

第5章 災害の傾向

建設業災害防止協会の「安全衛生年鑑」の災害事例と今回実施したアンケートの結果から災害の発生場所や原因、作業との関係を分析して災害の傾向を探る。また、最も災害の多い切羽作業では作業ごとの災害についても分析する。さらに被災者の年齢や災害発生曜日についても傾向を調べる。

5.1 災害の発生場所

災害発生場所の割合について、安全衛生年鑑の死亡災害事例とアンケート結果（休業4日以上）を比較した結果を図5.1.1に示す。

安全衛生年鑑のデータはおおむね10年をめぐりに「1985～1994年」109件と「1995～2007年」86件のデータに分けた。また、アンケートは「1997～2008年」までの206件である。

集計の関係で年代は完全には一致していない。また、主に文章から災害発生場所を判断したため統計資料の分類とも完全には整合していない。なお、件数は災害規模にかかわらず1件とした。文章からの判断で被災場所の不明なものは除外している。

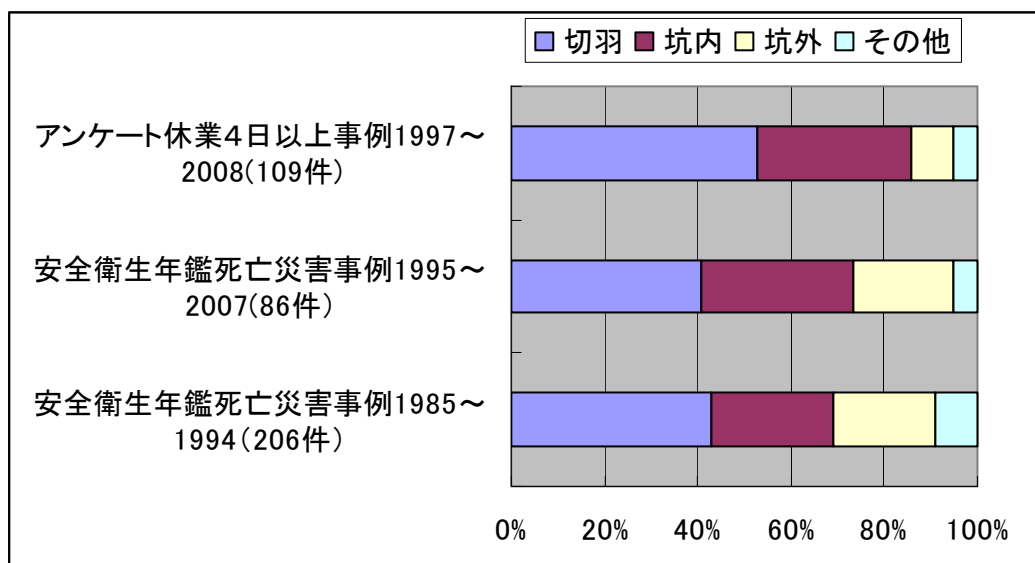


図 5.1.1 災害発生場所の割合

アンケートではトンネルに関係ない明かりの法面等の災害は除外したため、坑内の災害割合が多く坑外の災害割合が小さく出ている。坑外、その他の扱いを安全衛生年鑑と同様にすれば3つのグループの災害発生場所の割合はほぼ同じようになると推定され、災害発生場所の傾向は変化していないと考えられる。

坑内での事故割合が70～80%程度を占め、さらにそのうち切羽での災害が半数以上を占めている。やはり、山岳トンネルの重要対策場所は切羽である。切羽周辺での落盤対策と機械対策の充実が望まれる。

5.2 切羽災害

5.2.1 切羽での災害原因

災害の発生場所は 5.1 に示すように切羽が最も多い。そこで切羽での災害の原因を分析した。グループ分け等は前節に示したものと同じである。

結果を図 5.2.1 に示す。

図からわかるように、切羽での事故の主原因は落盤である。

アンケート結果は、他の 2 グループに比較して落盤の割合が少なくその他が多い。

これは休業 4 日以上災害を対象としたため小規模の事故が含まれることからその他が多い結果になったと推察される。それを考慮すれば、いずれもほぼ同様の傾向と考えられる。

落盤について多いのが、はさまれである。狭い空間と大型重機の稼動、騒音や資材の扱い等によると考えられる。

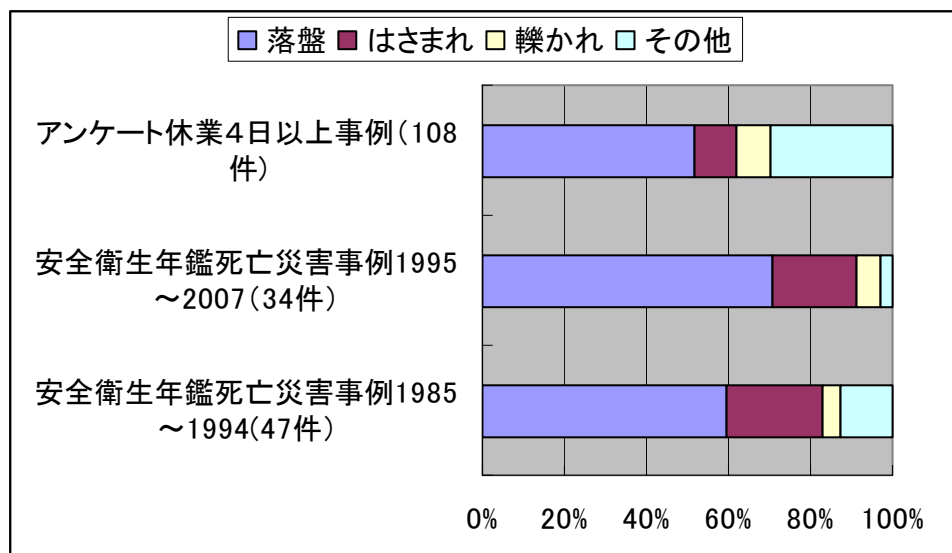


図 5.2.1 切羽での災害原因別割合

5.2.2 切羽での災害と作業内容

切羽での災害は、どの作業で発生しているかについて分析した。根拠は、いずれも同で安全衛生年鑑、およびアンケートによる。

作業の分類は切羽の作業にしたがって「穿孔、装薬、掘削、ずり出し、吹付け、ロックボルト、支保工、その他」とした。

分類は災害の簡単な記述からの判断によるため、詳細な点は不明の事例もある。さらに、分類上明確な区分けが困難なものもあるが、常識的な判断にしたがって分類した。

掘削は、機械掘削の場合である。一般には掘削とずり出しとは同時作業と思われるが、作業の状況説明から掘削とずり出しに分離した。発破掘削の場合のずり出しについては、切羽のコソクや点検、吹付けや支保工作業との分離が必ずしも明確ではないが、説明文より判断した。

切羽で発生した災害の作業割合を図 5.2.2 に示す。

図からわかるように装薬、ずり出し、支保工の作業で多く発生している。

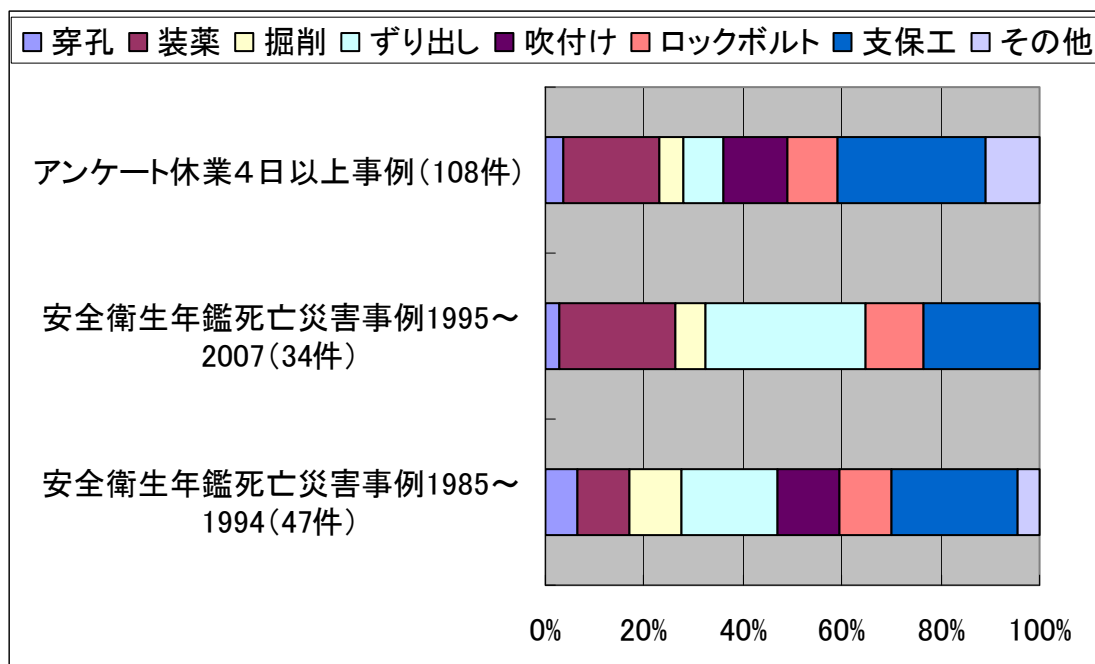


図 5. 2. 2 切羽での災害と作業内容

5. 2. 3 切羽災害の作業ごとの原因

以下に切羽での各作業時の災害の原因について考察する。作業内容は 5. 2. 2 に示した「穿孔、装薬、掘削、ずり出し、吹付け、ロックボルト、支保工、その他」に分けた。

また原因は 5. 2. 1 に示した「落盤、はさまれ、轆かれ、その他」の4つに分類した。原因については分類方法は色々あるが原因として多くあげられている3つの要因とその他にした。

5. 2. 3. 1 穿孔作業での災害原因

穿孔作業での災害原因は、ほとんど落盤である。ただし、災害数は全部で8件と少ないため単純に判断は出来ない。

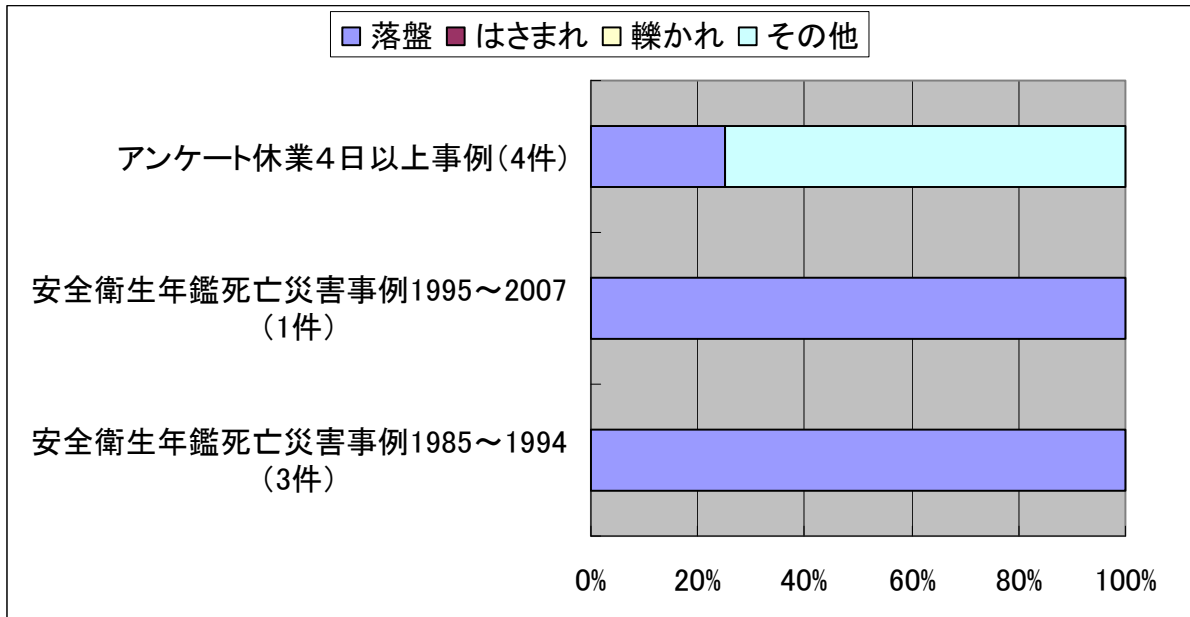


図 5. 2. 3. 1 穿孔作業での災害原因

5. 2. 3. 2 装薬作業での災害原因

装薬作業での災害事例が 34 件あるが、ほとんど落盤による。作業内容から、作業員が切羽に立ち入ることが災害につながっている。この傾向は、いずれも同じである。これを回避するためには、切羽に立ち入らないで済む作業の確立が必要である。火薬類取締法との関係もあるが、装薬の自動化や機械装填の実用化が望まれる。

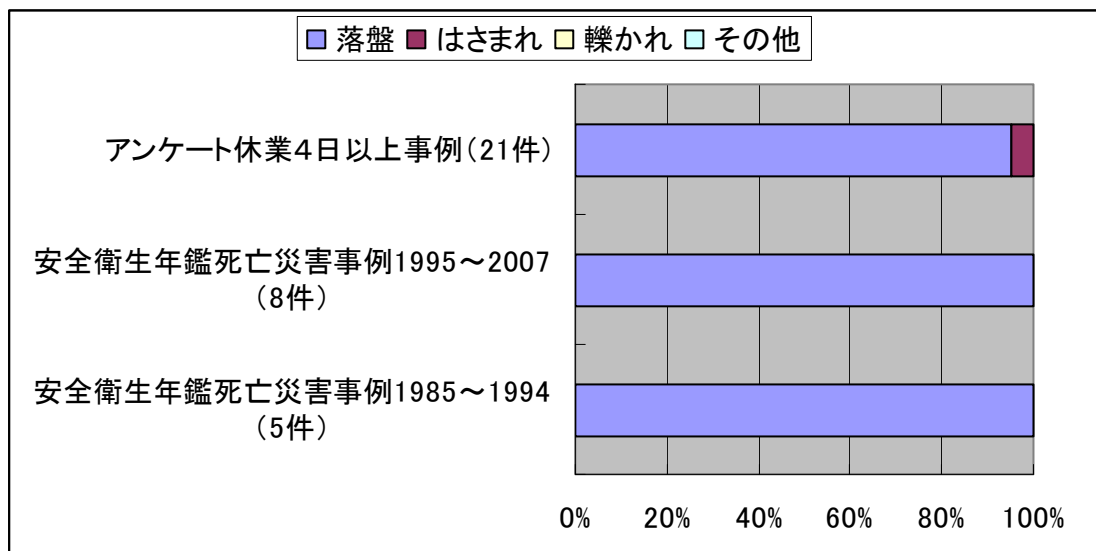


図 5. 2. 3. 2 装薬作業での災害原因

5.2.3.3 掘削作業での災害原因

災害の原因としては主に、機械掘削の場合の掘削作業時の災害がほとんどである。原因としては落盤が多いが、落盤以外の原因による災害も発生している。件数が各グループで最大5件なのでこれだけで結論を出すのは難しい。

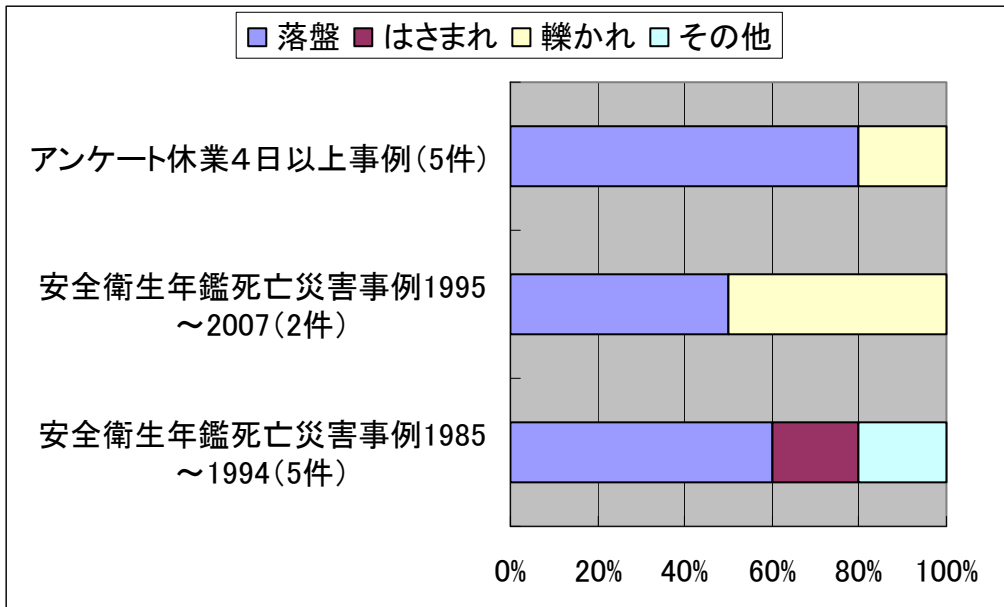


図 5.2.3.3 掘削作業での災害原因

5.2.3.4 ずり出し作業での災害原因

災害の原因としては落盤が多いが、機械によるはさまれや轢かれも多い。狭い作業空間での機械作業のためと推察される。時間帯としては、作業の開始時点や終了間際の切羽のコソクや点検時が要注意時間帯である。

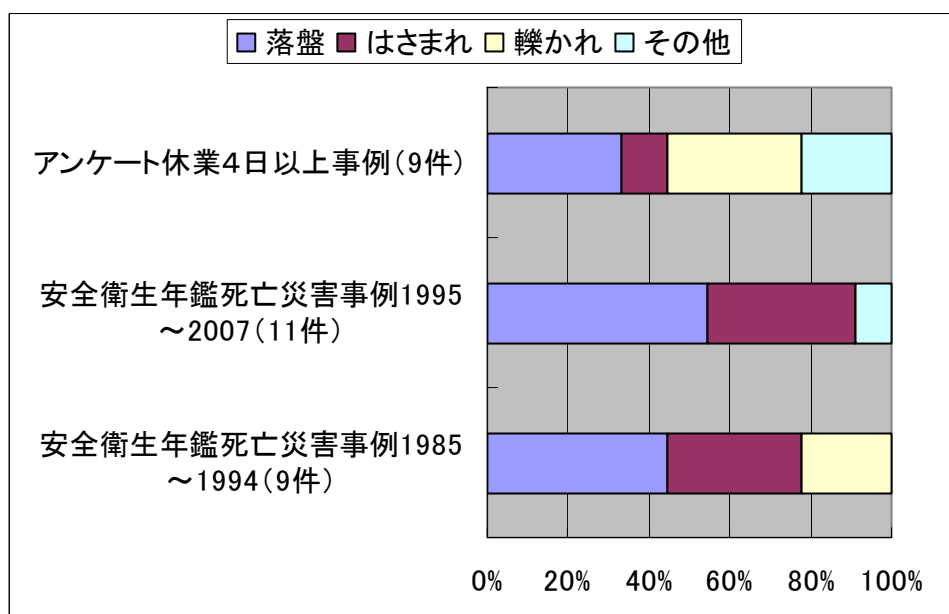


図 5.2.3.4 ずり出し作業での災害原因

5.2.3.5 吹付け作業での災害原因

災害の原因としては、落盤が多い。一方アンケートでは、その他が多い。その他の内訳は詰まったホースの補修時や機械の操作ミスなどがある。アンケートは休業4日以上事例を調べたため、かなりのその他割合が計上されたと考えられる。一方、安全衛生年鑑のデータは、死亡災害なのでこれらの事故は軽微な事例が多く計上されていないものと推察される。

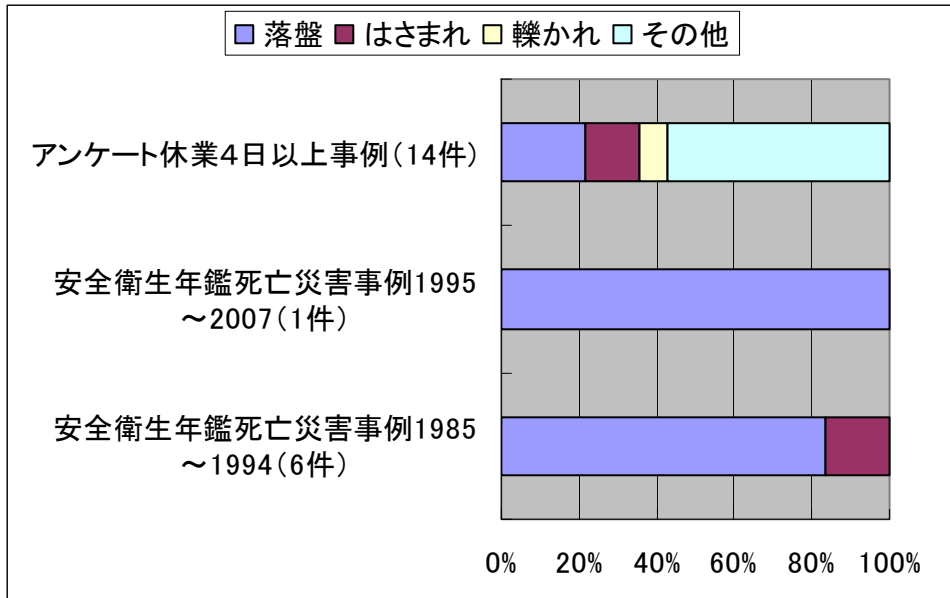


図 5.2.3.5 吹付け作業での災害原因

5.2.3.6 ロックボルト作業での災害原因

災害原因としては、はさまれが多い。ロックボルト作業は、作業員が切羽に近づく程度が少ないため、落盤による災害の割合が少なくなっている。はさまれの内容としては、ジャンボの移動時やケージの移動時に地山との間に挟まれる例が多い。また、ロットの継ぎ足し時に機械に巻き込まれた例も報告されている。

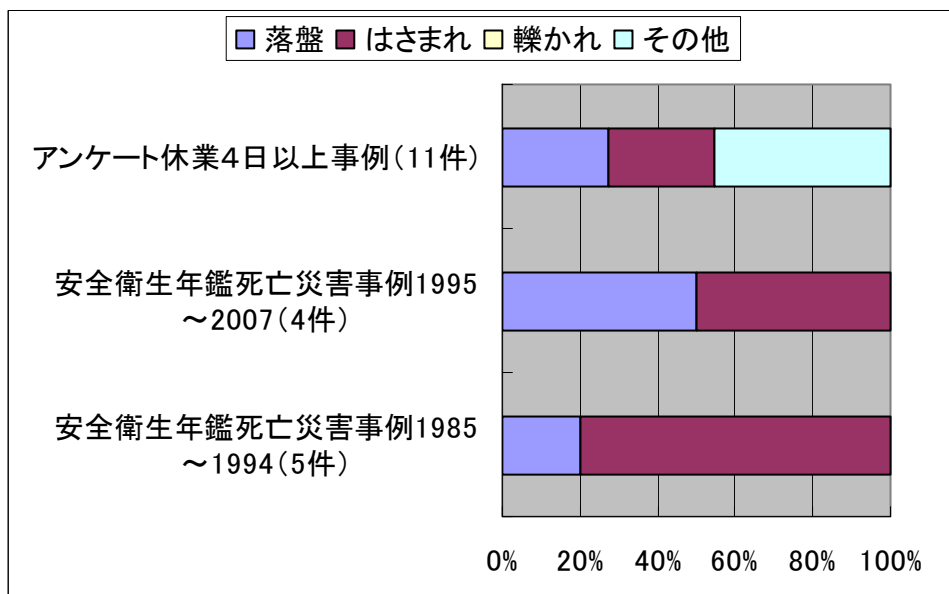


図 5.2.3.6 ロックボルト作業での災害原因

5.2.3.7 支保工作業での災害原因

支保工作業では、落盤による災害が多い。これは、支保工脚部の整地や位置決めなどのために作業員が切羽直近で作業するためである。防止対策としてはコソクや鏡の補強等の肌落ち防止対策、切羽の点検員や見張り員等の監視体制と緊急時の連絡通報体制などが必要である。理想的には人が羽に入らないで済む支保工組立てシステム（例えば支保工建込み台車など）等の確立と早期の実用化が望まれる。

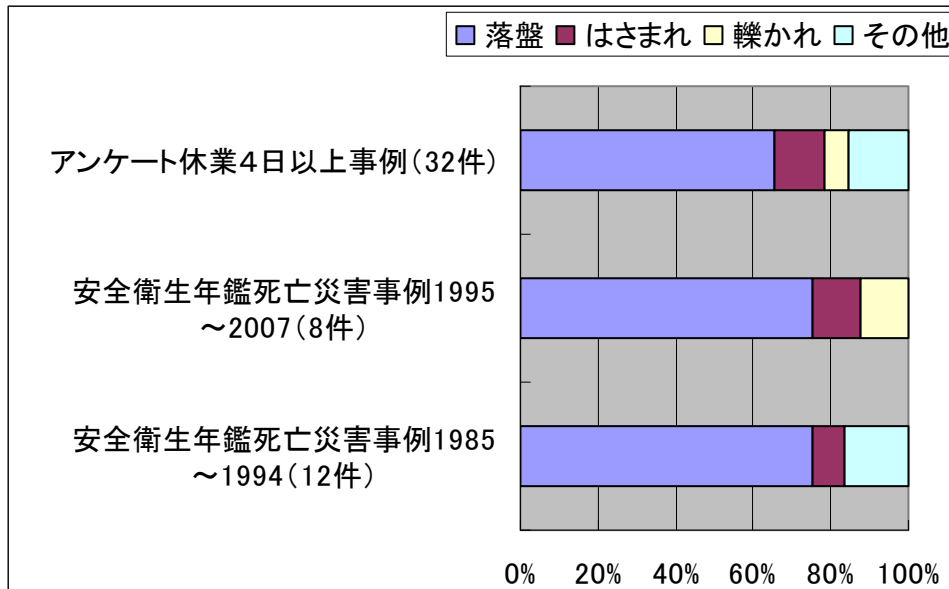


図 5.2.3.7 支保工作業での災害原因

5.2.3.8 その他作業での災害原因

その他作業での事故もあるが件数は少ない。内容は機械修理や測量時の事故などである。なお安全衛生年鑑の1995~2007では件数0件であるのでグラフに表示されていない。

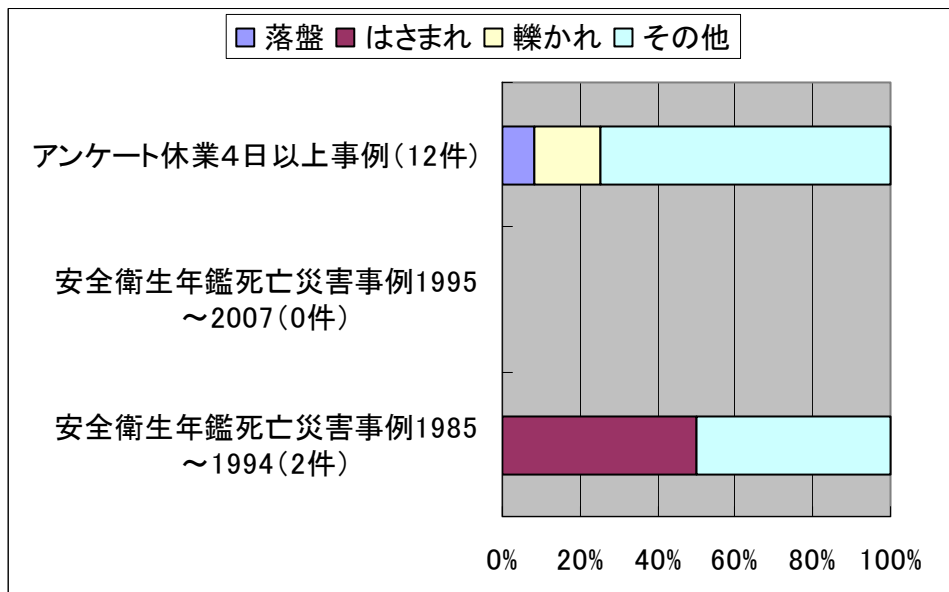


図 5.2.3.8 その他作業での災害原因

5.3 坑内での災害

坑内での災害について図 5.3 に示す

ここでの特徴は、轢かれが多いことである。内容的には、移動する重機やずり出しのダンプトラック等に轢かれる事故である。レール工法からタイヤ工法に変わり、坑内は資材運搬やズリ出し等で車両の走行が多い。また、機械も大型化している。通常は安全通路が整備されており、そこを歩行すれば安全なはずである。しかしながら、測量や点検、仮設機器の補修など非定常業務をしていて被災する例が多く報告されている。これら災害の背景としては

- ① 本来人がいないはずの場所、またはいてはいけない場所に人がいる。
- ② 騒音等で作業員は機械、重機の移動に気づかない。
- ③ 機械やダンプをバックさせる時、運転手は後方が見えない。

などが考えら、これに対する対策が望まれる。特に機械、ダンプ等の後方視認装置の開発・普及が望まれる。

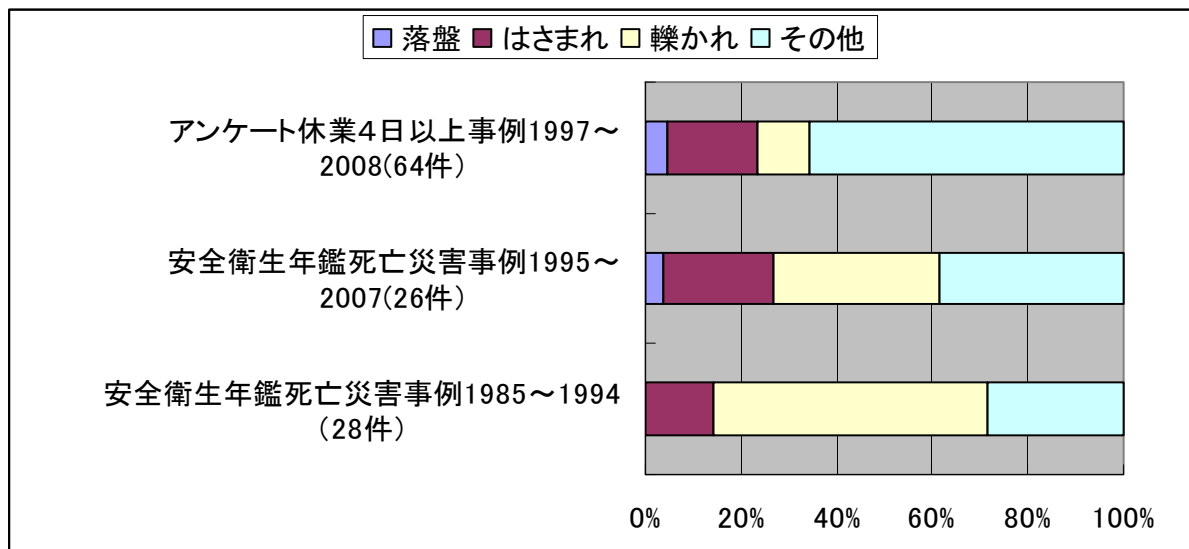


図 5.3 坑内での事故割合

5.4 人的、物的、管理的要因と災害発生割合

4章17節に災害の発生原因を人的、物的、管理的要因について分析している。これは、アンケートの資料を分析したもので、対象は休業4日以上災害についてである。

各要因ごとの主要な点を改めて示す。

- ・ 人的要因 : 状況判断の誤り 27%、点検等の不足 24%、知識技術の未熟 15%
- ・ 物的要因 : 安全設備に欠陥 18%、作業環境の欠陥 17%、他の物的原因 15%
- ・ 管理的要因 : 作業手順の不備 54%、人員配置の不備 10%、連絡調整の不備 7%

点検不足や設備の欠陥、作業手順など基本的な事項が欠落している。

原点に立ち返り、再度安全作業の見直しと教育の充実が望まれる。

5.5 被災者の年齢

被災者の年齢を図 6.5 に示す。

安全衛生年鑑の被災者の年齢は、5歳をグループとして表示しているのにならった。

年齢グループのカーブの形状はよく似ており、いずれも50～54がピークを示している。

ただし、安全衛生年鑑の資料ではピークが2つある。すなわち40～44歳と50～54歳である。中間の45～49歳が少し少ない。これが特別な意味をもつのか、たまたまの結果かは不明である。いずれにせよピークは50歳代であり、被災者の高齢化がうかがえる。

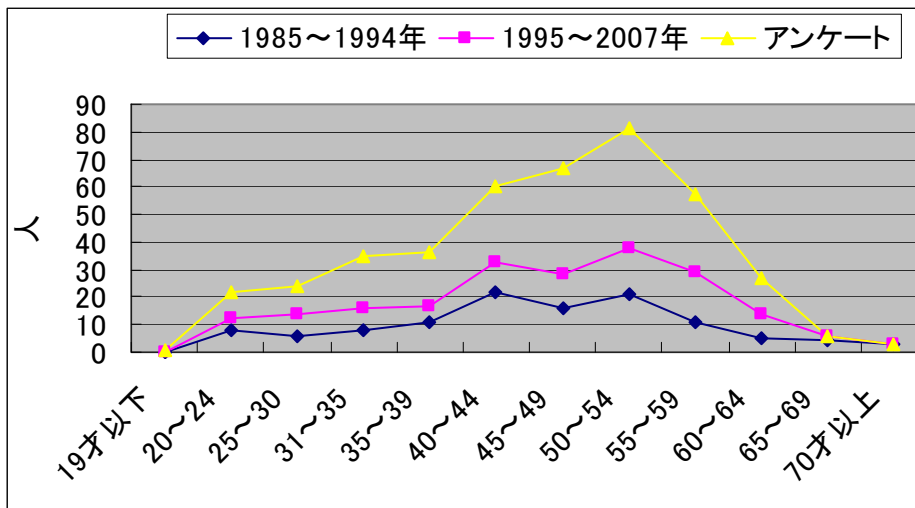


図 5.5 被災者の年齢

5.6 災害発生曜日

災害の曜日別の発生状況を 図 5.6 に示す。

アンケートの結果からは特に週初めや週末に事故が集中するとは言えず、むしろ週の間が要注意日になりそうである。ただし、安全衛生年鑑の死亡災害の発生曜日では特に傾向はなくどの曜日にも大差はなさそうである。なお1985～1994には千葉での水没事故(木曜)、1995～2007には北海道での竜巻事故(火曜)が含まれている。

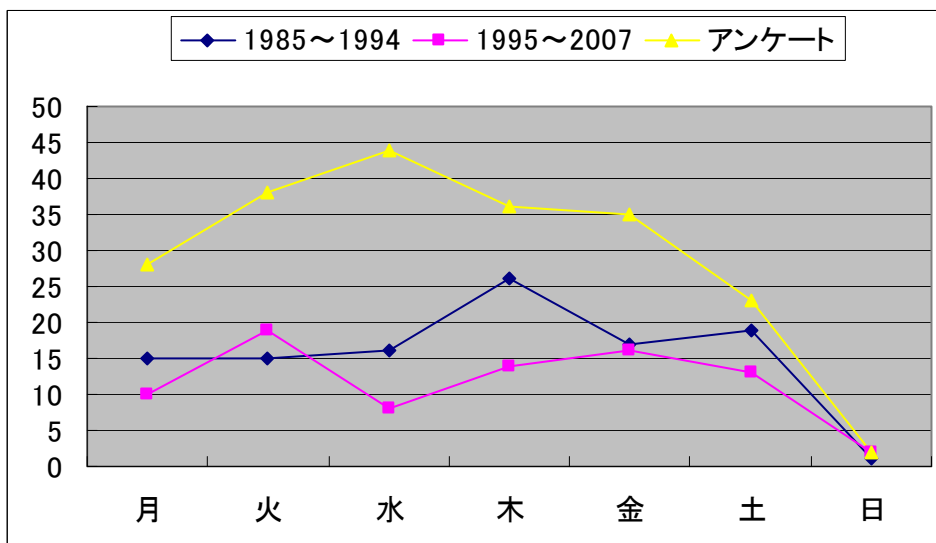


図 5.6 災害の発生曜日