3-2-6. 技術協力の必要性検討

本計画に対し、タイ国政府は無償資金協力とともにプロジェクト方式技術協力を要請してきており、要請に基づき1988年8月に無償資金協力との合同事前調査が実施され、必要性、協力内容等の確認が行われている。

本計画を実施する上で無償資金協力による施設、機材の調達は必要不可欠であるが、研究、研修、環境モニタリング計画が円滑に実施できなければ、所期の目的を達成したことにはならない。ONEBは以前よりこれらの業務を遂行しているが、施設、機材の不備に加え、技術、人材の不足により、直面する課題に対処できない状況にある。このため、本センターでの各種事業の実施に当たっては、先進国からの技術、経験の移転が必要であると思われる。わが国は、深刻な環境破壊と改善の歴史を通して、環境保全分野では世界でも有数の技術と経験を有する国であり、しかも、環境汚染分野において従来より個別専門家の派遣等を通じてONEBへ技術協力を行なうなど、タイ国での技術移転の経験もある。このため、無償資金協力と併せてプロジェクト方式技術協力を行うことは、極めて妥当なものであり、無償資金協力により供与される施設、機材の適正かつ効率的な利用を支援することにもなる。

技術協力に期待される協力内容は、次の通りである。

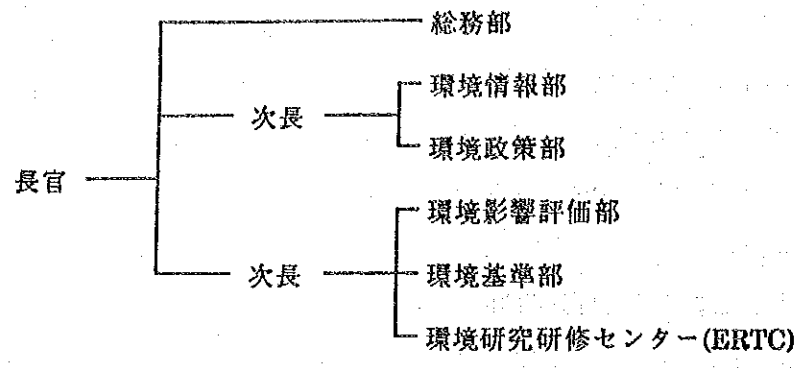
1). センターの研修担当員を自立した講師に育成する。
2). センターの職員と協力して教科書、マニュアル、視聴覚教材等の研修機材を開発する。
3). センターの職員とともに研修コースを実施運営する。
4). 研究担当職員を指導する。
5). 環境モニタリング・ネットワークの設立につき指導助言する。
6). これらの活動を通して環境保全分野での日本の行政的・技術的経験をタイに移転する。

3-2-7. 協力実施の基本方針

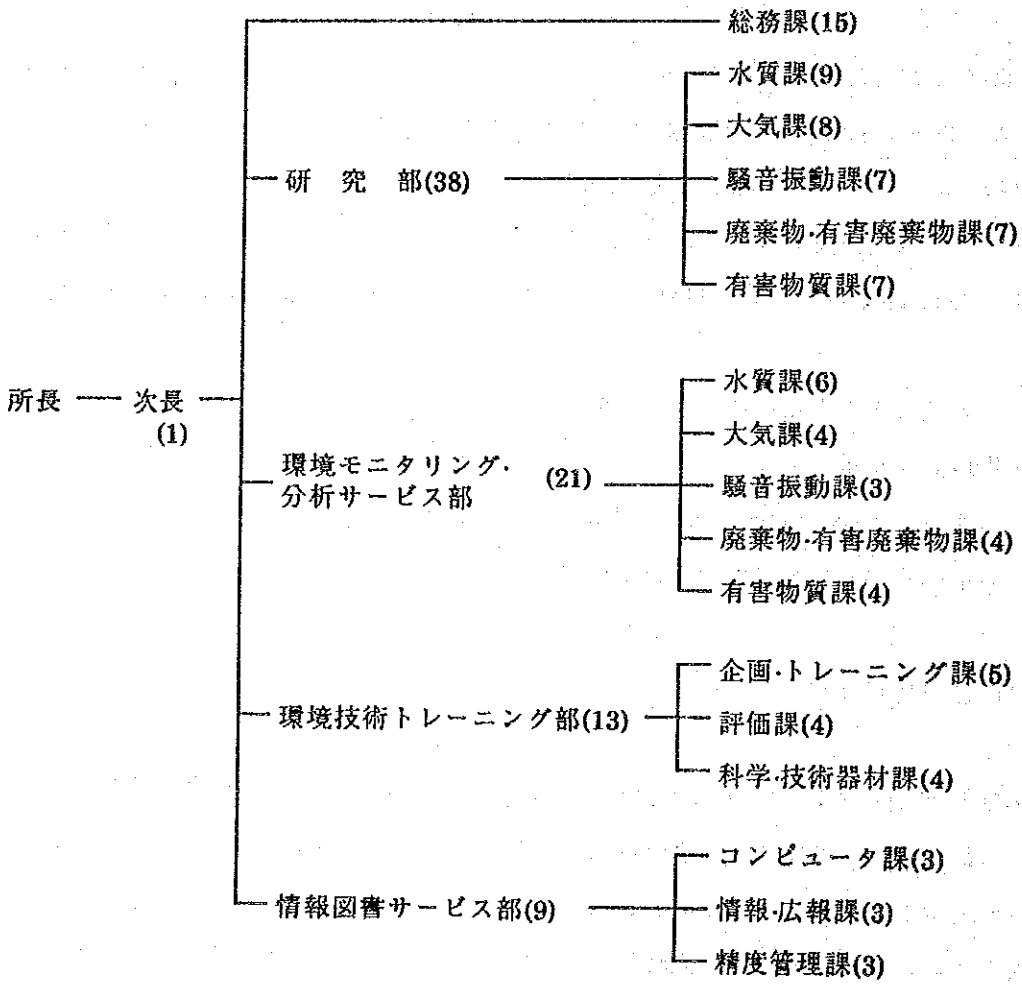
本計画の実施については、以上の検討によりその効果、現実性、相手国の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。但し、計画の内容については、要請の一部を変更することが適当であることは、計画の構成要素や要請施設・機材の内容の検討において述べたとおりである。

図3-3-1

■ ONEB(環境庁)の組織図(ERTC開所後)



■ 環境研究研修センター(ERTC)の組織と計画人員構成



(　)は計画人員を示す。計98名

3-3. 計画概要

3-3-1. 実施機関及び運営体制

本計画の実施機関は、科学技術エネルギー省環境庁(ONEB)であり、ONEBは1988年8月に計画実施推進のために、アトーン次長を長としたワーキンググループ(12名)を設立し、必要予算の確保等の様々な準備作業を進めており、今後も本計画推進に係る必要業務の遂行、関係機関との折衝を行うこととなっている。

本センターは、ONEBの研究、研修、環境モニタリング機能を一元的に受け持つ部門としてONEBの中の1つの部として位置づけられる。その所長はONEBの部長と同格となる予定でである。また、本センター開所後は、ONEBの研究、研修、環境モニタリング機能は全て本センターに移転されることとなり、ONEBには企画調整部門のみを残す予定である。

本センターは、所長、次長以下、次の4部、1課より構成される。

- 研究部
- 環境モニタリング・分析サービス部
- 環境技術トレーニング部
- 情報図書サービス部
- 総務課

本センター開所時には、ONEBからの配置転換職員54名と新規採用職員44名の合計98名の職員で活動を開始する予定となっている。(図3-3-1参照)

3-3-2. 事業計画

環境研究研修センターの各部門が所掌する具体的な活動内容は、以下のとおりである。

(1). 研究部

- 研究計画の作成
- 研究手法の開発
- 研究事業の実施
- 研究成果応用の提案

上記業務を5分野に分け実施する。本センター開所初年次から5年間の研究計画は表3-3-1に示すとおりであるが、研究計画のうち本センター開所後実施が予定されている具体的研究プロジェクトは、次のとおりである。

1). 水質課

- 環境水および排水の分析法の標準化
- 水質汚濁の長期連続モニタリング手法の開発
- 水質測定地点の最適配置
- 有機汚濁物質の土壌生態系に与える影響
- 淡水の富栄養化に関する総合的研究(特にソンクラ湖を対象として)
- 下水汚泥の土壌還元の環境上の問題点
- 排水のオンサイト処理に係る適正技術

2). 大気課

- 大気の分析法の標準化
- 自動車排ガスによる汚染実態
- 大気汚染の長期連続モニタリング手法の開発
- 排ガスの適正処理技術

3). 騒音振動課

- 交通に伴う騒音振動の総合評価
- 工場騒音振動の研究
- 高層住宅における騒音の伝達
- 高速道路用騒音防止壁の効果
- 空港周辺の騒音防止施設の効果

4). 廃棄物・有害廃棄物課

- 廃棄物の分析法の標準化
- 主要地方都市の廃棄物の特性
- 廃棄物の焼却処理に伴う重金属の排出
- 廃棄物の処理・処分に係る適正技術
- 食品廃棄物の有効利用
- 有害廃棄物に係る適正処理技術

5). 有害物質課

- 有害物質の分析法の標準化
- 有害物質の水生態系への影響
- 疫学手法による、環境中の有害物質の人間への影響
- 河川底質の変異原性に係る基礎研究
- 貝類に含まれる有機性有害物質の調査

その他、研究部共通の研究プロジェクトとして、次のものが予定されている。

- 環境政策のシステム分析に係る支援技術の研究

(2) 環境モニタリング・分析サービス部

- モニタリング計画の作成
- 環境モニタリングの実施
- 担当機関への緊急対策の実施通告
- モニタリングサンプルの分析サービス
- 環境分野民間セクターに対する試験・分析サービス(試験・分析受託)
- 精度管理のための基準サンプルの準備
- センターの分析業務全体の管理

上記業務は、下記の5課にて実施される。本センター開所時の環境モニタリング計画は表3-3-2に示すとおりである。

1). 水質課

2). 大気課

3). 騒音振動課

4). 廃棄物・有害廃棄物課

5). 有害物質課

(3). 環境技術トレーニング部

- 研修プログラムの企画
- 研修コースおよびカリキュラムの作成
- 研修コースの実施、運営
- 定期的なセミナー、ワークショップ、会議の開催および結果の評価

・ 研修終了生のフォローアップ

・ 実験実習施設、視聴覚機材、その他研修機材の管理

・ センターの機材等の維持管理

上記業務は、下記の3課にて実施される。本センター開所初年次から5年間の研修計画は表3-3-3に示すとおりである。また、本センター開所後のセミナー等実施計画は表3-3-5に示すとおりである。セミナー等実施計画によると、年間106日間講堂を使うセミナー等が計画されており、そのうち150人以上の出席者が予定されるセミナーは75日間ある。

1). 企画･トレーニング課

2). 評価課

3). 科学･技術器材課

(4). 情報図書サービス部

・ 本センターの業務に必要な技術図書の管理

・ 環境の状況データ等の情報提供

・ タイ国内の環境関連試験機関の精度管理

・ 国際的業務

・ センターのジャーナル、ニューズレター等出版物の刊行

上記業務は、下記の3課にて実施される。

1). コンピュータ課

2). 情報･広報課

3). 精度管理課

(5). 総務課

・ センターの文書管理

・ タイピング業務

・ 会計業務

・ 行政規則に基づく管理業務

表3-3-1　研究計画

水質研究実施計画

フェーズ	目　　標	分　　野
第1期 (1－2年)	水質汚濁研究の基盤整備として研究員の分析、解析能力等の向上をはかり、測定分析法の改善、開発によりデータの互換性、信頼性を高め、水質監視データの水質保全行政施策への活用の推進を支援する	①環境水及び排水の標準測定･分析法の改善及び開発 ②水質測定データの評価解析システムの開発
第2期 (3－4年)	水質汚濁のサーベイランスを進め、水域ごとの汚濁の特性、原因、影響等を解明し、適切な水質保全施策の策定を支援する。	①発生源ごとの汚濁負荷量の把握(工場ごと、生活系、農業系) ②水質汚濁の原因究明 ③水質汚濁の影響調査
第3期 (5年－)	タイの水質汚濁の特徴をふまえ、地域特性に根ざした安価で効率的な水処理技術を開発する タイに適した水質汚濁の予測技術を開発し、アセスメントの質の向上を支援する	①適正水処理技術の開発(浄化槽、酸化池等) ②実働水処理施設の性能調査(除去物質、除去率、トラブル、コスト等) ③水質汚濁予測技術の開発(自然浄化率、予測式等)

大気研究実施計画

フェーズ	目　　標	分　　野
第1期 (1－2年)	大気汚染研究の基盤設備として研究員の分析、解析能力等の向上をはかり、測定分析法の改善、開発によりデータの互換性、信頼性を高め、大気汚染監視データの大気保全行政施策への活用の推進を支援する	①環境大気、工場排ガス及び自動車排ガスの標準測定分析法の改善及び開発(含簡易測定法) ②大気自動測定機の保守管理手法の開発 ③大気監視データの評価解析システムの開発
第2期 (3－4年)	大気汚染のサーベイランスを進め、地域ごとの汚染の特性、原因、影響等を解明し、適切な大気保全施策の策定を支援する	①発生源ごとの汚染負荷量の把握(工場ごと、自動車系、生活系) ②自動車走行パターンの検討 ③大気汚染の原因究明 ④大気汚染の影響調査
第3期 (5年－)	タイの大気汚染の特徴をふまえ、地域特性に根ざした安価で、実現可能な大気汚染対策技術を開発する タイに適した大気汚染の予測技術を開発し、アセスメントの質の向上を支援する	①実働排ガス処理施設の性能調査(除去物質、除去率、トラブル、コスト等) ②適正大気汚染対策技術の検討(燃料、煙突、燃焼方式、処理装置、自動車の改良) ③大気汚染予測技術の開発(気象条件、予測式等)

騒音振動研究実施計画

フェーズ	目　　標	分　　野
第1期 (1－2年)	騒音振動研究の基盤設備として研究員の測定、解析能力等の向上をはかり、測定法の改善、開発によりデータの互換性、信頼性を高め、騒音振動測定データの騒音振動防止行政施策への活用の推進を支援する	①環境騒音振動及び発生源騒音振動の標準測定法の改善及び開発 ②騒音振動測定データの評価解析システムの開発
第2期 (3－4年)	騒音振動のサーベイランスを進め、発生源の類別ごとに汚染の特性、影響等を解明し、適切な騒音振動防止施策の策定を支援する	①発生源ごとの騒音振動到達ゾーンの把握 ②騒音振動の影響
第3期 (5年－)	タイの騒音振動問題の特徴をふまえ、実現可能な発生源対策技術、地域計画等を検討すると共に、騒音振動対策の効果を予測するシミュレーションモデルを開発し、対策の推進を支援する。	①既存の騒音振動防止対策の効果の実態調査(遮断率、トラブル、コスト等) ②騒音振動低減のための地域計画案の比較検討 ③騒音振動予測シミュレーションモデルの開発

廃棄物研究実施計画

フェーズ	目　　標	分　　野
第1期 (1－2年)	廃棄物研究の基盤設備として研究員の測定･分析、解析能力等の向上をはかり、廃棄物処理計画策定に必要な信頼性の高いデータが得られるようにする。	①一般廃棄物の標準分類方法の改善及び開発 ②産業廃棄物の組成標準分析法の改善及び開発 ③廃棄物試料の分析
第2期 (3－4年)	地域ごとの一般廃棄物の発生量、性状、処分法等を調査し、自治体の処理計画策定を支援する。 主要産業からの産業廃棄物の発生量、性状、処理処分の実態等を調査し、産業廃棄物行政を支援する。	①一般廃棄物の発生源単位及び性状の調査 ②産業廃棄物の発生量、組成及び処理処分方法の調査 ③廃棄物の収集運搬に伴う環境影響の実態調査 ④廃棄物試料の分析
第3期 (5年－)	タイの廃棄物問題の特徴をふまえ、実現可能な処理処分技術の改善策を検討し、オープンダンピングの代替案を提示する。 有害産業廃棄物の分離、無害化処理及び最終処分方法を検討する。	①既存の廃棄物最終処分場の環境影響実態調査(浸出液、地下水汚染、悪臭、衛生等) ②埋め立て処分の可能性調査 ③業種別有害廃棄物の処理処分方法の検討 ④廃棄物試料の分析

有害物質研究実施計画

フェーズ	目　　標	分　　野
第1期 (1－2年)	有害物質による環境汚染の研究の基盤設備として、研究員の分析、解析能力等の向上をはかり、測定分析の改善、開発により、データの互換性、信頼性を高め、測定データの有害物質行政施策への活用を支援する。標準試料による分析の精度管理を進める。	①農作物、土壌、魚介類、食品、環境試料等の有害物質標準測定分析法の改善及び開発 ②測定データの評価解析システムの開発 ③標準環境試料の調合製造及びそれによる、環境関連試験室の分析の精度管理
第2期 (3－4年)	有害物質による汚染のサーベイランスを進め、汚染の特性、原因、影響等を解明し、適切な有害物質対策の策定を支援する。	①タイで使用されている有害物質の種類、量、使用形態、環境濃度、運命等の実態調査 ②有害物質による影響調査 ③有害物質の毒性等の知見の収集
第3期 (5年－)	タイの有害物質の使用の実態をふまえた、有害物質による汚染防止対策の検討、及び有害物質の適正な取り扱い、使用方法等のマニュアルの作成	①有害物質の使用方法、使用量等の変動に伴う環境、作物等への残留量の変化の解明 ②代替有害物質の使用の可能性の検討 ③有害物質の環境中での分解性の検討

表 3-3-2. 主要環境モニタリング実施計画

モニタリング プログラム名	測定項目	測定地点数	測定頻度 (年)	検体数 (年)	担当職員 (人/年)	費用 (バーツ)	備考
1. 主要河川水質管理							
チャオプラヤ川	-pH, 電導度, 塩分, 温度(大気·水), 硬度, 非ろ過性残査, 全残査, アルカリ度, 酸度, 塩化物, 溶存酸素, 生化学的酸素消費量, 化学的酸素要求量, 全有機炭素, 全ケルダール性窒素, アンモニア性窒素, 硝酸性窒素, 亜硝酸性窒素, 全リン, フェノール, シアン化物, オイル/グリース, 重金属, 有機塩素系殺虫剤, 全大腸菌	36	4	3,744			河口から300km上流域迄の範囲
ターチン川	同上	68	4	7,072	47	2,633,300	
メクロン川	同上	51	4	5,304			河口から140km上流域迄の範囲
バンパコン川	同上	33	4	3,432			
2. ソンクラ湖環境モニタリング	-pH, 電導度, 塩分, 温度(大気·水), 硬度, 非ろ過性残査, 全残査, アルカリ度, 酸度, 塩化物, 溶存酸素, 生化学的酸素消費量, 全有機炭素, 全ケルダール性窒素, アンモニア性窒素, 硝酸性窒素, 亜硝酸性窒素, 全リン, オイル/グリース, 重金属, 有機塩素系殺虫剤, 全大腸菌	25	4	2,300	5	847,400	
3. 地方都市環境モニタリング(25都市)	1項に同じ	100	2	5,200	11	3,407,700	
Chiangmai Khon-Kaen Nakorn Rachasrima Chonburi Haad Yai Phuket Surat Thani Udorn thani 他	-NOx, SOx, O_3, CO, HC, 自動車·工場騒音	300	2	-			自動測定
	-重金属	25	2	50			
4. 環境影響評価 水源、工場排水、ホテル排水	1項に同じ	50	2	2,600	30	288,500	
	-NOx, SOx, O_3, CO, HC	25	2	-			自動測定
5. 全国沿岸資源管理	2項に同じ	50	2	2,300	6	1,376,400	
6. 東部臨海開発地域	2項に同じ	25	4	2,300	9	1,088,100	
	-NOx, SOx, O_3, CO, HC -重金属 -工場騒音	10	4	40			自動測定

モニタリング プログラム名	測定項目	測定地点数	測定頻度 (年)	検体数 (年)	担当職員 (人/年)	費用 (バーツ)	備考
7. 大気汚染、騒音振動モニタリング							
バンコク市内自動測定局	SOx, NOx, HC -粉じん<10μm -粉じん>10μm 気象データ	7	365		25	3,065,600	自動測定
	ベンゾピリン, アルデヒド, 酸性雨, 自動車-工場騒音	7	12	84			
サムットプラカン地区自動測定局	同上	5	365				自動測定

表3-3-3 研修計画内容

注) ： 研修生レベル　　C_3-C_5 ： 大学卒一般職員(官公庁)
C_6-C_7 ： 課長職程度(官公庁)
C_8-C_{10} ： 部長,局長職程度(官公庁)

環境技術研修-1

研修コース	到達目標	研修生レベル	使用諸室名	初年次			2年次			3年次			4年次			5年次		
				研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)
1. 水質汚濁I(水質分析入門) ・講義 ・サンプリング実習 ・標準サンプル分析 ・細菌試験 ・代表的項目の分析(環境水、生活・工場排水) ・水質汚濁調査ケーススタディ	・水質化学の習得 ・サンプリング・保存方法 ・初歩的水質分析手法(pH,DO,SS,BOD,COD,N,P) ・初歩的細菌試験法 ・水質分析データ整理、解析、評価方法(初歩)	C_3-C_5 水質分析者、モニタリング技術者	・講義室 ・視聴覚室 実習室 水質 共通機器 ガスクロマトグラフ 天秤 ・コンピュータ室 ・工作室	20	8週	1	20	8週	1	20	8週	1	20	8週	1	20	8週	1
2. 水質汚濁II(水質分析上級) ・講義 ・サンプリング実習(層別、底質) ・特殊分析機器による分析 ・底質分析・生物分類 ・基準項目の分析(環境水、生活、工場排水) ・水質汚濁調査ケーススタディ上級	・分析化学の習得 ・特殊分析機器を用いた高度水質分析手法 ・底質のサンプリング・保存方法 ・微生物の分類 ・水質分析データ整理、解析、評価方法	C_3-C_5 水質分析者、研究者	同上	-	-	-	15	8週	1	15	8週	1	15	8週	2	15	8週	1
3. 水質汚濁III(水処理技術) ・講義 ・排水処理計画の策定 ・運転管理(化学的処理装置、生物学的処理装置) ・有害・工場排水の処理方法検討 ・汚水処理施設の運転管理指標 ・汚水処理装置の改善ケーススタディ	・環境工学知識の習得 ・処理施設の運転管理手法 ・汚濁指標の分析、評価 ・処理施設の設計、改善手法 ・処理装置の緊急時の対処	C_3-C_5 水処理施設の設計、運転、管理技術者	・講義室 ・視聴覚室 ・実習室 水質 共通機器 ガスクロマトグラフ 天秤 ・コンピュータ室 ・工作室	-	-	-	-	-	-	10	4週	1	10	4週	1	10	4週	2
4. 大気汚染I(環境大気分析) ・講義 ・サンプリング実習 ・気象状況の観測 ・サンプル分析(気液吸収、ガス、粉じん) ・簡易測定法によるSO_2、NOxの測定 ・自動測定機による測定 ・自動測定機の校正、保守、管理 ・大気汚染調査ケーススタディ	・大気分析化学の習得 ・サンプリング方法 ・背景情報測定方法 ・マニュアル分析 ・簡易測定法 ・自動測定機の取扱、校正、保守管理 ・大気汚染データ整理、解析、評価	C_3-C_5 モニタリング技術者	・講義室 ・視聴覚室 ・実習室 大気 共通機器 天秤 ・コンピュータ室 ・工作室	20	8週	1	20	8週	1	20	8週	1	20	8週	1	20	8週	1

研修コース	到達目標	研修生レベル	使用諸室名	初年次			2年次			3年次			4年次			5年次		
				研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)
5. 大気汚染II(排ガス分析) ・講義 ・煙道排ガスのサンプリング ・流量測定 ・排ガス・煤じんサンプル分析 ・燃料分析 ・自動車排出ガス中黒煙、CO、HCの簡易測定 ・発生源調査ケーススタディ	・排ガス分析知識の習得(工場・自動車) ・工場排ガス測定分析技術 ・燃料分析技術 ・自動車排出ガス排出基準モニタリング技術の取得 ・発生源データ整理、解析、評価	C_3-C_5 排ガスの測定分析者、研究者	・講義室 ・視聴覚室 ・実習室 大気 共通機器 天秤 ・コンピュータ室 ・工作室	-	-	-	15	8週	1	15	8週	1	15	8週	1	15	8週	2
6. 大気汚染III(排ガス処理技術) ・講義 ・工場排ガス処理計画の策定 ・排ガス処理装置の運転管理 ・有害排ガスの処理方法検討 ・排ガス処理施設の運転管理指標の測定 ・排ガス処理装置の改善ケーススタディ	・排ガス処理知識の習得 ・排ガス処理施設の運転管理 ・排ガス処理装置の運転管理用指標の測定、評価 ・処理施設の設計、改善 ・処理装置の緊急時の対処	C_3-C_5 排ガス処理施設の設計、運転、管理技術者	同上	-	-	-	-	-	-	10	4週	1	10	4週	1	10	4週	1
7. 騒音振動I(騒音振動測定) ・講義 ・測定計画の策定 ・測定機の取扱い ・測定(工場、交通、生活、自動車発生源、ボート騒音) ・騒音源パワーレベルの測定 ・騒音計の校正、保守、管理 ・騒音振動調査ケーススタディ	・騒音振動測定知識の習得 ・騒音振動調査計画策定 ・測定技術(環境、発生源) ・騒音計の取扱い、校正、保守管理 ・騒音振動データ整理、解析、評価	C_3-C_5 騒音振動測定技術者	・講義室 ・視聴覚室 ・実習室 騒音振動 ・コンピュータ室 ・工作室	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1
8. 騒音振動II(騒音振動対策) ・講義 ・騒音振動測定、評価 ・音響特性実習 ・騒音振動減少評価 ・騒音振動対策ケーススタディ	・自然騒音振動知識の習得 ・騒音振動対策技術 ・騒音振動防止技術 ・騒音振動対策基本の理解	C_3-C_5 騒音振動研究者、技術者、行政官	同上	-	-	-	15	4週	1	15	4週	1	15	4週	1	15	4週	1
9. 廃棄物I(廃棄物分析) ・講義 ・一般廃棄物サンプリング、内容分類 ・一般廃棄物分析(基礎項目、特殊項目) ・有害廃棄物成分分析 ・廃棄物処分場の浸出液分析 ・一般廃棄物最終処分場のケーススタディ	・廃棄物分析知識の習得 ・一般廃棄物サンプリング技術 ・一般廃棄物分析技術(基礎項目、特殊項目) ・有害廃棄物成分分析技術 ・浸出液分析技術 ・廃棄物分析データ整理、解析、評価	C_3-C_5 廃棄物分析者	・講義室 ・視聴覚室 ・実習室 廃棄物 共通機器 ガスクロマトグラフ 天秤 ・コンピュータ室 ・工作室	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1

研修コース	到達目標	研修生レベル	使用諸室名	初年次			2年次			3年次			4年次			5年次		
				研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)
10. 廃棄物II(一般廃棄物管理技術) ・講義 ・事例研究(既存廃棄物管理計画の再検討) ・計画策定(廃棄物管理計画の策定)	・廃棄物管理知識の習得 ・廃棄物管理計画策定手法 ・廃棄物処理処分事業の診断、改善策の提示手法	C_3-C_5 一般廃棄物処理施設の技術者	・講義室 ・視聴覚室 ・コンピュータ室 ・工作図	-	-	-	15	4週	1	15	4週	1	15	4週	2	15	4週	1
11. 廃棄物III(有害廃棄物管理) ・講義 ・有害廃棄物の化学分析 ・環境有害廃棄物の化学分析 ・影響分析 ・発癌物質、突然変異誘導物テスト ・生態毒物学テスト	・有害廃棄物知識の習得 ・分析技術 ・影響分析技術 ・危険評価 ・発癌物質・突然変異誘導物、生態毒物学テスト技術	C_3-C_5 有害廃棄物分析、研究者	・講義室 ・視聴覚室 ・実習室 廃棄物 有害物質 共通機器 ガスクロマトグラフ 天秤 ・コンピュータ室	-	-	-	10	4週	1	10	4週	1	10	4週	2	10	4週	2
12. 廃棄物IV(廃棄物の再利用) ・講義 ・廃棄物の収集(一般、産業) ・成分分析 ・成分、処理、処分(一般、産業) ・再利用(エネルギー、生産)	・廃棄物再利用知識の習得 ・再利用技術 ・廃棄物の成分 ・再利用技術の適用	C_3-C_5 廃棄物分析、研究者及び処理・再利用施設の技術者	・講義室 ・視聴覚室 ・実習室 廃棄物 共通機器 天秤 ・コンピュータ室 ・工作室	-	-	-	20	4週	1	20	4週	1	40	4週	1	20	4週	2
13. 廃棄物V(し尿処理) ・講義 ・し尿有効利用の実習	・し尿処理知識の習得 ・し尿有効利用技術 ・有益し尿利用	C_3-C_5 分析、研究、技術者	・講義室 ・視聴覚室 ・実習室 廃棄物 水質 ・コンピュータ室 ・工作室	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1
14. 有害物質I(農薬分析) ・講義 ・サンプリング実習(含前処理、保存) ・農薬標準試料分析(有機塩素系、有機リン系農薬等) ・農薬汚染調査ケーススタディ	・農薬基礎知識の習得 ・サンプリング・保存方法 ・分析技術(有機塩素系、有機リン系農薬他) ・農薬分析データ整理、解析、評価	C_3-C_5 薬分析者およびモニタリング技術者	・講義室 ・視聴覚室 ・実習室 有害物質 水質 共通機器、 ガスクロマトグラフ 天秤 ・コンピュータ室 ・工作室	20	8週	1	20	8週	1	20	8週	1	20	8週	1	20	8週	1
15. 有害物質II(農薬以外の分析) ・講義 ・サンプリング実習(含前処理、保存) ・標準試料分析(食品添加物、残留医薬品、洗剤) ・有害物質汚染調査ケーススタディ	・有害物質基礎知識の習得 ・サンプリング・保存方法 ・分析技術 ・有害物質分析データ整理、解析、評価	C_3-C_5 有害物質分析者、研究者	同上	-	-	-	15	8週	1	15	8週	1	15	8週	2	15	8週	2

環境管理研修-1

研修コース	到達目標	研修生レベル	使用諸室名	初年次			2年次			3年次			4年次			5年次		
				研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)
16. 環境管理Ⅰ(担当行政官研修) ・講義 ・事例研究(トラブル対処方法) ・広報資料の作成(環境広報、環境教育方法論)	・環境問題の現状理解 ・環境政策の目的、制度、方法論等の理解 ・環境問題の原因理解 ・トラブル解決方法 ・環境広報手法	C_6-C_7 担当行政官	・講義室 ・視聴覚室 ・コンピュータ室 ・工作室	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1
17. 環境管理Ⅱ(上級行政官研修) ・講義 ・環境改善計画の策定 ・環境管理計画の策定 ・環境政策の開発計画への一体化 ・天然資源管理	・環境問題の現状理解 ・環境政策の目的、制度、方法論等の理解 ・環境問題の原因理解 ・環境政策の開発計画への一体化手法 ・環境改善計画策定手法 ・天然資源管理手法	C_6-C_7、C_8-C_{10} 行政官	・講義室 ・視聴覚室	-	-	-	10	2週	1	10	2週	1	10	2週	1	10	2週	1

特設研修-1

研修コース	到達目標	研修生レベル	使用諸室名	初年次			2年次			3年次			4年次			5年次		
				研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)
18. 環境アセスメント ・講義 ・事例研究(既存IEE、EIS再検討) ・評価書の作成(IEE、EIS作成) ・IEE、EISの評価	・環境問題の現状理解 ・環境保全制度の内容理解 ・環境アセスメントの手続理解 ・IEE、EIS作成ノウハウ ・IEE、EIS評価ノウハウ	C_3-C_5、C_6-C_7、C_8-C_{10} 環境アセスメントに携わっている技術者	・講義室 ・視聴覚室 ・コンピュータ室 ・工作室	15	4週	1	15	4週	1	15	4週	1	15	4週	1	15	4週	2
19. 環境データ処理 ・講義 ・データ処理(取扱い、解析入門) ・コンピュータ(操作、プログラミング) ・コンピュータ解析 データベース作成 統計解析 コンピュータグラフィック シュミレーション	・環境問題の現状、課題の理解 ・環境データ処理の目的理解 ・環境データの特性理解 ・統計理論の習得 ・統計手法の環境データ処理への利用方法 ・パソコンの環境データ処理への応用	C_3-C_5 環境データ処理技術者	・講義室 ・視聴覚室 ・コンピュータ室 ・工作室	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1
20. 環境教育 ・講義 ・教材開発(補助教材作成) ・野外実習(環境教育手法) ・討論	・環境問題の現状、課題の理解 ・環境保全制度概要の理解 ・自然保護の現状理解 ・人間と環境の関係理解 ・環境教育教材開発方法 ・環境教育の教授方法、野外活動手法	C_3-C_5 環境教育関係者	・講義室 ・視聴覚室 ・コンピュータ室 ・工作室	-	-	-	-	-	-	20	2週	1	20	2週	1	20	2週	1
21. 沿岸資源管理 ・講義 ・実習旅行(自然沿岸資源環境スタディ) ・環境特性分析 ・生態系評価	・沿岸資源管理知識の習得 ・沿岸資源管理、行動計画の開発 ・沿岸資源退化の感知とその影響	C_3-C_5、C_6-C_7 沿岸資源管理者	・講義室 ・視聴覚室 ・実習室 水質 共通機器 ・コンピュータ室 ・工作室	-	-	-	-	-	-	15	4週	1	15	4週	1	15	4週	1
22. 土壌流出管理 ・講義 ・流出原因、沈殿作用の観察踏査 ・サンプリング(土壌、沈殿物) ・サンプル物理分析 ・野外実習(流出管理)	・土壌特性知識の習得 ・土壌流出パターン、沈殿作用 ・土壌流出原因と管理知識 ・沈殿物の環境への影響	C_3-C_5 環境保全管理者	・講義室 ・視聴覚室 ・実習室 水質 共通機器 ・コンピュータ室 ・工作室	-	-	-	-	-	-	20	4週	1	20	4週	1	20	4週	1
23. 事故時の管理 ・講義 ・事故時の管理プログラム踏査 ・偶発事故分析ケーススタディ ・危険・緊急時計画の策定	・事故時の管理知識の習得 ・偶発事故分析技術 ・事故時の管理計画開発技術 ・危険・緊急時計画開発	C_3-C_5 環境保全管理者	・講義室 ・視聴覚室 ・コンピュータ室 ・工作室	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	4週	1

特設研修-2

研修コース	到達目標	研修生レベル	使用諸室名	初年次			2年次			3年次			4年次			5年次		
				研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)	研修生数(人)	期間	回数(年)
24. 養殖汚染管理 ・講義 ・サンプリング実習(含前処理、保存) ・分析 ・沿岸海洋学特性の測定 ・汚染物質分散の補間法 ・分散特性予報の数学モデル	・水質化学の習得 ・サンプリング・保存方法 ・沿岸海洋学特性知識 ・水質データ評価、操作技術 ・廃液散乱特性と影響 ・養殖廃液管理方策の実施	C_3-C_5 養殖汚染管理者および養殖関係者	・講義室 ・視聴覚室 ・実習室 水質 共通機器 ・コンピュータ室	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15	8週	1
25. 環境法・行政 ・講義 ・法の解釈研究 ・適用事例研究	・環境法の解釈、理解 ・環境法の適用手法	C_3-C_5 行政官	・講義室 ・視聴覚室 ・工作室	--	--	--	--	--	--	20	5日	1	20	5日	2	20	5日	3

表 3-3-4. ONEBが実施したセミナー/短期研修実績

No.	セミナー/研修コース名	主催機関	協力機関数	1986年			1987年			1988年		
				研修員数(人)	回数/年	期間(日)	研修員数(人)	回数/年	期間(日)	研修員数(人)	回数/年	期間(日)
1	環境アセスメント	ONEB	35	200	2	2	200	2	2	200	2	2
2	環境管理	ONEB, EGAT, KU, CU, MPH	25	60	1	2	80	1	5	80	1	5
3	水質汚濁	CU, MOI, TISTR, ONEB, MOIn, JICA	25	100	1	4	100	1	4	120	1	4
4	EIA報告書作成	ONEB	30	60	1	4	60	1	4	80	1	4
5	環境ボランティア研修	ONEB, MOE, NGO	60	100	1	3	100	1	3	100	1	3
6	環境行政	ONEB	60	100	1	3		−			−	
7	環境教育者研修	ONEB	50	90	1	5	90	1	5	90	1	5
8	環境教育	ONEB	-	100	1	3		−			−	
9	プーケット沿岸資源管理	USAID, ONEB, MOA, KU	80		−			−		160	1	5
10	大学と沿岸管理政策	ONEB, URI, CU, MU, PSU, NESDB	60		−			−		100	1	1
11	水質汚濁管理	ONEB, JICA	30	160	1	3	200	1	3		−	
12	廃棄物管理	ONEB, JICA	25	120	1	3		−			−	
13	トリハロメタン分析	ONEB, JICA	20	90	1	2		−			−	
14	騒音振動対策	ONEB, JICA	8		−			−		50	1	5
15	実験室での安全管理	ONEB	35		−			−		200	1	2
16	大気汚染	ONEB	25		−		120	1	4		−	

表 3-3-5. セミナー等実施計画

下記のセミナー等を講堂にて行う計画である。(ERTC開所後)

No.	セミナー等プログラム	出席者数(人)	期間(日)	回数/年
1	環境アセスメント	200	2	3
2	環境管理(地方自治体職員を対象)	100	2	2
3	水質モニタリング	150	3	2
4	廃棄物管理	180	3	2
5	農薬管理(含 安全利用、保管等)	220	3	3
6	騒音振動管理	60	3	1
7	大気管理	150	4	2
8	環境情報システム	120	3	2
9	環境法(政府職員対象)	120	3	2
10	環境法(民間部門)	200	3	3
11	持続可能な開発への環境配慮	200	3	3
12	地方開発に当たっての環境配慮	80	2	2
13	環境教育	150	2	5
14	世界環境デー式典及び展示	300	1	1
15	環境展示(学生、市民への啓蒙)	800	5	1
16	沿岸資源管理	120	2	2
17	森林資源管理	180	3	2
18	土壌流出管理(高地農耕)	120	2	2

3-3-3. 計画地の位置及び状況

(1). 計画地の位置

本プロジェクトの建設予定地は、首都バンコクの北方47kmのパトンタニ県クロンルアン郡地区に位置する。

周辺は広大な水田、耕地と縦横に走る運河に囲まれたタイ国内で最も開発整備のすすんだ農耕地で、近年、新興工業誘致地区として、MOA所管の稲作試験場等の政府機関の試験場や民間企業の工場の進出がさかんである。

建設予定地は、国家レベルの計画「ラマ9世記念都市計画」地区の北端に位置するチュラポーン科学コンプレックス内にあり、将来、他の関係機関との業務の連繋、情報の収集、伝達という点で極めて望ましいと考えられる。

1).ラマ9世記念都市計画

タイ国内務省都市計画局は、クロンルアン地区の支流運河NO.5と6との間の約725haの平坦な土地を利用し、ラマ9世記念都市計画を策定中である。その計画内容は、広大な貯水池、庭園、散策路、スポーツ施設、教育訓練施設、科学技術研究施設等から構成されるなど、日本の筑波学園都市に類似したものと思われる。但し、計画の実施時期は未定である。

2).チュラポーン科学コンプレックス(Chulabhon Science Complex)

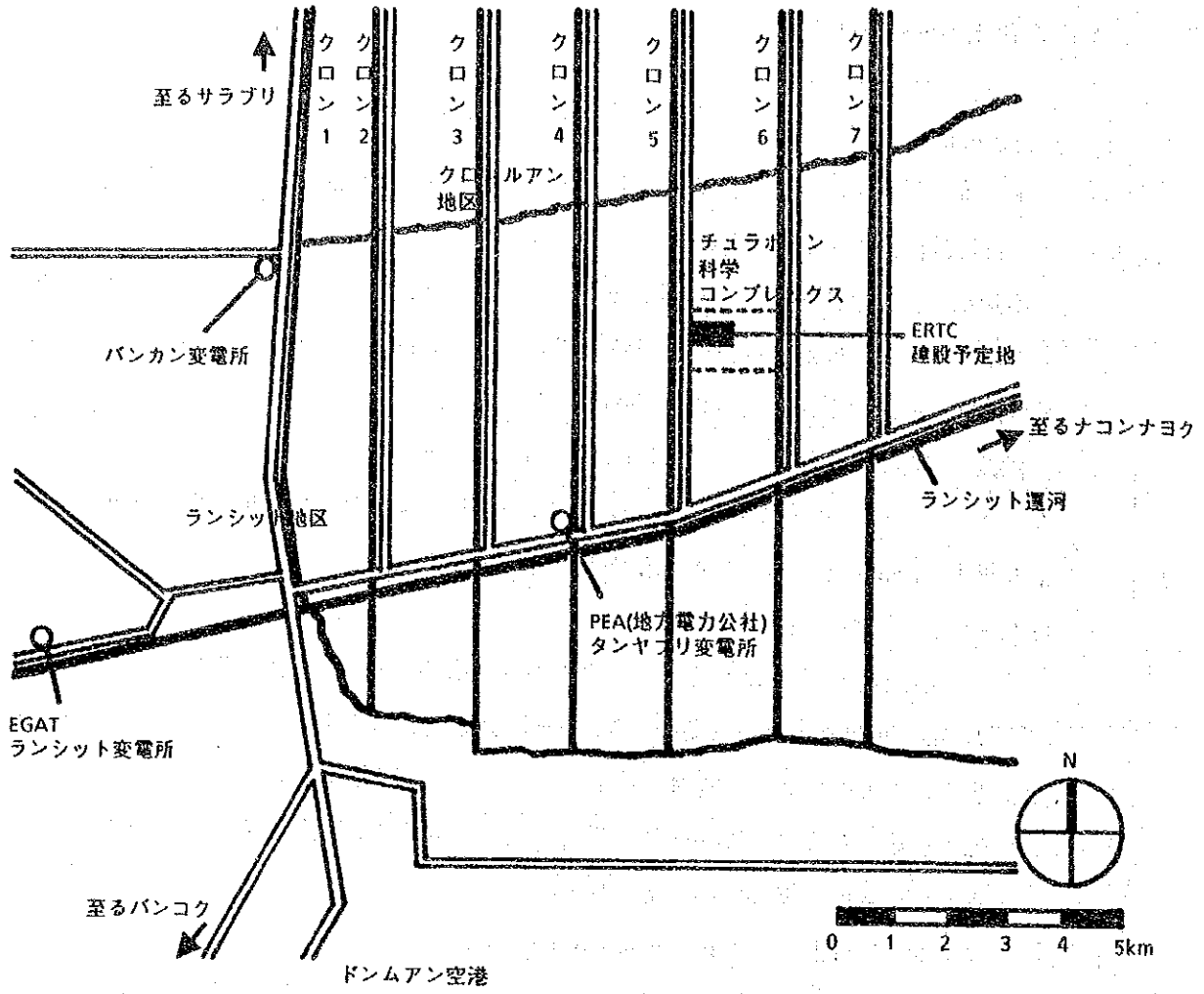
上記、ラマ9世記念都市計画は主に内務省の主導により実現にむけて検討が行われているが、その都市計画地の西北部は科学技術研究施設群計画地として、MSTEに開発がゆだねられている。既に同省の原子力平和利用局により放射線研究センターが建設中であるが、同省の6部局による早期の活用が期待されている。計画施設群の名称はラマ9世王女チュラポーン妃が科学技術分野に造詣が深いことから、王女名が計画施設群コンプレックスに冠されている。

(2). 敷地の状況

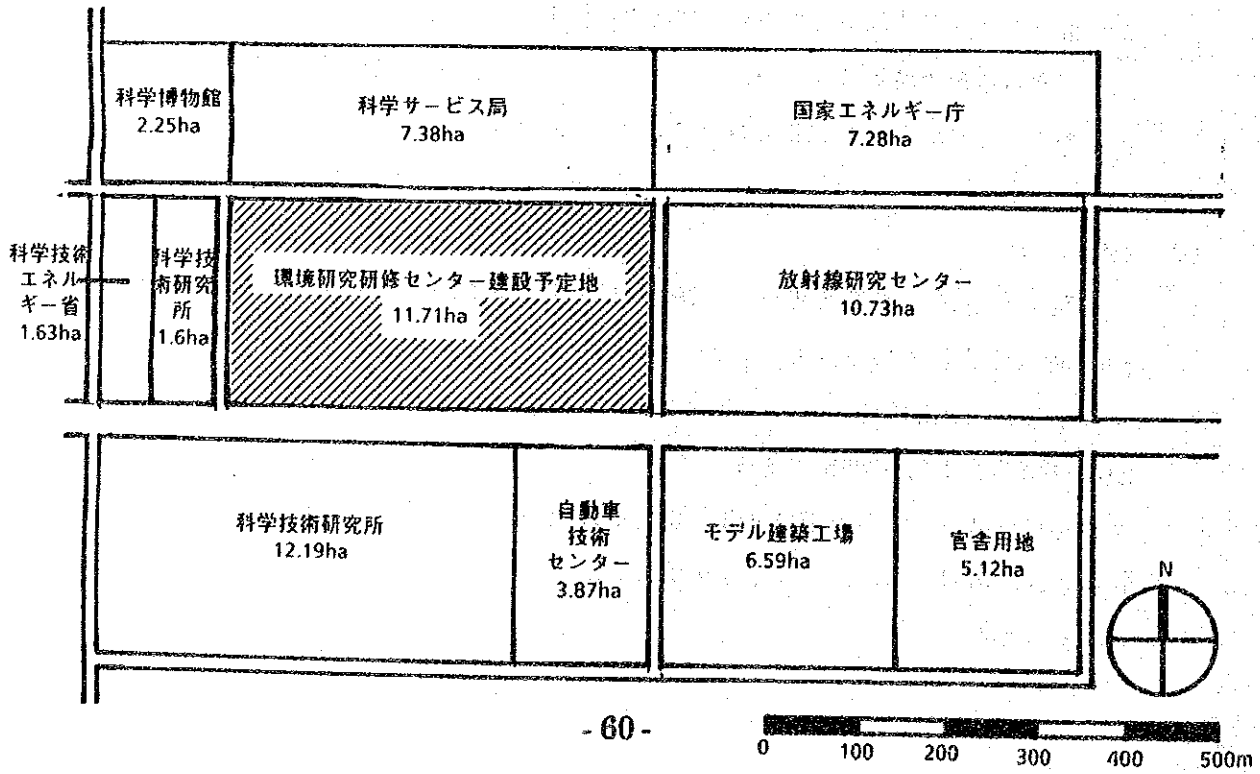
建設予定地は、支流運河クロンNO.5に沿ってランシット－ナコンナヨク路より3.5km北上した位置にあるチュラポーン科学コンプレックス内にある。同コンプレックスのうち、ONEBに割当てられた本センターの建設予定地は、東西約480m×南北約216mの長方形で約10.37haである。

周辺は、平たんな湿地帯であり、建設予定地の周辺道路の状況は、北側道路が路上装備され、南側道路が、現在工事中であり、本センター工事着工に際して問題はないと考えられる。

建設予定地周辺図



チュラボーン科学コンプレックス



なお、本センターの東側隣地には、MSTE原子力平和利用局所管の放射線研究センターがカナダ政府の援助により建設中である。

(3). 計画地の自然条件

建設予定地のクロンルアン地区の気象条件は、バンコク首都圏域とほぼ同じで、高温多湿である。1986年の記録では、年間平均気温は28.1℃、平均湿度は77.4%、年間降雨量は1,492mmであり、雨期には毎日1~2時間程度のスコールがある。風向は、2~9月が南向、10~1月が北東で一定している。日ざしは非常に強く、年平均日照時間は12時間である。建築計画に当たっては、強い日射の遮断と通風に留意する必要がある。

また、クロンルアン地区は、チャオプラヤ川デルタ地帯に属する地盤沈下の著しい地区である為、構造計画はもちろんの事、建物周辺の地盤沈下に対する対処等が必要である。

なお、雨期以降の数ヶ月間は、タイ北部の降雨水が流下し、この地区の運河の水量が増加する為、地盤沈下対策に加え冠水対策に充分留意する必要がある。

(4). インフラ状況

1). 給水

クロンルアン地区の給水は、センター建設地西方13kmのランシット地区にある地方水道公社(PWA)のプラチャティパット給水ステーションが担当している。

また、建設地の近くには、タンヤブリ地区給水所があり、タンヤブリ役場の周辺に市水を供給している。タンヤブリ地区給水所は2年後にPWAに移管される。プラチャティパット給水ステーションと、タンヤブリ地区給水所とは、国道305号線に沿ってつながる予定があるが、建設地周辺には、近い将来PWAの市水が供給される計画はない。従って、本センターの用水はチュラポーン科学コンプレックス中央部の井戸から給水塔(高さ約20m)を経て、口径100φの給水管で供給するものとする。水質については隣地の放射線研究センターの井水の水質分析結果から、比較的良好であると予想されるため、通常の供給システム、配管材等で十分対応出来ると思われる。(水質分析表3-3-6.参照)

2). 排水

建設地周辺には排水本管はなく、本センターからの排水は周囲の水路に放流するものとする。

表 3-3-6 建設予定地水質分析表

1988年12月10日採水

分析項目 ＼ 採水場所	隣接放射線研究センター井水	(タイ国地表水許容基準値)
シアンイオン (mg/ℓ)	ND (<0.01)	ND
亜硝酸塩 (mg/ℓ)	ND (<0.01)	-
硬度 ($CaCO_3$: mg/ℓ)	132.0	300
塩化物 (mg/ℓ)	102.3	200
大腸菌 100ml	17	2.2
硫酸塩 (mg/ℓ)	64.0	200
硝酸塩 (mg/ℓ)	0.05	45
重金属		
水銀 (ug/ℓ)	<0.20	ND
マンガン (ppm)	0.15	0.3
鉄 (ppm)	0.32	0.5
亜鉛 (ppm)	0.25	5.0
カドミウム (ppb)	ND (<0.2)	ND
鉛 (ppb)	ND (<1.0)	ND
銅 (ppb)	15	-
溶解固形物 (mg/ℓ)	613	750

*ND: 検出されず

水路は雨期に増水し、近くの運河No.5へ自然排水できなくなるため、タイ側は建設地周囲の水路にポンプステーションを設け揚水放流することを計画しており、本センターが着工する迄に完成する予定である。また、本センターの性格上、同国の排水基準を厳格に守り、他に範を示す事が必要である。

3). 電力

周辺地域には、地方電力公社(PEA)の所轄で、バンカン変電所(変圧器容量40MVA×2set)及びタンヤブリ変電所(変圧器容量40MVA×1set)がある。計画地へは約14km離れたバンカン変電所より、敷地北側道路へ3相3線22KV50Hzにて配電される。隣接の放射線研究センターへは、既に電力供給が行われているので、敷地北側道路より同一系統にて架空による引込みが望ましい。

電力の供給容量は本計画の実施に必要な量に比して十分であるが、停電頻度(特に雨季落雷による)が多く、対策が必要と思われる。

4). 電話

現在、電話公社(TOT)の局線は無いが、1989年初旬には敷地東側道路へMSTE申請の25回線が敷設される予定であり、そのうち、隣接の放射線研究センターへは5回線の引込みが予定されている。

本センターには10回線程度が割当てられる予定で、センター開所の時点までには十分手当される。また、構内への引込みは東側道路からとなる。

さらに、2~3年後にはクローンNo.6沿いに電話交換機センターの建設が予定されている。

5). テレビ

テレビ局としては、3CH、5CH、7CH、9CH(VHF)があり、本計画地はバンコク首都圏に近く、受信状況は良好と思われる。

3-3-4. 施設、機材の概要

(1). 施設

施設全体の規模は、人員配置計画、事業計画を基に必要諸室数、規模を個々に設定し、タイ側要請内容と比較検討の上、先方と協議して算定した。協議の結果、要請延床面積10,930m²に対し概ね8,000m²程度で構成し得るものと判断された。施設の部門ごとの必要諸室及び規模は、下記のとおりである。

管理部門

室　名	要請内容	検討結果	備　考
総務事務室	4室×5~10名	1室×15名	総務課
		1室×9名	情報図書サービス部
所長室	1室×1名	1室×1名	
次長室	1室×1名	1室×1名	
講師室	1室×1名	1室×1名	
	6室×1名	1室×6名	
会議室	1室×10名	1室×15名	総務課、情報図書サービス部との共用とし収容人員は総務課職員数とした。
救護室	1室×5名	1室×2名	2名が適当
共用スペース	———	便所、廊下、機械室、倉庫等	

研究部門

室　名	要請内容	検討結果	備　考
水質実験室	4室	研究部職員38名×1人当りの面積とし算出する ・実験室 ・事務室	機材レイアウトにより各室の規模は変化する。
大気実験室	2室		
騒音振動実験室	3室		
廃棄物実験室	2室		
有害物質実験室	3室		
共通分析機器室	3室		
恒温室	2室	2室	
クリーンルーム	1室	1室	使用目的よりセミクリーンルームで十分対応可能
電子顕微鏡室	1室	1室	
コンピュータ室	1室	――	機材オフコン削除に伴ない削除
ワークショップ	1室	1室	機材レイアウトにより規模は変化する
会議室	2室×20名	1室×15名	環境モニタリング部と共用し、1グループ最大15名単位の会議に利用する
部長室	1室×1名	――	研究事務室に含む
ゲストルーム	1室×10名	――	会議室を利用する
共用スペース	――	便所、廊下、機械室、倉庫等	

研修部門

室　名	要請内容	検討結果	備　考
講義室	7室×20~30名	5室×20名	研修生単位最大20名 同時開催研修コースは 5コース
講堂	1室×200名	1室×200名	セミナー実施計画より 収容人員は200名とし た。
会議室	3室×20~30名	1室×18名	環境技術トレーニング 部職員13名＋外部講師 5名
実習室　A	3室×20~30名	1室×20名	研修計画内容より工作 室のみが必要
実習室　B	6室×20名	6室×20名	環境5分野＋共通分析 機器室
コンピュータ室	1室×15名	1室×20名	環境データ処理研修 コース研修生単位20名 パソコン1台当り2名
視聴覚室	1室×50名	1室×40名	研修生単位20名2コー ス同時収容可能規模
図書室	1室×100名	1室×20名	5,000冊収容 閲覧席20名
研修事務室	1室×10名	1室×18名	部職員13名＋外部講師 5名
部長室	1室×1名	——	研修事務室内にスペー スを設ける
共用スペース	——	便所、廊下、機械 室、倉庫等	

環境モニタリング部門

室　名	要請内容	検討結果	備　考
実験室	———	部職員21名×1人当りの面積とし算出する 5分野 ・ 実験室 ・ 事務室	機材レイアウトにより各室の規模は変化する
共用スペース	———	便所、廊下、機械室、倉庫等	

宿泊部門

室　名	要請内容	検討結果	備　考
食堂	1室×100名	1室×100名	職員98名＋研修生80名(研修生単位20名、同時開催研修4コース)＋α＝200名の2交代厨房を含む
職員食堂	2室×20名	———	削除
宿泊室　A	16室×4名	20室×2名	地方からの長期研修生全員および地方からのセミナー出席者の30%を収容人員とし研修生レベルにより室の種類を設定
宿泊室　B	8室×1名	4室×2名	
共用スペース	———	便所、廊下、機械室、倉庫等	

(2). 機材

本センターの研究、研修、環境モニタリング計画を実施する上で必要となる機材の分野は下記の通りである。

研究、研修、環境モニタリング

- 共通分析機材
- 一般実験室機材
- 水質汚濁用機材
- 大気汚染用機材
- 騒音振動用機材
- 廃棄物用機材
- 有害物質用機材

研修

- 研修用機材

その他

- ワークショップ用機材

主要機材の使用目的及びその必要性は、下記の通りである。

1). ガスクロマトグラフ質量分析計

本機は主として水、土壌及び廃棄物中(大気を対象とする場合もある)に存在する微量の有機化合物及び構造の複雑な化合物の定性・定量分析に最も適しており、かつガスクロマトグラフでは確認できない低い濃度レベル及び物質の分析が可能であり、タイ国における環境汚染の実態把握には不可欠であると判断した。

	研　究	研　修	モニタリング
水質汚濁	◎	△	○
大気汚染	△		△
有害物質	◎	△	○
廃棄物	○	△	△

注1. 表中のマークの意味は、機器の特性及び各事業計画の内容から判断すれば、次のとおりとなる。

◎ 非常によく利用する

○　よく利用する

△　場合によって利用する

注2.　空欄は利用しない或いは利用する必要がない

(以下各機材共に同じ意味)

2).　蛍光X線分光分析計

本機は大気、水、土壌及び廃棄物中に存在する有害金属の確認に最も適しており、試料の前処理を必要とせず、試料中の有害金属の種類と相対的な量を同時にかつ迅速に分析できることに特徴がある。

対象とする環境試料の状況を迅速に把握し、次いで個々の有害金属の定量分析には原子吸光光度計或はイオンクロマトグラフを用いるなど、他の分析機器を併用することによって、モニタリングの成果を著しく上げることが期待でき本機を必要と判断した。

	研　究	研　修	モニタリング
水質汚濁	◎	◎	◎
大気汚染	△		
有害物質	◎	○	○
廃棄物	◎	○	○

3).　フーリエ変換型赤外分光光度計

本機は赤外分光光度計が主として物質の定性分析しかできなく、かつその感度が不足している点を解消したもので、水、土壌、廃棄物中の有機及び無機物の分析に有効である。更にガスクロマトグラフと連結して用いることにより、生体試料や食品分析に極めて有効な分析システムとして活用できるため本機を必要と判断した。

	研　究	研　修	モニタリング
水質汚濁	◎	△	○
大気汚染	△		
有害物質	◎	△	○
廃棄物	◎	△	○

4). グラファイト炉フレームレス原子吸光光度計

本機は一般の原子吸光光度計と比べ感度が極めて高く、大気、水、土壌、廃棄物及び動植物中に含まれる非常に微量の有害重金属の分析に活用できるため必要と判断した。

	研　究	研　修	モニタリング
水質汚濁	◎	◎	◎
大気汚染	△		
有害物質	◎	○	○
廃棄物	◎	◎	◎

5). オートアナライザー

本機は水中の富栄養化をもたらす、りん及び窒素などを形態別*に迅速に且つ連続測定できる特徴を有しており、とりわけ水質汚濁のモニタリングの効率を上げるために必要と判断した。

*窒素の場合の例　アンモニア態、硝酸態、亜硝酸態

	研　究	研　修	モニタリング
水質汚濁	○	○	◎
大気汚染			
有害物質		△	△
廃棄物	△		

6). 走査型電子顕微鏡

本機は試料を物理的にかつミクロに観察できるものであり、結果を写真として、一般の人にも理解し易い形で残すことが出来る。観察対象は主として環境汚染によって変異した微生物、昆虫及び魚類、大気中の粉塵及び石綿の形状(形状によって発がん性あり)などがある。これらの観察写真を研修生或はパンフレット、新聞等を通じて一般の人に知らすことが出来るという、環境保全の意識啓蒙に効果があり、必要と判断した。

	研　究	研　修	モニタリング
水質汚濁	◎		○
大気汚染	○		
有害物質	◎		○
廃棄物	△		

7). 重金属排水処理装置

本センターは活動を通じて、試料及び試薬類から有害重金属を排出する。これらの有害重金属は、たれ流しにすると水系及び土壌系の汚染を引き起こすことになり、本センターのような環境保全機関においては、未処理のまま排出することは不可であるため、　本機を必要と判断した。

	研　究	研　修	モニタリング
水質汚濁	◎	◎	◎
大気汚染	△	△	△
有害物質	◎	◎	◎
廃棄物	◎	◎	◎

8). 大気汚染モニタリング移動測定車

タイ国の環境汚染は、バンコク及びその周辺だけではなく地方にも広がりつつある。しかし、地方には環境モニタリングの固定測定局は無く、汚染の実態が把握できない状況にある。固定測定局の設置及び維持には莫大な費用がかかり、その設置は近い将来には望めそうにも無いため、移動測定車による環境汚染の実態把握が必要と判断した。

移動測定車は、既に、東部臨海環境測定計画で2台が日本国政府より供与されているが、タイ全土から比較して不足しており必要と判断した。

	研　究	研　修	モニタリング
水質汚濁 大気汚染 有害物質 廃棄物	◎	◎	◎

3-3-5. 維持･管理計画

(1). 運営管理計画

施設の建設工事が完了し、タイ国政府に引き渡された後に、ONEBに既存の研究、研修、環境モニタリング機能が職員とともに本センターに移され、新規採用職員を含めた新組織が本センターの運営管理主体となる。前に述べたように、本センターは研究、研修、環境モニタリングを実施することにより、ONEBをはじめ環境関連機関が、環境保全政策を円滑かつ効率的に施行することを支援する中核的機関となるが、組織上および予算措置の面からは、あくまでもONEBの一部局として位置づけられる。

本施設全体の維持管理は、原則として本センターの管理部門(総務課)で行うが、電気、空調、衛生、特殊機器等の施設設備については、それぞれ専属の技術者およびオペレーターを常駐させる必要がある。さらに、精度の高い研究研修用機材については、各製造会社の代理店に委託して、定期的に保守管理、検査および修理にあたる体制とすることが重要である。

また、センターの維持管理担当職員が本施設の設備、機器を理解し、施設引渡し後もメンテナンスをスムースに行い得るよう、実際の設備、機器の据付、調整工事に立会うことが望まれる。

本計画による施設、機材の供与と同時に、日本国政府によるプロジェクト方式技術協力が要請されているが、それが実施されると、タイ国側の施設、設備および研究研修用機材の維持管理能力の向上にも寄与することが期待できる。

(2). 施設の維持管理計画

1). 建物

建物の維持管理に於いては、日常の清掃の実施、磨耗·破損·老朽化に対する修繕、安全性と防犯を目的とする警備の3点が中心となる。

日常の清掃の励行は使用者の態度に好影響を与え、施設の扱いも丁寧になる。さらに研究施設としての清潔度を保持する為にも、重要である。また破損·故障の早期発見と初期修繕につながり、設備機器や研究機材の寿命を確実に延ばすことにもなる。

修繕については構造体を守る内外装仕上材の補修·改修が主体となる。さらに、活動内容の変更やスタッフ増加等による改装·改築の必要性は日本の過去の実例をもととすると、10年単位で生じることと予想される。建物の寿命を左右する定期点検と補修についての細目は、施設引渡し時にメンテナンス·マニュアルとして提出されるが、その概要については下記の通りである。

建物定期点検の概要

(外部)	
· 外装の補修·塗りかえ	(1回/5年)
· 屋根版の補修·塗装·点検	(点検1回/年、その他1回/5年)
· 屋根防水の部分補修·点検	(点検1回/年、その他随時)
· 桶·ドレイン廻りの定期的清掃	(1回/月)
· 外部建具廻りシールの点検·補修	(1回/年)
· 外部建具の塗装	(1回/5年)
· 側溝·マンホール等の定期的点検と清掃	(1回/月)
· 外構フェンスの塗装	(1回/5年)
· 造園·植栽の定期的管理	(随時)
(内部)	
· 内装の変更	(随時)
· 内部壁の補修·塗りかえ	(随時)
· 内部天井材の貼りかえ	(随時)
· 建具の締まり調整·建具金物の取り換え	(1回/年、その他随時)

警備については、施設利用者の出入りのチェックと、各部門、特に精度と安全性を必要とする研究部、及び環境モニタリング·分析サービス部への出入りのチェックが肝要である。さらに、研究研修用機材等の盗難防止についての警備体制も重要である。

2). 建築設備

建築設備については、日常の運転管理·定期点検のほか、故障修理·部品交換などの維持管理が必要である。設備機器の寿命は運転時間に加えて、正常操作と日常的な点検·給油·調整·清掃·補修などにより確実に延びるものである。さらに故障や事故の発生を未然に防止し、建物本体に悪い影響を及ぼすことなく、また施設の安全性に努める必要がある。定期点検では、メンテナンス·マニュアルに従って分解整備·消耗部品の交換等を行う。

管理者は、設計上の系統区分·容量·システム等を熟知し、事故の発生を未然に防ぐ体制とする必要がある。そのための保守要員としては、電気·空調換気·給排水衛生·特殊設備の各系統に通じた技術者を各1名づつ常駐する必要がある。さらに、設備機器の据付·調整段階から現場で研修を受け、引渡し時までに設備システムを熟知しておくことが肝要である。運転·管理·マニュアルについては、施設引渡し時に提出されるが、主要機器の一般的な耐用年数については、下記の通りである。

設備機器の耐用年数

(電気関係)	
· 発電機	15~20年
· 配電盤	20~30年
· 蛍光灯	5,000~10,000時間
· 白熱灯	1,000~1,500時間
· 電話交換機	40年
· 拡声放送機器	10~20年
· エレベーター	20年
(給排水設備)	
· ポンプ類、配管·弁類	10~15年
· タンク類	15~20年
· 衛生陶器	25年
· 消火器具	20年
· ガス器具	6年
· 汚水処理装置	7年
(空調設備)	
· 配管類	10~15年
· 送風機	10~15年
· 空調器	5~10年

(3). 機材等の維持管理計画

1). 機材

機材の日常的な維持管理は、センターの研究、分析、モニタリングの結果の信頼性に直接関係するため、極めて重要である。

機材の中には、破損し易いものや、精密部品から構成されているもの、あるいは振動･衝撃の影響を受け易いもの、温湿度等の影響を受け易いもの等、取扱いに注意を要するものが多い。

この様なことから、日常の維持管理業務は、汎用的な簡便な機材に関してはセンター利用者の手によって実施してさしつかえないが、一定の知識を必要とする高級な機材に関しては、専門の教育を受けた技術者が定期的に保守、点検、修理を実施する必要がある。

しかし、ガスクロマトグラフ質量分析計等の特殊な精密機器については、代理店との契約による維持管理体制を敷く事が必要である。(バンコクにはほとんどの特殊機材の代理店があり、保守契約を結べる主要な代理店を資料編に掲載した。)

日常の点検業務は、下記の概要に基づき行われるが、個々の機材に関する詳細な点検事項や頻度に関しては、機材引渡し時に利用手引書として提出される。

各種機材の定期点検の概要

	センター内部実施	外注委託
汎用実験機器類	清掃1回/月、点検2回/年	故障時のみ
分析機器類	清掃常時、点検4回/年	1回/年
光学機器類	清掃常時、点検1回/月	2回/年
精密機器類	清掃常時、点検1回/月	3回/年
視聴覚機器類	清掃常時、点検1回/月	2回/年
印刷機器類	清掃常時、点検1回/週	3回/年

2). 消耗品·薬品類

センターの活動に必要な消耗品、薬品類の在庫管理と各部門への適正な供給は、管理部門で計画的、一元的に行われなければならない。

消耗品、薬品類の中には、タイ国内で調達できないものもあり、入手までに時間がかかる事も十分に考えられるので、十分な時間的ゆとりをもって購入の手配をする事が必要である。

本センターに必要な消耗品·薬品類としては、下記のものがあげられる。

· ガラス器具類	· 磁製器具類
· 金属器具類	· ゴム·プラスチック器具類
· 薬品類(ガス類を含む)	· 標準試料類
· 分析機器消耗品類	

タイ国内で調達できないものは、下記のとおりである。

① ガラス器具類

氷冷式ロータリーエバポレーター用共摺り

ロータリーエバポレーター用共摺り

総ガラス溶媒蒸留セット用共摺り

ゲルダール濃縮装置共摺り

ソツクスレー抽出器共摺り

各種ガスクロマトグラフ用カラム

② 磁製器具類

電気マッフル炉用耐熱板

③ 金属器具類

白金ルツボ

ニッケルルツボ

各種ガスクロマトグラフ用異径ジョイント

CHON計白金ボート

④ ゴム·プラスチック器具類

氷冷式ロータリーエバポレーター用パッキン

ロータリーエバポレーター用パッキン

ガスクロマトグラフ質量分析計用テフロンワッシャー

各種ガスクロマトグラフ用パッキン及びOリング

⑥ 薬品類(ガス類を含む)

ガスクロマトグラフ用充填剤

高純度N_2ガス

分析用試薬

⑥ 標準試料類

原子吸光光度計用金属標準液

pH標準液

機器校正用標準ガス

イオンクロマトグラフ標準液

⑦ 分析機器消耗品

高速液体クロマトグラフ用充填済みカラム

イオンクロマトグラフ用充填済みカラム

各種ガスクロマトグラフ用充填済みカラム

キャピラリーカラム

FID/FPD-GC用S.Pフィルター

各種ガスクロマトグラフ用スリーブ

各種分光光度計用光源

グラファイト炉フレームレス原子吸光光度計用グラファイトチューブ

走査型電子顕微鏡用印画紙

(4). 維持管理費の試算

本センターの完成引渡し後、タイ側で必要とされる維持管理費について試算する。支出項目は、人件費、施設運転経費、施設·設備機器維持費、消耗品費、活動費に分類した。

1). 人件費

タイ側の要員計画に基づき、設立時(1991年)の人件費を算出する。平均年収はタイ側資料を基準とし、開設時までに10%の昇給を見込んだ。

管理職員(C6以上)	6名	77,820バーツ
一般職員(C5以下)	92名	554,920
合計	98名	632,740バーツ

632,740バーツ/月×12ヶ月 ＝ 7,592,880バーツ/年

前述のとおり、本センター職員は54名がONEBからの配置転換であり、残りの44名の新規増員はすでに第6次5ヵ年計画で認められたものであり、人件費の確保について問題はない。

2). 施設運転経費

電気·電話·水道·LPGの使用量につき、日常的な利用負荷を想定し、年間の運転経費を算出する。

① 電気料金

政府機関料金体系は一般建物用と異なり、割安料金となっている。

a. 最大使用電力の想定

本施設の負荷容量は790KVA程度であり、変圧器容量については、750KVAの機器を想定する。

b. 使用電力量の想定

·電灯コンセント	160KW×0.7×7時間×20日	＝15,680KWH/月
·空調、一般動力	480KW×0.6×7時間×20日	＝40,320KWH/月
·研究、研修機材	150KW×0.4×7時間×20日＝	8,400KWH/月
		64,400KWH/月

c. 料金算定

使用料金

1~10KWH　　18.2バーツ

(64,400KWH−10KWH)×1.82バーツ/KWH＝　117,189.8バーツ

約　117,000バーツ/月

ユニット料金

2ユニット×500バーツ＝1,000バーツ

年間電気料　(117,000＋1,000)×12ケ月＝　　1,416,000バーツ/年

② 電話料金

市内通話料金は1回当り3バーツであり、5,000バーツ/月程度と想定した。(将来は時間通話料金制へ移行予定。)

年間通話料金

5,000バーツ/月×12ケ月＝ 60,000バーツ/年

③ 水道料金

月間使用水量　　64m³/日×20日/月＝1,280m³/月

本センターは、チュラポーン科学コンプレックス中央部の井戸より給水を受けるため、水道料金はゼロと想定する。

④ LPG料金

a. 使用量の想定

29Kg/日×20日＝580Kg/月

b. 料金算定

使用料金 10バーツ/Kg

年間使用料金

580Kg/月×12ケ月×10バーツ/Kg＝　　69,600バーツ/年

⑤ スクラバー(ドラフトチャンバー排ガス処理装置)維持費

ドラフトチャンバーの使用頻度を日本での平均値の50%と想定する。

150,000バーツ/年間

⑥ セミクリーンフィルター交換費

セミクリーンルームの使用頻度を日本での平均値の50%と想定する。

60,000バーツ/年

3). 施設·設備機器維持費

① 施設維持費

建物修繕費は経年により大きく変化するが、30年スパンでみた年平均修繕費を床面積当りの60バーツ/m^2と推定し試算する。

60バーツ/m^2·年×8,320m^2=499,200バーツ/年

② 設備機器維持費

設備補修費は竣工後5年程度は少ないが、それ以後は部品交換や機器交換が必要となる。10年スパンでみた年平均補修費を、設備機器費の1.5%程度と推定し試算する。

51,000,000×1.5%/年=765,000バーツ/年

③ 機材維持費

機材の維持費は、設置後1~2年程度は少ないが、使用年数の経過に従い漸増する。日本の一般的な例に従い、年間維持費は、当初の5年間は機材価格の2%、それ以後の5年間は4%と想定し、機材価格を680百万円と仮定する。

当初の5年間

680,000,000円×*0.5×2%= 6,800,000円/年

(1,360,000バーツ/年)

それ以後の5年間 2,720,000バーツ/年

* 全機材のうち維持を要する機材の比率

④ 施設清掃·警備管理費

清掃員

@2,200バーツ/月×10人×12ケ月= 264,000バーツ/年

ガードマン(6人雇用、4人勤務の24時間サービス)

@2,750バーツ/月×6人×12ケ月= 198,000バーツ/年

小計 462,000バーツ/年

4). 消耗品費用

① 消耗品-薬品類

活動状況により大幅に変化するが、機材活用度が日本の一般的な活用度の50%と想定する。

ガラス器具

50,000バーツ/月×12ケ月＝ 600,000バーツ/年

精密分析機器用消耗品(ろ紙等):機材費の0.5%と想定する。

680,000,000円×0.5×0.5%＝ 1,700,000円/年

(340,000バーツ/年)

薬品類

50,000バーツ/月×12ケ月＝ 600,000バーツ/年

② 標準ガス、標準液等

標準ガス

42,000バーツ/月×12ケ月＝ 504,000バーツ/年

標準液

3,000バーツ/月×12ケ月＝ 36,000バーツ/年

5). 試算合計

1)	人件費	7,592,880バーツ/年
2)	施設運転経費	1,755,600
3)	施設・設備機器維持費	3,086,200
4)	消耗品費等	2,080,000
	合計	14,514,680

よって年間維持管理費は約14,520,000バーツと試算され、日本円に換算して約72,600,000円である。

事業計画運営費はONEBの予算計画によると、下記の通りと予測される。

① 研修費(セミナー開催費用は含まず)

1年次	131,500バーツ/年
2年次	233,000バーツ/年
3年次	296,000バーツ/年
4年次	336,500バーツ/年
5年次	385,000バーツ/年

なお、タイ側の計画では上記研修費を研修生より徴収する予定となっている。

② 研究費:

1986~1988の3年間にONEBが大学等へ委託した研究費のうち、最低1年分は本センターの研究費として確保できると予測する。

2,200,000バーツ/年

③ 環境モニタリング費: 12,707,000バーツ/年

初年度事業運営費予測総額 15,038,500バーツ/年

(≒75,200,000円/年)

3-4. 技術協力

タイ側より要請されている技術協力の概要は、次の通りである。

(1). 長期専門家派遣

1). チームリーダー

2). 調整員

3). 水質汚濁

4). 大気汚染

5). 騒音振動

6). 廃棄物

7). 有害物質

(2). 短期専門家派遣

1). コンピュータ解析

2). データ処理

3). 数学モデル

4). 環境アセスメント

5). 健康影響

6). 生態系影響

7). 水質汚濁行政

8). 大気汚染行政

9). 騒音振動行政

10). 廃棄物行政

11). 有害物質行政

12). 気象

(3). 日本でのカウンターパート研修

1). 環境研究研修センターの組織、事務および運営

2). 環境行政

3). 水質汚濁

4). 大気汚染

5). 騒音振動

6). 廃棄物

7). 有害物質

本計画に対するプロジェクト方式技術協力は、今後、調査･検討の上その実施の可否が正式決定されることになるが、無償資金協力との合同事前調査団による調査においては、本計画による施設完成の約6カ月前より技術協力を始めるよう提案されており、本計画との実施スケジュール上の関係は下記の案に示されている。施設完成の約6カ月前から技術協力を開始することとした理由は、本センター完成後直ちに開始される研修コースの準備を行うこと、および機材据付け段階からその使用方法や管理方法をタイ側技術者に指導する必要があると判断されるためである。

実施スケジュール案(事前調査団報告書より抜粋:無償資金協力の工程は事前調査時のものである。)

	昭和63年度						平成元年度			平成2年度			
	8	11	12	3	7	8	11	1,2	3	8		3	4
無償資金協力	▼ 事前調査	▼ 基本設計調査	▼ 報告書説明	◆ E/N	(約3ヶ月)	□ 詳細設計	□ 入札業務	(約2ヶ月)		建設工事/据え付け工事 (約15ヶ月)			完成
プロジェクト方式技術協力	▼ 同上				←----→ 長期調査員 (約10日間)		←→ 実施協議調査			協力開始	(5ヵ年間)		

第4章　基本設計

第4章 基本設計

4-1. 設計方針

本センターはタイ国の環境保全に資する研究、研修、環境モニタリングの実施を目的とした実践的センターとして位置づけられるものである。本センターはMSTEが計画しているチュラポーン科学コンプレックスの施設群の中の重要な一画を占めることになる。

建設予定地の環境条件を踏えつつ、本プロジェクトの計画内容に沿い、機能性、耐久性、経済性を主眼に置いて以下の方針に基づいて基本設計を行う。

1) 自然条件に対する方針

生活環境空間の設定や建物形状の決定など、建築計画の上で、その建設地の気候条件は大きな要因となる。

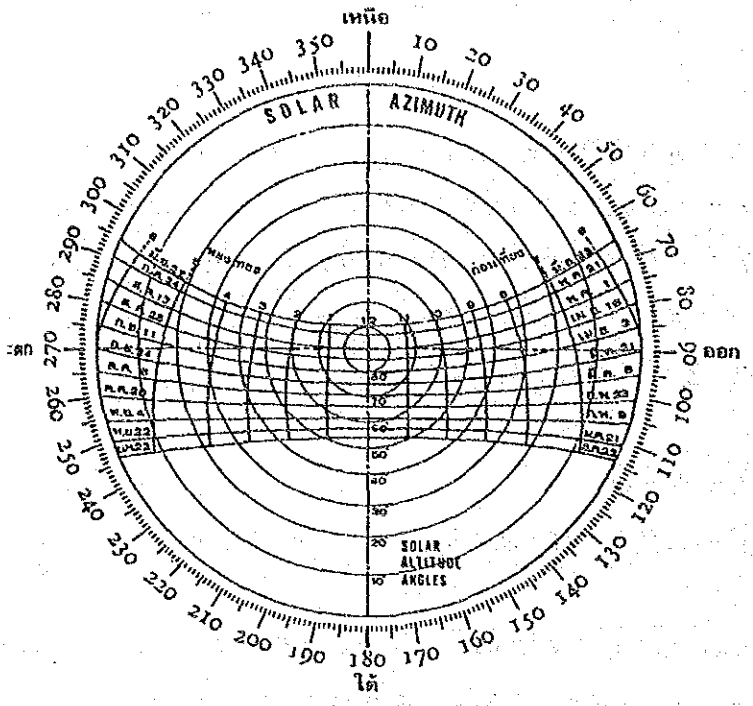
計画地は、ほぼ北緯14°、東経101°、タイ国中央部平野でバンコクから北へ47kmに位置しており、気候は高温多湿で、年間平均気温28℃、年間平均湿度77%、年間平均降雨量は1,400mmを超える。

気温、湿度に対する適切な室内温湿度の設定、降雨に対して速やかな排水及び洪水対策、日射に対する防御及び断熱、落雷に対する防御等が必要となる。快適な室内空間、経済性、安全性、機能性に優れた建築計画のために自然条件は基本的要因となる。

● 温度、湿度条件に対して

当地方の平均温度は25℃~30℃で年間を通じ余り変異はない。特に暑い季節は3、4、5月で最高気温は37℃を超えることもあり、月平均気温が34℃以上となったとの記録もある。11、12、1月の平均気温は25℃~26℃程度であるが、年間を通じ月平均最高気温はいずれも30℃以上あるため、快適な居住空間を維持するには、有効な断熱方法を講じ、可能な空調設備を施す必要がある。平均湿度は71%~82%と年間を通して高く、年平均湿度は77%に達するため、居住空間の換気計画に十分留意する。

■ バンコク気象データ



SUN PATH DIAGRAM

เส้นรุ้ง ๑๔° เหนือ

	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
[Temperatura] (°C)												
Average	26.2	28.0	29.3	30.1	29.7	29.0	28.5	28.4	28.1	27.7	26.9	25.6
Average min.	20.2	22.7	24.4	25.2	25.1	24.9	24.5	24.5	24.3	24.1	22.8	20.3
Absolute min.	12.6	16.2	16.8	21.8	22.2	21.7	22.5	21.4	21.6	19.8	17.6	15.8
Average max.	32.1	33.0	34.3	34.7	34.3	33.0	32.5	32.3	31.9	31.3	30.9	30.8
Absolute max.	33.9	35.5	36.4	37.0	37.2	34.6	34.2	34.2	33.0	32.6	33.6	33.9
[Rain fall (mm)] Average	9.0	28.6	34.3	89.4	166.3	170.7	177.9	190.9	305.9	254.7	57.3	7.1
[Relative humidity (%)] Average	71.4	74.1	73.6	74.3	78.6	79.4	79.4	80.1	82.1	82.7	79.3	73.5
[Wind]												
Percentage of wind direction												
< N >	15.1	5.0	2.8	2.0	0.9	0.7	0.6	0.8	5.1	21.4	33.9	34.6
<NE>	22.6	12.1	7.2	4.7	2.6	0.8	1.2	1.0	4.3	16.5	22.5	24.1
< E >	14.5	16.5	7.9	5.6	5.0	2.1	3.0	1.5	4.9	7.7	6.7	6.1
<ES>	3.6	12.5	11.1	13.7	12.1	9.7	8.8	5.7	7.6	6.2	1.3	0.3
< S >	7.6	20.3	35.0	37.5	30.1	35.7	25.9	26.3	19.3	7.1	0.8	0.3
<SW>	4.8	14.0	18.5	16.7	18.2	24.5	27.4	25.9	20.8	5.5	1.5	0.1
< W >	4.0	2.3	2.3	4.7	8.0	8.1	12.1	20.5	12.9	6.3	2.8	2.3
<WN>	8.0	3.0	1.0	1.3	1.3	0.3	2.1	2.6	3.9	7.4	10.7	18.8
–	19.9	14.0	13.7	13.9	21.8	18.0	19.0	15.6	21.2	21.8	19.9	13.4
Wind direction	NE or C	S	S	S	S	S	SW, S	S, SW	C or NE	C, NE	NE	NE
Wind velocity Average (m/sec.)	1.2	1.5	1.7	1.9	1.4	1.5	1.5	1.6	1.3	1.2	1.1	1.3

● 風の条件に対して

タイ国を含む熱帯アジア一帯はモンスーンの影響により、夏季と冬季は風向が変わる。冬季では南半球が太陽の方に傾くため、アジア中央部では気温が下がり、高気圧が発生し、北から冷たい乾いた空気が流れ出す。夏季は逆に、北半球が太陽の方に傾き、アジア中央部は気温も上昇し冬期の高気圧は次第に弱まり、低気圧が発生すると共に熱気と水分を含み大雨を降らせ、風向きは南及び西に変わる。当地方の年間風向は、2月から9月の夏季は南及び南西方向、10月から1月の月の冬季は北東方向となっている。冷房のランニングコストをおさえ建物に可能な限り上記の風向を利用した自然換気を採用するため、建物長軸を東西に配置する。

当地方の年間平均風速は2m/sec以下と極めて微風であり、瞬間最大風速も26m/sec程度で、日本に於ける台風時の60m/sec以上の強風は全くないため、過去当地方で風による建物への被害も見当らず、構造計画上、風圧力の影響は大きな要素とはならない。

● 降雨量の条件に対して

計画地の年間平均降雨量は1,400mmを越え、タイ国内でも多雨な地域である。雨期の5~10月の間にその9割以上が集中するが、一日中均等に降り続く日本の梅雨とは異なり、降雨時間が1~2時間で、その短時間に一日最大降雨量が150mmにも達する雨が集中する。従って、建物からの速やかな雨水排水処理のための調整池の計画及び屋外雨水排水経路の検討、建物床面の地盤面からの上り設定等に十分留意する。

● 日射、日照の条件に対して

計画地は北緯14°線に近く、日ざしは非常に強く建物を計画する上で、庇、軒、ルーバー等を適当に配置した日照の調整および、外壁や屋根の受熱面材料の選定が重要となる。年平均日照時間は12時間あり、3月中旬から9月中旬の間で朝夕は東北東及び西北西からの日射もあるため、建物の北面、東西面も適当な日除けを計画する。午前、午後とも東西壁面への日射量は同じであるが、西日があたる午後は気温の上昇ピークと重なるため、特に西側壁面は受熱を最少限におさえる必要があり、大きな開口部には、断熱対策を行う。

● 地震、落雷の条件に対して

地震：

タイ国は環太平洋地震帯から外れており、インド洋に面した地域にわずかな地震帯を有する。1976年に一度バンコクで微震の記録があるのみで、過去に於て被害等の報告はないため本計画では構造設計上の考慮は必要ない。

落雷：

雨期には雷雨がしばしば発生しており、落雷による被害も相当多いため、建築設備計画上十分な避雷対策を行う。

2) 社会条件に対する方針

タイ国民は熱帯性気象条件のもとで暑さをしのぎ、日かげを求め、風通しを良くする等により快適さを得る工夫を建物に求めてきたため、古来よりタイの建物は開放的(自然に融和、風をとり入れ、水になじむ)、日よけを設ける、高床式(洪水対策)等の建物形状が伝統的である。

本センターは研究、研修施設としての科学技術機能を持たせることと共に、より快適に親しみやすい空間設定のため開放的空間を共用部門の各所に設け、また雨水排水を兼ねた調整池をとりこみ、職員、利用者にやすらぎを与えることを目途とする等、現地になじんだ空間設定を目指す。

本センターはタイ国環境問題のナショナルセンター機能をもち、バンコクはもとより地方からの指導的関係者が研修に集まることから、全国規模のセンターとしてシンボル性をもたせる必要がある。

一つの要素として本センターが日本国政府の協力により建設されることに加え建設地がラマ9世記念都市計画地に位置する事から、9ヵ所のコアにより各部門を連絡する等、国王ラマ9世の「9」を意識した施設計画とする。これはタイ国側ONEBワーキンググループの建築家からの提案でもあり、本センターをシンボライズする意味でも有意義であると考える。

3) 建設事情に対する方針

本センターは日本国政府の無償資金協力の制度によって実施されることから、民間一般企業施設に必要な建築確認申請業務は不要である。従って、国によっては必要とされる無償資金協力案件確認申請時のローカルコンサルタントによる実施設計図書への申請署名手続き等は不要である。但し都市計画規則、建築基準法、安全条令等は当然現地の法令に適合した施設設計、機材選定を行う。

4) 現地業者、現地資機材の活用についての方針

本センターの建設工事の主契者はプロジェクトの制度上日本企業であるが、下請協力はタイ企業によるところが多い。

現地業者の技術水準は高く、特殊な工事を除いて充分な施工能力を有している。

労働力は一般的には潤沢であるが、熟練工がやや不足気味である。建設資材については鉄骨、設備関係の一部の機器を除きほとんど現地産品で手当が可能であるため、本センター施設の材料計画上では、完成後の維持管理上の点から可能な限り現地産品を採用し、かつ現地業者の技術水準で充分対応可能な工法を採用し、同国の建設産業の向上に寄与する設計とする。

5) 実施機関の維持・管理能力に対する対応方針

本センターは主に研究、研修、環境モニタリング、の3つの部門で構成される。これらに総務、宿泊、食堂等を加えた各部門を各機能ごとにブロックに分け、エントランスホールを中心に相互連絡良く組み合わせる事によって、わかりやすく管理しやすい施設計画とする。特に研修部門は外部からの参加者があるため、それらの人の動きをスムーズに受け入れることの出来る計画とする。これらの各部門の多人数が効率的かつ機能的に活動するために明快な動線計画を行い、各部門の構成がわかり易く使い易い施設となることを目指す。

さらに、将来の活動内容の拡大、職員増に備えて、増築のしやすい施設構成を心がける。

また、維持管理費が少なくてすむ施設を目指し、自然通風、自然採光を活用し、機械設備への依存度を避けた省エネルギー化、設備システムの単純化、資機材の耐久性を重視した計画を行う。建築の材料の選定にあたっては、堅牢で維持管理上支障の少ない材料と工法を検討する。

機材については、ONEBをはじめ環境保全機関の関係者が不充分ながら従来より取扱いなれており、かつ現地代理店でメンテナンスが可能な機材を中心に選択する。

6) 施設、機材の範囲、レベルに対する方針

上述の自然、社会、建設事情、現地業者·材料、維持·管理能力等に係わる条件から本センターの施設、機材設計方針は次の様に方向づけられる。

イ) 東西に長軸配置形とすることにより自然通風を採用、東西の日射壁面をへらしヒートゲインを防ぐ。

ロ) 各機能分野を明確にブロック分けし、維持·管理上使いやすい空間配置をすると共に、適当なオープンスペース(中庭)を配置し、調整池を建物近くに設ける等、落着きとうるおいを利用者に与える。

ハ) 建物の軒高を低く、白系統の現地材を外壁素材に採用し、研究研修施設としての品格と落ちつき、清潔さを演出し、加えて建物をとりまく日よけルーバーは水平を強調し平担な周辺環境に調和させる。

ニ) 主体構造は、現地下請業者、労務者が同国で通常行っている構造形式と材料である鉄筋コンクリートとブロック、ブリック併用とし、充分な技術能力を発揮出来る設計とする。

ホ) 同国の環境保全機関関係者のために今日まで使いなれた機材を選択採用することにより、センター開所時から効果的な研究、研修活動とメンテナスの容易さを目指す。

4-2. 設計条件の検討

4-2-1. 施設構成

本センターは以下の諸施設から構成される。

- 管理部門施設　：事務室、所長室、救護室、会議室等。
- 研修部門施設　：講義室、講堂、実習室(水質、大気、騒音振動、廃棄物、有害物質、ガスクロマトグラフ、コンピュータ、工作、視聴覚)、図書室、事務室、会議室等。
- 研究、環境モニタリング部門施設
　：実験室(水質、大気、騒音振動、廃棄物、有害物質)、特殊実験室(ガスクロマトグラフ、ガスマス、X線分光分析、電子顕微鏡、原子吸光、天秤、フーリエ赤外分光計等)、事務室、会議室等。
- 宿泊部門施設　：宿泊室、食堂等。
- その他　：ワークショップ、機械室、廃棄物前処理室等。

4-2-2. 施設規模の設定

本センター施設の規模の設定に当たっては、タイ国側要請の諸施設内容、面積を参考のうえ各室の人員配置計画および事業計画に基づき、日本の所用床面積基準値(日本建築学会資料集成)に従って計画を行う。

● 事務スペース

各人が個別の机を持ち業務を行うスペースとして、机の配置形式により4.5~7.0m²/人が標準となっている。本計画にあたっては机を向かい合わせで配置することを基本とし、スペースを有効に活用できる広さとして6.0m²/人(タイ国基準も同値)確保されることとする。

● 研究員スペース

研究員は実験室での作業が多いが、実験室に常時滞在すると、薬品、有毒ガス等により人体に悪影響を及ぼす事があるので、実験室に隣接した形で研究員事務室として3.0m²/人を確保する。一般的に2.6~4.0m²/人が標準である。

● 研修スペース

研修計画によると、10~20人の小グループによる研修が、第5年次に延べ年154週、60~200人単位のセミナーが年に15週間程予定されている。

研修スペースの標準は教室タイプ1.5~1.8m²/人、椅子形式0.7~1.2m²/人であるが、現地の気象条件を考慮し自然通風を効果的に採用するため、本計画は教室タイプ1.8m²/人、椅子形式1.2m²/人で算定する。

● 実験·実習スペース

研修計画によると各研修コースは、10~20人の小グループによる実験·実習が予定されている。実験·実習スペースの標準は5.0~10.0m²/人であるが、本計画では5m²/人を基準と仮定し、各種機器のレイアウトにより調整の上、最適数値を設定する。

● 宿泊スペース

研修計画では、各研修コースにバンコク首都圏外からの研修生も参加することが計画されている。当初のタイ側の要請では講師用も含めて72人(研修生用64人分、講師用8人分)の宿泊室が計画されていた。研修期間中は全員が宿泊してコースを履修する方法がよ

り密度の濃い研修が実施できると期待されるが、本計画では地方からの研修生を宿泊させることとし、その月別年平均人数(資料編:地方から研修/セミナーへの出席予定者数)を基とし、最大48人が宿泊できる規模を計画する。宿泊室数は24室とし、官公庁の大卒一般職や課長クラスが宿泊するため2人部屋を標準とする。

宿泊室 ..... 10~15m²/人

● 食堂スペース

食堂はセンター職員約100人、研修生·外部講師及びその他で約100人の計200人を対象とし、2回転100席分のスペースを計画する。

1.5~2.0m²/人

● 図書スペース

環境問題関係の図書、資料、各国研究機関発行雑誌を含め5,000冊程度の規模を見積もる。閲覧席数20席。

書架開架スペース ..... 160冊~220冊/m²

閲覧スペース ..... 6人掛 1.6~1.8m²/人

以上の規模から算定される標準値60~80m²

この他、実験室や特殊室の規模については各々に必要な各種機器のレイアウトにより設定する。

<1期工事>

管理部門

室名	配属人員(人)	算定規準・備考	計画面積(m^2)
総務課事務室	15	15人×6m^2/人＝90m^2 作業スペース15m^2、受付スペース15m^2	126
情報図書サービス部事務室	9	9人×6m^2/人＝54m^2	54
図書室		図書資料5,000冊、閲覧席20席	72
所長室	1	応接スペースを含む	24
次長室	1		12
救護室		2ベッド	18
講師室			72
会議室		15人×2m^2/人＝30m^2	30
ホール・階段・倉庫 展示ホール			306
小　計	26		714

研修部門

室名	配属人員(人)	算定規準・備考	計画面積(m^2)
講義室		20人×1.8m^2/人＝36m^2/室×5＝180m^2 講義室(1)、(2)は可動間仕切で仕切る。	180
講堂		200人×1.4m^2/人＝280m^2 ステージ・倉庫・コントロール室(50m^2)	336
ロビー			72
実習室			
水質		機材配置による(準備室を含む)	162
大気		〃　〃	108
騒音振動		〃　〃	72
廃棄物		〃　〃	108
有害物質		〃　〃	108
共通機器		機材配置による	24
ガスクロマトグラフ室		〃	24
天秤室		〃	18
コンピュータ室		20人×3.5m^2/人＝70m^2	72
コンピュータ準備室			18
工作室		20人×4.5m^2/人＝90m^2	90
視聴覚室		40人×1.4m^2/人＝56m^2	54
視聴覚機材室			18
研修事務室	13	13人＋5人(外部講師)×5m^2/人＝90m^2	90
会議室		18人×2m^2/人＝36m^2	36
ホール・便所・階段・倉庫 機械室・湯沸室			318
小　計	13		1,908

研究·環境モニタリング部門

室名	配属人員(人)	算定規準·備考	計画面積(m^2)
水質			
実験室 R		機材配置による	132
研究員事務室 R	9	9人×3m^2/人＝27m^2	30
実験室 M		機材配置による(倉庫を含む)	144
研究員事務室 M	6	6人×3m^2/人＝18m^2	18
大気			
実験室 R		機材配置による	60
研究員事務室 R	8	8人×3m^2/人＝24m^2	30
実験室 M		機材配置による(倉庫を含む)	36
研究員事務室 M	4	4人×3m^2/人＝12m^2	18
騒音振動			
騒音実験室		室用途による	36
実験室		作業スペースを含む	54
兼研究員事務室 R	7	7人×3m^2/人＝21m^2	
M	3	3人×3m^2/人＝9m^2	
廃棄物			
実験室 R·M		機材配置による(倉庫を含む)	78
研究員事務室 R	7	7人×3m^2/人＝21m^2	30
M	4	4人×3m^2/人＝12m^2	
有害物質			
実験室 R		機材配置による	72
研究員事務室 R	7	7人×3m^2/人＝21m^2	30
実験室 M		機材配置による(倉庫を含む)	72
研究員事務室 M	4	4人×3m^2/人＝12m^2	18
ガスクロマトグラフ室		機材配置による 27m^2×2室＝54m^2	54
ガスマス室		機材配置による	36

凡例　R　：　研究

M　：　環境モニタリング

室名	配属人員(人)	算定規準·備考	計画面積(m^2)
セミクリーンルーム		13.5m^2×2室＝27m^2 前室を含む	36
恒温恒湿室		20℃、0℃のプレハブ式冷蔵庫設置	36
加熱室		機材配置による	18
天秤室		〃	18
X線分光分析室		〃	27
電子顕微鏡室		〃	27
原子吸光室		〃	36
ガラス器室		〃	18
洗浄室·乾燥室		2室に間仕切る	18
暗室		機材配置による	9
フーリエ赤外分光計室		〃	18
会議室		15人×2m^2/人＝30m^2	30
ホール·便所·階段 倉庫·機械室·湯沸室			309
小　計	59		1,548

<2期工事>

宿泊部門

室名	配属人員(人)	算定規準·備考	計画面積(m^2)
宿泊室A		一般研修生を対象とする 16m^2×20室(2人部屋)＝320m^2 シャワー、便所は共用(80m^2)	400
宿泊室B		上級研修生及び講師を対象とする 24m^2×4室(2人部屋)＝96m^2	96
リネン庫		24m^2×3室＝72m^2	72
食堂		100席×1.8m^2/人＝180m^2 センター職員98人及び研修生＋講師100人≒200人を想定して2回転100席	180
厨房		器具配置による	48
ワークショップ		機材配置による	72
ホール·便所·階段·廊下 倉庫·機械室			852
小　計			1,720

＜1期工事＞

その他

室名	配属人員(人)	算定規準･備考	計画面積(m^3)
階段･倉庫･機械室			204
廊下･エントランスホール･設備スペース等共用スペース			2,062
小　計			2,266

合　計		1期工事	6,436
		2期工事	1,720
	98	合　計	8,156

＜2期工事＞

屋外付属施設

室名	配属人員(人)	算定規準･備考	計画面積(m^2)
エーテル蒸留室		3室に間仕切る	16
廃棄物前処理室		機材配置による	36
廃棄物置場		廃棄物分類スペースとして使用	36
合　計			88

4-3. 基本計画

4-3-1. 敷地･施設配置計画

1). メインアプローチ

敷地はチュラポーン科学コンプレックス内に位置することから、同コンプレックスのマスタープランにあわせた計画が必要である。敷地南側には同コンプレックスのメイン道路として巾40m(本センター着工時には完成予定)の道路が計画されている。従って本センターのメインアプローチは南側に設ける事が望ましい。

2). 敷地ゾーニング

建設予定地であるクロンルアン地区は、バンコク同様地盤沈下が著しいため、建物はできるだけコンパクトにまとめることが望ましい。敷地の中央に建物を配置することにより、アプローチ、駐車場を含めた専有エリアを最小限におさえる計画とする。

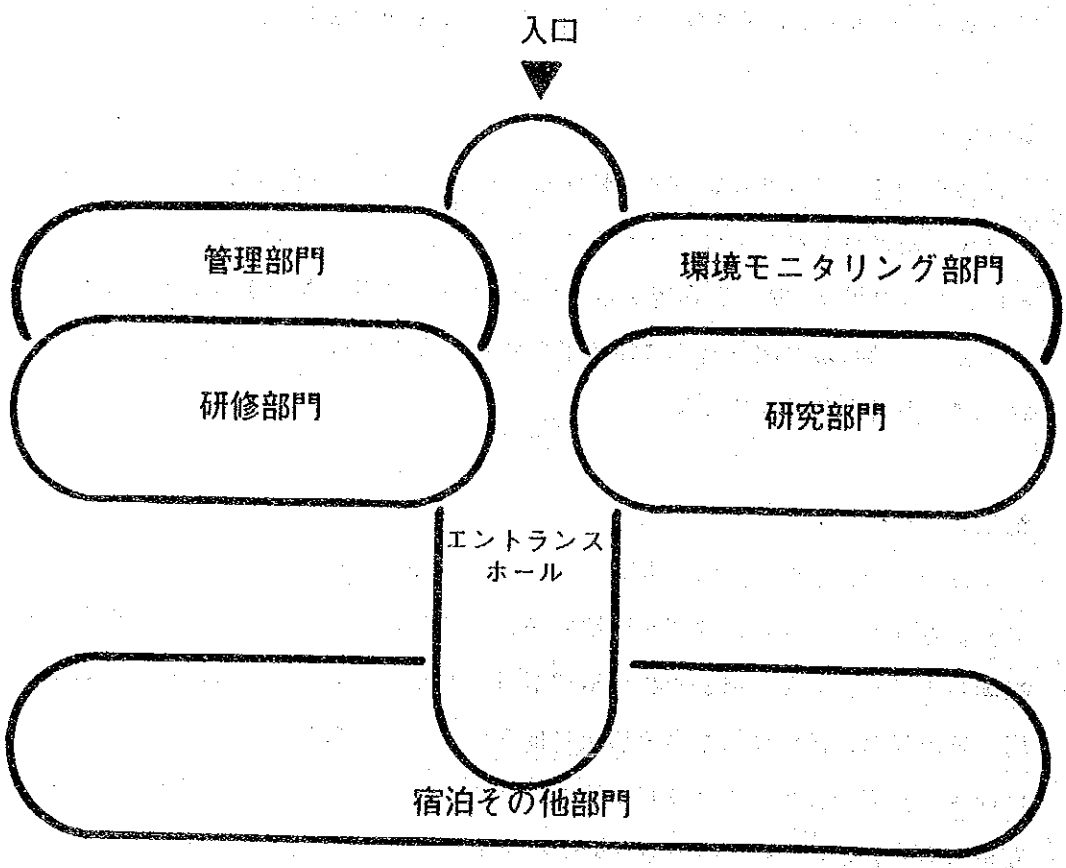
また、将来の職員増員計画に伴う増築にも東西に有効な土地を残すことができ、比較的容易な対応が可能である。

3). 施設ブロック

本センターは研究、研修、環境モニタリングの3つの部門に管理、宿泊を加えた部門で構成される。これらの部門を建物中央に設けたエントランスホールを中心に東西に配置することにより、明快な施設構成計画とする。エントランスホール東側に研修部門、管理部門、西側には業務上密接に関係のある研究部門と環境モニタリング部門を設ける。正面奥には、中庭をはさんで、食堂と宿泊部門を設け、プライバシーを保ちながらも全体として統一感のある構成とする。

4). サービス導線

サービスの車輌は、建物周囲の構内道路より各ブロックに自由に寄り付ける計画とする。特に外部との連絡の多い環境モニタリング部門には、トレーラーが回転可能なスペースを設け、業務が円滑に行える様配慮する。


入口
管理部門
環境モニタリング部門
研修部門
研究部門
エントランス
ホール
宿泊その他部門

4-3-2. 建築計画

(1). 平面計画

- 自然通風･自然採光を最大限利用するために片廊下型の平面型を採用する。中廊下型では不充分な自然通風･自然採光を片廊下型にすることにより、ランニングコストのかからない、機械設備にたよらない空間づくりを目指す。
- 片廊下型の平面型を採用することにより、廊下の全長は長くなるが、自然通風、プライバシーの確保に有効な中庭を配置することによる回廊型の平面型とし、各部門への到達距離が短くなるよう計画する。
- 中庭をはさんで配置された各ブロックは、エントランスホールで結ばれているが、さらに9つのコアを平面計画上配置することにより、建物内での自分の位置が明確になる様にする。このコアには、階段･便所･倉庫等共用性の高い機能を集中しわかりやすく利用しやすい平面計画を目指す。

(2). 立面及び断面計画

立面計画

- 建物の外周には、熱帯性気象特有の強い日射や激しいスコールを遮るために奥行のある庇を設ける。これにより建物の外観は、陰影の深い南国の気候に適した力強い立面構成となる。

断面計画

- 建物の階数は、工期の短縮及び基礎工事･杭工事の負担減を計る為に3階建とする。
- 1階床レベルは、洪水から建物および重要機材を守る上からもタイ側造成盛土レベルより1.5m上のレベルに設定する。
- 各階の高さは本センター各室が比較的高密度の居住スペースとなることから、天井の高い気積の大きい空間とする必要がある。本センターでは、階高として4.0m、天井高として3.0mを基準値として設定する。

(3) 構造計画

本センターの構造計画を進めるにあたり、以下の基本方針を設定する。

1). 施設の公共性を考慮して堅牢な建物とする。

2). 地震·台風等の発生が殆どなく、建物に作用する水平力が非常に小さい。従って構造骨組は固定荷重、積載荷重等、主として鉛直方向荷重を支持するのに適した形式とする。

3). 地域性を考慮して、出来る限り単純明快な構造とする。

4). 現地における建設資材の供給能力、品質及び施工性等に適合した材料を計画する。

5). 経済的な建物とする。

3-1). 法規および構造設計基準

タイ国には建物の設計に関してバンコク市建築条令(Bye-Laws of Bangkok Metropolis)があり、材料規格に関しては、タイ国工業規格(Thai Industrial Standards)がある。建築条令には、外力およびその組合せ、構造材料の許容応力度、限界応力度等が規定されている。それ以外に各種構造設計基準があるが、鉄筋コンクリート構造に関しては、アメリカのACI (American Concrete Institute) ビルディングコードに、鉄骨構造に関しては、AISC (American Institute of Steel Construction)コードの考え方にきわめて類似している。本計画では、風荷重、積載荷重等の外力はバンコク市建築条令に準拠し、応力計算、断面設計はACIビルディングコード及び日本の各種構造設計基準を適用する。

3-2). 外力および荷重

建物に作用する外力として、下記荷重を考慮する。

1). 固定荷重

構造材料、仕上材料、その他建物に固定される物の荷重を実情に応じて算定する。

2). 積載荷重

設計用荷重としてバンコク市建築条令に示されている値を用い、それ以外を日本の建築基準法により補足する。

部屋名	積載荷重 (Kg/m²)
講義室、講堂	300
実験室、実習室	400
事務室、会議室	300
機械室	500
宿泊室	200
屋根	50

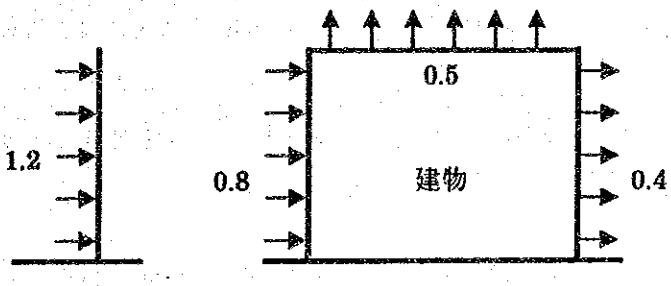
重量機器類の荷重は別途考慮する。

3). 風圧力 (P)

速度圧(q)に風力係数(C)を乗じて算出する。風力係数は日本の建築基準に示された値を用い、速度圧はバンコク市建築条令に示された下記値を用いる。

$P = Cq\ (Kg/m^2)$

風力係数Cは、下図の通りである。



建物の高さ (h)	風の最小速度圧 (Kg/m²)
バンコクの速度圧	
10m以下	50
10mを越え20m以下	80
日本の速度圧	
16m以下	$q = 60\sqrt{h}$
16mを越える	$q = 120^4\sqrt{h}$
以上より	
10mの場合	190Kg/cm²
20mの場合	254Kg/cm²

3-3). 基礎構造

近隣の地盤調査結果は次の通りである。

GL±0m	～	GL－1.5～2.0m	表土
GL－1.5～2.0m	～	GL－8.5～10.0m	柔らかい粘土
GL－8.5～10.0m	～	GL－29.0～35.0m	堅い粘土 N値10～59 土の粘着力：5～11t/m^2
GL－29.0～35.0m以深			密な砂 N値30～113

地下水位はGL－1.0m付近である。

建設予定地及びその周辺の地盤は非常に軟弱であり、常水位も高い。従って建物はPC杭により支持することとする。また、屋外付属施設についても地盤沈下による影響を配慮した設計とする。

3-4). 上部構造

上部構造は、現地で最も普及していてかつ経済的な鉄筋コンクリート構造を主体とする。講堂は機能上大きな柱スパンを必要とするため、その屋根は鉄骨梁で支持する。耐震壁を必要としないため壁は、外壁、内壁ともコンクリートブロック造とする。

主として、鉛直荷重を支持するのに適した柱配置とし、その柱間隔を均等に割当てることにより、構造の単純化をはかる。

3-5). 構造材料

タイ国では、一般的な構造材料は殆ど入手できる。但し、鋼材は原材料を輸入に頼っているので、日本国内価格に比較して高価である。本施設に使用する構造材料は、供給能力、品質、施工性、価格等を考慮して以下のように計画する。

1). コンクリート

現地製レディーミクスト･コンクリートまたは工事現場練りコンクリートとする。高温下での製造および施工となるため、材料の選択、コンクリートの割合、混練、運搬、打込み、養生等に関して十分な対策を必要とする。

種類	普通コンクリート
強度	210 kg/cm^2
スランプ	10cm 程度
セメント	普通ポルトランドセメント
細骨材	山砂
粗骨材	砕石(最大寸法20mm)

2). 鉄筋

タイ国でASTM(アメリカ鋼工業協会)規格およびJIS規格に準拠したものが製造されているので、これを使用する。

タイ製SD30：10mm、12mm

SD40：16mm、20mm、25mm、28mm

3). 鉄骨

講堂上部の鉄骨は単純な架構なので、材料調達、製作共に現地で行う。

4). 杭

タイ国には種々の断面形状の既製コンクリート杭が製造されている。杭径により異なるが最長約25mまでの製品があり、継手なしで現地までの運搬および打込みが可能である。本計画では先端支持力、表面摩擦力上有効なI型 Pileを使用する。

(4). 設備計画

4-1). 空気調和換気設備計画

空気調和換気設備計画は維持管理費が安く、且つ運転操作が簡単で、本センター機能を最大限に活用出来るシステムを選定することを基本方針とする。

1). 屋内及び屋外設計条件

・ 屋内設計条件

特殊な部屋を除きD.B.25℃±2℃ RH55%±10%を設定条件とする。(日本では一般的に冷房設計条件はD.B.. 26℃であるが、同国の対外気象条件を考慮し、D.B.25℃とした。)

・ 屋外設計条件

屋外設計条件は過剰設備とならないよう必要最小限の条件とするため、D.B.36.1℃ RH65%とする。

2). 空気調和システム

空気調和システムはランニングコスト低減のため、全て個別方式を採用し、特殊実験室を除き空冷式セパレート型エアコン方式とする。特殊実験室は、研究内容に支障のないようセパレート型に比べ容量の大きな空冷式パッケージシステムと自動制御システムを採用するものとする。空調装置は下記の部門に設置するものとする。

・ 一般事務部門、会議室、研究·研修諸室、図書室等

3). 換気システム

自然換気を基本条件とするが、機能上やむをえない部門のみ機械換気を行う。尚、特殊ガス排気(ドラフトチャンバーからの排気)には研修用としての処理装置を屋外に設置(1セットのみ)し、残りのドラフトチャンバーの排気は、ドラフトチャンバー毎の装置にて処理するものとする。

4-2). 給水設備計画

1). 給水設備計画

⊛ 給水源

MSTE所管のチュラポーン科学コンプレックス全体用に現在、タイ側により工事中の井戸と給水塔を給水源とする。同コンプレックス内放射線研究センターの井水の水質分析結果によれば、WHO及びわが国の水道規格に対照し良好な範囲の水質と予測されるため、本センター用としては大腸菌等に対する滅菌処理をした上で使用可能である。

⊛ 給水システム

本センター用給水源は、上述の通り水質が良好との判断に立ち、一般給水および実験用水として使用可能である。

給水方法は本センター内に受水槽(50トン)を設置し、揚水ポンプにて高架水槽(10トン)に揚水し、以降重力式にて必要箇所に給水する。コンプレックス中央の給水塔からセンターの受水槽まではタイ側工事の予定である。

実験に必要な蒸留水の供給方式は、蒸留水製造コストの低減をはかるため、本センター屋上に太陽熱を利用した蒸留水用源水製造装置を設け、この装置で作られた源水を機材にて計画されている蒸留水製造装置に通し蒸留水とする。

給水管材については、屋外は地盤沈下対策、腐食対策を考慮し、継ぎ手のないポリエチレン管、屋内の揚水管は、亜鉛渡鋼管、その他は硬質塩化ビニール管を採用する。

2). 排水通気設備

● 排水システム

排水系統…雨水、汚水･一般雑排水、実験排水の3系統とする。

- 雨水系統…自然放流方式とし、敷地周囲の水路に放流する。(一部調整池を経由し水路へ放流する。)
- 汚水･一般雑排水系統… 館内分流･屋外合流方式とし、浄化槽で処理の上、水路に放流する。
- 実験排水… 実験排水の内、重金属粒は、機材の処理装置で現場処理するものとし、酸･アルカリ類は、中和槽に導入して処理の上、水路に放流する。

● 通気システム

通気システムは、回路通気方式を原則とする。

● 排水処理システム

・ 浄化槽 … 汚水、雑排水の合併処理方式とし、長時間爆気方式を採用する。放流水基準は、BOD20PPM以下とする。また、本浄化槽は環境保全のモデルケースとして研修にも対応出来るようなシステム構成を行うものとする。

・ 中和槽 … 酸･アルカリ処理用とし、pHコントロールのみを行い、爆気、凝集、沈殿等は行わない。

3). 衛生器具設備

便所、厨房、実験室、洗面所等に大便器、小便器、洗面器、手洗器、掃除流し等、必要な衛生器具を設置する。

4). ガス設備

厨房及び実験室用に、LPGボンベを設置し、供給する。

5). 特殊ガス設備

実験室用に酸素、水素、チッ素、ヘリウム、アセチレン圧縮空気等、必要な配管を行う。システムとしては、個別方式を原則とし、研究者及び研修生の特殊ガスに対する取扱い、メンテナンスが簡易な方法とする。

6). 緊急シャワー設備

実験室内作業中の不慮の事故に備え、必要箇所に薬品等の洗い落としシャワーを設置する。

4-3). 排水·排ガス施設計画

1). 排水処理

排水処理モデルプラントとして実験排水からの重金属及びシアン類の処理を行うとすれば、維持管理に莫大な費用及び技術が必要である。また、汚水処理のモデルプラントについても、種々の処理方法を実際に研究、研修用として利用しようとすると、重金属、シアン類の処理と同様維持管理に莫大な費用がかかるため、前述のとおり削除した。プラントの代わりとして、建物からの汚水、一般排水を現在の放流水基準であるBOD20PPM以下で処理し、重金属、シアン類は機材で重金属類処理装置を設け、現場処理を行い、酸·アルカリ類のみ中和槽で処理する計画とする。

2). 排気ガス処理

本センターからの有害排ガスは主としてドラフトチャンバー内で発生する。設置されるすべてのドラフトチャンバーに有害排ガス排気処理装置を設けて研修用モデルプラントとするのは、イニシャルコスト及び維持管理費用が嵩む上、屋上に設置する装置は、同国の高温多雨気候条件下に耐える仕様にする必要がある。従って、コストセーブのため研修用モデルプラントは1台とし屋上に排ガス処理装置(スクラバー)を計画し、他のドラフトチャンバーは各々実験室内の設置箇所に有害ガス処理装置を設置し、通常使用とする。

4-4). 電気設備計画

1). 受変電設備

本センターへは約14km離れたバンカン変電所(変圧器容量40MVA×2セット)より、供給電圧3相3線22kv 50Hzにて敷地北側道路から引込装置柱まで地方電力公社(PEA)架空電線にて受電し、以降建物内電気室まで地中ケーブルにて引込む。

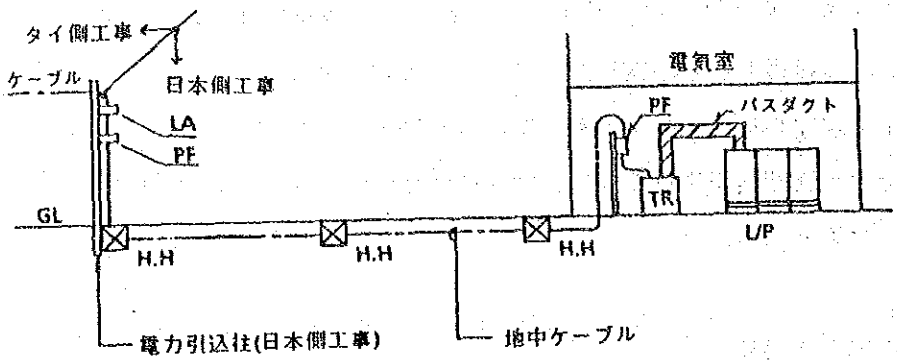
変圧器二次側電圧は下記の通りである。

電灯、コンセント	単相2線	220V
動力	3相3線	380V
幹線	3相4線	380V/220V

主な設備概算負荷容量は下記の通りである。

一般照明、コンセント	≒	160KW
空調、その他動力	≒	480KW
研究、研修機材電源	≒	150KW
	計	790KW

主変圧器容量は750KVA 1基を設置する。



H.H：ハンドホール

2). 発電機設備

現地電力事情を考慮し、雨季落雷により発生する頻発停電に対処するため、重要な実験機材(ガスクロマトグラフ質量分析計、電子顕微鏡等)及び保安照明等への電源供給を目的に、予備電源としての発電機を設置する。

概略機器容量は下記とする。

容量　3相3線　75~100KVA

エンジン燃料　灯油又はA重油

3). 幹線及び動力設備

受変電盤より3相4線　380V/220Vにて各分電盤に電源を供給する。実験機材で電圧変動に対して影響を受けやすいガスクロマトグラフ質量分析計、電子顕微鏡等へは単独の幹線を計画する。又、必要最少限の定電圧装置を個別に設置する。

4). 電灯配線設備

分電盤二次側の照明器具、スイッチコンセント等への配線を行う。

各室の照明点滅はエネルギー節約の為、少区画点滅とする。

研究、研修機材用電源盤を各実験室に設置し、将来、予備回路より増設機器接続が行える計画とする。

5). 照明器具設備

照明計画は効率の良い蛍光灯を主体とし、用途及び意匠によっては白熱灯も使用する。主要諸室の照度は概略下記とする。照度基準はTIS(タイ国工業規準)に準拠する。

事務室、会議室	35~45	カンデラ/フート
講義室、実習室	30~35	カンデラ/フート
実験室	35~40	カンデラ/フート
廊下、ロビー	10~15	カンデラ/フート
宿泊室	25~30	カンデラ/フート

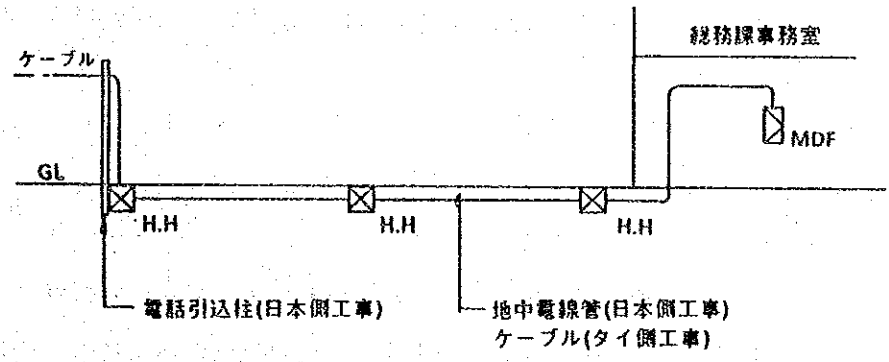
6). 電話設備

本センターへの電話公社(TOT)電話回線は、敷地東側道路より架空にて10回線程度の引込みを計画する。構内では地中ケーブルにて建物内MDF盤迄TOT工事にて行う。日本側工事は、MDF盤以降の二次側配管、配線及び、電話交換機設置を行う。局線10回線、内線電話機50台程度を設置する。

内線電話機

管理部門20台、研究、研修、環境モニタリング部門を合せ25台

宿泊、その他5台



H.H:ハンドホール(日本側工事)

7). 拡声放送

管理事務室に主増幅器を設置し、館内連絡、緊急呼び出し等の放送を行う。講堂、視聴覚室に単独放送設備を計画する。

8). テレビ共聴設備

VHF共聴アンテナ設置、端末アウトレット迄の配管配線を行う。

バンコク市内TV局からの放送受像は十分可能である。

9). 火災報知設備

火災発生時、早期に建物内の人々に通報し、避難が行える押ボタン式警報ベルを鳴動できるシステムとし、警報盤は管理事務室に設置する。

10). 屋外灯設備

構内の保安用として最少限計画する。点滅は自動点滅とし配線は地中埋設ケーブルとする。

11). 避雷針設備

計画地域は雨季落雷が多く、落雷による危険を防止するため、建物屋上にラジオアイソトープ式(Preventor)避雷針を計画する。

12). 昇降機設備

可動機材、特殊ガス、消耗品、モニタリング機材、サンプル等運搬用として昇降機を1台設置する。

(5). 建設資材計画

使用する建築資材の選定は、現地の気候風土に適し、現地に定着した材料や工法の採用に重きを置く。施設各用途に適応し、経済性、耐久性、維持管理の容易性を配慮した下記資材を計画する。

1). 外部仕上材

外壁仕上げには、タイ国で伝統的に使用され、且つメンテナンスフリーに近い仕上材のテラゾー洗い出しを基本とする。現地でよく見られる外壁のペンキ塗りは、特に高温･多湿の条件から、退色とかび発生の恐れがある為塗料の選定に注意し、大面積採用は避ける。

外部用建具には、既に現地で実績のあるアルミ製を使用する。現地性のアルミ製建具は水もれの恐れがある為、採用に際しては、納まりに注意する。

屋根はコンクリートスラブで形成し、さらに防水層としてモルタル防水と塗布防水を併用する。さらにモルタル防水部分の上に石綿スレート葺き勾配屋根を乗せ、一次的な防水に併せて断熱性を高めることにする。

2). 内部仕上材

各室の内部仕上については、各々の性格を考慮し次の各グループに分け、それらの必要機能に適した内装材を選定する。

Aグループ： パブリック・スペース(エントランスホール、食堂、廊下等)など、堅牢で維持管理の容易な仕上げ材が求められる。

Bグループ： 事務室、研究員事務室など堅牢でかつ経済性を考えた一般的な仕上げとする。

Cグループ： 実験諸室等耐薬品性、衛生的に優れた仕上げ材が求められる。

Dグループ： 宿泊室等居住性が求められる諸室。

Eグループ： 講堂など室の性格上、特に吸音性が求められる諸室。

Fグループ： 機械室など耐久性と作業性を重視する諸室。

Gグループ： 厨房、便所など水が使用されるため、汚れにくく清掃し易い材料が求められる諸室。

各グループごとに次表のように仕上材を選定する。

グループ	床仕上	壁仕上	天井仕上
A	豆砂利洗い出し 一部テラゾー研き出し	テラゾー洗い出し	モルタル下地ペイント仕上
B	ビニールタイル	ビニールペイント	ロックウールボード
C	塗り床 (エポキシ系)	ビニールペイント	Mバー(格子天井)、ペイント仕上
D	パーケットフロア	ビニールペイント	石膏ボード ペイント仕上
E	パーケットフロア	吸音壁	ロックウールボード
F	ハードナー	ビニールペイント	モルタル下地ペイント仕上
G	セラミックタイル	セラミックタイル	耐水ボードペイント仕上

(6). 機材計画

本センターの活動計画に基づき、研究、研修、環境モニタリングに必要な機材を計画するに当って、下記の点に留意する。

1). 研究、研修、環境モニタリングの三部門の業務活動に支障を来たさない限り、共通に利用でき、汎用性を有し、かつ緊急性の高い機材とし、最少限の台数とする。

2). 長期の使用に耐え、現地での維持管理体制に支障を来たさないよう、スペアパーツの補給、保守点検等、タイ国の実情を十分考慮の上計画する。

3). 研究用機材については、環境行政に密着した実用的研究に資する機材とし、環境モニタリングにも共通利用できる機材を選定する。

4). 環境モニタリング機材については、当センターの母体となるONEBが保有する機材のうち、移設利用可能なものとの重複はさける。

主要機材基本設計案は次のとおりである。

主要機材

- 共通分析機材

  ガスクロマトグラフ質量分析計(GC-MS)

  蛍光X線分光分析計

  赤外分光光度計(各種)

  可視紫外分光光度計(各種)

  原子吸光光度計(各種)

  ガスクロマトグラフ(各種)

  高速液体クロマトシステム

  イオンクロマトグラフ

  オートアナライザー

  CHON分析計

  pHメーター(各種)

  走査型電子顕微鏡

  重金属排水処理装置

● 一般実験室機材

化学天秤(各種)

遠心分離機(各種)

乾燥機(各種)

培養器(各種)

濃縮装置(各種)

純水製造装置(各種)

ドラフトチャンバー(各種)

実験台(各種)

● 水質汚濁用機材

全有機炭素アナライザー

溶存酸素計(各種)

全窒素自動分析計

全リン自動分析計

溶液導電率計(各種)

試料採取器(各種)

コロニーカウンター

● 大気汚染用機材

二酸化イオウ自動計測器

窒素酸化物計

一酸化炭素/二酸化炭素計

オゾン計

オキシダント計

非メタン炭化水素計

ガスサンプラー(各種)

測定車積載型大気汚染モニタリング計

自動車排ガス計測計(各種)

- 騒音振動用機材
  - 騒音計(各種)
  - 騒音データ処理装置
  - 実時間波形分析器
  - 公害振動計
  - 標準加振装置

- 廃棄物用機材
  - はかり(各種)
  - 粉砕機
  - 熱量計
  - 引火点測定装置
  - 腐食試験装置

- 有害物質用機材
  - ウルトラディスパーサー
  - 毒物保管庫
  - 溶媒・試薬蒸留装置(各種)

- その他研修用機材
  - パーソナルコンピュータ
  - 車両(マイクロバス、トレーラー等)
  - 視聴覚設備

- ワークショップ用機材
  - 旋盤
  - 溶接機