

## 原子力発電所の安全風土に関する質問紙調査

福井宏和（㈱原子力安全システム研究所）<sup>1</sup>

### 要 約

安全風土とは、組織成員を安全の配慮や安全行動に導く組織環境のことである。原子力発電所の安全性を高めるためには、組織を管理する人たちが、組織の安全風土の現状を把握し、安全風土の向上に努めることが極めて重要である。本研究では、3つの原子力発電所で、課長クラス以下の技術系従業員を対象に、継続的に実施した4回の質問紙調査を通して、安全風土の測定尺度を構成するとともに、従業員の層別評定の特徴や、安全風土とトラブル件数の関係を分析した。測定尺度は、2003年度の調査データを因子分析することにより6因子を抽出し、各因子と相関が高い項目を5項目ずつ選定することにより構成した。6つの因子は、「組織の安全姿勢」、「直属上司の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「安全配慮行動」、「モラル」、「知識・技能の自信」と命名した。

4回にわたる継続調査の結果、評定結果に一貫して以下の特徴が認められた。①職位を一般従業員と役職者に分けて比較をすると、すべての測定尺度で役職者の評定値は、一般従業員の評定値より高かった。②一般従業員を年齢により29歳以下、30歳代、40歳代、50歳以上の4世代に層別すると、「知識・技能の自信」を除く5因子の測定尺度は、世代が高くなるほど評定値が低下し、「知識・技能の自信」は、世代が高くなるほど評定値も高かった。

安全性の客観的指標であるトラブル件数と安全風土の関係を分析した。職位によって安全風土の評定値が異なることから一般従業員と役職者に分けて、トラブル件数との関係を検討した。その結果、「組織の安全姿勢」、「直属上司の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「安全配慮行動」、「モラル」の5つの評定値は、両職位において、トラブル件数と負の相関関係が見出された（安全風土が高いほど発電所のトラブル件数は少なかった）。その内、統計的に有意となったのは、一般従業員の評定においては「組織の安全姿勢」だけであったが、役職者の評定においては、5つの評定値すべてが統計的に有意であった。一方「知識・技能の自信」の評定値は、一般従業員も役職者もトラブル件数と統計的に有意な関係が認められなかった。

以上から、安全風土の測定尺度としては、「知識・技能の自信」を除く、「組織の安全姿勢」、「直属上司の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「安全配慮行動」、「モラル」を安全風土の下位要因に用いることが妥当と考察した。また、本研究を通じて、安全風土は、組織的な特性と個人的な特性の相互作用によって知覚される組織環境と考えられた。

**キーワード**：安全風土、質問紙調査、測定尺度、原子力発電所

<sup>1</sup> ㈱原子力安全システム研究所 社会システム研究所 ヒューマンファクター研究センター fukui@inss.co.jp

## 1. 安全風土

近年、組織の中で社会の信頼を失墜するような出来事が発生している。原子力産業界でも、1999年のJCO臨界事故、2002年の東京電力(株)自主点検記録不正問題、2004年には関西電力(株)美浜発電所3号機において二次系配管破損事故が発生している。これらの出来事には、技術的な問題も含まれていようが、単に技術的な問題というよりも人と組織の問題が社会的信頼を損ねていることを看過してはならないだろう。

本研究で取り上げる安全風土の上位概念である組織風土(organizational climate)は、人と組織の問題を俎上に乗せるために提起された概念である。組織風土の研究が本格化したのは、1960年代後半である。Likert(1967 三隅訳 1968)は、組織風土を管理システムと業績の媒介変数と位置付け、組織風土を構成する変数として、リーダーシップ、動機づけ、コミュニケーション、相互作用、意思決定、目標設定や命令、統制、業績目標と訓練をとりあげ、それぞれの測定尺度を開発した。その上で、組織風土を異にする、4つの管理システム(システム1からシステム4)を区別した。また、Litwin & Stringer (1968 占部監訳 1974 p.1)は、組織風土を「仕事環境で生活し活動する人々が直接的に、あるいは、間接的に知覚し、彼らのモチベーションおよび行動に影響を及ぼすと考えられる一連の仕事環境の測定可能な特性」と定義している。

本研究における安全風土(safety climate)は、以上の組織風土の一部を構成する。本研究では、安全風土の概念を、安全のための組織風土として、「生産労働者が実際にもっている組織の安全面に関する認識」とするZohar(1980)の定義に基づいて論を進める。

ここで、安全風土の近接概念である安全文化(safety culture)との関係に触れておこう。安全文化という用語が初めて登場したのは、旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所事故(1986年)の調査を行なった国際原子力機関(IAEA)の国際原子力安全諮問グループ(INSAG)の報告書(INSAG-1, 1986)である。その後、INSAG(1991)は、安全文化を「原子力プラントの安全の問題が、すべてに優先して、その重要性にふさわしい注意を集めることを確保する組織および個人の特性と姿勢を集約したものである」と定義している。また、英国のACSNI(1993)は「安全文化とは、組織の健康・安全プログラムへの参加およびそのスタイルや完成度を決定する、個人およびグループの価値観、姿勢、能力及び振舞いの積である」としている。

以上の定義から、安全文化は、組織メンバーの「認識」のみならず、組織メンバーの特性や行動(振舞い)のような第三者的視点から把握すべき内容をも包含している。その意味で、組織文化は、組織風土よりも包括的な概念であると言える。しかし、同時に、組織文化は極めて包括的な概念であるがゆえに、測定による裏づけを与えることが困難でもある。これが、測定に基づいて論を進めようとする本研究において、安全風土という概念を用いた理由である。本研究の目的は、原子力発電所従業員への質問紙調査による安全風土の測定尺度を構成するとともに、安全風土の特性やその現状を把握することである。

## 2. 測定尺度の構成

### (1) 概要

われわれは、まず、安全風土の測定尺度を構成するために、原子力発電所従業員への質問紙調査の分析により測定尺度を構成した。その上で、継続的な調査を実施し、測定尺度の信頼性や妥当性および安全風土の特徴を検討した。この測定尺度を用いた調査を、3つの原子力発電所の課長クラス以下の技術系従業員を対象として、予備的調査も含めて1999年度から1～2年ごとに継続的に実施している（福井・吉田・山浦、2000；福井・吉田・吉山、2001；福井・吉田・杉万・渡邊、2002）。本稿では、現在の調査内容がほぼ確定した2003年度からの4回（2003年度、2005年度、2006年度、2008年度）に及ぶ調査データを基に報告する。

### (2) 調査項目

質問紙の調査項目は、安全にかかわる以下の74項目からなる。すなわち、①先行研究（三隅・平木・桜井・吉田・三角・徳留、1996）における安全意識にかかわる項目のうち、安全確保への取組や知識・技能に関する15項目、②IAEAの安全文化指標（INSAG, 1991；IAEA, 1996）のうち、発電所の従業員にかかわる20項目、③調査対象である3つの発電所で発生したトラブル事例の教訓を取り入れた12項目、④発電所側の要望によって調査項目に入れた5項目、⑤発電所で実施されている安全活動について、原子力発電所の従業員及び協力会社従業員と実施したワークショップで挙げられた意見をまとめ、項目化した6項目、⑥2002年の東京電力㈱原子力発電所の自主点検記録不正問題を契機として作成された技術者のモラル（原子力安全システム研究所、2003）のチェックポイントから付け加えた16項目である。各調査項目の回答方式は、すべてリッカート・タイプの5件法を用いた。

### (3) 調査対象と手続き

3つの原子力発電所の課長クラス以下の技術系従業員全員を対象として無記名調査を実施した。各年度の質問紙回答数は、2003年度1,116名（回収率98.3%）、2005年度1228名（回収率99.4%）、2006年度1224名（回収率99.4%）、2008年度1250名（回収率99.7%）である。分析に際しては、欠損値が含まれるデータを削除したので、以下で述べるデータ数は、上記の回答者数と若干異なっている。

質問紙は、調査者から発電所の調査担当部署を通して各回答者へ、回収用の封筒と共に配付された。回答者は、回答後に質問紙を回収用の封筒に入れ、糊付けした後、回答質問紙を提出した。回答済みの質問紙は、発電所の調査担当部署に集められ、調査担当部署から調査者へまとめて返却された。

### (4) 因子分析による項目選定

因子を抽出するために、2003年度の調査結果から評定平均値が4点以上の天井効果を示した7項目を除く67項目を対象として、反復主因子法バリマックス回転による因子分析を行なった。固有値が1以上で、因子の意味が解釈可能な6因子を抽出した。各項目の

平均と標準偏差を表 1 に、因子分析の結果を表 2 に示す。

次に、測定尺度を構成するため、因子ごとに分類された項目から内容的な重複が少なく、かつ、因子負荷量が比較的に高いものを 5 項目ずつ選定して、再度同様の因子分析を実施した。分析結果を表 3 に示す。因子の順番は異なるが、各因子と関連する項目群は変わっていない。

第 1 因子は、Q38「職場の仲間は作業にとりかかる前に安全が確保されているか確認している」、Q37「職場の仲間は能率のよい作業方法を思いついた場合でも実行する前に安全性を確認している」など、業務を進めるうえでの確認行為を評定する項目と相関が高いので、「**安全配慮行動**」と命名した。第 2 因子は、Q4「あなたの職場では事故や安全性の問題を率直に話し合っている」、Q1「あなたの職場ではヒヤリハット体験について話し合っている」など、職場内での安全に関する情報交換を評定する項目と相関が高いことから「**安全の職場内啓発**」と命名した。第 3 因子は、Q17「安全に対する姿勢や取組を発電所の幹部は認めてくれる」、Q53「安全の取組に対する発電所幹部の熱意・意気込みが伝わってくる」など、幹部や監督者の安全を重視する姿勢が評定される項目と相関が高いことから「**組織の安全姿勢**」と命名した。第 4 因子は、Q11「あなたは今の担当業務に必要な知識・技能をもっている」、Q12「あなたは安全確保のための知識・技能をもっている」など、回答者自身の知識や技能を評定する項目と相関が高いことから「**知識・技能の自信**」と命名した。第 5 因子は、Q34「あなたの直属上司は部下の能力や状況を十分把握した上で業務の責任分担を決めている」、Q35「あなたの直属上司は部下が作業しやすいように労働環境に注意を払っている」など、直属上司の職務姿勢を評定する項目と相関が高いことから「**直属上司の姿勢**」と命名した。第 6 因子は、Q61「職場の仲間は、その場限りの事情で正規の手続きやルールを省略する場合がある」、Q60「あなたの職場では、手間のかかる規則・ルールよりも容易な方法を選択する場合がある」など、コンプライアンスやモラルを評定する項目と相関が高いことから「**モラル**」と命名した。

各因子にグルーピングされた 5 項目の合計値を各因子の尺度得点として、その信頼性を評価するために  $\alpha$  係数を求めた。その結果は表 4 に示すとおりであり、これらの測定尺度は、高い内的整合性を示しているといえる。

「知識・技能の自信」を除く、「組織の安全姿勢」、「直属上司の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「安全配慮行動」、「モラル」の 5 因子を、下記の理由から安全風土の下位要因と解釈した。その理由の第 1 は「知識・技能の自信」の尺度構成項目は、回答者自身に対する自己評定であり、安全風土の概念にそぐわないからである。それに対して、他の 5 因子の尺度構成項目は、回答者にとって安全に係る職場環境を評定する項目から構成されており、安全風土の概念に関わると考えられる。また、第 2 の理由は、表 4 の尺度得点の相関係数を見ても「知識・技能の自信」を除く他の要因間では、.50 以上の正の相関を示しているが、「知識・技能の自信」と他の要因との関係は.40 を下回る弱い相関しか示されていないことである。また、同時に安全風土に関わる 5 つの因子の間の相関係数を見ると、.70 を超える相関係数が認められないことから、それぞれに独立した要因でもあると解釈できる。

表 1 各項目の平均と標準偏差

種別	No.	項目概要	M	SD
先行研究 安全意識	q1	あなたの職場では、ヒヤリハット体験について話し合っている	3.4	1.01
	q2	あなたの職場では、安全について難しい議論も話し合うという雰囲気がある	3.4	0.88
	q3	あなたの職場では、ヒヤリハット体験について報告がなされている	3.5	0.99
	q4	あなたの職場では、事故や安全性の問題を率直に話し合っている	3.6	0.85
	q5	あなたの職場では、その日の作業にとりかかる前に、仕事の手順や注意事項が確認されている	4.0	0.94
	q6	あなたの職場では、安全確保のための意見やアイデアが活かされている	3.5	0.75
	q7	あなたの職場には、安全確保のためなら何でも言える雰囲気がある	3.8	0.78
	q8	あなたの職場では、小さな事でも安全に関係のあることは、あなた方に知らされている	3.7	0.79
	q9	あなたの職場では、日頃から安全について考えながら仕事をしている	3.9	0.78
	q10	あなたの職場では、安全性・作業性向上に役立つ改善提案が提起されている	3.4	0.84
	q11	あなたは、今の担当業務に必要な知識・技能を持っている	3.5	0.78
	q12	あなたは、安全確保のための知識・技能を持っている	3.6	0.68
	q13	あなたは、事故が起こったとき、落ち着いて対応できる自信がある	3.2	0.79
	q14	あなたは、施設・設備の進歩に適應できている	3.3	0.76
	q15	あなたは、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	3.6	0.82
IAEA	q16	発電所の幹部(所長・副所長・次長・課長クラス)は、安全上の問題について話し合っている	3.6	0.75
	q17	安全に対する姿勢や取り組みを発電所の幹部は認めてくれる	3.5	0.71
	q18	安全に対する姿勢や取り組みを直属上司は認めてくれる	3.7	0.69
	q19	安全に対する姿勢や取り組みを発電所の他の職場は認めてくれる	3.3	0.68
	q20	職場の一つひとつの業務について、誰が責任を持っているか明確である	3.6	0.78
	q21	職場の業務責任を定めた文書は、必要に応じて更新されている	3.6	0.79
	q22	あなたの発電所は、安全性を検討した結果を基に、適切な対策をとっている	3.8	0.68
	q23	あなたの発電所は、規制当局の要求に適切に対応している	4.1	0.67
	q24	教育・訓練は、安全性の維持・向上のために役に立っている	3.8	0.72
	q25	安全関連の作業や操作の教育・訓練では、なぜそうするのか理由が教えられている	3.8	0.68
	q26	教育・訓練では、提起された問題点・疑問点が考慮されている	3.7	0.66
	q27	あなたは、職場の設備やシステムに関する資料をすぐに取り出せる	3.3	0.88
	q28	職場の仲間は、保守(または運転)に関する記録に目を通し、問題点や不具合がないか確認している	3.9	0.88
	q29	発電所の幹部は、安全上の問題がないか現場に向いて注意を払っている	3.4	0.84
	q30	職場の仲間は、安全上の問題がないか現場に向いて注意を払っている	3.7	0.79
q31	職場の仲間は、仕事量の多い時期でも安全性の確保を優先している	3.6	0.75	
q32	あなたの直属上司は、自分の経験から得た安全関連の教訓を部下に教えている	3.6	0.82	
q33	あなたの直属上司は、安全性の向上に貢献した部下が、会社から認められるように努力している	3.5	0.74	
q34	あなたの直属上司は、部下の能力や状況を十分把握した上で、業務の責任分担を決めている	3.7	0.77	
q35	あなたの直属上司は、部下が作業しやすいように労働環境に注意を払っている	3.6	0.75	
トラブル 事例教訓	q36	職場の仲間は、作業エリアに危険が存在しないか、事前に確認している	3.6	0.77
	q37	職場の仲間は、能率の良い作業方法を思いついた場合でも実行する前に安全性を確認している	3.7	0.71
	q38	職場の仲間は、作業に取りかかる前に安全が確保されているか確認している	3.7	0.70
	q39	職場の仲間は、現場作業時において適切な保護具を使用している	4.0	0.69
	q40	職場の仲間は、危険に感じたことを報告している	3.6	0.82
	q41	職場の仲間は、仕事において能率よりも安全な方法を選んでいる	3.6	0.76
	q42	あなたの職場では、たとえ運転中の機器でも、作業上危険ならば停止させている	3.9	0.87
	q43	あなたの職場では、仕事の指示が明確である	3.8	0.72
	q44	あなたの職場では、仕事の内容について納得のいく説明がなされている	3.7	0.72
	q45	あなたの職場では、過去の労働災害やトラブル事例を教訓として活用している	3.9	0.75
発電所 ニーズ	q46	職場の仲間は、報告や連絡を確実にしている	4.0	0.68
	q47	職場の仲間は、仲間に危険が及ばないように気をつけている	3.9	0.66
	q48	あなたの職場では、安全に関する目標は明確になっている	3.7	0.78
	q49	職場の仲間は、安全に関する目標を意識して行動している	3.6	0.76
	q50	職場の仲間は、小さなトラブルについても直属上司へ報告している	3.8	0.75
安全活動	q51	あなたの職場では、安全に関わるルールを守っている	4.1	0.59
	q52	あなたの発電所では、人為的トラブルが発生した場合、個人の責任追求より原因追求に重点がおかれている	4.0	0.85
	q53	安全の取り組みに対する発電所幹部の熱意・意気込みが伝わってくる	3.4	0.89
	q54	安全の取り組みに対する直属上司の熱意・意気込みが伝わってくる	3.6	0.78
	q55	職場では、安全の基本ルールを確認し合っている	3.7	0.78
モラル	q56	職場には、安全の基本ルールに基づいた行動を受け入れる雰囲気がある	3.9	0.75
	q57	安全活動の取組内容は、全体的にみて、あなた自身の安全意識向上に役立っていると思う	3.7	0.78
	q58	安全活動の取組内容から、あなた自身が確実に行動しなければならない具体的な行動が分かる	3.7	0.76
	q59	あなたの職場では、安全性の確保が保証できないような作業を要求されることがある	3.8	0.86
	q60	あなたの職場では、手間のかかる規則・ルールよりも容易な方法を選択する場面がある	3.6	0.81
	q61	職場の仲間は、その場限りの事情で正規の手続きやルールを省略する場面がある	3.9	0.87
	q62	あなたの職場では、「たとえ不合理な規則でも、それが規則ならば守らねばならない」と思っている人が多い	3.8	0.84
	q63	あなたの職場では、規則が事態にそぐわない場合、規則の改正に積極的である	3.6	0.86
	q64	職場の仲間は、業務上の判断に困ったとき直属上司または相談窓口と相談している	4.2	0.76
	q65	職場の仲間は、たとえ少数意見でも、主張すべきことは主張している	3.9	0.83
	q66	あなたの職場では、少数意見や反対意見も尊重される	3.5	0.84
	q67	あなたの職場では、社内の情報ばかりではなく、外部からの多様な情報にも関心をもっている人が多い	3.3	0.88
	q68	あなたの職場では、個人的な感情や利害を職場に持ち込んでいる人がいる	3.6	0.98
	q69	あなたの職場では、誰もがやっているという理由で、法律や社会通念に違反することも実行しようとする場面がある	4.0	0.86
q70	あなたの職場では、仕事に対して社会的責任をもつ一専門家としての自負心を持っている人が多い	3.7	0.84	
q71	あなたの職場では、一般市民の視点に立って仕事をすることが大切だと思っている人が多い	3.3	0.91	
q72	あなたの職場では、会社の命令で行ったことといえども個人の責任は問われるべきだと思える人が多い	3.0	0.90	
q73	あなたの会社の対外発表や対外報告の内容に事実がゆがめられていると思うことがある	3.6	0.93	
q74	発電所の幹部は、情報の公開に積極的である	3.8	0.89	

表 2 因子分析の結果

No.	項目概要	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	共通性
q38	職場の仲間は、作業に取りかかる前に安全が確保されているか確認している	0.72	0.25	0.13	0.23	0.18	0.14	0.70
q37	職場の仲間は、能率の良い作業方法を思いついた場合でも実行する前に安全性を確認している	0.67	0.23	0.17	0.23	0.19	0.10	0.64
q36	職場の仲間は、作業エリアに危険が存在しないか、事前に確認している	0.63	0.27	0.18	0.23	0.16	0.08	0.58
q31	職場の仲間は、仕事量の多い時期でも安全性の確保を優先している	0.57	0.15	0.26	0.29	0.15	0.13	0.54
q41	職場の仲間は、仕事において能率よりも安全な方法を選んでいる	0.56	0.11	0.22	0.27	0.11	0.08	0.53
q9	あなたの職場では、日頃から安全について考えながら仕事をしている	0.51	0.41	0.24	0.13	0.18	0.14	0.56
q55	職場では、安全の基本ルールを確認し合っている	0.50	0.36	0.28	0.25	0.22	0.16	0.60
q47	職場の仲間は、仲間に危険が及ばないように気をつけている	0.50	0.28	0.14	0.30	0.30	0.12	0.53
q49	職場の仲間は、安全に関する目標を意識して行動している	0.49	0.31	0.26	0.31	0.16	0.10	0.54
q30	職場の仲間は、安全上の問題がないか現場に向いて注意を払っている	0.46	0.37	0.16	0.09	0.31	0.08	0.49
q48	あなたの職場では、安全に関する目標は明確になっている	0.45	0.32	0.27	0.25	0.21	0.13	0.50
q56	職場には、安全の基本ルールに基づいた行動を受け入れる雰囲気がある	0.42	0.26	0.31	0.35	0.23	0.18	0.55
q32	あなたの直属上司は、自分の経験から得た安全関連の教訓を部下に教えている	0.41	0.39	0.19	0.13	0.36	0.00	0.50
q42	あなたの職場では、たとえ運転中の機器でも、作業上危険ならば停止させている	0.38	0.05	0.13	0.29	0.20	0.06	0.29
q50	職場の仲間は、小さなトラブルについても直属上司へ報告している	0.34	0.24	0.18	0.34	0.24	0.10	0.39
q1	あなたの職場では、ヒヤリハット体験について話し合っている	0.18	0.77	0.08	0.11	0.17	0.04	0.68
q3	あなたの職場では、ヒヤリハット体験について報告がなされている	0.21	0.74	0.07	0.11	0.15	0.03	0.63
q4	あなたの職場では、事故や安全性の問題を率直に話し合っている	0.24	0.73	0.15	0.19	0.16	0.14	0.69
q2	あなたの職場では、安全について難しい議論も話し合うという雰囲気がある	0.18	0.70	0.20	0.24	0.14	0.10	0.65
q6	あなたの職場では、安全確保のための意見やアイデアが活かされている	0.39	0.52	0.20	0.19	0.25	0.15	0.58
q8	あなたの職場では、小さな事でも安全に関係のあることは、あなた方に知らされている	0.38	0.47	0.26	0.20	0.28	0.08	0.55
q7	あなたの職場には、安全確保のためなら何でも言える雰囲気がある	0.30	0.44	0.24	0.25	0.25	0.15	0.48
q40	職場の仲間は、危険に感じたことを報告している	0.39	0.43	0.15	0.28	0.17	0.08	0.47
q10	あなたの職場では、安全性・作業性向上に役立つ改善提案が提起されている	0.36	0.40	0.29	0.14	0.15	0.08	0.43
q45	あなたの職場では、過去の労働災害やトラブル事例を教訓として活用している	0.33	0.37	0.21	0.25	0.36	0.08	0.49
q53	安全の取り組みに対する発電所幹部の熱意・意気込みが伝わってくる	0.19	0.10	0.72	0.26	-0.01	0.10	0.65
q17	安全に対する姿勢や取り組みを発電所の幹部は認めてくれる	0.16	0.13	0.69	0.17	0.21	0.10	0.61
q19	安全に対する姿勢や取り組みを発電所の他の職場は認めてくれる	0.15	0.20	0.57	0.19	0.13	0.11	0.46
q16	発電所の幹部は、安全上の問題について話し合っている	0.14	0.17	0.57	0.21	0.18	0.11	0.46
q29	発電所の幹部は、安全上の問題がないか現場に向いて注意を払っている	0.11	0.10	0.52	0.21	0.11	0.12	0.37
q18	安全に対する姿勢や取り組みを直属上司は認めてくれる	0.27	0.27	0.52	0.11	0.35	0.12	0.57
q54	安全の取り組みに対する直属上司の熱意・意気込みが伝わってくる	0.37	0.26	0.51	0.24	0.19	0.12	0.57
q22	あなたの発電所は、安全性を検討した結果を基に、適切な対策をとっている	0.30	0.12	0.41	0.28	0.31	0.07	0.45
q57	安全活動の取組内容は、全体的にみて、あなた自身の安全意識向上に役立っていると思う	0.32	0.25	0.37	0.32	0.19	0.15	0.47
q58	安全活動の取組内容から、あなた自身が確実に行わなければならない具体的な行動が分かる	0.34	0.22	0.34	0.28	0.17	0.24	0.44
q61	職場の仲間は、その場限りの事情で正規の手続きやルールを省略する場面がある(逆転項目)	0.26	0.15	0.09	0.58	0.10	0.08	0.45
q60	あなたの職場では、手間のかかる規則・ルールよりも容易な方法を選択する場面がある(逆転項目)	0.26	0.18	0.18	0.52	0.09	0.09	0.41
q70	あなたの職場では、仕事に対して社会的責任をもつ専門家としての自負心を持っている人が多い	0.24	0.16	0.23	0.49	0.22	0.14	0.45
q74	発電所の幹部は、情報の公開に積極的である	0.12	0.01	0.38	0.48	0.12	0.07	0.41
q73	あなたの会社の対外発表や対外報告の内容に事実がゆがめられていると思うことがある(逆転項目)	0.12	0.00	0.31	0.48	0.07	0.07	0.35
q68	あなたの職場では、個人的な感情や利害を職場に持ち込んでいる人がいる(逆転項目)	0.16	0.22	0.10	0.46	0.19	0.06	0.34
q66	あなたの職場では、少数意見や反対意見も尊重される	0.15	0.29	0.26	0.45	0.21	0.10	0.43
q67	あなたの職場では、社内の情報ばかりではなく、外部からの多様な情報にも関心をもっている人が多い	0.12	0.20	0.25	0.43	0.14	0.07	0.32
q65	職場の仲間は、たとえ少数意見でも、主張すべきことは主張している	0.16	0.22	0.20	0.42	0.21	0.11	0.35
q71	あなたの職場では、一般市民の視点に立って仕事をすることが大切だと思っている人が多い	0.16	0.22	0.26	0.42	0.12	0.14	0.35
q63	あなたの職場では、規則が実態にそぐわない場合、規則の改正に積極的である	0.13	0.22	0.18	0.41	0.23	0.08	0.32
q59	あなたの職場では、安全性の確保が保証できないような作業を要求されることがある(逆転項目)	0.19	0.00	0.36	0.40	0.00	0.10	0.34
q52	あなたの発電所では、人為的トラブルが発生した場合、個人の責任追求より原因追求に重点がおかれている	0.14	0.05	0.35	0.37	0.12	0.08	0.31
q62	あなたの職場では、「たとえ不合理な規則でも、それが規則ならば守らねばならない」と思っている人が多い	0.09	0.06	0.03	0.35	0.09	0.07	0.15
q72	あなたの職場では、会社の命令で行ったことといえども個人の責任は問われるべきだと考える人が多い	0.10	0.12	0.13	0.15	0.02	0.07	0.07
q43	あなたの職場では、仕事の指示が明確である	0.26	0.20	0.09	0.31	0.61	0.15	0.60
q44	あなたの職場では、仕事の内容について納得のいく説明がなされている	0.28	0.20	0.14	0.32	0.60	0.15	0.62
q34	あなたの直属上司は、部下の能力や状況を十分把握した上で、業務の責任分担を決めている	0.23	0.25	0.22	0.25	0.52	0.10	0.51
q35	あなたの直属上司は、部下が作業しやすいように労働環境に注意を払っている	0.27	0.30	0.27	0.25	0.45	0.11	0.51
q25	安全関連の作業や操作の教育・訓練では、なぜそうするのか理由が教えられている	0.32	0.27	0.28	0.16	0.41	0.15	0.47
q24	教育・訓練は、安全性の維持・向上のために役に立っている	0.31	0.23	0.31	0.18	0.39	0.14	0.45
q28	職場の仲間は、保守(または運転)に関する記録に目を通し、問題点や不具合がないか確認している	0.37	0.27	0.09	0.13	0.38	0.09	0.39
q20	職場の一つひとつの業務について、誰が責任を持っているか明確である	0.15	0.22	0.25	0.23	0.38	0.18	0.37
q26	教育・訓練では、提起された問題点・疑問点が考慮されている	0.32	0.27	0.30	0.17	0.36	0.16	0.45
q33	あなたの直属上司は、安全性の向上に貢献した部下が、会社から認められるように努力している	0.29	0.34	0.32	0.20	0.34	0.08	0.47
q21	職場の業務責任を定めた文書は、必要に応じて更新されている	0.19	0.22	0.30	0.22	0.31	0.12	0.33
q11	あなたは、今の担当業務に必要な知識・技能を持っている	0.04	0.02	0.11	0.07	0.04	0.74	0.57
q13	あなたは、事故が起こったとき、落ち着いて対応できる自信がある	0.05	-0.01	0.12	0.11	-0.01	0.71	0.53
q12	あなたは、安全確保のための知識・技能を持っている	0.13	0.12	0.07	0.07	0.12	0.70	0.55
q14	あなたは、施設・設備の進歩に適應できている	0.14	0.06	0.11	0.13	0.07	0.68	0.52
q15	あなたは、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	0.11	0.19	0.10	0.14	0.24	0.52	0.41
q27	あなたは、職場の設備やシステムに関する資料をすぐに取り出せる	0.10	0.21	0.12	0.18	0.19	0.28	0.22
	因子の分散	6.93	6.17	5.59	5.54	4.26	3.16	

表3 選定項目の尺度構成

No.	項目概要	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	共通性
安全配慮行動								
q38	職場の仲間は、作業に取りかかる前に安全が確保されているか確認している	<b>0.77</b>	0.23	0.14	0.15	0.21	0.21	0.78
q37	職場の仲間は、能率の良い作業方法を思いついた場合でも実行する前に安全性を確認している	<b>0.72</b>	0.21	0.19	0.11	0.20	0.22	0.70
q36	職場の仲間は、作業エリアに危険が存在しないか、事前に確認している	<b>0.68</b>	0.23	0.20	0.09	0.20	0.20	0.65
q31	職場の仲間は、仕事量の多い時期でも安全性の確保を優先している	<b>0.51</b>	0.15	0.28	0.15	0.23	0.28	0.51
q30	職場の仲間は、安全上の問題がないか現場に出向いて注意を払っている	<b>0.45</b>	0.35	0.21	0.09	0.25	0.14	0.46
安全の職場内啓発								
q4	あなたの職場では、事故や安全性の問題を率直に話し合っている	0.22	<b>0.74</b>	0.16	0.14	0.20	0.18	0.71
q1	あなたの職場では、ヒヤリハット体験について話し合っている	0.18	<b>0.73</b>	0.09	0.04	0.18	0.14	0.62
q2	あなたの職場では、安全について難しい議論も話し合うという雰囲気がある	0.18	<b>0.72</b>	0.20	0.10	0.18	0.19	0.68
q6	あなたの職場では、安全確保のための意見やアイデアが活かされている	0.37	<b>0.51</b>	0.20	0.15	0.27	0.20	0.58
q10	あなたの職場では、安全性・作業性向上に役立つ改善提案が提起されている	0.34	<b>0.40</b>	0.30	0.09	0.16	0.18	0.43
組織の安全姿勢								
q17	安全に対する姿勢や取り組みを発電所の幹部は認めてくれる	0.15	0.13	<b>0.73</b>	0.11	0.23	0.09	0.64
q53	安全の取り組みに対する発電所幹部の熱意・意気込みが伝わってくる	0.14	0.10	<b>0.68</b>	0.12	0.09	0.22	0.56
q16	発電所の幹部は、安全上の問題について話し合っている	0.12	0.18	<b>0.64</b>	0.12	0.14	0.17	0.52
q29	発電所の幹部は、安全上の問題がないか現場に出向いて注意を払っている	0.15	0.09	<b>0.55</b>	0.13	0.11	0.14	0.38
q18	安全に対する姿勢や取り組みを直属上司は認めてくれる	0.24	0.26	<b>0.51</b>	0.14	0.41	0.08	0.58
知識・技能の自信								
q11	あなたは、今の担当業務に必要な知識・技能を持っている	0.03	0.02	0.12	<b>0.75</b>	0.05	0.06	0.58
q12	あなたは、安全確保のための知識・技能を持っている	0.10	0.14	0.06	<b>0.72</b>	0.13	0.04	0.56
q13	あなたは、事故が起こったとき、落ち着いて対応できる自信がある	0.06	-0.01	0.11	<b>0.71</b>	0.01	0.06	0.52
q14	あなたは、施設・設備の進歩に適応できている	0.11	0.06	0.12	<b>0.68</b>	0.05	0.13	0.52
q15	あなたは、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	0.11	0.19	0.11	<b>0.52</b>	0.24	0.09	0.40
直属上司の姿勢								
q34	あなたの直属上司は、部下の能力や状況を十分把握した上で、業務の責任分担を決めている	0.20	0.21	0.20	0.12	<b>0.65</b>	0.21	0.61
q35	あなたの直属上司は、部下が作業しやすいように労働環境に注意を払っている	0.27	0.23	0.24	0.12	<b>0.64</b>	0.21	0.65
q44	あなたの職場では、仕事の内容について納得のいく説明がなされている	0.26	0.24	0.17	0.17	<b>0.51</b>	0.28	0.53
q33	あなたの直属上司は、安全性の向上に貢献した部下が、会社から認められるように努力している	0.28	0.29	0.31	0.09	<b>0.50</b>	0.16	0.54
q20	職場の一つひとつの業務について、誰が責任を持っているか明確である	0.18	0.25	0.26	0.19	<b>0.34</b>	0.15	0.34
モラル								
q61	職場の仲間は、その場限りの事情で正規の手続きやルールを省略する場合がある(逆転項目)	0.20	0.14	0.14	0.09	0.11	<b>0.64</b>	0.51
q60	あなたの職場では、手間のかかる規則・ルールよりも容易な方法を選択する場合がある(逆転項目)	0.19	0.16	0.21	0.09	0.12	<b>0.63</b>	0.52
q68	あなたの職場では、個人的な感情や利害を職場に持ち込んでいる人がいる(逆転項目)	0.15	0.18	0.14	0.08	0.27	<b>0.42</b>	0.33
q70	あなたの職場では、仕事に対して社会的責任をもつ一専門家としての自負心を持っている人が多い	0.24	0.14	0.27	0.17	0.25	<b>0.42</b>	0.42
q71	あなたの職場では、一般市民の視点に立って仕事をすることが大切だと思っている人が多い	0.17	0.19	0.28	0.15	0.21	<b>0.36</b>	0.34
因子の分散		3.06	2.95	2.95	2.71	2.46	2.03	

表 4 測定尺度の平均・標準偏差・ $\alpha$ 係数および尺度間の相関

要因	M	SD	$\alpha$ 係数	相関係数						
1 組織の安全姿勢	17.7	3.00	0.83	1.00						
2 直属上司の姿勢	17.9	2.92	0.84	0.61	1.00					
3 安全の職場内啓発	17.3	3.49	0.87	0.52	0.65	1.00				
4 安全配慮行動	18.3	3.03	0.88	0.55	0.67	0.66	1.00			
5 モラル	18.1	3.16	0.77	0.54	0.62	0.56	0.61	1.00		
6 知識・技能の自信	17.1	2.94	0.83	0.34	0.38	0.31	0.33	0.33	1.00	

表 5 項目評定平均値の相関係数

	2003年度	2005年度	2006年度	2008年度
2003年度	1.00			
2005年度	0.94	1.00		
2006年度	0.82	0.92	1.00	
2008年度	0.76	0.86	0.98	1.00

### (5) 測定尺度の信頼性

測定尺度の信頼性は、同じ対象に対して繰り返し実施された調査結果の安定性と、調査内容の等質性によって評価される（市川，1991）。調査内容の等質性は前述の $\alpha$ 係数を求めることにより評価できる。一方、調査結果の安定性については、同じ対象が同じ状態において、再調査をした場合に同様の調査結果が得られることであるが、企業組織において同時期に同じ調査をすることができないので、1年から2年間隔で実施した継続調査の結果から評価することにする。

表5に4回の調査間の項目評定平均値の相関係数を示す。再調査の結果は、調査間隔が長くなるほど相関係数が低下していくことが示されている。しかし、調査間隔が1~2年の場合では、相関係数が.90以上あり、調査の安定性が示されている。このことは、本測定尺度の信頼性が高いことを示している。

### (6) 測定尺度の妥当性

測定尺度の妥当性とは、測定尺度が他の変数（属性変数など）に対する弁別力を有していることである。ここでは、この調査において、発電所、職位、世代に層別して比較した場合、これらの層別が測定尺度によって弁別されるかどうかを検討する。これは、測定尺度の評定値によって層別の特徴を明らかにすることでもある。

#### a. 各発電所の評定

3つの発電所の評定結果の推移を表6に示す。そして、発電所と調査時期の2元配置分散分析の結果を以下に示す。発電所の主効果と調査時期の主効果が認められた要因は、「安全の職場内啓発」（発電所： $F(2,4746)=6.88$ ,  $p<.01$ 、調査時期： $F(3,4746)=7.18$ ,  $p<.01$ ）、「安全配慮行動」（発電所： $F(2,4746)=3.09$ ,  $p<.05$ 、調査時期： $F(3,4746)=6.01$ ,  $p<.01$ ）、「モラル」（発電所： $F(2,4746)=5.26$ ,  $p<.01$ 、調査時期： $F(3,4746)=13.96$ ,  $p<.01$ ）である。発電所の主効果のみ認められた要因は、「知識・技能の自信」（ $F(2,4746)=3.71$ ,  $p<.05$ ）である。調査時期の主効果のみ認められた要因は、「直属上司の姿勢」（ $F(3,4746)=3.51$ ,



$p<.05$ )である。発電所と調査時期の交互作用が認められた要因は、「組織の安全姿勢」( $F(6,4746)=5.01, p<.01$ )であり、発電所 A が他の発電所よりも大きく変化したことを反映している。

#### b. 各職位の評定

つぎに、一般従業員と役職者（課長クラス、係長クラス）の 2 水準で、職位別評定比較をする。職位別評定の推移を表 7 に示す。そして、職位と調査時期の 2 元配置分散分析の結果を以下に示す。職位の主効果と調査時期の主効果が認められた要因は、「組織の安全姿勢」（職位： $F(1,4726)=204.74, p<.01$ 、調査時期： $F(3,4726)=40.90, p<.01$ ）、「直属上司の姿勢」（職位： $F(1,4726)=167.31, p<.01$ 、調査時期： $F(3,4726)=3.75, p<.05$ ）、「安全の職場内啓発」（職位： $F(1,4726)=50.08, p<.01$ 、調査時期： $F(3,4726)=6.87, p<.01$ ）、「安全配慮行動」（職位： $F(1,4726)=80.20, p<.01$ 、調査時期： $F(3,4726)=6.16, p<.01$ ）、「モラル」（職位： $F(1,4726)=101.94, p<.01$ 、調査時期： $F(3,4726)=14.16, p<.01$ ）である。職位の主効果のみが認められた要因は、「知識・技能の自信」（ $F(1,4726)=388.88, p<.01$ ）である。そして、4 回の調査を通して、すべての要因で役職者の評定値は、一般従業員の評定値よりも高く、職位が高くなると評定値も高くなる特徴が認められる。

#### c. 一般従業員各世代の評定

一般従業員を 29 歳以下、30 歳代、40 歳代、50 歳以上の 4 水準に分け、年齢別に評定比較をおこなった。一般従業員の年齢別評定の推移を表 8 に示す。そして、年齢と調査年度の 2 元配置分散分析の結果を以下に示す。年齢の主効果と調査時期の主効果が認められた要因は、「組織の安全姿勢」（年齢： $F(3,3467)=4.82, p<.01$ ；調査時期： $F(3,3467)=32.25, p<.01$ ）、「安全の職場内啓発」（年齢： $F(3,3467)=99.03, p<.01$ ；調査時期： $F(3,3467)=8.16, p<.01$ ）、「安全配慮行動」（年齢： $F(3,3467)=49.64, p<.01$ ；調査時期： $F(3,3467)=4.05, p<.01$ ）、「モラル」（年齢： $F(3,3467)=13.61, p<.01$ ；調査時期： $F(3,3467)=8.45, p<.01$ ）である。50 歳以上の一般従業員は、人数が少なく評定値が安定していないが、「組織の安全姿勢」は、顕著な上昇傾向が認められる。「直属上司の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「安全配慮行動」、「モラル」は、50 歳以上を除くと、年齢が高くなるほど評定値が低くなる傾向が認められる。年齢の主効果のみ認められたのは、「直属上司の姿勢」（ $F(3,3467)=60.51, p<.01$ ）である。「直属上司の姿勢」も、50 歳以上を除けば、年齢が高くなるほど評定値が低くなる傾向が認められる。年齢と調査時期の交互作用が認められたのは、「知識・技能の自信」（ $F(9,3467)=4.64, p<.01$ ）である。「知識・技能の自信」は、29 歳以下で評定値が他の世代より低下していく傾向が示されている。また、「知識・技能の自信」の評定値は、他の要因評定値と異なり、年齢が高くなるほど評定値も高くなる傾向が示されている。

表 6 各発電所の調査年度ごとの評定

調査年度		2003		2005		2006		2008	
発電所A		N=317		N=374		N=380		N=390	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
	組織の安全姿勢	17.1	2.99	17.4	3.21	18.5	3.04	19.1	2.95
	直属上司の姿勢	18.0	2.91	17.6	3.11	18.0	3.62	18.5	3.09
	安全の職場内啓発	17.1	3.21	17.3	3.48	17.8	3.41	17.9	3.18
	安全配慮行動	18.3	2.90	18.4	3.14	18.9	3.17	18.7	2.83
	モラル	18.2	3.08	18.1	3.42	18.9	3.33	19.1	3.22
知識・技能の自信	17.3	2.88	17.2	3.00	17.4	3.23	17.1	3.20	
発電所B		N=383		N=418		N=414		N=418	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
	組織の安全姿勢	17.8	2.92	18.0	3.14	18.8	3.00	18.8	3.09
	直属上司の姿勢	17.9	2.89	17.8	2.99	17.9	3.16	18.0	3.32
	安全の職場内啓発	17.4	3.54	17.6	3.34	18.1	3.09	18.0	3.54
	安全配慮行動	18.3	3.10	18.2	2.80	18.6	2.58	18.6	2.97
	モラル	18.1	3.14	18.3	3.30	18.6	3.26	18.8	3.24
知識・技能の自信	17.1	2.95	16.9	3.02	17.1	2.97	16.8	3.31	
発電所C		N=382		N=423		N=423		N=436	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
	組織の安全姿勢	18.0	2.97	18.3	3.11	18.4	2.97	18.7	3.16
	直属上司の姿勢	18.0	2.97	17.7	3.22	17.8	3.22	17.9	3.45
	安全の職場内啓発	17.2	3.61	17.4	3.51	17.4	3.47	17.6	3.46
	安全配慮行動	18.2	3.07	18.0	3.08	18.4	3.09	18.6	3.14
	モラル	17.9	3.28	18.0	3.29	18.3	3.33	18.6	3.29
知識・技能の自信	17.1	2.98	17.0	3.20	17.0	3.19	17.1	3.37	

表 7 各職位の調査年度ごとの評定

調査年度		2003		2005		2006		2008	
一般 従業員		N=817		N=887		N=891		N=909	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
	組織の安全姿勢	17.3	2.93	17.6	3.15	18.2	2.93	18.5	3.13
	直属上司の姿勢	17.5	3.00	17.4	3.25	17.6	3.41	17.8	3.44
	安全の職場内啓発	17.0	3.60	17.3	3.59	17.5	3.45	17.6	3.55
	安全配慮行動	18.0	3.05	18.1	3.08	18.3	3.02	18.3	3.10
	モラル	17.8	3.19	17.9	3.40	18.2	3.40	18.5	3.32
知識・技能の自信	16.7	2.83	16.5	2.99	16.7	3.14	16.5	3.33	
役職者		N=263		N=322		N=319		N=326	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
	組織の安全姿勢	18.8	2.83	18.9	2.97	19.6	2.96	20.0	2.62
	直属上司の姿勢	19.1	2.29	18.5	2.53	18.9	2.86	19.2	2.58
	安全の職場内啓発	18.0	2.93	17.7	2.95	18.5	2.87	18.5	2.81
	安全配慮行動	19.0	2.86	18.6	2.77	19.3	2.61	19.4	2.49
	モラル	18.8	2.99	18.7	3.03	19.5	2.84	19.7	2.90
知識・技能の自信	18.7	2.71	18.5	2.75	18.5	2.72	18.4	2.76	

表 8 一般従業員各年齢の調査ごとの評定

調査年度		2003		2005		2006		2008	
		N=268		N=241		N=211		N=234	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
29歳以下	組織の安全姿勢	17.3	2.98	17.3	3.51	18.3	2.99	18.8	3.17
	直属上司の姿勢	18.3	2.89	18.5	2.97	18.7	2.83	19.0	3.34
	安全の職場内啓発	18.4	3.23	18.9	3.12	18.8	2.93	18.8	3.23
	安全配慮行動	18.8	2.98	19.0	3.00	19.3	2.70	19.0	3.06
	モラル	18.2	3.35	18.5	3.48	18.8	3.40	19.1	3.25
	知識・技能の自信	16.0	2.71	16.0	3.16	15.6	3.49	14.7	3.27
30歳代		N=239		N=266		N=285		N=272	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
	組織の安全姿勢	17.6	2.87	17.8	3.11	18.4	3.02	18.7	3.26
	直属上司の姿勢	17.5	2.96	17.6	3.19	17.8	3.38	17.8	3.40
	安全の職場内啓発	17.0	3.38	17.5	3.40	17.9	3.40	17.8	3.48
	安全配慮行動	18.1	2.74	18.3	2.95	18.4	3.09	18.6	3.12
40歳代		N=293		N=346		N=341		N=323	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
	組織の安全姿勢	16.9	2.90	17.6	2.90	18.0	2.87	18.4	2.96
	直属上司の姿勢	16.8	2.94	16.6	3.25	16.9	3.59	17.1	3.33
	安全の職場内啓発	15.7	3.66	16.2	3.60	16.5	3.51	16.9	3.58
	安全配慮行動	17.2	3.09	17.2	3.05	17.9	3.07	17.8	3.02
50歳以上		N=9		N=32		N=50		N=73	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
	組織の安全姿勢	17.7	3.35	17.8	3.37	17.6	2.57	17.5	3.05
	直属上司の姿勢	18.0	4.44	16.7	3.41	16.4	2.89	16.7	3.30
	安全の職場内啓発	18.4	2.79	16.3	3.67	16.4	2.94	16.1	3.53
	安全配慮行動	20.0	4.06	17.8	2.82	17.3	2.29	17.6	2.99
	モラル	17.8	3.15	18.0	3.17	18.0	2.63	17.8	3.39
	知識・技能の自信	18.3	2.87	17.3	3.67	16.8	2.86	18.1	2.46

### 3. 尺度評定値とトラブル件数の関係

安全風土は、質問紙調査で測定された安全に係る組織環境に対する組織成員の認識である。一方で、発電所には実際に起きたトラブル件数の記録が残っている。では、安全風土とトラブル件数の間には、いかなる関係があるのだろうか。

各発電所のトラブル件数は、日本原子力技術協会（2011）がインターネット上で公開している原子力施設情報公開ライブラリー（ニューシア）に登録されている事象より算出した。ニューシアには、日本の原子力発電所で発生したトラブル情報が明確な基準（日本原子力技術協会、2009）により登録されている。登録されている情報は、「トラブル情報」、「保全品質情報」、「その他情報」の3つに分類される。「トラブル情報」は、法令に基づき国への報告が必要な事象である。「保全品質情報」は、国へ報告する必要のない軽微な事象であるが、保全活動の向上の観点から電力各社はもとより産官学で情報共有することが有益な情報である。「その他情報」は、共有化の必要のない情報である。ここでは登録基準

の明確な「トラブル情報」と「保全品質情報」の各年度における1ユニット当たりの合計件数を分析に用いた。その件数を表9に示す。

はじめに各発電所全回答者の各年度要因評定値を表10に、その評定値と各年度のユニット当たりのトラブル件数との相関係数を表11に示す。安全風土の5要因とトラブル件数との間には、 $-0.36 \sim -0.64$  までの負の相関関係が認められる。これは評定値が高い状態ではトラブルが少なく、評定値が低い状態ではトラブルが多いことを意味している。特に「組織の安全姿勢」、「直属上司の姿勢」、「安全の職場内啓発」の評定値は、トラブル件数との相関係数が、それぞれ、 $-0.64$  ( $n=12, p<.05$ )、 $-0.62$  ( $n=12, p<.05$ )、 $-0.58$  ( $n=12, p<.05$ ) で、統計的に有意な値となっている。「知識・技能の自信」とトラブル件数との間には有意ではないが正の相関関係がみられる。したがって、「組織の安全姿勢」、「直属上司の姿勢」、「安全の職場内啓発」の安全風土変数は、トラブル件数を説明・予測できることがわかる。

しかし、各要因の評定値は、2節で示したように職位により異なっているので、各職位の要因評定値とトラブル件数との関係についても分析する必要があると考えられる。まず一般従業員の要因評定値とトラブル件数との関係について検討する。各発電所一般従業員の各年度要因評定値を表12に示し、ユニット当たりのトラブル件数との相関係数を表13に示す。一般従業員の安全風土5要因の評定値は、ユニット当たりのトラブル件数とすべて負の相関関係を示しているが、有意な値となったのは「組織の安全姿勢」との相関係数 $-0.63$  ( $n=12, p<.05$ )のみである。

つぎに、役職者の要因評定値とトラブル件数との関係について検討する。各発電所役職者の各年度要因評定値を表14に示し、ユニット当たりのトラブル件数との相関係数を表15に示す。役職者の安全風土5要因の評定値とトラブル件数との相関係数は、「組織の安全姿勢」が $-0.68$  ( $n=12, p<.05$ )、「直属上司の姿勢」が $-0.74$  ( $n=12, p<.01$ )、「安全の職場内啓発」が $-0.88$  ( $n=12, p<.01$ )、「安全配慮行動」が $-0.60$  ( $n=12, p<.05$ )、「モラル」が $-0.68$  ( $n=12, p<.05$ )となり、統計的に有意な中から強の負の相関関係が認められた。これらの評定値とトラブル件数との関係を図1～図6の散布図と回帰直線で示す。これらの5要因の測定尺度は、組織の安全風土変数として、トラブル件数を説明・予測できることを示している。

表9 ユニット当たりのトラブル件数

	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度
発電所A	2.3	4.0	4.7	1.7	2.0	1.0
発電所B	1.8	1.8	2.0	0.8	1.8	0.5
発電所C	1.0	3.0	2.8	1.5	2.8	2.0

表10 各発電所全回答者の評定平均値

	発電所A				発電所B				発電所C			
	2003 N=317	2005 N=374	2006 N=380	2008 N=390	2003 N=383	2005 N=418	2006 N=414	2008 N=418	2003 N=382	2005 N=423	2006 N=423	2008 N=436
組織の安全姿勢	17.1	17.4	18.5	19.1	17.8	18.0	18.8	18.8	18.0	18.3	18.4	18.7
直属上司の姿勢	18.0	17.6	18.0	18.5	17.9	17.8	17.9	18.0	18.0	17.7	17.8	17.9
安全の職場内啓発	17.1	17.3	17.8	17.9	17.4	17.6	18.1	18.0	17.2	17.4	17.4	17.6
安全配慮行動	18.3	18.4	18.9	18.7	18.3	18.2	18.6	18.6	18.2	18.0	18.4	18.6
モラル	18.2	18.1	18.9	19.1	18.1	18.3	18.6	18.8	17.9	18.0	18.3	18.6
知識・技能の自信	17.3	17.2	17.4	17.1	17.1	16.9	17.1	16.8	17.1	17.0	17.0	17.1

表 11 各発電所全回答者の評定平均値とトラブル件数との相関係数

	トラブル件数との相関係数
組織の安全姿勢	-0.64*
直属上司の姿勢	-0.62*
安全の職場内啓発	-0.58*
安全配慮行動	-0.36
モラル	-0.49
知識・技能の自信	+0.32

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

表 12 各発電所一般従業員の評定平均値

	発電所A				発電所B				発電所C			
	2003 N=239	2005 N=265	2006 N=272	2008 N=281	2003 N=288	2005 N=307	2006 N=304	2008 N=306	2003 N=290	2005 N=315	2006 N=315	2008 N=322
組織の安全姿勢	16.8	17.1	18.3	18.8	17.4	17.7	18.5	18.4	17.6	17.8	17.9	18.3
直属上司の姿勢	17.6	17.4	17.8	18.2	17.5	17.5	17.6	17.6	17.5	17.4	17.3	17.5
安全の職場内啓発	16.9	17.2	17.6	17.7	17.2	17.5	17.9	17.7	16.9	17.2	17.0	17.4
安全配慮行動	18.2	18.2	18.7	18.5	18.1	18.0	18.4	18.3	17.9	17.9	18.0	18.2
モラル	18.0	17.9	18.7	18.9	17.9	18.2	18.2	18.3	17.6	17.7	17.9	18.3
知識・技能の自信	16.9	16.7	17.0	16.6	16.5	16.5	16.8	16.2	16.5	16.4	16.3	16.6

表 13 各発電所一般従業員の評定平均値とトラブル件数との相関係数

	トラブル件数との相関係数
組織の安全姿勢	-0.63*
直属上司の姿勢	-0.38
安全の職場内啓発	-0.40
安全配慮行動	-0.14
モラル	-0.35
知識・技能の自信	+0.20

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

表 14 各発電所役職者の評定平均値

	発電所A				発電所B				発電所C			
	2003 N=78	2005 N=107	2006 N=106	2008 N=108	2003 N=94	2005 N=109	2006 N=108	2008 N=107	2003 N=91	2005 N=106	2006 N=105	2008 N=111
組織の安全姿勢	18.1	18.2	19.0	19.9	19.0	19.1	19.7	20.0	19.3	19.5	20.0	19.9
直属上司の姿勢	19.0	18.2	18.7	19.1	19.1	18.5	18.8	19.3	19.4	18.8	19.1	19.2
安全の職場内啓発	17.9	17.4	18.3	18.4	18.1	18.1	18.7	18.7	17.9	17.7	18.5	18.2
安全配慮行動	18.6	18.7	19.4	19.2	19.0	18.7	19.2	19.4	19.2	18.3	19.3	19.6
モラル	18.7	18.6	19.5	19.8	18.9	18.6	19.6	20.1	18.9	18.8	19.6	19.4
知識・技能の自信	18.6	18.6	18.5	18.3	18.7	18.2	18.2	18.4	18.8	18.7	18.8	18.6

表 15 各発電所役職者の評定平均値とトラブル件数との相関係数

	トラブル件数との相関係数
組織の安全姿勢	-0.68*
直属上司の姿勢	-0.74**
安全の職場内啓発	-0.88**
安全配慮行動	-0.60*
モラル	-0.68*
知識・技能の自信	+0.32

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

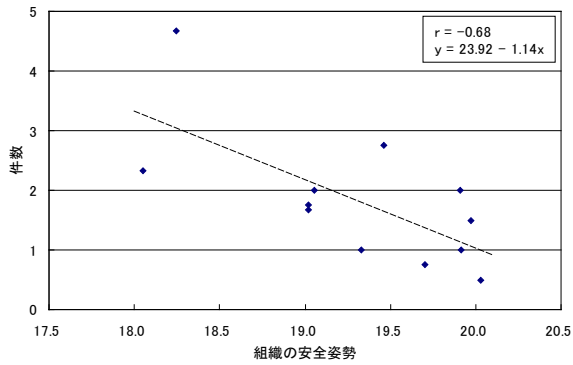


図 1 「組織の安全姿勢」の評定値とトラブル件数の関係

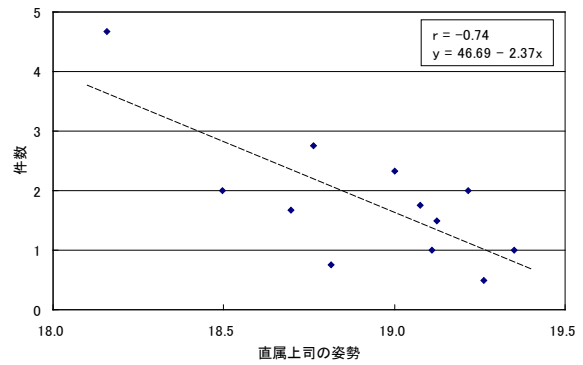


図 2 「直属上司の姿勢」の評定値とトラブル件数の関係

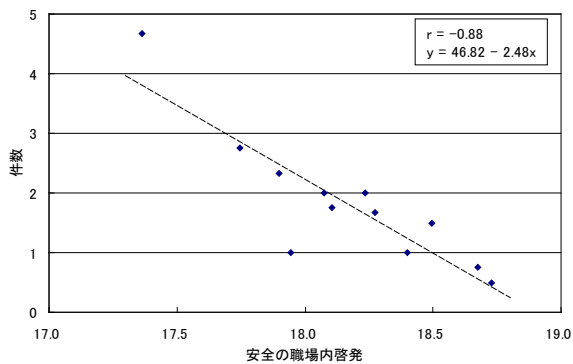


図 3 「安全の職場内啓発」の評定値とトラブル件数の関係

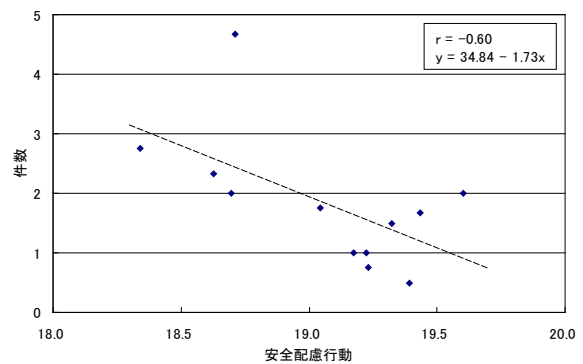


図 4 「安全配慮行動」の評定値とトラブル件数の関係

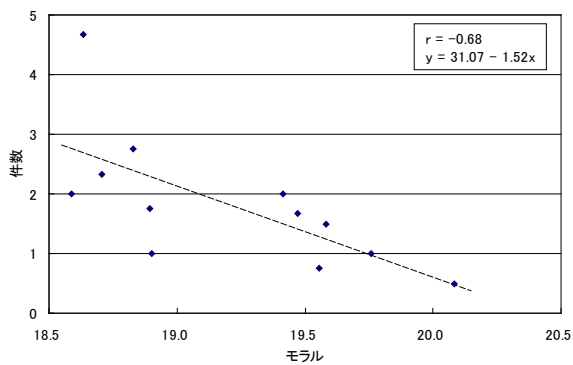


図 5 「モラル」の評定値とトラブル件数の関係

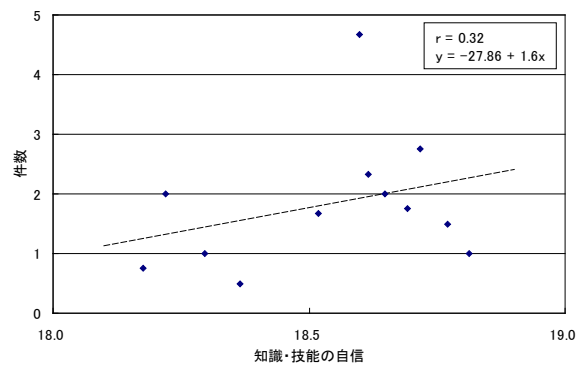


図 6 「知識・技能の自信」の評定値とトラブル件数の関係

#### 4. 考察

安全風土の測定尺度を構成するために実施した因子分析の結果、6 因子、「組織の安全姿勢」、「直属上司の姿勢」、「安全の職場内啓発」、「安全配慮行動」、「モラル」、「知識・技能の自信」が抽出されたが、「知識・技能の自信」を除く 5 因子を安全風土の下位要因として採用した。「知識・技能の自信」は、内容的に職場環境に対する評定というより自己評定であり、

また、他の 5 要因との相関も低かったからである。実際、トラブル件数との関連性も認められなかった。結果的に、安全風土の評定項目は、組織の幹部、上司、同僚などの各階層レベルでの行動、および職場の状況を評定する項目で構成された。

測定尺度の信頼性を評価するため、各尺度の等質性について  $\alpha$  係数を求めた結果、高い内的整合性が示された。また、項目評定値の安定性（信頼性）を調べるため、1 年または 2 年後に継続して実施した 4 回におよぶ調査の項目評定平均値の相関係数を求めた。その結果、調査間隔が 1~2 年の場合では、相関係数が .9 以上あり、高い安定性が示されている。この結果から測定尺度としての信頼性はかなり高いと考えられる。

次に測定尺度の妥当性を検討するために、職位間や一般従業員の世代間で評定値を検討した。すべての要因で、役職者の評定値が一般従業員の評定値より高く、有意差が認められた。また、一般従業員の世代別評定比較においても、安全風土の 5 要因の評定は、50 歳以上を除くと、29 歳以下の評定値が最も高く、30 歳代、40 歳代と世代が高くなるとともに評定値が低下する傾向が認められた。50 歳以上の評定値は、人数が少ないので考察からは除外した。一方、「知識・技能の自信」の評定値は、世代が高くなるほど評定値も高くなる傾向が認められた。このように安全風土の評定値が、世代が高くなるとともに低くなる現象の理由については、若い世代は経験が浅いため、現状を素直に受け入れているが、世代が高くなるとともに経験を積み視野が広がることから、期待水準が高くなり、相対的に評定値が低下することが考えられる。

これらの結果は、組織成員の属性によって知覚される安全風土が異なることを示している。Friedlander & Greenberg(1971)によると、「風土は個人的要因と組織的な特性との相互作用として概念化される」としており、足立(1982)は、これを受けて「風土は組織の属性だけでも、個人的人間的な属性だけでも説明できない。両者の相互作用が風土の本質的な要因である」としている。本研究は、これらの見解を支持するとともに、構成された安全風土の測定尺度は、個人的要因と組織特性の相互作用の結果である安全風土を弁別することができることを示している。

測定尺度によって測定した安全風土とトラブル件数の関係を検討した。安全風土の評定値が組織成員の職位により異なることから、一般従業員と役職者に分けて、トラブル件数との関連性を分析した。その結果、役職者の評定値は、一般従業員の評定値よりトラブル件数と強い関連性が認められた。すなわち役職者の評定値の変動は、一般従業員のそれよりも組織の安全風土を、より正確に反映していることを示している。本調査対象の役職者は、課長や係長クラスであり、現場の中間的な管理・監督者である。役職者は、幹部と一般従業員の間にあって、幹部の行動から一般従業員の行動までを広範囲に、かつ敏感に知覚する立場にあり、その評定値の変動は、一般従業員よりも安全風土の変化を正確に反映しているものと考えられる。

ここで注目したいのが、「組織の安全姿勢」である。「組織の安全姿勢」の評定値は、一般従業員においても役職者においてもトラブル件数との間に有意な負の相関関係（一般従業員： $-0.63$  ( $n=12, p<.05$ )、役職者： $-0.68$  ( $n=12, p<.05$ )) が認められた唯一の要因である。しかも一般従業員の世代別評定において、世代の主効果が認められるものの世代間の評定差は、他の要因に比べ非常に小さいという特徴がある。このことから、「組織の安全姿勢」の変化の知覚は、一般従業員においても発電所の安全に影響を与える格別に重要な要

因であると考えられる。この点から見て、表 6 に示すように「組織の安全姿勢」の評定値が、発電所 A において、他の発電所より顕著に上昇していることが注目される。

安全風土の 5 要因の評定値は、役職者の評定値も一般従業員の評定値も、トラブル件数と負の相関関係を示したが、「知識・技能の自信」だけは、統計的に有意ではないが、正の相関関係を示した。「知識・技能の自信」が高くなると、トラブルも発生し易くなる傾向を示している。「知識・技能の自信」尺度は、自己評定であり、実態の伴わない自己満足的な評定も含まれているものと考えられる。

## 引用文献

- 足立明久 (1982). 心理風土とパーソナリティー行動・組織・文化への展開— 勁草書房
- Advisory Committee on the Safety of Nuclear Installations (1993). *ACSNI Study group on human factors, Third report: Organizing for safety*. London: HSE books.
- Assessment of Safety Culture in Organizations Team (1996). *ASCOT Guidelines Revised 1996 Edition*, IAEA-TECDOC-860, Vienna: International Atomic Energy Agency.
- Friedlander, F., & Greenberg, S. (1971). Effect of job attitudes, training, and organization climate on performance of the hard-core unemployed. *Journal of Applied Psychology*, **55**, 287-295.
- 福井宏和・吉田道雄・杉万俊夫・渡邊としえ (2002). 安全行動の自己評定と他者評定の特徴 *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, **9**, 2-7.
- 福井宏和・吉田道雄・山浦一保 (2000). 原子力発電所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*, **7**, 2-15.
- 福井宏和・吉田道雄・吉山尚裕 (2001). 原子力発電所における安全風土に関する研究 *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, **8**, 2-13.
- 原子力安全システム研究所社会システム研究所 (編) (2003). 技術者のモラル—モラルに対する感性を磨くために— 丸善プラネット
- 市川伸一 (編著) (1991). 新心理学ライブラリー13 心理測定法への招待—測定から見た心理学入門— サイエンス社
- International Nuclear Safety Advisory Group (1986). Summary report on the post-accident review meeting on the Chernobyl accident. IAEA Safety Series No.75-INSAG-1, Vienna: International Atomic Energy Agency.
- International Nuclear Safety Advisory Group (1991). Safety culture. IAEA Safety Series No.75-INSAG-4, Vienna: International Atomic Energy Agency.
- Likert, R. (1967). *The Human Organization: its management and value*, New York: McGraw-Hill (三隅二不二 (訳) (1968). 組織の行動科学—ヒューマン・オーガニゼーションの管理と価値— ダイヤモンド社)
- Litwin, G. H., & Stringer, R. A. Jr. (1968). *Motivation and Organizational Climate*, Boston: Harvard Business School, Division of Research (占部都美 (監訳)・井尻昭夫 (訳) (1974). 経営風土 白桃書房)



- 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*, **3**, 46-56.
- 日本原子力技術協会 (2009). 原子力施設情報公開ライブラリー「ニューシア」運用手引き ニューシアについて <<http://www.nucia.jp/aboutnucia.pdf>> 2011年6月2日
- 日本原子力技術協会 (2011). 原子力施設情報公開ライブラリー トラブル情報等 <<http://www.nucia.jp/nucia/kn/knTop.do>> 2011年6月2日
- Zohar, D. (1980). Safety climate in industrial organizations: Theoretical and applied implications. *Journal of Applied Psychology*, **65**, 96-102.

—— 2011. 7. 27 受稿, 2012. 3. 1 受理 ——

# Questionnaire survey of Safety Climate at Nuclear Power Plants

**Hirokazu Fukui** (Institute of Nuclear Safety System, Incorporated)

A safety climate is an organizational environment that leads members of an organization to give consideration to safety or take safety actions. To further secure the safety of nuclear power plants, it is of the 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 study, we analyzed the structure of safety climate rating scales and the characteristics of rating values by duty position using four questionnaire surveys that were consecutively conducted targeting technical engineers of section chief level and lower working at three nuclear power plants.

In studying the rating scales, we extracted six factors by conducting a factor analysis on the study data in fiscal 2003, and selected five items each that are closely related to each of the six factors. The six factors were named “safety attitude of organization,” “attitude of immediate superior,” “safety education in workplace,” “actions of safety consideration,” “morals,” and “confidence in knowledge and skills.”

The result of the four surveys revealed the following consistent tendency: 1) In comparing rating values of employees in managerial positions and regular employees, the rating values of employees in managerial positions were higher than those of regular employees for all rating scales; and 2) In comparing the rating values of regular employees after they were divided into four age groups: 29 and under, 30s, 40s and 50 and older, for five rating scales other than “confidence in knowledge and skills,” the older they were, the lower the rating values were. For “confidence in knowledge and skills,” the older they were, the higher the rating values were.

To study the criterion-related validity as a rating scale of the safety climate, we analyzed correlation with the number of problems as an external criterion. Since the rating values differed depending on the duty position, we studied correlation with the number of problems after the objects were divided into two groups: regular employees and employees in managerial positions. As a result, for the rating values of five factors, namely, “safety attitude of organization,” “attitude of immediate superior,” “safety education in workplace,” “actions of safety consideration” and “morals,” there was negative correlation with the number of problems in both duty positions. Only the correlation with the rating values of “safety attitude of organization” was statistically significant for the rating values of regular employees, while for employees in managerial positions, the correlation with all the rating values of the five factors was statistically significant. On the other hand, the correlation between the number of problems and the rating values of “confidence in knowledge and skills” was not statistically significant for either regular employees or employees in managerial positions.

As described, five of the six factors other than “confidence in knowledge and skills, namely, “safety attitude of organization,” “attitude of immediate superior,” “safety education in workplace,” “actions of safety consideration” and “morals,” are sub-factors of the safety climate. Furthermore, through these analyses, it is clear that the safety climate is an organizational environment that is perceived by the interaction of organizational and individual characteristics.

**Key words:** safety climate, questionnaire survey, rating scale, nuclear power plant

**Authors:**

Fukui, H., Institute of Nuclear Safety System, Incorporated, Mihama, Fukui, Japan.

Mail: fukui@inss.co.jp