

東日本大震災による航行援助施設の被害と復旧

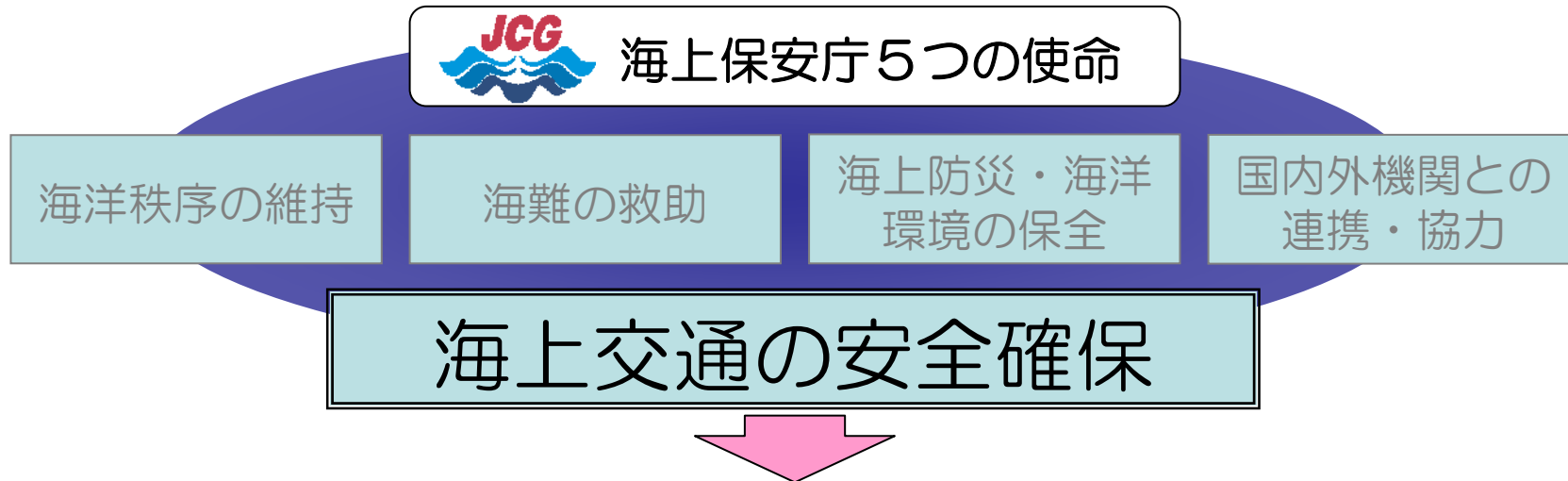
平成24年5月18日

海上保安庁交通部整備課長
五十嵐 耕

講演内容

- 1 我が国の航路標識行政
- 2 東日本大震災による航路標識の被害状況
- 3 航路標識の復旧
- 4 電波を利用する航行援助施設の被害状況
- 5 災害に強い航路標識等の整備
- 6 今後の災害対策

1 我が国の航路標識行政



- 交通ルールの策定や航行の規制等の安全制度の確立
- 航路標識等の航行援助システムの整備・運用

航路標識とは：

灯光、形象、彩色、音響、電波等の手段により港、湾、海峡その他の日本国の沿岸水域を航行する船舶の指標とするための灯台、灯標、立標、浮標、霧信号所、無線方位信号所その他の施設

(航路標識法第1条第2項から抜粋)

航路標識の基数

- 全国に5347基の航路標識（東北地方：396基）
 - 灯台等 3980基（360基）
 - 灯浮標等 1267基（30基）
 - その他 100基（6基）

※海上保安庁設置のもの

※平成24年3月末現在



木更津港沖灯標



観音埼灯台

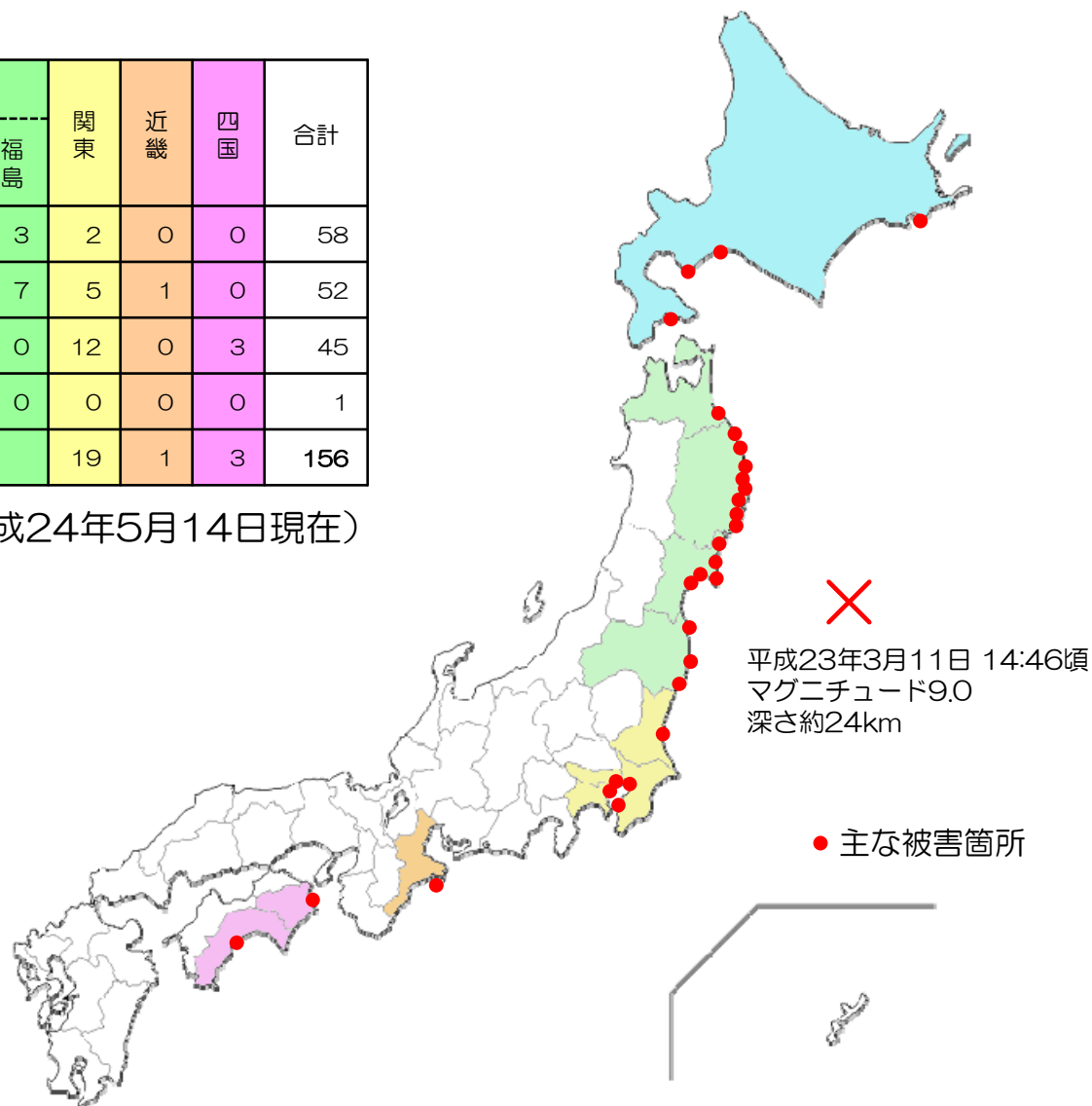


東京湾海上交通センター

2 東日本大震災による航路標識の被害状況

	北海道	東北				関東	近畿	四国	合計
		青森	岩手	宮城	福島				
倒壊、傾斜等	0	2	34	17	3	2	0	0	58
消灯	0	1	16	22	7	5	1	0	52
移動、流失等	6	0	0	24	0	12	0	3	45
欠射	0	0	0	1	0	0	0	0	1
合計	6	127				19	1	3	156

(平成24年5月14日現在)



※ 地図：CraftMAPフリー素材を加工
(以降の地図も同じ)

地震による被害（１）



施設の損傷
【陸前江島灯台（宮城）】

地震による被害（２）



敷地内の崩落
【塩屋埼灯台（福島）】

地震による被害（3）



損傷したハリ(ガラス)板



大型レンズ(損傷小)



大型レンズ免震機構

光学系設備の損傷
【塩屋埼灯台（福島）】

津波による被害（１）

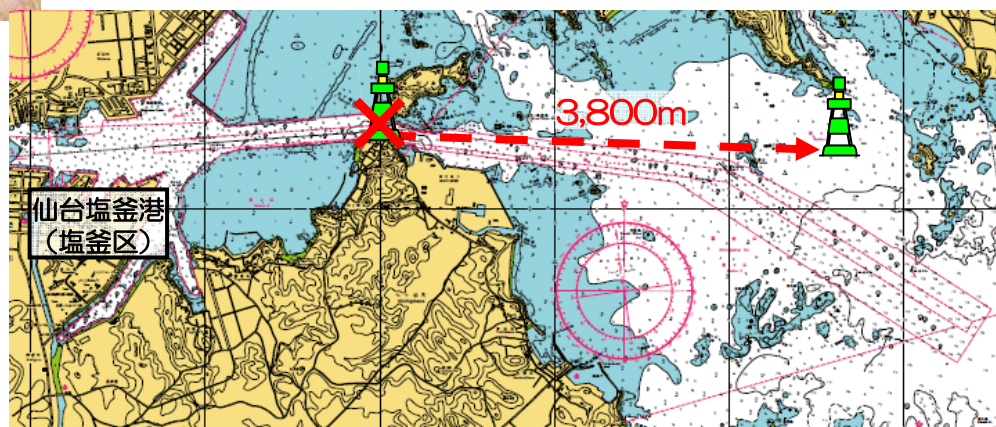
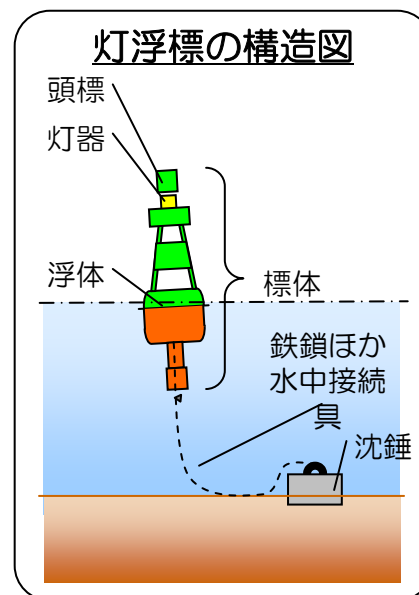


防波堤先端部が倒壊し、水没した灯台
【大船渡港長崎東防波堤灯台（岩手）】

津波による被害（２）



移動した灯浮標
【塩釜第五号灯浮標（宮城）】



沈錘（鉄筋コンクリート製4トン）に繋がっていたブイが、約3,800m沖方向へ移動

津波による被害（3）



漂流物からの類焼で焼損した灯標
【番所根灯標（宮城）】

3 航路標識の復旧 ～段階的な復旧～

■ 防波堤灯台の場合



応急復旧
防波堤先に仮設置
(短期間の応急措置)

高さ約2m

- FRP製
- LED、乾電池
- 光達距離 約4km

仮復旧

高さ約4m

- 鋼製
- LED、太陽電池
- 光達距離 約6～10km

本復旧

高さ約8m

- 鉄筋コンクリート製
- LED、太陽電池
- 光達距離 約10～12km

■ 灯浮標の場合



応急復旧
短期間の応急措置

高さ約2m

- FRP製
- LED、乾電池
- 光達距離 約4km

本復旧

高さ約4m

- 鋼製
- LED、太陽電池
- 光達距離 約6～10km



設置した灯火



特殊救難隊による応急復旧作業

(平成23年4月15日)

【釜石港湾口北防波堤灯台(岩手)】

仮復旧用資材の搬送

- 仮復旧のための仮設灯浮標用資材を全国各地から搬送
- 小学生が復興メッセージを書き込んだ資材も



石川県七尾市

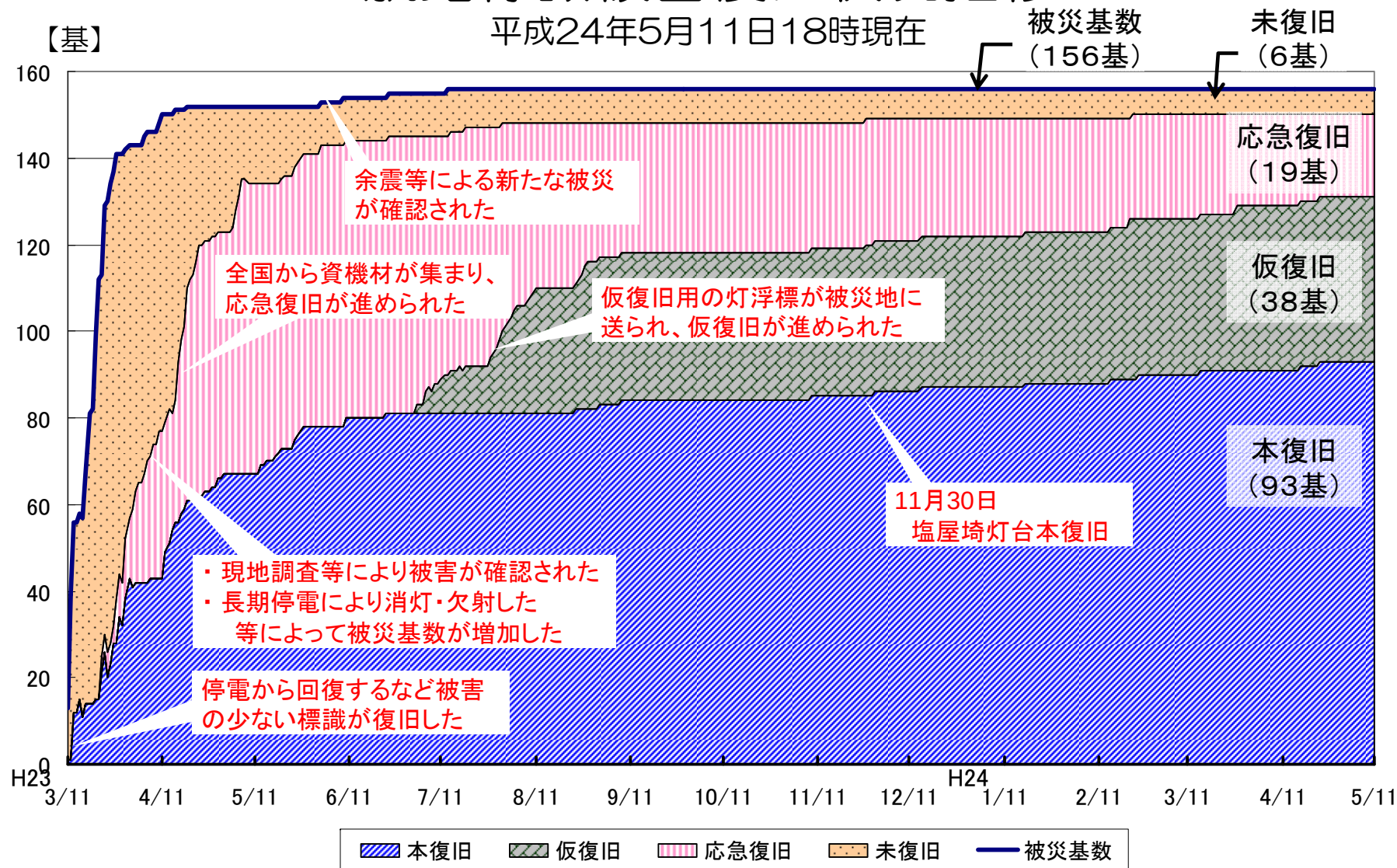


広島県広島市



愛知県名古屋市

航路標識被害復旧状況推移



4 電波を利用する航行援助施設の被害状況

金華山DGPS局の被害

- ・ 停電による運用休止
- ・ 地殻変動による位置ずれ

AIS関連施設の被害

- ・ 停電、回線障害による運用休止

うしころばし

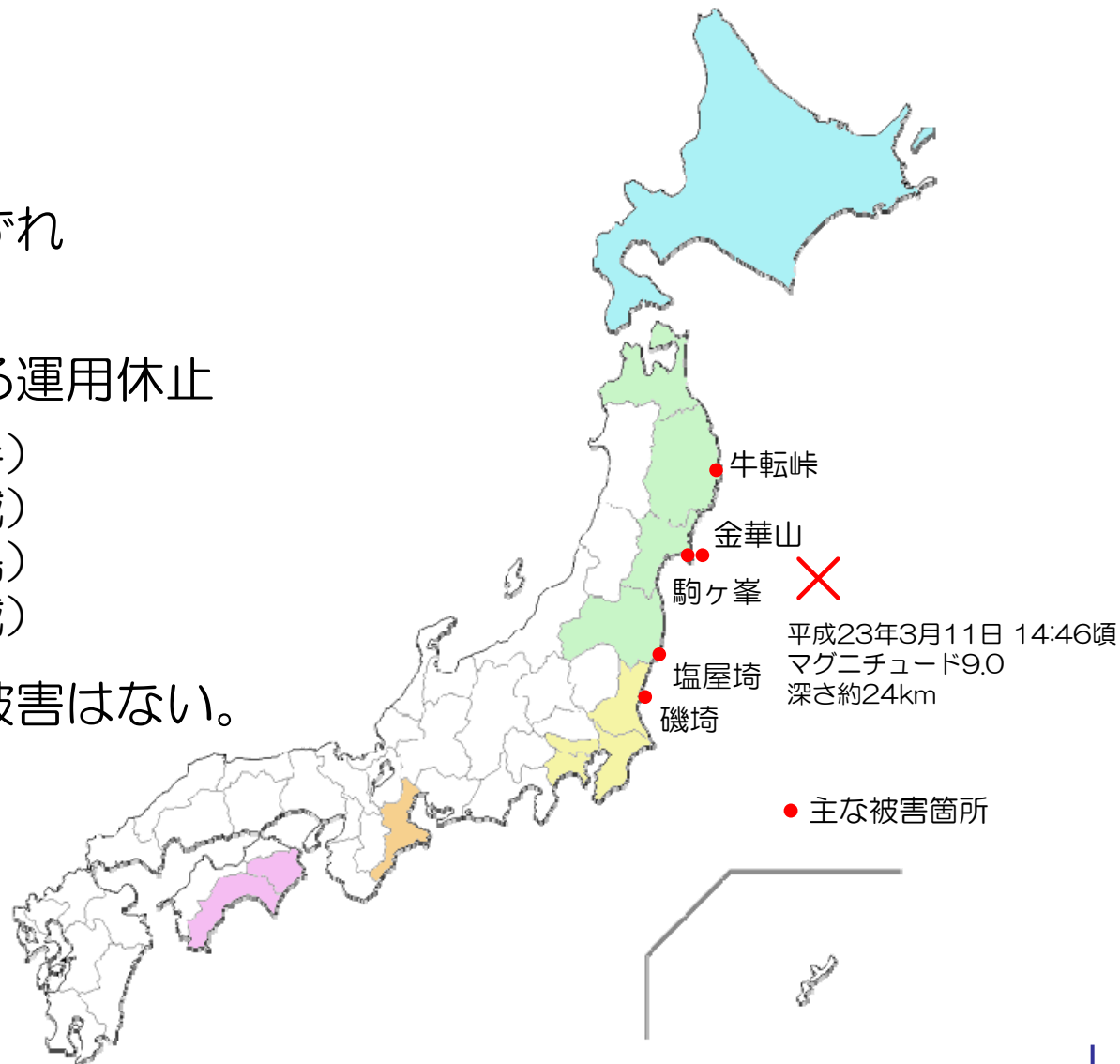
牛転峠送受信所（岩手）

駒ヶ峯送受信所（宮城）

塩屋崎送受信所（福島）

磯崎送受信所（茨城）

なお、津波による直接被害はない。



金華山DGPS局の被害（1）

1.停電による運用休止

3月11日 衛星回線での監視不能

3月12日 測定船つしまで欠射を確認

3月18日 外観調査（航空機利用：港湾施設の地盤沈下、巡回路に落石）

4月 5日 現地調査（予備電源用発電機の燃料タンク破損）

4月13日 商用電源復旧（機器点検、地殻変動にかかる位置データ収集・解析）

4月24日 運用再開

6月19日 予備電源復旧

2.現況（平成24年5月）

港湾施設は未復旧



平成23年3月撮影

金華山DGPS局の被害（2）

地殻変動による位置ずれ

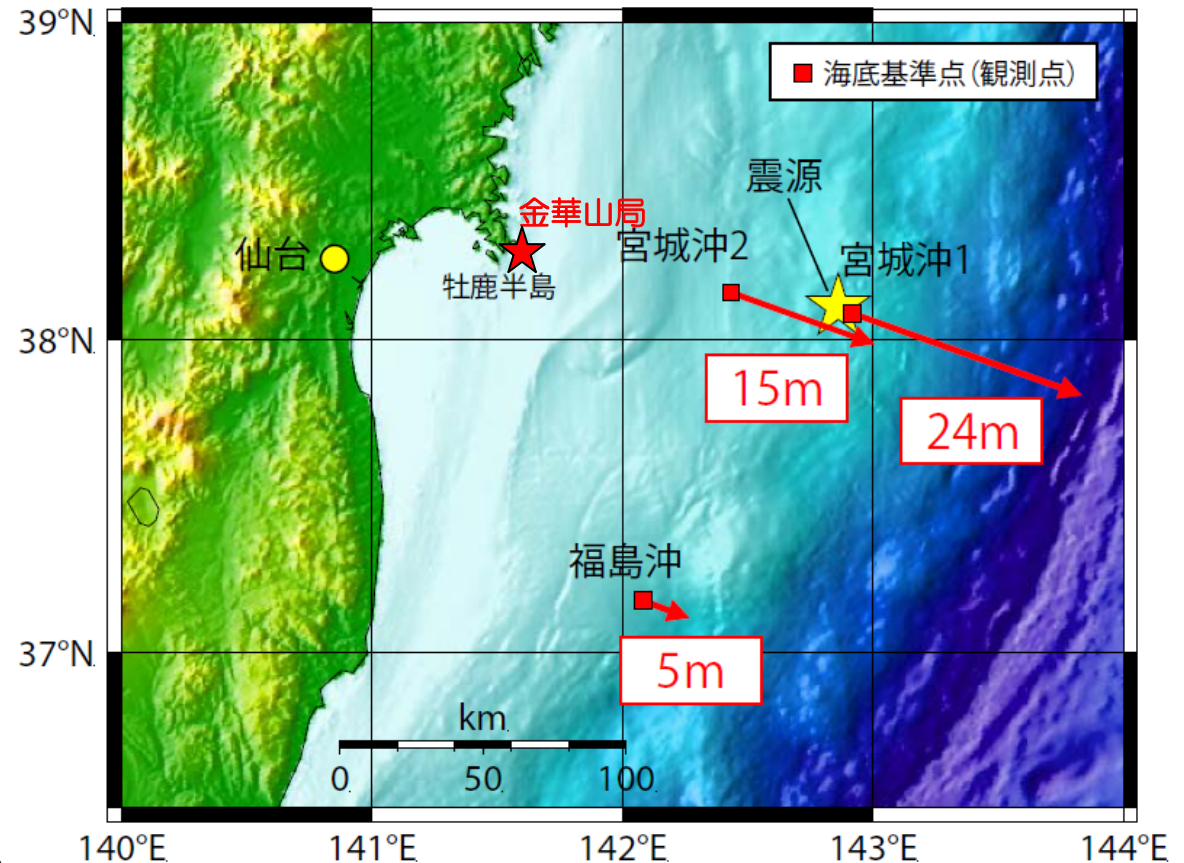
4月6日、海上保安庁は宮城沖の海底基準点が東南東に約24m移動していたことを発表。

金華山DGPS局の位置データを解析した結果、107度に5.8m移動していることが判明。解析結果をディファレンシャルデータに反映させて、4月24日運用を再開した。

全国のDPGS局の位置データを解析・更新。

酒田DGPS局：111度に1.3m移動

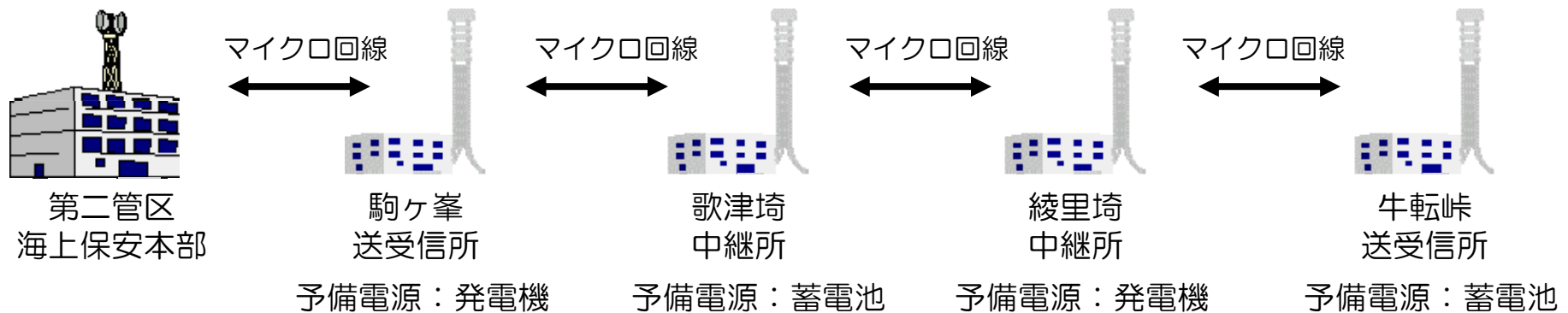
犬吠埼DGPS局：105度に0.6m移動



東北地方太平洋沖地震に伴う海底の動き（水平）

AIS関連施設の被害（１）

停電による運用休止（駒ヶ峯、牛転峠）



3月11日14:46 地震発生

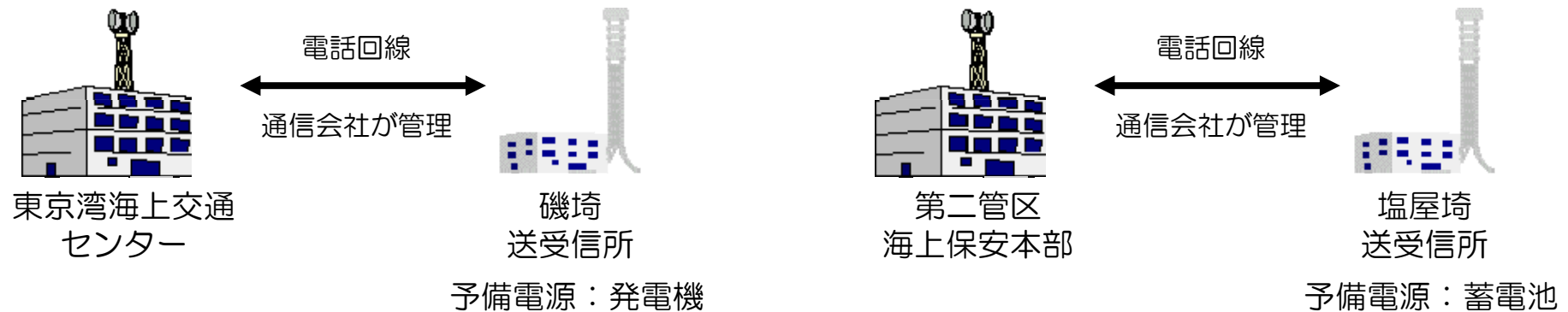
3月12日23:22 駒ヶ峯送受信所 運用休止（駒ヶ峯の搬送端局装置障害により回線障害）
牛転峠送受信所 運用休止

3月16日13:00 駒ヶ峯送受信所 運用再開（駒ヶ峯の搬送端局装置復旧）

4月12日12:00 牛転峠送受信所 運用再開（歌津埼に発電機を準備し、歌津埼および綾里埼中継所に燃料搬送）

AIS関連施設の被害（2）

回線障害による運用休止（磯崎、塩屋崎）



3月11日14:46 地震発生

3月11日15:28 塩屋崎送受信所 運用休止（回線障害）

3月12日13:18 磯崎送受信所 運用休止（回線障害）

3月12日23:00 磯崎送受信所 運用再開（回線復旧）

5月16日11:15 塩屋崎送受信所 運用再開（回線復旧）

AIS関連施設の被害（3）



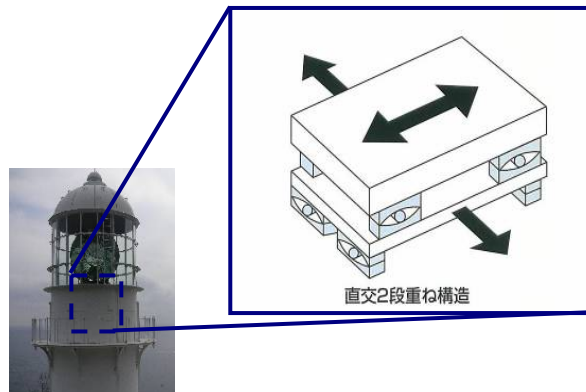
綾里埼中継所への巡回路
落石、倒木が多数で車両通行不可

5 災害に強い航路標識等の整備

1. 耐震構造への改修
 - 構造物の災害被害の最小化
2. 灯台用大型レンズの免震施工
 - 大型レンズの破損防止
3. 太陽光発電等自立型電源の導入等
 - 停電による消灯や運用休止の防止



耐震化整備
(炭素繊維シートによる補強)



免震装置の導入



太陽光発電装置

6 今後の災害対策

- 情報提供の強化

新しいシステム・技術を応用し、情報を提供する。

- AIS（船舶自動識別装置）による航路標識情報の提供
 - 被災・機能停止した航路標識の情報を電子海図等に仮想的に表示 等
- MICS（沿岸域情報提供システム）による情報提供
 - 携帯メールによる安全情報の提供 等
- AR（拡張現実）技術を利用した携帯端末への情報提供

- 電源の強化

新たな技術の導入可能性等を検討する

- 高機能な新型太陽電池の採用
- 燃料電池・ワイヤレス電力伝送技術の導入可能性の検討



金華山灯台からの日の出

このたびの東日本大震災におきまして、被災されました皆さまに
謹んでお見舞い申し上げます。

※ 資料に掲載した写真・図表のうち特記のないものは海上保安庁が撮影または作成したものです。