(2) 機材計画

(a) 30 MVA 変圧器の採用

販売電力量から需要増加の状況を見る（表 3-6）。

表 3-6 需要増加の状況 (GWh)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	増加率
全国総販売電力量(GWh)	1,269.3	1,407.1	1,534.3	1,696.8	1,795.2	1,964.4	9.1 %
ｶﾜｿﾃｨ地区販売電力量(GWh)	13.67	15.58	30.58	31.39	34.44	34.73	-
(対前年増加率、%)	-	14.1%	96.3%	2.6%	9.7%	0.8%	24.7 %

出典：NEA

カワソティ地区の販売電力量は、2000 年からの対前年増加率が平均 24.7 %という高い値を示している。また 2005 年の最大負荷は当該地域の販売電力量から最大負荷を算出すると、NEA からのデータ、負荷率 54%、負荷力率 85%を採用し；

34.73 GWh / 365 日 / 24 h / 0.54 / 0.85 = 8.6 MVA

と推定される。一方、当該地区の過去 5 年間の平均需要増加率は 24.7 %である。この高い平均増加率は 2001 年にカワソティ変電所の変圧器容量が大幅に増強 (3 MVA→8 MVA)された結果 (2002 年に 96.3%の増加)であり、今後とも同レベルの需要率をもって増加すると予測するのは現実的でない。しかし、過去の実績から少なくとも「ネ」国全体の平均増加率 (9.1%)よりかなり高い率で増加するものと期待される。このことを検証するために、2005 年の最大需要 8.6MVA をベースとして、想定される平均増加率で需要が増加した場合、何年で 30 MVA に達するかを検証し、表 3-7 に示す。

表 3-7 カワソティ地区の最大需要電力 30 MVA に達する時間予測

想定年平均需要増加率	30 MVA に達する年数
24.7%：カワソティ地区の過去 5 年間の実績値	6 年
15.0%：実現性の高い予測値	9 年
9.1% ：全国の過去 6 年間の実績値	14 年

即ち、カワソティ地区の需要が実現性の高い予測値 15%で推移した場合、2005 年から 9 年目で 30 MVA の変圧器は過負荷状態となることが予想される。

$8.6 \text{ MVA} \times 1.15^{9} = 30 \text{ MVA}$

従って、30 MVA の変圧器容量は妥当な計画である。

需要増加の推移が常に放物線状で急激に現れる傾向は、途上国では共通に見られる現象である。特に地方電化の対象地域では、新規の需要家は増える一方であり、一旦電気の恩恵を受けた需要家が電力契約を打ち切ることも在り得ないからである。従い、年平均需要増加率が全国の実績より高い 15 %程度となることは十分考えられる。

(b) 33/11 kV、8MVA 変圧器の追加

既存の 33/11 kV 変電所の変圧器容量に当該地区の需要増加に対応する余力が無く、33/11 kV、8MVA 変圧器を新設変電所に設置することは妥当な計画である。需要の年平均増加率を 15%と仮定した場合、本プロジェクトで導入する新設分を含めた 33/11 kV 変圧器(総容量 16 MVA)の更なる増設が必要になるのは約 5 年後であり、これまでの経緯からも NEA がこの 8MVA 変圧器を自己資金で増設することは十分可能と考えられる。

(c) 132 kV 送電線の変電所への引き込み

送電線が変電所用地を横断しているが、変電所用地付近の送電線直下に引き留め用の鉄塔を建設し、既存の送電線鉄塔から直線で、変電所鉄構に引き止める工法を採用する。この工法の最大の利点は、接続のための既存送電線の運転停止時間を最小化できることである。新カワソティ変電所に隣接する懸垂鉄塔は、耐張鉄塔に建て替える。

(d) 敷地・施設配置計画

新カワソティ変電所の敷地は、テライ平野を縦断する東西幹線道路近くに位置した畑地であり、アクセスに支障となるものは無く、高低差も少ないことから、変電所用地の整地は容易である。

第 3.2.3 節の「図 S-2　新カワソティ変電所　平面図」に屋外変電機器と建屋の配置を示す。NEA の既設 132 kV 変電所で採用されているパイプ母線を使った従来式の屋外変電所とし、132/33 kV 変圧器、132 kV 開閉機器、33/11 kV 変圧器、33 kV 開閉機器は屋外に設置する。

(e) 変電所建屋建築計画

第 3.2.3 節の「図 C-1　新カワソティ変電所　建屋平面図」に、建屋内に据え付けられる変電機器の配置を示す。用地が十分広いため、変電所建屋は、キュービクルルーム、制御室、その他の付属設備を同一のフロアーに配置し、建屋構造をシンプルな平屋構造とした。また、将来の拡張スペース、特に、132/33 kV 変圧器の増設、33/11 kV 変圧器の増･更新、33 kV フィーダーの増設、等を考慮し、多少余裕のある広さを持つ建屋とする。

変電所建屋の建築面積は約 340 m^2 である。以下に、新カワソティ変電所建屋に備えられるおもな部屋の広さと用途を示す（表 3-8）。

表 3-8 新カワソティ変電所建屋･部屋構成

部屋名	用途･規模	概略面積
1) 制御・配電盤室	制御盤およびキュービクルの収納	202.5 m^2
2) バッテリー室	バッテリー収納スペース	11.5 m^2
3) 休憩室	運転員仮眠所	11.5 m^2
4) 倉庫	スペアパーツ、工具の倉庫	9.1 m^2
5) 所長室	所長用個室	23.1 m^2
6) 事務所	事務用スペース	23.1 m^2
7) トイレ・流し台・ロビー等		58.7 m^2
合　計		340 m^2

(f) 地質調査

変電所建設現場は地盤の良好な畑地であるが、地耐力を確認するために地質調査を現地再委託によって実施した。ボーリングによる地質調査の結果、変電機器用基礎や建屋基礎を対象とした掘削深さ約 1.0m における許容地耐力は 12 トン/m^2 程度、また鉄塔基礎を対象とした掘削深さ約 3 m における許容地耐力は 50 トン/m^2 程度であることが判明した。

最も重量の重い 132/33 kV 変圧器に対しても、杭などの特殊な基礎は採用せず、一般的なフーチング基礎を採用する。建屋内には 11 kV キュービクルが最も重量のある設備として据付けられるが、これも一般的なフーチング基礎で対応する。

変電設備に使用する主要機器の概略仕様を表 3-9 に示す。

表 3-9 新カワソティ変電所･主要機器の概略仕様

機器名	数量	主要スペック	使用目的
1) 132/33kV 変圧器	1 台	24/30MVA (ONAN/ONAF)50Hz、3 相 定格電圧 132/33kV、油入型 付属品：ｺﾝｻﾍﾞｰﾀ、放熱器、 OLTC（ﾀｯﾌﾟﾁｪﾝｼﾞｬｰ） BCT（ﾌﾞｯｼﾝｸﾞ型変流器）	送電電圧 132kV を 33kV に降圧する 変電所において最も重要な役割を果たす
2) 33/11kV 変圧器	1 台	6/8MVA (ONAN/ONAF)、50Hz、3 相 定格電圧 33/11kV 油入型 付属品：ｺﾝｻﾍﾞｰﾀ、放熱器、 OLTC（ﾀｯﾌﾟﾁｪﾝｼﾞｬｰ） BCT（ﾌﾞｯｼﾝｸﾞ型変流器）	送電電圧 33kV を配電電圧 11kV に降圧する

機器名	数量	主要スペック	使用目的
3)　145kV 遮断器	3 台	定格電圧 145kV 定格電流 1,250A 遮断電流 31.5kA 3 相、電動ｽﾌﾟﾘﾝｸﾞ方式 単相再閉路対応および三相一括作動	132 kV の電力を開閉し、送電線・変圧器などの事故時に故障電流を的確に遮断する
4)　36kV 遮断器	4 台	定格電圧 36kV 定格電流 2,000A 遮断電流 6.3kA 3 相、電動ｽﾌﾟﾘﾝｸﾞ方式 単相再閉路対応 or 三相一括動作型	33 kV の電力を開閉し、送電線・変圧器などの事故時に故障電流を的確に遮断する
5)　145kV 断路器	7 台	定格電圧 145kV 定格電流 1,250A 遮断電流 31.5kA 3 相、中心一点切り 接地機構あり or 接地機構なし	保守・点検の際に所定の区間を充電されている回路から切り離すもの
6)　36kV 断路器	7 台	定格電圧 36kV 定格電流 2,000A 遮断電流 6.3kA、3 相、手動 接地機構あり or 接地機構なし	保守・点検の際に所定の区間を充電されている回路から切り離すもの
7)　145kV 計器用変流器	9 台	定格 1 次電流 400-200A 低格 2 次電流 1A 低格負担 40VA、単相	計器やﾘﾚｰ用に電流を変成するためのもの
8)　36kV 計器用変流器	12 台	定格 1 次電流 600-300A 低格 2 次電流 1A 低格負担 40VA、単相	計器やﾘﾚｰ用に電流を変成するためのもの
9)　132kV 計器用変圧器	9 台	定格 1 次電圧 132/√3kV 定格 2 次電圧 0.11/√3kV 定格 3 次電圧 0.11/√3kV 低格負担 100VA、単相	計器やﾘﾚｰ用に電圧を変成するためのもの
10)　33kV 計器用変圧器	9 台	定格 1 次電圧 33/√3kV 定格 2 次電圧 0.11/√3kV 定格 3 次電圧 0.11/√3kV 低格負担 100VA、単相	計器やﾘﾚｰ用に電圧を変成するためのもの
11)　120kV 避雷器	9 台	定格電圧 120kV 放電電流 10kA 単相、ｷﾞｬｯﾌﾟﾚｽ	外雷などの異常電圧が生じたときに、開閉機器が絶縁破壊しないよう保護を行う
12)　33kV 避雷器	12 台	定格電圧 33kV 放電電流 10kA 単相、ｷﾞｬｯﾌﾟﾚｽ	外雷などの異常電圧が生じたときに、開閉機器が絶縁破壊しないよう保護を行う
13)　132/33kV 変圧器制御盤	1 面	構成：変圧器本体の操作に必要なｽｲｯﾁおよびﾒｰﾀ、保護のためのﾘﾚｰ	132/33kV 変圧器本体の運転・保護を行う
14)　33/11kV 変圧器制御盤	1 面	構成：変圧器本体の操作に必要なｽｲｯﾁおよびﾒｰﾀ、保護のためのﾘﾚｰ	33/11kV 変圧器本体の運転・保護を行う

機器名	数量	主要スペック	使用目的
15)　132kV 送電線制御盤	2 面	構成： 132kV 開閉機器の操作に必要なｽｲｯﾁ及びﾒｰﾀ、送電線保護のためのﾘﾚｰ類	132kV 送電線開閉機器の運転操作、さらに送電線の保護を行う
16)　33kV 送電線制御盤	1 面	構成： 33kV 開閉機器の操作に必要なｽｲｯﾁ及びﾒｰﾀ、送電線保護のためのﾘﾚｰ類	33kV 送電線開閉機器の運転操作、さらに送電線の保護を行う
17)　交流制御電源配電盤	1 面	自立閉鎖型	制御盤、ﾘﾚｰ、11kV 開閉器などへの低圧所内電源、さらに建屋の照明電源などの開閉操作および保護
18)　直流配電盤	1 面	定格電圧 110V 構成： 配電盤	制御盤などを停電時でも操作可能とするための直流電源の供給とその保護
19)　110V 蓄電池	1 組	ﾊﾞﾙﾌﾞ型鉛蓄電池 110V	制御盤などを停電時でも操作可能とするための直流電源
20)　充電装置	1 台	定格電圧 DC110V	制御盤などを停電時でも操作可能とするための直流電源の供給
21)　RTU	1 面	遠方制御用	遠隔操作用端末
22)　11kV 開閉器（キュービクル）	1 セット	構成：遮断器盤 2 面(含む供給回路) 計器用変圧器盤 1 面 所内変圧器盤 1 面	変圧器で 11kV に降圧された電力を安全に開閉し、配電線などの故障の際に故障電流を的確に遮断する。
23)　132 kV ライントラップ	4 台	1250A	送電線を用いた通信のための機器
24)　33 kV 及び 11 kV 地中ケーブル	1 式	33kV CV, 90mm2 x 3 コア 11kV CV, 200mm2 x 3 コア	既存の 33 kV 及び 11 kV 線路の変電所の引き込みに使用

3.2.3　基本設計図

本計画の基本設計図を表 3-10 の通り巻末に添付する。

表 3-10　基本設計図･図面リスト

No.	図番号	タイトル
1	図 S - 2	新カワソティ変電所　平面図
2	図 S - 1	新カワソティ変電所　単線結線図
3	図 C - 1	新カワソティ変電所　建屋平面図
4	図 C - 3	新カワソティ変電所　建屋正面図（西側）及び背面図（東側）

3.2.4　施工計画／調達計画

3.2.4.1 施工方針／調達方針

本プロジェクトをわが国の無償資金協力事業として実施する場合の施工方針及び調達方針について以下説明する。

(1) 相手側の実施体制

相手側の本プロジェクト実施機関は NEA である。NEA の担当部局は、送電・系統運用局、送変電建設部である。同部はプロジェクト毎に責任者を選任し、プロジェクトチームを創設し、実施に当たっている。完成後の運用及び配電部門は中央の本組織のほか全国を複数の地域に分割して、それぞれに統括事務所を配置し、管理を移管しているが、送変電建設部の各プロジェクトは全て本社直轄で管理されている。従って、契約の内、金額に関する事項の全てに加え技術的に重要な項目は、プロジェクト・マネージャー(PM)主導で本社送変電建設部の指導の下、協議・判断・決定・承認が行われる。そのため、実施設計の殆どが首都カトマンズでの作業となるが、プロジェクト実施中も PM、コンサルタント及び業者がカトマンズに集まり協議･相談する機会が多いと予想される。

本プロジェクトのサイトは首都カトマンズから離れたテライ平野に位置することから、重要事項の本社での決済の必要性に留意し、特に機器の輸入・搬入に伴う諸手続、用地関連の事項等において NEA、コンサルタント、業者間の密接な意見・情報交換が行われることが、変電所建設を円滑に進める上で不可欠である。

(2) 調達先･輸送経路

本プロジェクトの調達対象資機材は、変電所建設に必要な資機材であり、基礎工事・建屋工事に関わる現地調達機材を除きすべて日本から調達される。調達された資機材は、下記経路でサイトに輸送される。

日本 － 海上輸送 －インド（コルカタ）－ 陸上輸送 － ネパール（カワソティ）

「ネ」国側の関税手続きは「ネ」国とインドの国境、ビルガンジにて行われる。ビルガンジからカワソティまでテライ平野の舗装された平坦な幹線道路を使用でき、雨期の落石や土砂崩れの恐れも無く、季節的な輸送上の制限も無い。

(3) 技術者派遣の必要性

変電所の建設工事は限られた工期中に建屋建設工事、基礎工事、鉄構組み立て工事、機器の据付工事、及びそれら据付けられた機器の調整・試験など、多岐にわたる工事項目が複合した工事である。そのうえ、工事に伴う既存送電系統の停止の必要もあり、作業を手際よく、安全に、且つ、効率よく実施する必要がある。従って、工事全体を俯瞰し、安全管理を徹底させ、効率良く作業を進めるため、管理・指導のできる現地調達管理要員を日本から派遣することが不可欠である。また、建屋建設資材の調達、輸入資機材の受け入れ、同検査も重要な項目である。

変電機器は、組立て時の精度、不純物混入等が機器の寿命に密接な関係を持っているばかりでなく、メーカー独自のノウハウを尊重するうえからもメーカーからの派遣技術者（変電所工事技師・機器組立て調整工・検査要員）が必要となる。

(4) 請負業者と現地業者の活用

わが国の無償資金協力の枠組みに従って、本プロジェクトの機材調達及び据付工事は一般競争入札により選定された日本国法人の請負業者によって実施される。

また、新カワソティ変電所建屋の施工は、日本の業者の管理のもとで現地建設業者を活用して実施することが可能である。また、変電機器の据付工事も、高度な技術を有する作業以外は、基本的に日本の業者の管理・指導の下、現地業者又は現地労働者を活用することが可能である。

3.2.4.2 施工上／調達上の留意事項

(1) 施工上の留意事項

本プロジェクトは 132 kV 変電所の新設であり、132 kV 送電線の変電所への引き込み工事を除き、既存システムとの取り合いの調整の必要が少ない。すなわち、建設工事中の既設設備の停電（停止工事）を必要としない。ただし、据付・調整・試験が終了した時点で設備の充電のため、短時間の 132 kV バラトプール、バルデガット間の送電線の停止が必要である。停止工事のスケジュールは、施工業者の要請をコンサルタントが検証し、NEA とスケジュールを調整し、停電工事を行うことになる。

送電線の引き込み工事は開閉機器の据付工事に先行して実施し、適当な時期に変電所内に建設した引留め鉄構に送電用電線を引き留める必要がある。引留め工事は 1 – 2 日で作業可能であるが、開閉機器の据付・調整・試験時は既存の送電線を長期間停止しないで済むように、送電線を仮に再接続して、送電線の停止時間を極力短くすべきである。

(2) 調達上の留意事項

(a) 機器の設計

本プロジェクトで建設する変電所は新設であり、既存の電力輸送設備との調整項目が少ないが、送電線の保護設備及び通信設備のみ既存のシステムとのインターフェースが必要である。特に、中央給電指令所の機能を損なわないようにしなければならない。

(b) 調達管理

本プロジェクトの現地作業を決められた工程に従って遅滞無く実施するには、現場への輸送を含めて、資機材の輸送を円滑に行うことである。日本からカワソティまでの輸送は、インドのコルカタまでの海上輸送とコルカタから国境の町ビルガンジまでの陸上輸送、ビルガンジにおける通関を経てカワソティまでの陸上輸送があり、約 1.5 ヵ月要すると予想される。従って、設計、資材調達、製作、組立て、試験、輸出梱包を含めた、きめ細かな調達管理が必要となる。特に、インド国内の陸上輸送はインド業者

が行うが、過去の経験(取扱いが乱暴)から見て、細心の指導・管理が必要である。

(c)　アフターサービス体制

本プロジェクト完成後は、請負業者、特に製造業者からの予備品の供給等のアフターサービスが重要となる。そのため、インストラクション・マニュアルの作成、予備品リストの作成・提出のほか、機器の引渡し後の連絡体制についても十分に留意すべきである。

3.2.4.3 施工区分／調達･据付区分

日本側と「ネ」国側の施工区分／調達・据付区分を表 3-11 に示す。

表 3-11　日本側と「ネ」国側の施工区分／調達･据付区分

作業／調達項目		区分	備考
1.　機器・材料の調達			
	1. 132 kV 及び 33 kV 変圧器	日本	
	2. 132 kV 及び 33 kV 屋外型開閉設備	日本	
	3. 11 kV キュービクル	日本	
	4. 制御・保護盤	日本	
	5. 上記設備の補助機器、材料等	日本	
	6. 基礎・建屋資材	日本	
2.　施工・据付			
	1. 上記機器の据付･調整･試験	日本	
	2. 機器基礎工事	日本	
	3. 建屋建設工事	日本	
	4. 配線工事	日本	
	5. 132 kV・33 kV・11 kV 既存線路との接続	日本	
	6. 駐車場・進入路等の雑工事	日本	
	7. 整地	「ネ」国	
	8. ゲート・フェンス工事	「ネ」国	
	9. 一般電話回線の変電所まで（MDF）の準備	「ネ」国	
	10. 変電所建屋内の一般的家具	「ネ」国	
	11. 職員宿舎・機材倉庫・警備員室	「ネ」国	

本プロジェクトにおける日本側と「ネ」国側との据付区分点（負担区分点）は、カワソティ変電所敷地に隣接した既設の 33 kV 副送電線及び 11kV 配電線の電柱である。「ネ」国側の分担範囲はそこから負荷側であり、既存の 33 kV 副送電線及び 11kV 配電線の保守管理である。この保守管理業務は、実施機関である NEA は経験豊富であり、実施に問題はない。また、電源となる 132 kV 送電線は、「ネ」国側のアレンジによる停電のもと、日本側が必要な接続工事を行う。

3.2.4.4 施工監理計画／調達監理計画

(1) 基本計画

以下を本プロジェクトの施工監理／調達監理の基本方針とする。

1)　コンサルタントは、わが国の無償資金協力の制度に基づき、基本設計の趣旨を踏まえたうえで、実施設計・施工監理業務において一貫したプロジェクト監理チームを

編成し、本プロジェクトの円滑な実施を図る。

2) コンサルタントは、契約に示された資機材の性能・品質・納期を確保し、本プロジェクトの工事が所定の工期内に完了するよう工事の進捗を監理するとともに、現場での工事が安全に実施されるよう請負業者を監理・指導する。

(2) コンサルタントの業務内容

「ネ」国側の実施機関である NEA と日本法人コンサルタントの間でコンサルタント業務契約を締結する。コンサルタント業務契約に含まれる主な業務内容は以下のとおりである。

1) 実施設計・入札図書の作成・入札業務

(i) 実施設計

基本設計調査を踏まえ、現地調査及び NEA との協議を通じて工事費の確認を行うと共に NEA の負担工事の内容・範囲を明確にする。入札図書の作成に先立ち、設計内容の確認、工事費の積算、施工計画の策定を行う。

(ii) 入札図書の作成

特に技術的な記述に関し、必要に応じコンサルタントが NEA を補助する。

(iii) 入札業務

入札の公示、質問・回答、入札立会い、入札審査、契約交渉の補助及び業者契約の立会いを行う。

2) 調達監理

(i) 監理業務

着手前関係者協議の主催、設計図の承認業務、出荷前製品検査立会い、輸出梱包検査、現地据付監理、工事期間中の業務報告書の作成、中間出来高証明書の発行、竣工検査立会い、等を行う。

(ii) 建設・据付工事完了後の業務

竣工証明書の発行、竣工引渡し手続業務、完了報告書の作成及び 1 年後に実施される竣工検査(瑕疵検査)業務が含まれる。

(3) コンサルタントの実施体制

上記業務を実施するための実施体制は下記のとおりである。

1)　詳細設計の実施体制

コンサルタントによる実施設計、入札図書の作成及び業者入札業務には、下記の要員が必要である（表 3-12）。

表 3-12　実施設計要員計画

名称	担当業務
業務主任	実施設計、入札図書作成、入札にかかわる業務、等全体の総括、機材計画のレビュー
変電設備設計	変圧器を含む変電設備及び関連設備の設計
送電設備設計	既存送電線からの引き込み線路の設計
建築設計	変電所建屋の設計
建築設備設計	変電所建屋設備の設計
積算	事業費の積算

2)　調達監理の要員計画

コンサルタントの調達管理体制として下記の要員が必要である（表 3-13）。

表 3-13　調達監理要員計画

名称	担当業務
調達監理技術者 1(業務主任)	プロジェクトの総括、駐在監理者の指導
常駐調達監理技術者(変電)	現地業務の総括、変電設備の調達・据付進捗監理、品質管理、安全管理
調達監理技術者 2(送電)	送電資機材の調達、変電所への引き込み工事の監理、品質管理、安全管理
調達監理技術者 3(土木・建築)	設備の基礎、建屋建設の工事監理、品質管理、安全管理
検査技術者 1(図面照合・確認)	製作図面の確認・照合
検査技術者 2(立会検査)	工場検査の立会
検査技術者 3(出荷前検査)	工場検査、梱包検査立会
検査技術者 4(完成検査)	工事完了時の竣工検査立会

3.2.4.5 資機材等調達計画

(1) 納入資機材の品質管理

調達資機材の品質監理のため、機器製作図チェック・承認作業、出荷前検査、施工中における日常の立会い、および竣工検査を行う。

(2) 予備品の範囲

本プロジェクトの効果を継続的に維持するために必要不可欠な交換部品を予備品として供給する。交換部品の選定に当たっては、変電所の機能を維持することを第一に考え、

比較的損傷しやすい部品について、現地もしくは近隣諸国にて調達することが困難なもの、また日本への発注の際に製作に多大な期間を要し、急な故障に対応できず変電所としての機能を維持できないものを選定し、必要最小限のものとした。

(3) 瑕疵保証

本プロジェクトにて調達される機材に対する瑕疵保証の期限は 1 年とする。

(4) 輸送計画

内陸国である「ネ」国への物資輸送は、日本から船積みされる物資の場合、インドのコルカタ港に荷揚げされ、陸路「ネ」国までトラック／トレーラーで輸送され、国境の町ビルガンジにおいて通関手続を行い、以後、再度「ネ」国内の所定の地点まで陸上輸送される。それ以外のルートはインドの港湾関係者、輸送業者等が不慣れと考えられるので推奨しがたい。

3.2.4.6 実施工程

本プロジェクトの実施工程は交換公文(E/N)の締結から工事完了まで 19 ヶ月と計画、業者契約認証から工事完了までを 13.5 ヶ月と計画する。実施工程表を図 3-8 に示す。

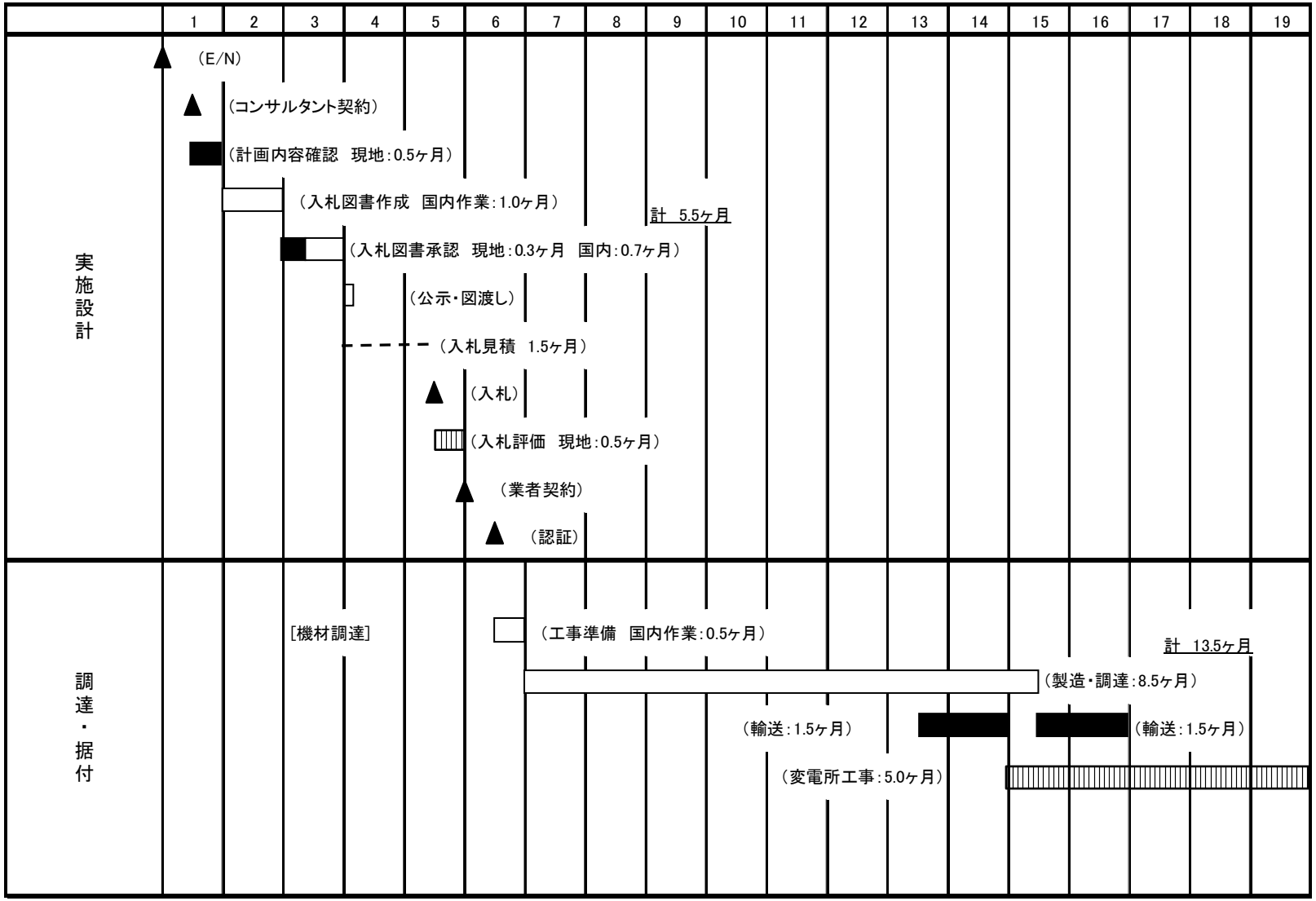

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
実施設計
(E/N)
(コンサルタント契約)
(計画内容確認　現地:0.5ヶ月)
(入札図書作成　国内作業:1.0ヶ月)
計　5.5ヶ月
(入札図書承認　現地:0.3ヶ月　国内:0.7ヶ月)
(公示・図渡し)
(入札見積　1.5ヶ月)
(入札)
(入札評価　現地:0.5ヶ月)
(業者契約)
(認証)
調達・据付
[機材調達]
(工事準備　国内作業:0.5ヶ月)
計　13.5ヶ月
(製造・調達:8.5ヶ月)
(輸送:1.5ヶ月)
(輸送:1.5ヶ月)
(変電所工事:5.0ヶ月)

図3-8　事業実施工程表

3.3　相手国側分担事業の概要

本プロジェクトにおいて、次の作業は「ネ」国側（NEA）の負担事業とする。

(1)　変電所の建設に伴う 132 kV 送電線及び 33 kV 副送電線の計画停止

計画された変電所は新設であり、変電機器の据付工事、変電所建屋建設、建屋内の機器の据付、等に伴う既存の電力輸送設備の停止は不要であり、建設工程をかなり自由に設定できる。しかしながら、132 kV 送電線の変電所鉄構への引き留め、132 kV 開閉設備の初期充電試験、等のための短時間のバラトプール、バルデガット間の 132 kV 送電線の計画停止が必要である。そのため、工事業者、コンサルタントの要求に基づき、NEA は責任を持って計画停止を実施しなければならない。

(2)　その他の手続など

- 資機材輸入に伴う通関手数料の負担と所要手続
- 銀行取極・支払授権書の発給等
- 各種機材に対する免税措置
- 本プロジェクトに係わる日本人に対する各種免税措置
- 建設工事の許可取得
- 変電所用地取得
- 変電所用地整地
- ゲートを含む変電所塀（フェンス）および植栽工事（「ネ」国側が必要と判断した場合）
- 上下水道（共同井戸）のカワソティ変電所サイトまでの敷設
- 一般電話回線のカワソティ変電所サイトまでの敷設
- カワソティ変電所の机・椅子・家具類、等の備品
- 本プロジェクトの実施に際し、わが国無償資金協力で負担されない事項の全ての負担

3.4　プロジェクトの運営･維持管理計画

(1)　運営･維持管理要員

本プロジェクトが完工し、設備の運営・維持管理の段階に入ると、変電所は送電・系統制御局グリット運用部ブトワール系統運用事務所により運用される。同事務所はバルデガット変電所の運用を管轄している事務所である。新カワソティ変電所に隣接するもう一方のバラトプール変電所は別のヘタウダ系統運用事務所の所属となっている。

また、本プロジェクトと直接関係しないが、33 kV 副送電線、11 kV 配電線及び低圧配電線の運営・維持管理は配電・顧客サービス局の西地区事務所が行っている。

新カワソティ変電所では 2～3 人の運転員が 3 シフトで常駐し、さらに 2 人ほどの予備要員が確保される予定である。主な作業内容は以下の通りである。

- ログ・シートへのデータ記録：　30 分毎に所定フォームのログ・シートに電圧・電流・電力など決められたデータを記録する。
- 系統操作：　LDC (中央給電指令所) からの指示に従い変電所回路の操作を行う。
- 事故への対応：　新カワソティ変電所内に事故が起こった場合、その復旧のための緊急操作を行う（送電線事故の場合は LDC からの指示に従う）。ただし、即応困難な事故が発生した場合、LDC の判断により、復旧作業が計画･実施される。
- 保守・点検作業：　設備に要求される日常的な保守・点検作業を行う。

上記の運転員については、NEA 内部で十分対応可能であり、運転員確保について特に問題はない。

(2)　保守･点検作業

上記で述べた設備の日常的な保守・点検作業項目について以下に述べる。

保守・点検作業は、毎日行われる巡視と、3 ヶ月～5 年程度の周期をもって行われる点検とで構成される。表 3-14 に巡視と点検項目を列挙する。

表 3-14　巡視と点検項目

保守･点検対象機器	巡視 （毎日）	点検 （特に記載なきものは 3 ヶ月周期程度）
主変圧器	・　異音、振動の有無 ・　温度上昇の状態 ・　絶縁油量チェック ・　油漏れチェック	・　吸湿剤の点検取替え ・　窒素圧力のチェック ・　絶縁油劣化試験（1 年周期）
リレー・制御盤	・　計器、表示灯などの状態	・　清掃 ・　リレー試験（3～5 年周期）
11 kV キュービクル	・　異音、振動の有無 ・　計器、表示灯などの状態	・　清掃 ・　遮断器動作試験 ・　リレー試験（3～5 年周期）
バルブ型鉛蓄電池	・　端子、本体の損傷の有無	・　電圧測定 ・　均等充電

これらの業務は、事後保全作業も含め技術的にも財務的にも NEA 自身で十分対応可能である。

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

本プロジェクトを無償資金協力により実施する場合に必要となる事業費総額は、9.22 億円（日本側：8.46 億円、「ネ」国側：0.76 億円）となり、先に述べた日本と「ネ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件の下、次の項目(1)および(2)のとおりと見積られる。ただし、下記の概算総事業費は暫定値であり、必ずしも交換公文上の供与限度額を示すものではなく、協力対象事業の実施が検討される時点においてさらに精査される。

(1) 日本側負担経費

表 3-15 概算総事業費　　**約 846 百万円**

費目		概算事業費（百万円）	
機材	変圧器、遮断器、断路器、計器用変流器、計器用変圧器、避雷器、ｹｰﾌﾞﾙ、盤等変電機器	707	790
据付	変電所建屋、機器基礎工事	83	
実施設計・調達監理		56	

(2) 「ネ」国側負担経費

表 3-16 「ネ」国側負担経費

負担項目	負担経費
①　変電所用地取得費	NRs. 17,000,000. (約 27.2 百万円)
②　ゲート・塀工事	NRs. 10,000,000. (約 16 百万円)
③　電話接続・家具類	NRs. 180,000. (約 0.3 百万円)
④　運転員宿舎・機材倉庫・警備員室	NRs. 20,000,000. (約 32 百万円)
合　　計	NRs. 47,180,000.　**約 75.5 百万円**

「ネ」国側負担費用約 75.5 百万円は、NEA の 2004/05 年度の年間設備運用維持管理費（11,859.4 百万ルピー≒190 億円）のおよそ 0.4%に当たり、NEA の財政を圧迫するものではないと判断できる。

(3) 積算条件

① 積算時点　　平成 17 年 11 月末

② 為替交換レート　　US$ 1 = 113.51 円
NRs. 1 = 1.6 円

③ 施工期間　　詳細設計、工事の期間は、3.2.4.6 節で述べた事業実施工程に示した通り。

④ その他　　本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

3.5.2　運営･維持管理費

本プロジェクトにおいて必要とされる年間の運営・維持管理費の内訳は、表 3-17 の通りと予想される。

表 3−17　年間の運営･維持管理費内訳

（NRs）

機器保守費 （スペアパーツ購入）	人件費	合　計
200,000	運転員 5 人 x 3 交代 x 12 ヶ月　x 11,250 警備員 2 人 x 3 交代 x 12 ヶ月　x 10,000	2,945,000

上記の機器保守費は、予想されるスペアパーツ（消耗品）の 1 年分の購入費である。本プロジェクトでは必要最小限のスペアパーツを供与するが、引渡し後およそ 2 年目より NEA は機器保守費を支出する必要があるとして算定した。

上記算定によれば、引渡し後 2 年目となっても本プロジェクトで据付けられる設備の年間運営・維持管理費は、NEA の 2004/05 年度の年間設備運用維持管理費（11,859.4 百万ルピー） の 0.02%としかならない。従い、予算の拠出は十分可能と判断される。

3.6　協力対象事業実施に当たっての留意事項

本プロジェクトの円滑な実施に直接影響を与えると考えられる留意事項は、相手国側負担分事業を協力対象事業の進行に合わせタイムリーに実施させることである。3.3 節に述べた相手国側負担事業のうち、以下の項目は本プロジェクトの成果発現に直接関係するため特に重要である。

(1) 変電設備の保守点検の的確な実施

変電設備の性能維持・回復、設備障害の早期発見、事故の未然防止を目的として定期的に巡視・点検を実施することが不可欠である。

(2) 送配電線の拡張

既設 33 kV 送電線、それに接続される 33 kV 変電所、さらに 11 kV 配電線の拡張が遅延なく行われることが不可欠である。これにより現在、不安定な電力しか受けられない需要家、および電気にアクセス出来ない潜在需要家が、安定した電気の恩恵を受けられることとなり、本プロジェクトの目的を達成することとなる。また「ネ」国側でも本拡張工事の重要性をよく認識しており、問題はないと判断できる。

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

本プロジェクトは、カワソティ地区に 132/33/11 kV、30 MVA 新カワソティ変電所を建設し、既設 33 kV 副送電線の送電能力を増強、また変圧器の容量も増強し電力供給能力を向上させることで当該地区の大幅な電圧降下の改善（電気の質の改善）、停電の減少（供給信頼度の改善）、また送電損失の低減を図ることを目的とする。本プロジェクトの実施により、以下の直接効果および間接効果が期待できる。

(1) 直接効果

本プロジェクトの実施により、以下の直接効果が期待できる。

1) 対象地区への電力の給電能力が増加する。（新設変圧器容量：8MVA→38MVA）
2) 対象地区までの送電損失が減少する。
（バルデガット変電所～旧/新カワソティ変電所：297MWh→7MWh）
3) 対象地区での送電線事故による停電時間が短縮される。
（バルデガット変電所～旧/新カワソティ変電所：25 時間/年より短くなる）

本プロジェクトによる直接裨益人口は､ナワルパラシ郡東部に居住する約 19 万人である。

表 4-1 に現状の問題点と本プロジェクト実施による効果、改善の程度をまとめる。

表 4−1　本プロジェクト実施による直接効果と現状改善の程度

現状と問題点	本プロジェクトでの対策 （協力対象事業）	プロジェクトの効果・改善程度
既設カワソティ変電所の 33/11 kV 変圧器容量が 8MVA であり、数年の後に過負荷状態となることが予想される。 容量不足は､最悪の場合長期間の計画停電が必要となる。	新設カワソティ変電所の建設により、この 33/11 kV 変圧器の容量は現状の容量からさらに 8 MVA 増設される。 さらに、30 MVA 容量の 132/33 kV 変圧器が増設され、これが既設 132 kV 送電線と 33 kV 送電線を連系する。	11 kV 配電線に供給する変圧器の過負荷が原因となる将来の計画停電は回避される。 加えて既設 33 kV 送電線が 132 kV 送電線と連系され、既設 33 kV 送電線の供給能力も増強される。
バラトプール変電所～旧/新カワソティ変電所間の 35 km におよぶ既設 33 k V 送電線が過大な送電損失､および電圧降下を発生している。	既設 132 kV 送電線と既設 33 kV 送電線を連系する。	既設 33 k V 送電線が原因となっていた過大な送電損失、および電圧降下を解消する。（想定：297MWh→7MWh）
既設 33 kV 送電線が原因で事故停電が頻繁に発生していた。	既設 33 kV 送電線をバイパスする。	既設 33 kV 送電線が原因となっていた事故停電（25 時間/年）が減少する

(2) 間接効果

本プロジェクトの実施により、次のような間接効果が期待できる。

1) カワソティ地区における電力安定供給に伴う社会経済活動の活性化に貢献できる。
2) 本無償資金協力の BHN への貢献（病院、学校等への信頼度の高い電力供給）が期待できる。

参考までに､本プロジェクト完成後に､新カワソティ変電所から電力供給をうける学校、病院は以下の通りである。

i)	学校	554
ii)	短大（Campus）	4
iii)	病院	2
iv)	小規模医院（Clinic）	264

4.2 課題･提言

本プロジェクトの効果を発現させ、維持し、設備の今後の長期連続運転を実現するためには、本プロジェクト実施後、以下の 2 点が「ネ」国側により実施されることが必要である。

(1) 変電設備の保守点検の的確な実施

変電設備の性能維持・回復、設備障害の早期発見、事故の未然防止を目的として定期的に巡視・点検を実施することが不可欠である。NEA がそのための点検計画を策定し、要員・予算を確保し、作業を遂行する必要がある。

(2) 送配電線の拡張と予算確保

既設 33 kV 送電線、それに接続される 33 kV 変電所、さらに 11 kV 配電線の拡張が遅延なく行われることが不可欠である。これにより現在、不安定な電力しか受けられない需要家、および電気にアクセス出来ない潜在需要家が、安定した電気の恩恵を受けられることとなり、本プロジェクトの目的を達成することとなる。NEA がそのための予算を確保し、作業を遅延なく遂行する必要がある。

4.3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトの内容、プロジェクトの効果および外部要因リスク等は資料－7 の事業事前計画表に取りまとめた。その結果、本プロジェクトの無償資金協力による協力対象事業の実施の妥当性は以下の通り高いと判断される。

(1) 経済振興支援

経済振興が始まっている本プロジェクト対象地域の電力事情を改善することにより小規模産業を育成、また生活水準の向上を実現し、住民の自助努力による貧困削減と地方格差是正の促進を、本プロジェクトの投入でさらに持続させる必要がある。

(2) 裨益人口

本プロジェクトの裨益対象地域は、ナワルパラシ郡東部の東西ハイウェイに沿った広い地域である。この地域に居住する人口は統計によれば約 19 万人であり、これが直接裨益人口となる。

(3) 環境面の影響

本プロジェクトで建設される変電所は、機器の据付工事中に多少の騒音・振動が発生するおそれがあるが、変電所周辺に民家は少なく施工場所からも離れているため、油漏れの防止や交通事故など一般的な留意事項を施工時に遵守すれば周辺住人および周辺環境に特別な影響を与えることはない。

以上により、その必要性、重要性と環境面への安全性から、本プロジェクトを我が国の無償資金協力で実施することの意義は大きく、その妥当性は高いと判断する。

4.4 結論

本プロジェクトは､上記の通り 19 万人の需要家の BHN の向上に寄与するものであることから、我が国の無償資金協力で実施することの妥当性が確認される。

4.2 節で述べられた「ネ」国側の必要作業の実施も、「ネ」国側の体制において問題がないと判断される。

図　　面

図 S－2　　新カワソティ変電所　平面図
図 S－1　　新カワソティ変電所　単線結線図
図 C－1　　新カワソティ変電所　建屋平面図
図 C－3　　新カワソティ変電所　建屋正面図（西側）および背面図（東側）

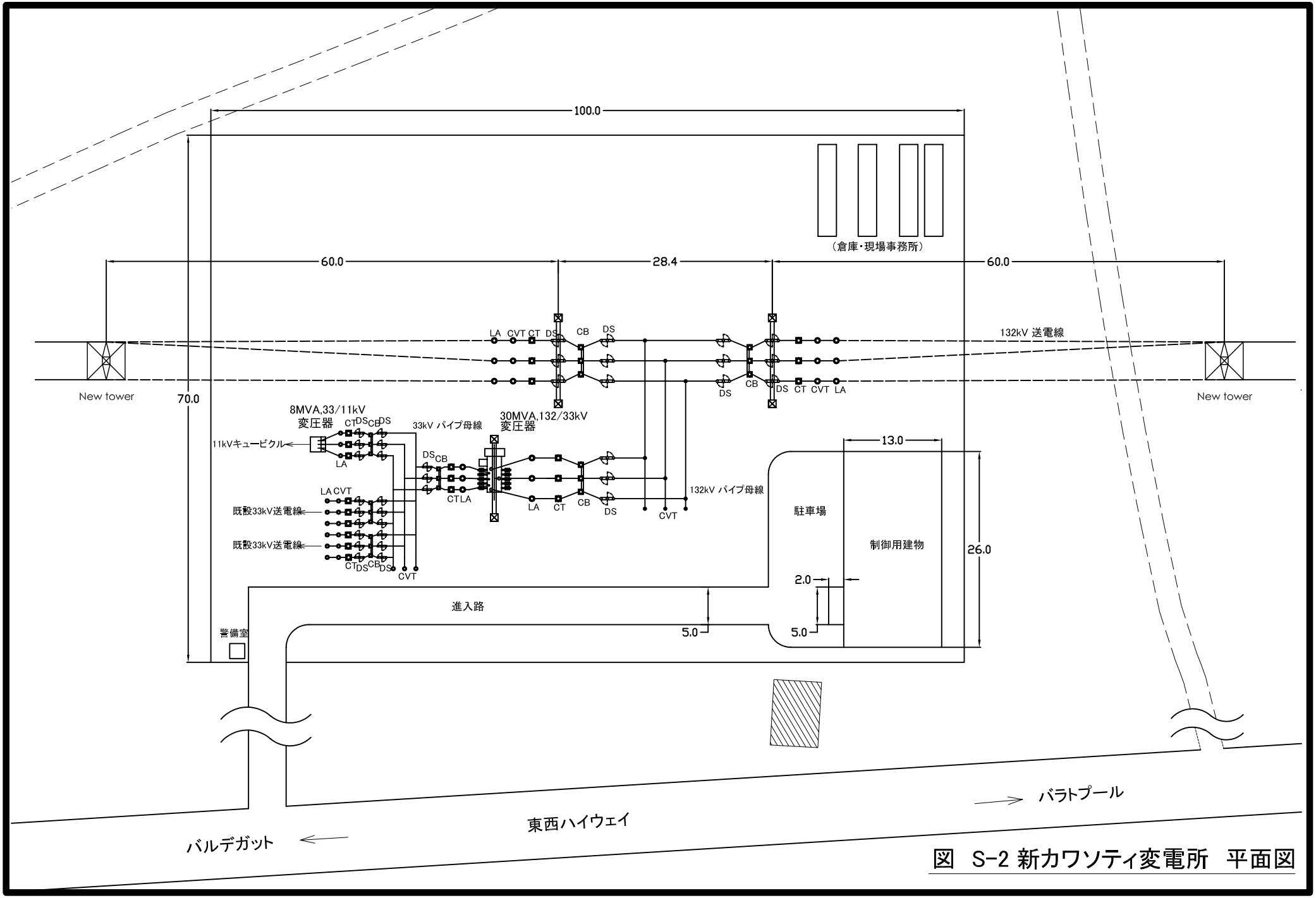


図 S-2 新カワソティ変電所 平面図

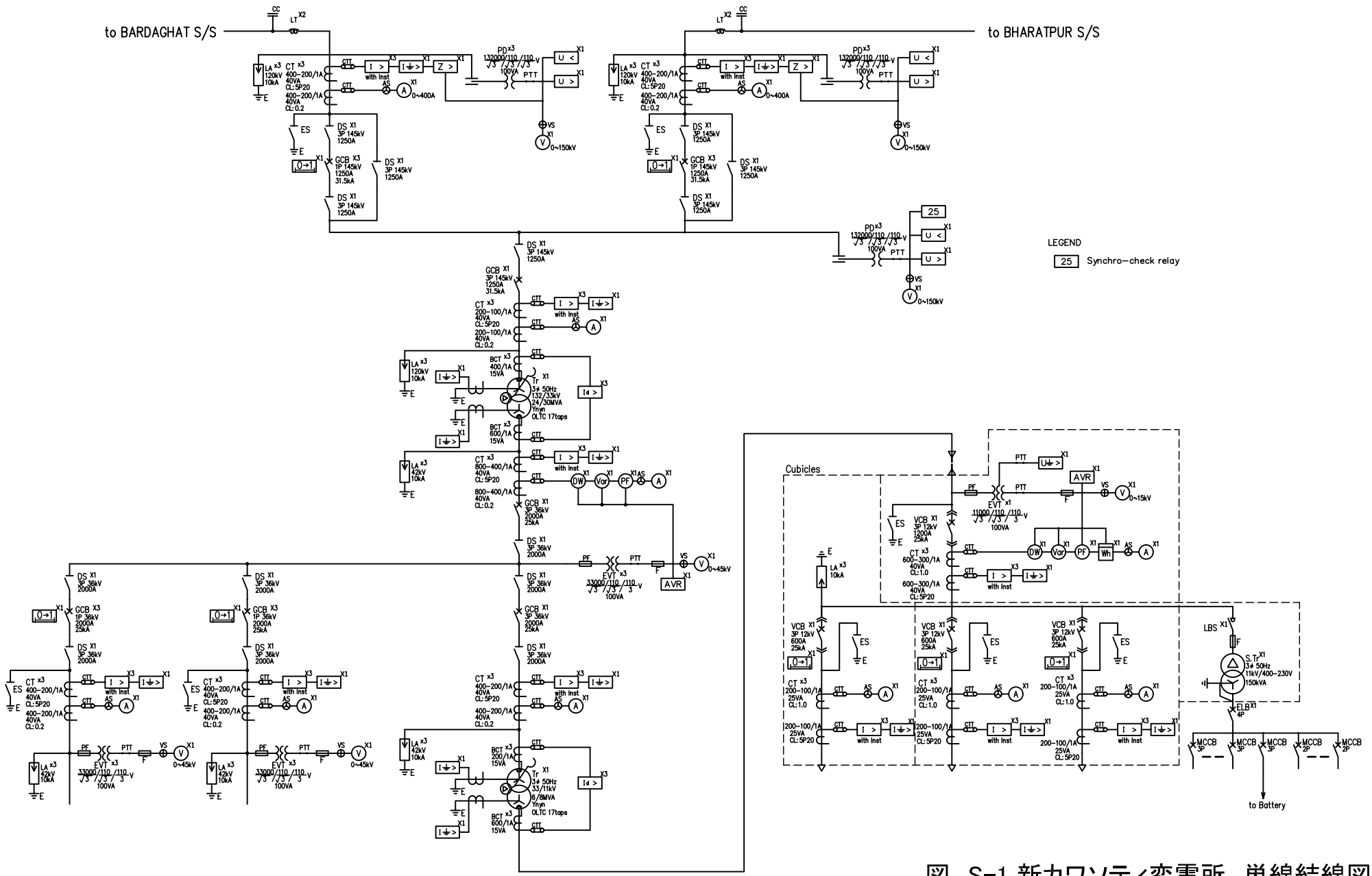
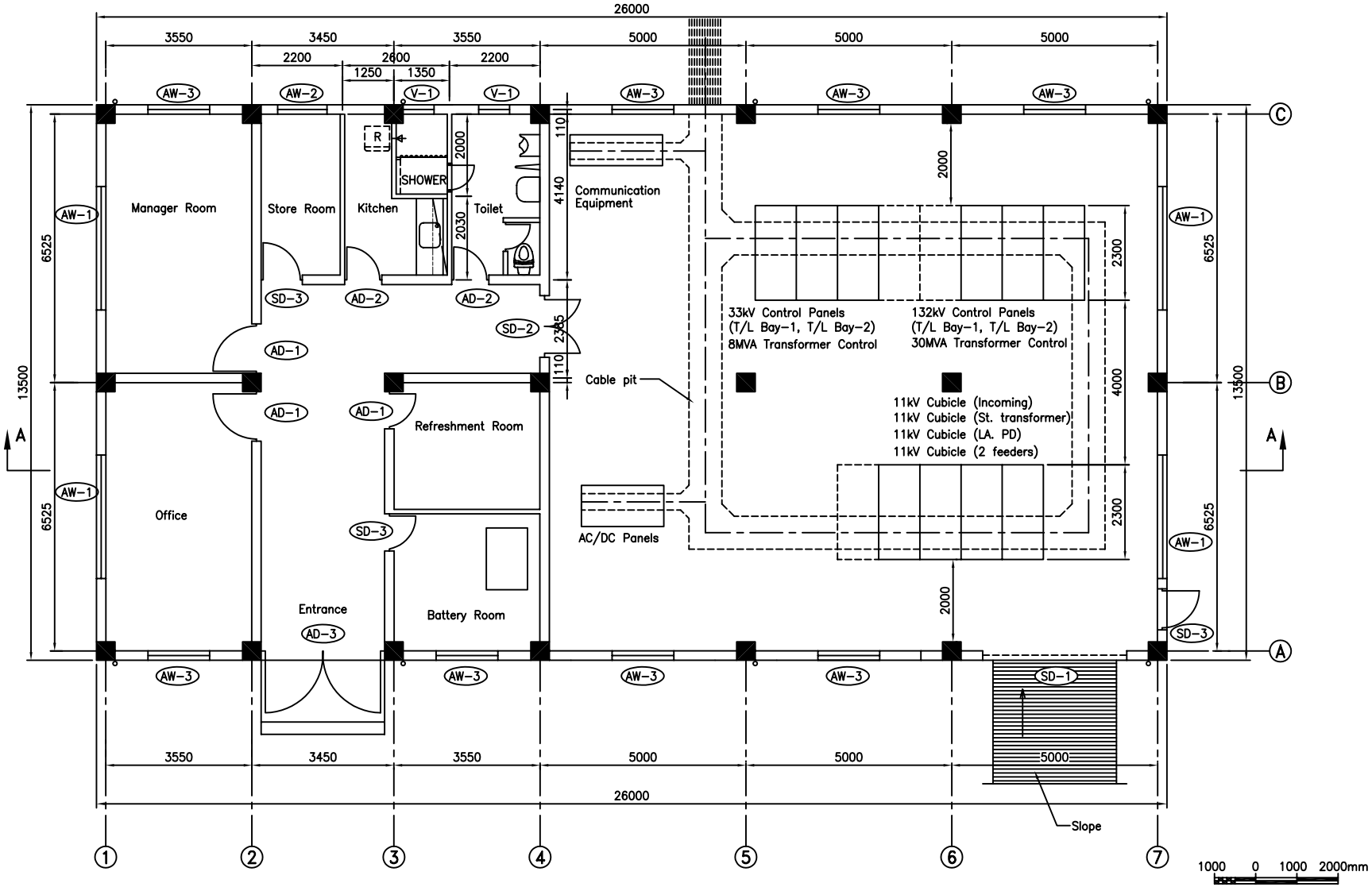
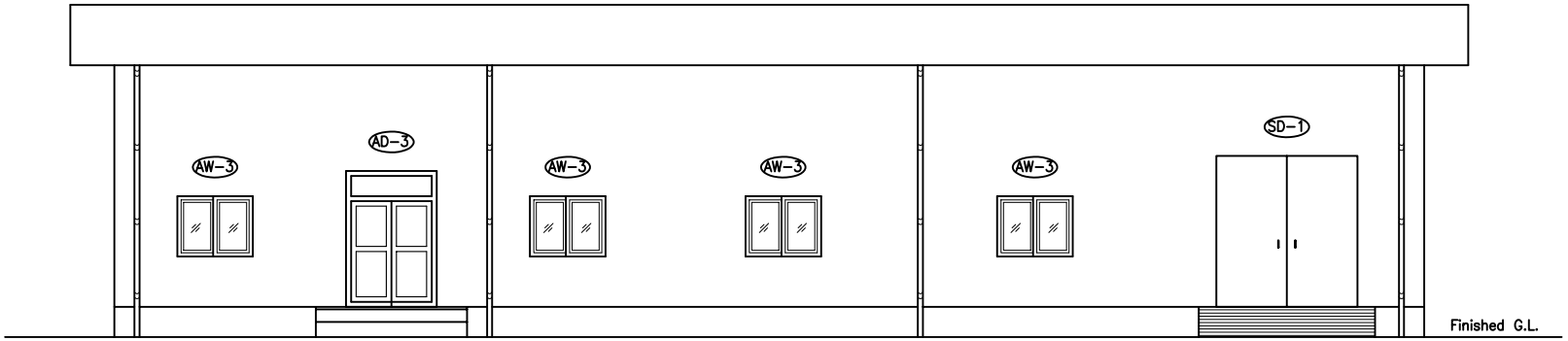


図 S-1 新カワソティ変電所 単線結線図

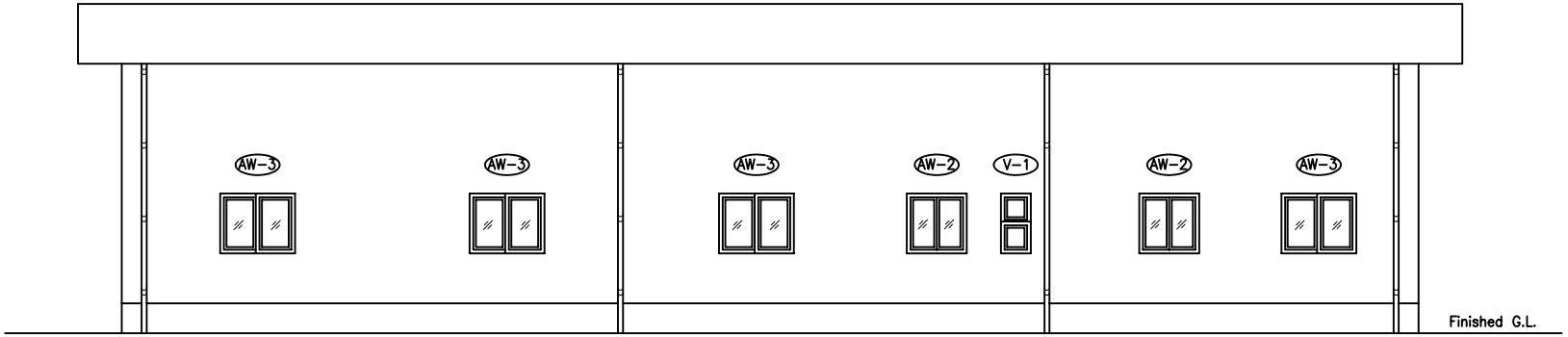


Substation Floor Plan

図 C-1 新カワソティ変電所 建屋平面図



West Elevation



East Elevation

1000 0 1000 2000mm

図 C-3 新カワソティ変電所 建屋正面図(西側)及び背面図(東側)

資　料

資料１　調査団員名簿

資料２　調査工程

資料３　関係者（面会者）リスト

資料４　討議議事録（M/D）
（現地調査時）

資料５　討議議事録（M/D）
（基本設計概要説明時）

資料６　収集資料リスト

資料７　事業事前計画表

資料８　地質調査結果

調査団員名簿
Member of the Study Team

ネパール国「新カワソティ変電所建設計画」
基本設計調査

（現地調査）

The Basic Design Study
on
the Project for Construction of New Kawasoti Substation
in the Kingdom of Nepal

1．総括：吉浦 伸二
Leader: Shinji YOSHIURA
国際協力機構 ネパール事務所長
Resident Representative,
JICA Nepal Office

2．計画管理：坂部 英孝
Project Coordinator: Hidetaka SAKABE
国際協力機構 無償資金協力部 業務第一グループ 運輸交通・電力チーム 職員
Officer,
Transportation and Electric Power Team,
Project Management Group I,
Grant Aid Management Department, JICA

3．業務主任／電力計画：森田 浩行
Chief Consultant / Power Supply Planner: Hiroyuki MORITA
日本工営株式会社
Nippon Koei Co., Ltd.

4．送変電設備計画／自然条件調査：工藤 義行
Substation & Transmission Planner /
Natural Condition Survey (Topographic/Geographic): Yoshiyuki KUDO
日本工営株式会社
Nippon Koei Co., Ltd.

5．調達計画／積算：多田 和幸
Procurement Planner / Cost Estimator: Kazuyuki TADA
日本工営株式会社
Nippon Koei Co., Ltd.

調査団員名簿
Member of the Study Team

ネパール国「新カワソティ変電所建設計画」
基本設計調査

（基本設計概要説明）

The Basic Design Study
on
the Project for Construction of New Kawasoti Substation
in the Kingdom of Nepal

1．総括：福田 義夫
Leader: Yoshio FUKUDA
国際協力機構 ネパール事務所次長
Deputy Resident Representative,
JICA Nepal Office

2．業務主任／電力計画：森田 浩行
Chief Consultant / Power Supply Planner: Hiroyuki MORITA
日本工営株式会社
Nippon Koei Co., Ltd.

3．送変電設備計画／自然条件調査：工藤 義行
Substation & Transmission Planner /
Natural Condition Survey (Topographic/Geographic): Yoshiyuki KUDO
日本工営株式会社
Nippon Koei Co., Ltd.

ネパール国　新カワソティ変電所建設計画
調査日程（現地調査）：2005年11月8日～12月7日

日順	月	日	曜日	宿泊地	官団員		コンサルタント団員		
					JICA 吉浦所長 （団長）	JICA 坂部 （計画管理）	森田団員	工藤団員	多田団員
1	Nov.	8	火	バンコック		成田→バンコック(TG641)			
2		9	水	カトマンズ	（現地参加）	バンコック→カトマンズ(TG319)、JICA事務所着任報告			
3		10	木	カトマンズ	大使館表敬、水資源省表敬、実施機関（NEA）表敬				
4		11	金	カトマンズ	NEAと協議、Inception Report説明				
5		12	土	バラトプール		カトマンズ→バラトプール(GI111)、新カワソティ変電所予定地2箇所（プラガティナール）・既設カワソティ変電所・ムクンダプール変電所（建設中）調査			
6		13	日	バラトプール	団長バラトプール着、以下地点のサイト調査、チョーダリー工場・カワソティ配電事務所・既設カワソティ変電所・新カワソティ変電所予定地2箇所（プラガティナガール）・ムクンダプール変電所（建設中）				
7		14	月	カトマンズ	サイト調査、カワソティ地区西部まで需要家調査、バラトプール→カトマンズ（OY174）				
8		15	火	カトマンズ	NEAとミニッツ内容につき協議				
9		16	水	カトマンズ	NEAとミニッツ内容につき協議				
10		17	木	カトマンズ	NEAと協議、ミニッツ署名				
11		18	金	カトマンズ		JICA事務所報告、大使館表敬、 カトマンズ→バンコック(TG319) バンコック→成田（TG642）	JICA事務所報告、大使館表敬、現地再委託準備		
12		19	土	カトマンズ		TG642にて成田着	データ収集、現地再委託準備		
13		20	日	カトマンズ			データ収集、現地再委託準備		
14		21	月	カトマンズ			データ収集、NEAと技術的協議		
15		22	火	カトマンズ			データ収集、NEAと技術的協議		
16		23	水	カトマンズ			データ収集、NEAと技術的協議		成田→バンコック(TG641)
17		24	木	カトマンズ			データ収集、NEAと技術的協議		バンコック→カトマンズ(TG319)
18		25	金	バラトプール			現地再委託見積り依頼配布、カトマンズ→バラトプール(OY173)、 新カワソティ変電所概略位置決定		
19		26	土	バラトプール			バラトプール変電所・既設カワソティ変電所・既設11kV配電線調査		
20		27	日	バラトプール			バラトプール変電所・新カワソティ変電所用地・ 既設11kV配電線調査		バラトプール→カトマンズ(OY174)
21		28	月	バイラワ			サイト調査、バラトプール→カトマンズ(OY174) 現地再委託3社見積り入手	カトマンズ→バイラワ(BHA855)	NEAと協議、気象庁訪問
22		29	火	カトマンズ			現地再委託業者選定・ 図面作成	バルデガット変電所調査、バイラワ→カトマンズ（BHA856）	気象データ、関連法規収集
23		30	水	カトマンズ			資料収集・整理・図面作成、現地再委託業者選定		
24	Dec.	1	木	カトマンズ			資料収集・整理・図面作成、現地再委託業者選定理由書をJICAへ提出		
25		2	金	カトマンズ			世銀訪問、資料収集・整理・図面作成		
26		3	土	カトマンズ			NEAと協議、資料収集		
27		4	日	カトマンズ			NEAのADB関連プロジェクト担当と協議、資料収集		
28		5	月	カトマンズ			大使館報告、NEA総裁表敬、JICA報告		
29		6	火	機中			カトマンズ→バンコック(TG320)、バンコック→成田（TG642）		
30		7	水	帰着			TG642にて成田着		

ネパール国　新カワソティ変電所建設計画

調査行程（基本設計概要説明）：2006年3月24日～3月30日

日順	月	日	曜日	宿泊地	官団員	コンサルタント団員	
					JICA 福田次長 (団長)	森田団員	工藤団員
1	Mar.	24	金	バンコク		成田→バンコック(TG677)	
2		25	土	カトマンズ		バンコック→カトマンズ（TG319）	
3		26	日	カトマンズ		NEA表敬、報告書（案）・機材仕様書（案）説明	
4		27	月	カトマンズ	JICAネパール事務所にて報告書（案）説明、ならびに調査行程に関する打ち合わせ 大使館表敬		
						NEAにて報告書（案）・機材仕様書（案）について協議	
5		28	火	カトマンズ		NEAにてミニッツの内容につき協議	
					NEAにてミニッツ調印　（16:00AM）		
6		29	水	機中	JICAネパール事務所への報告 大使館への報告		
						カトマンズ→バンコック(TG320)、バンコック→成田（TG642）	
7		30	木	帰着		TG642にて成田着	

相手国関係者リスト
Person in Charge of Recipient Country

ネパール国「新カワソティ変電所建設計画」
基本設計調査

（現地調査）

The Basic Design Study
On
the Project for Construction of New Kawasoti Substation
in the Kingdom of Nepal

1. 水資源省 (Ministry of Water Resources)
   1. Mr. Anup Kumar Upadhyay　Joint Secretary

2. ネパール電力公社 (Nepal Electricity Authority)

1.	Mr. Harish Chandra Shah	Managing Director
2.	Mr. Balaram Shrestha	General Manager, Transmission & System Operation
3.	Mr. Bhoj Raj Regmi	Act. General Manager, Engineering Services
4.	Mr. Uttar K. Shrestha	Deputy Managing Director, Finance and Administration
5.	Mr. Shambhu Pd. Upadhyay	General Manager, Generation
6.	Mr. Lok Man Maskey	Deputy Managing Director, Internal Audit
7.	Mr. H. M. Palikhe	Director, Transmission Line/Sub-station Construction Department
8.	Mr. Madhav P. Khakurel	Director, System Operation Department/Middle marsyangdi
9.	Mr. Shashi Raj Shrestha	Project Director, Middle Marsyangdi Hydro Electric Project
10.	Mr. Tirtha Man Shakya	Director, Technical Service/Commercial Department
11.	Mr. Santosh Kumar Pradhan	Project Coordinator, Rural Electrification & Transmission Project
12.	Mr. Krishna Jung Rayamajhi	Project Manager, Thankot-Chapagaon-Bhaktapur 132kV T/L Project (Coordinator of ADB Projects)
13.	Mr. Kanhaiya K. Manahdhar	Project Manager, Khimti-Dhalkebar 220kV Transmission Line Project
14.	Mr. Rajeev Sharma	Manager (Electrical), Transmission Line / Substation Construction Department
15.	Mr. Prem Bahadur Ayer	Assist. Director (Finance)
16.	Mr. Bhuvan Kumar Chhetry	Deputy Manager, Load Dispatch Center
17.	Mr. Bishnu Prasad Shrestha	Assistant Manager, Load Dispatch Center
18.	Mr. Subhash K. Mishra	Asst. Manager, Thankot-Chapagaon-Bhaktapur 132kV T/L Project
19.	Mr. Om K. Shrestha	Asst. Manager, ME(Elec. Power System)
20.	Mr. Mr. Shiva Pokharel	Supervisor, Transmission / Substation Dept.
21.	Mr. Rajendra Singh Chettri	Kawasoti Distribution Office
22.	Mr. Indra Raj Chaudari	Kawasoti Distribution Office
23.	Mr. Indra Bahadvy Khamcha	Kawasoti Distribution Office
24.	Mr. Lalhan Upadhyaya	Kawasoti Distribution Office
25.	Mr. Balshanker Sanju	Bardghat Substation
26.	Mr. Basundevd Chaudhary	Bardghat Substation
27.	Mr. Bijay Ghimire	Bardghat Substation
28.	Mr. Dhawtal Chaudhary	Bardghat Substation

3. 世界銀行 (The World Bank)
   1. Mr. Rajendra Dhoj Joshi　　Senior Education Specialist

4. 在ネパール日本大使館
   1. 大坂　剛　　一等書記官

5. JICA ネパール事務所
   1. 吉浦　伸二　　所長
   2. 福田　義夫　　次長
   3. 徳田　小矢子　　職員
   4. 尾崎　行義　　専門家
   5. Mr. Sourab Bickram Rana　　Program Officer

相手国関係者リスト
Person in Charge of Recipient Country

ネパール国「新カワソティ変電所建設計画」
基本設計調査

（基本設計概要説明）

The Basic Design Study
On
the Project for Construction of New Kawasoti Substation
in the Kingdom of Nepal

1. ネパール電力公社 (Nepal Electricity Authority)

1.	Mr. Harish Chandra Shah	Managing Director
2.	Mr. Balaram Shrestha	General Manager, Transmission & System Operation
3.	Mr. Yugal Kishor Sah	Director, Grid Operation Department
4.	Mr. Bishnu Upadhyay	Project Manager of the Project
5.	Mr. Rajeev Sharma	Manager, Transmission Line/substation Construction Dept.
6.	Mr. Janardan Gautam	Engineer

2. 在ネパール日本大使館

1.	吉野　睦	二等書記官

3. JICA ネパール事務所

1.	徳田　小矢子	職員
2.	Mr. Sourab Bickram Rana	Program Officer

資料 4 討議議事録(M/D)（現地調査時）

Minutes of Discussions
on the Basic Design Study
on the Project for Construction of New Kawasoti Substation
in the Kingdom of Nepal

In response to the request from the His Majesty's Government of Nepal (hereinafter referred to as "Nepal"), the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project for Construction of New Kawasoti Substation (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Nepal the Basic Design Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Shinji Yoshiura, Resident Representative of JICA Nepal Office, and is scheduled to stay in the country from November 9 to December 6, 2005.

The Team held discussions with the concerned officials of the Government of Nepal. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Basic Design Study Report.

Kathmandu, November 17, 2005

Shinji Yoshiura
Leader
Basic Design Study Team
Japan International Cooperation Agency

Harish Chandra Shah
Managing Director
Nepal Electricity Authority

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to construct New Kawasoti substation and connect transmission line to the New Kawasoti substation for reinforcement of the power distribution to the Kawasoti area.

2. Project Site

The site of the Project is shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Organizations

3-1. The responsible Ministry is the Ministry of Water Resources (MOWR).

3-2. The implementing agency is the Nepal Electricity Authority (NEA).

3-3. The organization chart of implementing agency is shown in Annex-2.

4. Items Requested by the Government of Nepal

4-1. Originally, the Nepalese side requested the following items.

1) Construction of New Kawasoti substation comprising of 132/11kV transformers.
   (1) Construction of 132kV line bays (including communication and protection).
   (2) Construction of 132kV transformer bay.
   (3) Procurement and installation of power transformer, 132/11kV, 15MVA.
   (4) Procurement and installation of 12kV switchgear cubicles
2) Procurement and installation of 132kV transmission line and related equipment necessary for feeding to the New Kawasoti substation.
3) Procurement and installation of 11kV transmission line and related equipment necessary for feeding to the existing 11kV distribution lines.

4-2. On the discussion with the Team, the Nepalese side proposed a revised plan composed of following items as an alternative on the basic design, considering the expansion of distribution system in future.

1) Construction of New Kawasoti substation comprising of 132/33/11kV transformers.
   (1) Construction of 132kV line bays (including communication and protection).
   (2) Construction of 132kV transformer bay.
   (3) Procurement and installation of power transformer, 132/33kV, 30MVA.
   (4) Construction of 33kV line bay.
   (5) Construction of 33kV transformer bay.
   (6) Procurement and installation of power transformer, 33/11kV, 6/8MVA.
   (7) Procurement and installation of 11kV switchgear cubicle.
2) Procurement and installation of 132kV transmission line and related equipment necessary for feeding to the New Kawasoti substation.
3) Procurement and installation of 11kV transmission line and related equipment necessary for feeding to the existing 11kV distribution lines.

The system diagram of the revised plan is attached as Annex-3

4-3. JICA will assess the appropriateness of the request and the revised plan, and will report its findings to the Government of Japan.

5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1. The Nepalese side understood the Japan's Grant Aid scheme explained by the Team, as described in Annex-4.

5-2. The Nepalese side will take the necessary measures, as described in Annex-5, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented.

6. Schedule of the study

6-1. The consultants will proceed to further study in Nepal until December 6, 2005.

6-2. JICA will prepare the draft report in English and dispatch a mission to Nepal in order to explain its contents around the middle of March 2006.

6-3. In case that the contents of the report is accepted in principle by the Government of Nepal, JICA will complete the final report in English and send it to the Government of Nepal by May 2006.

7. Other Relevant Issues

7-1. The Nepalese side shall obtain the land owner's agreement for the consultants to conduct Natural Condition Survey at the site by November 23rd, 2005.

7-2. Both sides confirmed that the Nepalese side should secure the land necessary for the New Kawasoti Substation, including temporary yard, by the end of April, 2006, at its expenses.

7-3. The Nepalese side confirmed that the following undertakings should be taken by the Nepalese side at the Nepalese expenses.

(1) Clearance of the land necessary for New Kawasoti substation and 132kv transmission line (including temporary yard, if necessary),

(2) Improvement and/or repair of existing transmission and distribution lines, if necessary.

7-4. Regarding to the Environment Impact Assessment (EIA) for the Project;

(1) The Nepalese side explained that EIA for the Project was now on progress based on the tentative schedule attached as Annex-6.

(2) Both sides confirmed that the Nepalese side should prepare the draft report of EIA by the middle of March, 2006, and hand it to the Study Team dispatched for the explanation of draft report of the Basic Design Study.

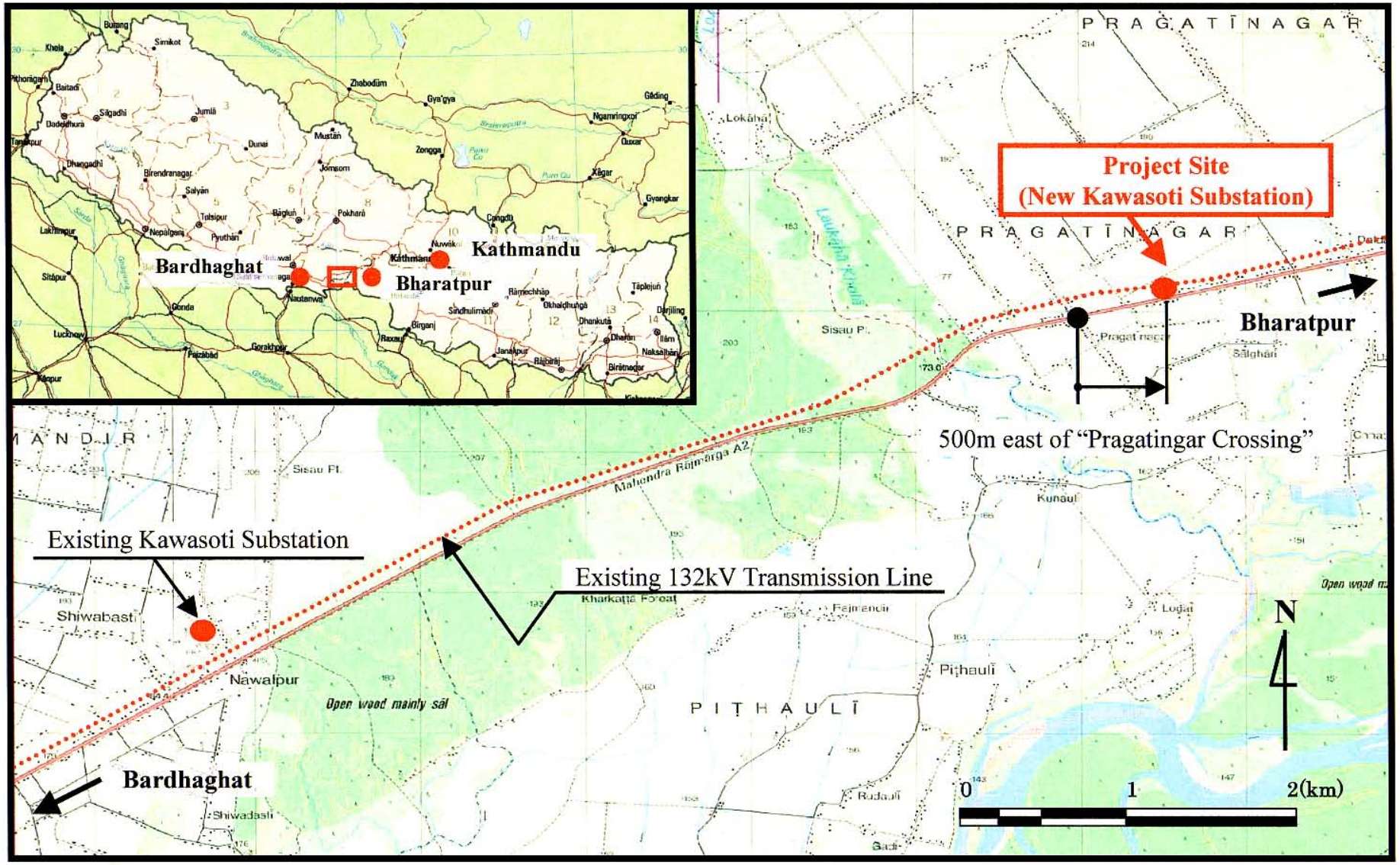
(3) Both sides confirmed that the Nepalese side should prepare the final draft report of EIA, and submit it to JICA Nepal Office by May, 2006.

7-5. The Nepalese side shall take necessary procedures to obtain the construction license for the Project by commencement of the Project

7-6. The Nepalese side shall secure enough budget and personnel necessary for the operation and maintenance of the facilities implemented by the Project, including the periodical maintenance work after the completion of the Project.

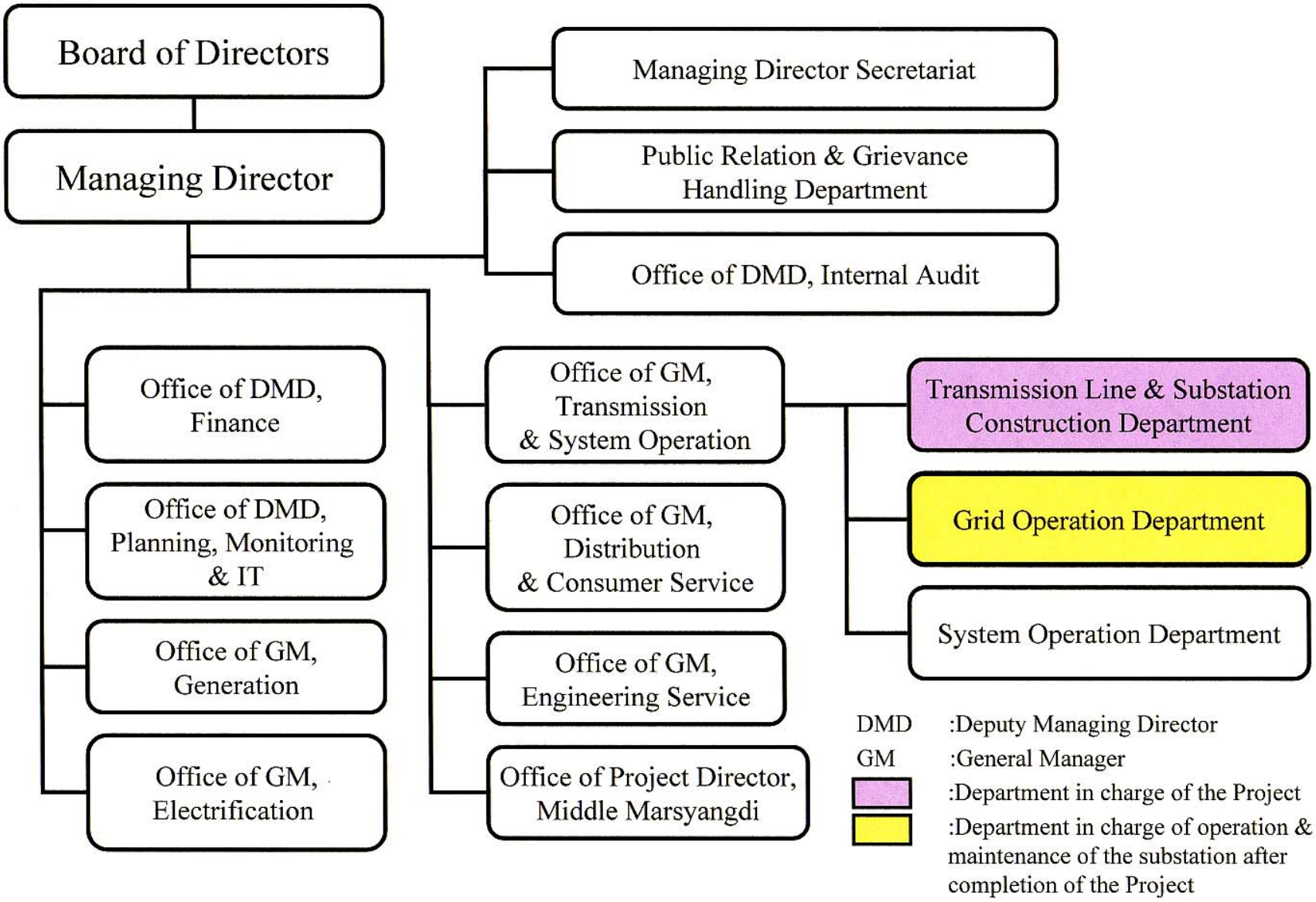
(Annex-1)

The Project Site



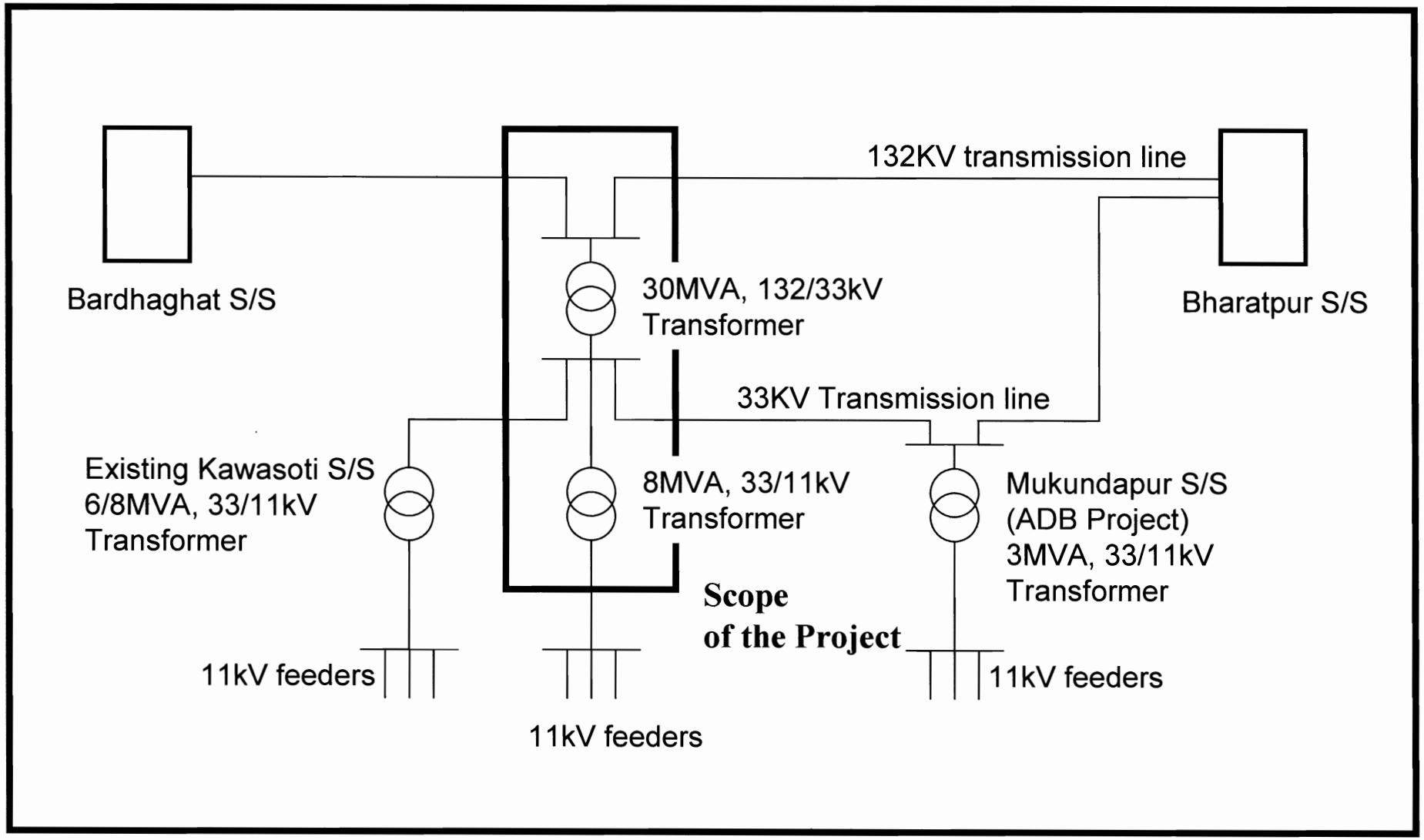
Organization Chart of Nepal Electricity Authority (NEA)

(Annex-2)



(Annex-3)

System Diagram of the Revised Plan



(Annex-4)

JAPAN'S GRANT AID SCHEME

The Grant Aid scheme 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 the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

Japan's Grant Aid Scheme is executed through the following procedures.

Application	(Request made by a recipient country)
Study	(Basic Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)
Determination of Implementation	(The Notes exchanged between the Governments of Japan and the recipient country)

Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA (Japan International Cooperation Agency) to conduct a study on the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Scheme, based on the Basic Design Study 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 (E/N) signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the smooth implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

2. Basic Design Study

1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project"), is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, social and economic point of view;
- Confirmation of items agreed upon by both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a basic design of the Project.
- Estimation of cost of the Project.

The contents of the original request 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 Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan 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 through 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 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 a Basic Design Study and write a report, based upon terms of reference set by JICA.

The consulting firms used for the Study are recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the Exchange of Notes, in order to maintain technical consistency.

3. Japan's Grant Aid Scheme

1) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

2) "The period of the Grant Aid" means the one fiscal year which the Cabinet approves the project for. Within the fiscal year, all procedure such as exchanging of the Notes, concluding contracts with consulting firms and contractors and final payment to them must be completed.

However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as natural disaster, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

3) Under the Grant, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However, the prime contractors, namely consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability of Japanese taxpayers.

5) Undertakings required to the Government of the recipient country

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

(1) To secure land necessary for the sites of the Project and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the construction,
(2) To provide facilities for the distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities in and around the sites,
(3) To secure buildings prior to the procurement in case the installation of the equipment,
(4) To ensure all the expense and prompt execution for unloading, customs clearance at the port of disembarkation and internal transportation of the products purchased under the Grant Aid,
(5) To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which will be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts,
(6) To accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with supply of the products and services under the Verification contracts, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work.

6) "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.

7) "Re-export"

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

8) Banking Arrangement (B/A)

(1) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the verified contracts.

(2) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of recipient country or its designated authority.

9) Authorization to pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.

(ANNEX-5)

Major Undertakings to be Taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Country
1	To Secure land (including temporary yard)		●
2	To clear, level and reclaim the site		●
3	To construct gates and fences in and around the site		●
4	To construct the parking lots in the site	●	
5	To construct roads within the site	●	
6	To construct the control building of New Kawasoti substation	●	
7	To provide the facilities for the distribution of electricity, water, drainage, and other incidental facilities		
	1) Electricity		
	a. The main circuit breaker and transformer	●	
	b. The drop wiring and internal wiring within the site	●	
	2) Water supply		
	The water distribution system to the site		●
	3) Drainage		
	The drainage system (for toilet sewer, ordinary waste, storm drainage and others) in the site	●	
	4) Telephone system		
	a. The telephone trunk line to the distribution system frame/panel (MDF) of the building		●
	b. The MDF and the extension after the frame/panel	●	
	5) Furniture and Equipment for Control Building		
	a. General Furniture		●
	b. Project equipment	●	
8	To connect the 132kV line to new substation on the Project	●	
9	To improve and/or repair of 132kV Transmission lines and 11kV feeders to customers when needed		●
10	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A		
	1) Advising Commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
11	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country		
	1)Marine (Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and customs clearance of the products at the boarder of Nepal		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	

12	To accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
13	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract		●
14	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid		●
15	To bear all the expense, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for construction of the substation facilities		●

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay)

(Annex-6)

New Kawasoti Substation Project (132/33/11 kV)
Environmental Impact Assessment Study Schedule

No.	Activities	Schedule in Months											
		2005			2006								
		Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.
1	**Scoping and ToR Stage**												
1.1	Literature Collection and Review												
1.2	Preparatory Work & Publication of Scoping Notice												
1.3	Field Visit for Scoping and ToR												
1.4	Collection of Muchulka and Concerns of VDC												
1.5	Preparation & Submission of Scoping and ToR Report												
1.6	Approval of Scoping Report & ToR												
2	**EIA Stage**												
2.1	Desk Study and Preparatory Work												
2.2	Field Investigation												
2.3	Data Encoding and Analysis												
2.4	Draft Report Preparation												
2.5	Preparation & Implementation of Public Hearing Program												
2.6	Collection of Recommendation of VDCs												
2.7	EIA Report Preparation and Submission												
2.8	Report Approval												