

技術協力プロジェクト事業完了報告書

プロジェクト名 : 航海安全のための水路業務能力強化技術移転

プロジェクト期間 : 2006 年 3 月 22 日～2008 年 3 月 21 日

報告書作成日 : 平成 20 年 3 月 17 日

1 プロジェクトの成果品一覧

- ・海図/電子海図をアップデートするために調製した電子測量原図

① Philippines west coast of Luzon

Fairways & Anchorage

マニラ港航路及び錨泊地

縮尺 1/10,000

2006 年 7-9 月測量

海図番号 4 2 3 6、INT 5 6 0 1

② Philippines Manila Bay

Manila to Cavite

マニラ湾マニラ至カビテ

縮尺 1/30,000

2006 年 7-9 月測量

海図番号 4 2 4 3、INT 5 6 0 2

③ Philippines east coast of Cebu

Cebu harbor

セブ港

縮尺 1/10,000

2006 年 10-11 月測量

海図 4 4 4 6、INT 5 7 3 2

④ Philippines east coast of Cebu

Cebu harbor and Approaches

セブ湾及び付近

縮尺 1/30,000

2006 年 10-11 月測量

海図番号 4 4 4 7、INT 5 7 3 3

⑤ Philippines southwest coast of Luzon

BATANGAS

バタンガス港

縮尺 1/15,000

2007 年 9-10 月測量

海図番号 4 2 5 6、INT 5 6 0 8

⑥ Philippines west coast of Luzon

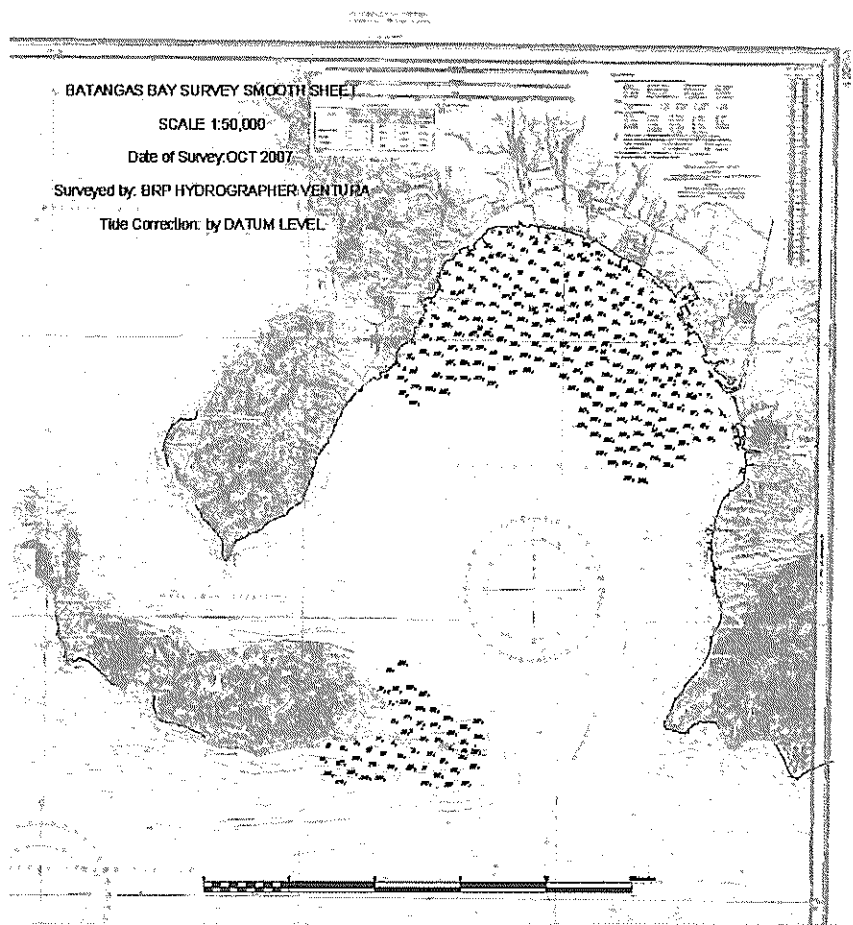
BATANGAS BAY and Vicinity

バタンガス湾及び付近

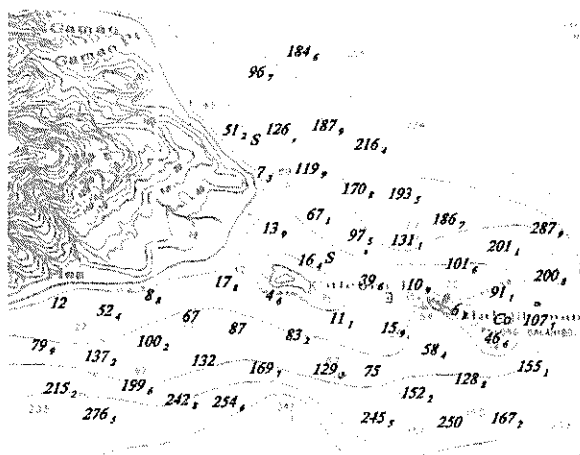
縮尺 1/50,000

2007 年 9-10 月測量

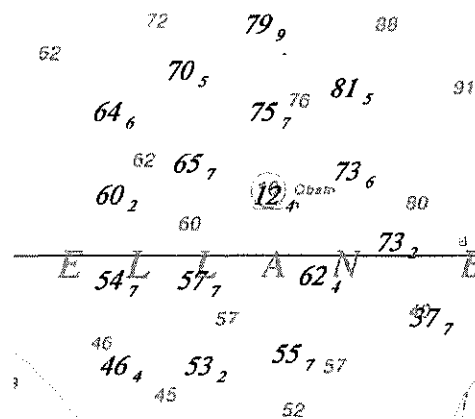
海図 4 2 5 6 A



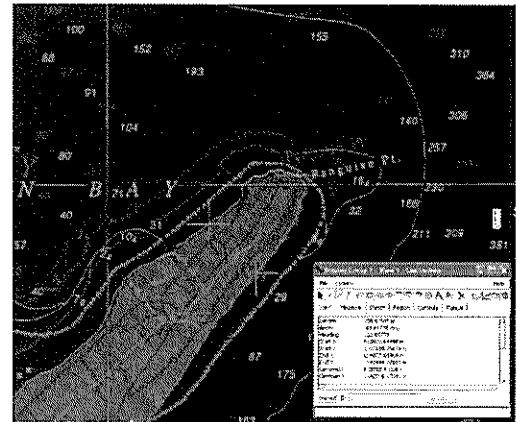
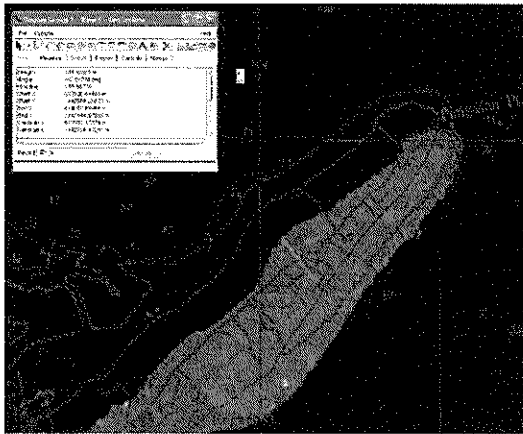
バタンガス湾水路測量の成果を取り込んだ電子測量原図



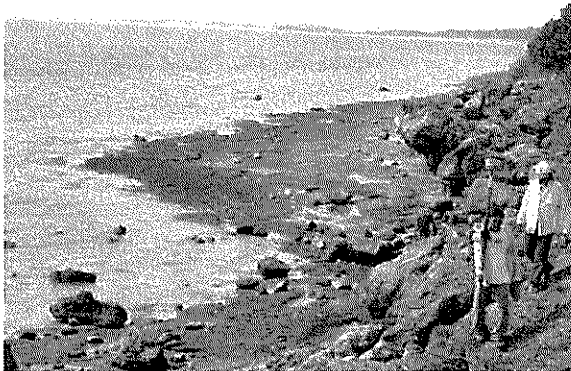
緑色は現行海図



黒白は水路測量成果



現行海図の測地系ゆがみによる海岸線 緑色は測地系ゆがみ補正処理後の海岸線
 赤色はGPS測量結果 青色は現行海図の海岸線 灰色は衛星画像



GPS海岸線測量



GPS測量

- ・ 上記電子測量原図によりマニラ湾、セブ湾及びバタンガス湾の海図/電子海図が数ヵ月後に刊行される予定である。また追加で水路測量を実施したジェネラルサントス湾についてもデータ処理はすでに完了しており、ダバオ湾についても間もなく完了する見込みである。
- ・ マニュアル類（内部資料）
 - 1) The rule regarding hydrographic survey and data compilation
水路測量実施及び資料整理要領
 - 2) The operation manual of hydrographic survey integration system (HYPACK MAX)
水路測量集録システム (HYPACK MAX) 操作要領
 - 3) The operation manual of sound velocity measurement
水中音速度測定装置操作要領
 - 4) The instruction of offsets analysis on multi beam hydrographic survey (Patch Test)
マルチビーム水路測量 OFFSET 解析 (PATCH TEST) 解析要領
 - 5) The instruction of GPS latency analysis
GPS LATENCY 解析要領
 - 6) The instruction of tidal observation

潮汐観測マニュアル

- 7) The operation manual of primary tidal gauge equipment
常設験潮所用験潮器操作要領
- 8) The operation manual of secondary tidal gauge equipment
臨時験潮所用験潮器操作要領
- 9) The operation manual of TNT-mips, GIS software
GIS ソフトウェア (TNT-mips) 操作マニュアル
- 10) The operation manual of CARIS, chart compilation software
海図編集ソフトウェア-CARIS 操作マニュアル
- 11) The operation manual of ENC Cartographer, Chart compilation software
紙海図出力ソフトウェア-ENC CARTOGRAPHER 操作マニュアル
- 12) The operation manual of SABER, Soundings data editor
水深データ編集ソフトウェア-SABER 操作マニュアル

・その他

- 1) Minutes of meeting Tube file
2006 年-2008 年ミーティング議事録
- 2) Hydrographic Survey Tube file
水路測量に関するファイル
- 3) Tidal observation Tube file
潮汐観測に関するファイル
- 4) Digital Chart Compilation Tube file
デジタル海図編集に関するファイル
- 5) Provision Equipment Tube file
供与機材に関するファイル
- 6) Monitoring data on technical skills level
技術技能に関するモニタリング資料
- 7) The field book of hydrographic survey
水路測量観測野帳
- 8) The note book of Hydrographic survey data process
水深データ処理野帳
- 9) The table of Tidal correction
潮汐補正野帳
- 10) The field book of tidal staff reading
同時験潮野帳
- 11) The field book of bottom sampling
底質判別表野帳

2 活動実施スケジュール（実績）

別添、Schedule of implementation のとおり

別添、Plan of Operation のとおり

3 投入実績

・専門家派遣実績

長期専門家

氏 名 : 坂本平治

指導分野 : 水路測量技術

派遣期間 : 2006.3.22-2008.3.21

本邦所属先 : 海上保安庁

業務概要 : プロジェクトの進捗管理、臨時会計監査役、プロジェクトの企画調整、本邦カウンターパート研修の企画調整、JICA・NAMRIA・DENR・NEDA・TESDA・PCG・海上保安庁との連絡調整、供与機材の受け入れ、追加機材の要請・受け入れ、水路測量の技術指導、測地系歪み補正の技術指導、電子測量原図調製の技術指導、潮汐観測及びデータ解析の技術指導分野フォローアップ、海図編集の技術指導分野フォローアップ

短期専門家

氏 名	指導分野	派遣期間	本邦所属先	業務概要
穀田昇一	組織評価	2006.05.15-07.14	朝日航洋株式会社	プロジェクト受入機関における水路業務能力の分析
中川一郎	デジタル海図編集	2007.02.04-02.17	テラ株式会社	デジタル海図編集用ソフトウェアのインストール、デジタル海図編集の技術指導
穀田昇一	潮汐データ解析	2007.02.04-04.04	朝日航洋株式会社	潮汐観測の技術指導
中川一郎	デジタル海図編集	2007.06.17-06.30	テラ株式会社	デジタル海図編集の技術指導、測地系ゆがみ補正処理
中川一郎	デジタル海図編集	2008.01.06-01.19	テラ株式会社	デジタル海図編集の技術指導、水路測量成果を海図/電子海図へ取り込む技術指導
穀田昇一	事業評価	2008.01.13-03.12	朝日航洋株式会社	プロジェクト事業評価、自立発展性に関する提言

・研修員受け入れ実績

本邦カウンターパート研修

研修員氏名： 3名、Mr. Buquir Victoriano, Mr. Jacinto Cablayan, Mr. Pasahol

研修分野：水路測量データ及び機材管理

期 間：2006.10.02--2006.12.01

主な研修先：JICA 研修センター

研修概要：水路測量の実習、水路測量データの解析実習、電子測量原図の調整実習、水路測量機材のメンテナンス実習、最先端技術（航空レーザー測深機）の見学、水路測量実施中における安全管理

研修員氏名： 3名、Mr. Rosalino, Ms. Sagusio, Mr. Tarrnidad

研修分野：デジタル海図編集

期 間：2007.07.09--2007.09.06

主な研修先：JICA 研修センター

研修概要：GIS ソフトウェア（TNT-mips）利用による海図の測地系ゆがみ補正処理の実習、水路測量成果と現行海図との比較校正実習、水路測量の実施計画案実習、衛星画像の取り扱い実習、ラスターデータ、ベクターデータ及びデジタルデータの処理実習、最先端技術（電子測量原図の調製）の見学

研修員氏名： 2名、Ms. Gelma, Ms. Deokampo

研修分野：潮汐データ解析

期 間：2007.11.01--2007.12.01

主な研修先：JICA 研修センター

研修概要：潮汐観測機材の管理、潮汐データの解析実習、潮汐調和定数による推算値作成実習、ソフトウェアプログラミングの実習、最先端技術（テレメータ化驗潮所）の見学

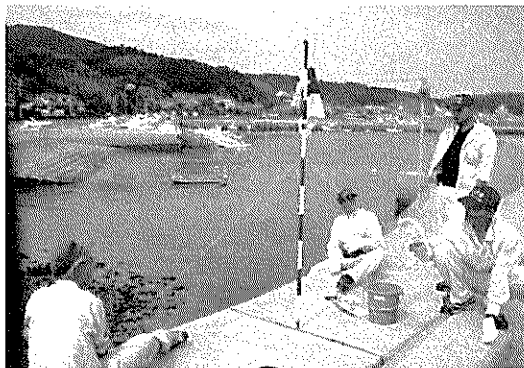
研修員氏名： 1名、Mr. Dela Cruz Darwin Amolo

研修分野：海洋利用・防災のための情報整備

期 間：2007.05.08--2007.12.08

主な研修先：海上保安庁海洋情報部

研修概要：水路測量国際B級ライセンス取得を目的とした研修項目の履行（数学、物理、水中音響学、航海学、水路測量学、潮汐論、海図編集、水路測量実習、電子測量原図調製実習）、国土地理院の見学、港湾空港建設事務所の見学、港湾技術研究所の見学、航空レーザー測深機の見学、地図印刷会社の見学



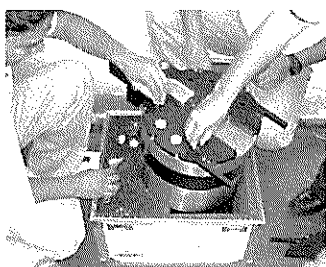
原点測量の実習



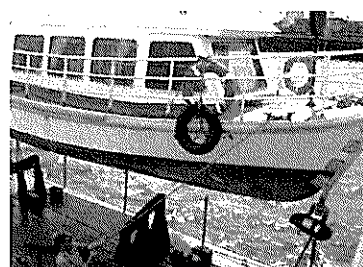
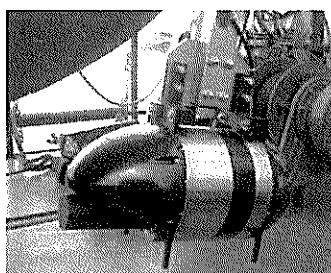
海上保安庁測量船による実習

・ 供与機材実績

別添、List of Equipments のとおり



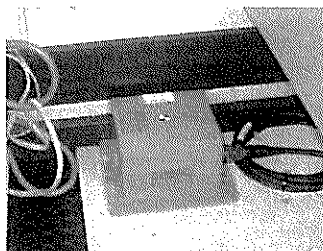
マルチビーム音響測深機の組み立て



船艇前方下に取り付けられた測深機



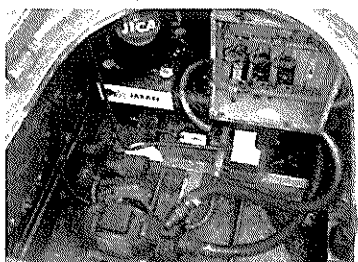
水路測量集録システム



船体動揺感知センサー



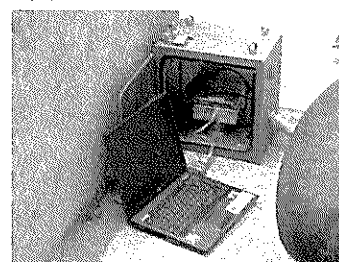
海底質判別用採泥器



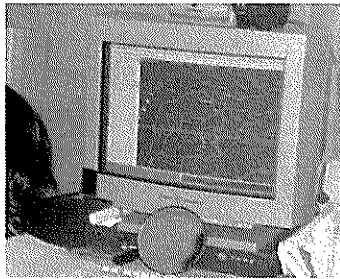
船用エアコンの改修



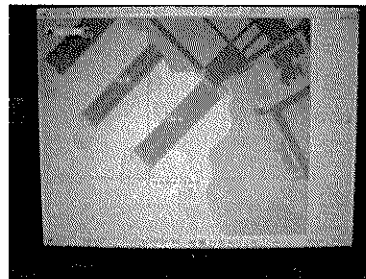
常設用驗潮器（フロート式）



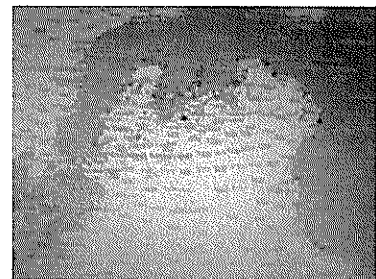
臨時用驗潮器（水圧式）



デジタル海図編集作業



電子海図（マニラ湾）



電子海図（ミンダナオ島）

・現地事業強化費実績

2006 年度

金額実績： 毎月定額によるもの Php 120,000

臨時申請によるもの Php 340,099

主な実施事業： 測量艇の水路測量集録システム据え付け、水路測量実施、潮汐観測機材の据え付け、潮汐観測実施、海図/電子海図編集機材、IT構築

2007 年度

金額実績： 毎月定額によるもの Php 110,000

臨時申請によるもの Php 140,129

主な実施事業： 水路測量実施、潮汐観測機材の据え付け、潮汐観測実施、JCC開催、デジタル海図編集実施、追加機材の据え付け

4 プロジェクトの実施運営上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など

・受け入れ機関の状況と問題点

前プロジェクト「電子海図作製」で現行アナログ海図のデジタル化は達成出来たが、水路測量の技術レベルは低く海図/電子海図をアップデートできる状態ではなかった。そのため従来から行われてきたシングルビーム水路測量手法に替わって海底を面的に効率良く、高精度に水路測量が実施できるマルチビーム音響測深機、船体動揺感知センサー、音速度測定装置、準天頂 GPS 位置補正情報受信機、ソフトウェア、PC、UPS 等、最新機器で構成した水路測量集録システムを導入した。

潮汐観測ではデジタル式験潮器（常設用 3 台と臨時用 2 台）を導入し効率的なデジタル観測及びデータ処理を可能にした。データ解析用として海上保安庁使用のソフトウェアを導入した。

海図編集では最新の海図編集ソフトウェアCARIS、電子海図から紙海図に自動変換可能なソフトウェアENC Cartographer、水深データ管理用ソフトウェアSABER、電子測量原図及び新旧比較図を調製する GIS ソフトウェア（TNT-mips）を導入し、水

路測量成果の取り込み及び現行海図の位置ずれ、すなわち測地系ゆがみ補正処理を可能にした。

- ・事業関連分野の現状と課題

水路測量は実施出来るようになったがデータ処理の能力が遅いため再測量、補足測量の検討が未だ十分ではない。データ処理のスピードはフィリピン国では日本と比べ 5 倍から 7 倍かかっている。最新の水路測量システムを導入してから 2 年程弱であり実務経験が乏しく初心者なので仕方ないところはあるが、これから現場の実務経験を積み重ねれば段々と生産性は上がると期待する。

潮汐観測では NAMRIA からの要請で常設用験潮器 OTT（ドイツ製）を導入したが機械的なトラブル（記録紙が動き出さずアナログ記録が取れない故障）があったため、期待していたような観測データが取れていない。専門家のアイデアでトラブルシューティングしてきたが NAMRIA 側の工夫がまだまだ必要であり、取り扱いメーカーに相談していく必要がある。

海図編集では前プロジェクト「電子海図作製」で技術移転もされており海図/電子海図の編集、刊行に関し特に問題は見当たらない。しかし、現行海図の測地系ゆがみ補正処理、水路測量成果の取り込みに関し実務経験が乏しいため生産性が低い。将来、NAMRIA 測量船が水路測量を行い、水路測量成果として電子測量原図が量産的に提出されるようになれば海図編集の生産性も上がり海図/電子海図も量産されるものと期待する。現場で水路測量、港湾調査（浅所の発見、水深の減少、岸線の変化、險悪物の存在など）を行い、直ちに情報を検討・精査して水路通報を発出すべきであるが現状では時間がかかり過ぎている。

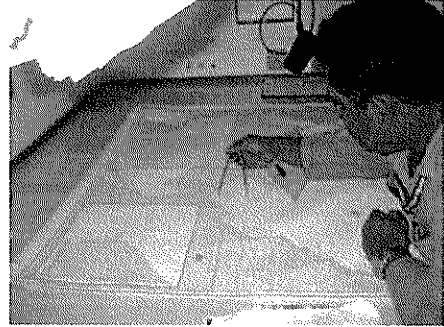
- ・各種課題を踏まえ、プロジェクトの効率性・目標達成度・インパクト・妥当性・自立発展性を高めるために実際に行った工夫

プロジェクトの進行を適切にするため、CGSD 部長、同部長補佐、水路課長、同補佐、ENC 室長、同室員などとのコミュニケーションを円滑にするべく努めた。

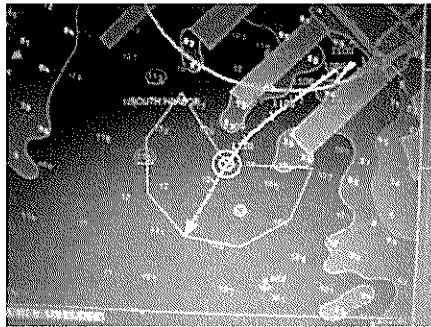
水路情報の入手に関し、PCG、港湾当局など他の機関との連携が重要であることを教え、関係強化を進めるように指導した。民間客船スーパーフェリーでマニラ湾からダバオ湾までの間、海図/電子海図の検証のため海上実験も行った。



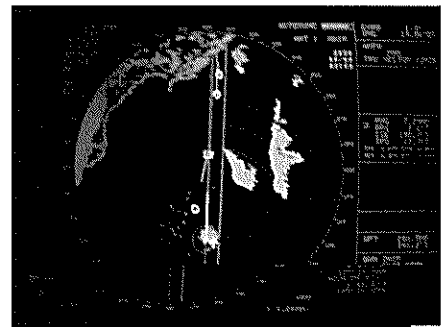
民間客船スーパーフェリー船橋にて



チャートワークをしている航海士



電子海図上の航跡を追って海上実験を行う



船橋のレーダー画像

- ・プロジェクトの自立発展性向上のために、今後受入国が取り組む必要がある事項

フィリピン国の海図全てに測地系ゆがみ補正が必要であるため、現場での GPS 岸線測量、水路測量の予算確保は必要である。海図作製に係る作業は地味で根気が要る。航海の安全、管轄海域の画定、海洋の開発、海洋レジャーなど海図が果たす役割、重要性を考え使命感をもって取り組む必要がある。

機材の使用に当たって時々生ずるトラブルの解決について指導した。これもプロジェクト進行のためのみならず自立発展性のため重要な技術である。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等

海図作製のような地味な仕事はない。かなり根気が要る仕事である。プロジェクトを実行していく上で C/P 職員が取り組もうとする意欲が重要である。発展途上国一般に言えることであるが専門家が指示した事以外はしない。C/P に主体性を持たせ自主的に問題を解決させることが大切である。難しい事をかっこよく出来れば仕事を覚えたかのように勘違いする C/P がいる。重要なことは知識・セミナーに終始するのではなく、C/P 自ら基礎知識を探究し、理解し、取り組み、不明な点を調べ上げることである。実務経験を通して学ぶことの方が勉強よりも大切であり身に付く。技術移転とは地味な道のりであり、「継続こそ力なり」すなわち「たゆまぬ努力」が必要である。

5 PDM の変遷

- ・ 当初開始時の PDM

別添、PDM (First Plan) のとおり

- ・ 験潮器据え付け場所変更後の PDM

別添、PDM (Modified Plan) のとおり

6 合同調整委員会開催記録 (JCC)

- ・ 第 1 回会議

開催日：2007.05.17

出席者： NAMRIA, 日本大使館、JICA 事務所, DENR, NEDA

議 題：プロジェクトの活動報告

協議概要：プロジェクト進捗状況の遅れ

- ・ 第 2 回会議

開催日：2007.10.05

出席者：NAMRIA, JICA 事務所, DENR

議 題：プロジェクトの活動報告

協議概要：プロジェクト進捗状況の遅れ、プロジェクト延長の必要性

- ・ 第 3 回会議

開催日：2008.01.24

出席者：NAMRIA, JICA 事務所, DENR

議 題：プロジェクト評価

協議概要：プロジェクト評価報告、今後のフォローアップ



JCCの様子



NAMRIA 長官の発言