

第 5 章 除 害 施 設 等

第5章 除 害 施 設 等

工場や事業場からは、さまざまな排水が排出される。工場からは、製造の過程で不要となった廃水や洗浄水が排出され、このなかには、原料、中間生成物、製品の一部等が含まれている。また、工場のほかに、洗濯業、病院などの事業場からも各種の廃水が発生する。したがって、廃水の水質は業種、規模によって多種多様である。法では、悪質な下水に対して水質の規制を行っており、下水排除基準に適合するよう、あらかじめ処理等を行ったうえで公共下水道に排除しなければならないとしている。

なお、以下の文では、下水道法を「法」、下水道法施行令を「政令」という。

1 水質規制と除害施設等の設置

法では、次にあげる下水を排除して公共下水道を使用する者に対して、排除を制限し、あるいは除害施設等の設置を義務づけている。

- (1) 下水道施設の機能を妨げ又は施設を損傷するおそれのある下水
- (2) 公共下水道からの放流水の水質を法第8条に規定する技術上の基準に適合させることが困難な下水

(1) 除害施設の設置

下水道施設の機能を妨げ又は損傷するおそれのある下水を排除する者に対し、**法第12条**では**令第9条**で定める範囲に従い、条例で排除基準を定め、除害施設の設置等を義務づけている。令第9条で定めるものは、温度、水素イオン濃度等4項目に係わる基準である。

この規制は、終末処理場の設置の有無にかかわらず、公共下水道を使用するすべての者を対象とすることができる。

(2) 水質規制など

公共下水道への排水については、公共用水域の水質保全と下水道施設の機能保全のため水質規制を行っている。**法第12条の2**で規定している特定事業場を対象としたものと、法第12条の11の事業場を限定せずに条例で除害施設の設置を義務づけて行うものがある。

特定事業場とは**水質汚濁防止法第2条第2項**に規定する特定施設及び**ダイオキシン類対策特別措置法第12条第1項第6号**に規定する特定施設を設置している工場又は事業場である。なお、特定施設を設置する特定事業場のうち温泉を利用しない旅館業については、使用開始届出義務や水質測定義務を除き、下水の排除の制限は受けない。

1) 特定事業場からの下水排除の制限

① 処理困難な項目に関する規制

法第12条の2第1項では、公共下水道を使用する特定事業場からの下水排除に係わる水質基準は、政令で定めるものとしている。**令第9条の4第1項**における水質基準は、カドミウム及びその化合物等27項目（以下「健康項目」という。）、フェノール類等6項目

(以下「環境項目」という。)、ダイオキシン類、合せて34項目があり、この基準に適合しない水質の下水を排除してはならないとしている。

健康項目及びダイオキシン類に係わる下水については、特定事業場から排除される下水量にかかわらず、水質基準に適合しない下水を排除してはならない。違反した場合、直ちに罰則が適用されるため「直罰制度」と呼ばれる。また、環境項目に係わる下水を排除する事業場で、1日当たりの平均的な下水排出量が50m³以上の特定事業場が、水質基準に適合しない場合についても直罰制度の適用を受ける。

なお、京都府では**水質汚濁防止法**に基づく上乗せ条例により、直罰対象の水量及び下水排除基準が強化されている項目がある。

② 処理可能な項目に関する規制

法第12条の2第3項では、公共下水道管理者は**令第9条の5第1項**で定める基準に従い、条例で特定事業場の排除基準を定めることができると規定している。**政令**で定める条例の規制基準は、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素含有量、水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量、浮遊物質、ノルマルヘキサン抽出物質含有量（鉱油類含有量、動植物油脂類含有量）、窒素含有量、燐含有量の7項目であり、終末処理場で処理することが可能な項目である。

2) 条例で除害施設の設置を義務づけられるもの

法第12条の11第1項において、**法第12条の2**の適用を受けない特定事業場及び非特定事業場のうち、水質基準を超える下水を公共下水道に排除する者に対して、条例で除害施設の設置を義務づけることができると規定している。この下水排除基準は**令第9条の8**の規定により、**令第9条の4第1項**に定めるカドミウム等の33項目の数値となる。この際、ダイオキシン類対策特別措置法及び条例により公共下水道からの放流水についてダイオキシン類の規制がかかっている場合は、同様にダイオキシン類の基準が追加される。

ただし、**水質汚濁防止法**等に基づく上乗せ条例により、公共下水道及び流域下水道からの放流水に、より厳しい排水基準が定められている場合にはその数値となる。

また、**令第9条の11第1項**の規定により、温度、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素含有量、水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量、浮遊物質、ノルマルヘキサン抽出物質含有量（鉱油類含有量、動植物油脂類含有量）、窒素含有量、燐含有量の8項目及び横出し条例により、当該公共下水道からの放流水に関する排水基準が定められている場合は、当該項目について条例で数値を定めるものとしている。当市では「京都府環境を守り育てる条例」（横出し条例）によって、ニッケル含有量の排水基準が定められている。

以上述べた排除基準をまとめたものを表5-1に示す。また、規制の対象となっている水質項目の下水道に与える影響を表5-2に、汚濁物質と発生源の例を表5-3に、規制項目の主な処理方法を表5-4に、処理方式を表5-5に示す。

3) 特定事業場における地下水汚染の未然防止のための実効ある取組の推進

水質汚濁防止法では有害物質を使用・貯蔵する施設の設置者に対し、地下浸透防止のための構造、設備及び使用の方法に関する基準の遵守、定期点検及びその結果の記録・保存を義務付ける規定等が設けられている。

このため、**水質汚濁防止法第2条第2項**に規定されている特定施設のうち、有害物質の製造、使用、処理を行う施設については、有害物質使用特定施設、有害物質貯蔵指定施設等届け出が必要となる。

第 5 章 除 害 施 設 等

表5－1 下 水 の 水 質 基 準

環境項目等（１６項目）							
区 分		特定事業場			その他の事業場		
排水量（㎡/日）		50 未満	50～ 200 以下	201～ 1000 以下	1000 を 超えるもの	200 以下	200 を 超えるもの
項目	温 度						
アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素含有量		1200 以下		380 未満	380 未満	1200 以下	380 未満
水 素 イ オ ン 濃 度（pH）		5 を超えるもの		5 を超え 9 未満	5 を超え 9 未満	5 を超えるもの	5 を超え 9 未満
生物化学的酸素要求量（BOD）		3000 以下		600 未満	600 未満	3000 以下	600 未満
浮 遊 物 質 量（SS）		3000 以下		600 未満	600 未満	3000 以下	600 未満
ノルマルヘキサン 抽出物質含有量	鉱 油 類	5 以下			5 以下	5 以下	
	動植物油脂類	30 以下			30 以下	30 以下	
窒 素 含 有 量		1200 以下		240 未満	240 未満	1200 以下	240 未満
燐 含 有 量		160 以下		32 未満	32 未満	160 以下	32 未満
沃 素 消 費 量					220 未満		220 未満
フ ェ ノ ー ル 類		1 以下	1 以下			1 以下	
銅 及 び そ の 化 合 物		3 以下	3 以下			3 以下	
亜 鉛 及 び そ の 化 合 物		2 以下	2 以下			2 以下	
鉄 及 び そ の 化 合 物（溶解性）		10 以下	10 以下			10 以下	
マンガン及びその化合物（溶解性）		10 以下	10 以下			10 以下	
ク ロ ム 及 び そ の 化 合 物		2 以下	2 以下			2 以下	
ニ ッ ケ ル 含 有 量		2 以下			2 以下		

有害物質（28項目）				
区 分		特定事業場		
項目	排水量（m ³ /日）	500 未満	500～ 2000 未満	2000 以上 排水量によらない
カドミウム及びその化合物		0.03 以下		
シ ア ン 化 合 物		0.5 以下（1 以下）	0.5 以下（0.8 以下）	0.5 以下
有 機 燐 化 合 物		0.5 以下（1 以下）	0.5 以下（0.8 以下）	0.5 以下
鉛 及 び そ の 化 合 物		0.1 以下		
六 価 ク ロ ム 化 合 物		0.25 以下（0.5 以下）	0.25 以下（0.4 以下）	0.25 以下
砒 素 及 び そ の 化 合 物		0.1 以下		
水 銀 及 び ア ル キ ル 水 銀 そ の 他 の 水 銀 化 合 物		0.005 以下		
ア ル キ ル 水 銀 化 合 物		検出されないこと		
ボ リ 塩 化 ビ フ ェ ニ ル		0.003 以下		
ト リ ク ロ ロ エ チ レ ン		0.1 以下		
テ ト ラ ク ロ ロ エ チ レ ン		0.1 以下		
ジ ク ロ ロ メ タ ン		0.2 以下		
四 塩 化 炭 素		0.02 以下		
1，2－ジクロロエタン		0.04 以下		
1，1－ジクロロエチレン		1 以下		
シス－1，2－ジクロロエチレン		0.4 以下		
1，1，1－トリクロロエタン		3 以下		
1，1，2－トリクロロエタン		0.06 以下		
1，3－ジクロロプロペン		0.02 以下		
チ ウ ラ ム		0.06 以下		
シ マ ジ ン		0.03 以下		
チ オ ベ ン カ ル ブ		0.2 以下		
ベ ン ゼ ン		0.1 以下		
セ レ ン 及 び そ の 化 合 物		0.1 以下		
ほ う 素 及 び そ の 化 合 物		10 以下		
ふ っ 素 及 び そ の 化 合 物		8 以下		
1，4－ジオキサン		0.5 以下		
ダ イ オ キ シ ン 類		10 以下（ダイオキシン類対策法特定施設設置者）		
		10 以下（水質汚濁防止法特定施設設置者）		

- 注1 内は、直罰基準の適用範囲で、下水の水質がこの基準に適合しない場合、直ちに処罰されることがあります。
- 注2 内は、除害施設設置基準の適用範囲で、下水の水質がこの基準に適合しない場合、除害施設の設置等を行わなければなりません。
- 注3 「シアン化合物」、「有機燐化合物」及び「六価クロム化合物」の排除基準のうち、（ ）内の数値は直罰基準です。
- 注4 直罰基準のうち、ダイオキシン類はダイオキシン類対策特別措置法に定める特定施設の設置者に適用され、それ以外の排除制限項目は、水質汚濁防止法に定める特定施設の設置者に適用されます。
- 注5 ダイオキシン類の 内の基準は、下水道終末処理場からの放流水が、ダイオキシン類の規制を受けている場合に限り適用されます。
- 注6 単位は、温度、水素イオン濃度、ダイオキシン類以外はmg/Lです。温度は℃、ダイオキシン類はpg-TEQ/Lです。
- 注7 昭和50年11月1日以降に新設された特定事業場に係る「シアン化合物」、「有機燐化合物」及び「六価クロム化合物」の水質基準は、それぞれ排水量2000 m³/日以上の数値が直罰基準として適用されます。

第 5 章 除 害 施 設

表 5－2 水質項目の下水道に与える影響

水 質 項 目	下 水 道 に 与 え る 影 響
温 度 (高温)	高温排水は、管渠を損傷、管渠内作業に支障、化学反応、生物化学的反応促進による管の腐食・有機物分解（悪臭、有毒ガス、可燃性ガスの発生）
水素イオン濃度（p H）	酸性排水は、コンクリート・金属を腐食（施設の損傷）、他の排水との混合による有毒ガス（硫化水素、シアン化水素）の発生（管渠内作業に支障）、酸性・アルカリ性排水は生物処理機能を低下
生物化学的酸素要求量（B O D）	高 B O D 排水は、処理施設に過負荷、生物処理機能を低下
浮遊物質（S S）	管渠清掃作業の増大、管渠の閉塞、処理施設に過負荷、生物処理機能の低下
沃素消費量	下水を還元状態にして硫化水素を発生（管渠内作業に支障、硫酸を生成し施設を損傷）
ノルマルヘキサン抽出物質（鉱油類、動植物油脂類）	鉱油類は、管渠内での爆発、ポンプ場等での火災の危険、動植物油脂類は管渠の閉塞、処理場等の施設の汚染、作業能率の低下、微生物の呼吸阻害による処理機能の低下
窒 素、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素	高濃度の場合は、通常の生物処理では除去が困難
磷	高濃度の場合は、通常の生物処理では除去が困難
シアン	シアン化水素ガスの発生により管渠内作業に支障、毒性による生物処理機能の低下
カドミウム 鉛 六価クロム 有機磷 アルキル水銀 セレン、砒素、総水銀	毒性による生物処理機能の低下、生物処理では処理困難（処理水質の悪化）、汚泥への蓄積により汚泥の処分が困難
ポリ塩化ビフェニル	生物処理では処理困難（処理水質の悪化）、汚泥への蓄積により汚泥の処分が困難
フェノール類	悪臭の発生、生物処理機能の低下
銅 亜鉛 鉄（溶解性） マンガン（溶解性） クロム ニッケル	高濃度では、生物処理機能の低下、生物処理では処理困難（処理水質の悪化）、汚泥への蓄積により汚泥の処分が困難
トリクロロエチレン テトラクロロエチレン ジクロロメタン 四塩化炭素 1, 2-ジクロロエタン 1, 1-ジクロロエチレン シス-1, 2-ジクロロエチレン 1, 1, 1-トリクロロエタン 1, 1, 2-トリクロロエタン 1, 3-ジクロロプロペン テトラメチルチウラムジスルフィド（別名チウラム） 2-クロロ-4, 6-ビス（エチルアミノ）-s-トリアジン（別名シマジン） S-4-クロロベンジル=N・N-ジエチルチオカルバマート（別名チオベンカルブ） ベンゼン 1, 4-ジオキサン	管渠内作業に支障 毒性による生物処理機能の低下
ふっ素	生物処理機能の低下
ほう素	下水道への影響は明らかでない 通常の生物処理では除去が困難
ダイオキシン類	下水道へ与える影響について、詳細は不明であるが、下水道へ流入後はほとんど変化せず処理場まで運ばれる

第 5 章 除 害 施 設

表 5 - 3 汚濁物質と発生源の例

日本標準産業分類	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	24	29	32	76	78	74	89	83	81	71	88
業種	食料品製造業	飲料・たばこ・飼料製造業	繊維工業	木材・木製品製造業（具を除く）	家具・装飾品	パルプ・紙・紙製品製造業	印刷・関連連業	化学工業	石油製品・石炭製品製造業	プラスチック製品製造業	なめし革・同製品・毛皮製造業	窯業・土石製品製造業	鉄鋼業	金属製品製造業	電気機械器具製造業	その他の製造業	飲食店	洗濯・理容・美容・浴場業（洗濯業のみ）	技術サービス行	自動車整備業	医療業	学校教育	学術研究機関	廃棄物処理業
温度	○	○	○			○							○			○			○	○	○	○	○	
酸性・アルカリ性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
SS	○	○	○	○		○		○			○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○
BOD	○	○	○					○								○	○	○	○	○	○	○	○	○
りん	○	○	○					○						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
窒素	○	○	○					○						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
油類	○	○				○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
よう素消費量	○	○	○			○							○	○				○				○	○	
フェノール			○					○					○			○			○	○	○	○	○	
シアン							○	○					○	○	○	○			○		○	○	○	
水銀								○											○		○	○	○	
有機りん								○														○	○	
PCB							○	○							○							○	○	○
クロム								○			○				○								○	○
ひ素				○				○								○								
ふっ素								○				○	○	○	○	○						○	○	
カドミウム							○	○																○
鉛								○						○	○	○						○	○	○
銅			○	○			○	○				○	○	○	○	○					○	○	○	
亜鉛			○				○	○				○	○	○	○	○					○	○	○	
鉄								○					○	○		○					○	○	○	
マンガン							○	○								○					○	○	○	
有機塩素系化学物質			○				○	○	○	○				○	○	○					○	○	○	
チウラム								○		○														
シマジン								○																
チオベンカルブ								○																
ベンゼン			○					○						○	○	○		○					○	○
セレン								○				○			○	○						○	○	
ダイオキシン類								○					○									○	○	○
ほう素				○				○				○		○	○							○	○	
1, 4-ジオキサン			○					○						○										

2 事前調査

除害施設の計画にあたっては、次の項目について調査を行う。

- (1) 事業場の規模及び操業形態
- (2) 廃水の発生量及び水質
- (3) 廃水量の低減及び水質改善
- (4) 処理水の再利用及び有用物質の回収

【解説】

新たに工場又は事業場を設置し、公共下水道に下水を排除しようと計画している場合、その下水が下水排除基準に適合するか否かについて事前に調査しておく必要がある。

作業工程等から発生する廃水の水質が下水排除基準に適合していない場合は、除害施設により、適合する下水の水質にして公共下水道へ排除しなければならない。また、すでに工場又は事業場が設置された公共下水道に下水を排除している場合でも、事業者が気づかないところから下水排除基準を超える廃水が発生し、違反している場合もある。

したがって、除害施設の設置計画に当たっては、十分に事前調査を行う必要があり、維持管理が容易で、かつ、必要最小限のものとすることが重要である。

なお、この除害施設の章では「廃水」と「排水」を次のように区別して用いている。事業活動に伴って発生する汚濁した水を総称して廃水といい、汚濁の程度、処理・未処理に関係なく公共下水道に排除される水を総称して排水という。また、除害施設に入るまえの、未処理の廃水を原水といい、除害施設によって処理した水を処理水という。

(1) 事業場の規模及び操業形態

除害施設の計画は、発生する廃水の量と質が基本となる。これには、製品の種類、生産量はもちろんのこと、使用する原材料、薬品の種類と量、製造方法、製造工程、施設の種類と大きさ、水の使用量等が関係するので、これらについて将来計画（予測）を含めてできるだけ詳細に調査する。一般に、製造工程の各工程ごとに発生する廃水が異なり、それに合わせて施設計画を検討する必要があるため、工程ごとに把握しておく。

用地の大小によって採用できる処理方法が限定されることがあることから、施設用地についてもあらかじめ調査し、将来、生産規模の拡大が予定されている場合には、これに対応できる用地を確保しておく必要がある。

(2) 廃水の発生量及び水質

廃水の発生量及び水質は、製造工程別又は廃水を発生する施設別に調査する。できるだけ実測するのが望ましいが、新規の事業場等で実測ができない場合は、同業種、同規模の他事業場を参考にして推定する。

廃水量は、日平均廃水量、日最大廃水量及び時間最大廃水量を求める。事業場の業種や操業形態によって、連続して廃水を排出する場合、一時的に排出する場合、時間的に変動する場合あるいは季節的に変動する場合があります。また、水質も同様に変動することがあるので、詳細に調査を

行う。

なお、参考として汚濁物質と発生源の例を表 5－3 に示す。

（３）廃水量の低減及び水質改善

除害施設は設置に多額の費用を要し、また、維持管理にも労力と費用がかかることが多い。廃水の発生量の低減や水質の改善をすることによって除害施設の負荷が減り、場合によっては除害施設が不要となることから、除害施設の設置を計画するまえに、これについて検討する。

発生量低減や水質改善には、

- ア 製造方法、製造工程の変更
- イ 原材料、使用薬品の減量又は変更
- ウ 廃水中の有用物質の回収
- エ 廃水又は濃厚廃液の委託処分

等の方法がある。

（４）処理水の再利用及び有用物質の回収

処理水の工程内再利用及び廃水や汚泥に含まれる有用物質の回収について検討する。

処理水の工程内再利用は、事業場における用水量の節減や事業場からの排水量の減少による下水道への水量負荷を軽減する等の効果があり、再生水の要求水質、処理技術、経済性等について調査し、再利用の可能性を検討する。

事業場の廃水や廃水処理によって発生する汚泥の中には、銅、クロム、銀等の有用な物質が含まれている場合がある。これらの有用物質を回収することにより資源の有効利用が図られ、また汚泥の発生量が減り、汚泥の処分が容易になる等の効果が期待できる。

なお、汚泥中に希少金属等の有価物が含有される場合、業者が発生汚泥を直接回収し再資源化する場合がある。しかし、この汚泥の回収価格から運搬費等を差し引き、収益があれば有価物となるが、逆に支払いが生じてしまう場合には産業廃棄物となるので注意が必要である。

3 排水系統

廃水は発生施設別又は作業工程別に発生量、水質を把握し、処理の要・不要、処理方法等によって排水系統を定める。

【解説】

事業場から発生する廃水のうち処理の必要のないものは、そのまま公共下水道に排除する。他の処理を要する廃水と混合し処理することは、処理効率、経済性及び汚泥の再利用等に悪影響を及ぼす等の点から好ましくない。また、水量及び水質に変動がある廃水を排除基準以下に希釈して排除することは困難なので、避けなければならない。

一般に、廃水は同種のものを統合して処理したほうが処理効果が高く、発生する汚泥の処分や有用物質の回収にも都合がよい。異質の廃水を混合すると処理の過程で有害なガスを発生したり、処理が不完全になったりすることがある。例えば、メッキ工場のシアン含有廃水と六価クロム含

有廃水を混ぜて処理すると有毒なシアンガスを発生するおそれがあり、また、薬品の使用量が増える。

このように廃水の量及び水質によって排水系統を分離することが必要である。排水系統の分離の例をあげると次のとおりである。

(1) 処理を要する廃水とその他の廃水

例 製造工程廃水と間接冷却水

(2) 処理方法の異なる廃水

例 重金属含有廃水と有機物含有廃水

(3) 分離処理することにより処理効率や経済性の高くなる廃水

例 シアン濃厚廃水とシアン希薄廃水

(4) 回収可能な有用物質を含む廃水とその他の廃水

例 貴金属含有廃水とその他の廃水

4 処理方法

廃水の水質及び発生量により適切な処理方法を選定する。

【解説】

廃水の処理方法の選定にあたっては、次の点に留意し、水質及び発生量に適した方法を選定する。

- (1) 処理効果が高いこと
- (2) 維持管理が容易であること
- (3) 建設費及び維持管理費が安いこと
- (4) 設置面積が小さいこと
- (5) 汚泥の発生量が少なく、処理処分が容易であること

廃水の処理は、処理効果が高く、できるだけ単純なプロセスで、維持管理が容易であり、薬品等が入手しやすい方法がよい。処理に伴って発生する汚泥は、性状や含有成分によっては処理・処分が難しく、時間と費用を要することがあるため、汚泥の発生量が少なく、処理処分が容易であることも処理方法選定の重要な条件の一つである。

同一の物質を含む廃水でも水量や濃度によって処理方法が異なる場合がある。例えば、重金属含有廃水では、発生量が多く多種類の金属を高濃度に含む場合は、一般に薬品凝集沈殿法が適しており、廃水量が少なく低濃度の場合は、イオン交換法や吸着法が適している。規制項目の主な処理方法を表 5－4 に示す。

第 5 章 除 害 施 設

表 5－4 規制項目の主な処理方法

項目	審査内容
高温排水	水冷法、空冷法
酸、アルカリ	中和法（酸又はアルカリ溶液、炭酸ガス、石灰石（簡易））
生物化学的酸素要求量	生物処理法（活性汚泥法、酸素活性汚泥法、回分式活性汚泥法、担体添加活性汚泥法、接触エアレーション法、回転生物接触法）物理化学的処理法（沈殿法、ろ過法、浮上分離法）
浮遊物質	自然沈殿法、凝集沈殿法、ろ過法、浮上分離法
ノルマルヘキサン抽出物質含有量	自然浮上分離法、加圧浮上分離法、凝集沈殿法、吸着法
窒素含有量	硝化脱窒法、循環式硝化脱窒法、回分式硝化脱窒法、選択的イオン交換樹脂法
燐含有量	金属塩凝集沈殿法、石灰凝集沈殿法
よう素消費量	薬品酸化法、空気酸化法
フェノール類	生物処理法、活性炭吸着法、薬品酸化法
銅	水酸化物凝集沈殿法、鉄粉法、フェライト法、キレート樹脂法、イオン交換樹脂法、ピロ燐酸銅の石灰処理法
亜鉛	水酸化物凝集沈殿法、鉄粉法、フェライト法、キレート樹脂法、イオン交換樹脂法
鉄（溶解性）	水酸化物凝集沈殿法
マンガン（溶解性）	水酸化物凝集沈殿法、鉄粉法、フェライト法、キレート樹脂法、イオン交換樹脂法
ニッケル	水酸化物凝集沈殿法、鉄粉法、フェライト法、キレート樹脂法、イオン交換樹脂法
クロム	6 価クロム 薬品還元法、電解還元法、イオン交換樹脂法 3 価クロム 水酸化物凝集沈殿法
カドミウム	水酸化物凝集沈殿法、鉄粉法、フェライト法、キレート樹脂法、イオン交換樹脂法
シアン化合物	アルカリ塩素法、電解酸化法、イオン交換樹脂法、錯塩法（紺青法）
有機燐化合物	活性炭吸着法
鉛	水酸化物凝集沈殿法、鉄粉法、フェライト法、キレート樹脂法、イオン交換樹脂法
砒素	金属水酸化物共沈法、鉄粉法、フェライト法
水銀	凝集沈殿法、硫化物凝集沈殿法、活性炭吸着法、キレート樹脂法
ポリ塩化ビフェニル	確立された処理方法はない（凝集沈殿＋活性炭吸着法）
有機塩素系化学物質	エアレーション法、活性炭吸着法、生物処理（活性汚泥法等）
農薬類	活性炭吸着法
ベンゼン	エアレーション法、活性炭吸着法、生物処理法、燃焼法
セレン	還元法、共沈法、イオン交換樹脂法、微生物による方法（嫌気性生物処理）
ほう素	キレート樹脂法、凝集沈殿法
ふっ素	凝集沈殿法、二段沈殿法
1, 4－ジオキサン	活性炭吸着法、オゾン処理法
ダイオキシン類	オゾン＋紫外線照射方式、気相水素還元方式、超臨界水酸化分解方式、金属ナトリウム分散体方式

5 処理方式

廃水の処理方式は、簡易処理、回分式及び連続式がある。

【解説】

処理方式について表 5－5 に示す。

簡易処理は発生する廃水量 20ℓ ～ 30ℓ 程度でバケツ等を用いて行う方法である。これは除害施設等には該当しない、極めて少量の廃水を処理するときに用いられる。

回分式は 1 日の廃水量を貯留した後に処理する方式で手動式と自動式がある。手動式では、自動制御されていないため、担当者が処理完了するまで付いていなければならない、廃水量も 1 m³/日程度しか扱うことが出来ない等制約がある。また、自動式では自動制御される点から 1 m³/日 ～ 3 m³/日程度の廃水を処理するのに適している。一方連続式では自動式に限られ、排水量が多い事業場に適している。どの方式を採用するかは、処理対象となる廃水の水質と水量により各系統ごとに決定していくことが望ましい。連続式による場合は、排水量と水質をできるだけ均一にするために調整槽（貯留槽）を設けるとよい。

なお、回分処理方式では処理水が間欠的に排除されるため、公共下水道管理者が事業場排水の監視を行う際に採水や水質の確認ができない場合があるので、除害施設の末端に採水用貯水ます等を設置することもある。また、除害施設からの処理水は、他の排水系統と分離して単独で接続ますに排除することが望ましい。

表 5－5 処理方式

事 例	処 理 施 設	理 由
簡易処理	該当せず 容量は 20 ℓ ～ 30 ℓ 、簡易 pH・pH 試験紙使用固定式攪拌機等がない	バケツ等を用いるため常置性がなく「道具」と解釈される。 簡易処理⇒水質改善措置
回分手動式	該当する バケツ程度の容量から 1 m ³ 程度のもの。	自動制御ではないが、専用処理槽、工業計器（pH・ORP）、専用攪拌機、薬品注入ライン及び薬品槽の設置から「処理施設」として扱う。
回分自動式	該当する 1 m ³ ～ 3 m ³ 程度のもの。	自動制御によって廃水の処理を行うので、「処理施設」として扱う。
連続自動式	該当する 移動できる程度の大きさの装置	自動制御によって廃水の処理を行うので、「処理施設」として扱う。
	該当する 地上設置の大型のもの	施設自体固定されており、移動はできない。また自動制御によって廃水の処理を行うので、「処理施設」である。

除害施設の運転制御方式には、水位、pH、酸化還元電位（ORP）等の制御装置を設置して薬品の注入、原水等の流入・排水等の操作を自動的に行う自動制御方式と、これらの操作を人手で行う手動制御方式とがある。水素イオン濃度、シアン、六価クロム、重金属等の、化学反応を利用する処理で自動化の可能なものは、自動制御方式による処理を行う。この場合、制御の対象になっている項目の測定値が連続的に自動記録されることが望ましい。廃水量が少ない場合は、手動制御方式によってもよい。また、自動制御方式による場合も装置の故障に備えて手動制御が可能なようにしておく必要がある。

6 除害施設の構造等

除害施設は、廃水の水質及び発生量に対し十分な容量、耐久性、耐食性を有するものとする。

【解説】

除害施設は、設置目的及び処理する廃水に適応したもので、十分にその機能を発揮でき、建設費が安く、維持管理の作業も容易であり、かつ騒音や臭気等の二次公害の発生しない構造とする。原水や処理水等の貯留槽を除き、処理槽はできるだけ地上に設置し、槽の上部は作業等への危険性や周辺環境への影響がない限り開放にして、処理の状態が常時肉眼で観察できるのが望ましい。原水槽は、廃水量の時間変動、日間変動あるいは季節変動に十分対応できる容量とする。また、重金属等の有害物質を処理する除害施設では、故障時に備えて廃水を一時貯留できる構造であることが望ましい。

槽等の材質は、耐久性のある鉄筋コンクリート、鋼板、合成樹脂等とし、必要に応じてコーティングを施すなどして耐食性や漏水防止に留意する。特に、強酸性、強アルカリ性の廃水を処理する場合や薬品を使用する場合は、耐薬品性の材質や加工を行ったものを使用する。

薬品槽は、薬品の補給が容易で安全な場所に設置し、貯留量を確認するための水位管や透明窓を設ける。pH計、ORP計等の計器類や原水ポンプ、薬品ポンプ、フロア等の付属機器類は、点検整備、交換等が容易な場所に設置し、耐水性、耐食性、耐薬品性の高いものを使用する。また、予備品を常備して故障時に即応できるようにしておく。

処理の過程で有毒ガスや臭気を発生するおそれのある場合は、防止又は除去の装置を備えておく必要がある。例えば、シアンガスや硫化水素ガス等の有毒ガスを発生するおそれのある処理槽は原則として覆がい（蓋）構造とし、空気かくはん（攪拌）を避け機械かくはんとする。

各施設は、地震等の災害時に危険な薬品や廃水が流出しないように配慮する。

7 除害施設等の維持管理

除害施設等の維持管理に際しては、次の項目に留意する。

- (1) 管理体制
 - ア 水質管理責任者の選任
 - イ 緊急時の対応
- (2) 除害施設等の点検
 - ア 機器類の点検
 - イ 運転管理日報等の作成
 - ウ 定期点検簿の作成
 - エ 水質検査結果の活用

【解説】

(1) について

ア 水質管理責任者の選任

事業場から排出される排水の水質を下水排除基準に適合させるため、除害施設等の運転管理、水質管理を担当する水質管理責任者又はそれに準ずる者を選任し、管理体制を整備する。水質管理責任者には、廃水の水量・水質に関して製造部門など他の部門と対等の立場が確保されていることが必要であり、場合によっては生産の調整を指示できるなどの権限を付与されていることが望ましい。

イ 緊急時の対応

自然災害や人為的なミス（除害施設等の故障、生産設備のトラブル）等により、表 5－2 に示す一定の有害物質や油が、公共下水道に流入する事故が発生したときは、その原因を把握し、公共下水道に未処理水等が流出しないよう迅速かつ的確な措置を講じる。また、事故の状況及び講じた措置の内容を速やかに管理者に届け出る必要がある。（法第 12 条の 9）

表 5－6 対象となる物質

対象となる物質
表 5－2 に記載している有害物質
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物
塩化ビニルモノマー
トランス－1，2－ジクロロエチレン
油（原油、重油、潤滑油、軽油、灯油、揮発油、動植物油）

(2) について

ア 機器類の点検

除害施設等の適正管理を行う目的で、装置を構成する各設備の保守・管理、処理槽等に係る単位操作を確実に行之、同時に各設備が十分機能しているかを点検・調査して早期に問題点を発見し、事故を未然に防止する。これらの点検・調査結果は運転管理日報や定期点検簿に記録する。

イ 運転管理日報等の作成

除害施設等の日常点検の結果は、表 5－7 に示す運転管理日報（例）に記録・保存し、こ

れを月報・年報などにまとめる。この管理日報は、実情に見合った様式のものを作成し、濃厚廃液や汚泥の発生量、処分量については必ず記入する。

ウ 定期点検簿の作成

定期点検は日常点検では行うことのできない機器類の内部状況を把握することが主となる。機器の種類により一定期間ごとに必要な検査を行って、故障などを未然に防止するようにする。機器類の一般的な点検事項については表 5－8 に示す。

エ 水質分析結果の活用

除害施設等を適切に維持管理するには、各処理工程における水質を把握することが重要である。分析方法は必ずしも公定法によらなくてもよく、簡易水質検査器具による簡易分析方法でも十分である。分析結果は除害施設等の管理上必要なデータとなるので、管理日報等には必ず記入する。

第 5 章 除 害 施 設

表 5－7 運転管理日報（例）

年 月 日（ 曜日）		薬品槽名	使用量	残 量	機器類
排水管理責任者	印	酸			攪拌機・ポンプ・電磁弁
操 業 時 間	時～ 時 時間	アルカリ			攪拌機・ポンプ・電磁弁
排水処理施設運転時間	時～ 時 時間	酸化剤			攪拌機・ポンプ・電磁弁
使 用 水 量	m ³ /日	還元剤			攪拌機・ポンプ・電磁弁
処 理 水 量	m ³ /日	凝集剤			攪拌機・ポンプ・電磁弁
		凝集助剤			攪拌機・ポンプ・電磁弁

制御盤の数値

		午前	午後	目視状況
シアン一次反応槽	p H			
	OR P			
シアン二次反応槽	p H			
	OR P			
クロム還元槽	p H			
	OR P			
混合槽（p H調整槽）	p H			
凝集反応槽				
沈 殿 槽				
最終 p H調整槽	p H			

脱水施設の運転		濃厚廃液	
運転の有無	有・無	廃液の発生	有・無
運転時間		発 生 量	
時～ 時		累積保管量	
脱水汚泥量		処 分 量	
累積保管量			
処 分 量			

濾過機の運転		p H計・OR P計	
逆 洗	有・無	洗 淨	
濾剤の入替	有・無	校 正	

測定項目	時 分	時 分
外観		
p H		
C N		
C r 6 +		
C u		
Z n		
N i		

イオン交換樹脂	
洗 淨	
樹脂入替	

（特記事項）

表 5－8 機器類の一般的な点検事項

点 検 箇 所	点 検 項 目
配管系統	排水の流れ具合 砂、ごみなどの異物による閉塞 接合部等からの漏水の有無、配管の誤接続の有無 通気管やマンホールからの臭気の発散の有無 腐食又は破損の有無 塗装のはく離の有無 電磁弁の開閉状態
ポンプ・ブロワー類	モーターの電流値、温度 軸ぶれによる振動、異常音の有無 圧力計、ストレーナー、潤滑油の点検 軸受の温度、グランドシール水、パッキングの確認 モーター、ベルトの点検 ストレーナー、エアフィルターの清掃状況 オイルの交換
攪拌装置類	潤滑油の点検 駆動部の振動、異常音の有無、軸受の温度の確認 攪拌状況、散気状況、流動状態の確認 グリースの注入状況の確認 給油不足、劣化の有無 モーターの電流値、温度 送気管などの空気漏れ ディフューザーの目詰り、破損の有無
処理槽・薬品槽類	原水、処理水、薬品類の漏えいの有無 水位の確認（レベルスイッチ、電極棒の異常の有無） 原水、処理水の外観、臭気等の確認 薬品量の確認 塗装のはく離の有無
脱水機	モーターの電流値、温度 給油不足、劣化の有無 駆動部の振動、異常音の有無 脱水汚泥のはく離状態 ろ液の濁りの有無 圧力（真空度）
計装器・操作盤	p H電極、O R P 電極の汚れ p H計、O R P 計の指示値 電流、電圧計の確認