

漁港用入港支援ガイドの 概略設計と基礎実験

神戸商船大学 正会員 久保雅義 斎藤勝彦
東洋建設(株) 正会員 大音宗昭○岡田学

1. まえがき

筆者ら¹⁾は、先に一般の港湾における荒天時の入港問題を提起し、その対策として「船舶入港支援ガイド」(以下では「ガイド」と略称する。)の概念を提案した。さらに筆者ら²⁾は、漁港について入港時の漁船の安全性に関する問題を取り上げ、漁港用のガイドの基本的な構造に関して検討を行った。本報告では、漁港を対象としたガイドの概略構造諸元を検討し、その機能を模型実験により検証した結果について述べる。

2. ガイドの基本構造

図-1は、船舶をガイドに沿わせながら入港するというガイドの概念を示すものである。このような施設には、漂流船舶を安全に受け止めることができるように、十分な運動エネルギー吸収機能を持ち、かつ、反力が小さくて船舶に損傷を与えないことが要求されると考えられる。

そこでガイドの基本的な構造を、図-2のようなものと考えた。これは、船舶の受衝面をネット状にすることにより受衝面積を大きくし、船舶への反力を極力小さくしている。さらにダッシュボットとバネの併用により、変位(ストローク)を長くとり低反力で効率よくエネルギーが吸収される。また、対象船舶である漁船が滑らかに沿いながら航行できるよう、ネットに替えて波動に追随する浮体を取り付けることも可能である。

ダッシュボットとバネの諸元を検討する際、対象船舶:20GT型底曳網漁船(全長:19.15m、垂線間長:14.40m、幅:3.05m、喫水:1.38m、最大船速:10knot)が風速:15m/secの下で漂流しながらガイドに接触する場合を想定した。このとき漂流速度は1.5m/secとし、ガイドに作用する運動エネルギーは10t-m程度を考える必要がある²⁾。ダッシュボットとバネの特性をそれぞれ、 $3.33\text{t}/\text{m}/\text{sec}$ 、 $5\text{t}/\text{m}$ とすれば、ダッシュボットとバネを2基ずつ並列に用いる場合のエネルギー吸収特性は図-3のようになり、漂流する漁船の運動エネルギーをほぼ吸収できることが判る。

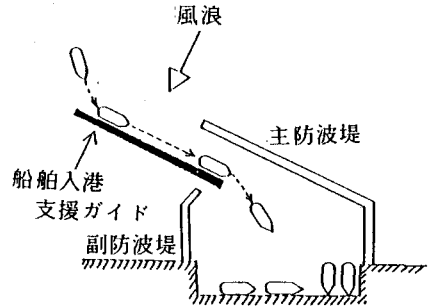


図-1 船舶入港支援ガイドの概念図

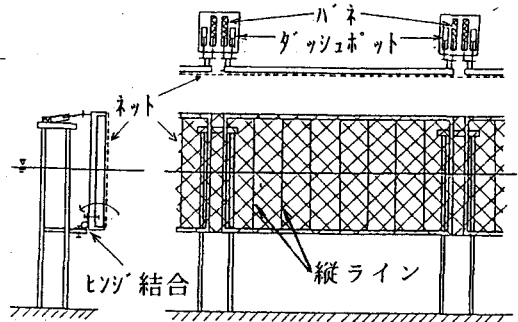


図-2 船舶入港支援ガイドの基本構造

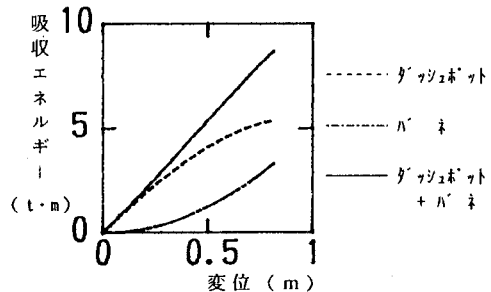


図-3 ダッシュボットとバネのエネルギー吸収特性

3. 実験方法および実験条件

実験は、神戸商船大学の開放型風洞水槽において行い、漁船が風によって漂流しながらガイドに接触する場合の他、自航でガイドに衝突する場合の測定も行った。模型船は20GT型底曳網漁船の縮尺1/14.4のものをを用い、自航の場合はリモートコントロール装置によってガイドに衝突する船の進入速度、進入角度を制御した。ガイドの模型は水槽のほぼ中央に設置し、これに衝突する船の運動を測定するため、図-4に示すように、上方および側方からビデオカメラで豆電球を付けた模型船を撮影した。また、ガイドの枠に取り付けた発光ダイオードを、真上から光半導体変位検出カメラで追跡し、ガイド枠の変位を測定した。

4. 実験結果

図-5は、風による漂流の場合の船の漂流速度および自航の場合のガイド法線直角方向の進入速度とそれぞれの場合のガイド枠の変位の関係を実物のスケールに換算して示したものである。これによれば、ダッシュポットとバネの諸元を検討した漂流の場合だけでなく、自航で衝突する場合も所定のストローク内でエネルギー吸収が行われていることがわかる。

また、図-6は、漂流の場合の漂流速度および自航の場合の法線直角方向の進入速度と、それぞれの場合の漁船の最大横傾斜角の関係を進入角度をパラメータとして実物のスケールに換算して示したものである。漁船の運動エネルギーは、ダッシュポットとバネだけでなく、船体の横傾斜、ガイド各部の摩擦、縦ラインの伸び等により吸収されるが、横傾斜角が25°より大きくなると船の安全に支障をきたす。漂流の場合の横傾斜角は10°程度と比較的小さいが、自航の場合、正面衝突の場合（進入角：80°～89°）を除き、進入速度が大きくなるにつれて、横傾斜角も大きくなる。

5. あとがき

漁港を対象として定めたガイドの概略構造諸元は、エネルギー吸収については十分な機能を持つことが模型実験により確かめられた。今後は、数値計算でシミュレーションを行い、船体の横傾斜の低減について検討していく予定である。

（参考文献）

- 1) 久保雅義 他：日本沿岸域会議論文集、2、pp.31～38、1990
- 2) 久保雅義 他：海岸工学論文集、第37巻、pp.728～732、1990

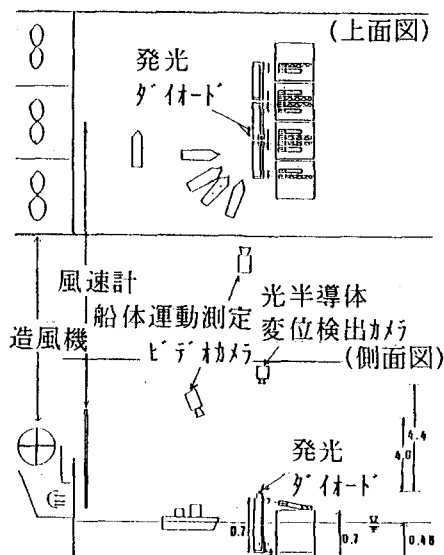


図-4 実験配置図

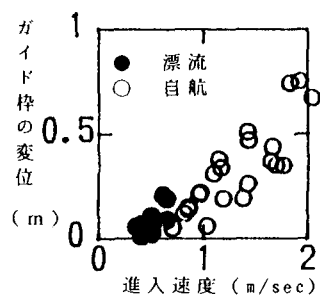


図-5 船の速度とガイド枠の変位

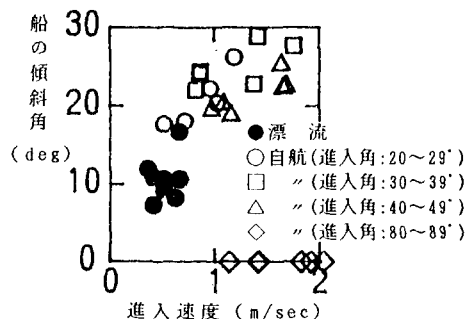


図-6 船の速度と横傾斜角