

令和 2 年度

石油・ガス供給等に係る保安対策調査等委託費
(海洋における石油・天然ガス開発に係る保安調査)

報告書

令和 3 年 3 月

一般財団法人エンジニアリング協会

緒 言

昨年までの報告書の緒言では、「石油・天然ガスの役割は益々重要視され、エネルギー安全保障の観点からも、石油・天然ガスの埋蔵量の確保は世界的に重要課題である。我が国においては、陸域の油ガス田は極めて限定的であるため、海域における石油・天然ガスの発見・開発に大きな期待がかけられていて、そのために、本事業では、海洋石油・天然ガス開発に関する保安及び鉱害防止に係る規制法令やガイドラインの内容等を調査した。」と書き出していた。ところが、昨年発生した世界的なコロナ感染と、地球温暖化対策として打ち出された「脱炭素」の方針によって、油価がマイナスになるなど、石油・天然ガスを取り巻く環境も大きく変化している。しかしながら、コロナ感染が終息すれば、(特にアジア、アフリカ等の発展途上国において) エネルギー需要が再び増加することは疑いがなく、その全てを再生可能エネルギーや原子力で賄うことは不可能であり、石油・天然ガスがエネルギー供給に一定の貢献をすることが不可欠である。また、次世代のエネルギーとして期待が高まりつつある水素であるが、一足飛びに理想とされるグリーン水素が製造できるとは考えられず、遷移期間として、化石燃料を利用したブルー水素が製造されることが容易に想像され、この意味でも、石油・天然ガスは、依然として重要な役割を果たすものと予測されている。

こうした状況下における我が国のエネルギー安全保障を鑑みるに、国産の石油・天然ガスは極めて重要なエネルギー資源と位置付けられるが、上記のように、残念ながら我が国においては、陸域の油ガス田は極めて限定的であり、メタンハイドレート等の非在来型資源や微生物起源の天然ガスを含め、海域における石油・天然ガスの発見・開発に大きな期待がかけられている。その証左として、平成 30 年 5 月 15 日に「第 3 期海洋基本計画」が閣議決定され、今後 10 年以内に民間企業が参画して商業化を視野に入れたプロジェクトが開始されるような検討もなされている。また、平成 31 年 2 月 15 日には、経済産業省の「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」が改定され、我が国周辺海域の探査実績の少ない海域における国主導での石油・天然ガスの基礎物理探査等の促進が謳われ、新たに三次元物理探査船「たんさ」も導入されて、これまで以上に高度な技術を駆使した海洋石油・天然ガスの探鉱が始められている。さらには、我が国近海を対象とした、石油・天然ガスの基礎試錐・産出試験、メタンハイドレートの調査、等も活発に継続されている。

経済産業省では、我が国近海における石油・天然ガス開発の促進を視野に入れ、平成 25 年度から 3 年間をかけ、大水深の海洋における石油・天然ガス開発を対象とした保安対策及び鉱害防止対策に対する動向を調査した。さらには、平成 30 年度から本年度までの 3 年間に、「石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業(海洋における石油・天然ガス開発に係る保安調査)」、すなわち本調査を実施し、浅海域を含む海洋における石油・天然ガス開発に関する国外の保安及び鉱害防止等に関する規制動向について調査を実施した。

本年度の調査では、上記の平成 25 年度から 3 年間の調査及び一昨年度・昨年度の調査の結果を踏まえつつ、一昨年度・昨年度の調査報告書において挙げられた課題を中心に調査を行い、その結果に基づき保安及び鉱害防止に関する世界的な現状を把握することに努めた。保安対策の動向調査においては、海洋石油・天然ガス開発の先進国である米国、英国を対象に、浅海域も含む海洋における石油・天然ガス開発における保安に係る 13 項目の規制法令やガイドラインの内容、官民の役割分担等を調査した。一方、鉱害防止に関しては、英国、オーストラリアを対象に、石油・天然ガス開発において実施された環境影響評価について、環境影響評価書等の内容の分析を行い、平成 30 年度からの 3 年間で、試探掘段階、開発・生産段階、廃止段階をバランスよく調査した。また、海洋石油・天然ガス開発の国内事例として、最近 10 年間に実施された基礎試錐における保安対策及び鉱害防止対策について調査した。さらには、近年注視されている気候変動に伴う激甚化する自然災害への対応についても調査を実施した。

なお、本年度の調査は、平成 30 年度からの 3 年間の調査の 3 年目となるため、本報告書には、本年度の調査結果のみならず、上記 3 年間のまとめとして、保安対策及び鉱害防止対策についての調査結果の集大成と、本調査で知見を得た海外事例を我が国に適用する場合の課題等も記載した。

現在我が国の海洋石油・天然ガス開発に対しては、鉱業法、鉱山保安法、海洋汚染防止法等が適用されているが、今後海洋石油・天然ガス開発が活発化した場合には、国際法あるいは国際的な動向も視野に入れた法整備が必要となるかもしれない。本調査の結果が、我が国の海洋石油・天然ガス開発における保安対策及び鉱害防止対策に対する指針策定に資するのみならず、将来の法整備に際して参照に値するものとなれば幸甚である。

最後に、本事業にご協力いただいた委員各位に、心から感謝の意を表する。

令和 3 年 3 月

令和 2 年度海洋における石油・ガス開発に係る保安調査委員会
委員長 早稲田大学 栗原 正典

令和2年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等委託費

報告書

目 次

1. 事業の目的	1
2. 事業内容	2
2.1 事業内容	2
(1) 海外の石油・天然ガス開発に係る保安対策の最新動向調査	2
(2) 海外の石油・天然ガス開発に係る鉱害防止対策の最新動向調査	3
(3) 保安・鉱害防止対策上の課題の整理	3
2.2 事業実施方法	4
(1) 海外の石油・天然ガス開発に係る保安対策の最新動向調査	4
(2) 海外の石油・天然ガス開発に係る鉱害防止対策の最新動向調査	6
(3) 保安対策及び鉱害防止対策上の課題の整理	7
(4) 委員会の設置	7
2.3 実施計画	8
2.4 実施体制	9
3. 調査結果	10
3.1 保安対策の最新動向調査	10
3.1.1 調査概要	10
(1) 調査項目	10
(2) 米国の動向	10
(3) 英国の動向	13
3.1.2 プラットフォームの撤去及び廃坑関連	19
(1) 廃坑及び施設撤去	19
(2) 坑井の廃坑	29
3.1.3 坑井制御と坑井健全性に関するもの	43
(1) セメンチング関連	43
(2) モニタリング等坑井健全性関連	43

3.1.4 機器、装置に関するもの	49
(1) キャッピングスタックシステム関連	49
(2) ROV 関連	59
(3) 着底式施設及び固定式施設関連	60
3.2 鉱害防止対策の最新動向調査	64
3.3 我が国の現状	64
3.3.1 概要	64
3.3.2 保安対策	65
(1) 保安管理体制	65
(2) 緊急時対応体制	65
3.3.3 鉱害防止対策	66
(1) 現況調査	66
(2) 予測・評価項目及び予測等の方法	67
(3) ステークホルダー	68
(4) 事業実施中のモニタリング	68
(5) 事業終了後の取り扱い	68
(6) 自然災害の激甚化に関する事項	69
4. 3年間のとりまとめ	70
4.1 保安対策	70
4.1.1 規制動向	71
(1) 米国及び英国の概要	71
(2) 米国についての主な内容	73
(3) 英国についての主な内容	73
4.1.2 廃止関連（2項目）	73
(1) プラットフォーム等施設の撤去	73
(2) 廃坑関連	75
4.1.3 坑井制御と坑井健全性に関するもの（4項目）	78
(1) BOP	78
(2) セメンチング関連	78
(3) モニタリング等坑井健全性	79
(4) ケーシングデザイン関連	80
4.1.4 機器、装置に関するもの（6項目）	81
(1) キャッピングスタックシステム関連	81
(2) ROV 関連	82
(3) ダイナミックポジショニング関連	83

(4) 海底面に設置する装置・設備関連	84
(5) 浮体式施設及び移動式施設関連	85
(6) 着底定式施設及び固定式施設関連	86
4.1.5 作業に関するもの(1項目)	87
(1) 緊急時計画関連	87
4.2 鉱害防止対策	88
4.2.1 調査対象国	88
4.2.2 現況調査等	89
4.2.3 予測手法	90
4.2.4 事業実施中のモニタリング	90
4.2.5 ステークホルダー	91
4.2.6 事業終了後のモニタリング等	93
4.2.7 環境影響評価における英国事例と国内事例の比較	94
(1) 現況調査	94
(2) 予測手法	95
(3) ステークホルダー	95
(4) 事業実施中モニタリング	96
4.2.8 鉱害防止・環境管理の全体像	96
(1) 各事業段階共通	96
(2) 試探掘及び開発・生産段階	98
(3) 開発・生産段階	98
(4) 廃止段階	98
(5) 英国及び日本の環境管理に係る許認可等の制度の比較	102
5. 我が国へ適用する場合の課題	107
5.1 保安対策	107
(1) 概要	107
(2) プラットフォーム等施設の撤去	108
(3) 廃坑関連	108
(4) 自然災害の激甚化	109
5.2 鉱害防止対策	110

略語／用語説明

API	American Petroleum Institute：米国石油協会
AUV	Autonomous Underwater Vehicles：自立型無人潜水機
BEIS	Department for Business, Energy and Industrial Strategy：ビジネス・エネルギー・産業戦略省（石油開発所管省庁，英国）
BOEM	Bureau of Ocean Energy Management：海洋エネルギー管理・規制・執行局(米国内務省)
BOP	Blowout Preventer：暴噴防止装置。坑井掘削中または坑井仕上げ作業中に、暴噴の徴候があったときに、坑井を密閉し噴出防止作業を行うために坑口の上に取り付ける装置。
BSEE	Bureau of Safety and Environmental Enforcement：安全・環境執行局(米国内務省)
CA	Comparative Assessment
CFR	Code of Federal Regulations：連邦規則集(米国)
CO ₂	Carbon Dioxide：二酸化炭素
CSG	Casing:ケーシングパイプ
DECC	Department of Energy and Climate Change：エネルギー気候変動省（現 BEIS, 英国）
DP	Drill Pipe：ドリルパイプ
DWOP	Deepwater Operations Plan：大水深作業計画（米国）
EIA	Environmental Impact Assessment：環境影響評価もしくは環境影響評価制度
EIS	Environmental Impact Statement：環境影響評価書
ENVID	Environmental Impact Identification：環境影響評価書の作成に先立ち、事業者、環境コンサルタント等が、環境コンサルタントの選定案に基づき、評価項目を確認、また同時に、初期的なリスク評価の実施を行うためのワークショップ
ES	Environmental Statement：環境評価書（英国）
EU	European Union：欧州連合
EU 指令	European Union Directive：EU 加盟各国の法的整合を図り、欧州経済を活性化する目的で制定した各国共通のルール
FPSO	Floating Production, Storage and Offloading：浮体式生産貯蔵積出設備
GOM	Gulf of Mexico：メキシコ湾
HSE	Health, Safety and Environment：安全衛生環境
HSE UK	U.K. Health and Safety Executive：安全衛生庁(英国)
ICES	International Council for the Exploration of the Sea：国際海洋開発理事会
IMCA	International Marine Contractors Association：国際マリンコントラクター協会

IMO	International Maritime Organization：国際海事機関
IOGP	International Association of Oil & Gas Producers：国際石油・天然ガス生産者協会(OGP から IOGP に変更)
ISO	International Standards Organisation：国際標準化機構
JNCC	Joint Nature Conservation Committee：共同自然保護委員会（英国）
MARPOL 条約	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships：海洋汚染防止条約：マルポール条約
MER UK	Maximising Economic Recovery from the UKCS：北海復権油田開発活性化，投資拡大への取組み（英国）
MODU	Mobile Offshore Drilling Unit：移動式海洋掘削ユニット
NOPSEMA	National Offshore Petroleum Safety and Environmental Management Authority：国家海洋石油安全環境管理庁（オーストラリア）
NORSOK	Norsk Søkkelers Konkurranseseposisjon-Norway：ノルウェー規格
NORSOK	ノルウェー規格協会
NTL	Notice to Lessees and Operators：鉱区保有者への通告（米国）
OCS	Outer Continental Shelf：連邦管轄大陸棚（米国）
OGA	The Oil and Gas Authority：規制機関（英国）
OGP	International Association of Oil & Gas Producers：国際石油・天然ガス生産者協会＝IOGP
OPRED	Offshore Petroleum Regulator for Environment and Decommissioning：BEIS 内の部署
OSPAR	オスパー条約：Oslo and Paris Convention より命名された、北東太平洋の海洋環境保護条約
ROV	Remotely Operated Vehicle：遠隔操作無人探査機
PRA	Probabilistic Risk Assessment：確率論的リスク評価
RP	Recommended Practice：API 規格の一つ（米国）
SEA	Strategic Environment Assessment：戦略的環境評価
SFF	Scottish Fishermen's Federation：スコットランド漁業連盟
SSSV	Subsurface safety valve
TBG	Tubing:チュービングパイプ
UKCS	U.K. Continental Shelf：大陸棚(英国)

1. 事業の目的

国内の石油・天然ガス鉱山開発のための試掘については、この10年間における国の委託事業として3か所で基礎試錐を実施している。他方、本邦周辺での民間企業による探鉱投資は、昭和60年代から著しく減少しており、この10年間では海洋における石油・天然ガス開発にかかる委託事業の基礎試錐と合わせて数本の試掘が行われたのみである。

平成30年5月15日に第3期海洋基本計画が閣議決定され、同計画中では、国際情勢を睨みつつ、平成30年代後半以降に民間企業が参画する商業化を目指したプロジェクトが開始されるよう、資源量の把握、生産技術の開発、環境影響評価手法の開発、経済性の評価及び法制度のあり方の検討を行うこととなり、基礎物理探査の機動的実施や、有望な構造への試掘機会を増やすための検討が盛込まれている。

さらには、平成31年2月15日に経済産業省が公表した海洋エネルギー・鉱物資源開発計画においても、我が国周辺海域の探査実績の少ない海域において、石油・天然ガスの賦存状況を把握するため、国主導での基礎物理探査及び三次元物理探査を実施し、併せて、民間企業による効率的・効果的な探査を実現し、詳細な地質情報の把握を図ることが盛り込まれている。

海外における海洋での石油・天然ガス開発においては、開発が停滞していたオーストラリアでも平成30年以降「Barossa Area Development」及び「Crux Development」等の新たなプロジェクトが立ち上がっている状況となり、また、我が国内においては、令和元年度に経済産業省が北海道日高地域沖合において基礎試錐の委託事業を実施し、今後も当該事業が継続される予定となっている。

こうした動向を受け、今後、我が国の周辺の海洋において石油・天然ガス開発が行われる場合を想定し、保安及び鉱害防止上の課題を整理するため、経済産業省は、「平成30年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業（海洋における石油・天然ガス開発に係る保安調査）」（以下、「30年度調査」という。）及び「令和元年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等委託費（海洋における石油・天然ガス開発に係る保安調査）」（以下、「元年度調査」という。）を実施し、海洋における石油・天然ガス開発に関する国外の保安及び鉱害防止等に関する規制動向及び廃止措置に関する規制動向について調査を実施した。

本調査においては、「30年度調査」及び「元年度調査」の結果を踏まえつつ、同調査報告書において挙げられた課題を中心に追加で調査を行い、その結果に基づき我が国における保安及び鉱害防止規制の課題について、海外と比較することにより、規制適用の問題点について整理し、規制法令、ガイドライン等のあり方について検討することを目的とする。

2. 事業内容

2.1 事業内容

(1) 海外の石油・天然ガス開発に係る保安対策の最新動向調査

海外で石油・天然ガス開発を多数実施している国（開発先進国：米国、欧州において、海洋での開発を行う場合に必要とされている保安対策について、規制法令の内容、規制当局及び関連機関並びに関連民間団体等におけるガイドライン類の内容、官民の役割分担及び許認可に必要な手続等の文献調査を行った。

2013年度から2015年度に経済産業省の委託業務で一般財団法人エンジニアリング協会が実施した「大水深海底鉱山保安対策調査」（以下、「25～27年度調査」と略）でピックアップした10項目を含め、掘削、生産、閉山期間を対象に、海洋での石油開発を行う場合に必要な保安対策について最新動向を調査した。調査対象国は、保安規制の見直しによる新たな規制が適用されている米国、英国の2か国とした。2015年以降の米国及び英国の保安対策並びに鉱害防止対策に係る規制の見直し状況を表2.1-1に示す。

表 2.1-1 米国及び英国の保安規制動向

国	動向	内容
米国	2016年4月 暴噴防止システムおよびウェルコントロール規則	■ マコンド事故後の規制見直しの仕上げ ■ 新たな規制内容ごとに最長で5年の猶予期間を設定し、順次適用
	2018年12月 NTL2018-G03(BSEE通達)	■ 施設の整理を厳格化
	2019年5月 暴噴防止システムおよびウェルコントロール見直し規則	■ 2018年にパブリックコメント(業界意見)を募集し、改正規則施行
	2021年1月 気候関連API改定	■ RP 2MET(設計のための気象海象条件データ)の第二版発行
英国	2015年7月 海洋施設(海洋安全指令) (Safety Case等)規則	■ EU指令への適合のため諸規則を改訂 ■ 現存する生産設備については3年、その他については1年の猶予期間を設定
	2016年10月 Oil Gas Authority(OGA)設立	■ 廃止の規則(費用負担責任等)見直し
	2021年1月 EU Exit	■ EU Exit Regulations 2018発効、関係規則のEU関係記述修正等 ■ 2020 Offshore EIA Regulations発効
	2021年2月 OGA Strategy改定	■ 施設撤去にあたってCCSへの利用検討を明示

(2) 海外の石油・天然ガス開発に係る鉱害防止対策の最新動向調査

海外の石油・天然ガス開発において実施された環境影響評価について、評価されている内容の分析を行った。

各国の環境影響評価の動向を表 2.1-2 に示す。調査対象国は英国、及びオーストラリアの2か国を候補とし、分析する環境影響評価書等は、2019年に公開された環境影響評価書を基として一部「25～27年度調査」で扱った2件も対象とした。

表 2.1-2 各国の環境影響評価の動向

国	内容
米国	■ 「25～27年度調査」の評価書分析によると、政府機関が評価書を作成するため、プロジェクトごとの評価書の内容に差異がみられない
英国	■ 北海で評価書公開件数増加 ■ 公開件数 ～2015年 8件 2016年 5件(30年度調査済) 2017年 9件(30年度調査済) 2018年 20件(うち6件について元年度調査済) 2019年 6件
オーストラリア	■ 2017年に初めて現行規制下で作成された評価書(OPP: Offshore Project Proposal)が公開 ■ 公開件数 ～2015年 2件(旧制度下で作成された評価書) 2017年 1件(30年度調査済) 2018年 1件(元年度調査済) 2019年 2件

(3) 保安・鉱害防止対策上の課題の整理

(1) 及び (2) の調査結果を踏まえ、我が国周辺の海洋で石油・天然ガス開発を実施する場合を想定し、現状と今後の保安・鉱害防止対策上の課題を整理した。

2.2 事業実施方法

(1) 海外の石油・天然ガス開発に係る保安対策の最新動向調査

文献調査及びWEB調査により各国の法令等（法律、規則、技術基準の内容等）及びガイドダンス等について、最新動向を調査した。

調査項目は、「元年度調査」（2019年）と同じく「25～27年度調査」で取り上げられた10項目に、「着底式施設及び固定式施設関連」及び「ケーシングデザイン関連」を加え、閉山（廃坑、プラットフォーム等施設撤去等）時の対策については、廃坑とプラットフォームの2項目に分け、以下の13項目とした。また、近年の台風・ハリケーンの強大化等の自然災害の激甚化に対処するために行われた規則、規格類の変更等については、「着底式施設及び固定式施設関連」に含めた。

① プラットフォーム等施設の撤去及び廃坑関連（2項目）

- ・ プラットフォーム等施設の撤去
- ・ 廃坑関連

② 坑井制御と坑井健全性に関するもの（4項目）

- ・ BOP
- ・ セメンチング
- ・ モニタリング等坑井健全性
- ・ ケーシングデザイン関連

③ 機器、装置に関するもの（6項目）

- ・ キャッピングスタックシステム関連
- ・ ROV 関連
- ・ ダイナミックポジショニング関連
- ・ 海底面に設置する装置・設備関連
- ・ 浮体式施設及び移動式施設関連
- ・ 着定式施設及び固定式施設関連

④ 作業に関するもの（1項目）

- ・ 緊急時計画関連

調査した主な規則、規格、ガイドライン等を表 2.2-1 に示す。

表 2.2-1 調査した主な規則、規格、ガイドライン等

国/機関	内容
米国	■ 連邦規則集 CFR Title 30 • Part250,550 (Oil And Gas And Sulphur Operations In The Outer Continental Shelf) • Part254 (Oil-spill requirements for facilities located seaward of the coastline) ■ BSEE通達 NTL (2018-G03等)
英国	■ The Offshore Installations (Offshore Safety Directive) (Safety Case etc) Regulations 2015 ■ 規制機関ガイダンス • OPRED:Offshore Oil and Gas Decommissioning Guidance Notes • OGA:Guidance notes for industry on the decommissioning of offshore installations and pipelines under the Petroleum Act 1998, The OGA Strategy (2021)等
API	■ RP2MET (Derivation of Metocean Design and Operating Conditions) ■ Bull 2HINS (Guidance for Post-Hurricane Structural Inspection of Offshore Structures) 等
ISO	■ ISO16530-1: Petroleum and natural gas industries – Well Integrity- (2017)
IOGP	■ Report585: Overview of International Offshore Decommissioning Regulations (2017) ■ IOGP/IPIECA Report594: Source Control Emergency Response Planning Guide for Subsea Wells (2019) ■ IOGP/IPIECA Report595: subsea Capping Stack Design and Operability Assessment (2020)
IMCA	■ Guidance for the safe and efficient operation of remotely operated vehicles ■ Guidelines for installing ROV Systems on vessels or platforms ■ Guidelines for the shared use of sensors for ROV and survey purposes

- ・ BSEE Bureau of Safety and Environmental Enforcement : 安全・環境執行局(米国内務省)
- ・ OPRED Offshore Petroleum Regulator for Environment and Decommissioning : 英国規制機関 BEIS (Department for Business, Energy and Industrial Strategy : ビジネス・エネルギー・産業戦略省) 内の部署
- ・ OGA The Oil and Gas Authority : 英国規制機関
- ・ API American Petroleum Institute : 米国石油協会
- ・ ISO International Standards Organisation : 国際標準化機構
- ・ IOGP International Association of Oil & Gas Producers : 国際石油・天然ガス生産者協会
- ・ IPIECA International Petroleum Industry Environmental Conservation Association : 国際石油産業環境保全協会
- ・ IMCA International Marine Contractors Association : 国際マリンコントラクター協会

(2) 海外の石油・天然ガス開発に係る鉱害防止対策の最新動向調査

昨年度の調査では、英国の廃止事例が他の事業段階の事例よりも数が多く、事業段階間の比較に事例数の影響が懸念された。そのため、今年度の調査では事業段階ごとの数を同等として比較するため、新たに試探掘 2 件、開發生産 2 件を加え、累計で試探掘 5 件、開發生産 5 件、廃止 6 件とした。試探掘段階については前年度に新たな環境影響評価書が入手できなかったため、「25～27 年度調査」で扱った 2 件を追加した。

調査対象とした環境影響評価書を表 2.2-2 に示す。

現況調査手法、ステークホルダーとの調整等、開発先進国において廃止に際し求められる環境影響評価の内容及び手続等について、表 2.2-3 に示す項目につき環境影響評価書の記載内容を確認した。「25～27 年度調査」で実施された各国規制法令の内容、規制当局及び関連機関並びに民間等におけるガイドライン類の内容、官民の役割分担及び許可に必要な手続等について、2016 年以降の変更について調査し、内容を更新した。

表 2.2-2 英国及びオーストラリアにおいて公開された分析対象環境影響評価書

段階	プロジェクト名	事業者 (オペレーター)	作成者 (コンサル)	離岸距離 (km)	水深 (m)	事業概要	公開年
試探掘	North Uist Exploration Well	BP	Genesis Oil and Gas Consultants Ltd.	125	1,291	掘削船による探査井の掘削及び廃坑。	2011
	Niobe Exploration Well	Suncor Energy	BMT Cordah	45	55	ジャッキアップリグによる探査井の掘削。	2015
開發生産	Arran	Dana Petroleum (E&P) Limited	Dana Petroleum (E&P) Limited 及び Xodus Group	222	77-95	Arran Northに2本、Arran Southに2本のガス井を掘削、海底仕上げし、延長約60kmのパイプラインで既存のShearwaterプラットフォームに接続する。	2019
	Laverda	Premier Oil UK Ltd	Premier Oil UK Ltd 及び Genesis Oil and Gas Consultants Ltd.	175	85	Catcher開発海域の拡張として、Laverdaフィールドの開発を行う。ジャッキアップリグで油井を1本掘削、延長約2.4kmのフローラインを敷設、既存のVaraderoマニフォールドに接続する。	2019
廃止	(H30年度、R1年度ですでに6件の蓄積があり今年度の追加調査は予定していない)						
豪州	Scarborough	Woodside Energy Limited	不明	200	900 - 1,000	ガス田。坑井を掘削、仕上げ、マニフォールド、フローライン、アンピリカル、ライザー等を設置する。坑井から、900m離れて係留されたセミサブ型の浮体式生産ユニットに接続される。約430 kmのトランクラインで陸上設備と接続される。	2019
	Corowa	KATO Energy Pty Ltd	不明	50	90	油田。4本の坑井を掘削し、生産設備と坑井改修設備を備えたジャッキアップユニット、係留式の浮体式貯蔵積出設備、これらを繋ぐフローライン等の設備を設置する。	2019

表 2.2-3 調査項目及び分析手法

調査項目		2018年度調査の分析結果	今年度調査での分析手法
ii	現況調査	国ごとに、以下について整理。 ・ 現地調査及び机上調査項目 ・ 現地調査の実施有無 ・ データベースの有無	・ 左記の項目について、英国掘削・開発生産段階及びオーストラリアの評価書を追加的に整理・分析する。 ・ 現地調査の必要性について、英国及びオーストラリア規制官庁 (BEIS及びNOPSEMA) に確認する。
	評価根拠 (予測手法)	国ごとかつ予測項目ごとに、予測手法 (シミュレーション、文献引用等) を整理。	・ 左記の項目について、英国掘削・開発生産段階及びオーストラリアの評価書を追加的に整理・分析する。 ・ 国ごとに、通常シミュレーションが実施される項目について、モデルの指定有無を確認する。
	事業実施中のモニタリング	(実施していない)	国ごとに以下について整理する。 ・ モニタリング項目 ・ モニタリング地点数・頻度の決め方
	ステークホルダー	英国では、事業者が規制官庁と協議のうえ、ステークホルダーを選定する (BEISの選定の考え方は未確認)。	国ごとに以下について整理する。 ・ ステークホルダーの特定・選定方法
iii	事業終了後の取扱い	英国の事業者・環境コンサルタントへのヒアリング調査により以下を確認。 ・ 事業終了後のモニタリング期間 ・ モニタリング項目と評価基準 ・ 対応が必要な場合の対応 ・ 責任の所在、移転のルール	・ 左記と同様の項目について、英国規制官庁 (BEIS) に確認する。 ・ オーストラリアにおいても、左記の内容を規制官庁 (NOPSEMA) 確認する。
iv	環境管理の全体像	—	・ 英国では、鉱害防止に係る現況調査に係る手続きの他にも、様々な環境保全を目的とした管理のための手続き・スキームがあることから、環境管理に係る規制の全体像を把握する。

(3) 保安対策及び鉱害防止対策上の課題の整理

(1) 及び (2) の調査結果を踏まえ、我が国周辺の海洋で石油・天然ガス開発を実施する場合の具体的な設備等による開発イメージを想定し、現状と今後の保安・鉱害防止対策上の課題を整理した。

課題整理に当たっては、鉱業法・鉱山保安法による規制のみならず、環境影響評価法、大気関係及び水質関係の規制、生物保護関連の諸法令、船舶関連の諸規制等、その他の法令で規制されている保安対策及び鉱害防止対策も想定して検討を行った。

我が国の鉱業法・鉱山保安法等と調査国の法令・ガイドライン類との間の、規制対象及び規定内容の対応関係を明確にしながら、保安対策及び鉱害防止対策上の課題を整理した。

(4) 委員会の設置

本調査及び取りまとめに当たっては、本調査分野に関して高度な知見を有する学識経験者及び関係団体から成る委員会を設置、運営し (委員長 1 名、委員 5 名、開催回数 2 回)、当該委員会による検討評価を踏まえて実施した。

委員については、「元年度調査」における委員会構成員に準じ表 2.2-4 に示す有識

者とした。

表 2.2-4 令和2年度海洋における石油・天然ガス開発に係る保安調査委員会

	氏名	所属・役職
委員長	栗原 正典	早稲田大学理工学術院 創造理工学部環境資源工学科 教授
委員	大鷲 昇一	天然ガス鉱業会 技術部長
	田中 敦子	産業技術総合研究所 テクニカルスタッフ
	長縄 成実	秋田大学大学院国際資源学研究科 教授
	福島 朋彦	深海資源開発株式会社 海外業務部長
	堀越 健次	日鉄エンジニアリング株式会社 海洋事業部 技術部 ゼネラルマネジャー

2.3 実施計画

表 2.3-1 に作業内容及びスケジュールを示す。

表 2.3-1 作業内容及びスケジュール

項目	令和2年度						
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1. 海外の最新動向調査	受託 ▽						報告書案ドラフト ▽
(1)保安対策		法規制運用, 技術動向等調査					
(2)鉱害防止対策		ガイドライン等, 鉱害防止に係る現況調査の評価書分析					
(3)保安対策及び鉱害防止対策上の課題整理							
(4)委員会		委員委嘱手続	第1回(10/26) 調査計画案 審議				第2回(3/9) 報告書案 審議
2.調査報告書の作成							

米国メキシコ湾の廃坑作業に関する規制の運用等については、日本法人の現地エンジニアへのヒアリングを行い、さらにテキサス州、ルイジアナ州の規制関連資料を入手して調査を実施した。

新型コロナウイルス感染症の影響で昨年度想定した米国現地調査は行わず、またINPEX, JAPEX, JX 石油開発の石油開発3社とも、規制当局と直接コンタクトするチャンネルは無いとのことでWEBによるインタビュー調査には至らなかった。

2.4 実施体制

本事業の実施体制を図 2.4-1 に示す。

調査を円滑に進めるため、事務局と客員研究員によって、調査項目の（１）保安対策の最新動向調査、（２）鉱害防止対策の最新動向調査、（３）保安・鉱害防止対策上の課題の整理のそれぞれに担当を決めて実施した。

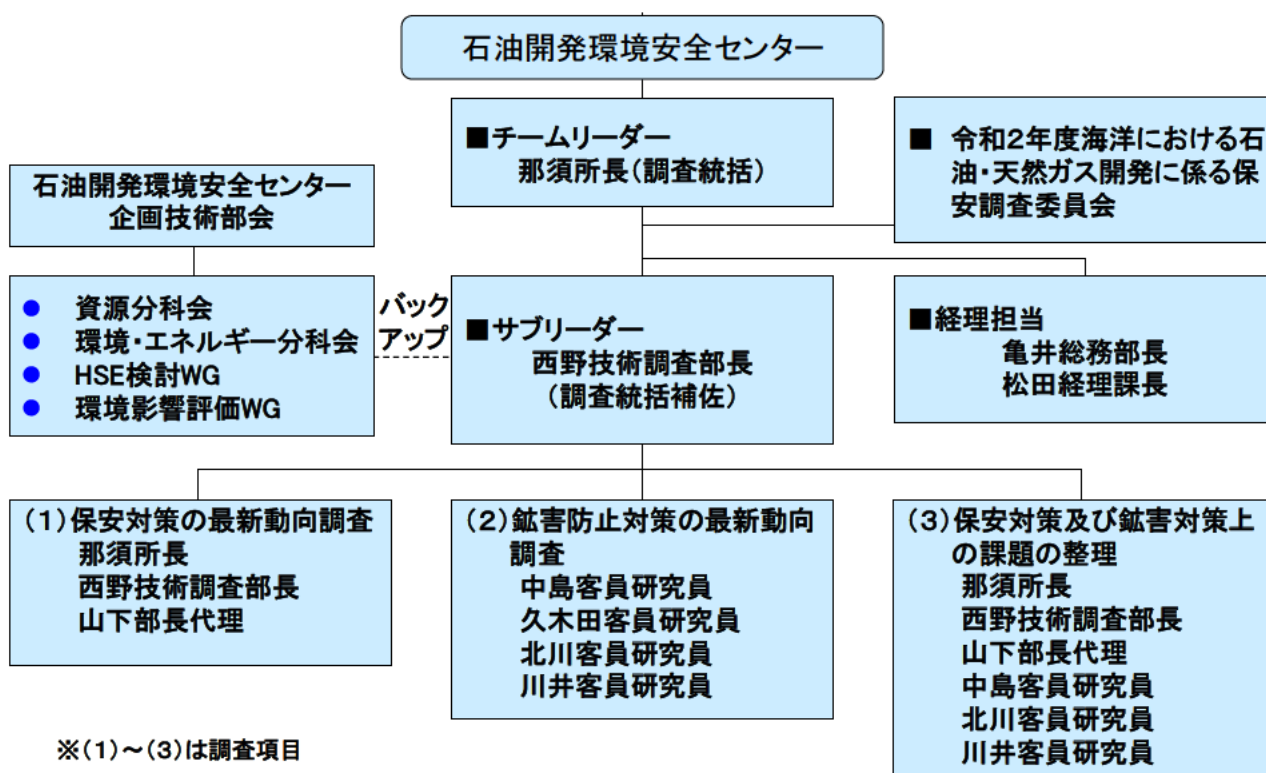


図 2.4-1 実施体制

3. 調査結果

3.1 保安対策の最新動向調査

3.1.1 調査概要

(1) 調査項目

今年度調査内容概要を表 3.1-1 に示す。坑井制御と坑井健全性に関するもの（BOP、セメンチング、ケーシングデザイン関連）、機器、装置に関するもの（ダイナミックポジショニング関連、浮体式施設及び移動式施設関連、着定式施設及び固定式施設関連）、作業に関するもの（緊急時計画関連）については、今年度に新たな動きは見られなかった。今年度調査と「30 年度調査」（2018 年度）及び「元年度調査」（2019 年度）とあわせたとりまとめを表 3.1-2 に示す。

表 3.1-1 今年度調査内容概要

区分	項目	今年度調査内容
プラットフォーム等施設の撤去および廃坑関連	プラットフォーム等施設の撤去	■ IOGP報告, OGAガイドライン等
	廃坑関連	■ IOGP報告, 米国州規制 等
坑井制御と坑井健全性に関するもの	BOP	(新たな動向なし)
	セメンチング	(新たな動向なし)
	モニタリング等坑井健全性	■ ISO規格
	ケーシングデザイン関連	(新たな動向なし)
機器、装置に関するもの	キャッピングスタックシステム関連	■ IOGPガイドライン
	ROV関連	■ IMCAガイドライン
	ダイナミックポジショニング関連	(新たな動向なし)
	海底面に設置する装置・設備関連	(新たな動向なし)
	浮体式施設及び移動式施設関連	■ API自然災害対応関連
	着底式施設及び固定式施設関連	■ API自然災害対応関連
作業に関するもの	緊急時計画関連	(新たな動向なし)

(2) 米国の動向

1) 施設の整理の厳格化

米国では、ここ数年、毎年 NTL が発行されており、ガイダンスの充実が図られている。特に、2018 年 12 月に NTL 2018-G03” Idle Iron Decommissioning Guidance for Wells and

Platforms”が発行され¹⁾、2010 年発行の NTL 2010-G05”Decommissioning Guidance for Wells and Platforms”を更新、度重なるハリケーン通過時の石油・ガス開発産業施設の被害を受け、廃止の定義をより明確にした。

その他、施設撤去後のサイトの原状復帰の確認等についてのガイダンス NTL 2019-G05“Site Clearance and Verification for Decommissioned Wells, Platforms, and Other Facilities”²⁾（2019 年 5 月）等が発行されている。

2) 米国航空宇宙局（NASA）との協力

(a) 概要

近年石油開発を取り巻く環境はより苛酷になっており、また、新しい技術の導入の必要性といったチャレンジにも直面している。このため安全と環境保全を確保する高いレベルで確保するためには潜在するリスクへの理解がより重要になっている。そのため BSEE は NASA ³⁾ジョンソン宇宙センターの Safety & Mission Assurance Branch と共同で、2016 年より 5 ヶ年計画で Probabilistic Risk Assessment(PRA)の考え方が石油開発に適用可能かどうか評価しようとしている⁴⁾。

これは意思決定の判断が未だ経験によるものが多い海洋石油開発において PRA の適用可能性と適合性を評価し、開発に伴うリスクの理解とそれらを定量的に評価し、監理すること目的としたものである。既に PRA は原子力事業業界をはじめ、宇宙航空、化学、運輸等、様々な業界に採用され成功している。石油ガス開発業界でも既に一部オペレーターへのサポートを提供済みである。PRA は NASA がミッションを安全に遂行するために使用している評価ツールの一つで、Probabilistic Safety Assurance (PSA) とも称される。

(b) PRA の特徴

- ・ PRA はシステムとオペレーションの双方を定量的と定性的の両方からの異なる視点から見ることでできるリスク評価ツールである。
- ・ PRA は”Low probability sequence of event”から”high consequence outcome”につながりかねないリスクの識別と軽減を可能にするものである。
- ・ PRA は十分に設計されたシステムやプロセス中に存在するリスクの識別と分析のための包括的かつ体系化された訓練されたアプローチ手法である。
- ・ これは合理的にシステムまたはプロセスにおける考えられる起こりうる全ての事象や影響を考慮しようとするものである。
- ・ 一般的に PRA では以下の三つの基本的質問に答えを求めるものである。
 - ・ どのような事象またはシナリオが起きるか？
 - ・ 発生頻度や関連する不確実性は何か

¹ <https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/notices-to-lessees-ntl//ntl-2018-g03.pdf>

² <https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/notices-to-lessees-ntl//ntl-2019-g05.pdf>

³ National Aeronautics and Space Administration：米国航空宇宙局

⁴ <https://www.bsee.gov/what-we-do/offshore-regulatory-programs/risk-assessment-analysis/probabilistic-risk-assessment-analysis>

- ・ その結果こういった結果が発生するか
- ・ PRA モデルは”Failure sequence”を作成するもので、これは通常設計者が考える”Success sequence”とは異なる。
- ・ PRA では Rare Event のモデリングと定量化に使用されるもので、最初に終末状態が決められる。
- ・ PRA は Event Tree Model、Fault Tree Model、Simulation Model に区分できる。(ただしこれらに限定されるという訳ではない)。

(c) PRA ガイド

BSEE 及び NASA の PRA ガイド^{5),6)}は、いわゆる Policy Document ではなく、また規制要件に関して議論するものでもない。これはむしろ特定のモデル化手法について議論するもので、複雑かつ危険性の高いオペレーションでの意思決定に役立つことが判明している。BSEE の PRA ガイドは特に海洋掘削施設においてリスク情報に基づいた意思決定が可能のように PRA を適用してオペレーションをサポートするために作成されたものである。この適用対象と考えられているのは大水深、大深度掘削、HPHT 坑井等が考えられている。

定性的リスク評価は一般的に経験値や専門的知識を基本とした分類的リスク評価となっている。一方定量的リスク評価では経験値からリスクを数値化するものである。

PRA の実行フローチャートを図 3.1-1 に示す。

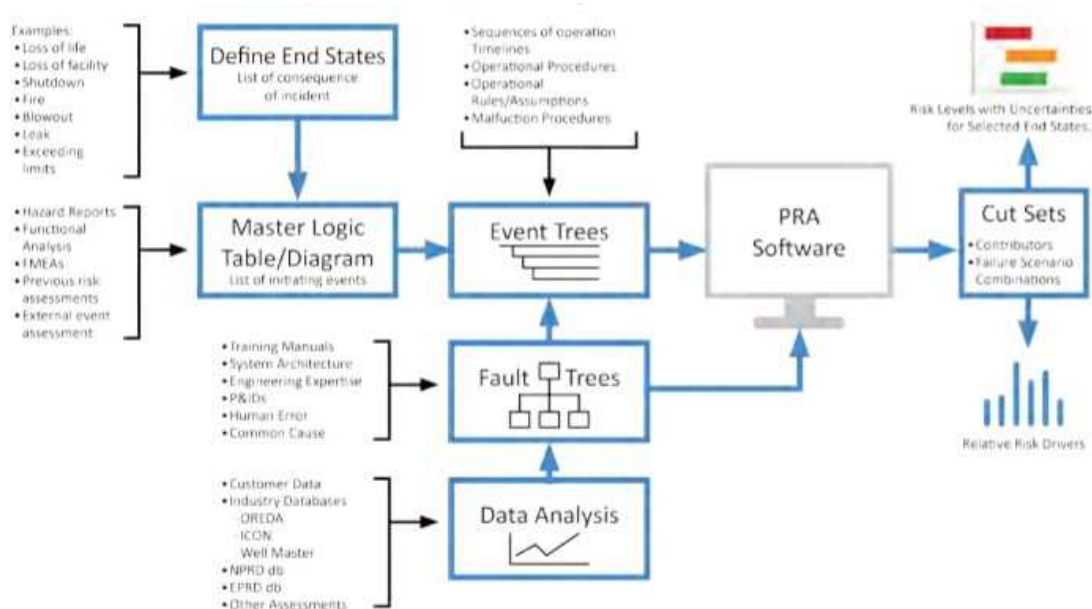


図 3.1-1 PRA の実行フローチャート

出典 : Probabilistic Risk Assessment: Applications for the Oil & Gas Industry,
NASA Document No. JSC-SAA-NA-24402-01, May 1, 2017

⁵ <https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/pr-05012017-whitepaper.pdf>

⁶ https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/ProbabilisticRiskAssessment%20%28PRA%29/ bsee_pra_procedures_guide_-_10-26-17.pdf

本ガイドは以下の通り四つのセクションに分かれている。

Section1 : Introduction

Section2 : Risk Analysis Technique

Section3 : Data Development/ Quantification

Section4 : Result Presentation and Interpretation

Appendix

本ガイドの概要は以下のとおり。

- **Section1 : Introduction** 章では、本ガイドの目的、本ガイドのスコップ、リスクとリスクマネジメントについて、PRA とはこういったものかということが説明されている。
- **Section2 : Risk Analysis Technique** 章では、定性的リスク評価と定量的リスク評価との違い、どうやって理論的なモデルを作成するかが説明されている。作成するモデルは①Fault Tree Model、②Event Tree Model、③Simulation Model の三つである。さらに Event Sequence Diagram、Fault Tree と Event Tree の関連付け、Dependence の重要性、加えてシミュレーション例が紹介されている。
- **Section3 :Data Development/ Quantification** 章ではどうやってデータを作成するか、それぞれの事象の定量化、主な事象の発生頻度、等についてが説明されている。この章ではまた Failure の構成要素、一般的な原因、人的過失、に加え、ある特定の施設のデータを利用したベイズモデルを利用した解析等が紹介されている。
- **Section4 : Result Presentation and Interpretation** 章では、不確実性のレビューを含みどうやってモデルを定量化するかについてが説明されている。

また、Appendix として、Fault Tree に使用される基本的事象の例、計算頻度、Failure Rate と事象データのソース、ベイジアンモデルについてのディスカッション、等が付けられている。

BSEE は 2016 年に”PRA Procedure Guide for Offshore Application” 1st ドラフトを発行している。その後の動きとしては、2017 年 3 月に 2nd ドラフト発行、2018 年後半に 3rd ドラフトを発行する予定となっている（2021 年 3 月時点で BSEE ホームページで確認できるのはドラフト 1 の改定版ガイド⁷⁾のみである）。

(3) 英国の動向

OGA⁸⁾は、石油・天然ガス開発に係る諸申請を審査する際の方針を示した OGA Strategy を改訂し、2021 年 2 月発効の改定 OGA Strategy⁹⁾は、2050 ネットゼロカーボン目標を達

⁷ https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/ProbabilisticRiskAssessment%20%28PRA%29/ bsee_pra_procedures_guide_-_10-26-17.pdf

⁸ Oil & Gas Authority

⁹ <https://www.ogauthority.co.uk/media/6980/annex-2-the-oga-strategy.pdf>

成するために石油天然ガス産業に義務を課し、経済的回収最大化戦略（Maximising Economic Recovery（MER^{10）} UK Strategy）を変更するもので、ネットゼロが MER の中核義務の一部であることを明示した^{11）}。

OGA では、改定 OGA Strategy は「進行中のエネルギー移行を反映し、生産に伴う温暖化ガス排出の削減、CCS プロジェクトの支援、クリーン水素製造の加速へ進む努力を含む、石油天然ガス産業のネットゼロへの多くの義務が特色」としている^{12）}。

施設撤去に関し、改定 OGA Strategy では「施設の所有者は撤去計画作成にあたって、対象海域内のすべての施設について、CCS のために継続利用または再利用する実行可能な選択肢に関して適切に検討したことを確認し、実証できなければならない」と CCS についての検討義務が明文化された。

¹⁰ <https://www.ogauthority.co.uk/media/3229/mer-uk-strategy.pdf>

¹¹ <https://www.ogauthority.co.uk/regulatory-framework/the-oga-strategy/>

¹² <https://www.ogauthority.co.uk/news-publications/news/2021/revised-oga-strategy-comes-into-force/>

表 3.1-2 「30 年度調査」(2018 年) 及び「元年度調査」(2019 年) と今年度調査内容概要

		「30 年度調査」 及び「元年度調査」	今年度調査
①プラットフォーム等施設の撤去 及び廃坑関連 (2 項目)	プラットフォーム等施設の撤去	・ 英国と米国の廃止措置にかかる法律及び規制 (海洋にある鋼構造の固定式プラットフォーム とパイプラインの廃止措置のうち撤去に焦点) ・ プラットフォームとパイプラインの撤去に用い られる要素技術 ・ 直近のプラットフォームの撤去工事事例	・ 米国規制当局の通達 (Idle Iron Decommissioning Guidance for Wells and Platforms) による廃止の 定義の明確化と施設の整理の厳格化 ・ 世界の主要国の廃坑及び撤去の法律を包括的に 纏めて紹介している IOGP Report585: Overview of International Offshore Decommissioning Regulations (2017)の、 Vol.1: Facilities ・ 英国規制当局 (OGA) のガイドライン「OGA Strategy」
	廃坑関連 (坑井)	・ API 規格 (API Bulletin E3 Wellbore Plugging and Abandonment Practice) の内容 ・ 英国 Oil & Gas UK が発行している廃坑につい てのガイドライン (Guidelines for the Abandonment of Wells) ・ 米国 BSEE の定めている廃坑基準 (30 CFR Part 250 Subpart Q Decommissioning Activities)	・ 上記 IOGP Report585 の Vol.2: Well Plugging & abandonment ・ テキサス州、ルイジアナ州の規制関連資料
②坑井制御と坑井 健全性に関する もの (4 項目)	BOP 関連	・ API 規格 (API STD53 Blowout Prevention System for Drilling Wells) 及び英国 Oil & Gas UK のガ イドライン (Guidelines on BOP Systems for Offshore Wells) の内容 ・ 「暴噴防止システム及びウェルコントロール見 直し規則」による改正内容 ・ BOP については改正された規制と API 規格に 沿ってオペレーターとコントラクターが運営し ており、新たな動きは生じていないことを確認	
	セメンチング	・ API 規格 (API RP65-1 Cementing Shallow Water Flow Zones in Deepwater Wells、API RP65-2	・ Schlumberger 社、Halliburton 社等の開発動向

		「30 年度調査」及び「元年度調査」	今年度調査
		Isolating Potential Potential Flow Zones during Well Construction) の内容 ・現状特に新しい注目すべきガイドライン等は発行されていないことを確認	
	モニタリング等坑井健全性	・ API 規格 (API RP90 Annular Casing Pressure Management for Offshore Wells) 及び英国 Oil & Gas UK のガイドライン (Well Life Cycle Integrity Guidelines) の内容 ・ 英国における操業中と廃坑後の健全性の確認方法についてのヒアリング調査 ・ 米国において多数の漏洩があるとの報告があることを確認	・ 坑井健全性についての ISO 規格 (ISO16530-1: Petroleum and natural gas industries – Well Integrity) における坑井の Life Cycle に亘る健全性を確保することについての考え方
	ケーシングデザイン関連	・ 英国 Oil & Gas UK のガイドライン (Well Life Cycle Integrity Guidelines) の内容 ・ 関連技術書籍 (Applied Drilling Engineering, Modern Well Design、Casing Design Theory and Practice, Fundamentals of Casing Design) ・ 特に新しい設計手法は紹介されていないことを確認	
③機器、装置に関するもの (6 項目)	キャッピングスタックシステム関連	・ 「暴噴防止システム及びウェルコントロール規則」による新規規定内容 ・ 「暴噴防止システム及びウェルコントロール見直し規則」による変更はみられないことを確認 ・ 関連 API 規格は改正されていないことを確認 ・ IOGP から発行されている、設計及び操作性、事故対応計画についてガイドライン類 (直近では 2020 年 2 月) について調査	・ IOGP/IPIECA の Report594 (Source Control Emergency Response Planning Guide for Subsea Wells) 及び Report595 (Subsea Capping Stack Design and Operability Assessment) による適切な緊急時計画作成のガイドライン及び Subsea Capping Stack System の設計の基礎となっている考え方

		「30 年度調査」及び「元年度調査」	今年度調査
	ROV 関連	・「暴噴防止システム及びウェルコントロール規則」による変更内容 ・「暴噴防止システム及びウェルコントロール見直し規則」による変更内容、関連する API 規格の改定内容	・国際海洋請負事業者協会（IMCA）発行のガイドライン（Guidelines for the shared use of sensors for ROV and survey purposes, Guidance for the safe and efficient operation of remotely operated vehicles, Guidelines for installing ROV Systems on vessels or platforms）の内容
	ダイナミックポジショニング関連	・API 規格（API RP 2SK Design and Analysis of Stationkeeping Systems for Floating Structures）の内容 ・「油ガス生産安全システム規則」による改定内容（API RP2SM への適合の追加） ・「暴噴防止システム及びウェルコントロール見直し規則」による改定内容（緊急離脱シーケンス（EDS）の要求が追加）	
	海底面に設置する装置・設備関連	・「暴噴防止システム及びウェルコントロール規則」による要件追加 ・海底面に設置する生産施設の設計段階から、撤去・廃坑までの要求事項を記載している API RP17A 最新版（2017 年改定）の内容 ・「暴噴防止システム及びウェルコントロール見直し規則」による修正内容（DWOP 等）	
	浮体式施設及び移動式施設関連	・API 規格（API RP 2SK Design and Analysis of Stationkeeping Systems for Floating Structures）及び英国 Oil & Gas UK のガイドライン（FPSO Inspection Repair & Maintenance、Guidance on the Conduct and Management of Operational Risk Assessment for UKCS Offshore Oil and Gas Operations）の内容	

		「30 年度調査」及び「元年度調査」	今年度調査
		・「油ガス生産安全システム規則」による改定内容（API RP2SM への適合として追加された、タレット※システム要件等） ※タレット：係留（Mooring）設備の一種。 回転構造を持つ巨大なベアリングを介して FPSO の船体と係留索とを接続する。	
	着定式施設及び固定式施設関連	・ 30 CFR Part 250, Subpart I（プラットフォーム及び構造物）、Subpart H（生産安全システム） ・ 米国では、施設に関する規定 Subpart I Platforms and Structures について、直近の改定（「暴噴防止システム及びウェルコントロール規則」、「北極外縁大陸棚の試掘要件規則」、「暴噴防止システム及びウェルコントロール見直し規則」）では変更はみられないことを確認。 ・「油ガス生産安全システム規則」により新たに適合が要求された API RP 14J の内容	・ 近年のハリケーンの強大化等自然災害の激甚化に対する米国の規制動向及び関連 API 規格（海象条件についての RP 2MET 等）の内容、改訂動向 ・ 米国 30 CFR Part 250 § 250.901「プラットフォームが適合すべき産業規格」のうちハリケーン関連の、API のガイドライン、海洋構造物の設計、評価について（API Bulletin 2INT-DG, API Bulletin 2INT-EX）、メキシコ湾のハリケーン状況（API Bulletin 2INT-MET）
④作業に関するもの（1 項目）	緊急時計画関連	・「北極外縁大陸棚の試掘要件規則」による要件追加 ・「油ガス生産安全システム規則」による新たな要件	

3.1.2 プラットフォームの撤去及び廃坑関連

(1) 廃坑及び施設撤去

1) 米国 GOM 地域における施設撤去の現状

米国法による海洋プラットフォーム等の撤去は海と海底の状態を鉦区リース前の状態に戻すこととされている¹³⁾。海底面より構造物を商業漁業、Aquaculture、軍事活動、運輸の邪魔にならないようにリース期限が切れる一年以内に撤去する必要がある。

撤去は以下の手順で実行される。

- ・坑井を廃坑
- ・海底面下 15ft より深い位置で坑井を切断・撤去
- ・ライザー撤去
- ・プラットフォームの基礎部分を海底面下 15ft より深い深度で切断・撤去
- ・構造物を陸上に搬送してスクラップにするか、または人工漁礁海域に移動
- ・サイトクリアランスが適切に実施されたかを評価
- ・プラットフォーム位置に残余物等が残っていないか、障害物が無いかを確認

プラットフォーム撤去前にはオペレーター会社は撤去方法に関して事前に BSEE に申請して承認を受ける必要がある。また National Environmental Policy Act に基づき、BOEM がサイト毎の環境影響評価を実施し、撤去方法に問題が無いと判断されれば BSEE が承認を与える。その他、撤去に際しては陸軍工兵隊、US Fish and Wildlife、沿岸警備隊、運輸省 (DOT)、Pipeline and Hazardous Material Safety Administration 等の他の省庁も関与してくることとなる。

BSEE は Rig to Reef を含むプラットフォームの撤去申請に関し以下を含むレビューを実施している。

- ・ Reef Material (例えばプラットフォームジャケット、固定式プラットフォームの躯体等) が安定していて近傍のインフラや資源に脅威を与えないかどうか
- ・ Rig to Reef Site が潜在的な危険や非構造物を含んでいないか、全ての沈められたデッキが構成部品や装置を撤去しているかどうか
- ・ Rig to Reef Site が将来 OCSLA で許可されているオペレーションの妨げにならないかどうか
- ・ Rig to Reef Site が他の OCS 利用者との軋轢を生み出さないか、さらには人工漁礁として許可されている州の人工漁礁海域や計画海域に位置しているかどうか

2019 年時点で GOM 地域には 1,862 基のプラットフォームが存在しており、2017 年 1 月 1 日時点で 515 基のプラットフォームが人工漁礁に転用されている。内訳はルイジアナ州: 350、テキサス州:145、ミシシッピ州: 12、アラバマ州: 5、フロリダ州:3 である。

¹³ Outer Continental Shelf Lands Act (OCSLA)

1986 年以来、内務省（及び BSEE）は 550 件の Rig to Reef Program を承認し、その内の 6 件を却下している。却下の理由は OCS 内の特に活動中の石油ガスパイプライン等の他のインフラとの距離（近接性）が主要な理由である。また予定されている漁礁サイトが海底地滑り発生可能地域にあたり、人工漁礁計画海域外に位置しているような場合には申請は拒否している。

現在、11 か所の指定人工漁礁海域が存在する。BSEE は Texas Park and Wildlife Dept. と共同で新たに Corpus Christi 沖に 2 つの計画海域の設置を進めている。テキサス州は Highland 沖に非常に大きな人工漁礁海域を設置している。テキサス州沖にはその他にも High Island General Permit Reefing Area の外側に 17 の特別人工漁礁海域を指定している。

ルイジアナ州沿岸には連邦海域に 9 つの人工漁礁海域を持ち、17 の特別人工漁礁海域を州海域に設定している。これらにより計画された人工漁礁海域の外側に位置している PF の受け入れが可能となっている。ルイジアナ州の人工漁礁海域は”Deep water planning area”として 400ft 以深の海域に指定されている。現在までに 8 つの構造物が Deep water planning area に沈められている。内務省はミシシッピ州沖の連邦海域にも 8 つのサイトを作っている。

2) 英国 OGA ガイドライン

改定 OGA Strategy では、

- ・施設の所有者は撤去計画作成にあたって、対象海域内のすべての施設について、CCS のために継続利用または再活用する実行可能な選択肢に関して適切に検討したことを確認し、実証できなければならない
- ・英国海域にある施設は、前項で考慮された再利用または再活用する選択肢を含む、経済的に回収可能な石油の最大限の回収を損なうことない最も経済的な方法で廃棄されなければならない。ここには、廃棄に関する新技術、普及途上の技術、既存技術が、その理想的な効果で適用されることを確認しなければならないことを含む。

等とし、さらに前述したように、

- ・施設の所有者は撤去計画作成にあたって、対象海域内のすべての施設について、CCS のために継続利用または再活用する実行可能な選択肢に関して適切に検討したことを確認し、実証できなければならない

と CCS についての検討義務が明文化された。

3) IOGP ガイドライン（IOGP 撤去ガイドライン）

(a) 概要

IOGP¹⁴⁾は 2017 年に世界中の主な産油国の海洋施設の撤去と坑井の封鎖についての規則とガイドラインを 2 分冊の報告書” Overview of International Offshore Decommissioning Regulations”に取り纏めて発行した。Vol.1 では施設、Vol.2 では坑井の廃坑について纏め

¹⁴ International Association of Oil & Gas Producers

られている。この報告書は世界の産油国 32 ヶ国を国連の環境計画とそれに関連する Regional Sea Program における区分けにていくつかの地域にグループ分けして、その撤去に関連する規制、ガイドラインに関しレビューを行ったものである。

産油国の内訳は、アブダビ、アルジェリア、アンゴラ、オーストラリア、アルゼンチン、ブラジル、ブルネイ、カナダ、デンマーク、エジプト、赤道ギニア、ガボン、ガイアナ、インド、インドネシア、イタリア、カザフスタン、マレーシア、ミャンマー、オランダ、ニュージーランド、ナイジェリア、ノルウェー、ロシア、タイ、トリニダード・トバゴ、英国、米国、ベネズエラ等が含まれていて（アルファベット順）、これらの国が北西太平洋、地中海、カスピ海、中東、西アフリカ、南アジア、東アジア、太平洋、カリブ海、北極、米国、ロシア、南米の 12 地域にグループ分けされている。

結果として、これらにリストアップされている国においても、多くの国で特別な廃坑規則やガイドラインは最低限の内容に留まっているか、あるいは存在していないという状況であり、それらの国ではオペレーター会社が最適な方法で提案・実施するという結果となっている。

本報告書に含まれた内容は世界の異なる地域での撤去に関する規則と環境に及ぼすインパクトをどう整理しているかを理解するためにまとめられたものであり、BP 社、Chevron 社、Exxon Mobil 社、Shell 社及び Total 社の知見をまとめた業界共同プロジェクトである。

本項では Vol.1 の施設の撤去に関する部分につき内容を紹介する。尚、関連する法律等は本ガイドラインが発行された 2017 年時点のものであり、その後新たに変更されているものもあることから注意が必要である。

Vol.1 では以下の項目を対象として、施設の撤去に関する規則、管轄する規制当局、撤去に際しての特別な要求事項があるかを主眼に纏められている。

- プラットフォームと関連設備の撤去
- パイプラインの撤去
- パイル切断に対して必要な措置
- 撤去計画または同等の書類、それらを提出するに必要な期間と工程

(b) 英国の事例

英国は、以下の国際条約及び地域条約に組み込まれている。

①国際条約

- UNCLOS III¹⁵⁾（批准）
- IMO 会員（1949 年より）
- London Convention 及び London Protocol に批准
- Basel Convention¹⁶⁾（参加調印）

¹⁵⁾ 海洋法に関する国際連合条約（United Nations Convention on the Law of the Sea）

¹⁶⁾ 有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約

- CBD¹⁷⁾ (批准)
- CITES¹⁸⁾ (批准)

②地域条約

- Regional Seas Programme for the North East Atlantic – OSPAR Convention
- EU MSFD¹⁹⁾

英国の廃坑及び撤去に関連する国内法は以下の通りである。

- Petroleum Act 1998
- Energy Act 2008 and Energy Act 2016: Oil and Gas Decommissioning
- Marine and Coastal Access Act 2009 and Marine [Scotland] Act 2010

撤去に際しては上記に加え、以下を含む一般的な環境及び廃棄物規制が適用される。

- The Environmental Permitting [England and Wales] Regulations 2010
- The Environmental Protection Act 1990
- Special Waste Regulations 1996 – Special Waste Amendment [Scotland]
- Transfrontier Shipment of Waste Regulations 2007
- Health and Safety at Work etc. Act 1974, the Offshore Safety Act 1992 及び The Offshore Installations [Offshore Safety Directive][Safety Case etc.] Regulations 2015 [SCR 2015]
- The Pipeline Safety Regulations, 1996

英国における施設撤去の要求事項をまとめて表 3.1-3 に示す。

¹⁷ 生物多様性条約 (Convention on Biological Diversity)

¹⁸ ワシントン条約 (絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約 : (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)

¹⁹ 海洋戦略枠組み指令 (The Marine Strategy Framework Directive)

表 3.1-3 英国における施設撤去に関する要求事項の纏め

項目	要求事項	根拠法
プラットフォーム及び付帯設備	- 撤去すること、但し例外有り Decision98/3 において投棄または部分的もしくは全体的なその場所への残置は禁止となった。 - Decision98/3 によるとフーチングもしくは重量 10,000ton 超の大型の鋼製ジャケットやコンクリート構造物の撤去は困難と認識されている。結果として、これらについては、それらの評価と協議プロセスがもし国際的に合意されれば、構造物をその場所に残置することについての正当性が認められるとの例外が設けられている。	OSPAR Decision98/3 を受けての Petroleum Act, 1998
パイプライン	ケース・バイ・ケース Comparative Assessment により、現状の技術、環境、安全性、社会性、経済性等の観点より、最も合理的な撤去方法を選択すること検討したことを示す必要がある。その結果と BEIS²⁰⁾の承認次第	Petroleum Act, 1998 及び DECC Guideline 2011
Drill Cuttings Piles	ケース・バイ・ケース	- 撤去プログラム内で考慮すべき事項 (Petroleum Act, 1998 の下) - OSPAR 2006/5 及び OSPAR2009 - OSPAR は現在パイル切断のサンプリングとモニタリングガイドラインを作成中である。
撤去計画の必要性	- EIA 公聴会等²¹⁾含む撤去計画が必要。生産停止前に規制当局との協議が必要である。撤去計画は施設が撤去される少なくとも 1 年前までに提出される必要がある。 - 撤去前及び撤去後調査が必要	Petroleum Act, 1998 及びそれに伴う ガイダンスノート (DECC, 2011)

(c) ノルウェーの事例

同じ北大西洋地域の例としてノルウェーにおける要求事項、撤去プロセス、施設の個々の構成部分の廃棄方法の区分けが説明されているので参考までに紹介する。

ノルウェーは、英国と同様の以下の国際条約及び地域条約に組み込まれている。

①国際条約

- UNCLOS III (批准)
- IMO 会員 (1958 年より)
- London Convention 及び London Protocol に批准

²⁰ Department for Business, Energy and Industrial Strategy (ビジネス・エネルギー・産業戦略省)

²¹ Public Consultation : 周辺の地域住民への事業説明と質問受付等の機会

- Basel Convention（参加調印）
- CBD（批准）
- CITES（批准）

②地域条約

- Regional Seas Programme for the North East Atlantic – OSPAR Convention
- EU MSFD

ノルウェーの撤去に関連する国内法は以下のとおり。撤去に際して、規制官庁である Norwegian Ministry of Petroleum and Energy (MPE)がそれぞれの撤去ケースに関し、審査し、決定をする。ノルウェーにおける撤去の申請プロセスを図 3.1-2 に示す。

- Petroleum Activities Act, 1996
- Parliament White Paper Report – No.47 [pipelines and cables], 1999-2000
- Pollution Control Act 1981
- Regulations on radioactive pollution and waste

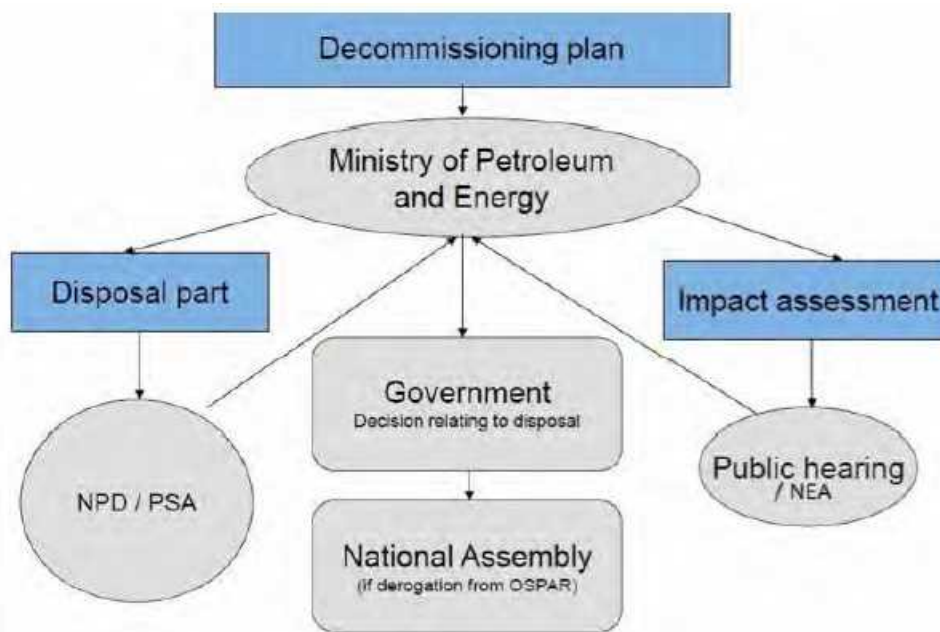


図 3.1-2 ノルウェーにおける撤去申請プロセス

出典：IOGP Report584: Overview of International Offshore
Decommissioning Regulations 2017- Vol.1: Facilities

ノルウェーの石油業界団体である Norwegian Oil and Gas Association（NOROG）は海洋施設の撤去に関するガイドラインを発行しており、その中に海洋施設の適切な撤去について記載している。海洋施設の適切な廃棄方法の区分けを表 3.1-4 に、ノルウェーにおける施設撤去の要求事項を表 3.1-5 に示す。

表 3.1-4 海洋施設の適切な廃棄方法の区分け

	石油業界での利用	用途転用	完全または部分撤去				放棄	
			水深 55m 以上で障害無い場合のフーチング残置	海洋投棄	大部分再利用	切断再利用	原状放棄	措置後放棄
上載部	○	○			○	○		
下部鋼構造 10,000ton 以下	○	○			○	○		
下部鋼構造 10,000ton 超	○	○	○		○	○		
コンクリート下部構造	○	○	○	○	○	○	○	
浮体	○	○			○	○		
パイプライン	○	○		○	○	○	○	○

フーチングの定義は OSPRAR Decision 98/3 参照／トレンチ、掘削、埋設または石による覆いを含む

表 3.1-5 ノルウェーにおける施設撤去に関する要求事項の纏め

項目	要求事項	根拠法
プラットフォーム及び付帯設備	- 撤去すること、但し例外有り Decision98/3 において投棄または部分的もしくは全体的なその場所への残置は禁止となった。 - Decision98/3 によるとフーチングもしくは重量 10,000ton 超の大型の鋼製ジャケットやコンクリート構造物の撤去は困難と認識されている。結果として、これらについては、それらの評価と協議プロセスがもし国際的に合意されれば、構造物をその場所に残置することについての正当性が認められるとの例外が設けられている。 ”Good industry practice”及び現地状況に基づき残置か撤去を実施。	- OSPAR Decision98/3 - NOROG ガイドライン
パイプライン	撤去、もしくはもしそれらが航海上または漁業、または他の OCS 利用の妨げにならないのであれば原状にて残置可。	- Parliament Whitepaper No.47 - NOROG ガイドライン
Drill Cuttings Piles	ケース・バイ・ケース	- OSPAR 2006/5 及び OSPAR2009 - OSPAR は現在パイル切断のサンプリングとモニタリングガイドラインを作成中である。
撤去計画の必要性	- 公聴会等²²含む撤去計画が必要 - 撤去前及び撤去後調査が必要	Norwegian Petroleum Act, 1996

(d) 米国の事例

IOGP ガイドライン中では米国は一つの地域として扱われており、GOM 地域、カルフ

²² Public Consultation：周辺の地域住民への事業説明と質問受付等の機会

オルニア地域、アラスカ地域の三つに区分されている。

米国は、以下の国際条約及び地域条約に組み込まれている。

① 国際条約

- UNCLOS III に参加調印（但し未批准）
- IMO 会員（1950 年より）
- London Convention1972 には参加、London Protocol1996 には参加せず
- Basel Convention（参加調印）（但し未批准）
- CITES（批准）
- CBD には参加せず

② 地域条約

- Wider Caribbean [Cartagena Convention]
- Pacific [Noumea Convention]
- Arctic [AEPS]

米国においては石油ガス活動に関する規則・規制は連邦レベルと州レベルの両者に存在し、その結果、多くの官庁、規制当局が関わることになっている。連邦レベルでは DOI、DOE、EPA など、また GOM 地域、カリフォルニア地域、アラスカ地域にもそれぞれ石油ガス活動を監督する関係当局が存在している。内務省（DOI）では、石油ガス開発を BSEE と BOEM の 2 局が所掌している。

米国の撤去に関係する国内法は以下のものがあげられる。

- Submerged Land Act [SLA] 1953
- Outer Continental Shelf Lands Act [OCSLA] 1969
- 30 CFR Part 250, Subpart Q Decommissioning Activities
- Notice to Lessees (NTL)
- National Artificial Reefs Plan, 2007

連邦規則 30 CFR Part 250 による撤去に対する要求事項を表 3.1-6 に示す。

表 3.1-6 米国連邦規則 30 CFR Part 250 による撤去時の要求事項

項目	要求事項	撤去期間 及び工程	報告に関する要求事項と期間 及び工程
プラットフォームと付帯設備	他の用途へ利用することに対する特別許可、または人工漁礁への転換が特別に承認されない限りは全てのプラットフォームと関連する設備を撤去すること。	・ 鉦区利用が完了する 1 年以内 NTL 2010-G05 の Section 1.5.1 を参照のこと。 ・ NTL2010-G05 の Section 13.5.1 を参照のこと。これによるといかなる生産プラットフォームもこれ以上探鉦・開発作業に使用されないのであれば 5 年以内に撤去すること。	・ 太平洋及びアラスカ OCS における鉦区または航路よりのプラットフォーム撤去の最初の申請は § 250.1704 及び § 250. 1726 にて生産停止 2 年前に提出することが要求されている。 ・ プラットフォーム 撤去申請の最終版は § 250.1727 に沿う。 ・ BSEE にプラットフォーム撤去の 30 日前に報告書を提出する (250.1729)。
パイプライン	・ パイプラインは撤去、もしくはもしそれが航海上または漁業、または他の OCS 利用の妨げにならないのであればその場所に残置可。 ・ パイプラインのその場所への廃棄は、洗浄し、海水で満たし、切断または端を閉塞し海底面より 3ft 以深に埋めること。	・ Pipeline right – of-way が完了する 1 年以内 ・ NTL2020-G05 はパイプラインにも適用される。	・ § 250. 175 及び § 250.1752 に沿ってパイプライン撤去の申請の提出と支払いを実施する。 ・ § 150.1752 に沿い、BSEE にパイプライン撤去の 30 日以内に報告書を提出する。
海底面	全ての障害物を海底面より撤去すること	坑井の廃坑またはプラットフォーム撤去の 60 日以内。	Site Clearance を確認した 30 日以内に変更許可申請 (BSEE-0124 Application for Permit to Modify) を提出

また、連邦法令等により定められた撤去時の規制当局、管轄当局の役割・責任と許可要件をまとめて表 3.1-7 に示す。

表 3.1-7 米国における撤去時の規制・管轄当局の役割・責任、許可要件

担当局	許可／承認	担当局の規制活動	根拠法
BOEM	主要なプロジェクトには環境影響評価が必要	OCS における Lease Administration に責任を持つ（Bonding Requirement への恭順を含む）。	• OCSLA, 1969 • National Energy Policy Act of 1969 (NEPA)
BSEE	撤去申請の承認	撤去申請を承認し、Safety and environmental regulations に従わせる責任を持つ。	• OCSLA, 1969 • 30 CFR Part 250 Subpart Q
US Army Corps of Engineers	Section 10 許可	人工漁礁に関連する許可発行に責任を持つ。	• River and Harbors Act, Section 10, 1899
US Fish and Wildlife Services		絶滅危惧種保護に関する責任を持つ。	• Endangered Species Act of 1973 (ESA)
EPA	National Pollutant Discharge and Elimination System (NPDES) Permits	• 汚染物質の海洋への排出に対する責任を持つ。 • Oil Spill に関連した Clean-up と損害評価を実施。 • Solid and Hazardous waste の規制と管理を実施。	• Clean Water Act of 1977 (CWA) • Oil Pollution Act (OPA), 1990 (CWA に改定) • The Resources Conservation and Recovery Act (RCRA) 1976
US Coast Guard	• Navigation に関する Consultation • Notice to Mariners	航行上の安全確保、航路標識の正しい使用等に責任を持つ。	• Ports and Waterways Safety Act • National Artificial Reef Plan, 2007
National Marine Fisheries Services	ESA, Section 7 for marine species	全ての海洋哺乳類の保護と生息地の保全に責任を持つ（例：火薬を使用した場合の影響評価等）。	• Marine Mammal Protection Act of 1972 (MMPA) • Endangered Species Act of 1973 (ESA)
US Department of Transportation (DOT), Pipeline and Hazardous Material Safety Administration	Pipeline abandonment applications	Pipeline Safety と DOT 管轄のパイプライン撤去に対する責任を持つ。	• Natural Gas Pipeline Safety Act • Hazardous Liquid Pipeline Safety Act

米国における施設撤去に関する要求事項をまとめて表 3.1-8 に示す。

表 3.1-8 米国における施設撤去に関する要求事項の纏め

項目	要求事項	根拠法
プラットフォーム及び付帯設備	他の利用への特別承認、または人工漁礁への転換が承認されない限りは全て撤去すること。	• National Artificial Reef Plan, 2007 • GOM 及び太平洋における州法 • NTL 2010-G05 及び NTL 2009-P04
パイプライン	パイプラインは、もしくはもしそれが航海上または漁業、または他の OCS 利用の妨げにならないのであればその場所に残置可。	• 30 CFR Part 250, Subpart Q, 2012 • NTL 2010-G05 & NTL 2009-P04
カッティングス、パイル	ガイダンス無し	-
撤去計画の必要性	(1)GOM 地域 プラットフォーム撤去前に最終承認が必要。特に期間については言及されていない（プラットフォームの前とのみ記載）。 (2)太平洋及びアラスカ地域 最初の申請は生産停止 2 年前に必要。最終撤去申請は最初の申請から 2 年以内。	• 30 CFR Part 250 Subpart Q, (但し地域により差異有)

(2) 坑井の廃坑

1) IOGP 撤去ガイドライン（坑井の廃坑）

(a) 概要

前述の施設の撤去項で紹介した IOGP 撤去ガイドラインの Vol.2（坑井の廃坑）について、その内容を記載する。これについても本ガイドラインが発行された 2017 年時点での取り纏めであることに留意されたい。

調査対象は Vol.1 同様 12 地域、32 ヶ国である。結果として、これらにリストアップされている国においても、必ずしもすべての国で規則やガイドラインが整備されているというわけではなく、多くの国で特別な廃坑規則やガイドラインは最低限の内容に留まっているか、あるいは存在していないという状況であり、そういった国ではオペレーター会社が最適な方法で廃坑方法を提案・実施するという結果となっている。

現状では海洋坑井の廃坑に関して国際的に合意された規則は存在しないということが判明した。現在、ISO が廃坑をカバーする国際規格の作成を進めているが、多くの場合オペレーターと掘削請負事業者が彼ら自身で国際的に認識されている NORSOK や Oil & Gas UK などのガイドラインに沿って作業を進めている。これらは廃坑作業についての指針と手順を確立していて、これらの規格やガイドラインは何年もかけてその経験、知見、事故事例、教訓、より作成されたものであり、新しい技術の紹介等も含んでいる。

廃坑の一般的なガイダンスとして廃坑に当たって例えば坑井を通じての流体の移動が無いこと、浸透性のある層より CSG を伝って海底面に流出が無いことを保証する坑井の健全性を確信することにある。このことは一つまたは複数のバリエーションを形成・設置する

ことにより達成される。坑井のバリエーは坑井のアニュラス部、シール部を含み、鉛直方向、水平方向に亘り坑井の全区間に展開されるべきものである。

適切に選択したプラグ材を評価し、書類に記録を残さなければならない。一般的に受け入れられているバリエー材はセメントである。しかしながら世界中において条件が許容されればメカニカルプラグの使用も許可されている。いずれにせよバリエー材は浸透性が極めて低く、また良好な境界面のシール性を保持していなければならない。長期にわたる健全性と遭遇するであろう流体に対する抵抗性もこれらのプラグの健全性についての鍵となる、と記載されている。

(b) 英国

英国における坑井廃坑に対する要求事項を表 3.1-9 に示す。

(c) 米国

米国は一つの地域として扱われているが、その中でさらに GOM 地域、太平洋地域、アラスカ地域と三つに分けられている。米国における要求事項を GOM 地域及び太平洋地域を纏めて一つ、アラスカ地域で一つと二つに分けられている。それらを表 3.1-10 及び表 3.1-11 に示す。

表 3.1-9 英国の坑井廃坑に対する要求事項

項目	最低限の必要要件		根拠法
予め廃坑計画の作成が必要か	必要。 坑井の Suspension または廃坑が決まり次第必要になる。BEIS に Well Intervention Application Requirement に沿って提出すること。		Petroleum Act 1998
バリヤー	Type(材料)	セメントが主材料。但し、他の材料の使用を排除するものではない。	Offshore Installations and Wells [Design and Construction, etc.] Regulations 1996
	評価	評価方法は個々の坑井の設計状況による。	Offshore Installations and Wells [Design and Construction, etc.] Regulations 1996
Plugging Requirement	貯留層 Reservoir	フローポテンシャルを持つ全ての層は少なくとも一つのパーマネントバリヤーを設けること。 炭化水素胚胎層または高圧層、水層には二つのパーマネントバリヤーを設けること。バリヤーは 100ft の良好なセメントコラムをフローポテンシャルのある層と適切なキャップロックにまたがって設置すること。	Offshore Installations and Wells [Design and Construction, etc.] Regulations 1996
	中間層 Intermediate Zone	フローポテンシャルを持つ全ての層は少なくとも一つのパーマネントバリヤーを設けること。 炭化水素胚胎層または高圧層、水層には二つのパーマネントバリヤーを設けること。バリヤーは 100ft の良好なセメントコラムをフローポテンシャルのある層と適切なキャップロックにまたがって設置すること。	Offshore Installations and Wells [Design and Construction, etc.] Regulations 1996
	地表部 Surface	フローポテンシャルのある浅部の層に対して 100ft の良好なセメントコラムを設けること。	Offshore Installations and Wells [Design and Construction, etc.] Regulations 1996
アニュラス部のバリヤー要件	差圧がある場合は、検層されている場合は 100ft 分、もしくはバリヤーの基盤から 1,000ft 分の良好なボンディングのセメントがあること		Offshore Installations and Wells [Design and Construction, etc.] Regulations 1996
CSG 切断部	ガイダンス無し		
Control Line と Cable	これらは漏洩経路と成りうるのでパーマネントバリヤーの構成部品としない。		Offshore Installations and Wells [Design and Construction, etc.] Regulations 1996
海底面	- CSG は海底面下 10ft 以深で撤去すること。坑井毎にレビューされる。 - 海底仕上げ坑井の坑口装置等は撤去され、周囲半径 70ft 範囲内のデブリを出来る限り除去し、残余物を残さないこと。Seabed Clearance Certificate が発行される。		Offshore Installations and Wells [Design and Construction, etc.] Regulations 1996
廃坑後のモニタリング	坑井の坑口装置とコンダクターが撤去されている場合、坑井の検査は必要ない		Offshore Installations and Wells [Design and Construction, etc.] Regulations 1996

表 3.1-10 米国の坑井廃坑に対する要求事項（アラスカ以外）

項目	最低限の必要要件		根拠法令等
予め廃坑計画の作成が必要か	必要 BSEE に様式 0124 Application for Permit to Modify を提出すること。		National Legislation 30 CFR Part 250
バリヤー	Type(材料)	セメントが主材料。 メカニカルプラグは District Manager が承認した場合は使用可。	• National Legislation 30 CFR Part 250 • 各州の関連する特別要件も適用される
	評価	プラグ上に少なくとも 15,000lbs のパイプ重量をかけること。または、1,000psi の加圧テストを実施し、15 分で 10%以下の圧力低下。	• National Legislation 30 CFR Part 250 • 各州の関連する特別要件も適用される
Plugging Requirement	貯留層 Reservoir	置換法により少なくとも 100ft 以上のセメントプラグを穿孔部の 100ft 上から 100ft 下まで、または CSG プラグ迄設置すること。	• National Legislation 30 CFR Part 250 • 各州の関連する特別要件も適用される
	中間層 Intermediate Zone	少なくとも 100ft 以上のセメントプラグを油ガス層または水層の 100ft 上から 100ft 下まで設置すること。	• National Legislation 30 CFR Part 250 • 各州の関連する特別要件も適用される
	地表部 Surface	少なくとも 150ft 以上のセメントプラグを最小径の CSG 内にマッドライン迄設置すること。その際セメントプラグの上端がマッドラインから 150ft 以上離れないこと。	• National Legislation 30 CFR Part 250 • 各州の関連する特別要件も適用される
アニュラス部のバリヤー要件	アニュラス部に少なくとも 200ft のセメントプラグを設置すること。坑井の坑口装置が海面上に出ている場合は、加圧テストを実施してアニュラス部が Isolation されていることを確認すること。		• National Legislation 30 CFR Part 250 • 各州の関連する特別要件も適用される
CSG 切断部	切断部をまたぎ 100ft のセメントプラグを設置すること。		• National Legislation 30 CFR Part 250 • 各州の関連する特別要件も適用される
Control Line と Cable	ガイダンス無し		
海底面	• 坑口装置及び CSG 全てを海底面下 15ft 以深で撤去すること。 • 坑井周囲半径 600ft 範囲内のエリアが Clear になったことを確認すること。プラットフォームについては周囲半径 1,320ft 範囲内のエリアが Clear になったことを確認すること。		• National Legislation 30 CFR Part 250 • 各州の関連する特別要件も適用される
廃坑後のモニタリング	ガイダンス無し		

表 3.1-11 米国の坑井廃坑に対する要求事項（アラスカ地域）

項目	最低限の必要要件		根拠法
予め廃坑計画の作成が必要か	必要 廃坑前、または口頭での承認が得られた場合はその3日以内に様式 10-43 Application for Sundry Approval を提出する。		Alaska Admin Code20 AAC 25.105
バリエー	Type(材料)	セメントが主材料。 メカニカルプラグは District Manager が承認した場合は使用可。 永久凍土層に使用されるセメントプラグは凍結前に設計・設置され、硬化時の発生熱が小さいものであること。	Alaska Admin Code20 AAC 25.105
	評価	セメントプラグを地表圧力 1,500psig もしくは 0.25psi/ft×CSG シュー深度の垂直深度の値のいずれか大きい方でテストし、さらには Tagging によりプラグがその深度にあることを確認すること。 しかし、加圧テスト圧力は CSG の周応力が最小降伏強度の 70%を超える場合はこの限りではない。 少なくとも廃坑作業の24時間前に監督当局に通知し、監督当局よりの立会いを受けること。	Alaska Admin Code20 AAC 25.105
Plugging Requirement	貯留層 Reservoir	置換法により、炭化水素胚胎層の 100ft 上から 100ft 下まで、または坑井の TD から、またはプラグバック深度から炭化水素胚胎層の 100ft 上まで、少なくとも 100ft 以上のセメントプラグを設置すること。	Alaska Admin Code20 AAC 25.105
	中間層 Intermediate Zone	坑井の Cased または Uncased 区間は CSG シューを挟んで上下 100ft の区間をセメントで隔離すること。	Alaska Admin Code20 AAC 25.105
	地表部 Surface	少なくとも 150ft 以上のセメントプラグを最小径の CSG 内にマッドラインから 10 から 30ft の間の位置にせめセメント頭部が来るように設置すること。 アニュラス部については裸坑または海底面に繋がる全ての Annular Space または Communication 部はセメントもしくは監督当局が満足する方法にてシールし塞ぐこと。 または、全ての CSG の内包物はマッドライン下 100ft 以深で回収し、CSG 切断部は CSG 切断部の要求事項に沿って塞ぐこと。	Alaska Admin Code20 AAC 25.105
アニュラス部のバリエー要件	裸坑または海底面に繋がる全ての Annular Space または Communication 部はセメントもしくは監督当局が満足する方法にてシールし塞ぐこと。		Alaska Admin Code20 AAC 25.105
CSG 切断部	切断部をまたぎ 100ft のセメントプラグを設置すること。		Alaska Admin Code20 AAC 25.105
Control Line と Cable	ガイダンス無し		
海底面	- 坑口装置及び CSG 全てを海底面下 15ft 以深で撤去すること。 - 全ての材料、構造物、その他を Location から撤去すること。 - Location から全ての Loose Debris を除去すること。		Alaska Admin Code20 AAC 25.105
廃坑後のモニタリング	ガイダンス無し		

2) テキサス州における廃坑規則

(a) 概要

テキサス州における油ガス開発の規制機関は **Texas Rail Road Commission**(テキサス鉄道委員会以下 **RRC**)である。**RRC** はテキサス州で最も古い委員会であり、米国でも最も古い委員会の一つである。同委員会は元々鉄道の不正利用防止と適切な関税を管理するために 1891 年に設立された委員会である。その後、1917 年にパイプラインの管理、1919 年に油ガス生産の管理と石油ガスの管理に移り、2005 年に鉄道事業は連邦政府の管理に移ったことから現在では名称に鉄道の名前のみが残っているが油ガスの活動の規制機関となっている。尚、テキサス州における環境関連の規制は **Texas Commission on Environmental Quality (TCEQ)**が担っている。

テキサス州における廃坑規則は、**Texas Administrative Code** の **TITLE16 Economic Regulation, Part1 RAILROAD COMMISSION OF TEXAS, CHAPTER3 OIL AND GAS DIVISION, RULE § 3.14 Plugging** に決められている。

(b) 廃坑にあたっての一般的要求事項

廃坑にあたっての一般的要求事項を以下に示す。

- ① 坑井は帯水層、油・ガス胚胎層、地熱資源層を含み全ての層が保護されるべく廃坑されなければならない。また、廃坑にあたってのセメンチング作業は、オペレーターの直接指揮下もしくはセメンチングサービス会社の雇用者ではないオペレーターの代理人の指揮下で実施されなければならない。オペレーターとセメンチングサービス会社両者共に、この規則と”**Notice to Plug and Abandonment**”にて決められた方法通りに廃坑作業が出来なかった場合の罰則を正しく理解していなければならない。
- ② セメントプラグは全ての生産性のある層と帯水層をそれぞれ隔離すべく設置されなければならない。またセメントプラグは **RRC** の **Oil and Gas Division** の **Ground Water Advisory Unit** の指示する通りの位置にて複数の帯水層を分けるべく設置されなければならない。オペレーターは最も深い深度にある帯水層の下端位置に **TBG** もしくはドリルパイプ (**DP**) による **Tagging** にて、または **District Director** またはその代理人の認める方法にて、セメントプラグが設置されていることを確認しなければならない。
- ③ セメントプラグは **TBG** または **DP** を用い、循環法かスクイズにより設置されなければならない。他の方法によるプラグ設置は書面による申請と **District Director** による書面による了承が必要である。
- ④ 廃坑に使用されるセメントは膨張剤無しの **API** で定める油井用セメントでなければならない。またミキシングにあたって **API** 規格に沿っていないなければならない。またセメンチングレポートにスラリー比重を記載しなければならない。**Director** は例えば高温、岩塩層、腐食性の高い区間が存在する場合等の特定の条件にある場合セメント組成を要求する場合がある。

一方オペレーターは、書面にて提案する材料と設置方法について、全ての関連情報

を書面で提出することにより膨張剤無しの API で定める油井用セメント以外の材料の使用許可を求めることができる。Director はそのリクエストを、埋め立てられる坑井が将来的に圧入もしくは廃棄目的で使用されることが無いか、坑井履歴、坑底圧力、坑井が高压層を掘り抜いていないか、代替材料の設置方法、圧縮強度、等を精査して使用の可否を決定する。Director はその代替品または方法において、将来的に他の資源に影響を与えないと確信できる場合においてのみ許可を与える。

- ⑤ オペレーターは Director が了承したセメンチングサービス会社のみ使用することができる。
- ⑥ District Director は生産性のある層や帯水層を隠すため更なるセメントプラグの設置の要求をする場合がある。
- ⑦ 陸上坑井に対しては、地表部は 10ft 分のセメントで塞ぎ、CSG は地表より 3ft 位置で切断すること。

尚、海洋坑井は海底面より 15ft で坑井を含み構造物を全て切断・撤去する要求事項があるためこの条項は適用されない。

- ⑧ 坑内の全てのセメントで埋め立てられていない部分には、少なくとも比重 9.5ppg 以上かつファンネル粘性 40 秒以上の流体、もしくは規制当局に認められた物質で満たされていなければならない。

坑井はセメント設置時には抑圧静止状態でなければならない。

- ⑨ 埋め立て作業においては、掘削不可能な物質 (Non-Drillable Material) 等は坑井への Re-Entry を妨げるので使用してはならない。
- ⑩ 地表部以外の全てのセメントプラグは、それぞれ最低 100ft 以上のコラム長でなければならない、さらには地表からセメントプラグ下端まで深度が 1,000ft 増えるごとにエクセス量を 10% ずつ増やす必要がある。

(c) セメンチング要件

また、設置する各 CSG 毎にセメンチングの要件が決められている。

(i) サーフェス CSG に対する埋め立て要求事項

前述したように RRC では保護すべき帯水層が決められていて、サーフェス CSG 部のセメント埋め立てに際しては帯水層の保護が重要な要件となっている。

- ① サーフェス CSG 設置が不十分で、インターミディエイト CSG またはプロダクション CSG が回収された時に保護すべき帯水層が坑井に曝される結果になる、または結果的にそれら CSG が設置されずに保護すべき帯水層が坑井に曝される結果になる場合、最も深い深度の帯水層の下端深度の少なくとも上下 50ft ずつ (計 100ft) をセメントで埋め立てなければならない。このセメントプラグはドリルパイプまたは TBG により Tagging して確認しなければならない。もしセメントプラグが正規の位置に設置されていない場合は再設置する必要がある。さらにサーフェス CSG のシュー位置にシューを挟んで上下少なくとも 50ft ずつ (計 100ft) セメントで塞がなければならない。
- ② サーフェス CSG が保護すべき帯水層全てを隠している場合、サーフェス CSG シュー

位置において、シューを挟んで上下少なくとも 50ft ずつ（計 100ft）セメントで塞がなければならない。

- ③ サーフェス CSG が最も深い帯水層の再下端より 200ft 以上深い位置で設置されている場合、追加措置としてサーフェス CSG 内側部に帯水層下端深度に最下端位置を挟んで少なくとも 50ft ずつ 100ft のコラム長のセメントプラグを設置しなければならない。
- ④ セメントプラグは必要に応じ帯水層それぞれに対し設置される必要がある。

(ii) インターミディエイト CSG に対する要求事項

- ① 全ての保護すべき帯水層の区間と全ての生産性のある地層にセメンチングが実施されているインターミディエイト CSG を設置している坑井は、前述の一般的要求事項⑩同様の方法とそれぞれの層に対応する深度に合わせて CSG 内側にもセメント設置しなければならない。
- ② 全ての保護すべき帯水層の区間と全ての生産性のある地層にセメンチングが実施されていないインターミディエイト CSG を設置している坑井は、CSG が回収されない場合は CSG に穿孔をし、CGS 外側の必要な深度にセメントをスクイズしなければならない
- ③ 加えて帯水層が複数存在する場合、RRC Oil and Gas Division の Ground Water Advisory Group の指示に従い複数のセメントプラグをそれぞれに設置しなければならない。

(iii) プロダクション CSG に対する要求事項

- ① 全ての保護すべき帯水層の区間と全ての生産性のある地層にセメンチングが実施されているプロダクション CSG を設置している坑井は、前述の一般的要求事項⑩同様の方法と、それぞれの層に対応する深度に合わせて CSG 内側にもセメント設置しなければならない。このプラグは最低でも 100ft コラム長が必要で最も深い帯水層の下端深度を挟み上下 50ft ずつにくるように設置しなければならない。
- ② 全ての保護すべき帯水層と生産性のある層に対してセメンチングが実施されていないプロダクション CSG を設置している坑井において、CSG の回収がされない場合はプロダクション CSG に穿孔し、CSG 外側にセメントをスクイズしなければならない。
- ③ その直上に 20ft のセメントを設置した鋳鉄製ブリッジプラグの使用を District Manager もしくはその代理人が許可する場合もある。但し、その場合でもブリッジプラグは製造者の推奨する圧力仕様を越えた温度・圧力を持つ坑井には設置してはならない。
- ④ 加えて複数の帯水層を隔離する必要がある場合、Oil and Gas Division の Ground Water Advisory Unit の指示に従い、複数のセメントプラグをそれぞれに設置しなければならない。

(iv) スクリーンもしくはライナー部に対する要求事項

- ① 可能であればスクリーンまたはライナーを坑井から回収すること。
- ② スクリーンまたはライナーの回収が不可能な場合、一般的要求事項⑩に従い、スクリーンまたはライナーの直上にセメントプラグを設置すること

(v) プロダクション CSG を設置しない裸坑部に対する要求事項

- ① もし生産性のある層がありその圧力または層の及ぼすであろう問題が判明している場合、その層の頂部と下部にその境界を挟んでセメントプラグを設置すること。それぞれのセメントプラグはその高さにおいてこの一般的要求事項⑩に示される十分な量のセメントであること。
- ② もしそれらの層の Gross な層厚が 100ft に満たない場合、それらの層の下端位置より 50ft 下まで TBG または DP を降下し、そこから層の最上部上 50ft 位置までセメントを立ち上げられるように十分な量のセメントを送入すること。
その量はセメントプラグ下端までの深度で 1,000ft 毎にエクセス量を 10%ずつ追加するように計算すること。

(vi) 水平坑に対する要求事項

- ① 水平坑に対する要求事項も基本的な部分はこの一般的要求事項⑩に従うこと
- ② 水平坑井のセメントプラグは生産層の上部深度を挟み上下 50ft ずつにまたがるように設置すること。もしくはプロダクション CSG を生産層の直上に設置する場合は、プロダクション CSG シューから 50ft のセメントプラグを設置すること。もしプロダクション CSG を生産層内に設置する場合、アイソレーションプラグをプロダクション CSG シュー下 50ft 位置から生産層上端深度上 50ft まで設置しなければならない。
- ③ Commissioner はこの Section D (7)に基づき更なるセメントプラグの設置を要求することができる。

District Director またはその代理人は設置するセメントプラグがこれらの基準を満たしていると判断した場合においてのみ Notification of Intention to Plug を承認する。

テキサス州の廃坑基準は、帯水層部分では特に CSG の腐食を前提にして CSG 内側にもセメントプラグの設置を求めている点に特徴がある。また本規則中に記載が無い部分については業界慣習や API に従うこととなっている。

これらの廃坑に当たっての例は RRC が発行している冊子”Well Plugging Premier”²³⁾にも図入りで記載されているので参考になる。

このうち例を図 3.1-3～図 3.1-10 に示す。

²³ Well Plugging Primer, Railroad Commission of Texas, January, 2000

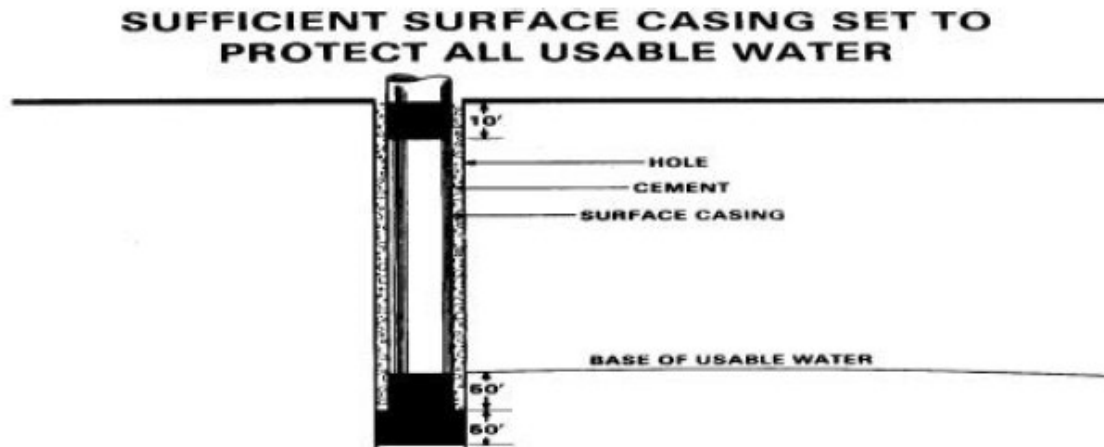


図 3.1-3 全ての帯水層を隠したサーフェス CSG に対するセメントプラグ設置例
出典：Well Plugging Primer, Railroad Commission of Texas, January 2000

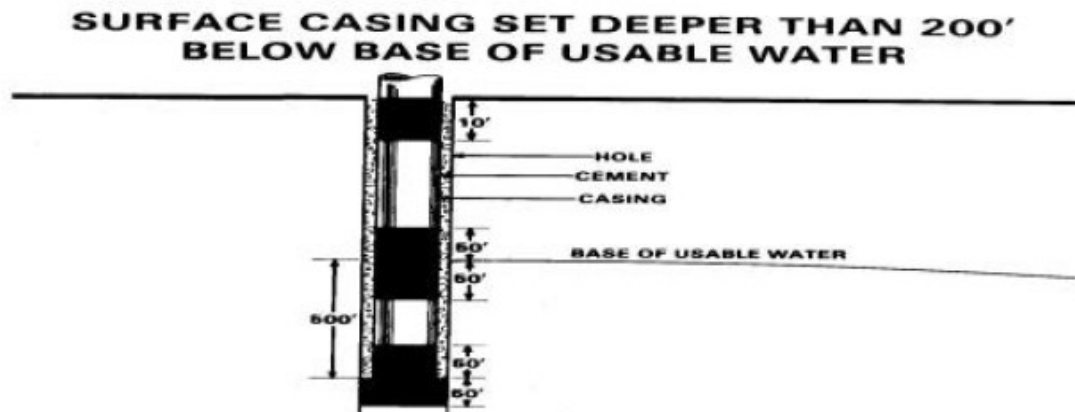


図 3.1-4 帯水層下 200ft に設置されたサーフェス CSG に対するセメントプラグ設置例
出典：Well Plugging Primer, Railroad Commission of Texas, January 2000

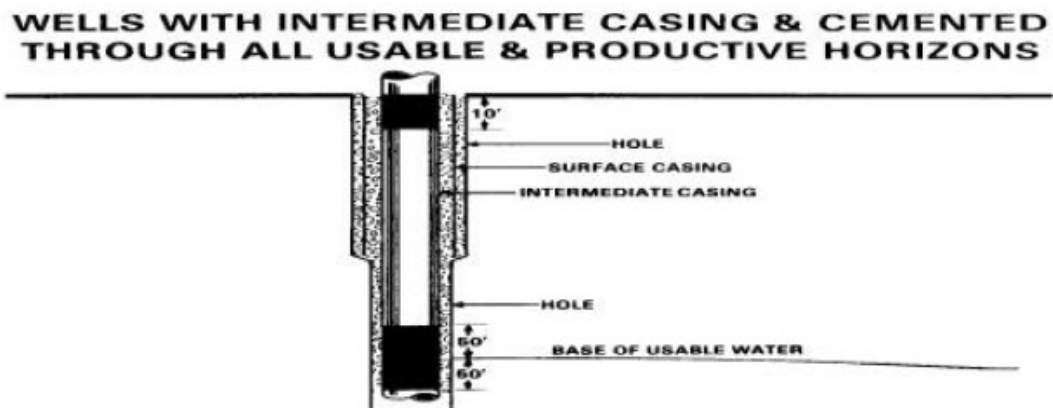


図 3.1-5 帯水層をセメントで全て隠したインターミディエイト CSG に対するセメントプラグ設置例
出典：Well Plugging Primer, Railroad Commission of Texas, January 2000

INTERMEDIATE CASING NOT CEMENTED THROUGH ALL USABLE WATER & PRODUCTIVE HORIZONS

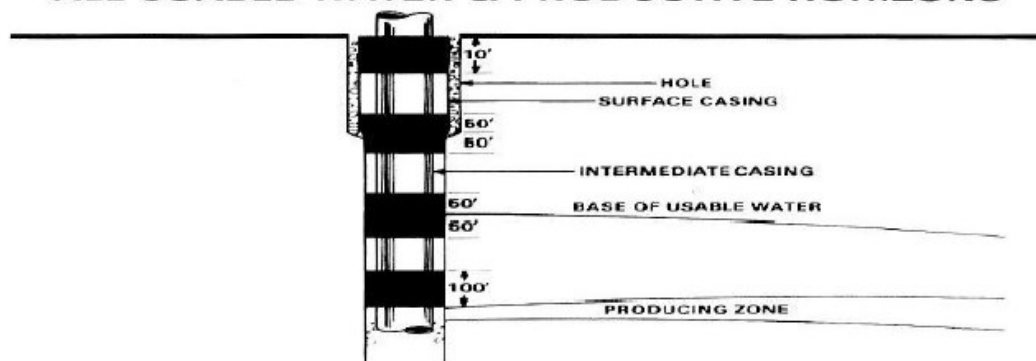


図 3.1-6 帯水層がセメントで隠されていないインターミディエイト CSG に対するセメントプラグ設置例

出典：Well Plugging Primer, Railroad Commission of Texas, January 2000

WELLS WITH PRODUCTION CASING AND CEMENTED THROUGH ALL USABLE WATER & PRODUCTIVE HORIZONS

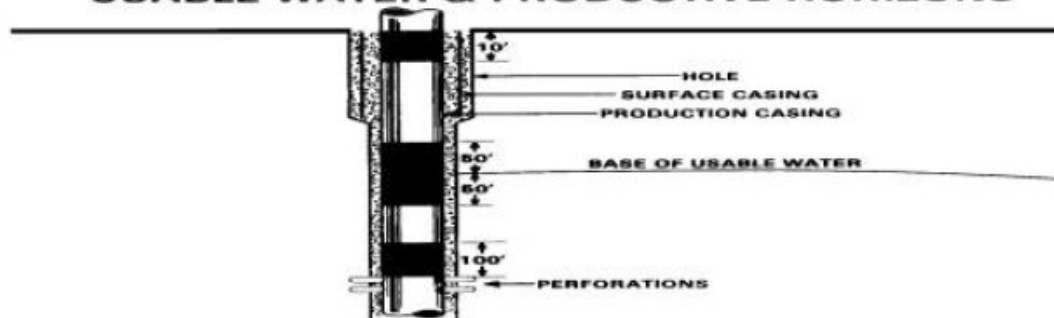


図 3.1-7 帯水層をセメントで全て隠したプロダクション CSG に対するセメントプラグ設置例

出典：Well Plugging Primer, Railroad Commission of Texas, January 2000

WELLS WITH PRODUCTION CASING NOT CEMENTED THROUGH ALL USABLE WATER & PRODUCTIVE HORIZONS

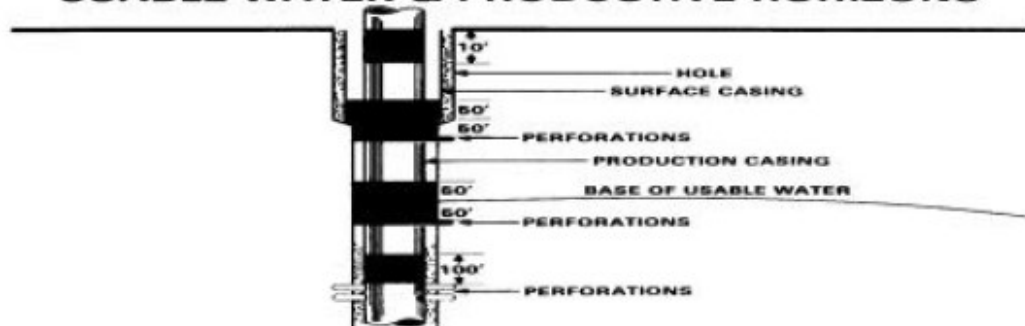


図 3.1-8 帯水層がセメントで隠されていないプロダクション CSG に対するセメントプラグ設置例

出典：Well Plugging Primer, Railroad Commission of Texas, January 2000

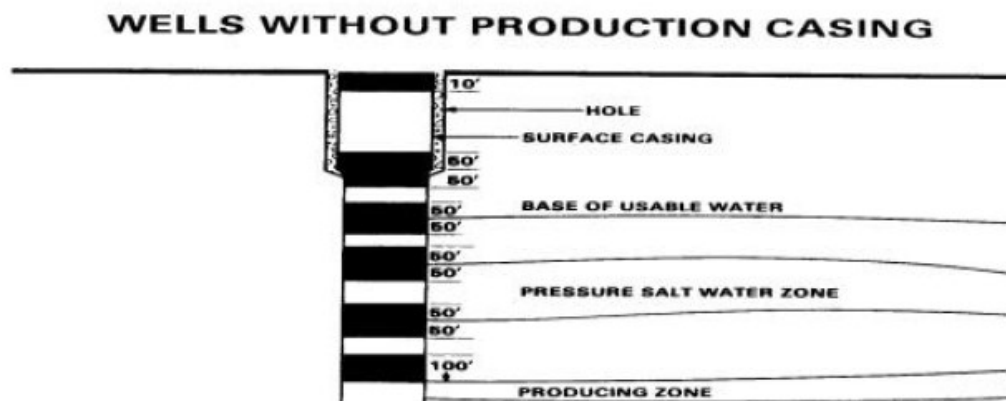


図 3.1-9 プロダクション CSG が設置されていない裸坑部に対するセメントプラグ設置
出典：Well Plugging Primer, Railroad Commission of Texas, January 2000

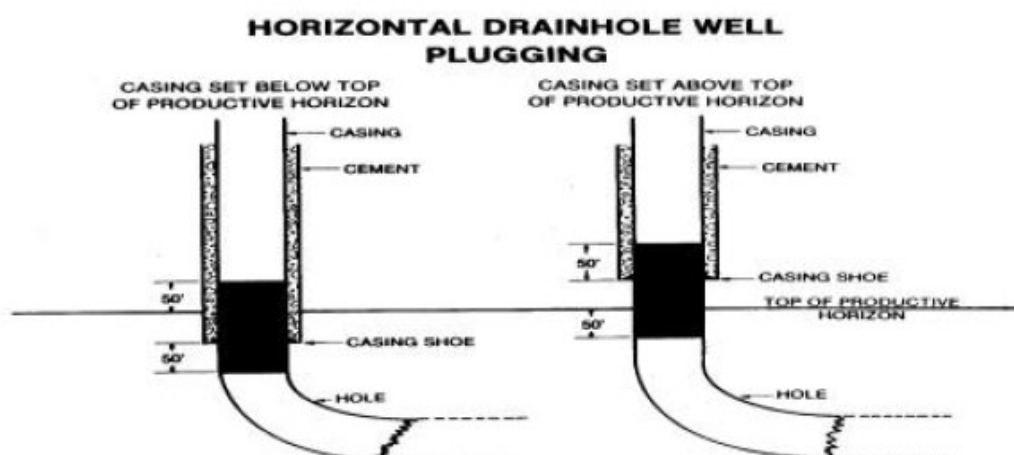


図 3.1-10 水平坑に対するセメントプラグ設置例
出典：Well Plugging Primer, Railroad Commission of Texas, January 2000

坑井の廃坑や施設の撤去後の Site Clean-up に際しては、連邦法、州法、特に RRC、General Land Office (GLO)、及び陸軍工兵隊の定める管理規則に沿った廃坑、撤去及び Site Clean-up が求められる。

陸上においては、地表面より 3ft 以深で CSG を切断し、全ての構造物を撤去する。また、海域においては、廃坑及び施設撤去の後、坑井を中心として半径 300ft の範囲を、サイドスキャンソナー、トロール船による底引き、ダイバーによる目視、または GLO による書面にて許可された方法のいずれかにより障害物が残っていないことを確認する必要がある。

3) ルイジアナ州における廃坑規則

(a) 概要

ルイジアナ州の油ガス活動の規制機関は、Louisiana Department of Natural Resources (以下 LDNR)である。LDNR は Oil and Gas、Energy、Mineral Resources、Coastal Management 等を管理している。またテキサス州同様、環境関連は Louisiana Department of Environmental Quality (LDEQ)が担っている。

(b) 廃坑手順

- ① 廃坑前に廃坑の意思を示す Notification (Form DM-4)を担当する District Manager に提出する。廃坑に当たってリグがまだ現地にある場合（例えば掘削したが結果が Dry だったような場合）、District Manager は口頭で廃坑の許可を出し、後に手続きをすることもできる。この要求事項に従わないオペレーターは、District Manager により後に更なるセメントプラグの設置を求められることがある。もしくはオペレーターが主張するところのセメントプラグの存在を証明することを求められることがある。
- ② オペレーターが District Manager により廃坑許可を得た後、廃坑作業開始 12 時間前までに Inspector に連絡することが求められる。掘削または改修作業中の場合、District Manager に口頭にての通知を行うことにより 12 時間前までの連絡は免除される。
- ③ 廃坑作業においては Oil Bearing 層を保護することを基本とする。
 - (ア) 穿孔された Pool をそれぞれ隔離するのに十分な量のセメントを使用すること。セメントプラグは 100ft 以上で穿孔区間の直上または穿孔区間にまたがって設置すること。District Manager はそれが望ましいと考えた場合直上に少なくとも 10ft のセメントを置いたブリッジプラグを生産層それぞれに設置することを許可することもある。
 - (イ) スクリーンまたは Perforated Liner を設置した坑井において、スクリーンまたは Perforated Liner を回収することが現実的ではない場合は、スクリーンまたはライナーの直上のできる限り近い位置に少なくとも 100ft 以上のセメントプラグを設置すること。District Manager はそれが望ましいと考えた場合、セメントプラグの代わりにスクリーンまたはライナー直上に少なくとも 10ft のセメントを置いたブリッジプラグを生産層それぞれに設置することを許可することもある。
 - (ウ) プロダクション CSG が設置されない、もしくは坑井より回収された場合、100ft 以上のセメントプラグが、少なくともサーフェス CSG シューを 50ft ずつ挟んで設置しなければならない。その代わりにオペレーターはサーフェス CSG シュー上 50ft の位置にセメントリテーナーを設置して、リテーナー直下からサーフェス CSG シュー下 50ft まで十分な量のセメントをスクイズしなければならない。その後リテーナー直上に 10ft のセメントプラグを設置すること。
 - (エ) プロダクション CSG が回収されて、またはプロダクション CSG が設置されずに結果として帯水層が曝された場合、最も深い深度の帯水層下端より 100ft 深い位

置から。帯水層上 150ft までの区間にセメントプラグを設置しなければならない。それに加えてサーフェス CSG シューを挟んで上下 50ft ずつセメントを設置すること。

上記の代わりにオペレーターはサーフェス CSG シュー直上 50ft の位置にセメントリテーナーを設置して、リテーナー直下からサーフェス CSG シュー下 50ft まで十分な量のセメントをスクイズする選択肢も考慮することができる。その後リテーナー直上に 10ft のセメントプラグを設置すること。

(オ) 地表部に設置する 30ft のセメントプラグの次の位置に来るセメントプラグはタギングにより評価されなければならない。但し、リテーナーが使用された場合はタギングは必ずしも必要ではない。

(カ) 高圧油ガス層または高圧水層が存在する場合はそれらに応じ、また District Manager が要求する場合は更なるセメントプラグを設置すること。

(キ) 坑井地表部には 30ft のセメントプラグを設置すること。

(ク) District Manager の許可が得られている場合を除き、セメントで埋め立てられていない部分には 9ppg 以上の泥水を設置すること。

(ケ) District Manager の承認が得られている場合を除き全てのセメントプラグは循環法または Pump down 法にて設置すること。またセメントプラグ設置時には坑井は静止状態になっていること。

(コ) 地表部のセメントプラグを設置した後、陸域では Plow Depth より最低でも 2ft より深い深度で CSG を切断すること。海域では CSG は最低でもマッドラインより 10ft 深い深度で切断すること。

もし、オペレーターが将来塩水圧入や他の目的で Re-Enter を考えている場合、District Manager はオペレーターよりの書面での Plow Depth もしくはマッドライン以下で切断しない旨のリクエストを受け取った後、許可をすることもある。

(サ) 廃坑計画は、坑井作業中に予測できない状況に陥った場合に、District Manager が許可を与えた場合のみに変更することができる。

④ いかなる坑井をいかなる理由にて廃坑した場合でも、完全な報告書を残さなければならない。

本規則中に記載が無い部分については業界慣習や API に従うこととなっている。

テキサス州、ルイジアナ州ともに廃坑前に事前に規制当局にその計画と妥当性を審査してもらい、承認を受ける必要がある。また、廃坑作業にあたっては、規制当局よりの立ち合いが行われる。

また、両州共に”Orphan Well”に対する廃坑計画を持っていて、事業者不在、所有者不在の坑井に対し、その評価を行いランキングに沿って、州政府が基金を使用して廃坑作

業を実施している。特に漏洩等安全・環境上の問題がある坑井については優先的に廃坑が実施される。

3.1.3 坑井制御と坑井健全性に関するもの

(1) セメンチング関連

主要サービス会社である Halliburton 社及び Schlumberger 社の動向につき、調査を実施した。

Halliburton 社、Schlumberger 社、共に 2010 年代前半～後半にかけて紹介されたセメントシステムが主で、特に直近数年での新しいセメントシステムの開発の発表は特にない。

セメントシステムとしては所謂 Well Life Cement や Self Healing Cement と呼ばれるものが比較的新しいシステムである。

- ・ Halliburton 社 LifeCem、Lock Cem、Lock Seal、等
- ・ Schlumberger 社 FUTUR、CemFIT、Flex Seal、等

特に廃坑作業等にはレジン（合成樹脂）等のポルトランドセメント以外のものを使用したシステムも使用されてきている。

(2) モニタリング等坑井健全性関連

1) 坑井の健全性に関する国際規格

ISO は石油ガス業界における坑井健全性に関する国際規格（ISO 16530-1 Petroleum and natural gas industries – Well Integrity-） Part1: Life cycle governance を 2017 年に発行している。

これは油ガス開発のオペレーターが坑井の全段階、計画段階、建設段階、操業段階、改修段階、廃止段階において坑井の健全性を確保するための考えを示したもので、最低要件とリコメンデーションを挙げ、それぞれの各段階において坑井健全性の確保には何が必要となるかいうことを示した包括的なガイドラインとなっている。それぞれの段階でその段階での必要要素として、目的、組織とタスク、Risk Register、坑井バリエー、リスクマネジメント、モニタリング等について説明が記されている。

坑井健全性のマネジメントの一般的な概念と要素について図 3.1-11 に示す。

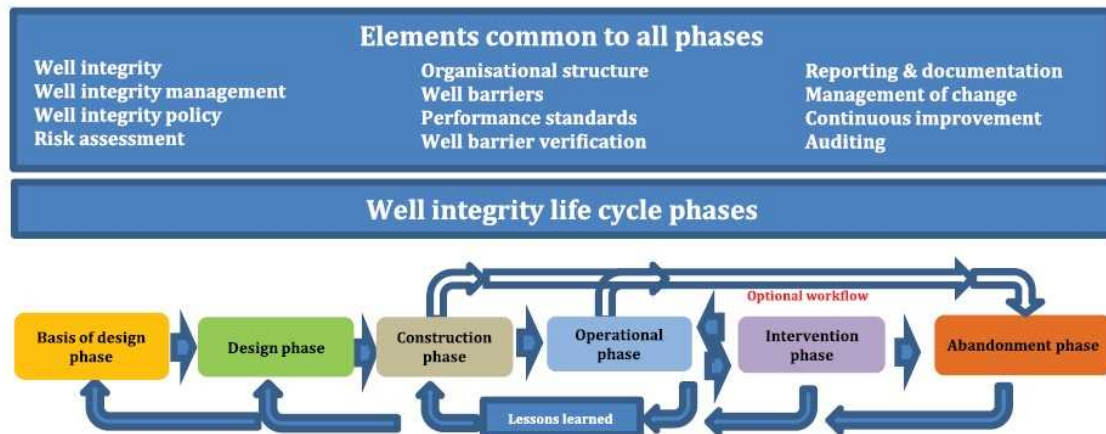


図 3.1-11 坑井健全性マネジメントにおける一般的な要素

出典：ISO 16530-1 Petroleum and natural gas industries - Well Integrity - Part1 : Life cycle governance, First edition, March 2017

本国際規格の構成は以下のようになっている。

- 1) Common element of the well integrity life cycle
- 2) Basis of design phase
- 3) Well design phase
- 4) Well construction phase
- 5) Well operation phase
- 6) Well intervention phase
- 7) Well abandonment phase

その他、付属として、リスクアセスメント方法、Risk Register、坑井バリエーションの模式図例、坑井の Handover に必要な情報例等が付けられている。

例えば、先の坑井健全性マネジメントにおける一般的な要素は Well construction phase、Well operation phase 及び Well abandonment phase ではそれぞれ以下のように図示される。

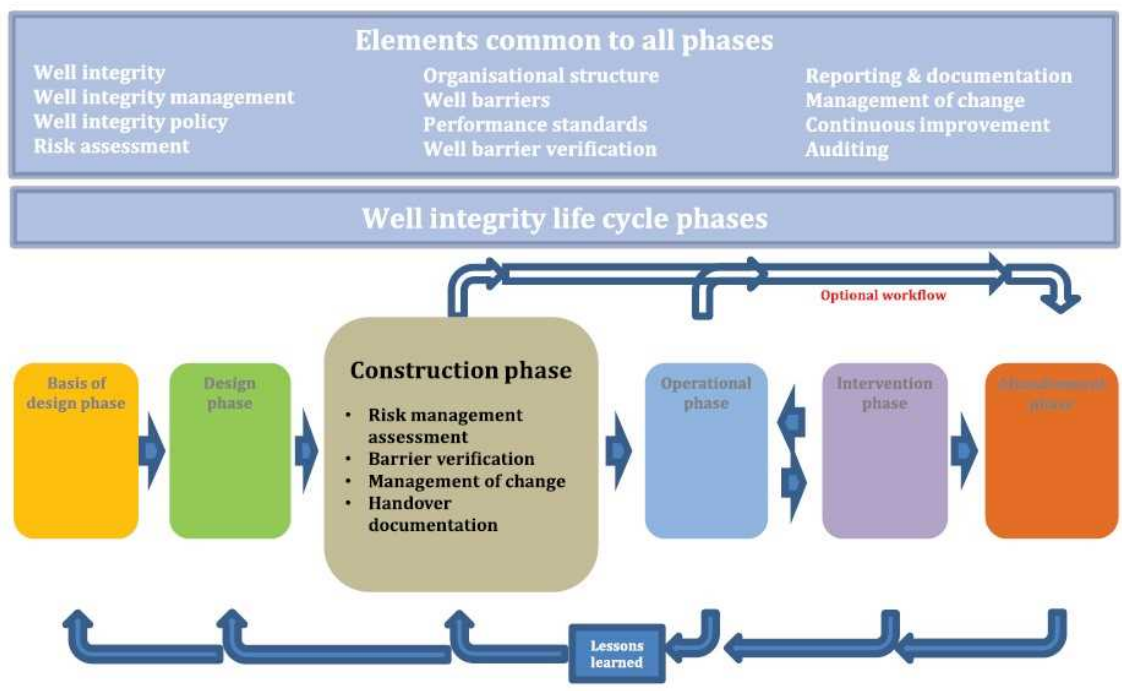


図 3.1-12 Well construction phase における一般的な要素
 出典：ISO 16530-1 Petroleum and natural gas industries - Well Integrity -
 Part1 : Life cycle governance, First edition, March 2017

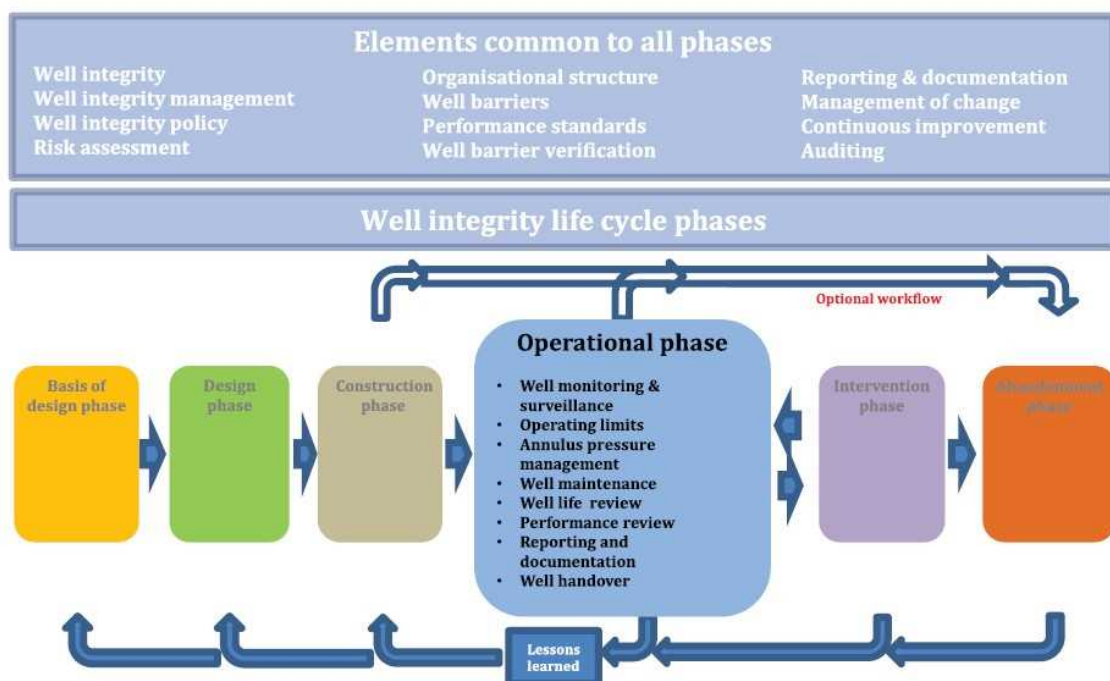


図 3.1-13 Well operation phase における一般的な要素
 出典：ISO 16530-1 Petroleum and natural gas industries - Well Integrity -
 Part1 : Life cycle governance, First edition March, 2017

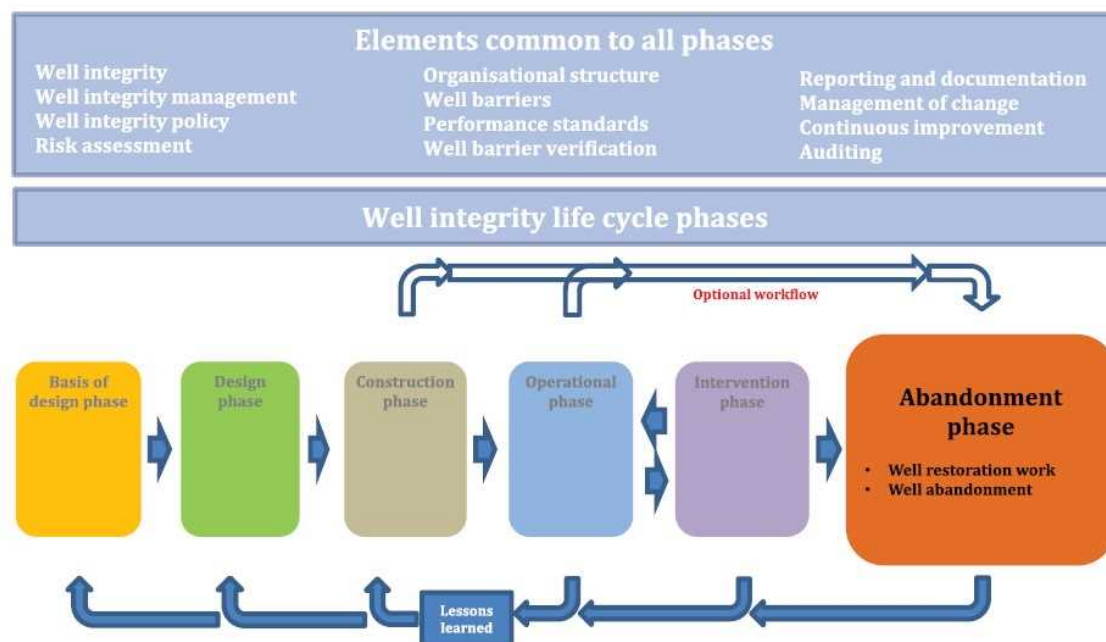


図 3.1-14 Well abandonment phase における一般的な要素
 出典：ISO 16530-1 Petroleum and natural gas industries - Well Integrity -
 Part1 : Life cycle governance, First edition, March 2017

この中で例えば坑井バリエーには以下のように物理的なものだけでなく人的なものも含んでいる。

- Hardware Barrier（設計、設置されテストされた装置等）
- Operational Barrier（モニタリング機器、実施及び手順等）
- Human Barrier（能力、熟練度、トレーニング）
- Administrative Control（役割毎の任命、評価、レビュー等）

バリエー確保の考え方として、オペレーターはバリエーの考え方を定義し、書面にし、坑内流体をコントロールするための原則を作成すること、多数のバリエーの確保とそれらに冗長性を持たせることが高いレベルでの Reliability の確保につながることを述べられている。

バリエーについてももう少し詳細に見ていくと、Hardware Barrier、Operational Barrier、Human Barrier、Administrative Control はそれぞれ以下が例示されている。尚、Hardware Barrier は Primary と Secondary の二つに分けられている。

1) Hardware Barrier

① Primary Barrier

キャップロック、掘削流体、CSG 及びセメント、プロダクション CSG、プロダクションパッカー、仕上げストリングス、SSSV、坑口 Master Valve 等

② Secondary Barrier

非浸透性の地層、仕上げ流体、CSG 及びセメント、噴出防止装置、CSG ハンガー及び Seal Assembly、坑口バルブ、TBG ハンガー及び Seal、クリスマスツリーとその接続部、ツリー袖バルブ等

2) **Operational Barrier**

検知及び監視装置、作業手順書、作業時の安全隔離、インターロックシステム、Permit-to-work システム等

3) **Human Barrier**

訓練、認識と反応、危険に対する反応に関しての技術・技量、経験値、監督能力等

4) **Administrative Control**

設計基準、材料の取り扱い基準、手順書とマニュアル、変更システム、品質管理計画等

本国際規格は、どちらかというプラットフォーム的な規格であり、概要は示しているものの、詳細については述べられておらず、それぞれの引用元の参考文献を参照することを勧めるようになっている。

引用されている規格、ガイドライン等のリストを表 3.1-12 に示す。

表 3.1-12 引用されている規格、ガイドライン等のリスト

1	ISO/TR 10400	Petroleum and natural gas industries – Evaluations and calculations for the properties of casing, tubing, drill pipe and line pipe used as casing or tubing
2	ISO 10417	Petroleum and natural gas industries – Subsurface safety valve systems – Design, installation, operation and redress
3	ISO 10418	Petroleum and natural gas industries – Offshore production installations – Analysis, design, installation and testing of basic surface process systems
4	ISO 13628-1	Petroleum and natural gas industries – Design and operation of subsea production systems – Part1: General requirements and recommendations
5	ISO 13703	Petroleum and natural gas industries – Design and installation of piping systems on offshore production platforms
6	ISO 14224	Petroleum, petrochemical and natural gas industries – Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment
7	ISO 14310	Petroleum and natural gas industries – Downhole equipment – Packers and bridge plugs
8	ISO 17776	Petroleum and natural gas industries – Offshore production installations – Major accident hazard management during the design of new installations
9	ISO 31000	Risk management – Principles and guidelines
10	IEC 31010	Risk management – Risk assessment techniques
11	API STD 6AV2	Installation, Maintenance, and Repair of Surface Safety Valves and Underwater safety Valves Offshore (replacing API RP 14H)
12	API/TR 10TR1	Cement Sheath Evaluation
13	API RP 14B	Design, Installation, Repair and Operation of Subsurface Safety Valve Systems
14	API RP 14C	Recommended Practice for Analysis, Design, Installation, and Testing of Basic Surface Safety Systems for Offshore Production Platforms
15	API RP 14E	Recommended Practice for Design and Installation of Offshore Production Platform Piping Systems
16	API RP 90	Annular Casing Pressure Management for Offshore wells
17	DNV RP 0501	Erosive Wear in Piping Systems
18	EU Directive	EU Directive 2013/30/EU on Safety of Offshore Oil and Gas Operations and amending Directive 2004/35/EC
19	NACE/SP 0169	Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems
20	NORSOK/SP 001	Process Design
21	NORSOK D-010	Well integrity in drilling and well operations
22	OGP 415	Asset integrity – The key to managing major incident risks
23	OGP 456	Process safety – Recommended Practice on Key Performance Indicators
24	Oil and Gas UK	Guidelines for the Abandonment of Wells
25	Oil and Gas UK	Guidelines on Qualification of Materials for the Abandonment of Wells
26	Health & Safety Executive UK	Offshore Information Sheet No.3, Guidance on Risk Assessment for Offshore Installations, 2006
27	Health & Safety Executive UK	Principles and guidelines to assist HSE in its judgements that duty-holders have reduced risk as low as reasonably practicable
28	ISO/TS 17969	Petroleum, petrochemical and natural gas industries – Guidelines on competency for personnel

STD: Standard

TR: Technical Report

RP: Recommended Practice

本シリーズ（ISO 16530）の Part2 は Technical Specification として操業中の坑井健全性について纏められ 2014 年に発行されているが（Part2: Well Integrity for the operational phase）、内容的には 2017 年発行のものとほぼ同様である。尚、こちらは現在取り下げられた状態になっている。

3.1.4 機器、装置に関するもの

（１） キャッピングスタックシステム関連

1) IOGP ガイドライン

(a) 概要

IOGP 及び IPIECA²⁴⁾は共同で 2019 年から 2020 年にかけて「Source Control Emergency Response Planning Guide for Subsea Wells」と「Subsea Capping Stack Design and Operability Assessment」の 2 冊のキャッピングスタックに関連するレポート（IOGP/IPIECA Report）を発行している。

前者は海底坑井の Source Control（キャッピング作業）実施には何が必要かといった全体の概要を紹介したもの、後者がキャッピング作業とはどういうものか、どういうことを評価する必要があるか等、どちらかといえばエンジニアリング的な部分に焦点を当てたものとなっている。

(b) Report594: Source Control Emergency Response Planning Guide for Subsea Wells

(i) 概要

目的はオペレーターが適切な Subsea Source Control Emergency Response Plan を計画、準備できるようにすることである。基本的な対応組織、役割、責任、坑井設計時の考慮事項、Source Control Option、実行時の考慮事項をカバーしている。これによりオペレーター会社が Subsea Source Control とはどのようなものかを Non-Technical な利害関係者にも提供できるようなそれぞれの緊急時対応計画を作成できることを期待している。

本報告書は以下のトピックを含んでいる。

- Subsea Source Well Control についての Overview
- Source Control の要素
- Emergency Response の枠組み（Framework）
- Source Control Equipment を Support するための坑井設計に当たっての考慮事項
- Subsea Well Source Control Response Plan
- キャッピングスタックの要求事項とその準備
- Flow Containment Equipment の準備

また、本報告書の Core Body とはなっていないものの Source Control Aspect に関連する

²⁴ International Petroleum Industry Environmental Conservation Association：国際石油産業環境保全協会

トピックには以下を考慮するものである。

- Well Control Incident 防止
- Surface Oil Spill Response
- Surface または Dry Tree Well Response
- Formal Incident Command System Structure
- キャッピングスタックシステムの継続的な追跡
- 遵守法令
- Relief Well の計画・掘削、及び Well Kick Operation

本報告書の構成は以下の 4 パートに分かれている。

- 1) Overview Source Control Emergency Response (SCERP)
- 2) Engineering Activities to Support SCERP Planning
- 3) Capping Stack Planning and Installation
- 4) Logistics Planning

以下にそれぞれの概要を紹介する。

(ii) Overview Source Control Emergency Response (SCERP)

Overview では Source Control Emergency Response (SCERP)実施に当たっての必要と考えられる体制、何をすることが必要であるか等について概要が記載されている。

SCERP はそれぞれの会社の Incident Management System 毎に特有のものであるが、直接、非直接に限らず多くの会社が US National Incident Management System (NIMS)で定義された事故時指揮系統 (ICS²⁵) の原則に従っているのが現状であり、ICS では様々な複雑さの度合いの緊急時対応の管理する標準化されたプロセスを提供されていること、本報告書でも同様の組織構成を採用していることが述べられている。

また Source Control では以下の作業を実施する必要がある。

- Site Survey
- BOP Intervention
- デブリ除去
- Subsea Dispersion
- キャッピング作業

これらを同時並行で遂行するには以下のグループを創設し、作業を進める必要がある。

- Relief Well グループ
- SIMOP グループ
- Well Capping (準備) グループ

²⁵ Incident Command System

- Engineering Service グループ
- Site Survey Task グループ
- BOP Intervention グループ
- デブリ除去グループ
- Subsea Dispersant Task グループ
- Capping Task グループ
- Well Containment グループ

SCERP 対応組織図の例を図 3.1-15 に示す。

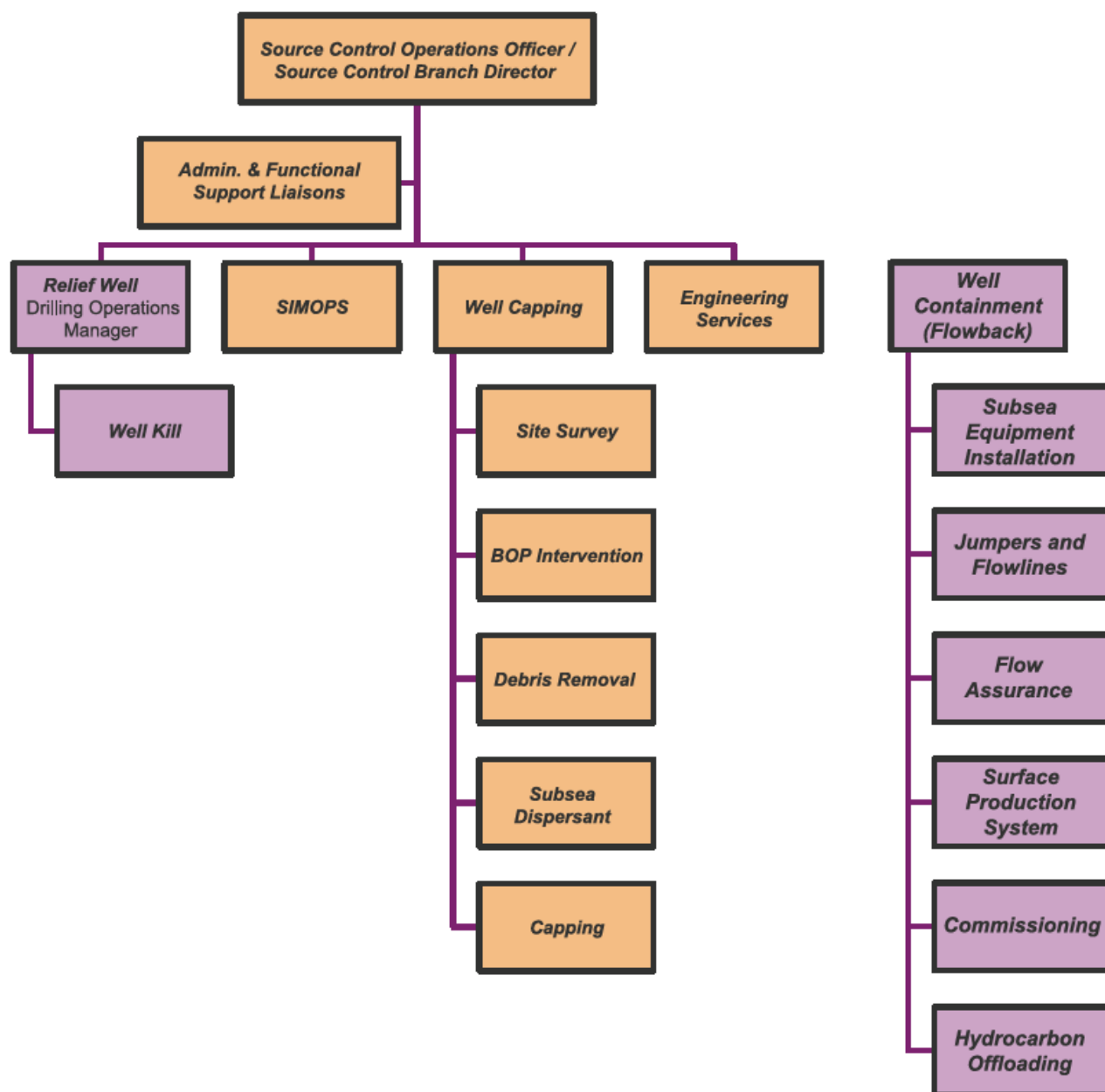


図 3.1-15 SCERP 対応組織図の例

出典：IOGP / IPIECA Report 594 “Source Control Emergency Response Planning Guide for Subsea Wells”, January 2019

また、SCERP の期間と工程を図 3.1-16 に示す。

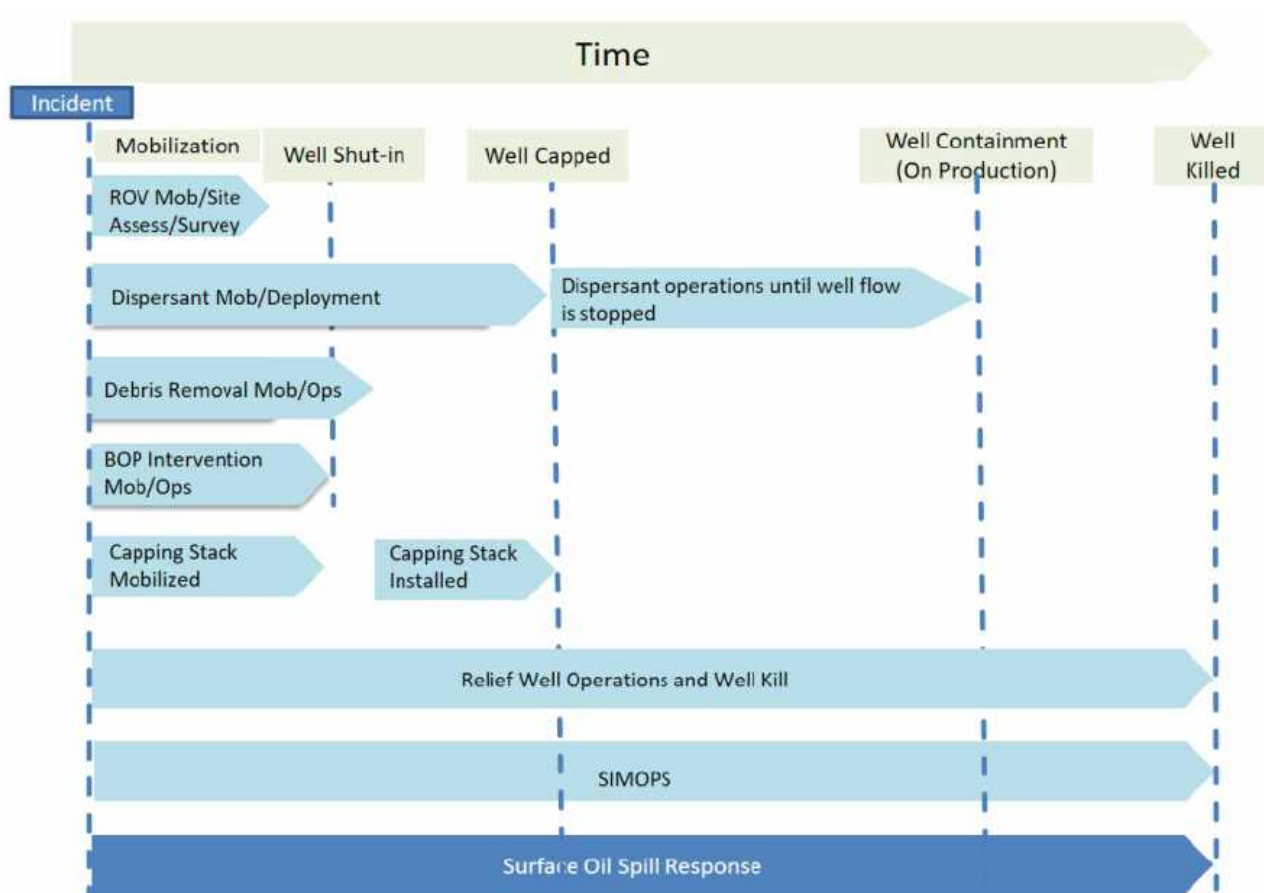


図 3.1-16 SCERP 期間と工程

出典：IOGP / IPIECA Report 594 “Source Control Emergency Response Planning Guide for Subsea Wells”, January 2019

(iii) Engineering Activities to Support SCERP Planning

特定のプロジェクトにおける SCERP 作成にはいくつかのタスクを同時並行的に進める必要があり本項ではそれらがまとめられている。

タスクのまとめを表 3.1-13 及び表 3.1-14 に示す。

表 3.1-13 SCRERP 作成のためのタスクのまとめ (1)

検討項目	検討内容	参考
Worst Case Discharge (WCD) 分析	• Worst Case Discharge : 事故発生坑井の状況をキャッピングと Containment 作業のために暴噴シナリオの度合いを評価する。以下を含む; 貯留層への貫入深度 Flow 経路 (アニュラスか DP 内か、両者か) BOP 開閉状態 (開か部分的開か)	• SPE Calculation of Worst Case Discharge (WCD) March 2015 • SPE WCD Summit New Orleans, LA March 2014 • API JITF – Joint Industry Task Force Subsea Dispersant Injection Project • IPIECA Dispersants: Subsea application. Good practice guideline for incident management and emergency response personnel. • API RP96 – Deep well Design and Construction
WCD 時の CSG Design 及び炭化水素置換状況 (Blow out Load Case)	• 制御不能の暴噴状態に陥った時にそれが坑井健全性へどういった影響を与えるかを評価する。この Load Case シナリオでは、Internal Support Pressure の減少と熱によるアニュラス圧力の増加により、破裂または座屈に繋がる危険がある。もし、CSG が破損すると炭化水素は浅部の漸弱な地層内に侵入しアクセス不能となる場合がある。CSG 設計の評価とその後の低減策についての変更が必要になる。	NCS Well Capping Status Report, 26 January 2017
坑井健全性と Source Control 方法の選定	キャッピング後に坑井を密閉可能かどうかの評価についてのスクリーニングを実施する。坑井を以下の 3 つのいずれかに分類する。 • 完全に健全 • 機械的または地質的な健全性は損なわれるが、その後は許容できる • 坑井健全性は失われる。坑井は炭化水素を海に逃がすかしないと密閉できない	米国 Department of Interior- Bureau of Ocean Energy Management, Regulation and Enforcement

表 3.1-14 SCRERP 作成のためのタスクのまとめ (2)

検討項目	検討内容	参考
構造物の健全性分析	・ 暴噴を坑井を形成している構造物の健全性への影響を評価する。温度等による坑口装置への疲労の影響を評価する。 ・ 海底機器に対しキャッピング装置が載せられた状況の評価。おそらく LMRP (Lower Marine Riser Package) が取り外されて BOP 頂部にキャッピング装置が載っている状況ではないかもしれない。	・ API RP2GEO – Geotechnical and Foundation Design Consideration ・ API 16Q – Design, Selection, Operation, and Maintenance of Marine Drilling Riser System
Plume Study	・ Subsea Dispersion Study 実施 ・ 水深、流量、漏洩流体の相 ・ Computational Fluid Dynamics (CFD) Analysis の実施 ・ Plume Force Landing 分析 ・ 暴噴シナリオ キャッピングまたは Kill Operation 等の作業への Water Column Interfere の影響評価 ・ 可燃性ガスの度合い評価、等	SPE 181393MS – How to Develop a Well Specific Blowout Contingency
Relief Well 位置	・ 少なくとも 2 坑の Relief Well 掘削地点を検討すること。 ・ 暴噴井から十分な距離が離れていること ・ 海底面、Sub Bottom Hazard/Shallow Hazard の有無の評価 ・ 季節ごとの風向き、潮流等の考慮	OGUK Guideline on Relief Well Planning For Offshore Wells
Relief Well での Dynamic Kill 計画	・ 対象となる貯留層の暴噴シナリオを作成する。 ・ Ranging Tool を用いた Relief well の坑跡計画、接近と交差方法の検討 ・ Dynamic Kill Analysis — 抑圧流体のポンプ量、比重、ポンプレート等 ・ 抑圧作業に必要なポンプや補助機器の決定（これには冗長性を持たせる必要有り）	OGUK Guideline on Relief Well Planning For Offshore Wells
Back up equipment / Casing for drilling relief	Relief Well 掘削に遅滞なく複数の Subsea 坑口装置、Float 機器、CSG、他の必要機器やサービスの準備を遅滞なく実施する。	
Alternate Rigs / Mutual Aid	短期間で動員可能な Relief Well 掘削に必要な掘削装置を明確にする。Critical になる Resource の融通のため、同地域で作業を実施している他のオペレーターと相互の同意を取り付ける。	

OGUK ガイドラインの Relief Well 掘削に関する模式図が紹介されており、それを図 3.1-17 に示す。

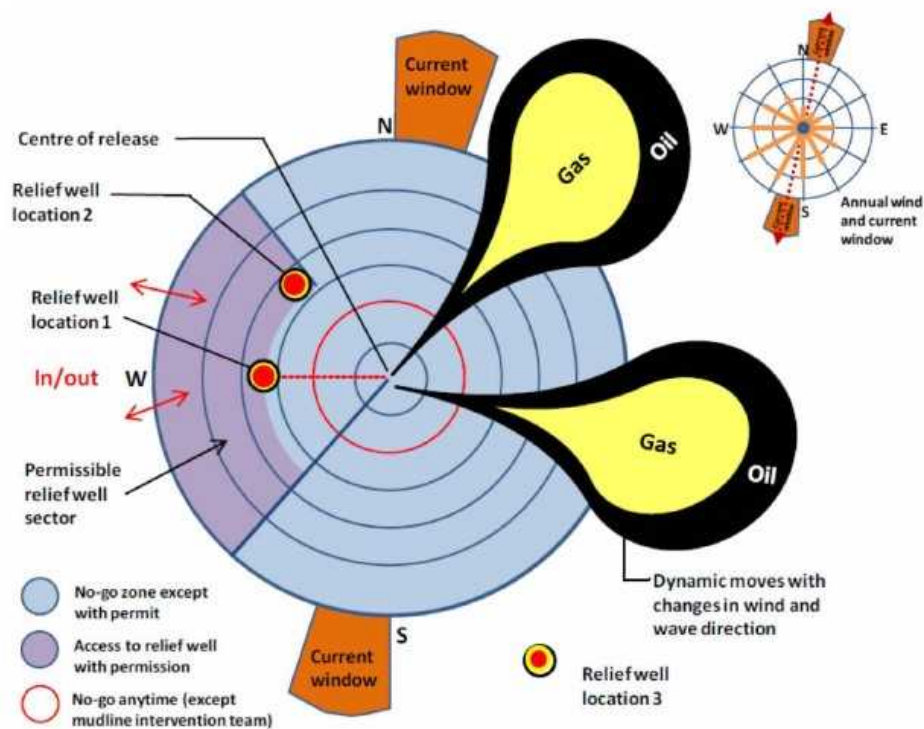


図 3.1-17 Relief Well 掘削計画模式図
 出典：IOGP / IPIECA Report 594 “Source Control Emergency Response Planning Guide for Subsea Wells”, January 2019

(iv) Capping Stack Planning and Installation

本項ではキャッピングスタックの仕様、動員、展開方法などが説明されている。

例えば、傾いた坑口装置に対しては、①Mechanical Shim を用いる方法、②Hydraulic Operate Tool を用いた方法、③Subsea Pile を使用した矯正方法の三つが紹介されている。このうちの③の Subsea Pile を使用した矯正方法の説明図を図 3.1-18 に示す。

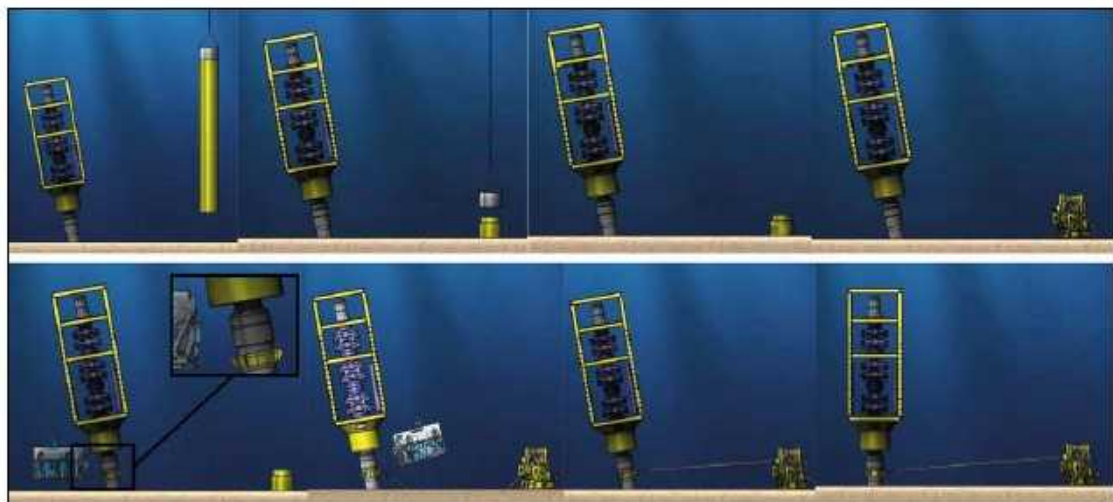


図 3.1-18 Subsea Pile を使用した矯正方法
 出典：IOGP / IPIECA Report 594 “Source Control Emergency Response Planning Guide for Subsea Wells”, January 2019

(v) Logistics Planning

Logistics Planning では、以下の項目を検討する必要があることを紹介している。

- ・ Logistics Survey
- ・ 空港位置
- ・ 陸上輸送
- ・ 輸入手続き
- ・ Quayside 能力
- ・ クレーン等

また、本レポートでは、Appendix として、炭化水素の Containment Planning、SCRERP の各グループの詳細、2018 年時点でのキャッピングスタックの Location とそれぞれの仕様、Capping Stack Installation Process の概要などが付記されている。

(c) Report595: Subsea Capping Stack Design and Operability Assessment

(i) 概要

前述したように 2020 年に発行されたこちらのレポートはエンジニアリング的な部分に焦点を当てたものである。部分的には先のレポートと同内容を説明している部分もある。

本報告書は石油業界、規制当局、ステークホルダーがキャッピングスタック作業における考えられるリスク、エンジニアリング面での要求事項、機能的な要求事項、などの情報を提供するために作成されたものである。

設計に盛り込まれるべき事項として、以下を挙げている。

- ・ キャッピングスタックを構成する主要な構成部品と Latching 能力
- ・ 他の BOP や Subsea Equipment との共通性
- ・ バルブサイズについての考慮事項
- ・ Computational Fluid Dynamics (CFD)
- ・ 海洋で設置する方法
- ・ Rigging、Equipment 展開方法

(ii) レポートの構成

本レポートの構成は以下のようになっている。

- 1) Evaluation Risk and Defining Functional Requirement
- 2) Response Time Model
- 3) API RP17W and Role of Computational Fluid Dynamics (CFD)
- 4) Capping Stack Deployment
- 5) Catalogues

- 6) When a stated design brief has been exceeded
- 7) Conclusion

(iii) 重要項目

ここではこれらを一つずつ説明することはしないが特に重要と考えられるいくつかの点について記載する。

- 1) リスクの評価と機能性の要求事項の検討には、①Worst Case Discharge (WCD) Rate の推定、②Capping Stack Component とそれらの技術的必要事項、③Failure Mode Analysis の三つの実施が必要である。
- 2) Computational Fluid Dynamics (CFD)は Erosion Risk の評価には不可欠である。また、CFD は以下の評価にも重要となる
 - ・ Flow している坑井へのキャッピングスタックの Landing 評価
 - ・ その水深における炭化水素の Plume Behavior の解析
 - ・ 浅海域では Surface Plume の解析
 - ・ Surface Gas Dispersion の解析
- 3) 設計段階では、Failure Mode, Effect and Criticality Analysis (FMECA)を実行すること。
- 4) Response Time Model では影響要因が数多くあることが説明されている。Response Time の評価に際しては、それらが重要になる。影響要因を以下に羅列する。
 - ・ Access to Site Survey Equipment
 - ・ Subsea Infrastructure or Construction Vessel Availability
 - ・ 機器の輸入手続き
 - ・ 人員の査証、Immigration 等の手続き
 - ・ Regulatory Permitting、Inspection 等
 - ・ 暴噴坑井周辺のデブリ除去
 - ・ 輸送用航空機の使用可能飛行場
 - ・ 道路等の陸上 Infrastructure
 - ・ 波止場等の能力
 - ・ Staging Area の Infrastructure
 - ・ クレーンの Access と仕様
 - ・ 視界条件
 - ・ 海象条件
 - ・ Subsea Infrastructure
 - ・ 人的資源の Availability

IOGP は NOPSEMA²⁶⁾及び Oil Spill Response Limited(OSRL)と共同で Response Time Model を開発したことが記されている。IOGP は 2019 年に IOGP Report 592 ”Subsea Capping Response Time Tool Kit User’s Guide”を発行しているので参考になる。

- 5) キャッピングスタックの展開に影響を与える要因は以下の四つである。
- ・傾いている坑口装置への設置
 - ・Flow している坑井への設置 (Uplift、または不安定な状態になることから)
 - ・デブリ等による BOP または坑口装置の Connector Seal 面の損傷の有無
 - ・浅海域においては Plume や Gas Boiling により Vertical Access が不可能になる可能性があること
- 6) 全てのキャッピングスタックはそれぞれのデザインに合わせて開発されている。これらは機能や作業性にある程度の冗長性を持っているものの、過酷すぎる条件では対応できない場合も考えられるので、その点を念頭に置いておく必要がある。

過酷すぎる条件は以下の通りである。

- ・キャッピングスタックの Gasket、Seal Area、内部機構が坑井よりの Solid 分やデブリ等で引掛かれ損傷を受けてしまう場合
 - ・海象条件が過酷で Heave Compensation の限界値を超えてしまう場合
 - ・坑口装置が傾きすぎた場合
 - ・浅海、特に高レートガスの噴出が起きて Vertical Access が出来ない場合さらには
 - ・CFD 解析者や Modeling Expertise の少なさ、標準化できていないこと
- 現在 IOGP では CFD 解析のガイダンスを開発しようと努力している。

2) キャッピングスタック配備状況

現時点で、6 事業者がキャッピングスタックによる事故対応を行っており、表 3.1-15 に示すように配備場所は英国、ノルウェー、米国、シンガポール、アフリカ、ブラジルと世界全域をカバーしている。

²⁶⁾ National Offshore Petroleum Safety and Environmental Management Authority : 国家海洋石油安全環境管理庁 (豪州)

表 3.1-15 キャッピングスタック配備状況

配備地	会社	Oil Spill Response	Wild Well Control	Marine Well Containment Company	HWCG	PSW	Boots & Coats
UK	Aberdeen	Ready	Ready				
	Montrose		Storage				
Norway	Stavanger	Ready					
	Mongstad					Ready	
USA	Ingleside			Ready	Ready		
	TBC				Pending		
	Houston						Ready
Italy, Trieste		Under Commissioning					
Singapore, Loyang		Ready	Ready				
South Africa, Saldanha		Ready					
Brazil, Angra dos Reis		Ready					

仕様等省略

(2) ROV 関連

1) IMCA ガイドライン

IMCA²⁷⁾からは、2016 年 5 月発行の Guidance for the safe and efficient operation of remotely operated vehicles をはじめ多くのガイダンスが発行され、随時更新されている²⁸⁾。

(a) Guidance for the safe and efficient operation of remotely operated vehicles

- ・ 2001 年 12 月に初版が発行され、最新版は 2016 年 5 月発行の改定第 4 版。
- ・ ROV のクラス分類、用途、機能、作業環境、操作、保守、要員、関係者の分業と責任範囲等について解説。

(b) Guidelines for installing ROV Systems on vessels or platforms

- ・ 2013 年 5 月発行
- ・ ROV のクラス分類、システム構成、各機能、作業時の要件等について、作業船主

²⁷ International Marine Contractors Association

²⁸ <https://www.imca-int.com/divisions/rov/publications/>

及びオペレーターと請負事業者の相互理解を助けるための解説

(c) Guidelines for the shared use of sensors for ROV and survey purposes

- ・ 2019 年 2 月発行
- ・ 観測用計測機器の搭載増に伴う ROV 位置制御用計器と観測用計器の共用化について、ROV 自体の位置制御と観測作業との要件の違い、計測器を共用することによるリスク等についての解説

(3) 着底式施設及び固定式施設関連

1) API における構造安定性の確保

海洋掘削施設の施設の構安定性に関する具体的要求として API-RP-2A では²⁹⁾、施設の重要度に応じて

- ・ 通常設計 Level : 50 年～100 年期待値の暴風波
- ・ 極限耐力 Level : Robustness Requirement として、通常設計に加えて、500 年～1,000 年期待値の暴風波に対する極限耐力 Level の確保を要求(Robustness Analysis)

を要求している³⁰⁾。極限耐力の照査 (Ultimate Strength Assessment) の要求事項は API-RP-2SIM に規定されている³¹⁾。

米国では過去の巨大ハリケーンによる海洋施設の倒壊事故の経験を基に、設計波の見直しとともに、今まで許容応力ベースの設計は 100 年期待値による設計を行うが、500 年期待値～1,000 年期待値の巨大台風に関しては、多少損傷は生じて、人命や環境に多大な影響を与えるような施設の倒壊や転倒等を防ぐために極限耐力を確保しているものと推定される。

我が国の、耐震設計における Level-1 地震動と Level-2 地震動の考え方と同様で、合理的な要求事項と考えられる。現状の鉱山保安法でも海洋施設の設計は 100 年暴風波を想定しているが、今後の巨大台風等に関して参考となるものと考えられる。

2) 米国におけるハリケーンについての対処

(a) 30 CFR Part 250 で適合が求められる API 規格類

米国では 30 CFR Part 250 § 250.901 プラットフォームが適合すべき産業規格で API から発行されている以下の 3 件への適合が求められている。

- ・ API Bulletin 2INT-DG 「ハリケーン状況下の海洋構造物の設計についての暫定ガイドライン」(2007 年)

²⁹⁾ API-RP-2A 22nd Edition “Planning, designing and constructing fixed offshore platform” (NOV 2014)

³⁰⁾ Section-5.3.4 Hydrodynamic Force Guidelines for US Waters

³¹⁾ API-RP-2SIM 1st edition “Structure; Integrity management of fixed offshore structures” (NOV2014):

- ・ API Bulletin 2INT-EX「ハリケーン状況下の既存海洋構造物の評価についての暫定ガイドライン」(2007 年)
- ・ API Bulletin 2INT-MET「メキシコ湾のハリケーン状況についての暫定ガイドライン」(2007 年)

※ 後述の 2014 年発行の API RP 2MET の地域別海象条件解説中のメキシコ湾解説とは、エリア区分やデータ整理内容が異なる。

現時点では、気象海象状況に応じた 30 CFR Part 250 § 250.901 の改訂、関連した通達等を行われていない。

(b) API ガイドライン

設計のための気象海象条件のデータとして、API から RP 2MET「海象による設計及び操業条件の導出」(2014 年)が発行されている。主な解説内容は以下のとおり。

- ・ 海象パラメーターの検討
- ・ 水深、潮流、高潮
- ・ 風
- ・ 波浪
- ・ 海流
- ・ その他（海藻、津波、冰山、氷雪）
- ・ 海象データの収集
- ・ 地域別の海象条件解説

2021 年 1 月の第二版では、波浪に関する章の内容の追加、海象データの収集に関する章の新設等の改訂が行われた。また、地域別の気象条件解説では、初版の北海、メキシコ湾、カルフォルニア沿岸、アフリカ西岸等に加えて、東南アジア、カスピ海、オホーツク海、カナダについての詳細が追加された。

RP 2MET では、メキシコ湾の解説にハリケーンの風速、波高、潮流等について再現期間 10 年～1000 年のデータを示しており、第二版の改訂では、表 3.1-16 に示すように波高に関して、特に西側で再現期間 10 年～100 年の有義波高、最大波高の値が初版に比べて増加している。北海の解説では、風速、波高、潮流等データに変更はみられず、高緯度の海域に比べ低緯度の海域で、より海象条件に変化のあったことがうかがえる。

変化の要因については記載がないが、いわゆる地球温暖化による気象海象条件の変化や、それに対処するための規制、規格の変更に注視が必要である。また、石油・天然ガス開発以外の海洋施設関連への規制動向等についても同様に最新動向の把握が必要である。

表 3.1-16 メキシコ湾西側波高等 (26° N~31° N, 92° W~98° W, 水深 120m 以上)

		再現期間 (年)				
		10	15	25	50	100
有義波高(m)		9.0	10.6	11.8	13.2	14.4
	2014 年版比	8.4% up	14.0% up	11.3% up	7.3% up	2.9% up
最大波高(m)		16.0	18.6	20.9	23.3	25.4
	2014 年版比	8.8% up	12.0% up	11.8% up	7.4% up	2.8% up
最大水位(m)		10.3	12.0	13.5	15.0	16.3
	2014 年版比	8.4% up	12.1% up	11.6% up	7.1% up	2.5% up

(c) 米国のハリケーンによる被害事例

2010 年に、AP 通信はマコンド事故のその後の影響を調査している過程でマコンド事故現場より離れた場所で油の漏洩が広がっているのを発見した。GOM 地域では約 27,000 件の廃坑、約 3,500 件の仮廃坑が実施されており、廃坑後のモニタリングは実施されていないこともあって、これらの坑井のうちのいくつかに問題があり油が漏洩している可能性があるのではないかと疑念を発信した。

調査したところ 2004 年のハリケーン Ivan により発生した海底地滑りによりルイジアナ沿岸 10Mile 位置の Mississippi Canyon20 番鉦区 (MC20) にある Taylor Energy 社の操業中のプラットフォームが倒壊し、油の漏洩が発生している事実が明るみになった。これはマコンド事故の 6 年前に発生しているものであり Taylor Energy 社自体はこの事故の発生を規制当局である MMS (当時、現 BSEE) に報告しているものの、漏洩量は 3~5gal/日と比較的少ないと報告しているためあまり注目されなかったものと推察されている。MMS は 2007 年 10 月に Taylor Energy 社に対し、坑井の廃止を命じ、同社も Relief Well を掘削し、漏洩した可能性があると考えられる 9 坑井の廃坑を実施したものの、更なる掘削は危険が大きいと判断し実施されていないと伝えられている。Taylor Energy 社はその後石油ガスに関わる権益を全て売却・撤退し、従業員も解雇して現在は社長がこの MC20 の事例に携わっているのみとなっている。

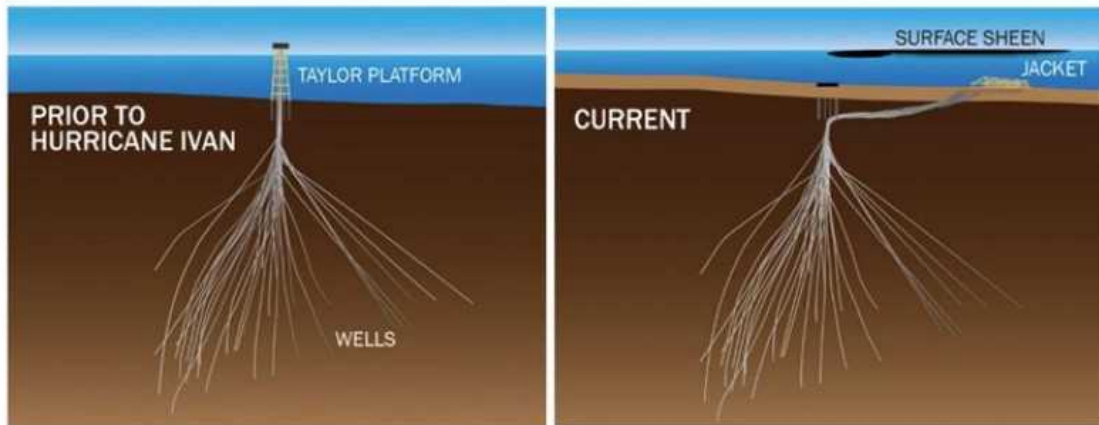
連邦政府は Ivan により引き起こされた海底地滑りにより数万トンの堆積物のマウンドの下に埋もれている 25 坑井の一つ以上より漏洩が続いているものと推測している。

MC20 プラットフォームの状況想定図を図 3.1-19 に、倒壊前のプラットフォームイメージを図 3.1-20 に示す。

油の漏洩は今現在も続いている。漏洩量は 2019 年に米国海洋大気庁³²⁾ (NOAA) が調

³²⁾ National Oceanic and Atmospheric Administration

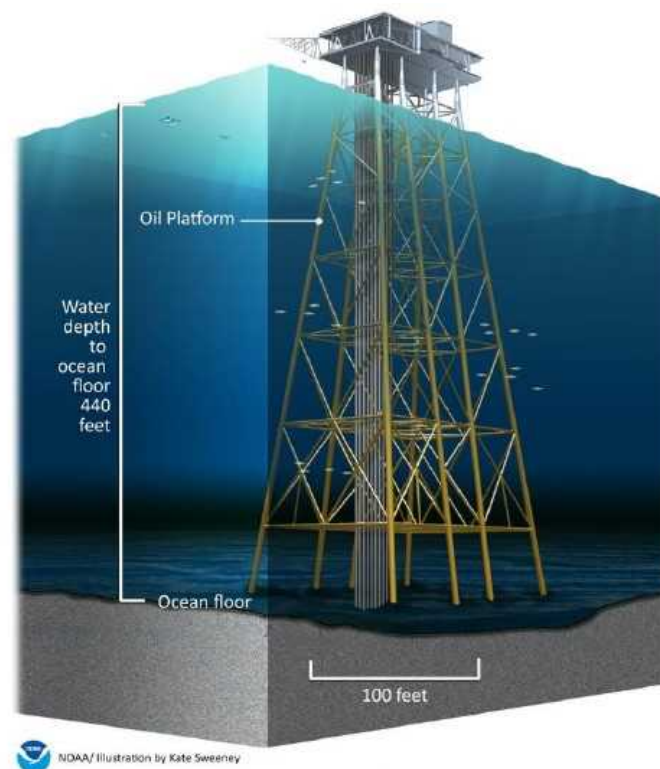
査したところによると実際の漏洩量はおよそ 380~450gal/日で Taylor Energy 社の報告よりもかなり多く、最近では更に多いとの調査もあり、既に 16 年以上が経過していることもあって累計漏洩量は既にマコンド事故のそれを超えているとの推測もある。



Taylor Energy's oil production platform in the Gulf of Mexico before and after Hurricane Ivan. (Images from Taylor Energy documents)

図 3.1-19 MC20 プラットフォームの状況推定図

出典：Nola.com, News article, “How a Louisiana engineer’s invention protects the Gulf from a “volcano” spewing oil”, May 3, 2020



Taylor Energy's MC-20 Saratoga oil platform standing in the Gulf of Mexico prior to Hurricane Ivan in 2004. The oil platform collapsed after the hurricane triggered an underwater mudslide.
U.S. Coast Guard District 8

図 3.1-20 倒壊前のプラットフォームイメージ

出典：Nola.com, News article, “Judge dismisses Taylor Energy Lawsuit against Company cleaning up its oil leak,” Sept 1, 2020

Taylor Energy 社は自然保護団体と係争中で、2019 年に米国沿岸警備隊が油の一部の回収に成功したが、これについても Taylor Energy 社は訴訟を起こしている。油の回収作業イメージを図 3.1-21 に示す。

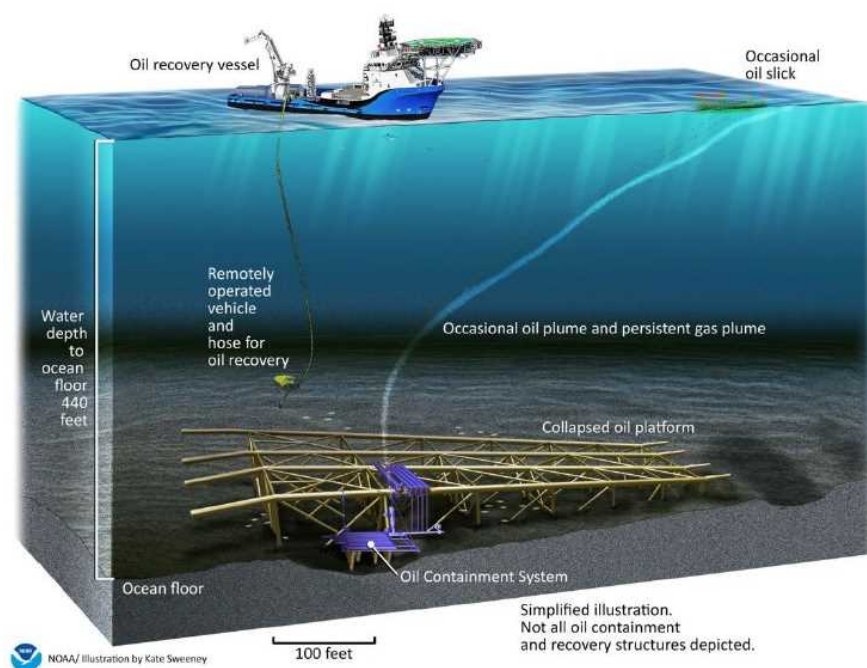


図 3.1-21 油の回収作業イメージ

出典：Nola.com, News article, “ Judge dismisses Taylor Energy Lawsuit against Company cleaning up its oil leak,” Sept 1, 2020

GOM 地域では度重なるハリケーンにより多くの石油ガスインフラが被害を受けており、この MC20 の今後の状況を含め、被害の実態と規制当局、石油ガス業界の対応については注視し、今後調査を実施する必要があるものとする。

3.2 鉱害防止対策の最新動向調査

今年度調査は、試探掘、開発・生産、廃棄の各事業段階分析事例数を揃えることが目的のため、分析内容は 4.2 にとりまとめて示す。また、各調査事例の詳細は Appendix 1「環境影響評価書の分析結果」に示す。

3.3 我が国の現状

3.3.1 概要

我が国周辺の海洋で石油・天然ガス開発を実施する場合を想定した、現状と今後の保安対策及び鉱害対策上の課題を検討するため、我が国周辺の海洋で石油・天然ガス開発を実施する場合の参考例として、我が国で実施された直近 3 件の基礎試錐における HSE 報告書及び付属参考資料等から保安対策及び鉱害防止対策を調査した。調査対象とした基礎試錐

を表 3.3-1 に示す。

表 3.3-1 調査対象とした基礎試錐

名称	期間	事業者
1) 上越海丘	平成 25 年 4 月～平成 25 年 7 月	J X 石油開発㈱
2) 島根・山口沖	平成 28 年 6 月～平成 28 年 10 月	国際石油開発帝石㈱
3) 日高トラフ	平成 31 年 4 月～令和元年 7 月	石油資源開発㈱

3.3.2 保安対策

(1) 保安管理体制

事業者の対応の主なものは以下のとおり。

- ・従来は陸上事務所に保安管理者を、掘削リグに保安管理者代理をおいていたが、METI 産業保安監督部との協議によりリグ上に保安管理者（代理ではなく）を常駐させた。
- ・全作業期間を通じて、高圧ガス製造設備、電気工作物、火薬類、坑井作業の作業監督者を選任、DST 期間のみ生産設備作業監督者を選任した。
- ・クルーチェンジのヘリ拠点として空港を利用した。空港利用のメリットとして以下を挙げている。
 - ・滑走路を利用した安全運航が可能
 - ・住民苦情が無い
 - ・セキュリティ体制が構築されている
 - ・燃料供給管理、消火設備や消火設備班が整備
 - ・緊急時において IFR（計器飛行方式）運航に対応可能
- ・ヘリ運航会社との間でヘリ運航上のルールを定めた Helicopter Bridging Document を、支援船について作業ルールを定めた Bridging Document を、それぞれ策定し、運用した。

(2) 緊急時対応体制

事業者の対応の主なものは以下のとおり。

- ・現地及び本社への緊急対策本部設置とともに、METI、JOGMEC、事業者三者の緊急時対応体制として、人身事故、物損事故、環境被害などについて想定される緊急事態を 3 レベル想定し、連絡体制及び対応方針を定めた。
- ・現地及び本社の対応は例として以下のとおり。
 - ・現地：産業保安監督部，海上保安庁，海上災害防止センター，漁連等対外対応

- ・ 本社：対策本部の立上げ、METI 本省、JOGMEC 対応
- ・ 機械故障及び物損等の場合の 3 レベルの例は、以下のとおり。
 - ・ クラス 1：海上で独自で対応、復旧修理等が可能
 - ・ クラス 2：一時的に作業中断、陸上からの支援で復旧可能
 - ・ クラス 3：継続的な作業中断を余儀なくされる
- ・ 気象サービス会社と契約して作業期間中において定期的に気象予測の提供を受け、作業スケジュール管理や悪天候時の退船の意思決定のために利用した。

3.3.3 鉱害防止対策

HSE 報告書及び付属参考資料（環境影響評価書等）から、海外の環境影響評価書と同様に、以下の項目について調査した。

- ・ 現況調査
- ・ 予測・評価項目及び予測等の方法
- ・ ステークホルダー
- ・ 事業実施中のモニタリング
- ・ 事業終了時の取り扱い
- ・ 自然災害の激甚化に関する項目

（1） 現況調査

現況調査に係る事業者の対応は表 3.3-2 の通りである。底質に係る現地調査は両事例で実施されていたほか、その他多くの事項については既存資料を利用した現況把握がなされていた。

表 3.3-2 現況調査の手法（国内）

項目	現地調査の実施	公的資料	民間資料	他地点の評価書	同地点の過去の評価書
大気質	-	-	-	-	-
水質	国 2	国 1, 国 2	-	-	-
海象	国 1	国 1, 国 2	国 1, 国 2	-	-
気象	-	国 1, 国 2	国 2	-	-
底質	国 1, 国 2	国 1, 国 2	国 1, 国 2	-	-
生物 /生態系	-	国 1, 国 2	国 1, 国 2	-	-
社会環境	-	国 1, 国 2	国 1, 国 2	-	-

現況調査で使用されていた公的資料の例を表 3.3-3 に示す。

表 3.3-3 現況調査で使用された公的資料の例（国内）

機関	発行年	資料名	調査項目
文献			
都道府県	-	レッドデータブック	生物/生態系
環境省	-	海洋環境モニタリング調査	底質
数値／ヴィジュアルデータ（地図、データベース等）			
気象庁	-	Web サイト	気象
海上保安庁	-	海洋台帳	気象、海象
海上保安庁	-	沿岸海域環境保全情報（Ceis Net）	生物/生態系、社会環境
環境省	-	環境アセスメントデータベース	生物/生態系、社会環境
環境省	-	脆弱沿岸海域図	社会環境
都道府県	-	Web サイト	社会環境

（２） 予測・評価項目及び予測等の方法

予測・評価項目及び予測等の方法に係る事業者の対応は表 3.3-4 の通りである。国内事例 2 においてはモデル計算ツールとして”Generalized Environmental Modelling system for Surface Water(GMESS)”を使用していた。

表 3.3-4 予測・評価項目及び予測等の方法

予測項目	モデリング	負荷量の算出のみ
	試探掘	試探掘
海底擾乱	国 2	-
大気への放出	-	国 1
水中騒音	-	国 1
カッティングス・泥の拡散	国 2	国 1
生産水拡散	-	-
パイプラインの通水試験水の放出	-	-
冷却水等排水	-	国 1
事故時の油拡散	国 1, 国 2	-
廃棄物	-	国 1
光害・景観		
社会環境		

(3) ステークホルダー

国内事例 2 において、ステークホルダーの関与の記載が見られ、市町村関係者と漁業関係団体及び鳥類保護団体を対象に協議を行っていたが、対象の選定方法や理由についての言及は確認できなかった。

(4) 事業実施中のモニタリング

エアガンによる探査実施時の一般的なモニタリングである海生哺乳類の存在のウォッチを除くと、国内事例 1 において以下の表 3.3-5 に示す事項がモニタリング対象として挙げられていた。

表 3.3-5 モニタリング対象

項目	内容	パラメーター	場所	頻度
大気質	エンジンの排気ガス	排ガス量、SOx、NOx	海洋掘削リグ	定期的測定、記録
水質	泥水等の有害物質を含む排水	水質汚染防止法の排水基準	専用タンク (有害物質を含む場合)	分析結果を 3 年間保存 目視によるタンク等の漏洩の有無の確認
	デッキ水、ビルジ水等	油分基準 (15ppm)	油水分離装置	常時 記録簿の記載 定期点検 メンテナンス
	生活排水	マルポール条約附属 IV の規定	汚水処理装置	常時 記録簿の記載 定期点検 メンテナンス
廃棄物	食べ物くず (粉砕)	マルポール条約附属 V の規定	粉碎装置	常時 廃棄物記録簿の記載 定期点検 メンテナンス
	廃泥、泥水、廃油	廃棄量	専用タンク	常時 廃棄物記録簿の記載
	プラスチック・木屑・金属屑等	分別・計量・一時保管	専用容器	常時 廃棄物記録簿の記載
騒音	海洋掘削リグ及び船舶からの騒音	騒音レベル	エンジン室、リグフロア等	定期点検 メンテナンス

(5) 事業終了後の取り扱い

両国内事例で、記載は確認できなかった。

(6) 自然災害の激甚化に関する事項

両国内事例で、台風の発生状況について気象庁データに基づきその発生件数及び進路について整理されていた。

なお、各事例の詳細は、Appendix 2「基礎試錐の環境影響評価」に示す。

4. 3年間のとりまとめ

4.1 保安対策

「25～27年度調査」以降に追加変更された、米国及び英国の保安対策の最新動向について、法令等（法律、規則、技術基準の内容等）及びガイダンス等を中心とした調査を実施した。調査項目は、「25～27年度調査」で取り上げられた10項目に、「着底式施設及び固定式施設関連」及び「ケーシングデザイン関連」を加え、閉山（廃坑、プラットフォーム等施設撤去等）時の対策については、廃坑とプラットフォームの2項目に分け、13項目とした。調査項目は、以下のようにくくり分け取りまとめた。

①プラットフォーム等施設の撤去及び廃坑関連（2項目）

- ・プラットフォーム等施設の撤去
- ・廃坑関連

②坑井制御と坑井健全性に関するもの（4項目）

- ・ BOP³³⁾
- ・ セメンチング
- ・ モニタリング等坑井健全性
- ・ ケーシングデザイン関連

③機器、装置に関するもの（6項目）

- ・ キャッピングスタックシステム関連
- ・ ROV³⁴⁾関連
- ・ ダイナミックポジショニング関連
- ・ 海底面に設置する装置・設備関連
- ・ 浮体式施設及び移動式施設関連
- ・ 着定式施設及び固定式施設関連

④作業に関するもの（1項目）

- ・ 緊急時計画関連

これらの調査項目のうち、令和元年度は、廃止関連（プラットフォーム等施設の撤去及び廃坑関連）についての保安対策の最新動向を重点的調査項目とした。また、今年度は、近年の台風・ハリケーンの強大化等の自然災害の激甚化に対処するために行われた規則、規格類の変更等について、「着底式施設及び固定式施設関連」に含めた。

これら調査項目の概要を表 4.1-1 に示す。

³³ Blowout Preventer：暴噴防止装置

³⁴ Remotely Operated Vehicle：遠隔操作無人探査機

表 4.1-1 我が国の調査項目の現状

調査項目	我が国の現状
1) プラットフォーム等施設の撤去および 廃坑関連 ・プラットフォーム等施設の撤去 ・廃坑関連	・プラットフォーム、パイプライン等の残 置に関するガイドライン検討が必要 ・廃坑基準のアップデートが必要
2) 坑井制御と坑井健全性に関するもの ・BOP ・セメンチング ・モニタリング等坑井健全性 ・ケーシングデザイン関連 3) 機器、装置に関するもの ・キャッピングスタックシステム ・ROV ・ダイナミックポジショニング ・海底面に設置する装置・設備 ・浮体式施設及び移動式施設 ・着定式施設及び固定式施設関連 4) 作業に関するもの ・緊急時計画関連	・現状でも日本の事業者は、海外での事業 経験等をもとに最新の国際動向に則り 事業を行っている ・また機器、装置に関しては海外のコント ラクターも多く、必然的に国際標準が取 り入れられている ・事業者と規制当局とが常に最新動向を把 握しておくことが必要
5) 自然災害の激甚化 ・浮体式施設及び移動式施設、着定式施設 及び固定式施設関連	・我が国近海の気象海象条件も中長期的に 変動するものであるから、諸構造物（石 油天然ガス設備等）の設計に用いられる 気象海象条件を示すガイドラインの検 討が有用

4.1.1 規制動向

(1) 米国及び英国の概要

2015年以降の米国及び英国の保安対策並びに鉱害防止・環境保全に係る規制の見直し状況を、表 4.1-2 に示す。

表 4.1-2 米国及び英国の保安規制動向

	動向	内容
米国	2016 年 4 月 暴噴防止システム及びウェルコントロール規則	マコンド事故後の規制見直しの仕上げ 新たな規制内容ごとに最長で 5 年の猶予期間を設定し、順次適用
	2016 年 7 月 北極外縁大陸棚の試掘要件規則	Beaufort 海及び Chukchi 海での掘削規制を強化、油濁事故関連規則も改定
	2016 年 9 月 石油ガス生産安全システム規則	規則のうち生産に関する Subpart H を改定
	2018 年 5 月 暴噴防止システム及びウェルコントロール規則の見直し提案	見直し提案 (Proposed rule) が公開されパブリックコメント (業界意見) 募集、改正案検討中
	2018 年 12 月 NTL2018-G03 (BSEE ³⁵⁾ 通達)	施設の整理を厳格化
	2019 年 5 月 暴噴防止システム及びウェルコントロール見直し規則	改正規則施行
	2021 年 1 月 気候関連 API ³⁶⁾ 改定	RP 2MET (設計のための気象海象条件データ) の第二版発行
英国	2015 年 2 月 Infrastructure Act 2015	Petroleum Act 1998 を改定し、Part 1A "Maximising economic recovery of UK petroleum"を追加
	2015 年 4 月	The Oil and Gas Authority (Executive Agency) 発足
	2015 年 7 月 海洋施設 (海洋安全指令) (Safety Case 等) 規則 ³⁷⁾	EU 指令への適合のため諸規則を改訂 現存する生産設備については 3 年、その他については 1 年の猶予期間を設定
	2015 年 7 月	「The Maximising Economic Recovery Strategy For The UK」発表
	2016 年 5 月 Energy Act 2016	新設する OGA ³⁸⁾ について規定
	2016 年 7 月 省庁再編	BEIS ³⁹⁾ 発足 (DECC ⁴⁰⁾ 他を統合)、石油・天然ガス開発を所管
	2016 年 10 月 The Oil Gas Authority(OGA)設立	廃止の規則 (費用負担責任等) 見直し
	2021 年 1 月 EU Exit	EU Exit Regulations 2018 発効、関係規則の EU 関係記述修正等 2020 Offshore EIA Regulations 発効
	2021 年 2 月 OGA Strategy 改定	石油・天然ガス開発に係る諸申請を審査する際の方針、経済的回収最大化戦略 (MER UK Strategy) を変更、施設撤去にあたって CCS への利用検討を明示

³⁵ Bureau of Safety and Environmental Enforcement : 安全・環境執行局(米国内務省)

³⁶ American Petroleum Institute

³⁷ Safety Case : 探査、開発、廃坑等の承認の際に規制機関 (HSE UK) に提出する、想定される様々なリスクとリスクへの対処を記載した文書

³⁸ 規制当局の一部署として発足した OGA を政府から独立した会社組織に改組

³⁹ Department for Business, Energy and Industrial Strategy : ビジネス・エネルギー・産業戦略省

⁴⁰ Department of Energy and Climate Change : エネルギー気候変動省 (現 BEIS)

(2) 米国についての主な内容

- ・規制改革概要（マコンド事故後の暴噴防止システム及びウェルコントロール規則、北極外縁大陸棚の試掘要件規則、石油ガス生産安全システム規則、暴噴防止システム及びウェルコントロール見直し規則）と取り入れられた規格類の説明
- ・API 規格改定（Standard 53（噴出防止装置））

(3) 英国についての主な内容

- ・OGA 設立、保安規制改定（EU 指令 2013/3/EU に伴う改定、Safety Case 改定、廃坑に関する Petroleum Act、環境保全規則
- ・Safety Case 規則について 2005 年度版と 2015 年度版の相違点
- ・OGA による改定 OGA Strategy 発行

4.1.2 廃止関連（2 項目）

(1) プラットフォーム等施設の撤去

1) 調査法令等

(a) 米国

- ・Submerged Land Act (SLA) 1953
- ・Outer Continental Shelf Lands Act (OCSLA) 1953
- ・30 CFR Part 250 Subpart Q Decommissioning Activities
- ・Notice to Lessees (NTL)
 - ・NTL 2018-G03”Idle Iron Decommissioning Guidance for Wells and Platforms”
 - ・NTL 2019-G05“Site Clearance and Verification for Decommissioned Wells, Platforms, and Other Facilities“
 - ・NTL 2020-P02“Decommissioning of Pacific Outer Continental Shelf Region POCSR Facilities”
- ・National Artificial Reefs Plan, 2007 (Initial plan compiled 1985)(NARP)

(b) 英国

- ・BEIS OPRED⁴¹⁾の Guidance Notes Decommissioning of Offshore Oil and Gas Installations and Pipelines
- ・OSPAR 条約内容

⁴¹⁾ Offshore Petroleum Regulator for Environment and Decommissioning : BEIS 内の環境保全と廃坑規制部署

- Oil & Gas UK Guideline; Decommissioning of Steel Piled Jackets in the North Sea Region 2017、Decommissioning of Pipelines in the North Sea Region 2013
- OGA Strategy 2021 年 2 月

(c) 国際規格

- IOGP⁴²⁾ Report584: Overview of International Offshore Decommissioning Regulations 2017-Vol.1: Facilities
- IMO 1989 Guidelines and Standards for The Removal of Offshore Installations and Structures on The Continental Shelf and in The Exclusive Economic Zone (IMO Resolution A.672(16))

2) 調査結果概要

【元年度調査】

- 主に海洋にある鋼構造の固定式プラットフォームとパイプラインの撤去措置について英国及び米国撤去に関する法規、技術動向、「GUIDANCE NOTE Decommissioning of Offshore Oil and Gas Installations and Pipelines」(英国) 及び「API RP 2SIRM」(米国) 等ガイドラインについて調査した。
- 固定式プラットフォームの撤去については、米国、英国ともほぼ同様であり、上載設備の撤去は、陸上への撤去が義務付けられており、下部構造は例外規定があるものの撤去が原則となっていた。
- パイプラインについては事例ごとに判断することとなっており、事前に監督官庁等との協議が求められていた。
- プラットフォームの撤去実績は、英国において 22 基、米国においては 420 基であった。またパイプラインの撤去実績については英国においては 140 本であり、米国においては関係各所との協議の結果、ほとんどのパイプラインが残置されているようである。なお、撤去本数は確認できなかった。

【今年度調査】

- IOGP が世界中の主な海洋施設の撤去と坑井の封鎖についての規則とガイドラインを取りまとめ 2017 年に発行した報告書「IOGP ガイドライン (IOGP 撤去ガイドライン)」の内容を調査した。結果として、多くの国で特別な廃坑規則やガイドラインは最低限の内容に留まっているか、あるいは存在していないという状況であり、それらの国ではオペレーター会社が最適な方法で提案・実施するという結果となっている。
- 英国、ノルウェー、及び米国の事例について詳細を調査した。
- 英国では、OGA Strategy が改訂され、「施設の所有者は撤去計画作成にあたって、対象海域内のすべての施設について、適切な CCS のために継続利用または再利用する実行

⁴² International Association of Oil & Gas Producers

可能な選択肢に関して検討しなければならない」とCCSについての検討義務が明文化された。

- ・米国では、ここ数年毎年 NTL 発行されており、ガイダンスの充実が図られている。特に、2018 年 12 月に NTL 2018-G03” Idle Iron Decommissioning Guidance for Wells and Platforms” が発行され、2010 年発行の NTL 2010-G05” Decommissioning Guidance for Wells and Platforms” を更新、度重なるハリケーン通過時の石油・ガス開発産業施設の被害を受け、廃止の定義をより明確にした。

3) 我が国への適用課題

現状、我が国では事業者が国際基準の最新動向を取り入れて事業を進めていることもあり、我が国の鉱業法・鉱山保安法に新たに適用を検討すべき内容は見当たらず、今後とも事業者及び規制者が国際基準や動向を注視し、それらを適宜取り入れていくことが望ましいと考えられる。

また、鉱業法・鉱山保安法による規制以外では、国際的枠組みであるロンドン条約への適合については、「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」を遵守することが必要であり、廃棄に関する許可申請に必要な条件等は示されている⁴³⁾。

米国では、規則の要件を満たす作業方法を逐条的に解説するガイダンスを規制機関 BSEE が通達⁴⁴⁾により発行しており、我が国でも残置を含み認められる廃棄方法の詳細等についての手引き、ガイドラインがあることが望ましい。

我が国の他の法令で規制されている保安対策については、新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。

(2) 廃坑関連

1) 調査法令等

(a) 米国

- ・ API Bulletin E3 (Wellbore Plugging and Abandonment Practice)
- ・ 30 CFR Part 250 Subpart Q Decommissioning Activities
- ・ テキサス州及びルイジアナ州の関連規制

(b) 英国

- ・ Oil & Gas UK Guideline: Guidelines for the Abandonment of Wells

(c) 国際規格

- ・ IOGP Report585: Overview of International Offshore Decommissioning Regulations 2017-

⁴³ 「海洋施設廃棄の許可申請に関する告示」(環境省告示第 153 号, 2006 年 12 月)

⁴⁴ NTL 2019-G05 “Site Clearance and Verification for Decommissioned Wells, Platforms, and Other Facilities”等

2) 調査結果概要

【元年度調査】

- ・英国の Oil & Gas UK が発行している坑井の廃坑についてのガイドラインと米国 BSEE⁴⁵⁾の定めている廃坑基準について調査した。
- ・英国の Oil & Gas UK における坑井の廃坑のガイドラインでは、廃坑時に設置する必要のあるバリアーの機能、必要数、設置個所等が決められており、その内容を取り纏めた。
- ・米国の BSEE の定めている廃坑基準では、パッカーとブリッジプラグに関して API 11D1 に準拠すること、坑井条件ごとのセメントプラグ長、坑口装置等の撤去深さ等を規定している。

【今年度調査】

- ・前述の IOGP ガイドライン (IOGP 撤去ガイドライン) の内容を調査した。結果として、必ずしもすべての国で規則やガイドラインが整備されているというわけではなく、多くの国で特別な廃坑規則やガイドラインは最低限の内容に留まっているか、あるいは存在していないという状況であり、そういった国ではオペレーター会社が最適な方法で廃坑方法を提案・実施するという結果となっている。
- ・現状では海洋坑井の廃坑に関して国際的に合意された規則は存在しないということが判明した。現在、ISO が廃坑をカバーするスタンダードの作成を進めているが、多くの場合オペレーターと掘削請負事業者が彼ら自身で国際的に認識されている NORSOK や Oil & Gas UK などのガイドラインに沿って作業を進めている。
- ・英国及び米国の事例について詳細を調査した。

3) 我が国への適用課題

英国と米国の廃坑規則を主に諸外国の廃坑規則を調査した結果、細かな違いはあるものの、大きな考え方への違いは見られなかった。重要な点は廃坑後も坑井の健全性を担保すること、油・ガス等の資源を保護し、それらを含む地層流体の地表または他層への移動を防ぐこと、そのためセメントプラグを複数適切な箇所に設置すること、また特に陸上坑井においては帯水層を保護することが大きな柱になっている。

本邦の廃坑措置基準は昭和 61 年に策定された。これは初期の API の廃坑ガイドラインを参考にして作成されたものと考えられ、適宜見直されているものの、基本的な考え方は昭和 61 年作成時のままに留まっており、深度、形状、種類、開発方法の坑井条件が

⁴⁵ Bureau of Safety and Environmental Enforcement

多様化し、複雑化している現在は見直しがなされる余地がある。特に以下の点につき見直す必要があると考える。

前提として、事業者も規制当局も理解はしてその通りに実施しているものの、必ずしも明確に記載されていないものとして、炭化水素の胚胎層の保護、帯水層の保護及び流体の移動の防止が記載されていない、また、廃坑後にも将来にわたって坑井の健全性を確保する必要がある事を明確に記載すべきである。特に、将来に当該坑井またはそのフィールド自体を CCS もしくは CCUS 等で利用する可能性も考え、坑井の健全性の確保にはより注意を払う必要がある。

そのためには以下が必要である。

- 1) 廃坑後にも坑井の健全性を担保するために、坑井の廃坑前に坑井の現状を確認し、事前に必要な補修を実施しておくこと、もしくは廃坑計画に補修を含んでおくことが不可欠である。
- 2) 帯水層の保護のためにはその位置を確認しておく必要がある。
- 3) 他の層への流体の移動を防ぐためには、流体を含む層を確実に隔離する必要がある。

現在の廃坑措置基準では、セメンチングが不十分な場合に最小径の CSG を抜きセメントで埋め立てることのみ求められているが、深度が深くなるにつれ地層圧力が高くなり地表部のセメンチングのみでは対処できず、結果として最小径のケーシングの抜管のみでは流体の移動や漏洩には対応できないため、隔離が不完全な層に対しては、その都度なるべく近い位置での対処が必要である。少なくとも対象層がある区間より一段浅く設置されているケーシングのシュー位置より深い部分において、アニュラス部分にバリヤーを設置すべく補修をする必要がある。

また、バリヤーの考え方を明確にすべきである。さらには、「元年度調査」で調査を実施した英国 Oil & Gas UK 発行の廃坑についてのガイドラインや、今年度調査を実施したテキサス州、ルイジアナ州の廃坑規制に示されているような、

- ・バックアッププラグの考え方
- ・水平坑井や Multi-Lateral 坑井に対する廃坑の考え方

が無いことなどは、見直しする余地があるものと考えられる。

特に海洋坑井では、万が一廃坑後に漏洩が発生した場合その影響・被害は陸上坑井に比べ相対的に大きくなるため、一つのセメントプラグが Fail した場合に備えるバックアップの考えも取り入れるべきである。

4. 1. 3 坑井制御と坑井健全性に関するもの（4 項目）

（１） BOP

1) 調査法令等

(a) 米国

- ・ 30 CFR Part 250（「暴噴防止システム及びウェルコントロール規則」による改定）
- ・ API Standard53

(b) 英国

- ・ Oil & Gas UK Guideline: Guidelines on BOP Systems for Offshore Wells

2) 調査結果概要

【元年度調査】

- ・ 「暴噴防止システム及びウェルコントロール規則」による改正内容について、取り入れられた規格の内容、BOP を扱う作業の要件、BOP 構成部材の要件を取りまとめた。
- ・ BOP については改正された規制と API 規格に沿ってオペレーターとコントラクターが運営しており、新たな動きは生じていないことを確認した。

3) 我が国への適用課題

現状、我が国では事業者が国際基準の最新動向を取り入れて事業を進めていることもあり、我が国の鉱業法・鉱山保安法に新たに適用を検討すべき内容は見当たらず、海外製品も多く必然的に国際標準が取り入れられている BOP についても、今後も事業者及び規制者が国際基準や動向を注視し、それらを適宜取り入れていくことが望ましいと考えられる。

また、BOP は石油・天然ガス開発に特有の機器であり、鉱業法・鉱山保安法による規制以外では、我が国の他の法令で規制されている保安対策については、新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。

（２） セメンチング関連

1) 調査法令等

(a) 米国

- ・ API Standard65 Part2 (Isolating Potential Flow Zones During Well Construction)

(b) 英国

該当するガイドライン無しを確認

2) 調査結果概要

【30 年度調査】

- ・セメンチングに特化して作成されているガイドラインは限られていることが分かった。

【元年度調査】

- ・関連する規制、規格に改正もしくは新規のものは無いことを確認

【今年度調査】

- ・セメンチングサービス会社の最新動向、製品の調査

3) 我が国への適用課題

セメンチングは石油・天然ガス開発に特有の技術であり、現状、我が国では事業者が国際基準の最新動向を取り入れて事業を進めていることから、我が国の鉱業法・鉱山保安法に新たに適用を検討すべき内容は見当たらず、今後も事業者及び規制者が国際基準や動向を注視し、それらを適宜取り入れていくことが望ましいと考えられる。

また、同様に石油・天然ガス開発に特有の技術であることから、鉱業法・鉱山保安法による規制以外では、我が国の他の法令で規制されている保安対策については、新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。

(3) モニタリング等坑井健全性

1) 調査法令等

(a) 米国

- ・30 CFR Part 250 (「暴噴防止システム及びウェルコントロール規則」, 「北極外縁大陸棚の試掘要件規則」による改定)
- ・API RP90 Annular Casing Pressure Management for Offshore Wells

(b) 英国

- ・Oil & Gas UK Guideline: well Life Cycle Integrity Guideline

(c) 国際規格

- ・ISO 16530-1: Petroleum and Natural Gas Industries - Well Integrity- 2017

2) 調査結果概要

【30 年度調査】

- ・坑井を適切に設計し管理することが健全性につながるという基本概念を確認
- ・「暴噴防止システム及びウェルコントロール規則」及び「北極外縁大陸棚の試掘要件規則」のうち、坑井管理のためのモニタリングに言及している個所の説明

【元年度調査】

- ・米国では、坑井健全性の確認のためのリアルタイムモニタリングの要求事項が変更になったことが分かった。

- ・ IOGP が取り纏めた各国の坑井健全性とウェルコントロールに関する基準とガイドラインにつき紹介

【今年度調査】

ISO が 2017 年に発行した「石油ガス業界における Well Integrity に関する規格（ISO 16530-1 Petroleum and natural gas industries – Well Integrity-） Part1: Life cycle governance」について調査した。これは油ガス開発のオペレーターが坑井の全段階、計画段階、建設段階、操業段階、改修段階、廃止段階において坑井の健全性を確保するための考えを示したもので、最低要件とリコメンデーションを挙げ、それぞれの各段階において坑井健全性の確保には何が必要となるかいうことを示した包括的なガイドラインとなっている。それぞれの段階でその段階での必要要素として、目的、組織とタスク、Risk Register、坑井バリエーション、リスクマネジメント、モニタリング等について説明が記されていることが分かった。

3) 我が国への適用課題

現状、我が国では事業者が国際基準の最新動向を取り入れて事業を進めていることもあり、我が国の鉱業法・鉱山保安法に新たに適用を検討すべき内容は見当たらず、今後も事業者及び規制者が国際基準や動向を注視し、それらを適宜取り入れていくことが望ましいと考えられる。

また、鉱業法・鉱山保安法による規制以外では、我が国の他の法令で規制されている保安対策については、新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。

(4) ケーシングデザイン関連

1) 調査結果概要

【30 年度調査】

- ・ ケーシング設計の考え方と広く使用されている設計方法紹介

【元年度調査】

- ・ 新しい動き、設計手法は無いことを確認

2) 我が国への適用課題

現状、我が国では事業者が国際基準の最新動向を取り入れて事業を進めていることもあり、我が国の鉱業法・鉱山保安法に新たに適用を検討すべき内容は見当たらず、今後も事業者及び規制者が国際基準や動向を注視し、それらを適宜取り入れていくことが望ましいと考えられる。また、ケーシングデザインは坑井に特有のものであり、鉱業法・鉱山保安法による規制以外では、我が国の他の法令で規制されている保安対策については、新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。

4.1.4 機器、装置に関するもの（6項目）

（１） キャッピングスタックシステム関連

1) 調査法令等

(a) 米国

- ・ 30 CFR Part 250（「暴噴防止システム及びウェルコントロール規則」，「暴噴防止システム及びウェルコントロール見直し規則」による改定）

(b) 国際規格

- ・ IOGP ガイドライン
 - ・ Source Control Emergency Response Planning Guide for Subsea Wells
 - ・ Subsea Capping Stack Design and Operability Assessment

2) 調査結果概要

【30年度調査】

- ・ 米国で規則改正より Source Control and Containment Equipment（SCCE）として新たに定義され、規則に盛り込まれた詳細な内容についてとりまとめた。

【元年度調査】

- ・ 「暴噴防止システム及びウェルコントロール規則」により 2016 年 4 月に初めて規定された内容であったが、「暴噴防止システム及びウェルコントロール見直し規則」により修正された条文はみられないことが分かった。
- ・ 関連する API 規格は改正されていないことがわかった。

【今年度調査】

- ・ IOGP から 2020 年 2 月に発行されたガイドラインにより、設計及び操作性、事故対応計画について規定されていることが分かった。

3) 我が国への適用課題

現状、我が国では事業者が国際基準の最新動向を取り入れて事業を進めていることもあり、我が国で暴噴対策としてキャッピングスタックを使用する場合に、我が国の鉱業法・鉱山保安法に新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。キャッピングスタックシステムと暴噴対策サービスの提供は海外のコントラクターに限られ、必然的に国際基準が取り入れられている。今後も事業者及び規制者が国際基準や動向を注視し、それらを適宜取り入れていくことが望ましいと考えられる。

また、鉱業法・鉱山保安法による規制以外では、我が国の他の法令で規制されている保安対策については、新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。

(2) ROV 関連

1) 調査法令等

(a) 米国

- ・ 30 CFR Part 250 (「暴噴防止システム及びウェルコントロール規則」, 「暴噴防止システム及びウェルコントロール見直し規則」による改定)
- ・ API RP17H Remotely Operated Tools and Interfaces on Subsea Production Systems
- ・ ROV 関連最新動向

(b) 国際規格

- ・ IMCA⁴⁶⁾ ガイドライン
 - ・ Guidance for the safe and efficient operation of remotely operated vehicles
 - ・ Guidelines for installing ROV Systems on vessels or platforms
 - ・ Guidelines for the shared use of sensors for ROV and survey purposes

2) 調査結果概要

【30 年度調査】

- ・「暴噴防止システム及びウェルコントロール規則」により API RP17H (Subsea System との Interface)との適合性が従来よりも求められていることがわかった。

【元年度調査】

- ・「暴噴防止システム及びウェルコントロール見直し規則」による改正内容として、ROV に適合が求められることになった BOP の操作に関する API 規格の内容を取りまとめた。
- ・ 2019 年に関係 API が改訂され、海底面に設置し ROV の動力補給、データ回収等を行うなど ROV の運用性を向上させるためのドックと AUV⁴⁷⁾に関する内容が追加されていることが分かった。

【今年度調査】

- ・ IMCA から 2016 年 5 月発行の Guidance for the safe and efficient operation of remotely operated vehicles をはじめ多くのガイダンスが発行され、随時更新されていることが分かった。

⁴⁶ International Marine Contractors Association : 国際マリンコントラクター協会

⁴⁷ Autonomous Underwater Vehicles

3) 我が国への適用課題

現状、我が国では事業者が国際基準の最新動向を取り入れて事業を進めていることもあり、鉱業法・鉱山保安法に特に規定されていないものの、機器のハード面、運用のソフト面とも、API 規格や国際事業者団体のガイダンスに則ったものとなっており、我が国海域による使用について我が国の鉱業法・鉱山保安法に新たに適用を検討すべき内容は見当たらず、今後も事業者及び規制者が国際基準や動向を注視し、それらを適宜取り入れていくことが望ましいと考えられる。

また、操作は海上で行われるため、潜水士のような特殊な資格は必要とされず、我が国の鉱業法・鉱山保安法による規制以外では、我が国の他の法令で規制されている保安対策については、新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。

(3) ダイナミックポジショニング関連

1) 調査法令等

(a) 米国

- ・ 30 CFR Part 250 (「暴噴防止システムおよびウェルコントロール規則」, 「石油ガス生産安全システム規則」, 「暴噴防止システムおよびウェルコントロール見直し規則」による改定)
- ・ API RP14J Recommended Practice for Design and Hazards Analysis for Offshore Production Facilities
- ・ API RP2SK (Design and Analysis of Stationkeeping System for Floating Structure)
- ・ API RP 2SM(Design, Manufacture, Installation. And Maintenance of Synthetic Fiber Ropes for Offshore Mooring)

2) 調査結果概要

【30 年度調査】

- ・「暴噴防止システムおよびウェルコントロール規則」により Subpart H に API RP2SK (Design and Analysis of Stationkeeping System for Floating Structure)及び RP 2SM(Design, Manufacture, Installation. and Maintenance of Synthetic Fiber Ropes for Offshore Mooring)との適合が必要。
- ・ Subpart G によりダイナミックポジショニング MODU⁴⁸⁾に対して求められる、非常時に掘削地域から避難する非常時計画の記載内容がわかった。

【元年度調査】

- ・「石油ガス生産安全システム規則」により新たに API RP 2SM への適合が追加され、「暴噴防止システムおよびウェルコントロール見直し規則」により緊急離脱シークエ

⁴⁸ Mobile Offshore Drilling Unit : 移動式海洋掘削ユニット

ンス（EDS）の要求が追加されたことがわかった。

3) 我が国への適用課題

現状、我が国では事業者が国際基準の最新動向を取り入れて事業を進めていることもあり、我が国の鉱業法・鉱山保安法に新たに適用を検討すべき内容は見当たらず、今後とも事業者及び規制者が国際基準や動向を注視し、それらを適宜取り入れていくことが望ましい。米国で新たに要求されるようになった EDS についても、事業者が自主保安の枠組みの中で採否を検討するものと考えられるため、我が国の鉱業法・鉱山保安法に新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。

また、鉱業法・鉱山保安法による規制以外では、我が国の他の法令で規制されている保安対策については、新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。

(4) 海底面に設置する装置・設備関連

1) 調査法令等

(a) 米国

- ・ 30 CFR Part 250（「暴噴防止システムおよびウェルコントロール見直し規則」による改定）
- ・ API RP17A Design and Operation of Subsea Production System - General requirement and Recommendation
- ・ API RP17N Recommended Practice on Subsea Production System Reliability, Technical Risk, and Integrity Management

(b) 英国

- ・ The Offshore Installations (Offshore Safety Directive (Safety Case etc.) Regulations 2015

2) 調査結果概要

【30 年度調査】

- ・ 30 CFR Part 250 Subpart H の生産安全システムに関する承認事項及び操業前検査
- ・ The Offshore Installations (Offshore Safety Directive (Safety Case etc.) Regulations 2015 の包括的規定に言及

【元年度調査】

- ・ 「暴噴防止システムおよびウェルコントロール見直し規則」により、大水深開発計画書に関して、設計詳細情報の提供義務の見直し、パイプラインの認証条件の見直し等一部改正されたことがわかった。
- ・ また海底生産施設の設計及び運転に関する API RP17A について取りまとめを行った。本ガイドラインでは、設置後の変更・改造が比較的困難である海底生産施設について

は、設計時に将来の予測される状況までを考慮し、流動解析や防食をふくめた補修計画を立案すること、複数機器を接続した状態での圧力試験や、定期的な動作試験による施設健全性の確保などが規定されていることが分かった。

3) 我が国への適用課題

現状、我が国では事業者が国際基準の最新動向を取り入れて事業を進めていることもあり、我が国の鉱業法・鉱山保安法に新たに適用を検討すべき内容は見当たらず、今後事業者及び規制者が国際基準や動向を注視し、それらを適宜取り入れていくことが望ましいと考えられる。

また、鉱業法・鉱山保安法による規制以外では、我が国の他の法令で規制されている保安対策については、新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。

(5) 浮体式施設及び移動式施設関連

1) 調査法令等

(a) 米国

- ・ 30 CFR Part 250 (「暴噴防止システムおよびウェルコントロール見直し規則」, 「石油ガス生産安全システム規則」による改定)
- ・ API RM 2SM(Fiber Rope for Offshore Mooring)

2) 調査結果概要

【30 年度調査】

- ・ 30 CFR Part 250 Subpart G (Well Operations and Equipment) 中の移動式掘削装置の使用を計画する際の報告要件の内容記載、及び Subpart H (Oil and Gas Production Safety System) の API RM 2SM(Fiber Rope for Offshore Mooring)への適合内容が分かった。

【元年度調査】

- ・ 「暴噴防止システムおよびウェルコントロール見直し規則」による改正内容に加え、「石油ガス生産安全システム規則」により API RP14J への適合およびタレット装備についての要件が追加されていることが分かった。

3) 我が国への適用課題

現状、我が国では事業者が国際基準の最新動向を取り入れて事業を進めていることもあり、我が国の鉱業法・鉱山保安法に新たに適用を検討すべき内容は見当たらず、今後事業者及び規制者が国際基準や動向を注視し、それらを適宜取り入れていくことが望ましいと考えられる。

また、鉱業法・鉱山保安法による規制以外では、我が国の他の法令で規制されている保安対策について、新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。

(6) 着底定式施設及び固定式施設関連

1) 調査法令等

(a) 米国

- ・ 30 CFR Part 250 (「石油ガス生産安全システム規則」による改定)
- ・ RP 2MET: Derivation of Metocean Design and Operating Considerations 2nd Edition (JAN 2021)
- ・ API-RP-2A: Planning, designing and constructing fixed offshore platform 22nd Edition (NOV 2014)
- ・ API-RP-2SIM: Structure; Integrity management of fixed offshore structures 1st edition (NOV2014)

2) 調査結果概要

【30年度調査】

- ・ マコンド事故の3回の改定では変更はみられないことがわかった。

【元年度調査】

- ・ 「石油ガス生産安全システム規則」により API RP14J への適合が追加されたことが分かった。

【今年度調査】

- ・ メキシコ湾の特に西側で、再現期間10年～100年の有義波高、最大波高の値が2021年版では2014年版に比べて増加していることがわかった。北海の解説では、風速、波高、潮流等データに変更はみられず、高緯度の海域に比べ低緯度の海域で、より海象条件に変化のあったことがうかがえる。

3) 我が国への適用課題

現状、我が国では事業者が国際基準の最新動向を取り入れて事業を進めていることもあり、我が国の鉱業法・鉱山保安法に新たに適用を検討すべき内容は見当たらず、今後も事業者及び規制者が国際基準や動向を注視し、それらを適宜取り入れていくことが望ましいと考えられる。

また、鉱業法・鉱山保安法による規制以外では、大気汚染防止法、水質汚濁防止法、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律、廃棄物の処理及び清掃に関する法律等については、鉱山保安法で援用する規定がある。騒音規制法および振動規制法については、

鉱山保安法で援用する規定があるが、海洋のため指定地域外となり適用されてはいない。その他、鉱業法・鉱山保安法による規制以外では、我が国の他の法令で規制されている保安対策については、新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。

我が国近海の気象海象条件も、中長期的に変動するものであるから、諸構造物（石油天然ガス設備等）を建設するためのガイドラインを国が作成し、設計に用いられる気象海象条件を示すことが有用である。

米国では過去の巨大ハリケーンによる海洋施設の倒壊事故の経験を基に、設計波の見直しとともに、今まで許容応力ベースの設計は 100 年期待値による設計を行うが、500 年期待値～1,000 年期待値の巨大台風に関しては、多少損傷は生じて、人命や環境に多大な影響を与えるような施設の倒壊や転倒等を防ぐために極限耐力を確保しているものと推定される。

我が国の、耐震設計における Level-1 地震動と Level-2 地震動の考え方と同様で、合理的な要求事項と考えられる。現状の鉱山保安法でも海洋施設の設計は 100 年暴風波を想定しているが、今後の巨大台風等に関して参考となるものと考えられる。

4.1.5 作業に関するもの（1 項目）

（1）緊急時計画関連

1) 調査法令等

(a) 米国

- ・ 30 CFR Part 250（「北極外縁大陸棚の試掘要件規則」による改定）

2) 調査結果概要

【30 年度調査】

- ・ 「北極外縁大陸棚の試掘要件規則」により、30 CFR Part 250 Subpart C: Pollution Prevention and Control への汚染防止対策、Subpart G: Well Operations and Equipment に油濁事故への対応と緊急時計画に詳細な規則が盛り込まれたことが分かった。

【元年度調査】

- ・ 30 CFR Part 250 Subpart C Pollution Prevention and Control に汚染防止対策、Subpart G Well Operations and Equipment に油濁事故対応及び緊急時計画、及び Subpart H に新たな規制が盛り込まれたことが分かった。

3) 我が国への適用課題

現状、我が国では事業者が国際基準の最新動向を取り入れて事業を進めていることもあり、我が国の鉱業法・鉱山保安法に新たに適用を検討すべき内容は見当たらず、今後

も事業者及び規制者が国際基準や動向を注視し、それらを適宜取り入れていくことが望ましいと考えられる。

また、鉱業法・鉱山保安法による規制以外では、我が国の他の法令で規制されている保安対策については、新たに適用を検討すべき内容は見当たらない。

4.2 鉱害防止対策

4.2.1 調査対象国

3年間で調査した英国・豪州の環境影響評価書の一覧を表 4.2-1 に示す。各開発段階の環境影響評価書の数量を可能な限りそろえたうえで分析結果を統合する目的で、近年の環境影響評価書のみでは冊数が不足した試探掘段階については遡って 2014 年に公開された環境影響評価書も分析対象とした。

表 4.2-1 調査した環境影響評価書

事業段階	名 称	略号
試探掘 (英国)	North Uist Exploration Well※2014 年公開	N
	Niobe Exploration Well※2014 年公開	Ni
	Colter (98/11-E) Appraisal Well	C
	Exploration Well 208/2 - A (Lyon)	L
	Wick (11/24b-D) Exploration Well	W
開發生産 (英国)	Tolmount Area Development	T
	Alligin Field Development	A
	Rosebank project	R
	Arran Development	Ar
	Laverda Field Development	La
廃止 (英国)	SNS Decommissioning Project: Viking VDP1 and Loggs LDP1	V
	Janice, James and Affleck	J
	Ann A4 Installation Decommissioning	An
	Ettrick and Blackbird	E
	Leman BH	Le
	Osprey Subsea Decommissioning	O
全段階 (豪州)	Barossa Area Development	B
	Crux Development	Cr
	Scarborough	Sc
	Corowa	Co

4.2.2 現況調査等

各事例において、現況把握において使用されていたデータ源を項目別に表 4.2-2 に示す。開発段階や開発手法にかかわらず、底質・底生生物に係る現況把握は現地調査を実施していた。また、気象海象、水質については主に既存の公的資料等を利用しているが、豪州事例では自前の現地調査を実施している例も散見された。

表 4.2-2 現況把握において使用されていたデータ源

	現地調査の実施		公的資料	民間資料	他地点の 評価書	同地点の過 去の評価書
大気質	Sc		C,W,T, Co,Sc	-	-	-
水質	Cr,B,Sc		C,T,A,R, La,Cr,Sc	Sc	-	-
海象	C,Cr,B,Sc		C,L,W,No, Ni,T,A,R,Ar, La,Cr,Sc	C,L,W, No,Ni,A, R,Cr,Sc	L,Ni, R,Cr	Ar
気象	C,R,Cr,B		C,L,W,T,A, La,Cr,Co,Sc	W,No,R, La,Sc	Ni	-
底質	C,L,W,No,Ni,T,A,R,Ar,La,V,O,Cr,B,Sc		L,W,No,Ni, T,A,R,Ar, La,Cr,Co	W,No,A, R,Sc	Ni, R, La,Sc	Sc
生物 /生態系	C	底生生物、魚類、産卵地・生育地	C,L,W,No, Ni,T,A,Ar, La,Cr,Co,Sc	C,L,W, No,Ni,T, A,Ar,La, Cr,Co,Sc	W,Ni,Ar, Cr,Co	-
	L	底生生物				
	W	底生生物、魚類、海棲哺乳類				
	No	底生生物				
	Ni	底生生物				
	T	底生生物、魚類、潮間帯生物				
	A	底生生物、魚類、サンゴ (Stony reefs)				
	R	底生生物、魚類、海綿等の海洋生物				
	Ar	底生生物				
	O	底生生物				
	Cr	底生生物、プランクトン (動/植)				
	B	底生生物、プランクトン (動/植)、海棲哺乳類				
	Sc	底生生物、プランクトン (動/植)				
社会環境	L,No,Ni,T,A,R,O		C,L,W,Ni, T,A,R,Ar, Cr,Co,Sc	C,L,W,Ni, T,A,Ar,R	Ni,T,R	-

4.2.3 予測手法

英国・豪州の事例における影響要因別の予測手法を表 4.2-3 に示す。

表 4.2-3 影響要因別の予測手法

	モデリング				負荷量の算出のみ			
影響要因	試探掘	開発生産	廃止	豪州	試探掘	開発生産	廃止	豪州
海底擾乱	-	-	-	-	C,W,No,Ni	全件	全件	全件
大気への放出	C,W	-	-	-	L,No,Ni	全件	全件	全件
騒音	C,W,No	T,R,Ar	V	全件	Ni	-	-	-
カッティングス・泥の拡散	全件	全件	-	全件	-	-	-	-
生産水の放出	-	-	-	全件	-	T,A,Ar,La	-	-
パイプライン通水試験水の放出	-	T,R	-	全件	-	-	-	-
冷却水等排水	-	R	-	B	-	-	-	-
事故時の油流出	全件	全件	An,O	全件	-	-	-	-
廃棄物	(該当せず)				-	-	全件	-
光害・景観	C,W	-	-	Cr	-	-	-	-
社会環境	C,W(船舶衝突頻度) No(漁業への影響金額)	La	-	-	L(漁業への影響) Ni(漁業への影響、衝突頻度)	T,La(船舶航行頻度)	-	-

4.2.4 事業実施中のモニタリング

事業実施中に行われていたモニタリングを表 4.2-4 に示す。また、規制当局からの指導と事業者の実施内容との相違点を示すため、「元年度調査」でのヒアリング結果も合わせて示す。

表 4.2-4 事業実施中のモニタリング

段階／事例		評価書分析	「元年度調査」ヒアリング（代表的な項目）	
			BEIS が指導	事業者（TAQA）が実施
試探掘	C	記載なし	（坑井洗浄実施の場合）排水、フレアリング	-
	L	記載なし		
	W	大気への排出、化学物質の使用・排出		
	No	記載なし		
	Ni	記載なし		
開発・生産	T	排水の連続モニタリング	化学物質 生産水 排ガス	生産水の油分 排水地点での水質 排ガス
	A	排ガス、燃料ガスの使用量 生産水及び付随する化学物質		
	R	カッティングスの放出に伴う油分、燃焼設備		
	Ar	坑井洗浄水中の油分、生産水中の油分		
	La	掘削中の水質、well test 時のガスフレア		
廃止	-		化学物質	炭化水素類
全事業段階	Cr	水質、堆積物、底生生物、生産水の毒性試験、温室効果ガス、汚染物質の大気への放出	-	
	Co	（詳細は排出など各行為の Environmental Plan へ）		
	Sc	（詳細は排出など各行為の Environmental Plan へ）		

4.2.5 ステークホルダー

英国事例において考慮されていたステークホルダーを表 4.2-5 に示す。

表 4. 2 -5 考慮されたステークホルダー

種類	考慮されていた機関	事例
行政	BEIS / OPRED	C,L,T,A,R,Ar,La,V,J,Le
	UK Oil and Gas Authority (OGA)	O
	Environment Agency (英環境庁)	V
	Scottish Environmental Protection Agency (スコットランド環境保護庁)	O
	Aberdeenshire Council (アバディーン議会)	O
	Shetland Island Council (シェトランド島議会)	R
	Chamber of Shipping (英国海運会議所)	C
	Crusing Association (英 クルージング協会)	C
	Maritime and Coastguard Agency (英 海事沿岸警備庁)	C
	Poole Harbour and Trinity House (プール港の公共機関)	C
	Northern Lighthouse Board	Ar
	Health and Safety Executive	La
保全機関等	Joint Nature Conservation Committee (JNCC)	L,T,A,R,Ar,La,V,J,E,Le,O
	Marine Scotland ⁴⁹⁾	L,A,R,Ar,La,J,E,Le,O
	Natural England (省から独立した環境保全公共団体)	T
	Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Cefas)	O
	Scottish Natural Heritage (スコットランドの自然遺産保全協会)	R
漁業関連機関	Scottish Fishermen's Federation (SFF)	L,A,R,Ar,La,V,J,An,Le,O
	National Federation of Fishermen's Organisations (NFFO)	T,V,Le,O
	Holderness Fishing Industry Group (地域の漁業関連企業団体)	T
	NIFPO : Northern Irish FPO (北アイルランドの漁業者組織)	V,O
	VisNed (オランダの底魚漁業協会)	V
	ANIFPO (アイルランドの漁業者組織)	V
	FLTC (漁業者向け、油ガス開発に係る海底構造物の情報提供会社)	O

豪州事例で考慮されていたステークホルダーの一覧を表 4. 2 -6 に示す。選定にあた

⁴⁹ スコットランド領海の利用と環境持続性に係る統合的な管理する役割を担う公的機関

っては当該地域における同様の事業の経験に基づいて選定、とのみ記載されていた。

表 4.2-6 ステークホルダー（豪州）

種類	考慮されていた機関
連邦政府	Australia Hydrographic Office (AHO)
	Australian Maritime Safety Authority (AMSA)
	AMSA – Joint Rescue Coordination Centre (JRCC) Australia
	AMSA Connect
	DoA – Marine & Aquatic Biosecurity Branch
	DoA – Conveyances and Ports
	Department of Defense (DoD)
	Director of National Parks (DNP; DoEE)
	DoEE (EPBC)
	DoEE (National Inventory Systems and International Reporting Branch)
	Geoscience Australia
	National Offshore Petroleum Titles Administrator(NOPTA)
	National Offshore Petroleum Safety and Environmental Management Authority (NOPSEMA)
西豪州政府	Shire of Ashburton
	Department of Biodiversity, Conservation and Attractions (DBCA)
	Department of Mines, Industry regulation and Safety (DMIRS)
	Department of Transport (DoT) – Maritime Environmental Emergency Response (MEER) Unit
	Department of Water and Environment Regulation (DWER)
	DoF (Department of Primary Industries and Regional Development (DPIRD))
産業・漁業	Pilbara Port Authority (PPA)
	Australian Fisheries Management Authority (AFMA)
	Western Australia Fishing Industry Council (WAFIC)

4.2.6 事業終了後のモニタリング等

環境影響評価書中で事業終了後に実施するとされた内容は表 4.2-7 のとおりである。

表 4.2-7 事業実終了後のモニタリング

事例	内容
L	廃坑後に 1 回、残置物が無いことを確認
W	廃坑後に残置物が無いことを確認
J	底質の化学組成、底生生物
E	底質の化学組成、底生生物、残置物の確認
Le	残置物の確認
O	底質の化学組成、底生生物、残置物の確認、残置パイプラインなどの影響 (5 年ごとに 50 年間)
Co, Ni, No, T, R, Ar, La, V, An, Cr, Ba, Co	記載なし

4.2.7 環境影響評価における英国事例と国内事例の比較

(1) 現況調査

3.3.3 (1) で国内事例の現況調査について示した表 3.3-2 に、英国事例を追記し表 4.2-8 に示す。底質については国内外問わず現地調査を実施したが、国内事例は生物・生態系を含め比較的既存資料の利用が多い傾向が見られた。

表 4.2-8 国内基礎試錐事例と英国試探掘事例の考慮内容の違い

	現地調査の実施	公的資料	民間資料	他地点の 評価書	同地点の過 去の評価書
大気質	-	C, W	-	-	-
水質	国 2	国 1, 国 2 C	-	-	-
海象	国 1 C	国 1, 国 2 C, L, W, No	国 1, 国 2 C, L, W, No, Ni	L, Ni	
気象	C	国 1, 国 2 C, L, W	国 2 W, No	Ni	-
底質	国 1, 国 2 C, L, W, No, Ni	国 1, 国 2 L, W, No	国 1, 国 2 W, No	Ni	-
生物 /生態系	C 底生生物、魚類、 産卵地・生育地	国 1, 国 2 C, L, W, No, Ni	国 1, 国 2 C, L, W, No, Ni	W, Ni	-
	L 底生生物				
	W 底生生物、魚類、 海棲哺乳類				
	Ni 底生生物				
	No 底生生物				
社会環境	L, No, Ni	C, L, W, Ni	Ni	Ni	-

(2) 予測手法

3.3.3 (2) で国内事例の予測手法について示した表 3.3-4 に、英国事例を追記し表 4.2-9 に示す。カッティングス・泥拡散、事故時の油拡散についてはほぼ全事例でモデリングを実施していた。相違点としては、大気への放出や海底擾乱、水中騒音については国内外でやや対応が異なっていた。

表 4.2-9 国内基礎試錐事例と英国試探掘事例の予測手法の違い

予測項目（英国豪州事例より項目出し）	モデリング	負荷量の算出のみ
海底擾乱	国 2	C,W,L,No
大気への放出	C,W	国 1 L,No,Ni
水中騒音	C,W,L,No	国 1 Ni
カッティングス・泥の拡散	国 2 C,W,No,Ni	国 1
生産水拡散	-	-
パイプラインの通水試験水の放出	-	-
冷却水等排水	-	国 1
事故時の油拡散	国 1, 国 2 C,W,L,No,Ni	-
廃棄物	-	国 1
光害・景観	C,W	
社会環境	C,W,No	L,Ni

(3) ステークホルダー

3.3.3 (3) に記載のとおり国内事例 2 において、ステークホルダーの関与の記載が見られ、市町村関係者と漁業関係団体、及び鳥類保護団体を対象に協議を行っていた。

英国事例では政府機関、保全機関である JNCC、漁業団体調整等を行う NPO である SFF に加え、Marine Scotland や当該海域周辺の自治体とのコミュニケーションを図っていた。

(4) 事業実施中モニタリング

3.3.3 (4) で示した国内事例の事業実施中モニタリングと、英国試探掘事例を併せて表 4.2-10 に示す。事業実施中モニタリングについては国内外問わず EIS 中では記載なしが目立った。英国については法的要求事項でないことも影響している可能性がある。

表 4.2-10 国内基礎試錐事例と英国試探掘事例の考慮内容の違い

事例	評価書記載
C	記載なし
L	記載なし
W	大気への排出、化学物質の使用・排出
No	記載なし
Ni	記載なし
国 1	排ガス、デッキ水・ビルジ水、生活排水、騒音
国 2	記載なし

4.2.8 鉱害防止・環境管理の全体像

上記で分析してきた環境影響評価は、環境管理のための制度の一つにすぎず、他にも様々な制度がある。我が国でも導入が望ましい、または参考となる制度があるか否かを検討するために、英国を例にとり、海洋石油・天然ガス開発に係る事業の際に、どのような環境管理を目的に含む許認可を取得し、届出を提出する必要がある制度になっているのかを整理した。

英国で制度化されている許認可等を整理すると、試探掘、開発・生産、廃止の各段階において共通して要求される許認可等、試探掘及び開発・生産段階に要求されるもの、開発・生産段階で要求されるもの、廃止段階でのみ要求されるものに分類することができた。分類ごとに許認可の種類及び概要を以下に示す。

(1) 各事業段階共通

試探掘、開発・生産、廃止の各段階において共通して要求される許認可等として、表 4.2-11 に示す 9 つが特定された。

表 4.2-11 試探掘、開発・生産、廃止の各段階において共通して要求される許認可等

制度の目的	手続き名	法的根拠	所管機関	備考
航路の安全確保	Consent to Locate	Energy Act (Part 4a) 2008	OPRED	1. 移動式設備の設置 2. 船舶 3. 着底式設備（プラットフォーム等） 4. 固定式設備の海底設置 5. パイプライン及びケーブルシステムの設置 6. その他（海上ブイ、係留等）
海中騒音による生物影響	Marine Geological Survey Consent	Offshore Petroleum Activities (Conservation of Habitats) Regulations 2001 (as amended)	OPRED	設備の埋設作業、地震波を利用する調査、廃止時のデブリ除去に必要。マルチビーム、サイドスキャン、エコサウンダーでの調査では、OPREDに通知するだけでよい。
環境影響評価（要否確認も含む）	Environmental Impact Assessment	Offshore Petroleum Production and Pipelines (Assessment of Environmental Effects) Regulations 1999	OPRED	試探掘時は、OPRED への要否確認に基づき、実施される。 廃止時は、Decommissioning Programme の補足資料として、環境影響評価が実施される。
油流出時対策	Oil Pollution Emergency Plan	Merchant Shipping (Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation Convention) Regulations 1998 (as amended)	OPRED	
化学物質の使用・排出	Chemical permit	Offshore Chemicals Regulations (2002)	OPRED	
水質汚染防止	Oil Pollution Prevention and Control (OPPC) Permit	Offshore Petroleum Activities (Oil Pollution Prevention and Control) Regulation 2005	OPRED	
放射性物質の使用	Radioactive sources authorisations	Radioactive Substances Act 1993, Ionising Radiations Regulations 1999	Environment Protection Agency	
放射性物質の廃棄	Radioactive Waste authorisations	Radioactive Substances Act 1993,	Environment Protection Agency	
生物保全	Disturbance Licence	Offshore Marine Conservation (Natural Habitats & C.) Regulations 2007 (as amended)	OPRED	指定生物の殺傷、野鳥産卵地や営巣地等への損害が想定される場合に取得。申請前に該当するか JNCC に要確認。

(2) 試探掘及び開発・生産段階

試探掘及び開発・生産段階に要求される許認可等として、表 4.2-12 に示す 1 つが特定された。

表 4.2-12 試探掘及び開発・生産段階に要求される許認可等

制度の目的	手続き名	法的根拠	所管機関	備考
海底攪乱の影響検討	Deposit of materials on the seabed consent	Petroleum Act 1998	OGA	パイプライン固定・保護資材（土砂、マットレス等）が対象

(3) 開発・生産段階

開発・生産段階に要求される許認可等として、表 4.2-13 に示す 4 つが特定された。

表 4.2-13 開発・生産段階に要求される許認可等

制度の目的	手続き名	法的根拠	所管機関	備考
大気汚染防止	Pollution Prevention and Control (PPC) Combustion Plant Permit	Offshore Combustion Installations (Prevention and Control of Pollution) Regulations 2001	OPRED	
温室効果ガス排出量の把握	ETS New Entrant Reserve application	Greenhouse Gases Emissions Trading Scheme (ETS) Regulations 2012.	OPRED	
フレア量の把握、低減	Flaring Consent	Petroleum Act 1998	OPRED	40 トン/日以上をフレアする場合は、毎年申請が必要。
ベント量の把握、低減	Vent Consent	Energy Act 1976	OPRED	4 トン/日以上をベントする場合は、毎年申請が必要。

(4) 廃止段階

廃止段階に要求される許認可等として、表 4.2-14 に示す 4 つが特定された。表中の廃止計画を検討する手続きである Comparative Assessment については、表 4.2-15 に示す実際に英国で作成された撤去事例の公開報告書を 4 件入手した。

表 4.2-14 廃止段階に要求される許認可等

制度の目的	手続き名	法的根拠	所管機関	備考
廃止検討の検討	Comparative Assessment	OSPAR Decision 98/3 Petroleum Act 1998	OPRED	
廃止計画	Decommissioning Programme	Petroleum Act 1998	OPRED	
海底攪乱	Marine Licences	Marine and Coastal Access Act 2009	OPRED	英国の領海、排他的経済水域及び延長大陸棚内における以下の行為 ● 建設（ケーブル敷設、既存構造物の維持・改変・改良） ● 投棄 ● 船舶の沈没 ● 燃焼 ● 浚渫 ● 除去 ● 爆発物の投棄又は使用
廃止終了後の報告	Close-out Report	Petroleum Act 1998	OPRED	海域作業終了より一年以内に、廃止計画に記載した通りに廃止したことを示すために作成される。

表 4.2-15 確認した Comparative Assessment 報告書一覧

事業	事業者	廃止措置検討の対象となる構造物等
Ettrick and Blackbirds	Nexen	係留アンカー、チェーン、坑口装置、海底設備、ライザーアンビリカル、コンクリートマットレス
Janice, James and Afflack	Maersk Oil UK Limited	Janice : セミサブ式浮体生産設備、坑井 13 本、坑口保護装置 2 基、アンカー 13 個、係留チェーン、マニフォールド、パイプライン、カッティングス等 James : 坑井 2 本、坑口保護装置 2 基、アンビリカル等 Affleck : ライザー、アンビリカル等
Osprey	Fairfeild Fagus Limited	パイプライン、アンビリカル、コンクリートマットレス
Viking VDP1 and Loggs LDP1	Conoco Phillips (UK) Limited	Viking : ジャケット型サテライトプラットフォーム 5 基、パイプライン 10 本、坑井 15 本 LOGGS : ジャケット型サテライトプラットフォーム 3 基、パイプライン 6 本、その他海底設備、坑井 14 本

Comparative Assessment とは、撤去措置方法に係る複数案の比較検討をすることにより、最も好ましい措置を特定するための評価のことである。Comparative Assessment の実施方法については、2018 年に BEIS が策定した「Guidance Notes Decommissioning of Offshore Oil and Gas Installations and Pipelines」の Annex 1 において、指針が示されている。

これによると、全設備陸上撤去案から検討することが求められているが、確立された手法で全設備陸上撤去案を含む複数案の比較評価を行った結果、全設備陸上撤去案よりも好ましいと評価される方法があった場合にはその廃止措置を講ずることとしてよいという考え方が示されている。これは、全設備陸上撤去を原則として要求する OSPAR 決議に対応し、より現実的、合理的な廃止方法があることを説明するための書類と考えられた。

同ガイダンスノートでは、比較評価に係る確立された手法として、表 4.2-16 を活用する方法を挙げている。これによると、保安 (Safety)、環境 (Environment)、技術 (Technical)、社会 (Societal)、経済 (Economic) の 5 つの観点から各廃止措置案について比較評価することになっている。表 4.2-15 に示した実際の Comparative Assessment 報告書を確認したところ、全ての事例で前述の 5 つの指標の使用に加え、追加指標を設けて、廃止措置案別にスコアリングによる評価が行われていた。

表 4.2-16 推奨されている Comparative Assessment の手法

		DECOMMISSIONING OPTIONS											
ASSESSMENT CRITERIA	Matters to be considered	Complete removal to land			Partial removal to land			Leave wholly in place			Disposal at sea *		
		Red	Yellow	Green	Red	Yellow	Green	Red	Yellow	Green	Red	Yellow	Green
Safety	risk to personnel												
	risk to other users of the sea												
	risk to those on land												
Environmental	marine impacts												
	other environmental compartments (including emissions to the atmosphere)												
	energy/resource consumption												
	other environmental consequences (including cumulative effects)												
Technical	risk of major project failure												
Societal	fisheries impacts												
	amenities												
	communities												
Economic													
		Red	Yellow	Green	Red	Yellow	Green	Red	Yellow	Green	Red	Yellow	Green
		HIGH			MEDIUM			LOW					

出典：BEIS (2019) Guidance Notes Decommissioning of Offshore Oil and Gas Installations and Pipelines

評価結果の表現方法は4事例で様々異なっていたが、基本となる評価方法に大きな差異はなかったため、参考として、4事例の中から Ettrick and Blackbirds の Comparative Assessment で使用されていた手法を概説する。

Ettrick and Blackbirds の Comparative Assessment では、5つの指標毎に設定された評価基準をもって、各項目の重大性（Consequence）及び発生可能性（Likelihood）を評価することで、図4.2-1に示すマトリクスからスコア付けをする手法を取っている。スコアが低いほど影響又はリスクの低いということが示される。

Consequence		Likelihood				
Value	Rating	5	4	3	2	1
		Frequent	Probable	Possible	Unlikely	Remote
5	Very High	25	20	15	10	5
4	High	20	16	12	8	4
3	Medium	15	12	9	6	3
2	Low	10	8	6	4	2
1	Very Low	5	4	3	2	1

出典：Project Development International (2016) Ettrick & Blackbirds
Decommissioning project Comparative Assessment Report

図4.2-1 Ettrick and Blackbirds の Comparative Assessment で使用されていたマトリクス

この手法で評価した結果を図4.2-2に示す。項目ごとにスコアを示し、その平均点を算出することで、最もスコアが低かった廃止措置が総合的な観点から最も好ましい廃止措置と結論付けられることになる。

また、本事例では、ガイダンスノートに示された5つの指標以外に、事業の評価・評判（Reputation）及び継続する責任（Ongoing Liability）の2つの指標を自主的に追加し、評価が行われていた。

Assessment Criteria		Option 1		Option 2		Option 3 (a/b)		Option 4	
		Score	Avg.	Score	Avg.	Score	Avg.	Score	Avg.
Safety	Risk to offshore personnel - Construction vessels	6	4.25	9	8.25	9	7.75 / 10.5	12	8
	Risk to offshore personnel - Subsea (divers)	1		9		9		9	
	Risk to onshore personnel	4		9		9		9	
	Residual risk to other users of the sea	6		6		4		2	
Environmental	Physical Presence	20	7.43	20	7.86	1	3.86	1	4.57
	Seabed Disturbance	15		15		6		6	
	Noise and Vibration	4		4		4		4	
	Atmospheric Emissions	4		4		4		4	
	Marine Discharges	4		4		4		4	
	Solid Waste	1		4		4		9	
	Loss of Containment	4		4		4		4	
Technical	Technical Challenge	4	3	9	8	9	8	12	10
	Weather Sensitivity	4		6		9		12	
	Use of technology or equipment	1		6		6		6	
Societal	Fisheries Impacts	9	6	9	6	9	6	1	3.5
	Amenities	3		3		3		6	
Reputation	Risk to Company	4	4	4	4	4	4	4	4
Ongoing liability		9	9	9	9	9	9	3	3
Economic		6	6	12	12	12	12	12	12
Average Comparative Assessment Score		5.74		7.84		6.26 / 6.84		6.32	

出典：Project Development International (2016) Ettrick & Blackbirds Decommissioning project Comparative Assessment Report

図 4.2-2 Ettrick and Blackbirds の Comparative Assessment の評価結果

(5) 英国及び日本の環境管理に係る許認可等の制度の比較

英国及び我が国の環境管理に係る許認可等の制度を比較分析した結果を、表 4.2-17～表 4.2-19 に示す。また、Appendix 3「英国と日本の環境管理に係る法制度の比較」に一覧を示す。

表 4.2-17 英国及び日本の環境管理に係る許認可制度の比較（1）

制度の 目 的	英国の手続き	日本の手続き (所管省庁)		相違点
		根拠法令等		
各段階共通				
航路の安全確保	Consent to Locate	「海上で行われる工事、作業、工作物の設置行為に係る許可、届出」(海上保安庁)	海上交通安全法及び港則法	大きな相違なし
海中騒音による生物影響	Marine Geological Survey Consent	なし		日本には、海中騒音による生物影響に配慮する法令・手続きがない。
環境影響評価(要否確認も含む)	Environmental Impact Assessment	なし		日本では法的要求なし。 運用上、鉱山保安法で要求される「鉱山の現況調査及び記録」の一環として、相当するものを自主的に実施、経済産業省に提出。
油流出時対策	Oil Pollution Emergency Plan	保安監督部に届け出る「保安規程」に防除措置に係る内容を記載(経済産業省)	鉱山保安法	大きな相違なし
化学物質の使用・排出	Chemical permit	「化学物質排出移動量届出」を提出(経済産業省及び環境省)	化学物質排出把握管理促進法	大きな相違なし
水質汚染防止	Oil Pollution Prevention and Control (OPPC) Permit	排水基準の遵守が必要(許認可取得もしくは届出等の手続きはなし)	鉱山保安法、海洋汚染防止法	水質汚染防止の観点からは、大きな相違なし
放射性物質の使用	Radioactive sources authorisations	許可、届出(原子力規制委員会)	放射性同位元素等の規制に関する法律	大きな相違なし
放射性物質の廃棄	Radioactive Waste authorisations	同上	同上	大きな相違なし
生物保全	Disturbance Licence	海域公園内での鉱物の採掘、指定動植物種の捕獲等をする際に許可または届出(環境省)	自然公園法	大きな相違なし
		生息地等保護区での開発行為の際に許可または届出(環境省)	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保全に関する法律	

表 4.2-18 英国及び日本の環境管理に係る許認可制度の比較（2）

制度の 目 的	英国の手続き	日本の手続き (所管省庁)		相違点
		根拠法令等		
試探掘削及び開発・生産段階				
海 底 攪 乱 の 影 響 検 討	Deposit of materials on the seabed consent	なし		施業案に、パイプライン の防護を主に設置方法 を記載。 海底攪乱による環境影 響について検討する手 続きはない。自主保安の 一環で実施される環境 影響の評価においては 同影響が検討されるこ とがある。
開発・生産段階				
大 気 汚 染 防 止	Pollution Prevention and Control (PPC) Combustion Plant Permit	鉱煙発生施設の届出 (経済産業省)	鉱山保安法	大きな相違なし
温 室 効 果 ガ ス 排 出 量 の 把 握	ETS New Entrant Reserve application	排出量を報告（経済産 業省）	地球温暖化対 策の推進に関 する法律	大きな相違なし
フ レ ア 量 の 把 握、低 減	Flaring Consent	ばい煙に係る排ガス 基準の遵守が必要（許 認可取得もしくは届 出等の手続きはなし）	鉱山保安法、 大気汚染防止 法	大気汚染防止の観点か らは、大きな相違なし
ベ ン ト 量 の 把 握、低 減	Vent Consent	ばい煙に係る排ガス 基準の遵守が必要（許 認可取得もしくは届 出等の手続きはなし）	鉱山保安法、 大気汚染防止 法	大気汚染防止の観点か らは、大きな相違なし

表 4.2-19 英国及び日本の環境管理に係る許認可制度の比較（3）

制度の 目 的	英国の手続き	日本の手続き (所管省庁)		相違点
		根拠法令等		
廃止段階				
廃止検討 の比較検討	Comparative Assessment	なし		自主保安として事業者 が様々な観点から廃止 方法を検討
廃止計画	Decommissioning Programme	設備、施設を海洋に廃 処分する場合： 「海洋施設廃棄の許 可」を取得（環境省） 申請時に廃棄に関する 実施計画を示す。	海洋汚染防止 法	大きな相違なし
		設備、施設を陸上で廃 処分する場合： 自治体が認可した 「産業廃棄物収集運 搬搬業」、「産業廃棄 物処理業」等の業者に 処理を委託するため、 実施計画に係る手続 きはしない。	廃棄物の処理 及び清掃に関する 法律	自主保安の一環で、事 業者が廃止計画を検討
海底攪乱	Marine Licences	「海洋施設廃棄の許 可」を取得（環境省）	海洋汚染防止 法	大きな相違なし
廃止終了 後の計画 の遂行性 に係る報 告	Close-out Report	廃止後、その坑井につ いて密閉その他の措 置を講じたとき報告 （経済産業省）	鉱山保安法	日本では廃坑措置に係 る報告が義務付けられ ている。ただし、焦点は 坑井のみであり、また計 画に遵守した廃止措置 であったことを示すた めの報告書ではないた め、英国の制度に相当 する手続きはしない。

以上の英国と我が国の環境管理に係る制度の比較分析から、英国で制度として管理されているものの我が国ではされていないこととして、表 4.2-20 に示す 6 点が確認された。また、表 4.2-20 に示す通り、我が国で法制度としては規定がなく、相違が認められたが、運用面をみると、すべて鉱業法・鉱山保安法における「自主保安」の一環として十分に組み込まれていると考えられる。

表 4.2-20 英国と我が国の環境管理制度の相違点

英国との相違点	我が国の法制度	我が国での運用状況
海中騒音等による生物影響への配慮	規定なし (保護区・貴重種への配慮はあり)	自主保安の一環で、エアガンのソフトスタートや開始前の監視等が計画・実施されている。
環境影響評価 (EIA)	規定なし	自主保安の一環で、事業者は EIA に相当することを実施し、経済産業省に提出。
海底攪乱の影響検討	規定なし	施業案にパイプラインの設置方法を記載するのみで、海底攪乱による環境影響について検討する手続きはない。自主保安の一環で実施される環境影響の評価においては同影響が検討されることがある。
廃止方法の比較検討	規定なし	自主保安の一環で、様々な観点から廃止方法が検討される。 磐城沖の撤去事例では、経済産業省でも有識者検討会等を通して、廃止方法の妥当性や環境影響等を検討した。
廃止計画	海洋廃棄：規定あり 陸上廃棄：規定なし	自主保安の理念に基づき、事業者が計画する。
廃止終了後の計画の遂行性に係る報告	廃坑措置に係る報告義務の規定のみ	自主保安の一環として、廃止計画の遂行性も担保される。

5. 我が国へ適用する場合の課題

5.1 保安対策

(1) 概要

平成30年度から令和2年度までの3年間の調査を通じ、現状の我が国における保安及び鉱害防止規制の課題について、海外と比較し、規制適用の問題点、不足していると考えられる点について整理し、規制法令、ガイドライン等のありかたについて検討した。

保安対策上検討が必要な法令は少ないが、鉱害防止・環境保全対策に関しては、事業者は、環境コンサルタント会社に委託し、国内諸法規制（鉱業法、鉱山保安法、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律、廃棄物の処理及び清掃に関する法律、大気汚染防止法、悪臭防止法、消防法、水質汚濁防止法、自然環境保全法、当該都道府県条例等）を調査、確認した上で、鉱害防止・環境保全対策調査を実施している。

事業者自身の海外石油・天然ガス開発事業に関する知見と併せ、国際標準に遜色ない鉱害防止・環境保全対策が実施されているものと考えられるが、法的裏付けがないことが海外に向けた情報発信上では今後の課題となる可能性がある。

環境課題に関して、今年度は、我が国では2050年カーボンニュートラルを目指すとの方針が示され、英国でも石油・天然ガス開発に係る諸申請を審査する際の指針方針が2050年ネットゼロカーボン目標を達成するために改訂された。

このような2050年カーボンニュートラル／ネットゼロカーボンに向けた政策転換と、政策の背景である、いわゆる地球温暖化対策／温室効果ガス排出量削減への取組みは、石油・天然ガス産業に対する保安規制の見直しにつながる可能性がある。実際に、英国では施設撤去に際してCCSについての検討義務が明文化されるなど、石油天然ガス産業にネットゼロへの多くの義務をもたらした⁵⁰⁾。

今後とも、2050年カーボンニュートラル／ネットゼロカーボン目標や、気温上昇を抑制するための必須の手段とされているCCSなど、環境課題に関する国際動向にも注視していく必要がある。

保安11項目に関しては、坑井制御と坑井健全性に関するもの（BOP、セメンチング、モニタリング等坑井健全性、ケーシングデザイン関連）、機器、装置に関するもの（キャッピングスタックシステム、ROV、ダイナミックポジショニング、海底面に設置する装置・設備、浮体式施設及び移動式施設、着定式施設及び固定式施設関連）、作業に関するもの（緊急時計画関連）については、現状でも我が国の事業者は、海外での事業経験等をもとに最新の国際動向に則り事業を行っている。また機器、装置に関しては海外のコントラクターも多く、必然的に国際標準が取り入れられている。

⁵⁰⁾ <https://www.ogauthority.co.uk/media/6980/annex-2-the-oga-strategy.pdf>

今後とも、事業者と規制当局とが常に最新動向を把握しておくことが必要である。

一方、以下の三つについては今後ガイドラインの策定、現在の基準の改定等の余地があると考ええる。

(2) プラットフォーム等施設の撤去

廃棄にあたって、プラットフォーム、パイプライン等の撤去を原則とした国際的枠組みであるロンドン条約への適合については、「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」を遵守することが必要であり、廃棄に関する許可申請に必要な条件等は示されている⁵¹⁾。米国では、規則の要件を満たす作業方法を逐条的に解説するガイダンスを規制機関 BSEE が通達⁵²⁾により発行しており、我が国でも残置を含み認められる廃棄方法の詳細等についての手引き、ガイドラインがあることが望ましい。

また、国連海洋法条約を受けて IMO が示した海洋施設廃棄指針⁵³⁾ (IMO89 年ガイドライン) では、新規海洋設備・建造物について「廃止後に完全撤去できる設計及び建設とすること」としている。IMO89 年ガイドラインに法的拘束力はなく、「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」でも設計段階への言及はないが、今後新設されるプラットフォームのためには、設計段階でのガイドラインが明確であることが望ましい。

(3) 廃坑関連

英国と米国の廃坑規則を主に諸外国の廃坑規則を調査した。

細かな違いはあるものの大きな考え方の違いは見られなかった。重要な点は廃坑後も坑井の健全性を担保すること、油・ガス等の資源を保護し、それらを含む地層流体の地表または他層への移動を防ぐこと、そのためセメントプラグを複数適切な箇所に設置すること、また特に陸上坑井においては帯水層を保護することが大きな柱になっている。

本邦の廃坑措置基準は昭和 61 年に策定された。これは初期の API の廃坑ガイドラインを参考にして作成されたものと考えられ、適宜見直されているものの、基本的な考え方は昭和 61 年作成時のままに留まっており、深度、形状、種類、開発方法の坑井条件が多様化し、複雑化している現在は見直しがなされる余地があるものと考えられる。特に以下の点につき見直す必要があると考える。

前提として、事業者も規制当局も理解はしてその通りに実施しているものの、必ずしも明確に記載されていないものとして、炭化水素の胚胎層の保護、帯水層の保護及び流体の移動の防止が記載されていない、また、廃坑後にも将来にわたって坑井の健全

⁵¹ 「海洋施設廃棄の許可申請に関する告示」(環境省告示第 153 号, 2006 年 12 月)

⁵² NTL 2018-G03 "Idle Iron Decommissioning Guidance for Wells and Platforms", NTL 2019-G05 "Site Clearance and Verification for Decommissioned Wells, Platforms, and Other Facilities"等

⁵³ <https://cil.nus.edu.sg/wp-content/uploads/formidable/18/1989-Guidelines-and-Standards-for-the-Removal-of-Offshore-Installations-and-Structures-on-the-Continental-Shelf-and-in-the-Exclusive-Economic-Zone.pdf>

性を確保する必要がある事を明確に記載すべきである。特に、将来に当該坑井またはそのフィールド自体を CCS もしくは CCUS 等で利用する可能性も考え、坑井の健全性の確保にはより注意を払う必要がある。

そのためには以下が必要である。

- 1) 廃坑後にも坑井の健全性を担保するために、坑井の廃坑前に坑井の現状を確認し、事前に必要な補修を実施しておくこと、もしくは廃坑計画に補修を含んでおくことが不可欠である。
- 2) 帯水層の保護のためにはその位置を確認しておく必要がある。
- 3) 他の層への流体の移動を防ぐためには、流体を含む層を確実に隔離する必要がある。

現在の廃坑措置基準では、セメンチングが不十分な場合に最小径の CSG を抜きセメントで埋め立てることのみ求められているが、深度が深くなるにつれ地層圧力が高くなり地表部のセメンチングのみでは対処できず、結果として最小径のケーシングの抜管のみでは流体の移動や漏洩には対応できないため、隔離が不完全な層に対しては、その都度なるべく近い位置での対処が必要である。少なくとも対象層がある区間より一段浅く設置されているケーシングのシュー位置より深い部分において、アニュラス部分にバリヤーを設置すべく補修をする必要がある。

また、バリヤーの考え方を明確にすべきである。さらには、「元年度調査」で調査を実施した英国 Oil & Gas UK 発行の廃坑についてのガイドラインや、今年度調査を実施したテキサス州、ルイジアナ州の廃坑規制に示されているような、

- ・バックアッププラグの考え方

- ・水平坑井や Multi-Lateral 坑井に対する廃坑の考え方

が無いことなどは、見直しする余地があるものと考えられる。

特に海洋坑井では、万が一廃坑後に漏洩が発生した場合その影響・被害は陸上坑井に比べ相対的に大きくなるため、一つのセメントプラグが Fail した場合に備えるバックアップの考えも取り入れるべきであると考えられる。

(4) 自然災害の激甚化

API 規格による風速、波高、潮流等についてのデータからは、特にメキシコ湾の西側海域で有義波高、最大波高等が増加していることが分かり、変化の要因について示す記載はないが、高緯度の海域に比べ低緯度の海域で、より海象条件に変化のあったことがうかがえる。

気象海象条件の変化や、それに対処するための諸外国の石油・天然ガス開発規制や関連規格の変更等の動向に注視が必要である。また、様々な施設の海洋への設置が進む中、石油・天然ガス開発以外の海洋施設関連への規制動向等についても同様に最新動向の把握が必要である。

我が国近海の気象海象条件も、中長期的に変動するものであるから、諸構造物（石油天然ガス設備等）を建設するためのガイドラインを国が作成し、設計に用いられる気象海象条件を示すことが有用である。

米国では、通常は 100 年期待値による許容応力ベースの設計を行うが、500 年期待値～1,000 年期待値の巨大台風に関しては、多少損傷は生じて、人命や環境に多大な影響を与えるような施設の倒壊や転倒等を防ぐために極限耐力を確保する、合理的な要求がなされている。我が国の耐震設計における Level-1 地震動と Level-2 地震動の区分と同様の設計思想であり、海洋施設の設計に 100 年暴風波を想定している鉱山保安法でも、今後の巨大台風等に対する考え方として参考となるものと考えられる。

5.2 鉱害防止対策

我が国の現況調査等の現状を英国事例（試探掘）と比較した結果、現況把握に係る現地調査の実施については生物生態系に関して実施有無の相違があり、我が国では生物生態系に関する現地調査は実施されていなかった。

この差異は、我が国の事業については比較的環境影響の小さい試探掘段階で終了する事業であることから、一概に取り組みが不十分であるとは言えないと考えられた。

但し、現地調査による生物情報の蓄積は今後のわが国油ガス田開発における鉱害防止対策に資すると考えられる。

諸外国事例において、現況把握における現地調査実施の有無や、影響要因ごとの予測手法には開発段階間の明確な差異が認められなかった。予測手法の考え方に関して、豪州事例では、英国事例と比較し、生産水の放出では負荷量算定のみではなく放出範囲等のモデリングを実施する点が異なっていた。これらの相違点については、水深や離岸距離、生物生態系とその脆弱性、過去の石油ガス開発等の周辺海域環境を加味し、判断されているものと思われる。

表 4.2-20 に示した通り、英国と我が国の環境管理制度を比較すると、英国では制度上管理されているものの、我が国では法制度上で管理されていない事項として以下の 6 点が確認された（比較、相違の詳細は 4.2.8 参照）。

- 海中騒音等による生物影響への配慮
- 環境影響評価（EIA）
- 海底攪乱の影響検討
- 廃止方法の比較検討
- 廃止計画
- 廃止終了後の計画の遂行性に係る報告

いずれも運用面を見てみると、鉱業法・鉱山保安法に明示的な義務付けはされていないものの、「自主保安」の一環として十分に取り組みされており、実態としては英国を例と

してみた開発先進諸外国と遜色のない鉱害防止・環境保全の取り組みがなされていると考えられた。

しかしながら、個別に法制度化し、国によるチェック体制を設けることで、国としての鉱害防止・環境保全への取り組み姿勢を明確に示すことができる。

なお、法制度化する場合には、自主保安の一環で実施されている現状と比べ、行政との調整や文書の作成、法制度の詳細度によっては現地調査の実施等のために事業者の時間的、財務的負担が大きくなることが考えられる。よって、法制度化をする際には、その必要性や明快な手順等を事前に事業者等を含む関係者と共通認識を築くために協議することが望ましいと考えられる。

具体的に法制度化を検討する場合、英国のように、環境影響評価を法的に要求することで、事業者環境影響評価書の作成を義務付け、国が審査する体制が考えられる。海中騒音等による生物影響及び海底攪乱の影響検討については、許認可制度にまでもなくとも、環境影響評価書の中で、その影響を評価し、対策案が検討されていれば、計画段階では十分な取り組みであると考えられる。

廃止計画と比較検討については、別々の許認可にせずに、代替案検討に係る記載を含む廃止計画の提出・承認制度を設けることも一案である。最後に、廃止終了後の報告は、廃止計画を制度化した場合のみ有効であり、計画通りに実際の廃止措置が適切に実施されたかを説明する文書による報告義務を課すことで、国として廃止措置の実態を把握できることになるものと考えられる。

添付資料

Appendix 1 環境影響評価書の分析結果

Appendix 2 基礎試錐の環境影響評価

Appendix 3 英国と日本の環境管理に係る法制度の比較

Appendix 1

環境影響評価書の分析結果

英 1	North Uist Exploration Wel.....	Appendix1 - 1
英 2	Niobe Exploration Well.....	Appendix1 - 14
英 3	Arran Development.....	Appendix1 - 22
英 4	Laverda Field Development.....	Appendix1 - 33
豪 1	Scarborough Project.....	Appendix1 - 44
豪 2	Corowa Development.....	Appendix1 - 55

North Uist Exploration Well Environmental Statement (2011)

対 象 国：英国

事 業 者：BP Exploration Operating Company Limited (BP)

事 業 名：North Uist Exploration Well

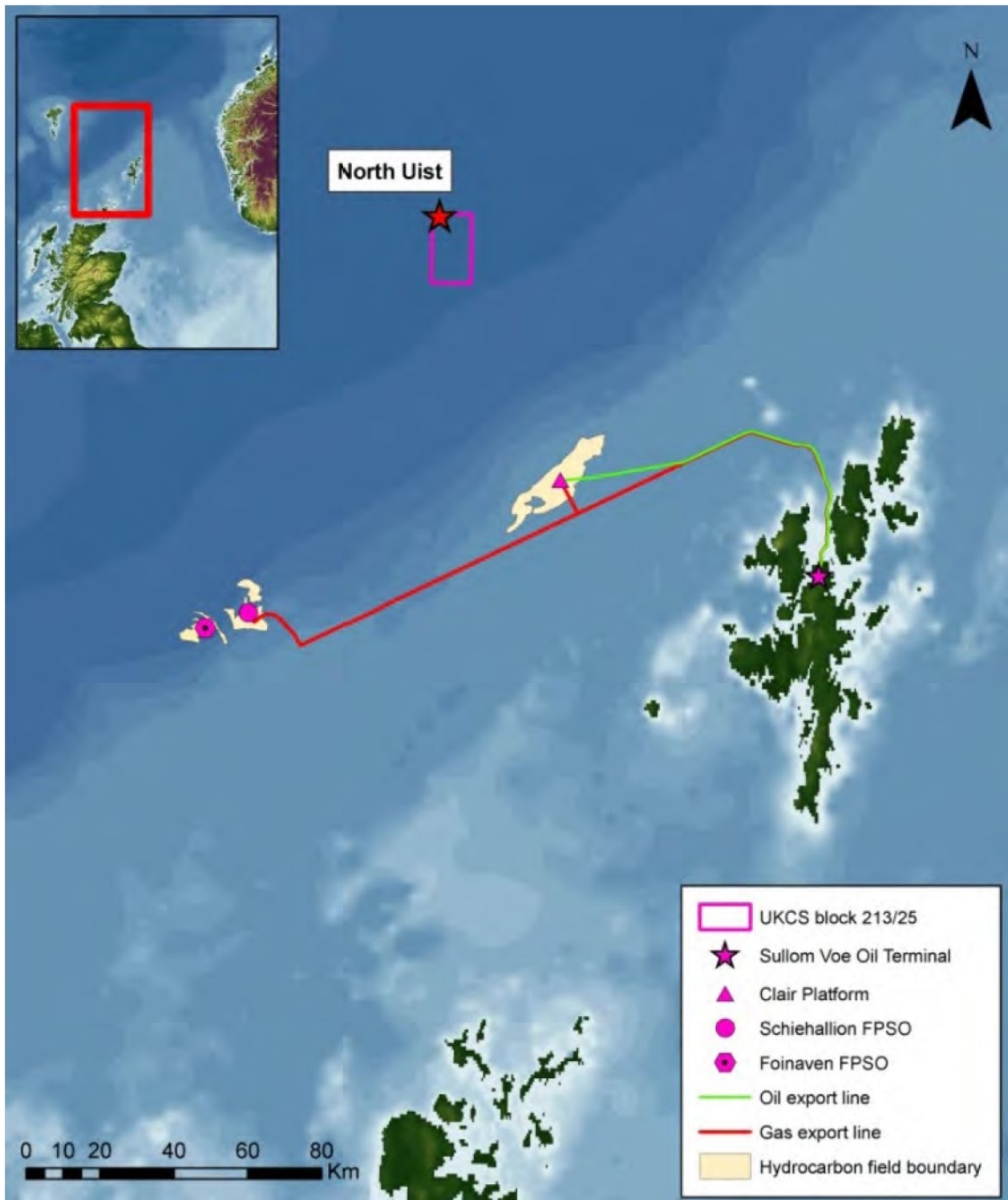
作 成 者：Genesis Oil and Gas Consultants Ltd.

事 業 内 容：試探掘 (Exploration well)

位 置、水 深 等：シェトランド諸島から北西 125km、水深 1,291m

事 業 の 概 要：掘削船を用い、一本の試掘井をノースウイスト油層にて掘削する。また、必要に応じて枝掘り(サイドトラック)も実施し、その後廃坑する。

予測・評価の概要：EIA は the Offshore Petroleum Production and Pipelines (Assessment of Environmental Effects) Regulations 1999 (as amended)に従い実施した。EIA の中心となるのは、環境及びその環境の利用者へ影響を及ぼし得る問題を特定する要件である。問題の特定後、環境に対する潜在的なリスクの大きさを明らかにするために評価する。リスクが顕著に大きいと判定した場合には、設計や緩和策の適用を通じて、そのリスクを取り除く又は低減する必要がある。対策後でも、説明すべき残存する影響がある可能性がある。環境に対する潜在的なリスクは、その影響が生じる可能性(Likelihood)と影響の重大性(Magnitude)の組み合わせにより評価する。



1. 構成

Information Sheet

Non-Technical Summary

Introduction

The development

The environment

Assessment of potential impacts

Abbreviations

Glossary

Contents

1 Introduction

1.1 Project background and purpose

1.2 Regulatory context

1.3 Key environmental legislation

1.4 BP environmental policy and requirements

1.5 Aim of the EIA process and scope of the environmental statement

2 The Development

2.1 Fields and reservoirs

2.2 Wells and drilling

2.3 Decommissioning

3 The Environment

3.1 Introduction

3.2 Environmental Legislation Protecting Habitats and Species

3.3 Hydrology

3.4 Meteorology

3.5 Seabed sediments

3.6 Plankton

3.7 Benthic communities

3.8 Fish

3.9 Seabirds

3.10 Marine mammals

3.11 Socio-Economic Environment

3.12 Overview

4 The Environmental Impact Assessment Process

4.1 Overview

4.2 EIA methodology

4.3 Likelihood

4.4 Consequence

4.5 Combining Likelihood and Consequences to Establish Risk

- 4.6 Assessment of impacts
- 4.7 EIA integration with overall environmental management
- 5 Physical Presence
 - 5.1 Seabed impacts
 - 5.2 Interaction with other sea users
- 6 Discharges to Sea
 - 6.1 Introduction
 - 6.2 Regulatory control
 - 6.3 Drilling discharges
 - 6.4 Management and mitigation
- 7 Underwater Noise
 - 7.1 Introduction
 - 7.2 Regulatory control
 - 7.3 Marine mammals and sound
 - 7.4 Noise sources and potential impacts
 - 7.5 Noise modelling and potential impact
 - 7.6 Management and mitigation measures
 - 7.7 Residual impacts
 - 7.8 European protected species (EPS) risk assessment
- 8 Atmospheric Emissions
 - 8.1 Introduction
 - 8.2 Regulatory control
 - 8.3 Environmental impact
 - 8.4 Management and mitigation
 - 8.5 Residual impacts
 - 8.6 Cumulative and transboundary Impacts
- 9 Accidental Events
 - 9.1 Introduction
 - 9.2 Regulatory control
 - 9.3 Oil spills
 - 9.4 Behaviour and movement of oil at sea
 - 9.5 Environmental vulnerability to oil spill
 - 9.6 Residual risks
 - 9.7 Oil spill response strategy
 - 9.8 Cumulative and transboundary risk
 - 9.9 Chemical spills
- 10 Conclusions
 - 10.1 Potential environmental issues
 - 10.2 Key residual issues
 - 10.3 Cumulative and transboundary impacts

10.4 Protected areas and species

10.5 Commitments

10.6 Final remarks

11 References

Appendix A Summary of Environmental Legislation

Appendix B EIA Matrices

2. 現況調査

3 章に環境の現況調査結果が掲載されていた。

現況調査種別の区分を以下のとおりとし、下記に各項目における調査手法を整理した。

調査種別 No.	現況調査の種類	
①	現地調査	
②	机上調査	公的資料、または公的機関の委託を受けた民間のレポート、データベース等
③		民間企業・団体、大学およびその関連機構の資料、論文、文献
④		他地点の環境影響評価書、他地点の EIA のためのベースライン調査レポート
⑤		当該地点の過去の環境影響評価書
⑥	出典の記載なし、私信等	
⑦	項目なし	

大項目	小項目	調査種別	資料種別、資料名、アドレスなど
大気質	NO _x ,SO _x ,VOC,P M	⑦	
大気質	CO ₂ 等温室効果ガス	⑦	
水質	有害物質、COD	②	● OSPAR (2000). Quality Status report 2000, region II – Greater North Sea. OSPAR Commission, London, 136 pp.
騒音	海中騒音	②	● US National Research Council, 2003 ● UKMMAS (2010). Charting Progress 2. United Kingdom Marine Monitoring and Assessment Strategy, DEFRA.
海象	海流、流況、潮位	②	● Turrell, W. R., Hansen, B., Osterhus, S., Hughes, S., Ewart, K. And J. Hamilton (1999). Direct observations of inflow to the Nordic Seas through the Faroe-Shetland Channel 91994-1997), ICES CM 1999/L:01. International Council for the Exploration of the Sea, Copenhagen. ● Hughes, J.A. Narayanaswamy, B. E., and B. J. Bett (2003). SEA 4: An overview of the benthic ecology of the Faroe-Shetland Channel.
海象	海流、流況、潮位	③	● Saunders, P. M.(1990). Cold outflow from the Faroe Bank Channel. Journal of Physical Oceanography 20, 29-43. ● Grant, C., Dwyer, R. & Leggart, I (1995). Development of a new Metocean design basis for the NW Shelf of Europe. Offshore Technology Conference Paper No. 7685.
海象	海流、流況、潮位	④	● BP (2004). Schiehallion Wider Field Perspective- Environmental Statement. BP document Reference Z-8000-ZS-4034.
海象	波浪	②	● DTI (2003). Strategic Environmental Assessment area North and West of Orkney and Shetland. ● AFEN (2001). The UK Atlantic Margin Environment – Towards a better understanding. Aurora Environmental and Hartley Anderson. AFEN, Aberdeen.

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
海象	水温、塩分	②	● BODC (1998). United Kingdom digital Marine Atlas. Third Edition, British Oceanographic Data Centre. ● UKMMAS (2010). Charting Progress 2. United Kingdom Marine Monitoring and Assessment Strategy, DEFRA.
海象	水温、塩分	③	● Ferguson, M.A., Onder, A., Whitehead, A., Hartley, J., Applebee, J., Walls, A.H., Buchanan, I., Duff, A., Fletcher, I., Moore, D., Picton, C., Spink, J., Taylor, D., Urbanus, J., Harvey, G., Webber, J., Johnsons, R. and M. Tasker (1997). Baseline environmental surveys in deep-water exploration territory – A new approach. SPE/UKOOA European Environmental Conference Paper No. 37845. ● Heath, M.R. & Jónasdóttir, S.H. (1999). The ascent migration of <i>Calanus finmarchicus</i> from overwintering depths in the Faroe-Shetland Channel. <i>Fisheries Oceanography</i>; 8 (supplement 1) 84-99.
気象	気温	⑦	
気象	風向・風速	②	● Meteorological Office K7 buoy
気象	台風等	⑦	
底質	粒度組成	②	● AFEN (2001). The UK Atlantic Margin Environment – Towards a better understanding. Aurora Environmental and Hartley Anderson. AFEN, Aberdeen. ● BIOFAR (2006). A description of a large scale internordic benthic macrofauna/flora project. ● DTI (2003). Strategic Environmental Assessment area North and West of Orkney and Shetland. ● Bett, B.J. (1999). RRS Charles Darwin cruise 112C Leg 2, 19 May-24 Jun 1998. Atlantic Margin Environmental Survey: seabed survey of deepwater areas (17th round Tranches) to the north and west of Scotland. Southampton Oceanography Centre, Cruise Report No. 25, 171pp. ● Bett B. J. (1997). RRS Charles Darwin Cruise 101C Leg 2, 14 Jul-20 Aug 1996. Atlantic Margin Environmental Survey; seabed survey of the shelf edge and slope west of Shetland. Southampton Oceanography Centre Cruise Report No. 7, 127pp + app. ● Graham, C., Holmes, R., Wild, J.B. & Tulloch, G. (1996). Charles Darwin cruise 101C – Geological Observations. Technical Report WB/96/37C, British Geological Survey, Edinburgh, 13pp.
底質	粒度組成	③	● Jones, D.O.B. & Gates, A. (2010). Deep-sea life of Scotland and Norway. Published by Ophiura. 77pps.
底質	粒度組成	④	● Gardline Survey (1998). Baseline Environmental Survey of the Sediments Around UKCS 213/25 July 1998. Final Report. Prepared for Conoco (UK) Limited. Gardline Report Number 5195. ● Chevron (2008). Aberlour Environmental Seabed Survey UK, 2007. Report C016/08.

大項目	小項目	調査種別	資料種別、資料名、アドレスなど
底質	化学物質	②	● Bett B. J. (1997). RRS Charles Darwin Cruise 101C Leg 2, 14 Jul-20 Aug 1996. Atlantic Margin Environmental Survey; seabed survey of the shelf edge and slope west of Shetland. Southampton Oceanography Centre Cruise Report No. 7, 127pp + app. ● Bett, B.J. (1999). RRS Charles Darwin cruise 112C Leg 2, 19 May-24 Jun 1998. Atlantic Margin Environmental Survey: seabed survey of deepwater areas (17th round Tranches) to the north and west of Scotland. Southampton Oceanography Centre, Cruise Report No. 25, 171pp.
底質	化学物質	④	● Gardline Survey (1998). Baseline Environmental Survey of the Sediments Around UKCS 213/25 July 1998. Final Report. Prepared for Conoco (UK) Limited. Gardline Report Number 5195. ● Chevron (2008). Aberlour Environmental Seabed Survey UK, 2007. Report C016/08.
底質	地形	①	● 3D 地震探査
底質	地形	②	● Bett B. J. (1997). RRS Charles Darwin Cruise 101C Leg 2, 14 Jul-20 Aug 1996. Atlantic Margin Environmental Survey; seabed survey of the shelf edge and slope west of Shetland. Southampton Oceanography Centre Cruise Report No. 7, 127pp + app. ● Bett, B.J. (1999). RRS Charles Darwin cruise 112C Leg 2, 19 May-24 Jun 1998. Atlantic Margin Environmental Survey: seabed survey of deepwater areas (17th round Tranches) to the north and west of Scotland. Southampton Oceanography Centre, Cruise Report No. 25, 171pp. ● Bett, B.J. (2007). Atlantic Margin Environmental Surveys and North Sea Environmental Surveys. RRS Charles Darwin Cruise 123C3-4. 19 July – 15 September 2000. Southampton Oceanography Centre Cruise Report No. 20. 221pp. ● GEBCO (2009). General bathymetric chart of the oceans.
生物/生態系	植物プランクトン	②	● Huthnance, J.M., (1986): The Rockall Slope Current and shelf edge processes. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 88 B, 83-101.
生物/生態系	植物プランクトン	③	● Robinson, G.A. (1970). Continuous plankton records: variation in the seasonal cycle of phytoplankton in the North Atlantic. Bulletin of Marine Ecology 6, 333-345.
生物/生態系	動物プランクトン	②	● DTI (2003). Strategic Environmental Assessment area North and West of Orkney and Shetland. ● Debes, H. H., Gallego, A. & Magen, C. (2007). Seasonal Abundance and development of krill in the Faroe-Shetland Channel. ICES CM 2007/F:01. ● UKMMAS (2010). Charting Progress 2. United Kingdom Marine Monitoring and Assessment Strategy, DEFRA.

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
生物/生態系	動物プランクトン	③	● Heath, M.R. & Jónasdóttir, S.H. (1999). The ascent migration of <i>Calanus finmarchicus</i> from overwintering depths in the Faroe-Shetland Channel. <i>Fisheries Oceanography</i>; 8 (supplement 1) 84-99.
生物/生態系	底生生物	②	● North Sea Task Force (1993). North Sea Quality Status Report, Oslo and Paris Commissions, Olsen and Olsen, Denmark, 132pp. ● Bett, B.J. (2003). An introduction to the benthic ecology of the Faroe-Shetland Channel (SEA4). ● Campbell, N., Neat, F., Burns, F. And P. Kunzlik (2010). Species richness, taxonomic diversity and taxonomic distinctness of the deep-water demersal fish community on the Northeast Atlantic continental slope (ICES Subdivision VIa). <i>ICES Journal of Marine Science</i> 68(2) 365-376. ● Bett B. J. (1997). RRS Charles Darwin Cruise 101C Leg 2, 14 Jul-20 Aug 1996. Atlantic Margin Environmental Survey; seabed survey of the shelf edge and slope west of Shetland. Southampton Oceanography Centre Cruise Report No. 7, 127pp + app. ● Bett, B.J. (1999). RRS Charles Darwin cruise 112C Leg 2, 19 May-24 Jun 1998. Atlantic Margin Environmental Survey: seabed survey of deepwater areas (17th round Tranches) to the north and west of Scotland. Southampton Oceanography Centre, Cruise Report No. 25, 171pp.
生物/生態系	底生生物	③	● Clark, R. (1996). Oil Pollution. In <i>Marine Pollution Third Edition</i> (pp. 28-51). ● Jones, D.O.B. & Gates, A (2010). Deep-sea life of Scotland and Norway. Published by Ophiura. 77pps.
生物/生態系	底生生物	④	● Gardline Survey (1998). Baseline Environmental Survey of the Sediments Around UKCS 213/25 July 1998. Final Report. Prepared for Conoco (UK) Limited. Gardline Report Number 5195. ● Chevron (2008). Aberlour Environmental Seabed Survey UK, 2007. Report C016/08.

大項目	小項目	調査種別	資料種別、資料名、アドレスなど
生物/生態系	魚類	②	● DTI (2003). Strategic Environmental Assessment area North and West of Orkney and Shetland. ● Bett B. J. (1997). RRS Charles Darwin Cruise 101C Leg 2, 14 Jul-20 Aug 1996. Atlantic Margin Environmental Survey; seabed survey of the shelf edge and slope west of Shetland. Southampton Oceanography Centre Cruise Report No. 7, 127pp + app. ● Fowler, S., Mogensen, C.B. & Blasedale, T (2004). Plan of action for the conservation and management of sharks in UK waters. JNCC report no 360. ● Coull, K. A., Johnstone, R., & Rogers, S. I. (1998). Fisheries Sensitivity Maps in British Waters. UKOOA Ltd. ● Fulton, T. W. (1898). The ovaries and ovarian eggs of the angler or frog-fish (<i>Lophius piscatorius</i>) and of the John Dory (<i>Zeus faber</i>). Sixteenth Annual Report of the Fishery Board for Scotland (1897) Part III: 125-134. ● Fulton, T. W. (1891). The comparative fecundity of sea-fishes. Ninth Annual Report of the Fishery Board for Scotland (1890) Part III: 243-268. ● Hislop, J. R. G., Gallego, A., Heath, M. R., Kennedy, F. M., Reeves, S. A. & Wright P. J. (2001). A synthesis of the early life history of anglerfish, <i>Lophius piscatorius</i> (Linnaeus, 1758) in northern British waters. ICES Journal of Marine Science 58: 70-86.
生物/生態系	魚類	③	● Jones, D.O.B. & Gates, A (2010). Deep-sea life of Scotland and Norway. Published by Ophiura. 77pps. ● Thorpe, J. E. (1989). Downstream migration of young salmon: recent findings, with special reference to Atlantic salmon, <i>Salmo salar</i>. In: Brannon, E.L. & Jonsson, B., eds. Salmonid migration and distribution symposium. Seattle: University of Washington, pp. 81-86. ● Shelton, R. G. J., Turrell, W.R., Macdonald, A. McLaren, I.S. and N.T. Nicoll (1997). Records of post-smolt Atlantic salmon, <i>Salmo salar</i> L., in the Faroe-Shetland Channel in June 1996. Fisheries Research 31(1-2) 159-162.
生物/生態系	魚類(サメ,エイ)	②	● Gordon, J. D. M. and Swan, S. C. (1997). The distribution and abundance of deep-water sharks on the continental slope to the west of the British Isles. ICES CM 1997/BB:11, 23pp. ● DTI (2000) Strategic Environmental Assessment of Former White Zone Volume 2 - Synthesis of Environmental Information.
生物/生態系	魚類(サメ,エイ)	③	● Gore, M.A. et al. 2008. Transatlantic migration and deep ocean diving by basking shark. Biology Letters, 4, 4, 395-398.

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ,イルカ,鯨脚類)	②	● Pollock C.M., Mavor R., Weir C.R., Reid A., White R.W., Tasker M.L., Webb A & Reid J.B (2000). The distribution of seabirds and marine mammals in the Atlantic Frontier, north and west of Scotland. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. ● JNCC (2010) Guidelines for minimising the risk of injury and disturbance to marine mammals from seismic surveys / explosives. Joint Nature Conservation Committee. ● Marine mammal species in the Faroe-Shetland Channel and surrounding areas can be broadly grouped according to distribution, habitat and ecology, as illustrated in Table 3-8 (DTI, 2003, MacLeod et al., 2003). ● Macleod K, Simmonds M.P & Murray E (2003). Summer distribution and relative abundance of cetacean populations off north-west Scotland. Journal of the Marine Biological Association of the UK, 83, 1187 – 1192. ● Clark, C.W, & Charif, R.A (1998). Acoustic monitoring of large whales to the west of Britain and Ireland using bottom-mounted hydrophone arrays, October 1996-September 1997. JNCC Report, No. 281.
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ,イルカ,鯨脚類)	③	● McConnell BJ, Curry MG, Vaughan, RW, and McConnell LC (1992). Satellite tracking of grey seals (<i>Halichoerus grypus</i>). Journal of Zoology. 226, 271-282. ● Folkow L.P, Martensson P.E and Blix A.S (1996). Annual distribution of hooded seals (<i>Cystophora cristata</i>) in the Greenland and Norwegian Seas. Polar Biology, 16, 179 – 189.
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ,イルカ,鯨脚類)	④	● BP (2004). Schiehallion Wider Field Perspective-Environmental Statement. BP document Reference Z-8000-ZS-4034.
生物/生態系	爬虫類	⑦	
生物/生態系	鳥類	②	● Stone, C. J., Webb, A., Barton, C., Ratcliffe, N., Reed, T. C., Tasker, M. L., Camphuysen, C. J., & Pienkowski, M. W. 1995. An Atlas of Seabird Distribution in North-West European Waters. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. 326 pp. ● Taylor SJ & Reid JB 2001. The distribution of seabirds and cetaceans around the Faroe Islands. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. ● Pollock C.M., Mavor R., Weir C.R., Reid A., White R.W., Tasker M.L., Webb A & Reid J.B (2000). The distribution of seabirds and marine mammals in the Atlantic Frontier, north and west of Scotland. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. ● DECC (2009a). Offshore Energy SEA - A3a.6 Birds.
生物/生態系	海洋生物	⑦	
生物/生態系	生態系	⑦	

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
社会環境	保護種、保護地	②	● Pollock C.M., Mavor R., Weir C.R., Reid A., White R.W., Tasker M.L., Webb A & Reid J.B (2000). The distribution of seabirds and marine mammals in the Atlantic Frontier, north and west of Scotland. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
社会環境	漁業	⑥	● Marine Directorate
社会環境	海事	⑥	● Anatec (2010)
社会環境	軍事	②	● DTI (2003). Strategic Environmental Assessment area North and West of Orkney and Shetland.
社会環境	海域利用	⑥	● KISCA, 2010
社会環境	土地利用	⑦	
社会環境	利害関係者	⑦	
社会環境	景観	⑦	
社会環境	海底遺跡	⑥	● The UK Hydrographic Office (UKHO)

3. 予測・評価項目及び予測等の方法（本文中に記載されているもの）

シミュレーション、または数値計算により予測（負荷量を把握）している項目は以下のとおりである。

モデル計算	● 騒音（船舶）、音圧（爆薬の使用） ● 暴噴時の油拡散（Oil Spill Contingency and Response (OSCAR)及びBMT ARGOSS 社の Oil Spill Information System (OSIS))
負荷量計算	● カッティングスの発生量、泥水の使用量、化学物質の使用量及び排出量 ● 大気への放出量（CO₂、NO_x、N₂O、SO₂、CO、CH₄、VOC） （Environmental and Emissions Monitoring System (EEMS) emission factors により計算） ● オゾン層破壊物質の使用量

4. ステークホルダー

DECC, Marine Scotland及びJNCCと協議を実施。Oil Pollution Emergency Planにコンサルテーションの内容が記載されている。

5. 事業実施中のモニタリング

記載なし

6. 事業終了後の取扱い（モニタリング）

記載なし

7. 激甚化

- 過去 30 年間で、海から戻ってくる野生のタイセイヨウサケは半数以上減少した（Atlantic Salmon Trust）。海での死亡率は、気候変動及び漁業に関連している。気候変動が海でのサケの成長及び生存率に影響を及ぼし、漁船でサケが「混獲」されている。
- 気候変動への相加効果も、本地域の総排出量に対してプロジェクトの排出量が占める割合が非常に小さいことを考えると、無視できる。
- 内部波は、大規模な渦や嵐によって発生した大波とともに、さまざまな水塊の界面を伝播する可能性がある。

以上

Niobe Exploration Well Environmental Statement (2014)

対 象 国：英国

事 業 者：Suncor Energy UK Ltd

事 業 名：Niobe Exploration Well

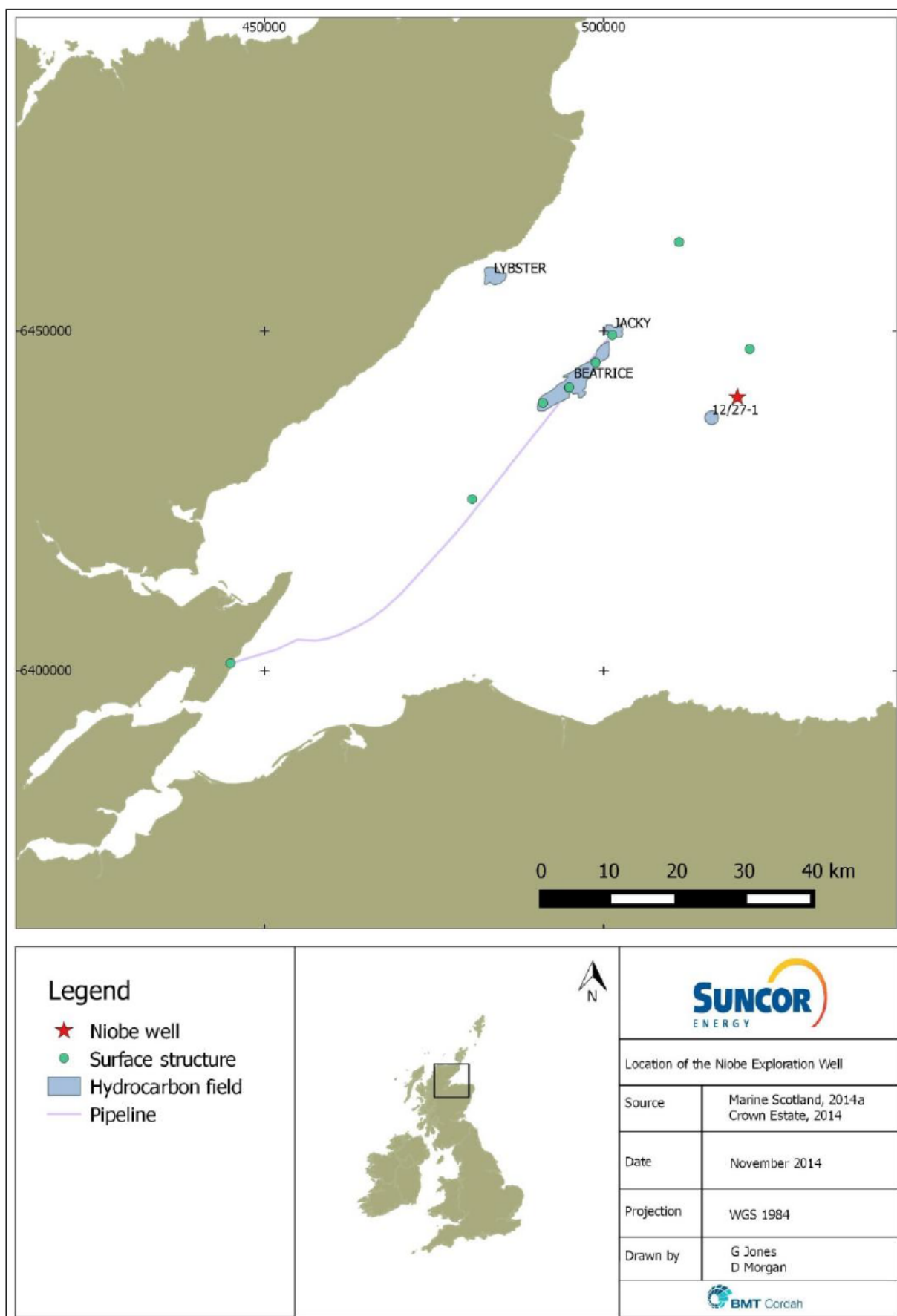
作 成 者：BMT Cordah Limited、Suncor Energy UK Ltd

事 業 内 容：試探掘

位 置、水 深 等：Caithness 沿岸より 40km、Moray 沿岸より 45km、水深 50～70m

事 業 の 概 要：貯留層厚把握のためにジャッキアップリグによる試探掘井掘削を行う。掘削は 2015 年第 2 四半期から第 3 四半期の間に開始し、最大 45 日間操業する。

予測・評価の概要：通常時の活動については環境レセプターへ影響を与えうるイベントの確率とその影響の規模の積によってリスクの重大性を、事故時は事故発生確率とその影響の規模の積によってリスクの重大性を評価しており、ともにリスクアセスメントの手法であった。



1. 構成

ABBREVIATIONS.....	vii
GLOSSARY.....	xi
NON-TECHNICAL SUMMARY.....	xv
1.0 INTRODUCTION	1-1
1.1 Purpose of the Environmental Statement	1-2
1.2 Scope of the Environmental Assessment	1-3
1.3 Structure of the Environmental Statement	1-4
2.0 METHODOLOGY	2-1
3.0 PROJECT DESCRIPTION	3-1
3.1 Background and Location	3-1
3.2 Project Options	3-1
3.3 Drilling schedule	3-4
3.4 Drilling Rig	3-4
3.5 Well Design	3-6
3.6 Mud System	3-8
3.7 Drill Cuttings	3-8
3.8 Cement System.....	3-9
3.9 Well Control	3-9
3.10 Well Logging.....	3-10
3.11 Well Abandonment.....	3-10
4.0 ENVIRONMENTAL SETTING AND DESCRIPTION	4-1
4.1 Data Sources	4-2
4.2 Physical Environment	4-4
4.3 Biological Environment	4-16
4.4 Offshore Conservation Areas	4-33
4.5 Socioeconomic Environment	4-38
4.6 Summary of Environmental Sensitivities	4-50
5.0 CONSULTATIONS	5-1
5.1 Purpose and Method	5-1
5.2 Concerns and Issues	5-1
6.0 ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT	6-1
6.1 Risk Assessment Methodology	6-1
6.2 Risk Assessment Findings	6-4
6.3 Summary of Risk Assessment	6-5
7.0 INTERACTION WITH OTHER USERS OF THE MARINE ENVIRONMENT	7-1
7.1 Regulatory Context	7-1
7.2 Basis for Assessment	7-1
7.3 Sources of Potential Impacts	7-1

7.4 Impact on Sensitive Receptors	7-2
7.5 Cumulative and Transboundary Effects	7-4
7.6 Consultee Concerns	7-4
7.7 Mitigation Measures	7-5
7.8 Conclusions	7-5
8.0 LOCALISED DISTURBANCE TO THE SEABED ARISING FROM THE DRILLING AND INSTALLATION A C T I V I T I E S	8 - 1
8.1 Regulatory Context	8-1
8.2 Basis for Assessment	8-1
8.3 Sources of Potential Impact	8-1
8.4 Impact on Sensitive Receptors	8-2
8.5 Cumulative and Transboundary Impacts	8-4
8.6 Consultee Concerns	8-4
8.7 Mitigation Measures	8-4
8.8 Conclusions	8-5
9.0 ATMOSPHERIC EMISSIONS	9-1
9.1 Regulatory Context	9-1
9.2 Basis for Assessment	9-1
9.3 Sources of Potential Impact	9-2
9.4 Impact on Sensitive Receptors	9-4
9.5 Cumulative and Transboundary Impacts	9-7
9.6 Consultee Concerns	9-7
9.7 Mitigation Measures	9-8
9.8 Conclusions	9-8
10.0 DISCHARGES TO SEA	10-1
10.1 Regulatory Context	10-1
10.2 Basis of Assessment	10-1
10.3 Sources of Potential Impact	10-1
10.4 Impact on Sensitive Receptors	10-3
10.5 Cumulative and Transboundary Impacts	10-5
10.6 Consultee Concerns	10-5
10.7 Mitigation Measures	10-6
10.8 Conclusions	10-6
11.0 PHYSICAL INTERACTIONS BETWEEN VESSELS AND SEALS	11-1
11.1 Regulatory Context	11-1
11.2 Basis for Assessment	11-1
11.3 Sources of Potential Impact	11-1
11.4 Impact to Sensitive Receptors	11-1
11.5 Cumulative and Transboundary Impacts	11-2
11.6 Consultee Concerns	11-2

11.7 Mitigation Measures	11-2
11.8 Conclusions	11-3
12.0 UNDERWATER NOISE	12-1
12.1 Regulatory Context	12-1
12.2 Basis of Assessment	12-2
12.3 Characteristics of Noise Sources	12-2
12.4 Species which may be Affected by Underwater Noise	12-3
12.5 Cumulative and Transboundary Impacts	12-5
12.6 Mitigation.....	12-6
12.7 Conclusions	12-6
13.0 ACCIDENTAL HYDROCARBON RELEASE	13-1
13.1 Likely Magnitude and Duration	13-1
13.2 Behaviour of Oil at Sea	13-2
13.3 Oil Spill Modelling for the Niobe Exploration Well	13-4
13.4 Impact on Sensitive Receptors	13-13
13.5 Transboundary and Cumulative Impacts	13-15
13.6 Consultee Concerns	13-16
13.7 Proposed Mitigation Measures	13-16
13.8 Conclusions	13-17
14.0 SUMMARY OF IMPACTS AND MITIGATION MEASURES	14-1
15.0 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	15-1
15.1 Environmental Principles and Policy	15-1
15.2 Suncor Corporate Standards	15-1
15.3 Environmental Management System	15-3
15.4 Niobe Exploration Well Commitments	15-4
16.0 REFERENCES.....	16-1

APPENDICES:

A – Summary of Relevant Petroleum and Environmental Legislation

B – Justification of Low Environmental Risks

C – Atmospheric Emissions Calculations

D – Coastal Environmental Sensitivities

2. 現況調査

3 章に環境の現況調査結果が掲載されていた。

現況調査種別の区分を以下のとおりとし、下記に各項目における調査手法を整理した。

調査種別 No.	現況調査の種類	
①	現地調査	
②	机上調査	公的資料、または公的機関の委託を受けた民間のレポート、データベース等
③		民間企業・団体、大学およびその関連機構の資料、論文、文献
④		他地点の環境影響評価書、他地点の EIA のためのベースライン調査レポート
⑤		当該地点の過去の環境影響評価書
⑥	出典の記載なし、私信等	
⑦	項目なし	

大項目	小項目	調査種別	資料種別、資料名、アドレスなど
大気質	NOx,SOx,VOC,PM	⑦	
大気質	CO2 等温室効果ガス	⑦	
水質	有害物質、COD	⑦	
海象	海流、流況、潮位	②	● NSTF (1993)
海象	海流、流況、潮位	③	●
海象	海流、流況、潮位	④	● MORL (2012a) ● ABPmer (2012)
海象	波浪	④	● MORL (2012a)
海象	水温、塩分	②	● DECC (2004) ● UKDMAP (1998)
気象	気温	⑦	
気象	風向・風速	④	● MORL (2010)
気象	台風等	⑦	
底質	粒度組成	①	● Gardline (2014)
底質	粒度組成	④	● MORL (2012a)
底質	化学物質	④	● MORL (2012c)
底質	地形	①	● Gardline (2014)
底質	地形	②	● JNCC (2010a) ● DECC (2004)
底質	地形	④	● MORL (2012a)
生物/生態系	植物プランクトン	③	●
生物/生態系	動物プランクトン	③	●
生物/生態系	底生生物	①	● Gardline (2014)
生物/生態系	底生生物	③	●
生物/生態系	底生生物	④	● MORL (2012d) ● BOWL (2012)
生物/生態系	魚類	②	● Cefas (2001)

大項目	小項目	調査種別	資料種別、資料名、アドレスなど
生物/生態系	魚類	③	●
生物/生態系	魚類	④	● MORL (2012d)
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ,イルカ,鯨脚類)	②	● UKDMAP (1998)
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ,イルカ,鯨脚類)	③	●
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ,イルカ,鯨脚類)	④	● MORL (2012d)
生物/生態系	爬虫類	⑦	●
生物/生態系	鳥類	②	● JNCC (1999)
生物/生態系	鳥類	④	● MORL (2012d)
生物/生態系	海洋生物	⑦	●
生物/生態系	生態系	⑦	●
社会環境	保護種、保護地	②	● SNH (2006)
社会環境	保護種、保護地	③	●
社会環境	漁業	②	● Marine Scotland (2013)
社会環境	漁業	④	● MORL (2012c)
社会環境	海事	①	● Anatec (2014)
社会環境	海事	②	● DECC (2014b)
社会環境	軍事	④	● MORL (2012a) ● MORL (2012c) ● Ithaca (2007)
社会環境	海域利用	②	● UK Oil and Gas Data (2014)
社会環境	土地利用	⑦	
社会環境	利害関係者	⑦	
社会環境	景観	③	● SeaZone Wrecks (2013)

3. 予測・評価項目及び予測等の方法（本文中に記載されているもの）

シミュレーション、または数値計算により予測（負荷量を把握）している項目は以下のとおりである。

モデル計算	● 暴噴時の油拡散（Oil Spill Contingency and Response (OSCAR)） ● 海洋放出（掘削に伴うカッティングス、泥水、BenOss particle tracing model を使用）
負荷量計算	● 大気への放出（NO_x 等、GHG） ● 海底擾乱（ジャッキアップリグの接地面積） ● 商業漁業への影響（金額） ● 船舶や海洋生物との衝突（航行頻度、出現頻度の算出） ● 水中騒音

4. ステークホルダー

5 章コンサルテーションに記載されている。

ステークホルダーの特定方法、選定方法、選定理由については、記載なし。

行政

対象者、団体	内 容	回数
DECC	● EIS の記載範囲、海洋利用者についての対象拡大、より直近の文献の参照等	1
JNCC	● EIS の記載範囲、海洋利用者についての対象拡大、より直近の文献の参照等、累積影響はワーストシナリオを含むべき、等	2

注：回数欄には、図書作成までに実施した回数を記載。プロジェクト中は協議が続けられる予定。

漁業者との協議実施とその内容については記載が確認できなかった。

5. 事業実施中のモニタリング

項目	期間	頻度	地点数	評価基準
目視確認（海洋哺乳類）	記載なし	記載なし	記載なし	記載なし

6. 事業終了後の取扱い（モニタリング）

記載なし

7. 激甚化

- 災害の激甚化に関連する事項の記載は確認できなかった。

以上

Arran Development (2018)

対 象 国：英国

事 業 者：Dana Petroleum (E&P) Limited

事 業 名：Arran Development

作 成 者：Dana Petroleum (E&P) Limited、Xodus Group

事 業 内 容：開發生産

位 置、水 深 等：北海中央部。スコットランドの Aberdeen から約 240km、英国ノルウェー中央線から約 3km、水深 75～100m

事 業 の 概 要：2019 年の第三四半期から、Arran 鉦区の Arran North に 2 本、Arran に 2 本のガス井を掘削する。掘削にはセミサブまたはジャッキアップリグを利用する。海底仕上げし、延長約 60km のパイプラインとアンビリカルを新設し、既存の Shearwater プラットフォームに接続する（Arran North～South 間 7.3km、Arran South～Shearwater 間 50.4km）。生産開始は、2020 年第四四半期終盤の計画。Arran field のガス生産量のピークは初年（2021 年）で、1 日当たり 3,114,665 Sm³（約 3.1 百万 Sm³）。コンデンセートも初年で 1 日当たり 624 トン。

予測・評価の概要：通常時、事故時とも同じ評価手法で、リスクアセスメントの形式が取られていた。Consequence（6 段階） x Likelihood（5 段階）で、Impact Significance を 7 段階で評価していた。

評価では、開発・生産段階の評価のみでなく、廃止段階も想定して評価されていた。

Arran Subsea FEED Subsea Tie-Back to Shearwater Platform

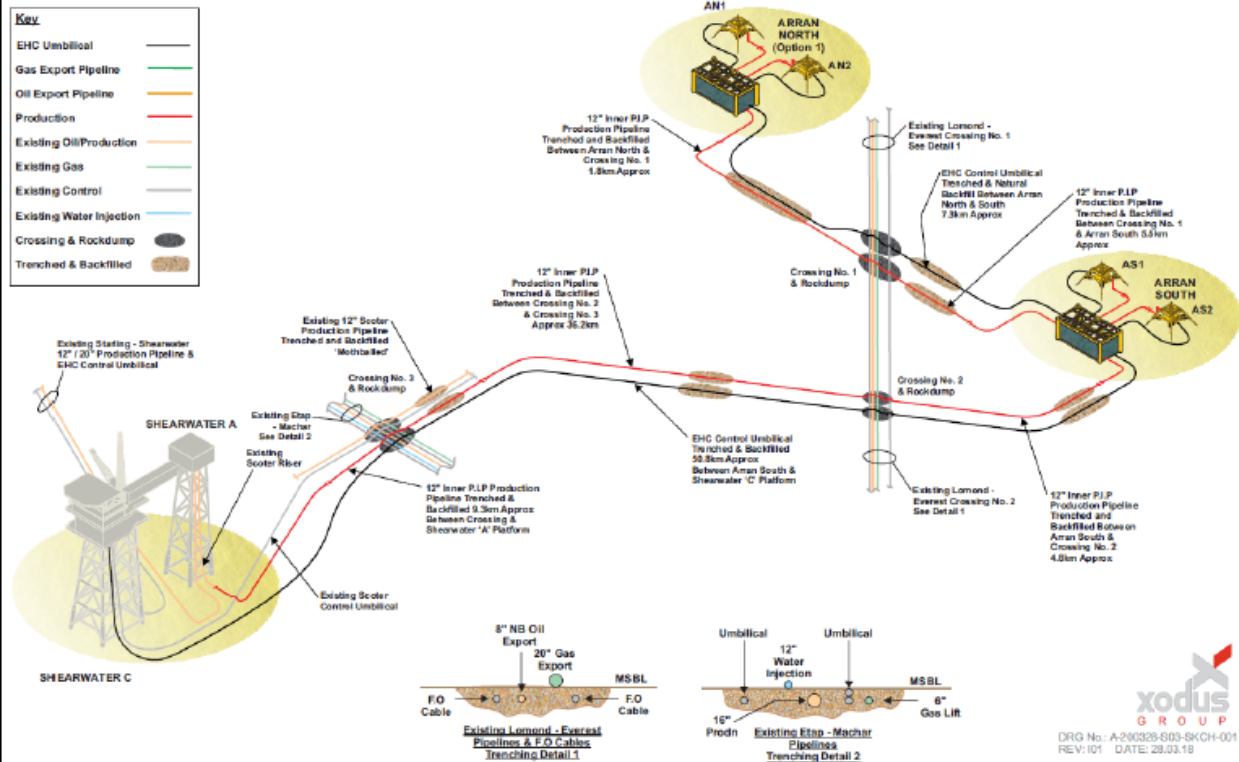


Figure 0.2: Indicative subsea layout for the Arran development and export pipeline to Shearwater

1. 構成

ABBREVIATIONS

NON-TECHNICAL SUMMARY

Introduction

Drilling Operations

Subsea Operations

Environment

Environmental Impact Methodology

Discharges to Sea

Seabed Disturbance

Underwater Noise

Interactions with other Sea Users

Atmospheric Emissions

Accidental Events

Environmental Management

Conclusions

1 INTRODUCTION

1.1 The Arran Field

1.2 Project Background and Purpose

1.3 Scope of EIA

1.4 Legislation and Policy

1.5 Environmental Management

2 PROJECT DESCRIPTION

2.1 Consideration of Alternatives

2.2 Drilling Description

2.3 Subsea

2.4 Pipeline and Umbilicals

2.5 Host Modifications

2.6 Production

2.7 Vessel Requirement

2.8 Decommissioning

3 ENVIRONMENT DESCRIPTION

3.1 Introduction

3.2 Physical Environment

3.3 Biological Environment

3.4 Conservation

3.5 Socio-Economic Environment

4 EIA METHODOLOGY

4.1 EIA Overview

4.2 Environmental Issues Identification, including stakeholder consultation

4.3 Human Health

4.4 Environmental Significance

4.5 Cumulative Impact Assessment

4.6 Transboundary Impact Assessment

4.7 Habitats Regulation Appraisal

4.8 Data Gaps and Uncertainties

5 IMPACT ASSESSMENT

5.1 Introduction

5.2 Discharges to Sea

5.3 Physical Presence

5.4 Atmospheric Emissions

5.5 Accidental Events

6 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

6.1 Environmental Management System

6.2 Environmental Management and Commitments

7 CONCLUSIONS

7.1 Scottish National Marine Plan

7.2 Protected Species and Sites

7.3 Cumulative and Transboundary Impacts

7.4 Environmental Impacts

7.5 Final Remarks

APPENDIX A – ASPECTS RAISED IN SCOPING

APPENDIX B – ENVID WORKSHOP OUTPUT

APPENDIX C – NOISE PROPAGATION MODELLING

APPENDIX D – SUPPORTING DATA FOR ACCIDENTAL EVENTS ASSESSMENT

APPENDIX E – COMMITMENTS REGISTER

REFERENCES

2. 現況調査

3 章に環境の現況調査結果が掲載されていた。

現況調査種別の区分を以下のとおりとし、下記に各項目における調査手法を整理した。

調査種別 No.	現況調査の種類	
①	現地調査	
②	机上調査	公的資料、または公的機関の委託を受けた民間のレポート、データベース等
③		民間企業・団体、大学およびその関連機構の資料、論文、文献
④		他地点の環境影響評価書、他地点の EIA のためのベースライン調査レポート
⑤		当該地点の過去の環境影響評価書
⑥	出典の記載なし、私信等	
⑦	項目なし	

大項目	小項目	調査種別	資料種別、資料名、アドレスなど
大気質	NOx,SOx,VOC,P M	⑦	
大気質	CO2 等温室効果ガス	⑦	
水質	有害物質、COD	⑦	
海象	海流、流況、潮位	②	● BODC (1998). UKDMAP. Version 3.00. Includes supplementary Seabirds and Cetaceans software. ● Caveen, A.J., et al. (2014). Diverging Strategies to Planning an Ecologically Coherent Network of MPAs in the North Sea: The Roles of Advocacy, Evidence and Pragmatism in the Face of Uncertainty. <i>Advances in Marine Biology</i>, 69, 325 – 370.
海象	海流、流況、潮位	④	● PhysE (2013b). Metocean Criteria for the Arran Field. Volume 1 – Design Criteria. C531-R-594-13 (2F).
海象	海流、流況、潮位	⑤	● Dana Petroleum (2010). Arran Environmental Statement July 2010 DECC Reference D/4069/2010.
海象	波浪	②	● NMPI (2017). The Scottish Government National Marine Plan Interactive..
海象	水温、塩分	⑦	
気象	気温	⑦	
気象	風向・風速	②	● DTI (2001). Strategic Environmental Assessment of the Mature Areas of the Offshore North Sea. SEA 2 September 2001. Department of Trade and Industry. ● DECC (2016). OESEA3 Environmental Report. Future Leasing/Licensing for Offshore Renewable Energy, Offshore Oil and Gas, Hydrocarbon Gas and Carbon Dioxide Storage and Associated Infrastructure.
気象	風向・風速	④	● PhysE (2013a). Metocean Criteria for the Arran Field. Volume 2 - Operational Presentations. C531-R-594-13 (2F).
気象	台風等	⑦	
底質	粒度組成	②	● Andrews, I.J., Long, D., Richards, P.C., Thomson,

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
			A.R., Brown, S., Chester, J.A. and McCormac, M. (1990). United Kingdom offshore regional report: the geology of the Moray Firth. London: HMSO for the British Geological Survey. ● JNCC (2010a). UKSeaMap2010. ● DECC (2016). OESEA3 Environmental Report. Future Leasing/Licensing for Offshore Renewable Energy, Offshore Oil and Gas, Hydrocarbon Gas and Carbon Dioxide Storage and Associated Infrastructure.
底質	粒度組成	④	● Gardline (2015b). Arran development Environmental Baseline Survey, Project number 10576.6/ ● Fugro (2017). Environmental Monitoring Survey Shearwater. Environmental Monitoring Report. Fugro EMU Report No. J/1/25/2366.
底質	化学物質	④	● Gardline (2015b). Arran development Environmental Baseline Survey, Project number 10576.6/ ● Fugro (2017). Environmental Monitoring Survey Shearwater. Environmental Monitoring Report. Fugro EMU Report No. J/1/25/2366.
底質	化学物質	②	● OSPAR (2005). Agreement on Background Concentrations for Contaminants in Seawater, Biota and Sediment. OSPAR
底質	地形	④	● Gardline (2015a). Arran development Habitat Assessment Report, Project number 10576.5.
生物/生態系	植物プランクトン	②	● DECC (2016). OESEA3 Environmental Report. Future Leasing/Licensing for Offshore Renewable Energy, Offshore Oil and Gas, Hydrocarbon Gas and Carbon Dioxide Storage and Associated Infrastructure.
生物/生態系	動物プランクトン	②	● Beare, D.J., Batten, S., Edwards, M. and Reid, D.G. (2002). Prevalence of boreal Atlantic, temperate Atlantic and neritic zooplankton in the North Sea between 1958 and 1998 in relation to temperature, salinity, stratification intensity and Atlantic inflow. <i>Journal of Sea Research</i>, 48, 29 – 49. ● FRS (2004). Zooplankton and climate change – the Calanus story. ● DECC (2016). OESEA3 Environmental Report. Future Leasing/Licensing for Offshore Renewable Energy, Offshore Oil and Gas, Hydrocarbon Gas and Carbon Dioxide Storage and Associated Infrastructure.
生物/生態系	底生生物	②	● EmodNet and JNCC, 2016. Predicted Seabed Habitats - EUSeaMap2 Broad-Scale Predictive Habitat Map - September 2016. Data layers available on the Marine Scotland NMPI database ● FEAST (2017). Feature Activity Sensitivity Tool.
生物/生態系	底生生物	③	● Gage, J.D. (2001). Deep-sea benthic community and environmental impact assessment at the Atlantic Frontier. <i>Continental Shelf Research</i>, 21, 957 – 986. ● Eleftheriou, A. and Basford, D.J. (1989). The macrobenthic infauna of the offshore northern North Sea. <i>Journal of the Marine Biological Association of the UK</i>, 69, 123 – 43.

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
生物/生態系	底生生物	④	● Gardline (2009a). UKCS Quads 22 and 23 Barbara and Phyllis Development Environmental Baseline Report, reference 8130.6 ● Gardline (2009b). UKCS Quads 22 and 23 Barbara and Phyllis Development Geotechnical Report, reference 8130.7. ● Gardline (2015a). Arran development Habitat Assessment Report, Project number 10576.5. ● Gardline (2015b). Arran development Environmental Baseline Survey, Project number 10576.6/ ● Fugro (2017). Environmental Monitoring Survey Shearwater. Environmental Monitoring Report. Fugro EMU Report No. J/1/25/2366.
生物/生態系	魚類	②	● Coull, K.A., Johnstone, R. and Rogers, S.I. (1998). Fisheries sensitivity maps in British waters, UKOOA Ltd, Aberdeen. ● SNH (2014). Priority Marine Features in Scotland's seas. ● Aires, C., Gonz lez-Irusta, J.M. and Watret, R. (2014). Scottish Marine and Freshwater Science Report, Vol 5 No 10, Updating Fisheries Sensitivity Maps in British Waters. ● NMPI (2017). The Scottish Government National Marine Plan Interactive. ● OGA (2017). Other Regulatory Issues – Version at 2nd August 2017.
生物/生態系	魚類	④	● Cefas (2001). Technical report produced for the DTI Strategic Environment Assessment – SEA2. North Sea Fish and Fisheries.
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ, イルカ, 鰐脚類)	②	● Reid, J., Evans, P.G.H. and Northridge, S. (2003). An atlas of cetacean distribution on the northwest European Continental Shelf. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. ● Hammond, P. S., et al. (2013). Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. <i>Biological Conservation</i>, 164, 107 – 122. ● BODC (1998). UKDMAP. Version 3.00. Includes supplementary Seabirds and Cetaceans software. ● SCOS (2014). Scientific advice on matters related to the management of seal populations: 2014. ● SMRU (2011). Utilisation of space by grey and harbour seals in the Pentland Firth and Orkney waters. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 441. ● Russell, D. and McConnell, B. (2014). Seal at-sea distribution, movements and behaviour. Report to DECC. URN: 14D/085. March 2014 (final revision).
生物/生態系	爬虫類	②	● NBN (2015). NBN Gateway - National Biodiversity Network Dermochelys coriacea dataset.
生物/生態系	鳥類	②	● JNCC (2016a). Seabird Population Trends and Causes of Change: 1986-2015 Report. ● JNCC (2016b). Seabird Oil Vulnerability Index. Joint Nature Conservation Committee. ● OGA (2017). Other Regulatory Issues – Version at 2nd August 2017.

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
生物/生態系	鳥類	③	● Thaxter, C.B., Lascelles, B., Sugar, K., Cook, A.S.C.P., Roos, S., Bolton, M., Langston, R.H.W. and Burton, N.H.K. (2012). Seabird foraging ranges as a tool for identifying candidate Marine Protected Areas. <i>Biological Conservation</i> , 156 , 53 – 61.
生物/生態系	海洋生物	⑦	
生物/生態系	生態系	⑦	
社会環境	保護種、保護地	②	● JNCC (2014). Description of Nature Conservation Marine Protected Areas. OSPAR (2009a). Background Document for Ocean quahog <i>arctica islandica</i> .
社会環境	保護種、保護地	③	● Sonntag, R.P., Benke, H., Hiby, A.R., Lick, R. and Adelung, D. (1999). Identification of the first harbour porpoise (<i>Phocoena phocoena</i>) calving ground in the North Sea. <i>Journal of Sea Research</i> , 41 , 225 – 232.
社会環境	保護種、保護地	④	● Gardline (2015b). Arran development Environmental Baseline Survey, Project number 10576.6/
社会環境	漁業	②	● Scottish Government (2016). Scottish Sea Fisheries Statistics, 2015. Scottish Government. ● NMPI (2017). The Scottish Government National Marine Plan Interactive.
社会環境	海事	②	● DECC (2016). OESEA3 Environmental Report. Future Leasing/Licensing for Offshore Renewable Energy, Offshore Oil and Gas, Hydrocarbon Gas and Carbon Dioxide Storage and Associated Infrastructure. MMO (2014). Mapping UK shipping density and routes from AIS.
社会環境	軍事	②	● UK Government (2015). The defence training estate.
社会環境	海域利用	⑥	
社会環境	土地利用	⑦	
社会環境	利害関係者	⑦	
社会環境	景観	⑦	
社会環境	海底遺跡	④	● Gardline (2015b). Arran development Environmental Baseline Survey, Project number 10576.6/

3. 予測・評価項目及び予測等の方法（本文中に記載されているもの）

シミュレーション、または数値計算により予測（負荷量を把握）している項目は以下のとおりである。

モデル計算	● 海洋への放出（SINTEF の DREAM model によるカッティングスの拡散） ● 騒音（伝搬、Rogers (1981) の Xodus Subsonic noise model） ● 暴噴時の油拡散（Oil Spill Contingency and Response (OSCAR)）
負荷量計算	● カッティングスの発生量、泥水、塩水の使用量、セメント、生産水、排水の放出量、毒性の低い油性掘削泥の船舶運送量 ● 海底改変面積 ● 大気への放出量（CO₂、NO_x、N₂O、SO₂、CO、CH₄、VOC、CO₂ 換算）（Institute of Petroleum からの燃料使用量 及び Environmental and Emissions Monitoring System (EEMS) emission factors により計算）

4. ステークホルダー

Appendix A – Aspects Raised in Scoping に記載されている。

ステークホルダーの特定方法、選定方法、選定理由については、記載なし。

行政

対象者、団体	内 容	回数
JNCC (Joint Nature Conservation Committee)	● East of Gannet and Montrose Fields NCMPA や MDAC 区域の保護区について EIA で検討すること ● 影響評価は、最新の Seabird Oil Sensitivity Index データを使用すること	
Northern Lighthouse Board	● EIA のスコープが適切なことを確認すること	
Marine Scotland	● ES でオプション、パイプラインの設置方法について検討すること ● MDAC の場所又は地域、パイプラインルートを明確に示すこと ● 化学物質の種類及び使用量を示し、評価すること ● 環境調査の事前説明、最新調査の写真及び調査点の図表示、水深図、汚染物質の分析結果の概要について示すこと ● プランクトン、種密度、潜在的生息地、軽度懸念種等について検討すること ● EUNIS / JNCC インデックスに基づくビオトープ分類、Marine Scotland NMPi の使用の推奨 ● 本プロジェクトは ICES の 44F2、43F2、43F1 区画	

対象者、団体	内 容	回数
	に該当しており、魚類の産卵、稚魚の生息地や習性の評価について記載すること ● サンディールの産卵期及びNorth Drillセンターでの作業時期について検討すること ● 環境基礎調査に CNS 光ファイバーケーブル、船舶、難破船、魚の水揚げ状況に含めること ● 保全生息地の懸念種について、Feature Activity Sensitivity Tool (FEAST)の使用の推奨 ● 廃止段階を考慮して設計すること ● ES は、スコットランド National Marine Plan を順守し、UK Offshore Energy Strategic Environmental Assessment 3 (OESEA3) を参考にすること	
Offshore Petroleum Regulator for Environment and Decommissioning (OPRED)	● カuttingス及び化学物質等の海への排出 ● リグアンカーや掘削機の設置、パイプライン敷設時の敷石、土砂の排出などの海底の拡散 ● 海中騒音、海洋哺乳類への影響の可能性 ● 他の海域利用者への影響 ● 大気への排出 ● 事故時	

注：回数欄には、図書作成までに実施した回数を記載。プロジェクト中は協議が続けられる予定。

漁業者

対象者、団体	内 容	回数
SFF (Scottish Fishermen's Federation)	● 一時的及び永久的に損失する漁場について評価すること ● パイプラインの設置方法、オプションの選択理由を明確にすること ● パイプラインの掘削・埋設は土砂の堆積ができるため、漁具に危惧がある ● 産卵から捕獲までの魚類、漁場の評価を EIA で検討すること ● 漁業時期（4月～7月）を考慮すること ● 海外の漁業検討事項を確認すること ● 廃止段階の評価すること	

5. 事業実施中のモニタリング

項目	期間	頻度	地点数	評価基準
水質（井戸洗浄中の油分）	井戸洗浄中	連続的	記載なし	油分濃度 30mg/L 以下で排出
水質（生産水中の油分）	掘削作業中	連続的	記載なし	最大月平均 30mg/L 以下、最大濃度 100mg/L 以下、12 時間で 1 トン以下の水量で排出
目視確認（海洋哺乳類）	杭打ち作業期間	杭 打 ち 作 業 前 30 分	500m の緩和 区域内	海洋哺乳類が確認されたら緩和区域外に移動するまで 20 分待機
供給パイプラインの埋め戻し状態の確認	記載なし	記載なし	記載なし	記載なし

6. 事業終了後の取扱い（モニタリング）

記載なし

7. 激甚化

- アラン開発からの環境への温室効果ガス（GHG）排出量及び地球規模の気候変動への影響は限定的であり、累積影響又は越境への影響はない。
- 地震や海洋が通常の状態でない場合など、沖合地域への自然災害の影響から事故となる可能性は高く、自然災害を通常の事故と区別して検討はしていない。このような自然災害による影響を抑えるには、作業中の障害から発生する事故のリスクを最小限にするための緩和策が適切である。

以上

Laverda Field Development (2018)

対 象 国：英国

事 業 者：Premier Oil UK Ltd

事 業 名：Laverda Field Development

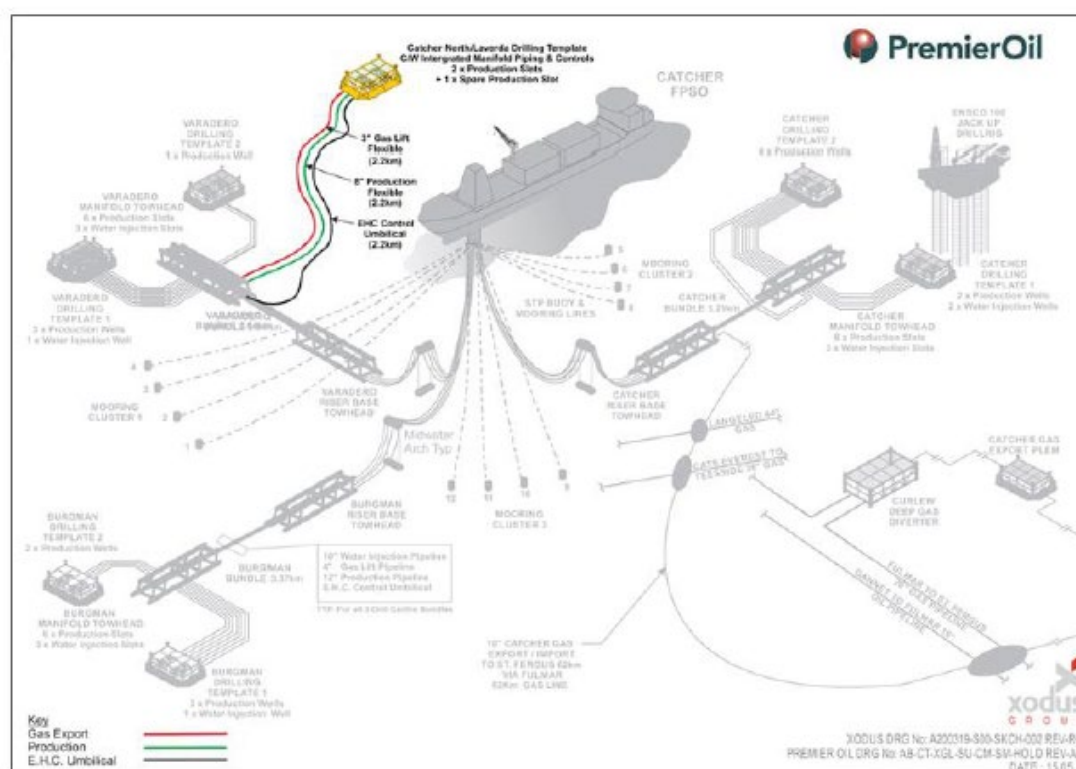
作 成 者：Premier Oil UK Ltd、Genesis Oil and Gas Consultants Ltd.

事 業 内 容：開發生産

位置、水深等：Aberdeen の南東 175km、水深 85m

事業の概要：Catcher 開発海域の拡張として開発を行う。2020 年に Laverda フィールドと Catcher North フィールドにおいて、それぞれ生産井 1 本ずつを、本プロジェクトで設置するジャッキアップ型のリグ「Catcher North Drilling Template (CNDT)」で掘削する。CNDT と既存の Varadero 施設間 2.4 km を 3 本のフローライン（生産、ガスリフト用、EHC コントロールアンビリカル）で接続する。生産開始は、2020 年第一四半期を計画。

予測・評価の概要：通常時の環境影響と事故時の環境リスクは別々に評価されていた。通常時の場合、計画された行為による環境への影響は「行為の期間」と「影響の重大性」を掛け合わせて評価しており、事故時の場合、事象による影響は「影響の重大性」と「事象の発生する可能性」を掛け合わせたリスクアセスメントを実施していた。



1. 構成

CONTENTS

STANDARD INFORMATION SHEET	i
NON-TECHNICAL SUMMARY	vii
ACRONYMS	xix
1. INTRODUCTION	1-1
1.1 BACKGROUND	1-2
1.2 PURPOSE OF THE ENVIRONMENTAL STATEMENT	1-4
1.3 SCOPE OF THE ENVIRONMENTAL STATEMENT.....	1-5
1.4 DOCUMENT LAYOUT	1-6
1.5 LEGISLATIVE OVERVIEW	1-7
1.6 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	1-12
1.7 AREAS OF UNCERTAINTY.....	1-14
1.8CONSULTATIONPROCESS.....	1-14
2. PROJECT DESCRIPTION	2-1
2.1 INTRODUCTION	2-1
2.2 NATURE OF THE RESERVOIR	2-1
2.3 OPTION SELECTION	2-3
2.4 SCHEDULE OF ACTIVITIES.....	2-7
2.5 DRILLING ACTIVITIES	2-7
2.6 SUBSEA INFRASTRUCTURE	2-13
2.7 BW CATCHER FPSO OVERVIEW	2-18
2.8 PRODUCTION	2-19
2.9 KEY PERMITS AND CONSENTS	2-24
2.10 DECOMMISSIONING	2-26
3. ENVIRONMENTAL BASELINE	3-1
3.1 ENVIRONMENTAL BASELINE SURVEYS	3-1
3.2 METOCEAN CONDITIONS	3-6
3.3 SEDIMENT	3-11
3.4 MARINE FLORA AND FAUNA	3-13
3.5 PROTECTED SITES AND SPECIES	3-24
3.6 SOCIO-ECONOMIC ENVIRONMENT	3-26
4. ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHODOLOGY	4-1
4.1 PLANNED EVENTS	4-1
4.2 UNPLANNED EVENTS	4-4
5. PHYSICAL PRESENCE	5-1
5.1 PRESENCE OF VESSELS AND THE HDJU DRILLING RIG	5-1
5.2 PRESENCE OF SUBSEA INFRASTRUCTURE	5-3
5.3 DECOMMISSIONING PHASE	5-4

5.4 CUMULATIVE AND TRANSBOUNDARY EFFECTS	5-4
5. 5 MITIGATION MEASURES.....	5-5
6. EMISSIONS TO AIR	6-1
6.1 DRILLING PHASE	6-1
6.2 INSTALLATION AND COMMISSIONING PHASE	6-3
6.3 PRODUCTION PHASE	6-3
6.4 DECOMMISSIONING PHASE	6-3
6.5 CUMULATIVE AND TRANSBOUNDARY EFFECTS	6-4
6.6 MITIGATION MEASURES.....	6-4
7. DISCHARGES TO SEA	7-1
7.1 DRILLING PHASE	7-1
7.2 SUBSEA INSTALLATION AND COMMISSIONING PHASE	7-6
7.3 PRODUCTION PHASE	7-7
7.4 DECOMMISSIONING PHASE	7-9
7.5 CUMULATIVE AND TRANSBOUNDARY EFFECTS	7-9
7.6 MITIGATION MEASURES.....	7-10
8. SEABED DISTURBANCE	8-1
8.1 DRILLING PHASE	8-1
8.2 INSTALLATION PHASE	8-2
8.3 PRODUCTION PHASE	8-3
8.4 DECOMMISSIONING PHASE	8-3
8.5 SEABED DISTURBANCE IMPACT ASSESSMENT	8-3
8.6 CUMULATIVE AND TRANSBOUNDARY EFFECTS	8-4
8.7 MITIGATION MEASURES.....	8-5
9. UNDERWATER NOISE	9-1
9.1 INTRODUCTION	9-1
9.2 SOUNDSOURCES ASSOCIATED WITH THE PROPOSED DEVELOPMENT.....	9-1
9.3 SENSITIVITY OF RECEPTORS TO UNDERWATER SOUND.....	9-2
9.4 CUMULATIVE AND TRANSBOUNDARY EFFECTS	9-3
9.5 MITIGATION MEASURES	9-4
10. WASTE GENERATION	10-1
10.1 VESSEL WASTE	10-1
10.2 DRILLING WASTE	10-2
10.3 INSTALLATION PHASE	10-2
10.4 PRODUCTION PHASE	10-2
10.5 DECOMMISSIONING PHASE	10-3
10.6 CUMULATIVEAND TRANSBOUNDARY EFFECTS.....	10-3
10.7 MITIGATION MEASURES.....	10-3
11. ACCIDENTAL EVENTS.....	11-1
11.1 OVERVIEW OF POTENTIAL HYDROCARBON RELEASES	11-1

11.2 ENVIRONMENTAL IMPACT OF A WELL BLOWOUT	11-4
11.3 DECOMMISSIONING PHASE	11-19
11.4 TRANSBOUNDARY EFFECTS.....	11-19
11.5 NATURAL DISASTERS	11-20
11.6 MAJOR ENVIRONMENTAL INCIDENT ASSESSMENT	11-20
11.7 MITIGATION MEASURES	11-20
12. CONCLUSIONS	12-1
12.1 ENVIRONMENTAL EFFECTS	12-1
12.2 MINIMISING ENVIRONMENTAL IMPACT	12-3
12.3 COMMITMENTS	12-3
12.4 OVERALL CONCLUSION	12-6
13. REFERENCES	13-1
APPENDIX A – SCOTTISH MARINE PLAN.....	A-1
A.1 SCOTLAND’S NATIONAL MARINE PLAN.....	A-1
A.2 MARINE STRATEGY FRAMEWORK DIRECTIVE (MSFD).....	A-3
A.3 OIL AND GAS MARINE PLANNING POLICIES.....	A-5
APPENDIX B – ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMIC IMPACT IDENTIFICATION.....	B-1

2. 現況調査

3 章に環境の現況調査結果が掲載されていた。

現況調査種別の区分を以下のとおりとし、下記に各項目における調査手法を整理した。

調査種別 No.	現況調査の種類	
①	現地調査	
②	机上調査	公的資料、または公的機関の委託を受けた民間のレポート、データベース等
③		民間企業・団体、大学およびその関連機構の資料、論文、文献
④		他地点の環境影響評価書、他地点の EIA のためのベースライン調査レポート
⑤		当該地点の過去の環境影響評価書
⑥	出典の記載なし、私信等	
⑦	項目なし	

大項目	小項目	調査種別	資料種別、資料名、アドレスなど
大気質	NOx,SOx,VOC,P M	⑦	●
大気質	CO2 等温室効果ガス	⑦	●
水質	有害物質、COD	②	● OSPAR (2010). The Quality Status Report 2010. OSPAR Commission.(有害物質のみ。COD のデータはなし)
海象	海流、流況、潮位	②	● Department for Trade and Industry. (DTI) (2001). Strategic Environmental Assessment of the Mature Areas of the Offshore North Sea. SEA 2 September 2001. Department of Trade and Industry. ● UKDMAP. (1998). United Kingdom Digital Marine Atlas: An Atlas of the Seas around the British Isles. National Environmental Research Council. July 1998.
海象	波浪	②	● Scottish Government NMPI (2018). National Marine Plan Interactive.
海象	水温、塩分	②	● Scottish Government NMPI (2018). National Marine Plan Interactive.
気象	気温	⑦	
気象	風向・風速	②	● Department for Trade and Industry. (DTI) (2001). Strategic Environmental Assessment of the Mature Areas of the Offshore North Sea. SEA 2 September 2001. Department of Trade and Industry.
気象	風向・風速	③	● Data Explorer (2018). ABPmer.
気象	風向・風速	④	● PhyseE Ltd (2011). Metocean Criteria for UK Block 28/9 Volume 1: Design Criteria.
気象	台風等	⑦	
底質	粒度組成	⑦	
底質	土壌分類	②	● EMODnet (2018). European Seabed Habitat Maps.
底質	土壌分類	④	● Calesurvey (2013g). Catcher Development Area. Consolidation Report. UKCS Blocks 28/8, 28/9 and 28/10. Report No. 126B.09 (Revision RC, issued 18/10/13).

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
			● Calegeo (2010b). Habitat Assessment UKCS 28/9-C Varadero Results Report. ● Calesurvey (2012a). Catcher Infield Environmental Habitat Assessment Report UKCS Block, 28/9 and 28/10. ● Calesurvey (2012b). Burgman Site Survey (UKCS 28/9-7) Habitat Assessment Survey. Report No. 105B V02-100212 ● Gardline (2016). UKCS 28/4a Laverda Site Survey. Environmental Baseline Survey. Project Number 10630.1. Final report February 2016 ● Gardline (2012). UKCS 28/9 Bonneville Site Survey. Environmental Baseline Survey. Project No 9211.1
底質	化学物質	⑦	
底質	地形	④	※表外下に文献一覧
生物/生態系	植物プランクトン	③	● Nielsen, T. G. and Richardson, K. (1989). Food chain structure of the North Sea plankton communities: seasonal variations of the role of the microbial loop. Marine Ecology Progress Series. 56: 75-87.
生物/生態系	動物プランクトン	③	● Nielsen, T. G. and Richardson, K. (1989). Food chain structure of the North Sea plankton communities: seasonal variations of the role of the microbial loop. Marine Ecology Progress Series. 56: 75-87.
生物/生態系	底生生物	④	● Calesurvey (2013c). Catcher Manifold to FPSO Route UKCS 29/9. Results Report. Document Reference 126B.02 ● Calesurvey (2012a). Catcher Infield Environmental Habitat Assessment Report UKCS Block 28/9 and 28/10 ● Calegeo (2010b). Habitat Assessment UKCS 28/9-C Varadero Results Report
生物/生態系	魚類	②	● Aires, C., Gonzaluz-Irusta, JM., Watret, R. (2014). Updating Fisheries Sensitivity Maps in British Waters. Scottish Marine and Freshwater Science Report. Vol 5 No 10, Updating Fisheries Sensitivity Maps in British Waters. ● Coull, K. A., Johnstone, R. and Rogers, S. I. (1998). Fisheries sensitivity maps in British waters. UKOOA Ltd. ● Ellis, J., Cruz - Martinez, A., Rackham, B. and Rodgers, S. (2004). The Distribution of Chondrichthyan fishes around the British Isles and implications for conservation. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science (35), 195 - 213.
生物/生態系	魚類(サメ,エイ)	②	● Marine Conservation Society (2006). Basking Shark Watch 20-year report (1987-2006) Angus Bloomfield and Jean-Luc Solandt. ● Ellis, J., et al. (2004). The Distribution of Chondrichthyan fishes around the British Isles and implications for conservation. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science (35), 195 - 213.

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ, イルカ, 鰭脚類)	②	● Reid, J. B., Evans, P. H. and Northridge, S. P. (2003). Atlas of Cetacean distribution in northwest European waters. Peterborough: Joint Nature Conservation Committee. ● Hammond, P. S., et al. (2017). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCAN-III aerial and shipboard surveys. ● Paxton, C.G.M., Scott-Hayward, L., Mackenzie, M., Rexstad, E. and Thomas, L. (2016). Revised Phase III Data Analysis of Joint Cetacean Protocol Data Resources with Advisory Note, JNCC Report 517, ISSN 0963-8091 ● SCOS (Special Committee On Seals). (2011). Scientific Advice on Matters Related to the Management of Seal Populations. ● SMRU (Sea Mammal Research Unit) (2017). Estimated at-sea Distribution of Grey and Harbour Seals - updated maps 2017.
生物/生態系	爬虫類	⑦	●
生物/生態系	鳥類	②	● Kober, K., et al. (2010), An analysis of the numbers and distribution of seabirds within the British Fishery Limit aimed at identifying areas that qualify as possible marine SPAs, JNCC Report 431, ISSN 0963-8091. ● JNCC (2017). Using the Seabird Oil Sensitivity Index to inform contingency planning.
生物/生態系	海洋生物	⑦	●
生物/生態系	生態系	⑦	●
社会環境	保護種、保護地	②	● Tyler-Walters, H., et al. (2016). Descriptions of Scottish Priority Marine Features (PMFs). Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 406.
社会環境	漁業	②	● Scottish Government NMPI (2018). National Marine Plan Interactive.
社会環境	海事	②	● DECC. (2014). Information on Levels of Shipping Activity.
社会環境	海事	①	● Anatec. (2018). Catcher Area Drilling Campaign (2016). Consent to Locate-Catcher Field (2018). Premier Reference Number AB-CT-ANA-HS-SU-0001. Anatec Reference No. A415-PREM-CR-1.
社会環境	軍事	⑥	●
社会環境	海域利用	⑥	●
社会環境	土地利用	⑦	●
社会環境	海底遺跡	④	● ※表外下に文献一覧
社会環境	利害関係者	⑦	
社会環境	景観	⑦	

文献一覧

(④ 他地点の調査レポート)

- Calesurvey (2012a). Catcher Infield Environmental Habitat Assessment Report UKCS Block 28/9 and 28/10 (Map Ref 1).
 - Calegeo (2010a). Catcher North well site Survey. UKCS 28/9-B. Geophysical Results Report (Map Ref 2).
 - Gardline (2008). UKCS 28/9 Catcher Rig Site and Habitat Assessment Survey. Gardline Project Ref: 7802 (Map Ref 3).
 - Gardline (2016). UKCS 28/4a Laverda Site Survey. Environmental Baseline Survey. Project Number 10630.1. Final report February 2016 (Map Ref 4).
 - Calesurvey (2012f). Catcher to CATS-T5 Tee (Banff) Export Pipeline Route Survey UKCS Quads 22, 28 and 29. Habitat Assessment Report. Report No. 105B (Map Ref 6).
 - Fugro (2012). Well Site Survey. UKCS 28/9-F Rapide and UKCS 28/9-G Cougar. Habitat Investigation Results (Map Ref 7).
 - Calesurvey (2012b). Burgman Site Survey (UKCS 28/9-7) Habitat Assessment Survey. Report No. 105B V02-100212 (Map Ref 8).
 - Calesurvey (2012c). Carnaby Primary Location Site Survey UKCS Block 28/9. Habitat Assessment Report. Report Number 105B (Map Ref 9).
 - Calesurvey (2012d). Bonneville Site Survey UKCS Block 28/9. Habitat Assessment Report. Report No. 105B (Map Ref 10).
 - Calesurvey (2012e). Coaster Site Survey UKCS Block 28/10. Habitat Assessment Report. Report Number 105B (Map Ref 11).
 - Calesurvey (2012g). Catcher to CATS-T6 Tee (Judy) Export Pipeline Route Survey UKCS Quads 28 and 29 Habitat Assessment Report. Report No. 105B (Map Ref 12).
 - Calesurvey (2012h). Catcher to Fulmar Export Pipeline Route Survey UKCS Quads 28 and 29. Habitat Assessment Report. Report No. 105B (Map Ref 13).
 - Calesurvey (2012i). Catcher to Gannet A Export Pipeline Route Survey UKCS Quads 21, 22, 28 and 29 Habitat Assessment Report. Report No. 105 (Map Ref 14).
 - Calesurvey (2013e). Catcher Area Development Operations Report Document Reference 126B.01 (Map Ref 15).
 - Calesurvey (2013a). Curlew Export Pipeline Route Survey. UKCS Quads 28 & 29. Habitat Assessment Survey (HAS) Report. Report Number 126B.10 (Map Ref 16).
 - Gardline (2012). UKCS 28/9 Bonneville Site Survey. Environmental Baseline Survey. Project No 9211.1 (Map Ref 17).
 - Calesurvey (2013b). Varadero Manifold to FPSO Route UKCS 29/9. Results Report. Document Reference 126B.03 (Map Ref 18).
 - Calesurvey (2013c). Catcher Manifold to FPSO Route UKCS 29/9. Results Report. Document Reference 126B.02 (Map Ref 18).
 - Calesurvey (2013d). Burgman Manifold to FPSO Route UKCS 29/9. Results Report. Document Reference 126B.04 (Map Ref 18).
- (⑤当該地点の過去の環境影響評価書)
- Calegeo (2010b). Habitat Assessment UKCS 28/9-C Varadero Results Report (Map Ref 5).

3. 予測・評価項目及び予測等の方法（本文中に記載されているもの）

シミュレーション、または数値計算により予測（負荷量を把握）している項目は以下のとおりである。

モデル計算	● 衝突リスクアセスメント。操業中の衝突リスクは、9,700年に1回 ● カッティングス拡散（Dose-related Risk and Effect Assessment Model (DREAM)） ● 暴噴時の油拡散（Oil Spill Contingency and Response (OSCAR)）
負荷量計算	● 船舶交通量（船舶航行数、経路） ● 大気への放出量（CO₂、NO_x、N₂O、SO₂、CO、CH₄、VOC）（ガイドラインで定まった標準の Environmental and Emissions Monitoring System (EEMS) emission factors により計算） ● 生産水排水量 ● 海底改変面積 ● 北海での暴噴頻度

4. ステークホルダー

1.8 章 Consultation Process に記載されている。

ステークホルダーの特定方法、選定方法、選定理由については、記載なし。

行政

対象者、団体	内 容	回数
BEIS	● 掘削申請書を提出することを合意 ● 本プロジェクトの環境アセスメント(ES)は必要なし	-
Marine Scotland Science (MSS)	● ステークホルダーからのフィードバック及びその対応について一覧表の提供 ● スコットランドの国家海洋計画に準拠した作業方法か環境アセスメントにて検討 ● オプションの選定、代替案、作業スケジュール、セメント作業に関連した環境社会影響評価、主要施設からの化学物質の排出、炭化水素の性質についての概要説明、引用文献、緩和策の一覧表、廃止措置の詳細説明の提供 ● 優先海洋生物(Priority Marine Features)の検討、影響をランク付けできる体系的な影響評価方法の採用、油流出事故の影響に水産養殖及び貝類の水域保護区を含めて検討、共存、累積、越境への影響についての検討、生産井による漁	-

対象者、団体	内 容	回数
	具/트롤網への影響、主な環境感受性及びその緩和策、重大な影響を受けない理由を要約した包括的結論	
Joint Nature Conservation Committee (JNCC)	● パイプライン設置案の選択理由 ● 底質量の増加を最小化 ● 廃棄物集積場の場所、使用する岩の大きさ/体積/重量、海底への運搬方法、トレース、影響評価、生産終了後の環境運命予測	-
Health and Safety Executive	● コメントなし	-

漁業者

対象者、団体	内 容	回数
Scottish Fishermen's Federation (SFF)	● Rock berm 間の距離は 50m が適切と助言 ● 現時点では、海中設置作業中、警備船は不要と考えるが、工事実施前に、船舶の FLO(Fisheries Liaison Officer)が必要かを判断する	-

5. 事業実施中のモニタリング

項目	期間	頻度	地点数	評価基準
水質（油分、化学物質）	掘削作業中	記載なし	船舶を含む	MARPOL に準拠、油分 15mg/l。 OPPC (Oil Pollution, Prevention & Control), OCR (Offshore Chemicals Regulations) 規定に従い、環境排出モニタリングスキーム (EEMS)にて報告
廃棄物	掘削作業中	毎月	記載なし	廃棄物データ（発生量など）を陸上施設へ報告
ガスフレア	裸孔の清掃、井戸のテスト時	記載なし	記載なし	目視による確認

6. 事業終了後の取扱い（モニタリング）

記載なし

7. 激甚化

- 英国大陸棚にて海底施設に影響を及ぼすほどの地震の可能性は、非常に低い。海面上昇や異常気象のような気候変動による影響は、考慮すべき影響の範囲を大幅に変更するほどではない。異常気象により掘削リグの事故の発生が高くなる可能性があるが、リグには天候悪化の際に安全を確保し、操業を停止する手順書やリグが損傷した場合の緊急手順書が配置されている。暫定操業油汚染緊急時計画(TOOPEP: Temporary Operations Oil Pollution Emergency Plans)にて、掘削リグの燃料在庫が全量損失するケースの検討をしている。(Section 11.5)
- 潮汐や高潮による海底付近の強い潮流から洗掘が引き起こされ、リグの安定対策が必要になる場合もあるが、現場付近のこれまでの経験からリグの安定化にロックダンピングは必要ではない。リグの設置後、遠隔操作無人探査機(ROV)が脚周辺の洗掘の形跡を監視する予定である。(Section 2.5.1)

以上

Scarborough - Offshore Project Proposal (2020)

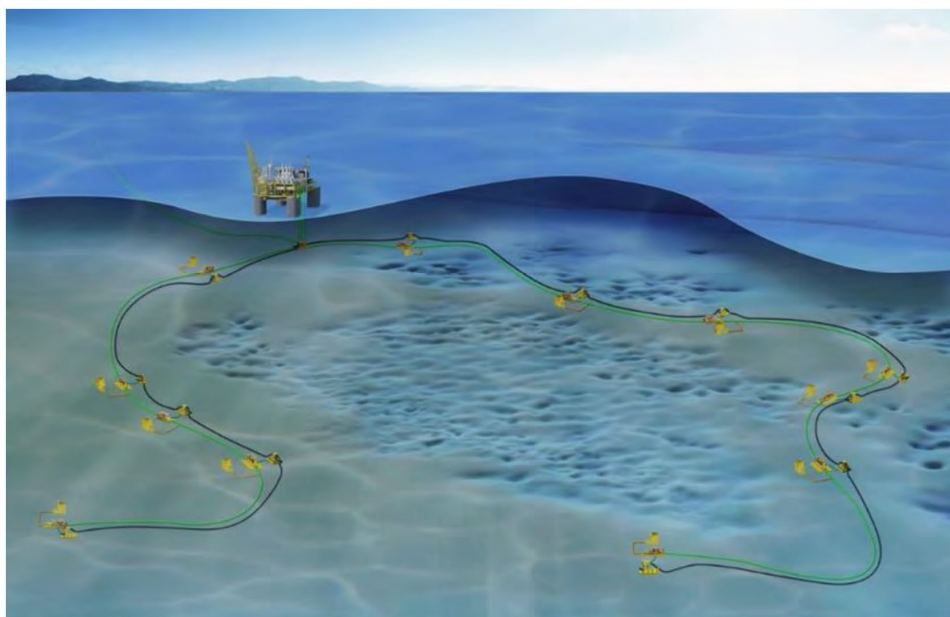
対 象 国：オーストラリア
事 業 者：Woodside Energy Ltd.
事 業 名：Scarborough Project
作 成 者：不明
事 業 内 容：全段階

位置、水深等：西オーストラリア Burrup 半島沖約 375km、水深 900m

事業の概要：本プロジェクトは Scarborough ガス田及び North Scarborough ガス田の商業開発を目的としており、生産性の掘削後、海底坑口から FPU ヘタイバックする。坑口は初期の 7 本と将来的な最大 13 本で計最大 20 本を想定している。海底設備としては海底坑口、マニフォールド、フローライン、アンビリカル、トランクライン等の設置を予定している。

Woodside 社による FID は 2020 年を予定している。その後は 2020 年から MODU による掘削を開始し、2024 年の生産開始を見込む。プロジェクトライフは 2055 年までが想定し、その後廃止措置を行う予定である。

予測・評価の概要：通常時の影響（impact）については「影響の規模（Magnitude）」と「環境受容体の敏感性（Sensitivity）」からなる表によって「影響の重大性（Signifince）」を評価していた。事故時の影響（risk）については「発生確率（Likelihood）」と「重大性（Consequence）」からリスクレベルを評価していた。



1. 構成

ACRONYMS AND ABBREVIATIONS	16
EXECUTIVE SUMMARY	23
ES1. INTRODUCTION.....	23
Document Purpose and Scope	26
ES2. WOODSIDE HEALTH, SAFETY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM	26
ES3. ENVIRONMENTAL LEGISLATION AND OTHER ENVIRONMENTALMANAGEMENT REQUIREMENTS	27
ES4. DESCRIPTION OF THE PROJECT AND ALTERNATIVES ANALYSIS	29
Project Overview	29
Project Schedule	29
Project Location	29
Project Stages	30
Assessment of Alternatives	30
ES5. DESCRIPTION OF THE ENVIRONMENT	31
Marine Regional Characteristics	31
Physical Characteristics of the Project Area	32
Marine Fauna of Conservation Significance	32
Key Ecological Features	32
Protected Places	33
Socio-Economic Values	34
ES6. IMPACT AND RISK ASSESSMENT METHODOLOGY	34
ES7. EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS AND RISKS	35
ES8. CUMULATIVE IMPACTS AND RISKS	46
ES9. ENVIRONMENTAL PERFORMANCE FRAMEWORK	47
Overview	47
Implementing Requirements of the OPP in Future EPs	47
ES10. CONSULTATION	47
1 INTRODUCTION.....	49
1.1 Proponent	51
1.2 Proponent Contact Details	52
1.3 Project Overview and Location	52
1.3.1 Project Overview	52
1.3.2 Project Location	53
1.4 Document Purpose and Scope	53
1.4.1 Background to the OPP	53
1.4.2 Purpose	54
1.4.3 Scope	55
1.4.4 Structure of the OPP	56
2 WOODSIDE HEALTH, SAFETY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM	57
2.1 Overview	57
2.1.1 Environment Policy.....	57
2.2 Woodside HSEMS Standard	59
2.3 Relationship of the WMS to the OPP	61
3 ENVIRONMENTAL LEGISLATION AND OTHER ENVIRONMENTAL MANAGEMENT REQUIREMENTS	62
3.1 EPBC Act	62

3.2 OPGGS Act	63
3.2.1 EPBC Act Policy Statement 2.1 – Interaction between Offshore Seismic Exploration and Whales	63
3.2.2 Environment Plans	64
3.2.3 Other Petroleum Activity Approvals	64
3.3 Other Relevant Commonwealth Legislation	64
3.4 Commonwealth Policies and Guidelines	67
3.4.1 Greenhouse Gas Legislation	67
3.4.2 Australian Offshore Petroleum Development Policy	68
3.4.3 Australia’s Ocean Policy	68
3.4.4 Marine Bioregional Plans.....	69
3.4.5 Australian Ballast Water Management Requirements 2017	69
3.4.6 National Biofouling Management Guidance for the Petroleum Production and Exploration Industry 2009	70
3.4.7 Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality 2000 ...	70
3.5 Western Australian Legislation	70
3.5.1 Greenhouse Gas	70
3.5.2 Dredging	70
3.6 EPBC Management Plans	71
3.6.1 Listed Threatened Species Management/Recovery Plans and Conservation Advices ...	71
3.6.2 Australian Marine Parks	75
3.7 International Agreements	77
 4 DESCRIPTION OF THE PROJECT AND ALTERNATIVES ANALYSIS	 78
4.1 Project Overview	78
4.1.1 Project Schedule	81
4.1.2 Definition of Project Area	81
4.2 Project Location	81
4.3 Hydrocarbon Characteristics	82
4.4 Development Infrastructure	83
4.4.1 Future Development	83
4.4.2 Current Infrastructure Design	84
4.4.3 Drilling Activities	86
4.4.4 Installation of Subsea Infrastructure	90
4.4.5 Installation of Flexible Risers	91
4.4.6 Installation of FPU	91
4.4.7 Gas Trunkline	93
4.4.8 Pre-Commissioning and Commissioning	97
4.4.9 Operations	98
4.4.10 Decommissioning	98
4.4.11 Inspection, Maintenance and Repair Activities	99
4.4.12 Support Activities	101
4.4.13 Key Aspects Associated with the Project	102
4.5 Assessment of Alternatives	104
4.5.1 Background	104
4.5.2 Proposal Need and Alternatives Considered	104
4.5.3 Comparative Assessment Process	107
4.5.4 Design/Activity Alternatives	114
 5 DESCRIPTION OF THE ENVIRONMENT	 136
5.1 Overview	136
5.2 Studies and Information Sources	139
5.2.1 Overview	139
5.2.2 Completed Studies	139

5.3 Marine Regional Characteristics	140
5.3.1 Introduction	140
5.3.2 Oceanographic Environment and Coastal Processes	141
5.3.3 Seabed Characteristics	144
5.3.4 Marine Sediments	167
5.3.5 Water Quality	171
5.3.6 Air Quality	173
5.3.7 Ambient Light	174
5.3.8 Ambient Noise	174
5.3.9 Planktonic Communities and productivity	174
5.3.10 Epifauna and Infauna	176
5.3.11 Coral	189
5.3.12 Seagrass and Macroalgae	191
5.3.13 Regionally Important Shoals and Banks	194
5.3.14 Coastal Habitats	194
5.3.15 Shoreline Habitats	198
5.3.16 Listed Threatened Ecological Communities	198
5.4 Marine Fauna of Conservation Significance	199
5.4.1 Biologically Important Areas and Habitat Critical to the Survival of a Species.....	200
5.4.2 Listed Threatened Species Recovery Plans	203
5.4.3 Seabirds and Migratory Shorebirds	203
5.4.4 Fish	214
5.4.5 Marine Mammals	223
5.4.6 Marine Reptiles	235
5.5 Key Ecological Features	249
5.5.1 Exmouth Plateau (Offshore Project Area and Trunkline Project Area)	249
5.5.2 Ancient Coastline at 125 m Depth Contour (Trunkline Project Area)	250
5.5.3 Continental Slope Demersal Fish Communities (Trunkline Project Area)	251
5.5.4 Canyons linking the Cuvier Abyssal Plain and the Cape Range Peninsula Key Ecological Feature (EMBA)	254
5.5.5 Commonwealth Waters Adjacent to Ningaloo Reef (EMBA)	254
5.5.6 Glomar Shoals (EMBA)	254
5.6 Protected Places	255
5.6.1 Montebello, Barrow Islands and Dampier	260
5.6.2 Ningaloo Coast and Gascoyne	271
5.6.3 Shark Bay	279
5.6.4 Pilbara Inshore Islands Nature Reserve	283
5.6.5 Eighty-Mile Beach Australian Marine Park	283
5.6.6 Abrolhos Australian Marine Park	284
5.6.7 Argo-Rowley Terrace Australian Marine Park	284
5.6.8 Protected Wetlands	285
5.6.9 Cultural Heritage	286
5.7 Socio-Economic Values	286
5.7.1 Commonwealth Managed Fisheries	286
5.7.2 State Managed Fisheries.....	290
5.7.3 Aquaculture	304
5.7.4 Recreation and Tourism	306
5.7.5 Shipping	309
5.7.6 Industry	311
5.7.7 Defence	314
5.7.8 Coastal Settlements	316
6 IMPACT AND RISK ASSESSMENT METHODOLOGY	317
6.1 Establish the Context	318
6.1.1 Activity Description	318

6.2 Risk Assessment of Key Environmental Impacts and Risks	318
6.2.1 Environment Description	319
6.2.2 Review of the significance/sensitivity of receptors and levels of protection.	319
6.2.3 Environmental legislation and other requirements.	320
6.2.4 External requirements	321
6.2.5 Internal requirements	321
6.3 Impact and Risk Assessment - Scoping	322
6.3.1 Impact and Risk Identification	322
6.4 Detailed Impact and Risk Analysis and Evaluation	326
6.4.1 Impact and Risk Analysis	326
6.4.2 Impact and Risk Evaluation	326
6.4.3 Impact and Risk Treatment	330
6.4.4 Acceptability	330
6.5 Significant Impacts	331
 7 EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS AND RISKS	 340
7.1 Planned Aspects	340
7.1.1 Routine Light Emissions	340
7.1.2 Routine Atmospheric Emissions affecting Air Quality	366
7.1.3 Routine Greenhouse Gas Emissions	372
7.1.4 Routine Acoustic Emissions	404
7.1.5 Physical Presence – Displacement of Other Users.....	438
7.1.6 Physical Presence – Seabed Disturbance	446
7.1.7 Routine and Non-Routine Discharges: Sewage and Greywater	501
7.1.8 Routine and Non-Routine Discharges: Food Waste	509
7.1.9 Routine and Non-Routine Discharges: Chemicals and Deck Drainage	515
7.1.10 Routine and Non-Routine Discharges: Brine and Cooling Water	523
7.1.11 Routine and Non-Routine Discharges: Operational Fluids	548
7.1.12 Routine and Non-Routine Discharges: Subsea Installation and Commissioning	570
7.1.13 Routine and Non-Routine Discharge: Drilling	589
7.2 Unplanned Aspects	615
7.2.1 Unplanned Discharge: Chemicals	615
7.2.2 Unplanned Discharge: Solid Waste	623
7.2.3 Physical Presence (Unplanned): Seabed Disturbance	632
7.2.4 Physical Presence (Unplanned): IMS	640
7.2.5 Physical Presence (Unplanned): Collision with Marine Fauna	651
7.2.6 Unplanned Hydrocarbon Release	659
 8 CUMULATIVE IMPACT ASSESSMENT	 707
8.1 Context	707
8.2 Identification and Evaluation of Impacts	707
8.2.1 Aspect-based Cumulative Impacts	707
8.2.2 Receptor-based Cumulative Impacts	710
8.3 Summary	717
 9 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IMPLEMENTATION APPROACH	 718
9.1 Overview	718
9.1.1 Woodside Management System	718
9.2 Roles and Responsibilities	718
9.3 Emergency Preparedness and Response	719
9.4 Monitoring of EPO Implementation	719
9.4.1 Auditing	720
9.5 Reporting	720
9.5.1 Environmental Performance Reporting	720

9.5.2 Recordable Incidents	720
9.5.3 Reportable Incidents	721
9.6 Management of Change	721
9.7 Implementing Requirements of the OPP in Future EPs	721
 10 CONSULTATION	 741
10.1 Overview	741
10.2 Stakeholder Identification	741
10.3 Stakeholder Mapping to Scarborough Impacts and Risks	743
10.4 Stakeholder Consultation Approach	748
10.4.1 Phase 1: Preliminary Consultation	748
10.4.2 Phase 2 Formal OPP Consultation	760
10.4.3 Phase 3: Ongoing Consultation	766
11 REFERENCES	767
APPENDIX A	805
Scarborough Offshore Benthic Marine Habitat Assessment	805
APPENDIX B	806
Dampier Archipelago Commonwealth waters Marine Benthic Habitat Survey	806
APPENDIX C	807

2. 現況調査

4章に環境の現況調査結果が掲載されていた。

現況調査種別の区分を以下のとおりとし、下記に各項目における調査手法を整理した。

調査種別 No.	現況調査の種類	
①	現地調査	
②	机上調査	公的資料、または公的機関の委託を受けた民間のレポート、データベース等
③		民間企業・団体、大学およびその関連機構の資料、論文、文献
④		他地点の環境影響評価書、他地点の EIA のためのベースライン調査レポート
⑤		当該地点の過去の環境影響評価書
⑥	出典の記載なし、私信等	
⑦	項目なし	

大項目	小項目	調査種別	資料種別、資料名、アドレスなど
大気質	NO _x ,SO _x ,VOC,P M	①	● ERM(2012)
大気質	NO _x ,SO _x ,VOC,P M	②	● CSIRO(2008)
大気質	CO ₂ 等温室効果ガ ス	⑦	
水質	有害物質、COD	①	● ERM(2013a)
水質	有害物質、COD	②	● DEWHA (2008a) ● DoE (2006)
水質	有害物質、COD	③	
海象	海流、流況、潮位	②	● DEWHA (2008a)
海象	海流、流況、潮位	③	
海象	波浪	①	● Fugro (2012)
海象	水温、塩分	①	● ERM (2013a)
海象	水温、塩分	③	
海象	環境光	②	● PPA (2019)
海象	騒音	③	
気象	気温	⑦	
気象	風向・風速	③	
気象	台風等	②	● Bureau of Meteorology(年次不明)
底質	粒度組成	①	● ERM (2013)
底質	粒度組成	③	
底質	化学物質	⑤	● SKM (2006)
底質	化学物質	①	● ERM (2013)
底質	地形	①	● Advisian (2019b)
底質	地形	⑤	● SKM (2006)

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
底質	地形	④	● Fugro (2010)
生物/生態系	植物プランクトン	①	● ERM (2013)
生物/生態系	植物プランクトン	②	● DEWHA (2008a)
生物/生態系	植物プランクトン	③	
生物/生態系	動物プランクトン	①	● ERM (2013)
生物/生態系	動物プランクトン	②	● DEWHA (2008a)
生物/生態系	動物プランクトン	③	
生物/生態系	底生生物	①	● ERM (2013) ● Advisian (2019a)
生物/生態系	底生生物	②	● DEWHA (2008a)
生物/生態系	底生生物	③	
生物/生態系	珊瑚礁	⑤	● SKM (2006)
生物/生態系	魚類	②	● DEWHA (2008a)
生物/生態系	魚類	③	
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ, イルカ, 鰐脚類)	②	● DEWHA (2012b)
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ, イルカ, 鰐脚類)	③	
生物/生態系	爬虫類	②	● DoEE (2017x) ● Commonwealth of Australia (2017)
生物/生態系	鳥類	②	● DEWHA (2008)
生物/生態系	鳥類	③	
生物/生態系	海洋生物	⑦	
生物/生態系	生態系	⑦	
社会環境	保護種、保護地	③	
社会環境	保護種、保護地	②	● AIMS (2014) ● DSEWPaC (2013b)
社会環境	漁業	②	● DotE (2018b) ● DSEWPaC (2012a)
社会環境	海事	②	● DEWHA (2008a)
社会環境	軍事	⑥	
社会環境	海域利用	②	● DPLH (2018) ● DEWHA (2008a)
社会環境	土地利用	⑦	
社会環境	利害関係者	⑦	
社会環境	景観	⑦	

3. 予測・評価項目及び予測等の方法（本文中に記載されているもの）

シミュレーション、または数値計算により予測（負荷量を把握）している項目は以下のとおりである。

モデル計算	● 航行による光の影響、水中騒音（影響範囲）、計画内の排出（生産水）、カッティングス・泥水の放出、事故時の炭化水素放出
負荷量計算	● 大気への放出（NO _x 等、GHG）、海底擾乱、計画内の放出（生活排水等）

4. ステークホルダー

10章 コンサルテーション に記載されている。

ステークホルダーの特定方法、選定方法、選定理由については、事業者自身のこれまでの経験や、規制者、政府機関からの指示、机上調査や地域コミュニティとの接触の中で特定されたとしており、特段の選定理由の言及はなかった。特定されたステークホルダーについて以下に示す。

Commonwealth Government	
Australian Customs Service – Border Protection Command	National Offshore Petroleum Titles Administrator (NOPTA)
Australian Hydrographic Service (AHS)	Office of Federal Minister for Resources and Northern Australia
Australian Maritime Safety Authority (AMSA)	Office of Shadow Minister for Environment
Department of Industry, Innovation and Science (DoIIS)	Office of Shadow Minister for Resources
National Offshore Petroleum Safety and Environmental Management Authority (NOPSEMA)	Senator Pat Dodson
Department of Agriculture, Water and the Environment (formerly the Department of the Environment and Energy (DoEE))	Shadow Minister for Environment; Water
Federal Minister for Environment; Member for Durack	Parks Australia (a division of the Department of Environment and Energy)
Australian Fisheries Management Authority (AFMA)	Department of Agriculture and Water Resources – Biosecurity
State Government	
Australian Industry Participation Authority	Department of Health
Department of Primary Industries and Regional Development (DPIRD)	LandCorp
Department of Transport (DoT)	Environmental Protection Authority Services
Department of Water and Environmental Regulation (DWER)	Member for the Pilbara
Pilbara Ports Authority (PPA)	Office of State Minister for Mines and Petroleum
Department of Jobs, Tourism, Science and Innovation (DJTSI)	Office of the Leader of the Opposition, Public Sector Management, State Development, Jobs and Trade and Federal-State Relations
Department of Communities, Housing Division Pilbara	Office of the Minister for Fisheries
Department of Defence	Office of the Premier & Minister for State Development
Department of Education	Office of the State Minister for Environment
Department of Planning, Lands and Heritage	Office of the State Minister for Regional Development
Department of Primary Industries and Regional Development (DPIRD)	Office of the State Minister for Transport, Planning and Lands
Upper House Member for Mining and Pastoral	Office of the State Treasurer, Minister for Finance, Energy and Aboriginal Affairs
Department of Mines, Industry Regulation and Safety (DMIRS)	Western Australian Museum (Maritime Archaeology Department)
Department of Biodiversity, Conservation and Attractions (DBCA)	
Traditional Owner Groups, Local Government, Community, Educational Institutions and eNGOs	
Ngarluma Yindjibarndi Foundation	Wong-Goo-Tt-Oo
Murujuga Aboriginal Corporation (MAC)	Yaburara and Coastal Mardudhunera Aboriginal Corporation
City of Karratha	Australian Conservation Foundation
Conservation Council of Western Australia	Wilderness Society

World Wildlife Foundation – Australia	World Wildlife Fund (WWF)
International Fund for Animal Welfare (IFAW)	Friends of Australian Rock Art
Greenpeace	Market Forces
Australia Maritime and Fisheries Academy	Karratha Airport
Australian Conservation Foundation	Pilbara Development Commission
Karratha and Districts Chamber of Commerce and Industry	Karratha Visitors Centre
Karratha Community Liaison Group (includes Karratha Districts Chamber of Commerce and Industry, Dampier Community Association, Karratha Community Association, City of Karratha, Regional Development Australia, Pilbara Development Commission, Pilbara Ports Authority, Ngarluma Yindjibarndi Foundation Ltd and Yara Pilbara)	Karratha Heritage Group (includes Yindjibarndi Aboriginal Corporation, Yaburara and Coastal Mardudhunera Aboriginal Corporation, Wong-Goo-Tt-Oo, Ngarluma Aboriginal Corporation)
Tourism WA	
Industry	
Australian Petroleum Production and Exploration Association (APPEA)	Chamber of Minerals and Energy of Western Australia (CME)
Australian Marine Oil Spill Centre (AMOSOC)	Oil and gas operators
Pilbara Ports Authority (PPA)	
Fisheries	
Commonwealth Fisheries Association (CFA)	Pearl Producers Association
Commonwealth commercial fisheries, including: • North West Slope Trawl • Western Tuna and Billfish Fishery • Southern Bluefin Tuna.	State commercial fisheries, including: • Pilbara Trap and Trawl Fishery • Nickol Bay and Onslow Prawn Fisheries.
Recfishwest	Australian Southern Bluefin Tuna Association (ASBTIA)
MG Kailis	Western Australian Indigenous Tourism Operators Council (WAITOC)
Dampier Island Tourism	Western Australia Fishing Industries Council (WAFIC)
Charter boat operators and recreational fishers	

5. 事業実施中のモニタリング

事業実施中モニタリングについての詳細は記載がなかった。

6. 事業終了後の取扱い（モニタリング）

事業実施後モニタリングについての記載はなかった。

7. 激甚化

Cyclone について、5 章で現況把握を実施していたほか、7 章の影響評価における海底擾乱に関して、アンカーへの追加負荷要因としても言及していた。

以上

Corowa Development (2020 年)

対 象 国：オーストラリア

事 業 者：KATO Energy Pty Ltd

事 業 名：Corowa Development

作 成 者：不明（おそらく Xodus）

事 業 内 容：全段階

位 置、水 深 等：離岸距離約 50km（近隣の都市である Onslow から約 60km）、水深 90m

事 業 の 概 要：確認埋蔵量 7 MMstb の Corowa フィールドにおいて、軽油を回収する事業である。

海底構造物の設置区域の現地調査、坑井 4 本の掘削、ジャッキアップ型移動式沖合処理ユニット（MOPU）の係留装置による設置、フローライン、ライザー、浮体式貯蔵積出設備（FSO）の設置、設備の操業、海底・海上設備の廃止及び撤去、廃坑が評価の対象となる本事業の構成要素である。「ハニービー生産システム」と呼ばれる廃止後にすべての設備を撤去できるシステムをとっている。杭打ちは行われない。

現地調査は 2021 年第 3 四半期、掘削・設置は 2021 年第 4 四半期～2022 年第 1 四半期（スタートアップから 1～2 年後に第二回目の掘削）、生産開始は 2022 年第 2 四半期と計画されており、廃止は 2023～2026 年と見込まれており、短期的な生産プロジェクトである。

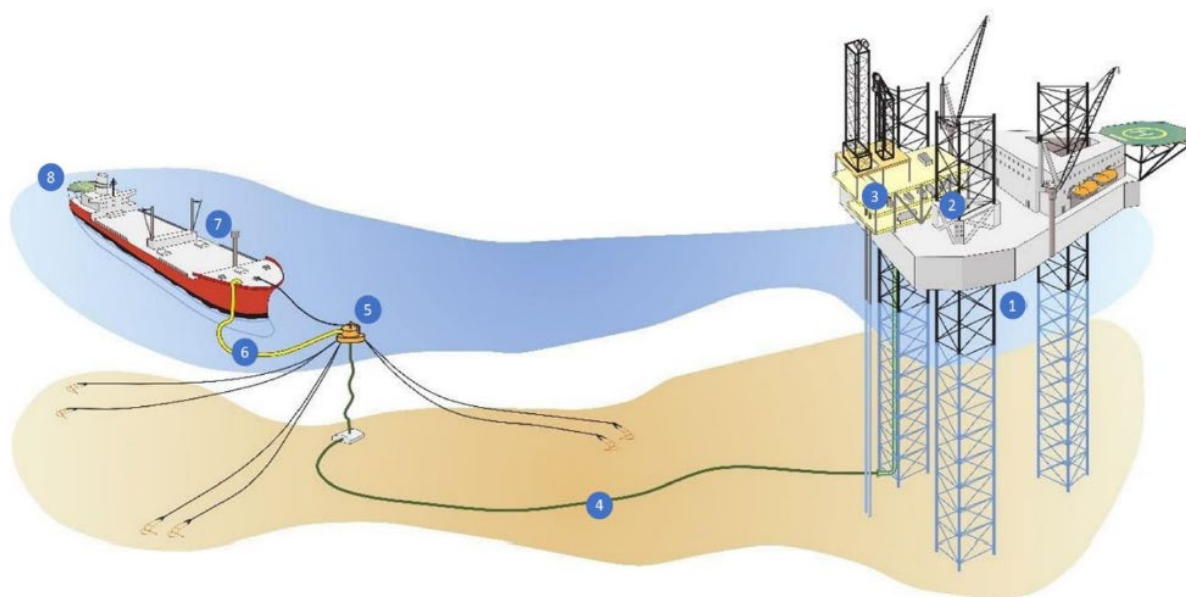


Figure ES-1-2 Corowa Development Infrastructure

1. 構成

EXECUTIVE SUMMARY

1 INTRODUCTION

1.1 Activity Location and Overview

1.2 Titleholder Details

1.3 Document Purpose and Scope

1.4 Structure of the OPP

2 REQUIREMENTS

2.1 Offshore Petroleum and Greenhouse Gas Storage (OPGGS) Act 2006

2.1.1 Environment Plans

2.2 Environmental Protection and Biodiversity Conservation Act 1999 (EPBC Act)

2.2.1 EPBC Management Plans

2.3 Relevant Commonwealth Legislation

2.4 Relevant Policies and Guidelines

2.5 International Agreements

3 DESCRIPTION OF THE PROJECT

3.1 Project Overview

3.1.1 Location

3.1.2 Project Schedule

3.1.3 Options to be Selected in FEED

3.2 Reservoir Characteristics and History

3.3 Description of Infrastructure

3.3.1 Wells

3.3.2 MOPU

3.3.3 Flowlines and Marine Hoses

3.3.4 CALM Buoy and Mooring Arrangements

3.3.5 FSO

3.3.6 Shuttle / Export Tankers

3.4 Description of Activities

3.4.1 Site Survey

3.4.2 Drilling

3.4.3 Installation, Hook-up and Commissioning

3.4.4 Operations

3.4.5 Decommissioning

3.4.6 Support Activities

4 ALTERNATIVES ANALYSIS

4.1 Background

- 4.1.1 History
- 4.1.2 Comparative Assessment Process
- 4.2 Analysis of Concept Alternatives
 - 4.2.1 Comparative Assessment of Concepts
- 4.3 Analysis of Design / Activity Alternatives
 - 4.3.1 Gas Strategy
 - 4.3.2 Flare Design
 - 4.3.3 Produced Formation Water (PFW) Treatment and Disposal
 - 4.3.4 Drilling Facility – MOPU and Separate MODU or MOPU with Drilling Capability
 - 4.3.5 Drilling Cuttings Handling and Drilling Fluids Type
 - 4.3.6 Oil Export Strategy
 - 4.3.7 Mooring of CALM Buoy

5 DESCRIPTION OF THE ENVIRONMENT

- 5.1 Overview
 - 5.1.1 Environment that may be Affected
- 5.2 Regional Context
 - 5.2.1 North-west Marine Region
 - 5.2.2 South-west Marine Region
 - 5.2.3 Christmas Island Territory
 - 5.2.4 Outside Australia's Exclusive Economic Zone
- 5.3 Physical Environment
 - 5.3.1 Water Quality
 - 5.3.2 Sediment Quality
 - 5.3.3 Air Quality
 - 5.3.4 Climate
 - 5.3.5 Ambient Light
 - 5.3.6 Ambient Noise
- 5.4 Ecological Environment
 - 5.4.1 Plankton
 - 5.4.2 Benthic Habitats and Communities
 - 5.4.3 Coastal Habitats and Communities
 - 5.4.4 Seabirds and Shorebirds
 - 5.4.5 Fish
 - 5.4.6 Marine Mammals
 - 5.4.7 Marine Reptiles
- 5.5 Social, Economic and Cultural Environment
 - 5.5.1 Commonwealth Marine Area
 - 5.5.2 Commercial Fisheries
 - 5.5.3 Marine Tourism and Recreation

- 5.5.4 State Protected Areas
- 5.5.5 Marine and Coastal Industries
- 5.5.6 Heritage and Cultural Features

6 ENVIRONMENTAL IMPACT AND RISK ASSESSMENT METHODOLOGY

- 6.1 Risk Assessment Methodology
- 6.2 Establish the Context
 - 6.2.1 Identification and Description of the Petroleum Activity
 - 6.2.2 Identification of Particular Environmental Values
 - 6.2.3 Identification of Relevant Environmental Aspects
- 6.3 Risk Assessment
 - 6.3.1 Impact and Risk Identification
 - 6.3.2 Impact and Risk Analysis
 - 6.3.3 Risk Evaluation
- 6.4 Risk Treatment
- 6.5 Acceptability
 - 6.5.1 Principles of ESD
 - 6.5.2 Internal Context
 - 6.5.3 External Context
 - 6.5.4 Other Requirements
 - 6.5.5 Environmental Performance Outcomes

7 ENVIRONMENTAL IMPACT AND RISK ASSESSMENT

- 7.1 Planned
 - 7.1.1 Physical Presence – Interaction with Other Users
 - 7.1.2 Physical Presence – Seabed Disturbance
 - 7.1.3 Emissions – Light
 - 7.1.4 Emissions – Atmospheric Emissions
 - 7.1.5 Emissions – Underwater Noise
 - 7.1.6 Planned Discharge – Drilling Cuttings and Fluids
 - 7.1.7 Planned Discharge – Cement
 - 7.1.8 Planned Discharge – Commissioning Fluids
 - 7.1.9 Planned Discharge – Produced Formation Water
 - 7.1.10 Planned Discharge – Cooling Water and Brine
 - 7.1.11 Planned Discharge – Deck Drainage and Bilge
 - 7.1.12 Planned Discharge – Sewage, Greywater and Food Waste
- 7.2 Unplanned
 - 7.2.1 Unplanned Introduction of IMS
 - 7.2.2 Physical Presence – Interaction with Marine Fauna
 - 7.2.3 Physical Presence – Unplanned Seabed Disturbance

- 7.2.4 Unplanned Discharge – Solid Waste
- 7.2.5 Unplanned Discharge – Minor Loss of Containment (Chemicals and Hydrocarbons)
- 7.2.6 Accidental Release – Corowa Light Crude Oil
- 7.2.7 Accidental Release – Marine Diesel/Gas Oil

8 CUMULATIVE IMPACT ASSESSMENT

- 8.1 Introduction
- 8.2 Establish the Context
 - 8.2.1 Spatial and Temporal Boundary of the Assessment
 - 8.2.2 Existing Industries / Projects
 - 8.2.3 Existing Environment within the Assessment Boundaries
 - 8.2.4 Identification of Aspect Interactions
- 8.3 Cumulative Impact Assessment
 - 8.3.1 Physical Environment
 - 8.3.2 Ecological Environment
 - 8.3.3 Social, Economic and Cultural Environment
- 8.4 Risk Treatment and Acceptability

9 IMPLEMENTATION STRATEGY

- 9.1 KATO Ownership Structure
- 9.2 KATO Integrated Management System
- 9.3 Training and Awareness
- 9.4 Emergency Management
- 9.5 Management of Change
- 9.6 Incident Investigation
- 9.7 Audits and Assurance
- 9.8 Monitoring and Reporting
 - 9.8.1 Monitoring
 - 9.8.2 Routine Reporting
 - 9.8.3 Incident Reporting
- 9.9 Implementing Requirements of the OPP in Future EPs

10 STAKEHOLDER CONSULTATION

- 10.1 Stakeholder Identification
- 10.2 Summary of Consultation
- 10.3 Ongoing Consultation

11 ACRONYMS AND UNITS

12 REFERENCES

2. 現況調査

5章に環境の現況調査結果が掲載されていた。

現況調査種別の区分を以下のとおりとし、下記に各項目における調査手法を整理した。

調査種別 No.	現況調査の種類	
①	現地調査	
②	机上調査	公的資料、または公的機関の委託を受けた民間のレポート、データベース等
③		民間企業・団体、大学およびその関連機構の資料、論文、文献
④		他地点の環境影響評価書、他地点の EIA のためのベースライン調査レポート
⑤		当該地点の過去の環境影響評価書
⑥	出典の記載なし、私信等	
⑦	項目なし	

大項目	小項目	調査種別	資料種別、資料名、アドレスなど
大気質	NOx,SOx,VOC,P M	②	● DoE 2004. Pilbara Air Quality Study – Summary Report. Department of Environment, Technical Series No. 120.
大気質	CO2 等温室効果ガス	②	● DoE 2004. Pilbara Air Quality Study – Summary Report. Department of Environment, Technical Series No. 120.
水質	有害物質、COD	②	● Wenziker K. McAlpine K. Apte S. Masini R. 2006. Background quality for coastal marine waters of the North West Shelf, Western Australia. NWSJEMS Technical Report.
海象	海流、流況、潮位	⑦	
海象	波浪	⑦	
海象	水温、塩分	⑦	
気象	気候	②	● Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO). 2011. Regional Climate Vulnerability Assessment: The Pilbara. CSIRO Report EP114812, CSIRO, Western Australia. ● Sudmeyer, R. 2016. Climate in the Pilbara. Bulletin 4873, Department of Agriculture and Food, Western Australia, Perth.
気象	気温	⑦	
気象	風向・風速	⑦	
気象	台風等	②	● Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO). 2011. Regional Climate Vulnerability Assessment: The Pilbara. CSIRO Report EP114812, CSIRO, Western Australia.
光害	光害	⑥	
騒音	騒音	⑥	
底質	粒度組成	⑦	

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
底質	化学物質	②	● DEC 2006a. Background quality of the marine sediments of the Pilbara coast. Department of Environment and Conservation, Marine Technical Report Series, No. MTR 1.
底質	地形	⑦	
生物/生態系	植物プランクトン	②	● Brewer, DT, Lyne, V, Skewes, TD and Rothlisberg, P. 2007. Trophic systems of the north west marine region. Report to the Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, CSIRO, Cleveland.
生物/生態系	植物プランクトン	③	● Hanson et al. 2007
生物/生態系	動物プランクトン	③	● Beckley, Muhling, and Gaughan 2009
生物/生態系	動物プランクトン	④	● Woodside 2005. The Vincent Development – Draft Environmental Impact Statement (EPBC Referral 2005/2110). Perth, Western Australia: Woodside Energy Ltd.
生物/生態系	底生生物	②	● Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts (DEWHA) 2008. The North-west Marine Bioregional Plan, Bioregional Profile. A Description of the Ecosystems, Conservation Values and Uses of the North-west Marine Region. Department of Environment, Water, Heritage and the Arts. Commonwealth of Australia ● McClatchie S., Middleton J., Pattiaratchi C., Currie, D. and Kendrick, G. 2006. The South-west Marine Region: Ecosystems and Key Species Groups. Department of the Environment and Water Resources. Australian Government. ● McLeay L.J., Sorokin S.J., Rogers P.J. and Ward T.M. 2003. Benthic Protection Zone of the Great Australian Bight Marine Park: Literature Review. South Australia Marine Research and Development Institute (Aquatic Sciences), Commonwealth Department of Environment and Heritage. ● Kirkman H. 1997. Seagrasses of Australia, Australia: State of the Environment, Technical Paper Series (Estuaries and the Sea). Environment Australia, Commonwealth of Australia. ● Sanderson J.C. 1997. Subtidal Macroalgal Assemblages in Temperate Australian Coastal Waters. State of the Environment Technical Paper Series. Estuaries and the Sea. Department of Environment. Canberra
生物/生態系	底生生物	④	● Woodside 2005. The Vincent Development – Draft Environmental Impact Statement (EPBC Referral 2005/2110). Perth, Western Australia: Woodside Energy Ltd.
生物/生態系	底生生物	③	● Huisman 2000; McMahon et al. 2017; Oceanwise 2019; McCook et al. 1995
生物/生態系	サンゴ礁	②	● Department of Conservation and Land Management (CALM) 2005. Management Plan for the Ningaloo Marine Park and Muiron Islands Marine Management Area 2005–2015. Department of Conservation and Land Management.

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
生物/生態系	藻場	③	● McMahon et al. 2017; Oceanwise 2019; MacCook et al. 1995
生物/生態系	マングローブ	②	● Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts (DEWHA) 2008. The North-west Marine Bioregional Plan, Bioregional Profile. A Description of the Ecosystems, Conservation Values and Uses of the North-west Marine Region. Department of Environment, Water, Heritage and the Arts. Commonwealth of Australia ● McClatchie S., Middleton J., Pattiaratchi C., Currie, D. and Kendrick, G. 2006. The South-west Marine Region: Ecosystems and Key Species Groups. Department of the Environment and Water Resources. Australian Government. ● Department of Conservation and Land Management (CALM) 2005. Management Plan for the Ningaloo Marine Park and Muiron Islands Marine Management Area 2005–2015. ● EPA 2001. Protection of Tropical Arid Zone Mangroves Along the Pilbara Coastline. Guidance Statement No. 1. Environmental Protection Authority, Western Australia.
生物/生態系	マングローブ	③	● Oceanwise 2019
生物/生態系	塩性湿地	②	● Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities (DSEWPoC) 2013. Indirect consequences of an action: Section 527E of the EPBC Act. Environment Protection and Biodiversity Conservation Act 1999 (Cth).
生物/生態系	塩性湿地	③	● Adam 1990; Adam 2002; Fairweather 2011; Fotheringham and Coleman 2008; Green et al. 2012; Millar 2012
生物/生態系	湿地	②	● DoEE 2019a. Australian Wetlands Database. Department of the Environment and Energy, Australian Government.
生物/生態系	魚類	②	● DEWHA 2008b. Species group report card – sharks and sawfishes Supporting the marine bioregional plan for the North-west Marine Region Department of Environment, Water, Heritage and the Arts. Commonwealth of Australia. ● DoEE 2017b. Australian National Guidelines for Whale and Dolphin Watching 2017. Department of Environment and Energy. Commonwealth of Australia 2017. ● Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts (DEWHA) 2008. The North-west Marine Bioregional Plan, Bioregional Profile. A Description of the Ecosystems, Conservation Values and Uses of the North-west Marine Region. Department of Environment, Water, Heritage and the Arts. Commonwealth of Australia ● Brewer, DT, Lyne, V, Skewes, TD and Rothlisberg, P. 2007. Trophic systems of the north west marine region. Report to the Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, CSIRO, Cleveland.
生物/生態系	魚類	③	● Meekan et al. 2008; Hosche and Whisson 2016

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ,イルカ,鰐脚類)	②	● DEWHA 2008c. Species group report card – cetaceans Supporting the marine bioregional plan for the Northwest Marine Region. Department of Environment, Water, Heritage and the Arts. Commonwealth of Australia. ● Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts (DEWHA) 2008. The North-west Marine Bioregional Plan, Bioregional Profile. A Description of the Ecosystems, Conservation Values and Uses of the North-west Marine Region. Department of Environment, Water, Heritage and the Arts. Commonwealth of Australia ● DEWHA 2008d. Species group report card – dugongs Supporting the marine bioregional plan for the Northwest Marine Region. Department of Environment, Water, Heritage and the Arts. Commonwealth of Australia.
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ,イルカ,鰐脚類)	③	● Jenner et al. 2001; Irvine et al. 2018; Oceanwise 2019; Jenner and Jenner 2005; McCauley and Jenner 2010
生物/生態系	ジュゴン	②	● Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts (DEWHA) 2008. The North-west Marine Bioregional Plan, Bioregional Profile. A Description of the Ecosystems, Conservation Values and Uses of the North-west Marine Region. Department of Environment, Water, Heritage and the Arts. Commonwealth of Australia ● DoEE 2019a. Australian Wetlands Database. Department of the Environment and Energy, Australian Government.
生物/生態系	爬虫類	②	● Commonwealth of Australia 2017. Recovery Plan for Marine Turtles in Australia. Department of the Environment and Energy, Commonwealth of Australia.
生物/生態系	爬虫類	③	● Baldwin et al. 2003; Prince 1998; Jenner and Jenner 2005; Oceanwise 2019; Hodgson 2007
生物/生態系	鳥類	②	● DBCA 2017. Pilbara Inshore Islands Nature Reserves. Parks and Wildlife Service, Department of Biodiversity, Conservation and Attractions. Government of Western Australia. ● Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts (DEWHA) 2008. The North-west Marine Bioregional Plan, Bioregional Profile. A Description of the Ecosystems, Conservation Values and Uses of the North-west Marine Region. Department of Environment, Water, Heritage and the Arts. Commonwealth of Australia ● Department of Conservation and Land Management (CALM) 2005. Management Plan for the Ningaloo Marine Park and Muiron Islands Marine Management Area 2005–2015.
生物/生態系	鳥類	③	● Marchant and Higgins 1990; Cannell et al. 2019; Surman and Nicholson 2015
生物/生態系	海洋生物		

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
生物/生態系	生態系 (Key Ecological Features)		● DoEE 2019b. Species Profile and Threats Database. Department of the Environment and Energy, Australian Government.
社会環境	保護種、保護地	②	● DNP. 2018a. North-west Marine Parks Network Management Plan 2018, Director of National Parks, Canberra. ● DNP. 2018b. South-west Marine Parks Network Management Plan 2018, Director of National Parks, Canberra. ● CALM 2005. Management Plan for the Ningaloo Marine Park and Muiron Islands Marine Management Area 2005–2015. Department of Conservation and Land Management. ● DBCA 2017. Pilbara Inshore Islands Nature Reserves. Parks and Wildlife Service, Department of Biodiversity, Conservation and Attractions. Government of Western Australia. ● DEC 2010. Cape Range National Park Management Plan No 65 2010. Department of Environment and Conservation.
社会環境	漁業	②	● Patterson H., Georgeson L., Noriega R., Curotti R., Helidoniotis F., Larcombe J., Nicol S and Williams A. 2018. Fishery Status Reports 2018. Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences, Department of Agriculture and Water Resources, Commonwealth of Australia. ● Gaughan D.J. and Santoro K. (eds), 2018. Status Reports of the Fisheries and Aquatic Resources of Western Australia 2016/17: The State of the Fisheries. Department of Primary Industries and Regional Development, Western Australia. ● DPIRD 2019. Catch and effort data obtained on 06/May/2019 for 60 nm cube 21140 from the Department of Primary Industries and Regional Development, Western Australia. ● DEWHA 2008. The North-west Marine Bioregional Plan, Bioregional Profile. A Description of the Ecosystems, Conservation Values and Uses of the North-west Marine Region. Department of Environment, Water, Heritage and the Arts. Commonwealth of Australia.
社会環境	海事	⑥	
社会環境	軍事	⑥	
社会環境	海域利用	②	● DEWHA 2008. The North-west Marine Bioregional Plan, Bioregional Profile. A Description of the Ecosystems, Conservation Values and Uses of the North-west Marine Region. Department of Environment, Water, Heritage and the Arts. Commonwealth of Australia.
社会環境	観光業、レクリエーション	②	● DEWHA 2008. The North-west Marine Bioregional Plan, Bioregional Profile. A Description of the Ecosystems, Conservation Values and Uses of the North-west Marine Region. Department of Environment, Water, Heritage and the Arts. Commonwealth of Australia.

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
社会環境	土地利用	⑥	
社会環境	遺跡・史跡	②	● KLC. 2019. Indigenous Protected Areas. Kimberley Land Council. Kimberley Land Council. ● DoEE 2019c. National Inventory Report 2017. Department of the Environment and Energy. Government of Australia, Canberra, Australia. ● UNESCO 2019. Ningaloo Coast. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation. ● CALM 2005. Management Plan for the Ningaloo Marine Park and Muiron Islands Marine Management Area 2005–2015. Department of Conservation and Land Management.
社会環境	利害関係者	⑦	
社会環境	景観	⑦	

3. 予測・評価項目及び予測等の方法（本文中に記載されているもの）

シミュレーション、または数値計算により予測（負荷量を把握）している項目は以下のとおりである。

モデル計算	● フレアを含む MODU 及び MOPU からの光害の到達範囲（Excel で組み立てたモデルを利用） ● 燃料の燃焼、フレア、ベントに伴う NO_x 排出による大気質への影響予測（使用モデル名不明） ● USEPA 開発の VPLUMES モデルセットのうち、3D Updated Moerge (UM3)モデル及び Brooks アルゴリズムを用いた随伴水拡散予測による水質・底質、プランクトンへの影響予測 ● VPLUMES モデルセットのうち、UM3 モデル及び Brooks アルゴリズムを用いた冷却水及び逆浸透膜による淡水化に伴う濃縮排水拡散予測による水質、プランクトンへの影響予測 ● OILMAP 及び SIMAP (Spill Impact Mapping and Analysis Program) モデルを用いた原油流出時の水質、底質、沿岸生息地、底生生物生息地、プランクトン、鳥類、魚類、爬虫類、海生哺乳類、海洋保護区、重要な生態学的特徴、保護区、油ガス産業、遺産、漁業、観光への影響予測 ● SIMAP を用いた船舶燃料（ディーゼルオイル、ガスオイル）の流出時の水質、沿岸生息地、プランクトン、鳥類、魚類、爬虫類、海生哺乳類、海洋保護区、重要な生態学的特徴、保護区、油ガス産業、遺産、漁業、観光への影響予測
負荷量計算	● 坑井、MOPU、MODU、フローライン、ブイ、アンカーの専有面積の把握による海底攪乱の影響予測 ● 直接的（船舶・ヘリコプターの利用、フレア、発電、プロセス熱源、逸散排出）、間接的（原油の輸送・精製・貯蔵、消費者の石油利用）な CO₂ 排出量の算出 ● サイドスキャンソナー、マルチビームエコサウンダー、VSP、掘削行為、操業行為、船舶航行による騒音発生レベル及び騒音距離減衰の把握 ● カッティングスの拡散範囲の定量的推定による底生生物の生息地・コミュニティへの影響予測 ● セメントの拡散範囲の定量的推定による底生生物の生息地・コミュニティへの影響予測 ● 水圧試験水の排出量の把握による水質・底質への影響予測 ● 生活排水の排出量把握による水質への影響予測 ● 軽微な化学物質及び炭化水素類（洗剤、溶剤、油圧油、泥水）の計画外排出量の推定による水質への影響予測

4. ステークホルダー

10 章ステークホルダー に記載されている。

ステークホルダーの特定方法、選定方法、選定理由については、「当該地域における同様の事業の経験に基づき、選定した」と記載されている。

OPP作成段階の2019年5～11月に協議したステークホルダーとその協議内容を以下に示す。

行政

対象者、団体	内 容	回数
中央政府		
Australia Hydrographic Office (AHO)	● AHO が航路図に反映させるデータの受領を確認	1
Australian Maritime Safety Authority (AMSA)	● JRCC が事業開始前に最低 24～48 時間の無線航路警戒を発信 ● 事業者は操業開始の 4 営業週前に AHO にコンタクトをとること	1
AMSA – Joint Rescue Coordination Centre (JRCC) Australia	● AUSCOAST Warning を正式に要請する際の要件を確認	1
AMSA Connect	● AMSA より事例番号を割り振られた	1
DoA – Marine & Aquatic Biosecurity Branch	● NIS の導入はサポート船舶だけでなく、設置設備にも関係があることを DoA が助言（※NIS の説明なし）	1
DoA – Conveyances and Ports	● 事業者がバイオセキュリティガイドを受領	1
Department of Defence (DoD)	● DoD は事業に対して異論なし ● 不発弾が海底面または海底下に存在する可能性をリスクとして把握しておくことを DoD が助言 ● 軍事演習の妨げにならないよう、事業開始の 5 週間前には DoD に通知すること ● 他の海域利用者の航路妨害にならないよう、3 週間前には AHO にも通知すること	1
Director of National Parks (DNP; DoEE)	● DNP からの要件は特になし ● 海洋保護区に影響が及ぶうる油流出が発生した際には、DNP に通知すること	1
DoEE (EPBC)	● コメントなし	1
DoEE (National Inventory Systems and International Reporting Branch)	● 事業者のガス戦略、代替案の比較評価、予測温室効果ガス排出量を協議した	1
Geoscience Australia	● コメントなし	1

対象者、団体	内 容	回数
NOPTA	● コメントなし	1
NOPSEMA	● OPP 提出前にスコープ、方法論、主要な代替案分析について議論 ● OPP 提出後にコメントを受領し、議論	複数回
西オーストラリア州政府		
Shire of Ashburton	● コメントなし	1
Department of Biodiversity, Conservation and Attractions (DBCA)	● DBCA が所管する Biodiversity Conservation Act 2016 (WA)及び the Conservation and Land Management Act 1984 (WA)に基づくコメントは特になし	1
Department of Mines, Industry regulation and Safety (DMIRS)	● コメントなし	1
Department of Transport (DoT) – Maritime Environmental Emergency Response (MEER) Unit	● OPP に対しコメントをする予定	1
Department of Water and Environment Regulation (DWER)	● コメントなし	1
DoF (Department of Primary Industries and Regional Development (DPIRD))	● コメントなし	1
産業		
Pilbara Port Authority (PPA)	● PPA より「今後のコンサルテーションのために、PPA を関係するステークホルダーに追加してほしい」との要望を聞いた	1

注：回数欄には、図書作成までに実施した回数を記載。プロジェクト中は協議が続けられる予定。

漁業者

対象者、団体	内 容	回数
Australian Fisheries Management Authority (AFMA)	● コメントなし	1
Western Australia Fishing Industry Council (WAFIC)	● OPP の早期段階での漁業者との直接的なコンサルテーションを要求されなかった ● EP 策定段階のプロジェクト情報が詳細になった	1

	段階で漁業者とコンサルテーションを実施することを推奨された	
--	-------------------------------	--

5. 事業実施中のモニタリング

9.8 章にモニタリングに係る記載がある。

本 OPP 及び将来的に作成される EP に記載される法的要求事項の順守を確認するために、モニタリングが実施される予定であり、モニタリングの目的として、以下が挙げられている。

- 排水、排出をモニタリングする
- 本事業行為による環境の変化を特定する
- 手続き及び行為の継続的なレビューをする

モニタリングの具体的な計画は特定の行為ごとに作成される EP に記載されるため、OPP にこれ以上具体的な内容は記載されていなかった。

なお、実施行為、遵守事項について記載した **Environmental Performance Report** を毎年 NOPSEMA に提出し、事故報告書を毎月 NOPSEMA に提出するとの記載があった。

6. 事業終了後の取扱い（モニタリング）

本 OPP におけるモニタリングに係る記載は、上記 5 に記載した内容のみであり、事業曾長後の取扱いに係る記載は確認できなかった。

7. 激甚化

Cyclone

- 【代替案分析】 FPSO の場合のサイクロン発生時の退避を考慮していた (p.24, 125)
- 【事業概要 (FSO)】 安全のため、サイクロン発生時には FSO を退避させる (p.85, 96)
- 【事業概要 (フローライン)】 サイクロン発生時にシャットダウンする場合には、フローライン中の炭化水素類は FSO に移し、フローラインには海水または随伴水で置き換える (p.95)
- 【事業概要 (FSO での作業)】 サイクロン発生時には輸送用タンカーへの炭化水素類の積み替えは行わない (p.96)
- 【事業概要 (メンテナンス、リペア)】 サイクロン発生時には浮体式ホースを FSO 上に回収し、海底フローラインはシャットインして、その場に残す (p.100)
- 【現況 (気象)】 サイクロン時には降水量が増加する。豪州内はどこでも数回はサイクロンがくる (p.160)
- 【現況 (海域)】 サイクロン踏襲の頻度が高い (p.208, 211, 227)
- 【評価 (海底攪乱)】 頻発するサイクロンにより濁度が高くなることもある (p.294)
- 【評価 (水圧試験水の排出)】 サイクロン発生時にシャットダウンする場合には、フローライン中の炭化水素類は FSO に移し、フローラインには海水または随伴水で置き換える (p.370)
- 【評価 (計画外の海底攪乱)】 ブイのアンカーはサイクロンなどの異常気象にも耐えられる設計になっている (p.429)

Climate Change

- 【要求事項】 EPBC における管理計画の要約表。海洋爬虫類、魚類、鳥類、への主要な脅威

として気候変動が挙げられているが、業界で対応すべき具体的な管理策は言及されていない
(p.63～66)

- 【要求事項】 関連のある国際条約として気候変動条約枠組（UNFCCC）が挙げられている。
(p.74)
- 【スコーピング】 スコーピングマトリクスにおいて、大気への排出による気候変動への影響が項目として挙げられている。(p.266、332)
- 【評価（排ガス）】 UNFCCC の下で提出が求められている国家インベントリレポートを参照している。(p.330)
- 【評価（排ガス）】 大気への排出により、気候変動等の影響が起こりうる。(p.332)
- 【評価（排ガス）】 大気への排出による生物、社会環境への影響の詳細な評価を行わない理由の説明の中で、気候変動の生物への影響に言及している。(p.332～334)
- 【評価（排ガス）】 大気への排出により、気候変動に影響を及ぼす。(p.335)
- 【評価（排ガス）】 大気への排出による気候変動への影響について、受容性を検討している。
(p.336)
- 【評価（排ガス）】 最終的に、大気への排出による気候変動への影響は Minor であると結論付けられている。(p.337)
- 【累積影響評価】 本プロジェクトは気候変動の本質的な原因とならない。(p.545)
- 【評価要約】 大気への排出による気候変動への影響は Minor (p.567)
- 【ステークホルダー】 各影響がどのステークホルダーに関係するかを整理した表。気候変動が影響の一つとして挙げられている。(p.586)

Storm

- 【事業概要（フローライン）】100年に一度のストームに耐えられる設計になっている。(p.83)
- 【現況（地域概況）】 North-west shelf Province の海況は、潮汐、ストームの影響を受ける。
(p.157、211、213～215)
- 【評価（排出）】 ストームの強度・頻度の増加等の気候変動による脅威の規模や重大性は複雑であり、海洋保護区の価値にも影響を与える可能性がある。(p.333)
- 【評価（デッキ排水、ビルジ）】 ストーム等による Slops タンクの容量を超える水量があった場合には、Slops タンクからあふれた分はオープンな排水システムに排出される。(p.401)

以上

Appendix 2

基礎試錐の環境影響評価

事例 1	Appendix2 - 2
事例 2	Appendix2 - 14
環境影響評価項目	Appendix2 - 24

ここでは、基礎試錐に係る環境影響評価結果についてその概要を整理した。

また、国内石油天然ガス開発の環境影響評価事例は希少であるため、従来の調査項目に加えて環境影響評価で考慮された影響要因と環境要素を表に整理した。

国内事例 1

対 象 国：日本

事 業 者：-

事 業 名：-

作 成 者：-

事 業 内 容：試探掘

位 置、水 深 等：-

事 業 の 概 要：試掘井の掘削及び廃坑

予測・評価の概要：影響範囲 × 発生頻度 = リスクの大きさとし、リスク評価手法により評価を実施。

1. 構成

Chapter 2 Overview of the project	1
1. Purpose of the project	1
2. Name and Outline of the Project	1
2.1 Project name	1
2.2 Outline of the Project	1
2.2.1 Location of the Test Drilling Site	1
2.2.2 Outline of the Project	2
2.2.3 Work schedule	3
2.2.4 Offshore Drilling Facility	5
2.2.5 Associated facilities	9
2.2.6 Transportation	11
2.2.7 Communication facility	15
2.2.8 Project workers	15
2.2.9 Work plan	16
2.2.10 Test drilling	17
2.2.11 Drilling Mud	25
2.3 Materials	27
2.3.1 Construction Materials used for Test Drilling	27
2.3.2 Chemicals used in Drilling Mud	27
2.3.3 Other Materials	28
2.4 Emissions to the Environment	29
2.4.1 Air pollutants and particulate matter	29
2.4.2 Effluent	30
2.4.3 Noise	30
2.4.4 Waste	31
2.4.5 Climate Change	31
2.5 Basic Safety Measures	33
2.5.1 HSE Management.....	33
2.5.2 Safety Measures concerning the MODU	33
2.5.3 Maritime Traffic Safety Measures	34
2.5.4 Oil Spill Contingency Countermeasures	35
2.5.5 Cooperations with the related parties	37
Chapter 3. Relevant Laws and Guidelines	39
3.1 Legal framework in Japan.....	39
3.1.1 Laws regarding project approval	39
3.1.2 Laws and Regulations concerning Environmental Pollution	41
3.1.3 Regulations concerning Natural Environment	51
3.1.4 Regulations concerning Social Environment	52
3.1.5 Regulations concerning Safety	52

3.1.6 Regulations concerning Ships	53
3.1.7 Other Related Laws	55
3.2 International Conventions.....	58
3.2.1 Conventions concerning marine environment (other than oil contamination)	58
3.2.2 Conventions concerning oil contamination, etc.	60
3.2.3 Conventions concerning global environment	61
3.3 International Guidelines	61
Chapter 4 Environmental status of the project site	66
4.1 Natural environment	66
4.1.1 Geography and geology	66
4.1.2 Meteorological status	69
4.1.3 Oceanographic phenomena	74
4.1.4 Sea water quality	92
4.1.5 Bottom sediment	109
4.1.6 Habitat of marine organisms	114
4.2 Social environment	140
4.2.1 Status of Fisheries	140
4.2.2 Ports and harbors	165
4.2.3 Waterways and marine traffic	167
4.2.4 Recreational facilities	168
4.2.5 Coastal water intake facilities	170
4.2.6 Sea-bottom cables and pipelines	172
4.2.7 Cultural Heritage	174
4.2.8 Military Exercise Area	175
4.2.9 Land Use	177
4.2.10 Road Traffic	178
4.3 Areas Protected by Natural Environmental Regulations	180
4.3.1 Nature Parks	180
4.3.2 Nature Conservation area	183
Chapter 5 Environmental and Social Impact Assessment Methodology	186
5.1 Methodology and Procedure for the Environmental and Social Impact Assessment	186
5.2 Environmental Impact Factors	188
5.2.1 Factors under Routine Operation	188
5.2.2 Environmental factors in accidental events	189
5.3 Environmental receptors	189
5.4 Environmental and social impact assessment items	190
5.5 Risk Impact Assessment Index	192
5.5.1 Application of the Risk Assessment Method.....	192
5.5.2 Frequency of occurrence	193
5.5.3 Area of influence	193

5.5.4 Risk assessment criteria	196
Chapter 6 Environmental and Social Impact Assessment	198
6.1 Impact Assessment in Routine Operation	198
6.1.1 Air Quality	198
6.1.2 Water quality	202
6.1.3 Noise	208
6.1.4 Flora	210
6.1.5 Fauna	211
6.1.6 Seabed topography	212
6.1.7 Protected areas	213
6.1.8 Sea Area Use	214
6.1.9 Sightseeing, recreational facilities.....	217
6.1.10 Coastal Area Use	217
6.1.11 Local Community	217
6.1.12 Waste	219
6.1.13 Climate Change	222
6.1.14 Transboundary Pollution	222
6.2 Environment Impact Assessment in the Accidental Events	224
6.3 Environmental impact assessment results	231
Chapter 7 Environmental Monitoring Plan	235
7.1 Environmental Monitoring Items	235
7.2 The Implementation System of the Environmental Monitoring Plan	236
Chapter 8 Conclusion	237

2. 現況調査

Chapter 4 に環境の現況調査結果が掲載されていた。

現況調査種別の区分を以下のとおりとし、下記に各項目における調査手法を整理した。

調査種別 No.	現況調査の種類	
①	現地調査	
②	机上調査	公的資料、または公的機関の委託を受けた民間のレポート、データベース等
③		民間企業・団体、大学およびその関連機構の資料、論文、文献
④		他地点の環境影響評価書、他地点の EIA のためのベースライン調査レポート
⑤		当該地点の過去の環境影響評価書
⑥	出典の記載なし、私信等	
⑦	項目なし	

大項目	小項目	調査種別	資料種別、資料名、アドレスなど
大気質	NOx,SOx,VOC,PM	⑦	
大気質	CO2 等温室効果ガス	⑦	
水質	有害物質、COD	⑦	
水質	pH、DO、栄養塩類	②	海洋環境モニタリング調査結果 環境省
海象	海流、流況、潮位	①	4水深に電磁流速計を2週間設置し、データを取得
		②	・日水研報告資料 ・海流に関する診断表、データ 気象庁 ・海洋台帳 海上保安庁
		③	・続・日本全国沿岸海洋誌
海象	波浪	②	・日本近海波浪統計図集 日本海洋データセンター (JODC) ・全国港湾海洋波浪情報網 国交省
海象	水温、塩分	①	CTD による現地測定 2 回
		②	・水温、塩分統計 日本海洋データセンター (JODC)
気象	気温	⑦	
気象	風向・風速	②	日本近海波浪統計図集 日本海洋データセンター (JODC)
気象	台風等	②	気象庁
底質	粒度組成	①	5 地点で採泥を実施
		②	・海洋環境モニタリング調査結果 環境省
底質	化学物質	②	・海洋環境モニタリング調査結果 環境省
底質	地形	②	・地球の変化に敏感に反応する日本海の姿 国立環境研究所 HP
底質	地質	②	・Geological Survey of Japan, AIST
		③	・続・日本全国沿岸海洋誌 東海大学出版会
生物/生態系	植物プランクトン	③	・続・日本沿岸海洋誌 (総説編・増補編) 東海大学出版会 ・海洋プランクトン、海洋科学基礎講座 6 東海大学出版会 ・植物プランクトンの動態と海面水温および光合成有効放射照度との関係について 統計数理第 54 巻第 2 号
生物/生態系	動物プランクトン	③	・続・日本沿岸海洋誌 (総説編・増補編) 東海大学出版会
生物/生態系	底生生物(マクロ)	②	・海洋環境モニタリング調査結果 環境省

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
生物/生態系	底生生物(メガロ)	②	・日水研報告
生物/生態系	魚卵・稚仔魚	②	・日水研報告
生物/生態系	魚類	②	・日水研報告 ・都道府県水試研報
		③	・続・日本全国沿岸海洋誌 東海大学出版会
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ、イルカ、鯨脚類)	②	・都道府県鯨類目録 現地の鯨類研究室報告 ・都道府県HP ・都道府県沿岸域におけるクジラ類の目視情報 - 2005 年～2007 年の事例 - 都道府県水技セ研報 ・Cies Net 海上保安庁海洋情報部 ・全国エコロジカル・ネットワーク構想 環境省生物多様性 センター
		③	・鯨脚類 アシカ・アザラシの自然史 (1999) 東京大学出 版会
生物/生態系	爬虫類	②	・Cies Net 海上保安庁海洋情報部
		③	・日本ウミガメ協議会(データ及び地図製作) ナショナルジ オグラフィック日本版第 15 巻第 2 号
生物/生態系	鳥類	②	・全国エコロジカル・ネットワーク構想 環境省生物多様性 センター
生物/生態系	重要な生育場:藻場	②	・脆弱沿岸海域図 環境省 ・Cies Net 海上保安庁海洋情報部 ・水産庁HP
生物/生態系	重要な生育場:干潟	⑥	存在しない、とのみ記載
生物/生態系	海洋生物	⑦	
生物/生態系	生態系	⑦	
社会環境	自然公園	②	・都道府県 HP ・脆弱沿岸海域図 環境省 ・Cies Net 海上保安庁海洋情報部
社会環境	保護種、保護地	②	・都道府県 HP ・脆弱沿岸海域図 環境省 ・Cies Net 海上保安庁海洋情報部
社会環境	漁業	②	・ディスクロージャー誌 都道府県の漁業協同組合 ・平成24年海面漁業漁獲統計調査 農林水産省統計部 ・都道府県HP ・当該海域沖合の特定の水産資源回復に関する計画資料 水産庁 ・都道府県漁業原簿
		③	・日本近海漁場図 全国漁業協同組合連合会
社会環境	海事:港湾	②	・脆弱沿岸海域図 環境省 ・Cies Net 海上保安庁海洋情報部
社会環境	海事:航路・海上交 通	②	・船舶ハザードマップ 国交省運輸安全委員会
社会環境	軍事	②	・海上保安庁
社会環境	海域利用:レクリエ ーション	②	・脆弱沿岸海域図 環境省 ・Cies Net 海上保安庁海洋情報部
社会環境	海域利用:取水設備	②	・脆弱沿岸海域図 環境省 ・Cies Net 海上保安庁海洋情報部
社会環境	海域利用:海底ケー ブル・パイプライン	②	・海洋台帳HP 海上保安庁
社会環境	海域利用:水中遺跡	③	・クオーク編集部

大項目	小項目	調査種別	資料種別、資料名、アドレスなど
社会環境	土地利用	②	・市町村 HP ・近隣港振興会 HP
社会環境	道路交通	②	・国土交通省 HP 地方整備局 ・道路交通情勢調査（道路交通センサス） 国交省
社会環境	利害関係者	⑦	
社会環境	景観	⑦	

3. 評価の手法

リスクアセスメントの手法を使用し、リスクとは、「影響範囲 × 発生頻度 = リスクの大きさ」と定義している。

このうち自然環境に関する「影響範囲」はスコア 0～5 の 6 段階を設定し、以下のように定義している。

- 0 : Negligible （無視できる：バックグラウンド値を超える値は測定されず。）
- 1 : Slight （微細な：バックグラウンド値を超える値が測定される。10,000m² の区域及び/またはサイトのフェンスライン内に留まる。）
- 2 : Minor （軽度な：10,000m² 以上の区域に及ぶ。）
- 3 : Moderate （中程度の：1 km² 以上の区域に及ぶ。）
- 4 : Major （重大な：10km² 以上の区域に及ぶ。）
- 5 : Catastrophic （致命的な：100km² 以上の区域に及ぶ。）

事故については、油の漏洩量を指標として、漏洩量を「影響範囲」として以下のように定義している。

- 0 : Negligible （無視できる：影響なし、油漏洩なし）
- 1 : Slight （微細な：微細な影響、漏洩 < 0.2m³）
- 2 : Minor （軽度な：軽度な影響、漏洩 > 0.2m³）
- 3 : Moderate （中程度の：地域的影響、漏洩 > 2m³）
- 4 : Major （重大な：重大な影響、漏洩 > 20m³）
- 5 : Catastrophic （致命的な：大規模な影響、漏洩 > 200m³）

社会環境への影響では、「影響範囲」を以下のように定義している。

- 1 : Slight （微細な：コミュニティ内の数人による認識）
- 2 : Minor （軽度な：コミュニティ内での軽度な懸念の発生）
- 3 : Moderate （中程度の：コミュニティ内での中程度の懸念の発生、コミュニティからの数件の不満）
- 4 : Major （重大な：コミュニティ内での重大な懸念の発生、コミュニティからの多くの不満）
- 5 : Catastrophic （致命的な：コミュニティからはっきりとした怒り、抗議、暴動）

また、「発生頻度」は以下のように定義している。

- A : Improbable (起こりえない:E&P 業界で聞いたことがない。)
- B : Remote (起こりそうにない:ノンオペレーター事業を含め、当該事業者グループでは起こったことがない。E&P 業界で発生したことがある。)
- C : Occasional (起こりうる:ノンオペレーター事業を含め、当該事業者グループで、過去に発生したことがある。)
- D : Probable (時々起こる:ノンオペレーター事業を含め、当該事業者グループで、年に1回以上発生する。)
- E : Frequent (頻繁に起こる:当該事業者グループの事業で、年に複数回発生する。)

これらを掛け合わせた結果を、3段階のリスクに当てはめ評価を行う。

4. 予測・評価項目及び予測等の方法（本文中に記載されているもの）

シミュレーション、または数値計算により予測（負荷量を把握）している項目は以下のとおりである。

モデル計算	● 掘削リグとサプライ船等との衝突による燃料油の流出 ● 暴噴によるコンデンセートの流出
負荷量計算	● 泥水添加剤の使用量 ● 燃料使用量(1日当たり) ● セメント使用量 ● 泥水処理剤使用量 ● SO_x、NO_x、PM の排ガス Nm³ 当たりの濃度 ● 掘削リグの排水量(1日当たり) ● 掘削リグの騒音諸元 ● 廃棄物量 ● CO₂ 排出量(1日当たり)

なお、シミュレーションは事業者が実施しており、モデル名等の記載は確認できなかった。

5. 主な評価結果

No.	環境要因	影響	環境要素 (レセプター)	保全措置後の リスク
定常時				
1	海洋掘削リグ	海洋掘削リグからの排ガスの排出	大気質、気候変動	低 (E1)
2	リグの曳航 船舶の運航	船舶からの排ガスの排出	大気質、気候変動	低 (E1)
3	ヘリコプターの運 航	ヘリコプターからの排ガスの排出	大気質、気候変動	低 (E0)
4	生産テスト	生産テスト時のフレアリング	大気質、水質、 気候変動	低 (D1)
5	リグの曳航 海洋掘削リグ 船舶の運航	海洋掘削リグ及び船舶からの有害物質を含む排水による水質汚染	水質、植物、 動物、海域利用	低 (C1)
6	リグの曳航 海洋掘削リグ 船舶の運航	海洋掘削リグ及び船舶からの雨水等の直接放流による水質汚染	水質、植物 動物、海域利用	低 (D1)
7	海洋掘削リグ	海洋掘削リグからのビルジ水による水質汚染	水質、植物、 動物	低 (B0)
8	リグの曳航 海洋掘削リグ 船舶の運航	海洋掘削リグ及び船舶からの生活排水	水質、植物、 動物、海域利用	低 (E1)
9	陸上施設	陸上施設における原材料(化学物質及び掘削泥)の運搬及び一時保管	水質、植物、 動物、保護区、 海域利用、観光、 沿岸利用、地域社会、 廃棄物	中 (C1)
10	リグの曳航 海洋掘削リグ 船舶の運航	海洋掘削リグ及び船舶からの騒音	騒音、動物	低 (E0)
11	海洋掘削リグ	VSP 探査からの水中騒音	騒音、動物	低 (B1)
12	ヘリコプターの運 航	ヘリコプターの騒音	騒音、地域社会	低 (E1)
13	海洋掘削リグ	夜間照明による海洋生物への影響	動物、海域利用	低 (E1)
14	アンカリング作業	海洋掘削リグのアンカー設置による海底地形の変化	水質、動物、 海底地形、海域利用	中 (D3)
15	海洋掘削リグ	セメントの排出による海底	動物、海底地形、	低 (D1)

No.	環境要因	影響	環境要素 (レセプター)	保全措置後のリスク
		地形への影響	海域利用	
16	リグの曳航	海洋掘削リグの曳航による 海域利用者への妨害	海域利用	低 (B0)
17	海洋掘削リグ	海上掘削リグによる漁業や 海域利用者への影響	海域利用	低 (C1)
18	船舶の運航	船舶による漁業や海域利用 者への影響	海域利用	低 (C1)
19	海洋掘削リグ 船舶の運航	放射性物質及び爆薬等の海 域への流出	海域利用、地域社会	低 (B1)
20	車両の運行	廃棄物運搬車両による地域 社会への影響	騒音、地域社会、 廃棄物	低 (E1)
21	リグの曳航 海洋掘削リグ 船舶の運航	海洋掘削リグ及び船舶の廃 棄物管理	水質、動物、 海域利用、廃棄物、 越境汚染	低 (E1)
22	陸上施設	陸上施設の廃棄物管理	大気質、廃棄物、 気候変動	中 (D2)
23	リグの曳航	海洋掘削リグ及び曳航船に よるバラスト水の排出	水質、植物、 動物、保護区、 観光、沿岸利用、 越境汚染	低 (B1)
24	リグの曳航	海洋掘削リグ及び船舶に付 着する海洋生物の移動	水質、植物、 動物、保護区、 観光、沿岸利用、 越境汚染	低 (C2)
事故時				
25	海洋掘削リグ	海洋掘削リグからの化学物 質/油の流出	水質、植物、 動物、保護区、 海域利用、観光、 沿岸利用、地域社会 廃棄物、越境汚染	中 (A5)
26	海洋掘削リグ	油積替作業時の海洋掘削リ グからの油/泥水の漏洩	水質、植物、 動物、海底地形、 海域利用、観光、 沿岸利用、地域社会	低 (C2)
27	海洋掘削リグ	坑井の暴噴	大気、水質、 植物、動物、 海域利用、観光、	中 (B5)

No.	環境要因	影響	環境要素 (レセプター)	保全措置後のリスク
			沿岸利用、地域社会、気候変動	
28	海洋掘削リグ 船舶の運航	資材の落下	海底地形、海域利用、 地域社会	低 (B3)
29	船舶の運航	船舶の座礁	海底地形、海域利用、 地域社会	中 (A5)
30	船舶の運航	船舶同士の衝突による化学物質/油の流出	水質、植物、 動物、保護区、 海域利用、観光、 沿岸利用、地域社会、 廃棄物、越境汚染	中 (A5)

6. ステークホルダー

特定のステークホルダーに関するコンサルテーション等の記載は確認できなかった。

7. 事業実施中のモニタリング

事業中のモニタリングについては、Chapter 7 に記載があり、下記のとおり実施が計画されている。

項目	内容	パラメーター	場所	頻度
大気質	エンジンの排気ガス	排ガス量、SO _x 、NO _x	海洋掘削リグ	定期的測定、記録
水質	泥水等の有害物質を含む排水	水質汚染防止法の排水基準	専用タンク (有害物質を含む場合)	分析結果を3年間保存 目視によるタンク等の漏洩の有無の確認
	デッキ水、ビルジ水等	油分基準 (15ppm)	油水分離装置	常時 記録簿の記載 定期点検 メンテナンス
	生活排水	マルポール条約附属 IV の規定	污水处理装置	常時 記録簿の記載 定期点検 メンテナンス
廃棄物	食べ物くず (粉碎)	マルポール条約附属 V の規定	粉碎装置	常時 廃棄物記録簿の記載 定期点検

				メンテナンス
	廃泥、泥水、廃油	廃棄量	専用タンク	常時 廃棄物記録簿の記載
	プラスチック・木屑・ 金属屑等	分別・計量・一時保管	専用容器	常時 廃棄物記録簿の記載
騒音	海洋掘削リグ及び船舶からの騒音	騒音レベル	エンジン室、リグフロア等	定期点検 メンテナンス
	VSP 探査	目視による海洋哺乳類の観察	海洋掘削リグ	作業時

8. 事業終了後の取扱い（モニタリング）

終了後のモニタリングについては、記載されていない。

9. 激甚化

台風の発生状況について、気象庁データに基づき近 10 年の発生件数等のデータを整理、経路図とともに記載。

以上

国内事例 2

対 象 国：日本

業 者：-

事 業 名：-

作 成 者：-

事 業 内 容：試探掘

位 置、水 深 等：-

事 業 の 概 要：試掘井の掘削及び廃坑

予測・評価の概要：影響の種類：直接、間接、誘発

マグニチュード：範囲（地元、地域、国際）、期間（一時、短期、長期、恒久）、
程度（数値評価）、頻度（数値評価）の特性を組み合わせで判断

1. 構成

導入（はじめに）

1.1 序文

1.2 プロジェクト実施場所

1.3 目的

1.4 スコープ

1.5 制限事項

1.6 EIA の構成

2 プロジェクト概要

2.1 背景

2.2 目的

2.3 掘削地点の選定

2.4 本事業位置

2.5 スケジュール

2.6 本事業の施設及び作業活動

3 関連規制及び影響評価手法

3.1 はじめに

3.2 関連する規制・要件

3.2.1 日本国内の環境関連法

3.2.2 国際規定、ガイドライン及び条約/協定

3.2.3 国際金融機関の要求事項

3.3 影響評価手法

3.3.1 スクリーニング

3.3.2 スコーピング

3.3.3 プロジェクト概要

3.3.4 環境ベースライン

3.3.5 ステークホルダーの関与

3.3.6 アセスメント

3.3.7 管理及び緩和策の確認（モニタリング）

4 スコーピング

4.1 導入

4.2 スコーピングマトリックス

4.3 プロジェクトによる主要な影響

5 環境社会ベースライン

5.1 物理環境調査

5.1.1 風況等

- 5.1.2 台風
- 5.1.3 波浪
- 5.1.4 気象
- 5.1.5 海水温
- 5.1.6 流況
- 5.1.7 底質
- 5.1.8 水質
- 5.2 生物環境調査
 - 5.2.1 海生ほ乳類等
 - 5.2.2 底生生物
 - 5.2.3 鳥類
 - 5.2.4 ウミガメ
 - 5.2.5 魚介類
 - 5.2.6 その他の生物
 - 5.2.7 保全地域等
- 5.3 社会環境調査
 - 5.3.1 人口動態
 - 5.3.2 土地
 - 5.3.3 漁業
 - 5.3.4 石油ガス施設その他の海底の利用状況
 - 5.3.5 軍事施設等

6 影響評価および緩和策

- 6.1 はじめに
- 6.2 評価範囲
 - 6.2.1 影響評価手法
- 6.3 底質への影響
- 6.4 底生生物への影響
- 6.5 水質への影響
- 6.6 騒音による影響
- 6.7 大気への影響
- 6.8 廃棄物による影響
 - 6.8.1 無害廃棄物による影響
 - 6.8.2 有害廃棄物（特別管理産業廃棄物）による影響
 - 6.8.3 液体廃棄物による影響
 - 6.8.4 掘屑による影響
- 6.9 船舶等の走行及び掘削船による影響
 - 6.9.1 海洋生態系への影響
 - 6.9.2 漁業への影響
 - 6.9.3 ヘリコプター操業による鳥類への影響

- 6.9.4 船舶への影響
- 6.10 廃坑による影響
 - 6.10.1 予測される海底堆積物への影響
 - 6.10.2 予測される底生生物及びその他海洋生態系への影響
 - 6.10.3 予測される水質への影響
- 6.11 不測の事態による影響
 - 6.11.1 評価範囲
 - 6.11.2 評価方法
 - 6.11.3 船舶からの漏洩
 - 6.11.4 油の漏洩による影響

7 環境管理計画

- 7.1 導入
- 7.2 特定の管理計画
 - 7.2.1 油漏洩対応計画(Oil Spill Response Contingency Plan)
 - 7.2.2 廃棄物管理計画(Waste Management Plan)
- 7.3 EMP の実行

8 結論

- 8.1 はじめに
- 8.2 詳細評価が必要な影響

添付資料 1:Screening

添付資料 2:Oil Spill and Drilling Muds Modelling Study

添付資料 3:EMP

添付資料 4:Sampling Report

添付資料 5:Analysis of Sampling

2. 現況調査

5章に環境の現況調査結果が掲載されていた。

現況調査種別の区分を以下のとおりとし、下記に各項目における調査手法を整理した。

調査種別 No.	現況調査の種類	
①	現地調査	
②	机上調査	公的資料、または公的機関の委託を受けた民間のレポート、データベース等
③		民間企業・団体、大学およびその関連機構の資料、論文、文献
④		他地点の環境影響評価書、他地点のEIAのためのベースライン調査レポート
⑤		当該地点の過去の環境影響評価書
⑥	出典の記載なし、私信等	
⑦	項目なし	

大項目	小項目	調査種別	資料種別、資料名、アドレスなど
大気質	NOx,SOx,VOC,PM	⑦	
大気質	CO2 等温室効果ガス	⑦	
水質	有害物質、COD	①	2地点、各3層で採水し調査を実施
		②	・都道府県による公共用水域の水質測定結果
海象	海流、流況、潮位	②	・近海航路誌 海上保安庁
		③	・Forecast Ocean Plus 海流シミュレーションマップ
海象	波浪	②	・全国港湾海洋波浪観測年報
		③	・Weathernews Inc.
海象	水温、塩分	②	・当該海域の海盆に係る表層堆積図説明書 産総研
気象	気圧、降水量、蒸気圧、相対湿度、日照時間、降雪量	②	・気象庁 HP
気象	気温	⑦	
気象	風向・風速	③	・Weathernews Inc.
気象	台風等	②	・気象庁 HP
底質	粒度組成	①	3 地点について採泥し調査
底質	化学物質	①	3 地点について採泥し調査
		②	・海洋環境モニタリング調査結果 環境省
		③	・Ohta et.al(2010) 出典詳細不明
底質	地形	②	・当該海域の海盆に係る表層堆積図説明書 産総研
生物/生態系	植物プランクトン	⑦	
生物/生態系	動物プランクトン	⑦	
生物/生態系	底生生物	②	・海洋環境モニタリング調査 環境省

大項目	小項目	調査 種別	資料種別、資料名、アドレスなど
生物/生態系	魚類	②	・魚種別系群別資源評価 水産庁水産総合研究センター ・国際漁業資源の現況 水産庁水産総合研究センター ・都道府県によるレッドデータブック
生物/生態系	海生哺乳類 (クジラ、イルカ、鯨脚類)	②	・公立博物館資料 ・国際漁業資源の現況 水産庁水産総合研究センター ・座礁した鯨等の情報 (財)日本鯨類研究所 ・都道府県によるレッドデータブック
		③	・国立大学の鯨類研究会資料
生物/生態系	爬虫類	②	・浅海域生態調査(ウミガメ調査) 環境省 ・ウミガメ保護ハンドブック 環境省・日本ウミガメ協議会
生物/生態系	鳥類	②	・都道府県によるレッドデータブック
		③	・近隣湖沼に関するウェブサイト ・都道府県の生態系に精通した環境保全団体
生物/生態系	藻場・干潟・サンゴ礁	②	・環境アセスメントデータベース 環境省
生物/生態系	熱水生態系等	③	・潜水調査船が観た深海生物 東海大学出版
社会環境	保護種：鳥類	②	・環境アセスメントデータベース（鳥類） 環境省
社会環境	保護地：湿地帯	②	・環境アセスメントデータベース 環境省
社会環境	漁業	②	・都道府県による水産現勢
社会環境	漁業権	②	・海洋台帳 海上保安庁
社会環境	漁場	③	・農林水産統計 農林水産省
社会環境	海事	②	・海洋台帳 海上保安庁
		③	・長距離フェリーパンフレット (一社)日本長距離フェリー協会 ・当該海域のフェリー運航業者HP
社会環境	軍事	⑥	
社会環境	海域利用：海洋公園等	②	・環境アセスメントデータベース 環境省
社会環境	石油ガス施設その他の海底の利用状況	③	・総合エネルギー調査会第16回資源・燃料分科会 天然ガス鉱業会
社会環境	海底ケーブル等	②	・海洋台帳 海上保安庁
		③	・クラウドネットワークス株式会社 HP
社会環境	海底鉱物資源		・日本周辺海域鉱物資源分布図 産総研
社会環境	土地利用	②	・環境アセスメントデータベース 環境省
社会環境	利害関係者	⑦	
社会環境	人口動態	②	・都道府県 HP
社会環境	景観	⑦	

3. 評価の手法

評価項目ごとに、下記のように評価が行われている。

影響	掘削による底生生物への影響				
性質	ネガティブ	ポジティブ	ニュートラル		
	底生生物への影響はネガティブである				
種類	直接	間接	誘発		
	底生生物への影響は直接的である				
期間	一時	短期	長期	恒久	
	物理的に底質を乱す期間は短期的である。掘削排出物は最終的にもともと存在していた堆積物と混ざり拡散する。ほとんどの底生生物はすぐに回復すると見られることから影響は短期的である。				
範囲	地元レベル	地域レベル	国際レベル		
	影響範囲は限定的であり、プロジェクトエリア付近にとどまる				
程度	小さい - 1つの試掘井戸のみ				
頻度	小さい - 1つの試掘井戸のみで、排出は一度のみ				
マグニチュード	正	非常に小さい	小さい	中程度	大きい
	上記の影響評価項目から、マグニチュードは小さい				
レセプターのセンシティブティ	低い	中程度	高い		
	底生生物のセンシティブティは中程度と考えられる				
影響の大きさ	無視できる	小	中	大	
	マグニチュード及びレセプターのセンシティブティから影響は小				

上記の形で整理されている評価結果は、以下に整理したように、通常時 14 項目、事故時 2 項目である。

通常時の評価項目		
1. 掘削排出物による物理的底質	2. 掘削による底生生物への影響	3. 掘屑および WBM の海底面排出による水質への影響
4. 騒音による海洋哺乳類と魚類への影響	5. 排出物による大気への影響	6. 無害廃棄物による影響
7. 有害廃棄物による影響	8. 液体廃棄物による影響	9. (廃棄物としての) 掘屑による影響
10. 掘削船と作業支援船と海洋生態系の衝突および回避行動	11. 掘削船と作業支援船による漁業資源への影響	12. ヘリコプター操業による周辺に生息する鳥類への物理的影響
13. 掘削船の存在による、通航の物理的妨害、一時的な通航制限	14. 生態系（底生生物）への、廃坑による影響	
事故時の評価項目		
1. 掘削船からの油流出による海洋汚染	2. 大規模油流出による海洋への影響	

4. 予測・評価項目及び予測等の方法（本文中に記載されているもの）

シミュレーション、または数値計算により予測（負荷量を把握）している項目は以下のとおりである。

モデル計算	● 掘屑の堆積厚さ：Generalized Integrated Fate and Transport(GIFT) ● 濁りの拡散：Generalized Integrated Fate and Transport(GIFT) ● 大規模油流出：Chemical and Oil Spill Impact Model(COSIM) GIFT、COSIM はいずれも Generalized Environmental Modelling system for Surface Water(GMESS)のモジュールである。
負荷量計算	確認できず

5. 主な評価結果

Table 8.2-1 坑井の掘削・テスト段階における影響

プロジェクト活動	影響の大きさ	
	対策実施前	対策実施後
掘削活動による海底への影響		
底質への物理的影響	無視できる	無視できる
底生生物への影響	小	小
水質への影響	無視できる	無視できる
騒音による影響	小～中	無視できる～小
大気への影響	無視できる	無視できる
廃棄物による影響		
無害廃棄物（産業廃棄物）による影響	無視できる	無視できる
有害廃棄物（特別管理産業廃棄物）による影響	無視できる	無視できる
液体廃棄物による影響	無視できる	無視できる
掘屑による影響	無視できる	無視できる
船舶の走行及び掘削船による影響		
海洋生態系への影響	小	無視できる
漁業への影響	中	無視できる
ヘリコプター操業による鳥類への影響	中	小
船舶への影響	無視できる	無視できる

Table 8.2-2 廃坑段階における影響

プロジェクト活動	影響の大きさ	
	対策実施前	対策実施後
坑井の掘削・テスト段階		
海底への物理的影響	無視できる	無視できる
底生生物への影響	無視できる	無視できる
水質への影響	無視できる	無視できる

Table 8.2-3 不測の事態における影響

プロジェクト活動	影響の大きさ	
	対策実施前	対策実施後
船舶からの漏洩による影響		
船舶からの漏洩	--	無視できる～中
油流出による影響	--	中～大

6. ステークホルダー

3.3.5 章に「ステークホルダーの関与」が記載されている。

市町村の関係者及び漁業関係団体については事業者が協議しており、EIAでは鳥類保護団体をステークホルダーとして事業内容を説明し、野鳥の関する情報収集を行っているが、特定方法、選定方法、選定理由については、記載されていない。

なお、「事業者において別途ステークホルダーとの協議を行っているため、EIAのプロセスにおいてはステークホルダーとの直接的な関与は実施しなかった」との記載がある。

7. 事業実施中のモニタリング

項目	期間	頻度	地点数	評価基準
哺乳類の存在確認	エアガン使用時	都度	－(実施前の1時間)	半径 500m 以内に存在しないことを確認

上記モニタリングについては、エアガンを実施する際の一般的な内容と考えられる。

8. 事業終了後の取扱い（モニタリング）

事業終了後のモニタリングについては、特段記載は確認できなかった。

9. 激甚化

気象庁のデータから、台風の発生件数及び進路についての情報が取りまとめられていた。

以上

Appendix 3

英国と日本の環境管理に係る法制度の比較表

英国と日本の環境管理に係る法制度の比較表

手続きの種類 (目的)	英国							日本			相違点
	試探掘	開発生産	廃止	手続き名	法的根拠	所管官庁	備考	手続き名	法的根拠	所管官庁	
航路の安全確保	✓	✓	✓	Consent to Locate	Energy Act (Part 4a) 2008	OPRED	移動式設備の設置(CtL 1) 船舶(CtL 2) 着底式設備(プラットフォーム等)(CtL 3) 固定式設備の海底設置(CtL 4) パイプライン及びケーブルシステムの設置(CtL 5) その他(海上パイ、係留等)(CtL6)	右記法令に基づく許可、届出 (海上で行われる工事、作業、工作物の設置行為に義務付け)	海上交通安全法 港則法	海上保安庁	大きな相違なし
海中騒音による生物影響	✓	✓	✓	Marine Geological Survey Consent	Offshore Petroleum Activities (Conservation of Habitats) Regulations 2001 (as amended)	OPRED	設備の埋設作業、地震波を利用する調査、廃止時のデブリ除去に必要。マルチビーム、サイドスキャン、エコサウンダーでの調査では、OPREDに通知するだけでよい。	なし	なし	なし	相違あり 日本には、海中騒音による生物影響に配慮する法令・手続きがない。
環境影響評価 (要否確認も含む)	✓	✓	✓	Environmental Impact Assessment	Offshore Petroleum Production and Pipelines (Assessment of Environmental Effects) Regulations 1999	OPRED	試探掘時は、OPREDへの要否確認に基づき、実施される。 廃止時は、Decommissioning Programmeの補足資料として、環境影響評価が実施される。	なし	なし	なし	相違あり 試探掘、開発生産、廃止段階に係る環境影響評価は、日本の法令では要求されていない。 ただし、運用上、基礎試験事業の実施者は、鉱山保安法で要求されている「鉱山の現況調査及び記録」への対応として、保安の一環で環境影響評価に相当するものを自主的に実施し、鉱業法で要求されている施業案に添付して経済産業省に届出している。
油流出時対策	✓	✓	✓	Oil Pollution Emergency Plan	Merchant Shipping (Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation Convention) Regulations 1998 (as amended)	OPRED		以下の内容を含めた「保安規程」 • 報告を行うべき場合、報告すべき内容、報告先その他報告に係る遵守すべき手続 • 防除措置の内容及びこれを講ずるために必要な組織、器材等 • 防除措置を講ずるため、当該鉱山にいる者その他の者が直ちにとるべき措置 • 防除措置を講ずるため、当該鉱山における措置に関する関係機関等との調整に係る手続及び当該鉱山における連絡先	鉱山保安法	経済産業省	大きな相違なし 鉱業権者に対して独立した文書として、「油漏洩事故対応計画」の策定は求めているが、保安規程に定めなければならない内容の中に、大量の油の海洋への排出があったとき又は排出のおそれが生じたときの対応として左記の項目が含まれており(鉱山保安法施行規則第40条)、この内容は油漏洩事故対応計画に相当すると考えられる。
化学物質の使用・排出	✓	✓	✓	Chemical permit	Offshore Chemicals Regulations (2002)	OPRED		右記の法令に基づくPRTR(Pollutant Release and Transfer Register: 化学物質排出移動量届出)制度のもと、指定された化学物質の排出量・移動量を届出	化学物質排出把握管理促進法	経済産業省 環境省	大きな相違なし 英国は事前に許可取得、日本は事後に届出提出と、タイミングが異なるが、化学物質の排出に係る管理の目的では合致すると考えらえる。
水質汚染防止	✓	✓	✓	Oil Pollution Prevention and Control (OPPC) Permit	Offshore Petroleum Activities (Oil Pollution Prevention and Control) Regulation 2005	OPRED		手続きはなし 排水基準の遵守が要求されている	鉱山保安法 鉱業権者は、…坑水、廃水等の処理…について、経済産業省令の定めるところにより、鉱害の防止のため必要な措置を講じなければならない	なし	大きな相違なし 日本では手続きの形式をとっていないが、水質汚染防止の目的で見ると、排水基準の遵守要求が相当すると考えられる。
									鉱山保安法施行規則 公共用水域または海域に排出する坑水または廃水は、水質汚濁防止法の排出基準に適合すること		
									海洋汚染防止法 船舶に係る排水規制がある。		
放射性物質の使用	✓	✓	✓	Radioactive sources authorisations	Radioactive Substances Act 1993, Ionising Radiations Regulations 1999	Environment Protection Agency		右記法令に基づく許可、届出	放射性同位元素等の規制に関する法律	原子力規制委員会	大きな相違なし
放射性物質の廃棄	✓	✓	✓	Radioactive Waste authorisations	Radioactive Substances Act 1993,	Environment Protection Agency		右記法令に基づく放射性物質使用に係る許可、届出の申請の際に、廃棄方法等についても記載することになっている。	放射性同位元素等の規制に関する法律	原子力規制委員会	大きな相違なし
貴重種等の保全	✓	✓	✓	Disturbance Licence	Offshore Marine Conservation (Natural Habitats & C.) Regulations 2007 (as amended)	OPRED	指定生物の殺傷、野鳥産卵地や営巣地等への損害が想定される場合に取得。申請前に該当するかJNCCに要確認。	右記法令に基づき、海域公園内での鉱物の探掘、指定動植物種の捕獲等には許可または届出が必要	自然公園法	環境省	大きな相違なし
								右記法令に基づき、生息地等保護区での開発行為には許可または届出が必要	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律	環境省	
海底攪乱	✓	✓		Deposit of materials on the seabed consent	Petroleum Act 1998	OGA	パイプライン固定・保護資材(土砂、マットレス等)が対象	なし	なし	なし	相違あり 日本では、鉱業法に基づく施業案にパイプラインの設置方法を記載するのみで、海底攪乱による環境影響について検討する手続きはない。自主保安の一環で実施される環境影響の評価においては同影響が検討されることがある。
大気汚染防止		✓		Pollution Prevention and Control (PPC) Combustion Plant Permit	Offshore Combustion Installations (Prevention and Control of Pollution) Regulations 2001	OPRED		鉱煙発生施設の届出	鉱山保安法施行規則 工事計画の一環として、届出が必要。 「鉱煙発生施設」とは、鉱山等の施設であって、大気汚染防止法第二条第二項に規定するばい煙発生施設に該当する施設をいう	経済産業省	大きな相違なし
温室効果ガス排出量の把握		✓		ETS New Entrant Reserve application	Greenhouse Gases Emissions Trading Scheme (ETS) Regulations 2012.	OPRED		右記法令に基づく排出量の報告	地球温暖化対策の推進に関する法律	経済産業省(報告先)	大きな相違なし
フレア量の把握、低減		✓		Flaring Consent	Petroleum Act 1998	OPRED	40トン/日以上をフレアする場合は、毎年申請が必要。 40トン/日未満であれば、簡易な申請となる。	手続きはなし 排出基準の遵守が要求されている	鉱山保安法 鉱業権者は、…鉱煙等の処理…について、経済産業省令の定めるところにより、鉱害の防止のため必要な措置を講じなければならない	なし	大きな相違なし 日本では手続きの形式をとっていないが、大気汚染防止の目的で見ると、排出基準の遵守要求が相当すると考えられる。
									鉱山保安法施行規則 鉱煙発生設備から排出される鉱煙中の汚染物質の量又は濃度は、大気汚染防止法の基準を遵守するよう要求されている。		
									大気汚染防止法 ばい煙に係る排出基準がある。		
ベント量の把握、低減		✓		Vent Consent	Energy Act 1976	OPRED	4トン/日以上をベントする場合は、毎年申請が必要。 4トン/日未満であれば、簡易な申請となる。	手続きはなし 排出基準の遵守が要求されている	鉱山保安法 鉱業権者は、ガス…等の処理…について、経済産業省令の定めるところにより、鉱害の防止のため必要な措置を講じなければならない	なし	大きな相違なし 日本では手続きの形式をとっていないが、大気汚染防止の目的で見ると、排出基準の遵守要求が相当すると考えられる。
									鉱山保安法施行規則 大気中に排出される排出物に含まれる揮発性有機化合物の量は、大気汚染防止法の基準を遵守するよう要求されている。		
									大気汚染防止法 揮発性有機化合物に係る排出基準がある。		

英国と日本の環境管理に係る法制度の比較表

手続きの種類 (目的)	英国							日本			相違点
	試探掘	開発生産	廃止	手続き名	法的根拠	所管官庁	備考	手続き名	法的根拠	所管官庁	
廃止方法の検討			✓	Comparative Assessment	OSPAR Decision 98/3 Petroleum Act 1998	OPRED		なし	なし	なし	相違あり 廃止方法を検討する計画書の作成は義務付けられていないが、自主保安の一環で事業者が様々な観点から廃止方法を検討することになる。
廃止計画			✓	Decommissioning Programme	Petroleum Act 1998	OPRED		施設を海域に投棄する場合、「海洋施設廃棄の許可」を取得する必要があり、申請時に廃棄に関する実施計画を示すことになっている。	海洋汚染防止法	環境省	一部相違あり 設備・施設を海洋に廃処分する場合には、実施計画を提出の上、環境省の許可を得る必要がある。 施設を陸上に運搬して廃棄する場合は、自治体が認可した「産業廃棄物収集運搬業」、「産業廃棄物処理業」等の業者に処理を委託するため、実施計画に係る手続きはない。
海底攪乱			✓	Marine Licences	Marine and Coastal Access Act 2009	OPRED	英国の領海、排他的経済水域及び延長大陸棚内における以下の行為 － 建設(ケーブル敷設、既存構造物の維持・改変・改良) － 投棄 － 船舶の沈没 － 燃焼 － 浚渫 － 除去 － 爆発物の投棄又は使用	施設を海域に投棄する場合、「海洋施設廃棄の許可」を取得する必要がある。	海洋汚染防止法	環境省	大きな相違なし
廃止終了後の報告			✓	Close-out Report	Petroleum Act 1998	OPRED	海域作業終了より一年以内に、廃止計画に記載した通りに廃止したことを示すために作成される。	鉱業権者は「石油鉱山の坑井又は石油坑を廃止する場合において、廃止後における湧水、ガス噴出等による鉱害を防止するため、その坑井又は石油坑について密閉その他の措置を講じたとき」に産業保安監督部長に報告する義務がある	鉱山保安法 鉱山保安法施行規則	経済産業省	相違あり 日本では廃坑措置に係る報告が義務付けられている。ただし、焦点は坑井のみであり、また計画に遵守した廃止措置であったことを示すための報告書ではないため、英国の制度に相当する手続きはない。

二次利用未承諾リスト

令和 2 年度 石油・ガス供給等に係る
保安対策調査等委託費（海洋における
石油・天然ガス開発に係る保安調査）

令和 2 年度 石油・ガス供給等に係る
保安対策調査等委託費（海洋における
石油・天然ガス開発に係る保安調査）

一般財団法人エンジニアリング協会

頁	図表番号	タイトル
12	図 3. 1 1	PRAの実行フローチャート
24	図 3. 1 2	ノルウェーにおける撤去申請プロセス
38	図 3. 1 3	全ての帯水層を隠したサーフェスCSGに対するセメントプラグ設置例
38	図 3. 1 4	帯水層下200ftに設置されたサーフェスCSGに対するセメントプラグ設置
38	図 3. 1 5	帯水層をセメントで全て隠したインターミディエイトCSGに対するセメントプラグ設置例
39	図 3. 1 6	帯水層がセメントで隠されていないインターミディエイトCSGに対するセメントプラグ設置例
39	図 3. 1 7	帯水層をセメントで全て隠したプロダクションCSGに対するセメントプラグ設置例
39	図 3. 1 8	帯水層がセメントで隠されていないプロダクションCSGに対するセメントプラグ設置例
40	図 3. 1 9	プロダクションCSGが設置されていない裸坑部に対するセメントプラグ設置
40	図 3. 1 10	水平坑に対するセメントプラグ設置例
44	図 3. 1 11	坑井健全性マネジメントにおける一般的な要素
45	図 3. 1 12	Well construction phaseにおける一般的な要素
45	図 3. 1 13	Well operation phaseにおける一般的な要素
46	図 3. 1 14	Well abandonment phaseにおける一般的な要素
48	表 3. 1 -12	引用されている規格、ガイドライン等のリスト
51	図 3. 1 15	SCERP 対応組織図の例
52	図 3. 1 16	SCERP 期間と工程
55	図 3. 1 17	Relief Well掘削計画模式図

(様式 2)

[illegible]