

2002 14.26

厚生労働科学研究費補助金
労働安全衛生総合研究事業

不安全行動の誘発・体験システムの構築と その回避手法に関する研究

平成14年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 白井 伸之介

平成15(2002)年 4月

目 次

I. 総括研究報告	
不安全行動の誘発・体験システムの構築とその回避手法に関する研究	
臼井 伸之介	1
II. 分担研究報告	
1. 心理的事象に関連する事故事例の抽出と災害要因の検討	5
中村 隆宏	
(資料) 分析事例集	
2. メンタルワークロードの基礎的理論と測定技法	41
篠原 一光	
3. 注意の偏り現象に関する理論的機制及び諸側面の分類化	55
神田 幸治	
4. 違反行動の発生条件に関する調査研究	73
臼井 伸之介	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	95
IV. 研究成果の刊行物・別刷	96

I. 総括研究報告書

不安全行動の誘発・体験システムの構築とその回避手法に関する研究

主任研究者	臼井伸之介	大阪大学大学院人間科学研究科教授
分担研究者	篠原一光	大阪大学大学院人間科学研究科助教授
	神田幸治	名古屋工業大学講師
	中村隆宏	独立行政法人産業安全研究所研究員

1. 研究目的

労働災害を防止するためにはヒューマンファクターへの対策を構築することが危急の課題となっている。しかし人間はエラーをおかすものという見解が今日広く認識され、その観点からの安全教育が徹底されているにもかかわらず、ヒューマンファクターに起因する類似の労働災害が繰り返されていることも事実であり、ここに新たな視点からの対応策を考慮する必要がある。

そこで本研究は不安全行動を誘発する事態を実験的にシミュレートし、作業員の不安全行動をパーソナルコンピュータベースの比較的簡便な設備を用いて自ら体験させる、すなわち人間はどのような事態でどのような心理的状況になりエラーをおかすのかを観念としてではなく経験として体験可能とするシステムを開発することを目的とする。

Reason(1990)¹⁾は、不安全行動を逸脱した行為に関する意図の有無の観点から、「ヒューマンエラー(human error)」と「違反(violation)」に分類しているが、本研究では不安全行動の体験・回避をヒューマンエラーと違反の両面からアプローチすることにも特徴がある。

研究の初年度は、1)労働災害事例の分析からいかなる個人の心理的事象が災害発生に関与しているのかを実証的に明らかにすること、2)ヒューマンエラーの主要な発生要因である「精神的負荷(メンタルワークロード)」、「注意の偏り」について、従来の研究を整理し、次年度予定している実験システムの構築の基礎的資料とすること、3)違反行動が生起する背景条件を具体的に記述したデータの内容分析から、違反行動の発生機構について検討すること、以上3点を目的として研究を実施した。

2. 研究方法

次のA~Dの4グループにより、以下の方法によって研究を行った。

A. 心理的事象に関連する事故事例の抽出と災害要因の検討

産業安全研究所が保有する災害資料について、いかなる人間の心理的事象が災害発生に関与したのかを明らかにするため、その記録内容を分析した。分析対象は、平成12年の主として建設・機械作業中に発生した死亡労働災害の調査記録書191事例である。分析では事故の発生要因となりうる13の心理的事象（気づきの遅れ、急ぎ・焦り、思い込み、注意の偏りなど）をあらかじめ選定し、各事例についてこれら要因が該当するかチェックする作業を実施した。

B. メンタルワークロードの基礎的理論と測定技法

エラーが発生する一つの要因として、課題を行うための処理要求が作業者の用いる注意資源の限界を超えてしまうというメンタルワークロードの問題がある。ここでは、メンタルワークロードに関して、これまでの研究の中で用いられてきた定義や、メンタルワークロードを説明する上で不可欠な注意研究の諸知見、および実際の測定法について概観することを目的として研究を実施した。測定法に関しては、今後の研究で用いられる行動的手法および主観的手法について重点的に概観した。

C. 注意の偏り現象に関する理論的機制及び諸側面の分類化

事故やヒューマンエラーの直接的要因として、作業者の不注意があげられることが多い。その不注意とは、覚醒レベルの低下などにより、注意そのものが払われていない状態に加えて、何か別の対象に注意を払っていたがために、結果的に不注意とされる場合も数多い。そこで特に後者の注意の偏り（attentional bias）現象の理論的メカニズム、人間の諸機能との関係、発生の規定要因、対策可能性について文献等から整理し、次年度予定している実験課題、実験方法選定の基礎的資料とした。

D. 違反行動の発生条件に関する調査研究

本研究では、違反行動である作業の省略がいかなる状況性で発生するかを明らかにした臼井(1999)²⁾のデータを再分析した。研究では作業員の急ぎ、面倒感、思い込みという3つの心的状況性がどのような作業状況性で発生するかを明らかにするため、約3,000の具体的記述データをKJ法により分類し、違反行動の発生機構、およびその防止策について検討した。そして得られた結果は、今後予定している違反行動誘発実験の実験課題、実験方法選定の基礎的資料とした。

倫理面への配慮

本研究は労働災害の調査記録書および個人の事故・ヒヤリハットに関する自由記述を分析対象としているが、報告書作成時においては、被災者およびその関係者、調査回答者が特定されないように、個人名、事業所名、場所等を伏せるなど、その匿名性には十分配慮した。

3. 結果と考察

A～Dの各グループにより、以下のような成果を得た。

A. 心理的事象に関連する事故事例の抽出と災害要因の検討

分析対象とした 191 事例中 80 事例 (41.9%) について、心理的事象との関連が認められた。特に事故発生と関連の強かった事象として、「気付かない(72.5%)」「思い込み(47.5%)」「省略(38.8%)」「注意の偏り(37.5%)」「急ぎ・焦り(27.5%)」「注意の損失・利得(25.0%)」があった。また事故の型、経験年数、職種との関連を検討したところ、特に経験年数では、20-30 年のベテランで省略要因と関連が強いこと、経験 1 年未満と 30 年以上では、認知的負荷および気づきの遅れ要因との関連がともに強いことなどの特徴的結果が得られ、今後の実験実施に有益となるデータを得た。

B. メンタルワークロードの基礎的理論と測定技法

メンタルワークロードの発生機序の基礎的理論を整理し、現在採用されている主たる測定技法の概要とその長短についてまとめた。測定技法では特に主観的測定法の主たるものとして、修正 Cooper-Harper 尺度、RSME(Rating Scale Mental Effort)、NASA-TLX(NASA Task Load Index)、SWAT(Subjective Workload Assessment Technique)を紹介し、特に NASA-TLX と SWAT については各尺度の説明文、得点化の手続き等について詳しく説明するとともに、本研究課題での利用可能性について検討した。さらにエラー防止策の一環としてのメンタルワークロードへの対処法について 1)課題パフォーマンスの低下を許容する、2)より効率的で、より資源消費の少ない方法で課題を遂行する、3)低い優先度の課題のパフォーマンスを削減することで、遂行しなければならない課題を減らす(最適なやり方での課題の削減)、4)遂行しなければならない課題のパフォーマンスを低下させることによる課題デマンドの低減(最適でないやり方での課題の削減)の 4 点を指摘した。

C. 注意の偏り現象に関する理論的機序及び諸側面の分類化

本研究ではまず、注意の偏りという心理事象を理論的に説明する構造理論と資源理論について詳細にレビューした。次に人間の注意の偏りを感覚器官、すなわち視覚、聴覚、運動器官別に分類・整理し、特に情報量の多い視覚的注意機能を、対象が離れる場合、接近する場合、重なり合う場合に分け、それぞれの危険性を、現実の作業場面と関連づけて明らかにした。さらに注意の偏りは個人の主体的要因にも起因することを示し、特に集中、構え・予期、精神的負荷、熟練度などの主体的要因とエラー発生との関係性について明らかにした。以上の人間の注意の偏りを考慮したエラー防止策として、「注意特性の認識・理解」、「メンタルモデルの構築補助」、「安全な現場設計」の 3 つの観点からまとめた。

D. 違反行動の発生条件に関する調査研究

分析対象は急ぎの具体的発生条件として箇条書きで記述された 1,225 の回答事例、面倒の発生条件として記述された 1,004 事例、思い込みの背景条件として記述された 940 事例である。分析の結果、急ぎの背景条件としては、作業遂行上、常に付随する「基本的時間圧力要因」および「作業関連要因」、外部環境側に人間を急いだ気持ちにさせる「外部環境要因」、何らかのトラブルによる時間ロスを取り戻そうとして時間的に圧力が加わる「時間ロス要因」、人間関係など他者との係わりの中に潜

む「第三者関連要因」が主要な要因としてあげられた。面倒感が発生する主要な背景条件として、安全作業にかかる労力が、本作業にかかる労力に比べて相対的に高い時に生じる「安全手段比重要因」があげられた。また「距離移動要因」「作業物非所持要因」のように、何か作業に必要な物が手元になく、それを取りにある程度距離を移動しなければならない場合にも面倒感が生じ、その結果として作業省略が発生する可能性があることが明らかになった。思い込みの主たる背景条件として「作業経験の問題」があった。思い違いによる事故やヒヤリハットは多くの場合、過去に同じこと同じ状況を何度も経験し、今回もそうだとするにもかかわらず、何らかの条件が加わって状況がそれまでと異なる場合に不具合が生じていた。豊富な作業経験は円滑な作業遂行には必要不可欠であるが、その反面誤った思い込みを引き起こす主要な人的要因になることがわかった。

4. 結論

事故調査データの分析から、事故は「気づかれない」「思い込み」「注意の偏り」「急ぎ・焦り」等の心理的事象と関連性が強いことがわかり、これら要因を次年度実施予定のヒューマンエラー誘発実験の誘発要因とすることとした。またメンタルワークロード、注意の偏り現象の基礎的理論・測定法およびその対応策を再整理した結果、および作業省略の主たる背景要因である急ぎ、面倒感、思い込みの発生条件を再分類した結果は、次年度予定しているヒューマンエラー・違反行動誘発事態の実験構成に活用することとした。

本研究は、労働災害およびヒューマンエラー・違反行動と実験心理学的知見や手法を融合するものであるが、このような研究は国内外でほとんどなされておらず、本年度実施した研究は、今後実施する不安全行動誘発・体験システムの構築の重要な基礎的データとなる。

5. 健康危険情報

特に健康に危険を及ぼすようなことはなかった。

6. 研究成果による特許権等の知的財産権の出願・登録状況

特になし。

7. 参考文献

- 1) Reason, J. 1990 Human error, Cambridge University Press, Cambridge,
- 2) 白井伸之介 1999 ヒューマンエラーと労働災害, 「産業安全技術総覧」, 産業安全技術総覧編集委員会編, 丸善, 503-526.

Ⅱ． 分担研究報告書

1. 心理的事象に関連する事故事例の抽出と災害要因の検討

分担研究者 中村隆宏 産業安全研究所

1. 目的

近年の心理学の分野で得られているヒューマンエラーに関わる基礎的知見が、実際の事故事例における背後要因としてどの程度見出されるか、探索的に検討を試みる。

平成 12 年中に発生した事故を対象に、産業安全研究所が保有する災害資料の記述内容の分析から、個人の心理的事象（13 の要因が該当）が関与したと推定される事例を分析対象とする。

2. 対象とした事故事例

検討の初期段階において対象とした事故事例は、平成 12 年に発生した死亡災害のうち、以下の「災害の種類」に該当する事例である。

- ・ 機械（建設機械等）
- ・ 機械（クレーン）
- ・ 機械（自動車等）
- ・ 建設感電
- ・ 取扱運搬
- ・ 飛来落下
- ・ 建設その他

上記以外の「災害の種類」としては墜落・転落災害がある。平成 12 年において発生した墜落・転落による死亡事災害事例のうち、保存されている災害資料は 273 件であった。墜落・転落災害の場合、災害の発生原因となった様々な行為の当事者は被災者本人であり、今回の分析において対象とした死亡災害の場合、災害発生後の調査において被災者本人から災害の発生原因に関して情報を得ることが不可能であることが多い。また、「姿が見えないので付近を捜したら倒れていた」といった、災害の発生時の状況現認者（目撃者）がおらず災害発生状況を全て推測に頼らざるを得ない、いわゆる「口なし災害」も含まれる。その結果、災害調査書の記述内容から災害発生当時の心理的事象を推定することが困難である。こうした理由から、墜落・転落災害に関しては今回のデータソースとして対象にしていない。

3. 分析対象事例の抽出

個人の心理的事象との関連付けが可能と考えられる13の要因をあらかじめ選定し、災害資料に記載された内容から、それぞれの事故事例にこれら要因が該当するか否かを判断した。災害資料の記載内容から明確に当てはまると判断可能な場合を「要因」とする一方、記載内容から明確ではないが状況性等から推定可能な場合を「推定要因」として判断した。当てはまると判断される要因は一つとは限らないため、「要因」「推定要因」とも、一事例につき最大で4要因までを対象とした。また、一つの事例の中で同一の要因が複数認められる場合、例えば、複数の対象に対して「見落とし」が生じておりこれらがそれぞれ独立した要因と捉えることが可能な場合には、それぞれの要因を個別に扱った。

対象とする事例は労働災害として扱われたものであるが、「機械（自動車等）」事例の中には当該作業に関連しない一般通行車両が原因となって発生した事故、例えば脇見をしていた運転者の車が作業者に突っ込んだ、といった場合もあつ

表1 選定された要因とその内容

分析コード	要因	内容
1	見落とし	認知しない、あるいは知覚しないことにより必要な情報が欠落する現象。視覚的な情報と関連することが多い。
2	気付かない	災害の直接的・間接的原因となる事象を十分に認知していない現象。個々の独立した事象に限らず、作業内容や作業環境に対する大まかな認識を含む。
3	気付きの遅れ	災害の直接的・間接的原因となる事象を認知し対応しようとしたが、適切に対応する余裕がなかった現象。
4	～し忘れ	意図せずに、必要である行為や動作（認知的作用を含む）を行わなかった現象。
5	思い込み・思い違い	事象や事態を理解・判断する際に主観的な解釈が優勢となり、意図した結果が得られなかった現象。
6	急ぎ、焦り、慌て	時間的圧迫により行為や動作、判断が適正に行えなくなった、あるいは意図した結果が得られなくなった現象。
7	省略	意図的に、必要である行為や動作（認知的作用を含む）を行わなかった現象。
8	作業中断	作業の円滑な流れが滞る、或いは流れを変更されることによって事故原因につながる現象。
9	注意の偏り	ある対象や事象に対し注意を向けることにより、他の対象や事象に対し注意を向けることが出来なかった現象。
10	認知的負荷	技能の程度や能力に比して過剰な課題を処理せざるを得ない、あるいは処理しようとする事により、エラーにつながった現象。
11	変化の検出失敗	ある場面を連続提示した場合、わずかな時間をはさむとターゲットの変化に気付くのが遅れる現象。
12	展望的記憶	現時点より先にすべき事項をし忘れる現象。し忘れエラー。
13	注意の損失、利得	あらかじめ呈示確率が知らされていると、出現確率が高い刺激には反応が促進され、低い刺激には抑制される現象。思い込みや思い違いと関連する。

た。こういったケースでは作業者とは直接関係のない一般運転者側が事故原因を作り出している。本研究では、作業者の心理的事象と災害発生の関係を探ることを主眼としていることから、前述のような交通事故としての性格が強い事例については分析対象から除外している。

災害資料の内容はすべてほぼ同一の性質を有するものではあるが、記述に関しては明確な基準が設けられていない様子で、詳細な記述がなされている場合とそうでない場合がある。発生状況の詳細を把握することが困難で要因が当てはまるか否かの判断が不可能な事例は原則として分析対象から除外した。

表 1 に、あらかじめ選定された 13 の要因、ならびに今回の分析において判断基準とした内容について示す。内容に関しては、あくまで事例分析において各要因が該当するか否かの判断に資するための解釈であり、学術的な定義・解釈とは必ずしも一致していない。人的要因として一般的に捉えられやすい表現がある一方で、一定の要件を満たした上で解釈すべき要因もある。また、各々の要因はそれぞれ独立しているとは限らず相互に関連していることが多いが、その度合いについてはそれぞれの事例によって異なる。

4. 結果および考察

(1) 概要

事件事例のうち、いずれかの要因が該当すると判断され今回の分析対象となった事例数を表 2 に示す。検討対象とした事件事例は計 191 件であったが、うち今回の分析対象となった事例は 80 件 (41.9%) であった。一方、対象とならなかった事例 (要因が当てはまらない、或いは災害資料の記述内容から詳細の把握が不可能で要因との関連を推定することが困難であった事例=対象外事例) については 111 件 (58.1%) であった。

建設機械等および自動車等に関連する災害において、選定要因が該当する割合が比較的高い。これは、機械の操作者が何らかの発生原因を作り出している、すなわち、操作者側の人的な要因が災害の発生に関与する割合が高いことを反映しているためであろう。同じ機械災害であってもクレーンについては幾分低い値となっているが、クレーン災害の場合、クレーンの転倒やジブの折損、吊り荷の落下など、必ずしも人的な要因に関連しない物理的な要因が関連する可能性が高いためであると考えられる。一方、取扱運搬や建設その他においては対象となった割合が比較的低い。いずれも母数となる事例数が少なく、かつ選定要因との関連を判断することが困難であったためと考えられる。

各々の事例に該当すると判断された要因数及び推定要因数は表 3 に示すとおりである。いずれの事故の型においても、要因・推定要因が一つだけであると判

表 2 対象となった災害の種類別事例数および対象となった割合

災害の種類	対象事例数（件）	災害事例数（件）	分析対象となった割合
機械（建設機械等）	43	79	54.4%
機械（クレーン）	5	21	23.8%
機械（自動車等）	11	24	45.8%
建設感電	4	11	36.4%
取扱運搬	1	4	25.0%
飛来落下	14	41	34.1%
建設その他	2	11	18.2%
計	80	191	41.9%

表 3 事故の型と該当要因数

事故の型	墜落・ 転落	転 倒	激 突	飛来・ 落下	激突 され	挟まれ・ 巻き込まれ	感電	交通事故	合計
対象事例数	2	3	2	11	22	32	4	4	80
該当要因数	0	2	1	15	26	33	1	5	83
該当 推定要因数	3	7	5	14	47	62	12	8	158
該当数の 平均	1.5	3.0	3.0	2.6	3.3	3.0	3.3	3.3	3.0

断されることは稀であり、ほとんどの事例において複数の要因・推定要因と関連すると判断された。これは、個人の心理的事象という観点から事故発生原因を探ろうとする場合、その構造は単純なものではなく、むしろ複雑なものであることを示唆している。

（２）対象事例と対象外事例の比較

〈図 1：事故の型別構成比〉

「挟まれ・巻き込まれ」について、対象事例と対象外事例の開きが大きい。「挟まれ・巻き込まれ」災害の場合、機械の操作に関連するケースが多く、人的な要因として取り上げられやすい。さらに、被災者以外にも災害発生時の状況を現認している作業者がいることが多く、発生原因について情報を得やすいためであると考えられる。

「墜落・転落」に関しては、対象事例においては2.5%であるのに対し、対象外事例においては10.8%と開きがある。これは、「災害の種類」について前述したとおり「災害の型」に関しても、墜落・転落に関しては災害調査書の記述内容から災害発生当時の心理的事象を推定することが困難であるため、分析対象事例として採用されないことが多いと考えられる。一方、挟まれ・巻き込まれ災害については、被災者が独自に災害原因を作り出しているよりも、機械の操作者や周辺の作業員が何らかの形で関連していることが多く、彼らを通じて要因を把握しやすいと考えられる。

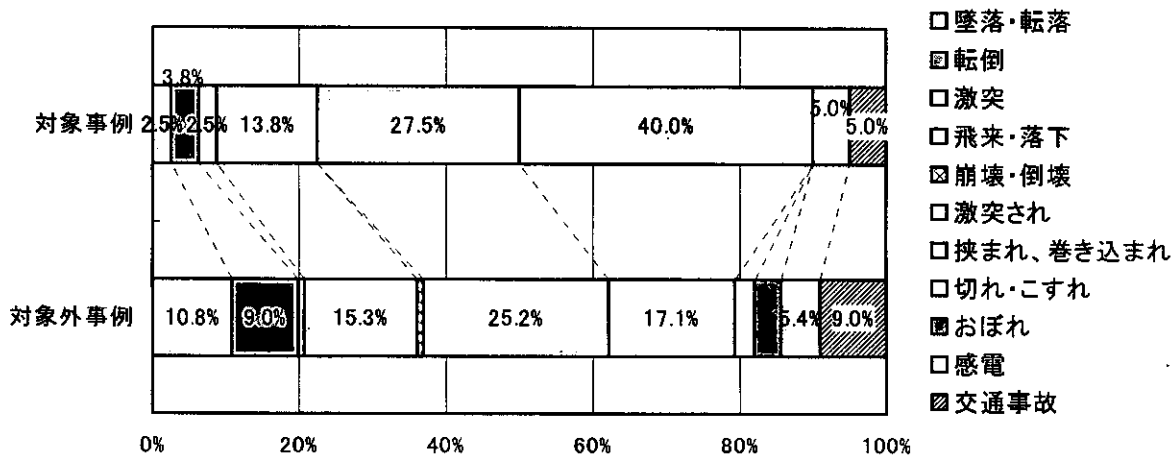


図1 事故の型別構成比(対象事例と対象外事例)

〈図2：年齢別構成比〉

「40歳以上50歳未満」「50歳以上60歳未満」に関して、対象事例と対象外事例

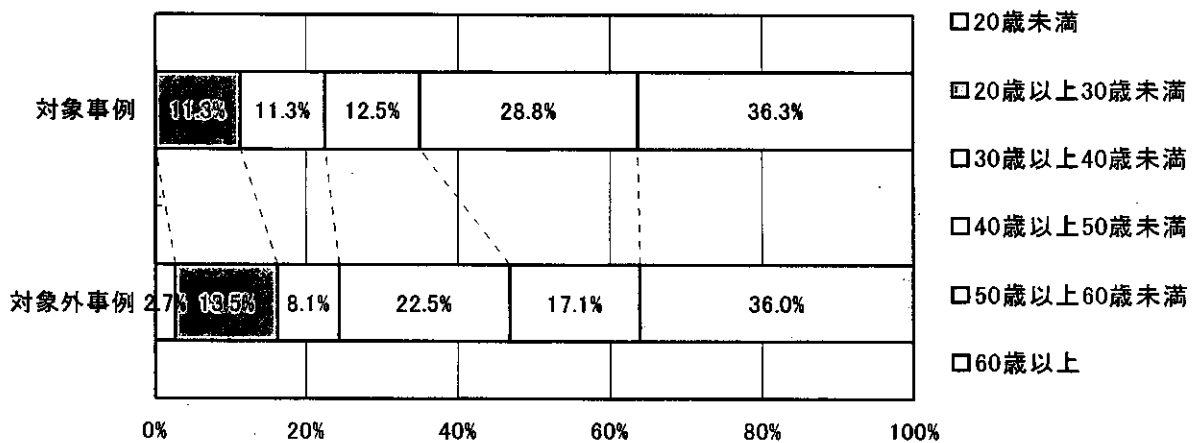


図2 年齢別構成比(対象事例と対象外事例)

例の間の差が目立つ。分析対象になり易いか否かが被災者の年齢によって異なる
とは考えにくく、年齢に関連する他の背景要因に影響されているためと考えられ
る。

〈図 3：職種別構成比〉

職種に関しては極めて多様な分類がなされているが、概ね表 4 のようにまとめ
てカテゴリー化した。

表 4 分析対象事例に関する職種カテゴリーの内容

カテゴリー	事件事例に記載された職種
オペレーター	オペレーター、重機オペレーター、重機運転手、クレーンオペレーター、等
現場職員	現場代理人、管理者、主任、作業責任者、土木工事技術者、安全巡視員、等
雑工	作業員、軽作業員、草刈作業員、建設作業員、臨時作業員、等
土工	土木作業員、等
その他	運転手、解体工、機械工、抗工、仕上工、造園工、耐火被覆工、大工、型枠 大工、通信工、鉄筋工、鉄骨工、電工、塗装工、鳶工、鳶、配管工、はつり 工、防水工、舗装工、甲板員、溶接工、機械据付、等

図 3 に示されるとおり、「その他」に関しては対象外事例の割合が高い。これ
は、鳶工・大工・鉄骨工など、墜落・転落災害に関連し易い職種を含んでいるカ
テゴリーである。前述の通り、「墜落・転落」の場合は災害資料の記述内容から
個人の心理的事象を把握しにくく、事故原因と要因との関連づけが困難であった

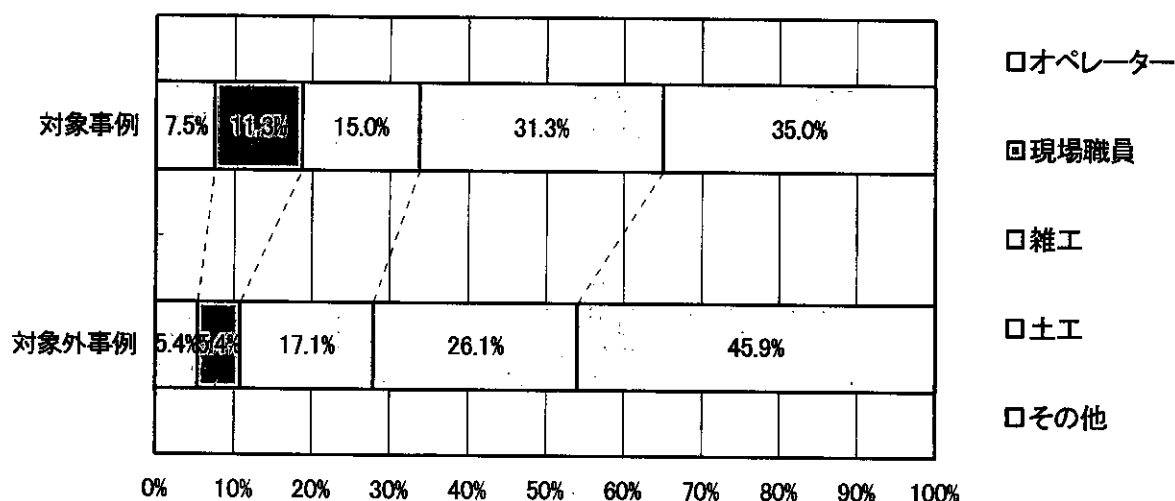


図3 職種別構成比(対象事例と対象外事例)

事例が含まれやすいためと考えられる。一方、「土工」が被災者となった場合には、他に関連する作業者がいる場合が多く、災害発生時の状況について把握しやすいため、対象と判断される割合が高かったと考えられる。

〈図 4.1 および図 4.2：年齢別職種の構成比〉

図 2 において、「40 歳以上 50 歳未満」「50 歳以上 60 歳未満」に関しては対象事例と対象外事例に差が見られる点に言及したが、その原因を探るために年齢別に職種の構成比に注目した。これらの年齢群においては、対象外事例に関しては「その他」の割合が高く、「土工」の割合が低い。「その他」には薦職や鉄骨工など高所での作業に従事し「墜落・転落」災害と関連しやすい職種が含まれるため、

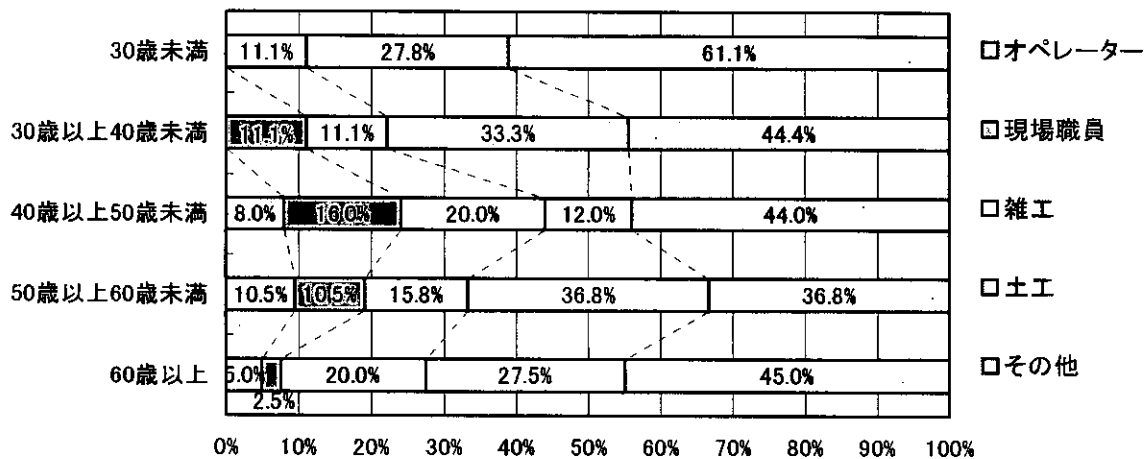


図4.2 年齢別職種の構成比(対象外事例)

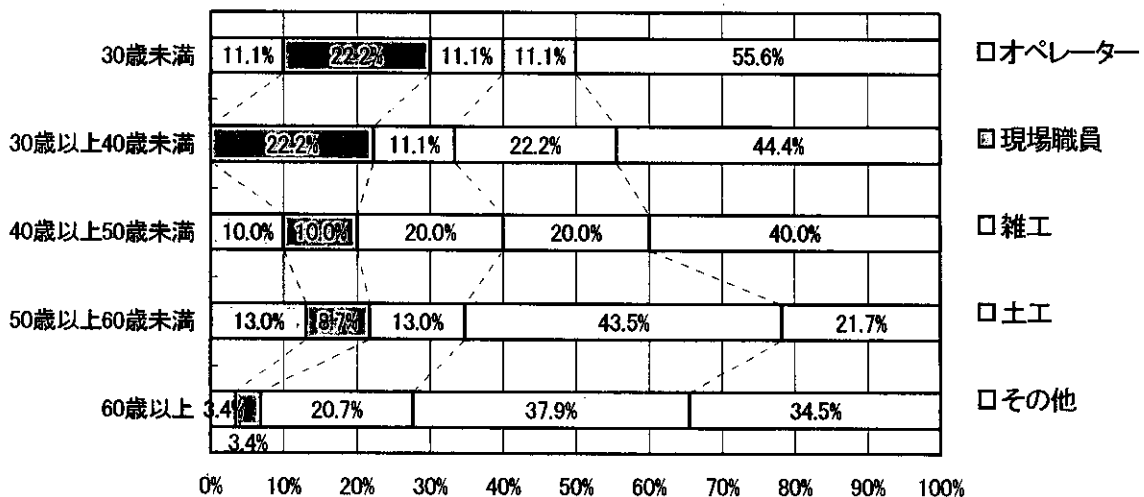


図4.1 年齢別職種の構成比(対象事例)

要因を特定しにくく対象外と判断されることが多かった一方で、「土工」が被災者であった場合は他の関係者から得られる情報に基づいて災害発生時の状況を把握しやすく、要因との関連を判断可能であったため、分析対象事例となりやすかったためと考えられる。

〈図5：経験年数別構成比〉対象事例と対象外事例との間に著しい違いは見られない。一方、「1年未満」については、他のカテゴリー分けが9年ないし10年で区切られていることを考慮すれば、比較的高い割合を占めているといえるだろう。現場に慣れていない、作業に慣れていない場合に被災者の立場となりやすいことを示していると考えられ、経験が不十分であることに関連した「認知的負荷」とも解釈出来る。

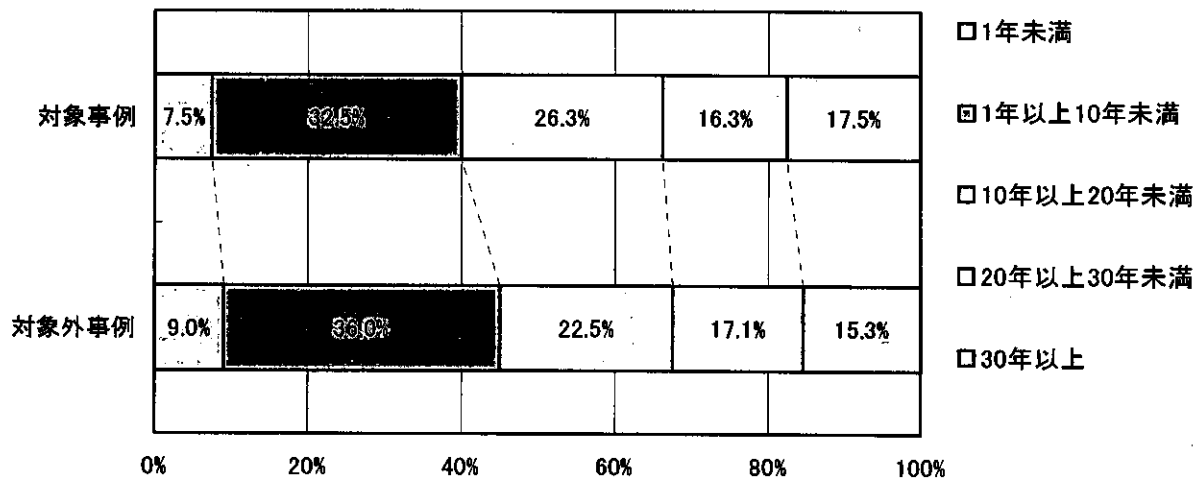


図5 経験年数別構成比(対象事例と対象外事例)

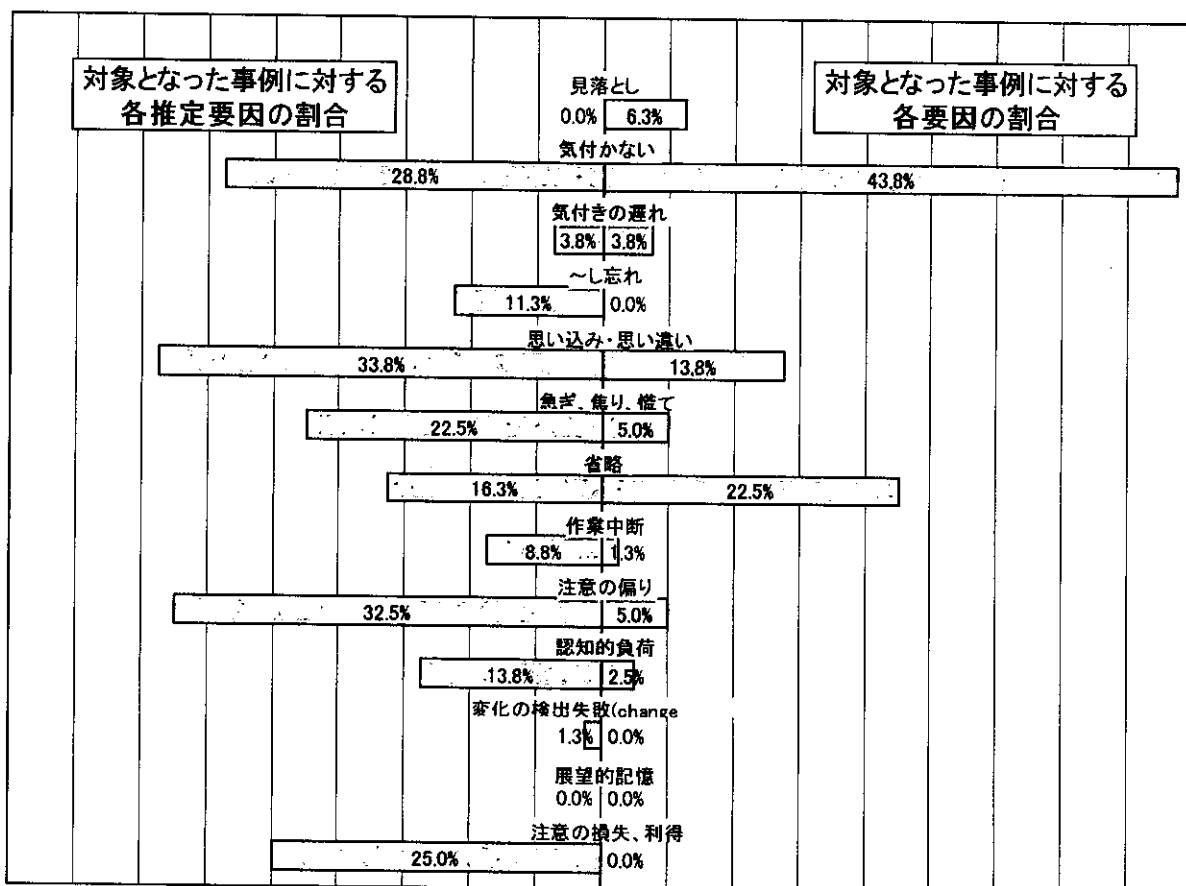
(3) 要因と推定要因

〈図6：対象となった事例に対して各要因が該当すると判断された割合〉

あらかじめ選定した13の心理事象と実際の事件事例との関連について、「要因」「推定要因」の2段階に分けて判断を行った。それぞれの要因が1事例あたりの程度関連していたかを示したものが図6である。

それぞれの要因が該当するか否かの判断に際しては、以下のような点に留意する必要がある。

- ・「気付かない」については災害資料の記述に明記されることも比較的多く、判断が容易である。一方、「災害発生の可能性に気付かなかった」といった拡大解釈も当てはまり、結果として大きな割合を占めると考えられる。「見落とし」については、視覚的に「気付かない」現象とも解釈できる。



45% 40% 35% 30% 25% 20% 15% 10% 5% 0% 5% 10% 15% 20% 25% 30% 35% 40% 45%

図6 対象となった事例に対して各要因が該当すると判断された割合
(対象事例80件を1として算出。故に、合計は100%を超える)

・「省略」「思い込み・思い違い」などは、災害発生状況から推測することが比較的容易であった。「～し間違い」「操作ミス」等も「思い込み・思い違い」と解釈されるケースが多い。一方、『安全を保つ方法・安全に作業する方法を知っていた』にも関わらず意図的に「省略」したのか、大丈夫だと「思い込んでいた」のか、たまたま「～し忘れて」いたのか等々については、事例の記述内容から特定することは困難である。また、「思い込み・思い違い」について、当事者が何を『思い込んでいた・思い違いをしていた』かについて明記されていることは皆無であり、推測の域を出ない。

・「展望的記憶」については、災害資料の記述内容から推定することは困難である。「～し忘れ」と密接に関連するものと解釈できるが、行動面に関しては『安全確認をし忘れた』といった形で推定可能である一方、事実関係として『何をしようとしていたか(意図・記憶)を忘れた』かについて特定しにくいためである。

・「注意の損失・利得」に関しては、「注意の偏り」と密接に関連する。災害発生の可能性について、事前に何らかの形で示されていれば注意を向けることが出来ており被災を免れたと推測されるが、なんら手がかり情報が与えられなかった

(=気づかなかった) ために被災しているケースが多い。

・「作業中断」が直接原因となっているケースは皆無だが、『作業中断に伴い別な作業が発生した』あるいは『作業を中断せざるを得ない状況だった』ことが間接的原因となっている場合が多い。

・「急ぎ・焦り・慌て」については「認知的負荷」との関連が強いと考えられるが、事例の記述に明記されていることは皆無であり、災害発生状況から推測せざるを得ない。

・「認知的負荷」に関しては、初心者・無資格者が関係した場合に推定要因として判断されることが多い。一方、『無資格のまま過去数年間作業に従事していた』といった場合は例外としている。

災害資料に心理的事象に関する記述が多ければ多いほど、各要因が該当するか否かの判断を行いやすい。しかし、要因の中には推定の域を出ない性質を元来有している項目があることも確かである。さらに、『・・・に気付かなかった』『・・・を見落としした』といった心理的事象に関する記述がなされていても、被災者自身の行為を示している場合には確実性に乏しいと言わざるを得ない。これは、被災者が死亡していることから、事故発生後の調査において被災者自身に確認出来ないためである。また、被災者以外の作業員が災害の発生に関係しており、その関係者から詳細な情報が得られる場合もあるが、心理的事象に関する情報に関しては災害発生後に幾分合理的な説明が加えられている、あるいは推測に基づいてい

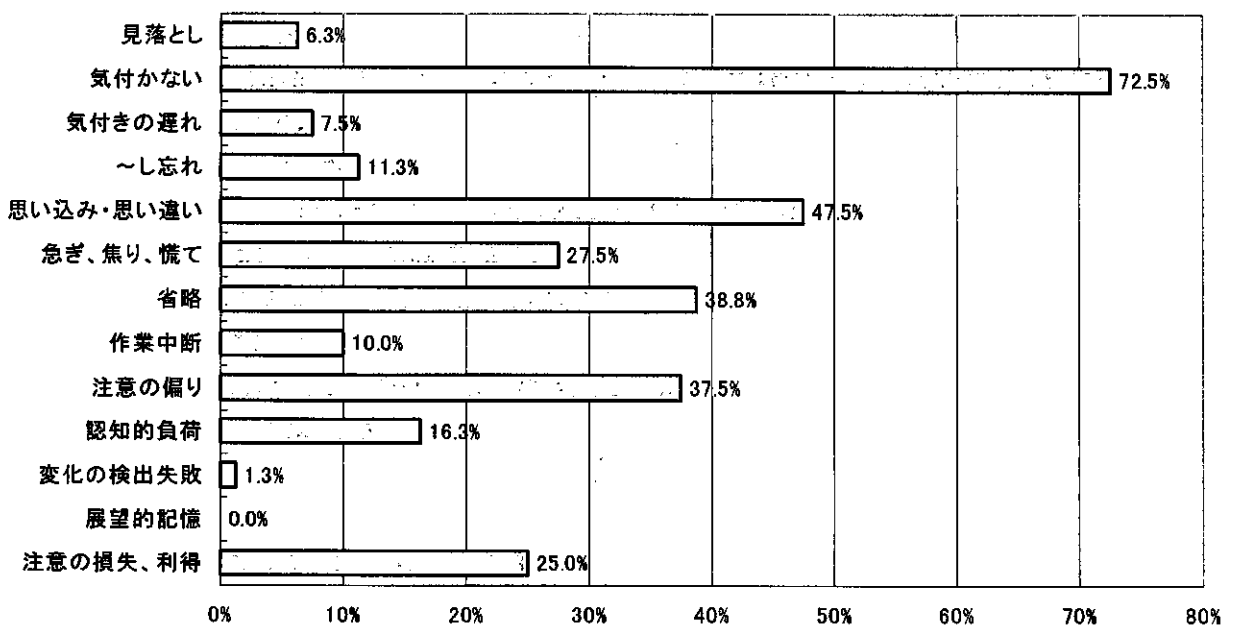


図7 事例に対して各要因が該当すると判断された割合(要因と推定要因を合算)

る可能性も否定できない。

こうしたことから、「要因」と判断された場合においても推定の要素を排除することは困難であり、両者を区別することの重要性は高くないと考えられる。よって、以下においては「要因」と「推定要因」を併せ、「要因」として分析を進める。「展望的記憶」については該当する事例がなかったため、考察対象からはずすこととする。「要因」と「推定要因」を併せて「要因」とした場合に、それぞれの要因が1事例あたりどの程度関連していたかを示したものが図7である。特に事故発生と関連の高かった事象として、「気づかない(72.5%)」「思い込み・思い違い(47.5%)」「省略(38.8%)」「注意の偏り(37.5%)」「急ぎ、焦り、慌て(27.5%)」「注意の損失、利得(25.0%)」等が挙げられる。「変化の検出失敗」に関しては、サンプル数が極めて限られているため、参考程度とすべきであろう。

(4) 事故の型

〈図8：要因別事故の型の構成比〉

「墜落・転落」「転倒」「激突」：「気づきの遅れ」「省略」については多少の関連も見られるが、他のいずれの要因においても割合が低い。分析対象事例数が他と比較して少ないことの影響が大きいですが、要因が該当するか否かの判断が困難であることを反映しているとも考えられる。

「飛来・落下」：「思い込み・思い違い」「省略」「注意の損失・利得」において幾分高い割合を占めているが、「見落とし」「気づきの遅れ」「～し忘れ」における割合は低い。すなわち、危険性に気付いていなかったことよりも、危険性に対し

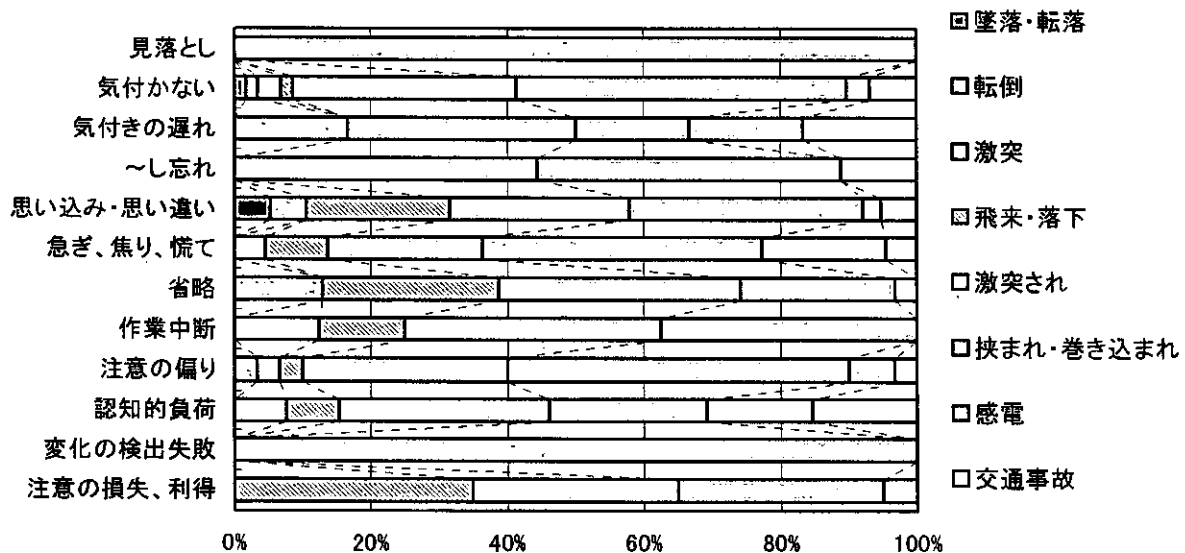


図8 要因別事故の型の構成比

て適切な判断・対応をとらなかつたために災害につながるケースが多いと考えられる。

「激突され」「挟まれ・巻き込まれ」：いずれの要因とも関連が高く、複合的な要因が因によって発生するタイプと言える。但し、これらの災害の型は周辺の機械や物主体となって被災者に被害を及ぼしていることから、機械の操作者等が災害の発生に関与していることが多い。従ってこれらの要因は、被災者側ではなくむしろ災害の発生に関連した他の作業員（操作者など）の要因であると解釈することが妥当だろう。

その観点から「挟まれ・巻き込まれ」と「激突され」の違いに注目すると、「挟まれ・巻き込まれ」に関しては「見落とし」「気付かない」「注意の偏り」「急ぎ、焦り、慌て」について割合が高く、「激突され」に関しては「気づきの遅れ」「省略」において特に高い割合を占める。「挟まれ・巻き込まれ」については視知覚に関するエラー・注意の働き・タイムプレッシャー等が遠因となり、「激突され」に関しては行為のレベルでのエラー、とりわけ習慣的に行うべき行為の遅延や欠落（安全確認等が遅れた、確認を行わない、等）が関連している可能性が高い。両者とも同程度に関連する要因は「～し忘れ」「作業中断」「注意の損失、利得」であり、知覚レベル・行為レベルのいずれにも関連することから、基本的に複合的な要因によって生じやすいタイプであるといえる。

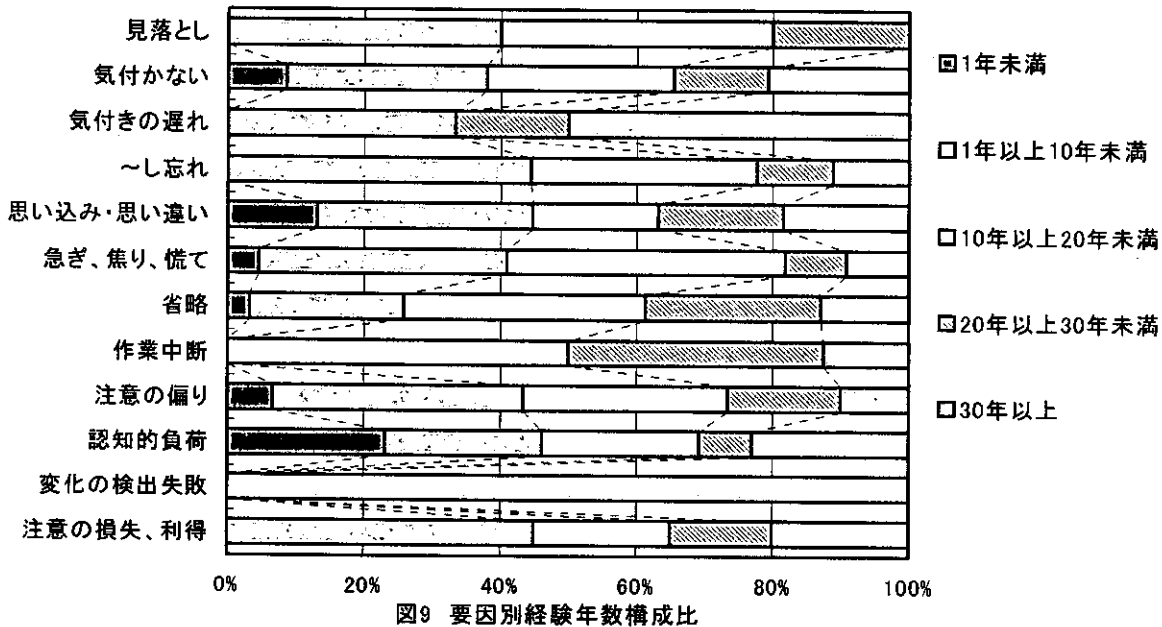
（5）経験年数

〈図 9：要因別経験年数の構成比〉

1 年未満：いずれの要因においても構成比が低い、対象事例における経験年数 1 年未満の割合が少ないためである。一方、「認知的負荷」「思い込み・思い違い」「気付かない」等との関連が若干ながらみられており、作業に対する熟練度の低さ、不慣れなどに起因しているものと考えられる。

1 年以上 10 年未満：「見落とし」「～し忘れ」「思い込み・思い違い」「注意の偏り」「注意の損失・利得」との関連が高く、主に認知的レベルでのエラーと関係する。

10 年以上 20 年未満：「1 年以上 10 年未満」と比較して構成比に違いがあるが、ほとんどの要因と関連があり、ほぼ同様の傾向を示しているといえる。「作業中断」「省略」「急ぎ、焦り、慌て」等において他の要因よりも関連が高い。経験年数 10～20 年の場合、作業における責任者の立場にあり作業の進捗を管理する役



割を担いやすいとともに、豊富な経験が危険性に対する「慣れ」につながる可能性があり、これらの影響を考慮する必要がある。

20年以上 30年未満:それぞれの要因における構成比はそれほど高くはないものの、「作業中断」「省略」との関連が高い。「10年以上 20年未満」と同様に、責任者としての立場が作業中断という要因と結びつきやすく、さらには経験が豊富であるが故に作業の効率化を図るあまり、手順の「省略」等（被災者からの指示を含む）につながりやすいと考えられる。

30年以上:それぞれの要因との関連は比較的低いものの、「気付きの遅れ」「認知的負荷」「気付かない」「注意の利得、損失」等と関連が高い。十分な経験を有し文字通りベテランの域に達するが、一方では加齢に伴うパフォーマンス低下の影響があるものと考えられる。

(6) 職種別

〈図 10：要因別職種の構成比〉

オペレーター:それぞれの要因との関連は高くないが、その理由は職種別構成比でオペレーターが占める割合が 7.5%程度(図 3 参照)であるためと考えられる。一方、「~し忘れ」「気付きの遅れ」「認知的負荷」に関してはサンプル数に比較して関連が高い。機械の操作において安全確認を『し忘れる』、操作中に被災者に『気付くのが遅れる』といったことから災害につながっていると考えられる。

現場職員：オペレーターと同様それぞれの要因との関連は高くないが、「認知的負荷」「気付きの遅れ」との関連が若干高い。作業を包括的に指揮・監督する立場にあることが多いため、『現場内の特定の場所で作業に従事するよりもその時々進捗にあわせて様々な環境に立ち入らざるを得ず、一連の作業の流れから外れた立場にあるため周囲からも認識されにくい』『現場職員という立場上、複数の対象に注意を向ける状態が多く、危険状況に気付くのが遅れる』といったことが背景にあると考えられる。

雑工：構成比そのものは高くはないが、ほぼ全ての要因と関連している。必ずしも専門的技術職ではないが現場での様々な役割を担うことが多く、作業形態は最も多岐にわたる。他の職種と比べパートタイム的な就労形態の割合も多いことから、経験年数も比較的短い傾向にある。他業種からの転職者や退職者が雑工として就労しているケースも多く、経験年数が短いことが必ずしも若年者が多いことと一致しない。要因の中では「見落とし」「作業中断」等との関連が高い。現場作業に不慣れであることから危険感受性が低い、リスクへの対処方法が不適切といった背景があると考えられる。

土工：いずれの要因とも関連し、特に「気付きの遅れ」「～し忘れ」「作業中断」「注意の損失、利得」等での構成比が高い。建設機械の周辺で作業している最中

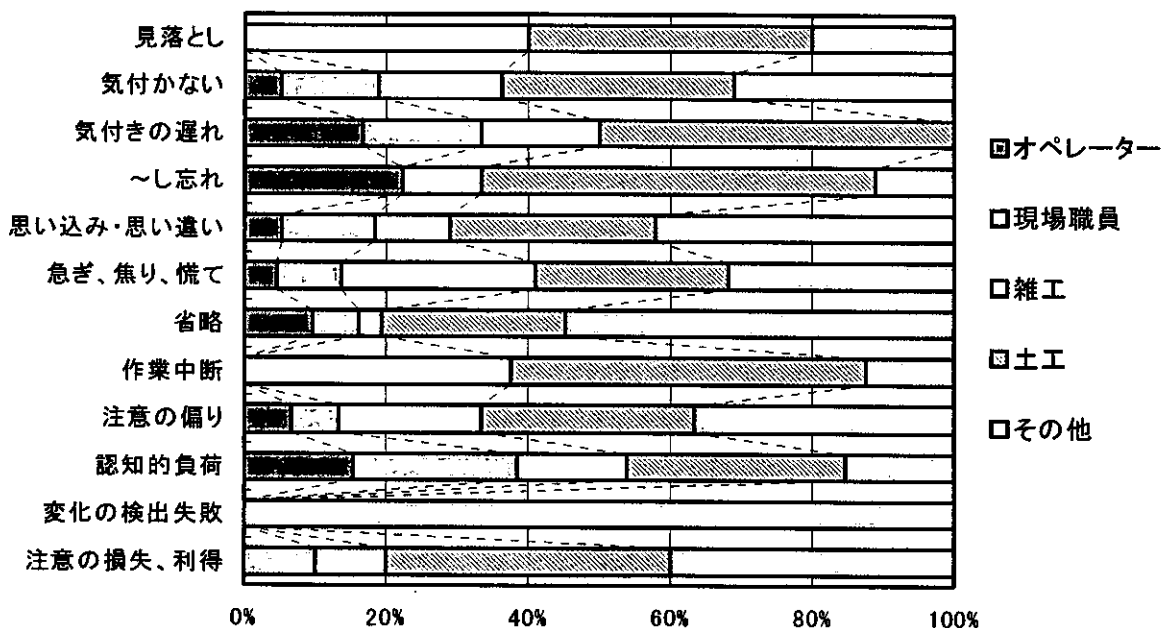


図10 要因別職種の構成比