

高信頼性組織概念の可能性とその実証的研究

明治大学経営学部：高木俊雄

【目次】

1. イントロダクション
2. 組織におけるエラー研究
3. 高信頼性組織(HRO)とは
4. エラー解決の戦略と5つのプロセス
5. 分析方法および結果

1. イントロダクション

本報告は、近年組織論研究の中で注目を集めている高信頼性組織(High Reliability Organization; HRO)の研究(e.g., Weick and Sutcliffe, 2001)について、その理論的發展可能性と実証的研究を目的としている¹。本論の具体的な流れとしては、以下の通りである。まず始めに、既存の組織のエラー研究について概観する。次に、そのような既存のエラー研究を發展させた上で展開されている高信頼性組織とは何かについて、既存の研究のレビューを通じながらその理論的展開について概観する。最後に高度な技術システムを用いて業務にあたっている情報通信技術のオペレーション部門の実証研究を行うことにより、企業における組織の信頼性の分析を行う。

2. 組織におけるエラー研究

2-1 ノーマル・アクシデント理論

組織におけるエラー研究として、Perrow(1999)のノーマル・アクシデントの議論がある。原子力発電所、石油化学プラント、飛行機、武器などの例をとりあげながら、高度に発達した組織においては、ある事故の責任を特定の原因(特定の人物や特定の機械の故障)に帰することができなくなっている状況を論じる。それがノーマル・アクシデントと呼ばれるものである。事故は起こるものであり、そしてそれはシステムの特性に由来するものであるというのがPerrowの考え方である。個々の部分に関しては安全対策が施されており、多くの場合大したことはないミスが命取りになることはないが、システムの諸部分の不具合が同時に起こり、そしてそれら

¹本調査においては、有限責任中間法人JPCERTコーディネーションセンターおよび明治大学社会科学研究所にご協力いただいた。記して感謝する。

の諸部分が強く結びついていなければならないほど、その問題は致命的な問題を導くことになりかねない。個々の事故について、それを防ぐ手だてがあったということ述べることは事後的には可能であるが、しかしそれだからといって事故は生ずるものであるという特性は変わらないというわけである。

この議論の背景に存在しているのは、技術システムに関する決定論的視点であり、それらは次のような考え方に基づいている。技術決定論は、組織をはじめとする社会の構造特性を規定する外在的要因として「技術」を最も重要な要因として捕捉し、技術システムの内的構造そのものによって構造が決定されると考えられている(上林, 2001)。

この技術決定論によると、ある一定の技術システムは、構造を規定し、また、技術には固有な本性が備わっていることを示している。ここでは、社会のおよび組織的な影響からはまったく分離された存在として技術システムが存在しており、この点こそが技術決定論的思考の特徴として挙げる事ができる。したがって技術システムは社会的要因によって制約を受けることのない論理を内在しており、それゆえ技術を議論の余地のない所与なるものとして措定することとなる。

そのため、Perrow は、高度に発達したシステムは、そのシステムの内的構造にあり方が必然的に事故を生み出すというロジックを抽出した。そしてそれらのエラーを生じさせる内的構造には、「複雑な相互作用 complex interactions」と「タイト・カップリング(tight coupling)」が存在しているとした。

2-2 ヒューマン・エラー分析

ヒューマン・エラー分析は人間がなんらかの事故の原因であるという考えから研究されてきた。例えば、操作手順のミスや状況の認識ミスが組織エラーを生じさせるという理解であった。しかしながら、実際にエラー分析をするに従い、エラーが生じた際の組織分析までする必要に迫られた。そのため、現在では、ヒューマン・エラーは結果であって、原因ではないとして、組織的要因によってエラーは生ずるという認識のもと研究が進展している(e.g., Reason, 1990; 西本, 2004)。

3. 高信頼性組織(HRO)とは

HRO とは、常に過酷な条件化で活動しながらも、事故発生件数を標準以下に抑えている組織ことを指す(Weick and Sutcliffe, 2001)。すなわち、非常に問題が生じやすい状況下においても、その事態を敏感に感知し、未然に防ぐ仕組みを備えた組織をさす。

HRO の具体例として、Weick らは送電所、航空管制システム、原子力航空母艦、原子力発電所、救急医療センター、人質解放交渉チームを挙げている。この種の組

織の一部は、不測の事態に直面しながらも、機能停止に陥ることはすくない。しかしながら、不測の事態に直面する確率は非常に高く、また、複雑な技術システムが用いられている。だが、一方で、同様のオペレーションを営む他組織では、先述の組織に比べ、機能停止に陥る確率が高いものもある。

すなわち、ほぼ同じ条件化(設備、環境、人員のスキル・レベル等)におかれているにもかかわらず、ある組織は極めて安全なオペレーション実績を達成し、ある組織は頻繁に大小の事故を繰り返す。なぜ組織によって事故の発生する頻度、事故の深刻さが大きく異なるのか、そこに影響している諸要因群を経験的な調査から見つけ出そうとする問題意識が HRO 研究の出発点となっている(西本, 2004)。

4. エラー解決の戦略と5つのプロセス

HRO 研究は、ほぼ同じ条件化において、一方はミスが皆無に等しいほどうまくオペレーションがいつているにもかかわらず、他方ではエラーが不可避であるのかという単純な疑問から導出されてきた。事故が不可避であると考えられるシステム下において安全に運営されてきているならば、そこには他の組織にはないものが存在しているはずであるという考えが根底に存在している。

Roberts(1990)は、ノーマル・アクシデント論が提示した2つの問題、すなわち「複雑な相互作用」と「タイト・カップリング」が組織において潜在的にエラーを生じさせる特性であるという議論に対し、以下のような点を提示することにより反論した。それは、HRO では、(1)冗長性、(2)アカウンタビリティ、(3)責任、(4)信頼しうる文化が備わっており、そのことにより、「複雑な相互作用」および「タイト・カップリング」による組織エラーを抑制する戦略を形成することが可能となるとしている。

その上で、Weick and Sutcliffe(2001)は、予期せぬ事態をうまく管理するかどうか現代組織の存続においては重要視されており、そのためには組織のオペレーションにおいて人々が以下の5つの要件を達成できているかによっているとしている。それは、(1)失敗から学ぶ、(2)単純化への抵抗、(3)オペレーションの重視、(4)復旧能力を高める、(5)専門知識の尊重の5つである。この5つが従業員のマインドの高さを規定し、従業員のマインドの高い組織が不測の事態に際して、高いパフォーマンスを上げることが可能となるとしている。以下では、それらの要因について簡単に説明していくこととする。

(1)失敗から学ぶ

失敗が生ずるということは、何かを見落としているか、またはシステムが健全な状態ではないということである。強い警戒意識を持ち、失敗をしないシステムに変更するためには過去の失敗を熟知する必要がある。

(2)単純化への抵抗

活動をうまく調整するためにはある問題とその解決に注力する必要がある。そのためには単純化したほうが都合が良い。しかし、そのことは同時にそのほかの問題の萌芽を摘み取ることとなる。そのため、単純化するものを減らし、より多くのものに目を向けることが重要となる。

(3)オペレーションの重視

戦略の策定とオペレーションはこれまで区分され議論されてきた(Whittington and Melin, 2003)。しかしながら、近年の実践ベースアプローチ(Nicolini, Gherardi and Yanow, 2003)の議論では、ヒエラルキー的な組織構造ではなく、現実の組織においては実践レベルの活動によって組織は成立しているとしている。そのため、オペレーションが重視されることが重要となっている。

(4)復旧能力を高める

組織は不測の事態の予防や予測に努めてはいるが、過失は避けられない存在である。そのため、不測の事態が生じた際、それに対応する態勢を、システムがどの程度備えているかが重要となる。この能力は、専門知識を持つ人々からなるネットワーク、多様な対応策、即興的に対処するスキルなどを活用するなかから生ずる。

(5)専門知識の尊重

硬直的な組織構造においては、エラーに対し、次のような脆弱性を持つ。それは、トップマネジメントのエラーがミドルおよびローと関連するため、エラーがさらに拡大し、同時に不明瞭になる可能性が存在する。そのため、さらに深刻な問題を引き起こすこととなる。このことに対処するため、問題に対し専門的な知識を保持したものが意思決定を行うことが必要となってくる(Follet, 1941)。

これらの要因により、高信頼性組織とよばれる組織は、メンバーの高いマインドが成立されると仮定されている。この状況においてメンバーは、(1)事象のカテゴリーの精緻化や差異化を継続的かつ積極的に行おうとする意志、(2)連続的に発生する出来事に新たなカテゴリーをあてはめ、意味あるパターンを見つけ出す意欲や能力を維持しようとする意志、(3)状況の微妙な意味合いを読み取り対処法を考えようとする意志、の3つが働くと考えられている。一方、マインドレスな状況においては、目の前の事象に従来のカテゴリーを当てはめ、硬直的な行動をし、新しい状況を以前から存在する状況と変化がないものと誤認することとなる(Langer, 1989)。

すなわち HRO では、十分なマインドと多様な対策が密接に連動しており、それがメンバーの高いパフォーマンスの鍵となっている。

5. 分析方法および結果

このような理論的背景から、本報告では HRO 研究における分析枠組みを図 1 のように設定し、予期せぬ事態に対し、いかに対処していくのかについて分析を行っ

ていく。HRO の実証的な研究は欧米、日本ともにほとんど検討されていない。また、今日の不確実性が高い状況においていかに有効的に行動する必要があるのかが

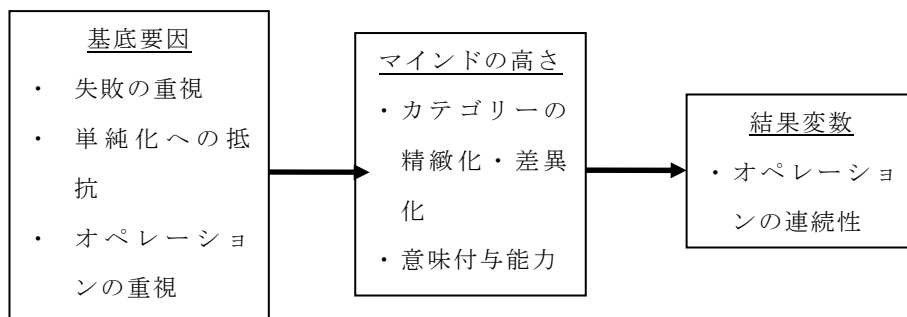


図1 本報告の分析枠組み

重要となっている現状において、この研究を行うことは理論的にも実践的にも意義があると思われる。

なお、ここで用いる測定尺度は Weick and Sutcliffe(2001)の HRO チェックリストを大幅に加筆・修正したものであり、今回の調査では主に組織的要因に焦点を当てている。

5-1 調査対象・時期

本報告は、情報通信技術分野におけるオペレーターを対象に行った調査によって検討する。

調査は、2005年5月から8月にかけてネットワーク・通信キャリア企業の情報通信技術グループを対象に実施した。調査対象はオペレーション業務の業務担当者および業務管理者であり、調査方法は調査者がネットワーク・通信キャリア企業に調査趣旨説明を行い、協力を得られた企業に対し、インターネット上での回答を依頼した。また、JANOG(Japan Network Operators Group) Meetingにおいて行った調査(集合一括調査)によって回収した。結果として、合計120部の回答を得ることができた。

5-2 分析方法

まず、基底要因の信頼性を検証するため、因子分析および信頼性を導出する。ついで、先に提示した分析枠組みに基づいてパス解析を行い、基底要因がマインドの高さを媒介として結果変数にいかなる影響を与えているのかを明らかにする。

5-3 分析結果

まず、基底要因についてであるが、Weick and Sutcliffe(2001)の尺度を基に分析を行った。結果として、以下の5要因についてそれぞれ内的一貫性が証明された。

(1)失敗から学ぶ：10項目($\alpha = .772$)

- (2)単純化への抵抗：7項目($\alpha=.853$)
- (3)オペレーションの重視：8項目($\alpha=.837$)
- (4)復旧能力を高める：5項目($\alpha=.603$)
- (5)専門知識の尊重：7項目($\alpha=.849$)

次に、マインドの高さについてであるが、まず、因子分析を行うことにより、3項目に分類した(表1参照)。第一因子は、「問題が発生したとき、徹底的に分析して本質の把握に努めようとする」、「例外的に発生しうる事象があらかじめリストアップされ、対応方法とともに部門で共有されている」など、問題に対し、その本質、発生原因について詳細に分析することにより、問題を分類するという視点から、この因子を「カテゴリーの精緻化」と命名した。

マインドの高さの因子分析結果(主因子法・バリマックス回転)					
	第1因子	第2因子	第3因子	共通性	
F1:カテゴリーの精緻化($\alpha=.635$)					
r	直面する状況や問題点・課題は毎日同じようなものである。	0.333	0.204	0.238	0.209
r	担当者はノルマの達成に追われて、しばしば安易な方法を取ろうとする。	0.778	0.211	0.104	0.660
r	問題が発生したとき、徹底的に分析して本質の把握に努める。	0.542	-0.238	0.394	0.505
r	例外的に発生しうる事象があらかじめリストアップされ、対応方法とともに部門で共有されている。	0.479	-0.336	0.259	0.409
F2:意味付与能力($\alpha=.729$)					
r	担当者は業務遂行に当たって、特定の手続きを遵守するよう求められる。	-0.112	0.818	0.005	0.681
r	時間、コスト、品質について、担当者に厳しいノルマが課せられる。	0.275	0.763	-0.195	0.696
F3:新たな対処法の提示($\alpha=.602$)					
r	障害発生防止のためにコストをかける必要があると感じている。	-0.268	0.162	0.469	0.318
r	自分の能力を超えた職務への挑戦が奨励される。	0.042	0.073	0.534	0.293
r	障害の発生を防ぐためにコストをかけている。	-0.125	0.385	0.621	0.550
	寄与率(%)	16.745	17.731	13.540	
	累積寄与率(%)	16.745	34.476	48.017	

r=リバーズスケール

表1 マインドの高さ

次に、「業務遂行に当たって特定の手続きを遵守する(リバーズ項目)」や「時間などについて、担当者に厳しいノルマが課せられる(リバーズ項目)」という項目から、第2因子を「意味付与能力」と命名した。

最後に第3因子であるが、「障害発生防止のためにコストをかける必要がある」や「自分の能力を超えた職務への挑戦が奨励される」など、あらゆる問題に対する対処法についての質問であったため、「新たな対処法の提示」と命名した。

その上で、それぞれの因子について内的一貫性を測定するため、信頼性分析を実施した。結果は以下のとおりであり、内的一貫性が保証されたと考える。

- (1)カテゴリーの精緻化 ($\alpha=.635$)
- (2)意味付与能力($\alpha=.729$)

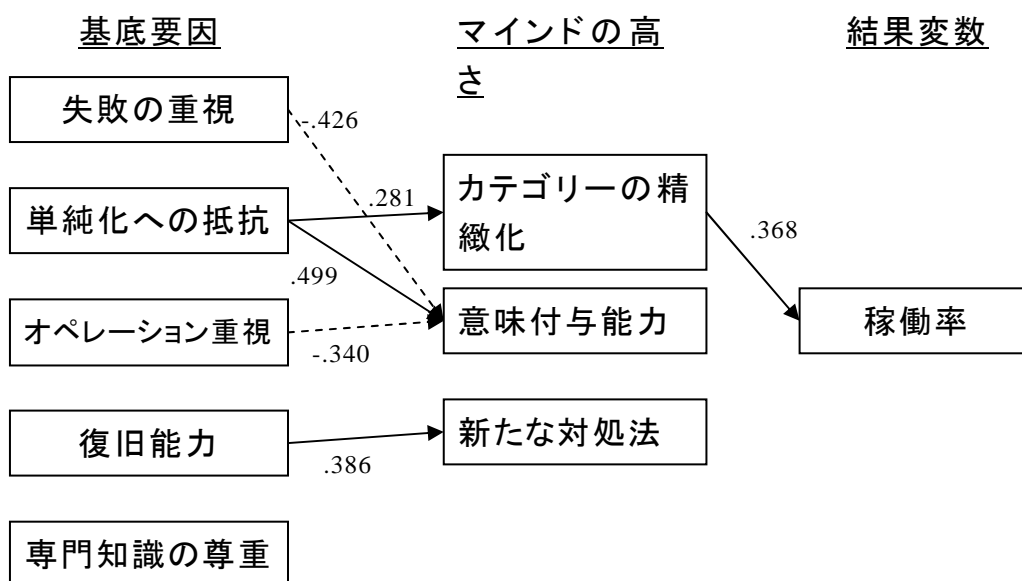
(3)新たな対処法の提示($\alpha=.602$)

以上の分析から、次にパス解析を行った。ここでは、結果変数として稼働率を設定した。なお、稼働率とは、システムの平均故障時間(MTTF:Mean Time To Failure)と平均修復時間(MTTR:Mean Time To Repair)を用いて算出したものであり、MTTFは、システムが故障などによって停止するまでの平均時間を示すもので、たとえば、平均して6カ月に1回の割合でシステムが停止する可能性があるとするれば、このシステムのMTTFは6カ月ということになる。逆の見方をすれば、MTTFはシステムの平均連続稼働時間と考えることもできる。

一方のMTTRは、停止状態になったシステムを稼働状態に復旧するまでにかかる時間で、たとえば平均30分で復旧できるとすれば、MTTRは30分になる。

稼働率を高めるには2つのポイントがある。1つは分子にあるMTTFの値を大きくすること。つまり、障害を起こすことなく、システムを連続稼働できる時間をできるだけ長くすることだ。もう一方のポイントは、分母にあるMTTRを小さくすること。つまり、万一障害が発生しても、素早く復旧してシステムを稼働させることである。本調査においては、4点スケールで稼働率に対して調査し、その結果を結果変数として採用した。

パス解析の結果としては以下の通りである。



注：→は正の影響を示し、-→は負の影響を示す。

各パスは有意なパス($p<.05$)のみを記載している

図2 パス解析結果

6. 考察および今後の課題

6-1 考察

上述の一連の分析によって ICT オペレーション業務における HRO の特性について

て以下の点が考察として挙げられよう。

ICT 業務オペレーターにおいては、新しい通信技術システムを構築することよりも、むしろ、いかに外部および内部の問題を的確に判断、処理するかということに比重が置かれている。ICT 業務においては、業務の性格上、なんらかの新規性(新技術の導入や開発)を求めるといってもむしろ、いかに継続的に、そして安定的に顧客に対し、サービスを提供するかということを中心としている。そのため、分析の結果、「意味付与能力」および「新たな対処法」から稼働率への影響が現れなかったと考えられる。

このことは、同時に調査したインタビュー調査でも示されている。

業務マネジャーは、いかにオペレーションを中断なく続けるかが重要であり、顧客などからの情報は、開発やネットワーク系のバックヤードの部隊がベンダーとやりとりしながら、随時情報を整理し、対処策があるかどうか、即、電話会議を実施している(2005年4月14日インタビュー記録)。

6-2 今後の課題

今後の課題としては、次のことがあげられよう。まず、理論的課題であるが、今日、HRO 研究が、空母、航空管制システムのような特殊事例から、一般企業へと分析対象を広げつつある。そのため、これまでの HRO 研究の諸概念のみならず、新たな概念の追加・修正が必要となってきた。これらの開発が理論的課題として挙げられよう。

次に、実証的課題であるが、HRO の諸概念は、抽象的なものが多い。そのため、実証的データを蓄積し、精緻化させることで、組織を測る正確な尺度開発を進展させていく必要がある(西本, 2004)。

また、エラー研究のみならず、組織パフォーマンスとの関係についての考察の必要性が存在しよう。本稿においては、エラーを生じさせない組織とは何かということを中心に分析を進めてきた。わが国において高信頼性組織の研究がそれほど進展していない状況を鑑みれば、本研究の有効性は存在するが、今後の研究においては、このような組織がいかに組織パフォーマンスと関連があるのかについても説明する必要があるだろう。

【参考文献】

- Follet, M. P. (1941) *Dynamic Administration: The Collected Papers of Mary Parker Follet*.
- Langer, E. (1989) Minding Matters: The Consequences of Mindlessness- Mindfulness, *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol. 22.

- 村田純一 (1999)「解釈とデザイン—技術の本性と解釈の柔軟性—」『文化と社会 創刊号』
- 中西晶 (2003)「高信頼性組織に関連する内外の研究動向と課題」 未来工学研究所『安全文化醸成のための施策に関わる調査報告書』
- Nicolini, D., Gherardi, S. and Yanow, D. (2003) *Knowing in Organizations: A Practice-Based Approach*. M E Sharpe Inc.
- 西本直人 (2004)「HRO 研究の革新性と可能性」経営学史学会編『経営学を創り上げた思想』文眞堂
- Perrow, C. (1984) *Normal Accidents*. Basic Books.
- Reason, J. (1990) *Human Error*, Cambridge University Press
- Roberts, K. (1990) Some Characteristics of One Type of High Reliability Organization, *Organization Science*, Vol.1.
- Weick, K. and Sutcliffe, K. (2001) *Managing the Unexpected*. Jossey-Bass.(西村行功訳『不確実性のマネジメント—危機を事前に防ぐマインドとシステムを構築する—』ダイヤモンド社)
- Whittington, R. and Melin, L. (2003) The Challenge of Organizing/Strategizing, Pettigrew, A. et al. *Innovative Forms of Organizing*, Sage.