

AISパケットの受信成功率

海上保安庁交通部整備課
安全システム開発室
千葉 潤

平成27年9月15日

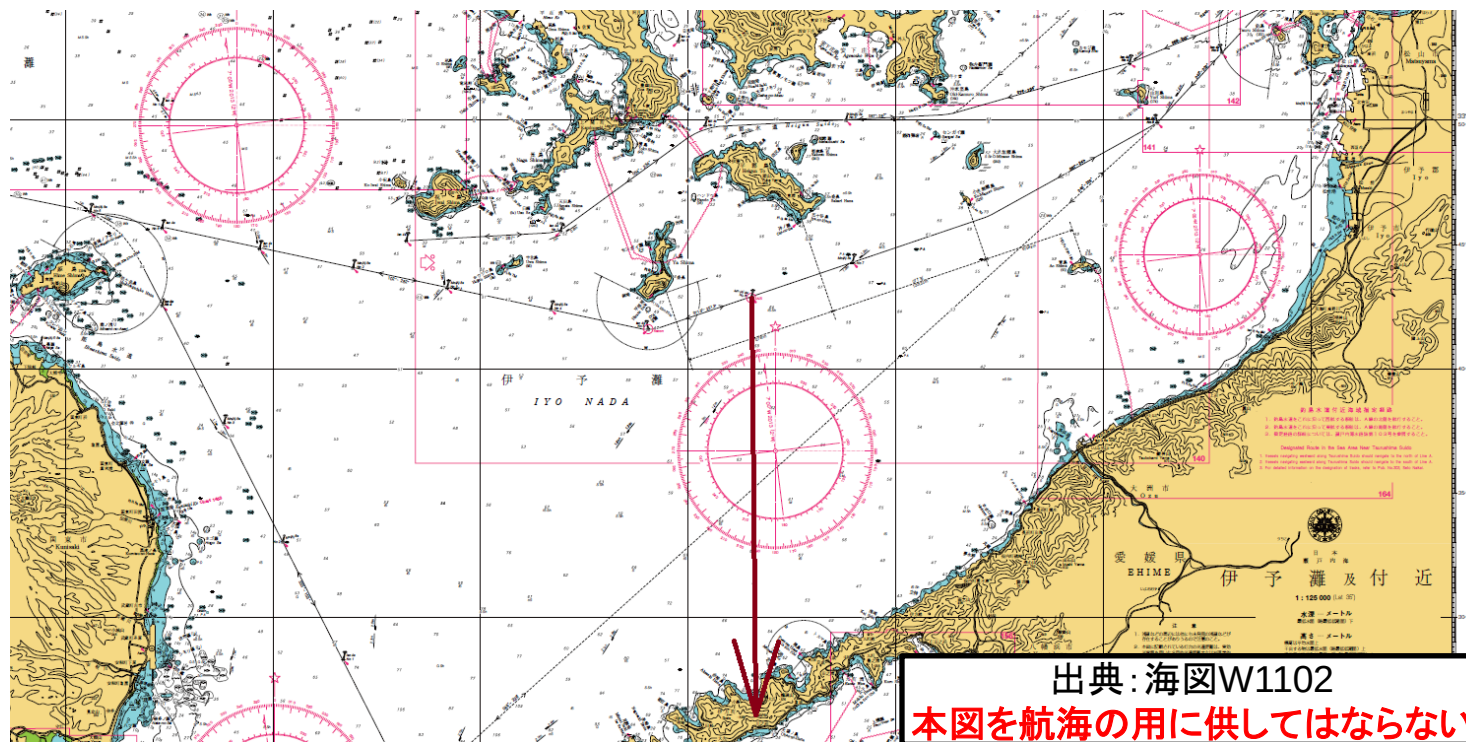
電波航法研究会第2回研究会発表

- VDESに向けての技術的検討
 - データ通信の高速化が検討されている
 - 果たして可能なのか？という疑問
- まずはAISの現状を調査
 - 9600bpsで、どれほどのパケロスがあるか
 - 符号長104 μ s
- もって高速化の議論の前提を整理したい

- 平郡島と浦賀水道のAIS気象観測装置
 - 既知の頻度で送り続けている
 - 固定された環境での**理想的な受信率**がわかる
- 東京湾内におけるAIS搭載船舶
 - 東京湾を見通す4箇所データを受信している
 - 様々な大きさの船が様々な航跡をたどる
 - 周辺環境等の**状況に応じた受信率**がわかる

- スロット割当てはFATDMA
- メッセージ6により気象状況を通報
- 30分に1回, 両チャンネルに送信
- データ収集期間は次のとおり
 - 平郡島 平成27年1月31日から2月22日まで
 - 東京湾 平成26年12月1日から12月19日まで

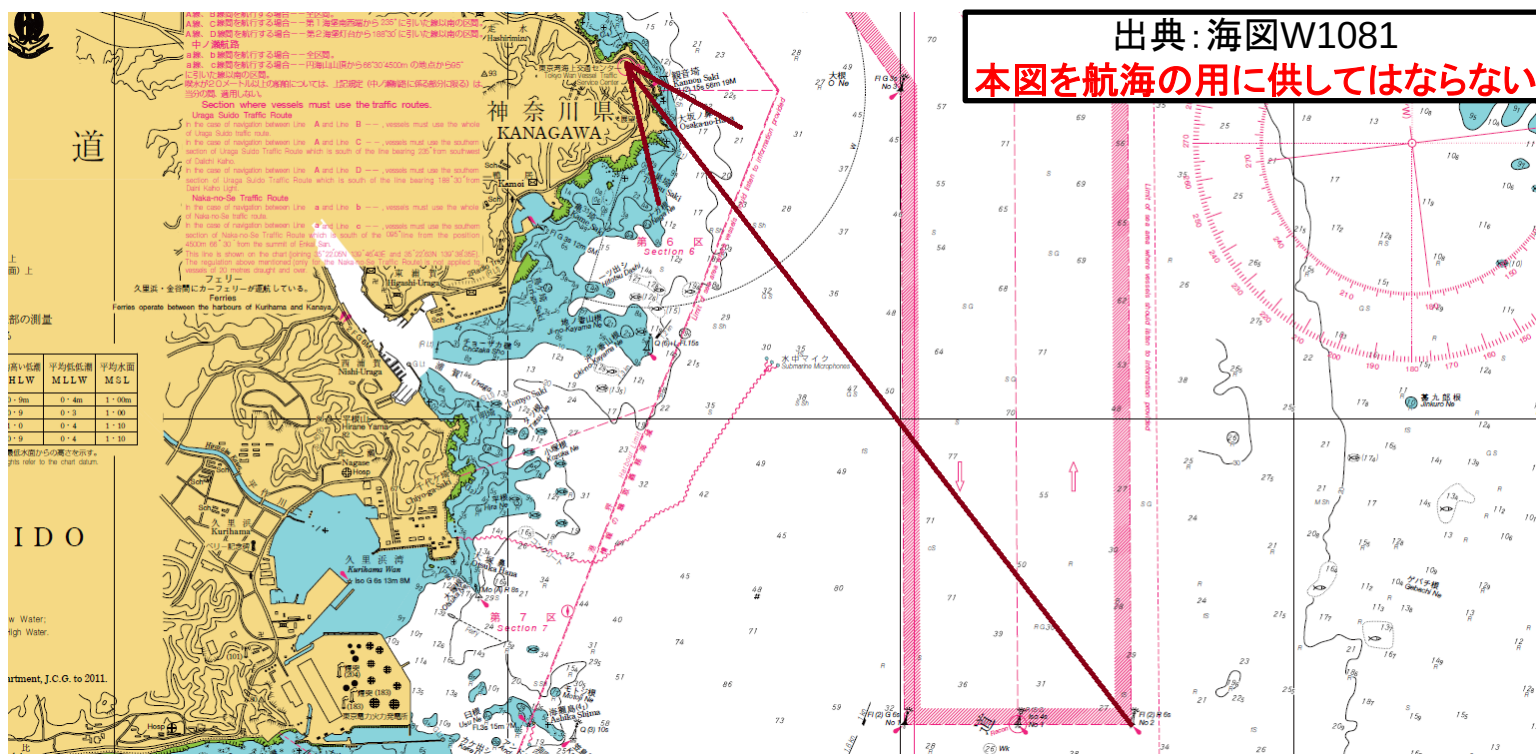
- 距離は約17海里
 - － 送信: 平郡島南方AIS信号所
 - － 受信: 瀬戸ディファレンシャルGPS局



- 受信失敗率は次のとおり
 - 二項分布による95%信頼区間
 - チャンネルAのみ $0.007 \leq p \leq 0.022$
 - チャンネルBのみ $0.004 \leq p \leq 0.016$
 - 両チャンネル利用 $0.000 \leq p \leq 0.004$
- 極めて成功率は高いといえる
 - 最悪でも98%

本調査の方法(気象ブイ:東京湾)

- 距離は約3.5海里
 - ― 送信: 浦賀水道航路南口東端AIS信号所
 - ― 受信: 観音埼船舶通航信号所



- 受信失敗率は次のとおり
 - 二項分布による95%信頼区間
 - チャンネルAのみ $0.043 \leq p \leq 0.068$
 - チャンネルBのみ $0.017 \leq p \leq 0.034$
 - 両チャンネル利用 $0.007 \leq p \leq 0.018$
- 成功率は高いといえる
 - 最悪でも93%
 - 見通し内に法定航路があるためか

- 平成27年4月1日に第三管区で受信した全AISデータから、東京湾域内におけるメッセージ1を抽出
- 受信したメッセージ1内の航海状況と速力から、次に受信するまでの期待時間を算出
- 受信できなければ、受信するまで同様の状況が続くものと推定してミス数をカウント
- ここでは3種類の事例を抽出

- Rec. ITU-R M.1371-5
 - 4.2.1 Reporting interval

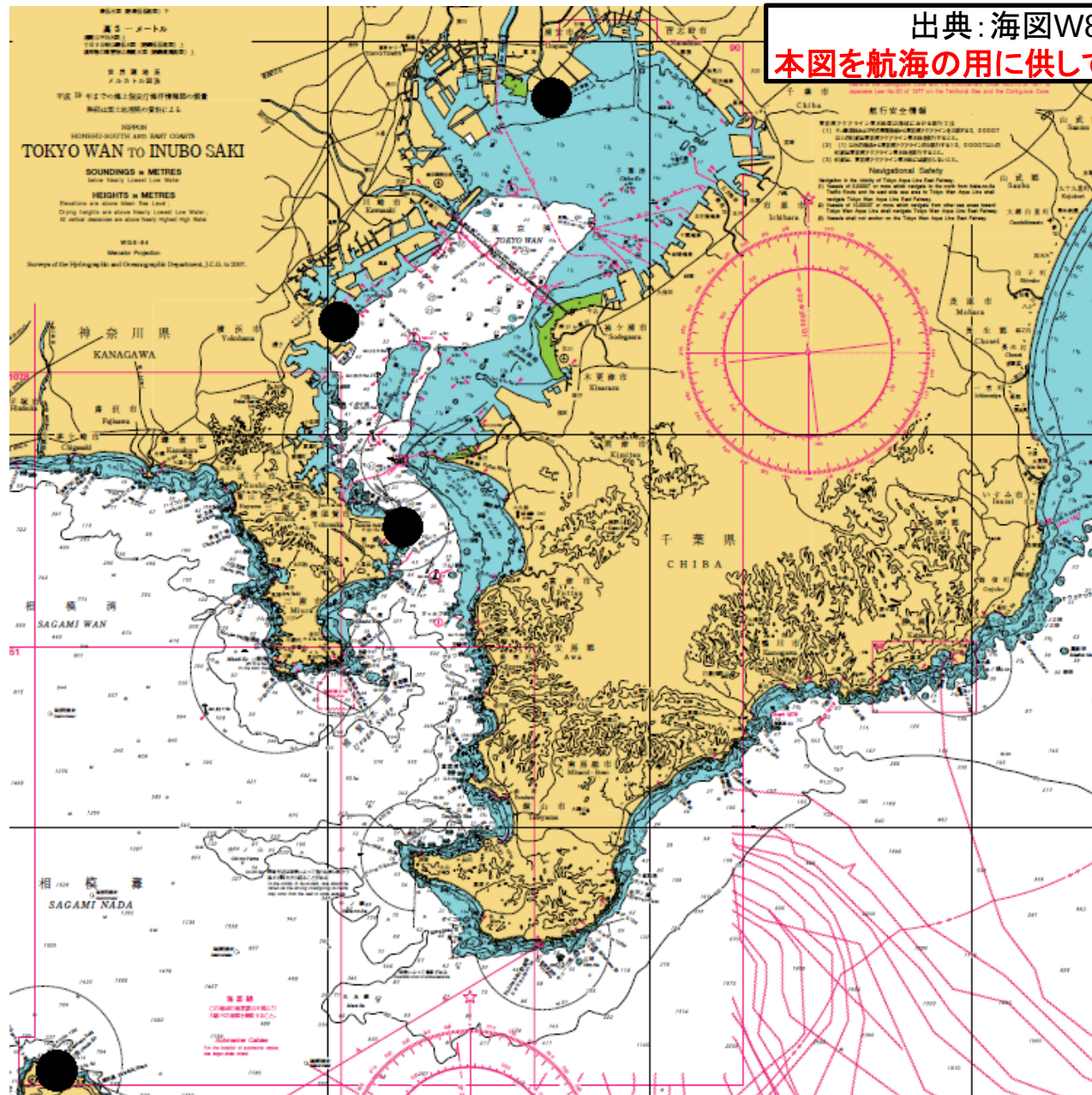
Class A shipborne mobile equipment reporting intervals²

Ship's dynamic conditions	Nominal reporting interval
Ship at anchor or moored and not moving faster than 3 knots	3 min ⁽¹⁾
Ship at anchor or moored and moving faster than 3 knots	10 s ⁽¹⁾
Ship 0-14 knots	10 s ⁽¹⁾
Ship 0-14 knots and changing course	3 1/3 s ⁽¹⁾
Ship 14-23 knots	6 s ⁽¹⁾
Ship 14-23 knots and changing course	2 s
Ship >23 knots	2 s
Ship >23 knots and changing course	2 s

⁽¹⁾ When a mobile station determines that it is the semaphore (see § 3.1.1.4, Annex 2), the reporting interval should decrease to 2 s (see § 3.1.3.3.2, Annex 2).

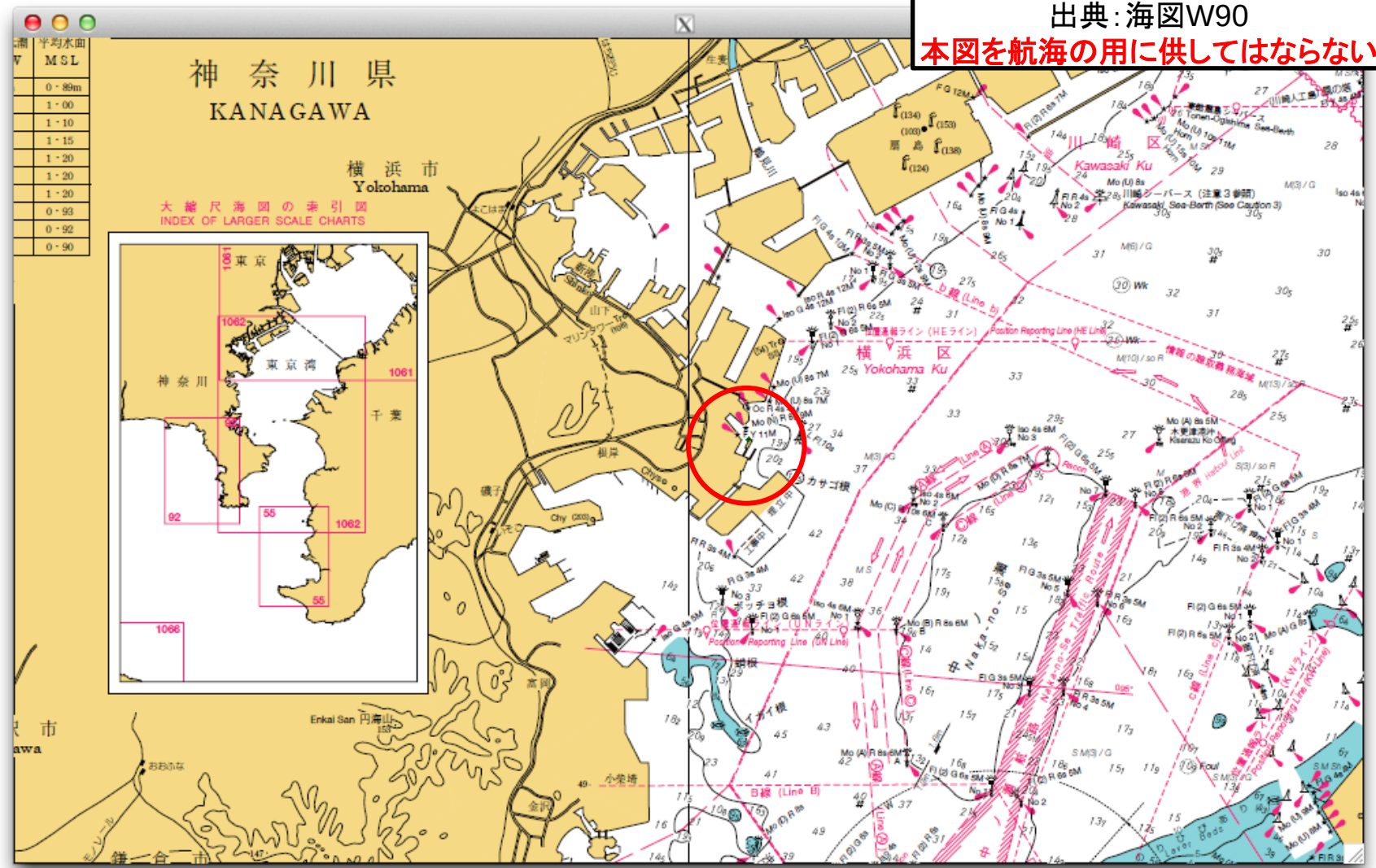
NOTE 1 – These values have been chosen to minimize unnecessary loading of the radio channels while maintaining compliance within the IMO AIS performance standards.

NOTE 2 – If the autonomous mode requires a shorter reporting interval than the assigned mode, the Class A shipborne mobile AIS station should use the autonomous mode.

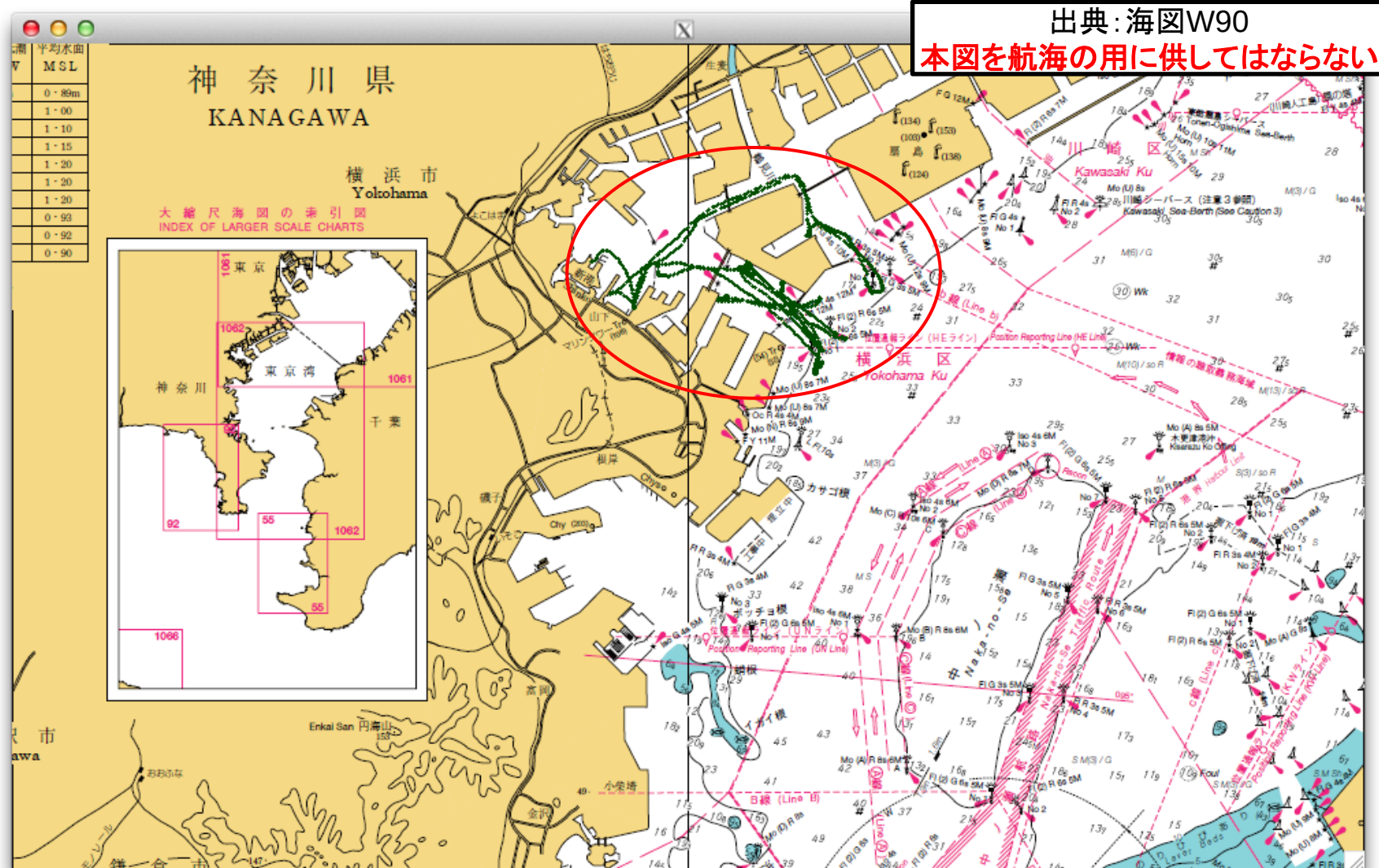


本調査の結果(船舶:停船40mタグ航跡)

出典:海図W90
本図を航海の用に供してはならない



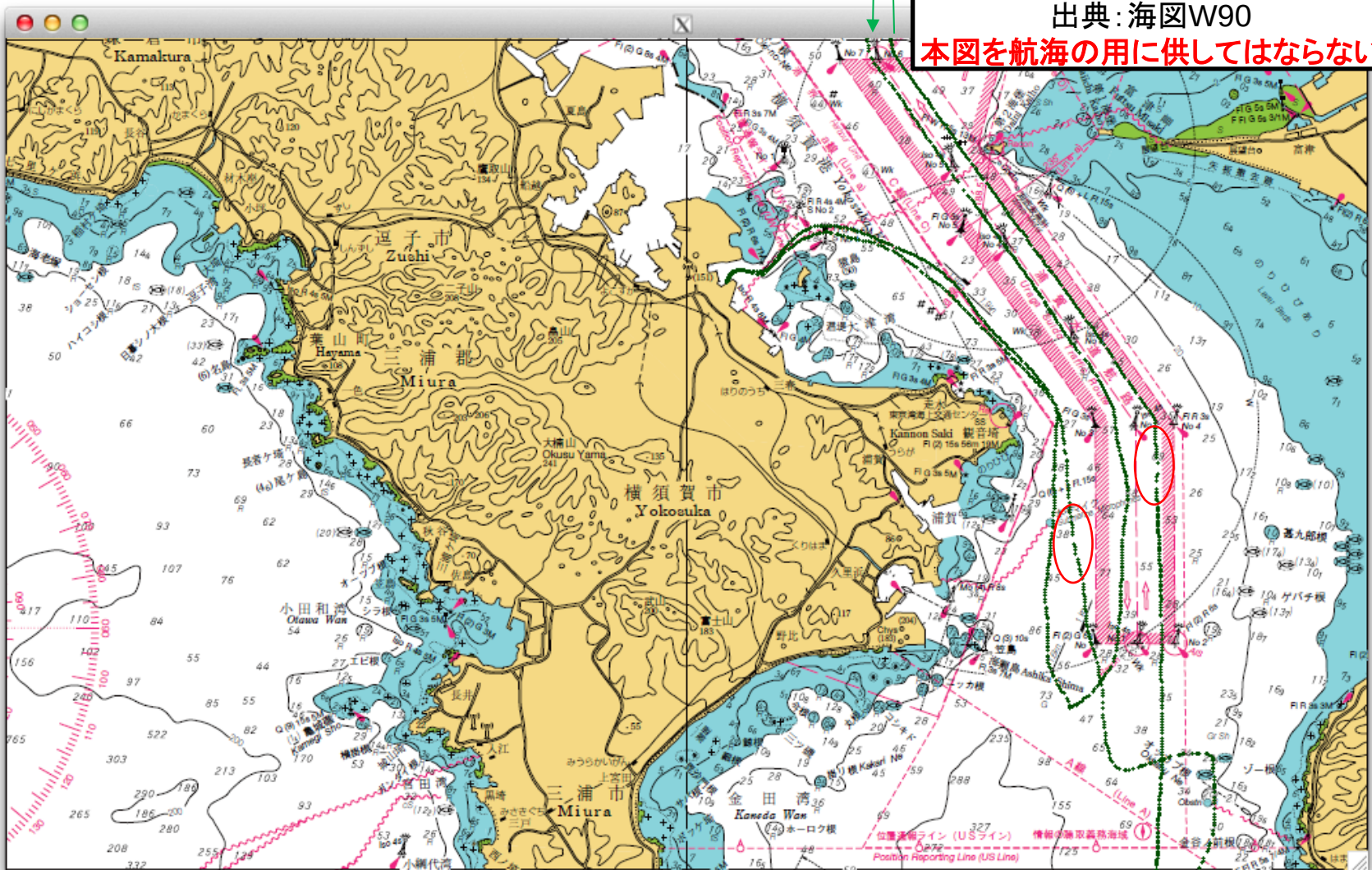
- 失敗数
 - 分布は次のとおり
 - ロスなし: 7801回
 - 1回ロス: 477回
 - 2回ロス: 30回
 - 失敗率の95%信頼区間
 - $0.056 \leq p \leq 0.066$
- なぜ停船が10秒に1回も送信しているのか
 - AIS上では錨泊となっていない



- 失敗数
 - 分布は次のとおり
 - ロスなし:6433回
 - 1回ロス:1071回
 - 2回ロス:118回
 - 3回ロス:18回 以下略
 - 失敗率の95%信頼区間
 - $0.146 \leq p \leq 0.161$

本調査の結果(船舶:航路内40mタグ航跡)

出典:海図W90
本図を航海の用に供してはならない



- 失敗数
 - 分布は次のとおり
 - ロスなし: 6812回
 - 1回ロス: 1036回
 - 2回ロス: 81回
 - 3回ロス: 17回 以下略
 - 失敗率の95%信頼区間
 - $0.132 \leq p \leq 0.146$

- 総受信数は15時間に11978回
- 送信頻度が本則によっておらず **評価不能**
- 明確な欠落があった個所のプロットのみ

- 定位置間の通信であれば成功率は高い
- 航行船舶については状況次第で欠落
 - 静的な周辺状況？
 - 見通し, 沿岸反射物, etc.
 - 動的な周辺状況？
 - 船舶の陰, 天候, アンテナ角度, etc.
- 欠落の原因については今後とも検討していく

ご清聴ありがとうございました。