

图 3-9 IUST 大学前街灯配置图

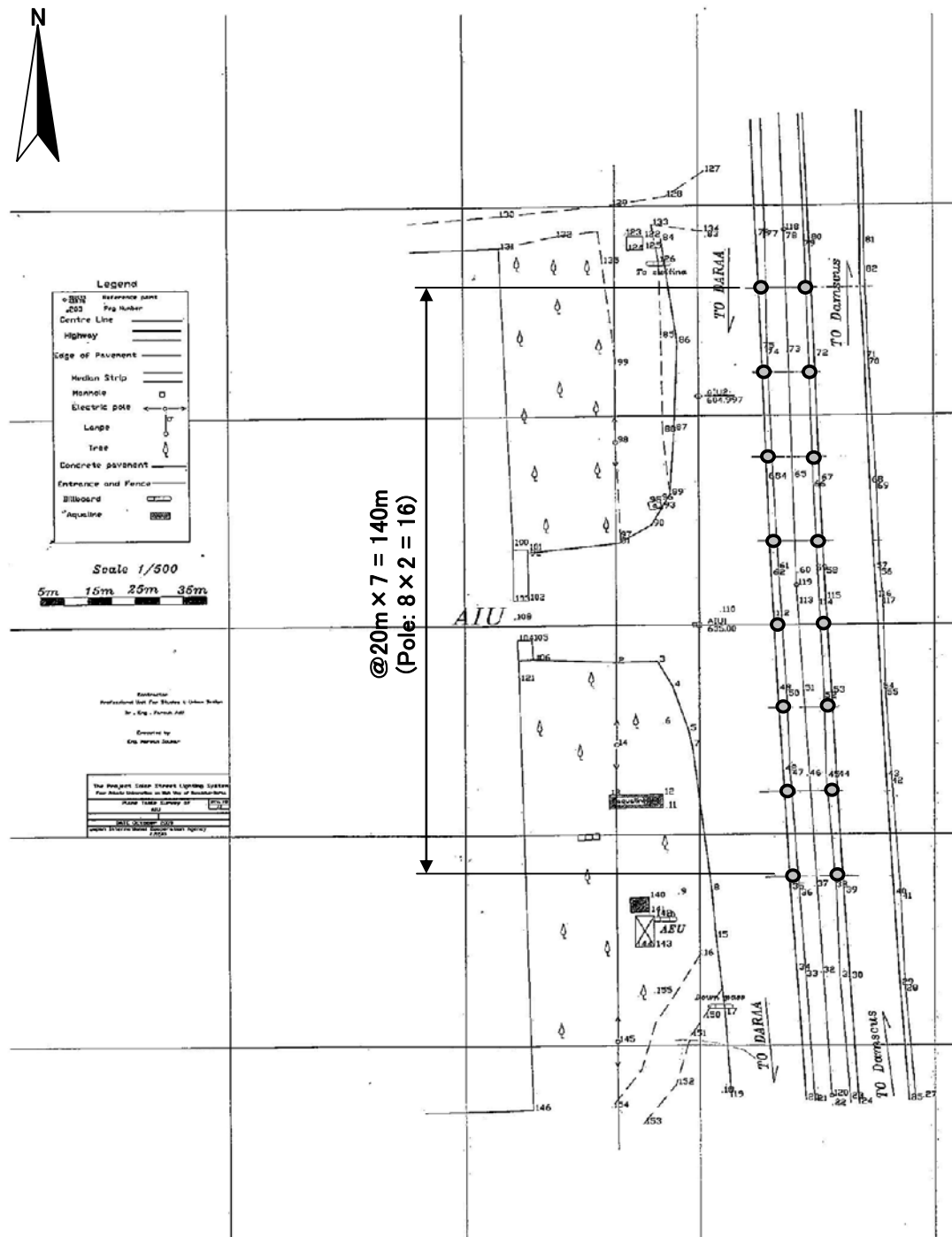


图 3-10 AIU 大学前街灯配置图

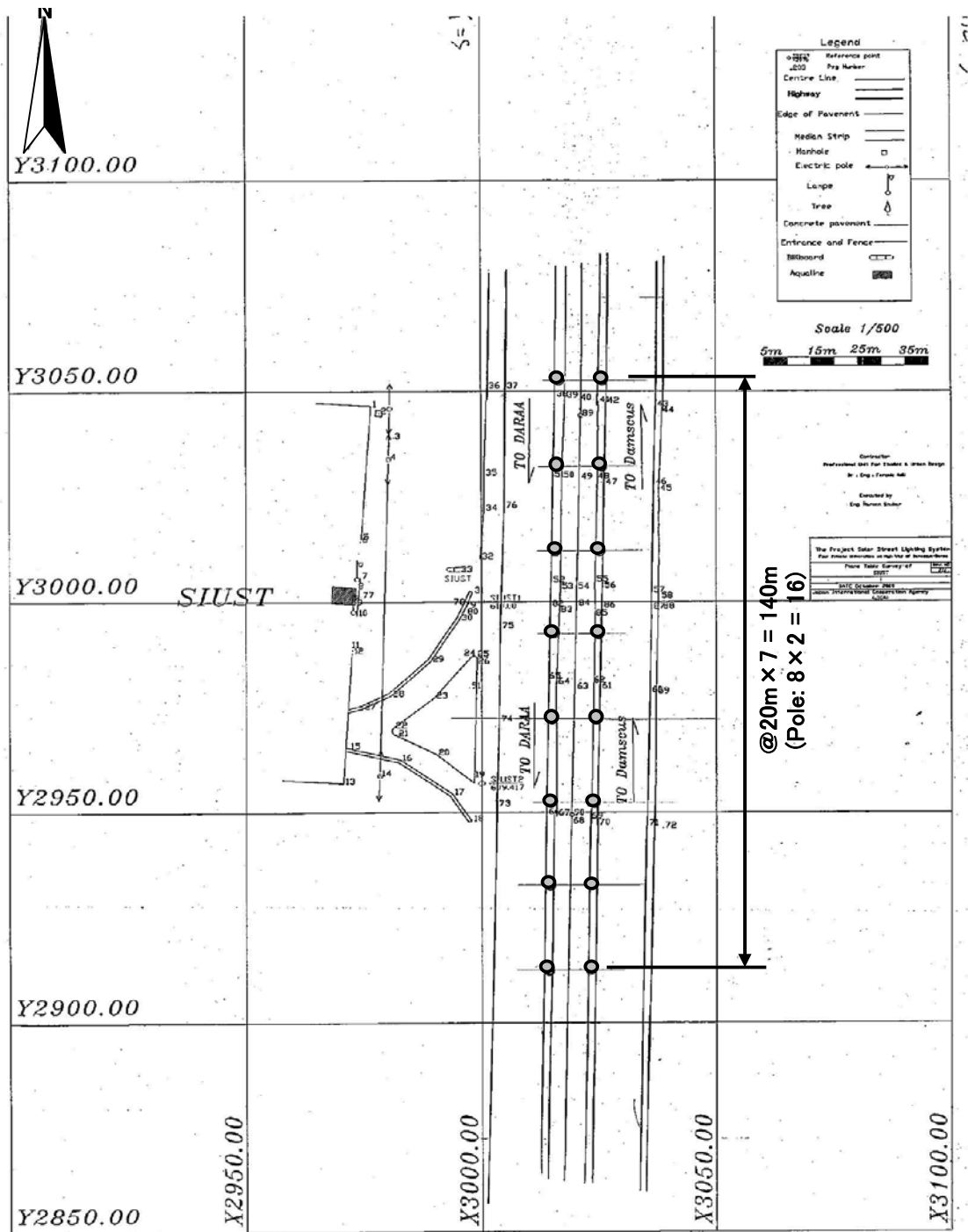


图 3-11 SIUST 大学 (分校) 前街灯配置图

### 3-2-4 調達計画

#### 3-2-4-1 調達方針

「シ」国においても街灯は特殊な機材ではなく現地業者による設置工事が一般化されている。したがって、通常の供給電力による配線も含めた街灯設置工事については現地業者で問題ないとする。しかし、本プロジェクトで調達される太陽光パネル街灯は、太陽光パネル・灯具／ランプ・バッテリー・コントローラー等の主要部品が日本から調達されるために、街灯の組立て及び機材調整等については日本からの技術者派遣が必要であるとする。

通常の街灯設置は MoT の業務管轄で実施されているため、工事時点での車線規制や速度制限等の安全対策を含めた交通規制に関しては MoT の基準に従わなくてはならない。また、今後の運営・維持管理については NERC と MoT と合同で行うため、NERC・MoT 職員立会いの下で設置工事を行い、現場での初期操作、点検管理、及び維持修繕指導を行うことが望ましい。特に太陽光発電に関しては、「シ」国にとっても経験が浅いため、設置時点での関係職員の立会いが重要である。

#### 3-2-4-2 調達上の留意事項

前項でも説明したとおり、「シ」国においても街灯は特殊な機材ではなく現地業者による設置工事が一般化されており、太陽光街灯を設置する際の現地資機材調達に関しては特に問題となる事項はない。街灯設置時に必要となる資機材を表 3-7 に示す。

表 3-7 太陽光街灯設置に必要な資機材

資機材	資機材名	用途
資材	基礎砕石	街灯本体の基礎部分の安定・根固め
	鉄筋コンクリート	街灯本体を土中に固定する基礎本体
	型枠	基礎コンクリート工事用
機材	トラック	街灯機材運搬
	掘削機	基礎掘削
	クレーン	街灯本体の設置時の吊り上げ
	高所作業車	太陽光パネル、灯具取り付け

設置前に太陽電池パネルを保管する際には、太陽電池セル面に直射日光が当たらないような場所に保管し、また太陽電池パネルを積み重ねて保管する場合は、パネルの強度の面から 10 枚以上積み重ねないようにする。

太陽電池パネルは太陽光の下では発電状態にある。本プロジェクトで計画している太陽電池パネルの開回路電圧は 50V を超える電圧となるため、感電を防ぐ工事対策が必要である。

中継端子（コントローラ等）へ接続する時には、太陽電池パネル表面を光の通さないシートでカバーし、また太陽光パネルの設置及びリード線の繋ぎ込および取り外しの時には必ず絶縁手袋を用いて作業を行う。

また、設置対象道路の車種別速度制限は本道路上 110km/h（乗用車の場合）となっており、工事中の高速通行する車両に対する交通安全対策が必要となる。基本的な安全対策を以下に示す。

- i) 工事現場 2km 手前：「この先 2km 工事中」及び速度制限（例えば 50km/h）の情報板の設置
- ii) 工事現場 1km 手前：「この先 1km 工事中」及び速度制限（例えば 50km/h）の情報板の設置
- iii) 工事現場 500m 手前：「この先 500m 工事中」及び「減速せよ」の情報板の設置
- iv) 工事現場 200m 手前：コーンポストによる車線規制開始
- v) 工事現場：1 車線規制

#### 3-2-4-3 調達・据付区分

本プロジェクトでは、太陽光パネル街灯に関する機材一式の調達及び設置工事を日本側負担で実施する。「シ」国側は街灯の運営・維持管理（NERC・MoT 合同）及び走行車両からの衝突から街灯への損傷を軽減するためのコンクリート防護壁の設置（MoT）を行うこととなっている。また、街灯を設置する中央分離帯内で既存の埋設施設が発見された場合は、「シ」国負担で撤去・移設を行うこととなっている。

#### 3-2-4-4 調達監理計画

本プロジェクトで調達される太陽光パネル街灯は、太陽光パネル・灯具／ランプ・バッテリー・コントローラ等の主要部品が日本から調達され、現地において街灯の組立てを行うため、コンサルタントによる現場での調達機材の検収及び工事監理が必要と考える。調達監督者は下記に示す監理を行う。

- ・ 日本国内での工場検査
- ・ 点灯試験立会い
- ・ 船積み出荷検査
- ・ 現地調達検収
- ・ 設置工事監理

#### 3-2-4-5 品質管理計画

品質管理に関しては、調達機材の太陽光パネル街灯としての品質管理と設置工事時における資材の品質管理に分けられる。

本プロジェクトで調達される太陽光パネル一体型の道路用街灯は、日本においてもこれまで製造された経緯がない機材である。そのために、国内において製造検査を行い、実際の点灯試験を実施する必要がある。

設置工事時点での資材に関しては、基礎に用いるコンクリート品質管理が必要となる。使用されるコンクリートは、プラントからの購入品になるため、プラント出荷時点で下記の検査結果の提出が必要となる。

- ・ スランプ (cm)
- ・ 空気量 (kg)
- ・ コンクリートの塩化物含有量 (kg/m<sup>3</sup>)
- ・ 強度 (20±2℃水中養生)

#### 3-2-4-6 資機材等調達計画

本プロジェクトで調達される機材は日本製となる。現在「シ」国内で設置されている供給電力型の街灯の調達先は表 3-8 に示すとおりであり、街灯柱を除いては全て第三国から調達されており、街灯についてはこれまで日本からの調達製品はない。

表 3-8 現地の街灯の部品調達先

街灯構成部品	調達先
街灯柱	現地製品
灯具・ランプ	ヨーロッパ・中国からの第三国製品
その他は配線器具	ヨーロッパ・中国からの第三国製品

交換部品として扱われるランプについては、日本製品が調達された場合には交換の際にも日本製に限定される。2003 年まではダマスカスに日本商社代理店が存在したが現在は無く、現時点ではヨルダンまたはトルコの日本商社代理店を通じて購入する方法が取られると想定される。現地では車・電化製品等の日本製品も出回っており、部品交換時の日本製ランプ購入は問題ないとする。本プロジェクトで調達する日本製のランプより現在「シ」国内で使用されている第三国製品の寿命が長く、「シ」国側の維持管理の負担を低減するためにも、設置初期時だけでも第三国製品と同等のスペアパーツを用意する必要があると考える。バッテリーも交換部品であり、調達時点では太陽光街灯のシステムとしての機能を確保するために日本製とするが、交換時には第三国製品でも代用可能である。

#### 3-2-4-7 初期操作指導・運用指導計画

本プロジェクトで用いる機材は日本からの調達機材となるため、以下に示す初期操作指導及び運用指導が必要になる。

### 1) 技術マニュアルによる指導

調達後の維持管理を行う NERC 及び MoT 技術者を対象に、新しく導入される太陽光パネル街灯のシステムを指導する。維持管理の技術マニュアルは以下内容を含める。

- i) 太陽光パネル、バッテリー、インバータ/コンバータ、チャージコントローラ、照明ランプ及び通常の保守点検及び故障に関する内容
- ii) 技術スペック、全てのシステムに係る機器・部品の製造者のデータシート

### 2) 機材単品サンプルによる指導

設置工事時点において、太陽光パネルと制御装置、バッテリー、照明灯具及び照明ランプ等の各部品の取り付け方法等を示し、現場において実地指導を行う。

### 3) 維持管理マニュアル記載事項

#### i) 太陽光パネル

- a) 採用した基準を含むスペック
- b) 太陽光パネルの銘板
- c)  $I_{sc}$  (単絡電流),  $V_{oc}$  (開放電圧),  $I_{max}$  (最大電流値),  $V_{max}$  (最大電圧値) 及び  $P_{max}$  (最適作動点) の各数値

#### ii) バッテリー

- a) 自己放電率
- b) 充放電特性
- c) 温度特性
- d) 放電電流率特性

#### iii) 電子式制御装置 (コントローラー)

- a) 自己消費電力
- b) 通常運転電圧
- c) 入力電力の種別
- d) 出力電圧の種別
- e) 出力電流値
- f) 過電圧遮断と再接続電圧
- g) 低電圧負荷切離しと再接続電圧
- h) 充電方策と表示器が意味するもの
- i) システムデザインレイアウト (全体の位置決めと電気と機械のレイアウトを含む全システム構成図)

### 3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

本プロジェクトにおいて、ソフトコンポーネントの実施はない。

### 3-2-4-9 実施工程

本プロジェクトの機材調達、設置工事完了までの日本側負担事項の実施工程を図 3-12 に示す。機材製作に 5.0 ヶ月を予定し、製作完了後に製作検査（街灯点灯試験）及び機材発送前検査を実施し、海上輸送・陸揚げ後内陸輸送を含めて輸送に 1.5 ヶ月、現地における設置工事に 3 ヶ月を予定し、E/N 調印後から設置工事完了までに約 14 ヶ月を見込む。また、設置工事に対する雨季の影響はない。

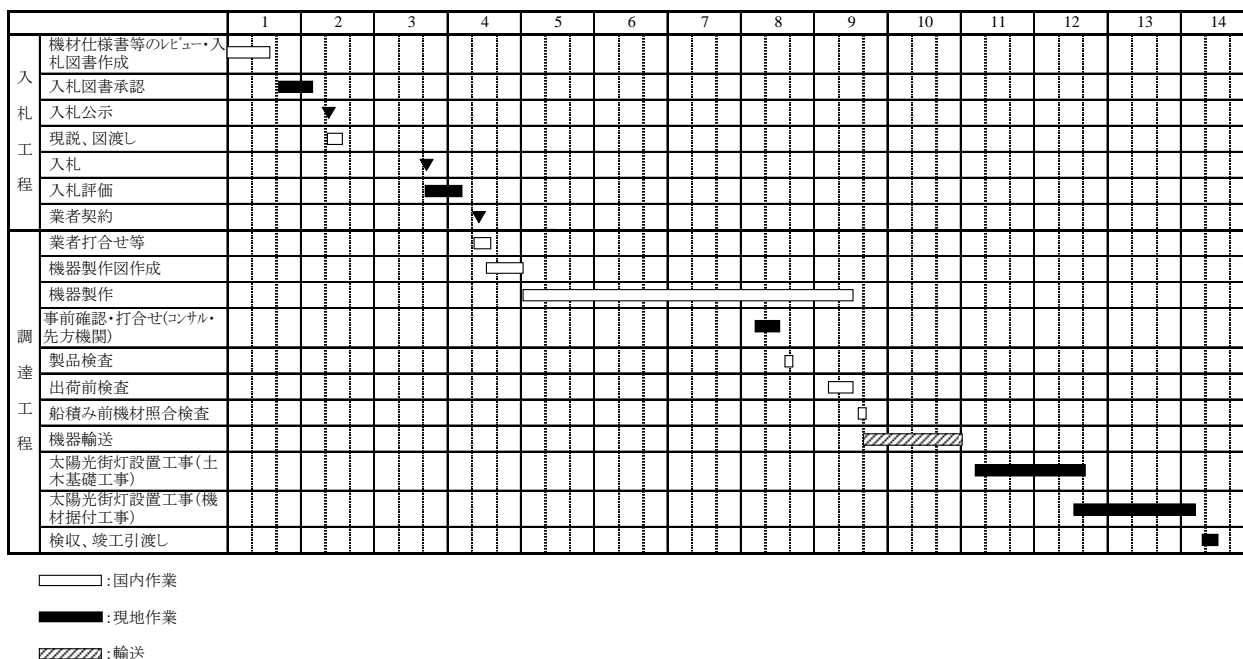


図 3-12 実施工程

### 3-3 相手国側負担事業の概要

本プロジェクトにおいては、機材の調達、輸送及び設置工事を含めて日本側負担事項である。相手国負担事項は表 3-9 に示すとおりである。

表 3-9 相手国側負担事項

負担事項	内 容
維持管理の組織化	NERC 及び MoT による調達される太陽光パネル街灯の維持管理体制を組織化する。
免税	ラタキア港での荷揚げ時の免税手続き及び免税は NERC が行う。
機材仮置き場の確保	調達機材の仮置き場は、Der Ali インターチェンジから約 8km の場所に位置する発電所 (Der Ali Power Plant) 内の敷地である。発電所ということで、警護は完全であり敷地面積も余裕があるため、仮保管場所としては全く問題ない。仮置き場に想定している場所は現在更地であるが、機材搬入までには仮説の屋根付保管場所を確保するとのことを確認した。



負担事項	内 容
コンクリート防護壁の設置	現在 MoT では他の道路で使用されていた使用済みのガードレール／フェンスが保管されており、MoT からはそれら使用済みのガードフェンスを無償で提供できるとの意見が出された。使用済みすなわち中古品であるため、無償資金協力事業として実施できることは困難であり、先方負担事項とすることを要請した。
設置工事時の申請手続き補助	設置工事時には現在片側 2 車線の道路の内側 1 車線を交通規制する必要がある。車線規制に必要な申請手続きは道路管理者である MoT 経由で警察等の関係機関に提出することになるが、速やかな工事許可を取得するために MoT が申請手続きを補助する。
地下埋設物の撤去・移設	街灯が設置される道路中央分離帯内に地下埋設物が発見された場合は、NERC が撤去・移設を行う。

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

当初、本プロジェクトで調達される太陽パネル街灯の運営・維持管理は、「シ」国側実施機関である NERC が実施する予定であった。しかし、既に設置済みの供給電力型の街灯は MoT が維持管理を行っているため、本プロジェクトの運営・維持管理主体は資金提供も含めて NERC と MoT が協同で実施することが確認された。具体的な実施体制は示されていないものの、MoT の年間予算を考慮すると、維持管理の実効可能性は妥当であると考えられる。

太陽光発電システムでは、稼働部分がないため他の発電設備に比べて設備の維持のための保守点検項目は少ない。一般的な保守点検は、日常点検と定期点検に分けられ、日常点検は主に目視による検査で 1 か月に 1 度程度行われるのが望ましい。また、定期点検は 6 か月から 1 年に 1 回程度実施することが望ましい。各機材の点検内容を以下に示す。

#### 【太陽電池パネル】

- ・ 表面の汚れ、破損
- ・ 太陽電池パネル取り付け部材の腐食、錆
- ・ 外部配線の損傷

#### 【接続箱】

- ・ 外箱の腐食、錆
- ・ 外部配線の損傷

#### 【インバータ、コントローラー】

- ・ 外箱の腐食、錆
- ・ 外部配線の損傷

- ・ 動作時の異音、異臭
- ・ 換気口フィルター（ある場合）の目詰まり

#### 【バッテリー】

- ・ 正常に発電しているか、指示計器または表示による確認
- ・ 電解槽、蓋などの亀裂、変形、漏液の有無など
- ・ 各種栓体のパッキン類の異常の有無
- ・ キュービクル、架台、接続部などの発錆の有無
- ・ 浮動充電中のバッテリー総電圧
- ・ 全単電池の単電池電圧
- ・ 容量試験。抜き取りセルの容量を確認し、経年的な容量変化を求めて、寿命時期を推定する。
- ・ 実負荷でテストして、機器を正常に動作できるか否か確認する。

また、5年後の現地でのバッテリー交換に関しては

- ・ 寸法、容量が同等であれば、基本的に他社製バッテリーの代替え使用は可能と考える
- ・ 但し、サイクルサービス用のバッテリーを使用しない場合には寿命が短くなる事が考えられる
- ・ シール型で無い電池の場合には充電電圧が若干異なるため、補水の作業が必要となる

### 3-5 プロジェクトの概算事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概算事業費

調達業者契約認証まで非公表

#### 3-5-2 運営・維持管理費

「シ」国側が負担する維持管理費については、PV パネルの平均寿命を約 20 年間と想定し、主な交換対象機材であるランプ・バッテリーの交換に必要とされる費用を、下記の条件で概略的に提示した。

- ・ 太陽光街灯想定寿命：20 年とする。
- ・ 機材単価は本計画調査の積算単価を用いる。（日本製機材）
- ・ 清掃等の定期的な維持管理費、及び機材の交換費用は含まない。

##### (1) ランプ

設置当初 7 年間はランプ交換に要する費用は不要である。その後 2.5 年（日本製の場合）に一度の交換が必要となるため、20 年間で合計 5 回の交換が必要となる。ランプ 1 個当たりの積算金額は約 \$ 100 である。

$$176 \text{ 基} \times \$ 100 \times 5 \text{ 回} = \underline{\$ 88,000}$$

## (2) バッテリー

設置当初 5 年間は交換不要であるが、その後は 5 年に一度の交換が必要であり、20 年間で合計 3 回の交換が必要となり、バッテリー 1 組の単価は約 \$ 3,000 である。また、バッテリー処分費用が 1 m<sup>3</sup> 当たり 5,600 シリアポンド必要であり、1 基当たりのバッテリー容積は 0.08 m<sup>3</sup> である。

$$\text{バッテリー費用} : 176 \text{ 基} \times \$ 3,000 \times 3 \text{ 回} = \underline{\$ 1,584,000}$$

$$\text{処分費用} : 176 \text{ 基} \times 0.08 \text{ m}^3 \times 5,600\text{SP} \times 4 \text{ 回 (最終処分含め)} = 315,000\text{SP} = \underline{\$ 6,700}$$

$$\text{維持管理総額} : \underline{\$ 88,000 + \$ 1,584,000 + \$ 6,700 = \$ 1,678,700 (\$ 84,000 / \text{年})}$$

### 3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

「シ」国においても同様の太陽光パネル街灯のパイロットプロジェクトが始められているが、本プロジェクトで調達される機材は全て日本製品となる。そのため、特に太陽光パネルからの接続配線が他国製品を異なることもあり、調達時の初期指導及び維持管理指導が重要となる。

太陽光パネル表面及び灯具の清掃等の日常的な維持管理を行わないと機材が効率的に機能しないため、部品交換等の定期維持管理とともに需要になる。

また、機材が設置される場所は車両の通行以外に通常人通りが無い場所であり、特に夜間は通行車両も昼間に比べて少なくなる。調達機材は太陽光パネルを含めて高価な機材となるため、バッテリー等の比較的低位に設置する機材は鍵付きとするが、調達機材の盗難について「シ」国側の対策が必要と考える。

## 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

本プロジェクトの実施により「シ」国内の二酸化炭素排出削減、及び夜間の交通安全性向上に大きく貢献すると考える。具体的な効果は表4-1に示すとおりである。

表4-1 プロジェクト効果

現状と問題点	協力対象 事業での 対策	直接効果・改善程度	間接効果・改善程度
<p>道路街灯が設置されていないために、通常電力供給型の街灯を設置することにより、電力消費量の増加に伴うCO<sub>2</sub>排出量が増加する。</p> <p>夜間の車両走行視認性が悪く、安全な道路交通が確保されていない。</p>	<p>太陽パネルを利用した道路街灯が設置される。</p>	<p>通常の系統電力を使用する道路照明には180Wから400W出力のランプが用いられている。仮に出力200Wの街灯を1日平均10.75時間点灯させることによる1街灯当たりの1日あたりのCO<sub>2</sub>（二酸化炭素）排出量は1.034kgであり、これはガソリン0.45リットルを燃焼させた時のCO<sub>2</sub>排出量と同等である。</p> <p>本プロジェクトで176本の街灯が整備された場合、年間のCO<sub>2</sub>排出削減量は66,424kgであり、28,908リットルのガソリン燃焼時のCO<sub>2</sub>排出量が削減されることとなる。</p> <p>交通事故と照明の関係は、国際照明委員会の調査では道路照明の設置・改良により夜間事故が21%～76%減少した事例が報告されていることから、夜間に発生する事故と照明には密接な関係が存在するものと考えられる。即ち、夜間の視認性の向上は、夜間に発生する交通事故の対策の一つとして有効であり、道路照明の改善が効果的となる可能性が高い。</p>	<p>現在「シ」国においても街灯を含めた太陽光発電に係る計画が進められている。</p> <p>本プロジェクトにより、「シ」国の太陽光発電利用の普及、及び啓発効果が期待できる。</p>

CO<sub>2</sub> 排出係数は燃料使用量等の実測による方法等をもって二酸化炭素排出量を算定するため、本プロジェクトにおいては「シ」国における正確な CO<sub>2</sub> 排出係数を出すのは困難であり、日本の CO<sub>2</sub> 排出係数を用いて算出した。

日本の場合、電力の CO<sub>2</sub> 排出係数は、電力会社ごとに公表されており、0.3～0.5kg-CO<sub>2</sub>/kWh の範囲に収まっているが、この差は各電力会社の保有している発電所の種類に依存している。すなわち、CO<sub>2</sub> を排出しない原子力発電や水力発電の割合が大きいとこの値は小さくなり、石炭や石油等の火力発電の割合が大きいとこの値も大きくなる。

平成 19 年度の日本の具体的な数値の例は以下に示すとおりであるが、ただし東京電力に関しては、柏崎の原子力発電所の停止のため、平成 20 年度の値は、0.425kg-CO<sub>2</sub>/kWh と高くなっている。

- ・ 東京電力：0.339-CO<sub>2</sub>/kWh
- ・ 中部電力：0.481-CO<sub>2</sub>/kWh
- ・ 九州電力：0.375-CO<sub>2</sub>/kWh

2003 年の「シ」国での水力発電の割合は約 2.3%と低く、大部分の発電は石油・天然ガスによる火力発電に頼っている状況である。日本では、中部電力が一部の水力発電を除いて大部分を火力発電で補っているため、「シ」国の場合も大部分が火力発電のため、中部電力値を参考にした。

CO<sub>2</sub> 削減量：0.2kWh×10.75 時間×0.481=1.034kg/日/本（176 街灯 1 年間：66,424kg）  
ガソリン燃焼換算：0.45 リットル/日（176 街灯 1 年間：28,908 リットル）

また日本の CO<sub>2</sub> 排出係数上限値は、「平成 18 年経済産業省・環境省令第 3 号」で示されている 0.55kg-CO<sub>2</sub>/kWh である。

## 4-2 課題・提言

### 4-2-1 相手国側の取り組むべき課題・提言

本プロジェクトは、現在街灯が設置されていない区間に太陽光パネルを利用した街灯を整備することであり、電気代等の維持費用は必要としない。しかしながら、太陽光パネルにより発電し蓄電された電力を夜間に利用するため、バッテリーが必要不可欠な機材となる。バッテリーは想定年数を超えると蓄電能力が低下するため、定期的なバッテリーの交換が必要であり、相手国による確実なバッテリー交換が必要とされる。

本プロジェクトの維持管理は、実施機関である NERC と MoT により責任を持って実施されることが確認されているが、本プロジェクトで調達される主要機材は日本製であり、補修や維持管理を行う際には本邦技術が必要であるため、設置工事の際には本邦技術者を派遣し、

初期指導や維持管理指導が必要と考える。さらに、街灯は道路に沿って設置されるため、走行車両の接触事故により破損される可能性が高い。そのため、万が一接触事故により破損された場合は、迅速な補修が実施できる体制が望まれる。また、バッテリー等の調達機材の盗難対策についても、相手国実施機関による厳重なるチェックが必要である。維持管理の確実性をより高めるためにも初期段階のバッテリー寿命が切れる 5 年後を目処に、フォローアップの実施を提言する。また、ランプについても寿命がある機材であるため、バッテリーのフォローアップ時に同様の確認が必要であると考ええる。

#### 4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

本プロジェクト同様の太陽光パネルを利用した街灯案件に対しては、過去に他ドナーからの協力経緯はない。街灯に限らず、地球環境保全の観点から今後他ドナーが太陽光発電関連プロジェクトを実施した場合は、連携を確認する必要がある。

#### 4-3 プロジェクトの妥当性

「シ」国においては、本プロジェクトの他に太陽光パネルを利用した街灯パイロットプロジェクトを実施する予定であり、さらにダマスカスに所在する主要官庁舎には太陽光パネルを設置し補助電力として利用する計画があるため、「シ」国においても太陽光発電を積極的に利用する計画を有している。従って、「シ」国内の現地業者は太陽光パネルを利用した街灯の技術を経験しており、また実施機関である NERC も対応できる技術力を有している。環境面においては、太陽光発電を利用することにより通常の供給電力の負荷を下げ、CO<sub>2</sub> 排出を低減させることに寄与する。

以上のことにより、本プロジェクトを実施することは妥当であると判断する。

#### 4-4 結 論

本プロジェクトは、太陽光発電を利用し通常の供給電力の負荷を低減することにより、地球環境温暖化に少しでも寄与できるプロジェクトであると考ええる。さらに、「シ」国としても積極的に太陽光発電を利用する計画を有していることから今後の維持管理における技術上の問題も少なく、本プロジェクトが「シ」国の太陽光発電向上の起爆剤として活用されるものと考ええる。この様な状況を考慮すると、本プロジェクトが実施される意義は非常に大きいものと考ええる。

## 資料 1. 調査団員・氏名

1. 梅永 哲：団長  
独立行政法人国際協力機構  
経済基盤開発部 企画役
2. 貝塚 英雄：調達代理  
財団法人 日本国際協力システム  
業務第二部 機材第一課
3. 物江 紳夫：業務主任、道路交通計画／道路施設計画  
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
4. 桜井 正博：機材計画（太陽光発電）  
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
5. 森 荘太郎：設備計画（電気）  
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
6. 本間 浩徳：積算／自然条件調査／環境社会配慮  
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

資料 2. 調査工程

第一次現地調査

日程		団長:梅永 哲(JICA) 調達代理:貝塚 英雄 (JICS)	業務主任/道路交通・道 路付帯施設計画	積算/自然条件調査/ 環境社会配慮	機材計画(太陽光発 電)	設備計画(電気)	
			物江 紳夫	本間 浩徳	桜井 正博	森 荘太郎	
1	7月18日 土	東京-大阪-ドバイ					
2	19日 日	ドバイ-ダマスカス、JICAシリア事務所/大使館					
3	20日 月	NERC・MOT/表敬訪問、インセプションレポートの説明					
4	21日 火	調達事情調査					
5	22日 水	NERC・MOT/現地調査					東京-大阪-ドバイ
6	23日 木	輸送業者調査					ドバイ-ダマスカス
7	24日 金	東京-大阪-ドバイ	資料整理				東京-大阪-ドバイ
8	25日 土	ドバイ-ダマスカス 現地調査	現地調査				ドバイ-ダマスカス 現地調査
9	26日 日	JICA事務所・MOE・SPC・MOT表敬訪問、インセプションレポート説明					
10	27日 月	NERC協議/JICA事務所協議					
11	28日 火	NERC協議/JICA事務所協議					
12	29日 水	ミッツサイン					
13	30日 木	ダマスカス-ドバイ ドバイ-大阪-東京	資料整理				
14	31日 金	現地太陽光事情調査					
15	8月1日 土	資料整理					
16	2日 日	資料整理					
17	3日 月	NERC協議/現地業者調査/バッテリー処理協議(ダマスカス清掃局)					
18	4日 火	JICAシリア事務所報告/ダマスカス-ドバイ ドバイ-大阪-東京					

第二次現地調査

日程		業務主任/道路交通・道路 付帯施設計画	積算/自然条件調査/ 環境社会配慮	設備計画(電気)	機材計画(太陽光発電 /積算)	
		物江 紳夫	本間 浩徳	森 荘太郎	桜井 正博	
1	10月2日 金	東京-大阪-ドバイ				
2	3日 土	ドバイ-ダマスカス				
3	4日 日	JICAシリア事務所・NERC・MOT表敬訪問				
4	5日 月	NERC協議				
5	6日 火	資料整理				東京-大阪-ドバイ
6	7日 水	現地建設事情調査				ドバイ-ダマスカス
7	8日 木	現地調査/JICA報告				
8	9日 金	資料整理				
9	10日 土	資料整理				
10	11日 日	再委託現地説明				
11	12日 月	JICA説明/NERC協議/再委託準備				
12	13日 火	太陽光業者調査(ホーム)				
13	14日 水	現地業者調査(街灯柱)/再委託契約				
14	15日 木	再委託現地調査地確認/調達事情調査				
15	16日 金	団内会議/資料整理				
16	17日 土	資料整理				
17	18日 日	NERC協議				
18	19日 月	現地業者(太陽光街灯)調査/再委託調査調整				
19	20日 火	NERC調達機材仮置き場調査(Deir Ali発電所)				
20	21日 水	現地太陽光調査/MOE庁舎視察				
21	22日 木	再委託結果確認/JICA報告				
22	23日 金	団内会議/資料整理				
23	24日 土	資料整理				
24	25日 日	バッテリー処分場調査/入札資料作成準備				
25	26日 月	荷揚げ港(ラタキア)/機材輸送ルート調査				
26	27日 火					
27	28日 水					
28	29日 木					
29	30日 金	JICA説明/大使館説明 ダマスカス-ドバイ				
30	31日 土	ドバイ-大阪-東京				



### 資料 3. 関係者（面会者）リスト

(1) 在シリア 日本大使館

森安 克美 参事官  
馬場 孝之 二等書記官

(2) 在シリア JICA 事務所

富田 明子 所長  
田邊 秀樹 次長  
須原 靖博 所員  
Ahmad Al Tawan Senior Program Officer  
Izeldien Oghly Programme Officer

(3) シリア国政府

氏名	担当	所属
Eng. Mohammed Khalil Sheki	General Director	Nati0nal Energy Research Center (NERC)
Mouaffak Alish	Mechanical-Engineer, Maintenance-Operation of Power Plants	Nati0nal Energy Research Center (NERC)
Dr. Eng. Youssef Hammood	General Manager	Public Establishment for Road Communication
Suleiman Hatem	Director of Road and Bridge	Public Establishment for Road Communication
Dr. Eng. Amal Abou Atash	Deputy Director General for technical affairs	Public Establishment for Road Communication
Dr. Eng. Abdul Salem AL Massri	Director of Road Maintenance	Public Establishment for Road Communication
Hala Imad	Director of Co-operation with Asia, America and Africa	State Planning Commission
Eng. Maurice Addad	Plant Manager	Solid Waste Treatment Plant Damascus Governorate

(4) 現地業者

氏名	担当	所属
Dr. Eng. Abdul Rahman A. Osman	General Manager	Osman Technical Engineering Consulting
Eng. Mahamoud Warde	Professor in Damascus University	United Engineers & Architects
Hani Al-Hosary	Commercial Department Director	Hamsho for Trade and Construction
Jawad Baidon	Financial Department Director	Hamsho for Trade and Construction
Eng. Akill Ismail	Company Director	Gezairi Transport
M. Jihad Al Saidi	Project Manager	Gezairi Transport
Georges Tambe		Intertransport
Prof. Dr. Eng. Sinan Massud Al-Ghanem	General Manager	Syrianet
Eng. Maher Shaherli	Technical Consultant of General Director	Syrianet
Yosef Skaf	Vice President	Syrian Engineering Company for Solar Power
Wail Al Ali	Business Developer	Syrian Engineering Company for Solar Power
Hosam Akkad	General Manager	Solar Solution Future Systems

### 資料 3. 関係者（面会者）リスト

#### (5) その他関係者

氏名	担当	所属
Hicham Al Sabbagh	Faculty of Business Administration	Arab International University
Prof. Dr. Abdul majeed A. Al-sa'adoon	University President	Syrian International University for Science and Technology

**Minutes of Discussions  
on the Preparatory Survey  
on the Project for Solar Street Lighting System**

The Government of Japan (hereinafter referred to as "GoJ") has established Cool Earth Partnership as a new financial mechanism. Through this Partnership, GoJ is cooperating actively with developing countries' efforts to reduce greenhouse gasses emissions, such as efforts to promote clean energy. A new scheme of grant aid, "Program Grant Aid for Environment and Climate Change", was also created by GoJ as a component of this financial mechanism. According to the initiative of Cool Earth Partnership, 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 Solar Street Lighting System in Syria (hereinafter referred to as "the Project").

JICA sent to the Syrian Arab Republic (hereinafter referred to as "Syria") the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Satoshi Umenaga, Advisor, Economic Infrastructure Department, JICA and is scheduled to stay in the country from July 19, 2009 to August 3, 2009 as the 1st phase of the Preparatory Survey.

The Team held discussions with the concerned officials of the Government of Syria and conducted a field survey.

In the course of discussions and field survey, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

Damascus, July 29, 2009

梅永 哲

Eng. Satoshi UMENAGA  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International  
Cooperation Agency

Dr. Eng. Abdul Salam Al Massri  
Director of Roads Maintenance  
Ministry of Transport



Eng. Mohamed Khalil Sheki  
General Director,  
National Energy Research  
Center  
Ministry of Electricity



Hala Imad

Representative of State Planning  
Commission

(Witness)

Dr. Eng. Ahmad Kussay Kayyali  
Minister of Electricity

## ATTACHMENT

### 0. Current Situation

The suggested highway that Damascus Jordan Boarder Highway is the most important arterial highway that connects Syria and southern countries such as Jordan and Gulf countries, and the southern gate of Syria. Millions passengers and freights pass through the highway.

At the moment, there is no street lighting system on the almost all the section of the highway, which causes traffic accident in night time traffic and installation of street lighting system will save a lot of lives of road users. In the development the street lighting, utilizing of solar power which is the ecology friendly way is aiming to achieve both emissions reductions and economic growth and working to contribute to climate stability. This is consistent with the policy of the Government of Syria as well as the global environmental issue.

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to introduce solar street lighting system, thus to contribute promotion of clean energy utilization, reductions of greenhouse gas emissions as well as improvement of safety on national highway.

### 2. Project Site

The Project site is shown in Annex-1

### 3. Responsible Organization and Implementing Agency

The responsible and implementing organization is National Energy Research Center (hereinafter referred as "NERC"), Ministry of Electricity. (The organization chart is shown in Annex-2, 3.)

### 4. Items Requested by the Government of Syria

4-1. After discussions with the Team, the procurement of the street lighting system consisted of photovoltaic module, lamp, battery, electric controller and pole was requested by the Syrian side.

The project sites on the Damascus Jordan Border Highway as follows in priority order;

- (1) Jbab section (Universities located section) and Hirjalla interchange
- (2) Deir Ali section (University located section)

4-2. The Team will assess the appropriateness of the request and will report the findings to the Government of Japan.

4-3. The Syrian side has understood that the system components, Project roads and etc. are subject to further assessment in 1st and 2nd Phase of the Survey and the technical analysis.



## 5. Japan's Program Grant Aid for Environment and Climate Change

The Syrian side understood the Japan's Program Grant Aid for Environment and Climate Change scheme explained by the Team, (as described in Annex-4, 5 and 6) .

## 6. Schedule of the Study

6-1. The Team will proceed to further survey in Syria until August 3, 2009 as the 1st phase of the Preparatory Survey.

6-1. After the completion of the 1st phase of the Preparatory Survey, the Team will report the results to JICA Headquarters and the Ministry of Foreign Affairs of Japan.

6-2. If the Cabinet will approve the Project based on the results of the 1st phase of the Preparatory Survey, JICA will conduct the Detailed Design Study as the 2nd phase of the Survey.

## 7. Other Relevant Issues

### 7-1. Civil and installation works

The Syrian side requested that the civil and installation works will be covered by the Japanese side. The team accepted the request under the consideration of the smooth implementation. However, in case utilities under the ground will be found, the removal work should be implemented by the Syrian side.

### 7-2. Coordination with Other Organizations

NERC shall coordinate with other concerned organizations such as Ministry of Transport, Traffic department of Ministry of Interior, Governorate of Damascus and Governorate of Daraa, etc.

### 7-3. Social and Environmental Consideration

The Syrian side explained Environmental Impact Assessment (hereinafter referred as "EIA") is not necessary for the implementation of the Project. On the other hand, the Team emphasized that the disposal of the replaced batteries in future is the most important issue for the environment protection. The Syrian side fully understands the adequate disposal.

### 7-4. Procurement of Equipment and Materials

The Team explained that, in accordance with the policy of GoJ, products of Japan shall be procured for major equipment in the Project. The Syrian side agreed with the policy of GoJ.

### 7-5. Operation and Maintenance

The team pointed out the importance of the operation and appropriate maintenance by the Syrian side and the operation and maintenance manual and instruction will be provided under the Project. The main components of the maintenance work are as follows,

- Periodical inspection
- Replacement of the consumable parts (lamp, battery, etc.)

The Syrian side mentioned that Ministry of Electricity and Ministry of Transport shall have responsibility of the operation and maintenance. The Syrian side explained to the Team that it will

take the necessary measures for securing the budget for “Operation and Maintenance of the System”. The Syrian side shall inform such measures to the Team at the commencement of the 2nd Phase of the Survey.

#### 7-6. Customs and Tax Exemption

NERC is responsible for the exemption of all customs, tax, levies and duties incurred in Syria for implementation of the Project and also responsible for all expenses or fees related to the custom clearance of the equipment procured under the Project.

#### 7-7 Equipment Stock Yards

The Team pointed out that the Syrian side should have responsibility to secure the place/land that stocks the all equipment at the site.

#### 7-8. Security


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

#### 7-9. Counterpart Personnel

The Syrian side shall provide necessary numbers of counterpart personnel to the Team during the period of their studies in Syria.

#### <List of Annex>

- Annex-1 Project site
- Annex-2 Organization Chart of Ministry of Energy
- Annex-3 Organization Chart of National Energy Research Center
- Annex-4 Program Grant Aid for Environment and Climate Change
- Annex-5 General Flow of Program Grant Aid for Environment and Climate Change
- Annex-6 Flow of Funds for Project Implementation
- Annex-7 Project Implementation System
- Annex-8 Major Undertakings to be taken by Each Government



To DAMASCUS

Annex - 1

Hirjalla

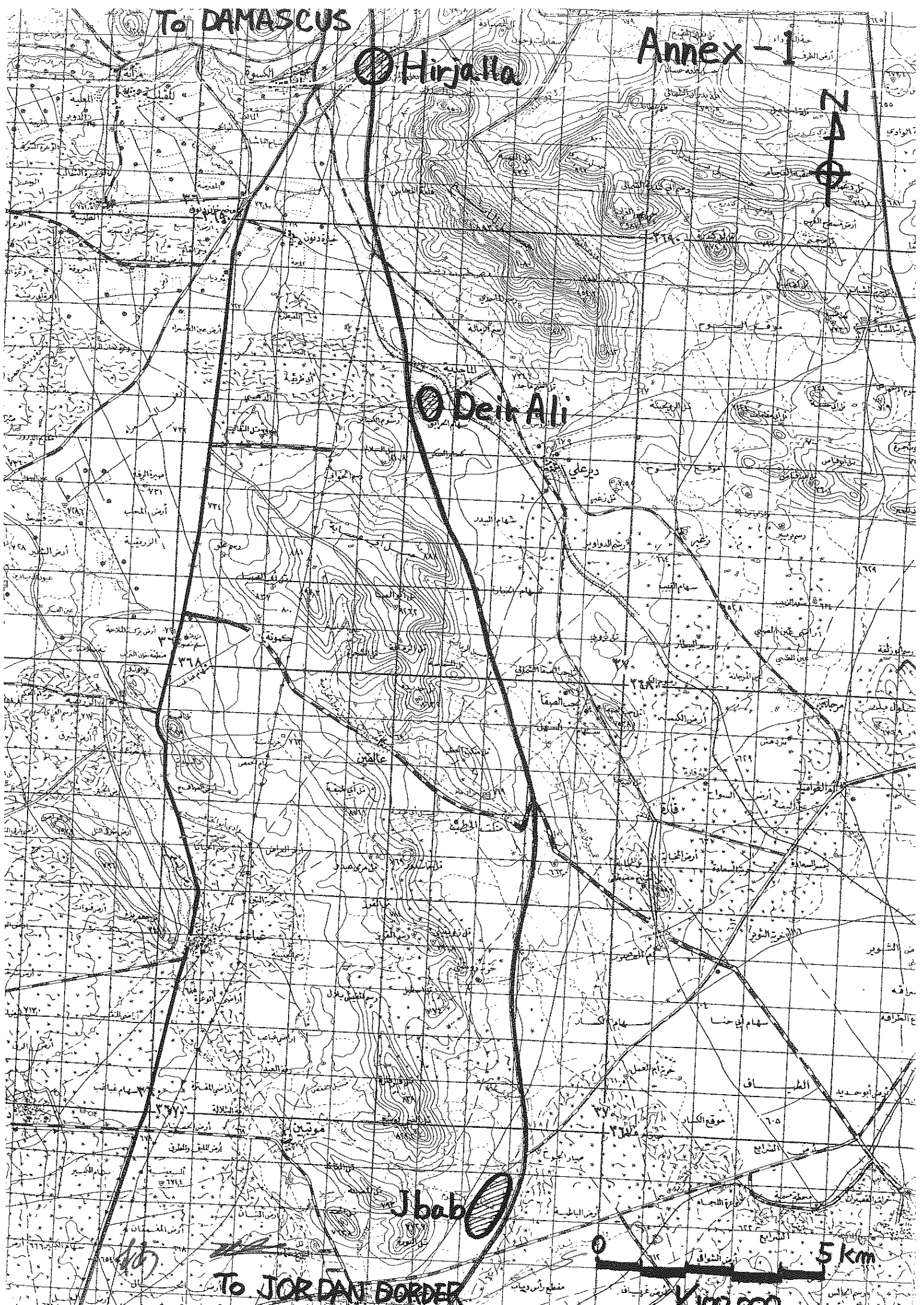
Deir Ali

Jbab

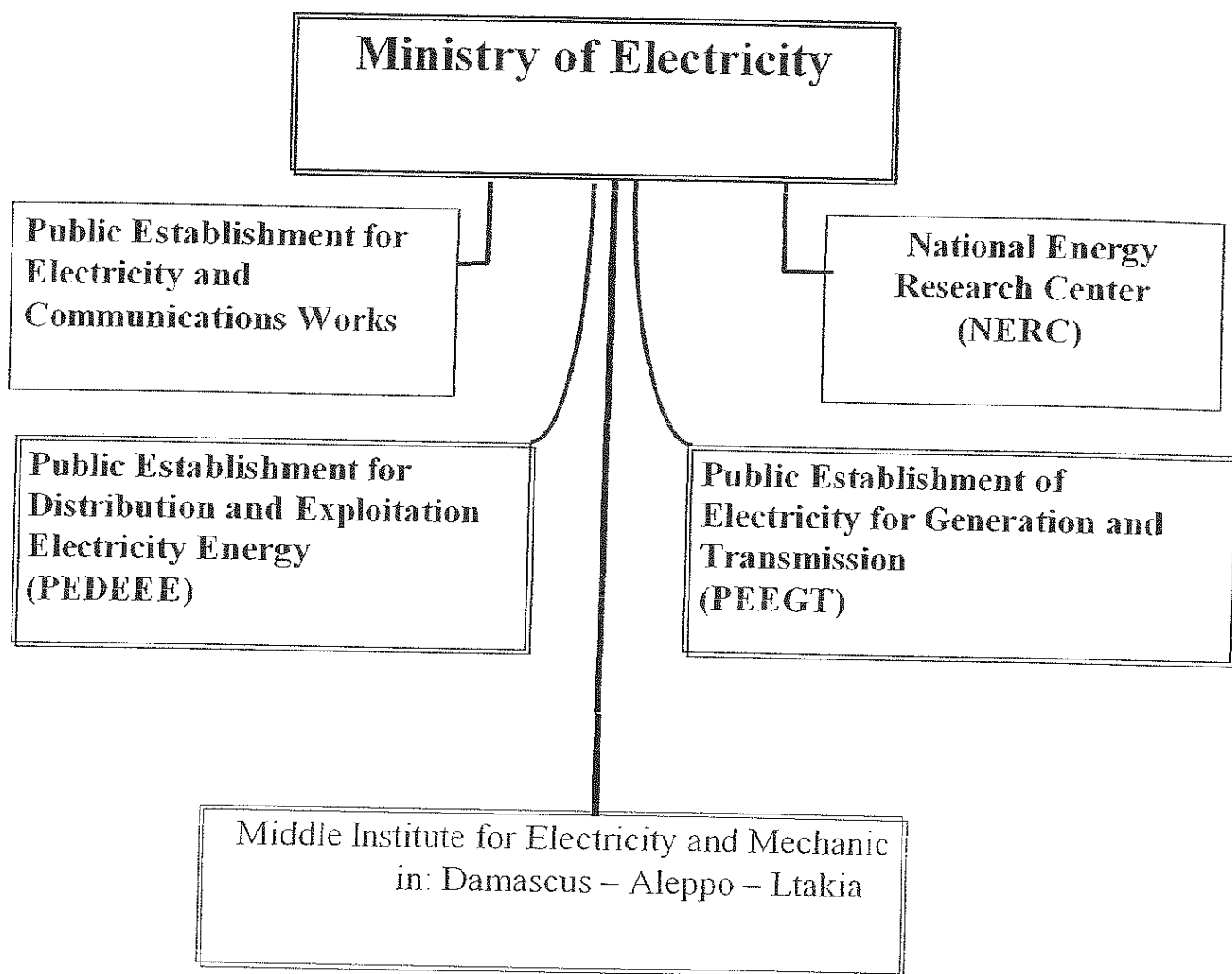
To JORDAN BORDER



1:100,000



# Structural chart of Ministry of Electricity



*[Handwritten mark]*

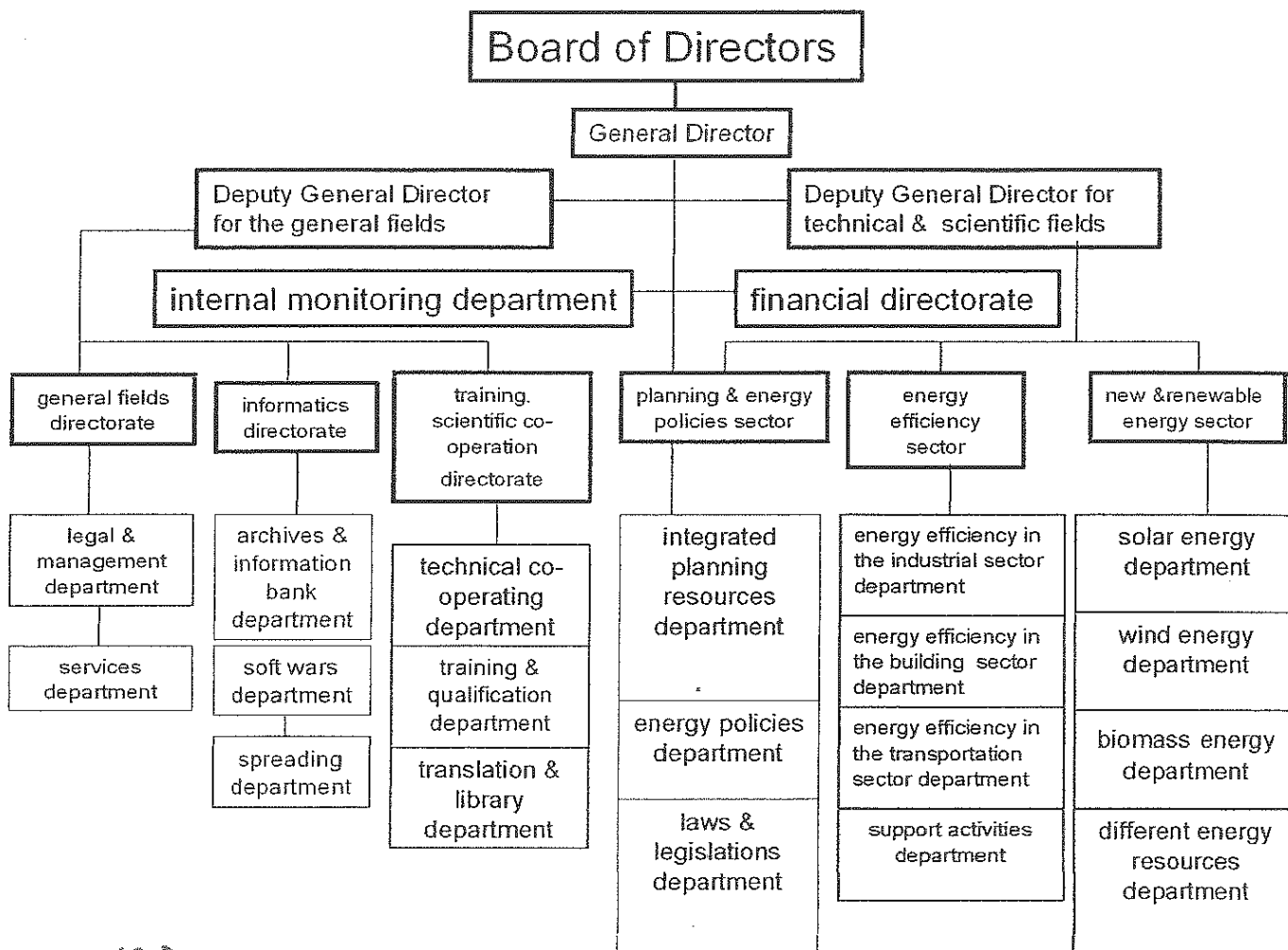
*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*



# Structural chart of NERC



16j

*[Handwritten scribble]*

*[Handwritten scribble]*

*[Handwritten scribble]*

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

The Grant Aid provides a recipient country 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 relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

Based on “Cool Earth Partnership” initiative of the Government of Japan, the Program Grant Aid for Environment and Climate Change (hereafter referred to as “GAEC”) aims to mitigate effects of global warming by reducing greenhouse gases emission (mitigation; e.g. improvement of energy efficiency) and to take adaptive measures (adaptation; e.g. measures against disasters related to climate change, including disaster prevention such as enhancing disaster risk management). GAEC may contain multiple components that can be combined to effectively meet these needs.

1. Procedures for GAEC

GAEC is executed through the following procedures.

Preparatory Survey (Phase 1)	Preparatory Survey (Phase 1 for project identification) conducted by Japan International Cooperation Agency (JICA)
Application	Request made by a recipient country
Appraisal & Approval	Appraisal by the Government of Japan and approval by the Cabinet
Determination of Implementation	The Notes exchanged between the Government of Japan and the Recipient Country
Grant Agreement (G/A)	Agreement concluded between JICA and the recipient country
Preparatory Survey (Phase 2)	Preparatory Survey (Phase 2 for detailed design) conducted by JICA
Implementation	Procurement through the Procurement Agency under the contract with the recipient country

Firstly, if the candidate project for a GAEC is identified by the recipient country and the Government of Japan, the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) examines it whether it is eligible for GAEC. When the candidate project is deemed appropriate, JICA, in consultation with the Government of Japan, conducts the Preparatory Survey (hereafter referred to as “the Survey”) on the candidate project as Phase 1 of the Survey with Japanese consulting firms.

Secondly, the recipient country submits the official request to the Government of Japan, while the appropriateness, necessity and the basic components of the project are examined in the course of Phase 1 of the Survey,

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether it is suitable for Japan's GAEC, based on the Survey report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes (hereafter referred to as "E/N") signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Simultaneously, the Grant will be made available by concluding a Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A") between the Government of the recipient country or its designated authority and JICA

Procurement Management Agent is designated to conduct the procurement services (including fund management, preparing tenders, contracts) for GAEC on behalf of the recipient country. The Agent is an impartial and specialized organization that will render services under the Agent Agreement with the recipient country. The Agent is recommended to the recipient country by the Government of Japan and agreed between the two Governments in the Agreed Minutes (hereinafter referred to as "A/M").

## 2 Preparatory Survey

### 1) Contents of the Survey

The purpose of the Preparatory Survey (hereafter referred to as "the Survey"), conducted by JICA on the project (hereafter referred to as "the Project"), is to provide the basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of background, objectives, and benefits of the Project and institutional capacity of agencies concerned of the recipient necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of relevance of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social, and economic point of view.
- Confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of the detailed design of the Project and reference document for tender.
- Estimation of cost for the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

### 2) Selection of consulting firms

For the smooth implementation of the Survey, JICA will conduct the Survey with registered consulting firms. JICA selects the firms based on proposals submitted by firms with interest in implementing the Survey. The firms selected will carry out the Preparatory Survey and prepare a report, based on the terms of reference set by JICA.

In order to maintain technical consistency on the Project's implementation after the E/N and G/A, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be employed by the Agent based on the recommendation to the recipient country by JICA.

### 3. Implementation of GAEC

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

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the E/N will be signed between the Government of Japan and the Government of the recipient country, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

#### 2) Detailed Procedures

Essential points of the detailed procedures on procurement and services under GAEC to be agreed are outlined as follows:

- a) JICA will supervise the implementation of the Project.
- b) Products and services will be procured and provided based on the JICA's "Procurement Guidelines for the Program Grant Aid for Environment and Climate Change."
- c) The Recipient will conclude a 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 "Procurement Guidelines for the Program Grant Aid for Environment and Climate Change"

##### a) The Agent

The Agent is the organization, which provides procurement of products and services on behalf of the recipient under the Agent Agreement with the recipient. The Agent is recommended to the recipient by the Government of Japan and agreed between the two Governments in the A/M.

##### b) Agent Agreement

The Recipient will conclude the Agent Agreement, in principle, within two months after the signing of the G/A, in accordance with the A/M. The scope of the Agent's services will be clearly specified in the Agent Agreement.

##### c) Approval of the Agent Agreement

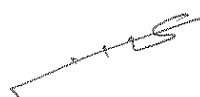
The Agent Agreement is prepared as two identical documents and the copy of the Agent Agreement will be submitted to JICA by the Recipient through the Agent. JICA confirms whether the Agent Agreement is concluded in conformity with the E/N, A/M, and G/A and the Procurement Guidelines for the GAEC then approves the Agent Agreement.

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

##### d) Payment Methods

The Agent Agreement will stipulate that "Regarding all transfers of the fund to the Agent, the Recipient will 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 (hereinafter referred to as "the Advances") to the Procurement Account from the Recipient Account.

The Agent Agreement will clearly state that the payment to the Agent will be made in Japanese yen from the Advances and that the final payment to the Agent will be made when the total remaining amount become less than three percent (3%) of the Grant and its accrued interests excluding the Agent's fees.



e) Products and Services Eligible for Procurement

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

f) Selection of firms

In principle, firms of any nationality could be contracted as long as the firms satisfy the conditions specified in the tender documents.

The same applies for any individual consultants who will be involved in the project and provide services necessary for the training and guidance related to the Project. The consultants that will be employed to engage detailed design and supervise the work for the Project, however, will be Japanese nationals recommended by JICA for the purpose of maintaining technical consistency with the Survey

g) Method of Procurement

In the course of conducting the procurement, sufficient attention will be paid to transparency in selecting the firms and for this purpose, competitive tendering will be employed in principle.

h) 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 under GAEC.

The rights and obligations of the Recipient, the Agent and the firms supplying products and services should be stipulated in the tender documents to be prepared by the Agent. The tender documents will be prepared in consultation with the Recipient.

i) 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 the prospective tenderers have the capability of concluding the contracts.

To achieve this objective, the following points should be taken into consideration:

- (1) Experience and past performance in contracts of similar kind projects
- (2) Financial credibility (including assets such as real estate)
- (3) Existence of offices and other items to be specified in the tender documents.
- (4) Their potentialities to use necessary personnel and facilities.

j) Tender Evaluation

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

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

The Agent will submit a detailed evaluation report of tenders to JICA for its information, while the notification of the results to the tenderers will not be premised on the confirmation by JICA.

k) Additional procurement

If there is any remaining balance after the competitive and/or selective tendering and/or direct

negotiation for a contract, and if the Recipient would like to procure additional items, the Agent is allowed to conduct this additional procurement, following the points mentioned below:

(1) Procurement of 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 not efficient, additional procurement can be conducted by a negotiated 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 conducted through competitive tendering. In this case, the products and services for additional procurement will be selected from among those under G/A.

l) Conclusion of the Contracts

In order to procure products and services based on the guideline, the Agent will conclude contracts with firms selected by tendering or other methods.

m) Terms of Payment

The contract will clearly state the terms of payment. The Agent will 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. When the services conform 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) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the Recipient is required to undertake necessary measures as Annex-8.

5) "Proper use"

The Government of 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 personnel necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

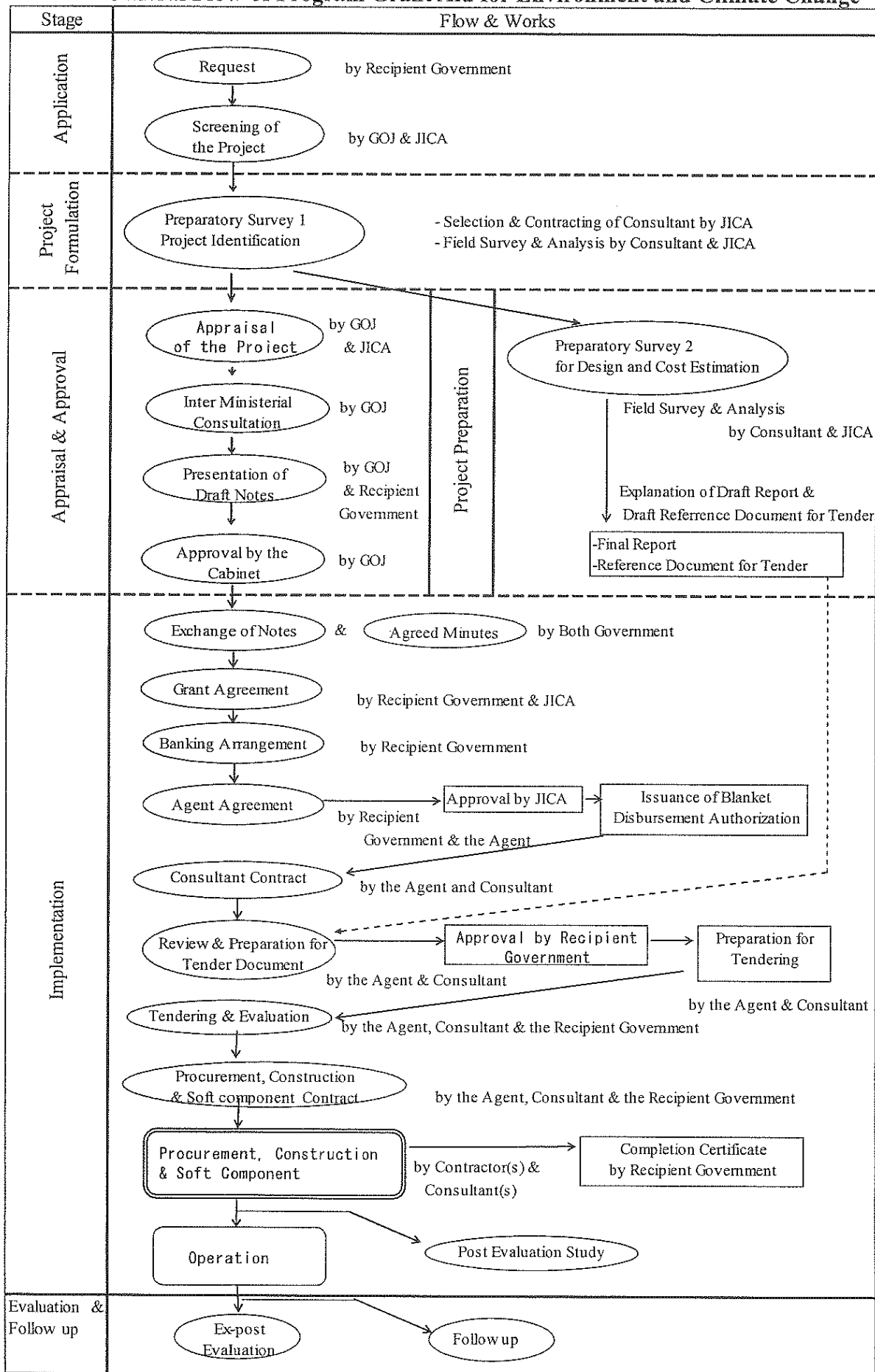
6) "Export and Re-export" of products

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

7) Social and Environmental Considerations

The recipient country must ensure the social and environmental considerations for the Project and must follow the environmental regulation of the recipient country and JICA socio-environmental guideline.

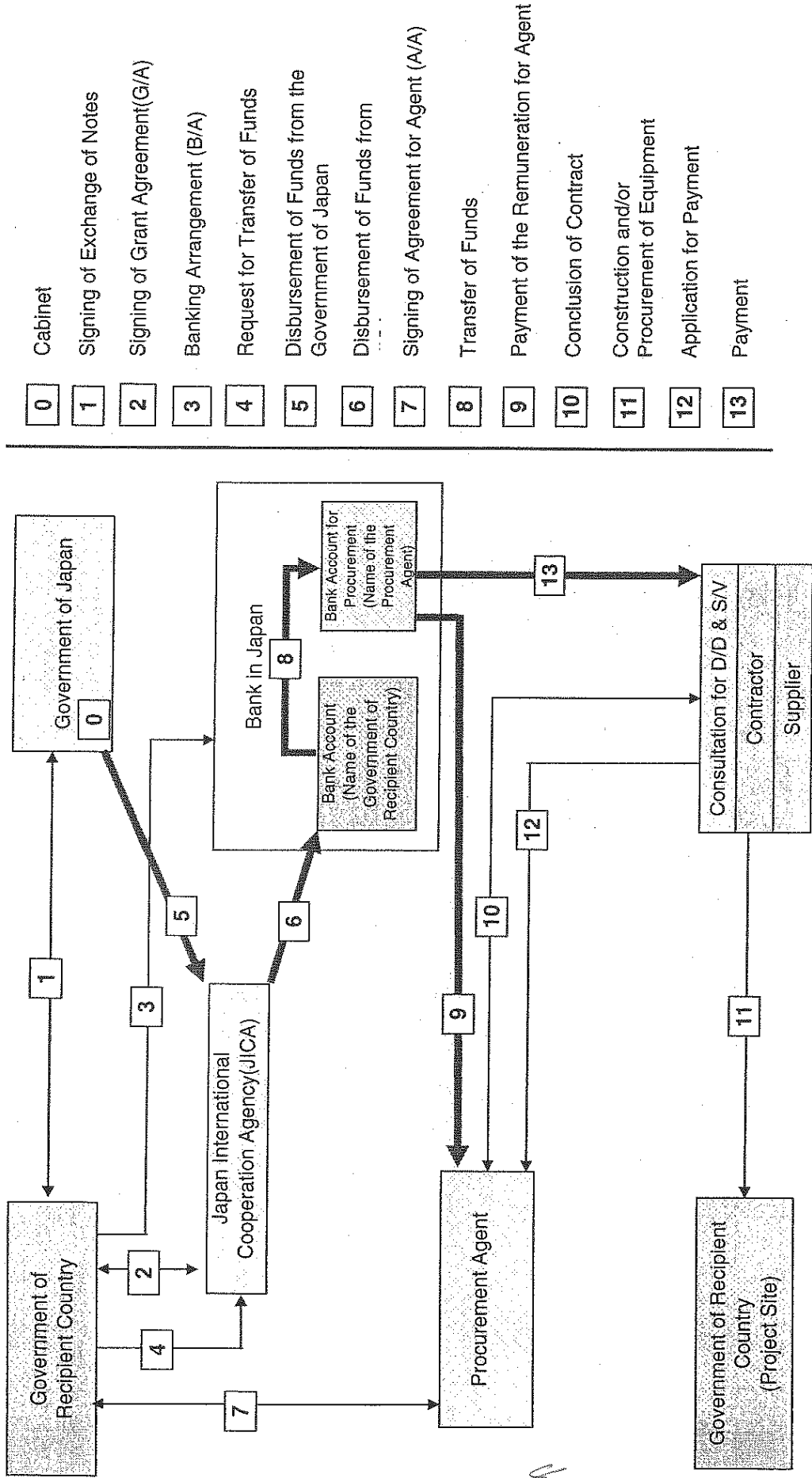
### General Flow of Program Grant Aid for Environment and Climate Change



26

Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.

Flow of Funds for Implementation



- 0 Cabinet
- 1 Signing of Exchange of Notes
- 2 Signing of Grant Agreement(G/A)
- 3 Banking Arrangement (B/A)
- 4 Request for Transfer of Funds
- 5 Disbursement of Funds from the Government of Japan
- 6 Disbursement of Funds from
- 7 Signing of Agreement for Agent (A/A)
- 8 Transfer of Funds
- 9 Payment of the Remuneration for Agent
- 10 Conclusion of Contract
- 11 Construction and/or Procurement of Equipment
- 12 Application for Payment
- 13 Payment

Fund

Implementation Arrangement

Handwritten mark

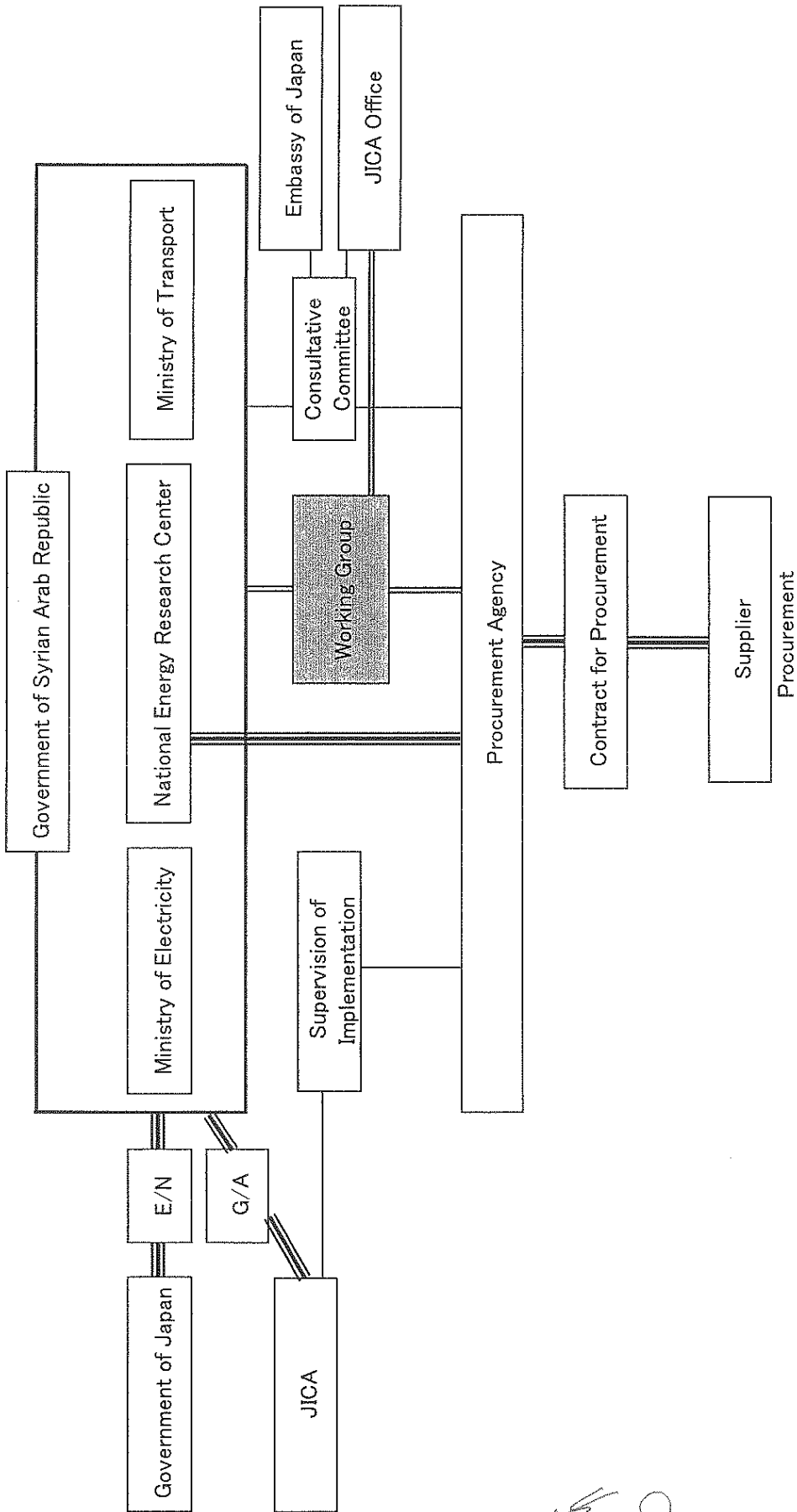
Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark



Project Implementation System



*[Handwritten signatures and marks]*

## 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		●
3	To construct the facility and install the equipment	●	
4	To bear the following commissions applied by the bank in Japan for banking services based upon the Bank Arrangement (B/A):		
	1) Payment of bank commission		●
5	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) Tax exemption and customs clearance of the products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
6	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.		●
7	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		●
8	To maintain and use properly and effectively the facilities that are constructed and the equipment that is provided under the Grant.		●
9	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.		●
10	To ensure environmental and social consideration for the Project		●

事業事前計画表 (準備調査時)

<b>1. 案件名</b>
シリア・アラブ共和国 太陽光パネルを活用した街灯システム導入計画準備調査
<b>2. 要請の背景</b>
<p>我が国は、2008年1月、ダボス会議における福田総理(当時)のスピーチ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1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への取り組みに積極的に協力するとともに、気候変動に深刻な被害を受ける途上国に対して支援することを決定した。</p> <p>この日本政府の政策を受け、JICAでは促進されるべき「コベネフィット型」協力の事例として、再生可能エネルギーを含むクリーンエネルギーの活用促進を挙げ、民間の技術も含め日本の先進的な技術を積極的に活用することが方針として定められた。</p> <p>これらの背景から、我が国として極めて優位性の高いクリーンエネルギー技術である太陽光発電技術の国際協力事業における積極的な活用が求められることとなり、シリア国(以下「シ」国)においては、太陽光パネルを利用した道路街路灯の設置にかかるニーズが存在することが判明した。また、「シ」国側からは、ダマスカス市目抜き通り及びダマスカス～ダラー間高速道路(ただし今後「シ」側が候補対象道路を変更する可能性あり)に太陽光発電システムを利用した街路灯の設置に対する要請がなされた。</p>
<b>3. プロジェクト全体計画概要</b>
<p>(1) プロジェクト全体計画の目標</p> <p>①街灯整備が実施される</p> <p>2004年のCMACの地雷除去計画面積は約13.8k㎡であるが、灌木除去機台数が現在10台に14台加わることとなり、地雷除去作業の7割を占める灌木除去が大幅に効率化し、地雷探知機も増強されることにより、現在計画されている除去面積の約1.5倍が確保される。</p> <p>(2) プロジェクト全体計画の成果</p> <p>①CO<sub>2</sub>排出ガスが低減される。</p> <p>②夜間の交通安全性が向上される。</p> <p>③化石燃料に頼らない再生可能エネルギー利用の広報となる。</p> <p>(3) プロジェクト全体計画の主要活動</p> <p>ア. 上記機材を使用して街灯整備を行う。</p> <p>イ. 上記機材を使用して機材の維持管理を実施する。</p>

資料 5 : 事業事前計画表

(4) 投入 (インプット)  
 ア. 日本側 : 調達業者契約認証まで非公表  
 イ. 相手国側  
 (ア) 機材の運営・維持管理に係る経費  
 (イ) 使用済みバッテリーの廃棄処理  
 (5) 実施体制  
 実施機関 : NERC (National Energy Research Center : 国家エネルギー研究センター)

4. 無償資金協力案件の内容

(1) サイト  
 シリア国ダマスカスーヨルダン国際道路 (ダマスカス市から南へ約 30km 付近)  
 (2) 概要  
 当該環境プログラム無償資金協力案件により以下に示す機材が整備される

構成部品	概略仕様	数量	用途
太陽光パネル一体型道路用街灯		176	
1. 太陽光パネル	単結晶シリコン、215W 以上 2 枚 (合計 430 W 以上) / 基	352	パネル表面で受けた太陽光を電気として発電層に導く
3. 街灯柱	8 m 以上 (地表面からランプ中央)	176	太陽光パネル・灯具を上部に取り付け、街灯の構造主体となる
4. 灯具・ランプ	高圧ナトリウムランプ (AC220V, 50Hz, 片口)、85 W 以上 (バッテリーからの入力電力)、照度 15 Lx 以上 (バルブ直下)、平均輝度 11.4 L 以上、均整度 0.4 以上	176	街灯の照明用ランプであり、必要な光を提供する
5. コントローラー	光感知自動スイッチ、波動変調、平均稼働時間 10.75 時間 / 日	176	外部の光線が暗くなると自動的に照明ランプを付け、逆に明るくなると消す自動点灯装置
6. バッテリー	シールドタイプ (無補充液)、寿命 5 年以上 (最大外気温による)	176	太陽光パネルで発電された電量を蓄電する
8. バッテリーケース	地上置形・鍵付き	176	バッテリーを収納する鉄製ケース

(3) 相手国負担事項  
 ① 走行車両衝突防止コンクリート柵の設置  
 ② 機材仮置き場の確保・整備  
 ③ 地下埋設物発見時の撤去一式  
 (4) 概算事業費  
 概算事業費 : 調達業者契約認証まで非公表  
 (5) 工期  
 ① 入札期間を含め 12 ヶ月 (予定)

## 資料 5 : 事業事前計画表

<b>5. 外部要因リスク</b>
ランプ・バッテリーの交換管理が必要条件であり、適切な維持管理が実行されない場合、街灯の機能として役割を果たせない。
<b>6. 過去の類似案件からの教訓の活用</b>
過去に類似の案件が実施された経験は無い。
<b>7. プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案</b>
(1) プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標 ダマスカス・ヨルダン国際道路上の約 1.6 k m 区間に太陽光パネルを利用した街灯が設置される。
(2) その他の成果指標
<ul style="list-style-type: none"><li>・ 計画道路における夜間の交通事故の現状データが存在しないが、当該箇所における今後の事故発生を確認する。</li><li>・ 計画道路沿道を含む道路利用者の意見集約。</li><li>・ 本プロジェクトが相手国の環境保全意思向上に寄与し、同様の案件が自国負担で広まること。</li></ul>
(3) 評価のタイミング 2012 年以降（機材稼働開始後 1 年経過後）

## 資料6. 入手資料リスト

- ① External Call for outside Tenders No. L.S 1/2009 (Tender announce for solar street lighting system by NERC): Photocopy
- ② External Call for Tenders No. L.S 1/2009, Financial and Legal Conditions Book: Photocopy
- ③ Technical Specification 3km Solar Street Lighting System): Photocopy/Softcopy
- ④ Executive Instructions (by law) for Law No. 50 for the year 2002 Modified by the Law No. 17 for the year 2004: Softcopy
- ⑤ Information of Osman Technical Engineering Consulting: Softcopy
- ⑥ Technical Condition Book Related to the Lighting Projects: Photocopy (Ministry of Building & Construction)
- ⑦ Photovoltaics in Scientific Studies & Research Center: Photocopy
- ⑧ ダマスカスーダラー間地形図 (1/100,000) : Photocopy
- ⑨ ダマスカスーダラー間地形図 (1/2,000) : Photocopy
- ⑩ Haijalla インターチェンジ平面図 (1/1,000) : Photocopy
- ⑪ Deir Ali インターチェンジ平面図 (1/1,000) : Photocopy
- ⑫ Middle East Contracting Co. : Brochure
- ⑬ Gezairi Transport: Brochure
- ⑭ Arabu International University : Brochure
- ⑮ Syrianet: Brochure
- ⑯ NERC Brochure
- ⑰ Syrian Engineering Company for Solar Power Brochure
- ⑱ Adra Solar Street Lighting Pilot Project General Drawing

**The Preparatory Survey on the Project for Solar Street Lighting System**  
**(Second Site Survey)**  
**Technical Memorandum**

Regarding the captioned project, the Consultant and NERC/MOT had several discussions during second site survey. Both sides have agreed about following items and the Consultant will proceed for preparing of the draft tender documents based on following conditions.

29 October, 2009

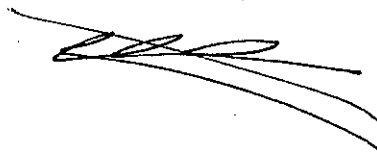
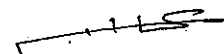
Confirmed by

物江 紳夫

Nobuo Monoe  
Chief Consultant of the Project

Eng. Mohammed Khalil Sheki  
General Director  
National Energy Research Center  
Ministry of Electricity

Dr. Abdul Salam Al Massri  
Ministry of Transport



### 1. Specification of Equipment

Life time of bulb is key issue in the specification. Consultant proposed Japanese product bulb that's life time is 9,000 hours. On the other hand, European product is 25,000 hours. Life time of Japanese bulb is too shorter than European. NERC proposed that if Japanese bulb was applied, at least 7 years from initial stage of installation work should be guaranteed as same as European bulb.

Regarding Ingress Protection (IP) also, Japanese standard is lower than the other European-made, so the Consultant will consider for something guarantee on it.

Detail specification is attached.

### 2. Guard fence to protect lighting system

MOT has responsibility to install the guard fence for protecting the Solar Street Lighting System of the project by their owned cost. Guard fence will be put in continuously front of the lighting system.

### 3. Location of setting of the Solar Street Lighting System

At first, the Consultant has planed to install the Solar Street Lighting Poles on ramp-way at Interchanges. However, the shoulder width of ramp-way between pavement and embankment slope is too narrow to install the Solar Street Lighting Poles. If Solar Street Lighting Poles will be installed at the place, the collapse of slope will be occurred in anytime soon.

The Consultant proposes the installation location of Solar Street Lighting Poles on the median strip on the main road instead the shoulder of ramp-way.

As of now, number of Solar Street Lighting System and location is as follows, and refer to attached drawings.

Project site	Estimated length	Estimated no. of systems
Hir Jalha IC	600m x 2 directions	62 systems
Der Ali IC	(260m+200m) x 2 directions	50 systems
SIUST frontage road	200m x 2 directions	22 systems
IUST frontage road	200m x 2 directions	22 systems



AIU frontage road	200m x 2 directions	22 systems
SIUST frontage road-2	200m x 2 directions	22 systems
Estimated total poles		200 systems

Based on above mentioned, the total number of Solar Street Lighting Systems to be installed by the Project shall be approximately 200, but this number shall be changed depending on the Project budget.

#### 4. Temporally depository

NERC has made clear the temporally depository of procured equipment. Location of depository is inside Der Ali Power Plant that is located 8km from Der Ali Interchange. Der Ali Power Plant is good for security system, enough to accommodate the all of equipment and close to the project site.

#### 5. Maintenance of the Solar Street Lighting System

Maintenance of the Solar Street Lighting System of the project should be done by MOE and MOT by their own fifty-fifty responsibility.

For this project, the maintenance cost of the Solar Street Lighting System is calculated based on following conditions.

- Life time of the Solar Street Lighting System is assumed for 20 years.
- Maintenance cost also is calculated for 20 years according to the life time.
- Equipment cost is applied by the project estimated cost, that is product in Japan.
- Maintenance cost is excluded periodical cleaning and equipment replaces works.

##### (1) Lighting Bulb

- Beginning of installation, bulb is guaranteed for 7 years.
- After 7 years, a period of bulb replacement is assumed for 2.5 years. (9,000hours / 365days = 2.465years)
- Price of bulb that product Japan is estimated about \$100 per each.
- Number of replacement: 5 times

Total bulb cost is calculated as following.

$$200(\text{systems}) \times \$100 \times 5(\text{times}) = \underline{\$100,000}$$

##### (2) Battery

- Life time of battery is 5 years.
- 3 times replacement is needed for 20 years exclude initial installation.
- Price of battery that product Japan is estimated \$3,000 per each lighting system. (4 batteries per 1 system) According to the solid waste treatment plant of Damascus

Governorate, cost of battery disposal is SP5,600/m<sup>3</sup>. Volume of battery is 0.08 m<sup>3</sup> per each lighting system.

- Number of disposal time is 4.

Total battery cost is calculated as following.

Replacement: 200(systems) x \$3,000 x 3(times) = \$1,800,000

Disposal: 200(systems) x 0.08(m<sup>3</sup>) x 4(times) x SP5,600 = SP358,400 = \$8,000

Total maintenance cost for 20 years is estimated as follows.

\$100,000 + \$1,800,000 + \$8,000 = \$1,908,000 (\$95,400 per year)

## 6. Banner Advertising

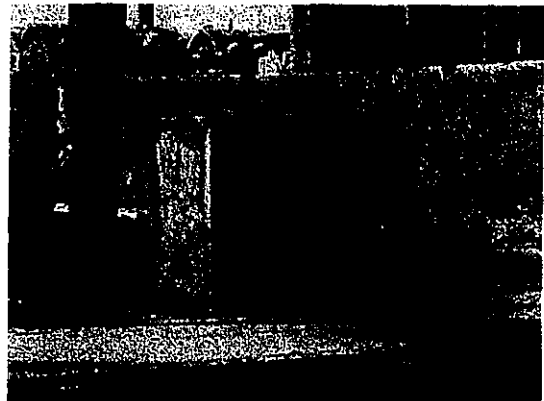
A lot of banner advertising is fit with existing street lighting in Syria; however, NERC explained to us they will not fit the banner advertising on the Solar Street Lighting System of the Project. Japan-side will consider the showcase that the Systems is procured by Japanese environment grant aid include using banner.

## 7. Battery Disposal Site

Consultant has made certain of battery disposal site that is inside of Solid Waste Treatment Plant organized by Damascus Governorate. This plant is located 45km from center of Damascus city, near the airport, the organization, structure and capacity of the dangerous cabinet is suitable condition and enough space for the battery disposal of the Project.

## 8. Antitheft Measure of Battery

In the project, battery box will be put on the ground at the behind of lighting pole. Battery is essential for the Solar Street Lighting System and antitheft measure will be needed for example protect by concrete box like as right side picture.



The Consultant requested the antitheft showcase to NERC.

#### 9. Underground Facilities on the Median-strip of the Planed Site

NERC/MOT has explained that there are no underground facilities on the Median-strip of the planed site. If these facilities have been discovered, removal work of the existing underground facilities should be implemented by Syrian side.

**Specification of The Solar Street Lighting System  
(Road Lighting Poles with Closed Circuit Solar Power Generation System)**

Description	Tender Requirement
<b>Quantity:</b>	: 200 sets
<b>Model Number:</b>	:
<b>Specifications:</b>	
<b>1. Type of Lighting Poles</b>	:Road Lighting Poles with Stand Alone Solar Power Generation System
<b>2. Specifications of PV panel</b>	
(1) Type	: Mono-Crystalline Silicon
(2) Maximum Power (P <sub>max</sub> )	: 215W or more, x 2 pcs (Total 430 W or more)
(3) Module Efficiency	: 16.0 % or more
(4) Dimension	: L 1,600 mm or less, W 820 mm or less (1pc)
(5) Weight	: Maximum 16 kg
<b>3. Specifications of Lighting Poles</b>	
(1) Height	: 8 m or more (from ground level to center of electric bulb)
(2) Basement anchor bolts	: Depend on structure; The anchor bolt assembly should be folding type, to secure accuracy of the bolts installation.
(3) Material	: Hot Dip Galvanized Steel (t (mm) = depend on structure)
(4) Color	: Manufacturer's original color (brown or gray)
<b>4. Specifications of Lighting Equipment</b>	
(1) Electric Bulb Type	: High pressure sodium (AC220V, 50Hz, Single-Phase)
(2) Power consumption	: 85 W or more (for input power consumption from battery)
(3) Life time	: More than 25,000 hours, or guarantee for 7 years
(4) Reflector type	: Wide intensity distribution type
(5) Ingress Protection (IP)	: More than IP 43, or guarantee for 7 years
(6) Illumination	1) Under the condition to secure for: a) Road width 7.5m, pole spacing 20m: - The illuminance 15 Lx, or more - (at under the center of the electric bulb) - The average illuminance 11.4 L, or more - The uniformity ratio of illuminance 0.4, or more 2) The illuminance intensity drawing on the road surface should be attached to this sheet.
(7) Color temperature (K) and Color rendering index (Ra)	: 1,900K to 2,100K, : 17Ra to 20 Ra
<b>5. Specifications of Controller</b>	
(1) Charging Control Method	: Maximum Power Point Tracking (MPPT)
(2) Running Time	: 10.75 hours lighting time per day
(3) Activation Switch On/Off	: Automatic lighting after sunset and timer
(4) Battery Charging Method	: PWM (Pulse Width Modulation)
<b>6. Specifications of Battery</b>	
(1) Type	: Lead-Acid battery (AGM sealed type)
(2) Expected Lifetime	: 5 years or more

Description	Tender Requirement
(3) Nominal Voltage	: DC 24V (DC 12V x 2)
(4) Nominal Capacity	: 1,440 Wh x 4 pcs / one pole
<b>7. Other Main Requirement</b>	
(1) Allowable Wind Load	: Up to 36 m/s (130km/h)
(2) Autonomy	: 4 days or more (10.75 hours lighting time per day)
(3) Optimal Operating Ambient Air Temperature	: -15 to +35 C degree
(4) Maximum Ambient Air Temperature	: +45 C degree
(5) Maximum Ambient Humidity	: 75%
<b>8. Attachments</b>	
(1) Battery Case	: Fit up with pole on ground, with lock system
	:
<b>9. Accessories</b>	
(1) Standard Tool Kit	: Manufacturer standard tool kit: 20 sets
(2) Operation Manual	: English 20 sets
(3) Maintenance Manual	: English 20 sets
<b>10. Spare Parts</b>	: As per the attached spare parts list (required items and quantities)
<b>11. Document Submission</b>	
(1) Illuminance Intensity Drawing on the Road Surface	
(2) Structure Strength Calculation Sheet	
(3) Battery Generation Calculation Sheet	
(4) Circuit Drawing	
(5) General Drawing	
(6) Test Certificate of Luminance Intensity on the Road Surface after Completion	

**Notes:**

1. PV panel should be 100% made in Japan. The cell factory information including its address shall be declared in the Certificate of Country of Origin.
2. The following main component factory information including their address in Japan shall be declared in the Certificate of Country of Origin.
  - PV panel cell
  - Lighting pole
  - Inverter/Controller
  - Battery