

# 日系企業の海外活動に当たっての環境対策 (シンガポール編)

～「平成14年度日系企業の海外活動に係る環境配慮動向調査」報告書～

平成15年(2003年)3月

財団法人 地球・人間環境フォーラム



## はじめに

わが国企業は、東南アジア地域の国々に広く事業を展開しており、日本国内だけでなく、海外の事業拠点においても環境問題に真摯に取り組むことが求められている。また、現地において先進的な環境対策を展開する日系企業の環境配慮行動には高い関心が集まっている。

こうした状況を背景に環境省は当財団に委託して、平成 8（1996）年度から東南アジア地域に進出する日系企業の環境対策の推進に役立つ情報・事例集を国別に作成する「日系企業の海外活動に係る環境配慮動向調査」を行っている。本調査ではすでに、平成 8 年度フィリピン、平成 9 年度インドネシア、平成 10 年度タイ、平成 11 年度マレーシア、平成 13 年度ベトナムを対象に調査を実施し、それぞれの国別に環境対策ガイドブックを作成し、それらの国々に進出済みの日系企業等を中心に幅広く関係者に配布して関連する環境情報を提供してきた。

本報告書はその第 6 弾となる「シンガポール」を対象とした平成 14 年度環境省委託調査事業の成果報告書である。

本年度シンガポールを調査対象とした理由は、シンガポールには東南アジア地域の国々の中でもタイやマレーシアに次いで日系の進出企業が多いことに加え、環境省が平成 12 年度に実施した「環境にやさしい企業行動調査」の結果において、東南アジア地域で事業を展開しているわが国企業が「今後、環境情報の収集・整理が必要な国」として、中国、ベトナムに次いでシンガポールを挙げたことである。さらにシンガポールでは、他の東南アジア地域の国々と比較しても、特に実効性の高い環境対策が実施されていること、環境管理面において東南アジア地域のセンター的役割を果たすような日系企業の地域統括会社が置かれていることも、調査対象として取り上げた大きな理由である。

今後もシンガポールにおいては多くの日系企業が活発な企業活動を展開し、同国経済の牽引役として大きな役割を果たすことが予想されるが、本報告書に収録したシンガポールの最新環境情報が、すでに同国へ進出済みの日系企業によりすぐれた環境対策への取り組み、さらには今後シンガポールへ進出しようとする多数の日系企業の環境対策の参考となり、ひいてはシンガポールの産業公害対策のさらなる進展に役立てば幸いである。

終わりに、今回の調査実施に当たっては、シンガポール日本商工会議所や神奈川県シンガポール駐在員事務所に、訪問調査先日系企業の紹介などで全面的なご支援をいただいた。また、多くの在シンガポール日系企業、シンガポール政府環境庁、日本貿易振興会（JETRO）および同会のシンガポール・センター、日本政策投資銀行シンガポール駐在員事務所などの関係者のみなさまには、ご多用中にもかかわらず現地訪問調査や情報収集等で多大なご協力をいただいた。この場をお借りして、お世話になった多くのみなさまに、心からお礼を申し上げる次第である。

# 目次

- ・はじめに
- ・目次
- ・本書の構成と使い方

第 1 章	シンガポールにおける環境問題の現状と環境保全施策の概要 .....	1
第 1 節	シンガポールと日系企業 .....	3
第 2 節	シンガポールの環境問題の現状 .....	9
第 3 節	シンガポールの環境政策と環境関連法規 .....	15
第 4 節	水質汚濁対策 .....	25
第 5 節	大気汚染対策 .....	33
第 6 節	有害産業廃棄物対策 .....	39
第 7 節	その他の産業環境対策 .....	45
第 2 章	シンガポールにおける日系企業の環境対策への取り組み事例 .....	51
第 1 節	シンガポールの日系企業と環境対策 .....	53
第 2 節	地域統括機能を環境面でも発揮している事例 .....	59
事例 1	進出先国内および地域の環境委員会を有機的に支援している事例 ..	60
事例 2	域内事業所への環境対策支援機能を果たしている事例 .....	63
事例 3	環境配慮への取り組みを数値評価してグループ会社を競わせて いる事例 .....	66
第 3 節	自主的に先進的な取り組みを行っている事例 .....	69
事例 4	排水システムを架空配管、処理槽を二重壁構造としている事例 .....	70
事例 5	自発的に地下水モニタリングをしている事例 .....	71
事例 6	環境配慮を取引先企業にも促している商社の事例 .....	74
事例 7	取引先企業へも環境配慮の誓約を求めている事例 .....	76
第 4 節	汚染物質の排出削減に最高度の技術で対応している事例 .....	79
事例 8	工場排水を高度処理して再生水としている事例 .....	80
事例 9	大きな設備投資を行い環境負荷の少ない生産プロセスを採用した 事例 .....	83
事例 10	多くの厳しい規制項目へ対処している事例 .....	86
事例 11	高度処理技術で厳しい排水基準に対処している事例 .....	89
第 5 節	環境対策を新たな事業展開に活用している事例 .....	91
事例 12	ISO 14001 活動を新技術開発へ展開している事例 .....	92
事例 13	無公害型切削油の開発に取り組む中小企業の事例 .....	96
事例 14	レスポンシブルケア・環境部門で金賞をとった事例 .....	98
事例 15	顧客を巻き込んだ共同集配によるトラック排ガス削減の事例 .....	102
事例 16	環境管理の下地が乏しい状況で ISO14001 を認証取得した事例 ..	104

## 資料編

参考資料 1	環境汚染管理法（第 94A 章）2000 年改訂版 （ EPCA: Environmental Pollution Control Act ） ..... 107
参考資料 2	排水規則（環境汚染管理法）2001 年改訂版 （ Rg 5 Environmental Pollution Control (Trade Effluent) Regulations ） ..... 133
参考資料 3	大気汚染物質規則（環境汚染管理法）2002 年改訂版 （ Rg 8 Environmental Pollution Control (Air Impurities) Regulations ） ..... 139
参考資料 4	有害産業廃棄物管理規則（環境公衆衛生法）2000 年改訂版 （ Rg 11 Environmental Public Health (Toxic Industrial Waste) Regulations ） ..... 143
参考資料 5	シンガポールおよび日本における環境情報関連窓口 ..... 155

- ・ 参考文献
- ・ 調査協力先一覧

## 本書の構成と使い方

本書は、シンガポールの環境問題の現状や環境法規制の内容などを解説した「第1章」、シンガポールに進出している日系企業の具体的な環境対策への取り組み事例を紹介した「第2章」、そして第1章、第2章の内容をより深く理解するために役立つ「資料編」で構成されている。本書でいう日系企業とは、シンガポール日本商工会議所の会員企業等を指し、日本側の出資比率等の特定の条件がないことをあらかじめお断りしておく。また、今回の調査で現地訪問調査を受け入れてくれた日系企業には製造業の割合が多かったため、本書全体の内容も製造業の環境対策に主眼をおいたものになっていることを、あわせてお断りしておく。

さらに本書は、各章および各章の中の各節がそれぞれ独立しており、各企業の環境対策への取り組みの実状にあわせて、それぞれ必要な環境情報を抜き出すかたちで読むことができるように工夫している。なお、本文中に記載されている法令や組織名等については、全て本財団による仮訳であることにご留意いただきたい。

具体的な本書の構成は以下のとおりである。

「第1章」は、シンガポールにおける環境問題の現状や法規制等の動向についての最新情報を、第1節「シンガポールと日系企業」、第2節「シンガポールの環境問題の現状」、第3節「シンガポールの環境政策と環境関連法規」、第4節「水質汚濁対策」、第5節「大気汚染対策」、第6節「有害産業廃棄物対策」、第7節「その他の産業環境対策」の、7つの節に分けて解説している。

第1節では「シンガポールと日系企業」として日本とシンガポールの関わりや同国への日系企業の進出経過などを紹介する一方、第2節ではシンガポールの環境問題の現状を水質汚濁、大気汚染、廃棄物問題などの課題別に解説している。そして第3節以下では、日系企業の環境対策に不可欠であるシンガポールの環境法令や環境行政組織、各種の環境規制に関する情報を分野ごとに分けて詳しく解説している。

このうち第3節では、環境政策と環境行政の仕組み、産業公害に関連する環境法規制の体系、企業進出に当たって必要とされる各種の環境関連手続きについて、そのポイントを紹介した。

その後、第4節～第6節では産業公害対策に不可欠な水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物の3分野についてそれぞれ、法規制の仕組みや規制基準の内容を解説している。最終節の第7節ではその他シンガポールに特有な産業環境対策の紹介にページを割いた。

なお、第1章に収録した情報については、シンガポール政府環境省（ENV）に属する環境庁（NEA）の環境保護局（Environmental Protection Division）に対するヒアリング結果を中心にまとめた。

「第2章」は、まず第1節にシンガポールに進出している日系企業の環境対策への取り組みの特徴などをまとめている。そして、現地訪問調査で収集した日系企業の先駆的な環境対策への取り組み16事例を、第2節「地域統括機能を環境面でも発揮している事例」（3事例）、第3節「自主的に先進的な取り組みを行っている事例」（4事例）、第4節「汚染物質の排出削減に最高度の技術で対応している事例」（4事例）、第5節「環境対策を新たな事

業展開に活用している事例」(5事例)に分けて紹介している。

シンガポールには様々な業態の日系企業が進出して産業活動を行っているため、今回収集した環境対策の取り組み事例の内容も幅広いものとなっている。まず、今年度の調査において着目した、シンガポールに東南アジア地域の統括機能を持つ拠点を置く日系企業の取り組みに関しては、その事例を1つの節(第2節)にまとめて取り上げた。製造業の取り組みに関しては、排水、排ガス、廃棄物対策のほか、それにとどまらない積極的な取り組みも含めて第3節、第4節にまとめている。そのほか、製造業以外の企業や中小企業の先進的な取り組みに関しても、環境対策を新たな事業展開に結び付けている事例として、第5節にまとめている。

巻末に「資料編」として以下の情報を収録した。

- 参考資料1 環境汚染管理法(EPCA) 2000年改訂版(本則全文)
- 参考資料2 排水規則(環境汚染管理法) 2001年改訂版(全文)
- 参考資料3 大気汚染物質規則(環境汚染管理法) 2002年改訂版(全文)
- 参考資料4 有害産業廃棄物管理規則(環境公衆衛生法) 2000年改訂版(全文)
- 参考資料5 シンガポールおよび日本における環境情報関連窓口

参考資料1には、第1章の第3節で解説した環境汚染管理法への理解を深めるために、同法の本則全文の日本語訳を掲載した(ただし、第1付則「指定用地(施設)」のみ収録)。また参考資料2には、環境汚染管理法の具体的な管理規則となる「排水規則」(Environmental Pollution Control (Trade Effluent) Regulations)、参考資料3には同「大気汚染物質規則」(Environmental Pollution Control (Air Impurities) Regulations)の全文日本語訳を掲載した。さらに参考資料4には、環境公衆衛生法(EPHA: Environmental Public Health Act)下で管理される「有害産業廃棄物管理規則」(Environmental Public Health (Toxic Industrial Waste) Regulations)の全文日本語訳を掲載している。

なお、参考までに本書に用いた通貨の換算レートは、1シンガポールドル(Sドル)=約70円である<2003年1月現在>。

・シンガポールの環境問題に関連の深い機関や法規名等の日英対照表記

シンガポールの環境問題に関連して頻出する機関名等および法規名等の日本語と英語の対照表記を下記に示した。また通常略称で呼ばれることが多いものについては、英語表記の冒頭に略称を付記した。本書の中でも一部、必要に応じて略称を使用している場合がある。

1. 機関等

環境省	ENV: Ministry of the Environment
環境庁	NEA: National Environment Agency
貿易・工業省	MTI: Ministry of Trade and Industry
経済開発庁	EDB: Economic Development Board
ジュロンタウン・コーポレーション	JTC: Jurong Town Corporation
生産性・技術革新・企画化庁	SPRING: Standards, Productivity and Innovation Board
国家開発省	MND: Ministry of National Development
公共住宅開発庁	HDB: Housing & Development Board
都市再開発庁	URA: Urban Redevelopment Authority

2. 環境法規関連

環境汚染管理法	EPCA: Environmental Pollution Control Act
環境公衆衛生法	EPHA: Environmental Health Control Act
下水・排水法	Sewerage and Drainage Act
有害化学物質管理規則（環境汚染管理法）	Environmental Pollution Control (Hazardous Substances) Regulations
排水規則（環境汚染管理法）	Environmental Pollution Control (Trade Effluent) Regulations
大気汚染物質規則（環境汚染管理法）	Environmental Pollution Control (Air Impurities) Regulations
有害産業廃棄物管理規則（環境公衆衛生法）	Environmental Public Health (Toxic Industrial Waste) Regulations
排水規則（下水・排水法）	Sewerage and Drainage (Trade Effluent) Regulations



# 第 1 章

## シンガポールにおける環境問題の 現状と環境保全施策の概要

本章では、シンガポールで日系企業がすぐれた環境対策に取り組む際に必要となる基本的な情報を、7つの節に分けて収録している。

まず第1節でシンガポールの概要と同国と日本および日系企業の関わりにふれた後、第2節ではシンガポールの環境問題の現状を紹介した。その後第3節でシンガポールの環境政策、環境関連法規および環境行政組織の概要等について解説した。

つづく第4節から第6節では、シンガポールの主要な環境課題であるとともに、日系企業の環境対策に不可欠である水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物問題についてそれぞれ、具体的な環境規制の仕組みや内容を紹介した。さらに第7節では騒音対策、土壌汚染対策、冷却塔循環水のレジオネラ菌規制に関する情報を紹介している。

また、シンガポールの環境政策の基本となる環境汚染管理法（1999年4月施行）については、最新の2000年改訂版を巻末資料編の参考資料1に本則を全文収録している。さらに、日系企業がシンガポールで企業活動をする際に深く関わる3つの環境関連法規についても、全文を参考資料2から参考資料4に収録した。



第1節  
シンガポールと日系企業

## 1. 経済関係中心に深い結びつきを示す日本とシンガポール

### 琵琶湖ほどの小さな島国であるシンガポール

シンガポール共和国 (The Republic of Singapore) 以下シンガポール は、マレー半島の先端部に位置する東西 42km、南北 23km の島を中心に、60 を超える島々からなる国土を持つ。大規模な埋め立てによって年々国土は拡張し、2001 年時点での国土面積は 682.3km<sup>2</sup> (1991 年時点では 639.1km<sup>2</sup>) で、琵琶湖 (約 670km<sup>2</sup>) ほどとなっている。人口はおよそ 413 万人 (1 年以上在住の外国人含む) で、民族構成は中華系 76.7%、マレー系 13.9%、インド系 7.9%、その他 1.5% である。赤道まで約 137km のところに位置するため、モンスーンの影響を受ける高温多湿の熱帯海洋性気候に属し、年間を通して日中の平均気温は 24~32、平均湿度は 80% 程度である。雨季と乾季の区切りは明確ではないが、おおよそ 11 月から 2 月が雨季にあたるので多少は涼しく過ごしやすい。

国語としてマレー語が定められているが、多様な民族構成を表すように、公用語としては中国語、マレー語、タミル語および英語が使用されている。特に、ビジネスや行政の場においては英語が使用されるため、英語教育には力を注いでおり、半数以上のシンガポール国民は流暢な英語を話すことができる。1965 年のマレーシア連邦からの独立以後、政治体制としては立憲共和制がとられている。議会は任期 5 年の一院制で、現在、前首相であったリー・クアンユーが結成した与党の人民行動党 (PAP: People's Action Party) が 84 議席中 82 議席を占めているため、内政は極めて安定している。

シンガポールは東インド会社のラッフルズが 1819 年にシンガポールに上陸して以降、第二次世界大戦中に日本の植民地であった 3 年半ほどを除いて、長く英国の植民地支配のもとにあった。しかし、リー・クアンユーが首相に就任した 1959 年、シンガポールは英国より自治権を獲得、シンガポール自治州となった。その後、1963 年のマレーシア連邦成立に伴いマレーシアの一自治州としてマレーシア連邦に参加するが、マレー人優遇政策をとるマレーシアと中国系住民が多数を占めるシンガポールとの対立が深刻になり、1965 年 8 月 9 日に独立宣言を発してマレーシアから分離、シンガポール共和国として独立した。

### 日本初の FTA 締結先・シンガポール

2002 年 11 月 30 日、日本とシンガポールの間に二国間自由貿易協定である FTA (正式名称: 日本・シンガポール新時代経済連携協定) が発効した。わが国が FTA を締結した国はシンガポールが初めてであり、経済関係を中心とした両国関係の絆の深さを示したものと見える。この日本・シンガポール FTA は両国の経済活動の連携をさらに強化するために、貿易、投資の自由化・円滑化のみならず金融、情報通信技術、人材養成といったさまざまな形の二国間協力を含む包括的な取り決めである。具体的には、両国間の貿易量の 98% 以上 (2000 年金額ベース) に相当する品目の関税を撤廃することや貿易取引文書の電子化、資格など職業上の技能の相互承認や人材の交流の活発化、より広い分野でのサービス貿易の自由化、両国の投資家が相互に投資を行いやすい環境の整備 (送金の自由化など) や特許審査情報を始めとする各種情報の共有化などが定められている。この FTA 締結によって、二国間の経済交流がより緊密化し、両国経済がさらに活性化することが期待されている。

### シンガポールの経済発展に貢献した日系企業の事業展開

ところで、このような両国の緊密な経済関係の構築に大きな役割を果たしてきたのは、1960

年代から始まり70年代後半から80年代後半にかけて本格化した数多くの日系企業の活躍である。特に、1970年代にいわゆる組立系の製造拠点が続々とシンガポールに移されると、それに付随するように材料や部品を提供する周辺業種や流通関連の企業もシンガポールに進出していった。このように、製造業をはじめ、貿易、流通、商業といった幅広い日系企業の積極的な経済活動の展開は、現在、アジア地域では日本や韓国と並ぶ先進国に成長したシンガポールの発展にも大きな貢献をしたといえる。

また、アジア地域の要の位置にあるシンガポールの地理的条件や、情報通信・金融・物流といった業務を推進する上でのインフラ整備の進展、各種の税制優遇措置の充実などといった理由から、欧米の多国籍企業と同様に日系企業もシンガポールにさまざまな地域統括機能を持った現地法人を設立することが多い。製造拠点や販売拠点のみとしての進出がほとんどである他の東南アジア諸国とは異なり、シンガポールの日系企業のほとんどは多かれ少なかれ東南アジア地域でのセンター的機能を果たしており、環境対策への取り組みをはじめ海外進出のモデル的役割を担うものが多いといえる。

### 積極的な外資導入で高度経済成長を遂げたシンガポール

ところで、1960年に21億5,000万SドルだったGDPは、2002年には1,560億Sドルとおよそ40年で実に約70倍にも達し、シンガポールの国民一人当たりGDPも約3万7,400Sドル（約2万900米ドル）と、東南アジア地域においては突出した経済成長を遂げた。1965年の独立時には貿易赤字に苦しみ、失業率も30%を超えていたシンガポールが先進国の仲間入りを果たすほどの奇跡的な成長を遂げることができたのは、リー・クワンユーという指導者のもとで強力に推し進められた経済政策と、1990年にそれを引き継いだゴー・チョクトン現首相の優れた行政手腕に拠るところが大きい。

自由貿易の原則と外資の積極的な導入（外資導入を軸とする工業化）を柱としたその経済政策では、まず、中継貿易港としての地位を確立するため、保護貿易政策をとらずに広く世界に門戸を開放した。そして、海外企業の製造拠点を積極的に誘致したのである。政府は経済開発庁（EDB: Economic Development Board）を設置して工業団地を次々と造成し、港湾、空港はもちろんのこと、誘致した工場がスムーズに稼働できるように、電気、ガス、工業用水、通信設備などの社会インフラの整備も進めた。

同時に、経済活動をより活発化させるための金融市場の育成にも努めた。マレーシアやインドネシアが中国系を冷遇する政策をとっていたこともあって、アジアに絶大な資金力を持つ華僑資本がシンガポールに集まるようになり、シンガポールはアジアの金融センターとしての役割も果たすようになったのである。

こうしてシンガポールは、平均実質GDP成長率が1970年代には9.4%、1980年代には7.4%、1990年代に入っても7~8%前後という高い成長率を維持しつづけてきたのである。

### シンガポール経済を支えるエレクトロニクスと化学産業

しかし、成長を維持していたシンガポールも、1998年には1997年のアジア通貨危機による域内の経済減速の影響などを受け、実質GDP成長率がマイナスに転落した。しかし、その後はアジア経済の回復、エレクトロニクス製品需要の世界的拡大、国内消費の回復などに支えられ、1999年には6.9%、2000年には10.3%と再び高い成長を記録している。

シンガポールの経済成長を左右してきたのは製造業だが、現在はその基盤をエレクトロニクスと化学の2部門が支えている。2002年時点でエレクトロニクス部門が付加価値額シェアで

32.3%、化学部門が同 23.8%と製造業の中で占める割合が合わせて 50%を超えていることから、この 2 部門の重要性がわかる。また業種別の 2002 年の投資額もこれらの部門への投資が全体の約 75%を占めている。このような背景を受け、近年進出する日系企業もほとんどはこの 2 部門で、化学コンビナート地域であるジュロン島地域には、わが国の大手化学メーカーの現地法人工場が多く立地している。

なお、2002 年の実質 GDP 成長率は 2.2%、2003 年の見通しは 0.5-2.5%となっている。

### 産業構造転換とアジアのハブ機能強化を目指すシンガポール

一方、近年の中国などとの厳しい国際競争を受けて、シンガポール政府は、産業構造の転換に向けた政策を強化するなど、21 世紀を見据えた新たな産業政策を次々に打ち出してしている。

1998 年 6 月、シンガポール政府は新たな産業基本政策として「インダストリー 21」計画を発表した。この計画では、シンガポールを技術・知識集約度の高い企業活動の集積地とするとともに、地域統括機能を強化することによってアジアのハブとなることを目標としている。具体的には、技術・知識集約型産業の基盤強化、世界水準の地場企業の育成、技術革新の追及、国際ビジネス・ハブ（戦略的中核拠点）の推進、地域統括会社の誘致、人的資源の開発・集積といった 6 分野に焦点が当てられている。さらに「インダストリー 21」計画の産業・部門別目標も 1999 年 1 月に発表され、エレクトロニクス、石油化学、生命科学、エンジニアリング、教育サービス、医療サービス、物流、情報通信・メディア、地域統括サービスの 9 分野を戦略的産業とし、それぞれビジョンと 2010 年の目標が掲げられている。

また、シンガポール政府は 21 世紀の重点産業として、生命科学産業（医薬品、医療機器、農業バイオなど）の育成を目指す方針を明確に打ち出している。

さらに、製造業の構造転換と並んで推進するアジア域内のビジネス・ハブ化に関しては、「国際ビジネス・ハブ 2000」計画も発表し、地域統括業務、金融サービス、物流・輸送、情報通信、電子商取引、国際商品貿易、国際会議・見本市、文化・芸術などを対象として、多国籍サービス企業の地域本部を誘致するとともに、高度で質の高いインフラを整備することを決めている。また、EDB（経済開発庁）は地域統括会社（RHQ: Regional Headquarters）の認定制度により、認定企業の統括業務の内容に従って税率の優遇などの措置を提供している。RHQ には、管理統括会社（OHQ: Operational Headquarters）、ビジネス統括会社（Business Headquarters）、製造統括会社（Manufacturing Headquarters）の 3 種類に分類され、それぞれ認定取得要件およびインセンティブが定められている。

## 2 . シンガポール経済に大きな比重を占める日系企業の事業展開

### 大きなシェアを占める日本のシンガポールへの投資

いずれにしても、狭い国土と少ない人口、天然資源に恵まれないといった制約を抱えるシンガポールが、アジア地域の中でも抜きん出た経済発展を実現できたのは、わが国や欧米諸国からの積極的な資金と技術の導入にある。この中では、1970 年代後半から本格化した日系企業、特に製造業の進出による直接投資が大きな役割を果たしてきた。また日系企業による技術移転も、シンガポールが発展途上段階にあった時期にはシンガポールの成長を支援してきたといえる。

日本のシンガポールへの製造業に対する直接投資額は、シンガポール政府の経済開発庁（EDB）によると、2000 年に 15 億 1,300 万 S ドル（およそ 1,059 億円）となっている。シ

シンガポールへの最大の製造業直接投資国は米国で、第 2 位は EU でわが国は第 3 位となっている。日本からの直接投資は 1997 年の 20 億 3,200 万 S ドルをピークに減少し、日本経済の低迷などによって 2000 年に EU に抜かれて第 3 位とはなったものの、前述した両国間の FTA の発効によって、貿易の拡大や運輸・流通などのサービス分野での規制緩和といった投資交流の拡大も期待され、今後再び増加に転じるものとみられている。

また貿易額でみると、シンガポールにとって日本は、マレーシア、米国と並んで重要な貿易相手国であり、2001 年には輸出先として第 5 位（シェア 7.7%）、輸入先として第 3 位（シェア 13.9%）となっている。対日輸出総額は約 167 億 S ドル、対日輸入総額は約 288 億 S ドルで、対日貿易収支は 121 億 S ドルの赤字となっているが、いずれにしてもシンガポールにとっては非常に大きなシェアを占めている。

さらにこのような大きな経済交流を背景に、2002 年現在シンガポールに在住する日本人は日系企業の関係者を中心に約 2 万人で、これは東南アジア地域の中でもタイのおよそ 2 万 2,000 人に次ぐ人数である。

### 進出業種が様変わりする日系企業

一方、このような両国の緊密な経済関係の牽引役となってきた日系企業は、シンガポール日本商工会議所の会員数を見ると、2002 年 9 月現在、製造業以外の駐在員事務所等を含めて 763 社となっている。業種別では全体の約半数（52%）が製造業で、そのほか運輸・サービス業 20%、貿易 13%、金融・保険 7%、建設 6%、などの分布となっている。また、設立年度別で見ると、1970 年代前半から設立件数が急増し、1980 年代後半には 5 年間で 173 社の設立とピークを迎えるが、1990 年代に入ってから徐々に設立件数が減少し始める。同商工会議所の会員数も 1998 年の 883 社を最高にその後は減少傾向を示しているが、これは製造業を中心にシンガポール周辺のマレーシア、タイ、インドネシアなどへ日系企業が分散するとともに、中国への新たな事業展開が影響を与えているものと思われる。しかし、会員企業数は現在もタイなどと並んで東南アジア地域では最も多く、シンガポールでの日系企業の活発な事業展開を表している。

また、かつてシンガポールに進出する日系製造企業の代表選手は白物家電や音響・映像機器（AV 機器）の組立業であったが、低賃金の周辺国への移転によって、現在は前述した化学やエレクトロニクスといった業種が主役となっており、ここ 10 年ほどの間に様変わりしているといえる。特に、1995 年からシンガポール政府（政府系の工業団地開発会社であるジュロンタウン・コーポレーション：JTC）が、ジュロン島を東南アジアにおける石油化学コンビナートの集積地にするべく、同島の埋め立て工事を開始し、関連企業を積極的に誘致したことから、ジュロン島には 90 年代後半に操業を開始した日本の大手化学メーカーの現地法人工場が多く立地している。

JETRO では毎年、アジア地域で日系製造業の活動状況調査を実施しているが、その 2001 年調査（2001 年 11 月から 12 月に実施）によると、これを裏付けるように、シンガポール国内から回答のあった日系製造業 135 社の業種内訳は、回答企業の多い順に電気・電子部品（23.0%）、化学・石油製品（17.8%）となっており、以下、食品・農水産加工（8.9%）、金属製品（7.4%）、電気機械（7.4%）、プラスチック製品（6.7%）となっている。他の東南アジア諸国と比べると、電気・電子部品の割合が高いのは同様だが、その他に化学・石油製品の割合が高いこと、繊維や衣服・繊維製品および自動車・二輪車が全く見られないことが特

徴となっている。これは、シンガポールにおける人件費などの労働コストが労働集約型産業には見合わなくなっていることを反映している。

### シンガポールの発展

日系企業がシンガポールに進出する理由としては、賃金を始めとするコスト上昇を補う各種社会インフラの充実があげられることが多い。しかし、アジア・太平洋地域では、中国の上海、北京やタイ、マレーシアなどもシンガポールの発展過程を踏襲しようと税制やインフラの整備を急いでおり、シンガポールが日系企業をはじめとする海外企業の新たな進出地として選ばれるためには厳しい状況に置かれていることは確かである。しかし、国際的なシンクタンクの調査によると、例えば産業競争力では世界でも第5位（2002年、IMD：国際経営開発研究所発表）、アジア・太平洋地域におけるビジネス環境では香港を抜いて第1位（EIU: Economist Intelligence Unit 発表の Country Forecast）と、シンガポールは国際的に見て投資先として魅力的であることもまた確かである。今回訪問調査をした企業も、シンガポールを投資先として選択し続ける理由に、整備されたインフラ、労働力の質（技術力の高さ、英語の能力）、政府の安定性や行政（官僚）の民間への対応に柔軟性があることなどをあげていた。

日系企業にとっては今後、前述したシンガポール政府の新たな産業基本政策である「インダストリー21」に示された技術・知的集約型産業、国際ビジネス・ハブ機能といった役割を果たす事業展開が求められるわけだが、拡大する中国市場に対抗する意味でも、アジア地域の中心に位置し、7時間以内にアクセスできる範囲内に28億人の市場があるという利点を活かしつつ、更なるハード、ソフト両面でのインフラの整備が期待されるところである。



第2節  
シンガポールの環境問題の現状

## 1. 経済開発と環境保全の両立に成功するシンガポール

### すぐれた生活環境を維持するシンガポール

シンガポールは、自由貿易政策と積極的な外資導入策によって高度経済成長を達成する一方、すぐれた環境の維持に成功している。最近のシンガポールの環境省（ENV: Ministry of the Environment）やその下部組織で環境規制の実務を担当する環境庁（NEA: National Environment Agency）が発行する年次報告書には、冒頭部分に「シンガポールは経済成長と環境保全の両立に成功し、世界的に見てもすぐれた生活環境と高水準の公衆衛生が（国民に）提供されている」といった環境管理の成功を自画自賛する記述が見られる。周辺の東南アジア諸国が経済成長と引き替えに深刻な環境汚染に悩む中、経済を発展させつつすぐれた環境を維持するシンガポールの姿は、この地域では独特のものとなっている。

このような環境管理の成功は、急速な経済成長と工業化の初期段階から、シンガポールがさまざまな環境政策を先行的に実施してきたことが挙げられる。シンガポールの環境管理政策は、汚染防止（Prevention）、法規制の執行（Enforcement）、環境監視（Monitoring）、の3つを基本戦略としている。具体的には、汚染防止策として土地利用計画に基づく産業立地、下水道や廃棄物処理施設などの環境インフラの整備、法規制の執行として環境行政組織の充実や環境法規制の強化と、それに基づく産業施設などの環境汚染源の管理、環境監視として大気、水質などのモニタリング体制の構築と運用といった政策で、これらにおよそ30年ほど前から積極的に取り組んできた。これらのさまざまな政策の成果が有効に結びついて、包括的なアプローチとなっていることがシンガポールのすぐれた環境の質の維持を実現したといえる。

### 持続可能な社会めざす新たな取り組みも

ところで、シンガポールでは経済発展によって国民の収入も上昇し、大量生産・大量消費・大量廃棄の生活様式が一般化している。しかし、物質的に豊かなこのようなライフスタイルは、小さな島国であり土地や自然資源に乏しいシンガポールに、今後大きな環境リスクを与える可能性が高い。この様なリスクの回避に向けてシンガポール政府は、環境管理の次のステップとして持続可能な社会をめざす取り組みを始めている。このため「シンガポール・グリーンプラン（The Singapore Green Plan）」が1992年に最初に作成され、持続可能な社会を実現するさまざまな戦略が盛り込まれた。2012年を目標とした現在のグリーンプランでは、クリーンテクノロジーの活用や環境技術の開発促進によって産業分野からの環境負荷をさらに減らすとともに、資源の保全に向けて例えば、最新技術を利用した海水の淡水化や下水の再生利用といった造水事業の実施、廃棄物排出量の削減やリサイクルの促進、エネルギー効率の向上といった項目を挙げ、いずれもすでに取り組みを始めている。一方、企業に対しては環境配慮型経営の構築を、一般市民に対しては環境意識向上をそれぞれ求め、それらを後押しするためのさまざまな奨励プログラムが実施されている。

いずれにしても、他の東南アジア諸国とは異なりシンガポールには、資金力、技術力、行政能力がそろっており、今後もより質を高めながらすぐれた環境を保っていくものと思われる。しかし、これまでの環境管理の成功は行政の強力なイニシアチブによって成し遂げられた側面が大きい。たとえば一般国民レベルでは、自らが排出する生活廃棄物を分別する習慣がほとんどないなど、これからの持続可能な社会づくりに向けては乗り越えなくてはならない課題も多い。

以下では、シンガポールの主要な環境問題として、水質汚濁、大気汚染、廃棄物の3つの問

題について、その現状や実施されている対策の概要などを紹介する。

## 2. 水質汚濁問題

### 良好な水質環境示す各水域

シンガポールはもともと水資源が乏しく、水需要量のおよそ半分を隣国マレーシアからの購入に頼っているだけに、水質環境に対する関心は高い。このため環境行政の中での水質保全問題への取り組みの優先度は高く、積極的な下水道施設の整備とあわせて実効性ある排水規制が実施されている。

シンガポール国内では一般水質環境を監視するため、水道取水源に利用される川や池がある集水域 (Water Catchment Area)、非集水域 (Non Water Catchment Area)、沿岸海域 (Coastal Waters) にわけて多数の水質監視ポイントが設けられており、定期的に溶存酸素 (DO)、生物化学的酸素要求量 (BOD)、全浮遊物質 (TSS) などが測定されている。シンガポールの水質管理目標 (例えば BOD で 10mg/liter 以下) によって評価された 2001 年の水質状況は、BOD の場合で採水サンプルのうちの集水域で 92%、非集水域で 94% が水質管理目標を達成する非常に良い結果を示している。DO や TSS など他の測定項目もほぼ同レベルの測定結果となっている。また大腸菌群数で評価する沿岸域の海水についても 90% を超える達成率を示し、良好な水質が維持されている。

### 下水道整備が水質の維持に貢献

このような良好な水質を維持できる最大の理由は下水道整備の進展にある。シンガポールでは生活排水だけではなく産業排水も含め排水は基本的に下水道で処理されることとなっている。現在国内には 6 ヶ所の下水処理場と約 2,800km に及ぶ下水道管渠が整備され、年間 4 億 8,900 万 m<sup>3</sup> (2000 年) の下水が処理されている。下水道施設の拡充や改善、管渠整備の進展によって処理量は年々増加しており、1991 年からの 10 年間に処理量は約 43% も伸びている。さらなる下水道施設の整備に向けて現在、シンガポール島の東西に新たな下水処理場の建設を計画するとともに、これらと接続する新たな下水道管渠ネットワークである深層トンネル下水道システム (Deep Tunnel Sewerage System) の建設にも着手している。

水質汚濁負荷の多くを占める産業排水については、環境庁 (NEA) の公害管理部 (PCD: Pollution Control Department) による規制が徹底されており、下水道施設に悪影響を及ぼす酸性排水を排出する可能性のある工場には、排水口に pH メーターとそれに連動する排水の遮断装置の設置が義務づけられている。なお、下水道未整備地域に立地する工場には、下水道に排水を放流する場合より厳しい排水規制が適用される。

## 3. 大気汚染問題

### 大気質の管理も良好に推移

シンガポールの大気汚染物質の排出源は、工場等の固定発生源と自動車等の移動発生源である。しかし水質と同様に大気質は非常に良好に管理されている。

シンガポール国内には、一般環境と沿道に分けてあわせて 17 ヶ所に大気汚染測定局が設置され、大気環境の常時監視が実施されている。それらの 2001 年の測定結果によると、主要な

大気汚染物質である二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>)、二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>)、粒子状物質 (PM10) などの一般環境中濃度はいずれも低く、シンガポールの大気環境基準として準用されている米国環境保護庁 (USEPA) の大気環境基準を大きく下回っている。例えば、米国環境保護庁の基準が 80 µg/m<sup>3</sup> の SO<sub>2</sub> の年間平均値は 22 µg/m<sup>3</sup>、同様に粒子状物質 (PM10) については米国基準 50 µg/m<sup>3</sup> に対して 29 µg/m<sup>3</sup> を示している。

また自動車排ガスから発生する鉛については、1983 年から段階的に進められ 1998 年 7 月に全面禁止された有鉛ガソリン規制が効果を発揮し、一般環境および沿道ともに 2001 年の年間平均値は 0.1 µg/m<sup>3</sup> と非常に低いレベルとなっている。

シンガポールでは大気汚染状況を米国環境保護庁が開発した大気汚染基準指標 (PSI: Pollutant Standards Index) によって評価しているが、それによると 2001 年には、年間 365 日のうちの 83% に当たる 303 日が「良好」(Good) とされている。

### 効果を上げる独特の大気汚染防止対策

シンガポールでは、綿密な土地利用計画とそれに基づく独特な工場立地政策がとられている。大気汚染負荷が大きな業種や大規模な工場はシンガポール島の西端の工業団地や沖合の埋め立て地に立地先を指定することで、発生する大気汚染による住居地域等への影響を回避する仕組みがとられている。また、個別の工場に対する大気汚染対策の徹底や低環境負荷型燃料使用の義務づけも、固定発生源対策として大きな効果を上げている。一方、もう 1 つの大気汚染発生源である自動車排ガスに対しては、EU の自動車排ガス規制を利用した厳しい単体規制の実施はもちろんであるが、シンガポール独自の制度である車両購入証 (COE: Certificate of Entitlement) の発行制限による自動車総量の規制、ロードプライシング制度の導入による自動車走行量の抑制が、大気汚染対策に間接的な効果を上げている。

## 4 . 廃棄物問題

### 年々増加する廃棄物発生量

産業活動の活発化と国民所得の向上によって、シンガポールの廃棄物発生量は年々増加している。環境庁 (NEA) の集計によると 2001 年の固形廃棄物の総発生量は約 503 万 5,415 トンであるが、このうちの約 44.4% にあたるおよそ 223 万 3,232 トンが何らかの形で再生利用され、残りの約 280 万 2,183 トンが焼却処理を主体とした方法で処理されている。処理対象となった約 280 万トンの廃棄物の約 42% は産業廃棄物であり、残りの約 58% は商業施設からの発生も含む生活廃棄物となっている。

### 廃棄物処理はほとんどが焼却処理

これらの廃棄物を処理するため、シンガポールでは国土の狭さや経済コストを勘案して焼却処理を中心とした処理方法が導入されている。最新鋭のトゥアス・サウス (Tuas South) 焼却場など 4 ヲ所の焼却工場がすでに稼働中であるほか、さらにもう 1 ヲ所の焼却工場の建設計画が進められている。現在、再生利用できない廃棄物の約 91% が焼却処理されている。また、最終埋め立て処分場については、従来から使用されていたロロン・ハルス (Lorong Halus) 埋め立て処分場が満杯となったことから、シンガポール島の南西沖合にあるプラウ・セマカウ島とプラウ・サケング島の 2 島を結ぶかたちで埋め立てる海上最終処分場(プラウ・セマカウ(Plau

Semakau) 最終埋め立て処分場) の建設に着手し、2000年4月から焼却できない廃棄物や4つの焼却工場で発生する焼却灰などの受け入れを開始している。これらの処理・処分施設の処理能力は、処理を必要とする年間およそ280トンの廃棄物発生量を上回っているため、全量が処理・処分可能となっている。

これらの処理・処分施設については、環境庁(NEA)が運営管理を担当しているが、廃棄物の回収についてはシンガポール政府から事業免許を交付された民間企業が担当している。

一方、シンガポール政府は、廃棄物の発生量削減やリユース、リサイクルに取り組むため、さまざまな奨励プログラムを実施しているほか、廃棄物のリサイクルを担当するいわゆる静脈産業の育成に力を入れはじめている。前述した「シンガポール・グリーンプラン2012」には、これらの取り組みによる成果目標として2012年をメドに、現在約44%の廃棄物のリサイクル率を60%にまで引き上げる、およそ30年とみられるプラウ・セマカウ最終埋め立て処分場の使用可能年数を50年まで引き延ばす、新規焼却場の建設計画を先延ばしできるようにするなどのターゲットを掲げている。

#### 有害産業廃棄物処理は民間企業が担当

日系企業の活動に大きな影響を与える廃棄物問題としては有害産業廃棄物の問題が挙げられる。シンガポールでは法令によって、26のカテゴリーに分けた有害産業廃棄物が規定されている。これらの有害産業廃棄物については、シンガポールでは政府から事業免許を受けた民間企業が回収、運搬から処理・処分までを担当することとなっており、120社程度が有害産業廃棄物処理に関する何らかの事業免許を取得している。中には運搬だけを担う企業もあるが、総合的な処理を請け負う企業も数社あり、いずれも法規制通りの処理を実施できる能力を持っている。従って、通常の場合はこれらの処理会社に処理を依頼することで、有害産業廃棄物の処理ができることとなる。

なお、2000年時点で事業免許を持った民間企業が収集・処理した有害産業廃棄物の発生量は約12万1,500トンと集計されている。



### 第3節 シンガポールの環境政策と環境関連法規

## 1. シンガポールの環境政策と環境規制

### (1) 環境政策の展開とその特徴

#### 環境対策に大きな役割を果たす土地利用計画の策定

過去およそ 30 年にわたる急速な経済発展と工業化によって世界有数の経済レベルを達成したシンガポールは、一方で「ガーデン・シティー」と呼ばれる良好な環境を保ち続けている。シンガポールが環境保全と経済発展の両立を実現できた背景としては、同国の環境管理政策が経済開発の初期段階から、環境保全に欠かせない「汚染防止策の構築」「環境法規制の執行」「環境監視（モニタリング）の実施」という 3 つの要素をとともうまく組み合わせてきたことにある。

もちろんその実現には、後述する実効性の高い環境規制の実施や環境行政組織の効率化など「環境法規制の執行」側面の施策の充実や環境モニタリング体制の整備などが挙げられるが、最も大きな役割を果たしてきたのは、「汚染防止策」の一環として実施されてきた環境保全に配慮した国家レベルの土地利用計画の策定である。この土地利用計画は、国土を土地の利用目的に応じて明確にゾーニングすることによって、新たな開発プロジェクトによる環境影響を前もって排除する役割を担ってきた。また、個別の工場建設などについては事前に個別の環境調査が実施されるが、その調査によって得られた情報に基づいて綿密に行われる工場等の立地管理の仕組みも効果を上げている。加えて、環境汚染防止に不可欠な下水道処理施設や廃棄物処理設備といった環境インフラの整備に先行的に取り組んできたことも良好な環境を維持するために大きく役立っている。

国家開発省（MND: Ministry of National Development）が管理する土地利用計画は 1950 年代に最初のマスタープランが策定され、その後定期的に見直されているが、国土を「自然保護地域」「緑地」「住宅地域」「商業地域」「工業地域」など、利用目的に応じて厳密にゾーニングするもので、それぞれの地域には用途目的以外の施設等の立地は認められない。このうち「工業地域」については、個別工場ごとに業種、事前の環境調査によって明らかとなった環境負荷の度合いや環境汚染発生の可能性などによってさらに細かな立地計画が立てられ、類似の条件を持つ工場を一定地域に集めて立地させることによって、国土の全体バランスの中で周辺区域との環境調和を図るとともに、仮に環境汚染が発生した場合も環境影響の広がりを軽減する工夫が凝らされている。

シンガポールに工場等を立地する場合は、通常政府系の工業団地開発会社であるジュロンタウン・コーポレーション（JTC: Jurong Town Corporation）または公共住宅開発庁（HDB: Housing and Development Board）などを通して国有地を借りることになるが、これらの機関に建設許可を申請した段階から工場立地による環境影響の調査が実施される。環境調査は環境庁（NEA: National Environment Agency）の指導を受けて実施されるが、その結果を受けて個別の工場の立地場所が決定される。例えば環境負荷の少ない組立加工業などの一般工業は住宅地域に近い工業地域へ、また石油精製業や化学プラントのような環境負荷の大きな産業は住宅地から離れた場所や、場合によってはジュロン島などの沖合の島に立地するよう決められる。この際には業種特性も勘案され、例えば食品工場とアスファルトを扱う工場は隣接させないといった細かな配慮も加えられる。



### 環境の未来像示す「グリーンプラン」

このような仕組みを有効に機能させることで、シンガポールは 1980 年代末までには基本的な公害対策への対応をほぼ終えたが、持続可能な発展を目指した環境問題への新たなアプローチを実施するため、ブラジルで開催された地球サミット（国連環境開発会議）を契機に、1992 年に「シンガポール・グリーンプラン 2002」を策定した。このグリーンプランは法律ではないが、およそ 10 年後を目標にさらなる環境質の向上と持続的発展をめざし、この間にシンガポールが取り組むべき環境行動プログラムの基礎を示したもので、資源保護や環境技術開発などの分野ごとに、数値目標も掲げてシンガポールの環境の未来像を明らかにした。

その後、2002 年にはさらに次の 10 年の目標を掲げた「シンガポール・グリーンプラン 2012（The Singapore Green Plan 2012）」が作成された。グリーンプラン 2012 によると、例えば全廃棄物のリサイクル率を 44%から 60%へ引き上げる、発電用燃料の 60%を天然ガスへ転換する、水需要の 25%を淡水化や排水の再生利用によってまかなう、優れた環境技術の導入による産業環境管理の実施 などといった、数値目標を含む 2012 年を目標とした環境政策の青写真が示され、現在これらを実現するためのさまざまなプログラムや奨励策が実施されている。

### 産業活動に配慮する柔軟な環境規制の実施も

ところで、経済発展を重要な国策としているシンガポールでは、上記のように実効性の高い環境規制を実施する一方で、環境規制による企業活動の停滞を防ぐため、一定の枠内で環境規制を緩める柔軟な環境対応策もとっている。例えば排水が下水道への排出基準をクリアできない場合、本来であれば排水処理設備の設置が求められるが、有害性のない有機汚濁排水については最大 BOD（生物化学的酸素要求量）濃度 4,000mg/liter までの範囲であれば、基準値を超える濃度に応じた賦課金を支払えば排水基準オーバーを認める経済的解決法をとっている。同様の仕組みは TSS（全浮遊物質）を含む排水基準オーバーにも認められている。

また、建設許可申請に基づく環境調査期間の迅速化を図り、問題がなければ通常 2 週間程度で設計段階に進める立地許可の取得を可能とするなど、環境に視点をおきながらも産業活動にも十分配慮する環境政策が実施されていることも、シンガポールの環境規制の特徴の 1 つといえる。

そのほか、環境法令や排出基準の改正にあたっては、原案の段階から産業界の関係者とのコンサルテーションを重ねる手法がとられている。産業界の同意を得た上で改正が実施される仕組みも、産業活動を重視するシンガポールならではの環境政策のあり方を示しているといえる。

### 経済開発と並行して実施されるレベルの高い環境施策

いずれにしても、シンガポールは環境管理の実績を着実に積み、経済発展を実現しながらも良好な環境の維持に成功している。これは、経済開発を後追いするかたちで遅まきながら環境対策に取り組む他の東南アジア諸国とはまったく異なったものであり、経済開発の初期段階から上記のようなさまざまな環境施策を並行的に実施する非常にレベルの高いものである。一方、シンガポールでは今後も環境行政による実効性の高い環境規制が継続されていくことはもちろんであるが、上記の「シンガポール・グリーンプラン 2012」の記述を見ても、例えばクリーンテクノロジーをはじめとする最新環境技術の開発と導入への取り組みなども重点目標の 1 つに掲げている。またシンガポール政府は 1990 年代後半から、企業に対して ISO14001 をはじめとする環境マネジメントシステムの確立を求めて支援策をとっており、旧来型の行政による

環境規制の実施に基づく環境保全の維持から、企業の自主的なより質の高い環境行動による持続可能な社会の実現へと、産業環境政策の姿勢が転換しつつあるといえる。

## (2) シンガポールの環境行政組織

### 迅速な環境対応を目的に 2002 年 7 月に環境庁 (NEA) が発足

シンガポールでは 1969 年に汚染防止局が設けられ、その後 1972 年には清潔な生活環境と高水準の公衆衛生の提供を目的に環境省 (ENV: Ministry of the Environment) が設置された。その後約 30 年間にわたり ENV が環境政策と環境規制の実務を担当してきたが、環境規制の強化を図るとともにより効率的で迅速な環境管理を実施するため、2002 年 7 月に ENV から分離するかたちで環境庁 (NEA: National Environment Agency) が発足した。現在は新たに発足した NEA が大気汚染や水質汚濁などに関する各種の環境規制の実務を ENV から引き継ぐとともに、あわせて公衆衛生部門や廃棄物の処理・処分なども担当している。

NEA は、ENV からの環境規制の実行部隊である環境政策・管理部 (Environmental Policy and Management Division) と公衆衛生部門、それに交通省 (Ministry of Transport) にあった気象部門が合併したかたちとなっている。NEA の運営予算は基本的に ENV からの補助金でまかなわれ、組織的には ENV の下部組織であるが、予算の配分や執行は NEA の自由裁量に任される独立性の高い行政組織とされている。このため、従来の国全体の枠組みの中で予算が執行される ENV の内部組織であるよりも柔軟性が高く、環境事故発生などの緊急時にも素早い対応が可能とされている。なお、ENV は NEA の分離後は、国家環境計画であるグリーンプランや環境保護に関する法や規則の作成など、国レベルの環境政策決定を行う役割を果たしている。

NEA の業務範囲は、一般環境のモニタリング、各種の環境規制の実施、開発プロジェクトや工場建設などに関する環境汚染対策の管理、廃棄物処理施設 (焼却施設、埋め立て処分場) の運営・管理や関連許可証の発行、食品衛生管理の実施、周辺諸国との環境協力、そして新たに加わった気象予報の提供など非常に幅広い。NEA は、環境保護局 (Environmental Protection Division)、環境公衆衛生局 (Environmental Public Health Division) など 7 つの部門で構成され、現在 NEA 全体の職員数は、廃棄物処理施設の現場作業員も含めて約 3,000 人である。

### 環境規制の実務を担当する PCD

このうち産業環境対策に大きな影響を与えるのは、環境保護局に設けられている公害管理部 (PCD: Pollution Control Department) である。約 130 人の職員によって構成される PCD は、基本的に 1986 年に環境省 (ENV) 内に設けられた同一名称の部署が環境庁 (NEA) の発足と同時に業務範囲も含めてそのまま移動したものである。PCD の主要な業務としては、工場等の固定発生源に対する大気汚染・水質汚濁・有害産業廃棄物などに関する環境規制の実務と関連する許可証の発行、新規の開発計画や工場建設計画に対する環境側面からの審査であり、これらの業務を実施するため、PCD には検査部門 (Inspectorate Unit) と建設計画審査部門 (Central Building Plan Unit) が設けられている。

検査部門は、工場から排出される排ガス、排水、廃棄物等を定期および不定期の立入検査によってチェックし、違反や問題があった場合には警告・摘発し、適切な改善策をとるよう工場に指示する役割を果たすと同時に、例えば有害産業廃棄物に関しては回収・運搬・処理に携わる企業への事業許可証を発行する業務も担当する。また建設計画審査部門は、工場の建設許可

申請に伴って、計画される工場の環境負荷の程度や環境対策の内容を調査し、環境側面から建設計画の許可、不許可を判断する審査を実施する。

また同局に設けられている事業部（Engineering Service Department）も廃棄物の処理・処分などを担当していることから産業環境対策と関係が深い。最新のトゥアス・サウス（Tuas South）焼却場など4カ所の一般廃棄物焼却場と1999年に沖合に作られたプラウ・セマカウ（Plau Semakau）最終埋め立て処分場などの廃棄物処理・処分施設の運営管理を担当するとともに、一般廃棄物収集業の営業許可証の発行などを行っている。なお、国土が狭いことから、NEAおよびPCDには地域事務所や出先事務所は設けられておらず、地域ごとにグループ化された職員が工場への立入検査などを実施している。

図1-3-1 環境庁（NEA）の組織

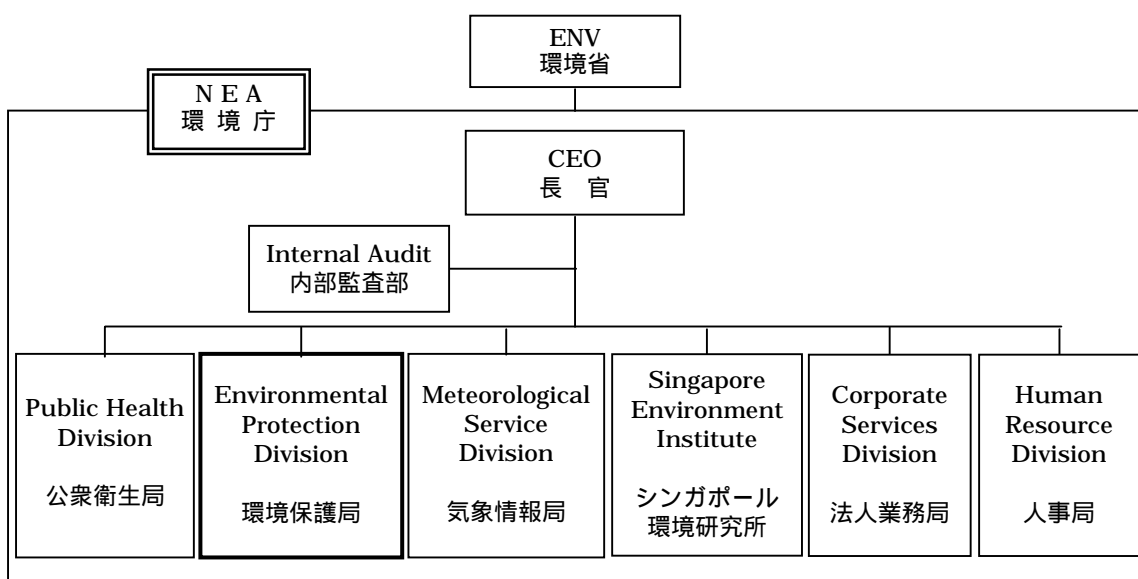
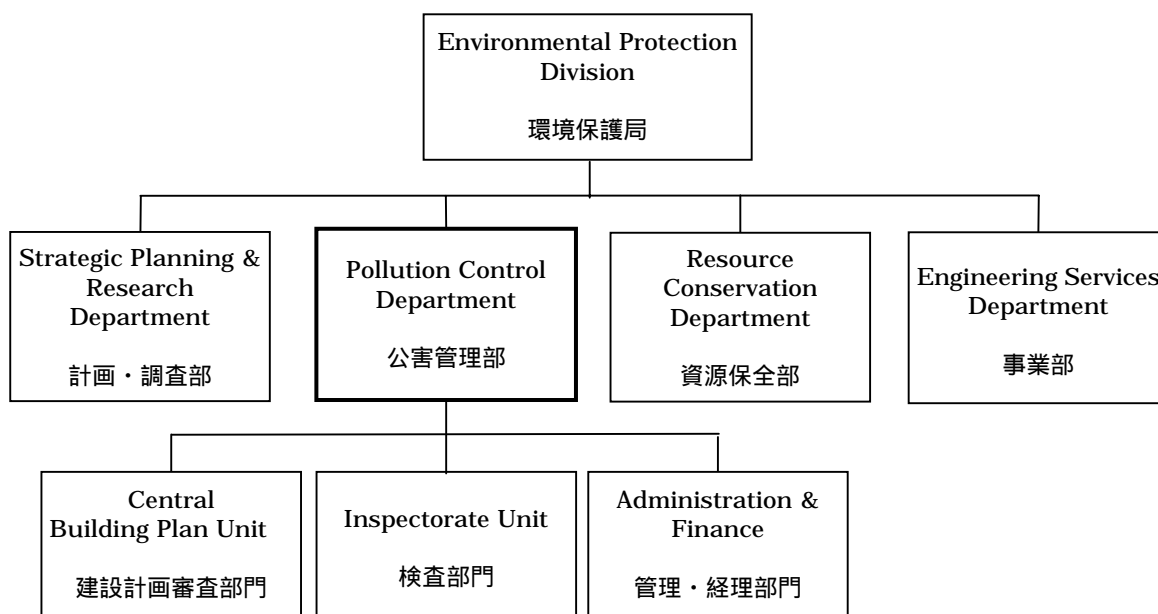


図1-3-2 環境保護局の組織図



### 工場建設の環境手続の窓口は JTC など

その他、環境政策に関連する政府機関としては、経済開発庁（EDB: Economic Development Board）が環境庁（NEA）と密接に連携をとりながら海外からの投資企業にシンガポールの環境規制情報を紹介する役割を果たしており、工業団地の造成・運営を担当するジュロンタウン・コーポレーション（JTC）と公共住宅開発庁（HDB）などは、工場の建設申請にあたっての環境側面に関する手続の窓口となっている。また、長期的な土地利用計画の策定と詳細な地域計画の立案は国家開発省（MND: Ministry of National Development）とその下部組織である都市再開発庁（URA: Urban Redevelopment Authority）が実施し、下水道施設や水道といった環境インフラについては環境省（ENV）の下部行政機関である公益事業庁（PUB: Public Utilities Board）が担当している。さらに工場内の作業環境規制については、人材開発省（Ministry of Manpower）が所管しているほか、企業の環境マネジメントシステム構築に関しては、貿易工業省（MTI: Ministry of Trade and Industry）の下にある生産性・技術革新・企画化庁（SPRING: Standards, Productivity and Innovation Board）がさまざまな推奨プログラムを実施している。

このようにシンガポールでは、公害管理部（PCD）を中心とした NEA が他の国家機関と連携しながら環境施策を主導しているが、その行政能力は高く、これがアジア地域では日本と韓国を除いて唯一欧米と同等といえる実効性ある環境規制を担保しているといえる。

### （3）シンガポールの産業公害に関する環境法規制

#### 「環境汚染管理法」（EPCA）が中心となる環境法規制

シンガポールの法制度は、旧宗主国である英国の司法体系を取り入れたかたちをとっており、細かな規定は命令（Order）や通知（Notification）などとして出されることはあるが、基本的に必要分野ごとに策定された法律（Act）とそれに付随する規則（Regulations）の2本建てで構成されている。したがって環境法制度も、いくつかの法律とそれに基づく規則によって合理的に構成され、前述したグリーンプランはあるものの、わが国や他の東南アジア諸国に見られるような、環境問題への理念や全般的な方針を盛り込んだ環境法体系の上位法である環境基本法的な位置づけにある法律は存在しない。

産業公害に関する規制は、基本的に「環境汚染管理法」（EPCA: Environmental Pollution Control Act）、「環境公衆衛生法」（EPHA: Environmental Public Health Act）などと、それに基づく多くの規則（Regulations）によって執行されている。このうち、産業活動に関わりの深い大気汚染、水質汚濁、廃棄物、騒音などの環境問題に関する規制は、そのほとんどが EPCA に基づく規則に基づいて執行されているが、「下水・排水法（Sewerage and Drainage Act）とそれに基づく排水規則（下水・排水法）（Sewerage and Drainage <Trade Effluent> Regulations）と、EPHA に基づく有害産業廃棄物管理規則（Environmental Public Health <Toxic Industrial Waste> Regulations）にも留意する必要がある。

また、国土利用のマスタープランが定められ、それに基づく環境バランスを考慮した土地利用計画によって開発行為が実施されるため、シンガポールには環境影響評価に関する法制度はない。

なお、一般環境の望ましいレベルを示す環境基準は設けられておらず、例えば一般の大気環境の評価には WHO（世界保健機関）や米国環境保護庁（USEPA）の基準が準用されている。

表 1 - 3 - 1 環境関連の主な法規制

主要な環境関連法規
Environmental Pollution Control Act (Chapter 94A) (Revised Edition 2000) 環境汚染管理法 (第 94 A 章) (2000 年改訂版)
Rg 4 Environmental Pollution Control (Hazardous Substances) Regulations 有害化学物質管理規則 (環境汚染管理法)
Rg 5 Environmental Pollution Control (Trade Effluent) Regulations 排水規則 (環境汚染管理法)
Rg 8 Environmental Pollution Control (Air Impurities) Regulations 大気汚染物質規則 (環境汚染管理法)
Environmental Public Health Act (Chapter 95) (Revised Edition 1999) 環境公衆衛生法 (第 95 章) (1999 年改訂版)
Rg 11 Environmental Public Health (Toxic Industrial Waste) Regulations 有害産業廃棄物管理規則 (環境公衆衛生法)
Sewerage and Drainage Act (Chapter 294) (Revised Edition 2001) 下水・排水法 (第 294 章) (2001 年改訂版)
Rg 5 Sewerage and Drainage (Trade Effluent) Regulations 排水規則 (下水・排水法)

#### 環境法令の一本化を目的とした EPCA の施行

環境規制の中心となる環境汚染管理法 (EPCA) は 1999 年 4 月、1970 年代に環境分野別に個別に制定されていた大気浄化法 (Clean Air Act)、水質汚濁防止・排水法 (Water Pollution Control and Drainage Act)、有毒物質法 (Poison Act) などの環境規制関連法を一本化する目的で施行されたものである。EPCA は主に、大気汚染、水質汚濁、騒音、有害化学物質に関する規制の実施を目的としたもので、それぞれの規制内容や違反した場合の罰則、関連する各種の許可証の交付、環境行政機関の権限などについて規定を示している。この下に補足規則として具体的な規制基準値などを規定した、例えば大気汚染物質規則 (Environmental Pollution Control <Air Impurities> Regulations)、排水規則 (環境汚染管理法) (Environmental Pollution Control <Trade Effluent> Regulations)、有害化学物質管理規則 (Environmental Pollution Control <Hazardous Substances> Regulations)、敷地境界における工場騒音規則 (Environmental Pollution Control <Boundary Noise Limits for Factory Premises> Regulations) など、産業公害規制に関わりが深い 9 つの規則が定められている。

EPCA ではまた、大気汚染防止に関連して指定施設 (Scheduled Premises) の規定を設け、大気汚染負荷が大きいセメント工場やアスファルト工場など 14 業種などを指定施設に指定し、これらの工場等を建設しようとする場合は通常の手続きとは別途、詳細な環境対策情報に基づいて判断された NEA の許可証が必要であるとしている。そのほか日本で最近課題となっている土壌汚染については、EPCA に「大臣は、土地あるいはその土地の農産物が有害、有毒になる、あるいはなりそうな状態にまで変化した場合、その汚染を管理する規則を制定することができる」とした記述が 1 項目だけであるが盛り込まれている。現在土壌汚染を規制する具体的な規則はないものの、後述する環境管理規定集 (Code of Practice on Pollution

Control) に将来の規制を先取りしたかたちで管理規定が記述されている。

EPCA については 1999 年の施行以降、2001 年に大気汚染物質に関する規則が改正されたほか、現在、下水道以外へ排水する場合の排水基準を示した排水規則（環境汚染管理法）（Environmental Pollution Control <Trade Effluent> Regulations）の改正作業が進められている。

#### 下水・排水法とそれに基づく排水規則も重要な役割

環境汚染管理法（EPCA）以外で産業公害対策にとって重要な法令としては、前述した下水道への排水の受け入れ基準などを示した下水・排水法（Sewerage and Drainage Act）とそれに基づく排水規則（下水・排水法）（Sewerage and Drainage <Trade Effluent> Regulations）がまず挙げられる。シンガポールでは下水道普及率が高くほとんどの工場排水が下水道へ排水されることから、現実的にはほとんどの工場の排水規制はこの下水・排水法とそれに基づく排水規則が適用されることとなる。また、有害産業廃棄物に関する規制は、環境公衆衛生法（EPHA）に基づく有害産業廃棄物管理規則（Environmental Public Health <Toxic Industrial Waste> Regulations）によって執行されているが、これは廃棄物に関する規制や回収・処理については、長い間にわたって公衆衛生法に基づいて実施されてきたため、EPCA 制定の際も有害産業廃棄物の規則だけは EPHA（環境公衆衛生法）の枠組みに残ったものである。いずれも法律を所管するのは環境省（ENV）ではないが、これらに基づく排出規制の実務は公害管理部（PCD）が担当しており、シンガポールの産業公害規制に重要な役割を果たしているため無視できない。

また、冷却塔に対するレジオネラ菌規制がシンガポール独特の環境規制として実施されている。この規制は EPHA に基づいて 2001 年から実施されているもので、工場で冷房や工程用に一般的に使われている冷却塔の循環水に発生するレジオネラ菌の繁殖を防ぐのが目的とされている。冷却塔の構造基準や保守点検基準、循環水の定期的なレジオネラ菌測定などが規定されており、今回訪問した日系企業の多くが対応していた。

#### 注意が必要な「環境管理規定集」（Code of Practice on Pollution Control）の記述

ところでシンガポールでは、利用者の利便を図るためにさまざまな法規制内容を分野別・横断的にまとめて解説した「法規定集」（Code of Practice）を発行している。その環境版として発行されているのが、「環境管理規定集」（Code of Practice on Pollution Control）である。法規定集は、いくつかの法律や規則にまたがる規制内容をより分かりやすく示すことを目的に作成されているもので、あくまでも法律や規則ではない。しかし注意が必要なのは、法規定集の中の記述内容がガイドラインとして遵守を義務づけられる事実上の規則とされる場合があることである。

「環境管理規定集」（Code of Practice on Pollution Control）は、公害防止に関する要求事項や許認可関係のさまざまな法規制を解説しており、例えば排水規制については、環境汚染管理法（EPCA）と下水・排水法にまたがる関連規則などを横断的にまとめて紹介した、わかりやすいものとなっている。しかしこの中にも前述したように、事実上の規則として運用されている項目が盛り込まれている。

例えば、多くの工場で設置を義務づけられている排水口直前の水質常時監視用の pH メーターの設置については、この「環境管理規定集」（Code of Practice on Pollution Control）にしか記述がない。また、規則がない土壤汚染についても「環境管理規定集」（Code of Practice

on Pollution Control) には、土壌汚染管理に関する項目が独立して設けられ、土壌汚染調査とその修復に関する手順が記述されている。

#### (4) シンガポールへの企業進出にあたって必要となる環境関連手続き

##### 迅速に実施される環境手続き

シンガポールに工場等を建設する場合は環境手続きが不可欠である。以下では、最も一般的である政府系の工業団地造成・運営会社であるジュロントウン・コーポレーション (JTC) を窓口として、国有地を借りて工場を建設する場合を例にとって環境手続きの流れを紹介する。

まず環境手続きは、JTC に工場の建設計画を申請する際に申請書へ基本的な環境情報を記入することから始まる。建設予定の工場の製造工程、使用する原材料、環境汚染物質および廃棄物の種類と発生量などの情報提供が求められる。申請を受けた JTC は申請書を関係行政機関に回覧するが、環境側面については提供情報をもとに環境庁 (NEA) の公害管理部 (PCD) が環境調査を実施する。情報が足りない場合は PCD が、申請者に追加情報の提出を要求する場合もある。環境調査の結果に基づいて、PCD は環境側面からシンガポール国内への工場建設を許可するかどうかを判定するが、この際に、大量の廃棄物を排出する、シンガポールでは貴重な資源である水を大量に使用するあるいは排出する、シンガポール国内で処理できない有害廃棄物を排出するといった条件をもつ工場建設は許可されないこととなる。

シンガポール国内への立地が許可されると、次いで、業種や予想される環境負荷の大小などの条件を勘案して具体的な立地場所の検討が実施される。通常の場合、ソフト開発や電気機器の組立など環境負荷のほとんどない軽工業は住宅地に近い工業団地に、電気メッキやヒュームなど通常的环境負荷を発生する一般工業は住居地域から離れた工業団地に、環境負荷の大きな重化学工業などについては住居地域から遠距離または沖合の埋め立て地等へと、それぞれ立地場所が決められる。

工場の設計段階に入ると、PCD は汚染防止装置の設置やその処理能力、適用される排出基準など各種の環境側面の要求事項を申請者に提示するとともに、有害産業廃棄物を排出したり有害化学物質の使用が予測されたりする場合は、貯蔵や輸送に関して必要になる許可証の取得を義務づける。申請者が PCD の要求事項を満たす工場建設が可能と判断されると、PCD は申請者に工場建設の詳細設計・計画を提出させて、PCD の環境側面の要求・要件を満たしているかどうかのチェックを実施する。PCD が環境側面からの工場建設を承認するとともに、環境側面以外の分野についても関連行政機関の承認が得られれば、申請者に建設許可が交付される。

工場完成後には、環境対策設備等が PCD の要求通りに設置されていることを確認した上で、操業許可が出されることとなる。工場の操業開始後には PCD による立入検査が実施され、環境対策設備の稼働状況などがチェックされることとなる。

JTC 以外の公共住宅開発庁 (HDB) や都市再開発庁 (URA) を申請窓口とした場合も同様の手順となり、環境側面の調査や判断は PCD が実施する。これらの手続きは可能な限り迅速に実施されることとなっており、通常の場合、申請から設計に着手できるまでおよそ2週間ということである。

##### 大規模工場には公害影響調査の要求も

また大規模な工場建設の場合は、上記の手続きの中で公害影響調査 (Pollution Control Study) や化学物質のリスクアセスメント (Quantitative Risk Assessment Study) を要求

されることがあり、環境手続きに時間がかかる場合がある。

なお、前述した環境汚染管理法（EPCA）による指定施設（Scheduled Premises）については、別途環境庁（NEA）に対して製造工程や設置予定の汚染防止設備、有害化学物質の管理方法などに関する詳細情報を提供し、NEA 長官から環境許可証を取得する必要がある。



#### 第4節 水質汚濁対策

## 1. シンガポールの水問題と水質汚濁対策

### 水供給の側面からも重要な良好な水質の維持

実効性ある産業排水規制ときめ細かな水質モニタリングの実施、下水道整備の進展などによって、シンガポールの河川や貯水池などの公共用水域の水質レベルは良好に保たれている。もともと国土の狭い島国であることから水資源は貴重であり、国民の水質環境への関心も高い。シンガポールの水の供給は、およそ半分を国内に点在する貯水池といくつかの河川からの取水によってまかない、残り半分を隣国マレーシアから購入する原水に頼っている。ところがマレーシアとは長期にわたる水購入契約の一部期限切れを2011年に控え、現在水の入札価格を巡る交渉が難航し、マレーシアに依存しない国内での水資源確保が急務となっている。

このためシンガポール政府は、経済発展や人口増加による水の需要増加もにらみながら貯水池の増設、雨水貯留施設の建設、最新技術の導入による海水の淡水化や排水の再処理などによって新たな水資源を開発し、水の自給体制づくりに取り組んでいる。その一環として2003年2月からは、下水処理水を膜処理した「ニューウォーター（NEWater）」と呼ばれる再生水を水道水に混ぜ始めている。このような背景の中、既存の貴重な水源である貯水池をはじめとする公共水域の良好な水質の維持は、ますます重要となっている。

### 下水道整備が水質汚濁対策の大きな柱

シンガポールの水質汚濁対策は、下水道施設の整備による汚染発生の防止、排出される産業排水に排水基準を遵守させるなどを基本としており、特に下水道施設の整備はその大きな柱となっている。シンガポールでは基本的に工場排水や生活排水は下水道へ排出することになっており、下水道普及率100%を目指して下水道施設の整備が着実に進められている。2000年現在、6カ所の処理場と延長約2,800kmの下水管路が整備され、年間4億8,900万m<sup>3</sup>の下水処理が行われている。下水処理量は10年前（1991年）に比べて1.4倍に伸びている。処理施設の拡充・改造を進めるとともに、既存の下水処理施設の集約化と下水道の高度化に向けて、新たに深層トンネル下水道システム（Deep Tunnel Sewerage System）の建設にも着手している。

また水質汚濁発生のリスクを避けるため、水道水源として利用される貯水池などがある集水地域（Water Catchment Area）において、産業用に大量の化学物質を使用したり貯蔵したりすることを制限している。

さらに、国内には貯水池や河川、水路、海域に水質を測定するサンプリングポイントが多数設けられており、集水地域にあるポイントでは溶存酸素（DO）、生物化学的酸素要求量（BOD）、全浮遊物質（TSS）などが定期的に測定されており、水質の異常を監視する体制もとられている。

### 排水基準を示す2つの規則

シンガポールの水質汚濁規制に係る法令としては、環境汚染管理法（EPCA: Environmental Pollution Control Act）に基づく排水規則（環境汚染管理法）（Environmental Pollution Control <Trade Effluent> Regulations）と下水・排水法（Sewerage and Drainage Act）に基づく排水規則（下水・排水法）（Sewerage and Drainage <Trade Effluent> Regulation）の2つの規則が挙げられる。これらはいずれも日系企業の活動に大きな影響を与える排水基準を示したもので、このうちの排水規則（環境汚染管理法）は排水先が下水道以外

の水路などの場合に適用され、排水規則（下水・排水法）は下水道に排水する場合に適用される。また排水規則（環境汚染管理法）には、排水を一般の水路（Watercourse）に排出する場合と、水道の取水に使われる管理水路（Controlled Watercourse）に排出する場合の2段階の排水基準が規定されている。工場の排水先に応じて、排水基準としていずれかの規則が適用されることとなり、当然のことながら適用される排水基準値以下に処理した上で排水することが要求され、必要に応じて工場敷地内に排水の前処理のための処理設備の設置が必要となる。

排水基準のレベルは、下水道に排出する場合、排水規則（環境汚染管理法）の一般水路（Watercourse）に排出する場合、排水規則（環境汚染管理法）の水道取水に使われる管理水路（Controlled Watercourse）に排水する場合の順に厳しくなるが、前述のようにシンガポールは下水道整備が進み、ほとんどの工場は下水道の整備された工業地域に立地することから、通常の日系企業の工場の場合は、このうちで最も緩い排水基準値が示される排水規則（下水・排水法）（Sewerage and Drainage <Trade Effluent> Regulation）が適用されることとなる。

### 排水規制は公害管理部（PCD）が担当

排水基準を遵守させるため、規制を担当する環境庁（NEA）の公害管理部（PCD）は、工場に対して定期的な水質測定結果の報告を求めるとともに、立入検査も頻繁に実施している。また、酸性排水を排出する可能性があったり大規模な工場であったりする場合は、排水口の直前に水質のpH値を常時監視するpHメーターの設置を義務づけており、異常時は排水を遮断する措置がとられ、これらが排水規制の実効性を担保している。

ただし、個別の工場ごとに最大36項目ある排水基準のうちどの項目が適用されるのか、水質測定結果の報告頻度やpHメーターの設置の必要性などといった点については、法令に明確な基準はなく、建築申請に伴う環境調査の結果をもとにPCDの行政判断によって決められるようである。

なお現在、排水規則（環境汚染管理法）（Environmental Pollution Control <Trade Effluent> Regulation）に規定されている、排出先が一般水路と水道取水に使われる管理水路の場合の排水基準値の改正作業が進められている。

## 2. 工場へかかる排水規制

### 排水先によって異なる排水基準

工場排水に適用されるシンガポールの排水基準値を日本の一律排水基準値と比較して表1-4-1に示す。この表は、環境汚染管理法（EPCA）に基づく排水規則（環境汚染管理法）（Environmental Pollution Control <Trade Effluent> Regulation）と下水・排水法（Sewerage and Drainage Act）に基づく排水規則（下水・排水法）（Sewerage and Drainage <Trade Effluent> Regulation）に規定された排水先の違いによる3種類の排水基準値を1つにまとめて日本の排水基準と比較したものである。この基準値は排水中に許容される上限値を示したものであるが、規制対象項目は排水先の違いによって、水道の取水に使われる管理水路（Controlled Watercourse）に排水する場合に36項目、一般水路（Watercourse）に排出する場合に35項目、下水道（Public Sewer）に排出する場合に31項目ある。排出先の一般水路とは海へ流出する水路へ、管理水路とは水道水用の原水の取水に使われる水路へ排水を放流する場合、下水道とは排水を下水道に直接放流する場合を意味する。規制対象項目の大部分は

日本の項目と一致しているが、日本では採用されていない遊離塩素、ニッケル、スズなどが数項目含まれている。逆にこの表には載せていないが、日本の排水基準では有機塩素化合物類などのさらに十数項目が設定されている。排水先によって、3種類の排水基準のうちのいずれかが適用されることになるが、今回の調査で訪問した十数社の日系企業の工場のうち、約8割が下水道への排出の基準を適用されていた。その他、海に面した一部の工場が一般水路への排出基準を適用されており、管理水路への排出基準の適用はなかった。

表 1 - 4 - 1 工場排水基準値<sup>1)</sup>

(特に単位を示していないものは、mg/liter)

No	項目	シンガポール 排出先水域			日本 <sup>3)</sup>
		Public Sewer /下水道	Watercourse /一般水路	Controlled Watercourse <sup>2)</sup> /管理水路	
1	Temperature/温度 ( )	45	45	45	-
2	Colour/色 ( Lovibond Units )	-	7	7	-
3	pH Value/pH	6 - 9	6 - 9	6 - 9	5.8 - 8.6 (海域以外) 5.0 - 9.0 (海域)
4	BOD <sub>5</sub> (20 ) /生物化学的酸素要求量	400	50	20	160 (日間平均:120)
5	COD/化学的酸素要求量 ( Cr method/クロム酸法 )	600	100	60	160 (過マンガン酸法) (日間平均:120)
6	Total Suspended Solids /浮遊物質	400	50	30	200 (日間平均:150)
7	Total Dissolved Solids /全溶解物質	3,000	2,000	1,000	-
8	Chloride (as chloride ion) /塩素イオン	1,000	600	400	-
9	Sulphate (as SO <sub>4</sub> ) /硫酸イオン	1,000	500	200	-
10	Sulphide (as sulphur) /硫化物	1	0.2	0.2	-
11	Cyanide (as CN) /シアン	2	0.1	0.1	1.0
12	Detergents (linear alkylate sulphonate as methylene blue active substances) /洗剤(メチレンブルー活性物 質としての直鎖アルキルスル ホン酸塩)	30	15	5	-
13	Grease & Oil/油脂	-	10	5	5
	Grease & Oil (Hydrocarbon) /油脂(炭化水素)	60	-	-	
	Grease & Oil (Non-hydrocarbon) /油脂(非炭化水素)	100	-	-	
14	Arsenic/ヒ素	5	1	0.05	0.1
15	Barium/バリウム	10	5	5	-
16	Tin/スズ	10	10	5	-
17	Iron (as Fe)/鉄	50	20	1	10
18	Beryllium/ベリリウム	5	0.5	0.5	-

19	Boron/ほう素	5	5	0.5	10(海域以外) 230(海域)
20	Manganese/マンガン	10	5	0.5	10
21	Phenolic Compounds (expressed as phenol) /フェノール化合物	0.5	0.2	Nil.	5
22	*Cadmium/カドミウム	1	0.1	0.01	0.1
23	*Chromium ( & ) /クロミウム (6価と3価)	5	1	0.05	6価 0.5 Total 2.0
24	*Copper/銅	5	0.1	0.1	3
25	*Lead/鉛	5	0.1	0.1	0.1
26	*Mercury/水銀	0.5	0.05	0.001	0.005
27	*Nickel/ニッケル	10	1	0.1	-
28	*Selenium/セレン	10	0.5	0.01	-
29	*Silver/銀	5	0.1	0.1	-
30	*Zinc/亜鉛	10	1	0.5	5
31	* Metals in total /* 印金属の合計量	10	1	0.5	-
32	Chlorine ( Free ) /遊離塩素	-	1	1	-
33	Phosphates (as PO <sub>4</sub> ) /磷酸化合物	-	5	2	16 (as P)
34	Calcium (as Ca)/カルシウム	-	200	150	-
35	Magnesium (as Mg) /マグネシウム	-	200	150	-
36	Nitrate (as NO <sub>3</sub> )/硝酸化合物	-	-	20	100 <sup>4)</sup>

1) Environmental Pollution Control (Trade Effluent) Regulations, 2001

分析方法は Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, USA による。

2) 管理水路とは水道水の取水地域の水路を指す。

3) 排水基準を定める総理府令別表第1および第2より抜粋

4)  $(\text{NH}_3\text{-N} \times 0.4 + \text{NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N})$  100 mg/liter

### 厳しい排水の pH 値管理

排水を出す工場には、排水の水質管理のために定期的に水質測定を行い、結果を公害管理部 (PCD) へ報告することが義務付けられている。測定項目は工場の製造プロセス、使用する薬剤の種類と量、排水量などに基づいて PCD から指定される。今回訪問した工場では9項目だけのところから36項目全部の測定を求められているところもあった。報告の頻度も1ヵ月に1度から数ヵ月に1度までさまざまであった。排水量が少ない中小規模の工場では報告を求められていないところもあった。

pHの基準値はいずれの排出先でも6~9であったが、排水のpH値管理は極めて厳しかった。多くの工場が工場の排水口の直前にpHメーターとそれに連動した自動遮断弁を設置させられていた。PCDによると、これは「pHが基準値より低い酸性の排水が下水道管の腐食を促進して穴を開け、排水が漏洩して土壌汚染を起こすことを防止するため」ということであった。仕組みは、pH計が異常値を測定すると遮断弁が作動して排水を自動的に止めるものだが、pHメーターはPCDによって封印されていて、PCDの職員以外が記録紙を取り出すことができないようになっている。ただし、すべての工場にpHメーターと自動遮断弁の設置が義務づけられるわけではなく、工場が扱う化学薬品の種類、排水の性質、それらの量などによりPCDが設置の必要性を判断する。また古い工場では手動遮断装置を設置しているところもあった。

### 下水道規制には賦課金支払いで基準超過を認める独特の仕組み

具体的な排水基準値についてまず、日系企業の排水の排出先として一般的な下水道への排水

基準値をみている。しかし、下水道への排水基準値は緩いので、シンガポールの下水道排出基準値と公共水域への排出を対象とする日本の一律基準値を比較するのは意味がない。そこで、シンガポールの基準にあって日本にない項目について、それらの問題点などを指摘する。

シンガポールの排水基準には全溶解物質量の基準値が、下水道排水基準値で 3,000mg/liter と設定されている。工場で広く排出される酸あるいはアルカリ排水を中和すると必然的に塩濃度すなわち溶解物質濃度が上がり 3,000mg/liter は容易にオーバーしてしまう。生じる塩は塩化ナトリウム(NaCl)、硫酸ナトリウム(Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)など海水中にも合わせて 3万 5,000 mg/liter 程度含有されており、決して有害物質ではない。訪問した工場の中にこの基準をクリアできないところがあったが、その工場では公害管理部(PCD)に発生理由と無害性を説明して了解を得ていた。また、今回の調査の過程で環境庁(NEA)の担当者によるこの問題に対する質問を行ったところ、この基準値の不合理性をすでに認識しており、改正する計画であるとのことであった。同様の理由で塩素イオン 1,000mg/liter、硫酸イオン 1,000mg/liter も不合理な基準といえる。

下水道排水基準で独特なのは、BOD(生物化学的酸素要求量)とTSS(全浮遊物質)の排出に対して、賦課金(Trade Effluent Tariff)を支払うことで基準値のオーバーが認められる仕組みがあることである。表 1-4-2 に排水の濃度と賦課金の金額を示す。

表 1-4-2 下水道排水の濃度と賦課金額の概要

濃度 (mg/liter)	賦課金 (Sドル/m <sup>3</sup> )	
	BOD	TSS
400 - 600	0.21	0.15
601 - 800	0.42	0.3
この間、200mg/liter 刻みで、賦課金が次第に高くなるように設定されている。		
3,801 - 4,000	3.78	2.7

排水中の BOD 濃度が下水道への排水基準値 400mg/liter を超えても、例えば 600mg/liter 未満であれば 1 m<sup>3</sup> 当たり 0.21 Sドルを支払えばよい。4,000mg/liter までこの制度が適用可能であるが、この値を超えることは許されない。濃厚な排水でも 4,000mg/liter 以下までは必ず処理しなければならないということである。工場の濃厚排水の BOD 値は 200mg/liter より大きな変動幅があり、しかも BOD の測定には 5 日間の日数を必要とする。そのため、水質変動を正確に追跡することは困難である。そこで、実際には TOD(全酸素要求量)計で自動測定して BOD への換算値で管理しているようである。訪問調査した日系企業で適用していた例はなかったので実際にどのような管理が行われているか詳細は不明であるが、NEA の担当者は、「本来は排水の前処理装置の設置が必要となるが、基準値を超える排水濃度に応じて賦課金を払うことによって下水道への放流を認める経済的解決法である。金額は下水処理に余分にかかるコストを考慮したものである。」と説明していた。TSS についても同様の制度が導入されている。

#### 一部非常に厳しい項目が見られる一般水路の排水基準

次に一般水路への排水基準は、日本の一律基準値と趣旨がほぼ同じなので比較検討する。全体的には日本の基準値とほぼ同じレベルといえるが、一部に不合理と思われる程に厳しい基準値と、日本では採用されていない項目がある。まず、COD(化学的酸素要求量)が 100mg/liter

と日本の 160mg/liter より厳しい値が設定されている。数値が厳しいだけでなく、測定方法が異なるので一層厳しい。

日本では過マンガン酸カリウムによる酸化反応で酸化に要する酸素量を求めるが(COD<sub>Mn</sub>)、シンガポールでは二クロム酸カリウムによる酸化反応で求める(COD<sub>Cr</sub>)。二クロム酸カリウムの方が酸化力が強いので、同じサンプルを両方法で分析するとこちらの方が高い値となる。サンプルによって異なるが、二クロム酸カリウムによる値は過マンガン酸カリウムによる値のおよそ 2.5 倍となる。したがって、日本の基準値 160mg/liter は、シンガポールの測定法では 400mg/liter 前後となり、シンガポールの基準値 100 mg/liter は日本の排水基準値のほぼ 4 分の 1 の値となる。日本の COD 基準値をクリアする排水処理装置をそのままシンガポールへ持ってきても通用しないということになる。

図表 1 - 4 - 1 の測定項目名の頭に\*印が付いた重金属類の合計量の基準値が 1mg/liter というのも大変厳しい。亜鉛もこの重金属類に含まれているが、この金属は両性金属といわれ、酸性溶液はもちろん強いアルカリ性溶液でも溶解する。したがって、水に不溶の水酸化化合物として 1mg/liter 以下まで処理するには、pH を極めて狭い範囲にコントロールしながら排水処理装置を運転しなければならない。

#### 排水基準の決め方は欧米式で

欧米では排出基準値の設定にあたって、実現可能な最良技術 (BAT: Best Available Technology) で達成できる水質濃度を排水基準値とする。ところが日本では、一般環境の基準である環境基準がまず設定され、この環境基準を守ることが可能な排出基準値が、希釈効果と自然の浄化作用を考慮に入れて決められる。例えば、窒素について日本では自然界での微生物による分解作用などが考慮され、全窒素として 120mg/liter の基準値が設定されているが、欧米では酸化処理などの技術を使えば 10mg/liter 程度まで処理することは可能なので、このレベルを排出基準値としているところが多い。

遊離塩素についてシンガポールは、一般水路と管理水路の排水規則で 1mg/liter の厳しい基準値を設定している。塩素は極めて有害なので、欧米各国が厳しい規制対象としているからである。日本では塩素による環境汚染の兆しはみられないので規制項目はもとより監視項目にもなっていない。日本人は水道水あるいは水泳用プールの滅菌で塩素臭に慣れているので、厳しい規制に戸惑いを感じる。しかし、シンガポールが欧米流の考えで排水を規制するのであれば、進出する日系企業も基本的にはそれに従わなければならない。





第 5 節  
大氣污染对策

## 1. シンガポールの大気汚染対策

### 排出源対策の徹底などで効果を上げる大気汚染対策

水質と同様、シンガポールは大気汚染物質の管理にも成功している。主要な大気汚染物質である二酸化硫黄（SO<sub>2</sub>）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、オゾン（O<sub>3</sub>）、粒子状物質（PM10）などの一般環境大気中の濃度は、いずれも WHO（世界保健機関）の長期目標や米国環境保護庁（USEPA）の大気環境基準を下回り、USEPA の開発した大気汚染基準指標（PSI: Pollutant Standards Index）による 2001 年の評価では、「良好」が 83%、「標準」が 17%となっている。

シンガポールでは、発生源での大気汚染物質の発生を最小限に抑える、計画された産業立地によって発生した大気汚染の影響を最小限抑えるを基本方針とした大気汚染対策がとられている。シンガポールの大気汚染の発生源としては、工場や発電所などの固定発生源、自動車などの移動発生源、廃棄物の屋外焼却などが挙げられるが、このうち工場等の固定発生源に対しては、厳密な土地利用計画に基づく工場立地先の指定、大気汚染規制の徹底と低環境負荷型燃料使用の義務化などによる対策を、また自動車排ガスについては単体規制と自動車交通量の総量規制の実施などによる大気汚染対策が行われている。一方、これらの対策の効果を確認するため、国内 17 ヶ所にテレメーター化された大気汚染測定局を設け、一般大気環境の常時監視が実施されている。

### 固定発生源対策は大気汚染物質規則などによって実施

工場等の固定発生源に対する具体的な規制は、環境汚染管理法（EPCA: Environmental Pollution Control Act）とそれに基づく大気汚染物質規則（Environmental Pollution Control <Air Impurities> Regulation）によって実施されている。このうち大気汚染物質規則には 23 項目の大気汚染物質の排出基準などが規定されている。なお、大気汚染物質規則は EPCA の施行に伴い 1978 年から適用されてきた大気浄化基準規則（Clean Air <Standards> Regulation）を EPCA の付属規則として 2000 年に改訂したものである。これらの法令によって、工場等には黒煙（煤じん）の排出禁止と硫黄酸化物などの大気汚染物質を排出基準以下に抑えることが義務づけられている。またこれらの排出基準を遵守するため、工場等には大気汚染防止装置の設置と適切な運転管理、定期的な排ガスのチェックなどが要求されている他、一定規模以上（スチーム発生量 2,300kg/時以上のボイラー燃焼装置の場合）の施設には煤じんの常時測定が義務づけられ、煤じん濃度測定器（Smoke density meter）を設置しなければならない。

これらの大気汚染対策を担保するため、環境庁（NEA）の公害管理部（PCD）は定期的に工場への立入検査を実施するとともに、大気汚染に対する苦情があった場合などには抜き打ち検査を行い、環境省（ENV）の分析施設で違反があるかどうかをチェックしている。2001 年には 2 万 8,432 件の工場施設への定期検査が実施された他、627 件で排ガスやばいじんの排出測定、使用燃料の分析が行われている。

### 大きな役割を果たす低環境負荷型燃料使用の義務

また、二酸化硫黄などの排出を減らすため、工場等に低環境負荷型燃料の使用を義務づける政策も大気汚染対策の大きな柱となっている。具体的には、工業団地に立地する工場は硫黄含有率が 1%を超えない燃料石油、石油精製所や化学プラントなどの環境負荷の大きな産業が集

められているジュロン島やトゥアス地区の工業団地では天然ガス等のクリーンな燃料、住居地域に近接する工場には都市ガスや硫黄含有量 0.05%以下のディーゼル燃料の使用がそれぞれ義務づけられるなど、使用燃料がきめ細かく規定されている。

さらに、大気汚染負荷が大きく環境汚染管理法（EPCA）に基づく指定施設（Scheduled Premises）に分類される産業施設については、より厳しい環境対策の実施が要求され、公害対策設備の設置や運転、排ガスの測定・記録、使用燃料などについての条件が添付された環境許可証を事業開始前に環境庁（NEA）長官から取得する必要があり、添付条件の遵守が義務づけられる。

### 間接効果上げる自動車の走行量規制

一方、もう1つの大きな大気汚染発生源である自動車排ガスについては、自動車単体に対する排ガス規制が段階的に強化されるとともに、自動車の所有者には排ガスチェックを含む定期点検が求められている。2001年1月には排ガス規制の強化が実施され、ガソリン車、ディーゼル車の新車には、EUの自動車排ガス基準（例えばガソリン車の場合は、EU Directive 96/69/ECの基準）がそのまま適用された。また1998年7月には有鉛ガソリンの使用が完全に禁止されたほか、ディーゼル車からの排ガスを改善するため、1999年3月からディーゼル燃料の硫黄含有率が重量あたり0.3%から0.05%へと引き下げられている。

シンガポールの自動車大気汚染対策に間接的に役立っているのが、シンガポール独自の自動車の総量規制策と都心地域を走行する自動車に課金するロードプライシングの実施による自動車走行量の抑制である。

もともと渋滞防止策として実施されたこれらの政策は、走行車両数の減少によって自動車排ガスの発生量が減ることから大気汚染防止にも役立っている。自動車の総量規制は、自動車の登録に必要な「車両購入証」（COE: Certificate of Entitlement）の発行制限によって、国内の自動車登録台数を限定するもので、1990年から始まった。COEは入札によって価格が決まることから非常に高額で、各種の税金等をあわせるとシンガポールでの自動車購入には日本国内の数倍の費用が必要となり、自動車台数の増加を抑制することとなる。また、ロードプライシングはERP（Electronic Road Pricing）システムと呼ばれている。シンガポールの自動車には通常、プリペイドカードを挿入する車載器が取り付けられており、自動車がERP実施中の都心地域を通過する度に、自動的に規定の課金額が引き落とされる仕組みをとっている。

廃棄物等の屋外焼却や野焼きについては、屋外焼却の禁止命令（Environmental Pollution Control <Prohibition on the Use of Open Fires> Order）によっていかなる場合も禁止されている。

なお、大気環境を監視するための大気汚染測定局は2001年現在国内17カ所に設置されている。このうち14カ所が一般環境測定用、3カ所が沿道測定用で、いずれもテレメーターで大気モニタリングを担当する環境庁（NEA）の戦略立案・調査部（SPRD: Strategic Planning and Research Department）に測定データを送っている。

## 2. 工場へかかる排ガス規制

### 排出基準のレベルはほぼ日本と同等

前述のように工場にかかる大気汚染規制は、環境汚染管理法（EPCA）とそれに基づく大気汚染物質規則（Environmental Pollution Control <Air Impurities> Regulation）によって

実施されている。現在の大気汚染物質規則は2000年に従来の規則である大気浄化規則(基準)(Clean Air <Standards> Regulation)を改定して公布され、2001年1月から施行された。排出基準値は表1-5-1に示す通りである。新規設備には2001年1月から適用されたが、既設設備には3年間の猶予期間が与えられている。

日本の大気汚染防止法に基づく規制よりも項目数が多い。同じ項目で比較すると一部を除いて規制基準のレベルはほぼ同じといえる。以下では、日本の規制基準にない項目と日本の排出基準より厳しい項目に絞って、訪問調査を実施した日系企業の現実の対応策も紹介しながら、その特徴などについて考察してみる。

ベンゼンについては $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ と、日本の基準値 $100\sim 1,500\text{mg}/\text{Nm}^3$ と比べて大変厳しい。ベンゼンを扱う化学工場では漏洩しないように数々の対策を講じていた。一酸化炭素(CO)について $625\text{mg}/\text{Nm}^3$ の基準値が設定されているが、これは日本にはない規制である。日本ではゴミ焼却炉のダイオキシン対策で、完全燃焼を確保するための指導値が出されているのみである。排ガス中にCOの含有が避けられない工場では煙突の排出口に燃焼装置を設置していた。

#### ダイオキシン規制は対応が難しい場合も

ダイオキシンについては2001年1月以降に稼動する施設は一律に $0.1\text{ng TEQ}/\text{Nm}^3$ と設定されている。日本の規制では施設の種類と規模に基づき $0.1\sim 5\text{ng}/\text{Nm}^3$ となっており、これと比べて厳しい。ダイオキシンは電気炉、アルミニウム溶解炉など施設の種類と規模によっては、排出量の変動があり $0.1\text{ng TEQ}/\text{Nm}^3$ を確実にクリアすることは容易でないと考えられる。特に、規模が小さな場合は排ガス量が少なく、環境への負荷も小さいので規制濃度を緩和する行政対応が今後求められる。

窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )への基準値は一律に $700\text{mg}/\text{Nm}^3$ (約330 ppm)と設定されている。日本の $120\sim 1640\text{mg}/\text{Nm}^3$ と比べて施設によっては大変厳しい。ディーゼル発電機などではこの値をクリアするために触媒脱硝設備などをつけなければならず、規模の小さい工場では現実的ではない。しかし、幸いなことにシンガポールでは電力供給が安定しているので、自家発電の必要な事例はほとんど見られなかった。

#### 粒子状物質規制では一種の排出権取引方式を導入

粒子状物質への基準値 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ には日本にない運用制度が用意されている。同じ敷地内に複数の排出源があった場合、粒子状物質の合計量を排出源数で割った数値が $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ を超えなければよいとされている。ただし、最大の排出源でも $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ を超えることは許されない。この制度はアメリカの排出権取引の一種でバブルと呼ばれているものと同様の考えである。低コストで脱じんできる施設で大量に脱じんして、コストの高い施設では $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ を超えないぎりぎりの脱じんが許される。脱じんコストの総額を低く抑えることが可能で、この制度をうまく使うことで環境対策費を削減できることとなる。

粒子状物質についてはさらに、黒煙(煤じん)の発生を監視するための排煙の連続測定が一定規模以上のボイラー燃焼施設に義務付けられている(Smoke density meterの設置)。スチーム発生量 $2,300\text{kg}/\text{時}$ 以上の施設では、排煙を連続測定してリンゲルマン No. 1基準をクリアしなければならない。ある工場では煙突の煙を監視するモニターテレビを設置して、管理室から24時間目視で監視していた。

### 硫黄酸化物規制は低負荷型燃料の選択で容易にクリア可能

硫黄酸化物については三酸化硫黄 (SO<sub>3</sub>) として 100mg/Nm<sup>3</sup> が設定されている。日本では二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>) として規制しているが、シンガポールでは三酸化硫黄として規制している。シンガポールでは燃料油として硫黄分を 1%以下まで脱硫したものと、0.05%以下まで脱硫したものの 2種類が流通している。前者は工業団地に立地する工場等で使われ、排ガス脱硫設備の設置が前提となっている。住居地域に近接する一般工場の燃料油としては後者を使うことが義務付けられており、これを燃焼したときには 100mg/Nm<sup>3</sup> をクリアすることが可能である。シンガポールでは硫黄分の少ない天然ガス、液化石油ガスなどの低環境負荷型の燃料の普及も進んでいるので、これらの燃料を使えば排出基準値をクリアするのは難しくない。

表 1 - 5 - 1 工場の排ガス基準値

項目	国	シンガポール <sup>1)</sup>	日本 <sup>2)</sup>
(a) Ammonia and ammonium compounds/ アンモニアと化合物		Any trade, industry or process/全ての施設 76mg/Nm <sup>3</sup> アンモニアとして	-
(b) Antimony and its compounds/ アンチモンと化合物		Any trade, industry or process/全ての施設 5mg/Nm <sup>3</sup> アンチモンとして	-
(c) Arsenic and its compounds/ ヒ素と化合物		Any trade, industry or process/全ての施設 1mg/Nm <sup>3</sup> ヒ素として	-
(d) Benzene/ベンゼン		Any trade, industry or process/全ての施設 5mg/Nm <sup>3</sup>	100 - 1,500 mg/Nm <sup>3 3)</sup>
(e) Cadmium and its compounds/ カドミウムと化合物		Any trade, industry or process/全ての施設 3mg/Nm <sup>3</sup> カドミウムとして	1.0mg/Nm <sup>3</sup>
(f) Carbon monoxide/ 一酸化炭素		Any trade, industry, process or fuel burning equipment/ 全ての施設 625mg/Nm <sup>3</sup>	-
(g) Chlorine /塩素		Any trade, industry or process/全ての施設 32mg/Nm <sup>3</sup>	30mg/Nm <sup>3</sup>
(h) Copper and its compounds/ 銅と化合物		Any trade, industry or process/全ての施設 5mg/Nm <sup>3</sup> 銅として	-
(i) Dioxins and furans/ ダイオキシンとフラン類		Any waste incinerator /全ての廃棄物焼却炉 (i) 1.0ng TEQ/Nm <sup>3</sup> 2001年1月1日以前に稼動した焼却炉 (ii) 0.1ng TEQ/Nm <sup>3</sup> 2001年1月1日以降に稼動した焼却炉	0.1 - 5ng TEQ/Nm <sup>3 3)</sup>
(j) Ethylene oxide/ エチレンオキサイド		Any trade, industry or process/全ての施設 5mg/Nm <sup>3</sup>	-
(k) Fluorine, hydrofluoric acid or inorganic fluorine compounds/ ふっ酸とふっ素化合物		Any trade, industry or process/全ての施設 50mg/Nm <sup>3</sup> ふっ酸として	1.0 - 10 mg/Nm <sup>3 3)</sup>
(l) Formaldehyde/ ホルムアルデヒド		Any trade, industry or process/全ての施設 20mg/Nm <sup>3</sup>	-
(m) Hydrogen chloride/ 塩化水素		Any trade, industry or process/全ての施設 200mg/Nm <sup>3</sup>	80, 700 mg/Nm <sup>3 3)</sup>

(n) Hydrogen sulphide/ 硫化水素	Any trade, industry or process/全ての施設	7.6mg/Nm <sup>3</sup>	-
(o) Lead and its compounds /鉛と化合物	Any trade, industry or process/全ての施設	5mg/Nm <sup>3</sup> 鉛として	10 - 30 mg/Nm <sup>3</sup> 3)
(p) Mercury and its compounds/ 水銀と化合物	Any trade, industry or process/全ての施設	3mg/Nm <sup>3</sup> 水銀として	-
(q) Oxides of nitrogen / 窒素酸化物	Any trade, industry, process or fuel burning equipment/ 全ての施設	700mg/Nm <sup>3</sup> 二酸化窒素酸化物として	120 - 1640 mg/Nm <sup>3</sup> 3)
(r) Particulate substances including smoke, soot, dust, ash, fly-ash, cinders, cement, lime, alumina, grit and other solid particles of any kind/ 粒子状物質	Any trade, industry, process, fuel burning equipment or industrial plant (except for any cold blast foundry cupolas) /全てのプロセス、燃焼設備( 鋳物用キュボラを除く )	(i) 100mg/Nm <sup>3</sup> または (ii) 同一敷地内に複数の排出口があった場合、合計排出量を排出口の数で割った数値が100mg/Nm <sup>3</sup> を超えないこと。ただし、個別の排出が200mg/Nm <sup>3</sup> を超えないこと。 (iii) 透明度がリングルマン No.1 あるいは相当であること。 ( 1時間の測定期間中5分を超えないこと。 )	30 - 250 mg/Nm <sup>3</sup> 3)
(s) Styrene monomer/ スチレンモノマー	Any trade, industry or process/全ての施設	100mg/Nm <sup>3</sup>	-
(t) Sulphur dioxide (non-combustion sources)/ 二酸化硫黄( 燃焼を伴わない排出源 )	Any trade, industry or process/全ての施設	500mg/Nm <sup>3</sup>	
(u) Sulphur trioxide and other acid gases/ 三酸化硫黄	The manufacture of sulphuric acid/硫酸製造	500mg/Nm <sup>3</sup> 三酸化硫黄として 持続性ミストを含有しないこと	-
(v) Sulphur trioxide or sulphuric acid mist/ 三酸化硫黄或いは硫酸ミスト	Any trade, industry or process, other than any combustion process and any plant involving the manufacture of sulphuric acid/全ての施設( 焼却炉と硫酸製造を除く )	100mg/Nm <sup>3</sup> 三酸化硫黄として	二酸化硫黄規制 ・K value regulation <sup>4)</sup> ・Fuel concentration regulation ・Total emission regulation
(w) Vinyl chloride monomer /塩化ビニルモノマー	Any trade, industry or process/全ての施設	20mg/Nm <sup>3</sup>	-

1) The Environmental Pollution Control (Air Impurities) Regulations と Code of Practice on Pollution Control (2000 Edition) (with amendments in Feb 2001 and Jun 2002) より作成

2) 大気汚染防止法から抜粋

3) depending upon type and scale of a facility/施設の種類と規模による

4)  $q = K \times 10^{-3} \text{He}^2$

$q$  : permitted SO<sub>2</sub> Nm<sup>3</sup>/hr

K-value (= 1.17 at Tokyo area) He: correct height of outlet (m)

He<sup>2</sup> = Ho + 0.65 (Hm + Ht) Ho: height of outlet (m)

Hm = (0.795(Q·V)<sup>1/2</sup>/(1+2.58/V) Q: volume of exhaust gases at 288 k (m<sup>3</sup>/sec)

Ht = 2.01 × 10<sup>-3</sup> · Q · (T-288) · (2.30logJ+1/J-1) V: velocity of exhaust gases ( m/sec )

J = 1/(Q/V)<sup>1/2</sup> · (1460 - 296 × V/(T-288))+1 T: temperature of exhaust gases (k)

第 6 節  
有害産業廃棄物対策

## 1. シンガポールの有害産業廃棄物対策

### 欠かせない有害産業廃棄物対策への取り組み

石油化学プラントなどが多く立地するシンガポールでは有害産業廃棄物の発生量も多い。このため有害産業廃棄物に対する法規制も厳しく、日系企業にとっては欠かせない環境対策の1つとなっている。有害産業廃棄物は、例えば排水処理で発生する汚泥、有害金属有機溶剤の染み込んだぼろ布などが対象となるが、これに対する法規制は、環境公衆衛生法（EPHA: Environmental Public Health Act）に基づく有害産業廃棄物管理規則（Environmental Public Health <Toxic Industrial Waste> Regulation）によって行われている。環境公衆衛生法の所管は保健省（MOH: Ministry of Health）であるが、有害産業廃棄物管理規則による各種の規制や事業免許の発行などの業務は環境庁（NEA）の公害管理部（PCD）が担当している。

### 有害産業廃棄物は26のカテゴリーに分類

有害産業廃棄物管理規則では、有害産業廃棄物に指定される廃棄物を26のカテゴリーに分けて規定している。有害産業廃棄物に指定される廃棄物は、表1-6-1に示す通りであるが、その大部分は日本の特別管理廃棄物に相当するものである。また、同規則では、有害産業廃棄物発生者の責務、有害産業廃棄物の運搬、保管、処理・処分などを請け負う回収企業の責務、回収企業の許可証申請手続き、運送時の留意事項などに関する規定などが示されている。

表 1 - 6 - 1 有害産業廃棄物の一覧

分類	概要
酸	廃無機酸：塩酸、硫酸、硝酸、ふっ酸、燐酸など 廃有機酸：酢酸、ぎ酸、安息香酸など
アルカリ	廃アルカリ、廃アンモニア水、金属水酸化物スラッジ
アンチモン及び化合物	廃ナトリウム・アンチモン酒石酸
ヒ素及び化合物	ヒ素含有木材防腐剤、ガリウム・ヒ素含有廃棄物
アスベスト	アスベスト/セメント製造廃棄物、アスベスト繊維包装材
クロミウム化合物	クロミウム含有のめっき排水及びスラッジ、 クロミウム含有廃木材防腐剤、皮なめし廃棄物
銅化合物	銅めっき排水及びスラッジ、プリント基板製造工程エッチング廃液 銅含有廃木材防腐剤
シアン	シアン含有のめっき排水及びスラッジ、金属熱処理廃棄物、 金属焼入れ廃油、写真現像処理廃液
カドミウム及び化合物	カドミウム含有のめっき排水及びスラッジ、Ni/Cd 電池製造工程廃棄物
イソシアネート	イソシアネート含有ポリウレタン製造工程廃棄物
実験室廃棄物	化学分析廃棄物
鉛化合物	酸化鉛/硫酸鉛含有廃棄物、テトラエチル鉛など有機化合物
水銀及び化合物	水銀含有の水銀法塩素 アルカリ製造工程排水、金属水銀使用産業廃棄物 水銀触媒使用の化学プロセス廃棄物、有機水銀廃棄物
金属触媒	クロミウム/コバルト含有廃触媒など
ニッケル化合物	ニッケルめっき排水及びスラッジ
フッ素化合物	フッ素含有木材保護剤、廃アンモニア・二フッ化物
ハロゲン含有有機化合物	トリクロロエタン、クロロベンゼン含有廃包装材など
非ハロゲン含有有機化合物	ベンゼン、トルエン、キシレン、シンナー、メタノール、など溶剤類 溶剤類蒸留回収後の残留物
病原菌付着廃棄物	病院廃棄物
フェノール化合物	フェノール化合物含有塗料剥離廃棄物



PCB 類	PCB 含有の廃トランス、PCB 含有電気製品
ポリビニルクロライド (PVC)	全ての PVC 含有廃棄物、被覆電線、パイプなど
銀化合物	銀含有写真現像排水
廃油汚染物	廃機械油、廃焼入れ油、含油排水、タンカースラッジ、その他
亜鉛化合物	亜鉛含有めっき排水及びスラッジ
その他廃棄物	製造、貯蔵、取引過程から発生する廃化学物質、殺虫剤、殺菌剤など ビニルクロライドなどの未反応モノマー類 石油精製工程から出るタール類 有害廃棄物処理で発生する残渣 タンカーからの排水 各種樹脂、ラテックス、など製造工程廃棄物 インク、染料、顔料、塗料製造工程廃棄物

### 処理はすべて民間企業が担当

シンガポールでは工場から発生する有害産業廃棄物については、基本的に工場内で再生あるいは再利用することが推奨されているが、これができないものについては事業免許を受けた民間企業に処理・処分を依頼することになる。公営の処理・処分施設ではなく、回収・運搬から処理・処分まで、担当するのはすべて事業許可を受けた民間企業である。有害産業廃棄物の処理・処分に係る事業免許を受けた企業は2001年時点でおおよそ120社あるが、事業免許は運搬、物理化学処理や焼却処理などに分類され、受け入れが可能な廃棄物の種類別に発行されることから、中には回収・運搬のみを担う企業もあり、ほとんどの指定廃棄物を取り扱い、最終的な処理・処分までを担当する総合的な企業はこのうち5社程度である。

2000年の統計によると、事業免許を得た企業が収集した有害産業廃棄物は年間約12万1,500トンで、このうちの70%が何らかの再生処理によって再利用される一方、残りの30%が処理後にシンガポールの沖合に作られたプラウ・セマカウ (Plau Semakau) 最終埋め立て処分場に埋め立て処分されているという。埋め立て処分される場合は、物理化学処理による安定化処理を行う。焼却処理から発生する焼却灰は、溶出試験を行って安定化が確認されたものが廃棄される。安定化していないものはセメントと混合攪拌して固化してから再度安定化を確認する。溶出試験は pH を弱酸性に保った水の中で一定時間攪拌した後水を分析して溶出するか否かをテストするものである。この試験方法には米国の基準 (Testing Method 1331) が使われている。

また工場等から排出された有害産業廃棄物については、収集から最終処分までの流れを監視するオンライン化されたマニフェスト制度が確立されており、記録は PCD によって管理されている。

なお、シンガポールでは PCB やクロロベンゼンなどの塩素化合物については処理できないため、回収後ドイツなどに移送して処理を依頼している。

### 有害化学物質管理規則への留意も必要

一方、シンガポールでは有害産業廃棄物への規制と並んで、環境汚染管理法 (EPCA: Environmental Pollution Control Act) に基づく有害化学物質管理規則 (Environmental Pollution Control <Hazardous Substances> Regulation) がある。これは日本では毒物劇物取締法に相当するもので、対象となる化学物質の取り扱い、すなわち製造、輸入、保管、輸送、使用、ラベリングなどについて規制しており、工場の操業に当たってはこの規則にも留意

する必要がある。

今回の現地調査では、シンガポールの代表的な有害産業廃棄物の処理会社を訪ねる機会を得たので、以下に参考情報として同社の処理施設の概要などを紹介する。

## 2. シンガポールの代表的な有害産業廃棄物処理施設

### 会社概要

多くの日系工場が有害廃棄物の処理を委ねている有害産業廃棄物処理会社を訪問調査した。同社はシンガポール島西端のトゥアス地区に立地し、1997年に操業を開始した産業廃棄物処理会社である。各種の工場から排出される油汚れ物、廃油、高濃度汚染水、排水処理汚泥など有害産業廃棄物に分類されるものの収集・運搬・焼却および処理を総合的に行っている。従来シンガポールでは、廃油処理のみ、排水処理のみ、運搬のみなど有害産業廃棄物をそれぞれ別々の処理（運搬）会社が処理することが多かったが、同社はこれらの処理を1ヵ所で行うことができる総合的な処理会社として設立された。

主要設備は焼却炉、物理化学処理設備、溶媒回収設備などから構成されている。設備と処理技術は日本の環境エンジニアリング会社と有害産業廃棄物処理会社からの導入である。建設前に欧米の工場を見学して最新鋭の設備を選択した。総処理能力は500t/日で、このうち20～30%は日系企業からの廃棄物である。総処理量のうち150t/日は紙、木材、ガラス、アルミニウム、鉄などの有価物であり、分別してリサイクル利用を図っている。従業員80人、敷地面積3.4ヘクタールである。

廃棄物の種類別処理量実績は表1-6-2に示す通りである。

表1-6-2 廃棄物の種類別処理量

(特に単位を示していないものは、t/月)

廃棄物の種類	廃水	廃溶剤	廃油	金属	廃酸	廃アルカリ	固形廃棄物	空容器(個)
処理量	2,200	2,700	2,000	120	380	300	7	140,000

同社の姉妹会社としてリサイクル事業会社とエネルギー回収会社があり、3社合わせて総合環境ビジネスを展開している。3社の持ち株会社には日本の環境エンジニアリング会社も出資している。

### 処理受注の手続き

顧客から引き合いがあった場合はまず廃棄物のサンプルをもらって化学分析をする。分析値に基づいて処理方法と処理費用を決め、顧客が了解したら契約を結び、廃棄物を引き取りに行く。適正な処理後、埋め立て処分しなければならないものが発生すれば、溶出試験をクリアするように仕上げの処理をしてプラウ・セマカウ(Plau Semakau)の最終処分場へ搬送する。同社はすべての種類の有害産業廃棄物の運搬免許も保有している。

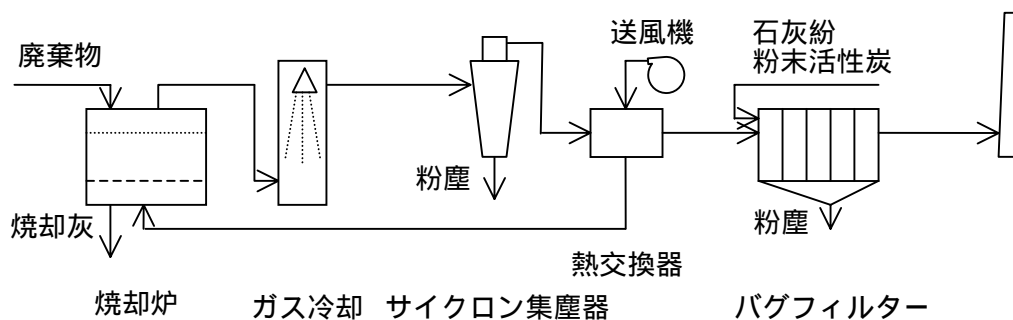
廃棄物を引き取りに行くときから最終処分まで、移送する廃棄物の種類、処理方法そして処理量を公害管理部(PCD)が管理するオンライン化されたマニフェストシステムへ入力する。最終処分が終了すると処理結果を顧客へ報告する。

### 焼却炉

焼却能力 60t/日の流動層式焼却炉を保有している。廃油、廃溶剤、汚泥、廃有機薬剤、薬品で汚染された可燃物、有機物含有排水などを 24 時間連続で焼却している。発熱量を 4,000kcal/kg に調整して投入しており、追加燃料は使っていない。液体廃棄物はエアとともに吹き込み、固形廃棄物はスクリーコンベアで、汚泥はグラブで掴んで炉へ投入している。排ガス処理のフローは図 1 - 6 - 1 に示す通りである。流動層炉から出た 950 前後の排ガスは、ダイオキシンの生成を抑えるために冷却塔で 285 以下まで急冷される。サイクロン集じん器で粒径の大きな粉じんが分離され、熱交換器で燃焼用空気と熱交換して 167 程度まで温度を下げる。塩化水素、二酸化硫黄などの酸性ガスを除去するための石灰粉と、わずかに含有されるダイオキシンを除去するための活性炭粉を吹き込んでバグフィルターへ導く。煙突から排出される排ガスはシンガポール政府の基準値を全てクリアしている。ダイオキシンは 0.1ng/Nm<sup>3</sup> をクリアしている。1 年に 1 回分析値を公害管理部 (PCD) へ報告している。

焼却料金は、塩素あるいは硫黄分を含まない廃棄物は SS330 ~ 390/t、含有しているものは SS600 ~ 850/t で引き受けている。

図 1 - 6 - 1 焼却炉の排ガス処理フロー



### 排水

工場から搬入される排水はその性状によって、酸・アルカリ排水は中和・凝集沈殿処理、シアン含有排水は酸化分解処理、6 価クロム含有排水は還元処理を行っている。処理した排水の一部は焼却炉のガス冷却に使われている。

処理水は下水道への排水基準をクリアしている。排水の放流口直前に公害管理部 (PCD) の指示で pH メーターと連動した自動遮断弁が設置してあり、基準値をオーバーすると排水が自動的に止められる。顧客から依頼される排水の処理料金は SS250 ~ 350/t である。

### 廃棄物

焼却灰、集じん器の粉じん、排水処理の沈殿汚泥など重金属を含有した廃棄物が発生する。廃棄物は顧客から受け入れるものと、この処理施設で発生するものの両方がある。これらは溶出試験をして基準値のクリアを確認してから、最終処分のためプラウ・セマカウ (Plau Semakau) 最終埋め立て処分場へ運搬する。基準値をクリアしないものはセメント固化してから基準のクリアを確認し、最終処分する。溶出試験の基準値は、日本の基準値と比較すると全般的に緩い数値である。例えば、ヒ素についてはシンガポールの基準値は 5mg/liter であるが、日本では 0.3mg/liter である。

顧客から受け入れた廃棄物のセメント固化処理料金は、SS400 ~ 800/t である。現在、水銀

を含有した廃蛍光灯などの廃棄物の処理設備の設置を計画している。

### その他

使用済み溶剤、IPA（イソプロピルアルコール）は蒸留精製して再利用可能としている。蒸留は減圧蒸留である。ここでは処理できない芳香族塩素化合物（クロロベンゼンなど）とPCBはドイツの処理会社へ送って処理してもらう。ドイツの現地で高温処理されるのを確認しており、廃棄物のドイツへの移送については全てバーゼル条約（有害廃棄物の越境移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約）に従っている。

また同社には、実験室と研究開発センターがあり、顧客から受け入れる廃棄物のサンプルを分析して最適処理方法を選定している。セメント固化したものの溶出試験、焼却する際の発熱量測定もここで行っている。分析についてはシンガポール政府の認定を受けているので、他の廃棄物処理会社からの分析も受託している。ただし、ダイオキシンの分析はここではできないので、サンプリングを外部の認定企業に依頼し、分析測定はアメリカ、日本あるいはヨーロッパの分析機関で実施している。シンガポールでは分析ビジネスのマーケットが小さいため、ダイオキシンの分析設備を設置しても投資資金を回収できない。そのため、今後もダイオキシンの分析を実施する計画はないという。海外へダイオキシン分析を依頼する場合の料金は1検体当たり2,500Sドル前後である。顧客の支払いはこれにサンプリング費用がプラスされて総額5,000Sドル（約35万円）となる。分析結果は分析を委託された会社から直接PCDへ報告される。

工場敷地の土壌汚染を監視するために地下水のモニタリングを行っている。ここではデンマーク政府の地下水基準値と比較して汚染がないことを確認している。土地の所有者であるJTC（ジュロンタウン・コーポレーション）がデンマークの基準を使っているため、同社でもそれを基準としていた。

半導体製造プロセスで使用されるフッ化物ガスのリサイクル利用のための清浄化処理も計画している。ドライ・スクラバーという、活性炭粉末をガス中に吹き込んで不純物として含有されるアルミニウム化合物などを吸着分離する処理である。現在はシンガポールで処理できないので日本へ送っている。

なお同社では、国家科学技術庁（NSTB: National Science & Technology Board）の助成金を受けて、産業廃棄物の無公害処理と減量化技術の開発研究を行っていた。

第7節  
その他の産業環境対策

## 1. シンガポールにおける産業活動に求められるその他の環境対策

シンガポールで産業活動を展開するにあたって欠かせない主要な環境対策として、前節までに水質汚濁対策、大気汚染対策、有害産業廃棄物対策を取り上げてそれぞれの法規制の概要などを紹介してきたが、そのほかに必要となる環境対策として、騒音対策、土壌汚染対策、冷却塔の循環水のレジオネラ菌規制への対応が挙げられる。以下では、これらの問題への対応に必要な関連情報を紹介する。また、日系企業の場合は通常、排水、排ガスなど各種の環境測定を外部の分析会社に委託することが多いが、シンガポールにはこれらの環境分析会社の認定制度があるので、参考情報としてその仕組みもあわせて紹介する。

### (1) 騒音対策

#### 住居地域と隣接するような工場では騒音規制に注意が必要

シンガポールでは環境負荷の大きさや業種などを勘案して工場の立地が決められることから、化学プラント工場などが立地する住宅地から距離をおいた大規模な工業団地では騒音が問題となることは少ないが、住居地域や商業地域などに隣接する軽工業などの業種では、騒音公害が指摘されることがある。環境庁（NEA）の公害管理部（PCD）によると、2001年には工場騒音に対する148件の苦情があり、その原因は不適切な機械設備の設置や機械設備の保守不良にあるという。

シンガポールの工場騒音に対する規制は、環境汚染管理法（EPCA: Environmental Pollution Control Act）とそれに基づく敷地境界における工場騒音規制（Environmental Pollution Control <Boundary Noise Limits for Factory Premises> Regulations）によって実施されている。工場騒音規則では、工場騒音の上限値を昼間（午前7～午後7時）、夜間（午後7時～午後11時）、深夜（午後11時～翌朝午前7時）の3時間帯に分けて、工場が騒音の影響を与える隣接施設の特性に応じて規定している。また上限値は時間帯の平均騒音レベルと時間帯ごとの5分間測定値の2通りが規定されている。具体的な騒音上限値は表1-7-1に示すが、例えば最も厳しい静穏施設（自然公園、病院、教育施設、図書館など）に隣接する場合については、昼間の平均値で60デシベル(A)、5分間測定値で65デシベル(A)とされ、最も上限値のゆるい工場施設に隣接する工場からの騒音の5分間測定値は昼間で75デシベル(A)と規定されている。

また騒音を発生する工場内に2カ所の騒音源がある場合は、2カ所の騒音レベルの差によってその工場に適用される騒音上限値が多少緩和される補正が行われる仕組みとなっている。

いずれにしても、苦情があった場合などにはPCDは騒音測定を行い、工場騒音が上限値を超えている場合は、工場に対して騒音低減対策の実施や騒音の発生源になっている機械装置の修理・調整などが命じられ、それでも改善がみられない場合は他の環境違反と同様、操業停止や罰金などのペナルティーが定められている。特に住宅地域と隣接するような中小規模の工場では騒音規制に留意する必要がある。

表 1 - 7 - 1 騒音の上限値

( dBA )

隣接施設	騒音上限値 ( 特定の時間帯の平均値 )		
	昼間 7am - 7 pm	夜間 7 pm - 11pm	深夜 11 pm - 7 am (+)
静穏施設	60	55	50
住居施設	65	60	55
商業施設	70	65	60

隣接施設	騒音上限値 ( 特定の時間帯ごとの 5 分間平均値 )		
	昼間 7am - 7 pm	夜間 7 pm - 11pm	深夜 11 pm - 7 am (+)
静穏施設	65	60	55
住居施設	70	65	60
商業施設	75	70	65
工場施設	75	70	65

## ( 2 ) 土壌汚染対策

### 規則はないが対応が求められる土壌汚染対策

現在シンガポールでは、環境汚染管理法 ( EPCA ) に土壌汚染防止に関する記述があるが、具体的な規制のための規則は定められていない。しかし、2002 年 6 月に発行された「環境管理規定集」 ( Code of Practice on Pollution Control ) には、土壌汚染管理に関する記述が指針のかたちで盛り込まれ、土壌汚染調査や汚染修復に関する手順が紹介されている。

シンガポールでは工業団地の土地は基本的にすべて政府所有地で、期間を定めた借地契約に基づいて使用することができる。事業を終了して土地を返却する際に土壌汚染が見つかった場合、使用前から汚染されていたのか、使用中に汚染したのかが大きな問題になる。仮に使用中に汚染したことが明らかかな場合は修復を求められることとなり、先取りした土壌汚染防止対策への取り組みが必要となる。

環境管理規定集 ( Code of Practice on Pollution Control ) の土壌汚染管理に関する記述の概要は以下の通りである。

- a) 土壌汚染の可能性のある特定産業に使用した土地を他の用途に使うときは、土壌汚染を調査しなければならない。もし、汚染が確認された場合は新しい用途に適するように修復しなければならない。

土壌汚染の可能性のある特定産業に指定されているのは表 1 - 7 - 2 に示す通りである。

- b) 土地の所有者または使用者は土壌汚染調査と修復を、PCD が認める方法で自社であるいは他社に依頼して行わなければならない。
- c) 土壌汚染調査と修復は次に示す技術的ガイドラインに従わなければならない。
- ・ オランダの土壌汚染防止ガイドライン
  - ・ ASTM E 1527-00 土壌評価基準 フェーズ
  - ・ ASTM E 1903-97 土壌評価基準 フェーズ

- ・ ASTM E 1739-95e1 石油汚染土壌評価法
- ・ ニュージーランドの石油・炭化水素土壌汚染ガイドライン
- ・ その他、PCD が認める方法

d) 修復された土地は専門家により確認されなければならない。

専門家のリストは <http://www.env.gov.sg/info/cbpu/main.htm> に示されている。

#### 自主的に土壌汚染調査に取り組む日系企業も

今回の訪問調査では、特定産業に指定されていないセラミックコンデンサーなど土壌汚染の可能性の低い4つの日系企業の工場で自主的に土壌汚染調査を行っていた。

それらの工場では敷地周辺部に井戸を掘って地下水をサンプリングして分析していた。工場を建設する前と操業開始後に定期的に地下水モニタリングを行い、汚染がないことを確認していた。その際に地下水の汚染判定基準として、オランダとデンマークの地下水基準値を使っている例があった。デンマークの基準は上記の推奨ガイドラインに入っていないが PCD が認めたと考えられる。

表 1 - 7 - 2 土壌汚染の可能性のある特定産業

a	油貯蔵施設、油取り扱い施設など以下を含む 石油精製、石油化学コンプレックス、石油補給所、航空機製造、自動車修理
b	化学プラント、化学薬品倉庫など以下を含む 医薬品製造、殺虫剤製造、木材防腐処理、大規模電気めっき、有毒化学物質製造・使用・保管
c	造船所、プラスト工場
d	ガス製造
e	発電所
f	有毒廃棄物処理
g	金属スクラップ処理
h	都市ごみ、産業廃棄物埋め立て処分
i	下水処理

### (3) レジオネラ菌規制に関する対策

#### シンガポール独自のレジオネラ菌規制

シンガポールでは、多くの工場で一般的に使われている冷却塔の循環水に検出されることのあるレジオネラ菌に関する独特の規制を実施している。レジオネラ菌感染による発病は老人、幼児、病後の人など抵抗力の衰えている人にみられ、最悪の場合は死に至る。オーストラリアで被害者が出たのをきっかけにシンガポールでも規則づくりがはじまり、環境公衆衛生法 (EPHA: Environmental Public Health Act) に基づく規則である「冷却塔および噴水に関する規則」 (Environmental Public Health <Cooling Towers and Water Fountains> Regulation) によって、2001年3月から規制が開始された。規則の主な内容は、冷却塔の構造基準、保守点検基準、清掃作業者の安全基準などから構成されている。

構造基準では、飛沫が人に降りかからないように遮蔽壁の設置、設置位置への配慮、清掃しやすい構造などが定められている。



保守点検基準では、レジオネラ菌の繁殖を防ぐために6ヵ月に1度の頻度で冷却塔を停止して清掃すること、清掃の際の殺菌薬品と殺菌手順、循環水への殺菌剤の添加、循環水の定期モニタリング、モニタリング結果の報告、緊急事態への対処などが規定されている。

殺菌剤は2種類のを1週間交代で使用するよう定められているが、これはレジオネラ菌に耐性が生じるのを防ぐためである。使用する殺菌剤に指定はなく、有毒物質法(Poison Act)で禁止されていない薬剤、英国の基準(British Standard 5750)に沿った薬剤、使用後に有害な副生成物が生じないもの、などと規定されている。

#### 菌検出の場合は、強制措置に伴う殺菌作業も必要

循環水は定期的にレジオネラ菌の測定が義務付けられている。測定方法は2種類あり、月に1度の頻度で実施する標準プレート検査(Standard Plate Count)と3ヵ月に1度のレジオネラ菌測定(Legionella bacteria count)である。これらの測定は認定された分析機関へ依頼しなければならない。分析機関は測定結果を直接、環境庁(NEA)公衆衛生局の検疫・防疫部(Quarantine and Epidemiology Department)へ報告する。レジオネラ菌が検出されたときは24時間以内に検疫・防疫部から処置が通告される。レジオネラ菌が検出されたときのレベルと処置は表1-7-3に示す通りである。

この際、危険状態以上の評価を受けた場合の強制処置に伴う清掃・殺菌では、強い殺菌作用を有する次亜塩素酸ソーダ(Sodium Hypochlorite)を使った作業の工程が詳細に決められている。次亜塩素酸ソーダを水に溶解すると遊離塩素が生じ、これが強い殺菌作用を発揮する。しかし、シンガポール政府の排水溝への排水基準値には遊離塩素に対して1mg/literという厳しい数値が設定されている。殺菌終了後の排水を排出するときには残留塩素をこの値以下まで処理しなければならない。

表1-7-3 レジオネラ菌検出時の対処

(cfu/milliliter)

検出レベル	評価	処置
標準プレート検査		
> 100,000	危険状態	規則に従い強制処置がとられる。
レジオネラ菌測定		
10	保守不十分	保守、モニタリング、追跡検査の改善勧告
> 10 - 1000 <	危険状態	規則に従った強制処置
1000	緊急事態	操業停止命令、即時清掃と追跡検査命令

#### (4) 分析機関の認定制度

##### 政府機関への分析値提出は認定機関での分析が必要

日系企業の場合は、さまざまな環境測定を外部の分析機関に委託するが多いが、シンガポールには排水、排ガス、廃棄物などの成分分析を行う分析会社の認定制度がある。また公害管理部(PCD)へ提出する分析値は、これらの認定分析機関で分析されたものでなければならないとされている。認定はシンガポール認定委員会(SAC: Singapore Accreditation Council)の分析ラボ認定機構(SINGLAS: Singapore Laboratory Accreditation Scheme)が行っている。

シンガポールにおける製造業、消費者、契約企業、政府関係者が、原料、製品、契約企業によるサービスなどが求めた通りの品質であることの保証を認定機関の分析で行う。認定分析機関の分析・測定技術と精度管理は国際標準である ISO/IEC 17025 に準じている。認定分析機関のカバーする分析分野は環境、化学生物学試験、非破壊検査、機械試験、電気試験、医療、都市工学、そして精度管理である。

認定分析機関は国際標準に基づいた分析装置の保守・点検、試薬調整、サンプル採取と保存、標準物質管理、精度管理、データ処理、報告書作成を行っている。

#### すぐれたシンガポールの分析機関レベル

シンガポール認定委員会の分析ラボ認定機構 (SAC-SINGLAS) は認定分析機関の国際組織であるアジアパシフィック認定分析機関協会 (APLAC: Asian-Pacific Laboratory Accreditation Cooperation) に加入しており、海外の6つの国際的認定分析機関協会と連携して、認定分析機関の分析値の相互チェックを行って精度の向上に努めている。このような活動に基づいているシンガポール国内の認定分析機関の分析値は国際的に通用するものである。

環境分野における認定ラボは、国の機関に所属するもの2カ所と民間の分析機関8カ所である。それらの連絡先を表1-7-4に示す。これらのラボではほとんどの項目の分析が可能だが、ダイオキシンはシンガポール国内に分析設備がないため測定できない。

表 1 - 7 - 4 認定分析機関の一覧

認定分析機関 (政府機関関係)	
PSB Corporation Pte Ltd, Chemical and Material Test Centre 1 Science Park Drive, Singapore 118221	Tel: 6772 9552 Fax: 6778 4301
Health Science Authority - Environmental Laboratory, Center for Analytical Science 11 Outram Road, Singapore 169078	Tel: 6229 0778 Fax: 6229 0749
認定分析機関 (民間機関)	
M/s ALS Technichem (S) Pte Ltd 14 Little Road, #07-01 & #08-01, Tropical Industrial Building, Singapore 536987	Tel: 6283 9268 Fax: 6283 9689
M/s Analytical Laboratories (S) Pte Ltd 134 Genting Lane, Singapore 349580	Tel: 6295 4213 Fax: 6297 2589
M/s Chemical Laboratory (S) Pte Ltd 520 Balestier Road, #06-01 Leong On Building, Singapore 329853	Tel: 6253 6122 Fax: 6250 4837
M/s Chemitreat Pte Ltd 28 Tuas Avenue 8, Singapore 639243	Tel: 6861 3630 Fax: 6861 3853
Intertek Testing Services (S) Pte Ltd (Caleb Brett Division) 59 Penjuru Road, GATX Terminals, Singapore 609142	Tel: 6265 5385 Fax: 6265 3716
Setsco Services Pte Ltd 18 Teban Gardens Crescent, Singapore 608925	Tel: 6566 7777 Fax: 6566 7718
SGS Testing & Control Services Singapore Pte Ltd 26 Ayer Rajah Crescent, #03-07, Singapore 139944	Tel: 6775 5625 Fax: 6777 2914
Singapore Test Services Pte Ltd 249 Jalan Boon Lay, Singapore 619523	Tel: 6660 7597 Fax: 6261 2617

## 第2章

# シンガポールにおける日系企業の 環境対策への取り組み事例

本章では、シンガポールに進出している日系企業 15 社に対する現地訪問調査の結果に基づいて、製造業を中心とするシンガポールの日系企業が取り組んでいる具体的な環境対策への取り組み事例 16 件を紹介している。

第1節でシンガポールにおける日系企業の環境対策への取り組みを概観した後、以下に 16 件の事例を、第2節「地域統括機能を環境面でも発揮している事例」3 事例、第3節「自主的に先進的な取り組みを行っている事例」4 事例、第4節「汚染物質の排出削減に最高度の技術で対応している事例」4 事例、第5節「環境対策を事業展開に活用している事例」5 事例に分けて、紹介する。



## 第1節 シンガポールの日系企業と環境対策

今回の調査では2002年11月から12月にかけて、シンガポールに進出している日系企業15社を対象に現地訪問調査を実施した。調査対象のほとんどは製造業であったが、訪問調査企業には商社や運送業、OA機器の販売会社なども含まれている。いずれも調査は製造業であれば生産工程のある工場など、その業種の企業活動の現場を訪問して環境対策への取り組みを取材した。シンガポールへの日系企業の進出は1960年代から始まり70年代以降本格化しているが、今回の訪問企業の進出年は1970年から1999年までさまざまであった。

第2章では次節以下に、日系企業がシンガポールで実際に取り組んでいる環境対策への取り組み事例16件を紹介する。シンガポールには東南アジア地域の地域統括機能をもった日系企業が多いが、今回の調査では地域統括機能に環境活動を組み込んだ事例がいくつかみられ、域内のグループ各社の環境対策を支援・指導していた。一方、製造業を中心にもともと厳しいシンガポールの環境規制を遵守するだけに留まらない、高水準の環境対策への取り組みも多かった。また、土壌汚染などシンガポールではまだ具体的規制がない環境問題についても、環境リスクの発生予防の観点から先行的な対策を実施している事例がみられた。さらに非製造業でも業種特性を反映した環境配慮への工夫がみられた。

ただし、すでに高い経済成長を実現しているシンガポールでは、環境行政システムや環境対策に関連するインフラの整備状況は日本や欧米とほぼ同水準であり、日系企業の環境対策をめぐる課題は少ない。開発途上にある他の東南アジア諸国に進出した日系企業に比べて、シンガポールの日系企業が恵まれていることも事実である。

## 1. シンガポールの日系企業と環境対策

今回の調査においては、シンガポールの日系企業 15 社に対する現地訪問調査を実施した。そのほとんどは製造業であったが、アジアの主要なビジネス拠点としてシンガポールには多様な日系企業が進出していることを反映して、訪問企業には運送業や商社、製造業の販売拠点会社などもあった。また製造業の業種も化学、食品、電子・電機など幅広いものであったが、これまでに調査を実施した他の東南アジア諸国では常連であった自動車製造関連企業はなかった。

### 課題少ない日系企業の環境対策への取り組み

シンガポールは、国民 1 人あたりの国内総生産 (GDP) が 2 万米ドル前後に達し、日本を除けば東南アジア地域では最も豊かな国であるだけに、環境行政システムや環境対策に関連する下水道や廃棄物処理施設といったインフラの整備状況も日本や欧米とほぼ同等となっている。また、シンガポールの国家政策も経済成長を第一とする一方、国民に清潔な生活環境と高水準の公衆衛生を提供することを主要目標の 1 つに掲げており、環境保全政策の優先度も高い。急速な経済成長に環境対策が追いつかず、深刻な環境汚染が問題化している周辺の東南アジア諸国とは、環境問題をめぐる様相はまったく異なっている。したがって、進出日系企業が環境対策を実施するにあたっての課題もほとんどなく、法規制を遵守する取り組みを実施していれば日系企業が環境問題を引き起こす可能性はまずないといえる。

### より質の高い環境配慮に向けて日系企業が進める先進的な取り組み

しかし、今回訪問した日系企業でみられたのは、単に環境法規制の遵守といったレベルに留まるのではなく、より質の高い環境配慮に向けて行われていたさまざまな先進的な取り組みであった。

先進的な取り組みとしてはまず、シンガポールにはアジア・太平洋地域のグループ企業の統括機能を果たす日系企業が多いが、財務や営業といった統括機能の中に環境活動を組み込み、シンガポール国内や地域内のグループ企業へさまざまな環境対策支援を実施している例がみられたことが挙げられる。また、環境対策を自社内だけにとどめず、納入企業や取引企業、廃棄物の処理会社といった業務に関連して出入りする取引先企業に広げる活動に取り組む日系企業もみられた。さらに、訪問した日系企業は日本国内でも著名な企業の現地法人がほとんどであったため、環境マネジメントシステムの国際規格である ISO14001 の認証取得についてはほぼ当たり前となっていたが、環境マネジメントシステムの構築や環境対策への取り組みを新たな事業展開に結びつけたり、省エネなどからめて大幅なコスト削減に役立てている例もあった。

一方、具体的な環境対策でも多くの先進的な取り組みがみられた。訪問企業では製造業を中心にいずれも高い水準の環境対策に取り組んでいたが、シンガポールでは規制対象となっていない環境汚染問題についても、先取りして対策を行っている例がいくつかあった。また、多額の設備投資をして環境負荷のより少ない製造プロセスを導入したり、厳しい水資源事情に対応するため排水を再生して利用するシステムを稼働させている工場もみられた。また目に見えるかたちでの環境対策の実施が難しい非製造業でも環境配慮への工夫に取り組む日系企業もあり、ある日系運送会社では日本国内でもなかなか難しい貨物の共同配送システムを構築しようとしていた。

このような日系企業のさまざまな環境対策への取り組みに対して、シンガポールの環境行政の評価も高く、ヒアリングを実施した環境庁 (NEA) の幹部職員は、「日系企業は大企業を中

心に明確な環境方針を持ち、責任感も強い。日系企業の環境対策は問題なく、排出基準見直しなどのコンサルテーションの場合も有用な意見を返してくれる」と話していた。

### 環境統括機能によって域内グループ各社の環境配慮活動を支援

シンガポールには 東南アジア地域の中心に位置し、域内各国へアクセスしやすい、 情報通信、輸送・物流、金融市場など海外企業の業務を支援するインフラが整備されている、 シンガポール政府の税制優遇措置がある などの理由から、多国籍企業グループのアジア・太平洋地域を担当する地域統括会社が多い。多くの日本企業もシンガポールに地域統括会社を置いていたが、今回の調査ではその統括機能の中に環境活動を組み入れて、域内グループ会社の環境対策を指導・支援している例がみられた。

そのうちの1つは、域内各国でグループ会社が組織する国別環境委員会を束ねる地域環境委員会の事務局を統括会社内に置き、日本本社が推進するグループ全体のグローバルな環境経営施策を域内各社に伝達するとともに、その活動成果をとりまとめて日本本社へ報告するというものである。特に化学物質対策については、鉛ハンダの全廃、PRTR (Pollutant Release and Transfer Register : 環境汚染物質排出移動登録) の仕組みに対応した化学物質データの管理などを域内グループ各社に指導・教育していた。また ISO14001 の認証取得を推進するため、各社にトレーニング、内部監査、ターゲットの決め方などを支援するとともに、統括会社の環境担当者がグループ会社に出向いて、現地従業員に教育プログラムを実施する活動も行われていた。

また、統括機能が持つ権限を活かして、グループ各社の環境配慮への取り組みを評価して競わせる取り組みをしている事例もあった。これは、グループ各社の製品の回収・再生、再資源化、ISO14001 活動、環境PR活動など、環境配慮への取り組み状況を数値評価してその結果を示すもので、各社の環境対応のウィークポイントが明らかとなる一方、グループ各社が横並びで比較されるため、取り組み状況の悪い会社にプレッシャーを与える効果もあるという。

環境活動に関する地域統括機能にとってもう1つ重要なのは、地域特性にあった環境情報を収集して域内グループ各社に情報提供することである。特にアジア地域では法規制の実効性が低い国があったり、廃棄物処理施設などの環境対策インフラの未整備地域があるなどの理由から、環境法規制を遵守していても進出日系企業が思わぬ環境汚染を引き起こす可能性がある。このため、各統括会社ではさまざまな手段によって域内各国の環境法規制情報や環境汚染事例などを収集してグループ各社に提供することを通して、環境リスクの発生を予防する環境対策への取り組みを支援していた。

### 環境配慮への取り組みを取引先企業に広げる取り組み

もう1つシンガポールの日系企業の中にみられた興味深い取り組みは、環境配慮への取り組みを自社内だけでなく、納入企業や廃棄物処理会社などの取引先企業へ広げようとする試みだった。

このうちの1つは、資材の納入企業、廃棄物収集や工場内の清掃作業などの業務請負企業に対して16項目からなる「環境・健康・安全 (EHS: Environment, Health, Safety) 要求書」への署名を求めているもので、自社の環境取り組みの強化をめざす環境マネジメントシステムの一環として2000年から実施していた。EHS 要求書には、シンガポールの関連法規の遵守、化学物質漏出事故への適切な対応、有害産業廃棄物を取り扱う場合は必要とされるライセンスを取得すること、などとした項目とあわせて、取引先企業には工場が実施する EHS 教育への

参加が求められている。実際に毎年1度、取引先企業の従業員を対象とした教育を実施し、環境に配慮した生産活動への協力を求めている。要求書の内容はほとんどが法規制と同一レベルのものとなっているが、代表者の署名を求めて取引先企業の法規制の遵守を確認しているといえる。

もう1つ製造業ではないが、仕入先や業務委託先、倉庫会社などの取引先に環境問題への啓発を目的にアンケートを行っている事例があった。

アンケートの内容は、ISO14001の認証取得または類似の環境マネジメントシステムはあるか、文書化された環境方針があるか、環境マネジメントシステムに責任者をおいているかという3項目からなる択一式の簡単なものである。環境への取り組みを強制するものではないが、否定的な回答を繰り返すことは難しく、取引先企業に対して暗に取り組みを促す効果を上げている。アンケートの回答を受けて、この企業ではISO14001の認証取得計画のない取引先企業には取得を勧めたり、未回答の企業には回答を催促する取り組みも重ねていた。

### 環境リスク発生の事前予防対策に取り組む日系企業

シンガポールに進出している日系企業は、国際的にも著名な企業グループの一員であるものが多く、国際的にもトップレベルの環境対策に取り組んでいた。また、欧米の顧客から厳しい環境対応を求められる場合もあることから、シンガポールの環境法規制の遵守に留まらず、環境リスクの発生を事前に予防する先進的な環境対策を実施していた。さらに、水資源が乏しいシンガポールの地域特性に配慮した環境側面での対応もみられた。

先進的な環境対策として代表的なのは、土壌汚染対策への取り組みである。シンガポールには現在、土壌汚染や地下水汚染を直接規制する法令はないが、シンガポールではほとんどの場合政府から土地を借りて工場を建設するため、返却時に土壌汚染が判明すると多額の費用をかけた汚染土壌の修復工事が必要となる。このため、土壌汚染の発生を予防するための取り組みが多くの日系企業でみられた。

ある日系企業では、通常は土中に埋設される汚水用の配水管を全て地上に浮かせる架空配管とし、排水処理装置も可能な限り地上に浮かせて設置することで排水の漏れを目視で点検可能とする一方、高濃度排水が通過する配水管については二重配管とする工夫を行って土壌汚染の発生を事前に防いでいた。またここまでの予防策はとらないものの、土壌汚染を防止するために地下水のモニタリングを実施している日系企業は多くみられ、工場の敷地境界付近の何ヵ所かに井戸を掘って、定期的に地下水をモニタリングしていた。

また複数の製造工程が選択できる場合に、設備投資額は大きくてもより環境負荷の低い製造方式を採用したり、シンガポールでは規制対象となっていない、例えば排ガス中のVOC(揮発性有機化合物)などの排出防止設備を設置し、自主的に環境対策の幅を広げている事例など、一歩進んだ環境対策への取り組みがみられた。

シンガポールは国土面積が狭く水資源が乏しいことから、水需要量のおよそ半分を隣国であるマレーシアから購入して賄っているが、大量の水を使用するある日系企業では、排水の再生処理とその利用に積極的に取り組み、水使用量の大幅な削減を果たしていた。これはマイクロフィルターと逆浸透膜処理からなる排水再生装置を導入して、一度生産工程で使われた水を再生してもう一度使う仕組みだが、再生利用することによって下水道への排水量も大幅に減らすことに成功していた。装置の設置には多額の経費がかかり経営上有利ではないが、シンガポール独特の水資源事情への配慮と環境負荷の削減を目的に導入を決めたということであった。



### ISO14001 の認証取得はほぼ当たり前

また環境マネジメントシステムの国際規格である ISO14001 の認証取得への取り組みについては、ほとんどの日系企業の場合、日本本社のグローバルな環境方針の中に認証取得が盛り込まれていることから、シンガポールの日系企業では認証取得は当たり前といった雰囲気であった。シンガポールでは 1996 年から ISO14001 の認証スキームがはじまったが、認証第 1 号は日系企業であった。シンガポール政府も認証取得が環境法規制の遵守率の向上や環境負荷の削減、企業の環境配慮経営の推進などに役立つことから、多くの奨励策を通じて積極的に認証取得を支援している。このため、認証取得数も 2000 年の 217 件から 2002 年の 369 件へと大幅に伸びているが、その多くが日系企業とみられている。今回訪問した日系企業でも製造業を中心にほとんどが認証取得済みであったが、認証取得への取り組みを通して環境マネジメントの仕組みを構築するとともに、社員に対する環境教育体制づくりを行っていた。なお、訪問日系企業ではほとんどの場合、環境部門の実務責任者はシンガポール人が務め、各種の環境対策や環境マネジメントシステムの運用、社員の環境教育などに積極的に取り組んでいた。

### 新たな環境対応に向けて日系企業の連携を

ところで周辺の東南アジア諸国では、例えば有害産業廃棄物の処理施設が国内になく、法規制通りの廃棄物対策を実施するためにかなりの資金を投じた自社独自の取り組みが必要であったり、環境規制の実施が外資系企業だけに厳しく自国企業にはゆるいといった不公平がみられたり、日系企業が環境対策に取り組むに当たって多くの課題がみられる。これに対してシンガポールでは、前述したように各種の環境インフラの整備が進み、企業の出身国を問わない公平で実効性の高い環境規制の実施などが確保されており、日系企業の環境対策をめぐる状況は周辺国に比べて格段に恵まれているといえる。

恵まれた条件を背景に日系企業の環境対策の水準は高く、環境法規制の遵守に留まらない多くの先進的な取り組みがみられた。しかし、現地調査の実施を通して感じたのは、日系企業間に環境情報を共有する仕組みがないことであった。シンガポールと同様に多くの日系企業が進出している、例えばタイ、マレーシアなどの現地日本商工会議所には環境問題を担当する委員会が設けられ、環境情報の収集や日系企業に対する環境情報の提供、環境問題に関する政府への陳情活動などを行っているが、今回の調査にあたって訪問企業の紹介などの多大な協力を得たシンガポール日本商工会議所(JCCI Singapore: Japanese Chamber of Commerce and Industry, Singapore)には、残念なことに環境分野を担当する部会や委員会は設けられていなかった。

確かに前述のように、シンガポール以外の東南アジア諸国では環境対策の実施に当たっての課題が多く、日系企業の経済活動に直接影響を与えかねない不合理で不公平な環境規制が実施される場合もある。このため、これらの国々に事業展開する日系企業にとっては、環境問題に関する情報収集が不可欠で、現地日本商工会議所などに環境問題を担当する仕組みが必要となっていると考えられる。これに対してシンガポールでは、環境法規制に関する政府の情報提供も迅速で、ほとんどの法令や各種の手続様式等もインターネット上で簡単に入手できる。しかもこれら行政上の情報は英語で提供されるため、日系企業の経営層も容易に理解が可能であるなど周辺諸国とはかなり条件が異なる。これが、例えばシンガポール日本商工会議所に環境担当組織を設けて、日系企業が一致して環境関連情報を収集して提供するといった活動を行う必要性を薄めているのかもしれない。

しかし、いわゆる公害対策レベルの環境対策において課題を解決したシンガポールでは、こ

れからより質の高い環境問題への取り組みが必要とされることとなる。日本国内ではすでに、循環型社会の形成、持続可能な社会の構築などといったキーワードに基づいて多くの新たな取り組みが重ねられているが、シンガポールでも今後は同様の取り組みが求められるであろう。このため日系企業には例えば、現状よりさらに一歩進めた各種の資源リサイクルへの取り組み、グリーン購入（調達）への取り組み、環境配慮設計（環境適合設計）の実施、環境会計の導入や環境報告書の発行、拡大生産者責任（EPR：Extended Producer Responsibility）への対応などといった、旧来型の公害対策とは異なる新たな視点による環境問題への対応が必要になる。

シンガポールの日系企業は個々にはいずれもすぐれた環境対応能力を持つが、このような新たな環境問題への展開を進めるとなると、社会システムなどシンガポールの地域特性なども踏まえた取り組みも必要となり、個々の企業の対応だけでは難しいといえる。そこでこのような新たな環境問題への対応を日系企業が共同して推進するために、関連の情報やノウハウを共有するとともに、取り組みの展開に当たって社会システム上の課題などがある場合には、解決策をシンガポール政府に提言するといった機能を果たす、日系企業が環境問題で連携する仕組みを、例えばシンガポール日本商工会議所に設けるといった取り組みが求められる。

#### 東南アジア地域への環境貢献を求められるシンガポールの日系企業

一方、シンガポールは東南アジア地域の要の位置にあり、金融や貿易などさまざまな分野における中枢機能を果たしている。日系企業にも地域統括機能を持った企業が多く、前述したように地域統括機能の中に環境分野を組み込んだ企業も多い。環境統括機能を持ったシンガポールの日系企業には、地域に散らばる多くのグループ企業を通して環境問題に関する数多くの実務的情報が集まってくるわけで、これらの情報を個々の企業が所有するのではなくお互いに提供して共有しあうことはできないものであろうか。このためにも日系企業が環境問題で連携する仕組みづくりが必要なわけだが、各社が収集した関連情報を体系的に整理することによって、東南アジア地域の例えば環境規制の最新情報を多数の関係者に一元的に提供することが可能となる。

また、シンガポール政府は環境分野において東南アジア諸国へのさまざまな環境協力を進めているが、日系企業が自らのすぐれた環境対策技術や経験に基づいてその枠組みに協力していくことも、企業セクターによる環境貢献の1つとして今後ぜひとも日系企業に取り組んでほしいものである。

## 第 2 節

### 地域統括機能を環境面でも発揮している事例

東南アジア地域の国々に事業所を展開している大企業の中にはシンガポールに地域統括会社を置いている例が多い。統括機能の目的は営業管理、販売促進、人事管理などが主であるが、最近は統括機能の中に環境活動を組み入れて、周辺地域に展開するグループ事業所の環境対策の支援に大きな役割を果たしている事例がみられる。

地域統括会社の環境活動での機能は、日本本社の環境方針を域内グループ事業所に伝達するとともに、活動成果を集約して本社に報告すること、地域特性に配慮しながら、域内グループ事業所の環境配慮活動への取り組みを指導・支援することである。

紹介した取り組み事例では、いずれも様々な関連情報をグループ事業所に提供したり、ISO14001の認証取得の支援などを行う一方、権限のある統括機能を活かしてグループ各社の環境配慮への取り組みを数値評価して競わせるといったユニークな取り組みもみられた。

## 事例1 進出先国内および地域の環境委員会を有機的に支援している事例

### 1) 取り組み企業の概要

A社 事業内容：総合エレクトロニクス企業の地域統括会社 従業員数：50人 創業年：1994年 事務所立地場所：シンガポール中心部 日本側出資比率：100%
--

### 2) 取り組みの背景

A社は国際的に知名度の高い総合エレクトロニクス企業のアジア地域の統括会社である。日本本社が世界に展開する事業所は、製造事業所86カ所、非製造事業所161カ所、合わせて247カ所におよぶ。しかも顧客は各国の一般市民で、事業発展のためには製品の品質が信頼されるのはもちろんのこと、各国の事業拠点における環境への配慮も万全なことが求められる。

そこで、A社の日本本社では、全世界へ展開している事業拠点の環境経営を統合的に推進するために本社内に地球環境委員会（Environmental Conservation Committee: ECC）を設置した。そして、世界を日本、欧州、米州、中国、そしてアジアの5地域に分け、各地域に地球環境委員会を設置した。さらに各国内には国別環境委員会を設置した。A社にはアジア地域地球環境委員会事務局が置かれており、アジア地域地球環境委員会と国別環境委員会への支援、アジア全域に展開する事業所の環境への取り組みを推進している。

なお、日本本社はN新聞社が2002年に行った環境への取り組みランキングで、海外環境経営度の部門で1位になっている。

### 3) 取り組みの内容

#### a. 環境委員会の構成と運営

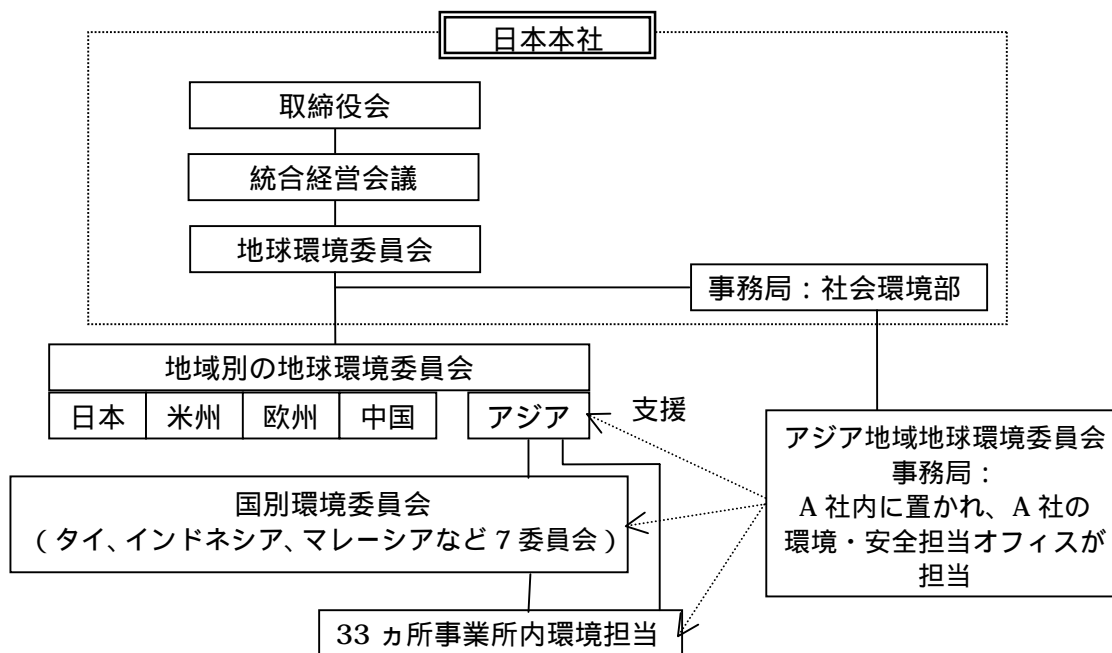
アジア地域の統括会社であるA社に置かれたアジア地域地球環境委員会事務局は、日本本社の社会環境部の管轄下にある。具体的な事務局業務は、A社の環境・安全担当オフィスが担っている。このオフィスでは環境担当2人、労働安全担当2人、支援事務スタッフ1人、そして環境と労働・安全の双方を管理するマネージャー1人の計6人が、サハラ以南のアフリカ、中国を除くアジア全域、そしてオーストラリアを担当している。

担当している地域には17の製造事業所と16の非製造事業所があり、各事業所には環境担当者が最低でも1人おかれている。それぞれの国内ではその国に進出している事業所の社長で構成する（国内）環境委員会を開催している。例えば、タイには6つの事業所があるが、各事業所の社長でタイ環境委員会を開催して同国内の環境管理情報の交換、勉強会などを行っている。国内環境委員会の議長は各事業所の社長が交代で務めている。事業所が1つしかない国では国内環境委員会は設置されない。シンガポールにも同様の国内環境委員会があり、そのシンガポール国内環境委員会の委員長はA社の社長が努めている。

国別環境委員会の上に、域内各国からの代表社長で構成される地域ごとの地球環境委員会が設置されている。アジア地域地球環境委員会は7人のメンバーで構成されており、環境活動、リサイクル、環境管理などに関する情報交換と日本本社へのアジア地域の環境関連情報の提供を行っている。委員会は年に1~2回開催され、委員長は地域統括会社であるA社の社長が努

めている。統括会社の社長が地域地球環境委員会の委員長も兼ねることで、環境関係も事業推進項目と同様の位置付けで扱われる。日本本社を中心とするグローバルな環境推進組織とA社の役割の概要を図2-2-1に示す。

図2-2-1 グローバルな環境推進組織におけるA社の役割



**b. 事務局の役割**

このアジア地域地球環境委員会事務局は、国別環境委員会とアジア地域地球環境委員会へ対して次に示す支援業務を行っている。

アジア地域では工場の環境管理に関する情報の共有化が重要である。例えば、アメリカでは法規制が整備されているので遵法を徹底すれば良い。ヨーロッパでは汚染物質の管理が重要である。しかし、アジア地域では環境法規と他の法規の整合性がとれていなかったり、法の執行体制が整っていないので、自らで将来まで見据えた最善の判断に基づいて行動しなければならない。当該国で現在規制されていないからといって、土壌を汚染しては将来に禍根を残すことになる。環境リスクの回避が重要である。事務局はこの判断に役立つような情報、例えば他国における事例、法規などを提供している。情報は各事業所、雑誌、インターネットから得ている。

国ごとに事情は異なるが、本社の環境統一基本方針をすべての事業所で達成するように推進している。この方針では、温室効果ガス、資源投入、資源排出、水資源、化学物質、環境マネジメントのそれぞれについて、より環境負荷を削減すべく目標数値を掲げている。各事業所の取り組みを推進して、成果を取りまとめ、日本本社へ送っている。

化学物質については、長期的な環境影響を考慮して、環境や人体に影響のある物質の代替え物質を絶えず探求し、有害な化学物質の使用量および排出量削減に全世界で取り組んでいる。化学物質をクラスの使用禁止、クラスの全廃、クラスの削減、そしてクラスの管理ま

で 4 クラスに分類して管理している。例えばクラス 1 に位置付けられている鉛はんだは 2004 年度末に一部用途を除き全廃する。化学物質の使用量に関するデータも各事業所から提出してもらっている。PRTR（環境汚染物質 排出・移動 登録制度）で対象となっている化学物質とほぼ同じ物質についてのデータを提出してもらうことになる。PRTR 制度のない国ではデータの集め方から指導・教育する。日本本社では報告されたデータを集計して環境報告書で公表している。

環境マネジメントについてアジア地域地球環境委員会では、ISO14001 認証を各事業所が取得するように推進した。1996 年以降、トレーニング、内部監査、ターゲットの決め方、などについて支援を行った。A 社の環境担当者がグループ企業の事業所へ出向いて従業員へ教育プログラムを実施した。その結果、アジア地域地球環境委員会の域内では製造事業所、非製造事業所合わせて 33 事業所のうち 32 ヶ所が認証取得した。残る 1 社は音楽関係の事業所である。取得済み各事業所の内部監査の際には当該国のアジア地域環境委員会の委員が参加している。

なお、シンガポールの ISO 14001 認証取得の第 1 号は、A 社のグループ企業の 1 つだった。認証審査は日本とシンガポールの認証機関の共同審査を受けた。日本の認証機関 JACO<sup>1</sup>とシンガポールの認証機関 PSB<sup>2</sup>が共同で審査を行うことで審査のレベル向上を目指した。

このアジア地域環境委員会事務局の経費は日本本社から支給されている。

---

<sup>1</sup> Japan Audit and Certification Organization for Environment and Quality

<sup>2</sup> Singapore Productivity and Standard Board

現在は、SPRING: Singapore Standards, Productivity and Innovation Board に改組されている。

## 事例2 域内事業所への環境対策支援機能を果たしている事例

### 1) 取り組み企業の概要

<p>B社          事業内容：電器製品の販売          従業員数：474人          操業年：1989年          事務所立地場所：中央部東寄り工業団地          日本側出資比率：100%</p>
---

### 2) 取り組みの背景

世界中に展開する海外事業所・グループ会社は160以上あり、これらの効率的な事業管理を目的に本社機能の一部を移した地域統括会社を4カ所置いている。B社はアジア・太平洋地域の統括会社で、8カ国に展開する54事業所を管轄している。統括会社の機能は3つあり、営業機能、統括機能、そして支援機能である。支援機能の一部に環境も含まれている。アジア地域の国々ではまだ環境への認識が欧米に比べて遅れており、現地政府の規制を遵守するだけでは将来思いがけない問題を起こす可能性がある。進出した会社が自発的に先取りした環境対策に取り組むことが求められている。日本本社が発行する環境報告書でも、2010年に向けた長期計画で世界中の関連会社すべてを対象としたグローバルな環境推進体制の強化を謳っており、環境への支援機能には今後大きな役割が期待されている。

### 3) 取り組みの内容

#### a. 環境への支援機能の概要

B社の支援機能は製造力強化、物流業務など6項目から構成されているが、その中に環境への取り組みが含まれており4人が担当している。アジア・太平洋地域に展開する国別の事業所数と従業員数は表2-2-1に示す通りである。これらの国々では各国内で、代表社長が委員長となって国別環境委員会を設置している。そして、この上部機構としてアジア・オセアニア環境管理委員会を設置している。両委員会への支援がB社の支援業務における大きな役割である。支援のための活動費、人件費は日本本社からは支給されない。

表2-2-1 アジア・太平洋地域の国別事業所数

国名	シンガポール	マレーシア	タイ	インド	ベトナム	フィリピン	インドネシア	オーストラリア
事業所数	7	14	11	7	1	4	9	1
従業員数	12,704	30,085	4,782	3,598	231	3,832	23,715	160

8カ国合わせて、7万9,107人におよぶ社員へ環境保護の大切さを啓蒙・啓発する意義深い支援業務であるが、内容は基本的には日本本社の方針伝達とその具体化・実現へ向けたものであり、次の通りである。

- ・日本本社からの環境に関する情報を各国環境委員会へ流す。
- ・ISO14001認証取得の推進。遅れているところへ人を派遣して導入部分での動機付けなどを支援している。(54社中2社が取得を目指している。今後は販売会社の取得を推進する)

- ・無鉛ハンダ使用の取り組み推進
- ・リサイクルの取り組み推進（販売会社への取り組み推進が中心）
- ・日本本社の環境パフォーマンスレポート用データの収集

支援のみで権限はないため、説得して納得してもらうかたちで業務を行っている。環境で問題を起こすと責任が問われることもあるので、各社幹部は真剣に考えている。しかし、具体的に何をどうすればよいか悩んでいることもあるので、こちらのお話をよく聞いて納得してくれる。場合によっては日本本社の方針であると伝えて実行してもらうこともある。権限がなくとも実際の支援業務で困ったことはない。2～3年前は省エネルギーが取り組みの中心だったが、最近では環境対策が中心となってきた。工場への取り組みはコスト削減へも結びつくことと認識され始めた。

#### b. アジア地域の国別環境委員会とアジア・オセアニア環境管理委員会

1998 年に国別環境委員会が設置された。委員は現地国人の管理職クラスで、各社から出ている。副社長クラスなど指導力のある者が委員長を務める。現地国人の社員で運営しないと、現地国政府とのコミュニケーションなどを含め、地に足の着いた奥深い活動ができないからである。国別委員会の役割は次の通りである。

- ・日本本社からの環境方針伝達、情報収集依頼
- ・当該国内の環境情報（環境法規など）の交換
- ・協同でボランティア活動、環境啓蒙・啓発研修会などの実施
- ・ISO14001 内部監査の相互実施。内部監査をするとき相互に 2 名ずつ派遣しあう。
- ・相互の工場見学実施、政府機関の施設見学。委員会を各社持ち回りでやるので会場となった工場を見学する。委員会はテーマに応じて随時開催している。

一方、国別委員会の上部機構としてのアジア・オセアニア環境管理委員会の役割は次の通りである。

- ・8 カ国間の持続性ある環境活動の一体化と調和の推進
- ・日本本社の環境方針及び当該国の環境法規に従った環境対策の推進
- ・最良の環境対策の開発推進

こちらは委員全員が集まる会議は行っていない。2 年前まで開催していたが効果があまりみられないので中止した。

#### c. 国別環境委員会の活動事例

日本本社の環境本部が主催して、年に 1 回環境グローバル会議が開催される。世界各国の環境委員会の代表的活動が報告される。2002 年 10 月には大阪で開催され、そのときシンガポール環境委員会からシンガポール人の委員長が出席し、次に示す 3 件の活動事例を発表した。

- ( ) 社会奉仕活動：第 1 回グループ会社海岸清掃  
イーストコースト・パークの砂浜のゴミを拾い集めるボランティア活動を、グループ会社 7 社の従業員と家族合わせて 400 人が参加して 2001 年 11 月 11 日（日）午前 9 時から 1 時間半かけて実施した。日本本社の環境方針である「グリーンプラン 2010」に沿ったものである。
- ( ) 相互内部監査の開始  
1999 年に行った環境対策に関するノウハウの相互交換をさらに発展させ、ISO14001 内部監査のスキル向上のため、相互内部監査制度をスタートした。



( ) 植林活動

2002年2月2日にブキット・バトック自然公園でグループ会社従業員と家族によるボランティア植林が行われた。

シンガポール人の委員長はこれらを発表するとともに、他国の事例も勉強して刺激を受けてきた。

なお、植林の苗木の費用、弁当代などは、8社それぞれが7万円ほどずつ負担した。シンガポール政府もこの活動を高く評価して、環境省の幹部が応援に来た。

### 事例 3 環境配慮への取り組みを数値評価してグループ会社を競わせている事例

#### 1) 取り組み企業の概要

C 社 事業内容：コピー機など事務機器の販売・サービス 従業員数：50 人 操業年：1997 年 事務所立地場所：シンガポール中心部 日本側出資比率：100%
--

#### 2) 取り組みの背景

C 社日本本社のコピー機シェアは日本国内で 40%と群を抜いて高く、アジア・パシフィック地域でも 20%近くとトップクラスである。日本本社の社長は環境への取り組みも業界トップを目指すこと、海外事業でも日本国内同様に取り組むことを熱心に主張している。

C 社はアジア・パシフィック地域 15 カ国に展開している販売会社 7 社とディーラー 15 社を統括し、販売推進、営業管理、技術支援などを行っている。販売会社とディーラーの環境への取り組みを推進するのも統括機能の重要な役割である。中でも販売会社は日本本社 100%出資なので取り組み推進の当面のターゲットとしている。しかし、社長は現地国人のスタッフで、環境配慮の理解は十分ではない。統括事務局として、彼らへの環境配慮に対する啓蒙・啓発に種々の活動を行っている。

#### 3) 取り組みの内容

##### a. 販売会社の現地国人社長への啓蒙・啓発

技術支援の担当者 2 人が環境への取り組み推進も受け持っている。各国の販売会社へ推進している具体的な項目は次の 6 項目である。

- ・製品回収：コピー機、ファックス、プリンター、トナーカートリッジ、トナーボトル
- ・製品再生・再販：コピー機
- ・再資源化：トナーカートリッジ、トナーボトル（裁断して再資源化）
- ・森林保護：オーストラリアを対象に植林、NGO 支援
- ・ISO14001 認証取得：ニュージーランド、オーストラリア、タイなどの販売会社
- ・環境 PR：ホームページ、パンフレット、欠陥 CD 利用の時計

これらの項目のうち、リサイクルのための使用済み製品回収率の向上には力を入れている。アジア地域にはもともとリサイクルの素地がある。使用済みのトナーカートリッジを買い集め、再度トナーを詰めて売る会社がある。問題は古くなって売れなくなったカートリッジのポイ捨てである。そうなるのはメーカーとして打つ手がない。最終的に適切な処理によって環境負荷を防止するには、この買取りを防ぐしかない。

販売会社の社長へは、製品回収を促すための様々な対策を講じている。その 1 つとして各社の回収量を把握させ競争させている。世界に展開している工場・販売会社の環境会議を 1 年に 1 回の頻度で日本で開催しており、その中で回収量を発表する。なお、回収にかかる費用の 80%は現在のところ日本本社が支援している。この支援は取り組みの初期費用として必要だと考えている。軌道に乗れば回収もビジネスの一環に組み込んで支援なしに実施できるようにしても

らう。

2002年1月に開催された環境会議で発表したアジア・パシフィック地域の環境配慮の成果の一部は図2-2-2に示す通りである。販売会社によって回収量に大きな差がある。タイの販売会社（TH）では回収量が3,850個と群を抜いて多い。一方、フィリピン（PH）などの販売会社の回収量は極めて少ない。このような集計データはトナーボトル、ファックスについても発表され、成績の悪い販売会社へ一層の努力をするようにプレッシャーをかけている。

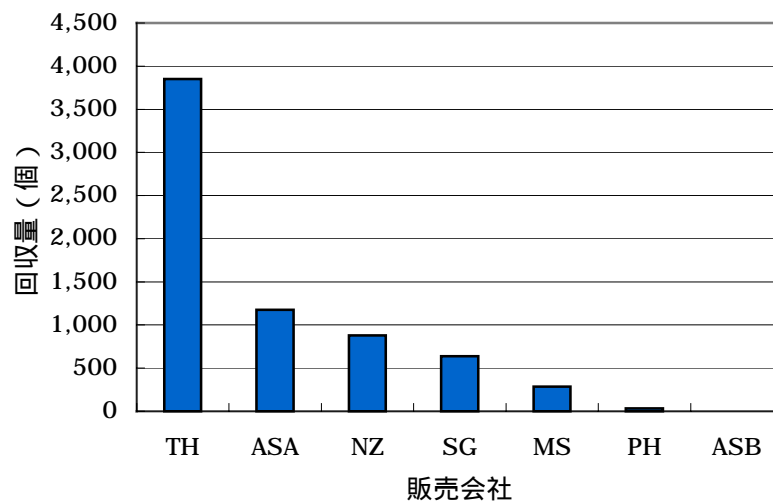
各国販売会社の社長への環境教育の一環として、各社の環境計画の作成も求めている。オーストラリア（A）社の例では2002年～2005年の計画をまとめている。環境配慮の社内風土の育成と地域社会との連携を手始めに、廃棄物の削減、リサイクル、再利用の推進により2004年までに埋め立て投棄量を80%削減、ISO14001活動の一層の充実、環境会計を取り込んだ環境報告書発行など意欲的な内容が盛り込まれている。

他社の例を見ても、国ごとの地域特性それぞれに対応した内容になっている。製品を回収しても再生品を売るシステムがない国もある。

環境会議では販売会社の環境への取り組みの総合評価も発表される。各社の環境計画、製品回収、製品リサイクル、中古コピー機再生・再販、環境活動PR、そしてISO14001活動の6項目についての取り組みを3、2、1、0の4段階で評価してグラフ化したものである。オーストラリア（A）社の例を図2-2-3に示す。ISO14001活動と環境活動のPRについては3の評価を得ているが、中古コピー機の再販では0評価である。この評価を基に、統括事務局から改善すべき事項をコメントとして示す。例えば、この例では管轄地域内での製品回収の強化、コピー機のプラスチック部品のリサイクル、中古機再販の強化、などである。このようなグラフを各社の社長に他社と比較させ、自社の遅れている部分に力を入れるように促している。

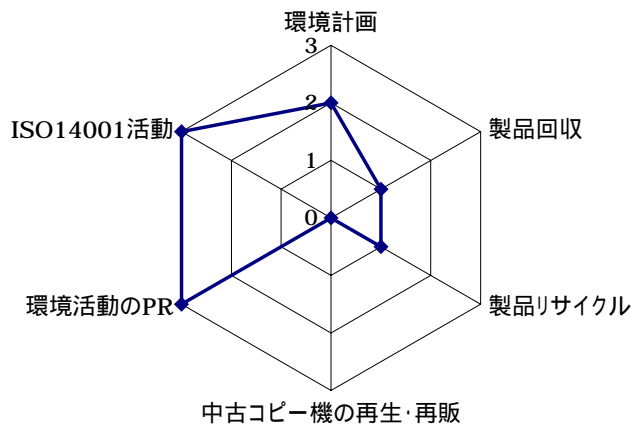
販売会社への環境取り組みは押し付けにならないように、自主的に行動するように仕向けている。当初は利益に結びつかないので消極的であった各販売会社も、最近では理解が進んできた。次の目標としてディーラーも対象に環境への取り組みを広げていく。

図2-2-2 トナーカートリッジの販売会社別回収量



TH: タイ販売会社  
 ASA: オーストラリア販売会社(A)  
 NZ: ニュージーランド販売会社  
 SG: シンガポール販売会社  
 MS: マレーシア販売会社  
 PH: フィリピン販売会社  
 ASB: オーストラリア販売会社(B)

図2-2-3 販売会社の環境取り組み総合評価  
 オーストラリア(A)社の例



第3節  
自主的に先進的な取り組みを行っている事例

## 事例 4 排水系統を架空配管、処理槽を二重壁構造としている事例

### 1) 取り組み企業の概要

D 社 事業内容：カラーテレビの製造・販売 従業員数：1,049 人 操業年：1992 年 工場立地場所：シンガポール西端の工業団地 日本側出資比率：100%
--

### 2) 取り組みの背景

日本本社は国際的に知名度の高い総合エレクトロニクス企業である。商品別に世界中に生産拠点を展開しており、D 社が製造するカラーテレビの出荷先はアジア地区が 69%と最も多いが、遠くヨーロッパへも 9%が出荷されている。環境への取り組みも国際的トップレベルが求められる。

シンガポールでは工業団地は政府の所有地で、テナントは数十年の借地契約で使用する。一方、土壤汚染の管理が厳しく、土地を明け渡す際に万一汚染していたことが判明すれば修復を求められる。汚染土壤の修復には莫大な費用がかかる。

そこで、D 社では汚染水が地下へ浸透しないように排水系統配管の架空設置、処理槽などを二重壁構造とした。

### 3) 取り組みの内容

#### a. 排水系統の架空配管

生産工程の各所で重金属を含有した酸性排水をはじめ各種の排水が発生する。この排水を工場の一角に設置してある排水処理場へ集めて処理している。排水の種類により処理方法が異なるので数系統の配管で移送している。工場の建屋全長は 300m と大きく、各所の排水発生場所から排水処理装置までの配管総延長は 2,000m 近くになる。これらの配管の地下敷設を一切止めて、頭上数十 cm の架空配管とした。しかも、高濃度汚染水の配管は二重管とし、他の配管も下にトイをつけて万一漏れがあっても下に垂れ落ちないようにした。工場の廊下を歩いていると多数の排水配管が頭上を通っている。

また、排水処理系統には発生元と処理装置に汚染水の貯留槽が必ず必要であるが、これらについては可能な限り地上に十数 cm 浮かせて設置し、万一漏洩があっても直ちに発見できるようにしてある。どうしても地表面より下に設置しなければならないときは二重壁として万一槽から漏れても、pH 計で直ちに検知できるようにして、外側の壁から外部へ漏れ出ないようにしていた。

このように配管、貯留槽からの土壤への漏れを徹底的に防止しているだけでなく、敷地内の周辺に地下水サンプリング用の井戸を掘り、地下水のモニタリングも行っていった。

## 事例5 自発的に地下水モニタリングをしている事例

### 1) 取り組み企業の概要

<p>E社          事業内容：積層セラミックコンデンサー製造          従業員数：1,500人          操業年：1972年          工場立地場所：中心から北方約15km          日本側出資比率：100%</p>
---

### 2) 取り組みの背景

E社の製品は電子回路に必ず使われており、日本本社はこの工場の分を含めて生産量が世界シェアの45%を占め、トップである。この工場の製品は主としてASEAN地区の大手電気メーカーへ納入されているが、一部は遠くアメリカ、ヨーロッパへも送られている。国際的に展開している企業であることから、環境面でも万全の対策が求められる。

製造工程は基本的には素材の加工なので排ガス、排水などの発生量は少なく環境への負荷は少ない。しかし、工場内では少量ながら有害薬品も使用するので、漏洩して環境汚染を起こさないような対策が求められる。また、立地しているところは公共住宅開発庁（HDB: Housing and Development Board）からの借地なので土壤汚染には十分な注意が必要であった。日本本社からの指示もあり土壤汚染のチェックのため地下水モニタリングを行うこととした。

### 3) 取り組みの内容

#### a. 地下水汚染モニタリング

敷地内に4カ所、深さ6mのサンプリング用の井戸を掘った。位置は化学品倉庫の近くなどを選定した。井戸を掘る許可を公共住宅開発庁（HDB）へ申請したとき、なぜそこまでやるのかと聞かれたという。シンガポールでは、石油精製、化学工場など環境負荷の大きい産業では土壤汚染の監視が推奨されているが、この工場のような加工産業では通常求められていない。2001年から1回/6カ月のサンプリングと分析を行っている。地下水の水質基準はシンガポール政府独自のものはなく、オランダの基準値、ASTM E 152700、デンマーク基準値など環境庁（NEA）の公害管理部（PCD）が認めたものであれば、いずれを使ってもよいとされている。ここではオランダ政府の基準値と対比して基準値をクリアしていること、土壤が汚染していないことを確認している。

E社の工場はシンガポール内に他に2カ所あるが、それらも同様の地下水モニタリングを行っている。測定値は自発的にHDBへ提出している。自社の工場で汚染していなくとも他から汚染された地下水が流れてくることもあり、汚染を発生させていないことを明確にしておく必要がある。

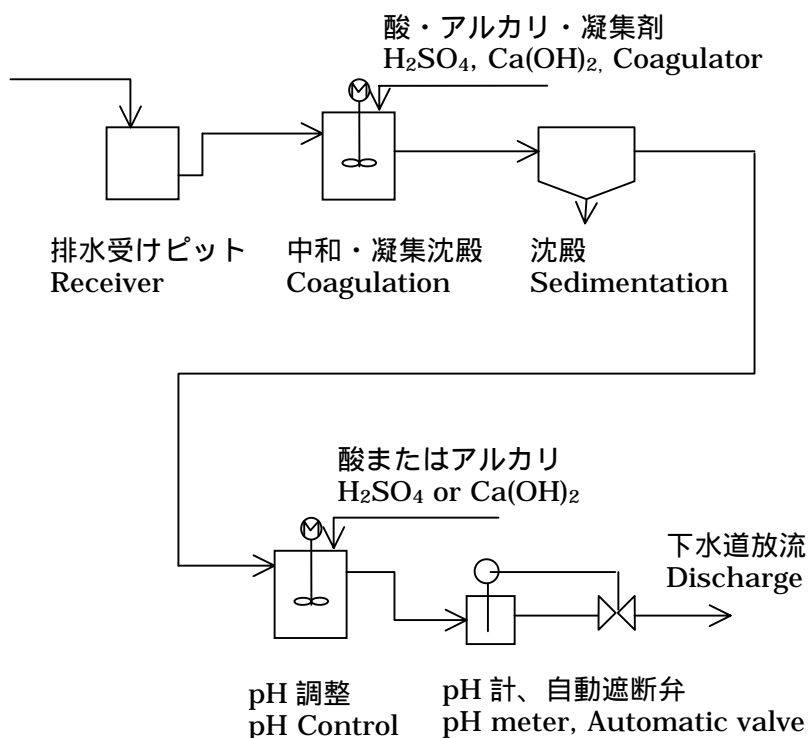
#### b. 排水処理

汚染の程度は低いものの、セラミックの切削粉、化学薬品などを含有した排水が発生する。排水処理設備の概要は図2-3-1に示す通りである。工場内数カ所で発生した排水はピットに集められ、酸・アルカリは中和され、重金属類とセラミック粉は凝集剤により凝集物として、沈殿槽で沈殿分離する。処理水は最後にpHチェックした後下水道へ放流される。排水口の直前にPCDの指示によりpHメーターとそれに連動した自動遮断弁が設置してある。pHが基

準値をオーバーすると排水が自動的に止められる。pH メーターとセンサー部分は PCD により封印されており、PCD スタッフ以外は開けることができない。PCD スタッフは 1 回 / 月の頻度で検査にくる。

排水の水質は下水・排水規則に規定される排水基準全 36 項目の分析値を 1 回 / 6 ヶ月の頻度で PCD へ提出することが求められている。分析は認定された分析会社へ依頼している。地下水の分析も含めて 1 回 4,000S ドルである。

図 2 - 3 - 1 E 社の排水処理フロー



### c. ISO14001

日本本社からは 1999 年までに取得するように指導してきたが、前倒して 1997 年にシンガポールの認証機関 PSB (現在 SPRING Singapore に改称) から取得した。すでに 4 年間の活動実績がある。ISO14001 の推進組織として社長を委員長とする環境委員会が設置してある。委員会は省エネルギー、水使用量削減、廃棄物削減の 3 つのサブグループから編成されている。各サブグループの長は現地スタッフのセッションマネージャーが務めている。全体を調整・推進する事務局があり、そこに 3 名の専任者が配置されている。

各サブグループが毎年目標と成果をマネジメントへ報告している。2001 年の例では、省エネルギーグループでは電力消費量削減へ取り組み、製品 100 万個当たりの消費電力を 2001 年にかけて 1999 年比年率 5% の削減を達成した。水使用量削減グループでは、エアコン、トイレなどを対象に水使用量を 4 年間で 10% 削減した。エアコンは循環水の冷却塔で余分な水滴が飛び出ないようにフェンスを設けた。廃棄物削減グループでは最初の 3 年間で 25% の削減に成功したが、2001 年の削減量はわずかにとどまっている。

ISO14001 のターゲットは従業員全員へ周知させている。各グループがそれぞれ 1 年に 1 回の頻度で 1 時間 30 分の教育コースを開いている。このコースには臨時契約従業員、例えば清



掃人、警備員なども出席させている。40 ページに及ぶ教科書を自分たちで独自に作成した。コースが終了すると3 ヶ月後にグループのスタッフが出席者の理解度をチェックしている。

日本本社からは1年に1回の頻度で環境監査にくる。また、1年に2回環境データを報告している。これは本社が発行する環境報告書のデータとして使われる。

#### d. その他

廃棄物として、排水処理の沈殿槽から排出される沈殿物、使用済みトルエンなどが有害産業廃棄物として発生する。これらは認定された処理会社へ処理を委託している。

改善提案制度（Improving Suggestion System : ISS）という従業員からの提案制度を設けている。年間4,000件近くの提案がある。原材料、電力などの消費量を減らすものと、生産量を増やすものが提案されている。オープンへ挿入するトレイ上の部品の並べ方の改良で25%の生産量増加を達成した例もある。成果を上げた者へは報奨を与えている。

## 事例 6 環境配慮を取引先企業にも促している商社の事例

### 1) 取り組み企業の概要

F 社 事業内容：機械・非鉄金属を扱う総合商社 従業員数：47 人 設立年：1991 年 事務所立地場所：シンガポール中心部 日本側出資比率：100%
--

### 2) 取り組みの背景

日本本社は国際的に事業を展開している総合商社である。欧米諸国を相手にビジネスをしていくためには環境への取り組みを明らかにすることが欠かせない。日本本社は ISO14001 認証を 1999 年に取得し、F 社も 2000 年に統合認証に参加した。製造部門を持たない F 社は環境負荷削減の取り組みに工夫を要した。そこで、取引先企業を巻き込んだ環境配慮に取り組むことにした。

### 3) 取り組みの内容

#### a. 取引先企業の環境配慮評価

取引先企業は仕入先、業務委託先、倉庫会社など多彩であるが、それらの事業者に対して環境管理システムについてのアンケートを出している。内容は簡単なもので、次の 3 項目について該当のアルファベットを選択するものである。

- ・ ISO14001 認証取得あるいは相当する環境管理システムを有しているか。
  - (A) はい
  - (B) 近い将来取得計画中である (対象とするサイト名を記入)
  - (C) まだ決めていない
- ・ 書面にした環境方針を作成しているか。
  - (A) はい (会社として作成)
  - (B) はい (事務所あるいは工場として作成)
  - (C) 全くなし
- ・ 環境管理システムに責任者を雇用しているか。
  - (A) はい
  - (B) いいえ

このアンケートは取引先企業への啓蒙・啓発が目的である。国際的に名の知れた F 社との取引は相手先企業にとって大切なことと思われる。すべての項目に否定的な回答を繰り返すことはプレッシャーになることは間違いなく、環境への配慮を促すことになるだろう。返答のない企業へも電話をするなどして督促している。ただし取引先企業すべてにアンケートを送っているのではなく、F 社に 3 つあるビジネス部門それぞれの主要取引先 5 カ所ずつ計 15 カ所である。そして、その中から ISO14001 の認証を取得した企業は抜き、新たに 1 カ所を追加する。ISO14001 取得の計画のない企業には取得するように勧めている。

日本本社からはアンケート内容について、質問項目を増やすなどもっと詳細にするようにという指示が来ている。

## b. ISO14001 その他の内容

取引先の環境評価以外のISO14001の活動項目は次の通りである。

### (1) 案件環境評価

廃棄物処理、緊急事態予防などへの取り組みである。ここは事務所なので、環境影響の大きなものはないが、次の4つに分別して色別の缶に収集している。

- ・一般ごみ(灰色)：紙など事務所ごみ
- ・環境影響センシティブ(黒)：コピー機のトナー
- ・Wetなもの(青)：キッチンの廃棄物
- ・固形物(緑)：空き缶、ビンなど

分別したものはビルのオーナーが処理会社に処分を委託している。処理会社へ分別収集している趣旨を説明して、それに沿った処理を求めている。

### (2) 事業会社環境マネジメント支援

グループ会社の中でISO14001の認証取得をしていない会社へ啓蒙・啓発している。F社のケースを紹介している。

### (3) 日常業務における環境負荷の減少

- ・電力節減：昼休みに電灯を消す。2000年から初年度5%、次年度から3%の年間削減目標を掲げた。しかし2000年は事務所の改修工事があったので残念ながら電力消費が逆に増えた。
- ・紙使用量削減：両面コピー
- ・ガソリン使用量削減：アイドリングストップを徹底している。走行距離とガソリン使用量のチェックを行っている。
- ・グリーン商品購入：キッチンの洗剤はエコマーク付き(シンガポール政府の認定品)を購入する。

日本本社はISO14001の認証を英国系の認証機関で取った。その認証機関の監査が入る直前、例年9月ごろに日本本社の監査が来る。本社の基準に従っているので指摘されることはない。

アジア地域に展開している関係会社の環境担当者会議が1年に1回開催される。各社の環境への取り組み事例と、環境報告が行われる。

## 事例 7 取引先企業へも環境配慮の誓約を求めている事例

### 1) 取り組み企業の概要

G 社
事業内容：コンピューターのメモリー、システム LSI の製造
従業員数：719 人
操業年：1976 年
工場立地場所：シンガポール島中央部の工業団地
日本側出資比率：100%

### 2) 取り組みの背景

G 社は国際的に知名度が高く、製品はアメリカ、ヨーロッパをはじめ広く世界中に販売されている。この工場で生産されている製品は国際市場の 8% を占めており、環境への取り組みもトップレベルの水準が求められている。自社工場だけでなく、資材納入、サービス提供などの取引先企業も含めて水準の高い環境への取り組みが求められている。日本本社が発行する環境報告書の中でも、海外工場において取引先企業を含めて環境問題に対する包括的な取り組みを行うことを謳っている。

### 3) 取り組みの内容

#### a. 取引先企業も含めた取り組み

主な取り組みは 2 つあり、1 つは取引先企業との契約に際して相手側に環境・健康・安全 (EHS: Environment, Health, Safety) 要求書へのサインを求めること、2 つ目は取引先企業へ環境教育を行うことである。取引先企業とは、資材の納入企業や廃棄物収集、構内作業、清掃などを委託している企業である。

EHS 要求書は 16 項目から成っており、環境以外に健康と安全への配慮も含まれている。この制度は ISO14001 の環境管理システムの一環として 2000 年から始めた。環境に関連する主な項目は次の通りである。

- ・シンガポール政府の定めた環境・健康・安全に関する法規を遵守すること。
- ・G 社の定めた環境・健康・安全に関する規則、指示、危険標識を遵守すること。
- ・取引先企業の従業員は工場内の危難訓練に参加すること。
- ・取引先企業は化学物質が漏れ出たような緊急事態が起こったとき、適切な処置を行うとともに直ちに工場責任者へ報告すること。
- ・有害廃棄物を扱う取引先企業は必要なライセンスを取得すること。そして投棄に際しては法規に従うこと。
- ・構内でサービスを提供する取引先企業は工場が実施する EHS 教育を受けること。

EHS 要求書には取引先企業の代表者のサインが求められる。要求書の項目は大部分が法規制と同一で、サインをすることによって遵法を確認する意味が大きい。

2 つ目の取り組みは取引先企業の従業員に対する教育である。毎年 11 月を環境月間と定め、さまざまな環境活動を実施しているが、その中に取引先従業員向けの環境教育がある。現在、35 社の取引企業があり、その従業員に環境へ配慮した生産への協力を依頼している。教育内容は、環境への配慮の必要性、生産に関連する環境規制法規、工場内の環境関連施設、有害廃

棄物の管理方法、必要なライセンスの取得、緊急時の対処などである。

**b. 環境月間**

毎年 11 月に従業員の環境意識の啓蒙・啓発を目的に環境月間を設定している。この期間に、前述した取引先企業の従業員への環境教育以外に数々の催しを実施される。

2002 年のスケジュールは次の通りであった。

- 10 月 30 日 環境月間キックオフ
- 10 月 30 日～11 月 28 日 環境クイズ
- 11 月 2 日 ニューウォーター工場見学、環境推進ポスター展示
- 11 月 14 日 自然・教育・社会を良くする社会貢献の日
- 11 月 20 日 環境管理システムレビューの日 (ISO14001)  
環境教育、緊急時対処講座、グリーンパートナープログラム発足
- 11 月 29 日 幹部視察のもとでの緊急時対処実地訓練

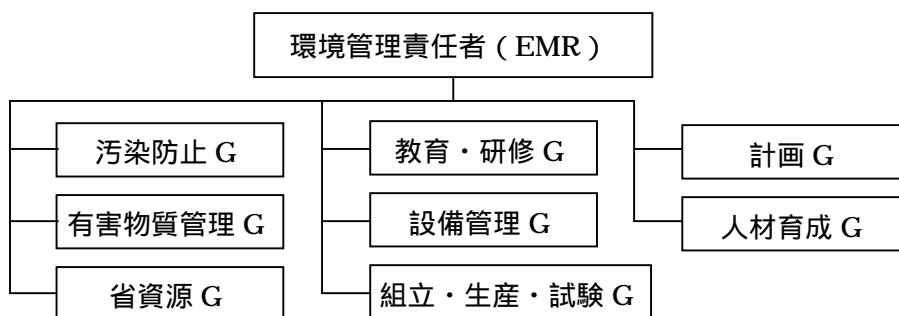
ニューウォーターは下水処理場の処理水を、さらに逆浸透処理等の高度処理を行い飲料可能な水にしたものである。水資源に乏しいシンガポールが飲料水確保のために生産を始めた。

グリーンパートナープログラムは廃棄物の分類収集の推進プロジェクトである。緊急時対処実地訓練は工場で使用している酸・アルカリなど有害化学物質が万一漏洩した場合に備えて、環境への影響防止と職場の安全確保を目的に確実な処置を訓練した。取引先企業の従業員もこの訓練に参加した。

**c. ISO14001 認証取得**

2000 年に認証を取得した。推進体制は図 2 - 3 - 2 に示す通り、品質管理部署の 2 人の現地国人管理職を責任者 (EMR) として、その下に 8 つのサブグループを編成している。

図 2 - 3 - 2 ISI 14001 推進体制



教育研修グループが、前述した取引先企業への環境教育を担当した。設備管理グループが排水のモニタリングを行っている。人材育成グループが新入社員への教育を実施している。シンガポールでは日本のように社員が 4 月に一斉に入社するのではなく、不定期に入ってくるので教育プログラムは通年で実施されている。教育用資料は環境方針、設備ごとの説明など十数ページで構成されている。推進体制全体で 2002 年の目標を設定しており、その内容は次の通りである。いずれも具体的な数値目標が掲げられている。

- ・エネルギー使用効率の向上：ユニットテストの電気消費量の 80%削減
- ・用水の使用量削減、再使用、循環使用：2002 年までに水使用量を 10%削減
- ・製品パッキング材と事務所使用用紙の削減：2003 年までに用紙使用量を 5%削減
- ・2003 年までに納入企業の木製パレットをプラスチックに変更
- ・有害化学物質と有害廃棄物による環境負荷の削減：2002 年 12 月までに 10%削減  
2003 年 12 月まで無鉛ハンダ導入

それぞれの項目に現地国人スタッフの責任者が指名されている。

**d. 廃棄物**

有害廃棄物は 3 つのカテゴリー、すなわち固形、化学物質、プラスチックトレイがある。固形ではウエハー不良品、鉛フレーム、金属スラッジ、ハンダかすである。これらはライセンスをもった処理会社へ処理を委託する。有価金属を含有しているスラッジは処理会社経由でリサイクル処理のため日本へ送っている。化学物質では溶剤、シンナー、酸、フラックスであるが、これらも処理会社へ処理を委託している。プラスチックトレイはやはりライセンスをもった処理会社へ委託して、粉碎ペレットとしてリサイクル利用している。

**e. 排水**

生産プロセスでは排水はほとんど発生せず、生活排水が大部分なので、直接下水道へ放流している。食堂排水に油が排出されることがあるので、油水分離器を設置している。下水道への排水基準値が適用され、表 2 - 3 - 1 の項目を 2 ヶ月に 1 回の頻度で自主的に水質モニタリングしている。

**表 2 - 3 - 1 排水のモニタリング項目**

(pH 以外は mg/liter)

項目	pH	BOD	COD	TSS	TDS	Cl	CN	SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> S	O&G	Phenol	MBAS
基準値	6-9	400	600	400	3000	1	2	1000	1	60	0.5	30

TSS：全浮遊物質、TDS：全溶解物質、O&G：油・グリース、MBAS：界面活性剤

政府の定めた 36 の規制項目の中から、工場内で少しでも関係あるものをモニタリング項目として選択した。例えば、CN (シアン) は化学分析室でまれに分析試薬として使うだけであるが、モニタリング項目としている。全項目について基準値をクリアしている。公害管理部 (PCD) への報告は求められていない。環境負荷の低い業種では報告を義務付けられていないようだ。

**e. 環境負荷削減への取り組み経緯**

操業開始以来すでに 26 年を経ており、この間環境負荷削減のため数々の先進的取り組みを行ってきた。代表的なものを挙げると次の通りである。

- 1987 年 トリクロロエチレンの使用廃止 レーザーマーキングへ変更
- 1994 年 洗浄剤としてのフロン廃止 界面活性剤による洗浄へ変更
- 1996 年 洗浄不要ハンダの導入 フラックス使用量極少量化
- 1999 年 省エネタイプの冷房システムと電力供給システムを導入した工場建設
- 2000 年 ISO14001 認証取得
- そして、
- 2003 年 鉛不使用プレートの導入計画 - ユーザーの取り組みに合わせて推進

#### 第4節

#### 汚染物質の排出削減に最高度の技術で対応している事例

日系企業の中には、進出先国で環境汚染を決して起こさないという方針を持ち、最高度の環境技術を導入しているところがある。排水を飲料水並みの水質まで処理しての再利用、日本国内では例の少ない環境負荷の少ない生産プロセスの採用などである。さらに、シンガポール政府の排出基準値の一部は日本の基準値より厳しいものがあり、これに対処するため日本国内では稀な高度処理技術を導入している事例もあった。

## 事例8 工場排水を高度処理して再生水としている事例

### 1) 取り組み企業の概要

H社（事例4 D社と同じ）
事業内容：カラーテレビの製造・販売
従業員数：1,049人
操業年：1992年
工場立地場所：シンガポール西端の工業団地
日本側出資比率：100%

### 2) 取り組みの背景

日本本社は国際的に知名度の高い総合エレクトロニクス企業である。商品別に世界中に生産拠点を展開しており、H社が製造するカラーテレビの出荷先はアジア地区が69%と最も多いが、遠くヨーロッパへも9%が出荷されている。環境への取り組みも国際的にトップレベルが求められる。

シンガポールは水資源に乏しく隣国のマレーシアから給水を受けているが、最近マレーシアとの間で水道料金を巡る交渉が難航している。H社工場では生産工程で良質の水を大量に使用することから、万が一に備えて水確保の対策が求められていた。また、排水量も多いことから環境負荷を減らすために、排水を良質の水に再生して循環使用することとした。

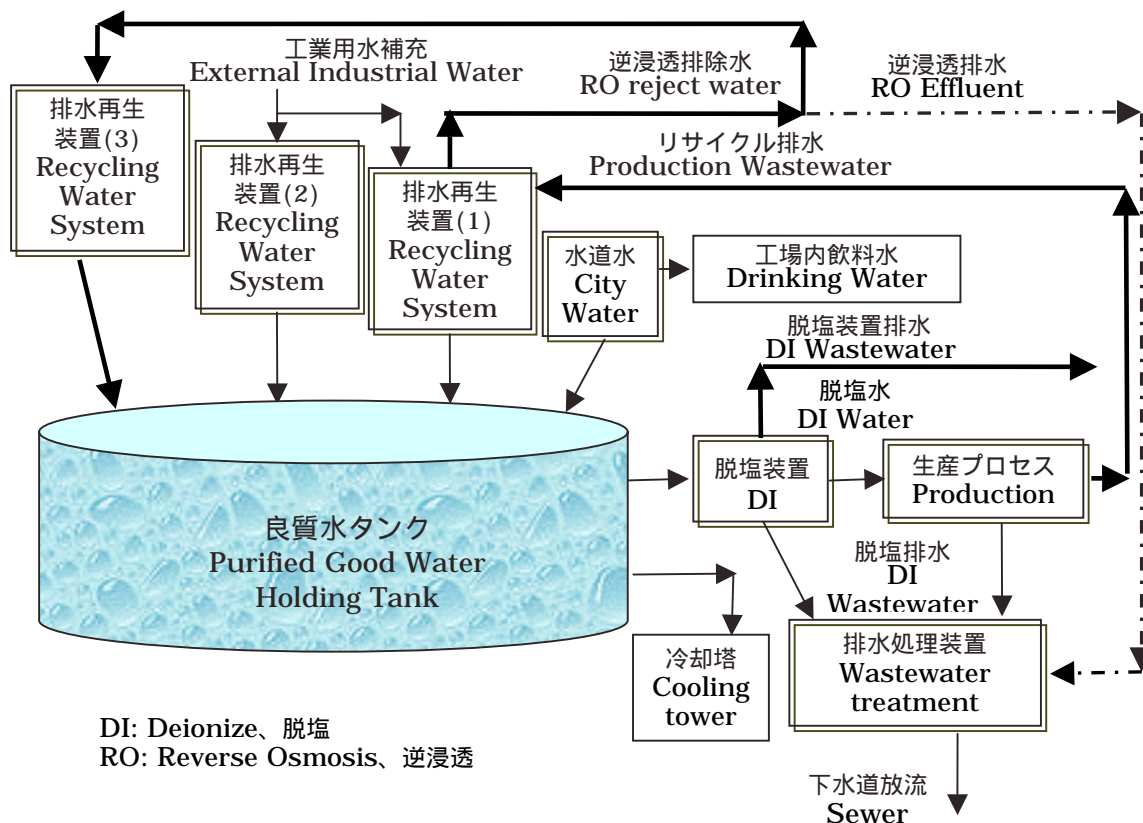
### 3) 取り組みの内容

#### a. 排水の再生

工場の排水再生全体フローを図2-4-1に示す。生産プロセスから発生する排水は、排水再生装置(1)へ送られて良質の水に再生され、良質水タンクに貯留される。良質水はさらに高純度水とするため脱イオン処理(DI)をして生産プロセスで使用される。この循環の過程で一部は排水として排除しなければならないので、その分を公共水道水から良質水タンクへ補充する。排水再生装置は全部で3基あり、1基は自社の資産であるが、2基は専門企業のリース資産である。設備投資額を抑えるために、専門企業の資金で設備を作ってもらい、操業費も含めて経費を払う形式を取っている。



図 2 - 4 - 1 排水再生全体フロー

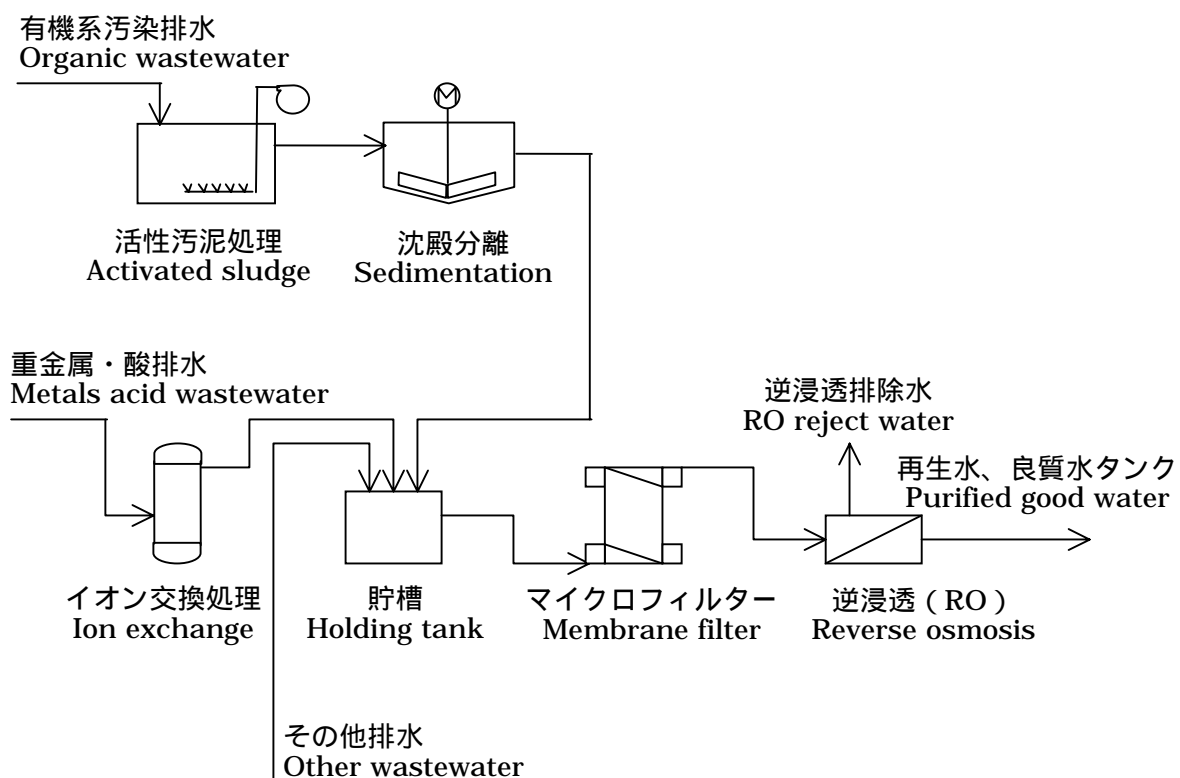


再生装置の概要は図 2 - 4 - 2 に示す通りである。有機系汚濁物質を含有した排水は、空気ばっきをしている活性汚泥処理により有機物を分解し、金属類を含有した酸排水はイオン交換処理により金属類を除去し、その他の排水と共に貯留槽に貯留する。次に、マイクロフィルターを通して微細な懸濁質を除去した後、逆浸透膜処理を行う。逆浸透膜処理は、水を高圧に加圧して浸透膜から水だけ浸出させるもので、海水からの純水製造にも使われる。

再生水の循環率は、1998 年当初に 35% だったものが 2001 年には 45% に達している。再生水の循環使用が、大幅な水道水購入量と排水量の削減に結びついている。

水道水購入費は節減されているものの、設備投資費用の回収に 7 年以上かかり、経営上は有利なものでない。環境への負荷削減が主目的である。

図2-4-2 排水再生装置の概要



## 事例9 大きな設備投資を行い環境負荷の少ない生産プロセスを採用した事例

### 1) 取り組み企業の概要

I社
事業内容：酸化チタン製造・販売
従業員数：240人
操業年：1989年
工場立地場所：シンガポール島西端の工業団地
日本側出資比率：100%

### 2) 取り組みの背景

酸化チタンは塗料、プラスチック等の白色原料として重要な製品であり、国際的に需要量が増加している。生産プロセスには塩素法と硫酸法の2つがある。塩素法は環境への負荷が少ない。一方、硫酸法は環境への負荷が大きい。海外では、環境への負荷を考慮した塩素法が主流になってきている。

I社日本本社では環境・安全に関する経営の基本理念として、「事業活動を地球環境の保護に調和させるよう配慮し、社会よりの信頼向上に努めるものとする」を掲げている。この基本理念に基づき、海外進出にあたっては現地で環境負荷の少ない塩素法を採用することが重要な位置付けとなった。とくに、廃棄物の発生量を塩素法と硫酸法で比較すると前者が後者より圧倒的に少ない。廃棄物処理費用が次第に高くなる趨勢を考慮して経済的にも塩素法が勝ると判断した。原料は、チタン成分が93～95%と純度の高い鉍石をオーストラリア、インド、アフリカなどから輸入している。塩素ガスは自社工場内で製造している。

### 3) 取り組みの内容

#### a. 塩素法、硫酸法の比較

両法の概要を図2-4-3に示す。

硫酸法は、原料鉍石中のチタン、鉄など全てを濃硫酸で溶解することから始まる。そして、硫酸チタニル( $\text{TiOSO}_4$ )を加水分解した後に大量の廃硫酸が発生する。この廃硫酸は濃度が薄く、不純物を含有しているのでリサイクル使用できない。そのため排水処理により大量の排水と脱水後の固形物が発生する。

一方、塩素法は、原料鉍石を高温下で塩素ガスとコークス粉と反応させることから始まる。この時、原料中の主成分であるチタンとともにわずかに含有される鉄とアルミニウムが塩素ガスと反応して塩化物の気体となる。そして、塩化物の沸点差を利用して塩化鉄と塩化アルミニウムを塩化チタンから分離除去する。

また、環境負荷が少ないとはいえ、鉄とアルミニウムの塩化物が水に溶解されるので中和処理で除去した後の排水と、反応ガスである炭酸ガス( $\text{CO}_2$ )が排出される。塩素法の塩素ガスは循環して使用され、不純物とともに排出される分だけが補給される。塩素ガスは、自社工場で製造している。

塩素法で設備費が嵩むのは、高温反応を扱う耐熱構造と種々の安全対策が必要だからである。とくに、塩素ガスの取扱いには万全の対策が求められ、漏洩を防止するため漏洩検知器・定期点検など完璧な配慮が施されている。工場敷地内で塩素臭は全く感じられない。

**b. 排水処理**

排水処理フローを図 2 - 4 - 4 に示す。金属塩化物を含有した排水は酸性なので、アルカリ剤を添加して中和する。金属類は水酸化物として凝集するので沈殿槽で沈降分離する。上澄み水は pH をチェックした後に海へ流れる排水溝へ放流する。毎月、工場排水基準で指定されている 36 項目全てを分析して公害管理部 (PCD) へ報告している。排水口には pH 測定計が設置されており、基準値をオーバーすると自動的に排水が遮断される。

**c. 廃棄物**

排水処理の沈殿槽の沈殿物が脱水器で脱水されて固形物となる。これは年間 2 万 t 程度発生するが、公認の処理会社へ処理を委託している。

硫酸法で生じる廃硫酸も中和沈殿で処理するが、この時発生する固形物の量は塩素法で発生する固形物量に比べてはるかに多い。

**d. 排ガス**

反応器を加熱するための燃焼炉から排ガスが排出されるが、LNG を燃料としているので二酸化硫黄、媒じんの問題はない。ボイラーは重油を燃料としており、将来の媒じん削減のため、低硫黄重油あるいは更に LNG への転換を検討している。

煙突の排ガス状況をモニタリングカメラで撮影し、コントロール室で常時監視している。排ガスの色で媒じん濃度の大方は判断できる。

**e. 給水**

工業用水と製造工程用水の 2 種類があり、製造工程用水は水道水、工業用水は下水処理水を使用している。工業用水は殺菌してあるが品質は良くない。しかし、工業用水は冷却水用として使っている。そのためレジオネラ菌問題の対応を実施している。

**f. 省エネルギー**

日本では見られない節電器をモーター類につけている。ポンプ、圧縮機などのモーターの後部に付加物が取り付けられている。シンガポールの交流波の電力効率を高める機器である。この機器を設置したことで、8~10%の効率アップができた。

日本では、電力効率を高める必要はなく、この種の機器の取り付けは投資効果が低い。

工場で使ったスチームのドレン水は、ボイラー給水へリサイクルしている。

図2-4-3 酸化チタン製造における硫酸法と塩素法の比較

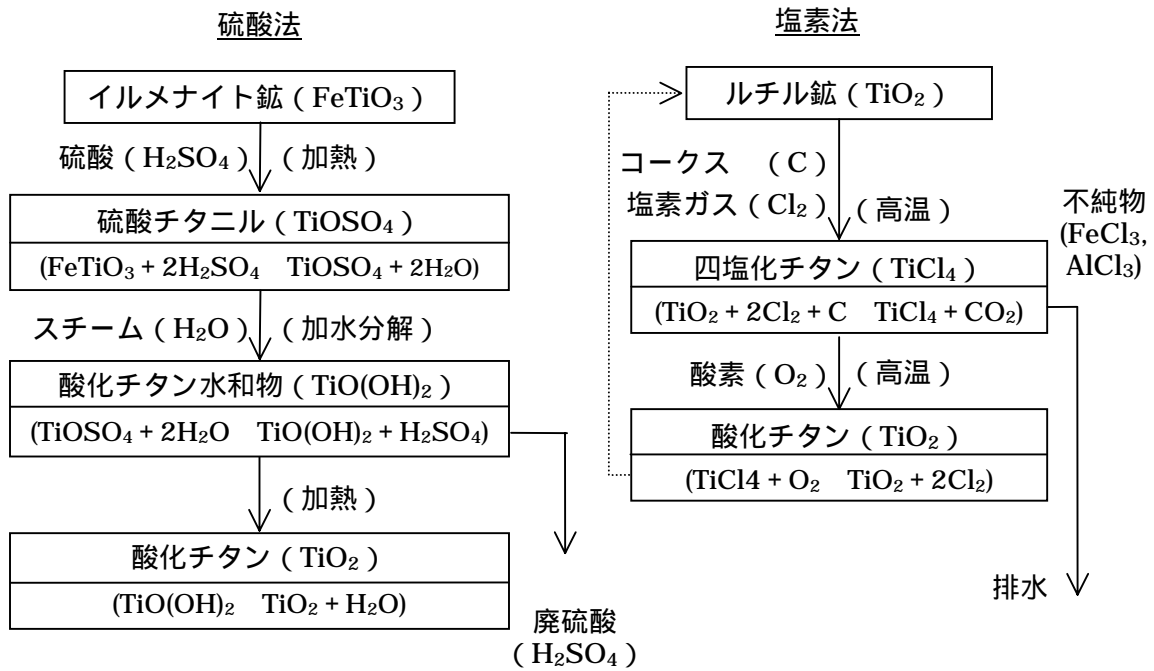
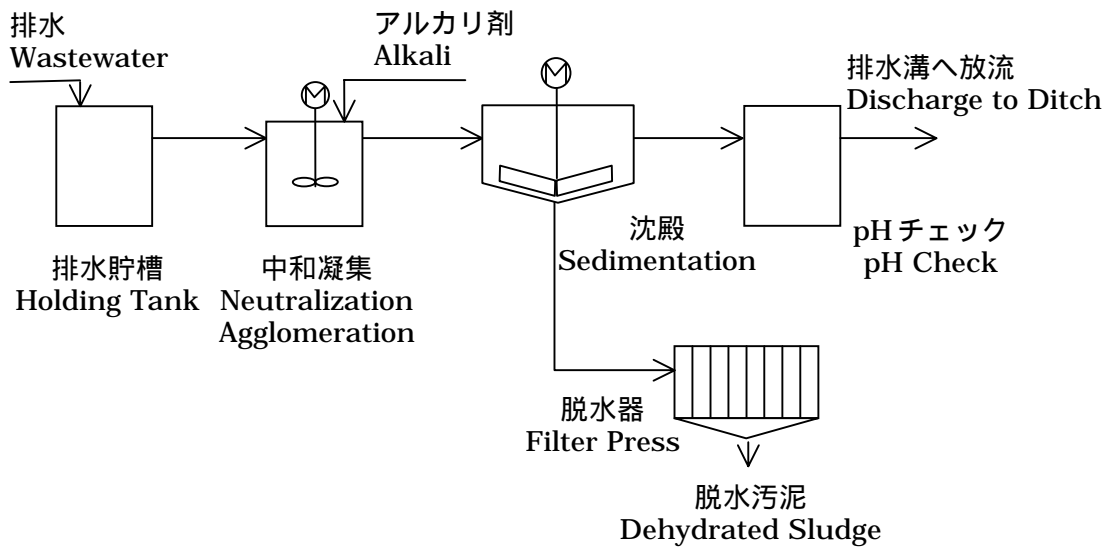


図2-4-4 排水処理フロー



## 事例 10 多くの厳しい規制項目へ対処している事例

### 1) 取り組み企業の概要

J社  
 事業内容：フェノールとビスフェノール A の製造・販売  
 従業員数：139 人  
 操業年：1997 年  
 工場立地場所：ジュロン島内の工業団地  
 日本側出資比率：100%

### 2) 取り組みの背景

日本本社はフェノールとビスフェノール A 事業を中核ビジネスの 1 つと位置付けており、成長するアジア地域に集中して展開することを戦略としている。アジア地域では圧倒的なシェアでトップを占めている。この工場ではフェノールを製造し、これを原料としてビスフェノール A を製造している。工場に隣接して日系の化学会社があり、その工場へ原料としてビスフェノール A を供給することが進出の動機であった。隣接する工場では原料のすべてを J 社からの供給でまかなっている。

客先工場への供給に支障をきたさないため、また日本本社の戦略を全うするため、環境関連で問題を起こすことは絶対に避けなければならない。一方、化学工場の常として、製造プロセスから種々の環境負荷物質が排出される。そこで、これらすべてについて厳しいシンガポールの規制をクリアするように取り組んでいる。

### 3) 取り組みの内容

#### a. 排水処理

J 社の主要な環境関連フローは図 2 - 4 - 5 に示す通りである。フェノール製造工程では有機物を 2% と高濃度に含有する排水が発生する。この排水を、排水基準値をクリアするまで処理するには膨大な設備と処理費用がかかる。そこで、有機物を含有した排水をそのまま燃焼炉へ噴霧して焼却処理することとした。焼却炉の熱源には燃料油を使うが、有機物の燃焼熱量も廃熱ボイラーで回収できると考えた。排水中に塩類が溶解しており、焼却炉から溶融塩類として排出される。また、燃焼排ガスの集じん器では塩類結晶が補足塩として集じんされる。これらの溶融塩と捕捉塩は冷却塔からブローされる排水に溶解して中和ピットに貯留される。この溶液は酸性なのでカセイソーダ溶液を加えて中和する。溶液中には若干の重金属類が含有されており、これらは中和処理により水酸化物として析出させ、沈殿槽で沈降分離される。沈殿槽の上澄み水は pH チェックした後、海へつながる排水溝へ放流される。この排水は無害の塩類である硫酸ナトリウムを高濃度で含有している。シンガポールの排水基準には日本にない基準である溶存塩濃度規制 (TDS: Total Dissolved Solids) がある。排水溝への排水基準値は 2,000 mg/liter と厳しい値で、通常、酸・アルカリ排水を中和処理した場合は容易に超える値である。工場では無害であることを公害管理部 (PCD) に説明してこの項目の免除を認めてもらった。

一方、ビスフェノール A の製造工程で発生する排水は低濃度の有機物を含有しており、この排水は工業団地内の排水処理場へパイプラインを経て送られ、生物処理される。排水処理場の処理能力が逼迫しているため、送水する排水には全有機炭素物 (TOC) 規制が設定されている。排水ピットには TOC メーターが設置してあり、制限値を超えると送水が自動遮断される。予期しないときに自動遮断されると困るので、工場では測定しやすい COD 値により排水を管理

している。TOC と COD には相関があり、TOC の制限値は COD2,150 mg/liter に相当するので、この値を超えないことを確認して送水している。

#### b. 排ガス処理

フェノール製造工程における排水焼却炉は燃料として燃料油を使用している。排ガスに含有されている塩類および燃料油由来の重金属粉じんを除去する電気集じん器とバグフィルターが設置されている。この工場を建設したときの粉じんの基準値は 200 mg/Nm<sup>3</sup> だったので、電気集じん器で十分対応が可能だった。ところが、2001 年に基準値が 100 mg/Nm<sup>3</sup> へと厳しくなったので、これへ対処するためにバグフィルターを付け加えた。媒じんは自動測定しており、月 1 回報告している。規制値をオーバーしているときは理由書を提出する。燃料の切り替えを定期的に行う際にオーバーすることがあるが、短時間であることを説明して了解されている。

二酸化硫黄の基準値は硫黄分 1%以下の燃料油を使うことでクリアしている。窒素酸化物基準値は燃焼管理だけでクリアしている。媒じん、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、ダイオキシンは年 1 回認定機関へ測定を依頼して結果を報告している。サンプリングが難しいので、PCD が直接来ることはない。

同じくフェノール製造工程から揮発性有機炭素化合物 (VOC) を高濃度含有した排ガスが発生する。このガスは冷却して VOC を凝縮して液体として回収する。400ppm ほど残留する VOC は触媒燃焼装置を通してほぼ 100% 分解するので、大気への放散はほぼ無視できる。また、フェノール製造の原料であるベンゼンの排出基準値は 5mg/Nm<sup>3</sup> と日本の 100 ~ 1,500 mg/Nm<sup>3</sup> に比べて極めて厳しい値が設定されている。基本的には回収して地下のタンクに貯め、外へ出ないようにしている。さらにタンクのレベルコントロールを行い、呼吸させないようにしている。また船からの荷揚げ時の漏洩対策として燃焼設備を付けるよう指示された。

#### c. 廃棄物

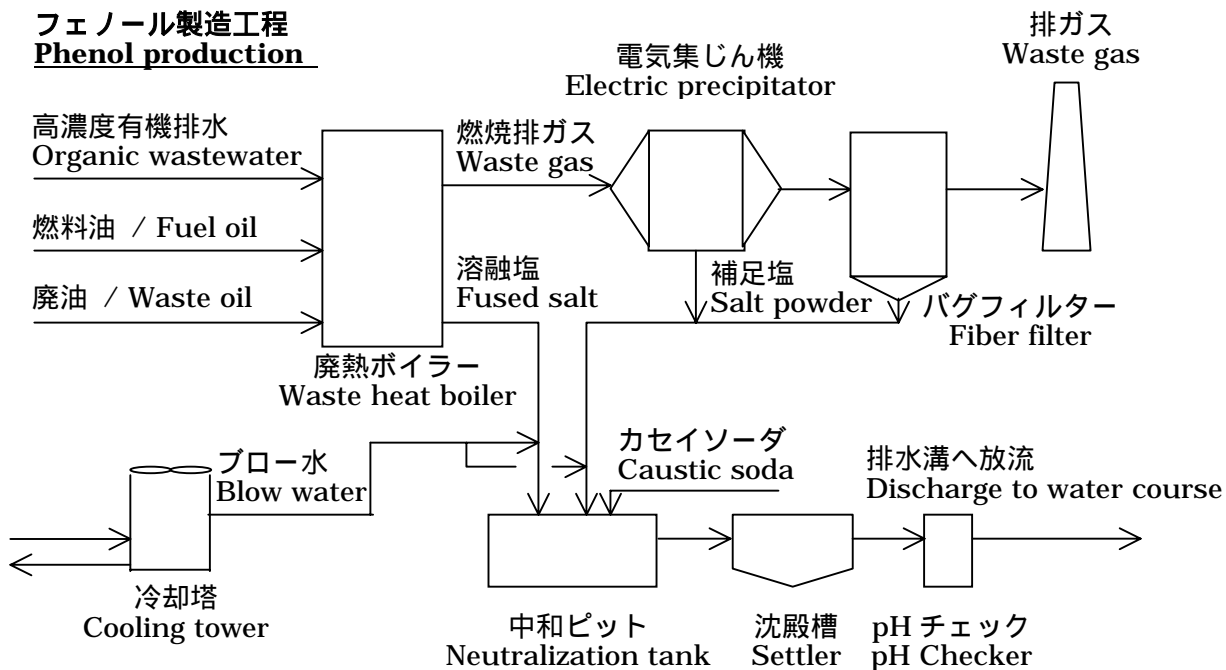
排水処理から出るスラッジは、認定された分析機関の分析結果をつけて、認定された処理会社へ埋め立て処分を委託している。1 ヶ月数トンの発生量だが、毎週搬出するので分析も毎週依頼している。

ビスフェノール A の方ではプロセス残渣が 400t/月発生する。大部分は無害な高分子有機物だが、フェノールがわずかに混入しているので有害産業廃棄物扱いとなる。これは認定された処理会社へ処分を委託している。

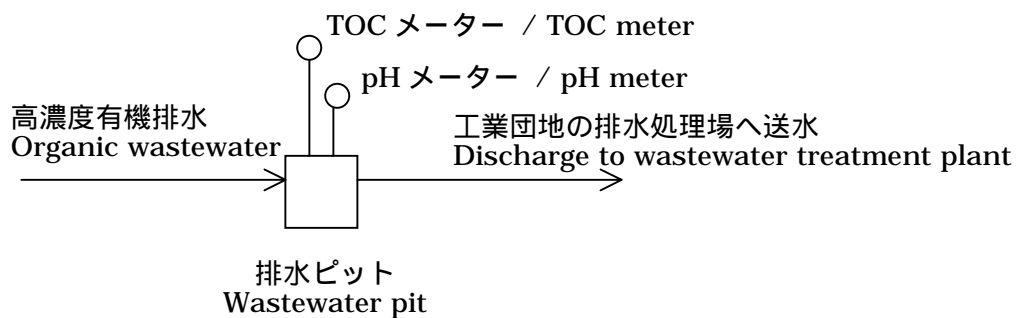
#### d. その他

シンガポールでは、日本にない規制として冷却塔循環水のレジオネラ菌規制がある。規制では 6 ヶ月に 1 度循環水を全部抜いて掃除を行うことを求めているが、工場は連続操業なので止めることはできない。そこで、PCD と交渉し、循環水に殺菌剤を添加することと、定期的にレジオネラ菌を測定して繁殖していないことを確認することで連続運転を認めてもらっている。

図2-4-5 J社の環境関連処理フロー



**ビスフェノールA製造工程**  
**Bisphenol A production**





## 事例 11 高度処理技術で厳しい排水基準に対処している事例

### 1) 取り組み企業の概要

K 社
事業内容：ポリカーボネイトの製造
従業員数：189 人
操業年：1999 年
工場立地場所：ジュロン島内の工業団地
日本側出資比率：100%

### 2) 取り組みの背景

K 社は隣接する日系企業から原料であるビスフェノール A の供給を受けて、汎用プラスチックであるポリカーボネイトを生産している。日本本社の工場と合わせて世界市場の 12% を占めるトップクラスである。さらに増産を計画するなど、この分野で世界のリーダー的存在である。当然ながら環境面での取り組みもトップクラスが求められている。生産工程では大量の排水が生じるが、これを海へ放流している。シンガポール政府が定める下水道放流以外の場合の排水基準値は項目により大変厳しく、これをクリアするために日本でも稀な高度処理を行っている。

### 3) 取り組みの内容

#### a. 排水処理

生産工程で、未反応の原料であるビスフェノール A (BPA) とメチレンクロライド (MC) およびその他有機物を高濃度で含有する排水が 3,000 t/日と大量に発生する。この排水を海へ放流するのだが、排水基準値は一般水路向けの値が適用される。その基準値は表 2-4-1 に示す通りである。この中で COD、TSS、TDS (全溶解物質量) およびフェノール化合物の基準値は、日本の基準値と比べて大変厳しい。TDS は日本では規制されていないもので、酸性あるいはアルカリ性排水を中和した時に塩濃度が増加してこの基準値を容易に超える。

表 2-4-1 K 社工場に適用される排水基準値

(pH 以外は mg/liter)

項目	COD	TSS <sup>1)</sup>	TDS <sup>2)</sup>	フェノール化合物	油脂類	磷酸化合物	pH
基準値	100	50	2,000	0.2	10	5	6-9
日本の基準値 <sup>3)</sup>	160	200		5	5	16	5.8-8.6

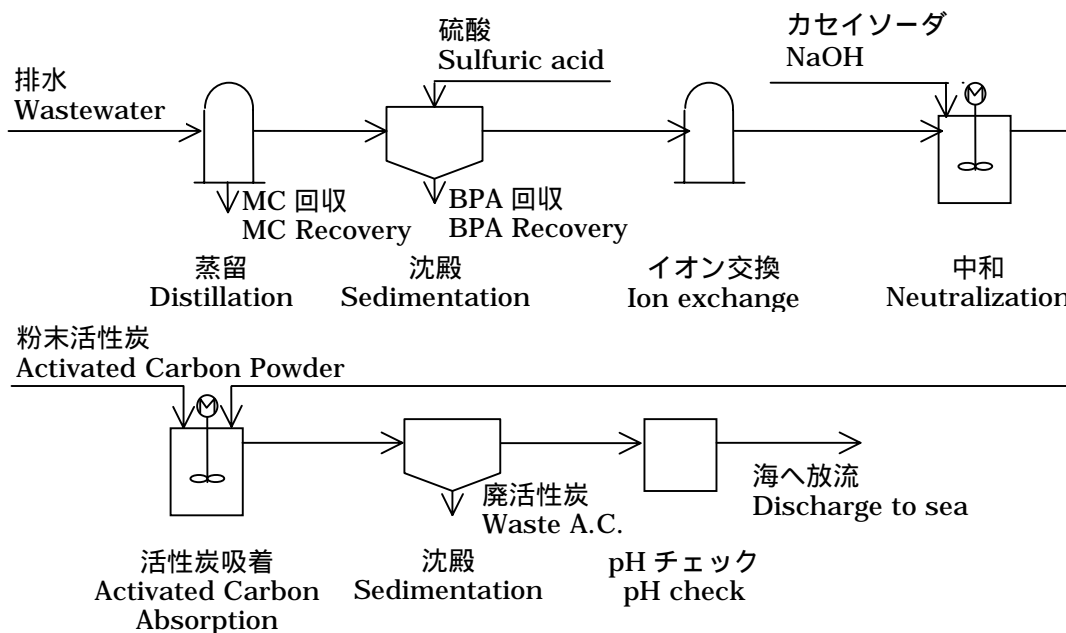
1) 全浮遊物質 2) 全溶解物質量 3) 排水基準を定める総理府令 別表第 1 及び別表第 2

これらの基準値をクリアするために図 2-4-6 に示す処理設備を設置した。排水はまず蒸留され、未反応で排出されたメチレンクロライド (MC) を回収する。次に硫酸を添加して同じく未反応で残っているビスフェノール A を沈殿物として回収し、さらに微量成分をイオン交換樹脂で分離除去する。最後に粉末活性炭を添加してわずかに残っている有機化合物を吸着除去する。この処理プロセスですべての項目をクリアしている。ただし、酸性あるいはアルカリ性を中和しているため TDS は高濃度になり、無害な硫酸ナトリウムなどの塩が含有されている。これについては事情を公害管理部 (PCD) に説明して基準値オーバーを了解されている。月 1 回の頻度で PCD が抜き打ちでサンプリングに来る。上記項目については週 1 回の頻度で分析

している。

なお、シンガポール政府の排水規制は上記以外に合わせて 36 項目あり、すべての項目の分析を毎月行っている。分析はグループ会社の認定分析機関へ依頼している。全項目の分析費用は 1,000S ドルである。時折 PCD の分析値とグループ会社の分析値の値が異なることがあるが、その場合はグループ会社の値の方が採用される。

図 2 - 4 - 6 K 社の排水処理フロー



**b. 廃棄物**

排水処理から 16t/月発生する廃活性炭、廃メチレンクロライドなどの有害産業廃棄物カテゴリーに分類される廃棄物は、処理を政府認定の産業廃棄物処理会社へ委託している。ビスフェノール A を入れてきたフレコンバックも有害産業廃棄物として処理される。これらが合わせて 70～80t/月発生する。毎月の発生量を PCD へ報告している。

**c. その他**

労働安全の取り組みも大きなウェイトを占めている。人材開発省（MOM: Ministry of Manpower）からの指示で従業員に労働安全の研修を受けさせている。4 日間の教育を受けさせないと採用することができない。すぐに離職する者にも受けさせなければならず、この費用は会社が持つのでかなりの負担になる。労働安全への取り組み実績について、2 年に 1 回の頻度で政府公認の監査機関（NOVO）から監査を受ける。監査結果と次期行動計画のコピーを MOM、PCD および消防安全局（Fire Safety & Shelter Bureau）へ送付する。

ISO14001 の認証取得を 2003 年に計画している。

## 第5節 環境対策を新たな事業展開に活用している事例

「環境対策は儲かる」という発言を一部の経営者から聞くことがある。ISO14001 認証取得が営業上有利なこと、廃棄物を減らすことが原材料の使用量削減となることなどは容易に理解される。さらに、シンガポールには日本にない環境規制が生まれたり、欧米の顧客から厳しい環境配慮を求められたりすることがあり、これらへの対処が新しい事業展開へ結びついている例がある。

## 事例 12 ISO14001 活動を新技術開発へ展開している事例

### 1) 取り組み企業の概要

L 社
事業内容： 排水処理装置製作、水処理薬剤販売
従業員数：55 人
操業年：1978 年
工場立地場所：シンガポール島西方の工業団地
日本側出資比率：100%

### 2) 取り組みの背景

L 社はシンガポールへ進出した多くの日系企業の排水処理設備建設と、そこへの薬剤供給の大分部を引き受けている。設備は設計から施工まで、薬剤の製造も自社内で実施している。シンガポール国内シェアの 30% を占める最大手である。環境ビジネスをしている L 社は環境対策で模範的行動が求められる。

顧客が ISO14001 認証取得を進める中、環境ビジネスをしている L 社も認証取得の必要に迫られた。しかし、L 社は従業員数が少ないので専任担当を置くことはできなかった。さらに、日本ではニーズのない環境対策である冷却塔循環水の殺菌剤の開発も行わなければならなかった。そこで、ISO14001 活動と薬剤開発を兼ねて展開することとした。環境対策はコスト削減につながるとの発言はしばしば聞かれることだが、ここでは新製品開発へつなげている。

### 3) 取り組みの内容

#### a. ISO14001 認証取得

1996 年に準備を始め、1997 年に認証を取得した。シンガポールでは最も早い時期に認証を取得したグループに入る。1996 年から 2002 年までのターゲットと実行期間は表 2-5-1 に示す通りである。レジオネラ菌対策の活動が注目される。多くの工場で使われている冷却塔の循環水中のレジオネラ菌規制が 2001 年から始まった。従来、循環水の殺菌剤としてはヒドラジンを含む薬剤が使われてきた。ヒドラジンは突然変異性、発ガン性などが認められておりこれを使わない殺菌剤が求められている。しかし、ヒドラジンに代わる薬剤は効果と価格などから課題があり、ヒドラジンの使用はまだ許されている。

L 社は環境への影響を考慮し、率先してヒドラジンの販売量を自ら削減する目標を掲げた。1996/1997 年の削減目標 10%、1998 年 10%、2000 年 5% と販売量を削減する一方で新規技術の開発を進め、2001 年に生物処理法を開発した。これはすでに一部で実用化されている。L 社の営業品目となるだけでなく、シンガポール国内のレジオネラ菌対策に広く役立つ。現に営業品となっているヒドラジン系薬剤の販売を減らすことは営業上マイナスだが、環境への取り組みを明確にすることと、代替薬剤の開発に拍車をかける効果が大きかった。薬剤の開発、販売削減、生物処理開発などそれぞれ異なる現地国人スタッフが取り組んでおり、彼らのチームワークをうまく引き出している。

また、サンプリングびん、薬品ドラム缶などのリサイクル利用は年毎に目標数値を掲げて着実に成果を挙げている。

水処理薬剤の製造の際に溶剤として使われているアゾール溶剤と DMF (Dimethylformamide) も急性毒性、発ガン性などが認められており、これに代えて、

DGME ( Diethylene glycol monomethyl ether )、DMAA ( Dimethylallyl amine ) などを使用することをターゲットとした。

表 2 - 5 - 1 ISO14001 環境管理システムのターゲット

年	ターゲット	実行期間
1996/ 1997	冷却塔循環水殺菌用薬剤としてのヒドラジンの販売 10%削減	1997年4月～1997年12月
	使用済みサンプリングピンの20%リサイクル利用	1997年3月～1997年4月
	液体薬剤製造用混合タンク洗浄水の10%節減	1997年3月～1997年5月
	使用済み化学薬品ドラムの20%を製品用容器としてリサイクル利用	1997年4月～1997年6月
	電力使用量10%削減	1997年2月～1997年9月
	使用済みジェリー缶の20%を製品容器としてリサイクル利用	1997年2月～1998年3月
	工業用水の冷却用水としての利用	1997年10月～1998年12月
	薬品漏れ防止のため紛体および液体薬剤製造工程からの排水の配置替え	1996年2月～1996年4月
	排水処理水のBODとCODをそれぞれ320、480mg/liter以下へ低減	1996年8月～1997年4月
	薬品漏れ防止のため配管と混合タンクの配置替え	1997年2月～1997年8月
	土壌汚染と地下水汚染を防ぐため排水処理設備からの漏水防止	1996年11月～1997年1月
1998	ヒドラジン系殺菌剤の販売10%削減	1998年1月～1998年12月
	ジェリー缶とHDPE缶の購入量10%削減	1998年1月～1999年1月
	薬品混合工程の排気効率向上による職場の臭気対策実施	1998年10月～1999年3月
1999	冷却塔循環水殺菌用薬剤としてのヒドラジンに代わる新しい薬剤の開発	1999年6月～2000年12月
	不必要、および有効期限切れ薬品の廃棄	1999年5月1日～12月末
	工場の外に置かれている薬品の倉庫への格納	1999年5月1日～12月末
	廃棄物の投棄処分前の分別	1999年5月1日～6月末
2000	ヒドラジン系薬剤の販売5%削減	2000年1月～2001年12月末
	不必要、および有効期限切れ薬品の廃棄	2000年1月～12月末
	工場の外に置かれている薬品の倉庫への格納	2000年1月～12月末
	アゾレ溶剤の使用中止 DGMEとDMAAのDMFへの代替	2000年1月～12月末
2001	レジオネラ菌の生物処理法開発	2001年1月～2002年12月末
	使用済みプラスチック容器全量の30%をリサイクル使用	2001年1月～2001年12月末
2002	全資材購入量の1%のリサイクル使用	2002年1月～2002年12月末
	廃棄物量を全資材購入量の8%以下とする。	2002年1月～2002年12月末

#### b. 排水処理

薬剤の製造工程で排水が発生するので、図 2 - 5 - 1 に示す装置で処理を行い下水道へ放流している。排水は一度ピットで受けた後にタンクへ貯留し、タンクがいっぱいになったら処理をスタートする。排水量が少ないのでバッチ式で処理する。

まず薬剤を添加して中和凝集沈殿を行い、重金属類と浮遊物質を沈殿槽で沈降分離する。さらに、微生物を付着させた充填層を通して有機物質を分解した後に、砂ろ過層を通して浮遊物質を除去し、pH をチェックした後に放流する。放流口の直前に公害管理部 (PCD) からの指示で、テープで封印された pH メーター (pH 自動記録計) と自動遮断弁が設置されている。PCD の係官以外は記録紙を取り出すことができない。毎月係官が来て pH 値をチェックし、基準値をオーバーしていると説明を求められる。

排水の水質は下水道に排水する場合の排水基準値が適用され、表 2-5-2 に示す 15 項目について毎月分析値を PCD へ報告している。報告用の分析は認定された分析会社へ依頼している。費用は 15 項目で 4,000 S ドルかかる。なお、水質チェックのため自社内ラボで分析可能な項目、すなわち BOD と界面活性剤 (Detergent) 以外の 13 項目について分析している。全項目について大幅なゆとりをもって基準値をクリアしている。管理が必要な分析項目は、工場建設の計画段階で提出する使用薬品の種類、使用量などの情報に基づいて PCD によって決められる。

図 2-5-1 L 社の排水処理フロー

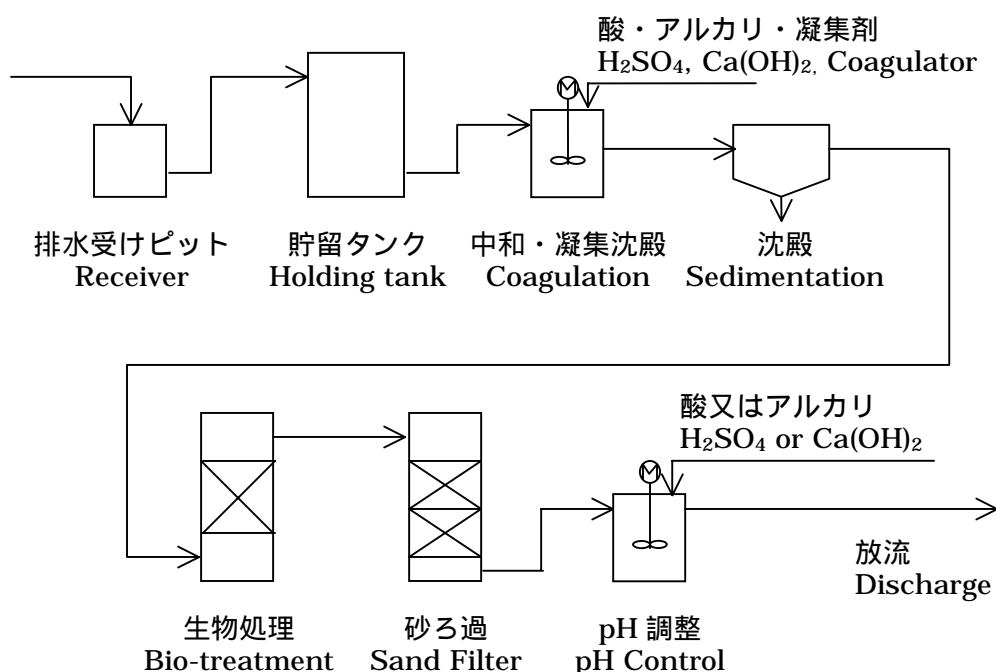


表 2-5-2 L 社が分析を求められている項目と基準値

(pH 以外は mg/liter)

項目	pH	BOD	COD	TSS	TDS	SO <sub>4</sub>	G&O	Det.	Cl	Fe	Mg	Cr	Hg	Ag	Zn
基準値	6-9	400	600	400	3000	1000	60	30	1000	50	10	5	0.5	15	10

TSS : 全浮遊物質、TDS : 全溶解物質、O&G : 油・グリース、Det. : 界面活性剤

**c. 廃棄物**

原料薬品の空容器、搬入品の木枠などが廃棄物として発生するが、ISO14001 活動の一環としてリサイクル利用を進め実績を挙げている。排水処理装置で発生する沈殿物はフィルタープレスで脱水後、汚泥として認定された廃棄物処理会社へ処理を委託する。

**d. その他**

L社の業務では有害化学物質の取り扱い許可証が必要である。会社として交付されるのではなく個人へ交付されるため、シンガポール人の工場長が個人名義で許可を取得している。

## 事例 13 無公害型切削油の開発に取り組む中小企業の事例

### 1) 取り組み企業の概要

M社
事業内容：高級金属加工切削油の製造・開発
従業員数：6人
操業年：1988年
工場立地場所：シンガポール島西方の工業団地
日本側出資比率：100%

### 2) 取り組みの背景

M社の高級切削油は、パソコンのハードディスク、CD、プリンターなどの小型回転部品を製造する際に、厳密な数値制御が求められる自動旋盤に使われる。全くの独立中小企業であるが、大手エレクトロニクス工場の東南アジア進出に合わせてシンガポールへ進出した。当地では、ヨーロッパ製加工機用の切削油の供給も求められるが、それらは日系の加工機よりも厳しい環境対策を施した無公害型の切削油を必要とする。自社開発を進めながらさまざまな顧客の要求に応え、現在では自動旋盤用の切削油分野ではシンガポール国内マーケットシェアの70%を占めるまでになった。町工場の規模でありながら、環境対策への新しいニーズをうまく捉え、創意工夫と挑戦意欲の発揮で成果を生んでいる。今後はヨーロッパ系だけでなく日系の切削機にも無公害型の切削油が採用される趨勢にあり、M社の役割は大きくなると期待される。

### 3) 取り組みの内容

#### a. 脱塩素、脱硫黄切削油

ヨーロッパでは、使用後の切削油を焼却処分する際のダイオキシンの発生を抑えるため、塩素系添加物の含有を規制している。高級切削油にも同じ仕様が求められる。切削油は大手石油会社から購入するベース油に、欧米・日本から輸入した各種の添加物を加えて製造する。添加剤の調合で顧客の要望に応える性能を発揮させるところにノウハウがある。そのため、添加物の選択、組み合わせ、添加量などを替えて、期待する性能を発揮するようにテストを繰り返し、最適条件を見出している。

塩素系添加剤は、ステンレスなどの素材を切削加工する時に焼きつきを防止する効果が優れているため、長い期間使用されていた。塩素系を使用せずに同様の効果を得るには、新規の開発が必要であった。塩素を含有しない添加物の情報を収集するために、欧米の文献、インターネット、カタログなどを利用している。そして、選択した添加物をブレンドした試作品について、自社工場内の試験用切削機でテストを行い、回転数を上げても焼きつかないかなどの性能をチェックしている。長期間の実用テストはここでは実施できないので、最終的には顧客の工場で実地テストをしてもらう。塩素系を使わない切削油ではコストが3~4倍かかるが、欧米系切削機の中には塩素を含有した切削油を使うと装置の一部が損壊することがあるので、費用が嵩んでもこれを使わざるを得ない。

欧米系切削機を使用している工場からの、硫黄を含有しない切削油へのニーズは環境問題と直接関係ない原因から生まれた。切削加工中のミストが半導体チップに入り、含有していた硫黄分が原因で不良品が発生したことから、硫黄を含有しないことが仕様条件となった。硫黄分を含有しない切削油も塩素を含有しない切削油と同様に自社開発を行った。



欧米では、硫黄は金属類を腐食させる性質があるので精密なエレクトロニクス部品には禁物といわれているが、日系の切削機を使っている工場からはまだ脱硫黄切削油の要求はない。

#### b. 廃油処理

製造工程では成分調合を変える度に調合槽を清掃しなければならないが、ベース油はほとんど類似しているため、少量のベース油でクリーニングしている。そのため、洗浄水の発生はない。床へこぼれた油は油用のバキュームクリーナーで吸い取り、さらに布でふき取っているため工場の外へ廃油を漏洩したことはない。ドラム缶に貯留した廃油は認定された処理会社へ処分を依頼している。処理費用は200liter入りドラム缶1本で15Sドルである。シンナーあるいは水溶性切削油の場合は20Sドルである。

顧客は切削油を循環使用しており、製品に付着して減少する分だけ補充される。遠心分離機などを使って、付着した切削油を極力回収するようにしている。循環使用中に添加物の劣化が進み切削性能が低下するので、添加物を補充する。ベース油は循環して使用されるが長期間使った切削油は廃油となる。この廃油はM社が収集して、量がまとまると処理会社へ処理を委託している。処理を委託している会社は廃油を焼却処理しているが、排ガスを高温状態で十分な滞留時間確保できる炉なのでダイオキシンは発生しないとされている。

自動旋盤は24時間無人運転なので、火災対策から水溶性切削油も普及しつつある。しかし、小物部品では温度が上昇する危険性がないので引き続き油性切削油が使われている。

なお、この工場が立地している工業団地には産業用の小物部品製造工場が集められており、進出の際にJTC（ジュロントウン・コーポレーション）から指定された。借地契約期間は3年で、契約期限が切れるたびに更新している。明け渡すときは原状に戻さなければならないので、油汚染などには十分注意している。油を扱っているが日本で義務付けられている防爆対策あるいは危険物管理者などは求められない。

## 事例 14 レスポンシブルケア・環境部門で金賞をとった事例

### 1) 取り組み企業の概要

N社 事業内容：エチレン、プロピレンなど化学基礎原料製造 従業員数：350人 操業年：1984年 工場立地場所：ジュロン島内の工業団地 日本側出資比率：50%
--

### 2) 取り組みの背景

N社はナフサ、LPG、ガソリンなどから多くの石油化学製品の出発原料となるエチレン、プロピレンなどを製造している。これらの製品を、同じ工業団地内でコンプレックスを形成する11社の工場へ原料として供給している。このため、環境問題を起こすことによって操業が止まり、原料の供給に支障をきたすことは許されない。

そこで、工場では排水処理など環境設備を充実させているだけでなく、従業員の啓蒙・啓発にも力を入れている。1人1人の従業員が環境問題に関心を持つことが大切だとの認識である。化学業界でなじみのあるレスポンシブルケア活動（化学物質を取り扱う企業が、製品の開発から廃棄までのすべての過程における環境、安全、健康対策を、自己責任で自主的に行う活動）を従業員の環境への意識向上に有効に使っている。

### 3) 取り組みの内容

#### a. レスポンシブルケア活動

主要国の化学業界では製品の全ライフサイクルにおいて「環境、安全、健康」を確保し、対話を通じて社会からの信頼を深めていく事業者による自主的活動としてレスポンシブルケア活動を展開している。シンガポールでも化学工業会の中にレスポンシブルケア委員会があり、環境、安全、健康での優秀な活動への褒章制度がある。N社は1999年から委員会のメンバーであるが、環境管理で優秀な成績であることを賞して金賞が授与された。また、受賞の実績はISO14001の認証にも結びつき、2002年1月に認証を取得した。

N社では社長名でレスポンシブルケア方針を発表している。環境、安全、健康について取り組みの基本方針を示しているが、環境については「生産活動、製品、そしてサービスの環境負荷を最小にするため、原料・資材とエネルギーの効率的な使用、廃棄物発生量の最少化、排ガス・排水・地下浸透の最少化による環境汚染の防止を図る」と述べている。

また、具体的な行動として11項目を挙げているが、そのなかで注目されるものは次の通りである。

- ・従業員、監督官庁、市民そして顧客への情報公開
- ・環境、安全、健康の管理は直接ラインマネージャーの責任で実施する。
- ・取引先企業に対してもレスポンシブルケア方針遵守を求める。

これらの方針に基づいて、環境、安全、健康、それぞれに達成すべき目標が社長名で明らかにされている。

環境についての目標は次の通りである。

- ・排ガス：工場からの排ガス汚染物質削減のためのモニタリングシステムの一層の充実

- ・排水：全ての施設からの排水への汚染物質の予期せざる排出あるいは漏洩の防止
- ・廃棄物：分別収集と収集システムの向上
- ・埋め立て処分：コンプレックス内の埋め立て場管理の見直しと地下水への影響評価
- ・原材料管理：有毒物質の使用削減および資源の使用効率向上

これらの目標に対して、さらに2002年までに達成すべき具体的目標が11項目挙げられている。例えば、2001年7月までに自主的排ガス基準を設定して放出量を削減する、2000年7月までに地下水モニタリングを実施する、などである。

これらの目標の成就を目的として、ISO14001活動の中に環境管理プログラム（EMP: Environment Management Program）を実施している。これまでにEMPでは次の5項目についてそれぞれリーダーを決めてプログラムを実施した。

- ・自主的排ガス基準設定
- ・地下水モニタリング
- ・レスポンスフルケアに沿った環境管理
- ・海域への炭化水素化合物排出削減
- ・廃棄物の分別・管理改善

このうち、自主的排ガス基準設定は、シンガポールの基準に設定されていない揮発性有機化合物（VOC）を対象として顕著な成果を挙げた。活動の経緯は次の通りである。

- |                          |          |
|--------------------------|----------|
| ・VOC排出のベースラインデータ測定       | 2000年7月  |
| ・ベースラインデータの解析と削減可能な施設の特定 | 2000年11月 |
| ・削減可能施設のフィージビリティ・スタディ実施  | 2001年6月  |
| ・基準値の設定と実行計画立案           | 2001年7月  |

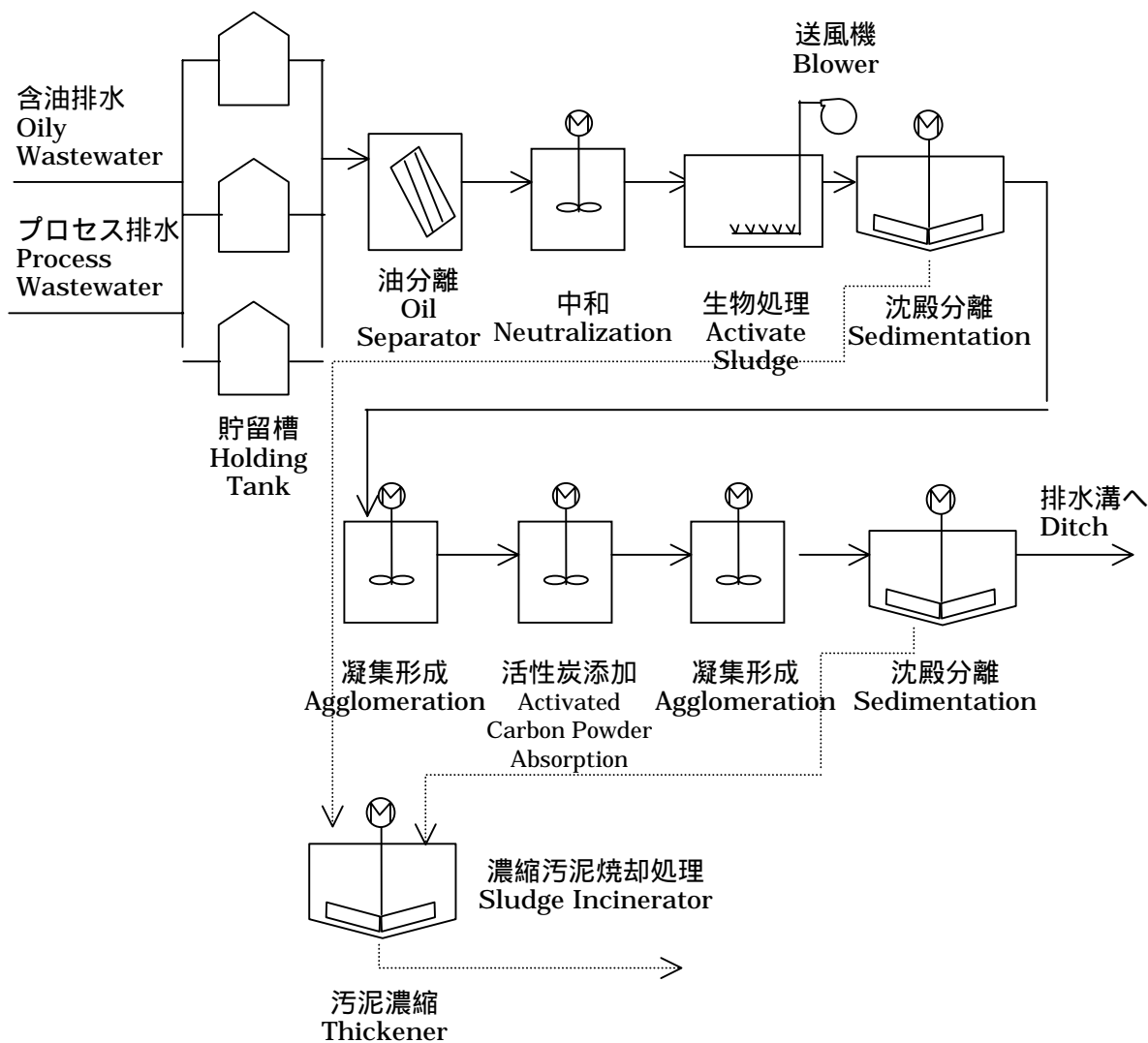
対象施設のVOCの排出基準値として0.1g/Nm<sup>3</sup>が提案された。現在は実行計画に従って排出基準の検証が行われ、基準値達成へ向けての活動が展開されている。当該国の排出基準に設定されていない項目について削減へ取り組んだことは、レスポンスフルケアの金賞に値する。

#### b. 排水処理

生産プロセスから有機物質あるいは油分を含有した排水が2系統、それぞれ100t/時ずつ発生する。これらの排水は所内の2カ所の排水処理施設で処理されて海へ放流される。排水処理施設の概要は図2-5-2に示す通りである。排水を発生する設備は数種あり、それぞれの有機物質の種類と濃度が異なる。COD値の高いものでは2,000mg/literのものもある。そこで、処理を安定化するために容量1,000m<sup>3</sup>の貯留槽を3基設置し、一旦ここで貯留して水質の均一化を図っている。とくにプラントでトラブルが起こると濃度の高い排水が排出されるが、そのような時でも排水処理施設へ過大な負荷がかからないようにしている。排水は貯留槽から油分分離器へ導かれ、傾斜板式分離器で油分を分離したのちpHを調整して生物処理槽へ供給される。ここで空気ばっきのもと、活性汚泥により有機物が分解される。次に、沈殿槽で活性汚泥が沈降分離されたのち、凝集剤添加槽、活性炭添加槽を経て再度沈殿槽へ導かれ、上澄み水が処理水として海へ放流される。放流水の基準値はCODが100mg/literと大変厳しいので、生物処理の後で粉末活性炭を添加して仕上げ処理を行っている。基準値はゆとりをもってクリアしている。放流口では連続TODメーターを設置して換算値でCOD値の管理を行っている。色、温度、pH、浮遊物質については毎日測定しており、月1回公害管理部（PCD）へレポートを提出しているが、PCDは抜き打ちでサンプリングにくる。

2つの沈殿槽から汚泥が発生する。生物処理の後から発生する余剰の活性汚泥と、活性炭添加槽の後から発生する廃活性炭である。これらの汚泥は濃縮槽で水分を減らした後、所内の焼却炉で廃油を補助燃料として焼却される。

図 2 - 5 - 2 N 社の排水処理フロー



c. 排ガス

排ガスの発生源は汚泥焼却炉、ボイラーおよび生産プロセスの熱分解炉である。汚泥焼却炉は 150 t/月の焼却能力があり、燃料としてプロセスから発生する廃油を使っている。ボイラーと熱分解炉は同じく廃油と、さらにプロセスから発生するメタン、水素を主成分とする燃料ガスを使っている。廃油も燃料ガスも硫黄分が低いので二酸化硫黄の基準値をクリアしている。燃料中の硫黄濃度が低いことを申告しているので、排ガスの分析値の報告は求められない。排ガス中の粉じん濃度だけを PCD へ報告する。この基準値は、2003 年から強化されて 100 mg/Nm<sup>3</sup> となるが、現在は猶予期間で 200mg/Nm<sup>3</sup> である。猶予期間が終了してもクリアできる処理を行っている。ボイラーと熱分解炉を合わせると、排

出口は20数基ある。全部測定するのは大変なので、代表の測定でよいとされている。

#### d. 廃棄物

焼却炉の灰、廃触媒、そしてラボから廃棄物が発生する。これらの廃棄物はコンプレックス内にグループ会社共同で保有している埋め立て場で処分している。この処分場は深さ3m、幅50m、長さ150mの大きさですでに20年間使っており、容量のほぼ4分の3が埋め立て済みになっている。土壌汚染を監視するため、周辺に地下水サンプリング用井戸を掘り水質をモニタリングしている。現在のところ地下水汚染は認められず、従って土壌汚染の心配はない。しかし、将来万一にも土壌汚染が起こった場合、修復に莫大な経費がかかるだけでなく企業イメージへのダメージは計り知れない。さらに、この土地はシンガポール政府からの借地で返すときは元通りにすることが求められている。そのため、この埋め立て処分場を閉鎖する計画を進めている。すでに埋めた廃棄物を全部掘り出して政府公認の埋め立て処分場であるプラウ・セマカウ(Plau Semakau)へ移すこととした。埋め立て処分費用は運搬費別でS\$60/t(約4,200円/t)かかるが、将来のリスク回避のためあえて実行を計画している。N社のリーダーシップのもと、コンプレックス各社で実施計画を煮詰め、各社に費用を分担してもらおう調整を行っている。

## 事例 15 顧客を巻き込んだ共同集配によるトラック排ガス削減の事例

### 1) 取り組み企業の概要

○社 事業内容：トラック配送などの物流会社 従業員数：250人 操業年：1970年 工場立地場所：シンガポール島東方の物流業団地 日本側出資比率：87%
---

### 2) 取り組みの背景

○社の日本本社は国内最大手の物流会社であり、顧客のシンガポール進出に伴って、運送、通関などの業務を担当するためシンガポールへ進出した。立地場所は JTC（ジュロンタウン・コーポレーション）から指定された、空港に近く、貨物専用道路があって出入りが容易な場所である。通関も簡単で、保税倉庫の出入りも楽である。

日本の最大手にふさわしく環境対策にも先進的に取り組んでおり、発行している環境報告書には物流業としての環境負荷削減への活動が数多く紹介されている。中でも重点が置かれているのが、トラックの排気ガス削減や道路交通混雑を緩和する共同集配・共同運行である。

シンガポール国内の物流はすべてトラック輸送である。また、荷物の発送者と受け取り者が比較的近い、エレクトロニクス組み立て業が多く小口の荷物が多い、などの共同集配が導入しやすい条件が整っている。そこで、より高い効果を発揮すると考えられたので共同集配の実現に取り組んだ。

### 3) 取り組みの内容

#### a. 共同集配

物流における環境問題の大きな課題の1つが多頻度小口輸送である。メーカーは在庫を減らすために時間指定での配送を求める。特定の発送者から届け先へ少量の荷物を決められた時間までに頻繁に届けることが求められている。この際、互いに近い位置に立地する複数の発送者と、同じく近い位置に立地する届け先の荷物を同じトラックに混載して輸送する共同集配にして便数を減らせば、排気ガスの削減とトラックの積載効率の向上に役立つ。しかし、届ける時間を指定されることが多いので、どこまで許容されるかが課題である。

○社では日系の大手電気メーカー3社と、そこへ部品を納めている部品メーカー200社の間で共同集配の試験的プロジェクト導入に挑戦した。まず、大手電気メーカーへ趣旨を説明して、環境への配慮からこのプロジェクトが有意義であることを説得した。電機メーカーは趣旨に賛同して協力してくれることになった。大手メーカーへ納められている部品は共通のものが多いので、部品メーカーからの荷物は比較的集めやすかった。また、輸送距離が比較的短いので、詰め合わせの調整も容易であった。部品はタイ、マレーシアそしてインドネシアなどで作られたものもあり、これらは一旦○社の倉庫に納めてから、大手電機メーカーへ配送する。試験的实施から時間が経っていないため、効果に関する集計がまだ済んでいないが、排気ガス削減に大きな成果を挙げている。今後この共同集配を広げていく計画である。

**b. トラックの排ガス管理**

〇社ではトラック 41 台、フォークリフト 67 台が稼働している。新車はシンガポールで購入するが、仕様は日本とほぼ同じである。車両は割り当て制で、総車両数が決められているので、入札で車両購入証 (COE) を購入しなければならない。そのため車両価格は高く、日本の約 3 倍である。

車両の使用年数により法定点検の頻度が異なる。3 年以下なら年 1 回、3 年以上だと 6 ヶ月に 1 回と決められている。点検は認定工場へ持ち込んで定期点検・整備し、結果を陸上交通庁 (LTA: Land Transport Authority) へ報告する。排ガス・黒煙規制は EU、日本、アメリカのものをそのまま適用している。

強制ではないが、アイドリング時のエンジンをストップを運転手へ働きかけている。気温が高いので冷房を切ると運転席の温度が 40 以上になることが問題である。

**c. 廃棄物**

進出日系企業の社員が赴任していく際の荷物の梱包材のリサイクルや再利用が課題である。中身を保護する材料のリサイクル利用は顧客の感情的な問題があり難しい。しかし、外装については一部に通函を使うことを進めている。

## 事例 16 環境管理の下地が乏しい状況で ISO14001 を認証取得した事例

### 1) 取り組み企業の概要

P 社
事業内容：調味料の製造・販売
従業員数：58 人
操業年：1984 年
工場立地場所：シンガポール島北東部の工業団地内
日本側出資比率：100%

### 2) 取り組みの背景

P 社は原材料をアメリカ、オーストラリア、ニュージーランドなどから輸入して調味料を製造している。製品は東南アジアの他、オーストラリア、ニュージーランドなどでも広く販売されており、ISO14001 認証取得は営業上有利な展開へ結びつくものであった。また、日本本社からも認証取得を求められていた。しかし、それまで排水、排ガス等のモニタリングをしていないなど環境面での取り組みが遅れていた。

### 3) 取り組みの内容

#### a. ISO14001 認証取得

2000 年に、日本本社より 2001 年中に認証を取得するように指示があった。本社からの指示より若干遅れて 2002 年 10 月によりやく認証を取得した。これは海外へ進出した工場ではオランダの工場に次いで 2 番目であった。

環境管理の下地が乏しかったので環境側面の抽出に悩んだ。また、従業員が少ないので担当者の時間捻出にも苦労した。

まず、工場の環境負荷のデータ蓄積を 1 年かけて実施した。その結果、工場で使用する用水量、ディーゼル油使用量、紙使用量などの削減、およびラボでの化学品管理強化が活動のテーマとして抽出された。そして、2001 年を基準年として、用水量は 5%、ディーゼル油使用量は 5%、紙使用量も 5%削減するターゲットを設定した。従業員の ISO14001 への啓蒙・啓発にも力を入れており、そのためのポスターを社内に掲示している。このポスターで注目されるのは、環境面はもちろんのこと、職場での安全作業、製品の品質管理、製品の安全性確保まで含まれていることである。これは化学業界でのレスポンシブルケアに類似した活動で、食品工場としては特筆に値する。

日本本社からは 1 回/3 年の頻度で環境監査に来る。環境会計用の資料収集が目的で本社と監査法人の担当者が来る。その時、環境方針実現のためのアドバイスを受けることもある。

#### b. 排水処理

製造プロセスの中で、主としてる布の洗浄と機器洗浄工程で合わせて 150~200 t/日と大量の排水が発生する。成分は生物分解しやすい有機物なので通常の活性汚泥処理を行っている。処理水は下水道へ放流するため、下水道排水基準値をクリアしている。排水の水質は COD と浮遊物質が管理項目として指定されている。年 1 回、公認ラボの分析値を公害管理部 (PCD) へ報告している。連続モニタリングは求められていない。生活排水は別系統で処理して同じく下水道へ放流している。



**c. 排ガス**

生産プロセス用の蒸気発生ボイラーを3基所有しており、そこからの排ガスが規制対象となっている。燃料は硫黄分1%以下の軽油を使用しているので問題ない。粉じんが規制対象となっており、設置されている自動測定装置のデータチャートをPCDへ毎月提出しているが、PCDは1回/2ヵ月の頻度で抜き打ち検査に来る。

**d. 廃棄物**

製造副生物として絞りがすが年間1,000tと大量に発生する。これは牛のえさとして売却している。日本ではえさとして売れないので焼却処分しているが、畜産試験所でテストをしてもらったところ、繊維質の多い良いえさであると判定された。絞りがすは、原料が梱包されるバッグとパレットに入れて売るが、販売時にはこれらの費用だけもらうので収支は見合う。

バッグとパレットの余剰分は廃棄物となるが、買い取り会社へ売却できる。副生物の絞りがすにわずかに残っている油が年間20tほど発生するが、廃油として\$27/tで処理会社へ処理を委託している。

カートンボックスは定期的に買い取り会社へ売却している。

## < 資料編 >

参考資料 1

環境汚染管理法（第 94A 章）（2000 年改訂版）2000 年 12 月 30 日  
（EPCA: Environmental Pollution Control Act）

シンガポール共和国法  
第 94A 章

環境汚染管理法

目次

第 1 部  
序

条

1. 略称
2. 定義

第 2 部  
行政

3. 局長、副局長、および局長補佐官の任命
4. 局長の職務、任務、および権限の委任
5. 個人責任の回避

第 3 部  
指定用地（施設）の使用

6. 指定用地（施設）の使用ライセンス
7. ライセンスに条件を付加する局長権限
8. 指定用地（施設）における特定の工事の許可
9. 所有者または占有者の変更

第 4 部  
大気汚染防止

10. 占有者による大気汚染防止装置の保守および操作
11. 煙突からの黒煙排出の禁止
12. 大気汚染物質の管理
13. 用地（施設）での作業を命じることのできる局長権限
14. 指定地域における可燃材料、燃焼装置、産業設備の使用を禁止する権限

第 5 部  
水質汚染防止

15. 産業排水、油、化学薬品、汚水、その他汚染物質の排出ライセンス
16. 産業排水処理設備
17. 内陸水への有毒物質排出に対する罰則
18. 有毒物質または産業排水、油、化学薬品、汚水、有害物質、その他汚染物質の除去および清掃を命じる局長権限
19. 有毒物質やその他汚染物質の貯蔵または運搬による水質汚染防止対策を命じる局長権限

第 6 部  
土壌汚染防止

20. 土壌汚染

第 7 部  
有害物質管理

21. 有害物質に対する本部の適用
22. 有害物質の輸入および販売の一般的な禁止
23. 有害物質の販売に関する禁止事項および規定
24. 有害物質の貯蔵、使用、取り扱い
25. 用地（施設）から有害物質の除去を命じる局長権限
26. 有害物質利用設備の所有者または占有者に影響分析調査の実施を命じる局長権限
27. 有害物質に関連した違反に対する罰則

第8部  
騒音防止

- 28. 建物の建設およびその他の工事によって生じる騒音の防止
- 29. 作業場で生じる騒音の防止
- 30. 局長が考慮すべき特定の条項

第9部  
ライセンスと産業設備工事

- 31. 単一ライセンス
- 32. ライセンスに関する一般条項
- 33. 産業設備工事に必要な証明書
- 34. 登録検査官の登録、任命、職務

第10部  
環境汚染防止対策

- 35. 主契約者による建設現場の汚染防止
- 36. 汚染防止に関する調査
- 37. 自主監視および結果の提出
- 38. 必須保険に関する規定
- 39. 特定状況における作業および処理を禁止する権限
- 40. 諮問委員会および技術委員会

第11部  
法の執行

- 41. 通知または命令に対する法遵守違反
- 42. 通知または命令に対する不服申し立て
- 43. 氏名および住所を要求する権限
- 44. 尋問および出頭を要求する局長権限
- 45. 逮捕権限
- 46. 緊急時の局長の対処
- 47. 立ち入り権限
- 48. 作業場に隣接する土地に立ち入る権限
- 49. 職務執行中の局長への妨害行為に対する罰則
- 50. 捜索権限および押収権限

第12部  
補償金、損害賠償金、報酬、費用、経費

- 51. 治安判事裁判所または地方裁判所による補償金、損害賠償金、報酬、費用、経費の決定
- 52. 所有者が作業の実施義務を怠っている場合、占有者が作業を実行できる
- 53. 所有者が支払うべき費用と経費の回収
- 54. 分割払いによる費用および経費の回収
- 55. 未払金の回収手続
- 56. 差し押え
- 57. 売却金の適用
- 58. 局長が実施する売却において購入者に与えられる法的権利
- 59. 未払金回収手続の費用
- 60. 売却を停止する権限
- 61. 裁判所への申し立て
- 62. 未払金支払いの保証
- 63. 通知を受けていない譲渡人の責任
- 64. 占有者が作業実行を妨害する場合の手続

第13部  
その他の条項

- 65. 権限を付与された職員が出す通知書、命令書、その他の書類
- 66. 通知書等の送達
- 67. 一般的な罰則
- 68. 保証金の提供

- 69. 書類の不備
- 70. 分析専門家による証明
- 71. 法人による違反
- 72. 違反の和解
- 73. 裁判所の司法権
- 74. 他の法律による訴追の保留
- 75. 免除
- 76. 付則の修正
- 77. 規則
- 78. 暫定条項

- 第 1 付則 指定用地（施設）
- 第 2 付則 有害（化学）物質の規制 <省略>
- 第 3 付則 規定の対象 <省略>
- 第 4 付則 派生的な修正 <省略>

## 環境汚染管理に関する法律およびそれに関連する目的の法律を統合するための法律

[1999年4月1日]

第1部  
序

## 略称

1. 本法は、環境汚染管理法という。

## 定義

2. 別途規定の必要がない限り、本法では以下の用語を定義する。

「大気汚染物質」とは、煙、燃え殻、あらゆる種類の固体粒子、気体、ヒューム、ミスト、臭気、放射性物質である。

「大気汚染」は、大気汚染物質が大気中に排出されることを意味する。

「大気汚染防止装置」には、以下のものが含まれる。

- (a) 大気汚染物質が含まれる気体または液体から大気汚染物質を分離するための装置
- (b) 燃焼装置の運転効率を高めるために使用される自動装置
- (c) 大気汚染を表示または記録するための装置、または過度の大気汚染を警告するための装置
- (d) 大気汚染を防止または抑制するために使用されるその他の装置

「分析」とは、材料、物質の特性を求め、あるいは産業排水、大気汚染物質、有害物質の排出、堆積の影響を求め、あるいは材料の採取や試験、測定、計算、検査である。

「分析専門家」は、局長が任命または認可した分析専門家を意味する。

「権限を付与された職員」は、本法第3条(3)項に基づいて権限を与えられた公務員、タウン・カウンシルまたは同第4条(1)項に基づいて権限を与えられた法人に雇用されている者を意味する。

「建物」とは、人間の居住あるいはその他の目的に使われる、住宅、小屋、格納庫、屋根に覆われた場所である。

「建物工事」は、建築規制法(第29章)の「建物工事」と同義である。

「煙突」とは、そこからまたはそこを通して大気汚染物質が排出される構造物または開口部である。施設自体の、あるいは施設と関連して使用される煙突に関する記述には、構造的に独立しているとしても、その施設の全体あるいは一部を成す煙突に関する記述が含まれる。

「建設現場」は、その上または中で建物または構造物の建設、改造、解体が行われている用地を意味し、以下を含む。

- (a) 建設の工事主が所有し、主契約者が現場への立ち入りを管理している、現場周辺の全ての土地
- (b) 建設現場に立てられた食堂、宿泊所、事務所、その他の構造物または建物

「コンテナ」は、以下を意味する。

- (a) あらゆる(液体用)容器、缶、ドラム缶、樽、その他の貯蔵容器
  - (b) 前記の容器、缶、ドラム缶、樽、その他の貯蔵容器が、他のコンテナに収容されているか、もしくは状況により全体が被覆材で被覆されている場合、最も外側のコンテナまたは被覆材
- ただし、ただし、ロードタンカー、タンク・コンテナ、貨物コンテナの積載用タンクは含まない。

「黒煙」は、規定された方法に基づいて黒煙と確認されたばい煙を意味する。

「1日」は、0時からの24時間を意味する。

「局長」は、本法第3条(1)項に基づいて任命される、環境汚染管理局長を意味する。

「輸出」は、文法的に変化した語形および同語源の表現を含めて、物質、設備、装置、機械、生産物を陸路、水路、または空路でシンガポールから持ち出すこと、あるいは持ち出させることを意味する。これには、水路または空路でシンガポールから持ち出すことを目的とした物質、設備、装置、機械、生産物の船、輸送車両、航空機への積み込みが含まれる。ただし、シンガポールに持ち込まれた後に、物質、設備、装置、機械、生産物のシンガポール内での陸揚げまたは積み換えを行なわなかった場合に限り、シンガポールに持ち込んだのと同じ船または航空機を使用して物質、設備、装置、機械、生産物を水路または空路でシンガポールから持ち出す場合は除外する。

「燃焼装置」は、産業設備内、またはそれに関連した場所で、可燃材料を燃焼させるために使用されている、あるいは使用される予定の炉、ボイラー、暖炉、オープン、レトルト(精錬器)、焼却炉、内燃機関、導管や煙突、あるいはその他の機器、装置、機械、構造物を意味する。

「有害物質」は、第2付則第1部の第1列に定義されている物質を意味する。ただし、以下を除く。

- (a) その物質が、それに対応する第1部第2列に記載されている物質、製剤、製品に含まれる場合
- (b) その物質が、第2付則第2部に記載されている物質、製剤、製品に含まれる場合

「輸入」は、文法的に変化した語形および同語源の表現を含めて、物質、設備、装置、機械、生産物を陸路、水路、または空路でシンガポール国外から持ち込むこと、あるいは持ち込ませることを意味する。ただし、シンガポール内で陸揚げまたは積み替えを行わずに、シンガポールに持ち込んだのと同じ船または航空

- 機を使用して、物質、設備、装置、機械、生産物を水路または空路でシンガポールから持ち出すことが確認されている場合を除く。
- 「産業または商業用地」は、産業または商業目的に使用される土地、またはその土地で産業または商業プロセスに関連して物質が燃やされる土地を意味する。これには、全ての指定用地（施設）と建設現場が含まれる。
- 「産業設備」は、発電用、産業用として、または、船、航空機、機関車、クレーン、内燃機関、その他の機械を運転するために、可燃材料を使用する設備または装置を意味する。
- 「産業設備工事」は、以下の工事を意味する。
- (a) 産業設備の建設または拡張
  - (b) 産業設備の改造または増築
  - (c) 産業排水または有毒物質の処理設備の建設または拡張
  - (d) 産業設備からの汚染を防止する装置の設置、拡張、改造
- 「内陸水」は、自然または人工の川、小川、貯水池、湖、池を意味する。
- 「ライセンス保有者」は、本法または規則に基づいてライセンスを取得した者を意味する。
- 「占有者」は
- (a) 用地（施設）に関しては、用地（施設）を占有している者、あるいは用地（施設）を管理、経営、監督している者を意味する。
  - (b) 用地（施設）が分けられて占有されている場合、それぞれ該当部分を占有している者、あるいは管理、経営、監督している者を意味する。
- 「所有者」は
- (a) 用地（施設）に関しては、本人が、あるいは仲介人や被信託人、あるいは管財人として、用地（施設）の賃料を一定期間受領している者、あるいは用地（施設）が賃貸物件となった場合に賃料を受領することになる者、固定資産税法（第 254 章）の第 15 条に基づいて認証された評価リストに氏名が記載されている者を意味する。
  - (b) 建設工事が行われている用地（施設）に関しては、開発業者および建築契約者を意味する。
  - (c) 管轄機関によって承認された分譲計画に含まれる土地の上に立てられた建物の共有財産に関しては、その建物を管理する管理会社、管理会社または土地所有権法（土地権原法）（第 158 章）に基づく建造物監督官によって任命された管理代行者、土地所有権法（土地権原法）に基づいて管理会社のために任命された清算人を意味する。
- 「環境の汚染」は、人類あるいはその他環境に支えられている生物に害を与えうる物質が、あらゆる活動から（環境媒体中へ）排出されることによる環境の汚染を意味する。
- 「実行可能」は、特に、地域の条件および状況、技術知識の現状を考慮して当然実用的であることを意味する。
- 「最良実行可能手段」には、設備の提供、その効率的な保守、その適切な使用、占有者によって、または占有者のために行われるプロセスまたは運転の管理が含まれる。
- 「用地（施設）」とは、屋根や壁の有無、建物の有無、公有か私有か、法律で認められた機関によって維持されているか否かにかかわらず、あらゆる保有権の家屋敷、住宅、建物、土地、共同住宅、地役権、相続財産である。
- 「プロセス」とは、シンガポール内において用地上や道路あるいはそれ以外の場所で動作する、または動かされるように設計された設備を使用して行われる活動で、環境を汚染する可能性がある活動である。
- 「有資格者」は、産業設備工事に関連して、産業設備を含む建物工事に関する建築規制法（第 29 章）の第 6 条(3)項または第 9 条(1)項(b)に基づいて任命された、適切な資格を持つ者を意味する。
- 「登録検査官」は、本法第 34 条に基づいて氏名が登録されている者を意味する。
- 「規則」は、本法に基づいて作成される規則を意味する。
- 「道路」は、道路交通法（第 276 章）で使用される「道路」と同義である。
- 「ロードタンカー」は、道路交通法で定義されている用語と同義で、構造的に車両の骨組みに取り付けられたタンク、あるいは車両の骨組みの一部となっているタンクを備えた貨物車両を意味する。
- 「販売、売却」には、物々交換、交換、輸入、輸出、販売の申し出、および販売の試み、販売させることや販売の許可、販売のための展示、販売のための受領、送付、納入が含まれる。動詞としても、同様の意味で使用される。
- 「指定用地（施設）」は、当分の間、第 1 付則に明記されている用地（施設）を意味する。
- 「下水」は、下水排水法（第 293A 章）で使用される「下水」と同義である。
- 「下水システム」は、下水排水法で使用される「下水システム」と同義である。
- 「ばい煙」には、ばい煙中に含まれる、すす、灰、ほこりやほこりの粒子が含まれる。
- 「タンク」は、その全容量が、液体の場合 250 リットル、気体の場合 500 リットルを超える容器を意味する。
- 「タンク・コンテナ」は、液体の全容量が 450 リットル以上で
- (a) 液状、ガス状、粉末状、粒子状物質の運搬に用いられるタンクを意味する。
  - (b) 繰り返しの使用が可能ないように作られており、装備の一部を取り外したり、途中で貨物を積み直す必要なく、1 種類あるいはそれ以上の運搬形式を利用して容易に貨物を運ぶ機能を備えたタンクを意味す

- る。
- 「環境」とは、以下の媒体、すなわち大気、水、土のすべて、または任意の組み合わせで構成されるものである。
- 「タウン・カウンシル」は、タウン・カウンシル法（第 329A 章）で使用される「タウン・カウンシル」と同義である。
- 「有毒物質」は、産業排水、化学物質、油、その他有毒物質、有害物質、汚染物質を意味する。
- 「産業排水」は、懸濁粒子が含まれるか否かにかかわらず、商業、ビジネス、製造、工事、建物建設工事から排出される液体を意味する。
- 「水路」には、貯水池、湖、川、小川、運河、排水路、泉、井戸、あるいは前浜に接する海の一部、およびその他自然水、人工水、地表下の水が含まれる。
- 「工事現場」とは、産業、商業、貿易、製造のために使用される用地または場所を意味し、全ての建設現場、作業現場、農場が含まれる。

## 第 2 部 行政

### 局長、副局長、および局長補佐官の任命

3.(1) 大臣は、環境汚染管理組織の局長、および本法の規定を適切に実行するために必要と思われる人数の副局長、局長補佐官、公務員を任命することができる。

(2) 局長は、大臣の包括的、あるいは特定の指示により、本法および規則に関連するすべての事項を指揮、監督する。

(3) 本法および規則に基づいて局長に課せられる、または与えられる職務、任務、権限は、環境汚染管理組織の副局長、局長補佐官、および、文書によって局長の指揮と監督のもとで局長に代わって職務を行なう権限を正式に与えられた公務員が遂行、行使することができる。

### 局長の職務、任務、および権限の委任

4.(1) 局長は、大臣の承認を得て以下の者に権限を与えることができる。

- (a) 法定法人の従業員または代理人
- (b) タウン・カウンシルの構成員
- (c) タウン・カウンシル委員会の委員
- (d) タウン・カウンシルの従業員または代理人

上記の者は本人の氏名あるいは事務所の名前によって、局長の指揮と監督のもとで、本法または規則に基づいて局長に課せられる、または与えられる職務、任務、権限のすべてあるいは一部を遂行、行使するための包括的、あるいは特別の権限を与えられる。

(2) 本法または規則に基づいて局長に課せられる、または与えられる職務、任務、権限のすべてあるいは一部を遂行、行使するための包括的、あるいは特別の権限を本条(1)項に基づいて与えられる者は、以下のようにみなされる。

- (a) 本法上の公務員
- (b) 刑法（第 224 章）で定義されている公僕

### 個人責任の回避

5.(1) 政府または権限を付与された職員は、あらゆる工事は本法または規則の条項に従って実施されること、あるいはあらゆる工事およびその計画は、局長または権限を付与された職員によって検査、承認、認証されることを理由にしたいかなる責任も問われない。

(2) 本法または規則は、局長または権限を付与された職員に対して、本法または規則の条項を遵守しているかどうか、あるいは局長または権限を付与された職員に提出された計画、証明書、報告書、通知、その他の文書が正確かどうかを確認するために、建物や工事、工事予定地を検査する義務を課していない。

(3) 局長または権限を付与された職員は、本法または規則の条項を遂行する目的で誠実に実施した事柄に対して、個人的に訴えられたり、責任を求められたり、請求、要求を受けることはない。

(4) 局長または権限を付与された職員が、電子的あるいはその他の手段によって、建物または工事に関する情報を人に提供する場合、政府、局長または権限を付与された職員は、通常任務を誠実に遂行中に生じたものであれば、いかなる性質の過誤または遺漏であるか、またどのような理由で生じた過誤または遺漏であるかを問わず、それによって人が被った損失または損害に対する責任を負わない。これにはその情報を提供するために使用された装置の欠陥、故障に対する責任も含まれる。



### 第3部 指定用地（施設）の使用

#### 指定用地（施設）の使用ライセンス

6.(1) 何人も、局長に供与されたライセンスなしに、第1付則に記載の指定用地（施設）を占有または使用することはできない。

- (2) 本条(1)項の規定に従わない者は、法律違反で有罪となる。
- (3) 本条に基づくライセンスの申請は局長へ行なう。申請には、以下の情報が必要である。
  - (a) 指定用地（施設）内、あるいは指定用地（施設）上で実施する予定の商業、産業、工程の詳細
  - (b) 指定用地（施設）からの大気汚染、水質汚染、騒音公害を防止するために申請者が採用する対策の詳細
  - (c) 有害物質を管理するため、および用地（施設）から生じる、あるいは用地（施設）内に保管される有毒物質を処理、処分するために申請者が採用する対策の詳細

#### ライセンスに条件を付加する局長権限

7. 局長は、本法第6条に基づいてライセンスを供与する際に、同第32条の一般性を損なうことなく、有害物質だけでなく環境汚染の適切な管理、防止が確実に実施される条件を付与することができる。この条件には、以下の内容を含むが、これらに限られることはない。

- (a) 所有者または占有者に対して、以下を命じる。
  - (i) 指定用地内または指定用地上に、産業設備、燃焼装置、（汚染）防止装置、処理設備を設置し、運転すること
  - (ii) 指定用地内または指定用地上に設置された、産業設備、燃焼装置、（汚染）防止装置、処理設備を修理、改造、更新すること
  - (iii) 指定用地（施設）からの大気汚染物質を排出できる煙突を建設、またはその高さや寸法を変更すること
  - (iv) 指定用地（施設）内または指定用地（施設）上において大気汚染、水質汚染、騒音公害や災害を防止あるいは軽減するために使用される運転方法やプロセスを変更すること
  - (v) 計器を設置し、動作させて、試験を行い、必要に応じてその試験の結果、および運転、管理の方法を記録すること
  - (vi) 大気汚染を防止あるいは軽減するために指定した燃料を使用すること
  - (vii) 本項に基づいて所有者または占有者に課せられた要求を、指定される期間内に実行すること
- (b) 局長の承認がある場合を除き、所有者または占有者が、指定用地（施設）内または指定用地（施設）上に設置された（汚染）防止装置または処理設備を変更または更新することを禁止する。
- (c) 局長に承認されている場合を除き、所有者または占有者が、ライセンスの交付後に設置または変更された燃焼装置または産業設備の運転を禁止する。

#### 指定用地（施設）における特定の工事の許可

8.(1) 指定用地（施設）の所有者または占有者は、局長の許可書なく以下を実施してはならない。

- (a) 指定用地（施設）内または指定用地（施設）上における、商業または産業プロセス、燃焼装置、（汚染）防止装置、処理設備、産業設備の運転方法を変更すること
- (b) 指定用地（施設）内または指定用地（施設）上で、燃焼装置、（汚染）防止装置、処理設備、産業設備を設置、変更、更新すること
- (c) 指定用地（施設）からの大気汚染物質を排出する煙突を建設すること、あるいはその高さまたは寸法を変更すること
- (d) 局長の文書で指定された種類以外の燃料を使用すること

(2) 本条(1)項に基づく許可の申請には、計画中の設置、変更、更新、建設に関する詳細情報が含まれていなければならない。

#### 所有者または占有者の変更

9. 指定用地（施設）の所有または占有状態に変更があった場合、その用地（施設）の所有者または占有者になった者は、その用地（施設）の所有者または占有者となった日から14日以内に、局長に文書でその変更を通知しなければならない。

### 第4部 大気汚染防止

#### 占有者による大気汚染防止装置の保守および操作

10.(1) 産業または商業用地の占有者は、その用地に設置された燃焼装置および大気汚染防止装置が効率良く動作する状態を維持しなければならない。

(2) 産業または商業用地の占有者は、産業設備または燃焼装置の使用時には常に、その用地に設置された大気汚染防止装置が正常に効率良く動作していることを確認しなければならない。

(3) 本条(1)項または(2)項を遵守しない占有者は、法律違反で有罪となる。

#### 煙突からの黒煙排出の禁止

11.(1) 産業または商業用地の所有者または占有者は、その用地の煙突、あるいはその用地に接続して使用される煙突からの黒煙排出を引き起こす、許可するまたは認めた場合、法律違反で有罪となる。

(2) 本項は、規定される時間を越えない黒煙の排出、および規定制限に従った黒煙の排出には適用されない。

#### 大気汚染物質の管理

12.(1) 産業または商業用地の所有者または占有者は、用地内または用地上において、その産業、工程、燃焼装置、産業設備に対して規定された濃度基準を超えた大気汚染物質の排出を引き起こす、許可する、放置するような方法で商業または産業プロセスを実施、あるいは燃焼装置や産業設備を稼動した場合、その所有者または占有者は法律違反で有罪となる。

(2) 上記のような基準が定められていない場合、産業または商業用地の所有者または占有者は、その用地内または用地上で、大気汚染を防止あるいは最小にするために利用できる最良実行可能手段によって、商業または産業プロセスを実施、あるいは燃焼装置または産業設備を稼動させる義務がある。

(3) 本条(2)項の目的を達成するために利用できる最良実行可能手段に関して論争が生じた場合、局長がその手段を決定する。

(4) 局長は、産業または商業用地の所有者または占有者に対して、規定量を越える大気汚染物質を定められた期間内、確実に排出させないことを文書による通知によって求めることができる。

(5) 大臣は、規則により、その他のあらゆる排出源からの大気汚染物質の排出の防止または禁止を規定することができる。

#### 用地（施設）での作業を命じることのできる局長権限

13.(1) 大気汚染物質が産業または商業用地から排出されている、あるいは排出されようとしていると局長がみなした場合、局長はその用地の所有者または占有者に対して、文書による通知で以下を命じることができる。

- (a) その用地内または用地上に、産業設備、大気汚染防止装置、あるいは追加の大気汚染防止装置を設置、稼動させること
- (b) その用地内または用地上に設置されている産業設備、燃焼装置、大気汚染防止装置を修理、改造、更新すること
- (c) その用地からの大気汚染物質を排出する煙突を建設すること、あるいはその高さまたは寸法を変更すること
- (d) その用地内または用地上で大気汚染の防止または軽減のために使用されている運転方法またはプロセスを変更すること
- (e) 大気汚染の防止または軽減のために、指定された種類の燃料を使用すること
- (f) その用地内または用地上に設置されている産業設備、燃焼装置、大気汚染防止装置、煙突の取り外し、接続の切断を行なうこと
- (g) 計器を設置し、動作させて、試験を行い、それを記録すること

いずれも、通知で指定される期間内に、指定される方法で実施する。

(2) 本条に基づいて、文書による通知を受けた産業または商業用地の所有者または占有者は、通知に記載されているすべての要求事項を遵守しなければならない。

#### 指定地域における可燃材料、燃焼装置、産業設備の使用を禁止する権限

14.(1) 大臣は、官報による公示で、指定された地域、あるいは用地において、指定された期間に、以下を命じることができる。

- (a) 命令で指定されるあらゆる可燃材料、燃焼装置、産業設備の使用を禁止または制限すること
- (b) 命令で指定されるあらゆる材料の燃焼を禁止または制限すること

(2) 本条(1)項に基づく命令に従わない用地（施設）の所有者または占有者、あるいはその他の者は、法律違反で有罪となる。

(3) 本条(1)項に基づいて出された命令に対する違反または不服従に関する訴訟手続において、用地内または

用地上で可燃物質、燃焼装置、産業設備が発見されたこと、または何らかの物質の燃焼が行われことが明らかになった場合には、それを否定する事実が証明されない限り、以下のように推論される。

本法第 35 条が適用される主契約者以外のその用地（施設）の占有者によって

- (a) その可燃物質、燃焼装置、産業装置が使用された。
- (b) 何らかの物質の燃焼が行われた。

## 第 5 部 水質汚染防止

### 産業排水、油、化学薬品、汚水、その他汚染物質の排出ライセンス

15. (1) 局長に供与されるライセンスなしに、商業排水、油、化学薬品、汚水、その他の汚染物質を排水路または土地に排出したり、排出させたり、排出を許可した者は、法律違反で有罪となる。

(2) 商業排水、油、化学薬品、汚水、その他の汚染物質が、用地（施設）から排水路または土地に排出された場合、それを否定する事実が証明されない限り、本法第 35 条が適用される主契約者以外のその用地（施設）の占有者が、商業排水、油、化学薬品、汚水、その他の汚染物質を、本条(1)項に違反して排出したり、排出させたり、排出を許可したものと推論される。

(3) 本条(4)項を前提として、局長から供与されたライセンスなしに、商業排水、油、化学薬品、汚水、その他の汚染物質を排水路または土地に流した者は（意図的か偶然かに関わらず）、局長にその出来事をすぐに知らせなければならない。

(4) 局長が商業排水、油、化学薬品、汚水、その他の汚染物質が深刻な量ではないとみなした場合、局長は本条(3)項の要求事項の適用を免除することができる。

(5) 本条(3)項を遵守しない者は、法律違反で有罪となり、有罪判決に対して 5,000 ドル以下の罰金を支払う義務を負う。

(6) 本条は、本法第 17 条が適用される有毒物質または有害物質の排出には適用されない。

### 産業排水処理設備

16. (1) 用地（施設）の占有者は、本法第 15 条に基づいて供与されたライセンスに従って、その用地（施設）から排出される商業排水が排水路または土地に排出される前に、規定される方法でその商業排水を処理しなければならない。

(2) 商業排水を処理するための設備を使用、稼働、運転する者は、局長が求める方法でその設備を使用、稼働、運転し、保守しなければならない。

(3) 本条(1)項または(2)項を遵守しない者は、法律違反で有罪となり、以下の責任を負う。

- (a) 1 回目の有罪判決に対しては、20,000 ドル以下の罰金あるいは 3 ヶ月以下の禁固、またはその両方に処せられる。違反が継続した場合、有罪判決後に違反が継続している期間に対して 1 日当たり 1,000 ドル以下の追加罰金、あるいはその一部を支払う。
- (b) 2 回目以降の有罪判決に対しては、50,000 ドル以下の罰金あるいは 3 ヶ月以下の禁固、またはその両方に処せられる。違反が継続した場合、有罪判決後に違反が継続している期間に対して 1 日当たり 2,000 ドル以下の追加罰金、あるいはその一部を支払う。

### 内陸水への有毒物質排出に対する罰則

17. (1) 有毒物質または有害物質を内陸水に排出したり、排出させたり、あるいは排出を許可するなど、環境汚染の原因となりそうな行為を行なった者は、法律違反で有罪となり、以下の刑罰に処せられる。

- (a) 1 回目の有罪判決に対しては、50,000 ドル以下の罰金あるいは 12 ヶ月以下の禁固、またはその両方に処せられる。
- (b) 2 回目以降の有罪判決に対しては、1 ヶ月以上 12 ヶ月以下の禁固および 100,000 ドル以下の罰金の両方に処せられる。

(2) 商業または商取引を行なっている者が、その商業または商取引に関連するプロセスまたは作業によって生じた有毒物質、有害物質を排出したり、排出させたり、排出を許可したために、本条(1)項(b)に基づいて、2 回目またはそれに続く違反を犯して有罪になった場合、大臣は当該者に対して文書による命令で、そのプロセスまたは作業を即時停止させることができる。その停止期間は、無期限または命令で指定する期間とする。

(3) 本条(2)項に基づく命令を遵守しない者は、法律違反で有罪となり、100,000 ドル以下の罰金あるいは 3 ヶ月以下の禁固、またはその両方に処せられる。違反が継続した場合、有罪判決後に違反が継続している期間に対して 1 日当たり 2,000 ドル以下の追加罰金、あるいはその一部を支払う。

(4) 局長は、本条(2)項に基づく命令を遵守しない者に対して、命令を遵守させるために必要な措置または手段をとることができる。その措置または手段を実施する上で局長が被った妥当な範囲の費用および経費は、政府に対する債務として当該者から回収される。

(5) 本条においては

- (a) 有毒物質または有害物質が内陸水に落下あるいは降下、洗い流される、浸透する、吹き流される場所に、有毒物質または有害物質を置く、あるいは置かせた者は、その有毒物質または有害物質を内陸水に排出したものとみなされる。
- (b) 有毒物質または有害物質が、死、けが、健康被害をもたらすような重大な危険に人または動物をさらす、あるいは（地表または地下にかかわらず）内陸水を汚染する恐れのある方法または量（その物質自体によるか、その他の物質によるかにかかわらず）で排出された場合、その有毒物質または有害物質の排出は環境を汚染させるものとみなされる。
- (c) 有毒物質または有害物質が容器に入れられているという事実自体は、その物質が容器に入れられていなかった場合に生じると予想される環境汚染を防ぐために行われるとはみなされない。
- (d) 有毒物質または有害物質が用地（施設）から内陸水に排出された場合、それを否定する事実が証明されない限り、本法第35条が適用される主契約者以外のその用地（施設）の占有者が、本条(1)項に違反して有毒物質または有害物質を排出したり、排出させたり、排出を許可したものと推論される。

(6) 検察官の文書による同意なしに、本項に基づく訴追が実施されることはない。

#### **有毒物質または産業排水、油、化学薬品、汚水、有害物質、その他汚染物質の除去および清掃を命じる局長権限**

18.(1) 局長は、有毒物質、商業排水、油、化学薬品、汚水、有害物質、その他の汚染物質を土地、排水路、海に排出したり、排出させたり、排出を許可した者に対して、局長が適切とみなす指定期間内に、有毒物質、商業排水、油、化学薬品、汚水、有害物質、その他の汚染物質を除去または清掃することを、文書による通知によって命じることができる。

(2) 本条(1)項に基づいて出された通知を遵守しない者は、法律違反で有罪となり、50,000ドル以下の罰金に処せられる。

#### **有毒物質やその他汚染物質の貯蔵または運搬による水質汚染防止対策を命じる局長権限**

19.(1) 局長は、文書による通知により、有毒物質やその他の汚染物質の貯蔵、運搬に関連する活動を行なわせたり、許可したり、実行した者に対して、以下を命じることができる。

- (a) 水質汚染を防止する貯蔵方法、運転方法、プロセスを使用すること
- (b) 流出防止施設を建設または設置すること
- (c) 認定された素材を用いて規格を満たす、容器、タンク、タンク・コンテナ、ロードタンカーを使用すること
- (d) 容器、タンク、タンク・コンテナ、ロードタンカーからの漏れ、排出を防止するための装置を設置し、稼働させること
- (e) 漏れ、排出を防止し、検知するための汚染監視装置を設置し、稼働させること
- (f) 装置、タンク、その他の関連装備に関して指定された試験を実行し、その試験結果を提出すること
- (g) 油、化学薬品、商業排水、その他の汚染物質が誤って排出、流出した場合に備えた緊急事態対応計画を作成し、提出すること
- (h) 局長に指定された、水質汚染を防止するために必要な工事を実行すること

(2) 本条(1)項の要求事項に従わない者は、法律違反で有罪となり、20,000ドル以下の罰金に処せられる。

### 第6部 土壌汚染防止

#### **土壌汚染**

20. 大臣は、土地あるいはその土地の農産物が有害、有毒になる、あるいはなりそうな状態にまで変化した場合、その汚染を管理する規則を制定することができる。

### 第7部 有害物質管理

#### **有害物質に対する本部の適用**

21. 本部は、第2付則第1部の第1列に記載された有害物質に適用される。ただし、以下の場合を除く。

- (a) その有害物質が、それに対応する第2付則第1部の第2列の除外品に含まれる場合
- (b) その有害物質が、第2付則第2部に記載された物質、製剤、製品に含まれる場合

### 有害物質の輸入および販売の一般的な禁止

22.(1) 局長に供与された該当ライセンスを持つ場合を除いて、何人も、有害物質の輸入、販売のための保持、販売、販売のための提供を行なってはならない。

(2) 本条に基づいて供与されたライセンスを他人に譲渡することはできない。ライセンスに氏名が書かれている者以外の者が有害物質の輸入、販売のための保管、販売、販売のための提供を行なうことを認めない。

(3) 本条(1)項または(2)項を遵守しない者は、法律違反で有罪となる。

### 有害物質の販売に関する禁止事項および規定

23.(1) 以下の場合を除いて、何人も、有害物質の輸入、販売のための保管、販売、販売のための提供を行なってはならない。

- (a) 輸入、販売のための保持、販売、販売のための提供が、ライセンスの規定に従った結果であり、かつ、ライセンスに記載された条件に従ったものである場合
- (b) 販売が、ライセンスに氏名が書かれている当該人の直接の指揮、監督のもとで行われる場合
- (c) 局長に要請される適切な販売記録が保管されている場合

(2) 大臣が規則で定める形式のラベルが有害物質の容器に貼られていない場合、何人も、有害物質の販売のための保管、販売、販売のための提供を行なってはならない。

(3) 本条(1)項または(2)項を遵守しない者は、法律違反で有罪となる。

### 有害物質の貯蔵、使用、取り扱い

24.(1) 有害物質の貯蔵、使用、取り扱いを行なっている者、およびその代理人、使用人、雇用者は、人の健康または安全を脅かす、あるいは環境汚染を引き起こす方法でこれらの行為を行なってはならない。

(2) 本条に基づく訴訟手続において、有害物質をそれまで保管または所持、管理していた者は、それを否定する事実が証明されない限り、故意に当該行為を実施したものと推論される。

(3) 本条(1)項に従わない者は、法律違反の罪に問われる。

### 用地（施設）から有害物質の除去を命じる局長権限

25.(1) 用地（施設）に貯蔵または保管された有害物質が、人の健康または安全を脅かす、あるいは環境汚染を引き起こす恐れがあると局長がみなした場合、局長は、その用地（施設）の所有者または占有者に対して、文書による通知を行い、その有害物質を処理施設に移動することを命じることができる。

(2) 局長は、本条(1)項に基づく通知を受け取った所有者または占有者に対して、その用地（施設）に貯蔵または保管された有害物質が、その通知に従って処理施設で処理された証拠を提出することを、文書による通知により命じることができる。

(3) 本条(1)項または(2)項に基づく通知を遵守しない者は、法律違反で有罪となり、50,000 ドル以下の罰金に処せられる。

### 有害物質利用設備の所有者または占有者に影響分析調査の実施を命じる局長権限

26.(1) 局長は、固定か移動可能かにかかわらず、有害物質の貯蔵、使用、取り扱いを含む活動に使用される、あるいは使用されようとしている設備の所有者または占有者に対して、文書による通知によって、以下を実行するように命じることができる。

- (a) 人の健康または安全を脅かす、あるいは環境汚染を引き起こす可能性がある、すべての潜在的な危険の確認
- (b) 本項(a)で確認された潜在的な危険が発生する頻度、または確率の推定
- (c) 本項(a)で確認された潜在的な危険の結果と危険度の定量化
- (d) 有毒物質または有毒可燃製品が排出される可能性、汚染された防火用水が環境に排出される可能性を含む、潜在的な火災、あるいはその他の災害のもたらす結果の評価
- (e) 本項(a)で確認された危険を回避し、防止するために必要なすべての防止手段の確認、およびその手段の実行計画の策定

(2) 局長は、所有者または占有者に対して、文書による通知を行い、以下を命じることができる。

- (a) 人の健康を危険にさらす、あるいは環境汚染を引き起こす可能性がある潜在的な危険を防止、軽減、管理するための既存手段の見直しと評価を行い、その手段が十分なものであるか、または効果的であるかの確認を行なうこと
- (b) 局長が指定した期間内に、人の健康を危険にさらす、あるいは環境汚染を引き起こす可能性がある潜在的な危険を防止、軽減、管理するための新しい手段、または補完的手段を実行する提案を提出して、局長の承認を得ること

- (c) 局長が承認または規定する内容に従って、人の健康を危険にさらす、あるいは環境汚染を引き起こす可能性がある潜在的な危険を防止、軽減、管理するための新しい手段、または補完的手段を実行すること

(3) 本条(2)項(a)で述べられている見直しと評価は、局長が文書による通知で要求する方法に従って行われる。局長は、そのための指針を示すことができる。

(4) 局長は、必要であるとみなした場合、文書による通知によって、以下を命じることができる。

- (a) 所有者または占有者が本条(2)項(b)に基づいて提案した手段に対して、修正または追加を要求すること  
(b) 所有者または占有者に、さらなる見直しと評価を要求すること

(5) 本条(1)項、(2)項、または(4)項に基づく通知を遵守しない者は、法律違反で有罪となり、20,000 ドル以下の罰金に処せられる。

#### 有害物質に関連した違反に対する罰則

27. 本条に基づいて法律違反で有罪となった者は、いかなる罰則も科せられていない場合、50,000 ドル以下の罰金あるいは2年以下の禁固、またはその両方に処せられる。違反が継続した場合、有罪判決後に違反が継続している期間に対して1日当たり2,000ドル以下の追加罰金、あるいはその一部を支払う。

### 第8部 騒音防止

#### 建物の建設およびその他の工事によって生じる騒音の防止

28. (1) 以下に記述する工事、すなわち

- (a) 建物、構造物、道路の組み立て、建設、改造、修理、保守  
(b) 建設、検査、保守、移設工事に関連した、道路または隣接する土地を掘り起こすこと、穴を開けること、ボーリング  
(c) 杭打ち、解体、浚渫工事  
(d) 土木工事に関連するその他の作業

が用地上で実行されている、あるいは実行されようとしていると局長がみなした場合、局長は、工事を実行している、あるいは実行しようとしているとみなした者に対して、またはその工事の実行に責任がある者、あるいはその工事の実行を管理している者に対して、文書による通知を行い、工事の実行方法に関する要件を課すことができる。

(2) その通知では、特に以下を規定することができる。

- (a) 使用しなければならない、または使用してはならない設備または機械  
(b) 工事を行なうことができる時間帯  
(c) 本条(1)項で述べられている用地から、またはその用地の特定部分から発する可能性がある騒音または振動のレベル、または規定された時間帯に発する可能性がある騒音または振動のレベル

(3) 本条(1)項に基づく通知を受け取った者が、

- (a) その通知に含まれる要求に従わない場合、  
(b) 本条(1)項で述べられている用地から発する騒音に関する規定に従わない場合、

局長は、当該者に対して、文書による通知を行い、その通知が無効になるまで、または局長により課せられた要件が実行されるまで、本条(1)項で述べられている用地内で行われる工事を停止させることができる。

(4) 本条(3)項に基づく通知を遵守しない者は、法律違反で有罪となり、通知が遵守されなかった期間に対して1日当たり10,000ドル以下の罰金、あるいは3ヵ月以下の禁固、またはその両方に処せられる。

#### 作業場で生じる騒音の防止

29. (1) 局長は、作業場の所有者または占有者に対して、文書による通知を行い、その所有者または占有者が以下を実行させること、許可すること、認めることを禁止できる。

(その用地の内部か外部にかかわらず)ある特定の地点で、その用地から発する騒音を測定した値が、規定レベルを超えるような方法で、

- (a) その用地内または用地上で、特定の活動を行なうこと  
(b) その用地内または用地上で、特定の設備を使用または運転すること

(2) 局長が、作業場から騒音が発せられている、または発せられようとしていると確信した場合、局長は、その所有者または占有者に対して、文書による騒音防止通知を行い、以下を命じることができる。

通知に記載された期間内に、通知に記載された方法で、

- (a) その用地内または用地上で、通知に記載された騒音防止装置の設置、改造、保守、運転を行なうこと  
(b) その用地内または用地上で、騒音防止装置の修理、改造、更新を行なうこと

- (c) その用地内または用地上に、遮音壁を建てること
- (d) 特定の設備を使用することによって、その用地から発する騒音が防止または軽減されると局長が認めた場合、その設備を設置すること
- (e) 特定の設備、装置、機器、器具、機械、機構を修理または調整することによって、その用地から発する騒音が防止または軽減されると局長が認めた場合、その修理または調整を行なうこと

(3) 局長は、作業場の所有者または占有者に対して、文書による通知を行い、その通知に記載された指示に従って、その用地内または用地上における騒音防止装置の運転を命じることができる。

(4) 本条(1)項、(2)項、または(3)項に基づく通知を受けた者が、

(a) 通知に記載された要求に従わない場合、

(b) 作業場から発する騒音に関する規則を遵守しなかった場合、

局長は、当該人に対して、文書による通知を行い、その通知が無効になるまで、または局長により課せられた要件が実行されるまで、その作業場で行われる作業または活動を停止させることができる。

(5) 本条(4)項に基づく通知を遵守しない者は、法律違反で有罪となり、通知が遵守されなかった期間に対して1日当たり10,000ドル以下の罰金、あるいは3ヵ月以下の禁固、またはその両方に処せられる。

(6) 本条における「設備」とは、設備、装置、機器、器具、機械、機構を意味する。

#### 局長が考慮すべき特定の条項

30. (1) 局長は、本法第28条または第29条に基づいて職務を行なう時、以下を考慮しなければならない。

(a) 規則で公示された、または規則で述べられている実施規約の関連条項

(b) 騒音を最小にするために十分効果的な、またはその通知を受けた者が受け入れやすい方法、設備、機械を指定することが、その者にとって望ましいかどうかに関して、特定の方法、設備、機械を指定する前に検討すること

(c) その用地または建設作業の現場にいる人を、騒音の影響から保護する必要性

### 第9部

#### ライセンスと産業設備工事

##### 単一ライセンス

31. (1) 本法または規則の条項に基づき、2つ以上のライセンスの取得が必要な者は、申請書に記載された活動を行なうための単一ライセンスを局長に申請することができる。局長が適切だと判断した場合、その単一ライセンスを供与、あるいは供与を拒否することができる。

(2) ライセンスの保有者が、そのライセンスが供与されるための制限規定または条件に違反した場合、または本法または規則に含まれる、そのライセンスに影響を及ぼす条項に違反した場合、局長は、本法第32条(1A)項に基づいてその単一ライセンスの一時停止、取り消し、あるいは無効にする代わりに、以下を実施することができる。

(a) ライセンスを取得した者に対して、その単一ライセンスに記載された1つあるいは複数の活動の実施を禁止すること

(b) そのライセンスが供与されるための条件を修正すること

##### ライセンスに関する一般条項

32. (1) ライセンスの供与、更新は、局長の判断で行われる。

(1A) ライセンスは、

(a) 理由を示すことなく、供与、更新、供与を拒否ができる。

(b) 局長が適切とみなす制限規定と条件を付与して、供与、更新できる。

(c) そのライセンスの制限規定または条件に対する違反が生じた場合、または本法または規則に記載されている、そのライセンスに影響を及ぼす条項に対する違反が生じた場合、補償および通知なしにライセンスの一時停止、取り消し、あるいは無効にすることができる。

(2) 局長は、理由を示すことなく、ライセンスの有効期間内の任意の時点で、そのライセンスに付与された条件を修正または削除、あるいは追加条件を付与することができる。

(3) ライセンスの申請は、局長が定める形式で行い、申請書には、局長が定める詳細事項および情報が含まれる。

(4) 局長は、ライセンスの申請者に対して、その申請を十分かつ適切に検討するために局長が必要とする情報と証拠の提供を求めることができ、その情報の提供が拒否された場合、そのライセンスの供与、あるいは更新を拒否することができる。

(5) ライセンスの申請において、虚偽の情報を故意に提供した者は、法律違反で有罪となり、5,000 ドル以下の罰金に処せられ、供与されたライセンスは無効となり、効力を失う。

(6) 局長は、本法の条項に基づいて、局長が適切とみなす期間だけライセンスを有効とすることができる。

(7) ライセンスの供与、修正、更新の申請に対して、必要に応じて大臣が定める料金が課せられる。

(8) 12 ヶ月よりも短い期間のライセンスが供与または更新された場合、局長は、その期間に比例した料金を課することができる。その料金を課する場合、1 ヶ月よりも短い部分は1 ヶ月とみなされる。

(9) ライセンスに関して支払われた料金は、返済されない。

(10) 局長の文書による承認なしに、ライセンスを他人に譲渡すること、あるいは他人が使用することを許可することはできない。

(11) 局長がライセンスの供与、修正、更新を拒否したため、または局長がライセンスの一時停止または取り消しを行なったために被害を被った者は、本法の条項に基づいて、その拒否、一時停止、取り消しが行われた日から14日以内に、最終決定者である大臣に訴えることができる。

(12) 本条の目的上、「ライセンス」は、局長が本法または規則に従って供与する、あるいは更新することができる、承認、許可、認可、権限、委任などの意味を持つ。

### 産業設備工事に必要な証明書

33.(1) 何人も、産業設備工事の計画が、本法の目的を達するために局長が定める要求事項を遵守しているという証明（本条ではライセンス証明書とする）を局長から受けることなく、その設備工事を開始、実行したり、実行させたり、実行を許可することはできない。

(2) 本条に基づく申請は、有資格者または承認を受けた者によって、局長が指定した様式でなされなければならない。

(3) 本条に基づく申請を処理するため、大臣が定める料金が課せられる。

(4) 本条に基づく申請者は、申請を行なう産業設備工事に關して、局長が指定する提出機関に、局長が定める様式で、局長が要求する詳細および仕様が書かれた計画を提出しなければならない。

(5) 局長は、本条(1)項に基づくライセンス証明書を発行する前に、申請者に対して、局長がその指示で指定した期間内に、本法の目的を達するために局長が定める要件に従うように、文書によって指示することができる。

(6) 局長は、本条(1)項に基づくライセンス証明書を発行する際に、局長が適切とみなす条件を付与することができる。

(7) 本条(1)項に基づくライセンス証明書が発行された産業設備工事をを行い、完了させた者は、その産業設備工事が、同(4)項に基づいて提出された計画、および同(6)項に基づいて局長が付与した条件に従って完了されたことを示す証明書（本条では、法遵守証明書とする）の発行を申請することができる。

(8) 局長は、本条(7)項に基づく申請に關して、任命した有資格者、またはその有資格者によって任命された登録検査官に対して、完了した産業設備工事を検査し、その産業設備工事が計画および局長が付けた条件に従って完了したか否かを述べた報告書の提出を命じることができる。

(9) 局長は、本条(8)項に基づいて提出された報告書を検討した後に、以下を実施することができる。

- (a) その産業設備工事が、本条(4)項に基づく計画、および同(6)項に基づいて局長が付与した条件に従って完了したことを示す法遵守証明書を、局長が適切とみなす条件に基づいて発行すること
- (b) 申請者に対して、その指示で指定された期間内に、本法の目的を達するために局長が定めた要件に従うように、文書によって指示すること

(10) 本条(9)項(b)に基づいて行われた文書による指示を受けた者が、その指示で定められた要件に、その文書で指定された期間内に従わない場合、その者が同(7)項に基づいて行なった申請は撤回されたとみなされる。

### 登録検査官の登録、任命、職務

34.(1) 局長は、本条に基づいて登録検査官として登録されたすべての者に関する氏名および規定された事項を登録簿に記載し、その管理を行なわなければならない。

(2) 大臣は、以下の規則を実施することができる。

- (a) 登録簿の管理および閲覧のための方式
- (b) 登録検査官になるための申請方法
- (c) 登録検査官の資格認定およびその任命
- (d) 登録検査官の任務および責任



- (e) 登録が取り消される状況

## 第 10 部 環境汚染防止対策

### 主契約者による建設現場の汚染防止

35.(1) 建設現場を管理する主契約者は、本法第 14 条、第 15 条、または第 17 条に定められた法律違反を犯すこと（本条では、法律違反とする）を何人にも許してはならない。

(2) 建設現場が本法第 14 条、第 15 条、または第 17 条に違反した場合、それを否定できる事実が証明されない限り、その建設現場の主契約者は、以下のように推論される。

- (a) その建設現場を管理していた。
- (b) その建設現場で法律違反が行われていることを知っていた。
- (c) その建設現場で法律違反が行われることを許可した。

(3) 本条(2)項(b)または(c)でなされる推論に関しては、その建設現場で法律違反が行われることを防止するために、被告が十分に努力したことを被告が証明しない限り、反論は成立しない。

(4) 本条(3)項に関して、その建設現場で法律違反が行われることを防止するために、被告が妥当な手段をすべて実行していない限り、被告は十分に努力したと理解されない。その手段には、その建設現場に関して同(5)項で定める手段が含まれる。

(5) 大臣は、本条(4)項に関して、官報による公示を行い、その建設現場の主契約者が行なう必要がある手段を定めることができる。

(6) 本条(1)項を遵守しない者は、法律違反で有罪となり、違反状況に応じて、本法第 14 条、第 15 条、または第 17 条に基づく法律違反に対する罰と同じ罰を受ける。

(7) 本条における「主契約者」は、その用地上で建設工事を行なうことを目的として、用地の所有者、開発業者、賃借人、代理人と契約を結んだ者を意味する。

### 汚染防止に関する調査

36.(1) 局長は、重大な環境汚染を生じる可能性がある、または環境汚染レベルを増加させる可能性があるとして局長がみなした活動を実行しようとしている者に対して、文書による通知によって、以下を命じることができる。

- (a) 環境汚染管理および関連事項に関する調査を行なうこと
- (b) 局長が指定する期間内に、環境汚染を防止、軽減、管理するための手段を実行する提案を提出して、局長の承認を得ること
- (c) 局長が承認または規定する内容に従って、環境汚染を防止、軽減、管理するための手段を実行すること

(2) 本条(1)項で述べられている調査は、局長が文書による通知を行なって求める方法によって実行されなければならない。局長は、その調査を実行するための指針を出すことができる。

(3) 局長は、局長が必要とみなせば、文書による通知によって以下を命じることができる。

- (a) 本条(1)項(b)に基づき当該者が提案した手段に対して、修正または追加を要求すること
- (b) 当該者に対して、さらなる調査の実行を要求すること

(4) 本条(1)項または(3)項に基づく通知を遵守しない者は、法律違反で有罪となる。

### 自主監視および結果の提出

37.(1) 局長は、大気汚染物質、商業排水、有害物質が生成され、大気に排出され、公共下水システム、土地、排水路、内陸水に排出される用地（施設）の所有者または占有者に対して、排出される流れに沿った場所に適切な監視装置またはシステムを設置して、このような排出に関する特性またはその量を監視することを、文書による通知によって命じることができる。

(2) 監視装置またはシステムが設置されている用地（施設）の所有者または占有者は、以下を実施しなければならない。

- (a) その監視装置またはシステムが、適切に効率よく動作していることを確認すること
- (b) 全ての監視結果を適切に記録すること
- (c) 局長の要請に応じて、その記録を局長に提出すること

(3) 規則で定められた基準に遵守していないことを示す監視結果は、それを否定する事実が証明されない限り、その用地（施設）の所有者または占有者が本法または規則の条項に違反したことに對する訴訟の証拠として認められる。

(4) 排出レベルが定められた基準または要件に違反している場合、局長は、本条(3)項の一般性を損なうことなく、その用地(施設)の所有者または占有者に対して、文書による通知を行い、大気汚染物質の排出、商業排水の排出、有害物質の排出を防止するために、適切な装置、またはシステムを追加で設置することを命じることができる。

(5) 局長の文書による同意なしに、本条(1)項で述べられている監視装置またはシステムを改造する、あるいは改造させた者は、法律違反で有罪となる。

#### 必須保険に関する規定

38.(1) 局長は、産業または商業用地の所有者または占有者、有害物質の取り扱い、貯蔵、運搬、使用を行なう者に対して、その規則で定められた状況における保険、および危険、費用、損害に対する責任を賠償する保険に加入、継続することを命じる規則を作成することができる。

(2) その規則には、本条(1)項の一般性を損なうことなく、以下の内容を含めることができる。

- (a) 本条(1)項に基づいて加入、継続しなければならない保険の最小賠償額を含む条件
- (b) 保険証明書の形式
- (c) 異なる状況における異なる条件

#### 特定状況における作業および処理を禁止する権限

39.(1) 用地(施設)から大気汚染物質の排出、排水の排出、有害物質または有毒物質の排出が行われ、環境汚染の原因となる可能性、あるいは人の健康または安全に害をおよぼす可能性があると感じる理由がある場合、大臣は、用地(施設)の所有者または占有者に命令を出し、以下を指示できる。

- (a) 大気汚染物質、商業排水、有害物質、有毒物質を発生する用地(施設)内または用地(施設)上における、商業または産業プロセスの実行、燃焼装置または産業設備の運転を直ちに停止し、その命令で定められた期間、停止を継続すること。
- (b) 大気、土地、排出路、内陸水への大気汚染物質の排出、商業排水の排出、有害物質または有毒物質の排出を直ちに停止すること。
- (c) 商業排水、有害物質、有毒物質を回収、貯蔵、処理を行なうために、その命令で定められた措置を取ること。期間は無期限、またはその命令で定められた、商業排水、有害物質、有毒物質が公共排水システム、排水路、内陸水に排出される前の処理を行なう措置が取られるまでの間である。

(2) 本条(1)項に基づく命令を遵守しない者は、法律違反で有罪となり、100,000 ドル以下の罰金あるいは3 ヶ月以下の禁固、またはその両方に処せられる。違反が継続した場合、有罪判決後に違反が継続している期間に対して1日当たり2,000 ドル以下の追加罰金、あるいはその一部を支払う。

(3) 用地(施設)の所有者または占有者が本条(1)項に基づく命令を遵守しない場合、局長は、妥当と考えられる任意の時に、その用地(施設)に立ち入り、その命令に従わせるために必要な手段を取り、必要な作業を実行することができる。

(4) 本条(1)項に基づいて行われた命令によって被害を被った者は、命令を受けた日から30日以内に、高等裁判所に訴えることができる。高等裁判所は、その命令を無効にする、あるいは変更することができる。

(5) 本条(4)項に基づいて訴えが行われた場合でも、被害を受けた者は、その高等裁判所に訴えた結果が判明するまでの間その命令に従わなければならない。その間、局長は同(3)項に基づいて与えられた権限を行使することができる。

#### 諮問委員会および技術委員会

40.(1) 大臣は、しかるべき時に、本法または規則の目的を達するために必要と考えられる、諮問委員会または技術委員会を設立することができる。

(2) その委員会の構成、および委員の任期は、大臣によって定められる。

### 第 11 部 法の執行

#### 通知または命令に対する法遵守違反

41.(1) 本法または規則に基づく通知または命令を受けた者が、その命令で定められる期間内に、その通知または命令を遵守しない場合、

- (a) その不履行に対する罰則が定められていない場合、その者がその通知または命令に従うために十分に努力したことを、その者が裁判所に認めさせない限り、その者は、法律違反で有罪となり、20,000 ドル以下の罰金に処せられる。
- (b) 局長または権限を付与された職員は、本法第 47 条に基づいて、その用地(施設)に立ち入り、その通

知または命令で定められた作業を実行することができる。

(2) 局長は、本条(1)項(b)に基づいて局長が負担した妥当な範囲の費用を、その不履行を行なった者から回収することができる。その費用に関しては、本法第 51 条が適用される。その者がその用地（施設）の所有者である場合には、さらに同第 53 条が適用される。

(3) 本条は、通知または命令で定められた作業を実行するための費用および経費を支払うという約束に基づいて通知または命令を受けた者の要請によって、その通知または命令で定められた作業を局長が実行することを禁止しているものではない。

#### 通知または命令に対する不服申し立て

42. (1) 本法第 41 条(1)項で述べられている通知または命令を受けた者が、その通知または命令によって被害を受けた場合、以下の規定が適用される。

(a) 当該者は、その通知または命令を受けた日から 14 日以内に、定められた様式で大臣に訴えることができる。

(b) 第 41 条(1)項(a)に基づく罰金を支払う責任は生じない。また、本条で定められた場合を除いて、その訴えに対する判断が出されるまで、またはその訴えが取り下げられるまで、その通知または命令に基づいて訴訟手続が取られる、あるいは作業が行われることはない。

(2) 本条に基づいて訴えが行われた場合、大臣は、無条件にまたは大臣が適切だとみなす条件に基づいて、その訴えを却下すること、あるいは認めることができる。大臣が訴えに関して行なう決定は、最終的なものである。

(3) 本条に基づいて訴えが行われ、大臣が以下のようにみなした場合、大臣は、局長が直ちに作業を実行することを認めることができる。

(a) その通知または命令を実行しない場合に、人の健康に対して有害または危険となると予想される場合

(b) その通知または命令を直ちに実行しても、その通知または命令を受けた者に対して、損害賠償で補償することが不可能な損害を与えることにはならない場合

(4) 局長が作業を実行し、それに関する訴えが認められた場合、局長は、その作業の費用および経費を支払い、当該者がその作業のために被った損害を賠償しなければならない。

(5) 局長が作業を実行し、それに関する訴えが却下または取り下げられた場合、局長は、その作業の費用および経費を当該者から回収することができる。当該者から回収される金額に関しては、本法第 51 条が適用される。それに関する通知または命令が行われた用地（施設）の所有者が当該者である場合には、さらに同第 53 項が適用される。

#### 氏名および住所を要求する権限

43. (1) 局長または権限を付与された職員は、用地（施設）の所有者または占有者、または本法第 35 条で述べられている主契約者に対して、その者の氏名、住所、その他本人であることの証拠の提示、および、局長または権限を付与された職員が本法の目的を達するために必要とみなすその他の詳細情報の提出を要求することができる。

(2) 本条(1)項に基づいて、局長または権限を付与された職員から、氏名、住所、その他本人であることの証拠の提示、または、局長または権限を付与された職員が本法の目的を達するために必要とみなすその他の詳細情報の提出を求められた場合、それを拒否したり、氏名、住所、その他本人であることの証拠を故意に誤って述べたり、虚偽の詳細情報を提出した者は、法律違反で有罪となり、5,000 ドル以下の罰金に処せられる。

(3) 局長は、何人に対しても、本法または規則の目的を達するために必要な、その他の情報の提出を、文書による通知によって、要求することができる。

(4) 合理的な理由なしに本条(3)項の要求に従わない者は、法律違反で有罪となり、5,000 ドル以下の罰金に処せられる。

#### 尋問および出頭を要求する局長権限

44. (1) 局長または権限を付与された職員は、以下を実施できる。

(a) 本法または規則に基づく事項に関する事実および状況を知っているとみなされる者に対して、口頭で尋問し、その尋問を受けた者が行なった陳述を文書にまとめること。

(b) シンガポールの境界内に住み、与えられた情報あるいはその他から、本法または規則に基づく事項に関する事実および状況を知っているとみられる者に対して、文書による命令を行い、出頭を要求すること。出頭を求められた者は、要求に基づき出頭しなければならない。

(2) 本条(1)項(a)で述べられている者は、本法または規則に基づいて、知っている事実と状況を正直に述べる義務がある。ただし、事実または状況に関する陳述によって、その者が刑事告発、刑罰、財産没収・権利剥奪を

受ける可能性がある場合に限り、その者は陳述を断ることができる。

(3) 本条に基づいて行われた陳述は、その陳述を行なった本人に対して読み上げられ、必要に応じた訂正が行われた後で、その本人によって署名されなければならない。

(4) 本条(1)項(b)に基づく命令の求める通りに出頭しない者が出た場合、局長は、その不履行を治安判事に報告することができる。治安判事は、その報告に基づいて、その者がその命令に従って確実に出頭するように、召喚状を発行することができる。

#### 逮捕権限

45.(1) 局長、権限を付与された職員、警察官は、本法または規則に基づく法律違反を犯したと、局長、権限を付与された職員、警察官がみなす理由がある者の氏名と住所が不明で、以下に相当する場合、その者を逮捕することができる。

- (a) その者が、その者の氏名と住所を提示することを断った場合
- (b) その者の氏名と住所が提示された場合でも、その氏名と住所が正確であることを疑う理由がある場合

(2) 本項に基づいて逮捕された者は、その氏名と住所が正確に確認されるまで、拘留されることがある。

(3) このように逮捕された者は、裁判にかけるために必要な期間よりも長く拘留されることはない。

#### 緊急時の局長の対処

46. 緊急の場合、人の健康に害または危険がおよぶ、あるいは深刻な環境汚染が生じるのを防ぐために必要であると局長がみなせば、局長は、本法または規則に基づいて、認められた作業または行動を直ちに実行するように指示することができる。

#### 立ち入り権限

47.(1) 局長または権限を付与された職員は、本法または規則の目的を達するため、昼間の妥当な時間に、本法または規則によって認められた調査、検査、捜査を行い、作業を実行するために必要な補佐役および作業員と共に、用地（施設）に立ち入ることができる。

(2) その用地（施設）の占有者がすでに同意している場合を除き、何人も、その占有者に6時間前に通知することなしに、実際に居住が行われている住宅に本条に基づいて立ち入ってはならない。

(3) 本条の目的を達するため、大臣は、任意の用地（施設）に対して、夜間検査の義務があることを通告することができる。それに基づいて、局長または権限を付与された職員は、必要な補佐官および作業員と共に、昼間または夜間の任意の時間に、宣言で定められた用地（施設）に、必要な場合は補佐官および作業員の力を利用して、通知なしに立ち入り、捜査と検査を行なうことができる。

#### 作業場に隣接する土地に立ち入る権限

48.(1) 局長または権限を付与された職員は、必要な補佐官および作業員と共に、以下の目的のために、本法または規則によって実行が認められた作業場に隣接している土地、またはその作業場から100メートル以内にある土地に立ち入ることができる。その場合、事前の支払い、弁済金の提供、保証金の預託を行なう必要はない。また、本条に基づく権限を行使中に加える損害を最小にする必要はない。

- (a) その土地に、土、砂利、砂、石灰、れんが、石、その他の材料をおく目的
- (b) その作業を成立させることに関連したその他の目的

(2) 局長は、以下の補償を行なわなければならない。

- (a) このような土地の一時的な占有または一時的な損害に関して、一時的な占有が行われる頻度、または一時的な損害が加えられる頻度に応じて、しかるべき時に土地の所有者および占有者に対して補償を行なう。
- (b) 土地が永久的に損傷した場合、所有者に対して補償を行なう。

(3) 局長が本条(1)項に基づいて土地を使用する前に、局長は、その土地の所有者および占有者に対して、7日前にその意図があることを通知しなければならない。

#### 職務執行中の局長への妨害行為に対する罰則

49. どの時点においても、以下の行為を行なった者は、法律違反で有罪となり、20,000ドル以下の罰金あるいは3ヵ月以下の禁固、またはその両方に処せられる。2回目以降の違反の場合、50,000ドル以下の罰金あるいは3ヵ月以下の禁固、またはその両方に処せられる。

- (a) 本法または規則に基づいて権限を与えられたり、実行することを求められている職務その他を遂行中または実行中の局長または権限を付与された職員を邪魔したり妨害する行為
- (b) 本法または規則に基づいて認められた作業を妨げる行為
- (c) 局長、権限を付与された職員による用地（施設）への立ち入りと検査、または、装置、産業設備、容

器の調査、または、本法または規則に基づいて局長または権限を付与された職員が行なう試験の実施が行われる際に、あらゆる妥当な手段により作業を容易にすることを怠ること

#### 搜索権限および押収権限

50. 局長の同意なしに、有害物質または有毒物質が保管、貯蔵、加工、処理、排出、堆積されていたり、大気汚染物質が排出されていたり、有害物質、有毒物質、商業排水が排出されていると局長がみなす理由がある場合、局長または権限を付与された職員は、以下を実施することができる。

- (a) その用地（施設）を搜索して、有害物質、または有害物質を含むのが妥当とみなせる物質を入手すること。
- (b) どこに保管されているか、誰が保管しているか、本法または規則その他の条項に基づいて保管されているかにかかわらず、有害物質または有毒物質の取り扱い、大気汚染物質の排出、商業排水または有毒物質の排出に関連しているとみなすのが妥当な、記録、証明書、通知、文書の提出を求めて、情報を引き出すこと。
- (c) 固体、液体、ガス状、蒸気のどれであろうと、その用地（施設）で発見された物質のサンプルを採取すること。
- (d) サンプルを封印し、その物質の所有者に対して、分析のため分析専門家にそのサンプルを送るよう要求し、それによって発生する費用および経費を負担するよう求めること。
- (e) 所有者または分析専門家に、局長に分析結果を提出するよう求めること。
- (f) 本法または規則の目的を達するために、局長または権限を付与された職員が必要とみなす写真を撮ること
- (g) その用地（施設）で見かけた者に対して、本法または規則に基づく取り調べまたは質問を行なう目的で、検査のために身分証明書その他の身分証明書類を提出することを要求すること。

### 第 12 部

#### 補償金、損害賠償金、報酬、費用、経費

#### 治安判事裁判所または地方裁判所による補償金、損害賠償金、報酬、費用、経費の決定

51. (1) 別の規定がある場合を除き、補償金、損害賠償金、報酬、費用、経費が支払われることが、本法または規則で定められているすべての場合において、金額、必要に応じた金額の分担、責任問題に関して紛争が生じる、あるいは支払いが行われない場合は、治安判事裁判所が略式の確認と決定を行なう。請求金額が治安判事裁判所の限度を超える場合は、地方裁判所が行なう。

- (2) 本条(1)項の訴訟手続において、治安判事裁判所または地方裁判所は、以下を実施することができる。
  - (a) 訴訟手続の被告以外の者が、その経費の全部または一部を負担すべきかどうかを調べること
  - (b) 裁判所が適切と判断した経費またはその分担額に関する命令を行なうこと
  - (c) その経費が、本法第 41 条(1)項(b)に基づいて、通知で定められた作業を実行中の局長が負担したものである場合、その通知で定められた要求が妥当だったかどうかを調べること

(3) 治安判事裁判所または地方裁判所は、その訴訟手続の被告以外の者に対して、その者がその訴訟手続のしかるべき通知を受け、その者の意見が聴取される機会があったことをその裁判所が認めない限り、その経費またはその一部を負担することを命じることはできない。

(4) 補償金、損害賠償金、報酬、費用、経費を支払う義務がある当事者が、要求後 7 日以内にそれを支払わない場合、その金額は治安判事裁判所または地方裁判所に報告され、治安判事裁判所または地方裁判所によって課せられる罰金と同じ方法による回収が可能となる。

(5) 本法または規則に基づいて治安判事裁判所または地方裁判所が行なった決定に関する上訴は、高等裁判所に対して行われる。その上訴に関しては、刑事訴訟法（第 68 章）の条項が適用される。

#### 所有者が作業の実施義務を怠っている場合、占有者が作業を実行できる

52. (1) 本法または規則によって、用地（施設）の所有者が実行しなければならないと定められている作業が履行されない場合、その用地（施設）の占有者は、局長の承認を受けてその作業を実行することができる。

(2) 本条(1)項に基づいて実行された作業の経費は、その用地（施設）の所有者がその占有者に支払わなければならない。または、その占有者がその所有者に支払うべき地代から、しかるべき時に、その金額を差し引くことができる。占有者は、それに反する特別の合意がない場合、その経費が占有者に完全に返済されるまで、占有を続けることができる。

#### 所有者が支払うべき費用と経費の回収

53. (1) 本法または規則に基づいて、その用地（施設）の所有者が支払う義務がある、またはその所有者から回収できると規定されている作業の実行に関連して政府が負担した費用と経費の全額は、政府のその他の権利を

前提として、かつ、それを損なうことなく、その費用と経費が発生した用地に関する最初の請求金として扱われなければならない。

(2) 本法で定められるその他の救済手段に加えて、規則で規定される方法によって、その金額を回収することができる。それを支払う義務がある者または複数の者は、その作業が完了した時点におけるその用地（施設）の所有者または複数の所有者である。

(3) 定められた期間が終了しても、その金額が支払われないままである場合、支払う義務がある者、または支払う義務がある複数者のうちひとりに対して通知が行われ、その通知を受けた日から 15 日以内に、その金額および定められた通知費用に相当する料金を支払うことが求められる。

(4) その金額を支払う義務がある者が発見できない場合、本法第 66 条を損なうことなく、その通知が局長の事務所から適切に郵送で送達され、かつ、その費用と経費が発生した用地の目に付きやすい場所にその通知の写しが掲示されることにより、その通知が行われたとみなされる。

(5) 局長によって認められた 15 日またはそれ以上の期間が終了した時点において、その金額またはその一部が支払期日を過ぎてても支払われていない場合、その金額またはその一部は遅払いとみなされ、本法第 55 条で定められている手続に従った回収が可能となる。

(6) その作業が完了した日から、本条(1)項で述べられている請求が可能となり、同(2)項から(5)項で定められた権限と救済手段が行使可能となる。

(7) その作業の完了後にその用地の所有または占有状態の変更が行われたか否かにかかわらず、その不動産または動産、またはその間にその上で発見された作物に対して、本条(6)項で述べられている請求、権限、救済手段を行使することができる。

(8) 局長によって、または局長の代理によって、その用地の所有者の氏名を述べることを要求された占有者が、その氏名を明らかにすることを拒否する、故意に忘れる、その氏名を故意に誤って述べる場合、そのような拒否または誤った陳述をすることに関して裁判所を納得させる理由をその占有者が示さない限り、その占有者は、法律違反で有罪となり、5,000 ドル以下の罰金に処せられる。

#### 分割払いによる費用および経費の回収

54.(1) 本法または規則に基づいて所有者が支払うべき、または所有者から回収すべき、作業の費用および経費またはその作業に関連する費用および経費を局長が負担した場合、局長は以下を実施することができる。

(a) 本法第 53 条に定められている方法で、その費用および経費を回収する。

(b) 局長が適切であるとみなせば、局長は、その所有者と協定を結び、その費用および経費の全額、および定められた利率による利子を支払うのに十分とみなされる分割払いによって支払いを受けることができる。分割払いの期間は 10 年以下とする。

(2) その協定による支払い日に、分割払い金または利子の支払いが行われない場合、その協定の締結日以後にその用地の所有または占有状態の変更が行われたか否かにかかわらず、残高の全額および未払い利子を直ちに支払わなければならない。その回収は、本法第 53 条に定められた方法で行なうことができる。

#### 未払金の回収手続

55.(1) 局長は、未払金を回収するため、本法で定められたその他の救済手段に加えて、以下の権限を連続して、または同時に行使することができる。

(a) 局長は、差し押え令状を発行し、それに基づいて、未払金を支払う義務がある者の動産および作物を差し押えること、および、それに関する未払金を支払うべき不動産上で発見された動産および作物を、その動産および作物が誰に所属するかにかかわらず、差し押えることができる。局長は、定められた通知を行なった後で、定められた方法による公開競売を行い、その動産および作物を売却することができる。

(b) 局長は、定められた方法で行われる、あるいは公示される売却通知により、未払金の支払い期日の来た不動産を、売却通知の日から 3 ヶ月経過した時点で、売却する意図を通告することができる。その期間が終了した時点で、その未払金が支払われない、あるいは返済されない場合、局長は、その不動産の全部、その一部、または未払金および費用を返済するための金額を得るのに十分であると局長がみなすその不動産の利権を、別々に分けるなどの方法で、公開競売により売却することができる。

(2) その不動産上にあり、その所有者に所属し、本条(1)項(a)に基づいて差し押えられ、売却されるべき動産または作物が、未払金および費用を返済するために必要な金額を得るのに十分な価値があると局長が評価した場合、局長は、同(1)項(b)に基づいて、未払金の期限が来た不動産、その一部、その利権の売却を進めてはならない。

(3) 借地人、転借人、占有者が、その者が所有する財産が差し押えられる、あるいは売却されることを避けるために、その不動産の所有者が支払うべき未払金および費用を支払った場合、賃借人、転借人、占有者は、以下

を実施することができる。すなわち、その借地人、転借人、占有者は、文書による反対がない場合、その者の直近の地主に支払うべき、または将来支払うべき地代から、その不動産、またはその者が管理または占有しているその不動産の一部のために、その者が支払った金額を差し引くことができる。さらに、その借地人、転借人、占有者は、地代からの控除、その他の方法によって、その金額がその者に完全に返済されるまで、保有を続けることができる。

(4) 借地人または転借人が、その者が受け取る地代からの控除、その他の方法によって、その者の下で保有または占有している転借人または占有者に、その転借人または占有者が支払った金額を返済した場合、その借地人または転借人は、その者の直近の地主に支払うべき地代、または将来支払うべき地代から、その金額を控除できるという権利を持ち、同様に返済されるまで保有を続けることができる。

(5) 局長から文書により代理人と認められた公務員が、借地人、転借人、または占有者から受け取った金額に対して発行した領収書は、その金額と同額の地代の領収書とみなされる。

(6) 未払金の支払期日が来た不動産、本条(1)項で述べられた動産または作物、またはその売却金が、すでに何らかの実行プロセスのもとで法の管理下にあり、同(1)項から(5)項で定められている救済手段を局長が実行できない場合、

(a) 局長は、その未払金の金額に対応する裁判所の執行官または執行吏に通知することができる

(b) 局長に対して、判決を得ることなしに、判決債務者、判決債権者、その他の政府以外の債権者よりも優先的に、その不動産または財産の売上金からその金額の支払いを受ける権利が与えられる。

(7) 局長から出される証明書は、判決債務者が異議を申し立てない限り、その未払金の金額を示す最終証拠となる。異議申し立てが行われた場合、治安判事裁判所がその金額を略式決定する。

(8) 登記された土地ではない不動産が本条(1)項(b)に基づいて売却される場合、局長は、その不動産の譲渡を行なう権限を持つ。その不動産の購入者は、その売却と譲渡に関連する本法の条項が守られたかどうか、その売却と譲渡の正当性および有効性などに関して、尋ねようとしてはならない。

(9) 登記された土地である不動産が本条(1)項(b)に基づいて売却される場合、必要な修正を加えて、土地所有権法(土地権原法)(第157章)の第144条が適用される。

### 差し押え

56.(1) 本法第55条(1)項(a)で述べられている差し押えは、その目的のために局長が任命した者によって行われる。その者は、定められた方法によって、差し押えの公開通知を行い、差し押えられる財産の目録を作成しなければならない。

(2) 本条(1)項に基づいて任命される者は、刑法(第224章)で定義されている公務員でなければならない。

(3) その者は、差し押えを行なうために、昼間に住宅または建物を壊して開くことができる。

### 売却金の適用

57.(1) 本法第55条(1)項および(2)項に基づく売却金は、未払金、それに課す一定利率による利子、および費用の返済のために、優先的に適用される。

(2) 剰余金が残った場合、局長は、以下を実施することができる。

(a) その剰余金を要求する者の権利が確認された場合、その金額をその者に支払うこと

(b) その剰余金を要求する者の権利が確認されない場合、その者が法の手続を踏んで最終的に権利を証明できた場合に備えて、その金額を保管する。

(3) 売却日から5年以内に、その剰余金の権利が証明されない場合、その金額は「総合基金」に組み入れられる。

### 局長が実施する売却において購入者に与えられる法的権利

58.(1) 本法第55条(1)項(b)に基づいて行われた売却による購入者は、その不動産に設定された全ての担保権およびそれから派生する全ての付随権利に拘束されない、売却のために付与された権利を獲得したとみなされる。ただし、局長が売却時に明確に留保したものを除く。

(2) 局長は、官報に告示を掲載して、売却の結果、その財産の購入者への譲渡、売却のために付与された権利を公示する。

### 未払金回収手続の費用

59. 未払金回収手続のすべての費用は、未払金の一部を構成するとみなして回収することができる。

### 売却を停止する権限

60. 売却されるべき財産の利権を持つ者が、それが売却される前の任意の時点で、局長に対して利子および費用を含む未払金を支払った場合、局長は、その売却に関するすべての手続を直ちに中止しなければならない。

### 裁判所への申し立て

61. (1) 動産、作物、または土地が差し押えられた、あるいは売り出された者が、その差し押えまたは売却に対して異議がある場合、当該者は高等裁判所に対して、または未払金が地方裁判所の限度を超えない場合には地方裁判所に対して、その手続の停止命令を出すように申し出ることができる。

(2) 高等裁判所または地方裁判所は、局長から証言聴取を行い、必要に応じてさらなる調査を行なった後で、それが適正と判断すれば、停止命令を出さなければならない。

### 未払金支払いの保証

62. 高等裁判所または地方裁判所は、申立者が裁判所に対して、未払金および費用を預託すること、または、裁判所が認める未払金および費用の担保を差し出すことを完了しない限り、申し立てを受け入れない。

### 通知を受けていない譲渡人の責任

63. (1) 本法または規則に基づいてその財産の所有者または複数の所有者から回収されるべき財産で、それに関連した作業の実行費用および経費を政府が負担した財産を売却または譲渡する者は、以下の義務を引き継がなければならない。その義務とは、固定資産税法 (第 254 項) 第 19 条で定められている譲渡の通知が与えられる前の任意の時点で支払われるべき、または遂行されるべき義務である。すなわち、その財産に関連して支払うべき費用および経費を支払う義務、および本法または規則によってその財産の所有者に課せられたその他全ての責務を遂行する義務である。

(2) 本条(1)項で述べられていることは、その財産の購入者または譲受者がその財産に関連した費用および経費を支払うべき義務に影響を及ぼさない。また、同(1)項で述べられていることは、局長がその費用および経費を回収する権利、または、局長が本法または規定に基づいて責務を強制する権利に影響を及ぼさない。

### 占有者が作業実行を妨害する場合の手続

64. (1) 不動産の所有者が本法または規則の条項をその不動産に関連して実行することを、その所有者がその不動産の占有者に対して通知した後で、その占有者がその実行を妨害した場合、治安判事裁判所は、そのことに関する証拠、およびその所有者の申し立てに基づき、以下を実施することができる。

- (a) その占有者に対して、文書による命令を行い、本法または規則の条項を実行するために必要な、その土地に関連した作業をその所有者に実行させることを要求すること
- (b) 治安判事裁判所が適切とみなせば、占有者に対して、その申し立てまたは命令に関連した費用をその所有者に支払うことを命令すること

(2) その命令が行われた日から 8 日が経過しても、その占有者がその所有者が作業を実行することを拒否し続ける場合、その占有者は法律違反で有罪となり、拒否を続けた期間に対して 1 日当たり 1,000 ドル以下の罰金、あるいはその一部を支払う。

(3) このような拒否が続いている間、その所有者は作業の実行を怠ったために通常の場合に課せられる刑罰を免除される。

## 第 13 部 その他の条項

### 権限を付与された職員が出す通知書、命令書、その他の書類

65. (1) 局長の指示に基づき局長の代理として権限を付与された職員は、全ての通知書、命令書、受領書、召喚状、および本法または規則によって局長が発行する権限を与えられた、あらゆる種類の書類を発行することができる。

(2) このような通知書、命令書、受領書、召喚状、書類に承認が必要な場合、局長または局長により権限を与えられた公務員の署名またはその公式複写が添付されていれば、承認として十分であるとみなされる。

### 通知書等の送達

66. (1) 本法または規則によって、ある者に対して送達することが要求され、または認められた通知書、命令書、召喚状、書類は、以下によって送達することができる。

- (a) その者にそれを配達すること、またはその者の成年に達している家族の一員またはその者の雇用人が知っている最新の住所にそれを配達すること
- (b) その者宛の封筒に書かれた通常または最新の住所に、または事業所にそれを置いてくること



(c) その者の通常または最新の住所に、または事業所に宛てた前払い書簡を郵便で転送すること

(2) 本法または規則によって、用地（施設）の所有者または占有者に対して送達することが要求され、または認められた通知書、命令書、召喚状、書類の宛名として、氏名その他を記述しないで、その用地（施設）の「所有者」または「占有者」宛てとする場合、宛名は正確でなければならない。

(3) 本法または規則によって、用地（施設）の所有者または占有者に対して送達することが要求され、または認められた通知書、命令書、召喚状、書類は、その文書またはその正確な写しを、その用地（施設）の成年に達している者に配達することによって、送達を行なうことができる。適切な努力をしても、その用地（施設）に配達を受けられる者が見付からない場合、その通知書、命令書、召喚状、書類を、その用地（施設）の目に付きやすい場所に掲示することによって、送達することができる。

(4) 通知書、命令書、召喚状、書類を法人に送達する場合、以下によって実施することができる。

- (a) 当該法人の登録事務所または主要事業所における当該法人の秘書その他の担当者宛てに配達すること。
- (b) 当該法人の登録事務所または主要事務所におけるその法人宛てに、書留郵便で送ること。

#### 一般的な罰則

67.(1) 本法に基づく法律違反（第7部にに基づく違反を除く）で、罰則が定められていない違反を犯した者は、以下の刑罰に処せられる。

- (a) 1回目の有罪判決に対しては、20,000ドル以下の罰金に処せられる。違反が継続した場合、有罪判決後に違反が継続している期間に対して1日当たり1,000ドル以下の追加罰金を支払う。
- (b) 2回目以降の有罪判決に対しては、50,000ドル以下の罰金に処せられる。違反が継続した場合、有罪判決後に違反が継続している期間に対して1日当たり2,000ドル以下の追加罰金を支払う。

(2) このような罪を審理する裁判所は、これらの罰金に加えて、作業の実行に関連した経費、それに課せられた利子、当該者が支払うべきであると局長によって有罪判決の日に証明されたその他の利子を局長に支払うことを当該者に対して命じることができる。

(3) このような金額は、当座の罰金の回収のために、成文法に従って強制的に回収することができる。

#### 保証金の提供

68.(1) 局長が、本法または規則に基づいて、作業を実行する許可、同意、あるいは承認を与えた場合、その作業の実行を確実にするため、局長は、その許可、同意、あるいは承認を与えた者に対して、保証金またはそれに代わるその他の担保を提供することを要求できる。

(2) その作業が、局長が満足するように実行されない場合、局長は、その保証金、担保、またはそれらの一部を利用して、その作業の不完全な箇所を修理することができる。

#### 書類の不備

69.(1) 本法または規則に基づいて、またはそれによって作成された書類の中で、人、用地、建物、保有地、道、場所に関する誤記または不正確な記述が行われた場合、当該者または当該場所がその書類の中で同一であると確認できるように明示されていれば、当該者または当該場所に関して、その誤記または不正確な記述が本法または規則の適用に影響を与えることはない。

(2) 本法または規則に基づいて、またはそれによって取られた手続が形式不備のために無効になることはない。

#### 分析専門家による証明

70.(1) 局長は、局長が署名した法律文書によって、本法の目的を達するための分析専門家として適任であると局長が判断した者を任命することができる。

(2) 本条(3)項を前提として、同(1)項に基づいて任命された分析専門家の以下の証明書は、本法または規則に基づく法律違反に対する訴訟手続において、その証明書に記述された事実、および分析または調査の結果の正確さに関する一応の証拠として認められる。その証明書とは、その者がある物質を分析または調査したこと、およびその者の分析または調査の結果に関して記述したものである。

(3) 本条(2)項で述べられている分析専門家の証明書は、その証明書の写し、およびその訴訟手続の中でその証明書を証拠として提出する意図を示した適切な通知が告発された者に与えられない限り、同(2)項における証拠として受け入れられない。

(4) 本条(1)項に基づいて任命された分析専門家の証明書が、同(2)項に基づく証拠として認められた場合、告発された者は、その刑事訴訟の証人としてその分析専門家を召喚することを要求できる。その分析専門家は、その証明書に記述されている事項の証拠を示したかどうかに関して、反対尋問を受けることがある。

(5) 本条の目的を達するため、検事側が本条(2)項で述べられている証明書とされる書類を提出した場合、そ

れを否定する事実が証明されない限り、その書類は同(2)項で述べられている証明書とみなされる。

### 法人による違反

71. 法人が本法または規則に基づく違反を犯し、その法人の役員、管理者、秘書その他の担当者、またはそのような職務に就いていたとされる者の同意、黙認、怠慢によって、その違反が行われたと証明された場合、その個人および法人は、法律違反の罪により起訴され、それに応じた刑罰に処せられる。

### 違反の和解

72. (1) 局長は、局長の判断で、その違反を犯したと合理的に疑われる者から 5,000 ドル以下の金額を受け取ることにより、本法または規則に基づいて和解可能と定められた違反に関して和解を成立させることができる。

(2) 本法または規則に基づいて支払うことが定められた補償金、損害賠償金、報酬、費用、経費が未払いである場合を除いて、その金額が支払われた後で、その者に対してその違反に関連した訴訟手続がさらに進められることはない。

(3) ただし、本条はこのような金額を支払った者に対して、同じ件に関したさらなる通知を局長が行なうことを妨げるものではない。

### 裁判所の司法権

73. 地方裁判所または治安判事裁判所は、本法または規則に基づくすべての訴訟手続を審理し、判決を下す司法権を持ち、刑事訴訟法 (第 68 章) に反することに関しても、本法または規則に基づく違反に関して、最大限の刑罰を課す権限を持つ。

### 他の法律による訴追の保留

74. 何人も同じ法律違反のために 2 回罰せられることがないというを除いて、本法は、本法または規則に基づく違反を構成する行為または不作為によって、その他の成文法に基づいて訴追されることを妨げない。また、本法はその他の成文法に基づくその他の刑罰または処罰に処せられる責任、または本法または規則で定められているよりも重い刑罰または処罰に処せられる責任を免除しない。

### 免除

75. 局長は、官報で告示することにより、包括的に、または局長が指定する期間、人、物、用地、作業、または複数の人、物、用地、作業を実施する集団に対して、本法または規則の条項を免責することができる。

### 付則の修正

76. (1) 局長は、官報で公示する命令により、任意の時点で第 3 付則以外の付則を修正することができる。

(2) 局長は、本条(1)項に基づく命令の中で、必要または適切とみなす、付随的、派生的、補足的な条項を加えることができる。

### 規則

77. (1) 局長は、以下の規則を作成することができる。

- (a) 本法の条項を実行するために必要な目的のための規則、またはその目的に関連した規則
- (b) 本法に基づいて定めることが認められている、あるいは要求されている事項に関する規則
- (c) 本項(a)および(b)の一般性を損なうことなく、第 3 付則に記載されている事項のための規則、またはそれに関連した規則

(2) 局長は、規則を作成する際に、以下のように定めることができる。すなわち、その規則に違反、あるいは従わないことは、50,000 ドル以下の罰金あるいは 2 年以下の禁固、またはその両方に該当する法律違反であり、違反を続けた場合には、さらに、有罪判決後に違反が継続している期間に対して 1 日当たり 2,000 ドル以下の罰金、あるいはその一部を支払うことに該当する法律違反であると定めることができる。

(3) これらのすべての規則は、官報による公示後、できるだけ早く議会に提出されなければならない。

### 暫定条項

78. (1) 廃止された大気浄化法 (第 45 章、1985 年版)、廃止された水質汚染防止および排水法 (第 348 章、1985 年版) [下水排水法 (第 293A 章) によって廃止]、または毒物法付則の毒物リストの廃止された第 2 部に記載された毒物に関連する毒物法 (第 234 章、1989 年版) に基づいて、立案、作成、許可、承認された計画、契約、書類、ライセンス、許可、決議は、本法の条項と矛盾しない限り、また、本法またはその他の成文法で別に定められている場合を除いて存続し、本法の対応する条項に基づいて、立案、作成、許可あるいは承認されたものとみなされる。

(2) 1999 年 4 月 1 日より前に、廃止された大気浄化法に基づいて作成され直ちに施行された副次的な法律

は、本法の条項と矛盾しない限り、本法に基づく副次的な法律によって無効になるまで、本法に基づいて作成されたとみなされて、効力が継続する。

(3) 第4付則で述べられている法律は、そこに記載された内容を修正することを条件として、有効である(本法の前述条項の結果として派生する修正)。

(4) 大臣は、官報に公示された命令により、本法の条項に関連して不要である、または本法の条項と矛盾すると局長がみなす成文法を廃止または修正することができる。

## 第1付則

6条

### 指定用地(施設)

指定用地(施設)とは、

- (a) 以下のために使用される用地
- (i) 普通セメント、同様のセメント、シリカ・セメントなどの製造または包装工事を行なうセメント工場
  - (ii) 1単位当たりの製造量が0.5立方メートルよりも大きいコンクリートの製造を行なうコンクリート工場
  - (iii) アスファルトまたはタールマカダムの製造工事を行なうアスファルト工場
  - (iv) れんが、タイル、パイプ、陶器製品、耐火煉瓦、ガラスなどの製品が、さまざまな燃料が燃やされる炉、乾燥窯で製造されるセラミック工場
  - (v) 酸、アルカリ、化学肥料、石鹼、洗剤、珪酸ソーダ、石灰その他のカルシウム化合物、塩素、化学品、化学製品などが製造される化学工場
  - (vi) コークスまたは木炭が生産され、焼き入れ、切断、破碎、分類が行われるコークスまたは木炭工場
  - (vii) 鑄造および/または金属被覆加工のために金属溶解処理が行われる鉄または非鉄金属工場
  - (viii) 石炭、コークス、油、その他の混合物または派生物が、炭化、ガス化のために処理または作られ、その後で、これらの材料が炭化またはガス化されるガス工場
  - (ix) 岩石、鉱石、鉱物、化学品、天然粒状物が、破碎、粉碎、細砕により、または、ふるい、風ふるい、その他の方法によって大きさ別に分離されることにより、処理される破碎、粉碎、細砕工場
  - (x) 原油、けつがん油、またはその他の鉱油が精製または再生される石油工場
  - (xi) その作業が不動産の主要目的であるかどうかにかかわらず、スクラップ金属をさまざまな種類の炉で処理して、金属を回収するスクラップ金属回収工場
  - (xii) 鉱石がさまざまな種類の金属に精練または転換される一次冶金工場
  - (xiii) 木材またはセルロース材料がパルプに加工されるパルプ工場
  - (xiv) 装置または構造物がプラスト処理によって洗浄されるプラスト処理工場
- (b) その上に、発生量が毎時2,300キログラム以上の蒸気ボイラー、または、毎時500キログラム以上の固体可燃材料または毎時220キログラム以上の液体材料を燃焼させる焼却炉または炉が建設されている用地
- (c) 以下のものを貯蔵するために使用中または使用予定の用地
- (i) 100トンを超える1種類以上の以下の物質：有毒である、燃焼する、あるいは水または空気と接触すると有毒ガスを発生する化学品、化学製品、炭化水素、または炭化水素製品、
  - (ii) 1,000トンを超える1種類以上の以下の物質：引火点が55よりも低い化学品、化学製品、炭化水素、または炭化水素製品

參考資料 2

排水規則（環境污染管理法）2001 年改訂版

Rg 5 Environmental Pollution Control (Trade Effluent) Regulations

環境汚染管理法  
(第 94A 章、第 77 条(1))

排水規則(環境汚染管理法)

目次

規則

1. 名称
2. 定義
3. 提出すべき詳細事項
4. 処理対象産業排水
5. 産業排水排出管理方法
6. 事前承認を必要とする排出口
7. 局長が要請する産業排水排出の詳細
8. 排出される産業排水の性質と種類
9. 特定物質の存在しない産業排水
10. 特定物質の最大濃度
11. 分析方法
12. 罰則
13. 免除
14. 過渡的措置

[1999 年 8 月 1 日]

名称

1. 本規則は、排水規則(環境汚染管理法)という。

定義

2. 別途規定の必要がない限り、本規則において「管理水路」とは、公益事業庁が公益事業法(第 261 章)に基づき供給する水の取水水路を意味する。ただし、公益事業庁の本管に水をポンプで汲み上げるために取水する水路は含まれない。

提出すべき詳細事項

3. (1) 該当法第 15 条に基づきライセンスを申請する者は、局長に以下を提出する。
  - (a) 申請者が実施、もしくは実施予定の産業活動、製造活動、事業活動、建築工事の詳細、および活動過程全体で、あるいは部分的に発生する産業排水生成プロセスの詳細、あるいは産業排水が排水であるか、廃棄物であるかについての詳細
  - (b) 産業活動、製造活動、事業活動、建築工事の最終成果を得るために、申請者が採用している、もしくは採用予定の工程あるいは運転方法の詳細
  - (c) 工程あるいは運転に使用している、もしくは使用予定の原材料および薬品の詳細
  - (d) 状況に応じて、産業活動、製造活動、事業活動、建築工事が実施されている、もしくは実施される用地(施設)内で使用中あるいは使用予定のすべての機械、工場設備、装置のレイアウトの詳細
  - (e) 産業活動、製造活動、事業活動、建築工事で消費、もしくは使用する推定水量、あるいは将来消費、もしくは使用される推定水量
  - (f) 産業排水の物理的、有機的、化学的性質の詳細
  - (g) 産業排水排出に関して、局長が要求するその他の情報
- (2) ライセンス申請の際は、申請者がその申請の判断に関連すると考えるその他の情報も局長に提出する。
- (3) ライセンス保有者は、本規則に従わない方法で産業排水を水路もしくは陸地に排出してはならない。
- (4) ライセンス保有者は、排出する産業排水の量、あるいは物理的、有機的、化学的性質に影響を与えるような以下の変更が、局長がライセンスを承認した後に実施される場合、状況に応じて変更日より 14 日以内に変更の内容を文書で局長に申し出る。
  - (a) 本項(1)(b)に記載の工程あるいは運転方法
  - (b) 本項(1)(d)に記載の機械、工場設備、装置のレイアウト
- (5) 局長が承認した、水路もしくは陸地への産業排水の排出のライセンスについては
  - (a) 局長が課す諸条件を満たさなければならない。
  - (b) 局長は、理由を述べることなしに、一定期間ライセンスを取り消す、あるいは一時的に差し止めることができる。

- (c) ライセンス保有者が、本規則の規定、もしくはライセンス供与の際に局長が課した条件を遵守しない場合には無効となる。

#### 処理対象産業排水

4. 産業排水はすべて処理後に水路もしくは陸地に排出する。ただし、局長が特に処理を免除した場合はこの限りではない。

#### 産業排水排出管理方法

5. 産業排水を水路もしくは陸地に排出する者は、その排出に関連して、局長の要請するサンプル採取ポイント、検査室、流量計、記録計およびその他の装置を随時設置する。

#### 事前承認を必要とする排出口

6. (1) 産業排水を水路に排出する目的で、排水溝あるいはその他水路との接合部を設置する、あるいは設置しなければならなくなった場合、文書による局長の事前許可を得る。

(2) 水路に産業排水を排出するために使用する排出口の位置と設計については、いずれの場合でも局長の承認を得なければならない。また、局長の事前承認無しに改造あるいは変更してはならない。

#### 局長が要請する産業排水排出の詳細

7. 産業排水を水路もしくは陸地に排出する者は、局長の要請があった場合には、以下に関する詳細を提出する。

- (a) 産業活動、製造活動、事業活動、建築工事のために、当事者が消費、もしくは使用する水量、および活動過程全体で、あるいは部分的に発生する産業排水生成プロセスの詳細、あるいは産業排水が排水であるか、廃棄物であるかについての詳細
- (b) 産業排水の物理的、有機的、化学的性質
- (c) 産業活動、生産活動、事業活動、建築工事で使用される原材料と薬品、および産業活動、生産活動、事業活動、建築工事に使用する機械、工場設備、装置から排出される、あるいは生じるあらゆる液体、産業排水の流出経路
- (d) その他、局長から要請される産業排水の排出に係わる情報

#### 排出される産業排水の性質と種類

8. (1) 局長の認可を得ていない性質もしくは種類の産業排水は、水路もしくは陸地に排出してはならない。

(2) 産業排水の温度は、水路もしくは陸地への放出点において 45 を超えてはならない。

(3) 産業排水の pH 値は、水路もしくは陸地への放出点において 6 以上 9 以下でなければならない。

(4) 産業排水のアルカリ度は、水路もしくは陸地への放出点において、炭酸カルシウムで 2,000mg/litre を超えてはならない。

#### 特定物質の存在しない産業排水

9. 水路もしくは陸地に排出される産業排水には、以下の物質が含まれていてはならない。

- (a) 放射性物質
- (b) 農薬、防カビ剤、除草剤、殺虫剤、殺鼠剤、燻蒸剤
- (c) 廃物、生ごみ、おがくず、木材、人間あるいは動物の排泄物、固形物
- (d) 石油もしくはその他の可燃性溶剤
- (e) 物質単独、あるいは結合体で、他の廃棄物やごみと反応することによって、人間の生命を脅かしたり、公害や危害もしくは不快な状態をもたらす可能性のあるガス、煙霧、臭気、物質を発生させる物質

#### 特定物質の最大濃度

10. (1) 局長は、以下を規定できる。

- (a) 水路に排出できる物質の最大排出量
- (b) 水路に排出できる物質の最大濃度

(2) 本項(1)の規定に従い、排出量や排出濃度に関して局長から文書で通知された者は、規定値を超える量や濃度で物質を水路に排出してはならない。

(3) 規則 11 により分析対象となる産業排水には、以下に規定する濃度を超えて下記物質が含まれていてはならない。

	管理水路以外の水路への 排出許容限界 (mg/litre)	管理水路への 排出許容限界 (mg/litre)
(a) 全浮遊物質	50	30
(b) 全溶存物質	2,000	1,000
(c) 塩素(塩素イオンとして)	600	400
(d) 硫酸塩(SO <sub>4</sub> として)	500	200
(e) 硫化物(硫黄として)	0.2	0.2
(f) シアン化物(CNとして)	0.1	0.1
(g) 洗剤(メチレンブルー活性物質としての直鎖アルキルスルホン酸塩)	15	5
(h) グリースおよびオイル	10	5
(i) 砒素	1	0.05
(j) バリウム	5	5
(k) スズ	10	5
(l) 鉄(Feとして)	20	1
(m) ベリリウム	0.5	0.5
(n) ほう素	5	0.5
(o) マンガン	5	0.5
(p) フェノール化合物(フェノールで表される)	0.2	Nil.

(4) 本規則第 11 項に従って分析される、産業排水の 20 における 5 日間生化学的酸素要求量(本項では BOD という)および化学的酸素要求量(本項では COD という)は、以下に規定する値を超えてはならない。

- (a) 産業排水を管理水路以外の水路に排出する場合、BOD は 50mg/litre、COD は 100mg/litre  
 (b) 産業排水を管理水路に排出する場合、BOD は 20mg/litre、COD は 60mg/litre

(5) 産業排水に含まれる以下の金属の濃度は、下記に規定する値を超えてはならない。

	管理水路以外の水路への 排出許容限界 (mg/litre)	管理水路への 排出許容限界 (mg/litre)
(a) カドミウム	0.1	0.01
(b) クロミウム(2価および6価)	1	0.05
(c) 銅	0.1	0.1
(d) 鉛	0.1	0.1
(e) 水銀	0.05	0.001
(f) ニッケル	1	0.1
(g) セレニウム	0.5	0.01
(h) 銀	0.1	0.1
(i) 亜鉛	1	0.5

(6) 本項(5)に規定された金属が 2 種類以上、当該産業排水に含まれる場合、その金属の濃度は以下の値を超えてはならない。

- (a) 産業排水を管理水路以外の水路へ排出する場合は、1mg/litre  
 (b) 産業排水を管理水路へ排出する場合は、0.5mg/litre

(7) 下記物質の濃度に関して

- (a) 産業排水を水路へ排出する場合、遊離塩素濃度は 1mg/litre を超えてはならない。  
 (b) 産業排水を水路へ排出する場合、色調は 7 ロビポンドを超えてはならない。  
 (c) 産業排水を管理水路以外の水路へ排出する場合、リン酸塩(PO<sub>4</sub>)濃度は 5mg/litre を超えてはならない。管理水路へ排出する場合は、リン酸塩(PO<sub>4</sub>)濃度は 2mg/litre を超えてはならない。  
 (d) 産業排水を管理水路以外の水路へ排出する場合、カルシウム(Ca)およびマグネシウム(Mg)濃度は 200mg/litre を超えてはならない。管理水路へ排出する場合は、カルシウム(Ca)およびマグネシウム(Mg)濃度は 150mg/litre を超えてはならない。  
 (e) 産業排水を管理水路へ排出する場合、硝酸塩(NO<sub>3</sub>)濃度は 20mg/litre を超えてはならない。

## 分析方法

11. 本規則の目的のために、水路もしくは陸地に排出される産業排水は、随時改正される米国公衆衛生協会、

米国水道協会、米国水質汚濁防止連盟が共同で発行した「水および排水の標準検査方法（Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater）」の最新版、あるいは局長が適していると考え他の分析方法に基づき分析されなければならない。

#### 罰則

12. 本規則第 3、4、5、6、7、8、9、10 項の規定に違反、あるいは遵守義務を怠った場合、当事者は有罪となり、以下の責任を負う。

- (a) 1 回目の有罪判決に対しては、10,000 ドル以下の罰金を支払う。違反が継続した場合、有罪判決後に違反が継続している期間に対して 1 日当たり 300 ドル以下の追加罰金、あるいはその一部を支払う。
- (b) 2 回目以降の有罪判決に対しては、20,000 ドル以下の罰金を支払う。違反が継続した場合、有罪判決後に違反が継続している期間に対して 1 日当たり 500 ドル以下の追加罰金、あるいはその一部を支払う。

#### 免除

13. 局長は、あらゆる個人もしくは複数者に、本規則のあらゆる規定の適用を免除することができる。

#### 過渡的措置

14. (1) 廃止された産業排水規則（第 348 章、規則 4）に基づき、水路への産業排水の排出に関して準備、作成、付与、承認された文書、あるいは文書による許可については、本規則の諸規定と矛盾しない限り、引き続き有効であり、本規則の該当する諸規定に基づき準備、作成、付与、承認されたとみなされる。

(2) 廃止された産業排水規則の第 4 項(2)の規定に基づき与えられた、産業排水の水路への排出に関するライセンスは、引き続き有効であり、産業排水の水路への排出に関する該当法第 15 条に基づいて与えられたライセンスと見なされる。ただし、環境汚染管理担当の局長が同ライセンスを取り消すまでの期間とする。





參考資料 3

大氣污染物質規則（環境污染管理法）2002 年改訂版

Rg 8 Environmental Pollution Control (Air Impurities) Regulations

環境汚染管理法  
(第 94A 章、第 77 条(1))

大気汚染物質規則(環境汚染管理法)

目次

規則

1. 名称
2. 黒煙
3. ばい煙測定方法
4. 大気汚染物質濃度基準
5. 検査手順と要件
6. 免除
7. 罰則  
別表

[2001 年 1 月 1 日]

名称

1. 本規則は、大気汚染物質規則(環境汚染管理法)という。

黒煙

2. (1) 該当法第 11 条における黒煙とは、煙の色調が局長あるいは権限を付与された職員に以下のように観察できる煙である。
  - (a) リンゲルマン濃度表の No.1 より濃い煙
  - (b) 局長が承認する計器もしくは装置で観察あるいは記録した場合に、リンゲルマン濃度表の No.1 より濃い煙
  - (c) リンゲルマン濃度表の No.1 より濃い煙と、同程度の濃さを生じる位不透明な煙
- (2) 該当法第 11 条の規定は、以下のような煙突からの黒煙排出には適用されない。
  - (a) 黒煙排出時間が、1 日のうち任意の 1 時間当たり 5 分以下
  - (b) その煙突からの黒煙排出回数の合計が、1 日当たり 3 回を越えない

ばい煙測定方法

3. (1) 産業設備もしくは燃焼装置が設置されている産業用地あるいは商業用地の占有者は、局長からの要請があった場合には、本項(2)および(3)に規定される計器、機器、装置を用地内に準備、設置する。
- (2) 本項(1)に記載の計器、機器、装置は、産業設備もしくは燃焼装置の管理者が、常時、ボイラー室、炉管理室、制御室を離れることなく、産業用地あるいは商業用地内の煙突から煙が排出されているかどうかを容易に確認できるタイプであり、かつ容易に確認できる方法で設置されていなければならない。
- (3) 計器、機器、装置には、以下を少なくとも 1 つ含むこと。
  - (a) ボイラー室、炉管理室、制御室内に、煙突から排出された煙濃度を適切に表示するばい煙濃度表示器、記録計、警報装置
  - (b) ボイラー室、炉管理室、制御室内に設置される受信器付きの閉回路 TV (CCTV) 装置
  - (c) 局長が認可したその他の計器、機器、装置

大気汚染物質濃度基準

4. (1) 該当法第 12 条における商業活動、産業活動、生産工程、もしくは燃焼装置や産業設備の運転において遵守する大気汚染物質の濃度基準は、別表に規定する。
- (2) 別表第 1 列に規定される物質の濃度は、局長の定める、あるいは局長が認める方法に基づいて決定される。

検査手順と要件

5. (1) 該当法第 12 条において、どのような状況でも局長は大気汚染物質の濃度測定ポイントを規定できる。
- (2) 大気汚染物質の濃度測定ポイントは、以下に設けることができる。
  - (a) 大気汚染物質排出の固定ポイント
  - (b) 大気汚染物質排出の最終ポイント
  - (c) 大気汚染物質排出の最終ポイント以外で、用地内に設けられている煙道、ダクトや煙突内、もしくは

煙道、ダクトや煙突に沿ったその他のポイント

- (3) 産業用地あるいは商業用地の所有者あるいは占有者は
- (a) 局長の要請があった場合には、用地内から排出される大気汚染物質、および用地内の燃料消費に関する検査を実施する。
  - (b) そのような検査すべてについて、それぞれの検査の試験日、試験の種類や結果を明記した記録を保存する。
  - (c) そのような記録は、局長あるいは権限を付与された職員がいつでも適当な時期に監査のために利用できるようにする。

(4) 本項(5)に伴い、大気汚染物質の排出に関するボイラー、炉、焼却炉の検査結果はすべて、二酸化炭素量12%含有の煙道ガスを基準として表示する。

(5) ダイオキシンおよびフランの排出に関する廃棄物焼却炉の検査結果はすべて、酸素量11%含有の煙道ガスを基準として表示する。

(6) 局長または権限を付与された職員が、該当法に基づき必要な権限を行使できるようにするため、産業用地あるいは商業用地の所有者あるいは占有者は以下を実施する。

- (a) 局長あるいは権限を付与された職員に対して、適当な時期に、局長あるいは権限を付与された職員が必要と見なす頻度で、該当用地内、すなわち用地内のあらゆる箇所および用地内の（汚染）防止装置、燃焼装置、産業設備、煙突に立ち入る権限を与える。
- (b) 局長あるいは権限を付与された職員から正当な要請があった場合には、支援や設備を提供する。

(7) 本項(6)(b)に規定する支援や設備には、用地内にある各煙突に関して、権限を付与された職員に対して、1個所以上の煙突を検査用に開放すること、および煙突からの排出の検査とサンプルの入手を目的とした安全かつ適切なアクセス手段が含まれる。

(8) 本規則では

「ボイラー」は、内部で水またはその他の液体を可燃物質により加熱する装置を意味する。

「炉」は、ボイラー以外で、内部で燃焼させる機関を意味する。

「焼却炉」は、何らかのエネルギーを用いて燃焼もしくは過熱により物質を処理するために、商業活動、産業活動、生産工程で用いられる構造物またはその一部分を意味する。

「廃棄物焼却炉」は、都市廃棄物、産業廃棄物、病院廃棄物を処分するために用いられる焼却炉を意味する。

## 免除

6. (1) 本規則第4項の規定は、局長が定める産業用地あるいは商業用地には、2001年1月1日から2003年12月31日までの期間は適用されない。

(2) 局長は

- (a) 本項(1)に記載の産業用地あるいは商業用地に、局長が定める別の排出基準の遵守を要請することができる。
- (b) 必要とみなす場合、局長自らが課す条件に従い、(1)に記載の適用免除期間を延長することができる。

## 罰則

7. (1) 本規則第3項、第5項(3)または(6)の規定に違反した場合、当事者は有罪となり、以下の責任を負う

- (a) 1回目の有罪判決に対しては、10,000ドル以下の罰金を支払う。違反が継続した場合、有罪判決後に違反が継続している期間に対して1日当たり300ドル以下の追加罰金、あるいはその一部を支払う。
- (b) 2回目以降の有罪判決に対しては、20,000ドル以下の罰金を支払う。違反が継続した場合、有罪判決後に違反が継続している期間に対して1日当たり500ドル以下の追加罰金、あるいはその一部を支払う。

(2) 本規則に対する違反はすべて、該当法第72条(1)の規定に従い、局長が解決することができる。

## 別表

規則 4

## 大気汚染濃度基準

1. 第 1 列に記載の物質は、第 2 列に記載の商業活動、産業活動、生産工程、燃焼装置、産業設備の運転から排出されるが、その濃度は、物質が空気、煙やその他の気体と混合される前の時点で、第 3 列に記載の制限値を超えてはならない。

《表は第 1 章「表 1 - 5 - 1 工場の排ガス基準値」参照》

## 2. 本別表において

「ダイオキシンおよびフラン」とは、ポリ塩化ジベンゾ-p-ダイオキシン (PCDD) およびポリ塩化ジベンゾフラン (PCDF) を意味する。三環式および芳香族化合物であり、2 個のベンゼン環により生成される。2 個のベンゼン環は、PCDD の 2 個の酸素原子、PCDF の 1 個の酸素原子、および水素原子 (塩素原子 8 個までと置換可能) により結合されている。

「mg」はミリグラムを表す。

「ng」はナノグラムを表す。

「Nm<sup>3</sup>」は、ノルマル立方メートルを表す。乾燥時に温度 0 および水銀柱 760 ミリメートルの絶対圧力下で 1 立方メートルを占める気体の量である。

「TEF」は毒性等価率である。

「TEQ」は毒性等価を表している。下表の第 1 列に記載のダイオキシンとフラン化合物それぞれの濃度の総計であり、第 2 列に記載の該当する TEF を掛け合わせている。

ダイオキシン / フラン	TEF
2,3,7,8-テトラクロロジベンゾ-p-ダイオキシン	1
1,2,3,7,8-ペンタクロロジベンゾ-p-ダイオキシン	1
1,2,3,4,7,8-ヘキサクロロジベンゾ-p-ダイオキシン	0.1
1,2,3,6,7,8-ヘキサクロロジベンゾ-p-ダイオキシン	0.1
1,2,3,7,8,9-ヘキサクロロジベンゾ-p-ダイオキシン	0.1
1,2,3,4,6,7,8-ヘプタクロロジベンゾ-p-ダイオキシン	0.01
オクタクロロジベンゾ-p-ダイオキシン	0.0001
2,3,7,8-テトラクロロジベンゾフラン	0.1
1,2,3,7,8-ペンタクロロジベンゾフラン	0.05
2,3,4,7,8-ペンタクロロジベンゾフラン	0.5
1,2,3,4,7,8-ヘキサクロロジベンゾフラン	0.1
1,2,3,6,7,8-ヘキサクロロジベンゾフラン	0.1
1,2,3,7,8,9-ヘキサクロロジベンゾフラン	0.1
2,3,4,6,7,8-ヘキサクロロジベンゾフラン	0.1
1,2,3,4,6,7,8-ヘプタクロロジベンゾフラン	0.01
1,2,3,4,7,8,9-ヘプタクロロジベンゾフラン	0.01
オクタクロロジベンゾフラン	0.0001

參考資料 4

有害產業廢棄物管理規則（環境公衆衛生法）2000 年改訂版

Rg 11 Environmental Public Health (Toxic Industrial Waste)  
Regulations

環境公衆衛生法  
(第95章、第113条)

有害産業廃棄物管理規則(環境公衆衛生法)

目次

第1部  
序

規則

1. 名称
2. 定義
3. 適用

第2部  
発生者

4. 許容値を超える有害産業廃棄物の局長への通知
5. 有害産業廃棄物の適切な取り扱いのために有害産業廃棄物回収者に与えられる情報
6. 発生者による記録保持
7. 適用
8. 特別の事由ある場合を除く有害産業廃棄物の使用あるいは保存の禁止

第3部  
有害産業廃棄物回収者

9. ライセンスなしに有害産業廃棄物回収者として行為することの禁止
10. 作業あるいは運転方法等の変更
11. 有害産業廃棄物回収者による有害産業廃棄物関連情報の入手
12. 有害産業廃棄物回収者による記録の保存

第4部  
ライセンス

13. 有害産業廃棄物回収ライセンスの申請

第5部  
有害産業廃棄物の輸入

14. 有害産業廃棄物の輸入
15. 有害産業廃棄物の回収

第6部  
有害産業廃棄物の運搬

16. 安全積送のための荷送人の責任
17. 委託貨物運送状
18. 運転手の荷受人への委託貨物運送状の引き渡し
19. 委託貨物運送状の受領
20. 適用
21. 複数の発生者からの回収
22. 運搬者による委託貨物情報の入手
23. 文書による承認等のコピーの運搬者への提供
24. 運搬文書
25. 運転手に対する指示事項
26. 運転手の責任
27. 運搬経路
28. 危険警告パネルとラベル
29. 火災もしくは爆発に対する注意事項
30. 溢出禁止

- 31. 有害産業廃棄物の複数積荷の運搬禁止
- 32. 有害産業廃棄物運搬車両の管理

第 7 部  
雑則

- 33. 有害産業廃棄物の供給と販売
- 34. 保管に関する要件
- 35. 有害産業廃棄物の混合
- 36. 安全な保管と取り扱い
- 37. 有害産業廃棄物の用地内からの撤去要求通告
- 38. 緊急時行動計画の作成
- 39. 有害産業廃棄物の分析
- 40. 免除
- 41. 罰則  
別表

[1988 年 8 月 16 日]

第 1 部  
序

名称

- 1. 本規則は、有害産業廃棄物管理規則（環境公衆衛生法）という。

定義

- 2. (1) 別途規定の必要がない限り、本規則では以下の用語を定義する。
  - 「運搬者」は、有害産業廃棄物の運搬を行なう者を意味し、雇用されている、もしくは報酬を受けている運搬者と自らの責任で運搬する者の両方を含む。
  - 「実施規約」は、以下の規範を意味する。
    - (a) 装置の据え付け方法、および装置の効果的な使用とメンテナンスについて、従うべき手順を記載
    - (b) 装置の製作、使用、メンテナンスに関する注意事項を指摘
    - (c) 装置の設計、計画、施工に関して遵守する要件に確実に適合することを目的として、装置の設計、計画、施工における対策や注意事項を規定
  - 「委託貨物」は、荷送人が運搬を目的として提供する、有害産業廃棄物の 1 個もしくは複数の積荷を意味する。
  - 「荷送人」は、有害産業廃棄物の委託貨物を運搬目的で提供する者、あるいは荷送人に代わって委託貨物を提供する者を意味する。
  - 「コンテナ」は以下を意味する。
    - (a) あらゆる（液体用）容器、缶、ドラム缶、樽、その他の貯蔵容器
    - (b) 前記の容器、缶、ドラム缶、樽、その他の貯蔵容器が、他のコンテナに収容されているか、もしくは状況により全体が被覆材で被覆されている場合、最も外側のコンテナまたは被覆材
 ただし、ロードタンカー、タンク・コンテナ、貨物コンテナの積載用タンクは含まない。
  - 「緊急時行動計画」は、有害産業廃棄物が関連する緊急事態時に取られる局長の承認を得た行動計画を意味する。
  - 「貨物コンテナ」は、内容物を途中で荷を積み直さずに、1 つあるいは複数の運搬方法で、運搬貨物を容易に運搬出来るよう設計された運搬設備を意味する。
  - 「発生者」は以下を含む。
    - (a) その活動もしくはプロセスの結果として、有害産業廃棄物が生成されるか、あるいはその活動が原因で生成された有害産業廃棄物が規制の対象とされる者
    - (b) 有害産業廃棄物の発生源を所有、あるいはその発生源を管轄、管理、統括している者
  - 「輸入」は、文法的に変化した語形および同語源の表現を含めて、廃棄物を陸路、海路、空路によってシンガポールに持ち込む、あるいは持ち込ませることを意味する。
  - 「複数積荷」は、別々の区画またはコンテナに入っている、2 種類以上の有害産業廃棄物からなる積荷を意味する（非有害産業廃棄物の同時運搬の有無は問わない）。
  - 「道路」は、道路交通法（第 276 章）の「道路」と同義である。
  - 「ロードタンカー」は、道路交通法で定義されている用語と同義で、構造的に車両の骨組みに取り付けられたタンク、あるいは車両の骨組みの一部となっているタンクを備えた貨物車両を意味する。
  - 「タンク」は、その全容量が、液体の場合 250 リットル、気体の場合 500 リットルを超える容器を意味する。



「タンク・コンテナ」は、液体の全容量が 450 リットル以上で

- (a) 液状、ガス状、粉末状、粒子状物質の運搬に用いられるタンクを意味する。
- (b) 繰り返しの使用が可能ないように作られており、装備の一部を取り外したり、途中で貨物を積み直す必要なく、1 種類あるいはそれ以上の運搬形式を利用して容易に貨物を運ぶ機能を備えたタンクを意味する。

「有害産業廃棄物回収者」は、有害産業廃棄物を受け入れて、保管、再処理、使用、処理、処分する者を意味する。ただし、有害産業廃棄物を運搬する目的で、発生者あるいは廃棄物回収者に雇用されている運搬者は含まない。

「運搬」は、陸路運送を意味し、運搬の全過程において付随する作業、例えば積み込み、荷下ろし、運搬中の保管などをすべて含む。

「車両」は、機械駆動式車両もしくは道路での使用を意図、適合するような車両を意味し、ロードタンカーや、車両からは独立しているトレーラーも含む。

(2) 本規則において、車両 1 台と 1 両もしくは複数のトレーラーが結合したものは、相互に接続されている状態においては 1 車両として扱われる。

(3) 本規則において、車両は、以下の期間、有害産業廃棄物の運搬に使用されるとみなされる。

- (a) ロードタンカーの場合、廃棄物の陸路運搬を目的とした廃棄物の積み込み開始から、タンク内残留廃棄物や蒸気が、人間の健康や安全を脅かさないレベルまで実施される、タンクまたはタンク内区画の洗浄、除去が完了するまでの期間
- (b) 廃棄物の陸路運搬を目的としたコンテナ、タンク・コンテナ、貨物コンテナを運搬する車両の場合、以下の時点から
  - (i) 有害産業廃棄物を収容したコンテナ、タンク・コンテナ、貨物コンテナが、車両に積載された時点
  - (ii) コンテナ、タンク・コンテナ、貨物コンテナが、積み込み開始前に車両に積載されていた場合には、積み込み開始時点以下の時点まで
  - (A) コンテナ、タンク・コンテナ、貨物コンテナが車両から切り離される時点
  - (B) タンク内残留廃棄物や蒸気が人間の健康や安全を脅かさないレベルまで、タンク・コンテナまたはタンク・コンテナ内区画の洗浄、除去が実施される時点

いずれの場合でも、車両が実際に道路上に存在するか否かは問われない。

## 適用

3. 本規則は、別表に記載の有害産業廃棄物にのみ適用される。

### 第 2 部 発生者

## 許容値を超える有害産業廃棄物の局長への通知

4. 有害産業廃棄物の発生者は、以下について速やかに局長に通知する。

- (a) 発生者の用地（施設）内で生成される、あるいは発生する有害産業廃棄物の種類または性質の変更
- (b) 別表第 2 列に記載の値を超えて生成される、あるいは発生する有害産業廃棄物の量、容量、濃度、レベル、および発生者がそれに対して意図している、もしくはすでに講じている対策

## 有害産業廃棄物の適切な取り扱いのために有害産業廃棄物回収者に与えられる情報

5. (1) 有害産業廃棄物を、有害産業廃棄物回収者に供給あるいは販売する者、もしくはかかる廃棄物が回収者に供給あるいは販売されることを許容する者は、回収者が有害産業廃棄物を適切かつ安全に保管、処理、再処理、処分できるよう、必要な情報をすべて回収者に提供する。

(2) 本項(1)の規定に基づき有害産業廃棄物関連情報を有害産業廃棄物回収者に提供する者は、回収者が有害産業廃棄物回収者としてのライセンスを有していることを確認するとともに、同(1)の目的に適う正確かつ十分な情報を供与する。

## 発生者による記録保持

6. (1) 有害産業廃棄物の発生者はすべて、有害産業廃棄物に関する以下の事項を記載した記録を保有する。

- (a) 発生した有害産業廃棄物の種類と量
- (b) 処分方法
- (c) 有害産業廃棄物回収者への提供日あるいは販売日とその量
- (d) 有害産業廃棄物回収者の名称と住所
- (e) 保管量

(2) 局長が別途定めない限り、記録は週単位で最新版を保管するとともに、その記録は局長が指定した期間保存する。

#### 適用

7. 本規則の第4、5、6項は、用地内で生成される有害産業廃棄物を処理もしくはリサイクルする目的で、局長の許可を得て建設された処分施設を有し、それによって有害産業廃棄物を用地（施設）外に運搬して処分する必要のない発生者には適用されない。

#### 特別の事由ある場合を除く有害産業廃棄物の使用あるいは保存の禁止

8. 自らの事業に使用する用地（施設）内において、有害産業廃棄物の発生者は、局長の認可を得て建設された処分施設を保有しない限り、もしくは有害産業廃棄物回収者と廃棄物処分契約をしていない場合には、有害産業廃棄物を保存、使用、また保存あるいは使用させたり、保存や使用を許諾してはならない。

### 第3部 有害産業廃棄物回収者

#### ライセンスなしに有害産業廃棄物回収者として行為することの禁止

9. 有害産業廃棄物回収者としてのライセンスを有していない者は、以下の行為を禁じる。

- (a) 有害産業廃棄物回収者として営業、宣伝すること、もしくはその事業の実施や実施する予定であることを通知、表明すること
- (b) 有害産業廃棄物回収者としての活動を行なうこと
- (c) 支払いもしくはその他の報酬があれば（支払手段が金銭であるか否かを問わず）、有害産業廃棄物回収者としての業務を引き受ける用意をどのような形であれ行なっていること

#### 作業あるいは運転方法等の変更

10. ライセンスを有している有害産業廃棄物回収者であっても、局長の文書による許可なしには以下の行為を実施してはならない。ただし、通常メンテナンスの過程で、および目的をメンテナンスに限定して、据付、施工、変更を行なう場合はこの限りではない。

- (a) 有害産業廃棄物の再処理、処理、保管、処分関連の設備・機器の据付、施工、変更、もしくはかかる作業に関連する作業を用地内において開始、実行すること
- (b) 用地（施設）内で実施される有害産業廃棄物の再処理、処理、保管、処分工程における作業方法の変更
- (c) 用地（施設）内で再処理、処理、保管、処分される有害産業廃棄物の種類の変更

#### 有害産業廃棄物回収者による有害産業廃棄物関連情報の入手

11. 有害産業廃棄物回収者は、有害産業廃棄物を適切かつ安全に保管、処理、再処理、処分できるよう、廃棄物に関連するすべての情報を入手し、その情報を検証しない場合は、有害産業廃棄物を受け入れてはならない。

#### 有害産業廃棄物回収者による記録の保存

12. (1) 有害産業廃棄物回収者は、局長の求める書式で記録を作成し保存する。

(2) 記録は局長が指定した期間保存し、局長の要請があった場合にはいつでも、検査のために該当する記録を提出する。

### 第4部 ライセンス

#### 有害産業廃棄物回収ライセンスの申請

13. (1) 有害産業廃棄物回収ライセンスの申請は、すべて局長の定める書式を用い、申請書を局長に提出する。

(2) 申請書には、申請者の名称と住所を記載する。

(3) 有害産業廃棄物回収者は、ライセンスの取得によって許可を得た種類の有害産業廃棄物のみ受け入れ、取り扱うこととする。

(4) ライセンスを有する有害産業廃棄物回収者は、ライセンスの期限満了、無効、取り消しまたは一時停止の場合には、局長によって文書で権限を付与された職員にライセンスを返還する。

(5) ライセンスは、すでに無効となっていない限り、局長がライセンスに明記した期間有効である。

(6) ライセンスの発行もしくは更新手数料は、125ドルとする。ただし一般廃棄物回収規則（環境公衆衛生法）

(規則 12)に基づいて、一般廃棄物回収者としてのライセンスを有している者は、ライセンス手数料の支払を免除される。

(7) ライセンス修正手数料は、1 申請当たり 12 ドルである。

## 第 5 部 有害産業廃棄物の輸入

### 有害産業廃棄物の輸入

14. (1) 局長の文書による許可なしには、有害産業廃棄物をシンガポール国内に輸入、もしくは輸入させてはならない。

(2) 局長は、輸入許可を与える際、適切と見なされる条件を課すことができる。

### 有害産業廃棄物の回収

15. 有害産業廃棄物がシンガポールに輸入された場合、もしくは引き渡された場合、有害産業廃棄物回収者、または回収者が正当に認可した代理人は、かかる廃棄物の受け渡しを以下の場所で行なう。

- (a) 廃棄物が陸路でシンガポールに持ち込まれた場合、ウッドランズ税関において
- (b) 廃棄物が鉄道でシンガポールに持ち込まれた場合、シンガポール内の鉄道駅において
- (c) 廃棄物が海路でシンガポールに持ち込まれた場合、シンガポール内の埠頭において
- (d) 廃棄物が空路でシンガポールに持ち込まれた場合、シンガポール内の航空貨物ターミナルにおいて

## 第 6 部 有害産業廃棄物の運搬

### 安全積送のための荷送人の責任

16. 以下の条件を満たさない限り、有害産業廃棄物の運搬を委託してはならない。

- (a) かかる廃棄物の運搬申請に対し、局長の承認を文書で得ていること
- (b) かかる廃棄物の運搬に使用されるコンテナ、タンク・コンテナ、貨物コンテナ、ロードタンカーが、局長が承認した規定集に従って設計・施工され、メンテナンスされていること

### 委託貨物運送状

17. 有害産業廃棄物の発生者は以下を実施する。

- (a) 局長の規定した書式で、委託貨物運送状を 5 部作成
- (b) 有害産業廃棄物を運搬者に引き渡すために運搬する前に、委託貨物運送状を 3 部、荷送人に提出し、廃棄物運搬日から 3 日以内に 1 部を局長に提出

### 運転手の荷受人への委託貨物運送状の引き渡し

18. (1) 運搬者は、本規則第 17 項に記載の委託貨物運送状を、荷受人に引き渡すために 2 部運転手に預ける。

(2) 廃棄物が引き渡される際、荷受人は、本項(1)に記載の委託貨物運送状を 2 部運転手から受け取る。

### 委託貨物運送状の受領

19. (1) 荷受人は、有害産業廃棄物の受け取り後 3 日以内に、本規則第 18 項に記載通りに適切に履行された委託貨物運送状を 1 部局長に提出する。

(2) 荷受人は、受領、あるいは引き渡された有害産業廃棄物が本規則第 18 項に記載の委託貨物運送状に記載された廃棄物と異なる場合、その廃棄物の量または種類を局長に速やかに連絡する。

### 適用

20. 本規則第 16 項(a)、17、18、19 項の規定は、別表第 3 列に記載の量を超えた有害産業廃棄物が運搬もしくは運搬委託される場合に限り適用される。

### 複数の発生者からの回収

21. (1) 有害産業廃棄物回収者のライセンスを有していない場合、あるいはライセンスを有している回収者と契約していない場合には、複数の発生者からの有害産業廃棄物を一度に車両で運搬したり、回収してはならない。

(2) 有害産業廃棄物回収者が、局長の文書による承認を得ていない場合には、1 回当たりの運搬もしくは回収による有害産業廃棄物の合計量が、別表第 3 列に記載の量を超えてはならない。

### 運搬者による委託貨物情報の入手

22. (1) 運搬者は、本規則第 24 項(1)に記載の運搬者に本規則の要件を遵守させ、かつ廃棄物が人間の健康もしくは安全におよぼすリスクについて認識させることの可能なステートメントを受け取っていない場合、一切の有害産業廃棄物を運搬してはならない。

(2) 有害産業廃棄物の委託貨物の荷送人あるいは所有者は、遅くとも運搬業務発注時には、ステートメントを運搬者に渡すものとする。これにより運搬者は、有害産業廃棄物運搬車両の運転手が、確実にステートメント記載の指示を理解し、有害産業廃棄物を効果的に運搬できるよう、必要な対策を講じることができる。

(3) 本項(1)の規定に従って有害産業廃棄物に関するステートメントを運搬者に渡す者は、ステートメントに記載の情報が正確であり、同(1)の目的を十分に果たすことができるようにしなければならない。

### 文書による承認等のコピーの運搬者への提供

23. 本規則第 22 項の規定を満たしていたとしても、運搬者は、本規則第 16 項に規定の局長の文書による承認のコピー、および本規則第 17 項記載の委託貨物運送状のコピーがない限り、別表第 3 列に記載の量を超える有害産業廃棄物を運搬してはならない。

### 運搬文書

24. (1) 有害産業廃棄物の委託貨物の荷送人または所有者は、安全に関する要件、および運搬者に要求される活動に関するステートメントを、運搬関連文書の一部として提出する。このステートメントには以下を記載する。

- (a) 積み込み、積み下ろし、運搬、保管、取り扱い、保管場所に関する作業上の補足要件、もしくは作業上の補足要件は一切不要とのステートメント
- (b) 必要に応じ、運搬方法についての制限事項、および運搬経路についての必要指示事項
- (c) 緊急事態における行動計画
- (d) リスクの一般的性質に関する指示事項、および有害産業廃棄物取り扱い時の安全注意事項
- (e) 委託貨物の中味は、名前を適切に記載してあること、適切なマーク、ラベルを貼って梱包してあること、運搬に適した状態にあることの宣言

(2) 本項(1)(e)の規定に基づく宣言は、状況によって有害産業廃棄物の委託貨物の荷送人または所有者の日付入りのオリジナルあるいはスタンプ複写による署名入りとし、かかる宣言は、局長が規定した書式とする。

### 運転手に対する指示事項

25. 運搬者は、有害産業廃棄物の運搬前に、廃棄物運搬車両の運転手に、本規則第 22 項(1)に記載のステートメントのコピーを渡し、運転手がステートメントに記載された指示事項を実施できる能力があることを確認する。

### 運転手の責任

26. 有害産業廃棄物運搬車両の運転手は、以下を実行する

- (a) 廃棄物運搬中は常に、本規則第 25 項に基づき受領したステートメントのコピーを車両内に保管する
- (b) 本規則第 25 項に基づき受領したステートメントのコピーに記載されている全指示事項を遵守する。

### 運搬経路

27. 運搬者は、局長の定める時間と経路で運搬する場合を除き、別表第 3 列に記載の量を超える有害産業廃棄物を運搬してはならない。

### 危険警告パネルとラベル

28. (1) 有害産業廃棄物をロードタンカー、貨物コンテナ、タンク・コンテナやその他の車両で運搬する場合、運搬者は、局長が定めたラベル規約で指示されている適切な危険警告パネルやラベルを、ロードタンカー、貨物コンテナ、タンク・コンテナやその他の車両に確実に取り付けるものとする。危険警告パネルやラベルは以下のような構成とする

- (a) 耐候性があり、警告文言が消えないように表示されている。
- (b) 頑丈である、あるいは頑丈に固定されている。
- (c) 車両、貨物コンテナやタンク・コンテナのほぼ垂直面に、掲示、あるいは安全に取り付ける。枠組みを用いて固定する場合、その枠組みには、他の危険警告表示パネルは一切取り付けない。
- (d) 汚れのない状態に保たれ、障害物にさえぎられないような状態を保つ。ただし車両やコンテナ後部のパネルやラベルは、記載情報の読み易さが損なわれない簡単な作りの梯子の背後に取り付ける場合は、この限りではない。

(2) 複数個の積荷を、区画に分かれたタンク・コンテナや貨物コンテナで運搬する場合、あるいはロードタンカーを用いて分離タンクやタンクの別区画で運搬する場合、運搬者は、有害産業廃棄物が収容されている各タンクまたは区画に、局長が定めたラベル規約で指示される適切な危険警告表示パネルあるいはラベルを取り付け、

表示する。このようなパネルやラベルには、本項(1)の要件が適用される。

- (3) 運搬者は、前記危険警告パネルあるいはラベルを、以下のように取り扱う。
- (a) ロードタンカー、貨物コンテナ、タンク・コンテナやその他の車両で有害産業廃棄物を運搬する場合、その車両やコンテナ上に常時表示
  - (b) ロードタンカー、貨物コンテナ、タンク・コンテナやその他の車両が、有害産業廃棄物の運搬に使用されない場合は、撤去

#### 火災もしくは爆発に対する注意事項

29. (1) 有害産業廃棄物の運搬作業に従事する者はすべて、以下を確実にこなう。
- (a) 可能なかぎり、廃棄物を容器から流出、排出させないこと。
  - (b) 火災や爆発防止上必要な注意事項をすべて遵守すること。
- (2) 有害産業廃棄物を運搬する車両には、適切かつ強力な消火器を、車両内の取り出しの容易な場所に設置する。

#### 溢出禁止

30. 有害産業廃棄物の委託貨物の荷送人あるいは所有者は、運搬のための貨物の引き渡し時に、有害産業廃棄物を運搬するロードタンカー、タンク・コンテナ、貨物コンテナの積載タンクから、有害廃棄物が溢れ出ないようにする。

#### 有害産業廃棄物の複数積荷の運搬禁止

31. 局長が承認した規約に従う場合を除いて、有害産業廃棄物の複数個の積荷を運搬してはならない。

#### 有害産業廃棄物運搬車両の管理

32. (1) 有害産業廃棄物運搬車両の運転手は、車両を停止させている場合は以下のようにする。
- (a) 安全な場所に駐車
  - (b) 運転手または運転手以外の年令 21 才以上の適格者によって常時監督
- (2) 本項(1)の規定は、ロードタンカー、タンク・コンテナもしくはその区画の積載タンクが名目上空になっている場合には、適用されない。
- (3) 本項(2)において、「名目上空」とは、有害産業廃棄物の実質的にほとんどが、タンクから廃棄、もしくは積み降ろされ、積載タンク、タンク・コンテナ、あるいはその区画内の残留廃棄物が、人間の健康や安全を脅かすほどの量ではない状態をいう。

## 第 7 部 雑則

#### 有害産業廃棄物の供給と販売

33. (1) 有害産業廃棄物回収ライセンスの非所有者に、有害産業廃棄物を供給、販売、もしくは、そのような者へ供給されたり、販売されるのを許容することは禁じられる。
- (2) 本項(1)の規定は、シンガポールから持ち出される有害産業廃棄物には適用されない。

#### 保管に関する要件

34. 下記対策を講じたコンテナに収容する以外の方法で、有害産業廃棄物を保管することは違法である。
- (a) 局長が承認した実施規約に従って設計、施工、メンテナンスされているコンテナ
  - (b) 権限を与えられた者のみが立ち入り出来る場所に設置されているコンテナ
  - (c) 局長が承認したラベル規約の指示に従って、適切な危険警告表示ラベルが貼られているコンテナ

#### 有害産業廃棄物の混合

35. 局長が承認した処理工程、使用、処理を除いて、異種の有害産業廃棄物を混合すること、混合を許容すること、あるいは有害産業廃棄物を非有害産業廃棄物と混合すること、混合を許容することを禁ずる。

#### 安全な保管と取り扱い

36. 有害産業廃棄物の発生者、回収者およびその代理人や従業員はすべて、かかる有害産業廃棄物を保管、使用やその他の取り扱いをする場合、人間の健康や安全を脅かしたり、環境汚染を引き起こさない方法で実施する。

#### 有害産業廃棄物の用地（施設）内からの撤去要求通告

37. (1) 局長は、当該用地（施設）内に保管されている有害産業廃棄物が、人間の健康や安全を脅かす、あ

るいは環境汚染を引き起こす可能性があるときみなす場合、その用地（施設）の所有者または占有者に対して、文書による通告により有害産業廃棄物を撤去し、処分施設に搬送するように要求できる。

(2) 局長は、本項(1)に基づき文書による通告を与えられた用地（施設）の所有者または占有者に、用地（施設）内の有害産業廃棄物が、通告通りに処分施設で処分されたことを証明する証拠の提出を、文書による通達によって要求できる。

#### **緊急時行動計画の作成**

38. (1) 有害産業廃棄物の発生者、回収者、荷送人もしくは有害産業廃棄物の委託貨物の所有者は
- (a) 有害産業廃棄物の運搬、保管、再処理、処理に起因する溢出、漏洩や事故の際の対処方法について詳述した緊急時行動計画を作成し、最新の情報に更新する。
  - (b) 有害産業廃棄物の保管、再処理、処理、運搬時に、かかる廃棄物に起因する事故や緊急事態が生じた場合、代理人あるいは従業員が緊急時行動計画を実行できるよう、適切な指示をあらかじめ与えておくとともに、必要な訓練を確実にこなす。

(2) 局長は、緊急時行動計画の作成改善、改定を、局長が妥当と定める期間に実施することを、有害産業廃棄物の発生者、回収者、荷送人あるいは委託貨物の所有者に文書で要求できる。

#### **有害産業廃棄物の分析**

39. (1) 局長は、事業当事者が用地（施設）内で発生させた、もしくは回収、受領した有害産業廃棄物のサンプルを、化学分析を目的として、局長が承認したラボに提出することを文書による通知で要求できる。

(2) 分析報告書はすべて保管し、局長が検査のために利用できるようにする。

#### **免除**

40. 局長は、あらゆる個人もしくは複数者に、本規則のあらゆる規定の適用を免除することができる。

#### **罰則**

41. 本規則のいずれかの規定に違反、あるいは遵守しなかった場合、当事者は有罪となり、有罪判決に対して2,000ドル以下の罰金を支払う義務を負う。違反が継続した場合、有罪判決後に違反が継続している期間に対して1日当たり100ドル以下の追加罰金、あるいはその一部を支払う。

## 別表

規則 3,4(b),20,21(2),23,27

## 有害産業廃棄物リスト

有害産業廃棄物リスト	年間発生量 規定	運搬 1 回あたりの 運搬量規定
<b>酸</b>		
1. 廃無機酸：例えば、塩酸、硫酸、硝酸、リン酸、ふっ酸、ホウ酸、ピクリン酸	1,000 l	250 l
2. 廃有機酸：例えば、酢酸、ぎ酸、安息香酸、スルホン酸	1,000 l	250 l
<b>アルカリ</b>		
1. 廃アルカリ溶液	1,000 l	250 l
2. 廃アンモニア溶液	1,000 l	250 l
3. 金属水酸化物スラッジ、酸化物スラッジ	1,500 kg	300 kg
<b>アンチモンおよびその化合物</b>		
廃酒石酸アンチモンカリウム	0 kg	0 kg
<b>ヒ素およびその化合物</b>		
1. ヒ素含有の木材防腐剤残留物	0 kg	0 kg
2. ガリウムヒ素含有廃棄物	0 kg	0 kg
<b>アスベスト</b>		
1. アスベスト/セメント製造廃棄物	1,500 kg	300 kg
2. アスベスト繊維包装材	1,500 kg	300 kg
<b>カドミウムおよびその化合物</b>		
1. カドミウム含有のめっき排水および残留物	1,000 l	250 l
2. Ni/Cd 電池製造工程のカドミウム含有廃棄物	0 kg	0 kg
<b>クロミウム化合物</b>		
1. クロミウム含有のめっき排水および残留物	1,000 l	250 l
2. クロミウム含有の木材防腐剤残留物	0 kg	0 kg
3. クロム含有の廃水溶液	1,000 l	250 l
4. クロミウム含有の皮なめし排水および残留物	1,000 l	250 l
<b>銅化合物</b>		
1. 銅含有のめっき排水および残留物	1,000 l	250 l
2. プリント基板製造工程の銅含有エッチング廃液	1,000 l	250 l
3. 銅含有の木材防腐剤残留物	0 kg	0 kg
<b>シアン化合物</b>		
1. シアン化合物含有のめっき排水および残留物	0 kg	0 kg
2. シアン化合物含有の金属熱処理残留物	0 kg	0 kg
3. シアン化合物含有の金属焼入れ廃油	0 kg	0 kg
4. シアン化合物含有の写真現像処理廃液	0 kg	0 kg
<b>フッ素化合物</b>		
1. フッ素含有木材防腐剤残留物	0 kg	0 kg
2. 廃二フッ化アンモニウム	1,000 l	250 l
<b>イソシアネート</b>		
TDI、MDI などポリウレタン製造工程の廃棄物	1,000 l	250 l
<b>実験室廃棄物</b>		
1. 実験室の廃化学薬品	0 kg	0 kg
2. 化学分析による有害化学廃棄物	0 kg	0 kg

<p><b>鉛化合物</b></p> <p>1. 酸化鉛 / 硫酸鉛含有スラッジ 2. テトラエチル鉛(TEL)、四メチル鉛(TML)など有機鉛化合物 3. 廃鉛蓄電池（全体および破片）</p>	<p>1,500 kg 0 kg 10,000 kg</p>	<p>300 kg 0 kg 1,000 kg</p>
<p><b>水銀およびその化合物</b></p> <p>1. 水銀含有の塩素アルカリ製造工程排水、残留物、スラッジ 2. 水銀含有の金属水銀使用産業廃棄物 3. 水銀含有の化学プロセス廃触媒 4. 廃有機水銀化合物</p>	<p>0 kg 0 kg 0 kg 0 kg</p>	<p>0 kg 0 kg 0 kg 0 kg</p>
<p><b>金属触媒</b></p> <p>クロミウムおよびコバルト含有触媒など化学プロセスおよび製油工程の廃金属触媒</p>	<p>0 kg</p>	<p>0 kg</p>
<p><b>ニッケル化合物</b></p> <p>ニッケル含有のめっき排水および残留物</p>	<p>1,000 l</p>	<p>250 l</p>
<p><b>ハロゲン含有有機化合物</b></p> <p>1. トリクロロエタン、111-トリクロロエタン、ペルククロエチレン、塩化メチレン、テトラクロロメタン、1,1,2-トリクロロ-1,2,2-トリフルオロエタンなどの廃ハロゲン有機溶剤 2. ハロゲン有機溶剤回収後の残留物 3. クロロベンゼンおよび / あるいはクロロフェノールとその塩類含有の包装材および残留物</p>	<p>10,000 l 7,500 kg 0 kg</p>	<p>1,000 l 1,500 kg 0 kg</p>
<p><b>非ハロゲン含有有機化合物</b></p> <p>1. ベンゼン、トルエン、キシレン、テレピン油、石油、シンナー、ケロシン、メタノール、エタノール、イソブタノール、イソプロパノール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、イソプロピルエーテル、ジエチルエーテル、ヘキサン、硫化ジメチル、ジメチルスルホキシドなどの廃非ハロゲン有機溶剤 2. 非ハロゲン有機溶剤回収後の残留物</p>	<p>10,000 l 7,500 kg</p>	<p>1,000 l 1,500 kg</p>
<p><b>その他廃棄物</b></p> <p>1. 貯蔵、製造、取引過程で発生する廃化学物質、殺虫剤 2. 貯蔵、製造、取引過程で発生する化学物質、殺虫剤で汚染された使用済みコンテナ、袋、製造装置 3. ポリマー製造工程から発生する塩化ビニル、スチレンモノマーなどの未反応モノマー含有の廃棄物 / 残留物 4. 蒸留から発生するタール残留物と精製工程から発生するタール物質 5. 固形化、固定化、焼却処理などの有害廃棄物処理から発生する廃棄物や残渣 6. 有害化学物質保管ドラム缶やタンクの洗浄で生じる廃棄物 7. タンカーからの排水（化学薬品や油） 8. 樹脂、ラテックス、可塑剤、接着剤 / 粘着剤の製造、形成、使用から発生する溶剤やその他の汚染物質含有の廃棄物 9. インク、染料、顔料、塗料、ラッカー、有機溶剤含有のニス、重金属、殺生剤の製造、形成、使用から発生する廃棄物</p>	<p>0 kg 0 kg 7,500 kg 7,500 kg 7,500 kg 1,000 l 10,000 l 5,000 l 5,000 l</p>	<p>0 kg 0 kg 1,500 kg 1,500 kg 1,500 kg 250 l 1,000 l 1,000 l 1,000 l</p>
<p><b>病原菌付着廃棄物</b></p> <p>病院からの病原菌付着廃棄物</p>	<p>0 kg</p>	<p>0 kg</p>
<p><b>フェノール化合物</b></p> <p>1. フェノール含有化学物質使用の塗料剥離から発生するスラッジ / 残留物 2. 粘着剤工場から発生する未反応フェノールやホルムアルデヒド含有の残留物</p>	<p>1,500 kg 1,500 kg</p>	<p>300 kg 300 kg</p>



<u>ポリ塩化ターフェニル(PCT)を含むポリ塩化ビフェニル(PCB)</u> 1. PCB および / もしくは PCT 含有の廃トランス油 2. PCB および / もしくは PCT に汚染された油抜き取り後のトランス 3. PCB および / もしくは PCT を含有する、あるいは汚染されたコンデンサーやトランスなどの電気機器 4. PCB および / もしくは PCT に汚染されたコンテナやすべての廃棄物	0 kg 0 kg 0 kg 0 kg	0 kg 0 kg 0 kg 0 kg
<u>ポリ塩化ビニル(PVC) (塩ビ)</u> PVC 被覆電線、PVC パイプや PVC 配管、PVC 部品、PVC の椅子張り地、PVC 樹脂などすべての PVC 含有廃棄物	要件なし	要件なし
<u>銀化合物</u> 銀含有写真現像処理廃液	1,000 l	250 l
<u>使用済み油、汚染油</u> 1. シリンダ、タービン、スイッチ装置、トランスからの使用済み鉱物油、潤滑油、油圧オイル廃機械油 2. ガソリンエンジン、ディーゼルエンジンの廃潤滑油 3. 金属焼入れの廃急冷油 4. 溶剤洗浄剤回収油 5. 金属加工工場から発生する冷却剤などの廃水溶性工作油 6. タンカーからの油分を含んだバラスト水など 7. 油入遮蔽器からの油、スラッジ 8. 貯蔵タンクのタンカースラッジ、含油スラッジ / 残留物 9. 使用済み油の回収やリサイクルから発生する酸を含む含油スラッジ	10,000 l 10,000 l 10,000 l 5,000 l 5,000 l 10,000 l 7,500 kg 7,500 kg 7,500 kg	1,000 l 1,000 l 1,000 l 1,000 l 1,000 l 1,000 l 1,500 kg 1,500 kg 1,500 kg
<u>亜鉛化合物</u> 亜鉛含有のめっき排水および残留物	1,000 l	250 l

## 参考資料 5

シンガポールおよび日本における環境情報関連窓口

1 . シンガポール / in Singapore ( 順不同 / in no particular order )

( 1 ) シンガポール政府機関及びその他機関

/ Singapore government agencies and other institutions

- 1 ) 環境省 ( ENV ) / Ministry of the Environment : ENV  
40 Scotts Road, Environment Building, Singapore 228231  
phone +65-6732-7733  
fax +65-6731-9456  
URL <http://www.env.gov.sg/>
- 2 ) 環境庁 ( NEA ) / National Environment Agency : NEA  
40 Scotts Road, Environment Building, Singapore 228231  
phone 1800-2255 632 / +65-6731-9618 (Pollution Control Department)  
Fax +65-6235-2611  
URL <http://app.nea.gov.sg/> E-mail: [Contact\\_NEA@nea.gov.sg](mailto:Contact_NEA@nea.gov.sg)
- 3 ) 貿易・工業省 ( MTI ) / Ministry of Trade and Industry : MTI  
100 High Street, #09-01 The Treasury, Singapore 179434  
phone +65-6225-9911  
fax +65-6332-7260  
URL <http://www.mti.gov.sg/>
- 4 ) 経済開発庁 ( EDB ) / Economic Development Board : EDB  
250 North Bridge Road #24-00, Raffles City Tower, Singapore 179101  
phone +65-6336-2288  
fax +65-6339-6077  
URL <http://www.sedb.com/>
- 5 ) 生産性・技術革新・企画化庁 ( SPRING )  
/ Standards, Productivity and Innovation Board : SPRING  
2 Bukit Merah Central, Singapore 159835  
phone +65-6278-6666  
fax +65-6278-6667  
URL <http://www.spring.gov.sg/>
- 6 ) 国家開発省 ( MND ) / Ministry of National Development : MND  
5 Maxwell Road, #21-22 Tower Block, MND Complex, Singapore 069110  
phone +65-6222-1211  
fax +65-6325-7254  
URL <http://www.mnd.gov.sg/>
- 7 ) 公共住宅開発庁 ( HDB ) / Housing & Development Board : HDB  
480 Lorong 6, Toa Payoh, Singapore 310480  
phone +65-6490-1111  
fax +65-6397-2070 (international) / 6490-1033 (local)  
URL <http://www.hdb.gov.sg/> E-mail: [hdbmailbox@hdb.gov.sg](mailto:hdbmailbox@hdb.gov.sg)
- 8 ) 都市再開発庁 ( URA ) / Urban Redevelopment Authority : URA  
45 Maxwell Road, The URA Centre, Singapore 069118  
phone +65-6221-6666  
fax +65-6227-5069

URL <http://www.ura.gov.sg/>

9) 公益事業庁 ( PUB ) / Public Utilities Board : PUB

111 Somerset Road #15-01, Singapore 238164

phone +65-6235-8888

fax +65-6731-3020

URL <http://www.pub.gov.sg/mainpage.htm>

10) ジュロンタウン・コーポレーション ( JTC ) / Jurong Town Corporation : JTC

The JTC Summit, 8 Jurong Town Hall Road, Singapore 609434

phone 1800-5687000 / +65-6560-0056

fax +65-6565-5301

URL <http://www.jtc.gov.sg/>

11) アジア・太平洋環境法センター ( APCEL )

/ Asia-Pacific Centre for Environmental Law : APCEL

Faculty of Law, 39 Law Link, Singapore 117589

URL <http://law.nus.edu.sg/apcel/> E-mail: [lawapcel@nus.edu.sg](mailto:lawapcel@nus.edu.sg)

( 2 ) 日本政府機関及びその他機関 /

**Japanese government agencies and other institutions**

1) 在シンガポール日本大使館 / Embassy of Japan in Singapore

16 Nassim Road, Singapore 258390

phone +65-6235-8855

fax +65-6733-5612

URL <http://www.sg.emb-japan.go.jp/>

2) シンガポール日本商工会議所 ( JCCI Singapore )

/ Japanese Chamber of Commerce & Industry, Singapore : JCCI Singapore

10 Shenton Way, #12-04/05/06 MAS Building, Singapore 079117

phone +65-6221-0541

fax +65-6225-6197

URL <http://www.jcci.org.sg/> E-mail: [info@jcci.org.sg](mailto:info@jcci.org.sg)

3) ジェトロ ( JETRO ) シンガポール・センター

/ JETRO (Japan External Trade Organization) Singapore

16 Raffles Quay, #38-05, Hong Leong Building, Singapore 048581

phone +65-6221-8174

fax +65-6224-1169

URL <http://www.jetro.go.jp/ova/spr/>

4) 神奈川県シンガポール駐在員事務所

/ Representative Office of Kanagawa Prefectural Government in Singapore

JETRO, Singapore (Japan trade Center) Kanagawa Section, 16 Raffles Quay, Hong Leong Building #38-05, Singapore 048581

phone +65-6221-8174

fax +65-6224-1169

URL <http://www.ktpc.or.jp/report/report-sing.html>

- 5 ) 日本政策投資銀行シンガポール駐在員事務所  
/ Development Bank of Japan Representative Office in Singapore  
36 Robinson Road, #07-04 City House, Singapore 068877  
phone +65-6221-1779  
fax +65-6221-1142  
URL <http://www.dbj.org.sg/>

2 . 日本 / in Japan ( 順不同 / in no particular order )

( 1 ) 日本政府及びその他日本機関 /

**Japanese government agencies and other institutions**

- 1 ) 環境省地球環境局環境協力室 / Office of Overseas Environmental Cooperation, Global Environment Bureau, Ministry of the Environment  
〒100-8975 東京都千代田区霞が関 1-2-2 中央合同庁舎 5 号館  
1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8975 Japan  
phone (03) 3581-3351 ( 代 )  
fax (03) 3581-3423  
URL <http://www.env.go.jp/>
- 2 ) 日本貿易振興会 ( ジェトロ ) / Japan External Trade Organization: JETRO  
〒105-8466 東京都港区虎ノ門 2-2-5 共同通信会館  
2-2-5 Toranomon, Minato-ku, Tokyo 105-8466 Japan  
phone (03) 3582-5511 ( 総合案内 ) / (03) 3582-1775 ( ライブラリー )  
URL <http://www.jetro.go.jp/top-j/>
- 3 ) 日本貿易振興会アジア経済研究所 / Institute of Developing Economies : IDE  
〒261-8545 千葉県千葉市美浜区若葉 3-2-2  
3-2-2 Wakaba, Mihama-ku, Chiba-shi, Chiba 261-8545 Japan  
phone (043) 299-9500 ( 代 )  
URL <http://www.ide.go.jp/Japanese/index4.html>
- 4 ) 国際協力銀行 / Japan Bank for International Cooperation  
〒100-8144 東京都千代田区大手町 1-4-1  
1-4-1 Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8144 Japan  
phone (03) 5218-3101  
fax (03) 5218-3955  
URL <http://www.jbic.go.jp/>
- 5 ) 日本政策投資銀行 / Development Bank of Japan  
〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-9-1  
1-9-1 Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004 Japan  
phone (03) 3244-1900 ( 総務部広報 )  
URL <http://www.dbj.go.jp/>
- 6 ) ( 社 ) 日本経済団体連合会 / Nippon Keidanren  
〒100-8188 東京都千代田区大手町 1-9-4 ( 経団連会館 )  
1-9-4 Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8188 Japan  
phone (03) 5204-1500  
fax (03) 5255-6233  
URL <http://www.keidanren.or.jp/indexj.html>

- 7 ) (財)地球・人間環境フォーラム / Global Environmental Forum  
〒106-0041 東京都港区麻布台 1-9-7  
1-9-7 Azabudai, Minato-ku, Tokyo 106-0041 Japan  
phone (03) 5561-9735  
fax (03) 5561-9737  
URL <http://www.gef.or.jp/>

( 2 ) シンガポール政府機関及びその他機関 /  
**Singapore government agencies and other institutions**

- 1 ) シンガポール共和国大使館 / Embassy of the Republic of Singapore in Japan  
〒106-0032 東京都港区六本木 5 丁目 12-3  
5-12-3 Roppongi, Minato-ku, Tokyo 106-0032 Japan  
phone (03) 3586-9111
- 2 ) 在大阪シンガポール共和国総領事館  
/ Consulate-General of the Republic of Singapore in Osaka  
〒541-0052 大阪府中央区安土町 2 丁目 3 13 大阪国際ビル 14 階  
14F Osaka Kokusai Building 3-13 Azuchi-machi 2-chome, Chuo-ku, Osaka  
541-0052 Japan  
phone (06) 6261-5131
- 3 ) 在名古屋シンガポール共和国名誉総領事館  
/ Honorary Consulate General of the Republic of Singapore in Nagoya  
〒461-0002 名古屋市東区代官町 35-16 第一富士ビル 9 階  
9F Daiichi Fuji Building 35-16 Daikancho, Higashi-ku, Nagoya 461-0002 Japan  
phone (052) 932-6393
- 4 ) シンガポール経済開発庁 ( EDB ) 東京事務所  
/ EDB Office in Tokyo (Office of the Counsellor (Industry) )  
〒100-0011 東京都千代田区内幸町 1 丁目 インペリアルタワー 8 階  
8th Floor The Imperial Tower, 1-1 Uchisaiwai-cho 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo  
100-0011 Japan  
phone (03) 3501-6041  
fax (03) 3501-6060  
E-mail: [edbto@edb.gov.sg](mailto:edbto@edb.gov.sg)
- 5 ) シンガポール経済開発庁 ( EDB ) 大阪事務所 / EDB Office in Osaka  
〒541-0052 大阪府中央区安土町 2 丁目 3 13 大阪国際ビル 14 階  
14F Osaka Kokusai Building 3-13 Azuchi-machi 2-chome, Chuo-ku, Osaka  
541-0052 Japan  
phone (06) 6261-5131  
fax (06) 6261-0338  
E-mail: [edbos@edb.gov.sg](mailto:edbos@edb.gov.sg)

## 参考文献

### ( 1 ) 日本語 / in Japanese

- ・ 「ビジネスガイド・シンガポール」 (日本貿易振興会、1999年)
- ・ 「進出企業実態調査アジア編～日系製造業の活動状況～2002年版」 (日本貿易振興会、2002年)
- ・ 「海外進出企業総覧<国別編>2002年版」 (東洋経済新報社、2002年)
- ・ 「ジェットロ投資白書 2002年版」 (日本貿易振興会、2002年)
- ・ 「シンガポール最新事情」 (日本政策投資銀行 シンガポール駐在員事務所、2002年)
- ・ 「DBJ Report 経済成長との調和を図るシンガポールの環境維持政策」 (日本政策投資銀行 シンガポール駐在員事務所、2000年)
- ・ 「ジェットロセンサー 2002.12 - 東アジアをめぐる FTA の動き - 」 (日本貿易振興会、2002年)

### ( 2 ) 英語 / in English

- ・ *2001 Pollution Control Report* (Pollution Control Department, Ministry of the Environment, 2000)
- ・ *Annual Report 2000* (Ministry of the Environment, 2000)
- ・ *The Singapore Green Plan 2012* (Ministry of the Environment, 2002)

## 調査協力先一覧

本報告書の作成にあたっては、以下のみなさんのご協力をいただきました。（順不同）

- ・シンガポール環境省 / Ministry of the Environment, Singapore
- ・シンガポール環境庁 / National Environment Agency, Singapore
- ・シンガポール国立大学<アジア・太平洋環境法センター>  
/ APCEL: Asia-Pacific Centre for Environmental Law, National University of Singapore
- ・トゥアス・サウス廃棄物焼却場 / Tuas South Incineration Plant
- ・シンガポール日本商工会議所  
/ Japanese Chamber of Commerce & Industry, Singapore
- ・神奈川県シンガポール駐在員事務所  
/ Representative Office of Kanagawa Prefectural Government in Japan
- ・ジェトロ (JETRO) シンガポール・センター  
/ JETRO (Japan External Trade Organization) Singapore
- ・日本政策投資銀行シンガポール駐在員事務所  
/ Development Bank of Japan Representative Office in Singapore
- ・多くの在シンガポール日系企業のみなさん  
/ all the staff of the Japanese companies in Singapore
  
- ・日本貿易振興会技術交流部  
/ Industry and Technology Department, JETRO (Japan External Trade Organization)
- ・日本鋼管テクノサービス / Nippon Kokan Techno Service Co., Ltd.

## 調査担当者

本報告書の作成は、以下のものが担当しました。

- |       |   |
|-------|---|
| 中寺 良栄 | (財)地球・人間環境フォーラム企画調査部長                           |
| 鈴木 明夫 | (財)地球・人間環境フォーラム客員研究員<br>(日本鋼管テクノサービス(株)調査研究部部長) |
| 桜井 典子 | (財)地球・人間環境フォーラム企画調査部研究員                         |



この報告書は再生紙 100% (白色度 70%) の用紙を使用しています。

日系企業の海外活動に当たっての環境対策 (シンガポール編)  
~ 「平成14年度日系企業の海外活動に係る環境配慮動向調査」報告書 ~

2003年3月

(財)地球・人間環境フォーラム  
〒106-0041 東京都港区麻布台1-9-7 飯倉ビル3階  
TEL.03-5561-9735 / FAX.03-5561-9737  
<http://www.gef.or.jp/>  
Email:[gef-nsakurai@nifty.com](mailto:gef-nsakurai@nifty.com)