

ODP-TEDCOMに参加して

深海開発技術部 高川 真一 Shin-ichi Takagawa

1. はじめに

1991年9月11～12日に開催された国際深海掘削計画—技術工学開発委員会（以下、ODP-TEDCOMと略称する）に参加し、深海掘削に関する現状技術と将来展望についての意見交換、ならびにROVに関する技術動向についての調査を目的として、カナダと米国に出張した。この出張では当部研究副主任の鈴木山岳氏は全行程同行し、当時米国ウッズホール海洋研究所に滞在中の深海研究部の田中武男研究員はODP-TEDCOMのみに同行した。出張期間は平成3年9月10日から25日までの16日間である。

2. TEDCOM

このTEDCOMは第10回であり、9月11日、12日の2日間にわたりカナダ、ビクトリアのビクトリアコンファレンスセンターで開催された。ここには正委員である東京大学地震研究所の笠原順三助教授の代理として筆者が参加し、田中研究員と鈴木研究副主任はオブザーバとして参加した。

第1日目には主としてドリルの刃先にダイヤモンドを用いるDCS（Diamond Coring System）の現状及び将来に関する報告がなされ、第2日目には深掘り技術に関する報告がなされた。また第2日目の午後にはビクトリア港に第140次航海の準備のため停泊している「Joides Resolution号」

（以下JR号と略す）の乗船見学訪問がなされ、船内においてソ連の委員からソ連の掘削船について紹介があり、また筆者は日本の深海掘削船の紹介を行った。

なおDCSとは、ODPでまだ達成されていない海底からの掘削長2,000 m以上の克服のために残された最後の手法として、TEDCOMが全精力を注いで開発を急いでいるものである。岩石を砕いて掘り進む従来方式に比して、DCSは鉋山で従来から用いられている方法で岩石を削って掘り進むものである。ただし刃先が孔底を押す力が一定でなければならないが、船の動揺でこの力が大きく変動するために、スムーズな掘削ができないのが現状である。

2.1 第1日目（9月11日）

第1日目には、第134次～139次航海の概要と、DCSに関する第Ⅱ、第Ⅲ段階の開発、第142技術航海の計画等が紹介され議論された。

DCSについては、その開発を3段階に分けており、第Ⅱの前半までが第132次航海で終了していて、今後は、その後半を第142次航海で試験を行う予定であるとしてその概要が紹介された。

第Ⅱの後半で開発されたものは、改良型Mini HRB（Hard rock guide base）であり、従来は4脚で安定さに欠けていたものを3脚にしたことと、25度傾斜まで使用できるジンバルを設けたこと等であり、1992年1月予定の142次航海で試験する予定になっている。

DCSは掘削中に刃先押しつけ力を一定に保つために、第Ⅲの最終段階では掘削管下端で刃先を

滑らせて船体の上下動を吸収する方法と、同上端で能動的に上下動を吸収する方法の長短の比較がされた。しかし、それぞれに問題点を含んでいるとして、再検討することとなった。

2.2 第2日目（9月12日）

第2日目には、ODPの中にある各パネルやワーキンググループでの討議内容の紹介や、水深2,000～3,500 mの海域で海底掘削深度2,000～3,000 mの海洋地殻を掘削するケーススタディが示され、午後には停泊中の「JR号」の見学会が開催された。

見学の後に船内でまずソ連が計画している掘削船の説明があった。ソ連の掘削船は1991年6月起工し93年4月完成予定であるが、財源上の問題もあって完成は1994年にずれ込むと言う。本船は水深6,000 mにて1,500 m海底掘削できる能力を有している。「JR号」と同様ライザーを用いなくて掘削するが、能動的上下動吸収装置を装備する予定である。またダウホールモータを用い、刃先が摩耗しても掘削管を引き上げることなく、刃先のみを取り替える方式を採用することである。

日本の計画については筆者が概要説明を行ったが、4,000 mライザーについては各委員とも驚いていた。ただこれらを計画分搭載するには船体寸法が小さすぎるのではないかという指摘があり、これに対しては今回示した船体主要寸法等については概略検討値であって、これから具体的な検討を行って決定していく旨説明した。

2.3 全体的印象

2日間の会議を通して、TEDCOMが行き詰まっているように思われた。すなわち、掘削長2,000 m以上を目指して努力しているにもかかわらず、現在のところ1,700 m程度止まりであり、DCSという新しい方式を導入しようとしているのに遅々として進まない。一方、科学者サイドからはこの遅れに不満の声が大きくなってきてい

る。ライザー方式が必要なことは分かっている、資金の制約や「JR号」を大改造せずに用いるという制約等から、それができないというものである。

3. テキサス A & M 大学—ODP 本部 （9月18日）

ここでは主として、ODPという組織の運営について質問した。これは、ODPからすでに組織表が公表されているものの、各CommitteeやPanelの関係が必ずしも明瞭でなかったからである。その結果、この運営はテーマ募集から選定・決定に至るまでセンターにおける「しんかい2000」や「しんかい6500」の運航と似ていることが分かった。

一方、総額約4千万ドルの予算は、米国生産価指数に基づくインフレ分を乗せて長期計画が立てられている。また運航費は日額約4万ドルで、これも生産価指数に基づくインフレ分の増額を考慮してあるとのことであった。

4. Reading and Bates 社石油リグ Zane Banes（9月20日、メキシコ湾上）

海上はかなり荒れていたが、次の作業へ向けて改造中のZane Banes上ではほとんど揺れを感じなかった。概略の説明を受けた後にリグ内を見学した。掘削船の検討で問題になっているライザーパイプの取扱いの問題、特にBOPから切り離す際にトラブルが多い点について質問したところ、Zane Banesはセミサブ船型であることとヒープコンペンセータの効きが良いので、そのような問題はないとのことであった。

見学終了後に、BOPの設置やBOPとライザーとの接続の状況を写したビデオを見た。これは同船搭載のROVで撮影したもので、BOPやライザーの上下動はまったくなく、非常に安定した状態で

接続作業をしていた。水平位置を合わせるのに DPS を用い、通常は 20～30 分程度でできるとのことであった。また、水平位置の確認は ROV で行っており、ROV が動き回って水平位置が一致していることを確認した上で接続している。

掘削船の開発にあたっては、ヒープコンペンセータが十分に機能して、海底付近にある BOP やライザがほとんど上下動しないようにすることが肝要であることと、接続の位置合わせ用に ROV が是非必要であることを認識した。

なお、この ROV のケーブルハンドリング装置について観察したところ、ケーブルは鉄線外鎧であり、トラクションウィッチはシーブ軸傾斜式のケーブル捩れ防止機構を採用していた。

5. カナダ太平洋地球科学研究所 (9月13日、カナダ・ビクトリア)

この研究所は水産研究所と同居しており、総勢約 400 名の内、水産研究所が約 350 名で、太平洋地球科学研究所が約 50 名の陣容である。

ビクトリアは地震が多く、地盤が緩くて地震に対して弱いことから、この研究所はこの地域の各所に設置した地震計からのデータの集中監視所になっている。そして、プレートの運動等の地球科学研究の最前線として関係するいろいろな研究を実施している。これらについて丁寧な説明を聞いたが、特に興味を引かれたのはプレートの動きを音響で計測する計画が進行しているという点である。

従来音響 LBL では、計測誤差が約 20 m あってとてもプレートの微小変位は計測できないと思っていたが、この計画は約 10 cm の誤差で計測し、年 4～5 cm と言われるプレートの動きを 2～3 年で検出するというものである。

もう一つ非常に印象に残ったのは、研究棟を廊下に沿って歩くだけで、それぞれの研究室でどの

ような研究をしていてどのような成果が得られているかが分かるように、様々な趣向をこらしたパネルが壁に掲示してあることである。是非見習うべきであると思った。

6. International Submarine Engineering Ltd. (ISE) (9月16日、カナダ・ポートコキトラム)

ISE 社は世界的に有名な ROV メーカーである。ここでは主に ROV にかかわる問題について議論した。

近年大深度 ROV については、ランチャー方式をやめる傾向にあるという話を聞くがと水を向けると、次のような答えが返ってきた。「最近ランチャー方式の 5,000 m クラスの ROV を 2 基製作して 1 つは国の機関に、他の 1 つは民間に販売したが、国の機関の方はドッキングに失敗して破損したのに対し、民間の方は非常に良好に運用されている。両者の違いは、国の方はケーブルの伸びを期待して支援船の上下動吸収装置を設けていなかったためであり、民間の方はそれを装備していた点にある。また国の方はランチャーが軽すぎたことも原因であったので、その後に錘りを追加している」。

この答えは、適切な対策、具体的にはケーブルの伸びに期待せず、支援船に適切な上下動吸収装置を設けることと、ランチャーの水中重量を適切にすることによって、ランチャー方式は十分に成り立つという見解を示したものと理解される。

ケーブルのサンプルもあったのでその構造等について議論した。この中で、水圧による締めつけが問題になるのでケーブルには中空部分を残さないようにすること、残る場合は油を充填して均圧構造にすることが重要である旨の見解が示された。