

建設業における斜面工事中の墜落による労働災害の調査・分析

伊藤 和也*1, 吉川 直孝*2

建設業における労働災害による死亡者数は従来から墜落災害によるものが最も多く、建設業全体の約4割を占めている。本論文は、土木工事業における墜落災害発生時の主な作業箇所として分類される「崖・斜面」からの墜落災害を対象として、実態把握および墜落災害防止対策の確立のための基礎データを得ることを目的とした労働災害（死亡災害）事例の調査分析を行った。その結果、多くが地方公共団体発注の公共工事で発生し、30名未満の事業規模の会社での55歳以上の年齢層での災害が多くを占めていること等がわかった。

キーワード: 労働災害, 墜落, 斜面, 調査分析

1 はじめに

建設業における労働災害による死亡者数は従前から墜落災害によるものが最も多く、建設業全体の約4割を占めている。墜落災害発生時の主な作業箇所は、建築工事業では、足場、屋根・屋上、スレート等、梁・母屋、窓・開口部・床の端等、土木工事業では、崖・斜面に分類される。これらのうち、平成21年に改正された労働安全衛生規則（以下、「安衛則」という。）による足場作業時の安全対策や手すり先行工法等のガイドラインによる足場の組立・解体作業時の安全対策が適切に講じられた現場では、足場からの墜落災害はほとんど発生していない¹⁾。このことは適切な足場等の仮設設備が設置可能な現場であれば、従前までに講じてきた墜落災害防止対策によって災害防止効果が期待できることを示唆している。一方、足場以外の作業箇所からの墜落については、減少傾向があまりみられない状況にある。したがって、足場以外のいわゆる墜落防止対策が困難な箇所が発生している墜落災害をいかに減少させるかが今後の検討課題であり、それに対する効果的な墜落災害防止対策を早期に確立することが必要である。言い換えれば、安衛則第518条第1項および第519条第1項に示される作業床や開口部の手すり等を中心とした墜落災害防止対策に加えて、安衛則第518条第2項および第519条第2項に示される安全帯等による墜落災害防止対策の充実が必要となる。

*1 東京都市大学工学部都市工学科(元(独)労働安全衛生総合研究所)

*2 労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ。

連絡先: 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1

東京都市大学 工学部都市工学科 伊藤和也*1

E-mail: itok@tcu.ac.jp

このような観点から、厚生労働省の委託事業として建設業労働災害防止協会は「墜落災害防止のための作業箇所別安全対策検討委員会」を設け、足場以外に墜落災害が多い、「梁・母屋等」、「屋根・スレート等」、「開口部等」、「崖・斜面」の4種類の作業箇所について墜落災害防止対策に関するリーフレット等を作成して広報普及活動を行っている。「崖・斜面」に関するリーフレットでは、斜面工事中の墜落災害だけではなく、斜面から車両系建設機械等が転倒する災害事例も取り扱い、それぞれの施工現場での注意点および点検項目等を示している。建設業のうち土木工事業で発生している墜落災害の多くは「崖・斜面」から発生しており、土木工事業では「崖・斜面」からの墜落防止対策が急務である。

一方、田中²⁾は国土交通省が運用する事故データベース「Safety Analysis System」のデータを用いて公共建設工事の事故発生要因として「墜落事故」を例として取り上げた詳細な分析を行っている。墜落場所は、「足場から」(24%)が最も多く、「脚立・うま」(15%)、「崖・斜面」(15%)と続くこと、その事故要因について4M-5E分析から、人的要因(危険な行為、規律無視行為、肉体的・精神的要因)、管理的要因(安全管理体制、施工計画の欠陥)が多いこと等を指摘している。また最近では、厚生労働省が作業床の設置が困難な場合において行われるブランク作業における墜落災害を防止するための対策等について「ブランク作業における安全対策検討会」を設置・開催している。この検討会は、主にビルのガラス清掃作業等を念頭に当初開催されたものであるが、建設業の斜面作業も含めた検討がなされており、厚生労働省ホームページで報告書が公開されている³⁾。それによると基本的方向性として、(1)安全対策の多重化と(2)安全教育の確実な実施が提言され、それらに関連した詳細な内容が記載されている。この報告書を受けて、厚生労働省はロープで労働者の身体を保持してのり面保護工

事を行う「ロープ高所作業」について平成 28 年 1 月 1 日に安衛則の改正を行っている。

本論文は、土木工事業で発生している「崖・斜面」下での工事（以下、「斜面工事」という。）を対象として、斜面工事中に墜落して被災に至る労働災害の実態把握および墜落災害防止対策の確立のための基礎データを得ることを目的として労働災害（死亡災害）事例の調査・分析を行った。

2 調査対象および調査項目

厚生労働省の「職場のあんぜんサイト」⁴⁾に掲載されている死亡災害データベースから、建設業を抽出し、さらにその中から斜面工事中に崖・斜面から墜落する労働災害について、平成 15 年から平成 24 年の 10 年間の事例を抽出した。その結果、死亡災害 100 件がそれに該当した。本報では、第 3 章で 100 件の死亡災害について一般的な概略分析を行った。その後、第 4 章で平成 15 年から平成 19 年の 5 年間で発生した 59 件中、詳細について把握することができた 44 件を対象として、崖・斜面からの墜落災害特有の事象を加えた詳細な調査・分析を行った。

3 崖・斜面からの墜落災害の概略分析

厚生労働省「職場のあんぜんサイト」⁴⁾に掲載されている死亡災害データベースから崖・斜面からの墜落災害を抽出して分析を実施した。調査した期間は、平成 15 年から平成 24 年の 10 年間であり、建設業の死亡災害 4443 件中墜落災害は 1882 件発生していた。このうち崖・斜面からの墜落災害に該当するものは 100 件であった。図 1 は各年毎の災害発生件数を示したものであるが、隔年で災害件数が増減している様子が伺える。100 件の災害については、表 1 に示すような項目について調べることができる。以下にこれらの結果について示す。

1) 業種別の傾向

厚生労働省の労働災害統計では、災害発生事業場の業種を大分類・中分類・小分類に分類分けして、業種毎の災害分析などを行っている⁵⁾。建設業は業種中分類として土木工事業、建築工事業、その他の建設業の 3 種類に分類されている。さらにこれらの業種は、業務小分類として表 2 に示すように土木工事業では 12 業種、建築工事業では 4 業種、その他の建設業では 3 業種に分類されている。崖・斜面からの墜落災害の業種別の災害発生割合を図 2 に示す。業種中分類では、土木工事業 96 件、建築工事業 0 件、その他の建設業 4 件と、崖・斜面からの墜落災害のほとんどが土木工事業で発生していることが分かる。平成 15 年から平成 24 年の 10 年間の建設業による死亡災害の発生割合は、土木工事業 39.6%、建築工事業 42.9%、その他の建設業 17.5%であり⁴⁾、崖・斜面からの墜落災害は土木工事業特有の災害であることが分かる。

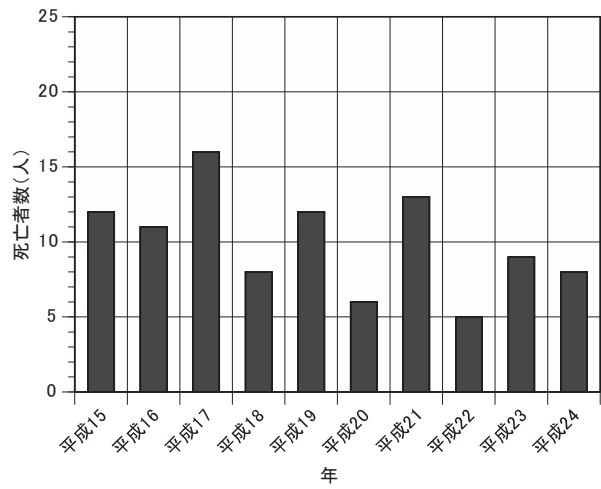


図 1 崖・斜面からの墜落災害の年別推移

表 1 概略分析において検討可能な項目

災害状況等	年/月
	発生時間帯
	災害状況 (200~300 字)
事業規模	事業所規模
分類コード	業種分類 (大/中/小)
	起因物分類 (大/中/小)
	事故の型

表 2 建設業における業種中・小分類⁵⁾

分類	正式名称	図内の略称	
中	土木工事業	土木工事	
	小	水力発電所等建設工事業	水力発電所等
		トンネル建設工事業	トンネル
		地下鉄建設工事業	地下鉄
		鉄道軌道建設工事業	鉄道軌道
		橋梁建設工事業	橋梁
		道路建設工事業	道路
		河川土木工事業	河川土木
		砂防工事業	砂防
		土地整理土木工事業	土地整理
		上下水道工事業	上下水道
		港湾海岸工事業	港湾海岸
		その他の土木工事業	その他の土木
中	建築工事業	建築工事	
小	鉄骨・鉄筋コンクリート造家屋建築工事業	鉄骨・鉄筋コンクリート造家屋	
	木造家屋建築工事業	木造家屋	
	建築設備工事業	建築設備	
	その他の建築工事業	その他の建築	
中	その他の建設業	その他の建設	
小	電気通信工事業	電気通信	
	機械器具設置工事業	機械器具設置	
	その他	その他	

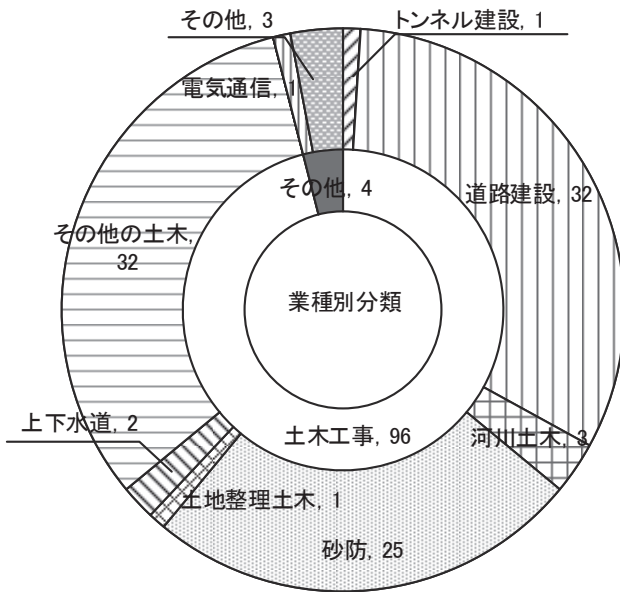


図2 崖・斜面からの墜落災害の業種別分類

土木工事業について小分類の傾向を見ると、道路建設工事業（32件、32%）、砂防工事業（25件、25%）、その他の土木工事業（32件、32%）の三つの業種が災害の多数を占めている。なお、その他の土木工事業の内容を確認したところ、その多くが道路工事や砂防工事に関連もしくは付随した工事であり、全体として道路建設工事業と砂防工事業が当該災害の大半を占めていると言える。

2) 災害発生月・時間の傾向

災害発生月の傾向を図3に示す。崖・斜面からの墜落災害は、10月（16件）、8月（11件）、3月（11件）、2月（10件）が月平均（8.3件）よりも多く発生している。中でも10月は突出して災害が多い。建設総合統計年度報には、月別の建設工事の着工高および出来高の推移が示されている⁶⁾。これによると公共工事（土木工事が約9割を占めている）は3月と9月の着工が多くなっている。年度末の3月着工高は1月だけ突出して多くなるが、9月の着工高は概ね8月～11月にかけて多くなっており、工事量の増加と災害発生件数に関係性がありそうである。また、10月は台風や豪雨による土砂災害の復旧工事等の突発的な工事が増えることも影響していると思われる。

災害が発生した時間毎の傾向を図4に示す。災害発生時間は午前（10時～11時）と午後（14時～15時）の二つにピークが存在する。これは、建設業全体の死亡災害の発生時間帯も同様の傾向を示している。また、井上⁷⁾は日本道路公団発注の工事請負人を対象としたアンケート調査を行い、10時台と14時台の事故件数が多いことに加えて、14時台はヒヤリハット件数も多く発生していることから「14時台は注意すべき時間帯」だと指摘している。なお、Merrill⁸⁾によると14時台は睡眠と生体リズムとして昼間では最もヒューマンエラーが発生しやすい時間帯とされている。詳しい生理的な背景は諸説あり、未だに確定していないのが現状ではあるが、医学的

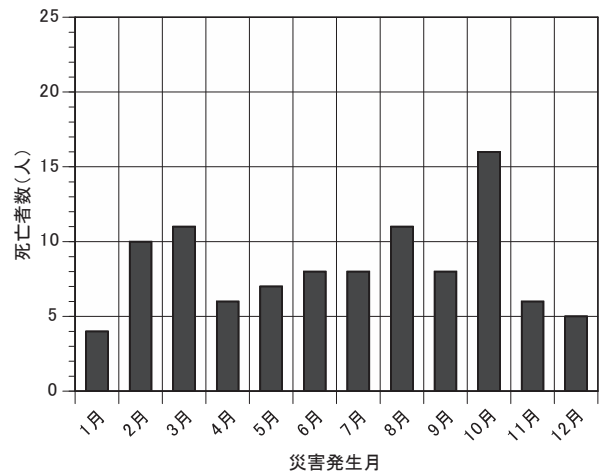


図3 災害発生月の傾向

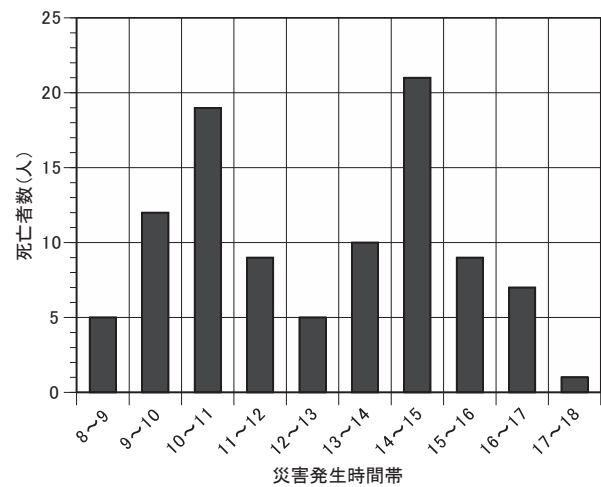


図4 災害発生時間帯の傾向

な見地からも14時台の作業については注意が必要と推察される。

3) 事業規模の傾向

被災者の所属会社の事業規模の傾向を図5に示す。事業規模が1～9名が45件（45%）、10～29名が37件（37%）と30名未満の事業規模の会社の災害が全体の8割以上を占めている。建設業における事業規模については、総務省の事業所・企業統計調査（平成18年調査が最後とし、平成21年から経済センサス・基礎調査に統合）において従業員規模別で事業所数が取りまとめられている⁹⁾。これによると、建設業では従業員規模1～9名が全体の8割を占めており、さらに従業員規模30名未満が全体の97%弱とそのほとんどを占めている。このような傾向から被災者の所属会社の事業規模の傾向を見ると、事業所数と比較して事業規模が大きい会社でも被災に至っているケースがあることがいえるが、いずれにしても30名未満の事業規模の会社の労働災害を防止することが労働災害の減少に大きく寄与する。

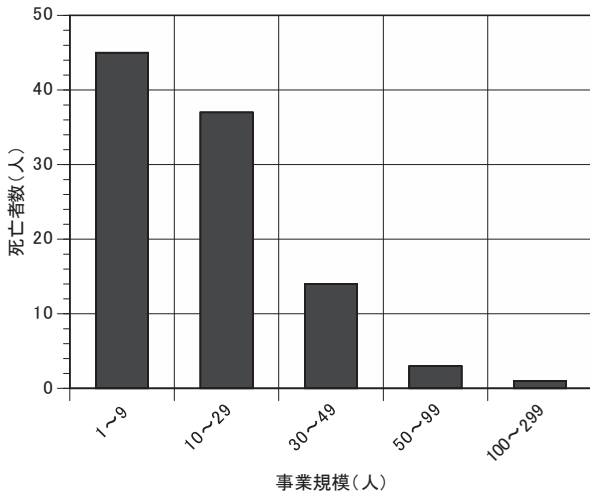


図5 被災者の所属会社の事業規模の傾向

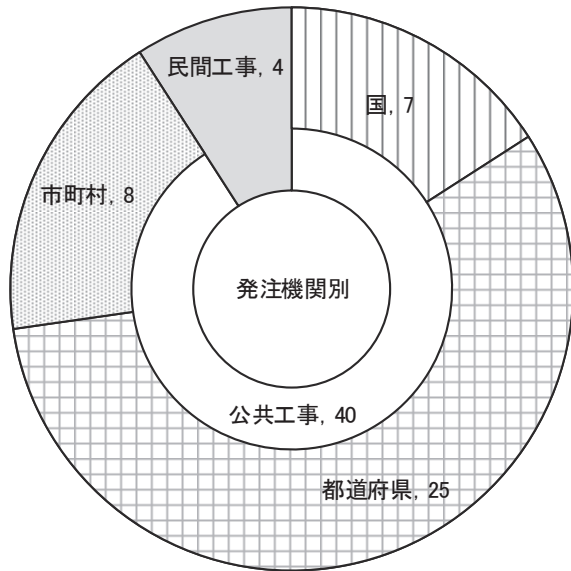


図6 発注機関別災害発生件数

4 崖・斜面からの墜落災害の詳細分析

前章の概略分析を踏まえて、平成15年から平成19年の5年間で発生した崖・斜面からの墜落災害59件中、詳細について把握することができた44件について、崖・斜面からの墜落災害特有の項目を含めた詳細な分析を行った。以下にその結果について示す。

1) 工事概要(業種・発注機関)と被災者の所属会社の属性について

前章の概略分析において業種別傾向を把握した(図2)が、詳細分析を行った44件についても同様の傾向を示しており、道路工事業、砂防工事業、その他の土木工事業が多い。

発注機関別の災害発生件数を図6に示す。公共工事が40件と災害件数の9割を占めており、中でも都道府県発注の工事による被災が最も多く25件発生しており災害件数の6割弱を占めている。公共工事の発注者別発注金

額は国土交通省の建設総合統計⁹⁾に記載されており、平成15年～平成19年の5年間の平均として国19.8%、都道府県29.2%、市町村26.7%、その他24.3%である。発注金額と工事件数は必ずしも比例関係にはならず、国発注工事よりも小規模工事が多い地方公共団体発注の公共工事は工事件数が多いものと想像されるため、災害発生件数としても多くなっているものと思われる。いずれにしても斜面工事での墜落災害を防止するためには都道府県発注工事での労働災害を抑止することが労働災害の減少に大きく寄与するものと考えられる。

被災者の所属会社の属性(元方/請負回数)別の災害発生件数を図7に示す。元方事業者による被災は14件(32%)であり、請負者による被災が多い傾向である。斜面工事は道路工事や砂防工事の付随として実施する工事が多いことから請負工事が多いことも影響しているものと思われる。

2) 被災者の傾向

被災者の被災時の作業状況を図8に示す。作業中が30件(68%)、移動中が9件(21%)であった。

図9は被災者の年齢層の割合を建設業就業者(平成17～平成21年)の年齢層¹⁰⁾と比較したものである。ここで、年齢構成は若年齢層と中高年齢層の被災度合いを把握するために細かく分割しているため、年齢の区分幅が異なる点に注意が必要である。建設業就業者は30～44歳が33.5%と最も多く、55～64歳(23.8%)、45～54歳(21.3%)の順で続く。一方、崖・斜面からの墜落災害の被災者は55～64歳が最も多く16名(36.4%)、次いで65歳以上が12名(27.3%)であり、55歳以上で全体の6割強を占める結果となった。図10は被災者の経験年数を示したものである。経験年数が5～10年、10～15年の被災者がそれぞれ9名と最も多く、続いて30～35年が7名であった。経験年数5年未満での被災者は5名であり、一定以上の経験年数を有している被災者が多いことが分かる。図11は被災者の年齢層と経験年数をマトリックス表示したものである。経験年数が10年未満の被災者は幅広い年齢層で被災している。ここで、各年齢層では20代に従事したと思われる被災者数が比較的多い箇所がそれぞれ存在する。例えば、65歳以上の年齢層では、経験年数が40年以上の死亡者が多い。20～29歳の年齢層における経験年数10年未満もそれに該当する。一方、死亡者の割合が高かった55～64歳の年齢層は、20代に従事したと思われる経験年数が30年以上40年未満に加えて経験年数が10年以上20年未満にも被災者が多い箇所が存在する。これは、年齢層が高く経験年数が比較的浅い労働者が多く被災していることを示しているものと思われる。また、建設業就業者の年齢層では33.5%と最も多いにもかかわらず死亡者数が少ない30～44歳の年齢層と55歳以上の年齢層の違い(生理・心理的機能の変化等)については、人間工学や医学的な見地から検討課題として挙げられる。

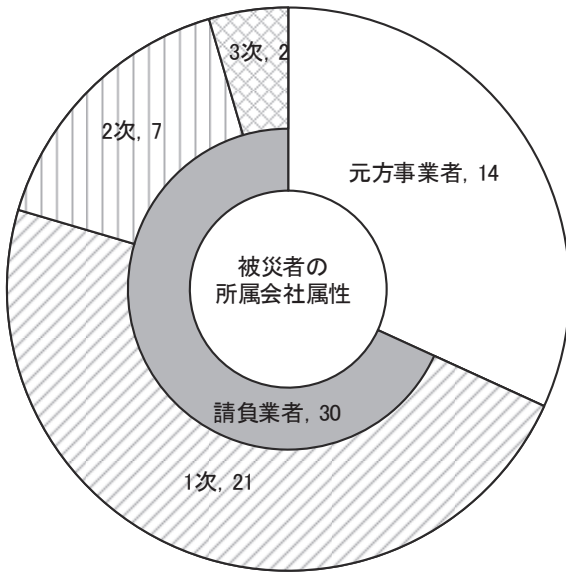


図7 被災者の所属会社の属性

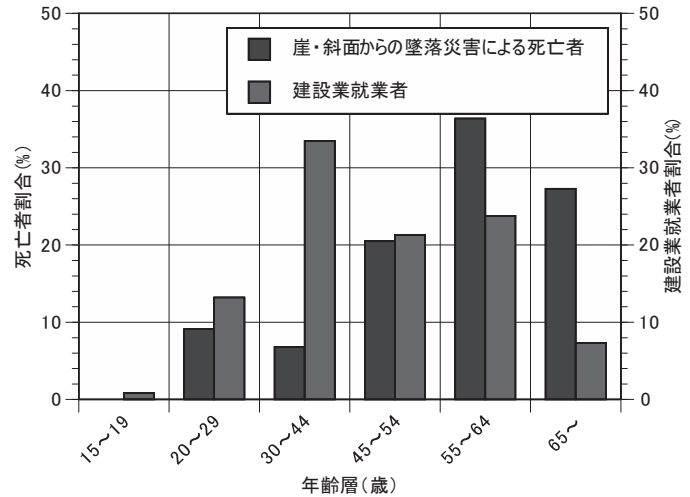


図9 被災者と建設業就業者⁶⁾の年齢層の割合

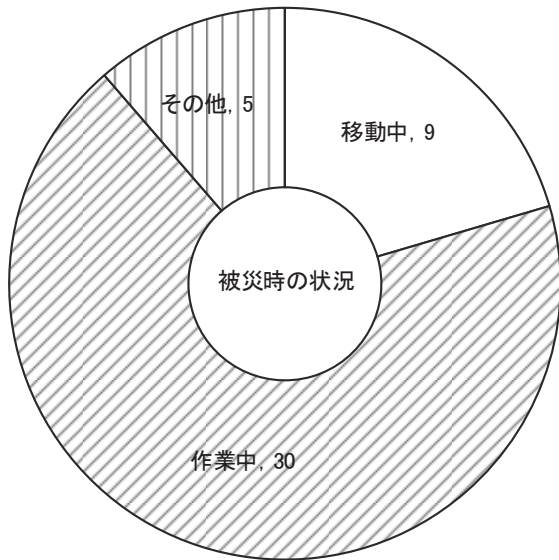


図8 被災時の状況

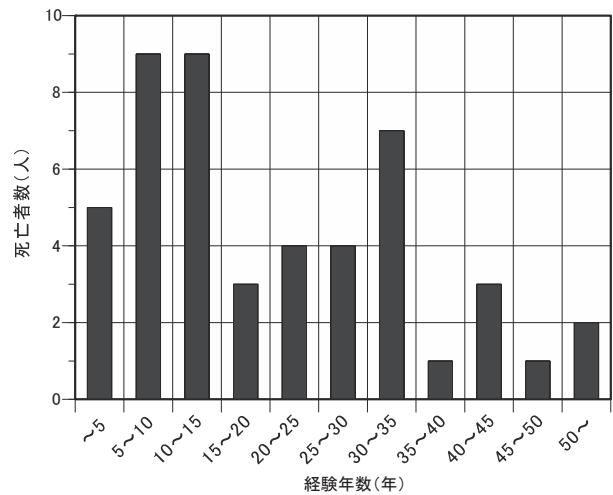


図10 被災者の経験年数

3) 設備対策(墜落防止措置)の状況

崖・斜面からの墜落災害発現場における設備対策(墜落防止措置)について分類・分析を行った。図12は墜落防止措置の種類を示したものである。これを見ると、墜落防止措置を施していない箇所からの被災が9件

(21%)ある。斜面工事における墜落防止措置の中で最も多く被災しているのは「親綱・安全帯」の27件であり、全体の61%がそれに該当した。これは、斜面工事では足場や昇降設備等を設けることが現実的に著しく離反している状態で有り、安衛則第518条第2項および第519条第2項に該当する「親綱・安全帯」を使用した作業が多いためである。

この中で、「親綱・安全帯」による墜落防止措置を施した現場での被災者の被災時使用状況を図13に示す。親綱・安全帯による墜落防止措置がある現場にも関わらず、それらを使用せずに被災した事例が6件(22%)あった。

また、親綱・安全帯を装着しているにもかかわらず何らかの理由でそれを解除した際に被災した事例が12件

(44%)あった。また、親綱・安全帯のトラブルによって被災したケースは8件(30%)あり、そのうちの半数の4件(15%)が使用方法に問題がある等の使用不全であった。これら親綱・安全帯使用時のトラブルの具体事例を表3に示す。

親綱の固定方法を図14に示す。親綱の固定方法は、一般社団法人全国特定法面保護協会が「法面工事現場安全衛生管理の手引(改訂版)」として取りまとめている¹¹⁾。具体的には、(1)立木に固定、(2)アンカーを打設して固定する方法に大別されているがいずれの固定方法においても2箇所固定することとされている。今回の災害事例において親綱の固定方法が直接的な災害原因となったのは、表3に示した破損(アンカー折れ)の1件のみである。ここでは、労働災害が発生した現場における

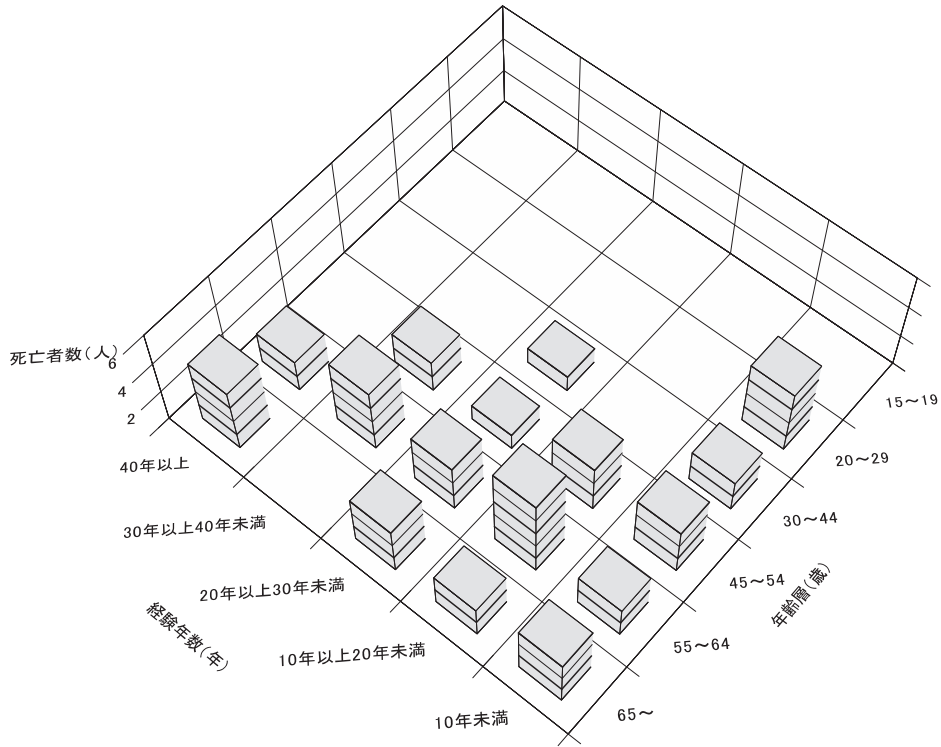


図 11 被災者の年齢層と経験年数の関係

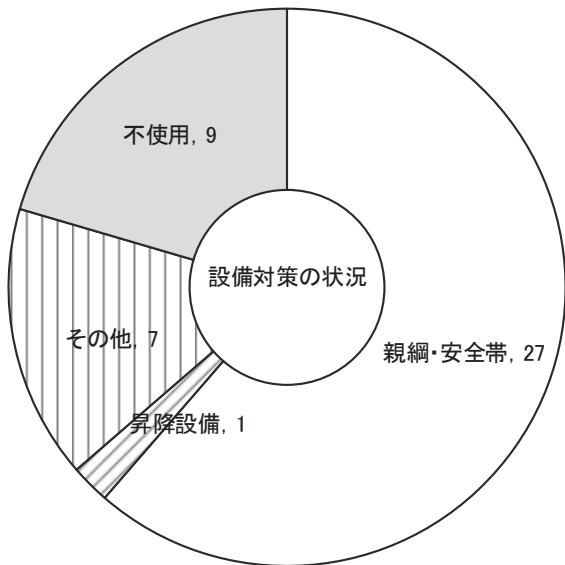


図 12 設備対策（墜落防止措置）の状況

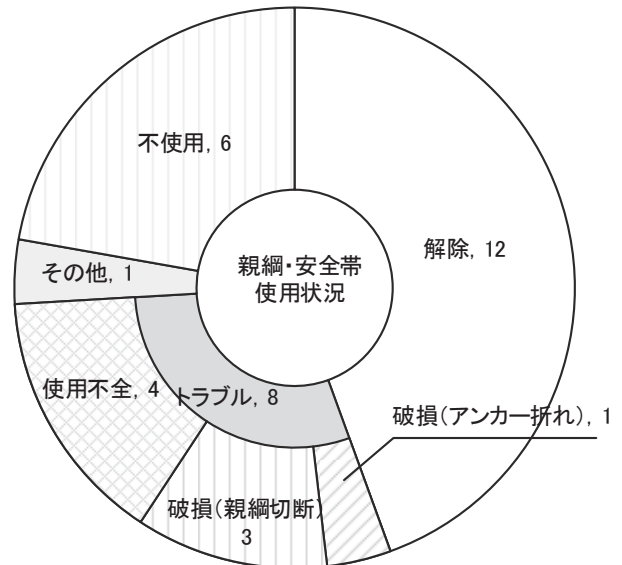


図 13 親網・安全帯による設備対策現場での被災状況

安全管理体制の一つとして親網の固定方法の把握を行った。今回の災害事例において親網の固定方法のうち立木やアンカーに2箇所以上固定されていたケースは7件(26%)であった。不明が9件(33%)あるが、他の11件(39%)は1箇所のみでの固定であったり(4件, 15%), 支柱やフェンス等に固定されていたりするもの(7件, 26%)であった。

図 15 に親網の径を示す。親網の径についても「法面工事現場 安全衛生管理の手引(改訂版)」ではφ18mm

の JIS 規格品(材質:合成繊維)を標準としている¹¹⁾。災害発生現場での親網の径は把握することができず「不明」が13件(48%)あるが、不明を除くとφ18mmが最も多く10件(37%)であった。このうち親網切断によって被災した3件(表3参照)は事例1がφ16mm, 事例2がφ19~20mm, 事例3がφ18mmであった。斜面工事以外の親網径はφ16mmが多いことから、一部の災害発生現場では斜面工事専用の親網を使っていなかった可能性もある。また、親網が切れた事例ではないが、トラ

表 3 親網・安全带使用時のトラブル

トラブル	トラブルの状況
使用不全	・ ロリップを逆方向に装着していたためにロックが機能せずに墜落した。
	・ 被災者がロリップの手元操作を誤った。 (メーカー廃棄基準を上回るロリップ(爪)の摩耗が見られた)。
	・ 法面を登っていたところ、途中から何らかの理由で登れなくなり、それを解消するためにロリップを緩めた等で墜落した。
	・ 親網が安全带フックから外れた。
破損(親網切断)	・ 自社で通常使用するものではない作業ロープが混在しており、長期間雨風に曝される状態で放置され、摩耗が著しかった親網を使用し、摩耗箇所を通過後に親網が切断して墜落した。切断面は鋭利ではなかった。(墜落時に使用していた親網径: $\phi 16\text{mm}$)
	・ 短時間作業かつ突発的な作業であったため、会社資材置場にあった麻製ロープを親網として使用したところ切断して墜落した。($\phi 18\text{mm}$ 規格の親網が経年劣化等により $\phi 19\text{mm}$ ~ 20mm に膨張していた)。
	・ 鋭利な岩と接触・擦れて親網が切断して墜落した。(親網径: $\phi 18\text{mm}$)
破損(アンカー折れ)	・ 会社が支給したアンカーではないアンカーを使用していたところ、アンカーが折れて墜落した。折れたアンカー頭部には叩いたような跡が有った。

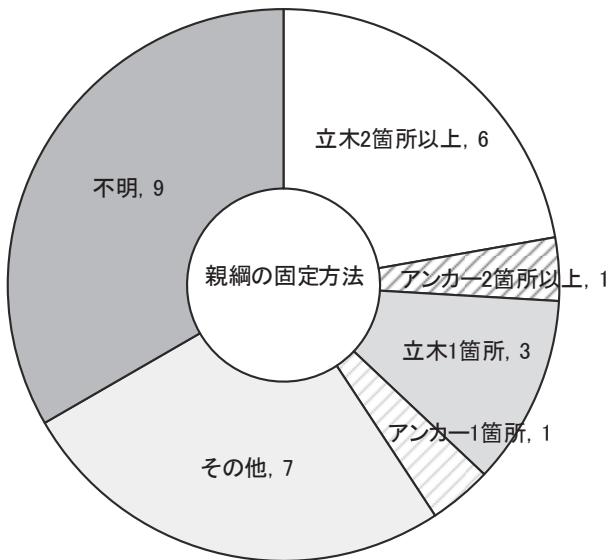


図 14 親網の固定方法

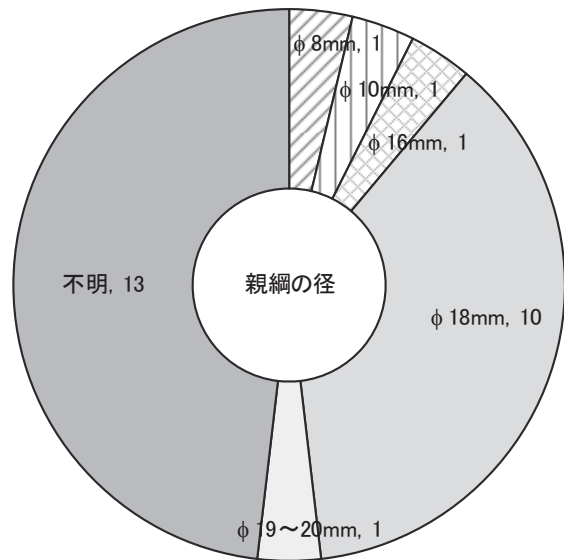


図 15 親網径

ロープを親網代わりにして使用している事例もあった。なお、事例 2 は材質が麻製であり $\phi 18\text{mm}$ 規格の親網が吸水膨張等によって径が大きくなっていったものと推定される。

4) 災害発生現場の状況について

崖・斜面からの墜落災害発生現場の斜面勾配や高さ等の作業環境について分析した。図 16 は災害発生箇所の斜面勾配の分布を示したものである。40 度未満の斜面での被災は無い。これは、厚生労働省による「墜落」の定義が、勾配が 40 度以上の斜面上を転落することとしているためである(労働基準局長通達: 昭和 51 年 10 月 7 日 基収第 1233 号)。そのため、斜面勾配が 40 度未満から転落する災害はその定義上「墜落」に該当しないため、調査分析対象となっていない点に注意が必要である。斜面勾配は、40 度以上 60 度未満が 15 件 (34%)、60 度

以上 75 度未満が 19 件 (43%) とこの範囲での墜落災害が多く発生している。また、75 度以上の崖・斜面からの墜落災害も 9 件 (20%) 発生している。図 17 は災害発生箇所の斜面高さの分布を示したものである。20m 以上の斜面高さからの被災が最も多く (16 件, 36%)、次いで、2m 以上 5m 未満 (9 件, 20%)、5m 以上 10m 未満 (8 件, 18%) の順となっている。

表 4 は斜面の勾配と高さの関係を示したものである。図 16 に示した斜面勾配の分布において被災割合が高かった斜面勾配 40 度以上 60 度未満、60 度以上 75 度未満での斜面高さの傾向を見ると、斜面高さ 20m 以上からの被災がいずれも 7 件と最も多い。一方、次のピークとしてはいずれも斜面高さが 2m 以上 5m 未満に存在しており、斜面高さが低い場合でも墜落災害に注意が必要であることを示している。なお、90 度以上での斜面高さの

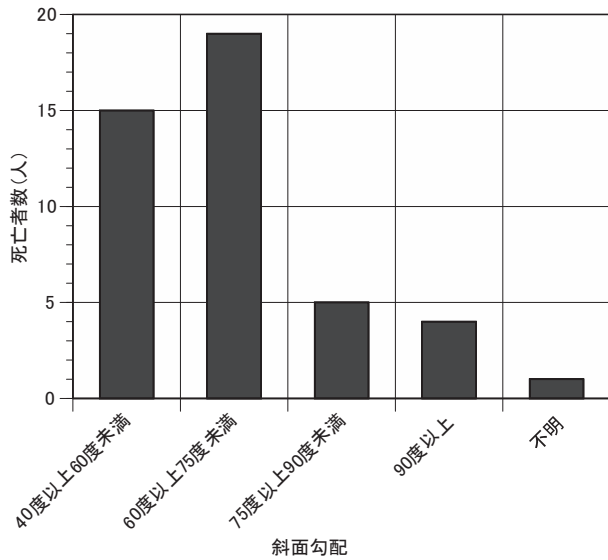


図 16 斜面勾配の分布

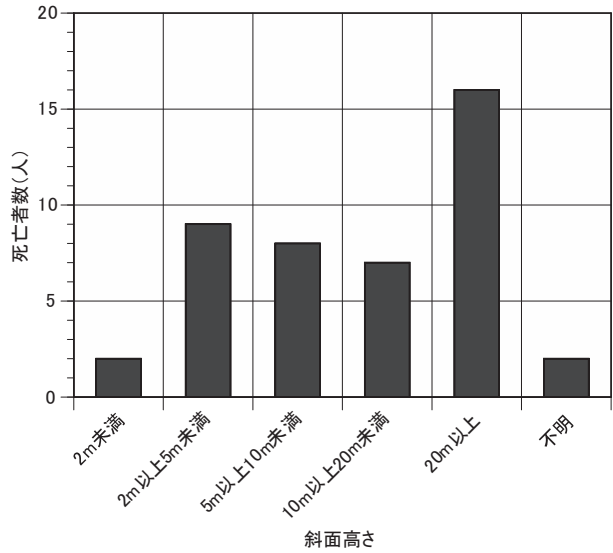


図 17 斜面高さの分布

表 4 斜面勾配と高さの関係

勾配 高さ	勾配					合計
	40度以上 60度未満	60度以上 75度未満	75度以上 90度未満	90度以上	不明	
2m 未満	1	0	0	1	0	2
2m 以上 5m 未満	3	5	1	0	0	9
5m 以上 10m 未満	2	3	0	3	0	8
10m 以上 20m 未満	1	4	2	0	0	7
20m 以上	7	7	2	0	0	16
不明	1	0	0	0	1	2
合計	15	19	5	4	1	44

傾向は、件数が少ないため概略的ではあるが、斜面勾配 75 度未満と比べて総じて斜面高さが低い箇所では被災する傾向が見られる。

5) 安全衛生教育・活動等の有無について

図 18 は崖・斜面からの墜落災害発生現場における安全衛生教育・活動の有無についてまとめたものである。安全衛生教育・活動を実施していた現場が 18 件 (40.9%)、実施していなかった現場が 18 件 (40.9%) と同数であった。このうち、安全衛生教育・活動を実施していた現場では、朝礼、KY 活動、新規入場者教育、現場パトロール等が実施されているが、墜落災害に特化した注意等がされていないことやこれらの陳腐化・形骸化等の問題が挙げられる。田中²⁾は「墜落事故」を例として 4M-5E 分析を行い、人的要因 (危険な行為、規律無視行為、肉体的・精神的要因)、管理的要因 (安全管理体制、施工計画の欠陥) が多いこと等を指摘しているが、中でも人的要

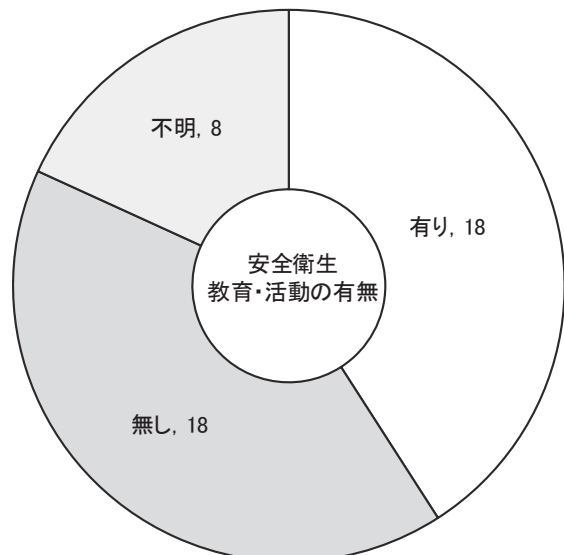


図 18 安全衛生教育・活動等の有無

因は「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」と思い込みつつ違反行為をしていると指摘している。

これらのことから、安全衛生教育・活動等の確実な実施に加えて、時代や環境の変化に応じて安全衛生教育・活動等を陳腐化や形骸化させないように PDCA を活用して常に改善することが必要である。さらに、効果的に危険作業に係る具体的な安全対策についての優先度を考慮しながら進めていく必要がある。

5 まとめ

本論文は、斜面工事を対象に、斜面工事中に墜落して被災に至る労働災害の実態把握および墜落災害防止対策の確立のための基礎データを得ることを目的として労働災害（死亡災害）事例の調査・分析を行った。以下に得られた知見を示す。

- 1) 斜面工事中の墜落災害は、その多くが土木工事業で発生しており、土木工事業特有の災害である。土木工事業の中でも道路建設工事と砂防工事に関連する工事が多くを占めていた。
- 2) 事業規模は、30名未満の会社での災害が全体の8割超を占めている。また、9割以上が公共工事であり75%が地方公共団体発注の公共工事であった。
- 3) 災害事例の分析結果から年齢層については、55歳以上で全体の6割強を占めていること、経験年数が浅い労働者が多く被災している傾向がある。
- 4) 崖・斜面からの墜落災害発生現場における設備対策（墜落防止措置）では6割が「親綱・安全帯」であった。しかし、そのような現場でも被災時には親綱・安全帯の不使用や、何らかの理由で解除した際に被災しており、作業中に危険な状態となりうる状況を撲滅することが必要である。
- 5) 親綱や安全帯のトラブルによる被災が3割見られた。このうちの半分は使用不全であり、それらの使用方法を作業員に周知・徹底させる安全教育活動も重要となる。
- 6) 親綱・安全帯設置による設備対策の親綱固定方法は一般社団法人全国特定法面保護協会が取りまとめている立木やアンカーへの2箇所以上の固定方法であった事例は3割弱と少なかった。一方、親綱径は、不明を除くとφ18mmが多い。
- 7) 斜面勾配と高さに応じて被災状況が異なり、斜面勾配が急な場合には斜面が低くても死亡するケースがあることが分かった。このように斜面勾配と高さの

違いによって被災状況が異なる現状を踏まえ、作業環境に応じた適切な安全対策を取ることが必要である。

謝 辞

本論文をまとめるにあたり、(株)ジオデザイン 菊地信夫氏に多大なるご協力を頂きました。ここに記して、深甚の謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 厚生労働省労働基準局安全衛生部 足場からの墜落防止措置の効果検証・評価検討会：「足場からの墜落防止措置の効果検証・評価検討会」報告書（平成22年度発生分），23p., 2012.
- 2) 田中救人：公共建設工事の事故発生の傾向と事故要因の分析，国土技術研究センター，JICE report, Vol. 22, pp. 46-51, 2012.
- 3) 厚生労働省労働基準局安全衛生部 ブランコ作業における安全対策検討会：ブランコ作業における安全対策検討会報告書（案），23p., 2014.
- 4) 厚生労働省：職場のあんぜんサイト <http://anzeninfo.mhlw.go.jp/index.html>（2016.6.30 閲覧）
- 5) 労働省安全衛生部安全課編：労働災害分類の手引—統計処理のための原因要素分析—, pp. 61-66, 中央労働災害防止協会, 1999.
- 6) 国土交通省総合政策局：建設総合統計 http://www.mlit.go.jp/toukeijouhou/chojou/gaiyo_b1t5.html（2016.6.30 閲覧）
- 7) 井上義之：第4章 労働安全対策への取り組み 4-3 日本道路公団の取り組み，土木学会誌，1995年4月別冊増刊，pp. 62-65, 1995.
- 8) Mitler, M. M., Carskadon, M. A., Czeisler, C. A., Dement, W. C., Dinges, D. F. and Graeber, R. C.: Catastrophes, Sleep, and Public Policy: Consensus Report, Sleep, Vol. 11, No. 1, pp. 100-109, 1988.
- 9) 総務省統計局：経済センサス—基礎調査 <http://www.stat.go.jp/data/e-census/index.htm>（2016.6.30 閲覧）
- 10) 総務省統計局：労働力調査 <http://www.stat.go.jp/data/roudou/index.htm>（2016.6.30 閲覧）
- 11) 一般社団法人全国特定法面保護協会：法面工事現場安全衛生管理の手引（改訂版），35p., 2008.