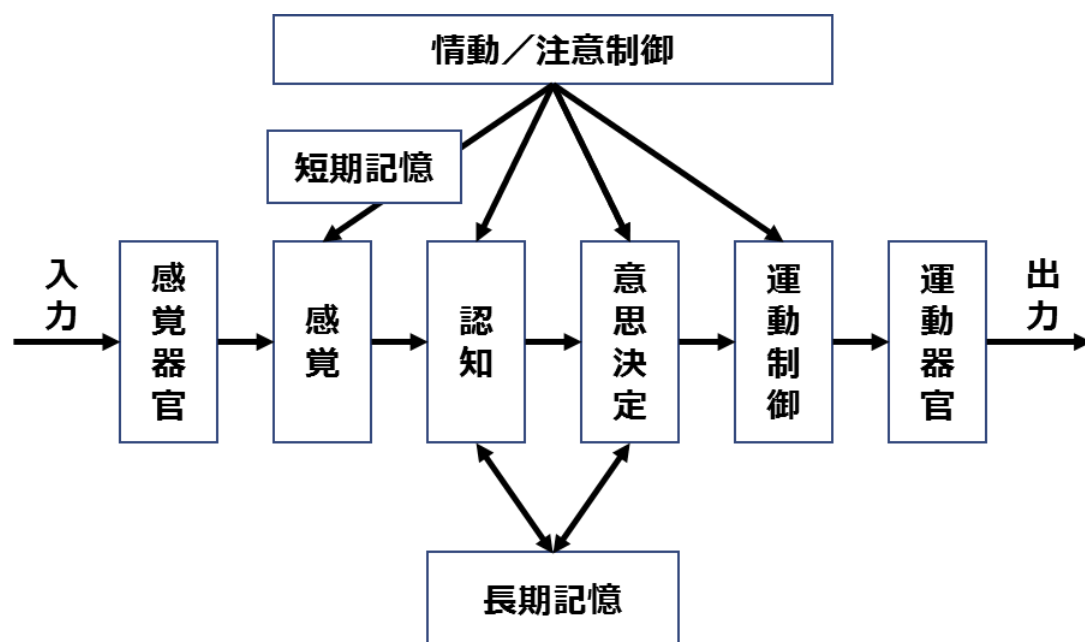
また、経営戦略と消費者行動の領域では機能的価値に対する捉え方が異なっている。経営戦略の視点では、機能的価値は製品やサービスの機能によって規定される価値であり企業が規定する価値である一方、消費者行動の視点では機能的価値も、利用者がその利用を通じて主観的に規定する価値としている [22]。

2. 情報処理モデルに関する既存研究

情報処理モデル [27]とは、人間の認知過程（推論、記憶、学習等）を情報処理装置の一種とみなし、認知プロセスをシステムの一部と捉えて情報処理課程を把握しようとするモデルである。コンピュータが中央処理装置と入出力装置からなる情報処理装置としてモデル化されるのと同様に、人間は外界から情報を獲得する入力装置、記憶に基づいて入力进行处理する中央演算処理装置、そして外界に働きかける出力装置からなる情報処理装置に見立てられる。

情報処理モデルは、Herbert A. Simon [32]の提唱した認知限界の概念が出発点であり、人間の認知能力には限界があるとの理解から、効率的な情報処理を行うための組織観という目的で研究されてきた。そして、既存研究の潮流は組織が情報処理を通じて、いかに有益な知識創造を実現するかが焦点である。

図 8 情報処理モデル



出典：Allen Newell, The Psychology of Human-Computer Interaction, P.24-31, 1983 より筆者作成

しかし、組織の知識創造は個人より始まるとの理解から、個人の情報処理に発展したモデルが存在する。その原点として、Allen NewellとH.A. Simonは1956年のダートマス会議⁶で、個人の情報処理モデルとして「Logic Theorist (ロジック・セオリスト)」を発表した。当時、同モデルは歴史上初となる人工知能プログラムであり、人間の問題解決能力を実現するために設計された世界初のコンピュータプログラムであった。加えてSimonは、人間の問題解決の認知過程のシミュレーションモデルとしてGPS (General Problem Solving) を考案し、その後Soar Projectへと引き継がれている [27]。

他方、情報処理モデルは生体の認知行動を解き明かすことを目的とした認知心理学と強く結びつき、人間の意識、習慣や動機等個人しか解らない直接経験と行動の関係性をテーマに研究され

⁶ 1956年のダートマス会議には、M. Minsky, J. McCarthy, H. Simon, A. Newell, C. Shannonらが参加し、人工知能(Artificial Intelligence) という語が生まれた。

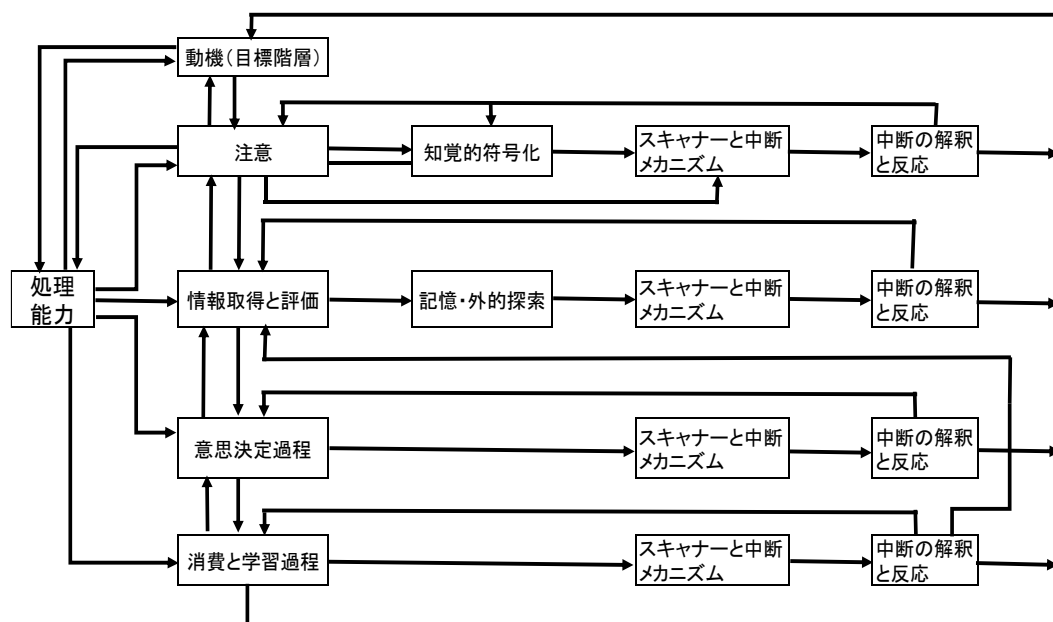
ている。人間の認知とは、知覚、理解、思考、問題解決などを指し、これらを計算機の情報処理として捉え、人間の知的能力や選択行動の領域へ拡張・発展している。

中でも、インターネットの普及による社会環境の変化とともに、情報処理モデルは個人の消費行動を説明するために援用され、Bettman モデル [33]が提唱されている。

それまで有効とされていた包括的意思決定モデルの Howard-Sheth モデル [34]が、人間を受動的な存在として捉えていたモデルに対し、Bettman モデルは人間をより主体的に行動する存在として捉えたモデルである。

その大きな差異は Howard-Sheth モデルが、外界からの刺激を人間行動の始動点としているのに対して、Bettman モデルは人間による課題設定が出発点となり、外部因子の知覚記号化のプロセス処理が始まる。Howard-Sheth モデルが、人間の動機を学習サブシステムとして位置づけているのに対し、Bettman モデルでは動機は行動の方向性だけでなく、利用体験という連続する諸行為にも影響があるとされている。

図 9 Bettman model



出典：（社）日本マーケティング協会「マーケティング・ベーシックスー基礎理論からその応用実践へ向けて一，同文館，P77-88，2001」より筆者作成

データからの価値創造について評価するにあたり、情報処理理論が示すもう一つの大きな示唆はデータの意味の存在である。データは記号で定義され最小単位のビットで処理される。従って、情報工学における情報とは客観的な形式情報であり、文脈依存が極力排除されている。

例えば、500mという文脈のない形式情報は、個人の目的や置かれた状況次第で認知行動が変わる。つまり、500m が家からコンビニエンスストア迄の距離なのか、病院までの距離かにより個人の行動計画も実行意欲も変わることから、500m というデータの意味が変わる。更には天気によっても距離データの意味は変わり、その距離が 48 時間前に知られるのと 5 分前でも異なるのである。

即ち、データの価値を評価するには個人にとっての意味情報を明らかにする必要がある。情報の意味とは形式情報として明示できない情報を指し、個人の文脈に依存する主観的な意味に相当する。つまり、人間によるデータの意味情報の知覚は、情報処理行動を通じた価値創造の試みであり、人間による課題設定を出発点とする蓋然性を示唆している。特に、情報処理アプリケーションサービスとの協働という観点では、その利用者は必要なデータをまず作りだすか探し出すという主体性が必要である。その主体性は利用者の意図が原点であり、情報処理後の行動結果と結びつくことでデータは意味情報が形成され、個人は価値判別が可能となる。

以下表 2 に意味的情報と形式的情報の特徴と具体例を示す。

表 2 意味的情報と形式的情報

	意味的情報	形式的情報
新奇性	おどろきがあり、何かがみえてくる。	おどろきはない
	意味生成	意味所与
	新しい概念／範疇の創造	既存の概念／範疇の反復
変動性	ハイ・コンテキスト（特殊的）	ロー・コンテキスト（普遍的）
	場に特殊的であり、動的関係性をつくる	一般的であり静的関係性にある
方法論	機能的・全体的・発想的	演算的・分析的
	hand-on（体験、直観）、メタファー	hands-off(ムダを省いた抽象化) モデル
	並列的处理で共時的または関係的	直列处理的で経時的または因果的
	冗長性をつくる	冗長性を避ける
	ノイズ、ゆらぎ、カオス	最少有効多様性
	人間的相互作用を必要とする	人間的相互作用を必要としない（コンピュータ・ネットワークにより製造）
その他	言語化しえない・言語化しがたい知識	言語化された明示的な知識
	経験や五感から得られる直接的知識	暗黙知（区切られた）から分節される体系的知識
	現時点（今、ここ）の知識	過去の（区切られた）知識
	身体的な勘どころ、コツと結びついた技能	明示的な方法・手順、事物についての情報を理解するための辞書の構造
	主観的、個人的	客観的・社会的
	情緒的、情念的	理性的・理論的
	アナログ知、現場の知	デジタル知、コードの知
	特定の人間、場所、対象に特定・限定されることが多い	情報システムによる補完などにより時空間を超えた移転、再利用が可能
	身体経験をともなう共同作業により共有、発展増加が可能	言語的媒介を通じて共有、編集が可能

出典：野中幾次郎著「知識創造の経営—日本企業のエピステモロジー，日本経済新聞，1990」より筆者作成

このように、データの意味的情報の存在は情報処理モデルの更なる改良と発展の余地を浮き彫りにしている。まず、情報処理モデルでは問題空間が記号で明確に定義されなければならず、データが入力される以前の人間の価値観を考慮することが不可能である。人間の記憶のメカニズムは実証さ

れていないものの、人間が意味を解釈する際、記憶や価値観が影響を及ぼすことは確かである[35]。

実際、データから情報抽出して提示する企業の意図がそのまま個人に伝わるか否かは不明である。また、同じ外部刺激を与えても個人の反応が異なるように、同じデータを提示しても、その意味は前述の通り、個人によって異なる価値が知覚される。

更に、情報処理モデルでは、人間と外界の相互作用による影響の全てを認知プロセスに包含するメカニズムで説明しているが、情報処理アプリケーションサービスと利用者の協働という座標軸では、利用者は必要なデータを探し、場合によっては選別して情報処理アプリケーションに入力するため、主体性という要素の認知能力への影響を考慮できない。データを活用させられている状態と主体的に活用している状態では、認知能力は明らかに異なることが解っている。

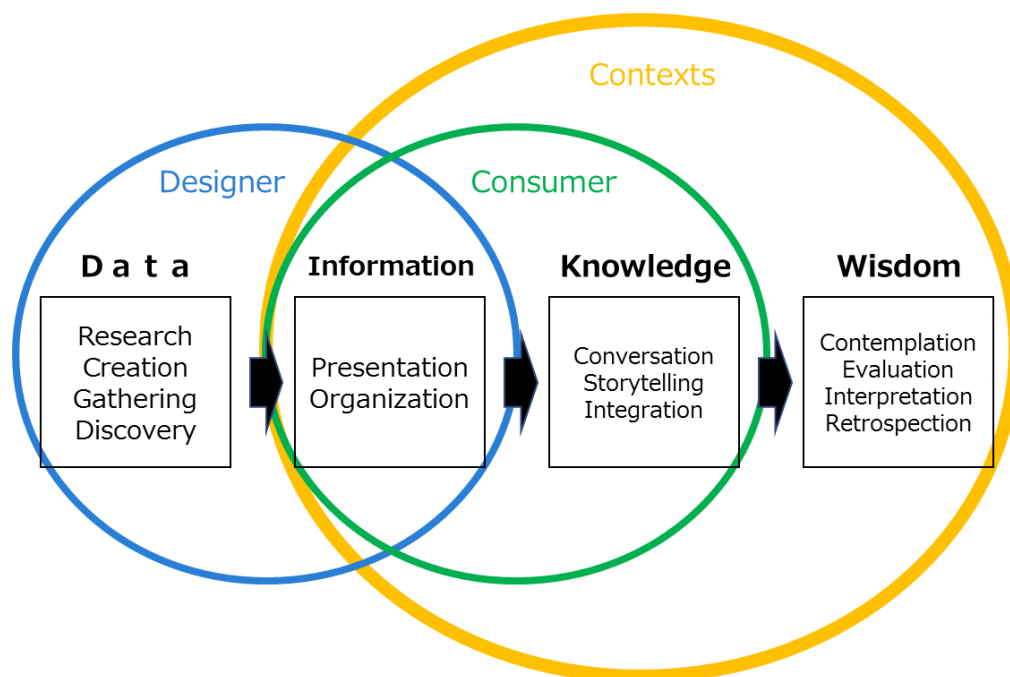
即ち、価値創造という目的に対しては、情報処理アプリケーションを利用する人の意図と価値観を考慮した価値評価が必要である。

3. 情報価値の評価モデルに関する既存研究

人間と情報処理アプリケーションとの協働という観点から DIKW (data, information, knowledge, wisdom) [29]と理解のスペクトル(図 10)について考察し、データ、情報、知識、知恵と価値との関係を明確にする。DIKW は組織の視点から情報概念を定義し、データ≠価値、知識=価値とする状態遷移理論であり、組織の知識創造や knowledge management の観点から、知識の効率的な創造や不確実性を減らすことを目的に設計されている。

理解のスペクトルは、DIKW [36]の概念が基本となり、「データ」、「情報」、「知識」、「知恵」を後述の通り定義することで、企業（デザイナー）の視点から、人間の理解が進む流れを概念的に説明するモデルである。インタラクションデザイナーの権威である Ricard Saul Wurman [29]は、「我々が処理しているのは情報ではなく、単なるデータであり毎日膨大な事柄が我々の感覚の上に降り注がれている」と揶揄し、データそのものはメッセージではないため、コミュニケーションとしての価値がないとも述べている。データに文脈を与え、データ間の関係やパターンを明かし、メッセージを形にしたものが情報であり、情報は知識に、そして知恵に変えることができ、その状態変換に必要なのがインタラクションのデザインと体験の創造であると、同氏は説明している。

図 10 理解のスペクトル



出典：Robert. E. Jacobson 著「情報デザイン原論—ものごとを形にするテンプレート（情報デザインシリーズ），東京電機大学出版局」より筆者作成

以下「データ」「情報」「知識」「知恵」の定義⁷を記す。情報の意味や文脈の創造が企業（デザイナー）の役割となっている。

「データ」

データは、研究・創作・収集・発見の産物であり、コミュニケーションの原材料である。データは不完全であり、意味がないと定義される。本来データは、それを消費する人のために作られていないと指摘し、CNN などの情報提供者の中でも、意味やコンテキストのないデータを流すだけでは価値がない。

⁷ 「データ」「情報」「知識」「知恵」の定義は文献 [29]を参考に、筆者の考察を加えて記載

「情報」

データ間の関係やパターン（コンテキスト）を明らかにしたものがメッセージであり、考え抜かれたメッセージを形にしたものを「情報」と定義している。データを整理して意味ある形に纏め、適切な方法で提示し、それを含むコンテキストを伝えることで、データは「情報」に変わる。

「知識」

知識は、体験から得られると定義されている。情報が提示されただけでは知識の生成は起きないとしている。別の言い方をすると、情報は人やシステムと相互作用し、情報パターンと意味が同化されると知識の伝達が起こるとしている。

また、知識には二種類あるとし、「パーソナルな知識」は一人の人間の体験、考え、視点だけに意味のあるものとし、「ローカルな知識」は体験を共有する一部の人々に共通の意味をもつものと定義している。

複数人が共通に理解できる知識が后者であると解釈でき、両者は価値とも受け取れる。更に、パーソナルな知識の反対にあるものを、「グローバルな知識」とし、コミュニケーションに伴う聴衆の理解と合意のレベルを向上されたものとしている。従って、グローバルな知識は高度に整理されたものであり、聴衆の数が多いと効果的なコミュニケーションは難しいと説明され、知識は共有する人数が触れるにつれ、共通解釈が難しいと理解できる。

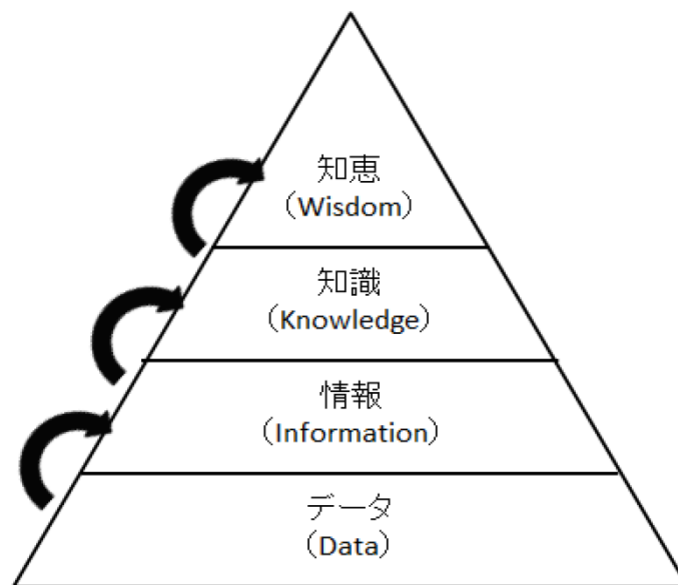
理解のスペクトルでは「知識」の獲得は、情報が整理統合されて提示され、それを受け取った個人の頭の中で統合化が行われる。言い方を変えると、「情報」が刺激になって「体験」が創出され、その体験から得られたメッセージが「知識」である。その知識の理解が深まったものが「知恵」である。

「知恵」

「知恵」は、最も漠然とした最も個人的な理解であるとされ、他のレベルよりも抽象的かつ哲学的であり、知恵の創造の仕方や内容にデザイナーが影響を与えられるかどうか未確定であると定義している。「知恵」は超知識であり、非常に個人的な体験のプロセスである沈思黙考・評価・反省・解釈といったものの結果であるとしている。「知恵」は、「データ」や「情報」と異なり、創出することが不可能であり、人と共有することも不可能である。デザイナーは体験とその場の創出に留まるとしている。

理解のスペクトルは、データ、情報、知識、知恵を状態で表し、相互関係を段階性で整理したフレームワークである。基本となる DIKW（Data-Information-Knowledge-Wisdom）モデル [37] を図 11 に示す。各々の定義は状態で表現され、その変遷が構造化されている。DIKW について評価した論文は多数あり、その代表的な論文の一つに R. L Ackoff [36] の記述がある。Data、Information、Knowledge、Wisdom の定義は複数あり統一見解はないが、以下には Ackoff の定義を記す。データは、それ自体には意味を持たない数字や記号などのシンボル、情報はデータを整理して意味付けしたもの、知識は情報をまとめて体系化したものの、そして知恵は知識を正しく認識して価値観や倫理を含んだものと定義されている。

図 11 DIKW model



出典：R. Jennifer 著「The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy, Journal of Information and Communication Science, 2007 33 (2)」より筆者作成

【Data】

Data is defined as symbols that represent properties of objects, events and their environment. They are the products of observation, but are of no use until they are in a useable (i.e. relevant) form. The difference between Data and information is functional, not structural.

【Information】

Information is contained in descriptions, answers to questions that begin with such words as who, what, when and how many. Information systems generate, store, retrieve and process Data. Information is inferred from Data.

【Knowledge】

Knowledge is know-how, and is what makes possible the transformation of information into instructions. Knowledge can be obtained either by transmission from another who has it, by instruction, or by extracting it from experience.

【Wisdom】

Wisdom is the ability to increase effectiveness. Wisdom adds value, which requires the mental function that we call judgment. The ethical and aesthetic values that this implies are inherent to the actor and are unique and personal.

DIKW は過去 30 年以上に渡り、Knowledge management をテーマにその信憑性が議論されている。DIKW を評価した代表的な論文に Jennifer Rowley [37]のものがある。彼女は 10 以上の関係する論文を参考に DIKW に関する考察を纏めているが、Data, information, knowledge, wisdom に関し各々複数の定義が存在し、理解が異なることを明示している。Data、Information、Knowledge、Wisdom の定義と変遷課程は曖昧であり、一貫性を欠くという指摘に加え、情報の意味的価値を個人の視点から考慮できない点が否めない。

DIKW では、組織がデータを整理・編集した状態を information と呼ぶが、information は依然として形式的情報である。理解のスペクトルでは情報から昇華した知識をローカル、グローバル、パ

ーソナルに類型化することで意味概念を説明しているが、ある人にとっては意味が存在しても別の人にとっては意味がない、ある人にとって情報とは別の人にとっては知識、またはその逆という状況が混在し、すべて状態概念で括られていることから、価値ある状態が何かについて判別ができない。

DIKW は、組織にとっての最適なデータベースをいかに構築するかという目的と共に発展してきた経緯がある。組織のように、ある目的の下で個人の価値観を統制する場合は、知識＝価値とすることで組織にとっての価値生成の状態を定義できる。しかし、情報価値は提供する立場と利活用する立場で意味が変わるため、個人にとっての情報の価値評価には知識＝価値という考え方は通用しない。従って、その状態遷移や階層性では価値を測ることがやや難しい。また、知識という言葉は様々な領域で使われ、その定義が混在しているが、個人の記憶として蓄積された情報を知識と呼んでも、必ずしも価値として認知されている訳ではない。

以上、価値概念と情報処理モデルの理論発展について概観した。

人間と情報処理アプリケーションサービスの協働によるデータ活用という座標軸では、人間による価値の知覚とは、心の現象であり、外観からみた状態や特徴の次元では評価しきれないものである。そして、価値創造とはデータの意味を生成することであり、意図を思った個人の一連の行為を経て可能となる。つまり、利用者にとっての価値を測るには、人間がデータから読み取った意味を基に未来の時空間をイメージし、そのイメージを体現した行為の全体と有機性を測らなければならない。重要なことは、データの意味的価値の判断基準となる人間の心的要素と行為の重層的・相互作用的な関係性を考慮した価値創造のモデル化である。

本章の既存研究のレビューから明らかになったことは以下の6点である。次章では、価値観や意図等人間の心的要素と行為の関係をより精緻に構造化し、人間をデータ活用の主体者と捉え直すことで価値創造モデルに不可欠な要素の導出を行う。

1. 既存の価値評価モデルは、客観的な機能的価値とは異なる審美的価値や娯楽的価値等人間の感情的価値をより高次の価値として定義している。
2. 感情的価値を高次の価値として重視する理由は、感情的価値は可視化が困難であるため、競合他社が追従しにくく、持続的な差別化要素となる。従って、感情的価値の評価は重要である。
3. 既存研究では、感情的価値を含む知覚価値を個人が受け取る便益と被る犠牲に分類し、その差で評価するのが一般的である。しかし、何が便益で何が犠牲かは時間を伴って変化

する人間の主観的価値観次第であり、便益と犠牲を創り出す人間の諸行為と、諸行為が与える価値観への変化を考慮することで、価値の時間的概念を反映する必要がある。

4. 情報処理モデルは、インターフェースと人間の相互作用に関する人間行動を説明しており、問題空間（初期状態）の事前設定が前提である。即ち、情報処理に対する人間の志向性や目的、データ入力以前の価値観等が考慮されていない。同様に、情報処理後の人間行動によるデータの意味情報の変化を捉えることができない。
5. データには数値等の形式的な情報価値に加え、意味的な情報価値が存在する。意味的信息は、データを活用する個人によって異なるだけでなく変化する。また、意味的信息は意図を持った個人と外界との相互作用の過程で、知覚される価値である。
6. 従来の情報処理モデルでは、問題解決のための状態空間に入力されたデータが積極的探索によるものか、自動入力（受動的）のものか判別がつかない。しかし、価値判別の主体者である人間のどのような意図のもと、どのような活動により生成されたデータか（データの生産行為）、なぜ入力されたのか（データの記録行為）、情報処理されたデータからどのように振舞ったのか、という一連の行為は人間の認知能力、記憶、運動習得等とダイナミックに影響しあう。よって、それら全ての要素をデータからの価値創造という人間の情報処理行動として考慮する必要がある。

第三章 価値創造モデル（IGRPA）の開発

本章の目的は、前章の理論考察を基にデータの利用者が主導する価値創造モデルの構成要素を導出し、体系的な理論構築を行うことである。これまでの人間の情報処理行動は、入力情報を刺激（stimulus）、出力行動を反応（response）として、人間の感覚器官、中枢神経、運動器官によって情報がどのように処理されるかという世界観で理論化されている。

従って、知覚を通じて形成した運動計画をもとに人間がどのように振舞ったのかという結果と、その結果による人間の心的・身体的能力の変化が十分考慮されていないため、人間が情報処理行動から得た学びと、そのような学習による意図への影響や時間的变化の関係性が切り離されている。利用者にとっての価値という視点では、価値創造プロセスにおける人間の心的要素と身体的技能の相互作用が価値の評価に適切に反映されていない。

しかし、情報処理アプリケーションと利用者の協働による価値の創造という座標軸では、情報処理アプリケーションのインターフェースとのやりとりのみならず、アプリケーションによる情報処理に至る前や後の、人間の一連の実践行為も含めて情報処理プロセスを捉える必要がある。

前章における既存理論の考察結果を踏まえると、人間をデータ活用の主体者と捉えた上で、心的要素と行為の相互作用を加味しつつ、データの意味からどのように行動して価値を具現化していくかを範疇として知覚価値評価の構成要素を設計することが重要である。

そして、価値創造という目的変数に対し、このような要素を構成概念（説明変数）としてモデルに組み込むためには、人間の心的要素と行為の関係を構造化する必要がある。心的要素と行為は複雑に絡み合い、外界と相互作用しながら変化するが、その相互作用は運動技能の習得と自律性という観点で影響し合うことが解っており、人間を主体者とした価値創造の実現性に影響がある[28]。また、行為と強い関係があるのが注意の概念であり、人間の諸行為には注意が働いていることから、本研究では意図と注意の概念を心的要素として、人間の情報処理行動を体系化する。

1. 人間の心的要素

注意 [28]とは、人間の処理資源の限界に着目し、心的要素を適切に配分し、適した行動をとるための機能とされる。データ活用という作業になぞらえれば、人間が同じデータから異なる意味的価

値を知覚する行為や、同じ行動イメージを持つ人間でも知覚した意味から実行するか否か、あるいは実行の仕方（慎重にやるか一気にやるか）に差がある現象を説明する要素が注意である。

注意は、外界や知覚した内的表象の中で最も重要なものを選択し、それに対する脳の反応を増幅する。適切な事象の選択、意識の集中と持続とそれら全体を制御する機能であり、本項では神経心理学の観点から4つの特徴（変動性、選択性、深さ、範囲）に則って詳述する。

注意の変動性とはリズムであり、緊張状態では注意は高く、弛緩すれば低くなる。常に一定水準ではない。選択性とは、意味のある刺激や情報は知覚するが、無関係や無関心のものは知覚しない。即ち、人間の感情と密接に関係した要素である。注意の深さとは、あることに集中している場合、他の時空間には注意が及ばない。運転中などの状態がこれにあたる。そして、注意の範囲とは感覚器官の能力や興味にも関係するが、注意がおよぶ範囲は限度がある。

意図を注意の一部として扱う場合もある。意識した行為に対して、注意は大脳皮質と視床の間にある制限動作と捉えれば注意は内的であるものの、意図はより志向性、信念的であることから別の要素とされる [35]。しかし、意図と注意は人間の心的要素として価値観と運動技能（習得）に深く関係し、相互作用しながら価値創造という行為に与える影響は身体的能力の学習という観点からも切り離すことができない。従って本研究では、図 13 の概念図の通り、意図と注意は重なり合う要素として定義する。

人間がデータ活用の主体となる価値創造の実現には、精神的苦痛のほか経済的、時間的コストなど多様な負荷が存在する。情報アプリケーションとの協働という座標軸では、利用者は自らの意図をソフトウェアに伝えるための操作に負荷が生じる。具体的には、アプリケーションへの文字入力やレスポンスを待つ時間、目的を達するまでのタッチ回数などであり、利用者が担う操作コストである。同時にそのような操作負荷に加え、人間が意図した目的に対する“努力”という行為概念で負荷を捉えると、異なる心的負荷が存在する。それは、意図する目的が実現しても、しなくても努力行為自体が価値として知覚され、前述の操作負荷とは明らかに異なる次元の負荷要素である。

つまり努力とは心身を労して努める負のコストとして、対価なく終わる可能性がある一方、努力するプロセスで何か新しい学び（発見）があり、異なる精神状態（パーソナリティ）や進化した身体が得られた場合、努力という負荷は価値として認知される。そのような努力負荷は、人間の価値観との関係性の中では、美德として知覚される正のエネルギー負荷である。本項では、前述の操作負荷に類似する負のエネルギー負荷を「労働的な負荷」と呼び、後述の正のエネルギー負荷を「美

徳的な負荷」と呼ぶが、正⇔負の変換メカニズムには人間の心的要素と身体的要素の相互作用が深く関わっている。

人間の心的要素と行為（身体的技能）の相互作用による双方の変化は、時間軸から整理することが出来る。まず、行為のレベルは運動技能的な観点も考慮し、①認知の段階、②連合の段階、③自律の 3 つの段階に分類され、情報処理行動が継続する過程で習得レベルは変化する。認知の段階では個人が技能の知識を習得する段階であり、連合の段階では、練習により遂行の速度も増すなどより効率的な行為が可能となる。自律の段階では心的資源への負荷が軽減し、より自動的な行為の達成が可能となっている状態である。

同様に、意図と注意を中心に構成される価値観のレベルも①情緒、②気分、③パーソナリティに時間軸で分類される。情緒とは一過性の急激な単位の現象であり、気分は数日・数週間単位の持続と考えられている。パーソナリティはより長期間であり、個人の価値観を形成することからデータの意味から知覚した運動計画の実行の仕方に影響を与える。

心的要素と行為の相互作用によるレベル変化は感覚器官や認知能力などとも複雑に影響しあうことから、その全体像やメカニズムは解明されていない [38]。但し、個人の意図は自律的行為の持続性を高めることが実証済み [39]であることを鑑みれば、意図を持った反復により身体的技能レベルが向上すれば、価値創造の具現性に影響があると言える。

以上より、人間が主体となる価値創造プロセスにおいて、意図した価値空間の実現のための行為を制御するのが注意であるが、注意と意図は人間の情報処理行動の過程における運動技能の習熟と共に変化し、価値観への影響を通じて知覚する価値を変化させるのである。

2. 価値創造モデルと構成要素

健康に関して個人がデータ活用を始める切欠は、ダイエットなど明確な課題認識がある自発的なケースから、単なる興味のレベル、あるいは友人が行っている等の他発的な場合等様々である。自発的か他発的かは知覚と行為に影響することから、本研究ではこのような人間の感情概念を意図と定義する。

前述の通り、意図は価値創造プロセスにおける人間の自律的な行為の持続性に影響があるだけでなく、データの意味を解釈する価値観を構成する。更に、意図は抑止作用（注意）とも複雑に関係しあいながら価値創造の諸行為と影響し合うことから、行為とは独立した因子として評価する

必要がある。従って、価値創造を目的変数とした価値創造モデルの一つ目の構成要素が Intention（意図を持つ）である。

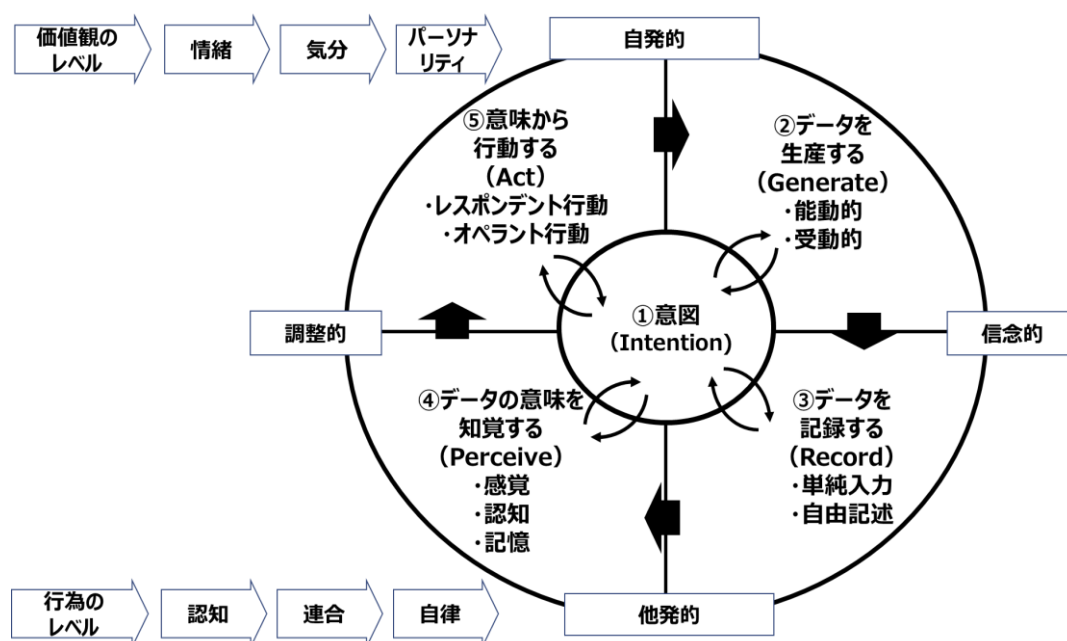
情報処理アプリケーションとの協働は、その利用から価値創造を目論む個人が必要なデータを生産し、生産したデータを情報処理アプリケーションへ記録することで協働が始まる。即ち、二つ目の構成要素が Generate(データを生産する)であり、三つ目が Record（データを記録する）である。情報アプリケーションは、個人によって記録されたデータに基づき有益な情報を利用者に返す。

利用者は返された情報に意味を見出し、意思決定を行い新しい行動計画を立てる。この意味の理解と行動計画のイメージが Perceive（知覚する）である。利用者が行動計画を実行に移すことを、Act（行動する）という構成要素で概念化するが、行動は人間の運動器官を通じた発話、表情、身振り、動作などの諸行為の連続により構成される。

図 12 は、個人が知覚する価値を目的変数とした 5 つの説明変数①「Intention（意図を持つ）」、②「Generate(データを生産する)」、③「Record(データを記録する)」、④「Perceive（知覚する)」、⑤「Act(行動する)」の関係性を概念化したものであり、IGRPA（価値創造モデル）と称する。

次項では人間の心的要素と行為の関係性を構造化し、IGRPA の構成概念について詳述する。

図 12 価値創造モデル(IGRPA)の概念図



2.1 「Intention／意図を持つ」

情報処理行動と密接な関係にありつつ、独立した変数としなければならないのが人間の意図である。その大きな理由は二つある。一つは、人間の意図は利用するデータの選択にはじまり、データに意味を与える価値の判断基準を構成する。価値の基準は、人によって異なることから利害が対立する場合もあるが、意図は価値創造における認知行動の規範であり、自律性への影響を通じて外界との良質な相互作用に影響するためである。

二つ目の理由として、価値実現という世界観からは意図していても能力的に実現できない場合がある。また、リスクへの考え方や経済的な事情等から一定期間実現行動を起こさない場合も存在し、意図と行為の乖離は日常的である。すなわち、人間をデータ活用の主体者とする価値創造プロセスにおいて、外界と行為の関係性の中で人間が価値を知覚できない時間帯をコントロールするのが人間の意図であり、価値創造の構成要素として不可欠である。

意図は、学術領域（人間工学認知心理学など）で意味や定義が異なり、意識、意志など多様な名称が類似的に使われているが、本研究では同義として意図と呼ぶ。

Peter M. Gollwitzer [40]によれば、人がある目的に向かって行動を起こす時は目標意図（goal intention）と実行意図（implementation intention）の二つの意図が作用する。目標意図とは、自分がある環境情報において、その主体として成し遂げたい時間と空間を特定するものであり、実行意図とはその時空間を目的として達成するための行為を、いつ、どこで、どのように実行するかという意味である。2つの意図は独立し、目標意図があっても実行意図が存在しない場合がある。最も実現性が高いのは、しっかりとした目標意図とその実現に向けた実行意図が共にある時である。

意図がなければ、人間は自らの環境認識や文脈を基にしたデータに対する価値の基準が生まれず、自らの行動とデータの意味を結びつけることができない。データの意味は、利用者が置かれている状況次第であり、意図によって変化する。何が便益で何が犠牲かは、利用者の主観的価値観に拠る。更には、意図した価値空間が実現するまでの時間帯において、犠牲が便益にいつ変わるかも利用者が主観的に決めるのである。

例えば、ある人にとっては電子母子手帳への記録が苦痛（心理的な犠牲）として認識される一方、別の人にとっては楽しみ（便益）の時間である可能性がある。体重計に乗る行為が、労働的な負荷である。エクササイズの継続により体重が減れば、体重計に乗る行為そのものが楽しみ（便益）に変化する場合があり、意図と行動結果次第で、データ活用という行為（体重の測定・記録、

体重を減らすための行為）自体も美徳的な価値として知覚される可能性がある。それは、結果的に体重が不変であっても、新たな学びや発展とともに努力行為自体が価値化する動的なプロセスの中で起きるものである。

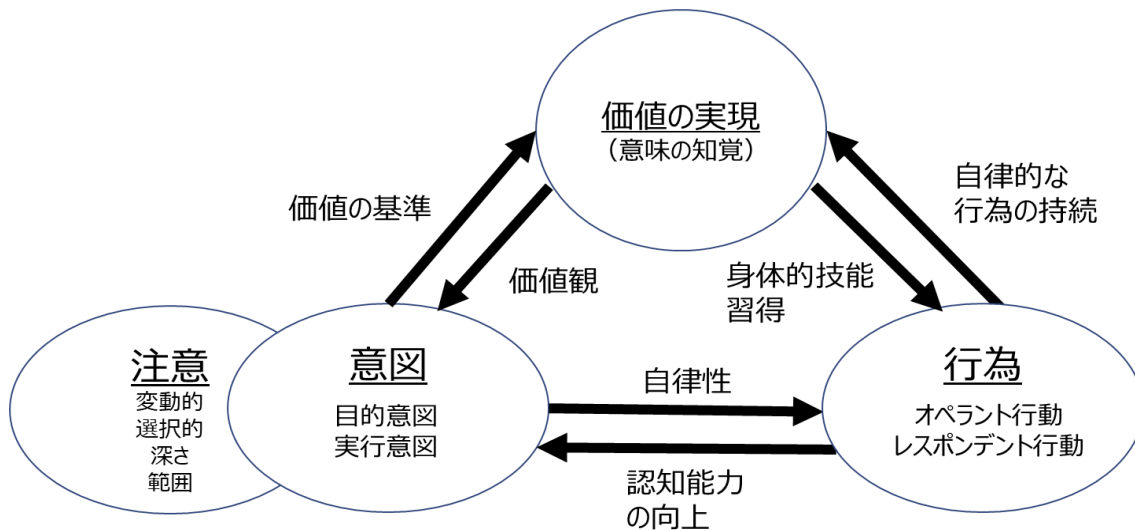
意図を行為と異なる変数と定義することで、心的要素と価値創造に必要な人間の自律的な行為との関係性から考察することができる。自律性とは、他からの支配や援助を受けることのない主体性に包含される人間の性質として自らの規律に従う行動を意味する。情報処理技術のインターフェースと利用者の関係性に存在するだけでなく、オフラインの環境情報との相互作用にも存在していることを忘れてはならない。

自律性は人間の動機により構成され、意図を持つ人間の方が自律的な行為の持続性が高いことが解っている [39]。動機には内発的動機と外発的動機（完了すべきタスク、義務や到達すべき目標など）の二種類がある。内発的動機と外発的動機は互いに作用しあうことが実証されているものの、そのメカニズムには不明点も多く、両立する場合と一つしか存在しない場合、融合して存在するという3つのケースがある。

内発的動機とは内面に沸き起こった興味・関心や意欲に動機づけられている状態である。社会心理学者の Edward L. Deci [41]によれば、内発的動機付けには有能感と自己決定感が強く影響する。人はある活動の中で「能力を発揮できている」という感覚がある時、また「自分自身で目的を定め、計画を立て、実行している」という感覚があるときに、内発的動機を得やすい。外発的動機付けの効果は一時的であり、人格的成長には必ずしもつながらないという見解がある。しかし、外発的動機付けによって行動をしているうちに、次第に興味・関心が生まれ内発的動機付けへ変化していく可能性があると言及されている。

以上、意図、注意、価値及び行為との関係性について構造化したものが図 13 である。

図 13 意図、注意、価値、行為の関係性



出典：Peter M. Gollwitzer, The Interplay Between Goal Intentions and Implementation Intentions, p87-98, (2005) より筆者作成

2.2 「Generate／データを生産する」

価値創造モデルの二つ目の構成要素が、「データの生産」である。従来の情報処理モデルでは、情報は刺激として自動的に入手されるものであるが、情報処理アプリケーションの利用者にとっての価値という視点では、必ずしも利用者の感覚器が必要なデータを捉えるとは限らない。従って、利用者はまず活用されるデータを自ら生産するか収集する必要がある。そして、個人が利用するデータの生産は、以下二つのケースが考えられる。

A：能動的にデータを生産する場合

B：受動的にデータを生産する場合

A のケースでは、利用者は基本的にデータの生産を認知しているが、B のケースは認知している場合と認知していない場合が考えられる。また A の場合でも、近年のセンサ技術や通信技術の発達からデータの入力が自動化されているアプリケーションがあり、利用者が認知していないデータも全て自動入力される場合があるが、個人がデータを生産する行為自体も感覚器官、中枢神経、運動器官を使う情報処理行動である。

データの生産とは、「体重計を測る（体重）」、「走る（距離）」、「歩く（距離や経路）」、「睡眠をとる（睡眠時間）」、「写真を撮る（写真）」、「薬を飲む（服薬履歴）」などの行為（カッコ内は生産されるデータ）である。個人がデータの生産を意識し、活用を検討しているケースでは、その個人は意図を持ってデータを生産している。ある状況において課題が認識されていることから、課題解決を支援してくれるであろう情報処理アプリケーションが選択され、データから創造される新しい時空間（価値）が期待されている。

一方、健康分野のデータ活用において情報処理アプリケーションが役に立たない（価値がない）と感じる理由の一つに、データの生産行為の労働的な負荷が想定され、負荷度は利用者の置かれた状況と価値観により規定される。

例えば、ダイエット目的のランニングは心理的な負荷が大きいと考えられるが、前述の通り、ダイエットによる減量の達成具合により、ランニングという努力的行為が美徳的な負荷となる。あるいは、趣味としてのランニングの場合は楽しみや娯楽という価値認識を伴っていることから、労働的な負荷としての認識は小さい。すなわち、負荷度は同じデータの生産行動でも、個人の意図と行動結果で変わるのである。

2.3 「Record／データを記録する」

3つ目の構成要素は、生産したデータを情報アプリケーションに記録する利用者の行為である。記録行為は、特定の条件下で情報アプリケーションサービスの提供者にデータ利活用の権利を与える行為でもあり、データを情報処理アプリケーションに入力することで協働が可能となる。これまでは、あらゆる情報入力を刺激（stimulus）と定め、脳へのデータ入力とは生理学的かつ自動的な動作と定義されてきた。感覚器官により知覚されないものは認識されず、それは何の意味情報を持たないデータとして自動的選別されているが、ここでいう記録とは、既に利用者が認知している入力行為であり、様々な入力形態があることから「記録」と命名する。

記録の種類には、単にデータを記録する行為をはじめ、メモを自由に書く、選択形式で履歴を残す、写真やビデオを投稿する等様々がある。記録行為にも当然ながら注意と情動が深く影響しており、プライバシー観点のリスクや記録の目的（意図）をもとに利用者はアプリケーションへ記録するデータを主体的に選別している。

健康日記や手帳アプリの他、食事記録のためのアプリケーションには画像の投稿機能や利用者の自由記述が主な機能となっており、利用者が自ら記録行為を担うところとなる。そして、利用者が記

録の行為自体を楽しみとしている場合は労働的な負荷認識は低く、情報アプリケーションの利用を通じた価値創造行為が継続するという効果がある。他方、健康分野では毎日データを記録することが利用者にとってコストと認識される場合も多く、ウェアラブルデバイスと連携させデータ入力を自動化するサービスも見られる。自動化の利点は利用者が毎回入力する労働的な負荷が軽減されるが、利用者とのインタラクションポイントが減ることから、アプリケーションサービスによる支援の機会も減り、利用者の自律性に影響がある。

昨今ではウェアラブル端末に搭載されるセンサ技術の発達により、人間行動に関し多様なデータをスマートフォンに自動格納できる。そのため、利用者が必要とするデータの他にも、意図せずスマートフォンアプリにはサービス提供者の視点から様々なデータが自動的に記録されるケースがある。このように記録が自動化されている場合は利用者の主体的な行為は不要であるが、情報処理アプリケーションの利用開始にあたり、個人情報の観点から記録されたデータを企業が活用することを許容する作業（通常はクリックであることが多い）の他、利用方法に関して各種設定がある。

初期登録では、住所や年齢などの属性情報を基に利用者がアプリケーションからフィードバックされたい情報（例えば住所毎の診療所の情報や年齢別の平均体重など）が選別されることから、記録するデータの利活用目的に合わせて、そのほか提供するデータを自ら決定する必要がある。

2.4 「Perceive / 知覚する」

第4の構成要素は、データの意味（価値）の知覚である（Perceive）。情報処理アプリケーションの提供者（企業）は、利用者が記録したデータを加工・編集して、利用者の価値創造を支援できるような情報を返す。

例えば昨今の電子母子手帳アプリには、利用者が計測した体重や赤ちゃんの身長・体重が、発育曲線としてグラフ表示される。ダイエットを支援するアプリケーションでは、利用者の食事記録に対しカロリー（値）が表示され、合わせて栄養に関する情報（ニュース等）が提供される。

データの意味の知覚とは、インターフェースを通じて返された情報の意味を吟味し、その意味から日常空間における実践行動を計画（イメージ）することである。情報の意味を基にした行動計画は、情報アプリケーションに示されたデータの数学的或いは専門的な結果ではなく、利用者が自ら意図した目的や新たな時空間を対象に理解された主観的なものである。

知覚は中枢神経を主体とした行為として、4つの工程（感覚、認知、記憶、運動制御）から成り立つ。感覚とは、感覚器官を通じてインターフェースを通じて刺激が取得されることであり、データが

画像や音などに符号化されて神経を通る物理的な伝送が起こることである。符号化されていることから、事実そのものであり、写実的かつ無選択的である。情報は主に画像と音、テキストであり、刺激として感覚器官を通じて受け取る場所となる。

認知では、感覚器官から取得された刺激に対する意味づけが始まる。中枢神経では、意味のある刺激だけが抽出され、価値観や意図と結びつき、利用者は新たに目指す時空間（目的が達成される価値空間）の表象を作る。価値空間の表象化では、注意と情動が働きかけることで実現しそうな価値（意味）の大きさと実現に向けた負荷を利用者はイメージする。負荷認識には、利用者の価値観や置かれた状況に影響を受ける他、利用者自らの身体的技能が関係する。意図した価値の大きさと天秤に測られ、注意と情動が作用しながら価値創造へ向けた行動計画が策定される。

例えば、利用者は自ら生産したデータ（睡眠状態）からアプリケーションにより解析され、提示された快眠度をもとに一日の行動を振り返る他、食事内容との関係性を吟味する。睡眠に対する利用者の過去の経験や価値観と結びつき、快眠度を向上させるために続けるべき実践行為（程よいランニング等）と止めるべき実践行為（コーヒーの飲量の調整）も検討される。さらなる快眠の探究に向けて別のデータ（例えばパソコンの利用時間など）を記録する動機が生まれ、新たな情報処理行動は、階層的かつ並列的に進んでいく。

運動制御とは、認知された情報から行動を計画することである。行動計画の実行結果は認知能力や意図と相互作用的な関係にあるのは前述の通りである。例えば、校庭のトラックを走るよりもある街並みを走る方が同じ距離（データ）でも楽しいと利用者が知覚した場合、ある街並みのコースは「走ることが楽しい」と知覚され、記憶として蓄積される。コースによってはより長い距離を走れるだろう自信（自律）とともに負荷の認識の仕方も醸成され、データの生産行為（走る）に影響を与える。記憶とは、このような知覚プロセスにおいて蓄積された情報である。

心理学では、感覚を知覚と表現することもあるが生理医学的には感覚と知覚は区別されており、本研究ではこれらの4つの工程を総称して「知覚」とする。

2.5 「Act／行動する」

Act(行動)とは、利用者が知覚した情報をもとに組成した行動計画を実行する諸行為である。

認知心理学では、行動をレスポンド行動とオペラント行動に分類している [35]。オペラント行動とは特定の刺激を持たない自発的な行動であり、レスポンド行動とはある刺激によって誘発される受動的な行動であり、光などに対する反射的な行為も含む。

利用者はデータ活用をもとにした運動計画を実際に実行し、実現した時空間がデータ活用前の時空間より優れている場合、価値として知覚される。利用者は実現した価値空間の持続や、更なる発展空間の実現に向けて、データの生産や記録活動を継続し、価値認識は深まっていく。つまり、行為(Act)は価値創造プロセス全体の中で利用者の元々の価値観とも作用し合い、データの意味(価値)に影響を与えつつ、アプリケーションとの協働から生まれる価値を左右する。

一方で、データの意味が認知されて行動計画が策定されても、実現のための心的・身体的負荷が大きい場合や経済的事情などの困難、あるいは倫理観が強い場合など意図の修正や運動計画の消滅、実現行為の中断も起きる。その場合、情報処理アプリケーションサービスにより、加工・編集されたデータの意味づけも難しくなり、情報処理アプリケーションとの協働も中止される。

即ち、Act は新たな時空間の実現に向けた試行錯誤であり、行動結果を踏まえた意図、知覚内容、運動計画の再構成を行う情報処理行為である。

3. IGRPA の設計思想

前項までに定義した5つの要素①「Intention（意図を持つ）」、②「Generate(データを生産する)」、③「Record(データを記録する)」、④「Perceive（知覚する)」、⑤「Act(行動する)」より、価値創造モデルを（IGRPA）と総称する。

IGRPA では人間の心的要素を集約して意図と表現しているが、意図と注意は行為の連続の中で相互作用しながら価値創造の行為は続く。言い換えれば、利用者の心的要素は変化することから価値観も変わり、データ活用のプロセスにおいて個人が諸行為を通じて知覚する便益は犠牲に変わり、犠牲は便益に変わるのである。

IGRPA における価値創造とは、情報処理行為を通じて解釈したデータの意味の体現である。意味は個人によって異なるものの、新たな時空間へのトランジションを通じて個人の価値は創造される。そのプロセスでは、利用者の意図と4つの行為が相互に作用し合い、知覚能力と身体的技能にも影響を与えながら価値は実現していく。

価値が持つ時間的概念とともに、行為のレベルは認知、連合、自律と段階を経ながら身体的な技能として蓄積していく。価値観のレベルも情緒、気分、パーソナリティと段階的に構成され、いくつもの価値創造という行為や失敗が重なり合い、信念的な価値観が確立されていく。

IGRPA は、価値創造を人間の心的要素と行為で構造化していることから、人が何をどう考えているのか（主観・内省）ということから行動について規定している一方で、行為（どう振る舞ったか）と行為の結果を基に、知覚能力や人間の心的要素への影響を考えることができる。

IGRPA は人間を価値創造の主体者と捉えていることから、各々の構成要素は外界との相互作用により調整的であり、また信念的である。活用するデータは、意図により取捨選択され、探究する深さや範囲の認知も人間主導である。利用者の各行為は Response な行為のみではなく、自発的、調整的かつ並列的な行為が存在し、利用者の意図とともに行為を通じて変化することで知覚する価値は明確化される。

概念図（図 12）は、意図を中心とした 4 つの行為を一つのサイクルとして体系化しているが、人間の情報処理行動は、相互作用という観点から必ずしもデータの生産から始まるものではない。ある環境情報からリスクを主体的に知覚し、行動した結果、データの生産を行うというサイクルもある。

以上、5 つが価値創造の評価モデル（IGRPA）の構成要素である。

第四章 価値創造の評価モデル（IGRPA）の検証①

前章では、人間をデータ活用の主体者と捉えるアプローチで情報処理モデルを概観し、5つの価値の構成要素：Intention(意図を持つ)、Generate（データを生産する）、Record（記録する）、Perceive（価値を知覚する）、Act（価値から行動する）を抽出し、価値創造の評価モデル（IGRPA）としてモデル化した。

本章では同モデルの有効性を検証するため、健康分野で提供されるスマートフォンアプリケーションサービスの評価情報（ユーザーレビュー）を統計解析（共起ネットワーク分析と対応分析）し、ユーザーレビューに登場する出現語の多さ、類似度、相関という3つの観点から実際に創造されている利用者の価値の具体例を抽出する。その上で、抽出された価値の次元の特性とその構成要素を導出し、価値創造の評価モデルの構成要素であるI,G,R,P,Aとの整合性を検証する。

1. 利用者の知覚価値の特性の抽出

1.1 分析対象（情報処理アプリケーションサービス）の事例選定

分析対象は、iTunesに登録される健康分野のスマートフォンアプリケーションの中から選定する。本研究の目的上、数年以上の提供実績を持った持続性高いアプリが分析対象に相応しいことから、分析対象の選定はiTunesの「ヘルスケア／フィットネス」カテゴリーの「トップセールス」のランキング100位迄において、2015年12月末時点でアプリ提供開始から約3年以上経過し、レビュー数が日本国内だけで250個以上（テキスト分析に1年で最低100個程度のレビューが必要となるため）存在するものを抽出した。その結果は11個のみであった。トップセールスのランキングの基準は公表されておらず、日々表示されるアプリは変わるため、商業的な要因が関係する可能性が否めないが、ランキングが下位のアプリは提供開始から間もないものや、利用者レビューの数が少ないものが殆どであった。

従い、分析対象数を確保するため、利用者が必要なアプリを探す方法の一つとしてキーワード検索があり、以下のようなキーワードを幾つか用いて分析対象を選定した。様々なニーズを把握するため、以下のような検索キーワードを用いて検索結果からiTunesに表示される上位50個のアプリより、同じく2015年12月時点で3年以上経過しているものを抽出した。幾つかキーワードを設定したことから、重複して登場するアプリも相当な数存在し、健康管理・増進分野、育児・介

護分野において提供実績のあるアプリを一定程度網羅できた。最終的に、ヘルスケアに関する機能（単なる体重記録機能のみにとどまるものなどは除く）が搭載されていることを確認した他、ゲームアプリなどを除き、合計 31 個のアプリが分析対象を表 3 に示す。

健康分野では、利用者の評価情報として低評価の利用者レビューが大半であるアプリケーションサービスや、利用者レビューが殆ど書かれずに、提供開始よりすぐサービス終了に追い込まれるアプリケーションがある。一方で、高評価のレビューが爆発的に増加し、数百万規模の利用者を獲得する持続性の高いアプリがある。

表 3 に示す 31 個のアプリケーションサービスは、約 6 万個存在するデジタルヘルスアプリケーションの中から抽出されたものであり、本研究における「持続性の高いアプリケーションサービス」と位置付ける。表 3 では、レビュー数の多い順に分析 ID を AP01～31 として羅列した。持続月数は各々提供開始時から 2015 年 12 月末時点までの月数である。

以下に抽出条件を示す。

<抽出条件>

抽出条件 1：iTunes の「ヘルスケア／フィットネス」カテゴリーの「トップセールス」のランキング 100 位迄

抽出条件 2：キーワードによるアプリの抽出

育児・介護支援関連キーワード：「母子手帳」「お薬手帳」「育児」「子育て」「介護」「老人ケア」

健康管理関連キーワード：「健康管理」「食事管理」「ヘルスケア」

健康増進関連キーワード：「フィットネス」「エクササイズ」「ランニング」

抽出条件 3：2015 年 12 月末時点で 3 年以上継続しているもの

抽出条件 4：国内だけで利用者レビュー総数が 250 個以上（2015 年 12 月末時点）あるもの

表 3 抽出された持続性の高い 31 個の分析対象事例

サービス名称	分析 ID	持続月数	提供開始月	合計	レビュー数		
					2013	2014	2015
Relax Yoga Music: リラクシングサウンドスタジオ&呼吸	Ap01	53	2011年7月	10,242	2,187	2,493	5,562
Sleep Cycle Alarm	Ap02	76	2009年8月	8,293	4,157	1,664	2,472
Runtastic GPS	Ap03	73	2009年11月	7,392	4,917	1,317	1,158
Relax Melodies Oriental: 不眠解消	Ap04	51	2011年9月	7,317	627	1,233	5,457
Runtastic PRO	Ap05	68	2010年4月	6,917	4,011	1,532	1,374
睡眠アプリ	Ap06	49	2011年11月	6,308	2,208	2,222	1,878
ラレーン	Ap07	49	2011年11月	5,274	1,418	792	3,064
Walker 歩数計 lite	Ap08	40	2012年8月	4,800	2,353	2,026	421
NIKE RUN CLUB	Ap09	63	2010年9月	3,738	2,364	815	559
ルナルナ	Ap10	68	2010年4月	3,543	210	234	3,099
Runkeeper	Ap11	83	2009年1月	2,465	682	924	859
ウンログ	Ap12	41	2012年7月	1,991	572	886	533
カロリー管理	Ap13	65	2010年7月	1,917	1,194	481	242
3D視力回復	Ap14	52	2011年8月	1,800	692	748	360
シンプルダイエット	Ap15	58	2011年2月	1,542	292	645	605
Runtastic push up PRO	Ap16	38	2012年10月	1,405	782	362	261
Runmeter GPS	Ap17	75	2009年9月	1,290	876	216	198
memomeo ダイエット	Ap18	46	2012年2月	1,229	490	553	186
妊娠簡易アプリ Sprout	Ap19	54	2011年6月	1,207	372	499	336
KAZOC	Ap20	34	2013年2月	1,196	155	642	399
モテ子beauty	Ap21	41	2012年7月	1,066	170	475	421
お薬ノート 薬歴・服薬管理	Ap22	45	2012年3月	970	332	307	331
GPS地図対応の歩数計アプリ	Ap23	36	2012年12月	867	358	275	234
KiDDY(キディ)	Ap24	38	2012年10月	787	421	220	146
寝たまんまヨガ	Ap25	44	2012年4月	771	152	325	294
育児ノート(有料版)	Ap26	53	2011年7月	572	60	282	230
食事記録で育てる	Ap27	39	2012年9月	541	405	100	36
Walkmeter GPS	Ap28	74	2009年10月	536	332	92	112
予防接種スケジューラー	Ap29	43	2012年5月	426	64	35	327
wellnote	Ap30	45	2012年3月	394	5	117	272
腹部トレーニング	Ap31	57	2011年3月	260	118	79	63
合計				87,056	32,976	22,591	31,489

2. 利用者の価値（知覚価値）の抽出

2.1 抽出方法

本章では、3年間分（2013、2014、2015 年）の利用者レビューをテキスト解析し、一定のネットワーク密度下で共起ネットワーク分析と対応分析 [42]を行い、利用者により持続的に実現している価値の具体例を抽出する。

2.2 利用者の評価情報（ユーザーレビュー）

iTunes のスマートフォンアプリを分析対象とし、評価とレビューに公開されているユーザーレビュー⁸を対象文書としてテキスト解析を行う。以下は、iTunes に実際に投稿されているレビューである。図 14、15 は、iTunes に実際に投稿されているレビューである。一つ目レビューの例（図 14）から読み取れるのは、アプリの機能に対する評価や満足感と、利用者の主観的な要望である。二つ目の例（図 15）も、利用者の実体験に基づいた感想であり、アプリのどの機能に価値があると感じ、何を実現して満足しているのかという価値観を基にした感情が読み取れる。

従って、ユーザーレビューはアプリ提供者側から記述要求を受ける場合もあるが、基本的には自由記述形式であり、利用者の価値観の表出である。

図 14 ユーザーレビューの例①

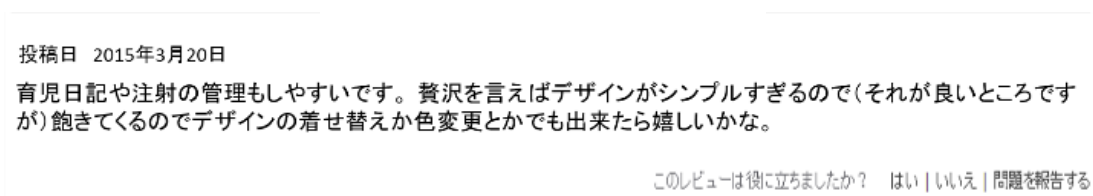
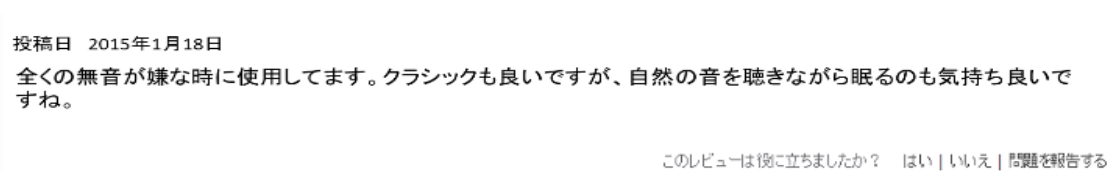


図 15 ユーザーレビューの例②



⁸本分析に使用したレビューは、App Annie 社の Web site より収集。

2.3 テキスト解析の手法

分析対象のテキスト解析は、オープンソースの KH Coder（作：立命館大学産業社会学部 樋口耕一准教授）を用い、形態素解析を行った。形態素解析（morphological analysis）とは、テキストを意味の最小単位（＝単語）である形態素に分割し、文章中の単語の出現傾向や時系列的变化など有用な情報を取り出す分析方法である。

本研究では 2013 年～2015 年それぞれの年に対して約 8 万 7 千個（表合計）の利用者レビューの中からサンプルを抽出して解析を行った。ヘルスケアに纏わる利用者の趣向は値段に対する合理性や医療者の監修の有無，機能に由来する利便性・デザインなど多種多様である。アプリの選別や利用に際し，何を重視するかは正に利用者の価値観次第である。

本研究では知覚価値と競合状況を一緒に抽出することが目的であることから，形態素解析から得られる出現語の候補をマーケティング項目等で予め絞ることを行っていない。実際の市場に存在する利用者の声から価値を抽出することが目的のため、評価情報は全レベル⁹の評価レビュー（★5 つ～1 つ）をテキストマイニングする。即ち、「落ちる」「ダメ」など不満を表す語句は、冒頭の調査で明らかとなった、利用者が役に立たないと考える価値観の表出として重要な評価語であることから、一般的に評価が低いとされるレビューも含めている。

利用者の価値を表現する出現語の選定は、ネットワーク密度が一定の閾値以上（本研究では 0.027 に設定）で抽出された語句を評価語とする。利用者が知覚した価値をより端的に表す語句が結果的に残ると考えられ，評価語には名詞，形容詞／形容動詞だけでなく，その他品詞が含まれる可能性がある。同時に，特徴をより明確に抽出するため、一般的に特徴をなさない「毎日」「使う」は除いて解析¹⁰を行った。

2.4 共起ネットワーク分析

共起ネットワークは，形態素解析により得られた単語と単語の結びつきの強さを示したネットワークである。分析対象毎に Jaccard 係数¹¹を計算し，単語をノード，単語間の結びつきをエッジ

⁹ アプリごとに各年の評価情報の高評価率（全レビュー数の内、☆の数が最高 5 つと 4 つの数合計の割合）を算出し、表記してある。

¹⁰ 解析においては、予防注射、トリン等専門用語は強制抽出している。

¹¹ Jaccard 係数は、単語 X と単語 Y において、 $|X \cap Y| / |X \cup Y|$ の式によって求められる。

（線）としネットワーク図を作成する。Jaccard 係数は類似性の指標であり、単語間の共起度を表すものとして広く使用されている。

ネットワーク全体の指標には「大きさ(size)」、「密度(density)」があり、大きさはネットワーク内のノード数で定義される一方、密度(density)はクラスタを特定する際に重要な指標である。クラスタとは、ネットワーク全体の中でエッジにより直接結合したノードの集合であり、ノードの関係性（強さ、サブグループ）である。

ネットワーク図の作成にあたっては、ノード、エッジ及び分析対象が3年間を通じてネットワークに描かれるように、ネットワーク密度¹²を0.027に統一して作成した。ネットワーク密度値を高めれば、エッジ（線）とクラスタが増加し、ネットワーク図が複雑化するため、特徴が見えにくくなる。

共起ネットワーク分析では、ユーザーレビューを品詞毎に形態素解析することから、出現回数や単語毎の係り受け状況、特徴のある単語群が明確となり、利用者の価値の構造や特性に関し有用な示唆が得られる。従って、「簡単」「便利」などの形容詞が特徴語として抽出されれば、利用者の価値の構成要素は形容詞を軸とした次元で汎用化が可能と考えられるが、「楽しむ」「出来る」などの動詞が特徴語として抽出されれば、利用者の行為に着目した価値構造の解明が合理的であると判断される。

本分析では2013年と2015年のネットワーク図を作成した上で、類似度と相関関係からクラスタを抽出している。クラスタに出現している動詞をもとに利用者の情報処理行動を把握し、Generate（データを生産する）、Record（記録する）、Perceive（価値を知覚する）、Act（価値から行動する）との整合性を検証している。

2.5 対応分析

対応分析 [42]はカテゴリカルデータの分析手法の1つであり、なるべく少ない情報損失でデータを低次元（一般的には2次元）に落とし、各次元の相関が最大になるように順序と距離を求め、空間次元の中で可視化する分析である。点（データ）を近くに布置することで要素間の相関を調べる方法であり、本分析は共起ネットワークと同じネットワーク密度（0.027）のもと行い、分析事例と特徴語の位置関係を可視化する。

¹² ネットワーク密度（Density）は、ネットワークに含まれる関係の密さを示す割合であり、無向グラフでは以下の様に定義される。Nはノードの数、mはエッジの数。密度（Density） = $2m/n(n-1)$

対応分析の結果は 2 次元平面にその相関関係が図示され、原点に近い単語ほど平均的な特徴を持つことを表し、座標の絶対値が大きいほど単語が特徴的であると言える。従って平面上で分析対象が多く集まっている領域ほど似通った機能提供によりコモディティー化現象にあることが想定される。つまり価値の相対性を考慮すれば、利用者は然程価値を感じていない可能性がある。一方、座標の中心より遠い位置に配置される単語や分析事例の方が（中心に近い単語や分析対象より）、特徴があると解釈できる。

共起ネットワーク分析では、各単語の類似度（Jaccard 係数）という観点から各サービス事例の利用行動に関する特徴語の母集団を絞り込み、共起関係から利用者の価値の構成要素を把握している。更に、対応分析を行うことで特徴語の相関という別の尺度から利用者の価値と構成要素の特性の抽出の精度を高めている。分析の過程では、各年 3 軸まで可視化することから軸の解釈と各単語の軸への寄与度という観点から更に考察を加え、利用者の価値の具体例と構成要素について考察する。その上で、抽出された価値構造と IGRPA の各要素の整合性を検証することで評価モデル IGRPA の有効性について考える。

図 21～32 に結果図を示す。図 23, 24 は 2013 年、図 31, 32 は 2015 年の分析対象 ID のみを表示した図である。

3.結果

3.1 共起ネットワーク分析の結果

図 16、17 にそれぞれ 2013、2015 年の共起ネットワークを示す。図 18 は、2013 年の共起ネットワークにおいてエッジで結ばれている単語群を 1 つのクラスタと見なし、2015 年に各クラスタと属するアプリが最終的にどのように変化したかを纏めている。

本分析では 3 年以上提供実績のある持続性あるアプリのみを分析対象としているため、各クラスタとそれに含まれる出現語は分析事例対象全体において特徴を持った単語であり、利用者が知覚した価値の特徴と構成要素を表現している。

図 18 より明らかな事は、利用者がアプリケーションの利用を通じて創造した価値の構成要素は、競合関係と合わせて変化していることである。即ち、利用者の主観価値は変化しており、時間的概念を考慮した価値の評価モデルの必要性が確認できる。2013 年に抽出された各クラスタは、2015 年にかけて語群の共起関係が一部統合や細分化を起こし、利用者の求める機能がより鮮明である。

例えばクラスタ A、B、C では競合関係が不変であったが、クラスタ D は睡眠管理を表す D-1 と、走行管理を示唆する D-2 に分かれ、同様にクラスタ E はダイエット系の E-1 と育児系の E-2、日記機能を示唆する E-3 の 3 つに細分化している。2013 年には月経を管理する F や歩数計アプリを中心とした G のクラスタが存在する。

2015 年には新たに視力回復機能を示唆する N-1 が確認できた他、予防接種管理機能を持つ Ap29 が「予防接種」「予定」「管理」「助かる」というノードと連結し、クラスタが確認できた。このように市場を想定した一定のネットワーク密度下では、各分析対象の特徴を表すノードしかネットワーク上に表れない。従って、2013 年から 2015 年にかけて共起関係が弱い単語群でレビューが構成されているアプリは利用者の価値観に訴求できず脱落したことが示唆されている。

尚、図 16、17 から夫々解る通り、2013 年のクラスタ F の「生理／Ap7、Ap10、Ap18」、2015 年にはクラスタ E-1「カロリー／Ap13」、「情報／Ap21」、H の「GPS／Ap17」のように 1 つの単語でネットワークに現れるケースがある。「カロリー／Ap13」、「情報／Ap21」は表 20 の Jaccard 係数より解釈し、E-1 の「ダイエット」のクラスタに含めた。また、クラスタ D-2 の Ap9 の「音楽」と「改善」、「走る」と「アップデート」のように、利用者の改善要求を示唆するネガティブな単語

群もネットワーク上で確認できた。以上、共起ネットワークを構成する単語とクラスタを解釈することで、利用者の価値の構成要素を読み取ることができる。

また、2015 年の分析結果より最終的に抽出された各クラスタの特徴の汎用性を把握するため、品詞に着目し分類を行った。全クラスタに含まれる品詞には、名詞、形容詞、形容動詞、動詞（赤字）、サ変名詞¹³のみであった。言語学上、サ変名詞とは動詞「する」に接続してサ行変格活用 of 動詞となりうる名詞のことであり、記録（する）、リラックス（する）など動作を表わすものの、名詞化した単語である。

各クラスタに於いて抽出された品詞には動詞（赤字）が多く含まれ、アプリケーションの機能を利用するユーザー行動のみならず、アプリケーションの利用前後の日常的な行動も見受けられ、情報処理行動はオンライン空間からオフライン空間まで広がっていることが解る。

動詞以外で表出した主な単語として、「日記」「写真」「体重」「GPS」等、利用者が活用しているデータや機能性を表す名詞が多く含まれている。利用者の主観的な感情を表している単語としては 2013 年の「可愛い」「簡単」「助かる」「シンプル」、2015 年の「眠れる」「リラックス」「助かる」「シンプル」等のみがネットワーク上に出現している。

例えば「楽しい」という単語を媒介中心性 [43]として「ランニング」「歩く」「ダイエット」等の活動（動詞）が価値の特徴語になることも想定されたが、形容詞は価値の特徴を構成する要素として「見受けられない。また、前述の主観価値を表現する単語である「可愛い」、「簡単」、「助かる」、「眠れる」、「リラックス」において、形容詞（及び形容動詞）としては「可愛い」、「簡単」「シンプル」の 3 語のみである。

¹³ 言語学上、「リラックス」はサ変名詞、「助かる」、「眠れる」は動詞の 4 段活用語として分類される。

図 16 2013 年の共起ネットワーク図

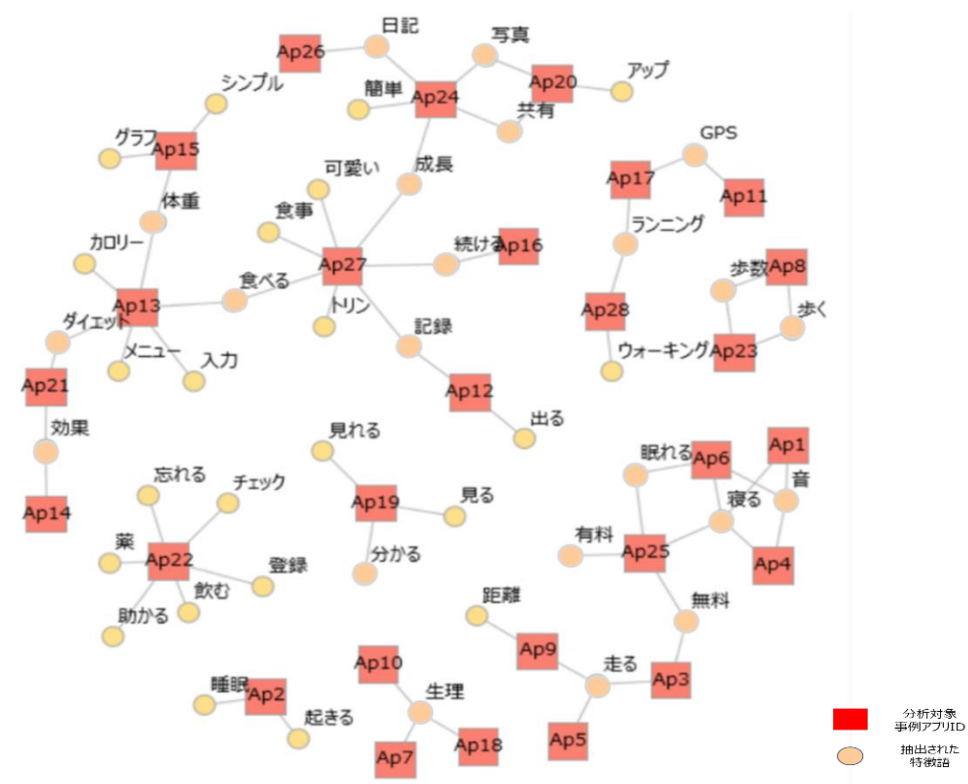


図 17 2015 年の共起ネットワーク図

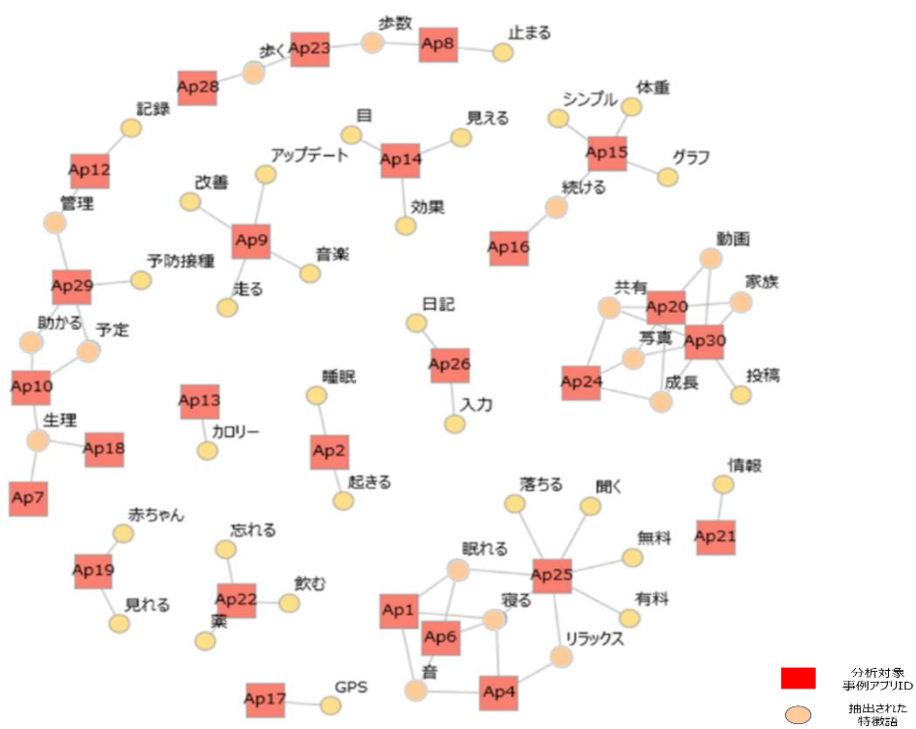


図 18 出現語とクラスタの変化

2013年			
クラスターID	ラベル	語群	分析対象
A	起床支援	睡眠 起きる	Ap2
B	育児支援	見れる 見る 分かる	Ap19
C	服薬支援	薬 飲む 忘れる 登録 チェック 助かる	Ap22
D	D-1: 睡眠支援 D-2: 走行支援	音 寝る 眠れる 無料 有料 走る 距離	Ap1
			Ap3
			Ap4
			Ap5
			Ap6
			Ap9
			Ap25
E	E-1: ダイエット E-2: 育児支援 E-3: 記録支援	アップ 写真 共有 日記 簡単 成長 トリン 可愛い 続ける 食事 食べる 記録 出る カロリー メニュー 入力 体重 グラフ シンプル ダイエット 効果	Ap12
			Ap13
			Ap14
			Ap15
			Ap16
			Ap20
			Ap21
			Ap24
			Ap26
			Ap27
F	月経管理支援	生理	Ap7 Ap10 Ap18
G	歩行支援	歩く 歩数	Ap8 Ap23
H	走行・歩行支援	ウォーキング ランニング GPS	Ap11
			Ap17
			Ap28
I	不出現		Ap29

2015年		
ラベル	語群	分析対象
A: 起床支援	睡眠 起きる	Ap2
B: 育児支援	赤ちゃん 見れる	Ap19
C: 服薬支援	薬 飲む 忘れる	Ap22
D-1: 睡眠支援	音 寝る 無料 眠れる リラックス 有料 落ちる 聞く	Ap1 Ap4 Ap6 Ap25
D-2: 走行支援	音楽 改善 アップデート 走る	Ap9
E-1: ダイエット支援	カロリー	Ap13
	体重 グラフ シンプル	Ap15
	続ける	Ap16
	情報	Ap21
E-2: 育児支援	写真 成長 共有 家 族 投稿 動画	Ap20 Ap24 Ap30
E-3: 記録支援	日記 入力	Ap26
N-1: 視力回復支援	目 効果 見える	Ap14
F: 月経管理支援 N-2: 予防接種管理 支援	生理 予定 助かる 管理 予防接種 記録	Ap7 Ap10 Ap12 Ap18 Ap29
G: 歩行支援	歩く 歩数 止まる	Ap8 Ap23 Ap28
H: 走行・歩行支援	GPS	Ap17
I: 不出現	Ap3 Ap5 Ap11 Ap27	

3.2 各クラスタにおける単語の出現頻度

31 個の分析対象を健康市場と想定し、一定の条件下でネットワーク分析を行う事で、価値の要素を表す特徴語を抽出できた。最後に、同条件下における出現語の頻度（多さ）という観点から、品詞に着目し価値の構成要素について検証する。品詞の抽出には約 20 個の品詞判別機能を持つ KH Coder を利用し、品詞別に出現回数を算出している。尚、利用者の行為を表す品詞には「動詞」に加えて「サ変名詞」を加えている。サ変名詞とは、言語学において動詞「する」に接続してサ行変格活用の動詞となりうる名詞のことであり、記録（する）、リラックス（する）など動作を表わすものの、名詞化した単語である。

表 4 は、分析対象の 2015 年分のネットワーク分析結果から特徴語として各クラスタに出現した単語の、分析対象全単語数における割合である。動詞群（動詞とサ変名詞）の含有率は 58.4%（表 4）となり、最多となり、次いで名詞が 38.3%、形容詞が 3.3%であることが確認できた。価値評価の要素として静的な次元の特性を表現する形容詞は少ない。結果として、価値の特性捉える要素として妥当なアプローチは、機能やデータ名などを表現する名詞群と利用者の行為を表す動詞群の関係性で評価する方法である。

そして、表 5 は図 18 に示す全クラスタに出現した単語を品詞別に纏め、機能と利用者の行為の関係性を分析することで動詞群を Generate（データを生産する）、Record（記録する）、Perceive（価値を知覚する）、Act（価値から行動する）により分類したものである。

表 4 ネットワーク分析結果（2015 年）の全クラスタに出現した品詞別割合

	動詞(含むサ変名詞)	名詞	形容詞	合計
合計数	4,523	2,965	258	7,746
全クラスタ合計の出 現語の含有率	58.4%	38.3%	3.3%	100%

表 5 IGRPA による分類

(水色は 2015 年のネットワーク分析結果に出現した特徴語)

No.	ネットワーク上の 出現語(2015年)	出現 回数	品詞	IGRPAによる分類
1	記録	578	動詞(サ変名詞)	記録(Record)
2	寝る	494	動詞	生産(Generate)
3	管理	375	動詞(サ変名詞)	行動(Act)
4	入力	336	動詞(サ変名詞)	記録(Record)
5	無料	330	名詞	
6	助かる	300	動詞	知覚(Perceive)
7	体重	287	名詞	
8	シンプル	258	形容詞	
9	音	255	名詞	
10	眠れる	249	動詞	行動(Act)
11	続ける	232	動詞	行動(Act)
12	生理	219	名詞	
13	起きる	212	動詞	行動(Act)
14	リラックス	190	動詞(サ変名詞)	知覚(Perceive)
15	グラフ	183	名詞	
16	写真	182	名詞	
17	睡眠	170	動詞	生産(Generate)
18	赤ちゃん	167	名詞	
19	改善	161	動詞(サ変名詞)	(アプリの動作)
20	予防接種	158	名詞	
21	カロリー	156	名詞	
22	予定	156	動詞(サ変名詞)	行動(Act)
23	日記	151	名詞	
24	見える	147	動詞	知覚(Perceive)
25	見れる	145	動詞	知覚(Perceive)
26	落ちる	139	動詞	(アプリの動作)
27	聞く	135	動詞	知覚(Perceive)
28	目	132	名詞	
29	効果	132	名詞	
30	有料	131	名詞	
31	共有	129	動詞(サ変名詞)	記録(Record)
32	アップデート	128	名詞	
33	走る	101	動詞	生産(Generate)
34	忘れる	94	動詞	—
35	成長	91	動詞(サ変名詞)	(アプリの動作)
36	家族	79	名詞	
37	音楽	78	名詞	
38	動画	67	名詞	
39	情報	62	名詞	
40	GPS	49	名詞	
41	投稿	46	動詞(サ変名詞)	記録(Record)
42	止まる	20	動詞	(アプリの動作)
43	飲む	12	動詞	生産(Generate)
44	歩く	11	動詞	生産(Generate)
45	薬	10	名詞	
46	歩数	9	名詞	
合計		7,746		

表 6 は、分析対象全体において個数が多い順に上位 50 の動詞を以下に示す（緑色は 2015 年分のネットワーク分析結果に出現した単語）。分類の際、情報処理アプリケーションサービスの動作や利用者以外の行為を表すものは「アプリの動作」あるいはその他（－）として分類している。

表 6 全分析対象における出現頻度 上位 50 の動詞群

（水色は 2015 年のネットワーク分析結果に出現した特徴語）

No.	動詞群	出現回数	割合	IGRPAによる分類	Group No.	Group total %
1	出来る	1,678	15.0%	知覚 (Perceive)	①	27.9%
2	分かる	806	7.2%	知覚 (Perceive)		
3	思う	637	5.7%	知覚 (Perceive)		
4	記録(する)	578	5.2%	記録 (Record)	②	33.6%
5	見る	514	4.6%	知覚 (Perceive)		
6	寝る	494	4.4%	生産 (Generate)		
7	管理(する)	375	3.4%	行動 (Act)		
8	入力(する)	336	3.0%	記録 (Record)		
9	助かる	300	2.7%	知覚 (Perceive)		
10	眠れる	249	2.2%	行動 (Act)		
11	続ける	232	2.1%	行動 (Act)		
12	機能(する)	231	2.1%	(アプリの動作)		
13	使える	226	2.0%	知覚 (Perceive)		
14	表示(する)	219	2.0%	(アプリの動作)		
15	起きる	212	1.9%	行動 (Act)	③	38.6%
16	出る	193	1.7%	(アプリの動作)		
17	リラックス(する)	190	1.7%	知覚 (Perceive)		
18	重宝(する)	172	1.5%	知覚 (Perceive)		
19	睡眠(する)	170	1.5%	生産 (Generate)		
20	改善(する)	161	1.4%	(アプリの動作)		
21	予定(する)	156	1.4%	行動 (Act)		
22	見える	147	1.3%	知覚 (Perceive)		
23	見れる	145	1.3%	知覚 (Perceive)		
24	落ちる	139	1.2%	(アプリの動作)		
25	聞く	135	1.2%	知覚 (Perceive)		
26	共有(する)	129	1.2%	記録 (Record)		
27	書く	126	1.1%	記録 (Record)		
28	設定(する)	123	1.1%	記録 (Record)		
29	気に入る	123	1.1%	知覚 (Perceive)		
30	お願い(する)	116	1.0%	行動 (Act)		
31	接種(する)	115	1.0%	生産 (Generate)		
32	ダイエット(する)	113	1.0%	行動 (Act)		
33	使用(する)	109	1.0%	行動 (Act)		
34	愛用(する)	106	0.9%	知覚 (Perceive)		
35	言う	105	0.9%	－		
36	走る	101	0.9%	生産 (Generate)		
37	楽しむ	97	0.9%	知覚 (Perceive)		
38	利用(する)	96	0.9%	行動 (Act)		
39	妊娠(する)	94	0.8%	生産 (Generate)		
40	忘れる	94	0.8%	－		
41	ランニング(する)	91	0.8%	生産 (Generate)		
42	成長(する)	91	0.8%	－		
43	役立つ	87	0.8%	知覚 (Perceive)		
44	眠る	86	0.8%	生産 (Generate)		
45	購入(する)	83	0.7%	行動 (Act)		
46	続く	83	0.7%	行動 (Act)		
47	感じる	82	0.7%	知覚 (Perceive)		
48	確認(する)	81	0.7%	知覚 (Perceive)		
49	登録(する)	81	0.7%	記録 (Record)		
50	入れる	81	0.7%	記録 (Record)		
合計		11,188	100.0%			100%

以下表 7 は、上位 50 の動詞群に関し、G、R、P、A 別に出現回数を割合で示したものである。知覚（Perceive）が 49.4%と約 5 割を占めていると同時に、その他の生産（Generate）=10.3%、記録（Record）=13.0%、行動（Act）=16.3%が略均等に出現している。更に、表 8 は上位 50 の動詞を出現回数の割合で上位から 3 つのグループ群（Group①=27.9%、Group②=33.6%、Group③=38.6%）に分け、G、R、P、A の出現率を纏めたものである。

表 7、8 から解る通り、出現回数が多い上位約 3 割（27.9%）を「出来る」、「分かる」、「思う」の 3 つの単語で占めており、いずれも知覚（Perceive）である。下位グループでも、依然として知覚（Perceive）が 27.7%（Group②）、31.6%（Group③）と含有率が最も高いが、その他 G、R、A も一定程度含まれている。中でも、行動（Act）は、22.8%（Group②）、22.4%（Group③）と知覚（Perceive）に次ぐ含有率となっており、価値創造における利用者の特徴ある情報処理行動であることが示唆されている。

出現語の特徴度としては、出現回数が下位になるほど特徴があると考えられる。つまり、「出来る」、「分かる」、「思う」という知覚行為は特徴がない一方で、利用者が主体者となる価値創造プロセスにおいて不可欠な行為である。同時に、価値創造を評価するためには、利用者の知覚行為のみのメカニズムを対象としていても特徴は解明しにくいと言える。言い換えれば、下位グループで含有率が高かった行動（Act）という利用者の情報処理行動に着目することで、価値の評価を行うことが有効であり、同じく生産（Generate）、記録（Record）という利用者の行為に着目する有効性も示唆されている。

表 7 出現頻度上位 50 の単語の G,R,P,A 別割合

	出現回数	割合 (%)
生産 (Generate)	1,151	10.3%
記録 (Record)	1,454	13.0%
知覚 (Perceive)	5,526	49.4%
行動 (Act)	1,824	16.3%
その他 (アプリの動作)	1,233	11.0%
合計	11,188	100.0%

表 8 出現頻度上位 50（動詞群）のグルーピング別 G、R、P、A の割合

	Group ① (27.9%)		Group ② (33.6%)		Group ③ (38.6%)	
	出現回数	割合 (%)	出現回数	割合 (%)	出現回数	割合 (%)
生産 (Generate)	0	0.0%	494	13.2%	657	15.2%
記録 (Record)	0	0.0%	914	24.3%	540	12.5%
知覚 (Percieve)	3,121	100.0%	1,040	27.7%	1,365	31.6%
行動 (Act)	0	0.0%	856	22.8%	968	22.4%
その他 (アプリの動作)	0	0.0%	450	12.0%	783	18.2%
合計	3,121	100.0%	3,754	100.0%	4,313	100.0%

上記の結果より、利用者の価値を人間の情報処理行動で捉えることの蓋然性について考えると、まず第一点目として、価値の創造には利用者の主体的な行為が不可欠であることが明確である。そして、情報処理アプリケーションとその利用者が活用を意図するデータ、及びそれらをどのように扱い、何を成し遂げているのかという利用者の行為との関係性を見ることが重要である。

以上、これらの分析結果は IGRPA の 5 つの構成要素とした理論的概念と一致するものであり、価値創造の評価モデルとして一定の有効性があると考えられる。

3.3 対応分析の結果

前項では共起ネットワーク分析から単語の類似度を算出し、アプリケーションの機能と利用者の行為に着目することでクラスタ化を行った。結果、知覚価値は時間を伴って変化するだけでなく、価値評価を行う主要素として利用者の行為が有効であることが確認され、G、R、P、A の各要素で汎用的に分類することが可能であった。更に精緻化すべきことは、利用者の行為と情報処理アプリケーション、利用者を取り巻く環境情報との相互作用から、生成されている価値とその構成要素の特性を解明することである。

対応分析の結果（図 21～32）では、2次元平面にその相関関係が図示され、原点に近い単語ほど平均的な特徴を持つことを表す。平面図上で分析対象が多く集まっている原点周辺では、似通った機能やデザインにより、利用者にとって価値を感じにくい特徴にあることが想定される。つまり、座標の中心より遠い位置にある分析対象の方が、原点に近い分析対象よりも、抽出された全評価語とともに特徴が示唆され、利用者にとって役に立っている価値があると解釈できる。

各年の軸の寄与率の合計はそれぞれ 2013 年 = 41.04%、2014 年 = 43.76%、2015 年 = 37.4%である。本研究では 31 個の分析対象について対応分析を行っていることから理論的には 30 の寄与率（軸）が存在するが、 $31 / (150 - 31) \approx 0.26$ で一つの成分の寄与率は最大 26%を超えることは理論上なく、一つの軸の説明力は比較的小さくなるが、分析全体は俯瞰性と多様性を伴った説明力を備えている。

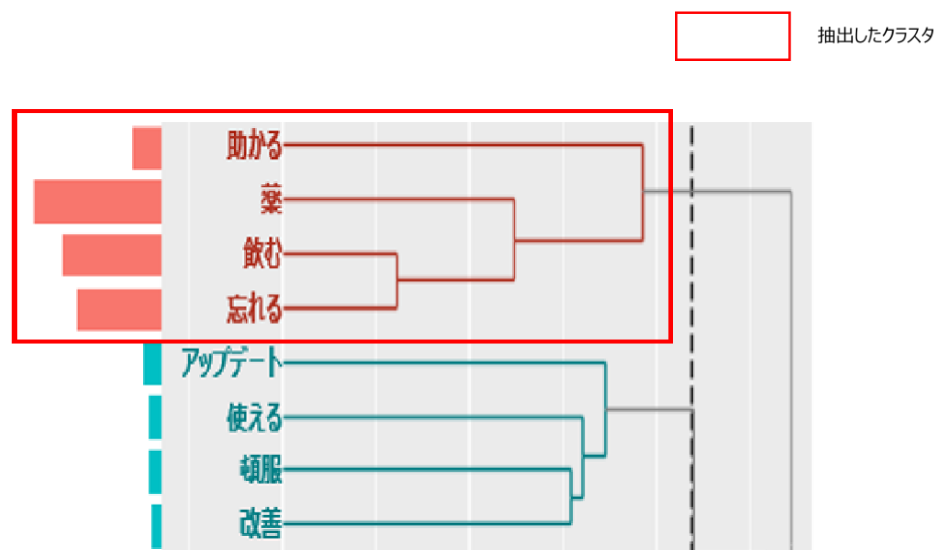
以下表 9 に、軸への寄与度の高いクラスタを元に抽出した利用者の価値の具体例を纏める。それぞれのクラスタ内の単語は、`is-a`や`has-a`, `by`, `with`といった語句の関係性を含んでいないものもあるため、内容を概念化して価値として抽出するには人間の解釈が必要である。そこで利用者の価値の導出は、各アプリケーションにおける jaccard 係数上位 10(表 16)の出現語や以下図 19 に示したような係り受け分析と合わせ、サービス内容やデザインされた機能について調査・分析した上で行っている。

抽出された 4 つの価値は、2015 年分の分析対象全体において、利用者が創造している知覚価値である。ユーザーの行為の抽出にはアプリケーションサービスの利用における機能等との関係性に着目し、IGRPA を用いて分析評価した結果を表 7 に示す。

表 9 抽出された知覚価値

ラベル No.	アプリの機能	利用者が利活用を 意図するデータ	抽出された価値 (カッコ内は情報アプリケーションの仕事)	利用者の行為			
				データの生産 (Generate)	データの記録 (Record)	意味の知覚 (Perceive)	意味からの行動 (Act)
A	起床支援	睡眠の状態(時間 等)	睡眠の質を把握でき、(朝最適な時間にアラームが鳴 るので)毎朝目覚めが良い。	睡眠をとること (寝る)	・睡眠状態は自 動記録 ・起床時、快眠度 を3段階で記録	睡眠の質が解る	快適に目覚める
C	服薬支援	服薬状況	アプリに登録しておく(アラームで知らせてくれるの で)、薬を飲むのを忘れずに助かる。	薬を飲む	服薬予定を登録	助かる	服薬を忘れない
D-1	睡眠支援	自分が眠れる好み の音	自分の好みの音を組み合わせで聴くと、リラックスし て眠れる。	好みの音を聴く	寝る時の音を選 択し組み合わせ る	リラックスする	眠れる
E-2	育児支援	子供の写真	子供の成長を写真で家族と共有する。	子供の写真を撮 る	子供の写真を投 稿する	子供の成長を家 族が喜ぶので嬉 しい	写真を更に撮影 し、共有する

図 19 係り受け分析の例 (Ap22)



抽出された4つの知覚価値(表9)の共通な示唆として、データとの相互作用において利用者の主体的な行為が価値創造に不可欠となっていることである。

記録において一部自動化されているアプリケーションを除き、生産、記録、知覚、行動という4つの情報処理行動が連続し、利用者が自ら情報処理アプリケーションの各機能特性を活かすことで価値創造に至っている。

4. 考察

利用者の生の声である評価情報（利用者レビュー）は、アプリケーションの提供者である企業がコントロールしにくい記述データであるが、利用者の情報処理行動と知覚した価値の特性に関して、有用な示唆が得られた。ここでは、共起ネットワーク分析と対応分析の結果図（軸の解釈）より抽出された4つの知覚価値（表7）：A「起床支援」、C「服薬支援」、D-1「睡眠支援」、E-2「育児支援」について、利用者がどのような行為を通じて価値を創造しているかというアプローチで価値の構成要素とその特性について考える。

まず、第一点目にレビュー数の多いアプリは利用者数も多いと想定されるが、レビュー数の大小は知覚価値の形成と強い相関は示唆されていない。即ち、一定の条件下では Ap3, Ap5 のようにレビュー数が多くても価値の特徴が形成されないのに対し、Ap29, Ap30 のようにレビュー数が少なくても、ネットワーク上に価値として特徴を形成するケースがある。

対応分析の結果からも、クラスタCの電子お薬手帳の事例のように、少ない利用者数であっても特徴ある価値として抽出されている。従って、価値は市場で大規模に普及していないアプリケーションでも、少数の個人にとって価値として存在しうるものであり、価値の主観性が改めて確認された。即ち、一つ目の価値の特性として利用者の主観性で挙げられる。

第二点目に、利用者が活用を意図したデータのグラフ化や可視化などデータの意味の解釈を支援する機能的価値（一次的価値）が特徴として明示されている。そして、加工されたデータの意味を読み取り、価値を知覚するまでの利用者の一連の行為を表現する単語が特徴として抽出されている。最終的な利用者の4つの知覚価値（表7）が示す通り、二次的な価値（機能を通じた感情的な満足感）の知覚は、利用者の主体的な行為によって実現している。即ち、二点目の特性として、価値の創造における利用者の主体的な行為の存在である。

これら2つの価値の特性を踏まえながら、抽出された4つのクラスタに関し、その詳細を考察する。

まず、クラスタ A「起床支援」を形成する分析対象アプリでは、睡眠状態の記録が自動である。しかし、スマートフォンが加速度センサ等で睡眠状態を把握するためには、利用者は就寝時枕元にスマートフォンを置かなければならない。そして、毎朝起床時に知覚した快眠度を評価記録するという作業が課せられている他、快眠度の原因探究としてその日の生活行動（コーヒーの摂取の有無や運動の有無）の記録が可能になっている。即ち、利用者が快眠を探究する仕組みが提供されてい

るものの、利用者は幾つかの労働的な負荷を担い、なぜ心地よい起床が実現したのかという原因探求の情報処理行動を行っている。

次に、クラスターC「服薬支援」では、2015年（図29）より原点より遠い位置に「薬」「飲む」、「忘れる」、「登録」という単語が確認できる。第2軸（図25,26,29）を解釈すると、図29の負の方向では「予防接種」「予定」「管理」が、「助かる」とともに確認できる。一般的に、医療と関連が深い服薬や予防接種に関しては、正確な情報が価値の一つとなっていることから、医師の監修により情報に信頼性を加えて、情報提供のみに徹するアプリケーションも存在する。予防接種[44]に関しては義務、任意の区別や補助の対象が解りにくだけでなく、その種別も時折変更されることから、関連する情報は利用者にとって役立っているアプリケーションは存在する。

しかし、本分析対象の中から価値として抽出されたAp22（電子お薬手帳アプリ）に関しては、利用者は処方された服薬データをまずアプリに登録するという情報処理行動が発端である。アプリは服薬時間をアラートで知らせることで、利用者の服薬を支援しているが、継続的な服薬により価値を実現しているのは利用者自身である。

クラスターD-1に関しては、2015年（図29）の第一軸の解釈に際し、「リラックス」「眠れる」「音」「寝る」「聞く」という単語が原点から遠い位置に第一軸に添うように確認できる。「音」と強く共起しているのは「寝る」「眠れる」「リラックス」の3語であり、アプリの機能を通じて利用者が実現しているのは「音で眠る」「音でリラックスする」という利用者の主観的な行為である。

アプリケーションから発する自然音によるリラックス効果が知覚されているが、アプリケーションの機能を鑑みると、利用者は好みの自然音を自ら選択するという自律的な行為が課せられ、使用した自然音と快眠度を知覚している。即ち、アプリケーションの利用価値を継続的に創出するためには、利用者は自然音を選び、枕元や机の上にスマートフォンを置くという行為が不可欠である。

最後に、クラスターE-2「育児支援」に関しては、図30の第2象限で「家族」「写真」「子供」「成長」「共有」の単語が見られ、写真を使った子供の成長管理に関する利用者の行為が伺える。同クラスターに含まれるアプリケーションは、特に利用者の自律的な行動を必要としており、表7の通り、IGRPAに則り纏めると、生産（子供の写真を撮る）、記録（写真を投稿する）、知覚（子供の写真を通じて成長を分かち合う）、行動（更に写真を撮り、オフラインで子供の成長を楽しむ）の全ての行為を利用者が主体的に担っている。そして価値創造のメカニズムは、家族メンバーにおいても写真という意味的情報が異なりがちなデータの投稿により、家族間で異なる知覚価値（意味）が共有されることである。利用者にとって利他性のある価値として認識されるほか、子供の成長を記録

する（写真撮影など）行為自体に娯楽性が生まれているのも価値の特徴である。アプリケーションは、写真というデータの意味の創出を支援するプラットフォームとして機能しており、価値の創造も意味合いも利用者に任されている。

対照的に図 30 の第 3 象限では、クラスタ E-1「ダイエット」に関する「カロリー」や、クラスタ G「歩数計」の「歩く」「歩数」「止まる」、クラスタ H「GPS 付運動」の「GPS」という単語などの他、第 1 軸付近に「ランニング」「停止」「モチベーション」という単語が確認できる。従って、「モチベーション」という言葉を除き、前述の音楽に関する改善要求も然り、「止まる」「停止」といったネガティブな単語も見受けられ、利用者の価値は形成されておらず特徴にもばらつきが見られる。

以上、抽出された 4 つの価値について考察を行ったが、共通点は価値創造における利用者の主体的行為の存在であり、価値の特性を規定しているのは利用者である。例えば、企業の視点から E-2「育児支援」の価値を娯楽的価値、あるいは共有価値と定義することは可能であろう。しかし、本分析が明示したことは利用者の価値の種類ではなく、その創造メカニズムであり、価値創造における利用者の主観性と主体的な行為の存在である。

5. IGRPA の検証結果

本章では健康分野で提供されるスマートフォンアプリケーションサービスの評価情報（ユーザーレビュー）をテキスト解析した上で、共起ネットワーク分析と対応分析を行い、ユーザーレビューに登場する出現語の多さ、類似度、相関という 3 つの観点から実際に創造されている利用者の価値の具体例を抽出し、価値の特性と利用者の行為の関係を抽出した。

3 年分のユーザーレビューの経年変化をネットワーク分析することで解ったことは、抽出された知覚価値の特性は変化を遂げており、アプリケーションとの共創から実現する価値の創造プロセスには、利用者の主観的な価値観と主体的な行為が不可欠であることが明示された。

価値創造を構造化した評価モデル（IGRPA）は、利用者の意図と行為を構成要素としており、価値創造を人間の主体的な行為として捉える評価モデルである。本検証で実施したネットワーク分析の結果では価値の特徴語の約 95%以上が名詞と動詞であった。そして、名詞群はアプリケーションの機能に加え、利用者が活用を意図するデータやアプリケーションにより加工・編集されたデータを表現する単語が多く、動詞群は利用者の行為の表出として名詞群との関係性を示すものであった。

特に本分析から解ったことの一つとして、記録（Record）する行為は情報処理プロセスにおいて特徴ある行為であり、価値創造を評価するにあたり、重要な構成要素であることが確認された。

IGRPA は Intention（意図を持つ）に加え、4つの情報処理行動として Generate（データを生産する）、Record（記録する）、Perceive（知覚する）、Act（行動する）を価値の構成要素としたモデルであるが、本検証から抽出された動詞群を G、R、P、A で分類した結果、アプリケーション機能の動作を表す動詞等以外の殆どの動詞を分類することが可能であった（表 5）。

本検証では意図（Intention）を表現する特徴語の抽出を行っていないが、最終的に抽出された 4 つの知覚価値には、「助かる」、「リラックスできる」、「目覚めが良い」という利用者の主観感情を表す単語と共起関係が確認された。

利用前の意図を正確に抽出できているとは言い切れないことは本検証の限界であるが、抽出された特徴語の中には「出来る」、「思う」など人間の知覚を表現する単語が多く含まれており、価値の判断基準である意図が存在することを示唆している。

従って、本章で行った分析結果は価値創造の評価モデル(IGRPA)の有効性を示すものである。

第五章 価値創造の評価モデル（IGRPA）の検証②

前章では、アプリケーションサービスの評価情報（ユーザーレビュー）を品詞別にテキスト解析し、さらに統計解析（ネットワーク分析、対応分析）を行うことで利用者が実現する価値創造に必要な行為と価値の特徴を抽出した。抽出された価値構造を IGRPA に則って評価し、IGRPA の体系的理論の有効性検証を行った。

本章では、5 つの構成要素と価値の因果関係という観点から IGRPA モデルの有効性を検証するため、共分散構造解析 [45]を行う。

検証方法詳細は後述するが、本分析はアプリケーションサービスの実際の利用者に対して質問調査を行い、収集した実データから知覚価値と 5 つの構成要素「Intention（意図を持つ）、Generate（データを生産する）、Record（記録する）、Perceive（価値を知覚する）、Act（価値から行動する）」を利用者の負荷度でスコア化し、潜在変数（IGRPA スコア）を設定した上でモデル解析を行う。

知覚価値を目的変数とし、I、G、R、P、A の 5 つを観測変数として共分散構造解析より適合度指標と標準化係数を算出し、モデルの有効性について検証する。

1. 検証方法

本検証では、350 人分の実データ（N=350）を 2 つのデータ群：A グループ（N=117@単一アプリケーション）、B グループ（N=233@14 種類のアプリケーション）に分割して共分散構造解析を行い、双方の実データ群の分析から得られる適合度指標を比較することで検証を行う。

A グループは、IGRPA 各々の観測変数とアプリケーションの機能の関係性をより明確に見るため、実データは一つのアプリケーションから収集している。一方、B グループでは IGRPA の汎用的な有効性を検証するため、多種多様なアプリケーション群から利用者の実データを収集したものである。

実データ収集のためのアプリケーション事例は、2018 年の公開情報等 [46]をもとに近年の利用者数の多い安定した顧客基盤を有すると考えられるアプリケーションから選出している。

共分散構造解析は、単純に幾つかの回帰分析を繰り返すパス解析を拡張させ、より数学的な精度を高める工夫がされているだけでなく、双方向の因果関係を想定するモデルなどの特殊な因果関係を扱うことができる。

本研究では共分散構造解析により複数の適合度指数を算出する他、パス構造解析を踏まえ、I、G、R、P、A 各要素の関係性について考察を加えるため、ソフトウェア AMOS（SPSS 社）を利用する。同解析ソフトウェアでは、モデルの統計的・数理的な妥当性（モデルとデータの適合度）を示す適合度指標が算出できる。

共分散構造解析における適合度指標とは、モデルの当てはまり具合を数値で表す指標であり、一般的なモデルの妥当性評価に用いられている。

本検証では、適合度指標 [45]として GFI（Goodness of fit index）、AGFI(Adjusted goodness of fit index)、AIC(赤池情報量規準)に加え、RMR（残差変方平均平方根:Root mean square residual）の4つを比較する。GFI は回帰分析における R²（決定係数）的な指標として解釈され、0.9 以上が望ましいとされている。AGFI は、パラメータに対する拘束の数に影響を受ける GFI の欠点を修正した基準であり、パラメータが多く複雑なモデルに対してペナルティを加えるが、GFI 同様 0.9 以上が望ましい。AGFI < GFI の関係が成立するが、モデルが複雑でない場合は GFI と AGFI は近い値となる。

AIC は、複数のモデル比較に用いられる情報量規準と呼ばれる指標である。負の値も含め値が小さいほど良いモデルであるが、数値自体に意味はなく、モデル単体での適合度は評価できない。RMR（残差平方平均平方根）は、観測データの分散共分散行列とモデルから算出される分散共分散行列の差を表し、観測データからのモデルの偏差と考えることができる。RMR はパラメータに対する拘束の数に影響を受ける欠点があるが、0 に近い値程良いモデルと言える。

本研究では、2 つの異なるサンプル群の分析から得られた 4 つの適合度指標と標準化係数に考察を加え、IGRPA の構成概念と評価モデルの妥当性について検証を行う。

1.1 質問調査概要

実データは、男女（20～55 歳以下）約 4,800 人を対象にスマートフォン健康アプリの利用動向を調査し、1 ヶ月以上利用経験のある利用者を対象に抽出したものである。回収はインターネットによるアンケートフォームサービスを通じて行った。

約 4,800 人のうち、スマートフォン健康アプリを利用したことがないと答えた人が 3,243 人（67.5%）となり、第一章で記述したデータの活用状況の調査結果同様、人々の利用意向の低さが伺えた。

一方、4,800 人中女性向の健康管理アプリ「ルナルナ（表 11）」が最も多い有効回答数であった。ルナルナは、利用者が体温や生理の日を同アプリに入力することで、次回の生理予定日を予測してくれる情報処理アプリケーションである。同アプリケーションは、会員約 270 万人 [46]を超える国内最大規模の顧客基盤を有し、確かな提供実績を持っている。

共分散構造分析によりモデル検証を行うためにはある程度の実データ数が必要である。そして、同アンケートの調査結果からも、ルナルナは提供実績がある他、唯一十分な実データの収集が可能な単一アプリケーションであることから A グループの分析事例とする。

そして、表 11 の通り、B グループにはルナルナ以外の電子母子手帳アプリ、体調管理、ダイエット支援、エクササイズ支援をサービスとした多種多様なアプリケーション事例から収集した実データにより構成するサンプル群とする。

表 10 質問調査の概要

アンケート調査の概要				
実施期間	2019/1/10～5月末日（二回実施）			
調査対象	スマートフォン健康アプリ*利用者			
調査方法	ネットリサーチ			
有効回答数*	350人			

表 11 A・B グループの分析対象アプリケーション

	4,801人	
いずれも利用していない(人)	3,243人	
	Aグループ (単一アプリ事例)	Bグループ (多種アプリ)
分析サンプル人数(N)	117	233
ルナルナ(MTI株)	117	0
Runtastic ランニング(ランタスティック)	0	22
Sleep Cycle Alarm clock(Sleep Cycle AB)	0	41
育児ノート(Seiichi Ito)	0	9
ウンログ(ウンログ株)	0	34
シンプルダイエット	0	37
妊娠簡易アプリ Sprout(Med Art studio)	0	19
Renobody(ネオスコポーレーション)	0	21
歩数計(万歩計)アプリ	0	28
その他ダイエット管理アプリ	0	20
家族アルバム 見てね(ミクシー)	0	16
dヘルスケア(ドコモの健康サポートアプリ)	0	17
その他母子手帳アプリ	0	11
ダイエットアプリあすけん	0	15
人工知能がダイエットサポートFinc	0	10
延べ利用人数	117	300

1.2 目的変数（知覚価値）と観測変数（I,G,R,P,A）によるモデル設定

本分析では、収集した実データ(利用者)の継続意向と利用頻度の2変数を4段階でスコア化し、「利用者の価値（知覚価値）」を目的変数とする。

情報アプリケーションサービスの継続意向は利用者の価値創造に対する持続性であり、自律的な行為をどのくらい継続できるかの指標である。本分析では「1.絶対続けたい/2.とりあえずしばらく続けたい/3.解らない/4.続けたくない」の四段階でスコア化している。

利用頻度は、利用者が情報アプリケーションをどの程度頻繁に利用しているかを測る指数であり、継続的に情報アプリケーションサービスを実際に利用しているアクティブユーザー（ある特定の期間内

にサイトに訪問するユーザー）を知ることができる。本分析では、利用頻度を四段階「1. 一日一回以上 / 2. 一日一回程度 / 3. 一週間に一回程度 / 4. 一ヶ月に一回程度」でスコア化している。

また、Intention（意図を持つ）は三段階「1. 意図を持っている / 2. どちらとも言えない / 3. 持っていない」でスコア化し、G,R,P,A のスコアはいずれも四段階の負荷度「1. とても努力を要する / 2. 努力を要する / 3. どちらでもない / 4. 努力を要しない」でスコア化している。

共分散構造解析は、目的変数（利用者の価値）と潜在変数（IGRPA スコア）及び観測変数（本分析ではスコア化された I、G、R、P、A）の因果関係を検証するためのものであり、自由にモデルを組むことができる。そして、構成するモデルが潜在変数によって説明可能なものかどうかを適合度によって検証する。

一方、モデルとしての IGRPA は、利用者の意図と主体的な行為が相互作用を起こしながら利用者の価値（目的変数）が実現するという考え方であることから、図 20 が示す通り、全ての観測変数と目的変数の相互関係が検証できるパス図を作成し、解析を行う。

2. 検証分析結果（A グループ）

A グループの分析の結果、得られた適合度指数を表 16 に記す。GFI は、IGRPA と IGRP を構成要素とするモデルが 0.990 と同値で最も 1.0 に近くなり、RMR でも IGRPA と IGRP は同値(0.027)で最も良いモデルであると言える。AGFI は、0.946 で Act（行動する）がない IGRP が最も 1.0 に近いことが確認された。

AIC 規準による比較では、全 16 モデル中、IGP が AIC=49.801 で最も小さい水準となり、IGRP が AIC=49.992 で二番目に小さい値である。3 番目に小さい値が AIC=51.768 で IGPA となり、IGRPA は AIC=51.974 で 4 番目に優れたモデルであることが確認できた。

A グループの分析による標準化係数は以下表 12 の通りであり、G が 0.704 と最も影響力が高く、P =0.418、I=0.307、A=0.0230 の順が続いている。構成要素の中で R だけが標準化係数 - .253 と負の値となった。潜在変数とした IGRPA スコアによる利用者の価値への係数も 0.813 と高く、価値への影響が高いことが伺える。

最後に重相関係数の平方を表 13 に示す。0.661 と高い決定率であることが確認できた。

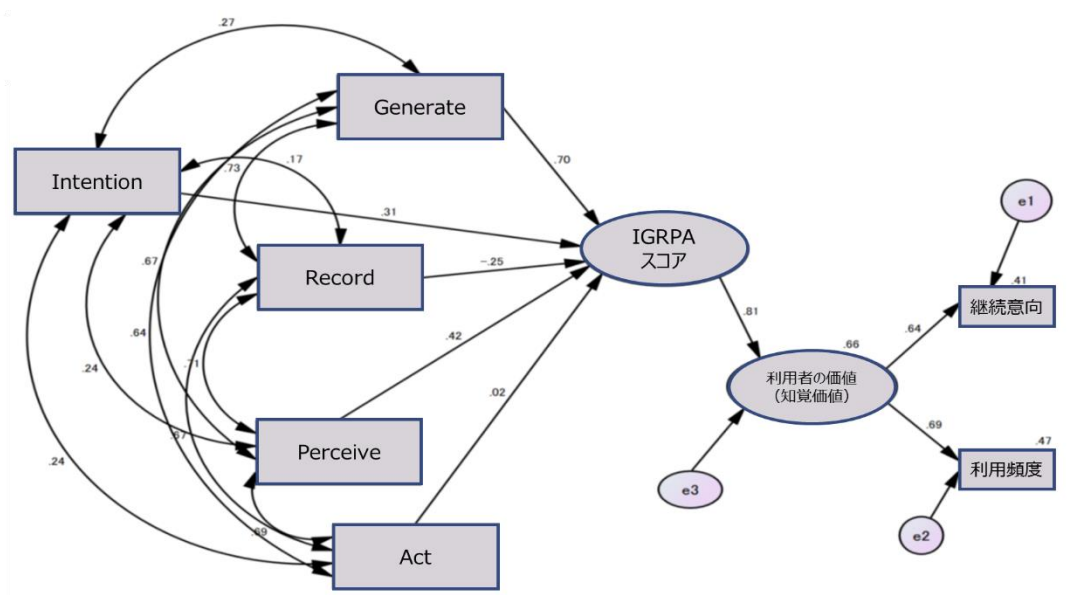
表 12 A グループの分析結果（IGRPA の標準化係数）

	Aグループ (n=117)
IGRPAス コア <--- I	0.307
IGRPAス コア <--- G	0.704
IGRPAス コア <--- R	-0.253
IGRPAス コア <--- P	0.418
IGRPAス コア <--- A	0.023
利用者の 価値 <--- IGRPAス コア	0.813
継続意向 <--- 利用者の 価値	0.640
利用頻度 <--- 利用者の 価値	0.686

表 13 A グループの分析結果（重相関係数の平方）

	Aグループ (n=117)
利用者の 価値	0.661

図 20 パス図 (IGRPA) ¹⁴



3. 検証分析 (B グループ)

3.1 B グループ (実データ)

A グループの分析結果より、IGRPA の 5 つを構成要素とするモデルの適合度が最も高いことが解ったが、より多様なサンプルデータからモデルの有効性を検証するため、表 11 が示す通り、電子母子手帳、体調管理、ダイエット支援、エクササイズ支援機能を実装する多種多様なアプリケーションサービス事例の利用者の実データを B グループとし、A グループを用いて得られた同じモデル(図 20)を用いて共分散構造解析を行う。

3.2 検証分析結果 (B グループ)

表 16 に、A グループ同様に適合度指標の結果を示す。A グループの分析結果より、5 つの観測変数 (I、G、R、P、A) を構成要素とするモデルは、B グループの検証分析でも GFI (0.996) では最も適合度が高い結果となった。A グループの分析結果との差は、R(記録)がない IGPA モデルが 0.996 で同値である。

¹⁴ 図 20 における各数値は、グループ A の分析結果より得られたベストモデル (5 つの観測変数 I,G,R,P,A) の値

更に、IRPA が GFI=0.993と続いている。AGFIではIGPA が0.979と最も1.0に近くなり、IGRPAは0.975と二番目に1.0に近いモデルとなった。3番目に1.0に近いモデルはGが外れ、IRPAでありAGFI=0.963となっている。

AIC 規準による比較では、全モデル中、RがないIGPAの49.084が最低値となったが、5つの観測変数を構成要素とするIGRPAは、AIC = 50.894と僅差で二番目に小さな値となった。従って、適合度指標AGFI同様、IGPAがベストモデルであることが確認できた。

Bグループの分析から得られた標準化係数は以下表14の通りである。観測変数の影響度という観点では、R=0.05が最も小さい値となった一方、P=0.59、I = 0.256、A = 0.229の順に高く、Pが最も影響が強いことが確認された。Aグループの分析結果との比較では、AグループがRが-.253と負の値となった他、G、Aについても数値に大きな差がある。

潜在変数（IGRPAスコア）による知覚価値の推定値も0.985と高く、利用者の価値への影響が高い。

表 14 B グループの分析結果（IGRPAの標準化係数）

			Bグループ (n=233)
IGRPAスコア	<--- I		0.256
IGRPAスコア	<--- G		0.180
IGRPAスコア	<--- R		0.050
IGRPAスコア	<--- P		0.590
IGRPAスコア	<--- A		0.229
利用者の価値	<--- IGRPAスコア		0.985
継続意向	<--- 利用者の価値		0.609
利用頻度	<--- 利用者の価値		0.248

次に、表15に重相関係数の平方値を記す。Aグループの結果と比べ、0.971（Aグループ／0.661）と高い結果となった。

表 15 A・B グループの分析結果（重相関係数の平方）

	Aグループ (n=117)	Bグループ (n=233)
利用者の 価値	0.661	0.971

表 16 適合度指標

（紫色は最良値）

	GFI		AGFI		RMR		AIC	
モデル	Aグループ(n=117)	Bグループ(n=233)	Aグループ(n=117)	Bグループ(n=233)	Aグループ(n=117)	Bグループ(n=233)	Aグループ(n=117)	Bグループ(n=233)
I GRPA	0.990	0.996	0.933	0.975	0.027	0.015	51.974	50.894
GRPA	0.977	0.987	0.869	0.929	0.041	0.024	56.079	56.639
I GRP	0.990	0.991	0.946	0.95	0.027	0.021	49.992	53.321
I GPA	0.986	0.996	0.923	0.979	0.030	0.016	51.768	49.084
I RPA	0.959	0.993	0.768	0.963	0.056	0.021	64.483	51.448
I GRA	0.978	0.964	0.878	0.799	0.038	0.041	55.234	78.034
I GR	0.976	0.949	0.888	0.762	0.042	0.059	54.204	91.783
I GP	0.986	0.990	0.935	0.951	0.030	0.024	49.801	52.704
I GA	0.977	0.963	0.894	0.828	0.037	0.042	53.606	76.885
I RP	0.957	0.988	0.800	0.944	0.059	0.026	63.226	54.041
I PA	0.958	0.992	0.806	0.96	0.057	0.026	62.558	51.030
I RA	0.942	0.957	0.730	0.798	0.075	0.053	71.261	83.581
I G	0.976	0.943	0.904	0.772	0.041	0.070	52.179	96.405
I R	0.934	0.940	0.738	0.762	0.094	0.074	73.675	99.559
I P	0.956	0.982	0.826	0.93	0.065	0.039	61.597	56.911
I A	0.937	0.951	0.747	0.804	0.100	0.066	72.395	87.767

4. 考察

A、B 両グループの実データ分析より得られた4つの適合度指標（表 16）と標準化係数の比較表（表 17）から、評価モデルの有効性について考察する。算出された4種類すべての適合度指標の値は、先行研究が示す基準範囲に収まるレベルであり [47], 5つ (I,G,R,P,A) の観測変数で構成する IGRPA モデルは、データによく適合していると考えられる。

また、「IGRPA スコア」と称した潜在変数による利用者の価値（目的変数）の説明力という点では、多種多様なアプリの利用者から実データを収集した B グループでも 0.985 (A グループは 0.813) と共に高い値となり、IGRPA 全構成要素の利用者の価値への影響力が高いことが確認された。

表 15 に示す重相関係数の平方（決定率）でも B グループでは 0.971 (A グループは 0.661) と共に高い値となり、評価モデルの因果関係とパス構造は有効であることが確認できる。

標準化係数の特徴としては、A・B グループともに Record(記録する)の値が最小である。特に、A グループでは Record (記録する) = -0.253 が負の値となった一方で、Generate (生産する) = 0.704 が最も影響力のある要素となり、生産(0.704) > 知覚(0.418) > 意図(0.307) > 行動(0.023) > 記録(-0.253)の順に影響力がある。B グループでは Perceive (知覚する) が最も影響力がある要素となり、知覚(0.590) > 意図(0.256) > 行動(0.229) > 生産(0.180) > 記録(0.050)の順に影響力を持っていることが解る。

即ち、I,G,R,P,A の各構成要素の中で、利用者の価値に常に一定程度の影響を与えているのは Perceive (知覚する) と Intention (意図を持つ) の2要素である。特筆すべき点として、B グループの分析結果より利用者の価値に対する Intention (意図を持つ) の影響は数値的 (0.256) に Perceive(知覚する)の次に影響が大きい。グループ A でも意図は 0.307 と一定の影響を示しており、価値評価に際しては4つの行為とは独立した観測変数として構成する蓋然性が確認された。

同時に適合度指標の算出結果から解る事は、自由度を鑑みた AGFI では統計的には Record(記録する)や Act (行動する) がない (より少ない) 4つの観測変数で構成するモデルの方がより儉約性が高い。同じく AIC 規準でも IGP、IGPA のような少ない変数によるモデルが統計的には良いと言える。

しかし、A グループの分析より Record(記録)の標準化係数がマイナス値である点は特徴ある示唆である他、I,G,R,P,A それぞれの構成因子が異なる標準化係数を示した結果は、5つの構成因

子でモデル化する有効性を示している。実際、分析対象の夫々のグループに含まれるアプリの特性分析と合わせ、IGRPA の 5 つの各観測変数から得られた結果を考察することで、以下のような有用な指針を得ることができる。

例えば、A グループは単一事例（ルナルナ）から収集した実データである。そして、同アプリの分析結果では Record（記録する）の標準化係数が唯一マイナス値（ -0.253 ）であり、利用者の負荷は価値創造に寄与しないことが解る。労働的な負荷が低い方が好ましく、利用者に美徳的な負荷が発生していないか、美徳的な負荷を伴う記録行為は価値創造には正の影響を与えない。

ルナルナの利用者は、避妊や妊活という極めて重要な人生の目的を達成する意図を持つことが想定されるが、アプリに生理日を入力するだけで次の生理予定日（自動予測）を即座に知ることができる。つまり、利用者にとって記録行為は知的な情報処理行動ではなく、Record（記録する）に利用者の特別な心的要素（意図、注意）は作用しにくいことが解る。各構成因子の相関分析の結果（表 18）からも解る通り、Intention（意図を持つ）と Record（記録する）の相関は 0.17 と 5 つの構成要素間で最も低い結果となっている。従って、同アプリケーションの開発者の視点では、記録の自動化等により利用者の負荷を軽減する支援が有効である一方、それ以上の工夫による利用者への有効な支援や差別化は難しいと言えよう。

一方、B グループの記録行為は A グループのルナルナに比べれば高い影響力（標準化係数 = 0.05 ）である。B グループには電子母子手帳や女性の体調（記録）管理、ダイエット活動の支援など、利用者の意図に応じた日々の活動を記録するアプリケーションが含まれている。各アプリの特性は異なるため一概には言えないが、電子母子手帳アプリに子供の成長を記録することや日々の排便の状態をキャラクターで記録する機能（ウンログ）等、利用者が記録行為を継続して行うこと自体が負荷であると同時に価値認識へ貢献していると考えられる。

この他、構成要素の Act（行動する）の分析結果に着目すれば、A グループ（ルナルナ）の標準化係数 = 0.023 は B グループ（電子母子手帳、体調管理、ダイエット支援、エクササイズ支援）の Act（ 0.229 ）に比べてかなり低い。両グループの主要機能を鑑みた利用者の一般的な意図の差異は、A グループの利用者の意図は生理日の予測を通じた避妊や妊活である一方、B グループは電子母子手帳を通じて子供の成長記録を残すことや、女性が着たい服を着るためのダイエットやエクササイズの継続である。ルナルナ（A グループ）の Act（避妊や妊活の達成）には、パートナー（婚約者候補など）が不可欠である一方、B グループの実現行動は、利用者自身のみで概ね実行可能である。

つまり、ルナルナの利用者はデータ活用から予測された次の生理日を知覚（Perceive）できたとしても、避妊や懐妊を実現するにはパートナーの同意が不可欠だけでなく、実現（妊娠）には経済的・精神的リスクが伴っている。従って、現実的には注意という心的要素が過度の働き、Act(行動する)をとらずに終わるケースや、パートナーの意図次第でその逆もありうる。

他方、B グループの利用者の意図と実現行動は、エクササイズにより心身を鍛えて富士山に登りたい、老人が孫と一緒に楽しく暮らすために健康管理をする、女性がおしゃれな服を着るためにダイエットをする等であり、実現に伴うリスクは殆どないため、Act の価値への影響力が高いと言えよう。

IGRPA では人間の心的要素を意図と注意で包含し、価値観のレベル（情緒、気分、パーソナリティ）と行為のレベル（認知、連合、自律）が存在すると定義し、心的要素と身体的要素が相互作用しつつ価値創造が行われるパラダイムである。人間の精神（心的要素）が身体的要素を上回る状況やその逆が、時間的变化とともに常にあるということである。

従って、分析結果を総括すると、ルナルナの Act（行動）が価値創造において低い影響力に留まっているのは、妊娠というリスクへの注意の大きさから、そもそも実現行動をとらないということが考えられる。あるいは、利用者は懐妊を試みたが相手が意図した通りにならないケースやその逆のケースもありうる。何より、避妊日や排卵日を伝えられないケース等状況次第で、利用者自らの Act（行動）は負荷認識に至らないことも考えられる。

以上、このような考察を可能にするのは、5 つの構成因子の関係性で人間の価値創造を評価するためであり、IGRPA の有効性を示していると言える。

最後に、IGRPA の各構成要素の相関関係を表 18、19 に纏め、構成要素間の多重性問題の観点から IGRPA の有効性について総括する。表 18、19 から解る通り、G、R、P、A の 4 つの行為どうしの相関は全て 0.4 以上であり、価値創造を目的としたそれぞれの情報処理行為には高い関係性が示されている。同時に、Intention(意図を持つ)と行為(G、R、P、A)の相関は 4 つの行為間ほど相関は高くなく、A グループの記録（0.17）との相関が低くなっているなど特徴がある。更に、5 つの構成因子と利用者の価値（この場合は継続意向と利用頻度の積）の相関にも、それぞれの因子 I、G、R、P、A ごとに値に差が見られることは重要な示唆である。

IGRPA の構成因子間の相関の高さは我々の日々の情報処理行動を鑑みれば、人間の行為や意図が独立しているとは考えにくい自然である。しかし、統計的には多重性問題として考慮する必要があることから、5 つの構成要素の積（積は数学的に同時に起こることを意味する）と利用者の価値の相関も算出して分析を行った。その結果も、A グループ(0.60)、B グループ（0.63）とも

に非常に高い値となっていることから、意図を包含した人間の行為の次元で価値を評価する蓋然性は依然として高いと言える。

表 17 A・B グループの標準化係数

			Aグループ (n=117)	Bグループ (n=233)
IGRPAス コア	<---	I	0.307	0.256
IGRPAス コア	<---	G	0.704	0.180
IGRPAス コア	<---	R	-0.253	0.050
IGRPAス コア	<---	P	0.418	0.590
IGRPAス コア	<---	A	0.023	0.229
利用者の 価値	<---	IGRPAス コア	0.813	0.985
継続意向	<---	利用者の 価値	0.640	0.609
利用頻度	<---	利用者の 価値	0.686	0.248

更には、本分析では価値創造を利用者の負荷度で測っていることを踏まえれば、意図を持った利用者による健康データの活用においては、一連の情報処理行動における利用者の負荷度により価値認識は向上するということである。そして、ルナルナの分析・考察により示した通り、IGRPA は人間の行為の次元と意図との関係性で価値を評価することから、5つの構成因子の分析結果の細かな数値の違いを読み取ることで、利用者のどのような情報処理行動が価値創造に寄与するのかを理解できる。

特に、情報アプリケーションサービスの機能と利用者の意図、4つの利用行動の関係性を考察することで、負荷には労働的な負の負荷と美徳的な正の負荷が存在することが解る。労働的な負荷は、利用者の意図が達成されることで正の負荷に変わる可能性があり、正の美徳的な負荷は、たとえ意図が実現せずとも、実現プロセスにおける行為自体が価値として認識される。企業の視点から、このような負荷の増減の支援を顧客に対する関係維持コストと考えれば、便利で楽に使える機能を開発し、利用者の労働的な負荷を軽減するだけでは、利用者の価値は創出できない。更には、負

の労働的な負荷を軽減することに留まらず、労働的な負荷を正の美徳的な負荷に変える支援や美徳的な負荷行為の持続的な継続を後押しすることが重要である。

以上より、5つの構成要素である Intention(意図を持つ)、Generate（データを生産する）、Record（記録する）、Perceive（知覚する）、Act（行動する）によって利用者の価値を評価する価値創造モデル（IGRPA）の有効性を確認できた。

表 18 IGRPA モデルの各構成要素の相関（A グループ／N=117）

	I（意図）	G（生産）	R（記録）	P（知覚）	A（行動）	Product of IGRPA	利用頻度	継続意向	利用頻度×継続意向
I（意図）	1.00								
G（生産）	0.27	1.00							
R（記録）	0.17	0.73	1.00						
P（知覚）	0.24	0.67	0.71	1.00					
A（行動）	0.24	0.64	0.67	0.69	1.00				
Product of IGRPA	0.34	0.79	0.79	0.81	0.76	1.00			
利用頻度	0.25	0.53	0.39	0.47	0.39	0.54	1.00		
継続意向	0.37	0.43	0.27	0.39	0.32	0.44	0.44	1.00	
利用頻度×継続意向	0.32	0.59	0.42	0.53	0.45	0.60	0.86	0.79	1.00

表 19 IGRPA モデルの各構成要素の相関（B グループ／N=233）

	I（意図）	G（生産）	R（記録）	P（知覚）	A（行動）	Product of IGRPA	利用頻度	継続意向	利用頻度×継続意向
I	1.00								
G	0.34	1.00							
R	0.26	0.61	1.00						
P	0.30	0.49	0.47	1.00					
A	0.29	0.44	0.54	0.54	1.00				
Product of IGRPA	0.22	0.53	0.56	0.62	0.61	1.00			
利用頻度	0.08	0.22	0.16	0.23	0.18	0.29	1.00		
継続意向	0.36	0.40	0.37	0.54	0.44	0.58	0.15	1.00	
利用頻度×継続意向	0.26	0.45	0.35	0.49	0.41	0.63	0.76	0.68	1.00

第六章 結論

本研究は、元来、健康データの所有者である人間にとってのデータの価値とは何かを探究したものである。そして、データ活用を支援する企業が熟知している顧客価値の概念が含意する多重性（顧客生涯価値、顧客の主観価値）を明示し、健康分野を対象にデータの利用者の視点から、人間を価値創造の主体者と捉えた価値創造モデルの開発と検証を行った。

本研究の理論的貢献は、利用者（個人）にとっての価値を再定義すべく、静的な次元として解釈されがちな価値概念を、「価値を創造する」という人間を主体とした動的な行為の次元で再考し、人間の心的要素と行為の相互作用を価値創造の時空間と捉えてモデル化したことである。

モデル開発の過程では、情報処理理論と合わせて既存の価値概念を概観し、データの意味的情報に着目することで、データの意味の知覚はインターフェースとのインタラクションのみから成される人間の受動的行為ではなく、データ活用から新たな価値空間の実現を意図する人間の情報処理行動の集積として成されるものであると結論付けた。その結果、価値創造モデルの構成要素として Intention（意図を持つ）、Generate(データを生成する)、Record(データを記録する)、Perceive（知覚する）、Act(行動する)の5つの人的要素を抽出し、総称して IGRPA（評価モデル）と呼んでいる。

IGRPA は、価値を静的な状態次元で評価せず、人間の心的要素と行為の相互作用を統合した次元で測ることから、人間の情報処理行動と情報アプリケーションサービスの関係性が明確である点に特徴がある。即ち、実際に IGRPA の検証で示したように、個人が持つ意図（Intention）と行為（Generate、Record、Perceive、Act）で評価することにより、個人の価値の知覚の仕方や負荷認識について、より詳細を読み取ることが可能である。従って、本研究が成し得た貢献として、静的な状態次元で価値を評価する既存のモデルでは捉えきれなかったこれらの特質を、よりの確に評価することを可能にしている。

本研究の実務的貢献は、人々の健康データ活用による自律的な健康維持・増進を支援する情報アプリケーションの新しい評価方法として活用が可能である。近年では、解析技術の発展やモバイル通信の普及が加速度的に進み、個人の健康データを本人の同意の下で利活用する様々なインターネットサービスが開発されている。

従って、個人は情報通信機器やアプリケーションサービスを利用して、体温や心拍数等を測定し、睡眠時間や運動量を記録することで、より自律的な健康管理が可能となっている。

価値創造の評価モデル（IGRPA）は、そのようなアプリケーションサービスを企画するデザイナーや開発エンジニアが、利用者の価値創造プロセスを評価のために活用することが可能である。

第七章 本研究の課題と今後

本研究の限界として、IGRPA の検証に利用したサンプルデータは、健康分野のアプリケーションを利用してデータ活用の経験を持つ人々から構成されている点が挙げられる。本研究の調査では、約 4,800 人中、健康分野のスマートフォンアプリを利用したことがないと答えた人が 3,243 人 (67.5%) であり、分析結果は健康データの活用意識を持っている母集団がもとになっている。従って、健康アプリを全く利用したことがない人の価値評価について、どのように考えるかは今後の検討課題である。

また、今後の重要な課題は人間の意図の把握方法である。本研究では、意図をその有無（持つ・持たない）で観測したが、利用者の価値の中身やその創造メカニズムにさらに迫るためには、意図をどのように測るかが大きな課題である。本研究で定義した意図は、各研究領域の視点や目的ごとに、意図、意、意欲、意識、意匠など様々な言葉が使われている他、注意、欲望、倫理観という人間の心的概念が複雑に関係することが議論されている。本研究を通じて筆者が感じたのは、各研究領域で「人間の心を科学する」という共通の課題に直面していることである。この難題を解決するアプローチには、各分野を超えた総合的な視点が不可欠であり、研究者のみならず産官学の専門家たちがチームを組み、その意を一つにした研究が望ましい。

意図の推測に関する研究は、介護などの人間活動を支援するロボットや人口知能の開発分野で進んでおり、“目に見える”人間の行為から意図を測る方向性が中心である。しかし、人間の目配せという行為一つとっても、それが“立ちたい”という意図なのか、“怒っている”のか、あるいは何も意図せず無意識の動的な行為なのかの科学的解明は難しい。更には、現実感のある哲学的な現象として、精神が肉体を超える状態を価値と結びつけてどのように説明するかなど、意図の測定は奥が深い。換言すれば、人間の欲望や倫理観が予期せぬ行為や価値を創造する際、余儀なくかかる全ての負荷をどのように凌駕するのかという理論的根拠の解明は、今後の検討課題である。

以上のような限界と課題認識のもと、本研究が明示した IGRPA の二つの特徴とともに同モデルの発展性について記す。一つ目の IGRPA の特徴は、人間の意図を独立因子として構成したことから、人間にとっての価値を意図と行為の関係性で評価できる点である。そして、二つ目はデータからの情報処理の主体者を人間と捉えて価値創造モデルを体系化した点である。

今後、IoT の普及が進み、AI の発達とともに我々の日常生活の至る所で多様なデータの生成と解析が可能となる。しかし、大量のデータを蓄積・解析し、未来の予測が可能になったとしても、予

測される時空間は必ずしも人間の意図した時空間ではないため、人間社会にとっての価値が創造されるとは限らない。

そして、持続性の高い社会づくりに貢献する責任投資原則¹⁵や共通価値（Shared Value）概念 [48]が強調される昨今の世界的な情勢からも明らかな通り、データからの価値創出を担う企業にとっても、経済的な価値と合わせ、自らの顧客が主観的に知覚する価値の重要性は増していく。

共通価値に関する研究もまだ発展途上であり、今後爆発的に増加するデータを社会的資源として持続的な共通価値を創造するために、本研究が示した IGRPA の設計思想を基に更なる実証研究を積むことで、有益な指針が得られるはずである。

¹⁵ 責任投資原則（PRI: Principles for Responsible Investment）とは、社会の長期的な成長のためには企業の非財務情報である ESG（Environment（環境）、Social（社会）、Governance（ガバナンス））の観点が重要であるという投資原則。国際連合が 2006 年に公表。

本研究に関する業績リスト

1. Academic presentation

国際学会発表“Platform strategy digital health market” International Conference
Information Systems (ICIS 2015), Dallas fort worth, USA

2. Journal(Reviewed)

ジャーナル①

土屋高康、國領二郎、村井純：デジタルヘルス市場における利用者の価値観と競合関係の可視化, 第 64 巻 1 号, 日本デザイン学会 2017

ジャーナル②

土屋高康、國領二郎、村井純：出産・育児分野のスマートフォンアプリにおいて利用者の自律性を喚起するデザイン要素 第 64 巻 2 号, 日本デザイン学会 2017

参考文献

- [1] 株式会社三菱総合研究所, “安心・安全なデータ流通・利活用に関する調査研究の請負,” P15, P47-53, 2017 年 3 月.
- [2] 富士キメラ総研, “デジタルヘルスソリューション市場の将来展望 2014,” 富士キメラ総研, 2014.
- [3] ソフトバンクグループ(株), “Softbank Healthcare サービス終了に関する注意事項のご案内,” ソフトバンクグループ(株), [オンライン]. Available: <http://www.softbank.jp/mobile/info/personal/news/service/20161025a/>. [アクセス日: 2016 年 12 月末日].
- [4] オムロン(株), “ウェルネスリンクサービスの終了について,” [オンライン]. Available: <http://www.healthcare.omron.co.jp/info/2016/1004.html>. [アクセス日: 2016 年 12 月末日].
- [5] R. T. Rust, Driving Customer Equity: How Customer Lifetime Value Is Reshaping Corporate Strategy (監訳 :近藤隆雄:「カスタマー・エクイティ」), ダイヤモンド社, P33-50, 2001.
- [6] S. L. Vargo, “Evolving to a New Dominant Logic for Marketing,” Journal of Marketing, (68), P1-17, 2004.
- [7] 恩. Phillip Kotler, コトラー&ケラーのマーケティング・マネジメント, 丸善出版, P45, 2004.
- [8] A. D. Tversky, “Belief in the law of small numbers,” Psychological Bulletin, Vol. 76, No. 2, P105-110, 1971.
- [9] M. Luzi, “Personal Data : The Emergence of a New Asset Class,Inc.,” Bain & Company, collaborating with the World Economic Forum, P5-7,2011.
- [10] V.Bush, “As we may think,” Atlantic Monthly, Vol 176, P101-108, 1945.
- [11] ゴードン・ベル, ライフログのすすめ—人生の「すべて」をデジタルに記録する, 早川書房, 2010.

- [12] 利用者視点を踏まえた ICT サービスに係る諸問題に関する研究会, “ライフログ活用サービス WG からの報告,” 総務省, P1, 2009.
- [13] 総務省, “平成 29 年度版 情報通信白書,” 日経印刷株式会社, P53, 2017.
- [14] International Data Corporation, “Data age 2025: The Evolution of Data to Life-Critical,” International Data Corporation, MA,USA, P11-13, 2017.
- [15] M. Swan, “THE QUANTIFIED SELF: Fundamental Disruption in Big Data Science and Biological Discovery,” MS Futures Group, Palo Alto, California, Vol.1(2), P85-99, 2013.
- [16] IDC Japan, “2016 年第 3 四半期（2016 年 7～9 月期）におけるウェアラブルデバイスの世界出荷台数,” [オンライン]. Available: <https://japan.zdnet.com/article/35093952/>. [アクセス日: 11 月 1 日 2017 年].
- [17] Fitbit, Inc, “Fitbit Announces Preliminary Fourth Quarter 2016,” 2017. [オンライン]. Available: https://s2.q4cdn.com/857130097/files/doc_news/Fitbit-Announces-Preliminary-Fourth-Quarter-2016-Results.pdf. [アクセス日: 2018 年 12 月末日].
- [18] Fortune, Inc, “Jawbone Begins Liquidating Its Assets,” 6 7 2017. [オンライン]. Available: <http://fortune.com/2017/07/06/jawbone-liquidates-assets/>. [アクセス日: 末 12 2017].
- [19] IDC Japan, “2017 年第 4 四半期および 2017 年 世界および国内ウェアラブルデバイス市場規模,” IDC Japan, 15 日 3 月 2018 年. [オンライン]. Available: <https://www.idcjapan.co.jp/Press/Current/20180315Apr.html>. [アクセス日: 2018 年 4 月 1 日].
- [20] Gartner Australia, Susan Moore, “Gartner Survey Shows Wearable Devices Need to Be More Useful,” 7 December 2016. [オンライン]. Available: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3537117>. [アクセス日: 2017 年 6 月末日].
- [21] 延岡健太郎, “意味的価値の創造：コモディティー化を回避するものづくり,” 国民経済雑誌, P1-14, 194 巻 6 号, 2006.

- [22] 延岡健太郎, “価値づくりの技術経営：意味的価値の創造とマネジメント,” 一橋大学イノベーション研究センター, P4, 2008.
- [23] ピーター・ドイル, 価値ベースのマーケティング戦略論, 東洋経済新報社, P130-136, 2004.
- [24] V. Kumar, Undervalued or overvalued customers: capturing total customer engagement value., Journal of Service Research, 13(3), P297-310, 2020.
- [25] 上田隆穂, “マーケティング価格戦略—価格決定と消費者心理共創とは何か,” 有斐閣, P45-65, 1999.
- [26] C. E. Shannon, “A Mathematical Theory of Communication,” Bell System Technical Journal, Vol(27), P379 - 423, 1948.
- [27] S. M. a. A. Newell, “The Psychology of Human-Computer Interaction,” Erlbaum, P24-31, 1983.
- [28] 岡林春雄, 知覚・認知心理学 その現在と将来展望, 金子書房, P46-55, 2019.
- [29] Robert.E.Jacobson, 情報デザイン原論—「ものごと」を形にするテンプレート (情報デザインシリーズ), 東京電機大学出版局, P213-215, P226-230, 2008.
- [30] M. Holbrook, “Consumer value: A framework for analysis and reserach,” Psychology Press, London, 1999.
- [31] J. N. Sheth, “Why we buy what we buy: A Theory of Consumption Values,” Journal of business research, 22(2), P159-170, March 1991 .
- [32] H. A. S. A. Newell, Human Problem Solving, Prentice-Hall, 1972.
- [33] J. R. Bettman, *An Information Processing Theory of Consumer Choice*., Addison-Wesley Publishing, P17, 1979.
- [34] J. N. S. Howard John A, The Theory of Buyer Behavi, John Wiley & Sons, 1969 .
- [35] 伊藤正男・佐伯胖, 認識し行動する脳—脳科学と認知科学, 東京大学出版会, P3-67, 1988.
- [36] R. Ackoff, “From data to wisdom,” Journal of Applied Systems Analysis, 16, P3-9, 1989.

- [37] R. Jennifer, "The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy," *Journal of Information and Communication Science*, 33 (2), P163-180, 2007.
- [38] P. Fitts, "Categories of human learning, Perceptual-motor skill learning,," Academic Press, P243-285, 1964.
- [39] クラウス・フリッペンドルフ(小林昭世訳, 他), 意味論的転回—デザインの新しい基礎理論, エスアイビーアクセス, P157-163, 2009.
- [40] P. M. Gollwitzer, "Goal Achievement: The Role of Intentions," *European Review of Social Psychology*, P141-185, 2011.
- [41] E. L. Deci, "INTRINSIC MOTIVATION, EXTRINSIC REINFORCEMENT, AND INEQUITY," *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol.22(1), P113-120, 1972.
- [42] 若山由良, 対応分析の利用法, 第2版コレスポネンス分析の利用法—一般対応分析モデル, データ分析研究所, 2011.
- [43] 樋口耕一, 社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して, ナカニシヤ出版, 2014 年.
- [44] 厚生労働省, "厚生労働省 予防接種について," 平成 25 年. [オンライン]. Available: http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kekkaaku-kansenshou/yobou-sesshu/index.html. [アクセス日: 2016 年 12 月末日].
- [45] 山本嘉一郎・小野寺孝義他, Amos における共分散構造分析と解析事例, 株式会社ナカニシ出版, P1-42, 2001.
- [46] ヴァリユーズ(株), "ヘルスケアアプリ最新動向," 11 月 2018 年. [オンライン]. Available: <https://manamina.valuesccg.com/articles/160>. [アクセス日: 2 月末 2019 年].
- [47] 豊田秀樹, "共分散構造分析<入門編>—構造方程式モデリング—," 朝倉書店, P170-188, 1998.
- [48] M. E. Porter, "Creating shared value: 経済的価値と社会的価値を同時実現する 共通価値の戦略," *Diamond ハーバード・ビジネス・レビュー*, 36(6), P8-31, 2011.
- [49] 金明哲, テキストデータの統計科学入門, 岩波書店, 2009.

- [50] R. Friedman, "Psychological Meaning of Products: Identification and Marketing,"
Psychology & Marketing, 3(1) (Spring), 1-15,1986.
- [51] 野中幾次郎, "知識創造の経営—日本企業のエピステモロジー," 日本経済新聞, P65-
68, 1990.
- [52] 安岡寛道, ビッグデータ時代のライフログ, 東洋経済新聞社, P186-197,2012.
- [53] 日本マーケティング協会, マーケティング・ベーシックス—基礎理論からその応用実践へ向け
て—, 同文舘, P77-88, 2001.

表 20 31 個の分析対象事例の Jaccard 係数 (2015 年)

Ap1		Ap10		Ap11		Ap12	
寝る	.059	生理	.095	ランニング	.038	管理	.060
音	.052	助かる	.065	走る	.034	便秘	.058
眠れる	.051	予定	.058	距離	.033	記録	.055
リラックス	.041	便利	.035	記録	.029	体調	.045
聴く	.024	管理	.027	無料	.027	可愛い	.038
良い	.023	予測	.024	機能	.023	健康	.037
自分	.019	体調	.023	良い	.022	出る	.035
重宝	.019	アプリ	.023	音声	.021	簡単	.026
聞く	.017	アップデート	.022	GPS	.020	アプリ	.026
落ち着く	.017	見る	.020	使える	.019	思う	.025
Ap13		Ap14		Ap15		Ap16	
カロリー	.120	目	.099	体重	.110	続ける	.058
メニュー	.050	見える	.062	シンプル	.107	回数	.025
入力	.042	視力	.057	グラフ	.085	続く	.024
体重	.037	効果	.040	続ける	.048	トレーニング	.020
アプリ	.029	良い	.040	記録	.047	楽しい	.020
痩せる	.029	回復	.033	簡単	.041	継続	.019
食べる	.029	立体	.030	入力	.040	モチベーショ	.018
アイコン	.029	疲れ	.030	ダイエット	.037	やる気	.018
検索	.029	感じ	.026	減る	.035	カウント	.017
ダイエット	.027	続ける	.023	見る	.033	レベル	.014
Ap17		Ap18		Ap19		Ap2	
GPS	.052	生理	.077	赤ちゃん	.117	起きる	.107
走る	.042	保存	.052	週	.072	睡眠	.072
距離	.035	体重	.048	見える	.059	良い	.036
地図	.032	記録	.036	今	.044	起こす	.032
アナウンス	.029	アプリ	.033	リアル	.041	時間	.030
アプリ	.027	体温	.031	見える	.036	目覚まし	.027
出来る	.025	基礎	.027	見る	.034	寝る	.025
ペース	.023	管理	.026	分かる	.029	音	.024
時間	.023	グラフ	.025	状態	.028	アラーム	.023
iPhone	.023	メモ	.024	様子	.028	朝	.023
Ap20		Ap21		Ap22		Ap23	
共有	.090	記事	.068	薬	.197	歩く	.067
写真	.085	情報	.046	飲む	.162	歩数	.051
家族	.058	内容	.040	忘れる	.136	ウォーキング	.030
成長	.048	読む	.036	服用	.085	距離	.027
出来る	.046	面白い	.036	登録	.047	広告	.026
動画	.045	ダイエット	.033	助かる	.040	計測	.025
記録	.040	更新	.033	防止	.038	残る	.024
フォト	.034	通知	.031	便利	.034	経路	.022
日記	.034	見る	.029	出来る	.034	ランニング	.022
便利	.033	美容	.028	チェック	.034	楽しい	.019
Ap24		Ap25		Ap26		Ap27	
写真	.103	寝る	.134	日記	.091	食事	.101
成長	.056	眠れる	.070	入力	.083	トリン	.067
共有	.050	最後	.068	授乳	.075	トリ	.034
簡単	.045	無料	.066	記録	.054	バランス	.032
日記	.043	リラックス	.055	文字	.049	可愛い	.029
子供	.040	聞く	.055	時間	.045	仕掛け	.023
家族	.037	落ちる	.051	一文字	.035	マンネリ	.023
コメント	.031	有料	.047	シンプル	.035	見直せる	.023
両親	.024	眠る	.036	最初	.030	宝物	.022
アップ	.023	声	.033	育児	.030	食べる	.021
Ap28		Ap29		Ap3		Ap30	
GPS	.055	予防接種	.132	無料	.038	家族	.124
歩く	.050	接種	.104	距離	.032	写真	.086
修正	.045	予定	.068	走る	.027	動画	.054
ウォーキング	.036	管理	.067	便利	.023	投稿	.054
地図	.032	助かる	.066	楽しい	.023	共有	.054
ズレる	.030	ワクチン	.048	使える	.022	成長	.046
設定	.024	スケジュール	.045	ランニング	.021	子供	.038
誤差	.022	便利	.040	モチベーショ	.016	スタンプ	.038
機能	.021	受ける	.039	出る	.012	アップ	.037
記録	.020	忘れる	.038	表示	.012	両親	.034
Ap4		Ap5		Ap6		Ap7	
リラックス	.071	停止	.042	寝る	.070	生理	.049
音	.059	走る	.031	眠れる	.062	相談	.040
寝る	.051	一時	.023	音	.047	悩み	.031
眠れる	.027	機能	.023	効果	.037	見る	.027
聞く	.025	ランニング	.022	アプリ	.022	便利	.025
落ち着く	.021	改善	.022	雨	.022	分かる	.019
タイマー	.020	APPLE	.020	眠る	.022	カレンダー	.016
組み合わせ	.018	距離	.020	良い	.021	無料	.015
癒す	.017	自動	.019	集中	.019	管理	.015
出来る	.016	終了	.019	寝つく	.019	予測	.014
Ap8		Ap9					
歩数	.053	音楽	.062				
止まる	.047	アップデート	.046				
歩く	.037	走る	.043				
良い	.020	改善	.042				
計測	.020	距離	.039				
便利	.019	アプリ	.035				
見る	.019	フィードバック	.031				
グラフ	.019	再生	.029				
ウォーキング	.018	アップ	.028				
機能	.018	音声	.028				

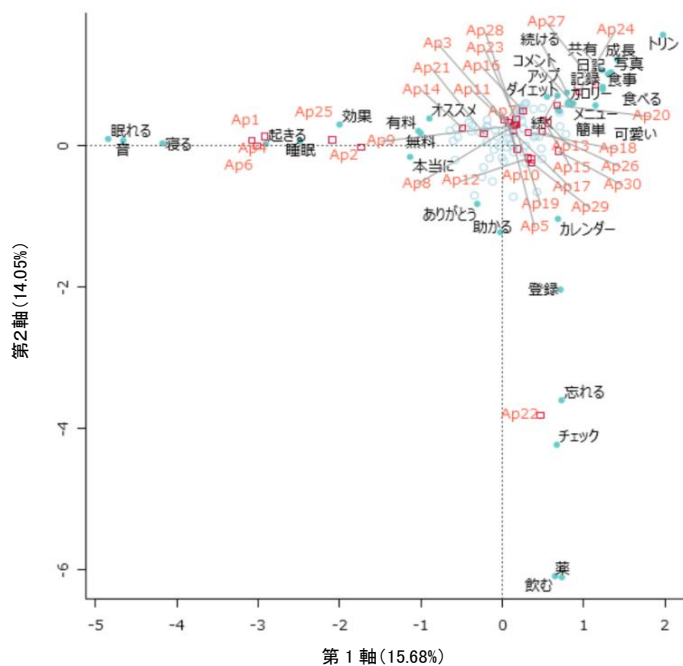


図21 2013年の対応分析結果の語群（1軸・2軸）

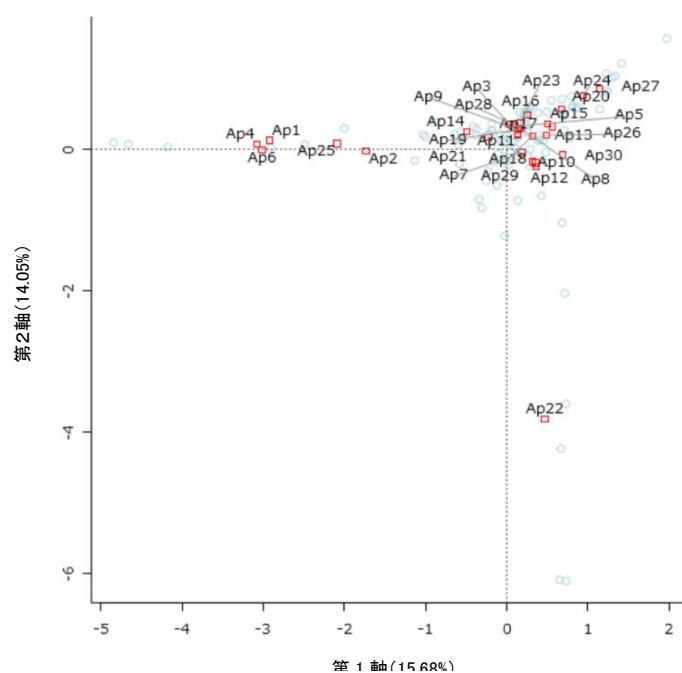


図23 2013年の対応分析結果のID（1軸・2軸）

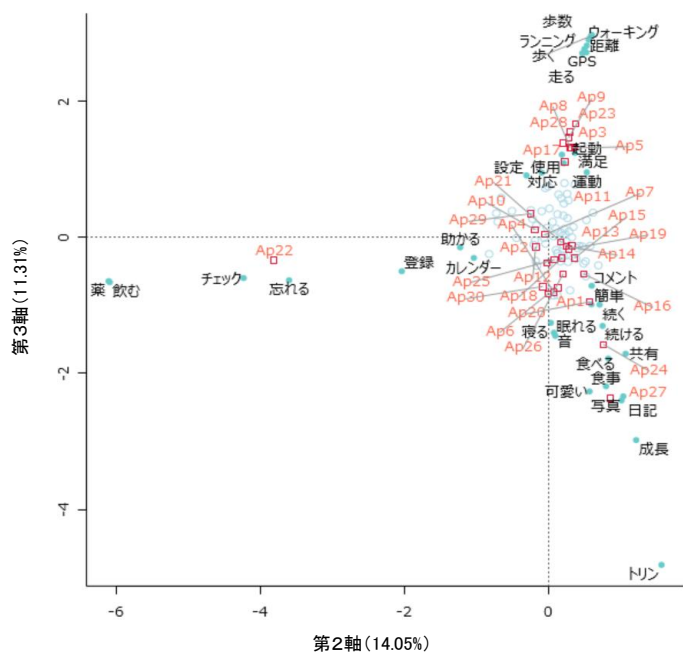


図22 2013年の対応分析結果の語群（2軸・3軸）

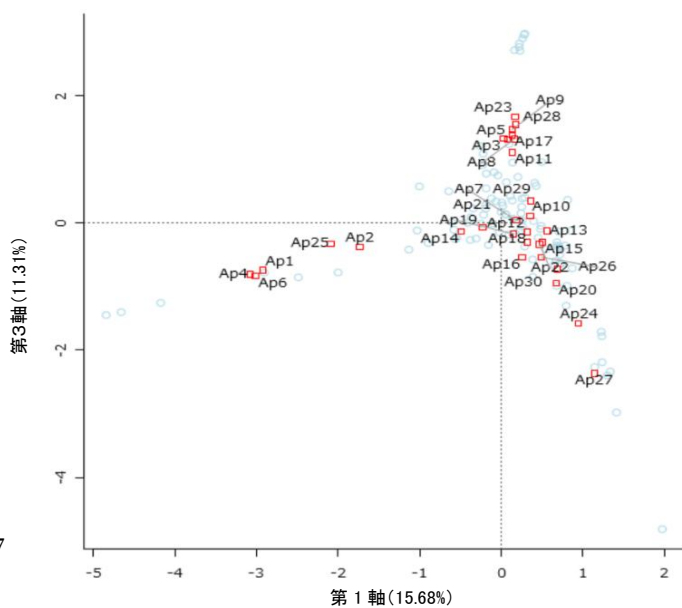
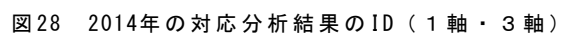
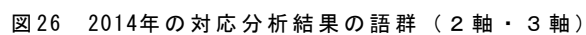
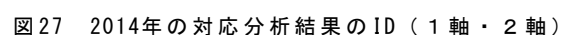
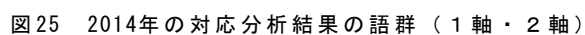


図24 2013年の対応分析結果のID（1軸・3軸）



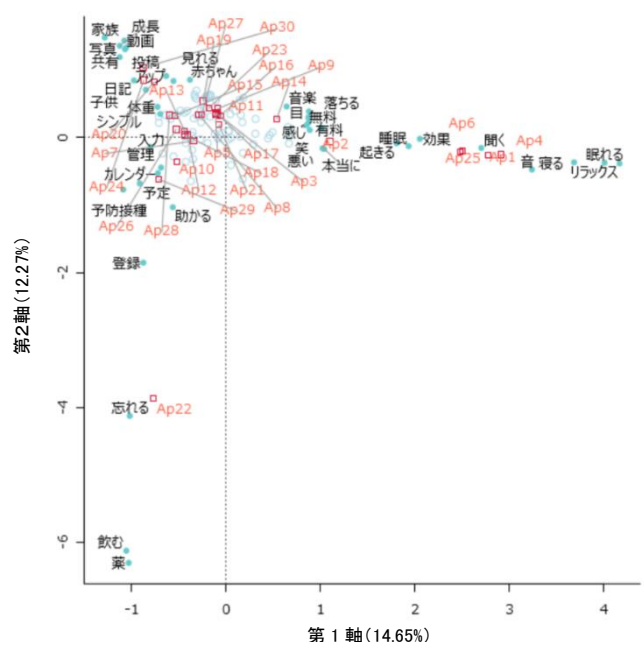


図29 2015年の対応分析結果の語群（1軸・2軸）

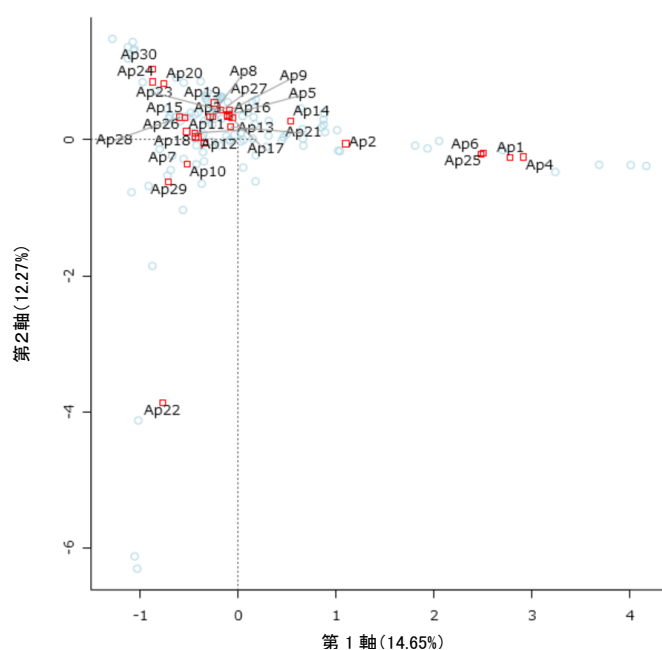


図31 2015年の対応分析結果のID（1軸・2軸）

...

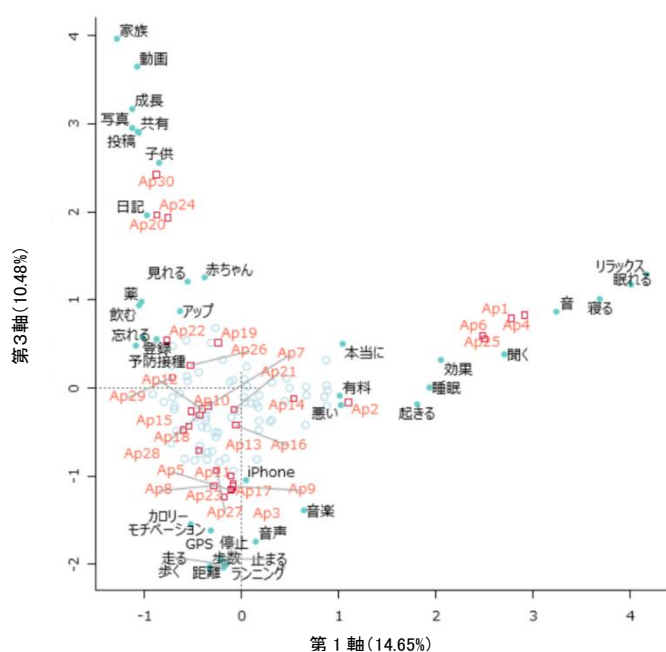


図30 2015年の対応分析結果の語群（1軸・3軸）

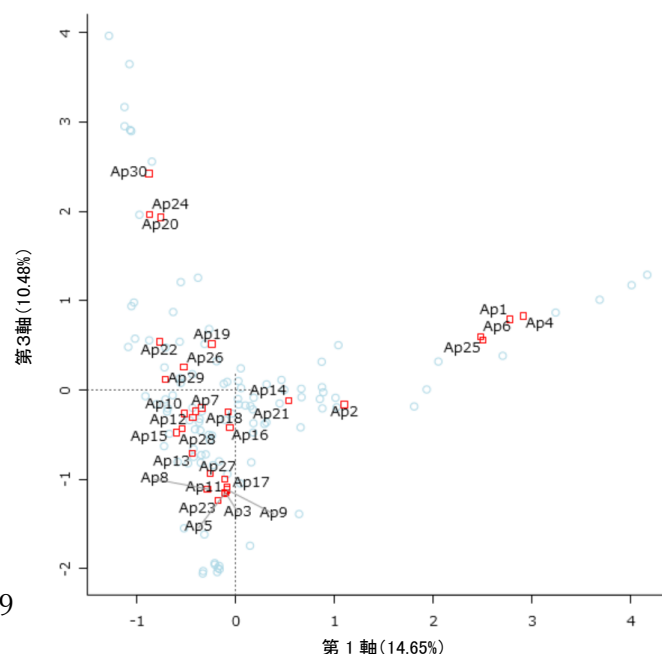


図32 2015年の対応分析結果のID（1軸・3軸）