

2009東第12号 フェリーありあけ船体傾斜調査進捗状況報告(第2回)

(船体傾斜の概要)

- (1) 発生日月 平成21年11月13日(金)
- (2) 発生場所 三重県熊野灘
- (3) 死傷者 なし
- (4) 概要

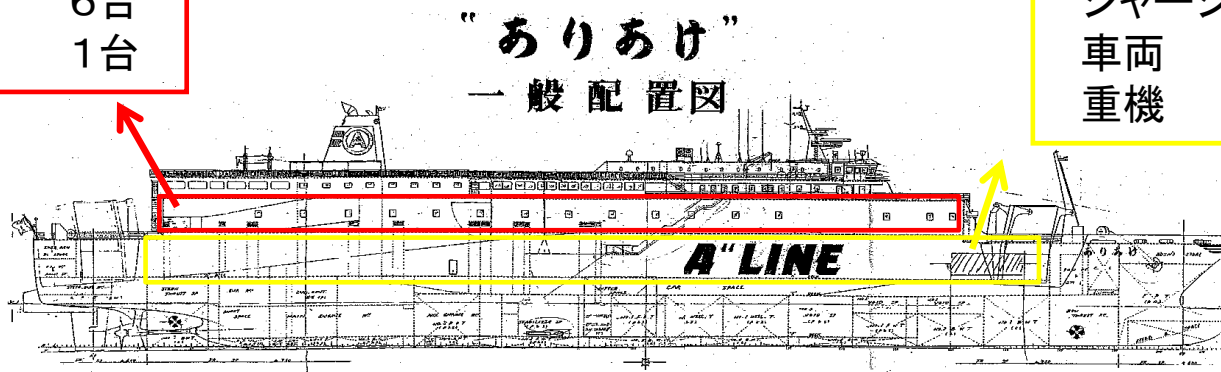
ありあけ(マルエーフェリー(株)所有、7,910総トン、全長166.86m)は、東京と志布志・沖縄を結ぶ貨客フェリーで、船長ほか20人が乗り組み、旅客7人を乗せ、コンテナ150本などを積載して熊野灘を航行中、船体が右舷側に大傾斜し、その後、三重県御浜町沖に乗り揚げて横転状態となった。



(各甲板積み付け図)

Cデッキ	
シャーシ	39台
車両	6台
重機	1台

Dデッキ	
コンテナ	150本
シャーシ	5台
車両	3台
重機	5台



1. 気象・海象

(財)日本気象協会の推算値から、大傾斜時(平成21年11月13日5時ごろ)、大傾斜発生場所の気象・海象は以下のとおり。

東北東の風:風速 15.3m/s、

東から来る波:有義波高 4.59m、波周期 10s、波長 156m

ありあけは対地針路約235°、速度約21kn(約10.8m/s)で航行していたので、おおむね左舷船尾 35°(真後ろ=0°)から波を受け、速度約15.6m/sの波に追い越されていたと考えられる。

なお、事故当時、付近を航行していた船舶6隻に聞いたところ、当時の気象海象は、東北東～東から来る風と波、風速10.8～18m/s(最大25m/s)、波高2.5～6mとの回答を得た。

2. 固縛の状況など

①現場調査(平成22年1月20日):図1

②AIS(航跡等):図2-1～4 ※(独)海上技術安全研究所提供AISデータにより作成

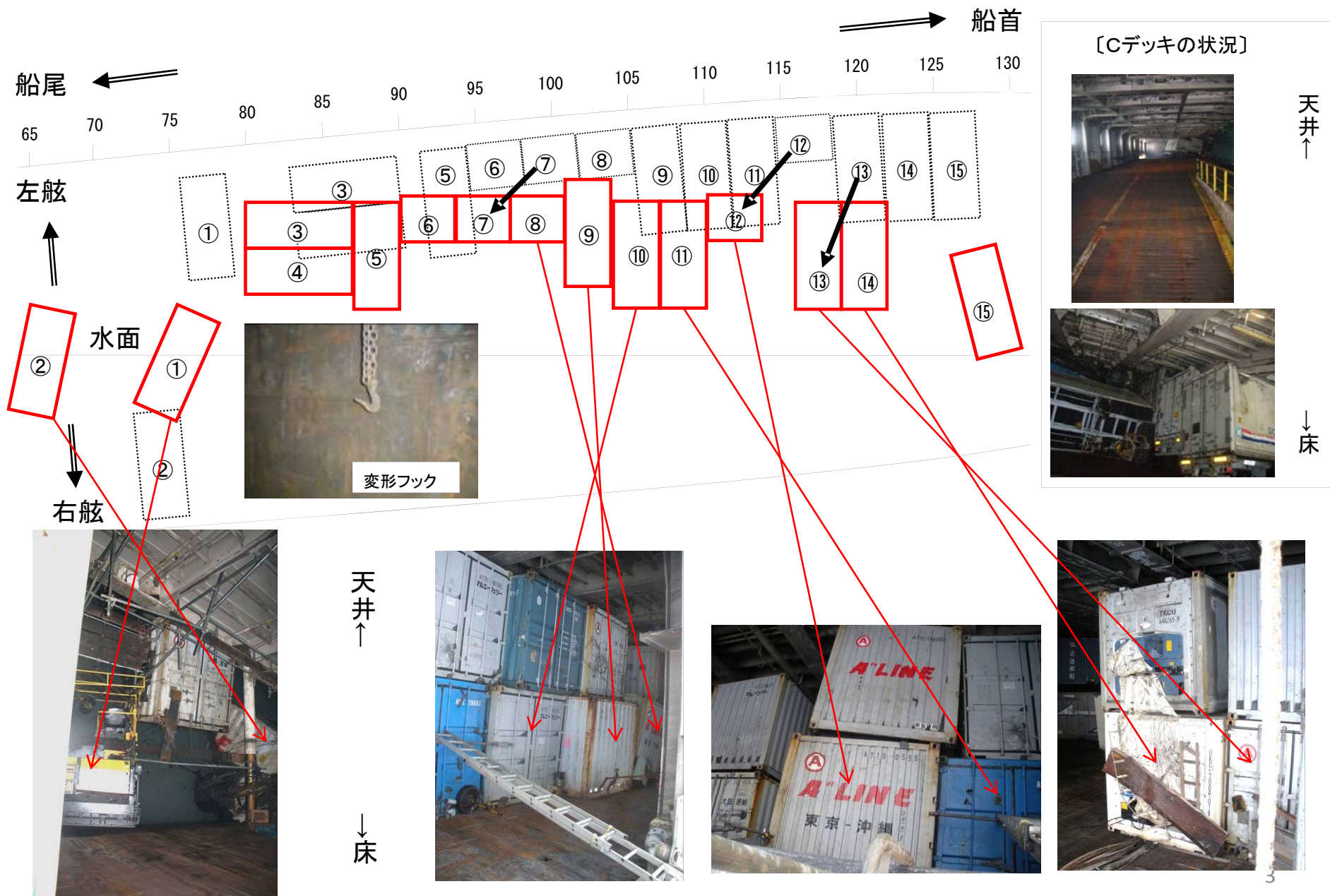
3. (独)海上技術安全研究所による解析

①復原性(静水中、波の下り斜面(1を踏まえて)):図3-1～2

②荷崩れの状況:図4

※本調査進捗状況報告の内容については、今後さらに新しい情報や状況が判明した場合、変更することがあり得る。

図1: コンテナ移動状況図(Dデッキ: 黒点線から赤線に移動)



[Cデッキの状況]



天井↑

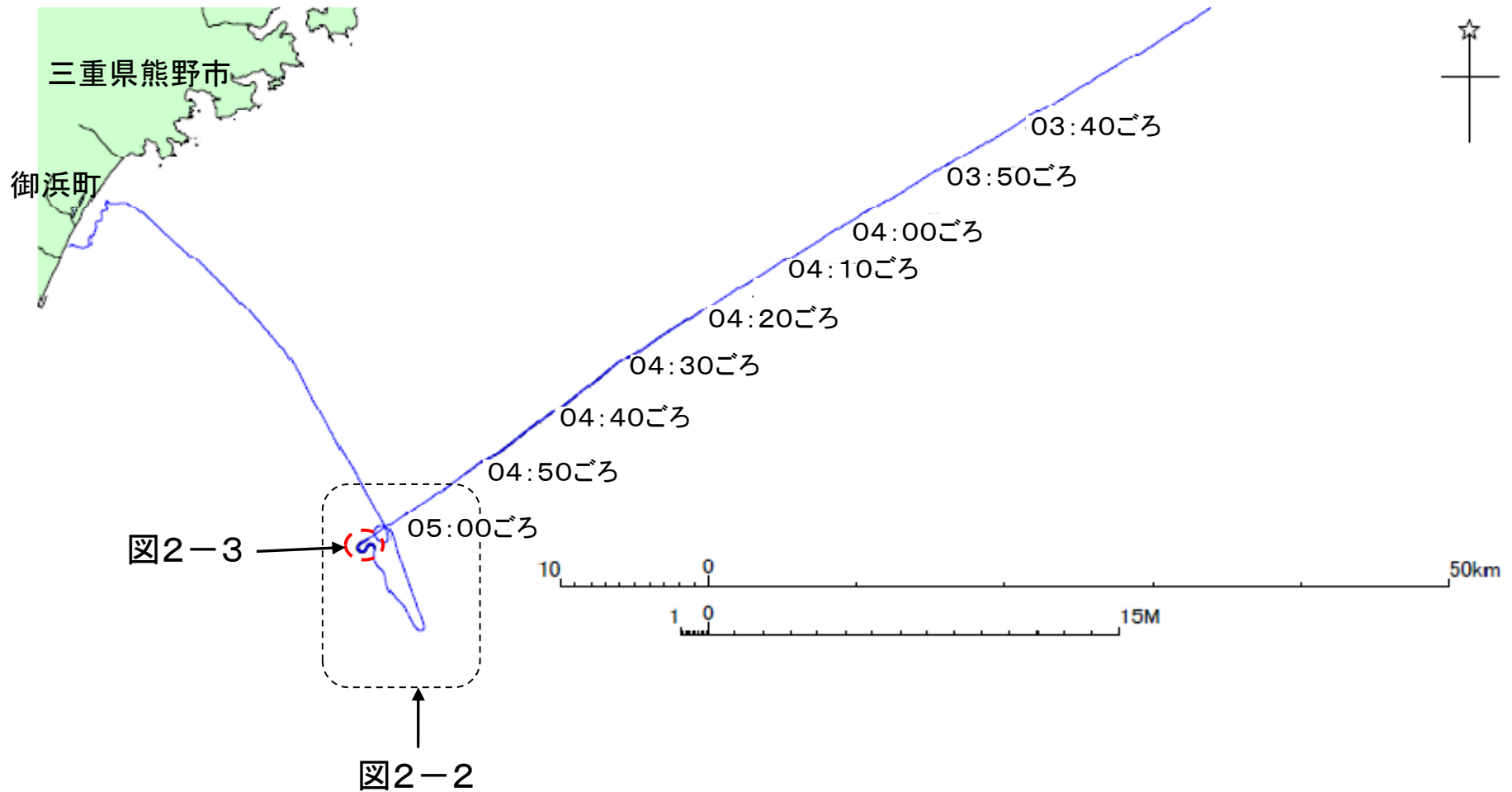


↓床

天井↑

↓床

図2-1:熊野灘での航跡(乗り揚げまで)



(注:航跡については(独)海上技術安全研究所提供AISデータにより作成)

図2-2: 船体傾斜が起きた頃の航跡

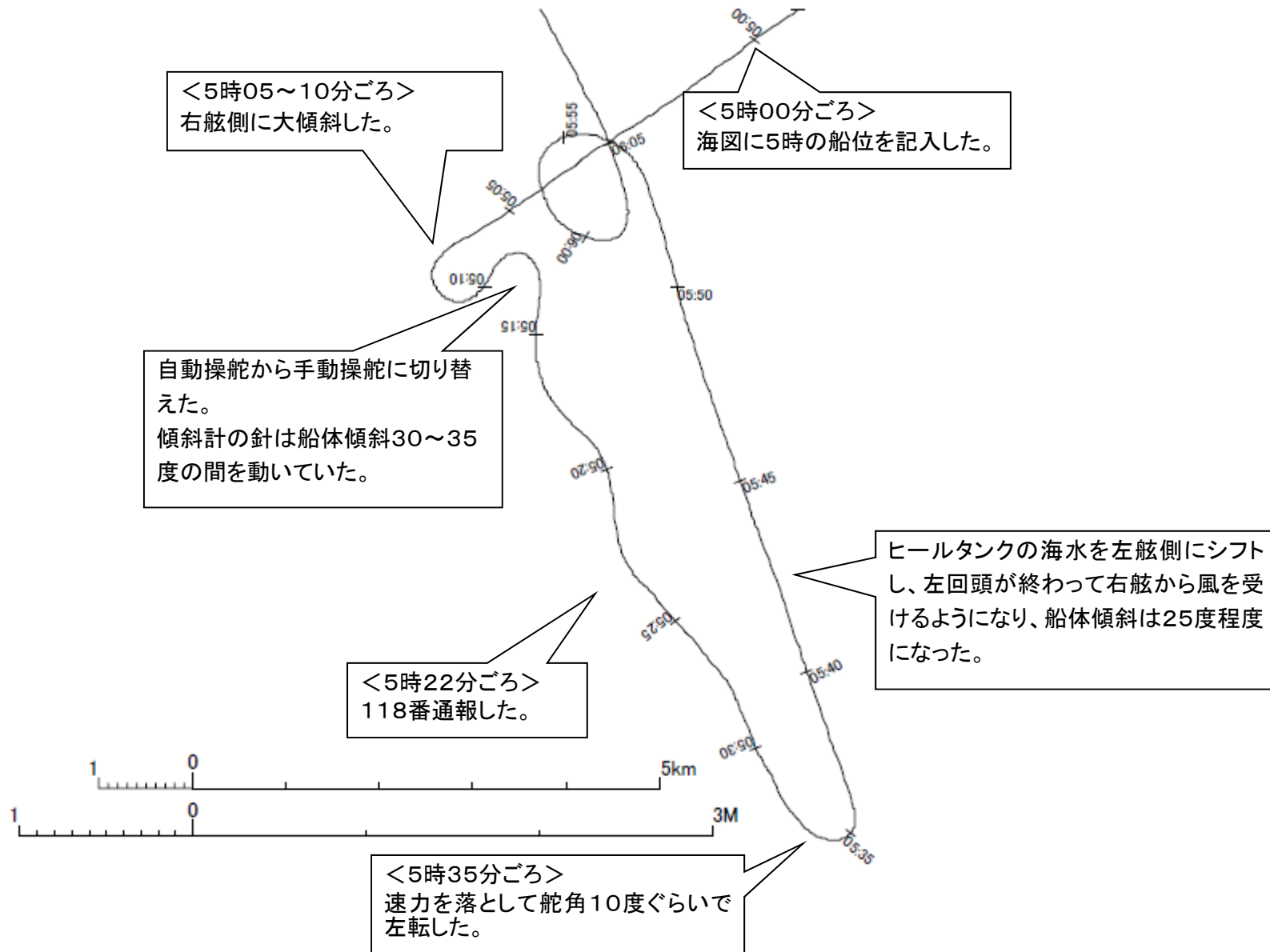
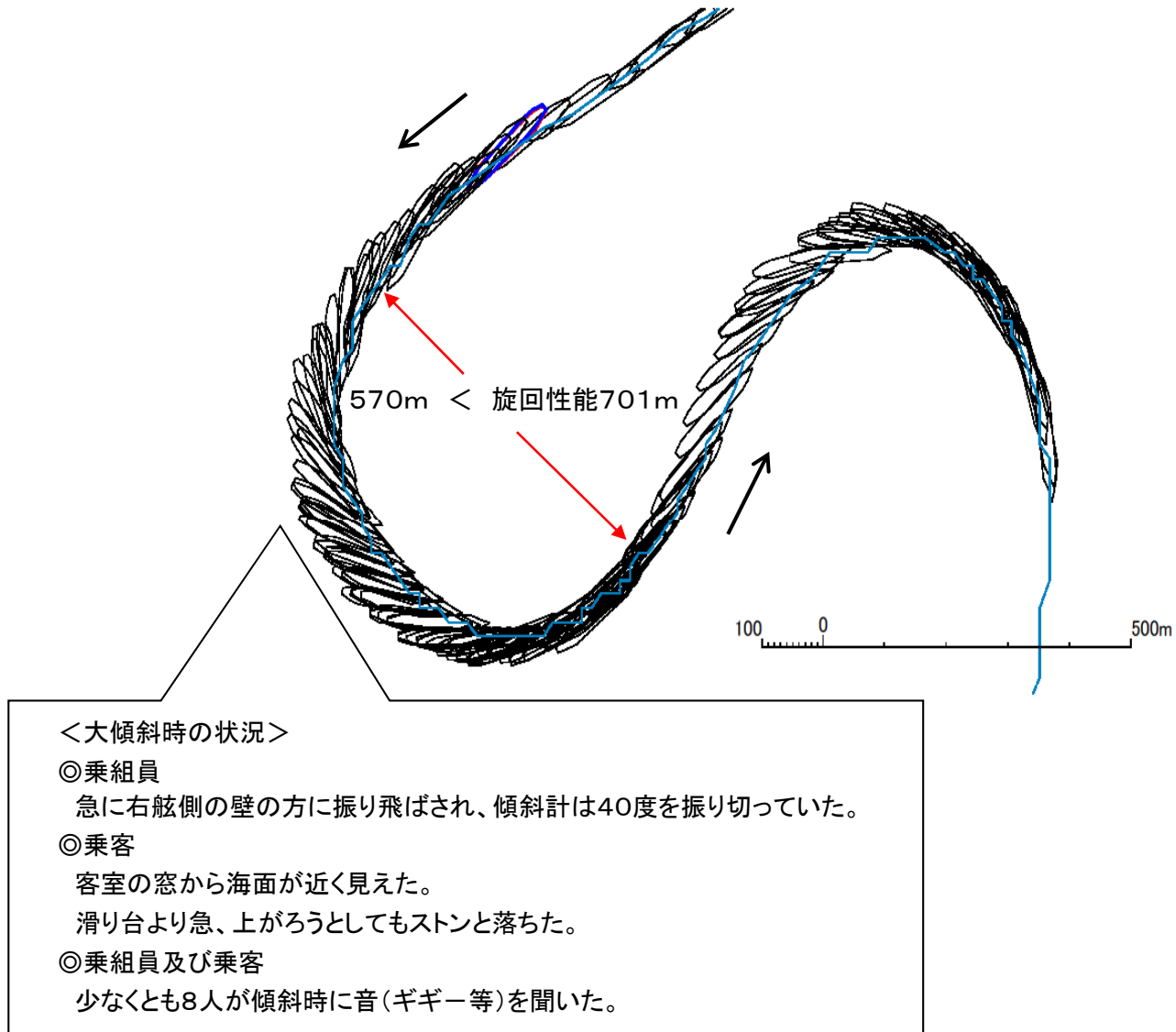
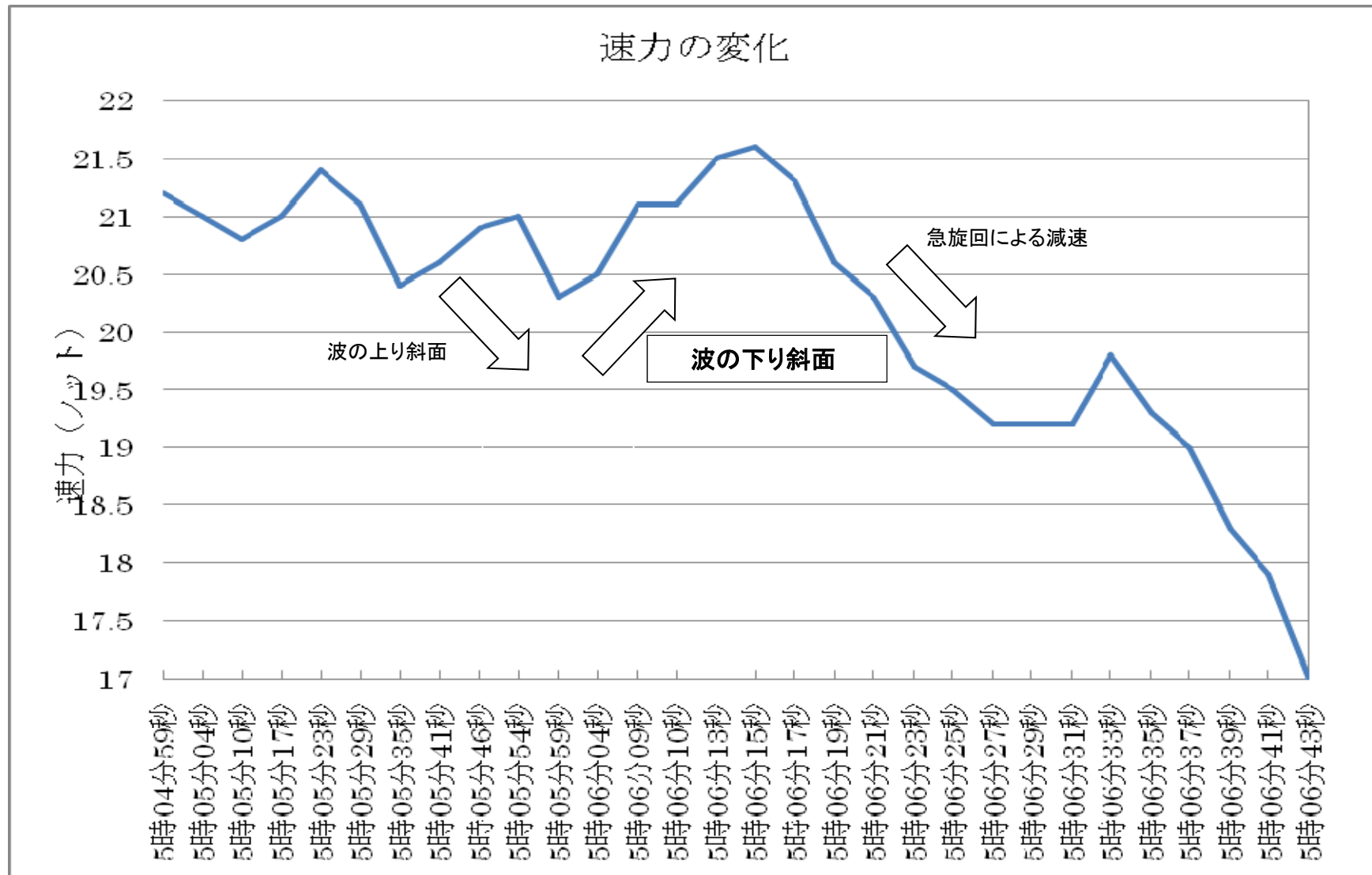


図2-3:急旋回の状況



(注:航跡については(独)海上技術安全研究所提供AISデータにより作成)

図2-4: 速力の変化



(注:(独)海上技術安全研究所提供AISデータにより作成)

図3-1 復原性(静水中、波の下り斜面(1波目))

事故当時の傾斜モーメント(縦軸)と傾斜角(横軸)の関係(1波目)

- ①船体が波の下り斜面にあるとき、回頭して左舷船尾約40° から追い波を受ける。
- ②有義波高(4.6m)の1.5倍、波高(6.9m)での波の下り斜面で計算した。

結果:波の下り斜面で、船体傾斜角が25度程度になった可能性があると考えられる。

○ 部分参照

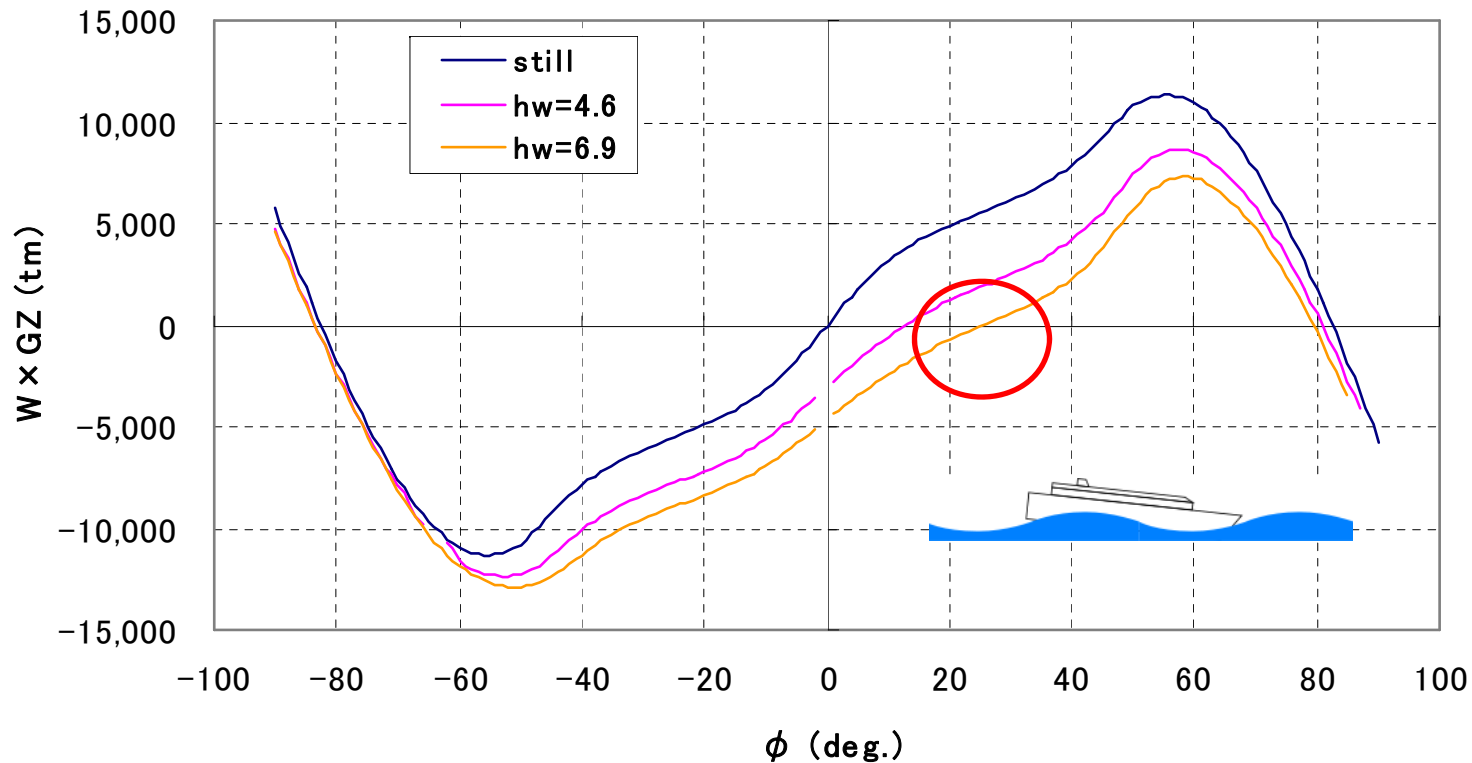


図3-2 復原性(波の下り斜面(2波目))

事故当時の傾斜モーメント(縦軸)と傾斜角(横軸)の関係(2波目)

- ①左回頭中に、左舷船尾約55° から追い波を受ける。
- ②有義波高(4.6m)での波の下り斜面で計算した。

結果: 1波目より2波目の復原性はさらに悪化する(より傾斜しやすくなる)。

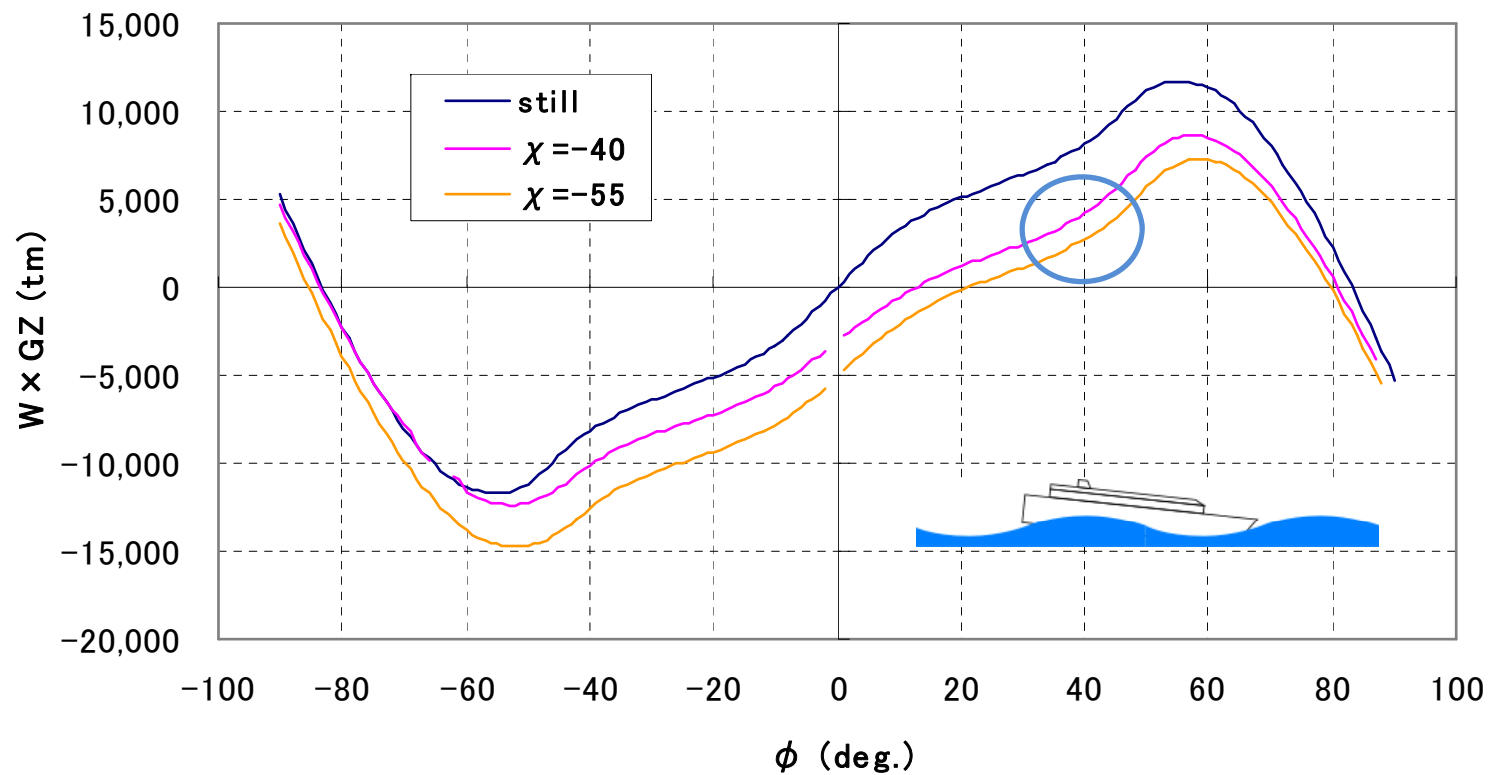


図4 荷崩れの状況

1. コンテナ(Dデッキ)

①固縛状況:コンテナは甲板に置かれ、ほぼ3列おきに固縛されていた。(右図)

②横滑り:船体傾斜 25° で滑り出さないためには、最大静止摩擦係数0.47以上が必要であるが、本船の状況では同係数が0.27~0.4程度であり、 25° の傾斜で大半のコンテナが横滑りしたと考えられる。
結果的には、コンテナ全体が移動し、傾斜モーメント約1,800t-mが生じた。

2. シャーシ(C、Dデッキ)

①固縛状況:右図

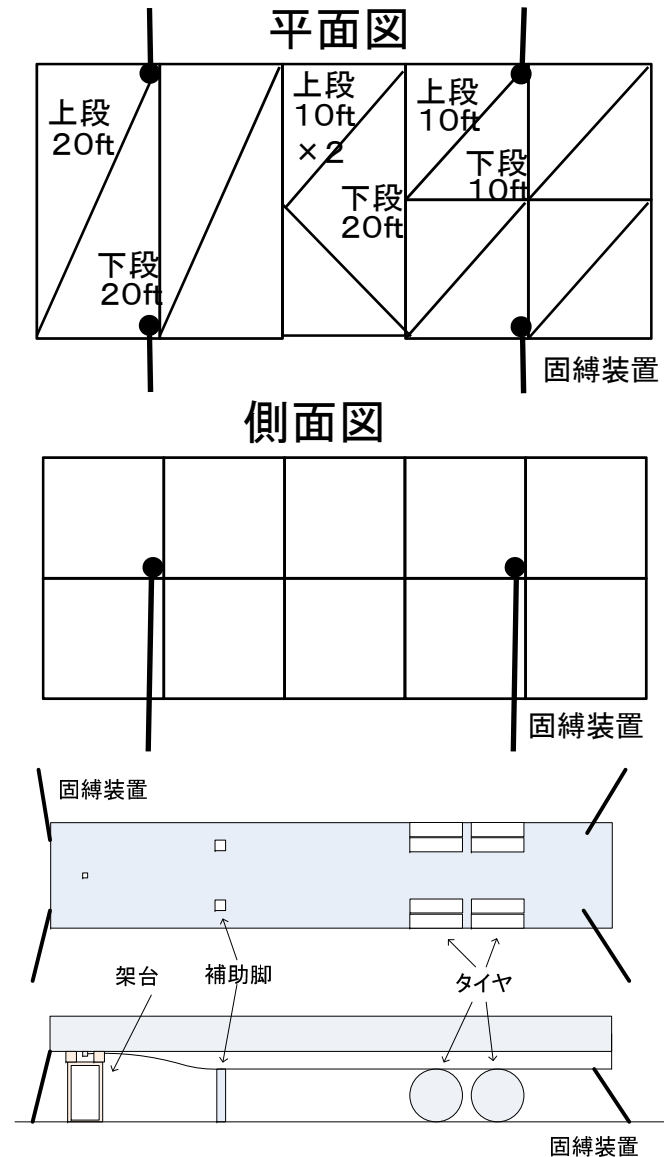
②固縛装置の破断:船体傾斜 22° 以上の状態が続くと、甲板方向の荷重が甲板との摩擦力を上回り、荷重のほとんどを固縛装置で受けることとなり、固縛装置が破断する。

結果的には、シャーシ全体が移動し、傾斜モーメント約2,500t-mが生じた。

3. 大傾斜との関係

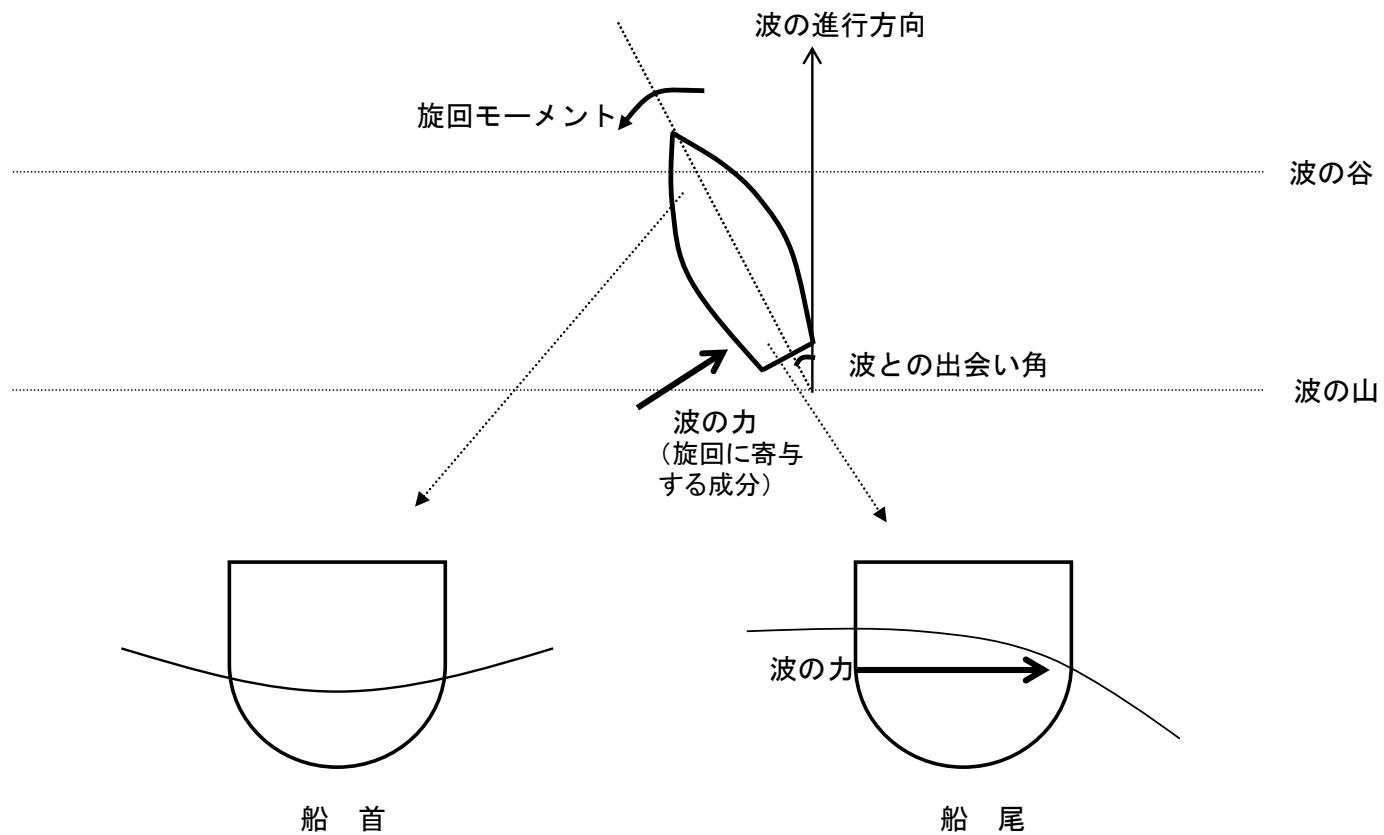
①上記1及び2から、合計約4,300t-mの傾斜モーメントが生じた可能性がある。

②1波目でコンテナなどの荷崩れが始まり、2波目で①の傾斜モーメント(縦軸)が生じて横傾斜(横軸) 40° 程度となる可能性があると考えられる。 図3-2 ○部分参照



参 考 図

波による旋回モーメント発生 の原理



(注:「第29回漁船研究発表討論会研究発表(その3) -135トン型まき網漁船(網船)の復原性能-」より作成)