

6.4. 油汚染プラントの再開方法

6.4.1 油に汚染されたプラントの復旧対策

プラントが万一流出原油によって汚染された場合は、洗浄等の復旧対策を講じることが必要であるが、具体的な復旧対策については、汚染された箇所の形状、材質等によって異なってくるものと考えられる。こうしたことから各設備ごとに適切と考えられる洗浄方法、洗浄作業時の注意及び具体的な洗浄方法の内容を以下に述べる。

(1) 設備ごとの洗浄方法

表 6.4.1 に各設備ごとの洗浄方法を示す。

洗浄に用いる水としては、主に汚染されていない海水を用いる必要があり、部位に応じては、淡水を用いる必要がある。

洗浄方法としては、機械的洗浄方法（ハンドクリーニング、ジェット洗浄、ピグ洗浄、ボール洗浄等）及び化学的洗浄方法（洗剤による洗浄）があるが、汚染の程度によっては、両者を併用して行うのが効果的な場合もあるので実際の状況に応じて最も適切な洗浄方法を選択して、洗浄を実施する必要がある。

表 6.4.1 設備ごとの洗浄方法

設 備	部 位	除 去 法	備 考
取水口及び導入管 (カーテンウォール方式)		<ul style="list-style-type: none"> 一水抜き 一スクレーバによるかき取り 一ジェット洗浄 	必要に応じ洗剤使用。
バースクリーン (バー・レーキ)		<ul style="list-style-type: none"> 一スクレーバによるかき取り 一ジェット洗浄 	必要に応じ洗剤使用。
トラベリングバンドスクリーン		<ul style="list-style-type: none"> 一ネットの取りかえ 	汚染が軽微なものにあっては、ジェット洗浄と洗剤を組み合わせることで洗浄を行う。(被洗浄物の材質を考慮すること)
着 水 池		<ul style="list-style-type: none"> 一水抜き 一スクレーバによるかき取り 一ジェット洗浄 	必要に応じ洗剤使用。
取 水 ポ ン プ		<ul style="list-style-type: none"> 一ハンドクリーニング 一内部に入れない場合は分解して洗浄 	必要に応じ洗剤使用。

設 備	部 位	除 去 法	備 考
配管	①取水ポンプ～蒸発器	<ul style="list-style-type: none"> -ハンドクリーニング -人が入れない場合は、水フラッシングする。 	必要に応じ洗剤使用。
発電所用表面復水器	①水 室	<ul style="list-style-type: none"> -マンホールから入ってハンドクリーニング。 -後、清浄海水によるフラッシング、(油分がなくなるまで) ②と同一洗浄。 	
	②冷 却 管 内	<ul style="list-style-type: none"> -清浄海水によるフラッシング(油分がなくなるまで)。 -後、タブログ設備を運転して油分が完全に除去されたことを確認する。 	
発電所用冷却水クーラー及びタービン油クーラー	①冷却管外側	<ul style="list-style-type: none"> -清浄海水によるフラッシング(油分がなくなるまで)。 	必要に応じ、海水または淡水で循環運転により洗浄する。
発電所用発電機エアクーラー	①冷却管内	<ul style="list-style-type: none"> -清浄海水によるフラッシング(油分がなくなるまで)。 	
脱 気 器	①本体内部	<ul style="list-style-type: none"> -ハンドクリーニング -ジェット洗浄 	必要に応じ洗剤使用。
蒸 発 器	①本体内部(フラッシュ室)	<ul style="list-style-type: none"> -ハンドクリーニング -ジェット洗浄 	必要に応じ洗剤使用。
	②デミスター	<ul style="list-style-type: none"> -取り外してジェット洗浄 	必要に応じ洗剤使用。
	③蒸留水通路 伝熱管外側	<ul style="list-style-type: none"> -ハンドクリーニング -ジェット洗浄 	洗剤の使用は避ける。 (やむをえず使用の場合は水洗を十分に行う)
	④伝熱管内側	<ul style="list-style-type: none"> -ジェット洗浄 	必要に応じ洗剤使用。
	⑤水室	<ul style="list-style-type: none"> -ハンドクリーニング -ジェット洗浄 	必要に応じ洗剤使用。
ブラインヒーター	①本体内部(伝熱管外側)		汚染される可能性はほとんどない。
	②伝熱管内側	<ul style="list-style-type: none"> -ジェット洗浄 	必要に応じ洗剤使用。
	③水室	<ul style="list-style-type: none"> -ハンドクリーニング -ジェット洗浄 	必要に応じ洗剤使用。

設 備	部 位	除 去 法	備 考
ベント コンデンサー エゼクター コンデンサー	①本体内部(伝熱管外側)	ージェット洗浄	洗剤の使用は避ける。 (やむをえず使用の場合は水洗を十分に行う)
	②伝熱管内側	ー発泡ポリウレタンまたはブラシを使ってハンドクリーニング ージェット洗剤	必要に応じ洗剤使用。 程度により洗浄は不要。
	③水室	ー取り外してジェット洗浄またはハンドクリーニング	必要に応じ洗剤使用。 程度により洗剤は不要。
配 管	①海水ライン	ーハンドクリーニング	必要に応じ洗剤使用。
	②ブライン循環ライン	ーハンドクリーニング	必要に応じ洗剤使用。
	③海水、ブライン系小配管	ーフラッシング	必要に応じ洗剤使用。
	④生産水ライン	ーフラッシング	洗剤の使用は避ける。 (やむをえず使用の場合は水洗を十分に行う)
	⑤ブライン排出ライン	ーフラッシング	必要に応じ洗剤使用。 軽度の場合、洗浄は不要。
	⑥ベントライン	ーフラッシング	洗剤の使用は避ける。 (やむをえず使用の場合は水洗を十分に行う)
	⑦コンデンセートライン		汚染される可能性はほとんどない。
	⑧蒸気ライン		ない。
ポ ン プ	①ブライン循環ポンプ	ーハンドクリーニング ージェット洗浄	必要に応じ洗剤使用。 程度によっては分解して作業を行う方が効率的。
	②生産水ポンプ	ー分解してハンドクリーニング またはジェット洗浄を行う	洗剤の使用は避ける。 (やむをえず使用の場合は水洗を十分に行う)
	③コンデンセートポンプ		汚染される可能性はほとんどない。
	④その他のポンプ	ー分解してハンドクリーニング またはジェット洗浄を行う。	必要に応じ洗剤使用。
そ の 他	①計器のセンサー	ー取り外して洗剤あるいは有機剤で洗浄	早急に実施する。
	②エゼクター	ー分解してハンドクリーニング またはジェット洗浄を行う	必要に応じ洗剤使用。 洗浄が必要となる可能性はほとんどない。

(2) 蒸発器全体を一度に洗浄する方法

蒸発器の復旧対策において、流出原油による汚染の程度があまりひどくない場合、あるいは各設備ごとの洗浄方法に示した方法によりある程度洗浄を実施した後は、ボイラーの油分除去に用いられるアルカリ洗浄によって蒸発器全体を一度に洗浄するのが効率的であり、効果も大きいと考えられるので以下にその方法を示す。

1) 対象機器

蒸発器本体内部（フラッシュ室）

蒸発器熱回収部水室

蒸発器熱回収部伝熱管内側

脱気器本体内部

ブラインヒーター水室

ブラインヒーター伝熱管内側

ブライン循環ポンプ

ブライン循環ライン

2) 洗浄手順

- ① 蒸発器本体内部に清水を張り込む。（海水はスケーリングの恐れがあるので使用すべきでない。）
- ② ブライン循環ポンプで清水を循環しながら、カセイソーダを注入する。（カセイソーダの濃度は循環水にたいして約0.2%とする、 $\text{pH} > 13$ 。）
- ③ ブラインヒーターに蒸気を入れ循環水を昇温する。（温度は高い方が効果が大きい材料への損傷を考慮して、 $60 \sim 80$ ℃とする。）
- ④ 温度及び pH を保ちながら（必要に応じカセイソーダを加えたり、昇温する）2日間循環洗浄を続ける。
- ⑤ 洗浄が終了したら液を酸により中和する。
- ⑥ 海水で希釈しながら少量ずつ放流する。

蒸発器熱放出部の水室及び伝熱管内側については、既設の配管だけでは上記の洗浄を行うことは難しいと考えられるので仮設配管をする（ブライン循環ポンプ出口と熱放出部冷却海水配管をつなぐ）等の対策をして、熱回収部洗浄用の温アルカリ水を熱放出部の海水配管及び水室に張り込み海水循環ポンプにより循環洗浄する。

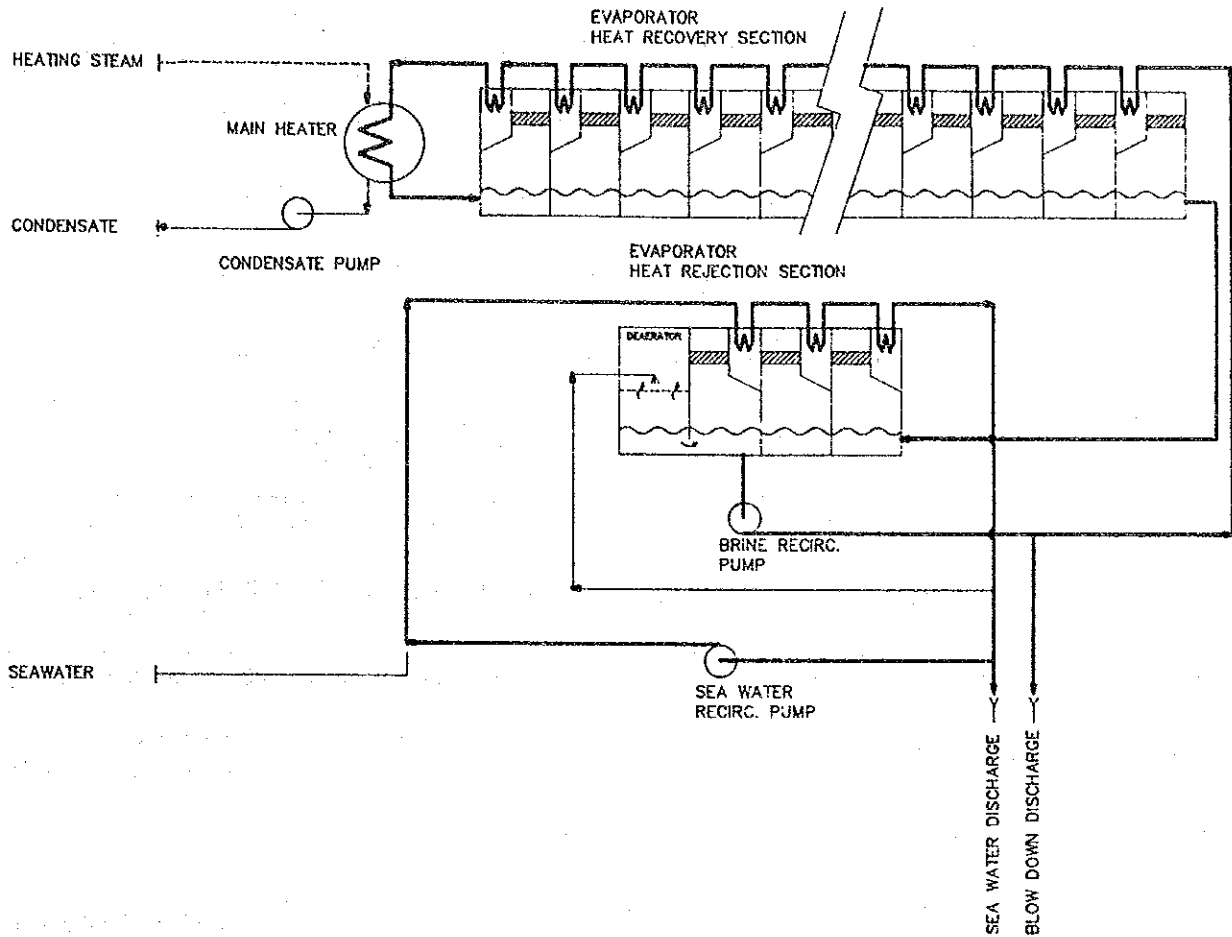


図 6. 4. 1 海水淡水化プラント洗浄部位

(3) 作業時の注意

プラントが油で汚染された場合、蒸発缶内部等においては、ガス状態の油が存在する可能性がある。石油ガスの爆発濃度については、一応の目安は5%以上であり、爆発の危険性は少ないと考えられるが、プラントの汚染状態その他で予期しないことも起こりかねないので洗浄作業時には下記の点に留意して作業を行う必要がある。

- 1) 起動用エゼクターを作動させ十分ページしながらベント管よりの放出ガスの臭気を嗅ぎ、できればガス濃度計で計測する。
- 2) 作業者の酸欠が起こらないように注意する。マンホール内に入る場合はファン等により十分な換気を行う。
- 3) 作業者は、携帯酸素計を携行する。

(4) 具体的な洗浄方法

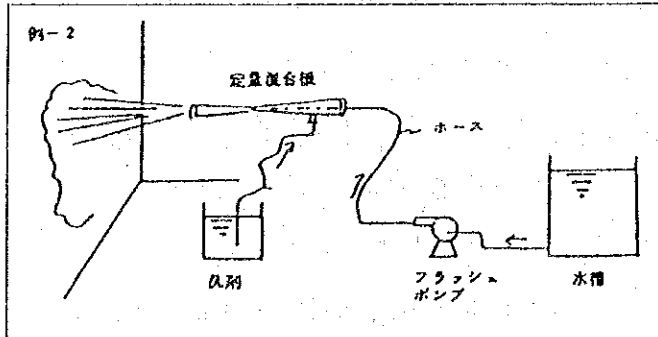
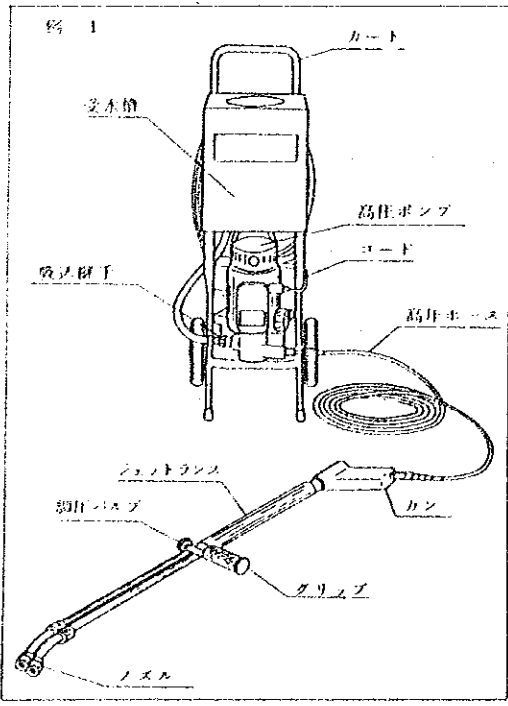
具体的な洗浄方法としては、前述のように機械的洗浄方法及び化学的洗浄方法があるが、これらの概要を以下に述べる。

1) 機械的洗浄方法

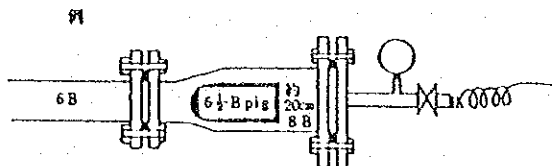
各種の機械的洗浄方法の概要を表 6.4.2 に示す。

表 6.4.2 各種機械的洗浄方法の概要

方法	内容	利点	備考
ハンドクリーニング	<ul style="list-style-type: none"> 作業員が(装置内に入り)スクレーバ、ブラシ、モップなどを使用して、油を直接除去する。 	<ul style="list-style-type: none"> 付着物を直接的に除去するには最も効果的である。 目視で確認しながら作業できるので無駄がない。 特別な道具が不要 	<ul style="list-style-type: none"> 作業範囲に限られる。 携帯用油分検出器ブラックライト(蛍光物質)を用いながら作業を行うと効果的である。 洗剤を併用して使うと効果的である。
フラッシング	<ul style="list-style-type: none"> 大量の水をドッと流すことにより異物を洗い流す。 	<ul style="list-style-type: none"> 広範囲をまとめて洗浄できる。 人が接近できない場所の洗浄ができる。 特別な装置は必要でない。人が装置内に入らないので危険性が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 強固に付着した油分の除去には長時間かかる。 大量の水が必要となる。 温水と洗剤を併用して使うと効果的である。
ジェット洗浄	<ul style="list-style-type: none"> 高圧水をノズルからジェット水流として噴射させ、その水の持つ衝撃力・溶解力によって対象のスケールや異物を除去する。 	<ul style="list-style-type: none"> 強固に付着した油分でも除去できる。 目視で確認しながら作業できるので無駄がない。 ハンドクリーニングより作業が楽で効果的である。 人手の入らない狭い所まで除去できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 洗浄効果は水→温水→蒸気と温度が高い順に良くなるが装置の強度、材料の耐熱性、作業の安全性を考慮して、選択しなければならない。 洗剤を注入して行うとより効果的である。 作業時には安全に十分注意すること。



方 法	内 容	利 点	備 考
ピグ洗浄	<p>配管内のスケールや異物を除去するためにピグと称する弾丸状の樹脂製スライパーを、空気あるいは水の圧力で配管内を走行させ、内面をクリーニングする。</p>	<p>パイプラインの洗浄に採用されている。</p> <p>一人が入れない配管内面の洗浄が可能である。</p> <p>ピグを押すための圧縮空気としてはサービスエア（圧力6~7kg/cm²G）が使用できる。</p>	<p>ピグランチャー、レシーバー等の設備が必要となる。</p> <p>同径でしか使えない。（径に応じた設備が必要となる）</p> <p>配管が大口径の場合は使えない。（最大で500φ程度）</p> <p>配管の途中で弁、レデューサーあるいは急激な曲がりがある場合は使用できない。</p> <p>配管の内面にコーティングあるいはライニングをしている場合はこれを損傷する恐れがある。</p> <p>樹脂製配管では強度的に使用に耐えない。</p>
ボール洗浄	<p>ブラインヒーター及び蒸発器の伝熱管内のスケールをスポンジボールを通過させることにより除去する目的で設置されている（タブロゲ）ボールクリーニングシステムのことである。</p>	<p>運転中のスケール除去を目的に設けられたものであるが、スケールに含浸した程度の油なら除去は可能である。</p>	<p>本システムを正常に作動させるためにはブラインの流量は定常状態からあまり減少できない。したがってプラントの運転中しか本システムは使えない。</p> <p>本システムは小さい差圧でボールが伝熱管内を流れるように計画されているため、ターボールのような異物が伝熱管内に付着すると、これにボールがひっかかって伝熱管を閉塞しデポジットアタックの原因になるので注意を要する。</p>



2) 化学的洗浄方法

化学的洗浄方法とは一般的には洗剤による洗浄であるが、洗剤についてはその洗剤の系統により各々の特徴があり、洗剤の使用に当たっては、各プロセスの部位の材質によって使用が好ましくないものもあるので、その洗剤の効果や適性を考慮して適切な種類の洗剤を選択する必要がある。また安全性あるいは排水の処理方法等についても洗剤メーカー側と十分打ち合わせをする必要がある。

さらに、海水淡水化プラントで生産される水は飲料用に使用されるため、使用する洗剤はその効果よりもむしろ洗浄後に蒸発器内に残留することを考慮に入れ、人体への安全性に対する検討を十分行った後決定されるべきである。

表 6.4.3 に洗剤の系統別の特徴を示す。

表 6. 4. 3 洗剤の系統別特徴

系 統	脱 油 効 果	材 質 対 する 問 題 点	備 考
溶 剤 系 洗 剤	濃厚および固形付着物に効果的	樹脂コーティング、ゴムライニング等への使用は好ましくない。	揮発性、可燃性があるため取扱いは要注意。 蒸発器内での使用は避けるべきである。
アルカリ系洗剤	通常の油汚染に有効	アンモニア性アルカリ洗剤は銅合金への使用は好ましくない。	
中 性 系 洗 剤	通常の油汚染に有効	どの材質にも適用できる。	他の洗剤に比較し安全性が高い。

6. 4. 2 洗浄排水の処理

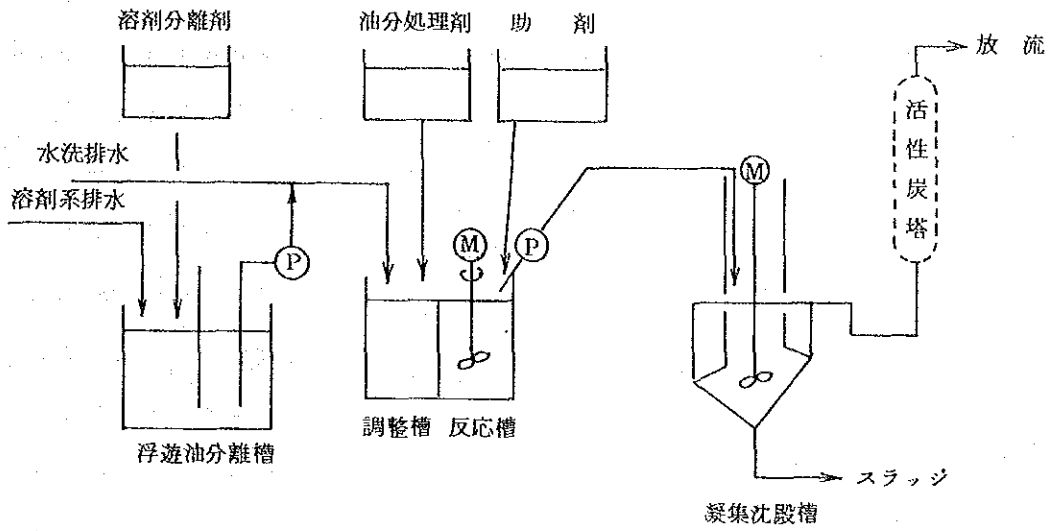
洗浄により大量の排水が発生すると予想されるが、この洗浄排水には油や洗剤が混じっており、何ら処理しないで海に放流することは海洋保全の面からも好ましくないと考えられる。洗浄に使用される洗剤自体は毒性の低いものがかなり開発されているが、油は生体に悪影響を与える可能性がある。

また、洗剤は油汚染海域に放流された場合、流出油の分散、乳化を促進し、取水原海水に悪影響を与える恐れがある。このため、これらを含む洗浄排水は排水処理を行った後、海へ放流するか、あるいは陸上の廃油処理施設で処理する必要がある。

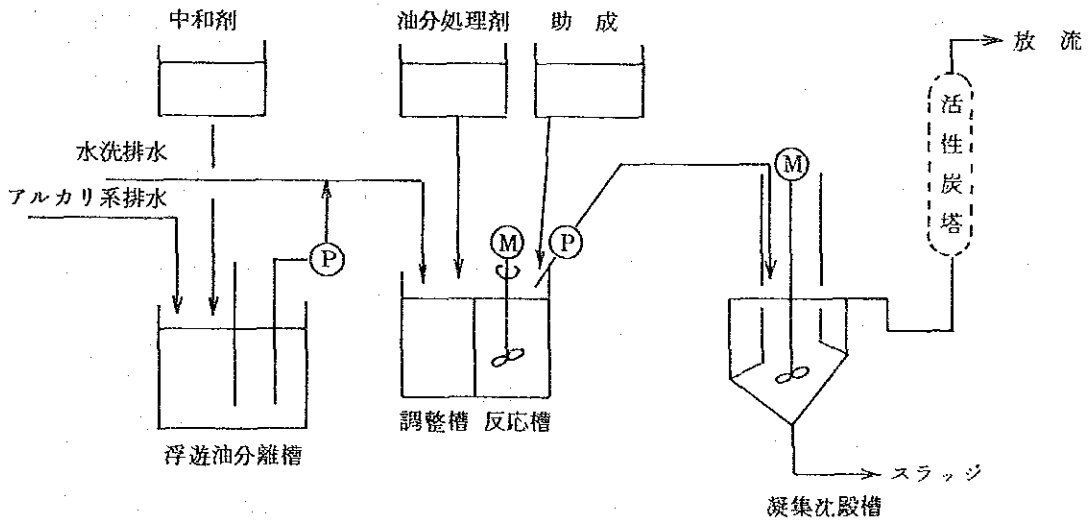
参考までに系統別の洗浄排水の一例を図 6. 4. 2 に示すが、実際の排水処理の実施に当たっては汚染状況等に応じて具体的な排水処理方法を考えることが重要であり、汚染の程度によっては砂ろ過や、さらには、天日乾燥のような、より少ない費用で処理できる場合もあるものと考えられる。

図 6.4.2 系統別洗浄排水の処理例

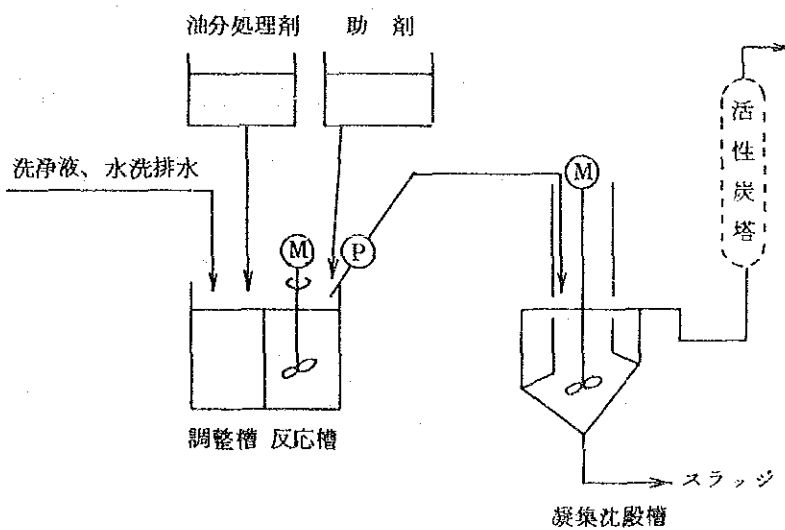
(1) 溶剤系洗浄排水の処理フローの一例



(2) アルカリ系洗浄排水の処理フローの一例



(3) 中和系洗浄排水の処理フローの一例



6.4.3 運転再開

(1) 運転再開時の配慮事項

漂着原油が除去され、プラントの取水口周辺の海水水質が原油流出以前の油分のない状態に戻ったと判断される場合には、当然ながら、プラントの運転再開が可能であると考えられる。ただ、海水の水質のうち特に重要な油分については、既存の測定装置では性能の良いものでも検出限界が1mg/ℓ前後であり、臭気を確認するのが最も実際的で適切な方法と考えられる。(臭気は油分濃度が0.002mg/ℓ程度でも感じられる。)

プラントの運転再開後については、プラント周辺海域がすべて浄化されるまでにはかなり長期間を要し、海底に沈んでいる油塊が浮遊し、プラントの取水口付近に流れ着くことも十分考えられるので、以下の処置を取る必要がある。

- 1) 取水口へ汚染海水が直接流入しないように、オイルフェンス及びエアレーション設備を設置するとともにオイルスキマー等の油分除去用の機器を配慮しておく。
- 2) 油分濃度監視装置による計測を常時行い。(計測地点は取水口沖合等も含める。)
- 3) 目視による監視を常時行い。
- 4) 臭気による監視を適宜行い。
- 5) プラントを緊急に停止できるようにしておく。

(2) トラブル対応運転管理システム

海水油害等の被害が発生したときにも有効なプラント運転管理を行うシステムについて、火力発電の場合を例に述べる。

Umm Al Nar 火力発電所の数は下表のように非常に多い。

表 6.4.4 Umm Al Nar 火力発電所ユニット数

	West No 1 ~ No 6	West No 7, 8	West No 9, 10	East 第 一	East 第 二
ボイラユニット数	6	2	2	6	4
蒸気タービン "	6	2	2	—	—
ガスタービン "	—	—	—	2	2
合 計	12	4	4	8	6

淡水化プラントからの必要蒸気量と外部から要求される必要電力量を確保し、かつこれら多くのユニットを効率よく運転するには、最適運転管理システムが必要になる。各ユニットのそれぞれ違う特性を考へて、要求に対して、どのユニットをどの負荷で経済的に運転するのがよいかを、瞬時に決めるにはコンピュータによるコントロールシステムが有効である。日本では、「コンピュータによる最適管理を行う統合運転システム」が実用化され、ユニット数の多い、しかも製造プロセス用に変動の多い電力と蒸気を供給する産業用火力発電所に適用されている。

このコントロールシステムは、海水油害やそれと同じようなトラブルが発生したとき、どのユニットの負荷を上げ、どのユニットの負荷を下げ又は停止させるべきかを被害状況に応じて瞬時に決めることも、最適運転負荷を決めることができる。

このシステムを、日常最適管理と被害が発生したときの適切な対策として火力発電所に導入することを推奨する。

WEDの「運転管理報告、1987年版」によると、電力コストは、1987年には5.0円/kWhから5.3円/kWhに上昇している。このシステムの導入により、電力コストの低下はもとより、高度な運転管理が可能になるであろう。

第 6 章 関係参考文献

- 1) R. Branion ; Principles for The Separation of Oil Drops from Water
in Gravity Type Separators
"Oil in Fresh Water" P. 431(1986)
- 2) L. Huber et al ; A Note on Petroleum Refinery Wastewater Trace
Contaminants Before And After Biological Treatment
"Oil in Fresh Water" P. 443(1986)
Pergamon Press
- 3) E. G. Paulson ; Adsorption as a Treatment of Refinery Effluent
Paper presented at a session on Waste
Disposal at 35th Midyear Meeting of the
American Petroleum Institutes Division of Refining
(1970)
- 4) D. L. Ford ; Technology for Removal of Hydrocarbons from Surface
and Ground Water Sources
"Oil in Fresh Water" P. 413(1986)
Pergamon Press
- 5) 丹 保 憲 仁 ; 水道とトリハロメタン
- 6) 米国環境保護庁編 ; 飲料水とトリハロメタン制御
公害対策技術友会
- 7) 山崎、佐藤 ; 水路付着物に対する塩素注入試験
火力発電 10、P. 851~857(1965)

第 7 章 ま と め

執筆者 村山義夫

第 7 章 ま と め

本調査結果に基づいた、海水油汚染のモニタリング、プラントの油侵入防止、油汚染海水を使用した場合の対策、プラント非常停止時の対策等について、アブダビ首長国電気水庁により実施することが望まれる措置及び調査は次のとおりである。

7.1 油汚染防止システム

(1) 取水口でのオイルフェンスによる流入防止

Umm Al Nar Stationの海水取水に最も大きな影響を与えるのはMina Zayedから流入し、Ashu-oom島に沿って南下し、AssamaliyahとOassr Esallとの間を通過してUmm Al Nar Stationに達する潮流である。Umm Al Nar Stationからの放流水もある程度、取水に影響を及ぼしている。また南風が強い時には、アブダビ島東側のMaqta水路からの吹送流も多少影響している。

したがって、Umm Al Nar Station 海水取水口への流出油の流入を防ぐためには、図 5.4.4 に示す位置にオイルフェンスを設置することが最も効果的である。緊急時にオイルフェンスを迅速に展張するために専用の展張船を常時配置することが望まれる。

(2) モニタリングシステム

流出油のモニタリング地点は次の理由から図 5.2.20 に示す1～8の地点が適当である。(5.4.6)

- 1) 主に取水に影響を及ぼす潮流は1,2及び3の地点を通る。5の地点は栈橋に停泊している船からの油の流出を、4は水路Wからの油の侵入を考慮したものである。6,7、及び8はオイルフェンスを越えて取水口に流入する油を考慮したものである。
- 2) 流出油が1,2及び3の地点からUmm Al Nar Station South Basinの展張位置に到達するまでに5時間以上かかり、この間にオイルフェンスの展張を完了することができる。
- 3) 波高、潮流等の海象条件が穏やかで信頼性のある監視が可能である。
- 4) 保守管理が容易である。

また流出油がBaghal水路入口からUmm Al Nar Stationに達するまでには、最も到達時間の短い最大大潮期においても18時間かかるので、アラビア湾からの大量流出油をモニターする地点として考慮してもよい。しかしながらBaghal水路入

口付近は、波が高く潮流が速いため、センサー及びモニターの精度と信頼性が低い。

(3) 取水システムの改良

現在の Umm Al Nar Station の取水設備は低潮時表層からも海水が流入する構造になっているため、流出油が取水口に達した場合、その侵入を十分に防ぐことができない。また、現在の取水口のある岸壁は水深が浅くカーテンウォールを設けても完全な中層取水は困難である。このため表層に浮遊する流出油の流入を防ぐと共に底層付近の砂や泥の侵入を防止できる、海底取水管による沖合取水方式に改良することが望ましい。また、エアレーション設備を併用すれば、エマルジョンとして海水中に浮遊する油分の流入を減少させることができる。(5.4.4)

(4) アブダビ島沖合での流出油対策

アブダビ島沖合の流出油に対しては、固定式のオイルフェンスによるラグーン内への流入防止より、移動式のオイルフェンスによる流出油の拡散防止及び油の回収が適当である。この場合、速やかに流出事故現場でオイルフェンスを展開できる展開船及び油の回収船を配備することが望まれる。(5.4.2)

(5) 保安体制

(1)~(4)の油汚染防御施設、モニタリングシステム等を整備すると共に、保安体制を確立し、これらの施設の運用、保守に習熟することが大切である。

(6) 水理模型による確認

Umm Al Nar の取水に大きな影響を及ぼす潮流は、アブダビ島付近の地形変化によって大きな影響を受けるので、この地域における新しい埋立計画及び新しい掘削計画を行う場合には、水理研究所の水理模型を使用して、それらの計画が潮流に及ぼす影響を事前に十分検討することが必要である。

(7) 海洋環境監視 (3.9.2)

海洋環境汚染をモニタリングするために定期的に水質、底質、プランクトン、底生生物、潮間帯生物を調査することが望ましい。

7.2 油汚染海水の発電 海水淡水化プラントに与える影響

油で汚染された海水で実際にプラントを運転した報告は見当らなかつた。本調査では文献調査及びそれに基づく解析を実施したが、今後望まれる試験研究は、次のとおりである。

(1) 油汚染海水の塩素処理によるトリハロメタンの生成

海水中に溶解している油、あるいは海水中でエマルジョン状となった油が、塩素処理によってトリハロメタンが生成するか否かについて検討した研究報告は極めて少ない。有機化合物と塩素との反応によって生成するTHMの量は、反応時間によってかなり変化することが知られている。したがって、油汚染海水の塩素処理によるトリハロメタンの生成については、アブダビの海水に油を加え、塩素注入量、反応時間をUmm Al Narの海水淡水化プラントの運転条件に合わせた実験を行なって、はっきりした結論を得ることが必要である。

(2) 油汚染によるプラント材料の腐食

海水の油汚染により、硫化水素による孔食、ステンレス鋼の応力腐食割れ、エポキシ、フェノール系樹脂、合成ゴムの劣化が促進される可能性がある。本調査でプラント材料の腐食傾向の推定はできたが、的確な評価をするまでには至らなかった。Umm Al Nar発電・海水淡水化プラントの運転条件下における系統的な調査研究をMaterial Testing Laboratoryで行うことが望まれる。

7.3 油汚染生産淡水の処理及びプラント非常停止時の生活用水確保対策

(1) 油汚染生産淡水の処理

原海水中の油の混入量に応じて次の処理を行うことにより、生産水中の油分を除去することができる。(6.1.1及び6.1.2)

- 1) 原海水中の油分が100mg/l以下の場合は0段(脱気器)~4段までの生産水を捨て、5~18段の生産水を活性炭処理する。
- 2) 原海水中の油分が100mg/lを越えるような場合は0~4段の生産水を捨て、5~18段の生産水を再び別の淡水化プラントで蒸留し、生成するブローダウン水を生産水として回収し、これを活性炭処理する。

以上の方法を実施するにあたっては、さらに実プラントに近い条件でテストを行い、その効果を確認する必要がある。

(2) 生産水中のトリハロメタン除去

原海水を塩素処理して生成するトリハロメタン、油に含まれるトリハロメタンの前駆物質等は、海水から生産水へ移行する。(4.5.4)

海水から移行したトリハロメタン及び生産水を塩素処理して生成するトリハロメタン

を除去する方法を次に示す。(6.2.4)

1) 煮沸

トリハロメタンは40分間の煮沸でほとんど揮散するので家庭での除去方法として有効である。

2) 活性炭処理

粒状活性炭処理によりトリハロメタンを許容濃度以下にまで除去でき、実際に応用可能である。しかしながら、活性炭の種類や共存する他の溶存物質により、処理能力が大きく影響を受ける。このため本方法を採用する場合はパイロット試験等でその性能、再生方法や再生頻度を確認する必要がある。

(3) 生産水の塩素処理代替法(6.3.3)

トリハロメタンが生成しない生産水の滅菌方法として、クロラミン処理が適当である。本方法は滅菌効果の持続性もあり、処理コストも比較的安い。

(4) 海水淡水化プラント非常停止時の生活用水確保対策(5.7.5)

極端な油汚染が発生した場合等は、海水淡水化プラント全体を非常停止しなければならないことも考えられる。

このような場合の対策として次のようなものがある。

- 1) 生産水の備蓄
- 2) 節水対策
- 3) 他地域海水淡水化プラントとの連携
- 4) 原水の転換
- 5) 他地域からの緊急輸送

以上5項目の停止時の生活用水対策のうち、特に(2)項の節水対策は、現状施設での具体的な実施方策の検討、立案が早急に必要である。また水の需要者に対し、混乱が発生しないよう給水量の低下、断水等を的確に連絡する方策も検討する必要がある。

(3)項の他地域の海水淡水化との連携に関しては、アブダビ島から70 km離れたTaweehaに10万³/日のプラントが1989年に完成するので、Umm Al Narプラントとの総合運用が可能となる。他の対策に関しては、貯水槽の増設、給水用タンカーの確保、かん水井及びビーチウエルの設置等の大幅な設備投資が必要となるので、十分な調査を行った上で実施を検討すべきであろう。

