

航海報告

YK09-01

「よこすか」性能確認試験航海



海洋工学センター 応用技術部

YK09-01 「よこすか」性能確認試験航海
航海報告

海洋工学センター
応用技術部探査技術グループ
古田俊夫

1. 航海目的：

「よこすか」平成20年度年次検査工事終了後の船体、機関、観測装置、観測補助装置等の性能確認を行う。

2. 期間：

平成21年3月14日（川崎造船神戸事業所出港）から3月18日（海洋研究開発機構帰港）まで。

3. 試験海域：

主な試験海域は、熊野灘、駿河トラフ、相模湾であった。「よこすか」の航跡を図1に示す。

4. 試験実施内容：

- 4. 1. 船体および機関関係の各部署確認試験
- 4. 2. 音響航法装置受波器アレー補正角取得試験
- 4. 3. マルチビーム音響測深装置(MBES)ロールバイアス、ピッチバイアス補正角取得試験
- 4. 4. 船上重力計性能確認試験
- 4. 5. プロトン磁力計および船上三成分磁力計性能確認試験
- 4. 6. 船体動揺計測データ取得

5. 実施結果：

5. 1. 船体および機関関係の各部署確認試験結果は、特に問題はなかった。火災による罹災区画もほぼ完全修復ができていたが、区画の一部ではまだ煙害による臭気が残っているものの、生活には特に支障はない。

5. 2. 音響航法装置受波器アレー補正角取得試験は天候の影響で深海域（4,800m）での試験ができなかったが、中深海（1,500～2,500m）の熊野灘海域と相模湾で2回の補正角取得試験を行った。

5. 3. MBES ロールバイアス、ピッチバイアス補正角取得試験の結果、従来採用していた補正值と同値であったため、変更は行わなかった。

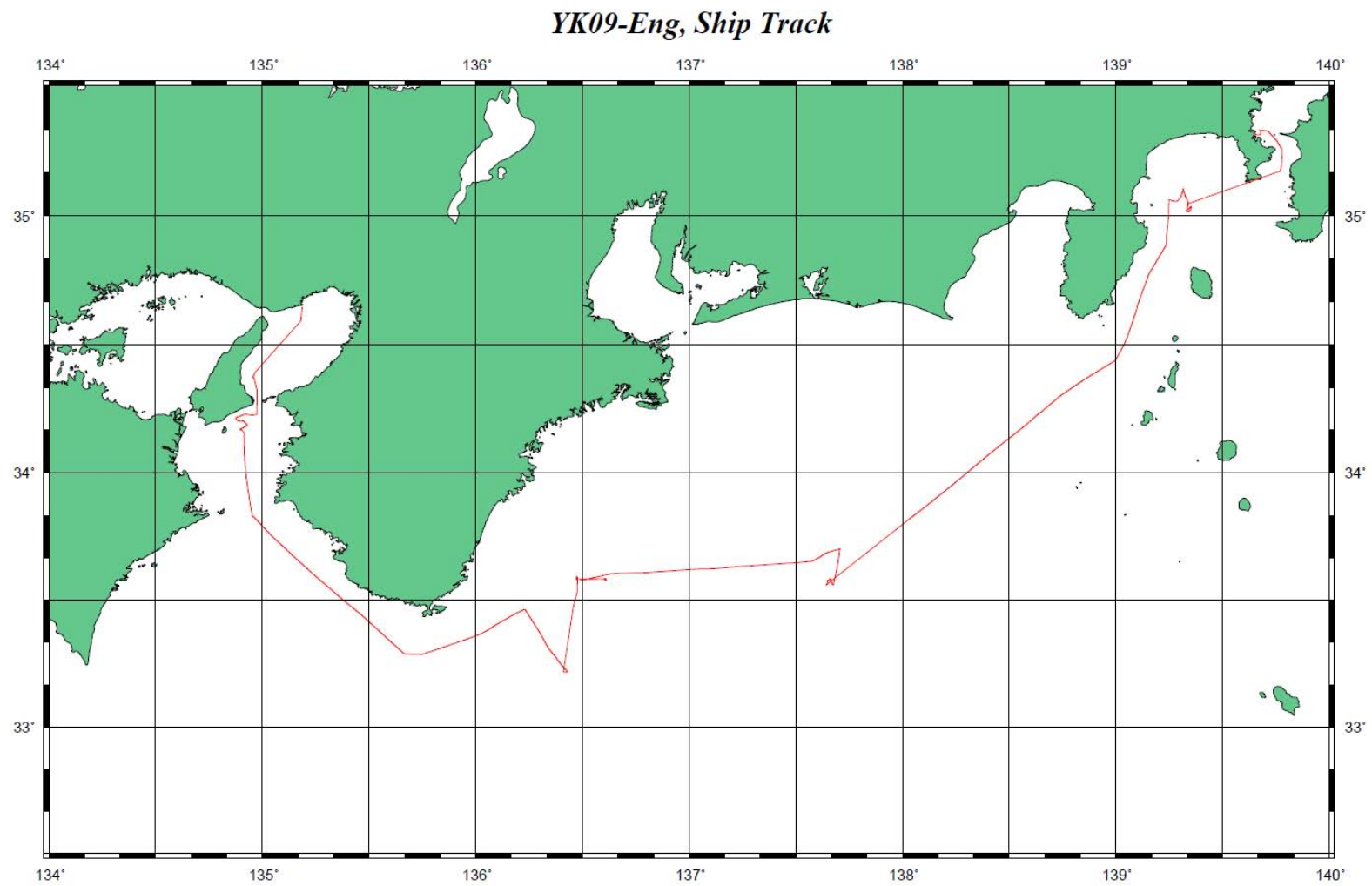


図 1. 「よこすか」 YK09-01 航跡図

5. 4. 船上重力計性能試験

5. 4. 1. 往復航走および十字航走における重力計測データの検証

MBES ロールバイアス試験と MBES ピッチバイアス試験時の往復航走および十字航走時の重力計測データを、filtering delay を考慮してエトベス補正した後、同じ位置（座標）における重力値データの差異を検証した。

「よこすか」船上重力計の重力データの filtering delay は、180 秒とされており、同じ位置でそれぞれの時刻に出力される重力値データには 180 秒分の時間遅れがあることになる。今回の評価試験のひとつとして、filtering delay を考慮してエトベス補正した同じ位置での重力値の差異を確認することで、メーカーの推奨する filtering delay 180 秒が計測データのタイムスタンプと整合性があるかどうか検証するものである。

1) MBES ロールバイアス試験往復航走時の重力データの検証

- ・MBES ロールバイアス試験往復航走時の航跡は図 2 に示す通りである。

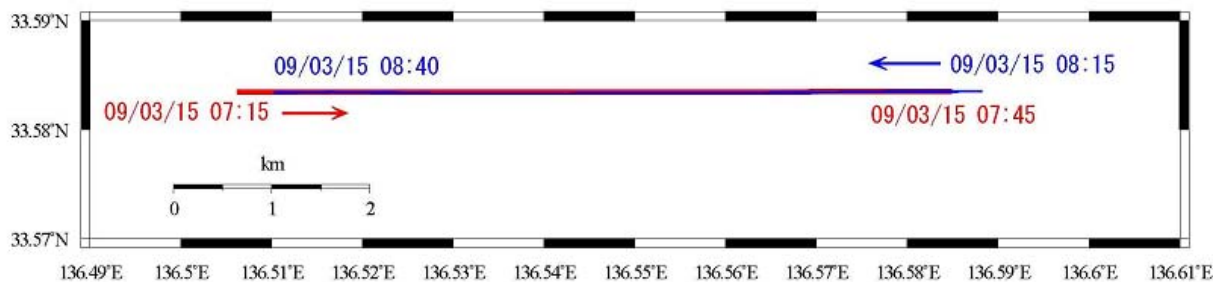


図 2. MBES ロールバイアス試験往復航走航跡

・MBES ロールバイアス試験時往復航走での重力値の推移は図 3 の通りである。往路と復路とも緯度方向の変化はほぼ一定（少数点以下第 4 位以下のずれのみ）で航走しており、重力値の食い違いは無視できるずれであるので、横軸に経度を取り補正後の重力値をプロットした。同じ位置での重力値の最大差異は 2mGal 以内であった。「よこすか」船上重力計測定精度は±1mGal であるので、この差異は位置のわずかなずれを考慮すれば、十分妥当な範囲であると言える。

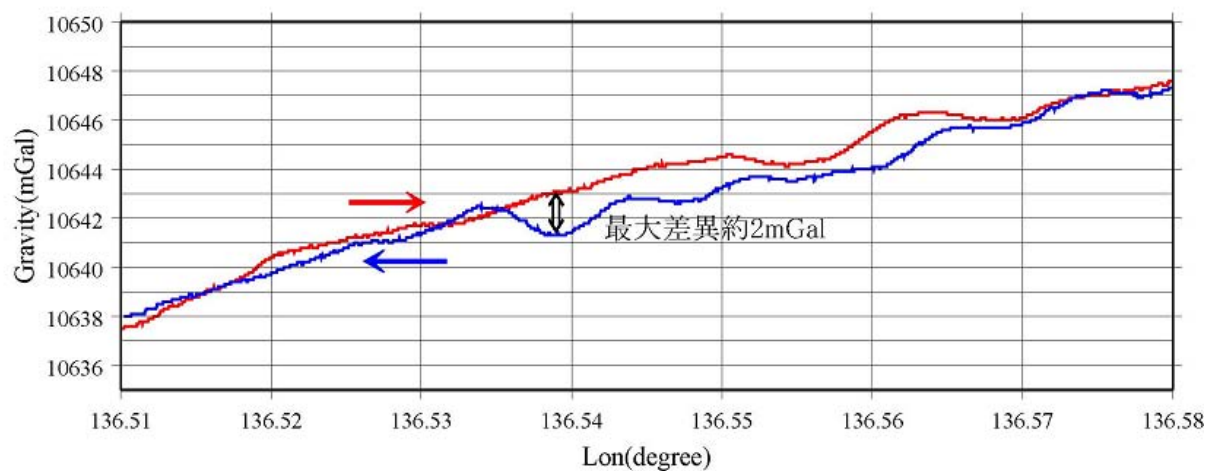


図 3. MBES ロールバイアス試験往復航走時の重力値の推移

5. 4. 2. MBES ピッチバイアス試験時往復航走および十字航走の重力データの検証

- ・MBES ピッチバイアス試験時往復航走および十字航走時の航跡は図 4 に示す通りである。

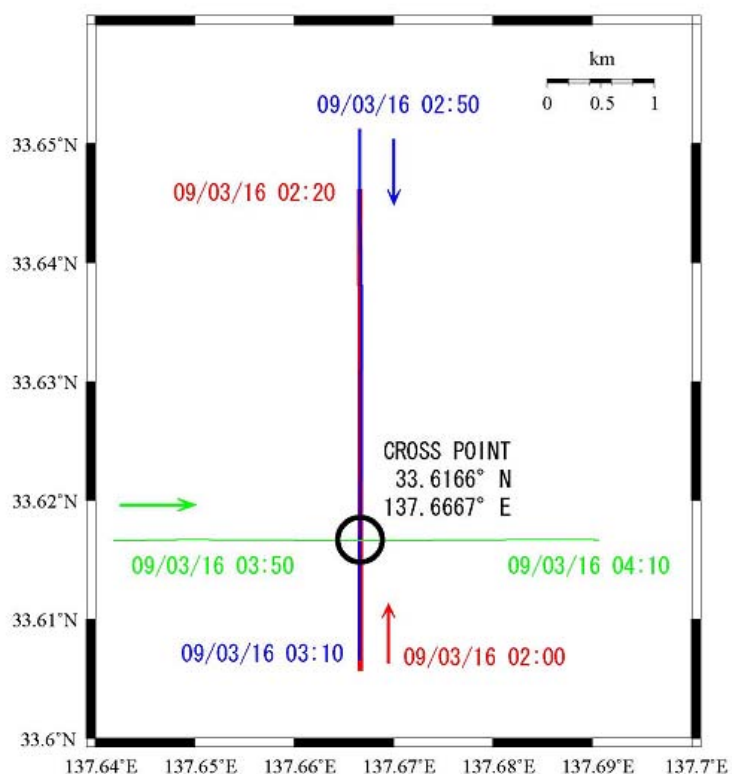


図 4. MBES ピッチバイアス試験時往復航走および十字航走時航跡

- ・MBES ピッチバイアス試験時往復航走での重力値の推移は図 5 に示す通りである。往路と復路とも経度方向の変化は、ほぼ一定（少数点以下第 4 位以下のずれのみ）であり、重力値の食い違いとして無視できるずれ

であるので、横軸に緯度を取り重力値をプロットした。同じ位置（座標）での重力値の最大差異は、MBES ロールバイアス試験時往復航走同様、2mGal 以内であった。

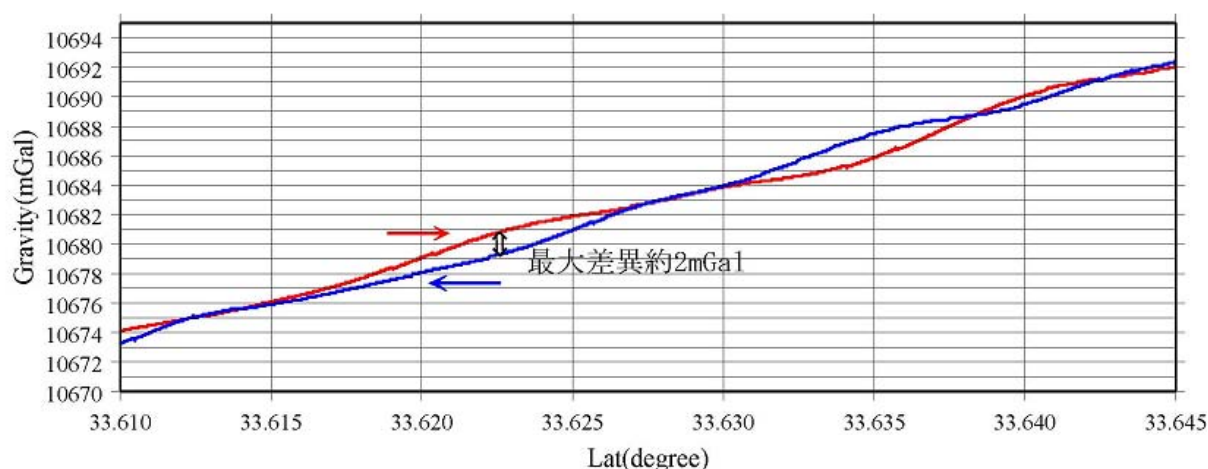


図 5. MBES ピッチバイアス試験往復航走時重力値の推移

5. 4. 3. 十字航走クロスポイント (33.6166° N 137.6667° E) における重力値の検証

クロスポイントでの重力値は、表 1 に示すようにそれぞれ 10,676.7±0.2mGal で極めて小さい差異であった。

図 4 の	クロスポイント通過時間		相対重力値 (mGal)
赤測線	2009/3/16	2:06:32	10676.9
青測線	2009/3/16	3:05:29	10676.5
緑測線	2009/3/16	3:59:24	10676.5

表 1. 3 測線におけるクロスポイント重力値

5. 4. 1～5. 4. 3 の結果より、「よこすか」船上重力計は初期値として設定してある filter delay 180 秒で正しく重力値を出力しており、精度の良い重力計測が行われていることがわかった。

5. 4. 4. ドリフト値算出

表 2 に示す出・入港時の計測データから、本航海におけるドリフト値を算出した結果、0.1mGal/day となった。（「よこすか」船上重力計のドリフト値は公称 3.0mGal/month 以下）

Date	Time	港	絶対重力値	海面高	ドラフト	センサー位置絶対重力値	船上重力計読み取り値
(UTC)			(mGal)	(cm)	(cm)	(mGal)	(mGal)
2009/3/13	23:00:00	川崎造船北浜岸壁	979702.7	190	450	979702.0	10792.4
2009/3/18	2:10:00	JAMSTEC 岸壁	979758.3	289	450	979757.9	10848.9

センサー位置絶対重力値＝絶対重力値＋0.3068＊（海面高＋ドラフト－876.5）／100

表 2. 出港・入港時岸壁データ

5. 4. 5. ローカルデータベースと S0J の重力値の比較

「よこすか」1 研に設置されている船上重力計からの計測データはセンサー近傍の筐体の PC でローカルデータベースとして収録されている。このローカルデータベースの重力値と、S0J に出力されている重力値の時間のずれを検証した。結果は、図 6 の通りであり、時間のずれは 1 秒以内であることがわかる。

尚、ローカルデータベースに記録されているデータに時々欠損がみられるが、この原因が、1) 重力計本体から 1 秒毎に出力されているデータに欠損があるのか、2) 収録 PC（収録ソフトを含む）に問題があるのか、確認する必要がある。

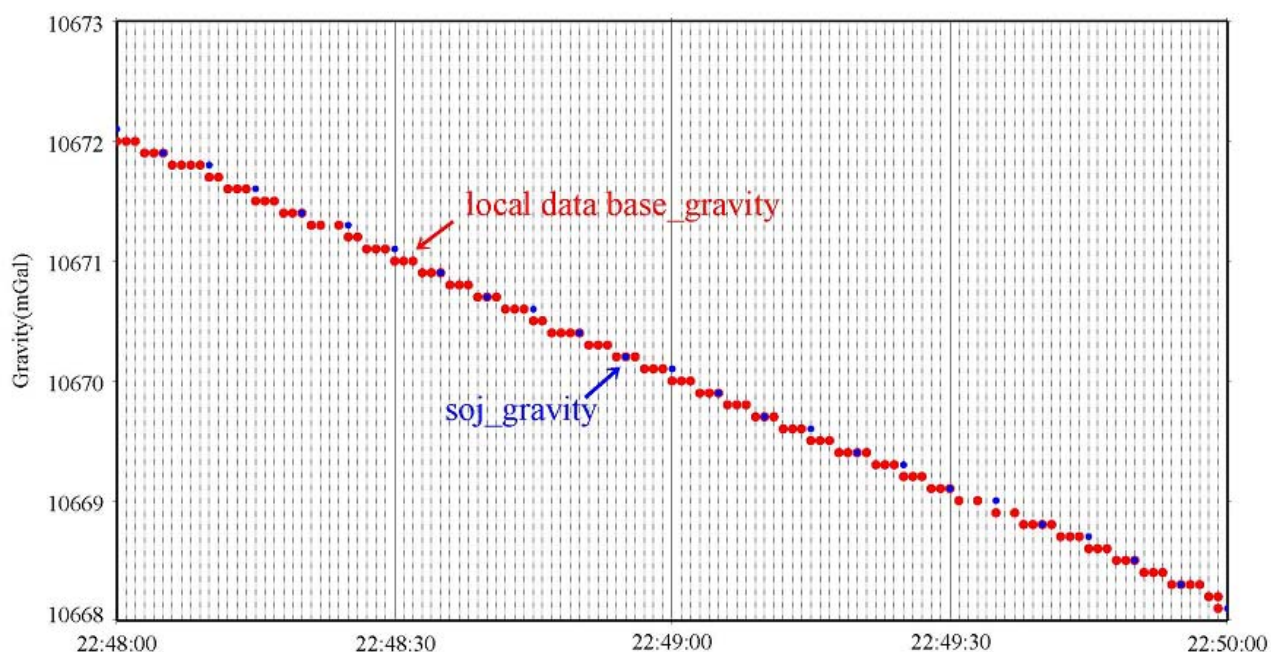


図 6. ローカルデータベース、S0J データの重力値比較

以上（解析；井戸）

4. 5. プロトン磁力計および船上三成分磁力計性能確認試験

プロトン磁力計および船上三成分磁力計の性能確認試験は MBES の十字航走

試験と同時に行われた。試験結果の詳細は別途メーカ解析を基準に報告されるが、運用上特に問題になる様な現象は見られなかった。

4. 6. 船体動揺計測データ取得

「よこすか」には船体の動揺を計測して、観測データを補正する装置がいくつかある。今回は音響航法装置とその予備機から出力されている船体の動揺（ロール成分とピッチ成分）を計測収録した。1つは音響受波器アレー直上に装備されて、受波器アレー面の動揺を直接計測して、音響航法装置の補正に使用しているものである（図中でTSSと示すもの）。もうひとつはタンクトップ床面に設置されている動揺センサー（図中でOctansと示すもの）からの計測データを収録した。本装置は音響航法装置動揺計の予備機として設置されている。

計測結果の速報はすでに行われており、その一部をここでは示す。

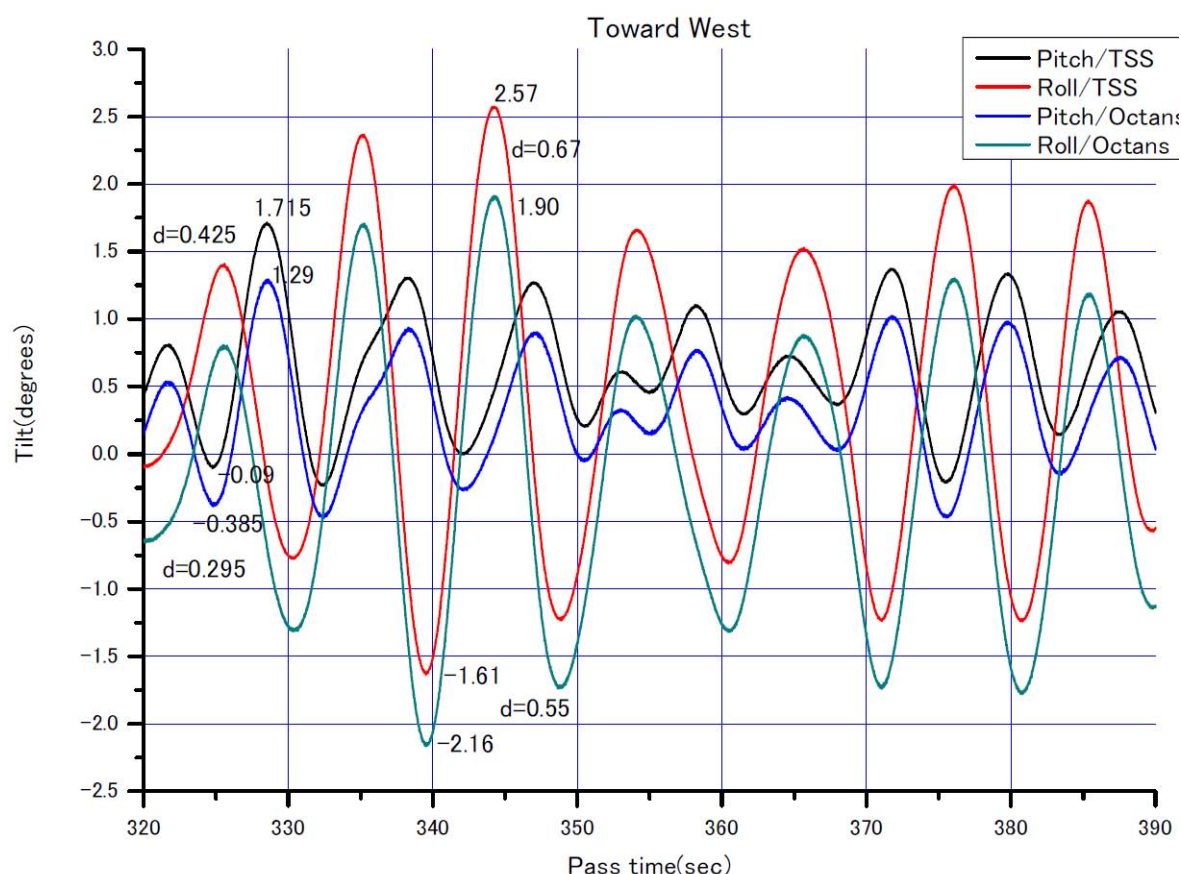


図 7. 「よこすか」の船体動揺計測の一例

振幅のピーク位置は一致しているが、取り付け面のバイアスを差し引いたピーク値の差は明らかである（d 値の比較）

船がある方向に傾くと船底に取り付けてある受波器アレーは同様に傾く。しかし取り付け方（取り付け場所）によっては船体とまったく同じ角度で傾くとは限らない。図 7 で赤い線で示す変化量は音響航法装置の受波器アレー面上に取り付けたセンサー（TSS）のロール方向の傾き量で、一方、緑の線は船体の一番下部（タンクトップ）に取り付けたセンサー（Octans）のロール方向の傾き量である。両者の取り付け面は同一ではないが、その

傾斜角の変動量は船のどこにおいても同一であることが望ましい。しかし実際は、右に傾いたときと、左に傾いたときで両者に差が出ている。図中で“d”の数値がそれである。同様にピッチ方向でも差が認められた（図中で黒と青の線）。

解説：表紙の写真は（株）川崎造船正門裏に設置されている重力基準盤上での計測風景である。「よこすか」と「かいいい」保管の２台の携帯型重力計で計測を行っている。この重力基準盤は川崎重工業株式会社の神戸事業所整備の一環として近いうちに撤去の憂き目にある。したがって重力基準盤の絶対重力値を一時仮の基準点へ移す作業を行った（写真左下が基準盤上での２台の携帯重力計）。新基準点へは川崎造船修繕工場内定盤の一部をお借りして重力結合を行っている（写真右下）。新しい基準盤（上盤上）の絶対重力値は979703.11mGalである。