

# 最新型の大水深対応セミサブリグ コンセプトに関する研究開発

2012年3月

ジャパンマリンユナイテッド株式会社

(2012年3月時点は株式会社アイ・エイチ・アイマリンユナイテッド)



Japan Marine United Corporation

# 目次

1. 本研究開発の目的
2. 実施内容-1: セミサブリグ要求仕様の調査
3. 実施内容-2: メキシコ湾事故後の動向調査
4. 実施内容-3: 基本コンセプトの設計検討
  1. 船体主要寸法・形状
  2. 船体性能確認
  3. 全体基本配置
  4. 船体基本構造

# 1. 本研究開発の目的

- 掘削コントラクターが今後の大水深向けセミサブリグに要求する仕様・配置要件や、最新の主要設備仕様を調査し、世界で最近建造されている他のセミサブリグデザインに比較して技術的に差別化できる最新型のセミサブリグコンセプトを開発する。
- これにより、掘削コントラクターの要求に見合い、今後の大水深対応セミサブリグの建造需要に対応できる魅力ある国産デザインコンセプトを得ることができる。

## 2. 実施内容-1: セミサブリグ要求仕様の調査

### ■ セミサブリグとドリルシップの特徴

	セミサブ	ドリルシップ
稼働水深	中水深から大水深まで	中水深から大水深まで
位置保持方式	係留式もしくはDPS	DPS
Variable Deck Load	~ 8,000MT程度	~20,000MT程度
波浪中動揺性能	優秀	普通
外力に対する指向性	外力方向による差が小さい	外力方向に船首を向ける必要あり
傾斜偶力に対する復原力	小	普通
デッキスペース	正方形に近く配置自由度が大	細長形のために配置自由度が小
移動性	曳船などが必要なケースが多い	自航可
船舶としての乗組員	「自航」として登録すれば必要	必要

## 2. 実施内容-1: セミサブリグ要求仕様の調査

### ■ 気象海象条件の調査

#### ◆ 船級ルールで定められている気象海象条件

- 復原性および構造強度に対し風速の限界条件が規定されている。  
(稼働状態: 36.0m/s, 異常荷重状態: 51.5m/s, 損傷時: 25.8m/s)

#### ◆ 位置保持システムの気象海象条件

- API RP 2SK や ISO 19901-7 では位置保持システムの設計における風, 潮流, 波に対する再現期間が規定されている。
  - Permanent Mooring: 100年
  - Mobile Mooring: 5 or 10年
- DPSに対する再現期間の規定はないが, DPSは暴風雨時には稼働海域から退避できるので, Permanent Mooring相当の再現期間を適用するのは適当ではない。そこでMobile Mooring相当の再現期間5~10年に対し必要十分な気象海象条件をDPSの設計条件として想定することにする。
- 同じくDPSの位置保持性能において風速は1分間平均風速を適用する。

## 2. 実施内容-1: セミサブリグ要求仕様の調査

### ■ 気象海象条件の設定例

DNV-OS-E391 “Position Mooring” より			他デザインの設定例		本コンセプト の設定値	API RP 95Fの式 より再現期間逆算
海域例	100年再現期待値 (風速は10年)		Semisub A	Drillship B		
Gulf of Mexico (Winter Storm)	有義波高	7.3 m	5.7 m/s	4.5 m	7.9 m	> 200 year
	1分平均風速	23.9 m/s	21.8 m/s	23.0 m/s	23.2 m/s	15 year
	潮流	1.08 m/s	1.4 m/s	0.8 m/s	1.5 m/s	36 year
West Africa (Nigeria, swell)	有義波高	3.6 m	5.7 m/s	4.5 m	7.9 m	> 200 year
	1分平均風速	16.0 m/s	21.8 m/s	23.0 m/s	23.2 m/s	> 200 year
	潮流	1.10 m/s	1.4 m/s	0.8 m/s	1.5 m/s	32 year
Brazil (Campos Basin)	有義波高	8.0 m	5.7 m/s	4.5 m	7.9 m	85 year
	1分平均風速	35.0 m/s	21.8 m/s	23.0 m/s	23.2 m/s	5 ~ 10 year
	潮流	1.60 m/s	1.4 m/s	0.8 m/s	1.5 m/s	5 ~ 10 year
Timor Sea (Non-Typhoon)	有義波高	4.8 m	5.7 m/s	4.5 m	7.9 m	> 200 year
	1分平均風速	16.6 m/s	21.8 m/s	23.0 m/s	23.2 m/s	> 200 year
	潮流	1.10 m/s	1.4 m/s	0.8 m/s	1.5 m/s	33 year

## 2. 実施内容-1: セミサブリグ要求仕様の調査

- 最新の大水深セミサブリグに求められる仕様を掘削オペレーションの専門家からの聴取や業界誌から調査した。

- ◆ Single Derrick with Offline Standbuilding, Dual Pipe Racking

- ▶ 最新の大水深用セミサブとして最もバランスがよく、実績も多い方式

- ◆ Dual Mud System

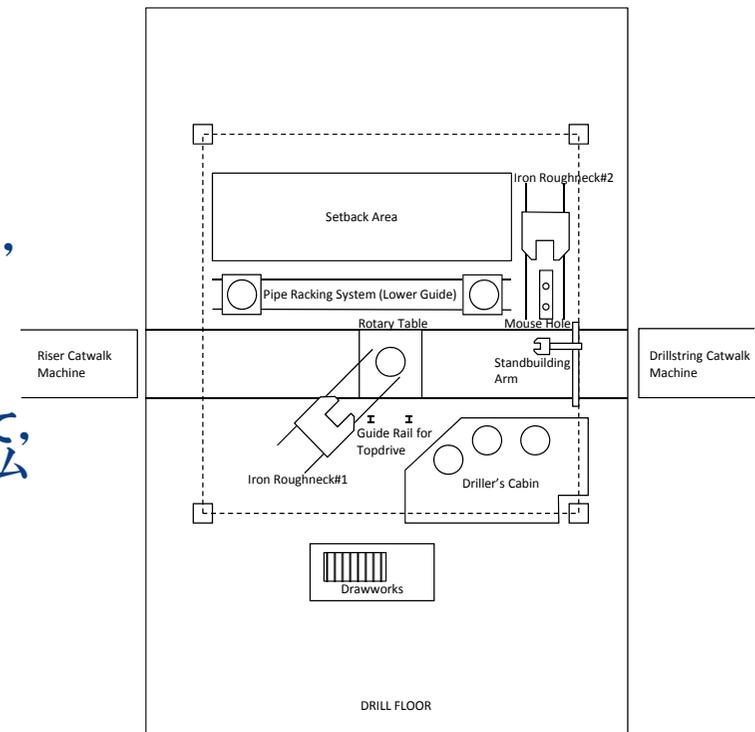
- ▶ 複数種類の掘削泥水をあらかじめ調合しておいて、井戸の状態に応じて直ちに切り替えられるシステム

- ◆ 大容量Mud Pit

- ▶ Dual Mud Systemに対応した大容量Mud Pit

- ◆ 5th Mud Pump

- ▶ 1台のMud Pumpがメンテナンス中でも4台運転可
- ▶ 4台で運転中に1台をRiser MudのBoost用に利用可



## 2. 実施内容-1: セミサブリグ要求仕様の調査

### ◆ Mud Treatment & Cuttings Handling System

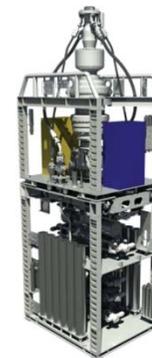
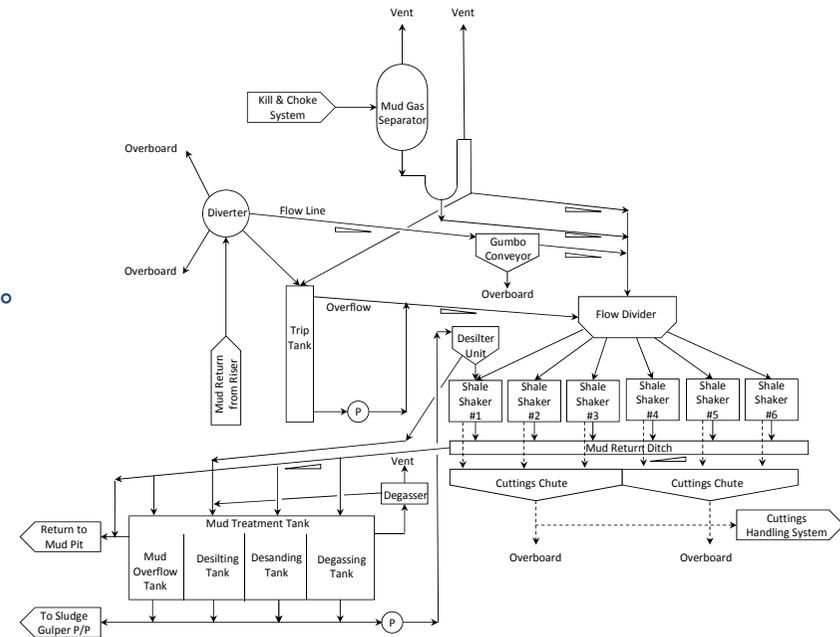
- 掘削泥水の効率的かつ冗長性を持った処理・循環システムを有すること。
- 機器のメンテナンスがしやすい配置とすること。
- Oil Base Mudなどに対応したCuttings Handling Systemを有すること。

### ◆ 8-Cavity BOP

- BOPの冗長性を強化する規制動向に対応

### ◆ Dual BOP System

- 1台のBOPがメンテナンス中でも予備のBOPが利用可
- 今後のBOPの保守・検査基準強化に対応



Drilling Contractor Magazineより

## 3. 実施内容-2: メキシコ湾事故後の動向調査

- 2010年4月にメキシコ湾で発生したセミサブリグの爆発・油流出事故後の規制動向について調査を行った。
  - ◆ 米当局(BOEMRE)や米議会はBOPの冗長性を強化すべきとの規則・勧告や法案を発行している。
    - Ram BOPの段数を増やし冗長性を増すこと。
    - BOP Controlの冗長性を増し、通常的手段でBOPを作動させることができないケースでもより多くの別の手段を確保すること。
  - ◆ また、USCGなどはIMO MODU Code改正を勧告している。
    - ガス検知器の配置とESDの起動について明確に規定すべきである。
    - 非常用発電機のAir Intakeは可燃性ガス源から極力離すべきである。
    - 消火ポンプは電源喪失時にも自己起動できるべきである。
    - 避難経路やMuster Stationは火災から保護されるべきである。
    - Fast Rescue BoatをLife Boatとは別に装備すべきである。
  - ◆ DNVはノルウェーに比べ米国の規則が緩いことを指摘している。

# 4. 実施内容-3: 基本コンセプトの設計検討

## (1) 船体主要寸法・形状

- 船体主要寸法・形状を検討する上で下記を想定した。
  - ◆ Variable Deck Load: 8,000MT at Operating/Survival, 6000MT at Transit
  - ◆ 船体構造
    - 頑強かつ復原性に寄与するBOX構造のUpper Hull
    - シンプルな矩形断面4本Column
    - シンプルなPontoon x 2本, 水平BraceからなるLower Hull
  - ◆ 居住区定員: 200名
  - ◆ Helideck: EH-101

	本コンセプト	他社デザインA	他社デザインB	他社デザインC
Upper Hull (L x B x D)	81.5 x 78.0 x 8.5	74.4 x 74.4 x 8.6	89.6 x 78.1 x 8.5	83.2 x 72.7 x 9.0
Column (L x B x 本数)	17.5 x 14.0 x 4本	15.8 x 15.8 x 4本	18.4 x 14.4 x 4本	12.8 x 13.4 x 6本
Lower Hull (L x B x D)	114.0 x 18.5 x 9.1	98.8 x 20.1 x 8.5	108.8 x 17.3 x 10.2	118.6 x 15.7 x 10.1
VDL (Operating)	8,000MT	7,000 MT	7,000 MT	6,200 MT
居住区定員	200名	180名	180名	192名
Helideck	EH-101	EH-101		Sikorsky S92

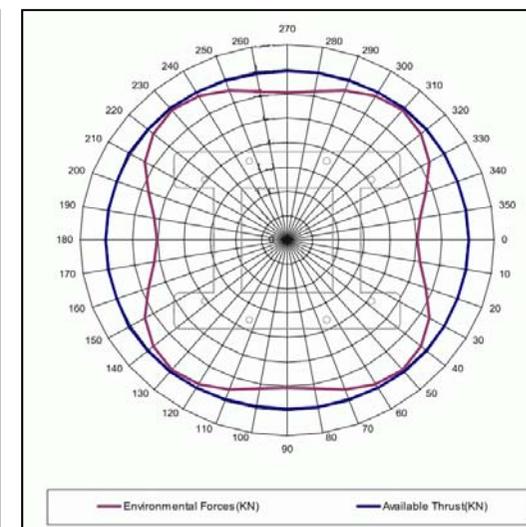
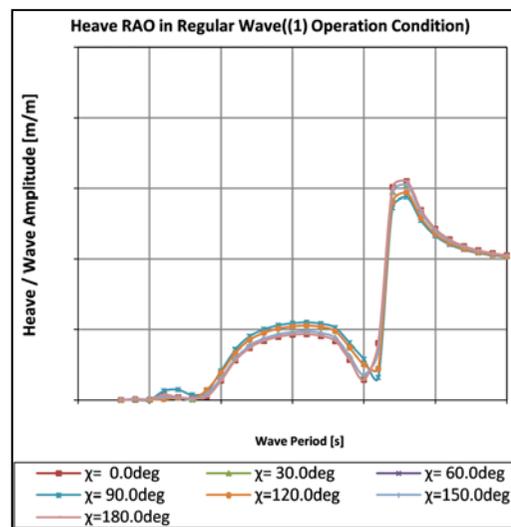
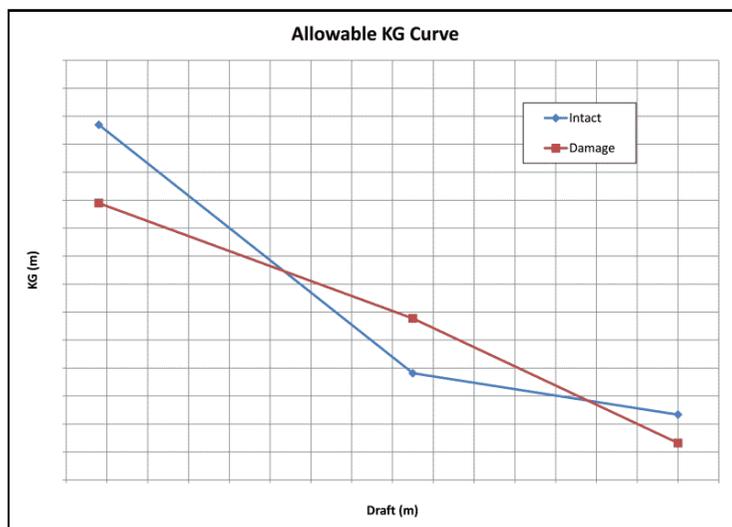
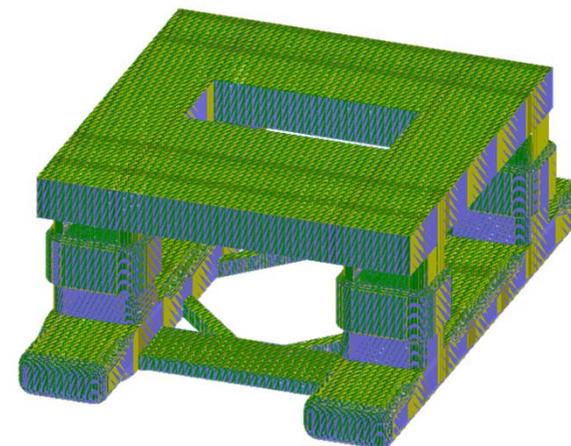


# 4. 実施内容-3: 基本コンセプトの設計検討

## (2) 船体性能確認

■ 本セミサブリグコンセプトの船体性能確認のため、下記解析を実施した。

- ◆ Stability Analysis
- ◆ Motion Analysis
- ◆ Dynamic Positioning Analysis



## 4. 実施内容-3: 基本コンセプトの設計検討

### (3) 全体基本配置

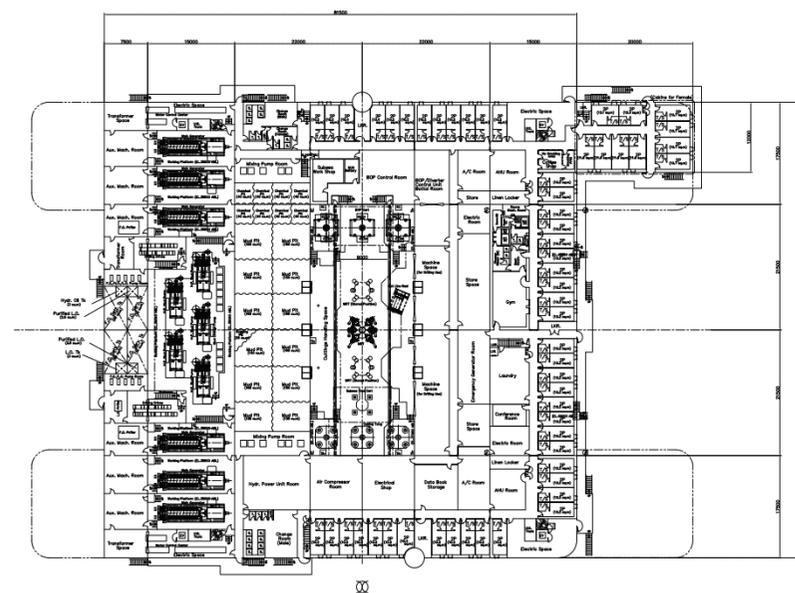
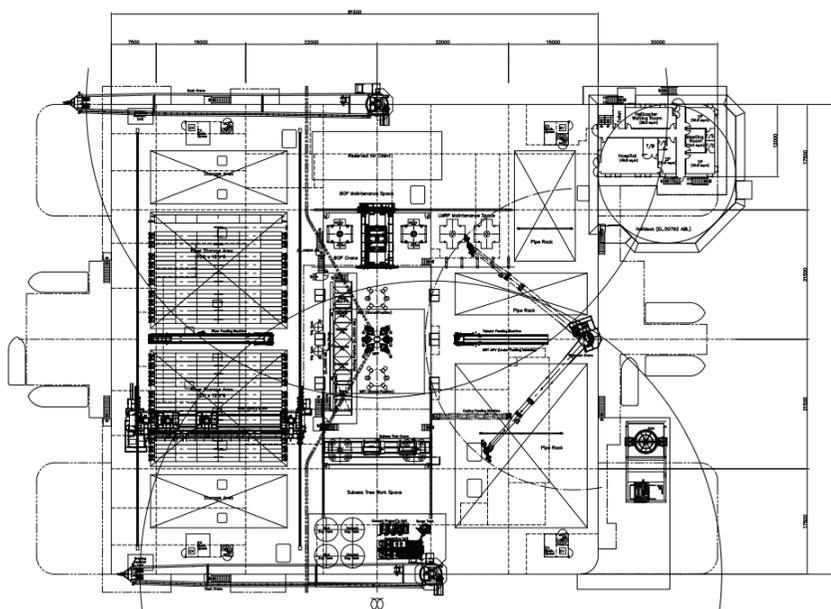
- 全体基本配置検討において下記仕様を設定した。

	本コンセプト	他社デザインA	他社デザインB	他社デザインC
Max Water Depth	3,048 m	3,050 m	3,000 m	3,048 m
Max Drilling Depth	12,192 m	11,430 m	10,000 m	10,668 m
Liquid Mud (Upper Hull)	2,000 cu.m	1,080 cu.m	900 cu.m	900 cu.m
Liquid Mud (Column)	1,900 cu.m	2,990 cu.m	2,958 cu.m	2,000 cu.m
Brine	750 cu.m	775 cu.m	520 cu.m	561 cu.m
Base Oil	750 cu.m	760 cu.m	610 cu.m	535 cu.m
Sack Storage	10,000 sacks	6,200 sacks	7,500 sacks	5,100 sacks
Derrick	2,000 kips Single Derrick with offline standbuild			
Mud Pump	4 (+1) x 2,200hp	4 x 2,200hp	4 x 2,200 hp	4 x 2,200 hp
BOP	2 Annular + 8 Ram Dual BOP	2 Annular + 6 Ram Single BOP	2 Annular + 5 Ram Single BOP	2 Annular + 6 Ram Single BOP

# 4. 実施内容-3: 基本コンセプトの設計検討

## (3) 全体基本配置

- 本セミサブブリグコンセプトの仕様・配置要件より全体基本配置を検討した。



# 4. 実施内容-3: 基本コンセプトの設計検討

## (4) 船体基本構造

- 本セミサブグリッドコンセプトの船体基本構造を検討した。

