

三菱重工 広島研究所 有田行雄 二宮勝也

正〇 西谷晴光 三和英一 小西俊輝

1. 概 要

最近、海洋資源開発に対する関心が世界的に高まっているが、特に海底石油資源の開発は、最も有望な産業として注目されている。我が国に於いても近年石油需要の急激な増加にともない、今迄、外国資本に頼っていた石油開発を日本独自の手で行なうという気運が現われてきた。このような状況の中で当社は、日本海洋掘削株式会社の依頼を受けて、海底油田試掘のための移動式甲板昇降型ドリリングバージの開発に成功した。本機の特徴は、軟弱海底地盤に着底し得るよう計画されている事である。本報告は、国産第1号機である本装置の概要と構造設計について述べるものである。

2. 全 体 配 置

本バージの主要構造は、バージを(1)軟弱海底地盤上に安全に着底させるためのマット、(2)マット上に建てられた4本の脚柱(スパッド)、(3)そのスパッドに沿ってジャッキにより昇降するプラットフォームから構成され、掘削機器、居住区、昇降装置、パイラックはすべてこのプラットフォーム甲板上に配置されている。またプラットフォーム後方には、このバージの生命ともいべきサブストラクチャーがあり、その上に掘削用のドリリングマストが配置されている。更にプラットフォーム内部には、エンジンルーム、ポンプルーム、飲料水、ドリルウォーターの各タンク等が配置されている。

図1に本バージの主要寸法を示す。

図-1

マットは合計8ケの区画に分割され、4区画はバラストタンクに、残る4区画はバージが着底後マット底板に動らく接地圧を減らすための浮力タンクになっている。本装置の保留は、補助的なものであり、4^tアンカーおよび350^mのアンカワイヤー2組が、後部張出デッキ上に配置されている。また甲板中央部の両舷には、最大吊荷重25^tボルヴィングクレーンを各1台配置し、各種荷役作業が容易にできる様になっている。甲板居住区のベッドは、67名分であり、居住区の最上層はベルK H 4型用ヘリコプターデッキとなっている。目的地への曳航はマット又はプラットフォームで浮上した状態で、曳船により行なわれる。最初の稼働地ボルネオへの曳航は8000馬力の大型曳船により平均4.3ノット約1ヶ月かかつて行なわれた。掘削位置に到着するとマットのバラストタンクに注水され次いで昇降用ジャッキによりマットが海底に着底するまで降ろされ、最後にプラットフォームを、海面上波浪の影響を

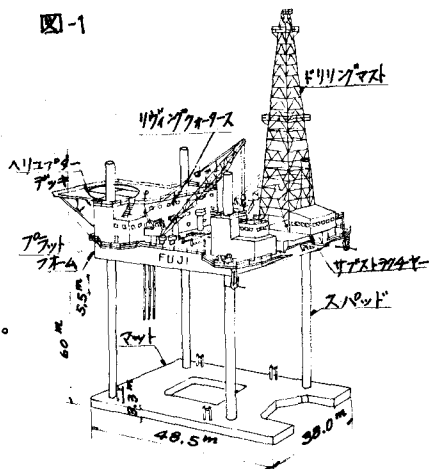
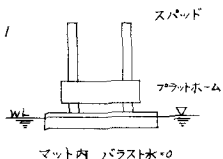
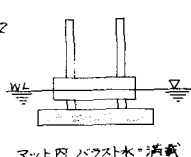


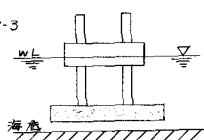
図-2 2-1



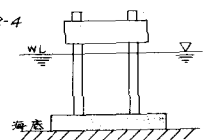
2-2



2-3



2-4



受けない高さまでジャッキアップして掘削作業が行なわれる。掘削作業を終えて次の掘削地へ移動する場合は、まずジャッキでプラットフォームを海面上に降ろし、その浮力でマットを海底から地切りさせたあとマットを引き上げる。図2は上記の操船状態を図上で説明した。

3 構 造

本バージを構成する構造形体は、前記の底面積 1500m² のマットに直径 2.6m 長さ 60m の円柱スパッドが 4 本剛結されている。各スパッドには、同一レベル上に 4 個のラックが 1 m 間隔に取りつけられており、そのラックによつてプラットフォームの全荷重が支持される。この種のバージは、曳航、昇降作業時いずれの場合でもかなりの海象条件に耐え得るものでなくてはならない。

本装置の設計条件を要約すると次の通りである。

掘削能力：海底面下 3500 米，稼動水深：4 ～ 40 m，海底土質：ヘドロ又は砂層
排水量：軽 荷 4400 トン，ジャッキ容量：6000 トン，塔載荷重：作業時 1200 トン
接地圧力：最大 5 t/m²，船 級：A B S，稼動海域：ボルネオ海域

船体構造設計条件：

	風 速	波 高	潮 流	着底傾斜	許容応力
稼 動 時	15 m/s	3 m	4 Knot	2°	0.6 σ_y
暴 風 時	30 m/s	4 m	4 Knot	2°	0.8 σ_y

代表的なバージの状態とその際バージの受ける荷重状態の種類を示すと右表のようになる。これらのケースについて、我々はまず波圧力，風，潮流が，バージに及ぼす最も厳しい条件に対して断面力を算出する。更に，上記荷重の外にプラットフォーム，スパッドに各々個有の作用荷重による断面力を加算する。即ち，プラットフォームには機器荷重，塔載荷重及び自重が，スパッドにはプラットフォームからの荷重が，マットには水圧に

	リフト状態	荷重状態
昇降時		
作業時		
曳航時		

よる外圧及び接地圧等が加算される。この接地圧の大きさ及び地切りの際に生ずるサクシヨン力は，土質により異なる。次に昇降，浮上，着底を通じてバージの安定性能は重要な検討項目であり，特に曳航は長期にわたつて行なわれるので，バージの静的安定性能ばかりでなく，動的安定性能も検討しなければならない。本バージの計画から完成迄には，すべての問題について，試験研究を実施しながら構造計画が練られた。本バージに関連して実施した試験研究項目を列記すると下記の様になる。

構造試験：ジャッキフレームの局部強度の研究。ジャッキフレームの全体強度の研究。

実物大スパッド模型の応力分布の計測。ラック周辺の応力集中について。

実機によるスパッドの応力計測，

実機によるプラットフォーム開口部の強度試験及び構造試験。

水槽試験：マット付バージの曳航テスト，動揺テスト，安定性に関するテスト

土質試験：マット付バージの軟弱海底地盤の着底試験，地切試験

ジャッキ：海上作業船の甲板昇降装置の開発研究。実機によるジャッキシステムの計測実験。