

効果的な意思決定に向けた 組織コミュニケーションに関する考察

－ITプロジェクトにおける「情報」の役割とガバナンスのあり方－

A Study of Organization Communication towards Effective Decision Making

－ Roles of “Information” and Governance on IT Projects －

栗田 克己

Katsumi KURITA

1 はじめに

好業績を達成している組織は、効果的な意思決定を下し、決定事項を迅速に実行している。スピードと品質をより一層求められる今日の企業において、状況の変化に即応できる仕組みを構築していることは極めて重要である。そのためにも、企業内でビジネスリスクを含めた情報が適切なコミュニケーションルートで伝達され、その情報を生かしていくことが必要となる。迅速かつ最適な意思決定は、最終的に企業の収益を大きく左右する。

さて、本稿では、企業における組織コミュニケーションを考察するにあたり、ITプロジェクトを取り上げることにはしたい。その理由は、プロジェクトマネジャーの強化や特定の専門スキルを持つ技術者の育成が謳われているにもかかわらず、後述のように、ITプロジェクトの成功率が依然3割前後のままで推移しているという事実に着目したからである。

ITプロジェクトの成功率が高まらない事実には、プロジェクトの失敗の要因をプロジェクトの成果責任を負うプロジェクトマネジャー個人の力量に求めていることにあるのではないか。その一方で、プロジェクトの失敗要因である「プロジェクトの遅延に対して手を打つタイミングを逸した」ことや「プロジェクト計画自体が非現実的であった」ことへの対策について、ほとんどフォローされていないのが現状である。

よって、ここでは、プロジェクトで問題に直面している兆候を把握できえていないという問題意識の下、プロジェクトの成功には「情報」や「認識」というものが鍵となるということを考える。その上で、ITプロジェクトにおける「意思決定」や「コミュニケーション」を主眼に置き、従来、ITプロジェクトの世界であり論じられていない上位層を含めた「組織コミュニケーション」のあり方について考察していくことにする。具体的には、ITプロジェクトにおける課題や関連の先行研究を整理した上で、ITプロジェク

トにおける組織コミュニケーションのあり方を検証する。

2 現状と課題

2.1 ITプロジェクトの現状

ITプロジェクトの成功の可否が、企業の収益を大きく左右する。例えば、あるチケット販売企業は、チケット発券システムの刷新においてトラブルが発生したことにより、多額な損失を計上し、それに伴い大幅なリストラを余儀なくされた¹。また、あるITサービス企業では、不採算プロジェクトの影響により、多額な特別損失を計上し、税引前利益を大幅に減少させた。

近年、ITプロジェクトを取り巻く環境は劇的に変化している。その環境変化について、浦(2005)の研究で示していたものを整理すると、①ユーザの拡大やニーズの多様化に伴う品質面などでの要求の高度化、②ビジネス環境の急激な変化による顧客要件の度重なる変更、③増加するステークホルダーへの対応、④難易度の高い技術の適用や他システムとの連携の要請、⑤納期やコストに関する顧客からの圧力の増大、⑥効率化と分業化などがあり、それらにより、ITプロジェクトは複雑化し、プロジェクトリスクも増大している。その多くは、外部環境の変化によるものであるが、一部は内部環境の変化によるものと考えられる。

実際、昨今のITプロジェクトは、品質・コスト・納期の全ての点において、当初の計画を予定通り達成することが難しくなっている。2003年の日経コンピュータの調査では、QCD(品質・コスト・納期)の全てで当初の目標を達成したITプロジェクトは26.7%²、であったとしている。そして、2008年に日経コンピュータが実施した同様の調査でも、当初の目標を達成したITプロジェクトは31.1%³、とほぼ横ばいで推移していることが示されている。ここで注目す

べき点として、プロジェクトマネジメントに関する手法の研究がさまざまな分野で進められているにもかかわらず、ITプロジェクトの成功率がさほど向上していないことである。ITプロジェクトの成功率が3割程度でしかないという事実は、ITプロジェクトのマネジメントが極めて難しいことを示している。ここでいうITプロジェクトとは、ある期間内に、ITを利用した新しいシステムを造り出すことを目的に実施される一連の活動、すなわち、情報システムの開発のことを指すが、Flyvbjerg (2008) も鉄道、道路、橋梁等の建造物のプロジェクトの成功率が約60%であるのに比べて、ITプロジェクトの成功率が20%台であるという、進捗具合が把握しづらいことを起因とする成功率の低さを指摘している。このことから、ITプロジェクトの成功率は低いということを念頭に、従来とは異なった観点からの検討が必要とされている。

2.2 ITプロジェクトの失敗原因

まず初めに、何をもってITプロジェクトが失敗したかということであるが、浦 (2005) は、①予定通りにプロジェクトが完了せず、納期が守れなかった、②当初予算に対して、コストが大幅に超過した、③納品物の品質が非常に低く、出戻りが発生する、④プロジェクトの中止⁴、と分類しており、これらの失敗の原因として、同じく浦 (2005) は、①顧客要件や仕様の変更が多発した、②予想以上に技術的な面での不具合が発生した、③プロジェクトの開始そのものが遅れた、④プロジェクトの遅延に対して手を打つタイミングを逸した、⑤プロジェクト計画自体が非現実的であったとしており、これらの対応として、顧客との契約内容の確認の強化やプロジェクト管理の強化などがある⁵、ということを挙げている。

しかし、従来プロジェクトマネジメントの世界では、米国プロジェクトマネジメント協会によるPMBOK (Project Management Body of Knowledge: プロジェクトマネジメントの基本知識体系) で示しているように、プロジェクトマネジャーのスキル強化が重要であるとしているが、前述の通り、情報システムに求められる要件が年々厳しくなっている。つまり、プロジェクトの成果責任をプロジェクトマネジャー個人のスキルに求めることができるほど、単純ではなくなってきた。また、ITプロジェクトの問題は、状況が悪化してから顕在化し、その対応も後手に回ってしまうため、大きな損失に繋がってしまうケースが多く見受けられる。よって、「プロジェクトの遅延に対して手を打つタイミングを逸した」「プロジェクト計画自体が非現実的であった」ことへの対策に関して、組織的に問題を早期に把握し、適切な処置を取ることがプロジェクトの成功には極めて重要となってくる。

Kaplan, McKeenman and Zhang (2006) は、失敗するITプロジェクトの重要な兆候や問題に対する初

期の警戒信号は、プロジェクトが実際に失敗に終わる時点ではなく、初期の段階から存在していたという、重要な教訓に繋がる事実を突き止めている。そして、彼らは、以下の通り、人材面でのリスクとプロセス面でのリスクに分類した上で、12の兆候を説明している⁶。

【人材面でのリスク】

- ・マネジメント上層部からのサポートが不十分
- ・プロジェクトマネジャーのケイパビリティの不足
- ・利害関係者による関与や参画が不十分
- ・プロジェクトチームの熱意の不足
- ・チームメンバーの知識やスキルの不足
- ・該当業務を対象とする専門家のスケジュールが過密

【プロセス面でのリスク】

- ・プロジェクトの投資対効果に対する検討の欠如
- ・要件や成功基準に関するドキュメントが存在しない
- ・変更管理のためのプロセスの欠如
- ・スケジュールの立案や管理が不十分
- ・利害関係者間のコミュニケーション不足
- ・優先順位の高いプロジェクトへのリソース割り当て

上述の兆候から読み取れることとして、マネジメント上位層からのサポート・判断や利害関係者の関与を考慮すべきではないかということである。従来のプロジェクトマネジメントでは、プロジェクトマネジャー個人のスキル強化に重きが置かれていて、プロジェクトへの組織的な取り組みについては十分触れられていないことを鑑みると、「意思決定」や「コミュニケーション」という2つのキーワードがポイントになってくるのではないかと。何故なら、プロジェクトでは多くの場合、何らかの意思決定を迫られるが、的確な意思決定を行えるかどうかプロジェクトの成否を大きく左右するからである。また、迅速な意思決定を行えるようにするためには、問題の顕在化の遅れとなる要因やコミュニケーション上での問題を取り除くことが重要であると考えられるからである。これらのことが、「プロジェクトの遅延に対して手を打つタイミングを逸した」「プロジェクト計画自体が非現実的であった」という問題を解決する足がかりになるのではないかと。

2.3 ITプロジェクトの問題の本質

まず初めに、どのような意思決定が、すぐれた意思決定といえるかについて、印南 (1997) は、2つの判断基準をあげている。

第一は「合目的性」である。ここでいう目的とは、単に意思決定の質のみを指すものではない。時と状況によって、意思決定の質よりもスピードが重視される場合もある。すなわち、「意思決定のスピードを重視するのであれば、多少の質の低下や満足度に低下を招いても、素早い意思決定を行うべきである⁷」ということである。

第二の判断基準は、「規範的プロセスへの合致性」であり、それは「意思決定が優れたものであるか否か

は、考えられる限りの規範的なプロセスに従って意思決定がなされた否かで判断されるべきである⁸」ということの意味する。意思決定のプロセスを重要すべきであるということであるが、必ずしも意思決定の内容を軽視しても良いということではない。実際、Roberto (2005) は、「効果的な意思決定のプロセスを定めて先導しても、それだけで優れた選択と円滑な実行が保証されるわけではない。しかし、質の高い意思決定プロセスを開発し、管理すれば、優れた選択と効果を生む「確率」が飛躍的に高まる⁹」とも述べている。

もしこれらの環境が意思決定において整っていないれば、理性的な判断基準がないがために、妄想的な楽観主義に基づいた意思決定を下すことになってしまう。

Lovallo & Kahneman (2003) は、この度の過ぎた楽観主義の根源には、2つの「認知バイアス」、すなわち、「アンカリング」と「競争相手の無視」、および、「組織的圧力」が存在する¹⁰、としている。

1つ目の「アンカリング」とは、そもそも、判断する際にある特定の特徴や情報の断片をあまりにも重視する傾向にあることを意味する。プロジェクト計画においては、一般的に良い面を強調しているケースが多いがために、その後の分析や決定も「アンカリング」に足を引っ張られてしまい、トラブルや遅延に対して手を打つタイミングを逸することになってしまう。

2つ目の「競争相手の無視」とは、予測を立てる際に自社の能力や計画ばかりを重視し、ライバルの潜在的な能力や行動を無視しがちになる傾向にあることを意味する。それは、価格競争や設備過剰といった好ましくない事象の可能性を低く見積もってしまうことにつながり、プロジェクト計画自体が非現実的になりかねない。

3つ目の「組織的圧力」とは、組織内で良い面を強調し、悪い面は控えめに語ることを求められることである。それを助長する組織慣行としては、①目標を高めに見積もることにより意欲を高揚させること、②これに報奨金が伴う場合、従業員を必要以上にリスクな行動に駆り立ててしまうこと、③悲観主義が組織の忠誠心への欠如と見なされ、組織的に悲観論が抑制されてしまうこと、があげられる。このように悲観的な意見が抑え込まれ、楽観的な意見が報われる時、組織の批判的思考能力は損なわれてしまう。個々の従業員のバイアスはお互いに増強し合い、非現実的な未来が集団によって正当化されていく¹¹。

そして、問題の顕在化が遅れる要因として、佐藤(2010)は、以下のように2つに分類している¹²。

- ①問題を問題であると認識できない
- ②問題としての認識はあるが、意識的(または無意識)に問題を隠して(隠れて)しまう
 - ・問題を起こしてしまったことに対するステークホルダーへの影響を考え報告しにくい。

- ・報告することにより、叱責を受けることへの恐れから報告しにくい。
- ・問題ではあるが、大した問題でない、あるいは、報告するまでもなく、自らの力で解決できると考え報告しない。

ここから言えることは、このような気持ちを持たせないような環境や報告しやすいと感じる雰囲気作りによって、従来持っている楽観主義を抑制し、意思決定者が問題の本質を捉えられるようにすることが重要となると考える。

Charan (2001) は、そのような意思決定力に欠けた組織風土を改めるためには、「対話」スタイルの確立と組織運営メカニズムでの運用が重要であることを唱えている。Charanは、対話が組織において業務の基本要素であると捉え、人を集めてどのように情報を加工するか、意思決定をどう下すか、そしてお互いについてどう感じ、決定内容をどう思うか、ということは対話の質によって決まる¹³、としている。意思決定を導く対話とは、鋭敏さと想像力を奨励し、バラバラで無関係と思われるアイデアに一貫性を持たせるものである。また、意見の対立による緊張関係を表面化させて、問題に関わる意見をとことん発言させることにより、その緊張感を解きほぐすものである。つまり、こうした対話は意見の対立というより、むしろ的確な応答のプロセスであり、論争というよりは真実の探求である。そして、社員は結論へのプロセスに関わっているために、その結果は「正しい」と考える。社員は活気づき、行動を起こす気になる¹⁴。

また、Charan (2001) は、対話を殺す要因についても論じており、その主なものとして、「情報の流れの停滞」や「バラバラな視点」などを挙げている。そうすると、「情報の流れを停滞」させることについての考察が必要となってくるのではないか。以下では、ITプロジェクトにおいて典型となっている階層型組織におけるボトムアップ型のコミュニケーションの課題について深掘りする。

階層型組織におけるボトムアップ型のコミュニケーションの課題については、コミュニケーション経路に関する課題と上下間の報告に関する課題との2つがあるものと考えられる。

コミュニケーション経路に関する課題については、以下の通り大きく3つある。1つ目は、プロジェクト全体の情報が集まるまでのタイムラグが大きいことである。すなわち、1階層毎に情報収集、確認、アクションの検討がなされ、その後上階層に報告される。当然、階層が多くなると、意思決定者への伝達には時間が要するとともに、そのフィードバックも遅くなり、適切な改善がなされるにはかなりの時間を要する。2つ目は、報告される情報の品質のバラつきが大きくなることである。報告経路の中間ノードにあたる人の感性などによって、その先に伝えられる情報の品質にバラつきが生じ、意思決定にも影響を及ぼす。3

つ目は、横向きの情報伝達が弱いことである。階層型組織の場合、報告の受け手は上位層のみであり、正式に横向きとの対話経路が設定されていない。そのため、エラーを発見し、訂正するための仕組みに脆弱さがある。

上下間の報告に関する課題については、作業ユニットから階層が離れるほど、特にイレギュラーな状況や非定量的な情報は伝わりづらい特性があり、問題に関する情報となると、その影響が大きくなってからしか伝わらず、また、問題になりそうな原因の情報も通常のルートであることは多くない。この課題の主な原因としては以下の通り大きく3つある。その1つ目は、階層が離れてしまっている場合、共通認識も少ないため、状況を的確に理解しえないことである。2つ目は、中間層が自分の範囲で問題を解決できないと判断してから報告する特性があることである。3つ目は、下位層が上位層の叱りを恐れて、上手くいっていないことを報告しない、最悪の場合は、偽った報告をしてしまう特性があることである。

以上のことから、ITプロジェクトにおける「意思決定」と「問題を早期に発見するためのコミュニケーション」について解明することが、今まで論じてきた課題に対する解決策となると考える。次章では、それらについて、関連の先行研究を通じて考察していくことにしたい。

3 先行研究

3.1 意思決定に関する先行研究

三井・石津(1998)は、「戦略的選択法」によるITプロジェクトでの意思決定支援システムのプロトタイプ適用の結果を提示している。ここで言う「戦略的選択法」とは、「戦略的決定における不確実性を同定し、不確実性の削減のための探査方法に基づいてそれらを分類し、さらに、探査方法の決定を含む意思決定手順を導くアプローチ¹⁵⁾」である。彼らは3種類の不確実性を特定した上、プロトタイプ¹⁶⁾で意思決定支援システムを実際にシステム化し、有効性を検証している。

不確実性を削減させる方法として、「支配的な価値に帰属する不確実性」については、目的を明確にすること、例えば、より高い権限を持つ者からのガイダンスを受ける、そして、「関連した意思決定に帰属する不確実性」については、より広範な見方を取り入れること、例えば、他の関係者との交渉/協力や経験者への相談の実施など、が示されている。

このプロトタイプの評価として、①各情報がプロジェクト管理の支援情報として適切、②プロジェクト戦略案の提示が要員計画を中心とする資源配分計画のための有効、といった利点が示されている一方で、プロジェクト戦略の、計画への反映度を評価するための情報量が少ない¹⁷⁾、といった課題点をあげている。

この課題点について、意思決定に向けた情報流通の

経路が限定されていることにその原因があるのではないかと考える。よって、よりの確かな意思決定を行うためには、従来の階層的なコミュニケーションに留まらず、多角的な視点でのコミュニケーションを活用することで、情報量を豊富にすることが求められているのではないかと示唆していると考えられる。

堀上(2009)は、ITプロジェクトにおける意思決定プロセスモデルを提示している。クリティカルな場面で行われる意思決定について分析している点で興味深い。この研究では、Tichy & Bennis(2007)の意思決定モデルをベースとして、独立系システムインテグレータとIT系の有資格団体を対象とした質問紙調査により、意思決定とプロジェクトの成否の相関を分析している。

この調査・分析から明らかになった点として、クリティカルな場面でプロジェクトの成功に寄与するのは、意思決定プロセスの中の一部に過ぎず、重要なことは、まず問題の本質をつかみ、次に判断の合理性を重視して意思決定を行い、対応策の実施にあたっては、必要に応じて軌道修正しながら進めていくことである¹⁸⁾、としている。

ここから示唆されることは、問題の本質を把握するためにも、ITプロジェクトにおいて、組織コミュニケーションを整備した上で、適切な情報が意思決定者にされるようにすべきではないかということである。

3.2 コミュニケーションに関する先行研究

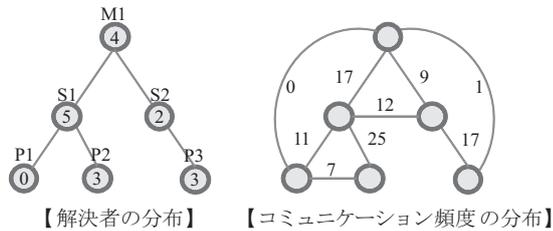
Nishida and Nakatani(1993)は、大規模ITプロジェクトにおけるトラブル時のコミュニケーションのあり方に関するモデルを考案している。彼らは、大規模プロジェクトの特性として、①複数の組織の集合から構成されているため、組織間のコミュニケーションが管理者を介して行うことが多くなり、情報が管理者にコミュニケーションが集中する、②知識や情報が分散されるため、誰がどのような情報を持っているのかわからなくなり、必要な情報が得られなかったり、必要な人間へ情報が届きにくくなる、③知識の分散により、プロジェクト全体を把握するメンバーがいなくなったり、メンバー同士の関係も疎になる、といった問題が発生すると論じている。

そして、定常的なコミュニケーションと並行して、協同作業を進めるための別のコミュニケーションが存在するという仮定の下、「臨時コミュニケーション」というモデルを考案し、その有効性について検証した。このモデルでは、問題の発見者、解決者、解決策の実行者がそれぞれ別に存在し、また、組織における意思決定に際し、トラブルの解決策を決定する「権限」を持っているかどうかということのポイントとしている。特定のメンバーにコミュニケーションが集中した場合、権限や情報の一部を他のメンバーに分散させるだけで、以下の図1の通り、コミュニケーション頻度の分布が変化することを示した。すなわち、権限や情

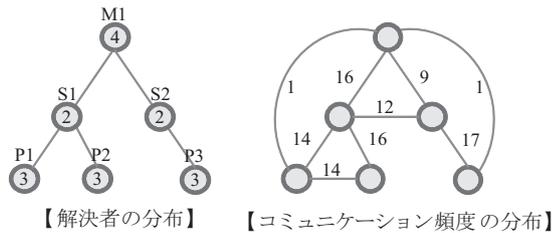
報の部分的な分散により、水平的なコミュニケーションやショートカットされたコミュニケーションが増えた。

この研究は、協同して問題を解決していくには「臨時コミュニケーション」が欠かせず、複雑なプロジェクトにおいて正しい判断をするためにもプロジェクト内のさまざまな知識を統合する必要があるとしている点で興味深い。また、大きな注目点として、下位層であるP1が一部決定権を持ったことで、最上位層のM1と直接的なコミュニケーションを持てるようになったことがあげられる。これは、意思決定者と現場とで認識を一致させるチャンスが設けられるようになったことを示すものであろう。

1) P1に情報・権限を分散していない場合



2) P1に情報・権限の一部を分散した場合



Nishida and Nakatani (1993) より筆者作成

図1 コミュニケーション分布の変化

Pinto (1990) は、ITプロジェクトにおける部門を超えたコミュニケーションの重要性について、299のプロジェクトチームを対象にしたアンケート調査から明らかにしている。プロジェクトにおける高レベルでの協力に際して、非公式なコミュニケーションが重要な要素であることを示した上で、協力レベルの高いプロジェクトでは、進捗状況の確認や情報収集について有意であること、また、部門を超えた協力はプロジェクトの成功に極めて有意であることを示している。

この研究は、コミュニケーションの欠如がプロジェクトの失敗につながり、部門を超えたコミュニケーションによる高いレベルでの協力がプロジェクトの成功につながるという結果を導き出しているという点で興味深い。

Dodds, Watts and Sabel (2003) は、頑健性のある組織コミュニケーションのフレームワークについての検証を実施している。ランダム、ローカル・チーム、部門間ランダム、コア・周辺構造、マルチスケールの5種類の組織形態の中で、「混雑に関する頑健性」と「接続に関する頑健性」という観点で、いずれもマルチ

スケールの組織形態が最も頑健性のあること、そして、階層型組織に相当するローカル・チームが脆弱性を持っている、ということを示している。これは、従来の階層型が組織コミュニケーションにおいて障害となりうること、そして、マルチスケールの必須アイテムであるコミュニケーション上のショートカットの重要性を示すものである。

Brooks (1995) は、“遅れているソフトウェアプロジェクトへの要員の追加はさらに遅らせるだけである”という「ブルックスの法則」の下で、バベルの塔の建設を例にして、大型プロジェクトにおけるコミュニケーションの重要性を唱えている。彼は、コミュニケーションに必要な労力は、人が m 人いれば、 $m(m-1)/2$ に比例することを取り上げ、一般的にプロジェクトの規模が大きくなればなるほど、コミュニケーションの負荷が高まるとしている。プロジェクトの失敗を回避するためには、ITプロジェクトで作業している全てのメンバーは、できる限り多くのコミュニケーション手段を用いて互いに連絡を取り続けるべきであることを提唱している。

Turner (1983) は、プロジェクトが大規模になると、多くの専門家が関わるため、お互いの領域を超えたコミュニケーションを促す必要があると論じ、メンバー間のコミュニケーションには、調整/コーディネーションや交渉を含むことを示唆している。

3.3 先行研究の課題と検証分析に向けて

以上の先行研究から、ITプロジェクトにおける意思決定には、問題の本質を的確に把握することが重要であることが明らかとなった。しかしながら、堀上が表示している問題の本質の把握について、どんな観点を持ってどのような手段で情報を収集し、意思決定に反映させていくのが良いのかということについては明らかにしていない。また、三井・石津の考案したITプロジェクトでの意思決定支援システムのプロトタイプでは、プロジェクト戦略の、計画への反映度を評価するための情報量が少ないという課題も示されている。その原因は、意思決定に向けた情報流通の経路が限定されていることにあり、新たなコミュニケーション経路の必要性を示唆しているのではないかと考える。このことを解決し、的確に情報を確保することこそ、適切な意思決定を行うにあたって必要ではないかと考える。このことは、三井・石津が表示している不確実性への対応、すなわち、より高い権限を持つ者からのガイダンスやより広範な見方を取り入れ（関係者とのコーディネーション）、をクリアにする鍵になるのではないかと考える。

そして、ITプロジェクトにおけるコミュニケーションに関する先行研究から、従来の階層的なコミュニケーションの枠組みを超えた非公式なコミュニケーションが重要であることが明らかとなった。しかしながら、Nishida and NakataniやDodds, Watts and Sabelの研究では、権限や情報の部分的な分散によって、水平

的なコミュニケーションやショートカットされたコミュニケーションが増えることと、その重要性についても示しているが、そのようなコミュニケーションが的確な意思決定につながるのかについては触れられていない。また、BrookやTurnerの研究では、多くの関係者が関与するプロジェクトにおいて、コミュニケーションと調整（コーディネーション）の必要性を論じているが、その場合のコーディネーションにあり方について十分触れられているとは言い難い。

総じて言えることとして、意思決定者と現場（プロジェクトチーム）との関係性及び、コミュニケーションによる意思決定への影響という観点から検証している研究は私の知る限り見当たらない。よって、本稿では、ITプロジェクトにおいて、意思決定者と現場との意思疎通ということを主眼に置き、どのようなコミュニケーションが的確な意思決定につながりうるのかということについて検証したい。これによって、プロジェクトにおけるガバナンスの新たなあり方を示せるのではないかと考える。

4 検証分析

4.1 ゲーム理論による検証

まず初めに、ゲーム理論によって意思決定者と現場との関係性に関する検証を試みたい。そもそも、ゲーム理論とは、ある特定の条件下において、利害が異なる複数の主体間で生じる戦略的な相互関係を明らかにする理論であり、各プレイヤーが採用すると考えられる行動（戦略）に対する利得から最適な組合せの解を求めることにある。McMillan (1992)によれば、ゲーム理論の方法とは、「ある状況の本質を明らかにすることによって、…他の多くの戦略的状況に共通した、いまだ隠されたままになっている核心を発見できる¹⁹⁾」ようにモデル化することである。ここでの検証の目的は、意思決定者が問題の本質を掴めるようにするにはどのようなことが必要なのか、また、その課題は何かについて解明することにある。

さて、本検証では、コーディネーションゲームの一種であるスタグハントゲームを援用することにした。スタグハントゲームとは、1) 2人のハンターが協力して鹿を捕えて利得5を獲得するか、2) 双方の協力なしに、別々の獲物（鹿もしくは兎）を捕えてどちらかの利得が0になるか、あるいは、確保しやすい兎を捕えて利得1を確保するというものである。そもそも、スタグハントゲームとは、プレイヤー間の戦略的補完性が重要であることを示すゲームであるが、組織内の意思決定におけるコーディネーション、すなわち、情報を共有することで行動の補完性や同期化を高める調整のあり方を検討するにこのゲームを援用するのは最適であると考えられる。

ここでは、プレイヤーとしての2人のハンターを意思決定者と現場に、鹿と兎をスキーマAとスキーマB

に置き換える。というのも、現場と意思決定者の間には、Bolton & Scharfstein (1998)の指摘のように、情報の非対称性が存在しているとともに、物理的にも離れていることが多いからである。ここでいうスキーマとは、元々心理学の用語であり、先験的認知枠と訳されるが、簡単に言うと、価値観、モノの見方、判断の基準、常識などで、人間が意思決定をするために、そもそも持っている枠組みである。2種類の異なったスキーマがある場合、意思決定者と現場の利得がどのように変化するかを表したのが図2である。

		意思決定者	
		スキーマA	スキーマB
現場	スキーマA	(5, 5)	(0, 1)
	スキーマB	(1, 0)	(1, 1)

* (現場の利得、意思決定者の利得)

図2 ITプロジェクトにおけるスタグハントゲーム

このゲームでは、(スキーマA, スキーマA)と(スキーマB, スキーマB)の2つのナッシュ均衡がある。双方がスキーマAの方が最善であると認識できている場合は、(スキーマA, スキーマA)の戦略を選択することになるが、仮に相手がスキーマBの方を想定しているのではないかと考えた場合は、(スキーマB, スキーマB)の戦略を選択することになる。これは、スキーマAを選んで利得がゼロになるよりは、スキーマBを選んで確実に利得1を得ることが安全と感じるためである。なお、こうした均衡はリスク支配的と呼ばれる。無論、双方が異なったスキーマを選択した場合は、どちらかは利得を得ることはできない。

ここから、双方が多くの利得を獲得するには、スキーマが一致することが必要であるということである。これは、加護野(1988)の研究で論じている組織における意思決定やコミュニケーションにおいて、スキーマの共有が重要であるということと合致する。また、加護野は、スキーマの役割として、人々が外界から得られる情報に対して、意味を与えるのを助ける機能と、人々が新たな情報を探索するときに、探索の方向や注意の焦点を定める機能を持っている²⁰⁾、ということをあげている。仮に、意思決定者と現場との間で情報が乖離するようなことがあると、互いに違った行動や戦略を取ることを示唆するものではないか。

そして、このゲームをより多くの参加者でプレイするゲームに拡充することにした。というのも、ITプロジェクトは、通常、意思決定者や現場（プロジェクトチーム）に加えて、アプリケーションやサービス運用のチームなど複数の部門がかかわるためである。そこで、複数プレイヤーのスタグハントゲームにおける前提条件を以下の通り設定する。

・まず各自1～5の数字から、どのくらい「貢献」したいのかを考え、数字を選ぶ。これをXとおく。こ

- こでいう「貢献」は、前述のスキーマに相当する。
- グループ内で最も低い「貢献」を選んだメンバーの数字をSとおく。
- 各自の利得 α は、次の決定ルールで決まる。

$$\alpha = S - (X - S) = 2S - X$$

図3は、XとSの組み合わせで利得 α がどのように変わるのかを示したものである。全員が5を選べば、 $\alpha = 5 - (5 - 5) = 5$ と利得は最大になる。しかしながら、仮に1人でも1を選んだとしたら、5を選んだ人の利得は $\alpha = 1 - (1 - 5) = -3$ と利得は最低になる。すなわち、双方の利得を最大にするには、全てのプレイヤーが会社の利得を最大化するためのスキーマを選択することが必要となる。

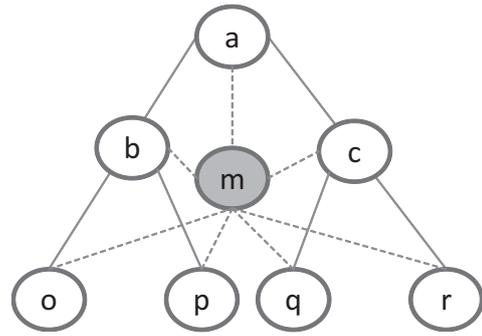
X \ S	5	4	3	2	1
5	5	3	1	-1	-3
4		4	2	0	-2
3			3	1	-1
2				2	0
1					1

図3：複数プレイヤーのスタグハントゲームにおける利得表

ここから示唆されることとして、1) 誰か1人の非協力、すなわち、異なるスキーマを持っていることが全てのプレイヤーの利得を大きく下げると、望ましいコーディネーションを行うためにコミュニケーションが必要となってくる、2) 組織が大きくなるほど、すなわち、プレイヤーが多くなるほど、コーディネーションが難しくなる、ということがある。1) でのいうコーディネーションとは、意思決定者（上位層）からの指令、または互いのコミュニケーションに基づき、補完的な行動をとることを指す。これは、Simon(1976)が論じている意思決定に先立ってコミュニケーションは必要な過程となるということ、および、旭(1995)が示しているコーディネーションにおけるコミュニケーション（情報交換）の重要性や意思決定への貢献と合致する。

4.2 あるべき組織コミュニケーションモデル

前節のプレイヤーが多くなる場合のコーディネーションの課題に対する解決策として、Casson(1997)が提唱している「仲介者」による迅速なコミュニケーションの促進がある。仲介はコミュニケーションの伝播を速め、プレイヤーのより遠い部分への短いルートを提供することで影響する場を広げられる。以下の図4の点線は、先行研究で論じられていたショートカットや臨時コミュニケーションに相当するものである。



Casson(1997)のモデルをベースにして筆者作成

図4 「仲介者」の組織コミュニケーションモデル

図4の通り、仲介者(m)がいると、伝播の段階数は減り、仲介者mは、以前は存在していなかったoとmや、oとq、oとr、さらにはoとcの間に連鎖を樹立する。すなわち、仲介者の存在は各プレイヤーの調整弁となり、スキーマの一致を促進しうるモデルになりうる。通常、現場と意思決定者の間には、いくつかの階層が存在するが、これは2者間を仲介者によって連携させるものとなる。それに対して、仮に仲介がない場合は、伝播はoからb, a, cを経由して別々の段階を経て、p, q, rに到達することになる。そのため、コーディネーションや意思決定に時間を要することになり、各プレイヤーのスキーマも捉えづらいため、的確な意思決定につながらない恐れが出てくる。

さて、ITプロジェクトにおける「仲介者」とは具体的にどのような役割を持つのかについて若干触れたい。ここで言う「仲介者」とは、意思決定者と現場の双方のコンテキストを吸収し、現場で発生している問題や課題を意思決定者による判断が行いやすくするよう原因を解明し、意思決定者に伝達するとともに、意思決定者の指令を現場において解決の促進が図れるよう助言する役割になるのではないかと。また、ITプロジェクトでは通常、異なったコンテキストを持った多くプレイヤーが関与するが、仲介者はそれらを共通のスキーマに近づけ、互いの対話を促進する役割を持つ。

次の課題として、このモデルがプレイヤー間のコミュニケーションを促進するとともに、的確な意思決定に貢献できうるかどうかについて考察していく必要が出てくるが、その手がかりとして、Burt(1992)が提示している「構造的空隙」がある。そもそも、「構造的空隙」とは、ネットワーク関係の穴をいい、互いに関連を持たないプレイヤー（接触者）を結ぶネットワーク上の位置を意味する。

この理論に着目した理由として、以下の2つがあげられる。1つ目は、Burtの研究において、ネットワークの中心的な存在となる仲介者は、構造的に分断され連結していない「構造的空隙」を発見し、プ

レイヤー間を橋渡しすることで、情報や資源のコントロールをするということを示しており、前述の組織コミュニケーションモデルと合致すると考えたからである。

2つ目は、Burtが個々のノードにおいて重要な意思決定があるということ念頭に置き、「構造的空隙」を論じていることである。すなわち、実際の意思決定は個々のノードの持つ情報に依存するとともに、そのためには、どのように関係を構築していくのが重要であるとしている。その上で、「うまく構造化されたネットワークを持つプレイヤーはより高い収益率を獲得する²¹⁾」ということを示している。これは、Aiken & Hage (1968) が組織同士の相互依存性に関する研究で示した、部門外のプレイヤーとの多様な関係性の構築は、革新的で活発な伝達経路を持ち、的確かつ迅速な意思決定につながる、ということを示しているものである。よって、ITプロジェクトにおける「仲介者」が「構造的空隙」であるということ立証できれば、「仲介者」が迅速な意思決定を促進するといえるようになると思われる。

そして、Burtはプレイヤー（アクター）が構造的空隙の位置にあることで得られる効果として、1) 自分にとって有益な情報の存在と入手する方法を知り、それを実際に入手することから発生する「情報利益」と、2) プレイヤー間で存在する情報の非対称性を梃にして、双方に緊張感を持たせて、この情報の格差を活用（異なったスキーマを擦り合わせる）ことで、相手を制御することから得られる「統制利益」、を挙げている。このことから、この「構造的空隙」は、「情報」の役割の増大と「ガバナンス」の促進になりうる。

さて、ここで「仲介者」と従来のITプロジェクトで形成される「プロジェクトチーム」との違いについて、触れておきたい。Kogut (2000) は、特定の人や組織が構造的な穴を埋めることにより遮断されていた新しい情報の流れにアクセスできるようになる「ネットワーク開放性」と、固定メンバー間で繰り返し行われる交流や交換が相互依存関係を深め、時には集団的なアイデンティティさえ醸成する「ネットワーク閉鎖性」とに分類しているが、「仲介者」は「ネットワーク開放性」に相当し、「プロジェクトチーム」は「ネットワーク閉鎖性」に近いのではないかと、西口 (2007) は、これらをコミュニティ間の橋渡しをする結びつきをする「遠距離交際」とコミュニティ内の緊密な結びつきをする「近所づきあい」にたとえて、この2種類のネットワークを両立し活用することの重要性を論じている。

4.3. ネットワーク分析による検証

前節で述べた「仲介者」が「構造的空隙」であるか、また、先行研究で論じられた「ショートカット」が組織コミュニケーションでどのような影響を及ぼしうるかについて、ネットワーク分析を使ってシミュレー

ションすることにした。

まず初めに、ネットワーク分析とは、社会構造としての行為者間の関係をネットワークとして捉え、そのさまざまなパターンの関係構造を記述・分析する方法である。その目的は、個人、集団、企業などの特定の行為者を取り囲むネットワーク構造の把握と、そのネットワークがその行為者の行動に影響を及ぼすメカニズムを明らかにすることにある。これにより、それぞれの「型」を持った企業間ネットワーク内における各企業の占める「位置」を数値化することができる。本分析では、ネットワーク内の主体をノード、それらを結ぶノード間の連結関係をリンクと呼ぶことにする。

今回の分析では、「構造的空隙」及び、先行研究で最も頑健性のある組織コミュニケーションモデルとされた「マルチスケール・ネットワーク」に焦点を絞る。「構造的空隙」はネットワークの密度が低く、構造的拘束度が低いという特徴があり、「マルチスケール・ネットワーク（スモールワールド・ネットワーク）」は短い平均パス長と高いクラスター係数を持っているという特徴がある。

よって、ここでは、以下のネットワーク指標を使用することにする。併せて、各指標の定義も以下に記す。

・ネットワーク密度

ネットワークに含まれる関係の密さの度合いを示す指標。

$$d(G) = \frac{2m}{n(n-1)}$$

なお、nはノードの数、mはリンクの数である。

・構造的拘束度

構造的空隙の低さを測る指標。これが低いと自律的であり、有効なブリッジを持っていることを示す。

$$C_{ij} = (P_{ij} + \sum_q P_{iq} P_{qj})^2 \times O_j \quad (i \neq q \neq j)$$

P_{ij} は、iがネットワークの構成員と持っている関係全体に対して、iとjの関係が占める割合である。 $\sum P_{iq} P_{qj}$ は、iとjの間にネットワークの他の構成員を一人一人入れた三者関係を見て、そこに構造的空隙がどれだけ存在しないかを示す。 O_j は、分析単位をグループとした場合にjが含まれるグループ内部の結束の度合いを表す。

・平均パス長

平均距離。グラフの中で全てのノードの組についての最短パスの長さの平均を示す指標。

ノード数をNとすると、ネットワークの平均距離Lは次式で定義される。

$$L \equiv \frac{1}{N} \sum_{i \geq j} L_{ij}$$

L_{ij} は、ノード i からノード j への最短距離の長さである。

・クラスター係数

ノードで構成されるネットワークにおいて、どの程度クラスター構造を有するのを示す指標。

具体的には、各ノード間に経路長が3の閉路が存在する比率である。

ネットワーク全体のクラスター係数Cは、次式で定義される。

$$C \equiv \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N C_i$$

C_i はノードiのクラスター係数である。

本分析では、企業組織をモデル化した上で、いくつかの組織コミュニケーションのパターンを組み立てて、ネットワーク指標の変化の有無と、「仲介者」が構造的空隙であるかどうかをUCINET²²により分析する。

そのモデルの設定であるが、ノード数を32、組織階層は1ノードが配下に2ノードをもつ二分木とする。鳥山／菊地／山田／寺野(2009)の組織構造(階層)の最適化に関する研究でも類似のシミュレーションを試みているが、ノード数や組織階層を変えても結論に大きな差異はなかったとしているため、以降はこのケースのみを取り上げることにする。ここでの組織は5つの階層を持ち、それぞれの階層は、1, 2, 4, 8, 16ノードとなる。残りの1ノードは従来の階層とは別に存在する「仲介者」である。各々のノードをそれぞれひとかたまりの組織(部門)として考える。2階層目のノードは2なので、部門は2つとなる。各々の階層についてであるが、一般的な企業の階層構造に倣って、1階層目はトップマネジメント層、2階層目は事業責任部門層、3階層目はプロジェクト推進部門もしくはビジネスユニット層、4階層目はサブシステム層、5階層目は作業層とした。

今回の検証のために、組織コミュニケーションモデルを以下の通り、3通りのパターンを生成する。

・パターン1

「プロジェクトチーム」を第3階層の1つに設定し、同階層の全てのノードにリンクを敷設するとともに、ケイパビリティを補完し、プロジェクトの推進を大きく左右する第4階層の2つのノードにもリンクを敷設する [リンク増加数は5]。

また、「仲介者」から第1階層、第2階層、第3階層の全て及び、上述と同様に、第4階層の2つのノードにもリンクを敷設する [リンク増加数は9]。

・パターン2

パターン1に加えて、第3階層以下における同階層の隣のチームと共有されていることを想定して、水平的なコミュニケーションルート(リンク)を敷設する [リンク増加数は13]。

・パターン3

パターン2に加えて、第5階層において、各々の

ノードの上司とは異なった第4階層のノードと臨時コミュニケーションがあることを想定して、斜めのコミュニケーションルートを敷設する [リンク増加数は16]。

	仲介者		ネットワーク全体	
	ネットワーク密度	構造的拘束度	平均パス長	クラスター係数
パターン1	0.470	0.451	4.603	0.266
パターン2	0.429	0.366	3.918	0.703
パターン3	0.361	0.347	3.357	0.739

図5：組織コミュニケーションモデルのネットワーク分析の結果

本分析の結果は図5の通りであるが、ここから得られたこととしては大きく3つある。1つ目は、全てのパターンにおいて仲介者のネットワーク密度と構造的拘束度は、他のどのノードよりも低かった²³。よって、仲介者が構造的空隙をもっていることが立証された。2つ目は、ショートカットが増加するにしたがって、仲介者のネットワーク密度と構造的拘束度はより低くなったということである。図5からパターン3の数値が一番低くなっていることから明らかである。3つ目は、パターン3の平均パス長が最も短く、クラスター係数が最も高いマルチスケール・ネットワークであることが確認できたということである。西口が論じていたネットワークの「開放性(ここでは、仲介者を指す)」と「閉鎖性(ここでは、同階層との水平的コミュニケーションやプロジェクトチームに相当)」との両立の重要性について、本検証で裏付けられたという点で注目に値する。

5 まとめ —インプリケーション—

本検証を通じて、的確な意思決定のために、意思決定者と現場のスキーマを一致させること、そして、それに向けて仲介者が組織コミュニケーションの中心的役割を果たすことが明らかになった。また、仲介者が構造的空隙であることが立証されたことにより、仲介者が組織ネットワークにおいて「ガバナンス」の機能を果たすことや、プレイヤーの持っている「情報」の橋渡し役になることが明確になった。これにより、ITプロジェクトにおいて、「情報」と「コミュニケーション」をいかに有効に活用していくのかのフレームワークが提示できたといえる。

本稿では、企業における組織コミュニケーションに関する考察において、ITプロジェクトをモデルとして取り上げたが、この仲介者のスキームは、マネジメントの分野では、全社のリスクマネジメントやグループ経営管理にも応用できうるのではないかと考える。また、同じITプロジェクトにおいても、委託業者やパートナーとの調整・管理に際して、仲介者によって

プレイヤー間のスキーマを一致させるということにも適用できるのではないか。

ただ、ここで1点考慮すべき点がある。それは、Charanが論じているように、プレイヤー間のコーディネーションにおいて「対話」の姿勢が重要なことである。すなわち、双方間の信頼関係の構築や強化が必要である。というのも、例えば、仲介者が現場に対してモニタリングの度合いを強め過ぎてしまうようなことがあると、佐藤が論じているように、現場は「情報」の提供を牽制することになってしまい、仲介者のスキーマが十分機能しなくなりうるからである。

よって、仲介者は意思決定者と現場の双方に緊張関係を持たせて「統制利益」を確保しつつも、仲介者は意思決定者と現場の双方の「スキーマ（認識や意識）」をより近づけることに主眼を置いた上で、仲介者は意思決定のために現場で発生している問題や課題に関する「情報」を的確に活用するとともに、意思決定者からの指令を適切に咀嚼した上で、現場に「助言」することで、「情報利益」を獲得することが何よりも重要である。

参考文献

- ・ 旭 貴朗 (1995) : 「意思決定の調整 : 調整理論の枠組み」『経営論集』 Vol.41, pp79-97
- ・ 印南一路 (1997) : 『すぐれた意思決定 判断と選択の心理学』中央公論社
- ・ 浦 正樹 (2005) : 『失敗する前に読むプロジェクトマネジメント導入法』翔泳社
- ・ 加護野忠男 (1988) : 『組織認知論』千倉書房
- ・ 佐藤洋行 (2010) : 「プロジェクト成功のための早期問題検出手段の試行と有効性の評価」『プロジェクトマネジメント学会誌』 Vol.12 (4), p9-13
- ・ 鳥山正博, 菊地剛正, 山田隆志, 寺野隆雄 (2009) : 「エージェントシミュレーションを用いた組織構造最適化の研究 - スキーマ認識モデル -」『電子情報通信学会論文誌』 Vol. J92-D (11), pp1919-1926
- ・ 西口敏宏 (2007) : 『遠距離交際と近所づきあい - 成功する組織ネットワーク戦略』NTT出版
- ・ 日経コンピュータ (2003) : 「プロジェクト成功率は26.7% 2003年情報化実態調査」『日経コンピュータ』2003年11月17日号, pp50-71
- ・ 日経コンピュータ (2008) : 「第2回プロジェクト実態調査 800社 プロジェクト成功率は31.1%」『日経コンピュータ』2008年12月1日号, pp36-53
- ・ 林紘一郎, 湯川抗, 田川義博 (2006) : 『進化するネットワーク - 情報経済の理論と展開』NTT出版
- ・ 堀上 明 (2009) : 「ITプロジェクトにおける意思決定プロセスモデル - プロジェクトマネージャーは危機的状況においてどのように意思決定をおこなうのか -」『経営行動科学』 Vol.22 (3), pp233-243
- ・ 松尾谷徹 (2004) : 「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』 Vol.6 (2), p3-8
- ・ 三井美奈, 石津昌平 (1998) : 「ソフトウェア開発におけるプロジェクト戦略決定のための意思決定支援システム」『電子情報通信学会技術研究報告 [KBSE, 知能ソフトウェア工学]』 98 (6), pp9-16
- ・ Aiken, M. and Hage, J. (1968) : "Organizational Interdependence and Intra-Organizational Structure", *American Sociological Review*, Vol.33 (6), pp912-930
- ・ Bolton, P. and Scharfstein, D.S. (1998) : "Corporate Finance, the Theory of the Firm, and Organizations", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 12 (4), pp95-114
- ・ Brooks, F.P. (1995) : *The Mythical Man-Month: essay on software engineering (Anniversary Edition with four new chapters)*, Addison Wesley = (2002) : 滝沢 徹, 牧野祐子, 宮澤昇訳『人月の神話 狼人間を撃つ銀の弾はない (新装版)』ピアソン・エデュケーション
- ・ Burt, R.S. (1992) : *Structural Holes: The Social Structure of Competition*, Cambridge, Harvard University Press = (2006) : 安田雪訳『競争の社会的構造 : 構造的空隙の理論』新曜社
- ・ Casson, M. (1997) : *Information and Organization: A New Perspective on the Theory of the Firm*, Oxford University Press = (1999) : 手塚公登, 井上正訳『情報と組織 - 新しい企業理論の展開』アグネ承風社
- ・ Charan, R. (2001) : "Conquering a Culture of Indecision", *Harvard Business Review*, April, 2001, pp74-82
- ・ Dodds, P.S., Watts, D.J. and Sabel, C.F. (2003), "Information exchange and the robustness of organizational networks", *PNAS*, Vol. 100, No. 21 pp.12516-12521
- ・ Flyvbjerg, B. (2008) : "Curbing Optimism Bias and Strategic Misrepresentation in Planning: Reference Class Forecasting in Practice", *European Planning Studies*, Vol.16 (1), pp3-21
- ・ Kappelman, L.A., McKeeman, R. and Zhang, L. (2006) : "Early Warning Signs of IT Project Failure: The Dominant Dozen", *Information System Management*, Fall 2006, pp31-36
- ・ Kogut, B. (2000) : "The Network as Knowledge: Generative Rules and the Emergence of Structure", *Strategic Management Journal*, Vol.21 (3), pp405-425
- ・ Lovallo, D. and Kahneman, D. (2003) : "Delusions of Success: How Optimism Undermines Executives' Decisions", *Harvard Business Review*, July, 2003, pp56-63
- ・ McMillan, J. (1992) : *Games, Strategies and Managers*, Oxford University Press = (1995) : 伊藤秀史, 林田修訳『経営戦略のゲーム理論 - 交渉・契約・入札の戦略分析』有斐閣
- ・ Nishida, S. and Nakatani, M. (1993) : "A group communication support system in a software development project based on trouble communication model", *Intelligent and Cooperative Information Systems*, 1993, pp104-112
- ・ Pinto, M.B. and Pinto J.K. (1990) : "Project Team Communication and Cross-Functional Cooperation in New Program Development", *Journal of Product Innovation Management*, Vol.7 (3), pp200-212
- ・ Roberto, M.A. (2005) : *Why great leaders don't take yes for an answer*, Wharton School Publishing = (2006) : スカイライトコンサルティング訳『決断の本質』英知出版
- ・ Simon, H.A. (1976), *Administrative Behavior - A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organization*, Free Press = (1989) : 松田武彦, 二村敏子, 高柳暁訳『経営行動 - 経営組織における意思決定プロセスの研究』ダイヤモンド社
- ・ Tichy, N.M. and Bennis, W.G. (2007) : "Making Judgment Calls", *Harvard Business Review*, October, 2007, pp94-102
- ・ Turner, B.T. (1983) : "Project Engineering and the Need for Good Communication", *CME-Chartered Mechanical Engineer*, Vol.30 (6), pp36-38

注

- 1 松尾谷 (2004)
- 2 日経コンピュータ (2003)
- 3 日経コンピュータ (2008)
- 4 浦 (2005)
- 5 浦 (2005)
- 6 Kappelman, McKeeman and Zhang (2006)
- 7 印南 (1997)
- 8 印南 (1997)
- 9 Roberto (2005)
- 10 Lovallo & Kahneman (2003)

- 11 Lovallo & Kahneman (2003)
- 12 佐藤 (2010)
- 13 Charan (2001)
- 14 Charan (2001)
- 15 三井・石津 (1998)
- 16 3種類の不確実性やプロトタイプの詳細については、三井・石津 (1998) を参照せよ。
- 17 三井・石津 (1998)
- 18 堀上 (2009)
- 19 McMillan (1992)
- 20 加護野 (1988)
- 21 Burt (1992)
- 22 社会ネットワーク分析ソフト. ノードとリンクからなるネットワークデータをプログラムすることで、ネットワークを可視的に分析することができるソフトウェア. 構造的拘束度などのネットワークの特徴を示す各種数値も計算可能. (<http://www.analytictech.com/>)
- 23 プロジェクトチームのネットワーク密度は、パターン1から順に、0.599, 0.532, 0.481, 構造的拘束度は、同様に、0.569, 0.517, 0.470であった。他のノードについては、ネットワーク密度が0.667~1, 構造的拘束度が最低でも0.606と、両方の指標とも仲介者と比べて極めて高い数値であった。