

# 原子力発電所における安全風土に関する研究

## A Study on Safety Climate at Nuclear Power Plants

福井 宏和 (Hirokazu Fukui)\* 吉田 道雄 (Michio Yoshida) 吉山 尚裕 (Naohiro Yoshiyama)†

**要約** 本研究において、安全風土とは組織成員を安全の配慮や安全行動へ導く組織環境であると定義した。組織を管理する人たちが、その組織の安全風土の特徴を把握し、安全推進活動を効果的に実施することは極めて重要なことである。本研究では、安全風土の評定尺度、および安全風土の特徴を検討した。

調査は、関西電力㈱の3つの原子力発電所に所属する技術系職員への質問紙調査により実施した。この質問紙は、大別して個人の安全の取り組みに対する質問項目と、個人が所属する組織の安全の取り組みに対する質問項目から成っている。そして、因子分析の結果、「知識・技能の自信」、「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「業務の明瞭性」、「安全確認・報告」の5つの因子を抽出した。

安全風土の評定尺度の検討において、各因子に属する項目を5項目づつ選定し、5項目の評定値の合計得点を各因子の評定得点とした。そして、個人因子としての「安全確認・報告」と「知識・技能の自信」の評定得点を結果変数とし、組織環境因子としての「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、および「業務の明瞭性」の評定得点を説明変数として相互の関係を調べた。その結果、「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、および「業務の明瞭性」の評定得点により、「安全確認・報告」と「知識・技能の自信」の程度が予測可能であることから、これら3つの組織環境因子の評定尺度を安全風土の評定尺度とした。

原子力発電所の安全風土の特徴は、「安全確認・報告」を結果とし、その他の因子を予測要因とする因果モデルにより検討した。因果モデルの共分散構造分析の結果、「安全確認・報告」は、「知識・技能の自信」に基づいた行動であり、それを支えているのは、「管理監督者の姿勢」と「業務の明瞭性」であることが示された。そして、「安全の職場内啓発」は媒介要因として、情報の共有化を図る重要な役割を果たしていると考えられた。

以上より、組織環境要素である「管理監督者の姿勢」、「業務の明瞭性」、「安全の職場内啓発」は、個人の安全行動に影響を与える重要な予測要因であり、安全風土の構成要素であるとみなされる。

**キーワード** 原子力発電所、安全推進活動、安全風土、構成要素、評定尺度、因果モデル

**Abstract** In the current study, we define safety climate as an organizational environment that induces members of the organization to give consideration to safety or take safety actions. It is of utmost importance that people holding managerial positions in an organization have a good understanding of the characteristics of the safety climate of the organization and implement safety promotion activities effectively. In the current research, we studied the rating scales and the characteristics of a safety climate.

A survey was conducted, targeting technical engineers who belong to the three power stations of Kansai Electric Power Co., Inc. The questionnaire mainly consisted of questions concerning safety measures taken by individuals and questions concerning safety measures taken by the organization, to which the individuals belong. As a result of a factor analysis of the responses, we extracted five factors, namely, "confidence in knowledge and skill," "attitude of supervisors," "safety education in workplace," "clarity of tasks" and "safety confirmation/report."

In studying the rating scales of the safety climate, we selected five items from each of the above five factors, and used the total scores of the ratings of the five items as scores of each factor. Then, we examined the correlation between scores of personal factors and scores of organizational environment factors. We treated the scores of "safety confirmation/report" and "confidence in knowledge and skill," which are personal factors, as criterion variables, and the scores of "attitude of supervisors," "safety education in workplace" and "clarity of tasks," which are organizational environment

\* (株)原子力安全システム研究所 社会システム研究所

† (財)集団力学研究所 熊本大学教育学部附属教育実践研究指導センター

†† (財)集団力学研究所 大分県立芸術文化短期大学

factors, as predictor variables. As a result, we found that levels of “ safety confirmation/report ” and “ confidence in knowledge and skill ” can be deduced from the scores of “ attitude of supervisors, ” “ safety education in workplace ” and “ clarity of tasks. ” Hence, we have decided to use these three organizational environment factors as the rating scales of the safety climate.

In order to study the characteristics of the safety climate at nuclear power plants, we used a causal model with “ safety confirmation/report ” as the result and other factors as forecasting factors. As a result of the covariance structure analysis using the causal model, it was found that “ safety confirmation/report ” is an action based on “ confidence in knowledge and skill, ” and is supported by “ attitude of supervisors ” and “ clarity of tasks. ” The analytical results also indicate that “ safety education in workplace ” plays an important role in promoting the sharing of information as a medium factor.

As described, “ attitude of supervisors, ” “ clarity of tasks ” and “ safety education in workplace, ” all of which are organizational environment factors, are important forecasting factors that influence individuals ’ safety actions and hence considered as constituents of the safety climate.

**Keywords** nuclear power plant, safety promotion activity, safety climate, constituent, rating scales, causal model

## 1. はじめに

近年、原子力産業界では安全文化という言葉が広く使用されている。これは1986年4月に発生したチェルノブイリ原子力発電所の事故の反省から国際原子力機関(IAEA)が提唱している概念である。IAEAは、安全文化の定義を「安全文化とは、原子力プラントにおける安全性の問題が、組織及び個人の重要性認識に基づき、最優先の関心事となることを実現する組織及び個人の特性と態度を集約したものである(IAEA,1991)。」とした。更に安全文化の普遍的特徴とその評価指標を政府レベルから個人レベルまで広範囲に亘って提示した(IAEA,1991; IAEA,1996)。この概念はハード面の信頼性向上に腐心してきた原子力産業界に、それを運用する組織と個人の重要性を再認識させた点では記念すべきものである。

一方、文化に対する類似語として風土という言葉がある。風土は人間の自然環境に対する認識であり、文化は風土を基に、生活のために築き上げてきたものの総称とも言える。人間は、自然環境の中で生活を営み、自然環境にあった生活様式を構築してきた。それが文化である。自然環境と文化の間には、常に人間が介在する。従って、風土と調和しない営みは淘汰され、風土と調和した独自の文化が築かれる。風土と文化の間には因果の関係があると言える。

ここで、安全文化という言葉に対して安全風土と

という言葉を連想するのは自然であろう。原子力プラントは組織で運用されているとは言え、それを直接取り扱っているのは組織の中の個人である。個人の行動が安全と密接に結びついているのは明らかである。すなわち、個人の安全に対する配慮と安全行動を確かなものにするのが人為的トラブルを防止する最終目標の一つであり、その目標に導くのが組織環境であると考えられる。本研究では、そのような組織環境を安全風土と定義する。すなわち、安全風土とは、組織成員を安全の配慮や安全行動へ導く組織環境であるという概念(福井, 2001)である。安全文化は組織と個人の特徴を包含して捉えているが、安全風土は個人よりも行動の基盤となる組織環境に焦点をあてた概念である。安全文化の醸成を目指すには、安全風土の概念が必要と考えられる。

## 2. 目的

一般的に、組織の安全推進活動が必ずしも組織成員に受け入れられず、マンネリ化、減退化をしていく現象が見受けられる。これは個人の安全行動の影響要因やその活動のやりがい、すなわち成果が十分に把握できないままに安全推進活動が進められることに原因の一端があると考えられる。

組織を管理する人たちがその組織の安全風土の特

徴を把握し、安全推進活動を効果的に実施することは極めて重要なことである。本研究の目的は、研究1として安全風土の評定尺度を、研究2として安全風土の特徴を明確にすることである。

### 3. 研究1 安全風土評定尺度の検討

#### 3.1 方法

原子力発電所の安全風土に関しては、関西電力㈱の3つの原子力発電所に所属する課長クラス以下の技術系職員全員への質問紙調査により検討した。

質問項目は、(財)集団力学研究所が作成した職場モラル調査項目(三隅,1984)20項目、(株)原子力安全システム研究所と(財)集団力学研究所が作成した安全意識調査項目(三隅ら,1996)15項目、ASCOTガイドライン(IAEA,1996)から選定した安全文化の指標調査項目22項目、そして、上記3つの発電所で発生した労働災害事例の分析から作成した安全行動などの調査項目20項目から構成した。これらの質問項目は、大別して個人の安全の取り組みに対する質問項目と、個人が所属する組織や職場の安全の取り組みに対する質問項目から成っている。そして、職場モラル調査項目以外は、その内容の重要性を問う項目と実践の現状を問う項目が対となっている。各項目の選択肢は、すべて5段階評定である。質問紙調査は、1999年10月から2000年1月にかけて実施した。

今回分析した調査項目の範囲は、職場モラル調査項目を除く、安全意識調査項目、安全文化調査項目、安全行動などの調査項目である。ただし、重要性の認識についての質問項目は、項目の妥当性を示しているものの、評定値のほとんどが4点以上を示し、ばらつきの小さな高い値(福井・吉田・山浦,2000)なので、本研究では分析の対象から除いた。分析対象の項目数は、現状質問項目57項目である。そして、分析対象部門は、現場作業に関係の深い運転部門と保守部門の職員とした。分析対象数は、回答に不備があった質問紙を除き、最終的に3つの発電所の合計が847名分となった。

分析の方法は、質問項目の評定値を因子分析し、

各因子の代表項目を、5項目ずつ選定した。そして、5項目の評定値の合計を各因子の評定得点とした。次に安全風土の定義より、個人の安全行動に係わる因子の評定得点と、組織環境に係わる因子の評定得点との相互関係から安全風土の評定尺度としての妥当性を検討し、安全風土評定尺度とした。

#### 3.2 結果

分析対象57項目について主因子法で因子分析を実施した。分析に際し、相関行列対角成分の共通性の推定をSMC法で行い、因子数はスクリー基準に基づき、5因子解を採用した。また、因子の回転はプロマックス斜交回転を行った。分析結果を付表に示す。

各因子の評定項目の選定は、因子負荷量が0.4以上で、内容の異なる項目を5項目づつとした。ただし評価得点が高く、標準偏差の小さな項目は選定しないようにした。表1は、各因子から選定した5項目、計25項目を、再度5因子解で同様の因子分析をした結果である。因子の順番は異なるが各因子に属する項目は、最初の分析結果と変わっていない。そして、分類された項目の内容から因子名を「知識・技能の自信(第1因子)」、「管理監督者の姿勢(第2因子)」、「安全の職場内啓発(第3因子)」、「業務の明瞭性(第4因子)」、「安全確認・報告(第5因子)」の因子と命名した。各因子の評定尺度の信頼性を示すクロンバックの $\alpha$ 係数は0.788～0.846であった。評定尺度としての信頼性は、確保されていると考えられる。そして、「知識・技能の自信」と「安全確認・報告」の因子は、個人を評定した因子であり、「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「業務の明瞭性」は、個人が所属する組織環境を評定した因子である。

ここで各因子の評定得点を図1に示す。各因子の評定得点は、5項目の評定値の合計であるから最低点が5点、最高点が25点となる。各因子の評定値は、ほぼ均等であるが、「安全の職場内啓発」と「知識・技能の自信」の評定がやや低いことが認められる。

表1 主因子法による選定項目（25項目）の因子パターン（プロマックス斜交回転後）

No.	項目要約	因子	因子	因子	因子	因子	h <sup>2</sup>
q22_11	今の担当業務に必要な知識・技能を持っている	.820	.033	-.065	-.006	-.050	.614
q22_13	事故が起こったとき、落ち着いて対応できる自信がある	.777	-.051	.034	-.079	.073	.621
q22_12	安全確保のための知識・技能を持っている	.746	.015	.019	-.014	.035	.594
q22_14	施設・設備の進歩に適応できている	.624	-.007	-.007	.042	.075	.458
q22_15	仕事仲間が担当している仕事の内容について知っている	.523	.000	.069	.146	-.003	.389
q32_1	発電所の上層部は、安全の問題について話し合っている	.014	.708	.005	-.082	.064	.488
q32_2	安全に対する姿勢や取り組みを上層部は認めてくれる	-.015	.704	.020	-.035	.031	.497
q32_14	発電所の上層部は現場に出向いて注意を払っている	.026	.572	-.073	.084	.054	.386
q32_18	上役は安全貢献者が認められるように努力している	-.048	.493	.096	.151	.068	.470
q32_20	上役は、労働環境に注意を払っている	-.012	.481	.121	.261	-.036	.543
q22_2	職場では、安全について話し合うという雰囲気がある	.017	.049	.755	-.041	.017	.598
q22_1	職場では、ヒヤリハット体験について話し合っている	-.016	-.118	.748	.038	.019	.506
q22_4	事故や安全性の問題を率直に話し合っている	.075	.035	.718	.073	-.079	.608
q22_10	職場では、改善提案が活発に提起されている	-.057	.168	.469	-.017	.123	.387
q22_6	安全確保のための意見やアイデアが活かされている	-.024	.244	.438	.038	.072	.451
q42_9	職場では、仕事の範囲や方法の指示が明確	-.017	-.071	-.035	.768	.150	.602
q42_10	職場では、仕事の内容や方法の説明がなされている	-.018	-.020	.012	.766	.078	.630
q32_10	安全関連の訓練では、作業や操作の理由が教えられる	.047	.205	.119	.513	-.115	.499
q32_11	訓練では、提起された問題点・疑問点が考慮されている	.032	.219	.094	.496	-.081	.480
q32_5	職場の業務について、誰が責任を持っているか明確	.041	.276	.054	.393	-.049	.397
q42_3	能率の良い作業方法でも実行前に安全性を確認している	.022	.046	-.010	-.010	.667	.484
q42_2	「作業エリアに危険が存在しないか」事前に確認している	.049	.047	.078	-.078	.619	.405
q52_3	小さなトラブルについても上役へ報告している	.026	-.040	.044	.144	.553	.422
q32_16	作業量の多い時期でも安全性の確保を優先する	.085	.140	-.094	.040	.551	.428
q42_6	現場で危険に感じたことを確実に報告している	.015	-.033	.217	.066	.512	.448
各グループ因子の説明分散		2.494	1.798	2.057	1.840	1.699	
寄与率(%)		49.9	36.0	41.1	36.8	34.0	
係数		.846	.815	.829	.829	.788	
因子間相関							
因子	知識・技能の自信	1.00					
因子	管理監督者の姿勢	.29	1.00				
因子	安全の職場内啓発	.33	.59	1.00			
因子	業務の明瞭性	.35	.61	.62	1.00		
因子	安全確認・報告	.51	.48	.45	.46	1.00	

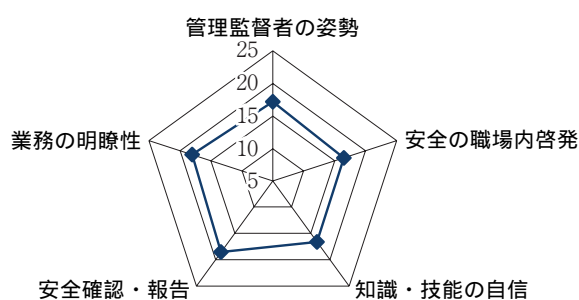


図1 各因子の評定得点（全体）

これらの結果より、安全風土の構成要素としての仮説は、個人の安全の配慮や安全行動に最も近い因子である「安全確認・報告」と「知識・技能の自信」

が、組織環境因子である「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、および「業務の明瞭性」と正の関係があるだろうということである。

この仮説を検証するために各因子の評定得点を基に、高群、中群、低群のグループ分けを行い、組織環境因子の各評定群における個人因子の各評定群の分布を調べてみる。表2にグループ化の操作的基準を示す。

図2は、「安全確認・報告」と組織環境である「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、および「業務の明瞭性」の関係を分析したものである。「安全確認・報告」と「管理監督者の姿勢」の関係については、「管理監督者の姿勢」の評定が高い群ほど、

表2 各因子の評定得点によるグループ化の基準

種別	因子	平均値	標準偏差	低群	中群	高群
個人	安全確認・報告	18.5	2.94	~17	18~19	20~
	知識・技能の自信	16.6	3.17	~15	16~18	19~
組織環境	管理監督者の姿勢	17.2	2.84	~15	16~18	19~
	安全の職場内啓発	16.5	3.27	~15	16~18	19~
	業務の明瞭性	18.0	2.93	~16	17~19	20~

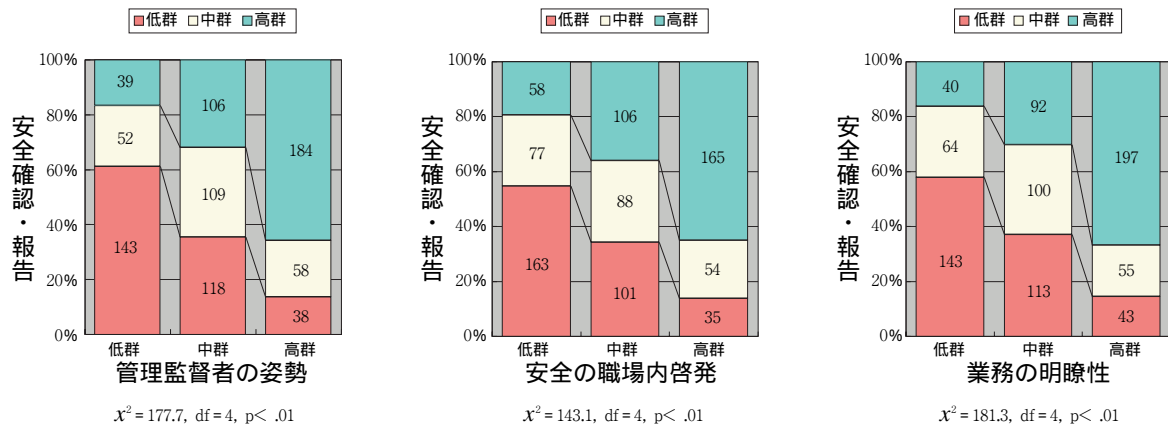


図2 「安全確認・報告」と「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「業務の明瞭性」との関係

「安全確認・報告」の高群の割合が高くなり、逆に低群の割合は低くなる ( $\chi^2=177.7, df=4, p<.01$ )。そして、この関係は、「安全確認・報告」と「安全の職場内啓発」( $\chi^2=143.1, df=4, p<.01$ )、および「業務の明瞭性」( $\chi^2=181.3, df=4, p<.01$ )の場合にも認められる。カイ2乗検定結果もすべて有意であった。また、表3に各群における「安全確認・報告」の評定得点を示す。組織環境因子の評定値の高い群ほど「安全確認・報告」の評定値も高いことが示されている。

次に「知識・技能の自信」についても、組織環境である「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「業務の明瞭性」との関係を示す。

場合と同様に分析した。分析結果を図3と表4に示す。組織環境因子の評定値が高い群ほど「知識・技能の自信」の高群の割合は高く、評定値も高い。検定結果もすべて有意であった ( $\chi^2=69.3 \sim 100.3, df=4, p<.01$ )。

ここで、各因子の評定尺度の相関係数を表5に示す。「安全確認・報告」と「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、および「業務の明瞭性」との相関係数は0.47~0.49である。そして「知識・技能の自信」と「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、および「業務の明瞭性」との相関係数は0.30~0.35であり、「安全確認・報告」との相関係数よりやや低い。

表3 「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「業務の明瞭性」の各評定群における「安全確認・報告」の評価得点

	管理監督者の姿勢			安全の職場内啓発			業務の明瞭性		
	低群 N=234	中群 N=333	高群 N=280	低群 N=298	中群 N=295	高群 N=254	低群 N=247	中群 N=305	高群 N=295
安全確認・報告 評定得点(SD)	16.8 (2.79)	18.3 (2.51)	20.2 (2.57)	17.1 (2.77)	18.5 (2.50)	20.2 (2.69)	16.9 (2.71)	18.3 (2.52)	20.1 (2.70)
F値(df=2/844)	114.7, p<.01			96.1, p<.01			101.4, p<.01		

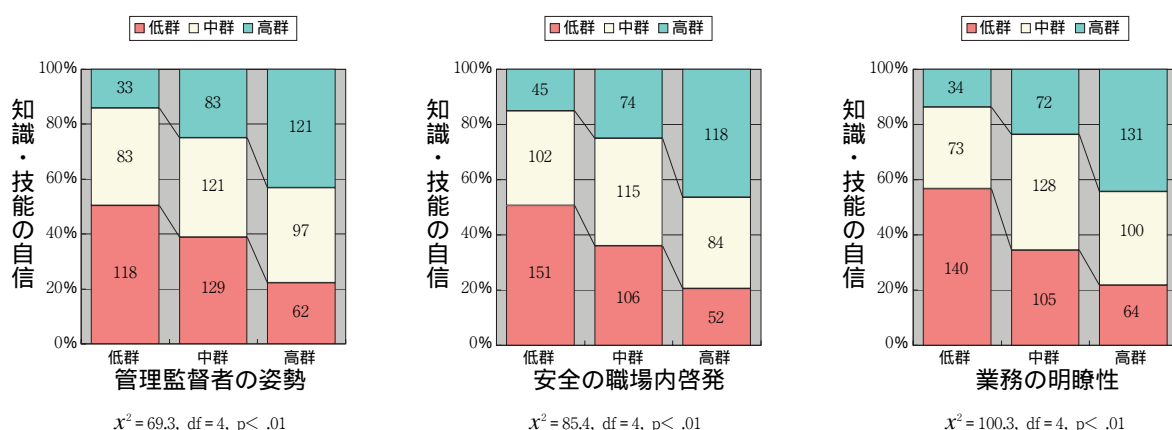


図3 「知識・技能の自信」と「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「業務の明瞭性」との関係

表4 「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「業務の明瞭性」の各評定群における「知識・技能の自信」の評定得点

	管理監督者の姿勢			安全の職場内啓発			業務の明瞭性		
	低群 N=234	中群 N=333	高群 N=280	低群 N=298	中群 N=295	高群 N=254	低群 N=247	中群 N=305	高群 N=295
知識・技能の自信 評定得点(SD)	15.4 (2.90)	16.5 (3.00)	17.7 (3.19)	15.6 (2.93)	16.5 (2.90)	18.0 (3.24)	15.2 (2.91)	16.6 (2.94)	17.9 (3.08)
F 値 (df=2/844)	37.7, p< .01			44.1, p< .01			54.1, p< .01		

### 3.3 考察

組織環境因子である「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「業務の明瞭性」の評定群は、「安全確認・報告」と「知識・技能の自信」の個人の評定群とそれぞれに正の相関関係があることが検証された。従って、これらの評定値を調べることにより「安全確認・報告」あるいは「知識・技能の自信」の程度が予測可能である。これら3つの組織環境因子の評定尺度は、共に安全風土の評定尺度とみなせる。

また「安全確認・報告」は、「知識・技能の自信」とも正の相関関係にあることが認められた。これは組織環境因子が「知識・技能の自信」を介して「安全確認・報告」に影響を与えている面もあると考察できる。

表5 各因子評定尺度の相関関係

知識・技能の自信	1.00				
管理監督者の姿勢	.30	1.00			
安全の職場内啓発	.33	.58	1.00		
業務の明瞭性	.35	.65	.61	1.00	
安全確認・報告	.48	.49	.47	.49	1.00

$r > .088$  なら  $p < .01$  (両側検定)

## 4. 研究2 安全風土の特徴の検討

### 4.1 方法

原子力発電所の安全風土の特徴は、先に述べた安全風土の概念から、組織環境の要素を原因として構成した個人の安全行動の因果モデルによって分析できると考えた。そして、個人の安全行動の因果モデルの検討にあたっては、因子分析で認められた因子をその構成要素として分析することにした。すなわち、「安全確認・報告」は、因子分析で認められた因子の中で個人の安全行動の現状に最も近い構成要素と考えられる。従って、因果モデルは、「安全確認・報告」を結果とし、その他の因子をその予測要因として構成した。

検討・分析の手順は、個人の安全行動に係わる「安全確認・報告」と「知識・技能の自信」の各々について、組織環境要素である「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、および「業務の明瞭性」とど

のような影響関係にあるかを検討し、次に「安全確認・報告」と「知識・技能の自信」の影響関係を検討した。そして最終的にこれらの検討結果を統合して、「安全確認・報告」と他の要素との全体的な影響関係を検討した。影響関係の検討は、それぞれに因果モデルを仮定し、共分散構造分析により、その因果モデルの妥当性を評価した。すなわち、因子分析で認められた因子を潜在変数に、各因子に属する項目をその観測変数として因果モデルを構成した。

## 4.2 結果

表6に共分散構造分析で使用した観測変数の相関行列を示す。モデルAは、「安全確認・報告」と組織環境要因である「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、および「業務の明瞭性」との因果関係を仮定したものである。図4にそのパス図と分析結果の標準化解を示す。「安全確認・報告」を基準変数として、「管理監督者の姿勢」は、「安全確認・報告」へ、「安全の職場内啓発」を介して影響を与えるパスと、直接影響を与えるパスを仮定した。また「業務の明瞭性」も「安全確認・報告」へ、「安全の職場内啓発」を介して影響を与えるパスと、直接影響を与えるパスを仮定した。そして「管理監督者の姿勢」と「業務の明瞭性」は、以下の理由で関係は

あるが、影響関係はないと仮定した。「管理監督者の姿勢」と「業務の明瞭性」は、管理監督者が配慮すべき2つの側面と考えられる。そして「業務の明瞭性」には、訓練内容の充実が含まれている。訓練には、職場内で実施する訓練と訓練施設などの職場外で実施する訓練がある。従って、両者の上位に共通の影響要因の存在は考えられるが、影響関係を仮定するほどの積極的な理由はないと考えた。

分析に際して、観測変数について以下のとおり仮定した。観測変数 q32\_1「発電所の上層部は安全の問題について話し合っている」と、q32\_2「安全に対する姿勢や取り組みを上層部は認めてくれる」については、上層部の話し合いの中に安全に対する姿勢や取り組みも含まれているだろうし、それによって評価されているという思いもあるだろうということで、両者の間に誤差相関を仮定した。

q42\_9「職場では仕事の範囲や方法の指示が明確」と、q42\_10「職場では仕事の内容や方法の説明がなされている」の間には、指示の明確性や理解を得るための説明の重要さが職場内で同じような経験をとおして共有化されている可能性が高いので、誤差相関を仮定した。

q32\_10「安全関連の訓練では作業や操作の理由が教えられる」と、q32\_11「訓練では提起された問題点・疑問点が考慮されている」の間には、同じ訓練、

表6 観測変数間の相関行列

潜在変数	No.	安全の職場内啓発	知識・技能の自信	安全確認・報告	管理監督者の姿勢	業務の明瞭性																			
安全の職場内啓発	q22_2	1.00																							
	q22_1	.59	1.00																						
	q22_4	.63	.59	1.00																					
	q22_10	.46	.37	.45	1.00																				
	q22_6	.50	.38	.50	.51	1.00																			
知識・技能の自信	q22_11	.16	.12	.20	.13	.15	1.00																		
	q22_13	.22	.16	.21	.13	.18	.61	1.00																	
	q22_12	.23	.18	.27	.20	.21	.66	.61	1.00																
	q22_14	.22	.17	.24	.15	.20	.52	.57	.49	1.00															
	q22_15	.26	.25	.28	.19	.25	.46	.49	.43	.43	1.00														
安全確認・報告	q42_3	.28	.23	.26	.25	.29	.26	.28	.31	.31	.24	1.00													
	q42_2	.24	.16	.23	.27	.24	.22	.31	.32	.25	.22	.53	1.00												
	q32_16	.26	.18	.21	.27	.31	.27	.30	.35	.30	.27	.51	.45	1.00											
	q52_3	.27	.31	.26	.25	.25	.27	.28	.26	.31	.31	.40	.33	.38	1.00										
	q42_6	.37	.33	.34	.35	.35	.24	.32	.29	.27	.27	.40	.36	.34	.58	1.00									
管理監督者の姿勢	q32_1	.34	.26	.34	.31	.35	.17	.14	.20	.17	.19	.26	.24	.28	.30	.30	1.00								
	q32_2	.37	.27	.33	.33	.39	.14	.12	.17	.18	.19	.27	.21	.28	.26	.26	.61	1.00							
	q32_14	.28	.18	.31	.29	.32	.15	.15	.18	.19	.21	.24	.22	.28	.27	.30	.46	.42	1.00						
	q32_20	.40	.35	.45	.41	.48	.17	.16	.17	.19	.31	.27	.22	.26	.30	.33	.42	.45	.44	1.00					
	q32_18	.38	.32	.39	.36	.44	.14	.15	.16	.18	.26	.32	.23	.31	.29	.32	.41	.44	.41	.63	1.00				
業務の明瞭性	q42_10	.39	.35	.43	.35	.40	.21	.18	.23	.23	.33	.27	.23	.30	.36	.37	.34	.36	.33	.50	.42	1.00			
	q42_9	.36	.34	.40	.31	.38	.19	.19	.24	.26	.32	.33	.25	.33	.36	.32	.30	.35	.31	.45	.37	.72	1.00		
	q32_10	.41	.34	.43	.36	.36	.18	.17	.25	.21	.21	.24	.19	.26	.25	.33	.35	.35	.33	.44	.43	.49	.42	1.00	
	q32_11	.39	.34	.43	.34	.37	.17	.14	.25	.22	.21	.26	.23	.26	.27	.29	.33	.35	.38	.42	.40	.44	.44	.68	1.00
	q32_5	.35	.29	.38	.31	.39	.17	.16	.21	.18	.26	.23	.18	.26	.24	.29	.35	.37	.37	.47	.38	.45	.46	.44	.45

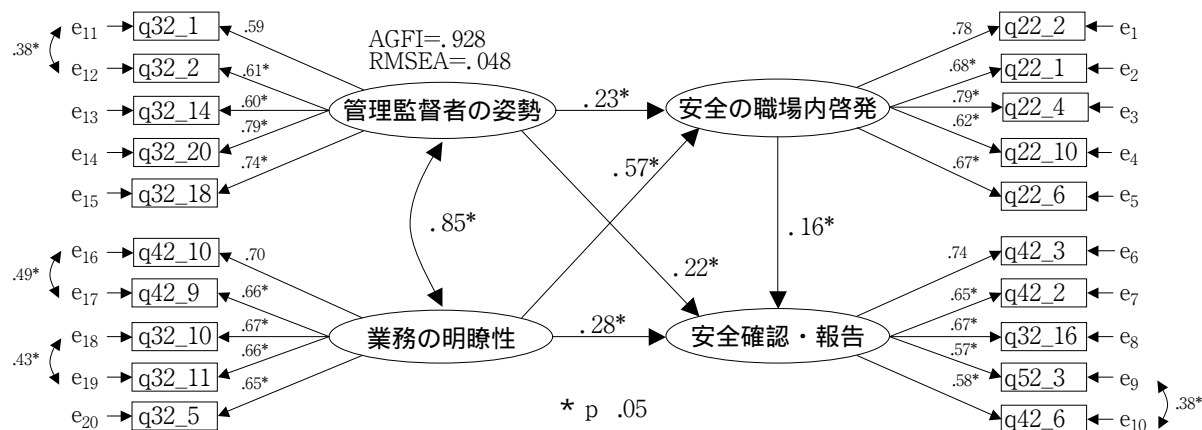


図4 モデルA

同じ指導者を想定している場合が多いと考えられるので、誤差相関を仮定した。

q52\_3「小さなトラブルについても上役へ報告している」と、q42\_6「現場で危険に感じたことを確実に報告している」の間には、事象の程度に差はあるが、被報告者を同一人物に想定していると考えられるので、誤差相関を仮定した。

そして、モデルの識別性確保のため、潜在変数から観測変数へのパス係数の1つを1.0に固定した(豊田, 1992)。他のモデルも同様の操作をしている。

以上の仮定の下に共分散構造分析を行った。その結果、想定されたパスは、すべて有意であった。「安全の職場内啓発」は、「業務の明瞭性」に強く影響(.57)されるものの、「安全確認・報告」への影響(.16)が若干弱い。そして、「管理監督者の姿勢」と「業務の明瞭性」の間には、高い相関関係(.85)が認められた。

められた。

モデルBは「知識・技能の自信」と「管理監督者の姿勢」、「安全の職場内啓発」、および「業務の明瞭性」との関係を仮定したものである。図5にそのパス図と分析結果の標準化解を示す。モデルBの仮定はモデルAの基準変数である「安全確認・報告」を「知識・技能の自信」に置き換えたもので、その他は同じである。「知識・技能の自信」は、「業務の明瞭性」から強い影響(.40)を受けるが、「管理監督者の姿勢」(-.12)や「安全の職場内啓発」(.14)から有意な影響は、認められない。

モデルCは、「知識・技能の自信」が「安全確認・報告」へ影響を与えていると仮定したものである。パス図と分析結果の標準化解を図6に示す。分析結果は、「知識・技能の自信」から「安全確認・報告」へ強い影響(.56)が認められた。

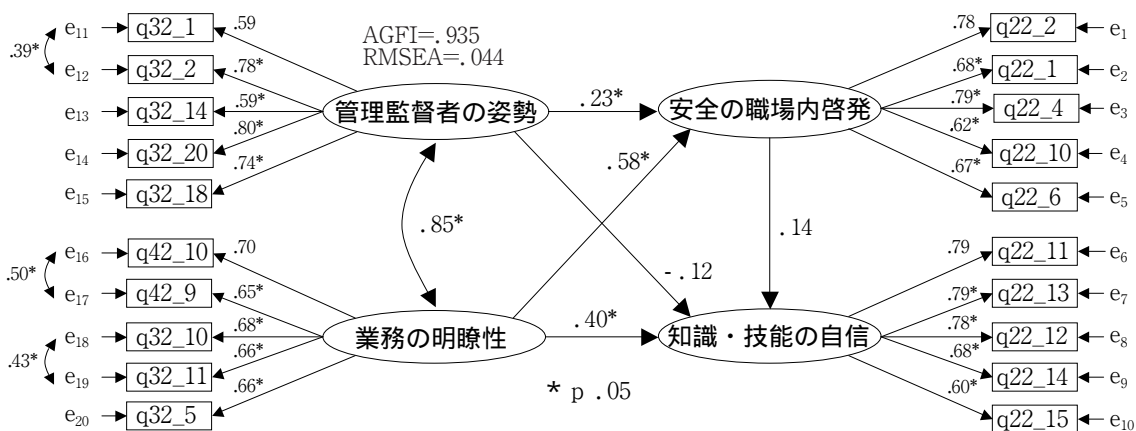


図5 モデルB



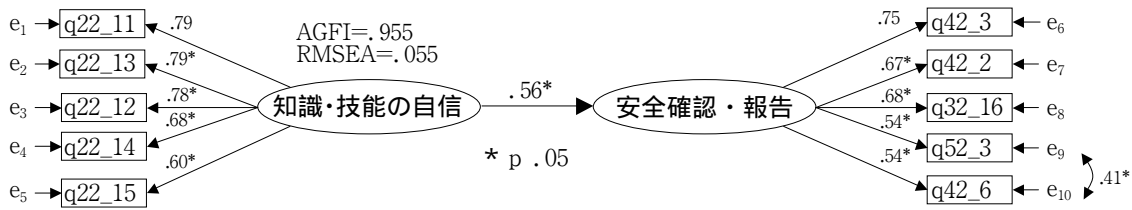


図6 モデルC

以上は「安全確認・報告」の因果モデルを構成するための部分的な検討であった。次はすべての要素を使って、「安全確認・報告」の総合的な因果モデルを検討する。図7に示すモデル1は、モデルA, B, Cを合成したものである。ただし、「管理監督者の姿勢」から「知識・技能の自信」へのパスと、「安全の職場内啓発」から「知識・技能の自信」へのパスは、モデルBで有意でなかったため、仮定していない。分析結果の標準化解は以下のとおりである。「業務の明瞭性」から「安全確認・報告」への影響は、「安全の職場内啓発」(.60, .11)と「知識・技能の自信」(.42, .39)を介して影響を与えていることがわかる。「業務の明瞭性」から「安全確認・報告」への直接のパス係数(.13)は有意でないことから、直接の影響があるとは認めがたい。

モデル2は、モデル1で有意でなかった「業務の明瞭性」から「安全確認・報告」への直接のパスを

削除したものである。「安全の職場内啓発」から「安全確認・報告」へのパスは、モデル1において有意水準5%で有意でなかったが、基準値をわずかに下回る程度なので、このパスは残すことにした。仮定したパス図と分析結果の標準化解を図8に示す。「安全の職場内啓発」から「安全確認・報告」へのパス係数(.15)は、有意な値となっていることが認められる。また「管理監督者の姿勢」から「安全確認・報告」へのパス係数(.35)もモデル1に比べて高くなっていることが分かる。そして、モデル2で仮定したパスはすべて有意となった。

ここで各モデルの適合度指標を表7に示す。「安全確認・報告」の総合モデルであるモデル1とモデル2の適合度指標は、共に同じ値(GFI=.936, AGFI=.921, RMSEA=.044, AIC=.169)であり、両モデルともデータとの適合性という面では、十分な値となっている。従って、仮定したパスがすべて

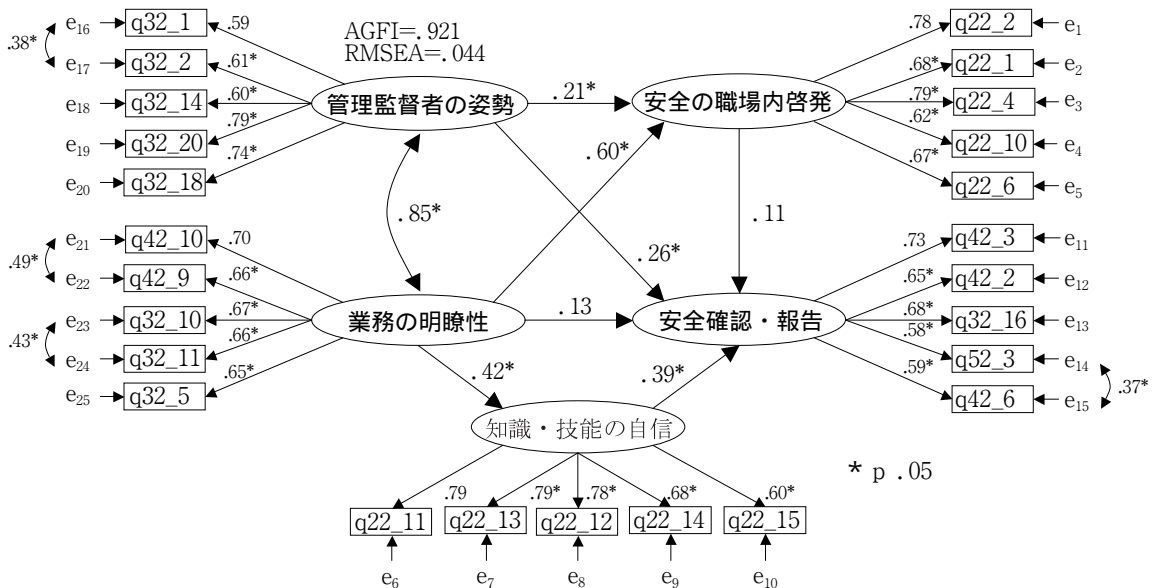


図7 モデル1

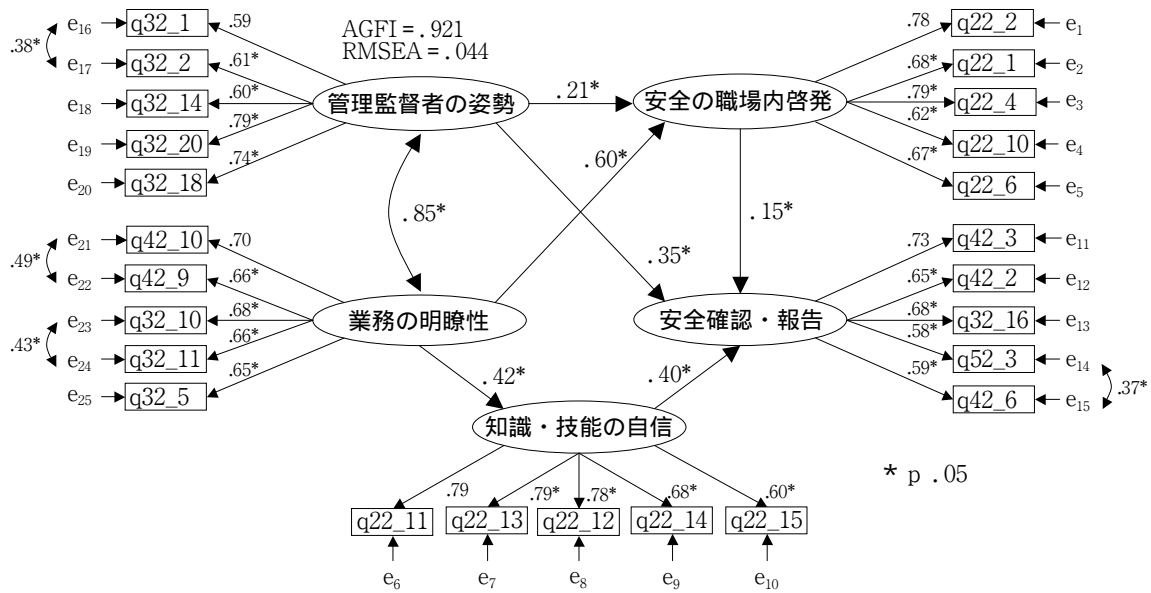


図8 モデル2

表7 各モデルの適合性指標

	GFI	AGFI	RMSEA	AIC	df
モデルA	.945	.928	.048	151	160
モデルB	.950	.935	.044	101	161
モデルC	.973	.955	.055	51	33
モデル1	.936	.921	.044	169	263
モデル2	.936	.921	.044	169	264

有意となったモデル2の方が、「安全確認・報告」の因果モデルとして適していると考えられる。

### 4.3 考察

「管理監督者の姿勢」は、「安全の職場内啓発」を経由して「安全確認・報告」へ影響を与え、同時に、直接「安全確認・報告」へ影響を与えている。とりわけ「安全確認・報告」への直接の影響が大きい。「業務の明瞭性」が媒介要因である「安全の職場内啓発」や「知識・技能の自信」を経由して、「安全確認・報告」へ影響を与えていることに比べると、「管理監督者の姿勢」は、組織環境の中で、最も大きな影響要因であると考えられる。

「安全の職場内啓発」への影響は、「業務内容の明瞭性」からの影響が「管理監督者の姿勢」の影響

よりも大きかった。「安全の職場内啓発」は、職場の雰囲気や現している構成要素とも解釈できるが、これは管理監督者の安全への姿勢よりも業務の説明や指導、あるいは職員の疑問に応え、理解を得ようとする様な更に具体的な行動が強く影響するものと考えられる。

モデル1において、「業務の明瞭性」から「安全確認・報告」への影響を、「知識・技能の自信」を介して与えられる影響と、直接与えられる影響とで検討したが、「知識・技能の自信」を介して与えられる影響はるかに強いものであった。すなわち「安全確認・報告」という行動は、「知識・技能の自信」に基づいた行動であるということが考察できる。

評定尺度の検討において、媒介要因である「安全の職場内啓発」と「知識・技能の自信」の評定得点

は、共に低い値であった。そして、これらの媒介要因に最も影響を与えているのは、「業務の明瞭性」であることが認められた。従って、今後は更に「業務の明瞭性」に重点を置いた活動が必要であろうと考えられる。

「安全の職場内啓発」から「安全確認・報告」への影響は、決して強いものではない。しかし、「安全の職場内啓発」は、情報の共有化という意味で重要な役割を果たしているに違いない。「安全の職場内啓発」によって得られた情報は知識となり、個人の安全行動の判断基準になっていると考えられる。そして「安全の職場内啓発」は、媒介要因として、とりわけ「業務の明瞭性」から強い影響を受け、「安全確認・報告」へ影響を与えている。「安全の職場内啓発」も決して軽視できない重要な影響要因であると考えられる。

## 5. 結論

「安全確認・報告」の因果モデルの検討をとおして、次のことが言えるであろう。個人の行動である「安全確認・報告」は、「知識・技能の自信」に基づいた行動であり、それを支えているのは、「管理監督者の姿勢」と「業務の明瞭性」である。そして、「安全の職場内啓発」は、職場の活性化の状態を示し、中間要因として情報の共有化を図る重要な役割を果たしていると考えられる。また「安全の職場内啓発」や「知識・技能の自信」は、「業務の明瞭性」の為に職員への理解を得ようとする管理監督者の努力によって高まるものであると考えられる。

以上より、組織環境要素である「管理監督者の姿勢」、「業務の明瞭性」、「安全の職場内啓発」は、個人の安全行動に影響を与える要因であり、安全風土の重要な構成要素である。そして、「安全確認・報告」の因果モデルの検討結果は、研究1で検討した安全風土の評定尺度の検討結果を裏付けるものであった。

従って、組織の安全推進活動には、「安全確認・報告」の起点要因である「管理監督者の姿勢」と「業務の明瞭性」に重点を置いた職場内啓発活動が重要であると考えられる。

## 6. 提言(安全推進活動のあり方)

本研究において、原子力発電所の担当者クラスと、職場で実施している安全推進活動について話し合う機会があった。そこでの議論について、安全風土の構成要素の観点で検討した結果を、具体的な提言としてまとめてみた。

### 6.1 「管理監督者の姿勢」の観点から

- ・管理者は積極的に関心を示す

上司が熱心でないことに部下は動機づけられないものである。逆に、上司から注目されているという思いは、行動の活力となるものである。

- ・業務説明、業務指示には、安全に関する一言を付加する

能率重視の仕事の指示や指導をしていると、職員は安全よりも能率第一となり、安全が仕事の一部と認識しなくなる場合がある。管理者の安全に対する関心の高さを示すためにも、安全の一言を付け加えることが重要である。

- ・安全活動は根気強く、継続的に取り組む

安全活動は一時的に盛り上がるものの、沈静化しやすいものである。管理者は継続して安全活動に注目していることを態度で示す努力が必要である。

- ・常日頃の小さな安全行動から形式にこだわらず、日常の対話の中で評価する

評価をするという報酬制度とか大きな成果を求めがちであるが、安全で当たり前という職場では、安全行動は仕事の成果として現れにくく、達成感を感じ取りにくい地道な行動である。従って日頃の小さな安全行動を形式にこだわらず、普段の対話の中で評価していくことが重要である。

### 6.2 「業務の明瞭性」との観点から

- ・活動内容は実務との関連性を重視する

活動方針が実務に合っていない活動は、他人事のように思われがちである。皆それぞれに異なる業務を実施しているのであり、形式にこだわらず、

実務との関連の上で目的に適った方法を検討すべきであろう。

- ・目的，計画，活動内容は行動がイメージできる具体性があること

現場の人々が組織の方針に基づき行動できるようにするには，実務の一部として，その行動がイメージできる内容であることが必要である。

- ・無理，過剰な活動，行動計画を避ける

人が意識できる注意事項は限られている。そして，意識している注意事項は，ほとんどが実務と直結したものであろう。管理者から見るとすべてが重要に思えるが，現場はあくまでも実務との関係で捉えている。それぞれの実務との関連で重要な活動に絞り込むべきであろう。

- ・活動の背景，理由，必要性などの説明を省略しない

人は納得できないことに動機づけられないものである。活動方針だけが一人歩きし，押しつけと受け取られないように，末端まで理解を得る努力が必要である。

### 6.3 「安全の職場内啓発」との観点から

- ・活動内容は可能な限り小さな実施単位で計画する

安全活動を自分自身の事として活動してもらうためには，実務との関連が必要であり，職場単位より業務内容が同様な小さなグループ単位で計画し，活動してもらうことが大切である。職場の活性化という意味でも重要である。

- ・安全行動について考える機会を与える

指示・連絡だけでは，その必要性が十分に伝わらないことがある。一人ひとりが理解をし，納得するにはそれなりの時間が必要である。

時には議論をし，考える機会を与えることが重要である。

## 7. あとがき

本研究を始めた当初は，安全風土という明確な概念があったわけではない。常に安全文化の醸成という命題が重くのしかかっていた。しかし，組織と個

人を分け，組織は個人の行動を左右する要因であると捉えた時，研究の方向が見えてきた。また，日本語の語感から言うと安全を原因思考でとらえるには，安全文化よりも安全風土の方が適しているように思われる。安全文化の醸成を図るには，安全風土の視点が必要と考える。

## 謝辞

本研究は，関西電力株式会社的美浜発電所，高浜発電所，および大飯発電所の多大なるご協力のもとに実施できたものである。記して謝意を表したい。

## 引用文献

IAEA 1991 INSAG-4 Report; Safety Culture Safety Series, No.75, Vienna.

IAEA 1996 ASCOT Guidelines Revised 1996 Edition, IAEA-TECDOC-860.

豊田秀樹 1992 SASによる共分散構造分析 竹内啓(監修) 東京大学出版会

福井宏和・吉田道雄・山浦一保 2000 原子力発電所職員の安全確認行動と組織風土の因果モデル *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, No.7, 2-15.

福井宏和 2001 原子力発電所における安全風土, 電気評論 86(5), 31 ~ 35.

三隅二不二 1984 リーダーシップ行動の科学(改訂版) 有斐閣

三隅二不二・平木忠雄・桜井幸博・吉田道雄・三角恵美子・徳留英二 1996 原子力発電所における安全に関する意識の分析 *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, No.3, 46-56.

付表 主因子法による安全項目の因子パターン（プロマックス斜交回転後）

No.	項目要約	Mean	S D	factor1	factor2	factor3	factor4	factor5	h <sup>2</sup>
q42_4	作業前に安全が確保されているか確認している	3.839	.752	<b>.764</b>	-.002	-.025	-.003	.033	.586
q42_2	「作業エリアに危険が存在しないか」事前に確認している	3.685	.795	<b>.735</b>	.015	.038	-.153	.027	.497
q42_3	能率の良い作業方法でも実行前に安全性を確認している	3.766	.747	<b>.696</b>	.030	.061	-.094	.042	.508
q42_1	「現場は危険な場所である」と意識して作業している	3.816	.810	<b>.629</b>	-.001	.139	-.182	.054	.412
q32_16	作業量の多い時期でも安全性の確保を優先する	3.766	.802	<b>.601</b>	.087	-.031	.024	.071	.458
q42_7	仕事の方法は能率よりも安全な方法を選んでいる	3.706	.821	<b>.574</b>	.030	.024	.101	-.039	.412
q42_5	安全のために保護具を使用する	3.963	.841	<b>.561</b>	.038	-.210	.036	.023	.294
q52_2	安全に関する目標を意識して行動する	3.649	.881	<b>.498</b>	.118	.113	.009	-.008	.392
q52_3	小さなトラブルについても上役へ報告している	3.766	.819	<b>.455</b>	-.046	.089	.164	.094	.393
q42_6	現場で危険に感じたことを確実に報告している	3.554	.830	<b>.453</b>	-.024	.196	.091	.071	.415
q52_4	職場では、安全に関わるル-ルを守っている	3.967	.614	<b>.407</b>	.013	-.031	.334	-.035	.380
q32_15	安全上の問題がないか現場に向いて注意を払っている	3.642	.775	.380	-.067	.195	.144	-.079	.278
q52_5	自分の信念に基づいて行動している	3.527	.740	.378	.002	-.043	.040	.241	.281
q32_21	仕事仲間が、不安全行動をした時、それを注意する	4.107	.668	.376	.077	-.105	.194	.141	.324
q42_13	日頃から疲労やストレスをためないように気をつけている	3.466	.950	.332	.061	-.030	.075	.113	.205
q22_9	職場では、日頃から安全について考えながら仕事をしている	3.744	.730	.304	.097	.278	.132	-.142	.364
q42_8	職場では、運転中の機器でも、危険ならば停止させている	3.635	.929	.274	.016	.020	.227	-.014	.201
q32_22	不安全行動をした時、仕事仲間は注意してくれる	3.901	.603	.258	.166	.063	.266	-.178	.313
q32_2	安全に対する姿勢や取り組みを上層部は認めてくれる	3.509	.729	.008	<b>.868</b>	-.013	-.077	-.004	.678
q32_3	安全に対する姿勢や取り組みを上役は認めてくれる	3.614	.730	.009	<b>.803</b>	.004	-.030	.036	.642
q32_4	安全に対する姿勢や取り組みを他の職場は認めてくれる	3.276	.690	.088	<b>.624</b>	.023	.009	-.016	.466
q32_1	発電所の上層部は、安全の問題について話し合っている	3.577	.722	.083	<b>.608</b>	.015	.043	-.012	.464
q32_18	上役は安全貢献者が認められるように努力している	3.286	.743	.024	<b>.480</b>	.243	.041	-.003	.459
q32_20	上役は、労働環境に注意を払っている	3.405	.770	-.048	<b>.442</b>	.285	.163	.012	.534
q32_14	発電所の上層部は現場に向いて注意を払っている	3.391	.784	.092	<b>.412</b>	.062	.126	-.010	.337
q32_19	上役は、部下の能力に応じた業務の責任分担を決めている	3.491	.788	-.101	.395	.214	.217	.099	.462
q52_7	会社が掲げるスロ-ガンに無理な圧力を感じる	2.682	1.048	-.048	.387	.010	.015	.019	.149
q52_6	ヒュー-マンエラ-発生時、どのように対処されている	4.047	.912	.034	.317	-.110	.181	-.023	.162
q22_1	職場では、ヒヤリハット体験について話し合っている	3.392	.972	-.039	-.077	<b>.810</b>	-.024	.037	.572
q22_3	職場では、ヒヤリハット体験についての報告がなされている	3.292	.951	-.038	-.073	<b>.806</b>	-.049	.018	.543
q22_2	職場では、安全について話し合うという雰囲気がある	3.176	.837	.012	.108	<b>.702</b>	-.053	.048	.565
q22_4	事故や安全性の問題を率直に話し合っている	3.544	.838	-.073	.066	<b>.677</b>	.096	.083	.589
q22_5	作業前に手順や注意事項が確認されている	3.854	.886	.032	-.106	<b>.500</b>	.276	-.041	.410
q22_10	職場では、改善提案が活発に提起されている	3.130	.853	.122	.128	<b>.490</b>	.008	-.048	.390
q22_6	安全確保のための意見やアイデアが活かされている	3.268	.728	.058	.263	<b>.479</b>	.000	-.006	.464
q22_8	職場では安全に関する事はあなた方に知らされている	3.543	.757	.115	.156	.347	.178	-.090	.383
q32_17	上役は、安全関連の教訓を部下に教えている	3.495	.796	.054	.233	.334	.201	-.071	.427
q22_7	安全確保のためなら何でもいえる雰囲気がある	3.643	.789	.022	.304	.310	.079	.058	.383
q32_13	記録に目を通し、問題点や不具合がないか確認している	3.759	.862	.180	-.135	.260	.251	.079	.280
q42_10	職場では、仕事の内容や方法の説明がなされている	3.677	.761	.047	.021	.143	<b>.621</b>	.002	.562
q42_9	職場では、仕事の範囲や方法の指示が明確	3.769	.733	.121	-.006	.087	<b>.609</b>	.004	.531
q32_11	訓練では、提起された問題点・疑問点が考慮されている	3.568	.682	-.083	.117	.124	<b>.605</b>	.020	.523
q32_10	安全関連の訓練では、作業や操作の理由が教えられる	3.556	.776	-.083	.114	.182	<b>.524</b>	.038	.476
q32_9	訓練は安全性の維持・向上のために役に立っている	3.701	.774	-.084	.111	.141	<b>.517</b>	.113	.463
q32_7	発電所は安全性の検討結果を基に適切な対策をとっている	3.868	.669	.044	.346	-.133	<b>.476</b>	-.046	.447
q32_8	原子力発電所は、規制当局の要求に適切に対応している	4.055	.679	.108	.313	-.301	<b>.437</b>	.062	.376
q32_5	職場の業務について、誰が責任を持っているか明確	3.457	.845	-.107	.276	.082	<b>.436</b>	.064	.430
q42_12	報告や連絡を確実にやっている	4.037	.661	.332	-.151	.060	.397	.058	.377
q32_6	業務責任の文書は、必要に応じて更新されている	3.447	.809	.030	.218	.086	.388	-.026	.369
q42_11	職場では、労働災害やトラブル事例を活用している	3.816	.743	.161	.024	.249	.382	-.069	.426
q32_12	職場の設備やシステムに関する資料をすぐ取り出せる	3.177	.884	-.107	.162	.060	.356	.110	.246
q52_1	安全に関する目標は明確になっている	3.785	.788	.216	.231	.045	.255	-.072	.336
q22_11	今の担当業務に必要な知識・技能を持っている	3.372	.803	.015	.002	-.039	.009	<b>.787</b>	.619
q22_13	事故が起こったとき、落ち着いて対応できる自信がある	3.097	.868	.120	-.009	.017	-.089	<b>.758</b>	.626
q22_12	安全確保のための知識・技能を持っている	3.438	.744	.122	-.013	.009	.042	<b>.684</b>	.575
q22_14	施設・設備の進歩に適応できている	3.249	.733	.105	.016	-.006	.062	<b>.598</b>	.458
q22_15	仕事仲間が担当している仕事の内容について知っている	3.457	.863	-.013	.022	.128	.102	<b>.546</b>	.414
因子間相関									
	factor1			1.00					
	factor2			.45	1.00				
	factor3			.43	.51	1.00			
	factor4			.49	.57	.56	1.00		
	factor5			.42	.23	.27	.30	1.00	