

公共建設工事の事故発生の傾向と事故要因の分析



田中 救人

技術・調達政策グループ
首席研究員

1. はじめに

我が国の労働災害の発生状況をみると、死亡者数、死傷者数ともに減少傾向にある。例えば全産業で見ると、平成9年以前では、死亡者数が二千人台であったが、平成10年以降は千人台で推移し、平成22年度では1100人台まで減少してきた。このうち建設業においてもほぼ同様な傾向を示しているが、全産業に占める割合をみると、死亡者数では30%程度、死傷者数では20%程度と高い状況にある。なお一層の努力が求められるところである。

一方、我が国の事故の発生状況（建設業務の死亡災害発生率10万人あたり）をみると、まだドイツ、イギリスよりも多い状況にある。

事故の発生は、社会制度の違いや、個々の現場の状況などが、複雑に絡むため、単純な比較は控えるべきであるが、日本ではまだ事故減少の余地があると考えられる。

本研究では、公共建設工事の事故データを分析し、事故の発生状況を把握するとともに、それらの事故要因を明らかにし、今後の事故対策の方向性について考察を加えた。

2. 建設工事の事故の発生状況と課題について

2.1 公共建設工事の事故防止対策の取り組みと発注者・受注者の責任

公共建設工事における事故防止対策の取り組みは、様々な発注機関・関係業団体・建設企業がそれぞれの立場で行い、成果を上げている。

建設企業では、建設現場における安全管理が受注者の全面責任であるとの立場から、労働安全衛生法等の法令・関係省令・規則および発注機関の定める指針等に基づいて安全計画を策定し、現場環境に応じた事故防止対策を実施し

ている。

一方、発注機関では、公共建設工事における監督・指導・受注者支援の立場から取り組みを行っている。

国土交通省では平成4年に「公共工事の発注における工事安全対策要綱」を策定し、「適正な積算・工期設定の実施」「施工条件の明示・条件変化への適切な対応」「安全教育の経費計上・適正実施の指導」「安全対策に向けた技術開発支援・普及促進」等を定めて実施している。また、安全指針・ガイドライン・事故防止対策のための重点対策等を提示し、受注者の支援を行っている。

2.2 建設業における労働災害の近年の動向

我が国の建設業は、建設投資が減少の一途をたどっており、平成22年度の建設投資額は平成4年度（ピーク時）の50%程度となっている（図2-1）。

一方、許可業者数および就業者数はピーク時の80%及び70%程度に留まっており、厳しい受注競争が繰り広げられている。

建設業の利益率の推移をみると、長期的な減少傾向を示

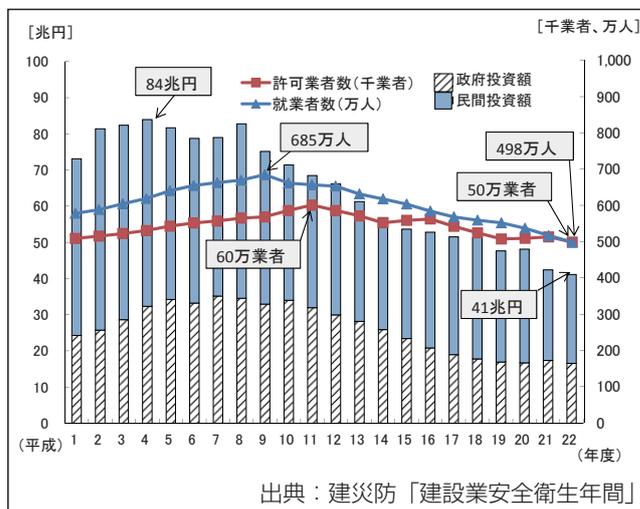
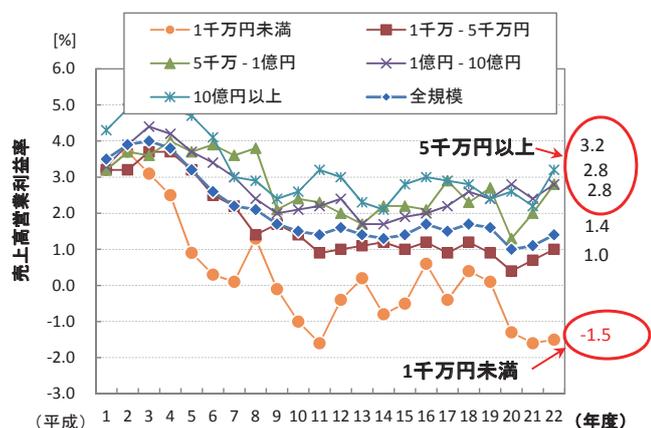


図2-1 建設投資の推移

しており、平成 22 年度では業界の平均で 1.4%程度である。資本金の規模別で見ると、資本金の規模が小さい企業ほど利益率が低い傾向である（図 2-2）。

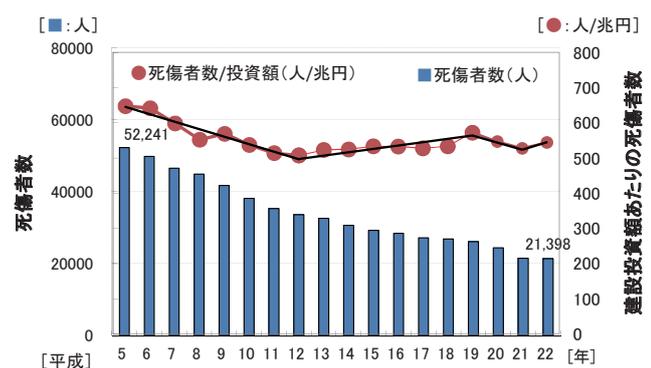
以上に示すように建設業を取り巻く環境は非常に厳しい状況が続いている。



財務省 法人企業統計データより作成

図 2-2 建設業の企業別売上高営業利益率の推移

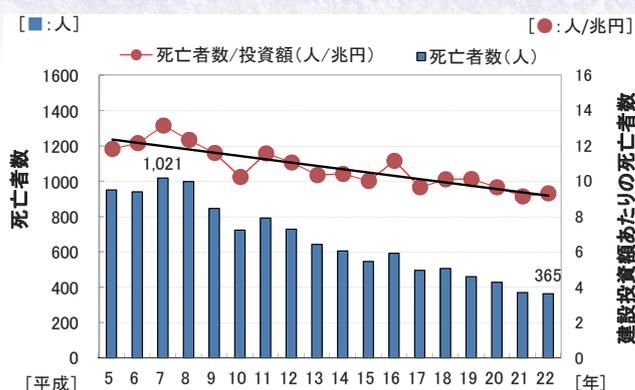
このような状況の中、労働災害に関しては死傷者数が徐々に減少を続けているものの、近年は減少傾向が鈍化し、平成 21 年から平成 22 年にかけて横ばいとなっている。さらに、建設投資額あたりの死傷者数に着目すると、平成 12 年から逆に増加傾向となっており、平成 19 年に減少または横ばいに転じた（図 2-3）。



厚生労働省 統計資料のデータより作成

図 2-3 建設投資と死傷者数

一方、死亡者数は増減を繰り返しながらも徐々に減少しており、建設投資額あたりの死亡者数も減少している（図 2-4）。死亡者数の推移から見ると建設業界における事故防止対策への取り組みには一定の成果が見られるが、一方で死傷者数の推移から見ると安全活動の停滞も懸念される。

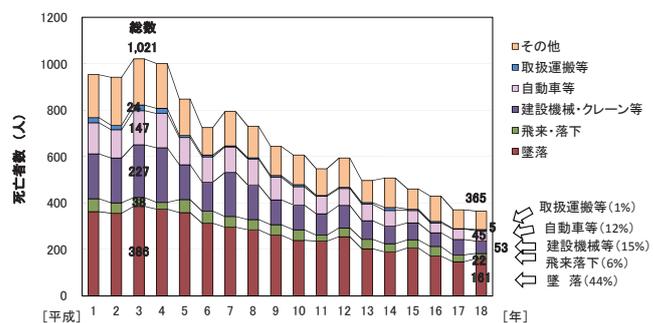


厚生労働省 統計資料のデータより作成

図 2-4 建設投資額と死亡者数

次に、建設業全体の災害発生状況を整理した。災害分類別の死亡者数の推移を示す（図 2-5）。

例年「墜落事故」による死亡者数が半数を占め、次いで「建設機械事故」「自動車（交通事故）」「飛来・落下事故」による死亡者数が多くを占める。死亡者数は減少傾向にあるものの、上記分類の事故が多い傾向に変化は無い。



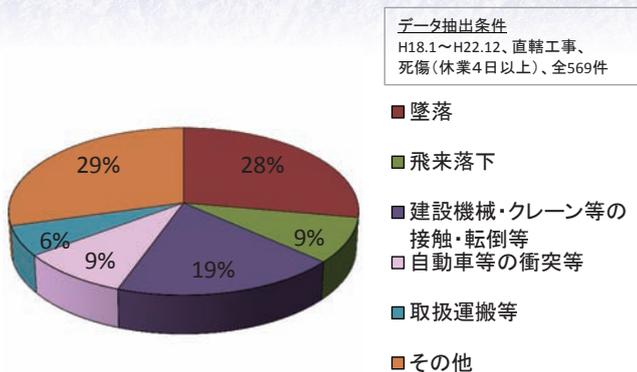
出典：建災防「建設業安全衛生年鑑」

図 2-5 災害分類別の死亡者数

2.3 公共建設工事における災害発生状況

公共建設工事における災害発生件数を、平成 18 年度から平成 22 年度の 5 か年の累計で整理した（図 2-6）。

これによると、事故が多いのは、「墜落」、「建設機械・クレーン等の接触・転倒等」、「飛来落下」の順である。この傾向は、建設業全体の傾向とほぼ同様である。



公共工事事故データベース (SAS) の直轄工事のデータより作成
図 2-6 公共建設工事における災害発生状況

3. 事故発生要因について

3.1 事故の分析手順

今検討において行った事故分析等の手順を図 3-1 に示す。

分析する事故データとして平成 22 年度の直轄事故データを国土交通省の事故データベース (SAS:Safty Analysis System) から抽出し、抽出事例の事故実態を詳細に整理した。それを基に事故の要因を抽出した。また、その要因から考えられる事故防止対策を取りまとめ、最後に、それらを総合し、今後の事故対策の方向性について考察した。

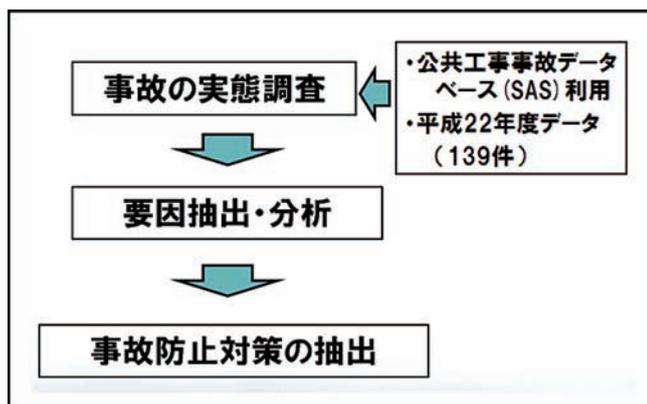


図 3-1 事故の分析手順

3.2 事故発生要因の分析

事故発生要因の分析を 4M-5E 分析により行った。これは発生した事故について 4M (図 3-2) : 人的要因、物的 (設備・機器等) 要因、現場条件による要因、管理的要因に分け、夫々の要因を抽出し、これらの要因に対して 5E (図 3-3) : 教育・訓練、技術・工学、強化・徹底、規範・事例、環境の視点から対策を検討するもので、原因と対策を対応

させた分析手法である。今検討においては、全事故について、分析結果のマトリクスを作成した (図 3-4)。



図 3-2 事故の発生要因 (4M)

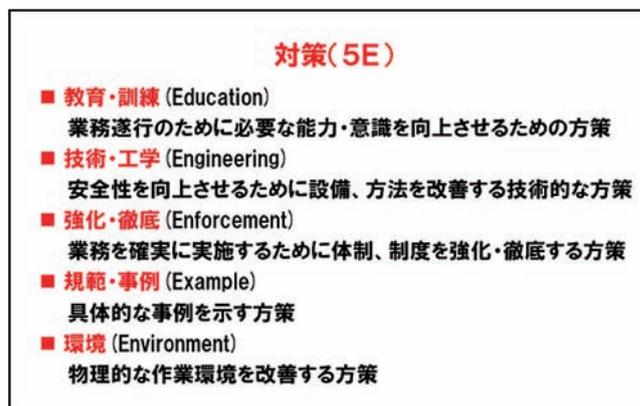


図 3-3 事故発生要因と対策の抽出 (5E)

| | | 4M | | | |
|---------------------|----|-------------------|----------------|-------------------|--------------------|
| | | 人的要因 (Man) | 物的要因 (Machine) | 現場条件による要因 (Media) | 管理的要因 (Management) |
| 要因 | 対策 |  | ..... | ..... | ..... |
| | 5E | 教育・訓練 (Education) | | | |
| 技術・工学 (Engineering) | | | | | |
| 強化・徹底 (Enforcement) |  |  |  |  | ..... |
| 規範・事例 (Example) |  | ..... |  |  | ..... |
| 環境 (Environment) |  |  | ..... | ..... |  |

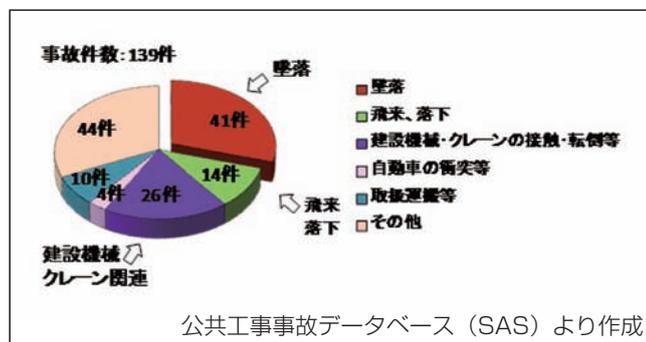
図 3-4 分析用のマトリクス

3.3 分析結果

(1) 発生件数の多い事故の種類

分析対象である平成 22 年度の労働災害発生状況を示す (図 3-5)。これによると、「墜落」41 件、「建設機械・クレーンの接触・転倒等」26 件、「飛来落下」9 件が多かつ

たが、例年の傾向と同様であった。そこで以下では発生件数の最も多い墜落を中心に記述する。



公共工事事故データベース (SAS) より作成

図 3-5 平成 22 年度災害発生状況

(2) 事故当たりに関係する要因数

公共事故データベース (SAS) においては事故の要因をコード表にもとづき記録している。その要因を、今検討で整理している 4 つの要因に対応させ、事故 1 件当たりの要因数を整理した (図 3-6)。事故一件当たりの要因数として表現したものである。

出現の傾向をみると、人的要因が最も多く出現し、次いで管理的要因が多く環境要因は最も少ない傾向であった。

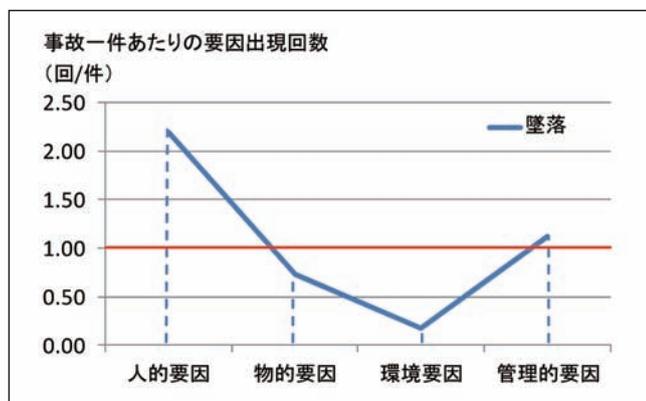


図 3-6 墜落事故の発生と関係する要因

(3) 事故要因の分析

墜落事故に関して前述した 4M 分析により事故要因を抽出し、整理した例を示す (図 3-7)。

4M 分析において抽出される要因は、具体的に記述されたものである。複数の事故を整理する場合は、類似の要因は集約すると理解が容易である。そこで、類似の要因を集約し、階層化した。図 3-7 に示すように、例えば、人的要因 - 規律の無視・危険な行為 - 規律の無視 - 具体的な要因の記述のよう整理した。なお、以下においては、要因の件数は分析した事例のうちの「具体的な記述」の件数である。

事故の要因として、最も多くの要因が抽出されたのは、人的要因 (例えば規律の無視行為、危険な行為、肉体的精神的要因など) であり、次いで管理的要因 (安全管理体制の欠陥、施工計画の欠陥など) であった。

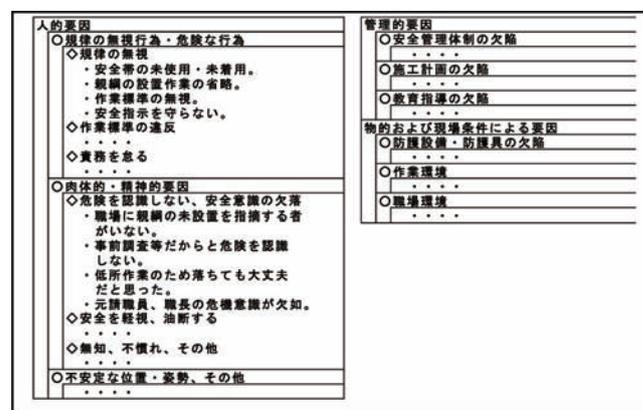


図 3-7 墜落事故の発生要因の集約

人的要因について挙げられた要因の件数の内訳を示す (図 3-8)。これによると「規律の無視行動・危険な行為」と「肉体的・精神的要因」が共に多く挙げられている。

上記の結果から、人的要因に関して以下の点が考察される。

- ・災害発生には、「規律の無視」及び「危険を認識しない」等の精神的要因が同時に関係する。
- ・これは「規律無視は危険につながることはわかっているが、自分は大丈夫だろう」と思いこみつつ違反行為をしていると推察される。

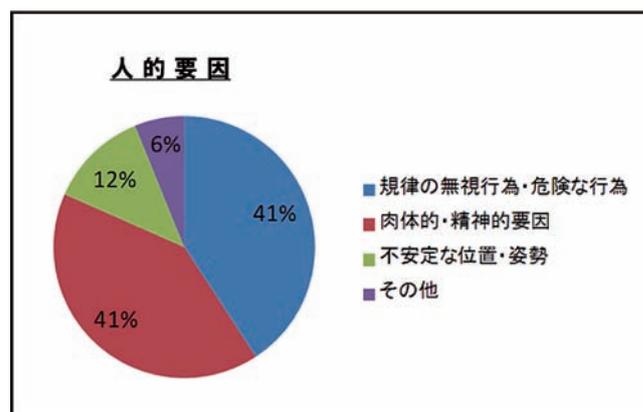


図 3-8 墜落事故の人的要因

同様に、管理的要因に関して挙げられた要因を整理した (図 3-9)。

- ・安全管理体制の欠陥が最も多く、次いで施工計画の欠陥が多くこの 2 つで全体の 9 割を占めた。
- ・これらは元請け等が安全確保に関して行うべき基本的事

項を確実に実行していない場合であった。

- ・安全対策として、当然実施されるべき点が実施されなかったことが事故の要因であることが示された。

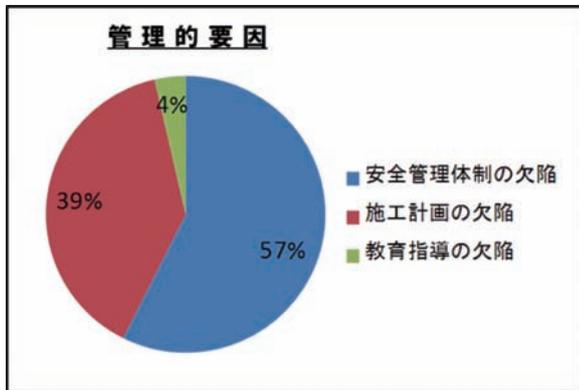


図 3-9 墜落事故の管理的要因

3.4 事故発生要因と防止対策の整理

全墜落事故事例について、要因に対応した災害防止対策を抽出し、一覧表に整理した。整理方法と具体対策の一部を示す(図 3-10、11)。

| 事故要因 | | | | |
|-------------------|-----------------------|-----------|---------|--|
| 4M | 要因分類1 | 要因分類2 | 具体要因 | 5E |
| 人的要因 (Man) | 規律の無視 行為・危険 な行為 | 規律の無視 | 安全帯未使用 | 強化・徹底 (Enforcement) 教育・訓練 (Education) |
| | | | 親網設置の省略 | ..... |
| | | | | |
| | 肉体的・精神的 要因 | 不安定な位置・姿勢 | 作業標準の違反 | ..... |
| | | | 責務を怠る | ..... |
| | 管理的要因 (Management) | | | |
| 物的要因 (Machine) | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 環境要因 (Media) | ..... | ..... | ..... | ..... |

図 3-10 要因と防止対策の整理 (1)

前述したとおり、整理においては、人的要因、管理的要因、物的要因、環境要因以下4つの要因の各々に3階層(図では分類1,2、具体的要因)としている。なお、これはSASの要因コードの大、中、小の3分類と対応するものである。

具体的な要因に対しては、現場状況や背景、実際の対処等を事故の記録から読み取り、考えられる事故防止対策を検討した(図 3-11)。

墜落事故においては、具体的要因は、「安全帯未使用」、「親網設置の省略」、「作業標準の無視」、「安全指示を守ら

ない等」であった。これに対しては、前述した5つ(5E)の分野の対策をそれぞれ検討した。他の要因や他の事故種類に関しても同様の作業をし、それらを集約する必要がある。

| 事故要因 | | | | 事故防止対策 | |
|---------------|-------------------|-------|-----------|--|--|
| 4M | 要因分類1 | 要因分類2 | 具体要因 | 5E | 具体対策 |
| 人的要因 (Man) | 規律の無視 行為・危険な行為 | 規律の無視 | 安全帯の未使用 | 強化・徹底 (Enforcement) 教育・訓練 (Education) 技術・工学 (Engineering) | 下請責任者に対する指導の強化 他 監視体制の強化 他 安全意識高揚の意識教育 他 落下防止ネット等による安全設備の強化 他 注意喚起看板類の設置 他 事故事例の水平展開 |
| | | | 親網設置作業の省略 | 強化・徹底 (Enforcement) 教育・訓練 (Education) | 作業手順の見直し 他 高所作業時の作業手順の再周知 他 |
| | | | 作業標準の無視 | 強化・徹底 (Enforcement) 教育・訓練 (Education) | 作業員に対する指導の強化 他 罰則規定の強化 他 法令遵守義務の教育 他 |
| | | | 安全指示を守らない | 強化・徹底 (Enforcement) 教育・訓練 (Education) | 同上 |

図 3-11 要因と防止対策の整理 (2)

そこで、全ての要因について、事故防止対策を整理した上で集約化を行った。

集約の方法は、各事故から、5つの分野毎に抽出整理された対策を、類似のものを集め集約し、改めて教育、訓練以下の項目に統合した(図 3-12)。

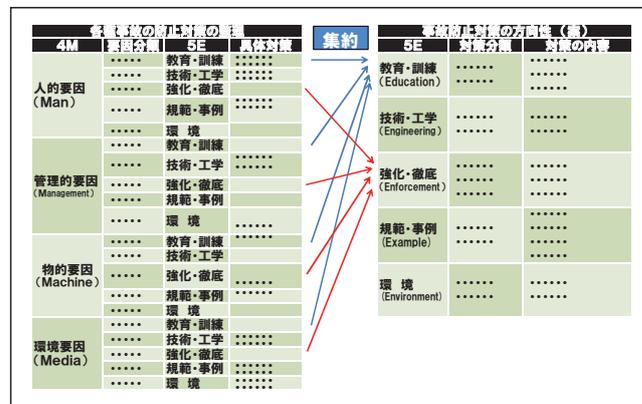


図 3-12 事故防止対策の集約 (1)

このようにして、事故防止対策の方向性についてとりまとめた。図 3-13 にその例を示す。

対策の内容は、夫々事故要因から抽出された対策であり、詳細にみると、対策の狙いはそれぞれに異なっている場合がある。なお、対策の方向性はすでに取り組んでいる既往の対策と一致していると考えられる。

今回の検討では現状の安全対策の重要性が改めて確認されたといえる。

| 事故防止対策の方向性（案） | | |
|------------------------|---------------|---|
| 5E | 対策分類 | 対策の内容 |
| 教育・訓練 (Education) | 教育・指導の 強化 | <ul style="list-style-type: none"> 元請職員の管理能力向上 下請責任者の管理能力向上 作業員の安全知識向上 教育方法の工夫、改善 危険予知活動の工夫、改善 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> 安全な施工技術の開発と普及 |
| 技術・工学 (Engineering) | 資機材の 工夫 | <ul style="list-style-type: none"> 元請の安全管理体制の強化 下請の安全管理体制の強化 |
| | 安全管理 体制の強化 | <ul style="list-style-type: none"> 元請の安全管理体制の強化 下請の安全管理体制の強化 元請の安全管理体制の強化 下請の安全管理体制の強化 作業員の教育支援制度の強化(発注者支援・元請支援) 安全活動の強化・徹底 適正な作業計画の策定 |
| 強化・徹底 (Enforcement) | 安全活動の 強化 | <ul style="list-style-type: none"> 事故事例の水平展開 事故対策の好事例の水平展開 |
| | 安全活動の 強化 | <ul style="list-style-type: none"> 職場環境の改善 職場のコミュニケーション改善 |
| 規範・事例 (Example) | 不安全行動 の防止 | |
| 環境 (Environment) | 不安全行動 の防止 | |

図 3-13 事故防止対策の集約（2）

4. 今後の課題

これまで様々な発注機関・研究者・建設企業等が事故防止対策の研究を行い、対策を講じ、水平展開を行うことにより労働災害を減らしてきた。

今回、様々な災害事例をもとに「要因の分析」を行い、「事故防止対策」の検討を行ってきたが、全受注者が基本的な事項を確実に実施することが重要であり、個々の要因に対する対策を踏まえて、対策の具体的検討が必要である。

なお、今検討では、事故の要因の抽出を主に実施したため、どのような事故がどのような要因で起きたのかが分かりにくく、事故の起き方や対策を有機的に関係付けた上で理解することが難しい面がある。

今後の対策の具体化にあたっては、要因と事故をより具体的なイメージで表現し、対策についてもその必然性や効果を理解しやすい形で提示することが必要である。

謝辞

本稿は、国土交通省北陸地方整備局から平成 23 年度に受託した「公共建設工事の安全対策に関する検討業務」の成果に基づいています。同局の担当の皆様には多大なるご指導、ご支援を賜りました。ここに厚く感謝を表します。