

3-2-4 施工計画/調達計画

3-2-4-1 施工方針/調達計画

本計画は基本設計以降 UNDP、UNOPS により業務が継続される。その主な業務は次の通り。

基本設計概要説明調査団は基本設計概要書(英文)の施設改修内容について、ETTA 教育文化青年スポーツ省、東チモール大学に説明する。

東チモール大学は、この基本設計概要書をもとにプロジェクトドキュメントを作成し、これに基づき、ETTA は UNDP に要請書を提出する。その後 UNDP より日本国政府に対して要請が行われる。

その後、UNOPS が実施設計、監理業務のマネージメントを行うための MSA (案)を作成し、日本国政府および ETTA の閣議決定を経て、日本政府と MSA が締結される。

日本政府は UNDP との口上書締結により、プロジェクト予算総額を国連本部の UNDP に送金する。

UNDP、UNOPS は実施設計・監理を行う日本法人コンサルタントを選任し、設計監理契約を締結するが、契約は送金が確認された後が条件となる。

選任されたコンサルタントは、実施設計、工事費概算、入札図書作成を行い、その内容の承認を UNOPS、ETTA 教育文化青年スポーツ省、東チモール大学工学部から得る。

承認後、UNOPS は本件の建設に対し、日本法人建設施工会社(機材調達会社と共同企業体)に対し入札を行う。

入札によって決定した日本法人建設施工会社・機材調達会社共同企業体により、建設工事および機材の調達・据付が行われることになる。なお、コンサルタント会社、建設施工会社・機材調達会社共同企業体との契約は、UNOPS と締結される。

工事中、UNDP、UNOPS はコンサルタントを通じ、工事の進捗状況、工事でき映え、工事進行上の問題点等を把握し、定期的開催される会議で、DCU、ETTA 教育文化青年スポーツ省、東チモール大学工学部に状況を説明する。

(1) 事業実施主体

本計画実施にあたっては、東チモールがまだ国としての体制ができていないことから、日本政府が直接援助できないため、UNDP、UNOPS が本プロジェクトの実施主体となる。東チモール暫定行政機構の被援助機関は教育文化青年スポーツ省となる。又、東チモール大学工学部は事業実施の窓口として、計画実施中の全般的な業務を担当する。本計画の実施に関しては、実施設計段階から諸施設の完成・引渡しまで、東チモール側の実務調整にあたる計画実施委員会(Steering Committee: 仮称)の設立が望まれる。その構成は、UNDP、UNOPS、教育文化青年スポーツ省、DCU、東チモール大学、東チモール大学工学部、日本国政府連絡事務所などが含まれることが望ましい。

(2) コンサルタント会社

日本政府と UNOPS との間で MSA が締結された後、通常 UNDP、UNOPS はコンサルタント選定作業をプロポーザル方式にて選定作業を開始する。この方法でコンサルタントを選定した場合 2 ヶ月、実施設計、工事費積算、入札図書作成に 2 ヶ月、建設会社の入札に 3 ヶ月、合計 7 ヶ月の工事準備期間が必要になる。しかし本計画は緊急リハビリの為の無償資金協力であり、施設利用開始を 2002 年 10 月か

らという強い希望が東チモール大学工学部から出されている事から、新管理・講義等の改修は6ヶ月を見込んでおり、工事着工は遅くとも2002年4月に開始しないと間に合わない状況となる。

この為 UNDP、UNOPS が通常行うコンサルタント選定作業を行った場合、この利用開始希望日までに改修工事を完了する事が不可能な為、選定にあたっては特別な配慮が望まれる。日本法人コンサルタント会社は、本計画の実実施設計・監理業務にかかるコンサルタント契約を UNOPS と結び、UNDP 本部の承認を得る必要がある。コンサルタント会社は契約承認後、UNOPS、東チモール大学工学部と協議の上、本基本設計調査報告書に基づき詳細設計図面および入札図書を作成し、計画実施委員会の承認を得る。

入札・施工段階でコンサルタント会社は、この詳細設計図面および入札図書に基づき入札業務及び施工監理業務を実施する。機材工事についても同様に、機材入札業務から据付・試運転・引渡しに至る監理業務をおこなう。

(3) 建設施工会社

一定資格のある日本の建設施工会社と商社が共同企業体を結成し、公開入札によって決定される。コンサルタント会社の作成した詳細設計図面および入札図書に従い、契約期限内に計画施設の建設を完了させ、UNOPS へ引渡しを行う。建設範囲は、建築、空調・換気、給排水・衛生、電気、外構からなり、契約建設施工会社が東チモールおよび日本の下請け業者、技術者、労務者を指揮して施工する。

(4) 機材調達会社

一定資格のある日本の商社が日本法人建設会社と共同企業体を結成し、公開入札によって決定される。コンサルタント会社が準備し、計画実施主体が承認した仕様に合致した計画機材の調達・据付を、契約期限内に実施する。据付段階においては、各種機材の専門技術者を派遣し、同時に東チモール大学工学部側への取扱い説明もおこなう。

3-2-4-2 施工上/調達上の留意事項

(1) 建設事情

東チモール、ディリ地域での建設事情は、概ね以下の通りである。

- ・ ディリ周辺には、オーストラリア系、ポルトガル系およびシンガポール系の現地建設会社が集まっている。大型工事の多くは、オーストラリア系の現地建設業者が施工しており、熟練職人の多くはオーストラリア系の建設業者に属している。現地建設業者は特に業種毎に専門分化はしておらず、小規模の工事を行っている程度で、受注規模も小さい。
- ・ 大工、左官工、鉄筋工、仕上工の作業効率を平均すると、日本職人の3~4倍の労力が必要となる。前記数値は現地業者による聞き取りによる物で、実際はそれ以上の労力が必要になることが想像できる。
- ・ 上記の職種における技能工は現地では確保する事が難しく、シンガポール、フィリピン、マレーシア等の近隣諸国からの労働力に頼らざるを得ない。
- ・ 近年、建設工事の増加により建設資材および労賃の値上がりが見られ、セメントや鉄筋の基幹建材は、全て輸入にたよっており、周辺国の市場経済の影響を受け易い。

(2) 建設工事上の留意点

- ・ デイリ地域では12～5月が雨期であるが、雨期、乾期の雨量の差は比較的少なく、時期による土工事、基礎工事のリスクは少ない。
- ・ デイリの発電所はディーゼル発電であり、発電設備の規模が小さく老朽化しているため電力の供給に発電量が間に合っていない状況であり計画停電も行われている。2001年8月に5台ある発電機の内1台のクランクケースが破損したため修理不能となり、1台がメンテナンスの為解体中であり、総発電量が減っている為、停電発生回数が以前より増えている。又、現場のあるヘラ地区は発電所より20km程の地点にあるため送電電圧20KVでの電圧降下も相当あるものと思われ、建設現場には工事用の発電機が必要である。
- ・ 本計画施設は鉄筋コンクリートおよび補強コンクリートブロック造で、現地では一般的工法であるが、品質、工程は建設労働者の技量に左右されることが多いため、品質管理・工程管理に十分注意する必要がある。
- ・ デイリ地域の川砂の採取場所が海岸に近い為、塩分や、泥の混入が多く、コンクリートは十分な品質管理が必要となる。
- ・ 設備機器の据付や試運転では、本施設の維持管理スタッフに対する取扱い説明や定期点検及び部品交換の方法など、十分な指導を行う必要がある。

(3) 施工会社監督技師

設計図書に合致した施設を工期内に完成させるため、日本法人建設施工会社は現地施工会社との共同作業を円滑に運営し、適切な技術指導と工程管理を遂行する能力が要求される。さらに、本計画施設の性格を理解した上で、より品質の高い施設を実現するには、現地事情に通じた施工監督技師の常駐が必要である。

本計画施設の内容と規模から、必要とされる常駐監督技術者の種別と人数は、次の通りである。

◆ 施設工事

- ・ 所長 : 1名 管理全般
- ・ 設備・電気担当(短期) : 1名 機器の据付・試運転、技術指導
- ・ 事務担当 : 1名 事務・労務管理、輸入手続き

◆ 機材工事

- ・ 機材の据付、試運転、員数検査、取扱い説明・技術指導を担当する。
- ・ 引渡し時に、主要機材の故障が発生しやすい個所をリストアップし、大学側へ提出する。

3-2-4-3 施工区分/調達・据付区分

本計画では、両国の負担区分を、概ね下記の通りとするのが妥当である。

プロジェクト負担工事

施設

- ・ 新管理棟・講義棟 : 既存物理・化学実験棟を改修、管理諸室、図書室、コンピューター、教室、トイレ等設置。
- ・ 電気・機械学科ワークショップ : 既存施設を改修し、教官室、製図室、教室、実習場、トイレ等を設置。
- ・ 土木学科ワークショップ : 既存施設を改修し、教官室、教室、実習室、倉庫等を設置。
- ・ キャンティーン : 既存施設を改修し、トイレ、厨房を設置。
- ・ 門衛所の改築
- ・ 給排水、電気等のインフラ整備
- ・ 既存管理棟の解体

機材

- ・ 電気学科、機械学科及び土木学科の実習に必要な機器及び部品等
- ・ 新管理・講義棟、新ワークショップ棟において必要な一般事務家具・什器備品等
- ・ 人力では動かせない既存機材の移動撤去

東チモール側負担工事

- ・ 建設予定地内にある工事及びオープン後の授業の障害となる樹木等の撤去
- ・ 既存ワークショップに残されている機材のうち、重量が軽く、4人程度で移動が可能な機材の移動撤去
- ・ 施設・機材の維持管理に必要な消耗品・交換部品などの手当て
- ・ 輸入資機材の関税負担
- ・ その他、工事に含まれない付帯工事など

3-2-4-4 施工監理計画/調達監理計画

日本国政府の緊急無償資金協力の方針に基づき、コンサルタント会社は基本設計の主旨を踏まえ、プロジェクトチームを編成し、実施設計から工事監理・引渡しへと、一貫しかつ円滑な業務実施を図る。施工監理の段階で、コンサルタント会社は工事現場に、適切な技術を備えた常駐監理者を派遣する。コンサルタント会社は施工会社へ適切な助言と指導を行い、建設工事の順調な進捗に努める。また、工事進捗に合わせて必要時期に、各設計担当者を短期間現場に派遣し、検査や施工指導を行う。

(1) 監理計画の主要方針

- ・ 両国関係機関、担当者との綿密な連絡・報告を行い、遅滞なく建設工程に基づく施設の完成を目指す。
- ・ 設計図書に合致した施設建設のため、施工関係者に対して迅速かつ適切な指導・助言を行う。

- ・ 可能な限り現地資材による現地工法の採用を優先させ、東チモール人が働ける場を提供する。
- ・ 設備機器・機材については、操作、保守に関する指導を充分に行う。
- ・ 施設引渡し後の保守管理に対して適切な助言と指導を行い、円滑な運営をうながす。

(2) 工事監理業務内容

- ・ 工事契約業務に関する協力

工事施工者の選定、契約方式の決定、契約書案の作成、内訳明細書概要の内容確認、工事契約の立会い等を行う。

- ・ 施工図等の確認および検査

工事施工者から提出される施工図、見本材料、設備材料等の内容を確認し、必要に応じ検査を実施する。

- ・ 工事の指導

工程計画、工事概要書などを検討し、工事施工者への指導、施主への報告等を行う。

- ・ 支払い承認手続きの協力

工事中および工事完了後に支払われる工事費に関し、請求書内容と工事進捗状況を検討し、支払い手続きへの協力を行う。

- ・ 検査立会い

工事期間中は必要に応じて各工事毎の品質及び、出来映え等进行检查し、工事施工者を指導する。工事完了後は契約条件の遂行を確認し、契約内容にある目的物の引渡しに立会い、施主の承認を得た上で、コンサルタント業務を完了する。なお、工事進捗状況、支払い手続き、完成引渡しに関する必要諸事項等を、関係者に報告する。

3-2-4-5 品質管理計画

東チモールは高温多湿の気象条件下にあるため、強い日射や湿気を遮り快適な居住環境、安全な機材環境を維持する必要があり、諸室の施工にあたっては、十分な品質管理が求められる。

特に高温の地域におけるコンクリートの品質管理としてコンクリート打設時の外気温とコンクリート温度を測定しコンクリートの品質を確保する。当地の過去の気象データによると年間を通じて 35 度以上となる月は見られないものの、条件によっては暑中コンクリート対策が必要になる場合もある。

骨材は内陸の採石場より採取し、泥分や異物の混入が無いことを確認し、練混ぜ後のフレッシュコンクリートの塩化物量検査（カンタブ試験票）も実施するものとする。

仕上げ工事に関しては改修が主体となるため、既存建築物の外観を損なわないような、又高温多湿環境に適応できる品質管理を行う。

以下に主要工種の品質管理の計画を記す。

表 3-25：品質管理計画

工 事	工 種	管理項目	方 法	備 考
躯体工事	ｺﾝｸﾘｰﾄ工事	ﾌﾙｼﾞｺﾝｸﾘｰﾄ ｺﾝｸﾘｰﾄ強度	ｽﾗﾌﾞ・空気量・温度・塩化物量 圧縮強度試験	現地公共機関が 無い為圧縮試験 器を持たむ 豪国の公共機関 にて試験
	鉄筋工事	鉄筋 配筋	引張試験、ミルシート確認 配筋検査(寸法)	
	鉄骨工事	鉄骨材	ミルシート、納入書確認	
仕上げ工事	屋根工事	出来映え・漏水	外観目視・散水検査	
	タイル工事	出来映え	外観目視検査	
	左官工事	出来映え	外観目視検査	
	建具工事	製品 取付精度	工場製品の検査成績書確認 外観・寸法検査	
	塗装工事	出来映え	外観・寸法検査	
	内装工事全般	製品・出来映え	外観目視検査	
電気工事	受変電設備工事	性能・動作・据付状況	出荷前工場立会検査の徹底 耐圧・メガー・動作テスト・外観	
	配管工事 電線、ケーブル工事	屈曲状況、支持間隔 シースの損傷 接続ヶ所の緩み	外観・寸法検査 成績書確認、敷設前清掃 ボルト増締後マーキング	
	避雷針工事	抵抗値、導体支持	抵抗測定・外観・寸法検査	
	照明工事	性能・動作・取付状況	成績書確認・照度テスト・外観	
給排水設備工事	給水配管工事	支持間隔、水漏れ	外観、漏水、水圧テスト	
	排水配管工事	勾配・支持間隔・漏れ	外観、漏水、通水テスト	
	ポンプ据付け工事	性能・動作・据付状況	成績書確認、流量テスト	
	空調機工事	性能・動作・据付状況	成績書確認、室温テスト	
	受水槽、高架水槽	漏水	水張りテスト	
	衛生陶器取付工事	動作・取付状況・漏れ	外観、通水テスト	

3-2-4-6 資機材等調達計画

1. 建築

本施設建設に使用される建設資機材の調達に当っては、特に下記の項目に留意する。

(1) 調達方針

主要建設資材は現地調達が可能であり、供給能力や品質を十分に検討のうえ、適切な調達を行う。日本からの調達品は必要最小限に留め、現地調達が困難な特殊な資機材や、価格・性能・供給面において現地調達に無理があるものに限定する。

(2) 調達

現地調達が困難な資機材は、日本からの調達を検討する。特に設備・電気機器などの特注品がある場合は、発注 設計承認 製作 出荷まで日数が掛かるため、工事進捗に合わせた発注が必要となる。

(3) 現地調達

インドネシア、シンガポール、オーストラリアなどの周辺国からの輸入資材は市場に出回っており、入手が可能であるため、現地製品と見なす。調達コストが高い資機材もあるが、施設完成後の維持管理の点で有利であるため、周辺国からの積極的な活用を考慮する。しかしインドネシア産の製品に関しては品質・グレードが他国の物と比較した場合劣る物もあると判断され、材料選定はできるだけ実物の確認を前提とする。

(4) コスト比較

現地調達と日本調達を比較し、大幅に安い場合に日本調達を採用する。日本調達の場合、梱包、輸送、保険費用および免税措置を検討の上、調達コストとする。

(5) 調達計画

調達方針を踏まえ、本計画の諸施設に使用する資機材の調達を下記の通り計画する。

1) 建築躯体工事

躯体工事用の砂・砂利、セメント、鉄筋、鉄骨などの主要資材は、輸入品を含めて現地、および周辺国調達が可能である。コンクリート・ブロックに関しては、現地外資系建設業社が製造している物で使用可能と思われる。

2) 建築内外装工事

内外装資材の木材、アルミ建具、タイル、金属製屋根材、塗装、ガラス等のほとんどが、輸入品を含めて現地市場で調達可能である。

3) 空調衛生工事

空調機器、ファン類、各種器具類、衛生陶器類は、現地市場で質の良い輸入品が出まわっており機器の維持管理を重視して現地調達を原則とする。

4) 電気工事

照明器具のランプ、電線、ケーブル、PVC管等は、輸入品が現地市場に出回っており、維持管理を重視して現地および周辺国調達を原則とする。また、分電盤、変圧器、自動電圧調整器、制御盤等の注文生産品は、第三国調達を含めコスト検討の上、決定する。

5) 機材工事

本施設に導入する諸機材は、現地調達が困難な機材もあり、インドネシア、シンガポール、オーストラリアもしくは日本から調達を検討する。

6) 輸送計画

日本からの資機材の輸送については海上輸送を原則とし、ディリ港を利用する。東チモールへの輸送関係を以下にまとめるが、積荷が満載にならない場合には日本、シンガポールからの直行便はなく、ジャカルタやスラバヤを経由することになる。言い換えると日本、シンガポールからの便が満載であった場合にはジャカルタやスラバヤを経由しないため、輸送期間に余裕を見ておく必要がある。

日本出航 ディリ現場着の場合、約1ヶ月要する。

- ・ 日本からシンガポール港 1週間 シンガポールで船荷移動。チャーター便以外はシンガポールで船荷移動が必要。
- ・ シンガポールからディリ港 1週間から2週間
毎週1船出航しているがディリ港行き船荷が満載であれば直行船で1週間で到着するが、混載の場合はジャカルタやスラバヤに寄港するため、2週間必要になる。

オーストラリア・ダーウィン出航 ディリ現場着の場合、約10日要する。

- ・ ダーウィンからディリ港 現在は1週間に1船出航
金曜日午前中に通関を終えれば毎週月曜日出航、水曜日にディリ港着。

シンガポール ディリ現場着の場合、約3週間要する。

- ・ シンガポールからディリ港 上記参照。

インドネシア・スラバヤ出航 ディリ現場着の場合、約3週間要する。

- ・ スラバヤからディリ港 約5日間から2週間定期船は週1船だが、満載になるまで出航を遅らせたリクパン港経由となるため余裕を持ったほうが良い。

・ 通関、内陸輸送

通関に2日、内陸輸送に2日。土日をはさむと翌週になる。

上記の調達計画に従い、現地調査を検討した結果を表3-26 主要資機材の品質調査と調達計画に示した。

表3-26 主要資機材の品質調査と調達計画

工事種別	材 料	調 達 国			備 考
		現地	日本	第三国	
コンクリート工事	ポルトランドセメント 細骨材(砂) 粗骨材(砂利) 鉄筋 型枠				輸入品が現地市場で入手可能 現地調達可能 現地調達可能 輸入品が現地市場で入手可能 輸入品が現地市場で入手可能
鉄骨工事	型鋼 鋼板				製作・加工に時間がかかる 同上
組積工事	コンクリートブロック				現地調達可能 190×390×90,150,200 の3種類が一般的
防水工事	シーリング材				輸入品が現地市場で入手可能
タイル工事	磁器質タイル				輸入品が現地市場で入手可能
木工事	木材 合板(ベニア板)				輸入品が現地市場で入手可能 同上
屋根工事	箱型アルミ折板 カー折板 長尺ガルバリウム 鋼板				輸入品が現地市場で入手可能 同上 現地では購入できないため、シンガポールより輸入
金属工事	金属製はしご				現地にて製作可能
金属製建具工事	アルミ製建具枠 スチール製ジャッキ アルミ窓、ドア				輸入品が現地市場で入手可能 同上 同上
木製建具工事	木製ドア、襖				現地にて製作可能だが質は劣る為 現地市場にある輸入品も検討
建具金物	ドアハンドル、ロケット				輸入品が現地市場で入手可能
ガラス工事	フロート板ガラス				輸入品が現地市場で入手可能
塗装工事	内部用ペイント 外部用ペイント				輸入品が現地市場で入手可能 同上
内装工事	セメントボード 石膏ボード 岩綿吸音板				輸入品が現地市場で入手可能 同上 同上
家具工事	厨房シンク				輸入品が現地市場で入手可能

(2) 機械設備工事

工事種別	材 料	調 達 国			備 考
		現地	日本	第三国	
空調設備工事	セパレート型空調機 換気扇 保温材				輸入品が現地市場で入手可能 同上 同上
給排水・衛生設備 他	ポンプ類 衛生陶器 配管材(PVC) 配管材(スチール)				輸入品が現地市場で入手可能 同上 同上 同上

(3) 電気設備工事

工事種別	材 料	調 達 国			備 考
		現地	日本	第三国	
電気設備	照明器具 盤類 電線・ケーブル類 変圧器 自動電圧調整装置				輸入品が現地市場で入手可能 輸入品が代理店経由で入手可能 同上 種類によっては現地代理店を通し、 メンテナンスを重視 同上

2. 機材

教育機材の調達に当たっては、特に下記の項目に留意する。

(1) 調達方針

主要機材は、現地では生産されていないため、日本および第三国（オーストラリアやインドネシア）調達を予定せざるを得ないが、納入後の交換部品と消耗品の適切な供給サービスおよび計画機材の持続的使用を可能とする技術サービスを確保するため、東チモール国内又はオーストラリアやインドネシア国内に代理店もしくは取引のあるメーカーの製品を調達することを基本とする。実習機材用発電機は、現地調達が可能であるので、持続的なメンテナンスサービス、価格、仕様を検討して調達する必要がある。

(2) 調達計画

日本・第三国調達は現地調達に比べ時間が掛るため、施設工事完成のタイミングに合わせて発注、製作、出荷、国内輸送等を行う必要がある。また、調達先別に区分けして一括処理をするなど効率的な調達、保管、据付が可能となるよう検討する。

(3) 調達機材に付随する配慮

教育機材は、調達、据付後の教育効果、品質や機能の持続性を考慮し、以下の事項に配慮する必要がある。

東チモール大学職員に対する安全かつ適切な取扱い操作の説明

英語で書かれた取扱い説明書の供給

機材の操作箇所、表示画面等には、英語での表示

移動して使用する機材については、移動先のコンセントに合うプラグを付けること

(4) 輸送梱包計画

1) 海上輸送計画

日本から調達される機材は海上輸送を原則とし、横浜港からシンガポール経由でディリ港を利用する。シンガポール港からディリ港までの船便が満載であれば直行便になるが、荷が少ない場合にはジャカルタやスラバヤ経由になるため、輸送日程は余裕をみて計画をする必要がある。日程については前述の輸送計画参照。

2) 国内輸送

機材の積み降ろし港はディリ港となる。ディリ港で荷降ろしされた機材のヘラキャンパス構内または機材保管場所までの内陸輸送は、各貨物毎、及び到着船毎にトラックに積み替えて輸送する。その場合下記の点に留意する。

- ・ 山岳地帯とヘラ周辺では道路状態が悪いため雨期には遅延も十分に考慮する。
- ・ 盗難等を十分に考慮して安全輸送計画を策定する。

(5) 現場調達管理・据付工事計画

機材メーカー発注から現地到着までの間が約 4 ヶ月～6 ヶ月間程度と想定される。また、建物の改修工事工程にあわせて納入回数を設定し、機材の保管にあたっては次の点に注意する。

- ・ 雨漏れに対する注意
- ・ 保管場所における盗難等の対策（警備員等の配置など）
- ・ 据付場所の計画に即した付帯設備等の確認
- ・ 調達機材の据付には、専門技術者と現地補助者を計画するものとする。

教育機材の調達先区分を表 3-27 に示した。

表 3-27 主な機材の調達先区分

分野	主要機材	日本	第三国	現地
電気工学機材	各種計測器、電子回路実験装置、单相・三相計測負荷装置、電動機実習装置、ロジック回路実験装置等			
機械工学機材	各種測定器、各種工具、普通旋盤、立フライス盤、形削盤、溶接器、折曲機、シャーリング等			
土木工学機材	コンクリート圧縮試験機、土質試験機、セオドライト、マーシャル圧縮試験機			
製図機材	平行定規付製図版、製図台、製図用道具等			
コンピュータ機材 / 視聴覚機材	パーソナルコンピュータ、ネットワークサーバー、プリンター、UPS、LAN 接続用部品及び工具、テレビ/ビデオ装置、OHP 装置			
物理実験機材	落下物実験装置、運動量保存実験装置、気柱共鳴実験装置、金属比熱実験装置、回路格子実験装置			
共通備品	机、椅子、ロッカー、キャビネット等			
実習機材用発電機	9KVA 单相/3 相、20KVA 单相発電機			

3-2-4-7 ソフトコンポーネント

本プロジェクトによる実験実習用機材は、カリキュラムの中で必要最小限の基礎的なものを計画した。教員の中には、これら機材の操作経験のある者はいるが、教員としての指導経験は、技能習得を目的としたポリテクニック（D2 レベル）でのものが大部分であり、争乱以前に大学工学部のカリキュラムで指導した経

験者はほとんどいない。

新設の大学工学部において D3 レベルの新規カリキュラムで教育を行うためには、学部の運営、シラバス策定、機材の維持管理、教員の専門科目に関する理論・実技指導レベルアップのための教育訓練など広範囲で長期的な協力が必要である。このような期間と規模を考慮すると、総合的な協力成果発現と持続性を確保するためには、ソフトコンポーネントよりも、継続的な技術協力が効果的と考えられる。

3-2-4-8 実施工程

本計画は基本設計以降、日本政府と UNPS が MSA を締結し、UNDP, UNOPS の管轄業務となる。日本政府は UNDP との口上書締結後、事業費総額を UNDP 本部に送金する事により、本プロジェクトは全て UNDP、UNOPS の管理により実施されることになる。この為、実施設計・監理業務を行うコンサルタントの選定は、通常の手続きによればプロポーザル方式により、選定作業がおこなわれる。選定されたコンサルタントは UNDP 本部での選定結果承認手続きを経てから、事業実施主体である UNOPS との間で実施設計監理契約を締結する。その後、実施設計図書の作成、入札図書作成、入札業務、工事契約の各段階を経て、建設工事に至る。

(1) 実施設計業務

基本設計をもとに詳細設計図面と入札図書を作成する。その内容は、詳細設計図面、仕様書、計算書、予算書、入札要項などで構成される。コンサルタント会社は実施設計の初期、最終の各段階に事業実施委員会(Steering Committee:仮称)と綿密な打ち合わせを行い、最終成果品を提出し、その承認を得て実施設計業務が完了する。

(2) 入札・施工段階

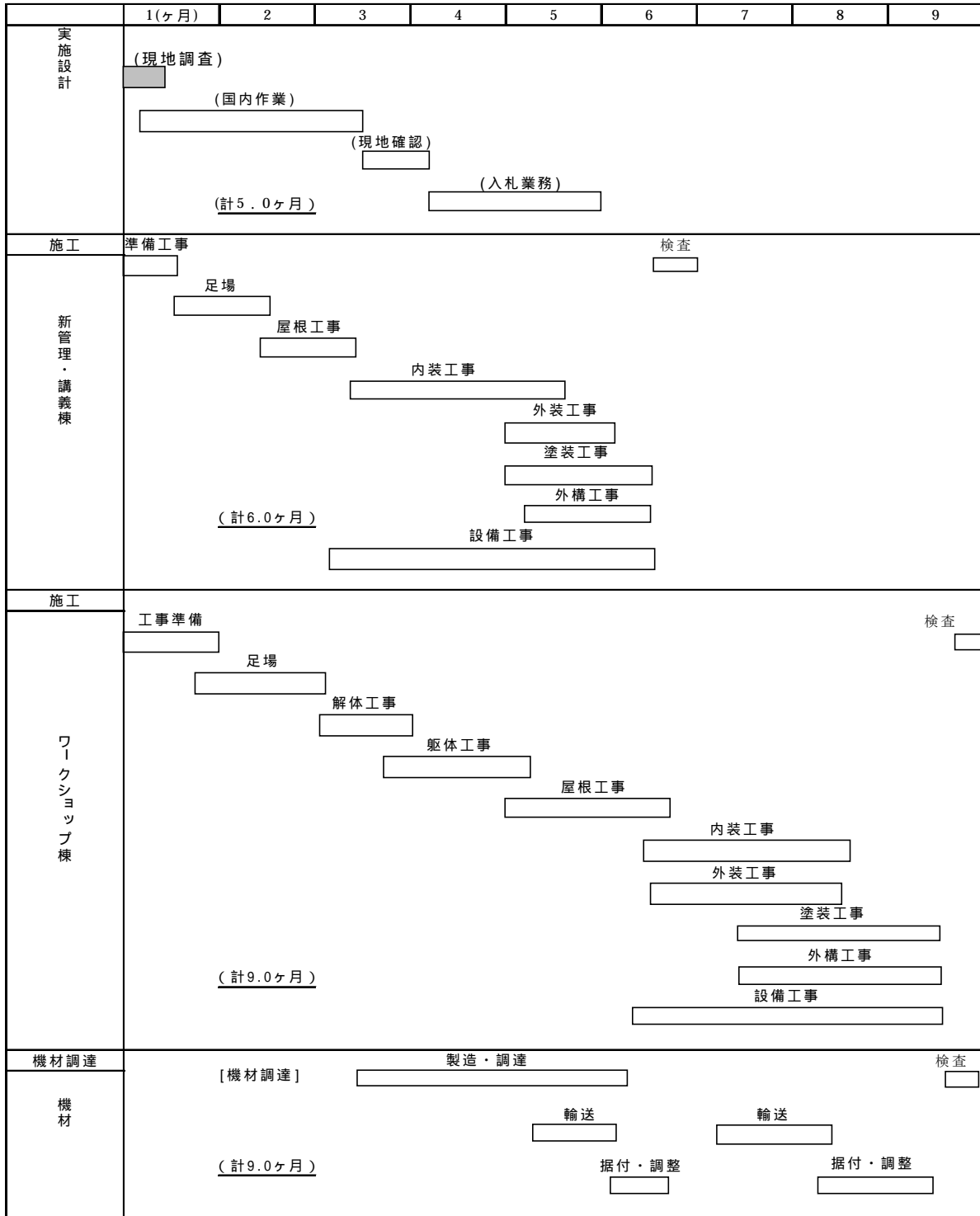
実施設計完了後、実施機関である UNOPS は、日本において工事入札への参加資格審査(P/Q)を公示により行う。審査結果に基づき、UNOPS が入札参加を希望する施工会社を招聘し、図渡しを行い、入札は関係者立ち会いの下で行われる。最低価格を提示した入札者が、その入札内容が適正であると判断された場合、落札者となり UNOPS と工事契約を結ぶ。

(3) 建設工事

UNDP 本部の承認を得て、工事契約書に署名後、工事施工業者は建設工事に着手する。本計画で予定する施設規模と、現地建設労務事情から判断し、建設工事及び機材調達・据付を含め約 9 ヶ月と判断される。これには、順調な資機材の調達と、東チモール側関係機関の迅速な諸手続きや審査、円滑な東チモール側負担工事の実施が前提となる。

事業実施工程表は、図 3-5 のとおりである。

図 3-5 : 事業実施工程表



3-3 相手国側負担分担事業の概要

本計画を日本国政府の無償資金協力により実施する上で、東チモールが負担すべき項目は下記の通りである。

- (1) 建設予定地の樹木の伐採と処分
- (2) 施設・機材の維持管理に必要となる消耗品・交換部品などの手当て
- (3) 無償資金協力範囲で調達される輸入資機材の免税・通関手続き
- (4) 本計画に関わる日本法人及び日本人に対し、東チモール内で課せられる関税、国内税その他の税制課徴金の免除
- (5) 前項の日本人に対し、本計画の業務遂行のために東チモールへの入国および滞在に必要な便宜供与
- (6) 無償資金協力で改修された施設と調達機材の適正・効果的な活用と維持管理
- (7) 既存機材の円滑な移転、および必要経費の負担
- (8) 無償資金協力に含まれず、本計画の遂行に必要なその他すべての費用負担

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 施設・設備

(1) 施設

建物の維持管理においては、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、この3点を中心となる。

日常の清掃の実施

日常の清掃の励行は、施設利用者の態度に好影響を与え、施設・機材の取り扱いも丁寧になる。更に、実習機材の性能を維持するためにも重要である。又、破損・故障の早期発見と初期修繕につながり、設備機器の寿命を延ばす事にもなる。

磨耗・破損・老朽化に対する修繕

修繕については、構造体を守る内外装仕上げ材の補修・改修が主体となる。又、活動内容の変更や職員増加等による改装・改築・増築は日本の例では10年単位と予想される。

安全性と防犯を目的とする警備

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、施工業者より施設引き渡し時に「メンテナンス・マニュアル」として提出され、点検方法や定期的な清掃方法の説明が行われる。

その概要は一般的に表 3-28 の通りである。

表 3-28：建物定期点検の概要

	各部の点検内容	点検回数
(外部)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外壁の補修・塗り替え ・ 屋根葺材の点検、補修・塗装 ・ 樋・ドレイン廻りの定期的清掃 ・ 外部建具廻りのシール点検・補修 ・ 側溝・マンホール等の定期的点検と清掃 	1回/5年 点検 1回/年、その他 1回/5年 1回/月 1回/年 1回/年
(内部)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内装の変更 ・ 間仕切り壁の補修・塗り替え ・ 天井材の貼り替え ・ 建具の締まり具合調整・建具金物の取替え 	随時 随時 随時 1回/年、その他随時

(2) 建築設備

建築設備については、故障の修理や部品交換などの補修に至る前に、日常の「予防的メンテナンス」が重要である。設備機器の寿命は、運転開始時間の長さに加えて、正常操作と日常的な点検・給油・調整・清掃・補修などにより、確実に伸びるものである。これらの日常点検により故障や事故の発生を未然に予防し、又事故の拡大を防ぐ事ができる。定期点検ではメンテナンス・マニュアルに従って、消耗部品の交換やフィルターの洗浄を行う。本計画では複雑なシステムの設備機器は含まれないが、メンテナンス要員を雇用して日常的な保守点検を励行すると同時に、必要に応じてメカ代理店に定期点検を委託するなどの維持管理体制作りが肝要である。主要機器の一般的耐用年数については表 3-29 の通りである。

表 3-29：設備機器の耐用年数

	設備機器の種別	耐用年数
電気関係	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電機 ・ 配電盤 ・ 蛍光灯 ・ 白熱灯 	15年～20年 20年～30年 5,000時間～10,000時間 1,000時間～1,500時間
給排水設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ ポンプ類、配管・バルブ類 ・ タンク類 ・ 衛生陶器 ・ 浸透枳 	10年～15年 15年～20年 20年 10年～20年
空調設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配管類 ・ 送風機 ・ 空調機 	10年～15年 10年～15年 10年

3-4-2 計画機材の運転維持管理

計画機材の維持管理は、本計画施設の活動を効果的かつ持続的に使用するために重要である。機材が据付される東チモール大学工学部の所在地であるヘラ地域は、首都ディリ近郊にあり、年間を通じて雨が少ないが、高温多湿な気象条件である。また雷雨もしばしば発生する中での維持管理には、十分注意する必要がある。

まず、計画された機材の管理にあたっては、使用前後の動作点検である「日常点検」と、年1回行う補修と整備を中心とした「定期点検」が必要である。「日常点検」は、工学部の機材取扱者レベルで担当し、「定期点検」は専門メンテナンススタッフによって行うことを奨励する。特に機械工学科に配備される加工機材類については、安全使用及び精度を維持するために、また、測定や計測機材類については、測定誤差を低減し許容範囲に維持するため、誤差が発生した場合にメーカーや納入業者に連絡し保守点検を依頼する必要がある。

突発的な事態で故障や使用不可能な状況が発生した場合の「緊急点検」が必要な場合、専門メンテナンススタッフの判断によってメーカーや納入業者に連絡し、部品交換や修理を依頼する必要がある。

次表 3-30 に、各種機材に必要な維持管理の概要を示す。

表 3-30：計画機材の点検概要

機材名	日常点検	外部委託
機械工学機材 旋盤 立てフライス盤 研削盤 のこ盤 折り曲げ機 シャーリング 万能試験機 溶接機 両頭グラインダーなど 土木工学機材 コンクリート圧縮試験機 土質試験機 マーシャル圧縮試験機	使用前 / 使用後点検	定期点検(1回 / 年)、 故障修理
各種測定機材 土質試験機 オシロスコープ セオドライト等の測量機器 物理実験機器	使用前 / 使用後点検	定期点検(1回 / 年)、 校正 / 修理
工具及びその他の機材 製図台 パソコンセット 家具備品	使用前 / 使用後点検	特に必要無し

商用電源停電時には、実習機材用発電機からの電源に切り替える必要がある。その方法はダブルマグネットスイッチにより自動的（電氣的）に切り替える方法と、手動スイッチにより切り替える方法があるが、本プロジェクトではコスト的にも安価で保守も容易な手動スイッチ方式を採用する。商用電源と自家発電電源を電氣的に完全に切り替えた際に、異電源の混在を避ける必要があるため、メカニカルインターロックを施した配線用遮断機（2台）により切り替えを行う。これは2台の遮断機によりどちらか一つの電源しか供給できないシステムであり、手動でその操作を行うもので、その操作手順は商用電源停電 停電確認（人為的）切り替えスイッチを商用から発電機に切り替え 発電機起動 発電機電源供給となる。この配線用遮断機は新管理・教室棟、電気・機械ワークショップ、土木ワークショップの各分電盤の中に設置し、この切り替え操作は、発電機の故障を防ぐため、発電機操作の担当者を決めておき、その担当者が必ず操作を行う必要がある。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 プロジェクトの概算事業費

本計画は日本政府の無償資金協力により実施する場合、必要となる事業費総額は、約 5.74 億円(日本国側負担分 5.74 億円、東チモール側負担分 37 万円)となり、先に述べた日本国と東チモールとの負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、次の通りと見積もられる。

(1) 日本国側負担経費

事業費区分	合計
(1)建設費	3.65 億円
ア．直接工事費	(2.550)
イ．現場経費	(0.639)
ウ．共通仮設費	(0.184)
エ．一般管理費	(0.277)
(2)機材費	1.10 億円
(3)設計・監理費	0.66 億円
(4)マネジメント費(UNOPS)	0.32 億円
合計	5.74 億円

(2) 東チモール負担経費

1) 工事関連費用

樹木の伐採・処分(学生ボランティア)

外構整備費 US\$2,000.0 (約 25 万円)

通関手数料(180US\$×5 回) US\$900.0 (約 11 万円)

2) インフラ整備

電気メーター設置費用 US\$100.0 (約 1 万円)

3) その他

無し

合計 US\$3,000.0 (約 37 万円)

(3) 積算条件

1) 積算時点 平成 13 年 8 月

2) 為替レート 1US\$ =123.5 円

3) 施工期間 実施設計以降の業務が UNOPS によって行われるため、現時点では工事開始時期は未定。工事期間は新講義棟改修に 6 ヶ月、ワークショップ改修に 9 ヶ月と事業実施工程に示した通り。

4) その他 本計画は、基本設計までは無償資金協力の制度に従い実施されるが、実施設計以降の業務は全て UNOPS の管理のもとで業務が行われる。

3-5-2 運営維持管理費

本計画施設が稼働を開始した後の、年間の施設運転経費および維持管理費を以下の通り試算した。計画施設・機材の運転経費として、電力料金、水道料金、下水道料金、ディーゼル料金、酸素・アセチレンガスおよび施設・設備・機材維持管理費として施設維持費、設備機器維持費、機材維持費、消耗品購入費に分け試算を行った。(表 3-31 参照)

電力使用料金は、計画設備の数量と使用時間に基づき、表 3-32 の設定により算出を行った。

表 3-31 運転維持管理費試算

	停電が無い場合の運営費 年間合計 (ドル/年)	停電が1日3時間ある場合の 運営費年間合計 (ドル/年)
1) 施設・機材運転経費	35,000.0	25,000.00
電力料金	33,973.00	20,000.00
水道料金	0.00	0.00
下水道料金	0.00	0.00
ディーゼル料金	14.00	3,700.00
酸素・アセチレンガス	1,170.00	1,170.00
2) 施設・設備 ・機材維持管理費	7,000.00	7,000.00
施設維持費	2000.00	2000.00
設備機器維持費	730.00	30.00
機材維持費	1400.00	1400.00
消耗品購入費	3000.00	3000.00
合計	42,000.00	32,000.00

表 3-32 電力使用の内訳

	授業がある時期		授業の無い時期	
	電力負荷容量 (kVA)	電力量 (Kwh/year)	電力負荷容量 (kVA)	電力量 (Kwh/year)
照明	58	17.4	58	5.8
コンセント	16	3.2	16	1.6
空調	109	42.1	109	21.3
教材制作機材	90	18	90	0.0
小計	-	80.7	-	28.7

年間の運営維持管理費試算額が 42,000US ドルとなったが、この金額は 2001/02 年度の東チモール大学年度予算 1,320,000US ドルの 3.2%に相当する額である。2001/02 年度の大学の運営予算は、教員数増員も計画されており 2,000/01 年度予算より 2 割増しの予算請求を行ったにもかかわらず、ETTA からは割り増しなしの予算配分となっており、予算的にはかなり厳しい支出金額になると考えられる。学生総数が 450 名となるが、この運営維持管理費を 450 名で負担すると仮定した場合、一人当たり 93US ドルとなる。東チモール大学では 2001/01 年度から学生一人当たり授業料 15US ドル/年の徴収を計画していたが、学生の反対運動が起こっているためこの金額の徴収も結論が出ていなかった。しかしこの運営維持管理費は欠かせない予算であり、東チモール大学は運営維持管理費確保のため下記対応を行う必要がある。

2002/03 年度予算要求では教育文化青年スポーツ省への予算要求でできるだけ多くの予算を確保する

学生に運営維持管理費の必要性和受益者負担の原則を説明し、不足する運営維持管理費相当金額の授業料支払いについて協議する。

施設貸し出し（有料）、市民対象セミナー（有料）、各種試験機材を用いた試験料等により自己収入を拡大する。

(1) 施設・機材運転経費

電力料金および発電機燃料代

[停電が無い場合]

大学の1日の使用時間を最大7.0時間、週6日授業が行われる事から月当たり25日/月、各長期休みを合計4ヶ月/年と想定する。

[授業がある期間]

1ヶ月の電力使用量は、下記の通り。

$$80.7\text{kw} \times 7\text{時間/日} \times 25\text{日/月} = 14,122.5\text{kwh/月}$$

通常時期の電力使用料は

$$14,122.5\text{kwh} \times 8\text{月/年} = 112,980\text{kwh/年}$$

[授業が無い期間]

1ヶ月の電力使用量は、下記の通り。

$$28.7\text{kw} \times 7\text{時間/日} \times 25\text{日/月} = 5,022.5\text{kwh/月}$$

通常時期の電力使用料は、下記の通り。

$$5,022.5\text{kwh} \times 4\text{月/年} = 20,090\text{kwh/年}$$

[年間電力使用料]

$$112,980\text{kwh/年} + 20,090\text{kwh/年} = 133,070\text{kwh/年}$$

$$0.25\text{US\$/kwh} \times 133,070\text{kwh/年} = 33,268\text{US\$/年}$$

[基本料金]

最大電力は160kwを想定しており、1ヶ月の基本料金は下記の通り。

$$(A) 1\text{US\$} \times 25\text{kw} = 25.0\text{US\$/月}$$

$$(B) 0.25\text{US\$/kwh} \times 135\text{kw} = 33.8\text{US\$/月}$$

通常時期の電力料金は次の通り。

$$58.8\text{US\$/月} \times 12\text{ヶ月} = 705\text{US\$/年}$$

年間電力料金は次の通り。

$$705\text{US\$/年} + 33,268\text{US\$/年} = 33,937\text{US\$/年}$$

$$35,000\text{US\$/年}$$

[停電が1日3時間ある場合]

1日3時間の停電があると想定し、公共電力の使用時間を4.0時間、週6日授業が行われる事から月当たり25日/月、各長期休みを合計4ヶ月/年と想定する。

[授業がある期間]

1ヶ月の電力使用量は、下記の通り。

$$80.7\text{kw} \times 4.0\text{時間/日} \times 25\text{日/月} = 8,070\text{kwh/月}$$

通常時期の電力使用料は

$$8,070\text{kwh} \times 8\text{ヶ月/年} = 64,560\text{kwh/年}$$

[授業が無い時期]

1ヶ月の電力使用量は、下記の通り。

$$28.7\text{kw} \times 4.0 \text{時間/日} \times 25 \text{日/月} = 2,870\text{kwh/月}$$

通常時期の電力使用料は、下記の通り。

$$2,870\text{kwh} \times 4 \text{ヶ月/年} = 11,480\text{kwh/年}$$

[年間電力使用料]

$$64,560\text{kwh/年} + 11,480\text{kwh/年} = 76,040\text{kwh/年}$$

$$0.25\text{US\$/kwh} \times 76,040\text{kwh/年} = 19,010\text{US\$/年}$$

[基本料金]

基本料金は、停電の有無に関係が無いため、通常時期の電力料金となる。

$$58.8\text{US\$/月} \times 12 \text{ヶ月} = 705\text{US\$/月}$$

年間電力料金は次の通り。

$$705\text{US\$/年} + 19,010\text{US\$/年} = 19,715\text{US\$/年}$$

$$20,000\text{US\$/年}$$

停電が発生した場合、ワークショップの機材運転とパソコン利用の為、3台の発電機を3時間使うと想定する。休み中は稼動しないこととする。

[燃料経費]

(1) ディーゼル発電機 9KVA 単相/3相

算定条件：エンジン馬力 24hp、台数2台、授業がある期間は8ヶ月、停電時間3時間、燃料消費量2.7l/時間、ディーゼル燃料代0.48US\$/l、油脂代燃料代の3%とする。

1日当たりの燃料費

$$3 \text{時間} \times 2.71 \times 0.48\text{US\$/l} \times 2 \text{台} \times 1.03 = 8.01\text{US\$}$$

1ヶ月当たりの燃料費

$$8.01\text{US\$} \times 25 \text{日} = 200.2\text{US\$}$$

授業がある期間8ヶ月

$$200.2\text{US\$} \times 8 \text{ヶ月} = 1,601.6\text{US\$}$$

(2) ディーゼル発電機 20KVA 単相

算定条件：エンジン馬力 44hp、台数1台、授業がある期間は8ヶ月、停電時間1日3時間、燃料消費量6.0l/時間、ディーゼル燃料代0.48US\$/l、油脂代燃料代の3%とする。

1日当たりの燃料費

$$3 \text{時間} \times 6.01 \times 0.48\text{US\$/l} \times 1 \text{台} \times 1.03 = 8.9\text{US\$}$$

1ヶ月当たりの燃料費

$$8.9\text{US\$} \times 25 \text{日} = 222.5\text{US\$}$$

授業がある期間

$$222.5\text{US\$} \times 8 \text{ヶ月} = 1,780\text{US\$}$$

$$\text{合計 (1) + (2)} = 3,381.6\text{US\$}$$

発電機 3 台のオイルフィルター、エアフィルターなどの維持管理費用を 10%見込む。
 発電機運転費用 3,381.6US\$ + 338US\$ = 3,719.6US\$/8 ヵ月
 3,700US\$/8 ヵ月

水道料金

敷地内の専用井戸を使うため、水道代は不用。

下水道料金

敷地内浄化槽を使うため、使用料は不用。

燃料は溶接用発電機のディーゼル使用量を算定し、算出した。

溶接実習の総訓練時間：18h/年

ディーゼル消費量：1.6 l/h, 28.8L/年

ディーゼル料金は、0.48US\$/l × 28.8l =13.8US\$/年
 14.0US\$

酸素・アセチレンガス使用料

[酸素(O₂)価格および経費]

・条件：年間実習・実験時間数 30 時間・借用期間 1 ヶ月・G サイズ容器使用

(ア)ボンベ借り入れ時に必要な予算

容器の保証金 (US\$) + 借料 (US\$/月) × 借用期間 (月) + ガスの値段
 312.00US\$ + 9.0 US\$/月 × 1 ヶ月 + 90.0[US\$/本] × 2[本] = 501.00US\$

(イ)ボンベ借り入れ後の使用料 (11 ヶ月の借料が必要)

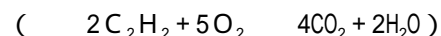
9.00US\$ × 11 ヶ月 = 99.00US\$

(ウ)1 年当たりの必要予算

501.00US\$ + 99.00US\$ = 600.00US\$

[算出根拠]

アセチレンガスを完全燃焼させるには、酸素はアセチレンガスの 2.5 倍必要である。



さらに切断を行うとすれば酸素が必要になるため、ここではアセチレンガスの 3 倍の量で見積ることとする。
 $3 \times 140 [L/h] \times 30 [h] = 12,600 [L]$

G 容器体積で割ると $12,600 [L] / 7,245 [L/本] = 1.7 [本]$ (2 本)

故に表 3-33 から最大容量を持つガス容器を採用する。

表 3-33 酸素 (O₂) 値段と容器リース料

容器の種類 (サイズ)	容器の容積 (リットル)	ガスの体積 (1 気圧・常温)(リットル)	満勿時ガスの価格 (US\$)	容器のリース料 (US\$)	容器のリース保証金 (US\$)
D	9.3	1395	35.00	5.00	228.00
E	23.4	3510	51.00	7.00	245.00
G	48.3	7245	90.00	9.00	312.00

出所：現地代理店聞き取りによる

[アセチレンガス価格および経費]

・条件：年間実習・実験時間数 30 時間・借用期間 12 ヶ月・ガス容器リース使用

(ア)ガス容器リース時に必要な予算

$$\begin{array}{rcccccc} \text{容器の保証金 (US\$)} + & \text{リース料 (U\$ /月)} \times & \text{リース期間 (月)} + & \text{ガスの値段} & & \\ 312.00\text{US\$} & + & 9.00\text{US\$/月} \times & 1 \text{ ヶ月} & + & 150.0 = 471.00\text{US\$} \end{array}$$

(イ)ボンベ借り入れ後のリース料

$$9.00\text{US\$} \times 11 \text{ ヶ月} = 99.00\text{US\$}$$

(ウ)1年当たりの借用料

$$471.00\text{US\$} + 99.00\text{US\$} = 571.00\text{US\$}$$

[算出根拠]

溶接用ノズル使用の平均を取って#140 で算出する。

#140 ノズルによるアセチレンガス消費量は 140 L (リットル) / h であるから総消費量は

$$140 \text{ [L / h] } \times 30 \text{ [h] } = 4,200 \text{ [L] }$$

一般にアセチレンガスの量は重量で表すことからこれを重量に換算すると、

$$4,200 \text{ [L] } / 22.4 \text{ [L/mol] } \times 26 \text{ [g/mol] } \times 1 / 1,000 = 4.9 \text{ [kg] }$$

(アセチレンガス(C₂H₂)の 1 mol の質量は 26 [g])

表 3-34 から G サイズ容器を採用する。

表 3-34 アセチレンガス (C₂H₂) 値段と容器リース料

容器の種類 (サイズ)	容器の容積 (リットル)	満タン時の推定 ガス重量(kg)	満タン時ガスの 価格(U\$)	容器のリー ス料(U\$)	容器の借用保 証金(U\$)
D	9.3	1.6	42.00	5.00	228.00
E	23.4	4.0	90.00	7.00	245.00
G	48.3	8.2	150.00	9.00	312.00

出所：現地代理店聞き取りによる

よって、酸素とアセチレンガスの 1 年間の料金と容器リース料は 1,171US ドルと見積もれる。

(2) 施設・設備・機材維持管理費

前述の維持管理計画に基づき、長期的に必要と推測される経費を年平均で算出し、年間約 7,000 ドルと試算される。試算が年平均であるため、維持管理費は施設利用が始まる 2002 年から発生する。算出根拠は、以下のとおりである。

施設維持管理費

建物修繕費は経年により大きく変化するが、大規模修繕等の必要が生じない期間は概ね竣工後 30 年間であり、この間の修繕内容は前出表 3-28 の各部の点検内容に基づき行うことになる。過去の同規模類似施設の実例より年平均修繕費は直接工事費の約 0.07%であり、年当たりの修繕費は約

2,000US\$であり、1 m²当たり 0.44US\$となる。

$$3.5 \text{ 億円} \times 0.07\% = 245,000 \text{ 円/年}$$

$$245,000 \text{ 円} \div 123.5 \text{ 円/ドル} = 1,983 \text{ US\$/年}$$

$$2,000 \text{ US\$/年}$$

設備機器維持費

設備補修費は竣工後 5 年間程度では少ないが、それ以降は部品交換や経年劣化による機器交換が必要となる。設備機器の一般的な耐用年数は前出表 3-29 の通りであるが、10 年スパンでみた年平均補修費を、設備工事費の 0.2%程度と推定する。

$$44,986,000 \text{ 円} \times 0.2\% = 89,972 \text{ 円 / 年}$$

$$89,972 \text{ 円} \div 123.5 \text{ US\$} = 729 \text{ US\$/年}$$

$$730 \text{ US\$/年}$$

機材の維持管理費

保守点検・補修部品費は、供用日数と利用頻度により変化するが、本計画機材の主な機材に関し調達後の維持管理費用を以下の通り試算する。ただし、人件費に関しては既存の機材維持管理体制を採用するものとする。

表 3-35：保守管理費用と補修品代の試算

機 材 名	査 定 項 目	必要経費
土木工学機材 コンクリート圧縮試験機 土質試験機 マーシャル圧縮試験機 機械工学機材 旋盤 立てフライス盤 研削盤 のこ盤 折り曲げ機 シャーリング 万能試験機 溶接機 両頭グラインダーなど	1. 消耗品購入費は機材費の 0.0005 掛けとした。 400\$/年	400\$/年
各種測定機材 オシロスコープ セオドライト等の測量機器 物理実験機器	1. 消耗品購入費(コンクリート試験体、アスファルト試験体)は、下表参照。	0\$/年
工具及びその他の機材 製図台 パソコンセット 家具備品	1. 消耗品(用紙、インク、ペンキ、ラッカー、釘、鍵) 1,000\$/年	1,000\$/年
合 計		1,400\$/年

表 3-36：消耗品代の試算(1年当り)

コンクリート試験体製作	250 ドル / 学期 × 2 学期 = 500US\$/年
アスファルト試験体製作	250 ドル / 学期 × 2 学期 = 500US\$/年
工作機械用材料	250 ドル / 学期 × 2 学期 = 500US\$/年
電気実験用材料	250 ドル / 学期 × 2 学期 = 500US\$/年
製図用材料(紙代)	250 ドル / 学期 × 2 学期 = 500US\$/年
パソコン用材料(紙代)	250 ドル / 学期 × 2 学期 = 500US\$/年
合 計	3,000US\$/年

以上より、施設・設備・機材の年間維持管理費は 7,130US ドル(約 7,000US ドル/年)と試算される。

竣工後 5 年ほどは施設・設備へのメンテナンス費用は通常発生しない。しかしこの期間を過ぎると、建物・設備への手入れが必要になり、費用もかかるようになる。このため、この維持管理費に付いては、予算を毎年度積み上げておくなどして、壊れる前に処置をほどこせるような必要に応じ支出できるような工夫が求められる。機材の消耗品代に付いては、実験実習に無くてはならない予算であり、またシラバスに従った材料の購入も不可欠なため、予算の確保が重要となる。