

I 調査の概要

1. 調査の目的

今年度からプロジェクト研究の一つとして安全衛生作業法に関する訓練を対象にコンピュータによる人工現実感（VR）技術を導入した新しい訓練システムの開発を行い、職業能力開発の一助になるよう取り組んでいるところである。

本調査は同研究の一環として、安全衛生作業法に関する訓練の現状を把握すると共に、上記訓練システムの適用領域の選定、訓練システムの内容及び同システムを用いた適切な指導方法の構築等のために基礎データを得る目的で調査を行ったものである。

2. 調査内容

(1) 調査項目

調査は「安全衛生作業法の訓練の現状に関する質問」と「人工現実感技術の適用に関する質問」の二部に分けて行い、それぞれの調査項目は以下のとおりである。なお、調査票の詳細については、巻末の資料編を参照されたい。

①安全衛生作業法の訓練の現状に関する質問

- 1)安全衛生作業法の訓練時間（学科、実技）
- 2)指導の方法（学科、実技）
- 3)指導の形態（学科、実技）
- 4)使用している教材

②人工現実感技術の適用に関する質問

- 1)訓練を行う上で問題となっている事項
- 2)問題の解決に必要な事項
- 3)危険を伴う作業の内容
- 4)訓練中におけるヒヤリ・ハット体験

(2) 調査の対象

全国の公共職業能力開発施設（373施設）の普通及び高度職業訓練の訓練科を対象に、実際に安全衛生作業法の訓練を担当されている指導員の方に記入をしていただいた。

- | | | |
|-------------|---------|-------|
| ① 都道府県立校 | （短大を除く） | 256施設 |
| ② 雇用促進事業団立校 | （短大を除く） | 71施設 |
| ③ 障害者職業訓練校 | | 19施設 |
| ④ 短期大学校 | | 27施設 |

(3) 調査方法

郵送によるアンケート調査方式で行った。

Ⅱ 調査結果

1. 回答状況

(1) 回答施設数

調査票の回答状況は表1のとおりであり、回収率は85%であった。

表1

調査票送付数(校)	回答数(校)	回収率(%)
373	318	85.3

(2) 系別の回答数

訓練科を14の系に分類した回答状況は、表2のようになる。

建築・木工系の16.7%を最高に機械系、金属系、車両系、電気系、デザイン系、事務系といった訓練科が約10%前後の割合となっている。

表2

番号	系	回答科数	割合(%)
1	機械	119	10.1
2	金属	108	9.2
3	車両	112	9.5
4	電気	124	10.5
5	制御	58	4.9
6	情報	52	4.2
7	建築・木工	197	16.7
8	土木	18	1.5
9	設備	48	4.1
10	デザイン	103	8.7
11	服飾	42	3.6
12	塗装・化学	25	2.1
13	事務	126	10.7
14	その他	46	3.9
	合計	1,178	100.0

2. 集計結果

全体的な集計結果について以下にまとめることとする。

なお、系毎の詳しいデータについては、巻末の資料編を参照されたい。

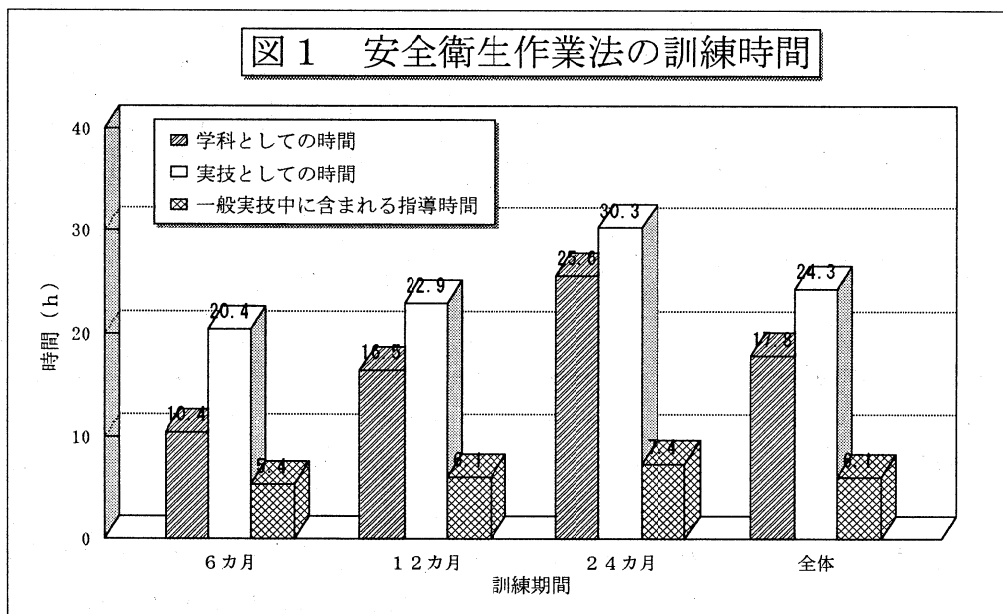
(1) 安全衛生作業法の訓練の現状に関する質問

① 安全衛生作業法に関する訓練時間

安全衛生作業法の訓練時間を図1に示す。

学科として行う場合の各訓練科における平均訓練時間数は約17.8時間、実技として行う場合の平均時間は約24.3時間となっている。

また、これ以外に各実技訓練の中で実技の指導と併せて安全関係の指導を行っている場合が多く、その場合の安全に関する平均の訓練時間は約6.1時間（一般実技の訓練時間中に安全指導がしめる割合としては約5.4％程度）となっている。



② 指導方法について

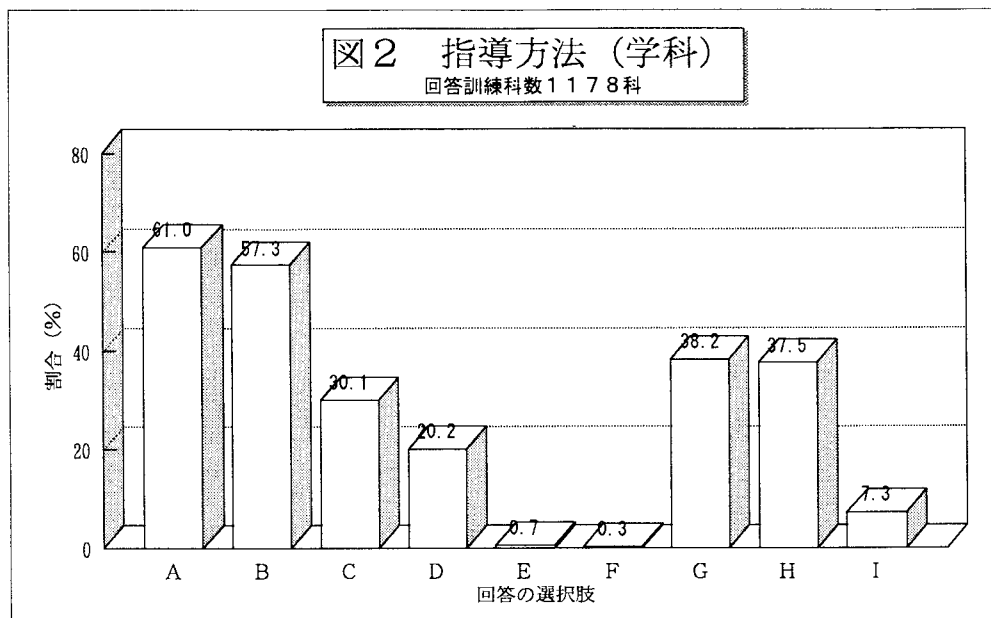
1) 学科

回答状況をグラフで表すと図2のようになる。

最も多い指導方法としては教科書を使用する「A：災害発生原因、事例等の解説」、「B：安全な作業方法の解説」であり、約6割の訓練科で実施されている。続いて実際の機械・装置を見ながらの「G：災害発生原因、事例等の解説」、「H：安全な作業方法の解説」が約4割の訓練科で実施されていることになる。

学科においては、教科書を中心に災害原因の解説とそれに付随した安全な作業方法の解説が中心に行われていると言える。

また、訓練期間別に見てもほぼ同様の傾向にあるが、訓練期間が6カ月以下の訓練科については教科書等を使用しながらの「A」、「B」が約4割で、実際の機械・装置を見ながらの「G」、「H」と同程度の割合となっている。このことから訓練期間が短い場合は学科と実技を一体として訓練が行われている傾向がうかがえる。



回答の選択肢	
A	教科書等を使用しての災害発生原因、事例等の解説
B	安全な作業方法の解説
C	ビデオ・スライド等の視聴覚教材を使用しての災害発生原因、事例等の解説
D	安全な作業方法の解説
E	模型、シミュレータ等を使用しての災害発生原因、事例等の解説
F	安全な作業方法の解説
G	実際の機械・装置等を見ながらの災害発生原因、事例等の解説
H	安全な作業方法の解説
I	その他（具体的にご記入ください。）

2)実技

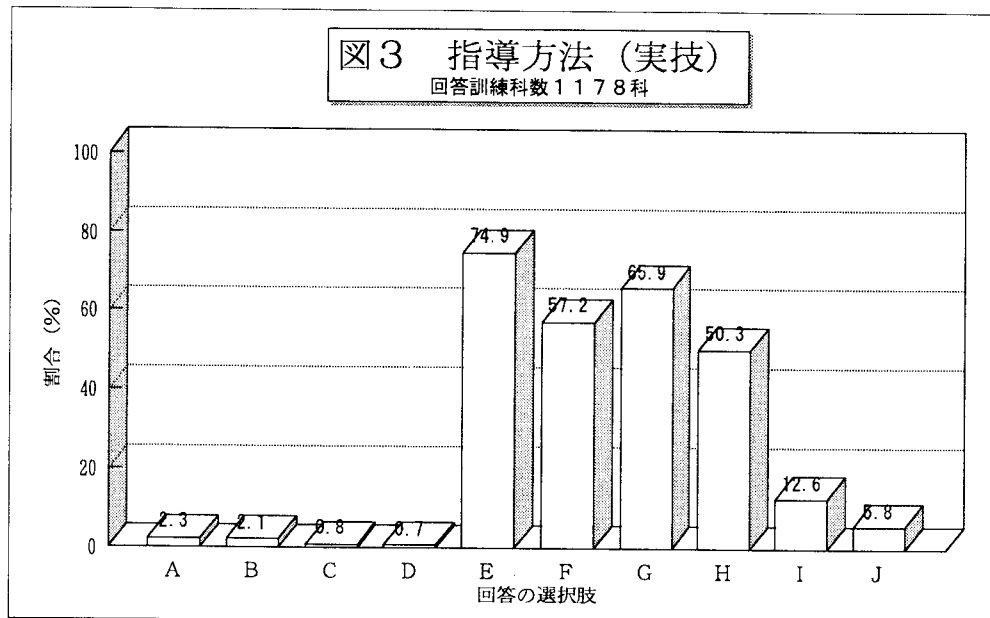
回答状況をグラフで表すと図3のようになる。

最も多い指導方法としては「E：実際の機械・装置を使用しての安全な作業方法の提示と操作」であり、7割以上の訓練科で実施されている。続いて「G：各作業要素毎に

安全な作業方法の提示と作業」が7割弱の訓練科で実施され、「F：実際の機械・装置を使用しての不安全な作業方法の提示と危険状態の再現」、「H：各作業毎に不安全な作業方法の提示」が半数以上の訓練科で実施されていることになる。

実技においては安全な作業法の提示が指導方法の中心で、その中で付随して危険な作業方法の例示が行われていると言える。

訓練期間別にみてもほぼ同様の傾向にある。



回答の選択肢

- A 模型等を使用しての安全な作業方法の提示と操作
- B " 不安全な作業方法の提示と危険状態の再現
- C シミュレータ等を使用しての安全な作業方法の提示と操作
- D " 不安全な作業方法の提示と危険状態の再現
- E 実際の機械・装置等を使用しての安全な作業方法の提示と操作
- F " 不安全な作業方法の提示
- G 各作業要素毎に安全な作業方法の提示と作業
- H " 不安全な作業方法の提示
- I 各作業毎に危険に近い状況を再現して、事故の恐さを実感させる
- J その他（具体的にご記入ください。）

③指導の形態について

回答状況をグラフで表すと図4のようになる。

1)学科

一斉授業形式での形態が約8割で、ほとんどの訓練科がこの形態をとっている。また、指導員一人当たりの受け持ち訓練生数としては約19名となっている。

訓練期間別にみても同様の傾向にある。

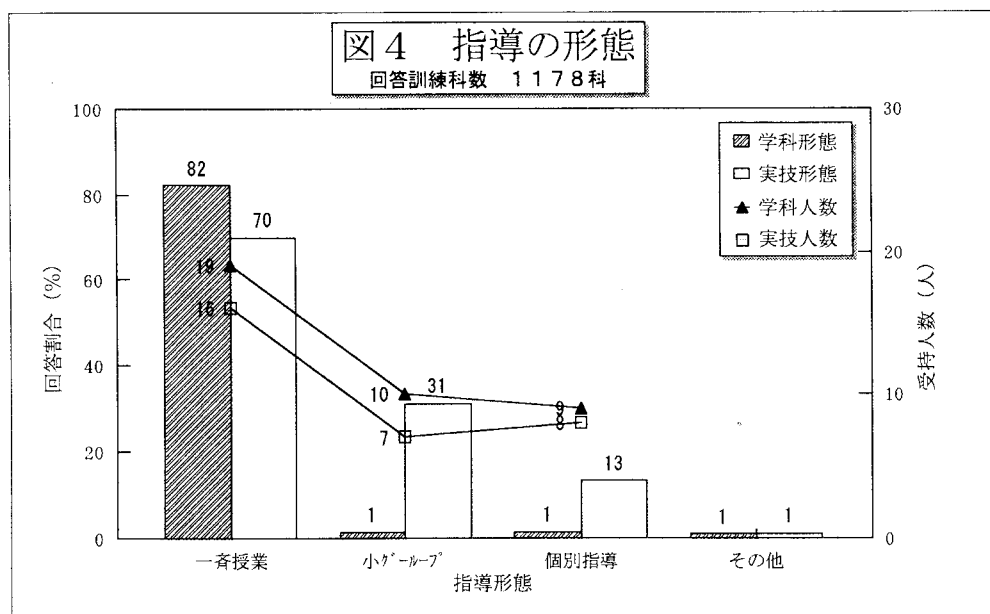
2)実技

7割の訓練科が一斉授業形式をとっており、小グループ毎の個別指導で行っている訓練科は約3割となっている。

また、小グループによる個別指導は単独で行われるばかりでなく、一斉授業形式との組み合わせで行われているケースが多く見られる。

指導員一人当たりの受け持ち訓練生数は一斉授業形式で約16名、小グループ制では約7名となっている。

訓練期間別にみても同様の傾向である。

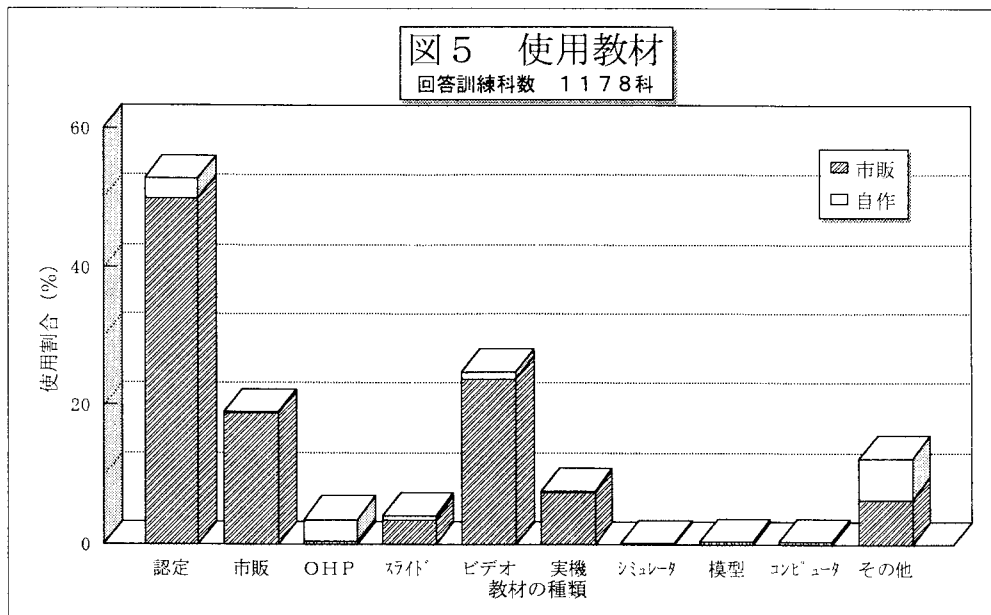


④使用教材について

指導に際して使用している教材についての回答状況は図5のようになる。

認定教科書を使用している訓練科が約5割と一番多く、続いてビデオ教材を使用している訓練科が約2割強、市販教材を使用している訓練科約2割弱となっている。

なお、その他としては市販教材や雑誌、新聞等の等の切り抜き、16mmフィルムといった内容になっている。



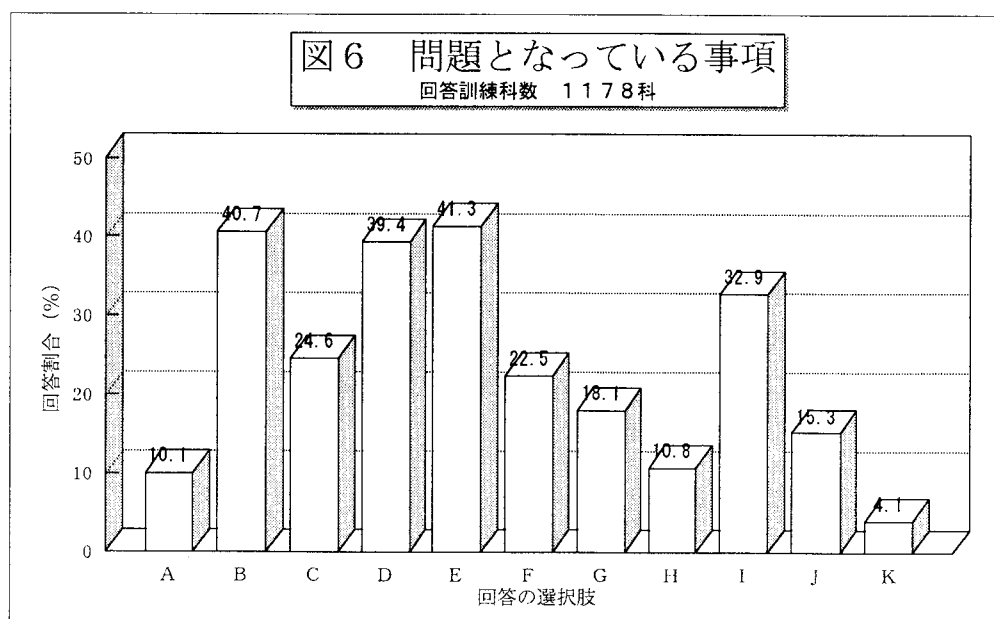
(2) 人工現実感技術の適用に関する質問

①指導上の問題点について

回答状況をグラフで表すと図6のようになる。

問題となっている事項としては「E：工具・材料等の整理整頓がおろそか」、「B：作業にあった服装や保護具の使用がおろそか」、「D：安全な作業姿勢や位置がおろそか」が多く約4割の訓練科で回答している。続いて「I：危険が目に見えない場合の予測力の向上」が約3割と多くなっている。

こうした傾向は機械系、金属系、車両系、電気系、建築・木工系、土木系、設備系、塗装・化学系の訓練科で特に多く見られる。



回答の選択肢

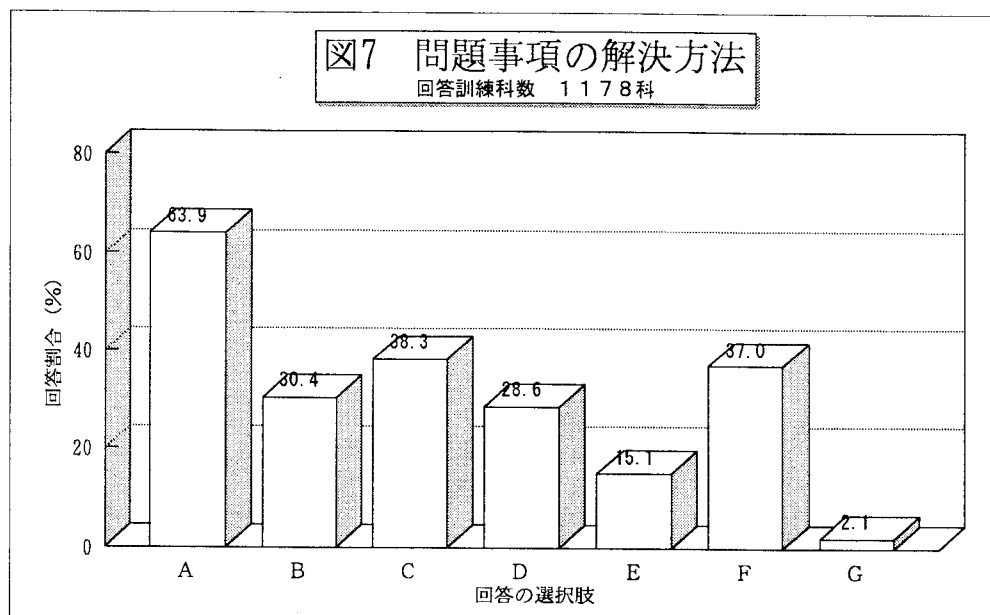
- A 作業中の事故の恐さを指導する際にビデオ等の視聴覚教材を使用しているが、訓練生は実感がわいてこないようで苦勞している。
- B 作業にあった服装の点検や保護具の使用の重要性について指導しているが、特に訓練生が注意をおろそかにしがちなので苦勞している。
- C 作業開始前の機械・工具等の点検の重要性について指導しているが、特に訓練生が注意をおろそかにしがちで苦勞している。
- D 安全な作業姿勢・位置等の重要性について指導しているが、特に訓練生が注意をおろそかにしがちなので苦勞している。
- E 工具・材料等の整理整頓の重要性について指導しているが、特に訓練生が注意をおろそかにしがちなので苦勞している。
- F 安全に必要な工具の適切な使用法について指導しているが、特に訓練生が注意をおろそかにしがちなので苦勞している。
- G 自分の作業には安全に対する注意をはらうが、他の訓練生の作業に対する安全への配慮が欠けるので苦勞している。
- H 実技作業自体よりも、実習場内の通行・物の運搬等において、特に訓練生が注意をおろそかにしがちなので苦勞している。
- I 危険が目に見えない場合の危険の予測力を向上させるのに苦勞している。
- J 危険な状態になった場合の適切な対処法を訓練生に身に付けさせるのに苦勞している。
- K その他（具体的にご記入下さい。）

②問題点の解決方法について

回答状況は図7のようになる。

全体としては「A：繰り返しの訓練が重要」と回答している訓練科が圧倒的に多く約6割、続いて「C：災害事例を見せて考えさせる機会を定期的を持つ」と回答した訓練科が約4割強、「F：作業手順について考えさせ、チェックできるような教材等が必要」と回答した訓練科が約4割弱となり、「B：安全上の注意を掲示し、常に注意を促す」、「D：危険を伴わずにシミュレーション的に体験できる教材・装置が必要」と回答している訓練科が約3割となっている。

系別にみてもほぼ同様の傾向があるが、機械系、金属系、車両系、建築系においては「D：危険を伴わずシミュレーション的に体験できる教材・装置が必要」と回答している訓練科が約4割と多くなっている。



回答の選択肢

- A 導入段階だけではなく、繰り返し指導を行って安全な作業手順等の確認を行っていくことが重要である。
- B 機械装置の目に見えやすい所に安全上の注意事項を掲示し、常に安全に関する注意を促すことが重要である。
- C 実際の災害事例や不安全行為を見せて、訓練生自身で危険な行為や危険の回避等について考えさせる機会を定期的に持つことが重要である。
- D 実際に危険を伴わず、シミュレーション的に体験できるような設備・教材等が必要である。
- E 様々な場面を瞬時に切り替えたり、繰り返し表示できるような視聴覚教材が必要である。
- F 安全な操作、作業手順等について訓練生に考えさせたり、指導員がチェックできるような教材・装置等が必要である。
- G その他（具体的にご記入下さい。）

③危険を伴う実技作業

危険を伴う実技作業については各訓練科毎に様々であるので、以下に回答数の多い作業について系毎にまとめることとするが、その中でも「ボール盤作業」（８系）、「グラインダ作業」（７系）といった作業が共通的に危険を伴う作業としてあげられている。

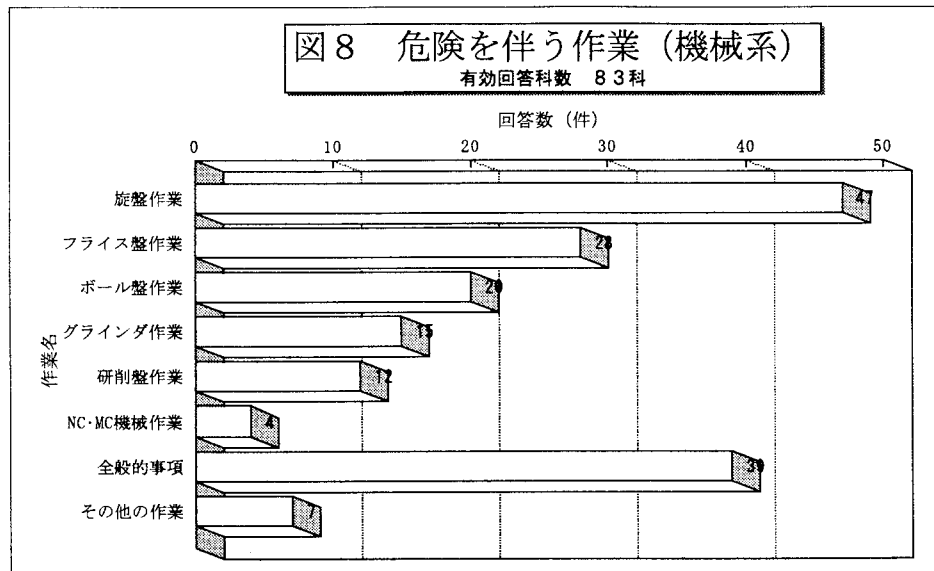
なお、各系の作業内容の詳細については巻末の資料編「危険を伴う作業内容例」を参照されたい。

1) 機械系

回答状況をグラフで表すと図8のようになる。

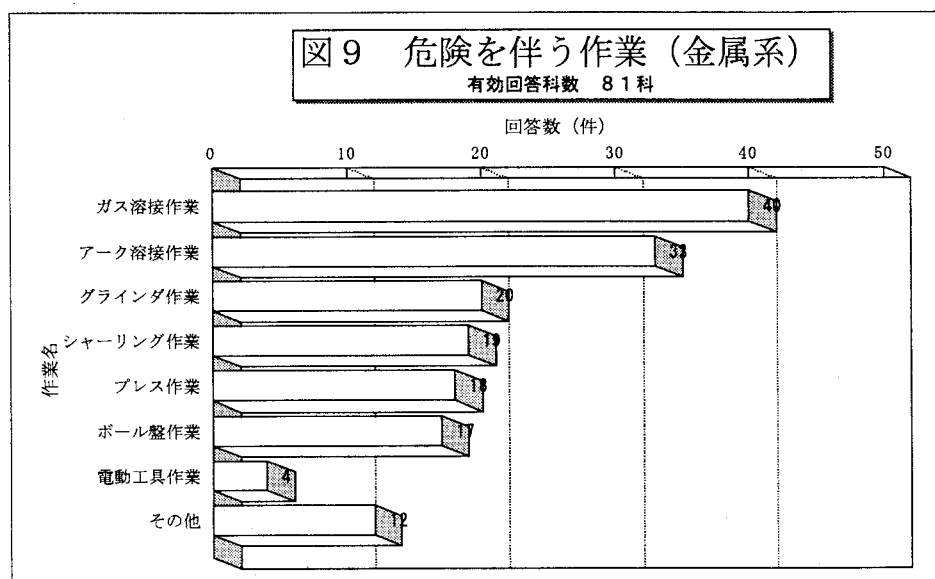
作業としては旋盤作業が47件と一番多く、手・指・作業服の巻き込みや加工物の飛び出し等の内容となっている。以下フライス盤作業が28件で同様の内容。ボール盤作業が20件で巻き込まれや加工物の振り回され等の内容。グラインダ作業が16件で粉塵や砥石破片の目への混入、加工物の巻き込まれ等といった内容が多くなっている。

また、各作業に共通する全般的な内容のものが39件と多くなっている。



2) 金属系

回答状況をグラフで表すと図9のようになる。

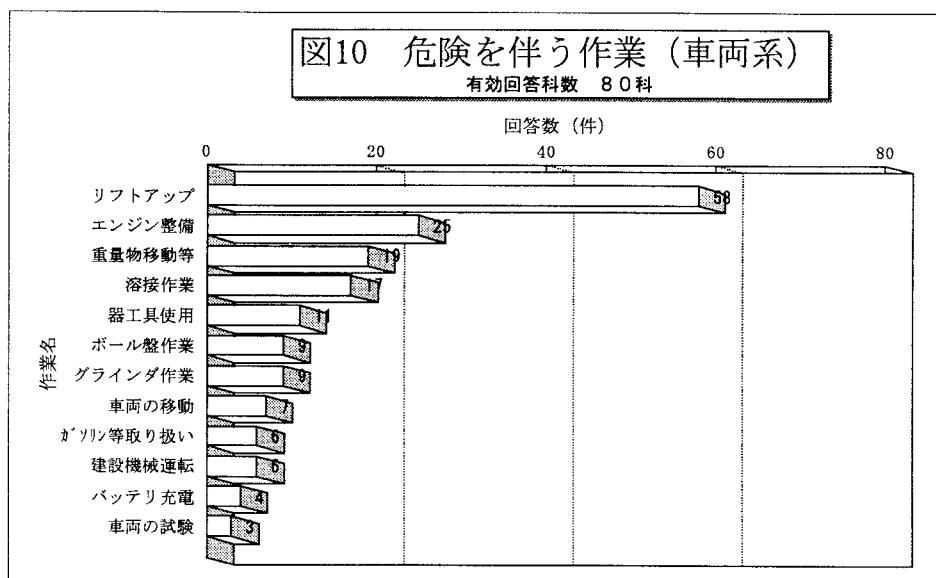


ガス溶接作業の40件が一番多く、ガス漏れによる引火・爆発の危険、火災、火傷といった内容になっている。続いてアーク溶接作業の33件で、火傷や感電、目の障害等の内容。以下グライнда作業が20件で切り屑や砥石破片の目への飛び込み、材料の巻き込まれ等の内容。シャーリング作業が19件で指先の切断、共同作業での連携ミスによる怪我等の内容。プレス作業が18件で同様の内容。ボール盤作業が17件で材料の振り回され、切り傷による火傷等の内容になっている。

3) 車両系

回答状況をグラフで表すと図10のようになる。

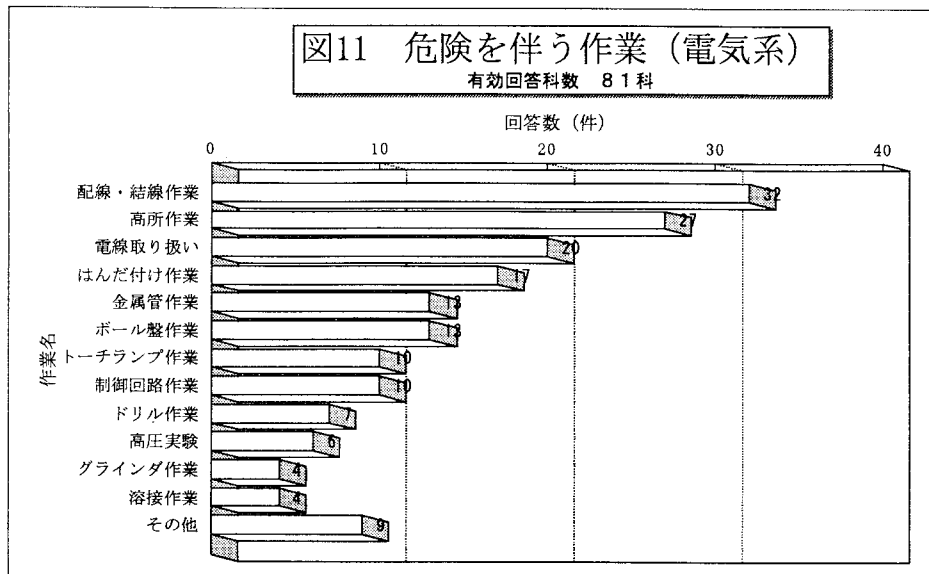
リフト、ジャッキアップ作業が58件と一番多く、バランス不良による車体の落下、リジットラック未使用による車体の降下等の内容になっている。続いてエンジン整備作業が25件で回転部への巻き込まれ、複数人での共同作業における連携確認不足による危険等の内容。重量物の移動運搬作業が19件でつり上げ物の落下等の内容。溶接作業が17件で火傷、目の障害等の内容。器具工具使用作業が11件で専用工具の未使用による打撲、切り傷等といった内容が多くなっている。



4) 電気系

回答状況をグラフで表すと図11のようになる。

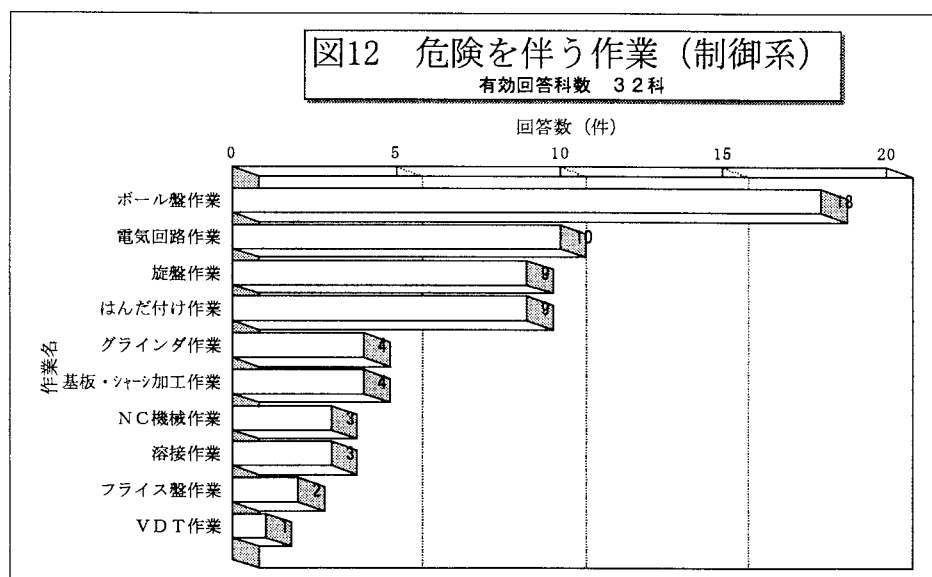
配線・結線作業が32件と一番多く、絶縁処理の不備や安全点検の不備による感電等の内容になっている。続いて高所作業が27件で安全具の未使用や安全確認の不備による墜落や工具・材料の落下による怪我等の内容。電線の取り扱い作業が20件でナイフによる切り傷等の内容。はんだ付け作業が17件で器具取り扱い不備による火傷等の内容。金属管工事作業が13件で管切断、ねじ切り時の怪我、ペンダによる怪我等の内容。ボール盤作業が13件で切り屑処理時の巻き込まれや材料の振り回され等の内容が多くなっている。



5) 制御系

回答状況をグラフで表すと図12のようになる。

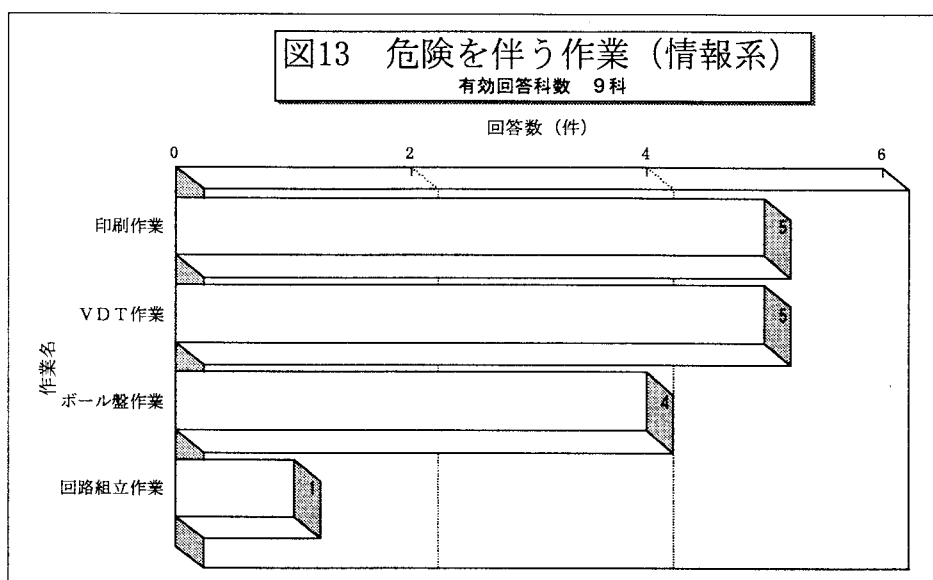
ボール盤作業が16件と一番多く、加工物の振り回され、飛び出し、巻き込まれ等の内容が多くなっている。続いて電気回路組立作業が10件で通電時の感電、電源切り忘れによる感電等の内容。旋盤作業が9件で加工物の固定不良による飛び出し、切り屑による火傷、巻き込み等の内容。はんだ付け作業が9件でこてやはんだによる火傷、こて置き台不良や電源切り忘れによる火災等の内容になっている。



6) 情報系

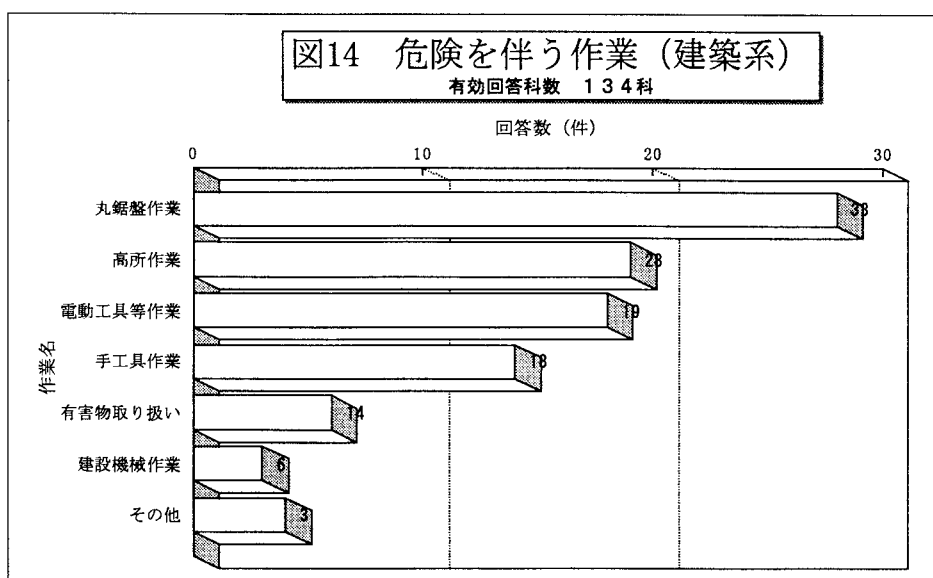
回答状況をグラフで表すと図13のようになる。

印刷作業が5件で高圧部への接触による感電、機械への巻き込まれ等の内容。VDT作業が5件で悪い姿勢や長時間作業による身体への影響等の内容。ボール盤作業が4件で巻き込まれ、加工物の振り回され等の内容。回路組立作業が1件ではんだによる火傷となっている。



7) 建築木工系

回答状況をグラフで表すと図14のようになる。

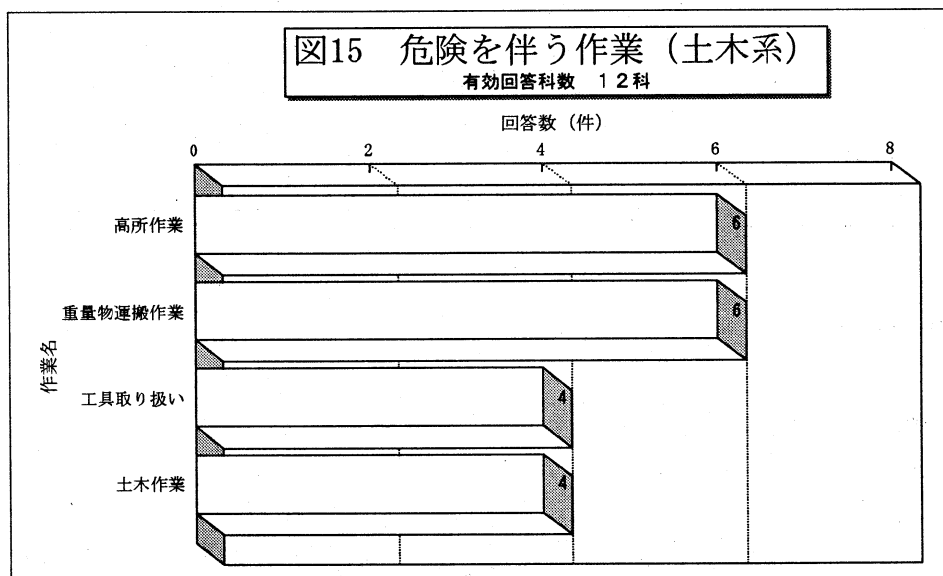


鉋盤作業が33件と一番多く、送材時の刃への接触や短材加工時の材料の飛び出し、巻き込まれ等の内容になっている。続いて丸鋸盤作業が28件で同様の内容。高所作業が19件で安全具未着用による墜落時や工具・材料の落下時の怪我、安全の未確認による墜落等の内容。電動工具作業が18件で服装の乱れや作業姿勢による巻き込まれ、回転停止未確認による巻き込まれ等の内容。手工具作業が14件で使用法や姿勢が悪い場合の切り傷、刺し傷等の内容となっている。

8) 土木系

回答状況をグラフで表すと図15のようになる。

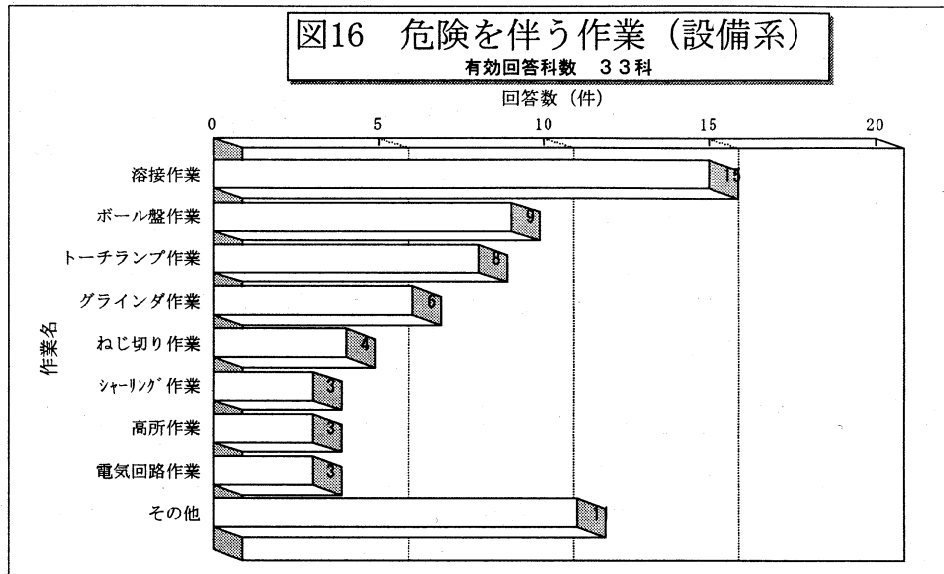
高所作業が6件でバランスを崩しての墜落等の内容。重量物の移動運搬作業が6件でユニックやクレーン等でのつり上げ移動時の落下等の内容。工具取り扱い作業が4件で注意力散漫による怪我等の内容。土木作業が4件でミキサーでの巻き込まれ、接触等の内容となっている。



9) 設備系

回答状況をグラフで表すと図16のようになる。

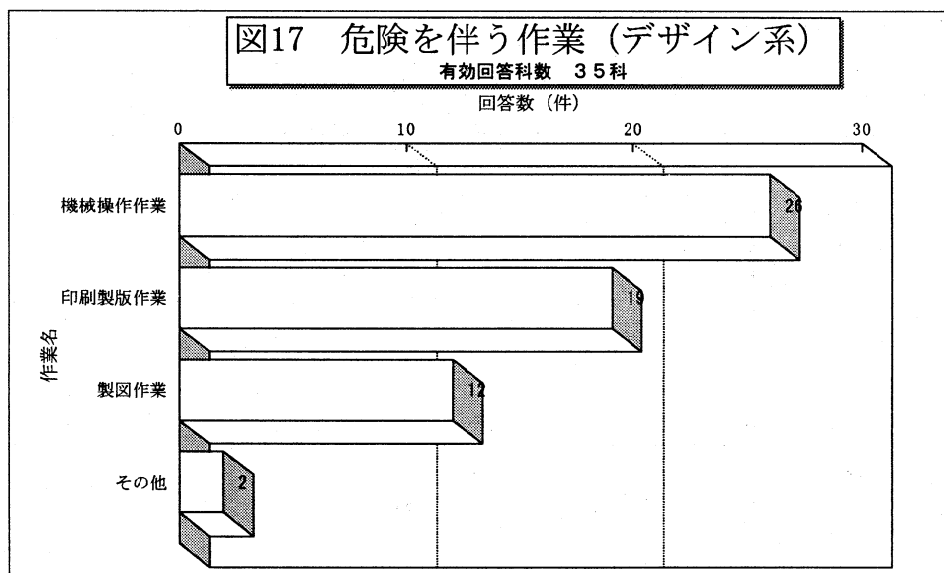
溶接作業が15件と一番多く、安全保護具未使用による火傷、感電等の内容となっている。続いてボール盤作業が9件で加工物を手で支えたことによる材料振り回されや巻き込まれ等の内容。トーチランプ作業が8件でガソリン漏れによる火傷・火災等の内容。グラインダ作業が6件で保護具未着用による火花や切削屑の目への混入といった内容が多くなっている。



10) デザイン系

回答状況をグラフで表すと図17のようになる。

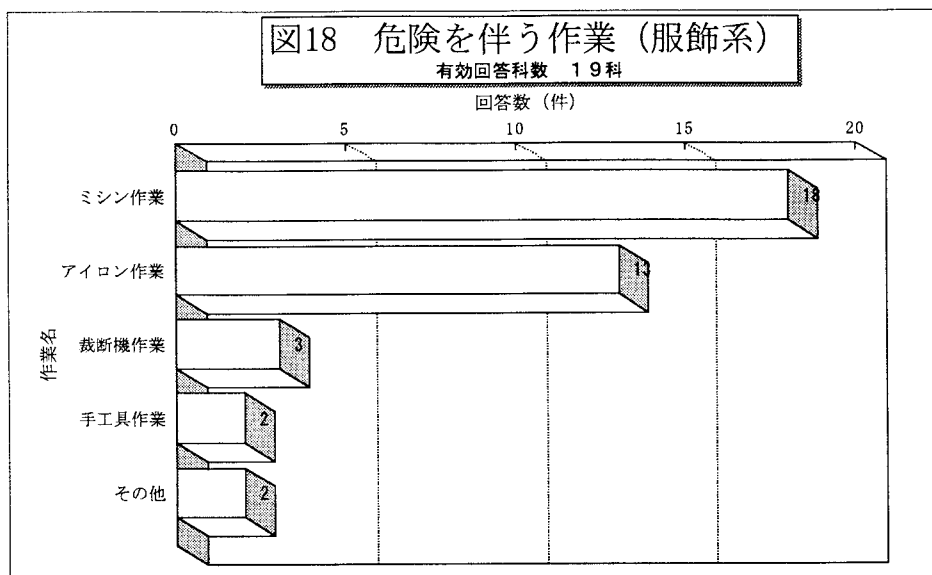
各種機械操作作業が26件と一番多く、木工機械の回転部への接触、材料の飛び出し、窯業作業での火傷やガス漏れ、グラインダの切り屑・砥石破片の飛散等の内容になっている。以下、印刷製版作業が19件で回転部への巻き込まれ等の内容。製図作業が12件でデバイダやカッタでの切り傷、ドラフタ取り扱い方法による怪我、VDT作業での障害等の内容となっている。



11) 服飾系

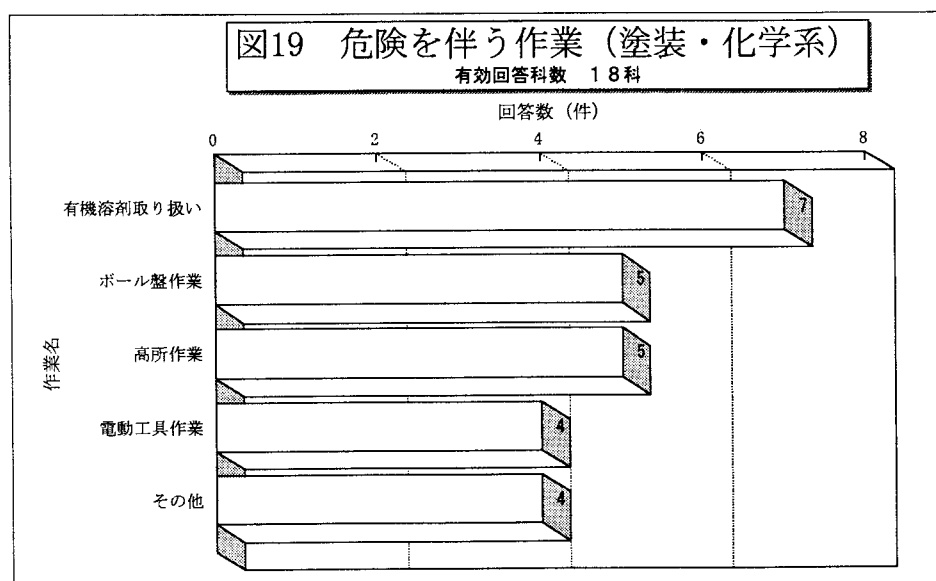
回答状況をグラフで表すと図18のようになる。

ミシン作業が18件と一番多く、ミシン操作時の手指の縫い込み、針等の交換時の怪我の内容になっている。続いてアイロン作業が13件でアイロン本体や蒸気による火傷の内容が多くなっている。



12) 塗装・化学系

回答状況をグラフで表すと図19のようになる。



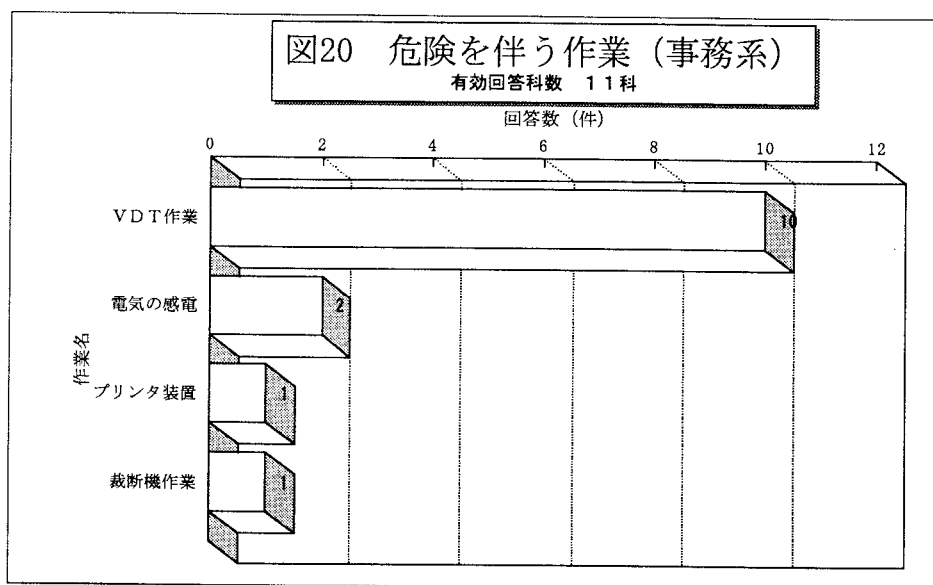
有機溶剤を使用した作業が7件と一番多く、溶剤使用時の換気や保護具の使用を怠った場合の危険性の内容になっている。続いてボール盤作業が5件でキリコによる巻き込

まれ、小物材料の穴あけ等の内容。高所作業が5件で墜落、工具等の落下の内容。電動工具作業が4件でサンダによる擦り傷、回転停止未確認による巻き込まれ、保持方法不良による巻き込まれといった内容が多くなっている

13) 事務系

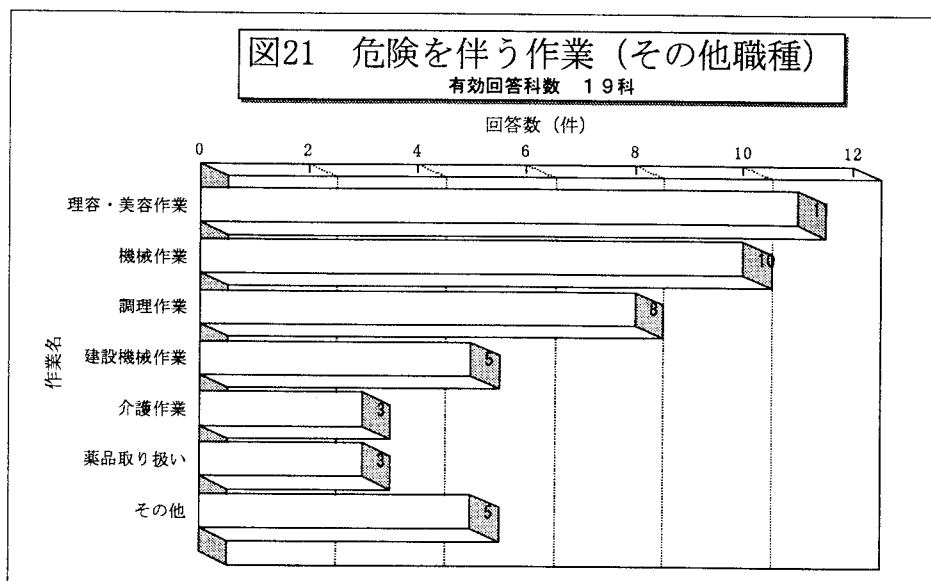
回答状況をグラフで表すと図20のようになる。

VDT作業が10件と多く、作業環境や作業姿勢による身体への影響等の内容になっている。以下、機械、電源コードによる感電の危険2件、プリンタや機械操作時の危険が各1件となっている



14) その他の職種

回答状況をグラフで表すと図21のようになる。



各職種の訓練科が混在し様々な内容になっているが、理容・美容作業が11件で刃物による切り傷、アイロンによる火傷、薬剤の取り扱いといった内容になっている。以下、機械作業が10件で操作不良による怪我等の内容。調理作業が8件で調理時の切り傷、火傷、ガス漏れ等の内容。建設機械作業が5件でフォークリフトやクレーン等の運転時の危険といった内容。介護作業が3件で介護実技のモデルになった場合の怪我、作業姿勢による腰痛等の内容。薬品取り扱い方法による危険が3件となっている。

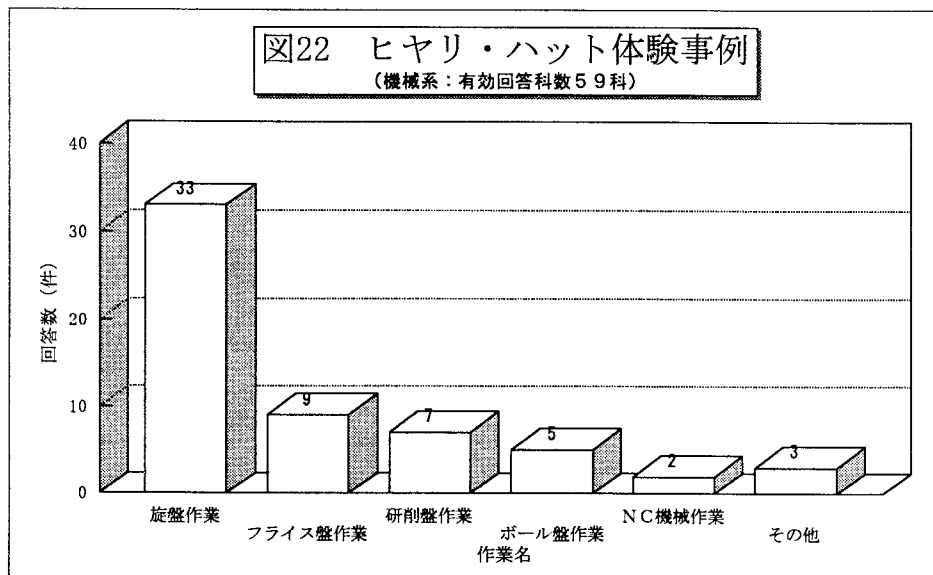
④ヒヤリ・ハット体験事例

各系毎に回答の多い作業について以下にまとめることとする。各作業の詳しい内容については、巻末の資料編「ヒヤリ・ハット体験事例」を参照されたい。

1) 機械系

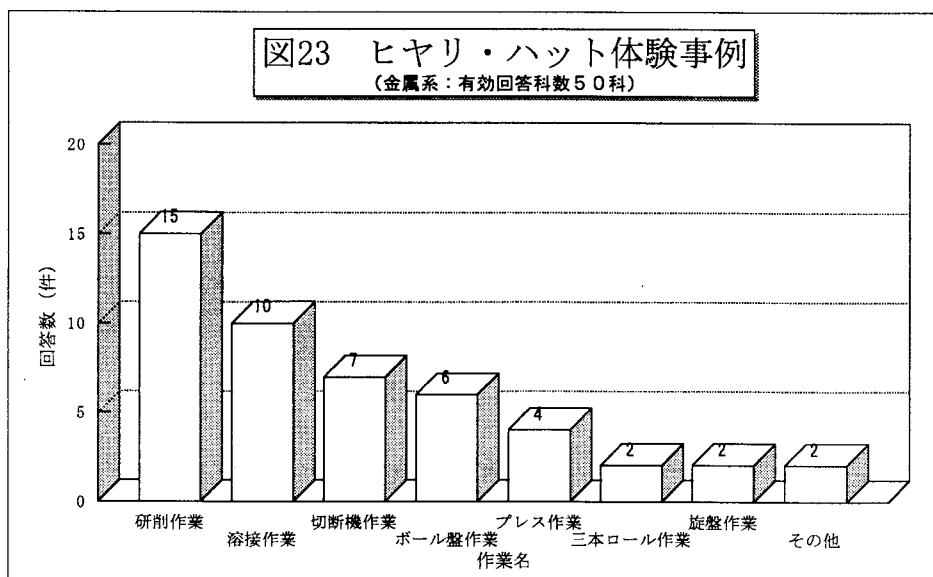
回答状況をグラフで表すと図22のようになる。

旋盤作業が33件と一番多く、材料の飛び出し、工具取り付け時の怪我、切り屑の飛散、巻き込まれ等の内容になっている。続いてフライス盤作業が9件で材料の飛び出し、巻き込まれ等の内容。研削盤作業が7件で材料飛散、巻き込まれ等の内容。ボール盤作業が5件で材料の振り回されや巻き込まれ等が多くなっている。



2) 金属系

回答状況をグラフで表すと図23のようになる。

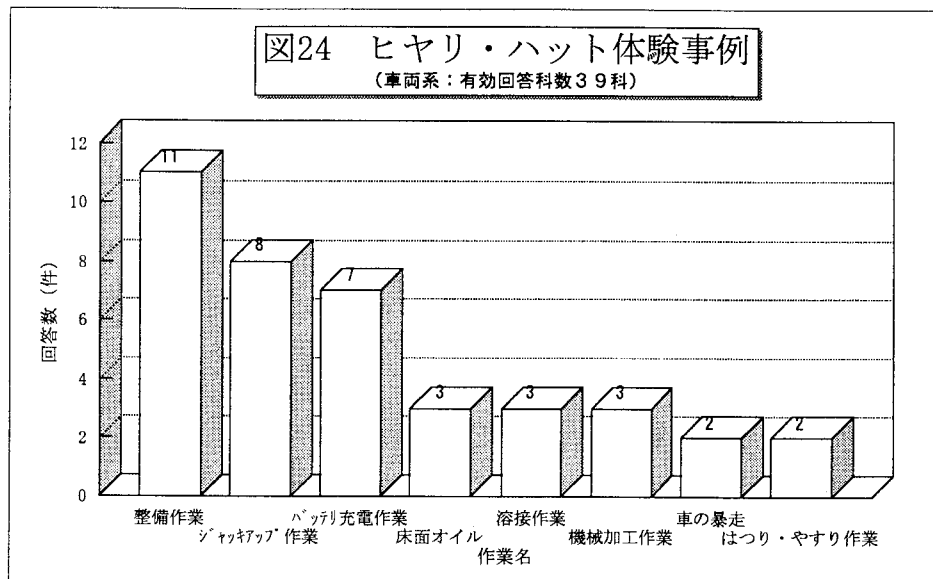


携帯用グラインダ、研削盤、両頭研削盤での巻き込まれ、材料、砥石片の飛散等が15件と一番多く、以下溶接作業でのガス漏れによる引火、火傷等が10件、切断機での指先の怪我等が7件、ボール盤作業での巻き込みや工作物の回転等が6件となっている。

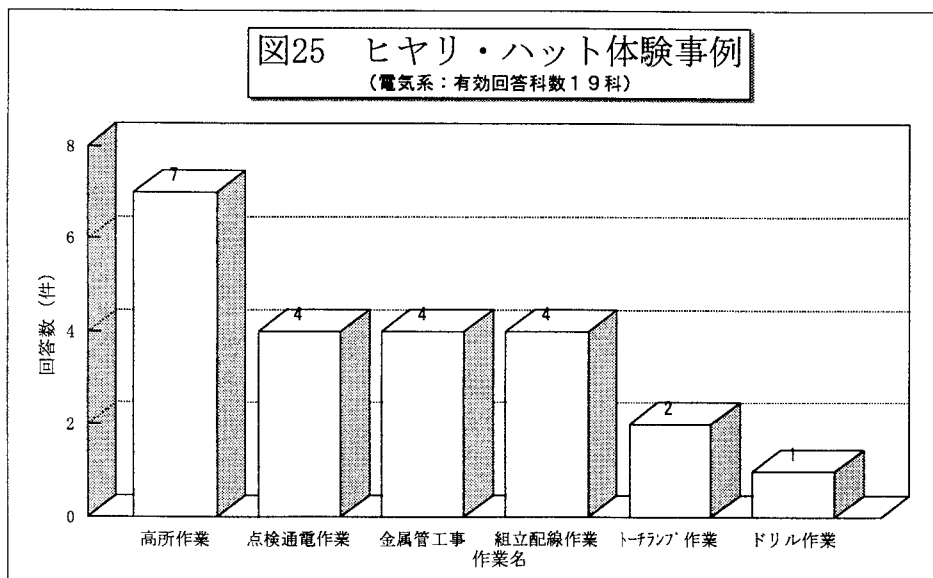
3) 車両系

回答状況をグラフで表すと図24のようになる。

整備作業における巻き込まれや工具による怪我等が11件、ジャッキアップ、リフトアップ作業における車両の降下等が8件、バッテリー充電作業中の引火、爆発等が7件、床面のオイルによる滑り等が3件となっている。



4) 電気系



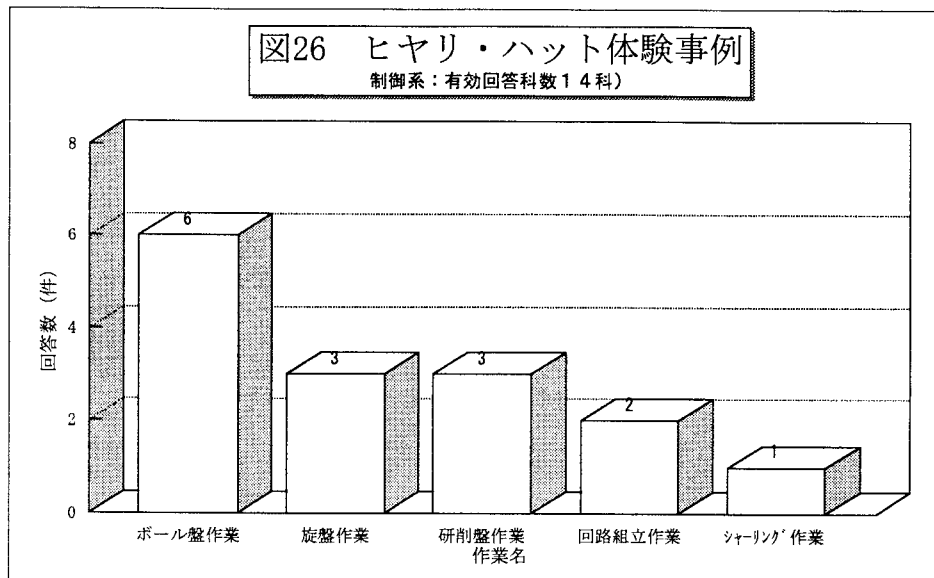
回答状況をグラフで表すと図25のようになる。

外線工事での転落、工具の落下等の高所作業が7件、回路点検作業における短絡等が4件、金属管工事における怪我が4件、配線作業における怪我が4件となっている。

5) 制御系

回答状況をグラフで表すと図26のようになる。

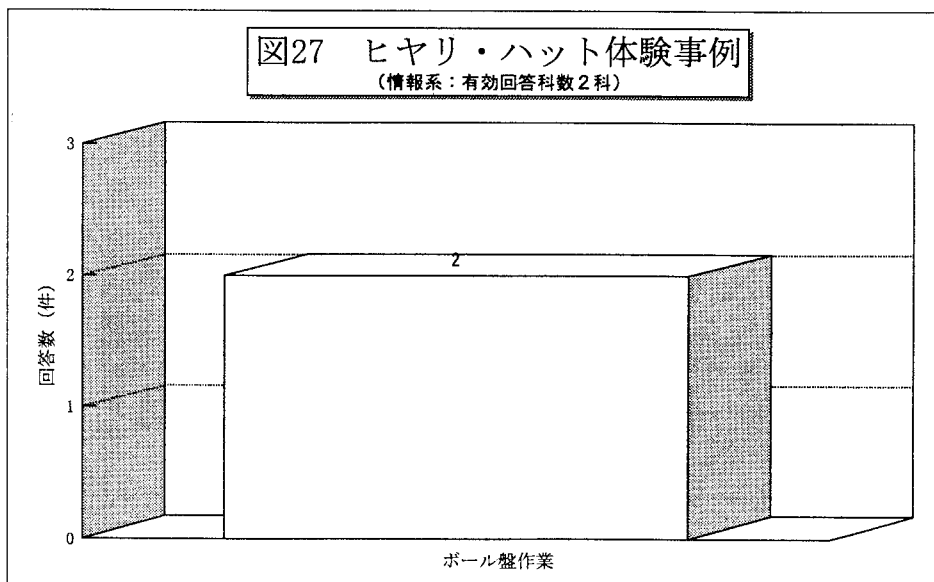
ボール盤作業での巻き込まれ、材料の回転等が6件、旋盤作業での怪我が3件、研削盤作業での材料の飛散等が3件となっている。



6) 情報系

回答状況をグラフで表すと図27のようになる。

ボール盤作業での材料の回転が2件となっている。

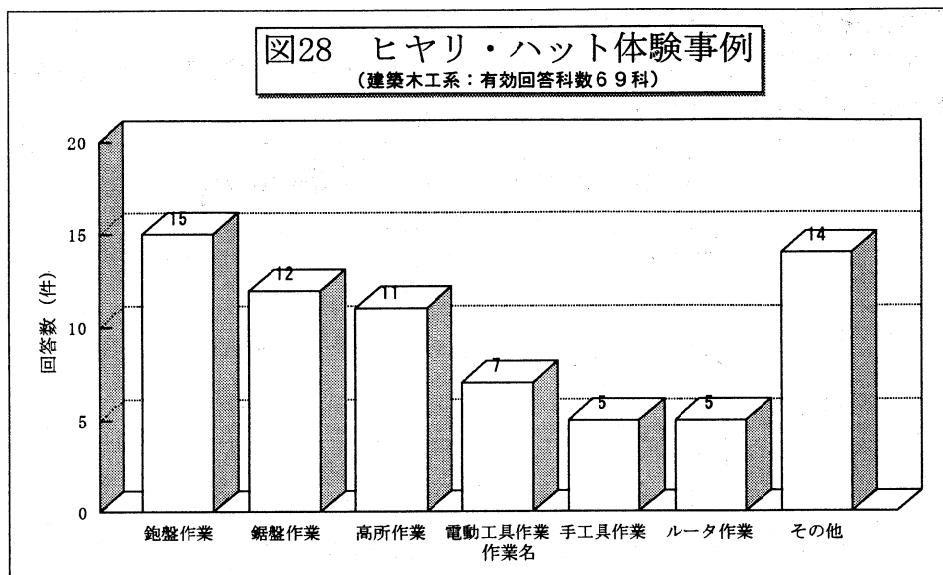


7) 建築木工系

回答状況をグラフで表すと図28のようになる。

鉋盤作業での刃への接触、加工物の飛び出し等が15件、鋸盤作業での加工物の飛び出し、刃への接触等が12件、高所作業での材料工具の落下、転落等が11件、電動工

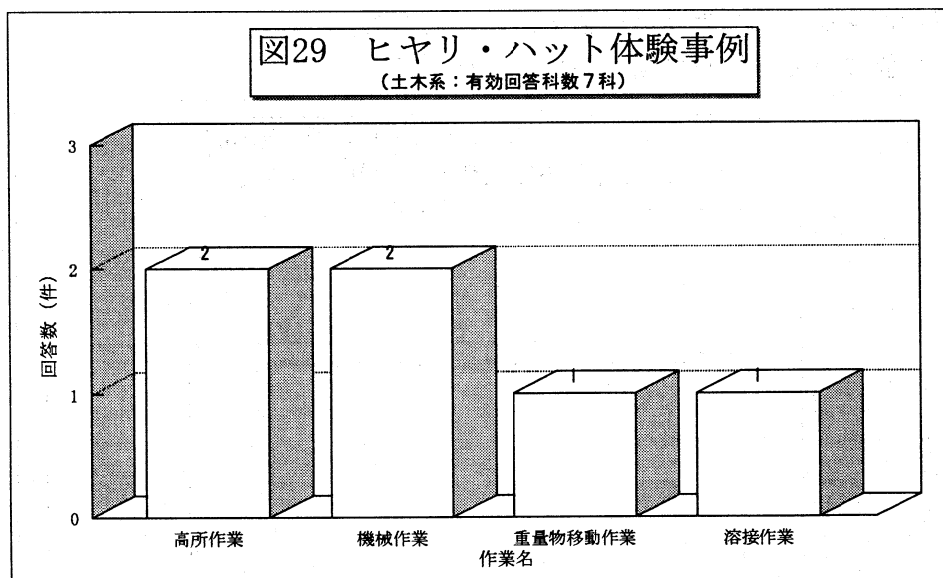
具作業での巻き込まれ等が7件、手工具作業での切り傷、刺し傷等が5件、ルータ作業での材料の飛散等が5件となっている。



8) 土木系

回答状況をグラフで表すと図29のようになる。

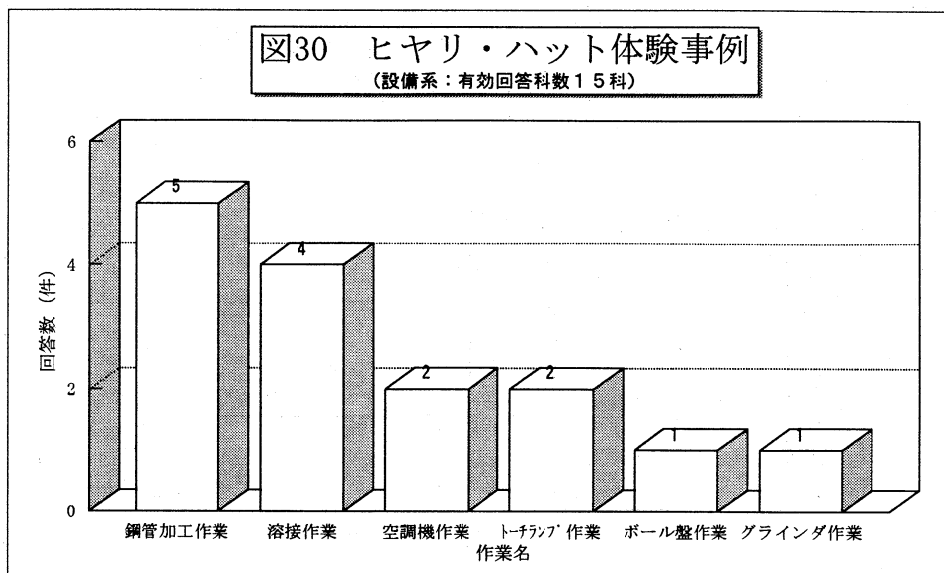
高所作業での墜落、材料の落下が2件、機械作業での怪我等が2件、重量物移動作業での落下が1件、溶接作業での火傷が1件となっている。



9) 設備系

回答状況をグラフで表すと図30のようになる。

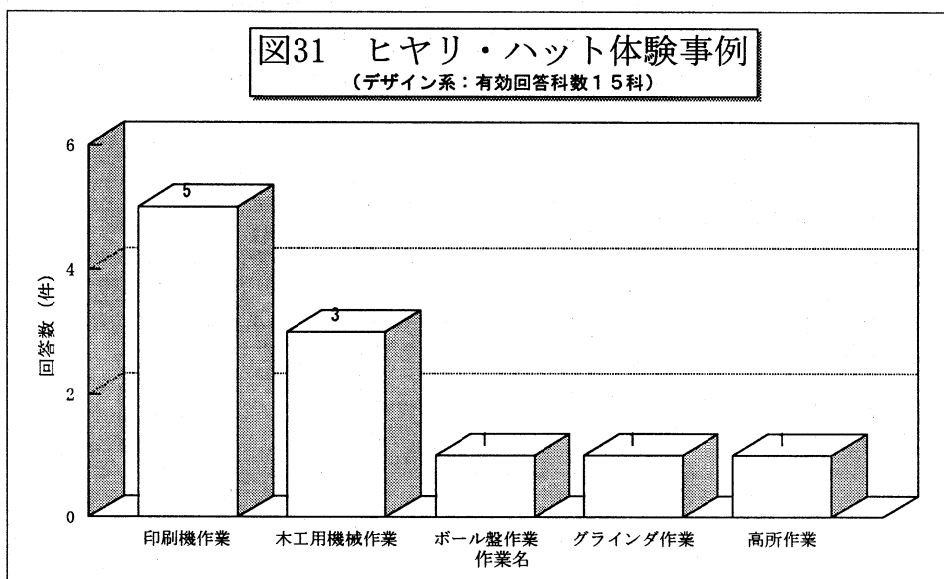
鋼管作業での怪我が5件、溶接作業での引火、爆発が4件、空調機作業での怪我が2件、トーチランプでの引火、火傷が2件、ボール盤、グラインダ作業での材料の飛散、巻き込まれが各1件となっている。



10) デザイン系

回答状況をグラフで表すと図31のようになる。

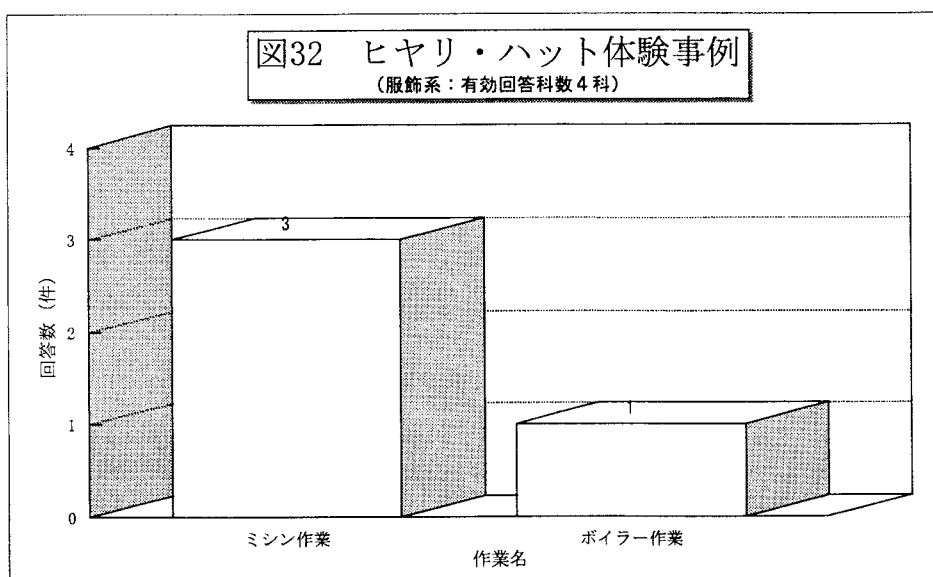
印刷機作業での巻き込まれ等が5件、木工用機械作業での刃への接触、材料反発等が3件、ボール盤作業での材料の振り回され1件、グラインダ作業での巻き込まれ1件、高所作業での転落1件となっている。



11) 服飾系

回答状況をグラフで表すと図32のようになる。

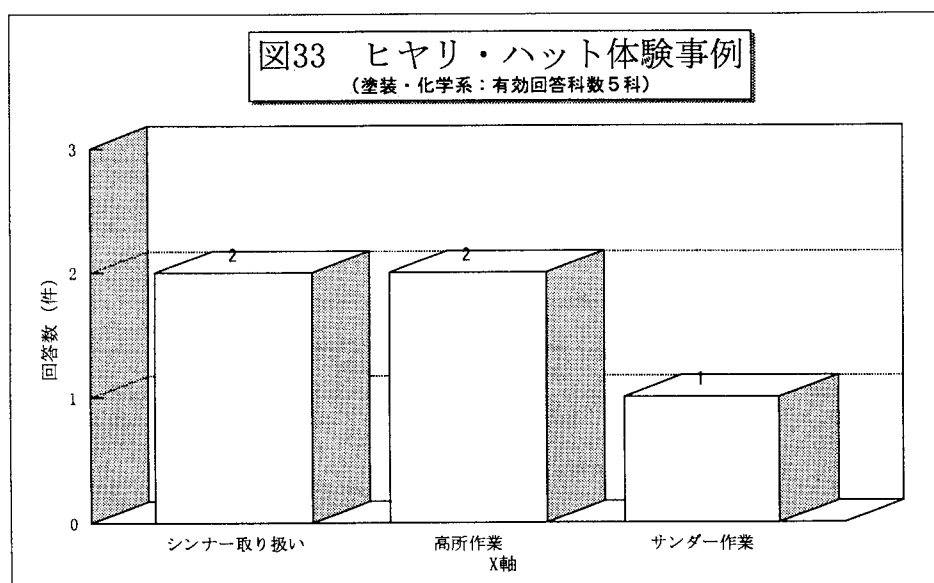
ミシン作業での手指の刺し傷の怪我が3件、ボイラーの蒸気による火傷が1件となっている。



12) 塗装・化学系

回答状況をグラフで表すと図33のようになる。

シンナーの目への混入、引火が2件、高所作業での落下が2件、サンダーでの擦り傷が1件となっている。



13) その他の職種の系

回答状況をグラフで表すと図34のようになる。

各種工作機械による巻き込まれ等が6件、調理実習での引火、爆発が2件、建設機械作業での怪我が2件、手工具作業での怪我が2件となっている。

図34 ヒヤリ・ハット体験事例
(その他の職種：有効回答科数11科)

