

## ふくそう海域等における更なる安全対策

---

1. 海域の監視・情報提供体制の強化
2. 新技術を活用した航路標識の点検・監視体制の構築

# 1. 海域の監視・情報提供体制の強化

---

## (1) 現状

# 第4次交通ビジョン(平成30年4月)におけるふくそう海域等における安全対策について

## 情勢認識と課題

- ふくそう海域及び準ふくそう海域等（以下「ふくそう海域等」という。）で、ひとたび大規模な事故が発生した場合は経済や国民生活に深刻な影響を与える可能性
- 海難により危険物が流出した場合には、当該地域に甚大な被害を及ぼす可能性

## 基本的施策の推進

### (海上交通管制の一元化)

- 東京湾に引き続き、伊勢湾、大阪湾においても、災害発生時はもとより、平時における海難防止や効率的な運航を実現するため、海上交通管制の一元化を推進

### (レーダー、AISを活用したふくそう海域等における安全対策)

- ふくそう海域等の事故を防止するため、海上交通センター等においてレーダーやAISを活用した航行監視を行い、船舶交通の危険を防止するための情報提供を実施
- 今後とも的確な情報提供を行うとともに、AISを活用した乗揚げや走錨を監視するシステムの改善を図り、事故の未然防止を一層推進

### (準ふくそう海域における安全対策)

- 伊豆大島西岸沖に引き続き、潮岬沖、大王埼沖の整流化対策の調査研究を実施し、推薦航路の設定を行うほか、安全対策が必要な海域を抽出して、検討を実施

### (AISの普及促進等)

- AISを搭載しない小型船舶に対して、船舶の位置情報を把握するスマートフォンのアプリ等の普及を促進するとともに、これらのアプリに対し、船舶位置情報を提供
- 他方、スマートフォンは電波の到達範囲等の課題があることから、AISの更なる普及促進策を検討
- AISのデジタル通信機能の高度化を目指すVDESの実用化に向けた取組の進展を踏まえつつ、その普及について検討を実施

◆ ふくそう海域 : 東京湾、伊勢湾、瀬戸内海及び関門港

◆ 準ふくそう海域 : ふくそう海域を結ぶ東京湾湾口、石廊埼沖、伊勢湾湾口、潮岬沖、室戸岬沖、足摺岬沖の各海域を経て瀬戸内海に至る海域

# 海上交通センターの概要

東京湾や瀬戸内海などの船舶交通のふくそうする海域において、船舶の安全かつ効率的な運航を確保するため、船舶交通に関する航行管制と情報提供を行うシステムとして海上交通センターを整備している

海上交通センターは、船舶交通に関する情報を常時把握・分析し、航行船舶に対して、きめ細かな情報提供を行うとともに、海上交通安全法及び港則法に基づき、巨大船等が航路を安全に航行できるように、航法指導等の航路しよう戒業務を行う巡視船艇と連携しながら航行管制を行っている

## 海上交通センターの配置図



## 海上交通センターの業務概要

### 航行管制業務

巨大船や、その他大型船舶から航路入航予定時刻等の事前通報を受け、巨大船等が航路に順序よく入航できるように管制計画を作成し、入航順序の時間調整を行うとともに、霧等による視界不良時等における航路外待機指示を行っている

### 情報提供業務

巨大船（長さ200m以上の船舶）等の航路入航予定、気象の現況等の船舶交通の安全に必要な情報をリアルタイムで提供している



## 港内交通管制（港則法第38条）

特に船舶の通航が頻繁な水路や狭い水路では、船舶交通が収束し水路幅が制限されること等から、信号によって入出航船の行会い調整などの交通整理を実施

### 1. 管制を行っている港及び水路

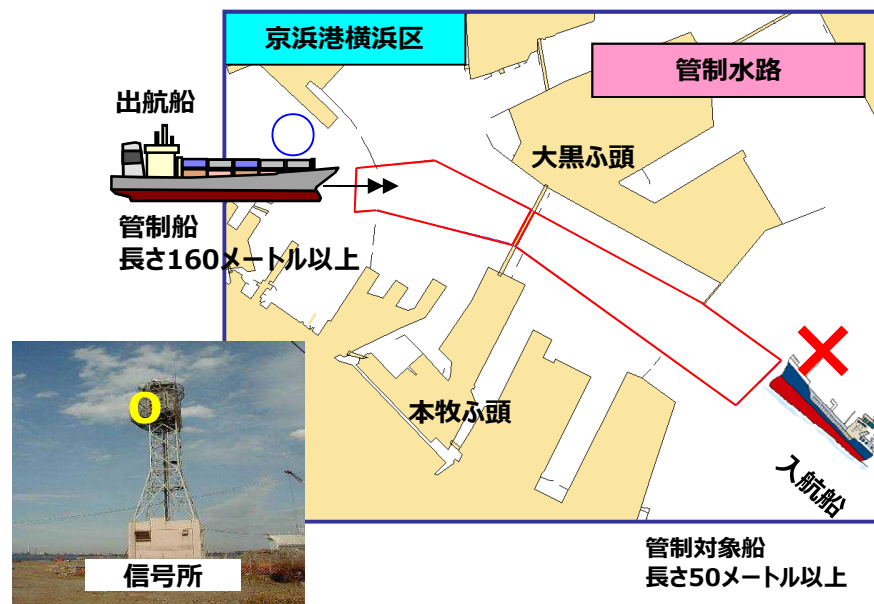
15の港、37の水路において管制を実施

苫小牧港 (2水路)	千葉港 (2水路)	四日市港 (2水路)	高知港
八戸港	京浜港 (11水路)	阪神港 (5水路)	佐世保港
仙台塩釜港	新潟港	水島港	那覇港
鹿島港	名古屋港 (3水路)	関門港 (4水路)	

### 2. 管制方法

- (1) 管制船（大きさは、水路幅や水路の形状など海域の特性を考慮し各管制水路ごとに設定）が管制水路を航行する際には、一定の大きさ以上の船舶（管制対象船）の行会いを規制
- (2) 港長は、信号所において交通整理のための信号を表示し、水路を航行する船舶はその信号に従って航行

## 【管制水路の例】



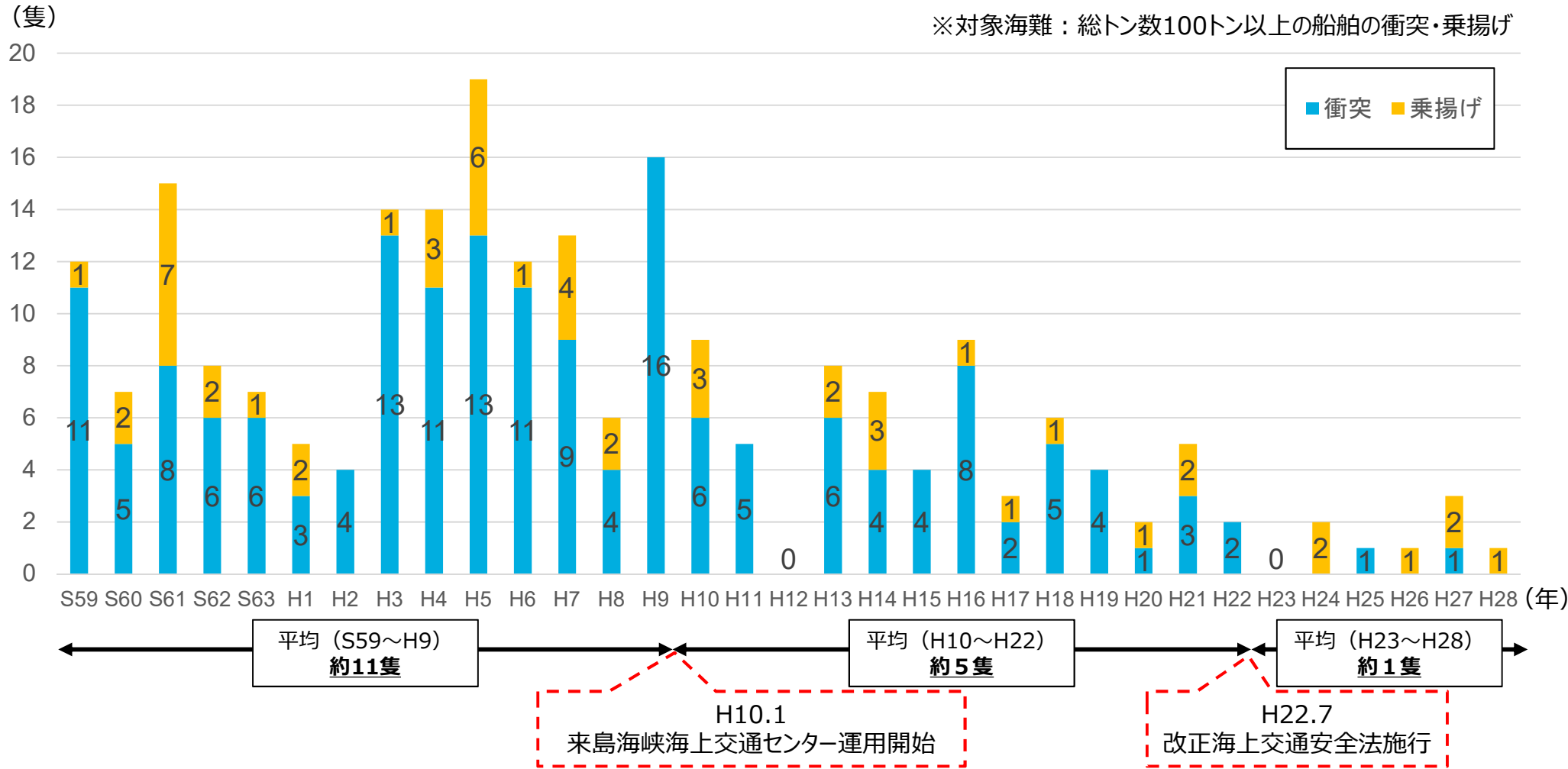
## 信号の種類及び意味

(例) 横浜航路の場合（管制船160メートル以上）

信号の種類	信号の方法	水路航行の可否（入航船）	水路航行の可否（出航船）
入航信号	●●●● の点滅	全船可	長さ50メートル以上（総トン数500トン未満を除く。） 不可
出航信号	●●●● の点滅	長さ50メートル以上（総トン数500トン未満を除く。） 不可	全船可
自由信号	●●●● の点滅	長さ160メートル未満可 長さ160メートル以上不可	長さ160メートル未満可 長さ160メートル以上不可
禁止信号	●●●● の点灯	港長の指示船のみ可	港長の指示船のみ可

## 来島海峡航路及びその周辺海域における海難の推移

※対象海難：総トン数100トン以上の船舶の衝突・乗揚げ



### 海上交通センターの役割

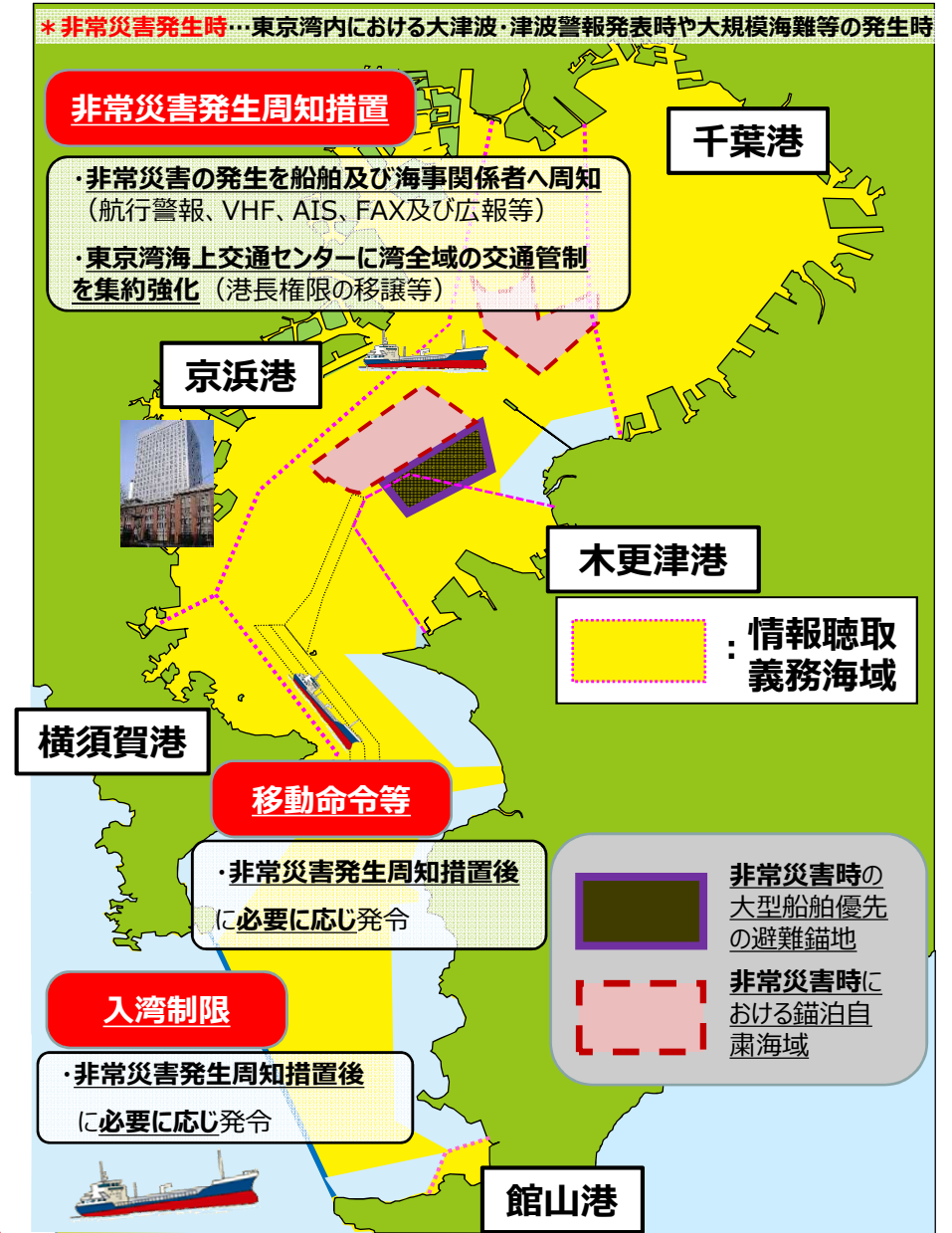
レーダー、AIS、カメラを設置し、それらから得られる船舶交通の実態を把握の上で、個々の船舶に対して適時適切に情報提供、指導、勧告を行い、衝突、乗揚げ等の海難を防止するとともに、船舶交通の整流化を図っている

# 東京湾における一元的な海上交通管制の運用

## 平常時



## 非常災害発生時\*

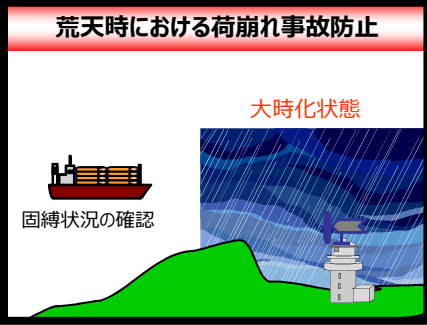
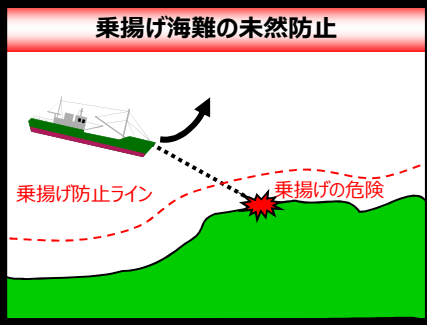


# AISを活用した航行支援システム

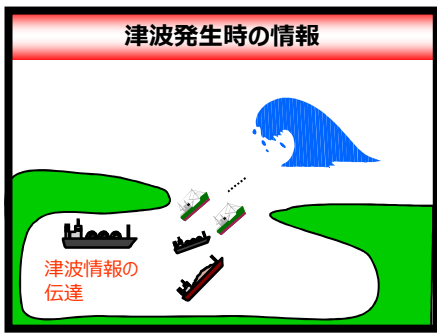
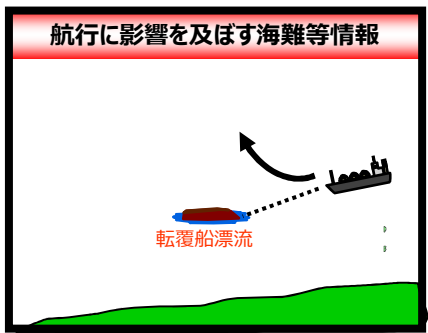
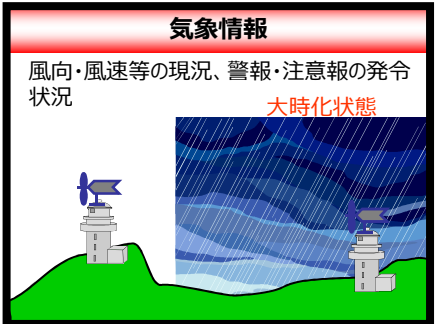
## AIS(船舶自動識別装置:Automatic Identification System)

- ◆ 船舶の位置、速力、針路等の情報及び安全に関する情報をVHF帯の電波で送受信するもので、船位通報の自動化、運航者の労力軽減及び通信のふくそう化の防止並びに船舶相互の衝突防止等が期待されるシステム
- ◆ 国際航海に従事する旅客船と300トン以上の船舶、国内航海に従事する500トン以上の船舶に搭載義務付け

### 個別注意喚起



### 各種情報の提供



   AISエリア  
 AISの運用箇所  
● 海上交通センター 7箇所  
     ※ふくそう海域等で運用  
■ 管区海上保安本部 6箇所  
     ※ふくそう海域等以外の沿岸海域で運用

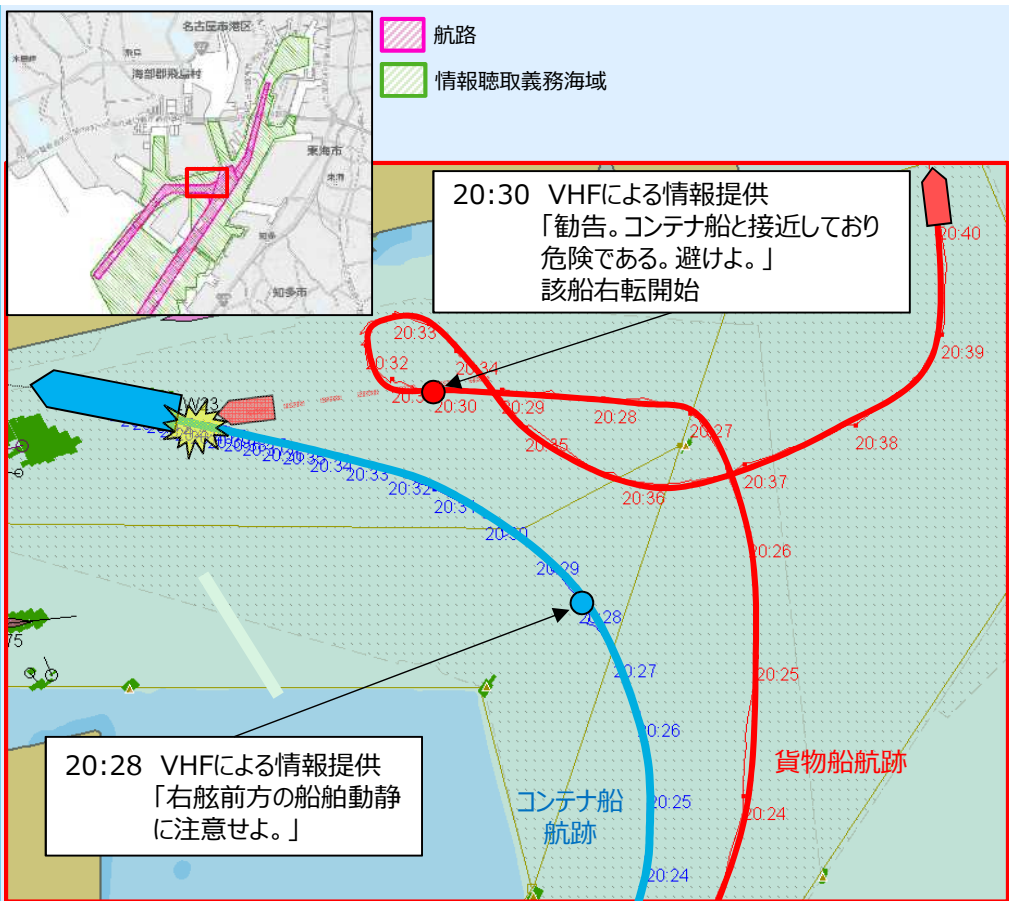
※海上保安部等(港内で運用)は省略している



# 海上交通センターの情報提供による海難防止事例

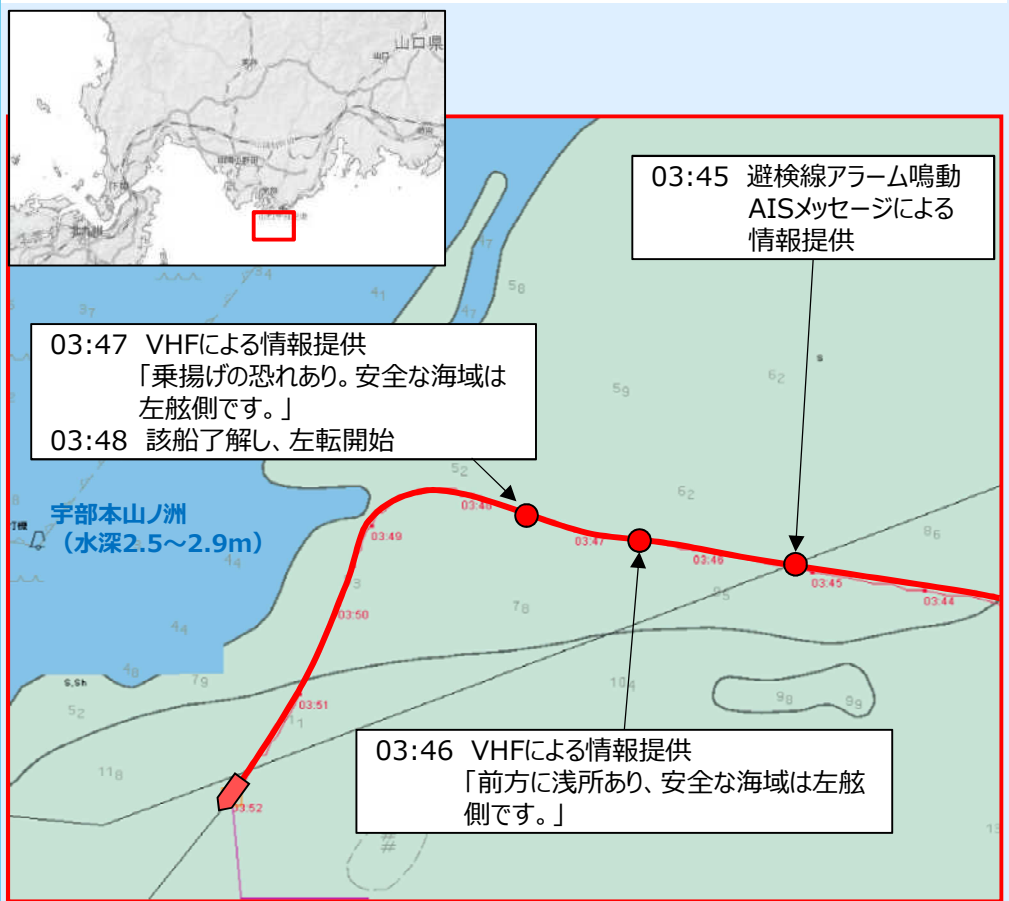
## 情報聴取義務海域における事例

日時：令和2年7月15日（水） 20：30  
概要：名古屋港金城岸壁向け航行中の貨物船（日本籍、総トン数447トン）と、同港飛島頭岸壁向け航行中コンテナ船（シンガポール籍、総トン数97,825トン）が接近していることを運用管制官がレーダーにて認知したことから、VHFによる情報提供を実施し、両船の衝突を回避したものの。



## AIS海域における事例

日時：令和元年9月15日（日） 03：45  
概要：愛媛県新居浜港から山口県宇部港向け西航中の貨物船(ベリーズ籍、総トン数1,504トン、喫水3.9m)が宇部本山ノ州(水深2.5m～2.9m)を通過しようとしていたため、AIS警報が作動、運用管制官が直ちにAIS及びVHFによる情報提供を実施し、同船の乗揚げを回避したものの。



## 準ふくそう海域※における安全対策

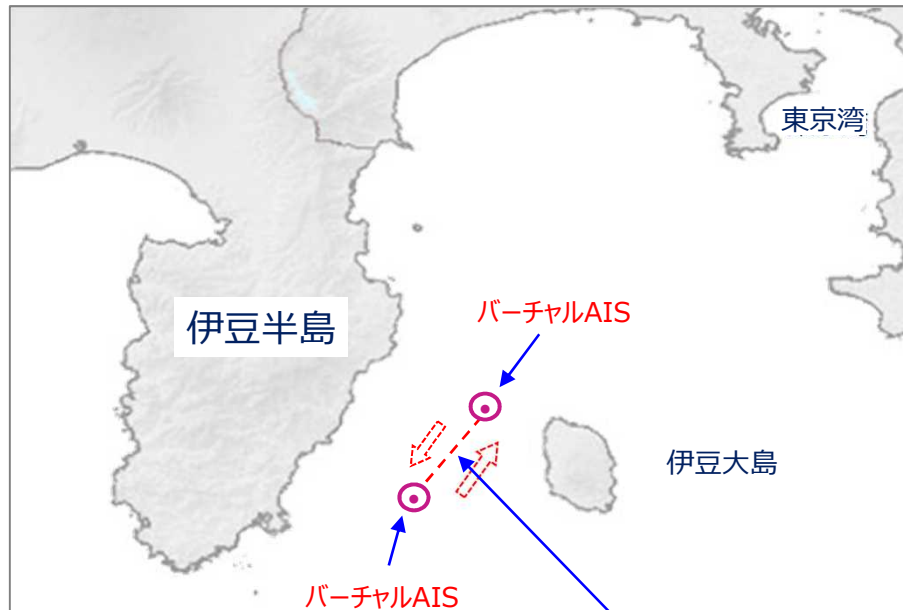
### (バーチャルAIS航路標識等を活用した安全対策の推進)

※ ふくそう海域を結ぶ東京湾湾口から石廊埼沖、伊勢湾湾口、潮岬沖、室戸岬沖、足摺岬沖の各海域を経て瀬戸内海に至る海域

#### 伊豆大島西岸沖に推薦航路を設定 (平成30年1月1日より)

- ① 交通流を分離するため推薦航路設定に係る文書をIMOに提出し、審議・採択 (H29.6)
- ② 整流海域の明示方法については、海図への記載及びバーチャルAIS航路標識を採用

#### 【伊豆大島西岸沖】

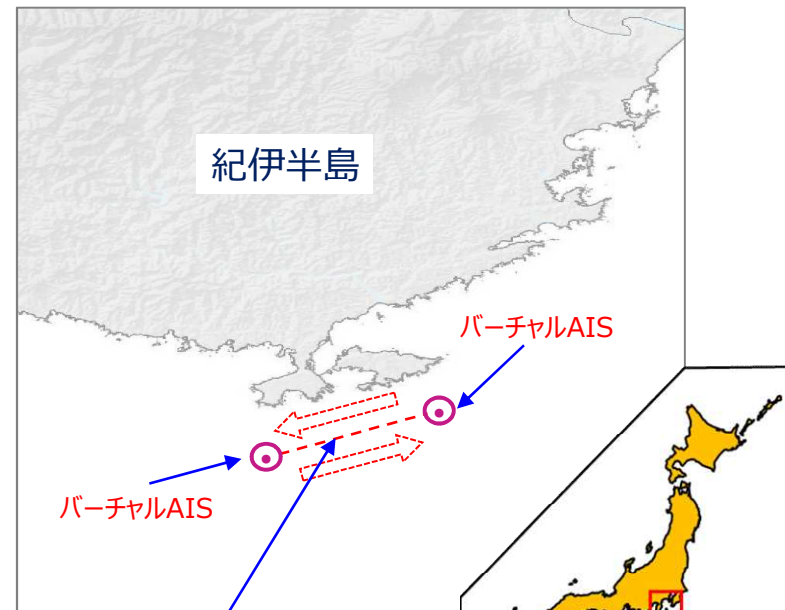


推薦航路  
(長さ約15km)

#### 潮岬沖に推薦航路を設定予定 (令和4年5月1日予定 (変更の可能性あり))

交通流を分離するため推薦航路設定に係る文書をIMOに提出

#### 【潮岬沖】



推薦航路  
(長さ約11.5km)

# 1. 海域の監視・情報提供体制の強化

---

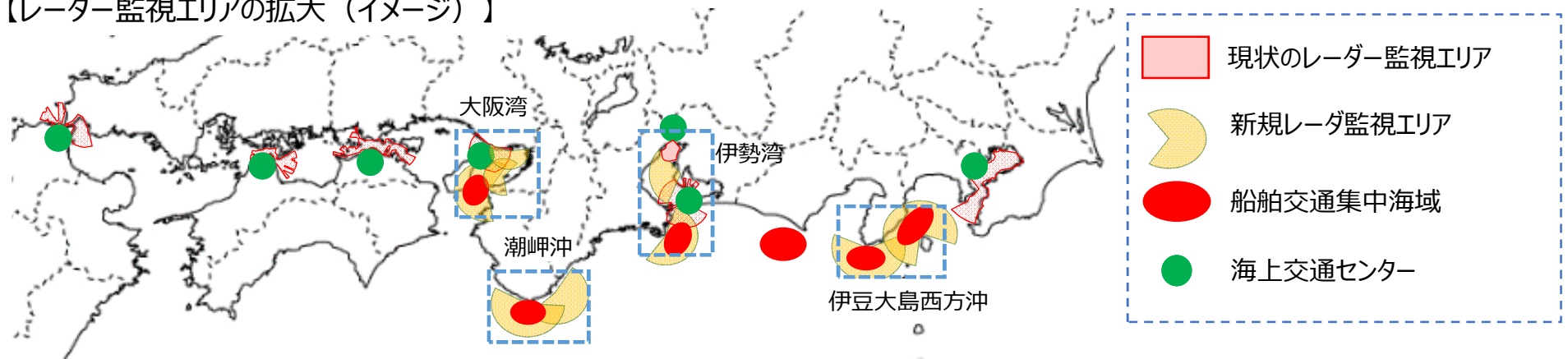
## (2) 課題と対策

# 海上交通支援サービスの更なる拡充 ～船舶の安全性と利便性の向上を目指して～

## 課題

- ① 異常気象時等における海上交通の安全性確保
  - ・ 大型台風などの異常気象や地震などの**非常災害発生時における海上交通の安全確保**が喫緊の課題
- ② 海上交通の要衝における安全性向上
  - ・ 重大海難が頻発する東京湾から大阪湾に至る**準ふくそう海域**においては、**平時・災害時を問わず、海難の顕在化予防**が必要
- ③ 海上交通支援サービス利便性向上
  - ・ 航路通報手続の迅速化や海上通信環境の改善など海上交通の更なる**安全性・効率性の向上のための新システム開発・導入**が必要

## 【レーダー監視エリアの拡大（イメージ）】



## 今後、検討を進めていくべき施策

### 主要ルート等 監視レーダー

航行支援エリア拡大

This block focuses on expanding the radar monitoring area for major routes. It features an icon of a radar scanner and a building, symbolizing the expansion of the navigation support area.

### 海域・港域状況 ライブカメラ

映像情報の拡充

This block focuses on expanding live video information for maritime and port conditions. It features an icon of a live camera feed showing a port and a lighthouse, symbolizing the expansion of video information.

### 航路通報 システム

利便性向上

This block focuses on improving the convenience of the route reporting system. It features an icon of a person at a computer and a ship, with a list of data points: 船名 (Ship name), 総トン数・長さ (Total tonnage/Length), 危険物の有無 (Presence of dangerous goods), 任向地 (Destination), and 航路航行予定時刻等 (Route/Navigation schedule, etc.).

### 次世代AIS (VDES)

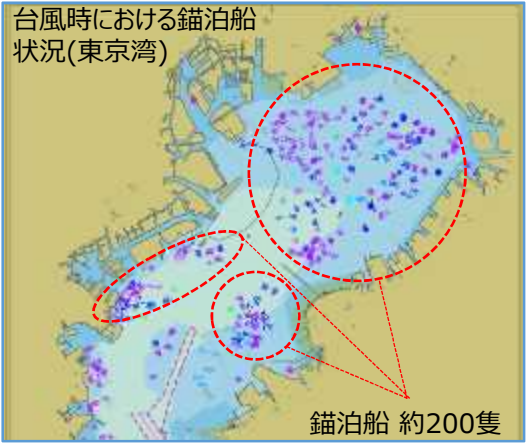
高速・大容量化

This block focuses on the next-generation AIS (VDES) system, aiming for high speed and large capacity. It features an icon of a VDES system with a map and a ship, symbolizing the transition to a more advanced system.

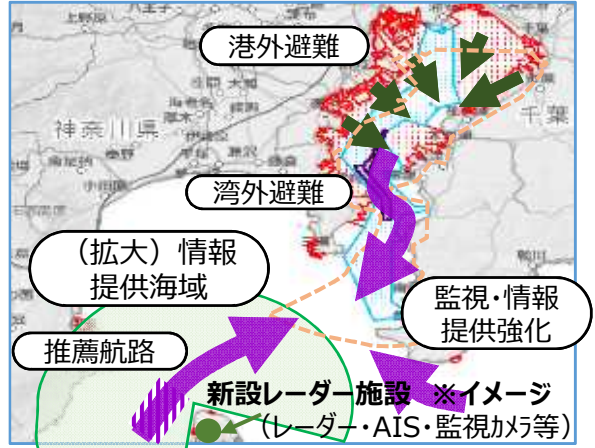
# 対策① - 1 異常気象時の走錨、津波等災害対策の充実強化

- 避泊海域の混雑状況等の先行的提供による適切な危険回避、物流・人流の停滞回避
- 湾外避難船への湾内～湾外までの継続的なサポート
- 錨泊船に対する早期情報提供による、早い段階での走錨対策支援

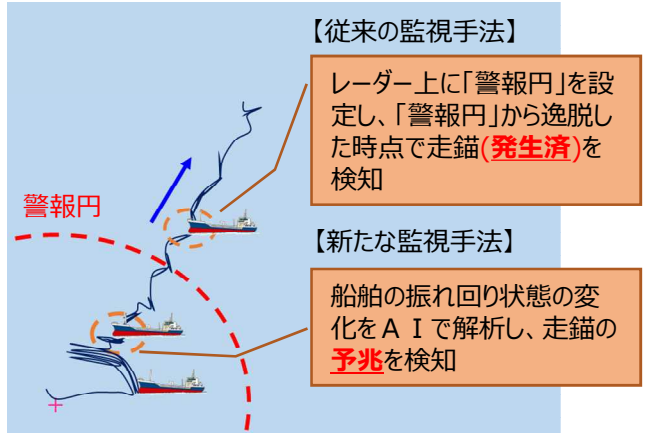
## 【避泊海域の混雑状況等の情報提供】



## 【湾外避難時の交通整理】

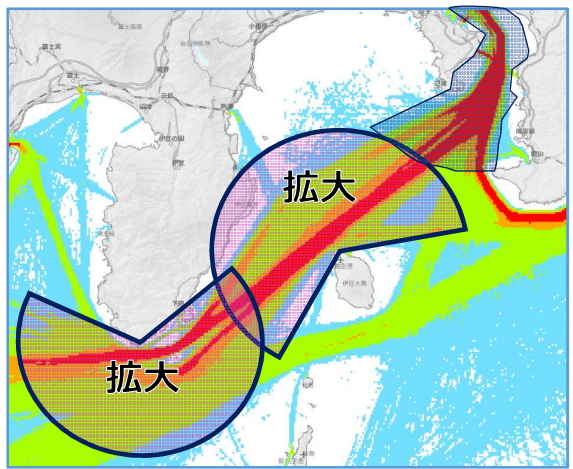


## 【走錨早期警戒システムの開発・導入】

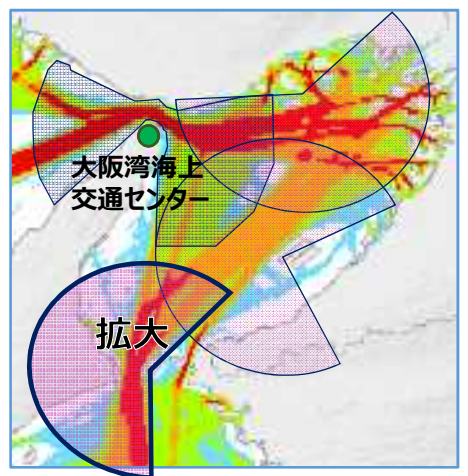


## 【三大湾におけるレーダエリアの拡大】

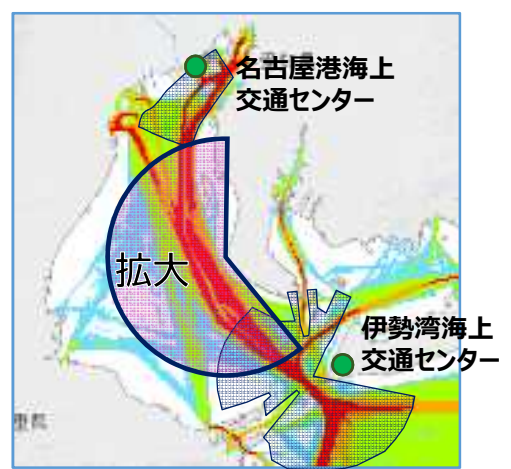
東京湾 (イメージ)



大阪湾 (イメージ)

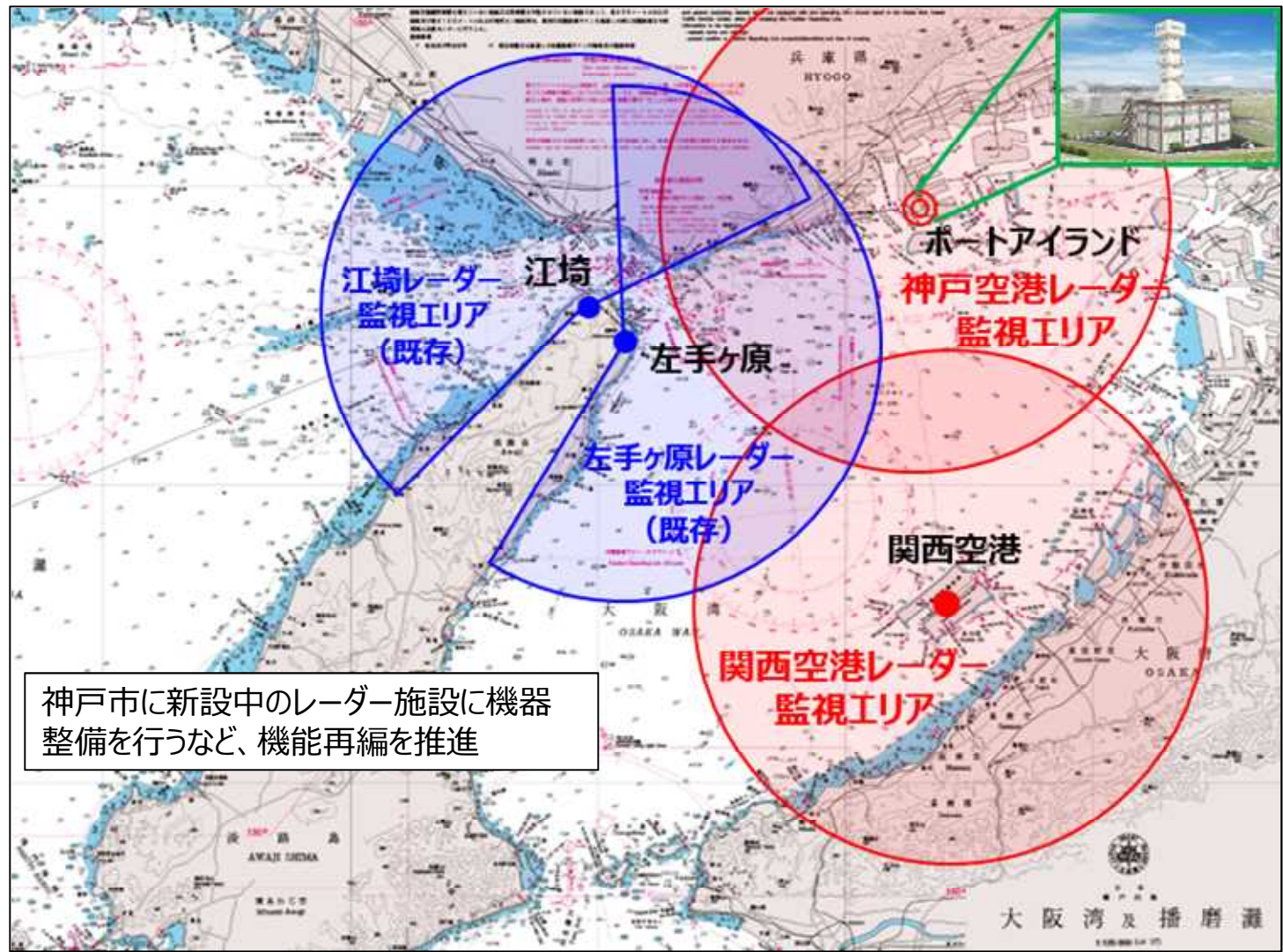


伊勢湾 (イメージ)



# 対策①-2 レーダー新設等による大阪湾北部海域の監視体制強化

- 平成30年9月、関西国際空港連絡橋へのタンカー衝突事故が発生
- 大阪湾北部海域の監視体制を強化するため、大阪湾海上交通センターの機能再編を図り、令和4年度中の運用開始を目指すなど、走錨事故防止対策の着実な推進を図る

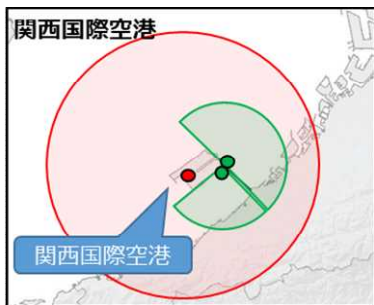


<イメージ>  
新レーダー施設  
(仮称)

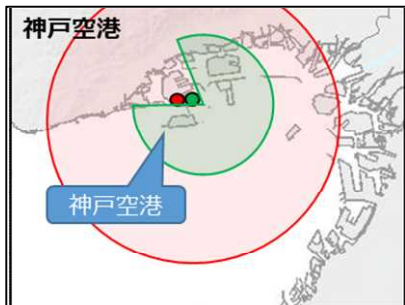
# 対策① - 3 - 1 レーダー及び監視カメラの追加

- 関空連絡橋衝突事故など自然災害による海難防止の観点から、災害時の監視体制の強化が必須であり、主要な海上空港周辺海域にレーダー・監視カメラを増設し、監視体制の強化を図っている
- 船舶の避泊地となる錨地における「錨泊船情報」などの情報提供の強化を図っている

※レ：レーダー カ：監視カメラ



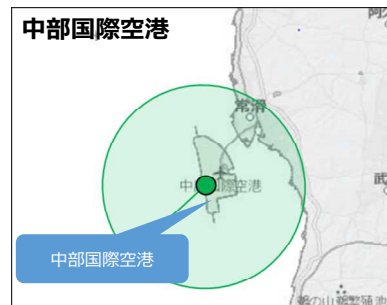
レ：R2D内  
カ：R2D済



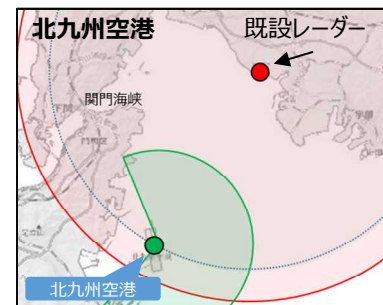
レ：R4D内  
カ：R1D済



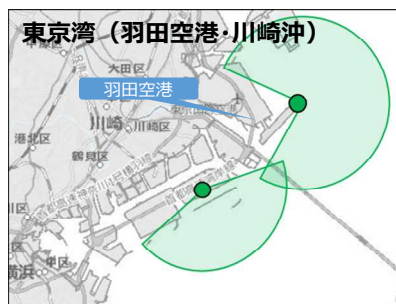
レ：-  
カ：R1D済



レ：-  
カ：R1D済



レ：R1Dエリア拡大  
カ：R2D内



レ：-  
カ：R2D内



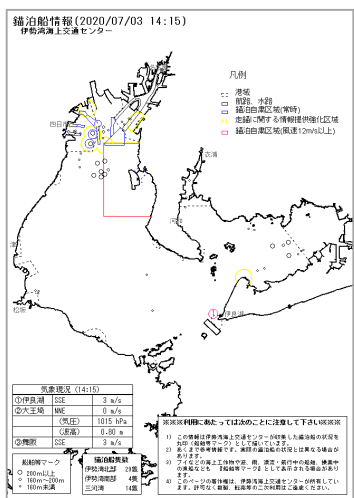
レ：-  
カ：R2D内

<監視カメラ>		<レーダー>	
夜間の動静把握も可能		レーダー画像	

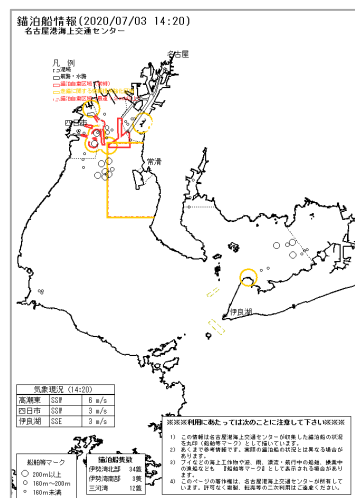
- レーダー設置箇所 (予定含む)
- 監視カメラ設置箇所 (予定含む)
- レーダーエリア
- 監視カメラエリア

# 対策① - 3 - 2 「錨泊船情報」の提供

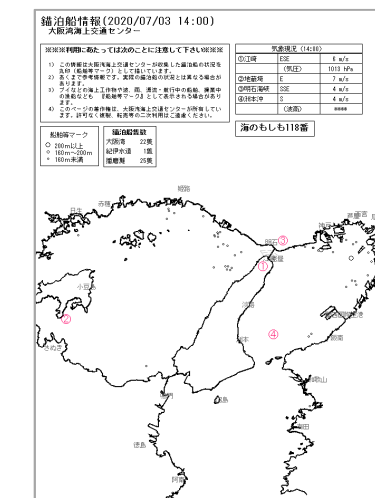
各海上交通センターのWebサイトにおいて「錨泊船情報」を30分毎に提供 (R2.3~全海上交通センター運用開始)



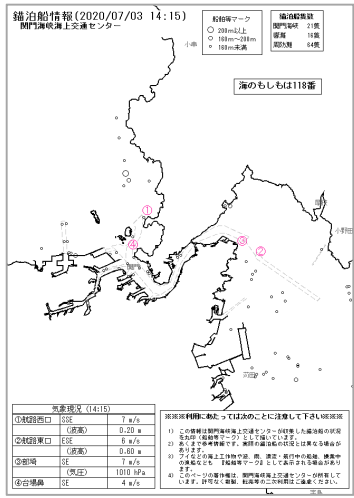
伊勢湾海上交通センター



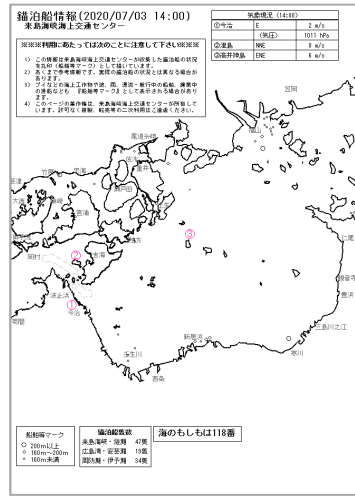
名古屋湾海上交通センター



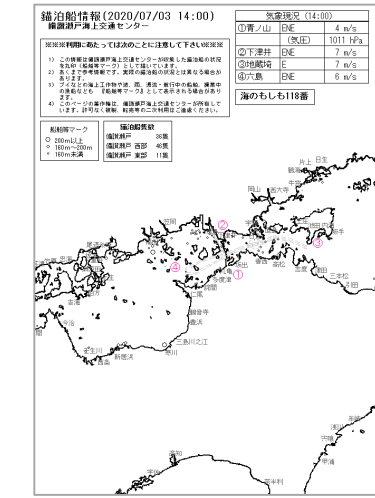
大阪湾海上交通センター



関門海峡海上交通センター



来島海峡海上交通センター



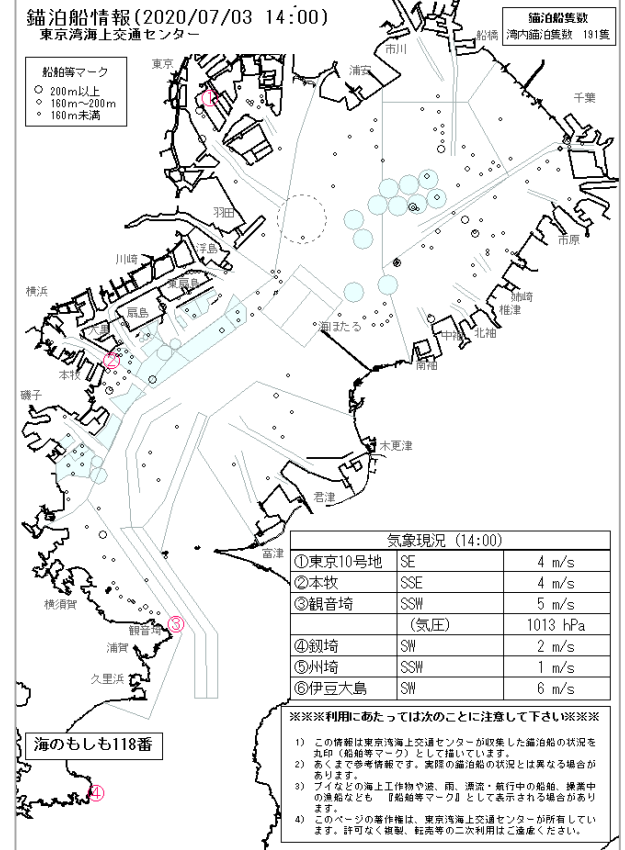
備後瀬戸海上交通センター

東京湾海上交通センター  
TOKYO WAN Vessel Traffic Service Center

気象・海象 船船情報 ライブカメラ 東京湾の航法 関連情報

錨泊船情報

- 入航予定情報
  - 浦賀水道航路・中ノ瀬航路入航予定
- 出入航予定情報
  - 千葉航路
  - 市原航路
  - 東京東航路
  - 東京西航路
  - 川崎航路
  - 鶴見航路
  - 横浜航路
- 錨泊船情報
- 曳船船情報



東京湾海上交通センター

- AIS情報及びレーダー等を利用し、3ノット以下の船舶を錨泊船とみなして描画
- 広域図と一部海域を拡大した詳細図を表示
- 表示海域付近の気象現況を表示



# 対策① - 3 - 3 走錨早期警戒システムの開発・導入

- ▶ 従来の走錨監視はレーダー画面上の錨泊船に「警報円」を描画し、「警報円」を逸脱した時点で走錨を検知し、当該船舶に警告等の情報提供を行っているが、船舶は既に走錨状態にあり対応が困難な場合があることから、錨泊時の船舶の運動要素をA Iで解析し、走錨の予兆を検知し、早期の情報提供等を実施することで走錨に起因する海難の防止を図る（令和3年度以降に海上交通センター等に導入）。

## 従来の監視手法

錨泊船に「警報円」を描画し、「警報円」から逸脱した時点で走錨したことを検知

## 【新たな監視手法】

振れ回り状態の変化から走錨の予兆を検知

船舶の航跡 (AIS)

## 【従来の監視手法】

「警報円」を逸脱した時点で走錨（発生済）を検知

安定した振れ回り状態

錨泊が開始された箇所

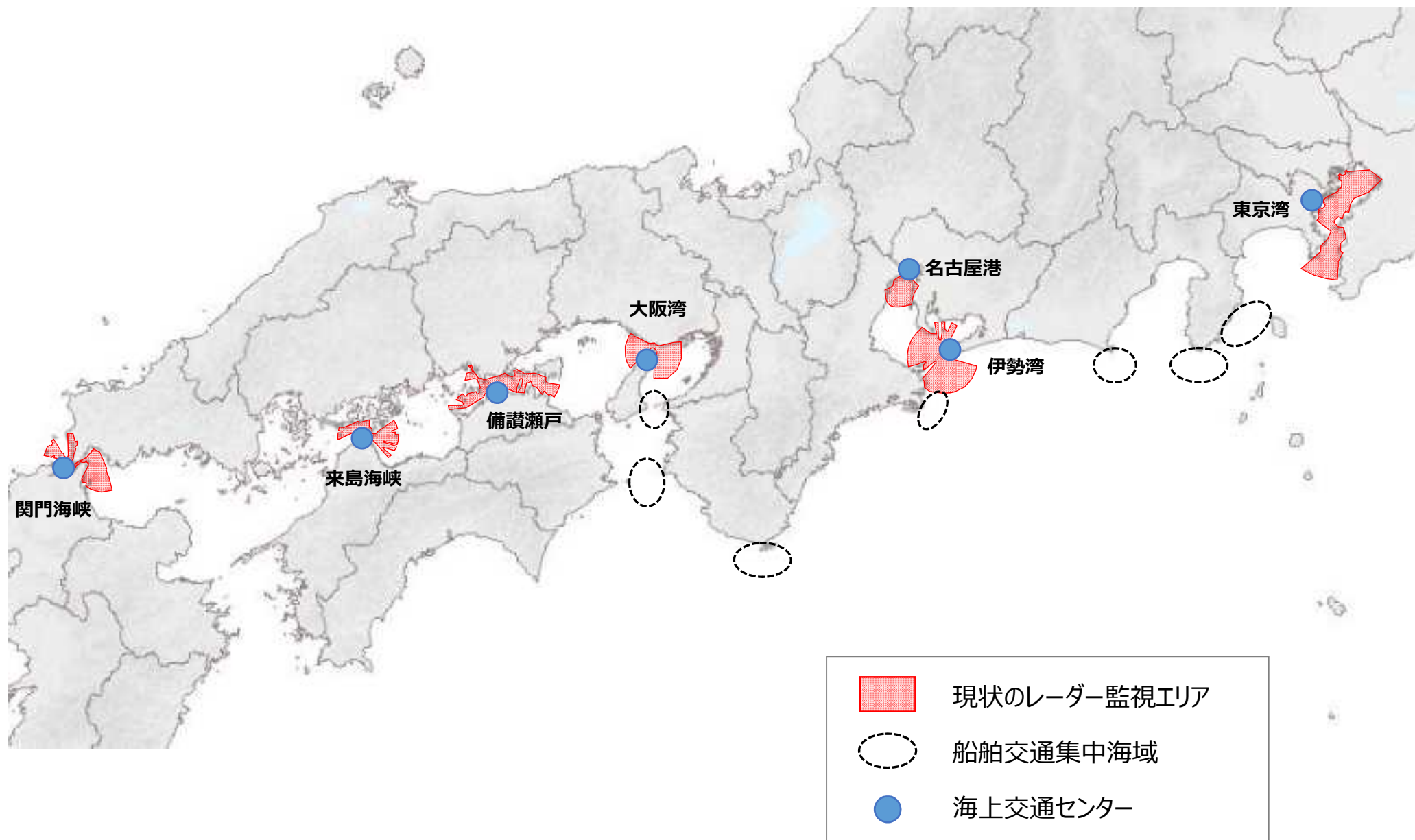
## 新たな監視手法

船舶の運動要素から錨泊状態を把握し、振れ回り状態の変化から走錨の予兆を検知

## 【期待できるメリット】

- ▶ 錨泊船に対し早い段階で情報提供することで、早期転錨等本船側の走錨対策を支援
- ▶ 錨泊船のみならず、周囲の錨泊船にも情報提供することで所謂「もらい事故」等の二次災害を未然防止
- ▶ 海上空港をはじめとする臨海部重要施設の周辺海域における荒天時の走錨等に起因する重大事故の未然防止

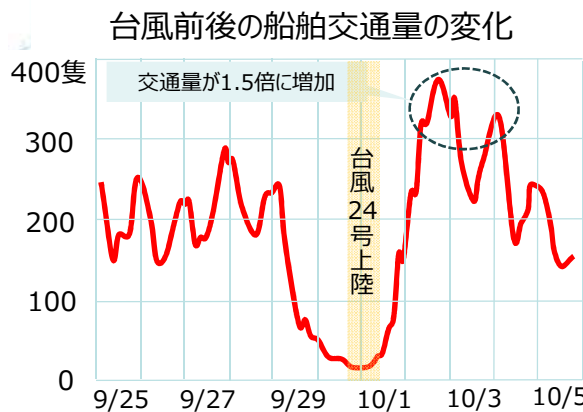
## 対策② 準ふくそう海域における航行支援サービス



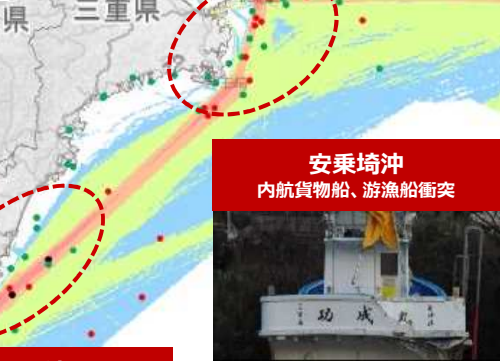
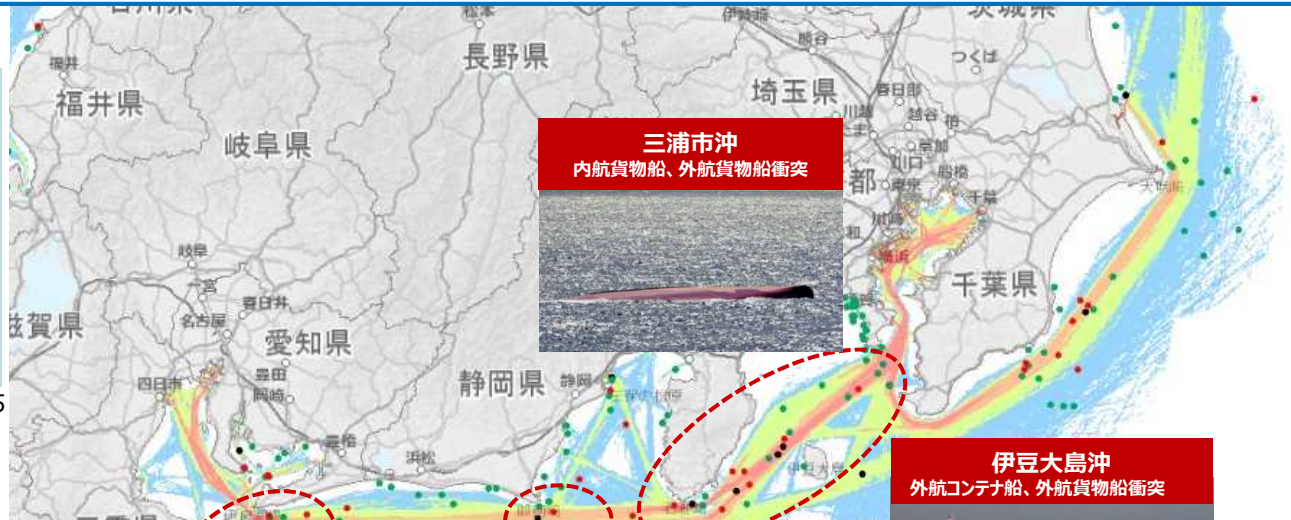
# 対策② 準ふくそう海域における航行支援サービス（同海域の航行環境）

- 船舶交通が集中する海域で**重大海難が多発**
  - ・伊豆大島西方、大王埼沖、潮岬沖、友ヶ島水道において発生している**海難の損害額は年間約13億円**と推計される（※）
- 異常気象の際に**船舶交通量の変化が顕著**
  - ・湾外避難の制度化に伴い、**交通量の更なる変化**が予想される

※日本船主責任相互保険組合公表資料に基づき、海難種別毎の平均損害額を算出し、10年間に発生した海難件数に掛け合わせ、年平均化した金額



「令和元年度ふくそう海域における安全対策の更なる推進に関する調査研究委員会（公社日本海難防止協会）報告書より、平成30年の台風24号来襲時の船舶交通状況を抜粋

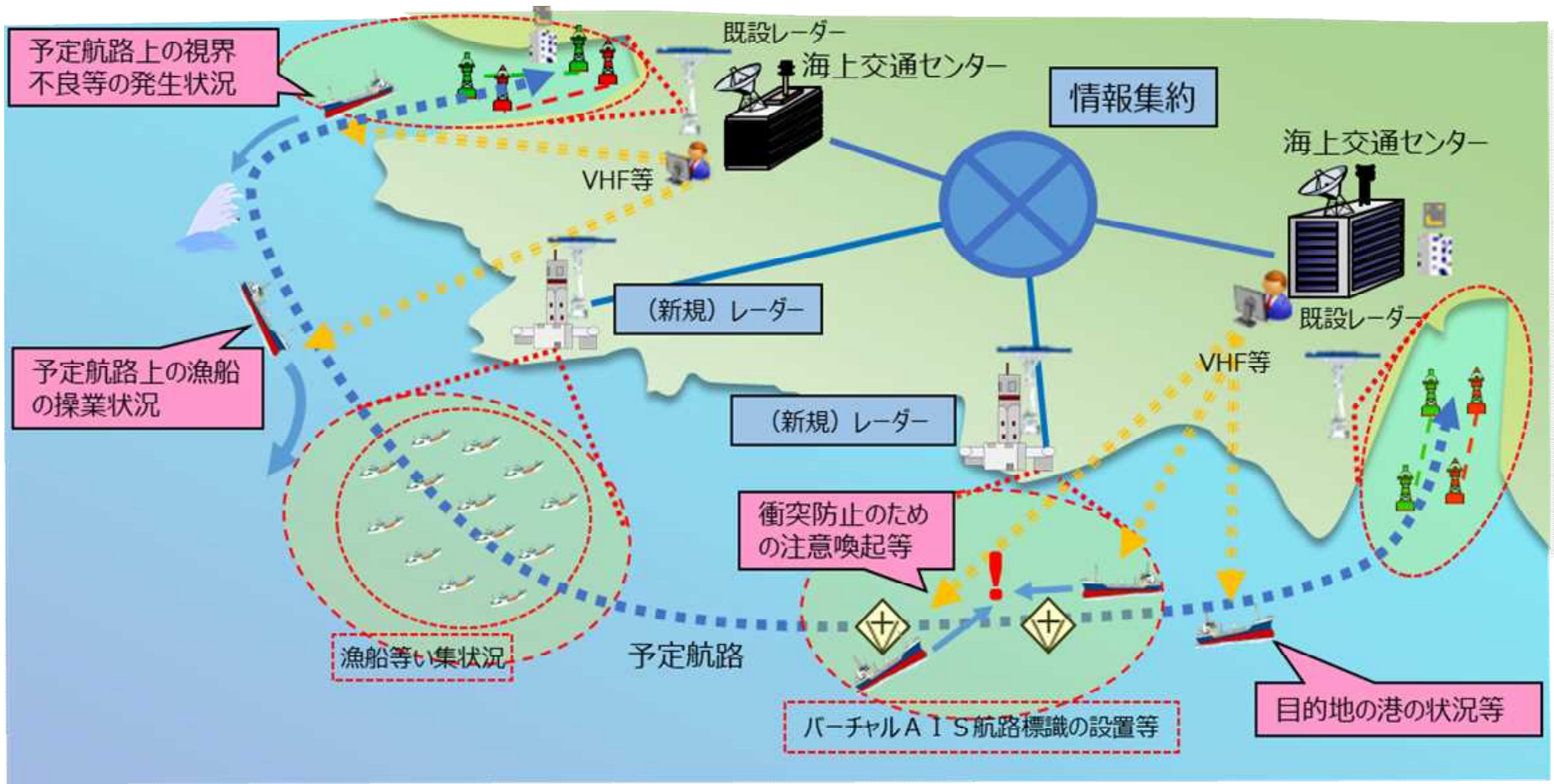


- 船舶交通集中海域
- ※平成21年～平成30年の衝突事故発生位置
- AIS搭載船舶×AIS搭載船舶の衝突事故発生位置
- AIS搭載船舶×非AIS搭載船舶の衝突事故発生位置
- 非AIS搭載船舶×非AIS搭載船舶の衝突事故発生位置

# 対策② 準ふくそう海域における航行支援サービス

- 船舶交通が集中する海域における衝突防止のための注意喚起等
- 航行経路上の視界不良等の発生状況、漁船の操業状況等の情報提供
- 船舶の目的地の港湾状況等の事前情報の提供

【イメージ図】



# 対策③ – 1 高速大容量通信が可能な新たなAISサービスの開発導入

## VDES\*とは (\*VHF Data Exchange System)

- ◆従来のAISのチャンネル数、通信速度、通信範囲を飛躍的に拡大し、従来のテキストベースの情報交換をグラフィックベースで行うことにより抜本的機能向上を図る新たな海上デジタル通信システム

## VDESの特徴

- ◆これまでの**テキスト**を主とした情報交換から、画像やアプリケーションによる**グラフィック**な情報交換が可能
- ◆衛星回線の利用により通信範囲が**全地球**まで拡大
- ◆アプリの開発導入により**用途拡大**が可能

【現AISとVDESの比較】

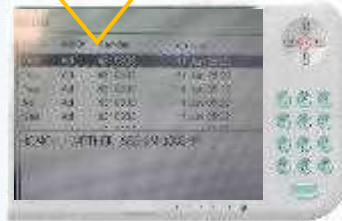
機能	AIS	VDES
通信周波数	4ch	18ch (4.5倍)
通信速度	9,600bps	最大307.2kbs (30倍)
通信範囲	20~30海里	衛星利用により <b>全地球</b>

## 航行支援情報の提供

### 【現AISによる表示例 (テキストベース)】

- ・ 英数字による簡易な情報

HONMOKU SSE 6m  
1003hp



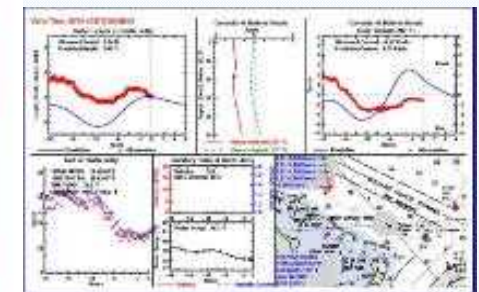
〔気象情報〕

### 【VDESによる表示例 (グラフィックベース)】

- ・ ビジュアル・日本語表示による詳細かつ分かりやすい情報



〔管制信号情報〕



〔気象・海象・潮流情報〕

## 国際標準化スケジュール

注：昨年度末時点でのスケジュール（現在IMO等の委員会開催が大幅に遅延しているため変更の可能性あり）

2017(H29)	2018(H30)	2019(R01)	2020(R02)	2021(R03)	2022(R04)	2023(R05)	2024(R06)
	基準案検討			条約改正案・基準案策定	承認手続き		

ITU世界無線会議  
・VDES周波数割当  
IMO海上安全委員会  
・SOLAS条約改正の提案  
・VDES性能基準策定の提案

IMO  
小委員会

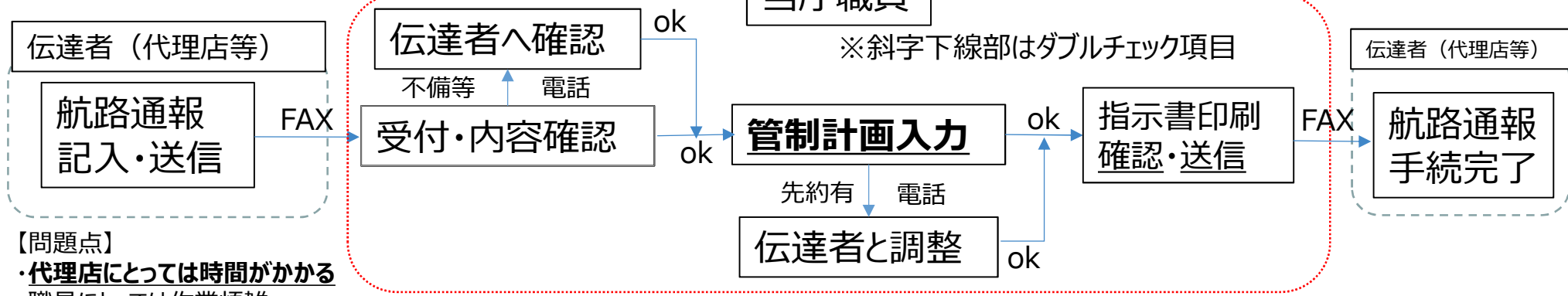
IMO  
小委員会

IMO  
海上安全委員会

2024.1.1  
SOLAS条約改正 発効

# 対策③ - 2 航路通報の利便性向上について (イメージ)

## 1 現状 (例: 電話、FAXの場合)



- 【問題点】
- ・代理店にとっては時間がかかる
  - ・職員にとっては作業煩雑
  - ・ヒューマンエラーも起こりえる

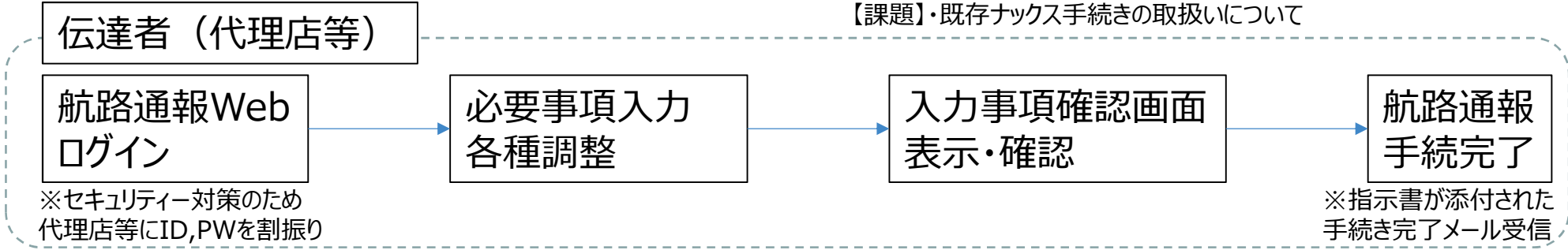
※変更通報等手段確保のため、電話等での手続きは今後も継続

所要時間：約20分 (通常時) ~ 約90分 (混雑時)

## 2 改善策 (例: オンライン化の場合)

※全ての手続きを代理店等のPC画面上で処理することを想定 (インターネットで宿の予約や買い物をするイメージで航路通報の手続き進行)

- 【利点】
- ・代理店にとっては時間短縮、岸壁手配等に時間を割ける (航路通航時間を確定した後、岸壁、荷役等の手配を図る) (船舶側自らの事情等により変更も相当程度発生)
  - ・職員にとっては負担軽減 (ヒューマンエラーもなし)
  - ・ペーパーレス化にも貢献
- 【課題】・既存ナックス手続きの取扱いについて



所要時間：約5分 (名古屋港海上交通センター利用代理店への聞き取り結果)

## 2. 新技術を活用した航路標識の点検・監視体制の構築

---

## ○課題

- 航路標識の老朽化
  - ・予防保守が困難で、灯台の消灯事故が増加
  - ・灯台施設、機器の老朽化が加速
- 技術の伝承、若手職員の経験不足による保守技能の低下
  - ・業務の多様化により、機器等の整備に携わる機会の減少
  - ・故障時の早期復旧が困難
- 新たな課題
  - ・頻発、激甚化する自然災害により多発する航路標識の事故
  - ・新技術導入による業務の効率化



## ○対応（新技術を活用した航路標識の点検、診断、監視業務の効率化）

### ●ドローンによる施設点検

離島、高所での点検、診断  
作業の負担軽減



### ●ウェアラブルカメラ、タブレットによる点検遠隔支援

ウェアラブルカメラ、タブレットを  
活用して、現場の点検、診断  
作業の遠隔支援



### ●AIによる劣化度画像診断

蓄積したデータをもとに、赤外線  
等のAI画像解析による劣化判定

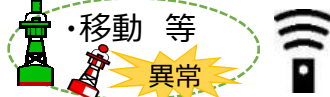


データ用サーバの  
構築

### ●IoTを活用した灯火監視

・移動等  
異常

IoT、クラウドを活用し、浮標  
等の位置や灯台の消灯情報  
をリアルタイムに監視



### ●高輝度LEDの導入促進

長寿命かつ省電力である高輝度  
LEDを導入することで、灯台等の  
メンテナンス作業を軽減



### ●バーチャルAIS航路標識への置換え

主にAIS搭載船が通航する航路等の  
灯浮標の一部を、バーチャルAIS航路  
標識への置換えを検討

