

建築の不安安全性と維持管理業務従事者の不安全行動との関連に関する研究

東京美装（株） ○古橋 秀夫
 日大生産工 宮崎 隆昌
 日大生産工（研究員） 宮原 俊介

1. 研究の背景と目的

平成 23 年度の全産業における死傷災害のうち、建築物を起因として発生した事故は、24.8%と発表されている¹⁾ように、我が国の労働環境に於いて、建築物に関わる事故が高比率で発生している事が現状として挙げられている。また、建築物の維持管理業務を行っているビルメンテナンス業では、労働災害の死傷者数を起因別にみると 50%以上(平成 17 年～平成 22 年)が建築物等に起因するものであるとの統計²⁾はあるが、この起因の発生要因である「不完全な状態」と「不完全な行動」との関係性を分析した研究はされてこなかった。

そこで、本研究では、竣工後の建築物で発生した維持管理業務従事者(以下;従事者)を対象とした労働災害(以下;事故)の調査・分析を行い、事故発生過程に於いて建築物の物的要因が従事者の作業行動に与える影響について検証した。

2. 研究の領域

前述の背景より、本研究は、実際に発生した事故を分析し、事故の直接原因と考えられる物的要因(不安全な状態)と人的要因(不安全な行動)の事故発生過程に於ける関係性を検証することで、事故の前兆とされる「ヒヤリハット」の要因となり得る建築物の潜在的な危険要素の除去に繋げる為の基礎資料としてまとめたものである。

図 1 に本研究の領域を示す。作業従事者の労働災害の抑制には、ハイネリッヒの法則^{注1)}を基に事故の根底的な原因であるヒヤリハットを発生させる危険要素の顕在化を事前に防止することが軽症事故、重大事故を未然に防ぐための最善策とビルメンテナンス業界では掲げられている³⁾ように「事故の顕在化プロセス」を寸断する為には、初期の段階で危険要素を除外することが合理的である。しかし、ヒヤリハットを誘発させる背後要因(図 1 で点線で囲んだ部分)に関する研究事例がなく、建築環境が与える作業行動への影響についての研究は、中央労働災害防止協会や(公社)全国ビルメンテナンス協会等においても行われていない。

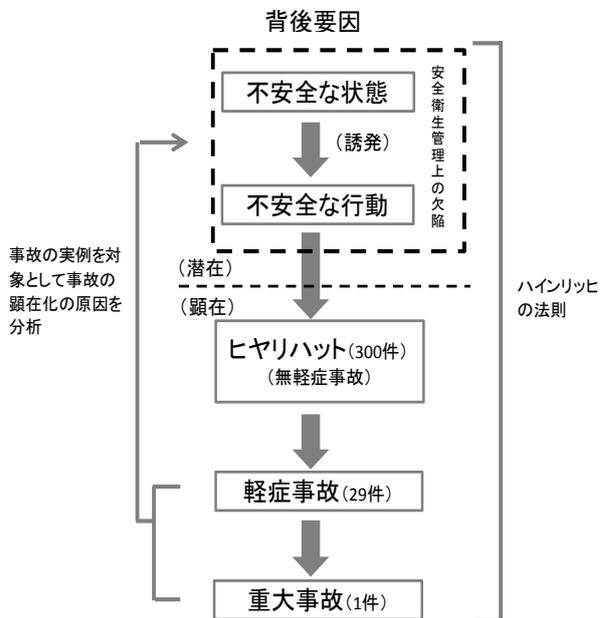


図 1 研究の領域

写真 1 労働安全衛生規則第 97 条様式第 23 号

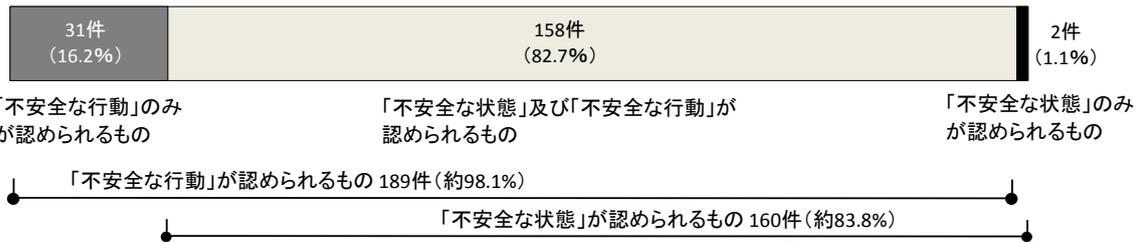


図2 「不安全状態」、 「不安全行動」 の分類⁴⁾

3. 調査方法

本調査は、筆者らが、ビルメンテナンス企業^{注2)}の了解を得て平成19年から平成23年に延べ面積3,000㎡以上の特定建築物においてビルメンテナンス業務の現場で発生した事故(休業0日以上)合計202件の災害・事故報告を集計し、その内、事故の状況が明確に確認できる191件を調査・分析した。

調査・分析項目は、事故が発生した建築物の用途、階数、発生場所、部位、事故の分類(労働安全衛生規則第97条様式第23号[写真1]に規定されているものに基づく。以下同じ)、業務の種類、行動・動作及び負傷の種類等である。また、厚生労働省が定めた労働災害原因統計分析実施要領に基づく「不安全な状態(物的原因)」、「不安全な行動(人的原因)」より、事故事例の分類を行い、「不安全状態」「不安全行動」を特定した。(図2)

4. 結果

4-1. 事故の全体的傾向

本調査に於ける事故の施設用途別の傾向を表1に示す。「その他」に含まれる施設には複合施設、研究所、公共施設、アトラクション施設等がある。また、事故の型別の傾向の分類は表2となる。ビルメンテナンス業全体の事故の型別死傷者数(死亡及び休業4日以上)に於ける「転倒」の比率は、平成17年～平成22年(いずれも1月～12月)の5年間の単純平均で約41.3%²⁾であり、今回の調査結果も42.4%と近い値を示した。さらに、これらの事故の業務別の傾向は、表3に示した通り清掃管理業務に集中しており、作業動作別の傾向では、表4に示した通り「作業中」「移動中」に事故が発生している。

4-2. 事故の発生要因

建築物の「不安全な状態」は、事故毎に企業の労働災害分析担当者によって判断されるが、「不安全な状態」が認められる事故は160件(約83.8%)であった。その中で本稿では、表5に示した①～⑥までの事故を除外した89件を建築物との関連性が特定できる建築物の「不安全な状態」の存在

表1 事故状況の施設用途別の傾向

施設用途	件数	比率
「店舗・商業施設」	41件	21.5%
「事務所」	36件	18.8%
「ホテル・宿泊施設」	32件	16.8%
「医療・病院施設」	27件	14.1%
「学校・大学施設」	8件	4.2%
「工場施設」	8件	4.2%
「その他」	39件	20.4%
合計	191件	100%

表2 事故の型別の傾向

事故の型	件数	比率
「転倒」	81件	42.4%
「接触・ぶつかる」	24件	12.6%
「挟まれる・巻き込まれる」	20件	10.5%
「転落・墜落」	17件	8.9%
「落下」	12件	6.3%
「刺す」	12件	6.3%
「その他」	25件	13.0%
合計	191件	100%

表3 作業業務別の傾向

作業業務	件数	比率
「清掃管理業務」	111件	58.1%
「設備管理業務」	43件	22.5%
「警備業務」	3件	1.6%
「その他業務」	34件	17.8%
合計	191件	100%

表4 行動動作別の傾向

行動動作	件数	比率
「作業中」	119件	62.3%
「移動中」	65件	34.0%
「その他動作」	7件	3.7%
合計	191件	100%

が認められる事故とした。

この 89 件の事故に於いて建築物の「不安全な状態(物的原因)」の発生箇所を検証すると図 3 のようになる。

4-3. 「不安全な状態」と「不安全な行動」との関係性

災害要因の解明では、バリエーションツリー分析法^{注 3)}に挙げられるよう、複雑かつ多様な背後要因が存在しており、その中で、本稿では、建築物の「不安全な状態」が「不安全な行動」を誘発している可能性が高い点に着目した。そこで、事故の発生件数の最も多い「床面」(23 件)を例として「不安全な状態」と「不安全な行動」との関係性を検証した結果を表 6 に示した。

さらに厚生労働省が定めた労働災害原因統計分析実施要領に示された労働者の不安行動に準拠して整理して表 7 に示す。

人的要因の専門的な分析の視点では、巨視的ではあるが人間行動の 5 原則の一つとして“置かれた環境の危険を、その環境の中で評価することはできない”という原則があり、ある状態にのみこんでいる時は、視野が限定され、全体の危険状態を把握することが難しいという指摘もある。⁵⁾

ビルメンテナンス業における労働災害は、一般的に「従事者の作業ミス」で結論づけられているケースが多いが、ビル清掃等の様な単純繰り返し作業を行う環境では、従事者の活力や集中力の低下がもたらされることから⁶⁾、建築物の清掃作業中において突如発生する作業環境の変化に即応することが困難になり、ヒヤリハットの一要因になるとも考えられる。

5. 考察

①本研究は、実際に発生した 119 件の事故を精査し、事故の原因系の中で建築物の「不安全な状態」が確認できた 89 件について「不安全な行動」との関係性を検証した。事故事例の背後要因に着目して分析すると直接的、間接的に従事者に影響を与えている事実がより明確になった。建築物の持つ物理的な状況や不具合(本来あるべき状態とは異なる状況)が潜在的な危険

表 5 事故の分類 (160 件対象)

		件数	比率
①	針刺し事故 (主として病院施設で発生しており原因が明確)	12	7.5%
②	自然的な原因による事故 (凍結・積雪・蜂に刺される等)	12	7.5%
③	「不安な状態」の原因が明確な事故(床面が希釈洗剤で濡れている・剥離剤が塗布されている等)で建築物との因果関係は確認できない事故	41	25.6%
④	作業対象の備品が原因の事故 (洗浄対象のガラス器が欠けていた等)	3	1.9%
⑤	特殊な作業場の事故(競馬場の特殊な工作物)	2	1.3%
⑥	外部道路に於ける事故(敷地外の工作物)	1	0.6%
⑦	上記①～⑥を除いた建築物との関係性が確認できる建築物の「不安全な状態」が認められる事故	89	55.6%
合計		160	100%

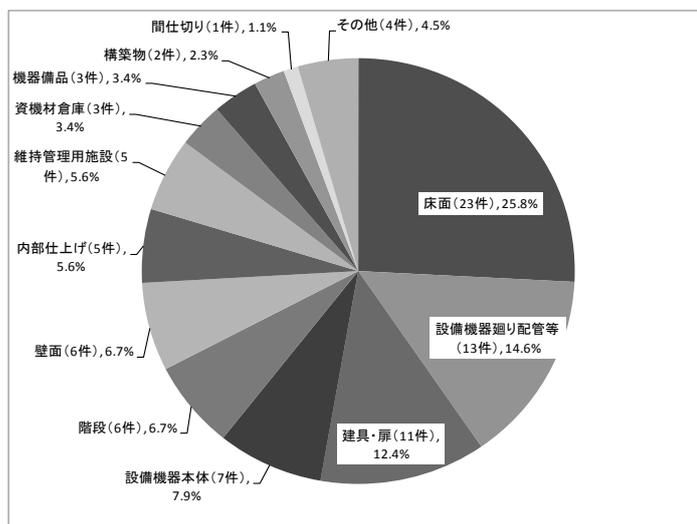


図 3 「不安全な状態」が発生している場所・部位別の傾向

要素となって「不安全な状態」を生み出し、「不安全な行動」を誘因・誘発している可能性が考えられる⁸⁾。

②「仮設物・建築物・構築物等」に起因する事故が最も割合が高いことが再確認された。全産業では 24.8%であるが、ビルメンテナンス業では 50%を超えている²⁾。これらのデータ及び本研究の結果から、建築物の物理的な状況、環境が従事者に直接的、間接的に影響を与えて、「不安全な行動」との関係性が成立していることが確認できた⁸⁾。

③これらの事故は、従事者の「不注意」「焦り」「誤り」等の人的要因が主たる原因として結論づけられていたケースが多いが、人的要因がなぜ発

生したのか、その真因を探求すれば、「不安全な行動」を誘発・誘因している可能性の高い建築物の持つ物理的な状況や不具合が存在し、「不完全な状態」を作り上げていたことが確認できた⁸⁾。

④建築物の「不安全な状態」即ち危険要素を建築生産過程において事前に排除することは、労働災害を顕在化させない為の有効な手段である。建築物の日常的な空間における安全性を高めるためには不可欠な行為であり、工学的な手法により建築生産過程において合理的に解決できる可能性が高い⁸⁾。

今回の調査報告は、建築物固有の個別要素と事故との関係を中心に分析したが、今後は、従事者の年齢構成や熟練度、作業時間帯等との関連性も含めた分析を行ってきたい。

【補注】

1)アメリカの損害保険会社の技術・調査部の副部長をしていた H・W・ハインリッヒが自社の労働災害に関するデータを統計学に調査・分析し、「1 件の重大事故の背景に 29 件の軽症事故と、300 件の無軽症事故(ヒヤリハット)がある」という事実を社会科学的な経験則として 1931 年に発表した。「1:29:300 の法則」とも言う。労働災害の発生確率に加えて、さらにすべての災害の背後に数千にも達する不安全行動と不安全状態が存在することなども指摘している。

2)この企業は、昭和 32 年に創立された総合ビルメンテナンス企業である。四国を除き、ほぼ全国に事業所を有する大手企業であり、従事者数は、フルタイム:2,025 名、パートタイム:4,139 名(いずれも平成 24 年末現在)。今回の調査は、この企業における事故事例を対象とした。

3)認知科学の分野から提案された対策指向型の定性的事故事例の事後分析手法をいう⁷⁾。通常から逸脱した行為の総称である変動要因(ノード)を時系列で整理して記述することにより、逸脱の様子を詳細に検討するものである。これにより、排除すべき変動要因・通常から逸脱させた背後要因・連鎖する変動要因の関連を断ち切ることができなかつた環境要因などを明らかにする手法である。

【参考文献】

- 1)中央労働災害防止協会：平成 24 年度安全の指標,中央労働災害防止協会,pp.24,2012.5
- 2)全国ビルメンテナンス協会：月刊ビルメンテナンス,平成 22 年度ビルメンテナンス業労災保険収支状況,pp.60-61,2012.5
- 3)全国ビルメンテナンス協会:新版 事例に学ぶ労働災害防止,pp.2-3,2008.6
- 4)古橋秀夫,宮崎隆昌,宮原俊介,正田浩三：ビルメンテナンス業の労働災害に関する基礎的研究,日本建築学会学術講演概要集 F-1,pp143-144,2013.8

表 6 「不安全な状態」と「不安全な行動」との関係性

件数	物的要因(不安全な状態)		人的要因(不安全な行動)	
	事故における確認事項	分類(注)	事故における確認事項	分類(注)
6	床面が滑り易い(仕上げ材・仕上げ方法)	物自体の欠陥	滑り易いことを認識しても作業のため歩行せざるを得ない	危険場所等への接近
4	床面に突起物がある	物の置き方・作業場所の欠陥	作業動線上にあり歩行せざるを得ない	危険場所等への接近
4	出入り口に段差がある	物の置き方・作業場所の欠陥	無理な動作、姿勢をとる	誤った動作
3	床面の上に敷物等で段差がある	物の置き方・作業場所の欠陥	認識していても歩行せざるを得ない(慣れ)	危険場所等への接近
2	床面に微小な段差がある	物の置き方・作業場所の欠陥	認識していても歩行せざるを得ない(慣れ)	危険場所等への接近
1	床面に凹凸がある	物の置き方・作業場所の欠陥	認識していても歩行せざるを得ない(慣れ)	危険場所等への接近
1	滑り難い床材の隣に滑り易い床材	物自体の欠陥	認識していても歩行せざるを得ない(慣れ)	危険場所等への接近
1	排水溝のグレーチングが滑り易い	物自体の欠陥	滑り易いが歩行せざるを得ない(忘れる)	危険場所等への接近
1	犬走りや滑り易く、踏み外し易い	物の置き方・作業場所の欠陥	避けようとして無理な姿勢・姿勢をとる	その他および分類不能

注:分類は厚生労働省が定めた労働災害原因統計分析実施要領に基づいている

表 7 「不安全な行動」の分類事項

その他の危険場所への接近
・ 動いている機械、装置等に接近し又は触れる
・ 危険、有害な場所に入る
・ 不安全な場所に乘る
誤った動作
・ 物の支え方の誤り
・ 物のつかみ方が確実でない
・ 物の押し方、引き方の誤り
・ 上り方、下り方の誤り
その他および分類不能
・ その他の不安全な行動
運転中の機械、装置等の掃除、注油、修理、点検等
・ 運転中の機械・装置
・ 加熱されているもの

注:分類は厚生労働省が定めた労働災害原因統計分析実施要領に基づいている

- 5) 黒田勲：「信じられないミスはなぜ起こる - ヒューマンファクターの分析 -」,中央労働災害防止協会,pp.182-183,2002.6
- 6) 朴美卿,中塚信宏,滝聖子,山中仁寛,川上満幸：生理指標による職務拡大に関する研究,日本経営工学会論文誌,vol.62.No4,pp.174-181,2011.1
- 7) 石橋明：事故は、なぜ繰り返されるのか,中央労働災害防止協会,2006
- 8) 古橋秀夫,宮崎隆昌,宮原俊介,正田浩三：建物の危険要素がビルメンテナンス業務従事者の作業行動に与える影響に関する一考察,日本建築学会技術報告集第 19 巻,第 34 号,pp.1143-1147