

ヨルマ・リトコーネン フィンランド環境研究所

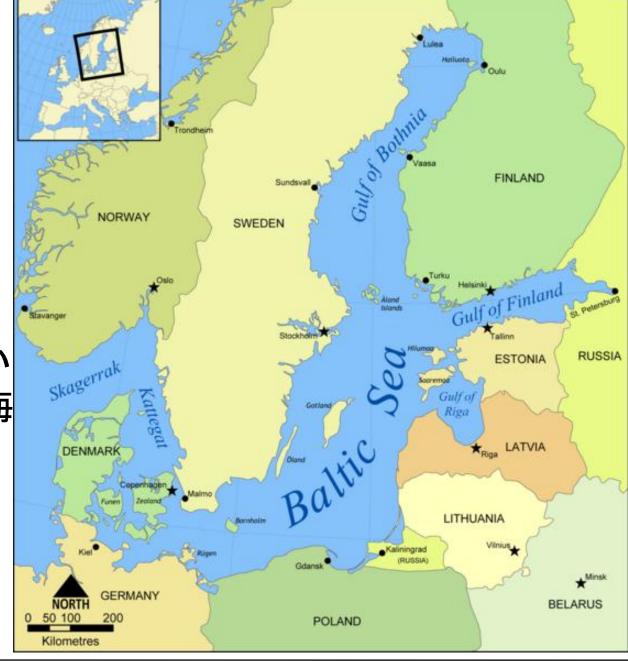
内容

- バルト海ー船舶交通の過密地域
- 海上交通とリスク
- ・事故の種類
- 冬季の航行のリスク
- 冬季の油回収
- 氷中における機械的油回収
- 結論



バルト海

9ヶ国、9言語 デンマークの狭い 海峡を通じて北海 /大西洋とつな がっている

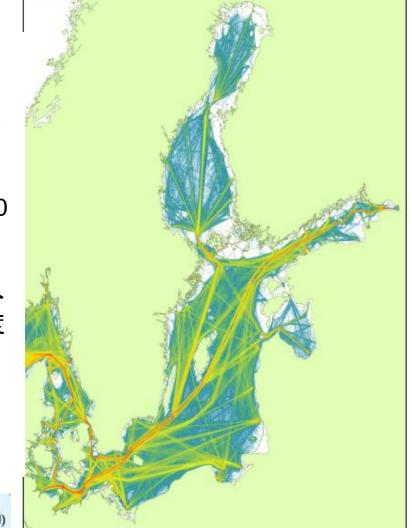


BRISK

BRISKーリスク分析

船舶交通

- バルト海は世界で交通の 激しい海域の一つである
- 海上には、常時、約2,000 隻の船舶がいる
- フィンランド湾及び北海へ の主要航路は、交通密度 が高い
- AIS情報 2008-2009年





シナリオの 結果

全ての流出は

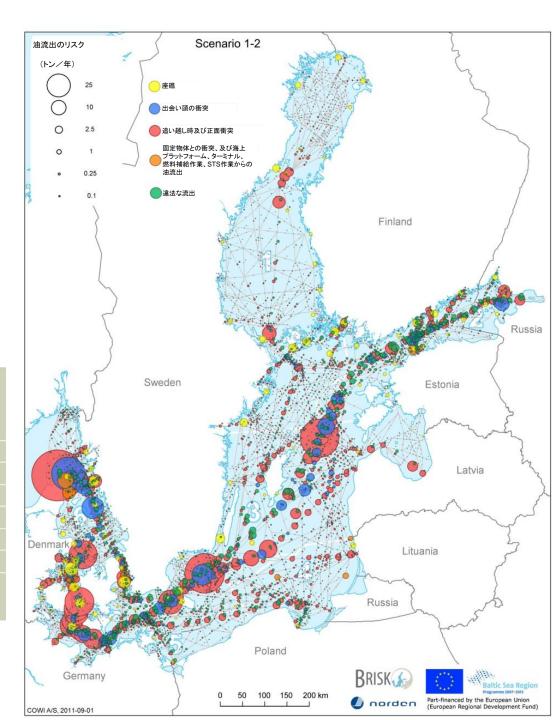
- •現在の船舶交通
- ・現在の対応能力
- •現在の航行支援

油流出事故の予想発生間隔

<i>小区域</i>	大規模事故: 300-5,000トンの流出	例外的事故: 5,000ンを超える流出
1. ボスニア湾	36 years	600 years
2. フィンランド湾	39 years	255 years
3. バルト海(狭義)北	部 30 years	175 years
4. バルト海(狭義) 南	東部 140 years	1,060 years
5. バルト海(狭義) 南	西部 17 years	97 years
6. サウンド海峡及び	カテガット海峡 11 years	65 years
バルト海(広義)全体	4 years	26 years











Year	Name of ship	Quantity of Oil Spilled (tons)	Place of Incident
1980	Furenas	200	The Sound, Sweden
1980	Eva Oden	250	Gothenburg, Sweden
1980	Furenäs/Karnen	200	The Sound, Denmark
1980	Lloyd Bage	130	Helsinki, Finland
1981	Jose Marti	1000	Dalarö, Sweden
1981	Serif	375	Öland, Sweden
1981	Globe Asimi	16000	Klaipeda, Lithuania
1982	Sivona	800	The Sound, Sweden
1984	Eira	200	Vaasa, Finland
1984	Ibn Roch	300	Great Belt North, Denmark
1985	Sotka	350	Åland Sea, Sweden
1986	Thuntank 5	150-200	Gävle, Sweden
1986	Jan	320	Aalborg Bight, Denmark
1987	Antonio Gramsci	580	Porvoo, Finland
1987	Okba Bnou Nafia	120	Malmö, Sweden
1987	Tolmiros	250	West Coast, Sweden
1990	Volgoneft	1000	Karlskrona, Sweden
1995	Hual Trooper	180	The Sound, Sweden
1998	Nunki	100 m ³	Kalundborg Fjord, Denmark
2001	Baltic Carrier	2700	Kadetrenden, Denmark

バルト海における 最大の油流出事故 1980年-2001年

2014/2/26

フィンランド政府の対応船団

多目的船16隻が様々な当局 — 海軍、国境警備隊、Meritaito Ltd — により運営されている

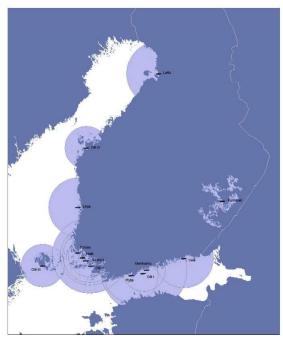
- 通常、これらの船舶は所有機関の指揮下にあり、職務に当たる
- 汚染事故が起こると、SYKEの担当官が、指名された対応指揮者の下 で作業を行うように船舶に命令を出す
- 対応船10隻は耐氷型である
- 全船舶に内蔵型油回収システムが装備されている





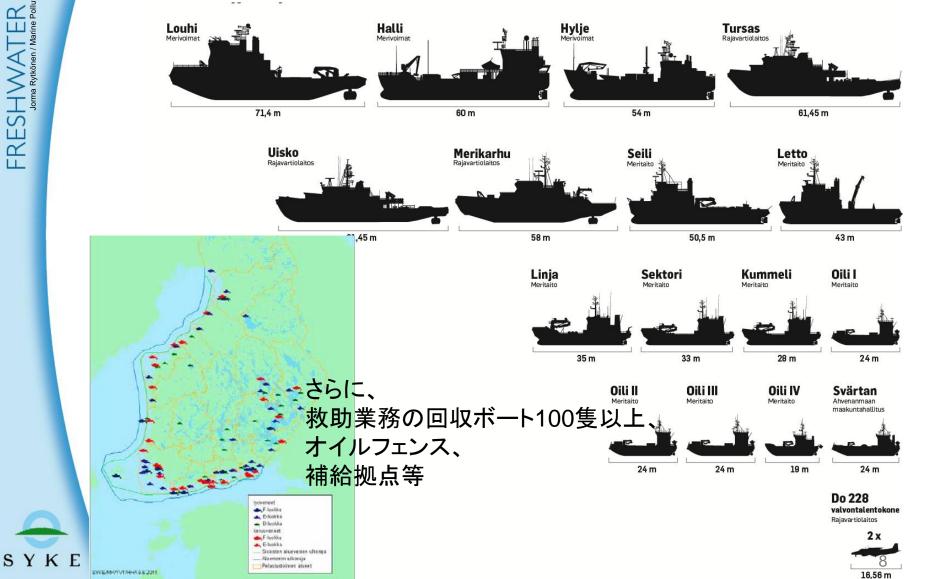








汚染対応準備-現在、800m³/時以上、4,456m³の貯蔵能力



建造中の新しい船舶及びEMSAの貢献

フィンランド国境警備隊のTURVA号

- 船長 95.9メートル
- 船幅 17.4メートル
- 速度 18ノット
- 油回収システム搭載
- 油回収タンク 1000m3
- 化学物質回収タンク 200m3





Arctia ShippingのKemin Karhu号

- 船長 35メートル
- 船幅 12.8メートル
- 喫水 5メートル
- 動力 4MW
- (油回収システム搭載)

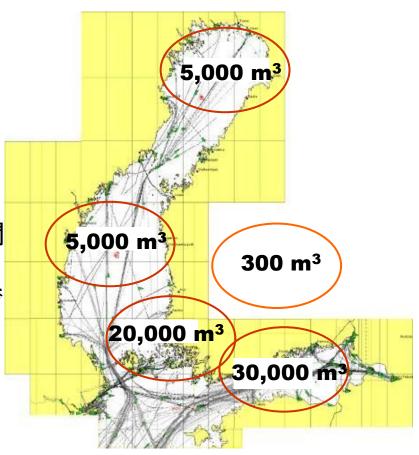
更に、油回収資機材を搭載した長さ 33-35 mの多島海用旅客/自動車 フェリー2隻を設計・建造中



対象とする流出油量 この地域へ来航する最大級タンカーの積荷タンク2基の全量流出

開放水域の条件では、最初の 24時間の油回収量は対象流 出油量の50%と想定:3日間 での完全回収を目標。目標は 近隣諸国との協力により達成 されるべき。

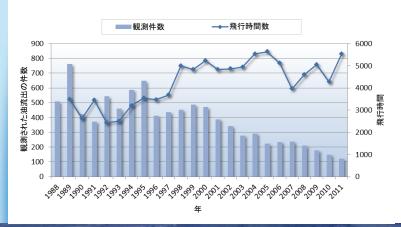
氷海条件では、最初の72時間の油回収量は対象流出油量の50%と想定: 9~10日間での完全回収を目標。





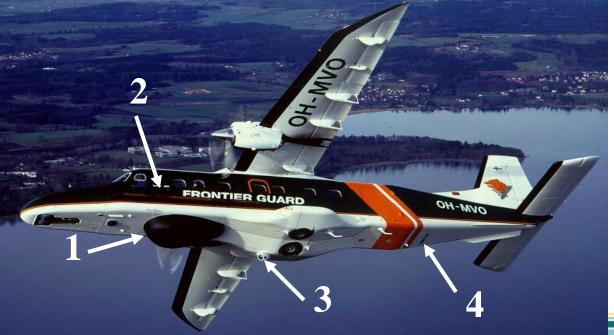
フィンランドにおける空中監視

図5:空中監視の総飛行時間数及びHELCOM地域で観測 された油流出の総件数(1988年-2011年)



フィンランド環境研究所(SYKE)は、国の汚染対応所管官庁である

- 違法な油排出の監視責任
- フィンランド国境警備隊との緊密な協力による 監視
- 監視用航空機 2機 (Dornier 228-212)
 - 環境モニタリング用機材を装備した航空機



- 1. 監視レーダー 360°
- 2. SLAR側方監視レーダー
- 3. FLIR
- 4. IR/UVスキャナー



SYKE

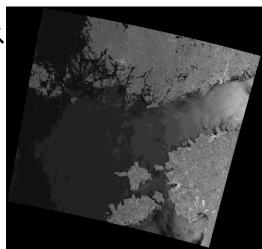


Rajavartiolaitos Gränsbevakningsväsendet The Finnish Border Guard 11



流出油モニタリングにおける衛星画像の使用

- 衛星画像使用の最初の実績 1996年
- SAR(合成開ロレーダー)画像使用の利点
 - 一枚の画像で一度に400×400 kmの地域をカバーできる
 - (400×800 kmも可能)
 - 暗闇で及び雲間から油を検知する可能性がある
 - 空中監視の有効な補足ツールである
- 全ての徴候はチェックする必要がある
 - 誤った警報が多い⊗
 - 欧州海洋安全庁(EMSA)クリーン・シー・ネット・サービス
 - バルト海について、年間 600-1,000枚の画像



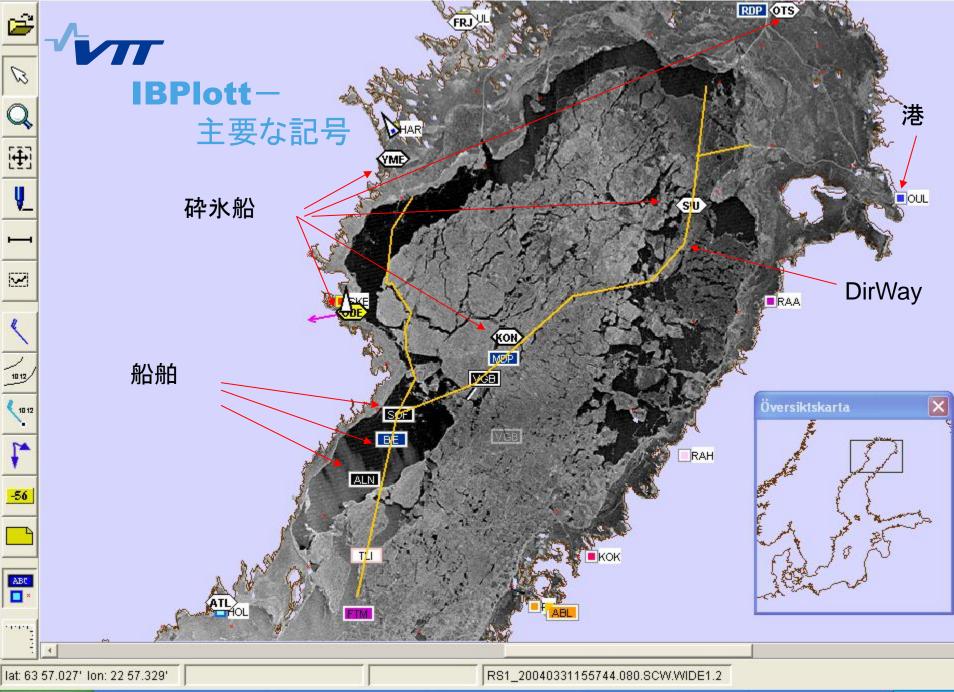
事故の種類 (<u>www.iceadvisors.fi</u>)

事故の種類	氷に関連する代表的な状況
衝 突	■ 砕氷船の支援を受けている状況で■ 氷海中の狭い水路で砕氷船の支援を受けていない船舶同士で
漂流中の座礁	■ 船舶が氷に閉じ込められ、氷とともに浅瀬 を漂流する
自力走行中の座礁	 氷が障害となり、船を安全なルート上に維持するための必要な操作ができない 困難な氷海条件下で、船がより容易なルートを探していて、通常のルートから逸れてしまう
着氷	■ 低温・強風の <u>外洋条件</u>

バルト海北部における冬季の航行のリスク (Jalonen et al, 2005)

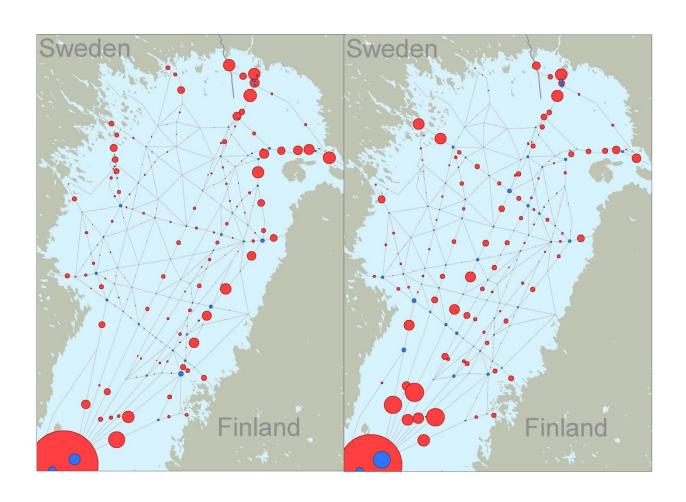
冬季の分類	死亡事故	汚 染	全 損
暖冬	40 - 75年に 一度	8 - 17年に 一度	12 - 20年に 一度
平年並みの冬	10 - 20年に 一度	2 - 5年に一度	2 - 5年に一度
厳冬	3 - 6年に一度	毎年	1 - 2年に一度







リスク評価/BRISK



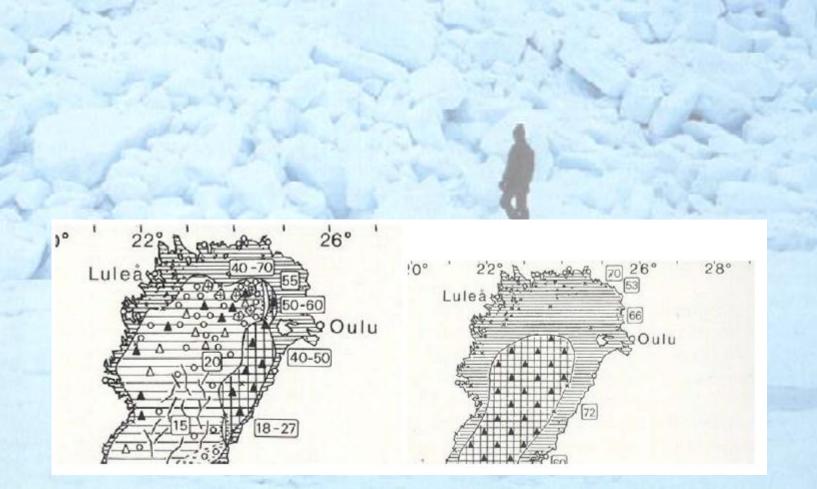
ボスニア湾の冬季(左図)及びその他の季節(右図)の衝突リスク





暖冬(左図)及び厳冬(右図)における流氷の状況

出典: Leppäranta, M. 2011. Siikajoen Tuulivoimapuiston vaikutukset jääeroosioon

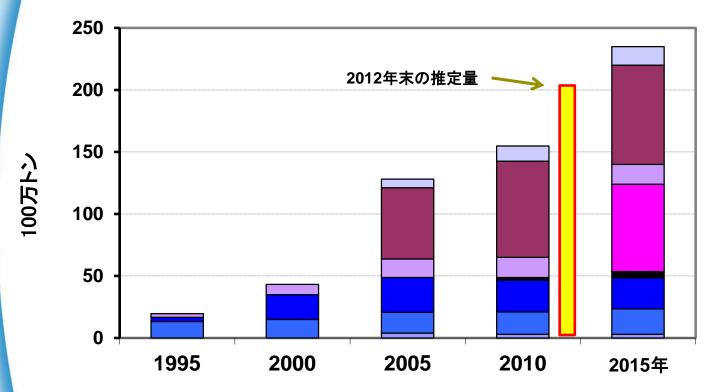




2011年3月18日

主要な給油港を経由するフィンランド湾における石油輸送

1995 - 2009年の石油輸送量及び2015年までの推定輸送量





□ その他 □ ポルヴォー ■タリン ■シッラマエ □ ウスチルガ □ サンクトペテルブルク ■プリモルスク □ ヴィソツク

冬季の油回収

困難な点:

油がある場所の特定

酷寒の環境

通常、波がない。

暗闇

専用の油回収機及び氷中航行船舶が必要

高粘度で回収及びポンプ輸送が困難

有利な点:

回収のチャンスが開放水域よりも大きくなる可能性がある — 油が海岸に到達するまでの対応時間が長い 氷があるために、油の遠方への拡散が妨げられる;氷が物理的障壁の役割を果たす。





バルト海における対応

バルト海環境保護委員会(HELCOM)

HELCOM の勧告及びバルト海が既にひどく汚染されているという事実に基づいた、海上油流出発生時の主要な対応方針は以下の通りである。

- ■機械的回収を優先する。
- 沈降剤及び吸着剤の使用を最小限にする。フィンランドでは油処理剤を使用しない。
- ■現場燃焼も、他の手段が使えない場合及び被害の拡大が 避けられない場合に限る。



種々の対応方法と氷の範囲

対応方法	氷の範囲										
	開水域	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
機械的回収 一従来の構成 (オイルフェンス及び油回収機) 一砕氷船からの油回収機の使用 一新たに開発された概念									70		
(振動装置; MORICE)現場燃焼一耐火性オイルフェンスの使用一密集した氷中での現場燃焼										I	
油処理剤 一固定翼機 ーヘリコプター 一船舶の散布アーム 一船舶の「散布銃」											

バルト海諸国、主としてフィンランドで 使用又はテストされた主要な機械的方法

- ■アイスバウ
- ■油回収バケット
- ■振動グリッド
- ▶大型ブラシホイール
- ■氷の下にある油を誘導するための気流又は プロペラ流の使用
- ■アイス・バリア及びアイス・ドエルの使用
- ■アイス・ソー
- ■真空ポンプ
- ▶氷の下で作動する油回収機



LORI アイスクリーナー (アイスバウ)

航路サービス船Letto号 に搭載されたLORIアイス クリーナー(アイスバウ)





油回収バケット

当初は海岸線 清掃のために 製造された。





油回収バケット(続き)

現在、氷中の油回収のために最も使用されている機材

ブラシホイールの直径は 800mm

3種類のホイールの長さは 0.6m、1.6m、3.0m



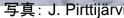


スウェーデンの新しい対応船に取り付けられた 油回収バケット



作業中のHylje号





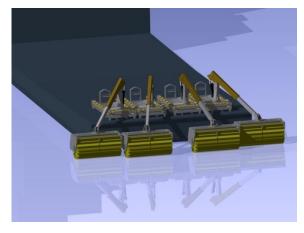
エストニアのValvas号及び フィンランドのHalli号とHylje号



フィンランドのSeili号



氷清掃用ブラシホイールを 搭載した船



コンテナ留め具で後甲板に据え付けられた4基の回収機回収モードでは、船は後進するホイールの直径は1.8 m掃集幅は4×4 mフィンランドの新しい多目的船向けの最初の装置





砕氷船及び補給船用の新しいアイスブラシ2013年4月10日にテスト

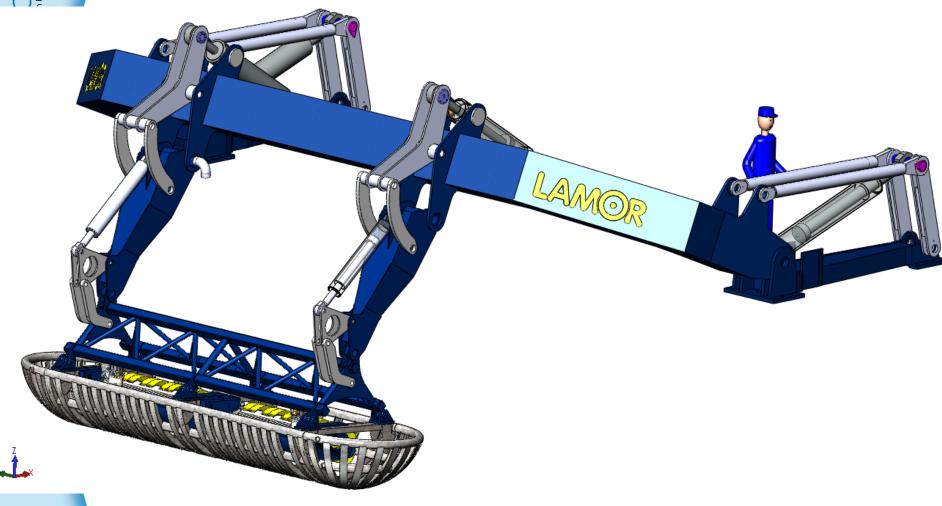








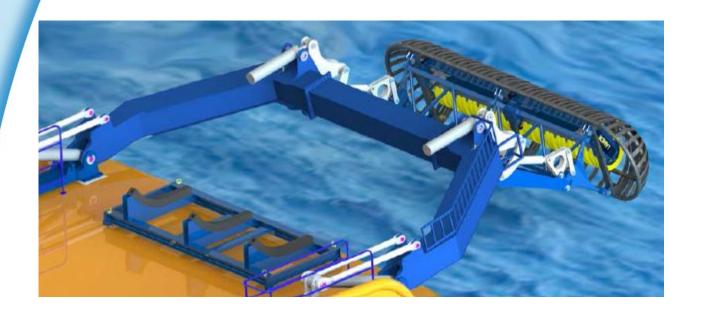


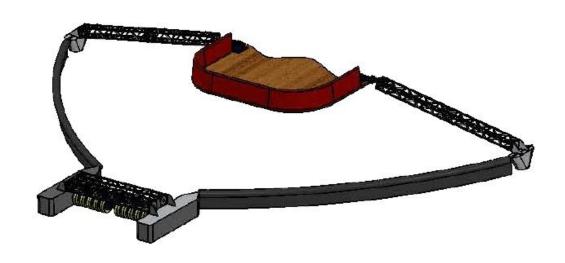














www.lamor.com





ENTRE

氷海条件用ノルディック型油回収機



北極圏用油回収機 Lamor



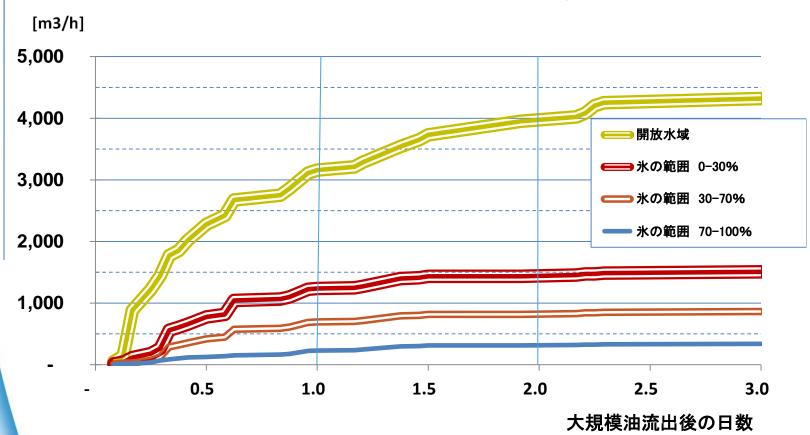
ロープモップ油回収機 Desmi



大規模油流出事故発生後のフィンランド湾に おけるHELCOM船団の油回収率(m³/時)

の理論上の進展

(HELCOM BRISKプロジェクトの初期段階の結果)



結論ー北極圏の課題

- ▶ 氷中の小規模油流出には対応可能である。
- 有望な新しい方法が開発段階にある。
- 成功するには、多くの代替方法を持つ必要がある。
- 氷中の大規模油流出に対して実際に使える対応方法を開発するためには、依然として多くの努力が必要である。
- (雪に覆われた)氷の下にある油の場所を突き止めることが難題である。
- 油が沈降した場合、発見・回収が極めて困難である。
- ・ 氷/雪中の油を示す衛星用の新しいセンサー

結 論…



- 北極海域について、機械的方法以外の下記に挙げるよう な方法も検討する必要がある。
 - ■現場燃焼
 - より高度なバイオレメディエーション
 - 化学物質の使用(油処理剤等)



詳細は:

jorma.rytkonen@ymparisto.fi



回収船LOUHI号

