

# 「トンネル機械での事故事例及びヒヤリ・ハットに関する報告書」(中間報告)

(社)日本建設機械化協会 機械部会 トンネル機械技術委員会  
事故災害防止分科会 (山岳トンネル・シールドトンネル)

トンネル工事は、各工種のなかでも機械化が最も進んでおり、使用する機械も多く、過酷な条件下での使用から故障等も比較的多く事故も起きやすい。

このような状況の中で、(社)日本建設機械化協会機械部会トンネル機械技術委員会は山岳トンネルとシールドトンネルの二つの事故災害防止分科会を立ち上げ、現状機械の事故事例およびヒヤリ・ハットを調査・研究し、それぞれ事故防止対策としてまとめることとした。

分科会ではトンネル機械の事故事例およびヒヤリ・ハットをアンケート調査し、そのデータから現状の機械災害での再発防止対策について分析を行っている。本報文はその中間報告として述べるものである。

キーワード：トンネル機械，事故事例，ヒヤリ・ハット，機械災害，事故分析

## 1. はじめに

近年の建設業の労働災害発生状況は、厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課によると年々減少傾向にあるが、製造業に次ぐ事故の多さで、死亡災害及び休業4日以上死傷災害では全産業の約22%前後となっている。特に、死亡災害は全産業の35%近くあり全産業の中でも一番多い。

一方、全産業の機械による労働災害は、平成18年労働者死傷病報告によると休業4日以上労働災害で26.5% (35,642人)を占めており、さらに、このうち建設機械による災害は、5.6% (1,971人)となっている。特にトンネル工事は、各工種のなかでも機械化が最も進んでおり、使用する機械も多く、過酷な条件下での使用から故障等も比較的多く事故も起きやすい。

また、今後、トンネル機械の発展を見るときに、建設機械はますます多様化が進み、新たな建設機械での事故も懸念され、さらなる事故防止対策が必要となってくる。

このような状況のなかで、(社)日本建設機械化協会は事業課題の一つとして安全、災害対策を挙げた。これをうけて機械部会トンネル機械技術委員会では事故災害防止を事業活動とし、その中に山岳トンネルとシールドトンネルの二つの分科会を設け、現状の山岳トンネル機械とシールドトンネル機械の事故事例及びヒヤリ・ハットを調査・研究し、それぞれの機械の事故防止対策としてまとめることとした。

本報告は、現在、実際の現場でのトンネル機械の事故事例及びヒヤリ・ハットをアンケート調査し、そのデータから現状の機械災害での再発防止対策について分析を行っており、今回、その中間報告として述べるものである。

この報告は中間報告ではあるが、主なデータの集計を概略報告した。また文章をまとめる上で山岳トンネルとシールドトンネルで表現が異なる部分があるが、これは各々実施したアンケート調査における調査票の表現に基づいているためである。

## 2. アンケート調査の概要

### (1) 調査依頼の方法

調査依頼に当たっては、トンネル機械技術委員会構成会社の機械メーカー、レンタル会社、施工会社に対し「トンネル機械の事故事例及びヒヤリ・ハットに関するアンケート調査票」を平成19年10月に発行し、記入を依頼した。このアンケート調査で収集したデータは、トンネル工場の事故防止に役立てるものであり、事故災害防止分科会の基礎資料とするため、できるだけ多くのデータを集めたいと考え、特定の会社名、工事名、工事内容等を公表しないものとした。

具体的には、以下の要領により、アンケート調査を実施した。

- ①調査対象会社は機械部会トンネル機械技術委員会、建設業部会の構成会社 54 社とした。
- ②調査対象はトンネルで使用する全ての機械での事故事例及びヒヤリ・ハットとした。
- ③事故事例及びヒヤリ・ハットは、できる限り近年の事例とした。ただし、近年の事例がない場合は、過去 10 年位までとした。
- ④施工会社で JV の場合は、スポンサー会社とした。ただし、メーカ、レンタル会社は、施工会社と事故事例が同じでも可とし、使用機械の恒久対策等があれば記入するものとした。
- ⑤できる限り多くのデータを希望し、事故事例とヒヤリ・ハットそれぞれ一件以上を各社に依頼した。
- ⑥アンケート調査票は可能な限り電子データでの提出とし、図面等どうしても不可の場合は、その部分の FAX での提出を依頼した。
- ⑦アンケート調査票は各社の委員で取りまとめて日本建設機械化協会へ提出した。

(2) 調査依頼の回答結果

回答数については、山岳トンネル機械で事故事例が 17 社 37 件、ヒヤリ・ハットが 11 社 23 件、シールドトンネル機械で事故事例が 15 社 32 件、ヒヤリ・ハットで 12 社 17 件であった。

これらを各分科会で集計し、重複回答や機械に関係しない事例などを除いた結果、有効回答数として山岳トンネルでは事故事例 35 件、ヒヤリ・ハット 22 件、シールドトンネルでは事故事例 32 件、ヒヤリ・ハット 17 件を得ることができた。

山岳トンネル及びシールドトンネルの施工実績から見れば少ない件数であるが、各都道府県からほぼ平均して収集しており、分析できるだけのデータを得たものと考えている。

3. アンケート調査による山岳トンネル機械での現状分析

現在、アンケート調査のデータを基に事故事例及びヒヤリ・ハットの現状分析を行っている。その主な項目を中間報告として述べる。

今後は、最終的な報告書として、この分析結果を基に山岳トンネルの各機械の再発防止対策をまとめるべく分科会活動を図っている。

(1) 被災原因

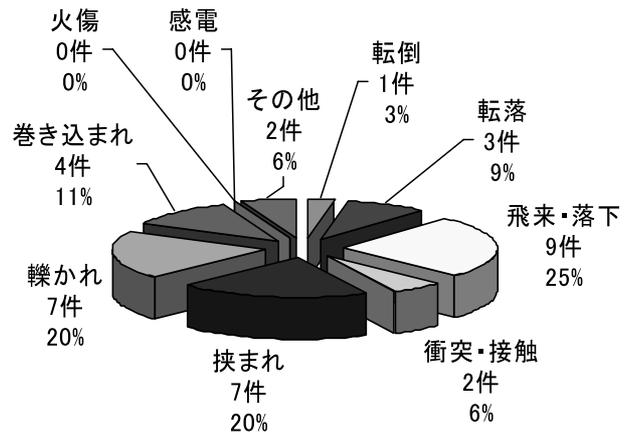
被災原因別の回答数は、事故事例が 35 件でヒヤ

リ・ハットが 21 件であった。

両事例とも上位 3 位が同じ被災原因で占められている。

1) 被災原因別の事故事例

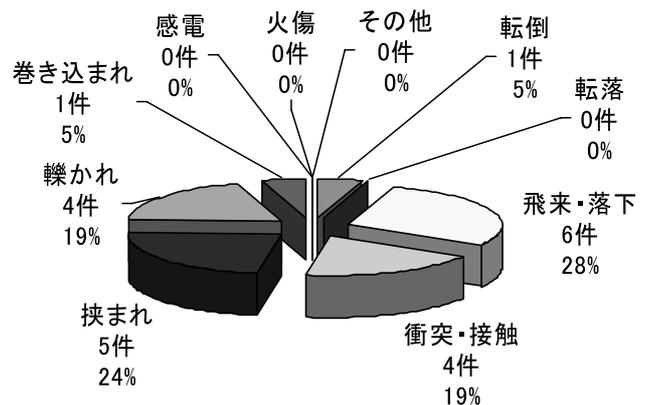
被災原因別の事故事例は、回答数 35 件中 9 件が飛来・落下によるもので 25% を占める。次いで 7 件が“挟まれ”と“轢かれ”で各々 20% となっている (図一1)。



図一1 被災原因別の事故事例

2) 原因別のヒヤリ・ハット事例

原因別のヒヤリ・ハット事例は、回答数 21 件中 6 件が飛来・落下によるもので 28% を占める。次いで 5 件が“挟まれ”で 24%、4 件が“衝突・接触”と“轢かれ”で各々 19% となっている (図一2)。



図一2 原因別のヒヤリ・ハット事例

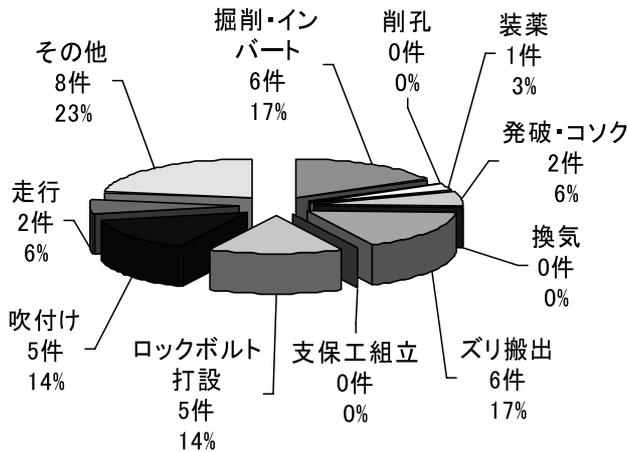
(2) 被災時の作業

被災時の作業別の回答数は、事故事例が 35 件でヒヤリ・ハットが 18 件であった。

両事例とも“掘削・インバート”と“ズリ搬出”が目立っているが、“その他の作業”も多い。このことから、事故につながった、あるいはつながる恐れのある作業は多岐にわたっていると云える。

1) 被災時の作業別の事故事例

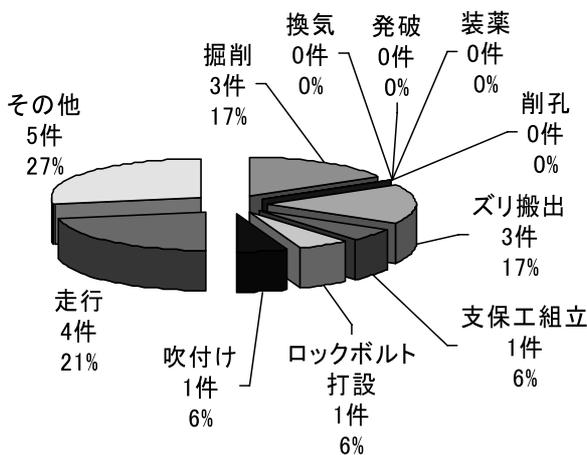
被災時の作業別の事故事例は、回答数 35 件中、掘削・インバート作業中とズリ搬出作業中が各々 6 件 17%，次いでロックボルト打設と吹付け作業中が各々 5 件 14%となっている（図—3）。



図—3 被災時の作業別の事故事例

2) 被災時の作業別のヒヤリ・ハット事例

発生時の作業別のヒヤリ・ハット事例は、回答数 18 件中 4 件が走行中で 21%を占める。次いで掘削とズリ搬出作業中が各々 3 件 17%となっている（図—4）。



図—4 被災時の作業別のヒヤリ・ハット事例

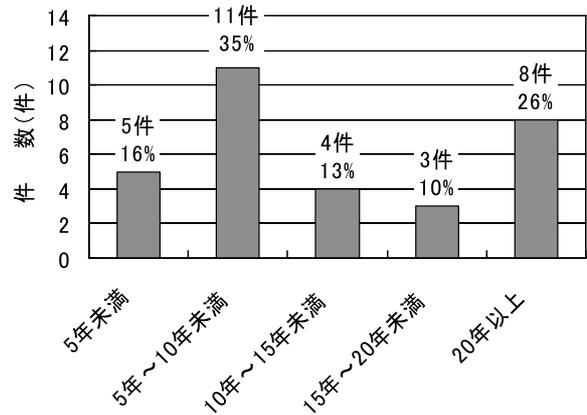
(3) 被災者の経験年数

被災者の経験年数別の回答数は、事故事例が 31 件でヒヤリ・ハットが 16 件であった。事故事例で 10 年

～20 年未満が少なくなっているが、ヒヤリ・ハットの事例では 10 年～20 年未満で多くなっている。

1) 被災者の経験年数別の事故事例

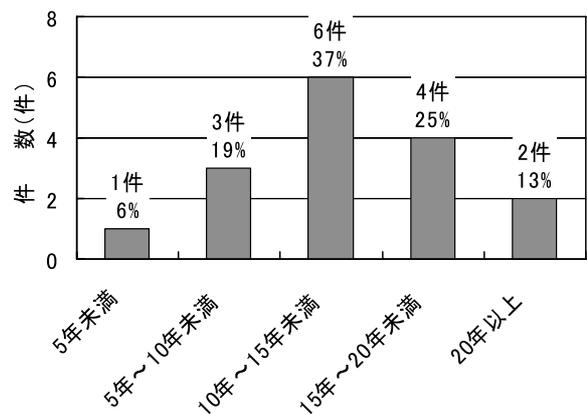
被災者の経験年数別の事故事例は、回答数 31 件中 11 件が 5 年～10 年未満で 35%を占める。次いで 20 年以上が 8 件 26%となっていた（図—5）。



図—5 被災者の経験年数別の事故事例

2) 経験年数別のヒヤリ・ハット事例

経験年数別のヒヤリ・ハット事例は、回答数 16 件中 6 件が 10 年～15 年未満、次いで 4 件が 15 年～20 年未満であった（図—6）。

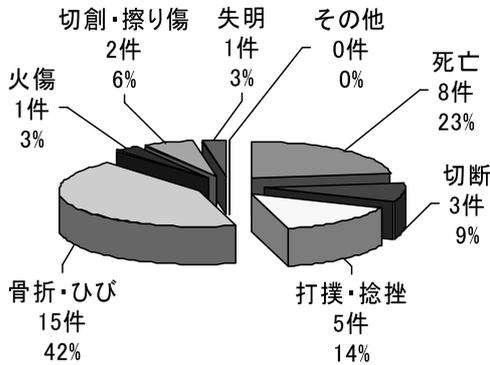


図—6 経験年数別のヒヤリ・ハット事例

(4) 被災状況

被災状況別の分類は事故事例のみとし、回答数は 35 件であった。

内訳は、15 件が骨折・ひびであり、次いで 8 件が死亡に至っている（図—7）。

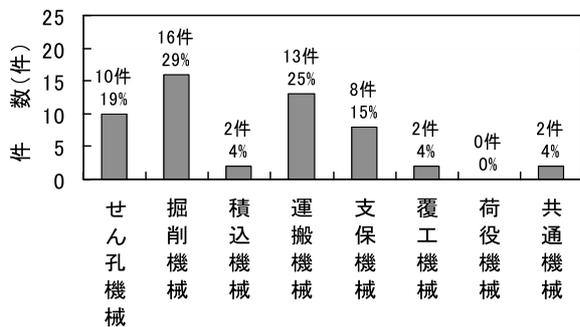


図一七 被災状況別の事故事例

(5) 事故事例及びヒヤリ・ハット時での使用機械

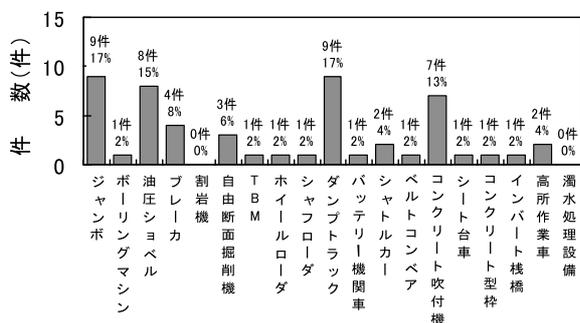
使用機械別の回答数は、事故事例とヒヤリ・ハットを合わせて53件であった。

機械分類上、最も多いのは掘削機械の16件で29%を占める。次いで運搬機械の13件で25%となっている(図一八)。



図一八 機械分類別の事例

機械名称で見ると、ジャンボ(せん孔機械)とダンプトラック(運搬機械)が最も多く各々9件17%、次いで油圧ショベル(掘削機械)の8件15%となっている(図一九)。



図一九 機械名称別の事例

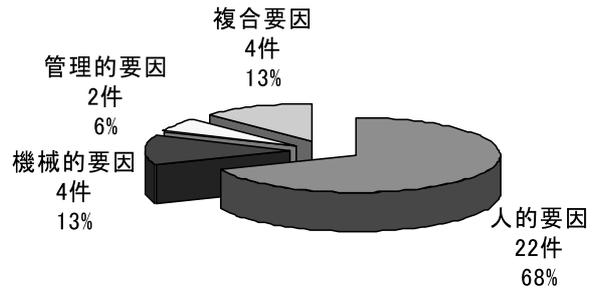
(6) 事故発生の要因

事故またはヒヤリ・ハットの直接的要因に対する回

答数は、事故事例が32件でヒヤリ・ハットが21件であった。両事例とも圧倒的に人的要因が多い。

1) 発生要因別の事故事例

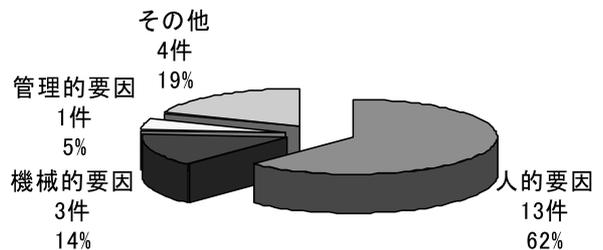
発生要因別の事故事例は、回答数32件中22件が人的要因に集中しており68%を占める。機械的要因は4件で13%であった(図一十)。



図一十 発生要因別の事故事例

2) 発生要因別のヒヤリ・ハット事例

発生要因別のヒヤリ・ハット事例は、回答数21件中13件が人的要因に集中しており62%を占める。機械的要因は3件で14%であった(図一十一)。



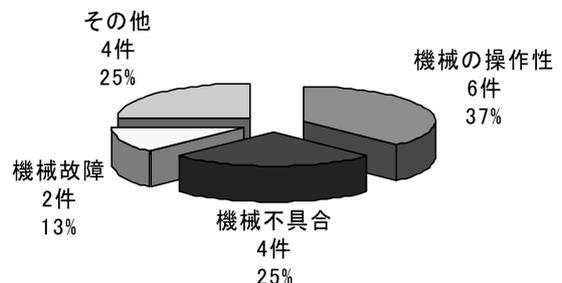
図一十一 発生要因別のヒヤリ・ハット事例

(7) 機械的要因

機械的要因についても回答のあった事例は、事故事例が16件でヒヤリ・ハットが7件であった。両事例とも事故発生の要因での人的要因も含めて、機械の操作性が多い。

1) 機械的要因別の事故事例

機械的要因別の事故事例は、回答数16件中6件が機械の操作性で37%を占める(図一十二)。



図一十二 機械的要因別の事故事例

2) 機械的要因別のヒヤリ・ハット事例

機械的要因別のヒヤリ・ハット事例は、回答数7件中5件が機械の操作性で71%を占める(図-13)。

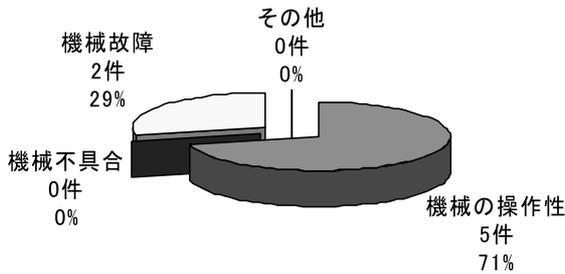


図-13 機械的要因別のヒヤリ・ハット事例

件と最も多く、転倒3件、挟まれ、墜落が2件と続く(図-15)。

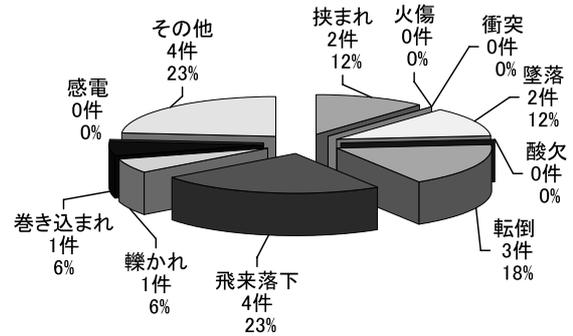


図-15 ヒヤリ・ハットにおける被災内容

4. アンケート調査によるシールドトンネル工用機械での現状分析

現在、アンケート調査で得られたデータを基に事故事例及びヒヤリ・ハットの分析を行っている。本稿では集計結果の主な項目について中間報告するものである。

(1) 被災内容

シールドトンネル工用機械における事故事例としては32件、ヒヤリ・ハットは17件の事例報告が寄せられている。

1) 事故事例における被災内容

事故事例における被災形態については32件中挟まれが18件と最も多く57%を占め、巻き込まれ3件、衝突、転倒、飛来落下がそれぞれ2件となっている(図-14)。

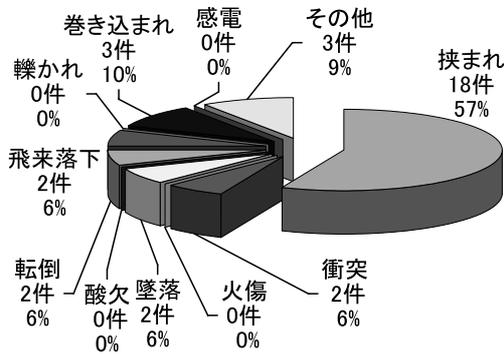


図-14 事故事例における被災内容

(2) 被災の詳細

骨折が17件と半数以上を占め、切り傷擦り傷4件、挫傷3件と続き、死亡は2件であった(図-16)。

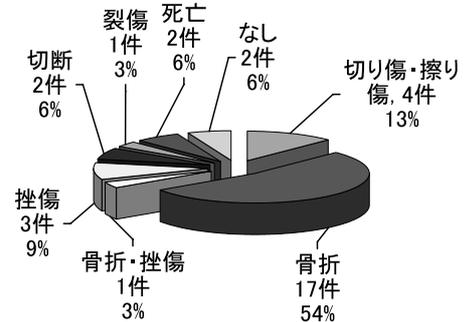


図-16 被災の詳細状況

(3) 発生場所

1) 事故発生場所

事故の発生場所としては後続台車～立坑下区間が9件と最も多く28%を占め、切羽と後続台車区間がそれぞれ6件となっている(図-17)。

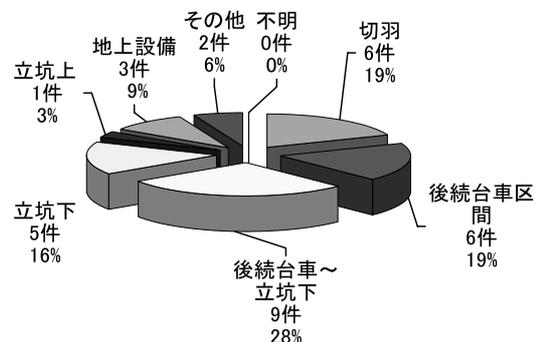


図-17 事故発生場所

2) ヒヤリ・ハットにおける被災内容

ヒヤリ・ハットにおける被災形態では飛来落下が4

2) ヒヤリ・ハット発生場所

ヒヤリ・ハット発生場所は後続台車区間が7件と41%を占め、切羽が6件と続く(図-18)。

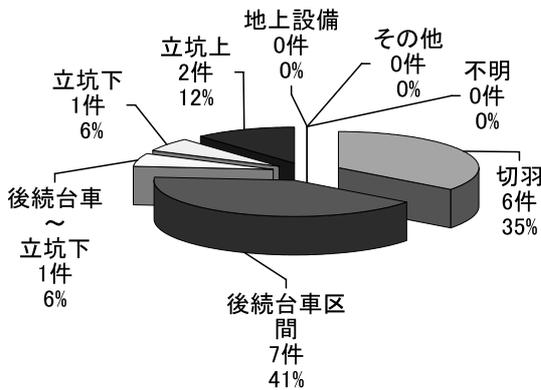


図-18 ヒヤリ・ハット発生場所

(4) 事故, ヒヤリ・ハット発生機械

事故やヒヤリ・ハットが発生した機械を見ると機関車/鋼車が12件と最も多く、シールド機10件, 後続台車, 足場, ベルコン, セントルが3件と続く(図-19)。

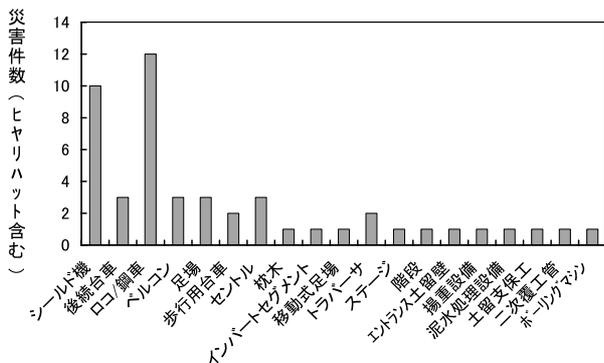


図-19 事故, ヒヤリ・ハット発生機械

(5) 事故, ヒヤリ・ハットの発生原因

アンケート調査票に設けた発生原因に関する質問項目回答は以下のような結果であった。

事事故事例, ヒヤリ・ハットともに安全対策不備を原因としている事例が多くなっている。

1) 事故発生原因

安全対策不備が22件と約半数を占め, 安全教育不備16件, 不注意が13件と続く(図-20)。

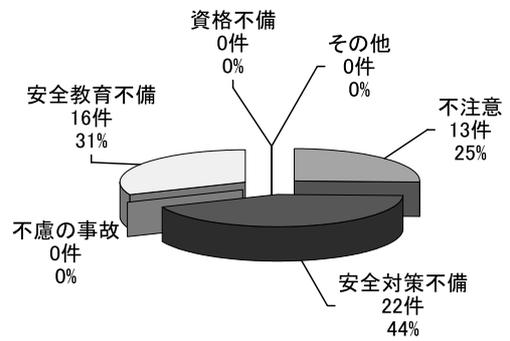


図-20 事故発生原因

2) ヒヤリ・ハット発生原因

ヒヤリ・ハット発生原因としては安全対策不備が10件と50%を占め, 安全教育不備と不注意が4件と続く(図-21)。

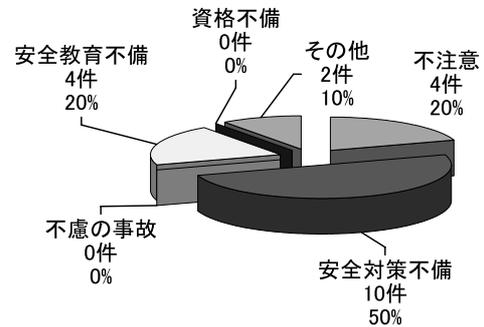


図-21 ヒヤリ・ハット発生原因

5. おわりに

現在, 山岳トンネル, シールドトンネルの両分科会で, それぞれトンネル機械に関する事事故事例及びヒヤリ・ハットのアンケート調査を実施し, そのデータを基に災害防止対策の検討を行っている。

アンケート調査はともすれば外部への公表を避けたい内容を含んでいるが, 多数の回答を御協力いただき厚く御礼申し上げる。

今後は, 回答して頂いたデータに対して, さらに分析を加え, 各トンネル機械に関する安全対策を研究し, トンネル工事での災害防止に役立つ報告書としてまとめていく所存である。