

産業安全研究所技術資料

TECHNICAL NOTE OF
THE RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SAFETY

1970

全国工場事業場における静電気の実態調査

田 島 泰 幸

児 玉 勉

上 月 三 郎

全国工場事業場における静電気の実態調査

田 島 泰 幸*・児 玉 勉*・上 月 三 郎*

1. ま え が き

高分子化学の発達、生産工程の近代化にともない、工場、事業場では静電気が原因となって各種の災害が発生している。また静電気が帯電したために印刷紙がそろいにくいといった生産障害も、たびたび耳にすることである。しかしこのような静電気の災障害が工場事業場ではどの程度発生しているのか、あるいはそれに対してどのような対策が講じられているのかといった静電気の実態については、本研究所が昭和40年8月に実施した調査以来明らかにされていない。

そこで筆者らは、その後の工場、事業場における静電気の実態、新しい問題点等を探索し、今後の研究資料といたすため、今回新たな観点より全国の工場、事業場を対象としてその実態調査を実施した。幸い関係者各位のご協力によって昭和41年以後45年8月までの静電気の実態が報告され、工場における静電気の新しい問題点等もある程度クローズアップされて来た。

したがってここでは、今回ご協力いただいた調査事項をすべて集計し、これを分析した結果とこれに対する検討事項を技術資料としてまとめた。

2. 調 査 方 法

前回までの調査結果を参考にすると、静電気の問題は化学工業、繊維工業等に多く、機械工業、電力事業等には比較的少ない傾向であった。しかし現在は工場設備が近代化され、プラスチック等の高分子物質が広く使用されているため、今回の調査では調査対象として特定の業種に絞らず、“全国工場便覧”に分類されている全業種から1,020事業場を選び出した。

ここでこの調査対象として選び出した事業場は、従業員数、資本金額が一定の規模を超えるものである。

ただし一定規模をこえる工場、事業場がすべてではなく、従来の調査結果に基づいて、静電気の問題が比較的多い業種からは調査対象となる事業場を多く、問題の少ない業種からは調査対象となる事業場を少なく選んでいる。なお調査対象として選んだ1,020事業場のうち調査にご協力いただいた事業場数は390事業場である。

業種の分類はその工場、事業場で取り扱っている主たる製品、材料等によって行ない、それを集計する便宜上、17の業種に分類した。ただし化学工業は静電気の問題が比較的多く、また取り扱っている製品の内容もかなり相違しているため、さらに7業種に細分類して集計した。

調査方法は、昭和41年以後45年8月までの各工場、事業場における静電気の実態を、研究所で準備した調査項目に回答していただく、アンケート方式を採用した。

参考までに業種別調査事業場数（アンケート送付事業場数）とこの調査にご協力いただいた事業場数（アンケート回収事業場数）を示せば、表1のとおりである。

3. 調 査 項 目

今回実施した調査は2つの部分からなり、1つはいわゆる昭和41年以後における工場、事業場での静電気の実態についてであり、他の1つは41年以後発生した静電気が原因と考えられる災害の調査である。主たる調査項目を示せば、前者については以下に示す調査用紙Aであり、後者については調査用紙Bである。

調査用紙A：工場、事業場における静電気の実態調査

- (1) 過去（昭和41年以降）における静電気災害、障害の発生状況
- (2) 現在における静電気災害、障害の問題

* 電気研究部

- (3) 静電気の発生工程
- (4) 静電気の帯電部分
- (5) 静電気の対策状況
 - 対策の内容
 - 対策の効果
 - 対策を講じない理由
- (6) 静電気の測定状況
 - 測定頻度
 - 測定項目
 - 静電気を測定しない理由

調査用紙 B：静電気事故記録用紙

- (1) 事故が発生したか、発生しそうになったかの別
- (2) 事故の発生年月日
- (3) 事故の種類（引火爆発，火災，電撃の別）
- (4) 事故の程度（建物損失面積，損害見積額，死傷者数）
- (5) 事故の発生箇所（装置）
- (6) 事故の発生状況
- (7) 引火爆発または火災を生じた場合は可燃性物質の名称
- (8) 事後対策

4. 静電気災害の発生状況

静電気による障害，災害の発生状況は表 2 に示すとおりであるが，ここに得られた調査結果に基づいて，以下各災害別による発生状況を検討してみる。

4.1. 電 撃

業種別にみると電撃は，パルプ・紙・紙製品，天然合成樹脂，医薬品，ゴム製品，塗料・インキ・洗剤製造業に多く発生している。しかし，電撃を受けた結果災害が発生した事業場は非常に少なく，直接災害が発生したという例が有機工業薬品製造業で 1 件，間接電撃災害が発生したという例が，医薬品，プラスチック製品，電気製品製造業でそれぞれ 1 件報告されているにすぎない。

これらを百分比で示すと，

- 直接死傷災害発生…… 0.5%
- 間接死傷災害発生…… 1.5%
- 死傷災害発生なし……98.0%

となり，静電気が帯電したために電撃を受けることがあっても，災害に結びつくことは非常に少ないとい

える。

4.2. 放 電 火 花

静電気の放電火花がよく発生する業種は前記の電撃とほぼ同じである。一方このような放電火花が発生した結果，これが災害に結びつく場合を調べてみると，有機工業薬品，石油精製，ゴム製品，医薬品，天然合成樹脂，塗料・インキ・洗剤製造業では，可燃性ガス，蒸気の爆発，火災になることが多い。なお引火した結果発生する災害の種類等を比率で表わせば図 1 に示すとおりであり，可燃性ガス，蒸気へ引火した場合は火災になることが多く，可燃性粉じんへ引火した場合は爆発になることが多いという結果になっている。しかしいずれにせよ，引火した結果は約 60～70% の割合で災害が発生しているという結果は注目すべきことである。

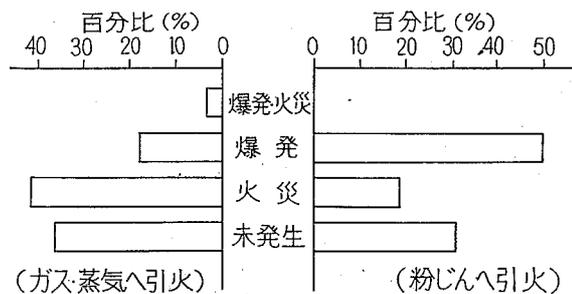


図 1 放電火花によって発生した災害 (発生事業場の比率)

以上は事業場を対象として分析した結果であるが，表 3 に示す災害発生件数から全災害発生件数に対する災害の発端となった可燃物について調べてみると，その百分比は図 2 に示すような結果となり，可燃性ガス，蒸気が特に静電気災害に結びつくことを示している。

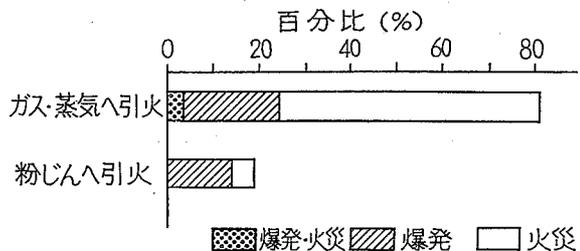


図 2 放電火花によって発生した災害 (発生件数の比率)

4.3. 生産障害

表2の結果から生産障害の多い業種は、出版・印刷・塗装、医薬品、プラスチック製品、繊維、ゴム製品、パルプ・紙・紙製品製造業などであり、パルプ・紙・紙製品、繊維、天然合成樹脂、食料品、プラスチック製品製造業などはその発生頻度の高い傾向がみられる。

次に報告されてきた生産障害の内容として多くあげられているものは、

- i) 粉体が帯電することにより
フルイ等の目づまり、粉が流れにくい、袋詰めしにくい
- ii) 糸が帯電することにより
糸のもつれ、広がり、切れ、からみ、けばだち
- iii) 布、紙、フィルムが帯電することにより
ローラーへの巻きつき、フィルムの感光、互いにくっつく、包装が困難、ゴミの付着、不ぞろいになる
- iv) その他計器（金属検出器、温度制御用計器）のくるとい

などである。生産障害は単に以上のようなもののみではなく電撃による不快感のために生産能力が低下するという報告もあげられていた。

参考のために各業種で発生している生産障害を示すと表9のようであり、それぞれ業種によって特徴が現われている。

5. 静電気による災障害問題の現況

4. では昭和41年以後における静電気の災障害について分析したが、ここでは現況における静電気の危険性について分析する意味から、静電気がどのような災障害に継がるか、これについて調査した。

表5が業種別の静電気による災障害問題の現況を示す結果である。この結果から各問題点（電撃危険、放電火花による危険、生産障害）に対する比率を求めると図3に示すような結果が得られ、やはり静電気の放電火花に対する危険性がもっとも高いことを示している。

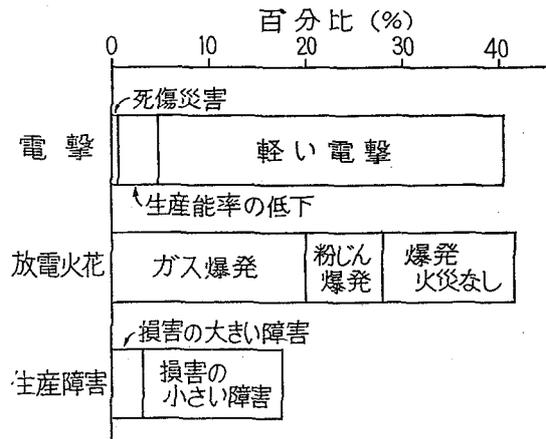


図3 静電気による災障害問題の現況

6. 静電気が発生工程

静電気が問題となるには、その発生工程があるからであり、工場ではどのような発生工程があるか、これについて調査した。表4にその業種別静電気発生工程の一覧表を示す。ここで全発生工程に対する各工程数の比率を示すと、

流送工程	22.6%
気体の流送工程	3.0%
液体の流送工程	11.5%
固体（粉）の流送工程	8.1%
輸送工程	8.1%
液体の輸送工程	4.5%
固体（粉）の輸送工程	3.9%
移し替え工程	10.4%
液体の移し替え工程	5.8%
固体の移し替え工程	4.6%
噴出工程	10.1%
気体の噴出工程	4.6%
液体の噴出工程	3.5%
固体の噴出工程	2.0%
かくはん混合工程	10.2%
気体のかくはん混合	0.3%
液体のかくはん混合	5.2%
固体のかくはん混合	4.7%
練り、粉砕工程	6.4%
液状物の練り	2.9%
固体の粉砕	3.5%
ろ過、ふるい工程	9.7%

液状物のろ過	4.0%
固体のふるい	5.7%
巻取り工程	7.3%
塗布工程	2.6%
研磨、洗浄工程	1.4%
剥離、張合せ工程	3.5%
その他の工程	7.4%

となる。ただしここに示すその他の工程としては、主に切断、加工、製織、選別、包装、乾燥、サンプリング作業などがあげられている。

また、静電気の発生工程が多い業種は、多い方から天然合成樹脂、石油精製、医薬品、ゴム製品、塗料・インキ・洗剤製造業の順であり、やはり高分子物質を取り扱っている天然合成樹脂製造業に静電気の発生が多いことを示している。

7. 静電気の帯電部分

静電気は発生しても一部は漏洩するため、結果的にはその差である帯電が問題となる。このような意味から絶縁物がよく帯電して問題となるが、工場ではどのような部分に主として帯電するか、これについて調査した。これは静電気対策を行なう場合にも重要な情報となるため、できるだけ詳しく調査した。

その結果、静電気の帯電部分を業種別に分析すると表6に示すような結果となる。この結果から全帯電部分に対する各帯電部分の割合を求めてみると、

パイプ、ホースなどの流送部分	18.2%
コンベア、タンクなどの輸送部分	7.2%
移し替える容器・袋類	10.2%
ノズル、ホッパーなどの噴出部分	8.6%
かくはん混合装置	6.4%
ロール機などの練り粉砕装置	4.5%
ろ過またはふるい部分	6.4%
ベルトなどの動力伝達装置	6.4%
その他の機械装置	4.8%
加工中の原材料	5.6%
製品または半製品	10.1%
作業員または作業衣	8.5%
その他の部分	3.1%

となり、流送部分、加工中の原材料などに多いのは従来からも同じである。しかし今回の調査で移し替える容器、袋類に帯電することが多いという結果は、やは

りプラスチック容器、ポリエチレン袋等が広く利用されているということにも関係があるのではないかと考えられる。

なおその他の帯電部分とは、作業台、手すり、イスといったものであり、これには電子計算機室で使用される事務用品が含まれている。

8. 静電気の対策

8.1. 対策の実施状況

静電気が危険なものであることはいうまでもないが、これに対して工場、事業場では静電気対策をどのように実施しているか、これについて調査してみた。その結果は表7に示すとおりであり、調査した中には静電気対策を講じる必要があるのに全然対策を講じていない事業場が1つだけ報告されていた。それは静電気対策が困難であることを示す1つの結果ではないかと考えられるが、やはり静電気というものがとらえにくいものであることも1つの理由になっているであろう。

調査結果の分析を示すと実施されている対策は、

接地	37.5%
除電器の使用	12.3%
湿度の増加	13.5%
(危険物を使用する工場での水蒸気の放出、ローリー充填場の散水など)	
導電性材料の使用	12.0%
帯電防止剤の使用	4.0%
作業員の帯電防止	15.0%
その他	5.7%

となり従来の結果とほぼ同じ傾向であった。ここで対策の1つである除電器の使用について、除電器の内訳を示すと、

電圧印加式除電器	80.9%
自己放電式除電器	19.1%
R I 式除電器	0%

となり、電圧印加式除電器の使用が圧倒的に多い。なかでも電圧印加式除電器の内訳は、

交流式	86.1%
直流式	12.5%
交、直両用	1.4%

と交流式がもっとも多く利用されている。特にパルプ

・紙・紙製品、プラスチック製品製造業では多く使用されていた。

一方作業者の帯電防止についてその内訳は、

導電性履物	26.9%
木綿作業衣	27.6%
帯電防止作業衣	7.1%
除電（接地）棒	29.5%
その他	8.9%

であり、履物と作業衣によって帯電防止している事業場が多かった。

静電気は絶縁物に帯電して危険になるということから、導電性材料の使用されているところについて分析すると、次のように、

床	14.9%
敷物	3.9%
容器	19.5%
ホース	27.3%
ベルト	21.1%
その他	13.3%

となり、ホース、容器、ベルト等比較的簡単なものについては使われているようである。

実施されている対策でその他の対策とは、不燃性ガス（N₂、CO₂）の充填、流速の制限、タンクの下部までホースを入れること、イオン化空気の使用、濃度管理、静置時間を置くこと、燃えない溶剤の使用、ボンディング、混載の禁止などの対策である。

8.2. 対策の効果

静電気対策は同じ対策を講じても業種によりその効果は必ずしも同じといえない。しかし全体的に見て静電気対策が有効であるか、その効果について調べてみると、次のように

非常に有効	49.8%
十分でない	35.5%
ほとんど有効でない	3.4%
わからない	11.3%

となり、対策の効果は認めているが、やはり現在の静電気対策ではまだまだ不十分であることを示している。

8.3. 対策を講じていない理由

静電気が発生し、静電気対策を講じる必要は認められるが、対策を講じていない理由を分析してみると、その結果は

有効な対策がない	44.2%
費用がかかる	4.9%
効果がなかった	8.8%
その他の理由	42.1%

となり、約 50% は有効な対策がないからと答えている。この結果はやはり先の 8.2 とははっきり相関を示しており、有効な静電気対策の開発が望まれていると解釈してよいであろう。なお以上の分析でその他の理由の中には、

故障の程度が少ないから

電撃はあるが生産障害がないから

生産障害はあるが電撃はないから

などが含まれており、静電気の障害が他の災害に比較して規模の小さいことを暗に示している。

9. 静電気の測定

最近静電気測定器も開発され、また定量的に静電気管理を行なう時代でもある。したがって工場事、業場において静電気の測定がどのように実施されているか、これについて調査してみた。その結果は表 8 に示すとおりであり、まず静電気の測定をしている事業場は、測定を必要とする全事業場の約 70%、残りは測定していない事業場であった。

次に測定頻度について調査した結果、常時測定している事業場がその他の化学工業と電気製品製造業で、それぞれ 1 事業ずつあった。その他は大部分の事業場が随時測定しており、それは現場からクレームがあったとき、静電気の発生が多いと思われたとき、新規に運転を開始するとき、除電器の効果を調べるとき等であった。

また静電気の測定を実施している事業場のうち、測定については

測定器を持っていて測定したことがある	77.6%
測定器を持っていないが測定したことがある	22.4%

となっており、かなり測定器を持っている事業場が多いことを示している。

測定項目について調査してみると

帯電電位	74.4%
電荷量	4.7%
抵抗	11.6%

静電容量…………… 6.5%
 その他…………… 2.8%

となり、圧倒的に帯電電位を測定している所が多い。

使用している測定器は静電界測定器、静電電圧計等であった。抵抗の測定では大部分が接地抵抗の測定であり、帯電物体の抵抗を超絶縁抵抗計等によって測定している事業場はわずかであった。その他の測定項目としては発生電流の測定等が行なわれていた。

一方測定しない理由について分析してみると、

適切な測定器がないから……………60.4%
 測定が困難であるから……………39.6%

となっており、静電気の測定技術が遅れていること、困難であることを暗に示している。

10. 静電気による災害

調査用紙Bによって昭和41年以後における静電気の災害発生状況を調査した。その結果は静電気によって

災害が発生した……………67件
 災害が発生しそうになった……………22件

という件数が報告され、その内訳は表10に示すとおりである。ここでこの表に示されている数字は本研究所の調査によって報告されて来た災害の件数であって、これはあくまでも昭和41年以後における静電気の災害発生件数ではない。したがってこの点を考慮して、以下この報告書から考察される静電気災害について2、3の分析を試みてみた。

10.1. 月別災害発生率

静電気の帯電が湿度に関係していることは衆知の事実であり、日本では年間を通じて湿度の状態が大きく変わる。したがって湿度と静電気災害発生との関係を調べるために、研究所に報告されて来た災害を発生月別に統計してみた。その結果は図4に示すとおりである。ただしこの結果は研究所に報告されて来た災害のうち、41年から44年の4か年間に発生したものについて月別に統計したものである。45年度のものについては1月から8月までの災害だけが報告されているため、これらは年間を通じての月別発生状況を調べるこの統計からは除外した。またこの結果は災害が発生したものに、災害が発生しそうになったものも加えて発生月別に統計処理した。それは災害が発生したと報告され

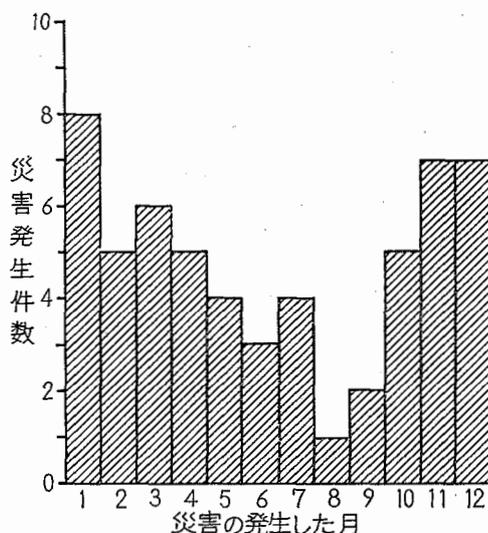


図4 月別静電気災害発生件数

て来た件数だけで月別に統計処理しても、これだけの件数で月別の災害発生状況を把握することは、少し報告件数として少なすぎると判断したためである。また災害が発生しなくとも、発生しそうになったものは災害の発生する危険性があったからであり、適切な処置がなければ災害が発生したかもしれないと判断したからである。

したがって図4は静電気災害の月別発生件数というよりも、むしろ静電気災害が発生する月別危険性という広い意味に解釈すべきである。このように解釈すれば図4から明らかなように、静電気災害の発生する危険性は確かに乾燥する時期である冬期に多く、湿度に関係のあることを示している。ただし図4では6月等の湿度の高い時期でも災害が発生しているが、これについて調べると乾燥機等を使用している工程で発生した災害であり、この結果は乾燥機等を使用している工場では、年間を通じて静電気の災害危険性があることを示している。

10.2. 災害の発生過程

報告されて来た静電気災害の内訳は表10からも明らかなように、爆発事故と火災事故が圧倒的に多く、電撃による事故はわずかに3%である。したがってここでは静電気が原因となって、発生した爆発事故と火災事故について、その発生過程を分析してみた。

まず調査用紙Bに報告された“事故の状況”と“可燃性物質の名称”から判断すると、静電気の放電火花によって最初に引火したと思われる物質は

- ガスの場合…………… 3.1%
- 溶剤蒸気の場合……………87.7%
- 粉体の場合…………… 9.2%

となり、大半の静電気災害は、静電気の放電火花が溶剤蒸気に引火したために発生したものであると推定される。

次にこのようにして静電気の放電火花が先に述べた物質へ引火した場合、どのような災害へ発展したか、これについて分析してみると、それは図5に示すような結果が得られる。この結果ではガスあるいは溶剤へ引火した場合はどちらかといえば火災事故に発展することが多く、粉体へ引火した場合は爆発事故に発展することが多いことを示している。

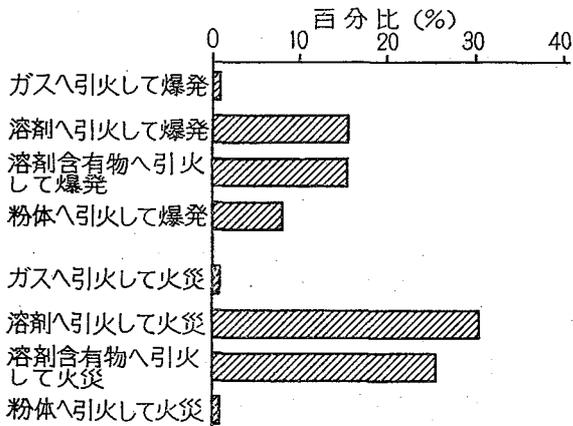


図5 静電気災害（爆発・火災）の発生過程

このように静電気災害の発生過程としては、まず静電気の放電火花が溶剤蒸気へ引火し、これが火災事故へ発展するケースが多い。この事実は着火エネルギーの点で、ガスも溶剤も同じような小さなエネルギーによって引火するが、ガスの場合はタンク、パイプ等によって静電的にしゃへいされている中で取り扱われているのに対し、溶剤はそれが少ないために、災害発生の発端になりやすいのであろうと推定される。

10.3. 災害の原因となった静電気帯電部分

調査用紙Bの“事故の状況”から、その災害の原因となった静電気の帯電部分について推定してみると、1つの災害についてもいろいろな部分の帯電が推定される。したがってここでは報告されてきた“災害が発生した場合”の67件について、災害原因と推定される帯電部分をすべて採り上げ、これを図6にまとめてみた。この図に示すその他の項には帯電部分が推定で

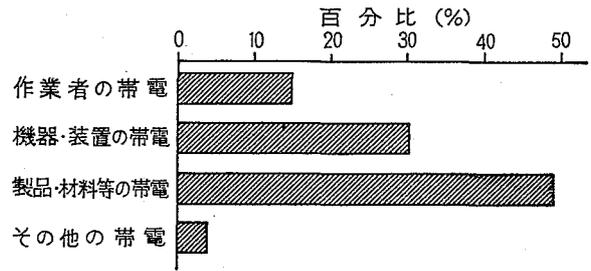


図6 静電気災害の原因となった帯電部分

きなかった事例1件が含まれている。

この結果では、製品あるいは材料等に帯電している静電気が災害の原因として最も多いことを示している。これは製造工程における機器装置等に帯電している静電気が除電器、接地等によって、比較的除電できるのに対し、これらの除電はなかなか困難である場合が多いためであろう。また機器、装置等は固定されている場合が多いため、これらに静電気が帯電してもその電位が比較的安定しているのに対し、製品、材料等は工程の中を移動していることが多いため、これらに静電気が帯電すると、その電位は非常に不安定であり、それだけ静電気放電の起る確率も高いから、これらの帯電が比較的静電気災害の原因となりやすいのであろう。

一方“災害が発生しそうになった場合”の22件の報告についても同様な推定を行ない、この結果と前の結果とを1つにまとめて示したものが図7である。すなわちこの図は静電気災害の原因に継がる危険な静電気帯電部分を推定するという広い解釈から、調査用紙Bに報告された全件数89件について分析したものであるが、図6と図7とであまり大きな差が認められなかった。

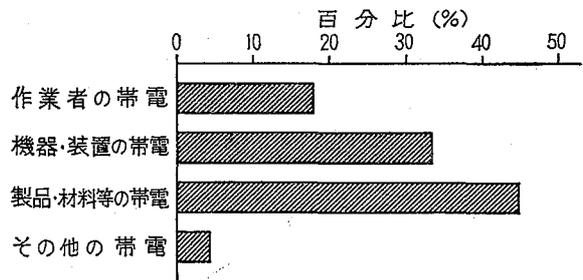


図7 静電気災害につながる帯電部分

すなわち“災害が発生した”という報告67件について分析した結果図6と、“災害が発生したものと発生しそうになった”という報告89件について分析した

結果図7とで、あまり大きな差がないのに対して、前者の報告 67 件の災害の内容と、後者の報告 89 件の災害の内容とでは表 10 から明らかなように、電撃災害において後者の方が多く、災害の内容には差が現れている。この事実は発生する静電気災害の種類（爆発、火災、電撃）にかかわらず、これらの発生原因となる帯電部分の比率は変わらないということであり、特に作業者が受ける電撃は作業者のみの帯電に原因があるのではなく、機器、製品等の帯電によってもかなり電撃を受けているということを示すものである。

10.4. 静電気災害の特徴

調査用紙Bに報告されて来た災害状況をまとめる意味で、以下静電気災害の特徴について分析してみる。

最も顕著な特徴としては図5からも明らかなように静電気の放電火花が溶剤に引火し、これが発端となって発生した災害が最も多く、災害の大半をしめしているということである。したがって当然のことながら静電気災害は化学工業において多く発生しており、化学工業の中でもプラスチック製品製造業のように、溶剤の使用工程が少ない業種では災害も少なくなっている。

次に静電気災害は図4からも明らかなように、湿度の多い夏期には少ない傾向である。しかし最近では工場が近代化され、また大規模な乾燥機等の出現によって、あまり季節に関係なく静電気災害が発生する傾向になっていると推定される。ちなみに6月から8月までの3カ月間に発生した災害について調べてみると、すべて近代的な装置、乾燥機等が災害発生の原因となっていた。

また報告されて来た静電気災害の災害規模について分析してみると、損害額の比較的小さい災害が多く、損害額 100 万以上のものは 67 件の報告件数のうち、わずか 16.5% であった。災害による死者の数についても最近では工場設備の近代化によって無人化されたため、非常に少なくなっており、死者の発生した災害はわずか 2 件であった。これは必ずしも静電気災害の特徴でないかもしれないが、やはり災害の規模が小さいことに通ずる結果でないかと推定される。

静電気災害のもう 1 つの特徴として、同じ工場にお

いて災害の規模は異なるが、同じような災害を繰り返して起きている場合が比較的多いことである。これは静電気の災害対策が困難である 1 つの現われであるとも考えられるが、報告されて来た災害後の対策とあわせて検討してみると、静電気対策が比較的安易であったために災害が発生したと推定される場合が多い。

なお参考のために報告されて来た静電気災害を一部抜粋して表 11 に示しておく。

11. む す び

以上調査用紙Aと調査用紙Bの2つについて行なった、工場、事業場における静電気の実態調査を分析し、これについて検討して来たが、その結果静電気による災害はいまだ増加の傾向にあり、工場、事業場における安全管理に静電気の問題を無視することができないことを示している。

業種別ではやはり高分子物質、可燃性溶剤を取り扱っている化学工業に静電気の問題が多く、今後高分子物質の使用が益々一般化される傾向にあるとき、この結果は静電気災害が重要な問題の1つになることを示している。

また静電気の安全対策がいかに困難なものであるかも、はっきりと調査結果に現われている。この結果は静電気に関する研究が遅れていることも 1 つの原因と考えられるが、科学技術の進歩により静電気の安全管理もかなり高度な技術を要求している結果であると推定される。

幸いにも今回の調査には多数の事業場からご協力が得られ、静電気の実態がこの調査によってかなり明らかにされたと考えている。したがってこの結果が安全管理のために御利用いただければ幸甚な限りである。

なお参考までに以上の分析結果の基になった関係各位からの報告は、業種別、調査項目別にまとめてこの技術資料の最後に付録として掲載した。

最後に今日の調査にご協力いただいた事業場の関係各位、調査の集計にご協力いただいた本研究所山野英記研究員をはじめ皆様に感謝の意を表します。

(昭和 45 年 10 月 26 日受付)

表 1 業種別アンケート送付数ならびに回収率

業 種	アンケート送付事業場数	アンケート回収事業場数	アンケート回収率 (%)
合 計	1020	390	38.2
化 学 工 業	280	140	50.0
(無機工業薬品製造業)	53	20	37.7
(有機工業薬品製造業)	92	15	60.9
(天然合成樹脂製造業)		24	
(プラスチック製品製造業)		17	
(医薬品製造業)		21	
(塗料・インキ・洗剤製造業)	33	22	66.7
(その他の化学工業)	58	21	36.2
織 維 工 業	69	31	44.9
パルプ・紙・紙製品製造業	25	14	56.0
石 油 精 製 業	31	23	74.2
ゴ ム 製 品 製 造 業	37	16	43.2
金 属 製 品 製 造 業	30	14	46.7
機 械・精 密 機 械 製 造 業	38	12	31.6
電 気 製 品 製 造 業	85	23	27.1
出 版・印 刷・塗 装 業	89	13	14.6
食 料 品 製 造 業	87	29	33.3
ガラス・セメント製品製造業	29	11	37.9
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	45	18	40.0
鉱 山 精 錬 業	20	10	50.0
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	22	12	54.6
電 力・通 信 事 業	16	8	50.0
都 市 ガ ス 製 造 業	16	9	56.3
そ の 他	101	7	6.9

表 2 昭和 41 年以降における静電気障災害の発生状況

業 種	電 撃					放 電 火 花					生 産 障 害				
	発生事業場 数の割合 (%)		発 生 頻 度 の 比 率 (%)			発生事業場 数の割合 (%)		発 生 頻 度 の 比 率 (%)			発生事業場 数の割合 (%)		発 生 頻 度 の 比 率 (%)		
	調 査 事 業 場 数 に 対 し て	回 答 事 業 場 数 に 対 し て	ま れ に	と き ど き に	ひ ん ば ら ん に	調 査 事 業 場 数 に 対 し て	回 答 事 業 場 数 に 対 し て	ま れ に	と き ど き に	ひ ん ば ら ん に	調 査 事 業 場 数 に 対 し て	回 答 事 業 場 数 に 対 し て	ま れ に	と き ど き に	ひ ん ば ら ん に
合 計	19.6	51.3	78.5	18.5	3.0	14.6	38.2	85.2	12.8	2.0	10.8	28.2	71.8	19.1	9.1
化 学 工 業	32.1	64.3	80.0	17.8	2.2	25.7	51.4	84.7	15.3	0	18.2	36.4	74.5	17.6	7.9
(無機工業薬品製造業)	18.9	50.0	80.0	20.0	0	11.3	30.0	66.7	33.3	0	5.7	15.0	100	0	0
(有機工業薬品製造業)		60.0	100	0	0		40.0	100	0	0		26.7	50.0	25.0	25.0
(天然合成樹脂製造業)	42.4	83.3	80.0	15.0	15.0	31.5	58.3	92.9	7.1	0	23.9	37.5	55.6	33.3	11.1
(プラスチック製品製造業)		58.8	70.0	20.0	10.0		52.9	55.6	44.4	0		52.9	66.7	33.3	0
(塗料・インキ・洗剤製造業)	33.3	50.0	90.9	9.1	0	42.4	63.6	92.9	7.1	0	18.2	27.3	83.3	16.7	0
(医薬品製造業)	38.6	80.9	70.6	29.4	0	27.3	57.1	100	0	0	31.8	66.7	92.9	0	7.1
(その他の化学工業)	22.4	61.9	76.9	23.1	0	19.0	52.4	72.7	27.3	0	10.3	28.6	66.6	16.7	16.7
織 維 工 業	29.0	64.5	60.0	35.0	5.0	17.4	38.7	75.0	8.3	16.7	21.7	48.4	53.4	33.3	13.3
パルプ・紙・紙製品製造業	44.0	78.5	72.7	27.3	0	28.0	50.0	71.4	28.6	0	24.0	42.9	50.0	33.3	16.7
石 油 精 製 業	9.7	13.0	100	0	0	16.1	21.7	100	0	0	0	0	—	—	—
ゴ ム 製 品 製 造 業	37.8	87.5	57.2	35.7	7.1	37.8	87.5	71.4	21.4	7.2	18.9	43.8	71.4	14.3	14.3
金 属 製 品 製 造 業	16.7	35.7	100	0	0	10.0	21.4	66.7	33.3	0	0	0	—	—	—
機 械 ・ 精 密 機 械 製 造 業	15.8	50.0	83.3	16.7	0	2.6	8.3	100	0	0	2.6	8.3	100	0	0
電 気 製 品 製 造 業	5.9	21.7	100	0	0	7.1	26.1	100	0	0	3.5	13.0	100	0	0
出 版 ・ 印 刷 ・ 塗 装 業	5.6	38.5	100	0	0	3.4	23.1	100	0	0	10.1	69.2	88.9	11.1	0
食 料 品 製 造 業	17.2	51.7	73.3	20.0	6.7	10.3	31.0	88.9	11.1	0	8.0	24.1	57.1	28.6	14.3
ガ ラ ス ・ セ メ ン ト 製 品 製 造 業	24.1	63.6	85.7	14.3	0	13.8	36.4	100	0	0	13.8	36.4	75.0	25.0	0
造 船 ・ 輸 送 機 器 製 造 業	13.3	33.3	83.3	0	16.7	11.1	27.8	100	0	0	8.9	22.1	100	0	0
鉦 山 精 錬 業	15	30.0	100	0	0	10.0	20.0	100	0	0	5.0	10.0	100	0	0
事 務 ・ 家 庭 用 品 製 造 業	9.1	16.7	100	0	0	9.1	8.3	100	0	0	0	0	—	—	—
電 力 ・ 通 信 事 業	25.0	50.0	75.0	25.0	0	12.5	25.0	100	0	0	0	0	—	—	—
都 市 ガ ス 製 造 業	12.5	22.2	100	0	0	12.5	22.2	100	0	0	0	0	—	—	—
そ の 他	2.0	28.6	100	0	0	1.0	14.3	100	0	0	2.0	28.6	50.0	0	50.0

表 4 静 電 気 の

業 種	発生工程をもつ 事業場数の割合 (%)		発生工程をもつ一事業場当たりの発生 工程件数	発生工程をもつ事業場数に							
	調 査 事 業 場 数 に 対 し て	回 答 事 業 場 数 に 対 し て		流 送			輸 送		移 し 替 え		
				気 体 の パ イ プ 類 に よ る 流 送	液 体 の パ イ プ 類 に よ る 流 送	固 体 流 送 (粉) の パ イ プ 類 に よ る	液 体 の タ ン ク 類 に よ る 輸 送	固 体 輸 送 (粉) の コ ン ベ ア 類 に よ る	液 体 の 容 器 類 に よ る 移 し 替 え	固 体 輸 送 (粉) の 容 器 類 に よ る 移	
合 計	30.3	79.2	2.83	8.4	32.7	23.0	12.6	11.0	16.5	12.9	
化 学 工 業	45.4	90.7	3.40	8.7	33.9	33.1	13.4	15.7	20.5	19.7	
(無機工業薬品製造業)	34.0	90.0	2.73	16.7	38.9	27.8	27.8	16.7	5.6	11.7	
(有機工業薬品製造業)		66.7	2.9	20.0	30.0	50.0	10.0	20.0	20.0	20.0	
(天然合成樹脂製造業)	55.4	100	4.58	16.7	58.3	50.0	25.0	25.0	25.0	29.2	
(プラスチック製品製造業)		100	2.0	5.9	0	35.3	0	5.9	5.9	5.9	
(塗料・インキ・洗剤製造業)	57.6	86.4	3.74	0	42.1	26.3	15.8	0	36.8	15.8	
(医薬品製造業)	47.7	100	4.1	4.8	28.6	28.6	4.8	23.8	19.0	38.1	
(その他の化学工業)	31.0	85.7	2.94	0	27.8	16.7	5.6	16.7	27.8	11.1	
織 維 工 業	42.0	93.6	2.35	3.4	17.2	20.7	3.4	6.9	6.9	10.3	
パルプ・紙・紙製品製造業	48.0	85.7	1.83	8.3	8.3	8.3	0	0	8.3	0	
石 油 精 製 業	67.7	91.3	4.43	28.6	90.5	4.8	57.1	9.5	52.4	4.8	
ゴ ム 製 品 製 造 業	43.2	100	3.88	0	12.5	25.0	6.3	6.3	18.8	6.3	
金 属 製 品 製 造 業	30.0	64.3	1.44	0	22.2	33.8	0	11.1	0	0	
機 械・精 密 機 械 製 造 業	13.2	41.7	1.80	0	0	20.0	0	0	0	20.0	
電 気 製 品 製 造 業	12.9	47.8	1.91	9.1	36.4	0	18.2	0	27.3	0	
出 版・印 刷・塗 装 業	12.4	84.6	1.55	9.1	9.1	0	9.1	0	0	0	
食 料 品 製 造 業	29.9	89.7	1.85	0	15.4	26.9	3.8	19.2	3.8	30.8	
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 品 製 造 業	27.6	72.7	1.50	12.5	25.0	12.5	0	12.5	12.5	0	
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	24.5	61.1	2.36	0	45.5	0	9.1	0	9.1	9.1	
鉱 山 精 錬 業	15.0	30.0	1.33	33.3	0	66.7	0	0	0	0	
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	22.7	41.7	1.40	0	20.0	0	0	0	0	0	
電 力・通 信 事 業	25.0	50.0	3.0	25.0	75.0	0	0	0	25.0	0	
都 市 ガ ス 製 造 業	50.0	88.9	2.25	12.5	100	12.5	37.5	12.5	12.5	0	
そ の 他	3.0	42.9	3.67	33.3	33.3	66.7	0	33.3	0	0	

発 生 工 程

対する発生工程別事業場数の割合 (%)

噴 出			かくはん混合			練り, 粉碎		ろ過, ふるい		巻 取	塗 布	研 磨・洗 浄	剥 離・張 合せ	そ の 他
気 体 の 噴 出	液 体 の 噴 出	固 体 (粉) の 噴 出	気 体 の かくはん混合	液 体 の かくはん混合	固 体 (粉) の かくはん混合	液 状 物 の 練 り	固 体 (粉) の 粉 碎	液 状 物 の ろ 過	固 体 (粉) の ふ る い					
12.9	10.0	5.5	1.0	14.6	13.3	8.1	10.0	11.3	16.2	20.7	7.4	3.9	10.0	21.0
11.8	9.4	7.9	1.6	15.7	20.5	10.2	18.9	11.8	28.3	17.3	8.7	3.1	11.8	18.1
27.8	5.6	22.2	0	5.6	16.7	0	16.7	5.6	16.7	0	0	0	5.6	5.6
30.0	10.0	20.0	0	10	10	0	10	0	20.0	0	0	0	10.0	0
12.5	8.3	0	4.2	16.7	33.3	20.8	16.7	12.5	33.3	33.3	8.3	4.2	12.5	12.5
5.9	17.6	5.9	0	5.9	11.8	0	11.8	0	11.8	17.6	5.9	11.8	5.9	29.4
5.3	15.8	5.3	0	42.1	15.8	31.6	21.1	21.1	26.3	10.5	10.5	5.3	5.3	21.1
9.5	9.5	9.5	4.8	14.3	38.1	0	38.1	23.8	52.4	14.3	4.8	0	14.3	28.6
0	0	0	0	11.1	5.6	11.1	11.1	11.1	27.8	33.3	27.8	0	27.8	22.2
6.9	3.4	6.9	0	6.9	10.3	3.4	0	6.9	6.9	51.7	3.4	3.4	10.3	44.8
0	0	0	0	16.7	0	0	8.3	0	0	66.7	8.3	0	0	50.0
42.9	28.6	14.3	0	52.4	0	0	0	52.4	0	0	0	0	0	4.8
0	12.5	0	0	31.3	37.5	43.8	6.3	6.3	6.3	75.0	25.0	6.3	43.8	18.8
0	0	0	0	0	22.2	0	0	0	22.2	0	0	0	22.2	11.1
20.0	0	0	0	0	20.0	0	0	0	20.0	0	20.0	20.0	0	40.0
0	18.2	0	0	9.1	0	9.1	0	0	0	9.1	18.2	9.1	9.1	18.2
9.1	18.2	0	9.1	0	0	0	0	9.1	0	27.3	9.1	0	0	45.5
3.8	0	0	0	7.7	7.7	3.8	15.4	3.8	23.1	0	0	0	7.7	11.5
25.0	0	0	0	0	0	0	12.5	0	12.5	12.5	0	12.5	0	0
18.2	27.3	9.1	0	9.1	9.1	9.1	0	9.1	0	0	9.1	9.1	0	54.5
33.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	20.0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.0	20.0	40.0	20.0	0
50.0	25.0	0	0	25.0	0	0	0	75.0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33.3	33.3	33.3	0	0	0	33.3	0	0	33.3	33.3	0	0	0	0

表5 静電気による障災害問題の現況

業 種	問題をもつ事業 場数の割合 (%)		問題をもつ一事業場当たりの問題件数	問題をもつ事業場数に対する問題別 事業場数の割合 (%)								
	調査事業 場数に 対して	回答事業 場数に 対して		電 撃			放 電 火 花			生産障害		
				死 傷 災 害	生 産 能 率 低 下	軽 い 電 撃	ガ ス 蒸 気 へ の 爆 発 火 災	粉 じ ん へ の 爆 発 火 災	爆 発 火 災 に は い た ら な い	大 き な 損 害 と な る	大 き な 損 害 と な ら な い	
合 計	27.5	71.8	1.90	1.4	7.9	67.1	39.6	16.1	24.6	5.7	27.9	
化 学 工 業	43.6	87.1	2.25	2.5	11.5	68.9	45.9	26.2	27.9	10.7	32.0	
(無機工業薬品製造業)	54.3	32.1	85.0	2.06	0	11.8	58.8	41.2	11.8	23.5	29.4	29.4
(有機工業薬品製造業)		73.3	2.55	0	9.1	63.6	45.5	36.4	45.5	9.1	45.5	
(天然合成樹脂製造業)		100	2.58	4.2	12.5	87.5	58.3	25.0	33.3	12.5	25.0	
(プラスチック製品製造業)		88.2	1.67	0	20.0	73.3	13.3	6.7	13.3	6.7	33.3	
(塗料・インキ・洗剤製造業)		54.5	81.8	1.78	0	5.6	33.3	55.6	38.9	27.8	0	16.7
(医薬品製造業)		47.7	100	2.43	4.8	4.8	85.7	47.6	23.8	28.6	0	47.6
(その他の化学工業)		27.6	76.2	2.63	6.3	18.8	68.8	50.0	43.8	25.0	18.8	31.3
織 維 工 業	39.1	87.1	2.07	3.7	7.4	77.8	18.5	11.1	33.3	3.7	51.8	
パルプ・紙・紙製品製造業	48.0	85.7	2.00	0	16.7	66.7	33.3	8.3	41.7	8.3	25.0	
石 油 精 製 業	45.2	60.9	1.43	0	0	35.7	100	7.1	0	0	0	
ゴ ム 製 品 製 造 業	40.5	93.8	2.33	0	0	86.7	53.3	20.0	46.7	0	26.7	
金 属 製 品 製 造 業	23.3	50.0	1.00	0	0	71.4	0	14.3	14.3	0	0	
機 械・精 密 機 械 製 造 業	15.8	50.0	1.00	0	0	66.7	0	0	16.7	0	16.7	
電 気 製 品 製 造 業	10.6	39.1	1.89	0	11.1	77.8	55.6	0	33.3	11.1	0	
出 版・印 刷・塗 装 業	12.4	84.6	1.27	0	0	36.4	27.3	9.1	0	0	54.5	
食 料 品 製 造 業	24.1	72.4	1.57	0	9.5	81.0	9.5	14.3	14.3	0	28.6	
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 品 製 造 業	24.1	63.6	1.43	0	14.3	85.7	0	0	14.3	0	28.6	
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	22.2	55.6	1.60	0	0	60.0	80.0	0	20.0	0	0	
鉦 山 精 錬 業	15.0	30.0	1.00	0	0	66.7	0	0	33.3	0	0	
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	18.2	33.3	1.00	0	0	75.0	25.0	0	0	0	0	
電 力・通 信 事 業	25.0	50.0	0.75	0	0	25.0	25.0	0	25.0	0	0	
都 市 ガ ス 製 造 業	31.3	55.6	1.20	0	0	20.0	80.0	0	0	0	20.0	
そ の 他	3.0	42.9	1.33	0	0	33.3	0	0	33.3	0	66.7	

表 6 静電気の帯電部分

業 種	帯電部分をもつ事業場の割合 (%)		帯電部分をもつ事業場当たりの帯電部分の数	帯電部分をもつ事業場数に対する帯電部分別事業場数の割合 (%)												
	調査事業場数に対して	回答事業場数に対して		パイプ・ホースなどの流送部	コンベヤ・タンクなどの輸送部	移し替を行う容器袋類	ノズル・ホッパーなどの噴出部分	かくはん混合装置	ロール機などの粉碎・練り装置	ふるい又ははろ過部分	ベルト等の動力伝達装置	その他の機械装置	加工中の原材料	出来上った製品又は半製品	作業着又は作業着	その他の部分
合計	30.5	78.0	2.54	46.4	18.2	25.8	21.6	16.2	11.6	16.2	12.3	14.2	25.8	21.5	7.9	
化学工業	46.1	92.1	2.85	52.7	19.4	32.6	25.6	17.8	14.7	24.8	20.2	11.6	13.2	29.5	19.4	3.9
(無機工業薬品製造業)	34.0	90.0	2.44	72.2	11.1	16.7	38.9	0	0	16.7	33.3	11.1	5.6	16.7	16.7	5.6
(有機工業薬品製造業)		80.0	2.83	58.3	8.3	33.3	25.0	25.0	8.3	25.0	41.7	8.3	0	25.0	25.0	0
(天然合成樹脂製造業)	57.6	100	3.70	66.7	37.5	41.7	37.5	12.5	16.7	33.3	20.8	0	16.7	58.3	16.7	12.5
(プラスチック製品製造業)		100	2.05	23.5	0	5.9	17.6	11.8	35.3	0	11.8	23.5	17.6	29.4	29.4	0
(塗料・インキ・洗剤製造業)	57.6	86.4	2.68	52.6	10.5	42.1	26.3	36.8	26.3	26.3	21.1	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
(医薬品製造業)	45.5	95.2	3.20	50.0	30.0	50.0	15.0	25.0	0	50.0	15.0	20.0	15.0	25.0	25.0	0
(その他の化学工業)	32.8	90.5	2.68	42.1	26.3	31.6	15.8	15.8	15.8	15.8	5.3	15.8	26.3	36.8	21.1	0
繊維工業	40.6	90.3	2.54	32.1	10.7	21.4	7.1	10.7	10.7	10.7	25.0	14.3	35.7	28.6	25.0	21.4
パルプ・紙・紙製品製造業	52.0	92.3	1.69	23.1	7.7	15.4	0	15.4	7.7	0	0	30.8	0	53.8	15.4	0
石油精製業	64.5	87.0	2.95	85.0	35.0	40.0	40.0	30.0	0	20.0	20.0	0	0	10.0	15.0	0
ゴム製品製造業	43.2	100	3.06	31.3	0	25.0	18.8	31.3	50.0	0	12.5	12.5	31.3	50.0	37.5	6.3
金属製品製造業	23.3	50.0	1.43	57.1	0	0	0	14.3	0	28.6	14.3	0	0	28.6	0	0
機械・精密機械製造業	18.4	58.3	1.43	0	0	14.3	14.3	0	0	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	28.7	14.3
電気製品製造業	12.9	47.8	2.27	36.4	9.1	27.3	27.3	27.3	9.1	0	9.1	9.1	9.1	18.2	36.4	9.1
出版・印刷・塗装業	10.1	69.2	1.44	0	0	0	11.1	0	0	0	0	22.2	33.3	33.3	11.1	33.3
食料品製造業	29.9	89.7	2.12	23.1	34.6	23.1	11.5	11.5	11.5	19.2	7.7	7.7	15.4	11.5	23.1	11.5
ガラス・セメント製品製造業	27.6	72.7	1.5	50.0	12.5	12.5	25.0	0	0	12.5	0	12.5	12.5	12.5	0	0
造船・輸送機器製造業	24.4	29.0	2.0	36.4	0	18.2	36.4	18.2	0	0	18.2	27.3	0	9.1	27.3	9.1
鉱山精錬業	25.0	50.0	1.2	60.0	0	0	20.0	0	0	0	0	0	0	0	20.0	20.0
事務・家庭用品製造業	22.7	22.7	1.4	0	20.0	0	20.0	0	0	0	0	0	20.0	20.0	40.0	20.0
電力・通信事業	31.3	62.5	2.0	60.0	0	20.0	20.0	0	0	0	20.0	20.0	0	0	60.0	0
都市ガス製造業	50.0	50.0	2.63	100	75.0	25.0	37.5	0	0	0	12.5	0	0	12.5	0	0
その他	3.0	42.9	2.67	66.7	33.3	0	0	33.3	0	33.3	33.3	33.3	0	0	0	33.3

表7 静電気災害対策を必要

業 種	対策を要する事業 場数の割合 (%)		対 策 を 講 じ て い る 事 業 場 数 の 割 合 (%)	対 策 を 講 究			
	調 査 事 業 場 数 に 対 し て	回 答 事 業 場 数 に 対 し て		対 策 を 講 じ て い る 一 事 業 場 当 た り の 対 策 件 数	実 施		
					接 地	除 電 器 の 使 用	湿 度 の 増 加
合 計	28.7	75.1	99.7	2.23	83.6	27.4	30.1
化 学 工 業	42.5	85.0	100	2.49	89.1	26.9	34.5
(無機工業薬品製造業)	32.1	85.0	100	1.59	94.1	0	17.7
(有機工業薬品製造業)	60.9	80.0	100	3.00	83.3	16.7	41.7
(天然・合成樹脂製造業)		100	100	2.46	87.5	33.3	37.5
(プラスチック製品製造業)		70.6	100	2.25	83.3	50.0	33.3
(塗料・インキ・洗剤製造業)		81.8	100	2.63	93.8	6.3	50.0
(医薬品製造業)	47.7	100	100	2.38	95.2	33.3	14.3
(その他の化学工業)	29.3	81.0	100	3.29	82.4	47.1	52.9
織 維 工 業	40.6	90.3	100	2.32	46.4	53.6	42.9
パルプ・紙・紙製品製造業	48.0	85.7	100	2.00	66.7	66.7	25.0
石 油 精 製 業	71.0	95.7	100	2.91	100	0	59.1
ゴ ム 製 品 製 造 業	35.1	81.3	100	2.92	92.3	69.2	61.5
金 属 製 品 製 造 業	23.3	50.0	100	1.43	57.1	28.6	0
機 械・精 密 機 械 製 造 業	18.4	58.3	85.7	1.00	66.7	0	16.7
電 気 製 品 製 造 業	16.5	60.9	100	1.57	78.6	7.1	14.3
出 版・印 刷・塗 装 業	12.4	84.6	100	1.91	81.8	27.3	27.3
食 料 品 製 造 業	21.8	65.5	100	2.11	100	31.6	10.5
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 品 製 造 業	24.1	63.6	100	1.43	100	28.6	0
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	24.5	61.1	100	1.45	100	9.1	0
鉱 山 精 錬 業	20.0	40.0	100	1.50	75.0	0	25.0
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	18.2	33.3	100	0.75	0	25.0	0
電 力・通 信 事 業	31.3	62.5	100	1.80	100	0	0
都 市 ガ ス 製 造 業	50.0	88.9	100	2.13	100	0	12.5
そ の 他	2.0	28.6	100	1.50	100	0	50.0

とする事業場の業種別検討一覧

じ て い る				対 策 を 講 じ て い な い								
対 策				効果の判定の比率 (%)			対 策 を 講 じ て い な い 事 業 場 数 の 割 合 (%)	対 策 を 講 じ て い な い 事 業 場 数 に 対 し て 下 記 を そ の 理 由 と す る 事 業 場 数 の 割 合 (%)				
する各対策実施事業場数の割合 (%)				非 常 に 有 効 で あ る	か な り 有 効 だ が 十 分 で は な い	ほ と ん ど 有 効 で な い 又 は わ か ら な い		有 効 な 対 策 が な い か ら	対 策 に 費 用 が か か り す ぎ	た か ら 対 策 の 効 果 が 余 り な か っ た	そ の 他 の 理 由 で	
26.7	8.9	33.6	12.7	49.8	35.5	14.7	30.4	50.6	5.6	10.1	48.3	
37.8	10.1	36.1	15.1	48.0	41.7	10.3	29.4	54.3	5.7	14.3	45.7	
11.8	0	23.5	11.8	62.4	18.8	18.8	11.8	0	0	0	100	
50.0	16.7	58.3	33.3	53.8	30.8	15.4	25.0	33.3	33.3	33.3	33.3	
33.3	8.3	33.3	12.5	45.8	50.0	4.2	37.5	55.6	0	0	55.6	
8.3	33.3	16.7	0	35.7	57.1	7.2	66.7	25.0	0	50.0	12.5	
37.5	0	56.3	18.8	55.0	40.0	10.0	12.5	50.0	0	0	50.0	
47.6	9.5	23.8	14.3	30.4	47.8	21.8	38.1	87.5	12.5	0	75.0	
70.6	11.8	47.1	17.7	58.8	41.2	0	17.7	100	0	0	0	
21.4	28.6	25.0	14.3	31.0	41.4	27.6	25.0	57.1	14.3	0	42.9	
8.3	0	16.7	16.7	46.7	53.3	0	33.3	50.0	0	25.0	25.0	
31.8	4.6	63.6	31.8	72.7	9.1	18.2	4.6	0	0	0	100	
15.4	15.4	30.8	7.7	54.5	36.4	9.1	53.9	57.1	14.3	28.6	42.9	
28.6	14.3	14.3	0	50.0	12.5	37.5	42.9	33.3	0	0	66.7	
0	0	16.7	0	16.7	50.0	33.3	57.1	25.0	0	0	75.0	
14.3	0	42.9	0	69.2	15.4	15.4	28.6	25.0	0	0	75.0	
9.1	9.1	36.4	0	50.0	37.5	12.5	27.3	66.7	0	33.3	0	
36.8	0	21.1	10.5	36.8	57.9	5.3	68.4	53.9	0	0	61.5	
0	0	14.3	0	57.1	0	42.9	14.3	100	0	0	0	
18.2	0	18.2	0	88.9	11.1	0	9.1	100	0	0	0	
0	25.0	25.0	0	100	0	0	0	—	—	—	—	
25.0	0	25.0	0	100	0	0	25.0	0	0	0	100	
20.0	0	40.0	20.0	75.0	0	25.0	20.0	100	0	0	0	
12.5	0	62.5	25.0	33.3	22.2	44.5	25.0	0	0	0	100	
0	0	0	0	0	100	0	100	50.0	50.0	0	0	

表 8 静電気の測定を必要とする事業場の業種別検討一覧

業 種	測定を要する事業場の割合 (%)		測定をしたことがある										測定したことがない		
	調査事業場数に対して	回答事業場数に対して	測定を要する事業場数に対して測定している事業場数の割合 (%)			測定頻度の比率 (%)			測定事業場数に別割				測定を要する事業場数の割合 (%)	測定したことがない事業場数をその割合 (%)	
			計	内 訳		常 時 測 定	定 期 的 測 定	随 時 測 定	帯 電 電 位	電 荷 量	抵 抗	静 電 容 量			
				測定している測定器をもって測	測定してもらった測定器をもちあわせた測定										
適合率 (%)	測定が困難であるから測定器														
合 計	26.5	69.2	71.1	55.2	15.9	1.0	15.1	83.9	83.3	5.2	13.0	7.3	28.9	70.5	46.2
化 学 工 業	42.5	85.0	79.8	68.9	10.9	1.1	15.8	83.1	86.3	4.2	12.6	7.4	20.2	75.0	45.8
(無機工業薬品製造業)	32.1	85.0	76.5	64.7	11.8	0	23.1	76.9	69.2	0	38.5	15.4	23.5	50.0	50.0
(有機工業薬品製造業)		80.0	91.6	83.3	8.3	0	9.1	90.9	81.8	18.2	27.3	18.2	8.4	0	100
(天然合成樹脂製造業)	53.3	91.7	77.3	68.2	9.1	0	11.8	88.2	5.9	0	5.9	11.8	22.7	80.0	40.0
(プラスチック製品製造業)		88.2	66.6	33.3	33.3	0	10.0	90.0	70.0	0	10.0	0	33.4	80.0	40.0
(塗料・インク・洗剤製造業)	48.5	72.7	81.3	81.3	0	0	30.8	69.2	84.6	0	7.7	15.4	18.7	100	0
(医薬品製造業)	45.5	95.2	85.0	70.0	15.0	0	11.8	88.2	0	5.9	0	5.9	15.0	100	100
(その他の化学工業)	29.3	81.0	82.4	82.4	0	7.1	14.3	78.6	92.9	7.1	7.1	0	17.6	66.7	33.3
織 維 工 業	69.0	90.3	71.4	50.0	21.4	0	15.0	85.0	65.0	25.0	15.0	5.0	28.6	25.0	87.5
パルプ・紙・紙製品製造業	44.0	78.6	81.8	63.6	18.2	0	0	100	100	0	0	0	18.2	0	100
石 油 精 製 業	67.7	91.3	71.4	57.1	14.3	0	6.7	93.3	86.7	6.7	13.3	20.0	28.6	83.3	50.0
ゴ ム 製 品 製 造 業	40.5	93.8	86.7	60.0	26.7	0	23.1	76.9	100	0	0	0	13.3	100	0
金 属 製 品 製 造 業	20.0	42.9	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	100	100	16.7
機 械・精 密 機 械 製 造 業	15.8	50.0	16.7	16.7	0	0	0	100	100	0	0	0	83.3	100	0
電 気 製 品 製 造 業	8.2	30.4	57.1	57.1	0	25.0	25.0	50.0	50.0	0	50.0	25.0	42.9	100	0
出 版・印 刷・塗 装 業	7.9	53.9	42.9	0	42.9	0	0	100	66.7	0	0	0	57.1	50.0	50.0
食 料 品 製 造 業	19.5	58.6	58.8	35.3	23.5	0	10.0	90.0	90.0	0	0	10.0	41.2	57.1	57.1
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 品 製 造 業	20.7	54.6	66.7	16.7	50.0	0	0	100	100	0	0	0	33.3	50.0	50.0
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	22.2	55.6	70.0	70.0	0	0	42.9	57.1	57.1	0	28.6	14.3	30.0	66.7	100
鉦 山 精 錬 業	20.0	40.0	50.0	50.0	0	0	50.0	50.0	100	0	0	0	50.0	50.0	100
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	18.2	33.3	75.0	0	75.0	0	33.3	66.7	33.3	0	0	0	25.0	100	0
電 力・通 信 事 業	6.3	12.8	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	100	100	0
都 市 ガ ス 製 造 業	43.8	77.8	71.5	42.9	28.6	0	0	100	80.0	0	80.0	0	28.5	100	0
そ の 他	1.0	14.3	100	100	0	0	0	100	100	0	0	0	—	—	—

表9 業種別主たる生産障害の内容

業 種	生 産 障 害 の 内 容
化学工業 (無機工業薬品製造業) (有機工業薬品製造業) (天然合成樹脂製造業) (医薬品製造業) (塗料・インキ・洗剤製造業) (プラスチック製品製造業) (その他の化学工業)	ふるいの目詰り, ごみの吸着 ごみの吸着, ふるいの目詰り ふるいの目詰り, フィルムの障害, ごみの吸着, 制御回路の障害 粉体の目詰り, 包装紙が離れない, フィルムが巻きつく ふるいの目詰り, 包装紙のすべりが悪い, 染料の燃焼, 紙のふぞろい 粉が流れにくい, 紡績糸のもつれ, 羊毛ラップが切れる 選別不能, ごみの吸着, 感光紙のかぶり, 印刷紙が離れない
織 維 工 業	布の不ぞろい, 糸のからみ, 糸のもつれ, 糸の広がり, 糸へ粉が付着する, 糸の毛ばだち, 布が機械にからむ, 糸が切れる
パルプ・紙・紙製品製造業	紙が離れない, 紙がそろわない, カッティングの障害, 紙の堆積不能
ゴ ム 製 品 製 造 業	ごみの吸着
精密・機械機械製造業	ふるいの目詰り, ごみの吸着
電気製品製造業	計器のくるい, ごみの吸着
出版・印刷・塗装業	印刷紙が離れない, 巻取紙の帯電による障害
食 料 品 製 造 業	チューブが変形, 計器のくるい, ごみの吸着, 粉がたつ, 包装紙が離れない
ガラス・セメント製品製造業	粉の吸着, ふるいの目詰り, ごみの吸着, 電撃
造船・輸送機器製造業	電撃, スプレーガンがもてない, 粉の吸着
そ の 他	粉の目詰り, ごみの吸着

注) 生産障害の報告されている業種のみ表にまとめたものである。

表 11 アンケートから抜粋した静電気災害例

業 種	災害発生場所	引火した物質	災害の状況	対 策
化学工業 (無機工業薬品製造業)	洗浄容器	ガソリン	循環機クランク室付近で、主軸受けを解体しそのメタルライナーを洗浄作業中、容器内に充満していた溶剤蒸気が発火、作業者は腕等に軽い火傷を負う、洗浄用具にはモルトプレーンを使用していた。	揮発生流体を用いての洗浄作業にはその手順を示す作業基準を社内ですでに定める
化学工業 (有機工業薬品製造業)	タンク車	トリオール	30トン積みタンク車にトリオール充填中、サンプリングを行っていた。採集びんを一度洗浄して2回目洗浄、サンプリングをするべく採集びんを入れて引き上げたところタンク車マンホール付近で発火する。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 充填速度の制限 2. サンプリングは充填後30分静置して行う 3. タンク車の中へ窒素封入 4. 人体の帯電防止(静電靴)
	乾燥工程	ヘキサソール	サージタンクから溶剤を抜き出すためビニールホースを使用していたが継ぎ目より洩れた溶剤がありこれが付近に滞留していた。その場所でバルブ操作していた作業者が移動しようとしたところ足元より発火し火災となる。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 静電靴の使用。 2. ビニールホースの使用禁止。
	排水溝	シクロヘキサソール	排水溝に洩れた大部分のシクロヘキサソールを回収し、残った微量をスチームにて蒸発させるべく、蒸気を水面に吹き付けた所シクロヘキサソールに着火火災となる。付近は火気厳禁区域であり、火気がなかったためスチーム噴出による静電気が原因と判断する。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 蒸気の吹き付けを中止 2. 排水溝に一定間隔で消火器を設置 3. 排水溝に洩れたシクロヘキサソールを油によりトラップ 4. 界面活性剤で分散処理
化学工業 (天然合成樹脂製造業)	回収容器	ポリマーに含まれている溶剤	試作ポリプロピレンを窒素封入されている絶縁性の回収容器に入れ(台車に乗っている)この回収容器を台車ごと移動して窒素をパージした後、中のポリプロピレンを取り出そうとしたとき内部で発火作業者が顔面、左手に軽い火傷を負う。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 回収容器を金属性に改め接地 2. 窒素封入の完全実施
	バッグフィルタ	溶 剤	バッグフィルタの修理を行うため窒素、空気パージを行い、バッグフィルタに付着している粉を木棒で払い落とし作業を開始した。作業開始し約1時間後機内に残っていた粉を木棒でつついたところ突然発火作業者が火傷を負う。	<ol style="list-style-type: none"> 1. バックフィルタの完全接地 3. 作業手順の改善
	張り合せ機	アルコール性ワニス	マイラーの張り合せ作業中、作業を開始して約3分後マイラーの塗布溶剤に引火する。このとき静電気除去器の開閉器を入忘れて作業を行っていたため、静電気の帯電があったと想定された。	張り合せ機の運転と同時に除電器動作するよう装置を改善する

業 種	災害発生場所	引火した物	災 害 の 状 況	対 策
化学工業 (医薬品) 製造業)	反応装置	イソプロピルアルコール	ステンレス製反応釜にアルミニウム粉 36 kgとイソプロピルアルコール 600lを仕込み中、反応釜のマノホール付近より発火し、作業者が火傷する。アルミニウム粉をポリエチレン袋より取り出すとき静電気が発生、引火したものと想定される。	アルミニウム粉とポリエチレン製袋の帯電が問題となったのでアルミニウム粉を別の袋(容器)に移し替をして仕込むよう作業手順を変更
	シフター	無水珪酸アセトン	シフターの下部にポリエチレン布をつけて粉末状製器をふるい中、ポリエチレン布より発火、製品、シフターの木製部を一部損傷する。	1. ポリエチレン布を綿布に変更 2. シフターを接地 3. アセトンを換気
	乾燥機	アルコール	アルコールを含む粉末状製品を流動乾燥機にて乾燥中、乾燥機上部についているバッグフィルタに静電気が帯電して、その放電により爆発する。爆発放散孔が動作したが、扉で作業者が軽い傷を負う。	1. 接地の完全実施 2. バッグフィルタの材質検討
化学工業 (塗料・インキ・洗剤製造業)	シンナー充填機	キシロール	バルブ操作の誤りで床面にもれた約20lのシンナーを清掃したが蒸気がまだ残っていたため、充填作業を開始約2分後充填機付近からポツという音とともに発火床面に火焰広がる。	1. 接地の完全実施 2. 作業者の帯電防止(静電靴) 3. 作業手順の標準化
	塗料分散機	キシロール	ボールミル内のペーストを洗浄するため、約20kgのキシロールをガソリンホースを用いて充填中、ボールミルに取付けていたロート付近より爆発、事故後ロートの接地端子がゆるんでおり接地が不完全であったため静電気が帯電していたと推定する。	1. ロートの接地を2ヶ所より行う 2. 接地の点検 3. 接地抵抗の定期的測定 4. 溶剤の注入を下部より行う 5. 窒素ガスの封入
化学工業 (その他の化学工業)	接着材製造機	溶 剤	攪拌工程において溶剤とゴムの混合がほぼ均一になったとき、接着材製造機の内壁とこれらの中で放電が起り、ニーダ内の溶剤に引火爆発する。	1. 不活性ガスの封入 2. 溶剤濃度の管理
	溶剤タンク	シクロヘキサン	有機溶剤をドラム罐よりポンプを用いてステンレス製開口タンクに移し替え中ポンプのビニールホースに充電していた静電気が放電しタンク内の溶剤に引火火災となる。	1. 移し替方法を落下式に改善 2. 導電性ホースに取り替 3. 窒素ガスの封入
石油精製業	混入装置	ガソリン	混入装置のポンプが故障のため、混入配管によって着色剤混入作業を行ない、80l金属容器からガソリンを約30l受け入れた所引火火災となる。	1. ドラム、ノズル配管部の接地 2. 鉛吸込ノズルを合金製とする
ゴム製品製造業	糊引機	溶 剤	綿布にのり引きを行ない、これを乾燥する工程において、乾燥ドラムの上より突然発火する。乾燥ドラムと綿布との摩擦による静電気の放電火花が、原因と考えられる。	静電気除去装置の増設

業 種	災害発生場所	引火した物質	災害の状況	対 策
金属製品製造業	集塵装置	アルミニウム粉	ニューマチックで輸送されて来たアルミニウム粉をバッグフィルターで集塵する集塵装置が作業中突然爆発し、工場内の他の装置へも次々誘爆する。集塵装置に付けているテトロン製バッグフィルターに静電気が帯電し、これがアルミニウム粉に放電引火したものと推定される。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接地の完全実施 2. バッグフィルターの材質検討 3. 爆発放散孔の設置 4. 粉塵の輸送速度制限 5. 雨水の浸入防止
電気製品製造業	洗浄機	メチルエチルケトン、メタノール	合金フィルター、治具を洗浄するため作業者がフィルター治具をスパナで分解中作業者手元より放電し発火する。直ちに粉末消火器で消火を行なったが、洗浄機の入っている室内を焼火する。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 洗槽内の換気を検討 2. 接地の完全実施 3. 作業衣、履物の帯電防止 4. 洗浄方法の検討
出版・印刷・塗装業	塗装機 洗 浄	シンナ	塗料を取り替えるため塗装機のノズルをラッカシンナで清掃しようとしたところ、塗装機とラッカシンナとの間で放電が起り火災となる。	接地の完全実施
造船・輸送機器製造業	塗装機	シンナ	塗装作業中スプレーガンが被塗布物に接近したところ、スプレーガンに帯電していた静電気が被塗布物に放電し火災となる、	接地の完全実施

付 録

表 A-1 昭和 41 年以降における電撃の発生状況

業 種	回 答 事 業 場 数	作 業 者 が 電 撃 を 受 け た							作 業 者 が 電 撃 を 受 け な か つ た
		計	頻 度			結 果			
			ま れ に	と き ど き	ひ ん ば ん に	直 接 死 傷 災 害 を 発 生 し た	間 接 的 に 死 傷 災 害 を 発 生 し た	死 傷 災 害 が 発 生 し な か つ た	
合 計	390	200	157	37	6	1	3	196	190
化 学 工 業	140	90	72	16	2	1	2	87	50
(無機工業薬品製造業)	(20)	(10)	(8)	(2)				(10)	(10)
(有機工業薬品製造業)	(15)	(9)	(9)			(1)		(8)	(6)
(天然合成樹脂製造業)	(24)	(20)	(16)	(3)	(1)			(20)	(4)
(医薬品製造業)	(21)	(17)	(12)	(5)			(1)	(16)	(4)
(塗料・インキ・洗剤製造業)	(22)	(11)	(10)	(1)				(11)	(11)
(プラスチック製品製造業)	(17)	(10)	(7)	(2)	(1)		(1)	(9)	(7)
(その他の化学工業)	(21)	(13)	(10)	(3)				(13)	(8)
織 維 工 業	31	20	12	7	1			20	11
パルプ・紙・紙製品製造業	14	11	3	8				11	3
石 油 精 製 業	23	3	3					3	20
ゴ ム 製 品 製 造 業	16	14	8	5	1			14	2
金 属 製 品 製 造 業	14	5	5					5	9
機 械・精 密 機 械 製 造 業	12	6	5	1				6	6
電 気 製 品 製 造 業	23	5	5					5	18
出 版・印 刷・塗 装 業	13	5	5				1	4	8
食 料 品 製 造 業	29	15	11	3	1			15	14
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 造 業	11	7	6	1				7	4
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	18	6	5		1			6	12
鉱 山 精 錬 業	10	3	3					3	7
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	12	2	2					2	10
電 力・通 信 事 業	8	4	3	1				4	4
都 市 ガ ス 製 造 業	9	2	2					2	7
そ の 他	7	2	2					2	5

表 A-3 昭和41年以降における静電気による生産障害の発生状況

業 種	回 答 事 業 場 数	生産障害があった				生産 障害 が な か っ た
		計	頻 度			
			ま れ に	と き ど き	ひ ん ば ん に	
合 計	390	110	79	21	10	280
化 学 工 業	140	51	38	9	4	89
(無機工業薬品製造業)	(20)	(3)	(3)			(17)
(有機工業薬品製造業)	(15)	(4)	(2)	(1)	(1)	(11)
(天然合成樹脂製造業)	(24)	(9)	(5)	(3)	(1)	(15)
(医薬品製造業)	(21)	(14)	(13)		(1)	(7)
(塗料・インキ・洗剤製造業)	(22)	(6)	(5)	(1)		(16)
(プラスチック製品製造業)	(17)	(9)	(6)	(3)		(8)
(その他の化学工業)	(21)	(6)	(4)	(1)	(1)	(15)
織 維 工 業	31	15	8	5	2	16
パルプ・紙・紙製品製造業	14	6	3	2	1	8
石 油 精 製 業	23					23
ゴ ム 製 品 製 造 業	16	7	5	1	1	9
金 属 製 品 製 造 業	14					14
機 械・精 密 機 械 製 造 業	12	1	1			11
電 気 製 品 製 造 業	23	3	3			20
出 版・印 刷・塗 装 業	13	9	8	1		4
食 料 品 製 造 業	29	7	4	2	1	22
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 造 業	11	4	3	1		7
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	18	4	4			14
鉱 山 精 錬 業	10	1	1			9
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	12					12
電 力・通 信 事 業	8					8
都 市 ガ ス 製 造 業	9					9
そ の 他	7	2	1		1	5

表 A-4 静電気による災害問題の現況

業 種	回 答 事 業 場 数	問 題 を も つ 事 業 場 数	問 題 を も た ない 事 業 場 数	問 題 の 内 容											
				計	電 撃			放 電 火 花				生 産 障 害			
					小 計	内 訳			小 計	内 訳			小 計	内 訳	
						電 撃 に よ る 死 傷 災 害 の お お そ れ が あ る	電 撃 に よ る 生 産 能 率 低 下	軽 い 電 撃 を 受 け る こ と が あ る		可 燃 性 ガ ス 蒸 気 の 爆 発 又 は	火 災 の お お そ れ が あ る	火 災 の お お そ れ が あ る		爆 発 又 は 火 災 を 起 さ な い	放 電 火 花 を 発 生 す る こ と
合 計	390	280	110	533	214	4	22	188	225	111	45	69	94	16	78
化 学 工 業	140	122	18	275	101	3	14	84	122	56	32	34	52	13	39
(無機工業薬品製造業)	(20)	(17)	(3)	(35)	(12)		(2)	(10)	(13)	(7)	(2)	(4)	(10)	(5)	(5)
(有機工業薬品製造業)	(15)	(11)	(4)	(28)	(8)		(1)	(7)	(14)	(5)	(4)	(5)	(6)	(1)	(5)
(天然合成樹脂製造業)	(24)	(24)		(62)	(25)	(1)	(3)	(21)	(28)	(14)	(6)	(8)	(9)	(3)	(6)
(医薬品製造業)	(21)	(21)		(51)	(20)	(1)	(1)	(18)	(21)	(10)	(5)	(6)	(10)		(10)
(塗料・インキ・洗剤製造業)	(22)	(18)	(4)	(32)	(7)		(1)	(6)	(22)	(10)	(7)	(5)	(3)		(3)
(プラスチック製品製造業)	(17)	(15)	(2)	(25)	(14)		(3)	(11)	(5)	(2)	(1)	(2)	(6)	(1)	(5)
(その他の化学工業)	(21)	(16)	(5)	(42)	(15)	(1)	(3)	(11)	(19)	(8)	(7)	(4)	(8)	(3)	(5)
織 維 工 業	31	27	4	56	24	1	2	21	17	5	3	9	15	1	14
パルプ・紙・紙製品製造業	14	12	2	24	10		2	8	10	4	1	5	4	1	3
石 油 精 製 業	23	14	9	20	5			5	15	14	1				
ゴ ム 製 品 製 造 業	16	15	1	35	13			13	18	8	3	7	4		4
金 属 製 品 製 造 業	14	7	7	7	5			5	2		1	1			
機 械・精 密 機 械 製 造 業	12	6	6	6	4			4	1			1	1		1
電 気 製 品 製 造 業	23	9	14	17	8		1	7	8	5		3	1	1	
出 版・印 刷・塗 装 業	13	11	2	14	4			4	4	3	1		6		6
食 料 品 製 造 業	29	21	8	33	19		2	17	8	2	3	3	6		6
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 造 業	11	7	4	10	7		1	6	1			1	2		2
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	18	10	8	16	6			6	10	8		2			
鉱 山 精 錬 業	10	3	7	3	2			2	1			1			
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	12	4	8	4	3			3	1	1					
電 力・通 信 事 業	8	4	4	3	1			1	2	1		1			
都 市 ガ ス 製 造 業	9	5	4	6	1			1	4	4			1		1
そ の 他	7	3	4	4	1			1	1			1	2		2

表 A-5 静 電 気 の

業 種	回 答 事 業 場 数	計	流 送 工 程				輸 送 工 程			移 し 替 え 工 程			噴 出 工 程			
			小 計	内 訳			小 計	内 訳		小 計	内 訳		小 計	内 訳		
				気 体 の パ イ ル 類 に よ る 流 送	液 体 の パ イ プ 類 に よ る 流 送	固 体 (粉) の パ イ プ 類 に よ る 流 送		液 体 の タ ン ク 類 に よ る 輸 送	固 体 (粉) の コ ン ベ ア 類 に よ る 輸 送		液 体 の 容 器 類 に よ る 移 し 替 え	固 体 (粉) の 容 器 類 に よ る 移 し 替 え		気 体 の 噴 出	液 体 の 噴 出	固 体 (粉) の 噴 出
合 計	390	875	198	26	101	71	73	39	34	91	51	40	88	40	31	17
化 学 工 業	140	432	96	11	43	42	37	17	20	51	26	25	37	15	12	10
(無機工業薬品製造業)	(20)	(49)	(15)	(3)	(7)	(5)	(8)	(5)	(3)	(3)	(1)	(2)	(10)	(5)	(1)	(4)
(有機工業薬品製造業)	(15)	(29)	(10)	(2)	(3)	(5)	(3)	(1)	(2)	(4)	(2)	(2)	(6)	(3)	(1)	(2)
(天然合成樹脂製造業)	(24)	(110)	(30)	(4)	(14)	(12)	(12)	(6)	(6)	(13)	(6)	(7)	(5)	(3)	(2)	
(医薬品製造業)	(21)	(86)	(13)	(1)	(6)	(6)	(6)	(1)	(5)	(12)	(4)	(8)	(6)	(2)	(2)	(2)
(塗料・インキ・洗剤製造業)	(22)	(71)	(13)		(8)	(5)	(3)	(3)		(10)	(7)	(3)	(5)	(1)	(3)	(1)
(プラスチック製品製造業)	(17)	(34)	(7)	(1)		(6)	(1)		(1)	(2)	(1)	(1)	(5)	(1)	(3)	(1)
(その他の化学工業)	(21)	(53)	(8)		(5)	(3)	(4)	(1)	(3)	(7)	(5)	(2)				
織 維 工 業	31	68	12	1	5	6	3	1	2	5	2	3	5	2	1	2
パルプ・紙・紙製品製造業	14	22	3	1	1	1				1	1					
石 油 精 製 業	23	93	26	6	19	1	14	12	2	12	11	1	18	9	6	3
ゴ ム 製 品 製 造 業	16	62	6		2	4	2	1	1	4	3	1	2		2	
金 属 製 品 製 造 業	14	13	5		2	3	1		1							
機 械・精 密 機 械 製 造 業	12	9	1			1				1		1	1	1		
電 気 製 品 製 造 業	23	21	5	1	4		2	2		3	3		2		2	
出 版・印 刷・塗 装 業	13	17	2	1	1		1	1					3	1	2	
食 料 品 製 造 業	29	48	11		4	7	6	1	5	9	1	8	1	1		
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 造 業	11	12	4	1	2	1	1		1	1	1		2	2		
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	18	26	5		5		1	1		2	1	1	6	2	3	1
鉱 山 精 錬 業	10	4	3	1		2							1	1		
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	12	7	1		1								1		1	
電 力・通 信 事 業	8	12	4	1	3					1	1		3	2	1	
都 市 ガ ス 製 造 業	9	18	10	1	8	1	4	3	1	1	1		3	3		
そ の 他	7	11	4	1	1	2	1		1				3	1	1	1

発 生 工 程

小 計	かくはん, 混合工程			練り, 粉碎工程			ろ過, ふるい工程			巻 取 り 工 程	塗 布 工 程	研 磨 ・ 洗 浄 工 程	剥 離 ・ 張 合 せ 工 程	そ の 他 の 工 程
	内 訳			内 訳			内 訳							
	気 体 の か く は ん 混 合	液 体 の か く は ん 混 合	固 体 (粉) の か く は ん 混 合	小 計	液 状 物 の 練 り	固 体 (粉) の 粉 碎	小 計	液 状 物 の ろ 過	固 体 (粉) の ふ る い					
89	3	45	41	56	25	31	85	35	50	64	23	12	31	65
48	2	20	26	37	13	24	51	15	36	22	11	4	15	23
(4)		(1)	(3)	(3)		(3)	(4)	(1)	(3)				(1)	(1)
(2)		(1)	(1)	(1)		(1)	(2)		(2)				(1)	(1)
(13)	(1)	(4)	(8)	(9)	(5)	(4)	(11)	(3)	(8)	(8)	(2)	(1)	(3)	(3)
(12)	(1)	(3)	(8)	(8)		(8)	(16)	(5)	(11)	(3)	(1)		(3)	(6)
(11)		(8)	(3)	(10)	(6)	(4)	(9)	(4)	(5)	(2)	(2)	(1)	(1)	(4)
(3)		(1)	(2)	(2)		(2)	(2)		(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(5)
(3)		(2)	(1)	(4)	(2)	(2)	(7)	(2)	(5)	(6)	(5)		(5)	(4)
5		2	3	1	1		4	2	2	15	1	1	3	13
2		2		1		1				8	1			6
11		11					11	11						1
11		5	6	8	7	1	2	1	1	12	4	1	7	3
2			2				2		2				2	1
1			1				1		1		1	1		2
1		1		1	1					1	2	1	1	2
1	1						1	1		3	1			5
4		2	2	5	1	4	7	1	6				2	3
				1		1	1		1	1		1		
2		1	1	1	1		1	1			1	1		6
										1	1	2	1	
1		1					3	3						
				1	1		1		1	1				

表 A-6 静電気の帯電部分

業種	回答事業場数	計	帯電部分の内訳												
			パイプ・ホース等の流送部分	コンベア・タンク等の輸送部分	移し替えを行なう容器袋類	ノズル・ホッパー等の噴出部分	かくはん混合装置	ロール機等の粉砕・練り装置	ふるい又ははろ過部分	ベルト等の動力伝達装置	その他の機械装置	加工中の原材料	出来上がった製品又は半製品	作業着又は作業衣	その他の部分
合計	390	768	140	55	78	66	49	35	49	49	37	43	78	65	24
化学工業	140	368	68	25	42	33	23	19	32	26	15	17	38	25	5
(無機工業薬品製造業)	(20)	(44)	(13)	(2)	(3)	(7)			(3)	(6)	(2)	(1)	(3)	(3)	(1)
(有機工業薬品製造業)	(15)	(34)	(7)	(1)	(4)	(3)	(3)	(1)	(3)	(5)	(1)		(3)	(3)	
(天然合成樹脂製造業)	(24)	(89)	(16)	(9)	(10)	(9)	(3)	(4)	(8)	(5)		(4)	(14)	(4)	(3)
(医薬品製造業)	(21)	(64)	(10)	(6)	(10)	(3)	(5)		(10)	(3)	(4)	(3)	(5)	(5)	
(塗料・インキ・洗剤製造業)	(22)	(51)	(10)	(2)	(8)	(5)	(7)	(5)	(5)	(4)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
(プラスチック製品製造業)	(17)	(35)	(4)		(1)	(3)	(2)	(6)		(2)	(4)	(3)	(5)	(5)	
(その他の化学工業)	(21)	(51)	(8)	(5)	(6)	(3)	(3)	(3)	(3)	(1)	(3)	(5)	(7)	(4)	
繊維工業	31	71	9	3	6	2	3	3	3	7	4	10	8	7	6
パルプ・紙・紙製品製造業	14	22	3	1	2		2	1			4		7	2	
石油精製業	23	59	17	7	8	8	6		4	4			2	3	
ゴム製品製造業	16	49	5		4	3	5	8		2	2	5	8	6	1
金属製品製造業	14	10	4				1		2	1			2		
機械・精密機械製造業	12	10			1	1			1	1	1	1	1	2	1
電気製品製造業	23	25	4	1	3	3	3	1		1	1	1	2	4	1
出版・印刷・塗装業	13	13				1					2	3	3	1	3
食品製造業	29	55	6	9	6	3	3	3	5	2	2	4	3	6	3
ガラス・セメント製造業	11	12	4	1	1	2			1		1	1	1		
造船・輸送機器製造業	18	22	4		2	4	2			2	3		1	3	1
鉱山精錬業	10	6	3			1								1	1
事務・家庭用品製造業	12	7		1		1						1	1	2	1
電力・通信事業	8	10	3		1	1				1	1				3
都市ガス製造業	9	21	8	6	2	3				1			1		
その他	7	8	2	1			1		1	1	1				1

表 A-7 静電気対策の実施状況

業 種	回 答 事 業 場 数	す べ て 対 策 を 講 じ て い る 災 障 害 の お そ れ の あ る 部 分 は、	一 部 対 策 を 講 じ て い る 災 障 害 の お そ れ の あ る 部 分 に、	全 然 対 策 を 講 じ て い な い 災 障 害 の お そ れ の あ る 部 分 に、	策 を 講 じ て い な い 災 障 害 の お そ れ が な い か ら 対
合 計	390	204	88	1	97
化 学 工 業	140	84	35		21
(無機工業薬品製造業)	(20)	(15)	(2)		(3)
(有機工業薬品製造業)	(15)	(9)	(3)		(3)
(天然合成樹脂製造業)	(24)	(15)	(9)		
(医薬品製造業)	(21)	(13)	(8)		
(塗料・インキ・洗剤製造業)	(22)	(14)	(2)		(6)
(プラスチック製品製造業)	(17)	(4)	(8)		(5)
(その他の化学工業)	(21)	(14)	(3)		(4)
織 維 工 業	31	21	7		3
パルプ・紙・紙製品製造業	14	8	4		2
石 油 精 製 業	23	21	1		1
ゴ ム 製 品 製 造 業	16	6	7		3
金 属 製 品 製 造 業	14	4	3		7
機 械・精 密 機 械 製 造 業	12	3	3	1	5
電 気 製 品 製 造 業	23	10	4		9
出 刷・印 刷・塗 装 業	13	8	3		2
食 料 品 製 造 業	29	6	13		10
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 造 業	11	6	1		4
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	18	10	1		7
鉦 山 精 錬 業	10	4			6
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	12	3	1		8
電 力・通 信 事 業	8	4	1		3
都 市 ガ ス 製 造 業	9	6	2		1
そ の 他	7		2		5

表 A-8 静電気対策

業種	回答事業場数	対策を講じている事業場数	実施							
			計	接 地	除電器の使用			湿度の増加	使用事業場数	
					小計	内訳				
						コロナ式除電器	自己放電式除電器			ラジオアイソトロープ器
合計	390	292	660	244	89	72	17		88	78
化学工業	140	119	299	106	34	30	4		41	45
(無機工業薬品製造業)	(20)	(17)	(27)	(16)					(3)	(2)
(有機工業薬品製造業)	(15)	(12)	(36)	(10)	(2)	(2)			(5)	(6)
(天然合成樹脂製造業)	(24)	(24)	(59)	(21)	(8)	(8)			(9)	(8)
(医薬品製造業)	(21)	(21)	(50)	(20)	(7)	(7)			(3)	(10)
(塗料・インキ・洗剤製造業)	(22)	(16)	(42)	(15)	(1)	(1)			(8)	(6)
(プラスチック製品製造業)	(17)	(12)	(28)	(10)	(7)	(4)	(3)		(4)	(1)
(その他の化学工業)	(21)	(17)	(57)	(14)	(9)	(8)	(1)		(9)	(12)
繊維工業	31	28	68	13	18	14	4		12	6
パルプ・紙・紙製品製造業	14	12	24	8	8	7	1		3	1
石油精製業	23	22	64	22					13	7
ゴム製品製造業	16	13	41	12	12	9	3		8	2
金属製品製造業	14	7	10	4	2	1	1			2
機械・精密機械製造業	12	6	6	4					1	
電気製品製造業	23	14	22	11	1	1			2	2
出版印版塗装業	13	11	21	9	3	3			3	1
食料品製造業	29	19	41	19	7	4	3		2	7
ガラス・セメント製造業	11	7	10	7	2	2				
造船・輸送機器製造業	18	11	16	11	1		1			2
鉱山精錬業	10	4	6	3					1	
事務・家庭用品製造業	12	4	3		1	1				1
電力・通信事業	8	5	9	5						1
都市ガス製造業	9	8	17	8					1	1
その他	7	2	3	2					1	

の 実 施 内 容

対 策															
導 電 性 材 料 の 使 用							帯電防止剤の使用	作 業 者 の 帯 電 防 止							そ の 他 の 対 策
使 用 材 料								使 用 事 業 場 数	使 用 物						
延 数	内 訳								延 数	内 訳					
	床 物	敷 物	容 器	ホ ス	ベ ル ト	そ の 他				導 電 性 履 物	木 綿 作 業 衣	帯 電 防 止 作 業 衣	除 電 (接 地) 棒	そ の 他	
128	19	5	25	35	27	17	26	98	156	42	43	11	46	14	37
70	10	1	13	23	15	8	12	43	65	10	26	4	20	5	18
(4)	(1)			(2)	(1)			(4)	(5)		(2)		(3)		(2)
(12)	(2)		(2)	(5)	(3)		(2)	(7)	(13)	(3)	(4)		(5)	(1)	(4)
(7)	(1)		(1)	(2)	(2)	(1)	(2)	(8)	(12)	(1)	(5)	(1)	(3)	(2)	(3)
(16)			(3)	(7)	(4)	(2)	(2)	(5)	(5)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(3)
(12)	(2)		(3)	(3)	(3)	(1)		(9)	(13)	(4)	(5)		(3)	(1)	(3)
(1)			(1)				(4)	(2)	(2)		(2)				
(18)	(4)	(1)	(3)	(4)	(2)	(4)	(2)	(8)	(15)	(1)	(7)	(2)	(5)		(3)
13	1		3	3	5	1	8	7	9	2	1	1	3	2	4
3			1	1	1			2	3	1		1	1		2
12	1		2	4	5		1	14	25	11	7	2	5		7
8		1	3	2	1	1	2	4	9	3	2		3	1	1
2				1		1	1	1	1					1	
								1	2		1			1	
3	1	1				1		6	10	5		1	4		
1	1						1	4	8	2	3		3		
8	3		2			3		4	4					4	2
								1	1				1		
4	1		1	1		1		2	4	2		2			
							1	1	1		1				
1		1						1	2	1			1		
2	1	1						2	2				2		1
1						1		5	10	5	2		3		2

表 A-9 静電気対策の実施効果

業 種	回 答 事 業 場 数	対 策 を 講 じ て い る 事 業 場 数	実施対策の効果の判定				
			計	内 訳			
				非 常 に 有 効 で あ る	か な り 有 効 で あ る が 十 分 で は な い	ほ と ん ど 有 効 で な い	わ か ら な い
合 計	390	292	293	146	104	10	33
化 学 工 業	140	119	127	61	53	3	10
(無機工業薬品製造業)	(20)	(17)	(16)	(10)	(3)		(3)
(有機工業薬品製造業)	(15)	(12)	(13)	(7)	(4)		(2)
(天然合成樹脂製造業)	(24)	(24)	(24)	(11)	(12)		(1)
(医薬品製造業)	(21)	(21)	(23)	(7)	(11)	(1)	(4)
(塗料・インキ・洗剤製造業)	(22)	(16)	(20)	(11)	(8)	(1)	
(プラスチック製品製造業)	(17)	(12)	(14)	(5)	(8)	(1)	
(その他の化学工業)	(21)	(17)	(17)	(10)	(7)		
織 維 工 業	31	28	29	9	12	3	5
パルプ・紙・紙製品製造業	14	12	15	7	8		
石 油 精 製 業	23	22	22	16	2		4
ゴ ム 製 品 製 造 業	16	13	11	6	4		1
金 属 製 品 製 造 業	14	7	8	4	1	1	2
機 械・精 密 機 械 製 造 業	12	6	6	1	3	2	
電 気 製 品 製 造 業	23	14	13	9	2		2
出 版・印 刷・塗 装 業	13	11	8	4	3	1	
食 料 品 製 造 業	29	19	19	7	11		1
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 造 業	11	7	7	4			3
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	18	11	9	8	1		
鉱 山 精 錬 業	10	4	3	3			
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	12	4	1	1			
電 力・通 信 事 業	8	5	4	3			1
都 市 ガ ス 製 造 業	9	8	9	3	2		4
そ の 他	7	2	2		2		

表 A-10 静電気対策を講じない理由

業 種	回 答 事 業 場 数	対 策 を 講 じ て い な い 部 分 の あ る 事 業 場 数	対 策 を 講 じ て い な い 理 由					
			計	内 訳				
				電 撃 引 火 (着 火) 爆 発 火 災 の 心 配 が な い か ら	生 産 障 害 の 影 響 が ほ と ん ど な い か ら	有 効 な 対 策 が な い か ら	対 策 に 費 用 が か か り す ぎ る か ら	か っ た か ら 対 策 を 講 じ た が 余 り 効 果 が な い
合 計	390	186	358	190	109	45	5	9
化 学 工 業	140	56	114	57	31	19	2	5
(無機工業薬品製造業)	(20)	(5)	(10)	(6)	(4)			
(有機工業薬品製造業)	(15)	(6)	(15)	(7)	(5)	(1)	(1)	(1)
(天然合成樹脂製造業)	(24)	(9)	(17)	(9)	(3)	(5)		
(医薬品製造業)	(21)	(8)	(20)	(8)	(4)	(7)	(1)	
(塗料・インキ・洗剤製造業)	(22)	(8)	(14)	(9)	(4)	(1)		
(プラスチック製品製造業)	(17)	(13)	(18)	(8)	(4)	(2)		(4)
(その他の化学工業)	(21)	(7)	(20)	(10)	(7)	(3)		
織 維 工 業	31	10	32	15	12	4	1	
パルプ・紙・紙製品製造業	14	6	17	7	7	2		1
石 油 精 製 業	23	2	8	7	1			
ゴ ム 製 品 製 造 業	16	10	19	8	4	4	1	2
金 属 製 品 製 造 業	14	10	13	7	5	1		
機 械・精 密 機 械 製 造 業	12	9	12	8	3	1		
電 気 製 品 製 造 業	23	13	17	10	6	1		
出 版・印 刷・塗 装 業	13	5	10	4	3	2		1
食 料 品 製 造 業	29	23	38	16	15	7		
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 造 業	11	5	15	11	3	1		
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	18	8	20	17	2	1		
鉍 山 精 錬 業	10	6	6	4	2			
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	12	9	15	8	7			
電 力・通 信 事 業	8	4	6	3	2	1		
都 市 ガ ス 製 造 業	9	3	4	3	1			
そ の 他	7	7	12	5	5	1	1	

表 A-11 静電気の測定状況

業 種	回 答 事 業 場 数	測定したことがある			測定 した こと が ない
		計	内 訳		
			い る 測 定 器 を も っ て い て 測 定 し て	し て も ら っ た こ と が あ る 測 定 器 は も っ て い ない が 測 定	
合 計	390	192	149	43	198
化 学 工 業	140	95	82	13	45
(無機工業薬品製造業)	(20)	(13)	(11)	(2)	(7)
(有機工業薬品製造業)	(15)	(11)	(10)	(1)	(4)
(天然合成樹脂製造業)	(24)	(17)	(15)	(2)	(7)
(医薬品製造業)	(21)	(17)	(14)	(3)	(4)
(塗料・インキ・洗剤製造業)	(22)	(13)	(13)		(9)
(プラスチック製品製造業)	(17)	(10)	(5)	(5)	(7)
(その他の化学工業)	(21)	(14)	(14)		(7)
織 維 工 業	31	20	14	6	11
パルプ・紙・紙製品製造業	14	9	7	2	5
石 油 精 製 業	23	15	12	3	8
ゴ ム 製 品 製 造 業	16	13	9	4	3
金 属 製 品 製 造 業	14				14
機 械・精 密 機 械 製 造 業	12	1	1		11
電 気 製 品 製 造 業	23	4	4		19
出 版・印 刷・塗 装 業	13	3		3	10
食 料 品 製 造 業	29	10	6	4	19
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 造 業	11	4	1	3	7
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	18	7	7		11
鉍 山 精 錬 業	10	2	2		8
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	12	3		3	9
電 力・通 信 事 業	8				8
都 市 ガ ス 製 造 業	9	5	3	2	4
そ の 他	7	1	1		6

表 A-12 静電気の測定頻度と測定事項

業 種	回 答 事 業 場 数	測 定 し た こ と が あ る 事 業 場 数	測 定 頻 度			測 定 事 項					
			常 時 測 定 し て い る	定 期 的 に 測 定 し て い る	随 時 測 定 し て い る	計	内 訳				
							帯 電 電 位	電 荷 量	抵 抗	静 電 容 量	そ の 他
合 計	390	192	2	29	161	215	160	10	25	14	6
化 学 工 業	140	95	1	15	79	109	82	4	12	7	4
(無機工業薬品製造業)	(20)	(13)		(3)	(10)	(16)	(9)		(5)	(2)	
(有機工業薬品製造業)	(15)	(11)		(1)	(10)	(17)	(9)	(2)	(3)	(2)	(1)
(天然合成樹脂製造業)	(24)	(17)		(2)	(15)	(20)	(16)	(1)		(1)	(2)
(医薬品製造業)	(21)	(17)		(2)	(15)	(19)	(17)		(1)		(1)
(塗料・インキ・洗剤製造業)	(22)	(13)		(4)	(9)	(14)	(11)		(1)	(2)	
(プラスチック製品製造業)	(17)	(10)		(1)	(9)	(8)	(7)		(1)		
(その他の化学工業)	(21)	(14)	(1)	(2)	(11)	(15)	(13)	(1)	(1)		
織 維 工 業	31	20		3	17	22	13	5	3	1	
パルプ・紙・紙製品製造業	14	9			9	9	9				
石 油 精 製 業	23	15		1	14	20	13	1	2	3	1
ゴ ム 製 品 製 造 業	16	13		3	10	13	13				
金 属 製 品 製 造 業	14										
機 械・精 密 機 械 製 造 業	12	1			1	1	1				
電 気 製 品 製 造 業	23	4	1	1	2	5	2		2	1	
出 版・印 刷・塗 装 業	13	3			3	2	2				
食 料 品 製 造 業	29	10		1	9	10	9			1	
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 造 業	11	4			4	4	4				
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	18	7		3	4	8	4		2	1	1
鉱 山 精 錬 業	10	2		1	1	2	2				
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	12	3		1	2	1	1				
電 力・通 信 事 業	8										
都 市 ガ ス 製 造 業	9	5			5	8	4		4		
そ の 他	7	1			1	1	1				

表 A-13 静電気を測定しない理由

業 種	回 答 事 業 場 数	測 定 し た こ と が な い 事 業 場 数	測定したことがない理由			
			計	内 訳		
				適 切 な 測 定 器 が な い か ら	測 定 が 困 難 で あ る か ら	測 定 す る 必 要 が な い か ら
合 計	390	198	211	55	36	120
化 学 工 業	140	45	50	18	11	21
(無機工業薬品製造業)	(20)	(7)	(7)	(2)	(2)	(3)
(有機工業薬品製造業)	(15)	(4)	(4)		(1)	(3)
(天然合成樹脂製造業)	(24)	(7)	(8)	(4)	(2)	(2)
(医薬品製造業)	(21)	(4)	(7)	(3)	(3)	(1)
(塗料・インキ・洗剤製造業)	(22)	(9)	(9)	(3)		(6)
(プラスチック製品製造業)	(17)	(7)	(8)	(4)	(2)	(2)
(その他の化学工業)	(21)	(7)	(7)	(2)	(1)	(4)
織 維 工 業	31	11	12	2	7	3
パルプ・紙・紙製品製造業	14	5	5		2	3
石 油 精 製 業	23	8	10	5	3	2
ゴ ム 製 品 製 造 業	16	3	3	2		1
金 属 製 品 製 造 業	14	14	15	6	1	8
機 械・精 密 機 械 製 造 業	12	11	11	5		6
電 気 製 品 製 造 業	23	19	19	3		16
出 版・印 刷・塗 装 業	13	10	10	2	2	6
食 料 品 製 造 業	29	19	20	4	4	12
ガ ラ ス・セ メ ン ト 製 造 業	11	7	7	1	1	5
造 船・輸 送 機 器 製 造 業	18	11	13	2	3	8
鉱 山 精 錬 業	10	8	9	1	2	6
事 務・家 庭 用 品 製 造 業	12	9	9	1		8
電 力・通 信 事 業	8	8	8	1		7
都 市 ガ ス 製 造 業	9	4	4	2		2
そ の 他	7	6	6			6

産業安全研究所技術資料 RIIS-TN-70-3

昭和 45 年 11 月 20 日 発行

発行所 労働省産業安全研究所

東京都清瀬市梅園 1 丁目 4 番 6 号

電話 (0424) 91-4512 番 (代)

印刷所 新日本印刷株式会社

郵便番号 180-04