

1. 追加の説明を求める事項（3）⑩

(3) 研究開発の実施計画の推進状況

⑩輸送コストを始めとする運営経費についての削減に向けた具体的な取組みについて説明していただきたい。

- ・第Ⅶ期の最終年度に就航した現「しらせ」は、設計段階からコンテナを主体とする新輸送システムを導入する方針で進められた。結果として、それまで各担当隊員の手によって行われていた物資単位の梱包やマーキング等の作業時間が縮減されるとともに、廃棄物となる梱包材の減量や船への積み込み作業の効率化など多くの相乗効果を生んだ。さらに、物資を1梱包単位でバーコード管理することが可能となり、船倉内での積載位置情報の把握や内容物の電子データ閲覧も可能になっており、国内輸送部分の合理化も大きく進展した。
- ・また、第45次～48次でのドームふじ基地への夏隊員の輸送や、第49次～51次観測計画でのセールロンダーネ山地地学調査における航空機による隊員・物資の輸送を実施した他、各国との共同研究に活用した。結果、利用隊員数は第Ⅶ期の4年間だけでも延べ78名、輸送物資29トンに達した。この中には、ドームふじ基地において、心臓疾患に陥った47次隊員の日本への緊急送還や、また、輸送物資の中には、昭和基地の機械部品や自衛隊のヘリコプター部品の緊急輸送も含まれる。こうした航空機を利用した輸送は、観測船による輸送に比べ小規模ではあるが、観測船のケープタウンやフリマントルへの往復の時間とコストとでは、比較にならないくらい有効である。
こうした航空機を利用した輸送について南極輸送問題調査会議の下に航空機分科会を設置し、航空機を利用することによる有効性、課題点を検討しており、平成24年度中に、ドローームラン航空網を利用した輸送に関する報告が出される見込みである。

1. 追加の説明を求める事項（3）⑪

（3）研究開発の実施計画の推進状況

⑪効率的な観測体制の構築について、第Ⅶ期において取り組まれた具体的な内容について説明していただきたい。また、新しい観測手法や設営技術等の研究開発の具体的な取組状況についても説明していただきたい。

- ・観測点のさらなる多点化、広域化の必要性から、第Ⅶ期計画以降、無人による地磁気の観測点網の整備が進められてきた（現在の無人観測点：8箇所）。常用電源の供給ができず、気温条件も厳しい野外環境下で運用可能な無人観測点は、多くの研究者の願望でもあったが、近年、高効率太陽光発電装置や小型風力発電機の開発などを受け、複数年にわたる現地試験を重ねた結果、ほぼ実用可能なシステムの目途が立った（今後無人化を計画している観測点：1箇所）。また、観測結果も超小型衛星電話を利用することにより、国内からもリアルタイムでデータ取得が可能となるなど、従来はデータを回収するために現地に赴くか、衛星を使った送信方法でもリアルタイムでの受信は出来なかったことに比べると大きな進歩が見られた。さらに、Ⅷ期の初年度となる第52次では、昭和基地から1000km離れた大陸奥部のドームふじ基地では、従来は無人基地からの画像送信は不可能であったが、オーストラリアの大学と連携した無人天文観測装置の試験運用にも成功し、一部画像が国内からモニター可能となるなど、技術の進歩に伴った観測の省力化、無人化も着実に進められている。

2. 追加の提出を求める事項②

②定常観測(5テーマ)及び研究観測(重点プロジェクト研究2テーマ、一般プロジェクト研究6テーマ、観測萌芽研究2テーマ、モニタリング研究5テーマ)の各テーマごとの

ア. 従事研究者数

イ. 各年次の夏隊の派遣者数

ウ. 各年次の冬隊の派遣者数を示す資料。また、南極地域観測事業全体のア. の総数について、年齢構成及び大学院生数が分かる資料。

区分	ア. 従事研究者数	アのうち、大学院生※ ¹	年齢構成※ ²					イ. 各年次の夏隊の派遣者数、ウ. 各年次の冬隊の派遣者数					
			-30	31-40	41-50	51-60	61-	夏/越冬	H18/48次	H19/49次	H20/50次	H21/51次	
重点研究観測※ ³													
サブテーマ1: 極域の宙空圏—大気圏結合研究	17	2	1	1	3	2	3	夏隊	3	1	1	3	
サブテーマ2: 極域の大気圏—海洋圏結合研究	41		0	1	4	3	3	越冬隊	3	2	1	1	
一般プロジェクト研究観測													
1)「氷床内陸域から探る気候・氷床変動システムの解明と新たな手法の導入」	14	0	0	0	2	3	1	夏隊	2	3	0	2	
								越冬隊	2	0	0	0	
2)「新生代の南極氷床・南大洋変動史の復元と地球環境変動システムの解明」	10	0	1	1	3	0	0	夏隊	0	0	0	2	
								越冬隊	0	0	0	0	
3)「極域環境変動と生態系変動に関する研究」	22	0	0	4	2	1	2	夏隊	1	2	1	1	
								越冬隊	0	0	0	0	
4)「隕石による地球型惑星の形成及び進化過程の解明」	8	0	0	0	3	2	0	夏隊	0	0	0	2	
								越冬隊	0	0	0	0	
5)「超大陸の成長・分裂機構とマンツルの進化過程の解明」	28	0	0	0	2	1	1	夏隊	0	6	6	4	
								越冬隊	1	0	0	0	
6)「極域環境下におけるヒトの医学・生理学的研究」	22	0	0	0	0	1	0	夏隊	0	0	0	0	
								越冬隊	2	2	2	2	

萌芽研究観測													
1)南極昭和基地大型大気レーダー計画		10	0	0	1	1	0	4	夏隊	0	1	0	0
									越冬隊	0	0	0	0
2)極限環境下の生物多様性と環境・遺伝的特性		11	0	0	0	2	1	0	夏隊	1	1	0	1
									越冬隊	0	0	0	0
モニタリング観測													
1)「宙空圏変動のモニタリング」		13	1	1	0	2	1	0	夏隊	0	0	0	0
									越冬隊	1	1	1	1
2)「気水圏変動のモニタリング」		31	0	0	0	5	3	2	夏隊	1	0	0	0
									越冬隊	0	1	1	1
3)「地殻圏変動のモニタリング」		14	2	0	0	3	1	1	夏隊	1	1	1	2
									越冬隊	1	1	1	1
4)「生態系変動のモニタリング」		11	0	0	3	2	3	1	夏隊	1	2	1	2
									越冬隊	0	0	0	0
5)「地球観測衛星データによる環境変動のモニタリング」		4	0	0	0	1	2	1	夏隊	0	0	0	0
									越冬隊	0	0	0	0
定常観測													
1)電離層観測(総務省/情報通信研究機構)		/							夏隊	0	0	0	0
									越冬隊	1	1	1	1
2)気象観測(気象庁)									夏隊	0	0	0	0
									越冬隊	5	5	5	5
3)測地観測(国土地理院)									夏隊	1	1	1	1
									越冬隊	0	0	0	0
4)海洋物理・化学観測(海上保安庁)									夏隊	2	2	1	1
									越冬隊	0	0	0	0
5)潮汐観測(海上保安庁)									夏隊	1	1	1	1
									越冬隊	0	0	0	0

※1: 大学院生の数については共同研究者として名前が挙がっているもののみ(教員が指導している大学院生がすべてカウントされているわけではない)。

※2: 年齢は、平成18年4月1日現在。国立極地研究所に所属しない者が各研究テーマの構成員となる場合、生年月日の情報を必要としていないため把握していない。そのため、国立極地研究所所属者の年齢のみ記載。

※3: サブテーマ毎でなく重点研究観測として、隊員を配置している。

2. 追加の提出を求める事項③

③第Ⅶ期の期間に出された南極観測事業によるデータ等を基にした論文数。また、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第4次評価報告書(AR4)などに南極観測事業のデータや論文が引用されている数。

○第Ⅶ期期間に出された南極観測事業によるデータ等を基にした論文数

・Ⅶ期プロジェクトによる論文 221件

	論文	学位論文	その他論文	その他刊行物	特許等	口頭・ポスター発表	その他の成果
重点プロジェクト研究観測	48	2	10	3	0	231	6
一般プロジェクト研究観測	97	3	10	16	3	365	6
萌芽研究観測	23	3	0	0	0	81	2
モニタリング観測	53	3	27	1	0	89	8
合計	221	11	47	20	3	766	22

・被引用数 674件 (web of scienceで検索:24.2.23現在)

・合計 895件

○気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第4次評価報告書(AR4)などに南極観測事業のデータや論文が引用されている数

・第4次評価報告書(AR4)に引用されている成果を以下に示す。

【引用された日本の南極観測の成果】7件

- * ドームふじコアによる過去34万年の気候変化
- * 過去50年の南極基地における気温変化
- * 浅層コアによる過去250年の温室効果ガスN₂Oの増加
- * 南極振動に同期した海面水位変動
- * 南極周極流(ACC)以北で200から900 m深で年0.004°Cの昇温
- * 南極アデリーランド底層水の淡水化
- * 南大洋東経30度から160度域における10年毎の水塊変動

2. 追加の提出を求める事項④

④文部科学省が予算計上している南極地域観測事業費3,510百万円(平成22年度)及び極地研究所の南極地域観測事業に係る運営費交付金1,327百万円(平成22年度)以外の人件費を含めた南極地域観測事業に係る経費の総額がいくらになるのか示した資料。人件費の算出がすぐには困難である場合には、上記経費に含まれない輸送に係る人件費、研究観測に係る人件費及び定常観測に係る人件費等ごとに、従事者数及びおおよその従事日数について示した資料

(平成22年度)

費目	金額
南極地域観測事業費	3,510百万円
国立極地研究所の南極地域観測事業に係る運営費交付金	1,327百万円
上記以外の人件費 [※]	1,570百万円
総額	6,407百万円

※: 観測隊員については派遣期間について俸給表等を元に算出

2. 追加の提出を求める事項⑤

⑤南極観測事業の中で、アウトリーチに使われた予算額の推移がわかる資料。

年度	金額(百万円)
H22	14
H23	11
H24 ^{※1}	11

※1 H24年度は予算案

大学共同利用機関法人情報・システム研究機構(国立極地研究所)の運営費交付金の一部における広報費用
なお、平成21年以前は、南極観測事業費以外で措置しており、南極観測事業の区分けがないため、示すことは出来ない。

2. 追加の提出を求める事項⑥

⑥南極観測に投じている予算について、我が国と諸外国との比較がわかる資料。

・各国のウェブサイトから抽出して示した。なお、各費目の内訳が不明なため単純に比較できない。

(単位:百万円、会計年度は記載ない限り2010年(平成22年度))

我が国の南極観測事業費関連予算

研究観測	299
観測部門経費	198
観測共通費・設営費等	1,028
海上輸送部門経費	3,215
その他	97
	4,837

南極地域観測事業費および大学共同利用機関法人情報・システム研究機構(国立極地研究所)の運営費交付金の一部の合算

アメリカAPの予算

研究資金	5,220
オペレーション及び研究支援	19,750
環境及び健康安全	503
砕氷船運航費	4,320
	29,793

1米\$=80円で換算

出典: NSFウェブサイト
http://www.nsf.gov/od/opp/antarct/treaty/opp10001/big_print_0910/bigprint0910_8.jsp

イギリスBASの予算

科学的資金	1,469
科学競争的基金	256
南極研究基金	34
科学支援	4,279
南極オフィス及び基地	32
サウスジョージア島	164
	6,234

1£=125円で換算

出典: 2010BASパンフレット
http://www.antarctica.ac.uk/about_bas/publications/business_plan_2010.pdf

(参考)

オーストラリア南極局(AAD)

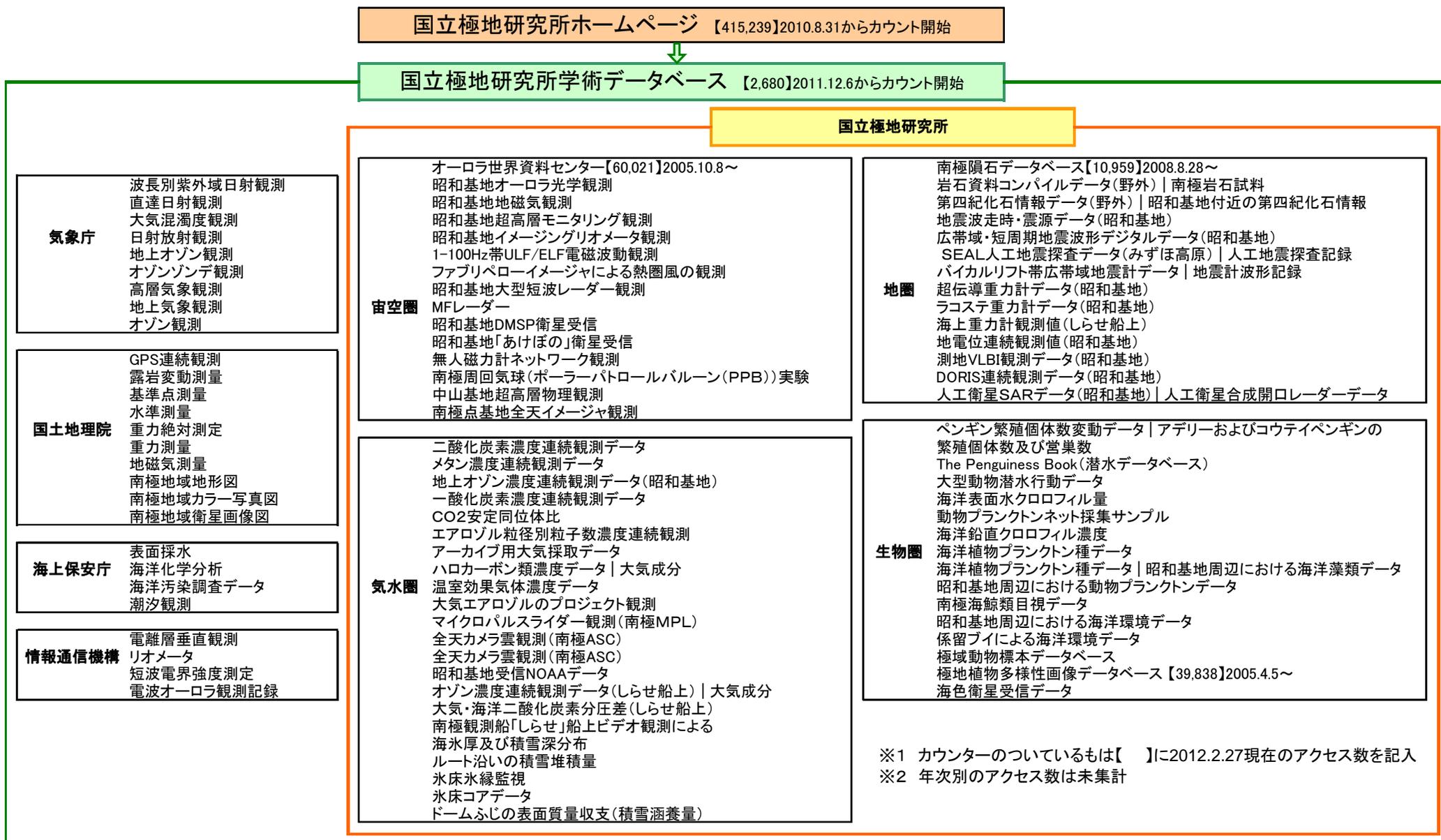
総予算(2006-07)	8,670
政策上の成果を達成のため	2,890
科学的成果を達成するため	5,695
基地の運営・維持(内数)	859
輸送、航空輸送費用(内数)	2,406
研究機関研究者への予算(内数)	64

1豪\$ = 85円で換算

出典: AADパンフレット(Australian Antarctica 2006)
<http://www.antarctica.gov.au/about-us/reports-and-budgets>

2. 追加の提出を求める事項⑧

⑧我が国の南極地域観測事業により蓄積されたデータベースの構成及び各データベースへのアクセス件数の年次別推移がわかる資料。



2. 追加の提出を求める事項⑨

⑨「しらせ」の安全基準や環境基準(排出、艙装、防汚、配乗など)と国際法および国内法令の最新の基準との対比がわかる資料。

項目	国際法 基準	国内法 基準	「しらせ」仕様
排出/防汚	<p>基準1 南極条約 第六条 環境保護に関する南極条約議定書 第三条 附属書IV 海洋汚染の防止 (廃棄物の規制についての詳細は別紙1参照)</p> <p>基準2 1973年の船舶による汚染の防止のための国際条約に関する1978年の議定書(MARPOL73/78条約) 附属書I 油による汚染防止のための規則 第3章 すべての船舶の機関区域要件 PartA 構造 第12A規則 燃料油タンク保護 PartB 装置 第14規則 油除去装置 PartC 油の排出規制 第15規則 油の排出規制 第4章 油タンカーの貨物区域の要件 PartA 構造 第19規則 1996年7月6日以後に引き渡された油タンカーの二重船殻及び二重底の要件 附属書IV 船舶からの汚水による汚染の防止のための規則 第1章 総則 第1規則 定義 第3章 汚水処理設備及び汚水の排出制御 附属書V 船舶からの廃物による汚染の防止のための規則 附属書VI 船舶による大気汚染の防止のための規則 第1章 総則 第3章 船舶からの排出の規制のための要件 (廃棄物の規制についての詳細は別紙1参照)</p> <p>基準3 二千年の船舶の有害な防汚方法の規制に関する国際条約(AFS条約) 第三条 適用 第四条 防汚方法に関する規制</p>	<p>基準1 南極地域の環境の保護に関する法律 第一章 総則 第三条 定義 第二章 南極地域における行為の制限 第三節 廃棄物の適正な処分及び管理</p> <p>基準2 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律 第二章 船舶からの油の排出の規制 第五条 油による海洋の汚染の防止のための設備等 第五条之二 第三章 船舶からの廃棄物の排出の規制 第十条 船舶からの廃棄物の排出の禁止 第十条之二 ふん尿等による海洋の汚染の防止のための設備 第四章の三 船舶からの排出ガスの放出の規制 第十九条の三 窒素酸化物の放出量に係る放出基準 第十九条の二十一 燃料油の使用等 第十九条の二十五 オゾン層破壊物質</p> <p>基準3 船舶安全法 船舶構造規則 第六十四条 防汚方法</p>	<p>・汚水処理(汚物(BLACKWATER)、基準1及び2における規制に対応)のために汚物処理装置を装備、医療廃水については貯留タンクに保管</p> <p>・生活廃水及び液体廃棄物の処理(GRAY WATER、現在規制無し)のために生活廃水処理装置及び液体廃棄物処理装置を装備</p> <p>・固形廃棄物(金属、木材、プラスチック類、食物くず等)の処理及び保管(基準1及び2における規制に対応)のため以下の装置を艦内に装備 焼却炉(IMO型式承認品(炉内酸素濃度、排気ガス温度規制等に対応))、発泡プラスチック類減容機、生ごみ処理機、びん・ガラス類破砕機、プラスチック類・ポリ塩化類圧縮機</p> <p>・NOx規制値適合(基準2による)の主機及び補助発電機用原動機を装備</p> <p>・SOx規制値適合(基準2による)の燃料(軽油2号)を使用</p> <p>・新IMO規則MEPC107(49)適合の油水分離器を装備</p> <p>・船殻の二重化による油流出防止(基準2による)</p> <p>・冷凍装置及び冷房装置の冷媒に代替フロンを使用(基準2による)</p> <p>船底/外板塗料に錫フリー加水分解型自己研磨型船底防汚塗料を使用</p>
艙装	<p>基準1 1974年の海上における人命の安全のための国際条約(SOLAS条約) 第II-2章 構造(防火並びに火災探知及び消火) C部 火災及び爆発の抑制 第10規則 消火 2.1.5 消火栓の位置及び数 4 固定式消火装置 5 機関区域の消火設備の配置 6 制御場所、居住区域及び業務区域における消火装置 7 貨物区域における消火装置 8 貨物タンクの保護 9 貨物ポンプ室の保護 第三章 救命設備 B部 船舶及び救命設備の要件 第16規則 救命用の端艇及びいかだの進水装置及び揚収装置 第II節 旅客船 第21規則 救命用の端艇及びいかだ並びに救助艇</p>	<p>基準1 船舶安全法 船舶消防設備規則 第五条 消防設備の要件 第三十九条 消火栓 第四十八条 居住区域等における消防設備 第五十七条 貨物区域における消防設備</p> <p>船舶救命設備規則 第四四条 救命艇揚卸装置 第四十八条 救命艇及び救命いかだ 第四十九条</p>	<p>(本来、自衛隊第百九条により船舶安全法は適用除外される) 基本的に防衛省船舶設計基準を適用</p> <p>・常時配員のいない区画の固定消火装置の消火剤としてODP(オゾン層破壊係数)=0のHFC-227eaを採用(ただし、基準1ではハロゲン化物は消火剤に使用しないという規程あり)</p> <p>・機械室等の固定消火装置の消火剤については、B火災時における有害物質の発生量、重量の優位性、及び消防庁からの通知『クリティカルユース(必要不可欠用途)におけるリサイクルハロン活用ガイド』の送付及び活用について』を考慮して、ハロン1301を採用(ただし、基準1ではハロゲン化物は消火剤に使用しないという規程あり)</p> <p>・基準1を適用して消火栓の配置及び数を決定</p> <p>・基準1を適用して貨物倉に固定消火装置を装備(消火剤はHFC-227ea)</p> <p>・基準1を適用して調理室の排気ダクトに局所消火装置を装備</p> <p>・船舶救命設備規則(基準1)の特殊目的船コードを適用して救命艇及び救命いかだの数量を決定</p> <p>・基準1を適用した救命艇揚降装置を装備</p>
配乗	<p>基準1 1978年の船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約(STCW条約) 附属書第2~6章</p> <p>基準2 2006年の海事労働条約(日本は未批准) 第1~4章</p>	<p>基準1 船舶職員及び小型船舶操縦者法 第2章 船舶職員 船員法</p> <p>基準2 -</p>	<p>自衛隊法に基づき自衛隊員が運用</p>

次頁

2. 追加の提出を求める事項⑨

(別紙1)

(1) 汚水(BLACK WATER)排出に関する規制値		
規 則	規制内容	
MARPOL73/78条約 附属書IV(※1) (IMO)	4海里以内 排出禁止	4～12海里 粉砕及び消毒が必要 4kt以上の船速で定められた排出速度で海面下に排出
	BOD(※2) : 50ppm以下 SS(※3) : 50ppm以下 大腸菌群数 : 250/100ml以下 を満足する汚水浄化装置による処理後、排出が可能。	12海里以遠 粉砕及び消毒不要
環境保護に関する南 極条約議定書(※4)	陸地又は氷棚から12海里以内での未処理汚水(MARPOL73/78附属書IVで定義のもの)排出禁止。 陸地又は氷棚から12海里を超える距離の場所において、貯留タンク内の汚水は、一度に排出してはならない。 4kt以上の船速で排出すること。	
※1 : 1973年の船舶による汚染の防止のための国際条約に関する1978年の議定書 ※2 : 生物化学的酸素要求量 ※3 : 浮遊物質 ※4 : 南極条約第六条により南緯60度以南の地域(全ての氷だなを含む)を「南極条約地域」として定義されている。		
(2) 生活廃水、液体廃棄物に関する排出基準 生活廃水、液体廃棄物に関する排出基準については現在制定されておらず、現状では各国の州法や港湾管理者による独自の規制が行われているのみである。アメリカ、トルコ等の港については排出禁止とされている。		
(3) 固形廃棄物排出に関する規制値		
規 則	規制内容	
MARPOL73/78条約 附属書V(※1)	附属書V第5規則により南緯60度以南の海域を「南極海域」と定義し、「特別海域」として区別される。	
	全てのプラスチック類 : 海洋への投入による処分を禁止。 浮遊性を有するダンネージ材(緩衝材)、ライニング、包装材料 : 海洋への投入による処分を禁止。 (「特別海域」以外では、陸地から25海里を超える距離の場所において、投棄可能とされる。)	
環境保護に関する南 極条約議定書(※4)	食物くず : 陸地から12海里以内での投棄禁止。 (特別海域)以外では、陸地から3海里を超える距離の場所において、25mmの網目を有する網目を通過可能な大きさであれば排出可能とされる。)	
	プラスチック類 : 海洋への投入による処分を禁止。 その他の全ての廃物(紙製品、布、ガラス、金属、瓶、陶磁器、焼却灰、ダンネージ、ライニング及び包装材料を含む。) : 海洋への投入による処分を禁止。 食物くず : 陸地又は氷棚から12海里を超える距離の場所において、25mmの網目を有する網目を通過可能な大きさであれば排出可能。	

次頁

2. 追加の提出を求める事項⑨

(参考)

大気汚染に関する規制値

規則	規制内容								
MARPOL73/78条約(※1)附属書V (IMO)	<p>規制の対象となる物質・行為</p> <p>(1) 窒素酸化物(Nox)の排出 (出力 130kw以上のディーゼルエンジンが対象)</p> <table border="1" data-bbox="694 545 2049 890"> <thead> <tr> <th data-bbox="694 545 1299 622">Noxの総排出量</th> <th data-bbox="1299 545 2049 622">1分間当たりの定格回転数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="694 622 1299 699">17kg/kWh</td> <td data-bbox="1299 622 2049 699">130rpm未満</td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 699 1299 810">45. 0n-0. 2/kwh</td> <td data-bbox="1299 699 2049 810">130rpm以上、 2000rpm未満</td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 810 1299 890">9. 8kg/kwh</td> <td data-bbox="1299 810 2049 890">2000rpm以上</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 硫黄酸化物(SOx)の排出 船舶の使用する燃料の硫黄分は、4. 5%を超えてはならない。</p> <p>(3) 船上焼却は、原則として船上焼却炉においてのみ許される。 IMOの型式承認証書が必要。IMOが定めた焼却炉内の酸素濃度、排気ガスの排出制限温度等の状態を遵守し運転されなければならない。</p> <p>(4) フロン(CFCS)その他オゾン層破壊物質の排出ならびに船舶への新規搭載</p>	Noxの総排出量	1分間当たりの定格回転数	17kg/kWh	130rpm未満	45. 0n-0. 2/kwh	130rpm以上、 2000rpm未満	9. 8kg/kwh	2000rpm以上
Noxの総排出量	1分間当たりの定格回転数								
17kg/kWh	130rpm未満								
45. 0n-0. 2/kwh	130rpm以上、 2000rpm未満								
9. 8kg/kwh	2000rpm以上								

※1:1973年の船舶による汚染の防止のための国際条約に関する1978年の議定書

次頁