

長大トンネル施工監理業務のプロジェクトマネジメントの紹介 (2)

INTRODUCTION OF PROJECT MANAGEMENT PRACTICES FOR CONSTRUCTION SUPERVISION OF A LONG HIGHWAY TUNNEL (2)

石本一鶴*

Ichizuru ISHIMOTO

The Hai Van Tunnel Construction Project is located near the city of Danang in Central Vietnam. The tunnel civil works were commenced in October 2000 and the breakthrough was celebrated in October 2003. Since then, installation of electrical and mechanical facilities has progressed rapidly aided by well-organized work coordination. The author, as Project Manager of the Consultant Team, presents the project management practices with reference to PMBOK project management principles. Particular emphasis is given to time management, communication management and claim management. Establishment of an operation and maintenance agency is also discussed because long tunnels require an integrated operation system, and this is the first long tunnel in the country.

Key Words : project management, construction supervision, highway tunnel, CPM, FIDIC, PMBOK

1. はじめに

ハイバントンネル建設プロジェクトのコンサルタント業務は1998年1月末の予備設計から開始され、詳細設計と入札過程を経て、2000年10月の着工とともに施工監理を開始した。2003年10月末に本坑が貫通し、それ以降は電気・機械設備工事が坑内で開始されて各工区の作業が輻輳している状況であるが、2005年春の

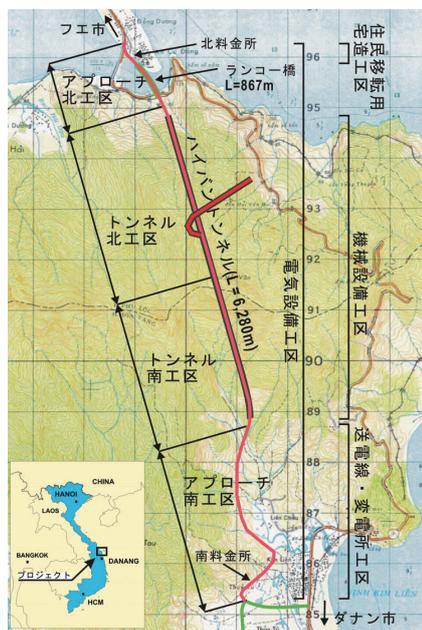


図-1 プロジェクト位置図

供用開始を目指して工事はおおむね順調に進捗している。筆者はコンサルタントチームのプロジェクトマネージャーであり、前号のこうえいフォーラム12号¹⁾では施工監理プロジェクトのコンサルタントの仕事を紹介した。本報文では筆者が実践しているプロジェクトマネジメントを

PMBOK (ピンボック：プロジェクトマネジメント知識体系ガイド)²⁾を参照しながら紹介する。

2. ハイバントンネル・プロジェクトの紹介

(1) プロジェクトの概要

ベトナムの国道1号線は、国土を縦貫する南北間物流の幹線であり、そのハイバントンネル区間(中部フエ-ダナン間に位置する全長約22kmの峠)は、道路も狭く、勾配が山岳道路なみにきついで急カーブが多いため、同路線の最大のボトルネックとなっている。ハイバントンネル建設プロジェクトは、日本のODA資金(円借款)を利用して、本峠区間において、全長約6.3kmの道路トンネル(対向2車線)およびアプローチ道路・橋梁を建設する。土木工区、電気工区、機械工区と全部で9つの契約工区で構成され総額約200億円の事業である。

プロジェクトの特徴は一般の運輸セクターのプロジェクトと比較すると次のような点である。

- ・東南アジアでは初めての長大トンネル工事(6.3km)であり、縦流式の換気設備と総合監視システム(SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition)が計画されている。
- ・工期短縮のため、同一空間(トンネル内)で複数のコントラクター(土木、電気、機械)の作業が輻輳する。
- ・維持管理組織の設立、交通安全教育などのソフト業務がある。

* ハイバントンネル開発事務所
URL <http://haivan.cup.com/>

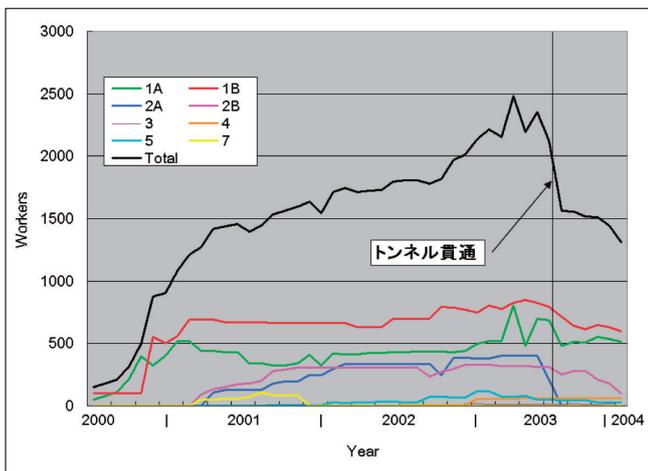
(2) 事業費とコントラクター

全9工区の内、第7工区を除き国際競争入札 (ICB: International Competitive Bidding) が実施された。第2A/2Bを除く工区は海外企業とローカル企業の共同企業体が受注している。

表一 プロジェクトの事業費とコントラクター

工区	工事内容	契約額(百万円)	コントラクター
コンサルタントサービス		1,966	日本工営/LBG JV
1A	トンネル土木	5,061	ハザマJV
1B	トンネル土木	3,260	東亜(韓国)JO
2A	アプローチ道	556	ローカル
2B	路・橋梁	470	ローカル
3	トンネル内電気設備	2,482	ABB(フィンランド)、キンデンJO
4	トンネル内機械設備	2,767	松下-伊藤忠
5	変電所並びに送電線	849	ABB(フィンランド)、キンデンJO
6	維持管理用車両	(200)	本年入札
7	住民移転先インフラ整備	51	ローカル
合計		17,662	

注: 6工区は推定値。



図一 現場のワークフォースの変化



写真一 現場の風景 (南: ダナン側の宿舎・事務所街)

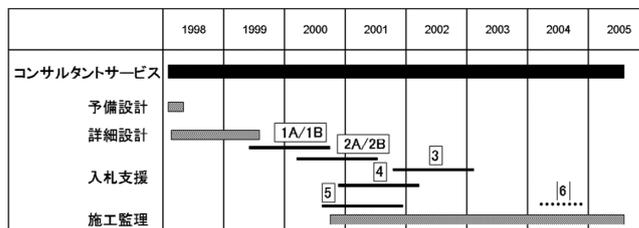
現場のワーカーは家族でキャンプに住んでいるため、最盛期はプロジェクト全体で5千人規模の集落 (南/ダナン側) の様相を呈しており、郵便局、診療所に加えて食堂街が形成されている。トンネルの貫通とアプローチ工区の工事終了に伴い、土木ワーカーが減少し設備ワーカーが増加しつつある。

3. コンサルタントの仕事の実際

前号¹⁾において施工監理プロジェクトのコンサルタントの仕事の実際を下記の作業について紹介した。

表一-2 コンサルタントの仕事の実際¹⁾

No.	コンサルタントの作業
1	レターの作成
2	会議と打合せ
3	現場視察・検査
4	月報の作成
5	設計図面の作成と照査
6	支払い証明書作成
7	設計変更のためのレポート
8	入札支援業務
9	維持管理組織の立上げ
10	その他



図一-3 コンサルタントサービスの経緯

本報文では上記に関する説明は省略し、プロジェクトで筆者が実施しているプロジェクトマネジメントを中心に記述する。

4. プロジェクトマネジメントの紹介

(1) マネジメントの対象

コンサルタントの実施する施工監理業務のプロジェクトマネージャーは、コンサルタントチームのマネジメント (A) と工事のマネジメント (B) の2つのプロジェクトマネジメントが必要である。さらに工事のマネジメントはプロジェクト全体のマネジメント (B1) と各工区のマネジメント (B2) を区別して実施することが求められる。

表一-3 マネジメントの対象

No.	対象
A	コンサルタントチーム
B1	プロジェクト全体
B2	プロジェクトの各工区

(2) PMBOKの紹介

PMBOK²⁾とは「プロジェクトマネジメントの知識体系ガイド (Guide to the Project Management Body of Knowledge)」の略号で、米国のプロジェクトマネジメント協会 (PMI:

Project Management Institute) が発行している。プロジェクトマネジメントに関するアプローチ、方法論、ツールや技法などの知識と実務慣行を体系化している。PMBOK2000の英語版は2001年に、また日本語版はPMI東京支部により翻訳され2003年に刊行された。

PMBOKが対象とするプロジェクトマネジメントは土木分野のみならず全ての産業分野を想定しており、分野ごとに「拡張版 (Extension)」が刊行されはじめており、建設分野対応の「Construction Extension」は2003年に刊行された。表一4は建設拡張版に示されているプロジェクトマネジメントのプロセス群と知識エリアの分類表示である。

PMIはプロジェクトマネジメントの資格試験 (PMP: Project Management Professional) を実施しており、2004年6月の時点で世界に84,302人、日本に5,499人のPMP資格所有者がいる。

参考までに日本型プロジェクトマネジメント資格試験としてP2M試験が2002年より実施されている。

5. コンサルタントチームのマネジメント

(1) マネジメントの対象：コンサルタントチーム

コンサルタントチームはコアチーム (CT)、レジデントチーム (RT)、地盤技術チーム (GEO)、契約管理チーム (QS)、維持管理支援チーム (OM)、アドミチーム (ADM) で構成される¹⁾。

表一5 コンサルタントチームの構成¹⁾

チーム	役割
コアチーム	コンサルチーム全体の調整
レジデントチーム	RT1/RT2:トンネル工事担当 RT3:道路・橋梁工事担当 RT4:設備(電気/機械)工事担当
地盤技術チーム	全工区に対する地盤技術提供
契約管理チーム	出来高照査と証明書の発行
維持管理支援チーム	開通後の維持管理組織の設置とトレーニング
アドミチーム	オフィス機能を提供

表一4 PMBOKによるプロジェクトマネジメントの知識エリア (建設拡張版)²⁾

Knowledge Area	Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Controlling	Closing
4. Project Integration Management		4.1 Project Plan Development	4.2 Project Plan Execution	4.3 Integrated Change Control	
5. Project Scope Management	5.1 Initiation	5.2 Scope Planning 5.3 Scope Definition		5.4 Scope Verification 5.5 Scope Change Control	
6. Project Time Management		6.1 Activity Definition 6.2 Activity Sequencing 6.3 Activity Duration Estimating 6.4 Schedule Development	6.6 Activity Weights Definition	6.5 Schedule Control 6.7 Progress Curves Development 6.8 Progress Monitoring	
7. Project Cost Management		7.1 Resource Planning 7.2 Cost Estimating 7.3 Cost Budgeting		7.4 Cost Control	
8. Project Quality Management		8.1 Quality Planning	8.2 Quality Assurance	8.3 Quality Control	
9. Project Human Resource Management		9.1 Organizational Planning 9.2 Staff Acquisition	9.3 Team Development		9.3 Project Completion
10. Project Communications Management		10.1 Communications Planning	10.2 Information Distribution	10.3 Performance Reporting	10.4 Administrative Closure
11. Project Risk Management		11.1 Risk Management Planning 11.2 Risk Identification 11.3 Qualitative Risk Analysis 11.4 Quantitative Risk Analysis 11.5 Risk Response Planning		11.6 Risk Monitoring and Control	
12. Project Procurement Management		12.1 Procurement Planning 12.2 Solicitation	12.3 Solicitation 12.4 Source Selection 12.5 Contract Administration		12.6 Contract Closeout
13. Project Safety Management		13.1 Safety Planning	13.2 Safety Plan Execution		13.3 Administration & Reporting
14. Project Environmental Management		14.1 Environmental Planning	14.2 Environmental Assurance	14.3 Environmental Control	
15. Project Financial Management		15.1 Financial Planning		15.2 Financial Control	15.3 Administration & Records
16. Project Claim Management		16.1 Claim Identification 16.2 Claim Quantification		16.3 Claim Prevention	16.3 Claim Resolution

Figure 3-1. Mapping of Project Management Processes and Construction Management Processes to the Process Groups and Knowledge Areas

(2) コンサルタントチーム内の役割分担

コンサルタントチームのマネジメントのために、PMBOKのプロジェクトマネジメントの知識エリアについてのコンサルタントの各チームの役割分担 (RAM: Responsibility Assignment Matrix) を下表のように設定した。

表一六 コンサルタントチームのRAM

マネジメントの対象	担当者	PMR	CT	RT	GEO	QS	OM	ADM
4. プロジェクト統合マネジメント		●	○					
5. プロジェクト・スコープ・マネジメント		●	○					
6. プロジェクト・タイム・マネジメント		●	○					
7. プロジェクト・コスト・マネジメント		●						
8. プロジェクト・品質・マネジメント		●	○	○	○	○	○	○
9. プロジェクト・人的資源・マネジメント		●	○	○				○
10. プロジェクト・コミュニケーション・マネジメント		●	○	○	○	○	○	○
11. プロジェクト・リスク・マネジメント		●	○	○				
12. プロジェクト・調達・マネジメント		●						○
13. プロジェクト・安全・マネジメント		●	○	○				
14. プロジェクト・環境・マネジメント		●	○	○				○
15. プロジェクト・財務・マネジメント		●						○
16. プロジェクト・クレーム・マネジメント		●	○	○				○

PMR: プロジェクトマネジャー、CT: コアチーム、RT: レジデントチーム、GEO: 地盤技術チーム
 QS: 契約管理チーム、OM: 維持管理支援チーム、ADM: アドミチーム
 ●: 主責任、○: 副責任

(3) PMBOKの各知識エリアの解説

表一四のPMBOKの知識エリアの内、主にコントロール・フェイズについて、コンサルタントチームのマネジメントを下記に説明する。

漠然となりがちなコンサルタントチームのマネジメントを知識エリアごとにチェックできる点において、PMBOKは効果的なツールである。

1) プロジェクト統合マネジメント

コンサルタントチームの各チームがそれぞれの役割と責任を遂行して、コンサルタントチーム全体としての最大の成果を発揮できるように各チームを調整する。

実際には下記に説明する各種のマネジメントを統合する技術的な側面としての「統合変更管理 (Integrated Change Control)」もあるが、むしろコンサルタントのプロジェクトマネジャー (PMR) としての開発事業に関する理念が求められ、コンサルタントチームの組織文化の根本を形成する重要なマネジメント要素である。チームの方向性と生産性を確認しながらチーム内メモなどを発行するような日常的な作業の側面も有する。

2) プロジェクト・スコープ・マネジメント

プロジェクトの進捗とともにコンサルタントチームに求められるサービスの内容 (スコープ) は変化し続けるため、「スコープ検証 (Scope Verification)」「スコープ変更管理 (Scope Change Control)」は継続的な実施を要する。

例えば当プロジェクトでは契約時に明示的に想定していなかった次のようなスコープが発生し、コンサルタントチーム

内に新しいチームとポジションを設定して対応してきた。

既存スコープの作業期間の変更や新スコープ発生時の人員の割り当ては、必ずクライアントと協議の上、支払いに関する合意書を作成しておく必要がある。

表一七 コンサルタントチームの新スコープへの対応

スコープ (原/新)	追加のチーム (ポジション)
(原)出来高照査と証明書の発行	契約管理チーム (Contract Engineer, Quantity Surveyor)
(原)全体工程管理	Schedule Manager
(新)開通後の維持管理組織の設置とトレーニング	維持管理支援チーム (O&M Specialist)
(新)自動料金收受システムの検討	Assist. Construction Engineer
(新)景観設計	Architect

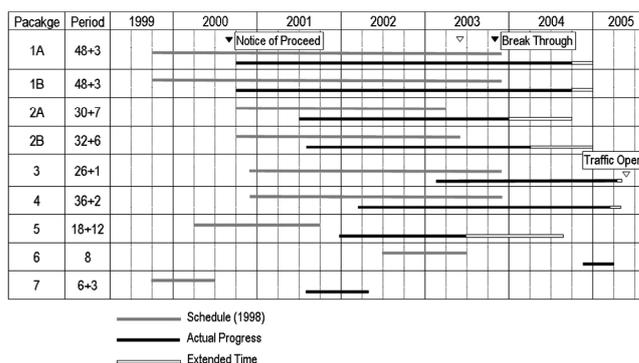
3) プロジェクト・タイム・マネジメント

プロジェクトは多様な理由で当初の予定通りには進まないことが多い。当プロジェクトは当初予定より土木工区の着工が1年遅れ、他工区の着工もさらに遅れたことから、完工予定が17ヶ月、全体工事期間が5ヶ月延長となっている。

表一八 工事開始のタイミングと工期の変更

工区	Addendum 2 (1999.8)	実際	差 (ヶ月)
1A/1B	1999.10/48	2000.10/48,50	12
2A/2B	2000.10/30,32	2001.07/37,38	10
3	2000.10/36	2003.02/26	29
4	2000.10/36	2002.03/36	17
5	2000.04/18	2001.12/30	20

着工年月 / 工期(ヶ月)



図一四 プロジェクトの着工予定と実際の進捗

施工監理業務に従事するコンサルタントチームの全体的な作業スケジュールは外部要因 (入札とその政府承認、工事の遅れ) に支配されるので、コンサルタントサービスそのもののスケジュールについてはPMBOKに示す「スケジュール・コントロール (Schedule Control)」は実施できないと考える。

技術レポート作成などの短期的なタスクは、明確な指示をスタッフに与えることによってコントロールすることができる。

4) プロジェクト・コスト・マネジメント

コンサルタントチームのコストの大半は人件費、通信交通費、事務所経費である。また工事期間中は事務所経費などがコントラクターの工事契約内のProvisional Sum項目で支払われることが多い。したがって、会計書類はコンサルタント契約のための実行予算書や出来高報告書と工事契約分とに区別する必要があるに注意を要する。

上記の2種類のコストを「コスト・コントロール (Cost Control)」するために支出と残高をモニタリングする仕組みを構築している。

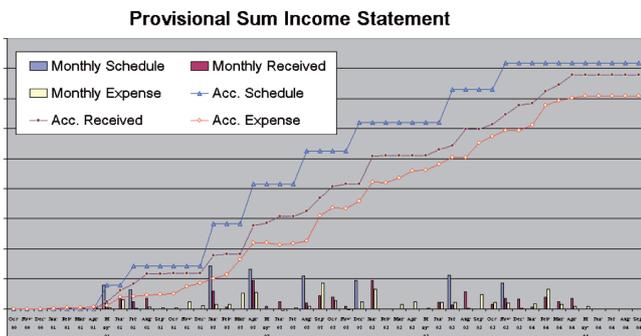


図-5 コスト・コントロール (Provisional Sum の例)

5) プロジェクト・品質・マネジメント

コンサルタントチームとしての品質は「適切な判断を迅速に正しく示す」ことであり、コンサルタント業務の「品質管理 (Quality Control)」を達成するための組織の品質として、技術者の技術レベル、高度な事務所機能などがある。情報管理は社内のISOシステムを基本としているが、ITツールの有効利用⁵⁾を含めて事務所機能の改善の余地は大きい。

コンサルタントチームの品質は個々の専門技術者の能力に大きく依存すると同時に、下記に示す組織上の役割と責任の明示に大きく依存する。

6) プロジェクト・人的資源・マネジメント

コンサルタントチームのスタッフは表-9のように分類できる。それぞれのスタッフは経歴書ならびに面接によって採用し、試用期間をへて正規に採用される。例えばプロジェクトの初期に秘書を募集した際には40名あまりの面接を実施した「要員調達 (Staff Acquisition)」。

また、プロジェクトの進捗に併せて、コンサルタントチームのアサインメントスケジュールも下表のように修正されてきた。一旦着任したJV先の外国人エンジニアが責任業務に対して不適格であった場合が数回あり、その交代手続きには労力を要した。

表-9 コンサルタントチームのスタッフ数

No.		ポジション	人数(max)
1	技術	外国人エンジニア	10
2		エンジニア	12
3		インスペクター	30
4	事務	アドミニストレータ	1
5		秘書	7
6		文書管理	2
7		会計	2
8		IT担当	1
9	ドライバー		6
合計(max)			71

表-10 アサインメントスケジュールの修正履歴

No.	修正月	修正理由
1	1999年8月	詳細設計の終了時
2	2000年5月	主に工事の開始が約1年遅れたことによる修正
3	2001年6月	主にJV先のLBGのエンジニアの交替による修正 NKとLBGの分担ポジションを変更
4	2002年3月	PM交代時の修正、O&M Specialist, Contract Engineer, Assist. Construction Engineerのポジションを追加
5	2003年2月	トンネル掘削の4ヶ月の遅れをカバーするための修正
6	2003年6月	上記の表記の間違いを修正
7	2003年8月	トンネル技術者(2)の離任に伴う修正
8	2004年7月	土木工事(トンネル、アプローチ道路)の完工に伴う修正

新しい作業の開始時などにタイムリーに組織を改編「組織計画 (Organization Planning)」し、責任分担 (RAM: Responsibility Assignment Matrix) の確認を行ってきた。コンサルタントチームの成果はその人的資源に大きく依存しているが、それぞれのスタッフがプロジェクトの成功により貢献できるよう組織改編し、責任を明示することは重要なマネジメント課題である。

ローカルスタッフには外国人との協業が初めての人も多いため、プロジェクトの初期には事務所機能の確立を含む「チーム育成 (Team Development)」に注力した。当プロジェクトのコンサルタントチームも大所帯であるため、各工区の作業の進捗に併せて要員の増員と解雇に先手を打つことを心がけた (Project Completion)。

7) プロジェクト・コミュニケーション・マネジメント

プロジェクトマネジメントの知識エリアの中で最も重要であると言われるのがコミュニケーション・マネジメントである。

特に途上国で実施する多様な国籍の外国人エンジニアが従事する国際プロジェクトにおいては、ローカル文化の理解に努めるとともに、各個人の有する文化的な背景をリスクベクトルとしたコミュニケーションがプロジェクトの成功に直結していると実感する機会が多いものである。

異文化間の摩擦を軽減するために、チーム内のフェイス・ツー・フェイスのコミュニケーションの機会を増やすことを心がけるとともに、表-11のような単純な運営ルールを作成し、行動基準を明示した。

各REは毎朝、ローカルエンジニアとインスペクターと集

合してレジデントチーム内ミーティングを開催し、前日の現場の問題と当日の検査の内容を英語で確認している。

プロジェクト開始時はローカルエンジニアとインスペクターの英語能力が不足していたので、秘書を教師とした英会話の時間も確保していた。

表一11 コンサルタントチームの作業ルール

No.	作業ルール
1	各工区の品質管理はレジデントエンジニアの責任である。
2	全てのレターと図面承認はプロジェクトマネジャーのサインで出状する。
3	レジデントエンジニアは「Engineer's Instruction」を出状して現場を管理する。
4	全体的な事項、スケジュールリングや作業調整についてはプロジェクトマネジャーがイニシアティブをとる（スケジュール・マネジャーの責務）。
5	支払い証明書は、QS チームが作成する（契約・積算エンジニアの責務）。
6	契約に関連する事項は、チーム内でコンセンサスが必要であるからチーム内協議の上、チームとしてのアクションを決定する。
7	設計報告書はレジデントエンジニアの資料に基づきプロジェクトマネジャーが作成する。

コミュニケーションの方法は日々の会話、会議や文書による指示など多様であるが、風通しの良いコンサルタントチームを実現するために、PMRやREはより多くの時間をコミュニケーションに割くべきである。

PMBOKが示す「実績報告 (Performance Reporting)」は積極的な文書の作成によってより完成度の高いレコードとなる。コンサルタントチームが作成する実績レコードは表一2に示した。月報 (Monthly Progress Report) の提出は契約上の責務である。

さらに現場事務所のみならず、本社や近隣の営業事務所との密接なコミュニケーションはプロジェクトの支援体制を担保する視点からも重要である。

8) プロジェクト・リスク・マネジメント

コンサルタントチームのリスクは人的資源に左右される要素が多い。それぞれのポジションに適正な能力を有する人員をタイムリーに配置できれば、チーム内のリスクは激減する。

また、現地人スタッフと良好なコミュニケーションが確保できておれば、日々の生活を楽しむ情報が十分に得られるはずであり、途上国生活における「リスクの監視・コントロール (Risk Monitoring and Control)」となる。

9) プロジェクト・調達・マネジメント

コンサルタントチームの調達は事務所の備品・文具や車両の保全・修理程度である。「契約管理 (Contract Administration)」に該当するのは借上エンジニアの外注契約と各種の購入契約がある。

注意を要するのは客先提供品の管理である。これらの品目はいつでも状態についてレポートしたり、返却したりできるように各品目の現状を把握しておく必要がある。

10) プロジェクト・安全・マネジメント

「Safety Planning」は社内の安全衛生管理規定に従い、コンサルタントチームの安全衛生に注意を払っている (Safety Plan Execution) とともに、安全月報にて状況を本社へ報告している (Administration and Reporting)。

なお、車両のメンテナンス基準はクライアントから指示された規則を適用した。

11) プロジェクト・環境・マネジメント

PMBOKの想定している環境は「工事の環境への影響」であり、ISO14000sと適合性があるとしている。この点に関しては工事のマネジメントに関連して後述する。

コンサルタントチームの環境的事項としては、住居と事務所が相当するが、外国人には高い水準の住居を提供している (Environmental assurance)。事務所は現場で新規に建設したので、その設計時に効率的なコミュニケーションが達成できるようなレイアウトとした (Environmental planning)。

12) プロジェクト・財務・マネジメント

コンサルタントチームのクライアントへの支払い請求はおおむね3ヶ月ごとに実施している。円貨分は東京の銀行、現地貨分はローカルの銀行へ入金される。施工監理プロジェクトではコンサルタント事務所の支出が少ないのでキャッシュフローがマイナスとなることは無かった。

5. (3) .3) に記述したように完工予定が17ヶ月遅れたことにより、L/A (Loan Agreement) の延長手続きが必要であったが、これはクライアントがタイムリーに対応してくれた。

コンサルタントの全体コストは1998年の契約金額内で納めるようにクライアントから強く指示されているため、適宜アサインメントスケジュールを修正してきた (Financial Control) (表一10)。

コンサルタント業務を外注する際には、為替リスクに対応するための措置を外注契約書に記述しておくべきである。

13) プロジェクト・クレーム・マネジメント

コンサルタント契約書に示されている以外の業務をクライアントから要求されることがあるが、このような場合は必ず記録を保存し、適宜、合意文書を作成して両者がサインしておくべきである (Claim Identification)。

ベトナムの場合は、Minutes of Meeting (MOM) が合意書として作成され、支払い請求時に当該MOMを添付する必要がある。

プロフェッショナルとしてサービス業務 (無料奉仕) は避けなければならないが、そのためにはスコープ外の作業には事前に作業見積書を公式に提出し、期間と費用 (Claim Quantification) について合意しておくことが肝要である。

6. 工事のマネジメント

(1) 国際建設プロジェクトの標準契約書

伝統的な建設プロジェクトはDesign-Bid-Build (DBB) 方式で事業が進められ、工事契約は施主 (Owner) と請負者 (Contractor) の2者間で締結される。しかしながらその工事契約書にはコンサルタントがプロジェクトにおいて主要な役割を担うことが明示されている。

DBB方式の国際的な建設プロジェクトは下記のような標準契約書を元にして工事契約書が作成されていることが多い⁶⁾。

- ・ ENAA (Engineering Advancement Association of Japan)
- ・ FIDIC (International Federation of Consulting Engineers)
- ・ ICE (Institution of Civil Engineers, United Kingdom)
- ・ JCT (Joint Contracts Tribunal)

(2) 「FIDIC」の紹介

途上国で実施される一般的な円借款事業は契約条件書としてFIDIC1987年版⁴⁾を採用している。FIDICではエンジニア(コンサルタント)に中立的なアンパイアとしての大きな査定権限を与えていることが特徴である。

日本では建設業法第18条に示される「信義則」によって事業が実施されるが、海外では「契約則」によって事業が実施されることが多い³⁾。

表-12 プロジェクトに適用されているFIDIC1987版

工区	適用されているFIDIC 1987 (4版/3版)
1A	Conditions of Contract for Works of Civil Engineering Construction, PART I GENERAL CONDITIONS, 4th Edition, 1987
1B	
2A	土木建設工事の契約条件書、第1部 一般条件、1987(第4版) (通称Red Book)
2B	
3	Conditions of Contract for Electrical and Mechanical Works, 3rd Edition, 1987
4	電気および機械設備工事の契約条件書、1987(第3版)
5	
5	(通称Yellow Book)

(3) コンサルタントの役割

「FIDIC」は第2条にプロジェクトにおけるエンジニアの義務と権限を規定している。例えば、契約上の「エンジニア」はコンサルタント会社であり、コンサルタント会社は「エンジニアの代理人」として個人を指名する。その個人がコンサルタントチームのプロジェクトマネジャーである。

下図に日本方式とFIDIC 1987年版方式の工事監理方式を示す。

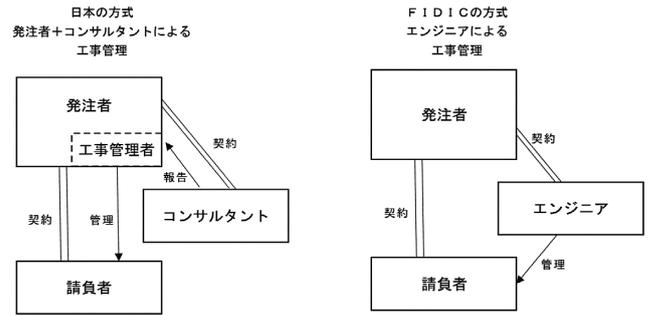


図-6 コンサルタントの役割の比較

(4) 施工監理コンサルタント内の役割分担

表-3に示したように、工事のプロジェクトマネジメントには、各工区のマネジメントと全体のそれを区別する必要がある。効率的なプロジェクトマネジメントを目指して、PMBOKの建設拡張版の知識エリアをもとにコンサルタントチーム内のRAMを作成した。

従来の施工監理業務では、コンサルタントは工事の「品質管理」に最も大きな責任があると認識されてきたかもしれないが、当プロジェクトのように多様な工事が輻輳する複数・多数の契約単位(工区)を有する大型のプロジェクトでは「品質管理」はレジデント・エンジニア(RE)の責務であると考えられ、プロジェクトマネジャーの責務はプロジェクト全体の効率的・効果的な執行にある。

表-13 工事のプロジェクトマネジメントのRAM

マネジメントの対象	担当者	プロジェクト全体			各工区		
		PM	RE	他	PM	RE	他
4. プロジェクト統合マネジメント		●	○		●	○	
5. プロジェクト・スコープ・マネジメント		●	○	QS	○	○	
6. プロジェクト・タイム・マネジメント		●	○		○	●	
7. プロジェクト・コスト・マネジメント		●		QS		○	QS
8. プロジェクト・品質・マネジメント		●				●	GEO
9. プロジェクト・人的資源・マネジメント		●	○		●	○	
10. プロジェクト・コミュニケーション・マネジメント		●	○	ADM	○	●	ADM
11. プロジェクト・リスク・マネジメント		●	○	QS	○	●	
12. プロジェクト・調達・マネジメント		●		ADM	●	○	ADM
13. プロジェクト・安全・マネジメント		●	○		○	●	
14. プロジェクト・環境・マネジメント		●	○		○	●	
15. プロジェクト・財務・マネジメント		●		QS	●	○	QS
16. プロジェクト・クレーム・マネジメント		●		QS	●	○	QS

PM: プロジェクトマネジャー、RE: レジデントエンジニア、QS: 契約・積算エンジニア
 GEO: 地盤エンジニア、ADM: アドミニストレーター
 ●: 主責任、○: 副責任

(5) PMBOKの各項目の解説

表-13のPMBOKの各項目について、工事のマネジメントを下記に説明する。

1) プロジェクト統合マネジメント

コンサルタントが実施する施工監理業務においては、「プロジェクト計画の策定 (Project Plan Development)」と「プロジェクト計画の実施 (Project Plan Execution)」は各工区間の作業調整と関連してプロジェクト全体をどのように進めるか、と読み替えられる。

本プロジェクトでは「設計調整」と「施工調整」の2つのマネジメント対象を設定し、設計調整会議は2002年12月よりトンネルが貫通する2003年10月まで月1回程度開催した。また、施工調整会議は2003年10月末以降、毎週金曜日の午後に開催している。「統合変更管理 (Integrated Change Control)」として、調整会議での確認内容を公式のレターによって全工区へ配布している¹⁾。

2) プロジェクト・スコープ・マネジメント

工事には設計変更 (Variation Order (VO)) はつきものであり、本プロジェクトにおいてもFIDICの第51条に従いVOを発行してきた。ベトナムではエンジニアの承認の後、さらにMOTの本省の承認が必要であり、手続きに時間を要する。

表-14 設計変更 (Variation Order)

工区名	VO 数	VO 金額計(百万円)
1A	22	▲46
1B	23	229
2A	4	55
2B	7	58
3	5	▲27
4	1	▲35
5	1	29
7	1	5
合計	64	268

注) ▲減額

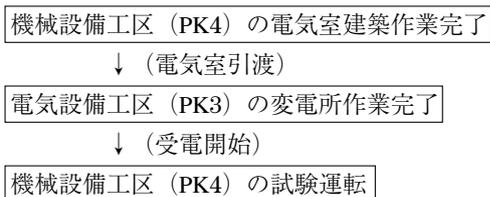
設計変更の大半はVO文書の発行のみで対応してきているが、トンネル内換気施設の位置変更、ならびにトンネル内排水施設の管径・材料変更については別途技術説明書を作成し、クライアントの本省 (運輸省、ハノイ) にて説明会を実施した。

「スコープ検証 (Scope Verification)」「スコープ変更管理 (Scope Change Control)」は調整会議で関連コントラクターに説明・確認の後、文書化・配布している。

電気設備工区と機械設備工区で作成したスコープの詳細化のためのWBS (Work Breakdown Structure) については後述する。

3) プロジェクト・タイム・マネジメント

本プロジェクトの特徴として、トンネル本坑内で土木工事、電気設備工事ならびに機械設備工事のそれぞれの作業が輻輳する点がある。また、各工区の作業が別工区の作業から下記のような制限を受ける関係となっている。



各コントラクターは自工区のスケジュールリングに専念しているが、コンサルタントはプロジェクト全体にとっての最適なスケジュールリングを提案し、イニシアティブを発揮してきた。タイム・マネジメントについては後述する。

4) プロジェクト・コスト・マネジメント

FIDIC4版に準拠した工事は数量精算契約 (Remeasurement Contract) であり、現場で施工された実工事数量に基づいてコントラクターへの精算が実施される。

表-15 プロジェクトコストの構成

1) 各工区の契約金額
推定工事金額 (Total Construction Cost)
予備費 (Contingency)
2) プロジェクト全体の予備費
3) = 1) + 2)
円借款金額 (Loan Agreement Amount) 188.59 億 円

コンサルタントは毎月各工区の支払 (Disbursement) をモニタークライアントにレポートしている。幸い当プロジェクトは支払いに遅延が少なく、コンスタントに約80%の執行率を確保し円借款の予算が順調に利用されている。

「コスト・コントロール (Cost Control)」は設計変更の発行時に配慮される程度である。

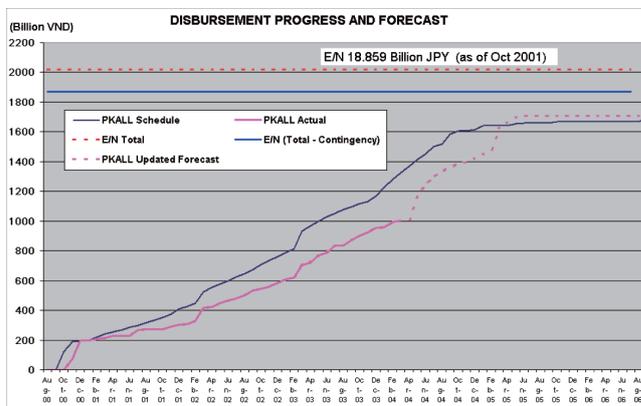


図-7 プロジェクトの支払記録 (Disbursement Record)

5) プロジェクト・品質・マネジメント

各工区の「品質管理 (Quality Control)」はレジデントエンジニアの責務としている。品質管理は1) 材料、2) スキル、3) プラント、4) 出来形の4項目を対象としている⁷⁾。それぞれの項目に対するプロジェクトの要件は技術仕様書 (Technical Specifications) に規定されている。

検査 (Inspection) と承認 (Approval) を効率的に実施するために、各種の検査用紙 (QIS: Quality Inspection Sheet) が準備されている。

これらの検査記録は、支払いのためのバックデータであり、コントラクターの作成する「出来高計算書 (Monthly Statement)」

に添付される。また、竣工図書（As-Built Documents）にも含まれる。

本プロジェクトは国家プロジェクトであるため首相直属の作業監理委員会（SITOC: State Inspection and Taking-Over Committee）が半年に1回ほど現場を訪れ、品質管理に関して独立した確認を行ってきている。

またベトナム国ではプロジェクトの品質管理基準は建設省（MOC: Ministry of Construction）が発行（最新版：18/2003/QD-BXD）しているが、2003年条例では下記の内容の竣工図書の作成が義務づけられている。引継（竣工）証明書（Taking-Over Certificate）の発行は一時的に組織される引継委員会が竣工図書の内容を確認したときに出状されるのが原則となっている。

表一七 竣工図書の構成

1) プロジェクトに関連する公式文書
2) 品質管理文書
3) 竣工文書
4) 維持監理マニュアル

注) 維持監理マニュアルは政令には含まれていないが、当プロジェクトから提案し合意

6) プロジェクト・人的資源・マネジメント

工事のマネジメントにおいては、プロジェクトマネジャーは最も多くのステークホルダー（プロジェクト関係者）

と面会することとなる。プロジェクト近隣の住民から本省の大臣までコンサルタントとしての意見を説明する機会が少なからずあるが、プロジェクトの成功のためには全てのステークホルダーの協力が不可欠であり、プロジェクトマネジャーはリーダーシップ、コミュニケーション、交渉力、問題解決力などのGeneral Management Skillが求められる。

一方、各コントラクターの組織と人員については、実際の現場の生産性が低いと判断されたときは、コントラクターに組織の補強を指示することでコントラクターの「チーム育成（Team Development）」に影響を与えることができる。

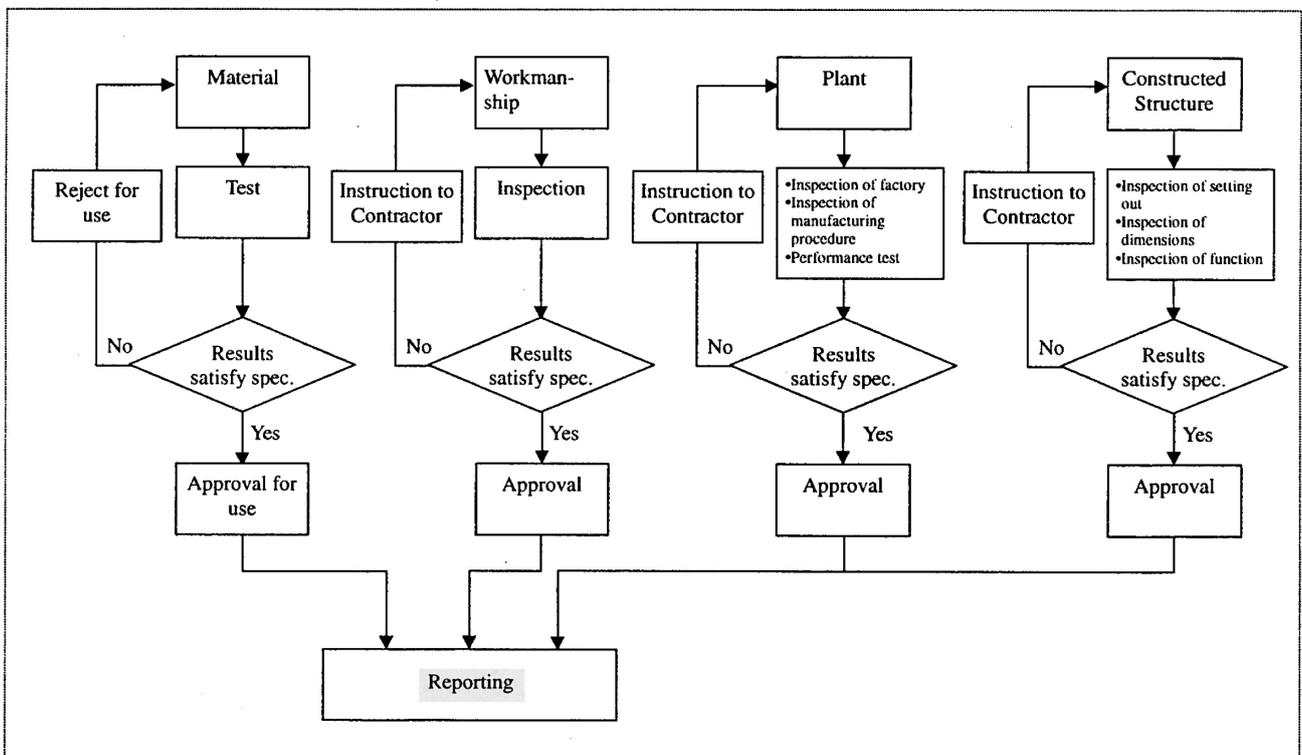
本プロジェクトでは、電気設備工区と機械設備工区の双方へ現場組織の改善を要求した。

7) プロジェクト・コミュニケーション・マネジメント

コンサルタントとコントラクターのコミュニケーションの方法は、現場（視察・検査）、会議、レターやWebによる方法がある。

コンサルタントの仕事については前掲号¹⁾に詳述した。「タイムリーに適切なレターを出状する」ということが仕事の大半であり、コンサルタントチームは年間1,500通以上のレターを出状しており、一日に5~10通のレターを作成している状況である。

また、本プロジェクトは国家プロジェクトに指定されているため、ステークホルダー数が多い。



図一八 品質管理の4項目⁷⁾

表一18 コンサルタントの通信文書量

Address		1998	1999	2000	2001	2002	2003	Until 6/2004
1A	In			139	397	248	293	206
	Out			106	302	166	167	98
1B	In			67	778	432	335	264
	Out			93	662	469	307	111
2A	In				242	239	196	37
	Out				72	198	161	40
2B	In				224	321	164	73
	Out				130	191	126	55
3	In					2	210	301
	Out					61	231	311
4	In				19	115	166	
	Out				11	244	235	125
5	In				8	160	213	114
	Out							
6	In							-
	Out							-
7	In			54	36	2		-
	Out			18	26	2		-
All Pkgs	In					36	121	77
	Out					173	203	91
PMU	In	55	22	97	181	173	203	91
	Out	133	137	172	332	412	338	135
Others	In	61	31	51	17	62	0	0
	Out	14	6	9	8	1	0	1
TOTAL	In	116	53	354	1850	1785	1899	1349
	Out	147	143	380	1514	1690	1879	1175

上述したSITOC、所轄官庁である運輸省（MOT）の品質管理室（TCQM: Transport Construction Quality Management）と道路管理部（VRA: Vietnam Road Administration）などの政府組織の他、毎週のように現場見学者がやってくる。

これらのステークホルダーの現場案内用にプロジェクト紹介の冊子（コンピュータ・グラフィックスと説明文書）をこれまでに約3,000部を準備・配布してきた。

さらに本プロジェクトではプロジェクトのホームページを開設し毎月の進捗を下記のURLにて公開している。

URL <http://haivan.cup.com/>

Webはコントラクターへの情報提供にも利用され、情報の配布に役立っている（ただしこの作業Webは一般には非公開⁵⁾）。

表一19 Web提供情報の種類

No.	分類	内容
1	docs	作業調整用の文書
2	drawings	作業調整用の図面
3	schedule	全体工程に関するデータ
4	letters	関連公式レター
5	info	関連情報

PMBOKが示す「実績報告（Performance Reporting）」としてはコンサルタントが作成する毎月の月報（Monthly Progress Report）と支払い見通し（Disbursement Schedule）、さらに各種の会議への進捗報告がある。また、7. (4) に記述する進捗モニタリング・レポートもある。

8) プロジェクト・リスク・マネジメント

プロジェクトには潜在的な様々な種類のリスクが存在する。リスク・マネジメントとして重要なことはそれらのリスクを中長期的な視点から予見・評価して対応策を実施し（「リスク対応計画（Risk Response Planning）」）、経過をモニタリングしながら、必要なら継続的な対応を実施してゆくことである（「リスクの監視・コントロール（Risk Monitoring and Control）」）。

実施した主要なリスク対応策を次に示す。現場の作業調整のような短期的なリスクは、コントラクター間のコミュニケーションの場を提供することでかなり軽減できる。

表一20 リスク・マネジメントの履歴

No.	時期	内容
1	2002.08	将来のトンネル2期線完成時に対応した換気設計変更
2	2002.10	換気用斜坑へ止水グラウト適用
3	2002.12	工期短縮のためのトンネル工事の下請方式指示
4	2003.04	維持管理会社の設立（後述）
5	2004.04	工期短縮のための換気所工事の下請交替指示

9) プロジェクト・調達・マネジメント

調達マネジメントについては次の2つの作業がある。

- ① 各コントラクターのサブコン/サプライヤーと材料の承認
- ② 各コントラクターの引継（竣工）証明書（Taking-Over Certificate）の作成

①はREの責務であり、②はPMRの責務である。電気設備工区が入札図書と異なるサプライヤーを提案してきたため、クライアントへの多量の説明資料の作成が必要であった。

②の作業の残作業リスト（Snag List）の作成やその進捗の確認、竣工確認書の作成などはPMBOKの「契約管理（Contract Administration）」に該当する。瑕疵担保期間（Defect Liability Period）終了時の欠陥保証責任証明書（Defect Liability Certificate）の発行は「契約完了手続き（Contract Closeout）」に相当する。

10) プロジェクト・安全・マネジメント

毎月初旬、各工区の代表者が参加して安全パトロールと安全会議を開催し、プロジェクトの安全な工事を確保してきた（Safety Plan Execution）。ベトナム国では安全に対する意識が低いため、当初は作業員に安全具（ヘルメット、安全ジャケット、防塵マスク、長靴）を着用させるために時間を要した。

安全意識の高い日本のコントラクターがイニシアティブを発揮してくれたが、それでも坑内で3件の死亡事故が発生した。重大な事故が発生した際には、現場検証ののち特別安全会議を招集して安全意識の確認を行ってきた（Administration and Reporting）。

2004年2月より坑内で電気設備工事が開始され、土木工事と機械設備工事との輻輳が多くなっているため、特に交通安全に注意を払ってきている。

11) プロジェクト・環境・マネジメント

トンネル工事における環境マネジメントの対象は1) 坑内の作業環境と2) 近隣地域への影響に区別できる。

・坑内の作業については、気温、湿度などを計測し、コ

ントラクターに十分な換気設備を設置するように指示した (Environmental control)。換気の問題は本坑が貫通するまで大きな環境問題であった。MOT内には労働環境監視室があり、彼らが時々現場で各種の測定を実施し、報告会を開催していた (Environmental assurance)。

・近隣地域への影響としては、工食用道路の防塵や工事排水処理などがある。北工区の日本のコントラクターは適正な排水処理プラントを設置していたが、南工区のベトナムのコントラクターは排水処理が不十分なままであった。コンサルタントはコントラクターに環境対応策を実施するように勧告してきたが、途上国で環境対応策を実施することはいまだに一般化していない。

12) プロジェクト・財務・マネジメント

PMBOKの建設拡張版が想定している財務マネジメントは近年増加傾向にあるBOO/BOTやPFIなどの新しいプロジェクト・ファイナンスを想定した知識分野であるため本プロジェクトには該当しない。

全体工期の遅延に伴うL/Aの延長については上述した。

13) プロジェクト・クレーム・マネジメント

2004年2月北工区のコントラクターはクレーム文書を提出した。本年7月現在、エンジニアの査定作業中である。この件に関するクレーム・マネジメントについては後述する。

6. (5) .3) に記述したように機械設備業者と電気設備業者の間でサイトの引渡に関してhand-over、hand-backの関係があり、それぞれの引渡の遅れが潜在的なEOTクレームであるが、この対策として後述するタイム・マネジメントを実施している。

7. 適用したタイム・マネジメント

(1) マイルストンの確認

タイム・マネジメントの前提条件として下記のプロジェクト全体のマイルストーンを確認しながら、全体工程のマネジメントを実施してきた。

表-21 プロジェクトのマイルストーン

No.	マイルストーンの内容
1	各工区の着工日
2	トンネル貫通
3	PK4 から PK3 への電気室の引渡
4	トンネル内の変電施設の完了と配電
5	試験運転調整
6	トンネル防災訓練
7	トンネル開通

(2) タイム・マネジメントの経過

各工区の着工日は表-8のとおりであり、電気設備工区が成約した2002年末から、全体工程調整会議を開催しはじめ、2003年10月28日の本坑貫通まで継続した。会議では主

に個別箇所の設計調整、個別箇所の現場引継予定、全体工事工程について議論した。

計7回の会議の開催日と会議の内容は下表の通りである。トンネル貫通後は10月31日より週間工程調整会議を開催するようになった。

表-22 全体工程調整会議

No	開催日	会議内容
1	2002.12.09	電気設備工区成約の通知、各工区の代表者顔合わせ、各工区のスコープと概略工程の説明、今後の全体工程調整会議の方法に関する説明
2	2003.01.23	工程調整方法の確認、工程調整用の作業ゾーンの設定、設計調整用のフォームの提供
3	2003.04.02	設計調整の進捗確認、調整全体工程(OCS: Overall Construction Schedule)の確認
4	2003.05.06	設計調整の進捗確認、最新版OCSのAutoCADファイル提供
5	2003.06.20	設計調整の進捗確認、最新版OCSのAutoCADファイル提供、CPMフォーマットのOCS作成開始
6	2003.08.05	設計調整の進捗確認、最新版OCSのAutoCADファイル提供、CPM-OCSの更新
7	2003.10.22	設計調整の進捗確認、最新版OCSのAutoCADファイル提供、CPM-OCSの更新、現場引継予定の確認、トンネル貫通式典の準備

(3) プロジェクトの全体工事工程

1) 工事工程の表現方法

全体工程会議の結果に基づき、プロジェクトの全体工事工程 (OCS: Overall Construction Schedule) を作成した。全体工事工程は前号¹⁾ に記述したように、トンネル貫通までは次の2つの表現方法を採用していた。

表-23 スケジュール管理方法 (トンネル貫通まで)¹⁾

No.	表現方法	ソフト種類
1	斜線ダイヤグラム	AutoCAD2004
2	CPM (BLP1)	Primavera P3
CPM: Critical Path Method BLP: BaseLine Program		

トンネル貫通後は作業調整のための「作業ゾーン」を約400m間隔まで狭めて、より詳細なCPM (BLP2) を作成した (後述)。現在はこの方法で「スケジュール・コントロール (Schedule Control)」を実施している。

2) 設備工事のWBSの紹介

BLP2を作成するために次ページに示す詳細なWBS (Work Breakdown Structure) を作成した。詳細なWBSを作成したことによって、コントラクター間のサイトの引渡条件と工程上のリンクの確認できた。

スケジューリング計画は、このWBSを元に作成されているため、作業計画の修正が必要となった場合も正確にそれぞれの工区の作業間のリンクを修正できる仕組みとなっている。

(4) 進捗モニタリング・レポート

CPMによって計画と実際の差異を簡単に日数表示でき、各所の工事の進捗によって変化するクリティカル・パスを比較的容易に計算できる。この「進捗モニタリング (Progress Monitoring)」の結果は、月初めに「Progress Tracking Report」として報告している。

2003年6月にBLP1の初版を完成させてから、各コントラクターの工事工程の変更や作業リンクを修正して、次のようなリビジョンアップを実施してきた。

表-24 全体工事工程の改訂履歴

No.	改訂版	適用期間
1	1	Jun 2003 (1 month)
2	1a	Jul - Aug 2003 (2 months)
3	1b	Sep 2003 - Mar 2004 (7 months)
4	2	(Nov 2003 - Mar 2004)
5	2a	Apr 2004 - to date (4 months)
6	2b	準備中

(5) 現場引継記録

1) 現場引継の実際

トンネル土木コントラクターから電気/機械コントラクターへの現場の引継 (Site Hand-Over) は次表のように実施された。

表-25 現場引継の実績

Zone (MT)	Location					Station				Site Hand-Over			
	From	To	Start	End	Distance (m)	SCH		ACT					
						East	West	East	West				
NPP	North Portal Plaza					01+650.0	01+643.0	93.0					
	S/SS Building										31-Jul-04		
	Duct Bank NA-Line (East)										31-Jul-04		
	Duct Bank NB-Line (West)										31-Jul-04		
A	NPP	-	LBL1(PCP1)	01+643.0	02+015.5	372.5							28-Oct-03
B	LBL1(PCP1)	-	LBL1(PCP2)	02+015.5	02+415.5	400.0							28-Oct-03
C	LBL1(PCP2)	-	LBL2(VCP1)	02+415.5	02+815.5	400.0			25-Nov-03				25-Nov-03
D	LBL2(VCP1)	-	LBL2(PCP3)	02+815.5	03+203.5	388.0			6-Jan-04				22-Dec-03
E	LBL2(PCP3)	-	LBL3(PCP4)	03+203.5	03+703.5	500.0			2-Feb-04				2-Feb-04
F	LBL3(PCP4)	-	LBL4(VCP2)	03+703.5	04+115.5	412.0			13-Mar-04				13-Mar-04
G	LBL4(VCP2)	-	LBL5(PCP5)	04+115.5	04+505.5	390.0			12-Apr-04				12-Apr-04
H	LBL5(PCP5)	-	LBL5(PCP6)	04+505.5	04+905.5	390.0			12-Apr-04				12-Apr-04
I	LBL5(PCP6)	-	PCP7	04+905.5	05+250.0	344.5			15-May-04				15-May-04
J1	PCP7	-	STA 5+500	05+250.0	05+500.0	250.0			15-May-04				15-May-04
J2	STA 5+500	-	LBL6(VCP3)	05+500.0	05+614.5	114.5	12-May-04	23-Mar-04	12-May-04				24-Mar-04
K	LBL6(VCP3)	-	LBL7(PCP8)	05+614.5	05+984.5	370.0	12-May-04	23-Mar-04	12-May-04				24-Mar-04
L	LBL7(PCP8)	-	PCP9	05+984.5	06+400.0	415.5	22-Mar-04	17-Feb-04	22-Mar-04				17-Feb-04
M	PCP9	-	LBL8(VCP4)	06+400.0	06+784.5	384.5	19-Mar-04	5-Jan-04	19-Mar-04				5-Jan-04
N	LBL8(VCP4)	-	LBL9(PCP10)	06+784.5	07+184.5	400.0	12-Mar-04	15-Dec-03	12-Mar-04				16-Dec-03
O	LBL9(PCP10)	-	PCP11	07+184.5	07+584.5	400.0			27-Feb-04				24-Nov-03
P	PCP11	-	SPP	07+584.5	07+923.0	338.5			27-Feb-04				24-Oct-03
EP1	STA. 3+605												
EP2	STA. 5+129								31-Mar-04				31-Mar-04
EP3	STA. 6+210												30-Oct-03
VAC	(STA. 4+250)								15-Dec-03				15-Dec-03
VA									31-Aug-04				
SPP	South Portal Plaza					07+923.0	08+020.0	97.0					
	OCC Building										1-Apr-04		
	Duct Bank SA-Line (East)										9-Jul-04		9-Jul-04
	Duct Bank SB-Line (West)										9-Jul-04		9-Jul-04

2) マイルストンの評価

トンネル土木工事には入札時にマイルストーンが設定されていた。マイルストーンと実際の工事の進捗の関係は下表の通りである。

南北土木コントラクターともに達成できなかったマイルストーンが存在するが、この遅れに対するクレームは電気設備、機械設備工区ともに発生していない。

表-26 土木コントラクターのマイルストンの達成度

No.	Works To be Completed	Milestone		PK1A		Status	PK1B	
		Original	Actual	EOT Applied	Actual		Actual	Status
1	All civil works in Electronic Precipitator Tunnels	11 Months	31-Oct-03	15-Feb-04	31-Mar-04	1.5	30-Oct-03	OK
2	Concrete lining and pavement in the Main Tunnel	6 Months	30-Apr-04	15-Jul-04	31-Jul-04	0.5	15-Aug-04	3.5
3	Concrete wall of raised walkway on the Western side of the Main Tunnel (including cable ducts but excluding cover)	6 Months	30-Apr-04	15-Jul-04	15-May-04	OK	12-May-04	0.5
4	Curb on the Eastern side of the Main Tunnel	6 Months	30-Apr-04	15-Jul-04	15-May-04	OK	15-May-04	OK
5	Ventilation Adit	3 Months	30-Jul-04	15-Oct-04	31-Aug-04	OK	31-Aug-04	OK

Note: PK1A: Tunnel North Section
 1) Original Contract Completion Date: 30 September 2004
 2) Agreed Extension of Time (EOT): 3.5 Months
 3) EOT Applied Contract Completion Date: 15 January 2005
 4) Forecasted Contract Completion Date: 30 November 2004 (EOT 2.0)
 PK1B: Tunnel South Section
 1) Original Contract Completion Date: 30 September 2004
 2) Forecasted Contract Completion Date: 30 September 2004

(6) タイム・マネジメントの今後の予定

本年8月末頃トンネル土木工事の全ての箇所が電気・機械設備工区に引継がれる。またその頃には電気・機械設備工区の作業の生産性もより正確に把握できると考えられるので、全体工事工程を「BLP2b」と称すべき更新版へアップデートする予定である。

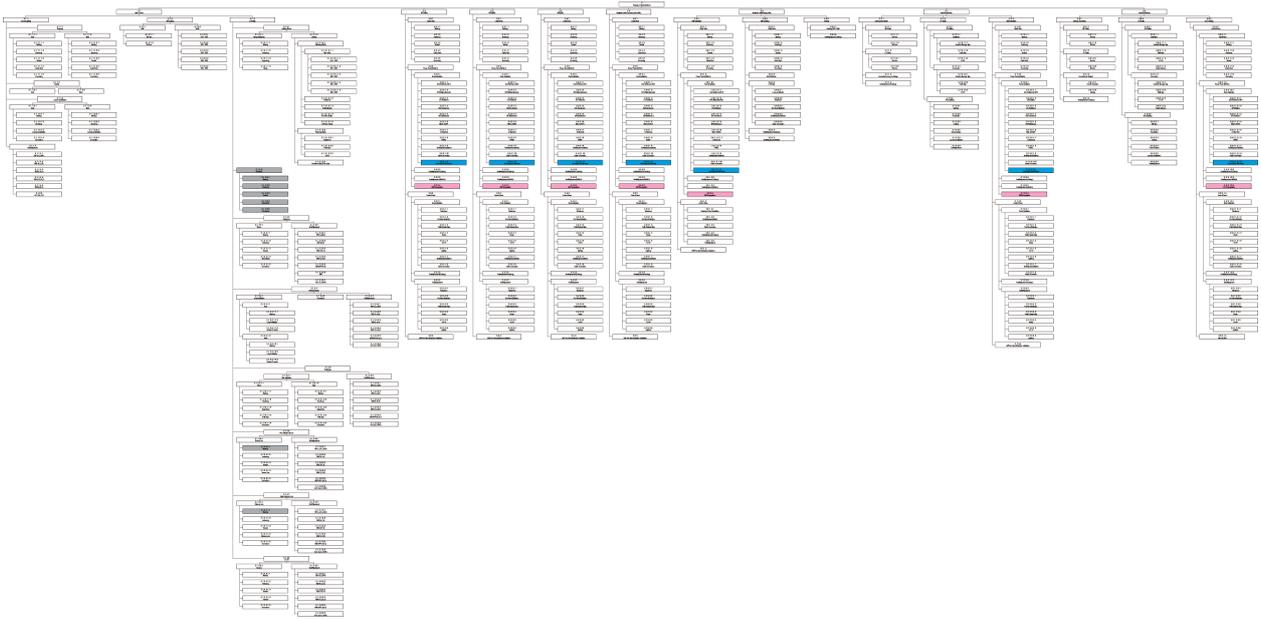


図-9 電気設備工区のWBS

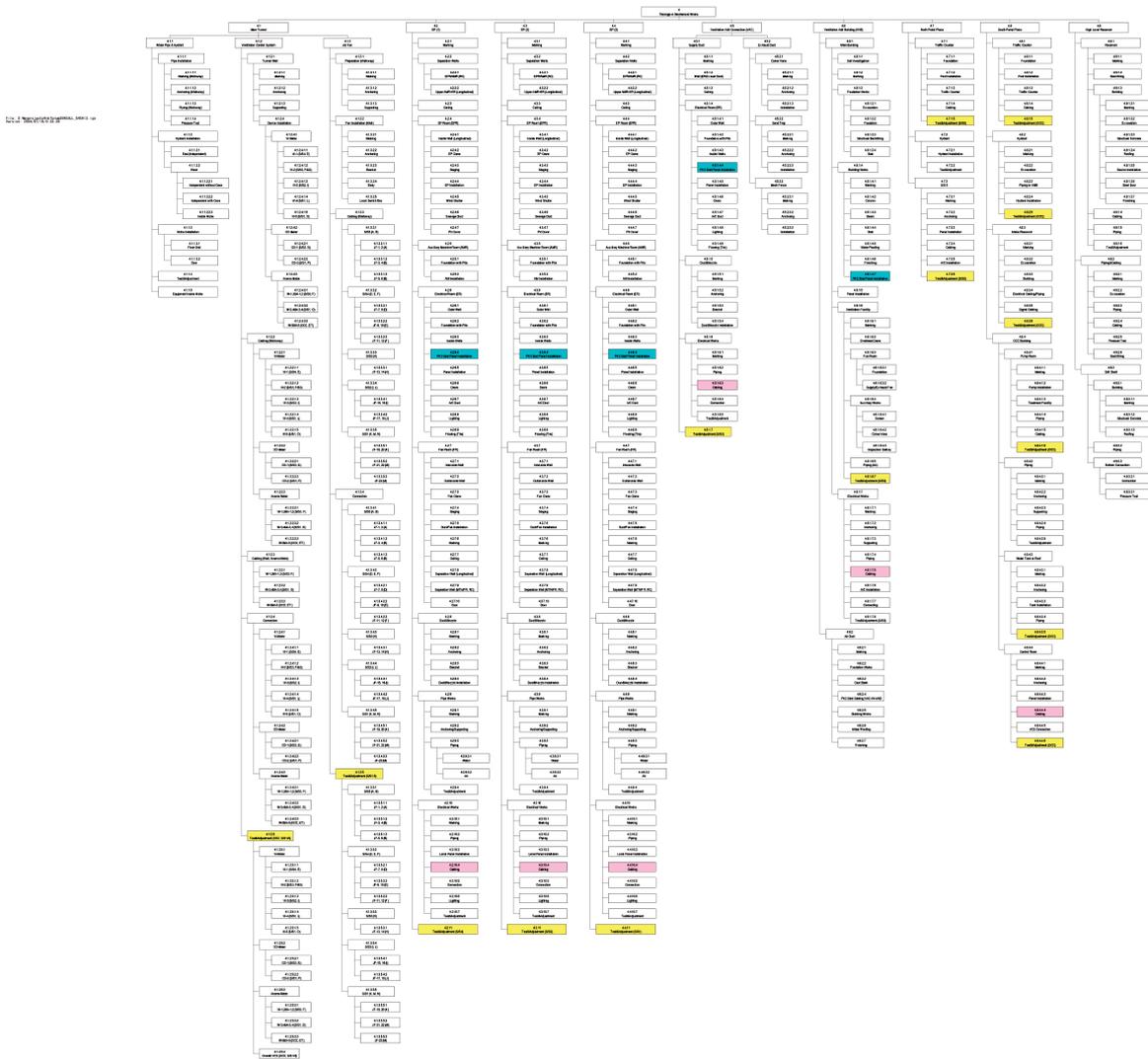


図-10 機械設備工区のWBS

8. クレーム・マネジメント

(1) クレーム・マネジメントの手順

PMBOK建設拡張版の第16章に基づき、クレームは次の手順で対処している最中である。

- ① クレームの検証 (Claim Identification)
- ② クレームの数量化 (Claim Quantification)
- ③ クレームの予防 (Claim Prevention)
- ④ クレームの解決 (Claim Resolution)

(2) クレームの検証

1) 提出されたクレーム

北工区コントラクター (PK1A) が提出したクレームは5分類49項目である。

表-27 提出されたクレーム (PK1A)

カテゴリ	内容	項目数
1	プロジェクト全体の遅延に関わる事項	2
2	斜坑工事の遅延に関わる事項	7
3	本坑工事の遅延に関わる事項	16
4	その他の事項	14
5	工事促進に関わる事項	10
	合計	49

2) FIDICによるスクリーニングの手順

文献7)を参考に、図-11に示すクレームの検証手順を作成し、49項目をスクリーニングした。

3) スクリーニングの結果

スクリーニングの結果を次ページの図-12に示す。このクレームの場合、多くの項目がFIDIC53条3項までの要件を満足していなかったため、53条4項の“クレーム手続きの不遵守”の場合の手続きを適用する、すなわち、“クレームに関し本条の規定に従わない場合は、…当時の記録によって確認されたものと考えられる金額を超えないものとする”との規定による査定となる。

(3) クレームの数量化・予防・解決

2004年7月現在では、クレームの検証段階が終了し、「Claim Identification Report」をクライアントに提出、53条4項による査定を実施中である。

FIDIC Clause 53: Procedure for Claims (by FIDIC Red Book, 1987)

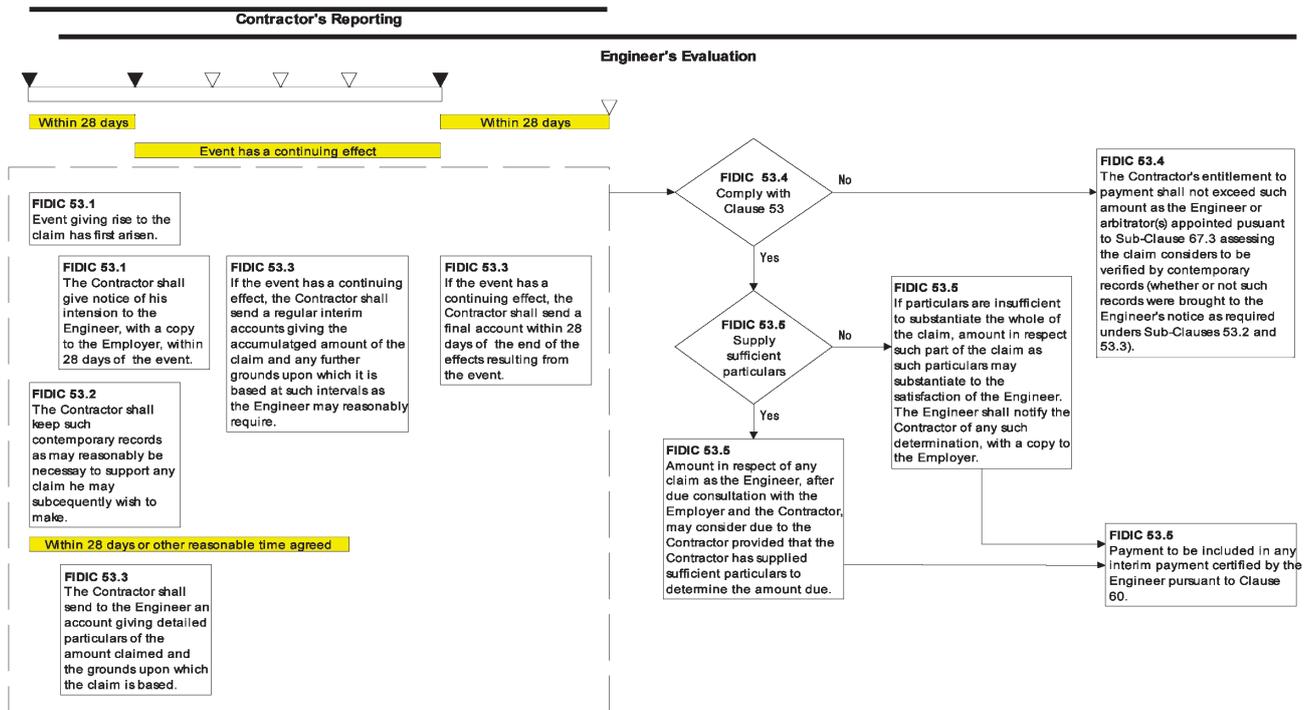


図-11 FIDIC53条によるクレームのスクリーニング手順

FIDIC Clause 53: Procedure for Claims: Screening Results
(by FIDIC Red Book, 1987)

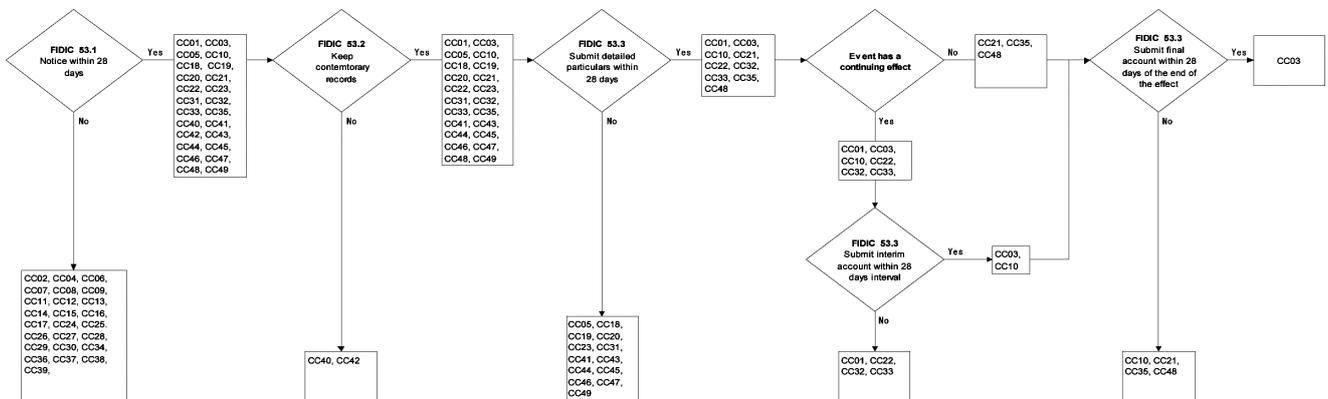


図-12 FIDIC53条によるクレームのスクリーニングの結果

9. トンネル維持管理組織の立上げとトレーニング

(1) 経緯

トンネル維持管理会社設立の経緯とこれまでの活動経過、今後の予定を表-28に示す。

(2) 長大トンネル技術の輸出

長大道路トンネルの建設は東南アジアでは初めての事例であり、またモータリゼーションが到来しつつあるベトナム社会ではトンネルは未知の交通インフラである。

長大トンネルはその換気、照明、電気、監視システムなどに総合監視システム（SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition）が適用されているため、その運用技術を習得するには十分なトレーニングが必要である。

(3) 維持管理会社の設立

既存の道路維持管理組織の機能では、長大トンネルを運用管理できないと判断し、維持管理会社の設立を提案、爾来 OMPC（Operation and Maintenance Preparation Committee）を開催し、準備を進め2003年4月に維持管理会社HAMADECO（HAI van tunnel MAnagement and Development Company）が設立された。

(4) トンネル防災訓練

トレーニングの中での最優先課題は、トンネル防災訓練である。トンネル内事故のクラス分け、事故発生時の対応について英国の事例を紹介しながら、トレーニングを開始した。

トンネル供用開始直前に警察、消防、病院や自治体などの関係者を総動員した実施訓練を予定している。

表-28 トンネル維持管理会社の設立と活動の経緯

No	開催日	会議内容
1	2001.09	JBICの評価ミッションと維持管理会社の必要性について議論・合意
2	2002.03	コンサルタントチームの組織の改編時に O&M Specialist の 2 MM を確保
3	2002.05	コンサルタントサービスのスコープを確認
4	2002.08	OMPC1 の開催、トンネル開通までの全体スケジュールの確認、日本の事例紹介（高速道路技術センター (EXTEC)）
5	2002.11	EXTEC レポート提出
6	2002.12	OMPC2 の開催、日本の事例紹介、維持管理会社の組織に関する議論・提言
7	2003.03	OMPC3 の開催、維持管理会社の組織に関する議論・提言、年間活動計画のアドバイス
8	2003.04	維持管理会社（HAMADECO）の設立
9	2003.06	OMPC4 の開催、日本の事例紹介、維持管理マニュアルの紹介、年間作業計画に関する議論・提言
10	2004.03	HAMADECO の現場事務所開所
11	2004.04	OMPC5 の開催、2003 年の活動総括と 2004 年の活動計画、日本の「総合防災訓練」事例紹介、維持管理マニュアルの紹介、年間作業計画に関する議論・提言
12	2004.05	換気設備トレーニング（日本）
13	(2004.09)	電気設備トレーニング（フィンランド）
14	(2004.12)	総合防災訓練の準備状況確認、維持管理マニュアルのチェック
15	(2005.03)	トンネル設備の現場トレーニング
16	(2005.04)	トンネル防災訓練
17	(2005.05)	トンネル開通

10. プロジェクトの技術的な問題について

(1) 誰が技術責任者であるのか

土木業界で一般的なプロジェクトマネジャーは特定の分野に精通した技術者であることが多く、プロジェクトの技術的な問題にもプロジェクトマネジャーの判断が適用されることが多い。しかしながら、ハイバンプロジェクトでは表一13に示したとおり、各工区の品質管理（技術監理）はレジデントエンジニアが主責任者であるとしている。土木技術、電気・通信技術、機械技術、トレーニング技術と多様な技術が要求されるプロジェクトにおいては、技術的な問題は専門技術者に任せるしかないと思われる。

(2) プロジェクトマネジャーの役割

多様な技術の統合が要求されるプロジェクトでは、プロジェクトの成否はそのマネジメントに大きく委ねられることになる。プロジェクトマネジャーのみがプロジェクトの全体像を把握し、個々の技術要素を管理することになる。

プロジェクトマネジャーは個々の技術に要求される技術仕様と作業WBSを理解し、プロジェクト全体の成功のための最適解と優先順位を適正に認知し、行動しなければならない。

11. まとめ—プロジェクトマネジメントのポイント

(1) コミュニケーション・マネジメントが一番重要

プロジェクトのステークホルダーは多種多様な文化的な背景を有している。異文化の中で実施するプロジェクトの成功には、コミュニケーションが一番重要なマネジメント要素である。

クライアント—コンサルタント間のコミュニケーションのみならず、プロジェクト関係者の全てが顔見知りとなり、助け合えるようなチームとしたいものである。特にコントラクター間のコミュニケーションは当事者同士では利害が相反することが多いのでコンサルタントのインターフェイスとイニシアティブの提供が強く求められる。

(2) 組織図と責任分担

コンサルタントチームが効率的に機能するためには、組織図とそれに連動した責任分担が明示されなければならない。

責任分担はプロジェクトの進捗と共に変化することが多いが、そのようなときはプロジェクトマネジャーからの書面にて関係者に責任分担の変更を周知徹底すべきである。

(3) イニシアティブを発揮するためのタイム・マネジメント

プロジェクトの性格として「Timely Delivery」が期待さ

れ、全てのステークホルダーは予定と実際の進捗に対する関心が大きい。

ともすると契約工程にこだわりがちなコントラクターに全体工事工程を示し、現実的な貢献を要求するためにはコンサルタント側がタイム・マネジメント（スケジューリング）に精通していることが大切である。

特に設備工事は土木工事のような「予期できない現象（Unforeseeable Physical Obstructions）」が少なく、「仕事は段取り8割、現場2割」という性格を有しているため、設備工事のマネジメントはスケジューリング・スキルが土木工事以上に重要である。

(4) 統合マネジメント

PMBOKは「統合変更管理」とのみを示しているが、近年のプロジェクトは技術の多様化、高度化と複合化から、かつてマネジメントの主要な対象であった「品質、工期、コスト」の3要素以外の要素の比重も増加している。

プロジェクト実施中に次々と生起する各種の問題を中長期的な視点からの優先順位付けし、それぞれの問題に適正な着地点をタイムリーに与えることも重要である。

12. おわりに

建設プロジェクトは正に生産現場である。いろいろな構造物が毎日どんどん作られて、形となって現場に残ってゆく。マネジメントの知識はそのような生産活動をより効率的に効果的に実現するために蓄積されてきた。

筆者の本プロジェクトでのプロジェクトマネジャーの経験も早2年半をすぎた。

本報文は自分の生産現場の経験をPMBOKの知識エリアにそって文章化してみたものである。現場はいろいろと非技術業務も多く忙しいが、マネジメントの知識を整理したり、確認したりするにはPMBOKの知識エリアはよい座標系を与えてくれるように思う。

属人的となりがちなプロジェクトマネジメントを工学的な一つの分野として捉えるために、プロポーザルの作成段階からこの座標系を適用するアプローチを採用することを提案したい。

参考文献

- 1) 石本一鶴：長大トンネル施工監理業務のプロジェクトマネジメントの紹介、こうえいフォーラム第12号、pp.91-103、2004
- 2) PMI: Construction Extension to A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBOK Guide - 2000 Edition
- 3) (社) 海外建設協会：海外建設工事の契約管理、第1部 契約管理の基礎知識、2000年4月
- 4) a) FIDIC: Conditions of Contract for Works of Civil Engineering

Construction, PART I GENERAL CONDITIONS, 4th Editions,
1987

- b) FIDIC: Conditions of Contract for Electrical and Mechanical Works, 3rd Edition, 1987
- c) 日本コンサルティング・エンジニア協会：土木建設工事の契約条件書、第I部 一般条件、1987（第4版）
- d) 日本コンサルティング・エンジニア協会：電気および機械設備工事の契約条件書、1987（第3版）
- 5) 石本一鶴：施工監理プロジェクトのホームページの研究、日本工営技術情報、No.23、pp.143-151、2003
- 6) ASCE: Quality in the Constructed Project, 2nd Edition, p.134, 2000
- 7) 日本工営（株）：施工監理ガイドライン（FIDIC第4版対応）、QS-K-G004-01、1999