

Lazy Wave Riser に作用する流体力及び挙動推定に関する研究

A Study of Estimation of Hydrodynamic Loads works on Lazy Wave Riser and the Behavior of Lazy Wave Riser

(株)日建技術コンサルタント 山本 翔太

ABSTRACT

In last years, attention to riser systems are suitable for the large depth of the water increases because the depth of the water to develop an offshore oil and gas field continues being deepened. Especially Lazy Wave Riser is considered to be suitable for development in ultra-deep waters. Therefore, estimation of hydrodynamic force acting on Lazy Wave Riser is important to perform safety development in ultra-deep waters. In this paper, I inspected validity of analysis method that is used now by the comparison with the model experiment.

1. 研究背景・目的

近年、海底油田・ガス田の開発水深は増大し続けており大深度開発に適したライザーへの注目は増してきている。中でも Lazy Wave Riser はさらなる大深度開発に対応可能な生産ライザーとして主流になりつつある。

Lazy Wave Riser に作用する流体力を推定することは大深度での開発を安全に行っていくために重要である。そのため本研究では、模型実験との比較を行うことにより、ランプドマス法による動的解析法の妥当性を検証した。

2. 研究対象

本研究では次のような特性のライザーを研究対象とした。

Table.1 Particular sheet of Lazy Wave Riser
ライザー部

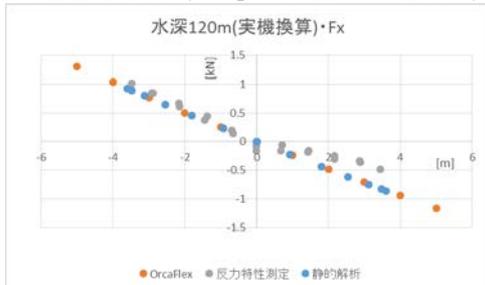
外径[m]	0.3556
単位長さ水中重量[ton/m]	0.1327
曲げ剛性[kN・m ²]	124.8694
軸剛性[kN]	711200

フロート部

外径 1[m]	1.2
外径 2[m]	0.3556
単位長さ水中重量[ton/m]	-0.1143
曲げ剛性[kN・m ²]	124.8694
軸剛性[kN]	711200

3. 模型設計および静的解析

ランプドマス法でライザーの静的解析を行い、1/12 の実験用縮尺模型のライン構成を検討した。またライザーを静的に変位させた平衡状態でのライザーの形状や上端部における水平方向反力を求め、実験結果との比較により模型設計の妥当性を確認した。Fig. 1 に比較結果を示す。



3) Fig.1 Comparison between experiment and static analysis

4. 動的解析および模型実験

設計したライザー模型を用いた強制動揺試験を行い、ライザーの挙動並びに上端部での水平反力の計測を行うとともにライザーに作用する抗力係数を同定し、ランプドマス法を用いた解析プログラム『OrcaFlex』で動的解析を行い、結果を比較した。

解析は実機スケールで行い、実験結果を換算して比較を行った。比較の結果の一例を Fig.3 に示す。

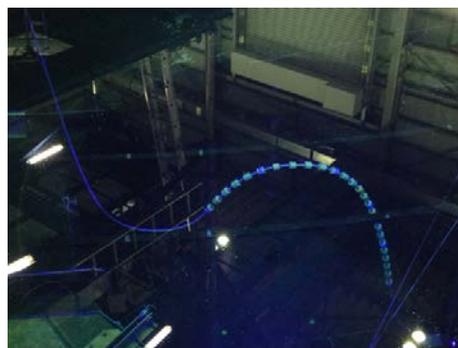


Fig.2 Model for experiments

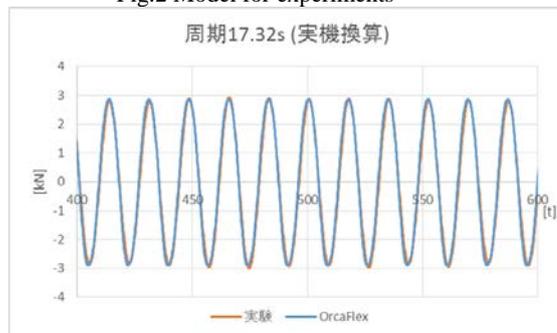


Fig.3 Comparison between experiment and dynamic analysis

5. 結言

・模型実験との比較からランプドマス法による静的解析ならびに OrcaFlex による動的解析の妥当性が確認できた。

参考文献

- 1) 実践 浮体の流体力学 後編—実験と解析
(社)日本造船学会 海洋工学委員会性能部会 編
- 2) Bernt J. Leira : Review and verification of marine riser analysis program,2010