

Title	知識リポジトリ投稿の動機づけ手法の提案 知識提供者同士のインタラクション
Author(s)	有場, 次郎
Citation	
Issue Date	2015-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/12676
Rights	
Description	Supervisor:内平直志, 知識科学研究科, 修士

修 士 論 文

知識リポジトリ投稿の動機づけ手法の提案

- 知識提供者同士のインタラクション -

指導教員 内平直志 教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科知識科学専攻

1350001 有場 次郎

審査委員： 内平 直志 教授（主査）
井川 康夫 教授
吉田 武稔 教授
伊藤 泰信 准教授

2015年2月

目次

1 序論	1
1.1 研究の背景	1
1.2 研究の目的	2
1.3 研究の方法	3
1.4 本研究の新規性	3
1.5 用語の定義	4
1.6 本論文の構成	5
2 先行研究レビュー	6
2.1 レビューの対象	6
2.2 自己決定理論	6
2.3 知識リポジトリ投稿の動機づけ	8
2.4 知識投稿サイトの動機づけ	9
2.5 先行研究の整理	10
2.6 知識投稿における便益遅延性	12
2.7 先行研究レビューのまとめ	16
3 動機づけ手法の提案	17
3.1 知識提供者同士のインタラクション	17
3.2 提供者同士のインタラクションと便益遅延性	18
3.3 知識関連付け可視化システム	20
3.4 知識リポジトリ投稿の動機づけモデル	21
4 実験	23
4.1 実験の目的	23
4.2 実験概要	23
4.2.1 実験の状況設定	23

4.2.2	サマリーリポジトリ	24
4.2.3	実験における知識関連付けの仕組み	26
4.3	仮説と検証方法	27
4.3.1	実験における動機づけモデル	27
4.3.2	変数の測定方法	28
4.3.3	検証の手順	30
4.4	実験の流れ	31
4.4.1	サマリー投稿とアンケート記入	31
4.4.2	被験者へのインタビュー	32
4.5	因子分析結果	32
4.6	t検定結果と考察	35
4.6.1	t検定結果	35
4.6.2	動機づけ要因に関する考察	37
4.6.3	動機づけに関する考察	41
4.6.4	知識投稿のパフォーマンスに関する考察	43
4.7	共分散構造分析結果と考察	44
4.7.1	共分散構造分析結果	44
4.7.2	可視化システムから関係性への影響の考察	46
4.7.3	動機づけ要因から動機づけへの影響の考察	47
4.7.4	動機づけから知識投稿のパフォーマンスへの影響の考察	48
4.8	実験のまとめ	49
5	知識リポジトリ実務家へのインタビュー	50
5.1	インタビューの目的	50
5.2	インタビューの概要	50
5.3	インタビュー結果と考察	52
5.3.1	知識リポジトリの事例についてのインタビュー結果	52
5.3.2	実現可能性についてのインタビュー結果	53
5.3.3	動機づけ効果についてのインタビュー結果	56
5.4	インタビューのまとめ	58
6	結論	60
6.1	リサーチ・クエスチョンに対する解答	60
6.2	理論的含意	62

6.3	実務的含意.....	63
6.4	本研究の限界.....	64
6.5	今後の課題.....	64
付録1	トピックとキーワードの参照表.....	65
付録2	実験被験者のインタビュー結果.....	69
	参考文献.....	78
	謝辞.....	80

目次

図 2.1	知識提供者と知識受領者のインタラクション	13
図 2.2	KR を利用した場合の知識共有	14
図 3.1	KR における提供者同士のインタラクション	19
図 3.2	可視化システムにおける知識関連付け	20
図 3.3	実験中の可視化システムの様子	21
図 3.4	動機づけモデル	22
図 4.1	サマリーリポジトリの投稿ページ	25
図 4.2	サマリーリポジトリの閲覧ページ	26
図 4.3	実験で検証する動機づけモデル	28
図 4.4	グループ A とグループ B の違い	32
図 4.5	共分散構造分析で用いたパス図	44
図 4.6	動機づけモデル（実験結果を反映）	49
図 5.1	動機づけモデルとそれに関連する対策	59
図 6.1	動機づけモデルとそれに関連する対策（再掲）	62

表 目 次

表 2.1	自己決定理論における動機づけとその特徴.....	7
表 2.2	3 要因に基づく知識投稿サイトにおける機能の分類.....	11
表 2.3	サービスと知識投稿における「便益遅延性」.....	15
表 3.1	インタラクションによる区別を導入した知識投稿サイトにおける分類.....	18
表 4.1	動機づけの 3 要因に関するアンケートの質問項目.....	29
表 4.2	動機づけに関するアンケートの質問項目.....	29
表 4.3	動機づけの 3 要因の質問項目に対する因子分析結果.....	33
表 4.4	動機づけの質問項目に対する因子分析結果.....	34
表 4.5	各変数の統計量.....	35
表 4.6	t 検定の結果.....	36
表 4.7	動機づけ要因に関する仮説と t 検定結果.....	37
表 4.8	実験 1 回目における各変数の統計量.....	38
表 4.9	実験 1 回目における t 検定結果.....	39
表 4.10	2 回目システム非利用の被験者データを除いたときの各変数の統計量.....	39
表 4.11	2 回目システム非利用の被験者データを除いたときの t 検定結果.....	40
表 4.12	動機づけに関する仮説と t 検定結果.....	41
表 4.13	知識投稿のパフォーマンスに関する仮説と t 検定結果.....	43
表 4.14	共分散構造分析結果のパス係数.....	45
表 4.15	共分散構造分析結果の決定係数.....	46
表 4.16	可視化システムから関係性への影響について.....	46
表 5.1	インタビューの実施日時・場所.....	51
表 5.2	KR の事例についてのインタビュー結果.....	52
表 5.3	実現可能性についてのインタビュー結果.....	55
表 5.4	動機づけ効果についてのインタビュー結果.....	57

第 1 章 序 論

1.1 研究の背景

企業が競争で勝ち残っていくには、新しい知識を創り出し、組織全体に広め、製品やサービスあるいは業務システムに具体化していかなければならない (Nonaka & Takeuchi 1995)。このため多くの企業がナレッジ・マネジメントに注目し、知識を経営に役立てようとしている。

企業がナレッジ・マネジメントを実践していくうえで、広く普及している方法の 1 つは情報技術を導入することである。代表的なのは知識リポジトリ (knowledge repository, 以下 KR) であろう。KR とは、組織メンバーの誰もがアクセスできるデータベースに文書を投稿することで、メンバーが経験、作業方法、アイデアなどを交換するのを支援するシステムであり (Cabrera et al. 2006)、ナレッジ・マネジメントを始めた企業の 80% が導入しているとされる (Davenport & Prusak 1998)。このシステムにより、組織のメンバー同士が有用な知識を共有・活用していくことが期待されている。しかし、KR の導入は必ずしも知識共有の発生を保証しない (Kankanhalli et al. 2005)。せっかく導入した KR が形骸化し利用されないという事態は組織にとって大きな痛手である。この問題の解決は企業にとって急務であると言えるだろう。

一方で Web 上に目を転じると盛んに知識共有が行われているケースが多く見られる。たとえば、Facebook や Twitter に代表されるような SNS (Social networking service) サイトや、莫大な数の記事を有した百科事典サイト Wikipedia などである。これらのサービスがなぜ人気を集めているのかは非常に興味深いものである。先行研究によると、これらのサイトの参加者たちは知識を交換し合うこと自体に喜びを見出している (Lin & Lu 2011, Zhang & Zhu 2006)。たくさんの人々と関わり合いたい、あるいは有用な記事を編集して人の役に立ちたいという思いから積極的に参加しているのである。こういう感情により作業している過程を内発的動機づけと呼ぶ (詳しい定義は第 2 章で述べる)。

もし Web サイトと同じように KR への知識投稿を動機づけられるならば、知識共有が停滞している状態を改善することができるかもしれない。これを達成することは企業に限らず KR を導入している多くの組織にとっても有益になると考える。

1.2 研究の目的

KR の利用を動機づけることに関してはさまざまなアプローチ方法が考えられる。たとえば、組織のメンバーが自発的に知識を数多く投稿するようになれば KR の充実に役立つ。あるいは、メンバーが KR に蓄積された知識に興味をもち学習したいと考えるようになれば KR の閲覧回数は増える。このように、KR の利用を動機づけることを目的とするならば、知識の提供側と受領側のどちらの立場に立つかで事情が異なってくるが、本研究では提供側の動機づけを向上させることに注目する。提供側に注目した理由は 2 つある。第一に、KR 内の知識を閲覧しようにも十分な量の知識が蓄積されていないと KR を利用するメリットがないからである。提供側の動機づけ向上は受領側よりも優先度が高いと考える。第二に、知識を投稿することは閲覧することよりも作業負荷が大きいからである。KR に投稿するには知識を文書の形でまとめる必要があるが、他の人にとって分かりやすいように表現しようとする、この作業はかなりの負荷となる。一方、閲覧はすでに文書化された知識を見るだけであるから負荷は比較的小さい。したがって負荷の大きい知識投稿を動機づけることのほうが必要性は高いと考える。

以上より、本研究では KR における知識投稿を内発的に動機づけることを目的とする。この目的を達成するために 3 つのプロセスが必要である。1 つ目は、KR に知識が投稿されにくい理由を特定することである。KR における知識投稿を動機づけるにはまず問題の所在を明らかにしなければならない。ただここでは、単に KR において知識投稿が発生しにくい原因を探るだけでなく、他の知識投稿形態との比較という視座も重要だと考えた。たとえば Web 上では SNS サイトや Wikipedia のように盛んに知識投稿が行われている例もある。これらと比較して、なぜ KR では知識が投稿されにくいのかという問いに答える。2 つ目は、KR への知識投稿を動機づける手法を提案し、その効果を検証することである。投稿されにくい原因が分かったとしても、それを改善するようにメンバーに直接的に伝えるだけでは動機づけを喚起できないと考える。動機づけを喚起するにはメンバーが投稿したいと自発的に思ってくれるような仕組みを提案しなければならない。そのために KR 投稿の具体的な動機づけ手法を提案する。最後の 3 つ目は、動機づけ手法が実社会において効果を発揮するかどうか

を検討することである。本研究では、最初の問題意識が企業における KR にある。したがって、実務的な視点からも動機づけ手法を吟味しなければならないと考えた。

本研究では以上のプロセスに基づき、メジャー・リサーチ・クエスチョン (major research question, 以下 MRQ) と 3 つのサブシディアリー・リサーチ・クエスチョン (subsidiary research question, 以下 SRQ) を設定した。

MRQ : KR における知識投稿を内発的に動機づけるための手法は何か。

SRQ1 : なぜ KR には知識が投稿されにくいのか。

SRQ2 : 動機づけ手法は KR への知識投稿をどのように改善するか。

SRQ3 : 動機づけ手法を実社会に応用するとしたらどのような課題があるか。

1.3 研究の方法

SRQ1, SRQ2, SRQ3 の順番でそれぞれ異なるアプローチで取り組んでいく。SRQ1 に対しては、先行研究レビューから解決の糸口を探る。知識投稿の動機づけを考察した研究をレビューの主な対象とする。これらの研究を参考に KR において知識が投稿されにくい理由を特定する。SRQ2 に対しては、整理した先行研究に基づいて動機づけ手法を提案する。ただ、ここで提案する手法はあくまでも原理的な仕組みを重視し、実用性などは SRQ3 において考察する。提案した動機づけ手法の効果は実験室実験により検証する。最後の SRQ3 に対しては、企業の KR 実務家にインタビューを実施することで解答する。実際に企業のナレッジ・マネジメントに携わっている人物にインタビューすることで、実験による検証を補完する。以上の 3 つの SRQ への解答を統合し、MRQ に対する解答を提示する。

1.4 本研究の新規性

本研究の新規性は、多様な知識投稿のあり方を整理したうえで KR への投稿を動機づける手法を提案することにある。第 2 章で詳述するが、動機づけの概念を用いて知識投稿を分析した研究は数多くなされている。しかし、それらの研究は KR や SNS, Wikipediaなどを単独で扱ったものであり、知識投稿を網羅的に取り上げていない。本研究はこれらの知識投稿の共通点や相違点を明らかにしている点でユニークである。また KR への投稿の問題点を指摘した先行研究もいくつかあるが、そうした問題に関

連する要因を操作して KR への投稿を能動的に改善しようとはしていない。本研究は KR への投稿を動機づける具体的な手法を提示した点で実務的にも価値があると考えられる。以上の2点により本研究は既存研究にはない新規性を有すると言える。

1.5 用語の定義

知識共有，知識提供（投稿），知識受領

知識共有は2人の人物のやり取りとして記述される。1人は言葉や文字，行動などにより知識を表出化し，もう1人はその話を聞いたり行動を模倣したりして知識を吸収・習得する (Hendriks 1999)。本研究では前者を知識提供者あるいは単に提供者と呼び，後者を知識受領者あるいは単に受領者と呼ぶことにする。また，提供者が受領者に対して知識を表出化するプロセスを知識提供，受領者が提供者から知識を受け取り吸収するプロセスを知識受領とする。本研究は主に KR や Web サイトの知識共有を対象にしており，提供者が受領者と直接対面せずにシステム上に知識を発信する場面を扱うことが多い。こうした知識提供を特に知識投稿と呼ぶことにする。

知識リポジトリ (KR)

KR とは，組織メンバーの誰もがアクセスできるデータベースに文書を投稿することで，メンバーが経験，作業方法，アイデアなどを交換するのを支援するシステムである (Cabrerá et al. 2006)。代表的なものとして不具合データベースとノウハウデータベースがある。不具合データベースとは，開発した製品に不具合が発生した場合に，その原因や対処法に関する知識を蓄積したものである。またノウハウデータベースとは，業務を効率的に処理するための知識をまとめたものである。

知識，情報，データ

知識提供や知識投稿，KR の用語を確認したところで，本研究における知識の扱いについて述べる。知識とは経験，価値，文脈的情報が流動的に組み合わせたり，新しい経験や情報を評価・統合する枠組みを提供するものである。これに対して，データとは客観的事実の集合，情報とはある人物から別の人物へのメッセージとされ，知識とは区別される (Davenport & Prusak 1998)。KR に投稿される文書は基本的には知識を形式化したものであるが，現実には情報やデータと呼べる内容も投稿されると思われる。また SNS サイトのような Web サイトに投稿される内容は必ずしも知識のように構造化されたものではないであろう。

こうした事実を認めた上で本研究では、投稿される内容が知識でなく情報やデータであってもそれらをシステム上に発信することを便宜上知識投稿と呼ぶことにする。これは、本研究では分析の力点を投稿という行為の動機づけに置いてあり、投稿される内容はあまり重要でないからである。したがって、知識投稿と表現していても、その実態としてデータや情報を投稿している場合を指すこともある。

1.6 本論文の構成

本論文は本章を含めて全6章で構成される。それぞれの章の内容を以下に記す。

第1章：序論

本研究の目的を述ベリサーチ・クエスチョンを設定する。

第2章：先行研究レビュー

本研究にかかわる先行研究をレビューする。そして、先行研究で示された知見をもとにKRにおいて知識投稿が動機づけられない原因を示す。SRQ1への解答に関わる。

第3章：動機づけ手法の提案

動機づけ手法を整理することでそれらの特徴をまとめる。KR投稿の停滞を解決するための原理を「提供者同士のインタラクション」として提案し、KR内の知識関連付けという機能が1つの解決策になることを説明する。

第4章：実験

知識関連付けシステムが動機づけやサマリーの内容の違いにどの程度影響するかを実験室実験によって検証し、結果を考察する。SRQ2への解答に関わる。

第5章：知識リポジトリ実務家へのインタビュー

知識関連付けが実社会においてどれほど有効な手法であるかを、企業のKR実務家へのインタビューをもとに分析する。SRQ3への解答に関わる。

第6章：結論

MRQ, SRQへの解答を示し、本研究の理論的・実務的含意や今後の課題についてまとめる。

第 2 章

先行研究レビュー

2.1 レビューの対象

先行研究レビューの目的は KR への知識投稿が停滞する原因を探ることにあるが、本研究では特に Web 上の知識投稿サイトとの比較という視点からその原因を追究する。すなわち、知識投稿サイトでは参加者が内発的に動機づけられ、投稿そのものを楽しんでいるのに、なぜ KR ではそれが実現しないのかという視点に立って考察する。

そのためレビューの対象は、KR や知識投稿サイトを動機づけの側面から分析した研究とした。知識投稿サイトの利用拡大の原因について調査した先行研究は豊富で、SNS、Wikipedia、口コミサイトのように多岐に渡った。また考察の枠組みとするために、動機づけに関する基礎的理論の 1 つである自己決定理論もレビューした。

2.2 自己決定理論

自己決定理論 (self-determination theory, 以下 SDT) とは実験的手法を用いて動機づけやパーソナリティにアプローチする枠組みであり (Ryan & Deci 2000), それによれば人間の動機づけには様々な形態が存在する。SDT に従ってそれらの動機づけを表 2.1 にまとめる。SDT によると動機づけには内発的動機づけ、外発的動機づけ、無動機の 3 種類がある。内発的動機づけ (intrinsic motivation) とは作業すること自体が目的であり、作業から喜びや満足感を引き出している過程である。2 つ目の外発的動機づけ (extrinsic motivation) は、作業とは切り離された目的のために行動している過程である。3 つ目の無動機 (amotivation) は作業に価値を見出せず行動の意欲を失っている過程である。

SDT では上記の 3 種類の動機づけを互いに独立したものではなく、両端が内発的動機づけと無動機で、外発的動機づけがその間で連続的に変化するようなモデルとして

捉えている。これは、人間が純粹に内発的に動機づけられている、あるいはまったく動機づけられていない状態である場合は珍しく、その行動が多かれ少なかれ周囲や社会から要請されて外発的に動機づけられているためである。ただし人によって、そうした要請を仕方なくこなしているのか、あるいは自分なりに価値を見出してこなしているのかという違いはある。SDT ではこうした社会的価値を自分の中に取り込んでいくプロセスを内面化（internalization）と呼び、その進行具合によって外発的動機づけを外的調整，取り入れ的調整，同一化調整，統合化調整の4つに細分化している。外的調整（external regulation）は外発的動機づけの中では内面化が最も進んでいない段階であり，必要性や報酬のためだけに作業することである。次の取り入れ的調整（introjected regulation）は，罪や心配を回避するため，あるいは自尊心を満たすために部分的に社会的価値を取り入れることである。3番目の同一化調整（identified regulation）は社会的価値を自分なりに重要視して作業することである。統合化調整（integrated regulation）は外発的動機づけの中で内面化が最も進んだ段階であり，自分が入り入れてきた複数の社会的価値を統合することである。内面化の進んだ同一化調整や統合的調整は内発的動機づけとともに自律的調整（autonomous regulation）とも呼ばれ，パフォーマンスや学習レベルの向上などの効果がある。

表 2.1 自己決定理論における動機づけとその特徴

動機づけ		特徴	内面化の程度
無動機		非意欲的，無能	低い
外発的 動機づけ	外的調整	追従，外的報酬	
	取り入れ的調整	自制，自我関与，内的報酬	
	同一化調整	個人的な重要性，意識的な価値付け	
	統合的調整	調和，気づき，自分との統合	
内発的動機づけ		興味，楽しみ，満足	高い

SDTによれば内面化を進める要因には関係性，有能さ，自律性の3つがある。関係性（relatedness）とは集団に所属し他者とつながっていること，有能さ（competence）とは自分の行動が効果的であると感ずること，自律性（autonomy）とは自由に行動し考えられることである。これら3つの要因が整った環境では内面化が促進される。外発的に動機づけられた行為は概して面白くないものだが，自分と結びつきの強い人物や自分のことを正当に評価してくれる組織からの要請であれば行動に移しやすい。またそうした要請を自分なりの目標や価値と照らし合わせて選択していくことも必要である。

なお、これらの要因はさらに対人的要因（interpersonal factor）と個人的要因（individual factor）に分類される（Zhang & Zhu 2006）。対人的要因とは他者とのインタラクションがあるときに作用する要因である。この要因は周囲の影響を受けるために変化しやすい。上記の3つの要因では関係性と有能さがこれに含まれる。一方、個人的要因とは独りで作業しているときでも作用する要因で、変動が少なく安定している。内面化を進める3要因のうちでは自律性がこれに該当する。

2.3 知識リポジトリ投稿の動機づけ

Markus (2001) は KR を用いて知識を有効に再利用する方法について理論的研究を行った。それによると KR への投稿を動機づけるのは容易ではない。KR への投稿は動機づけに比較してコストが高くかかりすぎる。これは、知識を文書化して蓄積することは投稿者本人にとって大きな負担なのに、ほかの人はその知識をフリーライダー的に利用できる場合が多いためである。したがって、KR への投稿を動機づけるには適切な報酬と KR 規範を設定する必要があるとした。しかしそれでもなお、投稿者と受領者の間の「距離」が大きいと動機づけが困難であると述べている。「距離」とは投稿者と受領者の仕事領域がどの程度かけ離れているかということである。すなわち、受領者の仕事が想定しにくくなるほど投稿はされにくくなり、逆に投稿者自身が将来利用するであろう知識はおのずと投稿されやすくなる。距離が大きくても投稿を動機づけるためには、投稿者と受領者が相互利益的な関係、あるいは感謝し合える関係である必要がある。

KR への投稿と動機づけの関連性を実証的に示した研究としては Tsai et al. (2010) がある。それによれば、KR への投稿には対人的信頼、制度的信頼といった社会的要因が影響する。知識投稿の動機づけに信頼がかかわってくる理由は、投稿がリスクを伴う行為としてみなされるからである。たとえば、投稿者は自分の知識がいつどのように利用されるのかがわからないという不確実性を感じる。また知識を投稿することは自分独自の知識を失うリスクにもつながり、経営者が投稿者への統制を強化する恐れがある。こうしたリスク認識を軽減するには、組織メンバーが互いに協力していけることへの信頼（対人的信頼）や、投稿者のプライバシーや権利が侵害されないことへの信頼（制度的信頼）が重要である。Tsai et al. (2010) はこうした信頼が知識投稿を促進するという仮説を立て、KR を導入している組織へのアンケートから検証した。結果として信頼が動機づけを有意に高めるということがわかった。

2.4 知識投稿サイトの動機づけ

知識投稿サイトと動機づけの関係を対象にした研究を SNS, Wikipedia, 口コミサイトの順にレビューする。最後に知識投稿サイトではないが知識提供の動機づけを目的にした研究について述べる。

SNS とは、オンライン上で他者とグループを形成しコミュニケーションするためのサービスである。Facebook や Twitter などが代表例である。Lin & Lu (2011) はネットワーク外部性と動機づけ理論を組み合わせて参加者増加の理由を説明している。ネットワーク外部性とは、ユーザが製品・サービスから得る価値が、ユーザ数の増加あるいは補完的製品・サービスの増加に伴ってさらに大きな価値を生み出すことである (Kats & Shapiro 1985)。Lin & Lu (2011) は、Facebook に参加する友達の数が増えれば増えるほど SNS サイトを使い続ける人も増えると考え、これを友達ネットワーク外部性 (peer network externality) と名づけ、動機づけに影響を与えたとした。実際に Facebook 利用者へのアンケート調査をもとに分析したところ、友達の数が多いほど利用者は有用性 (外発的動機づけ) や楽しみ (内発的動機づけ) を感じ、それが Facebook の利用継続につながるということがわかった。

Wikipedia はウィキ形式のフリーの百科事典である。Wikipedia では原則的に誰もが自由に記事を編集できるが、このことが記事編集者たちの動機づけにかかわっている。Wikipedia の記事は何万もの人が閲覧するため、そうした記事を編集することは満足感やスリルにつながる (Lih 2009)。しかし、逆に自分の編集した記事が訂正される可能性もある。Zhang & Zhu (2006) は、自分の記事が編集されることは内発的動機づけの低下につながることもあるが、これは編集者としての活動期間が長くなることで緩和されるという仮説を生成した。編集者たちの記事編集パターンを調査してみたところ仮説は妥当であることがわかった。また Wikipedia には編集者ページという、編集者同士が記事内容について議論するページがあり、そこで知らない人に出会えることも記事編集に参加する動機づけになる。

口コミは製品評価や製品購入に影響を与えるが、こうした傾向はインターネット普及でオンラインの口コミ情報が登場したことでさらに強まっている。特に、オンラインフィードバックシステム (online feedback system, 以下 OFS) はもっとも強力なプラットフォームである。Tong et al. (2007) は、消費者が詳細な商品レビューを投稿できるような OFS を対象に、投稿への動機づけを説明するモデルを構築した。モデルでは、商品の既存レビュー数が動機づけに影響すると考えた。この影響とはたとえば、自分の情報を多くの人に知ってもらいたい人は既存レビュー数の少ない商品にレビューする、商品の製造元企業の評判を高めたい (あるいは貶めたい) 人は既存レビュ

一数の多い商品にさらにレビューを投稿するといった心理である。こうしたモデルを Amazon の携帯電話の OFS を使って検証したところ、確かに上記の仮説が支持された。

知識投稿サイトではないが知識提供を動機づける方法を模索した研究も存在する。Hung et al. (2011) はグループで議論しアイデアを創出する際に、金銭的報酬を与えたり、アイデアを順位付けしたりすることがアイデア数、アイデアの有用性、議論の満足度に及ぼす影響をモデル化・検証した。検証には実験室実験を利用し、金銭的報酬や順位付けの有無でグループ分けした被験者に、情報技術を利用したバーチャルな場でブレインストーミングをしてもらった。結果として、アイデアの順位付けはアイデア数や有用性を高めたが、議論の満足度には影響しなかった。一方で金銭的報酬は議論の満足度を高めたが、アイデア数や有用性には影響しなかった。

2.5 先行研究の整理

KR や知識投稿サイトと動機づけの関係を SDT の枠組みで整理していく。SDT では外発的動機づけの個人的価値への変換が重視されており、これを内面化と呼んでいた。そして内面化を促進するには関係性、有能さ、自律性の 3 要因を満たすように環境を整備していく必要があった。この理論に従うならば、知識投稿を動機づけるとは、投稿システムやそれを取り巻く環境に 3 要因を強める仕組みを導入することであると考えられる。逆に 3 要因を強める仕組みが機能しない場合、投稿への動機づけが低下すると言える。KR や知識投稿サイトの先行研究の内容がこうした枠組みで説明できるかどうかを確認していく。

KR への知識投稿に関する先行研究では、知識投稿は一般に動機づけが難しいとされていた。Markus (2001) によると、投稿者と想定される受領者の間の距離が大きいほど動機づけは発生しにくい。Tsai et al. (2010) では、知識投稿にはリスクが伴うために投稿がためらわれるとされていた。こうした現象は関係性、有能さ、自律性が欠如しているために発生していると捉えられる。想定される受領者との距離が大きいとは関係性が認識しづらいということであり、また自分の知識が受領者に対してどのような貢献をしたかがわからないという意味で有能感も弱まるだろう。リスクには経営者が自分への統制を強めるという可能性も含まれるため自律性も発揮できない恐れもある。だからこそ Markus (2001) や Tsai et al. (2010) は、投稿者と受領者が相互利益的で感謝し合う関係を築いたり、組織の中に信頼を醸成していったりする必要性を主張したと言えるだろう。

次に知識投稿サイトに関する先行研究を中心に 3 要因の機能を調べる。先行研究に

において動機づけを高めるとされた機能は表 2.2 のように 3 要因それぞれに影響していると整理することができた。Lin & Lu (2011) は Facebook では友達の数が増えれば増えるほど利用者はサイトを継続的に利用すると指摘した。また Zhang & Zhu (2006) は Wikipedia における記事内容についての議論が編集者同士で協力することを促進すると述べた。これらは利用者の間につながりを形成しているため関係性を強めていると考えられる。次に投稿サイトではないが、Hung et al. (2011) はアイデア創出の際にアイデアの順位付け結果をフィードバックすることが優れたアイデアを生み出す動機づけになると示した。また Tong et al. (2007) は、商品の口コミサイトにおいて既存レビュー数を表示することでその数値が小さい商品にいち早く投稿しようという心理が働くことを検証した。これらは知識の内容や希少性を評価しているため、知識を提供した人の有能さを強めていると考えられる。最後に、Zhang & Zhu (2006) は Wikipedia の記事を自由に編集できる環境が、編集者が自発的に参加することを動機づけているとした。これは 3 要因のうち自律性を強めていると捉えることができる。ただ先行研究の中で明示的に示されてはいなかったが、多くの知識投稿サイトは自律性の要件を満たしていると思われる。なぜなら、KR への投稿が業務の一環としてなされる側面もあるのに対して、投稿サイトは基本的に自由参加であるからである。したがって参加者の自律性を支援しているのは Wikipedia だけに限らないと考える。

表 2.2 3 要因に基づく知識投稿サイトにおける機能の分類

関係性	有能さ	自律性
<ul style="list-style-type: none"> ● SNS で多くの友達と交流できる. ● Wikipedia で編集者たちが記事内容について議論する. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 自分のアイデアが順位付けされる. ● 商品のレビューを一番早く投稿する. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Wikipedia で自由に記事を編集できる.

先行研究を整理したことで KR や知識投稿サイトにおける関係性、有能さ、自律性の 3 要因の役割を確認できた。その結果、組織の中での関係が構築されていない場合、KR では 3 要因が欠如し動機づけが低下する傾向があること、一方で知識投稿サイトでは 3 要因がうまく機能し動機づけを促進していることが示唆された。さらにこの違いは Tsai et al. (2010) が指摘するように、自分の知識がいつどのように利用されるかわからない不確実性・リスクにまつわるものであることがわかった。ただこうした不確実性・リスクは何も KR に限らず知識投稿サイトにも内在していると考えられる。それにもかかわらず知識投稿サイトが利用者の動機づけに成功しているのは、世界中

から利用者が参加可能であることが関係していると思われる。たとえば Wikipedia では利用者が一定の臨界量を超えてから爆発的に記事数が増えた (Lih 2009)。利用者数が多い場合、誰かが知識を投稿すると別の誰かがすぐに反応するようになる。そのため投稿者が関係性や有能さを認識するのが容易になると言える。

2.6 知識投稿における便益遅延性

知識投稿における不確実性・リスクはさらに広い文脈でも議論が可能であると考えられる。ここではサービス科学の便益遅延性という概念を使って、不確実性やリスクを深く検討していく。

サービス科学の分野では便益遅延性とは、サービス提供者からサービス受領者へのサービス・デリバリー・プロセスが終了してからも、受領者が感じるサービス便益が変化すること (藤村 2008) と定義される。たとえば、医療や教育などが代表的な便益遅延型サービスである。医療では患者への治療が終了してしばらくした後に治療の効果が出始めたりするし、教育では卒業して何年か経過してから勉強の成果を理解したりする。ただこうした便益遅延型サービスにおいてはサービス便益が受領者にとって認識しづらく受領者がサービスを継続して利用しようという動機づけが低下することが問題である。

知識共有においても知識投稿をサービス提供のアナロジーで考えると、知識投稿における不確実性は「便益遅延性」として捉えられると思われる。この場合の便益は受領者から提供者への有形無形の報酬ということになる。提供者が知識を投稿するという行為の背景には有形無形の報酬を求めているという気持ちがあることが多い。たとえば、知識を投稿する代わりに金銭的報酬がほしい、知識を投稿して誰かから評価されたいという気持ちである。こうした報酬を提供者にとっての便益として捉えてみる。

まず便益遅延性のない場合の提供者と受領者の間でのやり取りを記述すると図 2.1 のようになる。ここで参考になるのは SNS サイトにおける交流である。こうしたサイトでは受領者が提供者に対して何らかの応答を返すための機能が備わっている。たとえば Facebook における「いいねボタン」、Twitter におけるリプライを思い起こせばわかりやすい。受領者はこうしたシステムを利用して、提供者から受け取った知識に対して「面白かった」、「役に立った」などの受領者側の評価を伝えることができる。SNS サイトでは提供者と受領者の間で双方向的なインタラクションが発生し、提供者は便益を認識できる。

こうしたインタラクションは内面化の 3 要因のうちの関係性や有能さを促進する役割を持つと考えられる。受領者からの応答を受け取った提供者は、自分の知識が受領者にきちんと伝わっていること、受領者はその知識を理解してくれたことなどを把握することができる。またもしかしたら受領者は、提供者から受け取った知識を好意的に評価してくれるかもしれない。これらはそれぞれ関係性や有能さとして機能すると思われる。こうして提供者はさらに新たな知識を提供しようとする。すなわち提供者と受領者の双方向的なインタラクションが、知識提供への動機づけとなると考える。

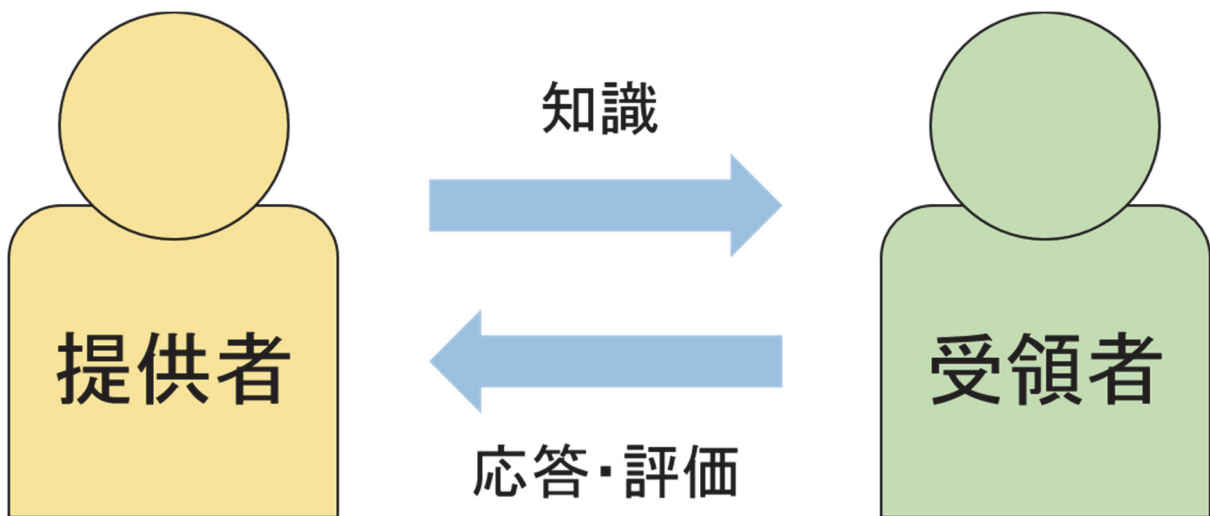


図 2.1 知識提供者と知識受領者のインタラクション

次に KR における提供者と受領者のやり取りを表現してみる。その様子を図 2.2 に示した。KR に知識を投稿する場合、提供者と受領者のインタラクションが発生するまでに 3 段階のプロセスが必要になると考える。まず第 1 段階として提供者が KR に自分の知識を投稿するというプロセスがある。続く第 2 段階は受領者が KR から知識を引き出して学習するというプロセスである。最後の第 3 段階は、受領者が提供者に対して、知識を利用してみて感じたことを伝えるというプロセスである。しかし、これらの 3 段階のプロセスが開始してから終了するまでに一定の時間経過を必要とすることが一般的であろう。たとえば第 1 段階のプロセスとして、製品の不具合が発生しその原因や対処法を不具合データベースに投稿したとする。ただそうした知識は投稿後にすぐに利用されることは少ないと考える。なぜならそうした不具合情報に必要性が感じられる場合の多くは、再び同じような製品の不具合に遭遇したときであり、それまではその知識の利用価値がわからないからである。したがって、そうした知識が KR から引き出され実際の問題解決に利用されるのは、はじめの投稿からある程度

時間が経過してからのこととなる。すなわち、第1段階から第2段階のプロセスに移行するまでに時間差が生じる。さらに場合によっては、受領者が提供者に応答を返すという第3段階のプロセスを完了させるのも非常に困難である。もともとの知識を投稿した人物を特定できてすぐにコンタクトが取れるならばよいが、時間が経過していることもあって別の部署に異動になっていたりすることがある。このようにKRでは3段階のプロセスが進行するのに様々な阻害要因が存在する。結果として、提供者と受領者のインタラクションがなかなか発生せず、提供者は投稿から一定の時間が経過しないと便益を認識できない。

提供者と受領者のインタラクションが発生するのに遅延があるという事態は、提供者がKRに知識を投稿しようという動機づけにネガティブに作用するであろう。提供者は、受領者が自分の投稿した知識を受け取ってくれたのか、どのように評価してくれたのかが分からないという状況で長時間放置されることになる。これではKRに知識を投稿しても、その行為が一体どういった意味を持つのかを認識しづらくなる。こうして、提供者と受領者のインタラクションが発生しにくくなり、知識投稿への動機づけが低下することになる。

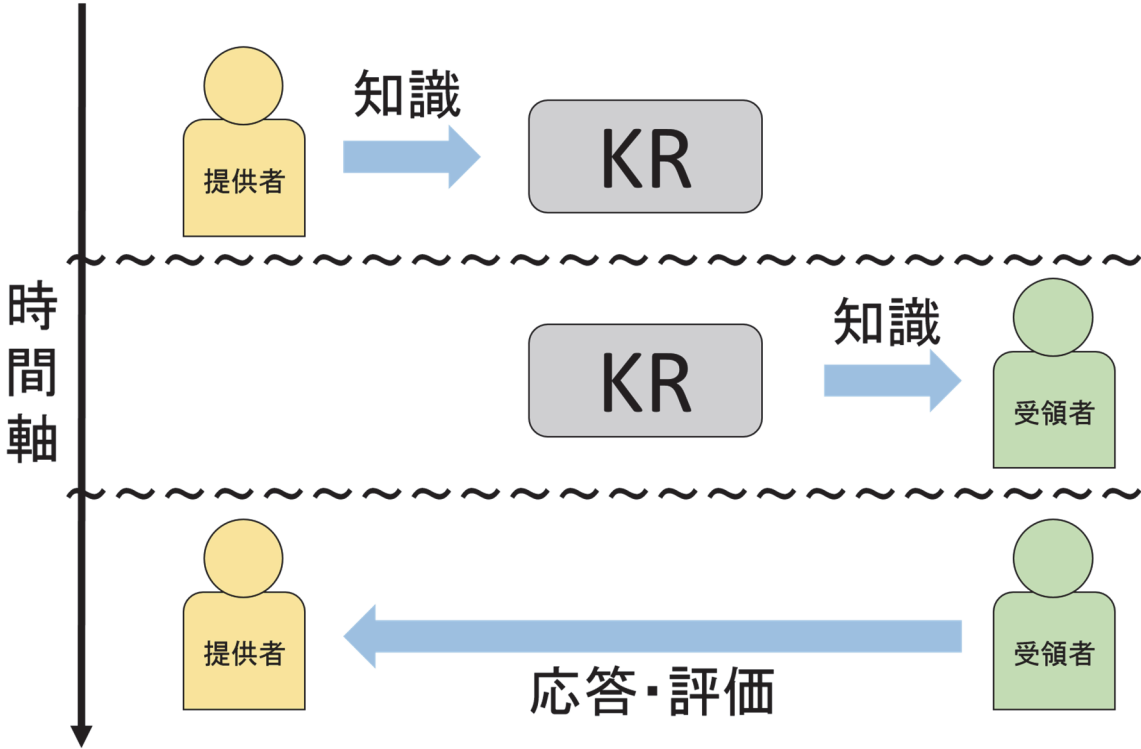


図 2.2 KR を利用した場合の知識共有

以上のように便益遅延性という概念は、Tsai et al. (2010) が指摘した、自分の知識がいつどのように使われるかわからないという不確実性を詳細に表現できると考える。ただし知識投稿における「便益遅延性」とサービスにおける「便益遅延性」はまったく同じ概念ではない。両者の関係を表 2.3 に整理した。第一に、サービスにおける「便益遅延性」は受領者側の便益に注目しているのに対し、知識投稿における「便益遅延性」では提供者側の便益が対象になっている。また第二に、サービスにおける「便益遅延性」はサービス提供が終了してから便益が発生することに言及しているが、知識投稿における「便益遅延性」ではそうではない。知識投稿の場面で便益が遅延する原因は、提供者が知識を投稿してから受領者が知識を受け取るまでに時間経過が必要なことにあった。すなわち、知識共有プロセスの終了後に便益が発生することではなく、そもそも知識共有プロセスが終了したかどうかを認識しづらいのが問題なのである。このように両者は2つの点で意味が異なるが、しかしその結果において動機づけ低下を引き起こすという共通点はある。

表 2.3 サービスと知識投稿における「便益遅延性」

	サービスにおける 便益遅延性	知識投稿における 便益遅延性
誰にとっての便益	受領者	提供者
便益遅延の原因	デリバリー・プロセス終了後にサービス便益が認識されるから。	デリバリー・プロセス終了に時間がかかり、投稿したことの便益が認識しづらいから。
便益遅延の結果	サービスを継続利用する動機づけが低下する。	知識投稿の動機づけが低下する。

知識投稿における「便益遅延性」という言葉はオリジナルの学術用語を正確に反映していないことがあるため、この用語の使用にはさらに議論が必要だと言える。しかし、KR の問題点を端的に表現できるという意味でこの用語は非常に有用だと考える。本研究では知識投稿における便益遅延性を次のように定義し、以降でたびたび用いることにする。

知識投稿における便益遅延性

知識の投稿から受領までに一定の時間経過を必要とするために、提供者が知識投稿という行為の便益を認識するのが遅延すること。

2.7 先行研究レビューのまとめ

本章では KR に知識が投稿されにくい理由を考察するために SDT を概観したのち、KR や知識投稿サイトを動機づけの観点から分析した先行研究をレビューしてきた。それらを整理した結果、KR における知識投稿には投稿した知識がいつどのように使われるかがわからないという不確実性が伴い、それが内面化の 3 要因の欠如、投稿への動機づけ低下につながることを示唆された。一方、知識投稿サイトは SNS や Wikipedia、口コミサイトそれぞれが関係性、有能さ、自律性の 3 要因を満足するような仕組みを備えており、KR との違いが鮮明に現れた。両者の比較から KR に知識投稿されにくい原因を顕在化させた点は本研究が有する価値の 1 つと言えるだろう。

さらに本研究では KR における不確実性を便益遅延性という概念で表現し、KR では提供者が投稿メリットを認識するのに遅延があると指摘した。サービス科学の分野の概念である便益遅延性が知識共有の場面でも適用できたことから、この議論が一般性を持った話題であると推察される。

なお第 5 章でも述べるが、KR 投稿が進まない原因には便益遅延性以外にも多数存在する。しかし本章の議論から便益遅延性は KR が構造的に持つ問題であると考え、この原因を第一に挙げることにした。

第 3 章

動機づけ手法の提案

3.1 知識提供者同士のインタラクション

第 2 章の先行研究レビューより KR に知識が投稿されにくいのは KR が便益遅延性という特徴を持つからだとした。この問題点を解決し KR への投稿を動機づけるために知識投稿サイトを参考にする。再び表 2.2 を見ると、知識投稿サイトの動機づけの仕組みのうち関係性や有能さが関連する事例は大きく 2 つに分けられる。

たとえば SNS サイトでは第 2 章でも指摘したように、提供者と受領者が双方向的にコミュニケーションしている。提供者が表出したアイデアを順位付けすることも、提供者とは別の人物がアイデアを評価したのだから、受領者の存在を確認できる。これら 2 つの事例に共通するのは、提供者と受領者の間にインタラクションが発生していることだと考えられる。

一方、Wikipedia で編集者たちが記事内容について議論する場合では受領者は関与していない。彼らは受領者を交えずに提供者同士で協力し、どのような知識を Wikipedia に蓄積していくべきかを議論していると言える。これは SNS サイトのような Web サイトとは異なる特徴であると考えられる。ただ正確には編集者もほかの人が作成した記事を読んでいるため受領者として捉えることもできる。しかし彼らは単に知識を受け取って利用するだけの人物ではない。その意味で彼らを受領者ではなく提供者として捉えるほうがふさわしいだろう。同様のことが口コミサイトの場合にも成立する。既存レビュー数の少ない商品にレビューを投稿する人物は自分の知識をほかの人に広く伝えたいと考えていた。こうした人物は自分の知識をほかの人がどのように受け取るかどうかに必ずしも関心はないと思われる。彼らにとって既存レビュー数が少ない商品にレビューを投稿することこそが重要であって、その内容が他の人の役に立つかは二の次である。したがって、この場合も受領者の存在は知識投稿の動機づけにおいてさほど重要視されていない。知識投稿を動機づけているのは、既存レビュー数という数値で表される、他の提供者たちの動向であると言える。

Wikipedia や口コミサイトの事例は提供者と受領者の間ではなく提供者同士のインタラクションが知識投稿の動機づけとなりうることを示唆している。ここで2種類のインタラクションをそれぞれ次のように定義する。

提供者と受領者のインタラクション

提供者が受領者に知識を提供し、受領者がその知識に対する見解や評価をフィードバックすることで発生するインタラクション。

提供者同士のインタラクション

どのような知識を提供するべきか判断するために、複数の提供者が協力したり動向を探りあったりするインタラクション。

表 2.2 のうち関係性や有能さに影響する仕組みを抜き出し、インタラクションの区別を導入したものが表 3.1 である。

表 3.1 インタラクションによる区別を導入した知識投稿サイトにおける機能の分類

	関係性	有能さ
提供者と受領者のインタラクション	● SNS で多くの友達と交流できる。	● 自分のアイデアが順位付けされる。
提供者同士のインタラクション	● Wikipedia で編集者たちが記事内容について議論する。	● 商品のレビューを一番早く投稿する。

3.2 提供者同士のインタラクションと便益遅延性

2種類のインタラクションの大きな違いの1つは、知識が伝達されるというプロセスが終了して作用するか、終了しなくても作用するかという点であると考えられる。提供者と受領者のインタラクションでは、受領者が提供者に対してフィードバックする必要がある。そのためインタラクションが発生するには、提供された知識が受領者にきちんと伝達されていることを前提とする。一方、提供者同士のインタラクションでは提供者の関心は他の提供者にある。したがって、知識が受領者に伝達されていなくてもインタラクションは発生しうる。

受領者への知識の伝達が完了しなくても作用するという、提供者同士のインタラク

ションの特徴は KR における便益遅延性を解消するのに役立つと思われる。その仕組みを図 3.1 に示した。KR における便益遅延性の原因は知識が投稿されてから受領者がその知識を利用するまでに一定の時間経過を要することであった。しかし、提供者同士のインタラクションでは知識は必ずしも受領者に利用されなくてもよい。したがって、KR において提供者同士のインタラクションを発生させて知識投稿を動機づけることは十分可能だと考えられる。KR には多数の提供者が知識を投稿している。彼らの間にインタラクションを発生させることができれば、受領者が知識を受け取るのを待たずして提供者の知識投稿への動機づけを向上させることができると考える。

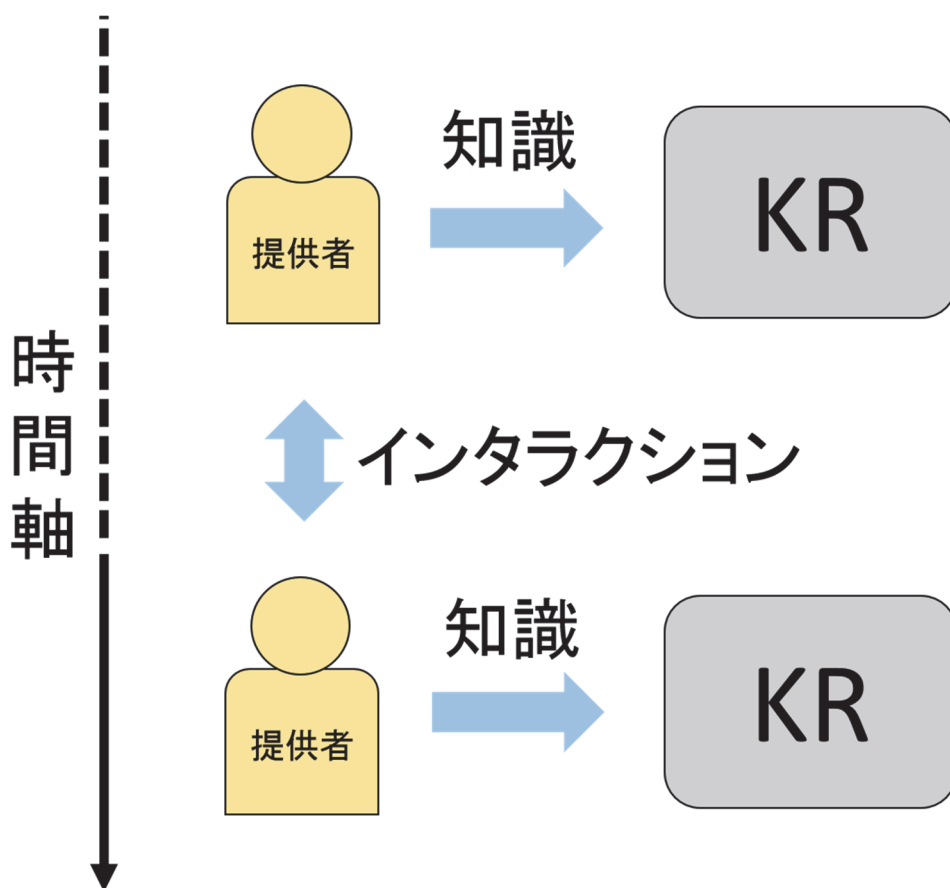


図 3.1 KR における提供者同士のインタラクション

3.3 知識関連付け可視化システム

本研究では KR に提供者同士のインタラクションを創出する方法として「知識関連付け」を提案する。この方法は、提供者が知識投稿した直後にそれと関連するような知識や、その知識を過去に投稿した人物を伝えるというものであり、Wikipedia の事例を参考にしている。Wikipedia では編集者同士が関心のあるテーマについて議論することが関係性を強めていたが、KR でも同じ興味や関心を持った人々を結び付けることが可能ではないかと考えた。Wikipedia ほど雑多ではないが KR も業務に関する知識が数多く蓄積している。そうした知識の中には内容が類似しているものもあると思われる。こうした類似性を自動で見つけ出しそれを提供者にフィードバックできれば、提供者は自分と同じ関心を持つ他の提供者を認識しやすくなる。これにより、KR に提供者同士のインタラクションが創出され、便益遅延性が克服できると考える。

本研究では以上の方法を知識関連付け可視化システムとして実装した。このシステムには KR 内の知識やその結びつきの様子を可視化する機能がある。可視化の様子を図 3.2 に示す。システムでは投稿された知識それぞれを 1 個の楕円形で表現する。楕円の中には投稿者の顔写真が表示されている。新たに知識が投稿されたときは、その知識を同様の楕円で表現し追加する。また同時に、蓄積済みの知識の中から内容の似ているものを探し出し、両者の間にリンクを張り結び付ける。こうした関連付けは知識が投稿されるごとに行われ、可視化画像は常に更新される。図 3.3 は、実験（第 4 章で後述）でシステムが実際に利用されている状態の表示画面である。複数の知識（実験ではサマリー）が投稿され、それらがネットワーク化している様子が見て取れる。

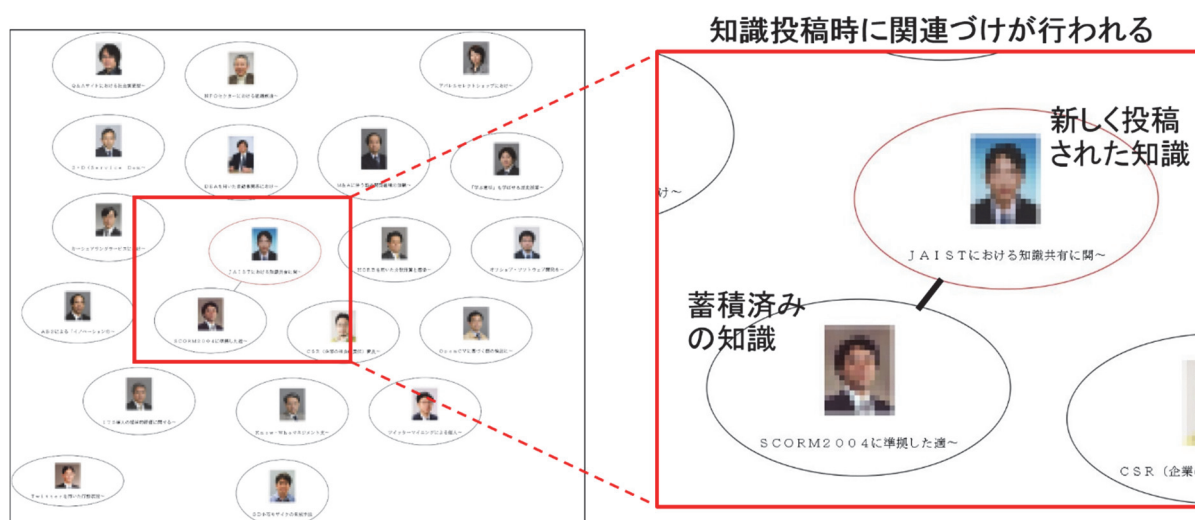


図 3.2 可視化システムにおける知識関連付け

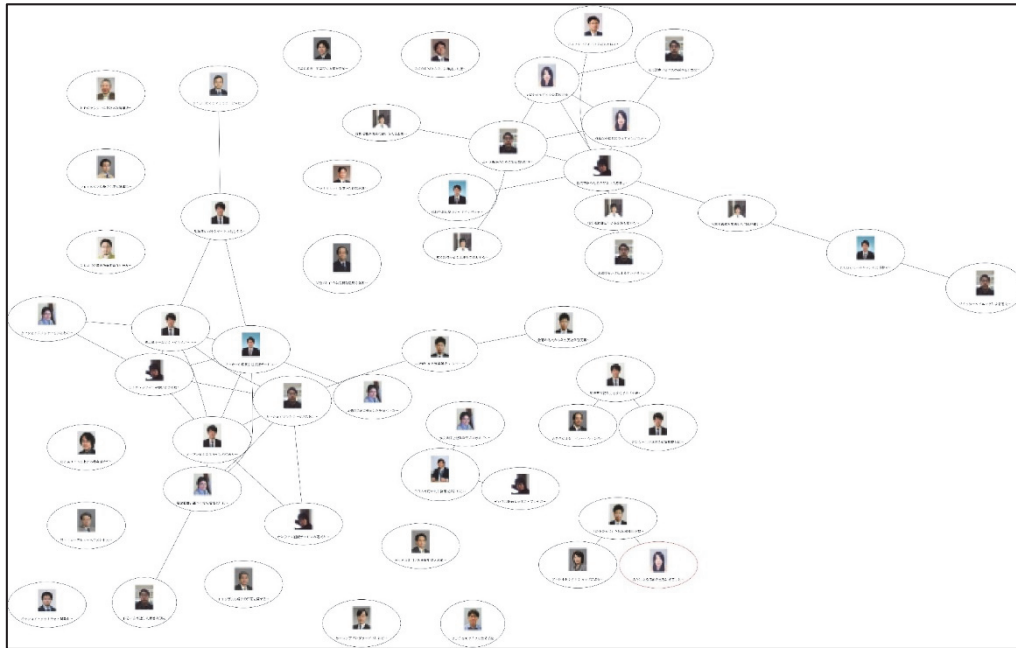


図 3.3 実験中の可視化システムの様子

なお提供者同士のインタラクションを発生させる手法は知識関連付け可視化システム以外にも考えられる．たとえば表 3.1 では，提供者同士のインタラクションが有能さを強める事例として口コミサイトの既存レビュー数の表示を挙げている．KR においても投稿される知識のカテゴリをあらかじめ設定しておき，カテゴリごとに投稿数を表示すれば，これと同様の効果を得られるかもしれない．しかし本研究では，知識関連付けにより有能さでなく関係性を強めることに主眼を置いた．その理由は，関係性は有能さに比べて属人性が薄いと考えたためである．有能さは自身の能力が周囲から評価されることを意味するが，評価されるためには一定以上の能力が必要である．すなわち有能さは個人の能力に少なからず依存する．一方で関係性は他者とつながっているという感覚であるため，そうしたつながりの認識を支援できれば関係性を強めることは比較的容易であると考えられる．

3.4 知識リポジトリ投稿の動機づけモデル

第 4 章や第 5 章での分析の下地として，知識関連付けが動機づけを向上させ KR の知識投稿を改善するまでの仮説モデルを提示する．提案するモデルを図 3.4 に示す．知識関連付けという手法は，自分以外にも同じ関心や経験を持った人物を把握するの

に役立ち、提供者同士のインタラクションを発生させる。インタラクション発生が動機づけ要因の関係性を強め、内面化を促進する。内面化により知識投稿に自分なりの意義を見出すことで知識投稿に能動的に取り組めるようになる。こうした影響は知識投稿のパフォーマンス向上という形で現れると考える。知識投稿のパフォーマンスには2つの側面があると思われる。1つは知識の投稿数の増加である。知識を投稿しようという気持ちが強くなるため、投稿される知識はまず量的に改善される。もう1つは知識の内容の変化、すなわち質的な改善である。これについては様々な観点からの評価が可能であるが、たとえば、知識の表現内容が理解しやすくなる、知識の専門性が高まるなどが考えられる。

このモデルに対して第4章では実験室実験により、第5章ではKR実務家へのインタビューにより分析を行っていく。

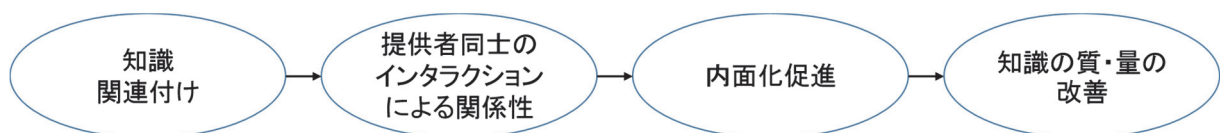


図 3.4 動機づけモデル

第 4 章 実験

4.1 実験の目的

第3章ではKRへの知識投稿を改善するために知識関連付け可視化システムを提案し、それが動機づけに影響するメカニズムを動機づけモデルにまとめた。しかし、こうした手法が実際に動機づけ効果を有するかどうかは明確ではない。そこで、実験室実験で知識投稿作業を仮想的に実施した。実際に被験者にシステムを利用してもらうことで、それが知識投稿への動機づけやパフォーマンスに影響することを検証する。こうした検証を通じて動機づけモデルの妥当性を考察する。

4.2 実験概要

4.2.1 実験の状況設定

本研究は企業などのKRに知識関連付けを導入することを念頭に置いているが、実験のために準備できる知識関連付け可視化システムはプロトタイプ的なものにとどまる。そのため実験では簡易的なシステムを、学生を被験者とした実験室実験により検証することにした。

企業に導入されているようなKRは学生にとってはなじみの薄いものと思われるため、実験設定としては、学生が論文のサマリーを作成しKRに投稿するという状況を考えた。こうした状況を選んだ理由は論文のサマリーを作成・投稿するという行為が企業でのKR投稿と作業コストが大きいという点で類似しているためである。たとえば不具合データベースに新しく知識投稿する場合、提供者は発生した不具合について入念に調査した上で原因や対処法をまとめる必要がある。この作業は非常に手間がか

かり，提供者にとってコストとして認識されるだろう．しかし第3章でも述べたように，KRの特性上こうした作業の便益の認識は遅延し，投稿への動機づけが低下する．論文サマリーの作成についても同様のことが言える．優れたサマリーは原文の内容が簡潔にまとまっているため，そうしたサマリーを多量に蓄積しておくことは学生が興味のある論文を探索する上で非常に有用である．しかしそうしたサマリーの作成のためには論文の論理展開を的確に把握することを前提とする．これは論文を書き慣れていない学生にとって非常に難しいことであり，その意味でサマリー作成についても作業コストが大きいと言える．したがって，実際の企業の利用実態を反映していない可能性はあるが，作業コストを問題にする限りでは実験設定は妥当だと考える．

なお実験でサマリー作成の対象となる論文は，筆者の在籍する北陸先端科学技術大学院大学（Japan Advanced Institute of Science and Technology，以下 JAIST）知識科学研究科の平成11年度から平成25年度までに発行された修士論文とする．

4.2.2 サマリーリポジトリ

実験室実験においてサマリーを投稿・蓄積するための仮想的なKRを構築した．このKRを本研究ではサマリーリポジトリと呼ぶことにする．サマリーリポジトリは投稿ページと閲覧ページの2種類のページで構成される．投稿ページは投稿フォームに必要事項を記入してサマリーを投稿するためのページである．図4.1に投稿ページを示す．投稿フォームは，投稿者の氏名，実験中の投稿回数，サマリーの作成開始と終了時刻，要約した論文のタイトル・著者・発行年度・指導教員といった必要事項を記入した後，サマリー本文をまとめる形式になっている．サマリーを作成するときそれを読む人物を想定してもらうため，「サマリーを読む人の立場になって研究目的，研究方法，結果，考察などを分かりやすくまとめてください」という文を載せ投稿者に注意を促した．一方，閲覧ページはこうして投稿されたサマリーの内容を閲覧するページである．図4.2に閲覧ページを示す．閲覧ページでは，投稿されたサマリーが逆年代式に表示される．サマリーのタイトルをクリックするとサマリーの内容を詳細に閲覧することができる．

あなたのお名前

あなたの被験者番号
01 ▼

この投稿は何回目の投稿ですか？
1回目 ▼

サマリー作成の開始と終了時刻を記入してください。
____時____分～____時____分

論文タイトル

著者

発行年度
____年度

指導教員

サマリーを読む人の立場になって、研究目的、研究方法、結果、考察などをわかりやすくまとめてください。

図 4.1 サマリーリポジトリの投稿ページ

<p>CG顔のポジティブ表情とうなずきが対話相手の印象形成に及ぼす効果</p> <p>サマリー作成者 ■■■ ■■■</p>
<p>DEAを用いた自動車業界における環境効率性分析</p> <p>サマリー作成者 ■■■ ■■■</p>
<p>カーシェアリングサービスにおける利用者マナー —日 米における事例研究—</p> <p>サマリー作成者 ■■■ ■■■</p>
<p>ルービックキューブ攻略時における思考過程の分析</p> <p>サマリー作成者 ■■■ ■■■</p>
<p>入力3Dモデルの近似形状を持つ3D歯車集合体モデルの生成</p> <p>サマリー作成者 ■■■ ■■■</p>
<p>チャレンジショップと支援塾を融合した場づくり —Dream Fieldチャレンジショップの事例研究—</p>

図 4.2 サマリーリポジトリの閲覧ページ

4.2.3 実験における知識関連付けの仕組み

知識関連付け可視化システムでは 2 段階のプロセスを経てサマリーを関連付ける。1 段階目のプロセスでは、あらかじめ選定しておいたキーワードがサマリー中の単語とどれだけ一致したかを調べサマリーのトピック出現比率を算出する。キーワードは、JAIST 知識科学研究科の修士論文の英文アブストラクト 654 枚から潜在的ディリクレ配分法 (Latent Dirichlet Allocation, 以下 LDA) により抽出した¹。抽出トピック数は 20 であり、各トピックは 19 のキーワードから構成される。こうして抽出された英単語キーワードを日本語に翻訳し、トピックとキーワードの参照表を作成する。トピックとキーワードの参照表は付録 1 に記載する。参照表のキーワードがサマリー中の単語と一致するごとに、対応するトピックが 1 回出現したと考え、20 のトピックそれぞれの出現回数を調べる。各トピックの出現回数の総和に対する、1 つのトピックの出現回数の比率をそのトピックの出現比率とする。この計算によりサマリーを 20 次元のトピック出現比率の座標で表現できる。次の 2 段階目のプロセスでは、新たに投稿されたサマリーと投稿済みの全サマリーの類似度を算出する。類似度は 2 本のサマリーの距離とする。算出された類似度が小さいサマリー同士を結びつける。以上の関連

¹LDA によるキーワード抽出においては、JAIST 知識科学研究科の橋本雅弘氏の協力を得た。

付けの仕組みは、日本語に翻訳しにくい英単語キーワードがある、キーワードとサマリー中の単語が一致しにくいなどの問題点があり、関連付けられたサマリーの類似性が妥当かどうかは議論の余地がある。しかし、知識関連付けの狙いは提供者同士でインタラクションを認識することにある。そのため今回の関連付けの仕組みには多少の課題はあるが、投稿者の間につながりを持たせるという機能は実装できたと考える。

4.3 仮説と検証方法

4.3.1 実験における動機づけモデル

第3章で提示した動機づけモデルをもとに、実験で検証するモデルを生成する。検証する動機づけモデルを図4.3に示す。

動機づけ要因は関係性、有能さ、自律性の3つを評価する。知識関連付けは関係性を強めるための手法であるため、有能さや自律性には変化を及ぼさないと考える。実験では可視化システムの利用は関係性に正の影響を与えるが、有能さ、自律性には影響しないことを検証する。

動機づけは内発的動機づけ、同一化調整、外的調整、無動機の4つを評価する。このうち内発的動機づけは作業そのものに見出している過程であり、無動機は作業する意欲を失っている過程である。これらは外発的動機づけによって連続的に結び付けられている。同一化調整は内発的動機づけに近いタイプの外発的動機づけであり、作業に自分なりの意義を見出している過程である。一方、外的調整は無動機寄りの外発的動機づけであり、義務感から作業している過程である。これら4つの動機づけをそれぞれ評価することで、内面化の進行度合いを調べる。実験では関係性、有能さ、自律性は内発的動機づけ、同一化調整に正の影響を与え、外的調整、無動機に負の影響を及ぼすことを検証する。

最後に知識投稿のパフォーマンスはサマリー投稿数、サマリー内容の2つの側面から評価する。実験では内発的動機づけと同一化調整は2つのパフォーマンスに正の影響を与えるが、外的調整と無動機は負の影響を与えることを検証する。

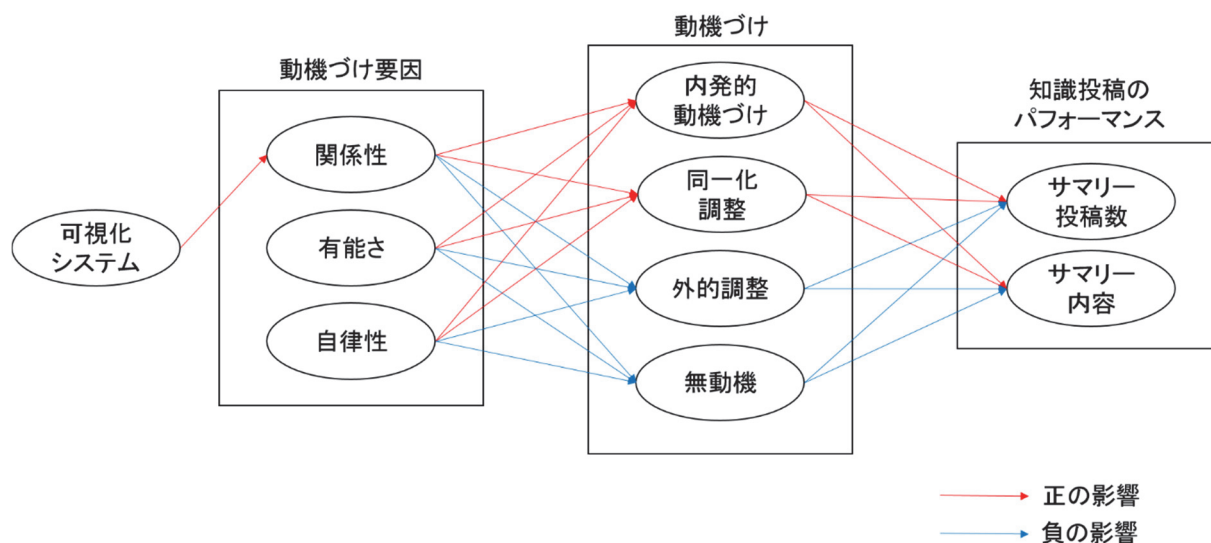


図 4.3 実験で検証する動機づけモデル

4.3.2 変数の測定方法

仮説で提示した各変数はそれぞれ異なる方法で測定する。

可視化システムはダミー変数である。被験者にはシステムを利用した場合と利用しない場合の2つの条件でサマリー投稿作業に従事してもらい、利用した場合を1、利用しない場合を0とする。

動機づけ要因と動機づけの各変数は、被験者のアンケート結果から算出する。動機づけ要因のアンケート項目は Standage et al. (2005) を、動機づけの質問項目は Guay et al. (2000) を参考に作成した。それぞれのアンケートの質問項目を表 4.1, 4.2 に示す。質問項目は、文で述べられた内容にどの程度同意するかを問うものであり、被験者は「まったくそう思わない」から「大いにそう思う」までの7段階のリッカート尺度で回答する。回答結果に因子分析を行い (4.3.3 で後述)、質問項目の妥当性を調べたのち、そうした項目の平均値を算出し変数化する。

サマリー投稿数は、実験中に投稿されたサマリーを数え上げて測定する。サマリー内容は、JAIST 教員 2 人に実験で作成されたサマリーを 1 点から 5 点で 5 段階評価してもらい、その平均点から算出する。サマリー評価では 3 つの観点を考慮した。観点 1 は要約内容が簡潔であること、観点 2 は原文の主題を網羅的に取り上げていること、観点 3 は読み手に原文の魅力が伝わることである。このうち観点 1, 2 は、良い要約の要件として重要なものである (Behrens & Rosen 2005)。観点 3 は、便益遅延性がある中で読み手を意識した要約ができるかどうかを評価するために本研究が独自に設

定した。観点 1, 2 からの評価を支援するために、それぞれ原文の英文アブストラクトの抜粋と原文目次を用意した。英文アブストラクトの抜粋は要約サイト (<http://freesummarizer.com>) を利用して作成した。評価者は以上の 2 つを参照しながらサマリーを評価する。

表 4.1 動機づけの 3 要因に関するアンケートの質問項目

変数	質問項目
関係性	R1：作業中、私は他の人から見守られていると感じた。 R2：自分のサマリーはみんなに読まれていると感じた。 R3：自分のやっていることが他の人に認知されていると感じた。 R4：自分の投稿したサマリーには意味があると感じた。 R5：私は安心して作業することができた。
有能さ	C1：私はサマリーの作成が得意であると思う。 C2：私は、サマリーの出来栄えに満足している。 C3：実験に参加してみて、私はサマリーの作成が上手だと感じた。 C4：私はサマリーを作成することに習熟している。 C5：私はサマリーを上手に作成することができなかった。（逆転項目）
自律性	A1：私は、自分がやりたいから、サマリーを作成した。 A2：私はサマリーを作成しなければまずいなと思って作業した。 A3：私は自由にサマリーを作成していたと感じる。

表 4.2 動機づけに関するアンケートの質問項目

変数	質問項目
内発的 動機づけ	IM1：サマリーの投稿は面白いと思う。 IM2：サマリーの投稿は楽しいと思う。 IM3：サマリーの作成は楽しい。 IM4：サマリーを作成していると気分がよい。
同一化 調整	IR1：私は自分のためになるからサマリーを投稿した。 IR2：サマリーの投稿は私のためになると思う。 IR3：自分でやると決めたことだから、サマリーを作成した。 IR4：サマリーの投稿は私にとって重要であると思う。

表 4.2 の続き

変数	質問項目
外的調整	ER1：私にはサマリーを投稿する必要性があった。 ER2：サマリーの投稿は義務だと思って作業した。 ER3：私はサマリー投稿を仕方ないからやった。 ER4：私はサマリーを投稿しなければならないと感じた。
無動機	AM1：サマリーを投稿するという行為には何かしらの意味があったかもしれないが、個人的にはそのように思わない。 AM2：サマリーを投稿することに価値があるかどうかわからなかった。 AM3：サマリーの投稿が、自分にとって何のためになるのかわからなかった。 AM4：サマリーの投稿という作業に従事することに意味があるようには思えない。

4.3.3 検証の手順

仮説の検証手順は以下の3つのステップからなる。

ステップ1はアンケート結果に対する因子分析である。これはアンケートの質問項目の妥当性を評価するために行う。抽出因子に対する質問項目の因子負荷量の数値から質問項目が適切かどうかを判断する。動機づけの3要因や動機づけを反映できていない項目が発見された場合は、以降の分析には使用しないという措置をとる。

ステップ2では可視化システムを利用した場合と利用しない場合のデータを用いてt検定を行う。この検定によりシステムの利用の有無が動機づけの3要因に及ぼす影響を調べる。さらにシステムの利用の有無が動機づけ、知識投稿のパフォーマンスの各変数にどのように関わっているかを大まかに把握する。

ステップ3は共分散構造分析である。共分散構造分析では各変数の因果関係を分析し、システムの利用がモデル上の経路を通して動機づけや知識投稿のパフォーマンスに影響することを検証する。

なお、上記の定量分析を補い被験者の感想等も分析材料にするために、被験者へのインタビューによる定性的評価も行った。

4.4 実験の流れ

4.4.1 サマリー投稿とアンケート記入

実験は2014年10月29日と同年12月9日に実施した。被験者はJAIST知識科学研究科博士前期課程の日本人学生であり、人数は10月29日では8人、12月9日では3人であった。実験内容はどちらの日付でも以下のようなスケジュールで実施した。

実験準備 (30分)
実験セッション1回目 (90分)
アンケート記入1回目 (15分)
休憩 (30分)
実験セッション2回目 (90分)
アンケート記入2回目 (15分)
インタビュー (30分, 後日実施)

被験者は1回90分の実験セッションにおいて、原文の探索・読解を含めてサマリー投稿作業を行った。原文探索はJAIST学術研究成果リポジトリ (<https://dspace.jaist.ac.jp>) を用いる。このサイトではJAIST在籍者が作成した学術的成果物が公開されている。被験者はこのサイトで知識科学研究科の修士論文を探索し、その中から自分の興味のある論文を選んで読解する。論文を読み終わったら、サマリーリポジトリの投稿ページでその論文のサマリーを作成・投稿する。なお被験者の負担軽減のため、被験者には序論や結論などを中心に理解してもらい、必要であればそれ以外の箇所を適宜読むように指示した。実験セッションの終了後にはアンケートに回答し、実験中の自身の動機づけについて評価する。

こうした実験セッションは計2回実施される。被験者はそれぞれの回で可視化システムを利用する場合と利用しない場合の別々の条件でサマリー作成・投稿を行う。被験者はグループAとグループBのどちらかに配属し、グループAの被験者は実験1回目で可視化システムを利用し、2回目ではシステムを利用しないで作業する。グループBでは条件が逆の順番になる(図4.4)。なお1回目でサマリーリポジトリに投稿されたサマリーは2回目の開始時点では消去される。また被験者は1回目と2回目で同じ論文をサマリーにまとめてはならない。

実験の結果、被験者11人が2回作業したため標本サイズは22となった。作成され

たサマリーは、10月29日は1回目で24枚、2回目で32枚であった。また12月9日は1回目で8枚、2回目で9枚であった。すべての実験で作成されたサマリーの総数は73枚であった。

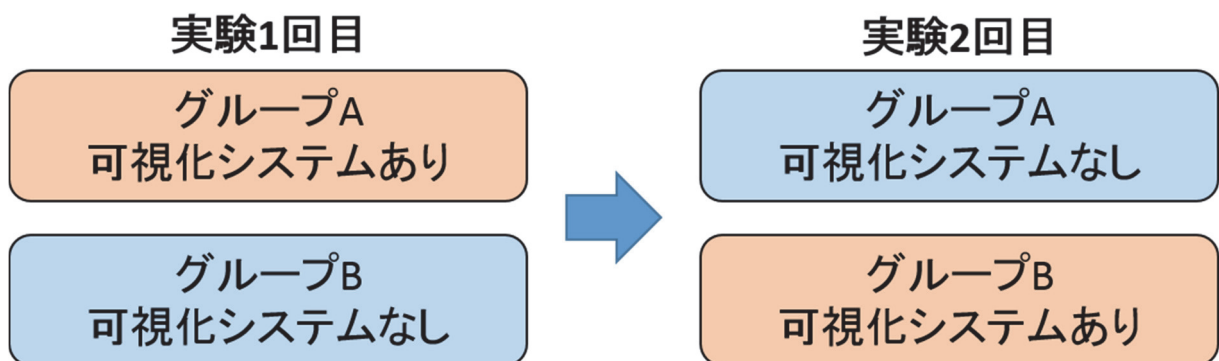


図 4.4 グループ A とグループ B の違い

4.4.2 被験者へのインタビュー

サマリー投稿実験の後日に各被験者に対して個別インタビューを30分程度行った。インタビューでは作業中の様子について簡単な質問をしたあと、アンケート結果に対する回答理由を中心に尋ねた。回答理由を尋ねた質問項目は関係性、内発的動機づけ、同一化調整に対応するものである。関係性について尋ねた理由は、これが動機づけモデルにおいて可視化システムによって向上すると説明されており、実験結果を検証するのに特に重要だと考えたからである。また内発的動機づけや同一化調整について尋ねた理由は、こうした動機づけ状態では外部からの強制ではなく自発的に作業に取り組んでいるため、その様子を詳細に把握しなかったからである。各被験者のインタビュー結果は付録2に記載する。

4.5 因子分析結果

因子分析は、動機づけの3要因に関する質問項目と、動機づけに関する質問項目のそれぞれに対して適用した。どちらの場合も主因子法により因子抽出し、回転にはバリマックス回転を使用した。

動機づけの3要因に関する質問項目に対する因子分析結果を表4.3に示す。抽出因子数はあらかじめ3として因子分析を適用した。これは、作成した質問項目が動機づ

けの3要因を測定できているかどうかを確認するためである。分析の結果、バリマックス回転5回の反復で収束した。

表 4.3 動機づけの3要因の質問項目に対する因子分析結果

		第1因子	第2因子	第3因子
因子 負荷量	A1	0.045	0.207	0.484
	A2	-0.067	0.009	0.335
	A3	0.118	-0.476	-0.480
	C1	0.891	-0.168	-0.094
	C2	0.883	0.098	-0.208
	C3	0.660	-0.161	0.245
	C4	0.552	0.126	-0.390
	C5	0.786	-0.272	-0.197
	R1	0.098	0.915	-0.138
	R2	-0.053	0.820	0.275
	R3	-0.229	0.705	0.024
	R4	0.003	0.733	0.296
R5	0.550	0.394	0.259	
固有値		3.321	3.122	1.131
寄与率		25.543	24.015	8.697
累積寄与率		25.543	49.558	58.255

抽出因子と因子負荷量の関係を見ると、第1因子はC1～C5（有能さに関する質問項目）の因子負荷量が0.552～0.891であった。第2因子はR1～R4（関係性に関する質問項目）の因子負荷量が0.705～0.915であった。第3因子についてはA1, A2（自律性に関する質問項目）の因子負荷量がそれぞれ0.484, 0.335であった。これらは第3因子に対する因子負荷量の中では大きいほうであった。

以上のことから第1因子, 第2因子, 第3因子はそれぞれ有能さ, 関係性, 自律性に関する因子だと判断した。抽出因子が動機づけの3要因に該当すると確認されたため因子分析結果は妥当であったと考える。ただしR5は第1因子, 第2因子に対する因子負荷量がそれぞれ0.550, 0.394であり, 第1因子の影響のほうが強かった。またA3は第3因子に対する因子負荷量が-0.480であり負の影響を受けていた。したがってR5とA3の回答は, 動機づけ要因の変数の算出には用いないことにした。

次に動機づけに関する質問項目に対する因子分析結果を表 4.4 に示す。動機づけ要因の因子分析のときと同様の理由で抽出因子数はあらかじめ 4 と設定した。因子分析の結果、バリマックス回転 5 回の反復で収束した。

表 4.4 動機づけの質問項目に対する因子分析結果

		第 1 因子	第 2 因子	第 3 因子	第 4 因子
因子 負荷量	IM1	0.263	0.938	-0.026	-0.033
	IM2	0.017	0.728	-0.491	-0.166
	IM3	0.267	0.758	-0.374	0.100
	IM4	0.328	0.744	-0.018	-0.013
	IR1	0.412	0.086	-0.745	0.281
	IR2	0.937	0.096	-0.129	-0.008
	IR3	0.019	0.036	0.188	0.464
	IR4	0.814	0.118	-0.172	0.083
	ER1	-0.040	0.067	0.716	0.217
	ER2	-0.033	-0.349	0.863	0.336
	ER3	-0.025	-0.352	0.705	-0.081
	ER4	0.260	0.210	-0.205	0.167
	AM1	-0.721	-0.318	0.019	0.036
	AM2	-0.345	-0.118	-0.101	0.790
	AM3	-0.875	-0.144	-0.035	0.302
	AM4	-0.700	-0.258	0.074	0.200
固有値		3.924	3.067	2.833	1.292
寄与率		24.522	19.169	17.705	8.074
累積寄与率		24.522	43.692	61.396	69.471

第 1 因子は、IR1, IR2, IR4 (同一化調整に関する質問項目) の因子負荷量がそれぞれ 0.412, 0.937, 0.814 であった。第 2 因子は IM1~IM4 (内発的動機づけに関する質問項目) の因子負荷量が 0.728~0.938 であった。第 3 因子は ER1~ER3 (外発的動機づけに関する質問項目) の因子負荷量が 0.705~0.863 であった。第 4 因子は AM2 (無動機に関する質問項目) の因子負荷量が 0.790 と大きい数値になっている。また AM1, AM3, AM4 の因子負荷量はそれぞれ 0.036, 0.302, 0.200 である。これらは比較的小さい数値であるが、AM1, AM3, AM4 の正の因子負荷量の中ではいずれも最大のも

のであった。

以上のことから第1因子，第2因子，第3因子，第4因子はそれぞれ同一化調整，内発的動機づけ，外的調整，無動機の因子だと判断した。抽出因子が動機づけの4変数に該当すると確認されたため因子分析結果は妥当であったと考える。ただし，IR3は第1因子，第4因子に対する因子負荷量がそれぞれ0.019，0.464であり，第4因子の影響のほうが強かった。またER4は第3因子に対する因子負荷量が-0.205であり負の影響を受けていた。したがってIR3とER4は，動機づけの変数の算出には用いないことにした。

因子分析によりアンケートの質問項目の妥当性を検証できた。こうして妥当であると判断した質問項目の回答を平均化することで，動機づけの3要因や動機づけの各変数を数値化した。

4.6 t検定結果と考察

4.6.1 t検定結果

可視化システムの利用の有無が各変数に及ぼす影響を調べるために，各変数の平均値に有意な差があるかどうかをt検定により検定する。各変数の統計量を表4.5に，各変数に対するt検定の結果を表4.6に示す。なお等分散性の仮定については，Leveneの検定における有意確率が0.05より小さい場合に等分散性が仮定できると判断した。表4.6より，すべての変数において有意水準10%以下で有意差は確認されなかった。

表 4.5 各変数の統計量

		可視化システムの利用	
		あり n=11	なし n=11
関係性	平均値	4.341	3.068
	標準偏差	1.366	2.040
有能さ	平均値	2.491	2.564
	標準偏差	1.060	0.824
自律性	平均値	4.545	4.591
	標準偏差	1.313	1.319

表 4.5 の続き

		可視化システムの利用	
		あり n=11	なし n=11
内発的 動機づけ	平均値	3.568	3.614
	標準偏差	1.496	1.547
同一化 調整	平均値	5.000	4.758
	標準偏差	1.238	1.745
外的調整	平均値	4.364	4.636
	標準偏差	1.552	1.197
無動機	平均値	3.091	4.023
	標準偏差	1.169	1.416
サマリー 投稿数	平均値	3.364	3.273
	標準偏差	0.924	1.191
サマリー 内容	平均値	3.056	3.258
	標準偏差	0.563	0.598

表 4.6 t 検定の結果

	等分散を	t 値	自由度	有意確率 (両側)
関係性	仮定しない	1.719	17.464	0.103
有能さ	仮定しない	-0.180	18.853	0.859
自律性	仮定しない	-0.081	19.999	0.936
内発的動機づけ	仮定しない	-0.070	19.978	0.945
同一化調整	仮定しない	0.376	18.032	0.712
外的調整	仮定しない	-0.461	18.784	0.650
無動機	仮定しない	-1.683	19.305	0.108
サマリー投稿数	仮定しない	0.200	18.841	0.844
サマリー内容	仮定しない	-0.814	19.929	0.425

4.6.2 動機づけ要因に関する考察

動機づけ要因について t 検定結果の考察を行う。4.3 で提示した仮説と t 検定結果を表 4.7 にまとめた。

表 4.7 動機づけ要因に関する仮説と t 検定結果

変数	仮説	t 検定結果
関係性	システムを利用したほうが大きい	有意差は見られなかった
有能さ	システムによる影響なし	有意差は見られなかった
自律性	システムによる影響なし	有意差は見られなかった

動機づけ要因のうち有能さと自律性には有意差が見られなかったのは仮説と整合している。しかし t 検定では関係性についても有意差を確認できず、仮説とは異なる結果となった。この原因は、1 回目でシステムを利用した被験者が 2 回目でシステムを利用しなくても関係性を認識できたからだと考える。今回利用したシステム上には、投稿されたサマリーがすべて表示されることになっている。すなわち、システムを利用している被験者は、そうでない被験者がどのようなサマリーを作成しているかということも把握できる。1 回目でシステムのこうした性質を知った被験者は、2 回目でシステムを利用しない状態になっても、自分の投稿されたサマリーがシステム上に表示されていることを想定することができる。もしこのように想定できたならば、システムを利用していなくても、ほかの被験者との間に関係性を認識することができる。このことは被験者へのインタビュー結果にも現れている。関係性の数値が 1 回目・2 回目ともに大きかった被験者は以下のようなことを述べている。

(2 回目は) 他の人が見ている可能性があるということですかね。自分は確かに可視化システムを使っていないですけど、他のグループは使っているので、自分が投稿したものは違うグループの方にも見られているのかなと。

(被験者番号 03 1 回目でシステム利用)

(2 回目は) 僕が見られていないだけで、見られている人もいますよね、実験の形態を知っていたので。(中略) 1 回目見ていたので、どういうものかっていうのはわかりますから、2 回目に見ている人は僕のも見ているだろうなということで変わらないと思います。

(被験者番号 07 1 回目でシステム利用)

インタビューの回答から、1回目に可視化システムを利用したことで関係性を持続的に認識できていた様子がわかる。関係性に有意差が見られない結果になったのは、こうして関係性を認識できていた被験者と、初めてシステムを利用する被験者を単純に比較していたためだと考えられる。動機づけや知識投稿のパフォーマンスについて有意差が生じなかったことも同様の原因に基づくと思われる。

この影響を排除するために実験1回目だけのデータを使用してt検定を行った。実験1回目の各変数の統計量を表4.8に、各変数に対するt検定の結果を表4.9に示す。表4.9より、システムを利用したほうが有意に大きかった変数は関係性 ($p < 0.01$)、自律性 ($p < 0.05$)、同一化調整 ($p < 0.1$) であり、有意に小さかった変数は無動機 ($p < 0.05$) であった。

表 4.8 実験1回目における各変数の統計量

		可視化システムの利用	
		あり n=6	なし n=5
関係性	平均値	4.625	1.750
	標準偏差	1.403	0.500
有能さ	平均値	2.067	2.320
	標準偏差	1.041	0.844
自律性	平均値	5.167	3.700
	標準偏差	1.329	0.447
内発的 動機づけ	平均値	3.458	3.000
	標準偏差	1.706	1.490
同一化 調整	平均値	5.556	3.600
	標準偏差	0.779	2.074
外的調整	平均値	4.611	4.667
	標準偏差	1.497	1.269
無動機	平均値	2.625	4.400
	標準偏差	0.818	1.664
サマリー 投稿数	平均値	2.830	3.000
	標準偏差	0.753	1.000
サマリー 内容	平均値	3.042	3.533
	標準偏差	0.699	0.548

表 4.9 実験 1 回目における t 検定結果

変数	等分散を	t 値	自由度	有意確率 (両側)
関係性	仮定しない	4.675***	6.453	0.003
有能さ	仮定しない	-0.446	9.000	0.666
自律性	仮定しない	2.536**	6.305	0.042
内発的動機づけ	仮定しない	0.476	8.960	0.646
同一化調整	仮定する	2.154*	9	0.060
外的調整	仮定しない	-0.067	8.987	0.948
無動機	仮定する	-2.316**	9	0.046
サマリー投稿数	仮定しない	-0.307	7.357	0.767
サマリー内容	仮定しない	-1.308	8.985	0.223

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

また関係性を持続的に認識しているのは 1 回目でシステムを利用し 2 回目は利用しなかった被験者に限られる。そこで、こうした被験者だけのデータを除き、2 回目で初めてシステムを利用した被験者のデータはそのままにした t 検定も行った。そのときの各変数の統計量を表 4.10 に、t 検定の結果を表 4.11 に示す。表 4.11 より、システムを利用したほうが有意に大きかった変数は関係性 ($p < 0.01$)、自律性 ($p < 0.1$) であった。なお、表 4.9、表 4.11 の等分散性の仮定の判断は表 4.6 と同様の基準で行っている。

表 4.10 2 回目システム非利用の被験者データを除いたときの各変数の統計量

		可視化システムの利用	
		あり n=11	なし n=5
関係性	平均値	4.341	1.750
	標準偏差	1.366	0.500
有能さ	平均値	2.491	2.320
	標準偏差	1.060	0.844
自律性	平均値	4.545	3.700
	標準偏差	1.313	0.447
内発的動機づけ	平均値	3.568	3.000
	標準偏差	1.496	1.490

表 4.10 の続き

		可視化システムの利用	
		あり n=11	なし n=5
同一化調整	平均値	5.000	3.600
	標準偏差	1.239	2.074
外的調整	平均値	4.364	4.667
	標準偏差	1.552	1.269
無動機	平均値	3.091	4.400
	標準偏差	1.169	1.664
サマリー投稿数	平均値	3.360	3.000
	標準偏差	0.924	1.000
サマリー内容	平均値	3.056	3.533
	標準偏差	0.563	0.548

表 4.11 2 回目システム非利用の被験者データを除いたときの t 検定結果

変数	等分散を	t 値	自由度	有意確率 (両側)
関係性	仮定する	4.054***	14.000	0.001
有能さ	仮定しない	0.346	9.780	0.737
自律性	仮定しない	1.907*	13.551	0.078
内発的動機づけ	仮定しない	0.706	7.850	0.500
同一化調整	仮定しない	1.400	5.346	0.217
外的調整	仮定しない	-0.412	9.527	0.690
無動機	仮定しない	-1.590	5.877	0.164
サマリー投稿数	仮定しない	0.690	7.272	0.512
サマリー内容	仮定しない	-1.602	8.027	0.148

* $p < 0.1$, *** $p < 0.01$

どちらの t 検定においてもシステムを利用したほうが、関係性が有意に大きいという結果が得られた。このことからシステムが関係性を高めるといふ仮説は支持されたと考える。また、システムを利用した被験者が関係性を持続的に認識してしまうという現象についても、システムの効果の高さを示していると解釈できる。この現象は、一度システムを利用してしまえば、それがなくても関係性を認識できたということ

物語っている。可視化システムは関係性を認識するためのトリガーとしての機能を持っていたと考えられる。

なお表 4.9, 4.11 ではシステムを利用したほうが、自律性が有意に大きくなった。これはシステムを利用することで被験者の自律性が強まったというわけではなく、システムを利用したグループに自律性の高い被験者が偶然的に集まったためと考えられる。そのため表 4.6 ではそうした有意差は見られない。

4.6.3 動機づけに関する考察

以降の t 検定の考察では表 4.9, 4.11 を使用する。動機づけに関して 4.3 で提示した仮説と t 検定結果を表 4.12 にまとめた。

表 4.12 動機づけに関する仮説と t 検定結果

変数	仮説	表 4.9 の t 検定結果	表 4.11 の t 検定結果
内発的動機づけ	システムを利用したほうが大きい	有意差は見られなかった	有意差は見られなかった
同一化調整	システムを利用したほうが大きい	システムを利用したほうが有意に大きかった ($p < 0.1$)	有意差は見られなかった
外的調整	システムを利用したほうが小さい	有意差は見られなかった	有意差は見られなかった
無動機	システムを利用したほうが小さい	システムを利用したほうが有意に小さかった ($p < 0.05$)	有意差は見られなかった

各変数の結果を見ると、内発的動機づけはどちらの検定でも有意差は見られず、仮説は支持されなかった。ただインタビュー結果から、システムによってサマリーが関連づけられることに何人かの被験者は面白みを感じていたようである。

作成して投稿した結果、ネットワークがつながってきているという部分では楽しいと思えたというところはある。1 回目が表示されてなかったというのはあるので、2 回目表示されたときに顕著にあった方がいいなと思った。

(被験者番号 06 2 回目でシステム利用)

結構楽しかったっていうのはありますね。(中略) ためになったっていうのもありますし、他の人と一緒にやっているっていう心強さもあって、競争じゃないですけど。(被験者番号 09 1 回目でシステム利用)

このようにシステムの利用が内発的動機づけにつながるということが定性的には見られた。しかし一方でシステムを利用しても内発的動機づけが促進されなかった被験者がいたことも事実である。

こんな長い字を書いたところで、そのサマリーが役立つかって言われたらすごく考えちゃって、僕はサマリーまとめるのが下手だなって気づいちゃったんですね。そうすると、下手なのに自分が投稿するのって気が引けるなっていう風になってくる。気が引けるとモチベーションが下がってきちゃって。(被験者番号 01 1 回目でシステム利用)

おそらく今回の実験で、システムを利用しても内発的動機づけの有意差が見られなかったのは被験者によって内発的動機づけが上昇した者とそうでない者が混在したからだと考えられる。

同一化調整は、実験 1 回目ではシステムを利用したほうが有意に大きかった ($p < 0.1$)。実験 1 回目だけに限られるが仮説は部分的に支持されたと言える。しかし、インタビュー結果を見ると、この結果がシステムの利用によるものなのかは議論の余地があるだろう。たとえば同一化調整の高かった被験者は以下のようなことを回答している。

始める前もそうなんですけど、こういう実験というか、サマリーをまとめる作業が、自分の研究にせよ、研究室の基礎知識を理解するうえで役立つというので来た。そういう面では研究に関しての勉強もできるといういい面もあったりとか... (被験者番号 05 1 回目でシステム利用)

自分のためにはなると思いましたね。(中略) 短時間でたくさん読めるので、頭の中に、論文と論文のいい部分を頭の中に蓄積できるというか、そういった感覚があったので、役に立ったなとは思います。(被験者番号 10 2 回目でシステム利用)

このようにシステムを利用したためというよりは、サマリーを作成することが自分の

研究に役立つという理由で意義を感じているとする発言が多かった。したがって、システムの利用が同一化調整を進行させるということを検証するには被験者集めを工夫してこうした事態を防ぐという措置が必要になると考える。

外的調整はどちらの検定でも有意差は見られず、仮説は支持されなかった。外的調整についてはインタビューしていないため考察は難しいが、同じく有意差が見られなかった内発的動機づけの結果を参考にすると、被験者によって内面化の進行度合いが異なったのではないかと思われる。すなわち、ある被験者は内発的に動機づけられたが、別の被験者は外的調整の段階までしか内面化が進まなかった。したがって、内発的動機づけと同様に有意差が見られない結果となったと考える。

無動機は実験 1 回目ではシステムを利用したほうが有意に小さく ($p < 0.05$)、仮説が部分的に支持された。これはシステムにより内面化が進んだためだと考えられる。

4.6.4 知識投稿のパフォーマンスに関する考察

知識投稿のパフォーマンスに関して 4.3 で提示した仮説と t 検定結果を表 4.13 にまとめた。

表 4.13 知識投稿のパフォーマンスに関する仮説と t 検定結果

変数	仮説	表 4.9 の t 検定結果	表 4.11 の t 検定結果
サマリー投稿数	システムを利用したほうが大きい	有意差は見られなかった	有意差は見られなかった
サマリー内容	システムを利用したほうが大きい	有意差は見られなかった	有意差は見られなかった

サマリー投稿数、サマリー内容は両者とも 2 つの検定で有意差は確認されず、仮説は支持されなかった。こうした結果になった理由は、まずシステムを利用することで進行する内面化に個人差があったことが考えられるが、それぞれの変数について個別の原因もあったであろう。

サマリー投稿数に差が生じなかったのは今回の実験環境が実際の KR への投稿を反映していなかったためだと考えられる。企業などでは社員は KR に知識を投稿する作業以外にも多くの業務をこなす必要がある。むしろ知識投稿は業務終了時に副次的に行うものである。すなわち KR への知識投稿は他の作業と並列的に行われる場合が多く、だからこそ知識投稿への動機づけが強く影響すると思われる。それに対して今回の実験では 90 分という一定時間内に集中的に作業に従事した。このような条件では

投稿数に動機づけの影響が現れにくいと考える。

また、サマリー内容については被験者個人の要約能力にばらつきがあったと考えられる。実際、作成されたサマリーはまとめ方や文字数などが被験者によって大きく違った。こうした状況をシステム利用だけで改善することは難しかったのかもしれない。

4.7 共分散構造分析結果と考察

4.7.1 共分散構造分析結果

動機づけモデルで示した因果関係を検証するために、共分散構造分析を行った。分析に用いたパス図を図 4.5 に示す。動機づけモデルの通り、可視化システムの利用の有無は関係性に影響し、有能さ、自律性には影響しないとした。そうした3要因は内発的動機づけ、同一化調整、外的調整、無動機という動機づけの各変数に影響し、最終的にサマリー投稿数、サマリー内容に変化をもたらす。

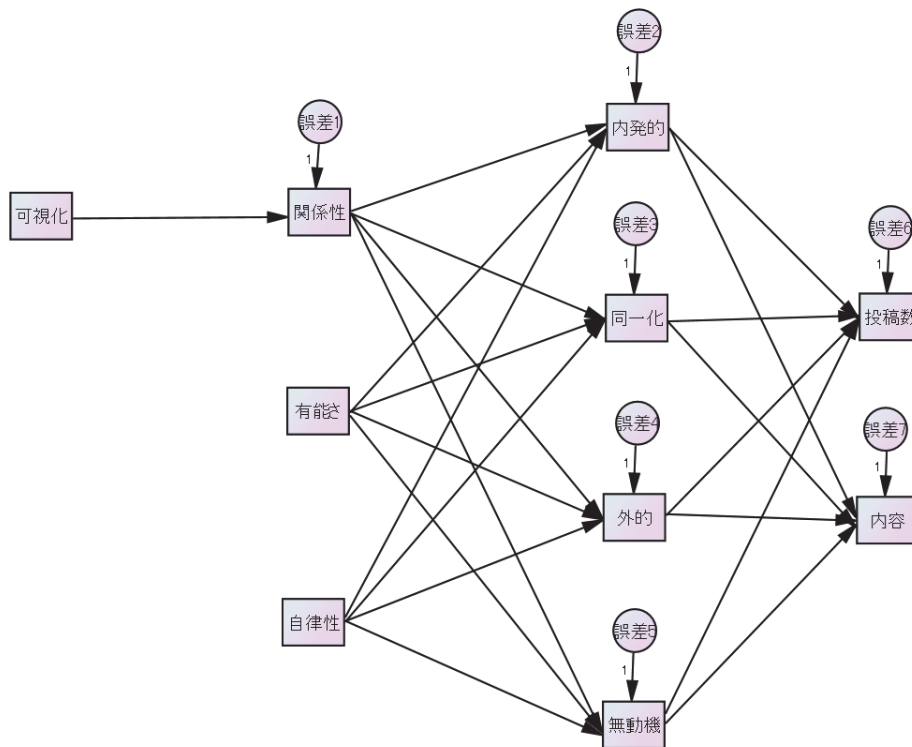


図 4.5 共分散構造分析で用いたパス図

このパス図を用いて実際に共分散構造分析したところ、RMR が 0.276, GFI が 0.682 であり、モデル全体の適合度はあまりよくなかった。これは 4.6 で述べたように各変数が仮説と違う振る舞いを見せたためだと考えられる。分析の結果得られたパス係数を表 4.14 に、決定係数を表 4.15 に示す。有意なパス係数は、可視化システムから関係性 0.359 ($p < 0.1$)、関係性から外的調整 0.352 ($p < 0.1$)、関係性から無動機 -0.418 ($p < 0.05$)、有能さから内発的動機づけ 0.388 ($p < 0.05$)、自律性から内発的動機づけ 0.420 ($p < 0.05$)、自律性から同一化調整 0.497 ($p < 0.01$)、同一化調整からサマリー投稿数 -0.351 ($p < 0.1$)、外的調整からサマリー内容 -0.407 ($p < 0.05$) であった。

表 4.14 共分散構造分析結果のパス係数

パス	標準化パス係数	有意確率
可視化システム → 関係性	0.359*	0.078
関係性 → 内発的動機づけ	0.222	0.198
関係性 → 同一化調整	0.170	0.347
関係性 → 外的調整	0.352*	0.076
関係性 → 無動機	-0.418**	0.025
有能さ → 内発的動機づけ	0.388**	0.025
有能さ → 同一化調整	-0.196	0.278
有能さ → 外的調整	-0.048	0.808
有能さ → 無動機	0.263	0.160
自律性 → 内発的動機づけ	0.420**	0.015
自律性 → 同一化調整	0.497***	0.006
自律性 → 外的調整	-0.214	0.280
自律性 → 無動機	-0.140	0.454
内発的動機づけ → サマリー投稿数	0.279	0.153
同一化調整 → サマリー投稿数	-0.351*	0.078
外的調整 → サマリー投稿数	0.208	0.285
無動機 → サマリー投稿数	-0.136	0.494
内発的動機づけ → サマリー内容	-0.287	0.119
同一化調整 → サマリー内容	0.112	0.550
外的調整 → サマリー内容	-0.407**	0.027
無動機 → サマリー内容	0.204	0.276

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

表 4.15 共分散構造分析結果の決定係数

	決定係数
関係性	0.129
内発的動機づけ	0.374
同一化調整	0.316
外的調整	0.173
無動機	0.266
サマリー投稿数	0.223
サマリー内容	0.306

4.7.2 可視化システムから関係性への影響の考察

可視化システムから関係性へのパス係数は 0.359 であり、有意な正の影響があった ($p < 0.1$)。よって仮説は支持されたといえる。しかし関係性の決定係数は 0.129 と比較的小さい数値であった。これは可視化システムの利用によって関係性を説明できる割合が 12%ほどであることを意味する。これには、1 回目にシステムを利用して関係性を持続的に認識できた被験者がいたことが影響していると思われる。そのため t 検定のとおり同様に、実験 1 回目のデータを使用した場合と、2 回目システム非利用の被験者を除いた場合のそれぞれで共分散構造分析を行った。2 つの分析における、可視化システムから関係性へのパス係数、その有意確率、関係性の決定係数を表 4.16 にまとめた。

表 4.16 可視化システムから関係性への影響について

	可視化システムから関係性へのパス係数	パス係数の有意確率	関係性の決定係数
実験 1 回目のデータのみ使用	0.822***	0.000	0.675
2 回目システム非利用の被験者データを除外	0.735***	0.000	0.540

*** $p < 0.01$

表 4.16 を見ると 2 つの分析でともにパス係数が有意水準 1% で有意になった。また関係性の決定係数も飛躍的に上昇していることがわかる。以上より、共分散構造分析においても関係性の持続的認識が影響していたと考えられる。そしてこの影響を排除すれば可視化システムから関係性への強い相関が見られたことから、やはりシステムの利用は関係性を強める効果があったと言える。

4.7.3 動機づけ要因から動機づけへの影響の考察

動機づけ要因から動機づけへのパスの中で有意だと判定されたものは、関係性から外的調整への正の影響 ($p < 0.1$)、関係性から無動機への負の影響 ($p < 0.05$)、有能さから内発的動機づけへの正の影響 ($p < 0.05$)、自律性から内発的動機づけへの正の影響 ($p < 0.05$)、自律性から同一化調整への正の影響 ($p < 0.01$) であった。

関係性から無動機への負の影響は仮説を支持している。これは、他の被験者とのつながりの認識がサマリー投稿に関心を向けさせたことを表していると考えられる。システムが関係性を強めていたことを考慮すると、システムには無動機を低下させる効果があったと言える。その意味で被験者の内面化を促進することはできたと考えられる。

一方で、関係性から外的調整への正の影響は仮説に反している。これはシステムによる内面化が知識投稿を個人的価値に変換させるには至らずに、知識投稿を義務として感じる段階にとどまっていた可能性を示唆している。このような結果になったのには実験特有の環境が影響していると考えられる。実験ではサマリー作成作業に 90 分という制限時間を設けていた。こうした条件下でシステムが他の被験者の作業状況を表示すると、自分も他の人と同じようにサマリーを投稿しなければならないという焦りが生じると思われる。もし自分よりも相手のほうがサマリーを多く投稿しシステムにより多くのサマリーと関連付けられていれば、なおさらそうした焦りは助長されるだろう。こうした心理が、システム利用が外的調整を強めた原因だと推察する。実際に被験者へのインタビューにも同様の主旨の発言が見られる。外的調整の回答結果については直接的に尋ねたわけではないが、関係性の回答理由を尋ねたときに以下のような声を聞いた。

「見守られている安心感」って、これはもうプレッシャーですかね。「見守られている」、「読まれている」、「認知されている」って、僕だけ投稿が少ないっていうのを見られると、他の人はいっぱい投稿しているけど、僕はまだ 1 つなのかって。

(被験者番号 11 1 回目でシステム利用)

このように今回の実験では、システムを利用すると被験者が投稿に焦りを感じてしまうという現象が確認された。しかし、この現象は実際の企業でシステムを利用した場合は発生しにくいと考える。企業の KR では投稿が義務付けられている場合があるとはいえ、投稿に制限時間が設けられていることは少ない。したがって実際の KR 投稿の場面でシステムを利用した場合は、実験で見られたような焦りの感覚は発生しないと思われる。これを検証するには企業にシステムを導入して社員に利用してもらうという方法が考えられる。また実験室実験で検証したいのであれば、90分ではなくさらに長い実験期間を設定して同様の作業を行えば、被験者が時間制限を気にすることも減ると予想できる。

関係性以外の動機づけ要因としては有能さ、自律性が内発的動機づけに正の影響を及ぼした。この結果は仮説を支持しているが、システムの効果を実証するものではない。4.6 では一部の被験者がサマリーの関連付けを面白いと感じていたことをインタビュー結果から示したが、共分散構造分析結果を見ると、関係性によって内発的に動機づけられた被験者は今回の実験では限定的だったと示唆される。同様のことが同一化調整にも言える。4.6 では可視化の有無によって同一化調整に有意差が見られたが、自律性から同一化調整へのパスが有意であったことを踏まえると、こうした有意差は自律性によってもたらされた可能性がある。これは4.6で触れたように、被験者が実験以前からサマリー投稿に意義を見出していた状態と整合している。今回の実験結果からは、システムの利用が関係性を經由して内発的動機づけや同一化調整を強めたことは確認できなかったと考える。

4.7.4 動機づけから知識投稿のパフォーマンスへの影響の考察

動機づけから知識投稿のパフォーマンスへの影響で有意と判定されたのは、同一化調整からサマリー投稿数への負の影響 ($p < 0.1$) と外的調整からサマリー内容への負の影響 ($p < 0.05$) であった。

同一化調整からサマリー投稿数への負の影響は仮説に反している。この原因としては、同一化調整が高い被験者ほどサマリー作成に時間をかけたということが考えられる。同一化調整の高い被験者は読みやすいサマリーを作成しようと心がけるため、作成に多くの時間をかける。したがってほかの被験者に比べて投稿数が少なくなる。もしこれが事実だとしたら、サマリー投稿数によるパフォーマンス測定は動機づけの効果を正確に捉えられないことになる。単純な量的な改善が見られても内面化が進んで

いるとは限らないと言えるだろう。

外的調整からサマリー内容への負の影響は仮説を支持している。しかし、システムの利用が関係性を經由し外的調整を高めていたことを認めるならば、この結果はシステムが最終的なパフォーマンスを低下させていた可能性を示している。

4.8 実験のまとめ

本章では第3章で提案した知識関連付けの動機づけ効果を実験で検証した。実験の結果、以下のことが検証できた。第一に可視化システムを利用したことで動機づけ要因の1つである関係性を強めることができた。これは提供者同士のインタラクションを創出できたためだと考えられる。第二に、システムにより関係性を認識したことにより、サマリー投稿への無動機が低減し内面化が促進した。しかし、この内面化が内発的動機づけや同一化調整を喚起したかどうかは明確ではない。ただ無動機を低下させたという点では一定の動機づけ促進を達成できたと考える。なお仮説ではシステムの利用が知識投稿のパフォーマンスを向上させるとしていたが、今回の実験ではむしろ外的調整を經由してサマリー内容を低下させるという結果になった。これは実験特有の環境が影響していると思われるため、こうした条件を改善した上でさらなる追試が求められる。

実験結果に対する以上の考察を、第3章で提示した動機づけモデルに反映させると図4.6のようになる。第3章で提示した時点では提供者同士のインタラクションが内面化をどの程度促進するか不明であったが、知識投稿への無動機を低下させるという具体的な動機づけの効果を明らかにできた。また実験では関連付けによって知識の質・量が改善することは確認できなかった。

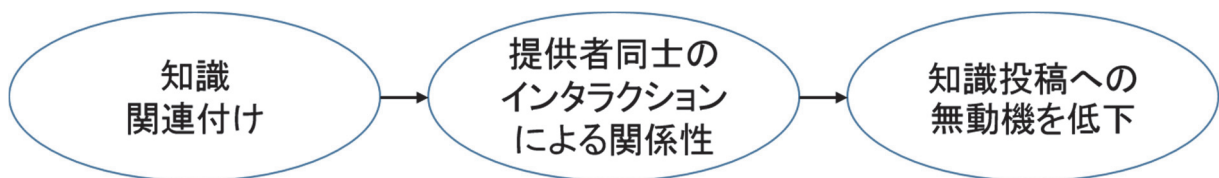


図 4.6 動機づけモデル（実験結果を反映）

第 5 章

知識リポジトリ実務家への インタビュー

5.1 インタビューの目的

本研究は企業などの組織に導入されている KR を対象としている。そのために、第 3 章で提案した知識関連付けが現場の KR においてどの程度の効果を発揮し得るかを明らかにする。また第 4 章の実験で得られた結果が現実どこまで適用できるのかを検討する必要もある。インタビューでは KR への投稿やその管理の経験がある企業関係者から、知識関連付けの効果や実務上の課題を聞き出し、上記の観点について考察する。

5.2 インタビューの概要

インタビューは 2014 年 12 月 20 日から 22 日の 3 日間で、JAIST の技術・サービス経営 (iMOST) コースの社会人学生 7 人 (A~G 氏と呼称する) に対して個別に 30 分程度実施した。表 5.1 にインタビューを実施した日時・場所をまとめる。対象者はいずれも勤務会社において KR に知識を投稿したことや、KR の管理運営に携わったことがある人物である。インタビューの方法としては半構造化インタビューを採用した。半構造化インタビューを選択した理由は、提供者同士のインタラクションや知識関連付けという本研究中の概念について対象者と議論を交わしながら意見を聞きだそうと考えたからである。

表 5.1 インタビューの実施日時・場所

対象者	実施日時	実施場所
A 氏	12 月 20 日 14 : 30～15 : 00	JAIST 東京サテライトキャンパス
B 氏	12 月 20 日 15 : 00～15 : 30	
C 氏	12 月 20 日 15 : 30～16 : 00	
D 氏	12 月 21 日 11 : 00～11 : 30	
E 氏	12 月 21 日 13 : 00～13 : 30	
F 氏	12 月 22 日 19 : 30～20 : 00	スカイプで遠隔インタビュー
G 氏	12 月 22 日 21 : 00～21 : 30	

インタビューは冒頭で知識関連付けについて簡単な説明を行った後、以下の 3 点を中心に質問を行った。

(1) KR の事例について

対象者の勤務会社では現在どのような KR が利用されているか、その KR にはどのように関わっているか、などを尋ねて現在の利用状況を把握する。

(2) 知識関連付けの実現可能性について

(1) で取り上げた KR に知識関連付けを実装するとしたらどのような方法が考えられるか、実装にあたり課題だと感じる点はあるか、といった質問から知識関連付けの実現可能性を調べる。

(3) 知識関連付けの動機づけ効果について

対象者あるいは対象者の同僚にとって知識関連付けが投稿への動機づけになるかを尋ねる。さらにその理由を調べることで知識関連付けの現場での動機づけ効果を明らかにする。

5.3 インタビュー結果と考察

5.3.1 知識リポジトリの事例についてのインタビュー結果

KR の事例についてのインタビュー結果を表 5.2 にまとめた。この質問項目は以降のインタビューで知識関連付けの実現可能性や動機づけ効果に関して質問するための準備として尋ねたが、いくつか興味深い回答があった。たとえば、B 氏や G 氏はそれぞれ不具合データベースやノウハウデータベースの管理業務を行っているが、その KR に社員がなかなか投稿してくれないことを課題だと感じている。また F 氏の挙げた不具合データベースは不具合を修正した人に投稿が義務付けられているため、投稿自体はなされている。しかし内容の詳細度に関しては個人差があり、内容の粗雑な知識も一定数あることに言及している。これらはまさに本研究の問題意識と同じものである。KR への知識投稿の促進や、投稿知識の内容向上は現実の企業においても求められていることがわかる。

表 5.2 KR の事例についてのインタビュー結果

対象者	勤務会社の KR 事例	KR の概要	対象者が感じる課題
A 氏	社内 SNS	社員の近況報告を日記として蓄積。Q&A システムも搭載しており仕事で困ったことを質問できる。	男性は積極的だが、女性（特に 20 代）は投稿数が少ない。英語ベースの SNS では日本人の投稿が少ない。
B 氏	不具合データベース	販売製品に見つかった不具合についてその内容・原因・対策を蓄積する。	社員がなかなか投稿してくれない。
C 氏	プロジェクトの共有データベース	プロジェクト終了時にプロジェクト中に作成した資料・報告書などを蓄積。	検索システムを使っても、欲しい情報が見つからない。

表 5.2 の続き

対象者	勤務会社の KR 事例	KR の概要	対象者が感じる課題
D 氏	研究開発の成果データベース	食品に関する研究開発の報告書などを蓄積.	データベースに魅力を感じる人が少ない. 特許データベースを見る人のほうが多い.
E 氏	バグトラッキングのデータベース	ソフトウェアのプログラミングのバグを記録しておく. 全社的ではなくプロジェクトごとに存在.	進捗を共有するという意味ではうまく機能している. プロジェクトの振り返りができていない.
F 氏	不具合データベース	不具合を発見して修正した人が投稿する. 投稿は義務付け.	文章量に個人差がある.
G 氏	ノウハウデータベース	情報システムの構築に関するノウハウを蓄積する. 主にエンジニアが登録・利用する.	登録と利用が進まない. 原因は利用者数が少ないためか.

5.3.2 実現可能性についてのインタビュー結果

実現可能性についてのインタビュー結果を表 5.3 にまとめた.

インタビューの結果, 知識関連付けの実現自体に技術的な問題はないことがわかった. B 氏の回答に見られるように, 自由記述型の記入枠があればそれを解析して知識同士に関連性を持たせることは十分可能なようである. しかし, その関連付け機能を設計していくうえでは対象者からいくつか課題が挙がった. 代表的なのが関連付けのアルゴリズムに関する課題である. C 氏は知識関連付けを実現するための第一要件として関連付け機能の正確さ, 信頼性を挙げている. また A 氏は自動で知識を結びつけると, 間違って知識を関連付けてしまう場合があると指摘している. このように, 関連付けのアルゴリズムの信頼性を問題視する声はいくつか聞かれた. こうしたアルゴリズムを設計する際には G 氏の回答が参考になるかもしれない. G 氏は単に知識を機械的に関連付けるだけでなく, 業務上意味のカテゴリを人間の手で作ってそれに基づき知識を関連付けることの重要性を述べている. もし知識関連付けに正当性を求めるならば, アルゴリズムの設計を十分に吟味していく必要があると考えられる.

関連付けで考慮すべき事項はほかにもある。B氏は、投稿者によっては極端に情報量の少ない文章を投稿する場合もあり、そうした文章からは関連付けに必要な情報を引き出せないのではないかと指摘している。たとえ関連付けのアルゴリズムが信頼性の高いものであっても、こうした蓄積される知識そのものが原因で関連付けがうまくできない可能性がある。これに対しては投稿フォーマットを作成するなどして、知識の質にばらつきがないように配慮する必要があると考えられる。また、KR投稿者の心理に基づく課題もあるようだ。C氏はシステムの使いやすさや社員への評価といった個人の心理や組織の制度にも注目している。知識関連付けが非常に優れた機能を有していても、それを利用する投稿者を考慮しないと、結局誰も利用しないシステムになる恐れがある。そのためにも、KRに知識関連付け機能を実装する際には投稿者の心理、ひいては組織的環境も踏まえた視点が必要になるだろう。

また今回のインタビューでは、そもそも提供者同士のインタラクションを創出する必要性がないのではないかという意見も聞かれた。E氏はプロジェクトメンバーが活用するデータベースに知識関連付け機能を導入しても、会議で直接会う機会が多いため意義を感じないと述べている。またG氏は、従業員数が比較的少ない企業（数百人規模）の場合、誰が何を知っているかがわかるため、システムによるインタラクション支援の効果が薄くなると指摘している。両者の回答を踏まえると、知識関連付けは見知らぬ人とつながってこそ効果を発揮すると言える。そのためにはKRの利用者数の規模を考慮しつつ導入をすべきか判断する必要がある。

知識関連付けを導入するにはどうすればよいかという質問に対して、投稿者自らが投稿知識を分類する機能は既にあると回答する場合もあった。たとえばB氏やD氏の回答では製品の不具合や食品の研究開発成果を分類することに言及していた。確かに、知識をあるカテゴリに基づいて分類することも、知識の内容の類似性を扱っている。しかしこうした分類はKR内の知識を探索するためのものであり、本研究の目指すような提供者同士にインタラクションをもたらすことを意図していないと思われる。したがって、各社のKRにすでに知識分類機能が搭載されていても、本研究で提案している知識関連付けの新規性は失われまいと考える。

知識分類のほかにもD氏は、研究開発レポートを作成するときにKR内のレポートを参照した場合はそれを明記してレポートを投稿していたことを紹介した。これは、投稿者が参照先のレポート作成者につながりを感じているため、提供者同士のインタラクションと呼べるかもしれない。しかしこの場合のインタラクションは知識投稿の動機づけのためではなく、知識受領者が関連文献を容易にたどれるようにするためであり、やはり本研究の目的とは異なる。ただ提供者同士のインタラクションは知識投稿の動機づけ以外にも用途があるということはこの事例は示唆していると言えよう。

表 5.3 実現可能性についてのインタビュー結果

対象者	実現可能性について
A 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● 自動で知識を関連付けると、本来は関連のない知識同士を結びつける可能性がある。 ● 社内 SNS では知識に興味があるかないかの判断は人間に任せる。
B 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● 不具合の症状・原因などの観点から投稿者が自ら分類する機能は既にある。 ● 自動で分類する場合は、フリーテキストの記入項目を解析すれば可能。ただし情報量が極端に少ない文章もあり関連付けに必要な情報が得られない可能性がある。
C 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● 関連付け機能の正確さ、信頼性が重要。 ● システムが使いやすくないとすぐにユーザ離れが起きるかもしれない。 ● 関連付けのために社員の知識が必要になるので、それを評価する仕組みが必要。
D 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● 食品分野ごとに知識を分類することはやっていた。これはカテゴリから知識を探索するため。また、参照レポートを明記するという取り組みもあった。 ● 投稿したときに誰の知識と関連付けられたかというフィードバックを得られるのはよい。直接会ってみたいくなる。
E 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクトのメンバーとは会議で直接会えるので、あえてインタラクションを創出する必要はない。
F 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● 大規模な不具合事例は有名なので、わざわざシステムでインタラクションを創出しなくてもよい。
G 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用者数が数百人単位だと、誰が何を知っているのかがわかるので、効果は薄い。組織の構造に依存する。 ● 類似性に基づいて分類するときは知識のメタモデルをどのように構築するかが大事。業務上意味のあるカテゴリを作る必要がある。

5.3.3 動機づけ効果についてのインタビュー結果

動機づけについてのインタビュー結果を表 5.4 にまとめた。実際に知識関連付け機能を搭載した KR を利用したわけではないため、動機づけ効果についてはあいまいな回答が多かったが、それでも回答からは一定の傾向が見て取れた。

多かった回答は、提供者同士で関係性を形成できることに関しては一定の動機づけ効果があると認めつつもそれだけでは不十分という意見である。B 氏は、関連先の情報が自分の仕事に役立てば有益と感じるかもしれないと発言している。C 氏も、知識関連付けにより仲間に所属するという意義を感じられるが、それと同時に何らかのメリットが必要だと指摘した。これらは知識投稿に見返りを求めているため外発的動機づけと捉えることができる。ただこの外発的動機づけは、仕事で金銭的報酬を得るために仕方なく投稿するというものではなく、知識投稿に何か意義を見出してそれをかなえるために投稿するという感覚に近い。その意味で外発的動機づけの中でも内面化の進んだ同一化調整の状態と捉えられるだろう。提供者同士のインタラクションを創出することで、純粋に知識投稿を楽しむとまではいかないが、投稿に意義を見出せるように内面化のプロセスを促進することが重要だと考える。

知識関連付けを効果的に活用するためのヒントになるような意見もあった。D 氏はデータベース上のつながりはきっかけとして考えるべきであり、それから直接会って話すことのほうが、効果があると述べている。E 氏や F 氏も関連付けがきっかけで関連先の人に興味を持つ可能性について言及している。これらを踏まえると、知識関連付けに加えて関連先の人物とコンタクトをとりやすくするような仕組みも組み込んでいけば、投稿することに意義を見出せる KR を構築できるかもしれない。

最後に、知識関連付けの動機づけ効果を阻害する要因に注意しておく。E 氏の会社では、以前の会社の方針により SNS への発言を萎縮する雰囲気があるという。E 氏は企業文化との折り合いをつけて KR を導入することを提案している。これは SNS の例であるが、KR への投稿がためられるような環境ではそもそもインタラクションも生み出しにくいと思われる。また F 氏は不具合データベースについて、不具合は基本的に発生してほしくないものであり、それと関連付けられても動機づけにつながるか疑問を呈している。これは知識関連付けが逆効果になる可能性を指摘している。ただこれも不具合を失敗とみなす組織的な風潮が関係していると捉えられるため、E 氏の例と同様に企業文化が原因だと考えられる。このように知識関連付けの動機づけ効果を十分に発揮させるには企業文化の影響を考慮に入れる必要がある。

表 5.4 動機づけ効果についてのインタビュー結果

対象者	動機づけ効果について
A 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● 社内 SNS はたくさんの社員が利用している。これには社会的欲求が関係していると思う。
B 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● 動機づけ効果があるかはわからないが、もし関連先の情報が自分の仕事に役立つならば有益と感じる。 ● 自分の取り組んでいる仕事と似たようなことに過去に取り組んだことのある人がいれば、連絡をとろうとするかもしれない。
C 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● 実現可能性の課題として挙げたような事項が満たされれば、自分も投稿する意義を感じる。 ● ただし、何らかのメリットがなければ投稿しない。
D 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● レポートの投稿はルーチンワーク化しているため動機づけの効果は薄い。インフォーマルに自由に発信できる場であれば動機づけの役割が大きくなる。 ● データベース上のつながりはきっかけとして考えるべき。つながりをきっかけに実際に会話するようになれば効果がある。
E 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● 以前の会社方針の影響で社内 SNS への発言が萎縮しがち。知識関連付けの純粋な動機づけ効果と企業文化との折り合いが大事。 ● 関連付け自体は、興味のきっかけとしては面白い。
F 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● 不具合は基本的に望ましくないことだから、関連付けられるとマイナスの評価につながるかもしれない。 ● ノウハウデータベースだと、関連先の人物と会って話してみようとする。
G 氏	<ul style="list-style-type: none"> ● 内発的動機づけだけに頼るのは難しい。知識共有を楽しむのは SNS のような趣味的な領域。 ● 企業だと SNS と違って利用者数が少ないという問題もある。 ● 自動でフィードバックを行うシステムは作ったことがないが、それだとフィードバックが自分の役に立つという何らかの実利が必要になる。

5.4 インタビューのまとめ

本章では第4章の実験結果を補完するために、KRの投稿・管理経験のある実務家に対してインタビューを実施した。その結果、知識関連付けを企業の実システムに適用するにはいくつかの課題があることがわかった。まず知識関連付けという機能を向上させる取り組みが必要である。特に指摘が多かったのは関連付けの信頼性に関してであった。第4章の実験では、一部の被験者は関連付けそのものが面白いと感じる人もいたが、現実の企業では業務として取り組むこともあり、業務目的に即した関連付けが期待されるのかもしれない。またこれ以外にも、投稿される知識の均一化、関連付け機能の使いやすさ向上など多数の意見があった。次に提供者同士のインタラクションを適切に強化することも重要である。実際の企業では誰が何を知っているかはすでに知られている場合が多く、提供者同士のインタラクションが効果を発揮する場面とそうでない場面がある。これには企業の従業員数などが関係しており、企業規模を踏まえて新規のインタラクションを創出できるかを検討していく必要がある。また単に同じ内容の知識を投稿した人を知るよりも、実際にその人にとってコミュニケーションしたほうがよいという意見も聞いた。これらの意見は関連付けとは別に企業内の交流活性化を並行して行う必要性を示唆していると言える。

以上のインタビューの内容は知識関連付けの限界に言及しているという意味で実験結果と整合している。実験結果ではシステムにより内面化をある程度促進できたものの、内発的に動機づけたりパフォーマンスを向上させたりするまでには至らなかった。インタビューの結果はこの課題への対策として必要な取り組みを示唆していると考えられる。図5.1に対策をまとめた。今後は、こうした対策を考慮したKRの運用が投稿改善に結びつくかどうかを検証していく必要があるだろう。

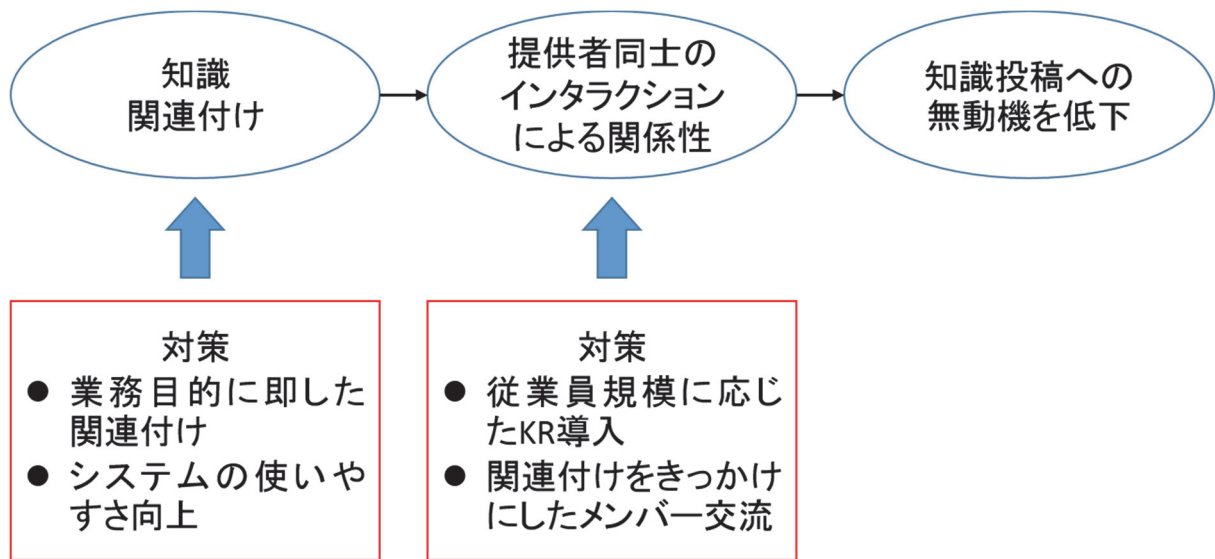


図 5.1 動機づけモデルとそれに関連する対策

第 6 章

結 論

6.1 リサーチ・クエスチョンに対する解答

第 1 章で設定した MRQ, SRQ に対して, 本研究で得られた結果から解答する.

SRQ1 : なぜ KR には知識が投稿されにくいのか.

KR に知識が投稿されにくい原因は多数考えられるが, 最も重要なものとして知識の投稿から受領までに時間差が生じることを取り上げる. KR に投稿された知識は投稿直後に利用されることは少なく, 受領者がその知識を利用して価値を認識するのに一定の時間経過を必要とする場合が多い. そのため提供者は自分の投稿した知識がどのように受領されたのかが認識しづらくなる. 結果として提供者と受領者の間のインタラクションが発生しにくくなり, 知識投稿への動機づけが低下することになる. 本研究では, 知識投稿から知識受領までに生じる時間差により提供者が投稿の意義を認識しづらくなることを便益遅延性と呼び, KR が構造的に持つ問題点として指摘した.

SRQ2 : 動機づけ手法は KR への知識投稿をどのように改善するか.

本研究では動機づけ手法として知識関連付けを提案した. これは KR において知識提供者同士のインタラクションを創出するための手法である. KR における便益遅延性を克服するためには, 投稿された知識の受領を待たずして, 提供者が投稿の意義を認識する必要がある. そのために KR 内の知識を類似性の観点から関連付け, 知識投稿時に関連性の高い知識やその投稿者をフィードバックする手法を考え出し, 知識関連付けと命名した. これにより提供者は自分と同じ関心を持っている別の提供者を把握でき, 提供者同士のインタラクションを創出できると考えた.

知識関連付けを可視化システムとして実装し実験により評価したところ, 内発的動機づけや同一化調整の向上も定性的に見られたが, 特に以下の 2 点が顕著に確認された. 第一に, システムを利用すると関係性を強めることができた. 第二に, 関係性が

強まることにより知識投稿への無動機を取り除くことができた。したがって知識関連付けという手法は、提供者同士の連帯感を強めて KR への知識投稿に関心を向けさせる効果を持つと思われる。

SRQ3：動機づけ手法を実社会に応用するとしたらどのような課題があるか。

知識関連付けという手法を現実の企業にシステムとして実装するためには、実現可能性と動機づけ促進の2つの観点からいくつか課題が存在する。

実現可能性に関する課題は関連付けアルゴリズムの信頼性、投稿される知識のフォーマット、投稿者の心理面への配慮にまとめられる。企業の KR は業務改善、不具合再発防止のように特定の目的を達成するためにあるため、機械的に関連付けるのではなく、投稿者が関連付けに意味を感じられるような信頼性の高いアルゴリズムを設計する必要がある。また知識の形式化の仕方が投稿者によってばらつきがあると関連付けが機能しない場合があるため、形式化のフォーマットを整備することも重要である。最後に KR を利用するのはあくまでも人間であり心理的側面にも目を向け、システムを使いやすくしたり、投稿者を評価したりすることも必要である。

システムによる動機づけ効果を発揮させるには、関連付けだけに頼り過ぎないことが重要である。企業においては KR への知識投稿は仕事の範疇でなされるため、投稿者は関連付けによって何らかのメリットを感じなければ投稿しない。たとえば、投稿者が関連先の人物に接触してさらに詳しく議論できるような環境を整えていく必要がある。これにより、投稿者はその人物と実際に会って有益な情報を交換でき、システムによる関連付けの価値を認識できるようになるだろう。また、システムによる動機づけ効果は企業文化によっては阻害されることもある。業務に無関係な発言が厳しく制限される、失敗を否定的に受け取るといった社風の企業では、KR への知識投稿やシステムによる関連付けがときに動機づけに悪影響を及ぼすこともある。

MRQ：KRにおける知識投稿を内発的に動機づけるための手法は何か。

KR における知識投稿を内発的に動機づけるには提供者が知識投稿に意義を見出し内面化していくプロセスが大事である。そのためには内面化の要因である関係性、有能さ、自律性を強めていく必要があるが、KR では提供者と受領者の知識のやり取りに時間がかかってしまい、特に関係性や有能さを強めることが困難であったと考える。

本研究では KR のこうした問題点を解決するために提供者同士の間にインタラクションを創出することを試みた。そのために知識関連付けという手法を提案した。この手法は類似した知識を結びつけて、同じ興味・関心を持つ提供者同士の関係性を強めることを目的としている。実験で知識関連付けのプロトタイプを検証したところ、確

かに関係性を有意に強めることが確認された。また無動機を低下させるなど内面化を一定のレベルまで進めるという効果もあった。

この手法を実社会に応用するならばいくつかの対策を講じる必要がある。こうした対策は知識関連付け機能の性能向上を目指すものと、提供者同士のインタラクションを効果的にするものの2つに大きく分けられると考える。前者には業務目的に即した関連付けの開発、後者には従業員規模に応じたKR導入などがある。

以上の内容を盛り込んだ動機づけモデルを図 6.1 に再掲する。KRにおける知識投稿を内発的に動機づけるには、知識関連付けを起点にした提供者同士のインタラクションを、関連要因を見極めつつ創出していくことが重要であると考えられる。

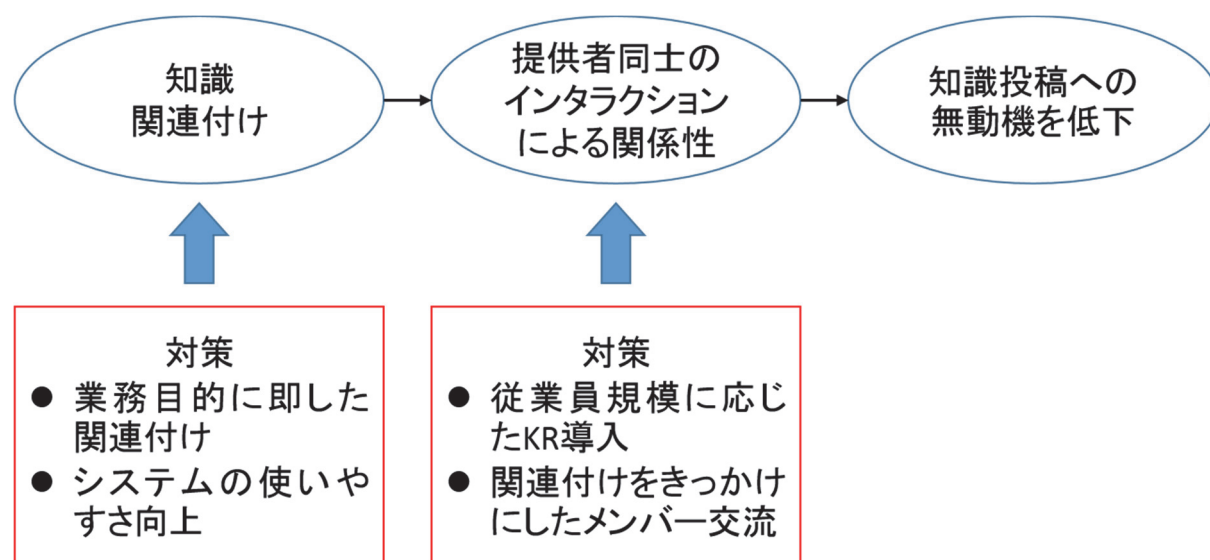


図 6.1 動機づけモデルとそれに関連する対策（再掲）

6.2 理論的含意

本研究ではKRへの知識投稿が進まない原因を探り、その解決手法を提案するために、KRやWeb上の知識投稿サイトを比較・考察した。その考察から、関連分野に対して2つの理論的貢献ができたと考えられる。

1つは便益遅延性という概念を用いて知識共有と動機づけの関係を整理できたことである。KRでは便益遅延性のために知識投稿が進まないことを指摘したが、逆にこの概念を用いればSNSサイトなどのWeb上の知識共有が活発な現象も説明することができる。便益遅延性の有無により、KRにおいて知識投稿が停滞していることと、

SNS サイトなどで知識投稿が活発であることの両方が説明可能であることは、知識共有と動機づけを議論する上での便益遅延性の重要性を示したと言える。また便益遅延性はもともとサービス科学分野の用語であることを踏まえると、サービスと知識共有を同じ俎上に載せて議論できる可能性も示唆できたと言えよう。

もう1つはKRの知識投稿を動機づけるために提供者同士のインタラクションに着目したことである。先行研究においても口コミサイトやWikipediaで提供者間の協力・競争意識が動機づけにつながることは判明している。しかし本研究では、そうした要因を提供者同士のインタラクションとして捉え、提供者と受領者の間のインタラクションと対置させた。さらに提供者同士のインタラクションを知識関連付けや可視化システムとして具体化し、実験によりその効果を検証した。このように提供者同士のインタラクションを概念化・検証した研究は過去に例がない。本研究が取り上げた提供者同士、あるいは提供者と受領者の間のインタラクションは知識共有の参加者の関わり合いを同定するうえで大いに役立つと考える。

6.3 実務的含意

KRへの知識投稿の動機づけは本研究に限らず、現実の企業においても課題として認識されている。本研究はこの課題に対し、知識関連付けを1つの解決策として提案し、実験やKR実務家へのインタビューからその有効性を一定の範囲内で示すことができた。また知識関連付けの実用化を試みる場合の課題も把握できた。

実験では知識関連付けのプロトタイプとして可視化システムを開発した。実験結果よりこのシステムは、提供者に対して自分と同じ関心を抱く人物を認識させ、知識投稿へ関心を向けさせるきっかけを作る働きがあることをわかった。こうしたきっかけを持続的な知識投稿に結び付けるには提供者同士が直接的にコミュニケーションできる環境を整備する必要があるとインタビューから指摘されたが、知識関連付けはKRの知識投稿の改善のために一定の役割を果たせると考える。

知識関連付けを実用化する場合は、信頼性の高い関連付けアルゴリズムの設計、投稿知識の均一化、使いやすいユーザインタフェースの設計、投稿の評価体制などいくつかの課題を解決しなければならないことがわかった。さらに、企業文化がKRへの投稿の動機づけに及ぼす影響を考慮に入れる必要がある。これらの要件を念頭にKRに知識関連付け機能を導入していくことが重要である。

6.4 本研究の限界

本研究では KR への投稿を動機づけるために知識関連付けを提案したが、第一にこの手法自体が課題を有している。それは知識を関連付けるためにすでに一定量の知識が蓄積されていることを前提していることである。しかし新規に KR を導入する場合はまったく知識が投稿されていない状態であるため、関連付けが行えない。こうした状況にどのように対処していくかは本研究では触れていない。

知識関連付けの効果を検証するために行った実験とインタビューにもそれぞれについて限界があると考えられる。実験においては企業の実態を十分に反映していないという問題がある。実験の被験者は全員大学院生であるため実験結果が企業の社員についても同様に成り立つかは明確ではない。同様のことは実験設定にも言えて、実験における作業が現実の KR 投稿とは乖離している可能性がある。また実験データも少なかつたためさらなる追試が求められる。

企業関係者へのインタビューについては、回答から得られた内容が実証されていないことが挙げられる。インタビューの回答結果はあくまでも個人的経験に基づくものである。特に知識関連付けの動機づけ効果に関する回答は、その手法を KR に導入したと仮定したうえでの発言であり、さらなる調査が必要である。

6.5 今後の課題

今後の研究課題としては、本研究のように KR への知識投稿の動機づけを目的に進めるのか、それ以外の KR にまつわる問題を扱うかで異なってくるであろう。

本研究の方向性でさらに調査を進めるならば 6.4 で挙げたような限界を解決しなければならない。そのためには現実の KR 投稿をより反映させた状況で、知識関連付けが知識投稿への動機づけに及ぼす影響を検証していく必要がある。また本研究は提供者同士のインタラクションに着目して動機づけ手法を提案したが、それ以外の観点からも解決策を模索してもよいだろう。

また KR には知識投稿の動機づけのほかに様々な問題が存在する。5.3 のインタビュー結果では、KR の知識を利用する人が少ない、検索システムが不便、性別や言語によって投稿数が増減するといった具合に、本研究が触れていない話題が取り上げられている。これらの話題から、KR の知識利用の促進、効果的な検索システムの開発、KR への投稿と性別・言語の関係などの研究テーマを設定できる。今後は KR に対して知識投稿だけでなく多様な側面から複合的にアプローチすることも重要である。

付録1 トピックとキーワードの参照表

可視化システムがサマリーを関連付けるときのトピックとキーワードの参照表を示す。キーワードは LDA で抽出された英単語キーワードを日本語に翻訳したものであるが、一部は翻訳が難しかったためそのまま利用した。また1つのトピック中に単数形と複数形の英単語キーワードが同時に存在している場合は1種類の日本語に集約している。()内の英単語が LDA で実際に抽出された英単語キーワードを表す。

トピック	キーワード
0	知識 (knowledge), 学習 (study), 技術 (technology), ベースド (based), システム (system), handle, dspace, 情報 (information), citationissue, 結果 (result), 分析 (analysis), 手法 (method), モデル (model), データ (data), 問題 (problem), プロセス (process), オーダー (order), 評価 (evaluation), 時間 (time)
1	web, エージェント (agent, agents), 水 (water), ステップ (step), psi, khepera, 消費者 (consumer), neet, nedo, シミュレーション (simulation), 重み (weight), ゲーム (game), db, 指標 (index), 比率 (ratio), 力学 (dynamics), handle, 技術 (technology)
2	言語 (language), 対話 (dialogue, dialogues), 文化的 (cultural), 中国人 (chinese), 表現 (expression, expressions), 顔 (face), 文化 (culture), 質問 (question, questions), テキスト (text), コミュニケーション (communication), 被験者 (subjects), 協力 (collaboration), 単語 (words), ペア (pairs), 理解 (understanding), 経験 (experiment)
3	経験 (experiment), スペース (space), デザイン (design), 画像 (image), グループ (group), 音 (sound), 脳 (brain), 音楽 (music), 被験者 (subject, subjects), ビデオ (video), 印象 (impress), 結果 (result), 色 (color), 実施 (operation), 運動 (movement), 作業 (work), 手法 (method), コンセプト (concept)

トピックとキーワードの参照表の続き

トピック	キーワード
4	知識 (knowledge), マネジメント (management), プロジェクト (project), 組織 (organization), モデル (model), 事例 (case), 創造 (creation), プロセス (process), 学習 (study), 政策 (policy), 会社 (company), ビジネス (business), 活動 (activities), 事業 (enterprises), 環境の (environmental), 地方の (local), 社会的 (social), イノベーション (innovation), ネットワーク (network)
5	コミュニケーション (communication), 単語 (word), 言語 (language), sns, 感情 (emotion), チャット (chat), 単語 (words), 意味 (meaning), 気づき (awareness), 混合 (compound), 子供 (children), プッシュ (push), 感覚 (sense), 人々 (people), 経験 (experiment), メディア (media), 動詞 (verbs), コミュニケーションする (communicate), twitter
6	シミュレーション (simulation), エネルギー (energy), 自動車 (car), たんぱく質 (protein), 領域 (cell), セル (cell), モデル (model, models), システム (system), 構造 (structure), 結びつき (binding), 共有 (sharing), アプローチ (approach), 期間 (period), 時間 (time), 形成 (formation), パワー (power), 機能 (function), シナリオ (scenarios)
7	cad, 対話 (dialog), 笑い (laughter), ラグ (lag), autocad, 買い手 (buyers), bpm, フットボール (football), アメリカ人 (american), チャット (chat), 市民の (civil), 時間 (time), 価格 (price), 形状 (form), 土地 (land), 商品 (goods), グループ (group), 性格 (character), autodesk
8	システム (system, systems), 情報 (information), ユーザ (user, users), 支援 (support), 手法 (method), 機能 (function, functions), アイデア (idea), 経験 (experiment), コンピュータ (computer), web, アイデア (ideas), 参加者 (participants), コミュニケーション (communication), 作業 (task), kj, 時間 (time)
9	産業 (industry), ビジネス (business), 開発 (development), 製品 (product, products), イノベーション (innovation), 市場 (market), 戦略 (strategy), 技術 (technology), 会社 (company, companies), 特許 (patent), 事例 (case), 中国 (china), 学習 (study), 成功 (success), 要因 (factors), 協力 (cooperation), 企業 (firm)

トピックとキーワードの参照表の続き

トピック	キーワード
10	データ (data), アルゴリズム (algorithm), ロボット (robot, robots), 学習 (learning), クラスタリング (clustering), 規則 (rule, rules), データベース (database), 用語 (terms), 手法 (methods), セット (set), 尺度 (measure), ベースド (based), 価値 (values), 調査 (search), 文書 (documents), dicodon, 分類 (classification)
11	学生 (student, students), 学習 (learning), プロセス (process), かばん (portfolio, portfolios), 教え (teaching), 教育 (education), 教師 (teacher, teachers), 学習 (study), 創造的 (creative), 創造性 (creativity), 質問 (questionnaire), 表 (table), 思考 (thinking), 学校 (school), 教育的 (educational), スキル (skill)
12	訓練 (training), パフォーマンス (performance), 貯蓄 (stock), ミュージカル (musical), ピアノ (piano), スキル (skills), 鍵 (key), 銀行 (bank), 市場 (market), ステージ (stage), dj, 国 (countries), お金 (money), 労働者 (workers), スコア (score), 効果 (effects), フラストレーション (frustration), 価格 (price), noh
13	医療の (medial), 患者 (patient, patients), オントロジー (ontology), 問題 (problem), サービス (service), triz, マップ (map), 病院 (hospital), 学習 (learning), cti, srq, プログラム (program), マネジメント (management), 状態 (state), 知識 (knowledge), 糖尿病患者 (diabetic), ケア (care), 満足 (satisfaction)
14	読む (read), simd, 知覚 (perception), 変化 (change), 思い出す (remember), 確認する (confirm), 評価する (evaluate), einf, 書く (write), 推測する (infer), 計画 (plan), descide, 削除する (delete), パワーポイント (powerpoint), sadaaki, セル (cell), トレーシング (tracing), shinjo, 行動 (action)
15	サービス (service, services), ケア (care), 観光 (tourism), スロープ (slope), 滑りやすい (slippery), 人々 (people), 満足 (satisfaction), 顧客 (customer, customers), ホーム (home), 看護 (nursing), 創造 (creation), 高齢者 (elderly), もてなし (hospitality), ビジネス (business), 美しさ (beauty), 中国人 (chinese), メニュー (menu)

トピックとキーワードの参照表の続き

トピック	キーワード
16	コミュニティ (community), 地域の (regional), 製品 (product, products), 消費者 (consumer, consumers), インターネット (internet), 環境の (environmental), 評価 (evaluation), 伝統的 (traditional), 感性 (kansei), 人々 (people), 調査 (survey), エコ (eco), サイト (site), マーケティング (marketing), メディア (media), 歴史 (history), ブランド (brand)
17	ビジョン (vision), 会社 (company, companies), サービス (service, services), 従業員 (employees), リーダーシップ (leadership), 顧客 (customer, customers), 創造 (creation), リーダー (leaders), マネジメント (management), 共用の (shared), ビジネス (business), kingdee, プロセス (process), 図 (figure), スタッフ (staff), 作る (make)
18	ネットワーク (network, networks), モデル (model), コンピュータ (computer), 分散された (distributed), ノード (node, nodes), グラフ (graph), 計算 (computing), 手法 (method), 失敗 (failure), リンク (link), 分散 (distribution), 構造 (structure), 処理 (processing), 度合い (degree), バーチャル (virtual), スケール (scale), データ (data)
19	jitco, rss, gam, er, em, pl, num, ent, url, ber, 論文 (papers), 仮説 (hypothesis), obot, freeman, truck, universi, 行動する (act), oft, 輸送 (transportation)

付録 2 実験被験者のインタビュー結果

実験では各被験者に番号を割り振っていたため、ここでもその番号を用いる。

番号 01 の被験者のインタビュー結果（実験 1 回目に可視化システム利用）

変数	インタビュー回答	
関係性	1 回目の数値 4.75	2 回目の数値 2.25
	<p>やっぱりシステムを使っていると、つながっているなどか...実際僕見ていたりしたっていうのがあったので。（中略）システム使った方が読まれているとか、他の人に認知されているなどというのは間違いなくある。（中略）もちろん普通にやったときでは、別にフィードバック返ってこないで全然わからないなどは思いました。</p>	
内発的 動機づけ	1 回目の数値 1.25	2 回目の数値 1.25
	<p>特に感じたことはサマリーを作るってことよりも、そもそも役立つかっていうところから始まって...（中略）こんな長い字を書いたところで、そのサマリーが役立つかって言われたらすごく考えちゃって、僕はサマリーまとめるのが下手だなって気づいちゃったんですね。そうすると、下手なのに自分が投稿するのって気が引けるなっていう風になってくる。気が引けるとモチベーションが下がってきちゃって。</p>	
同一化 調整	1 回目の数値 5.33	2 回目の数値 5.67
	<p>回数をこなしていくうちにまとめ方がうまくなってきたなという意味で...サマリーを投稿しているうちに下手な人でもうまくなっていくなという感覚があった気はします。最初のうちは下手でもだんだんうまくなっていくという意味で自分のためになると感じた。</p>	

番号 02 の被験者のインタビュー結果（実験 2 回目に可視化システム利用）

変数	インタビュー回答	
関係性	1 回目の数値 1.5	2 回目の数値 2.75
	(1 回目は) 自分一人で作業していますし, 誰かからの干渉を受けることもなくという感じで, だれか見守ってくれているというのは不自然な話なのでありえない... (2 回目は) 可視化システムで自分と誰が関係しましたっていう, そういった感じで他の誰かから見守られているっていう... 見守られているっていうかなんとか, 見てくれているという... 自分の目にも入っているの, もしかしたら相手の目にも入っているのではという感じで...	
内発的 動機づけ	1 回目の数値 2	2 回目の数値 3.25
	(この実験には) 自発的に来たわけじゃないんですね. だから乗り気ではなかったっていう, はじめから.	
同一化 調整	1 回目の数値 3.33	2 回目の数値 4.33
	(回答理由は尋ねていない.)	

番号 03 の被験者のインタビュー結果（実験 1 回目に可視化システム利用）

変数	インタビュー回答	
関係性	1 回目の数値 5.5	2 回目の数値 6
	投稿するとみんなに見られるというのがあったということと, つながりがあったので評価が高かったですね. (2 回目は) 他の人が見ている可能性があるということですかね. 自分は確かに可視化システムを使っていないですけど, 他のグループは使っているので, 自分が投稿したものは違うグループの方にも見られているのかなと.	
内発的 動機づけ	1 回目の数値 5.75	2 回目の数値 5.5
	投稿すると, みなさんの投稿の論文と関連付けられるので, すごく面白いな, つながりってあるんだなというふうに面白くなったので高い数値をつけましたね.	

番号 03 の被験者のインタビュー結果の続き

変数	インタビュー回答	
同一化調整	1 回目の数値 5.67	2 回目の数値 5
	(読んだ論文が) サービスとか計測装置とか自分に関係ある研究だったので、サマリーを書くっていうのは大事だと思ったんですね。2 回目になると論文がなくなってきて、他の実験でも似た実験とかを見て、こういう風にしているなっていうのを見て書きました。	

番号 04 の被験者のインタビュー結果 (実験 2 回目に可視化システム利用)

変数	インタビュー回答	
関係性	1 回目の数値 2	2 回目の数値 3.75
	(1 回目は) ただ自分の書いたのを送信しているだけみたいな。そういう感じですね。ほかの人が何をやっているかも全然わかってなかったの。 (2 回目は) 自分が投稿すると画面に、他の人のサマリーがつながりましたっていうのが出ると、自分でも、ああこの人こういうサマリー作っているんだなというのが分かったので、他の人もそうなのかなと。	
内発的動機づけ	1 回目の数値 3.5	2 回目の数値 3
	(回答理由は尋ねていない。)	
同一化調整	1 回目の数値 5.33	2 回目の数値 5.67
	自分の興味ある論文について知るのって大事だと思いますし、それを自分の中でまとめるというのは大切かなと。自分のためになるかなと。	

番号 05 の被験者のインタビュー結果（実験 1 回目に可視化システム利用）

変数	インタビュー回答	
関係性	1 回目の数値 3	2 回目の数値 1.5
	<p>他の人から見守られているとか、みんなに読まれているとか、そういうのは（1 回目）自分のサマリーに自信がなかったというのがあって、どっちかっていうと、自分のは読まれずに、他の人のを参考にした。あと可視化を見たときに 1 本しか出てなくて、他の人とのつながりがないので、関連がないので、あまり読まれていないという風を感じた。（中略）2 回目も自分のサマリーに自信がなかったの。他の人に認知されているというのは、1 回目に関しては可視化システムがあって、出している論文がこれだけあるっていうのは知られていたなという気はします。</p>	
内発的 動機づけ	1 回目の数値 2.25	2 回目の数値 5.5
	<p>（1 回目）慣れていないのもあったし、焦りがあった。気持ち的に余裕がなかったので、低くつけた。（2 回目）慣れもあったんですけど、やっていくうちにコツみたいなのが、自分なりの方法が確立できたというか...（中略）コツがわかったので、焦らずに楽しんで論文をまとめられたので、あまり論文を吟味せずに自分の興味あるのをパッと選んでまとめたので面白かったですね。</p>	
同一化 調整	1 回目の数値 6.67	2 回目の数値 5.67
	<p>始める前もそうなんですけど、こういう実験というか、サマリーをまとめる作業が、自分の研究にせよ、研究室の基礎知識を理解するうえで役立つというので来た。そういう面では研究についての勉強もできるといういい面もあったりとか...他の論文を知るっていう意味で、先行研究も知るとい意味もありますし...</p>	

番号 06 の被験者のインタビュー結果（実験 2 回目に可視化システム利用）

変数	インタビュー回答	
関係性	1 回目の数値 1.5	2 回目の数値 6
	<p>（1 回目は）何も見えないというか，何も見えない状況だと意味あるのかなとか...ただ作業的にやっているというか，義務としてというか... （中略）もしこれが一般の普通の作業であって日常の作業だとしたら，そういう風を感じちゃうと思います．（中略）（2 回目は）つながっているっていう，実際物理的につながっているわけではないですけど，つながっているという感覚を味わっている．このリストを，リストというか画面を自分が見ているということで，人も見ているんじゃないかと思った．</p>	
内発的 動機づけ	1 回目の数値 3.75	2 回目の数値 5.25
	<p>（2 回目は）サマリーを作成するという行為には面白みを感じたというわけではないですけど，（中略）作成して投稿した結果，ネットワークがつながってきているという部分では楽しいと思えたというところはある．1 回目が表示されてなかったというのはあるので．なので，2 回目表示されたときに顕著にあった方がいいなと思った．（また）2 回目で疲れてきているということもあって，（中略）1 回目で出されるよりは 2 回目で出される方が（可視化システムを）見る回数は増えていたなという...（中略）たぶん 2 回目出されたから，見る回数も増えたし，そのことによって楽しいと感じる機会も増えたのかなと思います．</p>	
同一化 調整	1 回目の数値 2.33	2 回目の数値 5.33
	<p>意義というよりは，楽しいと感じたので，そこに価値があるとは思いました．（中略）（それと）誰と誰の間に共通の興味があるというのが分かるというのは重要なことだと思います．</p>	

番号 07 の被験者のインタビュー結果（実験 1 回目に可視化システム利用）

変数	インタビュー回答	
関係性	1 回目の数値 6.75	2 回目の数値 7
	<p>僕が周りのやつをよく見ていたので、同じだろうなど。周りの人も自分のを見ているだろうなどということですかね。単純にテーマに興味あったら、そのサマリーを見たりとか、関連性がありそうなを見たりとかということで、いろんな理由で他の人のをよく読んでいたので、周りの人も同じことしているんじゃないかなということ。 (中略) (2 回目は) 僕が見られていないだけで、見れている人もいますよね、実験の形態を知っていたので。 (中略) 1 回目見ていたので、どういうものかというのわかりますから、2 回目に見ている人は僕のも見ているだろうなどということ変わらないと思います。</p>	
内発的 動機づけ	1 回目の数値 2.75	2 回目の数値 3.75
	(回答理由は尋ねていない。)	
同一化 調整	1 回目の数値 4.33	2 回目の数値 6.33
	<p>こんなに長い時間僕は論文を読まないんですね。 (中略) 1 日平均すれば 1 本か 2 本くらいの論文に目を通す感じなので、こんなに長い時間拘束をされて読む機会は逆に自分のためになると思って参加したので、それが結果に出ているんじゃないですかね。</p>	

番号 08 の被験者のインタビュー結果（実験 2 回目に可視化システム利用）

変数	インタビュー回答	
関係性	1 回目の数値 1.25	2 回目の数値 4.75
	<p>(2 回目は) 自分の投稿した結果がこういうふうに見えるんだということがわかったからっていう感じですかね。1 回目は入れてどんなふうになっているんだろうというのがそもそもわかってなかったんで...2 回目入れると、ああこんな感じになるんだなっていう。そうしたら、○○ (=ほかの被験者の名前) が登録した時に、○○は今こういうのを読んでいるんだとか、自分で思ったんで。てことは私の投稿したものについても、同じようにあいつ今データマイニング系のやつ読んでいるんだろうなって思ってくれているんだろうなっていう。</p>	

番号 08 の被験者のインタビュー結果の続き

変数	インタビュー回答	
内発的 動機づけ	1 回目の数値 1	2 回目の数値 2
	論文が面白くなかったんです, ほとんどの論文が, 論文を読むのが苦痛で苦痛で. 最初の時はそうですね. で, これ (=可視化システム) が出てきたときに, ちょっと次入れてみたらどうなるのかなっていうのはありました.	
同一化 調整	1 回目の数値 1	2 回目の数値 2
	(回答理由は尋ねていない.)	

番号 09 の被験者のインタビュー結果 (実験 1 回目に可視化システム利用)

変数	インタビュー回答	
関係性	1 回目の数値 4.5	2 回目の数値 3
	これ (=可視化システム) があると, 他の人のを読んでみようっていうふうに俺が思うんですかね. 俺は基本的に全部を読もうかなって思うんですけど. ただ 2 回目は, 作って投稿して作って投稿してみたいな感じだったんで... (中略) みんなでやっているぞみたいな感じが 2 回目あまりなかったんで... (中略) 1 回目は顔とか増えてめっちゃ楽しくて, なるほどね, こういうつながりがあるんだみたいな感じで, いろいろ想像して, たぶんみんなも俺の顔を見ているんだろうなと思ったんですけどっていう感じですかね.	
内発的 動機づけ	1 回目の数値 5	2 回目の数値 4.5
	結構楽しかったっていうのはありますね. (中略) ためになったっていうのもありますし, 他の人と一緒にやっているっていう心強さもあって. 競争じゃないですけど. やべえ, ooくん (=ほかの被験者の名前), ちゃんと投稿している. しかも内容もしっかりまとめているなって思って, 俺ももっと読もうと思ったし. これひとりでやったら, 全然楽しくないと思うんで. (中略) あと自分の好きな論文を探すってのも楽しいことだと思ったんで, そういうこともありますよね.	

番号 09 の被験者のインタビュー結果の続き

変数	インタビュー回答	
同一化調整	1 回目の数値 5.33	2 回目の数値 6
	<p>修士の論文って基本的に価値のないものとして認識されているじゃないですか。博士とか一般的な論文よりかは劣って。(中略)けど、修士論文というのはいつか必ず書かなきゃいけないステップが来るわけで。やっぱり自分の学習のまとめっていうのもありますし、修士論文を書いたことのない人とかに、あと大学院に入ったばかりの人にこういう研究をして、こういう評価をして、まとめるんだよっていうメッセージみたいなものなのかなっていう風に思っています。(中略)それじゃあ、絶対読まなきゃならないじゃんみたいに思ったんですけど...(中略)今回そういう機会があって、最初はつらかったんですけど、2回目とかはどんどん見ていけたので、面白かったです。そういう意義はすごい感じていました。</p>	

番号 10 の被験者のインタビュー結果 (実験 2 回目に可視化システム利用)

変数	インタビュー回答	
関係性	1 回目の数値 2.5	2 回目の数値 2.75
	<p>やっぱり個別ブースでやっていたっていうのと、実験中というのをみんなにお知らせしていたので、結構みんな離れて作業して頂いたのもあって、独りでポツンとやっていたって感じなのでこういう評価になったんだと思います。(可視化システムは)たとえば記録みたいな文字が出ると、読んでくれたんだなってわかるんですけど、あれ見た限りだとちょっとよくわからなかったかなって印象は受けましたね。</p>	
内発的動機づけ	1 回目の数値 4.75	2 回目の数値 5
	<p>サマリーって結構決められた時間でいくつか読まなきゃいけないという感覚を受けるので、普段ただ読むだけと比べて集中力が増すので、読んでいる感があるというか、臨場感じゃないですけど、そういった感覚が強く感じられたので面白いなと思いました。(中略)あと読んだ本数が明確に出るので、達成感があるということ。投稿したぞ、よしという感じで達成感がありましたね。</p>	

番号 10 の被験者のインタビュー結果の続き

変数	インタビュー回答	
同一化調整	1 回目の数値 6	2 回目の数値 4.33
	自分のためにはなると思いましたね。(中略) 短時間でたくさん読めるので、頭の中に、論文と論文のいい部分を頭の中に蓄積できるというか、そういった感覚があったので、役に立ったなどは思います。	

番号 11 の被験者のインタビュー結果 (実験 1 回目に可視化システム利用)

変数	インタビュー回答	
関係性	1 回目の数値 3.25	2 回目の数値 5.25
	「見守られている安心感」って、これはもうプレッシャーですかね。「見守られている」、「読まれている」、「認知されている」って、僕だけ投稿が少ないっていうのを見られると、他の人はいっぱい投稿しているけど、僕はまだ 1 つなのかって。(中略) 1 回目の時は可視化システムのことがよくわからなかったんで、低い数値になっていたと思うんですけども、2 回目の方は可視化システムが分かって、論文の投稿されている内容も読める状態だっってわかるとちょっとプレッシャーになってというのがありますね。	
内発的動機づけ	1 回目の数値 3.75	2 回目の数値 4.75
	最初の方はどうまとめたらいいのか苦痛だったんですけど、最後の方はサマリーをまとめることで、論文ってこういう感じで読めばいいのかなってことが何となくわかってきたので、こんな感じの数字を付けたんですけど。	
同一化調整	1 回目の数値 6	2 回目の数値 5.67
	論文の読み方みたいな事とか、論文を読んで自分の中に落とし込むこととか、こんな感じで読んでいけばわかりやすいのかなという感じですかね。僕はまだ論文とかそれほど読んでいないので、これから来年とか研究したりするときになると、(中略) いっぱい論文を読むことになるので、その訓練にもなればいいやと思って、この実験に参加している部分もあるので。それで論文読んで、ある程度要約するってことができたっていうのは、論文の読み方的な...100%つかんだわけじゃないですけど、自分のためになったのかなって。	

参 考 文 献

- Behrens, Laurence, Leonard J. Rosen, and Laurence Behrens. *Writing and reading across the curriculum*. Longman, 1996.
- Cabrera, Angel, William C. Collins, and Jesús F. Salgado. "Determinants of individual engagement in knowledge sharing." *The International Journal of Human Resource Management* 17.2 (2006): 245-264.
- Davenport, Thomas H., and Laurence Prusak. *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business Press, 1998.
- Guay, Frédéric, Robert J. Vallerand, and Céline Blanchard. "On the assessment of situational intrinsic and extrinsic motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS)." *Motivation and emotion* 24.3 (2000): 175-213.
- Hendriks, Paul. "Why share knowledge? The influence of ICT on the motivation for knowledge sharing." *Knowledge and process management* 6.2 (1999): 91-100.
- Hung, Shin-Yuan, et al. "The influence of intrinsic and extrinsic motivation on individuals' knowledge sharing behavior." *International Journal of Human-Computer Studies* 69.6 (2011): 415-427.
- Kankanhalli, Atreyi, Bernard CY Tan, and Kwok - Kee Wei. "Understanding seeking from electronic knowledge repositories: an empirical study." *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 56.11 (2005): 1156-1166.
- Katz, Michael L., and Carl Shapiro. "Network externalities, competition, and compatibility." *The American economic review* (1985): 424-440.
- Lih, Andrew. *The Wikipedia revolution: How a bunch of nobodies created the world's greatest encyclopedia*. Hyperion, 2009.
- Lin, Kuan-Yu, and Hsi-Peng Lu. "Why people use social networking sites: An empirical study integrating network externalities and motivation theory." *Computers in Human Behavior* 27.3 (2011): 1152-1161.

- Markus, M. Lynne. "Toward a theory of knowledge reuse: Types of knowledge reuse situations and factors in reuse success." *Journal of management information systems* 18.1 (2001): 57-94.
- Nonaka, Ikujiro, and Hirotaka Takeuchi. *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford university press, 1995.
- Ryan, Richard M., and Edward L. Deci. "Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being." *American psychologist* 55.1 (2000): 68.
- Standage, Martyn, Joan L. Duda, and Nikos Ntoumanis. "A test of self - determination theory in school physical education." *British Journal of Educational Psychology* 75.3 (2005): 411-433.
- Tong, Yu, Xinwei Wang, and Hock-Hai Teo. "Understanding the intention of information contribution to online feedback systems from social exchange and motivation crowding perspectives." *System Sciences, 2007. HICSS 2007. 40th Annual Hawaii International Conference on*. IEEE, 2007.
- Tsai, Chung-Hung, et al. "The effect of reducing risk and improving personal motivation on the adoption of knowledge repository system." *Technological Forecasting and Social Change* 77.6 (2010): 840-856.
- Zhang, Xiaoquan, and Feng Zhu. "Intrinsic motivation of open content contributors: The case of Wikipedia." *Workshop on Information Systems and Economics*. 2006.
- 藤村和宏. "便益遅延型専門サービスの消費における顧客満足問題: 医療サービスをケースとして考察." *香川大学経済論叢* 81.1 (2008): 1-62.

謝 辞

本論文の執筆にあたっては多くの方々のご支援を賜りました。

主指導教員である内平直志先生をはじめとした内平研究室の皆様には本当にお世話になりました。内平先生には研究テーマの設定から研究の具体的な進め方、論文執筆まで、私の至らぬ点について多くのご指導をいただきました。助教の佐々木康朗先生からは、2014年夏に着任されてからでしたが、本研究についてたくさんのご示唆をいただきました。修士1年生の橋本雅弘さんにはLDAの分析に関してご協力いただきました。それ以外の研究室のメンバーの皆様におかれましても、ゼミ等で皆様と議論したことが本研究の成果に生きているだろうと思います。内平研究室の皆様には深く感謝いたします。

本研究では仮説を検証するために実験室実験を行いました。被験者の皆様には、90分間のサマリー作成・投稿という決して楽ではない作業にご協力いただきました。誠にありがとうございました。

また知識関連付けという手法が現実の企業においてどこまで有効なのかを明らかにするためにJAIST社会人学生の皆様にインタビューを行いました。社会人経験のない私にとって皆様のお話は研究を進めていく上で非常に貴重なものでした。厚くお礼を申し上げます。

JAISTで研究していく中でこうした多くの方々とめぐり会えたのは私にとって大きな財産になるだろうと思います。これを糧に今後も精進していきたいです。

有場次郎