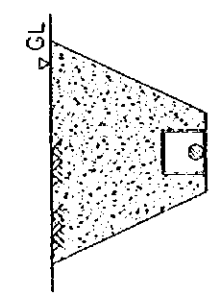


A~B, C~D  
DIRECT BARRIED

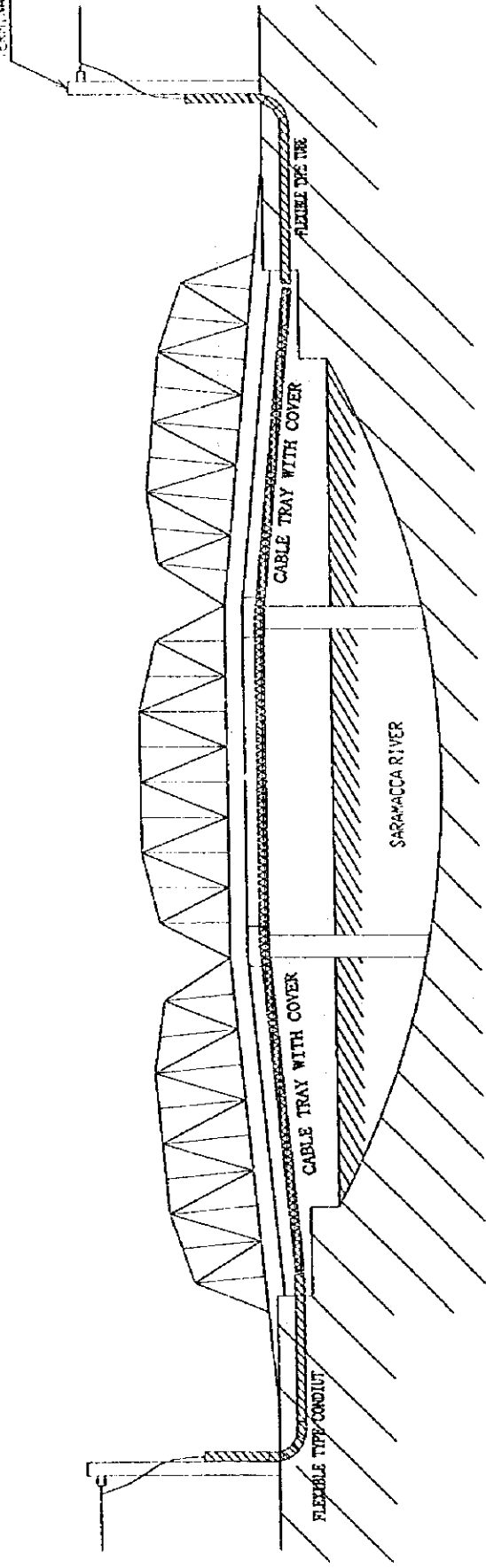
B~B1, C1~C  
SPRIT PIPE PROTECTION

B1~C1

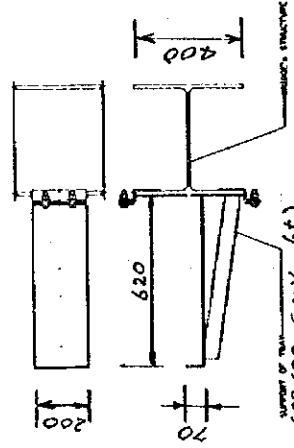


THE PROJECT FOR THE EXPANSION OF TRANSMISSION AND DISTRIBUTION GRID FOR THE DISTRICTS COMMEIJNE AND SARAMACCA	SCALE
12. 6KV水底ケーブルコモエイナ川横断面図	DWG No.
12. 6KV UNDERWATER CABLE PLAN IN COMMEIJNE RIVER	CD1-52
DATE 28 July 99	DESIGNED
Checked [Signature]	APPROVED
[Signature]	REVISION
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD TOKYO JAPAN	

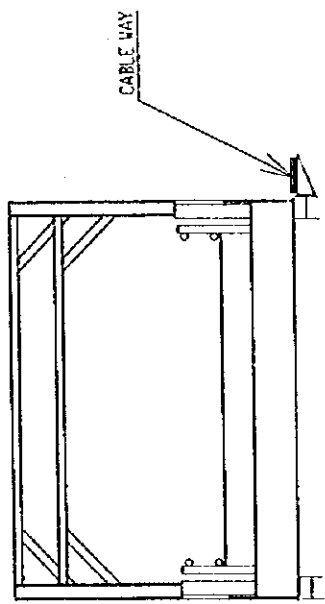
TERMINAL TYPE POLE



SECTION OF SARAMACCA BRIDGE



TYPICAL OF CABLE TRAY SUPPORT



SECTION OF SARAMACCA BRIDGE (BACK TO PARAMARIBO)

THE PROJECT FOR THE EXPANSION OF TRANSMISSION AND DISTRIBUTION GRID FOR THE DISTRICTS COMMETINE AND SARAMACCA		SCALE
サラムacca橋ケーブル布設図		SCALE No.
CABLING PLAN ON SARAMACCA BRIDGE		SD3-60
DATE	DESIGNED	CHECKED
27 July, 97	<i>Y. Yamamoto</i>	<i>ASO</i>
APPROVED		REVISION
<i>Y. Yamamoto</i>		
YACHTO ENGINEERING CO., LTD TOKYO JAPAN		

### 3-4 プロジェクトの実施体制

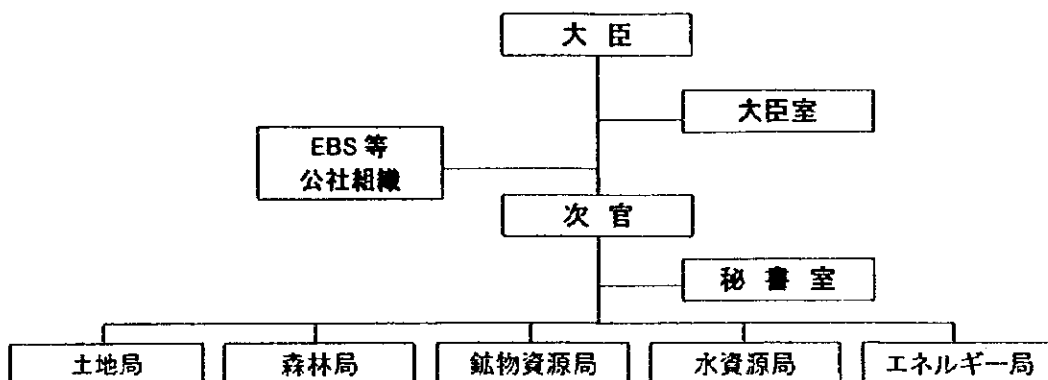
#### 3-4-1 組織

「ス」国の電力事業はスリナム電力公社（EBS）によって発電、送電、変電及び配電の全ての事業が実施されている。上位官庁としては、天然資源省があるが、同省は EBS から決済を求められる電気料金の改定や、援助機関及び援助同等への窓口機能及び EBS 評議会委員の任命（5 委員の内、4 名を任命する）を行っているのみで、電力・ガス事業に関する専門家がいいため、EBS の開発計画、電気事業法等の作成等の指導力は発揮していない。

EBS はオランダ統治時代の 1909 年に設立された電力会社を独立後に公社化し引き続き運営しているもので、電力事業の他にプロパンガス供給事業も実施している。1999 年 2 月現在の総職員数は約 900 名で、約 570 名が電力事業に従事し、約 82 名がガス供給事業を、また、残りが総務等の管理部門に属している。図 3.4-1 に天然資源省の組織図をまた図 3.4-2 に EBS の組織図を示す。

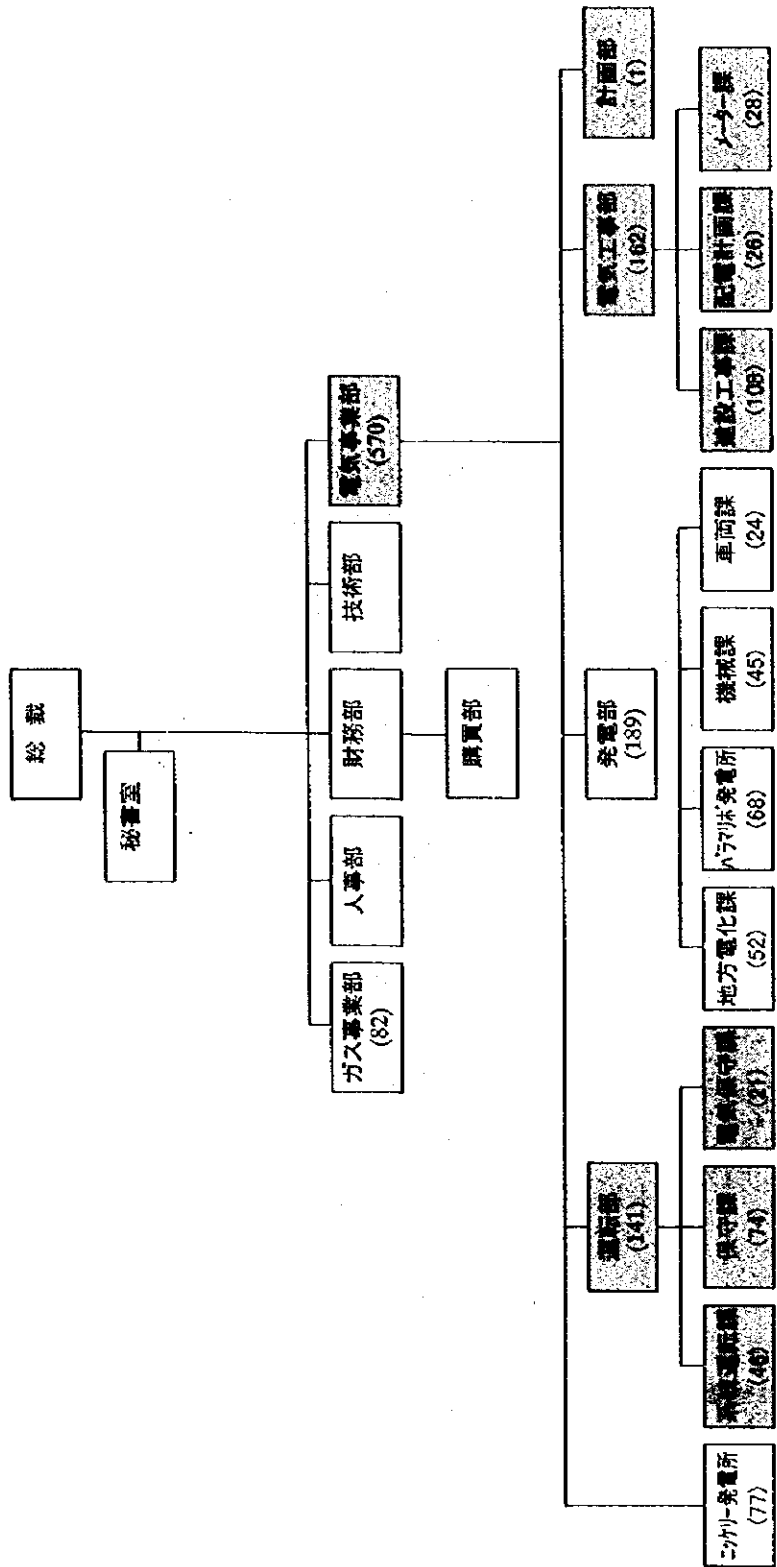
本計画の実施は EBS 総裁の総合管理の下、電気事業部長が指揮を執ることとなる。同事業部（総職員数 570 名）は計画部、電気工事部、運転部及び発電部があり、本計画の直接の担当部長は、計画部が基本設計段階、工事は据付工事段階をまた運転部は計画完成後の運転・維持管理を担当する。これ等の役割分担は明確であり、本計画実施上特に問題はない。

なお、前述（2-2-4 及び 2-4-4 参照）した様に、「ス」国では、民営の鉱山会社（SURALCO）からの買電を行っており更に IPP（独立電源事業）方式による発電所建設計画が計画されている等、発電事業に関しては、一部民営化の動きがあるが、送配電事業に関しては、EBS は、民営化をしない方針としている。



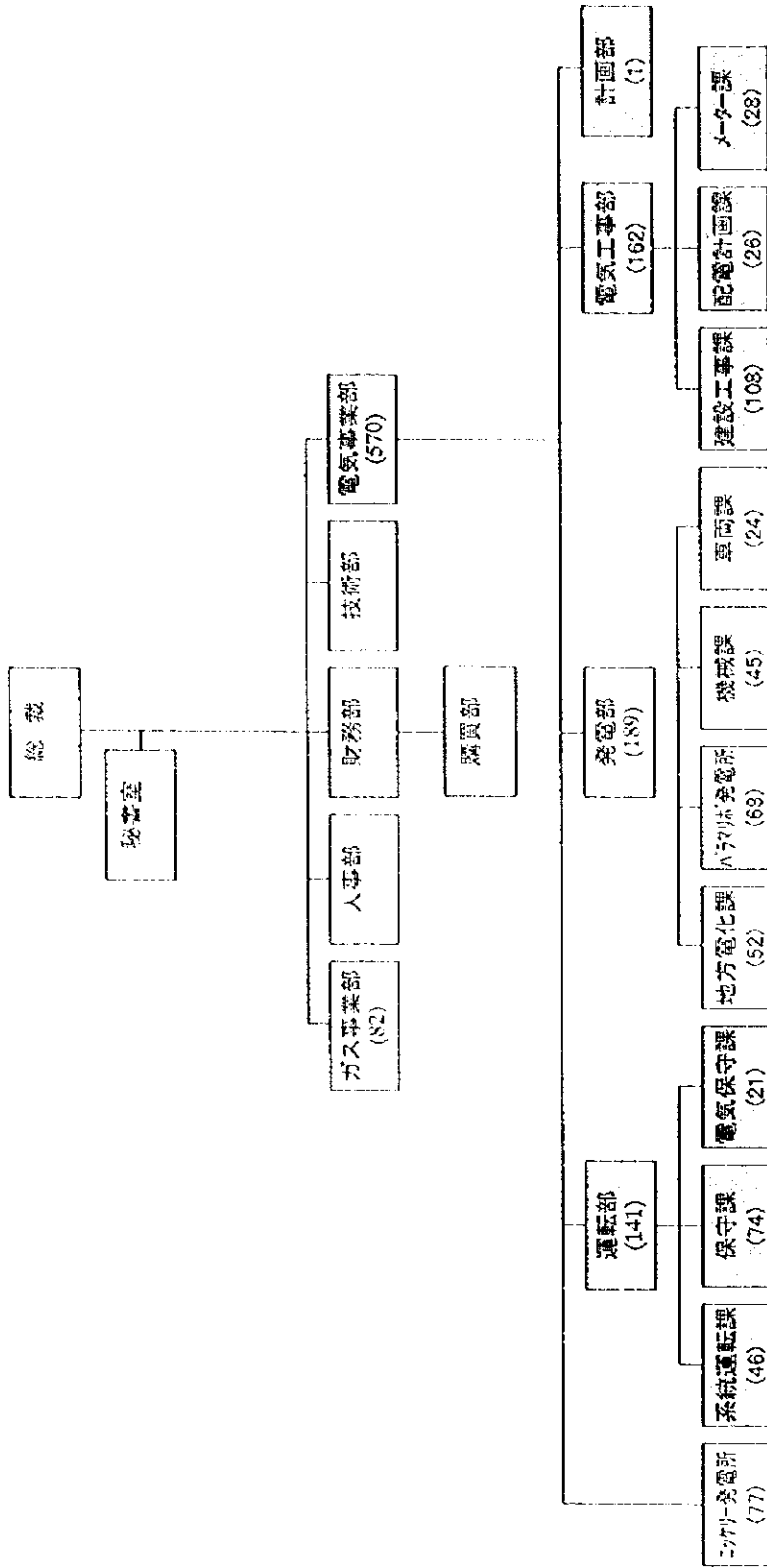
出所:「ス」国要請書

図 3.4-1 天然資源省組織図



備考：・1999年時点の総職員数は、約900名。  
 ・( )内は、職員数を示す。  
 ・( )内は、職員数を示す。  
 出所：EBS

図 3.4-2 スリナム電力公社 組織図



備考： ・1999年時点の総職員数は、約900名。  
 ・( )内は本計画担当部所を示す。  
 ・( )内は、職員数を示す。  
 出所：EBS

図 3.4.2 スリナム電力公社 組織図

### 3.4.2 予算

EBS 電気部門の過去 5 年間の財務諸表は表 3.4-1 に示すとおりであり、運転収支では赤字が続いており、厳しい経営状態がとなっている。この理由は電気料金が約 2 セント/kWh と低く、健全な電力セクターの運営に必要な経費を回収できていないことが上げられる。

表 3.4-1 EBS 電気部門年間収支の推移

(単位：千スリナムギルダー)

項目	1994 年	1995 年	1996 年	1997 年 (想定)	1998 年 (計画)
1. 収入					
1.1 買電収入	1,430,530	5,899,100	8,082,923	8,863,306	14,165,263
1.2 政府補助金	942,916	3,564,814	4,181,027	4,589,890	—
収入計	2,373,446	9,463,914	12,263,950	13,453,196	14,165,263
2. 運転経費					
2.1 燃料費、買電費、材料費等	1,681,862	6,407,320	8,208,180	9,588,350	9,628,562
2.2 人件費	391,199	1,481,025	3,528,292	3,746,095	6,225,855
2.3 その他経費	254,917	767,324	1,181,844	1,491,931	970,971
支出計	2,327,978	8,655,669	12,918,316	14,826,376	16,825,389
3. 原価償却費	335,462	955,514	1,032,861	1,262,632	1,303,534
4. 運転経費合計 (2+3)	2,663,440	9,611,183	13,951,177	16,089,008	18,128,922
5. 運転収支 (1-4)	▲289,994	▲147,269	▲1,687,227	▲2,635,812	▲3,963,659

出所：EBS

これに対し、EBS は、電気料金を適正なレベルまで値上げすることを目的に 1997 年にカナダのコンサルタントを雇用して電気料金制度の見直し調査を行った。その結果、現行電気料金制度では、運転経費の 40～43%の回収しか行えないことが指摘された。しかしながら EBS の適正レベルまでの値上げ要求に対し、「ス」国政府は、民生の安定のために電気料金の大幅な改定は認められないとして、EBS の要求を却下してきた。この「ス」国政府の方針が、前述 (2-2-3 参照) した EC の配電網拡張計画実施の融資条件である電気料金の 100%値上げ要求に見合わず、同計画の実施がキャンセルされている。

この状況下において、EBS は「ス」国政府の承認する範囲での料金改定に努力しており 1995 年から現在までの 5 年間で 2 度の改定を行い、健全経営に努力している。同改定は、米ドルとの交換レートを基準に判断するとまだかなり低いものの、その結果電気料金の売上げが 1994 年の 1,430 百万スリナムギルダーから 1998 年には、14,165 百万スリナムギルダーに増加 (5 年間で 10 倍以上) しており、改善努力がうかがえる。1994 年から 1999 年までの改定電気料金とその推移を表 3.4-2 及び表 3.4-3 に示す。

### 3-4-2 予算

EBS 電気部門の過去 5 年間の財務諸表は表 3.4-1 に示すとおりであり、運転収支では赤字が続いており、厳しい経営状態がとなっている。この理由は電気料金が約 2 米セント/kWh と低く、健全な電力セクターの運営に必要な経費を回収できていないことが上げられる。

表 3.4-1 EBS 電気部門年間収支の推移

(単位：千スリナムギルダ)

項目	1994 年	1995 年	1996 年	1997 年 (想定)	1998 年 (計画)
<b>I. 収入</b>					
1.1 買電収入	1,430,530	5,899,100	8,082,923	8,863,306	14,165,263
1.2 政府補助金	942,916	3,564,814	4,181,027	4,589,890	-
収入計	2,373,446	9,463,914	12,263,950	13,453,196	14,165,263
<b>2. 運転経費</b>					
2.1 燃料費、買電費、材料費等	1,681,862	6,407,320	8,208,180	9,588,350	9,628,562
2.2 人件費	391,199	1,481,025	3,528,292	3,746,095	6,225,855
2.3 その他経費	254,917	767,324	1,181,814	1,491,931	970,971
支出計	2,327,978	8,655,669	12,918,316	14,826,376	16,825,389
3. 原価償却費	335,462	955,514	1,032,861	1,262,632	1,303,534
4. 運転経費合計 (2+3)	2,663,440	9,611,183	13,951,177	16,089,008	18,128,922
5. 運転収支 (1-4)	▲289,994	▲147,269	▲1,687,227	▲2,635,812	▲3,963,659

出所：EBS

これに対し、EBS は、電気料金を適正なレベルまで値上げすることを目的に 1997 年にカナダのコンサルタントを雇用して電気料金制度の見直し調査を行った。その結果、現行電気料金制度では、運転経費の 40～43% の回収しか行えないことが指摘された。しかしながら EBS の適正レベルまでの値上げ要求に対し、「ス」国政府は、民生の安定のために電気料金の大幅な改定は認められないとして、EBS の要求を却下してきた。この「ス」国政府の方針が、前述 (2-2-3 参照) した EC の配電網拡張計画実施の融資条件である電気料金の 100% 値上げ要求に見合わず、同計画の実施がキャンセルされている。

この状況下において、EBS は「ス」国政府の承認する範囲での料金改定に努力しており 1995 年から現在までの 5 年間で 2 度の改定を行い、健全経営に努力している。同改定は、米ドルとの交換レートを基準に判断するとまだかなり低いものの、その結果電気料金の売上げが 1994 年の 1,430 百万スリナムギルダから 1998 年には、14,165 百万スリナムギルダに増加 (5 年間で 10 倍以上) しており、改善努力がうかがえる。1994 年から 1999 年までの改定電気料金とその推移を表 3.4-2 及び表 3.4-3 に示す。

表 3.4.2 住宅用需要家の電気料金改定の推移

(単位：スリナムギルダ)

電気使用量 (kWh/月)	基本料金			従量料金		
	① 95年6月 以前	② 95年6月 ～99年4月	③ 99年4月 ～現在	① 95年6月 以前	② 95年6月 ～99年4月	③ 99年4月 ～現在
0-80	17.76	37.78	97.75	2.54	5.04	13.04
81-150	27.96	47.98	108.50	3.89	6.39	14.39
151-300	31.02	51.04	404.80	4.29	6.79	14.79
301-500	44.28	100.59	404.80	6.05	11.55	19.55
501-800	—	165.88	404.80	—	22.18	30.18

備考： 電気料金は小数点3桁を四捨五入した。

出所： EBS

表 3.4.3 大型住宅、商店、工場等の電気料金改定の推移

(単位：スリナムギルダ)

分類	グループ1			グループ2			グループ3		
	800kWh/月を超える住宅と 非住宅の需要家			小規模な商店・工場等			大規模な商店・工場等		
	① 95年6月 以前	② 95年6月～ 99年4月	③ 99年4月 ～現在	④ 95年6月 以前	⑤ 95年6月～ 99年4月	⑥ 99年4月 ～現在	⑦ 95年6月 以前	⑧ 95年6月～ 99年4月	⑨ 99年4月 ～現在
基本料金	139.81	222.30	404.80	1,595.89	2,505.55	4,740.27	2,268.91	3,562.91	6,718.05
従量料金 (終日)	18.68	29.68	37.68	—	—	—	—	—	—
従量料金 (Irr)				20.65	31.65	39.65	20.41	31.41	39.41
従量料金 (LT)				18.12	29.12	37.12	17.95	28.95	36.95
最大需要料金 (終日)				2,042.96	3,207.45	6,072.39			
最大需要料金 (Irr)							1,265.29	1,986.51	3,748.01
最大需要料金 (LT)							305.64	479.85	905.36

備考： 電気料金は小数点3桁を四捨五入した。

出所： EBS

電気料金徴収は、需要家毎に設置している電力量計に基づいてEBS職員が直接需要家へ請求書を配達し、支払いは需要家が直接EBSの窓口へ納金している。納金窓口は地方にも設置され、料金徴収率は100%に近い。またEBSは未納金者に対しては警告後2週間後に電力供給を停止するなど厳格な措置を講じ、料金徴収率の向上を目指している。更に、EBSは財務状況改善の手段として、「ス」国内の海外企業から、電気料金を外貨で徴収することを検討するなど経営改善に努力している。

なお、EBSは、本計画が「ス」国の多年度国家社会経済開発計画の主要政策を推進する重要な計画であり、本計画対象地域の電化促進並びに既設配電線の損失低減等による効率の良い電力供給体制を確立すると共に、併せて買電収入の増加・改善による経営改善に寄与するものであるとして、「ス」国側負担工事費用の必要な予算は、日本国側による本計画の実施が確定次第、直ちに措置すると確約している。



### 3-4-3 要員・技術レベル

本計画で建設される送配電網の運転・維持管理は前述（3-4-1 参照）したとおり、電気事業部の運転部（職員数：141名、1999年5月時点）及び電気工事部（職員数：162名、同時点）が担当する。本計画の完成後の維持管理も運転部の現有職員が行うので、新たな雇用や予算措置は必要としない。

同部は首都圏を包含する送配電網である EPAR システムを運転・維持管理しており、既設の送配電網を見る限り、老朽化による資機材の不足は見受けられるが、維持管理は、概ね良好と思われる。変電設備も同様に、旧型機器も含め各変電所を大過なく維持管理しており、本計画の変電所を維持管理する技術力を保有していると判断される。

また、EBS は、送配電線路工事の実施に当たり、建柱車、クレーン付トラック、高所作業車等を含む工事機材をかなり所有しており、また、それら機材の定期点検状況は良好であり、資機材倉庫にはそれら機材のスペアパーツも十分に保管されている。更に EBS は、工事規模に合わせて送配電線路工事を直営または外注による工事方式を採用し、工事を遂行している。なお、EBS は、スリナム川で横断している既設水底ケーブルの布設工事に関して、現地の潜水工事会社を活用しながら、直営で工事を実施した経験がある。表 3.4.4 に EBS の最近の 33kV 送電線工事実績と水底ケーブルの施工実績を示す。

これ等の実績から、EBS は本計画の送配電線路の布設工事に関する工事・運転維持管理技術を十分に保有していると判断される。

表 3.4-4 EBS の最近の送電線工事と水底ケーブル工事実績

分類	工事内容	工事年	備考
33kV 送電線工事	パラナム～パラマリボ（変電所）間 （2回線、約30km.）	1996年	<ul style="list-style-type: none"> <li>資機材はオランダ国の無償資金協力で供与された。</li> <li>但し、木柱は「ス」国側調達</li> </ul>
	レリタブ地区（変電所 I～変電所 L間） （1回線、約13km）	1997年	同上
水底ケーブル工事	スリナム川横断 12kV 配電用ケーブル工事 （水底ケーブル 15kV 3C 35mm <sup>2</sup> 約1.2km）	1983年	
	スリナム川横断 33kV 送電用ケーブル工事 （水底ケーブル 33kV 1C 50mm <sup>2</sup> 約1.2km）	1985年	ケーブルは 33kV 送電仕様だが、現在は 12kV 配電線として流用している。
	サラマッカ川横断 12kV 配電用ケーブル工事 （水底ケーブル 15kV 3C 25mm <sup>2</sup> 約500m）	1998年	

## 第4章 事業計画

## 第4章 事業計画

### 4-1 施工計画

#### 4-1-1 施工方針

本計画は、我が国の無償資金協力の枠組みに従って実施される。従って、本計画は、我が国政府により事業実施の承認がなされ、両国政府による交換公文（E/N）が取り交わされた後に実施に移される。以下に本計画を実施に移す場合の基本事項及び特に配慮を要する点を示す。

#### (1) 事業実施主体

「ス」国側の本計画実施の責任・実施機関は、スリナム電力公社（EBS）である。スリナム電力公社における実施部門は、前述（3-4-1 参照）したとおり EBS 電力事業部が本計画を遂行する予定である。従って本計画を円滑に進めるために、EBS の電力事業部長は日本のコンサルタント及び請負業者と密接な連絡及び協議を行い、本計画を担当する責任者を選任する必要がある。

選任された EBS の本計画責任者は、本計画で建設・増設される変電所及び送配電線ルートに関係する EBS 職員並びに各地域の住民に対して、本計画の内容を十分に説明・理解させ、本計画の実施に対し協力するように啓蒙する必要がある。

#### (2) コンサルタント

本計画の機材調達・据付工事を実施するため、日本のコンサルタントがスリナム電力公社と設計監理業務契約を締結し、本計画に係わる実施設計と施工監理業務を実施する。また、コンサルタントは入札図書を作成すると共に、事業実施主体であるスリナム電力公社に対し、入札実施業務を代行する。

#### (3) 請負業者

我が国の無償資金協力の枠組みに従って、一般公開入札により「ス」国側から選定された日本国法人の請負業者が、本計画の資機材調達及び据付工事を実施する。

請負業者は本計画の完成後も、引き続きスペアパーツの供給、故障時の対応等のアフターサービスが必要と考えられるため、当該資機材及び設備の引き渡し後の連絡調整についても十分に配慮する必要がある。

#### (4) 技術者派遣の必要性

短工期で実施される本計画の変電所の新・増設工事は、土工事、基礎工事、建築及び変圧器、配電盤等の変電設備機器据付工事等からなる複合工事であり、お互いに調整のとれた施工が必要である。また、それら各種工事の大部分が並行して実施されるため、工程、品質、出来形及び安全管理のため、工事全体を一貫して管理・指導出来る現場主任を日本から派遣することが不可欠である。

なお、後述〔4-1-2-(1)参照〕するように「ス」国の送配電工事は、長年 EBS が直営で行ってきたため、民間の工事会社には変電設備機器の据付工事及び試験・調整に熟練している技能工は少ない。また、EBS も一般的な技術は習得しているものの最新の技術は十分に理解していないことが考えられる。そのため当該設備機器の据付工事及び試験・調整期間にそれぞれの専門家を変電設備機器製造会社から現地に派遣し、実施作業を遂行する傍ら、「ス」国側技術者へ運転・維持管理技術の移転を計る必要がある。

#### 4-1-2 施工上の留意事項

##### (1) 「ス」国の建設事情と技術移転

「ス」国ではその首都であるパラマリボ市内ですら、近年の「ス」国経済の低迷を反映して、スリナム河横断橋建設工事を除き、事務所ビル建設など大型建設工事は行われていない。このため、首都圏には総合工事会社数社があるが、どの会社も労務者を含め 200 人規模で、技術者も 10 人前後しか抱えていない。

本計画地であるコモウェイナ及びサラマッカ地区では更に工事件数が少なく、インフラ整備も遅れているため、現地に事務所のある工事会社はなく、本計画に必要な土木建築工事は首都パラマリボの施工業者が工事を実施することとなる。このため、工事計画の立案に当たっては、首都からの工事機材の輸送方法、現場事務所の設備環境等に配慮する必要がある。

一方、「ス」国内の変電設備据付工事は、EBS が直轄で工事を行っているケースが多い。従って民間で変電設備の試運転、調整を含めた据付工事に必要な技術レベルの高い特殊

な能力を持った技術者を確保している会社は存在していない。そのため、本計画の据付工事に当たって、日本の請負業者は現地業者から労働者、据付工事機材等の調達を行い、日本から技術者を派遣することが望ましい。また、当該据付期間に日本の技術者によって「ス」国技術者にOJTを実施し技術移転を図るものとする。

## (2) 現地資機材の活用について

施工計画の策定に当たっては、可能な限り現地で調達可能な資機材を採用する。「ス」国では土木建築工事に使用する骨材、セメント、鉄筋などの調達が可能であるので、本計画で建設される建物、外構、設備基礎等の工事には現地で調達可能な資機材を活用することとする。しかし、変電所建設用資機材については配電盤、変圧器等の主要機器のみならず、鉄骨、ケーブル、碍子などの補助資材についても外国からの輸入に頼っており、現地資機材の活用は出来ないので日本からの調達とする。

### 4-1-3 施工区分

我が国と「ス」国側の施工負担区分の内、本計画で新設される変電所については日本側が機材調達、試験・調整を含む据付工事並びに必要な土木・建築工事を実施する。

また本計画で遮断器盤等が増設される既設B及びD変電所については、日本側で機材調達、試験・調整を含む据付工事を実施するが、必要な建物の増築、建具の変更等工事は「ス」国側負担事項とする。

33kV送電線及び12.6kV配電線工事については、日本側が主要な資機材の調達を行い、電柱（木柱）の調達を含む据付工事を「ス」国側が実施することとする。なお、低圧配電線路については、必要な電線、電線付属品、避雷器、電柱、碍子、電力量計等の全資機材の調達並びに据付工事を「ス」国側の負担事項範囲とする。

なお、詳細な我が国と「ス」国側の施工負担区分は、表4.1-1に示すとおりである。

表 4.1-1 日本側と「ス」国側の施工区分 (1/2)

施工項目	資機材調達		据付工事		備 考
	日本国	「ス」国	日本国	「ス」国	
<b>1. 変電所新設工事 (ラバ変電所)</b>					
(1) 33/12.6kV 変圧器 (10MVA)	○		○		
(2) 33kV 配電盤	○		○		
(3) 12.6kV 配電盤 (SCADA 用端子盤含む)	○		○		
(4) 直流電源装置	○		○		
(5) 遠方操作・保護リレー盤	○		○		
(6) 上記(1)~(5)の接続に必要な資機材	○		○		
(7) 上記(1)~(5)に必要な土木・基礎・外構工事	○		○		敷地内のみ、屋外照明含む
(8) 制御棟		○		○	既設
(9) 制御棟用建築設備 (照明、空調、衛生等)	○		○		敷地内給排水、浄化槽等を含む
(10) 33kV 送電用埋設ケーブル	○			○	架空送電線との接続点まで
(11) 12.6kV 配電用埋設ケーブル	○			○	架空配電線との接続点まで
(12) 予備品、試験器具及び据付・維持管理に要する	○			○保管	予備品は1年分
(13) 引渡前現場試験	○		○実施		
(14) 技術移転(OJT)	○		○実施		
(15) 外周フェンス、門扉及び進入道路の建設		○		○	
<b>2. 変電所新設工事 (シドダグディウエグ変電所)</b>					
(1) 33/12.6kV 変圧器 (10MVA)	○		○		
(2) 33kV 配電盤	○		○		
(3) 12.6kV 配電盤 (SCADA 用端子盤含む)	○		○		
(4) 直流電源装置	○		○		
(5) 遠方操作・保護リレー盤	○		○		
(6) 上記(1)~(5)の接続に必要な資機材	○		○		
(7) 上記(1)~(5)に必要な土木・基礎・外構工事	○		○		敷地内のみ、屋外照明を含む
(8) 制御棟			○		新設
(9) 制御棟用建築設備 (照明、空調、衛生等)	○		○		敷地内給排水、浄化槽等を含む
(10) 33kV 送電用埋設ケーブル	○			○	架空送電線との接続点まで
(11) 12.6kV 配電用埋設ケーブル	○			○	架空配電線との接続点まで
(12) 予備品、試験器具及び据付・維持管理に要する	○			○保管	予備品は1年分
(13) 引渡前現場試験	○		○実施		
(14) 技術移転(OJT)	○		○実施		
(15) 外周フェンス、門扉及び進入道路の建設		○		○	土盛り工事を含む
<b>3. 変電所増設工事 (B変電所)</b>					
(1) 33kV 配電盤	○		○		
(2) 直流電源装置	○		○		
(3) 遠方操作・保護リレー盤	○		○		
(4) 上記(1)~(3)及び既設配電盤との接続に必要な資機材	○		○		
(5) 33kV 送電用埋設ケーブル	○			○	架空送電線との接続点まで
(6) 既設建屋の改造 (含む機器基礎・ブォルト、建具)		○		○	機器搬入扉の取替えを含む
(7) 予備品、試験器具及び据付・維持管理に要する	○			○保管	予備品は1年分
(8) 引渡前現場試験	○		○実施		
<b>4. 変電所増設工事 (D変電所)</b>					
(1) 33kV 配電盤	○		○		
(2) 直流電源装置	○		○		
(3) 遠方操作・保護リレー盤	○		○		
(4) 上記(1)~(3)及び既設配電盤との接続に必要な資機材	○		○		
(5) 33kV 送電用埋設ケーブル	○			○	架空送電線との接続点まで
(6) 既設建屋の改造 (機器搬入扉の取替え)		○		○	
(7) 予備品、試験器具及び据付・維持管理に要する	○			○保管	予備品は1年分
(8) 引渡前現場試験	○		○実施		

表 4.1-1 日本側と「ス」国側の施工区分 (2/2)

施工項目	資機材調達		据付工事		備考
	日本国	「ス」国	日本国	「ス」国	
<b>5. 33kV 送電線工事</b>					
(1) 鋼心アルミより線 (ACSR)、接地線、避雷器、端子、腕金、取付金具類及び付属品	○			○	
(2) 電柱 (木柱)		○		○	
(3) 電柱 (鋼管)	○			○	角度柱、中間接続柱、及び終端柱のみ
(4) スリナム川橋添架用ケーブル	○			○	
(5) スリナム川橋添架用ケーブルハンガー		○		○	
(6) 地下埋設ケーブル (保護管、端末処理材等を含む)	○			○	
(7) 関連土木工事 (基礎工事、掘削・埋戻工事等)		○		○	
(8) 据付及び維持管理要領書	○			○取得	
(9) 試験・調整器具	○			○実施	
<b>6. 12.6kV 配電線工事</b>					
(1) 鋼心アルミより線 (ACSR)、柱上変圧器、避雷器、端子、ヒューズ付カットアウトスイッチ、腕金、取付金具類及び付属品	○	○		○	既設配電線の柱上変圧器の1部は「ス」国側が調達
(2) 電柱 (木柱)		○		○	
(3) 水底ケーブル (保護管、端末処理材等を含む)	○			○	
(4) 水底ケーブル据付工事に資機材	○	○*		○	*バージ、クレーン、ウインチ等
(5) 地下埋設ケーブル (保護管、端末処理材等を含む)	○			○	
(6) 関連土木工事 (基礎工事、掘削・埋戻工事等)		○		○	
(7) 据付及び維持管理要領書	○			○取得	
(8) 試験・調整器具	○			○実施	
<b>7. 低圧配電線工事</b>					
(1) 電線、配電盤、電線付属品、端子、電力量計、金具類		○		○	
(2) 電柱 (木柱) の調達		○		○	
(3) 部材、機器の取付及び架線工事		○		○	
(4) 予備品の調達		○		○	

(注) : ○印が施工区分を表す。

#### 4-1-4 施工監理計画

我が国の無償資金協力制度に基づき、コンサルタントは基本設計の趣旨を踏まえ、実施設計業務・施工監理業務について一貫したプロジェクトチームを編成し、円滑な業務実施を図る。コンサルタントは施工監理段階において、日本側が工事を行う4つの変電所の土木工事及び変電機器据付工事が並行して行われること、また各変電所の建設予定地が分散していることから、現地に土木建築工事期間中には、最低限土木技術者1名、建築技術者1名、また変電機器据付工事期間中には2人の電気技術者を常駐させ、工程管理、品質管理、出来形管理及び安全管理を実施する。また、機器の据付、試運転・調整、引渡試験等の工事進捗に併せて、他の専門技術者を派遣し、請負業者が実施するそれらの施工監理を行う。更に、必要に応じて、国内で製作される資機材の工場立会検査及び出荷前検査に国内の専門家が参画し、資機材の現地搬入後のトラブル発生を未然に防ぐように監理を行う。

## (1) 施工監理の基本方針

コンサルタントは、本工事が所定の工期内に完成するよう工事の進捗を監理し、契約書に示された品質、出来形及び資機材の納期を確保すると共に、現場での工事が安全に実施されるように、請負業者を監理・指導することを基本方針とする。

以下に主要な施工監理上の留意点を示す。

### 1) 工程管理

請負業者が契約書に示された納期を守るために、契約時に計画した実施工程と、その実際の進捗状況との比較を各月、または各週に行い、工程遅延が予測される場合は、請負業者に対し注意を促すと共に、その対策案の提出と実施を求め、契約工期内に工事及び資機材の納入が完了する様に指導を行う。計画工程と進捗工程の比較は主として以下の項目による。

- ① 工事出来高確認（資機材工場製作出来高及び土木・建築工事現場出来高）
- ② 資機材搬入実績確認（変電・送配電資機材及び土木・建築工事資機材）
- ③ 仮設工事及び建設機械準備状況の確認
- ④ 技術者、技能工、労務者等の歩掛と実数の確認

### 2) 品質、出来形管理

製作・納入・据付けられた資機材及び建設された施設が、契約図書で要求されている資機材及び施設の品質、出来形を満足しているかどうかを、下記項目に基づき監理を実施する。品質、出来形の確保が危ぶまれるときは、コンサルタントは直ちに請負業者に訂正、変更、修正を求める。

- ① 資機材の製作図及び仕様書の照査
- ② 資機材の工場検査への立会いまたは工場検査結果の照査
- ③ 資機材の据付施工図、据付要領書の照査
- ④ 資機材の試運転・調整・試験・検査要領書の照査
- ⑤ 資機材の現場据付工事の監理と試運転・調整・試験・検査の立会い
- ⑥ 機材据付施工図・製作図と現場出来形の照査



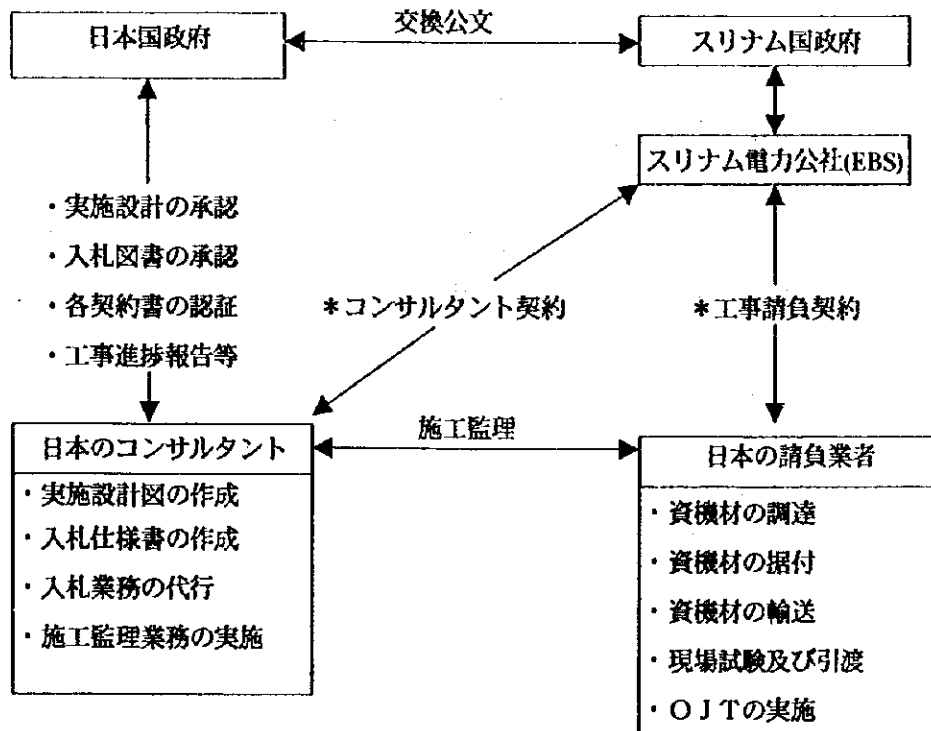
### 3) 安全管理

請負業者の責任者と協議、協力し、建設期間中の現場での労働災害及び、第三者に対する事故を未然に防止するための監理を行う。現場での安全管理に関する留意点は以下のとおりである。

- ① 安全管理規定の制定と管理者の選任
- ② 建設機械類の定期点検の実施による災害の防止
- ③ 工事用車両、建設機械等の運行ルートの設定と徐行運転の徹底
- ④ 労務者に対する福利厚生対策と休日取得の励行

#### (2) 計画実施に関する全体的な関係

施工監理時を含め、本計画の実施担当者の相互関係は、図 4.1-1 のとおりである。



\*備考：コンサルタント契約及び業者契約は日本国政府の認証が必要である。

図 4.1-1 事業実施関係図

### (3) 施工監督者

請負業者は送配電線工事用資機材を調達・納入すると共に、ラバ及びシドダディウィグ新変電所及び既設B及びD変電所の機材据付工事並びに必要な土木・建築工事を実施する。また同工事実施のために、請負業者は「ス」国現地業者を下請け契約により雇用することになる。従って、請負契約に定められた工事工程、品質、出来形の確保及び安全対策について、請負業者は下請け業者にもその内容を徹底させる必要があるため、請負業者は海外での類似業務の経験を持つ技術者を現地に派遣し、現地業者の指導・教育を行うものとする。

本計画の変電所建設工事の規模・内容から、最低限表 4.1-2 に示す請負業者側技術者の現場常駐が望ましい。

表 4.1-2 請負者側派遣技師

派遣技師名	人数	業務内容	派遣期間
所 長	1	工事全般の管理、関係機関との協議・調整・承認取得、OJT 実施責任者、資機材調達管理、通関手続きの実施、労務管理、経理事務	全工事期間
電気技師(1)	1	変圧器据付管理	機材据付期間
電気技師(2)	2	配電盤、配線等据付管理	機材据付期間
土木・建築技師	2	建築工事、変電機器基礎、土木工事管理	土木・建築工事期間
試験調整	2	試験・調整の実施	試験調整期間

#### 4-1-5 資機材調達計画

本計画で調達・据付けられる変・送配電設備資機材は、「ス」国では製作されておらず、変圧器、配電盤、裸導線（コンダクター）、碍子など全ての資機材は、各国援助によるプロジェクト資金との関係でオランダ、ベルギー、イタリア等のヨーロッパ各国などの多数の国々から輸入されている。しかしながら現地に代理店を置き、事故修理等の対応や予備品の調達などアフターサービス体制を整えているメーカーは少なく、「ス」国側は直接海外の資機材製造業者に発注しているのが現実である。

土建工事用資機材は、骨材、セメント、木材などは、「ス」国産があり、また鉄筋、ペンキ等は輸入材ではあるが市場に出回っているため、現地での入手が可能である。しかし、鉄骨材、設備材料等は変・送電設備資機材と同様に輸入に頼らざるを得ない。

なお、機器据付及び運搬用建設機械については、50 トンクラスのクレーンやトレーラーのリースが現地で可能であり、本計画の変電所及び架空送配電線工事の実施上特に支障はない。従って本計画で使用する資機材の調達先は下記のとおりとする。

#### (1) 現地調達資機材

木柱、セメント、砂、コンクリート用骨材、コンクリートブロック、煉瓦、鉄筋、ペンキ、木材、ガソリン、ディーゼル油、工事用小型車両、クレーン、トレーラー、その他仮設用資機材

#### (2) 日本国調達資機材

##### 1) 変電設備用資機材

変圧器、33kV 及び 12.6kV 配電盤、遠方監視保護リレー盤、直流電源装置、試験・検査機器等の資機材

##### 2) 送配電用資機材（日本側調達分）

導線、水底ケーブル（付属品を含む）、地下埋設ケーブル、鋼管柱、柱上変圧器、碍子、避雷器等の資機材

また、日本国からの調達品の輸送には、長期間の海上輸送、港の荷揚げ、本計画地までの内陸輸送並びに保管に充分耐え得る梱包方法を採用する。

資機材の荷揚げ港としては、パラマリボ港が考えられる。同港は大型の荷揚げ設備が整っており、本計画の荷物の陸揚げに支障はない。パラマリボ港から本計画建設予定地で一番遠いシドグディウイグ変電所までは約 40km であり、内陸輸送道路は一部舗装状態の悪い所があるものの、現在「ス」国への主要道路として使用されており、輸送時に注意すれば大型トレーラーの走行も可能である。輸入通関手続きはパラマリボ港で通常 0.5~1 ヶ月程度かかるので、請負業者は全体工事工程を守るため、予め必要書類を準備し、「ス」国側実施機関 EBS の協力の下、通関手続期間の短縮を図る必要がある。

なお、水底ケーブル（12.6kV ケーブル）については、ケーブルドラムを含む総重量が約 30 トンとなり、当該ケーブルの陸上輸送は、困難が予想される。このため水底ケーブルに関しては、パラマリボ港を引渡し場所とし、日本からの海上輸送した輸送船のクレーンを利用して陸揚げするものとする。なお、「ス」国側は、パラマリボ

港内のクレーンを利用し、当該水底ケーブルを水底ケーブル布設用バージ船（「ス」国側手配）に荷降しするものとする。

#### 4-1-6 実施工程

我が国の無償資金協力制度に基づき、以下のとおりの事業実施工程とした。

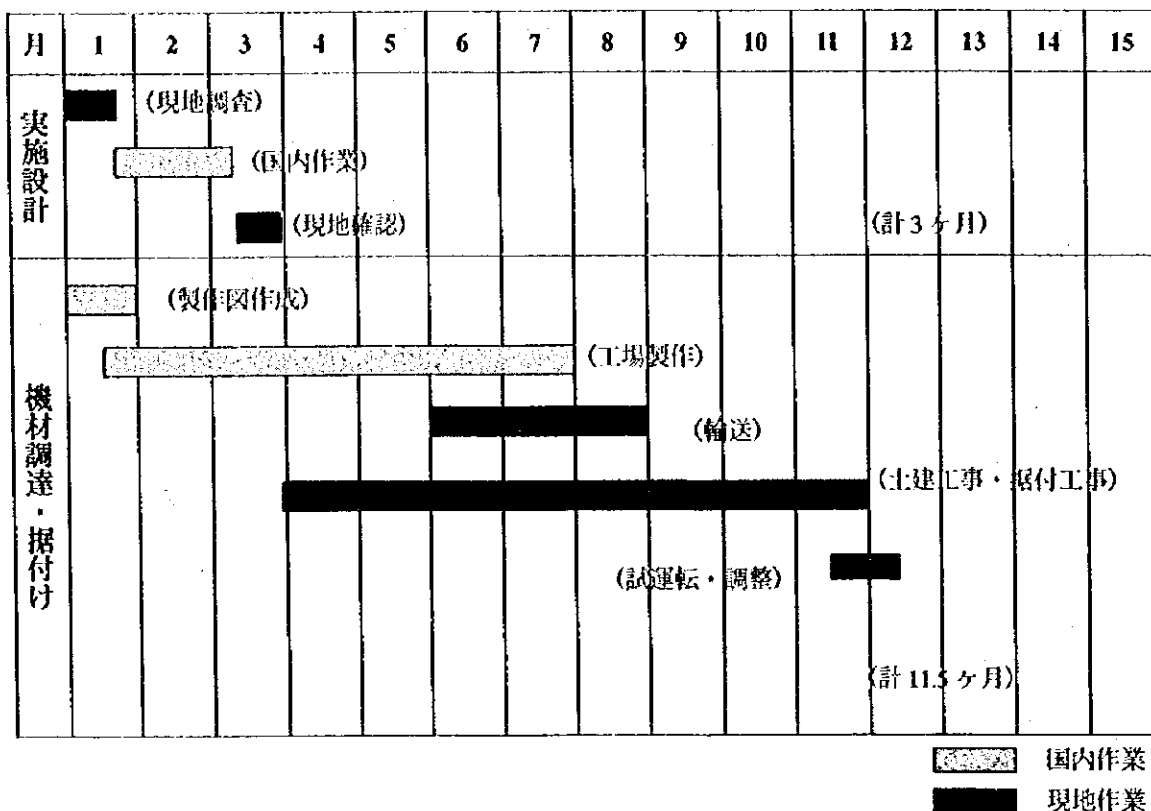


図 4.1-2 本計画の事業実施工程表

#### 4-1-7 相手国負担事項

本計画を実施するに当たり、4-1-3 項「施工区分」に示す「ス」国側施工範囲の他、「ス」国側が実施・負担する事項は以下のとおりである。

- (1) 計画に必要な情報及び資料の提供。
- (2) 日本側工事の開始以前に、新設変電所用地の取得及び造成工事と進入道路の建設。
- (3) スリナム国内の内陸輸送と荷下ろし港及び空港での本計画に係わる製品の免税措置、通関及び迅速な荷下ろし措置の確保。

- (4) 認証済み契約に基づき提供される製品やサービスに関連して、日本人がスリナム国に滞在または入国する許可。
- (5) 認証済み契約に基づき提供される製品やサービスに関連して通常スリナム国で課税される税金、関税等から日本人の免税措置。
- (6) 銀行口座開設に係わる日本の銀行への手数料の支払い。
- (7) 本計画の実施に際し、日本の無償資金協力で負担されない事項の全ての負担。
- (8) 建設・据付工事に必要な給水、給電、排水等の敷地までの接続。
- (9) 本計画の資機材検査への立会と、運転・維持管理技術の移転のため、技術者と技能工を本計画専門のカウンターパートとして任命。
- (10) 建設・据付工事中に必要な停電に関する責任取得と対策の実施。
- (11) 本計画で建設される変電所の引き込み線及び配電線と地下ケーブルの接続。
- (12) 日本の無償資金協力で調達される資機材の正しく、効果的な使用と維持。
- (13) 本計画完了後に、新設変電所の外併、門等の付帯施設の建設。
- (14) 日本の無償資金協力で要求される工程に合致した適当な工程表に基づき、本計画で調達される送配電網用資機材の据付。
- (15) 工事期間中の掘削土、汚水及び廃油の適当な廃棄場所の提供。

## 4-2 概算事業費

### 4-2-1 概算事業費

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合の事業費総額は、約 13.05 億円となり、先に示した「ス」国との施工区分に基づく双方の負担経費内訳は、以下に示す積算条件によれば、次のように見積もられる。

#### (1) 日本側負担経費

事業費区分	費目合計	備考
1) 機材費	9.77 億円	
2) 設計・監理費	0.79 億円	
合計	10.56 億円	

#### (2) 「ス」国側負担経費 約 2,100,800US\$ (約 24,998 万円)

「ス」国側の主な負担項目は以下のとおりである。

- |   |               |               |
|---|---------------|---------------|
| ① 33kV 架空送電線建設費<br>(スリナム橋添架用ケーブルハンガー代を含む) | 1,108,000US\$ | (約 13,185 万円) |
| ② 水底、地下埋設ケーブル敷設費                          | 58,800US\$    | (約 699 万円)    |
| ③ 12.6kV 及び低圧配電線建設費                       | 699,000US\$   | (約 8,318 万円)  |
| ④ 土木・建築工事等 (敷地造成、制御室等)                    | 235,000US\$   | (約 2,796 万円)  |

#### (3) 積算条件

上記に示した日本と「ス」国の負担経費は下記条件により積算されている。

- 1) 積算時点 平成 11 年 9 月
- 2) 為替交換レート 1US\$=119 円
- 3) 1US\$=1,400 Sf(1998 年 11 月から 1999 年 4 月までの TTb 平均値)
- 4) 施工期間 E/N 締結より約 1 年間の工事とする。
- 5) その他 本計画は我が国の無償資金協力制度に従って実施されるものとする。

## 4-2-2 維持管理計画

### (1) 基本方針

本計画地域内の需要家への電力供給信頼度を向上させ、安定した電力供給運営を行うためには、送変電用設備機器の適切な運転・保守 (O & M) 及びそれらの周辺環境の保全が不可欠である。

従って、本計画で調達される変電、送電並びに配電設備が持つ性能及び機能を維持し、本計画地域内の需要家へ安定した電力供給を行うためには、各設備の事故発生率を低減させ、信頼性、安全性及び効率性の向上を目指した、適切な予防保全と維持管理の実施が望まれる。

図 4.2-1 に維持管理の基本的な考え方を示す。

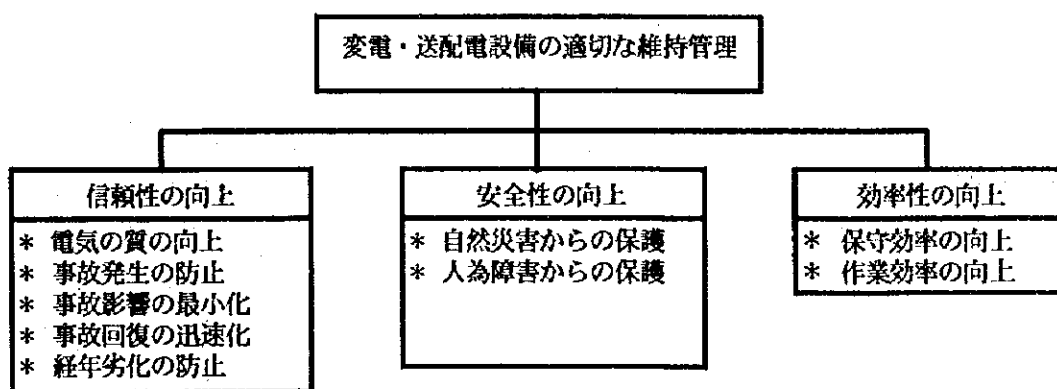


図 4.2-1 送変電設備の維持管理の基本的な考え方

上記の維持管理の基本的考え方を踏まえて、本計画で調達・据付けられる機材及び建設される施設の維持管理は、予防保全を中心に置いて、実施する必要がある。

また本計画においては、据付工事及び試験調整期間中に日本の請負業者により派遣される技術者によって、当該変電設備の運転・維持管理に関する OJT を実施する計画である。従って、「ス」国電力公社は上記基本事項を念頭に置いて、OJT を通して習得する運転・維持管理 (O&M) 技術に従って、運転開始後の維持管理を実施する必要がある。

(2) 定期点検項目

1) 変電設備の定期点検

本計画で調達・据付られる変電設備の標準的な定期点検項目は、表 4.2-1 に示すとおりである。

同表に示すとおり、変電設備の点検は、①機器の異常発熱、異常音等を人間の五感を使用して毎日点検する“巡視点検”、②各機器のボルト等の締付け状態、絶縁物の表面汚損状態等、日常の巡視点検では出来ない荷電部の点検を行う“普通点検”、及び③各機器間のインターロック機構等の機能点検を実施する“精密点検”に分類される。

なお、通常普通点検は1～2年に1度、精密点検は4年に1度程度実施される。また、配電盤等に内蔵されているヒューズ、計器、リレー等の性能劣化、絶縁性能の劣化、接点の摩耗並びに特性が変化する部品は、普通点検及び精密点検時に、部品の特性と使用頻度を確認した上で、適宜交換することが望ましい。

表 4.2-1 標準的な変電設備機器の定期点検項目

点検項目	点検内容 (方法)	巡視点検	普通点検	精密点検
設備外観	開閉表示器、開閉表示灯の表示状況	○	○	
	異常音、異常臭の発生の有無	○	○	
	端子部の加熱変色の有無	○	○	
	ブッシング、耐管の亀裂、破損の有無及び汚損状況	○	○	
	設置ケース、架台等の発錆状況	○	○	
	温度異常の有無 (温度計)	○	○	
	ブッシング端子の締付け状況(機械的力)	○	○	
操作装置 及び 制御盤	圧力計の表示状況	○	○	○
	動作回数計の指示		○	○
	操作雨、盤内の湿潤、さびの発生の有無及び汚損の状況		○	○
	給油、清掃状況		○	○
	配線の端子締付け状況	○	○	○
	開閉表示の状態確認		○	○
	漏気、漏油の有無		○	○
	操作前後の圧力確認 (空気圧等)		○	○
	動作計の動作確認		○	○
	スプリングの発錆、変形、損傷の有無 (手入れ)	○	○	○
各締付け部ピン類の異常の有無		○	○	
補助開閉器、継電器の点検 (手入れ)		○	○	
測定・試験	絶縁抵抗の測定		○	○
	接触抵抗の測定		○	○
	ヒータ断線の有無		○	○
	継電器動作試験		○	○



## 2) 送配電線の定期点検

送配電線の維持管理は、日常の巡回点検により事故・損傷・破損箇所を発見し、直ちに修復作業を実施することが需要家への最も重要なサービスである。また、送配電線路の樹木等への接触による短絡事故等が予想されるときは、予め樹木の伐採等の予防措置を取る必要がある。以下に主な日常巡回時の点検項目を示す。

- ① 導線の切断の有無
- ② 碍子の破損の有無
- ③ 導線と樹木等の接触の有無
- ④ 電柱の破損の有無
- ⑤ 電柱の垂直度
- ⑥ 柱上変圧器の設置状況
- ⑦ 柱上変圧器の異常温度上昇
- ⑧ 回路開閉器の作動状況

## (3) 維持管理費

本計画で機器が新設されるラバ変電所、シドグディウエッグ変電所並びに 33kV 送電線路及び 12.6kV 配電線の供用開始後の運転・維持管理は、既存の EBS 電力事業部の電気運転部が担うこととなる。同部は既に運転・維持管理要員を保有しており、本計画の実施に伴い新たに運転・維持管理要員を雇用する必要はない。

なお、当該変電設備は基本的にメンテナンスフリーであり、一部の予備品（変圧器用シリカゲルなど）を除いて定期的な交換は必要としない。しかしながら、異常故障時に備えて次項に示すスペアパーツを常備する必要があり「ス」国側は必要に応じて予算化（約 150 万円/年）し、当該機材の運転・維持管理に支障が生じないように、留意する必要がある。

## (4) スペアパーツ購入計画

変電設備及び送電設備のスペアパーツは、劣化状況に応じて交換する予備品、並びに事故等の緊急時に必要となる交換部品（緊急予備品）があり、「ス」国は前項の定期点検時に必要な部品を調査した上で購入する必要がある。

本計画では、1 年分のスペアパーツと保守用道工具を調達する計画であり、その主要項目は表 4.2-2 のとおりであるが「ス」国は、本計画完了後の 1 年後までに必要な追加予備品の購入費用を予算化する必要がある。

表 4.2-2 本計画で調達する予備品及び保守用道具

1) 変電設備予備品

No.	項目	単位	調達数量
1.	変圧器用		
(1)	33kV プッシング	本	2
(2)	12.6kV プッシング	本	2
(3)	吸塵呼吸器用沙ゲル (200g)	式	2
(4)	ブッフオールツ継電器	個	2
(5)	ダイヤル式温度計	個	2
(6)	ダイヤル式油面計 (本体用)	個	2
(7)	補修用ガスケット	式	2
2.	33kV 及び 12.6kV 閉鎖型配電盤用		
(1)	33kV 遮断器用開閉コイル	個	4
(2)	33kV 遮断器用トリップコイル	個	4
(3)	12.6kV 遮断器用開閉コイル	個	2
(4)	12.6kV 遮断器用トリップコイル	個	2
(5)	33kV 接地スイッチ (単相分)	個	2
(6)	12.6kV 接地スイッチ (単相分)	個	2
(7)	33kV 断路器 (2重母線切換用)	個	1
3.	33kV 及び 12.6kV 操作・保護リレー盤用		
(1)	電流計 (デマンド付き) 0~200A/100A (33kV 用)	個	2
(2)	電流計 (デマンド付き) 0~400A/200A (33kV 用)	個	2
(3)	電流計 (デマンド付き) 0~600A (12.6kV 用)	個	2
(4)	電流計 (デマンド付き) 0~300A/150A (12.6kV 用)	個	2
(5)	積算電力計 33kV 用	個	2
(6)	積算電力計 12.6kV 用	個	2
(7)	有効電力計 33kV 用	個	2
(8)	有効電力計 12.6kV 用	個	2
(9)	無効電力計 33kV 用	個	2
(10)	無効電力計 12.6kV 用	個	2
(11)	電圧計 0~45kV	個	2
(12)	電圧計 0~15kV	個	2
(13)	過電流継電器 (5I & 5III) (各サイト共通)	個	2
(14)	地絡用過電流継電器 (5IG) (各サイト共通)	個	2
(15)	距離継電器 (2I) (各サイト共通)	個	2
(16)	再閉路継電器 (79) (各サイト共通)	個	2
(17)	差動継電器 (87)	個	2
(18)	電圧継電器 (64V)	個	2
(19)	自動電圧調整継電器 (AVR)	個	2
(20)	各種補助継電器 (各サイト共通)	式	2
(21)	各種切り換えスイッチ	式	4 (各サイト 1)
(22)	各種制御スイッチ	式	4 (各サイト 1)
(23)	表示用ランプ	式	4 (各サイト 1)
(24)	電力用及び保護用ヒューズリンク (各サイト共通)	式	2
(25)	記録計用紙 (1年分)	式	4 (各サイト 1)
(26)	記録計用インク (1年分)	式	4 (各サイト 1)
(27)	盤内照明用蛍光灯 (各サイト共通)	個	2

2) 保守用道具

No.	項目	単位	調達数量	使用目的
	《主変圧器据付・保守用》			
1	真空ポンプ付真空浄油器 (4,000 リットル/時間)	台	1	絶縁油注油用
2	絶縁油用中継タンク (1,500 リットル)	台	1	絶縁油注油用
3	絶縁油試験器	台	1	絶縁油耐圧試験用
4	交流耐圧試験器	式	1	高圧機器耐圧試験用
5	油圧ジャッキ (30 トン、手動式)	台	4	変圧器据付用
6	油圧ジャッキ (10 トン、手動式)	台	4	変圧器据付用
7	手動ウインチ	台	1	重量物移動用
8	ワイヤーロープ (φ14, 2.5m 長)	組	4	重量物品下げ用
	《保護継電器調整用》			
9	スライダック	台	1	低圧電源電圧変成用
10	簡易型単相継電器試験器 (リレーテスター)	個	1	単相継電器調整試験用
11	簡易型3相継電器試験器 (リレーテスター)	個	1	3相継電器調整試験用
12	簡易型交流電圧・電流計	個	1	交流電圧・電流測定用
13	簡易型直流電圧・電流計	個	1	直流電圧・電流測定用
	《高低圧ケーブル据付・保守用》			
14	直流耐圧試験器 (100kV)	台	1	現場耐圧試験用 (兼用)
15	圧縮器 (ダイス付き)	台	1	高圧ケーブル端末処理用 (兼用)
16	圧縮工具 (14~100mm <sup>2</sup> 用ダイス付き)	組	1	低圧ケーブル端末処理用 (兼用)
17	ケーブルカッター	台	1	低圧ケーブル処理用 (兼用)
	《変電所一般保守用》			
18	アナログ式テスター	個	1	電圧・電流・抵抗値測定用
19	検相計	個	1	位相角測定用
20	電圧検出器	個	1	高電圧検出用 (兼用)
21	絶縁抵抗計 (メガー) 500V	個	1	絶縁抵抗測定用 (低圧用)
22	絶縁抵抗計 (メガー) 1,000V	個	1	絶縁抵抗測定用 (高圧用)
23	簡易型接地抵抗計	個	1	接地抵抗値測定用
24	デジタル式マルチメーター	個	1	電圧・電流・抵抗値測定用
25	クリップ式テスター	個	1	電流測定用
26	手工具セット (電工用)	式	5	電工作業用 (兼用)
27	安全棚 (幅 1.8m、高さ 1.8m)	個	10	安全用防具
28	危険表示板 (アルミ、高さ 100mm 幅 300mm)	個	5	安全用防具

上記表内、使用目的欄に記載の“(兼用)”は変電設備用と送配電設備用を兼用した道具である事を示す。

## 第5章 プロジェクトの評価と提言

## 第5章 プロジェクトの評価と提言

### 5-1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

スリナム共和国の人口約 43 万人（1997 年統計）の内、その殆どは北部の肥沃な平野に集中しており、特に首都パラマリボ市には人口の約半数の 22.8 万人が居住している。首都圏への人口集中は現在も続いているが、社会インフラの整備は「ス」国政府の財政難のため進まず、住民の生活レベルの向上と産業の発展を妨げている。

「ス」国の電力事業は、スリナム電力公社（EBS）により運営されており、首都圏と地方の住民居住地に対して電力供給を行っているが、全国規模の送電網は形成されていない。

パラマリボ市地域の送配電網は、首都圏への人口集中に伴い、拡大する配電地域に対して基幹系統である 33kV 送電線の整備が大幅に遅れている。このため、パラマリボ市に隣接し、本計画対象地域であるサラマッカ県とコモウェイナ県の同市近郊の需要地に対しては、サラマッカ川またはスリナム川を横断する 12.6kV 配電線での電力供給が行われているが、配電距離が長いと電圧降下が大きく、また配電容量不足により、不安定で不経済な電力供給状況となっており、地域によっては電化さえ行われていない。このため、EBS は当該地域に対して新規に 33kV 送電線を建設・整備し、既設の 12.6kV 配電線と併せて一貫した系統連係を図り、効率の良い電力供給体制を確立すると共に、電力需要に見合った電力の安定供給を図りたいとしている。

本計画の実施は、「ス」国の多年度国家社会経済開発計画の主要施策である「農業及び水産業の発展と共に社会インフラの整備」を推進するものとして、住民生活の向上、社会・公共施設の安定した運営、産業の育成に不可欠な社会基盤整備事業の一環として位置付けられる。また、本計画は、同国の首都圏に隣接する地域であるサラマッカ県とコモウェイナ県の既電化でありながら不安定な電力供給状態となっている地域と、未電化地域を対象として、2006 年までの電力需要に対応する 33kV 送電線路網及び 12.6kV 配電網を建設し、既設の送配電系統と連系し電化を促進し、効率の良い電力供給体制を確立するための、整備・拡充の推進を行うことである。なお、本計画の実施による直接裨益人口はコモウェイナ地区で約 24,000 人、サラマッカ地区で約 15,000 人、合計 39,000 人と推定される。

本計画の事業完了後の施設・機材の運転・維持管理はEBSが行う。EBSは「ス」国唯一の電力事業者であり、全国の発送配変電の電力事業運営を行っている。EBSの送配電・変電設備並びに関連施設の運転・維持管理状態から判断して、EBSの要員は、当該33kV及び12.6kV送配電網並びに変電設備の運転・維持管理に関する技術力並びに据付工事能力は十分に保有しており、本計画実施上、特に問題はないと判断される。更に、本計画で整備される変電所及び送配電線路の供用開始後の運転・維持管理は、現有のEBSの要員が実施するため新たな要員雇用の必要はない。

尚、本計画の調達機材で最も環境に配慮すべきものは変圧器であるが、本計画で実施する廃油対策及び騒音対策等により、周辺住民に与える影響を最小限にすることができる。

以上の点から、本計画が日本国政府の無償資金協力で実施される場合、計画実施の意義は大きく、その妥当性は高いと判断される。

現状と問題点	本計画の対策	計画の効果・改善効果
1. 本計画対象地域であるサラマッカ県とコモウエイナ県の北部地域は、首都パラマリボ市に隣接する地域であるにもかかわらず、同市近郊のみがサラマッカ川またはスリナム川を横断する12.6kV配電線での電力供給が行われている。しかし、その配電距離が長いこと電圧降下が15%以上と大きく、また配電容量不足により、不安定で不経済な電力供給状況となっている。	サラマッカ県のシドグディウエッグとコモウエイナ県のラバ迄、パラマリボの既設変電所より33kV送電線を延伸し、本計画の目標年次である2006年の電力需要に見合った変電所(33/12.6kV,10MVA)を建設すると共に、既設12.6kV配電網に接続する。	本計画対象地域の送配電網が整備され、電圧降下が10%以下に低減し、併せて安定した電力の供給状況が確保できる。
2. 本計画対象地域であるサラマッカ県及びコモウエイナ県共、首都の近郊地域であるにもかかわらず、12.6kV配電網が整備されていない未電化の地域があり、電力供給を待ち望んでいながら、電力供給を受けていない需要家が多数(約1,700戸)あり、生活状況が安定していない。	本計画で新設されるシドグディウエッグ及びラバ変電所から未電化地域に12.6kV新配電網を建設すると共に、既設配電線を延伸し、電化を行う。	本計画の実施により、本計画対象地域内の未電化地域が解消される。
3. 本計画対象地域内の既設12.6kV配電網が整備されている区域にもかかわらず、電圧降下(15%以上)が大きく、また配電容量が不足していることが原因で電力供給を受けていない需要家(接続待ち需要家)が商業施設を含め約1,100軒もある。	本計画対象地域の既設配電網整備地域の内、接続待ち需要家の集中している地域を対象に、商業施設を除いた一般需要家として、配電用変圧器を調達する。	既設配電網整備地域内の、接続待ち需要家の内、商業施設を除いた一般需要家約470軒が電力供給を受けることができる。
4. 本計画対象地域であるサラマッカ県及びコモウエイナ県にある独立電源発電所(アライアンス、カナワピボ及びラレコ発電所)は、設備の老朽化により発電効率が低下し、燃料消費率も通常の50~100%増となっており、EBSの事業運営を悪化させている。	シドグディウエッグ及びラバ変電所が本計画で建設されるのに伴い、独立電源発電所(アライアンス、カナワピボ及びラレコ発電所)を廃止すると共に、既設配電網を新設変電所からの配電網に接続する。	独立電源発電所(アライアンス、カナワピボ及びラレコ発電所)の廃止に伴い、燃料費のみでも年間約4万3千ドルの経費節減となり、併せて安定した電力の供給状況が確保できる。

## 5-2 技術協力・他ドナーとの連携

本計画で整備・建設される変電設備及び送配電設備を長期にわたって有効に活用し、「ス」国の電力事情の改善に役立てるため、「ス」国側は当該変・送配電設備の維持管理技術の移転を強く希望しており、本計画が我が国の無償資金協力で実施に移された段階で、下記に係わる日本政府の援助を希望している。

- 建設期間中の変電設備メーカーの専門技術者による変電設備の維持管理技術の OJT
- 日本に於ける変電・送配電設備に関する技術並びに管理手法に関する研修

尚、本計画に直接関係する他のドナーの計画はない。

## 5-3 課題

本計画により前述の様に多大な効果が期待されると同時に、本計画が広く住民の BHN の向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することの妥当性が確認され、更に本計画の運営・管理についても相手国側体制は人員・資金共に十分で、本計画の実施には特段の問題ないと考えられる。しかし、以下の点が改善・整備されれば、本計画はより円滑かつ効果的に実施し得るであろう。

- (1) 本計画より日本側が調達・据付を行う変電設備の工事工程に併せて「ス」国側負担の 33kV 送電線用資機材の据付工事を行うために、「ス」国側は建設チームを結成し、工程計画、要員計画、資機材購入計画（木柱購入を含む）等を策定し、「ス」国側工事の円滑な推進を図る必要がある。
- (2) 本計画により 2006 年までの本計画対象地域の新規配電線と既設配電線の一部に、配電用の柱上変圧器が調達されるが、既設配電線内の不足分は勿論、同年以降の電力需要増に対して、「ス」国は適宜に電力需要を見直し、本計画完成後の柱上変圧器増設等について計画を策定すると共に、新規設備の調達予算を準備する必要がある。
- (3) 本計画により本計画対象地域の需要家に対する電力供給体制が整備されるが、「ス」国側は、将来の電力需要地域の拡大を考慮して送・配電線路網を見直し、必要に応じて地域を拡大するなど、住民生活の向上と格差是正に配慮する必要がある。

- (4) また、送配電網の拡大に伴う新規電力需要並びに既存負荷の増加動向を考察し、電力供給力不足が生じない様に、電力需要予測を適宜策定した上で、SURALCO からの電力購入を含めた発電電力量の増強計画を推進する必要がある。
- (5) 「ス」国側は送配電電線路事故を軽減させ安定した電力供給体制を確保するため、定期的な現場巡回点検を実施し、送配電線路沿いの樹木伐採を行う等の予防保全を励行する必要がある。
- (6) 「ス」国側は公平な電気料金徴収体系を確立するため、全需要家への個別の積算電力量計を設置し、検針の徹底及び厳正な料金徴収を行うことが必要である。併せて EBS が電力事業者として自立発展性を確保するため、設備更新費用、維持管理費用等を含む運転経費を考慮した適正な電力料金の改定を常に検討する必要がある。



資料

## 資料－1 調査団員氏名、所属

1. 基本設計調査

氏名	担当業務	現職
足立 隼夫	総括	国際協力事業団 国際協力総合研修所 国際協力専門員（電力開発）
岩井 淳武	計画管理	国際協力事業団 無償資金協力業務部 業務第2課
西川 光久	業務主任／電力計画	八千代エンジニアリング株式会社
小宮 雅嗣	送配電設備計画	八千代エンジニアリング株式会社
中村 和弘	変電設備計画	八千代エンジニアリング株式会社
宇留野厚人	積算／調達計画	八千代エンジニアリング株式会社

2. 基本設計概要現地説明調査

氏名	担当業務	現職
足立 隼夫	総括	国際協力事業団 国際協力総合研修所 国際協力専門員（電力開発）
西川 光久	業務主任／電力計画	八千代エンジニアリング株式会社
小宮 雅嗣	送配電設備計画	八千代エンジニアリング株式会社
中村 和弘	変電設備計画	八千代エンジニアリング株式会社



## 資料－2 調査日程



# 1. 基本設計調査

No	日		調査内容		宿泊地
			官ベース	コンサルタント	
1	4/25	日		東京出発 [成田～シカゴ NH012 便] シカゴ乗り継ぎ[シカゴ～マイアミ NH7403 便]	マイアミ
2	4/26	月		マイアミ乗り継ぎ[マイアミ～キュラソー AA1879] キュラソー乗り継ぎ[キュラソー～パラマリボ PY4978] パラマリボ到着	パラマリボ
3	4/27	火		<ul style="list-style-type: none"> <li>・在スリナム日本大使館表敬訪問</li> <li>・資源エネルギー省表敬訪問</li> <li>・電力公社 (EBS) 訪問</li> <li>・外務省訪問</li> </ul>	パラマリボ
4	4/28	水		<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力公社(EBS)へインセプションレポートを提出、説明、</li> <li>・電力公社(EBS)と計画の背景、調査工程、便宜供与、無償資金協力の仕組み等を協議</li> <li>・土質調査会社訪問・見積書入手・検討</li> </ul>	パラマリボ
5	4/29	木		現地調査 (コモウエイナ県: マトワグ地区、ラバ新設変電所用地、コガビボ 既設発電所、ニウ・アム行ガム町 (県庁所在地)、その他)	パラマリボ
6	4/30	金		現地調査 (サラマッカ県: サラマッカ橋周辺、ジダジヨ町及び新設変電所用地、ボンベイ町、ムカッ町、グロングン町) ・土質調査会社(IBI)のブレイクダウン内容を確認	パラマリボ
7	5/1	土		<ul style="list-style-type: none"> <li>・土質調査会社選定及び選定理由書作成</li> <li>・パラマリボ市内市場調査</li> </ul>	パラマリボ
8	5/2	日		<ul style="list-style-type: none"> <li>・団内打合せ及び現地調査内容の整理</li> <li>・土質調査会社選定承認書を東京へ送付 (ファックス)</li> </ul>	パラマリボ
9	5/3	月		<ul style="list-style-type: none"> <li>・スリナム電話公社(TELESUR)訪問、スリナム河横断ケーブル敷設状況調査</li> <li>・公共事業省スリナム河横断橋建設事務所訪問、建設状況調査・視察</li> </ul>	パラマリボ
10	5/4	火	出発[東京～ロスアンジェルズ NH006 便]	現地調査 (コモウエイナ県アリアンス地区: アリアンス村及び既設発電所、マルガリータ村その他3村、コモウエイナ川横断箇所、その他)	(官): L.A. (コンサル): パラマリボ
11	5/5	水	ロスアンジェルズ乗り継ぎ[ロスアンジェルズ～マイアミ AA2133] マイアミ乗り継ぎ[マイアミ～カラカス AA2133]	現地調査 変電所-B、TELESUR のスリナム河横断状況、マトワグ地区 (コモウエイナ)、ベテッサ地区 (パラマリボ)	(官): カラカス (コンサル): パラマリボ
12	5/6	木	<ul style="list-style-type: none"> <li>・在ベネズエラ日本大使館表敬</li> <li>カラカス乗り継ぎ[カラカス～キュラソー LM515]</li> <li>キュラソー乗り継ぎ[キュラソー～パラマリボ PY-4978]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サラマッカ県サラマッカ河北岸現地調査</li> <li>・在スリナム日本大使館へ中間報告</li> <li>・EBSと官調査団員調査予定を調整</li> </ul>	パラマリボ
13	5/7	金	<ul style="list-style-type: none"> <li>・団内打合せ (官団員及びコンサル団員全員)</li> <li>・在スリナム日本大使館表敬訪問</li> <li>・スリナム電力公社 (EBS) 表敬訪問</li> <li>・オランダ大使館表敬訪問</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Aチーム (西川・小宮) 官団員と同行</li> <li>・Bチーム(中村・宇留野) コモウエイナ地区詳細調査</li> </ul>	パラマリボ
14	5/8	土	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コモウエイナ地区調査対象地区踏査</li> <li>マトワグ地区</li> <li>ラバ新設変電所用地</li> <li>コガビボ 既設発電所</li> <li>ニウ・アム行ガム町 (県庁所在地)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Aチーム (西川・小宮) 官団員と同行</li> <li>・Bチーム(中村・宇留野) サラマッカ地区詳細調査</li> </ul>	パラマリボ

15	5/9	日	・団内打合せ ・M/D(draft)作成		パラマリボ
16	5/10	月	・M/D(draft)をEBSに提出 ・サラマッカ地区調査対象地域踏査 ガラマ橋周辺 ボンドジョ町及び新設変電所用地 ボンベイ町 ゲロガン町 ・オランダ大使館訪問・協議	・Aチーム(西川・小宮) 官団員と同行 ・Bチーム(中村・宇留野) EBS作成既設図面調査・取得 地質調査位階確認立会	パラマリボ
17	5/11	火	・EBSとM/D内容につき協議 ・EBS総裁Mr. WormerとM/D問題点を協議・原則合意	・Aチーム(西川・小宮):官団員と同行 ・Bチーム(中村・宇留野):EBSと技術協議及び現地確認調査	パラマリボ
18	5/12	水	・EBSとM/D内容につき協議・確認 ・EBS総裁Mr. WormerとM/D内容につき協議・確認及び無償資金協力の仕組み再説明	・Aチーム(西川・小宮):官団員と同行 ・Bチーム(中村・宇留野):EBSと技術協議及び現地確認調査	パラマリボ
19	5/13	木	・EBSとM/D内容につき最終確認 ・資源エネルギー省大臣表敬 ・M/D署名(at EBS Saramacca Guest House) ・在スリナム日本大使館へ調査結果報告		パラマリボ
20	5/14	金	出発[パラマリボ～キュラソー PY4977] キュラソー乗り継ぎ[キュラソー～マイアミ IM977] マイアミ乗り継ぎ[マイアミ～ロスアンジェルズ AA2140]	・EBSと調査日程再調整 ・未入手資料の確認 ・変電所-Bの再調査(パネル設置位置の確認) ・33kV送電線図(原稿)作成	(官):L.A. (コンサル): パラマリボ
21	5/15	土	出発[ロスアンジェルズ～NH005]	・団内打合せ ・資料整理 ・33kV送電線図(原稿)作成	パラマリボ
22	5/16	日	帰国[～成田 NH005便]	・変電所-B調査(パネル内部の確認) ・33kV送電線図(原稿)作成	パラマリボ
23	5/17	月		・サラマッカ地区33kV送電線詳細調査 ・中央統計局訪問資料入手 ・ラバ変電所地質調査確認	パラマリボ
24	5/18	火		・コモウエイナ地区33kV送電線詳細調査 ・港湾局訪問資料収集 ・建設事情調査 ・変電所単線結線図/配置図作成	パラマリボ
25	5/19	水		・スリナム河横断橋建設業者訪問・資料収集 ・建設事情・労働法規調査 ・変電所単線結線図/配置図作成	パラマリボ
26	5/20	木		・電柱(木柱)製造工場調査 ・サラマッカ地区12kV配電線建設予定地詳細調査	パラマリボ
27	5/21	金		・フィールドレポートの作成 ・33kV送電線及び12kV配電線図の作成	パラマリボ
28	5/22	土		・フィールドレポートの作成 ・33kV送電線及び12kV配電線図の作成	パラマリボ
29	5/23	日		・団内打合せ ・収集資料の整理解析	パラマリボ
30	5/24	月		・フィールドレポートの作成 ・33kV送電線及び12kV配電線図の作成	パラマリボ
31	5/25	火		・フィールドレポートの作成 ・33kV送電線及び12kV配電線図の作成	パラマリボ
32	5/26	水		・フィールドレポートの作成 ・33kV送電線及び12kV配電線図の作成	パラマリボ
33	5/27	木		・フィールドレポートをEBSへ提出・内容説明 ・建設・機器据付準備等収集	パラマリボ



34	5/28	金		・フィールドレポート内容をEBSと協議 ・建設・機器据付準備等収集	パラマリボ
35	5/29	土		・社内打合せ ・収集資料の整理解析	パラマリボ
36	5/30	日		・社内打合せ ・収集資料の整理解析	パラマリボ
37	5/31	月		・フィールドレポート内容をEBSと協議 ・調査対象地域及びサイトの再確認	パラマリボ
38	6/1	火		・調査対象地域及びサイトの再確認 ・フィールドレポートの修正	パラマリボ
39	6/2	水		・フィールドレポート内容の再確認 ・フィールドレポート確認署名	パラマリボ
40	6/3	木		・資源エネルギー省、EBSに帰国挨拶 ・現地調査終了について在スリナム日本大使館に報告 ・外務省表敬訪問	パラマリボ
41	6/4	金		出発[パラマリボ～キュラソー PY4977便] キュラソー乗り継ぎ[キュラソー～マイアミ AA1880便]	マイアミ
42	6/5	土		マイアミ乗り継ぎ[マイアミ～ロスアンジェルス AA912] ロスアンジェルス乗り継ぎ[ロスアンジェルス～NH005便]	機中
43	6/6	日		帰国[～成田 NH005便]	東京

## 2. 基本設計概要説明調査

No	日	日	調査内容		宿泊地
			官ベース	コンサルタント	
1	8/18	水	東京出発 [成田～シカゴ NH012 便] シカゴ乗り継ぎ [シカゴ～カラカス UA869 便]		カラカス
2	8/19	木	<ul style="list-style-type: none"> <li>・在ベネズエラ日本大使館表敬訪問</li> <li>・カラカス出発 [カラカス～キュラソー IM515 便]</li> <li>・キュラソー乗り継ぎ [キュラソー～パラマリボ PY4978 便]</li> <li>・スリナム到着</li> </ul>		パラマリボ
3	8/20	金	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本大使館 表敬訪問</li> <li>・外務省表敬訪問</li> <li>・スリナム電力公社 (EBS) 表敬訪問・最終報告書案の提出及び説明</li> </ul>		パラマリボ
4	8/21	土	アフォバカ水力発電所視察		パラマリボ
5	8/22	日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・団内協議</li> <li>・資料収集</li> </ul>		パラマリボ
6	8/23	月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最終報告書案の説明及び協議</li> <li>・天然資源省表敬訪問</li> <li>・スリナム川横断ルート調査</li> <li>・M/D(案)準備</li> <li>・F/R (案)作成</li> </ul>		パラマリボ
7	8/24	火	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最終報告書案の説明及び協議</li> <li>・M/D(案)提出及び説明</li> <li>・オランダ大使館及び公共事業省表敬訪問、本計画内容説明</li> <li>・スリナム川横断ルート調査</li> <li>・F/R (案)作成</li> </ul>		パラマリボ
8	8/25	水	<ul style="list-style-type: none"> <li>・M/D(案)の説明及び協議</li> <li>・M/D修正</li> </ul>		パラマリボ
9	8/26	木	<ul style="list-style-type: none"> <li>・M/D調印</li> <li>・電力公社 (EBS) 表敬訪問</li> <li>・日本大使館 表敬訪問</li> <li>・F/R 承認確認署名</li> </ul>		パラマリボ
10	8/27	金	出発[パラマリボ～キュラソー PY4977 便] キュラソー乗り継ぎ[キュラソー～マイアミ AA1880 便] マイアミ乗り継ぎ[マイアミ～ロスアンジェルス AA912]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機材仕様書の説明及び協議</li> <li>・本計画地域の再確認</li> </ul>	官ベース： ロスアンジェルス 3泊4日分： パラマリボ
11	8/28	土	ロスアンジェルス出発 [ロスアンジェルス～NH005 便]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機材仕様書の説明及び協議</li> <li>・本計画地域の再確認</li> </ul>	官ベース： 機内 3泊4日分： パラマリボ
12	8/29	日	帰国 [～成田 NH005 便]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・団内協議</li> <li>・資料収集</li> </ul>	パラマリボ
13	8/30	月		出発[パラマリボ～キュラソー PY4977 便] キュラソー乗り継ぎ[キュラソー～マイアミ AA1880 便]	マイアミ
14	8/31	火		マイアミ出発[マイアミ～ロスアンジェルス AA912] ロスアンジェルス乗り継ぎ [ロスアンジェルス～NH005 便]	機内
15	9/1	水		帰国 [～成田 NH005 便]	東京

### 資料－3 相手国関係者リスト



## 相手国関係者リスト

### 外務省

#### The Ministry of Foreign Affairs

H.E. Mr. Erroll G. Snijders

Minister for Foreign Affairs

Ambassador Drs. H. A. Alimahomed

Permanent Secretary

Ms. Vyantimala Ramtaran

Acting Deputy Chief of the Asian-African Division

### 天然資源省

#### The Ministry of Natural Resources

H.E. Mr. E Alibux

Minister for Natural Resources

Mr. Jai Noel H. Abdul

Permanent Secretary for Energy, Mining and Water Supply

### 公共事業省

#### The Ministry of Public Works

Mr. D.K. Mungra

Director

Mr. Ronny Blufland

Project Manager of Suriname River Bridge Project

### サラマッカ県

#### Saramacca District

Mr. Albert Gitoroemakso

District Commissioner

### スリナム電力公社

#### N.V. Energie Bedrijven Suriname (EBS)

Mr. Henry P. Wormer

President of Board of Directors / Managing Director

Mr. F.A. Watson

Manager of Electricity Division

Mr. Roy K. Tjong A Hung

Manager of Planning

Mr. Marcel K. Eyndhoven

Manager of Electrical Construction

Mr. Samuel Mehairjan

Manager of Electrical Operations

Mr. Chin Tsoe Liong

Head of Purchasing, Shipping & Store

Mr. Kenneth R. Profijt

Internal and External Affairs

Mr. Wilfred. Joval

Superintendent (Substations, Transmission & Testing)

Mr. Sendar W.J.

Superintendent of Electrical Work

Mr. Marciano I. Bohr

Economic and Financial Services

Mr. Shung Tak Chan

Superintendent (Substations)

Mr. Roy F. Hoost

Superintendent of Electrical Work (Construction)

Mr. Cha A Yong

Assistant Chief of Distribution Planning  
and Calculations

Mr. Haft Leendert

Assistant Superintendent for Rural Power Stations  
(Mechanical Engineer)

Mr. Amersingh Gadjo

Electrical Engineer

Mr. Rellum Lucien

Head of Drawing Room

Mr. Dwarka Biswanandsharma

Secondary Wiring Engineer

Mr. W.A. Sarmo

Superintendent of Electrical Work (Alliance Area)

Mr. Wpril Calvin  
Mr. Monadjat, T.  
Mr. Bryan Overcem  
Mr. Eric Kemper

Superintendent of Electrical Work  
Superintendent of Electrical Work  
Electrical Engineer  
Electrical Employee

スリナム電話公社  
TELESUR

Mr. Alfons Volkerts

Superintendents of Cable Networks (Fiber Optics)

スリナム港湾局  
Maritime Authority Suriname

Mr. A. Sastoropwawiro

Chief of Hydrographic Office

統計局  
Central Bureau for Statistics

Ms. Moeri

Head of Demographic Statistics Division

スリナム川横断橋工事会社  
Ballast Nedam International

Mr. Joseph Dassen

QA/QC Manager

在スリナムオランダ国大使館  
Embassy of Royal Netherlands in Suriname

Mr. Huub Hendrix

Mr. Boermans

Ms. Carin E.F. Lobbezoo

Head of Development Cooperation Section

Acting Head of Development Cooperation Section

Second Secretary

在ベネズエラ日本国大使館  
Embassy of Japan in Venezuela

安居 徹氏

高橋 育雄氏

一等書記官

技術協力班補佐官

在スリナム日本国大使館  
Embassy of Japan in Suriname

打村 晋三氏

石黒 克己氏

臨時代理大使  
(Chargé d'Affaires ad interim)

三等理事官(Attaché)

## 資料－4 当該国の社会・経済事情





国名	スリナム共和国
	Republic of Suriname

1998.10 1/2

一般指標					
政体	共和制	*1	首都	パラマリボ	*1
元首	President Ronald VENETIAAN	*1	主要都市名	ブロンホフ、パルマ、ニューマリ	*1
独立年月日	1975年11月25日	*1	経済活動可人口	千人 ( )	*4
人種(部族)構成	ネグロ 37%、クレール 31%、ジヨリ 15.3%	*1	義務教育年数	11年間 (1997年)	*5
			初等教育就学率	94.0% (1993年)	*5
言語・公用語	ワナグ語、オランダ語、英語、ジヨリ語	*1	初等教育終了率	% ( )	*6
宗教	キリスト教 27.4%、プロテスタント 25.20%	*1	識字率	93% (1995年)	*7
国連加盟	1975年12月	*2	人口密度	2.70人/km <sup>2</sup> (1996年)	*1
世銀加盟	1978年06月	*3	人口増加率	1.6% (1996年)	*1
IMF加盟	1978年06月	*3	平均寿命	平均 70.01 男 67.51 女 72.7	*1
面積	163.27 千 km <sup>2</sup>	*1	5歳児未満死亡率	31/1000 (1996年)	*7
人口	436,418人 (1996年)	*1	カロリー一供給量	2,521.0cal/日/人 (1995年)	*7

通貨単位	スリナムギルダー	*1	貿易量	(1991年)	*8
為替 (1US\$)	1US\$=401.00 (1998年6月)	*8	輸入	470.0百万ドル	*8
会計年度	1月~12月	*1	輸出	420.0百万ドル	*8
国家予算	( )	*9	輸入カバー率	月 ( )	
歳入	百万ドル	*9	主要輸出品目	アルミニウム、アルミ、魚、米、バナナ (1994年)	*1
歳出	百万ドル	*9	主要輸入品目	資本財、石油、食品、綿花(1994年)	*1
国際収支	96.60 百万ドル (1995年)	*9	日本への輸出	32.2百万ドル (1997年)	*11
ODA受取額	111.00 百万ドル (1996年)	*7	日本からの輸入	16.5百万ドル (1997年)	*11
国内総生産	百万ドル ( )	*4			
一人当たりGNP	ドル ( )	*4	外貨準備総額	101.4 百万ドル (1998年3月)	*8
GDP産業別構成	農業 % ( )	*4	対外債務残高	百万ドル ( )	*10
	鉱工業 % ( )		対外債務返済率	% ( )	*10
	サービス業 % ( )		インフレ率	271.4% (1995年)	*7
産業別雇用	農業 21.0% (1990年)	*7			
	鉱工業 18.0% (1990年)				
	サービス業 61.0% (1990年)		国家開発計画		*12
経済成長率	% ( )	*4			

気象 ( ~ 年平均)		場所: Paramaribo											(標高 4m)	
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計	
最高気温	29.0	29.0	29.0	30.0	30.0	30.0	31.0	32.0	33.0	33.0	32.0	30.0	30.7℃	*13
最低気温	17.0	17.0	17.0	17.0	18.0	19.0	17.0	18.0	18.0	19.0	19.0	17.0	17.8℃	*13
平均気温													℃	*14
降水量	213	165	201	229	310	302	231	158	79	76	125	224	2,313mm	*13
雨期乾季														

- \*1 CIA World Fact Book 1997-1998
- \*2 Member States of United Nations
- \*3 The World Bank Public Information Center, International Financial Statistics Yearbook 1998
- \*4 World Development Report 1997
- \*5 UNESCO Statistical Yearbook 1997
- \*6 Status and Trends 1997
- \*7 Human Development Report 1998

- \*8 International Financial Statistics August 1998
- \*9 International Financial Statistics Yearbook 1997
- \*10 Global Development Finance 1998
- \*11 世界の国一覧表 1998年版
- \*12 最新世界各国要覧 1998年版
- \*13 The Times Book World Weather Guide, Update Edition
- \*14 理科年報, 国立天文台(1997)

国名	スリナム共和国
	Republic of Suriname

1998.10 2/2

\*15

項目 \ 年度	1993	1994	1995	1996
技術協力	2,892.93	3,087.67	3,256.28	3,461.48
無償資金協力	2,244.22	2,456.48	2,796.65	2,606.79
有償資金協力	3,939.97	4,352.21	3,878.11	3,025.02
総 額	9,077.12	9,896.36	9,931.04	9,093.29

\*15

項目 \ 年度	1992	1993	1994	1995
技術協力	0.11	0.86	0.68	0.49
無償資金協力	1.35	0.00	0.00	0.16
有償資金協力	-0.08	-0.09	-0.10	-0.08
総 額	1.38	0.77	0.58	0.57

\*16

	贈 与 (1)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び 民間資金(4)	経済協力総額 (3)+(4)
二国間援助 (主要供与国)	100.40	1.90	102.30		102.30
1. オランダ	96.20	0.00	96.20		96.20
2. ベルギー	3.30	0.00	3.30		3.30
3. アメリカ	0.00	-2.00	-2.00		-2.00
4. 日本	0.70	-0.10	0.60		0.60
他国間援助 (主要援助機関)	9.50	-0.80	8.70		8.70
1. CEC					
2. UNTA					
その他	0.10	0.00	0.00		0.00
合 計	109.90	1.10	111.00		111.00

\*17

技術	関係各省庁・機関→外務省
無償	
協力隊	

\*15 Japan's ODA Annual Report 1997

\*16 Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients 1992-1996

\*17 国別協力情報(JICA)

## 資料－５　ボーリング調査結果



**EXPANSION OF TRANSMISSION AND DISTRIBUTION GRID  
for the districts  
COMMEWIJNE AND SARAMACCA  
in the  
REPUBLIC OF SURINAME**

**GEOTECHNICAL INVESTIGATION  
for the proposed substations at**

- La Paix (Commewijne)  
and
- Groningen (Saramacca)

**FOR:  
YACHIYO ENGINEERING CO. LTD**

**CONDUCTED BY  
IBT ENGINEERING CONSULTANTS  
18, FAJALOBISTRAAT  
PARAMARIBO  
SURINAME**

**Telephone: +597 400642 or 400647  
Telefax: +597 400642 or 492978**

**May 1999**

## Table of Contents

1	Introduction . . . . .	3
2.	THE SITE . . . . .	3
	2.1 Site Location . . . . .	3
	2.2 Site Condition . . . . .	4
	2.3 Geology of the Site . . . . .	5
	2.4 Tectonics . . . . .	5
3.0	FIELD TESTS . . . . .	5
	3.1 General . . . . .	5
	3.2 Cone Penetration Tests . . . . .	5
	3.3 Disturbed and Undisturbed Soil Samples . . . . .	6
	3.4. Ground water Table . . . . .	6
4.	LABORATORY TESTING . . . . .	6
5.	FIELD AND LABORATORY TEST RESULTS . . . . .	6
	5.1 Field Test Results . . . . .	6
	5.2 Laboratory Test Results . . . . .	7
6.	EVALUATION OF THE BEARING CAPACITY . . . . .	7
	6.1 General . . . . .	7
	6.2 Allowable bearing Capacity . . . . .	7
7.	CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS . . . . .	8
	ANNEX 1: List of drawings, field tests and pictures . . . . .	9
	ANNEX 2: Results of the laboratory tests . . . . .	10

## **1 Introduction**

In May 1999 Yachiyo Engineering Co. Ltd contracted IBT Engineering Consultants in Suriname to conduct geotechnical investigations at the proposed sites for new power substations at:

- La Paix, in the district of Commewijne, an at
- Groningen, in the district of Saramacca. (Earlier a site at Sidodadi was considered. Actually, the chosen site has no specific name; being close to Groningen, we have found this name on EBS maps)

The investigation followed an agreed scope of work aimed at the following:

- i. Preparation of a work implementation schedule
- ii. Confirmation of the location of the test holes and determination of the exact CPT and boring location through test boring by an auger drill
- iii. Measurement of the height above mean sea level (MSL) in the local NSP datum
- iv. Transportation, assembling and disassembling of CPT, boring and field test equipment
- v. Installation of all safety measures during the execution of the works
- vi. Implementation of miscellaneous works related to CP testing, boring, field test and laboratory test
- vii. Execution of field tests
- viii. Sampling and transportation of soil samples
- ix. Report on geological aspects based on laboratory tests and field tests
- x. Submission of geological samples for inspection
- xi. Presentation of the investigation results and necessary calculations in report form
- xii. Backfilling of boreholes.

## **2. THE SITE**

### **2.1 Site Location**

The sites are both located close to the main East-West Road, connecting Albina at the Eastern border and Nickerie at the Western Border to Paramaribo, the capital of Suriname.

The location of the sites are included in ANNEX 1, drawing 00 in this report.

## 2.2 Site Condition

At the time of the investigation, the conditions at the sites were:

*at La Paix:* Dry and easily accessible by public roads in sand. The EBS site is already enclosed by concrete brick walls, with one concrete building and a transformer foundation erected.

The surrounding area is covered with grass and weeds which grows typically in dry areas, with some sparse trees.

The transformer site is somewhat on a low hill, which was created by excavation of soil around this site. Excavated soil were used as fill sand, since this type of soil is commonly used as a good compactable fill material.

Flooding is not expected since the grade is 1.15 meters above the waterlevel in the public drain along a Reeberg road.

Because some works were already erected on this site, topographical measurements were made of typical points, related to drainage to the drain ditch. These results are in drawings O1 and O2.

There are no industries or houses in the immediate surroundings of the site. A small citrus tree nursery is at about 50 meters from the site, while some cows were grazing around the site.

*at Groningen:*

The new site was cleared by a bulldozer on May 20. A site visit that day shows wet and soft soil, with standing water at lower areas.

The site is next to the asphalted Bethlehem Road, which is part of the East-West Connection. Access at the time of the soil investigation was by an entrance from an adjacent site.

The grade is surveyed and lies 0.50 to 0.70 meter below streetlevel and at average 0.55 meter lower than the grade at the Eastern site. The site must be raised with fill sand to prevent flooding, which we encountered during heavy rainfall.

Houses are on both sides of the site. Except for a paddy drier, mill and storage facility at about 70 meters from the transformer site there are no industries in the immediate vicinity.

The top soil is very soft: CPT taking was only possible with the assistance of a tractor towing the equipment to the site. At the last day of field test on May 27, the site was flooded by heavy rainfall.

The level of the grades will be expressed in NSP datum, which is equivalent to the elevation of mean sea level in the mouth of the Suriname River in 1956, in our final report.



### **2.3 Geology of the Sites**

Both sites are in the Young Coastal Plain, which was created by sediments from the Atlantic Ocean and from erosion of the hinterland.

The origin is in the Holocene, and the soil will consist mostly of clay, with ridges and layers of sand or shells.

### **2.4 Tectonics**

There are no reports of earthquakes in the history of Suriname.

## **3.0 FIELD TESTS**

### **3.1 General**

The fieldwork was conducted in accordance with BS 5930 198: "Code of Practice for Site investigations" and the equivalent rules of "NEN", the Dutch Code of Practice. For the CPT's the ASTM standard D 3441-86 was applicable.

At the start of the soil investigation at La Paix, boring and sampling were instructed and supervised by the Head of the Laboratory of the University of Suriname (Also named Anton de Kom University)

The fieldwork consisted of CPT tests, rotary boring, recovery of disturbed and undisturbed soil samples and topographical survey.

### **3.2 Cone Penetration Tests**

The equipment used for the CPT's is a "Gouda" 20 tons Cone Penetration and Sleeve Friction test, diesel motor driven machine.

The CPT equipment is anchored on the ground by large augers and the Cone, Shell and Sleeve are pushed in the soil by a diesel driven motor. At each 20 cm the Cone alone is pushed deeper and the force to drive the Cone down (in kg, kilograms), divided by the size of the Cone (in  $\text{cm}^2$ ) will give the actual stress (in  $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) at which the soil at that particular depth will fail.

With the Cone pushed deeper, the Sleeve around the shaft becomes free for separate pushing of this Sleeve. With readings at every 20 cm depth the wall friction of the soil can be recorded.

To better understand the long term settlements which may occur after construction, the CPT's were pushed to 12 meters below grade at both sites.

The CPT data for La Paix, including the location and depth of the samples taken and the depth of the ground water level are in drawings 04 and 05. To differentiate between pure sand, pure clay and a mix of sand and clay we have also included in drawing 06 the Friction Ratio (Friction divided by Cone pressure, in percentages)

Likewise, the data for Groningen are in drawings 07, 08 and 09.

### **3.3 Disturbed and Undisturbed Soil Samples**

A total of 7 disturbed and undisturbed samples were taken at La Paix, since the soil at both holes proved to be homogenous.

At Groningen a total of 9 disturbed and undisturbed samples were taken due to more layering in the subsoil.

The disturbed samples are stored at our office at the Fajalobistraat.

With sampling tubes undisturbed samples were collected at pre-identified depths and were subsequently taken for laboratory testing.

### **3.4. Ground water Table**

The ground water tables are:

*at La Paix:* 0.60 meter below grade in the morning and in the evening, in two holes made by augers. Since the site contains mainly sand, no 24 hours waiting time between the readings were necessary;

*at Groningen:* 0.38 meter below grade on May 21 and May 24, in two holes made by augers.

## **4. LABORATORY TESTING**

Laboratory testing was performed by the University of Suriname, which is trained to do the lab testing.

Tests include:

- Specific Gravity (4 tests);
- Particle Size Distribution (4 tests);
- Unconfined Compression Tests (6 tests);
- Moisture Content Tests (4 tests).

## **5. FIELD AND LABORATORY TEST RESULTS**

### **5.1 Field Test Results**

#### *La Paix*

The top soil at the La Paix site consists of a 3.20 meters thick sand deposit with thin layers of well consolidated clay. Between 3.30 and 6.80 meters below grade there is a medium soft clay which is reasonable consolidated due to the sand layers at 3.00 and 7.00 meter depth. Both materials were deposited by the sea between 4000 and 6000 years ago.

The cone pressure of the soil from grade to 3.40 meter below grade has an average of 30 kg/cm<sup>2</sup>. The minimum cone pressure below 4 meter is 2 kg/cm<sup>2</sup>. (Note: the friction values are here used to determine the type of soil by the Friction Ratio)

#### *Groningen*

At Groningen the top 0.60 m consists of soft clay and organic material. Between 0.60 and 2.80 meter depth there is fine sand, with a fine layer of clay in between. From 2.80 to 8.00 meter depth there is medium soft clay with a fine layer of sand at 5.60 meter depth. Due to the sand layers above 2.80 meter, at 5.60 meter and below 7.60 meter depth, this clay will be reasonable consolidated. Both materials were deposited by the sea between 4000 and 6000 years ago.

The cone pressure of the soil from grade to 2.80 meter below grade has an average of 45 kg/cm<sup>2</sup>. The minimum cone pressure below 2.80 meter is 2 kg/cm<sup>2</sup>. (Note: the friction values are here used to determine the type of soil by the Friction Ratio)

## 5.2 Laboratory Test Results

The results of the laboratory tests are included in Annex 2 with this report.

## 6. EVALUATION OF THE BEARING CAPACITY

### 6.1 General

CPT's and Friction tests are normally sufficient for foundation engineering in sandy and layered soils for relative low loads. (In soft, not consolidated clay soils lab tests may provide more information on shear failure and long term settlements by heavy concentrated loads, which is not the case for either La Paix or Groningen).

The following is also based on several foundations for transformers and buildings we have designed for EBS.

### 6.2 Allowable bearing Capacity

#### *La Paix*

Based on the CPT's and the Friction Tests the allowable bearing capacity at 0.40 meter below grade for a spread footing not wider than 4 meters is 2.0 kg/cm<sup>2</sup>. For foundations wider than 4 meters this value will be 1.6 kg/cm<sup>2</sup> to prevent long term settlements. Failure by shear is not expected.

For a 30.000 kg transformer the actual stresses on the existing foundation will be far less than the allowable bearing capacity.

#### *Groningen*

The allowable bearing capacity at 0.70 meter below grade for a spread footing not wider than 3 meters is 4.0 kg/cm<sup>2</sup>. For foundations wider than 3 meters this value will be 3.2 kg/cm<sup>2</sup> to prevent long term settlements. Failure by shear is not expected.

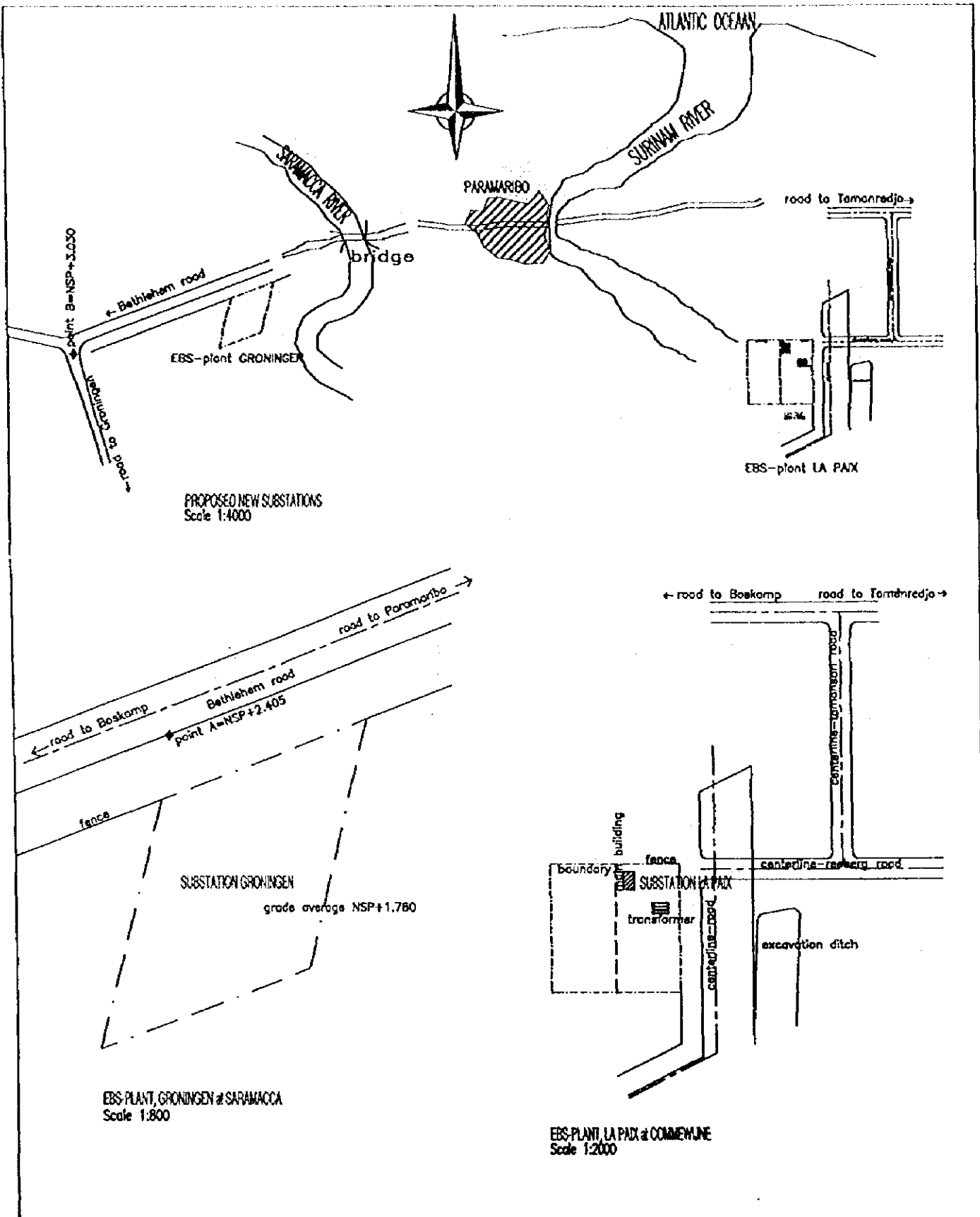
However, since the top 0.60 meter of soil must be excavated and filled with graded fill and an additional fill of 0.60 meter is required to raise the site above flood levels, the allowable bearing capacity will be substantially influenced by this 1.20 meter of new soil. With the locally available equipment for compacting the fill the allowable stress capacity on this fill will be 0.6 - 0.8 kg/cm<sup>2</sup>.

## 7. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

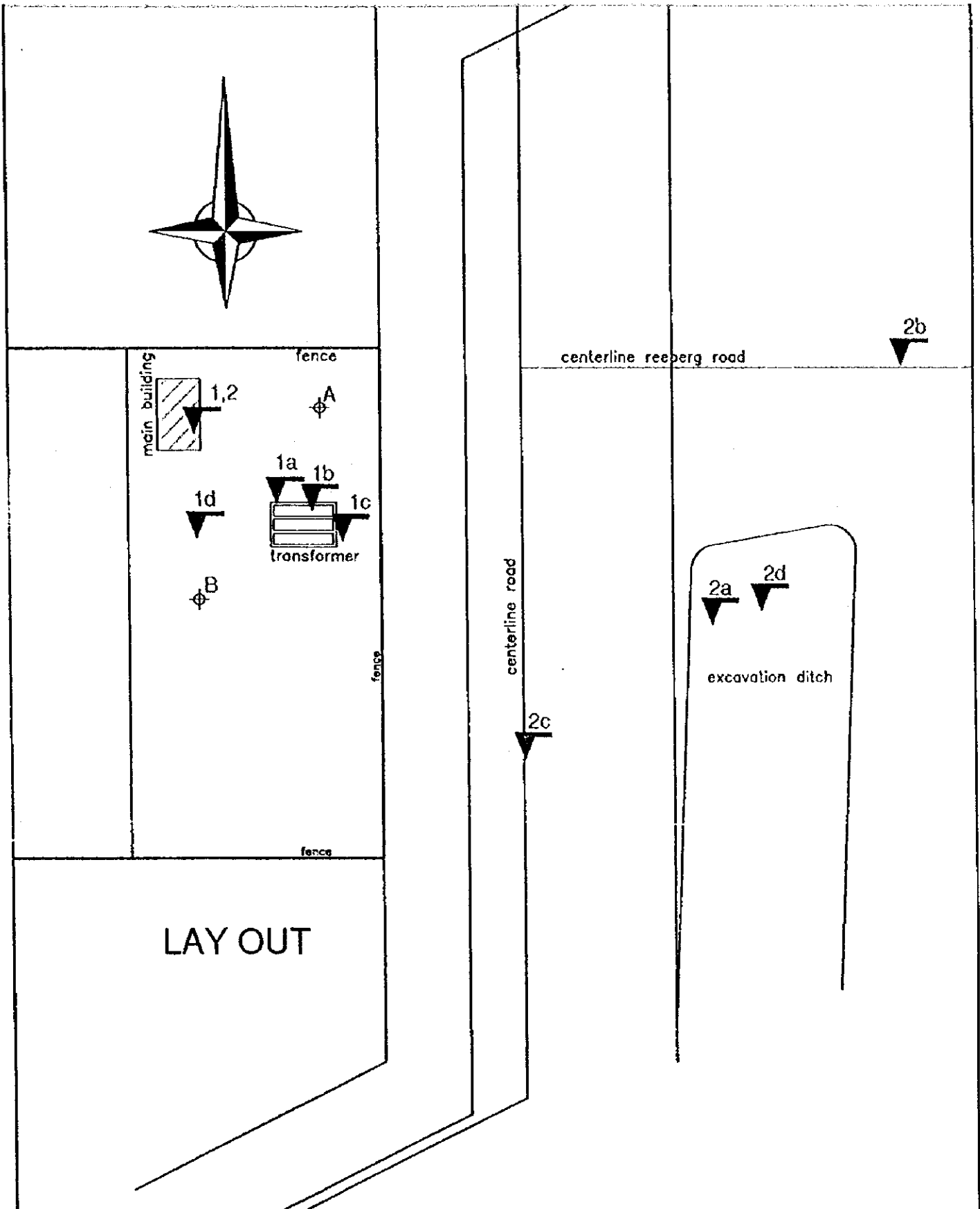
- i. The allowable stress at both sites is by far greater than the actual stresses, due to the expected size of the transformer foundation.
- ii. La Paix:
  1. No structural shortcomings has been detected on the existing foundation.
  2. For new foundations the soil must be excavated at least 0.25 meter to remove organic material; spilled concrete and gravel from earlier construction must be removed and filled properly.
  3. No site drains were detected.
- iii. Groningen:
  - 1 0.60 meter of the topsoil must be excavated; excavated material must be piled on site for later use as fill material on the site, except where construction work is expected.
  - 2 The site must be filled with compactable fill sand with a total thickness of 1.20 meter, in layers of 40 cm each (20 cm on the locations for foundations and inner roads). On areas where no construction work or inner roads for installation of equipment is expected the excavated soil may be used as fill material.
  - 3 On areas where construction work or inner roads for installation of equipment is expected, fill material must be compactable fill sand. Each layer of 20 cm fill must be compacted by mechanical means to a Standard Proctor Compaction of 90%


## ANNEX 1: List of drawings, field tests and pictures

<u>Drawing nr.</u>	<u>Contents</u>
00	Location of proposed substations
01	Location of boreholes and survey points at La Paix site
02	Topographic data on existing works at La Paix
03	Location of boreholes at Groningen site
04	CPT results borehole A at La Paix site, with depth of samples taken and ground water level
05	CPT results borehole B at La Paix site, with depth of samples taken and ground water level
06	Friction Ratio's borehole A and B at La Paix site
07	CPT results borehole A at Groningen site, with depth of samples taken and ground water level
08	CPT results borehole B at Groningen site, with depth of samples taken and ground water level
09	Friction Ratio's borehole A and B at Groningen site
	Pictures of tests at La Paix site
	Pictures of tests at Groningen site

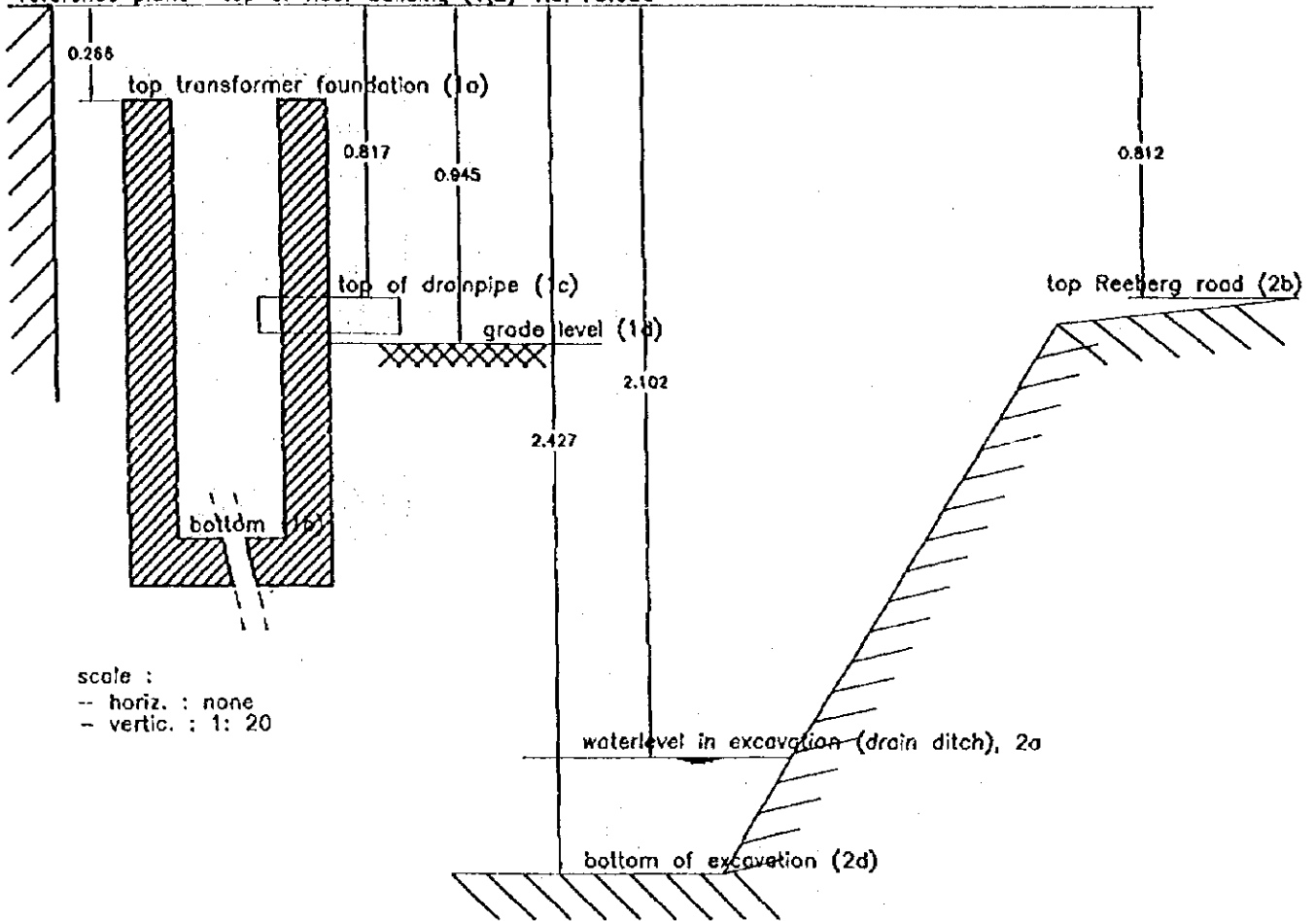


REMARKS	LEGEND	CHANGED	YACHIYO ENGINEERING CO., LTD	
			SUBSTATION LA PAX AT COMMEWINE and GRONINGEN AT SARAMACCA	
				A4 scale 1:4000, 2000, 800
			<b>IBT</b>	00
			soil investigation topographical survey	Date 17/5/99
			location proposed substation	Drawn [Signature]
				Checked [Signature]
				Pages 10



REMARKS	LEGEND	CHANGED	YACHIYO ENGINEERING CO., LTD			
	⊕ = boring locations		SUBSTATION LA PAIX AT COMMEWIJNE			
			A4			
			SCALE 1:50			
				soil investigation	Date	17/5/99
				topographical survey	Drawn	J. J. J.
					Checked	J. J. J.
				Pages	10	01

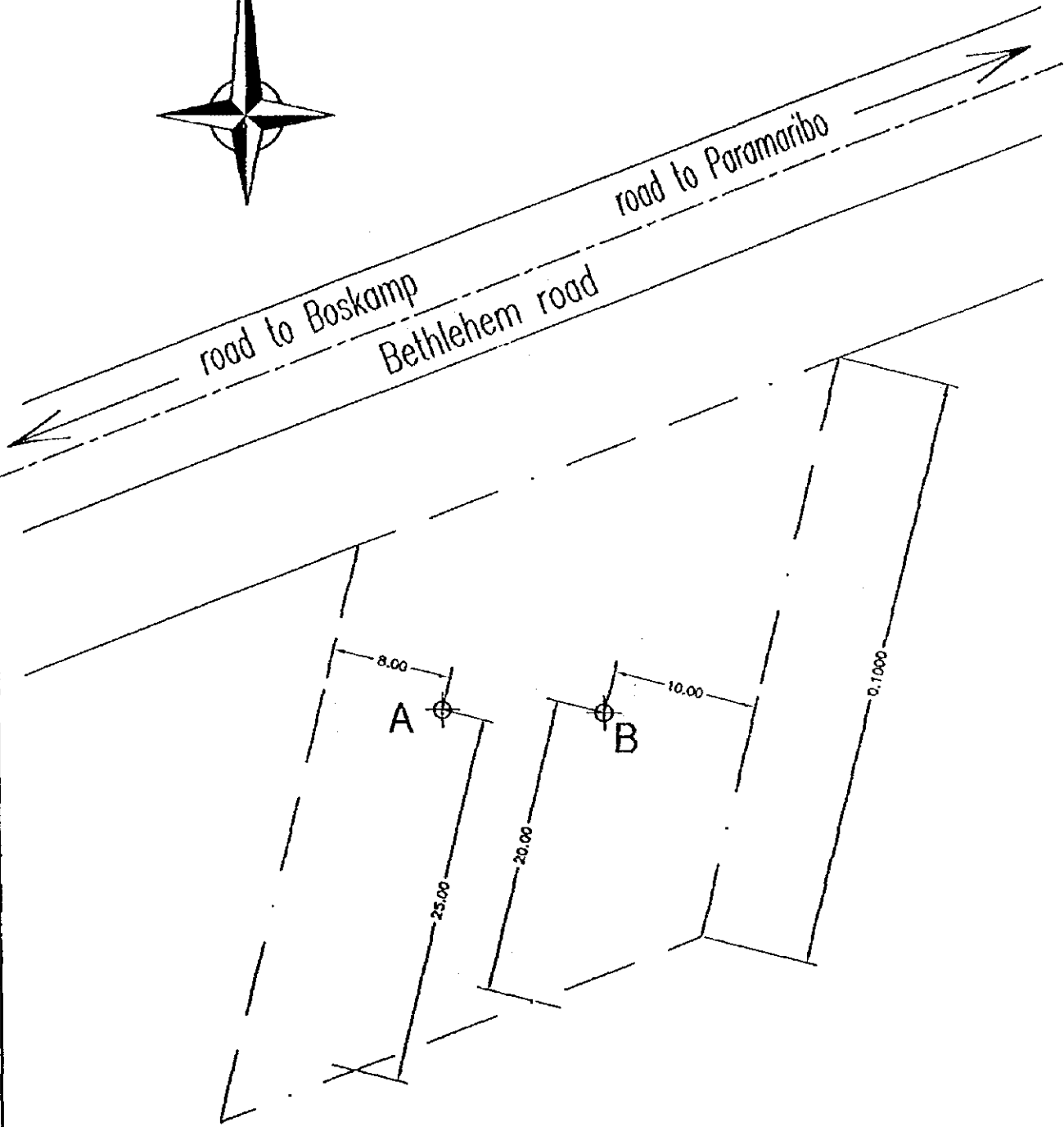
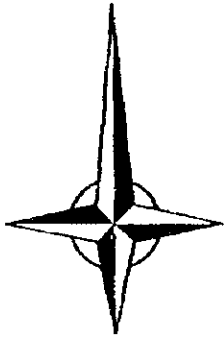
reference plane = top of floor building (1,2) = NSP + 3.680



scale :  
 - horiz. : none  
 - vertic. : 1: 20

REMARKS	LEGEND	CHANGED	YACHIYO ENGINEERING CO., LTD	
units in meters.			SUBSTATION LA PAIX AT COMMEWIJNE	
			A4 SCALE 1:20	
			<b>IBT!</b>	soil investigation
				topographical survey
				Date 11/5/99 Drawn Checked Pages 10
				02

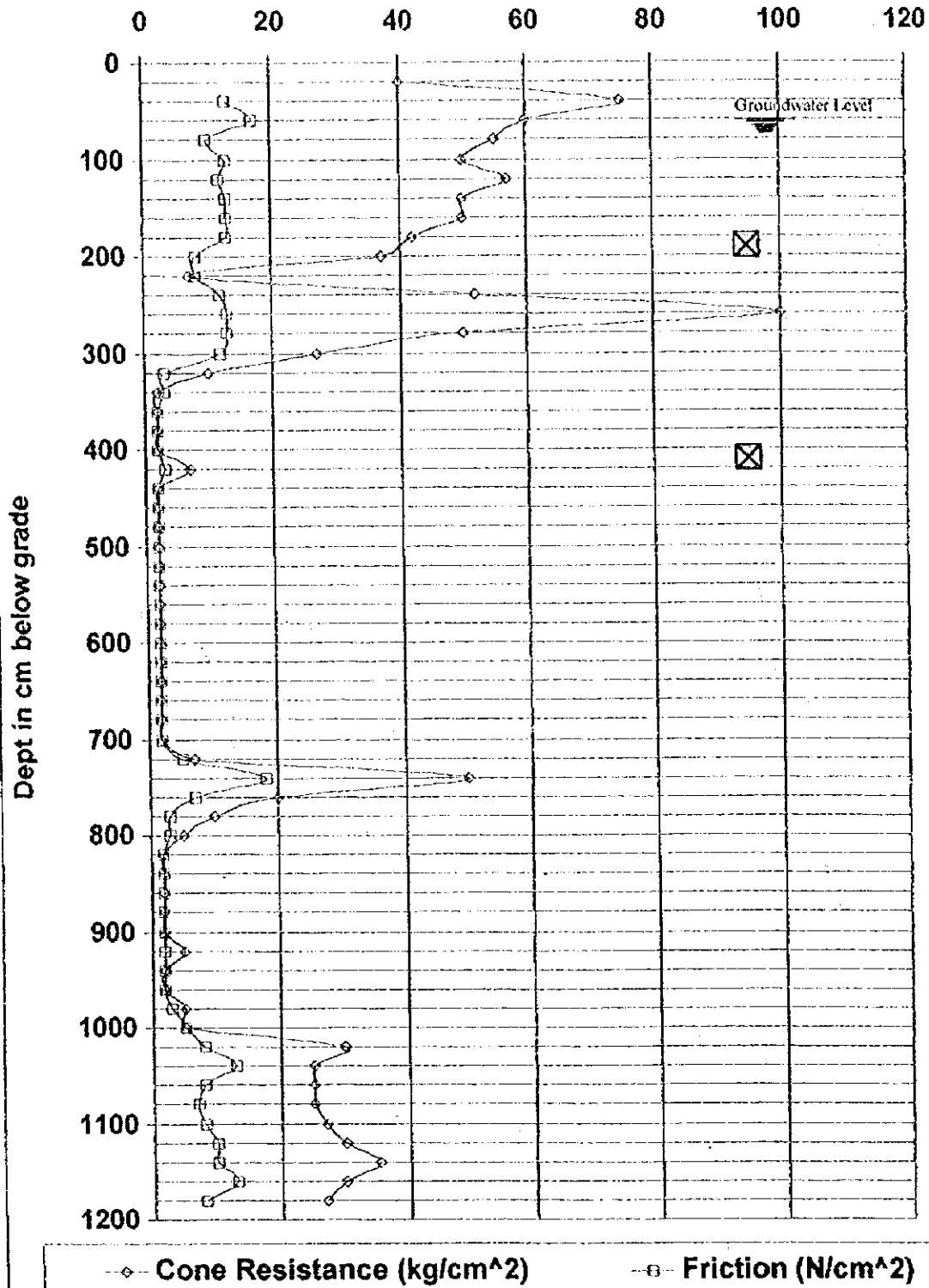




LAY OUT

REMARKS	LEGEND	CHANGED	YACHIYO ENGINEERING CO., LTD			
	⊕ = boring locations		SUBSTATION GRONINGEN AT SARAMACCA			
			A4			
			SCALE 1:400			
				03		
					soil investigation	Date 17/5/99
					topographical survey	Checked [Signature]
				Pages 10		

# CPT La Paix Location A



- Disturbed Samples Taken
- Undisturbed Samples Taken

Note: Units are different to accommodate both graphs

YACHIYO ENGINEERING CO., LTD

SUBSTATION LA PAIX AT COMMEWIJNE

A4

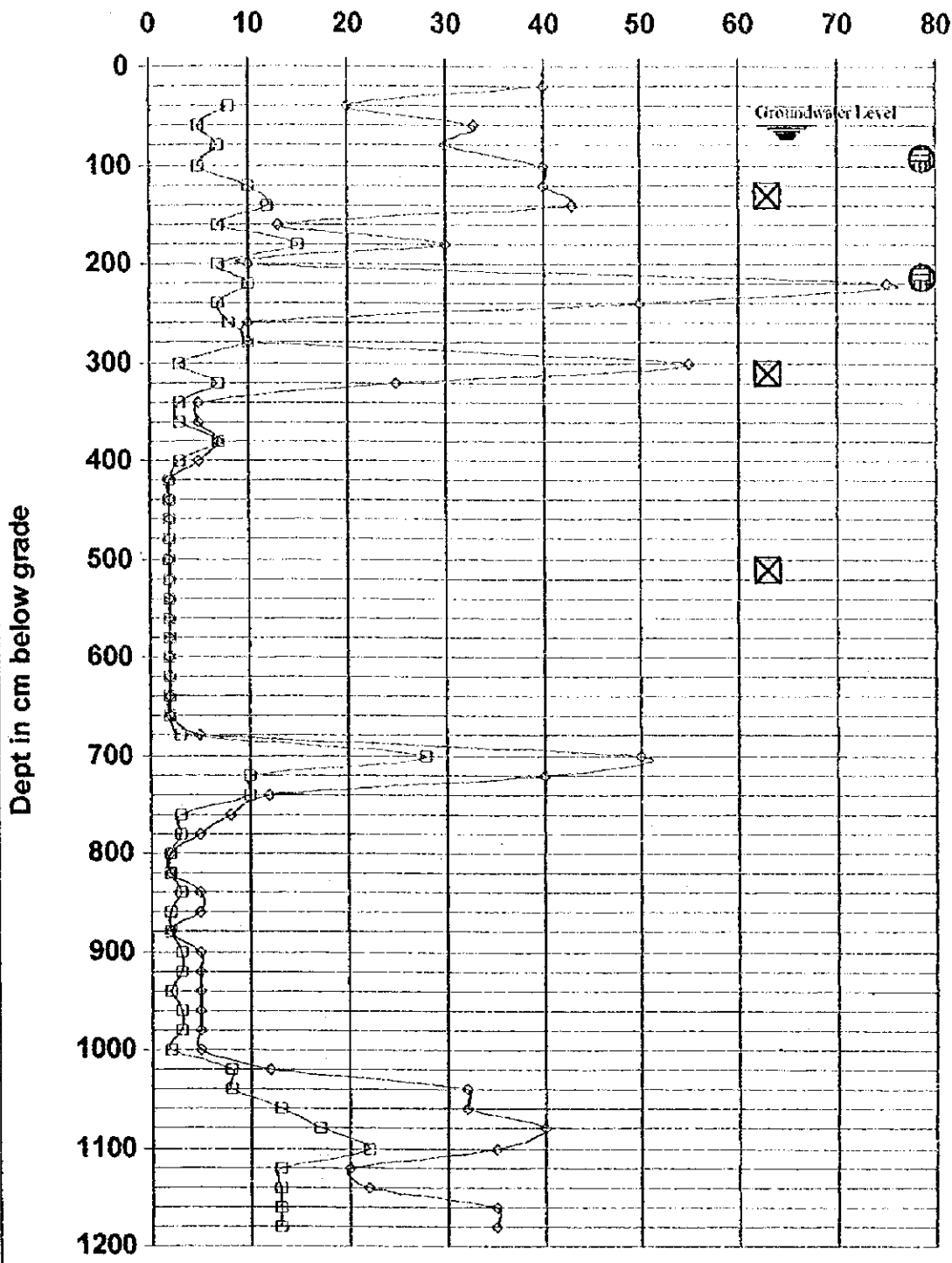


soil Investigation  
CPT

Date	1/5/88
Drawn	J. B. Smith
Checked	J. B. Smith
Pages	10

04

# CPT La Paix Location B



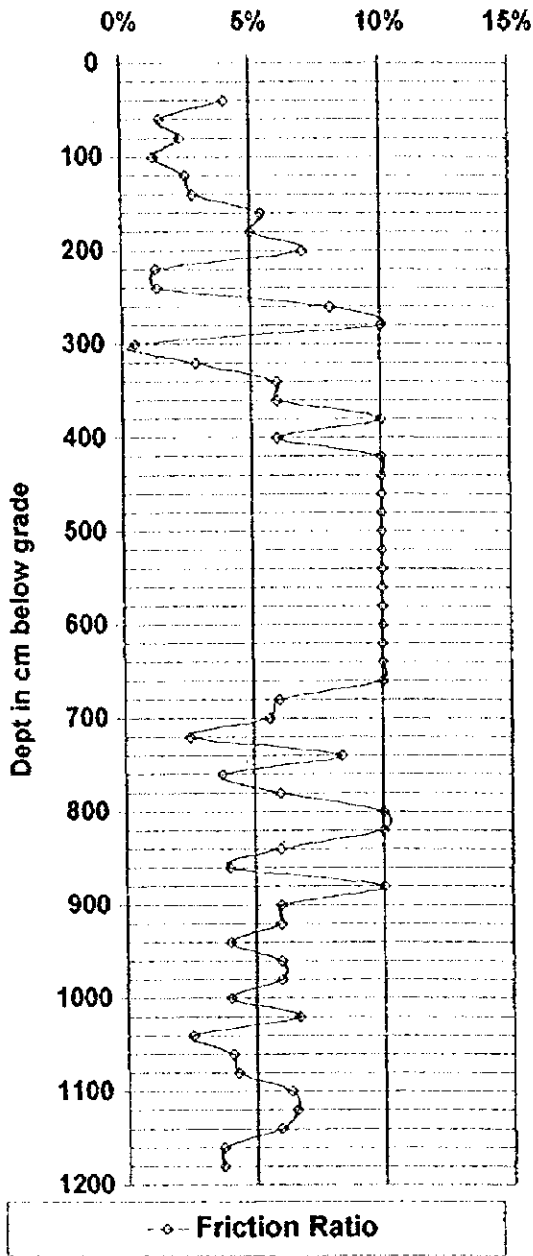
—◇— Cone Resistance (kg/cm<sup>2</sup>)
—□— Friction (N/cm<sup>2</sup>)

- Disturbed Samples Taken
- Undisturbed Samples Taken

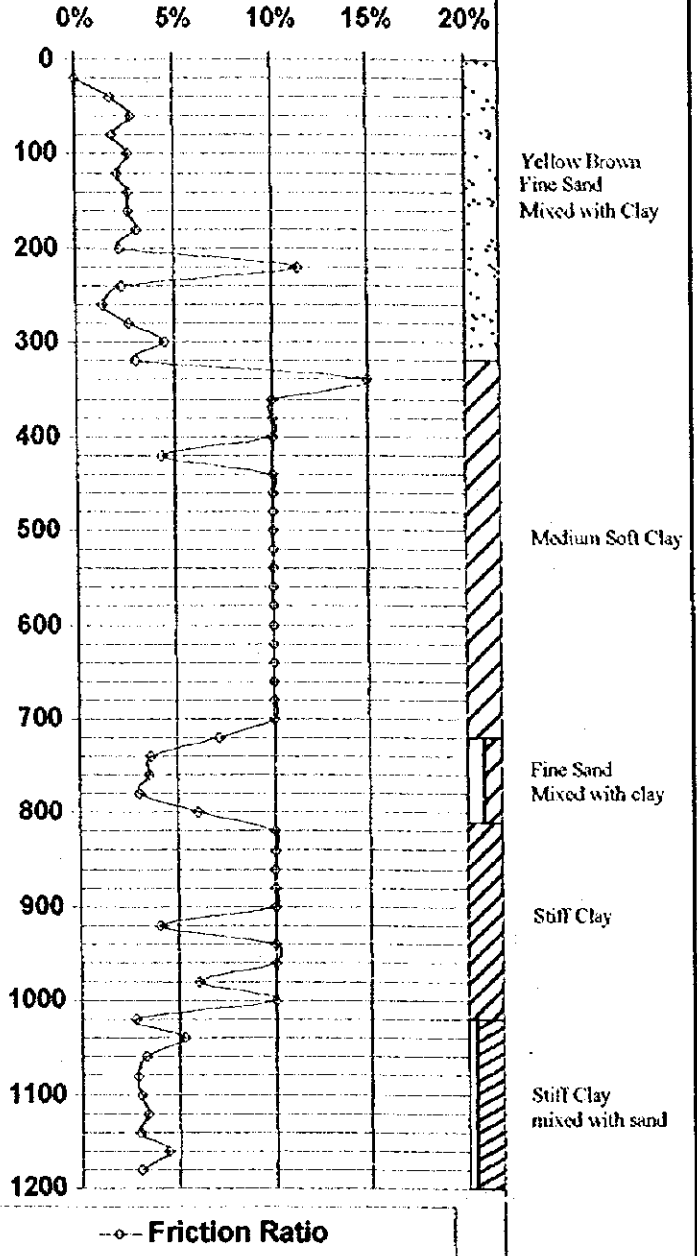
Note: Units are different to accommodate both graphs

<b>YACHIYO ENGINEERING CO., LTD</b>		A4
<b>SUBSTATION LA PAIX AT COMMEWIJNE</b>		
	soil investigation	Date 1/7/99
	CPT	Drawn 1.1.99 Checked 1.1.99 Pages 10
		<b>05</b>

**CPT La Paix  
Location B**



**CPT La Paix  
Location A**



YACHIYO ENGINEERING CO., LTD

SUBSTATION LA PAIX AT COMMEWIJNE

A4



soil investigation

Date 17/5/99

Drawn J. J. J.

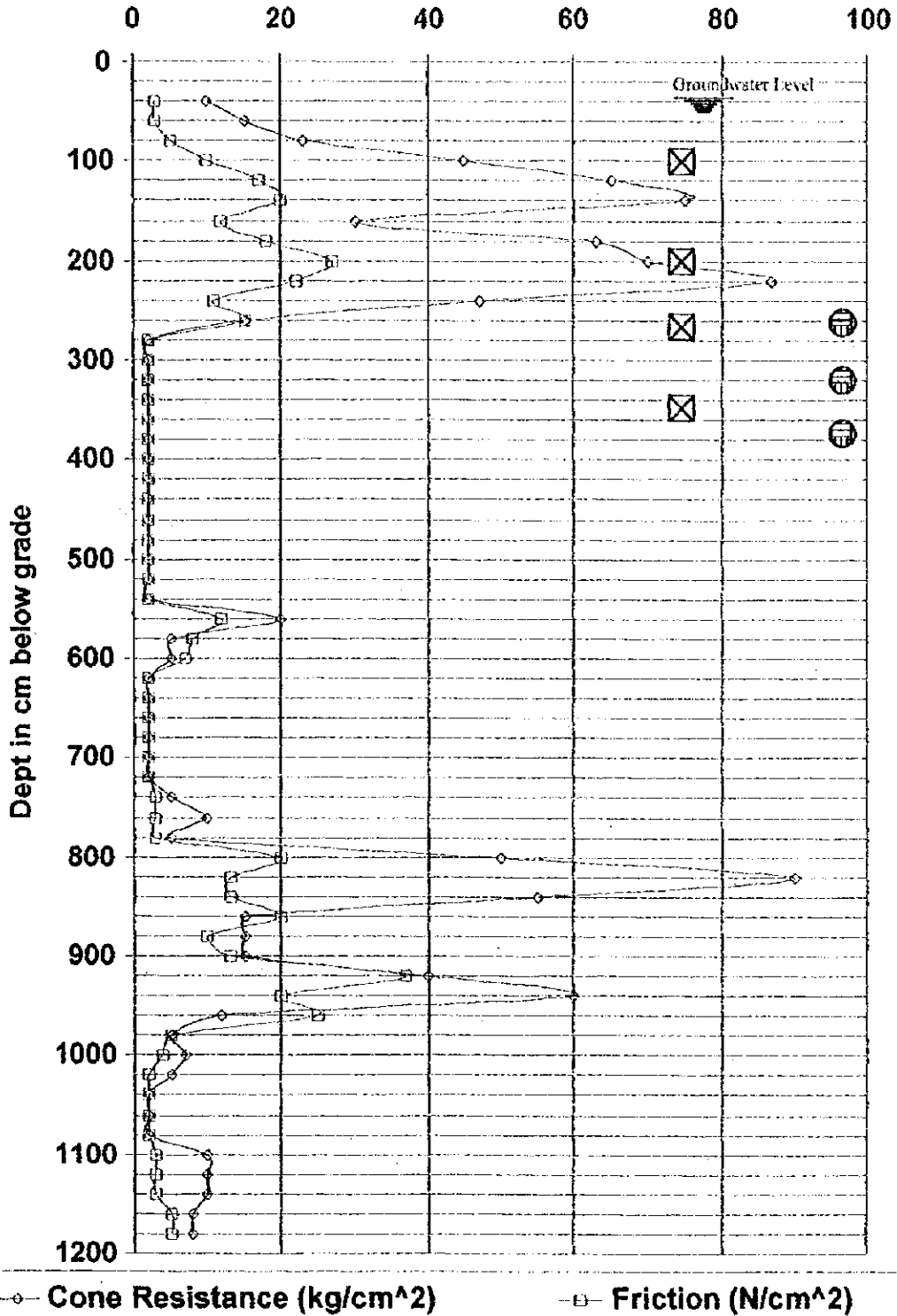
Friction Ratio

Checked J. J. J.

Pages 10

06

# CPT Groningen Borehole A



Sample 3  
Sample 4  
Unconfined only  
Sample 5

⊗ Disturbed Samples Taken

⊕ Undisturbed Samples Taken

Note: Units are different to accommodate both graphs

YACHIYO ENGINEERING CO., LTD

SUBSTATION GRONINGEN AT SARAMACCA

A4

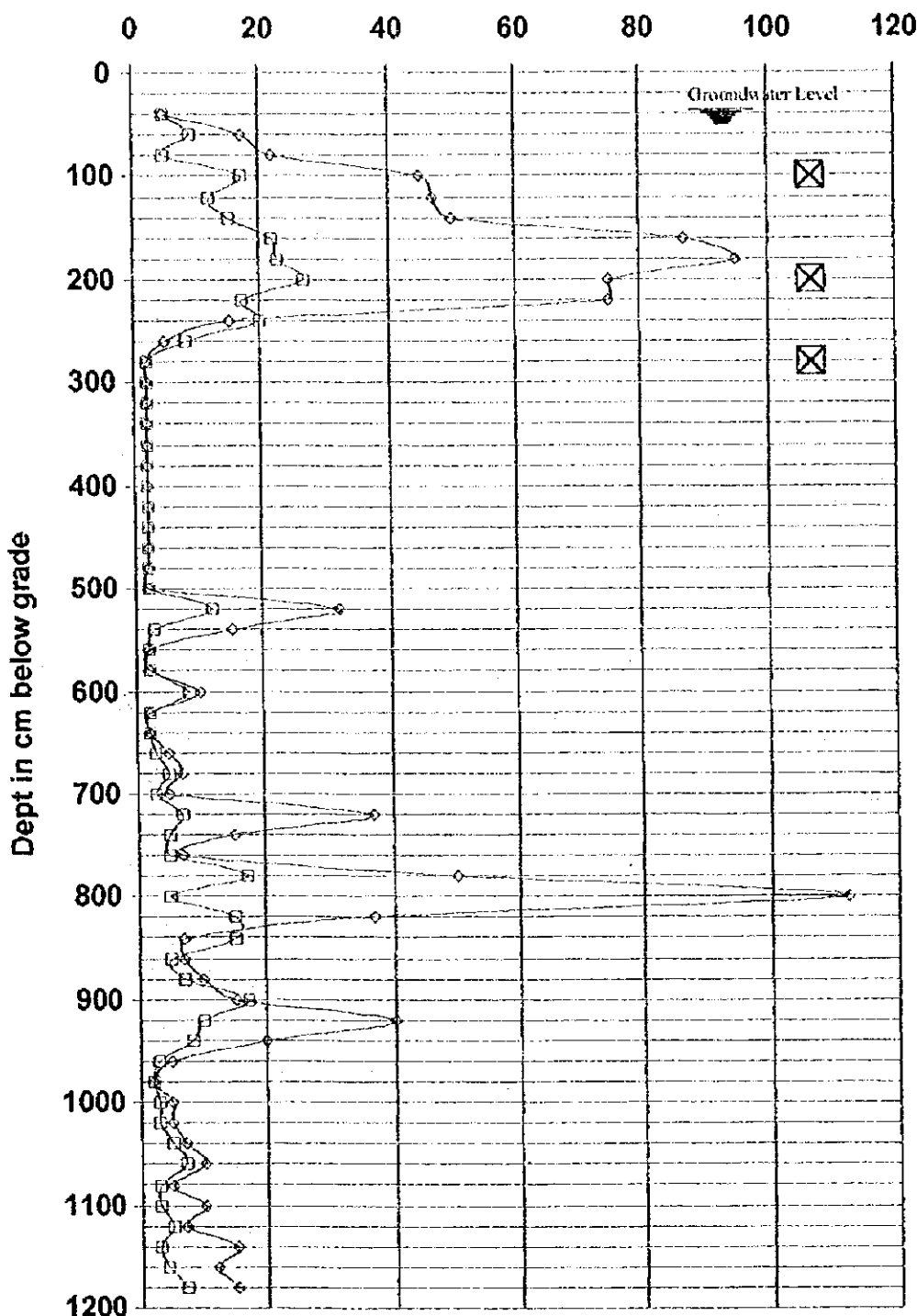


soil Investigation  
CPT

Date	17/5/99
Drawn	A. S. M. J.
Checked	A. S. M. J.
Pages	10

07

# CPT Groningen Borehole B



⊗ Disturbed Samples Taken

⊕ Undisturbed Samples Taken

Note: Units are different to accommodate both graphs

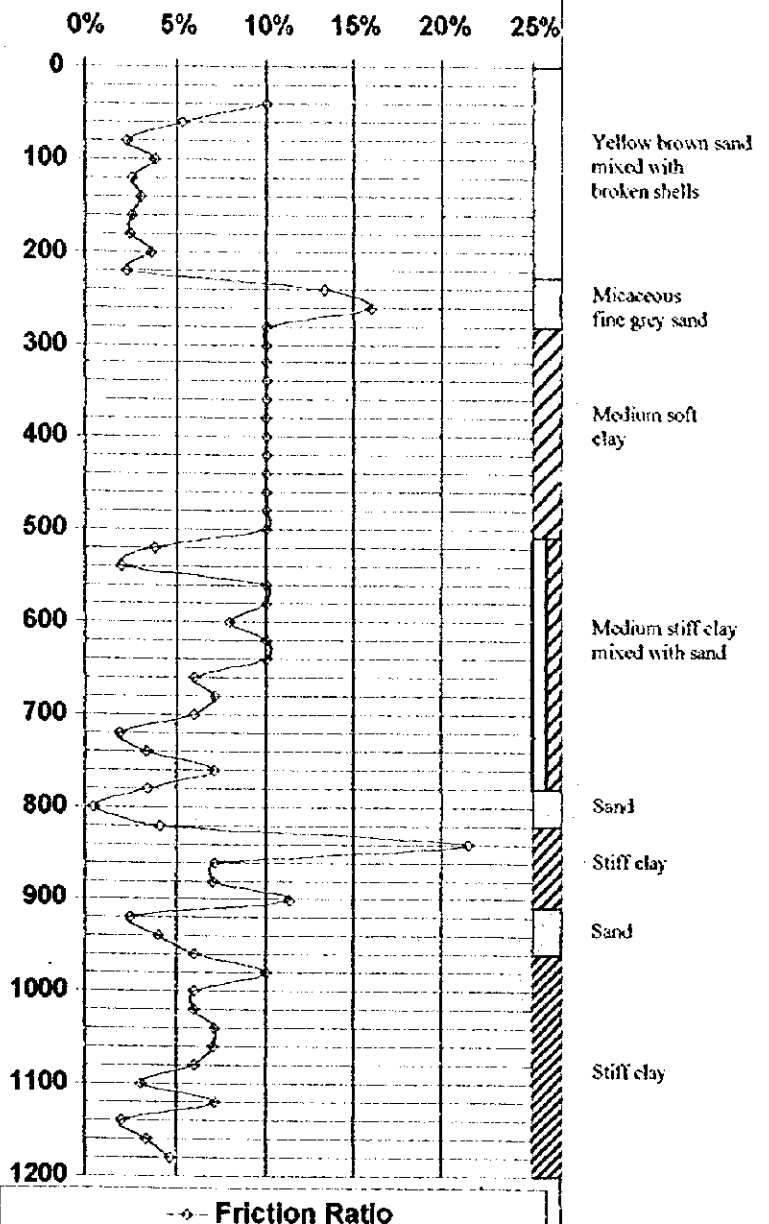
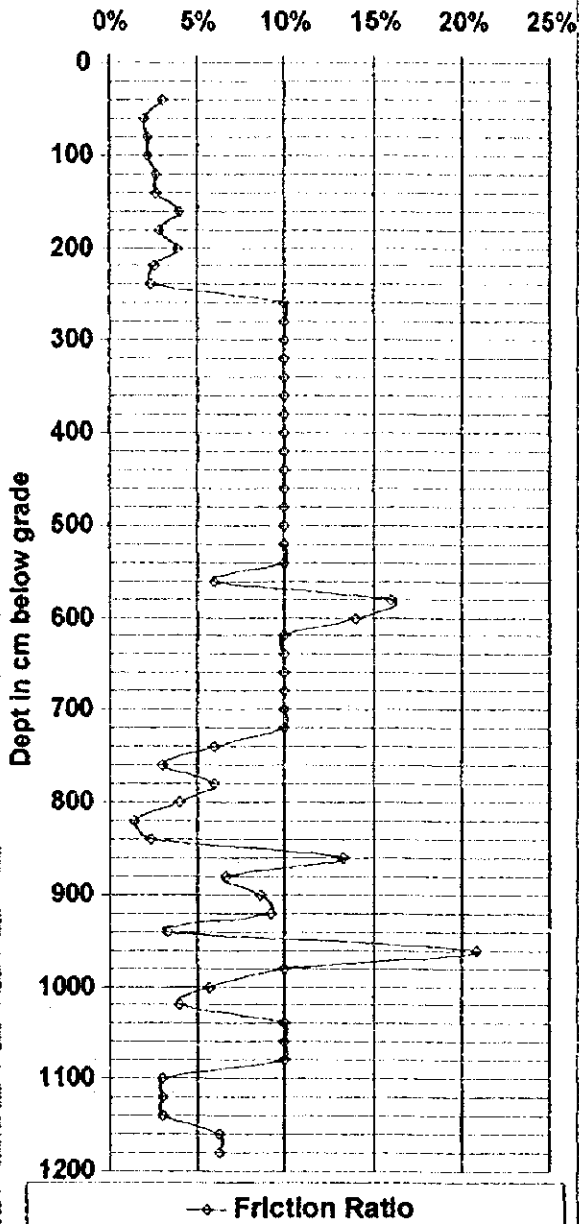
**YACHIYO ENGINEERING CO., LTD**

**SUBSTATION GRONINGEN AT SARACCA** A4

	soil investigation	Date 17/5/99	08
	CPT	Drawn 2.2.99	
	Checked 18.5.99	Pages 10	

### CPT Groningen Borehole A

### CPT Groningen Borehole B



YACHIYO ENGINEERING CO., LTD		
SUBSTATION GRONINGEN AT SARAMACCA		A4
	soil investigation	Date 11/5/99
	Friction Ratio	Drawn 11/10/99
		Checked 11/10/99
		Pages 10
		09

# Soil Investigations at La Paix





## Soil Investigations at Groningen



## ANNEX 2: Results of the laboratory tests

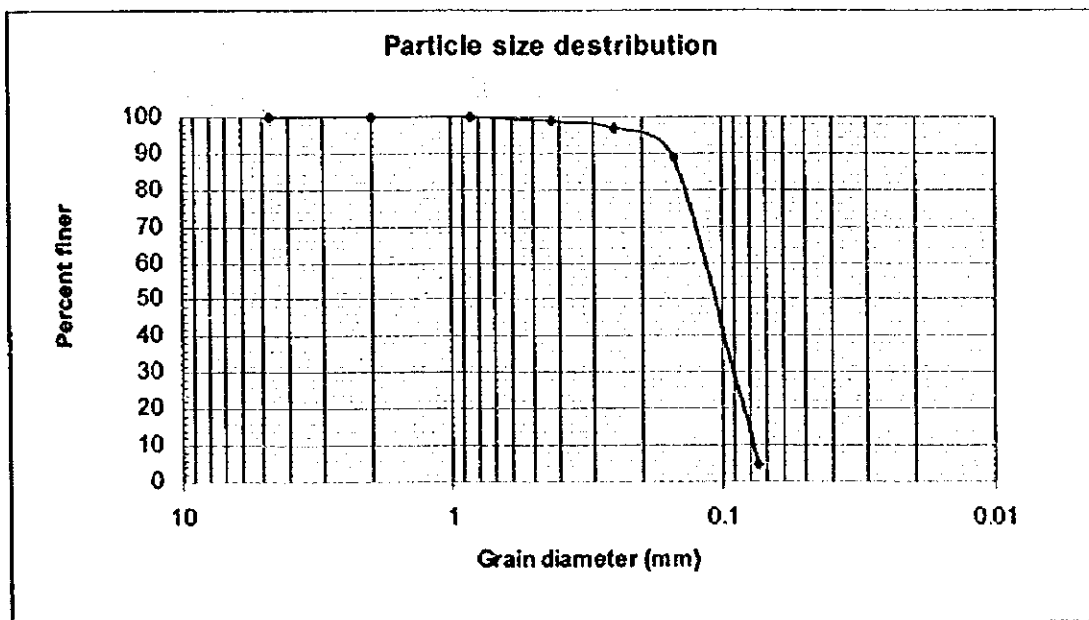
**Sample 1; La Paix, location B**

Description of soil: Yellow brown fine sand  
 Dept of Sample: 0.8 -- 1m below grade

**Sieve analysis.**

Weight sample (gr.): 200

Sieveno.	diameter (mm)	Wt. Sieve (gr.)	Wt. Sieve + sand (gr.)	Wt. Retained (gr)	% retained	% passing
4	4.750	453.9	453.9	0.0	0.00	100
10	2.000	407.3	407.3	0.0	0.00	100
20	0.850	364.9	364.9	0.0	0.00	100
40	0.425	323.7	325.2	1.5	0.75	99
60	0.250	308.0	312.0	4.0	2.00	97
100	0.150	303.3	320.7	17.4	8.70	89
200	0.075	292.8	459.0	166.2	83.10	5
rest		279.8	290.7	10.9	5.45	0



**Moisture content**

Dry Mass (gr)	Wet Mass (gr)	Moisture content (%)
33.3	28.5	17

**Specific gravity**

	Test 1	Test2	Average
Volume Sample Container	500	500	500
Weight container, sample with water	780.3	779.2	779.8
Temperature (C <sup>o</sup> )	24	24	24
Weight container and water	704.2	703.7	704
Weight dry sample	120	120	120
Weight water	43.9	44.5	44.2
Specific gravity (1000kg/m <sup>3</sup> )	2.73	2.69	2.71

*(Sand: unconfined compression test not possible)*

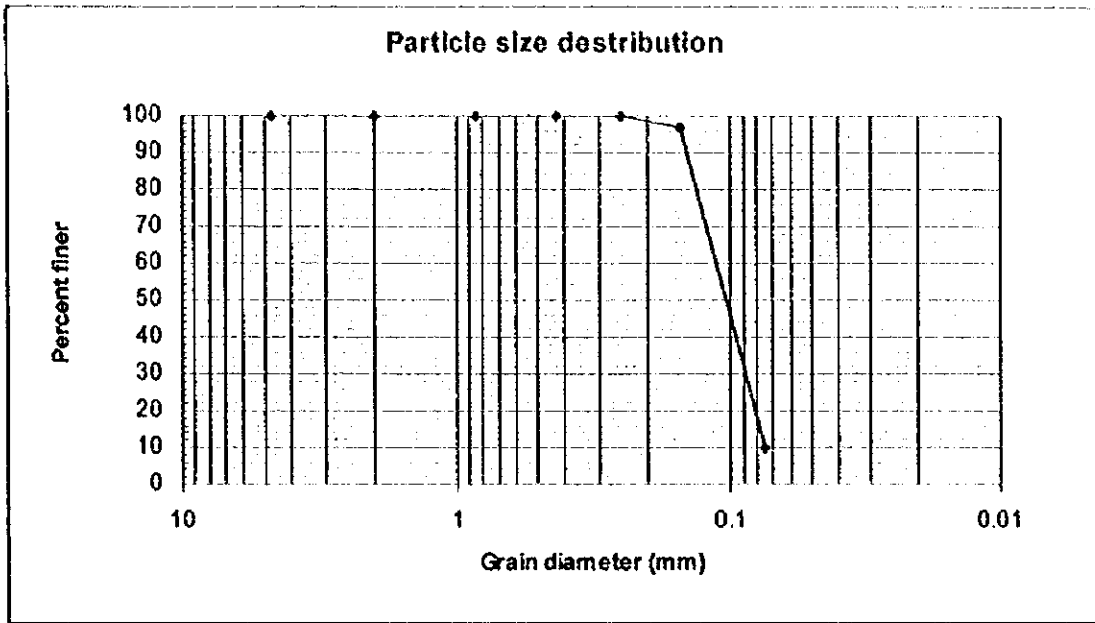
**Sample 2; La Paix, location B**

Description of soil: Yellow brown fine sand  
 Dept of sample: 2 – 2.20m below grade.

**Sieve analysis.**

Weight sample (gr.): 200

Sieveno.	diameter (mm)	Wt. Sieve (gr.)	Wt. Sieve + sand (gr.)	Wt. Retained (gr)	% retained	% passing
4	4.750	453.9	453.9	0.0	0.00	100
10	2.000	407.3	407.3	0.0	0.00	100
20	0.850	364.9	364.9	0.0	0.00	100
40	0.425	323.7	323.7	0.0	0.00	100
60	0.250	308.0	308.0	0.0	0.00	100
100	0.150	303.3	309.1	5.8	2.90	97
200	0.075	292.8	467.0	174.2	87.10	10
rest		279.8	299.7	19.9	9.95	0



**Moisture content**

Dry Mass (gr)	Wet Mass (gr)	Moisture content (%)
57.8	47.7	21

**Specific gravity**

	Test 1	Test2	Average
Volume Sample Container	500	500	500
Weight container, sample with water	777.7	777	777.4
Temperature (C°)	24	24	24
Weight container and water	703.6	704.4	704
Weight dry sample	120	120	120
Weight water	45.9	47.4	46.7
Specific gravity (1000kg/m <sup>3</sup> )	2.61	2.53	2.57

*(Sand: unconfined compression test not possible)*

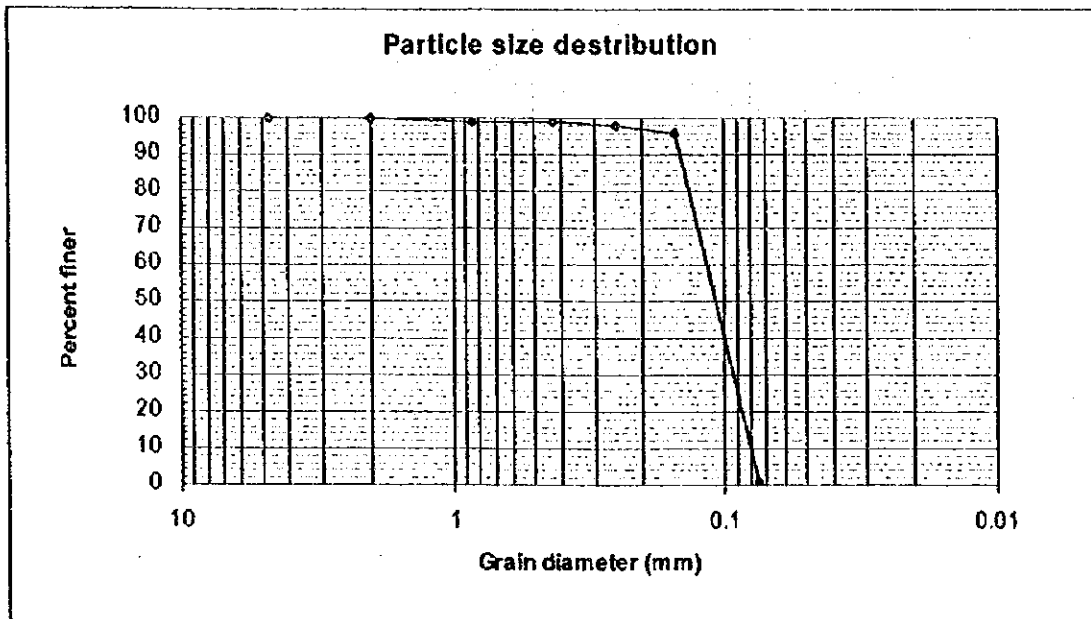
### Sample 3; Groningen

Description of soil: Micaceous fine grey sand with clay.  
 Dept of sample: 2.45 – 2.65m below grade

Sieve analysis.

Weight sample (gr.): 300

Sieveno.	diameter (mm)	Wt. Sieve (gr.)	Wt. Sieve + sand (gr.)	Wt. Retained (gr)	% retained	% passing
4	4.750	453.9	454.3	0.4	0.13	100
10	2.000	407.3	408.0	0.7	0.23	100
20	0.850	364.9	366.5	1.6	0.53	99
40	0.425	323.7	325.2	1.5	0.50	99
60	0.250	308.0	309.9	1.9	0.63	98
100	0.150	303.3	310.0	6.7	2.23	96
200	0.075	292.8	577.1	284.3	94.77	1
rest		279.8	283.6	3.8	1.27	0



### Moisture content

Dry Mass (gr)	Wet Mass (gr)	Moisture content (%)
38.5	29.9	29

**Specific gravity**

	Test 1	Test2	Average
Volume Sample Container	500	500	500
Weight container, sample with water	779.2	779.4	779.3
Temperature (C°)	24	24	24
Weight container and water	703.7	704.2	704.0
Weight dry sample	120	120	120
Weight water	44.5	44.8	44.7
Specific gravity (1000kg/m <sup>3</sup> )	2.69	2.68	2.69

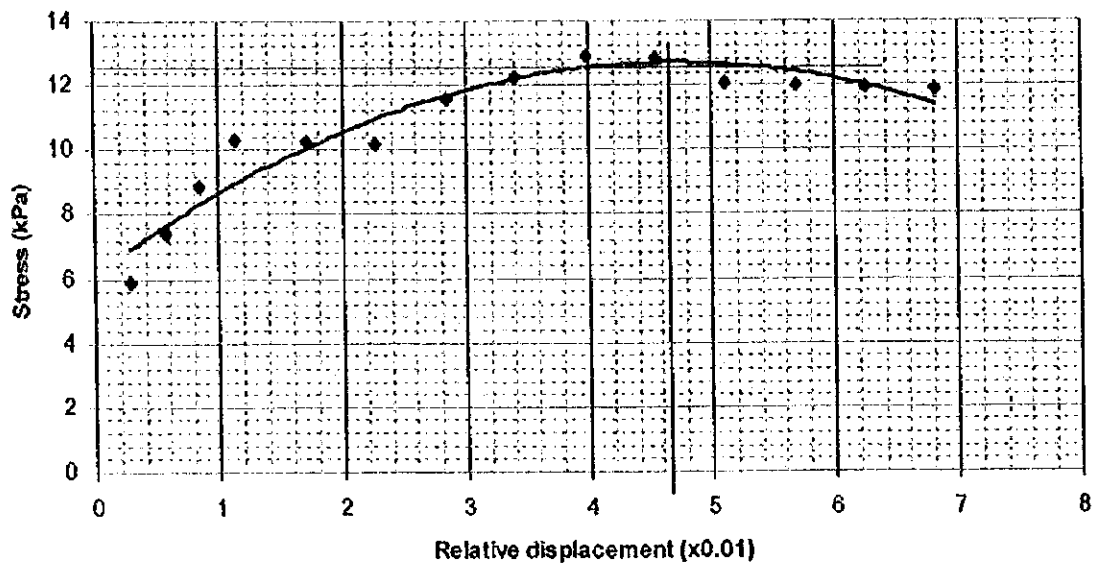
**Unconfined Compression Test**

Diameter:	35.4 mm	Wet Mass	120.3 gr
Size:	9.84 cm <sup>2</sup>	Dry Mass	60.8 gr
Height:	88 mm	Moisture Content	97.9 %
Volume	86.61 cm <sup>3</sup>	LRC	0.1493 kg/div

Deformation Readings (x 0.01)	Load (kg/cm <sup>2</sup> )	Deformation Sample (mm)	Relative Deformation (x 0.01)	Size (cm <sup>2</sup> )	Total Load on Sample (kg/cm <sup>2</sup> )	Stress on Sample (kPa)
0	0.0	0.00	0.00	9.84	-	-
25	4.0	0.25	0.28	9.87	0.60	5.94
50	5.0	0.50	0.57	9.89	0.75	7.40
75	6.0	0.75	0.85	9.92	0.90	8.86
100	7.0	1.00	1.14	9.94	1.05	10.31
150	7.0	1.50	1.70	9.99	1.05	10.26
200	7.0	2.00	2.27	10.04	1.05	10.20
250	8.0	2.50	2.84	10.09	1.19	11.60
300	8.5	3.00	3.41	10.15	1.27	12.26
350	9.0	3.50	3.98	10.20	1.34	12.92
400	9.0	4.00	4.55	10.25	1.34	12.85
450	8.5	4.50	5.11	10.31	1.27	12.07
500	8.5	5.00	5.68	10.36	1.27	12.01
550	8.5	5.50	6.25	10.41	1.27	11.95
600	8.5	6.00	6.82	10.47	1.27	11.88

Unconfined compression strength q (kPa)      12.71  
 Cohesion q/2 (kPa)                                      6.35

### Unconfined Compression Test





**Sample 4; Groningen; Dark Gray Clay** (unconfined compression only)

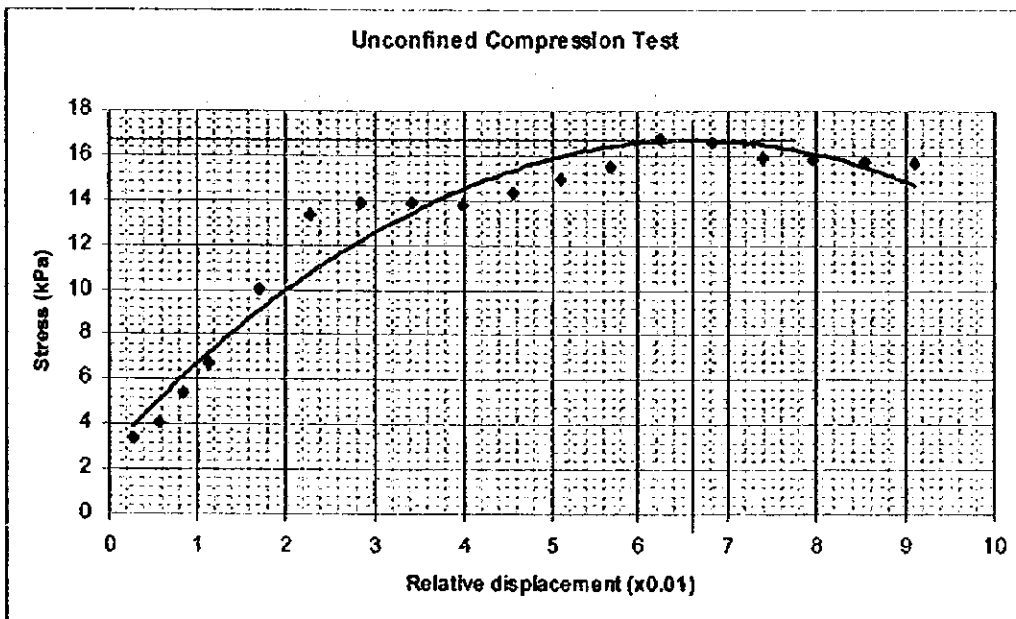
Dept of sample: 3.05 – 3.25m below grade

**Unconfined Compression Test**

Diameter:	37.0 mm	Wet Mass	134.4 gr
Size:	10.75 cm <sup>2</sup>	Dry Mass	72.3 gr
Height:	88 mm	Moisture Content	85.9 %
Volume	94.62 cm <sup>3</sup>	LRC	0.1493 kg/div

Deformation Readings (x 0.01)	Load (kg/cm <sup>2</sup> )	Deformation Sample (mm)	Relative Deformation (x 0.01)	Size (cm <sup>2</sup> )	Total Load on Sample (kg/cm <sup>2</sup> )	Stress on Sample (kPa)
0	0.0	0.00	0.00	10.75	-	-
25	2.5	0.25	0.28	10.78	0.37	3.40
50	3.0	0.50	0.57	10.81	0.45	4.06
75	4.0	0.75	0.85	10.83	0.60	5.41
100	5.0	1.00	1.14	10.86	0.75	6.74
150	7.5	1.50	1.70	10.92	1.12	10.06
200	10.0	2.00	2.27	10.97	1.49	13.34
250	10.5	2.50	2.84	11.03	1.57	13.94
300	10.5	3.00	3.41	11.08	1.57	13.87
350	10.5	3.50	3.98	11.14	1.57	13.80
400	11.0	4.00	4.55	11.20	1.64	14.38
450	11.5	4.50	5.11	11.26	1.72	14.95
500	12.0	5.00	5.68	11.32	1.79	15.52
550	13.0	5.50	6.25	11.38	1.94	16.73
600	13.0	6.00	6.82	11.44	1.94	16.64
650	12.5	6.50	7.39	11.50	1.87	15.91
700	12.5	7.00	7.95	11.56	1.87	15.83
750	12.5	7.50	8.52	11.62	1.87	15.74
800	12.5	8.00	9.09	11.69	1.87	15.66

Unconfined compression strength q (kPa) 16.67  
 Cohesion q/2 (kPa) 8.34



**Sample 5; Groningen; Dark Grey Clay**

Dept of sample: 3.6 -- 3.8m below grade

**Wet sieve analysis**

Sieve (mm)	Mass sample (gr)	Mass rest	% passing
0.063	200	1.8	99.1

**Moisture content**

Dry Mass (gr)	Wet Mass (gr)	Moisture content (%)
35.1	20.1	75

**Specific gravity**

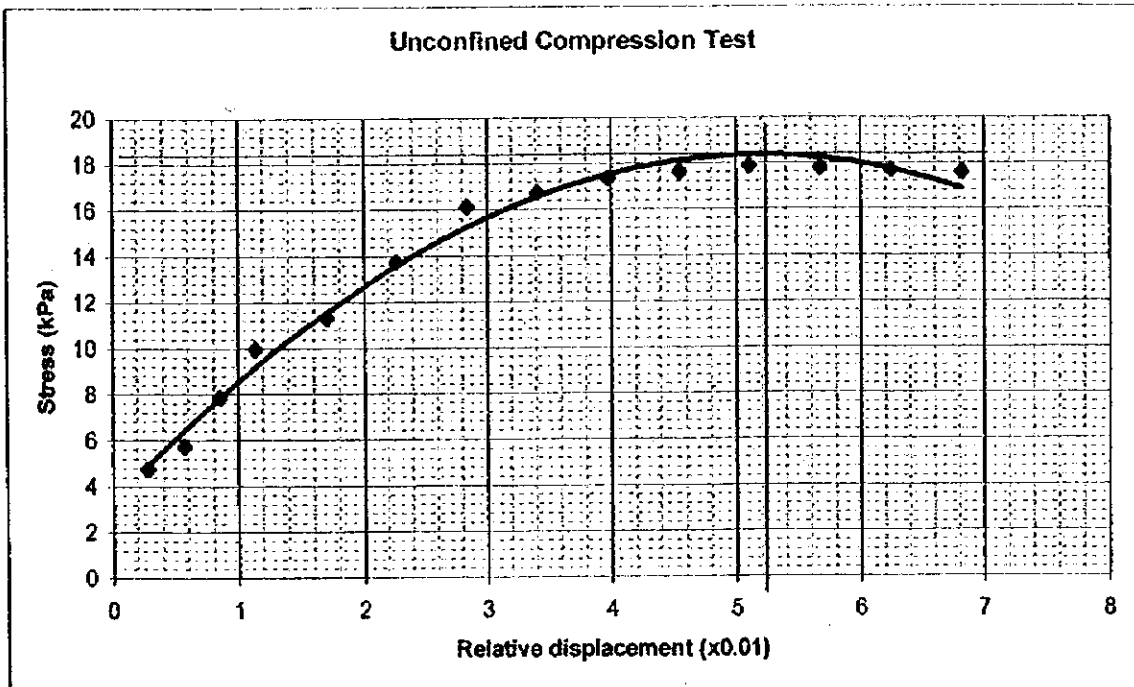
	Test 1	Test2	Average
Volume Sample Container	500	500	500
Weight container, sample with water	774.8	775.3	775.1
Temperature (C°)	24	24	24
Weight container and water	703.7	704.2	704.0
Weight dry sample	120	120	120
Weight water	48.9	48.9	48.9
Specific gravity (1000kg/m <sup>3</sup> )	2.45	2.45	2.45

### Unconfined Compression Test

Diameter:	36.0 mm	Wet Mass	131.8 gr
Size:	10.18 cm <sup>2</sup>	Dry Mass	71.7 gr
Height:	88 mm	Moisture Content	83.8 %
Volume	89.57 cm <sup>3</sup>	LRC	0.1493 kg/div

Deformation Readings (x 0.01)	Load (kg/cm <sup>2</sup> )	Deformation Sample (mm)	Relative Deformation (x 0.01)	Size (cm <sup>2</sup> )	Total Load on Sample (kg/cm <sup>2</sup> )	Stress on Sample (kPa)
0	0.0	0.00	0.00	10.18	-	-
25	3.3	0.25	0.28	10.20	0.49	4.73
50	4.0	0.50	0.57	10.23	0.60	5.72
75	5.5	0.75	0.85	10.26	0.82	7.85
100	7.0	1.00	1.14	10.28	1.05	9.97
150	8.0	1.50	1.70	10.33	1.19	11.33
200	9.8	2.00	2.27	10.39	1.46	13.74
250	11.5	2.50	2.84	10.44	1.72	16.13
300	12.0	3.00	3.41	10.49	1.79	16.74
350	12.5	3.50	3.98	10.55	1.87	17.35
400	12.8	4.00	4.55	10.60	1.90	17.60
450	13.0	4.50	5.11	10.66	1.94	17.86
500	13.0	5.00	5.68	10.71	1.94	17.76
550	13.0	5.50	6.25	10.77	1.94	17.67
600	13.0	6.00	6.82	10.83	1.94	17.58

Unconfined compression strength q (kPa)      18.34  
 Cohesion q/2 (kPa)                              9.17





## 資料－6 参考資料リスト



# 収集資料リスト

調査名 スリナム共和国コケイ及びマカカ地区配電網拡張計画基本設計調査団

番号	名称	形態 図書・ビデオ・地図 ・写真等	オリジナル・コピー	発行機関	発行年
1	人口統計資料(1992 - 1997)	図書	オリジナル	Central Bureau for Statistics	1998年
2	National Account Statistics (1980, 1985, 1990-1994)	図書	オリジナル	Central Bureau for Statistics	1996年
3	National Account Statistics (1980-1990)	図書	オリジナル	Central Bureau for Statistics	1992年
4	Annual Statistics for Traffic & Transport 1985 - 1997	図書	オリジナル	Central Bureau for Statistics	1998年
5	Statistical Year Book 1997	図書	オリジナル	Central Bureau for Statistics	1998年
6	Statistical Year Book 1996	図書	オリジナル	Central Bureau for Statistics	1997年
7	Households in Suriname 1993-1997	図書	オリジナル	Central Bureau for Statistics	1998年
8	The Financial Requirements for an Adequate Diet and Poverty Lines in Suriname	図書	オリジナル	Central Bureau for Statistics	1998年
9	Statistics for Nickerie	図書	オリジナル	Central Bureau for Statistics	1997年
10	Commodity Index 1980-1987, 1988-1989	図書	オリジナル	Central Bureau for Statistics	1990年
11	The Difficult Flowering of Suriname	図書	オリジナル	University of Suriname	1996年
12	Map of Paramaribo	図書	オリジナル	AFAKA International N.V.	1996年
13	Map of Suriname	図書	オリジナル	AFAKA International N.V.	1997年











JICA