

# 建設現場における「ひやり」「はっと」の要因分析調査

吉野 摂津子 久保田 孝幸  
小宮 英孝

## Research on Near-miss Accidents at Construction Sites

Setsuko Yoshino Takayuki Kubota  
Hidetaka Komiya

### Abstract

The object of this research was to find a way to institute accident prevention measures for laborers at construction sites, such as earlier education and more personal involvement. In addition to primary causes of accidents, we investigated secondary factors in an attempt to further reduce accidents. Following last year, we conducted a questionnaire survey of near-miss accidents.

The main findings relating to secondary factors were as follows: (1) when workers entered a new construction site, those over 50-years old and under 20 years old tended to experience a near-miss accident within three days, and (2) secondary factors such as operation type, haste and wind strength, had different effects on the nature of near-miss accidents

### 概要

本報では、今まで調査が行われることは少なく、またデータが十分に収集されてこなかった事故の間接要因に着目して行った調査およびその分析結果を紹介する。ここでは間接要因についてより多くの事例を収集するため、建設現場の作業者を対象に事故に至る手前の状態である「ひやり」「はっと」事例についてアンケート調査を行った。

具体的な所見として、50歳以上の高齢作業員や20歳以下の若年作業員では新規入場後3日未満のひやり・はっと体験が多いこと、個人の心理的要因では「気のゆるみ」「切迫感」、作業環境としては「狭さ」「無理な姿勢・体勢」がひやり・はっと体験に影響を与えていること、また、「切迫感」や「風の強弱」といった間接要因は、作業種によってひやり・はっとに対する影響の大きさが異なることが認められた。そして、これらの所見から事故防止対策へフィードバック可能な項目について検討を行い、事故対応策を提案した。

## 1. はじめに

建設現場における事故防止対策は、過去の事故事例の不安全な行動(ヒューマンエラー)や不安全な状況(管理責任)などの直接原因の分析と、その結果を安全装備や危険予知活動、事前教育へフィードバックさせる取り組みが行われている。しかし、ここ数年は事故の減少率が鈍化し、特に死亡者は横ばいの状態である。こういった状況から、更なる事故の削減を行うためには、さらに踏み込んだ事故分析に基づく対策が必要となっている。特に、事故の間接要因について今まで踏み込んで調査が行われることは少なく、データも十分に収集されてこなかった。本調査では、事故に至る手前の状態である「ひやり」「はっと」の事例について間接要因を考慮したアンケート調査を行い、既存事故を含めて間接要因の事例を収集するとともに、事前教育などの事故防止対策をよりパーソナルフィット化したものにするための知見を抽出した。

## 2. 既存事故事例の分析

### 2.1. 分析対象事故事例の概要

我が国の建設業における労働者数は、全労働者の約1割に当たるが、労働災害には、平成10年では全産業に対して、休業4日以上死傷災害で25.7%、死亡災害で39.3%と、死傷災害の約3割、死亡災害の約4割を占めている<sup>1)</sup>。この割合は、ここ数十年大きな変化はなく、建設業が他の産業に比べて危険な作業であることを示しているといえる。

A社の平成6年度から平成11年度までの6年間の休業4日以上死傷報告書にあげられた事故事例全415件の事故の型について分析した。なお、自動車事故などは建設作業と関わりがないため差し引いた。Fig.1に示す集計結果から「墜落・転落」が圧倒的に多く、ついで「はさまれ・巻き込まれ」や「転倒」、「飛来・落下物」が多いことが

わかる。これは、建設業が不安定で高所である脚立や足場での作業が多いため、事故そのものは、本来「転倒」などの他の事故型であるにもかかわらず、場所的要因から「墜落・転落」へと発展していったことが考えられる。

事事故例の作業内容分析結果(Fig.2)から、型枠組立・解体、鉄筋組立、鉄骨組立、コンクリート打設等の作業を含む躯体工事が最も事故が多いことがわかる。ついで、内装や設備作業などを含む仕上工事、足場組立・解体作業などを含む仮設工事が多い。これらの作業で全体の83%を占めている。躯体工事の中では型枠組立作業における事故が特に多く、40%を占めている。また、作業内容別に事故型を分類すると特に、躯体工事、仕上工事、仮設工事では約半数を「墜落・転落」が占めている。その他、上階への吊り荷の揚重作業や移動の多い躯体工事では「飛来・落下」、「転倒」が多く、電気工具等を利用する仕上工事では「はさまれ・巻き込まれ」、「切れ・こすれ」が多い。一方、土工事では建設機械の周辺での作業が多いため、「はさまれ・巻き込まれ」が「墜落・転倒」よりも多く、作業特性や周辺環境を反映した結果となっている。

一般的に「墜落・転落」の事故の発生件数が多くなっているが、作業内容や職種により事故の傾向は異なるため、事故防止対策はそれぞれに対応した方策をとる必要がある。

### 2.2. 既存事故の直接要因分析

建設現場では、季節による寒暖の差、気象状況や風環境、作業空間の狭さ、工期との兼ね合いといった種々の要因から作業員は常に様々なストレスにさらされている。建設現場における事故事例の分析は、直接原因とされる作業員の不安全行動および設備・環境・工器機等の不具合といった不安全状態の抽出を中心に行われているのが現状である。そのため、事故防止対策はそれら直接原因の発生を防止するという管理手法がとられている。

現状の事故分析では表面化しにくい間接的要因と事故との関係を検討するため事故の原因を直接要因と間接要因に分類した。不安全行動や不安全状態は直接要因、それ以外の職種、年齢、経験年数等の個人の属性、体調、疲労度、作業への習熟度や心理状態等の個人の状態、さらに熱環境、視環境等の作業環境、気象要因、時間、作業姿勢・体勢等を間接要因として分類した。

事故原因の直接要因を分析するため、先述のA社の災害報告書を利用した。事故の直接要因として、「不安全行動」、「作業手順の不備」、「設備・機械の不備」、「管理の不備」の有無と事故型別事故発生件数内容を確認できるものを抽出し、直接要因を分析した。

その結果、不安全行動は全体の92%、作業手順の不備は42%、設備・機械等の不備は33%、管理の不備は64%に確認された。直接要因として不安全行動と管理の不備の割合が高く、機械・設備の不備の割合が低くなっている。

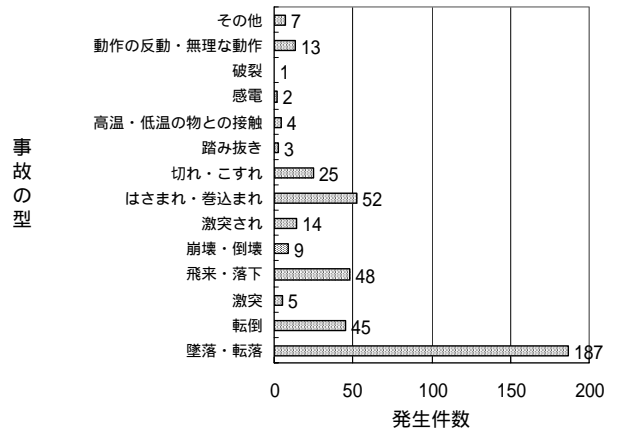


Fig. 1 事故型別事故発生件数  
Frequency of Accident by Accident Types

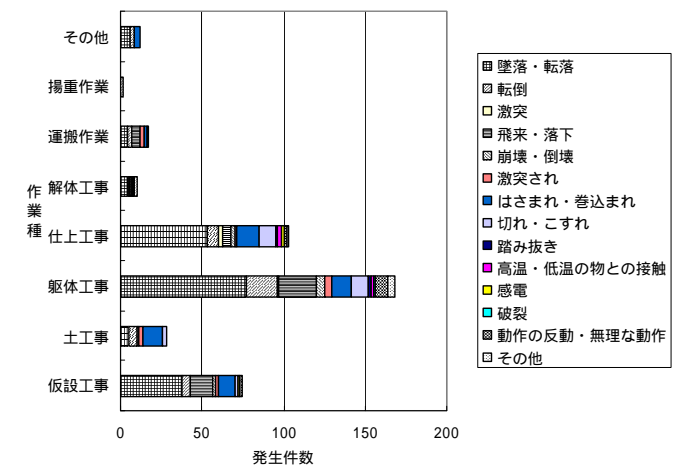


Fig. 2 作業種別事故発生件数  
Frequency of Accident by Operation Types

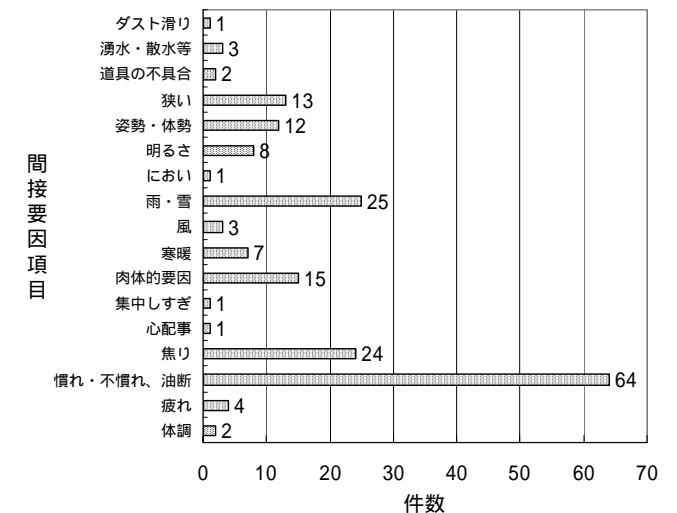


Fig. 3 間接要因別事故発生件数  
Frequency of Accident by Secondary Factors

直接要因の中で「作業員への指示，指導，教育，周知徹底不足」を除くと，不安全行動，作業手順の不備ともに，決められている手順やルールがありながら守られていないことが事故発生に深く関わっている。これらは慣れ・不慣れや，油断，焦り，疲れなどといった個人の心身の状態や，暑さ寒さ，風雪，暗さなどの作業環境といった間接要因とも関わりが深いため，個人の状態・属性や作業環境と事故との関連性も検討の必要性が高い。

### 2.3. 既存事故の間接要因分析

ここでは，直接原因とはならないものの，直接原因を誘発したり，起こさせ易くするものとして，間接要因について検討した。体調や疲れなどの個人の状態や，暑さ寒さ，風雨，空気質などの作業環境のように間接的原因となっていると考えられる要因について，前出のA社災害報告書の415件から明記されているものを抽出し，その内容について分析した。

間接要因の有無について調査した結果，全体の37%に読みとれた。また，間接要因を項目別（Fig.3）に分類すると，個人の状態では「慣れ・油断」が事故全体の15%，「焦り」が6%，高齢等の「肉体的要因」が4%において読み取れた。その他「疲れ」や「体調」等の項目が多かった。「慣れ・油断」には，作業の不慣れに起因するものと作業の慣れに起因した油断によるものがあり，比率はおおよそ同じくらいであった。

年齢別の事故件数をみると，50代が27%と最も多く60代以上を含めると40%にのぼる。間接要因としては4%程度であったが高齢による肉体的な要因はさらに深く関与しているものと思われる。また，経験年数をみると（Fig.4），経験5年未満によるものが事故全体の31%を占めており，作業への不慣れについてもより一層の関与が予想される。一方，経験20年未満までは経験年数の増加とともに発生件数は減少するものの，それ以降の減少率は低下する。これは，作業への習熟度は増加するが，加齢による肉体的な衰えや慣れといった要因が強く反映された結果であると思われる。さらに，経験5年未満や10年未満の中には40代～60代以上の割合が，それぞれの29%，53%を占めており，経験年数の浅い中高年層が目立っている。建設作業現場の環境はかなり過酷であるため，実際には「体調」や「疲労」，「不慣れ」などが間接要因となっていることが多いと推察される。

また，個々の現場環境や作業への適応に係わる，新規入場後の日数別の事故発生件数（Fig.5）では1週間未満での事故が最も多く，作業への不慣れだけでなく，作業環境への不慣れも大きな要因であることが予想される。

### 2.4. ひやり・はっと調査の必要性

建設現場における事故事例の原因究明は，直接要因を中心に分析されている。間接要因については，体系的に記録されておらず事故の報告書の文章中から抽出するため，分析があまり進んでいない。また，新たに間接要因

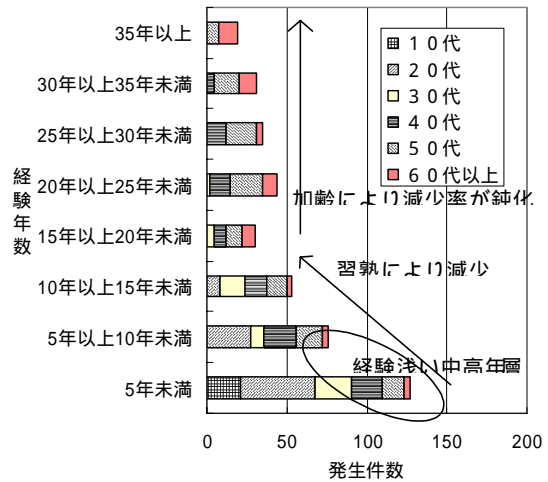


Fig. 4 経験年数と年齢の関係  
Years of Experience and Age

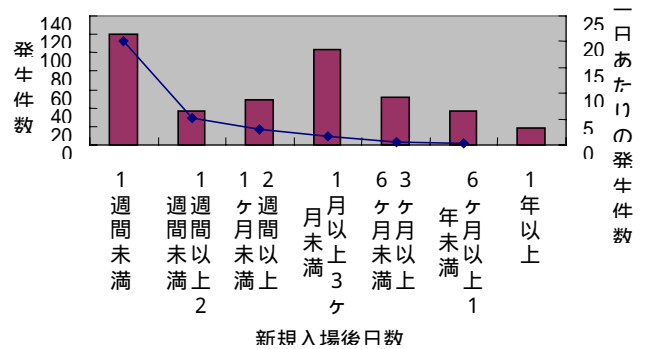


Fig. 5 新規入場後と事故発生件数  
Accident Frequency by Day and Number of Days from New Entrance

を含めた事故記録を取るには建設現場における事故発生件数が少なく，統計的に分析するまでのサンプル数を集めるには非常に困難である。事故とその間接要因についての関係を現時点で詳細に調べることは不可能であるので，事故には至らなかったものの，その数歩手前の状態ともいえる，ひやり・はっと事例の間接要因を体系的に記録し分析することで，事故自体とその間接要因についての関係を推察することが必要である。ひやり・はっとの事例は，事故発生件数に比べ多くの事例があると予想され，統計的分析が十分可能である。

## 3. ひやり・はっと調査とその分析

### 3.1 ひやり・はっと事例調査の概要

3.1.1 調査方法 建設作業は職種や作業内容により，

ひやり・はっと事例の内容が大きく異なり、建設作業全体を対象とすると内容の分散が予想される。今回の調査では統計分析が可能なサンプル数を確保するため、対象は躯体作業を中心とする職種として、鳶・土工、型枠大工、鉄筋工及び電気・設備工に限定した。

ひやり・はっと事例は事故ほど重大でなく、実際には記録義務が無いため、間接要因のような詳細な内容については、思い出すことが不可能である。そこで、基本的には事象が起こる度に書き込むという方式を採用した。

アンケートの配布は、まず対象とする建設現場およびとりまとめ担当者を選定し、とりまとめ担当者に説明とともに配布した。建設現場ではその規模や工事内容により状況が異なるため、作業員への配布および回収方法はとりまとめ担当者に一任した。

3.1.2 アンケート調査書 ひやり・はっと事例から間接要因を分析するため、個人の属性を抽出する項目として、年齢、経験年数、性格、運動神経、ひやり・はっとの経験の5項目を設定した。また、ひやり・はっと事例体験時の状況に関しては、間接要因として、日時、天気、当該現場への慣れ（新規入場後日数）の他に、個人の状態、作業環境を調査した。個人の状態としては、体調、疲れ、作業への慣れ、切迫度、心配事の有無の5項目、作業環境として、寒暖、風、雨雪、ほこり、息苦しさ、臭い、明るさ、作業姿勢・体勢の8項目、管理面に関しては、安全確認、安全装備の装着、安全装備の不具合、安全対策、整理・整頓、作業手順やルールの遵守、安全指示それぞれの有無の7項目を調査した。さらに、ひやり・はっと体験の内容に関しては「何をしていて」、「何が起きたか」、「原因は何か」の3項目について調査した。平成12年春季調査では自由記述式、夏季以降は選択記入形式のアンケート用紙を作成した。

作業環境面では、音についての項目が抜けているが、これは事前に工事関係者へのヒアリングから、音自体が事故の要因となる可能性が低いという意見とアンケートが冗長とならないよう質問事項を制限するという理由から削除した。調査の概要をTable1に示す。

3.2 ひやり・はっとアンケート事例調査による直接要因分析

ここでは、その延長上と考えられる事故型に基づいて整理・分類した。事故型別のひやり・はっと体験件数(Fig.6)は躯体工事、設備工事とも「転倒」がそれぞれ45%、47%と半数近くを占め、「墜落・転落」が30%、35%、

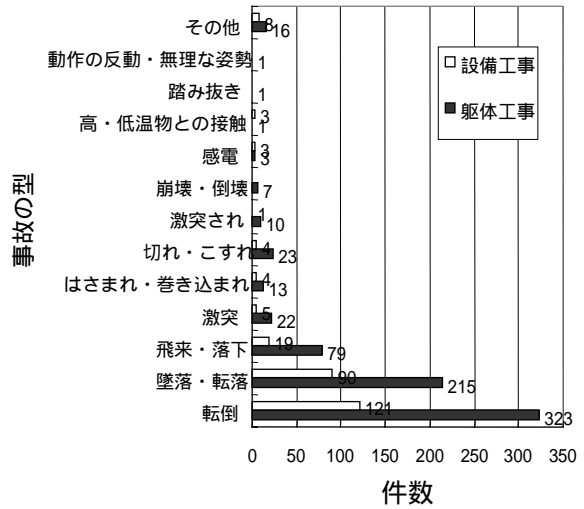


Fig. 6 事故型別ひやり・はっと体験件数  
Incident Frequency by Types

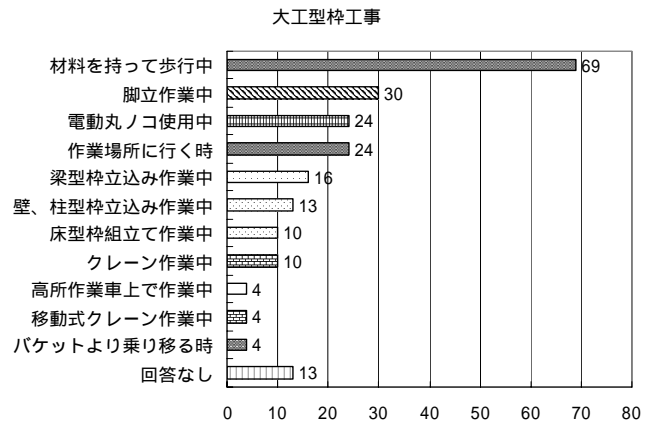


Fig. 7 ひやり・はっと体験時の行動(大工型枠工事)  
Action when Workers had Incidents

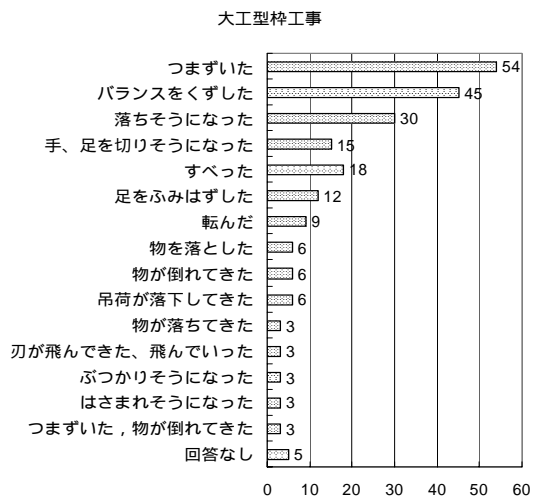


Fig. 8 ひやり・はっとの内容  
Features of Incidents

Table 1 ひやり・はっとアンケート調査概要  
Outline of Questionnaire Survey

調査期間	平成12年春季～冬季
調査対象現場	首都圏11現場，関西地区35現場
調査対象職種	躯体工事従事者，設備工事従事者
回答数	躯体工事従事者より723件 設備工事従事者より251件

「飛来・落下」が11%，7%であった。この傾向は、「墜落・転落」型が圧倒的に多い実際の事故事例の分析結果とは異なっている。

「何をしているときにひやり・はっと体験をしたか」について得られた回答を Fig.7 に示す。全体の傾向として躯体工事，設備工事ともに「移動・歩行中」が最上位であった。ついで足場，脚立，高所作業車等，高所作業中に多い傾向がみられた。

「ひやり・はっと体験として実際に何が起きたか」について得られた回答を Fig.8 示す。全体の傾向としては上位3つは「つまずいた」「バランスを崩した」「落ちそうになった」であり，続いて「すべった」「足をふみはずした」であった。いずれも足元の物理的環境に起因しており，発生場所やその他の条件によっては「転倒」「墜落」へと発展する可能性がある事象である。中位になると「物を落とした」「物がおちてきた」という行為者の手元に起因する事象，および「ぶつかり」「はさまれ」という周辺の物理環境に起因する事象が多くなった。

「ひやり・はっと体験の原因は何か」については，全体の傾向として通路に材料が放置されていたり，段差や隙間等がある場合や，雨雪で濡れている等，足元の物理的環境が最大の理由であることがわかった。また，作業姿勢の悪さや足の開きの悪さなど，体勢の悪さも理由の一つであるとわかった。設備工事従事者において通路が暗かったという作業環境要因が理由として認められたが設備工事特異の傾向である。

3.3. ひやり・はっとアンケート事例調査による間接要因分析

3.3.1 年齢，経験年数および新規入場後日数 躯体工事従事者のひやり・はっと体験者の年齢と経験年数の関係は，一般的に年齢に比例して経験年数が高くなることを考慮すると，経験年数5年未満の高齢作業者が多かった（Fig.9）。また，災害が最も多く発生する新規入場後3日未満のひやり・はっと体験者の年齢層は，20才以下の若年層と50才以上の高齢者層が多い。総じて躯体，設備の新規入場後3日未満に発生したひやり・はっとは，経験年数10年未満の作業者のものが多かった。

3.3.2 個人の状態 および外的要因 内的要因（個人の状態）および外的要因の各項目について，両工事従事者の間の差異について統計的に検討したが，有意な差は認められなかった。しかし，設備工事従事者のひやり・はっと体験時の個人の状態は，疲労を感じていた割合が躯体工事従事者と比較して約10%高かった。また，気のゆるみを半数近く設備工事従事者が感じていたのに対し，躯体工事従事者は約35%にとどまったことや，4割近くの設備工事従事者が切迫感や焦りを感じていたのに対し，躯体工事従事者はともに3割に満たなかったこと等，両工事従事者間の内的状態に差異がみられた。さらに，作業環境について，ほこりっぽさを3割近くの設備工事従事者が感じていたのに対し，躯体工事従事者では約17%

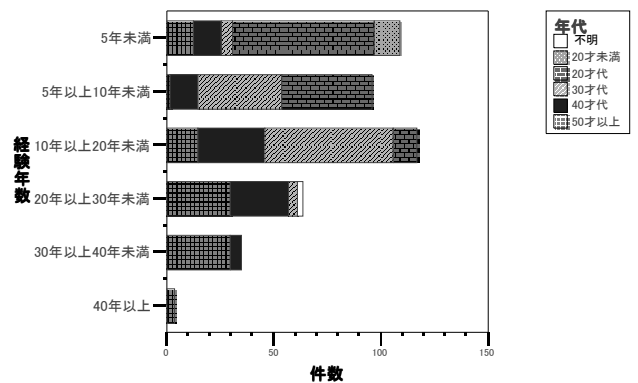


Fig. 9 ひやり・はっと体験者の年齢と経験年数の関係  
Years of Experience and Age (Incident)

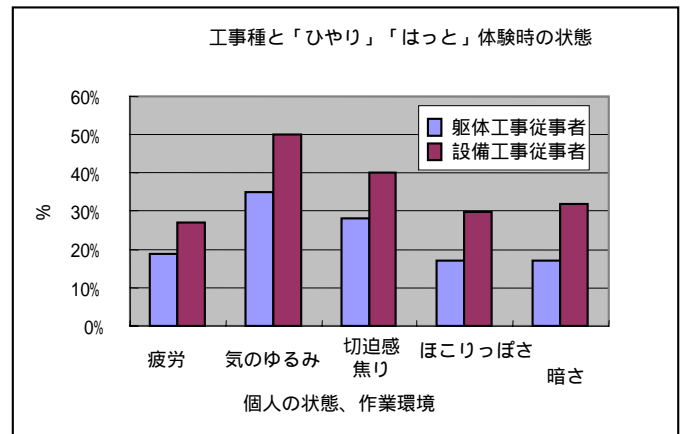


Fig. 10 ひやり・はっと体験時の個人の状態  
Psychological State of Workers (Incidents)

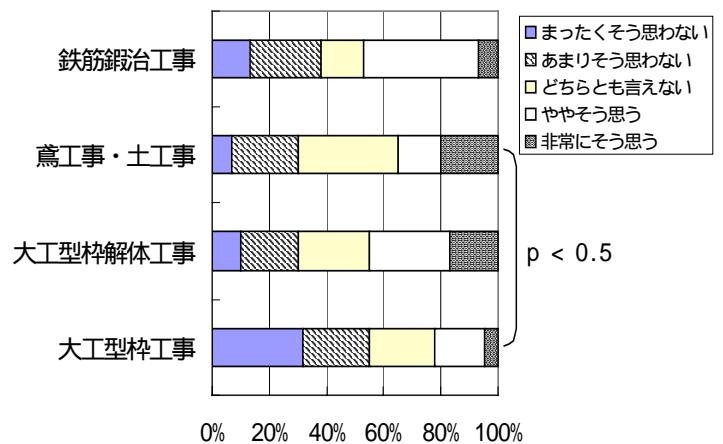


Fig. 11 ひやり・はっと体験時の工事種と切迫感の関係  
Operation Types and Haste (Incidents)



にとどまったことや、3割以上の設備工事従事者が暗さを感じていたのに対し、躯体工事従事者は約17%にとどまったこと等、設備工事従事者の方がより多くのストレスを受けていることが示唆された (Fig.10)。これは、躯体工事に比べて設備工事の工程切迫感が強いことや、作業環境が閉鎖され圧迫感を強く感じていることと大きく関係している。なお、両工事従事者に共通の傾向としてはともに3割以上が作業姿勢に無理を感じていたことがあげられる。

3.3.3 詳細分析 ひやり・はっと体験事象に対する内的要因および外的要因の影響度について、十分なサンプル数が得られた躯体工事における工事種と個人の状態の関係、および工事種と作業環境の関係について詳細に分析を行った。工事種の個人の状態への評価に対する主効果を検討した結果、鳶工事・土工事従事者の方が大工型枠工事従事者と比較して、「作業に追われていた」という切迫感が有意に強かったことが認められた ( $p < .05$ ) (Fig.11)。また、工事種と作業環境への評価に対する効果を同様に検討した結果、鳶工事・土工事従事者の方が大工型枠工事従事者と比較して、「風が強かった」という評価が有意に高かったことが認められた ( $p < .05$ )。

これらの結果から、「つまずき」「バランスを崩す」といった「転倒」「墜落・転落」事故につながると考えられるひやり・はっと事象は「作業に追われていた」という「切迫感」そして、「風」という作業環境が影響を与えていることが認められた。

鳶工事・土工事が大工型枠工事と比較して風の影響を受けやすい作業環境にあることは、鳶工という職種が高所作業の頻度が高いことから想像に難くない。また、他方で示された鳶工事・土工事の方が大工型枠工事よりも切迫感の影響を受けやすいことを示す結果については、作業遅延が工程遅延に大きく影響を与えるクレーン作業やコンクリート打設作業などに従事していることが理由であると考えられ、建設現場の作業工程上の問題である。作業場所はほぼ同一であるため作業環境に起因する可能性は極めて低い。

#### 4. 対応策の提案と今後の課題

本調査の成果を建設現場の事故発生件数削減に貢献する具体的な技術として活用することを目的として、ひやり・はっとアンケートの結果を事故防止対策へフィードバックすることが可能な項目について、以下のような対応策を検討した。

- 1) 移動・歩行中に足元の物理的環境に基づくひやり・はっとが多い。  
移動者に対応できる注意警報システム及びひやり・はっと原因のマーキング
- 2) 周辺の物理環境によるはさまれ・巻き込まれのひ

やり・はっとが多い。

周辺の物理環境との位置関係に基づく注意警報

- 3) 慣れによる集中力の低下や気の緩み  
適度な緊張感の回復を促す注意
- 4) 場所・位置の狭さに基づく無理な作業姿勢や切迫感  
無理な作業姿勢の判定や心身状態を計測するセンサ

#### 5. おわりに

既存事故事例とひやり・はっと事例調査結果よりそれぞれの関連性を比較すると、事故の型別ではすべてにおいて「墜落・転落」が高くなっているものの、それ以下では災害やひやり・はっとでは多い「転倒」が死亡事故では項目としてあげられていない<sup>1)</sup>。これは、災害報告書が休業日数4日以下という軽微な事故を含んでいないため、発生するとダメージの大きな事故型が多くなる傾向にあることに起因するとも考えられるが、事故前兆現象の母集団との関連を、今後検討する必要がある。

一般的に産業災害においては「同じ人間の起こした同じ種類330件の災害のうち、300件は無傷で、29件は軽い災害を伴い、1件は重い災害を伴っている」という「ハインリッヒの法則」が引き合いに出されることが多く、建設災害を一まとめにして適用することは多い。しかし、それぞれの職種や作業により、起こりうる事故の種類や重さが大きく異なっており、それを考慮した形で関連性を分類する必要がある。この時の分類に関わる要素としては、本調査でひやり・はっと事象の間接要因として示唆された「年齢や経験などの個人の特性」、「疲労や切迫感を誘発する作業工程」についても考慮する必要があると思われる。

#### 謝辞

本研究は経済産業省の産業科学技術研究開発プロジェクト「人間行動適合型生活環境創出システム技術」として、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) からの委託を受けて、社団法人 人間生活工学研究センター (HQL) が実施したものです。関係各位に深甚なる謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 社団法人建築業協会 生産委員会 労務・安全部会：平成10年災害事例集，1999.10