

工場・事業場が汚染原因と推定される地下水汚染事例の汚染原因行為等の実態について

1 地下水汚染の現状

平成元年に水質汚濁防止法を一部改正し、有害物質の地下浸透規制等の規定を整備した。その後20年余り経過しているが、近年においても、工場・事業場が原因と推定される有害物質による地下水汚染事例が毎年継続的に確認されている。

表1 工場・事業場が汚染原因と推定される汚染事例の推移

(累計事例数)

年 度	H16	H17	H18	H19	H20
事例数	974	1049	1123	1187	1234

※「地下水汚染事例に関する実態把握調査」(環境省)から作成。

2 地下水汚染の未然防止対策の現状

水質汚濁防止法(以下「水濁法」という。)による規制。

○意図的、非意図的にかかわらず有害物質を含む特定地下浸透水(※)の地下浸透を禁止。

〔 ※特定地下浸透水：有害物質を製造、使用又は処理する特定施設(有害物質使用特定施設)に係る汚水等を含む水
 ※有害物質使用特定事業場数：14,272事業場(平成20年度末現在) 〕

○特定地下浸透水を意図的に地下に浸透させる者に対しては、事前の届出義務(特定地下浸透水の浸透の方法等)、水質測定義務あり。(届出事業場数：9事業場(平成20年度末現在))

3 工場・事業場が原因と推定される地下水汚染事例の汚染原因行為等の実態

平成20年度末までに確認された汚染事例のうち、工場・事業場が汚染原因と推定された地下水汚染事例(1,234事例)について、地方公共団体(都道府県及び水濁法の政令市)に対するアンケート調査等を実施した結果は次のとおり。

(1) 届出事業場における地下水汚染の確認状況

上記届出事業場（9 事業場）が原因と推定される地下水汚染は確認されていない。
従って、地下水汚染事例は全て、上記届出事業場以外の事例である。

(2) 地下水汚染の原因施設等の特定状況

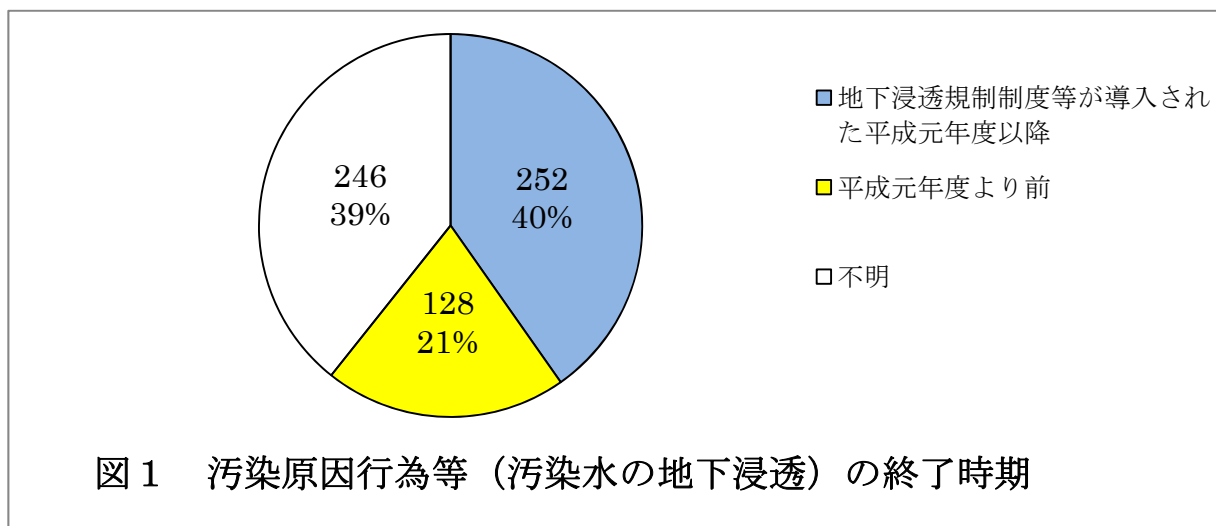
工場・事業場が原因と推定される地下水汚染事例 1,234 事例について、地方公共団体にアンケート調査を行った結果、1,101 事例について回答があった。

回答があった 1,101 事例のうち、地下水汚染の原因施設等まで特定又は推定した事例は 626 件あった。

(3) 汚染原因行為等（汚染水の地下浸透）の終了時期

地下水汚染の原因施設等まで特定又は推定した 626 件について、汚染原因行為等（※）の終了時期を調査した結果、終了時期が平成元年度以降であるものが 252 件（40%）、平成元年度より前のものが 128 件（21%）、不明が 246 件（39%）であり、水濁法改正により地下浸透規制制度等が導入された平成元年度以降も汚染原因となった行為や事象があると認められる。

※汚染原因行為等には、汚染水の地下浸透の原因となる人の行為や、施設からの漏洩等の事象を含む。



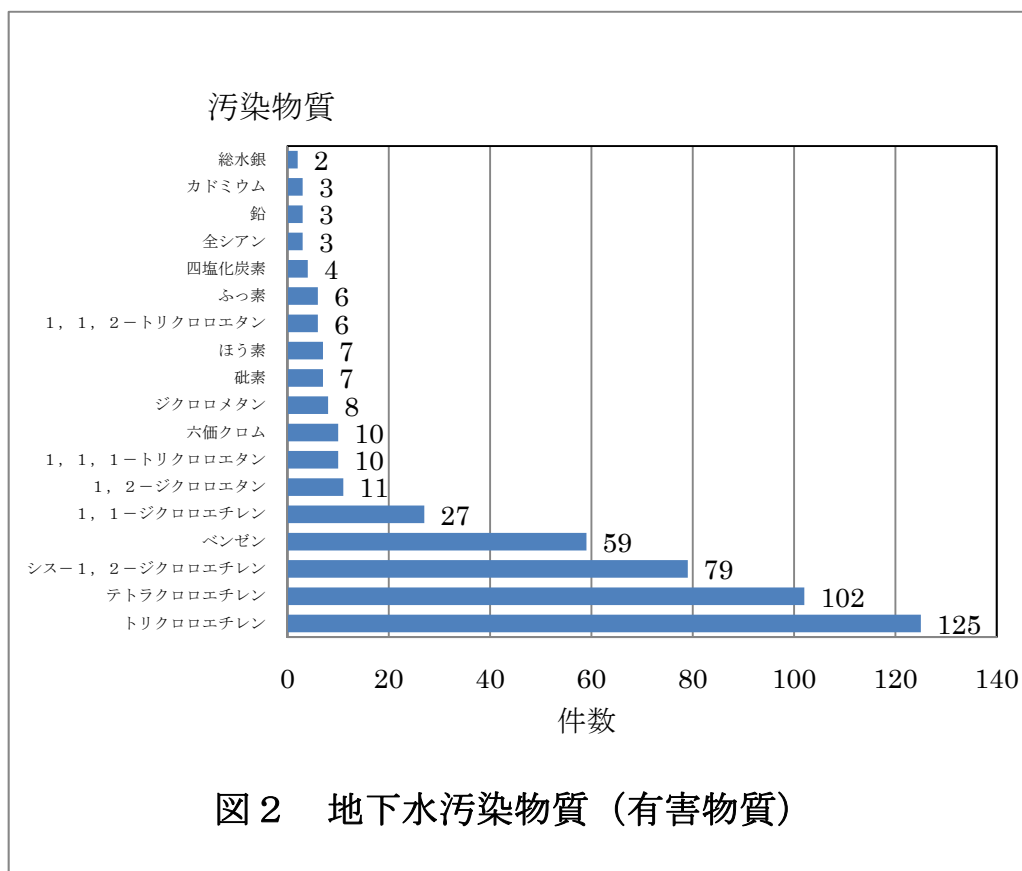
(4) 汚染原因行為等（汚染水の地下浸透）の終了時期が平成元年度以降の事例の状況

ア 地下水汚染物質

汚染原因行為等の終了時期が平成元年度以降である 252 件について、汚染物質（有害物質）毎の件数を図 2 に示す。

トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、シスー1, 2-ジクロロエチレン、ベンゼン等の揮発性有機化合物による地下水汚染事例が多い。また、六価クロム、砒

素等の重金属等による汚染事例も見られる。また、有害物質に併せて要監視項目（塩化ビニルモノマー、クロロホルム、トルエン、キシレン）による汚染が確認された事例がある。



※1件で複数の汚染物質による汚染がある場合があるため、合計件数は252件に一致しない。

表2 要監視項目による汚染

要監視項目	件数
塩化ビニルモノマー（※）	4
クロロホルム	1
トルエン	1
キシレン	1

※平成21年11月30日に環境基準項目に設定された。

イ 地下水汚染の範囲について

汚染原因行為等の終了時期が平成元年度以降である252件について、地下水汚染の範囲を表3に示す。

252 件のうちの約 4 割で地下水汚染が敷地外に広がっている。

表 3 地下水汚染の範囲

地下水汚染の範囲	件数	割合 (%)
工場等の敷地内にとどまっている	96	38.1
工場等の敷地外に広がっている	98	38.9
不明	58	23.0
合計	252	100.0

ウ 地下水汚染による周辺地域への影響について

汚染原因行為等の終了時期が平成元年度以降である 252 件について、周辺地域にどのような影響を及ぼしたか、地下水汚染の影響を表 4 に示す。

252 件のうちの約 3 割で周辺の井戸水の飲用中止の指導を行うなどの影響が生じた。

表 4 地下水汚染による影響

地下水汚染による影響	件数	割合 (%)
周辺の井戸水の飲用中止の指導	74	29.4
周辺の井戸水の飲用指導（煮沸して飲む等）	10	4.0
周辺の井戸水の濁り（油膜を含む）、異臭	5	2.0
周辺の公共用水域における濁り（油膜を含む。）異臭	1	0.4
農業用水等の利用制限	3	1.2
周辺への影響は特になし	52	20.6
周辺への影響は不明	113	44.8

※ 1 割合は母数（252 件）に対する割合を示す。

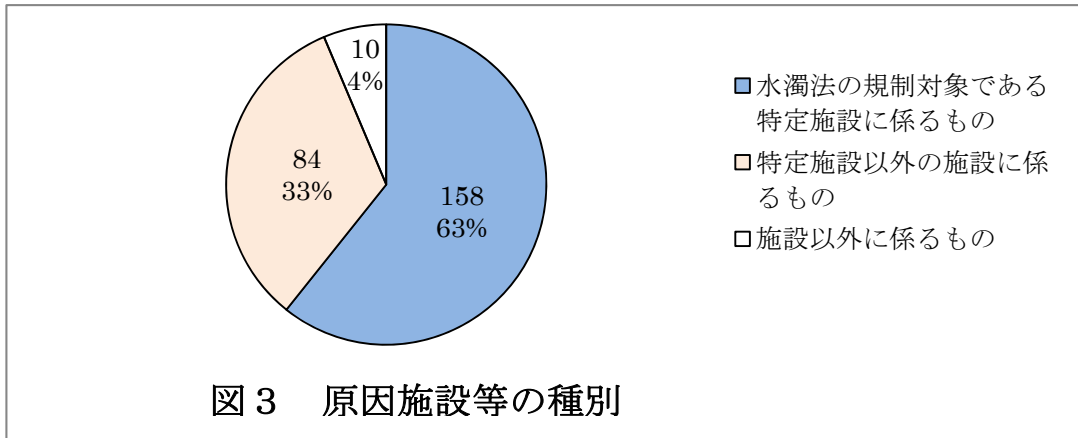
2 1 件で複数の影響がある場合があるため、合計件数は 252 件に一致しない。

なお、いずれのケースにおいても汚染原因行為等が終了し、状況に応じ、キに記述するような再発防止対策を事業者が実施している。

エ 原因施設等の種別

汚染原因行為等の終了時期が平成元年度以降の 252 件について、原因施設等を調査した結果、水濁法の規制対象施設である特定施設に係るものと特定又は推定されたの

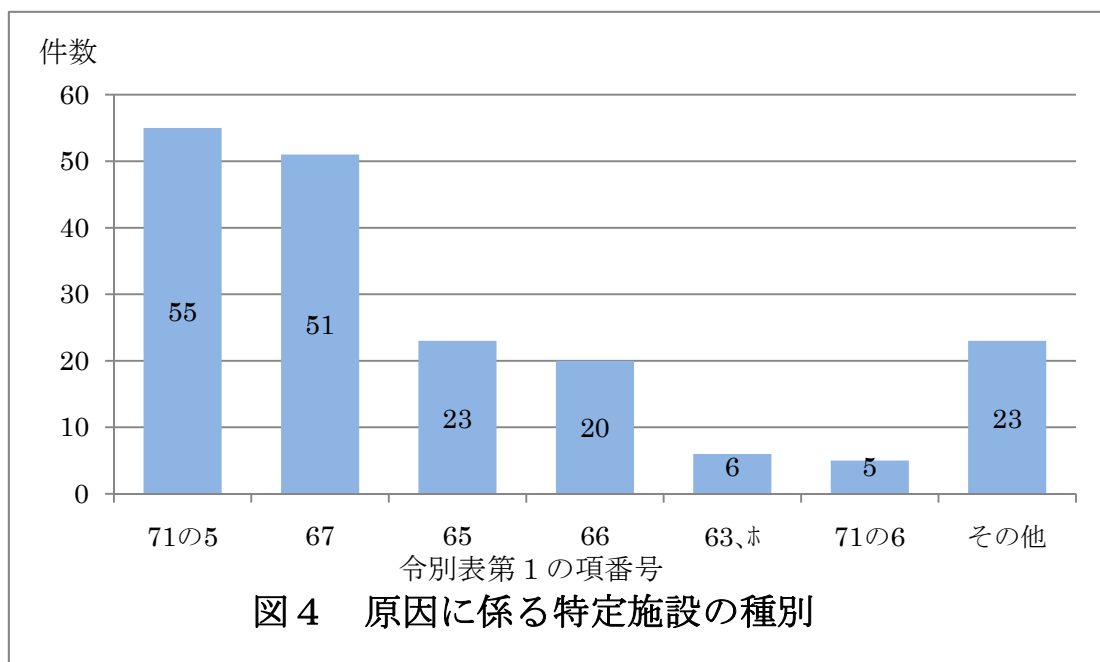
が 158 件（63%）、特定施設以外の施設に係るものと特定又は推定されたのが 84 件（33%）、施設以外に係るものと推定されたのが 10 件（4%）であった。（図 3）



※「施設に係るもの」には、施設から出た汚水等に係る汚染が含まれる。以下同じ。

原因施設等が特定施設に係るものと特定又は推定された 158 件について、特定施設の種別毎の件数を図 4 に示す。

特定施設の種別では、トリクロロエチレン等の洗浄施設（令別表第一の 71 の 5）が 55 件、洗たく業の洗浄施設（令別表第一の 67）が 51 件、酸又はアルカリによる表面処理施設（令別表第一の 65）が 23 件、電気めっき施設（令別表第一の 66）が 20 件の順であった。



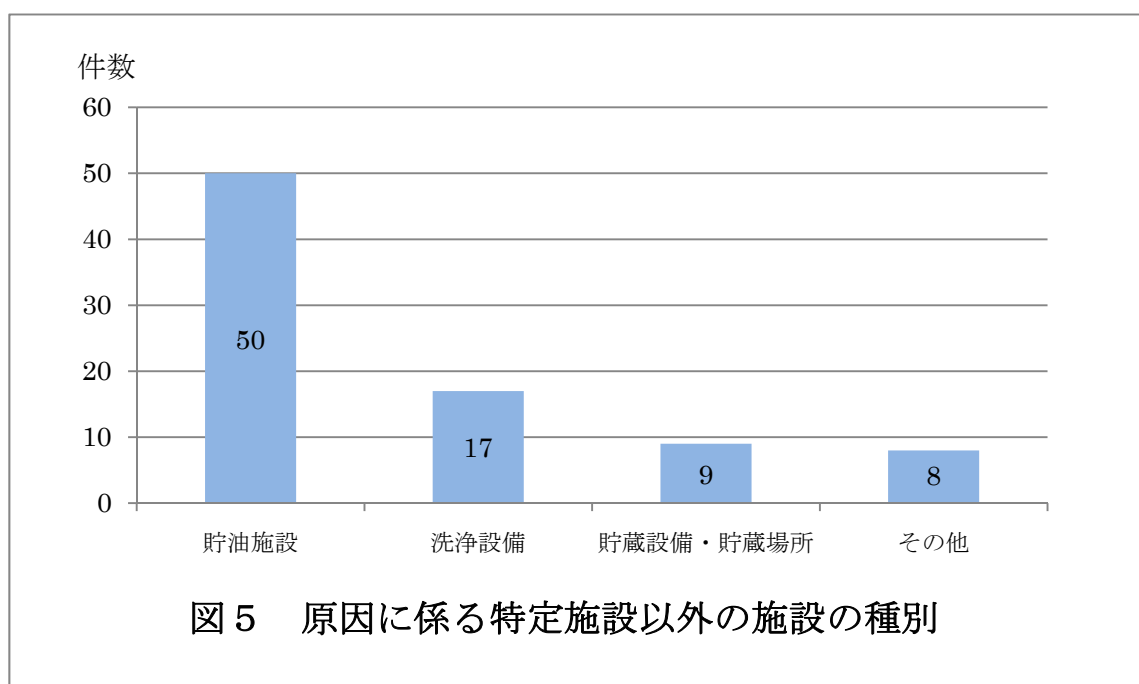
(※) 1 1 件で特定施設の複数の種別が汚染原因と推定される場合があるため、合計数は 153 件に一致しない。

2 水質汚濁防止法施行令別表第一の項番号

71 の 5 : トリクロロエチレン等の洗浄施設	67 : 洗たく業の洗浄施設
65 : 酸又はアルカリによる表面処理施設	66 : 電気めっき施設
63、ホ : 金属製品製造業等の廃ガス洗浄施設	71 の 6 : トリクロロエチレン等の蒸留施設

原因施設が水濁法の特定施設以外の施設に係るものと特定又は推定された 84 件について、施設の種別毎の件数を図 5 に示す。

貯油施設が 50 件、洗浄設備 17 件、貯蔵設備・貯蔵場所 9 件、その他 8 件の順であった。また、貯油施設 50 件のうち 49 件は汚染物質がベンゼンであった。また、その他の事例では、排水系統関連設備などがあつた。



施設以外に係るものと特定又は推定された 10 件（図 3）では、浸透防止策がとられていない場所での作業に伴う浸透、溶剤等の運搬中にこぼれ浸透した事例などがあつた。

オ 業種

原因施設等に係る事業場の業種別（日本産業分類：中分類）の件数を表 5 に示す。特定施設については、洗濯業・理容・美容・浴場業が 45 件、金属製品製造業 28 件、輸送用機械器具製造業 21 件、情報通信機械器具製造業 12 件の順であつた。

特定施設以外の施設については、その他の小売業が 49 件、金属製品製造業 6 件、輸送用機械器具製造業 5 件の順であつた。

施設以外では、その他の小売業が 3 件、はん用機械器具製造業が 3 件であつた。

表5 原因施設等に係る事業場の業種別毎の件数

(件数)

業種（日本標準産業分類：中分類）	特定施設 に係るも の①	特定施設 以外の施 設に係る もの②	施設以 外に係 るもの ③	合計 (①+② +③)
化学工業	8	3	0	11
ゴム製品製造業	2	1	1	4
非鉄金属製品製造業	9	0	0	9
金属製品製造業	28	6	1	35
はん用機械器具製造業	6	1	3	10
生産用機械器具製造業	5	0	0	5
業務用機械器具製造業	2	2	0	4
電子部品・デバイス・電子回路製造業	8	5	1	14
電気機械器具製造業	10	2	0	12
情報通信機械器具製造業	12	3	0	15
輸送用機械器具製造業	21	5	0	26
その他の小売業	0	49	3	52
洗濯・理容・美容、浴場業	45	1	0	46
廃棄物処理業	2	1	0	3
その他	9	7	1	17

(※) 1 1件で複数の事業場が汚染原因と推定される場合があるため、合計数は252件に一致しない。

カ 汚染原因行為等の内容について

汚染原因行為等の終了時期が平成元年度以降の252件について、漏洩場所、浸透場所及びそれぞれの原因等について調査した。

① 漏洩場所、漏洩原因について

(7) 漏洩場所

汚染原因行為等の終了時期が平成元年度以降の252件について、漏洩場所まで特定又は推定したものは95箇所あり、漏洩場所の内訳は表6のとおりである。

生産設備では、洗浄設備及び関連施設が29箇所、めっき設備及び関連施設が9箇所、

クリーニング機械及び関連施設が6箇所などであった。

貯蔵設備・貯蔵場所では、廃棄物に係るものが7箇所、原料等に係るものが4箇所油に係るものが2箇所、であった。

地下タンクについては、ガソリンに係るものが10箇所、溶剤等の原料に係るものが2箇所であった。

地下配管については、ガソリンに係るものが5箇所、廃液に係るものが3箇所、廃油に係るものが1箇所であった。

排水系統関連設備では、敷地内排水系統（配水管、排水溝）が7箇所、排水処理施設（排水貯留設備、沈降槽）が2箇所、敷地外排水路が1箇所であった。

表6 漏洩場所の内訳

(箇所数)

漏洩場所		特定施設に係るもの①	特定施設以外の施設に係るもの②	施設以外に係るもの③	合計 (①+②+③)	割合
生産設備	洗浄設備及び関連設備	24	5	0	29	30.5%
	めっき設備及び関連設備	9	0	0	9	9.5%
	クリーニング機械及び関連設備	6	0	0	6	6.3%
	油水分離槽	3	0	0	3	3.2%
	その他製造設備（精油製造設備、ガラス製造）	1	1	0	2	2.1%
	めっき廃液受槽	1	0	0	1	1.1%
	小計	44	6	0	50	52.6%
貯蔵設備・貯蔵場所	貯蔵設備・貯蔵場所（廃棄物）	4	3	0	7	7.4%
	貯蔵設備・貯蔵場所（原料等）	1	3	0	4	4.2%
	貯蔵設備・貯蔵場所（油）	0	2	0	2	2.1%
	小計	5	8	0	13	13.7%
地下	地下タンク（ガソリン）	0	10	0	10	10.5%

タンク	地下タンク（原料）	2	0	0	2	2.1%
	小計	2	10	0	12	12.6%
地下配管	地下配管（ガソリン）	0	5	0	5	5.3%
	地下配管（廃液）	1	2	0	3	3.2%
	地下配管（廃油）	0	1	0	1	1.1%
	小計	1	8	0	9	9.5%
排水系統関連設備	敷地内排水系統（排水管、排水溝）	6	1	0	7	7.4%
	排水処理施設（排水貯留設備、沈降槽）	1	1	0	2	2.1%
	敷地外排水路	0	1	0	1	1.1%
	小計	7	3	0	10	10.5%
屋外作業場	屋外作業場での漏洩	0	0	1	1	1.1%
計		59	35	1	95	100.0%

※ 割合は、漏洩場所 95 箇所に対する割合である。

(イ) 漏洩の原因

漏洩場所まで特定又は推定したもの 95 箇所について、漏洩の原因を表 7 に示す。

漏洩の原因のうち、施設・設備に係るものでは、施設・設備の劣化・老朽化、破損等による漏洩が 40 箇所ともっとも多く、具体例としては、施設のパッキン等の部品の劣化、配管部の劣化、排気ダクト排出口の劣化による漏洩などであった。これらのほか、廃液の貯留設備、保管容器の亀裂等からの漏洩が 5 箇所、施設の構造上の欠陥が 4 箇所、施設更新時の漏洩が 2 箇所などであった。

漏洩原因のうち、作業に係るものでは、設備等の操作ミスや汚染物質の不適切な取扱いによる漏洩が 28 箇所、通常の作業工程（洗浄など）中の漏洩（滴り落ちなど）が 17 箇所、溶剤や廃液等の移し替え作業時の漏洩が 14 箇所、溶剤等を使用する施設の不適正な管理による漏洩が 3 箇所であった。

表7 漏洩の原因

(箇所数)

	漏洩の原因	特定施設に係るもの ①	特定施設以外の施設に係るもの②	施設以外に係るもの ③	合計 (①+②+③)	割合
施設・設備に係るもの	施設・設備の劣化・老朽化、破損等による漏洩	26	14	0	40	75.5%
	廃液貯留設備、保管容器の亀裂等からの漏洩	2	3	0	5	9.4%
	施設の構造上の欠陥による漏洩	4	0	0	4	7.5%
	施設更新時の漏洩	0	2	0	2	3.8%
	施設の故障等による漏洩	1	0	0	1	1.9%
	災害に伴う施設の破損等による漏洩	1	0	0	1	1.9%
	小計	34	19	0	53	100.0%
作業等に係るもの	設備等の操作ミスや汚染物質の不適切な取扱いによる漏洩	23	5	0	28	45.2%
	通常の作業工程（洗浄など）中の漏洩（滴り落ちなど）	15	2	0	17	27.4%
	溶剤や廃液等の移し替え作業時の漏洩	9	4	1	14	22.6%
	溶剤等を使用する施設の不適正な管理（フランジの締め付け不足等）による漏洩	3	0	0	3	4.8%
	小計	50	11	1	62	100.0%
漏洩原因が不明		10	14	0	24	—

※割合は、施設・設備に係るもの、作業等に係るものの区分のそれぞれの小計の箇所数に対する割合である。また、重複回答を含んでいる。

② 地下への浸透場所、浸透原因について

(7) 地下への浸透場所

漏洩場所まで特定又は推定した 95 箇所のうち、漏洩場所と地下への浸透場所の関係が特定又は推定されたものが 80 箇所あり、その浸透場所別の箇所数を表 8 に示す。

生産設備における漏洩場所の直下での浸透が 33 箇所、貯蔵設備・貯蔵場所での浸透が 12 箇所、地下タンクからの浸透が 12 箇所、地下配管からの浸透が 9 箇所、排水系統での浸透が 13 箇所、屋外作業場での浸透が 1 箇所であった。

表 8 漏洩場所と浸透場所の関係が特定又は推定された 80 箇所に係る浸透場所
(箇所数)

浸透場所名	漏洩と浸透との関係	特定施設に係るもの①	特定施設以外の施設に係るもの②	施設以外に係るもの③	合計 (①+②+③)	割合
生産設備における漏洩場所直下での浸透	洗浄施設・設備から漏洩し直下で浸透	19	3	0	22	27.5%
	めっき施設・設備から漏洩し、直下で浸透	5	0	0	5	6.3%
	油水分離槽から漏洩し、直下で浸透	3	0	0	3	3.8%
	その他の設備で漏洩し、直下に浸透	1	1	0	2	2.5%
	めっき廃液回収装置から漏洩し、直下で浸透	1	0	0	1	1.3%
	小計	29	4	0	33	41.3%
貯蔵設備・貯蔵場所での浸透	貯蔵設備・貯蔵場所（廃棄物）で漏洩し、その場で浸透	4	3	0	7	8.8%
	貯蔵設備・貯蔵場所（原料等）で漏洩し、その場で浸透	1	2	0	3	3.8%
	貯蔵設備・貯蔵場所（油）で漏洩し、その場で浸透	0	2	0	2	2.5%

	小計	5	7	0	12	15.0%
地下タンクからの浸透	地下タンクから漏洩し、浸透	2	10	0	12	15.0%
地下配管からの浸透	地下配管（ガソリン）から漏洩し、浸透	0	5	0	5	6.3%
	地下配管（廃液）から漏洩し、浸透	1	2	0	3	3.8%
	地下配管（廃油）から漏洩し、浸透	0	1	0	1	1.3%
	小計	1	8	0	9	11.3%
排水系統での浸透	敷地内排水系統（排水管、排水溝）から浸透	8	2	0	10	12.5%
	排水処理施設（排水貯留設備、沈降槽）から浸透	1	1	0	2	2.5%
	敷地外排水路から浸透	0	1	0	1	1.3%
	小計	9	4	0	13	16.3%
屋外作業場での浸透	屋外作業場で漏洩し、その直下で浸透	0	0	1	1	1.3%
計		46	33	1	80	100.0%

※ 割合は、漏洩場所と浸透場所の関係が特定又は推定された 80 箇所に対する割合である。

(イ) 浸透場所に係る浸透原因の内容

漏洩場所と地下への浸透場所の関係が特定又は推定された 80 箇所について、浸透の場所毎に浸透原因を調べた結果を表 9 に示す。

生産設備における浸透では、コンクリート床のひび割れ、亀裂等からの浸透が 6 箇所、土間等の浸透性のある床からの浸透が 6 箇所、設備内の排水溝のひび割れ、亀裂

等からの浸透が4箇所であった。

貯蔵設備・貯蔵場所での浸透では、当該場所で保管容器の腐食部等から漏洩し、そのまま浸透が4箇所であった。

地下タンクからの浸透及び地下配管からの浸透では、亀裂等から地中で漏洩し、そのまま浸透がそれぞれ10箇所及び8箇所であった。

排水処理系統における浸透では、排水処理施設（排水貯留設備、沈降槽）のひび割れ、亀裂等からの浸透が5箇所、敷地内排水系統（排水溝）のひび割れからの浸透が1箇所であった。

屋外作業場での浸透では、表面被覆されていない場所での作業中に漏洩したものがそのまま浸透が1箇所であった。

表9 浸透場所に係る浸透原因の内容

(箇所数)

浸透の原因		特定施設に係るもの ①	特定施設以外の施設に係るもの ②	施設以外に係るもの ③	計 (①+ ②+ ③)	割合
生産設備における浸透	コンクリート床のひび割れ、亀裂等からの浸透	6	0	0	6	13.3%
	土間等の浸透性のある床からの浸透	5	1	0	6	13.3%
	設備内の排水溝のひび割れ、亀裂等からの浸透	3	1	0	4	8.9%
	小計	14	2	0	16	35.6%
貯蔵設備・貯蔵場所での浸透	貯蔵設備・貯蔵場所で保管容器の腐食部等から漏洩し、そのまま浸透	4	0	0	4	8.9%

地下タンクからの浸透	地下タンクの亀裂等から地中で漏洩し、そのまま浸透	0	10	0	10	22.2%
地下配管からの浸透	地下配管の亀裂等から地中で漏洩し、そのまま浸透	0	8	0	8	17.8%
排水処理系統における浸透	敷地内排水系統（排水溝）のひび割れからの浸透	5	0	0	5	11.1%
	排水処理施設（排水貯留設備、沈降槽）のひび割れ、亀裂等からの浸透	1	0	0	1	2.2%
	小計	6	0	0	6	13.3%
屋外作業場所での浸透	表面被覆されていない場所での作業中に漏洩したものがそのまま浸透	0	0	1	1	2.2%
計		24	20	1	45	100.0%
浸透原因が不明		26	13	0	39	—

※割合は、浸透原因が推定された45箇所に対する割合である。また、重複回答を含んでいる。

③ 汚染原因行為等が突発的なものか継続的なものか

漏洩場所まで特定又は推定したものの95箇所について、汚染原因行為等が突発的なものか継続的なものかについて調査した結果を、表10に示す。

汚染原因行為等が継続的としたものが47箇所、突発的としたものが13箇所、突発的としたものより継続的としたものが多かった。

表 10 漏洩場所まで特定又は推定したもの 95 箇所の汚染原因行為が
突発的か継続的かの箇所数

(箇所数)

	特定施設 に係るも の①	特定施設以 外の施設に 係るもの②	施設以外 に係るも の③	計 (①+② +③)	割合
継続的 (亀裂などから の漏洩など)	31	15	1	47	49.5%
突発的(事故など)	6	7	0	13	13.7%
不明	22	13	0	35	36.8%
計	59	35	1	95	100.0%

※割合は、漏洩場所まで特定又は推定したもの 95 箇所に対する割合である。

キ 事業者が行った再発防止対策

漏洩場所まで特定又は推定したもの 95 箇所について、事業者が行った再発防止対策を表 11 に示す。

施設・設備に係る再発防止対策については、不具合箇所の修繕（部品交換、溶接、再塗装など）が 16 箇所、老朽化・劣化・破損等している施設・設備の更新が 7 箇所、施設等の床面の浸透防止の強化（不浸透性塗装の採用等）が 6 箇所、貯留施設の外壁の二重構造化等の改良が 3 箇所、地下に設置している施設の地上への移設が 2 箇所であった。

点検・管理面での再発防止対策では、原因物質の使用中止や代替物質への転換が 26 箇所と多く、次いで施設や物質に係る点検の強化が 14 箇所、運転の適正化（運転マニュアルの見直し等）が 7 箇所、管理システム等の導入・改良が 4 箇所であった。

このように、事業者が行った再発防止対策は、「原因物質の使用中止」、「不具合箇所の修繕」、「施設や物質に係る点検の強化」、「施設の更新」、「運転の適正化（運転マニュアルの見直し等）」、「施設等の床面の浸透防止の強化」が多かった。

表 11 事業者が行った再発防止対策

(箇所数)

		特定施設に係るもの ①	特定施設以外の施設に係るもの ②	施設以外に係るもの ③	合計 (①+②+③)
施設・設備に係る対策	不具合箇所の修繕（部品交換、溶接、再塗装など）	11	5	0	16
	老朽化・劣化・破損等している施設の更新	6	1	0	7
	施設等の床面の浸透防止の強化（不浸透性塗装の採用等）	5	1	0	6
	貯留施設の外壁の二重構造化等の改良	3	0	0	3
	地下に設置している施設の地上への移設	0	2	0	2
	計	25	9	0	34
点検・管理面での対策	原因物質の使用中止（施設の廃止を含む）、代替物質への転換	16	10	0	26
	施設や物質に係る点検の強化	14	0	0	14
	運転の適正化（運転マニュアルの見直し等）	6	1	0	7
	管理システム等の導入・改良	4	0	0	4
	計	40	11	0	51