

## 第3部

### 環境保全及び公害防止に係る 能力向上のためのマスタープラン

## 第 10 章 公害防止マスタープランのフレームワーク

### 10.1 はじめに

本レポートの第 3 部は、石油及びガスセクターに関連する公害防止マスタープランの提案について述べる。第 1 部及び第 2 部で述べたとおり、石油産業の公害防止のためには様々なステークホルダーを巻き込んだ包括的なアプローチが必要となる。これに伴い、提案するマスタープランは以下のような構成を持つ。

- 第 10 章 : マスタープランの基本事項及び総合的なフレームワーク
- 第 11 章 : 公害防止に係る取り組みの基盤となる制度構築アプローチの提案
- 第 12 章 : 石油産業セクターのベストプラクティスの提案
- 第 13 章 : 汚染防止に資する信頼性を有する情報提供のための環境モニタリング及び関連プログラム
- 第 14 章 : ステークホルダーの自発的な環境への取組みを促す情報関連施策

### 10.2 マスタープラン構築に係る条件及び要求事項

#### 10.2.1 現状及び将来の汚染

##### (1) 汚染の現状

2005 年におけるアティラウ州及びマンギスタウ州の石油産業に係る汚染物質排出量は、表 10.2.1 に示すとおりである。アティラウ州とマンギスタウ州で報告書の形式が同一でないので換算して比較した。

表 10.2.1 2005 年における石油産業からの汚染物質の排出

排出汚染物質	アティラウ州(トン/年)	マンギスタウ州(トン/年)	合計(トン/年)
大気放出(小計)	70,634	NA(17,097)	(87,731)
SO <sub>2</sub>	20,674	NA(2,778)	(23,452)
NO <sub>x</sub>	7,692	NA(1,360)	(9,052)
炭化水素	21,989	NA(7,730)	(29,719)
CO	20,135	NA(5,192)	(25,327)
H <sub>2</sub> S	43	NA(4)	(47)
その他	101	NA(33)	(134)
フレアーガス	NA	14,820,000(m <sup>3</sup> /年)	
排水放流(蒸発池)	3,033,000	NA	
汚染物質計	4,770	NA	
固形廃棄物発生量	705,000(118,000)	NA(55,000)	(173,000)
廃棄物保管量(トン)	8,500,000+α	866,147+α	
汚染土壌(ha)	3,585.6(ha)	1,067.2+α(ha)	4,652.8+α(ha)
危険な水没廃油井	NA	4+α	90

注1) 発電所およびガス管理局分は含まない。マンギスタウ州( )は Embumnaigaz と同様な原単位として計算した値。斜字は硫黄貯蔵量

注2) NA: データ無し

出典: アティラウ州環境白書、マンギスタウ州環境白書

(2) 2010年の汚染排出状況

2010年の汚染状況は2010年までに計画されている北部カスピ海沿岸地域の下記石油開発の実施(表3.2.2)を想定し、アティラウ州の2005年の実績からマンギスタウ州の汚染物質排出量が Embamunaigaz と同様な原油当りの発生比率として推定した。また、Kashagan 以外の北部カスピ海開発に伴う汚染物質発生量は H<sub>2</sub>S を除き Kashagan と同一の発生率とした (H<sub>2</sub>S については Kashagan の50%とした)。

表 10.2.2 北部カスピ海地域の石油生産計画  
原油生産量 (百万トン/年)

地域	現状 (2005年)		2010年		2015年	
	アティラウ州	マンギスタウ州	アティラウ州	マンギスタウ州	アティラウ州	マンギスタウ州
TCO	0.14		0.24		0.30	
他陸上	0.04	0.06	0.04	0.06	0.04	0.06
Agip KCO	—		0.22		0.60	
他カスピ海	—		0.00-0.18		0.40	
小計	0.18	0.06	0.28	0.06	0.34	0.06
合計	0.24		0.56-0.74		1.40	

出典：JICA 調査団

2010年における汚染物質の排出量の予想は以下のとおりである。

表 10.2.3 2010年における汚染物質の予想排出量

排出汚染物質	アティラウ州 (TCO 含む)	マンギスタウ州	北部カスピ海 <sup>注1</sup> (Agip KCO 含む)	合計 (トン/年)
大気放出 (小計)	108,206- $\alpha$	17,097- $\alpha$	38,640-70,224 <sup>注2</sup>	163,943-195,527
SO <sub>2</sub>	31,618- $\alpha$	2,778- $\alpha$	12,599-22,907	46,995-57,303
NO <sub>x</sub>	11,900- $\alpha$	1,360- $\alpha$	13,271-24,129	26,531-37,389
炭化水素	32,919	7,730	2,560-4,655	43,209-45,304
CO	31,554	5,192	8,937-16,249	45,683-52,995
H <sub>2</sub> S	72	4	74-104	150-180
その他	153	33	205-372	303-558
フレア-ガス	原則0	原則0	原則0	原則0
排水放流(蒸発池)	2,017,000	NA	(46,000-83,000)	
汚染物質計	(6,300)	NA	(130-230)	
固形廃棄物 <sup>注3</sup>	187,000 (NA)	55,000 (NA)	33,000-60,000 (652-1,185)	275,000-302,000
廃棄物保管量(トン)	7,000,000+ $\alpha$	866,147+ $\alpha$	(1,100,000 -1,540,000)	
汚染土壌 (ha)	3,585.6- $\alpha$	1,067.2- $\alpha$	—	
危険な水没廃油井	対策済	対策済	—	対策済

注：1) 掘削、輸送作業からの発生を含む、2) PMを含む数値、3) 有害廃棄物(内数)：class-1+class-2の廃棄物を含む。

補注：発電所及びガス会社からの寄与は含んでいない。マンギスタウ州については、エムバモナイガスの汚染排出単位を用いた計算値を示している。イタリック体の数字は保管されている硫黄の量を示す。数値の後の“+ $\alpha$ ”は、総量を示された数値よりもやや大きいことを示す。“- $\alpha$ ”は示された値よりもやや小さいことを示す。

出典：アティラウ州環境白書、マンギスタウ州環境白書、Kashagan (Agip KCO) EIA、石油・ガスセクター長期計画(生産計画)から推算

フレアーガスは 2010 年に禁止される予定であるが、フレアーガス低減の汚染負荷量への影響を考慮しない場合、大気汚染物質の排出量 2005 年の排出量と比較して、87,731→195,527 トン/年と約 2.2 倍になり、特に NOx は 4.1 倍、H<sub>2</sub>S は 3.8 倍に増加すると予想される。

また、蒸発池への排水量は製油所および Agip KCO OPF からの排水の再利用に伴い 2005 年の 3,033,000 トン/年から 2010 年には 2,017,000 トン/年に減少するが、TCO 増産の影響により排水に伴う汚染物質排出量は 4,470→6,300 トン/年と約 1.4 倍に増加するものと予想される。

固形廃棄物の発生量は硫黄貯蔵量の増加分を除くと、173,000→302,000 トン/年と約 1.7 倍に増加し、硫黄貯蔵量の増加分 (Agip KCO) を廃棄物と考えると 810,000→1,402,000 トン/年と約 1.7 倍に増加する。

尚、2010 年の段階ではフレアーガスの低減対策と水没廃油井の閉止対策は実施済で、汚染土壌の修復も進展し、未修復の汚染土壌の面積も低減されているものと想定される。

### (3) 2015 年の汚染物質排出状況

石油・ガスセクターの長期計画に基づく 2015 年の汚染物質排出量は下記のように予想される。

表 10.2.4 2015 年における汚染物質の予想排出量

排出汚染物質	アティラウ州 (TCO 含む)	マンギスタウ州	北部カスピ海 (Agip KCO 含む)	合計 (トン/年)
大気放出 (小計)	132,623-α	17,097-α	116,700	266,420
S02	37,861-α	2,778-α	40,276	80,915
NOx	15,517-α	1,360-α	36,787	53,664
炭化水素	40,246	7,730	8,427	56,403
CO	38,725	5,192	27,607	71,524
H <sub>2</sub> S	88	4	264	356
その他	186	33	533	752
フレアーガス	原則 0	原則 0	原則 0	原則 0
排水放流 (蒸発池)	2,343,000	NA	(207,000)	
汚染物質計	(7,220)	NA	(585)	
固形廃棄物 (有害廃棄物)	213,000 (NA)	55,000 (NA)	150,000 (2,897)	418,000
廃棄物保管量(トン)	4,000,000-α	866,147+α	3,964,000 (トン/年)	
汚染土壌 (ha)	(修復済)	(修復済)	—	
危険な水没廃油井	対策済	対策済	—	対策済

注) 石油化学工場は SO<sub>2</sub>を除き、製油所と同じ排出量と仮定。表 10.2.3 と補注に関する事項は同じ。

出典：アティラウ州環境白書、マンギスタウ州環境白書、Kashagan (Agip KCO) EIA、石油・ガスセクター長期計画 (生産計画) から推算

フレアーガス低減の汚染負荷量への影響を考慮しない場合、大気汚染物質の排出量 2005 年の排出量と比較して、87,731→266,420 トン/年と約 3.0 倍になり、特に NOx は 5.9 倍、H<sub>2</sub>S は 7.6 倍に増加すると予想される。

また、蒸発池への排水量は製油所および Agip KCO OPF からの排水の再利用に伴い 3,033,000→2,343,000 トン/年に減少するが、TCO 増産の影響により排水に伴う汚染物質排出量は 4,470→7,850 トン/年と約 1.8 倍に増加するものと予想される。

固形廃棄物の発生量は硫黄貯蔵量の増加分を除くと、173,000→418,000 トン/年と約 2.4 倍に増加すると予想される。

各汚染源の 2015 年における状況は下記のように想定される。

随伴水：石油生産の継続に伴い随伴水は増加する傾向にあり、陸上の既存油田では既に 50%に達している油井もあり、今後も増加すると予想される。随伴水は現在地中注入されており、今後も随伴水は閉止油井等を利用して地下注入されるものと想定される。

プロセス排水、生活排水：製油所のプロセス排水、生活排水については対策を実施済みである。TCO のガス精製設備、KTO ターミナルおよび Agip KCO OPF からの排水については継続して蒸発池が使用されると想定しているが、排水の再利用による減量化が課題である。将来の石油化学工場については製油所と同様な対策（排水の全量再利用による通常時蒸発池への放流なし）を想定している。

随伴ガス（フレアーガス）：法令に基づき 2009 年末までにフレアーガスの燃焼は原則禁止される。それぞれの企業はフレアーガス低減対策が実施するものと考えられる（詳細は本文 12.2 項参照）。今後の新たな石油開発および石油化学工場についても同様な対策が実施されるものと想定した。

廃棄物：新規の設備については国際基準に基づく廃棄物の減量化と廃棄物処分が実施されるものと想定した。既存設備からの廃棄物の分別と回収・再利用および廃棄物処分場の法令に基づく整備が課題である。

副産物（硫黄）：本文 12.7 項参照。

油流出事故（暴噴事故、タンカー事故を含む）：油流出事故対応計画（NOSRP 等）が整備され、必要な人員と資機材が確保され、事故の発生場所と規模に応じた対応体制が準備されていると想定している。（詳細は本文 12.11 参照）

新設工場地域における大気汚染等の累積影響：TCO と石油化学工場に係る Karaton 地域など新設工場地域における大気汚染、特に窒素酸化物と炭化水素の累積影響を防止するための新たな規制が必要である。

悪臭：石油開発、製油所および石油ターミナルでの悪臭物質として、 $H_2S$  およびメルカプタンを想定している。（詳細は 12 章参照）尚、石油化学工場については他の悪臭問題が生じる可能性があるが、固有の生産工程に係る内容であり、詳細な情報無しでは予測は困難である。その生産物、生産工程により固有の悪臭物質があるので留意する必要がある（生産される石油化学製品については現時点では明確化されていない）

#### (4) 石油企業の排出改善努力

各企業から排出される大気汚染物質の排出原単位（生産原油当りの排出量）を表 10.2.5 に示す。排出原単位は環境管理システムといった処理プロセスのみでなく、油田の性質（油田圧力、 $H_2S$  等の不純物濃度、随伴水、随伴ガスの割合等）により異なるため、単純な比較は困難であるが、各社とも排出原単位の低減を目標としている。カズムナイガスでは、傘下企業の排出原単位を 2015 年までに 平均で 2.3 kg/トン-原油程度まで低減することを目標としている。フレアーガス低減施策が最近導入されており、大気汚染物質の排出原単位が最大で 0.2 単位下がることが期待されている。具体的な計画が策定されていないことから、このような取り組みは、2010 年及び 2015 年の汚染状況予測の際には考慮していない。

表 10.2.5 各社の大気汚染物質の排出原単位

単位：kg/トン-生産原油

	2004年実績	2005年実績	2010年予想	2015年予想
Embamunaigaz	3.0	3.1		(2.3)
TCO	4.1	3.9		
Agip KCO (Offshore) (Onshore)	-	-	2.0 + $\alpha$ 1.4 + $\alpha$ 0.6 + $\alpha$	

注：+ $\alpha$ は総量が示された数値よりも多少大きいことを示す。

出典：アティラウ州環境白書（実績）、EIAにおける計画値（AgipKCO）

## (5) 2015年に想定される主要な環境問題

表 10.2.4 に示した汚染物質排出量データ及び上記のセクション(3)で示した予想される汚染問題に基づき、2015年の主要な環境問題を検討した。環境影響は局所的であり、カスピ海沿岸地域全体で示される低い増加率が、そのまま個々の地域での汚染物質の低い増加率を意味するわけではないことに注意が必要である。

## 1) 大気汚染

Tengiz 地区（工業地域周辺）：石油化学工場が新設される Tengiz 地区は、既存の TCO 設備とともに新しい工業地区（コンビナート）が形成され、これらの工場群から排出される大気汚染物質の累積影響により大気質の劣化が懸念される。Tengiz 地区の現状と 2015年の汚染排出状況から推定される大気環境濃度の状況は表 10.2.6 に示すとおりである。NO<sub>2</sub> 濃度（環境基準（MPC）を超過）および炭化水素の濃度が大幅に増加し、適切な環境対策が実施されない場合、光化学スモッグの発生する可能性がある。

表 10.2.6 Tengiz 地区の大気汚染状況の推測

単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

汚染物質	MPC (20分平均値)	2005年(実績)	2015年(変化)	備考
SO <sub>2</sub>	500	6-22	やや増加	
NO <sub>2</sub>	85	42-81	大幅増加	MPCを超過する
CO	5,000	1,500-2,500	やや増加	
PM	500	-	やや増加	
炭化水素	(50)	18-24	大幅増加	MPCを超過する 可能性大
オゾン	-	-	大幅増加	光化学スモッグ 発生の可能性大
H <sub>2</sub> S	8(最大)	0-7	やや増加	

出典：TCO モニタリングレポート（実績値）、及び表 10.2.4 に示した石油化学工場の排出特性から作成

アティラウ市：アティラウ市周辺では、市中心部から約 45 km の地点に立地予定の Agip KCO の中央処理施設（CPF）を除き、石油産業の大規模な設備の新増設は 2015 年まで予定されていない。実施された環境影響評価によると、中央処理施設から排出される汚染物質の影響は約 10 km の範囲に留まり、アティラウ市内への影響は軽微であると予想されている。水文気象庁の測定に基づくアティラウ市の大気質の状況をみると、主に移動発生源由来であると考えられるが NO<sub>2</sub> 及び粒子状物質の濃度が時々、MPC を超過する。自動車起源の NO<sub>2</sub> は今後も増加し、石油ターミナルのタンクから排出されている炭化水素（パイロット・プロジェクトでは Tengiz と同程度の炭化水素濃度が検出されている）と反応し、オゾン（光化学スモッグ）を発生する可能性がある。

表 10.2.7 アティラウ市の大気汚染状況の推測

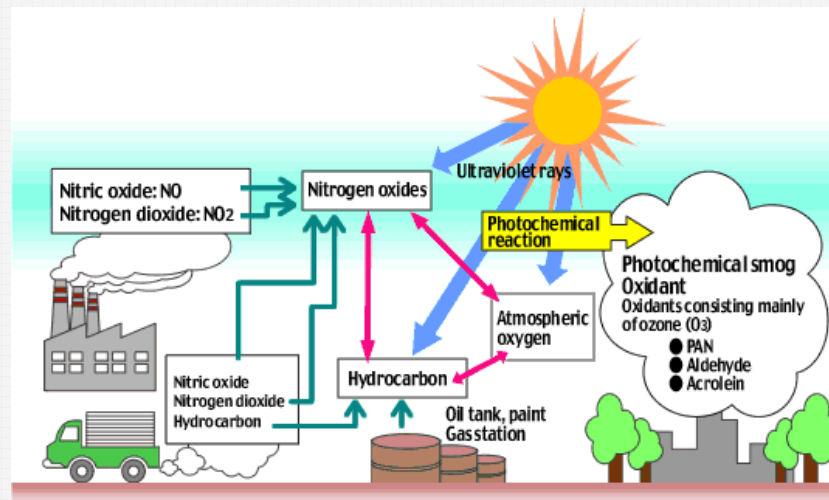
単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

汚染物質	MPC (24 時間平均値)	2005 年 (実績)	2015 年 (変化)	備考
SO <sub>2</sub>	50	6-9	やや増加	
NO <sub>2</sub>	40	20-70	増加	MPC を超過
CO	3,000	1,000-2,000	やや増加	
PM	150	100-800	増加	MPC を超過
炭化水素	(50)	-	やや増加	測定が必要
オゾン	-	-	増加	光化学スモック発生 の可能性有り
H <sub>2</sub> S	8 (最大)	1-2	やや増加	

出典：アティラウ市大気モニタリングレポート (実績値)

## BOX 1: 光化学スモッグ

光化学スモッグ（オキシダント、オゾン）の発生メカニズムと、その悪影響は以下に示すとおりである。



出典: 三重県、環境庁資料を元に作成

## 図 光化学スモッグの発生メカニズム

汚染物質は、大気中に直接排出される一次汚染物質と大気中への排出後に生成される二次汚染物質との2つに分類される。二次汚染物質は、一次汚染物質が日光を受け、化学及び光化学反応することにより発生する。不燃性炭化水素、NO（一酸化窒素）、粒子状物質は一次汚染物質の、オゾンや過酸化アセチル、硝酸塩は二次汚染物質の例である。両方の分類に含まれる汚染物質も存在する。二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）は自動車から排出される一方で、光化学反応によるNOの酸化によっても生成する。アルデヒドは、内燃機関からの排出物であるが、炭化水素の光化学反応による酸化においても生成される。一酸化炭素（CO）も自動車からも排出されると同時に、大気中の炭化水素の酸化によっても生成する。

スモッグは地表における光化学オゾンの生成である。NO<sub>x</sub>と炭化水素の連続反応により発生する。

日本では、最高平均気温 25°C 以上、日中 9:00-15:00 時の日照時間が 2.5 時間以上の条件において、発生回数が多くなる。オゾンは強い酸化剤であり、呼吸器官に影響し、肺の障害を及ぼす場合がある。高レベルオゾンへの慢性的暴露は、免疫機能障害、老化促進、感染症への感染増を引き起こす。加えて、酸化剤として機能する場合には肺胞の永久損失をもたらす恐れがある。



## 2) 水質汚濁

カスピ海の水質に対する石油産業の排水の影響は、法規によりカスピ海への排水の排出が原則としては認められないことから、石油・ガス開発に伴う水質への影響は小さいと想定される。保護海域以外では、生活排水の処理水と冷却排水は法規上放流が可能であるが、その環境影響については排出先近隣地域の生態系の特性により異なるため、各ケース毎に評価する必要がある。

石油及びガスセクターによるカスピ海への排水の排出量は、2015年で約 100,000m<sup>3</sup>になると予想される。栄養塩（全りん及び全窒素）や残留塩素といった排水中の汚染物質は、概して限られた範囲でしか影響を与えないが、環境が脆弱性を示す地域周辺については、排水による累積的な影響を注意深く検討する必要がある。

海岸周辺の既存の廃棄物処分場及び蒸発池は新環境法典の要求事項に基づき運用をやめ、か管理型施設に改修しなければならない。

2006年10月に実施したカスピ海北部での水質分析結果と想定される水質変化を表 10.2.8 に示す。2006年の分析結果は、MPC（漁業目的）を満足していた。

表 10.2.8 石油産業によるカスピ海水質への影響の推測

単位：mg/L（pH 以外）

項目	MPC(漁業海域)	2006年(実績)	2015年(変化)	備考
pH	7-8	-	横ばい	-
COD	15.0	(2.2-4.8)	横ばい	-
油分	0.05	(0.011-0.031)	横ばい	-
全リン	0.35	(0.008-0.17)	やや上昇	-
全窒素	(9.42)	(0.15-0.32)	やや上昇	-
残留塩素	-	-	上昇	生活排水の塩素処理

出典：JICA 調査団

## 3) 廃棄物

廃棄物は、2015年まで毎年、約 400,000 トン発生する。その内 2-5%が有害廃棄物（class-1 および class-2）である。国際的に認められる有害廃棄物の管理型最終処分場の整備はこれからであり、石油産業のさらなる取り組みが必要となっている。

マンギスタウ州では約 1,000,000 トンの廃棄物が適切な管理なしに仮保管されている状態である。一般的に、企業における廃棄物処理施設の建設・稼働の優先順位は低く、実施が遅れがちになることから、2015年時点でも問題の残る可能性がある。石油セクター及び地域の関連企業は適切なアクションについて積極的に検討を行う必要がある。

### 10.2.2 その他の条件及び要求事項

#### (1) 新環境法典及び関連規則

第4章に示したとおり、新環境法典が2007年初頭に成立した。全体として、新環境法典はきわめて野心的で多様な新しい考え方を含んでおり、排出規制の簡素化、利用可能最善技術（Best Available Technique (BAT)）に基づいた新しい環境許可システムの導入、排出権取引の割当制度、などが盛り込まれている。しかしながら、新環境法典に応じた施行規則や細則はまだ定められておらず、これらの制定が新しい汚染防止システム整備に向けた次なる重要なステップになる。

## (2) 制度面からの制約

環境保護省で政策策定に携わっている職員は本省の 100 名程度であり、OECD 諸国と比較すると極めて少ない<sup>1</sup>。カ国の人口規模は小さいものの、政策策定に係る作業量は他の国と同様と考えられることから、土台から詳細な汚染防止に係る諸規則を策定しようとする場合、マンパワー不足は環境保護省にとって深刻な制約因子となる。多くの他の政府機関についても、人材、技術力、予算は同様に限られている。従って、マスタープランは、それらを強化するアプローチをとるべきである。また、内部資源をどのように割り当てるか、外部の利用可能な資源、とりわけ石油産業の専門家、有識者、国際専門家、あるいはロシア、エストニア、ラトビア、リトアニア、ポーランドといった CIS 諸国の経験をどのように活用するか検討する必要がある。

## (3) 組織再編、地方分権化及び財務政策の改革

カ国は変化の過渡期にある国であり、多くの不確定な事柄がある。マスタープランに強い影響を与える可能性のある変化として、省庁再編、省庁内部の組織再編、地方分権化及び財務政策の変化があげられる。これらの変化が近い将来実現するかを現段階で把握することは困難なため、マスタープラン策定に際してはこれらの変化の可能性を未決の事項として扱うこととする。

## (4) 先進工業国から得られる教訓

ボックス 2 に日本、アメリカ及びヨーロッパ諸国の公害防止に係る経験を取りまとめた。総じてこれらの国々は、環境許可制度、検査、環境影響評価、排水/ばい煙排出基準、違反に対する罰則規定、環境モニタリング及び報告、経済的なインセンティブやディスインセンティブといった様々な方策を踏まえ、類似した公害防止システムを整備し、最近数十年の間に工業汚染の大幅な低減に成功した。

しかしながら、それぞれの公害防止システムを注意深く検討してみると、それぞれの国の環境問題の状況、社会的価値、受容可能な政策、財務及び税政策、情報公開の度合いなどに応じて、公害防止のアプローチがかなり異なることが分かる。また、これらの工業国は、1960 年代から 1970 年代の深刻な公害問題に対応するために公害防止システムを整備してきたことから、そのシステム - 特に初期段階のもの - は問題対処型となっている。一方で、カ国領域内のカスピ海の状況は、まだ比較的良好である（第 2 章参照）。カ国の汚染防止制度の整備の際には、このような違いを念頭におく必要がある。

---

<sup>1</sup> 日本の環境省の予算は 2006 年で 18 億ドルであり、職員数は 1,200 人である。これらの職員は国家レベルの環境政策策定に係る基本的な責任を有している。加えて、地方レベルでは、約 17,000 人の環境担当職員が公害防止活動に従事している（2004 年）。米国の場合、連邦環境庁（EPA）は 2008 年度の予算請求額が 72 億ドルであり、17,324 人の職員を有している。公害防止に係る施行規則や細則を策定していた時期である 1974 年には、連邦環境庁は 6.29 億ドルの予算と 9,200 人の職員を有していた（Yeager, 1991）。

出典：P.C., “The Limits of Law, the public regulation of private pollution”, Cambridge, 1991; Ministry of Environment Japan, White Paper on Environment, FY 2006.

## BOX 2: 公害防止- 工業国の経験

**日本:** 日本は 1950~70年代に急速な経済発展を果たしたが、これに伴い深刻な産業公害問題が発生した。水俣と新潟での恐ろしい水銀中毒、四日市の公害による喘息、富山でのカドミウム中毒が、重大な公害事例として広く知られている。これらの問題に対応するため、日本では 1970 年代前半に産業公害の汚染源に対する一連の厳格な規制を整備し、併せて公害防止設備の導入を促進するための経済的手段・税控除、企業に公認の公害防止管理者の配置を求める制度などを導入した。

この時代の日本のアプローチは高度な「エンドオブパイプ」技術に依存したものであると非難されることが多い。しかし、日本は公害防止技術に関わる直接的規制をせず、効果的な公害防止技術の開発を所轄省庁と地方自治体の行政指導を通じて産業界に任せただけの興味深い。また企業と地方自治体との間の柔軟な環境協定も日本の公害防止制度に特徴的なものである。この時代の日本のアプローチはかなり成功し、深刻な産業公害問題は徐々に沈静化した。他の多くの工業国と比較し、日本は一般に高い環境効率（例えば GDP あたりの汚濁負荷量等が指標となる）を達成した。重大な公害問題が静まるにつれ、環境管理の焦点は、1980 年代のオイルショックに対応するための省エネルギー、1990 年代の生活環境の質の向上（アメニティー）、そして最近のリサイクル/資源循環及び地球環境問題へと推移してきている。

**米国:** 米国での近代環境保護の気運の高まりは 1960 年代に始まり、1969 年の国内環境政策法の制定、1970 年の EPA の設立、および公害防止技術に基づいた規制をベースとした大気浄化法と水質汚染防止法の改定/制定につながった。例えば、水質汚染防止法は、National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) として知られる排水放流許可制度を導入し、Best Practicable Control Technology Currently Available（後の Best Conventional Pollutant Control Technologies、BCT に発展した BPT）及び Best Available Technology Economically Achievable (BAT) の 2 つのレベルの公害防止技術に基づく規則を導入した。日本と同様に、米国は産業界からの汚濁負荷量、特に大気中への放出量を大きく削減することに成功した。しかし、米国のシステム（特に初期段階の制度）は、硬直的な Command-and-Control システムと揶揄されることが多い。多くの専門家は、媒体（大気/水/土壌）指向のアプローチが公害防止を断片化したことを非難し、また公害防止技術をベースにした排出基準値の制定はより効率的な統合的アプローチの発展を抑制したと評した。米国の環境管理のもうひとつの特性は司法制度への強い依存である。環境保全に莫大な費用が発生したことから、米国では政策の経済的評価やリスクアセスメントが導入され、よりフレキシブルな手法、特に経済的手法（例えば、排出権取引）が採用されるようになった。

**EU:** ヨーロッパは多くの工業国から構成されることから初期の公害防止システムをまとめて語ることは難しいが、日本や米国と同様、ヨーロッパの近代環境管理は 1960 年後半~1970 年代に始まった。例えば、ドイツでは、Environmental Program が 1971 年に承認され、環境保護が社会保障や教育、防衛等の他の政府管轄事項と同じレベルで扱われるようになった。そして、Federal Emission Act (1974) を含む多くの重要な法が、公害やその他の環境問題を管理するために制定された。環境指向の政党（緑の党）の出現は、ヨーロッパにおける環境保護の興味深い局面である。ヨーロッパ各国における最近の環境管理は、EU としての環境法令と基準の統一政策に大いに影響を受けている。公害防止に特に関連した EU の制度としては Best Available Techniques (BAT) に基づく Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) と Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) があげられる。

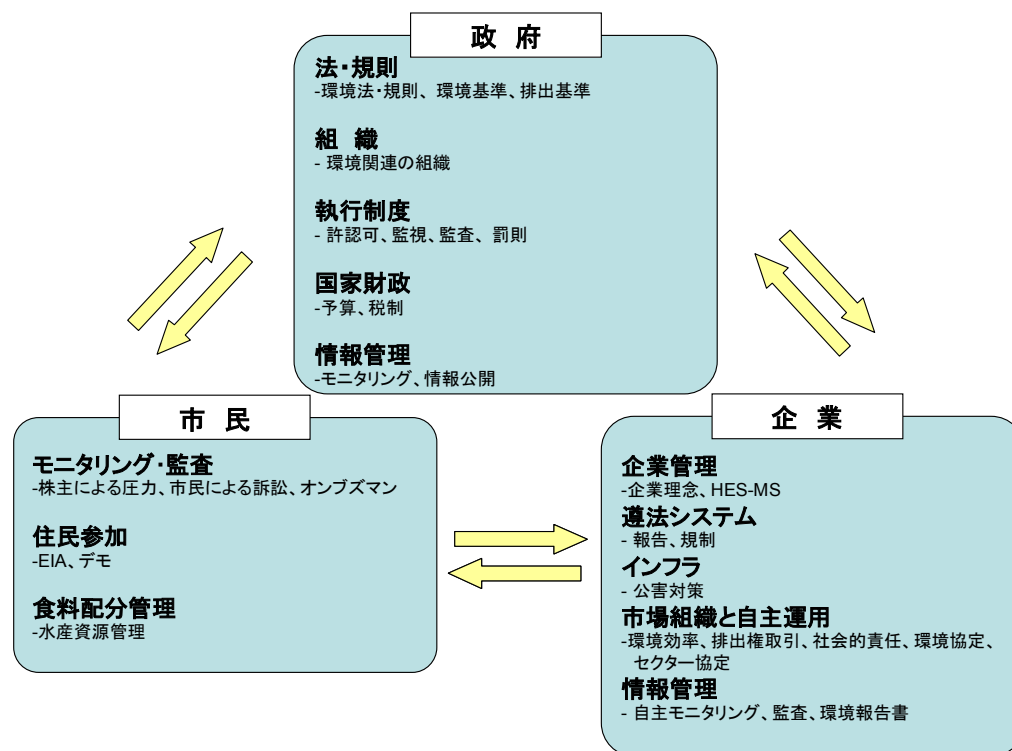
参考文献: M.A. Schreurs, M.A., Environmental Politics in Japan, Germany and the United States, Cambridge, 2002; J.C. Davies and J. Mazurek, Pollution Control in the United States, RFF, 1998; U. Desai (edit.), Environmental Politics and Policy in Industrialized Countries, MIT Press, 2002; H. Imura and M.A. Shreurs (edit.), Environmental Policy in Japan, Edward Elgar, 2005.

### 10.3 マスタープランのフレームワーク

#### 10.3.1 環境管理の根本

##### (1) 社会的環境管理能力の概念の導入

マスタープランの策定に先立ち、適切な環境管理の構成要素が何であるか検討することとした。この問いに答えることは容易ではないが、日本や他の先進工業国の経験から、最新の公害防止技術の適用や厳格な規則施行のみがその解答でないことは解っている。社会が複雑な環境問題に対処するためには、社会全体が社会的環境管理能力として知られる能力を有する必要があるとあり、政府、企業そして市民、がその主要な構成員である。社会的環境管理能力は、図 10.3.1（松岡 2002 に基づく）に示すとおり (i) 環境法令を策定し、予算確保し、法令のエンフォースメントをする政府機関の能力、(ii) 法令を遵守し、さらに望ましい環境パフォーマンスを実現する企業の能力、(iii) 環境管理を監視しあるいは環境管理に参加する市民（一般住民）の能力及びこれらの総合的な関係によって決定する。



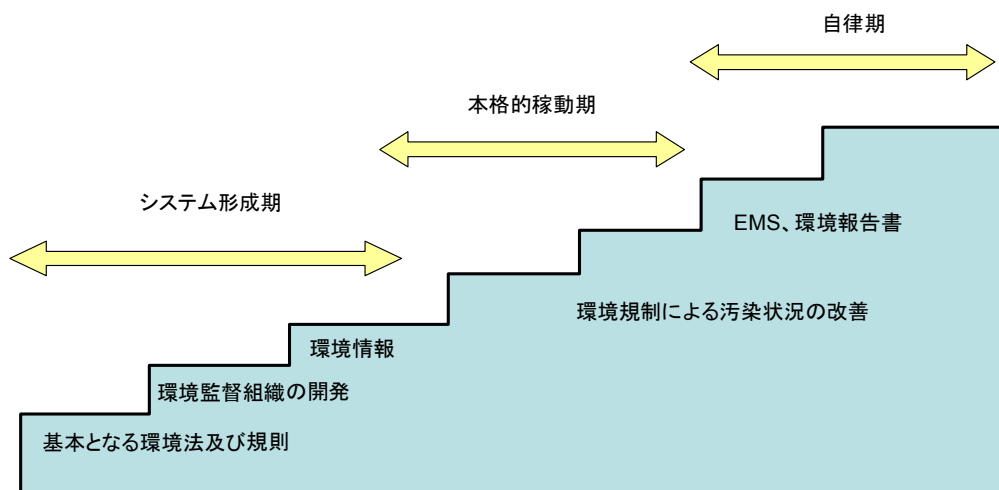
出典: 松岡 2002<sup>2</sup>をもとに JICA 調査団が作成

図 10.3.1 社会的環境管理能力の構成要員

<sup>2</sup> Matsuo, S., “International Capital Flow and Environmental Problems in Developing Countries-Sustainable Development and Direct Investment, and ODA (Kokusai Shihon Ido to Tojyo-koku no Kankyo-mondai – Jizokuteki Hatten to Chokusetsu-toushi, Seifu-kaihatsu-enjo).” Morita, Tsuneyuki and Amano, Akihiro. Eds. Global Environmental Problems and Global Community (Chikyu Kankyo-mondai to Global Community). Iwanami Shoten. Pp.125-155. (Japanese). 国際開発学会 (JASID), Environmental Centre Approach: Development of Social Capacity for Environmental Management in Developing Countries and Japan's Environmental Cooperation Feedback Seminar Report, March 2004, JICA から引用。

また社会的環境管理能力は、経済、人的資源、技術、政府-企業-市民の関係の成熟度等に応じて発展するものであることに留意すべきである。多くの工業国において社会的環境管理能力は以下の3つのステージで発展してきたと考えられている (JASID, 2004<sup>3</sup>)。

- システム形成期：環境法令の制定、環境行政機関の設立、モニタリング・監視体制の確立
- 本格的稼働期：法規制に基づいた公害防止制度の実現、環境状態の改善
- 自律期：政府-企業-市民の信頼関係が増し、企業や市民の自発的な環境意識に基づく自立的環境管理への発展



出典: JASID 2004<sup>3</sup>をもとに JICA 調査団が作成

図 10.3.2 社会的環境管理能力の発展

(2) カ国の社会的環境管理能力

カ国における環境管理の現状 (2-6 章) から考えて、カ国には既にかかなりの社会的環境管理能力があり、表 10.3.1 に示すように本格的稼働期に入っているものと思われる。さらに海外の石油企業が国際的プラクティスを持ち込み、国内企業 (例えば KazMunayGas 社) も環境管理の改善を進めている。このように石油・ガスセクターの環境管理は既に自律期に向けて進んでおり、セクターとしての環境パフォーマンスは向上してきている。

<sup>3</sup> 国際開発学会 (JASID), Environmental Centre Approach: Development of Social Capacity for Environmental Management in Developing Countries and Japan's Environmental Cooperation Feedback Seminar Report, March 2004, JICA

表 10.3.1 カ国の社会的環境管理能力開発に関わる主要実績

実施者	社会的環境管理能力開発における主要実績
政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ソ連時代の環境規則の部分的改定とエンフォースメント</li> <li>● 先進的な環境管理制度（IPPC、EMS、経済的手段など）を取り入れた新環境法典（環境基本法）の制定（2007年）</li> <li>● 石油産業に対する環境規制（産業排水のカスピ海放流の原則禁止、フレアーのコントロールなど）</li> <li>● 環境インスペクション、企業による排出量報告、汚染課徴金の徴収、違反者に対する罰金・訴訟</li> <li>● 限定的な環境モニタリング</li> <li>● 国家油流出事故対応計画の策定</li> </ul>
企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 随伴水の地下注入技術の導入</li> <li>● 産業廃棄物処分場の建設</li> <li>● フレアーのコントロール技術の試験的開発（地下注入など）</li> <li>● 油流出事故対応のための設備準備</li> <li>● イオウ処理技術の検討</li> <li>● 先進的な環境管理制度の導入</li> </ul>
市民	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境問題のメディアによる公表</li> </ul>

一方で、カ国における環境管理の現状の把握（2-6章）や環境関連機関や企業との協議から、表 10.3.2 に示すような様々な課題が手つかずとなっていることが明らかとなった。

表 10.3.2 カ国の社会的環境管理能力開発に関わる主要課題

実施者	社会的環境管理能力における主要課題
政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 既存の環境管理制度は要求事項が多く効率的に公害防止を実施できていない。</li> <li>● 新環境法典を施行するためには二次法や細則を策定する必要がある。</li> <li>● 環境情報が限られており、石油産業の環境影響を十分把握できない。</li> <li>● 情報共有に積極的でなく、政府も企業も情報に基づいた意思決定が難しい。</li> </ul>
企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 石油産業は非常に多様で、既に国際的レベルの先進的な取り組みをしている企業がある一方で、環境面で立ち遅れている企業もある。</li> <li>● 硫黄やフレアー問題などに対する技術的対策が完全に確立されていない。</li> </ul>
市民	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報不足の問題もあり市民の環境管理への参加が限られている。</li> </ul>

### 10.3.2 上位目標および目標年

#### (1) マスタープランの上位目標

カ国における社会的環境能力の発展を考慮して、公害防止マスタープランの上位目標は「カスピ海地域における石油産業の環境影響を最小限にするための社会的環境管理能力を強化すること」とした。

#### (2) 目標年

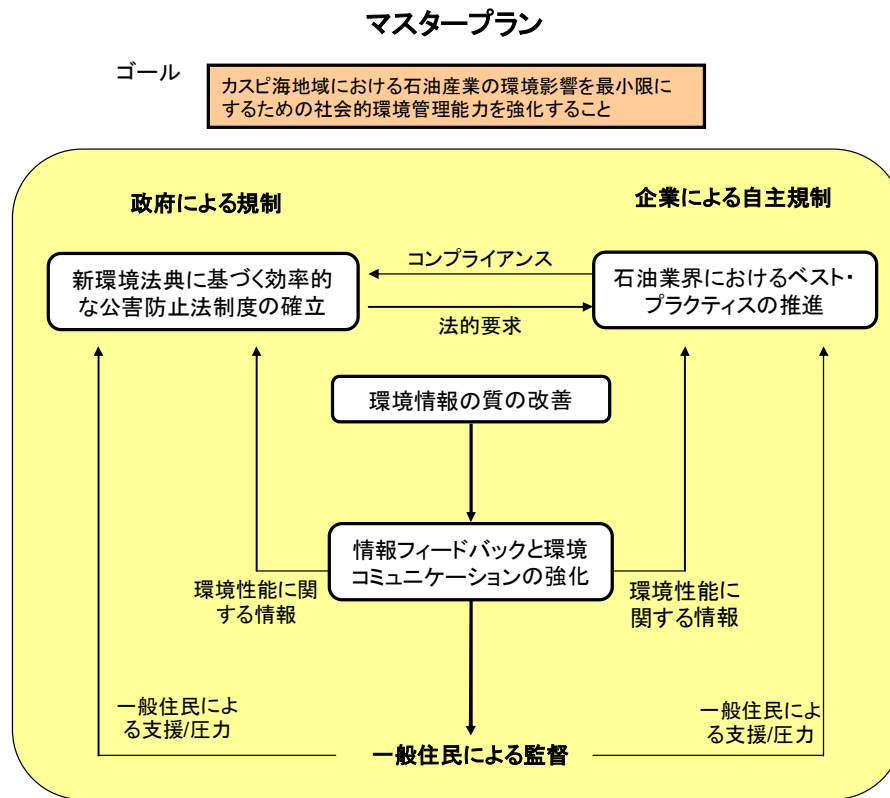
マスタープランの目標年は2015年である。

2015 年までの期間は目標期間としては比較的短いですが、以下を考慮すると本マスタープランの目標期間として適切であると考えます。

- (i) 大規模開発の実施前に公害防止戦略を緊急に策定する必要性
- (ii) 石油開発セクターが有す 2015 年までの国家開発計画との一貫性
- (iii) 当該地域の石油及びガス開発セクターの長期計画の不確実性

### 10.3.3 方策

既述のとおり、カ国が複雑な環境問題に如何に対処できるかは社会全体のもつ能力により左右されることから、環境管理の改善には社会全体の能力を強化する必要があります。このような社会全体の能力強化には相当の尽力が必要であるが、石油セクターの公害防止を進めるためには解決すべき優先課題がある（表 10.3.2 参照）。よって調査団はマスタープランの方策として以下を採用した。



出典: JICA 調査団

図 10.3.3 マスタープランのゴールと目標

#### (1) 新環境法典に基づく効率的な公害防止法制度の確立

新たに制定された新環境法典に沿って、現行の不適切な規則を早急に改正するとともに実行可能な公害防止制度を確立する必要があります。新環境法典では、新環境許認可制度、生産環境規則、新経済的手法、厳しい罰則等、公害防止のための多くの革新的な手法を提案しているが、マスタープランではこの方向性に基づいて、石油・ガス企業に対し法的な要求事項としてグッド・プラクティスの実践を求め、エンドオブパイプ型対策（排出

及び排出箇所での対策)とグッド・プラクティスの採用(上流での対策)の両面からの環境管理を行うことを目指している。これらについては11章に詳述する。

## (2) 石油業界におけるベスト・プラクティスの推進

石油・ガス業界はセクターとしての環境管理の能力を強化するために、国際的ベスト・プラクティスを、業界の操業基準として導入する必要がある。カ国の企業の中には既にこのような国際的なベスト・プラクティスを導入しているものもある。新環境法典に基づく技術的排出基準及び企業環境管理の導入により、ベスト・プラクティスの導入は法的要求事項となると思われる。また、この方向性は、石油・ガス生産の長期的な効率向上、石油関連企業のイメージ向上、労働環境の改善、事故防止、環境汚染の最小化につながる。これらは12章で取り扱う。

## (3) 環境情報の質の向上

これまでのカ国の環境管理は、膨大な量の信頼性が低く検証できないような汚染源情報に基づき実施されており、一方で環境管理に欠かせない環境状況や環境リスクの情報は著しく不足していた。こういった状況は新環境法典に基づく規則制度により変革しつつある。

新環境法典では環境許認可や報告に対する要求事項が簡素化され、報告項目が削減されることになっているが、一方で新しいインスペクション制度、環境監査、環境訴訟などには今まで以上に信頼性が高く、証拠となりうる情報が必要となる。よって、13章では環境情報、特に環境モニタリング情報の質の改善について言及した。

## (4) 情報のフィードバックと環境コミュニケーション

環境行政機関や企業による環境に配慮した責任ある行動を促進するため、情報のフィードバックと環境コミュニケーションが重要である。とりわけ、衛生ゾーンの境界やカスピ海の自然保全地区での環境基準の達成状況といった環境の評価を可能とする種の情報のフィードバックが重要である。なぜなら、これらの情報が利用可能となることにより、関連機関がそれぞれの役割を真剣に果たそうという動きにつながるためである。

さらに、そのような情報が公的に利用可能となれば、環境NGOや地元住人、企業の株主、他の営利団体(例えば、漁民)及びマスコミは、満足に環境管理を行わない企業・個人に対しに圧力を加えることが可能となる。これらは、14章で取扱う。

### 10.3.4 マスタープラン実施の概略スケジュール

マスタープランでは、政府が今後策定・承認する様々な環境法制度を提案しており、多くのステークホルダーが多様な利害関係で関わることから、ここで詳細な実施スケジュールを提示することは非常に難しい。

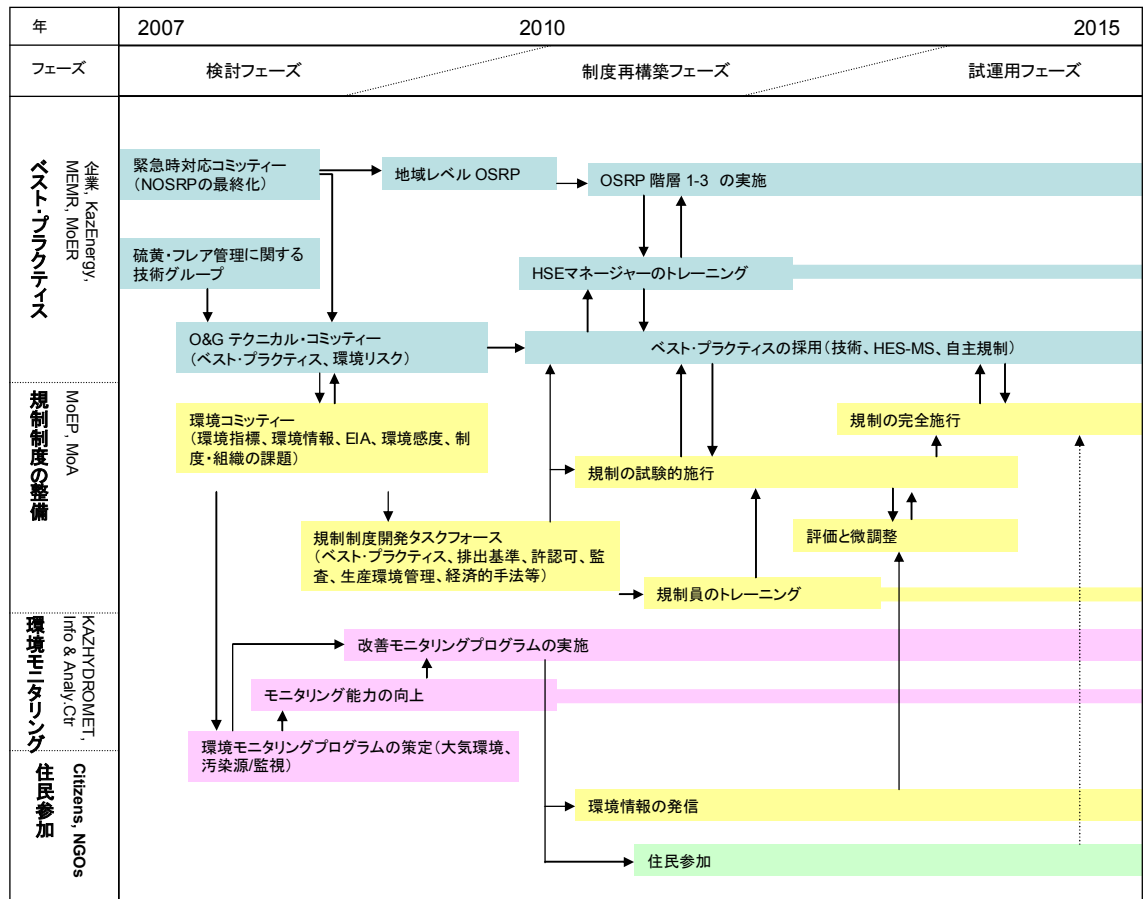
例えば、環境保護省は46の二次規則を2007年末までに策定することを法規により示しているが、これは大変野心的な目標であり実現は困難と推測される。多くの技術的課題が存在(12章参照)することから、カスピ海沿岸地域への適用可能なベスト・プラクティスの定義・調整には数年を要すものと考えられる。さらに、これらの規則制定は、石油・ガス産業に相当の影響を及ぼすことから、業界との慎重な調整が望まれる。これらの必要性及び不確定事項を考慮して、マスタープランは、2015年までに以下の3フェーズで、公害防止システムを開発することを提言した。

- 検討フェーズ(2007-2010)
- 制度再構築フェーズ(2007-2013)



● 試運用フェーズ (2010-2015)

提案スケジュールは非常に単純なものだが、有効な公害防止システムを確立するには、規制制度の整備 (11 章)、石油産業界でのベスト・プラクティスの促進 (12 章)、環境モニタリング (第 13 章) 及び情報発信 (第 14 章) の 4 つの重点分野が調和した方法で進められることの重要性を示している (図 10.3.4 参照)。ここで詳細な実施スケジュールの策定が望まれるが、そのためにはカ国における予算制度や公的規制の策定・承認に関わる官僚政治の手続きに関する十分な知識が必要であり、現在の JICA 調査団の知識ではより詳細なスケジュールを策定するのに十分な状態にない。従って、次章に挙げる提言に基づき、カ国政府が詳細なスケジュールを作成する必要がある。



出典： JICA 調査団

図 10.3.4 マスタープラン実施スケジュール

## BOX 3: 公害防止マスタープランとその目標

下図は、公害問題における負荷-状態-影響の関係を示すが、この関係は公害防止マスタープランの策定及び評価に用いられる。

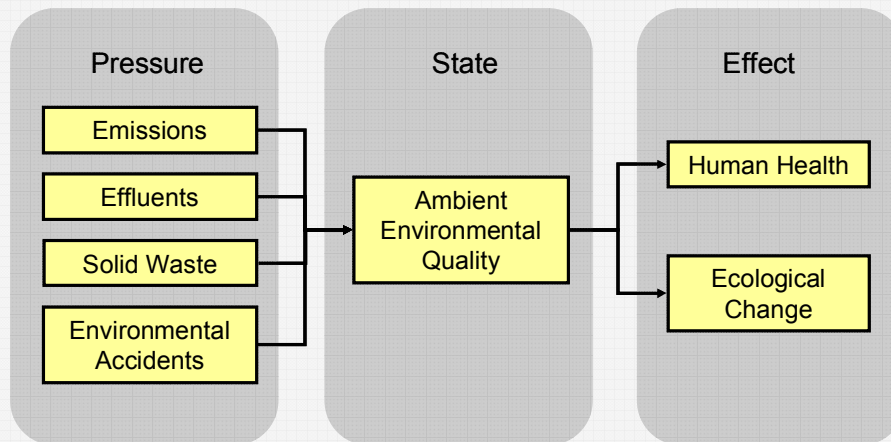


図 公害問題における負荷-状態-影響の関係

通常、地域公害防止マスタープラン（特に緊急的な汚染問題に対処する計画）では、許容可能な環境の質を明確にするか、もしくは人間健康と生態系に及ぼす環境リスクを制限することを目的とする。そして、これらの目的に対応する定量的目標、例えば一定期間内での環境基準の達成や、特定汚染物質の暴露量もしくは重油流出による影響の低減が目標とされる。この目標を達成するために、環境への許容汚濁負荷量といった環境負荷の目標値が設定される（例えば、日本での汚染物質の総量規制）。マスタープランの成果は、環境基準が達成されたか、環境リスクは減少したか、汚濁負荷量は減少したか、目標達成は最小の費用で成されたかといった目標を基準として評価される。明確な公害防止目標が示され、目的の達成の可否がわかりやすいことから、このような枠組みの設定が成されることが多い。

これは地域レベルでの最大許容濃度-最大許容排出量の枠組みと同種のものである。しかしながら、現在、カスピ海地域でこのタイプのマスタープランを開発するのは様々な理由により困難となっている。まず第一に、カスピ海地域の環境状態や環境リスクに関する情報は非常に限られている。このため、石油産業からの汚濁負荷といった環境負荷を、環境状態（例えば、カスピ海での汚染物質の分布）と環境影響（例えば、カスピ海アザラシやチョウザメの大量死を、石油開発の影響として議論できるか否か）の相互関係を明確にすることが容易ではない。第二に、石油業界に関連する環境問題は非常に広範にわたり、点汚染源のみの規制では十分でないことがある。石油・ガス業界の操業に関わる包括的環境リスクを視野に入れる必要がある。第三に、カ国は公害防止規則を再整備する過程にあり、規制の執行に係る法/規則の基盤が未熟な状態である。これらの制約と優先すべき事項を考慮して、JICA 調査団は、個別の汚染物質に対する環境目標を設定するのではなく、より幅広い方策設定を行った。すなわち、(i)有効な規制制度の確立、(ii) 産業界におけるグッド・プラクティスの促進、(iii) 環境情報の質の向上、(iv) 情報フィードバックと環境コミュニケーションの強化の 4 つである。これらの 4 つの方策が達成されれば、環境状態及び環境影響に基づく公害管理が可能となるものと考えられる。

参考文献: R. M. Friedman, D. Downing and E.M. Gunn, Environmental Policy Instrument Choice: The Challenge of Competing Goals, Duke Environmental Law & Policy Forum 327 (2000), in Making Law Work: Environmental Compliance and Sustainable Development, edit. Zaelke et al., Volume 2, p.273-287, 2005

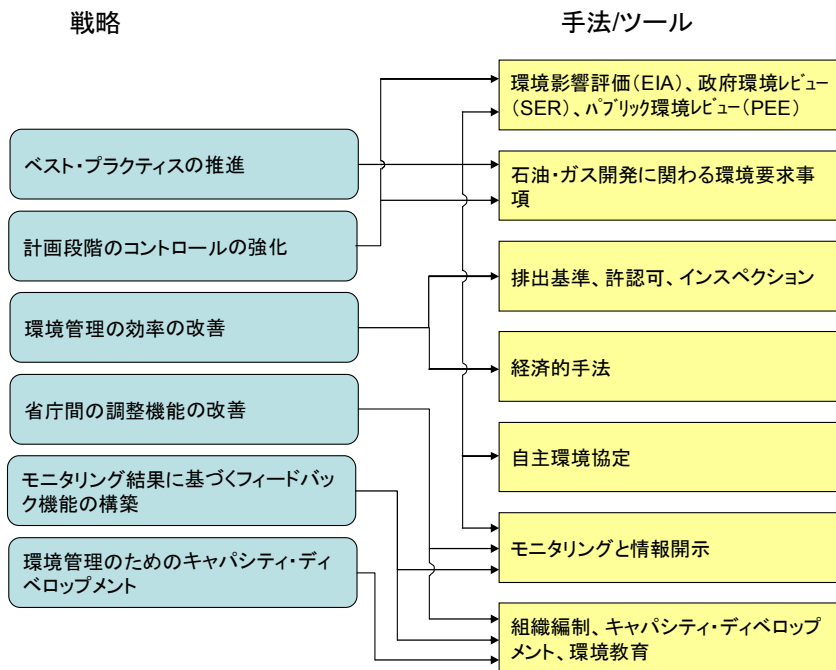
## 第 11 章 規制制度

### 11.1 はじめに

本章では環境保護省や他の行政機関が本調査で提案するマスタープランの一環として制定すべき規制制度について言及する。公害防止の手法としてはEIA、排出基準、許認可とインスペクション、罰則、経済的手法、環境モニタリング、情報公開など様々なものがあり、これらは効率的な公害防止を実現するために世界の国々で広く活用されている<sup>1</sup>。しかし実際は、ローカルな環境問題、技術的解決策、制度/組織上の問題、社会・政治面での許容性、及び財政問題など考慮しなければならない課題が多く、適切な手法を選択し、実施可能な制度を構築することは簡単ではない（参照：例 Zaelke et al., 2005<sup>2</sup>）本マスタープランでは新環境法典に沿った規制制度の制定についてその原則と政策提言について記す。

### 11.2 規制制度制定の戦略

カ国固有の環境・社会経済情勢（第 2 章）や石油・ガス開発の状況（第 3 章）、現行の規制制度と組織編成（第 4 章）、現行の環境モニタリング制度（第 5 章）、予想される石油・ガス開発の活発化（第 10 章）、その他条件（第 10 章）などを考慮した上で、個別の手法やツールを開発するため以下の戦略が選ばれた（図 11.1.1）：



出典：JICA 調査団

図 11.1.1 規制制度制定に係る戦略及び手法/ツール

<sup>1</sup> Hidefumi Kurasaka, Environmental Policies: History, Principles and Techniques (in Japanese), Shinzan-sha, 2004.

<sup>2</sup> D. Zaelke, D. Kaniaru and E. Kruzikova, Making Law Work: Environmental Compliance and Sustainable Development, Volume 1 and 2, Cameron May, 2005.

### 11.2.1 ベスト・プラクティスの推進

以前のカ国公害防止制度は排出基準、許認可、インスペクション、汚染課徴金に基づく複雑な制度による点源汚染の管理が中心となっていた。しかし、石油・ガス開発に関わる環境問題を考える際には、大規模な環境事故の発生、過失による不法投棄、採掘や環境対策技術の選定の問題なども重要な課題となる。このような幅広い問題に対応するには石油産業によるベスト・プラクティスを推進することが最良のアプローチである。この点において、以下の政策実現手法を開発、改善することは重要である：

- 環境許可制度：新環境法典に則ってベスト・プラクティスの考えが環境許可制度に組み込まれ、企業によるベスト・プラクティスの採用やその他自主規制が法的要求事項となると思われる。しかし規制の詳細はいまだ未制定である。
- EIA/SER/PER（環境影響評価）：ベスト・プラクティスの考えはEIA/SER/PER 制度に導入されるべきで、そうなればカスピ海地域での操業を希望する新規企業が満たすべき環境要件が明確になる。
- 自主合意：多くの石油企業が既にベスト・プラクティスに合致した高度の環境管理技術を保有していることから、規制制度としても自主合意や他の非公式のアプローチを通じて企業の環境イニシアティブを支援するものである必要がある。
- モニタリング：企業による高いレベルでの環境管理を保証するため、企業の自主モニタリングは更に推進されるべきである。

本章ではベスト・プラクティスを推進するための規制制度について論じる。ベスト・プラクティスに係る提案については第12章で触れる。

### 11.2.2 計画段階での管理強化

カスピ海の海底油田開発はまだ緒についたばかりで、新規開発を管理するには計画段階での方策を強化することが重要である。以下の手法は特に計画段階での管理に関連する：

- EIA/SER/PER：計画段階で環境を管理する上での中心的ツール
- カスピ海地域の石油/ガス企業をターゲットとした環境要件：新環境法典はカスピ海地域の石油/ガス開発について基本的条件と制約を規定している。本要件は同地域での海底開発を希望する企業にとり特に重要で、これらの条件や制約の詳細を明確にする必要がある。

### 11.2.3 効率改善

カ国はソ連時代からの複雑な環境管理システムを継承しているが、同システムはエンフォースメントが困難で、規制する側にも規制される側にも甚大な投入を要求するものである。従って、環境管理の効率性を改善するためにはシステムを簡素化し、より効率的なものとするべきである。

- 許認可、ライセンス、インスペクション、懲罰制度：公害防止制度の中心をなす制度であるが、複雑、膨大なデータが必要、優先順位付けがなされていないなどの理由で効率的に機能しておらず、手法の簡素化が必要である。
- 経済的手法：現行の課徴金に基づく制度では公害防止に十分な役割を果たしていない。制度は再構築する必要がある。

#### 11.2.4 環境管理に係る省庁間調整の改善

現行制度では許認可やインスペクション、汚染負荷モニタリング、一般環境モニタリング、生態系管理及びモニタリング、汚染課徴制度など汚染規制に係る政府責任が十分な調整もないまま異なる機関に分散されている。これが現行のカ国環境管理制度の最も弱い点で、これを改善するため以下の修正を検討すべきである。

- 組織改編及びキャパシティ・ディベロップメント：異なる行政機関の間の調整を改善する方法は幾つもある。共同インスペクションや相互訓練など比較的軽微な変更で実施できる手法も有用である。また情報の流れを合理化することが重要と考える。現行制度では、他の組織にも有用で機密にする必要がない情報でさえ他の機関への情報公開の指針がないため開示することができない。そうした点を改革すれば、機関どうしの調整を面的に良くすることができる。
- モニタリングと情報開示：特に環境モニタリング情報の共有が必要である。様々な機関が環境モニタリングを実施しているが、情報は共有されておらず、そのため信頼性のある科学的データに基づいた環境管理を難しくしている。

#### 11.2.5 モニタリング結果に基づくフィードバック機能の構築

確固とした環境管理制度を構築するための重要なファクターの一つが、制度の効率性を常時チェックし必要に応じて修正ができるような、フィードバック機能の構築である。しかし現行の環境管理制度はこの点が弱く、現行制度が汚染や環境リスクを効果的あるいは効率的に管理しているか見極めるのも難しい。

- 組織改編、キャパシティ・ディベロップメント、環境教育：環境質及び生態系の健全性をモニタリングする組織（水文気象庁、農業省）と公害防止及び災害管理を司る組織（環境保護省、州政府、緊急事態省、エネルギー・鉱物資源省）との間には制度/組織上の不整合性がある。環境質/リスクに基づいた汚染管理を行うためには組織間の連携強化が必要である。
- モニタリング、情報開示：環境行政及び企業による環境モニタリングは新しい環境許認可制度やその他規制に従い改善されるべきである。モニタリングに関する詳細は第13章でも議論している。

#### 11.2.6 環境管理のためのキャパシティ・ディベロップメント

前セクションで述べたとおり当該地域での石油・ガス開発は次の5-10年で相当進むことが予想されており、新環境法典の施行、新しい汚染防止技術の導入など環境管理者の業務は行政側でも企業側でもより複雑で高度なものとなることが想定される。したがって、環境管理者のキャパシティ・ディベロップメントは不可欠である。

- 組織改編、キャパシティ・ディベロップメント：本マスタープランではキャパシティ・ディベロップメントに関する数多くの実践的活動を提案している。

### 11.3 全般的法体系

公害防止制度の法体制については4章で述べたが、新環境法典の制定は公害防止制度にとって特に重要な出来事で、同法典が実施されれば公害防止制度の目覚しい改善と言えるだろう。こうした状況であるので、ここでは新環境法典の枠組みを大幅に変更するような提案はしていない。

しかし環境インスペクターや石油企業との対話を含めた既存の公害防止制度のレビューの結果、新法制度の実施について望ましい方向性が確認されたことから、これらを以下に述べる。

## 11.4 環境影響評価（EIA）、政府環境レビュー（SER）、パブリック環境レビュー（PER）

将来の海底油田の開発を考えると、計画段階の環境・社会影響評価は将来の環境影響を最小限に抑える重要なツールとなる。カ国政府は計画段階の環境審査を強化するため、従来の SER を補完する制度として EIA 制度を正式に導入した。さらに提案事業に興味のある団体が独自かつ公的に認められた環境レビューを可能にするため PER も導入されている。（EIA を通じた環境コミュニケーションについては 14 章参照）新環境法典に規定された EIA 手続きには、EIA 作業のフェーズ分けや EIA のための事業のカテゴリー分類、考慮すべき環境媒体、影響の特徴付けなどが規定されており、国際的に認められたものと一致する。しかし環境レビュー制度は新環境法典とともに進化の途中にあることも認識しておくべきであろう。ここでは EIA 制度の様々な側面について効率性を上げるための提案をした。

### (1) フォローアップ環境・社会影響調査

現在の石油開発事業は将来に向け多くの有益な教訓をもたらしてくれるので、環境・社会影響についての詳細なフォローアップ調査を実施すべきである。そのようなフォローアップ監査は石油・ガスセクターにおける既存技術、及びこれまで課せられてきた環境管理システムについてその妥当性と問題点を評価に有効である。フォローアップ調査では、EIA で提案された環境対策が実際に実施されたのか確認し、その効率性についても判断すべきである。

### (2) EIA におけるベスト・プラクティスと環境要求事項の確認

EIA/SER/PER は産業界によるベスト・プラクティス、BAT の採用を推進し、当該地域において環境へ負の影響をもたらす経済活動を抑止するものでなければならない。11.8 節ではエネルギー・鉱物資源省の下に技術委員会を組織することでこれをどのように推進すべきかについて述べている。環境保護省は上記のような技術委員会の委員となったり SER や EIA の審査員として活躍できる石油・ガスセクターの専門家を雇用すべきである。また政府の公害規制と企業の環境管理の互助体制に関する他の提言 11.8 節で述べる。

## 11.5 北部カスピ海地域の石油・ガス開発に係る環境制約条件

現行の排出許可制度中の排出・排水基準に加えて石油産業の採るべき他の環境対策も明確にする必要がある。カ国政府はカスピ海保全について強い姿勢を打ち出しており、既にフレアリング及び排水のカスピ海への放流を禁止している。

加えて、新環境法典は北部カスピ海における石油・ガス開発の管理について丸々一章を割いており、以下を含む多くの環境要求事項が導入されている：

- 魚類、鳥類、カスピ海アザラシを保全するため北部カスピ海国立自然保護地区（National Nature Reserve, NNR）において開発活動を制限し、季節を限定する。本事項は、NNR の中心部におけるあらゆる経済活動の禁止を含む。
- 常時海面（-27.0m）より幅 2,000m の水環境保全地区（Water Protection Zone）における建設活動や他の活動の制限
- 沿岸から 3.9km の範囲での沿岸域水環境保全地区（Coastal Water Conservation Areas）の設立見直し
- 水環境保全地区内での石油操業及び廃棄物埋立ての禁止
- 波浪影響地域（海拔-28m から-26m）における許可なしの石油貯蔵施設、廃棄物処分施設、機械工場などの建設や浚渫、発破、鉱物資源の採掘、ケーブルやパイプラインの敷設などの禁止

- 北部カスピ海 NNR における環境モニタリングの義務付け
- 緊急時以外のフレアリング禁止
- 試掘時のフレアリングの最小化
- 北部カスピ海 NNR における汚水排水の放流禁止
- NNR 外の特別廃棄物処分場における採掘汚泥の中性化、保管、廃棄
- 採掘リグにおける排水規制

### (1) 技術的条件及び要求事項の明確化

これらの条件は詳細に明確化する必要があり、早急な対応が求められるものもある（例えば、NNR の境界やゾーニングは未確定である）。制約事項の多くが石油・ガス開発の技術的側面に関連したもので、解決策は 11.2 節や 11.8 節で提案の通りエネルギー・鉱物資源省の技術委員会を中心に決められるべきである。エネルギー・鉱物資源省は既にフレアリング及び硫黄廃棄の問題について議論するためワーキンググループを立ち上げている。生態系保全や社会的問題などその他の問題については環境保護省や農業省、州政府のリーダーシップのもと議論されるべきである。技術的な提言については 12 章にも述べた。

### (2) ガイドライン策定

上記議論を踏まえ、技術ガイドラインを策定すべきである。本作業は、環境保護省の環境管理委員会の指揮のもと上述の技術委員会から選定されたタスクフォースによって遂行されるべきである。

## 11.6 排出/排水基準、許認可およびインスペクション

現行の許認可制度の主な問題は複雑性、不透明性、そして政府および企業双方の費用負担が大きいことである。許認可制度の改革は新環境法典の一つの焦点になっており、以下の改革が考えられている：

- 排出基準の規制対象とする物質を現行の数百から 40 程度に削減する。
- 石油業界など一部の業界の大手企業は現行の排出基準や許認可制度に代わって BAT をベースに特定の生産工程や産業区分ごとに特定技術排出基準を作り、それらを複合許可（Complex Permit）の土台とすることが考えられている。これによってより多くの企業を徐々に許認可から BAT へ移行させることが目指される。環境保護省によると、これにより複雑な排出負荷の算出が不要になるとのこと。
- 企業カテゴリー I-IV の企業は提出すべき情報量が減り、許可申請手続きが簡素化される。危険度の最も低いカテゴリーの企業は、企業からの申告に基づき許可が発行される。これで 75% の企業が詳細な許可申請手続きから開放されると予想される。
- 環境違反に対し罰金を増額する。
- インスペクション制度を規則から法律のレベルに引き上げる。
- 「生産環境管理」を義務化することで企業の自主環境管理を推進する。これは現行の環境モニタリング報告のようなものではなく、国際的な環境管理システム（EMS）と類似したものである。企業は次年度中に取組む環境改善活動の内容とコストを特定した年次環境プログラムの提出を求められる。企業の環境プログラムやモニタリング結果は一般市民に公開される。

これらの法令の変更点は本調査で提案して来た考えに合致したものであるが、二次的法律や行政の観点から詳細を検討する必要がある。



## (1) 特定技術排出基準、許認可制度、生産環境管理の策定

基準や規制の策定には膨大な作業が発生し、環境、経済、法律、石油分野などの多くの専門家を必要とする。環境保護省だけでは人的資源が限られているので、特定技術排出基準や生産環境管理についての制約、関連する許認可要求事項の策定は、環境保護省、エネルギー・鉱物資源省、保健省、緊急事態省、農業省、主要な石油企業、石油業界の業界団体（KazEnergy など）等の代表者で構成されるタスクフォースに委託することを提案する。本委員会では石油・ガス開発の技術的側面について議論するので、メンバーの多くがエネルギー・鉱物資源省主導の技術委員会のメンバーになることが予想されるが、タスクフォースが策定する基準や規則は新環境法典に基づいた公害防止制度の一部になることから、タスクフォースは環境保護省の下に組織し、環境法や生態系、職場の健康、経済などの専門家も参加させるべきである。

- 規制は実施可能なものとするべきである。カ国における公害防止制度は理論的には高いレベルだが、実施可能でないことが主要な弱点である。この過ちは繰り返してはならない。制度を構築するにあたっては実行可能性を効果および効率性と合わせて原則として、行政側も企業側も実行可能であるか確認するのがよい。
- 規制策定の際には末端技術よりむしろ石油・ガス開発および生産工程全体を俯瞰し、汚染や生態系へのリスク、人へのリスクを回避または最小化させる方策を検討すべきである。幸いなことに石油業界におけるベスト・プラクティスに関する多数のガイドラインがあるので（UNEP、IPIECA、API、OSPAR など）、まずこれらのガイドラインについて学び、併せて国際的関連に基づき作成された TCO 社、AgipKCO 社、KazMunayGas 社の労働安全・衛生・環境について勉強するのがよからう。
- 公害防止に関する個別の問題については 12 章参照。

## (2) インスペクション制度、懲罰

特定技術排出基準と新たな許認可制度を導入するにあたり、インスペクション制度も見直す必要がある。新しい規制制度では、企業の環境問題に責任を持つ行政機関や検査官の責任が増すというより、企業の環境管理に対する責任が増すことになる。一方で、新しい規制制度ではより広範な労働安全衛生・環境について取り扱うことになるので、行政機関や検査官はこれらの業務に必要な知識や経験を要求される。もう一つの重要な問題は、自主規制に準拠できない企業をどのように管理するかである。違反者を管理するには、違反者を思い止まらせるに足る厳格さを持った懲罰制度が必要で、また企業が新たな制度に対応するのに必要な時間が持てるよう段階的な導入が必要であろう。新たなインスペクション制度および懲罰制度を開発するための手法について以下提案する：

- インスペクション制度や懲罰制度は許認可やライセンスの条件と密接に関わってくる。したがってインスペクションや懲罰制度を制定する際には、特定技術排出基準や許認可制度、生産環境管理制度の策定を管轄するタスクフォースのサブ・グループで議論することになるだろう。
- インスペクション制度の再設計は主には環境保護省の仕事である。したがって本件の主導は環境保護省、特に環境管理委員会に任せられる。一方、新たな制度ではより広範な労働安全衛生・環境問題をカバーし、かつ他の機関が管轄する事項も含まれるので、エネルギー・鉱物資源省、地質委員会、緊急事態省、保健省などとの連携が重要である。
- インスペクション活動は環境や健康リスクをもとに優先付けされるべきで、これは特定技術排出基準の策定の際に評価されるべきである。高リスク事故には沖合施設での石油漏れ、輸送中の石油漏れ（タンカー、沖合施設からのパイプライン）、危険な化学物質の使用などが含まれる。中リスクには水没井からの石油漏れや掘削時



の事故などがあるが、高リスク事故より頻度が高いので、注意が必要である。環境保護委員会がアティラウ、マンギスタウの環境保護局にインスペクション活動の優先順位付けについて技術ガイダンスを提供することを提案する。

- 現在のインスペクション制度では環境被害の阻止という目的の他にも州政府の一般歳入のために排出/排水記録をチェックするなどしている。そのような活動に関わる事項については別途評価すべきで、財政メカニズムの更新と関連して行うべきである（以下の経済・財政手法を参照のこと）。
- 制度の公平性を確保するため、環境保護省環境保護委員会は検査官や企業にガイドラインを発行し、全ての企業が同じ条件のもとにあることを確認すべきである。
- 情報に信憑性がなければ、検査官の判断が法廷で問題にされることになり、また制度自体への信頼も低下する。インスペクションのための技術情報は質の向上が必要である。汚染源モニタリングに関する改善提案は13章参照のこと。
- インスペクション成功の鍵は検査官の能力にかかっている。したがって検査官のキャパシティ・ディベロップメントはインスペクション・プログラムに組み込まなければならない。（下記キャパシティ・ディベロップメントを参照のこと）
- 環境法の執行にあたり裁判は重要な機関である。インスペクションや懲罰制度を設計する際には、立件に必要な要求事項を検討しておくことが重要である。
- 許認可およびインスペクションに関わる全ての様式を標準化し、「環境及び天然資源のための国家標準化モニタリング制度（USMS ENR）」の一部として電子データベースに情報を蓄積することを提案する。こうすることによって、環境保護省は環境質に関わる原因と結果について考察できるようになり、将来の環境管理のイニシアティブを導きやすくなる。

## 11.7 経済・財政手法

現行の公害防止の主要な経済手段としては、許認可制度の一部として汚染負荷量に応じて課される課徴金がある。これは環境税のような形で課せられており、汚染削減のインセンティブと州政府の財源としての2重の機能を持っている。この制度の主要な批判としては以下が挙げられている：

- 企業が環境パフォーマンスを向上させるインセンティブとしては料金設定が低すぎることから効果的に汚染削減に結びついていない
- 汚濁負荷をチェックし料金を算定するのに多大な行政コストが発生している
- 汚染課徴金は一般財源の一部になっており汚染が多いほど歳入が増えることから行政による公害防止のインセンティブとはなっていない
- 課徴金が環境投資に使われない。アティラウでは約40億テンゲの課徴金のうち5千万テンゲ程度しか環境管理に使われていない。
- 企業が負荷量を削減すれば課徴金からの歳入も減ることから安定した財源とは言えない。同様なコメントはOECD/EAPのレポートにも記載されている。（OECD 2005<sup>3</sup>；OECD 2004<sup>4</sup>；OECD 2003<sup>5</sup>；OECD 2000<sup>6</sup>）

<sup>3</sup> OECD, 2005, Funding environmental compliance assurance, lessons learned from international experience.

<sup>4</sup> OECD, 2004, Reform of pollution charges in the Russian Federation: Assessment of progress and opportunities and constraints for further improvement, ENV/EPOC/EAP/POL(2004).

<sup>5</sup> OECD, 2003, The use of economic instruments for pollution control and natural resources management in EECCA, Fourteenth EAP task force meeting, CCNM/ENV/EAP(2003).

環境保護省はこのような課題を認識しており、環境財政システムの改善に取り組んでいる。現在のところ同省は課徴金に基づく現行制度の大幅な変更は考えていないが、新環境法典には以下の経済的手段が提案されている：

- 環境対策の実施に対する政府貸付以外のローンについての政府保証
- 公害防止に関わる市場原理の導入（排出権取引）

また、環境保護省は排出課徴金の環境管理への支出割合を 50%以上にするよう働きかけているが、これは一般財源を失いたくない州政府の反対にあっている。

現行制度の問題は、効果的な公害防止と財源確保の目的が区別されていないことから起こっているように思われる。経済的手法を設計する際には、これらを以下のように分けて考えるべきである。

### (1) 経済的インセンティブ

経済的手段は通常汚染防止の効率化のため導入される。近年導入された手段としては、ISO9000（品質マネジメント・システム）及び ISO14001（環境マネジメント・システム）双方の認証を受けた企業は汚染課徴金 50%引きの特典が得られるというものがある。本手段は既に企業にとり認証取得のインセンティブとして働いており、今後もセミナーの提供などを通じて認証取得を推進すべきである。

### (2) 財源確保

汚染課徴金の目的が財源確保であるなら（それが環境関連支出に特定されているかどうかという問題は別にして）企業に課す環境税を一本化すれば制度は格段に簡素化できる。環境税（歳入は州と国で分配することもあり得る）は売上もしくは利益に比例させ、その比率は産業ごとに決めることが考えられる（汚染負荷の多い産業は比率を高くするなど）。主要な石油・ガス企業については、生産分配協定（Production Sharing Agreements, PSA）で政府の取り分を僅かに増やせばすぐに環境税に相当する分を支払うことが可能となる。こうすれば企業や州環境資源利用管理局は排出上限値や課徴金の算定、協議に要する膨大な時間と費用を即座に節約することができ、それらを別の用途に向けることもできる。また規制する側とされる側との敵対的関係を解消し、環境管理に向けた真に協力的な雰囲気を作ることができる。

排出量に連動した課徴金がなければ企業がパフォーマンスを改善させるインセンティブが働かないという議論があるが、公害防止は、EU や他の OECD 諸国で IPPC（総合的汚染防止管理）として実施されているように、BAT と適切かつで執行可能な排出/排水基準（排出上限値）を組み合わせることで到達できる<sup>6</sup>。BAT や IPPC の「アメ」は、環境パフォーマンスを向上させ課徴金を減額させることで得られる報酬かもしれない。一方エンフォースメントの「ムチ」は、排出/排水が基準値を上回った場合の訴追措置で、裁判で課される処罰を現行のような通常の行政罰金ではなく、非常に重いものとするのが考えられる。本手法により、制度は石油企業にとって簡素かつ自主的なものとなり、運営コストも下がるので、企業は実現可能な環境の改善に集中することができる。国もまた簡易かつ安価な行政の恩恵を受けられる。更に、行政機関はその労力を環境管理の実質的改善のために使うことができる。

<sup>6</sup> OECD, 2000, Reforming environmental finance institutions in Kazakhstan, Conclusions and recommendations from the performance review of the Kazakhstan State Environmental Protection Fund, Twelfth EAP task force meeting, CCNM/ENV/EAP(2000).

<sup>7</sup> 各国では環境管理システム(ISO14001)と品質管理システム(ISO9001)の国際認証を受けた企業は課徴金の 50%を削減できる制度が導入されており、これは企業にとって大きなインセンティブであることから、認証を受けた企業が 2 年間に 8 企業から 50 以上の企業に増加している。

BAT が新環境法典の新特定技術排出基準や複合許可制度を通して主要な石油企業に導入され始めていることに鑑み、上で提案した簡素化された環境税はうまく機能すると考える。

### (3) 公害防止に関わる市場原理

市場原理の導入は必ずしも規制機関の行政負担を軽減するものではない。排出権取引を導入すれば排出量のモニタリングが必要で、環境行政は現在その能力を有していない。また、有意な市場を形成できるだけの参加企業が存在するか、要求された登録制度をどのように開発・維持するか、といった他の重要な問題もある。これらの問題は手段が実行に移される前に解決されなければならない（CIS 諸国の市場原理に関する重要な議論は Greenspan Bell (2003) を参照のこと<sup>8</sup>）。本論点については更なる議論が必要である。

## 11.8 環境協定

現行のインスペクションに基づくエンフォースメント制度は極めて厳格で、検査官と企業との間に非公式なやり取りはほとんど存在しない。しかし検査官は改善要求が一晩でなしえるものではないと理解しており、そのため 4.1.3 節の終わりで議論しているように、段階的改善という自主協定や環境協定の概念が導入された。これまで 5 つの主要な石油企業がこのような協定を締結した。この方法は、インスペクションを単にパフォーマンスの悪い企業を罰するためでなく、産業界の環境パフォーマンスを向上させるために活用できるようにするアプローチと考える。しかし近年は新規の環境協定は一つも締結されておらず、環境保護省も今後推進する計画はない。それでも本手段は石油・ガスセクターにおいて環境問題に対処する実用的なアプローチであると考えられる。その理由は：

- 石油・ガス開発のスピードは行政が詳細で規制的な環境規則を策定・実施する能力を上回る可能性があり、行政側として環境問題に対処する他の手段が必要となることが考えられる。
- 石油企業は既に高度の技術能力と公害防止の経験を有しており、これらを効果的に活用することによって地域の環境問題に対処することが可能である。

石油企業に技術的経験があれば、以下で述べる通りその専門性は環境規制や環境管理に利用できる。

### (1) 環境管理システム

11.4 節で述べた生産環境管理（Production Environmental Control）の制度は自主環境協定の精神で石油企業と環境保護省との協力のもとに実施することが可能と思われる。多くの石油企業は既に何らかの環境管理システム、品質保証システム、健康・安全・環境システム、あるいは社会関係システムを有しており、これらのシステムの実施を公約できれば、会社の環境・社会パフォーマンスやイメージを向上させる強力なツールとなる。新環境法典では環境パフォーマンスが良い企業はインスペクション間隔が 3 年になる。11.5 節で説明の通り、環境保護省は既に ISO9000 及び ISO14001 双方の国際規格を認証取得した企業に対し汚染課徴金の減額を導入している。またこれらの国際規格の認証はインスペクション間隔を決定する際の判断材料にもなる。

別の有効なアプローチは、環境パフォーマンスが良かった企業を公に表彰することで、例えば表彰式を開いてパフォーマンスが最良だった石油・ガス企業を発表することもあ

<sup>8</sup> Ruth Greenspan Bell, Choosing Environmental Policy Instruments in the Real World, presented at OECD Global Forum on Sustainable Development, cited from “Making Law Work: Environmental Compliance & Sustainable Development” in 2003, edit. Zaelke, Kaniaru and Kruzikova, Vol. 2, p.317-330, Cameron May, 2005

りうる。石油・ガスセクターにおける環境マネジメント・システムや健康・安全・環境システムについては12章を参照のこと。

## (2) 石油産業による環境対策

石油企業間および関連政府機関との環境サービス協定で、石油会社はその技術、経験、施設を利用して環境対策を実施することも有用と考えられる。活動は法的拘束力がないという意味で自主的なものであり、問題によっては環境問題の責任者あるいは政府がコストを負担すればよい。協定に関する提案としては以下があげられる：

- 大規模な環境事故が発生した際の流出防止およびクリーンアップ作業についての石油企業間および関連政府機関間の互助協定。本件は既に部分的に実行されているが、漏油対策計画にしっかり組み込み、正式なものとするべきである。
- 放置された油井/水没井の閉止や油汚染土壌の修復に関わる協定
- 石油会社、環境保護省および州政府による総合的/補完的環境モニタリングに関わる協定
- カスピ海北部自然保護地区の設立に関わる協定

このような協定はすでに一部存在しており、例えば Agip KCO は水没油井から発生した油流出事故のクリーンアップに協力したり、州政府と大気環境モニタリングを実施したりしている。



図 11.8.1 Agip KCO が環境保全を重視していることを訴える看板

## 11.9 モニタリングと情報公開

### 11.9.1 環境モニタリング

#### (1) 環境モニタリングによる成果ベースの公害防止

公害防止の第一目標は良好な環境品質を保証することにあるので、公害防止プログラムを一般環境の状態にリンクさせることは重要である。公害防止活動の効率性は、排出された汚染物質の量や徴収された課徴金の額で判断するのではなく、人や生態系に適したクリーンな環境を提供できているかどうかで判断するべきである。これにはモニタリン

が結果の回収と公開のため環境保護省、水文気象庁、その他ステークホルダー間での更なる調整が必要である。

その第一歩とも言えるのが、2007年4月23日に行われた環境保護省環境保護委員会と水文気象庁の会議であり、両機関間の調整問題について議論し情報交換と統合について取り決めた共同議定書を策定した。

## (2) 環境モニタリングによるエンフォースメント能力の強化

科学データによるエンフォースメント活動を支援するため、アティラウ環境保護局あるいは第三者機関が自動遠隔モニタリング機器等を利用して汚染源定期モニタリングを行う必要がある。

公害防止における環境情報は重要なので、モニタリングや情報の公開については13章、14章で詳述する。

### 11.9.2 企業環境パフォーマンス報告の推進

多くの国では環境管理は行政側が法律遵守をチェックして違反者を罰する制度から、行政側が企業の責任ある行動を促し、社会（投資家や住民など）が企業の環境パフォーマンス（例えば、IPIECA and API 2003<sup>9</sup>参照のこと）を年次環境報告書の公開によって監視するような制度に移ってきている（継続的な環境の改善に重点をおいた環境報告書はISO14001の重要パートでもある）。国際的な石油・ガス企業は既に投資家や国際環境NGO、地元関係者の厳しい監視のもとにあり、このような制度がカ国の石油・ガスセクターに定着することは十分考えられる。行政側は国際および国内企業に対し環境管理の成果を公表し環境パフォーマンス報告書を発行するよう促していくべきである。

環境法典に定められている「生産環境管理」は、まさにこのような制度を視野に入れたものである。11.4節で述べたように、一般市民も環境プログラムや企業のモニタリング結果を入手できるようになる。企業の環境報告書については14章でも触れる。

### 11.10 組織改革とキャパシティ・ディベロップメント

社会的環境管理能力を向上するためには様々なレベルにおけるキャパシティ・ディベロップメントが必要となる<sup>10</sup>：

- 個人レベル – 環境行政官/インスペクター、企業の環境担当官、その他環境管理に携る関係者の能力
- 組織レベル – 環境管理に関わる組織の運営体制
- 社会レベル – 関係機関間の調整、環境保全に関わる財源確保、環境活動を持続的に実施するための政策など

これらのすべての側面について継続的な改善が必要であるが、本調査ではベスト・プラクティスや特定技術に基づく規制の確立・施行に対応できるよう、環境行政官や企業の環境担当官の技術的能力の向上と関係機関間の調整に特に着目した。

<sup>9</sup> IPIECA and API, 2003, Compendium of Sustainability Reporting Practices and Trends for the Gas and Oil Industry.

<sup>10</sup> JICA, Capacity Development, March 2006

## (1) 環境行政官のキャパシティ・ディベロップメント

検査官および石油企業双方との協議の結果から、現行のインスペクション手続きが厳格で膨大な時間が必要になっていることが明らかになった。もちろんインスペクションは厳格でなければならないが、理想は、検査官がクリーナー・プロダクションや BAT を紹介し企業が採用することで公害防止につながることである。しかしインスペクションはすでに検査官に対してストレスとなるような状況にあり、検査官への要求はカ国の石油・ガスセクターが発展するにつれて増大するばかりである。

このような状況であるので、インスペクションの役割を「取り調べ」から「勧告」へ移行させることが、インスペクションに掛かる時間を節約でき有益と思われる。許認可制度が新環境法典に規定の通り特定技術排出基準や複合許可の採用へと向かっているので、インスペクションの改革も既に始まっているが、現場の検査官は科学的トレーニングは受けているものの、石油産業の汚染削減に関わる最新技術について十分な助言をすることはできない。実際、検査を受ける石油企業のマネジャーの方が大半の検査官より知識が豊富である。4.2.1 節で簡単に述べている通り、これまで環境保護省は、業務を遂行できる能力を既に持った人材を雇用するというスタンスで、採用後の検査官の実地技術研修は十分実施されていないのが現状である。

しかし石油/ガスの生産および汚染負荷が増すことが予想される、新環境法典および関連規制が導入される、環境管理がベスト・プラクティスの導入へのシフトしている、などの理由からここ数年で環境行政官の能力強化が必要となっている。行政官は石油/ガスセクターのオペレーションや生態系および社会への影響など広範な環境問題について更なる知識が必要となっており、行政官のキャパシティ・ディベロップメントに関しては以下を提案する：

- 石油産業のオペレーションに関して環境行政官/検査官に正式トレーニングを行う。
- インスペクションやその他規制活動のため石油/ガス産業の専門家を雇用する。
- 環境保護省スタッフを一定期間、例えば1年間、石油企業に派遣する。
- 逆に石油企業スタッフを環境保護省に派遣する。これは欧州でも行われていることである。（互いに期間を固定した業務交換は近年ではシェールと欧州の ICUN の間で行われている）。
- 労働衛生、安全、環境などについて関連省庁（環境保護省、エネルギー・鉱物資源省、緊急事態省、保健省、農業省）による共同インスペクションを拡充させる（統合インスペクションは新環境法典において通常のインスペクションの項で取り扱われている）。

## (2) 石油企業の環境担当者のキャパシティ・ディベロップメント

同様に石油会社の HSE（労働衛生・安全・環境）担当官の能力が時代の流れについていけるようにしていく必要である。新環境法典が完全施行される際には担当官は環境管理上の新しい要求事項について理解していなければならない。また近代的な汚染対策技術、事故防止のための戦略、他の国の先進的事例などについても定期的に学習する機会が必要である。このようなキャリア開発は各石油/ガス企業の責任で行われるべきことであるし、また以下に説明する石油/ガス企業協会を通して推進することも可能である。

環境法典には今後かなり長い期間をかけて重要な修正が加えられることから、環境保護省は石油企業や協会に環境法典の実行上の進展について情報提供する必要がある。

### (3) 地方レベルの調整

カ国の環境行政は統合的でなく関連機関の調整が十分とは言えない。また地方レベルで環境管理全体に責任を負う単一機関がない。この状況を改善するためには環境管理機能（例えば EIA レビュー、環境ライセンス、インスペクション、環境モニタリング）をおそらく州レベルの環境保護省下の単一ユニットに集中させ、ここを地方の環境管理に関する中心的機関とすることが考えられる<sup>11</sup>。環境保護省は環境法典の実施に向けて環境管理に関する自らの責任範囲を拡大させる意図を持っている。

現在の組織体制が維持されるのであれば、石油/ガス開発に関連した環境問題に焦点を当てた州レベルの定期会合を持ち、組織間の調整能力を改善させることを提案する。定期会合には、環境保護省地方事務所、州環境資源利用管理局、地域環境モニタリングセンター/水文気象庁の地方支局、エネルギー・鉱物資源省の地方事務所、地質委員会の地方事務所、新しい北部カスピ海緊急事態センター、石油企業、地元 NGO、漁民などその他のステークホルダーが参加することを想定する。

### (4) 国レベルの調整

環境保護省や他の省を即座に再編することはできないが、以下に示す通り 3 つの委員会 は国レベルで設置すべきである：

- 石油/ガス開発に関わる技術委員会：HSE を含む技術問題について調整するためエネルギー・鉱物資源省が主催する。主要メンバーとしては、主要な石油企業（KazEnergy）、エネルギー・鉱物資源省、環境保護省、地質委員会、緊急事態省などの代表者が考えられる。個別問題は全体委員会の下に組織されたワーキンググループで議論する。
- カスピ海に関わる環境委員会：カスピ海に関わる環境管理問題について調整するため環境保護省および森林・狩猟委員会のもとに組織されるべきである。主要メンバーとしては、環境保護省/水文気象庁、農業省、運輸省、主要な石油企業、沿岸警察、漁業セクターの代表者などが考えられる。
- 緊急事態委員会：国家油流出対応計画の枠組みの中で、緊急事態省主導による緊急時の組織間調整の仕組みの構築が必要である。このような委員会の定期会合が開かれていれば、いざ緊急事態となった時に人員や物の迅速かつ的確な配置が可能となる。

上記委員会は技術支援、調整、アドバイスをを行う機関として機能し、実際の規制策定などは特別に組織されたタスクフォースが行う。したがってタスクフォースのメンバーは上記委員会から選定されるほか、法律家、エコノミスト、NGO などからも選ばれることになる。

### (5) 石油企業間の調整

石油会社は同様の問題を抱え解決策も似ていることから、石油会社間の調整は環境管理向上の一つの鍵である。多くの国では石油産業の利益を代表する業界団体が組織され、メンバー会社に対し技術ガイダンスを行っている。カ国でも KazEnergy として知られるカ国石油・ガス・エネルギー協会が組織されている。現在は 36 社がメンバーで（再生可能エネルギー分野の会社も含む）、36 社でカ国から輸出される原油・ガスの 65%を生産していることになる。KazEnergy は情報提供、政府との協業、社会・経済問題など多くの

<sup>11</sup> 日本など多くの国の地方環境管理体制の在り方で、行政サイドの環境管理業務は全面的に地方政府に委ねられている。しかし中には地方政府への委譲は部分的なものだけで、中央政府が地方政府に対し強い発言権を持つ国もある。

技術分野での調整の推進などについて責任を負っている。同協会に新環境法典の要求事項、漏油事故対応での協力、革新的な公害防止技術など重要な環境問題の実行などについて議論する場が整備されていないとすれば、環境管理委員会を同協会の下に組織することを提案する。同協会がセクター・レベルの技術指針を策定して、これを公害防止規則のベースとすることも十分可能である。

## 11.11 環境教育

### (1) 環境専門家の長期育成

11.8 節で述べている通り、環境保護省の検査官がたとえ技術的に十分な能力を有していたとしても、排水、排出、廃棄物を最少化する（もしくは処理する）最新技術など、石油/ガスセクターの専門知識に欠ける場合がある。こうした現状に短期間で対処するための提案は上述したが、次世代の環境保護省スタッフが同じ問題で困らないように留意する必要がある。したがって、長期的ビジョンにたった以下の分野の環境教育を行うことを提案する：

- 大学学部生レベル：環境科学の学部コースで石油産業環境管理に関わる特別なトレーニングが必要である。本トレーニングは、検査官や探査・生産会社の環境専門家など、石油・ガスセクターで働く意思のある学生に最終学年の選択コースとして受けさせる。環境科学は通常は理学部で教えられているが、最終学年での本コースは工学部で提供し、実地の経験を積むため一定期間石油・ガスセクターでインターンをこなすことも考えられる。
- 大学院生レベル：石油・ガスセクターの環境管理に関する大学院コースは将来の環境検査官を育成するのに最良の方法である。本コースでは環境科学や化学工学など専攻を超えた指導を行うことになる。修士課程では学生は十分な期間のインターンを受け、関連技術について包括的に理解することもできる。
- 実地研修：中期的トレーニングとしては、若手から中堅の検査官に石油/ガスセクターの最新技術を身に付けてもらうことを目的に実地研修を提供することもできる。本目的のためには、おそらく国内あるいは海外の石油研究所を活用した特別コースを用意する必要がある。しかしこれではスタッフは通常業務から数ヶ月間離れなければならないので、費用がかかる。比較的安くすむ方法として、長期間に少しずつ研修することが考えられるが、これだと石油/ガス産業での実地研修の機会が減ってしまうことが問題である。

### (2) 一般市民およびメディアに対する環境教育

本調査期間中、多くのメディアで石油/ガスセクターの開発とカスピ海におけるカスピ海アザラシやチョウザメの大量死とを結び付ける報道があった。カスピ海における環境問題が広くメディアで報道されることは非常に重要なことだが、一部メディアは推測に基づく報道をしたり誤解を与えるような報道をした。一般市民や環境保護省、農業省、水文気象庁、また石油企業などの関係機関に正確な情報を伝えるには、関連情報を積極的に一般市民やメディアに公開しなければならない。



## 第 12 章 石油産業におけるベスト・プラクティスの促進

### 12.1 はじめに

カ国における原油生産率は 2015 年までに現状に比べ倍増し、2015 年以降はさらに増加すると推計されている。そのような産業活動からの環境負荷の可能性、例えば、汚染物質の大気中及び水域への放出、さらに重油流出事故のリスクを考慮すると、石油産業における適切な環境保全技術によるベスト・プラクティスの促進はとりわけ重要であると言える。この必要性の認識のもと、新環境法典では、ベスト・プラクティスを環境許認可の必要条件とし、環境問題に対する自主規制の機構として、生産過程での環境管理を推進しようとしている。しかしながら、これらの規制の詳細は未策定であり、策定には何年もの期間を費やす可能性もある。したがって、本章はカスピ海地域での関連環境問題に対するベスト・プラクティスへの提言を行う。

### 12.2 戦略

#### 12.2.1 総論

カスピ海地域の石油・ガスセクター全体に対するベスト・プラクティスを考えるにあたっては石油・ガス生産の様々な側面や環境、健康、及び安全に関わる課題に関する理解を必要とすることから、ベスト・プラクティスを明示することは非常に難しい。石油・ガス産業に関するベスト・プラクティスについては種々な国際的なガイドライン（例えば、UNEP<sup>1</sup>、IPIECA<sup>2</sup>、API<sup>3</sup>、OGP<sup>4</sup>、及び OSPAR<sup>5</sup>）が存在するが、高圧で高濃度硫化水素を含有する油、浅い閉鎖水域、独特な生物の存在（例えば、カスピ海アザラシやチョウザメ）などカスピ海地域に特有の油田と環境条件があるため、当該地域に特別の対策の検討が必要である。

ベスト・プラクティスの適用に際しては、実施コスト、管理の必要条件及びその他の問題を考慮しなければならない。石油セクターの多様さもまた考慮すべき重要な問題である。カ国にはカズムナイガスグループといった国内企業グループ、国際企業（例えば、Chevron と Agip）、海外と国内企業のコンソーシアムと多様な事業実施形態があり、それぞれのバックグラウンドや技術水準には差異がある。

これらの理由のため、ベスト・プラクティスの開発には、石油技術者、保健専門家、生態学者、地質学者、経済専門家や法律専門家といった多様な専門家と利害関係者の参加が必要であり、ここでベスト・プラクティスの全ての面を徹底的に調査することは難しい。よって詳細検討は 11 章で提案した技術委員会に委ねることとし、代わりに本章では、同委員会で議論されるべき緊急課題や、可能な解決策を提示する。

#### 12.2.2 戦略

図 12.2.1 は、石油・ガスセクターの環境管理がどのように発展するかを、模式的に示している。環境管理の第一段階は、公害と他の HSE 問題を管理するための技術的対策と基準の導入に関するものである。これらが環境面でのベスト・プラクティスの基礎となるも

<sup>1</sup> <http://www.oilandgasforum.net/>

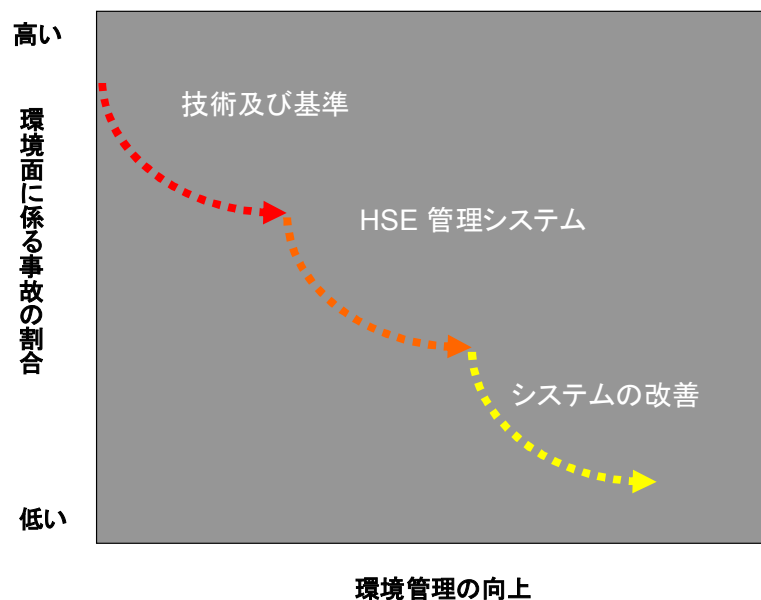
<sup>2</sup> <http://www.ipieca.org/>

<sup>3</sup> <http://www.api.org/>

<sup>4</sup> <http://www.ogp.org.uk/index.html>

<sup>5</sup> <http://www.ospar.org/eng/html/welcome.html>

のであるが、地域の企業には対策が不十分なところや、旧式の技術を用いているものもあり、さらなる改善が必要である。より複雑な問題に対処するためには、HSE（衛生、安全、環境）に係るより包括的なアプローチが必要となる。カズムナイガスや他の大企業は、既に HSE 管理システムを開発しており、第二のステージに遷移した地域の企業は少なくない。HSE 管理システムが機能し、評価に必要な情報が利用可能となるに従って、HSE 課題のさらなる改善が可能となる。これが、第3のステージの HSE 管理となる。



出典：Zijlker<sup>6</sup>の文献を元に JICA 調査団が修正。

図 12.2.1 石油及びガスセクターに関する環境管理向上のダイアグラム

このような石油産業の環境管理向上の発展プロセスを考えて<sup>7</sup>、本マスタープランでは企業の環境パフォーマンスを改善するために、以下の 3 つの戦略と関連する環境対策を適用する。

#### (1) 優先的な技術課題への対応

新環境法典は技術排出基準、複合許可を導入しており、最適技術（Best Available Techniques, BAT）の導入が許認可の条件になることが想定されていることから、適用可能な最適技術を選定する必要がある。本地域の石油及びガスセクターに関連する様々な環境問題のなかには、随伴ガスの管理、保管されている硫黄の削減など、優先的に取り組むべき課題があり、これらは新しい規制及び許認可条件の中心的なものになることから、本章ではこれらの課題の技術的解決策を論ずる。選定した技術課題は以下のとおりである。

- フレアーガスの削減
- 硫化水素とメルカプタン悪臭対策

<sup>6</sup> Volkert Zijlker, The role of HSE Management System: historical perspectives and links with human behaviour, year unknown.

<sup>7</sup> 上記の石油企業による環境面の課題克服能力の向上は、第 10 章で述べた社会的環境管理能力の発展、(i) システム形成期、(ii) 本格的稼働期、(iii) 自立期、に対応する。

- 炭化水素ガスの排出防止
- 硫黄副産物の削減
- 原油スラッジの対策
- 廃棄物の減量化
- 流出油対応システム
- 石油企業の過去の汚染対策活動
- カスピ海の海底油田・ガス田開発
- 安全

上記リストは全ての課題を網羅したわけではなく、上記に加えて他の環境面の課題についても 11 章で提案している技術委員会で詳細に検討する必要がある。

## (2) 包括的なアプローチの採用

次のステップとしてより包括的なアプローチを促進する。これは、「終末処理 (end-of-pipe)」アプローチによる環境問題への対処に限界があるため、フレアーガスの管理、余剰硫黄の処理といった課題については、ガスや硫黄の潜在的なマーケットを考慮するといった、横断的な解決策の検討が望ましいからである。このような考え方は「衛生・安全・環境管理システム (HSE-MS)」に発展させ、石油及びガス開発の全ての側面及びステージで、HSE のパフォーマンスを改善することを検討すべきである。HSE-MS の整備は、物質・材料効率性、暴露リスクの低減、行政や圧力団体の良好な関係の構築、保険料の削減といった広範囲な便益をもたらすものである。カ国の多くの石油及びガス企業が既に HSE-MS に基づいたアプローチを採用しており、マスタープランはセクターを横断した包括的アプローチの標準化を推奨する。

## (3) 自己規制を実施する文化の育成

最終的にマスタープランは、石油産業による HSE 問題の自主規制を行うことを推奨する。これは、新環境法典が企業に環境パフォーマンスの記録・管理を求めているためであるが、自主規制することによって操業及び環境パフォーマンスの改善を継続的かつダイナミックに推進できることに注目することがより重要である。

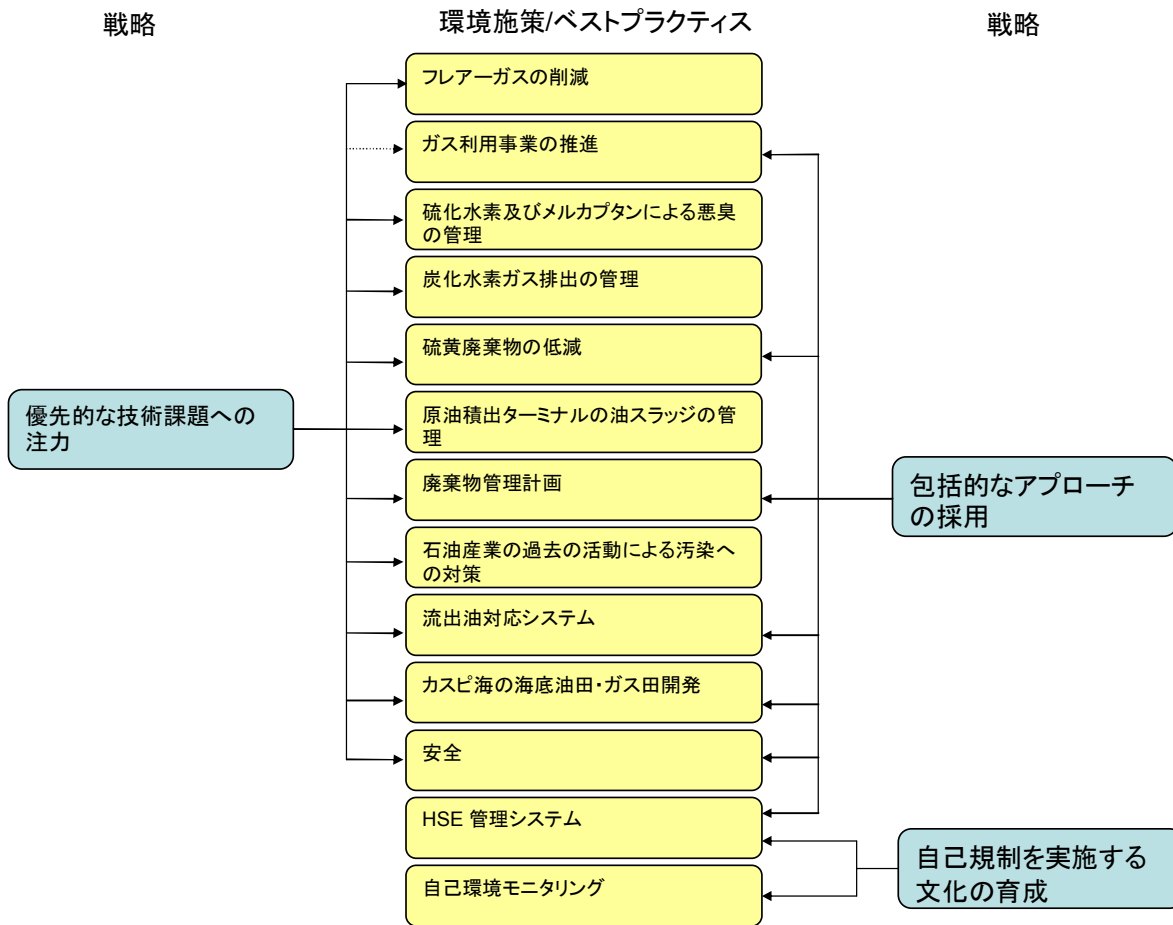


図 12.2.2 マスタープランで採用した戦略及び環境施策

### 12.3 フレアーガスの削減

フレアーガスの削減については、2004 年の石油法により、開発開始から 3 ヶ年を除き、通常時のフレアーガス放出が禁止されたため、2006 年 7 月までに各社がフレアーガス低減計画を作成し、環境保護省に提出した。環境保護省はエネルギー省と協議し、計画の妥当性を審査し、承認している。随伴ガスバランスのモニタリングは常時実施されており、各社は承認済みのガス処理計画に基づき対応を実施している。実施期限は採用する方法等により各社で異なるが、遅くとも 2009 年末までには対策を実施し、2010 年 1 月 1 日から全社でフレアーガスの削減が実施される予定である。

想定される一般的なフレアーガス削減策は以下のとおりである。実際の施策は各企業の状況に依存する。

- パイプラインを敷設してガスとして販売(12.4 節を参照)
- 圧縮機を設置し、石油採取率向上のために地下再圧入
- 自家燃料ガスとして使用（自家発電等）
- 石油化学及びガス工業に対する原材料としてのガスの供給（石油/ガスセクター長期開発計画（2015））

ガスの販売と石油・ガス化学工場への原料供給については供給先が必要であり、自社で対応できる対策としては地下再圧入と自社燃料ガスとしての新規使用があるが、エネルギー資源の有効活用と環境行政の両面からバランスが取れた指導の基に課題解決を図る必要がある。



石油開発油田のフレアスタック



ガス精製所のフレアスタック

図 12.3.1 フレアスタックの状況

### (1) 地下再圧入

圧入される地層の安定性の他、深層の高圧層への注入には約 700-1000 bar 程度まで昇圧する必要があり、圧縮機の選定と制御システムに技術的検討が必要である。また、サワーガスを圧入する場合には防食・安全対策も必要である。これらの基礎的な技術は確立されているものの、このような高圧で高硫化水素（10-20 %）のガスを圧入した大油田での実績はほとんど無く、石油産業にとって技術的な挑戦となっている。

TCO では 2006 年 11 月から脱硫ガスの地下再圧入実験を開始し、問題なければ、2009 年までに実験を終了し、実用化する計画である。エネルギー省および環境保護省は本計画に合意済みである。今後は、随伴ガス中の酸性ガス分のみを地下再圧入方式が多くなると予想される。図 12.3.2 に 油・ガス田（Sweet Gas/Sour Gas Wells）における圧入及びガス利用計画におけるガスの流れを概略プロセスフローとして示す。又、図 12.3.3 に今後の酸性ガスの処理設備（硫黄回収）を含む油・ガス田（Sour Gas Wells）の基本的なガス、副製品のプロセス設備のフローを概念図として示す。

### (2) 自社燃料ガスとしての使用

燃料ガスを外部から受け入れている場合には、フレアガスを回収して自家燃料として使用することは、大気汚染防止およびエネルギー有効利用の面から望ましい対策である。すでに燃料ガスを全て自社の随伴ガスにより供給している場合には、新たな自社使用先を作り出す必要がある。外部受電している事業所が多いことから、自家発電設備を設置し、自家燃料使用量を増加することが想定される。この場合には自家発電量のバランスから余剰発電量を外部に供給する場合も想定され、すでに電力の供給の自由化を実施している企業もある。

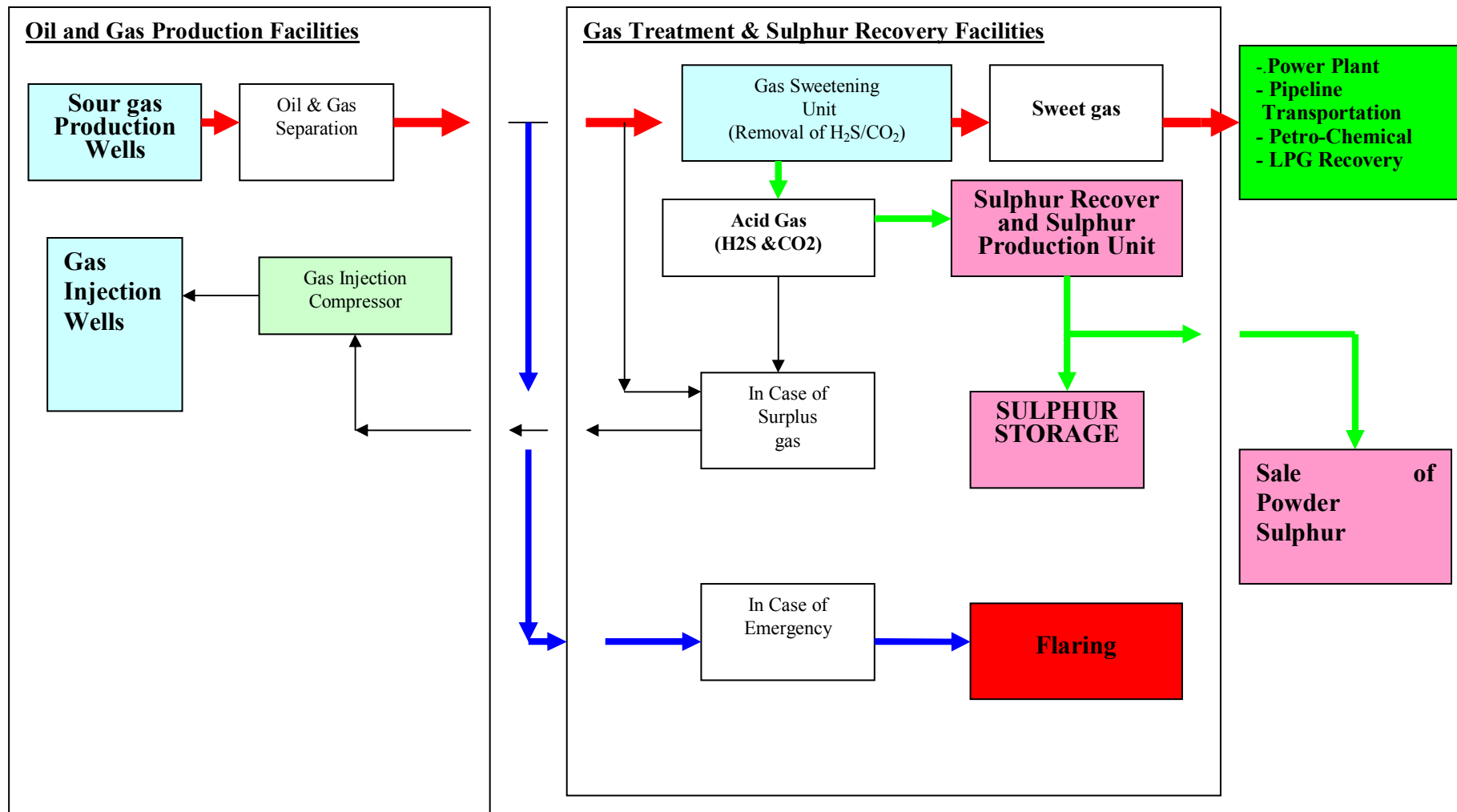


図 12.3.2 イオウ回収システムのある場合の基本的なガス有効利用プロセスのフロー図

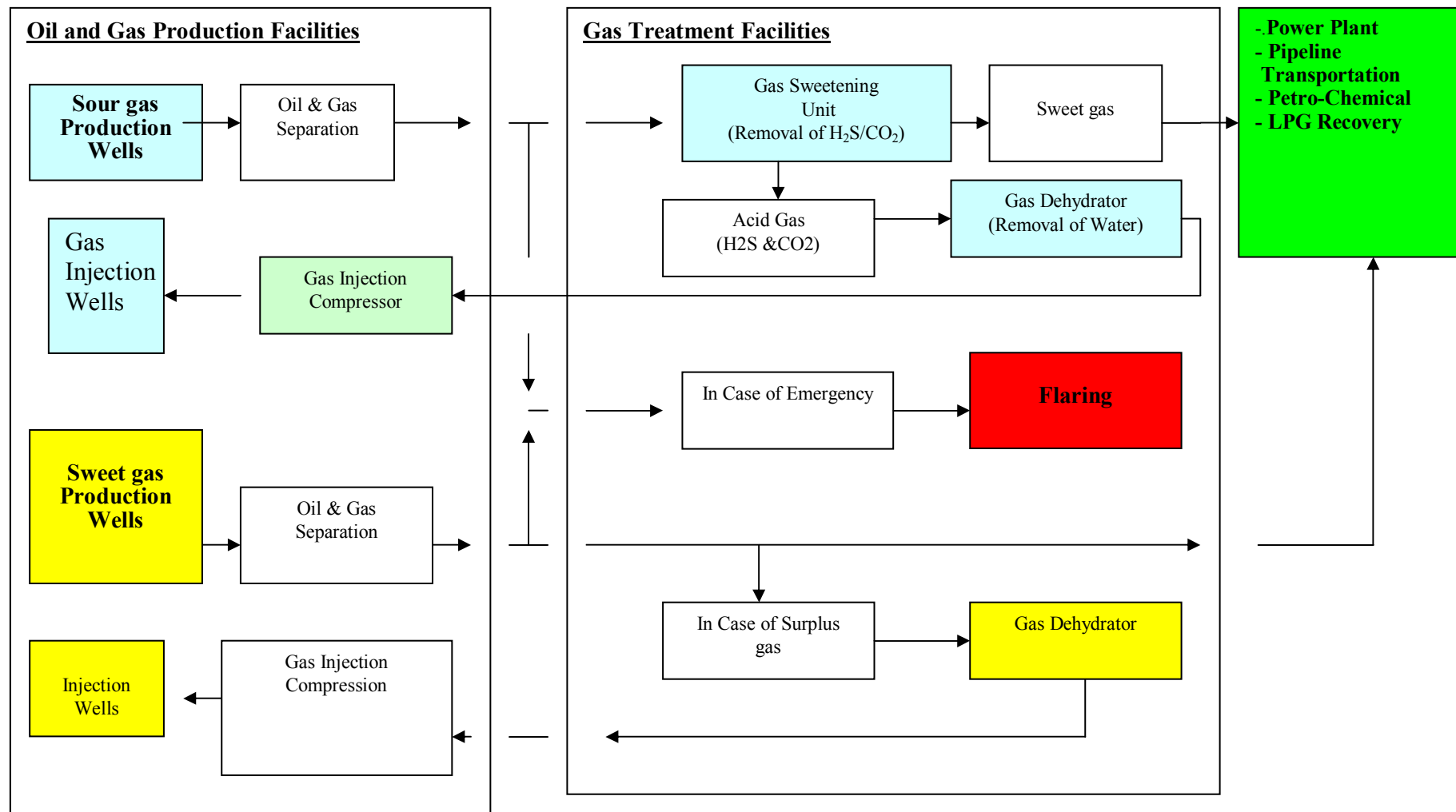


図 12.3.3 イオウ回収システムのない場合の基本的なガス有効利用プロセスのフロー図

## 12.4 随伴ガス利用事業の促進

### (1) カザフスタン国での必要性

世界的な視野で見た場合、油田開発における随伴ガス利用事業は 2000 年以降に急激に各国で増大している。1つ目の理由としては、原油価格が高騰したことにより、エネルギー源として随伴ガスの市場価値が上がったことがあげられる。又、2つ目の理由として、地球温暖化やフレアー燃焼ガスの環境問題のため、フレアーやベントが法的に規制され、ガス利用事業の振興が産油国で進められていることがある。

ここカ国においても、巨大油田の開発に伴い随伴ガス利用事業が北カスピ海周辺地域で進められているが、テンギスやカシャガン油田においては、硫化水素 ガスが約 20% も含まれており、この除去をしないと天然ガス有効利用ができないので、他の産油国に比較してガス処理の生産コストはやや高いと予想される。一方、カ国においては、新環境法の下に 2008 年からのフレアー禁止条例が決定され、硫化水素を含んだ随伴ガスの余剰分は全て油層の圧力維持或いは原油増産のために地下圧入する方式が主流技術になると思われる。世界の石油開発企業にとって、この注入方式が環境技術の主流となっている。石油開発企業にとっては、油層の管理に係る技術及びシステムが油層からの石油採取に最も重要であり、また政府にとっては、自然エネルギー管理に関連する事項となる。

従って、深層の油層からの効率的な石油生産に係るシュミレーション及びガスマーケットの調査を踏まえ、再注入とガス利用の最もよい組合せを検討する必要がある。このような最適化により、廃棄物処理量/余剰ガスの放出量の減少、ガス利用ビジネスの促進、圧力維持のための硫化水素、二酸化炭素、有害ガスの再注入の促進を期待することができる。ガス利用ビジネスは、21 世紀の総合的な環境政策の一部として不可欠である。期待されるガス利用ビジネスを以下に示す。ガス利用ビジネスの長期的国家政策の観点からこのようなビジネスの機会に係る調査及び研究を行う必要がある。

### (2) ガス利用技術

随伴ガスの利用技術として、世界的に以下の事業が進められている。現在一般的に採用されているガス利用事業方法は図 12.4.1 に示すとおりである。これらの技術の概要、経済性、及び環境面等の特徴を述べる。

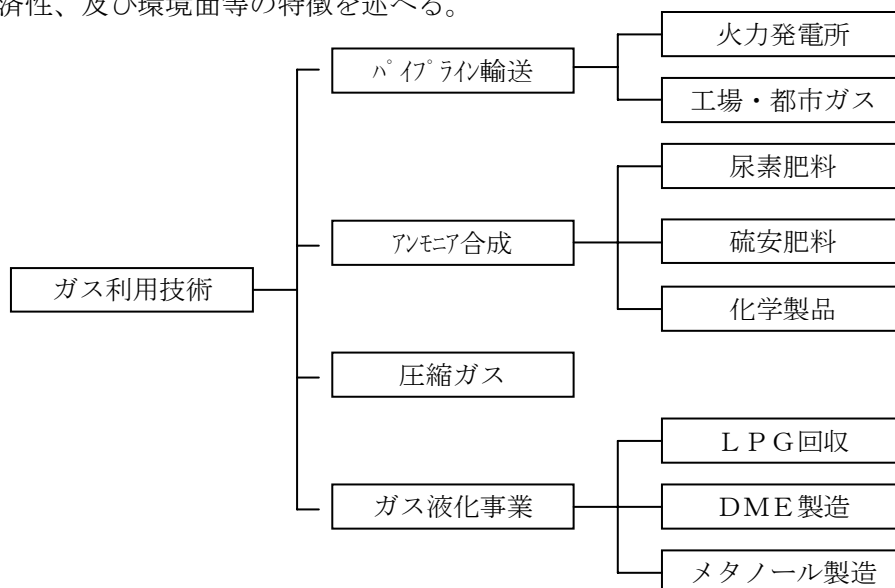


図 12.4.1 ガス利用技術



## 1) パイプライン輸送

ガス消費地である発電所、化学工場、及び都市ガス事業にガスを供給する。ガス事業の中で最も投資規模が大きい事業である。天然ガスは石炭、石油と比較して燃料の環境負荷が小さいので、先進国は火力発電所等の燃料転換政策を推進している国が多い。これらの事業に対して、カ国において資源エネルギー省を主体に長距離パイプライン網とネットワークの構築構想が計画されており、新規事業の促進及び燃料転換等による環境負荷の軽減課題も併せて解決することが望ましい。

## 2) アンモニア合成

本技術は天然ガス中のメタンからアンモニアを製造する。アンモニアは、尿素、りん酸アンモニウム、硫酸アンモニウムといった窒素系肥料の製造に用いられる。これらの肥料のうち、尿素はもっとも一般的である。マンギスタウでは、カ国の余剰ガスを用いてアンモニアを製造する計画がある。硫酸アンモニウムの製造は、アンモニアと石油生産による余剰の硫黄を使用すると考えられることから、利用可能な資源の活用という観点から本計画は利点を有している。

## 3) ガス液化事業

### LPG回収

ガス市場のコストが上昇したので、中規模油田の随伴ガスからLPG回収事業は、投資コストが少なく比較的事業が成り立ち易い環境にある。パイプライン網が完備していない陸上油田では、地域のエネルギー源として有効な事業である。

### ジメチルエーテル(DME)

天然ガスの液化事業は、LNGを除くと発展途上にあり、大規模な天然ガス利用技術の主力は新液化技術の開発である。この中で注目されているのは、DME製造技術である。ジメチルエーテル(DME)は、常温で気体(沸点-25℃)の物質であり化学的に安定した毒性がない物質である。また、沸点がプロパン(-42℃)とイソブタン(-12℃)の間にあるのでLPGと同様の取り扱いが可能である。現在はエアロゾル噴射剤として使用されているが、燃料用LPG代替として有望である。輸送・貯蔵はLPG並みに行うことができるのでLNGよりはコスト面で有利である。中国においては、LPGの代替燃料としてプラント建設が進んでいる。大規模の用途の場合、今後の期待できる燃料源であり注目すべき事業である。

### メタノール

メタノールは、天然ガスのメタンとCO<sub>2</sub>を合成して製造される。用途面では、ホルムアルデヒド製造用が最も多く、世界的にはハウス産業の景気に左右される。次いで需要が多いのはMTBE製造用で、3番目に需要が多いのは酢酸製造用である。酢酸の殆どは酢酸ビニルモノマーの製造に使われるが、テレフタル酸製造の溶剤としても使われている。産油国のメタノール事業は規模も大きく、海外輸出向けであり、カ国内だけの需要の産業構造の国は向かないと考えられる。新規需要としては、中国でのガソリン代替としてメタノール混合ガソリンの積極的導入などが期待されており、今後需要は上昇すると考えられる。

### 圧縮天然ガス(CNG)

圧縮天然ガス(Compressed Natural Gas : CNG)は、高压容器に天然ガスを充填して移動用燃料に使用するものである。天然ガス自動車(Natural Gas Vehicle; NGV)の長所は、NO<sub>x</sub>、CO、HCなどの排出量がガソリン車より30-50%少ないこと、CO<sub>2</sub>発生量がガソリン車より約30%少ないことにあり、現在、世界ではCNGVも含めて100万台以上のNGVが走行

している。将来的には都市部の交通事情の悪さを考慮すると環境面から NGV の普及が期待されるが、燃料充填設備の普及も同時に行う必要がある。

### (3) カザフスタン国でのガス事業の展開

ガスをクリーンエネルギーとして効果的に再利用するとともに、2009 年から石油開発会社に運用されるフレアーガス燃焼禁止を促進するためには、カ国におけるガス利用事業を早急に立ち上げる必要がある。

## 12.5 硫化水素とメルカプタンの悪臭対策

人間の臭気知覚能力は高く（分析機器の測定限界以下の濃度でも知覚可能）、かつ個人差があるため、悪臭問題は騒音問題と共に住民からのクレームの主な対象となる。石油・ガス開発における主要な悪臭問題は下記の通りである。

### (1) 硫化水素およびメルカプタンを含む油層の掘削

深層の掘削に伴い掘削及び廃泥水が発生する。これらは密閉容器に回収され、輸送され、処理装置で処理（泥水の再生および掘削の油分除去）されるが、これらの作業の際に、特に硫化水素濃度が高い場合、悪臭が発生する。TCO では SPZ（衛生保護区域）内の空地に設置した密閉型容器に回収・保管しており、Agip KCO では Bautino 基地に処理設備を設置し泥水の再生および掘削の油分除去を実施している。CO では住宅地から離れているため臭気のクレームは発生していないが、Bautino 基地では住宅地に近いため風向きによりクレームが発生している。

このため Agip KCO は悪臭の主原因である掘削の油分除去装置を周囲 10km の範囲に居住地のない地点に新設中であり、現在使用中の Bautino 基地のものは停止する予定である。これにより、Bautino における臭気クレームは減少するものと想定される。

### (2) 石油開発プラントの悪臭

深層からの石油開発に伴い、悪臭物質（硫化水素およびメルカプタン）を含む随伴ガスおよび原油が生産される。石油開発プラントでは随伴ガス中の悪臭物質（硫化水素およびメルカプタン）はアミン装置で除去し、硫黄として回収している。また原油中の悪臭物質（メルカプタン）は酸化し、ダイサルファイド（悪臭物質でない）に転換して、原油に戻している。また液体硫黄の固化作業時の硫黄中の硫化水素の放散による臭気対策として、液体硫黄の脱ガス工程が組み込まれている。

一般的に臭気対策は、上記対策と共に装置を密閉化（フランジ等を最小化）することにより実施されるが、SPZ の外側まで影響する悪臭発生源は高い位置にあるフレアーおよび原油タンクからのものである。

悪臭物質を含む原油タンクは密閉型（FRT またはシールトンク）にすることが必要であり、カザムナイガスは今後設置する原油タンクは FRT を採用する方針である。

フレアースタックには通常悪臭物質を含む流体を流さず、また失火により悪臭物質が放散しないように失火しにくいフレアーの考慮が必要である。



FRT (浮き屋根式タンク)

開放型タンク

図 12.5.1 浮き屋根式タンクと開放型タンクの例

表 12.5.1 にテンギス油田付近でのメルカプタン濃度 (MPC 0.8 μg/m<sup>3</sup>) の測定結果を下記に示すメチルメルカプタンの人の知覚限界は 0.4 μg/m<sup>3</sup> であるので MPC 以下の濃度であっても臭気を感知する場合がありますので注意が必要である。

表 12.5.1 テンギス油田周辺のメルカプタン濃度

濃度 (μg/m <sup>3</sup> )	テンギス油田の Sanitary Protection Zone 内					居住地
	1 km	2 km	4 km	8 km	SPZ	
月平均濃度	0.4-0.5	0.4-0.5	NA	NA	NA	NA
年平均濃度	NA	NA	NA	NA	NA	NA

出典：TCO モニタリング報告書

## 12.6 炭化水素の排出防止

大気中の炭化水素濃度については、テンギス油田周辺でのみ測定されており、その測定結果は表 12.6.1 に示すとおりである。MPC 基準はないため物質影響安全暫定基準 (50 μg/m<sup>3</sup>) に基づき判断している。

表 12.6.1 テンギス油田周辺の炭化水素の濃度

濃度 (μg/m <sup>3</sup> )	テンギス油田の Sanitary Protection Zone 内					居住地
	1 km	2 km	4 km	8 km	SPZ	
最高	14.1	16.4	7.5	6.9	NA	42.5
月平均濃度	2.3-4.5	2.2-4.5	2.2-4.3	2.4-4.4	2.1-4.1	2.0-11.7
年平均濃度	NA	NA	NA	NA	NA	1.7-5.6

出典：TCO モニタリング報告書

TCO エリアで FRT の他、開放型タンクを使用しているため、タンクから蒸散する炭化水素が影響しているものと推定される。同様にアティラウ郊外のターミナル地域では CPC パイプラインでは FRT、KIC ではシールタンクと蒸散の少ないタンク形式を採用しているのに対し、KTO では開放型のタンクを使用しているため、測定していないものの風下では炭化水素濃度が高い可能性がある。炭化水素濃度とオキシダント濃度 (オキシダントは炭

化水素と NO<sub>2</sub> の反応により生成) を測定し、必要であれば、タンク形式を蒸散の少ないタイプに変更することが必要である (第 8 章パイロット・プロジェクト、炭化水素の分析結果を参照)。

特に TCO エリアでは将来石油・ガス化学コンプレックスが Karaton 周辺に設置されることもあり、石油化学工場からも多量の炭化水素と NO<sub>x</sub> が放散されるため、光化学スモッグ (オキシダント) の発生する可能性が高く、石油・ガス化学工場と共に TCO に対しても、公平なルールに基づく炭化水素と NO<sub>x</sub> に対する規制強化が必要となるものと想定される。

## 12.7 硫黄副産物の削減

従来から生産している浅層 (500-2,000m) からの原油は圧力が低く、硫化水素はほとんど含まれていないが、ロシアのアストラカン油田からテンギス油田にかけての幅約 100 km の地域 (Kashagan 油田を含む) は地質的な割れ目に相当し、この地域 (4,000-6,000 m) から生産される原油は圧力が高く、硫化水素が多く (10-20%) 含まれている。

ベルト地帯 (深層) から生産される原油の精製に伴い分離された硫化水素は硫黄回収装置で液体硫黄として回収され、固形化された後保管されるか、または製品として出荷される。現在硫黄市場は世界的に供給過剰であり、出荷先の確保が極めて難しいことから、保管による環境上の問題 (貯蔵硫黄の風化による微粉化と風による拡散) が生じている。硫黄生産量 (アティラウ州およびマンギスタウ州の合計) の予想は下記の通りである。

(今後開発される Kashagan 以外の北部カスピ海油田の硫化水素濃度を Kashagan の 50% と仮定)

表 12.7.1 イオウの予想生産量

単位: 百万トン/年

年	2005 (現在)	2010	2015	備考
TCO	1.50	0.80*-2.00	1.10*-2.50	*サワーガス地中注入
Agip KCO	—	1.10-1.40	(3.00-4.00)	
アティラウ製油所	—	0.10	0.10	
その他	—	(0.00-1.00)	(1.00-2.00)	カスピ海開発含む
合計	1.50	(2.00-4.50)	(5.20-8.60)	

注: 括弧内の値はオイル・ガスセクターの長期開発計画を踏まえ計算した。

出典: 現地ヒヤリング結果から JICA 調査団作成

### (1) 当面の対策

#### 1) TCO

TCO では副生硫黄を屋外保管 (ピーク時約 900 万トン) してきた。現状は以下のとおりである。

- 現在 (2006 年) の硫黄生産量と出荷量はほぼ同様 (生産 150 万トン/年、出荷 154 万トン/年で貯蔵量はやや減少傾向)
- 将来の硫黄最大生産量 (サワーガス地中注入を実施しない場合) は約 250 万トン/年
- 出荷先は中国 (鉄道軌道幅が異なるためパック積み替えで輸送量に限界がある)、アフリカ、東欧であり、供給過剰により競争は激しくなっている。

- ・ 粒状硫黄生産能力を 2007 年から 80 万トン/年に増強する
- ・ 2009 年から貯蔵固形硫黄の再融解装置を導入し、液体硫黄に変換し粒状化装置で処理することにより、破碎硫黄出荷から粒状硫黄出荷に転換する
- ・ サワーガスの再注入が成功した場合には、現状の出荷量でも 2009 年からは急激に硫黄貯蔵量は減少する予定である
- ・ 出荷以外の方法として硫黄をスラリー状にして地中注入する方法、熔融硫黄を地下に圧入する方法が検討されたが、技術的課題を有するため、現実的な対応、すなわち保管及び販売が処理方法として選択された



硫黄回収施設（アティラウ製油所）



硫黄輸送施設

図 12.7.1 硫黄回収施設及び硫黄輸送施設の写真

上述したイオウの粉塵問題と貯蔵を削減するため、TCO では下記の対策を実施および計画している。

- ・ 硫黄販売先の確保 現在合計約 150 万トン/年を確保（中国（60-120 万トン/年）、アフリカ、東欧向け）
- ・ 随伴ガス（硫化水素を含むサワーガス）の地中再注入による必要硫黄回収量の低減
- ・ 粉化しにくい粒状硫黄の生産能力増加
- ・ 屋外保管硫黄の取り崩し出荷

## 2) Agip KCO

Agip KCO の陸上生産基地では 2009 年から硫黄が生産される予定であり、4 年間の生産量を貯蔵できる一時的屋外保管場（約 130 万トン×6 基、半地下、底面コンクリート敷設、上面はシートカバー）を設置し、その間に最終的な硫黄の処分方法を検討（粒状硫黄にして販売、OPF 以外の場所に保管（旧 Kaskor 鉱山等）等）している。

## 3) エネルギー・鉱物資源省のワーキンググループによる検討

北部カスピ海沿岸地域の高硫化水素原油開発に伴い、回収される硫黄が増大し、販売出荷のみでは処分が困難となる。この問題は企業および関連官庁の両方が指摘し、事前調査が行われた。その結果、以下のことが判明した。

- 販売、地下圧入、セメント・アスファルトへの混入では需要が少なく、将来の生産量をまかないきれない。
- サワーガスの地下圧入可能量は最大で 70%であり、30%は硫黄として回収される。
- TCO および Agip KCO に長期保存設備の検討を指示している（現在の TCO の硫黄ブロックの野積および Agip KCO のカバー付き屋外保管は長期保存設備としては認められない）。
- セメント・アスファルトへの混入技術についてはカナダの技術の他、日本の技術についても調査しているが、開発段階であり、実績が少なく実用化段階ではないと判断している。
- 地下保存（ウラン採掘跡地、地下の貯蔵等）についても検討中である。

このような現状に鑑み、法令に基づく下記の硫黄問題ワーキンググループを設置し、以下のとおり検討を行っている。

- 2006年11月設立、2007年末までに検討結果をエネルギー省、アティラウ州政府等に答申する。
- 参加メンバーは保健省、環境保護省、非常事態省、エネルギー省、アティラウ州政府、石油科学研究所、KMG、TCOの専門家およびNGOの代表者。
- 地下での長期保管の可能性等も含めた包括的な処理方法の検討を目的として活動している。

経過した保管硫黄の廃棄物扱いの妥当性を判断する予定である。硫黄問題は今後の石油開発および環境対策上避けることできない問題であり、法令に基づくワーキンググループによる検討は適切な対応である。

## 12.8 原油積み出しターミナルにおける油スラッジ対策

2011年以降の原油増産計画が促進されると、タンカー輸送のための原油出荷基地やパイプライン基地に原油貯油タンクが数多く新設され、このターミナルのタンク中の油スラッジが増加する。油スラッジは、タンク下部の腐食を防止するため、定期的に取り除く必要がある。従って、スラッジ処理を管理し、土壌の油汚染と同様な環境問題の発生を防止する必要がある。本セクションでは、原油タンクの清掃及び油スラッジ処理のベスト・プラクティスを紹介する。

原油タンクスラッジ等の廃棄物削減(減量化)の根本は廃棄物発生の抑制技術である。含油スラッジの最も大きな発生源は原油あるいは石油製品の貯蔵タンクであり、そのスラッジは原油に含まれる蠟分、アスファルト等の重質成分の他、油層を形成する地層の砂や配管、生産設備から発生する酸化鉄などの固形物からなり、原油の生産に伴いタンクの底部に堆積される。その堆積量は原油の種類により異なるが、40,000-60,000KLの原油タンクで1,500-2,500ト/10年にもなる。

一般的に石油タンクはタンク底部の腐食による漏洩を未然に防止する為、定期的な開放検査が5-10年の周期で行われる。この定期検査を行うためにはタンク解放後、底部に堆積したスラッジの除去が行われ、このスラッジが廃棄物としてタンク外部に排出される。

従来、このスラッジの除去作業(タンク清掃作業)は油の抜き出し後、水あるいは軽質油の循環運転等による簡易清掃の後、人力による残留スラッジの排出作業が行われていた。この際の残留スラッジの量は堆積量の30-50%となる。この排出されたスラッジには一

一般的に 30-60%の油分が含まれ、適切な処理にはこれらの油分の分離或いは回収が必要となる。

現在、日本ではタンク清掃作業の際に堆積したスラッジ中の有効油分の回収による排出量の削減と省力化を目的とした自動洗浄法が一般的に行なわれ、大きな効果を上げている。日本国内の実績ではタンク内の油種（スラッジの成分）により異なるがその最終残留スラッジ量は堆積量の最大でも数%まで減量化が可能である。図 12.8.1 に当自動洗浄法の概要を示す。スラッジ排出作業に携わる作業員の安全、健康に関する配慮の高まりが先進諸国の趨勢であり、タンク清掃の自動化も最近、検討対象の技術である。

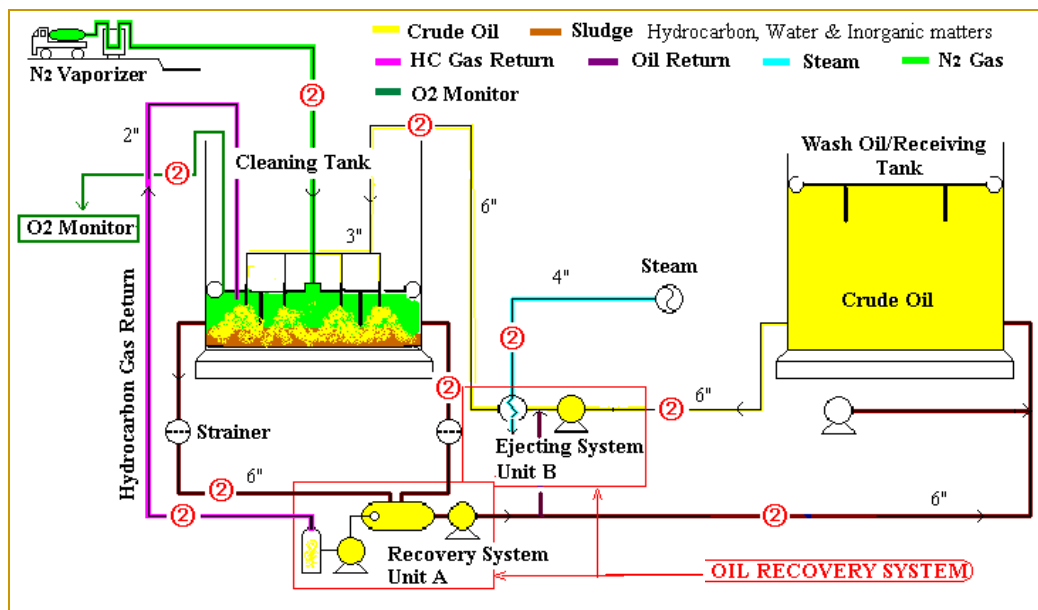


図 12.8.1 自動洗浄法

## 12.9 廃棄物管理システム

廃棄物管理の基本原則は排出事業者が廃棄物の排出から運搬（輸送）、基準に合致した適正な最終処分に至る全ての過程について責任を持つことである。これを実行するためには明確な制度の法制化と、排出事業者がそれに従いその全過程を適切に監視、管理するシステムを構築することが必要である。

### (1) 廃棄物処理計画

廃棄物排出事業者は廃棄物の排出、管理、処理及び最終処分に関する計画を策定し、行政機関より許認可を受け、それに基づき計画を実施する。その計画には以下の項目を含む。

#### 1) 基本方針

事業者は当該廃棄物の管理、処理に関する基本方針を明確にし、これに基づき管理、処理を行う。

#### 2) 管理体制

適正管理、処理を実行するための体制を定め、各階層の作業内容及び責任を明確にする。

3) 処理施設管理

企業内の中間処理、貯蔵設備等の運転、維持管理体制、手順を確立する。

4) 廃棄物の発生

廃棄物の発生場所、種類、性状、特徴、排出量を特定する。

将来の廃棄物の発生を予測する。

5) 処理・処分計画

各廃棄物の分別、中間処理、最終処分計画を立案する。中間処理、最終処分の適正処理に関する目標を定める。

6) 減量化、資源化計画

廃棄物の排出抑制、再利用による資源化計画を検討し目標を定める。

7) 評価

処理、処分計画および設定した目標に基づき実績を自己評価する。処理、処分計画を定期的に見直し必要に応じ適切に改訂する。

8) 文書管理

各処理、処分、外部委託に関する記録等の書類の管理基準を定める。

(2) マニフェスト制度

マニフェスト制度とは発生した廃棄物を外部委託により最終処分を行う際に、排出事業者がその最終処分に責任を負うため、排出、輸送、中間処理を含む最終処分に至る全ての過程の適正処理を確認するための処理委託管理票（マニフェスト）システムである。

排出事業者は行政機関により認可された運搬事業者、採集処分所業者と当該廃棄物の運搬、適切な最終処分に関し委託契約を締結し、これに基づき廃棄物の種類、数量、最終処分場所、最終処分方法等を記載したマニフェストを交付し、当該廃棄物と共に運搬事業者に託す。最終処分事業者は最終処分終了後、定められた期限内に実施した最終処分場所、終了年月日を記載したマニフェストの写しを排出事業者に送付する。棄物とマニフェストの流れは図 12.9.1 に示すとおりである。

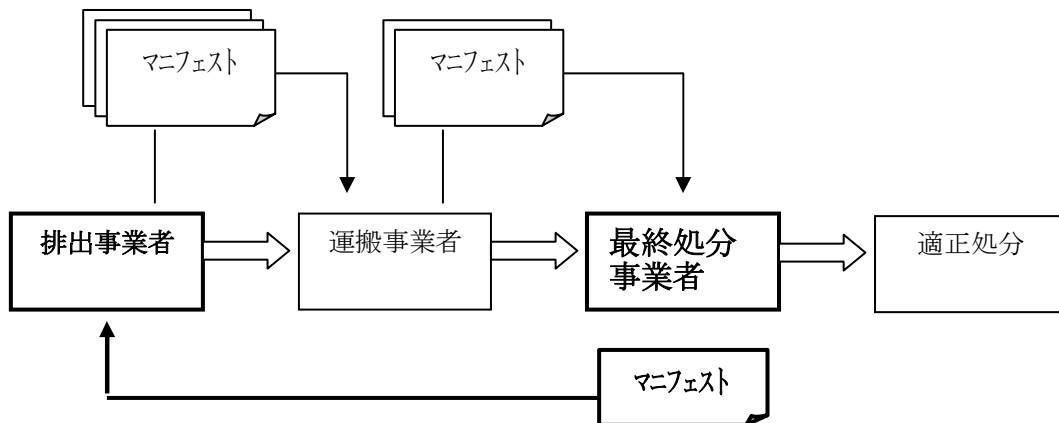


図 12.9.1 マニフェストシステム



## 12.10 過去の石油産業の活動による汚染に対する対策

### 12.10.1 油汚染土壌の修復

#### (1) 修復の現状

アティラウ州及びマンギスタウ州の汚染された土地と修復状況は以下に示すとおりである。

表 12.10.1 汚染土壌の修復

州	汚染された土地 (ha) (2004 年初)	修復された土地 (ha) (2004-2005 実績)	未修復地 (ha) (2005 年末)
アティラウ	3,844.6	259.0 (7 %)	3,585.6
マンギスタウ	1,100.2	33.0 (3 %)	1,067.2
合計	4,944.8	292.0 (6 %)	4,652.8

出典：アティラウ州環境白書、マンギスタウ州環境白書

油汚染土壌の修復作業としては、機械的除去、生物回復法、焼却等が、USAID 等の技術援助を受けて実施されているが最終的な処分方法の評価がなされておらず、方法が確立されていない。

また、修復作業は進行しているが企業によりばらつきがあるため、修復作業終了の目標年度を環境保護局と企業で協議し、明確に設定するとともに、最終処分方法の評価と処分施設についての検討を WG 等で検討することが望ましい。

#### (2) 油土壌汚染浄化システム

油汚染土壌の処理は汚染物質（油分）の分離、中和、固化（安定化）等による環境基準に即した無害化を目的とするものである。そして油汚染土壌の性状、成分、要求される処理仕様により、単独、或いは複数の処理方法の組み合わせによる適切な処理方法の検討が必要となる。現在一般的に採用されている含油汚染土壌処理方法は図 12.8.1 の通りである。また、これらの中から、本案件に適応可能な処理技術を分類、選択し、その概要、特徴を述べる。

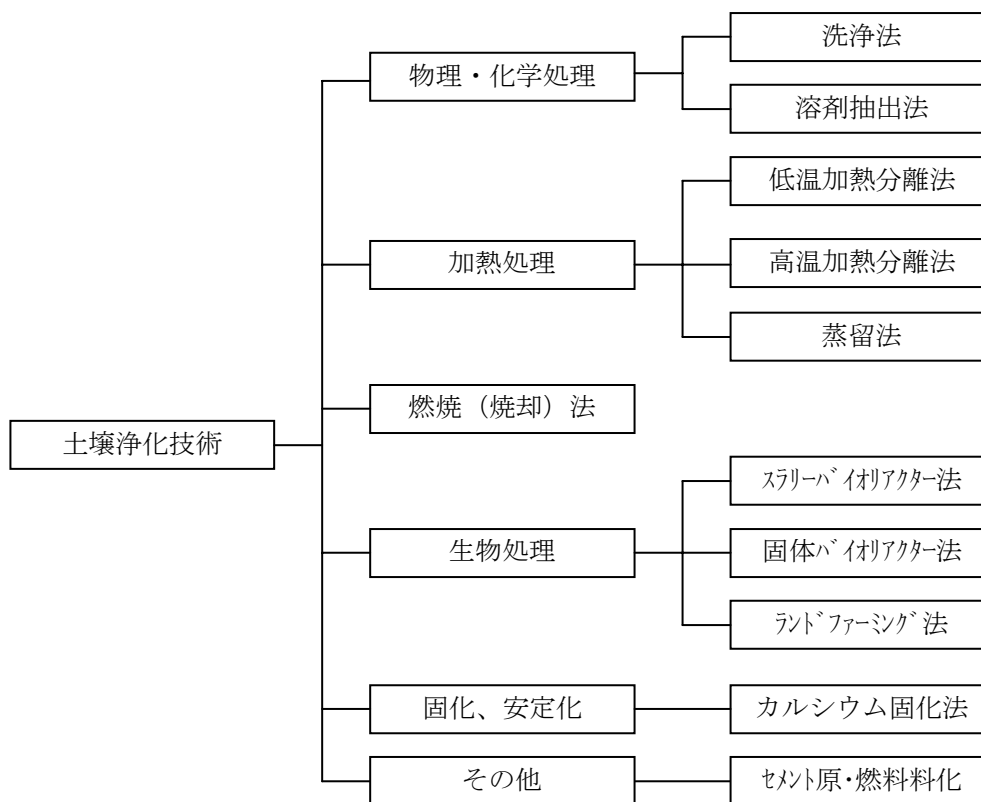


図 12.10.1 油汚染土壌処理技術

1) 洗浄法

水または温水により油汚染土壌に浸透、付着している油分を分離するもので、界面活性剤の添加、加熱、攪拌により分離効果を促進する。分離能力はやや低いが経済的に有利である。(残留油分>30%)

2) 溶媒抽出法

溶剤として軽油、或いは灯油等を用い油汚染土壌中の油分を溶解し分離する。油分 50%以上の含油汚染土壌の処理に適し、水、温水による洗浄との併用が効果的である。また、油分の回収に有効である。(残留油分 <15%)

3) 加熱処理法

低温加熱分離法 (Low-temperature Thermal Desorption)

加熱炉内で油汚染土壌を低温 (90-300℃) で加熱し、低温揮発性の油分を蒸発 (気化) 分離する。分離された揮発性ガスは吸着、または冷却凝縮により回収される。広範囲の含油濃度の油汚染土壌に適応可能である。油分回収のプロセスが複雑となり設備費、運転コストが比較的高くなる。

高温加熱分離法 (High-temperature Thermal Desorption)

加熱炉内で油汚染土壌を高温 (300℃以上) で加熱し、高温揮発性の油分を蒸発 (気化) 分離する。分離された揮発性ガスは吸着、または冷却凝縮により回収される。広範囲の含油濃度の油汚染土壌に適応可能である。油分回収のプロセスが複雑となり設備費、運転コストが比較的高くなる。

## 蒸留法 (Distillation)

油汚染土壌を加熱（約 300℃）し、減圧した蒸留槽（1mb）で揮発性油分を蒸発（気化）分離する。分離された油分は冷却凝縮により回収される。広範囲の含油濃度の油汚染土壌に適応可能である。加熱装置に加え減圧装置が必要となり蒸留、油分回収のプロセスが複雑となり設備費、運転コストが比較的高くなる。

## 4) 燃焼処理 (焼却) 法 (Incineration)

汚染土壌を焼却により、高温で油分を熱分解し焼却処分する。二次的な汚染物質として発生する燃焼ガスの処理の検討が必要となる。高含油の油汚染土壌の処理に適応可能である。規模により燃料、運転のコストが高くなる。

## 5) 固化、安定化処理法

油汚染土壌をセメントにより固化、密封することにより無害化する。処理後の廃棄物が塊状となり減量化に不利である。しかしながら、本方法は、重金属の無害化処理が可能であるという大きな利点がある。

## 6) 安定化処理法

生石灰（酸化カルシウム）を主成分とした化学薬品に油汚染土壌中の油分を吸着保持させ、安定化により無害化処理を行う。含油濃度 20-30%の油汚染土壌の短時間処理に適している。また、重金属の無害化処理が可能である。薬剤の価格が比較的高い。

## 7) 生物処理法

### スラリーバイオリアクター (Slurry-phase Biological Process)

スラッジに水を加え粉碎しスラリー状にしバイオリアクター（微生物分解装置）に送り微生物により油分を分解する。低含油濃度(5-10%)の油汚染土壌に適応可能であるが、処理に比較的長時間を要す。また、処理後、地下圧入による最終処分が可能である。

### 固体バイオリアクター (Controlled Solid-phase Biological Process)

前処理により含油量を調整し、人工的に温度、水分、酸素量等を制御しバイオリアクター（微生物分解装置）にて油汚染土壌中の油分を微生物により分解する。低含油濃度(5-10%)の油汚染土壌に適応可能であるが、処理に比較的長時間を要す。

### ランドファーミング (Landfarming)

油汚染土壌を地表の土壌と攪拌し、定期的な耕作、攪拌により通気を促進させ土壌内に生息する微生物により油分を分解する。また、微生物の増殖を増進させるため人工的に養分、水分、空気を供給しその効果を高めることが期待できる。処理に広大な敷地と長時間（数ヶ月～数年）を要す。処理費用が低く多量の汚染土壌の処理に適している。

## 8) その他

### セメント製造用原材料/燃料

油汚染土壌中のカルシウム分、シリカ分、酸化鉄等の固形物はセメントの原料、また油分はセメントプラントの燃料として利用可能である。日本では製油所等から排出された含油汚泥の多くは、適切な前処理（成分、物性、発熱量等の調整）の後、セメントプラントの副燃料、セメントの原料の代替品として再利用（処理）されている。

これらの廃棄物はセメント製造プロセス中の高温（1,400–1,500℃）で処理され、また、プラントの環境対策装置により有害な二次廃棄物の発生が抑制される。

前述の他の処理方法は廃棄物の無害化処理、有効成分の回収等を目的としたプロセスを必要としているのに対し、これらの処理プロセスを経ずセメント製造過程においてほぼ全量の有効利用が可能で、最終処分が不要となる。但し、油汚染土壌の成分等がセメントプラントの運転条件に合致していること、受け入れ設備の完備が必要である。

表 12.10.2 廃棄物処理方法の性能比較

処理方法	含油量				
	80%	60%	40%	20%	5%
温水洗浄法			→		
溶剤洗浄法				→	
熱分離法			→	→	→
バイオ処理法（バイリアクター）					→
バイオ処理法（ランドファーム）					→
セメント固化法					→
カルシウム安定化法			→	→	→
セメント原・燃料化		→	→	→	→

セメント工場との適応条件が合えば、セメント原・燃料化の方法は最も適している技術である。

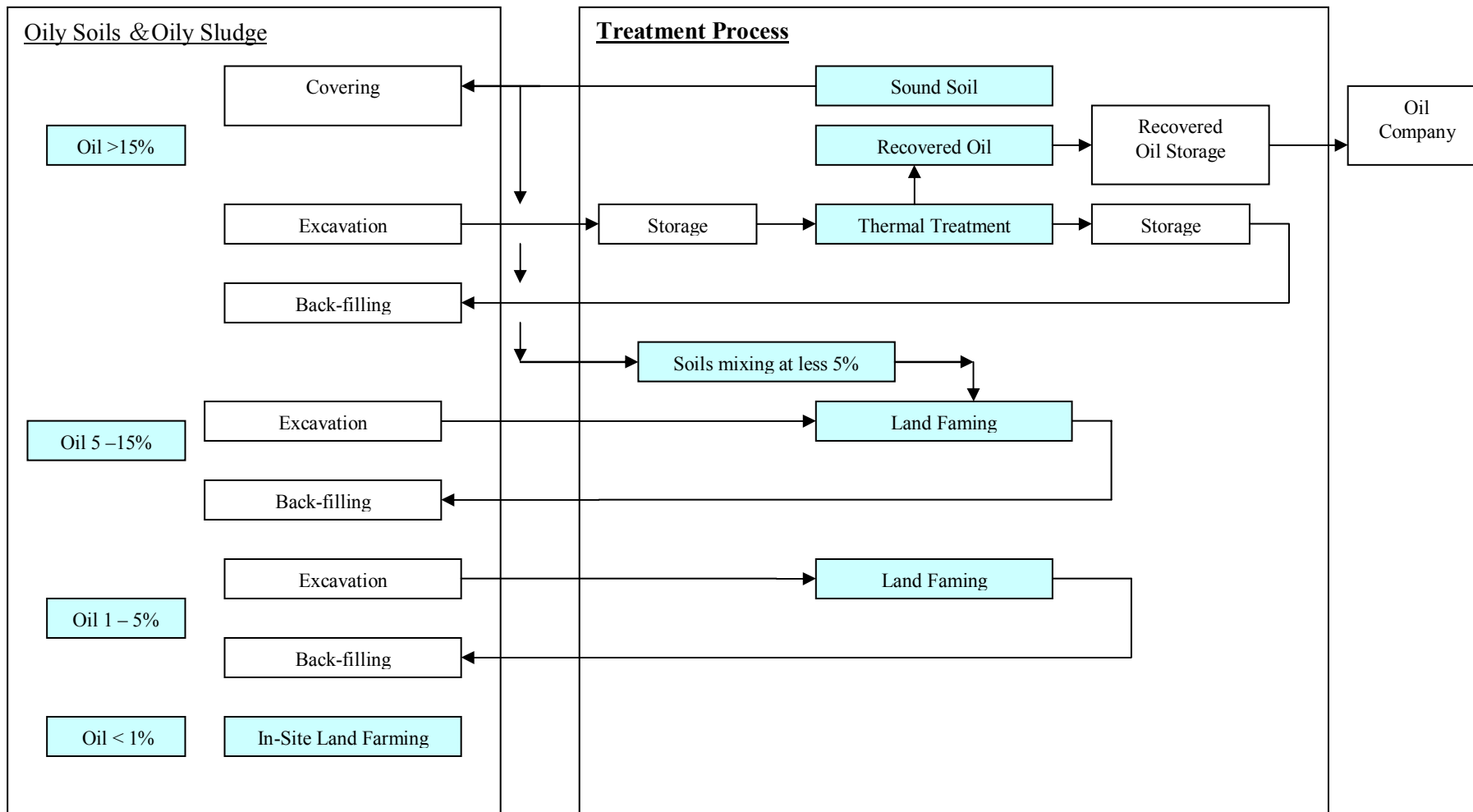


図 12.10.2 油汚染土壌および含油スラッジの無害化技術

## 12. 10. 2 水没廃油井の閉止

地質委員会が実施している所有者不明の廃油井の対応については本報告書 3. 4. 2 (3) 参照。所有者の明確な廃油井については企業の責任で対応するが、対応が必要な廃油井については対応目標年度を設定する等の地質委員会での一元的管理が望まれる。



油田地帯の土壤汚染



水没廃油井の閉止作業

図 12. 10. 3 汚染土壌及び水没廃油井の閉止作業の写真

## 12. 11 油流出事故対策

油流出事故の対応に関して、比較的対応が進んでいる。本セクションでは、政府機関および国際石油開発企業による対応計画とその実例についてまとめた。

2011 年には、KCTS (Kazakhstan Caspian Transportation System) プロジェクトが開始され、北部カスピ海には原油タンカーによる輸送活動が増大し、大型タンカーの運行、及び原油積み出しターミナルへの寄港が増えるとする。このため、タンカーの海難事故や船舶の衝突等の大規模流出油事故のリスクが増大する。その対応策は、2010 年までには個々の流出量のレベルに合わせ対応対策を整備すること望ましい。中でも、大規模油汚染に対応した国家油流出事故対応の計画を最良なものにする必要があり、その実情と今後の課題について纏めた。

### (1) 国家油流出事故対応計画 (NOSRP)

- 国家計画 (NOSRP) の改定版は非常事態省が MENR、MoEP、運輸省のアドバイスを受け作成中で、専門家のチェックを受けている (2007 年中に完成予定)。
- 段階的対応 (Tier-1, 2, 3) を導入し、流出量による区分が規定される。
- 対策本部の指揮は Tier-2 および Tier-3 の場合、非常事態省 (局) を想定している。(Tier-2 の場合の Akimat の対応についての簡単なマニュアルが作成されている)
- 港湾およびタンカールートでの流出事故については運輸省港湾局に対応の責任があり、独自の対応計画を持っており、NOSRP との整合性が NOSRP の改定時に考慮される予定である。

企業の油流出事故対応計画承認システムは以下のとおりである。

- 企業の対応計画は主に環境保護省で管理・承認されるが、環境の脆弱性などについて関連省庁 (農業省、漁業省、環境保護省、エネルギー・鉱物資源省、運輸省) で議論を行うことはない。

## (2) 油流出事故への対応

Aktau に新たに北部カスピ海の油流出事故対応会社 (Taza Tengiz Lamor 社) が設立され、7-8 名の対応専門家と防除資機材 (オイルフェンス、スキマー、ポンプ等) が準備されており、契約により対応する体制ができている。当面は試掘 (KazamunaiTengiz が 2007 年より実施) 時の対応であるが、対応会社の拡大により生産時の対応も可能と想定している。

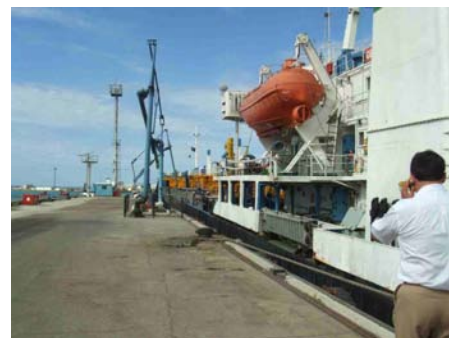
非常事態局では新たなカスピ海での石油開発についても Agip KCO と同等の油流出事故対応を求めていく予定である (但し資機材の確保については上記事故対応会社および他石油会社の支援能力も含めて考慮する)。石油会社同士の相互援助について非常事態省は特別な指導を考えていない。

現在非常事態省 (局) には対応チームがないが、「2006-2010 カスピ海東部発展計画」では非常時事態省にレスキューチーム (レスポンスチーム) を設置することが規定されているため、流出油対応チームが結成される予定である (資機材の保有については検討中)。

タンカーのダブルハル化については実施する方向で運輸省が検討している



油流出事故対応用の機器 (Agip KCO)

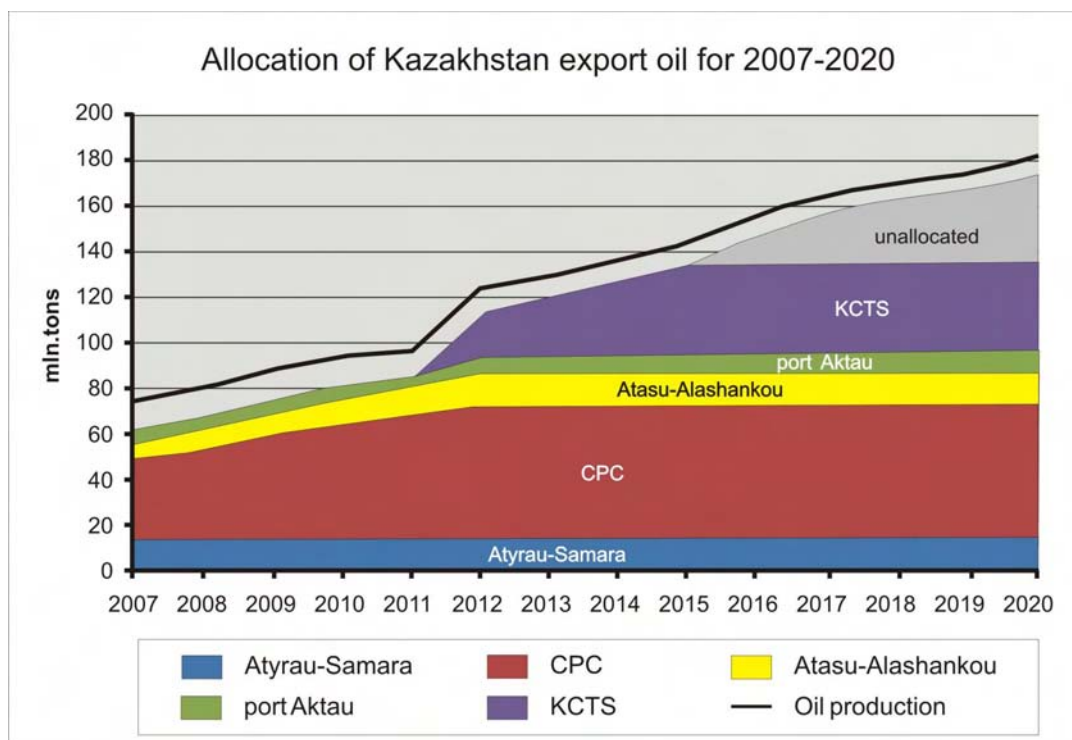


アクタウ港タンカー搬入施設

図 12. 11. 1 Agip KCO 油流出事故対応用の機器及びアクタウ港のタンカー搬入施設の写真

改定された NOSRP に基づく環境の脆弱性を考慮した、具体的なカスピ海地域計画の作成・検討が必要であり、作成には関連機関により構成されたワーキンググループによる検討が望ましい。また、改定された NOSRP に基づき、非常事態局および Akimat 等での内部規定の改定が必要となる。ゾーン毎の計画の作成については、ワーキンググループ形式で、関連省庁とコンサルタントが議論する必要がある。

尚、現在の NOSRP (改定前) との国際指針との比較については本報告書 3.5 節を参照されたい。



出典：“Kaz Energy No.2 ,2007”

図 12. 11. 2 カ国の石油輸出量（2007-2020）

### 12. 12 カスピ海における海底油田・ガス田開発に伴う特別な配慮

現在、カスピ海域での石油開発は Agip KCO による Kashagan 油田の開発が行われているのみで、その他のプロジェクトは試掘段階である。

Kashagan 油田の海洋設備における環境影響とその軽減対策は、環境影響評価（EIA）報告書で検討されているが、カスピ海の環境脆弱性を考慮して、下記のような、世界的にも最も厳しい対策が計画されている。

- 掘削泥水および掘屑の全量回収と陸上での処理（海上への放流なし）
- 発生廃棄物の回収と陸上での処分
- フレアーガス低減対策の実施（緊急時以外は排出しない）
- 硫化水素、メルカプタンの漏洩防止、自動検知器による検知と環境濃度の測定
- 炭化水素（HC）の排出防止
- 随伴水の地下注入
- 冷却水以外の排水の海洋放流の禁止（生活排水を含む排水の回収と陸上処理）
- 油流出事故への対応（Tier-1 対応資機材の現場人工島での保管と Tier-2 対応資機材の Bautino 基地での保管）
- 硫化水素およびメルカプタンの除去および硫黄回収（陸上設備にて実施）

カスピ海は、海といっても閉鎖された海域で、一般の外洋と比較すると海水の自然浄化力は、小さいと予想する。一旦、汚染されると復旧するまでは、長期の時間を要すると想定される。従って、石油開発の一連のサイクルにおいて閉鎖した海域のための特別な



施策の採用が必要になると考えられる。本セクションではこれまで記述していない内容をとりあげる。

## (1) 試掘計画

### 1) 試掘時の坑井流体フローテスト

フローテストについては、テスト後に生産流体をフレアー焼却以外の処理方法が現在確立されていないため、この際に発生する大気汚染物質（SO<sub>2</sub>等）および未燃炭化水素および油滴等による大気および水系への汚染が想定される。

このため、通常は坑井流体フローテスト期間の最短化が図られるが、合わせて、環境保護地域の場合、環境影響の少ない時期での実施や、傾斜掘りや水平掘りの最新技術を採用し、環境影響の少ない遠距離からの掘削計画が望ましい。（坑井フローテストについては、環境影響の軽減対策を考慮した計画書を事前に作成し、環境保護局等と協議することが望ましい。）

カスピ海に放流する場合には、掘削リグの生活排水は放流前に生物処理するとともに、周辺の海域の栄養塩類濃度をモニタリングすることが望ましい。

## (2) 施設計画

### 1) 海洋構造物

北部カスピ海は、水深が浅く冬場の期間は氷結状態の海域なので、海洋生産設備は、人口島のタイプが多く採用されると想定される。人口島の設置場所については、環境影響調査（EIA）にて海域の生態系や海流等の影響について慎重に審査する必要がある。

又、水平堀を含む大偏距掘削（ERD）等の技術革新は年々進歩をしているので、この技術を利用し、環境影響の少ない場所からの掘削位置の選定や生産サブ基地の個数の削減を図り、できる限り海洋構造物の個数を少なくさせることを図る。それによって、生態系や水理の変化が少ない設備計画を実現させることが望ましい。

更に生産設備の撤去時の対策として、事前に人口島の跡地利用方法や人口島の撤去方法の計画も立案させて、有害物質が海に放出されないよう、或いは、生態系や水理に対しても環境負荷を少なくする計画を検討することも必要である。

### 2) パイプライン設備

安全性の確保のため、下記の点に適合技術を導入が望ましい。

- 硫化水素の耐食性の材料の選定
- パイプラインのルートや埋設の有無の検討
- 海岸線での陸揚げ工法の新規導入（掘削・埋め戻し等の環境負荷の多い従来型の工法でなく、トンネル工法のような環境負荷の少ない工法）

## 12.13 安全

カスピ海沿岸のベルト地帯（深層）からの石油開発の場合には高圧力で高濃度の硫化水素（10-20%）が含まれるため、環境上の配慮と共に安全上の配慮が必要である。

### (1) 掘削時の暴噴事故

地層圧力が高い（約 500-700 bar）ため、最新技術を導入した暴噴防止設備（Blowout Preventor）を設置すると共に掘削時には適切な泥水計画に基づく事前の対応策計画が必要である。掘削請負企業の泥水計画は地質委員会の事前の承認を受け、掘削設備は非常事態局の検査を受けることになっているが、これらの機関による厳密な点検が望まれる。

### (2) 硫化水素を含むガスの漏洩

硫化水素は人体に対する毒性が高いため、漏洩の早期感知のための適切な場所への硫化水素ガス検知機と警報システムの設置および漏洩発生時の対応マニュアルの作成と訓練が必要である。

カスピ海で活動して国際石油企業は、国際基準に基づき社内（硫化水素の HSE）が整備されている。これらと同等の基準もその他の国内石油企業への啓蒙・促進が必要である。更に非常事態省またはエネルギー省（カザイムナイガスを含む）が、国際的基準に基づく硫化水素危害予防のための指針作成の指導することが望まれる。

## 12.14 健康・安全・環境管理システム（HSE-MS）

ここ数年、ISO 14000 及び同様の管理手法が環境保護及び管理のために広く用いられるようになってきている。このような手法は日本、ヨーロッパ諸国といった先進国に加え、産油国でも採用されている。加えて、個人の安全と衛生にかかわる安全・健康管理システム（OHSAS 18000 シリーズ）も導入されている。これらのシステムは、環境管理に係る主要なアプローチとなってきている（第 10 章参照）。

石油・ガスセクターでは、地域のコミュニティとの係りが操業にとって特に重要となるため、健康・安全・環境管理システム（HSE-MS）を導入している。表 12.14.1 に HSE-MS の重要な要素を記載する。

表 12.14.1 HSE-MS の重要な要素

HSE-MS 要素	取組み
リーダーシップ及びコミットメント	トップダウン形式の企業形態が効果的である。
政策及び戦略目的	共同作業の意思、健康、安全、環境を尊重した行動の原則
組織、資源、文書	効果的な HSE パフォーマンスのための人材、資源、文書の組織化
リスク評価及び管理	健康・安全・環境に係るリスクの同定、リスク低減施策の策定
計画策定	変化に対応した計画策定、緊急時の対応
実行及びモニタリング	行動のパフォーマンスの確認、必要なアクションの同定
監査及びレビュー	システムの定期的な評価 持続性の維持

出典: E&P フォーラム, 1994<sup>8</sup>

HSE-MS には多くのガイドラインがあり (E&P フォーラム(1994)、E&P フォーラム及び UNEP (1997)<sup>9</sup>、IFC/WB<sup>10</sup>)、また、主な石油企業は既に HSE-MS を所有していることから、詳細についてはここでは述べない。しかしながら、HSE-MS を所有していない企業、及び本社が一般的な HSE-MS を所有しているがより詳細なシステムを構築する必要がある企業は、HSE-MS の要求事項を全て理解する必要がある。ISO14000 シリーズや HSE-MS に強調されているとおり、健康・安全・環境の課題に対して、個々の企業の上層部が関与し責任を負うことが重要である。

環境保護省は環境管理システムがもたらす便益を理解しており、ISO14000 シリーズ及び ISO9000 シリーズ認証企業に対する経済的なインセンティブを導入している (11.7 節参照)。環境保護省は、生産環境コントロールといったシステムの導入により、さらなる環境管理システムの促進を図っている。石油・ガスセクターでは HSE-MS による環境管理が国際的な基準となっていることから、このような施策は石油・ガス企業に対して極めて有効である。具体的な要求事項を設定するために、環境保護省、エネルギー・鉱物資源省、緊急事態省は HSE-MS の一般的な事項に精通する必要がある。

環境管理システムに対するもう一つの提案として、システムを硬直化しないことがあげられる。硬直的な環境管理システムは、不必要な要求事項による管理の硬直化や非効率的な事務作業を発生させる傾向があることから、留意が必要である。環境管理システムは定期的にレビューし、企業の環境パフォーマンス向上に寄与していない場合は修正を行う必要がある。

<sup>8</sup> E&P Forum, Guidelines for the Development and Application of Health, Safety and Environmental Management Systems, Report No. 6.36/210, July 1994

<sup>9</sup> E&P Forum and UNEP, Environmental Management in Oil and Gas Exploration and Production, UNEP IE/PAC Technical Report 37, 1997.

<sup>10</sup> International Finance Corporation / World Bank Group, Environmental, Health and Safety Guidelines, <http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>

## 12.15 企業の自己モニタリング

カ国の石油・ガスセクターの企業は、環境法制度に則って、ばい煙・排水のモニタリングを実施している（第 3 章及び第 4 章参照）。加えて、多くの企業が一般環境の状況をモニタリングしており、自身の活動が規制に沿っていることを示すことが可能である。新環境法典の施行に伴い将来的には特定技術排出基準、複合許可、生産環境管理が導入されることから、自己モニタリングはさらに活発になると考えられる。将来的には、排出権取引が採用される可能性があり、石油・ガス企業が協調して作成した自己モニタリングのセクターガイドラインが必要となる。自己モニタリングの重要性を考慮し、13 章でさらなる検討を行っている。

## 第 13 章 環境モニタリング

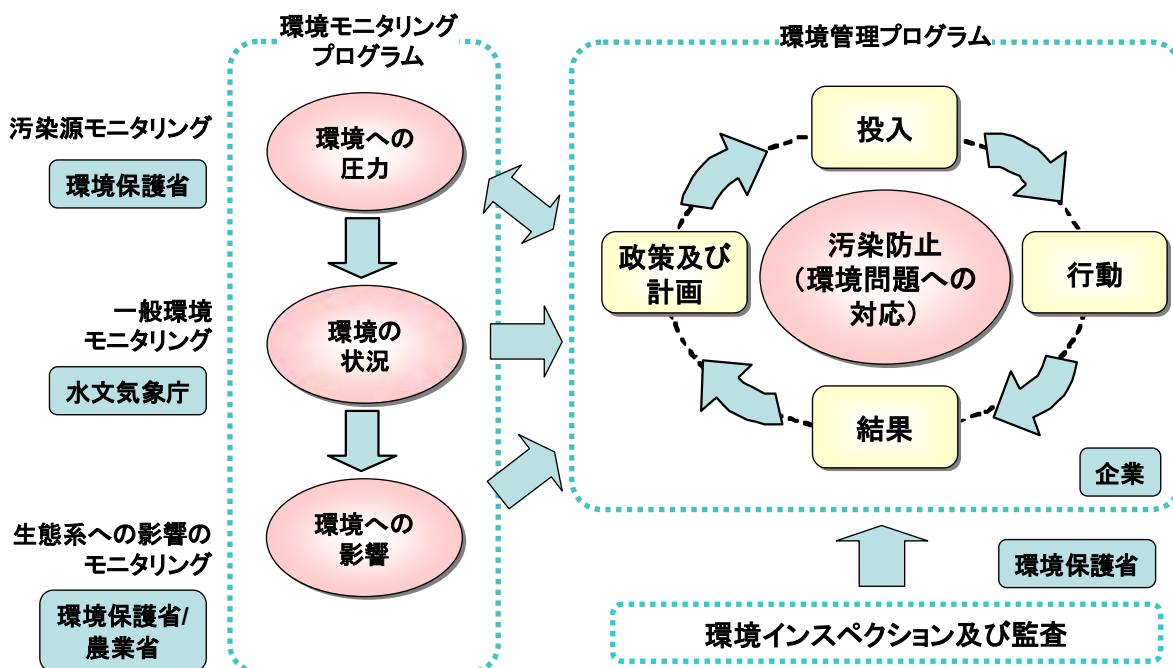
### 13.1 はじめに

本章では、公害防止対策の実施のために環境情報の質の向上をどのように進めるかを議論する。環境モニタリングに関連する課題や、パイロットプロジェクト（7-9 章）の実施を通じた経験を考慮し提案を行った。

### 13.2 戦略

#### 13.2.1 全体像

図 13.2.1 は、環境モニタリング、企業と政府機関による公害防止プログラム及び環境インスペクション/監査の関係を示している。



出典: JICA 調査団

図 13.2.1 環境モニタリングプログラムと公害防止プログラム並びに環境インスペクション/監査の関係

環境モニタリングプログラムは、公害に関する汚染負荷 - 汚染状況 - 影響に関する情報を提供すべきでもある。これらの情報は、公害防止（環境問題への対応）プログラムに対し提供され、環境施策の計画、必要な投入の推計、実施、並びに評価の実施に役立つ。また公害防止プログラムの施策を実施するには、方針と計画、投入（例えば、予算や他のリソース）、行動（例えば、実行された活動）、成果（例えば、汚濁負荷量の減少）に関わる一連の情報も必要となる。さらに公害防止プログラムの実施については、法規制の遵守や環境改善の可能性の観点から環境インスペクションや監査を実施して確認する。これらが「成果ベース」の環境管理の基礎となるものである。

上記の情報共有の円滑化のために、以下の事項に留意が必要である。

- 環境当局は、環境負荷の定期的モニタリングを実施しておらず、企業が提出する環境モニタリング報告書の結果に頼っている。
- 環境質の状況は、水文気象庁によりモニタリングされてきているが、5章で記したようにモニタリングの頻度は十分ではない。
- 環境影響をモニタリングする総合的プログラムは存在しない。そして、環境影響の把握はその時点の判断に応じてのみ実施されている。
- 環境モニタリングへの職責は、地域の環境保護局、水文気象センター、アキマツト及び農業省に分散している。これらの組織間でのコーディネーションが十分でないために、公害防止プログラムを進め、評価するのに必要な環境情報の入手は容易ではない。
- 主要な石油企業は、既に自ら HSE-MS システム（労働衛生・安全・環境管理システム）に自主的環境モニタリングプログラムを導入しているが、同様のシステムを未採用であり計画の過程にある企業も多い。
- 新環境許認可制度と生産環境コントロールの導入により、環境情報に対する法的要求事項は変化すると考えられる。その結果、環境インスペクション（公的環境コントロール）と監査システムもアップグレードされねばならない。

**Box 1: 環境の指標**

図 13.2.1 で示された「環境負荷」、「環境状況、環境影響」、および「環境問題への対応」に対応する「環境指標」は環境管理の評価ツールとして役立つ情報である。環境管理の有効性を検証するのに有用な情報を集めるためには、モニタリング項目は環境指標を考慮の上、設定されるべきである。下表は、石油業界で環境管理を進める場合に検討されるべき項目例を示している。

指標のタイプ	指標の例
環境負荷	排水発生量 排水の化学的特性 大気中への汚染物質排出物量 大気汚染物質の化学特性 有害廃棄物の発生量 発生された有害廃棄物の種類
環境状況および環境影響	水質及び底質: DO, COD, T-N, T-P, 重金属, 有機化学物質 大気質: SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , 炭化水素 貴重な動植物の分布の変化
対応	排ガス/排水処理施設の稼動状況 有害廃棄物の発生減量 水の回収量

### 13.2.2 戦略

「成果ベース」の環境管理のための情報の必要性和現在の状況とのギャップを考慮して、以下に示すマスタープランにおける戦略を策定した。

#### (1) 総合的環境モニタリングプログラムの開発

現在の環境モニタリングプログラム（環境への圧力、環境の状況、環境への影響のモニタリング）は統一された活動となっていないことから、環境情報のニーズを踏まえ、再構成する必要がある。従って、マスタープランでは新しい環境モニタリングシステムのフレームワークを提案する。

#### (2) 情報発信の促進

環境に係る政府機関を含む様々な組織や民間企業はそれぞれ環境モニタリングを実施しているが、制度面の問題から情報の共有が難しく、情報に基づいた意思決定を阻害している。関連機関の協調体制の改善が必要と思われる。本内容については 14 章でも述べる。

#### (3) 監視システムの近代化

新環境法典は特定技術排出基準、複合許可制度、生産環境管理や他の方策を導入しており（第 4 章及び第 11 章参照）、インスペクション制度も改定する必要がある。排出基準、許可制度及び自己規制などの詳細はまだ決まっていないことから、新しいインスペクション制度の詳細を決めることは難しいが、ここでは全体的な改善の方向性について論じた。第 11 章も参照のこと。

### 13.3 環境モニタリングの目的

#### (1) カスピ海の環境モニタリングの目的設定に係る前提条件

環境モニタリング活動の目的を設定する際、以下の要求事項を考慮した。

- カ国環境法典の要求事項の準拠
- 「圧力-状況-影響」といった環境指標を踏まえた環境管理に貢献する情報の収集

加えて、近い将来、北部カスピ海の海域で油田の開発及び運営が活発化することにより、石油産業由来の負荷がカスピ海への主な影響因子となる可能性があることから、環境モニタリングは、大規模な事故に対応する効果的な緊急時対応システムに寄与することが求められる。この観点から、以下が求められる。

- 大規模な石油流出事故への緊急時対応計画の策定及び運用に寄与する効果的な情報の提供

#### (2) カスピ海の環境モニタリングの目的

上述の内容を踏まえ、カスピ海の環境モニタリングの目的を以下のとおり提案した。

##### 1) 環境法典の要求事項

新環境法典の 137 条によれば、環境モニタリングの目的は環境状況を監視し、自然起因及び人間活動の影響による自然資源の変化を予測し管理することとなっている。119 条は、自然資源利用者の情報収集のためのインスペクションについて述べている。新環境法典の要求事項を踏まえると、本マスタープランに係るカスピ海の環境モニタリングの目的として以下の内容を設定できる。

- 石油産業から生じる可能性のある影響によるカスピ海の大気質、水質・底質及び自然生態系の変化を評価する。
- カスピ海の水質・底質利用者の妥当性を評価するためにインスペクションにより石油産業の活動に係る情報を収集する。

## 2) 環境指標情報の収集

得られた環境モニタリングデータは負の影響を回避もしくは緩和するための環境管理に貢献する必要がある。環境管理に有益なモニタリング情報を得るためには、「環境指標」となる機能を有する情報を収集する必要がある。通常環境モニタリングプログラムで用いられる環境指標は圧力、状況、影響の3種類に分類される。これを踏まえ、以下の目的を設定する。

- カスピ海における石油産業により生じる可能性のある汚染管理に有効な情報となる、圧力、状況及び影響に関連した環境指標を設定し監視する。

## 3) 石油流出事故への緊急時対応計画の設立及び運用に役立つ情報の提供

Tier2 及び Tier3 レベルの大規模な石油流出事故への迅速かつ適切な対応を行うためには、事故後の状況を把握するためのモニタリングシステムを構築するだけでは不十分であり、事前に流出油の拡散による影響を検討し対策を立案するためのシミュレーションモデルを構築する必要がある。このことから、以下の目標を設定する。

- 大規模な石油流出事故後の緊急時対応計画の運用に寄与する情報を収集する。
- 大規模な石油流出事故への緊急時対応計画に寄与するシミュレーションモデル作成に必要な情報を収集する。

## 13.4 モニタリング項目

### 13.4.1 水質・底質モニタリング

現在、アティラウ水文気象センターは年3回の水質モニタリング及び年1回の底質モニタリングを実施しているが、上記の全てのニーズを全て満たすモニタリングをこの頻度で定期的に行うことは難しいと考えられる。従って、一般環境モニタリングを以下のとおり区分し、それぞれについて分析項目を設定する。

- (a) 国家モニタリングシステム構築に関わる定期的なモニタリング
- (b) 大規模な石油開発施設、水没油井の影響、生態系への影響要因検討のための個別プログラムに沿ったモニタリング

それぞれのモニタリング活動における主なモニタリング項目の概要(案)を表 13.4.1 に示す。



表 13.4.1 主なモニタリング項目の提案

モニタリング	環境の現状及び変化の把握に必要な情報の収集	石油開発及び既存石油関連施設による北部カスピ海への影響を確認するための情報	石油産業活動以外で北部カスピ海の環境変化を引き起こす要因を検討するための情報	生態系への影響要因を検討するための情報
国家モニタリングシステム構築に関わる定期的なモニタリング	pH、化学的酸素要求量、懸濁状物質、溶存酸素、重金属、無機イオン	油分（全石油系炭化水素）、重金属	全窒素、全りん、重金属	---
大規模な石油開発施設、水没油井の影響、生態系への影響要因検討のための個別プログラムに沿ったモニタリング	pH、化学的酸素要求量、懸濁状物質、溶存酸素、重金属、無機イオン	油分（全石油系炭化水素）、石油関連有害有機物、重金属	窒素、りん、クロロフィル、重金属、農薬	魚類等、生物中の重金属濃度及び石油関連有害有機物濃度

出典：JICA 調査団

### 13.4.2 大気質モニタリング

石油産業汚染防止に貢献するモニタリング実施の観点から、光化学スモッグを引き起こす要因となりうる炭化水素をモニタリング項目に加える。炭化水素は現地でポンプにより採取し、GC-FIDで測定を行う。

現状において、大気モニタリングの分析項目として粒子状物質が測定されているが粒径により、粒子状物質の健康への影響の度合いが異なることに留意する必要がある。健康リスク管理の観点から、粒径が $10\mu\text{m}$ 以下の $\text{PM}_{10}$ を測定することを提案する。

## 13.5 モニタリング地点

### 13.5.1 水質/底質モニタリング

海域の水質/底質モニタリング地点を設定する際に基本的に検討する項目は、水域の地形、潮流、利水状況、主要な汚濁負荷発生源の位置、河川水の流入状況である<sup>1</sup>。加えて、カスピ海は特有の生態系を有していることから、その性質も考慮する必要がある。これらの概要は表 13.5.1 に示すとおりである。

<sup>1</sup> 「水質調査方法」(昭和46年9月30日付け環水管第30号環境庁水質保全局通知)

表 13.5.1 サンプルング地点設定に関わる内容

種類	内容
水域の地形	沿岸部は海岸から 20km 程度まで水深 1~2m と浅く、海域の水深は 3~6m である。
潮流	海水面が凍結する冬季を除き風による影響を強く受ける。北部カスピ海東岸の年平均風速は 4~6m であり、春季及び秋季は東、夏季は北西の風が卓越する。従って、年間で主な潮流の方向が大きく変化する。5m 程度までは表層と下層の潮流が変化することはない。
利水状況	漁業の場となっている。
主要な汚濁負荷発生源の位置	カシャガン構造とカラムカス構造の 2 つの主要な原油埋蔵地区がある。
河川水の流入状況	ウラル川が主要な河川であり、陸上からの汚濁負荷の流入箇所となっている。
生態系の状況	ウラル川河口周辺をはじめとした北岸一帯の植生は、植物の保全の観点のみならず鳥類の生息環境として重要な役割を果たしている。鳥類の生息域としては東岸も重要である。 チョウザメにとってウラル川河口付近は重要な生息の場の一つである。 本地域はカスピ海アザラシの採餌場となっているだけでなく、冬季は繁殖の場ともなっている。

出典:カシャガン試掘計画予備環境影響評価報告書(2002) Agip KCO

表 13.5.1 に示す情報を踏まえると、地域環境モニタリングセンター/アティラウ水文気象局のサンプルング地点の設定方針は以下のとおりになると考えられる。

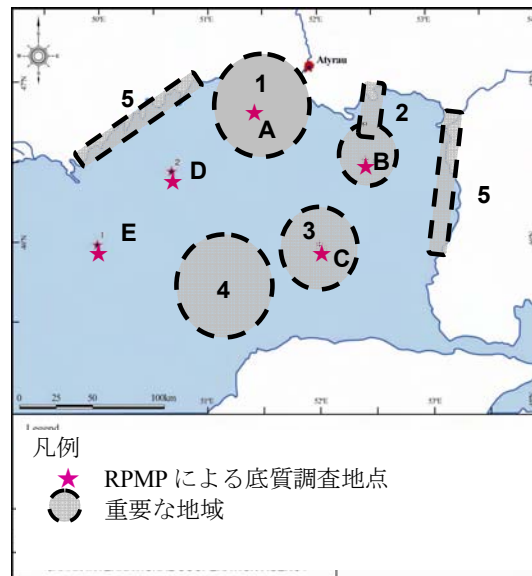
- 潮流は風向の影響を受けるとともに、卓越風による年間変化があることから、海域全体にサンプルングポイントを配置する。
- 環境負荷の観点から考えるとウラル川河口、カシャガン構造が現時点で注目すべき地域である。将来的にはカラムカス構造付近も重要になると考えられる。
- 生態系の観点から考えると、特にウラル川河口及び海岸域の環境が重要と考えられる。

上記を踏まえ、重要と考えられるモニタリング地域は表 13.5.2 及び図 13.5.1 に示すとおりである。図 13.5.1 には、RPMP の底質モニタリング地点も合わせて示している。これらの地点は水質及び底質の経年的なモニタリングを行う代表的なモニタリング地点として設定できる。

表 13.5.2 モニタリング実施に重要と考えられる地域

No.	地域	説明
1	ウラル川河口周辺	陸上からの汚濁原の主要な流入源であるとともに、鳥類の重要な生息域となっている。
2	カシャガン油田及びパイプライン周辺地域	近い将来の主要な汚染源となりうるカシャガン油田施設の周辺地域である。
3	北部カスピ海中心域	調査対象地域の水質を代表できる地域の一つであると考えられる。
4	カラムカス構造域	将来的に大規模な開発が実施される可能性のある地域である。
5	北部及び東部海岸域	鳥類の生息域として重要な地域である。本地域は水深が極めて浅くモニタリングの実施が困難なことから、特別なプログラムに基づいたモニタリング実施のための地点を設定する。

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

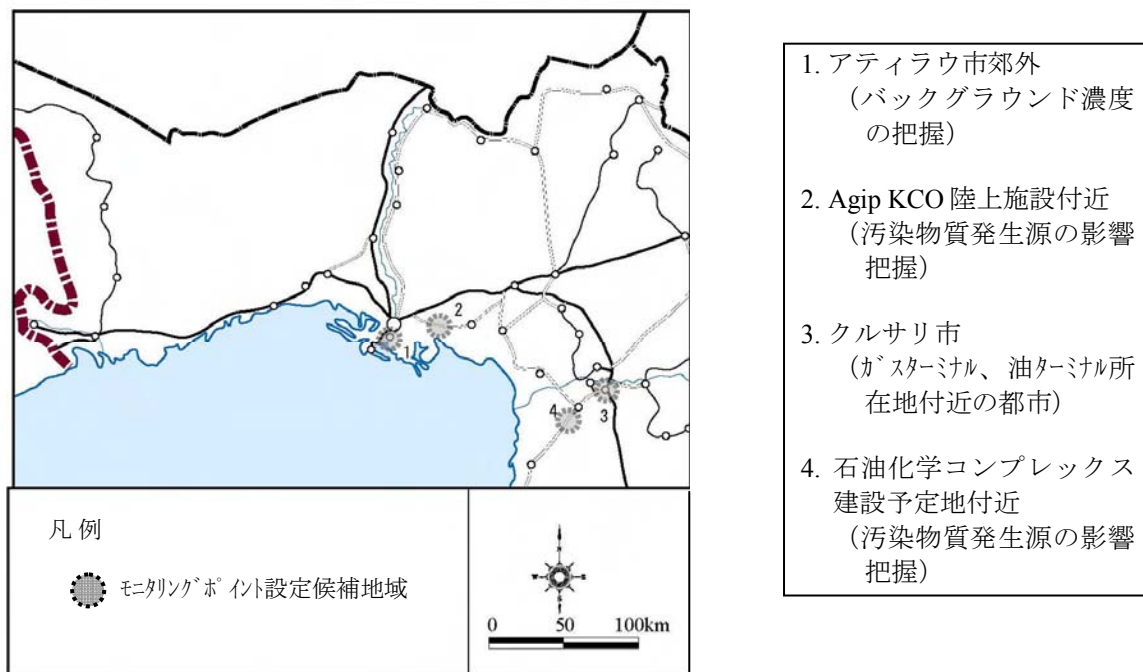
図 13.5.1 モニタリングの重要な地域

### 13.5.2 大気質モニタリング

将来的な石油施設の建設計画に合わせてアティラウ市外にモニタリングポイントの設定を提案する。新たなサンプリングポイント設定検討に関わる方針は以下のとおりである。

- アティラウ地域の大気のバックグラウンド情報を把握できる地域を選定する。地域の地形が広域的に平坦であること、サンプリングポンプによるサンプリングを多数の地点で行う人材/機器を確保するためには一定の期間が必要と考えられることから、当面は本目的に関わるサンプリング地点候補地域を1箇所、選定する。
- 新たな石油関連施設の稼働による影響把握を考慮する。
- 現在稼働中の油ターミナル、ガスターミナル付近の小都市周辺地域を1箇所選定する。

図 13.5.2 に新規のモニタリング地点設定候補地域を示す。



出典：JICA 調査団

図 13.5.2 大気モニタリングポイント設定候補地域

### 13.6 サンプルング頻度

#### 13.6.1 水質/底質モニタリング

地域環境モニタリングセンター/水文気象庁が定期的を実施するサンプルングの頻度は、水質は春季、夏季、冬季に 1 回、底質は 1 年に 1 回とする。冬季はウラル川河口及び北部カスピの海面が凍結するため、アティラウから船舶を出しサンプルングを行うことが困難である。従って、定期的なモニタリングとは別の個別プログラムによるモニタリング実施を検討する。

#### 13.6.2 大気質モニタリング

アティラウ市は現行どおり、通年の観測とする。その他の地点は、蓄積したモニタリング結果や石油施設の配置状況を考慮し、将来的にはアティラウ市に設置されている観測ステーションと同様の施設の配置を検討するが、当面はサンプルングポンプを使用し、四半期に 1 回、1 週間の連続観測を行う。

### 13.7 汚染源モニタリング及び流出油モニタリングへの提案

#### 13.7.1 モニタリング項目

##### (1) 石油関連汚染物質

現在モニタリングが実施されている項目と合わせて、表 13.7.1 に示す物質の測定が可能であることが望まれる。炭化水素については、現在でも携帯分析機器によるモニタリングが実施されているが、表中に示す光化学スモッグの原因物質としてのモニタリングを実施する際には、GC-FID を用い低濃度の測定も可能とする必要がある。

表 13. 7. 1 石油関連モニタリング項目

物質	測定対象
<b>石油成分</b> 炭化水素（特に不飽和炭化水素）は窒素酸化物とともに光化学反応の影響を受け、二次汚染物質であるオゾンを生成し、光化学スモッグの要因となる。	大気
<b>揮発性炭化水素</b> タンクの開閉や輸送機関への積み込み、含油下水から大気中へ蒸発する。ベンゼンのように発がん性のある物質が含まれる。	大気
<b>硫化水素</b> 油井から発生する随伴ガス中に硫化水素が含まれる。	水質
<b>多環芳香族炭化水素 (PAHs)</b> 石油成分に含まれる多環芳香族炭化水素(PAHs)の一部は発がん性を有する有害物質であり健康リスクを検討する必要がある物質である。これらの物質は将来的にストックホルム条約の規制対象となる可能性もある。	大気、水質/底質

出典：JICA 調査団

(2) 石油成分

将来的に北部カスピ海において石油関連産業の活動が活発化した際、汚染源モニタリング及び流出油モニタリングにおいて、汚染源の特定を図らなければならないケースが発生する可能性がある。汚染源が不明な場合、その特定を試みる手法としてフィンガープリント分析がある。フィンガープリント分析は、環境中の油分と汚染源の可能性のある船舶/施設で使用されている油とで、炭化水素の構成、物理的及び化学的性質を比較検討し、汚染源の特定を試みる手法である。フィンガープリント分析手法の例を表 13. 7. 2 に示す。地域モニタリングセンター及びアティラウ環境保護局は将来的に本分析を実施できる能力を有することが望まれる。合わせて、風化（ウェザリング）による環境中の油と汚染源の可能性の油のマッチングの困難性、といった本解析手法の限界に関わる知識も所有する必要がある。

表 13. 7. 2 フィンガープリント分析の手法

規則	規格	概要
ASTM	米国 D3415-90	第 1 ステップ：油中の炭化水素の構成を GC-FID で分析し比較検討する。比較検討の際には風化の影響を考慮する。 第 2 ステップ：第 1 ステップで汚染源と疑われた油について、詳細分析を行う。分析項目は以下のとおり。 - 炭化水素の構成 - 無機成分：窒素、硫黄、ニッケル及びバナジウム
NORDTEST	フィンランド NT CHEM 1 1991	第 1 ステップ：油中の炭化水素の構成を GC-FID で分析し比較検討する。比較検討の際には風化の影響を考慮する。 第 2 ステップ：第 1 ステップで汚染源と疑われた油について、GC-MS を用いて詳細分析を行う。必要に応じて現場で風化試験を実施する。
JCG プロトコル	日本 海上保安庁 1977	第 1 ステップ：油中の炭化水素の構成を GC-FID で分析し比較検討する。比較検討の際には風化の影響を考慮する。 第 2 ステップ：第 1 ステップで判断できない場合について、詳細分析を行う。詳細分析の分析項目は以下のとおり。 - 炭化水素の構成 - 無機成分：窒素、硫黄、ニッケル及びバナジウム - 物理的性質：粘度、流動点、反射率

出典：JICA 調査団

### (3) タールボール

タールボールは、船舶から排出されたビルジや海難事故などにより流出した重油が、風化作用で揮発成分を失って固まり、ボール状となって海面に浮遊したり、海岸に漂着したりするものである。多くの場合直径 1mm から数 mm 程度であるが、まれに数十 cm に達することもある。タールボールは、観測船からロープで繰り出したネットを曳航して採取し、その重量をネット開口部が通過した海面の面積で割り、密度として記録する。化学分析を用いず油污汚染の状況を把握できる。



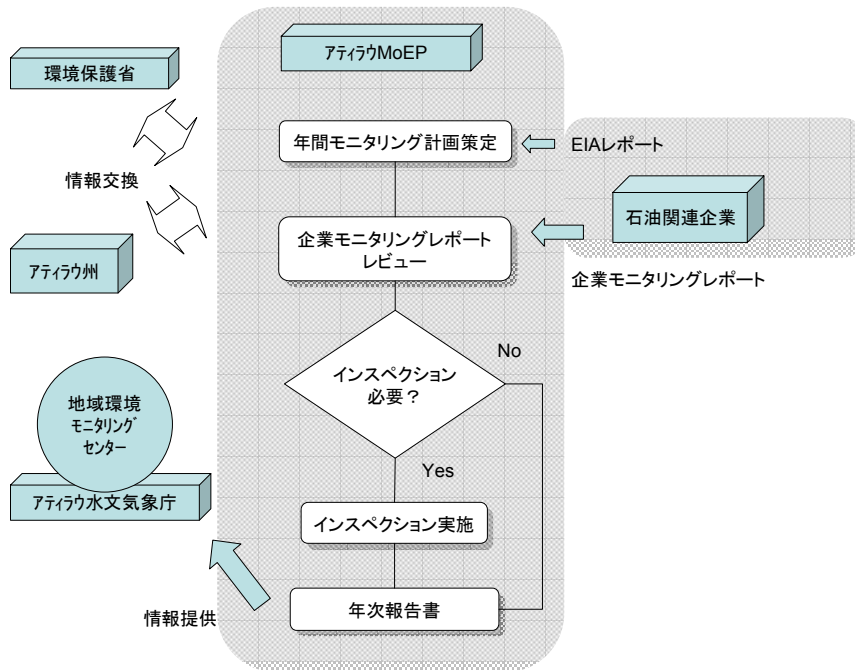
図 13.7.1 タールボールのモニタリング

## 13.8 インスペクションと民間企業による自己モニタリング

### 13.8.1 インスペクション活動のフレームワーク

図 13.8.1 はインスペクション活動の流れの概要を示している。新環境法典は、特定技術排出基準、複合許可制度、生産環境管理など、一連の新しい汚染防止施策を導入しており、環境当局による環境インスペクションの制度も変更される。これは、環境保護省のインスペクターの活動に大きく影響する。

総じて新しいインスペクションシステムは、多数の項目の排出基準の遵守といった生産プロセスの下流部への規制よりも、利用可能な技術（Best Available Technique (BAT)）の採用といった上流部の規制に焦点をあてている。その一方で、ばい煙、排水のモニタリングは深刻な違反を摘発するために依然として重要である。信頼性のある、ばい煙、排水に係る情報がなければ、環境に対する圧力を把握することが難しく、ひいては環境に深刻な影響を与える違反を確認することは難しい。また、現在の汚染に係る課徴金制度はばい煙/排水のデータに基づいている。従って、新しいインスペクションシステムを策定する際には、上流部/下流部のアプローチの効果およびインスペクションに利用可能な投入を考慮する必要がある。



出典: JICA 調査団

図 13.8.1 インспекションのフロー

13.8.2 立入検査計画

立入検査計画を策定する際には、過去の立入検査結果を活用し、それぞれの企業に対して、表 13.8.1 に示すような指導の重要性和汚染物質の排出状況を整理し、立入検査を行う企業を決める。企業を選定する際には、長期にわたって立入検査が行われない企業がないよう配慮する。

表 13.8.1 立入り検査計画に関わる留意事項

項目	内容
指導の重要性	過去の違反歴、苦情の有無、行政措置後の改善経過
汚染物質の排出	汚染物質排出量、有害物質の使用状況、企業モニタリングの結果、周辺の土地及び水資源利用状況

出典：「水質汚濁防止法に基づく立入り検査マニュアル策定の手引き（2006）日本」をもとに作成

立入検査計画は、表 13.8.2 に示す項目を含む必要がある。合わせて、策定した立入検査計画に基づき、現場で確認すべき項目を記載した立入検査票を準備することが望ましい。

表 13.8.2 立入検査計画に含むべき内容

項目	内容
目的	- 立入検査で達成すべき内容
作業内容	- 確認すべき記録、ファイル、ライセンス、規則 - 検査する生産工程、ばい煙/排水処理施設の種類の - 現場視察、聞き取りで収集すべき情報 - 採取すべきサンプルの種類
手順	- 立入検査の作業手順 - 立入検査チームの役割分担 - 記録の作成方法
リソース	- 必要な人材、設備、分析ラボ - 予算
工程	- 各企業への立入検査実施スケジュール - 検査計画の進捗を確認する際の重要な段階 - フォローアップ作業

出典：「東ヨーロッパ、コーカサス、中央アジアにおける環境検査官育成ツールキット (OECD)」

### 13.8.3 立入検査の実施

立入検査は、1人では検査や指導が不十分になるおそれがあること、また事故を防止するため、複数人で行う。立入検査の結果、その場で早急に対応する必要がある場合は、現場で立会者に指示・指導する。排水など分析試料を採取する場合は、立入検査開始時に実施する。関係書類の確認は、立入検査票を用いて詳細に実施する。確認すべき事項の例を表 13.8.3 に示す。

表 13.8.3 立入検査時の確認事項

項目	内容
環境ラベルとの整合	ばい煙・排水処理施設の種類の数・設置場所
公害防止体制	公害防止に関わる責任者の選任状況、夜間管理体制、事故防止体制、事故発生時の体制、モニタリング実施体制、モニタリング結果の保管状況、分析の委託先
操業状況	現状、将来計画、生産工程
その他	周辺土壌の目視観察、不法投棄の確認

出典：「水質汚濁防止法に基づく立入り検査マニュアル策定の手引き（2006）日本」をもとに作成

将来的には、立入検査官は立入検査により違反事例を確認するだけでなく汚染防止施策として利用可能な最良の技術(BAT)及び環境のための最良の慣行(BEP)を企業側に提言する能力を有することが望まれる。考えられる具体的な提言内容については、フェーズ 3 で詳細を検討する。

### 13.8.4 立入検査記録の保管

立入検査の結果は、立入検査計画立案の際に有用となる。基準違反事例や行政措置事例については、参照が容易となるよう、アティラウ環境保護局にデータベースとして情報を保管することが望まれる。データベースを構築した場合、各企業ごとの情報だけでなく、同種の違反事例や行政措置事例を抽出することが容易となる。このような情報は同業種の企業へ新たな立入検査を行う際に有効に活用できる。



### 13.8.5 民間企業の自己モニタリングのレビュー及び提案

インスペクションを通して、インスペクターは各企業の自己モニタリング活動をレビューし、必要に応じてより適切な自己モニタリングを実現するための提案を行う必要がある。

分析項目はレビュー活動の重要な一項目である。油田（プロセスの上流部）におけるモニタリング項目と製油所（プロセスの下流部）のそれとは異なる。採用されているモニタリング項目の例は後述のボックスに示している。

世界の石油開発会社の環境モニタリングについて、現在検討中および移行中の項目は下記の通りである。

- 国際的な石油・ガス開発業界の協議会である OGP (Oil & Gas Producer) では大気汚染物質の排出量について、計算式で求めることが認められている。
- 実際に計測すると、この計算値と大きく異なることがあるため、ある規模以上の燃焼設備については、大気汚染物質の排出量を、排ガス量と汚染物質濃度の実測値から求めるように要求している国(サウジアラビア等)が出てきている。
- フレアーガス量についても、従来は当該会社が燃焼状況等から推定していたが、最近は大規模なフレアースタックについては、フレアーガス量を直接計測する方法や衛星画像による半定量的な確認が実施されるようになってきている
- 燃焼の効率化を図り、CO<sub>2</sub> 発生量を低減するため、石油開発業界でも燃焼設備に O<sub>2</sub> 計を設置し、燃焼用の過剰空気を管理する傾向が出てきている(但し、これは随伴ガスの処分先に余裕があり、余剰となる燃料の使用先がある場合の選択である)
- 自然起源の放射性物質(NORMs)については、各国で基準またはガイドランが作成されてきており、環境モニタリングの1項目として認識されている
- 有害廃棄物の処分場については、環境対策上、周辺の地下水の汚染状況のモニタリングが必要と認識されている

世界の石油開発企業の環境モニタリング計画との比較検討等に基づく、カ国の環境モニタリングの課題は下記の通りである。

- TCO および Agip KCO の環境モニタリング計画は、世界の他地域の石油開発と比較して優れており、国際的に受け入れられるものであり、今後カスピ海エリアで開発する企業の参考となる。
- 海洋生物、沿岸および陸上の動植物および海象条件等に関する石油会社の環境モニタリング結果は、政府機関のネットワークに組み込まれ、統合国家環境モニタリングシステム(USMS ENR)の一部として有効活用されるべきである。
- (3)に記述した世界の石油開発企業の課題については、各社または石油開発業界全体で考慮し、その解決策の導入の準備をする必要がある(例:大型燃焼装置から排出される汚染物質の実測)。
- 今後必要となるモニタリング項目として、大気質のオゾン濃度の測定、敷地内での測定だけでなく、排出場所における H<sub>2</sub>S、RSH 等の計測が想定される。

Box 2: 油田のモニタリング項目

利用可能な EIA 報告書により、2003 年から 2006 年にかけてオーストラリア、メキシコ湾、アラビア湾及びカスピ海で策定されたモニタリング計画をレビューした。詳細は以下のとおりである。

石油産業による環境モニタリング

Company	Woodside	PEMEX	QPD	BP		Agip KCO		TCO
Project Name	WA-271 (FPSO)	KMZ	AL Karkara	ACG		Kashagan		Tengiz
Location	Offshore (WA)	Offshore (Gulf of Mexico)	Offshore (Gulf of Arabia)	Offshore	Onshore (TM)	Offshore	Onshore (OPF)	Onshore
Country	Australia	Mexico	Qatar	Azerbaijan		Kazakhstan		Kazakhstan
<b>Ambient Monitoring</b>								
Ambient air	x	CO, CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , HC, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, PM, VOC, PAH	SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub>	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, HC, PM, RSH	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , HC, H <sub>2</sub> S, PM, RSH	CO, SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , HC, H <sub>2</sub> S, RSH
Water	Temp, Salinity, Oil, Heavy Metal, T-N & T-P	Temp, PH, Salinity, DO, TSS	X	X	Ground-water	PH, Salinity, DO, THC, T-N, T-P, Heavy Metal etc	Ground-water level, PH, Oil etc	Groundwater Level, PH, Oil etc
Sediment	X	Sulfide, Oil, TOC, Heavy Metal, Coliform	X	X	X	HC, TOC, Phenol, Heavy Metal etc.	(On land soil) Oil, Heavy metal	(On land soil) Oil, Heavy metal
Benthos	o	X	X	o	X	o	X	X
Flora & fauna	X	X	X	o	o	X	o	(o)
Bird	X	X	X	X	o	o	o	(o)
Mammal	o	X	X	X	X	Seal	X	X
Meteorology	X	(o)	X	(o)	(o)	(o)	o	o
Sea conditions	Tide, current, temp.	(o)	X	(o)	X	Wave, current, temp.	X	X
<b>Monitoring of Emission &amp; Discharge</b>								
Air	Fuel & Flare flow, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM, BTX	Fuel & Flare flow, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM	Fuel & Flare flow (NO <sub>x</sub> )	Fuel & Flare flow, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , H <sub>2</sub> S	Fuel & Flare flow, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , H <sub>2</sub> S	Fuel & Flare flow, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , RSH, PM etc	Fuel & Flare flow, SO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> S, NO <sub>x</sub> , CO	Fuel & Flare flow, Temp, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO
CO <sub>2</sub> (Calc.)	o	o	o	o	o	o	o	o
Water	Flow, Oil, (Heavy metal), (T-N), (TP)	Flow, PH, TSS, Oil, CL, (BOD, T-P, Heavy metal)	Flow, PH, TSS, Oil, CL, Heavy metal	Flow, Oil, CL, Heavy metal	Flow, Oil, Heavy metal	Flow, TSS, PH, Oil, COD, T-N, T-P etc,	Temp, TSS, PH, Oil, BOD,	Flow, Temp, TSS, PH, Oil, BOD, Heavy metal
Chemical	Input & output Drilling mud	X	Input & output Drilling mud	Input & output Drilling mud	Input & output	Input & output Drilling mud	Input & output	Input & output
Waste	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume
Radiation (NORMs)	o	X	(Cuttings)	o	X	o	X	o

出典 : each EIA report (TCO: Annual monitoring report)

### Box 3: 石油精製施設のモニタリング項目

サウジアラビアで計画された製油施設の環境モニタリングを日本の事例と比較した詳細は以下のとおりである。石油ターミナルの環境モニタリングプログラムは製油施設のモニタリングとほぼ同様である。

Company	FOC	Rabigh JV
Location	Sodegaura	Rabigh
Country	Japan	Saudi Arabia
Monitoring Items (Environment)		
Ambient air	(SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , SPM, O <sub>3</sub> , CO, NMHC)	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO, CO, O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S, CO, (PM)
Water	(pH, DO, Salinity, TOC, COD, TN, TP Heavy metal etc)	Surrounding sea NA
Groundwater	pH, Heavy metal, MTBE, T-N	pH, Heavy metal, MTBE, T-N
Sediment	X	On land soil
Noise	○(boundary)	(○)
Sea bed feature	X	X
Marine biota	X	○
Benthos	X	○
Coastal flora & fauna	X	X
Territorial flora & fauna	X	X
Bird	X	X
Cetacean	X	X
Meteorology	X	○
Sea conditions	(○)	(○)
(Emission & Discharge)		
Air	Fuel flow & sulfur SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> (S/R)	Fuel flow & sulfur Flare gas flow SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> (S/R)
CO <sub>2</sub> (Calc.)	○	X
Water	Flow, temp, PH, COD, TSS, Oil, TN, TP, Phenol Heavy metal etc.	Flow, temp, PH, COD, TSS, Oil, TN, TP, Phenol Heavy metal etc.
Chemical	Input & Output	NA
Waste	Volume & Disposal	Volume & Disposal
Noise	Worker	Worker
Radiation (NORMs)	X	X

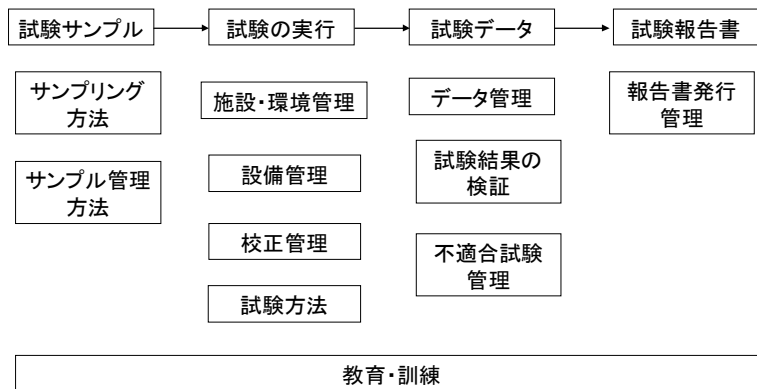
### 13.9 分析手法及び品質管理

#### 13.9.1 国際的な情報交換を考慮した新規分析手法の採用

地域環境管理センターのラボ管理は、原則として GOST 及び SNIP に準じるが、水質/底質分析データ、特に RPMP で分析が求められている TPH、重金属については、国際的な情報交換を行うことから、そのような分析に際しては調査の目的に応じて前処理及び分析手法を採用することが望ましい。RPMP では底質サンプリング・分析マニュアルを用意していることから、分析手法は本マニュアルに準じることとなる。また、2006 年 8 月に発効した「カスピ海海洋環境保護に関わる枠組み協定」に基づき、今後新たな国際的モニタリングプログラムが計画される可能性が十分ある。このようなプログラムでのモニタリングに関わる分析についても GOST で規定された方法と異なる前処理及び分析手法が採用される可能性があり、そのような分析にも対応していく必要がある。

#### 13.9.2 品質管理

国際的な情報交換を行う分析項目について、将来的に ISO17025 の取得を目指した準備を始めることが望ましい。図 13.9.1 に ISO17025 の品質管理のフレームワークを示す。パイロットプロジェクト期間中、アティラウ水文気象庁、アティラウ環境保護省との作業を通じ、現在の品質管理システムで最も弱い部分は、試験結果の検証といった試験データの管理に関わる部分であり、強化が必要と感じられた。また、新規の分析機器の導入に際し、機器の校正管理能力を備える必要がある。



出典:ISO17025—試験所・校正機関の能力に関する一般要求事項(日本規格協会)

図 13.9.1 ISO 17025 の品質管理フレームワーク

### 13.10 キャパシティ・ディベロップメント

#### 13.10.1 キャパシティ・ディベロップメントの内容

これまで述べてきた環境モニタリングに関わる活動を実現するためには、5.6節で示した環境モニタリングに関わる組織面、制度面、技術面の課題を改善する必要がある。そのためには、関係者に対して、課題改善のための能力を強化するキャパシティ・ディベロップメントを行う必要がある。JICAの「キャパシティ・ディベロップメントハンドブック（平成16年）」は、キャパシティ・ディベロップメントの実施する際の対象として以下の3つを定義している。

- 個人の知識及び技能
- 意志決定プロセス、マネジメントシステム、体制
- 政策・戦略策定・実施にかかる意志決定プロセスやシステム

上記対象に関わるキャパシティ・ディベロップメントの概要は表 13.10.1 に示すとおりである。

表 13.10.1 本調査における環境モニタリングに関わるキャパシティ・ディベロップメント

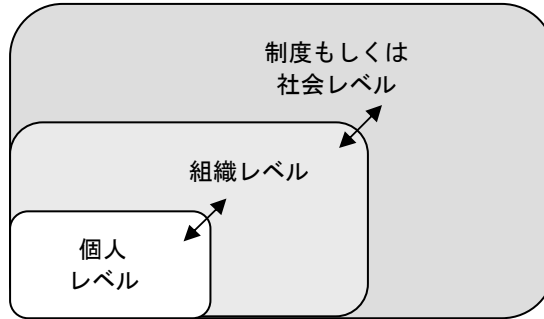
キャパシティ・ディベロップメントの対象	キャパシティ・ディベロップメントの概要
個人の知識及び技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 地域環境モニタリングセンター/アティラウ水文気象庁、アティラウ環境保護局のモニタリング・分析担当者に対する石油関連物質分析能力の強化</li> <li>- 環境モニタリングへの衛星画像解析活用のための知識/技術の強化</li> </ul>
意志決定プロセス、マネジメントシステム、体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 地域環境モニタリングセンター/アティラウ水文気象庁、アティラウ環境保護局をはじめとしたアティラウ地域の関連機関による環境モニタリング計画の策定能力の強化</li> <li>- モニタリング結果共有促進のための体制づくり</li> </ul>
政策・戦略策定・実施にかかる意志決定プロセスやシステム	策定する石油産業公害防止マスタープランで、環境モニタリングに関わる政策提言を行う。

出典：JICA 調査団

国際協力機構は能力向上（キャパシティ・ディベロップメント、CD）を、個人、組織、制度及び社会が個々に、また相互に問題を解決し、目的を設定し達成できる「能力」を向上する過程として定義している。

13.10.2 キャパシティ・ディベロップメントのターゲット

キャパシティ・ディベロップメントのフレームワークのなかには、個人、組織、制度もしくは社会といった3つの階層がある。これらの階層は独立したものではなく、相互に関連性を有する。



出典：キャパシティ・ディベロップメントハンドブック(2004年3月)国際協力機構

図 13.10.1 キャパシティ・ディベロップメントの階層

これまで述べてきたような環境モニタリング活動を実施するためには、個人、組織、制度レベルの能力向上が必要となる。能力向上のターゲットは表 13.10.2 に示す。

表 13.10.2 キャパシティ・ディベロップメントのターゲット

一般環境モニタリング

階層	必要なキャパシティ	能力向上のターゲット
制度レベル	適切な環境指標を収集し関連ステークホルダーに公開するための政策フレームワーク及び法制度	- 新環境法典を踏まえた適切な環境指標収集のための規則もしくはシステム
組織レベル	環境管理に貢献する環境モニタリングデータの収集及び関連機関への配布を行うための組織のシステム	- アティラウ地域の関連機関の合意に基づいた環境モニタリング計画策定能力
個人レベル	石油産業由来の汚染物質のサンプリング及び分析に関わる知識及び技術	- 地域環境モニタリングセンターの分析スタッフの知識及び技術

汚染防止に関わるインスペクション

階層	必要なキャパシティ	能力向上のターゲット
制度レベル	民間企業の公害防止システムを監視し支援するための政策フレームワーク及び法制度	- 新環境法典を踏まえた民間企業の公害防止システムを監視し支援するための規則もしくはシステム
組織レベル	石油産業に対する適切なインスペクションを実施するための組織のシステム	- 地方のインスペクターの公害防止やインスペクション実施に係る能力を向上するためのシステム
個人レベル	石油産業による公害の防止及び石油産業へのインスペクションに係る知識と技術	- 石油産業による公害防止のためのインスペクションに必要な知識 - 環境管理に衛星画像解析を使用するための知識及び技術

出典：JICA 調査団

### 13.10.3 制度レベルのキャパシティ・ディベロップメント

制度レベルのキャパシティ・ディベロップメント・プログラムを表 13.10.3 に示す。

表 13.10.3 制度面に関わるキャパシティ・ディベロップメント

モニタリング	項目	内容
一般環境モニタリング	地域環境モニタリングセンターの予算及び人材の確保	地域環境モニタリングセンターの予算及び人材の確保に必要な規則及びシステムの構築
流出油モニタリング	油流出事故後のモニタリング体制の構築	事故対策に使用するシュミレーションモデル作成に寄与する情報の提供、緊急的な事故状況の確認から長期的な環境影響のモニタリングを行うための体制の構築

出典：JICA 調査団

### 13.10.4 組織レベルのキャパシティ・ディベロップメント

組織レベルのキャパシティ・ディベロップメント・プログラムを表 13.10.4 に示す。

表 13.10.4 組織面に関わるキャパシティ・ディベロップメント

モニタリング	項目	内容
一般環境モニタリング	モニタリング計画検討に関わる合同委員会の設置	アティラウ地域の関連機関で構成された、北部カスピ海水質/底質モニタリング計画検討のための委員会の設立
	地域モニタリングセンターの能力強化	地域モニタリングセンターの一般環境モニタリング計画策定能力の強化
インスペクション	地方のインスペクターの能力強化システムの構築	地方インスペクターの研修プログラムのレビュー及び石油産業による公害防止に資する地方インスペクターの能力向上プログラムの作成

出典：JICA 調査団

#### (1) 地方組織の連携強化

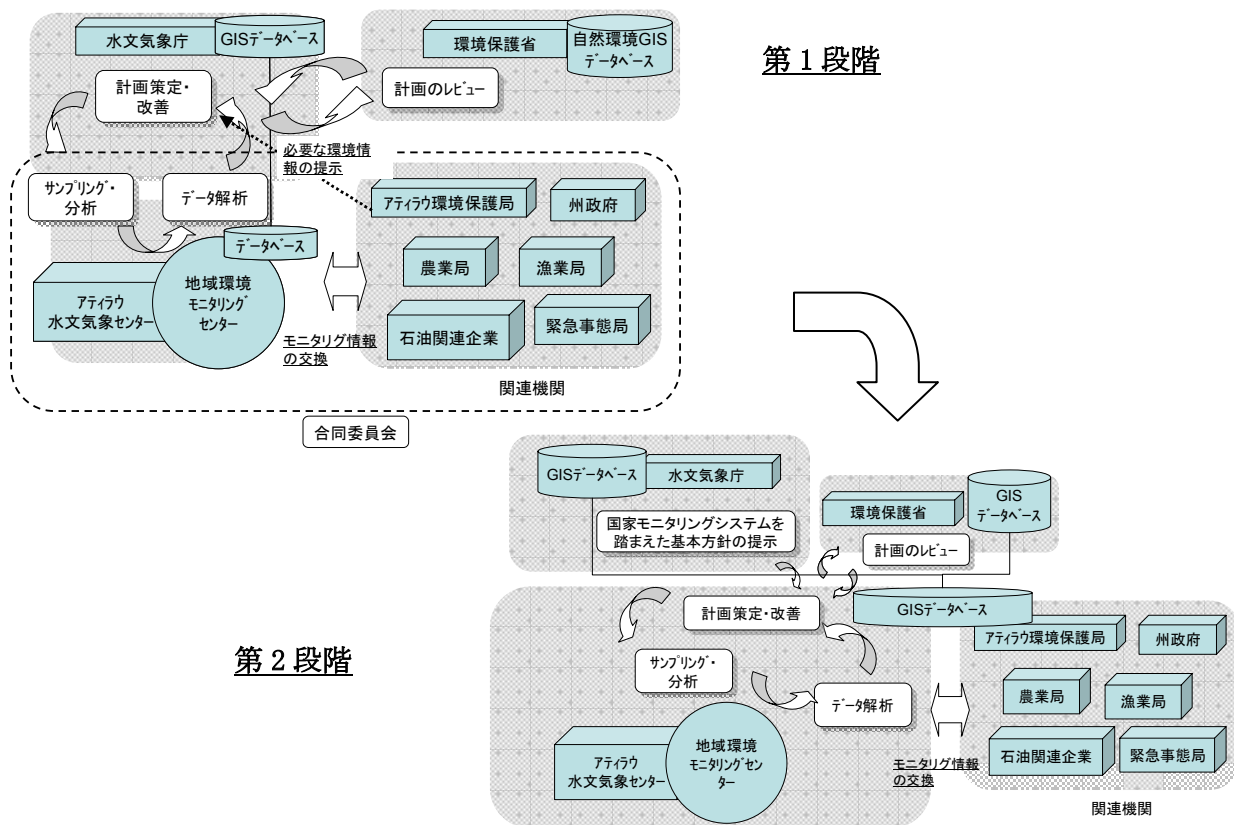
パイロット・プロジェクトの一環として実施したワークショップでは、参加者が情報共有の必要性を訴えた。アティラウ環境保護局、水文気象センターなどの機関は定期的に報告書を発行しているが、それだけでは不十分のようである。この課題を解消し石油産業公害防止に貢献するモニタリング活動を実現するため、以下の施策を提案する。本施策の実施により、北部カスピ海の水質/底質モニタリングは、カ国の環境法典に基づいた国家モニタリングのためのデータ収集と共に、石油産業の発展と環境保全の調和を両立するための施策実施に必要な情報提供を行うための活動という側面が強化されることとなる。

1) 第1段階

- 水文気象庁によるモニタリング計画の策定に際して、地域（アティラウ・マンギスタウ）の関係機関（環境保護省、エネルギー省、緊急事態省、農業省、アキマツト政府、保健省、石油企業など）が地方レベルの合同会議を開催し、環境保全活動に必要な一般環境情報について協議する。
- 合同委員会での協議を踏まえ、モニタリング計画は水文気象庁本庁が国家モニタリングの枠組みに合致するように配慮して策定し、この計画を環境保護省がレビューすることとする。
- 他の機関による一般環境モニタリングについては、それぞれの機関の責務に基づき水文気象庁によるモニタリングを補完するような計画とする。

2) 第2段階

- 上記の地方レベルのモニタリング計画会議を定期的で開催し、モニタリング計画を段階的に改善する。
- 地域環境モニタリングセンターの活動が軌道に乗った時点で、水文気象庁による環境モニタリング計画の策定主体を、同庁本庁からセンターに移管する。



出典：JICA 調査団

図 13.10.2 将来的な北部カスピ海水質/底質モニタリングフレームワーク案



13.10.5 個人レベルのキャパシティ・ディベロップメント

個人レベルのキャパシティ・ディベロップメントプログラムを表 13.10.5 に示す。

表 13.10.5 技術面に関わるキャパシティ・ディベロップメント

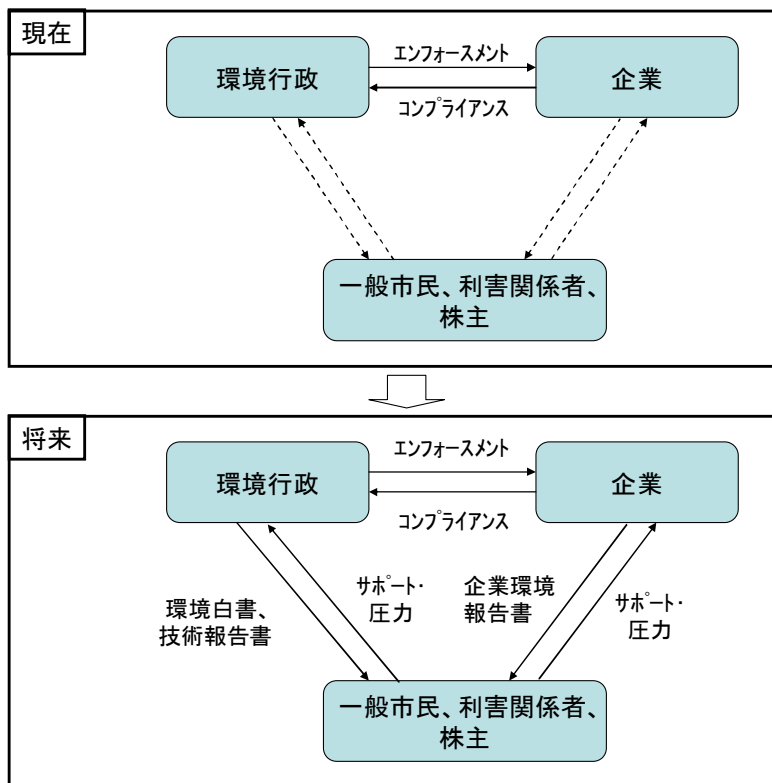
モニタリング	項目	内容	本調査でのこれまでの活動との関連性
一般環境モニタリング及び汚染源モニタリング	石油由来汚染物質の分析能力の強化	不飽和炭化水素、揮発性炭化水素、PAHs といった石油由来汚染物質の分析能力を育成する。また、重金属分析能力を強化する。	石油成分、石油由来の汚染物質の分析に関わる講義  認証標準物質を用いた重金属分析研修
汚染源モニタリング	石油成分分析能力の強化	石油積分分析能力を育成するとともに、汚染源の判定を試みるフィンガープリント分析技術を育成する。	石油成分、石油由来の汚染物質の分析に関わる講義
流出油モニタリング	流出油モニタリングへの衛星画像解析の活用	水文気象庁本庁及び環境保護省 GIS データ情報部の協力の下、アティラウ環境保護局及び関連機関に対して、流出油モニタリングに衛星画像解析を活用するための能力を育成する。	流出油モニタリングへの衛星画像解析技術活用のための技術移転研修

出典：JICA 調査団

## 第 14 章 情報のフィードバックと環境コミュニケーション

### 14.1 はじめに

本章では石油・ガス企業や政府機関が環境について責任ある行動をとるよう促すための環境情報の利用を考える。情報的手段は公害防止技術のような直接的環境改善につながることはないが、予算、組織改正、スタッフの新規雇用、制度のエンフォースメントやコンプライアンス、違反者の訴追など環境管理に関わる全ての意思決定を左右するものであり、非常に影響力が大きいのが特徴である。また情報は政府、企業、市民といった全てのステークホルダーの能力を高め、ひいては 10 章で述べたような社会的環境管理能力の向上に結びつく。図 14.1.1 に環境情報がどのように社会的環境管理の構成要員による環境管理を強化するか模式的に示す。



出典: JICA 調査団

図 14.1.1 環境情報による環境管理能力の強化

### 14.2 戦略

本マスタープランでは 11 章と 12 章で述べた環境規制制度とベスト・プラクティスが環境保全に効果的かつ効率的に活用されるよう、企業と政府機関の環境パフォーマンスに関わる情報を関係者全体にフィードバックすることを中心に検討する。このための戦略として以下を挙げる：

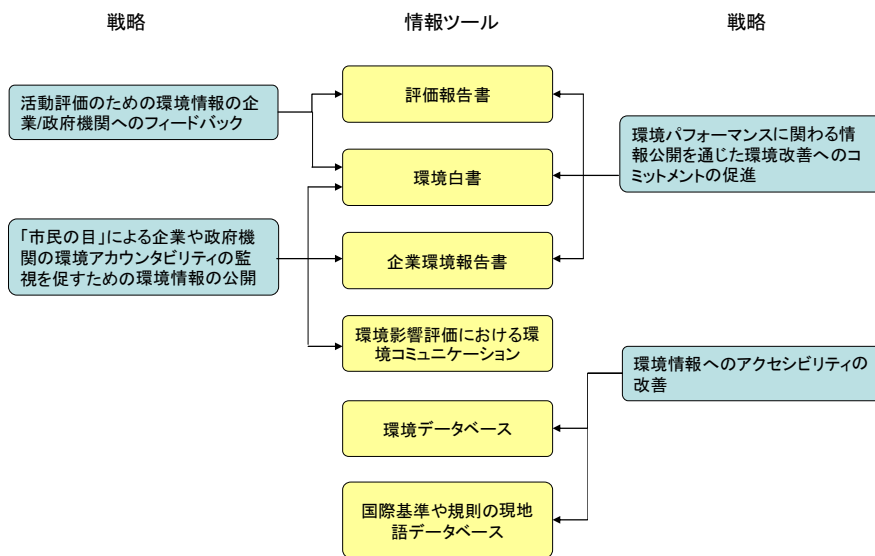
- 石油・ガス企業や政府機関が環境パフォーマンスを自己評価できるよう、環境情報、特にモニタリング情報を石油・ガス企業にフィードバックする機構を確立する。
- 「市民の目」で企業や政府機関の環境パフォーマンスやアカウンタビリティをチェックできるよう環境情報を一般市民に公開する。

- 企業や政府機関が環境パフォーマンスにかかわる情報を発信することを促進し、環境問題へのコミットメントを促す。
- 環境情報へのアクセシビリティを改善する。

カ国関係者の多くはすでに環境情報の重要性をよく認識している。たとえば、環境保護省地方局はテレビなどのメディアを頻繁に利用し、住民に対して地域の環境問題や政府の環境問題への取り組みについて説明している。また他の機関も様々な報告書を発行しており、例えば環境保護省本省やアルマティの水文気象庁はインターネットを通じて情報発信している。しかし、これらの活動も OECD 諸国と比較するとまだ限定的である。情報を管理し発信するための十分な資金やスタッフがいないことが一因であるが、環境情報を利用する社会的能力が限られており、環境情報の需要が小さいこと、環境管理責任が様々な組織に散在していること、情報公開についてのポリシーがはっきりしていないことなどが原因として挙げられる。そして、大部分の組織は情報利用に関して、その場限りの方針しかなく、環境目標を達成するための明確な情報利用戦略もない。これら全てが情報公開や情報利用が限定的な理由であろう。

では新環境法典の時代にどうやって情報利用を最適化するかであるが、環境情報を利用する目的や便益は機関によって異なるため情報的手段は組織別に検討する必要があるが、カ国での現状と OECD 諸国とを比較すると、企業や政府機関の環境パフォーマンスやアカウンタビリティを増加するための情報ツールとして（図 14.2.1）以下が適切と思われる：

- 総合的・成果重視の環境管理/行政のための基本的情報源としての環境白書の作成
- 法令順守型環境管理から自己管理型環境管理を誘導する企業環境報告書
- 情報へのアクセシビリティやマスタープランの実施に必要な情報の管理のための環境データベース
- 環境に配慮した開発を社会構成員の能力を活用して検討する環境影響評価制度における環境コミュニケーション
- 関係者全ての知識レベルの向上を図るための国際ガイドラインの現地語データベース



出典：JICA 調査団

図 14.2.1 戦略と情報ツール

## 14.3 政府機関の環境報告

### 14.3.1 環境行政機関による環境報告

環境行政機関による環境情報の公開は石油企業、政府機関、一般市民が環境に配慮した行動をすることを促進するのに非常に効果的である。その利点としては以下がある。

- 環境行政機関の業務は信頼できる情報を対象者に確実に発信することであり、それほど予算などの資源を必要としない。実際の公害防止活動は情報に基づいて企業や他の機関が実施する。
- この方法では一般住民や株主、法廷といった第三者を巻き込んで、彼らに情報の意味を判断させ、その圧力を利用して環境管理目標を達成することが可能で、規制側と規制される側といった直接的な対立を回避することも可能である。
- 環境行政機関の情報は公的機関から発信されることから一定の権威がある。
- 通常環境機関は定期的に環境情報を監督機関や州政府に報告しており、手段としては新しいものではない（例、環境保護省地方局は環境年鑑を発行しており、水文気象庁も環境保護省に報告書を提出している）

しかしながらカ国においては情報的手段は十分活用されていないのが実情であり、情報をもっと戦略的に活用するために、以下のアプローチを提言する。

#### (1) 環境白書

調査団は環境保護省地方局の発行する環境年鑑が一般環境情報を載せていないことに少々困惑したが、その後の調査でこれは地方局の業務は公害防止が中心で、環境モニタリングは水文気象庁の管轄となっていること、州政府も環境全般の管理を業務としていないことに起因することを理解した。このように業務責任が分散しているため、環境状況、環境圧力（例、汚濁負荷量）、住民や生態系への環境影響、環境問題に対する政府の対応などをまとめた環境白書を策定することが難しい。環境白書は通常一般に公開されており、環境が生活するのに安全かどうか、地域の主要な環境問題は何か、環境問題をコントロールするために政府が何をしているかなど、住民が持つ典型的な質問に答えることができるため、政府や企業の環境管理活動に対する住民サポートを得るのに有益である。

責任が分散しているため総合的な環境白書を作成するのは簡単でないが、一方で環境白書に掲載されるような情報の多くは既に存在することも事実である。よって環境保護省地方局、州政府、水文気象庁、農業省地方事務所（漁業・狩猟委員会など）および地方統計局が共同で環境白書を作成することを提言する。環境保護省本省はそのようなレポートをどう作成するかガイダンスを与えるべきである。情報を幅広い読者に伝えるためには環境白書のダイジェスト版をつくるのも有効である。

#### (2) 技術報告書

環境行政機関は専門家をターゲットにした質の高い技術レポートを発行していく必要がある。効率的な公害防止制度を構築するため、本マスタープランは環境影響評価フォローアップ調査、最適技術の評価、経済的手段の検討などを提案している（11章、12章参照）。これらの結果は報告書として関係者に公表されなければならない。

### 14.3.2 他の公的機関による環境報告

行政官の多くは未だに環境管理は環境保護省の業務だと考えているが、エネルギー・鉱物資源省、緊急事態省、農業省などの活動は環境管理に非常に重要であり、環境に対してプラスにもマイナスにも大きなインパクトを与える。よってここではこれらの機関の環境に関わる記録保存の責任を強化する事を検討した。

#### (1) 環境評価報告書

エネルギー・鉱物資源省、非常事態省、農業省などの公的機関はそれぞれの業務に関わる報告をする際に関連する環境面についても取り上げ、これを監督機関に提出することが望まれる。報告書ではそれぞれの機関の環境目標や、環境パフォーマンスに関連した資源（例、予算、人的資源）、プログラム、活動、将来の環境活動計画などについて記載する。

#### (2) 公的機関の活動に対する外部評価

さらに公的機関の環境活動について外部評価があると、環境パフォーマンスを向上させることができるであろう。例えば経済予算計画省や州政府が国家/地方予算の評価に環境的側面を取り入れることによって税金を環境に配慮した形で使うことができるようになると思われる。

## 14.4 企業環境報告書

11.9 節に述べたとおり株主や他の関係者に対する企業のイメージは企業経営にとって非常に重要なものとなってきており、環境法令の遵守より企業イメージのほうが企業の環境配慮の原動力になることも考えられる。よって、多くの企業は企業環境報告書を発行して企業の環境パフォーマンスや環境対策について情報公開するようになってきている。

日本の経済産業省は環境レポート・ガイドラインを発表しており（[http://www.meti.go.jp/policy/eco\\_business/sonota/report01.html](http://www.meti.go.jp/policy/eco_business/sonota/report01.html)参照）、企業環境報告書のデータベースも策定している（例、<http://www.japanfs.org/db/118-e>）。日本の環境レポート・ガイドラインは様々な職種を対象としているが、石油・ガスセクターでは環境問題以外に労働衛生や安全面を合わせて扱うことが慣例となっており、様々な国際的ガイドライン（例、IPIECA & API, 2003<sup>1</sup>; IPIECA & API, 2005<sup>2</sup>）が存在する。表 14.4.1 に石油・ガスセクター典型的な企業報告書の枠組みを示す。

<sup>1</sup> IPIECA and API, Compendium of Sustainability Reporting Practices and Trends for the Oil and Gas Industry, 2003.

<sup>2</sup> IPIECA and API, Oil and Gas Industry Guidance on Voluntary Sustainability Reporting: Using Environmental, Health & Safety, Social and Economic Performance Indicators, 2005

表 14.4.1 石油・ガスセクターにおける典型的な企業環境報告書の枠組み

セクション	内容例
パフォーマンスの概要と CEO ステートメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 企業のビジョンと戦略：製品やサービスのもたらす環境便益、製品や活動がもたらす環境影響、持続可能な開発のあり方</li> </ul>
組織概要とその境界	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主要な製品やサービス</li> <li>● 組織体制、部門、子会社、JV</li> <li>● 事業実施国</li> <li>● 環境報告に関連する組織（従業員数、生産量、売上高など）</li> <li>● 主要ステークホルダー</li> <li>● 経営構造</li> <li>● 前回の報告からの組織運営上の変更点</li> <li>● JV や子会社、パートナーシップの取り扱い</li> <li>● これまでの報告の概要</li> </ul>
原則、ポリシー、ミッション、行動規範、規則	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 労働衛生、安全、環境（HSE）</li> <li>● 社会面（雇用、地域コミュニティとの関係、権利（例、労働者、雇用機会、社会保障、サプライヤー/コントラクター）</li> <li>● 経済財務関連（例、汚職防止、契約）</li> <li>● 業界組織への参加</li> </ul>
管理システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>● タイプなど（ISO14001 その他）</li> <li>● 目的とターゲット</li> <li>● 実行状況と認証状況</li> <li>● 評価</li> <li>● コントラクター/サプライヤーのパフォーマンス・管理システム</li> </ul>
パフォーマンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>● パフォーマンス向上に関わる主要なプログラム</li> <li>● コミュニケーションやトレーニング</li> <li>● パフォーマンス指標</li> <li>● 内部/外部評価</li> </ul>

出典: IPIECA & API, 2005<sup>3</sup>

企業環境報告書をできる限り客観的なものとし、企業の環境パフォーマンスを判断する材料を提供するためパフォーマンス指標の利用が望ましい。環境パフォーマンス指標としては表 14.4.2 に挙げるものがある。

<sup>3</sup> IPIECA and API, Oil and Gas Industry Guidance on Voluntary Sustainability Reporting: Using Environmental, Health & Safety, Social and Economic Performance Indicators, 2005

表 14.4.2 環境パフォーマンス指標の例

カテゴリー	指標
油流出および排水	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境への油分の流出</li> <li>● 排水</li> <li>● その他の流出および排出事故</li> <li>● 他の排水</li> </ul>
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 有害廃棄物</li> <li>● 非有害廃棄物</li> <li>● リサイクル、リユースあるいは再生資源</li> </ul>
排気	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地球温暖化ガスの排出</li> <li>● フレアーとベント・ガス</li> <li>● 他の排気</li> </ul>
資源利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>● エネルギー利用</li> <li>● 淡水利用</li> <li>● 新規および再生可能エネルギー資源</li> </ul>
他の環境指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境管理システム</li> <li>● 生物多様性</li> </ul>

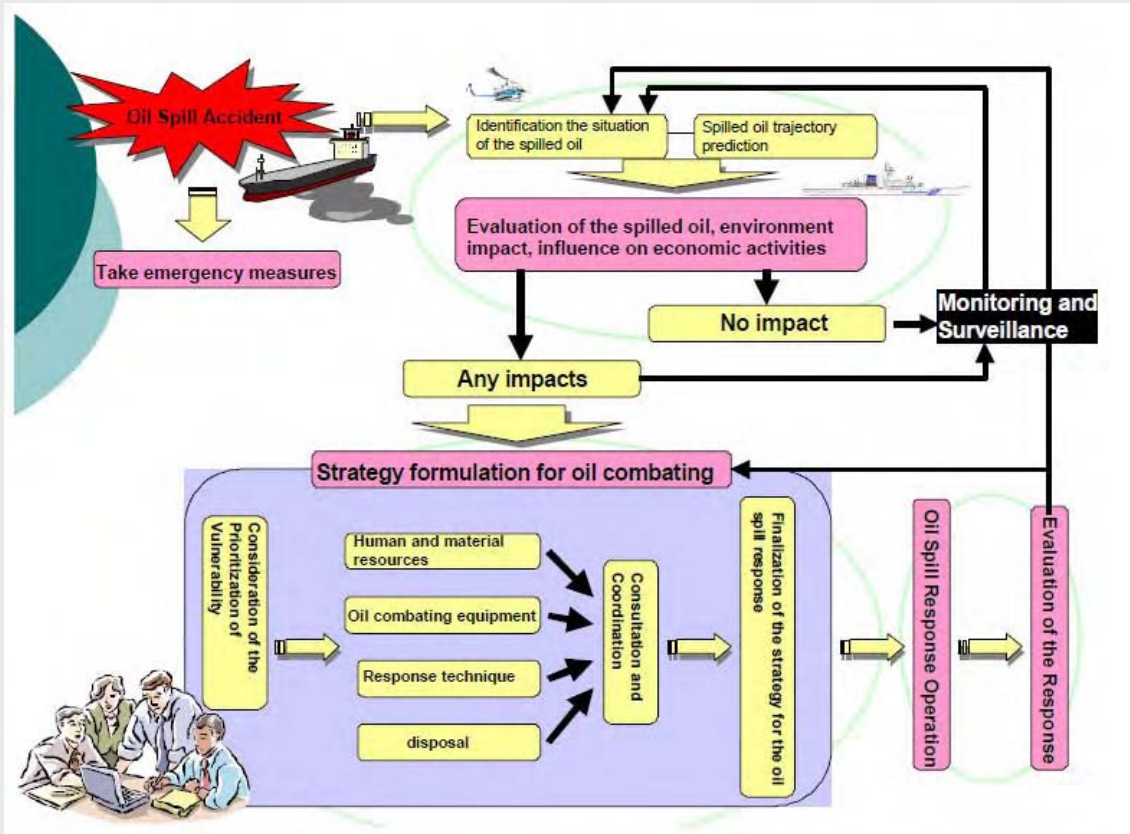
出典：IPIECA & API, 2005

石油・ガスセクターの企業環境報告書では、環境指標以外にも労働衛生や安全に関わる指標、社会責任および経済財務指標などが報告される。また企業の環境問題への取り組み、地域の生態系を守るための自発的環境プロジェクト、などが報告されることも多い。

企業環境報告書の発行は各企業のイニシアティブに任せるのが原則だが、各企業が全く異なった報告書を作成すると企業の環境パフォーマンスを比較するのが難しくなる。よって石油企業協会（KazEnergy あるいはカ国持続可能開発のための天然資源利用者協会）は石油・ガス企業の企業環境報告書についてガイドラインを出したり、カ国の環境法令に準拠した指標を設定することが望まれる。

BOX 1 : 油流出事故対応のコミュニケーション

下図に典型的な油流出事故時の対応のプロセスを示す。対応には現場での応急対策、事故状況の評価、対策の立案、実施、評価、モニタリングおよび監視などの作業が含まれている。これらの作業は緊急的に行う必要があることから、油流出事故への準備をしておくことが肝要である。



出典：海上保安庁 2005

特に大規模な事故の場合は様々な関連機関の調整が必要になることから体制を整備しておくことが不可欠となる。関連機関の円滑なコミュニケーションを推進するにあたっては電話、ファックス、インターネットなど様々なツールがあるほか、状況把握のためのツールとしてリモートセンシング、水理・油拡散シミュレーション、現場の各種センサー、GISなども存在する。効率的な事故対応システムを構築するには、このようなツールの可能性および意思決定や命令系統などの人的要素も考慮する必要がある。国家油流出事故対応計画の現状については、3章を参照のこと。

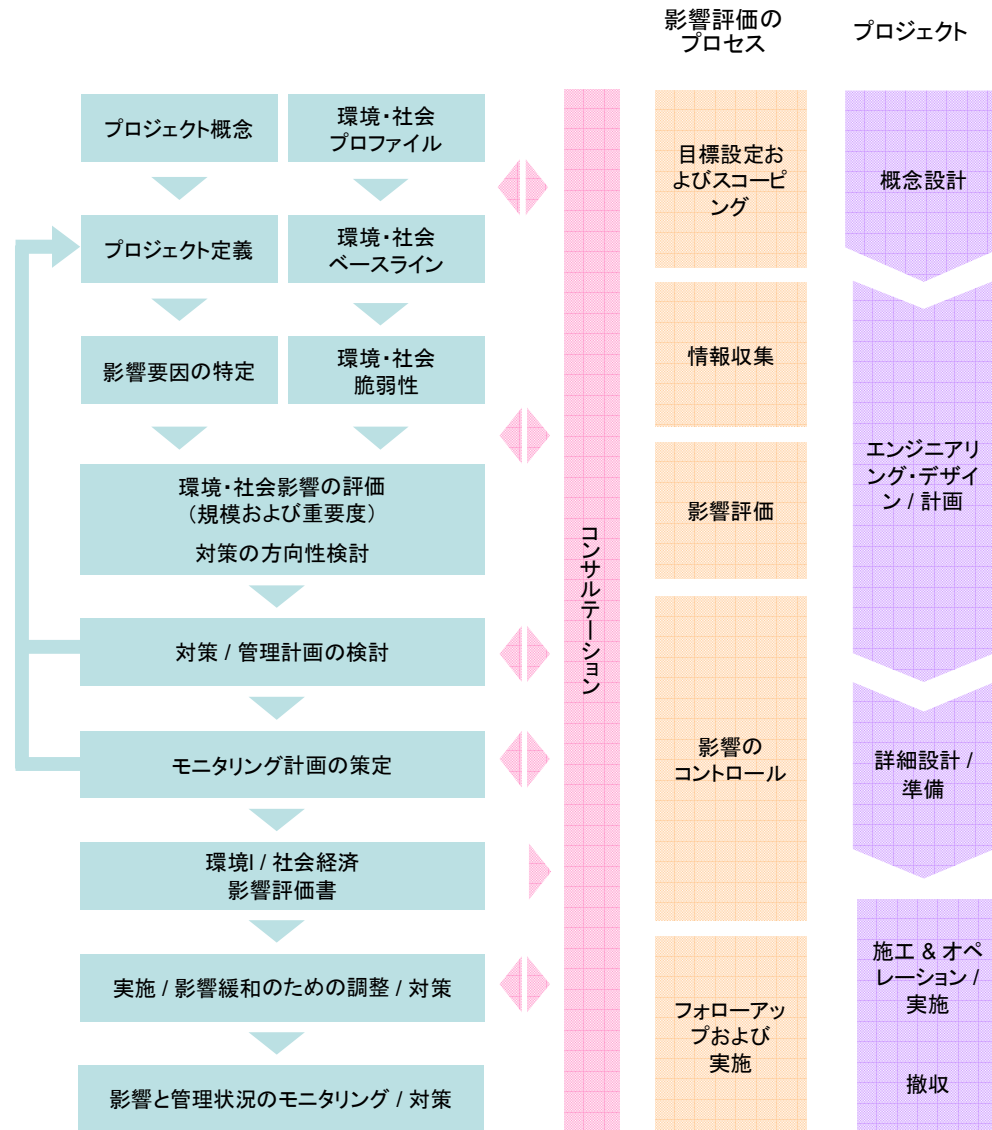
参考文献：

海上保安庁、Countermeasures against Oil Pollution at Sea in Japan, 2005



### 14.5 環境影響評価を通じた環境コミュニケーション

環境影響評価は開発プロジェクトの環境影響について検討して、持続可能な開発を目指す絶好の機会である。かつてカ国は計画の合法性について少数の専門家が審査する政府環境審査しか行っていなかったが、石油開発プロジェクトのような大規模開発プロジェクトは法制度との整合性だけでは判断できないような経済的、社会的影響をもたらす<sup>4</sup>。このような限界を考慮して、カ国は環境影響評価や住民影響評価制度を導入して、影響評価の範囲を法制度との整合性のチェックから社会環境影響の詳細分析やコンサルテーションによる総合的な計画/意思決定に拡大しようとしている（4章および11章を参照）。図14.5.1に石油・ガス開発事業に関わる一般的な環境影響評価のプロセスを示す。



出典：OGP, 1997<sup>5</sup>

図 14.5.1 石油・ガスセクターの環境社会影響評価のプロセス

<sup>4</sup> カスピ海は5カ国が関連する国際海域であり、カスピ海における石油開発や石油の洋上輸送は他国にとっても環境上あるいは経済上において国際的に重要なものである。

<sup>5</sup> OGP, Principles for impact assessment: The environmental and social dimensions, Report No. 2.74/265, 1997

環境影響評価は企業（事業者）、政府および環境 NGO や他の利害関係者を含む市民が同じテーブルで総合的な環境影響評価に関わる資料をベースに代替案や対策案を協議することができることから、持続可能な開発を考えるには理論的には理想の場と言える。資料は提案されている開発計画の内容、社会・環境の現状、法的要求事項、想定される環境社会影響やリスク、予測に関わる仮定、対策案やモニタリング内容などがカバーされる。

しかし、住民や地元企業、政府機関、政治家などの利害関係が絡むことから、そのプロセスは非常にダイナミックで予想が難しく、思うようには運ばないものである。これらの利害関係者は客観的でなかったり主張が変わることもある。意思決定をねじ曲げるために政治的圧力があることもある。このように環境影響評価がどう機能するかは参加者によって左右されることから、全ての関係者が環境影響評価のプロセスに建設的に参加できるような手続きを考える必要がある。

環境影響評価については JICA<sup>6</sup>、JBIC<sup>7</sup>、World Bank<sup>8</sup>（カザフの環境影響評価制度は世銀のガイドラインを参考に策定されている）、OGP<sup>5</sup>、など様々な機関が国際的ガイドラインを発表しており、コンサルテーションについて OGP が以下のようなガイドラインを示している。

- コンサルテーションに関わる標準的なアプローチは存在しない。
- 効果的コンサルテーションは一方通行ではなく双方向通行である。
- 十分な時間と資源を用意すること。
- コンサルテーション計画をプロジェクト計画や意思決定に組みこむこと。
- コンサルテーションには適切なメンバーの選定と専門性が不可欠である。
- 現実的な目標を立てること。
- プロセスは公開された透明性のあるものであること。

さらにここでは以下の提言が有用であろう。

- 全体を考えること。技術的詳細に惑わされないこと。
- 技術的情報は専門家以外の参加者にもわかるように示すこと。
- 公平なプロセスを確保するため、委員会メンバーの選定や他の意思決定プロセスについて予め共通ガイドラインや手続きを定めておくこと。
- 十分な専門家を揃えられない場合は国際的専門家を参加させること。

## 14.6 環境データベース

環境管理に関わる社会的能力が向上するに従って、より多くの情報が意思決定プロセスに必要なになるが、そのための膨大な環境情報を管理することは簡単でない。よって情報データベースの構築が望まれる。

---

<sup>6</sup> Japan International Cooperation Agency (JICA), Guidelines for Environmental and Social Considerations, 2004 (available in Russian; <http://www.jica.go.jp/english/about/policy/envi/>)

<sup>7</sup> Japan Bank for International Cooperation, <http://www.jbic.go.jp/english/environ/guide/eguide/index.php>

<sup>8</sup> World Bank, <http://go.worldbank.org/OSARUT0MP0>

#### 14.6.1 一般環境状況のデータベース

新環境法典では環境モニタリングと資源台帳について特別なセクション (Section 5) があるが、この中心となっているのは統一国家環境・自然資源モニタリング・システム (USMS ENR、以下国家モニタリングシステム) であり、法典によればこれは「生態的安全性、自然資源の保全と合理的利用および公衆衛生の観点から、環境状況や自然資源の状態に関わるモニタリング、およびそれらの管理や意思決定に必要な状態分析を含む、複合的情報システムである」と規定されている。

国家モニタリングシステムは、一般市民に対して無償で公開されるもので、(i) 環境状況のモニタリング、(ii) 自然資源のモニタリング、(iii) 特別モニタリング、から構成される。水文気象庁<sup>9</sup>と環境保護情報分析センター<sup>10</sup>は既に国家モニタリングシステムの核となるGISシステムの構築を進めている。国家モニタリングシステムのアイデアは少なくとも2001年から存在し (UNEP/GRID, 2001<sup>11</sup>)、その実現には長い時間がかかっているが、これらのデータベースはようやく現実のものになってきている。カ国が環境情報データベースを策定することは正しい方向性だといえるが、データベースの構築は非常に大変な作業で一晩でできるようなものではないので、段階的な国家モニタリングシステムの開発をすることを推奨する。

- 環境データベースのエンドユーザーは環境についての知識が限られており、詳細な情報にはそれほど興味がない。よって環境保護省は汚染レベル、自然資源、重要な環境問題、環境行政機関の構成と業務責任などをまとめた環境情報に関するメイン・ウェブ・サイトを作成し、詳細な環境データベースはこのサイトからのリンクで行けるようにする。
- 水文気象庁と環境情報分析センターは既に大気質、水質、土地、自然資源などについて相当の情報をとりまとめていることから、環境保護省はこれらの機関をサポートしてデータベースを公式に立ち上げる。
- 水文気象庁以外でも州政府や石油会社が一般環境モニタリングを行っている。これらの情報を全て収集することは容易ではないが、これらの機関のデータベースにリンクを貼ることは可能である。
- 環境保護省は地方局の内部で利用するための地方レベルの環境データベースの策定もサポートすべきである。地方局では日常業務に必要な情報の効率的管理が必要となっているが、情報管理システムを構築できる専門家がほとんどいない。地方局の業務は基本的には同じであることから、プロトタイプの情報管理システムができれば全ての地方局が恩恵に与ることが可能である。汚染源データベースについてはセクション 14.6.2 を参照のこと。

---

<sup>9</sup> 水文気象庁のGISシステムは環境状態 (大気質、水質、水文など) の情報を管理するものであり、ADBプロジェクトTA 6155-REGのサポートを受けている。

<sup>10</sup> 環境情報分析センターは環境/自然資源台帳を作成している。

<sup>11</sup> UNEP/GRID-Arendal, Assess report of the environmental and natural resource information network in the Caspian region at the national and sub-national levels, 2001.

**BOX 2 : 日本の環境情報****(1) 国家レベルの環境情報**

日本の環境省は技術報告書や他の報告書、ウェブサイトの中身をキーワード検索できる総合的環境情報データベース (<http://www.env.go.jp/sogodb/index.html>)を使っている。また同省では OECD の圧力-状態-影響の環境指標フレームワークを参考に環境統計と呼ばれる国家レベルの環境情報データベース (<http://www.env.go.jp/doc/toukei/contents/index.html>)を整備しており、ここには以下の指標が含まれている。

- 社会経済、33 指標
- 地球環境、54 指標
- 物質循環、54 指標
- 大気環境、49 指標
- 水環境、42 指標
- 化学物質、22 指標
- 自然環境、36 指標
- 環境行政、38 指標
- その他、4 指標

他の省庁も同様な大規模な情報管理システムを有しており、環境関連情報を載せているものも多い。一例として産業および経済問題を司る経済産業省の環境ページへのリンクを示す: [http://www.meti.go.jp/english/policy/index\\_environment.html](http://www.meti.go.jp/english/policy/index_environment.html)

**(2) 自治体レベルの環境情報**

県や市といった自治体も独自のデータベースを有する。これらのデータベースは一般に小さく、以下のような環境情報や統計が公開されている。

- 環境年報
- 技術報告書や他の報告書
- 環境計画や予算
- 大気環境データ (リアルタイムのデータを含む)
- 水質汚濁データ (リアルタイムのデータを含む)
- 廃棄物データ
- 化学物質に関わる情報/PRTR
- 環境影響評価

### 14.6.2 汚染源/企業のデータベース

国家環境モニタリング・システムに加えて、汚染源/企業のデータベースを構築すべきである。システムの開発には専門的知識が必要なため、環境保護省（例、環境管理委員会）が全地方局のためにプロトタイプ of データベースを作成すると良い。

- データベースは新環境法典の要求事項に合わせてデザインする必要がある、許認可条件、過去のインスペクションの結果、排出データなどを含むものとする。
- データベースはスタッフがより効率的に業務を遂行できるようにデザインされている必要がある。よって、プロトタイプ of データベースは公式に採用される前に少なくとも一つの地方局でテストすべきである。またスタッフのトレーニングは不可欠であり、これは環境保護省の環境情報分析センターが実施できると思われる。

### 14.7 国際ガイドラインおよび規則の現地語データベース

環境行政機関は一般に環境管理や石油・ガスセクターのベスト・プラクティスについての国際的規則やガイドラインについての情報を十分持っていない。このような情報源としては UNEP、OGP、INECE、OECD、OSPAR、各国の環境省やエネルギー省など多数があり（石油・ガスセクターの国際的基準のリストについては OGP 2005<sup>12</sup>、環境エンフォースメントについては INECE<sup>13</sup>を参照）、様々な情報がインターネット上で公開されている。KazMunayGas のような企業は事業に直接関連するこれらの情報の収集を積極的に行っているが、政府機関の業務は国内法令の施行であり、国際的情報の多くが英語であることもあり、あまり情報入手をしていない。しかし、ベスト・プラクティスをもとにした環境規制を実施するに当たってこれらの情報は非常に重要になってくると思われる。資料の翻訳にはコストが発生するので、環境保護省、エネルギー省、石油企業協会、その他の機関は翻訳された資料を共有することが望ましい。ロシアや他の旧ソ連国とも協力し合うことが考えられる。

### 14.8 環境情報へのアクセシビリティ

本セクションでは環境情報へのアクセシビリティの課題について考える。カ国では環境情報や石油・ガス開発についての一般情報の大部分を環境保護省、エネルギー省、非常事態省、水文気象庁といった責任機関が別々に管理しており、情報が存在していても他の関係者がアクセスすることが難しい。責任機関が情報を管理することは問題ではないが、アクセシビリティについては改善の余地がある。この問題には、情報開示許可の問題と、情報公開の方法、という二つの面がある。

#### (1) 情報開示の許可

情報がなかなか公開されないのは、関連機関のスタッフの多くが情報を公開していいか判断できないためだと思われる。政府機関の役職者は情報の内容を検討した上で、情報公開のレベルを明確に決定すべきである。情報公開についてのポリシーを決めるとよい。

<sup>12</sup> OGP, Catalogue of international standards used in the petroleum and natural gas industries, Report No. 362, 2005.

<sup>13</sup> International Network for Environmental Compliance and Enforcement (INECE), <http://www.inece.org/>.

## (2) 情報公開の方法

情報公開の手段としては印刷物が主流となってきたが、より多くの関係者に情報を公開する上でコピー料/送料などがの障害になる。この点ではインターネットを通じた公開が最も手軽な手段であろう。インターネットでは不特定多数に対して情報提供することも、アクセスをコントロールすることも可能である。環境保護省では既にインターネットを通じた情報公開 (<http://www.nature.kz>) を行っているがさらにコンテンツを充実させることが望まれる。

またインターネットにアクセスがない人も多く、印刷した報告書、小冊子、学校教材、パンフレット、TV/ラジオ、技術論文などの他の手段のメリットもあることから、これらの手段も広く活用すべきである。

- 石油・ガス業界は非常に多様であり、国際的なレベルで操業している企業もあれば、立ち遅れている企業もある。業界全体の環境パフォーマンスを適切なレベルに向上させる必要がある。
- 環境モニタリングはソ連崩壊とその後の経済停滞期に後退したことから能力強化が必要である。環境モニタリング能力の向上を推進するため、本調査では水文気象庁と環境保護省アティラウ局を対象に、環境サンプリング、分析、品質管理、GIS・衛星画像技術の環境分野への適用などに関わるパイロット・プロジェクトを実施した。

## 15.2 勧告

社会が環境問題を克服する能力は社会的環境管理能力と呼ばれており、政府・企業・市民がその主要な構成要員である。環境管理を向上させるためには、これらの構成要員の能力を向上・発展させる必要がある。本調査ではこれらの能力向上をどう行うか検討し公害防止マスタープランを提案した（10～14章）。マスタープランは、(i) 検討フェーズ、(ii) 制度再構築フェーズ、(iii) 試運用フェーズ、の3フェーズで実現するようになっている。環境保護省および他の関係機関は、カスピ海地域の環境保全と持続可能な開発を達成するため、マスタープランを実行し関係者の能力向上を図ることを提言する。

- マスタープラン実施の第一歩は本報告書のレビューである。環境保護省、エネルギー・鉱物資源省、非常事態省、農業省、水文気象庁、経済予算計画省、石油企業/石油企業協会など関連機関は本報告書をレビューし、効率的な環境管理制度を確立するためにそれぞれの機関がどのような位置におり、今後何をしなければならないか検討すべきである。
- 環境保護省は環境行政官、生態系専門家、組織制度専門家、公害防止専門家、経済専門家、公衆衛生専門家などからなるカスピ海環境委員会を設立することを提言する。これらのメンバーはカスピ海地域の環境脆弱性、環境圧力/状態/影響の相互関係、現状と新環境法典の制度的/組織的ギャップの検討をする。[11章]
- これと平行してエネルギー・鉱物資源省は環境保護省と協力して、公害防止専門家、HSE責任者、環境行政官、エンジニア、地質専門家などから構成される石油・ガス技術委員会を設立すべきである。これらのメンバーは、石油・ガス企業の現状と国際的なベスト・プラクティスとのギャップを検討する。石油・ガス企業の参加は必須であり、石油企業協会がこれを調整することが考えられる。[12章]
- これらの検討結果に基づいて環境保護省は効率的な環境規制制度の再構築のためのタスクフォースを組織すべきである。新しい制度の中心となるのは企業によるベスト・プラクティスの総合的導入である。環境行政機関は施策を推進するために、許認可制度、排出基準、インスペクション制度、環境影響評価制度などの更新を行わなければならない。[11章]
- 新しい環境管理制度を評価し改善するために、企業、環境保護省/水文気象庁、州政府および他の機関は環境管理の状況を定期的にモニタリングすべきである。これには環境状態（大気汚染や水質汚濁）、環境圧力（汚濁負荷量）、環境影響（石油・ガス開発活動の生態系影響など）が含まれる。このように環境管理制度を改善するためには信頼できる情報が不可欠であり、環境情報の質の向上が必要となる。アティラウの地域環境モニタリングセンターへのサポートや、環境保護省地方局に対する科学的なインスペクションや排出源モニタリングの実施についてのサポートが求められている。[13章]
- 現状では環境管理は行政による法規則のエンフォースメントと企業によるその遵守と捉えられており、一方で市民や株主による企業や政府機関の環境/財務アカウンタビリティについての要求といった社会的圧力はあまり活用されていない。しかしこのよう

- 石油・ガス業界は非常に多様であり、国際的なレベルで操業している企業もあれば、立ち遅れている企業もある。業界全体の環境パフォーマンスを適切なレベルに向上させる必要がある。
- 環境モニタリングはソ連崩壊とその後の経済停滞期に後退したことから能力強化が必要である。環境モニタリング能力の向上を推進するため、本調査では水文気象庁と環境保護省アティラウ局を対象に、環境サンプリング、分析、品質管理、GIS・衛星画像技術の環境分野への適用などに関わるパイロット・プロジェクトを実施した。

## 15.2 勧告

社会が環境問題を克服する能力は社会的環境管理能力と呼ばれており、政府・企業・市民がその主要な構成要員である。環境管理を向上させるためには、これらの構成要員の能力を向上・発展させる必要がある。本調査ではこれらの能力向上をどう行うか検討し公害防止マスタープランを提案した（10～14章）。マスタープランは、(i) 検討フェーズ、(ii) 制度再構築フェーズ、(iii) 試運用フェーズ、の3フェーズで実現するようになっている。環境保護省および他の関係機関は、カスピ海地域の環境保全と持続可能な開発を達成するため、マスタープランを実行し関係者の能力向上を図ることを提言する。

- マスタープラン実施の第一歩は本報告書のレビューである。環境保護省、エネルギー・鉱物資源省、非常事態省、農業省、水文気象庁、経済予算計画省、石油企業/石油企業協会など関連機関は本報告書をレビューし、効率的な環境管理制度を確立するためにそれぞれの機関がどのような位置におり、今後何をしなければならないか検討すべきである。
- 環境保護省は環境行政官、生態系専門家、組織制度専門家、公害防止専門家、経済専門家、公衆衛生専門家などからなるカスピ海環境委員会を設立することを提言する。これらのメンバーはカスピ海地域の環境脆弱性、環境圧力/状態/影響の相互関係、現状と新環境法典の制度的/組織的ギャップの検討をする。[11章]
- これと平行してエネルギー・鉱物資源省は環境保護省と協力して、公害防止専門家、HSE責任者、環境行政官、エンジニア、地質専門家などから構成される石油・ガス技術委員会を設立すべきである。これらのメンバーは、石油・ガス企業の現状と国際的なベスト・プラクティスとのギャップを検討する。石油・ガス企業の参加は必須であり、石油企業協会がこれを調整することが考えられる。[12章]
- これらの検討結果に基づいて環境保護省は効率的な環境規制制度の再構築のためのタスクフォースを組織すべきである。新しい制度の中心となるのは企業によるベスト・プラクティスの総合的導入である。環境行政機関は施策を推進するために、許認可制度、排出基準、インスペクション制度、環境影響評価制度などの更新を行わなければならない。[11章]
- 新しい環境管理制度を評価し改善するために、企業、環境保護省/水文気象庁、州政府および他の機関は環境管理の状況を定期的にモニタリングすべきである。これには環境状態（大気汚染や水質汚濁）、環境圧力（汚濁負荷量）、環境影響（石油・ガス開発活動の生態系影響など）が含まれる。このように環境管理制度を改善するためには信頼できる情報が不可欠であり、環境情報の質の向上が必要となる。アティラウの地域環境モニタリングセンターへのサポートや、環境保護省地方局に対する科学的なインスペクションや排出源モニタリングの実施についてのサポートが求められている。[13章]
- 現状では環境管理は行政による法規則のエンフォースメントと企業によるその遵守と捉えられており、一方で市民や株主による企業や政府機関の環境/財務アカウンタビリティについての要求といった社会的圧力はあまり活用されていない。しかしこのよう



な圧力は企業や政府機関の環境アカウンタビリティを向上する上で重要な要因となる可能性がある。環境保護省や企業、そして他の機関はより幅広いステークホルダーに対して環境情報を戦略的に公開していくことを推奨する[14章]

- マスタープランの実施には予算確保、関連機関との調整、適当な意思決定機関（議会、省など）による法令や規則の承認、などが必要になり、これらの手続きだけでも膨大な時間と労力が必要になる。よって環境保護省や他の関連機関は達成可能な短期目標をスタート地点にしての段階的なアプローチをとることを提言する。その第一歩は本報告書のレビューと提案された委員会の組織であり、これらは達成可能な短期目標である。

最後に本調査を実施するにあたって、環境保護省、エネルギー・鉱物資源省、非常事態省、農業省、環境保護省アティラウ局、地質委員会、石油企業、民間分析機関など多くの機関に協力を頂いた。本調査を実施できたのはこれらの機関の参加のおかげであり、調査団員はここに関係者の協力に対して深い感謝の意を表したい。このような関係機関間の協力関係がマスタープラン実施の礎になると確信する。

## 付属資料

1. インセプションレポート協議議事録 (M/M)
2. プログレスレポート協議議事録 (M/M)
3. インテリムレポート協議議事録 (M/M)
4. ドラフトファイナルレポート協議議事録 (M/M)

カザフタン国カスピ海沿岸石油産業公害防止管理能力向上計画

インセプション・レポートに関わる協議

議事録（ミニッツ）

アスタナ

2006年4月19日



環境保護省副大臣  
Braliev A.Kh.



JICA 調査団 団長  
奥田 到

## 1. はじめに

本議事録（ミニッツ）は、2006年4月19日に開催されたカザフスタン国カスピ海沿岸石油産業公害防止管理能力向上計画（以下、本調査）のインセプション・レポートに関わるカザフスタン側と日本側の協議の合意事項をまとめたものである。協議参加者を添付資料1に示す。

## 2. インセプション・レポートの提出

JICA調査団は、2006年4月19日にカザフ国側にインセプション・レポート20部を提出し、2006年4月19日に開催された第1回ワークショップにおいてインセプション・レポートの内容を発表した。カザフスタン側は、インセプション・レポートの内容について基本的に合意し、インセプション・レポート作成に関わる日本側の努力に感謝の意を表した。

## 3. 調査対象地域

カスピ海およびその沿岸地域はアティラウ州およびマンギスタウ州にまたがる広大な海域/地域であり、本調査の期間に全地域についての詳細な関連情報を収集し、キャパシティ・ディベロップメントを行い、公害防止マスタープランを作成することには限界があると思われる。むしろ本調査では地域を限定した詳細な公害防止マスタープランを策定し、マスタープランの内容に則したキャパシティー・ディベロップメントを実施する方がより効果的な結果に結びつくと思われる。よって、本調査では主にカスピ海北東部について概略的な情報収集を行い地域の状況を確認して、公害マスタープランの策定およびキャパシティー・ディベロップメントを実施するものとする。なお、詳細な調査対象地域は、調査団が現地踏査を終えてから決定する。

## 4. 調査体制

本調査の円滑な実施を図るため、調査は以下の体制で実施する。

### (1) ステアリング・コミティー

役割	・ JICA との調整 ・ ジョイント・ワーキング・グループの監理/監督 ・ ジョイント・ワーキング・グループの活動に対し政策・戦略面での指針を示す ・ 調査団の支援 ・ 他ドナーとの調整	
委員長	環境保護省副大臣	Mr.Braliev A.Kh.
委員	環境保護管理委員会副委員長	Ms.Idrisova S.K.
	環境保護省 環境問題・研究モニタリング局長	Mr.Bekniyazov B.K.
	環境保護省 政策・国際協力局長	Mr.Bragin A.G.
	水文気象庁長官	Mr.Kudekov T.K.

	水文気象庁カスピ海地域環境モニタリングセンター長	Mr.Murtazin E.Zh.
	アティラウ州環境保護局長	Mr.Abrakhmanov M.G
	アティラウ水文気象センター長	Ms.Akatieva T.V.
	エネルギー・鉱物資源省	後日決定
	緊急事態省	後日決定
	経済予算計画省	後日決定
	農業省	後日決定
	CEP コーディネーター	Mr.Akhmetov S.K.
事務局	環境保護省政策・国際協力局	
開催	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インセプション・レポート、プロGRESS・レポート、インテリム・レポート及びドラフト・ファイナル・レポートの提出時</li> <li>・調査団およびジョイント・ワーキング・グループからの要望に応じて</li> </ul>	

(2) ジョイント・ワーキング・グループ

役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査団と協働で本調査を実施</li> <li>・調査に必要な情報の入手支援（他省庁・民間企業等との調整を含む）</li> <li>・安全・ロジ面における調査団の支援</li> <li>・他ドナーとの意見交換、調整</li> </ul>	
リーダー	環境保護省環境モニタリング局長	Mr.BazarbaevS.K.
メンバー	水文気象庁カスピ海地域環境モニタリングセンター長	Mr.Murtazin E.Zh.
	アティラウ環境保護局	後日決定
	アティラウ水文気象センター	後日決定
	アティラウ統計局	後日決定
	アティラウ州政府	後日決定
	エネルギー・鉱物資源省アティラウ局	後日決定
	その他	後日決定
事務局	アティラウ水文気象センター	
運営	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査団との日常共同作業への参加</li> <li>・調査団およびステアリング・コミティーからの要望に応じて</li> </ul>	

(3) 実施機関

本調査の実質的な実施機関は以下の2機関とする。

分野	機関
一般環境モニタリング、リモート・センシング、GIS	水文気象庁
汚染源管理	環境保護省アティラウ局

(4) カウンターパート

調査団とカザフ側専門家が効率的に情報交換できるよう、調査団員各自にカウンターパー

トを配置することとする。調査団員の現地調査期間は短いため、カウンターパートは、調査団員の現地調査期間は原則として本調査参加を優先することとする。

JICA 調査団		カザフスタン側カウンターパート	
ポジション	名前	組織	名前
総括/能力開発支援	奥田 到	環境保護省	Mr.Bazarbaev S.K.
環境行政/環境計画	ポール・ドライバー	環境保護省	Mr.Kerei B.D.
公害防止/環境監査	宮渕 吉洋	環境保護省 環境保護管理委員会	Mr.Tashenev A.Kh.
石油汚染対策技術	冬室 誠	エネルギー・鉱物資源省 緊急事態省	後日決定
水質/底質/土壌モニタリング/重金属及び無機分析	長沼 研午	アティラウ水文気象センター	Ms.Akatieva T.V.
水質モニタリング(2)/自然環境	谷本 晋一郎	アティラウ水文気象センター	Ms.Akatieva T.V.
石油系物質等分析	佐藤 信介	アティラウ水文気象センター	Ms.Akatieva T.V.
大気モニタリング/CDM検討	青山 道信	アティラウ水文気象センター	Ms.Akatieva T.V.
リモートセンシング/GISデータベース	兵頭 浩/景山 宗一郎	CEP コーディネーター 水文気象庁	Mr.Akhmetov S.K. Mr.Murtazin E.Zh.

## 5. 関係機関との調整

様々な情報を収集・分析し、将来の環境問題を推定し、パイロット・プロジェクトを実施し、公害対策マスタープランを策定するには、環境保護省の関連組織のみならず、エネルギー・鉱物資源省、石油企業、経済予算計画省、自治体、住民、NGOなど多くのステークホルダーの協力が不可欠であることから、環境保護省はこれらのステークホルダーと積極的に調整することを約束した。

## 6. オフィスなど

環境保護省は以下の施設を調査団のために提供することに合意した。なお、調査団オフィスの電話代は調査団が、電気水道代など他の費用はカザフ側が負担する。

都市	機関	施設など
アルマティ	水文気象庁	調査団オフィス（机・椅子、鍵付ファイル・キャビネット、冷暖房、国際電話ができる電話線、電話機/FAX）
アスタナ	環境保護省	調査団がアスタナで作業をする際の作業スペース（会議室など）
アティラウ	後日決定	調査団がアティラウで作業をする際の作業スペース

以上

*Atsuki*

添付資料 1 : 協議参加者名簿

2006年4月19日  
15時30分  
カザフスタン国  
環境保護省会議室

環境保護省

1. Mr. Sarsembaev Z.S. - 副大臣
2. Mr. Bragin A.G. - 政策・国際協力局長
3. Ms. Idrisova S.K. - 環境保護管理委員会副委員長
4. Mr. Bazarbaev S.K. - 環境問題・研究モニタリング局長
5. Mr. Kerei B.D. - 環境問題・研究モニタリング局  
国家環境問題部長
6. Ms. Ibraeva G.S. - 環境保護管理委員会  
環境分析・環境利用者事業部長
7. Mr. Tashenev A.Kh. - 環境保護管理委員会  
環境分析・環境利用者事業部主席専門家
8. Mr. Karajanov G.S. - 政策・国際協力局  
国際プロジェクト部主任専門家
9. Ms. Nugumanova T.K. - 環境規制部主席専門家
10. Mr. Akhmetov S.K. - カスピ海環境プログラムコーディネーター





## JICA

- |    |                     |   |
|----|---------------------|---|
| 1. | 小島 元                | - 国際協力機構 経済開発部 資源・省エネルギーチーム職員               |
| 2. | 阿部 直美               | - 国際協力機構 カザフスタンリエゾンオフィサー                    |
| 3. | 奥田 到                | - JICA 調査団 統括/能力開発支援                        |
| 4. | 宮渕 吉洋               | - JICA 調査団 公害防止/環境監査                        |
| 5. | 長沼 研午               | - JICA 調査団 水質モニタリング/土壌/底質モニタリング/重金属及び無機金属分析 |
| 6. | 谷本 晋一郎              | - JICA 調査団 水質モニタリング/業務調整                    |
| 7. | 上原 牧子               | - JICA 調査団 通訳                               |
| 8. | Ms.STAMKUROVA Kaini | - 通訳  |



カザフスタン国カスピ海沿岸石油産業公害防止管理能力向上計画

プログレス・レポートに関わる協議

議事録 (ミニッツ)

アスタナ

2006年7月26日



BEKNIYAZOV, Bolat Kabykenovich  
環境保護省環境問題・科学・モニタリ  
ング局局长



奥田 到  
JICA 調査団 団長

## 1. はじめに

本議事録（ミニッツ）は、2006年7月26日に開催されたカザフスタン国カスピ海沿岸石油産業公害防止管理能力向上計画（以下、本調査）のプログレス・レポートに関わるステアリング・コミティー会議の合意事項をまとめたものである。協議参加者を添付資料1に示す。

## 2. プログレス・レポートの提出

JICA 調査団は、2006年7月25日にカザフスタン国側にプログレス・レポート（露文10部、英文10部）を提出した。また調査団は、2006年7月21日にアティラウで開催された第2回ワークショップおよび2006年7月26日に開催されたプログレス・レポートに関わるステアリング・コミティー会議において、プログレス・レポートの内容を発表した。カザフスタン側は、プログレス・レポートの内容について基本的に合意し、同レポート作成に関わる日本側の努力に感謝の意を表した。

## 3. プログレス・レポートについてのコメントの提出

プログレス・レポートについてのカザフスタン側からのコメントは、2006年8月31日までに以下の関係機関から調査団にハード・コピーおよび電子ファイルで提出することとする。

- 環境保護省本省および環境保護省アティラウ局
- 水文気象庁本庁およびアティラウ水文気象センター
- エネルギー省
- 地質委員会
- 緊急事態省本省および緊急事態省アティラウ事務所
- 農業省本省
- 経済予算計画省

上記以外の関係機関（アティラウ州政府、石油企業など）のコメントについてもカザフ側が可能な限り収集することとする。プログレス・レポートについてのコメントは、調査団がとりまとめ、ステアリング・コミティー委員に公表する。

## 4. 情報提供の依頼

本調査では石油産業の公害について検討するために様々な省庁からのデータが必要となっており、調査団は衛星画像解析・GISの導入に関わるパイロット・プロジェクトに必要な以下の情報の提供をカザフスタン側に依頼した。

- 環境保護省が所有する環境資源GISデータ
- 地質委員会が作成した水没油井に関わるGISデータ
- 緊急事態省が作成した環境脆弱性指標図の基礎情報



Q.O

- 農業省が所有する生態系データ
- 環境保護省および非常事態省が所有する過去の油流出事故の情報

これに対してカザフスタン側は、情報提供について即答はできないが、2007年に関連機関のデータベースを統合することで約10省庁が既に合意しており、本調査のパイロット・プロジェクトに間に合うようにデータ提供ができるよう各機関が積極的に調整していくことを約束した。

## 5. 協働作業の重要性

カザフスタン側も日本側も本調査で実効性のある石油公害防止のマスタープランを策定するにはカザフスタン側と日本側の協働作業が重要であることを再認識した。またマスタープラン策定段階における協働作業を可能にするため、環境保護省は2007年4-5月に予定されているカザフスタンでの現地作業時の際に、同省内（新庁舎内に移動予定）に調査団の作業スペースを提供する方向で検討する。

## 6. 次回のステアリング・コミティー会議

石油公害防止にかかわる中央省庁と現地関係者の意見交換を可能とするため、インテリーム・レポートに関わる次回のステアリング・コミティー会議（2007年2月）はアティラウで開催することで、カザフスタン側と日本側が合意した。

以上



9.0

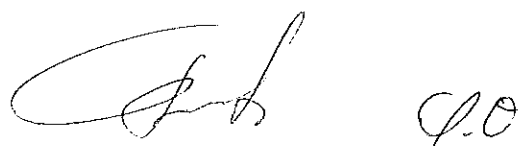
添付資料 1 : 協議参加者名簿

カザフスタン側出席者 :

	名前	役職
環境保護省		
01	BEKNIYAZOV Bolat Kabykenovich	環境保護省環境問題・科学・モニタリング局局长
02	IDRISOVA Svetlana Kirillovna	環境保護省環境保護管理委員会副委員長
03	NUGUMANOVA Maral Koishybekovna	環境保護省国際協力部部长
04	KUDEKOV Tursynbek Kerimovich	水文気象庁長官
05	MURTAZIN Ernek Zhamseitovich	水文気象庁自然環境汚染モニタリングセンター長
06	ADILOV Tolebai Agshigitovich	環境問題部部长
関連省庁		
07	ONGARBAEVA Olga Talratovna	エネルギー・鉱物資源省 石油産業局石油企業事業モニタリング・技術的規準政策部主席 専門家
08	UKHOVA Elena Stepanovna	農業省漁業再生・開発部主席専門家
09	MUKHITANOV Aset Amangelidievich	経済予算計画省投資政策・専門家

日本側出席者 :

	名前	役職
01	河合士恩	日本大使館三等書記官
02	飯島大輔	JICA 経済開発部
03	阿部直美	JICA カザフスタン・リエゾン・オフィサー
04	奥田 到	JICA 調査団長
05	宮渕吉洋	JICA 調査団
06	兵頭 浩	JICA 調査団
07	青山道信	JICA 調査団
08	谷本晋一郎	JICA 調査団
09	アレクセイ・ニコラエフ	JICA 調査団
10	上原牧子	JICA 調査団



Укрепление потенциала по предотвращению  
и борьбе с нефтяным загрязнением в  
Каспийском море и его прибрежной зоне

カザフスタン国カスピ海沿岸石油産業  
公害防止管理能力向上計画

Заседание, посвященное Промежуточному  
отчёту

インテリムレポートに関わる協議

## Протокол

## 議事録 (ミニッツ)

Астана  
22-ое февраля 2007 года

アстана  
2007年2月22日



BEKNIYAZOV, Bolat Kabukenovich  
Директор Департамента экологических  
проблем, науки и мониторинга / 環境保護省  
環境問題・科学・モニタリング局局长



ОКУДА Итару / 奥田 到  
Руководитель Исследовательской группы  
JICA / JICA 調査団 団長

## 1. Вступление

Данный протокол составлен на основе договорённостей, достигнутых на заседаниях Руководящего комитета 19-го и 22-го февраля 2007г, посвященных Промежуточному отчёту проекта по укреплению потенциала по предотвращению и борьбе с нефтяным загрязнением в Каспийском море и его прибрежной зоне. Список участников заседаний приведен в приложении 1.

## 2. Передача Промежуточного отчёта.

Исследовательская группа JICA 12 февраля 2007г. передала казахстанской стороне Промежуточный отчёт (по 10 копий на русском и английском языках). 16-го февраля в г. Атырау Исследовательская группа провела рабочий семинар, на котором был представлен промежуточный отчет. Казахстанская сторона поблагодарила японскую сторону за выполненную работу.

## 3. Предоставление комментариев по содержанию Промежуточного отчёта.

Министерство охраны окружающей среды собирает до 30-го марта 2007г. комментарии к промежуточному отчёту следующих ведомств и организаций и предоставляет их Исследовательской группе в начале её 4-ой части исследования.

- МООС и Атырауское областное территориальное управление охраны окружающей среды
- КАЗГИДРОМЕТ и Атырауский гидрометеоцентр
- Министерство энергетики и минеральных ресурсов
- Комитет геологии и недропользования
- МЧС и его представительство в Атырау
- Министерство сельского хозяйства
- Министерство экономики и бюджетного планирования

Казахстанская сторона по возможности собирает комментарии и от других заинтересованных сторон.

## 1.はじめに

本議事録（ミニッツ）は、2007年2月19日および2月22日に開催されたカザフスタン国カスピ海沿岸石油産業公害防止管理能力向上計画（以下、本調査）のインテリムレポートに関わるステアリング・コミティー会議の合意事項をまとめたものである。協議参加者を添付資料1に示す。

## 2. インテリムレポートの提出

JICA 調査団は、2007年2月12日にカザフスタン国側にインテリムレポート（露文10部、英文10部）を提出した。また調査団は、2007年2月16日にアティラウで開催された第3回ワークショップにおいて、インテリムレポートの内容を発表した。カザフスタン側は、同レポート作成に関わる日本側の努力に感謝の意を表した。

## 3. インテリムレポートについてのコメントの提出

インテリムレポートについてのカザフスタン側からのコメントは、2007年3月30日までに以下の関係機関から環境保護省にハード・コピーおよび電子ファイルで提出し、これを同省がとりまとめ第4次現地調査の最初に調査団に渡すこととする。

- 環境保護省本省および環境保護省アティラウ局
- 水文気象庁本庁およびアティラウ水文気象センター
- エネルギー省
- 地質委員会
- 緊急事態省本省および緊急事態省アティラウ事務所
- 農業省本省
- 経済予算計画省

上記以外の関係機関（アティラウ州政府、石油企業など）のコメントについてもカザフ側が可能な限り収集することとする。



#### 4. Направление разработки Генерального плана

Министерство охраны окружающей среды выразило пожелание о необходимости представления японской стороной предложений по оборудованию, необходимого для автоматического мониторинга окружающей среды. Исследовательская группа JICA согласилась предоставить соответствующую информацию;

#### 5. Международный семинар

В рамках данного исследования планируется провести международный семинар. О дате и программе семинара достигнуты следующие договорённости.

Предварительная дата проведения семинара - 18 июля 2007 года, место проведения - город Астана. Дата и место проведения международного семинара будут еще уточняться.

Организаторы: МООС совместно с Исследовательской группой JICA

Участники: около 100 человек (МООС, КАЗГИДРОМЕТ, МЭМР, МЧС, МСХ, МЭБЦ, Акиматы Атырауской и Мангистауской областей, международные доноры (JICA, UNDP, WB, USAID, OECD и др.), представители нефтяных компаний, экологических НПО, представители прикаспийских стран). МООС рассылает официальное приглашение участникам семинара.

Программа семинара пока не определена

#### 6. Предоставление офисного помещения

МООС обязуется предоставить Исследовательской группе помещение в период её работы в Казахстане в апреле-мае 2007г для обеспечения возможности вести переговоры и заседания на этапе разработки Генерального плана.

#### 4.追加情報提供の依頼

環境保護省はJICA調査団に自動環境観測システムに関わる情報の提供を依頼した。これに対して、調査団側は次回の現地調査の際に関連した情報を提供することを約束した。

#### 5. 国際セミナー

本調査では2007年7月に国際セミナーを開催することが予定されているが、この日程および運営についてカザフ側と調査団が以下のように合意した。

日程：2007年7月18日

場所：アスタナ

主催者：環境保護省、共催者：JICA調査団

参加者数：100名程度（環境保護省/水文気象庁、エネルギー・鉱物資源省、緊急事態省、農業省、経済予算計画省、アティラウ州およびマンギスタウ州アキマツト政府、ドナー（JICA、UNDP、WB、USAID、OECDその他）、石油企業関係者、環境NGO、カスピ海周辺国の関係者）

参加者への公式招待レター：環境保護省が送付  
プログラム：未定

#### 6. アスタナにおけるオフィスの提供

マスタープラン策定段階における協働作業を可能にするため、環境保護省は2007年4-5月に予定されているカザフスタンでの現地作業時の際に、同省内（新庁舎内に移動予定）に調査団の作業スペースを確保することを約束した。



Приложение 1 / 添付資料 1

**Представители с казахстанской стороны:**

-	Ф.И.	Должность
Министерство охраны окружающей среды / 環境保護省		
1	Braliev Algan	Вице-министр охраны окружающей среды / 環境保護省副大臣
2	Bekniyazov Bolat	Директор Департамента экологических проблем, науки и мониторинга / 環境保護省環境問題・科学・モニタリング局局長
3	Temirhanov Kenes	Заместитель председателя комитета природоохранного контроля Министерства охраны окружающей среды / 環境保護管理局副局長
4	Bragin Aleksandr	Директор департамента правовой политики и международного сотрудничества / 法政策・国際協力局局長
5	Karibganova Galia	Начальник управления международного сотрудничества / 国際協力部長
6	Zeinullin Talgat	Генеральный директор РГП «Казгидромет» / 水文気象庁長官
7	Tultabaev Muhtar	Начальник управления экологического мониторинга, науки мониторинга / 水文気象庁自然環境汚染モニタリングセンター長
8	Suvorova Olga	Начальник отдела экологического мониторинга / 環境モニタリング部長
9	Erdenova Aselia	Главный специалист отдела международных конвенций и протоколов / 国際プロトコル担当
10	Abdrakhmanov Marat	Директор АОТУООС / アイティウ州環境保護局局長
11	Shankieva Kuralai	Заместитель директора АОТУООС / アイティウ州環境保護局副局長
12	Akatieva Tatiana	Директор Атырауского Гидрометцентра / アイティウ水文気象センター
13	Akhmetov Serik	Координатор выполнения стратегического плана действий по Каспийскому морю / СЕР Координатор
Другие министерства и организации / 関連省庁		
14	Ongarbaeva Oliga	МЭМР, главный специалист отдела мониторинга деятельности нефтяных компаний и нормативно-технической политики Департамента нефтяной промышленности / エネルギー・鉱物資源省, 石油産業局石油企業事業モニタリング・技術的規準政策部主席専門家
15	Latfullin Ladus..	Министерство по чрезвычайным ситуациям, г. Атырау / 非常事態省アイティウ支局
16	Uknova Elena	Министерство сельского хозяйства, главный специалист отдела воспроизводства и развития рыбного хозяйства / 農業省漁業再生・開発部主席専門家
17	Maserbaeva Bibigul	Министерство экономики и бюджетного планирования, специалист 経済予算計画省投資政策・専門家

**Участники с японской стороны 日本側協議参加者:**

-	ФИО	Должность
1	ЁСИДА Мицуо 吉田充夫	Главный эксперт JICA / JICA 国際協力専門員
2	ОКУДА Итару 奥田到	Руководитель Исследовательской группы JICA / JICA 調査団長
3	МИЯБУТИ Ёсихиро 宮渕吉洋	член Исследовательской группы JICA / JICA 調査団員
4	Nikolaev Alex	член Исследовательской группы JICA / JICA 調査団員
5	Уэхара Макико 上原真紀子	член Исследовательской группы JICA / JICA 調査団員

Изучение укрепления потенциала по  
предотвращению загрязнения в нефтяной  
отрасли в Каспийском море и его  
прибрежной зоне

カザフスタン国カスピ海沿岸石油産業  
公害防止管理能力向上計画

Заседание, посвященное Проекту  
окончательного отчёта

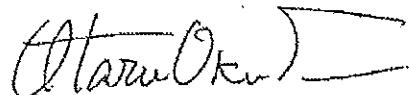
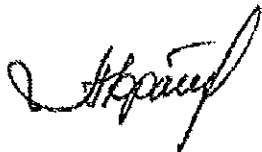
ドラフトファイナルレポートに関わる協議

## Протокол

## 議事録 (ミニッツ)

Астана  
17-ое июля 2007 года

アスタナ  
2007年7月17日



Бралиев Альжан / Braliev Alzhan  
Вице-Министр охраны окружающей среды  
Республики Казахстан / 環境保護省副大臣

ОКУДА Игару / 奥田 到  
Руководитель Исследовательской группы  
ЛСА / ЛСА 調査団 団長

## 1. Вступление

Данный протокол составлен на основе договорённостей, достигнутых на заседании Руководящего комитета 17-го июля 2007г, посвященных Проекту окончательного отчёта изучения укрепления потенциала по предотвращению загрязнения в нефтяной отрасли в Каспийском море и его прибрежной зоне. Список участников заседания приведен в приложении 1.

## 2. Передача Проекта окончательного отчёта.

Исследовательская группа JICA 9 июля 2007г. передала казахстанской стороне Проект окончательного отчёта (по 20 копий на русском и по 5 копий на английском языках). 12-го июля в г. Атырау Исследовательская группа провела 5-ый рабочий семинар, на котором был представлен Проект окончательного отчета. Казахстанская сторона поблагодарила японскую сторону за отчёт.

## 3. Предоставление комментариев по содержанию Проекта окончательного отчёта.

Министерство охраны окружающей среды собирает до 10-го августа 2007г. комментарии к Проекту окончательному отчёту следующих ведомств и организаций и предоставляет их представительству JICA в Астане.

- МООС и Атырауское областное территориальное управление охраны окружающей среды
- КАЗГИДРОМЕТ и Атырауский гидрометеоцентр
- Министерство энергетики и минеральных ресурсов
- Комитет геологии и недропользования
- МЧС и его представительство в Атырау
- Министерство сельского хозяйства
- Министерство экономики и бюджетного планирования

Казахстанская сторона по возможности собирает комментарии и от других заинтересованных сторон (например, акимат Атырауской области, нефтяные компании).

## 1.はじめに

本議事録 (ミニッツ) は、2007年7月17日に開催されたカザフスタン国カスピ海沿岸石油産業公害防止管理能力向上計画 (以下、本調査) のドラフトファイナルレポートに関わるステアリング・コミティー会議の合意事項をまとめたものである。協議参加者を添付資料1に示す。

## 2. ドラフトファイナルレポートの提出

JICA 調査団は、2007年7月9日にカザフスタン国側にドラフトファイナルレポート(露文20部、英文5部)を提出した。また調査団は、2007年7月12日にアティラウで開催された第5回ワークショップにおいて、ドラフトファイナルレポートの内容を発表した。カザフスタン側は、同レポート作成に関わる日本側の努力に感謝の意を表した。

## 3. ドラフトファイナルレポートについてのコメントの提出

ドラフトファイナルレポートについてのカザフスタン側からのコメントは、2007年8月10日までに以下の関係機関から環境保護省にハード・コピーおよび電子ファイルで提出し、これを同省がとりまとめアスタナ JICA 事務所に渡すこととする。

- 環境保護省本省および環境保護省アティラウ局
- 水文気象庁本庁およびアティラウ水文気象センター
- エネルギー省
- 地質委員会
- 緊急事態省本省および緊急事態省アティラウ事務所
- 農業省本省
- 経済予算計画省

上記以外の関係機関 (アティラウ州政府、石油企業など) のコメントについてもカザフ側が可能な限り収集することとする。

4. Предоставление окончательного отчёта

Исследовательская группа получает от Казахстанской стороны комментарии к проекту Окончательного отчёта и составляет Окончательный отчёт. После составления Окончательного отчёта офис JICA в Казахстане передаёт его Министерству охраны окружающей среды.

5. Дальнейшее сотрудничество

Казахстанская и японская стороны будут обсуждать возможность организации визитов японских специалистов-экологов в качестве дальнейшей формы двустороннего сотрудничества.

4. ファイナルレポートの提出

調査団はカザフ側からのコメントを受けファイナルレポートを作成する。ファイナルレポートは JICA が環境保護省に提出する。

5. 今後の協力

本調査に関わる今後のサポートとしてカザフ側と日本側が環境管理に関わる専門家要請について協議することとした。

*Handwritten signature*

Представители с казахстанской стороны / カザフスタン国側協議参加者:

-	Ф.И.	Должность
Министерство охраны окружающей среды / 環境保護省		
1	Braliev Alzhan	Вице-министр охраны окружающей среды / 環境保護省副大臣
2	Temirhanov Kenes	Заместитель председателя комитета природоохранного контроля Министерства охраны окружающей среды / 環境保護管理局副局長
3	Bragin Aleksandr	Директор департамента правовой политики и международного сотрудничества / 法政策・国際協力局局長
4	Adilov Tolebai	Начальник управления экологических проблем / 環境問題局局長
5	Shabanova Lyudmila	Заместитель директора информационно-аналитического центра / 情報分析センター副所長
6	Chuntonava L.E.	Директор ЦГМ г.Астана / アスタナ市水文気象センター長
7	Moldagaliev M.	Начальник отдела Казгидромета / 水文気象庁部長
8	Akhmetov Serik	Координатор выполнения стратегического плана действий по Каспийскому морю / СЕР Координатор
Другие министерства и организации / 関連省庁		
9	Ongarbaeva Oliga	МЭМР, главный специалист отдела мониторинга деятельности нефтяных компаний и нормативно-технической политики Департамента нефтяной промышленности / エネルギー・鉱物資源省, 石油産業局石油企業事業モニタリング・技術的規準政策部主席専門家
10	Rakhimzhanova Akmaral	Министерство сельского хозяйства, главный специалист отдела воспроизводства и развития рыбного хозяйства / 農業省漁業再生・開発部主席専門家

Участники с японской стороны / 日本側協議参加者:

-	ФИО	Должность
1	ИИДЖИМА Дайсукэ 飯島大輔	Старший сотрудник отдела экономического развития ЛСА / ЛСА 経済開発部ニアッププロジェクトオフィサー
2	ТАКЭЧИ Наоки 武市直己	Советник по формированию проекта / ЛСА 企画調査員
3	ОКУДА Итару 奥田到	Руководитель Исследовательской группы ЛСА / ЛСА 調査団長
4	ДРАЙВЕР Паул Driver Paul	член Исследовательской группы ЛСА / ЛСА 調査団員
5	МИЯБУТИ Ёсихиро 宮渕吉洋	член Исследовательской группы ЛСА / ЛСА 調査団員
6	НАГАНУМА Кэнго 長沼研吾	член Исследовательской группы ЛСА / ЛСА 調査団員
7	НИКОЛАЕВ Алексей Nikolaev Alex	член Исследовательской группы ЛСА / ЛСА 調査団員
8	Уэхара Макико 上原牧子	член Исследовательской группы ЛСА / ЛСА 調査団員