

動機づけプロセスの状態遷移モデルによる
人的資源マネジメントに関する研究

2013年 3月

石橋 慶一

目次

1章	はじめに	6
2章	関連研究	11
2.1	動機づけの内容理論	11
2.1.1	Taylorの科学的管理法	11
2.1.2	Mayoの人間関係論	12
2.1.3	Maslowの欲求階層理論	13
2.1.4	McGregorのX-Y理論	15
2.1.5	Herzbergの動機づけ—衛生理論	16
2.1.6	内容理論の限界と複雑人の仮説	17
2.2	動機づけの過程理論	18
2.2.1	Vroomの期待モデル	19
2.2.2	Porter & Lawlerの期待モデル	20
2.2.3	Lawlerの期待モデル	23
2.2.4	坂下の組織論的期待モデル	27
2.2.5	期待理論の人間観と動機づけの構造	30
2.2.6	組織のインセンティブシステム	32
2.3	本研究の位置付け	34
3章	状態遷移モデルによる動機づけプロセスの表現	36
3.1	状態遷移モデルの構造	36
3.2	分析対象の構造	38
3.3	状態遷移モデルのモデル化	40
3.3.1	業務のモデル化	40
3.3.2	個人のモデル化	46
3.4	シナリオ	48
3.5	Lawlerの期待モデルを用いた状態遷移モデルの有効性	49
3.5.1	Lawlerの期待モデルの具体例	49

3. 5. 2	新入社員例の状態の集合	5 0
3. 5. 3	新入社員例の操作の集合	5 4
3. 5. 4	新入社員例のシナリオ	5 4
3. 5. 5	状態遷移モデルの記述性の検証	5 4
4 章	適用事例 1 (新規手法導入事例)	5 6
4. 1	CCPM 手法の概要	5 6
4. 2	A 社の状態遷移モデル	5 7
4. 2. 1	動機づけプロセスの要因の状態集合	5 7
4. 2. 2	A 社の新規手法導入事例の状態遷移表	5 8
4. 2. 3	定着シナリオによる操作の集合の抽出	6 1
4. 3	適用事例 1 の分析	6 2
4. 4	適用事例 1 の考察	6 5
5 章	適用事例 2 (PSP トレーニングコース導入事例)	6 8
5. 1	PSP トレーニングコースにおける動機づけプロセス形式化の目的	6 8
5. 2	PSP トレーニングコースの概要	6 9
5. 3	PSP トレーニングコースの仮設状態遷移モデル	7 1
5. 4	本学の PSP トレーニングコースによる仮設状態遷移モデルの検証	7 4
5. 5	適用事例 2 の考察	7 6
6 章	考察	7 9
7 章	おわりに	8 2
	謝辞	8 4
	参考文献	8 6

目次

図 1.1	ビジネスリエンジニアリングの要素	7
図 2.1	Maslow の欲求階層理論	14
図 2.2	伝統的な一元性の仮説	16
図 2.3	人間の基本的欲求	16
図 2.4	Porter & Lawler の期待モデル	20
図 2.5	Lawler の期待モデル	23
図 2.6	知覚される（努力→報酬）確率と E→P と P→O の関係	24
図 2.7	Lawler の期待モデル（最終モデル）	26
図 2.8	Lawler の期待モデル（統合モデル）	26
図 2.9	坂下の組織論的期待モデル	27
図 2.10	坂下モデルの動機づけの構造	31
図 3.1	本研究によって作成する状態遷移モデルのイメージ	37
図 3.2	分析対象の構造	39
図 3.3	定着成功シナリオの状態遷移図例	48
図 3.2	定着失敗シナリオの状態遷移図例	48

表目次

表 2.1	Maslow の 5 つの欲求と 5 つのインセンティブの対応関係	3 3
表 3.1	坂下の組織論的期待モデルによる基本的な要因の状態集合	4 1
表 3.2	遂行の細分化	4 2
表 3.3	坂下の組織論的期待モデルによる状態集合と状態遷移表	4 4
表 3.4	状態遷移の決定性と確率的遷移の表し方	4 7
表 3.5	Lawler の新入社員例の要因の状態集合	5 1
表 3.6	Lawler の新入社員例の状態集合と状態遷移表	5 2
表 4.1	A 社の新規手法導入事例の要因の状態集合	5 8
表 4.2	A 社の新規手法導入の状態集合と状態遷移表	5 9
表 5.1	PSP トレーニングコースの構造	7 0
表 5.2	PSP トレーニングコースの要因の状態集合	7 2
表 5.3	PSP トレーニングコースの状態集合と状態遷移表	7 3

1章 はじめに

近年の企業を取り巻く経営環境の変化のスピードは速く、今後さらに変化のスピードが激しくなると予想される。多くの企業は、このような経営環境の変化に適合していくため、組織変革する必要がある。組織変革を試みようとする経営者や管理者などは、経営環境に適合するため、既存の組織文化を変え、新たな組織文化を創って組織変革していかなければならない。

例えば、ある企業の管理者が既存の業務手法を変え、新たな業務手法を導入して企業の経営状態の改善と向上に努める。組織に新たな業務手法の導入が決まれば、組織内のメンバはそれに従った方法で業務を遂行する。しかし、メンバは新たな業務手法に応じた作業方法で作業しなかったり、当初は新たな作業方法で実施していたが、すぐにもとの作業方法に戻ったりすることがある。

このように、組織文化は、簡単に変わるものではなく、既存の業務手法から新たな業務手法に切り替えるのは容易ではない。それは、組織文化が、組織の価値観とパラダイムの2つの部分から構成されており、これらが人々の価値観や世界観、企業観、人間観（以下価値観という）などに関係し、それらを変えることは容易ではないからである[1]。

このように、その組織変革の障害になる問題の主な要因は人の価値観であり、管理者は、業務に直接からむ人の価値観やそれに応じた人の行動と人のマネジメントについて理解することが必要になる。人の行動の理解やそのマネジメントが難しいからこそ、人的資源の理解やマネジメント、評価などについては、コミュニケーションや組織行動、チームビルディング、メンバ能力評価、動機づけ等、様々なアプローチで多くの研究者によって研究されている[2][3]。新たな業務手法を導入してそれを定着させ、経営環境の変化に適応するためには、組織の中の人間行動を理解し、人的資源のマネジメントの方法について知見を得ることが、組織変革の障害の問題解決の大きな鍵を握っている。

新たな業務手法導入も含めたビジネスエンジニアリングには、図 1.1 に示すように、3つの層に分割できる9つの要素がある[4]。3つの層は、表層である“Physical Technical Layer”，中間層である“Infrastructure Layer”，深層である“Value Layer”がある。これらは、図 1.1 にあるように、ビジネスエンジニアリングの視点から見るとより具体的で変更が容易な表層から、抽象的で変更が困難な深層までの階層構造になっている。つまり、深

層である“Value Layer”の要素は変えるのが困難である。

図 1.1 を用いて考えると、新たな業務手法の導入とその定着は、“Infrastructure Layer”の要素“Management Methods”を変ることであり、その要素を変えれば、上位の“Physical Technical Layer”の要素も変わる。また、上記のように企業のメンバが新しい作業方法の実施を要求されていても、メンバは作業がし易い従来の方法に戻ってしまうことが多い。この問題は、“Value Layer”の“Organizational Culture”と“Individual Belief Systems”に起因する。このように、新たな業務手法を導入し定着させるには、変えることが困難な組織文化や個人の価値観について考える必要があることがわかる。

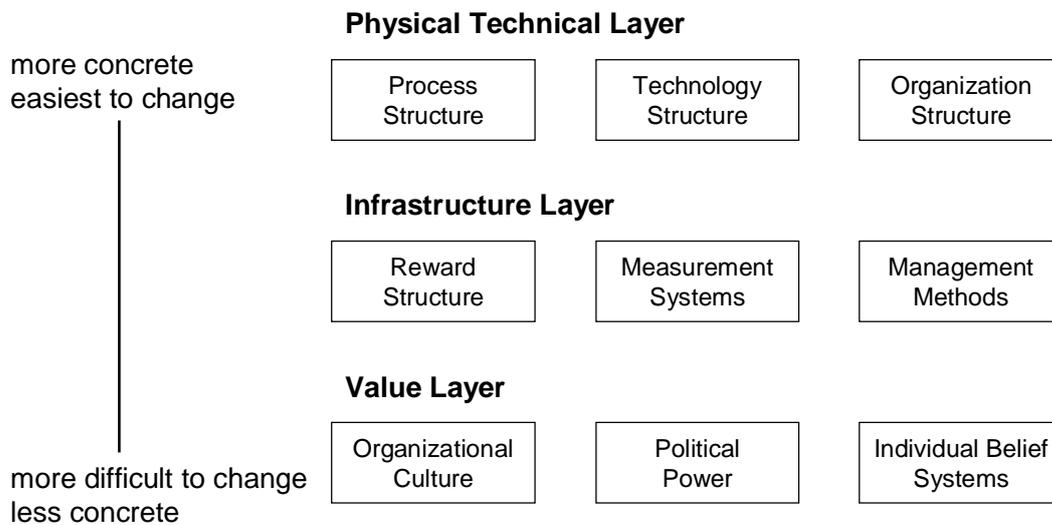


図 1.1 ビジネスリエンジニアリングの要素[4]

新たな業務手法を定着させるには、組織の中の人々が、新たな業務手法を理解し、その手法に価値を見出し、変革を受け入れる必要がある。Hammer & Champy は、このような BPR(Business Process Re-engineering)を成功させるには、失敗を知り、それをいかに避けるかを学ぶことが必要であると述べている[5]。

Hammer & Champy は、BPR に関して多くの失敗事例を挙げているが、特に人的資源に関する失敗事例の原因は、人々の価値観や信念を無視することにある。失敗を避けるため、新しいプロセスに必要な新しい価値観や信念を支援することによって、新しいプロセスに取り組もうとする従業員を動機づけなければならないと述べている[5]。さらに、変革を受け入れる行動に報酬を与えることによって、従業員が求めている価値観を啓発しなければならないとも述べている[5]。つまり、人の行動を理解するには、報酬や価値観など動機づけに関連する内容を理解することが必要となってくるのである。

組織の新たな業務手法導入に関する研究事例として、ERP(Enterprise Resource Planning)導入に関する研究がある[6]。ERP は企業全体を経営資源の有効活用の観点から統合的に管理し、経営の効率化を図るための手法や概念である。

ERP 導入の成功の定義は「計画された改革のポイントが実現し、効果を発揮すること」[7]である。しかし、ERP 導入には失敗例も多い。齋藤が事例から指摘するのは、①導入の目的が曖昧、②見積もりの失敗、③プロジェクトチーム構築の失敗、④パッケージで用意されている機能を把握できていない、⑤ERP を導入すれば BPR が実現するという誤解などであり、導入だけが目的となり、新たな業務手法が定着しなかったことである[6]。

齋藤が指摘するように、企業が経営環境に適応し、変革を図るために、新たな業務手法を導入しても、それが定着しなければ失敗である。定着に失敗しないため、新たな業務手法を導入して、それが定着する過程がどのようなメカニズムになっているのか解明し、マネジメントに応用し、成功に導くことが必要となる。

本研究の目的は、新たな業務手法を導入し、それが定着するプロセスを解明し、定着しやすくなるように解明した定着プロセスを、マネジメントに応用できるようになることである。そこで、人の行動を理解するための考え方とメカニズムを表現するためのツールについて考える必要がある。

まず、人の行動を理解するための考え方は、経営学の動機づけ理論を用いる。動機づけ理論を用いる理由は、新たな業務手法を導入し定着させるには、組織変革する必要があり、既存の組織文化から新たな組織文化に組織文化を変える必要があり、組織文化を変えるた

めには、人の価値観を変えていく必要があるからである。そのため、本研究では、人に対する様々な研究アプローチから動機づけ理論を用いる。さらに、動機づけ理論は、長年、多くの学者によって研究され、実証研究等もおこなわれており、本研究において人を理解するためにも十分な理論となりうる。

次に、メカニズムを表現するためのツールは、個人の動機づけの過程を表現できるものが必要である。新たなマネジメント手法の導入から定着までの間には、管理者が個人に対して様々なマネジメントをおこないながら、定着へ導いていく必要がある。つまり、定着の過程にある個人の現在の状態を管理者が見て、定着という組織目標が達成できるように管理者がマネジメントし、個人を次の状態に変えていくことが必要となる。これを表現するためのツールとして、情報工学のモデリング技術である状態遷移を用いて、個人を状態機械としてとらえることにより、個人の動機づけプロセスを状態遷移モデルで表すことを提案する。この状態遷移モデルを用いると、組織が個人の状態を観測（出力）し、組織がその状態を基に個人に対して何らかの動機づけの操作（入力）をおこない個人の状態を遷移させるという構造を理解することができる。また、状態遷移の系列を定着プロセスのシナリオとして抽出することによって、定着の成功パターンや失敗パターンの把握が可能となる。

本研究の目的を達成するために、経営学における動機づけ理論と情報工学におけるモデリング技術を統合することによって、状態遷移モデルを構築し、定着プロセス解明のためのツールを提案し、人的資源のマネジメントについて考察する。さらに、定着のメカニズムのマネジメントへの応用や定着を成功に導くことによるリスク管理について説明する。本研究では以下のように議論する。

第2章では、本研究における関連研究について述べる。関連研究では、組織変革するためには、個人の価値観を変えることが重要であるので、個人の動機づけに関して議論することが重要である。そこで動機づけ理論の先行研究について述べる。動機づけ理論には内容理論と過程理論があり、内容理論は、何によって人が動機づけられるのかに焦点をあてており、過程理論は、どのようなプロセスを経て人が動機づけられるのかに焦点をあてている。これらの理論を説明し、動機づけ理論の中から、本研究の状態遷移モデルに適用する Lawler の期待モデルを拡張した坂下の組織論的期待モデルを用いる理由を明らかにする。さらに、組織論的期待モデルを土台にして状態遷移モデルを作成し、その状態遷移モデルによって表される状態と操作とシナリオを用いて、定着プロセスを分析しやすく表す

ための方法を提案や本研究の位置づけについて述べる。

第3章では、個人の動機づけのプロセスを状態遷移モデルによって分析しやすくするための方法について述べる。個人と組織が構造上どのような関係にあるのかを明らかにし、分析対象の構造について説明し、状態遷移モデルのモデル化について、業務のモデル化と個人のモデル化について詳しく述べる。その上で、具体的に動機づけプロセスを状態遷移モデルで表し、定着のシナリオについても説明する。さらに、Lawlerの期待モデルの事例で出てくる新入社員の例を用いて状態遷移モデルを作成して記述性について検証する。

第4章では、プロジェクトのリードタイムを短縮する手法であるCCPM(Critical Chain Project Management)手法を新たに導入して、新たな組織文化としてCCPM手法を定着させた企業の成功事例に状態遷移モデルを適用して、実際のモデルを作成しシナリオを抽出する。さらにそのモデルの定着プロセスを分析できることを確認する。

第5章では、ソフトウェア技術者が個人レベルのベスト・プラクティスを学んで自己改善手法を習得するためのPSP(Personal Software Process)のトレーニングコースを事例に、PSPトレーニングコースのテキストと担当教員によるインストラクタの経験を基に一時的に仮に設置した状態遷移モデル(仮設状態遷移モデル)を作成し、仮設状態遷移モデルに実際に数年間PSPトレーニングコースを実施し得られた知識を適用し、仮設状態遷移モデルを検証し、検証に基づいて得られた知見により状態遷移モデルを再定義するといった状態遷移モデルの構築法の検証をおこなう。

第6章では、論文の全体のまとめと今後の研究課題と方向性について述べる。

2章 関連研究

動機づけ理論には大きく分類すると内容理論と過程理論がある。内容理論は、何によって人が動機づけられるかに焦点をあてている。一方、過程理論は、どのようなプロセスを経て人が動機づけられるかに焦点をあてている。ここでは、本研究で内容理論ではなく、過程理論を用いる理由について以下に述べる。

2. 1 動機づけの内容理論

内容理論は何によって人が動機づけられるのかに焦点をあてている。内容理論の主なものは Taylor の科学的管理法 [8][9][10][11], Mayo の人間関係論[12][13][14], Maslow の欲求階層理論[15], McGregor の X-Y 理論[16], Herzberg の動機づけ-衛生理論[17][18][19] といったものがあげられる。以下内容理論について様々な研究者の先行研究について説明する。

2. 1. 1 Taylor の科学的管理法

Taylor は、1878 年に就職したアメリカのミッドベール・スティールで、工員たちが怠業をおこない生産高を 3 分の 1 か 4 分の 1 に抑えた理由が工場の制度の問題にあることを発見した。

当時の工場の経営者は、仕事についての詳細を知らず、どれだけのスピードで生産するかは、労働者の熟練、知識、経験に基づく個人の意見にゆだねられていた。このような条件下で、賃金が日給で支払われるため労働者は、もっとも生産高が少ない人たちに合わせるのが最も合理的になる。また、経営者は怠業の存在を疑うことはできても仕事についての知識がないので、合理的に証明することができなかった。そこで、Taylor は個々の仕事に要する時間あるいは労働者が 1 日になすべき仕事の量について基準を確立することが管理の重要課題であると考え、この基準の確立するために時間研究と職能的職長制、異累出来高制度を用いた。Taylor は時間研究と職能的職長制、異累出来高制度について次のよう

に述べている。

「時間研究は、標準作業時間の決定・作業時間の測定・標準時間の計算の3つの過程からなる。第1プロセスでは、作業の要素動作への分割と個々の要素動作の最適化とともに、用具や機械の標準化をおこなう。第2プロセスでは、一流工員の作業時間を要素動作ごとに何回か計測し、時間研究用紙に記録する。第3プロセスでは、避けられない遅れ等の比率（余裕率）を考慮に入れて標準時間を確定する。

職能的職長制は、準備係や速度係、検査係、修繕係、手順係、指導票係、時間係、規律係の8つ係りが計画部のエージェントとして働く。計画部は中枢的組織として各係から集められた知識と時間研究によって指導票を作成し、職能的職長制組織がこの指導票を労働者に伝達し、それぞれが助言したり、訓練をおこなったりする。なお、工員や組長、職長には、できるだけ計画する仕事をさせないようにしている。

異累出来高払制度は、時間研究による設定課業を達成した場合に、達成しなかった場合の30%から100%増しの出来高単価が設定された」[8][20]。

このように科学的管理法は、金銭的刺激による動機づけ手法であった。この科学的管理法は経済的欲求を充足することによって、動機づけを高めることができた時代背景がある。この時代に、出来高制が成功したのは、この時代の人々が少なくとも金銭的刺激による経済的欲求によっての動機づけが優位であったことを表している。その後、生活水準が向上するにしたがって、従業員は賃金支払方法や基本的人権についての期待を変えていくことになる。さらに組織の構成員の動機や行動様式をさらに研究していくとそこから経済的欲求だけではなく、多くの動機、欲求、期待が労働に影響することがあきらかになり、金銭的刺激だけで動機づけることは困難であることがわかった。

2. 1. 2 Mayo の人間関係論

Mayoがおこなったホーソン実験は初の大がかりな学際的研究となった。ホーソン実験では、選ばれた少人数の作業集団を隔離し、さまざまなインセンティブが作業者の生産性にどのような影響を与えるのかを試した。照明や休憩時間など労働条件の変化と生産性の比較をおこなった。そこで現れた結果が、照明の明るさを明るくすると生産性が向上したが、標準の明るさに戻したり、それ以下に下げたりして労働条件を悪化させても作業集団の生産性向上が生じた。報酬や休憩時間といった会社からのほかのインセンティブも変えてみ

たが、生産高は上下しながらも全体として、生産性は向上した。

この実験からわかったことは、生産性向上の原因が、実験に選ばれた集団が、他者から注目され会社からも高く評価されていると感じたことが、集団への動機づけとして作用したということである。つまり、集団の仲間意識や集団特有の多様な人間関係により動機づけられるということであった[13]。

この理論は、人間関係が Maslow のいう所属・愛情欲求の充足による人間関係を説明することに使われた。人間関係以外の内容も考える必要があるが、自己実現欲求の充足には触れられていなかった。

2. 1. 3 Maslow の欲求階層理論

Maslow は人間の欲求には5つの基本的欲求があると述べている。それは図 2.1 のように下位の生理的欲求から安全・安定欲求、所属・愛情欲求、自尊欲求、自己実現欲求まで階層をなしている。

生理的欲求(Physiological needs)は人間生活を営むための基本的欲求であり、具体的には食物、水、衣類、住居、睡眠などに対する欲求である。安全・安定欲求(Safety-Security needs)は身体の危険を避けたい、仕事、財産、衣食住を失いたくないという欲求である。所属・愛情欲求(Belongingness-Love needs)は、社会的欲求(Social needs)ともいわれ、帰属したい、同僚に受け入れられたいという欲求である。自尊欲求(Esteem needs)は他人から尊敬されたい、責任ある地位に就きたい、自律的な思考や行動の機会を得たいという欲求である。自己実現欲求(Self-actualization needs)は、自己の成長や発展の機会を得たい、自己の能力を最大限に発揮したいという欲求である。

この階層理論の諸欲求について重要なのは、最低次欲求（生理的欲求）から最高次欲求（自己実現欲求）へと階層を形成しているという特殊な階層構成である。それぞれの欲求は、ひとつ前の段階の欲求が満たされないうり意識されることはない。つまり、満たされてしまった欲求は後退し、次の段階の欲求が浮上してくることになる。また、Maslow によると最高次欲求（自己実現欲求）だけは、満足しても、その重要度が減少することなく、逆に増加するという。したがって、人間は飽きることなく、この欲求の満足化行動をとり続けるという[15]。

このように Maslow の欲求階層理論では、次の2つの重要なことが意味されているので

ある。1つめは、人間の行動は絶えずある1つの欲求によって支配されているということである。2つめは、ある種の欲求の充足によって、これまで支配的であった要素は衰退し、新たにより上位の欲求が支配的になる。Maslowの欲求階層理論の最高次欲求である自己実現欲求は後のMcGregorのY理論に影響をあたえ、企業目標達成と個人目標達成を同時に追求する目標管理として結実している。

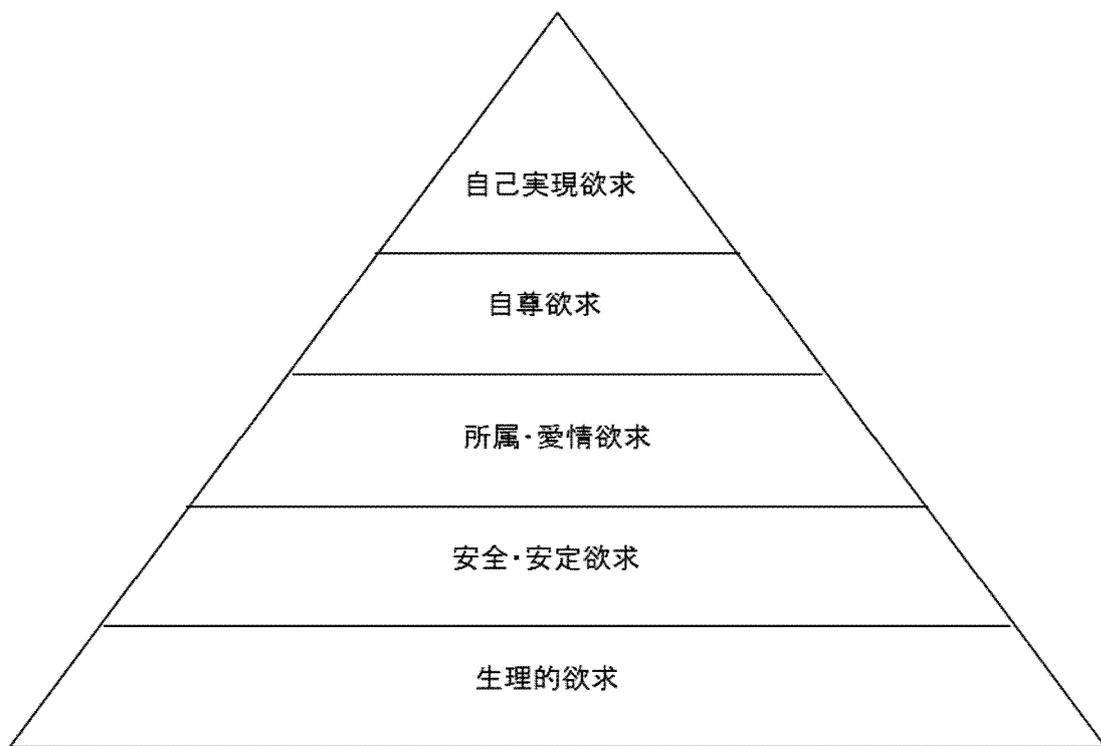


図 2.1 Maslow の欲求階層理論[15]

2. 1. 4 McGregor の X-Y 理論

McGregor は、人間とはいかなるものなのかということを議論の出発点にしている。McGregor は、仕事に対する人間の本性について2つの見地があると述べている。それらを X 理論、Y 理論と呼んでいる。

X 理論は古典的管理論の人間仮説に基づいている。X 理論は次の3つの特徴を持つと McGregor は述べている。「①普通の人間は、本来仕事が嫌いで、もしできることなら仕事はしたくないと思っている。②人間は仕事嫌いという特性があるから、人間に対して強制したり、コントロールしたり、命令したり、処罰で脅かさなければ組織目標を達成するための貢献をしない。③普通の人間は、命令される方が好きで、責任を回避したが、あまり野心を持たず、何よりも安全を望んでいる。これらの特徴を持った人間を管理するためには、権力行使による命令・統制が必要である」[16][21]。

一方、Y 理論は、人間行動と動機づけの研究成果に基づいている。Y 理論は次の6つの特徴を持つと McGregor は述べている。「①働いているときの生理的・心理的努力は、遊びや休養の時と同じように自然である。②外的なコントロールと処罰の脅威が、組織目標を達成させるために、人間を働かせる唯一の方法ではない。人間は、自分の参加している組織目標を達成するために、自分で方向づけし、自分で抑制するものである。③組織目標達成への個人の参加の程度は、それを達成して得られる報酬、とりわけ自己実現欲求の充足度に比例している。④普通の人は、適切な条件さえあれば、進んで責任を負うものである。⑤たいていの人は、組織の問題を解くにあたって、かなり高度な想像力、工夫、創造性を発揮するものである。⑥現代企業においては、平均的な人間の知的能力は、ほんの一部しか生かされていない」[16][21]。

これらの特徴を持った人間を管理するためには、個人の成長欲求や自己実現欲求の充足と組織目標の達成を同時に実現しなければならない。

このように X 理論は Maslow のいう生理的欲求や安全・安定欲求といった低次欲求を持つメンバの行動モデルであり、Y 理論は Maslow のいう自尊欲求や自己実現欲求を持つメンバの行動モデルである。X 理論が伝統的な管理手法で、メンバを管理するためには、Y 理論に基づいた管理の必要であるということがこの理論から理解することができる。

2. 1. 5 Herzberg の動機づけ—衛生理論

Herzberg は、職務満足と職務不満には、はっきりと異なる要素が関係し、図 2.2 のように満足の反対が不満といった 2 つの感情が相反するものではなくて、図 2.3 のように職務満足の反対は職務満足ではない状態であり、職務不満の反対は職務不満ではない状態で、むしろ 2 つの異なった人間欲求の領域に関係していると論じている。それらの要因は、動機づけ要因と衛生要因と呼ばれている。動機づけ要因は、図 2.3 下部のように仕事の内容に関係し、その改善は満足をもたらすが、それが欠如していても不満は抱かないものである。例えば、達成感や達成した時の承認、仕事そのもの、責任度、昇進、成長感などである。一方、衛生要因は、図 2.3 上部のように仕事の環境に関係し、その欠如は不満の原因となるが、その改善は不満を防止しても満足をもたらさないものである。例えば、会社の方針と管理、監督方法、同僚との対人関係、給与、労働条件、職務保障である。

Herzberg 以前の職務改善方法は、衛生要因にのみ着目していたので、Herzberg は、衛生要因だけ改善しても動機づけることはできないと述べている。Herzberg は、動機づけ要因を考えていくことが必要であると指摘した。

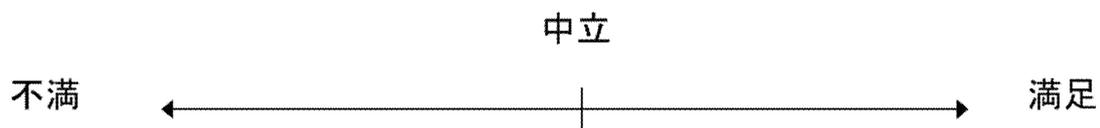


図 2.2 伝統的な一元性の仮説[24]

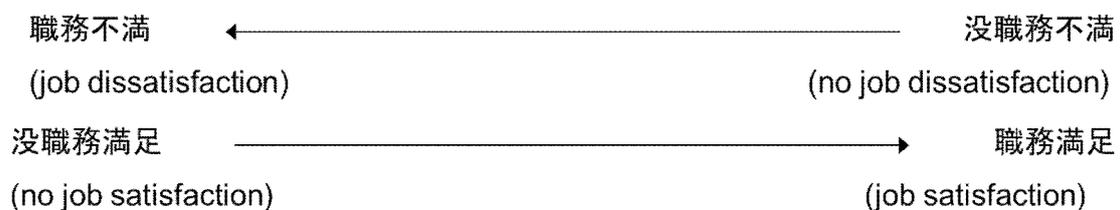


図 2.3 人間の基本的欲求

[18]を一部修正

西田が動機づけ要因と満足要因は、異なった要因であるが、Herzbergの動機づけ—衛生理論では、動機づけ要因と満足要因を同義のものとしてとらえている点が問題である[22]と述べており、さらに坂下が内容理論から生じた極端な結果である[23]と述べている。これらの批判からもわかるように、動機づけを考える場合は、動機づけ要因と満足要因を同義のものとしてとらえるのではなく、動機づけ要因と満足要因は、それぞれ概念的に区別して考察する必要がある。

2. 1. 6 内容理論の限界と複雑人の仮説

これらの内容理論は、人をひとつの欲求で理解しようとしており、人間の主要な欲求のうちひとつを説明するのには適していた。しかし、このように人をひとつの欲求で理解することは、単純で理解しやすいが、一方で非現実的である。

香川は動機づけによる管理の歴史をみることによって、それが人の欲求についての仮説の歴史であり、同時にそれら仮説に基づいた方略の歴史でもあったことは明らかであると述べ、Scheinが人の欲求についての認識を時代別に吟味した次の4分類[25]を詳解した[26]。

- 経済人の仮説—人は経済的欲求を持つ＝科学的管理法における認識
Taylorの科学的管理法
- 社会人の仮説—人は社会的欲求を持つ＝人間関係論における認識
Mayoの人間関係論
- 自己実現人の仮説—人は自己実現の欲求を持つ＝行動科学・初期の認識
Maslowの欲求階層理論
McGregorのX理論・Y理論
Herzbergの動機づけ—衛生理論
- 複雑人の仮説—人は様々な欲求を同時に持つ＝行動科学・後期の認識

経済人の仮説と社会人の仮説、自己実現人の仮説の3つの仮説は、上述のとおり人をひとつの欲求で理解しようとした点において多くの弱みを持っていた。そこで登場したのが4つ目の仮説である Schein の複雑人の仮説である。香川は複雑人の仮説を要約し、以下のように述べている[25][26]。

1. 人の欲求は、重要さに基づいて階層化されるが、時と状況に応じてその構造は変化する。
2. ある人のある時の欲求構造は、その人がもともと持っていた欲求と仕事における経験との相互作用の結果である。
3. 組織、職務が違えば、人の欲求構造も異なる。たとえば、ある職務は自己実現を可能にするが、ある職務はそれを阻害する。
4. 人は、いろいろな欲求に基づいて組織に生産的に関与することができる。
5. すべての人に有効なただひとつの管理方略というものは存在しない。人はそれぞれの欲求構造に基づいて方略に反応する。

複雑人の仮説から考えることができるのは、複合的な概念を用いて、これらすべての欲求が個人の行動にどのように影響を及ぼすのかを明らかにしなければならないということである。

内容理論には複合的な概念を用いて欲求を表すことに限界がある。そこで、次節では、報酬が多様な種類を想定しており、動機づけられる過程を表すことのできる動機づけの過程理論について議論をおこなっていくことにする。

2. 2 動機づけの過程理論

前節では動機づけ理論の内容理論について述べたが、本節では、もう一方の過程理論について説明する。過程理論は、どのようなプロセスを経て人が動機づけられるかに焦点をあてている。過程理論は、動因理論や公平理論、期待理論があるが、期待理論が精緻であるといわれている[23]。期待理論の主なものは、Vroom の期待モデル[27]、Porter & Lawler の期待モデル[28]、Lawler の期待モデル[29]、坂下の組織論的期待モデル[23]である。期待

理論における動機づけの考え方を適用すると、個人がどのような過程を経て動機づけられるのかを理解することができる。すなわち、人の動機づけを、過程として理解できる。そのため、人の動機づけの視点から、マネジメント手法導入を段階的な過程に分けて実施していくのに、過程理論を適用できる。以下期待理論について様々な研究者の先行研究について説明する。

2. 2. 1 Vroom の期待モデル

期待理論の原型は、Tolman[30]やLewin[31][32]に求めることができ、その後も多数の研究者がこれを実践してきたが、組織成員の仕事に対する動機づけ理論として最初の定式化を試みたのはVroomであるといわれている[23]。

Vroom は、期待(expectancy)と誘意性(valence)の積の関数によって、動機づけを定式化した。動機づけの力 (motivation force) は、式(2.1)のように表現できる。ここで、M は motivation force, E は expectancy, V は valence を表す。Vroom のモデルは誘意性と期待、力(force)がポイントになっている。以下、誘意性と期待と力について説明する。

$$M=E \cdot V \quad (2.1)$$

誘意性とは特定の仕事役割の遂行に伴って生ずる結果に対する個人の情動志向あるいは魅力の程度で、これは、強い誘意性の+1 から負の誘意性である-1 までの間の値を取る。つまり、Vroom は、「われわれの体系のなかでは、人がアウトカムを得ないことよりも得ることを選好する時、そのアウトカムは正の誘意性をもっている。人がアウトカムを得ることと得ないことに無関心である時、そのアウトカムはゼロの誘意性をもつ。そして、人がアウトカムを得ることよりも得ないことを選好する時、そのアウトカムは負の誘意性をもっている」[27]と述べている。

期待とは、ある行為や努力レベル (≠結果) が特定の結果 (アウトカム) を導くであろうとの主観確率を意味する。期待はその強度によって記述できると述べている[23][27]。この場合、全く期待ができないといった0から確実に期待ができる+1までの値を取る。つまり、最大の強度は、行為が必ずそのアウトカムを伴うであろうとの主観確率によって示すことができ、他方、最小の (またはゼロ) 強度は、行為が決してそのアウトカムをもたら

さないであろうとの主観的率によって示すことができる。

力は、人間の行動は方向と大きさをもつ力の場の結果であると仮定されている。誘意性と期待の積は仮の力が計算され、人はその中で最も大きい力を生む行動を選択すると考えられている。誘意性か期待値がゼロであれば、行動につながる力はゼロになる [27]。

Vroom の理論は後に、Porter & Lawler によって拡張されることになる。Porter & Lawler は、「能力と資質」や「役割知覚」などの要因によっても「遂行」が影響されることが述べられている。さらに「満足」という要因も取り入れ、「遂行」が「報酬」につながり、「報酬」が「満足」につながることも付け加えている。

2. 2. 2 Porter & Lawler の期待モデル

Porter & Lawler は、管理者の職務態度と職務遂行の関係の実証研究をおこなった。彼らは、Vroom の期待モデルの一部を修正し、さらに詳細化した。Porter & Lawler の期待モデルは図 2.4 である。

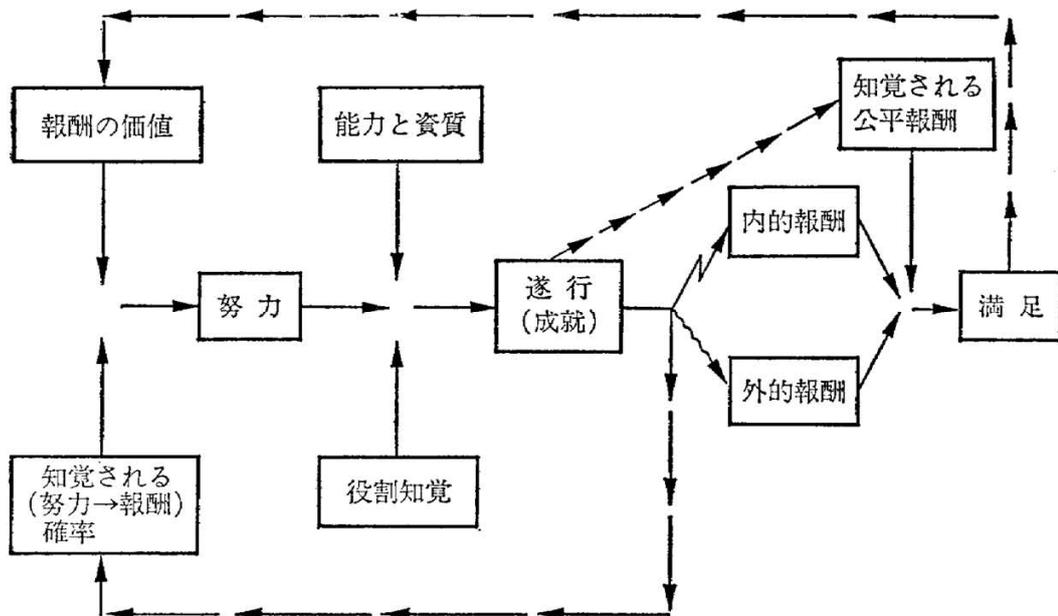


図 2.4 Porter & Lawler の期待モデル[23] [28]

この理論では「報酬の価値」と「知覚される（努力→報酬）確率」の2つの変数がポイントとなる。「報酬の価値」と「知覚される（努力→報酬）確率」はそれぞれ Vroom でいうところの「誘意性」と「期待」を表す。

「報酬の価値」は、アウトカムの魅力である。これは、Vroom のアウトカムの誘意性と同一である。しかし、Porter & Lawler は給与をアウトカムのデータとして取り上げており、給与というのは正の値をとるので、Vroom でいう負の値から正の値ではない。また、給与だけが取り上げられているので、アウトカムという用語を使用せずに報酬を使っていることが特徴である。しかし、モデルのほかの変数やモデルから引き出す予測には影響をあたえることなく、「報酬の価値」ではなく、「アウトカムの価値」という変数を使用することもできると坂下は指摘する[23]。つまり、いろいろな種類のアウトカムに、このモデルを適用することができるということである。

「知覚される（努力→報酬）確率」は、ある一定の報酬額が一定の努力の量に依存する確率に関する彼の予想であるという[23]。この「（努力→報酬）確率」は Vroom のいう「期待」と同じである。図 2.4 のように「報酬の価値」と「知覚される（努力→報酬）確率」の2つを掛け合わせることにより、「努力」のレベルを規定する。Vroom のモデルは、「誘意性」と「期待」の積で定義されているが、Porter & Lawler のモデルも「報酬の価値」と「知覚される（努力→報酬）確率」の積で定義されている。図 2.4 では、乗法を表すのに矢印の衝突させている。

図 2.4 のその他の各要因の意味は Porter & Lawler, Lawler, 坂下により説明されており、その説明を引用し説明すると以下のようなものである[23][28][29]。

「努力」は一定の状況において個人が費やすエネルギー量と定義されており、筋肉的努力のほかに精神的なものや、知的なものも含まれる。「努力」をおこなうことによって、一定レベルの「遂行」が生まれる。「遂行」とは、役割達成がどの程度成功裏に成就されたかを意味する変数である。これは、産業心理学者が使用する生産性に近似する変数である。また「努力」は、「能力と資質」、「役割知覚」のそれぞれ、または、その両方と交互作用をもつと仮定されている。

「能力と資質」は、パーソナリティ資質、知能、技能などといった比較的安定的な、かつ長期的な個人特性をさし、個人が現在身につけている仕事のパワーを表している。「役割知覚」は、「努力」が向けられる方向を意味し、個人が自分の職務を成功裏に遂行するためにとるべきだと信じている活動や行動の種類である。図 2.4 からわかるように、「努力」

は、「能力と資質」および「役割知覚」と積の関係にある。つまり、「努力」と「遂行」の関係は、「能力と資質」および「役割知覚」の2要因によって決まるのである。例えば、「努力」が一定レベルであれば、「能力と資質」および「役割知覚」のレベルが高くなると「遂行」のレベルが高くなるということになる。

「遂行」には、「報酬」が与えられる。「報酬」は望ましいアウトカムまたは見返りである。この「報酬」は「内的報酬」と「外的報酬」があり、いずれか、または両方が与えられる。「内的報酬」とは、仕事の達成感といった個人の中から湧き上がるものである。「外的報酬」は昇進や昇給といった外的なものである。Porter & Lawlerは、多くの仕事では、「遂行」と「外的報酬」の関係は完全な関係であるとは言えないという。また、「遂行」を出してもすぐに「外的報酬」につながらないので、このような不完全な関係を表すために、モデルの中では実線ではなく波線の矢印を使用している。一方、Porter & Lawlerによると「遂行」と「内的報酬」は、「外的報酬」に比べれば、不完全性は低いという。そこで、モデルの中では実線ではなく、準波線の矢印を使用している。

「報酬」は満足をもたらすものであるが、「知覚される公平報酬」のレベルによって満足が影響される。これは、個人が自分の一定レベルの遂行の結果として当然受け取るべきだと感じている報酬のレベルまたは金額である。さらに個人が組織内の特定の職位または職務に当然付随しているべきだと感じている報酬の額であると定義されている。

このモデルの中でVroomのモデルから2つの点を追加していると坂下は指摘する[23]。ひとつは、「努力」と「能力と資質」、「役割知覚」を積の関係にした点である。次に図にフィードバックループを挿入した点である。2つのフィードバックループはそれぞれに特徴がある。ひとつめのフィードバックループは「遂行」と「報酬」の関係が「知覚される（努力→遂行）確率」に影響することである。これは、「遂行」と「報酬」の関係が強ければ強いほど、「知覚される（努力→遂行）確率」が大きくなるということである。次のフィードバックループは、「満足」が「報酬の価値」に影響を与えるということである。Porter & Lawlerは、尊厳や自己実現といった高次欲求に関連した「報酬の価値」は、「報酬」の満足が大きいほどより大きくなるというものであると述べている[28]。このフィードバックループについては、未検証の仮説であるが、多くの変数を使用して、個人の動機づけを表しているということで評価されている。後に、Lawlerがこの期待モデルを発展させ、Lawlerの期待モデルとして、モデルを作成する。

2. 2. 3 Lawler の期待モデル

Lawler の期待モデルは、Porter & Lawler のモデルから発展したものであり、図 2.5 で表されるモデルは、Lawler の期待モデルの式の一部など筆者が修正をおこなってあらわしたものである。Lawler の期待モデルは、個人の動機づけの強さを、次に示す式 2.2 によって定義している。

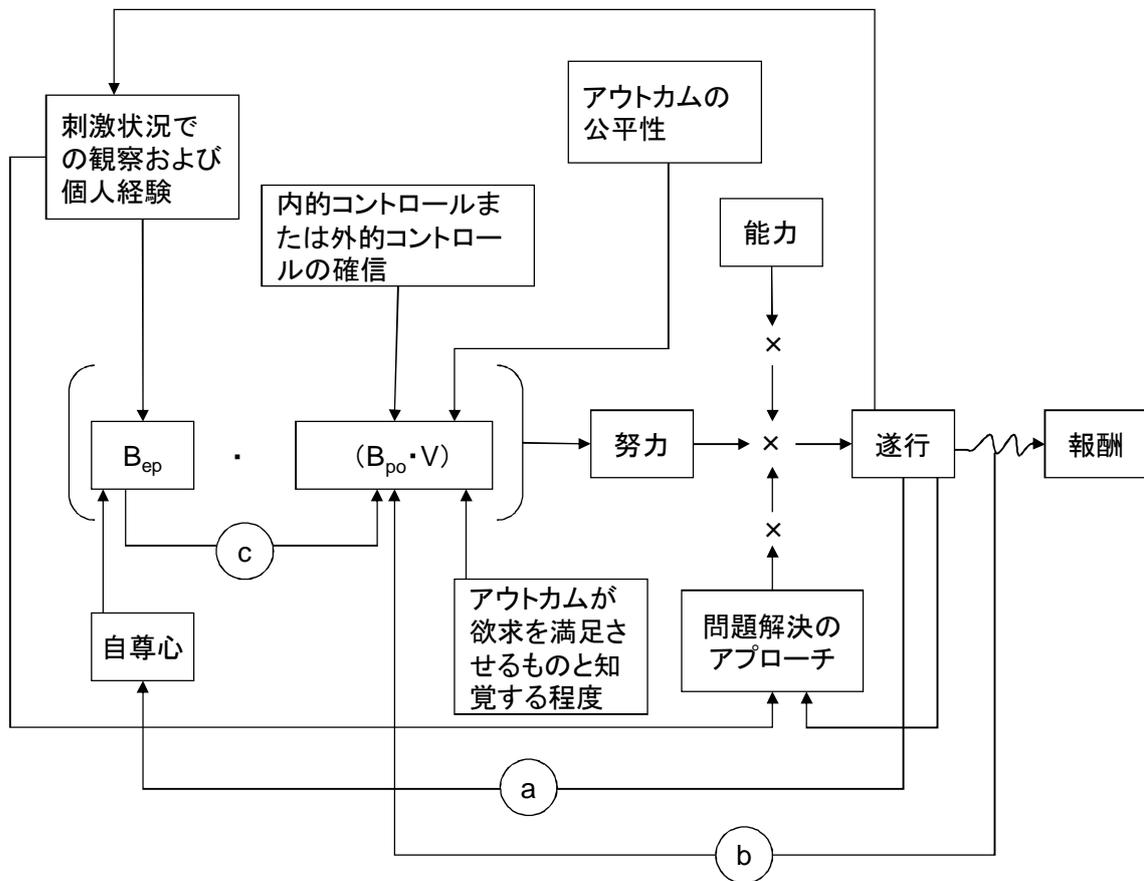


図 2.5 Lawler の期待モデル

[23][29]を一部修正

$$M = \Sigma [B_{ep} \cdot \Sigma (B_{po} \cdot V)] \quad (2.2)$$

式 2.2 の中の M は動機づけをあらわす。 B_{ep} は、「人が一定レベルの遂行に努力を投入する
 なら、そのレベルの遂行が可能である確率に関する彼の確信」 [23][29]を表しており、以降
 「 $E \rightarrow P$ 」で示す。この「 $E \rightarrow P$ 」は主観確率であるので、「努力」が「遂行」をもたらすこ
 とが、自分の考えているとおりになることを示す 1 から、「努力」がそのとおりにならない
 ことを示す 0 までの値をとる。また B_{po} は、「意図したレベルの遂行がアウトカムをもたら
 す主観確率」 [23][29]を表しており、以降「 $P \rightarrow O$ 」で示す。この「 $P \rightarrow O$ 」も主観確率であ
 り、遂行がアウトカムをもたらすことが、自分の考えているとおりになることを示す 1 から、
 遂行がアウトカムをもたらさないことが確実であることを示す 0 までの値をとる。さら
 に、「 V 」は、アウトカムの誘意性を表している。この値は、非常に望ましい 1 から非常
 に望ましくない -1 までの値をとる。「 $E \rightarrow P$ 」と「 $P \rightarrow O$ 」は $Vroom$ のいう「期待」や、
 Porter & Lawler のいう「知覚される(努力→報酬)確率」を図 2.6 のように 2 つに分けたも
 のである。また、「 V 」は誘意性である。つまり式 2.2 を見ると「期待値」と「誘意性」の
 積で、Lawler のモデルは定義されていることがわかる。個人が組織から得るアウトカムは
 複数であると考えることができるので、式 2.2 の中の $\Sigma(B_{po} \cdot V)$ は、所定のレベルの遂行
 に関係があると見られる全てのアウトカムの種類について、 $(B_{po} \cdot V)$ を総和することを表
 している。さらに、 $\Sigma[B_{ep} \cdot \Sigma(B_{po} \cdot V)]$ の式は、 B_{ep} の所定の全てのレベルについて、 $B_{ep} \cdot$
 $\Sigma(B_{po} \cdot V)$ を総和することを表している。この式によって決まる動機づけのレベルが、努
 力のレベルを規定する。

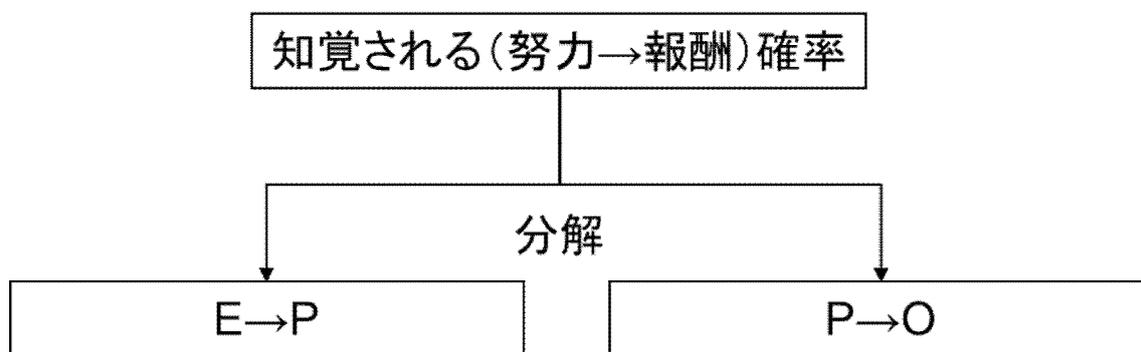


図 2.6 知覚される(努力→報酬)確率と $E \rightarrow P$ と $P \rightarrow O$ の関係

努力は、「一定の状況において個人が費やすエネルギー量」[23][29]を表している。この努力と能力と問題解決アプローチの積によって、人の遂行のレベルが決まる。この能力と問題解決アプローチは、Porter & Lawler でいう「能力と資質」と「役割知覚」に相応する変数である。ここで、「能力」は「パーソナリティ資質や、知能、技能などの比較的安定した長期的な個人の特性を指し、個人が現在身につけている仕事のパワー」[23][29]を表している。また、「問題解決アプローチ」は、「自分の努力をいかにすれば最善に遂行へと変換できるかについての個人の知覚」[23][29]を表している。このような知覚は、以前の経験、すなわち図 2.5「刺激状況での観察経験および個人経験」[23][29]を通じて学習される。「努力」と「遂行」の関係は、「能力」と「問題解決アプローチ」以外の要因によっても条件づけられる。それは、機械の故障や従業員からの直接的干渉による仕事の中断があげられる。このような要因は、モデルから意識的に外されている[29]。

Lawler は、図 2.5 を説明した後、著書の後半で最終モデルを図 2.7 のように示している。この最終モデルは、図 2.5 の多くの変数を省略して、図を説明している。ここでは、「受け取るべき報酬額の知覚」や「満足」、「欠勤」、「離職」、「職務満足」、「ストライキ」、「苦情」といった変数が表現されている。「能力」と「問題解決アプローチ」を省略したために、「努力」と「遂行」の関係を、実線から波線に変えている。「報酬」が増加すると「満足」のレベルを高くするが、「満足」というのは、本人が受け取るべき報酬の額が公正だと知覚しているレベルに影響される。この知覚は、「遂行」のレベルによっても決まる。満足は行動変数といわれる「欠勤や離職」、「職務満足」、「ストライキ」、「苦情」に影響を与える。最終モデルでは、「満足」から「V」へのフィードバックループが追加されている。図 2.5 と図 2.7 を合わせて筆者が作成したものが図 2.8 の統合モデルである。Lawler の期待モデルは、個人が動機づけられるメカニズムを依存関係によって明らかにしているが、後に坂下が、このモデルに環境・組織要因を加えた組織論的期待モデルを構築し、議論していくこととなる[23]。

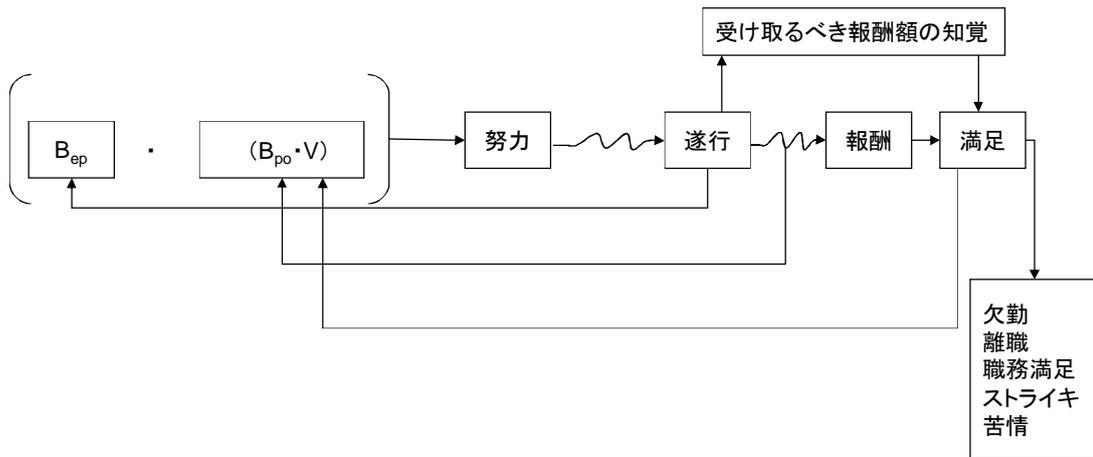


図 2.7 Lawler の期待モデル (最終モデル)

[23][29]を一部修正

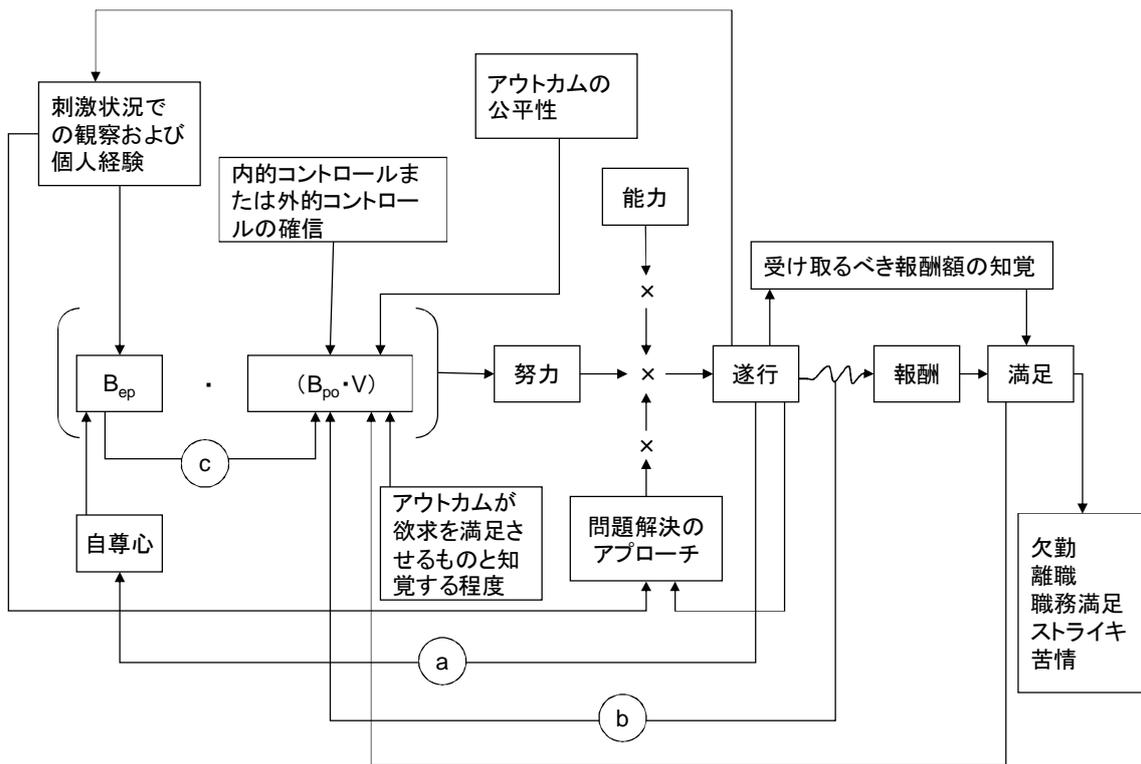


図 2.8 Lawler の期待モデル (統合モデル)

2. 2. 4 坂下の組織論的期待モデル

坂下は期待理論に依拠した組織行動研究の課題は、期待型組織行動の分析と期待型動機づけの規定要因の分析であり、さらにこうした2つの課題を解決するには、分析モデルとしての「期待モデル」が必須であると述べている[23]. さらに, Vroom や Porter & Lawler, Lawler のモデルは、期待型組織行動の分析の課題解決には適しているが、期待型動機づけの規定要因の課題解決には必ずしも十分なものではないとも述べている. これらの課題を解決できる期待モデルを作成する必要がある、「環境・組織要因」を組み込んだモデルを作成した. このモデルが図 2.9 の坂下の組織論的期待モデルである. なお, 式の部分など一部筆者により修正をおこなっている.

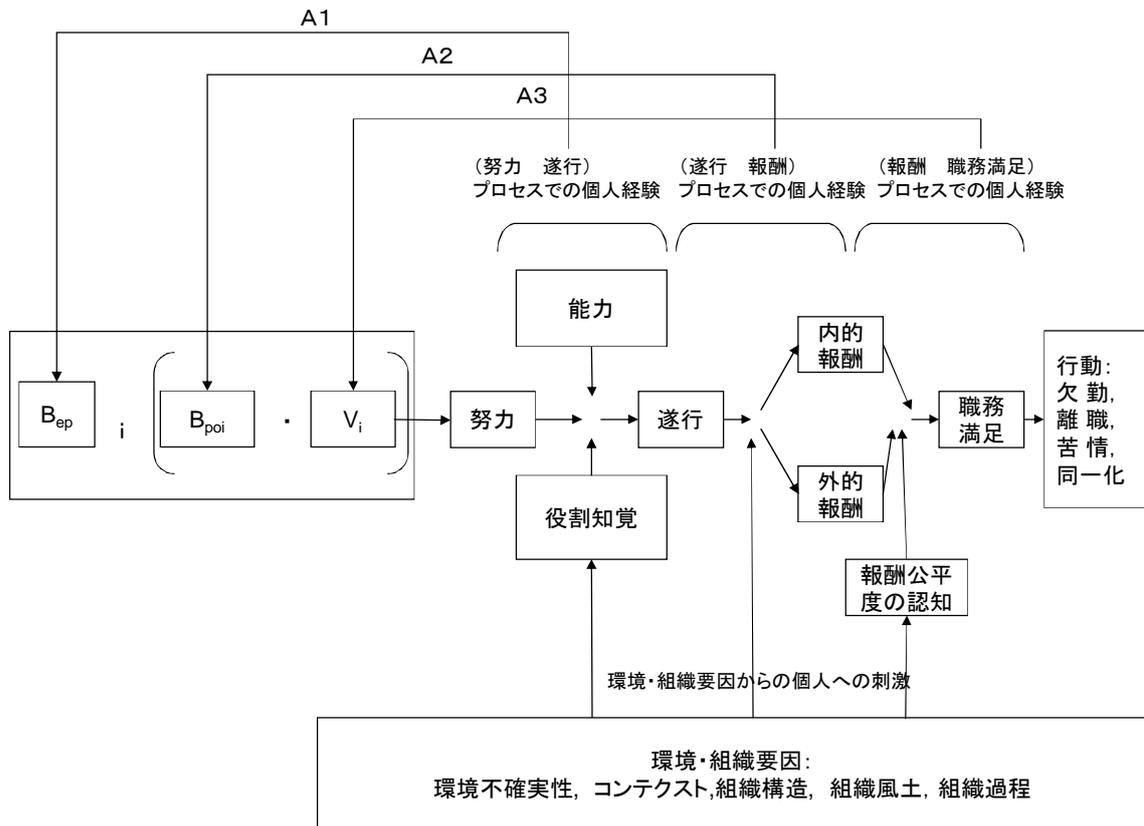


図 2.9 坂下の組織論的期待モデル

[23]を一部修正

$$M_p = B_{ep} \cdot \sum_i (B_{poi} \cdot V_i) \quad (2.3)$$

坂下モデルの期待型動機づけの構造は一定レベルの遂行 P を達成しようとする期待型動機づけ「M_p」を「B_{ep}」と「B_{poi}」、「V_i」の3要因の積和で表現する。ここで「遂行」によってもたらされる「報酬」の種類を i で表す。これは式 2.3 のようになる。「B_{ep}」は努力 E が一定レベル遂行 P をもたらすとの組織成員の主観確率であり以降「E→P」で示す。B_{poi} とは、そのレベルの遂行 P が第 i 番目の報酬「O_i」をもたらすとの組織成員の主観確率であり以降「P→O_i」で示す。さらに「V_i」とは、第 i 番目の報酬の誘意性である。この定義で表されているように、「期待」や「誘意性」の値は、主観的な値である。この式にあるように、「B_{ep}」と「B_{poi}」と「V_i」の中の1つが以前より大きく認知されるなら、他の条件を一定とした場合、一定レベルの遂行 P を達成しようとする組織成員の期待型動機づけはより大きくなるといえる。このことから坂下は、自身の期待型動機づけの式 2.3 が Lawler の式に近いものであるということを述べている[23]。

期待型動機づけは「努力」のレベルを規定する。さらに「努力」は「能力」と「役割知覚」によって条件づけられ、「遂行」のレベルを規定する。同じ努力のレベルであっても、これらの要因が異なれば、「努力」が「遂行」にもたらすレベルは違ってくる。「遂行」は、「内的報酬」と「外的報酬」のいずれか、またはその両方をもたらすと考えられる。これらの関係は、Porter & Lawler が波線や準波線、Lawler が波線で述べるように不完全なものである。坂下は、様々な「環境・組織要因」が、こうした「遂行」と「報酬」の関係を条件づけていることを意味すると述べている。つまり、「環境・組織要因」が「報酬」に対して交互効果をもっているという関係にほかならないとも述べている[23]。そこで、坂下は、「努力」と「能力」、「役割知覚」が「遂行」に対して交互効果をもつという関係と、モデルの上では何ら異なるものではないと考えているので、Porter & Lawler や Lawler のように、「遂行」と「報酬」の間に波線や準波線のような矢印を引いていないのである。

「報酬」は「職務満足」をもたらす。「報酬」と「職務満足」の関係は、「内的報酬」と「外的報酬」では因果的に異なる。「内的報酬」と「職務満足」の関係を条件づけている要因はほとんどなく、両者の関係は一般的かつ直接的である。一方、「外的報酬」と「職務満足」の関係は、「報酬公平度の認知」によって強く条件づけられている。「報酬公平度の認知」が高くなるほど、一定レベルの「外的報酬」がもたらす「職務満足」のレベルは、比例的に高くなる[23]。

坂下のモデルでは、「職務満足」は、「外的報酬」と「報酬公平度の認知」の積の関数として数学的には記述される。一方、「内的報酬」と「職務満足」の関係については、「職務満足」は、「内的報酬」の単調増加関数である。「職務満足」は「欠勤や離職」、「苦情」、「同一化」の原因となる。これは、「職務満足」が、「欠勤や離職」、「苦情」を減少させ、組織成員の組織同一化や部門同一化を強化することを表す。

坂下モデルには図 2.9 に A1, A2, A3 という 3つのフィードバックループがある。これは「期待」や「誘意性」の環境・組織的規定要因の説明やそうした規定の心理的メカニズムの説明に必須であり、坂下モデルで重要なものであるという。

組織成員による期待型動機づけの認知は、仕事状況での個人経験を反映すると仮定される。このような仕事状況での個人経験は図 2.9 のように「(努力→遂行) プロセスでの個人経験」、「(遂行→報酬) プロセスでの個人経験」、「(報酬→職務満足) プロセスでの個人経験」の3つに分解できる。組織成員は、3つのプロセスの中で図のように、「環境・組織要因」によって影響を受けている。「環境・組織要因」の図のように個人は、環境不確実性と組織のコンテキスト、組織構造、組織風土、組織過程にさらされている。これらの「環境・組織要因」の概要について以下に説明する[23]。

- 環境不確実性

目標達成に必要な情報の量と組織がすでに持っている情報の量との差である。

- 組織のコンテキスト

組織の構造と関連をもつ組織内外の諸要因であり、起源と歴史、所有と支配、規模、業務特性、技術、立地、依存性の7つが含まれる。

- 組織構造

組織内の分業関係と組織内の階層的関係という2つの意味が含まれており、組織構造は、成員の行動をコントロールし、組織内の権力行使、意思決定、組織活動の実行の枠組みを作り出す機能を果たしている。

- 組織風土

組織風土は、組織環境やコンテキスト、組織構造、組織過程といったほかのマ

クロ的な環境・組織要因と動機づけ，遂行，職務満足といったマイクロ・レベルの組織行動を媒介する要因として，両者を連結する点であると考えられている．これらは，職務遂行の圧力や競争の強調，外的報酬制度，業績評価制度，温かさと支持などである．

- 組織過程

組織過程は一種の包括的概念であり，その中にはパワー，コンフリクト・マネジメント，リーダーシップ，意思決定，統合調整，コントロール，コミュニケーション，境界連結活動といった概念が含まれている．

（努力→遂行）と（遂行→報酬），（報酬→職務満足）の3つのプロセスは，「環境・組織要因や能力」から影響を受ける．このフィードバックループによって動機づけのレベルが決まる．以上が坂下の組織論的期待モデルの概要であるが，次項では，動機づけの構造についてもう少し詳しく説明する．

2. 2. 5 期待理論の人間観と動機づけの構造

坂下は，経営学のどのような理論についてもいえることであるが，理論が人間に対して持っている人間観がどのようなものであるかに応じて，理論内容そのものが異なってくるということを知っておくことは重要であり，人間行動を説明しようとする動機づけ理論の場合はとくに重要であると述べている[23]．

この期待理論の人間観は，功利主義的な合理人といわれている．つまり，個人は自己の利益のために仕事をし，仕事を始める前に合理的な利益計算を行うという人間観である[23]．

先に述べたように，式 2.3 からいえることは，個人の動機づけが高いレベルになるためには，「努力」が一定の「遂行」に結びつく可能性が高く，その「遂行」がなんらかの「報酬」をもたらす可能性が高く，その「報酬」が自分にとって望ましいものでなければならない．つまり，「E→P」の期待値と「P→O」の期待値，誘意性「V」の値のレベルが高いことが必要である．

坂下は，図 2.10 を作成して自身のモデルを次のように説明している．

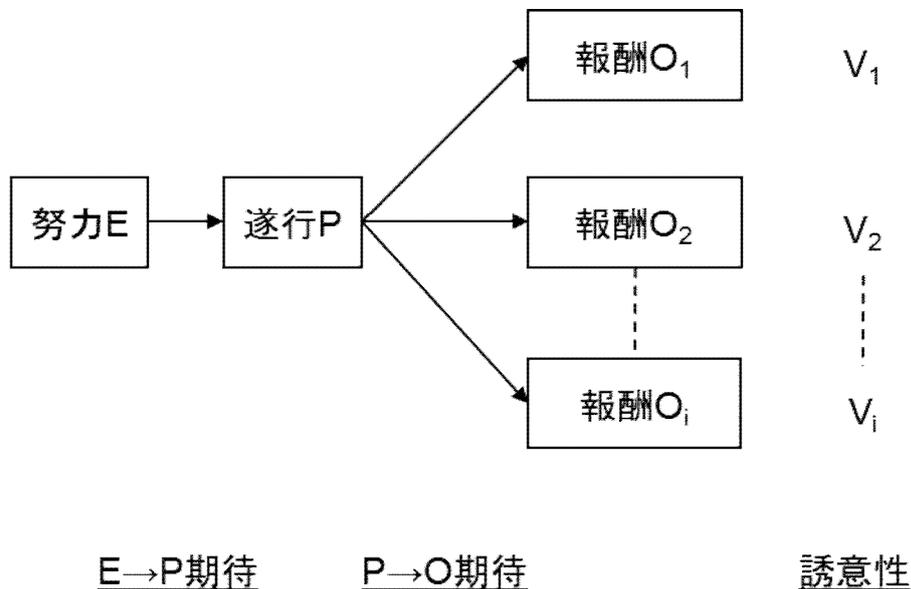


図 2.10. 坂下モデルの動機づけの構造
[33]を一部修正

個人は i 種類の「報酬」を期待して行動をとることを表している。その報酬は給与や、昇進などである。

この時、報酬 O_1 を期待して努力をしようとする動機づけのレベルは、

① $B_{ep} \cdot B_{po1} \cdot V_1$ となる。

次に、報酬 O_2 を期待して努力をしようとする動機づけのレベルは、

② $B_{ep} \cdot B_{po2} \cdot V_2$ となる。

さらに報酬 O_i を期待して努力をしようとする動機づけのレベルは、

③ $B_{ep} \cdot B_{poi} \cdot V_i$ となる。

これらの式からもわかるように3つの要因のうち1つでも0に近くなると動機づけのレベルは小さくなるということがわかる。そのため、これら3つの要因は0ではなくある程

度の高いレベルにないといけないということがわかる[33].

一方、個人が種類*i*の報酬を期待して努力するときのすべての*i*にわたる全体的な動機づけの強さは、上記①から③を見てもわかるように式 2.3 と等しい.

つまり、個人を動機づけるには、1つ以上の魅力的な報酬と、それぞれの報酬が個人の努力と遂行の結果としてもたらされるという仕組みでなければならない. この仕組みのためには、組織のインセンティブシステムについて考える必要がある. そのため次項では、組織のインセンティブシステムについて説明する.

2. 2. 6 組織のインセンティブシステム

インセンティブシステムは企業内の個々人を動機づけるための仕組みである. 坂下は、動機づけのレベルを高めるには、

- ① 個人の魅力的な報酬がなんであるのかを識別すること
- ② そうした報酬を個人の努力、または遂行にリンクさせること

が大切であると述べている[33].

個人が組織から得る報酬は5種類のインセンティブがある. インセンティブ(誘因)とは、個人が持っている欲求を刺激して個人の動機づけを高め、その動機づけゆえに人々が組織の協働へと努力を注ぎ込むようにするために、組織が働く人々に与えるものである. 組織が個人に与えるインセンティブは、物質的インセンティブ、評価的インセンティブ、人的インセンティブ、理念的インセンティブ、自己実現的インセンティブの5つからなる. 以下に5つのインセンティブについて説明する[1].

- 物質的インセンティブ
金銭的報酬をその典型例とする、人間の物質的な欲求に中心をおいたインセンティブである.
- 評価的インセンティブ
人々の、組織の中での行動を組織がなんらかの形で評価すること自体がもつインセンティブである.
- 人的インセンティブ
組織で接する人々の人間的魅力というインセンティブである. さらに仲間の居心地

のよさ、グループへの所属のインセンティブの2種類のインセンティブがある。

- 理念的インセンティブ

思想や価値観を達成意欲の源泉とするようなインセンティブである。

- 自己実現的インセンティブ

仕事の達成やそれ以外の組織への貢献に対して自分自身での満足感を得られるような状況づくりを組織がする、という意味で組織が与えるインセンティブである。

これらのインセンティブと Maslow の5つの欲求との対応関係は次の表 2.1 のようになる。

表 2.1 からわかるように、インセンティブは5つあり、そのインセンティブが機能するには、個人の側にインセンティブを求める欲求がなければならぬということがわかる。このような欲求が個人に存在するとき、それぞれのインセンティブは期待理論でいう誘意性を持つことができる。

表 2.1 Maslow の5つの欲求と5つのインセンティブの対応関係

[1]を一部修正

物質的インセンティブ	→	生理的欲求, 安全・安定欲求
評価的インセンティブ	→	尊厳欲求, 自己実現欲求
人的インセンティブ	→	所属・愛情欲求
理念的インセンティブ	→	尊厳欲求, 自己実現欲求
自己実現的インセンティブ	→	自己実現欲求

2. 3 本研究の位置付け

2.1 節では内容理論の先行研究について議論した。内容理論は、何によって人が動機づけられるのかに焦点をあてている。このため、先行研究では、給与や人間関係など単一的な概念を用いて欲求を表し、さらに「給与を与えれば満足する」というように動機づけ要因と満足要因を同義的にとらえている。このため、現実的には人は複雑であり、複合的な概念を用いて欲求を表さなければならないが、内容理論は多様な報酬の種類を想定していないので、複合的に表すことができない。さらに動機づけ要因と満足要因は、それぞれ概念的に区別して考える必要があるが、内容理論は動機づけ要因と満足要因を同義的にとらえているなどの問題点がある。

2.2 節では過程理論の先行研究について議論した。過程理論は、どのようなプロセスを経て人が動機づけられるかに焦点をあてている。そこで、人の動機づけの視点から新たな業務手法導入を段階的な過程に分けて実施していくのに過程理論を適用できる。過程理論は、動因理論や公平理論、期待理論があるが、過程理論の中で最も精緻であるといわれている。期待理論の先行研究について議論した。Vroom や Porter & Lawler, Lawler のモデルは、坂下が述べたように、動機づけの規定要因の課題解決には十分なものではない[23]。それは、人が動機づけられるには、環境・組織要因から何らかの影響を受けているからである。坂下の組織論的期待モデルは、環境・組織要因をモデルに組み込んで、個人に影響を与える部分も考慮し、個人の動機づけの規定要因を分析するモデルである。これらのことから、本研究では、坂下の組織論的期待モデルを使用する。

そこで、本研究では、坂下の組織論的期待モデルを情報工学の技術である状態遷移を用いて、動機づけプロセスの状態遷移モデルとして作成する。このモデルは、動機づけプロセスを状態と操作によりモデル化する。操作によって状態は遷移するが、その遷移を表す状態遷移関数は、個人により異なる。操作と操作により状態遷移した状態の時系列をシナリオとして抽出する。

この状態遷移モデルは、Schein が述べた仮説のように複雑である人をモデル化することにより理解しやすくし、定着のプロセスを分析しやすくする。状態遷移モデルにより定着のパターンがわかれば、経営者や管理者は、ある動機づけの状態の個人にどのようなマネジメント（操作）をおこなえば、組織目標を合理的に達成するかを理解することができ

る。新たな業務手法を導入した場合は、個人の動機づけの状態が、どのような操作をおこなない、どのような変化をたどっていけば、定着に成功または失敗するのかの知見を多数得ることによって、理解することができる。

3章 状態遷移モデルによる動機づけプロセス の表現

分析の対象とする新たな業務手法を導入し、定着するまでの動機づけプロセスを、状態遷移モデルによって、分析しやすく表すための方法を以下に述べる。まず、状態遷移モデルの構造について述べ、個人と組織が構造上どのような関係にあるのかを明らかにし、次に分析対象の構造について説明し、状態遷移モデルを構成している状態の集合や操作の集合や状態遷移関数について述べる。さらに具体的な例を使って、状態遷移モデルの記述性を検証する。

3. 1 状態遷移モデルの構造

本研究でのベースとなるモデルである坂下の組織論的期待モデルは、Lawlerの期待モデルに、「環境・組織要因」を拡張したモデルである。このモデルは、先に述べたように、(努力→遂行)と(遂行→報酬)、(報酬→職務満足)の3つのプロセスが、「環境・組織要因」や「能力」から影響を受ける。これらそれぞれのプロセスの個人経験によるフィードバックループによって動機づけのレベルが決まる。これら3つのプロセスに影響を与える「環境・組織要因」は、そのほとんどが個人に影響を与えるものである。その為、個人を図3.1のような状態機械としてとらえる。ここで個人の状態とは個人の動機づけの状態を指す。組織側が個人に対し何らかの動機づけの操作(入力)をおこない個人の状態を遷移させ、すなわち、組織がその個人の状態を観測し、観測結果を出力として受け取りそれに応じて、操作をおこなう構造になる。

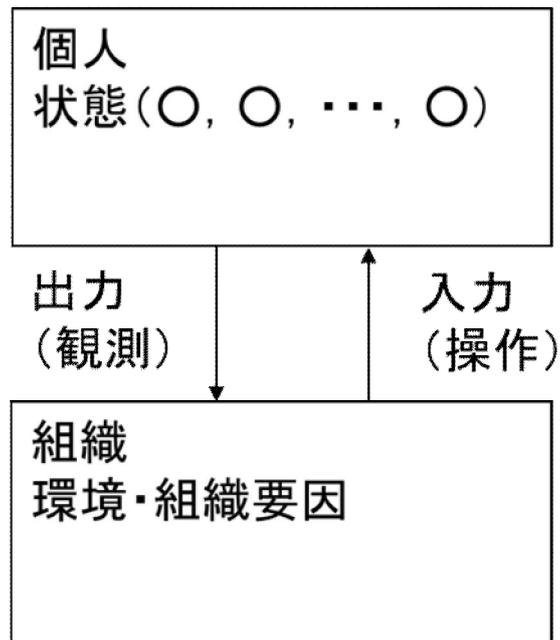


図 3.1 本研究によって作成する状態遷移モデルのイメージ

$$S^{i+1}=f(X^i, S^i) \quad (3.1)$$

$$i \geq 1$$

また式 3.1 のように、現在の状態に入力をおこなえば、次の状態に遷移する。ここで、 S^i はある時点における状態、 X^i はその時点での操作、 f は遷移関数、 S^{i+1} は操作後に遷移する状態を表す。 f が個人の価値観や信念に基づく関数であるので、個人の価値観や信念が違えば、入力によって現在の状態から次の状態への遷移は個人によって異なる。次の節では、分析対象の構造について議論していくことにする。

3. 2 分析対象の構造

状態遷移モデルは、個人の動機づけプロセスと「環境・組織要因」について考える必要があるので、2章でも述べたように坂下の組織論的期待モデルを使用する。この状態遷移モデルの構造は、図 2.9 を図 3.1 の状態機械にあてはめたものである。これは図 3.2 のようになる。図 3.2 の動機づけプロセスは、個人の要因なので、図 3.2 上部の四角形の中に置く。その動機づけプロセスへ影響を及ぼす「環境・組織要因」は、同図下部の四角形の中に置く。「環境・組織要因」は、動機づけプロセスへ向う 3 本の実線の矢印を通る操作によって、動機づけプロセスを制御する。さらに、動機づけプロセスの監視も行い観測して出力として得られるものが、個人の動機づけの状態である。状態遷移モデルは個人の動機づけプロセスの動きを表し、そのモデルの作成にあたっては、業務におけるメンバの役割や、監視と制御の方法を明確にしておく必要がある。

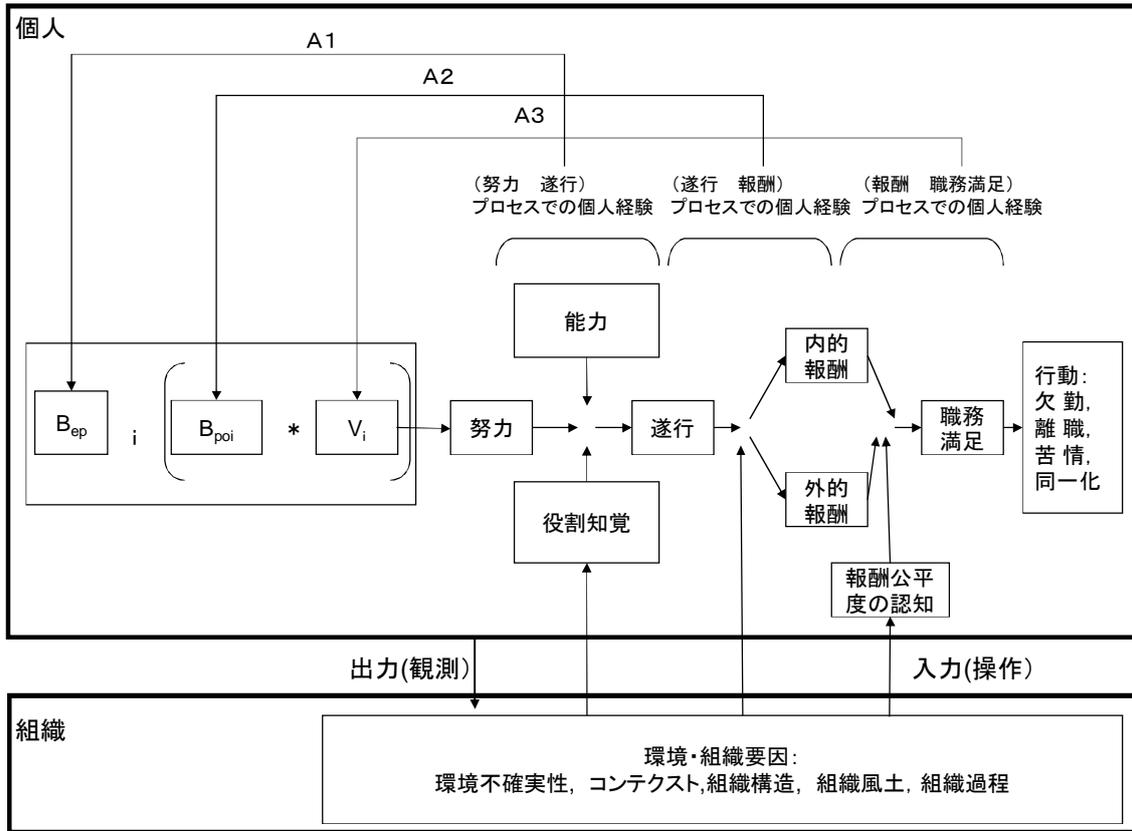


図 3.2 分析対象の構造

3. 3 状態遷移モデルのモデル化

状態遷移モデルを用いてモデル化する場合、業務のモデル化と個人のモデル化について考えなければならない。業務のモデル化とは、状態と操作を定義することで、新たに導入する業務と企業の状況によってこれらは異なる。また、個人のモデル化とは、状態遷移の決定のことで、個人の価値観によって異なる。本節では、業務のモデル化と個人のモデル化について述べ、状態遷移モデルへのモデル化について説明する。

3. 3. 1 業務のモデル化

状態遷移モデルを用いてモデル化する場合の業務のモデル化について、坂下の組織論的期待モデルから基本的な状態遷移モデルを作成して、状態の定義と操作の定義の方法について議論する。

(1) 状態集合

坂下の組織論的期待モデルの要因には、高い、低いなどのさまざまなレベルがある。その要因の状態を離散化して状態に割り当て、状態遷移モデルの個々の状態とする。つまり、もともと提案されていた坂下の組織論的期待モデルの要因の連続値を、メンバの状態を監視し制御する視点から考えて、いくつかの領域に分け、各領域は同じ状態を表すものと見なし離散化して記述することにした。そこで、状態遷移モデルでは、状態としてこれらの要因を離散化した値を使用する。このような視点から各要因について定めた状態の直積集合を状態集合と呼ぶ。

坂下の組織論的期待モデルを用いた基本的な要因の状態集合は、ここでは仮に2値として表3.1で表す。たとえば、行動要因が表の中に用いられていないのは、この要因が動機づけにフィードバックループで影響をあたえる要因には入っていないのと、職務満足の結果の行動により変数の値が決まるので省略する。

表 3.1 坂下の組織論的期待モデルによる基本的な要因の状態集合

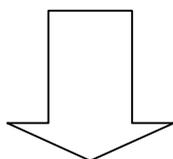
要因		各状態の値
動機づけ	E→P	{T _{mep} : E→Pの期待値が高い, F _{mep} : E→Pの期待値が高くはない}
	P→O	{T _{mpo} : P→Oの期待値が高い, F _{mpo} : P→Oの期待値が高くはない}
	V	{T _{mva} : 誘意性Vの値が高い, F _{mva} : 誘意性Vの値が高くはない}
努力		{T _{eff} : 努力のレベルが高い, F _{eff} : 努力のレベルが高くはない}
能力		{T _{abi} : 能力のレベルが高い, F _{abi} : 能力のレベルが高くはない}
役割知覚		{T _{rol} : 役割を十分に知覚している, F _{rol} : 役割を十分には知覚していない}
遂行		{T _{per} : 遂行が十分に出ている, F _{per} : 遂行が十分には出ていない}
外的報酬		{T _{out} : 遂行に応じた報酬を得ている, F _{out} : 遂行に応じた報酬を得ていない}
内的報酬		{T _{out} : 遂行に応じた報酬を得ている, F _{out} : 遂行に応じた報酬を得ていない}
報酬公平度の認知		{T _{fair} : 報酬が公平だと認識している, F _{fair} : 報酬が公平だと認識していない}
職務満足		{T _{sat} : 職務満足のレベルが高い, F _{sat} : 職務満足のレベルが高くはない}

(2) 要因のバリエーションと要因の省略

状態の定義は、適用事例によって変わる。たとえば、業務内容がプロジェクトの場合は、そのプロジェクトの遂行は品質とコストと納期の3要因で考慮する必要があるため、細分化が必要である。遂行を細分化すると表 3.2 のようなバリエーションになる。

表 3.2 遂行の細分化

要因	各状態の値
	...
遂行	{T _{per} : 遂行が十分に出ている, F _{per} : 遂行が十分には出ていない}
	...



要因	各状態の値
	...
遂行	品質 {T _{per} : 品質が十分に満たされている, F _{per} : 品質が十分には満たされていない}
	コスト {T _{per} : コストが適切である, F _{per} : コストが適切ではない}
	納期 {T _{per} : 納期が十分に守られている, F _{per} : 納期が十分には守られていない}
	...

動機づけプロセスの全ての要因の状態集合は、以下のようにして個々の要因の状態集合を得る。

- ① 遂行を品質とコストと納期で細分化する必要がある場合の例のように、遂行要因を、細分化し3つの要因にするというバリエーションがある。
- ② 監視制御するのに必要がない場合は、考慮する必要のないので省略する。

(3) 動機づけプロセスの状態集合と初期状態と最終状態

この要因毎の状態集合の直積として、動機づけプロセスの状態集合を表すことができる。すなわち、ある時点 i の j 番目の要因の状態を s_j^i とすると、その時点の動機づけプロセスの状態は、式 3.2 のように表される。

$$S_i = (s_1^i, s_2^i, \dots, s_n^i) \quad (3.2)$$

ここで、 n は要因の個数である。ただし、直積集合の要素のすべてが、状態遷移の系列に現れるわけではない。坂下の組織論的期待モデルを用いて状態集合と状態遷移表を作成すると表 3.3 のようになる。表 3.3 では①に示す状態 S_1, S_2, \dots, S_m までしか表れない。その状態に対応する上記の式 3.2 の右辺の要因の状態はこの状態遷移に表れる状態であり、 S_m の状態は表 3.3②のように示す。

その状態集合中、業務手法の導入時の初期の状態を、初期状態と呼ぶ。この初期状態は、観測によって個人から得られるものである。

例えば、最初の観測によって個人から得られた初期状態 S_1 は次の式 3.3 のように表すことができる。

$$S_1 = (F_{mep}, F_{mpo}, F_{mva}, F_{eff}, T_{abi}, F_{rol}, F_{per}, F_{out}, F_{out}, F_{fai}, F_{sat}) \quad (3.3)$$

すなわち、

$S_1 =$ (E→P の期待値が高くはない, P→O の期待値が高くはない, 誘意性 V の値が高くはない, 努力のレベルが高くはない, 能力のレベルが高い, 役割を十分には知覚していない, 遂行が十分には出ていない, 遂行に応じた報酬を得ていない, 報酬の額が公正だと知覚していない, 職務満足のレベルが高くはない)

の状態を表す.

② S_m の状態

表 3.3 坂下の組織論的期待モデルによる状態集合と状態遷移表

要因		要因の状態			
動機づけ	E→P	S_1	S'_1	...	S''_1
	P→O	S_2	S'_2	...	S''_2
	V	S_3	S'_3	...	S''_3
努力		S_4	S'_4	...	S''_4
能力		S_5	S'_5	...	S''_5
役割知覚		S_6	S'_6	...	S''_6
遂行		S_7	S'_7	...	S''_7
外的報酬		S_8	S'_8	...	S''_8
内的報酬		S_9	S'_9	...	S''_9
報酬公平度の認知		S_{10}	S'_{10}	...	S''_{10}
職務満足		S_{11}	S'_{11}	...	S''_{11}
操作	状態	S_1	S_2	...	S_m
O_1					
O_2					
⋮					
O_l					

③操作の集合 ①状態空間内の要素

これらの初期状態は、個人と個人のおかれた状況によって定まる。例えば初期状態で、あるメンバの能力を理解しており、能力のレベルが高いとわかっているならば、能力のレベルが高い状態になるが、そのメンバの能力のレベルが高くはないと判断した場合は、初期状態は能力のレベルが高くはないという要因の状態を取る。これは、式 3.4 のように表すことができる。

$$S_1 = (F_{mep}, F_{mpo}, F_{mva}, F_{eff}, \underline{F_{abi}}, F_{rol}, F_{per}, F_{out}, F_{out}, F_{fai}, F_{sat}) \quad (3.4)$$

すなわち、

$S_1 =$ (E→P の期待値が高くはない, P→O の期待値が高くはない, 誘意性 V の値が高くはない, 努力のレベルが高くはない, 能力のレベルが高くはない, 役割を十分には知覚していない, 遂行が十分には出ていない, 遂行に応じた報酬を得ていない, 報酬の額が公正だと知覚していない, 職務満足レベルが高くはない)

の状態を表す。

さらに最終状態として、定着に成功した場合は、それ以上報酬に対して魅力がなくなった状態、つまり、外的報酬を得終わったので、職務満足レベルは高くはなくなり、誘意性 V の値も高くはなくなり、努力のレベルも高くはなくなる（「努力のレベルが高くはなくなる」とは、過剰な努力ではないという意味）が、能力のレベルは高く、役割を十分に知覚しているので、遂行が十分に出ている状態をとる。この場合、最終状態 S_m は次の式 3.5 のように表される。

$$S_m = (T_{mep}, T_{mpo}, \underline{F_{mva}}, \underline{F_{eff}}, \underline{T_{abi}}, \underline{T_{rol}}, \underline{T_{per}}, T_{out}, T_{out}, T_{fai}, \underline{F_{sat}}) \quad (3.5)$$

すなわち、

$S_m =$ (E→P の期待値が高い, P→O の期待値が高い, 誘意性 V の値が高くはない, 努力のレベルが高くはない, 能力のレベルが高い, 役割を十分に知覚している, 遂行が十分に出

ている，遂行に応じた報酬を得ている，報酬の額が公正だと知覚している，職務満足のレベルが高くはない)

の状態を表す．ここではこれを定着に成功した状態と定義する．

なお，要因は，導入対象の業務によって変わる．たとえば，基本モデルでは遂行は1つであったが，プロジェクトでは，遂行を品質とコストと納期に細分化したように，導入対象の業務によってバリエーションがある．また，状態の監視に着目すると，外的報酬のように直接，状態が分かる要因もあれば，職務満足のようには推測しなければ分からない要因もある．

(2) 操作の定義

組織が，個人の動機づけプロセスを制御するための操作をまとめて，操作の集合とする．表 3.3③に示す操作 O_1, O_2, \dots, O_4 の集合が得られる．たとえば，組織がおこなう操作として，「ミーティングを実施する」，「遂行を知らせる」，「メンバをほめる」など状況に応じて様々なものが考えられる．

3. 3. 2 個人のモデル化

個人のモデル化とは，状態遷移の決定のことで，個人の価値観によって変わる．ここでは，状態遷移と確率的遷移について述べ，個人のモデル化について説明する．

(1) 状態遷移

表 3.4 に示すように，状態遷移表の列は状態に対応させ，行は操作に対応させる．状態は，3.2 節に述べたように直積によって表しているのので，各々の状態に対応する要因の状態を，状態遷移表の上部に示す．表の列と行が交わるセルには，その列に対応した状態において，その行に対応した操作が起きた時に，遷移する先の状態を書く．遷移先の状態が 1 つに決まっていれば，その状態をセルに書く．例えば，表 3.4 の S_1 の状態において， O_1 の操作が起きた時に，遷移する先の状態 S_2 に遷移する．

(2) 確率的遷移

個人の状態で把握しきれていないものや、個人によって状態遷移関数が異なっているが、それが完全に定義できていない場合は、複数の遷移先があり、確率的に取り扱うこととする。例えば、表 3.4 の S_2 の状態において、 O_2 の操作が起きた時に、 S_3, S_4 の遷移先があり、確率的に取り扱う。

表 3.4 状態遷移の決定性と確率的遷移の表し方

要因		要因の状態			
動機づけ	$E \rightarrow P$	S_1	S'_1	...	S''_1
	$P \rightarrow O$	S_2	S'_2	...	S''_2
	V	S_3	S'_3	...	S''_3
努力		S_4	S'_4	...	S''_4
能力		S_5	S'_5	...	S''_5
役割知覚		S_6	S'_6	...	S''_6
遂行		S_7	S'_7	...	S''_7
外的報酬		S_8	S'_8	...	S''_8
内的報酬		S_9	S'_9	...	S''_9
報酬公平度の認知		S_{10}	S'_{10}	...	S''_{10}
職務満足		S_{11}	S'_{11}	...	S''_{11}
操作	状態	S_1	S_2	...	S_m
O_1		S_2			
O_2			S_3, S_4		
⋮					
O_i					

操作
状態
状態遷移
確率的遷移

3. 4 シナリオ

一連の状態遷移を起こす操作と操作により状態遷移した状態の時系列を、シナリオと呼ぶ。そこで、初期状態から始まるシナリオに着目すれば、業務手法の導入定着プロセスを分析できる。図 3.3 は、初期状態 S_1 から最終状態 S_5 に至る状態遷移を表している。 S_5 を定着に成功した状態、つまり報酬を得終わったので、職務満足レベルは高くはなくなり、誘意性の値も高くはなくなり、努力のレベルも高くはなくなるが、能力のレベルは高く、役割を十分に知覚しているので、遂行が十分に出ている状態とすれば、シナリオ $S_1 O_1 S_2 O_2 S_3 O_3 S_4 O_4 S_5$ は定着を示すシナリオとみることができる。

努力は高いレベルにあっても、前述のように定着に成功すれば、レベルは高くはなくなる。しかし、初期状態 S_1 からシナリオが進み、同じ操作が連続して起きて、遂行が十分には出ない状態が続くと、努力が遂行に繋がらないので、 $E \rightarrow P$ の期待値は高くはなくなり、努力のレベルも高くはなくなり、失敗の最終状態 S_6 へ遷移する。たとえば、 $S_1 O_1 S_2 O_2 S_3 O_3 S_4 O_4 S_4 O_4 S_4 O_4 S_4 O_4 \dots S_6$ のシナリオは失敗シナリオ図 3.4 を表す。そのため、努力が高いレベルにあるのは、不安定な状態と見なせる。

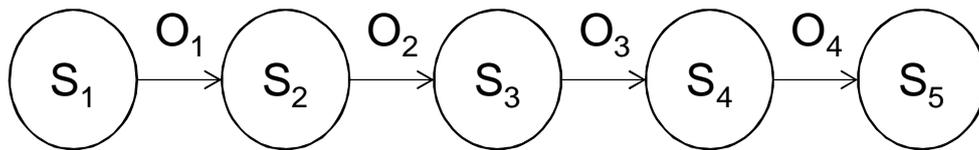


図 3.3 定着成功シナリオの状態遷移図例

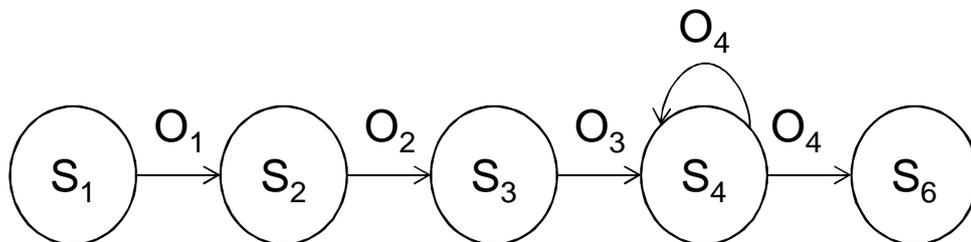


図 3.4 定着失敗シナリオの状態遷移図例

3. 5 Lawler の期待モデルを用いた状態遷移モデルの有効性

この節では、具体的な例を使って状態遷移モデルの記述性を検証する。Lawler がその著書の中で、モデルの見方を説明している新たな業務に就いた新入社員を使った例を用いて議論していくことにする。まずは、新入社員の例を以下に引用する。さらに状態の集合、操作の集合、状態遷移表、シナリオについて述べる。

3. 5. 1 Lawler の期待モデルの具体例

Lawler は自身の著書の中で、Lawler の期待モデルを、新たな業務に就く新入社員を想定して説明している。以下著書の中に出てくる内容とモデルの見方の説明について[29]から引用する。

「たぶんいちばんよいこのモデルの見方は、新しい従業員を想定して、彼がモデルに示されている経過をたどることを想像してみることであろう。新しい職務場面におかれたこの仮想の従業員は、彼の $E \rightarrow P$ 確率とその場面に応じた種々の $P \rightarrow O$ 確率の双方をあれこれと推定してみるに違いない。それが済んだところで、彼は自分が良い遂行をあげうと感じ、また、良い遂行がプラスの価値のある報酬をもたらすだろうと感ずるかぎりにおいて、良い遂行をあげることに動機づけられるであろう。この従業員がよい遂行をあげることに動機づけられていると仮定して、もし彼が能力を有し、仕事のやり方について正しい知識をもち、さらに状況的諸要因が適正であるとすれば、彼は実際に遂行をあげるであろう。彼の遂行があがった（もしくは、あがらなかった）場合、彼は彼が良い遂行から得られるであろうと認知した報酬をもらえる（もしくは、もらえない）ことになるだろう。彼が遂行を上げたことに対して報酬が与えられる場合には、このことが彼の $P \rightarrow O$ 確信を強化し、したがって、彼がその状況に再びおかれる場合には、彼の動機づけを高めるであろう。しかし、彼がよい遂行をあげたのに報酬を与えられないとすれば、彼の $P \rightarrow O$ の確信は弱められ、次からは彼のモチベーションは低下するであろう。彼がよい遂行をあげるのに成功す

ることは、おそらく次の機会にこれと同様な状況におかれたとき、彼の E→P 確率に影響するであろう

彼が遂行の如何にかかわらず報酬をもらおうとすれば、その満足感の度合いは、彼にとって公正な水準の報酬というものがどう認知されているかに依存するではあろうけれども、たしかにかれの満足感が高まるだろう。彼がある分野で受ける報酬の水準に満足するようになればなるほど、彼にとって、この報酬の重要性は減退し、したがって彼に対する動機づけの力を失っていくだろう。満足感が高まるにつれて、彼にとっては職務の魅力も高くなる。その結果、彼は欠勤したり、離職したりはしないようになるだろう。彼はその遂行を完成し、その影響力を評価したところで、たぶんモデルの出発点に立ち戻るだろう。遂行を上げようとする彼の動機づけは、その最初の試みの結果として変化しているかもしれないところの、彼の E→P および P→O 確率によってふたたび定義されるであろう。

この説明をもとに状態遷移モデルを作成する。この Lawler の新入社員の例では、メンバは新入社員であり、役割は新たに就いた業務の遂行である。なお、2人以上のメンバの動機づけプロセスを平均的に分析するには、その平均像を想定しておく。状態遷移モデルは、状態の集合と操作の集合と状態遷移表からなるので、その表し方を次節に述べる。

3. 5. 2 新入社員例の状態の集合

実際に Lawler の新入社員例を用いて要因の状態集合の表を作成すると表 3.5 のようになる。この表では、基本的な要因の「E→P」、「P→O」、「V」、「努力」、「能力」、「役割知覚」、「遂行」、「外的報酬」、「職務満足」はそのまま表 3.5 で使用する。「内的報酬」と「報酬の公平度の認知」などは Lawler の新入社員の例では、考慮されておらず、「報酬の公平度の認知」は認知した報酬をもらえるとあるので、監視制御に必要な要因ではないので省いている。新入社員であるので、組織側からすると能力のレベルが不明であるので、「能力のレベルが不明である」を追加する。「能力」は仮に2値で表していたが、新入社員の例のように監視制御に必要であれば3値で表すこともでき、それ以上の値で表すこともできる。

表 3.5 Lawler の新入社員例の要因の状態集合

要因		各状態の値
動機づけ	E→P	{ T_{mep} :E→Pの期待値が高い, F_{mep} :E→Pの期待値が高くはない}
	P→O	{ T_{mpo} :P→Oの期待値が高い, F_{mpo} :P→Oの期待値が高くはない}
	V	{ T_{mva} :誘意性Vの値が高い, F_{mva} :誘意性Vの値が高くはない}
努力		{ T_{eff} :努力のレベルが高い, F_{eff} :努力のレベルが高くはない}
能力		{ T_{abi} :能力のレベルが高い, F_{abi} :能力のレベルが高くはない, U_{abi} :能力のレベルが不明である}
役割知覚		{ T_{rol} :役割を十分に知覚している, F_{rol} :役割を十分には知覚していない}
遂行		{ T_{per} :遂行が十分に出ている, F_{per} :遂行が十分には出していない}
外的報酬		{ T_{out} :遂行に応じた報酬を得ている, F_{out} :遂行に応じた報酬を得ていない}
職務満足		{ T_{sat} :職務満足のレベルが高い, F_{sat} :職務満足のレベルが高くはない}

表 3.6 Lawler の新入社員例の状態集合と状態遷移表

要因		要因の状態						
動機づけ	E→P	F _{mep}	T_{mep}	T_{mep}	T_{mep}	T_{mep}	T_{mep}	F _{mep}
	P→O	F _{mpo}	T_{mpo}	T_{mpo}	T_{mpo}	T_{mpo}	T_{mpo}	T_{mpo}
	V	F _{mva}	T_{mva}	T_{mva}	T_{mva}	F _{mva}	T_{mva}	T_{mva}
努力		F _{eff}	T_{eff}	T_{eff}	T_{eff}	F _{eff}	T_{eff}	F _{eff}
能力		U _{abi}	T_{abi}	T_{abi}	T_{abi}	T_{abi}	F _{abi}	F _{abi}
役割知覚		F _{rol}	F _{rol}	T_{rol}	T_{rol}	T_{rol}	F _{rol}	F _{rol}
遂行		F _{per}	T_{per}	T_{per}	T_{per}	T_{per}	F _{per}	F _{per}
外的報酬		F _{out}	F _{out}	F _{out}	T_{out}	T_{out}	F _{out}	F _{out}
職務満足		F _{sat}	F _{sat}	F _{sat}	T_{sat}	F _{sat}	F _{sat}	F _{sat}
操作 \ 状態		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇
O ₁	業務手法を説明して業務に着手させる	S ₂ , S ₆						
O ₂	遂行が十分に出ていることを知らせる		S ₃					
O ₃	遂行に応じた外的報酬を与える			S ₄	S ₅			
O ₄	遂行が十分には出ていることを知らせる						S ₆ , S ₇	

表 3.6 は Lawler の新入社員例の状態集合と状態遷移表である。新入社員の例では、 S_1 が初期状態である。この初期状態は、次の式 3.6 のように表される。

$$S_1=(F_{mep}, F_{mpo}, F_{mva}, F_{eff}, U_{abi}, F_{rol}, F_{per}, F_{out}, F_{sat}) \quad (3.6)$$

すなわち、

$S_1 =$ (E→P の期待値が高くはない, P→O の期待値が高くはない, 誘意性 V の値が高くはない, 努力のレベルが高くはない, 能力のレベルが不明である, 役割を十分には知覚していない, 遂行が十分には出ていない, 遂行に応じた報酬を得ていない, 職務満足のレベルが高くはない)

の状態を表す。

また、定着の最終成功状態 S_5 は次の式 3.7 のように表される。

$$S_5=(T_{mep}, T_{mpo}, F_{mva}, F_{eff}, T_{abi}, T_{rol}, T_{per}, T_{out}, F_{sat}) \quad (3.7)$$

すなわち、

$S_5 =$ (E→P の期待値が高い, P→O の期待値が高い, 誘意性 V の値が高くはない, 努力のレベルが高くはない, 能力のレベルが高い, 役割を十分に知覚している, 遂行が十分に出ている, 遂行に応じた報酬を得ている, 職務満足のレベルが高くはない)

の状態を表す。

新入社員例では、 S_1 、すなわち役割を十分には知覚しておらず、遂行が十分には出ていないのが初期状態である。また、 S_5 が、努力のレベルが高くはないが、役割を十分に知覚しているので、遂行が十分に出ている。これは前述 3.5 の最終状態の状態を表している。

3. 5. 3 新入社員例の操作の集合

上記のように、組織が、個人の動機づけプロセスを制御するための操作をまとめて、操作の集合とする。新入社員例では、表 3.6 に示す操作 O_1, O_2, O_3, O_4 の集合が得られる。新入社員への操作は以下のようなものである。

- O_1 : 新たな業務について新入社員に業務手法を説明して業務に着手させるという操作である。
- O_2 : 新入社員に遂行が十分に出ていることを知らせる操作である。
- O_3 : 遂行に応じた外的報酬を与える操作である。
- O_4 : 遂行が十分には出ていないことを知らせる操作である。

3. 5. 4 新入社員例のシナリオ

新入社員例の定着シナリオ $S_1O_1 S_2 O_2 S_3O_3 S_4O_3 S_5$ には、次に述べる状態遷移の特徴が見られる。初期は、自分の役割を十分には知覚しておらず、 $E \rightarrow P$ と $P \rightarrow O$ と V の値が高く、努力のレベルも高い。能力のレベルが高く、遂行が十分に出て、それに応じた報酬を得ると、職務満足レベルが高くなり、経験によって得た役割を十分に知覚する。遂行に応じた報酬がそれ以上増えなくなると、職務満足レベルと V の値は高くはなくなり、努力のレベルも高くはなくなるが、役割を十分に知覚しているので、遂行が十分に出るのが継続し、定着に至る。

初期状態 S_1 から操作 O_1 が起きた場合に、能力のレベルが高くはない場合 S_6 状態に遷移する。同じ操作が連続して起きて、遂行が十分には出ない状態が続くと、努力が遂行に繋がらないので、 $E \rightarrow P$ の期待値は高くはなくなり、努力のレベルも高くはなくなり、失敗の最終状態 S_7 へ遷移する。

3. 5. 5 状態遷移モデルの記述性の検証

以下により状態遷移モデルを新入社員の例に適用すると、状態の定義と状態遷移表の定義とシナリオの記述の3つについて記述性があることを確認することができた。状態の定

義については、ローラーが自身のモデルを説明するために使用した具体例である新入社員の例を用いて状態として記述できた。状態遷移表の定義は、状態と操作、状態遷移について記述し、新入社員が新たに就いた業務の遂行の初期状態からその業務の定着である最終状態まで記述でき、さらに定着に失敗する最終状態も記述できた。シナリオの記述については、ローラーの新入社員の例が、一連の状態遷移を起こす操作と操作により状態遷移した状態の時系列であるシナリオを初期状態から着目し、定着成功シナリオと定着失敗シナリオについて記述できることが確認できた。

4 章 適用事例 1（新規手法導入事例）

第3章では、状態遷移モデルを用いたモデル化について説明し、新入社員の例を用いて、記述性の検証をおこなった。本章では、状態遷移モデルを新規手法導入事例に適用して定着プロセスをシナリオとして抽出し、定着プロセスを分析できることを確認する。ここでは、CCPM(Critical Chain Project Management)手法[34][35][36]を導入し定着させたA社の事例を対象にして、状態遷移モデルを作成する。次に、定着プロセスをシナリオとして抽出し、定着プロセスを分析する。なお、同社は、橋梁設計プロジェクトを業務とし、プロジェクト型組織を持ち、社員が20人弱の企業である。A社は納期遵守率の向上を目的として、CCPM手法を導入した。

4. 1 CCPM 手法の概要

CCPM手法は、プロジェクトのリードタイムを短縮するために人間行動の特性をうまく織り込み、独自の時間の捉え方で、バッファでプロジェクトを管理するなどの特徴を持つ手法である[34][35]。プロジェクトの各タスクは、難しそうだがやればできるABP(Aggressive But Possible)期間によって見積もる。このABP期間どおりにタスクが終了する確率は、50%である。プロジェクトメンバは、時間の無駄が生じる掛け持ちはせず、1つのタスクに集中する。さらに、タスクが終了したら、直ちに次のタスクへ仕事を渡す。このように、CCPM手法に従って仕事をするのが、メンバの役割である。それでもプロジェクトに遅れは生じるので、その遅れを吸収するためのプロジェクトバッファを、プロジェクトの最後に設ける。

さらに重要なことは、CCPMにおける遂行は、個々のタスクについて評価するのではなく、プロジェクト全体として評価する。そのため、A社の事例における遂行は、個人の遂行ではなく、プロジェクト全体の遂行として評価している。

4. 2 A社の状態遷移モデル

前章に述べた表現法に従って、A社の導入定着事例の状態遷移モデルを作成する。その元情報となるのは、同社内の報告書とメンバへのアンケートおよび導入指導者への聞き取り調査の結果である。これらの情報によって、要因の状態集合を作成し、さらに状態の集合と操作の集合を用いて状態遷移表を作成する。

4. 2. 1 動機づけプロセスの要因の状態集合

「役割知覚」は、自分の役割の知覚と、他のメンバの役割の知覚に細分化が必要である。「遂行」は、業務がプロジェクトでおこなわれているので品質とコストと納期の3側面があるが、計測が容易な、納期遵守率のみ対象とした。すなわち、ここでのA社の「遂行」は納期遵守率の向上である。「報酬」は、会社方針である「CCPM手法を導入定着させ、納期遵守率向上を果たしたい」という理念的インセンティブの「内的報酬」のみが対象である。理念的インセンティブは、3章で述べたように、思想や価値観を達成意欲の源泉とするようなインセンティブである。A社内では、上記の目標を達成するために全社的に取り組みをおこなった。この組織目標がA社の場合、理念的インセンティブとして機能した。理念的インセンティブとして機能するとは、組織目標が理念のかたちで提示され、それが直接個人の価値や目標として受け入れられることである。いったん理念的統合がなされると、個人は個人目標である理念の実現へと強く動機づけられるが、それは同時に組織目標の達成プロセスでもある。

A社は20名程の会社ということで、管理者はメンバの「能力」を把握している。このため、能力のレベルが高いと能力のレベルが高くはないの2値とする。しかし、管理者にとって能力のレベルが高いものであると把握しているので、「能力」は省く。さらに「外的報酬」は、管理者が考えていないので「外的報酬」も省く。また、「報酬の公平度の認知」は、高いレベルに固定であり、これも省く。このため、状態遷移表では、監視制御する対象から外れるので、これら3つの要因は省略する。これらの要因の状態集合は、表4.1のようになる。A社の要因の状態集合は、3章の表3.5の要因の状態集合とほぼ同じである。

表 4.1 A 社の新規手法導入事例の要因の状態集合

要因		各状態の値
動機づけ	E→P	{ T_{mep} : E→Pの期待値が高い, F_{mep} : E→Pの期待値が高くない}
	P→O	{ T_{mpo} : P→Oの期待値が高い, F_{mpo} : P→Oの期待値が高くない}
	V	{ T_{mva} : 誘意性Vの値が高い, F_{mva} : 誘意性Vの値が高くない}
努力		{ T_{eff} : 努力のレベルが高い, F_{eff} : 努力のレベルが高くない}
役割知覚	自分の役割の知覚	{ T_{rol} : 役割を十分に知覚している, F_{rol} : 役割を十分には知覚していない}
	他メンバの役割の知覚	{ T_{rol} : 役割を十分に知覚している, F_{rol} : 役割を十分には知覚していない}
遂行	納期遵守率の向上	{ T_{per} : 遂行が十分に出ている, F_{per} : 遂行が十分には出していない}
内的報酬	理念的インセンティブ	{ T_{out} : 遂行に応じた報酬を得ている, F_{out} : 遂行に応じた報酬を得ていない}
職務満足		{ T_{sat} : 職務満足のレベルが高い, F_{sat} : 職務満足のレベルが高くない}

4. 2. 2 A 社の新規手法導入例の状態遷移表

A 社は、毎回のミーティング直前のアンケートによってメンバの状態を確認して、そのミーティングによる操作内容を決めた。そのため、操作前後のアンケート内容によって、状態遷移を決めることができる。なお、4 回目の操作を行うミーティング前は、アンケートは行わなかった[37]。そこで、3 章と同じように、A 社の導入事例の状態の集合と操作の集合を抽出し、状態遷移表である表 4.2 を作成した。表 4.2 を用いることにより新規手法導入における定着シナリオは、 $S_1O_1 S_2 O_2 S_3O_2 S_4O_3 S_5 O_4 S_6$ であることが把握できた。以下はその内容である。

表 4.2 A社の新規手法導入の状態集合と状態遷移表

要因		要因の状態					
動機づけ	E→P	F _{mep}	T _{mep}				
	P→O	F _{m_{po}}	T _{m_{po}}				
	V	F _{m_{va}}	T _{m_{va}}	T _{m_{va}}	T _{m_{va}}	T _{m_{va}}	F _{m_{va}}
努力		F _{eff}	T _{eff}	T _{eff}	T _{eff}	T _{eff}	F _{eff}
役割知覚	自分の役割の知覚	F _{rol}	F _{rol}	T _{rol}	T _{rol}	T _{rol}	T _{rol}
	他メンバの役割知覚	F _{rol}	F _{rol}	F _{rol}	T _{rol}	T _{rol}	T _{rol}
遂行	納期遵守率の向上	F _{per}	T _{per}				
内的報酬	理念的インセンティブ	F _{out}	F _{out}	F _{out}	F _{out}	T _{out}	T _{out}
職務満足		F _{sat}	F _{sat}	F _{sat}	F _{sat}	T _{sat}	F _{sat}
操作	状態	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆
O ₁	メンバの役割を説明して 仕事に着手させる	S ₂					
O ₂	メンバーの役割を説明する		S ₃	S ₄			
O ₃	遂行が十分に出ている ことを知らせる				S ₅		
O ₄	定着を確認する					S ₆	

- 1) CCPM 導入前のメンバの初期状態 S_1 は、遂行は出ておらず、すなわち納期遵守率は高くはなく、役割は十分には知覚しておらず、努力も高くはないレベルであった。
- 2) 最初の操作 O_1 、すなわちメンバの役割を説明して仕事に着手させ、CCPM 手法によるプロジェクトを何回か経験した1ヶ月後にアンケートを行った。その結果、自分の役割の理解不足を示す意見が多かったので、メンバの状態 S_2 として、自分の役割は十分には知覚しておらず、 $E \rightarrow P$ と $P \rightarrow O$ と V の値は高く、努力のレベルも高く、遂行は十分に出ている。
- 3) その状態を考慮して、2回目の操作 O_2 、すなわちメンバの役割を再度、説明した。その半月後のアンケートでは、自分の役割の理解不足は減り、組織に関する不満意見が増えたので、メンバの状態 S_3 として、自分の役割は十分に知覚したが、他の要因の状態は、 S_2 と同じであった。
- 4) そこで、3回目も同じ操作 O_2 、すなわちメンバの役割を再々度、説明した。この後から4回目の操作までにアンケートはないが、4回目の操作の後のアンケート結果を参考にすると、メンバの状態 S_3 として、他メンバの役割も十分知覚し、他の要因の状態は S_3 に同じであった。
- 5) 4回目の操作 O_3 によって、プロジェクトのリードタイムが従来の $1/3 \sim 1/2$ に顕著に短縮された事例を示した。その5ヶ月後のアンケートでは、残業の減少や無理な掛持ちの減少や社内全体のリードタイムの短縮や納期遵守率向上などの意見が出て、満足を示す意見が増えた。さらに、業務全体のリソース配置把握の必要性や、情報がプロジェクトマネージャに過度に集中しているなど、改善意見も多く見られた。したがって、メンバの状態 S_5 は以下のように推測される。メンバは自分と他のメンバの役割を十分に知覚し、遂行も十分に出ているのを知覚し、理念的インセンティブの内的報酬が与えられ、職務満足も高いレベルになった。
- 6) 5回目の操作 O_4 によって定着を確認した後、最終状態 S_6 になった。すなわち、内的報酬はそれ以上得られないので、職務満足は高くはないレベルになり、 V の値も高くはなくなり、努力のレベルも高くはなくなるが、自分と他メンバの役割は十分知覚しているので、十分な遂行は継続している。

4. 2. 3 定着シナリオによる操作の集合の抽出

事例の導入定着シナリオ $S_1O_1 S_2 O_2 S_3O_2 S_4O_3 S_5 O_4 S_6$ において、

- 1) 最初の操作 O_1 は、開始前のミーティングで、CCPM 手法における各自の役割をメンバに説明し、仕事に着手させたことである。
- 2) 2 回目の操作 O_2 は、開始 1 ヶ月後のミーティングで、メンバが自分の役割を十分には知覚していないことがアンケートによって分かったので、メンバに再度、役割を説明したことである。
- 3) 3 回目の操作 O_2 も、開始 1 ヶ月半後のミーティングで、メンバが他のメンバの役割を十分には知覚していないことがアンケートによって分かったので、メンバに再度、役割を説明したことである。
- 4) 4 回目の操作 O_3 は、開始 2 ヶ月半後のミーティングで、メンバにリードタイム短縮の事例、すなわち遂行が十分に出ている事例を知らせたことである。
- 5) 5 回目の操作 O_4 は、開始 7 ヶ月後のミーティングで、定着を知らせたことである。

操作の集合には、上記のシナリオに現れた、表 4.2 に示す操作 O_1, O_2, O_3, O_4 が含まれる。

A は以下の 4 つの操作を選んだことになる。

- O_1 : メンバの役割を説明して仕事に着手させる
- O_2 : メンバの役割を説明する
- O_3 : 遂行が十分に出ていることを知らせる
- O_4 : 定着を確認させる

4. 3 適用事例 1 の分析

前節に述べた状態遷移モデルを、以下に分析する。

(1) 抽出した定着シナリオの評価

A 社の事例と Lawler の新入社員例を比較すると、定着のシナリオは成功の最終状態は定義どおりになり、操作は共通する部分があることがわかった。

A 社の事例の初期状態は、

$$S_1=(F_{mep}, F_{mpo}, F_{mva}, F_{eff}, F_{rol}, F_{rol}, F_{per}, F_{out}, F_{sat}) \quad (4.1)$$

すなわち、

$S_1 =$ (E→P の期待値が高くはない, P→O の期待値が高くはない, 誘意性 V の値が高くはない, 努力のレベルが高くはない, 役割を十分には知覚していない (自分), 役割を十分には知覚していない (他メンバ), 遂行が十分には出ていない (納期遵守率の向上), 遂行に応じた報酬を得ていない (理念的インセンティブ), 職務満足のレベルが高くはない)

の状態を表す。

一方, Lawler の新入社員例の初期状態は、

$$S_1=(F_{mep}, F_{mpo}, F_{mva}, F_{eff}, U_{abi}, F_{rol}, F_{per}, F_{out}, F_{sat}) \quad (3.6)$$

すなわち、

$S_1 =$ (E→P の期待値が高くはない, P→O の期待値が高くはない, 誘意性 V の値が高くはない, 努力のレベルが高くはない, 能力のレベルが不明である, 役割を十分には

知覚していない，遂行が十分には出ていない，遂行に応じた報酬を得ていない，職務満足レベルが高くはない)

の状態を表す。

初期状態から仕事に着手させると，仕事の着手時は，役割を十分には知覚しておらず，新たな手法で仕事をするため， $E \rightarrow P$ と $P \rightarrow O$ と V の値は高く，努力レベルも高いので，遂行が十分に出ている。遂行が十分に出て，報酬が与えられると，職務満足レベルが高くなる。役割を十分に知覚すると，高くはないレベルの努力でも遂行が継続する。遂行が継続し，報酬がそれ以上は得られなくなると，職務満足レベルは高くはなくなる。しかし，遂行は継続するので，それが定着を表す最終状態となる。A社の事例と新入社員の事例の成功の最終状態は次のようになる。

A社の事例の成功の最終状態は，

$$S_5 = (T_{mep}, T_{mpo}, F_{mva}, F_{eff}, T_{rol}, T_{rol}, T_{per}, T_{out}, F_{sat}) \quad (3.7)$$

すなわち，

$S_5 = (E \rightarrow P$ の期待値が高い， $P \rightarrow O$ の期待値が高い，誘意性 V の値が高くはない，努力レベルが高くはない，役割を十分に知覚している（個人），役割を十分に知覚している（他メンバ），遂行が十分に出ている（納期遵守率の向上），遂行に応じた報酬を得ている（理念的インセンティブ），職務満足レベルが高くはない)

の状態を表す。

新入社員例の成功の最終状態は，

$$S_5 = (T_{mep}, T_{mpo}, F_{mva}, F_{eff}, T_{abi}, T_{rol}, T_{per}, T_{out}, F_{sat}) \quad (3.7)$$

すなわち，

$S_5 =$ (E→P の期待値が高い, P→O の期待値が高い, 誘意性 V の値が高くはない, 努力のレベルが高くはない, 能力のレベルが高い, 役割を十分に知覚している, 遂行が十分に出ている, 遂行に応じた報酬を得ている, 職務満足のレベルが高くはない)

の状態を表す.

つまり, これらの 2 つの例の最終状態は, 定義どおりになった.

次に, 操作は, 操作は新入社員の例と A 社の事例では共通する部分があることがわかった.

A 社の事例の操作の集合

- O_1 : 仕事に着手させる
- O_2 : メンバの役割を説明する
- O_3 : 遂行が十分に出ていることを知らせる
- O_4 : 定着を確認させる

Lawler の新入社員例の操作の集合

- O_1 : 新たな業務について新入社員に業務手法を説明して業務に着手させる.
- O_2 : 新入社員に遂行が十分に出ていることを知らせる.
- O_3 : 遂行に応じた外的報酬を与える.
- O_4 : 遂行が十分には出ていないことを知らせる.

ここで共通するのは,

- 1) 仕事に着手させる
- 2) 業務手法 (役割) を説明する
- 3) 遂行が十分に出ていることを知らせる
- 4) 報酬を与える

である.

新たな業務手法で仕事をする場合は, 1)~4) のような操作が共通することがわかった. これらの操作は, 操作の順番は同じではないが, 状態に応じて操作手順を変えており, 定着の成功パターンに導いていくためには, 必要なものであることがわかった.

(2) A社の定着プロセスの評価

状態遷移モデルにより定着シナリオを抽出し、定着プロセスを分析するという本手法により、A社を次のように分析することができた。

A社の定着シナリオにおいては、メンバは自分の役割を知覚してから、他のメンバの役割を知覚した。この事実は、2つの意味で重要である。その1つ目は、役割を段階的に知覚したことである。2つ目は、メンバは自分の役割を十分に知覚した上で、他のメンバの役割も十分に知覚したことである。他の業務の定着プロセスも含め、定着シナリオを積み重ねていくことにより定着プロセスをより精緻に理解可能であるということがわかった。

(3) 定着シナリオのリスク

人的資源に関する予測が難しいので、操作の狙いが常に達成されるとは限らない。個人の状態で把握しきれていないものや、個人によって状態遷移関数が異なっているが、それが完全に定義できていない場合は、複数の遷移先があり、確率的に取り扱うように拡張する。たとえば、役割を十分には知覚していない状態 S_2 において、メンバの役割を説明する操作 O_2 を行ったとき、自分の役割のみを十分に知覚した状態 S_3 へ遷移する他、良い場合は、自分と他のメンバの役割を十分に知覚した状態 S_4 へ遷移する。悪い場合は、役割を十分には知覚していない状態 S_2 に留まる。

この拡張により、良い場合は、A社の事例シナリオより操作が少ない、すなわち効率的な $S_1O_1S_4O_3S_5O_4S_6$ の定着シナリオが得られる。悪い場合は、 $S_1O_1S_2O_2S_2O_2S_2O_2S_2 \dots$ のように S_2O_2 が繰り返す定着失敗シナリオも得られる。このように、状態遷移モデルによって、良悪のリスクを想定できる。

4. 4 適用事例1の考察

A社の新規手法導入事例の内容を、以下に考察する。

(1) モデルの一般化への適用

定着プロセスを分析するには、定着の成功や進展について判断できることが必要である。その判断には、状態遷移モデルが定めた状態と操作とシナリオが役に立った。

状態遷移モデルからシナリオを抽出し、モデル化した定着プロセスにより定着に関するデータを得ることができた。成功シナリオと失敗シナリオなどのデータを積み重ねることにより一般化への適用が可能である。

(2) 状態遷移モデル作成の注意点

前章に述べた適用事例において、状態遷移モデルを作成するのに用いた情報は、A社の報告書とメンバの無記名アンケートと導入指導者の聞き取りの内容であった。状態遷移モデルの操作の集合は、上記の報告書や聞き取り調査の結果であった。大きな困難は無く、把握することができた。

一方、状態の集合については、動機づけプロセスの要因毎に、シナリオを表すのに必要十分な状態の粒度を決めなければならない。この粒度は、状態遷移表を決めるのと一体的であり、特に注意を要した。

また、状態遷移表は主にアンケートの内容から決めたが、無記名なため個人の追跡ができず、推測が入った。ただし、記名にすると、本心が表れない危険性が生じる。状態遷移の把握については、今後とも研究が必要である。

(3) 分析結果の活用

状態遷移モデルにより、動機づけプロセスをモデル化することができる。モデル化した定着プロセスにより、定着に関するデータを集め、その結果を分析することによって個人を理解することができる。個人は、価値観や信念を関数 f として持っており、操作をおこなって次の状態に遷移するのは、この関数 f の部分が影響する。そこで、上記でも述べたように、分析結果により、一般に適用できることがわかった。さらに定着プロセスの個人パターンを蓄積し、式 3.1 の関数 f である個人の価値観や信念に基づく関数をモデル化し、人を理解していきたい。なぜならば、状態遷移モデルをより精緻なモデルにするためには、個人の価値観や信念の関数 f が個人によって違うので、その関数のモデル化をおこなっていく必要があるからである。

(4) 適用事例1の今後の課題

今後の課題としては、導入定着シナリオのコストと所要期間と品質による分析手法を確立し、失敗も含めた事例へ分析を拡大する。たとえば、本事例で定着するためには、自分の役割とほかのメンバの役割を知覚させることが必要である。そこで、役割を知覚させるために仕事から離れ、トレーニングコースなどの研修をおこない短期間で役割を知覚させる方法がある。しかしこの方法はコストがかかることが欠点であるが短期間で役割を知覚させることができる。役割を知覚させるために、コストや所要期間や品質を考えると組織の状況に応じていろいろな方法が考えられる。

さらに、どのようなシナリオでマネジメントすれば、より確実に定着に導けるかなど、状態遷移モデルを活用する導入定着プロセスの設計方法も研究する。また、現在は、個人のモデルとして、状態遷移モデルを作成しているので、チーム内の各メンバを異なる状態遷移モデルとして表し、それらが通信し合う状態遷移モデル群として分析する研究も必要である。

5章 適用事例2 (PSP トレーニングコース導入事例)

第3章では、状態遷移モデルによる動機づけプロセスの表現方法について説明し、第4章では、状態遷移モデルを適用して定着プロセスをシナリオとして抽出し、定着プロセスを分析できることを確認した。ここでは、PSP(Personal Software Process)トレーニングコースを九州工業大学(以下本学という)に導入した事例を基に、状態遷移モデルの構築法の検証をおこなう。まず、状態遷移モデル構築に際し、最初からすべてが把握できているわけではないので、仮にモデルを作成する。このモデルはテキストが想定している進捗と本学のPSPトレーニングコース担当教員によるインストラクタの経験を基に一時的に仮に設置したモデルであるので仮設状態遷移モデルとここではいうこととする。この仮設状態遷移モデルに実際に数年間PSPトレーニングコースを実施し得られた知識を適用し、仮設状態遷移モデルを検証し、検証に基づいて得られた知見によって状態遷移モデルを再定義する。

5.1 PSP トレーニングコースにおける動機づけプロセス形式化の目的

ソフトウェアを積載した企業情報システムや組込みシステムや通信システムは、社会に広く浸透している。一方、ソフトウェアの開発プロジェクトは、その3割は完了を待たずにキャンセルされ、4割は品質かコストか納期がプロジェクトの計画を満たせずに失敗している[38]。また、規模や工数、品質の見積り方法の問題や見積りの根拠となる生産性の見誤りなど、定量的データに裏付けされたマネジメントが十分に実施されていないことがあげられる[39]。Humphreyは、1980年代後半に、産業界のソフトウェアの問題点を調査して、その問題点の多くは、ソフトウェア技術者がソフトウェア・プロセスの改善手法を習得することにより解決できることを指摘した。その上で、ソフトウェア技術者が個人レベルの

ベスト・プラクティスを学んで自己改善手法を習得するための PSP (Personal Software Process)のトレーニングコースと、PSP を習得したメンバのチームを築き管理してプロジェクトを成功させるための TSP (Team Software Process)トレーニングコースを開発した[40][41]. この背景のもとで、九州工業大学（以下本学）の大学院情報工学研究院は、PSP と TSP を習得したソフトウェア技術者を社会へ輩出することを重要視して、2007 年から種々の工夫を行いながら PSP と TSPi (TSP introduction)のトレーニングコースの導入を果たした[42] [43].

ところで、Humphrey は、ソフトウェア開発は労働集約型の知的作業なので、プロジェクトを成功させるためには、メンバの動機づけが重要であると述べている[40]. 本学が PSP と TSPi のトレーニングコースを導入する中で払ってきた工夫も、動機づけに関するものが多い。国内においても、これから大学や企業が PSP トレーニングコースを導入する機会が増えてくるので、本学が払ってきた工夫を、動機づけ面から理論的に分析し整理することは有益であり、PSP トレーニングコースの個人の動機づけプロセスを監視制御するための状態遷移モデルを構築することは必要である。

そこで、本導入事例では、第 3 章と第 4 章で確認したことに加え、状態遷移モデルの構築法の検証をおこなう。まず、PSP トレーニングコースの概要について述べ、次に PSP トレーニングコースの仮設状態遷移モデルを作成し、本学の PSP トレーニングコースによって仮設状態遷移モデルを検証し、状態遷移モデルの再定義について議論する。

5. 2 PSP トレーニングコースの概要

本学は、CMU/SEI(Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute) との間で、大学院生と教員がソフトウェア開発のプロセス改善能力を修得することを達成するための 3 段階アプローチについて、支援を受ける連携合意に至った。第 1 段階では個人レベルのソフトウェア・プロセス教育と改善能力の実現、第 2 段階では小規模チームを構成し TSP によるプロジェクトの実施[41]、第 3 段階に至って研究室あるいは研究所全体のプロジェクトの効果的運営を可能にする計画である。

ソフトウェアの品質はそれに含まれる最低品質の部品により制限され、そのような部品は最低品質の個人プロセスを通して作成される。すなわち、個人のプロセス改善能力がソ

ソフトウェア品質に直接影響する。そのため、本学では、ソフトウェア開発のプロセス改善能力の習得のために PSP トレーニングコースを導入した。本学に導入された PSP の概要は次のとおりである[42]。

PSP では、表 5.1 に示す PSP0, PSP1, PSP2 の 3 段階に沿ってエンジニアが基本的なプロセス手順を習得しプロセス改善スキルを身に付けることを目的とする。PSP0 はコーディング、プログラムの行数である LOC(Line of Code)の規模計測、欠陥記録（作りこみと除去それぞれのフェーズ、タイプ、修正時間）の標準を定め、それらを見積り、プロセス改善案の基本スキルを確実にする。これに加え PSP1 では、要求の実現に必要な部品の同定とその規模と開発資源の見積りを履歴データから統計を活用して求め、開発計画を作成し、進捗追跡を行う。PSP2 では、品質見積りと品質計画を行い追跡する方法、レビュー、設計テンプレート利用と検証方法を学ぶ。最後に全演習を通してパフォーマンス分析を行い優先度の高い改善目標の設定とその達成シナリオを定量的に明らかにする[42]。これが PSP トレーニングコースの概要であり、これを用いて PSP トレーニングコースの仮設状態遷移モデルを作成する。

表 5.1 PSP トレーニングコースの構造

PSP コース	PSP プロセス	遂行	役割知覚		
PSP-I 計画	PSP0	プロセスの規律と計測	A	時間と欠陥の規模計測	1
	PSP0.1			コーディングと欠陥型の標準 プロセス改善提案 規模計測	2
	PSP1	見積りと計画	B	規模と時間見積り テスト報告	3
	PSP1.1			タスク計画 スケジュール計画	4
PSP-II 品質	PSP2	品質マネジメントと設計	C	コード/設計のレビュー	5
	PSP2.1			設計テンプレート	6
				設計 & 検証 状態機械	7
				設計検証	8

5.3 PSP トレーニングコースの仮設状態遷移モデル

本学で授業の一環として実施した PSP トレーニングコースの状態遷移モデルを以下のよう
に定義し、そのモデルの状態の集合と操作の集合、状態遷移関数について以下に述べる。
この PSP トレーニングコースは、本学の教員、大学院生、卒業研究生らに実施している。

(1) 状態の定義

第3章で述べたように状態遷移モデルの状態要素は動機づけプロセスの状態要素の直積
集合の一部である。その状態要素について以下に説明する。

能力の種類は様々あるが、プログラミングは PSP トレーニングコースの中でもっとも重
要である。内的報酬と外的報酬の内容は、本学の PSP トレーニングコースの教員、大学院
生と卒業研究生の間で異なり、状態遷移モデルは、それぞれ別々の状態遷移モデルができ
る。

遂行は、PSP プロセスの目的が表 5.1 で定められており、「見積と計画」や「品質マネジ
メントと設計」などのような A-C に割り当てられているもの遂行にあてた。つまり、遂行
の内容は PSP プロセスごとに異なる。役割知覚は、「時間と欠陥の規模計測」と「設計検証」
のような 1-8 に割り当てるとような PSP プロセスの内容と定義した。つまり役割知覚の内容
は PSP プロセスの内容を使用する。

上記の要因に努力と $E \rightarrow P$, $P \rightarrow O$ と V といった動機づけの要因を追加することによって、
要因のすべての要素が表された表 5.3 が得られる。すべての状態要素の直積の要素は、動機
づけプロセスの状態である。最後に、以下の(3)項に述べられている状態遷移表を構成した
結果、 S_1 - S_9 は、「状態」列に示す。状態遷移モデルの状態集合は、表 5.3 の上部に示した要
因の要素である動機づけプロセスの状態から構成する。

表 5.2 PSP トレーニングコースの要因の状態集合

要因		要因の状態集合
動機づけ	E→P	{ T_{mep} :E→Pの期待値が高い, F_{mep} :E→Pの期待値が高くはない, U_{mep} :E→Pの期待値が不明である}
	P→O	{ T_{mpo} :P→Oの期待値が高い, F_{mpo} :P→Oの期待値が高くはない, U_{mpo} :P→Oの期待値が不明である}
	V	{ T_{mva} :誘意性Vの値が高い, F_{mva} :誘意性Vの値が高くはない, U_{mva} :誘意性Vの値が不明である}
努力		{ T_{eff} :努力のレベルが高い, F_{eff} :努力のレベルが高くはない, U_{eff} :努力のレベルが不明である}
能力	プログラミング	{ T_{abi} :能力が十分にある, F_{abi} :能力が十分にはない, U_{abi} :能力が不明である}
役割知覚X	X= 1, 2, ---, 8	{ R_0 :役割を十分には知覚していない, R_x :役割Xを十分に知覚している}
遂行Y	Y= A, B, C	{ P_0 :遂行が十分には出ていない, P_Y :遂行Yが十分に出ている}
報酬	内的報酬	{ T_{out} :遂行に応じた報酬を得ている, F_{out} :遂行に応じた報酬を得ていない}
	外的報酬	
職務満足		{ T_{sat} :職務満足のレベルが高い, F_{sat} :職務満足のレベルが高くはない}

表 5.3 PSP トレーニングコースの状態集合と状態遷移表

要因		要因の状態								
動機づけ	E→P	U _{mep}	T _{mep}							
	P→O	U _{mpo}	T _{mpo}							
	V	U _{mva}	T _{mva}	F _{mva}						
努力		U _{eff}	T _{eff}	F _{eff}						
能力	プログラミング	U _{abi}	T _{abi}							
役割知覚 _x	X=1,2---, 8	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈
遂行 _Y	Y=A,B,C	P ₀	P ₀	P _A	P _A	P _B	P _B	P _B	P _B	P _C
内的報酬		F _{out}	F _{out}	T _{out}	F _{out}					
外的報酬		F _{out}	*	*	*	*	*	*	*	*
職務満足		F _{sat}	F _{sat}	T _{sat}	F _{sat}					
操作	状態	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉
O ₁		S ₂								
O ₂			S ₃							
O ₃				S ₄						
O ₄					S ₅					
O ₅						S ₆				
O ₆							S ₇			
O ₇								S ₈		
O ₈									S ₉	

*: 教員, 大学院生, 卒業研究生の間のPSPコースで異なる.

(2) 操作の集合

表 5.1 に示した 8 つの役割知覚がある. その役割を知覚させることがここでいう操作になる. これらの操作は, 講義と演習レポート提出の両方を含む. したがって, 操作の要素は表 5.3 の「操作」行に表している. 8 の操作 O₁ - O₈はこの行に示す. 操作 O₁ - O₈は表 5.1 の右側に示す役割知覚 1-8 の番号に対応している.

仮設状態遷移モデルの状態遷移表は, 表 5.3 の下部に表す.

(3) 状態遷移表

テキストが想定している進捗と PSP トレーニングコース担当教員によるインストラクタの経験を基に、状態遷移表は表 5.3 のように作成した。

それぞれの動機づけプロセスは下記のように想定した。プログラミング技術は十分である。操作 O_1 によって最初の講義と演習がおこなわれ、学習者の $E \rightarrow P$, $P \rightarrow O$ と V の値と努力のレベルが高くなる。操作 O_1 により R_1 、つまり役割知覚 1 を十分に知覚しているようになり、さらに、操作 O_2 により R_2 、つまり役割知覚 2 を十分に知覚しているようになると、そのプロセスに応じた遂行 P_A が十分に出る。さらに、遂行 A に応じた内的報酬が得られる。その内的報酬から職務満足が得られる。外的報酬は、コースが修了すると得られ、その外的報酬から職務満足が得られる。

操作 O_8 まで進むとそれ以上報酬が得られなくなるので、誘意性 V の値が高くはなくなり、努力も高くはなくなる。ただし、すべての役割知覚つまり PSP プロセスの内容を理解しているので、努力のレベルが高くはなくても遂行は一定レベル出ており安定しているので、PSP トレーニングコースを習得して定着した状態になる。

5.4 本学の PSP トレーニングコースによる仮設状態遷移モデルの検証

本学は、以下に示す 3 種の PSP トレーニングコースを実施した。PSP トレーニングコースの仮設状態遷移モデルを作り、実際に得られた知識に適用することによって、仮設状態遷移モデルを検証することができた。その特徴を、整理し以下に述べる。

(1) PSP インストラクタ養成のための教員コース

本学において PSP トレーニングコースを長期に渡って提供するため、正規の PSP トレーニングコースによって教員自身を PSP インストラクタとして養成した。インストラクタ養成の資格を持つ教員が、そのコースのインストラクタを務め、別の教員 3 名がそのコースの学習者となった。その 3 名は、コース修了後、SEI によってインストラクタに認定された。

上記の4名はPSPトレーニングコースの導入立案に参画した当人なので、その目的達成のため、このコースに邁進し、成功することができた。つまり、これらの教員の内的報酬は本学でPSPトレーニングコースの導入を成功させるという理念的インセンティブである。

このコースの講義は毎日進む一方、学習者が本来は毎日作成し提出するのが望ましい演習レポートは、多くが遅れた。しかし、ソフトウェア工学の専門家の3名は講義の内容を容易に理解したので、講義とレポート作成が同期しなくても問題はなかった。

(2) 導入目的の大学院生コース

本学にPSPトレーニングコースを導入した最初の2007年度は、正規のPSPトレーニングコースを大学院生に提供した[42]。プログラミングは十分にはできなかった一部の学習者は、コースの早い段階に履修を止めた。演習レポートの作成と提出は、もちろん、多くが遅れた。これは、上記の教員コースとは対照的に問題となり、PSP-Iコースを修了した学習者は43%であった。

2年目の2008年度は、PSP-Iコースを始める前にプログラミングのテストを行い、プログラミングが十分にはできない学生はコースを履修しなかった。さらに、講義と演習の同期を図るため、正規コースにおいては毎日進む講義を1週おきに行った。その結果、学習者の75%がPSP-Iコースを修了し、100%がPSP-IIコースを修了した。

3年目の2009年度はプログラミングのテストはしなかったが、学習者はプログラミングを十分にできた。また、講義は1週おきに行った。その結果、学習者の80%がPSP-Iコースを修了した。その運営方法を踏襲した4年目の2010年度と5年目の2011年度は、学習者の100%がPSP-Iコースを修了した。

コースを修了した学習者は、本学大学院の修了単位を得ることができる。さらに、学習者は、主な履修目的として世界最高レベルのSP（ソフトウェア・プロセス）スキルの獲得をあげており、CMUと本学が連携して発行するコース修了認定証も得ることができる。

大学院生には、単位取得と修了認定証といった外的報酬と、世界最高レベルのSPスキルを獲得するという内的報酬がコース修了のために有効であった。

(3) 卒業研究のための卒業研究生コース

4名のうちの1名の教員は、卒業研究プロジェクトの一環として、一部の卒業研究生に

PSP トレーニングコースを数年間提供した。卒業研究生は大学院生よりもプログラミングの能力が多様なので、演習レポートが提出された後、次の講義を実施した。卒業研究生には、大学院生と同様に世界トップレベルの SP スキルの習得を期待する者がいる一方、少数ではあるが、卒業単位のみを期待する者もいた。後者に共通する特徴は、計画フェーズにおける概念設計の品質が低いことであった。

卒業研究生は、大学院生と同様の外的報酬と内的報酬がコース修了のために有効であった。しかし、上記のように外的報酬だけが有効である学生もいた。

(4) PSP トレーニングコースのさらなるモデリングの必要性

本学では、何年も PSP トレーニングコースを実施して、知識を得ており、その間の経験から PSP トレーニングコースを成功裏に修了するまでの知識を得ることができた。良い知識が得られたので、上記のように PSP トレーニングコースの仮設状態遷移モデルに適用することにより、教員と大学院生、卒業研究生により定着プロセスに異なる部分について理解できた。今後より精緻化した状態遷移モデルを作成するために、個人の価値観や信念についての知見を蓄積し、個人の価値観や信念に基づく関数をモデル化し、人について理解していく必要がある。

5. 5 適用事例 2 の考察

本学への PSP トレーニングコース導入事例について、モデルを用いることによって得た知見を以下に考察する。

(1) PSP トレーニングコースの評価

学習者にとって最も必要不可欠な個人の能力は、プログラミングの能力である。レポートの提出が遅れた時、プログラミングの能力がそのコースの完了率に影響を与えた。状態遷移モデルの能力にプログラミングを入れたことは正しかった。

外的報酬は大学院生と卒業研究生に有効であった。しかし、演習を含んだ PSP トレーニングコースの時間は非常に長く、さらに、外的報酬である単位取得は PSP - I と PSP - II がそれぞれ修了しないと単位がもらえない。また、大学院生のコースは、SEI 認定コース

が修了するとの修了証を取得できるが、すべて修了しないともらえない。そのため、不安定な状態が続き、定着へのリスクが高くなる可能性がある。したがって、リスクを低くするために小まめな報酬の設定が必要となる。そのため内的報酬を小まめに設定するように考えることはコースを修了するためには必要である。さらに、内的報酬をもちいた学生の動機づけ方法について検討しなければならない。

前節で説明したように演習レポートの提出が遅いと学生のコースの修了率は低くなった。また、講義を受けたがその講義の演習レポートを提出していない場合も同様に修了率は低くなった。この問題を解決するために、講義と演習レポート提出の間のインターバルにおいて、PSP トレーニングコースの状態遷移モデルの操作で定義されたそれぞれの操作を講義と演習レポートの完成の2つに分けて学習者をコントロールする必要がある。役割知覚は、レポートの提出によって確認することができる。一方、講義の進行は監視と制御のプロセスの状態によって扱われなければならない。

以上本手法によってこれらのことを提案することができた。

(2)シナリオの問題点の整理

シナリオの初期では個人の価値観の違いがみられた。動機づけ要因である $E \rightarrow P$ と $P \rightarrow O$ 、 V の3種類は、努力を決定する。これらの要因はほとんどすべての学習者で高かったものの、誘意性は何人かの学習者にとって当初は低かった。これらの学生は、卒業単位のみもしくは、やらされているという理由で、PSP トレーニングコースを受講していたことが原因であった。しかしこれらの学習者は、PSP-I コースを修了した。そのため、シナリオの初期では、動機づけ要因を注意深く監視する必要があり、また、個人の価値観の違いを蓄積していく必要がある。

状態遷移の以下のパターンは第3章の新入社員例と第4章のCCPM 導入事例とPSP トレーニングコースのそれぞれの成功したシナリオで見ることができた。

PSP トレーニングコースを始めた後すぐに、動機づけの要因 $E \rightarrow P$ と $P \rightarrow O$ 、 V の値は高くなった。さらに努力のレベルも高いので、役割を十分には知覚していなくても十分な遂行は出ていた。遂行が十分に出るとそれは報酬につながり、職務満足のレベルが高くなり、経験によって得た役割を十分に知覚する。役割知覚は、新入社員例の場合は、新たな職務場面での仕事の経験、CCPMの場合は、CCPMというマネジメント手法による作業経験、PSP トレーニングコースの場合は、表 5.1 のPSP プロセスの目的（役割知覚）を

演習によって習得することを指す。PSP の場合の習得は、演習レポートの提出で確認する。

遂行に応じた報酬がそれ以上増えなくなると、職務満足のレベルと誘意性 V の値は高くはなくなり、努力のレベルも高くはなくなる。しかし、役割を十分に知覚しているので、遂行が十分に出ることが継続し、定着に至るこれが成功の最終状態である。

努力のレベルが高くはない成功の最終状態では、安定しているのでそれ以上操作する必要がない。もちろん失敗シナリオにおける最終状態もそれを保持するための操作の必要のない状態なので安定している。したがって、努力のレベルが高くはない状態が安定である。一方、努力のレベルが高い状態は、状態が他の状態に動くので不安定である。しかし、遂行の改善と役割の進行が段階的におこなわれる場合、不安定な状態は成功の最終状態として到達することができる。

PSP トレーニングコースは精密に設計されていることがこのモデルにより確認できた。PSP トレーニングコースにより綿密に設計されている段階的な役割知覚と遂行の改善のシナリオは、PSP トレーニングコースを学習した本学の教員の経験によってコースの設計がある程度よかったということを理解することができた。

(3) 状態遷移モデルの再定義への活用

能力と外的要因と内的要因は、3種類の学習者によって変わることをモデルに反映する必要がある。また、定着リスク回避のために、内的要因を小まめに設定する必要がある。これらを考慮してより精緻化したモデルを作るために教員、大学院生、卒業研究生の3つのモデルを作る必要がある。

(4) 適用事例2の今後の課題

将来的に、議論の内容のように、監視と制御に PSP トレーニングコースを適用するために PSP トレーニングコースの状態遷移モデルを洗練しなければならない。

また、状態遷移モデルを用いた PSP トレーニングコースの設計と管理の方法も研究する。さらに、TSP おいて、チーム内のメンバが、お互いに通信するようないくつかの状態遷移モデル群として分析する研究も必要である。

6章 考察

(1) 状態遷移モデルの妥当性

本研究の提案した動機づけプロセスの状態遷移モデルは、動機づけ理論の過程理論の期待モデルどおりにこの状態遷移モデルで表現できることを新入社員例で確認した。次に、CCPM 手法導入の成功事例に適用することにより、定着への過程をシナリオとして抽出できることがわかった。最後に、PSP トレーニングコースに適用することにより仮設状態遷移モデルを作成し、実際に数年間 PSP トレーニングコースを実施し得られた知識を適用し、仮設状態遷移モデルを検証し、検証に基づいて得られた知見によって状態遷移モデルを再定義するといった状態遷移モデルの構築法を検証した。大学院生や卒業研究生は、教員ほど能力が高くないので、講義と演習レポートの提出の操作をわけて学習者を確実に操作していくことが必要であった。現在では、PSP トレーニングコースにおいて、講義と演習レポートの提出を分けて考え、PSP トレーニングコースを実際に管理して、学習者の修了率を保っている。

これらからもわかるように動機づけプロセスの状態遷移モデルは、人的資源のマネジメントに関して妥当性を備えているものと考えられる。

(2) 状態遷移モデルの有効性

本研究で提案した状態遷移モデルは、業務の改善提案に活用することとリスク管理に活用することができる。業務の改善提案の活用については、状態遷移モデルによって業務の問題点を抽出し改善をおこなうことができた。これは PSP トレーニングコースの事例で確認することができた。リスク管理については状態遷移モデルを用いてリスク管理をすることが可能であることがわかった。努力のレベルが高い状態（不安定な状態）の監視や不安定な状態の期間の短縮、状態や操作、状態遷移を用いたリスク管理が可能であることを確認することができた。

(3) 状態遷移モデルによる報酬の重要性の理解

状態遷移モデルを用いることにより、報酬の重要性を理解することができた。報酬は個人によって多様であるので、管理者は何がインセンティブになるのかを考えていかなけれ

ばならない。CCPM の導入事例では、組織目標が、理想的インセンティブとして働き、メンバがその報酬を得ること、つまり、組織目標を達成することに誘意性を持ち、努力をおこなった。また、PSP トレーニングコースの導入事例では、教員、大学院生、卒業研究生によって報酬の内容が様々あり、外的報酬を得るまでの期間が長い場合は、内的報酬を小まめに設定することが有効であることが状態遷移モデルよりわかった。

リスク管理の観点からみると報酬を小まめに設定し、不安定な状態の期間を短くすると定着の進捗に有利に働いていると考えられる。また、個人にあった報酬の設定も必要である。

(4) 状態遷移モデルによる能力の重要性の理解

人的資源をマネジメントするに当たり、メンバが備えておくべき内容を状態遷移モデルから見ると、その組織目標達成に必要な能力（長期的な能力）は必須であることがわかった。この能力のレベルが高くなければ、遂行が十分には出ない。PSP トレーニングコースでは、プログラミング能力がコースの完了率に影響を与えていた。そのため、状態遷移モデルでは能力について考えることが重要であることがわかった。

(5) 状態遷移モデルによる分析結果の蓄積と活用

上記のような定着パターンや定着に必要な内容について本研究により理解することができた。個人の価値観や信念は多様であり、式 3.1 の関数 f のように状態遷移に影響を与える。そのため、定着プロセスの分析結果を集めて、個人を理解するための人のモデル化をおこなっていく必要がある。定着プロセスの分析結果を集めて、個人を理解し、より精緻化した人のモデルを創っていくためには、数多くの実証研究が必要になり、本研究の今後の課題となる。

(6) 状態遷移モデルの現状

提案モデルは個人のモデルであり、集団のモデルではない。集団としては平均を考えているが、確率的な遷移に拡張することができる。役割知覚や能力、報酬の期待等には個人差があり、その個人差には、組織側が状態遷移モデルに従ってメンバに対応しなければならない。将来的にこのような複数の遷移先に確率的に取り扱うことができれば、個人差に対応することができる。良い場合は、より合理的な操作で定着シナリオを得ることができ

る。一方、悪い場合は、定着失敗のシナリオも得ることができる。このようにリスク分析する際も、状態遷移モデルの拡張により、より精緻化したモデルを作成することができる。また、状態遷移モデルは、その判断に有用な情報は提供できているが、その判断の手順自体は定めていない。そのため、判断の手順についても今後、定めていきたい。

(7) 今後の課題

定着シナリオには、状態遷移の類似パターンが存在する。業務手法の設計が良ければ、段階的な役割知覚が有効に働く。個人の状態で把握しきれていないものや、個人によって状態遷移関数が異なっているが、それが完全に定義できていない場合は、複数の遷移先があり、状態遷移モデルを確率的に取り扱うことにより、リスクを想定できる。

さらに、管理者側の状態遷移モデルも作成する必要がある。現在は、組織が個人の状態を観測（出力）し、その状態により個人に対して操作（入力）をおこなっている。これを、個人の状態が組織に入力されれば、組織側が個人に対して操作を出力するという管理者側の状態遷移モデルも作成することができる。

今後は分析手法も確立し、失敗を含めた事例も分析する。さらに、導入プロセスの設計方法も研究する。また、個人だけではなく管理者側の状態遷移モデルの作成や個人が相互に通信する状態遷移モデル群によるチームの分析も研究する。

7章 おわりに

本研究では、組織それ自体と人間行動とその両者の関係を理解し、人的資源をマネジメントするために、経営学における動機づけ理論の過程理論を情報工学における状態遷移などのモデリング技術を用いて状態遷移モデルを表現した。この状態遷移モデルを Lawler の新入社員例に適用し、動機づけ理論の過程理論の期待モデルどおりに表現できることを確認した。さらに CCPM の導入事例に適用することにより、定着へのプロセスをシナリオとして抽出することができることがわかった。また、PSP トレーニングコースの導入事例に適用して、仮設状態遷移モデルを用いて実際に数年間 PSP トレーニングコースを実施し得られた知識を適用し、仮設状態遷移モデルを検証し、検証に基づいた知見によって状態遷移モデルを再定義するという状態遷移モデルの構築法を検証することができた。これらのことから状態遷移モデルの妥当性について確認することができた。

状態遷移モデルの中の能力や報酬などの重要性など多くの知見を得ることができた。3つの事例により、定着成功の状態遷移の類似パターンが存在することがわかった。また、個人の状態で把握しきれないものや、個人によって状態遷移関数が異なっているが、それが完全に定義できていない場合は、複数の遷移先があり、確率的に取り扱うことにより、リスクを想定できる。これらのことから状態遷移モデルの有効性について理解することができた。

報酬は個人によって変わってくることが多いので、組織側は何がインセンティブになるのか、またリスク管理のために報酬を得るまでの期間を短くするために小まめに内的報酬を設定するなどの報酬の重要性や組織目標達成のためにメンバが備えておくべき能力の重要性を把握することができた。これらのことから報酬の今後のマネジメントへの活用について理解することができた。

本研究で提案した状態遷移モデルは、個人のモデルであり、集団のモデルではないので、個人差なども反映できるように、今後考えていかなければならない。集団としては平均を考えているが、確率的な遷移に拡張しなければならない。また、個人だけではなく管理者側の状態遷移モデルの作成や個人のモデルがそれぞれ通信し合って、チームなどの集団のモデルが表現できるように、研究していく必要がある。

この状態遷移モデルは、これからさらに拡張していく必要があり、報酬の種類や他の個

人との関係や個人差なども取り入れ、より個人を理解したモデルにしていかなければならない。モデルを精緻化する課題がまだまだ残されているのも、人的資源マネジメントがいかに複雑なものであるのかということを表している。

人は、Schein の複雑人の仮説にもあるように、複雑で理解することが難しい。しかし本研究では、複雑で理解しにくい人を状態遷移モデルを用いることにより整理し、そのパターンを見つけることで、定着までのプロセスについて議論することができた。

以上整理すると、新たな業務手法を導入し、それが定着するプロセスを解明し、定着プロセスを分析しやすくなるような状態遷移モデルを提案し、そのモデルを用いて定着パターンなどを議論することができたことにより、本研究の目的は達成できたと考える。

謝辞

本研究を遂行し学位論文をまとめるにあたり、多くの方々にご支援とご指導を頂きました。本学での最初の指導教員である九州工業大学の橋本正明名誉教授には、長年にわたりご指導して頂き、公私ともに大変お世話になりました。深く感謝しております。橋本先生との出会いは偶然の積み重ねでした。私は、福岡大学大学院商学研究科博士前期課程・博士後期課程では、経営学を専攻しており、主に動機づけに経営学からのアプローチで研究しておりました。その後、単位取得満期退学を迎え、高等学校で教鞭をとっておりました。

ある日、私はインターネットを何気なく検索してみると、九州工業大学の大学院情報工学研究科の中に、情報創成工学専攻ができるとのニュースを見つけました。とても興味があり、後日募集要項をもらいに飯塚キャンパスを訪れました。そのパンフレットをキャンパス内を見て、ビジネスモデリングに興味を持ちすぐに橋本先生にご連絡をさせて頂きました。急な連絡にも関わらず、「研究室に話を聞きに来ていいよ」と言って頂き、いろいろなお話をして頂きました。そして1年後に1年間研究生として勉強し、博士後期課程へ入学しました。初めての国際会議への参加や多くの方々との出会うことができたのも橋本先生に出会ったからでした。橋本先生との出会いがなければ今の私はなかったと思います。本当にありがとうございます。先生との出会いによって、私は情報工学という領域へ足を踏み入れ研究させて頂くことができました。本当に感謝しております。ありがとうございます。

橋本先生がご退職されてから、私の指導を快くお引き受け頂きました現在の指導教員であり、本論文の主査をして頂きました九州工業大学情報創成工学研究系の吉田隆一教授には、お忙しい中、貴重な時間を割いて頂きまして、論文の構成や研究者としての生き方など様々なコメントを頂きました。学位論文作成中は、幾度となく論文を読んで頂き、その都度ご指導して頂き、とても多くの時間を割いてご指導いただきました。ありがとうございます。

また、本論文の副査をお引き受け頂きました、九州工業大学知能情報工学研究系の江島俊朗教授、九州工業大学情報創成工学研究系の碓崎賢一教授、九州工業大学情報創成工学研究系の片峯恵一准教授には、お忙しい中、時間を割いて頂きまして、論文に対するコメントやさらなる研究のヒントなどをたくさん頂きました。ありがとうございます。

橋本先生を中心にしたワーキンググループでいろいろな分野の方と共同で研究や意見交換をさせて頂き、研究者としての基礎をたくさん学ばせて頂きました。筑波大学大学院ビジネス科学研究科の中谷多哉子准教授、九州大学大学院システム情報科学研究院の鶴林尚靖教授、パナソニック株式会社エコソリューションズ社の三瀬敏朗様、安川情報システム株式会社の堀昭三様、株式会社ジュントスの朝稲啓太様、白土竜馬様、元九州工業大学の秋山義博教授など感謝申し上げます。ありがとうございます。

筑波大学大学院の中谷先生は初めてのオーストラリアのシドニーでの PROMAC2006 の国際会議で、英語での発表の方法やいろいろな面で相談に乗って頂き、また励ましを頂きました。ありがとうございます。片峯先生は、ギリシャで行われました JCKBSE2012 の国際会議におきまして、私の発表の際に、追加のコメントを頂きご指導頂きました。ありがとうございます。

福岡大学大学院商学研究科の森正紀教授には、大学のゼミから大学院、また現在までご指導頂きまして、20年以上お世話になっております。機会があるときに先生のところに訪ねさせて頂くといつも笑顔で出迎えて頂き、先生の研究者としての体験談や励ましのお話などをして頂きました。福岡大学大学院商学研究科の博士後期課程を満期退学後も常に気にかけて頂き本当に感謝申し上げます。ありがとうございます。

学会などのいろいろな機会でお会いする度に、ご助言や励ましの言葉を頂きました。北九州市立大学の齋藤貞之名誉教授、九州大学経済学研究院の遠藤雄二准教授、熊本学園大学大学院商学研究科の今村寛治教授、北九州市立大学経済学部浦野恭平教授、立命館大学経営学部守政毅准教授など関係者の皆様に感謝申し上げます。ありがとうございます。

久留米市立久留米商業高校並びに福岡工業大学短期大学部に在職中にもかかわらず、いろいろな助言や励ましを頂き、また学ぶ機会を与えてくださった久留米市立久留米商業高等学校商業科、久留米市立久留米商業高等学校硬式野球部、福岡工業大学短期大学部の関係者の皆様にもお礼申し上げます。ありがとうございます。

最後になりましたが、私の学位取得にあたり、多くのご心配やご迷惑をかけてしまいましたが、いつも応援して頂きました親族の皆様、いつも側で応援して励まして頂き感謝しもしきれないぐらいの応援をして頂きました家族の皆様には深く感謝いたします。ありがとうございます。

石橋 慶一

参考文献

- [1]伊丹敬之, 加護野忠男,『ゼミナール経営学入門第3版』, 日本経済新聞出版社, 2003年.
- [2]松尾谷徹, 「ITプロジェクトにおけるヒューマンファクタと組織行動の課題」, 『プロジェクトマネジメント学会誌』, 第6巻, 第2号, pp.3-8, 2004.
- [3]富永章, 「パーソナル PM の手法と動機づけ」, 『プロジェクトマネジメント学会誌』, 第8巻, 第6号, pp.3-8, 2006.
- [4]Bernus, P., Mertins, K., Schmidt, G., *Handbook on Architectures of Information Systems*, Springer, 1998.
- [5]Hammer,M., Champy,J. *Reengineering the Corporation : a Manifesto for Business Revolution* *Reengineering the Corporation* ,New York, HarperBusiness,1993. (野中郁次郎監訳, 『リエンジニアリング革命』, 日本経済新聞社, 2002.)
- [6]齋藤滋春, 『失敗事例から学ぶERP導入プロジェクト “最適解”』, アスキー, 2007.
- [7]伊藤重光, 『ERPプロジェクトこうすれば成功する』, 日本経済新聞社, 2003.
- [8]Taylor, F.W., *The Principles of Scientific Management*, New York and London: Harper & Brothers Publishers, 1911. (上野陽一訳編:『科学的管理法』, 産業能率短期大学出版部, 1969) .
- [9]原輝史, 『科学的管理法の導入と展開ーその歴史的国際比較』, 昭和堂, 1990.
- [10]中川誠士, 『テイラー主義生成史論』, 森山書店, 1992.
- [11]島弘, 『科学的管理法の研究』, 有斐閣ブックス, 1979.
- [12] Mayo, G. E., *The Human Problems of an Industrial Civilization*, The Macmillan Company, 1933.
- [13] Mayo, G .E., *The Social problems of an Industrial, Civilization*, Division of Research, Harvard Business School, 1945
- [14] Mayo, G.E., *The Political Problems of an Industrial Civilization*, Division of Research, Harvard Business School, 1947
- [15] Maslow, A.H., *Motivation and Personality, second Edition*, New York, Harper & Row, 1970.
- [16] McGregor, D., *The Human Side of Enterprise*, New York, McGraw-Hill, 1960. (高橋達男訳 『企業の人間的側面 (新版)』, 産業能率大学出版部, 1970.)
- [17] Herzberg, F., *The Motivation to Work*, New York, John Wiley and Sons, 1959.

- [18] Herzberg, F., *Work and the Nature of Man*, World Publishing, 1966. (北野利信訳『仕事と人間性』, 東洋経済新報社, 1968.)
- [19] Herzberg, F., *The Managerial Choice: To Be Efficient and To Be Human*, 1976. (北野利信訳『能率と人間性』, 東洋経済新報社, 1978)
- [20] 伊藤健市, 「ハーズバーグの動機づけ—衛生理論」, 渡辺俊, 角野信夫, 伊藤健市編著, 『やさしく学ぶマネジメントの学説と思想』, ミネルヴァ書房, 2003.
- [21] 杉山三七男, 「メイヨーの人間関係論」, 渡辺俊, 角野信夫, 伊藤健市編著, 『やさしく学ぶマネジメントの学説と思想』, ミネルヴァ書房, 2003.
- [22] 西田耕三, 『ワークモチベーション研究—現状と課題—』, 白桃書房, 1976.
- [23] 坂下昭宣, 『組織行動研究』, 白桃書房, 1985.
- [24] Bockman, V.M., “The Herzberg Controversy”, *Personnel Psychology*, Vol.24, 1971.
- [25] Schein, E.H., *Organizational Psychology*, Englewood Cliffs, New Jersey. Prentice Hall, 1965. (松井賚夫訳『組織心理学』, 岩波書店, 1966.)
- [26] 香川眞「仕事とモチベーション」西田耕三, 若林満, 岡田和秀編著『組織の行動科学』, 有斐閣, 1981.
- [27] Vroom, V.H., *Work and Motivation*, New York, John Wiley and Sons, 1964. (坂下昭宣, 榊原清則, 小松陽一, 城戸康彰共訳『仕事とモチベーション』, 千倉書房, 1982.)
- [28] Porter, L.W., and Lawler III, E.E., *Managerial Attitudes and Performance*, Homewood, Illinois, Richard D Irwin, 1968.
- [29] Lawler, E.E., *Pay and Organizational Effectiveness A Psychological View*, New York, McGraw-Hill, 1971. (安藤端夫訳, 『給与と組織効率』, ダイヤモンド社, 1972.)
- [30] Tolman, E.C., *Purposive Behavior in Animals and men*, New York, Century, 1932.
- [31] Lewin, K., *A Dynamic Theory of Personality*, New York, McGraw-Hill, 1935.
- [32] Lewin, K., *The Conceptual Representation and the Measurement of Psychological Forces*, Durham, North Carolina, Duke University Press, 1938.
- [33] 坂下昭宣, 『経営学への招待第3版』, 白桃書房, 2007.
- [34] Goldratt, E.M., *Critical Chain*, Great Barrington, North River Press, 1997. (三木本亮訳, 『クリティカルチェーン—なぜ, プロジェクトは予定どおりに進まないのか?』, ダイヤモンド社, 2003.)
- [35] 津曲公二, 酒井昌昭, 中憲治, 『これならできるクリティカルチェーン—もうプロジェ

- クトは遅れない!』, ダイヤモンド社, 2004.
- [36] 中嶋秀隆, 津曲公二, 『PMプロジェクトマネジメントークリティカルチェーン』, 日本能率協会マネジメントセンター, 2003.
- [37] 石橋慶一, 白土竜馬, 朝稲啓太, 橋本正明, 秋山義博, 中谷多哉子, 鶴林尚靖, 片峯恵一, 「CCPM 導入事例におけるヒューマンファクタの分析～ローラーの期待モデルの適用～」『プロジェクトマネジメント学会 春季研究発表大会予稿集 2006』, 2006.
- [38] Standish Report, Standish Group Chaos Report from URL <http://www.scs.carleton.ca/~beau/PM/Standish-Report.html>, 1995.
- [39] 独立行政法人情報処理推進機構, ソフトウェア・エンジニアリングセンター, 『ソフトウェア開発データ白書 2010-2011』, 独立行政法人情報処理推進機構, 2011.
- [40] Watts S. Humphrey, *PSP A Self-Improvement Process for Software Engineers*, Addison-Wesley, 2005 (秋山義博監訳, JASPIC TSP 研究会訳: PSP ガイドブック ソフトウェアエンジニア自己改善, 翔泳社, 2007 年)
- [41] Watts S. Humphrey, *Introduction to Team Software Process*, Addison-Wesley, 1999.
- [42] 秋山義博, 片峯恵一, 梅田正信, 橋本正明, 乃万司, 「九州工業大学におけるパーソナルソフトウェアプロセス教育」, 『SEC journal』, Vo.6, No.3, pp118-125, Oct 2010.
- [43] Keiichi ISHIBASHI, Masaaki HASHIMOTO, Masanobu UMEDA, Keiichi KATAMINE, Takaichi YOSHIDA, Yoshihiro AKIYAMA, “A Preliminary Study on Formalization of Motivation Process in Personal Software Process Course”, *Proceedings of the 10th Joint Conference on Knowledge-Based Software Engineering*, Amsterdam, Berlin, Tokyo, Washington, DC, IOS Press, 2012.