

東ティモール民主共和国  
エネルギー政策オフィス

東ティモール民主共和国  
太陽光を活用したクリーンエネルギー導入計画  
協力準備調査報告書

平成 22 年 7 月  
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構  
(JICA)

委託先  
アイテック株式会社  
株式会社山下設計

人間
CR(1)
10-048

東ティモール民主共和国  
エネルギー政策オフィス

東ティモール民主共和国  
太陽光を活用したクリーンエネルギー導入計画  
協力準備調査報告書

平成 22 年 7 月  
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構  
(JICA)

委託先  
アイテック株式会社  
株式会社山下設計

## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、東ティモール民主共和国の太陽光を活用したクリーンエネルギー導入計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、平成 21 年 7 月 9 日から平成 22 年 7 月まで、アイテック株式会社の赤木重仁氏を総括とし、アイテック株式会社及び株式会社山下設計から構成される調査団を組織しました。

調査団は東ティモール民主共和国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 22 年 7 月

独立行政法人国際協力機構

人間開発部

部長 萱島 信子

## 要 約

## 要 約

### 1. 国の概要

東ティモール国（以下「東ティ」国とする）は、ジャワ、バリ島の東に位置する小スンダ列島の東端に有り、ティモール島の東半分を占めている。国土面積は約 14,000km<sup>2</sup> であり、日本の四国とほぼ同じ面積である。「東ティ」国の行政区分は、ディリ、バウカウ、マナツト、ラウテム、ビケケ、アイナロ、マヌファヒ、コバリマ、オエクシ、ボボナロ、リキシヤ、エルメラ、アイリュウの 13 県であり、県は 65 の準県、さらに 442 の村に分かれる。13 県の内、オエクシ県は、ティモール島西半分のインドネシア領である西ティモール州側の飛び地である。

熱帯モンスーン気候に属し、明確な雨季と乾季がある。ディリのある北部海岸沿いでは雨季は 11～4 月、乾季は 6 月～9 月である。東部と南部地域においては 11～5 月と 6～8 月の 2 回の雨季がある。最低気温は摂氏 18～23℃、最高気温は 28～33℃である。

UNDP(2006)によれば一人当たり GDP は 366 米ドル(2004)であり、アジア太平洋地域の中で最も貧しい国の一つである。一方、IMF によると一人当たり GNI は 2007 年 1,728 米ドル、2008 年 2,915 米ドル、2009 年(見込み) 2,198 米ドル(石油を除くと 2007 年 398 米ドル、2008 年 499 米ドル、2009 年 590 米ドル)であり、石油収入が大きく伸びており、2005 年 9 月に設立された石油基金は、2009 年 3 月時点で 4,700 万米ドルに達する見込みである。また、2008 年の石油収入は、1,358 万米ドルと見積もられている(財務省、2008)。

主要産業は農業であり人口の約 8 割が従事しているが、農業生産は GDP の約 1/4 と、農業人口構成と比べその規模は小さく、生産性の低さを示唆している。主要生産物は、穀物(メイズ、キャッサバ、米、ポテト)で、自家消費用の生産が多く、換金作物はコーヒーに限定されている。主食である米、果物はその多くを輸入している。

### 2. 要請プロジェクトの背景、経緯および概要

太陽光発電を含むクリーンエネルギーへの転換は、気候変動対策のうちの緩和策の一つに掲げられており、1994 年に発効した「気候変動枠組み条約」や世界 170 カ国が批准した「京都議定書」では開発途上国においても CO<sub>2</sub> などの温室効果ガスの削減に向けた取り組みが求められている。我が国は、2008 年 1 月、ダボス会議において、温室効果ガスの排出削減と経済成長を両立させ、気候の安定化に貢献しようとする途上国に対する取り組みの一つとして、クールアース・パートナーシップを発表し、省エネルギー等の途上国の排出削減と経済成長を両立させる実行能力や資金が不足している途上国を支援するために、2008 年度に「環境プログラム無償資金協力」を導入した。

他方、「東ティ」国の電化率は全国平均 36.6%と低く、ディリにおいても停電が頻発する状況にあ

るが、ほぼすべての主要電源をディーゼル発電に頼っており、その燃料（原油）の供給は全て輸入で賅っている。加えて近年の国際的な原油価格の高騰により電力不足に陥るなど、国際的な原油価格の変動に大きな影響を受けている。そこで、当該国では一次エネルギー依存からの脱却が緊急のニーズとして認識され、太陽光発電を始めとしたクリーンエネルギーへの期待が高まっており、政府も水力発電、風力発電、太陽光発電といったクリーンエネルギーの導入に向けた政策転換を図ろうとしている。しかし、電力セクターに対する国家予算はそのほとんどが燃料の輸入や電気料金に費やされており、政策の実現が困難な状態である。

このような中、「東ティ」国はクールアース・パートナーシップ国に参加することを決定し、気候変動対策の適応策及び緩和策への取り組みにより、温室効果ガスの排出削減と経済成長の両立を目指すことを喫緊の課題として掲げた。

### 3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

「東ティ」国がクールアース・パートナーシップ国に参加することを受け、日本政府は協力準備調査の実施を決定し、独立行政法人国際協力機構は、2009年7月9日から7月30日の22日間にかけて第一次調査団を派遣し、2009年12月1日から12月18日の18日間にかけて第二次調査団を派遣した。調査団は帰国後の国内解析に基づいて調査概要資料を作成し、補足調査と協議のため、2010年4月25日から4月2日までの8日間にかけて第三次調査団を派遣した。

本協力対象事業は、気候変動対策として必要性・妥当性が認められる機材を調達するものである。主要計画機材は以下のとおりである。

#### 主要機材概要

計画番号	機材名	数量	用途
1	太陽光発電 50kW 系統連携システム	2	ディーゼル発電の一部を自然再生可能エネルギーに代替する
2	太陽光発電 10kW 系統連携システム	2	
3	太陽光発電 2kW 系統連携システム	16	
4	太陽光発電 2kW 独立蓄電システム	4	無電化地域での自然再生可能エネルギーの供給
5	太陽光発電 6kW 独立蓄電システム (ヘラキャンパス)	1	太陽光発電システムの研究促進

### 4. プロジェクトの工期および概略事業費

本計画を日本の無償資金協力の枠組みに基づいて実施する場合の期間は、実施設計約 5.0 ヶ月、機材調達約 12.0 ヶ月が必要となる。

本プロジェクトをわが国の無償資金で実施する場合、総事業費は 4.99 億円(日本側 498.5 百万円、

「東ティ」国側 0.5 百万円)と見込まれる。

## 5. プロジェクトの妥当性の検証

太陽光発電システムの導入による直接的な効果は、ディーゼル発電用の化石燃料（原油）の年間消費（燃焼）量が減少し、その結果、CO<sub>2</sub>削減に繋がることであり、クールアース・パートナーシップ国である当該国における気候温暖化対策に寄与する。また、当該国最大規模の太陽光設備を設置することで（システムの運転状況や効果を表示する表示板を設置予定）、当該国内外に対する太陽光発電に係る啓発効果も高められると考えられる。

また、間接的な効果として、化石燃料（原油）の輸入量の低下による経済効果、今後の再生可能エネルギーによる発電システムの普及、促進につながるなどがあげられる。

さらに、教育機関における安定的な電力供給により、人材不足教員不足で悩む東ティモール国の教育現場において、視聴覚機材（テレビ、ビデオ、コンピューター等）を活用する遠隔授業が可能となることで、教育内容の改善が期待され、地域住民、学童に対する裨益効果が見込まれる。東ティモール大学工学部においては、太陽光発電の研究が進み、維持管理上の能力向上とともに、クリーンエネルギーの知識が深まり、「東ティ」国のクリーンエネルギー政策の推進につながることを期待される。

本プロジェクトは以下の理由から、我が国の無償資金協力による協力対象事業として妥当であると判断される。

- (1) 「東ティ」国は化石燃料を含む一次エネルギー依存からの脱却が緊急のニーズであり、水力発電、風力発電、太陽光発電といったクリーンエネルギーの導入に向けた政策転換をはかっており、本プロジェクトの太陽光発電によるクリーンエネルギーへの転換は気候変動対策のうちの緩和策の一つとして、全世界的に進められている CO<sub>2</sub> などの温室効果ガスの削減に向けた取り組みである。
- (2) 本計画で対象となる施設は 24 ヶ所にのぼり、太陽光発電によるクリーンエネルギーの導入に対する住民への広報効果も高いものとなる。特に、基礎学校においては、東ティ国の将来を担う子供達が太陽光発電システムを間近に見る機会ができ、クリーンエネルギーの必要性や、環境について考える機会を与えることが出来る。
- (3) 東ティモール大学工学部においては、現在進められている代替エネルギーの研究がより進められることとなり、維持管理も含めて東ティ国の技術力を高めることとなる。

本プロジェクトの実施による機材調達の効果を長期にわたり持続するため、以下の課題が「東テ

イ」国側に求められる。

- (1) 無電化地域の基礎学校および東ティモール大学に計画される独立蓄電型システムにおいては、バッテリーの交換に伴う費用を確保し、不要となったバッテリーは環境対策の観点から確実に回収することが求められる。
- (2) 基礎学校における遠隔授業を行うための、視聴覚機器類を計画的に調達し、太陽光発電システムが導入された後、速やかに遠隔授業を開始することが求められる。
- (3) 東ティモール大学ヘラキャンパスにおいては、太陽光発電システムの研究を促進し、技術力を向上することが求められる。



## 目 次

序文

要約

目次

位置図／写真

図表リスト・略語集

<b>第1章</b>	<b>プロジェクトの背景・経緯</b> .....	1
1-1	当該セクターの現状と課題.....	1
1-1-1	現状と課題.....	1
1-1-2	開発計画.....	3
1-1-3	社会経済状況.....	4
1-2	無償資金協力要請の背景・経緯および概要.....	4
1-3	我が国の援助動向.....	6
1-4	他ドナーの援助動向.....	6
<b>第2章</b>	<b>プロジェクトを取り巻く状況</b> .....	11
2-1	プロジェクトの実施体制.....	11
2-1-1	組織・人員.....	11
2-1-2	財政・予算.....	13
2-1-3	技術水準.....	13
2-1-4	既存の施設・機材.....	14
2-2	プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	18
2-2-1	関連インフラの整備状況.....	18
2-2-2	自然条件.....	19
2-2-3	環境社会配慮.....	21
<b>第3章</b>	<b>プロジェクトの内容</b> .....	23
3-1	プロジェクトの概要.....	23
3-1-1	上位目標とプロジェクト目標.....	23
3-1-2	プロジェクトの概要.....	23
3-2	協力対象事業の概略設計.....	23
3-2-1	設計方針.....	23
3-2-2	基本計画.....	25
3-2-3	概略設計図.....	33
3-2-4	調達計画.....	36
3-2-4-1	調達方針.....	36
3-2-4-2	調達上の留意事項.....	37
3-2-4-3	調達・据付区分.....	38

3-2-4-4	調達監理計画.....	38
3-2-4-5	品質管理計画.....	39
3-2-4-6	資機材等調達計画.....	39
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画.....	39
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画.....	39
3-2-4-9	実施工程.....	40
3-3	相手国側分担事項の概要.....	40
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	41
3-4-1	運営体制.....	41
3-4-2	維持管理計画.....	41
3-5	プロジェクトの概算事業費.....	42
3-5-1	協力対象事業の概算事業費.....	42
3-5-2	運営・維持管理費.....	43
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項.....	43
<b>第4章</b>	<b>プロジェクトの妥当性の検証.....</b>	<b>45</b>
4-1	プロジェクトの効果.....	45
4-2	課題・提言.....	46
4-2-1	相手国側の取り組むべき課題・提言.....	46
4-2-2	技術協力・他ドナーとの連携.....	46
4-3	プロジェクトの妥当性.....	46
4-4	結論.....	47

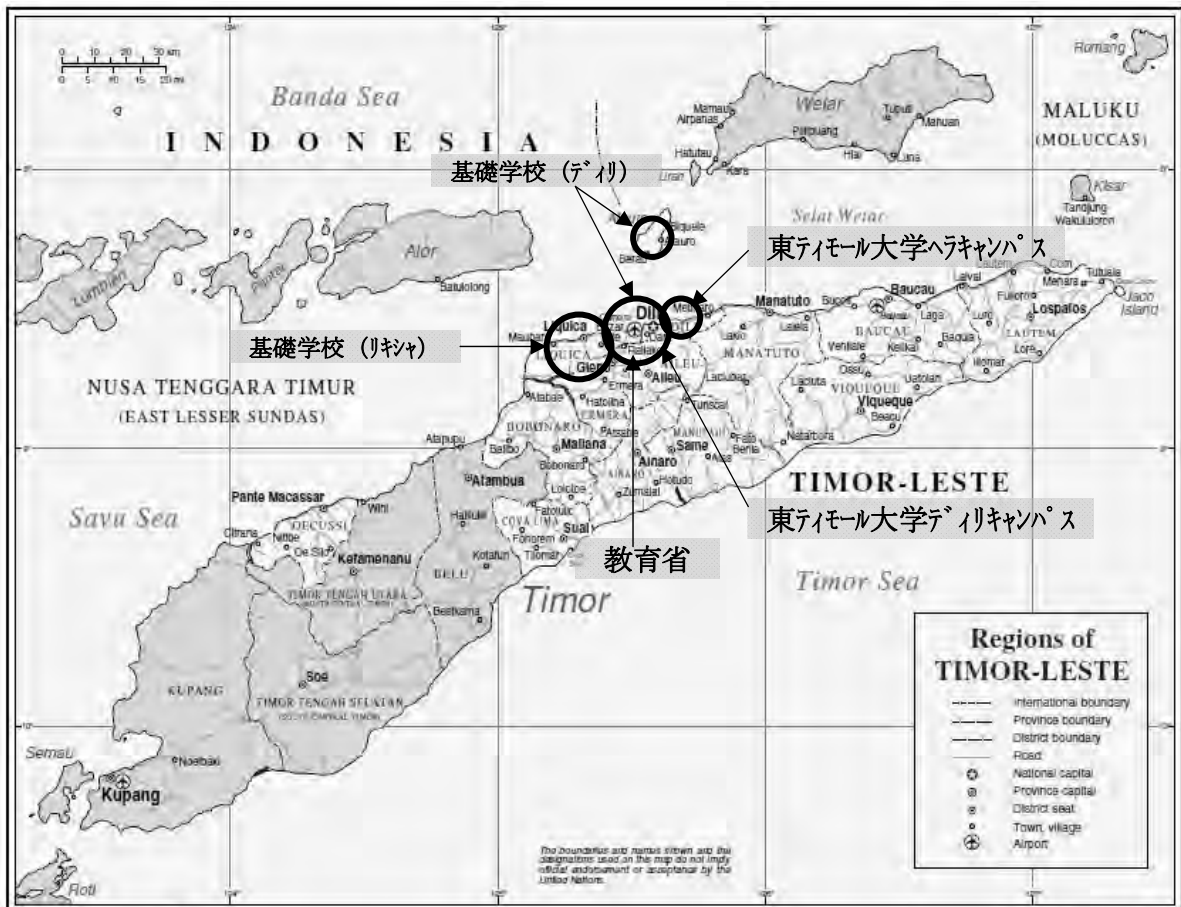
[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面談者）リスト
4. 討議議事録（第二次現地調査）
5. 技術議事録（第三次現地調査）
6. 計画機材リスト
7. 主要機材の概要
8. 運営・維持管理費内訳表
9. 事業事前計画表（概略設計時）
10. 参考資料

プロジェクトの位置図



東ティモール民主共和国位置図



サイト位置図

写真

東ティモール大学 デイリキャンパス 農業・法学



デイリキャンパス



電力引込・柱上トランス



取引用 WhM



新設発電機 200kVA (未稼働)



既設発電機 60kVA

東ティモール大学 デイリキャンパス 社会経済・教育・保健科学



自家発電機 (故障中)



パネル設置予定箇所



校舎

東ティモール大学 ヘラキャンパス 工学・農学



自家発電機 (故障中)



自家発電機 (故障中)



自家発電機 (故障中)



自家発電機 (用途不明)



工学部日射量測定



工学部実習室

教育省



電力引込部 柱上トランス



自家発電機 150kVA



電力量計引込主開閉器 600A



主幹開閉器 400A 分岐 5 回路



パネル設置予定地



本館建物

基礎学校



アタウロ



ビケリ



8月30日



ファトゥメタ



マンレウアナ



ファロル



ヴィダウアカディルウン



ヘラ



メティナロ



サオ ペドロ



パウロ IV



クリスタル



サオ フランシスコ ザビエル



リキシヤ



ダルレテ



バザルテテ



レオレマ



カサイ



マウバラ



ロエス

## 図表リスト

図表番号	図表名	掲載ページ
表1-1	主要都市の発電所容量	1
表1-2	要請サイトおよび要請発電量	5
表1-3	我が国無償資金協力実績（電力関連分野）	6
表1-4	ドナー援助額	7
表1-5	主要ドナー・国際機関による援助内容	8
図2-1	エネルギー政策オフィス組織図	9
図2-2	教育省組織図	9
表2-1	東ティモール大学職員数	10
表2-2	教職員数（小学校、中学校、高等学校）	10
表2-3	教育省予算	11
表2-4	2009年東ティモール大学使用電力	12
表2-5	2009年教育省使用電力	12
表2-6	対象学校の概要	14
表2-7	ディリ県およびリキジャ県の年間降雨量	21
表2-8	「東ティ」国および日本の月別標準日射量	21
表2-9	「東ティ」国月別連続不日射数（日）	21
表2-10	2009年（7月～11月）ヘラキャンパス日射量	21
表2-11	2009年（7月～11月）ヘラキャンパス日射量/週別	22
図3-1	系統連携2kWシステム概要図	29
図3-2	系統連携（10～50kW）システム概要図	30
図3-3	独立蓄電池型2kWシステム概要図	31
表3-1	計画サイトと計画内容	26
表3-2	業務実施工程表	36
表3-3	日本側負担経費	38
表3-4	「東ティ」国側負担経費	38
表3-5	教育省予算	39
表4-1	計画実施による効果と現状改善の程度	40
表4-2	CO2削減量、電気料金節減額	40



## 略語集

略語	総称	日本語
ADB	Asisan Development Bank	アジア開発銀行
AusAID	Australian Government's Overseas Aid Program	オーストラリア国際開発省
CO2	Carbon Dioxide	二酸化炭素
E/N	Exchange Note	交換公文
EB	Basic School	基礎学校
EDTL	Electricidade de Timor-Leste	チモール電力会社
EP	Primary School	小学校
EPS	Preriminary Secondary School	中学校
ES	Secondary School	高校
EU	European Union	欧州連合
F/S	Feasibility Study	実現可能性調査
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食料農業機関
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Dometic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
GTZ	German Agency for Technical Cooperation	ドイツ技術協力公社
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IOM	International Organization for Migration	国際移住機関
JIS	Japan Industrial Standard	日本工業規格
NGO	Non-Governmental Organizations	非政府機関
PLN	PT PLN	インドネシア国有電力公社
PSDP	Power Sector Development Plan	電力セクター開発計画
REA	Registry of External Assistance	対外援助登録
SEPE	Secretary of State for Energy policy	エネルギー政策オフィス
UN	United Nations	国際連合
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund	国際児童基金
UNMIT	United Nations Integrated Mission in East Timor	国際連合東ティモール総合ミッション
UNTL	University of Timor-Leste	東ティモール大学
USAID	United States Agency for International Development	アメリカ合衆国国際開発庁
WB	World Bank	世界銀行
WFP	World Food Programme	国連世界食料計画
WHO	World Health Organization	世界保健機関

## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

## 1-1 当該セクターの現状と課題

### 1-1-1 現状と課題

#### (1) 電力事情

東ティモール民主共和国（以下「東ティ」国と言う）には小型で独立している電力システムがある。人口が密集する首都のディリ地域においては、コモロ発電所（ディーゼル/19MW）があり、ディリ市民に電力供給を行っている。現在 30MW の新発電所をヘラ地域にて建設中。コモロ発電所は地方部の電力系統とはリンクされていないが、リクイカ県のみがコモロ発電所の電力を受けている。県と準県の中心都市には約 60 の独立した小さな電力供給システムがあり、主に自治体によって管理されている。主にディーゼル発電であり、大小合わせて 16MW 程度の能力である。各県の主要都市に設置されている発電所の発電量は以下のとおりである。これら以外に準県レベルにいくつもの発電所（発電機）が配備されている。

表 1-1 主要都市の発電所容量

都市	県	出力
ディリ	ディリ	19MW
バウカウ	バウカウ	1MW + 365kW
ヴィケケ	ヴィケケ	365kW
マリアナ	ボボナロ	700kW
リクイカ	リクイカ	-
アイナロ	アイナロ	292kW
エルメラ	エルメラ	450kW
スアイ	コバリマ	560kW
マナツト	マナツト	450kW
アイレウ	アイレウウ	300kW
ロスパロス	ラウテム	400kW
サメ	マヌファヒ	450kW
オエクシ	オエクシ	245kW

\*いくつかの地域で出力内容は最新では無い

「東ティ」国では 1999 年以降、電力システムの改修計画が電力部門の優先事項となっている。「東ティ」国の電力システムは、1999 年以前にインドネシアの国営会社 PLN によって所有され運営されていた。現在の「東ティ」の領域は、インドネシア時代に最も低い電化率の 1 州であり、電力は高額な政府の補助金に頼っていた。独立時に電力システムの多くが損傷を受け（特にディリ以外の地域）、PLN の技術者と管理者は国外へ退去した。

その後、EDTL (Electricidade de Timor-Leste) が運営・管理を行っているが、2001 年 8 月か

ら住民からの電力収入を得ることが出来るまでは、慢性の赤字経営となっていた。

## (2) 電力セクターの課題

1999 年以降、ドナーによって支持された電力施設のリハビリテーションに加えて、前政権は以下の政策を実施してきた。

- ・ 基本的な電力セクターの法律を制定する。
- ・ 20 年計画の電力セクター開発計画 (Power Sector Development Plan : PSDP) を策定する。
- ・ 短期・中期の先行投資を特定する。
- ・ トレーニングに焦点をあて、EDTL を運営するための管理契約者を雇用する。
- ・ EDTL のディリの顧客において、2 万 4000 個の前納メーターを設置し、政治的な抜け道をなくし、電気代徴収を改善する。
- ・ ディリにおいて 24 時間電力供給を再構築する。

前政権時代に認められた電力セクターの課題は以下のとおりであるが、現政権においては各地域における課題を再度調査している。

### 1) 人的能力不足、制度上の構造の欠如

電力セクターにおいては、以下の能力が限定、不足していることがあげられる。

- (a) 政府が電力部門の開発と運営を規制、監督し、強化する。
- (b) EDTL が商業ベースでメインの電力システムを操作する。
- (c) 地域が地域密着型の小さな電力システムを操作する。

### 2) 家庭電化率の低さ

「東ティ」国全家庭の 32 パーセントが電力の供給を得ているが、供給量が不十分であり、停電も頻繁にあるため、人口の 90 パーセント以上は料理に薪を使用している。ディリの家庭の電化率は約 85% であるが、県の都市部では 18%、農村地域では 5% である。多くの家庭では料理に薪を使用し、大量の薪の使用は「東ティ」国の森林減少をもたらしている。

### 3) 高い電気代と低品質の電力による経済活動への影響

ほとんどの「東ティ」国の電力は輸入されるディーゼル燃料で発電しており、国内の企業と家庭ではアジアの中でも最も高い電気代を支払っている (1 キロワットあたり 18-20 米セント)。電気の供給品質は不安定で、特にディリ以外では 1 日あたり 6 時間の電力供給に限定されている地域

が多い。

#### 4) 政府予算に頼らざるを得ない電力セクター

現在、電力セクターは政府予算のサポートが無ければ成り立たない。ディーゼルの輸入は過剰な財政負担を強いられ、逆進的な補助金に頼ってきた。

2004年にEDTLのために専門的経営企業との契約を締結し、過去4年間の電気代未払いに対して大きな成果を挙げ、電気代の徴収額は2003-04年の340万米ドルから2004-05年では605万米ドルに劇的に上昇している。

### 1-1-2 開発計画

#### (1) 国家開発計画

「東ティ」国政府は、2002年5月に2002/03年度から2006/07年度にわたる国家開発計画を作成し、全体目標を「全てのセクター、地域において貧困を削減すること」および「公平で持続可能な経済成長を促し、健康・教育・その他の福祉を改善すること」の2点に定めて国づくりを始めた。

エネルギー分野の開発目標は国家開発計画の「セクター別開発戦略」において以下のように定められている。

- 1) 自立的な電力公社を設立する法的整備を行う。
- 2) 公平な料金徴収システムを導入し、国庫からの補助を早急に減らす。
- 3) 原価回収を徹底させるために、調達および資材利用に監査システムを導入する。
- 4) 電力セクターの自立的な運営能力を高める。
- 5) デリ市のメーターシステムを整備し、将来的には地方にも設置範囲を広げる。
- 6) 天然ガス、太陽光、水力等自国の経済的なエネルギー源を開発し、発電自給能力を高める。
- 7) 中長期開発計画策定過程において、政府・援助国・民間の調整を確実に行う。

現政権は上述6)のとおり、新たなエネルギー政策を策定中であり、天然ガス、風力、水力、火力、太陽光等、様々なエネルギーによる電力発電を模索している。

地方部（僻地）については、バイオガス、バイオディーゼル、太陽光発電（家庭用）、小規模水力を活用する方向で戦略が策定され、政府に承認されている。また、地方部における無電化地域においては、小規模な家庭用のソーラーシステム（照明と家電用電力）の導入を個別に実施しており、2008年時に286台が設置済みで、2009年には1669台のソーラーシステムが設置される。

都市部（県、区）における戦略はまだ未承認である。

### 1-1-3 社会経済状況

「東ティ」国は、UNDP(2006)によれば一人当たり GDP は 366 米ドル(2004)であり、アジア太平洋地域の中で最も貧しい国の一つである。一方、IMF によると一人当たり GNI は 2007 年 1,728 米ドル、2008 年 2,915 米ドル、2009 年(見込み) 2,198 米ドル(石油を除くと 2007 年 398 米ドル、2008 年 499 米ドル、2009 年 590 米ドル)であり、石油収入が大きく伸びており、2005 年 9 月に設立された石油基金は、2009 年 3 月時点で 4,700 万米ドルに達する見込みである。また、2008 年の石油収入は、1,358 万米ドルと見積もられている(財務省、2008)。

主要産業は農業であり人口の約 8 割が従事しているが、農業生産は GDP の約 1/4 と、農業人口構成と比べその規模は小さく、生産性の低さを示唆している。主要生産物は、穀物(メイズ、キャッサバ、米、ポテト)で、自家消費の生産が多く、換金作物はコーヒーに限定されている。主食である米、果物はその多くを輸入している。

## 1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

太陽光発電を含むクリーンエネルギーへの転換は、気候変動対策のうちの緩和策の一つに掲げられており、1994 年に発効した「気候変動枠組み条約」や世界 170 カ国が批准した「京都議定書」では開発途上国においても CO<sub>2</sub> などの温室効果ガスの削減に向けた取り組みが求められている。我が国は、2008 年 1 月、ダボス会議において温室効果ガスの排出削減と経済成長を両立させ、気候の安定化に貢献しようとする途上国に対する取り組みの一つとして、クールアース・パートナーシップを発表し、省エネルギー等の途上国の排出削減と経済成長を両立させる実行能力や資金が不足している途上国を支援するために、2008 年度に「環境プログラム無償資金協力」を導入した。

他方、「東ティ」国の電化率は全国平均 36.6%と低く、ディリにおいても停電が頻発する状況にあるが、ほぼすべての主要電源をディーゼル発電に頼っており、その燃料(原油)の供給は全て輸入で賄っている。加えて近年の国際的な原油価格の高騰により電力不足に陥るなど、国際的な原油価格の変動に大きな影響を受けている。そこで、当該国では一次エネルギー依存からの脱却が緊急のニーズとして認識され、太陽光発電を始めとしたクリーンエネルギーへの期待が高まっており、政府も水力発電、風力発電、太陽光発電といったクリーンエネルギーの導入に向けた政策転換を図ろうとしている。しかし、電力セクターに対する国家予算はそのほとんどが燃料の輸入や電気料金に費やされており、政策の実現が困難な状態である。

このような中、「東ティ」国はクールアース・パートナーシップ国に参加することを決定し、気候変動対策の適応策及び緩和策への取り組みにより、温室効果ガスの排出削減と経済成長の両立を目指すことを喫緊の課題として掲げた。

かかる状況を踏まえ、我が国は「東ティ」国における太陽光発電による電力供給の可能性について

て、病院、大学、基礎学校などの候補地での現地調査を実施した。最終的には先方政府の要請により以下の24サイトを候補地として、協力計画の策定を行うこととした。

- ・東ティモール大学 デイリキャンパス（中央管理、農業、法律） 1ヶ所
- ・東ティモール大学 デイリキャンパス（経済、教育、保健科学） 1ヶ所
- ・東ティモール大学 ヘラキャンパス（工学） 1ヶ所
- ・教育省本部施設 1ヶ所
- ・基礎学校 20ヶ所

各対象サイトの要請電力量は以下のとおりである。

表 1-2 要請サイトおよび要請発電量

計画サイト	発電量(約)
1. 東ティモール大学	
1) デイリ 中央管理、農学部、法学部	10-30kW
2) デイリ 社会経済学部、教育学部、保健科学部	10-30kW
3) ヘラ 工学部	30-70kW 2-6kW
2. 教育省	
1) 本部ビル	50kW
3. 公立基礎学校	
1) アタウロ	2kW
2) ビケリ	2kW
3) 8月30日	2kW
4) ファトウメタ	2kW
5) マンレウアナ	2kW
6) ファロル	2kW
7) ヴィダウ アカデイルウン	2kW
8) ヘラ	2kW
9) メティナロ	2kW
10) リキシヤ	2kW
11) ダルレテ	2kW
12) バザルテテ	2kW
13) レオレマ	2kW
14) カサイ	2kW
15) マウバラ	2kW
16) ロエス	2kW
4. 民間基礎学校	
17) サオ ペドロ	2kW
18) パウロ VI	2kW
19) クリスタル	2kW
20) サオ フランシスコ ザビエル	2kW

### 1-3 我が国の援助動向

1999年12月、第1回東ティモール支援国会合において日本は3年間で約1億3千万ドルの支援を表明し、実施した。また、2002年5月、第6回支援国会合において日本は3年間で約6,000万ドルを上限とする支援を表明し、実施した。その後、二国間支援を本格化し、教育・人材育成・制度作り、インフラ整備・維持管理、農業・農村開発及び平和の定着を重点4分野として今日まで支援を行ってきている。また、2006年の騒乱時には、国連緊急アピールに対し、500万ドルの支援を実施し、2007年2月、大統領選挙及び国民議会選挙実施を支援するため、国連開発計画（UNDP）を通じ、約72万ドルの緊急無償資金協力を実施している。

電力関連分野の支援内容は以下のとおりである。

表-1-3 我が国無償資金協力実績（電力関連分野）

実施年度	案件名	供与限度 (単位:億円)	概要
2000年	コモロ発電所改修計画	420万US\$	UNDPに拠出。
2000年	地方発電所改修計画	191万US\$	同上
2002年	ディリ配電網回収計画	226百万円	
2004年	ディリ電力改修計画	528百万円	

### 1-4 他ドナーの援助動向

「東ティ」国は、日本をはじめとする数多くのドナー、国際機関による援助を受けており、独立後の基礎インフラ整備への投資が大きい。

2008年3月の対外援助登録(REA: Registry of External Assistance)によれば、二国間が29カ国、多国間が21機関の計50の開発パートナーによる協力実績がある。援助額は「東ティ」国財務省2008年予算書によれば年間約1億8千万米ドルである。

本協力対象事業で計画されている太陽光発電システムの整備については、他ドナーによる計画は無い。主なドナー、国際機関による援助内容は表1-4、表1-5のとおり。



表 1-4 ドナー援助額 (注 1)

(単位：米ドル)

国・機関	2005/06	2006/07	2008	実績計 (注 2)
豪州	42,666,922	69,325,528	60,492,082	904,167,401
ブラジル	142,401	324,741	データなし	4,564,437
カナダ	1,096,420	1,121,881	214,383	23,596,991
中国	2,946,478	2,696,131	3,844,822	42,867,734
EU	26,997,089	41,835,729	22,136,329	288,046,187
フィンランド	4,255,966	1,229,946	1,040,000	30,836,223
フランス	83,200	175,550	データなし	733,551
ドイツ	5,564,170	3,561,899	2,376,198	43,496,038
インドネシア	60,500	137,717	39,600	2,527,900
アイルランド	8,019,087	10,939,563	1,764,680	53,102,710
イタリア	287,406	データなし	データなし	1,165,604
日本	28,558,649	12,250,126	6,934,274	252,233,204
韓国	データなし	データなし	データなし	6,054,000
マレーシア	107,055	データなし	データなし	960,798
ニュージーランド	2,424,910	6,744,467	3,950,363	21,976,459
ノルウェイ	9,048,006	15,078,684	15,599,720	121,066,940
ポルトガル	53,663,740	47,858,063	1,000,000	471,564,465
スペイン	673,088	1,169,864	2,086,759	12,026,083
スウェーデン	305,500	5,379,000	4,779,000	34,588,876
タイ	403,597	データなし	データなし	1,156,506
英国	データなし	データなし	データなし	55,590,081
米国	34,996,802	31,749,752	25,425,015	253,466,352
アジア開発銀行 (ADB)	2,217,357	534,213	10,870,000	42,230,900
国連食糧農業機関 (FAO)	978,000	350,000	データなし	4,533,190
国際移住機関 (IOM)	125,621	688,383	1,160,232	3,907,401
国連 (UN)	1,494,853	10,651,859	5,949,101	41,185,295
国連開発計画 (UNDP)	16,045,771	29,161,663	17,397,270	140,672,992
国連児童基金 (UNICEF)	13,303,875	3,182,500		61,430,438
世銀 (WB)	4,219,692	17,810,232	7,110,844	61,598,061
国連世界食料計画 (WFP)	8,882,483	18,174,435	4,249,101	71,469,943
世界保健機関 (WHO)	2,066,050	データなし	データなし	7,741,200

出典：Registry of External Assistance Report (2008)

注 1) 治安維持関連は含まれない。

注 2) 実績計は 1999 年～2011 年までの実績と見込みが含まれる。

表 1-5 主要ドナー・国際機関による援助内容

ドナー・機関	援助概要
豪州	2007年8月のグスマン政権成立後、4年間の支援パッケージ総額2億1400万豪州ドルを発表。その内訳は、司法40、経済経営とインフラ75、技術職業教育24、基本サービス(保健、水、衛生)75である(単位:百万豪州ドル)。当国のトップドナーであり、首相アドバイザーを始めとしほぼ全ての分野で技術支援を行っている。警察や国際安定軍(120百万豪ドル/年)といった治安維持の主力も担っている。
EU	GTZ(農村開発)、UNDP(コミュニティー活性化、職業訓練)、世銀(ARP)、保健省(病院リハビリ)、NGO(食料安全)等に資金提供を行っている。
ノルウェイ	Ira Lalaro 水力発電 F/S や石油基金 (ノルウェイの基金がモデル)、UNDP を通じた司法、世銀を通じた PFMCBP や財政支援を行っている。
ポルトガル	16世紀から1975年まで約450年間植民した旧宗主国である。2007年から2010年まで8160万米ドルの支援を行う。重点分野は、1)ガバナンスと民主化、2)持続的開発と貧困対策である。司法と教育で2007年予算の50%を占めた。公務員研修所や小学校のポルトガル語教師の派遣を行っている。
米国	USAID 戦略プラン(2005)によれば、重点支援分野は経済成長、グッド・ガバナンス、保健の3分野である(50%が経済成長、30%がグッド・ガバナンス、20%が保健)。民間セクター開発プロジェクトは、農作物(野菜、ハーブ、海産物)、ココナッツ・オイル、畜産を対象に農業関連企業の育成を目指している。また、資産権利強化プログラムは土地法プログラムをベースにした5年間1000万米ドルの協力であり、1)土地政策と法及び規則の強化、2)調査、登録、5万の土地権利付与、3)土地管理と情報、4)紛争解決、5)国民意識向上を内容としている。
アジア開発銀行	1)インフラの改善、2)経済財政管理能力向上、3)生計向上を優先課題としている。東ティモール信託基金を使用したインフラ・リハビリ・プロジェクト(計5280万米ドル)やアジア開発基金によるディリ都市上水供給・衛生プロジェクト(計710万米ドル)を実施している。公共事業、交通・通信、電力と水の事業実施能力強化を目的として、2008年1月から4年間で1800万米ドルのインフラプロジェクト管理技術支援を実施中(ADB300万、AusAID1200万、政府300万)。また、日本特別基金で、ディリ水供給事業改善プロジェクト(100万米ドル)、道路ネットワーク開発プロジェクト(80万米ドル、2008年10月～2009年6月)と公的セクター管理・統治スキル強化能力向上フェーズ3(50万米ドル、2008年8月～2年)を実施。
国連	国連統合ミッション(UNMIT)は国際スタッフ456名、ナショナルスタッフ852名、国連警察1748名(40カ国)、予算規模184,819,900米ドル(2006/07)、153,159,800米ドル(2007/08)である。政治、選挙、治安維持、人道面の支援を行っている。

UNDP	<p>2003年から2008年にかけて民主的ガバナンス、貧困削減、復興とコミュニティ開発に焦点を当ててきた。1999年から2008年までのUNDPに対するドナー支援額は1億4617万4995.31米ドルであり、日本は5435万6295米ドルを占める。2009年から2013年までのプログラムとして、1)貧困削減、環境と持続的開発、2)民主的ガバナンス、3)紛争予防と復興、4)国連システムとドナーとの連携を検討中である。農業・農村開発分野では、アイナロ・マナツト県コミュニティ活性化プロジェクトが2002年1月から2006年12月まで予算5,081,683米ドルで実施された。現在オエクシ県で同様のプロジェクトOCAPを予算4,116,000米ドルで実施中。</p>
世界銀行	<p>ドナー協調の中心的役割を担っている。開発パートナーズ会合の共催者である。財政援助の実施機関でもあった。現在は、2008年3月に採択された国家優先(National Priorities)6課題の事務局にスタッフを派遣し、評価調査団を派遣するなどのフォローを行っている。農業復興プログラム(Agriculture Rehabilitation Program)により農業漁業省にアドバイザーを派遣している。</p>
WFP	<p>年間1000万米ドル(米7000トン、裨益人口25万人)規模の食糧援助を行っている。国内避難民、学校給食、Food for Workを実施している。日本はWFPを通じて2007年10月に1,274トンの食糧支援を行った。</p>



## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

##### (1) 責任機関・実施機関

本件の主管官庁は、エネルギー政策オフィスであり、実施機関は教育省となる。尚、先方負担費用（免税措置、土地の整地費用）等の予算措置については財務省が関与し、エネルギー政策オフィスが各機関の調整を行う。

##### 1) 主管官庁：エネルギー政策オフィス

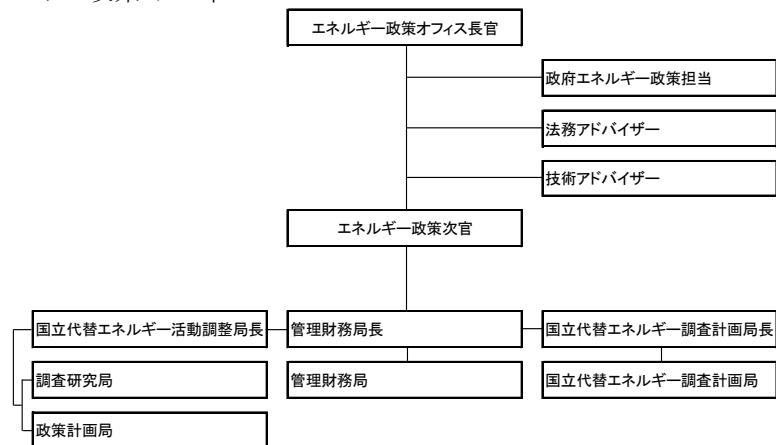


図 2-1 エネルギー政策オフィス組織図

##### 2) 実施機関：教育省

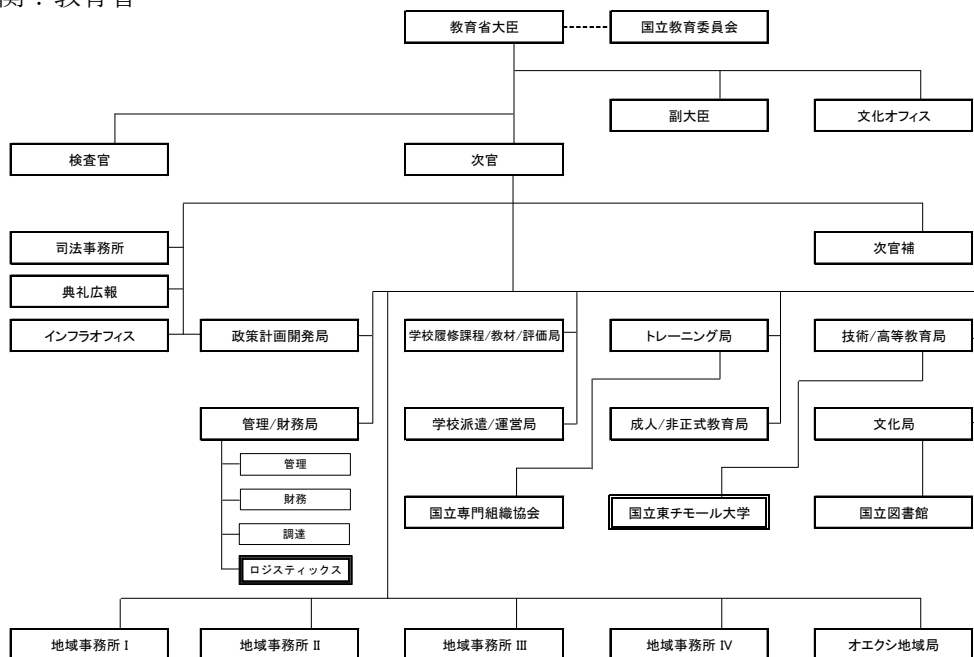


図 2-2 教育省組織図

本協力対象事業で対象となる施設は既存の大学、基礎学校、教育省であり、計画される太陽光発電システムの運営を行う人員は各施設の職員に委ねられる。東ティモール大学全体の職員数は以下のとおりであり、対象となる学部の職員数は社会科学部を除く 336 名となる。

表 2-1 東ティモール大学職員数

学部	資格					合計	女性	海外留学
	博士	修士	学士	学卒	Under D2			
教育	2	13	48	0	0	63	17	
農業	0	19	27	0	0	46	6	
経済	0	5	25	0	0	30	6	
社会科学	1	15	25	0	0	41	7	
工学	0	11	20	21	24	76	3	21
保健科学	2	25	23	0	0	50		
法律	4	14	0	0	0	18		
合計	9	102	168	21	24	324	39	21

出所：国立東ティモール大学回答

基礎学校に配置される教師数は表のとおりである。尚、教育省は基礎教育施設の再編を行っており、過去において分かれていた小学校（EP）と中学校（EPS）は統合されて基礎学校（EB）となる。本協力対象事業で対象となるディリおよびリキシャ県の基礎学校には学校の規模にもよるが 10～30 名程度の教師が配置されている。各基礎学校の 1 クラスの生徒数は 50～60 人程度であり、1 教師は午前と午後の 2 部に渡り 2 クラス程度を受け持っており、教職員の不足は否めない。かかる状況において、教育省は教職員の不足を補うと共に、各学校の教育レベルを一定に保つことを目指し、テレビやビデオを活用した遠隔授業による教育を開始することとしている。

表 2-2 2008/09 教職員数（小学校、中学校、高校）

県	小学校 (EP)		中学校 (EPS)		高校 (ES)		合計
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	
アイレウ	231	132	80	26	47	13	529
アイナロ	234	240	87	62	45	15	683
バウカウ	594	416	263	101	149	50	1573
ボボナロ	498	159	114	41	88	27	927
コバリマ	380	208	130	37	66	24	845
ディリ	356	581	264	167	362	144	1874
エルメラ	442	286	99	43	45	19	934
ラウテム	384	160	125	20	95	17	801
リキシャ	234	118	92	30	38	14	526
マナツト	186	125	77	23	39	21	471
マヌファヒ	275	146	92	45	54	26	638
オエクセ	204	120	59	32	41	17	473
ビケケ	485	162	162	43	119	27	998
合計	4503	2853	1644	670	1188	414	11272

出所：教育省回答

## 2-1-2 財政・予算

「東ティ」国はFY2004/05までは約80百万米ドルの予算規模で(うち30百万米ドルは予算支援)、資本と開発への支出はほとんど無かった。石油収入が2003/04の41.4(単位:百万米ドル)から、265.5(2004/05)、481.8(2005/06)、993.1(2006/07)、1939.1(2008)と急激に増加し、財政は改善した。国家予算は2008年度には年度見直しで773.3百万ドルとなりわずか数年で10倍となった(IMF)。石油収入は潤沢であるが、一方で、エネルギー政策オフィスの説明では、電力発電に必要なディーゼル用の燃料の殆どは輸入に頼っており、2008年時においてその費用は年間2,700万ドルに上る。

実施機関である教育省の予算は以下のとおり。

表 2-3 教育省予算 (単位: 千米ドル)

項目	2008	2009	2010	2011	2012
政府一般予算	42,508	49,775	50,919	52,206	53,545
給与等	21,008	32,313	33,028	33,849	34,693
物品、サービス	14,870	10,683	10,942	11,233	11,552
(機材/設備の維持費)		(108)	(110)	(114)	(115)
小資本	2,630	2,779	2,849	2,921	2,992
繰越	4,000	4,000	4,100	4,203	4,308
投資	8,861	12,795	19,488	4,397	—
総合計	51,369	62,570	70,407	56,603	53,545

出所: 教育省回答

教育省予算においては学校の機材/設備にかかる維持費が予算化されている。その額は政府一般予算の0.2%程度のものであるが、維持管理に必要な予算を確保することの重要性は認識されている。

## 2-1-3 技術水準

本協力対象事業の維持管理に対する責任部局は教育省管理/財務局の中のロジスティックス部門となる。本協力対象事業においては、高度な維持管理技術は必要とされないが、簡易なシステムチェック等が必要となる。東ティモール大学、教育省は自家発電を有し、電力システムの維持管理要員は配備されていることから、新たな人員配置は必要ない。基礎学校においては現状の職員でも簡易なシステムチェックは行えるが、故障時に対応することは難しい。しかし、リキシャ県も含めて対象地域が比較的ディリに近いことから、教育省ロジスティックス部門を通じて技術者の派遣を行うことは可能である。また、東ティモール大学工学部において太陽光発電システムの技術研究を進めており、必要に応じて維持管理面のサポートを行うことも可能であり問題は無い。



## 2-1-4 既存の施設・機材

### (1) 対象施設の電力使用量

基礎学校を除く各サイトの電力使用量は以下のとおりである。基礎学校の一部は未だ電気が無いところもあるが、市中電力のラインは学校の側まで来ているところが多い。基礎学校で使われている電力は教室、職員室、廊下の照明程度であり、授業で活用する電力はほとんど無く、電力量としてはわずかと考えられる。電気代の単価は 1kW=US\$12.00 であった。

表 2-4 2009 年東ティモール大学使用電力 (単位: kW)

学部	棟	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	月平均
農業・法律 (メインキャンパス)	複合棟C	312	436	419	359	401	324	504	451	420	397	402
	図書館	796	553	685	703	733	432	512	542	369	435	576
	複合棟中央管理	12,040	12,200	13,360	12,720	14,720	14,080	16,680	11,200	11,360	14,480	13,284
	計	13,148	13,189	14,464	13,782	15,854	14,836	17,696	12,193	12,149	15,312	14,262
社会政治 (飛び地)	複合棟カイコリ	1,559	1,691	1,599	1,433	2,048	2,177	3,218	2,850	1,060	1	1,764
	複合棟コブマ	780	774	761	916	947	1,251	1,281	1,391	1,088	1,159	1,035
	計	2,339	2,465	2,360	2,349	2,995	3,428	4,499	4,241	2,148	1,160	2,798
教育、保健科学、経済	複合棟リセウ	13,200	11,500	12,500	12,800	17,000	15,100	15,450	14,300	12,350	10,700	13,490
農業(実験)、工学	農学部ヘラ	197	89	111	580	7	429	562	576	532	712	380
	農学部ヘラA	623	455	360	471	508	601	637	737	513	608	551
	工学部ヘラ	9,090	9,090		16,362	10,908	7,272	10,908	7,272		14,544	10,681
	計	9,910	9,634	471	17,413	11,423	8,302	12,107	8,585	1,045	15,864	11,612

\*工学部ヘラの3月、9月は次月に請求と推計

表 2-5 2009 年教育省使用電力 (単位: kW)

棟	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	月平均
本館(※)	21,420	28,440	28,680		3,840	600	420	2,520	1,680		10,950
別館	400	230	340		870	380					444
計	21,820	28,670	29,020		4,710	980	420	2,520	1,680		11,394

※ 遠隔教育の為にスタジオが教育省本館の中に計画される。

上記、使用電力量の最大月から最大需要電力を算定する。

#### ① 設定条件

稼働時間: 8時間/日、20日/月と想定

最大使用電力 ÷ 20日/月 ÷ 8時間/日 = 最大需要電力 (kW)

#### ② 各施設の最大需用電力 (施設受電量) の想定

農学部、法学部 (メインキャンパス) : 17,696kWh/月 ÷ 20日/月 ÷ 8時間/日 = 110.6kWh

社会政治学部 : 4,499kWh/月 ÷ 20日/月 ÷ 8時間/日 = 28.1kWh

教育学部、医学部、経済学部 : 15,450kWh/月 ÷ 20日/月 ÷ 8時間/日 = 96.6kWh

農学部、工学部 (ヘラキャンパス) : 12,107kWh/月 ÷ 20日/月 ÷ 8時間/日 = 75.7kWh

教育省 : 29,020kWh/月 ÷ 20日/月 ÷ 8時間/日 = 181.4kWh

(2) 対象施設の電力事情

対象となる各施設の概略および既存電力事情は以下のとおり。

1) 東ティモール大学 デイリキャンパス 農学部、法学部

- ・ 施設受電量 最大 65kVA 程度 (主幹容量より算定:  $100A \times 380V \times 1.73$ )
- ・ 施設使用量 (記録受理) 想定値: 表 2-4 参照
- ・ 自家発電機容量 既設 60kVA $\times$ 1 台 (主に空調機に利用とのこと)  
近々 200kVA に更新予定 (運用は未定)
- ・ 自家発電使用量 停電の頻度は多い。1 日平均して 3 時間程度は稼働しているとのこと。  
長い時には 8 時間運転している実績もある。  
(給油が十分でない場合があり、停電時も運転できないこともある)

2) 東ティモール大学 デイリキャンパス 教育学部、経済学部、保健科学

- ・ 施設使用量 (記録受理) 想定値: 表 2-4 参照
- ・ 自家発電機容量 施設用 150kVA (故障中)
- ・ 自家発電使用量 故障中につき不明

3) 東ティモール大学 ヘラキャンパス 工学部、農学部

- ・ 施設受電量 最大 200kVA 程度  
主 MCCB500A 分岐 250A $\times$ 2 125A $\times$ 1 100A $\times$ 1
- ・ 施設使用量 (記録受理) 想定値: 表 2-4 参照
- ・ 自家発電機容量 既設 65kVA $\times$ 1 台  
既設発電機がもう 1 台設置されているが、容量・用途不明
- ・ 自家発電使用量 不明 (オイルタンクなし $\rightarrow$ 発電機搭載型と思われる)
- ・ その他 特別高圧 22,000V にて受電。 AVR の設置があるが故障中

4) 教育省本部

- ・ 施設受電量 電力引込 630A $\rightarrow$ 分岐盤主幹 400A
- ・ 施設使用量 (記録受理) 想定値: 別紙参照
- ・ 自家発電機容量 既設 150kVA (120kW) $\times$ 1 台 (SDMO 社)
- ・ その他 敷地内に柱上トランスが設置。

## 5) 基礎学校

表 2-6 対象学校の概要

	基礎学校	教室数	生徒数	電気の状態	その他
1	アタロ	15	532	教室棟脇にソーラーパネル 2 枚あり。この教室と教員用宿舎以外には電気なし	
2	ビケリ	9	242	無(小型太陽光パネル有り)	新築校舎 1 棟照明・コンセント設置済み
3	8 月 30 日	28	1018	職員室と I T 室のみ電気あり。自家発電機(50kVA)あり	
4	ファトウマ	24	1328	有(一部のみのみ)	新築校舎 1 棟有り、全体的に老朽化
5	マンレウア	8	850	職員室のみ電気あり	
6	ファロル	11	689	各教室に蛍光灯 2 個ずつある	
7	ウイタウアカデイル ン	12	757	一部の教室棟に蛍光灯あり、職員室は電気あり	
8	ヘラ	16	212	有(全校舎)	校舎は比較的新しい
9	メンティナ	10	227	有(全校舎)	校舎は新しく良好な環境
10	サオペドロ	23	312	有(全校舎)	一部リノベーション中、良好な環境、私立
11	ハウロ VI	25	226	有	教室リノベーション中、私立
12	クリスタル	21	376	有	私立
13	サオフランシスコ サビエル	7	78	有(全校舎)	私立
14	リキシャ	12	1317	職員室のみ電気あり。自家発電機(50kVA)あり	
15	ダメルテ	3	337	無	校舎は老朽化
16	ハサテテ	10	282	有(一部のみのみ)	校舎は古い、屋根無 廃墟 2 棟
17	レオレマ	6	117	無	校舎は新しい、照明 器具設置済
18	カサイト	11	449	新しい棟には蛍光灯あり(1 クラス 8 個 x 3 クラス)	
19	マウバラ	9	279	一部の教室棟に蛍光灯あり	
20	ロエス	12	136	一部の教室棟に蛍光灯あり	新教室棟を 2 棟建設 中

#### (4) 教育事情

##### 1) 教育システム

「東ティ」国では、無償で受けられる基礎教育を基本とした「国家教育戦略計画 2010-2015 (National Education Strategic Plan for 2010-2015)」を 2010 年より開始する。全ての子供は 6 歳から 9 年間の基礎教育を開始し、公用語であるポルトガル語と外国語となる英語を習得する。また、読み書き、計算技法等の基礎能力を向上させると共に、愛国心、国の歴史や文化を学ぶこととしている。

現在の就学率は 80%程度である。基礎教育に必要となる教材については無償で配布される。基礎教育から中等教育までの教育期間と教育内容は以下のとおりである。

- ・基礎教育校 9 年（以前の小学校 6 年+中学校 3 年が再編された）
  - 1～6 学年：数学、ポルトガル語、宗教の 3 科目を基本とする
  - 7～9 学年：英語教育が加わる
- ・中等教育校 3 年（以前の高等学校）
  - 数学、ポルトガル語、宗教、英語の 4 科目が基本
- ・高等教育校 4 年（国立東ティモール大学）
  - 専門課程による学習となる

##### 2) 国家教育方針 2007-2012 (National Education Policy 2007-2012)

「東ティ」国での教育は教育省によって方向付けがなされている。教育省により策定されている国家教育方針の目的は以下のとおりである。

- a) 全てのイニシアチブを統合するための枠組みを提供する。それによって、重複を避け、欠点を除き、国家開発計画を他部門の政策と結びつける。
- b) 様々な専門領域の開発を進めるために、全ての関係者とドナーが、概念を共有し、専門用語を理解し合い、相互に連携できることを目指す
- c) 個人の十分な育成のために、教育（特に基礎教育）の重要性に関する社会認識を向上させる
- d) いかなる変化も無視せずに、不足と問題点に従って、教育分野の優先順位を設ける
- e) 目的を達成するための戦略を策定する
- f) 教育へのアクセス（特に地方部での義務教育の普及と質の確保）において、地域と社会のひずみを排除する
- g) 教育分野での法的、規則的枠組みを確立し、教育制度の基本法が承認され次第、開始できるようにする

- h) 質の良い基礎教育を促進し、全ての学齢期の子供や若者、公的教育制度に含まれない市民が、教育にアクセスできるようにする
- i) 学生の学生水準、および一般的な教育水準を向上させる
- j) 落第や中退率の削減に取り組む

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

#### (1) 港湾

「東ティ」国は大部分の生活物資を輸入に頼っており、海上輸送は経済活動を支える重要な生命線である。首都ディリにあるディリ港は、「東ティ」国唯一の外国貿易貨物を取り扱う港であるとともに、同国内の海上輸送の拠点でもある。40 フィートコンテナの荷揚は可能であるが、内陸輸送路の状況を考えると、20 フィートコンテナを活用することが望まれる。

本計画で対象となるアタウロ島への輸送もディリ港を経由して行われることになるが、ディリーアタウロ間は週に1便の定期船（フェリー）があるのみであり、物資も人も同船で移動せざるを得ない。また、チャーター船もあるが、小型船舶であることから、人の移動は可能であるが、物資の輸送には使えないことが判明している。従って、機材の海上輸送計画と据付工程は慎重に計画する必要がある。

#### (2) 道路

「東ティ」国の道路は、幹線道路が約1,440km、地方道路は4,900kmの延長を有しているが、基幹道路であってもその道幅は片側1車線、幅6m程度であり、損傷している箇所が多い。また、幹線道路の多くが山間地形の中を通過しており、道路設計基準は日本の設計速度20kmより低い基準が採用されている。また、道路排水の整備も遅れており、雨季には激しい雨のため通行が不可能となる道路も多い。

本計画で調達される機材はディリ港で荷揚された後、ディリ県、リキシャ県の各サイトへコンテナ車輻により輸送されることが予想される。距離的にはさほど遠くは無いが、上述のとおり道路事情は良くないこと、また、リキシャ県の一部サイトは山岳部にあることから、大型車輻の通行は難しい。

従って、輸送計画立案には余裕を持って取り組むことが求められる。

## 2-2-2 自然条件

### (1) 気温

「東ティ」国は熱帯性サバンナ気候に属し、ディリ市の気温は最高 31.6℃ (11-12 月)、最低 19.8℃ (7-8 月) で、年間平均気温は 26.5℃である。乾季 (4 月から 9 月) と雨季 (10 月から 3 月) の気温差も少ない。

### (2) 降雨量

「東ティ」国の降雨量は季節風に左右され、南東貿易風による乾期と北西モンスーンによる雨季に分けられる。雨季には、地方都市の道路が洪水で寸断されることもある。多雨地域である山間部を除けば、概ね年間降雨量は 1,000mm から 2,000mm である。本協力対象となるディリ県およびリキシャ県は標高が比較的低いことから降雨量は少ない。

表 2-7 ディリ県およびリキシャ県の年間降雨量 単位: mm

県	標高	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
ディリ	4m	139	135	149	90	83	60	32	27	23	35	70	149	992
リキシャ	25m	214	180	160	138	165	112	62	44	35	39	95	201	1,445

出典：東ティモール国農林水産業開発計画調査 (国際協力事業団)

\* 測定期間：ディリ 1953-1999、リキシャ 1956-1974

### (3) 日射量

「東ティ」国の年平均日射量は以下表のとおり、日本の 1.73 倍である。年間の不日射数は 47.03 日間であり (年間 12%程度) ソーラーシステム導入に適している。

表 2-8 「東ティ」国および日本の月別標準日射量 (kWh/m<sup>2</sup>/day) \*22 年間の平均値

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
「東ティ」国 (ディリ)	5.75	5.59	6.17	6.12	5.85	5.54	5.76	6.45	7.09	7.34	6.96	5.99	6.22
日本 (関東地方)	2.42	3.20	40.1	4.87	4.95	4.34	4.41	4.41	3.29	3.00	2.50	2.23	3.63

出展)NASA: Atmospheric Science Data Center HP

表 2-9 「東ティ」国月別連続不日射数 (日)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1 日間	0.75	0.84	0.91	0.88	0.68	0.58	0.45	0.53	0.44	0.56	0.84	0.83
3 日間	1.81	1.97	1.95	1.77	1.29	1.23	0.75	0.69	0.66	1.29	1.48	2.09
7 日間	3.07	3.12	3.05	3.14	2.03	1.92	0.98	1.09	1.16	1.50	2.57	3.30
14 日間	4.19	4.80	3.88	5.13	3.68	2.46	1.35	1.70	1.43	1.91	4.12	4.65
21 日間	5.28	5.20	4.63	4.23	4.51	2.01	1.63	1.76	1.50	2.44	4.54	6.84
1 カ月	4.85	4.90	4.32	4.85	5.29	1.46	1.66	1.58	1.35	3.29	3.92	5.64

出展)NASA: Atmospheric Science Data Center HP

2009 年 (7 月～11 月) に東ティモール大学工学部がヘラキャンパスにおいて実施した日照量計

測のデータを以下に示す。各月のデータは表 2-8 の 22 年間の平均値とほぼ同様であり、ソーラーシステム導入に適していることが確認された。

表 2-10 2009 年 (7 月～11 月) ヘラキャンパス日射量

7 月	5.63kWh/m <sup>2</sup> /日
8 月	6.24kWh/m <sup>2</sup> /日
9 月	6.31kWh/m <sup>2</sup> /日
10 月	6.49kWh/m <sup>2</sup> /日
11 月	6.23kWh/m <sup>2</sup> /日

表 2-11 2009 年 (7 月～11 月) ヘラキャンパス日射量/週別

時間	月	2009年 7月					2009年 8月				2009年 9月			
		6/29-7/5	7/6-7/12	7/13-7/19	7/20-7/26	7/27-8/2	8/3-8/9	8/10-8/16	8/17-8/23	8/17-8/23	8/31-9/6	9/7-9/13	9/14-9/20	9/21-9/27
5:30														
6:00		0.00146	0.00144	0.00137	0.00120	0.00100								
6:30		0.00159	0.00158	0.00156	0.00138	0.00121								
7:00		0.01278	0.01026	0.01005	0.01039	0.01460						0.02569	0.03359	0.03655
7:30		0.04645	0.04582	0.04698	0.05208	0.06001	0.05236	0.04347	0.03161	0.01284	0.01778	0.05137	0.06224	0.06125
8:00		0.12138	0.12515	0.12014	0.14630	0.13716	0.18969	0.18277	0.15610	0.04051	0.03655	0.20747	0.27070	0.28453
8:30		0.24141	0.24735	0.22014	0.23442	0.25777	0.29836	0.31812	0.33195	0.19166	0.21142	0.39715	0.42284	0.42482
9:00		0.37680	0.36184	0.33463	0.34959	0.40174	0.45544	0.44260	0.45248	0.35764	0.38332	0.51571	0.52756	0.54535
9:30		0.48041	0.49401	0.48086	0.48063	0.52348	0.55918	0.54337	0.55819	0.47619	0.52262	0.62636	0.64315	0.64809
10:00		0.57563	0.58787	0.44647	0.57585	0.63140	0.65797	0.64414	0.64809	0.58388	0.57202	0.69551	0.68761	0.72910
10:30		0.66575	0.68105	0.53981	0.65090	0.72889	0.73701	0.72318	0.72318	0.68366	0.70638	0.78641	0.79530	0.80320
11:00		0.72707	0.67810	0.58674	0.81254	0.72684	0.78641	0.79826	0.82197	0.76368	0.75479	0.85161	0.87335	0.88322
11:30		0.80212	0.73478	0.62981	0.86560	0.78693	0.83185	0.85951	0.88125	0.84173	0.80221	0.88520	0.92713	0.87927
12:00		0.89257	0.77604	0.71528	0.83435	0.91366	0.86544	0.81209	0.89903	0.91879	0.84766	0.93460	0.97609	0.98400
12:30		0.62913	0.79554	0.78103	0.85131	0.82343	0.87532	0.89903	0.82790	0.97016	0.88026	0.88322	0.87038	1.00672
13:00		0.86356	0.89620	0.85426	0.80665	0.87990	0.87532	0.90101	0.90496	0.97807	0.96127	0.95436	0.97016	0.98202
13:30		0.74272	0.87861	0.84292	0.93905	0.75995	0.85556	0.87927	0.88718	0.94250	0.93954	0.91286	0.82592	0.89212
14:00		0.76766	0.84519	0.80166	0.88713	0.87582	0.82000	0.83976	0.84370	0.91286	0.92077	0.87730	0.77060	0.74886
14:30		0.64455	0.68876	0.71052	0.84000	0.71755	0.78048	0.78838	0.78245	0.88125	0.87137	0.81012	0.77850	0.53349
15:00		0.61712	0.63367	0.52348	0.76312	0.72594	0.73503	0.69552	0.68959	0.81012	0.81012	0.70737	0.75084	0.44655
15:30		0.57291	0.58787	0.34810	0.65838	0.65248	0.60660	0.61650	0.62833	0.74294	0.73503	0.51966	0.65007	0.40111
16:00		0.44452	0.47383	0.32261	0.52643	0.47068	0.48805	0.53744	0.52756	0.60660	0.64612	0.45050	0.52065	0.20747
16:30		0.27956	0.38020	0.24050	0.37204	0.42305	0.39913	0.36159	0.39123	0.48409	0.52164	0.31911	0.31614	0.15511
17:00		0.12102	0.23649	0.16351	0.24165	0.22225	0.23118	0.21932	0.24304	0.33985	0.33096	0.22328	0.24699	0.14128
17:30		0.15383	0.28394	0.17076	0.15544	0.11032	0.12745	0.09287	0.14424	0.29243	0.22624	0.12942	0.14029	0.06422
18:00		0.03177	0.08530	0.03480	0.04323	0.05253	0.03853	0.03260	0.04940	0.16005	0.13634	0.04051	0.03952	0.02964
18:30		0.00555	0.00453	0.00476	0.00692	0.01203				0.04742	0.04051			
19:00														
計		10.81930	11.53541	9.93275	12.10659	11.91062	12.26635	12.23080	12.42343	13.03892	12.87492	12.80479	12.89962	11.88797
×0.5		<b>5.40965</b>	<b>5.76770</b>	<b>4.96638</b>	<b>6.05329</b>	<b>5.95531</b>	<b>6.13318</b>	<b>6.11540</b>	<b>6.21171</b>	<b>6.51946</b>	<b>6.43746</b>	<b>6.40240</b>	<b>6.44981</b>	<b>5.94399</b>
月平均		<b>5.63047</b>					<b>6.24494</b>				<b>6.30841</b>			

時間	月	2009年 10月					2009年 11月			
		9/30-10/4	10/5-10/11	10/12-10/18	10/19-10/25	10/26-11/1	11/2-11/8	11/9-11/15	11/16-11/22	11/23-11/29
5:30										
6:00										
6:30			0.00988	0.01383	0.01581	0.01581	0.01778	0.02569	0.02865	0.02371
7:00		0.04347	0.04545	0.04643	0.05434	0.05335	0.05928	0.62520	0.08299	0.09682
7:30		0.08299	0.87930	0.08892	0.10472	0.14424	0.20747	0.21932	0.16400	0.17585
8:00		0.29441	0.28552	0.31417	0.33393	0.33590	0.39320	0.36949	0.29441	0.30626
8:30		0.41494	0.36752	0.42284	0.42482	0.46236	0.51176	0.46038	0.41296	0.40901
9:00		0.52954	0.49200	0.49397	0.55720	0.57894	0.62241	0.59079	0.52361	0.54337
9:30		0.63624	0.61253	0.64019	0.67773	0.68168	0.72713	0.70935	0.60265	0.65600
10:00		0.73306	0.73306	0.71527	0.77455	0.75677	0.81012	0.77060	0.65995	0.73898
10:30		0.81407	0.84074	0.71132	0.81802	0.82197	0.89310	0.82197	0.70144	0.79826
11:00		0.87532	0.87137	0.69749	0.86742	0.89310	0.96226	0.90891	0.80419	0.87137
11:30		0.93262	0.86050	0.85359	0.97214	0.92867	0.88718	0.86149	0.73108	0.68959
12:00		0.95436	0.83778	0.92867	0.96226	0.95633	1.01067	0.97807	0.91089	0.72318
12:30		0.93065	0.97807	0.93855	1.00771	0.96028	1.00375	0.91484	0.92472	0.67180
13:00		0.94448	0.95436	0.87730	0.94645	0.93855	0.99387	0.96028	0.78838	0.80814
13:30		0.89508	0.73898	0.81802	0.94547	0.90101	0.95041	0.83975	0.77455	0.69947
14:00		0.80419	0.64019	0.84371	0.84568	0.84963	0.82197	0.87730	0.58882	0.56313
14:30		0.78245	0.68662	0.75677	0.64217	0.77580	0.83580	0.75874	0.45446	0.54732
15:00		0.69749	0.63031	0.63821	0.54732	0.68959	0.74491	0.61648	0.38135	0.31911
15:30		0.54732	0.52460	0.58091	0.47619	0.58882	0.63426	0.45841	0.37383	0.33393
16:00		0.45248	0.38629	0.45841	0.39320	0.49793	0.44062	0.40703	0.27465	0.23019
16:30		0.28058	0.23118	0.32602	0.28848	0.34183	0.35369	0.35566	0.21340	0.20747
17:00		0.20549	0.17585	0.22130	0.17882	0.24896	0.24896	0.25687	0.15214	0.10867
17:30		0.09781	0.06817	0.09682	0.08101	0.11757	0.11658	0.13041	0.08496	0.06224
18:00		0.02964	0.02173	0.02766	0.02075	0.03359	0.04051	0.04742	0.03063	0.03557
18:30						0.00593				
19:00										
計		12.97868	12.87200	12.51037	12.93619	13.57861	14.28769	13.96445	10.95871	10.61944
×0.5		<b>6.48934</b>	<b>6.43600</b>	<b>6.25519</b>	<b>6.46810</b>	<b>6.78931</b>	<b>7.14385</b>	<b>6.98223</b>	<b>5.47936</b>	<b>5.30972</b>
月平均		<b>6.48759</b>					<b>6.22879</b>			

※受理データは30分値のためkWh換算のため0.5を乗じる  
採用値は1週間の平均値

### 2-2-3 環境社会配慮

本計画で調達される機材には、バッテリーが含まれており、機材調達後 7～10 年後にはバッテリーの交換と同時にそれらの廃棄処理を行わなくてはならない。

「東ティ」国においては、環境基準・規制を取りまとめ中であるが、使用済みのバッテリーは確実に回収することが求められる。





### 第3章 プロジェクトの内容

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

#### 3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

我が国は、2008年1月、ダボス会議において、温室効果ガスの排出削減と経済成長を両立させ、気候の安定化に貢献しようとする途上国に対する取り組みの一つとして、クールアース・パートナーシップを発表し、省エネルギー等の途上国の排出削減と経済成長を両立させる実行能力や資金が不足している途上国を支援するために、2008年度に「環境プログラム無償資金協力」を導入した。

「東ティ」国のエネルギー分野においては、国家開発計画の「セクター別開発戦略」にて、天然ガス、太陽光、水力等自国の経済的なエネルギー源を開発し、発電自給能力を高めることを目指しており、かかる状況の中で、「東ティ」国はクールアース・パートナーシップ国に参加することを決定した。

本プロジェクトは、「東ティ」国における気候変動対策及び緩和策への取り組みにより、同国の温室効果ガスの排出削減と経済成長の両立を目指すことを目標とする。

#### 3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、太陽光発電システムの導入により、当該国におけるディーゼル発電の一部を自然再生可能エネルギーに代替し、輸入燃料への依存度を軽減し、国家としての自立性を高めるとともに、温室効果ガスの削減と経済成長の取り組みの両立が期待されている。この中において、協力対象事業は、太陽光発電システムの整備を行うものである。

### 3-2 協力対象事業の概略設計

#### 3-2-1 設計方針

##### (1) 基本方針

本協力対象事業は、既存電力会社のディーゼル発電の一部を自然再生可能エネルギーに代替する観点から、電力会社の供給電力との系統連携システムを原則とする。ただし、教育省のニーズの優先度合いを勘案し、一部の無電化地域において、独立型の太陽光発電システムを計画する。

##### 1) 対象施設

本協力対象事業においては、教育省が管轄し運営しているディリ県（アタウロ島を含む）およ

びリキシャ県内の教育施設および教育省本部施設を対象とし、太陽光発電システムの設置に必要なスペースが確保されているサイトへの機材計画とする。

## 2) 計画機材

系統連携システムにおいては、対象施設内での電力を補うものとし、電力会社からの電力供給ラインへの逆潮を防ぐものとする。また、導入される太陽光発電システムは対象施設全体の電力の一部を賄うものであることから、電力会社からの電力供給が停止した場合、太陽光発電による電力も供給を停止するものとする。

本協力対象事業においては、機材の安全な設置に求められる基礎工事の部分も協力対象事業に含める。

### (2) 自然環境条件に対する方針

本協力対象事業においては、自然環境による影響はあまり受けないが、まれに発生する集中豪雨等により太陽光発電システムが影響を受けないように設置場所、基礎工事内容については注意する。

### (3) 社会経済条件に対する方針

本協力対象事業で対象となるのは、活動中の教育施設と教育省施設であることから、太陽光発電システムを設置する際には、学生や職員への安全対策をとる必要がある。また、学校の授業や職員の職務に影響が出ない様に据付業務およびトレーニング業務を検討する必要がある。

### (4) 調達に対する方針

#### 1) 調達適確国

本協力対象事業においては、日本製品を採用するものとし、システムの構成品においても日本企業の製品を調達するものとする。

#### 2) 輸送方法

日本から機材を輸送する場合は、コンテナにて横浜港より出船し、「東ティ」国の主要貿易港であるディリ港にて荷揚げをする。横浜港からディリ港までの輸送期間は、約40日を要する。

アタウロ島のサイトに関して、ディリ港にて通関を終了した後、ディリ市内にてトラックへ貨物の積み替えを行い、フェリーによる輸送を行なう。木箱の状態ですべて輸送する。港から島まで約3時間ほどである。

その他のサイトに関して、ディリ港にて通関を終了した後、ディリ市内にてトラックへ貨物の

積み替えを行い、各施設までトラックによる内陸輸送を行う。港からサイトまでは約 10～40km 程度であり、積み替えの日数を含めて 2 日を要する。

(5) 運営・維持管理に対する方針

本計画では維持管理費の軽減を考慮し、蓄電池を含めない系統連携によるシステムを基本とする。ただし、無電化地域においては、ソーラー電力を使用する機器（視聴覚機器類）に負荷をかけない安定的な電力供給のため、必要最小限の蓄電地をシステムに含めるものとする。

(6) 機材のグレード・仕様・数量等に対する方針

1) 機材の仕様・グレード

計画サイトの設置場所は限られていることから、パネル面積あたりの発電量が大きい仕様を採用する。

2) 機材の数量

ソーラーパネルの数量は、必要電力量に応じた太陽光発電システムの中で数量を調整するものとする。ただし、計画されるシステム容量は太陽光モジュールの公称最大出力×設置枚数による値であるため、実使用時の発電電力量は実際の日射、設置場所の周辺環境などの条件で大きく変化することを前提とする。

(7) 全体工程に対する方針

本協力対象事業では工期において、短期間で業務が終了するように、複数チームでの据付工事、施工監理業務を実施するものとする。

### 3-2-2 基本計画

(1) 全体計画

本協力対象事業において調達される機材は、以下の既存施設に対する計画とする。

- |           |                      |      |
|-----------|----------------------|------|
| ・東ティモール大学 | ディリキャンパス（中央管理、農業、法律） | 1ヶ所  |
| ・東ティモール大学 | ディリキャンパス（経済、教育、保健科学） | 1ヶ所  |
| ・東ティモール大学 | ヘラキャンパス（工学）          | 1ヶ所  |
| ・教育省本部施設  |                      | 1ヶ所  |
| ・基礎学校     |                      | 20ヶ所 |

(2) 要請機材の検討

対象となる各サイトにおいて、太陽光発電システムのパネルおよび構成品類の設置スペースが確保できるか、電力会社からの電力供給がなされているかを確認し、各サイトに計画する発電量およびシステム構成を検討した。

太陽光発電システムの発電量は、無電化の基礎学校を除き、各施設の想定最大需要電力量の70%以内で設計した。

また、東ティモール大学 ヘラキャンパスにおいては電力会社からの電力供給があるが、工学部による太陽光発電システムの研究用に、独立型のシステムも計画するものとする。

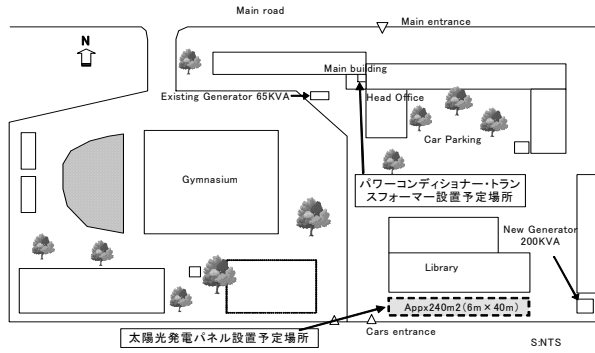
対象サイトと計画発電量は以下のとおりとする。

表 3-1 計画サイトと計画内容

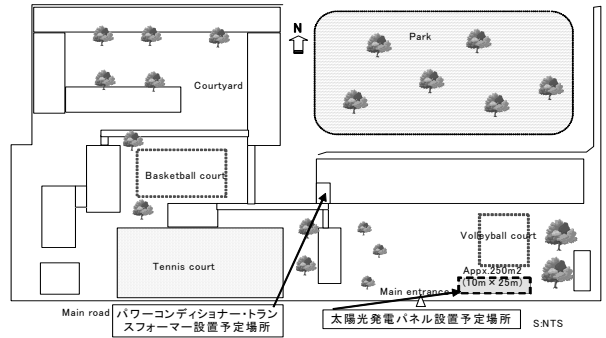
計画サイト		電力供給の有無	計画 kW	システム内容
1. 東ティモール大学				
1)	ディリ 中央管理、農学部、法学部	○	10kW	系統連携
2)	ディリ 社会経済学部、教育学部、保健科学部	○	10kW	系統連携
3)	ヘラ 工学部	○	50kW	系統連携
		-	6kW	独立蓄電型
2. 教育省				
1)	本部ビル	○	50kW	系統連携
3. 基礎学校				
(1) ディリ県				
1)	アタウロ	×	2kW	独立蓄電型
2)	ビケリ	×	2kW	独立蓄電型
3)	8月30日	○	2kW	系統連携
4)	ファトウメタ	○	2kW	系統連携
5)	マンレウアナ	○	2kW	系統連携
6)	ファロル	○	2kW	系統連携
7)	ヴィダウ アカディルウン	○	2kW	系統連携
8)	ヘラ	○	2kW	系統連携
9)	メティナロ	○	2kW	系統連携
10)	サオ ペドロ	○	2kW	系統連携
11)	パウロ VI	○	2kW	系統連携
12)	クリスタル	○	2kW	系統連携
13)	サオ フランシスコ ザビエル	○	2kW	系統連携
(2) リキシャ県				
14)	リキシャ	○	2kW	系統連携
15)	ダルレテ	×	2kW	独立蓄電型
16)	バザルテテ	○	2kW	系統連携
17)	レオレマ	×	2kW	独立蓄電型
18)	カサイ	○	2kW	系統連携
19)	マウバラ	○	2kW	系統連携
20)	ロエス	○	2kW	系統連携
小計			152kW	系統連携
合計			14kW	独立蓄電型
合計			166kW	—

各サイトの敷地図および太陽光発電システムの配置場所は以下のとおりである。

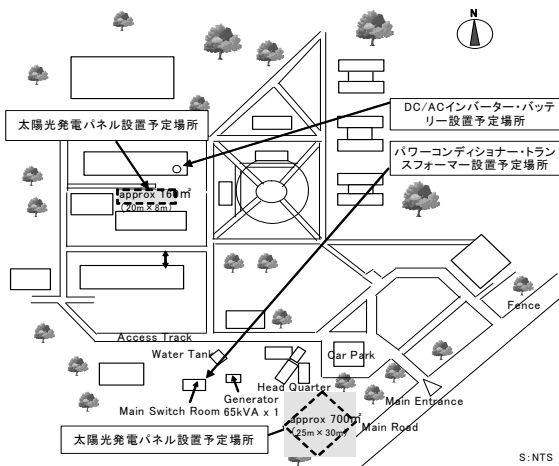
1) 東ティモール大学 ディリキャンパス  
中央管理、農学部、法学部



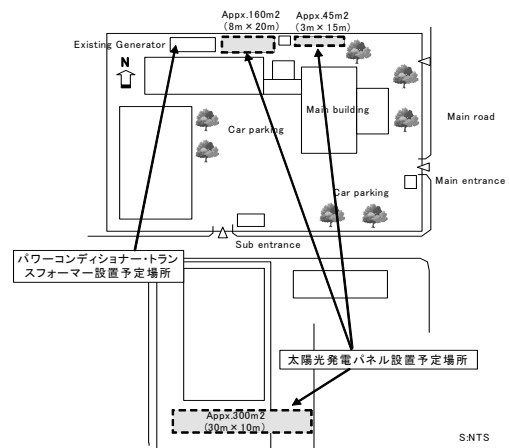
2) 東ティモール大学 ディリキャンパス  
社会経済学部、教育学部、保健科学部



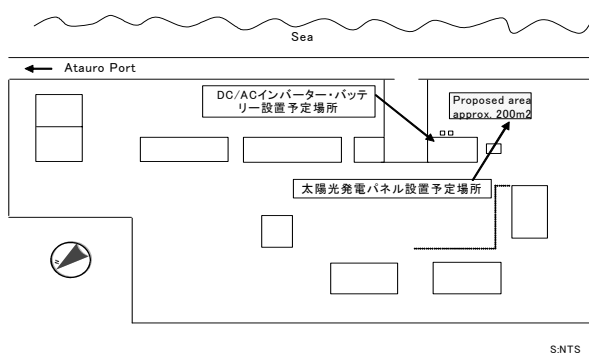
3) 東ティモール大学 ヘラキャンパス



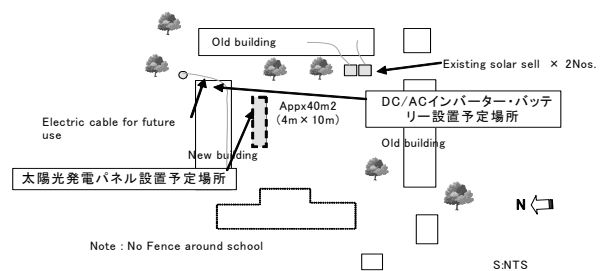
4) 教育省本部



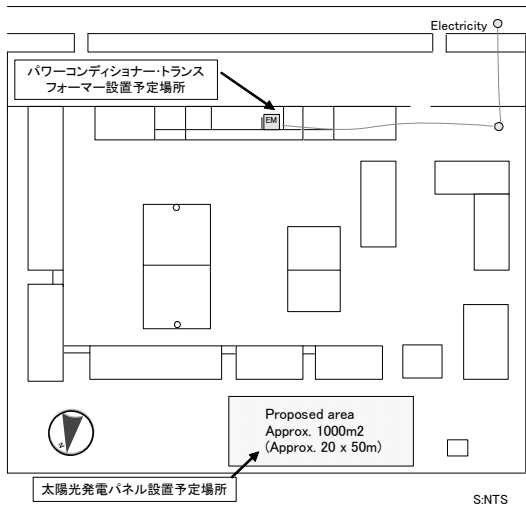
5) 基礎学校 アタウロ



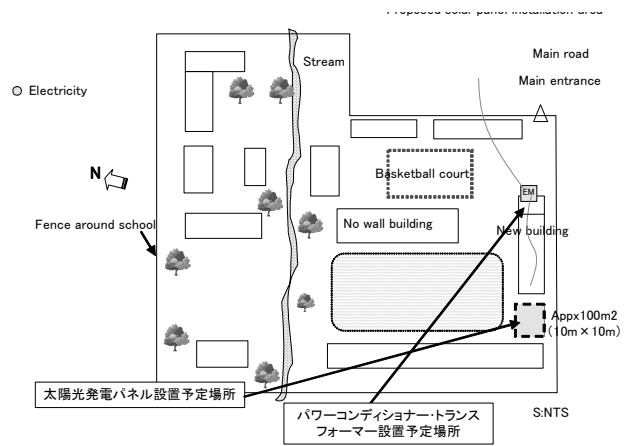
6) 基礎学校 ビケリ



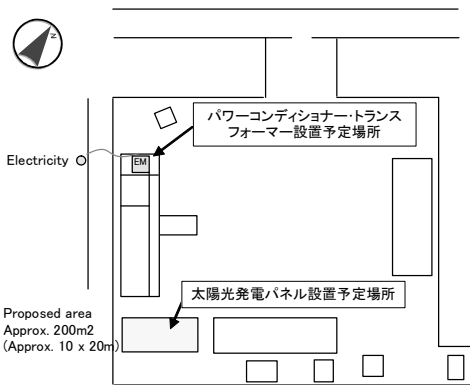
7) 基礎学校 8月30日



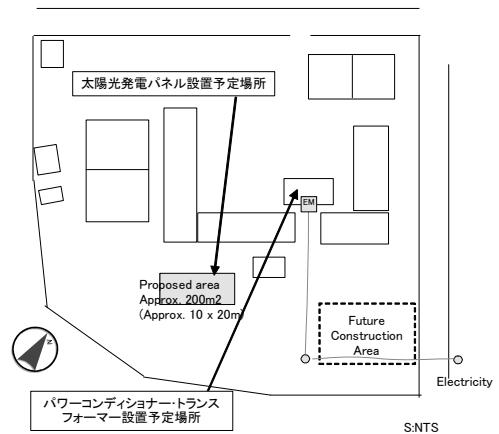
8) 基礎学校 ファトウメタ



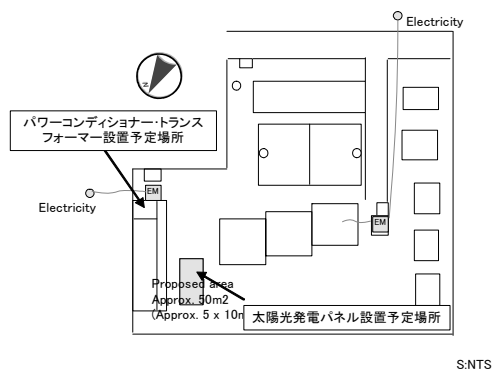
9) 基礎学校 マンレウアナ



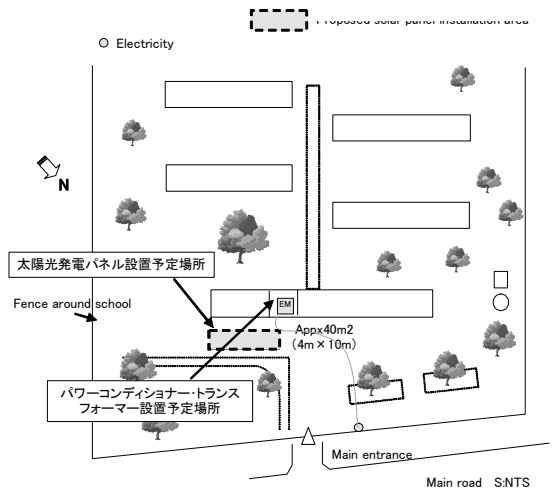
10) 基礎学校 ファロル



11) 基礎学校 ヴィダウ アカディルウン

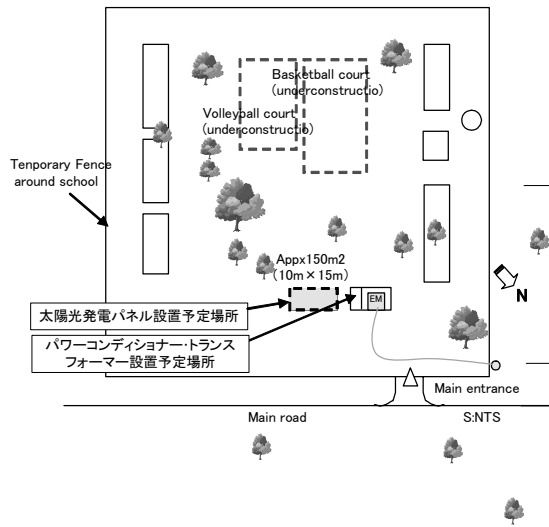


12) 基礎学校 ヘラ

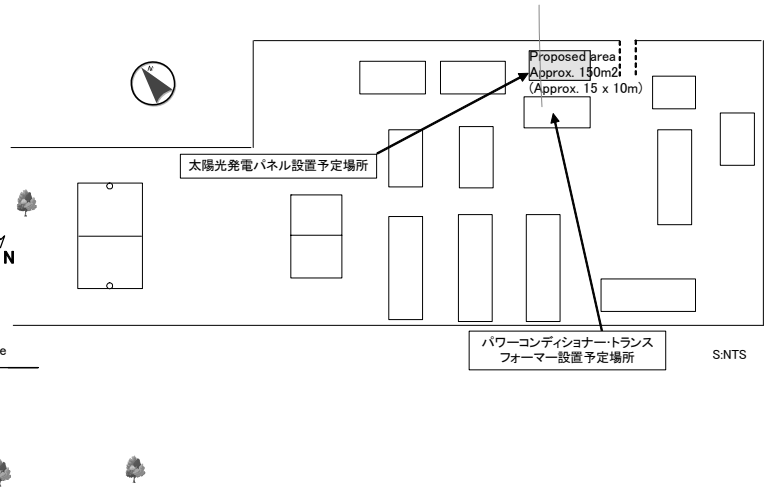




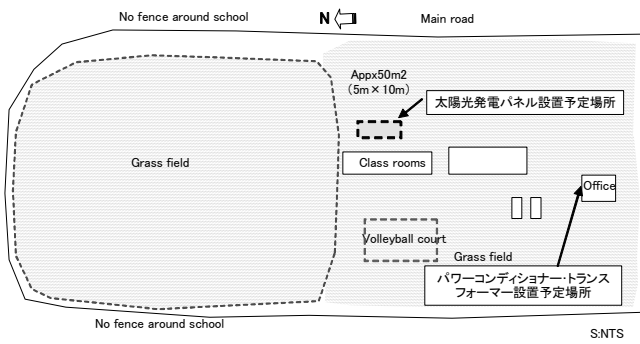
13) 基礎学校 メティロナ



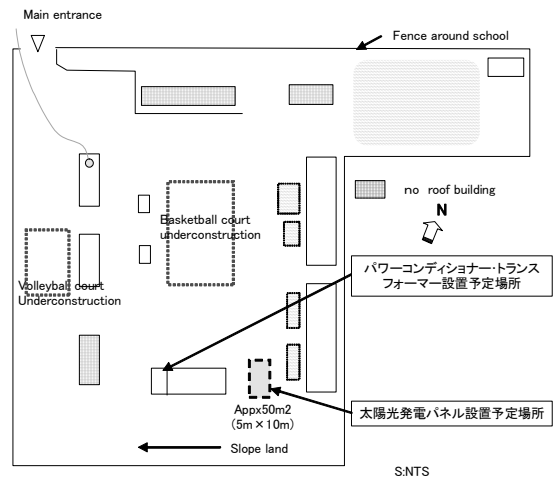
14) 基礎学校 リキシヤ



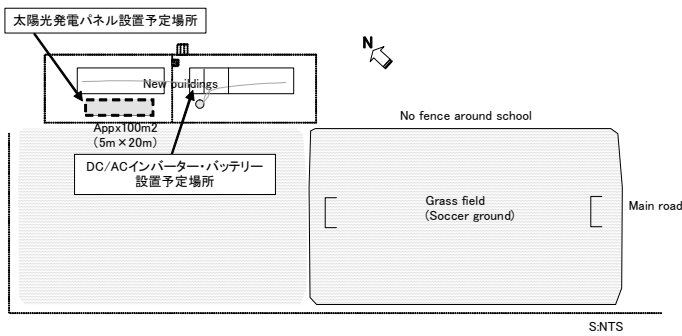
15) 基礎学校 ダルレテ



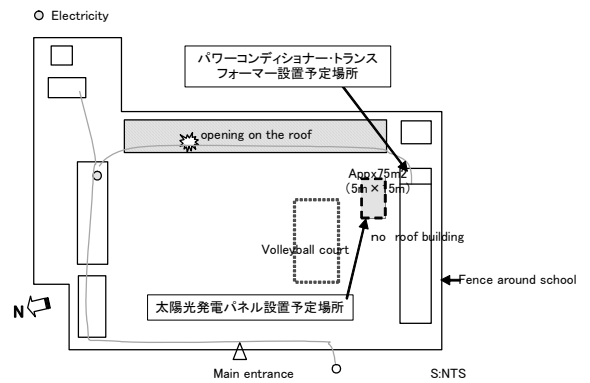
16) 基礎学校 バザルテテ



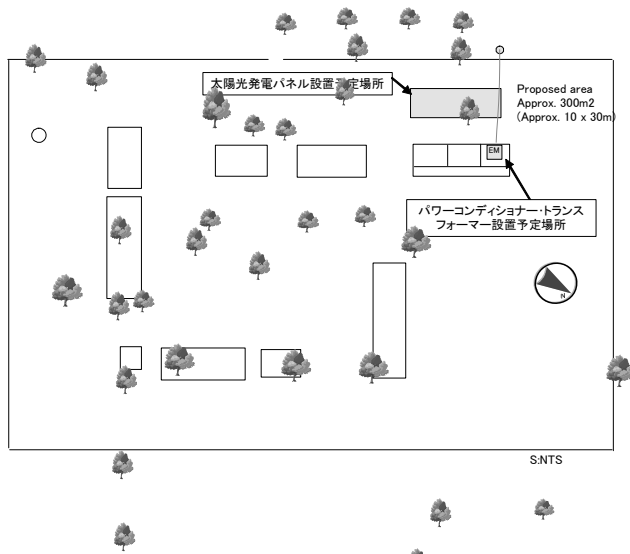
17) 基礎学校 レオレマ



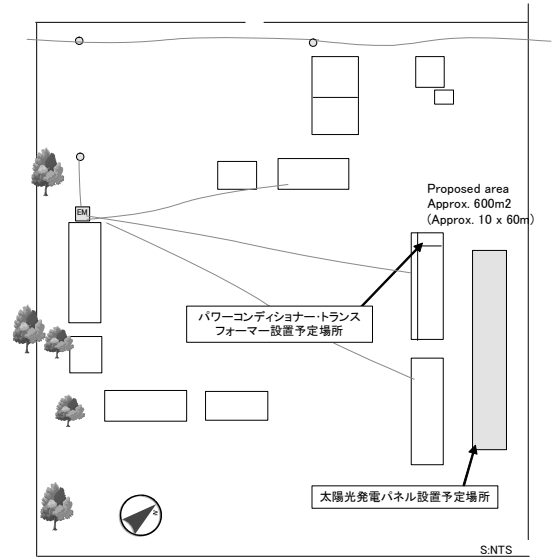
18) 基礎学校 カサイ



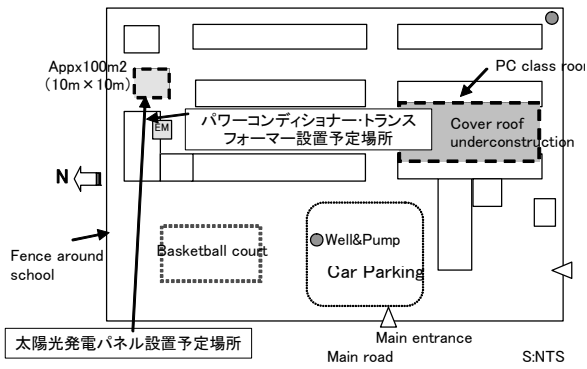
19) 基礎学校 マウバラ



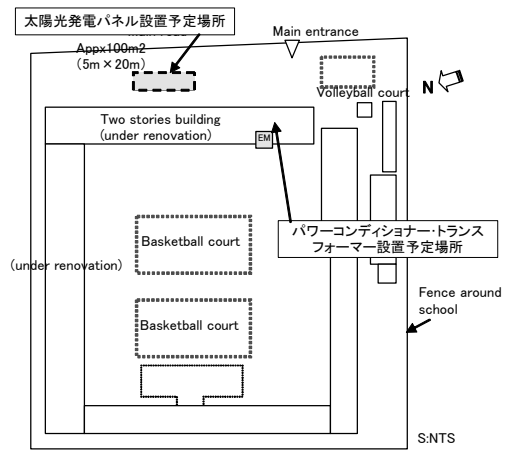
20) 基礎学校 ロエス



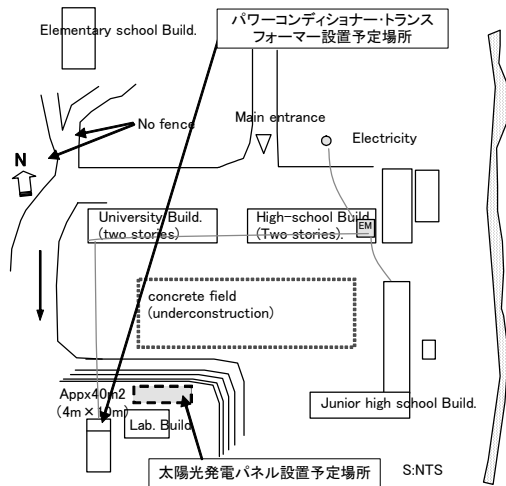
21) 基礎学校 サオ ペドロ



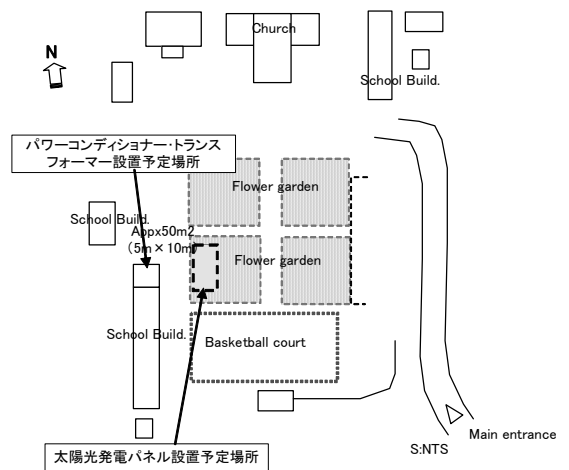
22) 基礎学校 パウロ VI



23) 基礎学校 クリスタル



24) 基礎学校 サオ フランシスコ ザビエル



### (3) 機材計画

本協力対象事業では、系統連携型と独立蓄電型の太陽光発電システムを計画するものとする。  
各システムの概要は以下のとおり。

#### 1) 系統連携

##### 1-1) 2kW システム（電化地域の学校）

システム構成および構成機器リストは別紙参照

2kW 相当≒モジュール公称最大出力 210W×12 枚=2.52kW

商用電源が停電した場合、太陽光発電システムからの供給も停止する

- ・パワーコンディショナーの制御電源は商用電源より供給されるため
- ・故障作業時（校内および商用電力側）など逆潮流による感電防止の安全対策のため

##### 1-2) 10kW システム（東ティモール大学ディリキャンパス 2ヶ所）

システム構成および構成機器リストは別紙参照

10kW 相当≒モジュール公称最大出力 210W×48 枚=10.08kW

商用電源が停電した場合、太陽光発電システムからの供給も停止する

- ・パワーコンディショナーの制御電源は商用電源より供給されるため
- ・故障作業時（校内および商用電力側）など逆潮流による感電防止の安全対策のため

既設非常用発電機が起動した場合は連系を可能とするが、発電機の容量に対し供給負荷が少ない場合は、太陽光発電システムからの電源供給を停止する

- ・太陽光発電システムから発電機への逆潮流となり発電機の故障要因となるため

##### 1-3) 50kW システム（教育省、東ティモール大学ヘラキャンパス）

システム構成および構成機器リストは別紙参照

50kW 相当≒モジュール公称最大出力 210W×240 枚=50.40kW

商用電源が停電した場合、太陽光発電システムからの供給も停止する

- ・パワーコンディショナーの制御電源は商用電源より供給されるため
- ・故障作業時（校内および商用電力側）など逆潮流による感電防止の安全対策のため

既設非常用発電機が起動した場合は連系を可能とするが、発電機の容量に対し供給負荷が少ない場合は、太陽光発電システムからの電源供給を停止する

- ・太陽光発電システムから発電機への逆潮流となり発電機の故障要因となるため

## 2) 独立蓄電型

### 2-1) 2kW システム (無電化地域の学校)

システム構成および構成機器リストは別紙参照

2kW 相当モジュール公称最大出力  $135\text{W} \times 16 \text{ 枚} = 2.16\text{kW}$

バッテリーの容量については夜間の使用を考慮しない

太陽光発電システムより常時充電されているが、太陽光供給の不安定さを考慮し、3 時間程度の使用を可能とするバッテリーを搭載。ただし、夜間の利用は想定しない。

過放電などにより残量が無くなった場合には、3 日程度の充電時間が必要となる

### 2-2) 6kW システム (東ティモールヘラキャンパス)

同上

### 3-2-3 概略設計図

(1) 系統連携 2kW システム (電化地域の基礎学校)

1) システム概要図

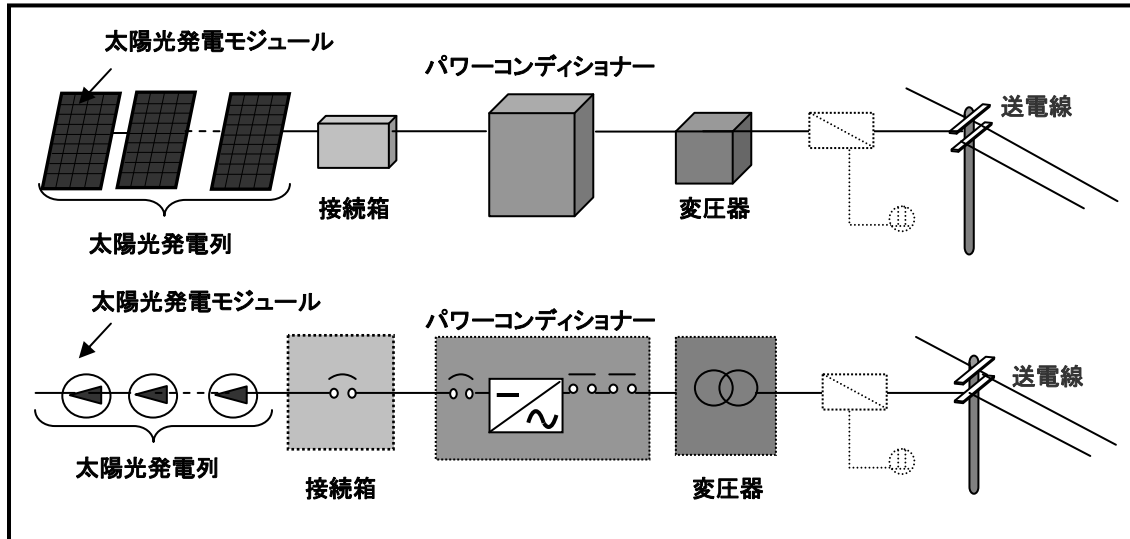


図 3-1 系統連携 2kW システム概要図

2) 構成品リスト

番号	機器内容
1	太陽光発電モジュール
2	太陽光発電モジュール用架台
3	接続箱
4	パワーコンディショナー
5	トランスフォーマー
6	配線、その他

(2) 系統連携システム 10kW、50kW (東ティモール大学、教育省本部)

1) システム概要図

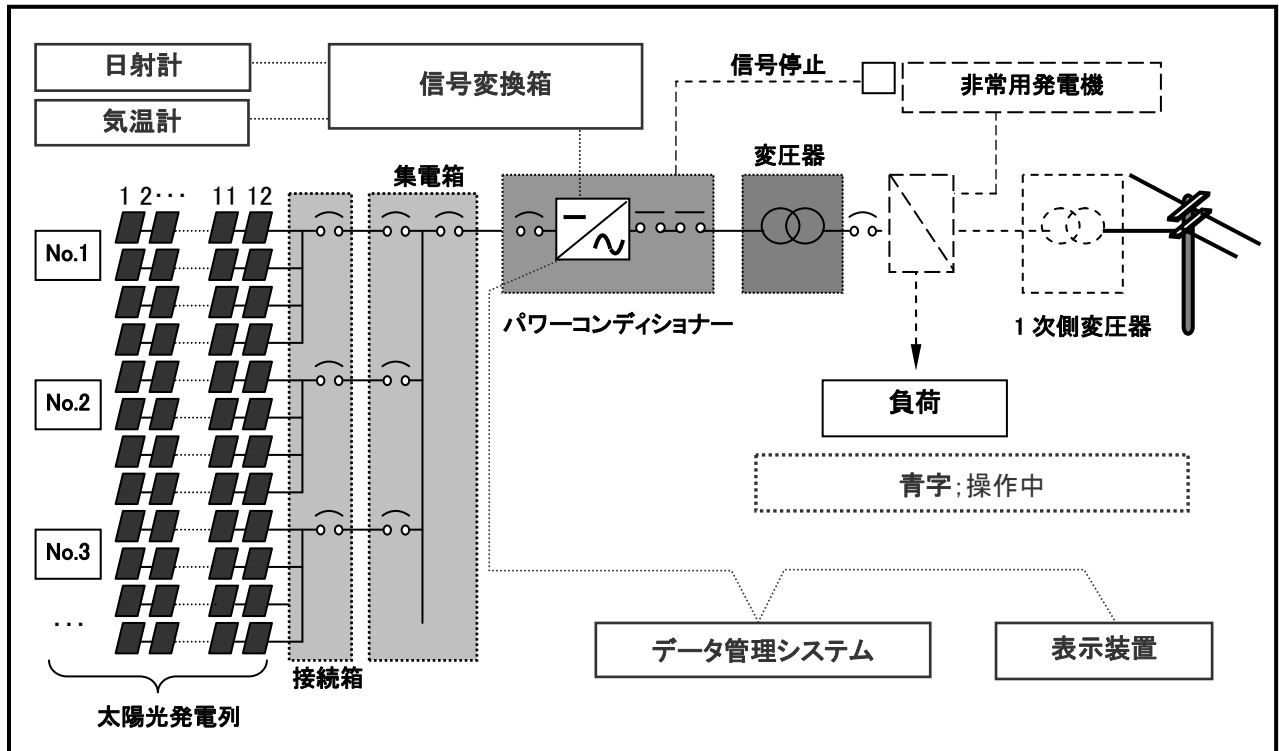


図 3-2 系統連携 (10~50kW) システム概要図

2) 構成品リスト

番号	機器内容
1	太陽光発電モジュール
2	太陽光発電モジュール用架台
3	太陽光発電モジュール用延長ケーブル
4	集電箱
5	接続箱
6	パワーコンディショナー
7	変圧器
8	表示装置(※)
9	計測装置、データ管理システム
10	配線、その他

(※)10kW システムには含まれない

(3) 独立蓄電型 2kW (無電化地域の基礎学校、東ティモール大学ヘラキャンパス)

1) システム概要図

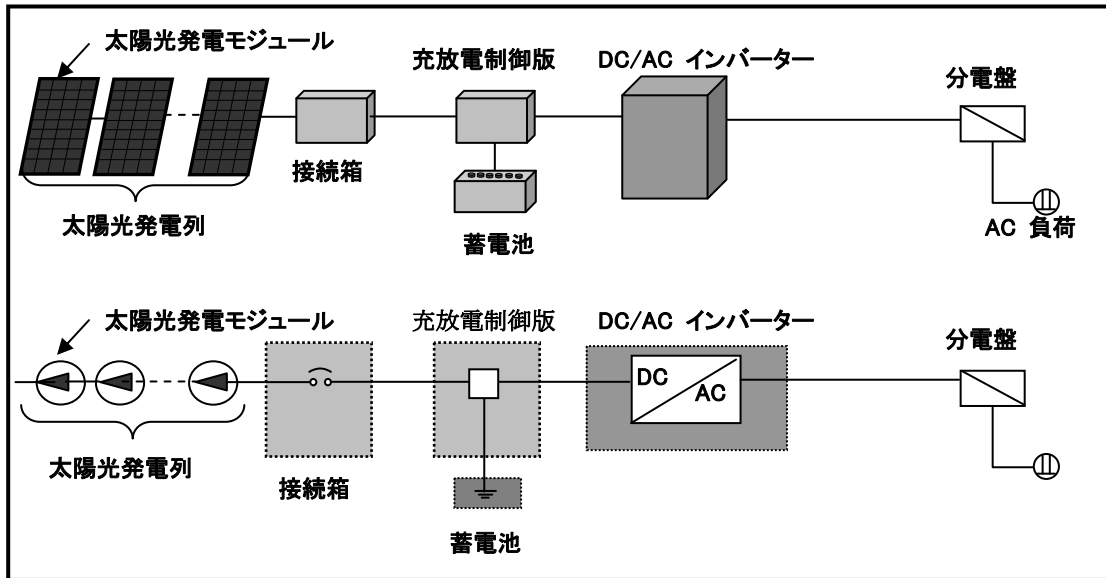


図 3-3 独立蓄電型 2kW システム概要図

2) 構成品リスト

番号	機器内容
1	太陽光発電モジュール
2	太陽光発電モジュール用架台
4	接続箱
5	DC/AC インバーター
6	充放電制御盤
7	蓄電池
8	外置き蓄電池パネル
9	分電盤
10	配線、その他

### 3-2-4 調達計画

#### 3-2-4-1 調達方針

本協力対象事業は、日本政府の無償資金協力の枠組みにしたがって実施される。すなわち、日本・「東ティ」両国政府により承認され、交換公文（E/N）及び贈与契約（G/A）が締結された後、正式に開始される。その後、日本の調達代理人は、「東ティ」国側と結んだ契約に基づき実施設計業務（実施設計図書の作成）を行う。また、入札によって決定された日本法人の機材調達業者は、機材納入・据付を行う。

施工計画に関する検討は、調達代理人と「東ティ」国側実施機関の関係者との間で、実施設計期間中に実施される。また、日本・「東ティ」国双方の負担工事が、本報告書の実施スケジュールに基づいて円滑に遂行されるよう協議を行う。

#### (1) 実施体制

本プロジェクトの主管官庁は「東ティ」国エネルギー政策局オフィスであり、実施機関は教育省である。尚、免税措置等に関しては、財務省がエネルギー政策局と連携し対応する。

#### (2) 調達代理人

日本・「東ティ」両国政府による E/N 及び G/A 締結後、日本法人調達代理人は日本の無償資金協力の手続きに従い、「東ティ」国側実施機関と調達代理人契約を結ぶ。調達代理人は、この契約に基づき以下の業務を行う。

- 実施設計 : 実施設計図書（仕様書及びその他技術資料）の作成
- 入札 : 機材調達業者の選定、及び調達契約
- 調達監理 : 機材調達、据付、操作保守指導の監理

実施設計とは、本準備調査に基づいて調達計画の詳細を決定し、機材調達を行う日本法人の調達業者を選定するための入札に必要な、仕様書、入札指示書、業者契約書案からなる入札図書を作成することである。

入札に際しては、入札公告、入札参加願の受理、資格審査、入札図書の配布、応札書類の受理、入札結果評価等の入札業務を行い、調達業者と機材調達契約を締結し、「東ティ」国側実施機関と日本政府への報告等に関する業務協力を行う。

調達監理とは、調達業者の業務が契約書どおりに実施されているか否かを確認し、契約内容の適正な履行を確認する業務である。また協力対象事業の実施を促進するため、公正な立場から以下の業務を行う。



1) 機材調達に対する指導・助言・調整

機材調達工程、計画等の検討を行い、調達業者に対して指導・助言・調整を行う。

2) 据付図等の検査及び承認

調達業者から提出される据付図、書類等の検査・指導を行い、承認を与える。

3) 機材の確認及び承認

調達業者が調達しようとする機材と契約図書との整合性を確認し、その採用に対する承認を与える。

4) 検査

必要に応じ、機材の製造工程での検査に立ち会い、品質及び性能の確保にあたる。

5) 据付工事進捗状況の報告

施工工程と施工現場の状況を把握し、据付工事の進捗状況を両国側に報告する。

6) 機材操作トレーニング

協力対象となる機材の中には維持管理上の知識を必要とするものが含まれる。このため、これらの機材については調達業者により据付・調整・試運転の期間を通して「東ティ」国側の関係者に操作法、故障修復・修理技術を修得してもらうためのトレーニングを現場で行う必要がある。調達代理人はこのトレーニング計画に対し指導・助言を与える。

(3) 機材調達業者

入札によって選定された機材調達業者は、「東ティ」国側（調達代理人）と契約を結ぶ。業者はこの契約に基づき、資機材の調達・搬入・据付を行い、「東ティ」国側に対し供与機材の操作と維持管理に関する指導を行う。また機材引渡し後も、継続的に機材のスペアパーツ及び消耗品の有償供給・指導を受けられるような体制を構築する。

### 3-2-4-2 調達上の留意事項

(1) 機材据付工程管理

調達機材の据付作業、操作指導等は、対象教育施設が運営中に実施されることになる。したがって、各対象教育施設の教育活動に支障をきたさぬよう、作業にあたっては「東ティ」国側と調達代理人とが緊密に連絡し合い、詳細かつ綿密な工程管理を行う必要がある。

(2) 技術者の必要性

調達された機材の長期的かつ効果的運用のため、据付・試運転後に、教育従事者に対し機材の正しい操作方法、維持管理方法を指導する技術者の派遣が必要である。協力対象事業では、機材

の据付・調整作業、操作方法及び維持管理方法の指導のため、機材の製造会社もしくは現地代理店の技術者派遣を実施する。

### 3-2-4-3 調達・据付区分

#### (1) 日本側

- 協力対象となる機材の調達及び荷揚地までの航空輸送及び海上輸送
- 荷揚地より引渡し地までの内陸輸送
- 協力対象となる機材の据付及び試運転・調整
- 協力対象となる機材の操作、保守の説明・指導

#### (2) 「東ティ」国側

- 調達機材の設置に伴う設置場所の整地、整備
- 機材搬入路の確保
- サイト内の機材一時保管場所の提供
- 機材の設置に必要となる、電源供給（コンセント、ブレーカー）、等
- 設置機材に対するセキュリティー対策（フェンス、保安要員の配置）、等

### 3-2-4-4 調達監理計画

#### (1) 調達監理方針

日本政府が行う無償資金協力の方法に基づき、調達代理人は概略設計の主旨を踏まえ、実施設計業務のため一貫したプロジェクト遂行チームを編成し、円滑な業務実施を行う。調達監理にかかる方針は次のとおりである。

- 両国関係機関の担当者と密接な連絡を行い、遅滞なく機材調達の完了を目指す。
- 機材納入業者とその関係者に対し、公正な立場にたつて迅速かつ適切な指導・助言を行う。
- 機材引渡し後の機材管理について適切な指導・助言を行う。
- 調達代理人は機材引渡しを終了し、契約条件が遂行されたことを確認のうえ、機材の引渡しに立会い、「東ティ」国側の受領承認を得て業務を完了させる。

#### (2) 調達監理計画

調達代理人は上記の業務を遂行するにあたり、調達監理技術者及び検査技術者により監理を行う。この他、工事の進捗に応じ、適宜、技術者を現場に派遣し、必要な検査・指導・調整にあたらせると共に、日本国内にも担当技術者を配置し、現地との連絡業務及びバックアップにあたる

体制を確立する。また、日本政府関係者に対し、協力対象事業の進捗状況・支払手続等に関する必要諸事項の報告を行う。

#### **3-2-4-5 品質管理計画**

本プロジェクトで調達を予定している資機材はすべて既製品とする。また、それぞれの機材の製造基準については JIS 等の基準を満たしている機材を選定する。

#### **3-2-4-6 資機材等調達計画**

##### (1) 機材調達計画

調達機材は、日本製品とする。

##### (2) 輸送計画

###### ・海上輸送

日本製品を輸送する場合、そのルートはコンテナにて横浜港より出船し、「東ティ」国主要貿易港であるディリ港にて荷揚げをする。横浜港からディリ港までの輸送期間は約 1.0 ヶ月を要する。

###### ・内陸輸送

通関終了後のディリ港からサイトまでの内陸輸送は、国道を活用しトラック輸送とする。通関手続きを含め、約 0.3 ヶ月を要する。

#### **3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画**

調達する機材を適切に使用、維持するために、納入時には納入業者により以下のトレーニングを実施し、保守管理に必要となる技術資料、操作・保守マニュアル、可能であれば代理店若しくはメーカー等の問合せ先リスト等を整備することとする。

- ・操作方法（機材概要、手順、確認事項等）
- ・定期的保守管理方法（清掃・調整、軽微な故障に対する修理等）

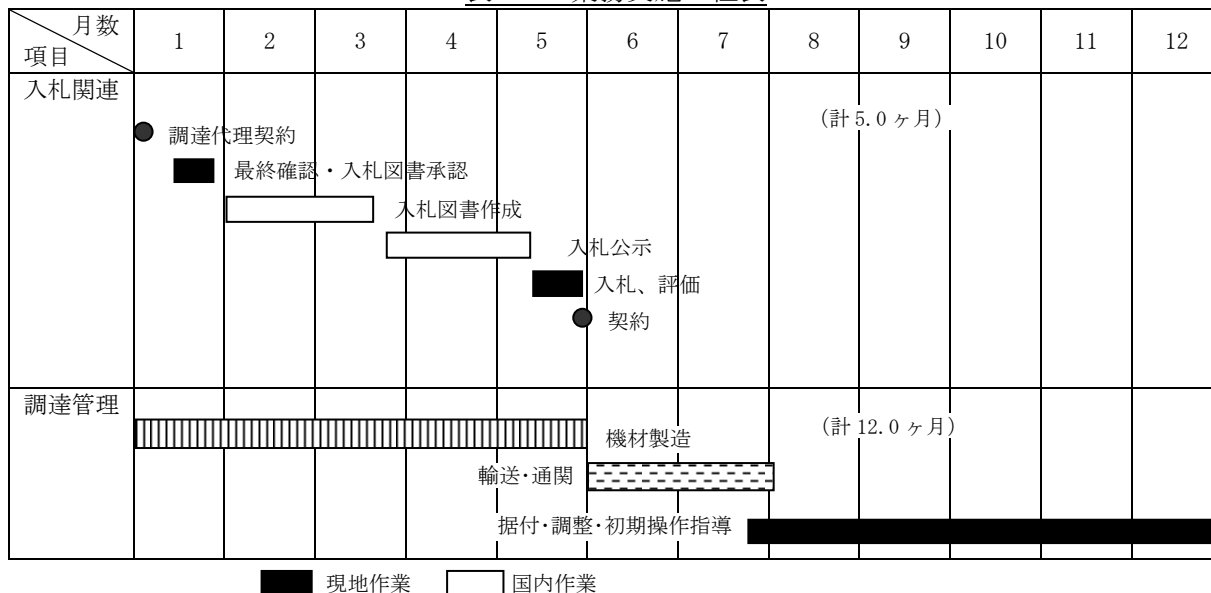
#### **3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画**

本案件ではソフトコンポーネント(技術指導)は計画しない。

### 3-2-4-9 実施工程

本協力対象事業の実施に関する交換公文・贈与契約が日本・「東ティ」国間で締結された場合、以下の各段階を経て機材の調達を実施される。

表 3-2 業務実施工程表



### 3-3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトにおいて、「東ティ」国側実施機関が負担すべき項目は以下のとおりである。

#### (1) 機材輸送・据付関連

- 調達機材の設置に伴う設置場所の整地・整備
- 機材搬入路の確保
- サイト内の機材一時保管場所の提供
- 機材の設置に必要なとなる、電源供給（コンセント、ブレーカー）等
- 設置機材に対するセキュリティー対策（フェンス、保安要員の配置）、等

#### (2) 設備、運営関連

- 対象施設に対する機材使用者の適切な配置
- 納入機材の維持管理にかかる予算の確保
- 学校遠隔教育に必要なとなる視聴覚機材（テレビ、ビデオ、コンピューター等）

### (3) その他

- 銀行間取極めによる支払授權手数料等の支払い
- 贈与に基づいて購入される生産物の速やかな陸揚げ及び通関手続き
- 認証された契約に基づき調達される生産物及び役務のうち、日本国民に課せられる関税、付加価値税、その他課徴金の免除
- 認証された契約に基づき供与される日本国民の役務について、その作業遂行のための入国及び滞在に必要な便宜供与
- 本プロジェクト実施に必要な許可、免許、その他必要な措置
- その他、無償資金協力に含まれないものの、本プロジェクト遂行に必要となる全ての費用負担

## 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

### 3-4-1 運営体制

本プロジェクトの主管官庁は「東ティ」国エネルギー政策局であり、プロジェクト実施機関は教育省である。計画される太陽光発電システムは教育省の管轄する東ティモール大学、基礎学校、教育省本部ビルに配置され、各施設で活動している職員により運営される。東ティモール大学には約 320 名の職員、また基礎学校には 10～30 名程度の職員が配置されている。

全ての施設は既存の活動施設であり、本協力対象事業で計画される太陽光発電システムの運用は比較的簡易なものであることから、現状の職員で対応することが可能であり、新たな職員を採用する必要は無い。

### 3-4-2 維持管理計画

本協力対象事業の維持管理に対する責任部局は教育省管理/財務局の中のロジスティックス部門となる。本協力対象事業においては、高度な維持管理技術は必要とされないが、簡易なシステムチェック等が必要となる。UNTL、教育省は自家発電を有し、電力システムの維持管理要員は配備されていることから、新たな人員配置は必要ない。基礎学校においては現状の職員でも簡易なシステムチェックは行えるが、故障時に対応することは難しい。新たな維持管理要員を各学校に配置することは難しいが、リキシャ県も含めて対象地域が比較的ディリに近いことから、教育省ロジスティックス部門を通じて技術者の派遣を行うことは可能である。また、東ティモール大学工学部において太陽光発電システムの技術研究を進めており、必要に応じて維持管理面のサポートを行うことも可能であり問題は無い。

### 3-5 プロジェクトの概略事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概略事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、約 499.0 百万円(日本側 498.5 百万円、「東ティ」国側 0.5 百万円)となり、先に述べた日本と「東ティ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。ただし、この額は交換公文上の調達限度額を示すものではない。

##### (1) 日本側負担経費

概略総事業費 約 498.5 百万円

表 3-3 日本側負担経費

事業費区分	概算事業費(百万円)
機材	454.7
調達代理機関費	18.4
実施設計・調達監理	25.4
合計	498.5

##### (2) 「東ティ」国側負担経費 5,450.00 米ドル (約 0.5 百万円)

表 3-4 「東ティ」国側負担経費

事業区分	合計金額
銀行取極めにかかる手数料	5,450 US\$ (約 0.5 百万円)
合計	5,450 US\$ (約 0.5 百万円)

US\$1=91.73 円

##### (3) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成 22 年 6 月
- ② 為替交換レート : (TTS 6 ヶ月平均)  
・米ドル US\$1.00=91.73 円
- ③ 調達期間 : 詳細設計、機材調達の期間は工程表に示したとおりである。
- ④ その他 : 積算は日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。

### 3-5-2 運営・維持管理費

#### (1) 教育省の予算

実施機関である教育省の予算は以下のとおり。

表 3-5 教育省予算

項目	2008	2009	2010	2011	2012
政府一般予算	42,508	49,775	50,919	52,206	53,545
給与等	21,008	32,313	33,028	33,849	34,693
物品、サービス	14,870	10,683	10,942	11,233	11,552
(機材/設備の維持費)		(108)	(110)	(114)	(115)
小資本	2,630	2,779	2,849	2,921	2,992
繰越	4,000	4,000	4,100	4,203	4,308
投資	8,861	12,795	19,488	4,397	—
総合計	51,369	62,570	70,407	56,603	53,545

単位：千米ドル

教育省予算においては学校の機材/設備にかかる維持費が予算化されている。その額は政府一般予算の0.2%程度のものであるが、維持管理に必要な予算を確保することの重要性は認識されている。

#### (2) 維持管理費予想

本協力対象事業において調達される太陽光発電システムは、無電化の学校4箇所と東ティモール大学工学部における研究目的用として独立蓄電池型を計画する。独立蓄電池型のシステムでは定期的に(7~10年毎程度)バッテリーを更新する必要がある、更新費用は約18.6万ドルが推定される。「東ティ」国においては過去の案件にて同国が導入したソーラーシステムがあり、これらのバッテリー更新についても予算が確保されている。その他の系統連携で計画するシステムでは維持管理費はほとんど必要ない。パネル本体は高額ではあるが故障することは少なく、その他の関連機器類は比較的廉価であり、交換が必要となっても大きな負担とはならないことから、「東ティ」国側の予算上の問題は無い。

### 3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

「東ティ」国においては、強い日差しもあり、各サイトにおいても緑化が進んでいる。太陽光発電パネルは建物、樹木による影の影響を受ける。現状において設置環境として問題の無い樹木も数年後には大きくなることも予想されることから、注意を払う必要が有る。





## 第4章 プロジェクトの妥当性の検証

## 第4章 プロジェクトの妥当性の検証

### 4-1 プロジェクトの効果

太陽光発電システムの導入による直接的な効果は、ディーゼル発電用の化石燃料（原油）の年間消費（燃焼）量が減少し、その結果、CO<sub>2</sub>削減に繋がることであり、クールアース・パートナーシップ国である当該国における気候温暖化対策に寄与する。また、当該国最大規模の太陽光設備を設置することで（システムの運転状況や効果を表示する表示板を設置予定）、当該国内外に対する太陽光発電に係る啓発効果も高められると考えられる。

また、間接的な効果として、化石燃料（原油）の輸入量の低下による経済効果、今後の再生可能エネルギーによる発電システムの普及、促進につながるなどがあげられる。

さらに、教育機関における安定的な電力供給により、人材不足教員不足で悩む東ティモール国の教育現場において、視聴覚機材（テレビ、ビデオ、コンピューター等）を活用する遠隔授業が可能となることで、教育内容の改善が期待され、地域住民、学童に対する裨益効果が見込まれる。東ティモール大学工学部においては、太陽光発電の研究が進み、維持管理上の能力向上とともに、クリーンエネルギーの知識が深まり、「東ティ」国のクリーンエネルギー政策の推進につながる事が期待される。

表 4-1 計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題	本プロジェクトでの対策 (協力対象事業)	直接効果・改善程度	間接効果・改善程度
ほぼすべての主要電源をディーゼル発電に頼っており CO <sub>2</sub> などの温室効果ガスの削減が求められている	太陽光発電システムの導入 (24ヶ所 166kW 相当)	CO <sub>2</sub> 削減量 約 132t/年 (*1)  電気料金節減額 約 250 万円/年 (*2)	太陽光発電の啓蒙効果
			化石燃料の減少 基礎学校における遠隔教育が実施される
			太陽光発電の研究が進む

(\*1) 年間 CO<sub>2</sub> 削減量は以下により算出

太陽光パネルの容量 (kW) × 日射量 (kWh/m<sup>2</sup>・日) × システム効率 = 年間発電量 (kWh/年) × 排出係数 (kg-CO<sub>2</sub>/kWh) × 365 日

(\*2) 年間節減電気料金は以下により算出

年間発電量 (kWh/年) × 電気料金単価 (円/kWh)

表 4-2 CO<sub>2</sub> 削減量、電気料金節減額

太陽光パネルの容量 (kW)	日射量 (kWh/m <sup>2</sup> ・日)	システム効率	発電量 (kWh/年)	電気料金単価 (円/kWh)	電気料金節減額 (円/年)	排出係数 (kg-CO <sub>2</sub> /kWh)	CO <sub>2</sub> 削減量 (kg/日)	CO <sub>2</sub> 削減量 (t/年)
150	6.22	0.7	238,382	10.8	2,574,520	0.555	362.47	132.30

## 4-2 課題・提言

### 4-2-1 相手国側の取り組むべき課題・提言

本プロジェクトの実施による機材調達の効果を長期にわたり持続するため、以下の課題が「東ティ」国側に求められる。

- (1) 無電化地域の基礎学校および東ティモール大学に計画される独立蓄電型システムにおいては、バッテリーの交換に伴う費用を確保し、不要となったバッテリーは環境対策の観点から確実に回収することが求められる。
- (2) 基礎学校における遠隔授業を行うための、視聴覚機器類を計画的に調達し、太陽光発電システムが導入された後、速やかに遠隔授業を開始することが求められる。
- (3) 東ティモール大学ヘラキャンパスにおいては、太陽光発電システムの研究を促進し、技術力を向上することが求められる。

### 4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

太陽光発電技術の向上のために、「東ティ」国に対する技術研修が計画されており、本協力対象事業により調達される太陽光発電システムが長期的に活用されることが期待されている。

## 4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは以下の理由から、我が国の無償資金協力による協力対象事業として妥当であると判断される。

- (1) 「東ティ」国は化石燃料を含む一次エネルギー依存からの脱却が緊急のニーズであり、水力発電、風力発電、太陽光発電といったクリーンエネルギーの導入に向けた政策転換をはかっており、本プロジェクトの太陽光発電によるクリーンエネルギーへの転換は気候変動対策のうちの緩和策の一つとして、全世界的に進められている CO<sub>2</sub> などの温室効果ガスの削減に向けた取り組みでもある。
- (2) 本計画で対象となる施設は 24 ヶ所にのぼり、太陽光発電によるクリーンエネルギーの導入に対す

る住民への広報効果も高いものとなる。特に、基礎学校においては、東ティ国の将来を担う子供達が太陽光発電システムを間近に見る機会ができ、クリーンエネルギーの必要性や、環境について考える機会を与えることができる。

- (3) 東ティモール大学工学部においては、現在進められている代替エネルギーの研究がより進められることとなり、維持管理も含めて東ティ国の技術力を高めることとなる。

#### **4-4 結論**

本プロジェクトは我が国が発表したクールアースパートナーシップの参加国として、気候変動対策の適応策および緩和策への取り組みにより温室効果ガスの排出削減と経済成長の両立を目指すものであり、我が国の無償資金協力を実施することの意義は大きいと判断される。



**【資料】**

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面談者）リスト
4. 討議議事録（第二次現地調査）
5. 技術議事録（第三次現地調査）
6. 計画機材リスト
7. 主要機材の概要
8. 運営・維持管理費内訳表
9. 事業事前計画表（概略設計時）
10. 参考資料

資料一 1 調査団員・氏名

## 調査団員・氏名

## 1. 第一次現地調査

No.	氏名	担当	所属
1	小川 正純	総括	独立行政法人 国際協力機構 人間開発部 参事役
2	定本 ゆとり	計画管理	独立行政法人 国際協力機構 人間開発部 保健行政課 調査役
3	宮下 正道	調達監理	財団法人 国際協力システム 業務第一部 プロジェクトマネージャー
4	赤木 重仁	業務主任/ 機材計画	アイテック株式会社
5	加門 文隆	設備計画 太陽光発電システム	株式会社山下設計
6	鷺見 怜子	保健医療体制	アイテック株式会社
7	羽田 司	電力事情	株式会社山下設計
8	中島 浩則	調達計画/積算	アイテック株式会社
9	横尾 邦子	通訳 1	株式会社翻訳センターパイオニア
10	アルベルトウス プラセ ティオ ヘル スグロホ	通訳 2	株式会社翻訳センターパイオニア

## 2. 第二次現地調査

No.	氏名	担当	所属
1	榎本 宏	総括	独立行政法人国際協力機構 東チモール事務所 所長
2	林 径子	計画管理	独立行政法人国際協力機構 東南アジア第一・大洋州部東南アジア第二課 調査役
3	赤木 重仁	業務主任/ 機材計画	アイテック株式会社
4	増澤 正義	設備計画/ 太陽光発電システム	株式会社山下設計
5	佐藤 宏和	電力事情	株式会社山下設計
6	中島 浩則	調達計画/積算	アイテック株式会社
7	アルベルトウス プラセ ティオ ヘル スグロホ	通訳 1	株式会社翻訳センターパイオニア

## 3. 第三次現地調査

No.	氏名	担当	所属
1	榎本 宏	総括	独立行政法人国際協力機構 東チモール事務所 所長
2	定本 ゆとり	計画管理	独立行政法人 国際協力機構 人間開発部 保健行政課 調査役
3	赤木 重仁	業務主任/ 機材計画	アイテック株式会社



## 資料一 2 調查行程

## 第一次現地調査

日順	日付		官団員	業務主任/機材計画	設備計画 (太陽光発電システム)	保健医療体制	電力事情	機材調達/積算	通訳 I	通訳 II
				赤木 重仁	加門 文隆	鷲見 怜子	羽田 司	中島 浩則	横尾 邦子	アルベルトウス
1	7月8日	(水)		東京-シンガポール シンガポール-デンバサル						
2	7月9日	(木)		デンバサル-デイリ						
3	7月10日	(金)		エネルギー省、JICA事務所表敬・インセプションレポートの説明、調査工程の確認、質問書の提出						
4	7月11日	(土)		AM 東ティモール国立大学(TNTL)工学部調査 PM 保健省、教育文化省表敬インセプションレポートの説明、調査工程の確認、質問書の提出						
5	7月12日	(日)		団内会議・資料整理						
6	7月13日	(月)		移動 デイリ(パウカウ)-ピケケ			移動 デイリ-スアイ		業務主任と同じ	電力事情と同じ
7	7月14日	(火)		ピケケ拠点病院調査			スアイ病院調査		業務主任と同じ	電力事情と同じ
8	7月15日	(水)		ピケケ拠点病院調査			スアイ病院調査		業務主任と同じ	電力事情と同じ
9	7月16日	(木)		移動 ピケケ(パウカウ)-デイリ			移動 スアイ-マウベシ		業務主任と同じ	電力事情と同じ
10	7月17日	(金)		移動 デイリ-マリアナ マリアナ病院調査			マウベシ拠点病院調査		業務主任と同じ	電力事情と同じ
11	7月18日	(土)		マリアナ病院調査			マウベシ拠点病院調査		業務主任と同じ	電力事情と同じ
12	7月19日	(日)		移動 マリアナ-デイリ			移動 マウベシ-デイリ		業務主任と同じ	電力事情と同じ
13	7月20日	(月)		団内会議・資料整理						
14	7月21日	(火)	東京-デンバサル	デイリ国立病院調査			東ティモール国立大学(TNTL)工学部調査		業務主任と同じ	電力事情と同じ
15	7月22日	(水)	デンバサル-デイリ	中間報告取りまとめ コンサルタントによる官団員への中間報告			東ティモール国立大学(TNTL)工学部調査		業務主任と同じ	電力事情と同じ
16	7月23日	(木)	JICA事務所、大使館、保健省、教育省、産業開発省表敬				移動 デイリ-オエクシ オエクシ 県オエクシ拠点病院調査		業務主任と同じ	電力事情と同じ
17	7月24日	(金)	デイリ国立病院調査 東ティモール国立大学(TNTL)工学部 調査				オエクシ 県オエクシ拠点病院調査		業務主任と同じ	電力事情と同じ
18	7月25日	(土)	団内会議・資料整理				移動 オエクシ-デイリ		業務主任と同じ	電力事情と同じ
19	7月26日	(日)	団内会議・資料整理							
20	7月27日	(月)	ミニッツ協議							
21	7月28日	(火)	ミニッツ協議							
22	7月29日	(水)	JICA事務所、大使館 報告	デイリ-デンバサル デンバサル-シンガポール						
23	7月30日	(木)	デンバサル-東京	東京着						

## 第二次現地調査

日順	日付	官団員	業務主任/機材計画 赤木 重仁	設備計画 (太陽光発電システム) 増澤 正義	電力事情 佐藤 宏和	機材調達/積算 中島 浩則	通訳 I アルベルトウス
1	11月30日 (月)		東京-デンハサール				業務主任と同じ
2	12月1日 (火)		デンハサール-デイリ JICA事務所表敬、打合せ				業務主任と同じ
3	12月2日 (水)		日本大使館表敬、SEPE、教育省表敬・協議、対象サイト、調査スケジュールの確認、質問書の提出				業務主任と同じ
4	12月3日 (木)		TNTLメインキャンパス調査(活動内容、敷地調査、電力事情、他)			東京-デンハサール	業務主任と同じ
5	12月4日 (金)		TNTLメインキャンパス調査(活動内容、敷地調査、電力事情、他)			デンハサール-デイリ	業務主任と同じ
6	12月5日 (土)		小学校調査(アタロ島)				業務主任と同じ
7	12月6日 (日)		補足調査 団内会議・資料整理				業務主任と同じ
8	12月7日 (月)		TNTL工学部ヘアカンパス(活動内容、測量、電力事情等)				業務主任と同じ
9	12月8日 (火)		TNTL工学部ヘアカンパス(活動内容、測量、電力事情等)				業務主任と同じ
10	12月9日 (水)	デイリ着	教育省施設調査				業務主任と同じ
11	12月10日 (木)	SEPE、教育省協議		小学校調査		代理店、調達事情調査	業務主任と同じ
12	12月11日 (金)	SEPE、教育省協議		小学校調査		代理店、調達事情調査	業務主任と同じ
13	12月12日 (土)	補足調査 団内会議・資料整理					業務主任と同じ
14	12月13日 (日)	補足調査 団内会議・資料整理					業務主任と同じ
15	12月14日 (月)	SEPE、教育省協議		小学校調査		代理店、調達事情調査	業務主任と同じ
16	12月15日 (火)	SEPE、教育省協議(サイト調査結果概要の概)				代理店、調達事情調査	業務主任と同じ
17	12月16日 (水)	ミッツ協議				代理店、調達事情調査	業務主任と同じ
18	12月17日 (木)	ミッツ協議 日本大使館、JICA報告		デイリ-デンハサール			業務主任と同じ
19	12月18日 (金)		デイリ-デンハサール	デンハサール-東京			業務主任と同じ
20	12月19日 (土)		デンハサール-東京				業務主任と同じ

## 第三次現地調査

日順	日付	曜日	官団員	業務主任/機材計画 赤木 重仁
1	4月24日	(土)		東京-デンハサール
2	4月25日	(日)		デンハサール-デイリ
3	4月26日	(月)		JICA事務所、教育省、SEPE協議、サイト調
4	4月27日	(火)	デイリ着 大使館表敬	サイト調査 大使館表敬
5	4月28日	(水)		サイト調査
6	4月29日	(木)		教育省表敬、サイト調査
7	4月30日	(金)		ミッツ協議、財務省協議 JICA事務所、大使館報告
8	5月1日	(土)		団内会議
9	5月2日	(日)		デイリ-デンハサール
10	5月3日	(月)		東京着

### 資料－3 関係者（面談者）リスト

## 面談者リスト

**1. State Department for Energy Policy**

- 1.1 Mr. Avelino Maria Coelho da Silva: Secretary of State
- 1.2 Mr. Antonio A. Soares Martinus : Chief DPEA
- 1.3 Mr. Marcos Dos Santos : Director General
- 1.4 Mr. Lino M. N. C. Correia : Technical Advisor
- 1.5 Ms. Lara Graca : Leagal Advisor
- 1.6 Ms. Lucinda P. Borges Da Cruz : Staff

**2. Ministry of Education**

- 3.1 Mr. Joao Cancio Freitas : Minister of Education
- 3.2 Mr. Paulo Belo : Vice Minister
- 3.3 Mr. Abarão Dos Santos : Director of Higher Education
- 3.4 Ms. Ana Maria dos Reis Noronha : Advisor for Minister
- 3.5 Ms. Dirce Belo : Advisor for Minister
- 3.6 Mr. Almerio da S.R.Soares : Director, Infrastructure
- 3.7 Mr. Samuel da Cruz : Coordinator, Management unit
- 3.8 Mr. Julio da Costa Soares : Coordinator, Infrastructure
- 3.9 Mr. Saturnino da C. Alues : Coordinator, BMIS ME
- 3.10 Mr. Francisco da Costa : Staff, Electrical Engineer

**3. Ministry of Finance**

- 4.1 Mr. Joao Coimbra : Head, Partner & External Assistance
- 4.2 Mr. Helder Da Costa, Phd : Interim Director
- 4.3 Mr. Jose Antonio Fatima Abilio : Chief of Staff

**4. Ministry of Health**

- 2.1 Ms. Madalena F. M. H. C. Soares : Vice Minister
- 2.2 Mr. Ivo Ireneu Da C. Freitas : Head of Department of Partner Management
- 2.3 Mr. Avelino A. Brites : Chief of Programe
- 2.4 Mr. Moises Ximenes : Chief of Depertment E.M.
- 2.5 Mr. Jose Gelestino G. Pereira : Teknik Solar Gell & Radio SSB
- 2.6 Mr. Marcelo Amaral : Head of Department of Planning, Monitoring and Evaluation

**5. Universidade National De Timor Lorosae**

- 5.1 Mr. Victor Da C. Soares, M. Eng. : Decano
- 5.2 Mr. Armindo Maia : Vice Rector
- 5.3 Mr. Tomas Xavia : Vice Rector
- 5.4 Mr. Miguel Maia : Vice Rector

**6. Hospital Nacional Guido Valadare Dili**

- 6.1 Dr. Odete S. Viegas : Director General
- 6.2 Mr. Rui Manuel Gago Expoto : Administrador
- 6.3 Mr. Zacarias Nai Buti : Head of Department of Human Resources
- 6.4 Ms. Angera : Secretary, Director General

**7. Hospital Referral Maliana**

- 7.1 Dr. Vitorino Bere Talo : Director General
- 7.2 Antonio L. Serrano : Chief of Support Department

## **8. Hospital Referral Maubisse**

- 8.1 Mr. Horacio Sarmiento da Costa : Director General
- 8.2 Mr. Gaspar da Costa : Administrador
- 8.3 Mr. Moises Andrade : Chief of Nurse

## **9. Hospital Referral Suai**

- 9.1 Mr. Alberto Coli : Administrador
- 9.2 Mr. Elizeu Gusmao : Director of Nurse
- 9.3 Justino Mendouca : Chief of Equipment Maintenance
- 9.4 Deniz Pereira : Electrician, Electrical & Facilities Maintenance
- 9.5 Adriano Pereira : Electrician, Electrical & Facilities Maintenance

## **10. Hospital Referral Oecusse**

- 10.1 Maximiano Neno : Director General

## **11. CSI Viqueque**

- 11.1 Dr. Celestina Da Costa Alves : Chief CSI
- 11.2 Mr. Mariano CS Soares : Chief of Health Department
- 11.3 Mr. Hemenegido De Araujo : Staff

## **12. Embassy of Japan in Timor-Leste**

- 12.1 Mr. Iwao Kitahara : Ambassador
- 12.2 Ms. Yasuko Hayashi : First Secretary
- 12.3 Mr. Masamichi Abe : First Secretary
- 12.4 Mr. Ken Iwata : Third Secretary
- 12.5 Mr. Daichi Nou : Researcher
- 12.6 Ms. Maiko Shimizu : Researcher

## **13. JICA**

- 13.1 Mr. Hiroshi Enomoto : Representative
- 13.2 Mr. Masami Okumura : Staff
- 13.3 Ms. Tomomi Uchikawa : Staff
- 13.4 Ms. Fransiska Woro Yodiningrum : Program Officer
- 13.5 Mr. Masaru Todoroki : Aid Coordination Advisor, Ministry of Finance
- 13.6 Mr. Hiroaki Yamanishi : Aid Coordination Advisor, Ministry of Finance
- 13.7 Mr. Hidehiko Kazama : Chief Adviser, Engineering Education, Project for the Capacity Development of Teaching staff in the Faculty of Engineering UTL
- 13.8 Mr. Rikuo Ogawa : Chief Adviser, Basic Engineering Education, Project for the Capacity Development of Teaching staff in the Faculty of Engineering UTL
- 13.9 Mr. Hideki Shimazu : Project Coordinator/ Basic Education, Project for the Capacity Development of Teaching staff in the Faculty of Engineering UTL

資料一 4 討議議事録（第二次現地調査）

**Minutes of Discussions  
on the Preparatory Survey (2)  
for the Project for Introduction of Clean Energy  
by Solar Electricity Generation System**

The Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") has started the Cool Earth Partnership as a new financial mechanism in 2008, through which, GOJ is working together actively with partner developing countries to reduce greenhouse gasses emissions to promote clean energy. In the meantime, a new scheme of grant aid, "Programme Grant Aid for Environment and Climate Change" was also established by GOJ as a component of this financial mechanism, the Cool Earth Partnership.

Along with the initiative of Cool Earth Partnership, for the project formation purpose, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), in consultation with GOJ, decided to conduct a Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") on the Project for Introduction of clean energy by solar electricity generation system in Timor-Leste (hereinafter referred to as "the Project").

JICA dispatched the Preparatory Survey (2) Team (hereinafter referred to as "the Team") to Timor-Leste, headed by Mr. Hiroshi ENOMOTO, Chief Representative, JICA Timor-Leste Office, from December 1 to December 18, 2009, followed by the Preparatory Survey (1) in July, 2009. The Team held discussions with the concerned officials of the Government of Timor-Leste (hereinafter referred to as "GOTL) and conducted a field survey.

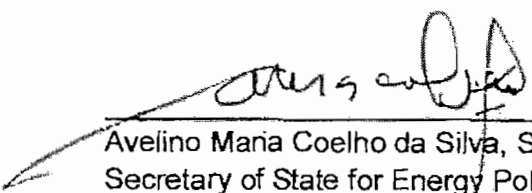
Based on the course of discussions and the field survey, both sides confirmed the main items described in the attachment.

Dili, December 21, 2009

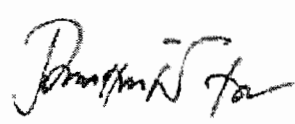
榎本 宏

\_\_\_\_\_  
Mr. Hiroshi ENOMOTO  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency  
JAPAN

\_\_\_\_\_  
Mr. João Canção Freitas  
Minister for Education  
Democratic Republic of Timor-Leste

  
\_\_\_\_\_  
Avelino Maria Coelho da Silva, S.H.  
Secretary of State for Energy Policy  
Democratic Republic of Timor-Leste

Witness,

  
\_\_\_\_\_  
Ms. Emília Pires  
Minister for Finance  
Democratic Republic for Timor-Leste



# ATTACHMENT

## 1. Object of the Study

Based on the result of the Study (Preparatory Survey (2)), the Detailed Design and the Draft Tender Documents shall be prepared by the Team for the Japanese Cabinet approval.

## 2. Schedule of the Study

### 2-1. Programme Grant Aid for Environment and Climate Change

GOTL understood the Japan's Programme Grant Aid for Environment and Climate Change scheme explained by the Team. (Annex-1,2, and 3).

### 2-2. Schedule after the Study

After the completion of the Study (Preparatory Survey (2)), the Team will report the results to JICA Headquarters and GOJ.

### 2-3. Preparatory Survey (3)

After the Japanese Cabinet approves the Project based on the results of the Preparatory Survey (2), JICA shall conduct the Preparatory Survey (3) for explanation and confirmation of the final component to GOTL in March, 2010.

## 3. Objective of the Project

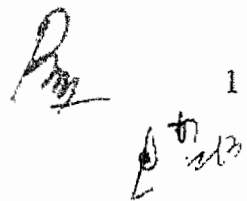
The objective of the Project is to promote clean energy utilization and emissions reduction by installing the photovoltaic system (hereinafter referred to as "PV system") and connecting the system to the existing grid in the each respective site.

The Project shall cover the University of Timor-Leste (hereinafter referred to as "UNTL") to develop human resources through photovoltaic system research and development by installing off-grid system, which is expected to contribute to the achievement of the clean energy promotion and emissions reduction in this country.

## 4. Implementation structure of the Project

### 4-1. Responsible Organization

The responsible organization shall be the Secretary of State for Energy Policy (hereinafter referred to as "SEPE") (The organization chart of the responsible ministry is described in Annex-4.) and responsible for the coordination with Ministry of Finance (hereinafter referred to as "MOF") and related organizations.

 1

#### 4-2. Implementing Agency

The implementing agency shall be the Ministry of Education (hereinafter referred to as "MOE"). (The organization chart of the implementing organization is described in Annex-5.)

#### 4-3. Implementation structure of the Project

As described in Annex-6, GOTL, including SEPE as the responsible organization and MOE as the implementing agency, shall supervise the whole process of the implementation of the Project. The procurement agency will report to the progress of the Project to GOTL and GOJ including the Consultative Committee described in the paragraph 4-4).

#### 4-4. Consultative Committee

GOTL understood that GOTL shall establish the Consultative Committee in order to discuss any matter that may arise from or in connection with the Grant Agreement (hereinafter referred to as "G/A"). The Terms of Reference of the Consultative Committee is described in Annex-7.

### **5. Operation and Maintenance of the Project**

#### 5-1. Responsibilities of both parties

The Team explained that GOJ shall install the equipment (described in the paragraph 6) and provide training for end-users. GOTL agreed that implementing organization, MOE, shall secure the necessary budget and personnel for the Operation and Maintenance (hereinafter referred to as "O&M") of PV system procured and installed under the Project.

#### 5-2. Counterpart for the O&M


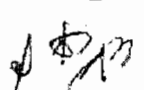
The Logistics Unit under the Directorate of Administration and Finance, MOE, shall be responsible for the O&M of the Project.

The daily maintenance of solar power systems to be installed in schools and UNTL campuses listed in paragraph 7 shall be taken care of by themselves respectively and report to the counterpart department in MOE, if necessary.

### **6. Items requested by GOTL**

After discussion with the Team, GOTL requested followings to Japan;

- (1) Installation of the on-grid power generating system using photovoltaic system
- (2) Solar module (panel) - total capacity might be around 200kWh (explained in paragraph 7)
- (3) Junction Box
- (4) Power Conditioner
- (5) Transformer
- (6) Data collecting instruments, and
- (7) Display device

  
2  


## **7. Project site**

### 7-1. Final candidate sites

GOTL officially requested Japan to install the power generating system in the UNTL campuses in Dili and Hera, the building of MOE, and 15 schools in Dili and Liquica Districts as candidate sites/facilities. GOTL explained that there is no duplication between requested contents of the Project and any other plans to be implemented by the other donors or GOTL.

After the site surveys the Team, reported to GOTL that the final candidate sites for the Project have been selected as listed in Annex-8.

However, GOTL requested the Team to include four schools, which were excluded from the candidate sites by the Team, as they are private schools in Annex 8. The Team explained GOTL to bring this issue back to Japan and discuss with GOJ. The results shall be reported back to GOTL right after the consultation with GOJ.

In the meantime, the Team asked GOTL to provide supporting documents by the end of December, 2010, that those four school services are operated in the Government system (under the administration of GOTL) and/or GOTL will be responsible for the implementation of the Project in those four private schools.

### 7-2. Location for solar power panel installation

Both parties agreed the location of the solar power panel installation in each site as described in Annex-9.

GOTL understood that the final component and the design of the Project shall be confirmed at the Preparatory Survey (3).

## **8. Capacity of solar power**

### 8-1. Schools



Both parties agreed that the Project shall provide 2kWh solar power panels for each school.

### 8-2. Total capacity

The total capacity shall be around 200kWh, and the total capacity for each site is requested by GOTL as follows;

- (1) UNTL Head Office, Faculty of Agriculture and Law in Dili – 20-30kWh
- (2) UNTL Faculty of Economics, Education and Health Science in Dili – 20-30kWh
- (3) UNTL Faculty of Engineering in Hera – approximately 70kWh
- (4) Ministry of Education – 20-50kWh, and
- (5) Schools (including private schools) – approximately 40kWh

GOTL understood that the final component and the design of the Project shall be confirmed at the timing of Preparatory Survey (3).

  
3  


## **9. Responsibilities for future actions**

### 9-1. Major Undertakings to be taken by each Government

Both parties confirmed that each major undertaking as shown in Annex-10 shall be taken by each government at its own budget. In addition, GOTL agreed that they shall be responsible for securing necessary land for PV Modules, Power Conditioners, and cables between PV Modules and Power Conditioners.

### 9-2. Land Acquisition Procedures

GOTL agreed to complete all necessary procedures for official land acquisition mentioned in the paragraph 9-1 by the end of May, 2010.

### 9-3. Site Clearance

GOTL agreed to complete all necessary site clearance mentioned in the paragraph 9-1 by May 2010.

### 9-4. Site preparation

GOTL agreed to prepare and level the ground of each site before the installation starts.

### 9-5. Distance learning equipments

The solar power systems shall be installed for schools are for the distance learning purposes, and those equipments, including TV sets, VCRs (video equipments) and computers will be provided by GOTL with its own budget. GOTL agreed.

## **10. Other relevant issues**

### 10-1. Procurement of Equipment

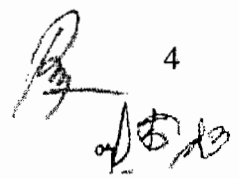
The Team explained that, in accordance with the policy of GOJ, products of Japan shall be procured for major equipments in the Project. GOTL agreed.

### 10-2. Application of the Related Laws and Regulations

The Responsible Organization for the Project, SEPE, shall be responsible for the application of related laws and regulations for the operation of the PV system before commissioning of the Project.

### 10-3. Customs and Tax exemption

GOTL agreed that the implementing organization, MOE, shall be responsible for the exemption of all customs, tax, levies for implementation of the Project.

 4  
2010/5/13

10-4. Security

GOTL shall ensure the security of all concerned Japanese nationals working for the Project, if deemed necessary.

10-5. Bank Commission

GOTL agreed that the implementing organization, MOE, secure the budget for bank commission.

###

5  
A-11

## List of Annex

Annex-1	Program Grant Aid for Environment and Climate
Annex-2	General Flow of Program Grant Aid for Environment and Climate Change
Annex-3	Flow of Funds for Project Implementation
Annex-4	Organization Chart of Secretary of State for Energy Policy
Annex-5	Organization Chart of Ministry of Education
Annex-6	Implementation Structure of the Project
Annex-7	Terms of References of the Consultative Committee
Annex-8	Final Candidate Sites of the Project
Annex-9	Location of the Solar Power Installation of Each Site
Annex-10	Major Undertakings to be taken by Each Government

**Programme Grant Aid for Environment and Climate Change**  
**of the Government of Japan**  
 (Provisional)

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, the new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on the law and the decision of GOJ, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") has become the executing agency of the Programme Grant Aid for Environment and Climate Change (hereinafter referred to as "GAEC").

The Grant Aid provides a recipient country (hereinafter referred to as "the Recipient") with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

GAEC aims toward emission reduction such as achievement of energy saving (environmental-easing measures) and environmental damage control by climate change. Multiple components can be combined to effectively meet the needs. Contractors, suppliers or consultants are not confined to Japanese firms only, and construction can be done based on the local method.

**1. Procedures for GAEC**

GAEC is executed through the following procedures.

Application	(Request made by the Recipient)
Study	(Outline Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by GOJ and Approval by the Cabinet)
Determination of Implementation	(The Notes exchanged between the GOJ and the Recipient)
Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")	(Agreement concluded between JICA and the Recipient)

Firstly, the application or request for a GAEC programme submitted by the Recipient is examined by GOJ (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for GAEC.

Secondly, if the request is deemed appropriate, JICA conducts the Outline Design Study, using Japanese consulting firms.

Thirdly, GOJ appraises the programme to see whether or not it is suitable for Japan's GAEC, based on the Outline Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the programme, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes (E/N) signed by GOJ and the Recipient. Simultaneously, the Grant will be made available by concluding a grant agreement between the Government of the Recipient or its designated authority and JICA (hereinafter referred to as "the G/A").

JICA is designated by GOJ as an organization responsible for the execution of the Grant.

Procurement Agent ("the Agent") is designated to conduct the procurement services of products and services (including fund management, preparing tenders, contracts and so on) for GAEC on behalf of the Recipient. The Agent is an impartial and specialized organization and shall render services according to the Agent Agreement with the Recipient. The Agent is recommended to the Recipient by GOJ and agreed between the two Governments in the Agreed Minutes ("A/M").

## 2. Outline Design Study

### 1) Contents of the Study

The aim of the Outline Design Study ("the Study"), conducted by JICA on a requested programme ("the Programme"), is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Programme by GOJ.

The contents of the Study are as follows:

- (1) Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Programme and also institutional capacity of agencies and communities concerned of the recipient country necessary for the Programme's implementation.
- (2) Evaluation of the appropriateness of the Programme to be implemented under the Grant Aid Scheme for Environment and Climate Change from a technical, social and economic point of view;
- (3) Confirmation of items agreed upon by both parties concerning the basic concept of the Programme.
- (4) Preparation of an outline design of the Programme.
- (5) Estimation of cost for the Programme.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid programme. The Outline Design of the Programme is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid scheme.

GOJ requests the Government of the Recipient to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Programme. Such



measures must be guaranteed even through they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Programme. Therefore, the implementation of the Programme is confirmed by all relevant organizations of the Recipient through the Minutes of Discussions.

## 2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses registered consulting firms. JICA selects firms based on proposals submitted by interested firms. The firms selected carry out an Outline Design Study and write a report, based upon terms of reference set by JICA.

The consulting firms to work on the Programme's implementation after the Exchange of Notes could be, in principle, of any nationality as long as the Firm satisfies the conditions specified in the tender documents.

## 3. Implementation of GAEC after the E/N

### 1) Exchange of Notes (E/N) and Grant Agreement (G/A)

GAEC is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the programme, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed. The conclusion of the Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A") between JICA and the recipient government will be followed to define the necessary engagement to implement the project such as payment conditions, responsibilities of the recipient government and procurement conditions.

### 2) Procedural details

Procedural details on the procurement of products and services under GAEC will be agreed upon between the Recipient and JICA at the time of the signing of the E/N and G/A.

Essential points to be agreed upon are outlined as follows:

- a) JICA is in a position to expedite the proper execution of the program.
- b) The products and services shall be procured and provided in accordance with "Procurement Guidelines for Environment and Climate Change of JICA".
- c) The Recipient shall conclude an employment contract with the Agent.
- d) The Agent is the representative acting in the name of the Recipient concerning all transfers of funds to the Agent.

### 3) Focal Points of "The Procurement Guidelines of Japan's (Type I - E) Grant Aid for Environment and Climate Change"

- a) The Agent

The Agent is the organization which provides procurement services of products and services on behalf of the Recipient according to the Agent Agreement with the Recipient. The Agent is recommended to the Recipient by GOJ and agreed between the two Governments in the A/M.

b) Agent Agreement

The Recipient shall conclude an Agent Agreement, within one month after the date of entry into force of the E/N and the G/A, in accordance with the A/M. The scope of the Agent's services shall be clearly specified in the Agent Agreement.

c) Approval of the Agent Agreement

The Agent Agreement, which is prepared as two identical documents, shall be submitted to JICA by the Recipient through the Agent. JICA confirms whether or not the Agent Agreement is concluded in conformity with the G/A and the Procurement Guidelines for Disaster Reconstruction Grant Aid, and approves the Agreement.

The Agent Agreement concluded between the Recipient and the Agent shall become effective after the approval by JICA in a written form.

d) Payment Methods

The Agent Agreement shall stipulate that "regarding all transfers of the fund to the Agent, the Recipient shall designate the Agent to act on behalf of the Recipient and issue a Blanket Disbursement Authorization ("the BDA") to conduct the transfer of the fund (Advances) to the Procurement Account from the Recipient Account."

The Agent Agreement shall clearly state that the payment to the Agent shall be made in Japanese yen from the Advances and that the final payment to the Agent shall be made when the total Remaining Amount becomes less than 3 % of the Grant and its accrued interest.

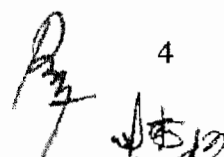
e) Products and Services Eligible for Procurement

Products and services to be procured shall be selected from those defined in the G/A.

f) Firms

In principle, a firm of any nationality could be contracted as long as the Firm satisfies the conditions specified in the tender documents.

The Firm, with approval by JICA, may be Japanese nationals and the products to be procured may be the products made in Japan or produced or manufactured by Japanese manufacturer(s) and/or its (their) affiliate(s) in any country.

4  


g) Experts for Technical Assistance

Expert(s) could be deployed to carry out technical assistance. The expert(s) may be recommended by JICA when the conceptual consistency with the Studies is required. In principle, expert(s) is/are preferable to be Japanese nationals if appropriate.

h) Method of Procurement

In implementing procurement, sufficient attention shall be paid so that there is no unfairness among tenderers who are eligible for the procurement of products and services.

For this purpose, competitive tendering shall be employed in principle.

i) Tender Documents

The tender documents should contain all information necessary to enable tenderers to prepare valid offers for the products and services to be procured by GAEC.

The rights and obligations of the Recipient, the Agent and the Suppliers of the products and services should be stipulated in the tender documents to be prepared by the Agent. Besides this, the tender documents shall be prepared in consultation with the Recipient.

j) Pre-qualification Examination of Tenderers

The Agent may conduct a pre-qualification examination of tenderers in advance of the tender so that the invitation to the tender can be extended only to eligible firms. The pre-qualification examination should be performed only with respect to whether or not the prospective tenderers have the capability of accomplishing the contracts concerned without fail. In this case, the following points should be taken into consideration:

- (1) Experience and past performance in contracts of a similar kind
- (2) Property foundation or financial credibility
- (3) Existence of offices, etc. to be specified in the tender documents.

k) Tender Evaluation

The tender evaluation should be implemented on the basis of the conditions specified in the tender documents.

Those tenders which substantially conform to the technical specifications, and are responsive to other stipulations of the tender documents, shall be judged in principle on the basis of the submitted price, and the tenderer who offers the lowest price shall be designated as the successful tenderer.

The Agent shall prepare a detailed tender evaluation report clarifying the reasons for the successful tender and the disqualification and submit it to the Recipient to obtain confirmation before concluding the contract with the successful tenderer.

The Agent shall furnish JICA with a detailed evaluation report of tenders, giving the reasons for the acceptance or rejection of tenders.

l) Additional Procurement

If there is an additional procurement fund after competitive and / or selective tendering and / or direct negotiation for a contract, and the Recipient would like an additional procurement, the Agent is allowed to conduct an additional procurement, following the points mentioned below:

(1) Procurement of the same products and services

When the products and services to be additionally procured are identical with the initial tender and a competitive tendering is judged to be disadvantageous, the additional procurement can be implemented by a direct contract with the successful tenderer of the initial tender.

(2) Other procurements

When products and services other than those mentioned above in (1) are to be procured, the procurement should be implemented through a competitive tendering. In this case, the products and services for additional procurement shall be selected from among those in accordance with the G/A.

m) Conclusion of the Contracts

In order to procure products and services in accordance with the G/A, the Agent shall conclude contracts with firms selected by tendering or other methods.

n) Terms of Payment

The contract shall clearly state the terms of payment. The Agent shall make payment from the "Advances", against the submission of the necessary documents from the Firm on the basis of the conditions specified in the contract, after the obligations of the Firm have been fulfilled. When the services are the object of procurement, the Agent may pay certain portion of the contract amount in advance to the firms on the conditions that such firms submit the advance payment guarantee worth the amount of the advance payment to the Agent.

4) Undertakings required to the Government of the recipient country

In the implementation of the Grant Aid Programme, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the following:

- a) To secure land necessary for the sites of the Programme and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the Programme,
- b) To provide facilities for the distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities in and around the sites,
- c) To secure buildings prior to the procurement in case the installation of the equipment,
- d) To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation and to assist internal transportation therein,
- e) To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the Components including the employment of the Agent,
- f) To accord all the concerned parties, whose services may be required in connection with supply of the products and services under the contracts, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work,
- g) To ensure that the Facilities and/or the Components be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Programme,
- h) To bear all the expenses, other than those covered by the Grant and its accrued interest, necessary for the implementation of the Programme, and
- i) To give due environmental and social consideration in the implementation of the Programme.

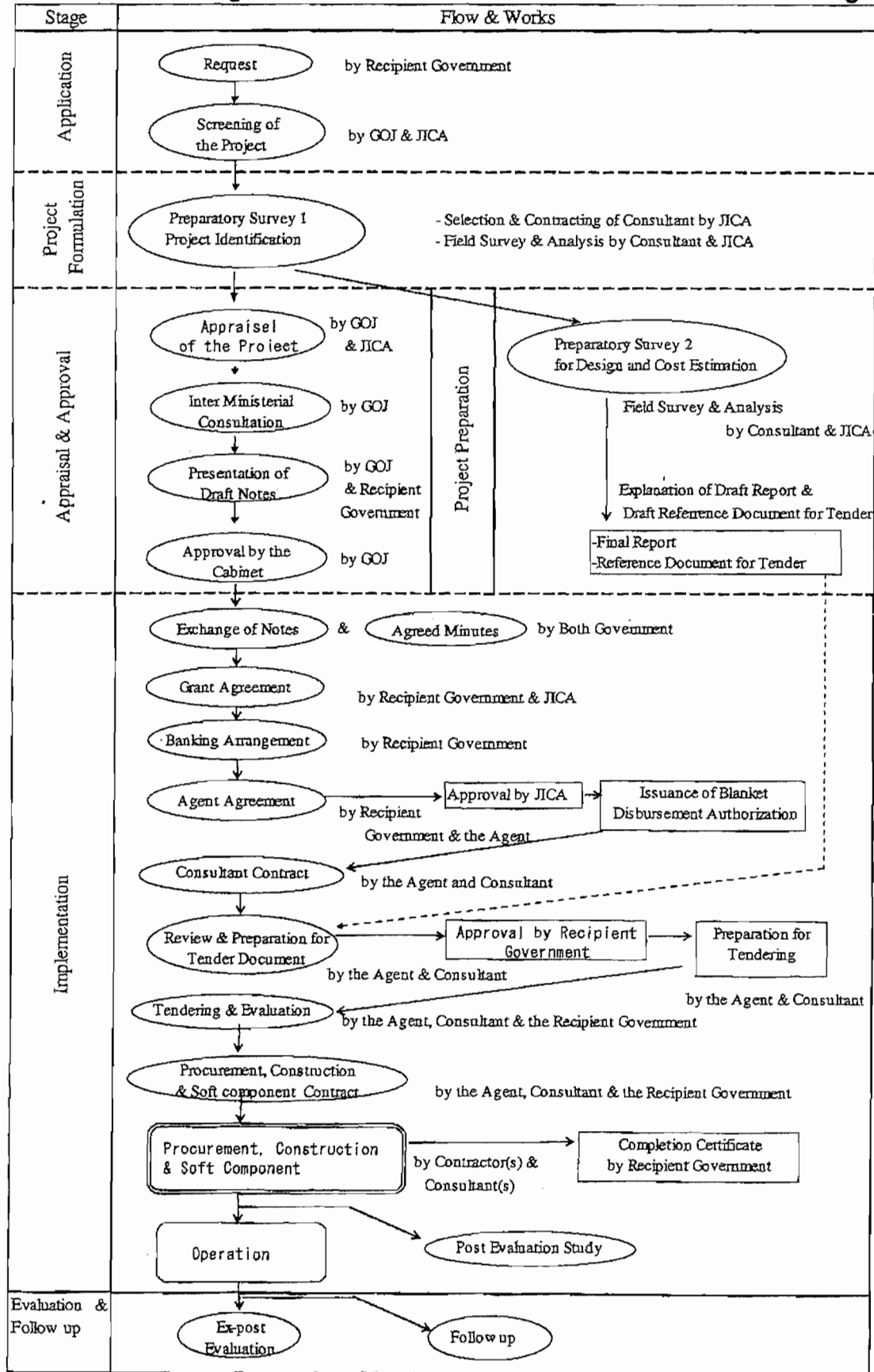
#### 5) Proper Use

The recipient country is required to operate and maintain the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

#### 6) Re-export

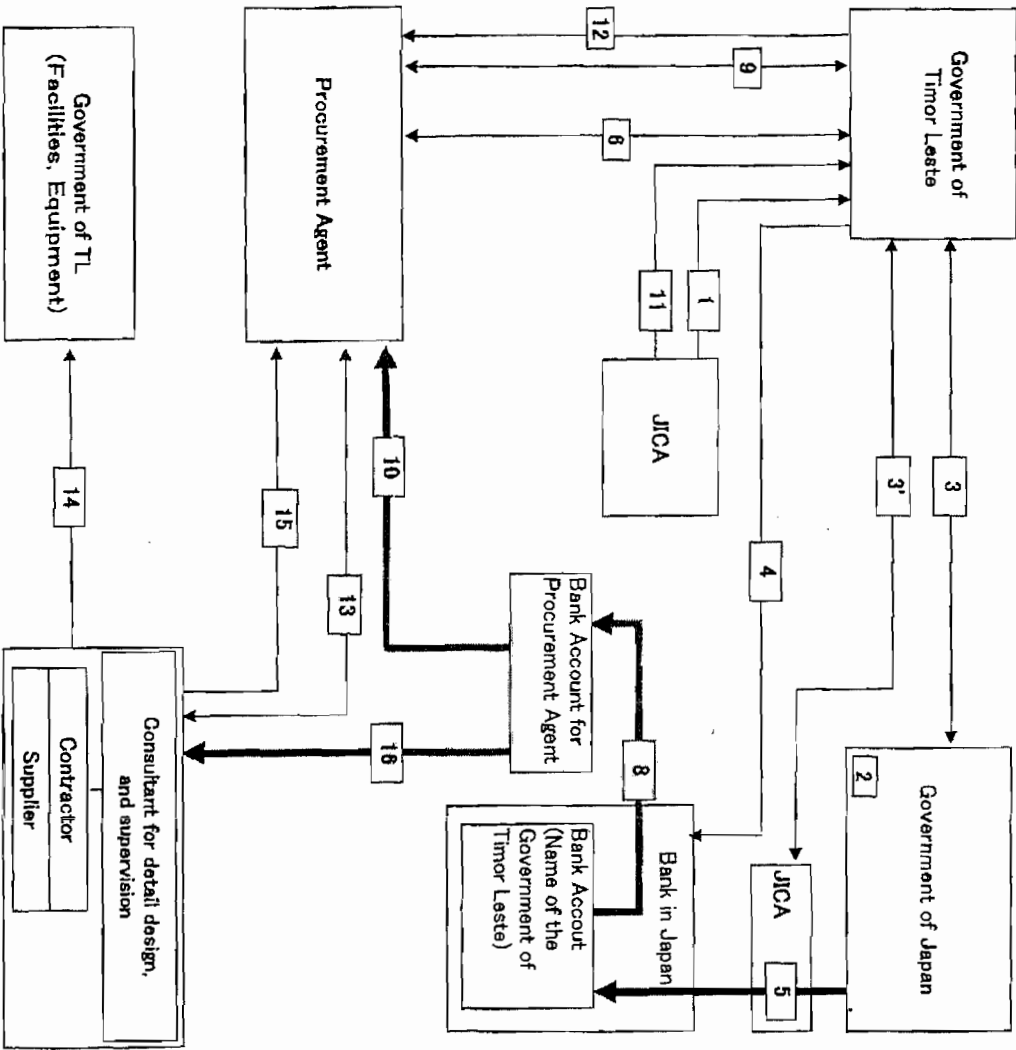
The products purchased under the Grant Aid should not be re-exported from the recipient country.

## General Flow of Program Grant Aid for Environment and Climate Change



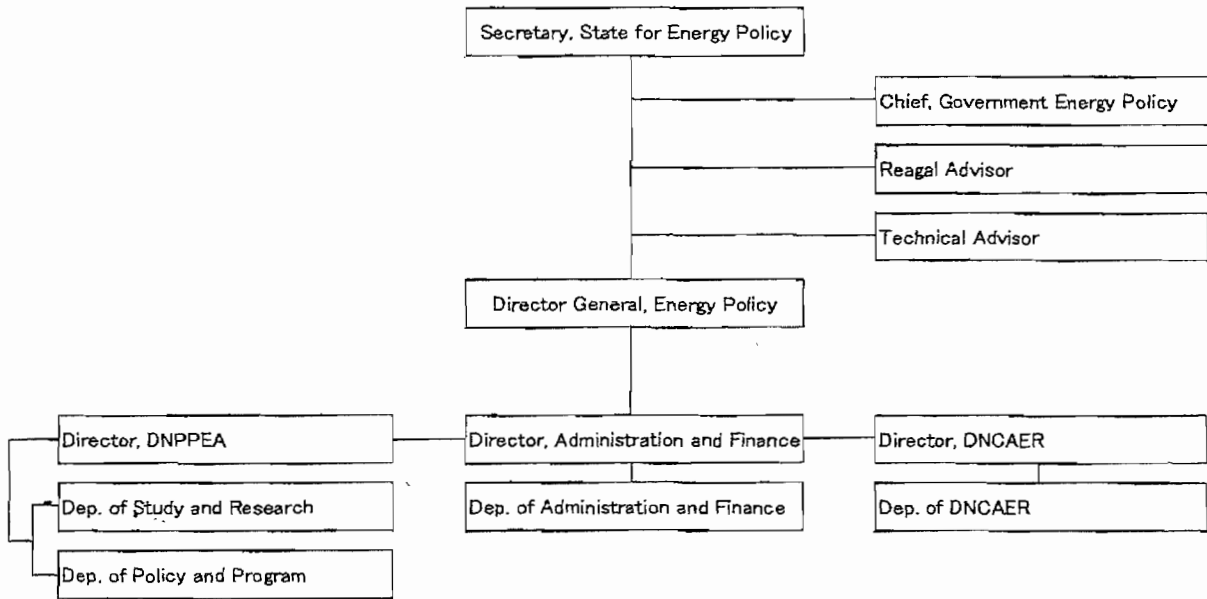
Flow of Funds for Project Implementation

⇄ Implementation Flow  
 ⇨ Cash Flow



- 1 Preparatory Survey / Reference Document for Tender
- 2 Approval of Cabinet
- 3 Signing of Exchange of Notes (E/N)
- 3' Signing of Grant Agreement (G/A)
- 4 Banking Arrangement (B/A)
- 5 Disbursement of Funds from the Government of Japan
- 6 Signing of Agent Agreement (A/A) +BDA
- 7 N/A
- 8 Transfer of Funds
- 9 Decision of Project Components
- 10 Payment of Remuneration for Agent
- 11 Recommendation of Consultant for Detail Design/Supervision (JICA→Government of TL)
- 12 Recommendation of Consultant for Detail Design / Supervision (Government of TL→Procurement Agent)
- 13 Conclusion of Contract
- 14 Construction and Procurement
- 15 Application for Payment
- 18 Payment

## Organization Chart of Secretary of State for Energy Policy

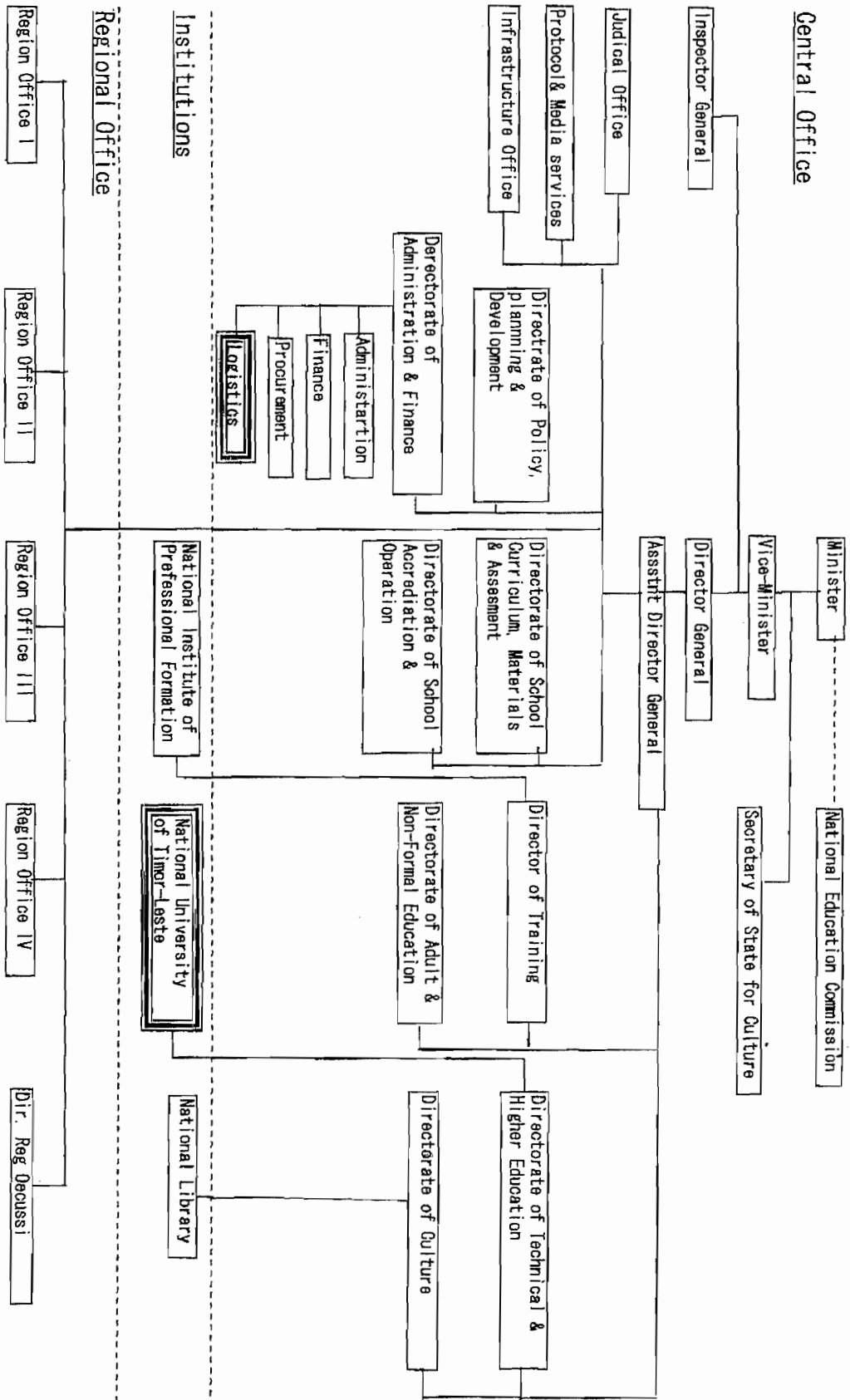


\* DNPPEA : National Department for Coordination Activity of Renewable Energy  
\* DNCAER : National Department Research and Planing for Renewable Energy



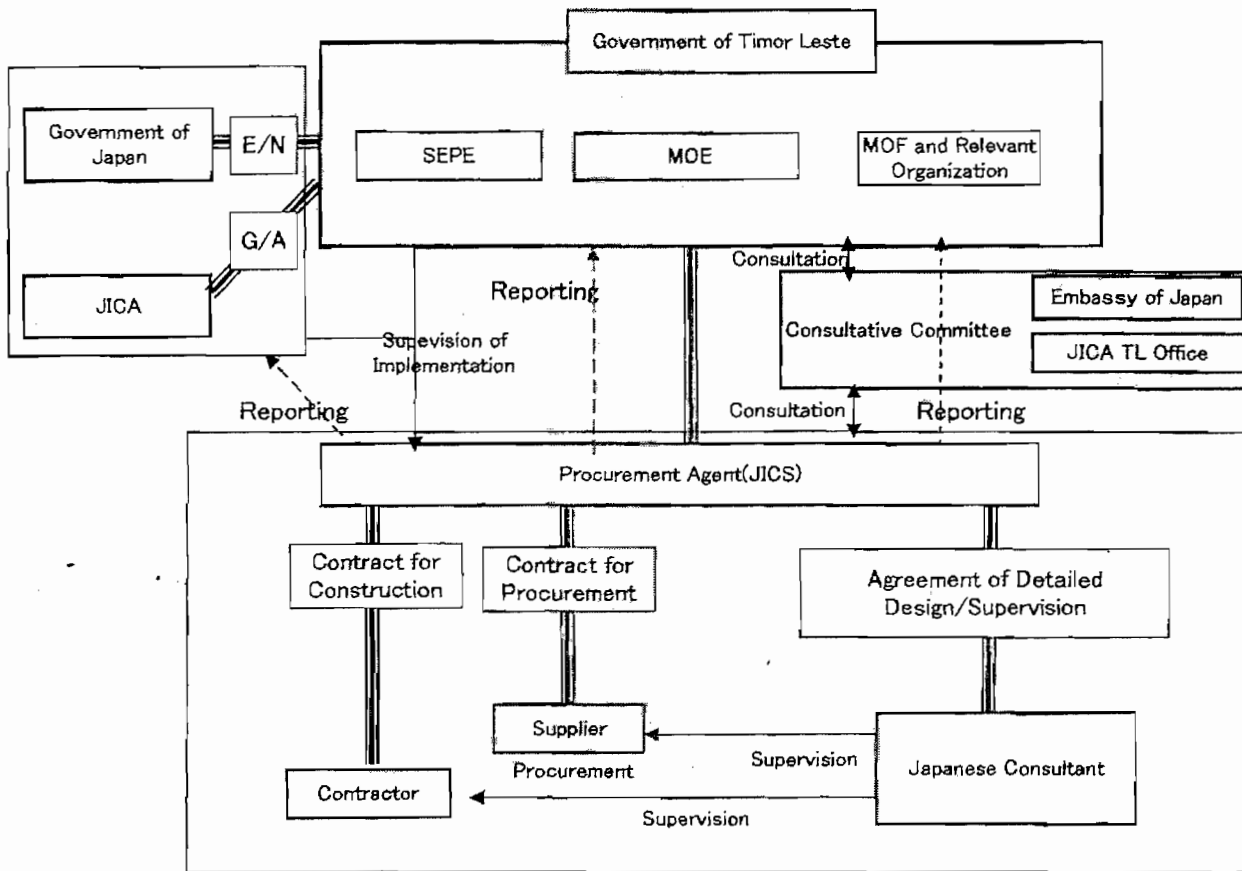
# Annex-5

## Organization Chart of Implementation Agency (Ministry of Education)



*Handwritten signature or initials*

## Implementation Structure of the Project



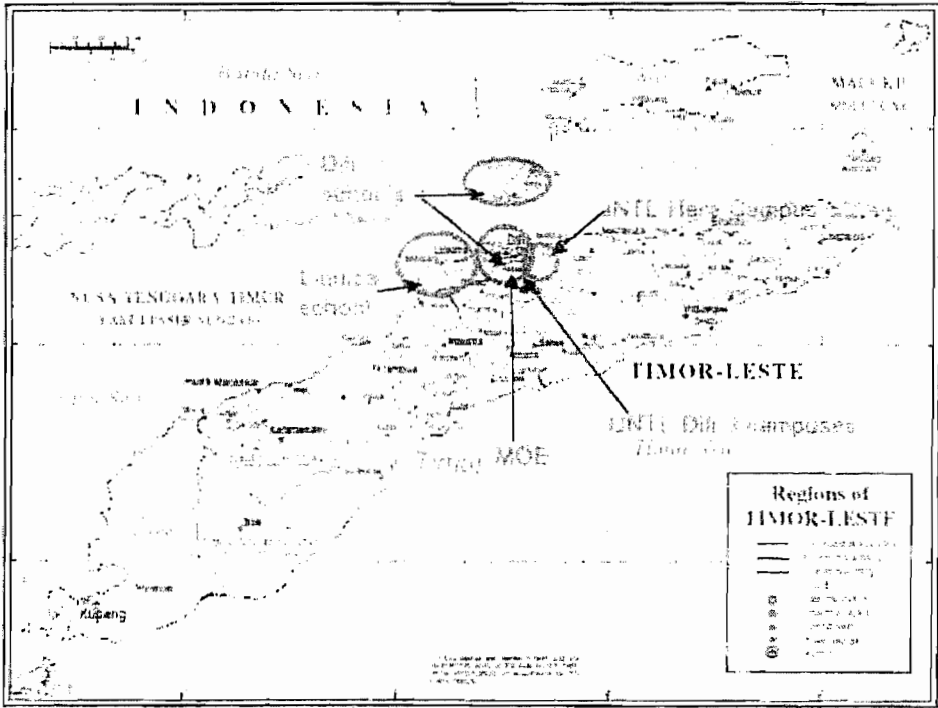
Terms of Reference of the Consultative Committee

1. To confirm an implementation schedule of the Programme for the speedy and effective utilization of the Grant and its accrued interest;
2. To discuss determination and/or modification of the Components, taking into account of the products enumerated in the list attached to the Procurement Guidelines and/or the result of the preparatory survey for the Programme by JICA;
3. To discuss modifications of the Programme;
4. To exchange views on allocations of the Grant and its accrued interest as well as on potential end-users;
5. To identify problems which may delay the utilization of the Grant and its accrued interest, and to explore solutions to such problems;
6. To exchange views on publicity related to the utilization of the Grant and its accrued interest; and
7. To discuss any other matters that may arise from or in connection with the G/A.



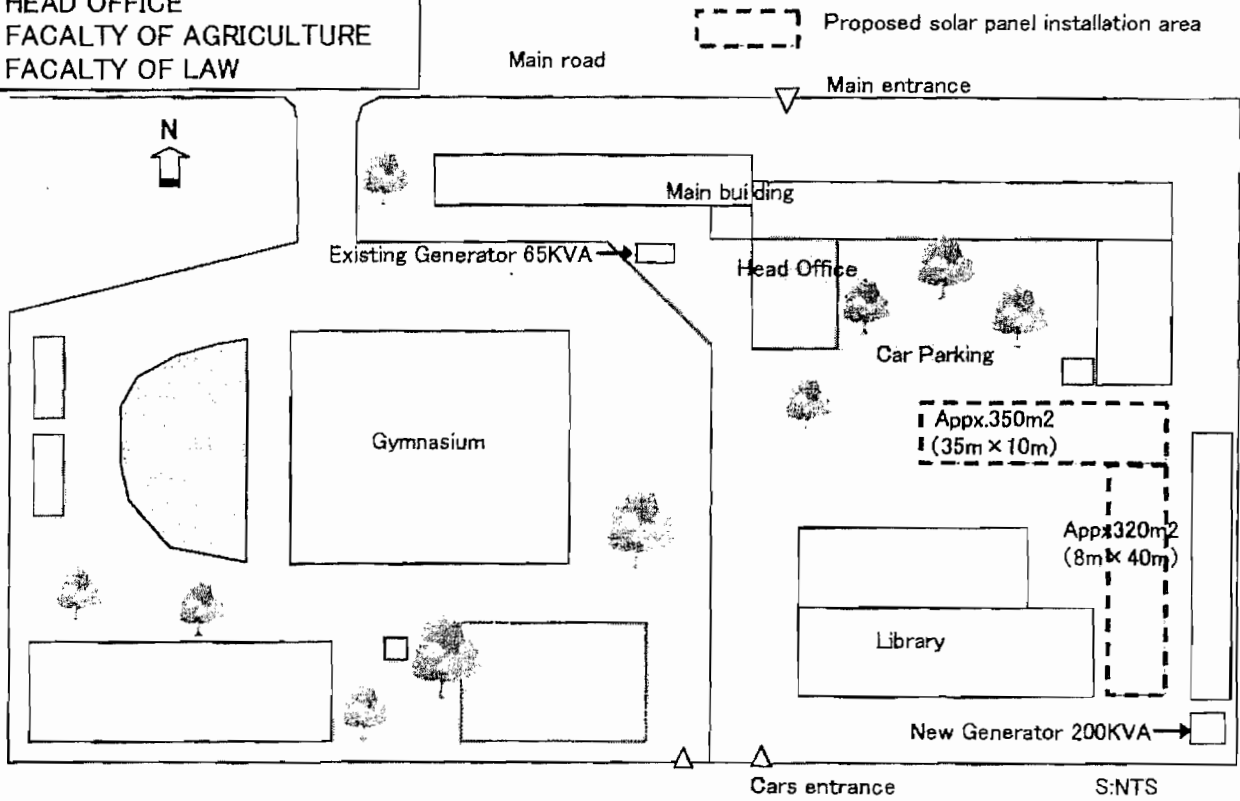
Final Candidate Sites

1. University of East Timor	
1) Head Office, Faculty of Agriculture, Law in Dili	
2) Faculty of Economics, Education, Health Science in Dili	
3) Faculty of Engineering in Hera	
2. Ministry of Education	
1) Main Building	
3. Basic School	
DILI	1) Atauro
	2) Biqueli
	3) 30 de Agosto
	4) Fatumeta
	5) Manleuana
	6) Farol
	7) Bidau Acadiruhun
	8) Hera
	9) Metinaro
LIQUICA	10) Liquica
	11) Darulete
	12) Bazartete
	13) Leorema
	14) Casait
	15) Maubara
	16) Loes
4. Private School	
17) São Pedro	
18) Paulo VI	
19) Cristal	
20) Sao Francisco Xavier	

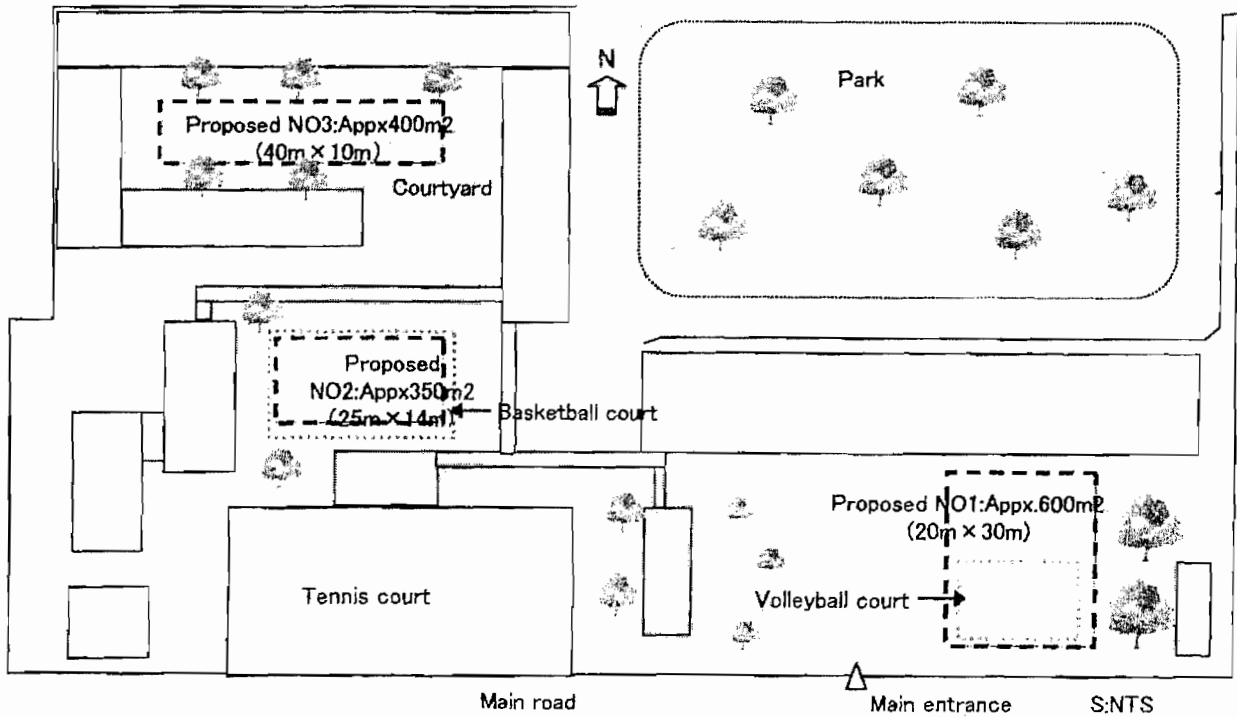


*[Handwritten signature]*

UNTL DILI :  
 HEAD OFFICE  
 FACALTY OF AGRICULTURE  
 FACALTY OF LAW

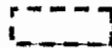


UNTL DILI :  
 FACULTY OF ECONOMY  
 FACULTY OF EDUCATION  
 FACULTY OF HEALTH SCIENCE

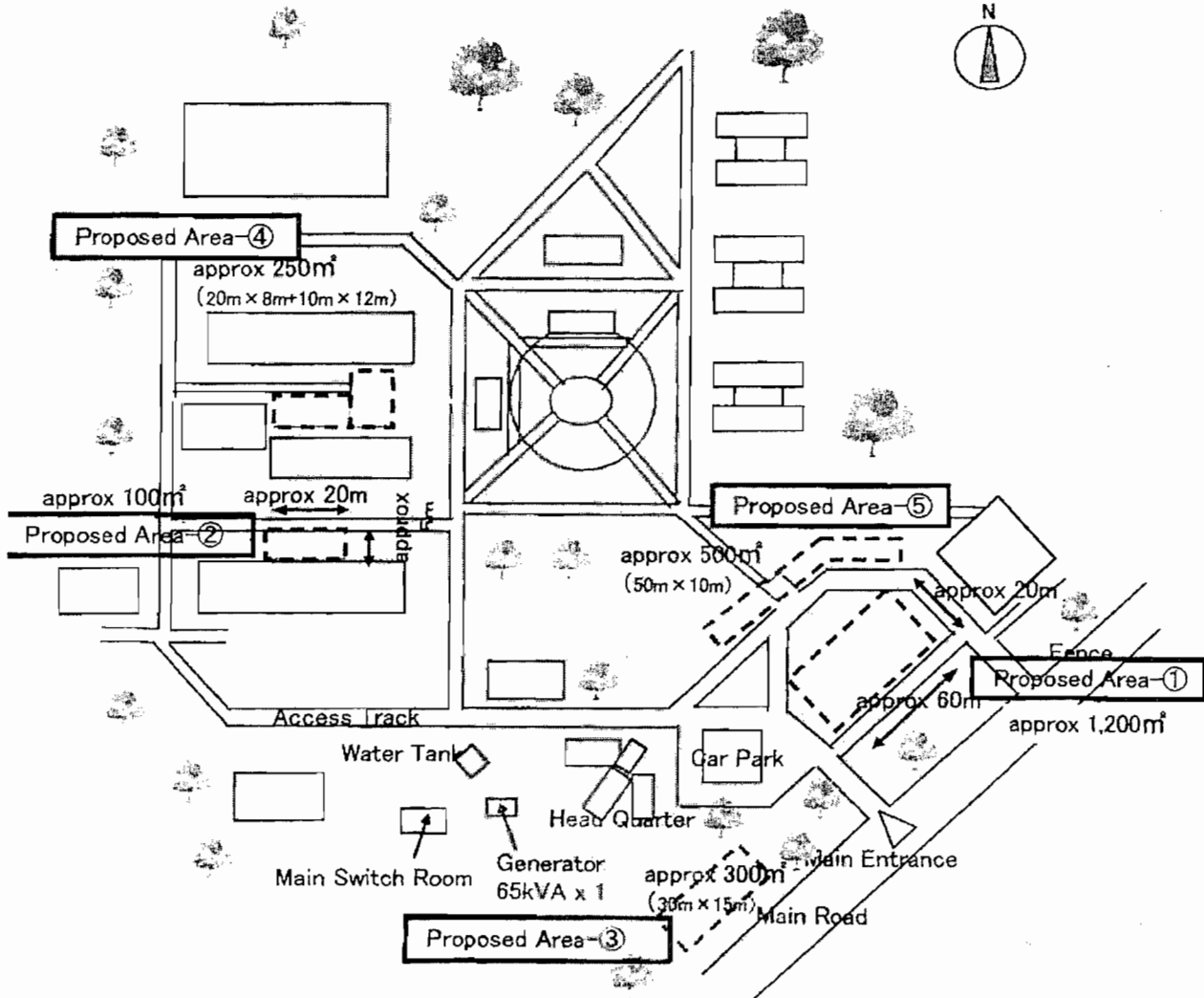


*Handwritten signature and initials*

UNTL Hera :  
FACULTY OF ENGINEERING

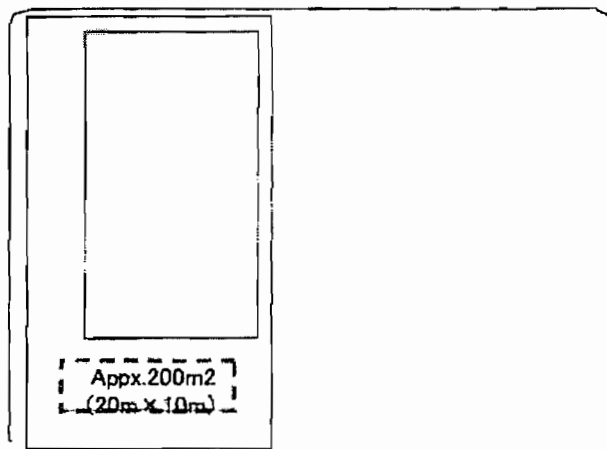
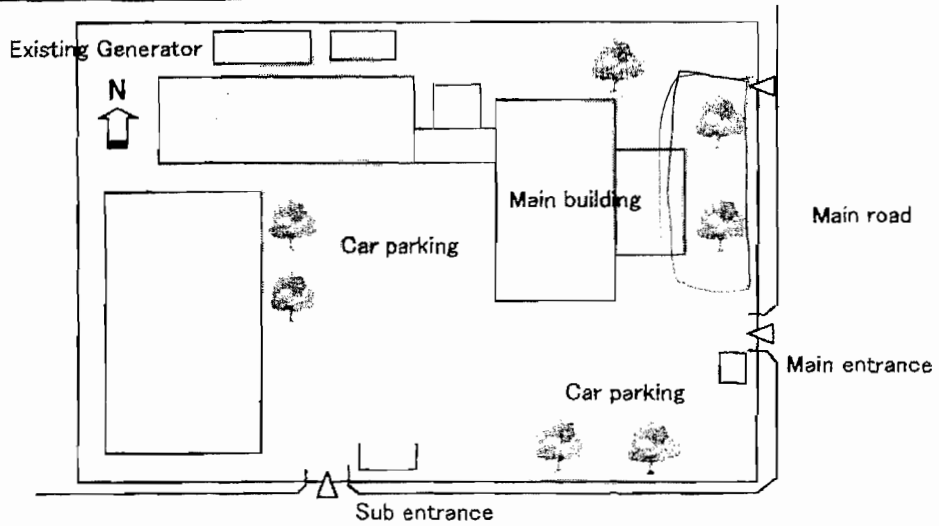


Proposed solar panel installation

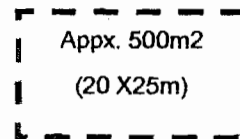


S:NTS

MINISTRY OF EDUCATION




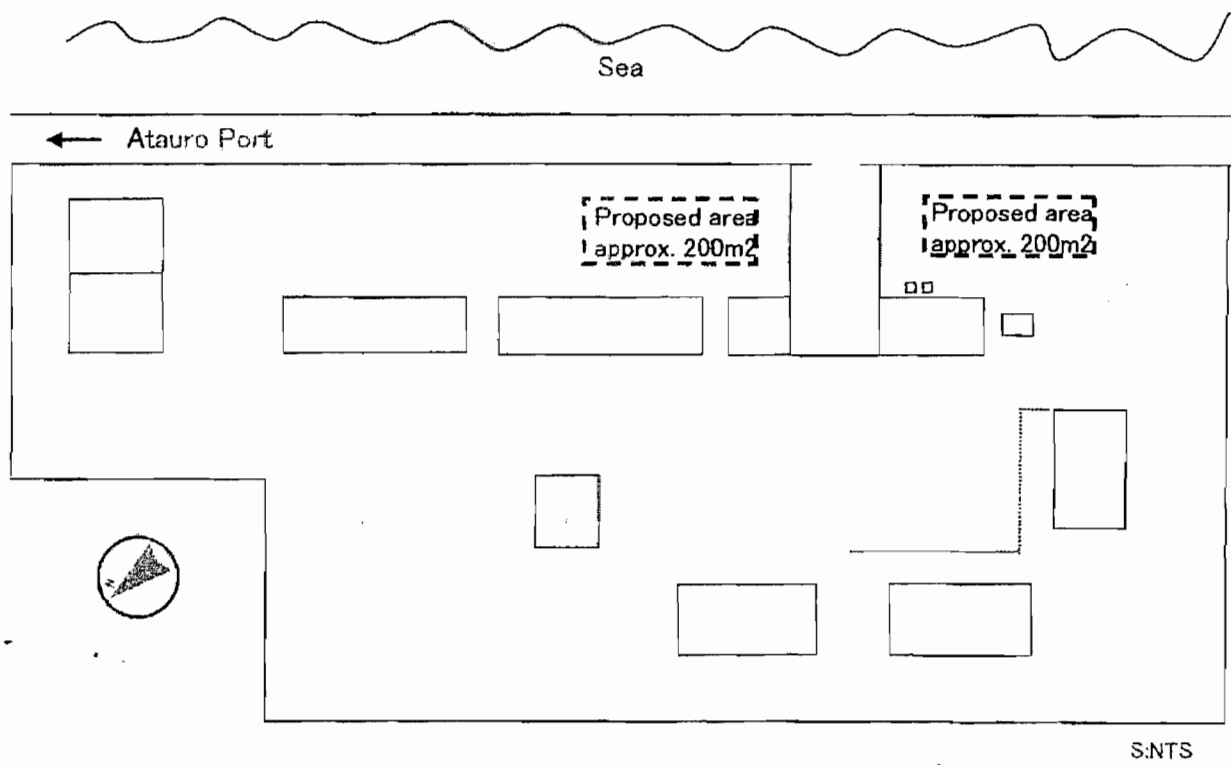
S:NTS



Detailed description: A handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page. The signature appears to be 'P. J. ...' followed by some initials.

DILI No. 1: EB ATAURO (ATAURO)

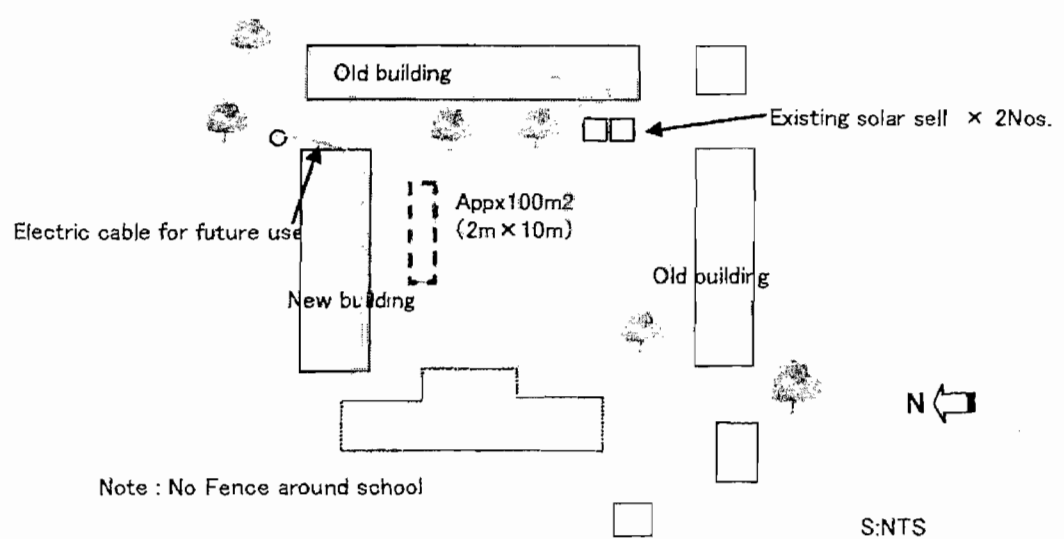
 Proposed solar panel installation area



DILI No2 : EB Biqueli (Atauro)

 Proposed solar panel installation area

○ Electricity

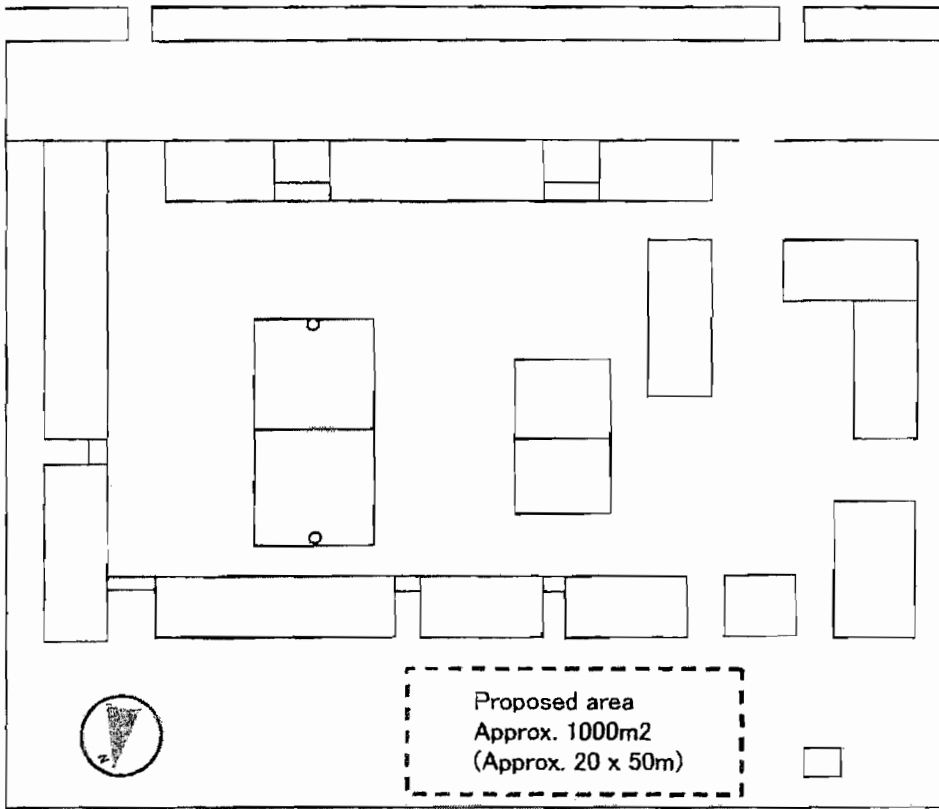





DILI No.3:EB 30 de Agosto



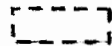
Proposed solar panel installation area



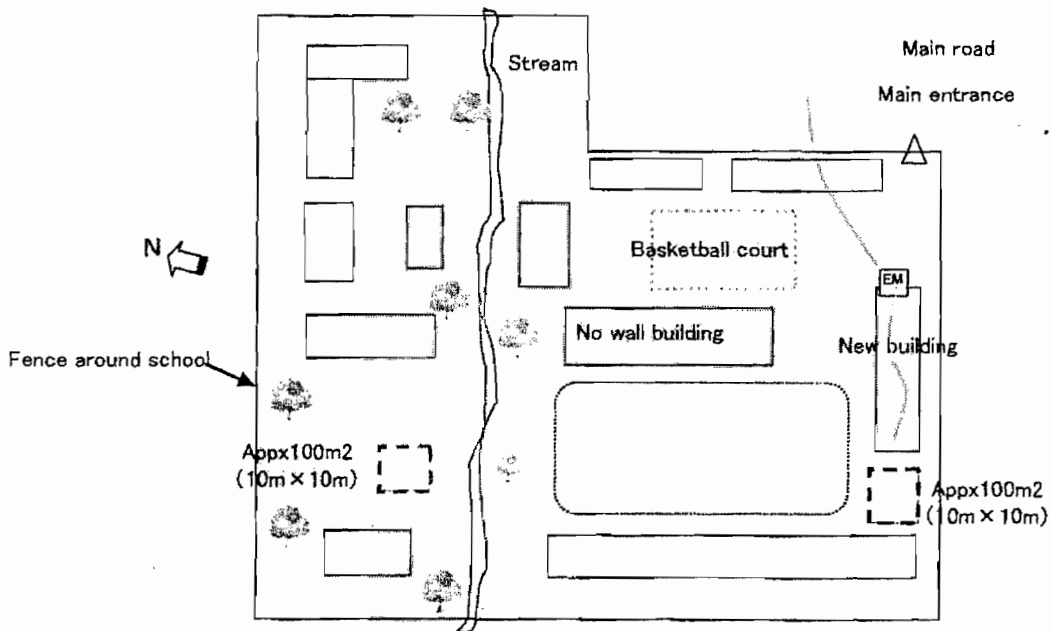
S:NTS

DILI No4 : EB Fatumeta

○ Electricity



Proposed solar panel installation area



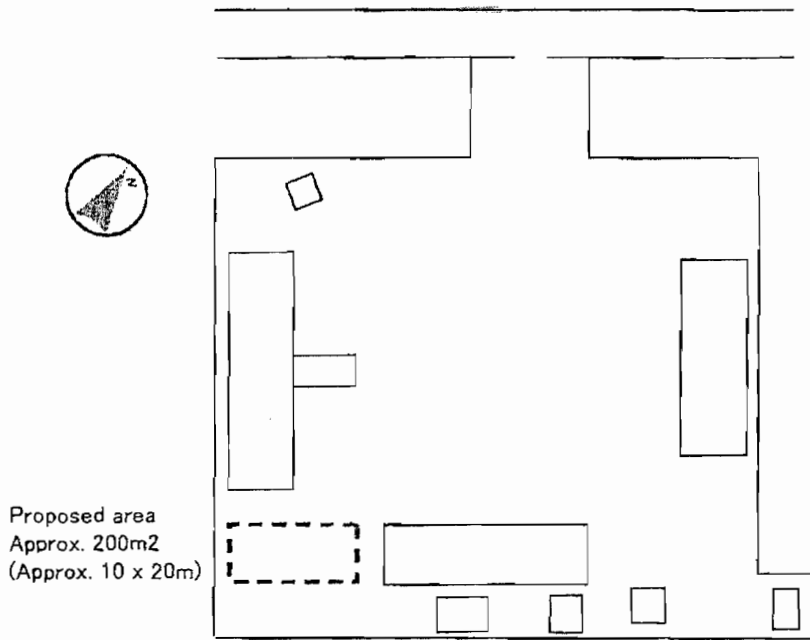
S:NTS

5/14

A-31

DILI No. 5 : EB Manleunana

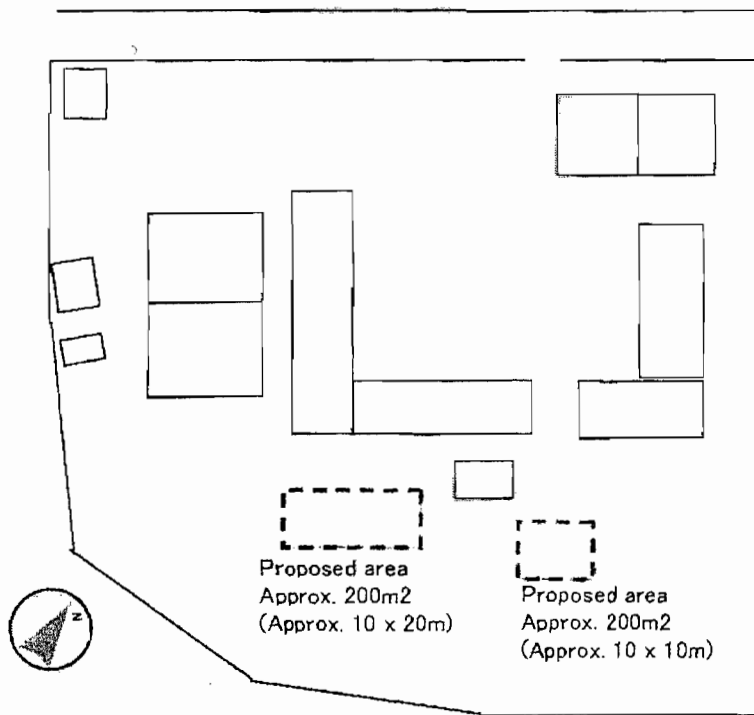
Proposed solar panel installation area



S:NTS

DILI No.6 : EB Farol

Proposed solar panel installation area

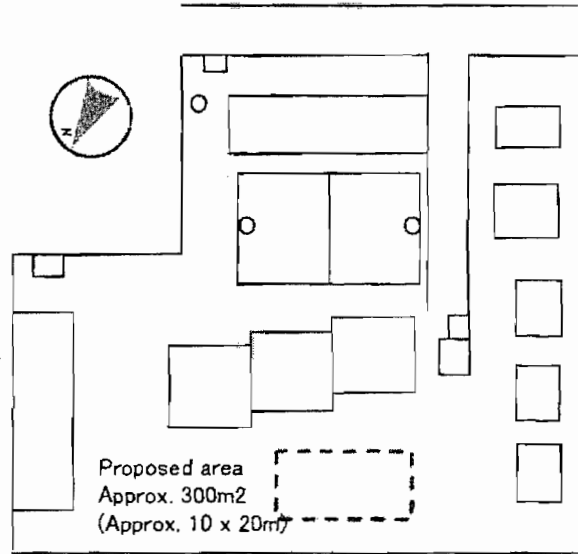


S:NTS

Handwritten signature and date: 6/15/13

DILI No.7 : EB Bidau Acadiruhum

Proposed solar panel installation area

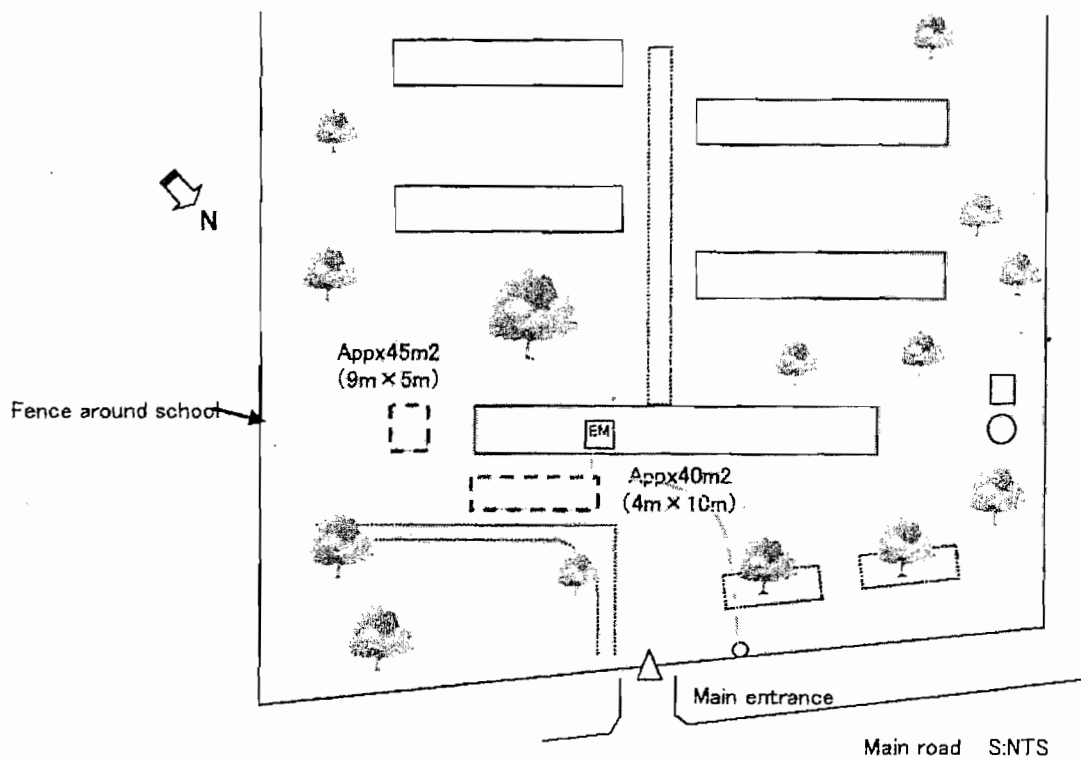


S:NTS

DILI No 8 : EB Hera

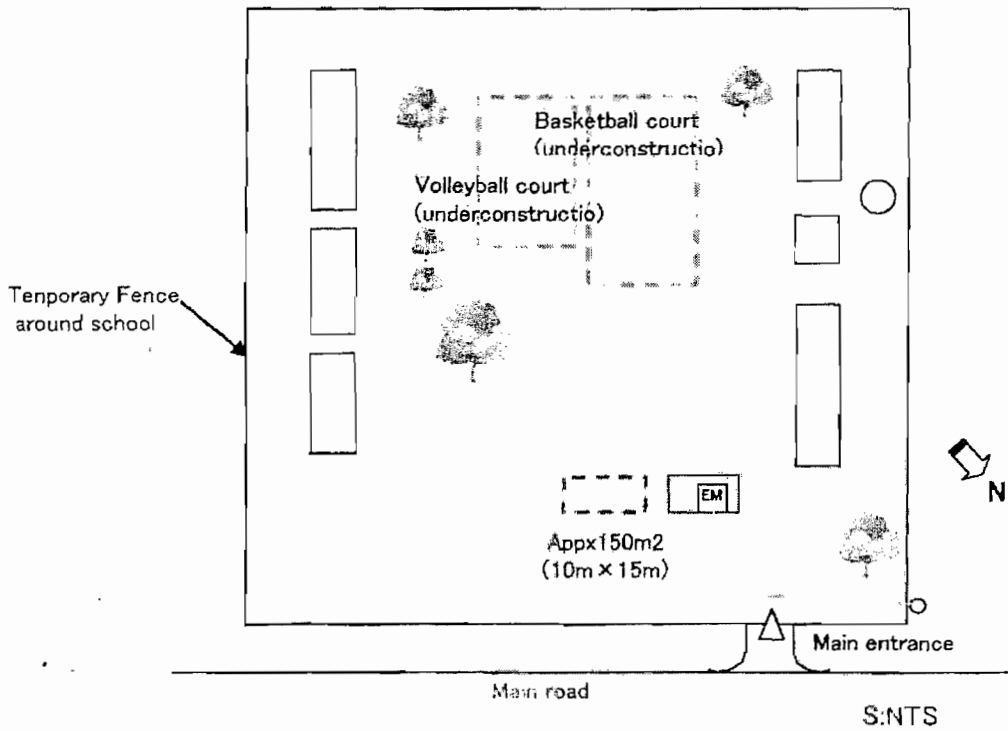
Proposed solar panel installation area

○ Electricity



S:NTS

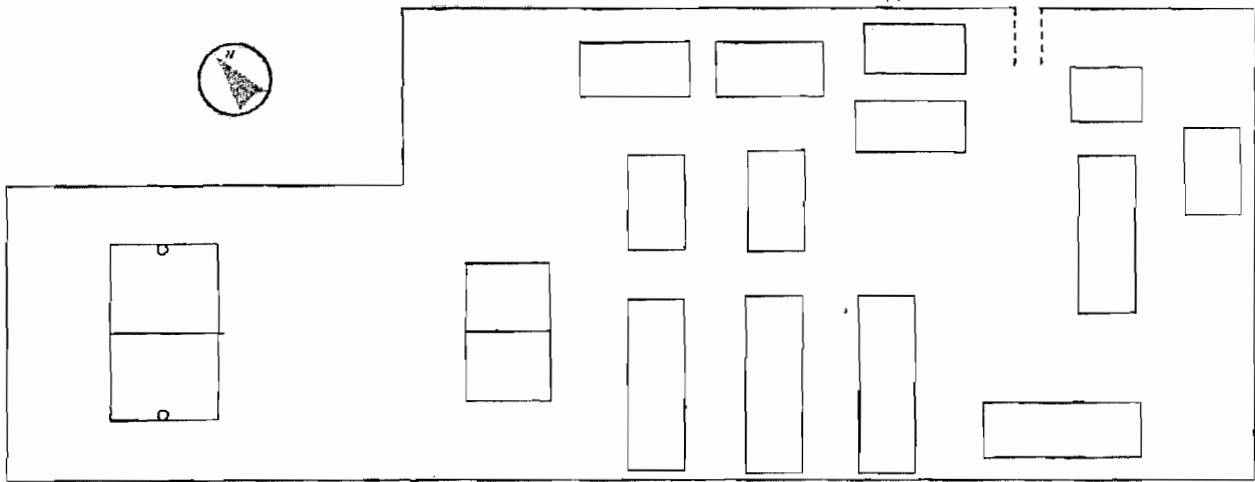
DILJ NO9 : EB Metinaro



LIQICA No.10 : EB Liqica

Proposed solar panel installation area

Proposed area  
Approx. 150m<sup>2</sup>  
(Approx. 15 x 10m)



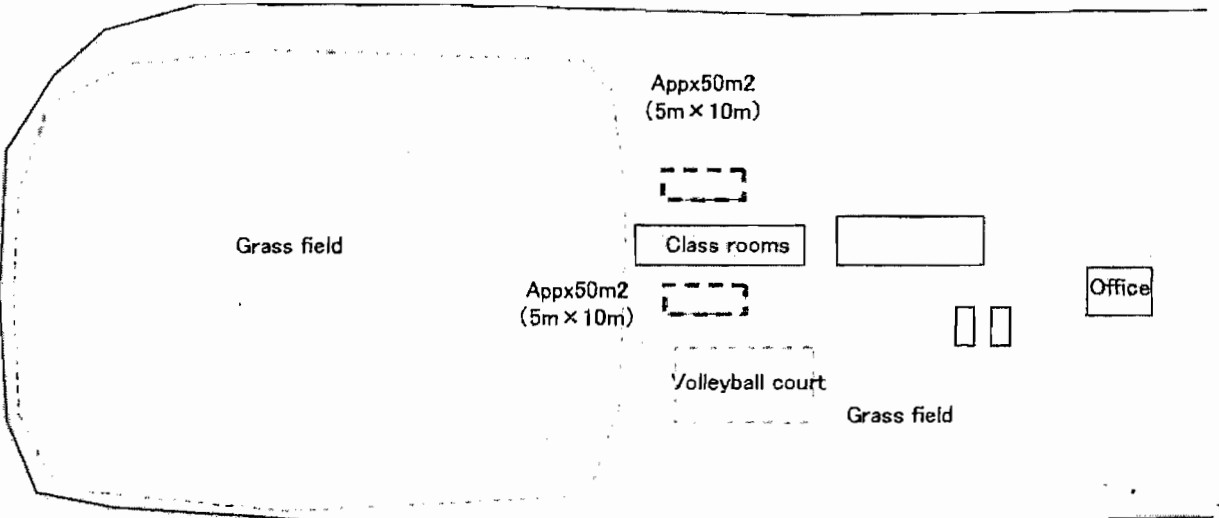
S.NTS

Liquica No11 : Darulete

No fence around school



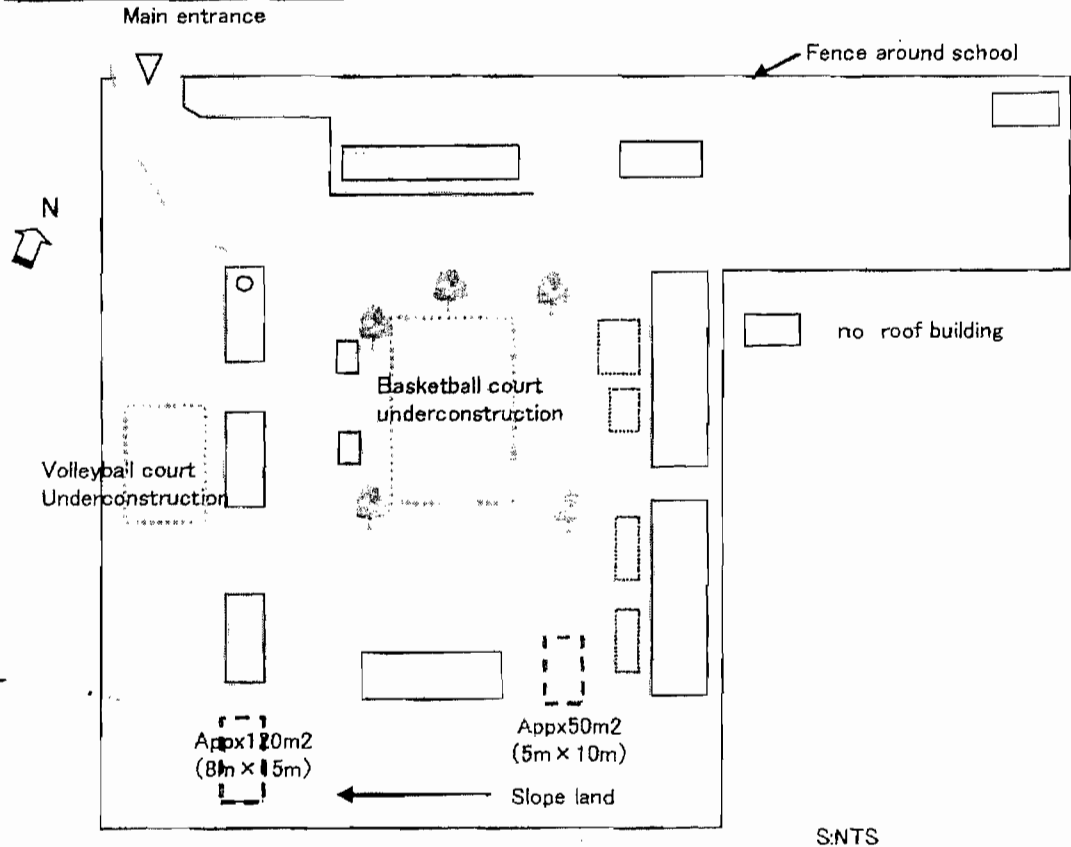
Main road



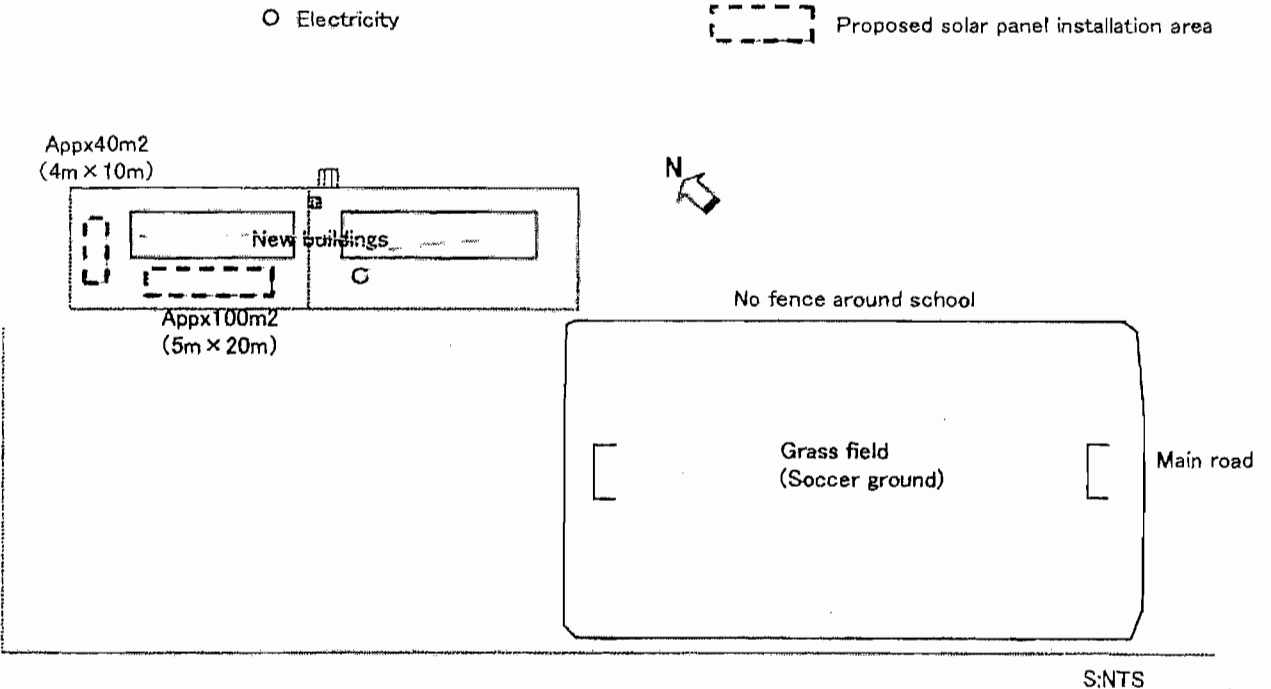
S.NTS

Handwritten signatures and initials, including what appears to be 'P. J.' and 'L. B.'.

Liquica No12 : Bazartete



Liquica No13 : Leorema

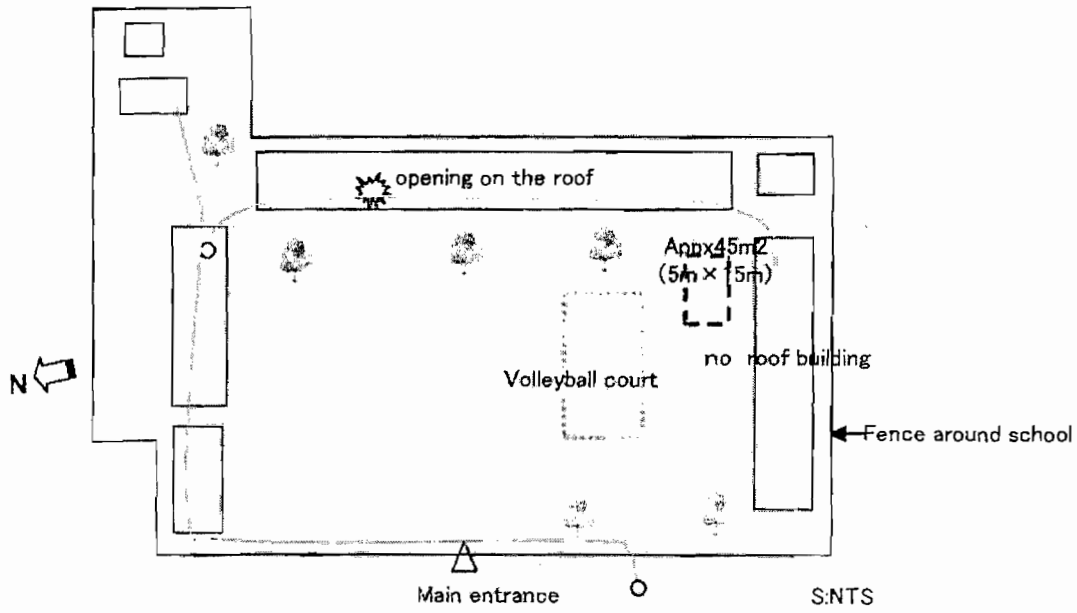


10/14

Liquica No14 : Casait

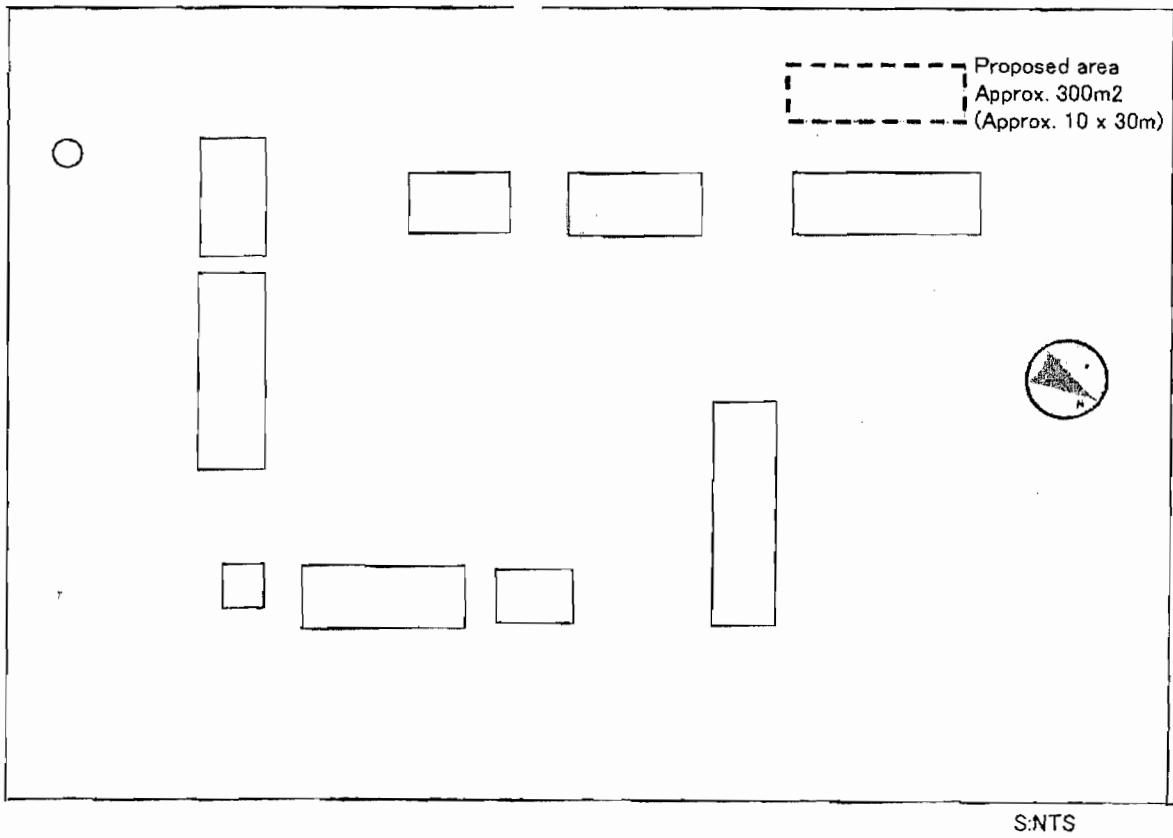
○ Electricity

Proposed solar panel installation area

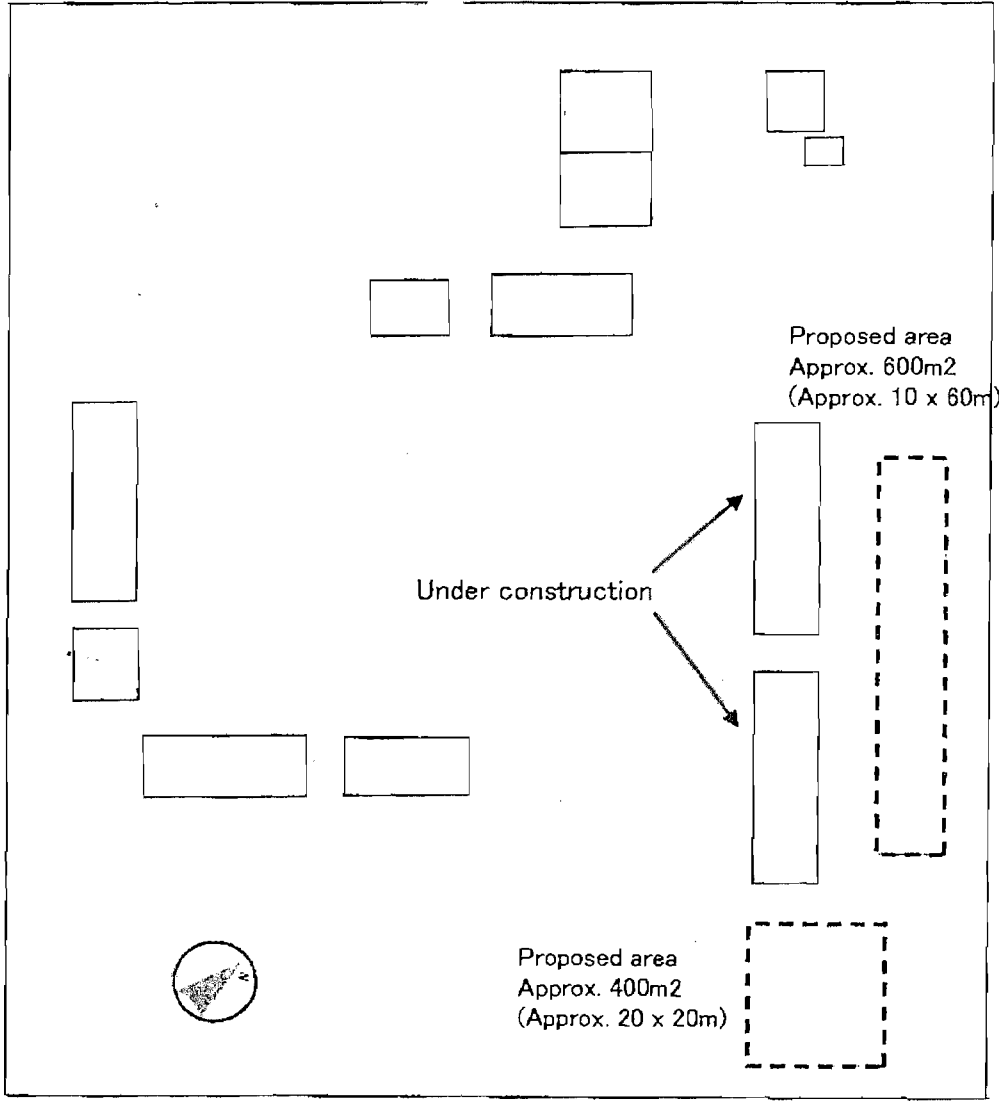


Liquica No.15 : EB Maubara

Proposed solar panel installation area



Proposed solar panel installation area

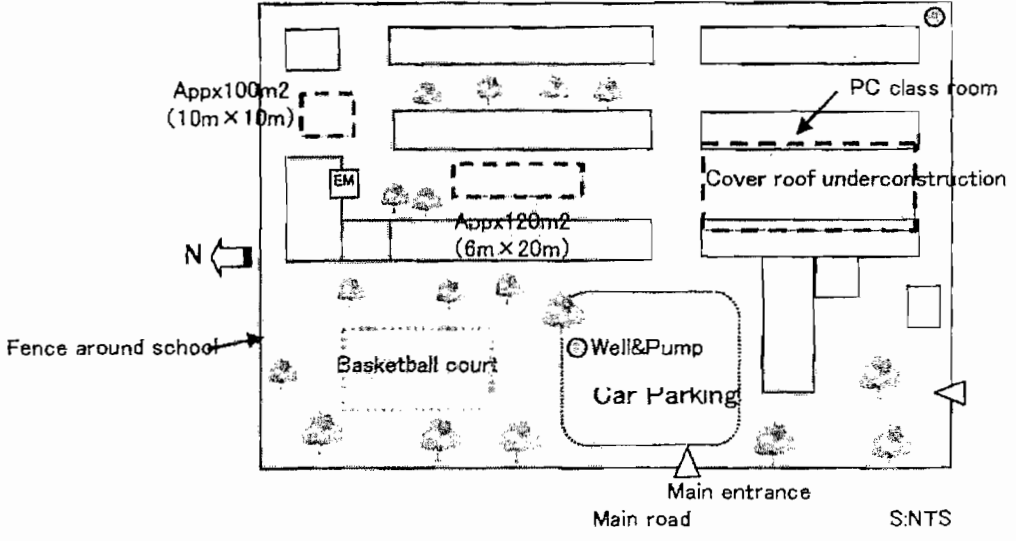


S:NTS



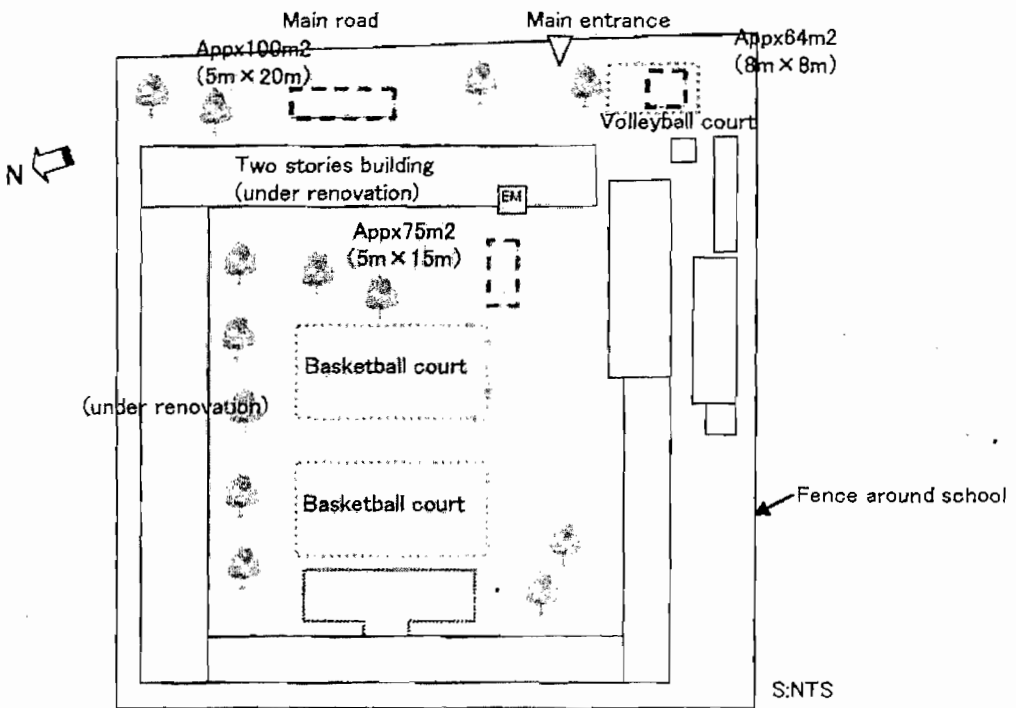
DILI No17 : EB São Pedro

Proposed solar panel installation area

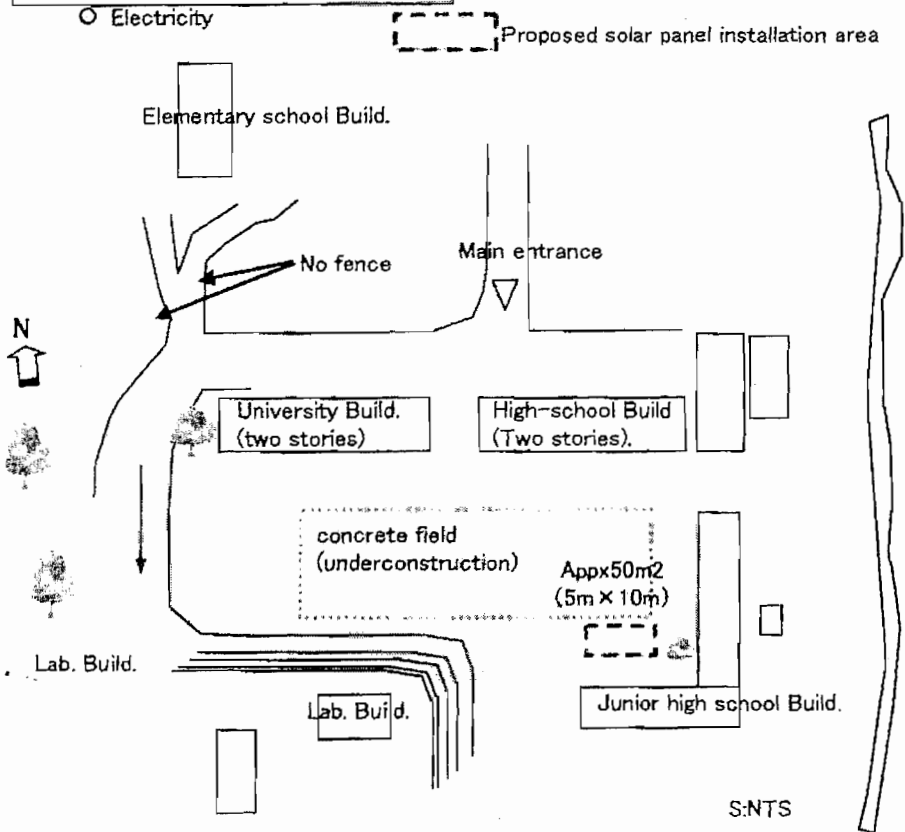


DILI No18 : EB Paulo VI

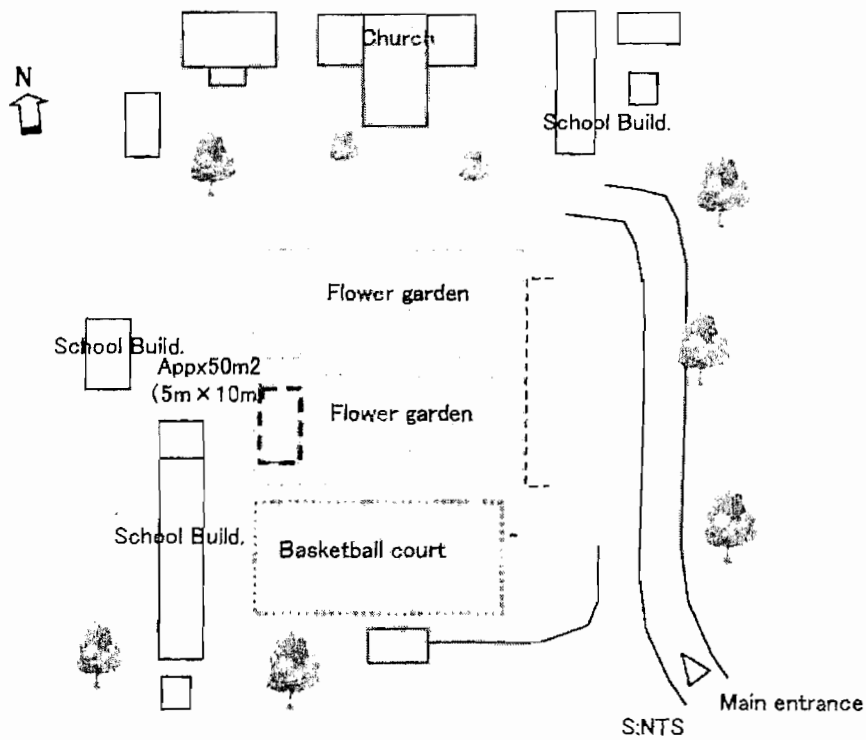
Proposed solar panel installation area



**DILI No.19 : EB Cristal**



**DILI No.20 : EB Sao Francisco Xavier Dare**



*Handwritten signatures and initials*

## Major undertakings to be taken by each Government

No	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To secure land		•
2	To clear, level and reclaim the site when needed urgently		•
3	To construct gates and fences in and around the site		•
4	To install the equipment	•	
5	To bear the bank commissions applied by the bank in Japan for banking services based upon the Bank Arrangement (B/A).		•
6	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in the recipient country		
	1) Marine or air transportation of the products from Japan or third countries to the recipient	•	
	2) To exempt or bear tax and customs clearance of the products at the port of disembarkation		•
7	To accord Japanese nationals and / or nationals of third countries, including persons employed by the agent whose services may be required in connection with the Components such facilities as may be necessary for their entry into recipient country and stay therein for the performance of their work.		•
8	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the Components and to the employment of the Agent will be exempted by the Government of recipient country		•
9	To maintain and use properly and effectively the facilities that are constructed and the equipment that is provided under the Grant.		•
10	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant and its accrued interest, necessary for the purchase of the Components as well as for the agent's fees.		•
11	To ensure environmental and social consideration for the Programme.		•

Handwritten signature and initials, possibly 'AP' or similar, with a date '14/93'.

資料－5 技術議事録（第三次現地調査）

THE PROJECT FOR INTRODUCTION OF CLEAN ENERGY BY  
SOLAR ELECTRICITY GENERATION SYSTEM  
IN THE TIMOR-LESTE

TECHNICAL MEMORANDUM  
BETWEEN MINISTRY OF EDUCATION AND INTERNATIONAL TOTAL ENGINEERING CORPORATION

30 April, 2010, Dili

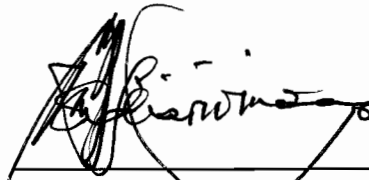
Concerning the equipment for "the Project for Introduction of Clean Energy by Solar Electricity Generation System in the Timor-Leste", Ministry of Education, Secretary State for Energy Policy and International Total Engineering Corporation (ITEC) as a consultant for the Project authorized by Japan International Cooperation Agency (JICA) have confirmed followings;

All the contents of attached sheet were discussed and agreed between Ministry of Education, Secretary State for Energy Policy and International Total Engineering Corporation on 30 April 2010.



---

Mr. Shigehito AKAGI  
Project Manager  
Preparatory Survey Team  
International Total Engineering Corporation (ITEC)  
Japan



---

Mr. Apolinario Magno  
Director General  
Ministry of Education  
Democratic Republic of Timor-Leste



---

Mr. Marcos dos Santos  
Director General  
Secretary of State for Energy Policy  
Democratic Republic of Timor-Leste

# The Project for Introduction of Clean Energy by Solar Electricity Generation System

## 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to reduce GHGs (Greenhouse Gas) emitted from the power plants in Timor-Leste, by introducing photovoltaic power system.

## 2. Policy of the Design

In principle, Grid-connected photovoltaic system without battery shall be planned under the project in consideration of reduction of maintenance cost. However, Stand-alone with battery system shall be planned in area without power supply. This stand-alone with battery system is necessary to prevent power fluctuations from photovoltaic system, which may damage equipment such as audio-visual equipment.

## 3. Project Site & Planned kW

Project sites, planned system, and tentative kW are as shown in Table 3-1 below, and Site Plan for each Site are as shown in annex-1.

**Table 3-1 Project Site & Planned kW (Tentative)**

Project Site		City Power	Approx. kW	System
<b>1. National University of Timor-Leste</b>				
1)	Head Office, Faculty of Agriculture and Law in Dili	○	10~30kW	Grid-connected
2)	Faculty of Economics, Education and Health Science in Dili	○	10~30kW	Grid-connected
3)	Faculty of Engineering in Hera	○	30~70kW	Grid-connected
		-	2~6kW	Stand-alone with Battery
<b>2. Ministry of Education</b>				
1)	Main Building	○	50kW	Grid-connected
<b>3. Basic School</b>				
1)	Atauro	×	2kW	Stand-alone with Battery
2)	Biqueli	×	2kW	Stand-alone with Battery
3)	30 de Agosto	○	2kW	Grid-connected
4)	Fatumeta	○	2kW	Grid-connected
5)	Manleuana	○	2kW	Grid-connected
6)	Farol	○	2kW	Grid-connected
7)	Bidau Acadiruhun	○	2kW	Grid-connected
8)	Hera	○	2kW	Grid-connected
9)	Metinaro	○	2kW	Grid-connected
10)	Liquica	○	2kW	Grid-connected
11)	Darulete	×	2kW	Stand-alone with Battery
12)	Bazartete	○	2kW	Grid-connected
13)	Leorema	×	2kW	Stand-alone with Battery
14)	Casait	○	2kW	Grid-connected
15)	Maubara	○	2kW	Grid-connected
16)	Loes	○	2kW	Grid-connected
<b>4. Private Basic School</b>				
17)	São Pedro	○	2kW	Grid-connected
18)	Paulo VI	○	2kW	Grid-connected
19)	Cristal	○	2kW	Grid-connected
20)	Sao Francisco Xavier	○	2kW	Grid-connected

\* City Power : ○ Facilities received electricity from Power Supply Company.

× Facilities received no electricity from Power Supply Company.

As for Hera and Dili campus of University of East Timor, planned kW shall be adjusted and finalized in order to keep the total project cost within the budget.

#### 4. Composition of Photovoltaic System

Photovoltaic system under the project consists of 2 type of systems; Grid-connected system and Stand-alone system with battery.

Regarding Hera campus of University of East Timor, both grid-connected system and stand-alone system with battery shall be planned for education and also for research purpose of photovoltaic system.

Note: kW of each system are total nominal maximum output figure (=output x number of photovoltaic module). Actual kW that can be used will be influenced by solar insolation and other environmental conditions.

Compositions and general concept of each photovoltaic system are as follows;

##### (1) Grid-connected system

###### 1) 2kW system (for basic school)

System configuration and equipment list are as shown in annex-2.

When the power fails, power supply from photovoltaic system will also stop for the following reasons;

- (a) Control power for power conditioner is sourced from electricity supply from Power Supply Company.
- (b) For safety measures. Prevention of electrical shock due to reverse power flow both at school and at the power station.

###### 2) 10~70kW system (for 3 campus of University of East Timor and Ministry of Education)

System configuration and equipment list are as shown in annex-2.

When the power fails, power supply from photovoltaic system will also stop. The photovoltaic system will re-start its supply of power when the existing generator system of the facility starts running. However, if power demand is small compared to total output capacity of this generator and photovoltaic system, it would cause reverse power flow from photovoltaic system to generator and both the generator and the photovoltaic system maybe damaged. Therefore, in such case, power supply from photovoltaic system will stop to prevent such damages.

##### (2) Stand-alone system

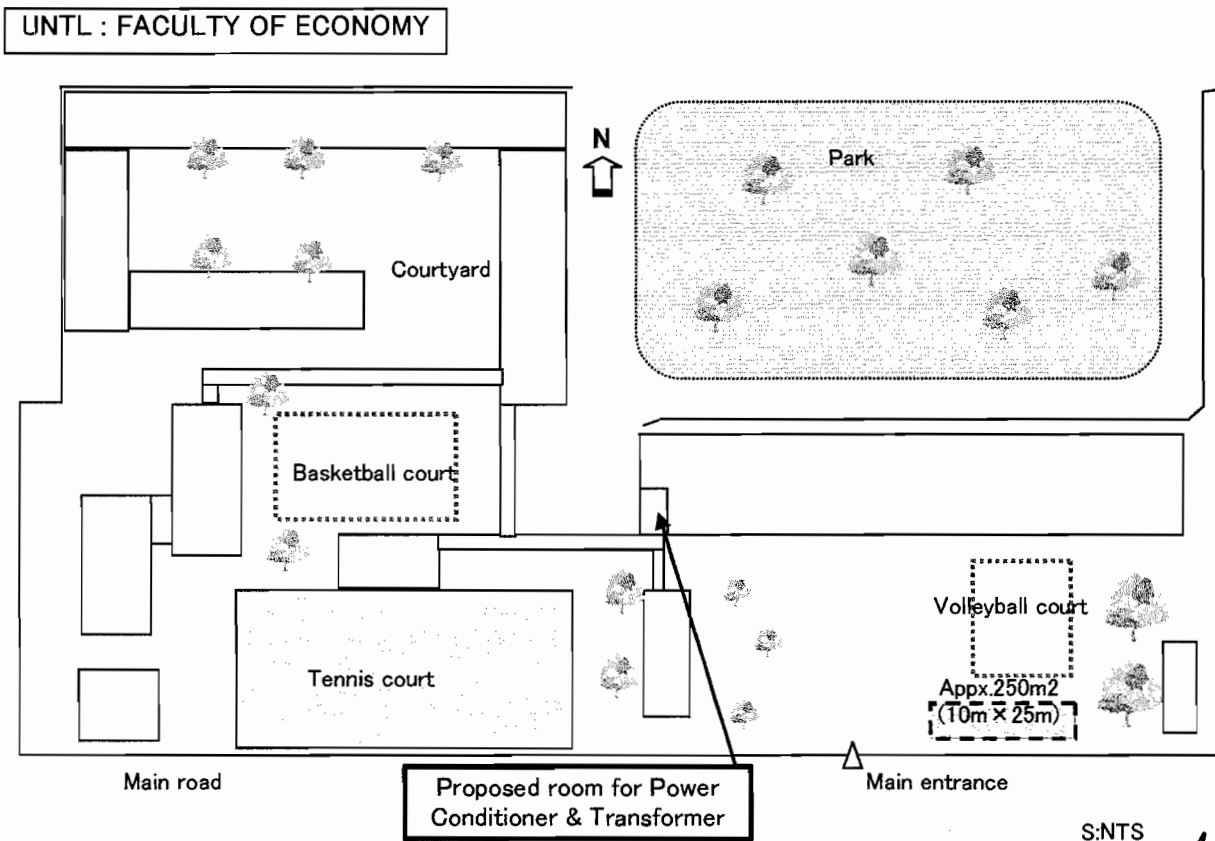
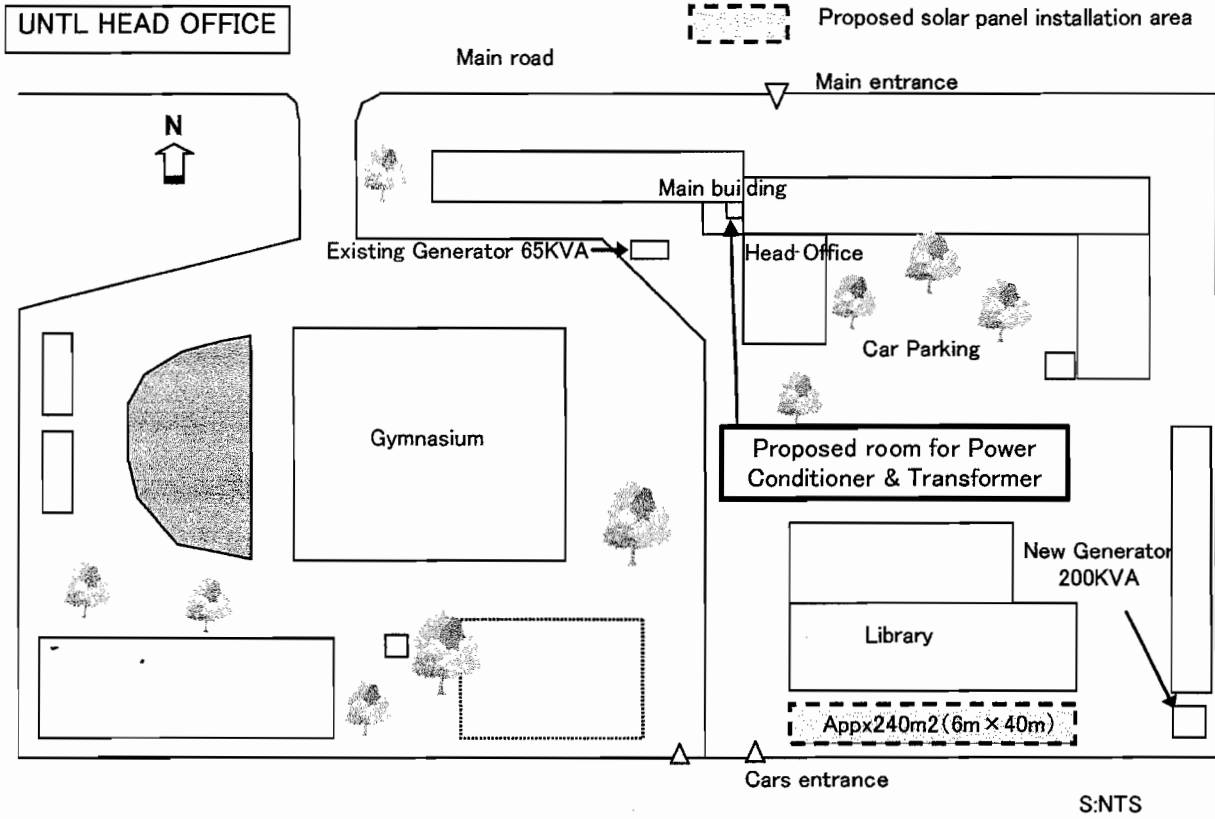
###### 1) 2kW system (for schools without electricity power supply and Hera Campus of University of East Timor)

System configuration and equipment list are as shown in annex-2.

The use of system at nighttime is not considered about the capacity of the battery.

Battery is always charged through photovoltaic system, but in case battery runs down after over discharge, it takes about 3 days to be fully charged.



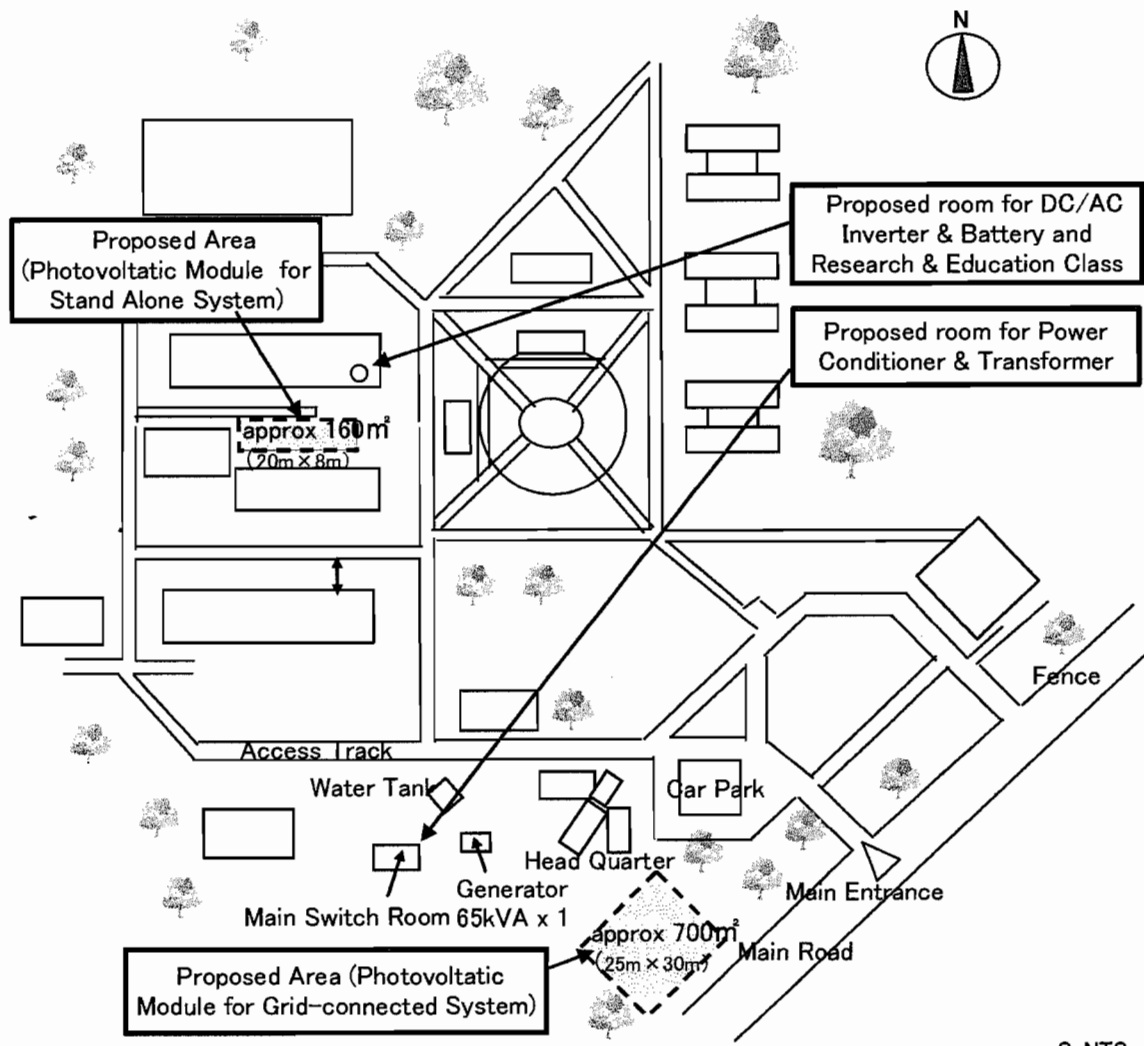


S:NTS



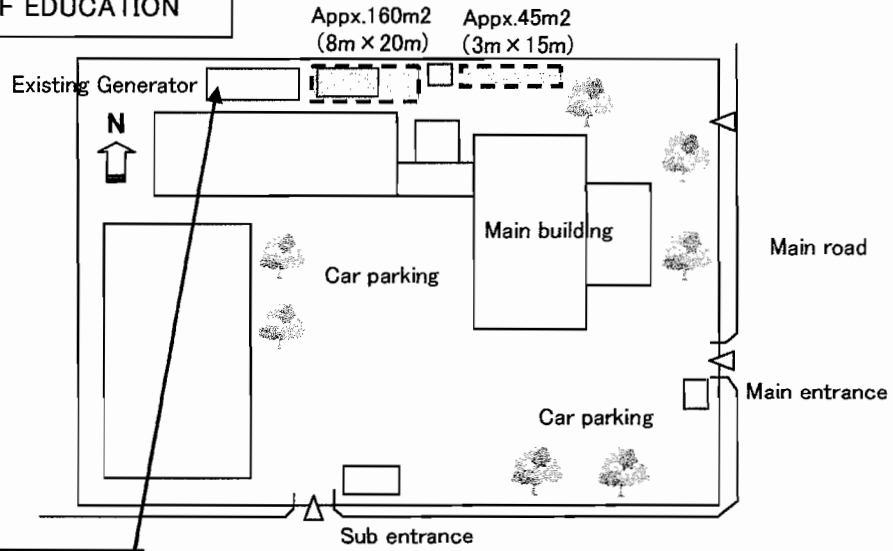
UNTL Hera Campus

Confirmed Area for Photovoltaic Module

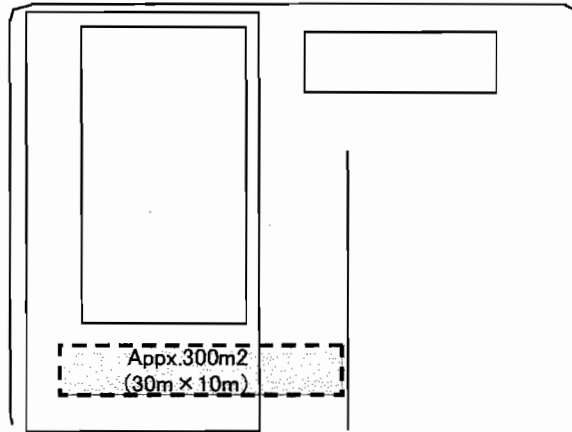


S:NTS

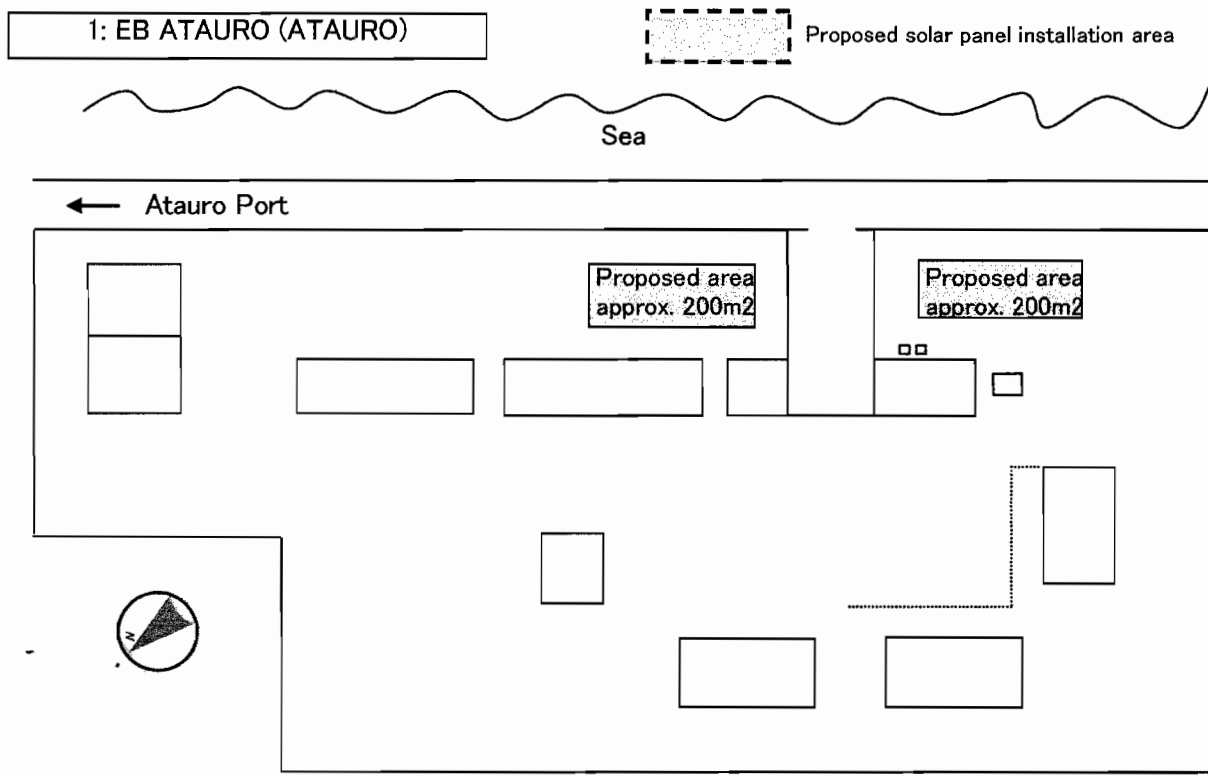
MINISTRY OF EDUCATION



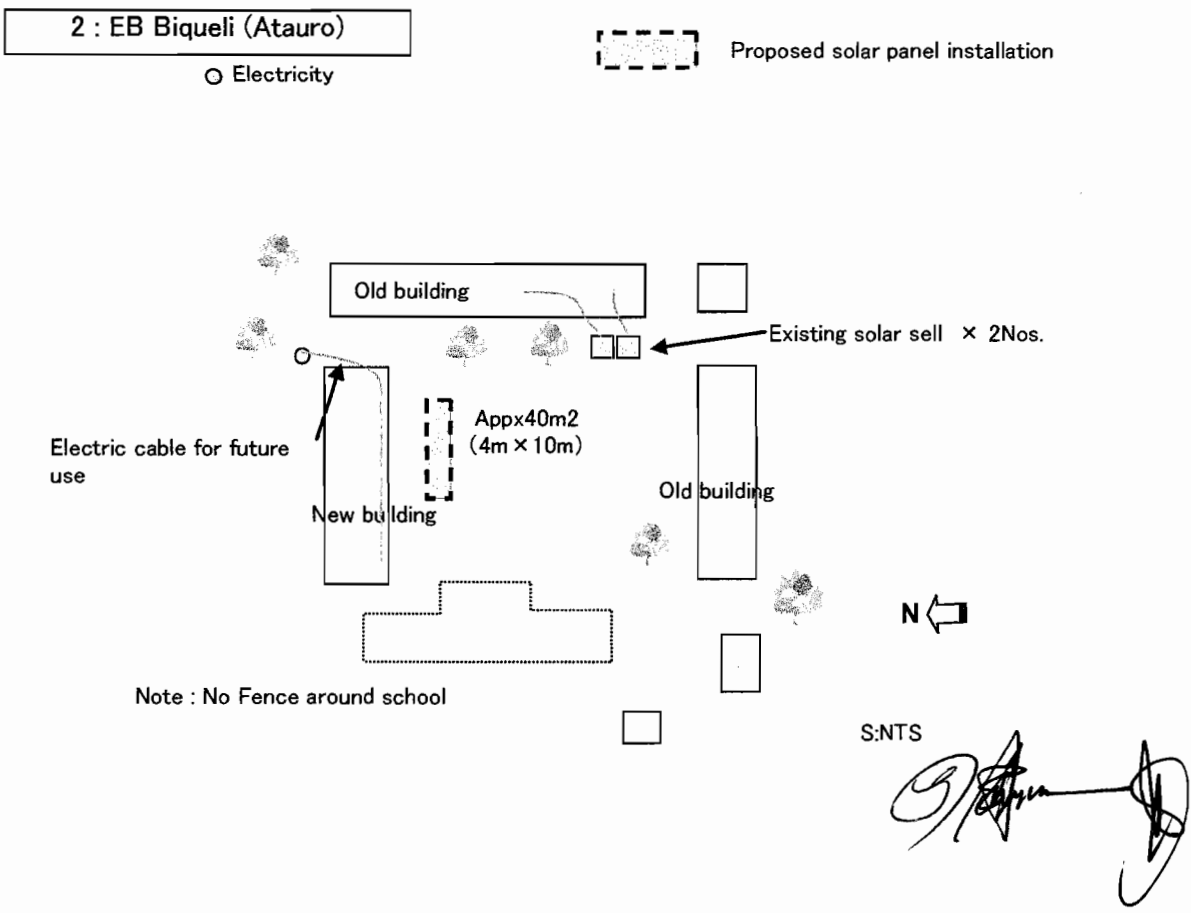
Proposed room for Power Conditioner & Transformer

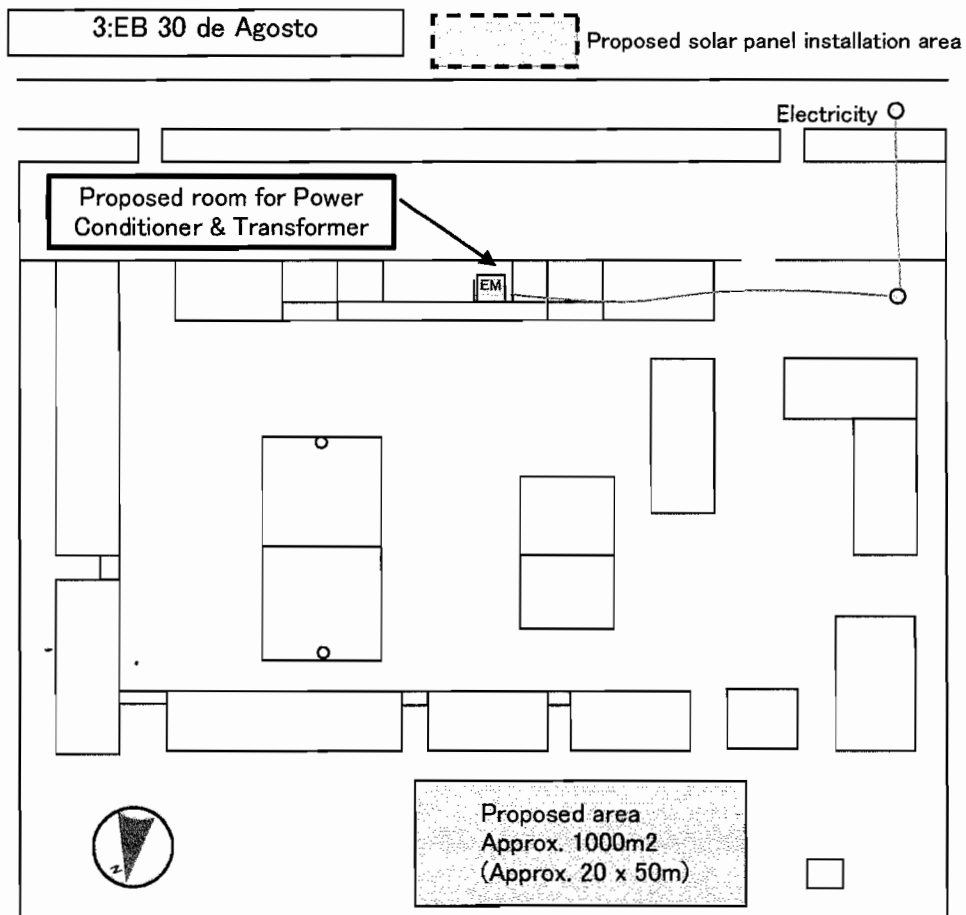


S:NTS

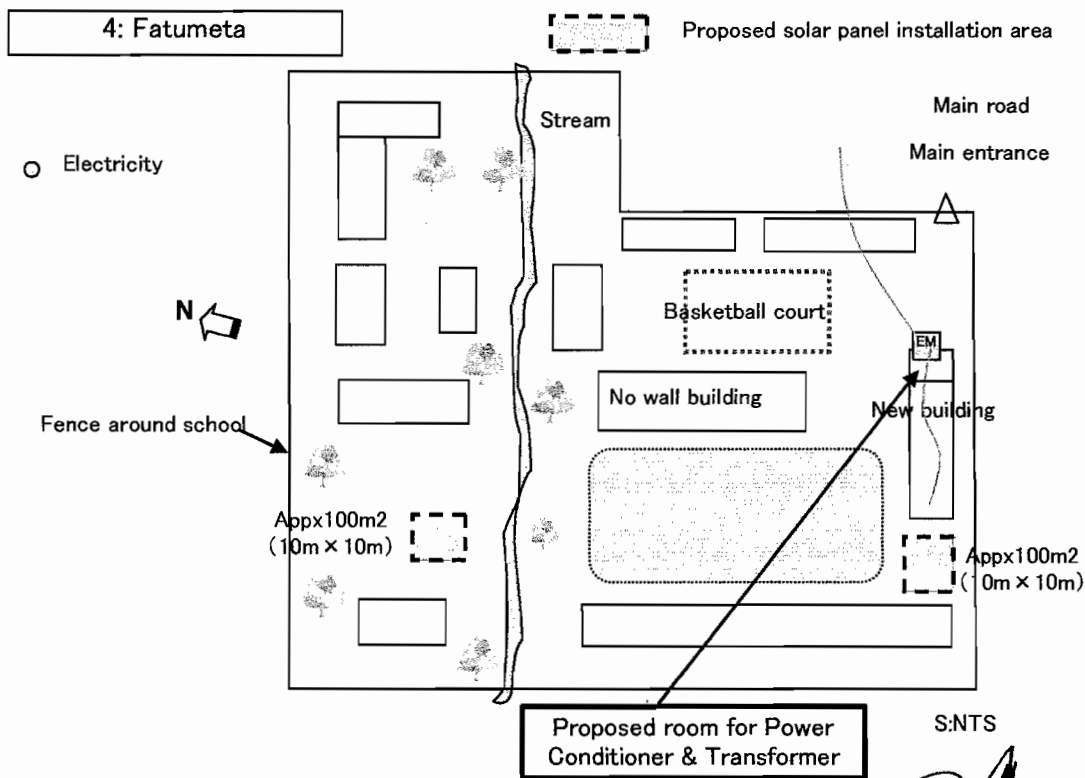


S:NTS



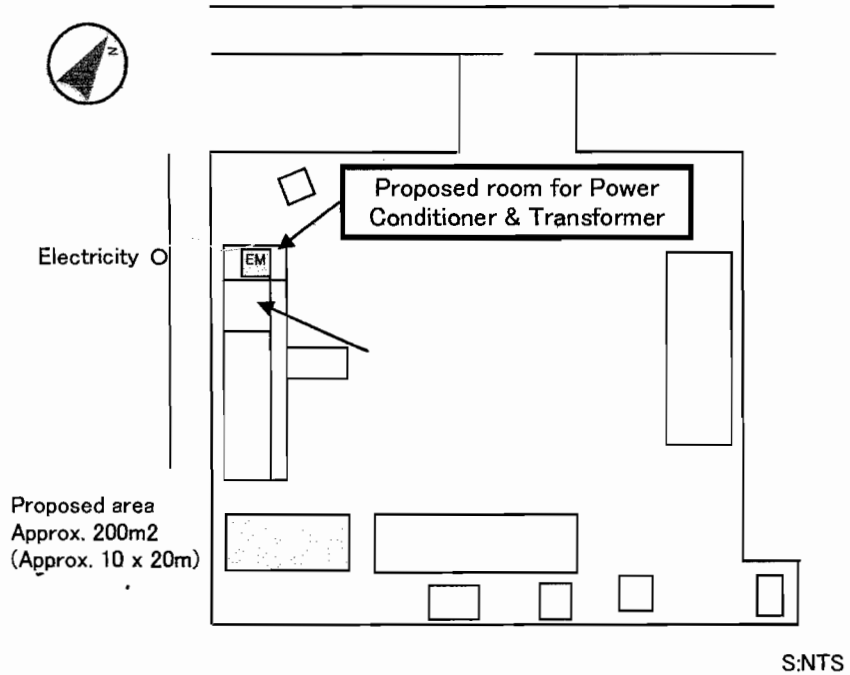


S:NTS

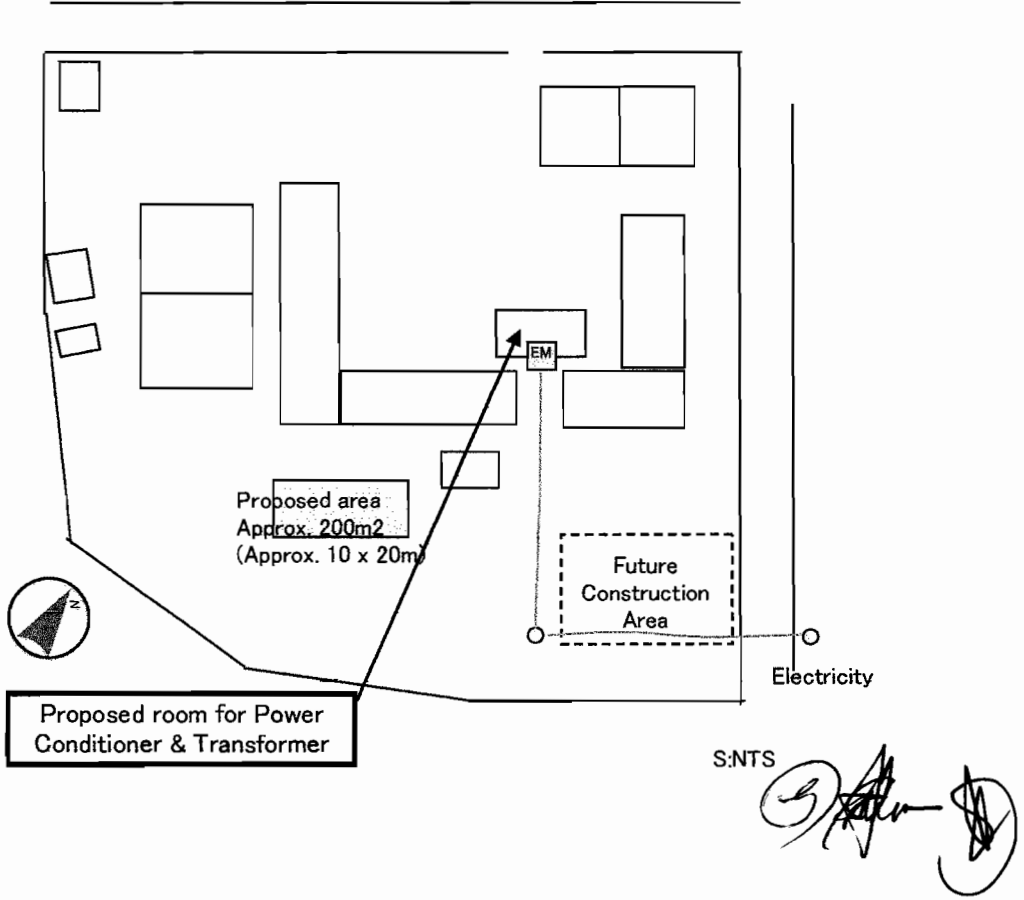


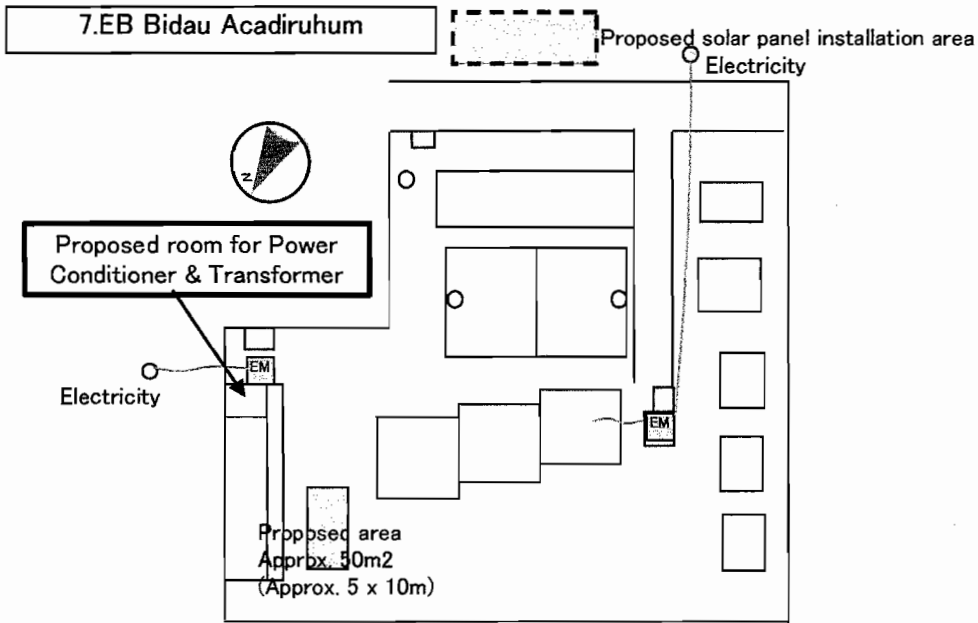
S:NTS

5:EB Manleunana  Proposed solar panel installation area

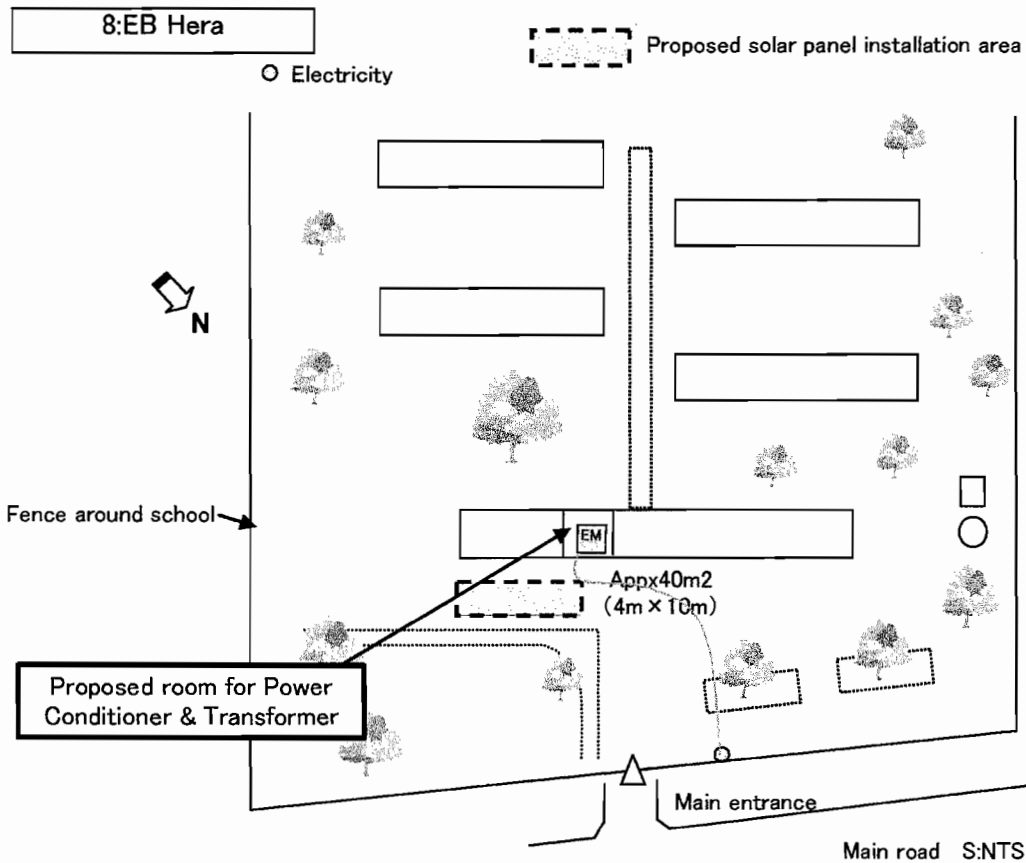


6:EB Farol  Proposed solar panel installation area

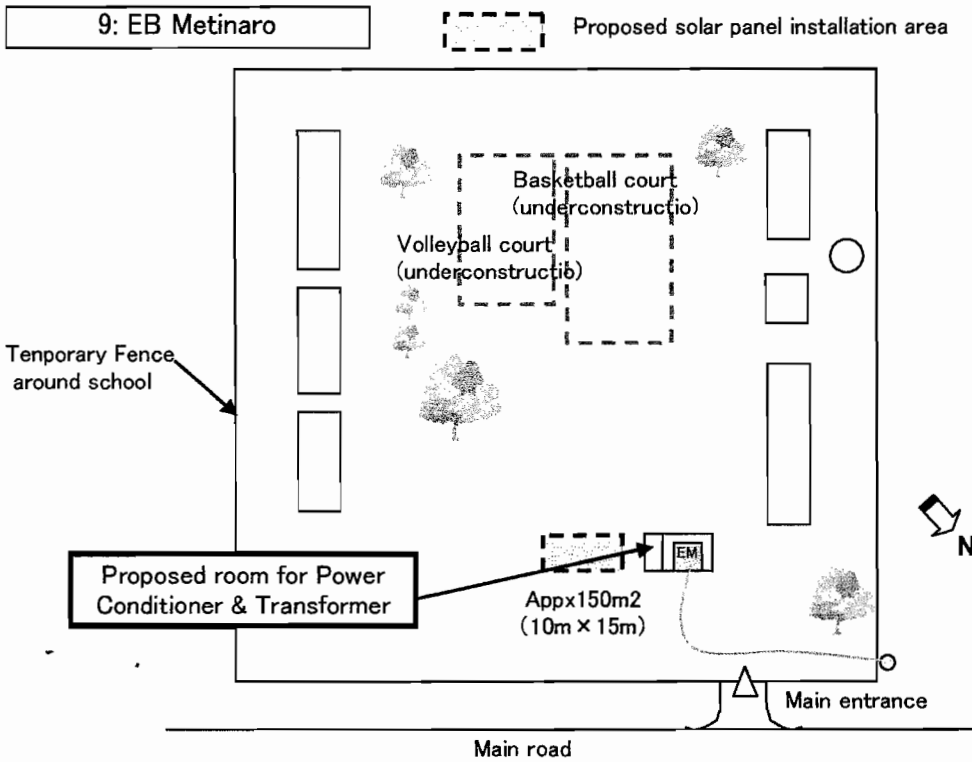




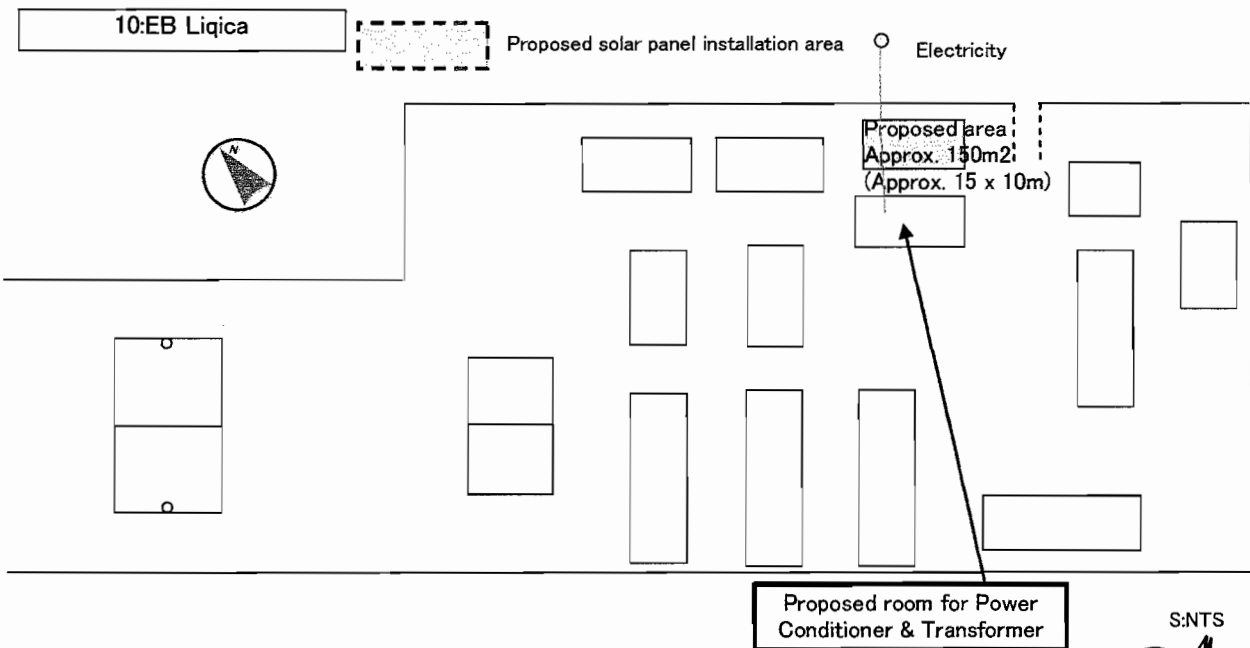
S.NTS



Main road S:NTS

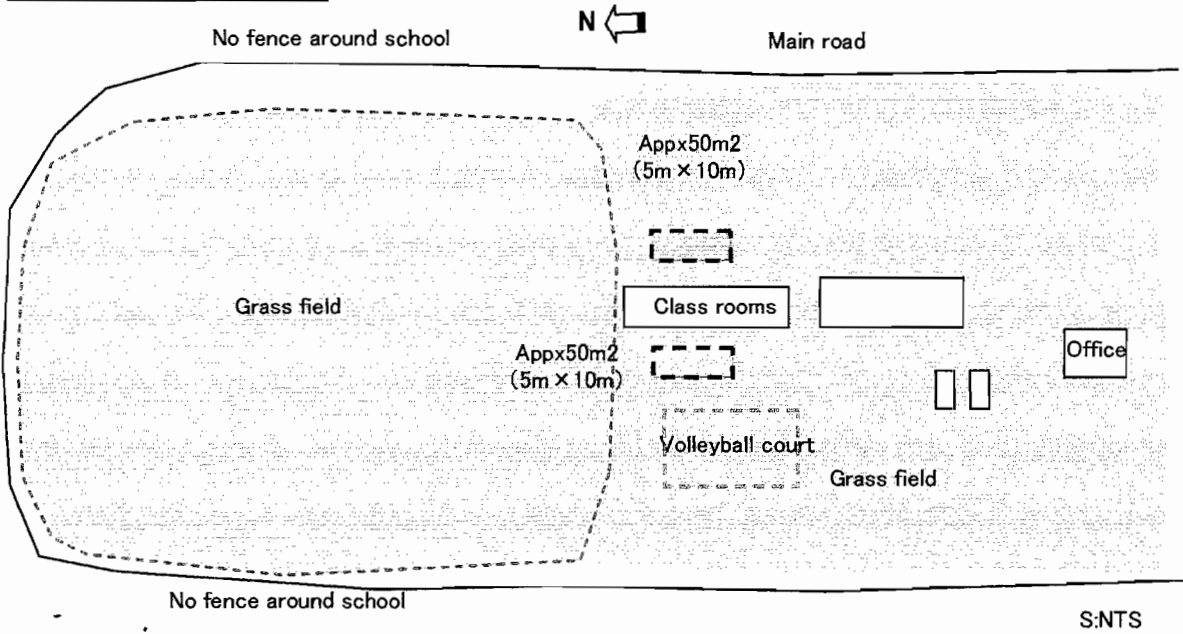


S:NTS

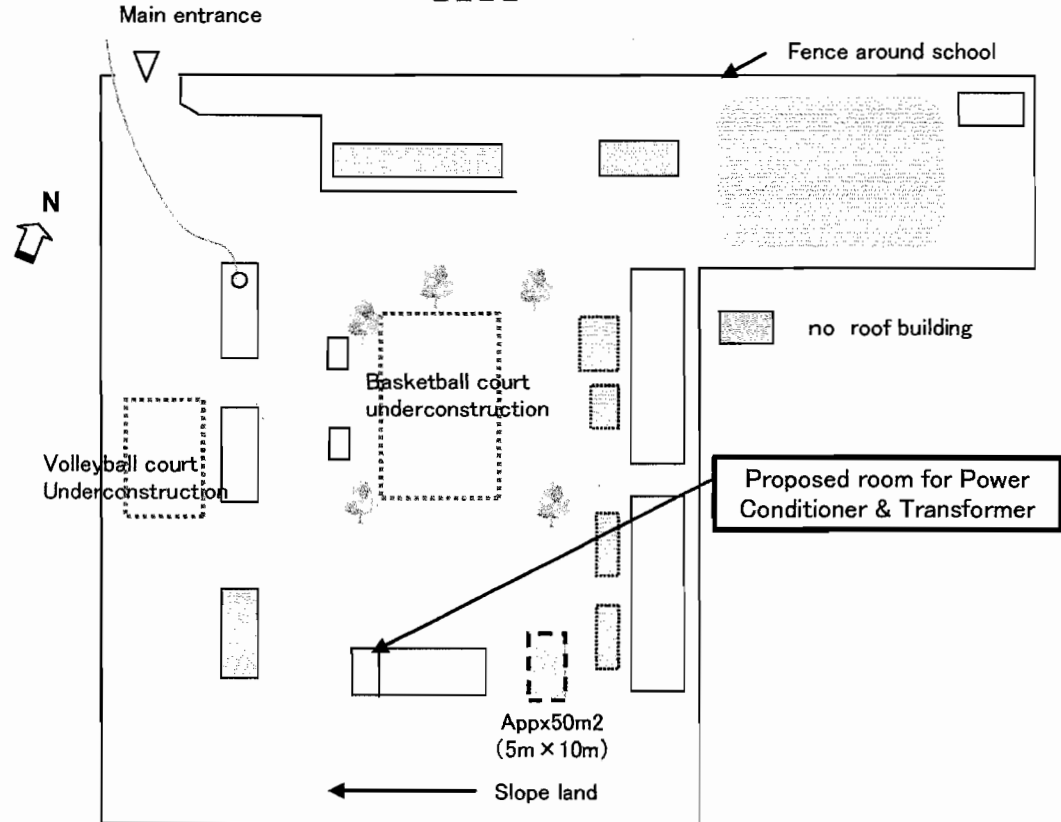


S:NTS

11 : Darulete



12 : Bazartete



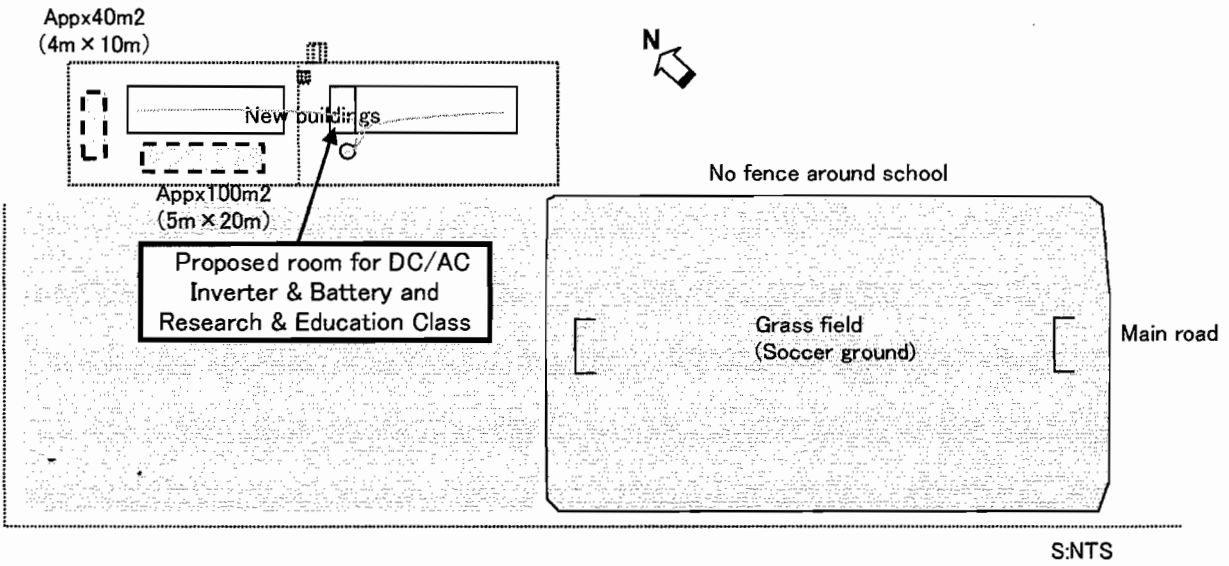
S:NTS



13: EB Leorema

○ Electricity

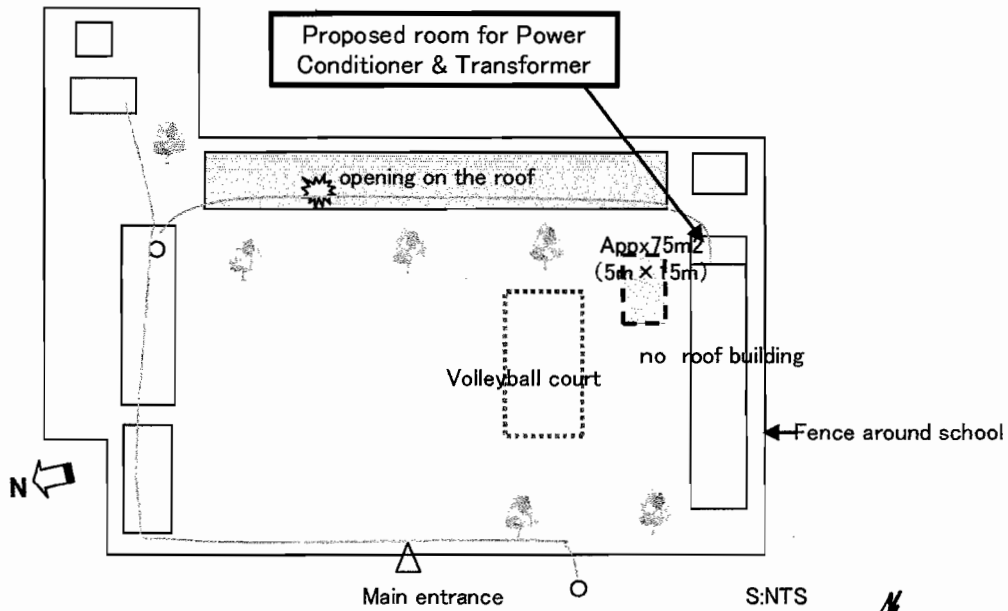
Proposed solar panel installation area

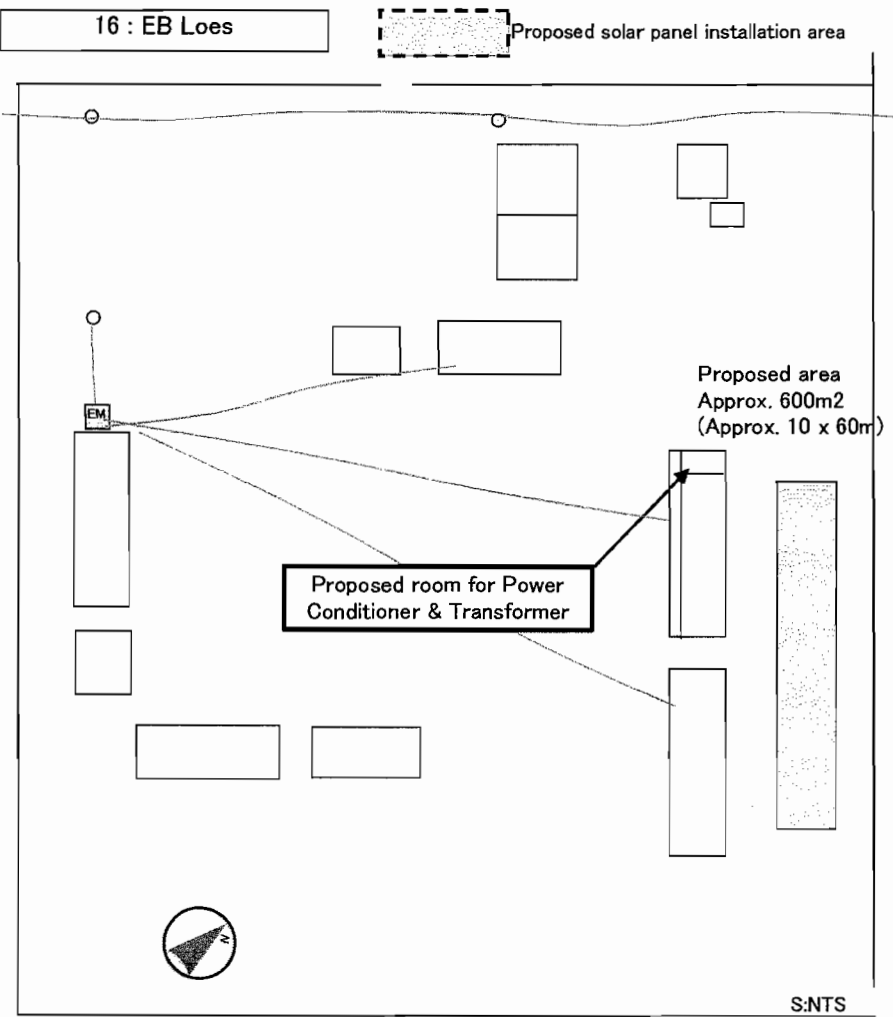
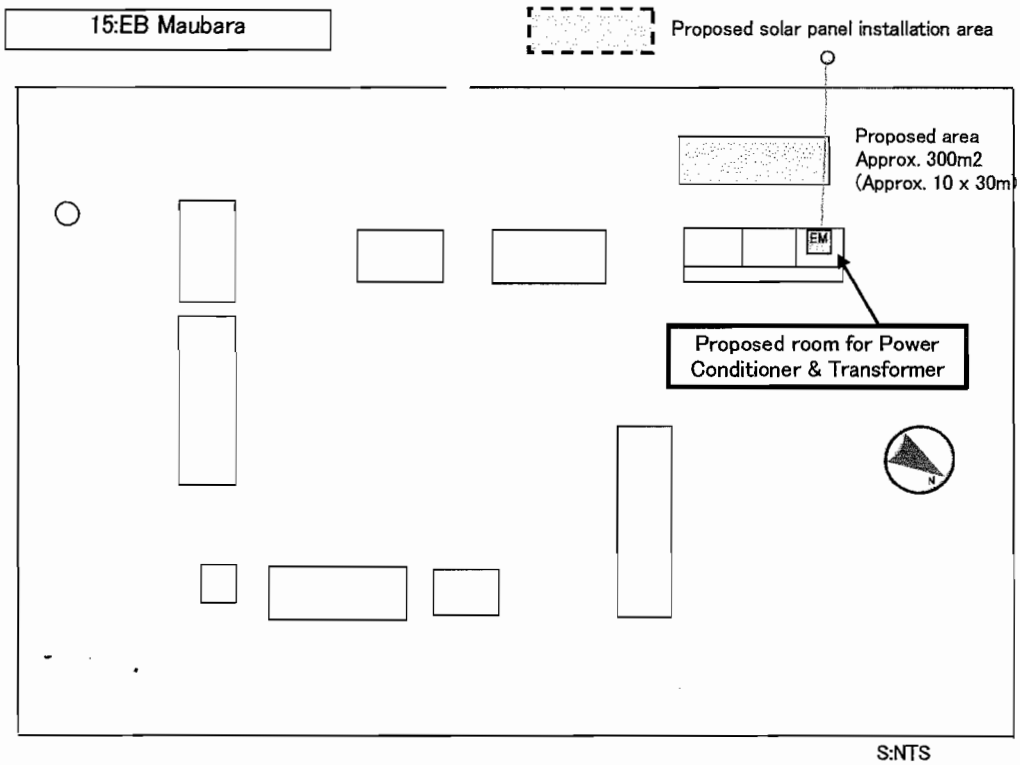


14 : Casait

○ Electricity

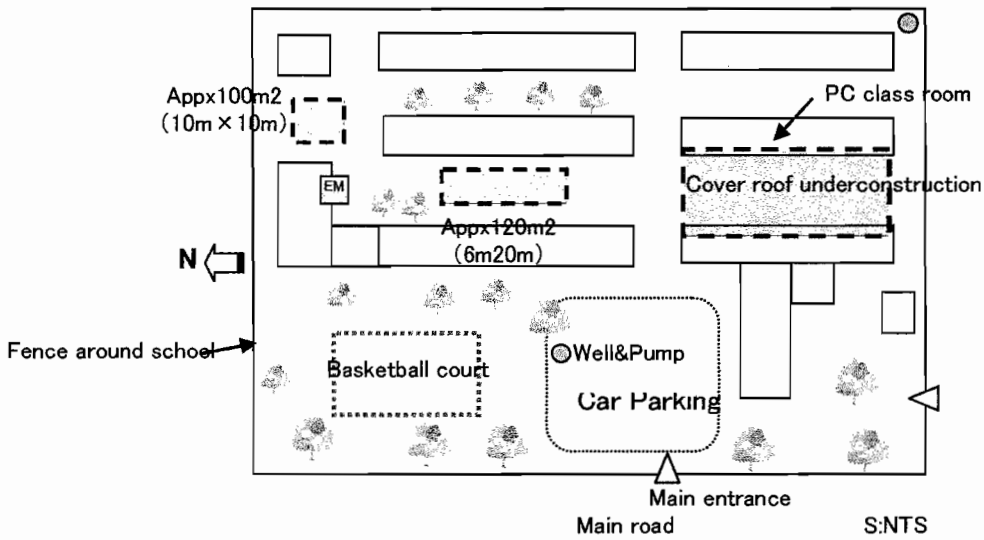
Proposed solar panel installation area






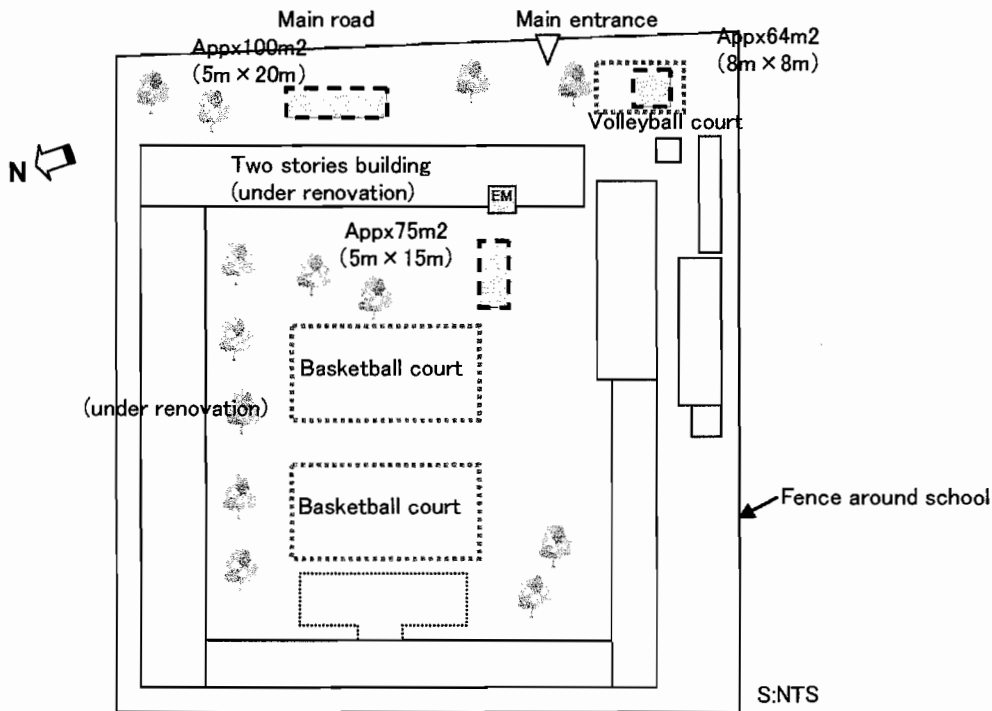
17 : EB São Pedro

 Proposed solar panel installation area

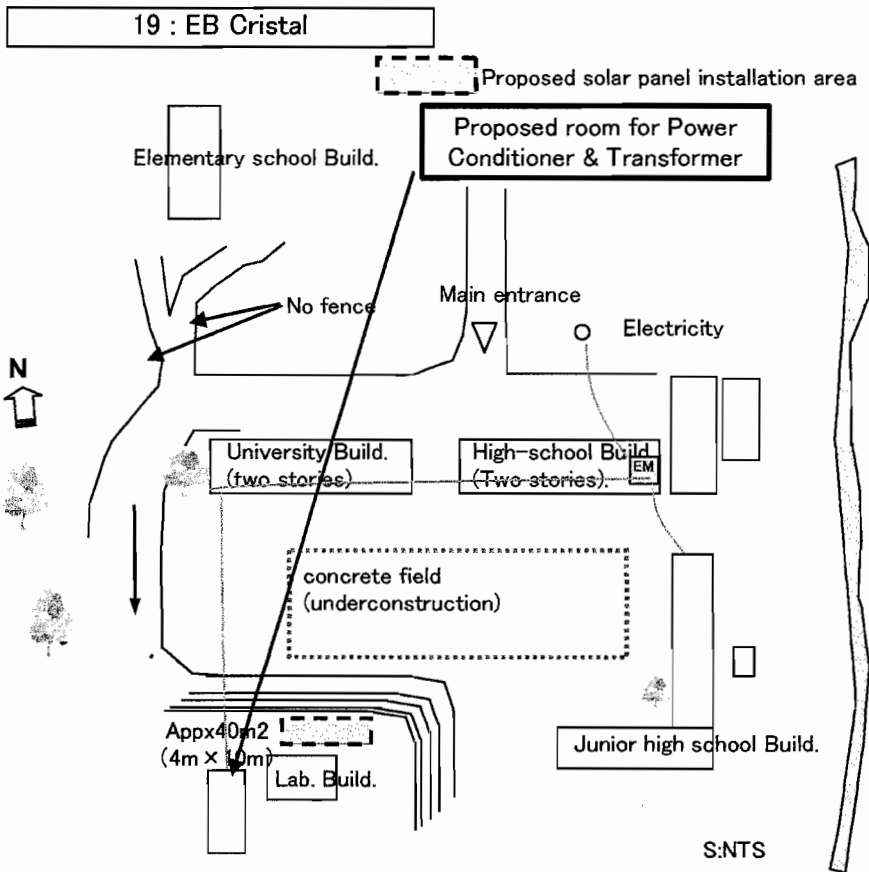


18 : EB Paulo VI

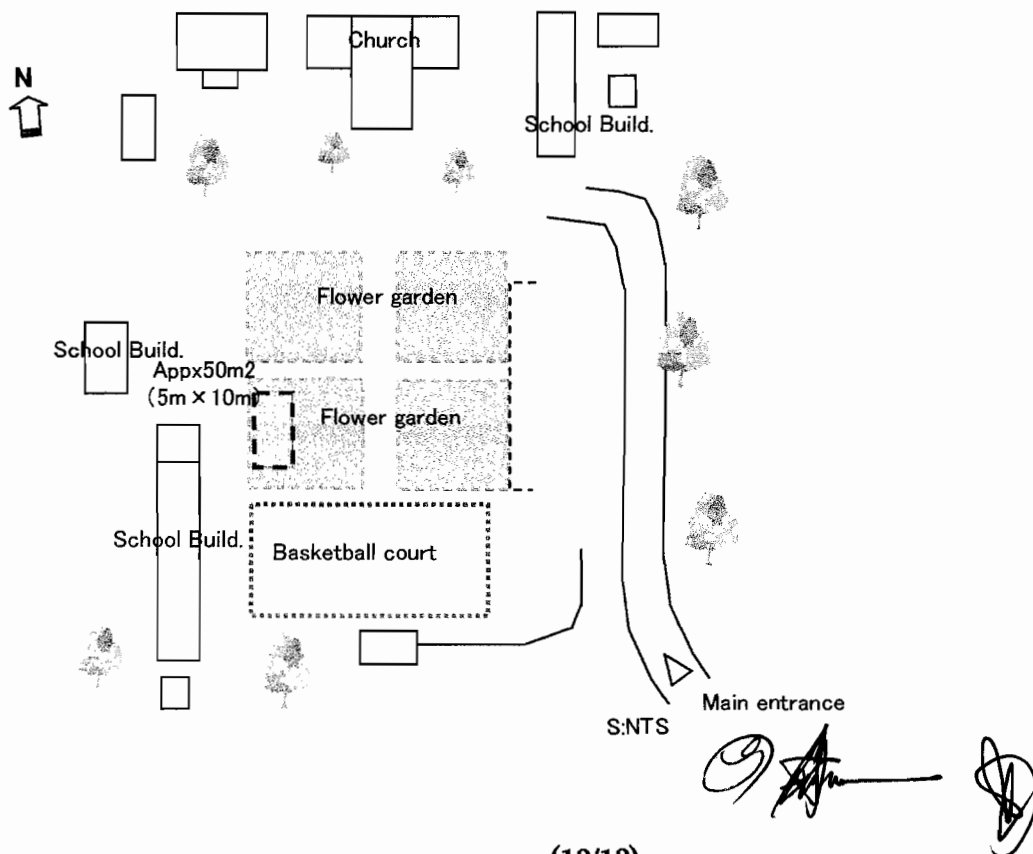
 Proposed solar panel installation







20 : EB Sao Reancisco Xaier Dare

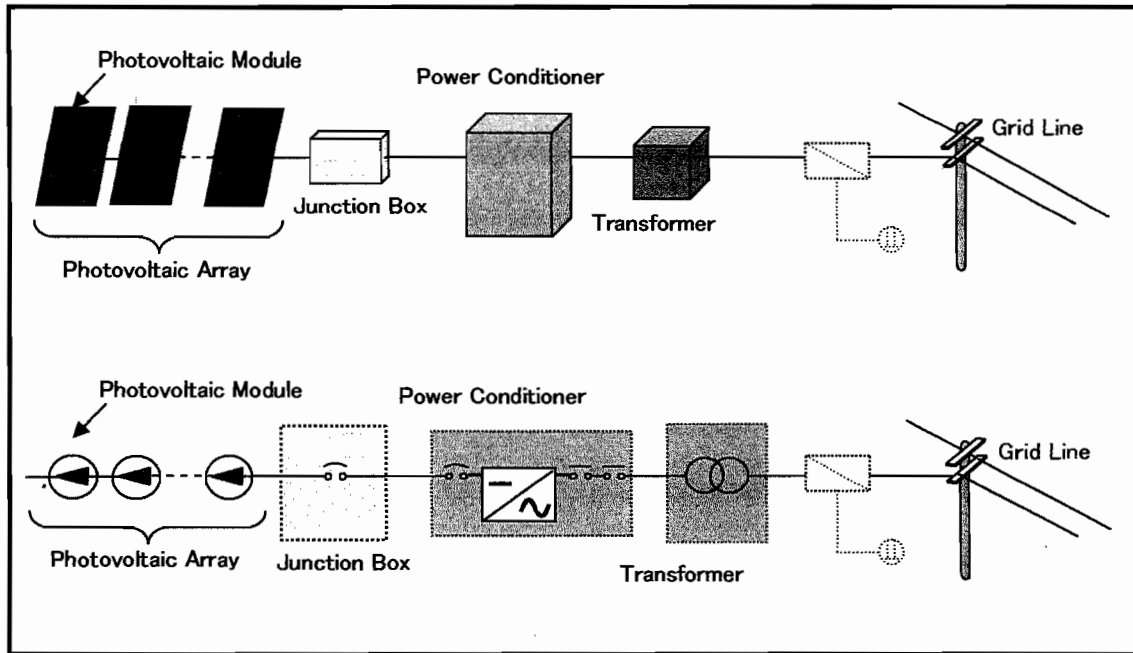


## System configuration

### (1) Grid-connected Photovoltaic System

#### 1-1) 2kW system

#### 1-1-1) System Configuration



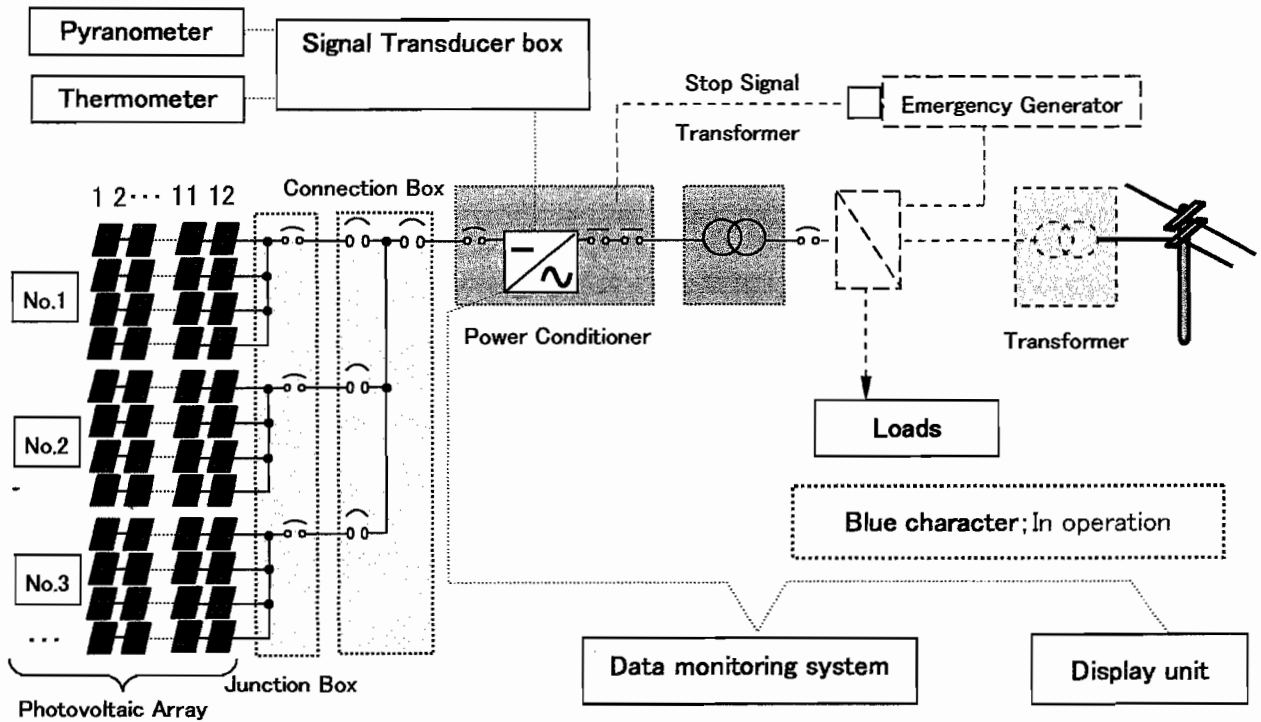
#### 1-1-2) Equipment List

No.	Equipment
1	Photovoltaic Module
2	Mounting Structure for Photovoltaic Module
3	Junction Box
4	Power Conditioner
5	Transformer
6	Cable and others

*[Handwritten signature]*

1-2) Grid-connected Photovoltaic System (10~70kW)

1-2-1) System Configuration

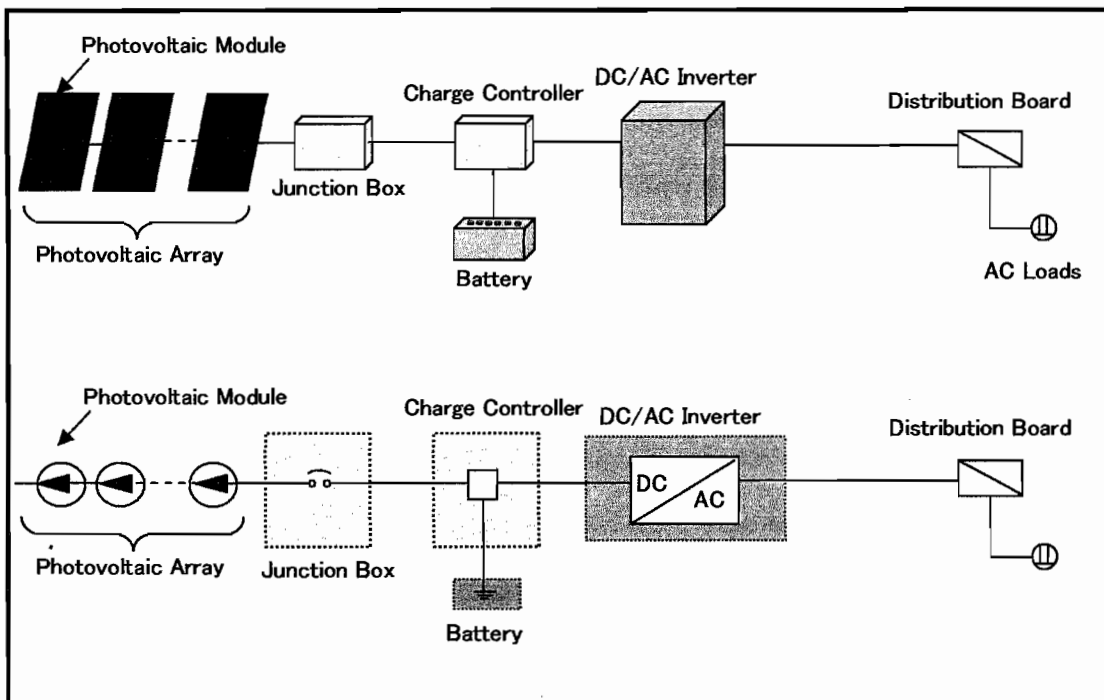


1-2-2) Equipment List

No.	Equipment
1	Photovoltaic Module
2	Mounting Structure for Photovoltaic Module
3	Extension cable for Photovoltaic Module
4	Junction Box
5	Connection Box
6	Power Conditioner
7	Transformer
8	Display and Data monitoring system
9	Cable and others

(2) Stand-alone Photovoltaic System with Battery (2kW)

2-1) System Configuration



2-2) Equipment List

No.	Equipment
1	Photovoltaic Module
2	Mounting Structure for Photovoltaic Module
4	Junction Box
5	DC/AC Inverter
6	Charge Controller
7	Battery
8	Battery Panel Outdoor
9	Distribution Board
10	Cable and others

資料一6 計画機材リスト



計画機材リスト

資料-6

計画 番号	機材名	数量
1	50kW系統連係システム	2
2	10 kW系統連係システム	2
3	2 kW系統連係システム	16
4	2 kW独立システム	4
5	6 kW独立システム (ヘラキャンパス)	1

## 資料一 7 主要機材の概要

## 主要機材の概要

添付－ 7

機材番号	機材名	調達国	原産国	主な仕様または構成	機材水準	数量	使用目的 機材水準の妥当性																								
1	50kW系統連係システム	日本	日本	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>太陽電池(210W相当)</td><td style="text-align: right;">240 個</td></tr> <tr><td>太陽電池架台</td><td style="text-align: right;">80 個</td></tr> <tr><td>ベースチャンネル</td><td style="text-align: right;">40 個</td></tr> <tr><td>接続箱</td><td style="text-align: right;">5 個</td></tr> <tr><td>集電箱</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>パワーコンディショナー</td><td style="text-align: right;">5 個</td></tr> <tr><td>変圧器</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>表示装置</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>計測装置(日射計、気温計、気象信号変換箱)</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>UPRユニット</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>延長ケーブルユニット</td><td style="text-align: right;">20 個</td></tr> <tr><td>基礎用PRコンクリート</td><td style="text-align: right;">120 個</td></tr> </table>	太陽電池(210W相当)	240 個	太陽電池架台	80 個	ベースチャンネル	40 個	接続箱	5 個	集電箱	1 個	パワーコンディショナー	5 個	変圧器	1 個	表示装置	1 個	計測装置(日射計、気温計、気象信号変換箱)	1 個	UPRユニット	1 個	延長ケーブルユニット	20 個	基礎用PRコンクリート	120 個	中級機種	2	東ティモール大学ヘラキャンパス(工学部)および教育省本部ビルにおいて、系統連係システムの太陽光発電システムを設置する。
太陽電池(210W相当)	240 個																														
太陽電池架台	80 個																														
ベースチャンネル	40 個																														
接続箱	5 個																														
集電箱	1 個																														
パワーコンディショナー	5 個																														
変圧器	1 個																														
表示装置	1 個																														
計測装置(日射計、気温計、気象信号変換箱)	1 個																														
UPRユニット	1 個																														
延長ケーブルユニット	20 個																														
基礎用PRコンクリート	120 個																														
2	10kW系統連係システム	日本	日本	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>太陽電池(210W相当)</td><td style="text-align: right;">48 個</td></tr> <tr><td>太陽電池架台</td><td style="text-align: right;">16 個</td></tr> <tr><td>ベースチャンネル</td><td style="text-align: right;">8 個</td></tr> <tr><td>接続箱</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>パワーコンディショナー</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>変圧器</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>計測装置(日射計、気温計、気象信号変換箱)</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>UPRユニット</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>延長ケーブルユニット</td><td style="text-align: right;">4 個</td></tr> <tr><td>基礎用PRコンクリート</td><td style="text-align: right;">24 個</td></tr> </table>	太陽電池(210W相当)	48 個	太陽電池架台	16 個	ベースチャンネル	8 個	接続箱	1 個	パワーコンディショナー	1 個	変圧器	1 個	計測装置(日射計、気温計、気象信号変換箱)	1 個	UPRユニット	1 個	延長ケーブルユニット	4 個	基礎用PRコンクリート	24 個	中級機種	2	東ティモール大学ディリキャンパスにおいて、系統連係システムの太陽光発電システムを設置する。				
太陽電池(210W相当)	48 個																														
太陽電池架台	16 個																														
ベースチャンネル	8 個																														
接続箱	1 個																														
パワーコンディショナー	1 個																														
変圧器	1 個																														
計測装置(日射計、気温計、気象信号変換箱)	1 個																														
UPRユニット	1 個																														
延長ケーブルユニット	4 個																														
基礎用PRコンクリート	24 個																														
3	2kW系統連係システム	日本	日本	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>太陽電池(210W相当)</td><td style="text-align: right;">12 個</td></tr> <tr><td>太陽電池架台</td><td style="text-align: right;">4 個</td></tr> <tr><td>ベースチャンネル</td><td style="text-align: right;">2 個</td></tr> <tr><td>接続箱</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>パワーコンディショナー</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>変圧器</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>延長ケーブルユニット</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>基礎用PRコンクリート</td><td style="text-align: right;">6 個</td></tr> </table>	太陽電池(210W相当)	12 個	太陽電池架台	4 個	ベースチャンネル	2 個	接続箱	1 個	パワーコンディショナー	1 個	変圧器	1 個	延長ケーブルユニット	1 個	基礎用PRコンクリート	6 個	中級機種	16	電力供給を受けている基礎学校において、系統連係システムの太陽光発電システムを設置する。								
太陽電池(210W相当)	12 個																														
太陽電池架台	4 個																														
ベースチャンネル	2 個																														
接続箱	1 個																														
パワーコンディショナー	1 個																														
変圧器	1 個																														
延長ケーブルユニット	1 個																														
基礎用PRコンクリート	6 個																														
4	2kW独立システム	日本	日本	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>太陽電池(135W相当)</td><td style="text-align: right;">16 個</td></tr> <tr><td>太陽電池架台</td><td style="text-align: right;">4 個</td></tr> <tr><td>ベースチャンネル</td><td style="text-align: right;">2 個</td></tr> <tr><td>接続箱</td><td style="text-align: right;">2 個</td></tr> <tr><td>充放電制御盤</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>DC/ACインバータ</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>蓄電池(48V330Ah相当)</td><td style="text-align: right;">4 個</td></tr> <tr><td>分電盤</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>BT屋外キュービクル</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>配線材</td><td style="text-align: right;">1 個</td></tr> <tr><td>基礎用PRコンクリート</td><td style="text-align: right;">6 個</td></tr> </table>	太陽電池(135W相当)	16 個	太陽電池架台	4 個	ベースチャンネル	2 個	接続箱	2 個	充放電制御盤	1 個	DC/ACインバータ	1 個	蓄電池(48V330Ah相当)	4 個	分電盤	1 個	BT屋外キュービクル	1 個	配線材	1 個	基礎用PRコンクリート	6 個	中級機種	4	電力供給を受けていない基礎学校において、バッテリーを用いた独立太陽光発電システムを設置する。		
太陽電池(135W相当)	16 個																														
太陽電池架台	4 個																														
ベースチャンネル	2 個																														
接続箱	2 個																														
充放電制御盤	1 個																														
DC/ACインバータ	1 個																														
蓄電池(48V330Ah相当)	4 個																														
分電盤	1 個																														
BT屋外キュービクル	1 個																														
配線材	1 個																														
基礎用PRコンクリート	6 個																														
5	6kW独立システム	日本	日本	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>太陽電池(135W相当)</td><td style="text-align: right;">48 個</td></tr> <tr><td>太陽電池架台</td><td style="text-align: right;">12 個</td></tr> <tr><td>ベースチャンネル</td><td style="text-align: right;">6 個</td></tr> <tr><td>接続箱</td><td style="text-align: right;">6 個</td></tr> <tr><td>充放電制御盤</td><td style="text-align: right;">3 個</td></tr> <tr><td>DC/ACインバータ</td><td style="text-align: right;">3 個</td></tr> <tr><td>蓄電池(48V330Ah相当)</td><td style="text-align: right;">12 個</td></tr> <tr><td>分電盤</td><td style="text-align: right;">3 個</td></tr> <tr><td>BT屋外キュービクル</td><td style="text-align: right;">3 個</td></tr> <tr><td>配線材</td><td style="text-align: right;">3 個</td></tr> <tr><td>基礎用PRコンクリート</td><td style="text-align: right;">18 個</td></tr> </table>	太陽電池(135W相当)	48 個	太陽電池架台	12 個	ベースチャンネル	6 個	接続箱	6 個	充放電制御盤	3 個	DC/ACインバータ	3 個	蓄電池(48V330Ah相当)	12 個	分電盤	3 個	BT屋外キュービクル	3 個	配線材	3 個	基礎用PRコンクリート	18 個	中級機種	1	東ティモール大学ヘラキャンパス(工学部)での研究用として、バッテリーを用いた独立太陽光発電システムを設置する。		
太陽電池(135W相当)	48 個																														
太陽電池架台	12 個																														
ベースチャンネル	6 個																														
接続箱	6 個																														
充放電制御盤	3 個																														
DC/ACインバータ	3 個																														
蓄電池(48V330Ah相当)	12 個																														
分電盤	3 個																														
BT屋外キュービクル	3 個																														
配線材	3 個																														
基礎用PRコンクリート	18 個																														

資料－8 運営・維持管理費内訳表

## 運営・維持管理費内訳表

計画 番号	計画機材名および内訳	包装(販 売)単位	数量の想定根拠	数量	単位/ 年・台	単価 (US\$)	小計 (US\$)	計画 数量	合計金額 (US\$)	分類
4	2kW独立システム							4		新規
	・蓄電池	1個	10年で4個/セット。 4個÷10年=0.4個	0.4	個	2,655.62	2,655.62	4	10,622.48	
5	6kW独立システム							1		新規
	・蓄電池	1個	10年で12個/セット。 12個÷10年=1.2 個	1.2	個	7,966.86	7,966.86	1	7,966.86	
*蓄電池は10年間に1セット交換するものとし、本表では年間あたりに置き換えた予算を算出したものである。								総 計	18,589.34	

資料－9 事業事前計画表（概略設計時）

## 事業事前計画表(概略設計時)

1. 案件名
東ティモール民主共和国 太陽光発電を活用したクリーンエネルギー導入計画
2. 要請の背景（協力の必要性・位置付け）
<p>太陽光発電を含むクリーンエネルギーへの転換は、気候変動対策のうちの緩和策の一つに掲げられており、1994年に発効した「気候変動枠組み条約」や世界170カ国が批准した「京都議定書」では開発途上国においてもCO<sub>2</sub>などの温室効果ガスの削減に向けた取り組みが求められている。我が国は、2008年1月、ダボス会議において、温室効果ガスの排出削減と経済成長を両立させ、気候の安定化に貢献しようとする途上国に対する取り組みの一つとして、クールアース・パートナーシップを発表し、省エネルギー等の途上国の排出削減と経済成長を両立させる実行能力や資金が不足している途上国を支援するために、2008年度に「環境プログラム無償資金協力」を導入した。</p> <p>他方、「東ティ」国の電化率は全国平均36.6%と低く、ディリにおいても停電が頻発する状況にあるが、ほぼすべての主要電源をディーゼル発電に頼っており、その燃料（原油）の供給は全て輸入で賄っている。加えて近年の国際的な原油価格の高騰により電力不足に陥るなど、国際的な原油価格の変動に大きな影響を受けている。そこで、当該国では一次エネルギー依存からの脱却が緊急のニーズとして認識され、太陽光発電を始めとしたクリーンエネルギーへの期待が高まっており、政府も水力発電、風力発電、太陽光発電といったクリーンエネルギーの導入に向けた政策転換を図ろうとしている。しかし、電力セクターに対する国家予算はそのほとんどが燃料の輸入や電気料金に費やされており、政策の実現が困難な状態である。</p> <p>このような中、「東ティ」国はクールアース・パートナーシップ国に参加することを決定し、気候変動対策の適応策及び緩和策への取り組みにより、温室効果ガスの排出削減と経済成長の両立を目指すことを喫緊の課題として掲げた。</p>
3. プロジェクト全体計画概要
<p>(1) プロジェクト全体計画の目標（裨益対象の範囲及び規模）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 目標：温室効果ガスの削減</li> <li>2) 裨益対象の範囲：「東ティ」国ディリ県、リキジャ県住民約22万人</li> </ol> <p>(2) プロジェクト全体計画の成果</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>クリーンエネルギー政策が推進される。</u></li> </ol> <p>(3) プロジェクト全体計画の主要活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>対象施設に太陽光発電システムを整備する。</u></li> </ol> <p>(4) 投入（インプット）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 日本側：無償資金協力 4.98億円</li> <li>2) 相手国側       <ol style="list-style-type: none"> <li>①銀行口座開設にかかる費用</li> </ol> </li> </ol>

## (5) 実施体制

主管官庁：エネルギー政策オフィス

実施機関：教育省

## 4. 無償資金協力案件の内容 \*期分け案件の場合は、通期の内容を記載する。

## (1) サイト

- ・東ティモール大学 デイリキャンパス 2ヶ所
- ・東ティモール大学 ヘラキャンパス 1ヶ所
- ・教育省 1ヶ所
- ・基礎学校 20ヶ所 (デイリ県 16ヶ所、リキシャ県 4ヶ所)

## (2) 概要

上記対象施設に対する太陽光発電システム（合計 166kW 相当）の調達

計画サイト		計画 kW	システム 内容
1. 東ティモール大学			
1)	デイリ 中央管理、農学部、法学部	10kW	系統連携
2)	デイリ 社会経済学部、教育学部、保健科学部	10kW	系統連携
3)	ヘラ 工学部	50kW	系統連携
		6kW	独立蓄電型
2. 教育省			
1)	本部ビル	50kW	系統連携
3. 基礎学校			
(1) デイリ県			
1)	アタウロ (アタウロ島)	2kW	独立蓄電型
2)	ビケリ (アタウロ島)	2kW	独立蓄電型
3)	8月30日	2kW	系統連携
4)	ファトウメタ	2kW	系統連携
5)	マンレウアナ	2kW	系統連携
6)	ファロル	2kW	系統連携
7)	ヴィダウ アカディルウン	2kW	系統連携
8)	ヘラ	2kW	系統連携
9)	メティナロ	2kW	系統連携
10)	サオ ペドロ	2kW	系統連携
11)	パウロ VI	2kW	系統連携
12)	クリスタル	2kW	系統連携
13)	サオ フランシスコ ザビエル	2kW	系統連携
(2) リキシャ県			
14)	リキシャ	2kW	系統連携
15)	ダルレテ	2kW	独立蓄電型
16)	バザルテテ	2kW	系統連携
17)	レオレマ	2kW	独立蓄電型
18)	カサイ	2kW	系統連携
19)	マウバラ	2kW	系統連携
20)	ロエス	2kW	系統連携
小 計		152kW	系統連携
		14kW	独立蓄電型
合 計		166kW	



## (3) 相手国側負担事項

銀行取極めにかかる手数料

## (4) 概算事業費

概算事業費 4.99 億円（無償資金協力 4.98 億円、東ティモール国側負担 0.01 億円）

## (5) 工期

詳細設計・入札期間を含め約 17.0 ヶ月（予定）

## (6) 貧困、ジェンダー、環境及び社会面の配慮

特になし。

## 5. 外部要因リスク（プロジェクト全体計画の目標の達成に関するもの）

経済状態が大幅に悪化しない。

## 6. 過去の類似案件からの教訓の活用

特になし。

## 7. プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案

## (1) プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標

項目	計画（2012年）
C02 削減量	132 トン/年
電気料金節減額	250 万円/年

## (2) その他の成果指標

項目	計画（2012年）
太陽光発電の啓発効果	増加する
化石燃料の使用量	削減される
基礎学校における遠隔教育	実施される
太陽光発電の研究	増進される

## (3) 評価のタイミング

2012 年以降（機材調達 1 年経過後）

資料－10 參考資料

## 参考資料／入手資料リスト

調査名 東ティモール民主共和国 太陽光を活用したクリーンエネルギー導入計画 協力準備調査

番号	名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル・コピー	発行機関	発行年
1	Overview of Development Partners in Timor-Leste	Power Point	コピー	National directorate of Aid Effectiveness	2009
2	東ティモール活動報告書（2002年5月～2008年8月）	図書	コピー	JICA東ティモール事務所	2009
3	Goodbye Conflict and Welcome Deveopment	図書	コピー	財務省	2009
4	General Budget of the State and State Plan for 2009 Vol. 1	図書	コピー	財務省	2009
5	General Budget of the State and State Plan for 2009 Vol. 2	図書	コピー	財務省	2009
6	State of Nation Report	図書	コピー	政府	2008
7	Doing Business in Timor-Leste	図書	コピー	世界銀行	2009
8	National Development Plan	図書	コピー	Planning Commission	2002
9	Health Profile	図書	コピー	MoH	2002
10	National Health System Profile	図書	コピー	MoH	2005
11	Census of population and housing 2004	図書	コピー	統計局	2004
12	2006 Pradet Timor Lorosae	図書	コピー	統計局	2007