

ブラント棚氷のハリーVI 研究基地の建設及び運営計画案に係る

包括的環境影響評価書案の概要について

1. はじめに

イギリス南極研究所 (British Antarctic Survey のこと。以下「BAS」という。) は、環境保護に関する南極条約議定書(以下「議定書」という。) 附属書 に基づき、南極のブラント棚氷(Brunnt Ice Shelf)にあるハリーVI 研究基地(以下「ハリー」という。)の建設及び運営計画に係る包括的環境影響評価書(Comprehensive Environmental Evaluation のこと。以下「CEE」という)案を作成した。本 CEE では、ハリーの建設及び運営計画、その代替案、計画地域の環境状況、及び予想される環境影響について記載した。さらに、環境影響の予防及び緩和措置、及び環境影響の不確実性の概要についても記載した。

なお、CEE を作成した段階(2005年2月)においても、ハリーの最終的な設計は決定していない。しかし、ハリーの設計にあたっては、南極地域環境への影響を最小限にすること、議定書の条件を満たすことを、重要な基準としているため、ハリーの建設及び運営から生じると予測される環境影響が、最終的に選択された設計により変化することはない。

ハリーは、少人数による運営、化石燃料の消費低減、持続可能な新技術の採用、新しい管理運営方法の採用により、既存のハリー 研究基地(以下「ハリー」という。)と比較して環境影響が十分に低減される。

2. 活動計画の概要

本 CEE の対象となる活動は、既存のハリーの代わりとなるハリーの建設及び運営である。計画地はドロニング・モード・ランドのケアード海岸(Caird Coast)にあるブラント棚氷上にあり(南緯 75 度 37 分、西経 26 度 6 分)(図 1、2)、既存のハリーの東南東約 10km に位置している。

ハリーの建設、運営後に予定しているハリーの解体、撤去については、本 CEE の対象としていない。同基地撤去に係る環境影響については、別途環境影響評価書を作成し、検討する予定である。

ブラント棚氷は厚さ 200m の氷床である。この氷床は、ウェッデル海の方角へ移動しており、その速度は、現在年間 550m である。棚氷の周縁部では、棚氷が分裂、崩壊して、冰山となる。ハリーの場所の棚氷は、今後十年までの間の大規模な崩壊により失われる可能性が高いと予測している。そのため、イギリス政府は 2008/09 年からブラント棚氷で代替基地を設計、建設することを決定した。棚氷の崩壊をはじめとするあらゆる事態に対応するため、新しい基地は移動できるよう設計される予定である。

ハリー基地は、南極の最重要な研究拠点の一つである。当初、1957～58 年の国際地球観測年

(IGY)^(註1)に係る活動の一部として設置された。それ以来、地球環境の長期モニタリング・データを得るため、多くの重要な科学的研究が継続して行われている。ハリー の運営が開始された 1992 年以降、集められたデータを利用した科学報告は、400 以上にも及ぶ。現在、ハリー基地は、大気物理学、ジオスペース(地球周辺の宇宙を含めた空間)、大気・雪氷化学、気象及びオゾンモニタリング、氷河について世界レベルの研究を支援している。

ハリー の設計、建設、運営に関する全体方針は、以下の通りである。

- ・環境影響を最小化し、議定書を遵守する。
- ・ブランチ棚氷の極めて厳しい環境条件に耐えうるものとする。
- ・冬期隊員 16 名、夏期隊員 52 名が観測、生活するために安全、快適で魅力的な場所とする。
- ・2008 年 12 月末までに BAS に引き渡すよう計画を終了させる。
- ・設計耐用年数は 20 年とする。
- ・基地の使用期間において、必要に応じて数キロメートル移動できるようにする。
- ・目的に適合し、基地建設に係る費用に十分見合うよう機能的かつ効率的なものとする。
- ・基地運営のあらゆる局面で必要となる雪氷の管理作業(堆積する雪の除去等)を最小限にする。
- ・基地耐用年数に至るまでの維持方針は、当該地が隔離されていること、物資補給が制限されることを考慮して策定する。
- ・運営に係る費用を削減する技術を利用する。
- ・エネルギー効率を上げることにより、化石燃料の使用量を削減し、実行可能で低コストの再生可能なエネルギーを最大限利用する。
- ・健康及び安全への危険性を最小限にするとともに、合理的かつ実行可能な範囲内で無理なく実用的な、健康・安全に関係する全てのイギリス法に従う。

BAS は、ハリー と比較して越冬隊、夏期隊のハリー で従事する技術スタッフ数を削減しようと考えた。ハリー で計画している人数は、2004/05 シーズン^(註2)のハリー のスタッフ数と比較して、総越冬隊員数は 11%(18 人から 16 人に)、夏期隊員数は 26%(70 人から 52 人に)、それぞれ削減する予定である。

3 . ハリー の設計

2004 年 6 月に、BAS は、イギリス王立建築家協会 (UK Royal Institute of British Architects) と協力し、ハリー基地の設計を公募した。世界中から 86 の応募があり、その中から 3 つが選定された。選定された設計は、下記の通りである。

- ・Buro Happold and Lifschutz Davidson (イメージ図 1)
 - 伸縮自在の足がついた「氷のクラフト」建物('icecraft' buildings on telescopic legs) -
- ・FaberMaunsell and Hugh Broughton Architects (イメージ図 2)
 - スキーに乗ったモジュール式ビルディングとサービス・ポッド(modular buildings and service pods on skis) -
- ・Hopkins/Expedition/atelier ten (イメージ図 3)
 - 油圧式の足を利用した「歩く」建物('walking' buildings using hydraulic legs) -

上記の設計は、すべて議定書の規定を遵守した形で設計されている。BASによる最終的なデザインの発表は、2005年9月を予定している。計画では、2006/07年及び2007/08年の夏期シーズンにブラント棚氷でのハリー基地の建設を行い、建設の進捗状況によっては、建設チームは2008年の冬期に越冬する。基地が完成し、BASに引き渡される時期は2008年12月を予定している(表1)。

4. 代替案の検討

ハリー研究基地の今後については、ブラント棚氷の安全な位置で新しい代替基地を建設する現案の他に4つの代替案が考えられ、これらについて以下に検討した。

ハリー研究基地での科学研究を中止すること

重要な科学観測及び長期間に渡るモニタリングのデータを失うため、採用できない。

既存基地ハリーVの使用期間を延長すること

今後10年以内にハリー基地がある棚氷が崩壊するおそれがあり、使用期間を延長するためには2010年までに既存基地ハリーを移動する必要があるが、主施設は耐用年度が近づいていること、施設の一部が雪に埋まり移動することが困難であることなどから、採用できない。

ハリーをブラント棚氷の安全な位置に移動させること

主施設は移動するよう設計されていない上、施設の一部が雪に埋まっている。また、夏期隊員用宿舎は移動できるが、設計上、移動距離は100m未満である。このような理由から採用できない。

ブラント棚氷の北東200kmにあるリダン・アイス・ライズ(図1参照)(南緯74度25分、西経20度45分)にハリーを建設すること

リダン・アイス・ライズは氷河の下が海ではなく島となっており、氷河の移動が極めて小さい。そのため、当該地に基地を建設した場合の維持管理も容易である。しかし、現地調査を行った結果、クレバスが多いため補給船が接岸できない、ブラント棚氷と比較して雲が多いため飛行機の運航に支障をきたす、施設の設置に安全な場所が十分でないことなどが分かった。このような理由から採用できない。

これらの代替案は、以上のとおり、運搬、技術、科学、環境、安全面の様々な点から適当ではない。そのため、イギリスは、最も現実的な案として、ブラント棚氷が崩壊するであろう最上流よりもさらに上流10kmの安全な場所にハリーを建設し運営することを決定した。

5. 自然環境の概要

ハリーはブラント棚氷の北西の岸から約30kmに位置する。平均気温は夏季にはマイナス5度、冬季にはマイナス30度で、観測史上最高気温はプラス4.5度、最低気温はマイナス55.3度である。年間約175日間、雪の堆積(snow drift)があり、年間堆積量は約1mである。東北東からの風が卓越しており、年間平均風速は6.5m/秒である。強風(Gale)は毎年平均40日程度発生する。平均年間日射は1,445時間で、冬期間は約100日太陽が昇らない日があり、全く暗くなってしまう日は55日間である(表2)。

ブラント棚氷に植物はなく、ハリーの建設予定地にほ乳類や鳥類の繁殖地はない。ハリーにはごくまれにアデリーペンギンやコウテイペンギンが少数訪れる。ハリー基地から約30km

離れた固着氷のウィンディー・クリーク (Windy Creek) には約 15,000 の繁殖つがいが見られるコウテイペンギンのコロニーがある。ウェッデルアザラシはプラント棚氷近くの海氷上でよく観察される。

6 . 環境影響評価及び環境保全措置

(1) 環境影響の評価

ハリー の建設及び運営に係る環境影響の予測は、ハリー の運営実績及び BAS がプラント棚氷で行った 50 年にわたる観測の実績を利用して行った。

プラント棚氷でハリー の建設及び運営によって最も攪乱される区域は、基地がある場所及びその周囲約 20km² と予想される。加えて、棚氷の縁に停泊する供給船舶からの車両往来による運送ルート沿いにおいても攪乱が生じる。

ハリー の建設に係る活動から生じる環境影響を (表 3) に、運営に係る活動から生じる環境影響を (表 4) のとおりとりまとめた。

予測される環境影響は、以下の通りである。

- ・化石燃料の燃焼で発生する排出ガスによる大気汚染及び粒子状物質の沈着 (表 5)
- ・生活雑排水及び汚水の排水、雪中に埋まった物資の残置
- ・小規模の燃料の漏洩による雪氷の汚染

これらの影響の中で環境に影響を与えられられるものは大気汚染及び粒子状物質の沈着である。具体的には、建設に係る資材を運搬するため、追加で船舶を運航することとなるが、追加運航分の大気汚染が発生する可能性があるが、その影響は小さい。

また、1,000 リットル以上の大規模な燃料漏洩は中～大の影響を及ぼすものであるが、可能性は極めて低いと考えられる。

その他、ハリー における科学研究に対する影響は中程度と予測され、現在と同様の程度であった。観測活動に与える影響としては、基地の建物から生じる軽微な汚染により大気観測に誤差が生じること、基地の電気設備や車両による電磁気観測に誤差が生じることが考えられる。

また、環境への影響としては、化石燃料を使用した発電機からの大気汚染、雪氷面の攪乱も考えられるが、これらによる影響は低いものと考えられる。

(2) 環境保全措置

予測されるすべての影響を回避または最小限にするように予防対策及び環境保全措置を講じることとする。

ハリー におけるすべての建設作業及び運営は、議定書に従い行われる。建設作業実施者は、BAS の慎重な管理のもと、適切な環境教育、訓練及びガイダンスを受ける。ハリー でのすべての活動は、南極法 (1994) に従いイギリス政府の外務省が発行する許可証の対象となる。

基地人員の削減、環境管理手法の改善、化石燃料消費量の削減及び廃棄物量を最小限とし、排水のリサイクル・リユースに係る新技術の導入することにより、現在のハリー と比較してハリー の運営は環境影響をかなりの程度、低減できると考えられる。加えて、ハリー は、既存の基地と比較して、より長期な設計年数とし、閉鎖時には簡単に解体、撤去できるよう設計されており、これらが影響の低減に寄与すると予想される。

7. 環境モニタリング及び環境管理

ハリーの詳細設計及び技術的条件の決定に伴い、BASは基地の建設及び運営により生じる影響を測定するための環境モニタリング計画を策定する予定である。具体的には、排出ガス（燃料使用量からの試算）、発生廃棄物量、燃料の漏洩について最低限モニタリングを行うこととする。また、大規模な棚氷の崩壊による危険を早期に把握するため、ブラント棚氷の長期的な氷河のモニタリングも継続して行う。加えて、基地の発電機及び車両からの汚染を把握するため、黒色炭素エアロゾルの連続測定も行う予定である（表6）。

BASは、ハリー建設中の2006/07または2007/08シーズン及び運営最初のシーズンとなる2008/09シーズンに、本CEEで予測を行った環境影響を評価、検証するために環境監査を実施する。

8. 不確実性

不確実性は以下の通り。

- ・ハリーの天候、海氷、棚氷の状態などが、基地の建設及び運営にとって不利な環境条件となる自然変動
- ・ハリーの建設及び運営の最終的な設計、詳細な技術的条件が2005年9月まで未定であること。
- ・ハリーから実際に生じる環境影響及び現在観測されているハリーよりも影響が低減する程度について正確に把握できないこと。
- ・自然再生エネルギー及び水再利用技術の最新技術の導入、2010年以降のBAS地球科学プログラムの発展など、20年の活動予定期間内におけるハリーの活動内容の変更。

9. 結論

イギリス政府は、ブラント棚氷でのハリー基地の建設、運営は、南極環境に対し軽微または一時的な影響よりも大きい影響を与えると考えている。しかし、本CEEに概要を示した予防対策及び環境保全措置の実施により環境影響が低減するとともに、ハリー基地の運営に係る全体の影響はハリー基地と比較してかなりの程度、低減されることが考えられる。

イギリス政府は、ハリー基地の建設及び運営により得られる地球科学の観測の重要性及び価値を考えると、ブラント棚氷において研究を継続することは、基地の建設及び運営が南極環境に与えるであろう影響よりも重要であり、本活動を今後も進めることが正しいと判断した。

【註】

註1...日本を含む67ヶ国が参加し、国際的協力のもと実施された全地球を対象とした地球物理学的な観測事業のこと。

註2...2004/05シーズンとは、2004年10月頃～2005年3月頃までの南極地域の真冬以外の期間のことを言う。

表1 ハリー 建設に係るスケジュール

| 段階 | 年月 |
|-----------|-------------------|
| 設計の提案 | 2004年6月～2004年12月 |
| 建設予定地視察 | 2005年1月～2005年3月 |
| 設計内容の検討 | 2005年1月～2005年9月 |
| 設計及び建設の契約 | 2005年10月～2008年12月 |
| 基地建設1年目 | 2006年12月～2007年2月 |
| 基地建設2年目 | 2007年12月～2008年2月 |
| 科学機器の移動 | 2008年12月～2009年2月 |
| 基地の受け渡し | 2008年12月 |
| 建設用野営地の撤去 | 2009年2月まで |
| ハリー 運営開始 | 2009年12月～2010年2月 |

表2 ハリー基地における気象条件の概要

| | |
|----------|-------------------------------------|
| 年間積雪量 | ～1m |
| 降雪頻度 | 年間175日 |
| 吹雪 | 年間180日 |
| 相対湿度 | 30～100% |
| 水蒸気圧 | 0.05～3.0ヘクトパスカル(混合比()0.02～1.5g/kg) |
| 年間平均風速 | 6.5m/s |
| 最大時間平均風速 | 31.4m/s |
| 強風 | 年間40日 |
| 最大太陽入射角 | 37.8° |
| 年間平均気温 | 18.5 |
| 極値(最高気温) | +4.5 |
| 極値(最低気温) | 55.3 |
| 年間平均日射時間 | 1,445時間(最大可能日射時間の34%) |

混合比...単位体積に含まれる水蒸気質量と空気質量の比

表3 影響マトリックス - ハリー に係る建設活動

| 活動 | アウトプット | 予想される影響 | 可能性 | 範囲 | 期間 | 影響の程度 | 予防対策または環境保全措置 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------|---------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 棚氷縁での船舶輸送及び荷役作業 | 排出ガス CO ₂ 排出857トン NOx排出57トン SO ₂ 排出19トン PM ₁₀ 排出1トン | 軽微であるが地域及び地球規模での大気汚染の累積的影響（地球温暖化ガスの排出を含む） 一部の地域における粒子状物質及び重金属類の沈着 | 確実に生じる | 建設予定地を中心とするプラント棚氷一帯～地球規模 | 長期 | 非常に低い～低い | 南極への補給船舶との距離が最短距離になるよう再配置する。 実行可能であれば、低硫黄含有の精製軽油（例；MGO）を使用する。実行可能であれば、排出ガスを削減するため、燃料フィルター及び燃料噴射システムなど、船舶のエンジンを高水準で維持するようにする。 実行可能な時には、排出ガスを削減するために補給船舶のエンジンを一つだけ稼働させる。 |
| | 氷縁にいる営巣地以外のペンギン類及びアザラシ類に対する攪乱 | 動物へのストレスの増加等 | 高い | 一部の区域（プラント棚氷の縁） | 非常に短期 | 非常に低い | 動物への攪乱を最小限にするため、スタッフ全員に対し、必要な情報を提供する。 |
| | 船舶の表面から防汚塗料が剥がれる | 海洋生物に対する毒性 | 確実に生じる | 一部の区域（ウェッデル海の船舶ルート） | 短期 | 非常に低い | 船舶の表面に塗布する防汚塗料には有機スズを含まないものを使用する。 |
| | 汚水、雑排水、生ゴミなどの固形・液状廃棄物 | 大腸菌類の移入 富栄養化及び重金属・有機物による海水汚染 | 確実に生じる | 一部の区域（ウェッデル海の船舶ルート） | 短期 | 非常に低い | BAS廃棄物管理ハンドブックに従い、全ての廃棄物を管理する。入港する施設で廃棄するよう廃棄物のほとんどを保管する 生ゴミは海洋に廃棄する前に水に浸して柔らかくする。汚水は補給船舶上で処理し、海洋で排水する。マルポール73/78条約（附属書）に基づく許可を得て排出する。 |
| | バラスト水の排水 | 非在来種の移動。移入種が地域の生態系に影響与える可能性がある。 | 低い | 建設予定地を中心とするプラント棚氷一帯 | 長期（非在来種が生き残り繁殖した場合） | 非常に低い（生き残らない場合） 高い（繁殖すれば高いがその可能性は低い） | バラスト水の入れ替えは、海が深い場所でのみ行う。 BASのバラスト水管理計画に準ずる。 |

表3 (つづき)

| 活動 | アウトプット | 予想される影響 | 可能性 | 範囲 | 期間 | 影響の程度 | 予防対策または環境保全措置 |
|------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|---------------------|------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 車両及び発電機の使用 | 排出ガス（発生量は作業に必要な人員数が確定していないため、算出できない。） | 軽微であるが大気汚染の累積的影響（地球温暖化ガスの排出を含む） 一部の地域における粒子状物質の沈着 | 確実に生じる | 建設予定地を中心とするプラント棚氷一帯 | 非常に長い期間 | 非常に低い～低い | 車両及び発電機を高水準で維持する。 触媒式排ガス浄化装置または排ガス浄化装置を車両のエンジンに設置する。 不必要なアイドリング運転を行わない。 |
| | 給油中または車両や発電機運転中の軽微な燃料漏洩 | 雪氷汚染。科学調査への間接的影響の可能性がある。 建設野営地または基地の給水への間接的影響の可能性もある。 | 高い | 一部の区域（建設予定箇所周辺） | 長期間（海洋に到達するまでに50年を要する） | 非常に低い | 訓練及び方法を書面により作成、配布し、給油中に十分注意するようにする。 燃料の移動及び保管機器を可能な限り高水準で維持する。 吸収剤及び対策用品を保管場所に設置する（なお、ある程度の漏洩は雪表面に吸収され、回復する）。 建設地における燃料漏洩危機管理計画を作成する。 |
| 一般的な建設作業 | 固形・液状廃棄物量の増加（汚水及び雑排水を含む） | 雪氷汚染。 | 確実に生じる | 建設予定地を中心とするプラント棚氷一帯 | 中程度 雑排水は長期 | 非常に低い | 作業日の最後には毎日ゴミの有無を確認する。 再利用、リサイクルまたは安全に廃棄するよう全ての廃棄物を南極から撤去する。 実行可能であれば、汚水は処理するとともに、汚水中の固形物を燃焼する。固形残渣及び灰は南極から除去する。 |
| | 建設野営地 | 原生的価値の消失 | 確実に生じる | 建設予定地を中心とするプラント棚氷一帯 | 中程度 | 非常に低い | 建設野営地を解体し、撤去する。 |

氷雪面の攪乱に関する記述は、本CEE本文の表には掲載されていない。

表4 影響マトリックス - ハリー の運営

| 活動 | アウトプット | 予想される影響 | 可能性 | 範囲 | 期間 | 影響の程度 | 予防対策または環境保全措置 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 棚氷縁での船舶輸送及び荷役作業 | 排出ガス(年間) CO ₂ 排出428.5ト NOx排出28.5ト SO ₂ 排出9.5ト PM ₁₀ 排出0.5ト | 軽微であるが地域及び地球規模での大気汚染の累積的影響(地球温暖化ガスの排出を含む) 一部の地域における粒子状物質及び重金属類の沈着 | 確実に生じる | 建設予定地を中心とするプラント棚氷一帯～地球規模 | 非常に長期間 | 低い | 実行可能であれば、低硫黄含有の精製軽油(例;MGO)を使用する。 実行可能であれば、排出ガスを削減するため、燃料フィルター及び燃料噴射システムなど、船舶のエンジンを高水準で維持するようにする。 実行可能な時には、排出ガスを削減するために補給船舶のエンジンを一つだけ稼働させる。 |
| | 氷縁にいる営巣地以外のペンギン類及びアザラシ類に対する攪乱 | 動物へのストレスの増加等 | 高い | 一部の区域 | 非常に短期間 | 非常に低い | 動物への攪乱を最小限にするため、スタッフ全員に対し、必要な情報を提供する。 |
| | 船舶の表面から防汚塗料が剥がれる | 海洋生物に対する毒性 | 確実に生じる | 一部の区域(ウェッデル海の船舶ルート) | 短期間 | 非常に低い | 船舶の表面に塗布する防汚塗料には有機スズを含まないものを使用する。 |
| | 汚水を含む固形・液状廃棄物 | 大腸菌類の移入 富栄養化及び重金属・有機物による海水汚染 | 確実に生じる | 一部の区域(ウェッデル海の船舶ルート) | 短期間 | 非常に低い | BAS廃棄物管理ハンドブックに従い、全ての廃棄物を管理する。入港する施設で廃棄するよう廃棄物のほとんどを保管する 生ゴミは海洋に廃棄する前に水に浸して柔らかくする。 汚水は補給船舶上で処理し、海洋で排水する。 |
| | バラスト水の排水 | 非在来種の移動。移入種が地域の生態系に影響与える可能性がある。 | 低い | 建設予定地を中心とするプラント棚氷一帯 | 長期間(非在来種が生き残り繁殖した場合) | 非常に低い(生き残らない場合) 高い(繁殖すれば高いがその可能性は低い) | バラスト水の入れ替えは、海が深い場所でのみ行う。 BASのバラスト水管理計画に準ずる。 |
| 大量の燃料輸送及び保管 | 205%を超える燃料漏洩 最大20,000%の燃料漏洩 | 雪氷汚染 揮発による大気汚染 生物への影響は短期間には見られないが、その後、海洋環境への影響が生じる可能性がある。 科学調査への間接的な影響が生じる可能性がある。 基地の水供給への間接的な影響が生じる可能性がある。 | 小規模の漏洩が生じる可能性が高い 1000%を超える大規模の漏洩が生じる可能性は極めて低い | 一部の区域 ----- 特定の区域 | 長期間(海洋に到達するまでに50年を要する) ----- 極めて長期間 | 非常に低い(小規模の漏洩) ----- 中～大程度(1000%を超える大規模の漏洩) | 漏洩の危険性を最小限にするよう燃料システムを設計、配置する。 機器及び燃料タンクを可能な限り高水準で維持する。 給油方法及び漏洩が生じた際の対応についてスタッフを訓練する。 ハリー の燃料漏洩危機管理計画を作成する。 吸収剤及び対策用品を保管場所に設置する(なお、ある程度の漏洩は雪表面に吸収され、回復する。) |

表4(つづき1)

| 活動 | アウトプット | 予想される影響 | 可能性 | 範囲 | 期間 | 影響の程度 | 予防対策または環境保全措置 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|--------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 車両、発電機及び航空機の使用 | 排出ガス(年間) CO ₂ 排出257.5ト NOx排出2.5ト SO ₂ 排出0.5ト PM ₁₀ 排出0.06ト | 軽微であるが地域及び地球規模での大気汚染の累積的影響(地球温暖化ガスの排出を含む) 一部の地域における粒子状物質及び重金属類の沈着 科学調査への直接的影響の可能性はある。 | 確実に生じる | 建設予定地を中心とするプラント棚氷一帯～地球規模 | 非常に長期間 | 中程度(南極大気観測研究の実施に影響がある場合) | 様々なエネルギー効率化の措置(例:空気抵抗の少ないデザインの適用及び効率的な発電機など) 触媒式排ガス浄化装置または排ガス浄化装置をBASの全車両に設置する。 車両及び発電機を高水準で維持する。 不必要なアイドリング運転を行わない。 実用的であれば、基地の発電機で使用する燃料を削減するため、再生可能エネルギー(例:太陽光、風力)を設置する。 南極大気観測実施施設周辺における排出の影響を低減する。 |
| | 給油中または車両や発電機運転中の軽微な燃料漏洩 | 雪氷汚染。科学調査への間接的影響の可能性はある。 基地の給水への間接的影響の可能性はある。 | 高い | 一部の区域 | 長期間 | 非常に低い | 訓練及び教育を通じ、給油中に十分注意するようにする。 装置を可能な限り高水準を維持する。 吸収剤及び対策用品を保管場所に設置する。(なお、ある程度の漏洩は雪表面に吸収され、回復する)。 ハリーの燃料漏洩危機管理計画を作成する。 |
| 基地の運営 | 危険物、一般廃棄物の発生 | 風により散らかった場合、野生生物への影響がある。 雪氷汚染 | 確実に生じる | 建設予定地を中心とするプラント棚氷一帯 | 長期間 | 非常に低い | 再利用、リサイクルまたは安全に廃棄するよう全ての廃棄物を南極から撤去する。 作業員に対し、守るべきBAS廃棄物管理方法を説明する。 |
| | 汚水/生活雑排水 | 雪氷汚染 | 確実に生じる | 一部の区域 | 長期間 | 低い | 汚水処理施設をハリー に設置する。 処理したスラッジは南極から撤去する。 |
| | 光害 | 大気光及びオーロラ撮影のための高感度科学カメラに対する光の影響による科学データの欠損 | 中程度 | 建設予定地を中心とするプラント棚氷一帯 | 長期間 | 中程度 | 外部の明かりは光害を最小限にするよう設計する。 低圧ナトリウム灯を使用する。 |
| | 基地活動による電磁気観測及び気象観測への影響 | 科学データの欠損 | 中程度 | 建設予定地を中心とするプラント棚氷一帯 | 長期間 | 中程度 | 電磁気観測及び気象の境界層測定の範囲を決める。 全ての電気機器をヨーロッパ電磁適合性基準に合致あるいはそれ以上の性能を有したものとす。 |
| 基地の建物及び人間活動 | 原生的価値の損失 | 確実に生じる | 建設予定地を中心とするプラント棚氷一帯 | 長期間 | 非常に低い | ハリー は景観上、魅力的に周囲の環境と調和するようにする。使用年数終了後に基地を解体、撤去する。 | |

表4(つづき2)

| 活動 | アウトプット | 予想される影響 | 可能性 | 範囲 | 期間 | 影響の程度 | 予防対策または環境保全措置 |
|---------------------------|--------------------------|--------------|--------|---------|-----|-------|--------------------------------------------|
| コウテイペンギンのコロニーへのレクリエーション旅行 | 繁殖しているペンギン類を攪乱する可能性 | 動物へのストレスの増加等 | 低い | 一部の区域 | 短期間 | 非常に低い | スタッフは「南極訪問者へのガイダンス(第18回南極条約協議国会議 勧告1)」に従う。 |
| 科学活動 | 科学的目的の環境への放出(例: 気象用バルーン) | 雪氷汚染 | 確実に生じる | 建設予定地周辺 | 長期間 | 非常に低い | 避けられない影響。 気象用バルーンは国際基準に則って放球する。 |
| | アンテナ配列に伴う回復不可能な窪み及び残置部品 | 雪氷汚染 | 確実に生じる | 一部の区域 | 長期間 | 非常に低い | 避けられない影響。 |

表5 ハリー の建設及び運営に係る年間推定ガス排出量

| 時期 | 発生源 | 推定燃料消費量(トン) | 物質名 | 総排出量(トン) |
|-----|------------|-------------------------------------|------------------|-----------------|
| 建設時 | 資材運搬船 | 1000 | CO ₂ | 857 |
| | | | NOx | 57 |
| | | | SO ₂ | 19 |
| | | | PM ₁₀ | 1.07 |
| | 車両及び発電機の使用 | 不明(発生量は作業に必要な人員数が確定していないため、算出できない。) | - | - |
| 運営時 | 補給船 | 500 | CO ₂ | 428.5 |
| | | | NOx | 28.5 |
| | | | SO ₂ | 9.5 |
| | | | PM ₁₀ | 0.535 |
| | 発電機 | 170 | CO ₂ | 146.03 |
| | | | NOx | 1.4229 |
| | | | SO ₂ | 0.000017 |
| | | | PM ₁₀ | 0.034 |
| | 航空機 | 80 | CO ₂ | 68.72 |
| | | | NOx | 0.6696 |
| | | | SO ₂ | 0.000008 |
| | | | PM ₁₀ | 0.016 |
| | 陸上車両 | 50 | CO ₂ | 42.95 |
| | | | NOx | 0.4185 |
| | | | SO ₂ | 0.000005 |
| | | | PM ₁₀ | 0.01 |
| | 年間排出量 | | | CO ₂ |
| | | | NOx | 31 |
| | | | SO ₂ | 10 |
| | | | PM ₁₀ | <1 |

表6 ハリー で実施する環境モニタリング

| 項目 | データの記録方法 | 記録の頻度 | 報告 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------|
| 排出ガス | 基地の発電機及び車両から排出されるCO2量(トン)(燃料消費量から換算)、黒色炭素エアロゾル量 | 月1回 | BASの年次報告書で各シーズンの総排出量を報告。 |
| 燃料漏洩 | 航空機ジェット燃料、石油燃料、潤滑油(油)の環境への漏洩量 | 生じた場合 | 小規模な漏洩は基地の漏洩業務日誌に記録。 10リットルを超える大規模なものはすぐにケンブリッジのBASに報告。 |
| 廃棄物 | 一般廃棄物量(例:紙類、金属類、燃料用ドラム缶)(m3) 危険廃棄物量(例:バッテリー類、化学薬品類、塗装類)(m3又はリットル) 汚水スラッジ/灰量(m3) | 廃棄物を船舶で運び出した場合、1シーズン2回 | BAS廃棄物管理年次報告において各シーズンに持ち帰った総廃棄物量を報告。 |

図1 南極のプラント棚氷にあるハリー研究基地の位置

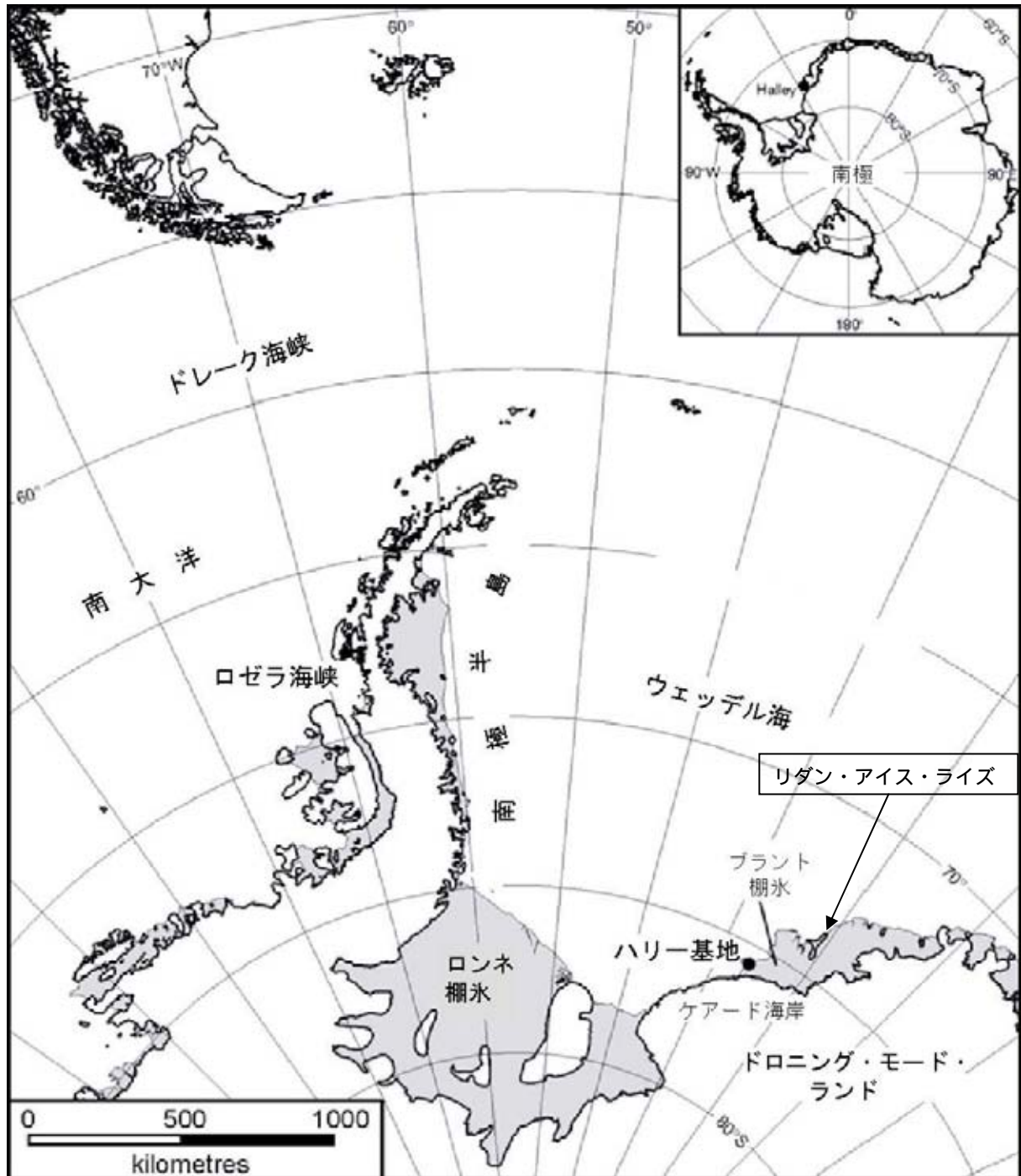
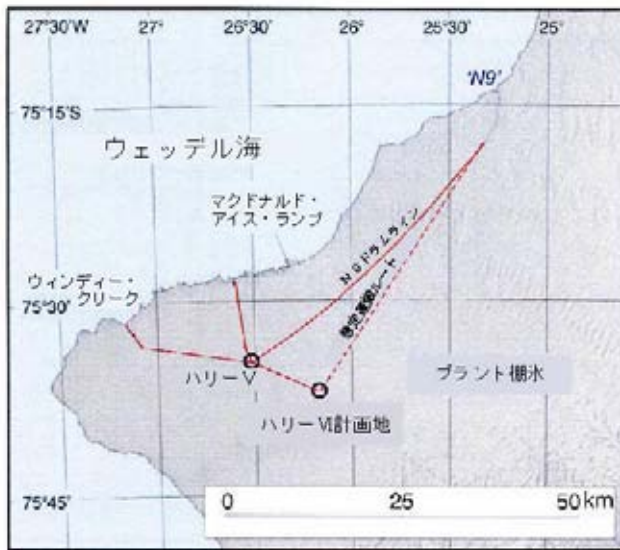


図2 プラント棚氷におけるハリー 既存基地及びハリー 計画地



イメージ図1 (Buro Happold and Lifschutz Davidson)



イメージ図 2 (FaberMaunsell and Hugh Broughton Architects)



イメージ図 3 (Hopkins/Expedition/atelier ten)

