4.「ちきゅう」が深海地球ドリリング計画を遂行するのに十分な性能を備えた船であるか
（2）地球深部探査船「ちきゅう」に関する取組について
（ｉ）「ちきゅう」の性能と研究者・運航管理者等の技術提案の反映状況

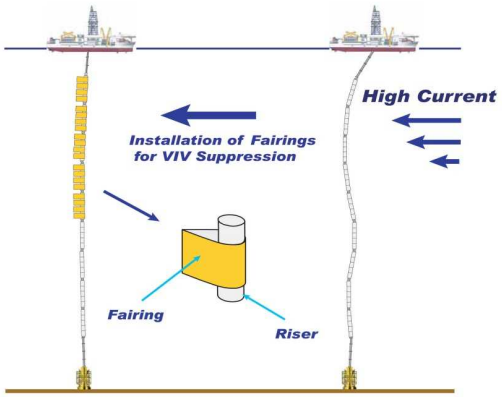
報告書：36ページ
発表時間：15分
発表者：地球深部探査センター 運用室
技術グループ グループリーダー
許　正憲

補足あり：補足資料6

前中間評価後の取組実績

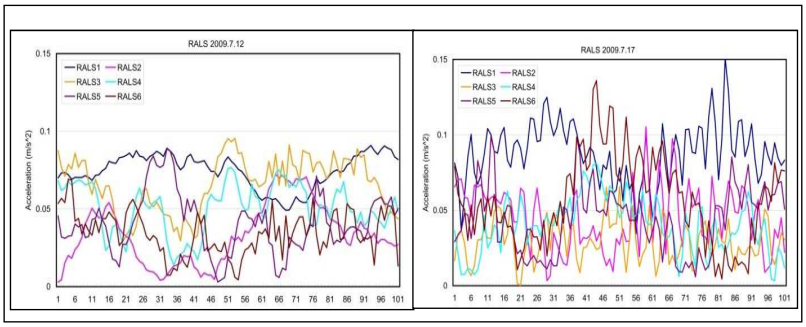
1.「ちきゅう」に係る技術開発の成果

- ライザーパイプの渦励振（VIV）の抑制対策として、“ライザーフェアリング”を開発

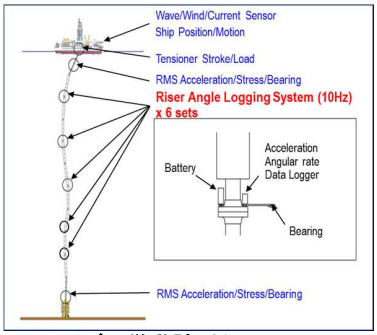


ライザーフェアリング

- ライザー挙動計測（RALS)によりフェアリングの効果を確認し、平成21年から運用開始

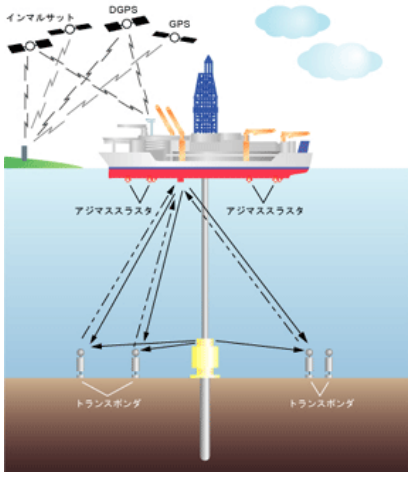


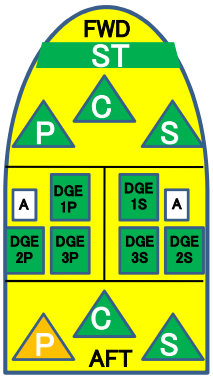
フェアリング取付時　　フェアリング取り外し時



ライザー挙動計測（RALS）

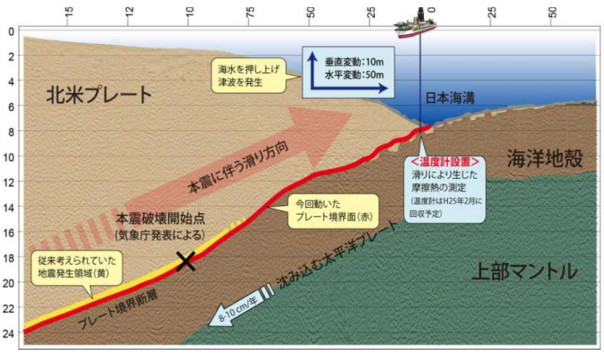
➢ 運用経験を基に定期的に改良を加え、自動船位保持システム（DPS）の高度化を継続

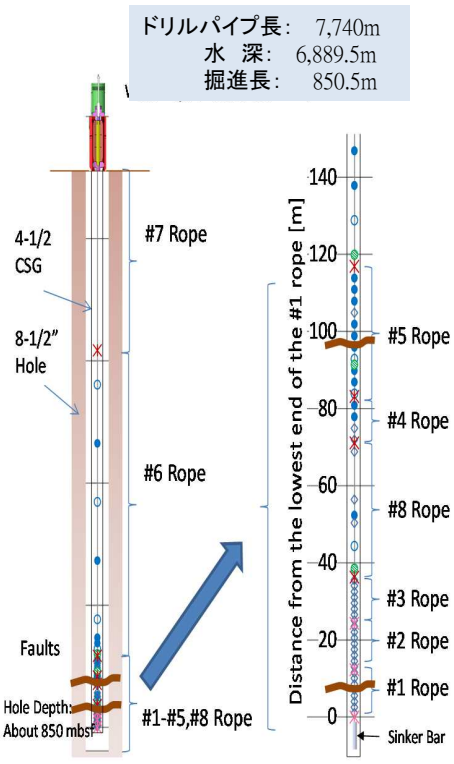




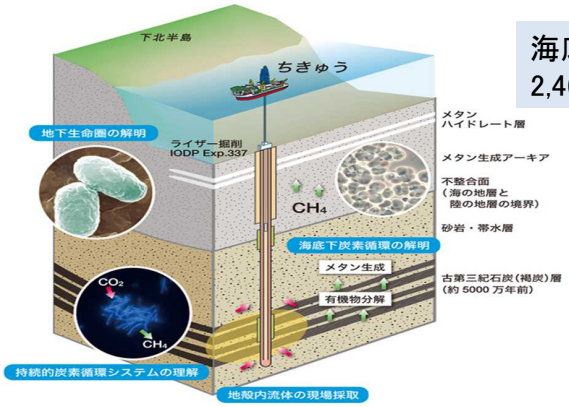
➢ 東日本大震災においてアジマススラスタ1基が損傷し
→残り5基の状態で運用できるよう制御を改良
→運用計画への影響を最小化

➢ 東北地方太平洋沖地震調査掘削：
海洋科学掘削の世界記録（水深＋掘削深度）達成





➢ 下北八戸沖石炭層生命圏掘削：
世界最深ライザー科学掘削記録を更新



海底下:
2,466m

【技術的な要求の反映例】 東北地方太平洋沖地震調査掘削

2011

Mar. 11 M9.0 Tohoku-oki earthquake

Mar. 30 Rapid Drilling proposed at IODP Science Planning Committee (SPC)
SPC recommended formation of a Detailed Planning Group (DPG)

May 18-20 DPG Meeting in Tokyo. 20 people from six countries.

Jun. 8 DPG Report Submitted- Rapid Response Drilling for the Tohoku Eq.
(http://www.iodp.org/tohoku-rapid-response-drilling-dpg)

Jun 30 SPC requested full drilling proposal

Aug. 1 Full Drilling Proposal for JFAST submitted to IODP-MI

Aug. 24 Proposal approval by SPC contingent on site survey results and consideration of technical aspects

Sep. 7 Project Management Team (PMT) formed

Oct. 28 Formation of external technical advisory group

Nov. 21-22 Pre-Expedition Meeting

2012

Jan. 17 Science Party finalized (First round of invitations sent on Jan. 12)

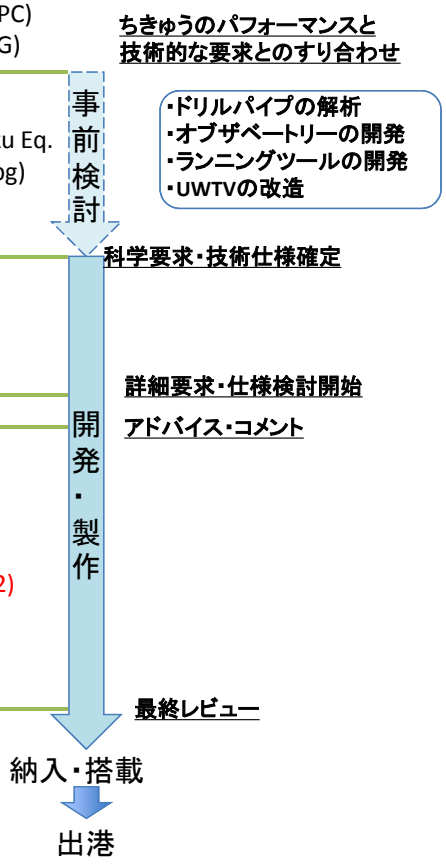
Feb. 2 Site Characterization Panel (SCP) approval

Feb. 11 Environmental and Safety Panel (EPSP) approval

Feb. 16 Expedition 343 Scientific Prospectus published

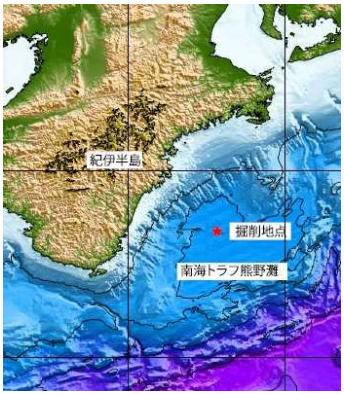
Feb.20 External technical advisory group final recommendations

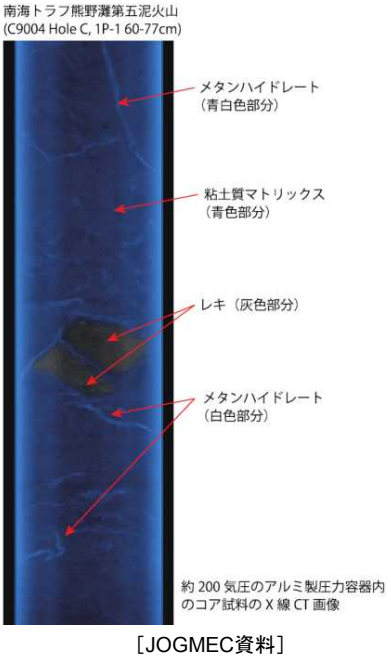
Apr. 1 *Chikyu* sails on Expedition 343



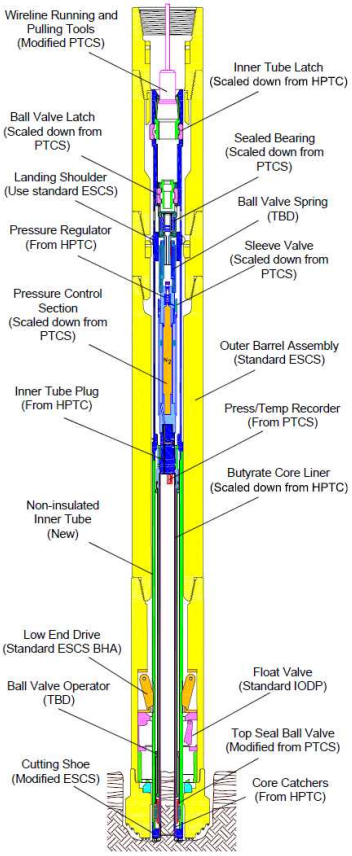
- 原位置圧力を保持したまま船上へコアを回収する”Hybrid PCS(保圧コアバーレル)”を開発
- 平成24年度は熊野泥火山にて、JAMSTEC研究航海によるコア、及びJAPEX/JOGMECによるメタンハイドレートコアの採取に成功

仕様：コア長 3.5m
コア外径 51mm (2 in)
最高保持圧力 34.5Mpa





［JOGMEC資料］



2. 推進中の技術開発

(1)泥水駆動コアリングシステム

- 熱水鉱床などの硬い地層でのコア採取に適した“泥水駆動コアリングシステム(Turbine Driven Coring System)”を開発中

- 目標 ⇒ 最大ビット回転数:900RPM、 荷重:20kN

- 平成24年度まで

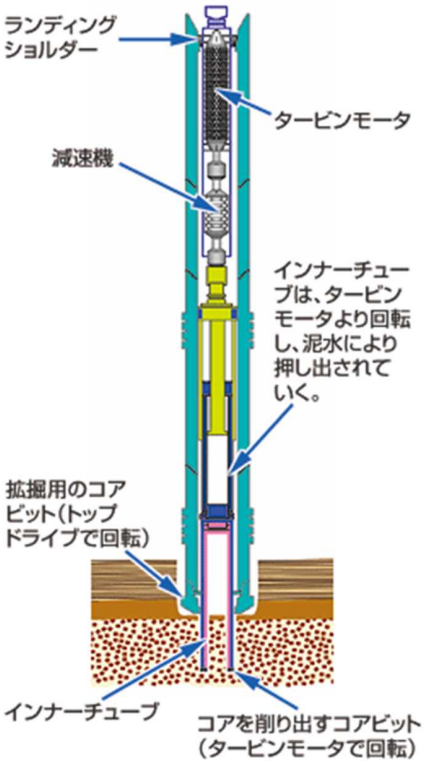
・TDCS減速機高強度化 ・TDCS陸上コアリング試験
・コアビット性能試験 ・ESCSインナーバーレル設計・試作

- 平成25年度

・TDCS実機の製作(プロトタイプ)
・実海域試験(南海掘削)

減速機トルク性能試験

タービンモーター構成部品

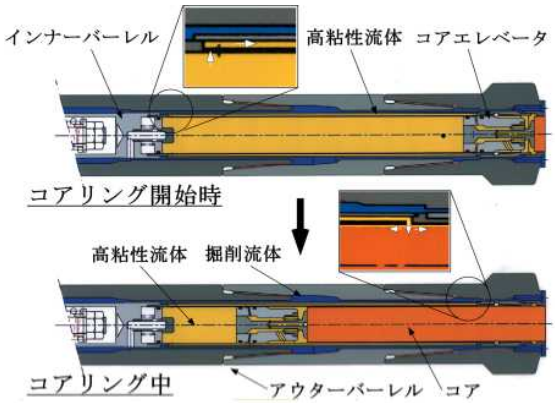


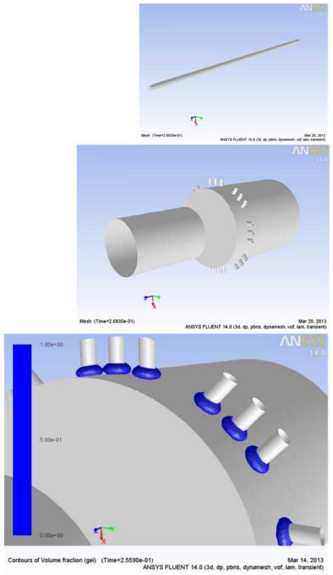
(2)ゲルコアシステム

- 地殻内深部で採取した地層試料内に生息する微生物が、泥水中の他の微生物などに汚染されずに回収できる制菌採取技術(”ゲルコアシステム”)を開発中

- 平成24年度まで

・ コア汚染防止機構付きコアバーレル構成要素試験
・ Computer Fluid Dynamics 解析
・ 海水流入防止機構試作、評価
・ 機構作動確認等のための陸上試験





CFD解析

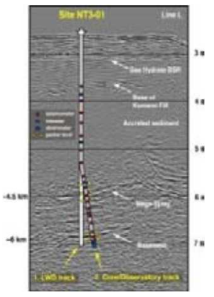
陸上試験

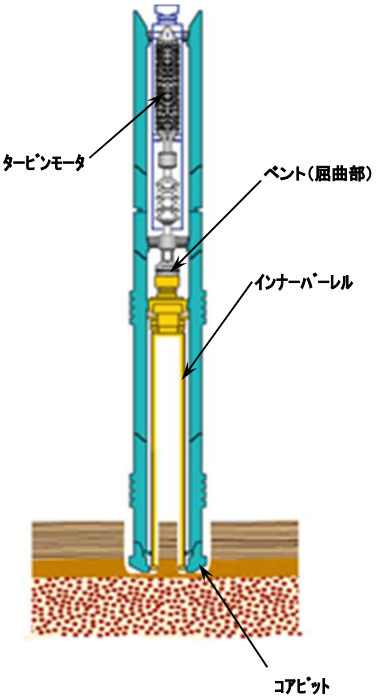
（3）掘削方向制御技術

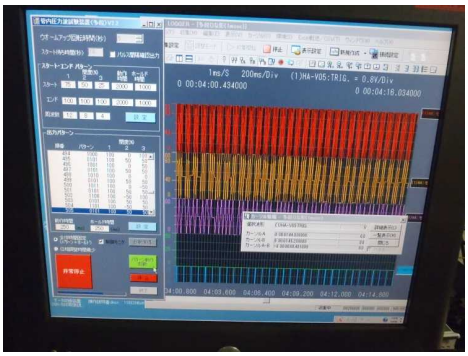
- 海底下7,000mなどの大深度での使用が想定される掘削方向制御技術（ダウンホールモーター）を開発中

- 平成24年度まで
  - 掘削ノイズデータ取得
  - 伝送装置実機構成検討
  - 高トルクタービンを設計

- 平成25年度
  - ターボコアラー設計・試作、性能試験





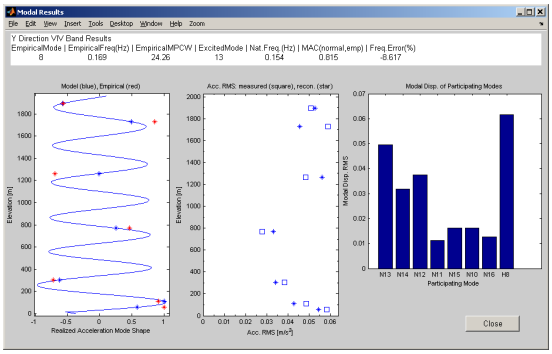


管内圧力波利用データ伝送技術　陸上試験

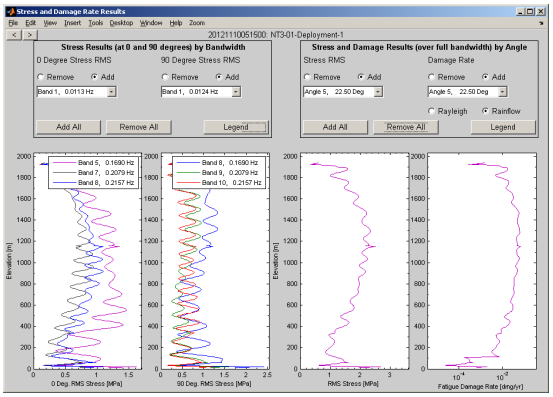
（1）ライザーシステムの強流対策

- 平成24年度まで
  - ライザーフェアリングの開発及び実運用開始
  - ライザーVIV実機データ取得及び解析
  - VIV水槽試験

- 平成25年度
  - ライザーマネジメントシステム実運用



実機加速度データから振動モード推定



実機ライザーの応力及び疲労被害度算出

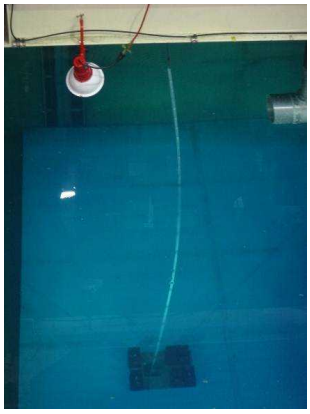
センサー取り付け状況

フェアリング取り付け状況

（2）ドリルパイプの12,000m編成

- 平成24年度まで

・高強度ドリルパイプについて、実管疲労試験、疲労強度評価を実施
・大深度掘削における疲労解析手法を確立し、掘削計画に活用（東北地方太平洋沖地震調査掘削は8,000m級編成）。また、掘削後には疲労累積検討を実施
・回転するドリルパイプのVIV特性，振れ回り等の動的挙動について水槽試験を実施

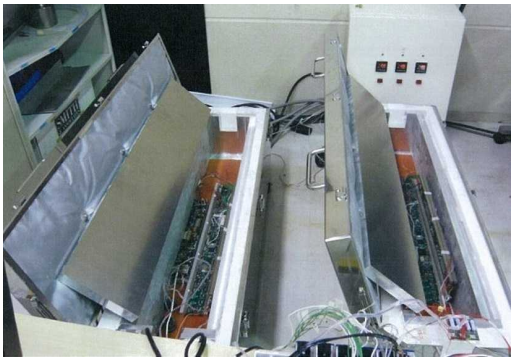


ドリルパイプ模型による動的挙動試験

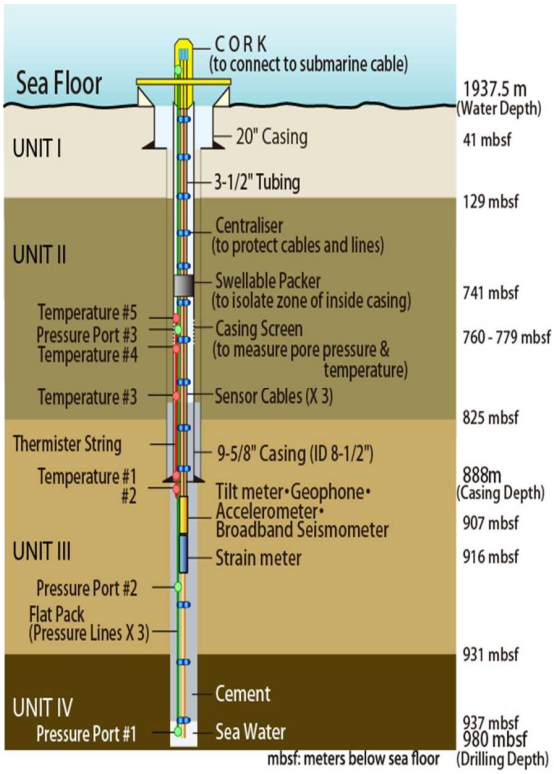
高強度ドリルパイプ実管疲労試験

（3）長期孔内観測装置の大深度対策

- 平成24年度まで
  - ・C2ライザーレス孔LTBMS
  - ・東北地方太平洋沖地震調査（JFAST）
- 平成25年度
  - ・C10ライザーレス孔LTBMS
  - ・C6/C7ライザーレス孔LTBMS
- 以降
  - ・C2ライザー孔LTBMS
  - ・泥火山LTBMS



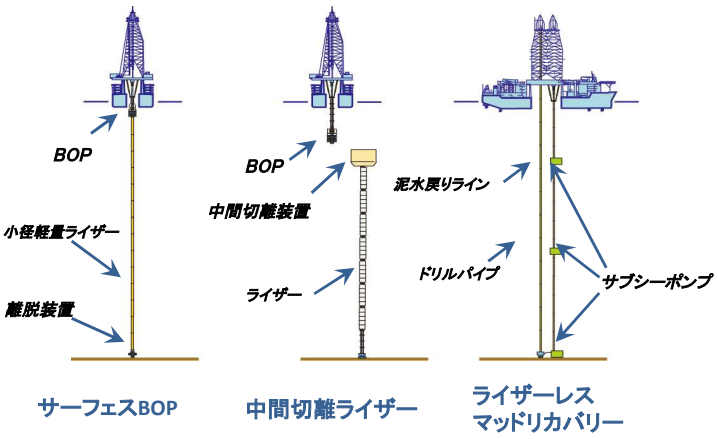
High temperature / long life (125° C / 5 years), low power consumption (for multi sensor)

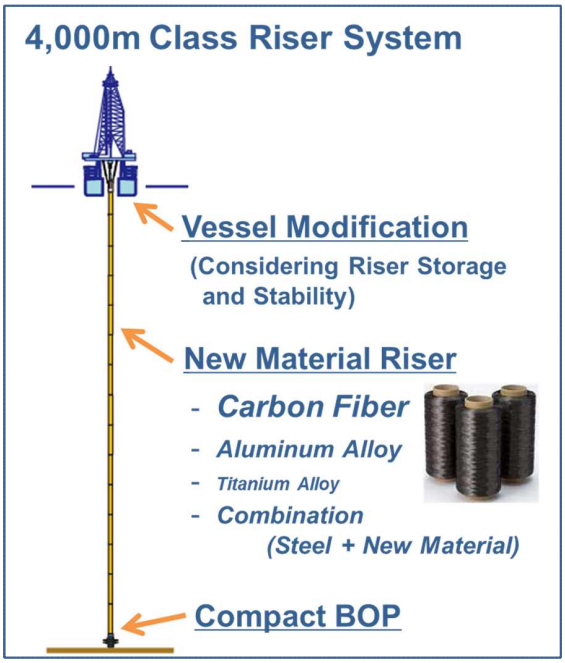


C2ライザーレス孔LTBMS

（4）ライザーシステム増深化

- 平成24年度まで
- 4,000m超泥水循環システムの概念検討
- 新素材を用いたライザーシステムの概念設計

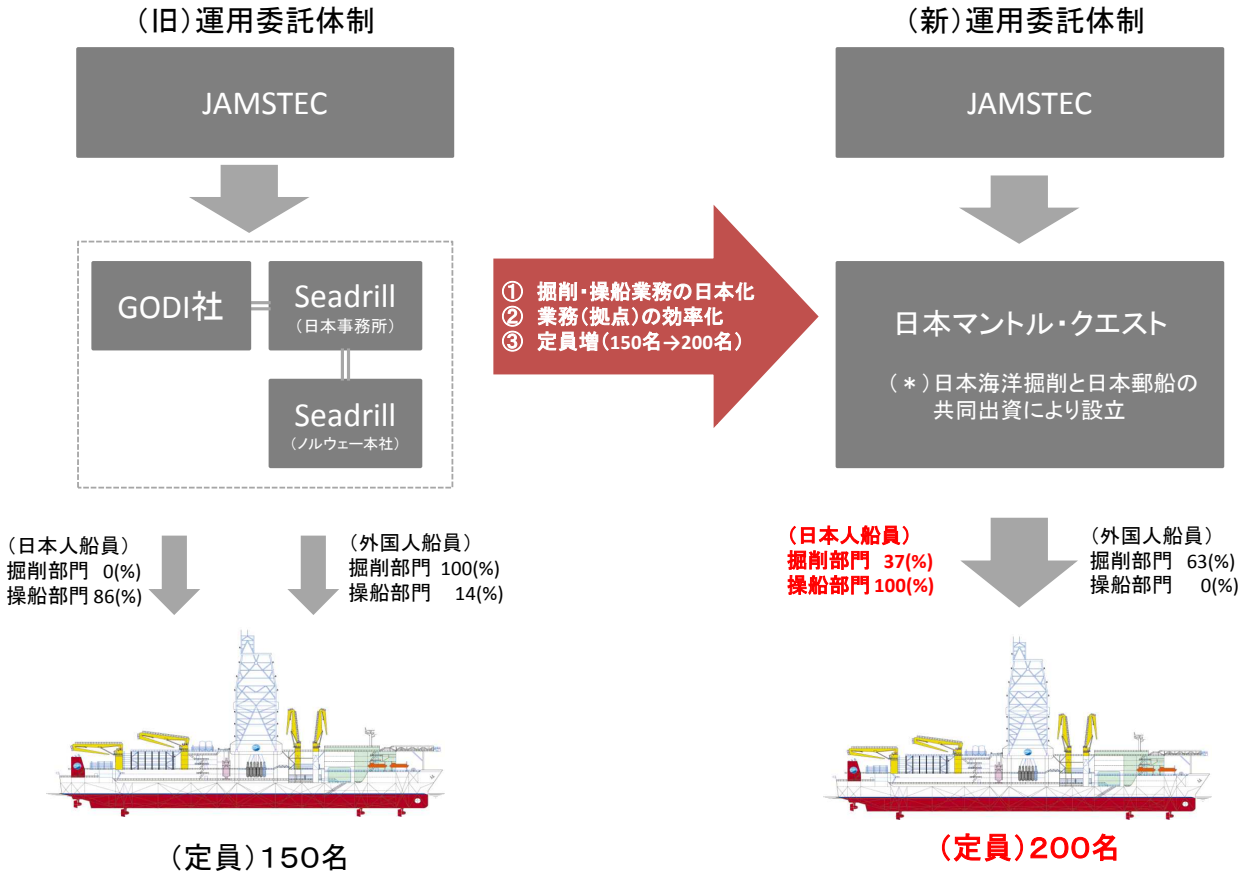




次期IODPにおいても、南海トラフの地震発生帯や将来的なマントル掘削の実現を目指し、引き続きこれらの技術開発を進める。

5．安全で効率的な「ちきゅう」の運用環境が築けているか
（2）地球深部探査船「ちきゅう」に関する取組について
（ii）「ちきゅう」及び関連施設の運用環境
①効率的な運用体制の整備及び運用の実施

報告書：39ページ
発表時間：5分
発表者：地球深部探査センター　センター長
　　東　垣

前中間評価後の取組実績

①効率的な運用体制の整備及び運用の実施