

II. 調査団の構成

(1) 基本設計調査

総括 (団長)	近藤 稔	郵政省放送行政局 技術課課長補佐
放送番組	川元 隆志	郵政省通信政策局 国際協力課
計画管理	柏谷 亮	国際協力事業団 無償資金協力計画調査部 基本設計調査第二課
	松永 正英	国際協力事業団 沖縄国際センター 研修課
放送網計画	菅 波志女	(A) 全日本テレビサービス(株) 海外事業本部
番組計画	黒谷 正敏	(B) ♪
送信設備	原 胖	(A) ♪
	大野 次郎	(B) ♪
空中線設備	緒方 惟孝	(A) ♪
	佐藤 文雄	(B) ♪
積算	園田 浩	(C) ♪

(2) ドラフト・ファイナル・レポート説明協議調査

総括 (団長)	岩崎 正 人	郵政省電気通信局 電波部計画課 第二周波数係長
	塩野 広 司	国際協力事業団 無償資金協力計画調査部 基本設計調査第二課
	菅 波志女	全日本テレビサービス(株) 海外事業本部
	大野 次 郎	〃

Ⅲ. 調査日程

(1) 基本設計調査日程 (昭和63年 3月 6日 ~ 4月19日)

	官 グループ	A グループ	B グループ	C グループ
1	3月 6日	東京 → バンコク		
2	7月	バンコク → カトマンズ, JICA 打合せ		
3	8 火	表敬訪問 : 日本大使館, ラジオ・ネパール他関係機関		
4	9 水	ラジオ・ネパール討議		
5	10 木	議事録サイン	現地調査準備	
6	11 金	カトマンズ調査	カトマンズ→ラメチャップ	カトマンズ調査
7	12 土	カトマンズ →バンコク	ラメチャップ調査	"
8	13 日	バンコク →東京	"	カトマンズ→プトワル
9	14 月		ラメチャップ→カトマンズ	プトワル→ゴラヒ
10	15 火		データ解析	ゴラヒ → ネバルガンジ
11	16 水		カトマンズ調査	データ解析
12	17 木		カトマンズ→ジャナカブル	ネバルガンジ→ディバヤル
13	18 金		ダルケバル調査	ディバヤル調査
14	19 土		"	"
15	20 日		ジャナカブル→シンツリマディ	"
16	21 月		シンツリマディ→ピラトナガル	ディバヤル→ネバルガンジ
17	22 火		ピラトナガル→ダンクタ	"
18	23 水		ダンクタ調査	ネバルガンジ→スルケット
19	24 木		"	スルケット調査
20	25 金		"	"
21	26 土		"	スルケット→ネバルガンジ
22	27 日		ダラン調査	ネバルガンジ→ボカラ
23	28 月		ダンクタ調査	ボカラ →カトマンズ
24	29 火		ダンクタ, ダラン→ビルガンジ	カトマンズ調査
25	30 水		ビルガンジ→カトマンズ	"
26	31 木		データ解析	ネバルガンジ→プトワル
27	4月 1日 金		カトマンズ調査	"
28	2 土		団内打合, データ解析	" (B' グループ) 帰国準備
29	3 日		カトマンズ→ゴルカ	" (KTH → SRKT) カトマンズ→バンコク
30	4 月		ゴルカ →ボカラ	" (Survey, SRKT) バンコク→東京
31	5 火		ボカラ →プトワル	カトマンズ→ネバルガンジ (Survey, Surkhet)
32	6 水		プトワル調査	ネバルガンジ→ジュムラ (Surkhet → Kathmandu)
33	7 木		プトワル→カトマンズ	ジュムラ調査 (Survey, Kathmandu)
34	8 金		データ解析	ジュムラ→カトマンズ
35	9 土		"	データ解析
36	10 日	東京 →バンコク	"	カトマンズ調査
37	11 月	バンコク→カトマンズ	カトマンズ調査	
38	12 火		プロGRESS・レポート作成	
39	13 水		ラジオ・ネパール総合打合わせ	
40	14 木		議事録作成打合わせ	
41	15 金	カトマウ →ボカラ	議事録およびプロGRESS・レポート作成	
42	16 土	ボカラ →カトマンズ	帰国準備	
43	17 日	議事録サイン		
44	18 月	日本大使館, JICA報告,	カトマンズ →バンコク	
45	19 火		バンコク →東京	

(2) ドラフト・ファイナル・レポート説明協議日程

(昭和63年7月22日 ~ 7月31日)

	日		スケジュール	
1	7月 22	金	東京 → バンコク	
2	23	土	バンコク → カトマンズ	
3	24	日	ラジオネパール、通信省表敬 ラジオネパール、DF/R説明	
4	25	月	日本大使館、JICA事務所 表敬、打合 ラジオネパール、DF/R協議、	
5	26	火	道路庁、電力公社表敬、打合 王宮侍従長、通信大臣、次官表敬 ラジオネパール、DF/R協議、議事録準備	
6	27	水	電気通信公社訪問打合、 議事録サイン	
7	28	木	大使館、JICA事務所報告 (官ベース) カトマンズ → バンコク	(コンサルタント) 補完調査
8	29	金	バンコク → 東京	
9	30	土	_____	カトマンズ → バンコク
10	31	日	_____	バンコク → 東京

IV. 面談者リスト

(在ネパール日本大使館)

ネパール王国駐節
特命全権大使

有 地 一 昭

一等書記官

西 名 孝 雄

二等書記官

田 中 俊 昭

(国際協力事業団ネパール事務所)

所 長

小 野 英 男

副参事

杉 本 充 邦

(1) 基本設計調査時

(Radio Nepal)

Mr. Prachanda M.S. Pradhan	: Managing Director Radio Nepal
Mr. M. P. Adhikari	: Acting Chief Engineer
Mr. Uttam Lall Shrestha	: Chief Commercial Section
Mr. Kedar Jung Thapa	: Assistant Engineer
Mr. Rajendra Shrestha	: "
Mr. Sohan Bahaaur Nyachhyon	: "
Mr. Bishnu Prasad Shivakoti	: "
Mr. Ram Sharan Karki	: "
Mr. Govinda Prasad Shrestha	: Chief Accountant
Mr. Madan Bahadur Karki	: Section Officer
Mr. Raghu Nath Adhikari	: Programme Controller
Mr. Michel Harishchand	: News Editer & News Caster

(Royal Palace)

Mr. Chiran Sumsher Thapa	: Principal Press Secretary
--------------------------	--------------------------------

(Ministry of Communications)

Mr. Bishnu Pratap Shah : Secretary

Mr. Krishna Bahadur Khatri : Chief Engineer

(Nepal Electricity Authority)

Mr. Harsha Man Shrestha : Managing Director

(Nepal Telecommunications Corporation)

Mr. Suresh K. Pudasaini : General Manager

Mr. Bhes Raj Kanel : Executive Engineer

(Department of Road)

Mr. N.D. Sharma : Chief Engineer

(District Office)

- Ghorahi -

Mr. Prem Bahadur Shrestha : Chief District Officer

Mr. Surya Bahadur Thapa	: President of Youth Organization
Mr. Narayau Prasad Gami	: Engineer, Electrical Office
- Dipayal -	
Mr. P.R. Pradhan	: Regional Director
Mr. Kharel Achyut	: Regional Chief S.S.P.(Super Superintendent Police)
Mr. Tara Prasad Joshi	: Khardar, Administration, NEA
Mr. Shira Ram Panday	: Foreman, Electrical, NEA
- Surkhet -	
Mr. Ram Ratan Misra	: Senior Administration Chief Officer
Mr. S.P. Lamsal	: Engineer, D.T.O. Surkhet
Mr. Durga Jung Thapa	: Incharge (Accountant)
Mr. Hom Nath Bhandari	: Head assist.
Mr. Ishwar Man Tanirakar	: Senior D.E. Dept. of Water Supply and Sewerage

Mr. Guna Nand Mishra	: Assistant Engineer Road Construction Office
Mr. Chatur Raj Prasai	: Engineer, T.P.I.C. (Town Planning Implementation Committee's Office)
- Janakpur -	
Mr. Khagendra Prasad Poudel	: Chief District Officer
- Sindhulimadi -	
Mr. Krishna Murari Sharma	: Chief District Officer
- Dhankuta -	
Mr. Karki Nanda Kumar	: Chief District Officer
- Dharan -	
Mr. Bam Dewan	: Chief of City Panchayat
- Gorkha -	
Shiva Prasad Sharma	: Chief District Officer
Mr. Chandra Raj Pandey	: Posts Master
- Butwal -	
Mr. Basudev Khanal	: Assistant Zonal Commissioner

(2) ドラフト・ファイナル・レポート説明協議時

(Royal Palace)

Mr. c.s. Thapa : Principal Press Secretary to His Majesty the King

(Ministry of Communications)

Mr. H.B. Basnet : Minister

Mr. B.P. Shah : Secretary

Mr. Jit Bdr. Manandhar : Additional Secretary

(Department of Road)

Mr. R.B. Sharma : Superintending Engineer

Mr. M.B. Karki : Senior Divisional Engineer

(Nepal Electricity Authority)

Mr. Harsha Man Shrestha : Managing Director

Mr. M.R. Tuladhar : Director

Technical Services Department

(Nepal Telecommunications Corporation)

Mr. S.K. Pudasaini : General Manager

Mr. C.S. Bohra : Deputy General Manager

Mr. B.R. Kanel : Executive Engineer

V. 収集資料リスト

- ・ ネパール国政府組織図
- ・ ラジオネパール組織図
 - ◇ 中波ラジオ網計画(フェーズ2)
 - ◇ 放送網拡充長期計画表
 - ◇ 番組制作に関する資料
 - ◇ 番組表
 - ◇ 広告事業に関する資料
 - ◇ 敷地、建物資料
- ・ ラジオ受信機に関する統計資料
- ・ 人口統計資料
- ・ 気候記録 1976~1980、1981~1982、1983~1984
- ・ 経済調査資料、会計年度 1986年~1987年度、大蔵省
- ・ 統計資料 1987
- ・ ラジオ教育計画関係資料
- ・ 農家放送に関する資料
- ・ 公定交換レート表
- ・ 各サイト地区セメント、砂、労務賃等工事にかかわる各種料金表

VI. カントリーデータ

(気候と風土)

ネパール王国は、インドの北、中国領チベット自治区との間に横たわる東西に細長い国土をもつ。形状は東西 880 km、南北 190 km ほどのおよそ長方形で、西部がやや北に傾いている。面積は約 141 千平方キロメートルである。地理的にはさらにそれが南北に三分されている。

北部はヒマラヤ山脈の南斜面とその裾野を含む山岳地帯である。標高が高く、雪に覆われている期間が長い。

中部は東西に走るおよそ二条の山脈とその間に位置する幾つかの盆地を含んでいる。首都のあるカトマンズ盆地もこの中にある。気候温和である河川の浸食による谷間や急傾斜地が多く、耕して天に至る景観が随所に見られる。面積は国土の 60%、人口の 56% がここに住んでいる。

南部はインド平野に接続するベルト状の低地であり、気候は熱帯性で多くの点でインドとの共通点が多い。

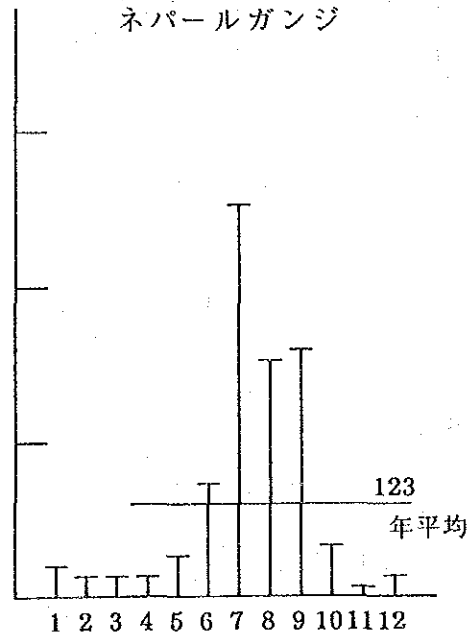
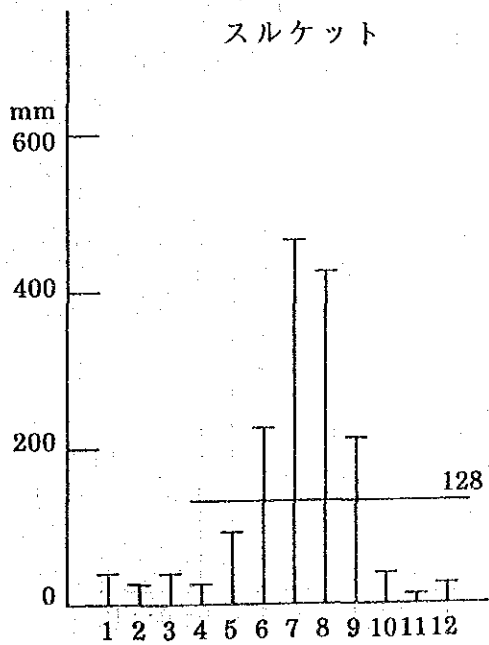
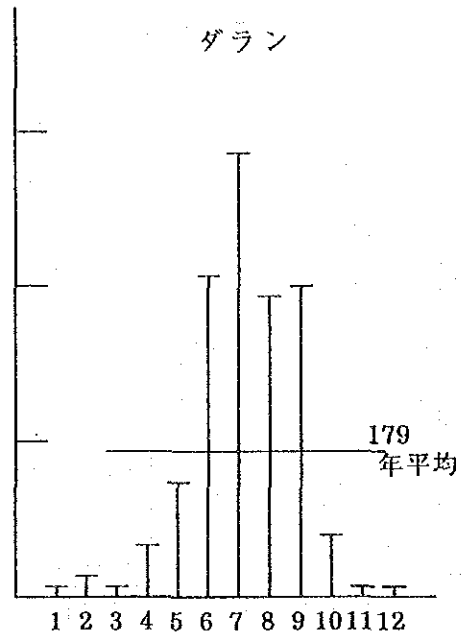
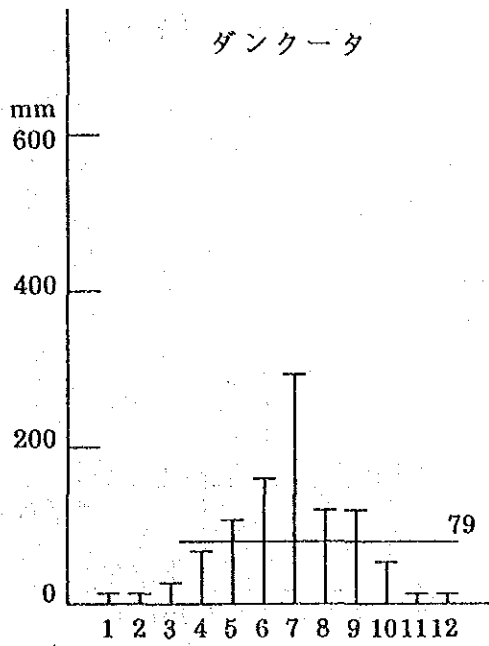
タライ地方とも呼ばれる。面積は全国土の 17% にすぎないが全体に肥沃で、人口の 44%、全耕地の 2/3 を含んでいる。虎や象のすむジャングル地帯もある。

幾つかの大きな川がチベットから、ヒマラヤ山中からまたは中部山岳に源を発して南へ流れ下り、インドへ入ってガンジス川となる。

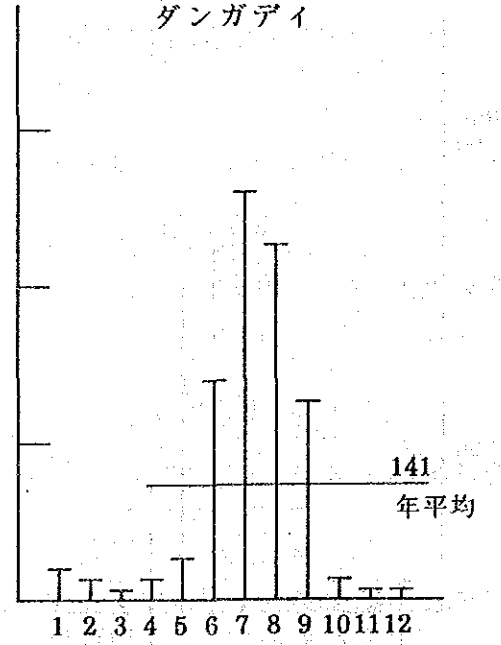
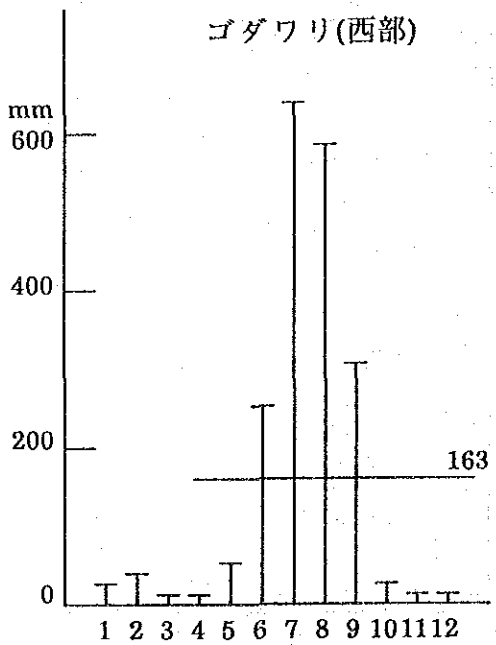
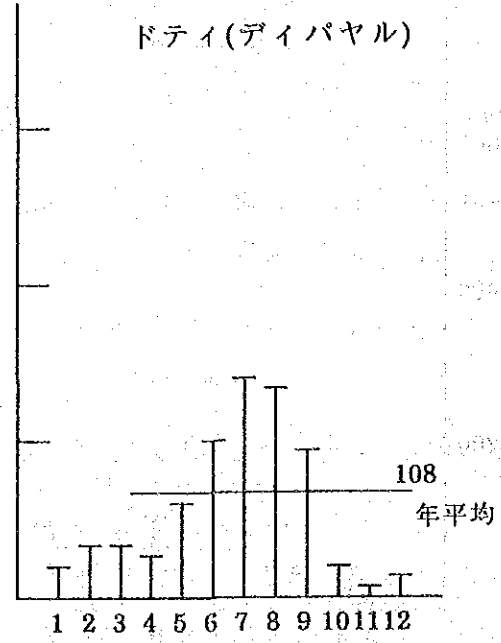
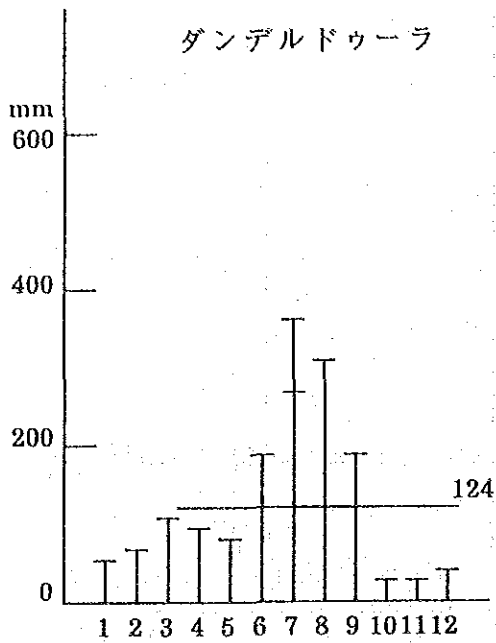
モンスーンの影響で北部を除いた全域にはっきりした季節の変化が現れる。6月から9月に年間雨量の約 80% が集中している。11月から4月までは乾季である。輸送と工事に影響のありそうな地域の降水状況を第1図および第2図に示す。

ネパール気象庁の発表したデータの中で風についてはわずかに平均風速が記されているだけである。

空中線塔等の設計に用いる瞬間最大風速についてはデータがまったくない。ただし、ネパール通信公社の構築物の設計の基盤となる最大風速は 160 km/時つまり秒速 44m としている。



第1図 月間降水量 (1976~1984平均)



第2図 月間降水量 (1976~1984平均)

(交通・運輸)

1) 鉄道

ネパール王国の鉄道は未だ極めて未発達である。インドの鉄道に接続して、タライ地方のジャナカプール付近にある53kmの線路が最長規模のもので、これは狭軌である。

2) 自動車

1987年4月現在の国内登録車数は

バス・ミニバス	3,569
トラック	5,781
ジープ・乗用車	11,802
合計	21,152

である。首都カトマンズではトロリーバスがバクタプールに至る13 kmを運行している。石油を必要とせず、電力は国内で賄えることから延長の計画がある。

3) 道路

鉄道が未発達であるから自動車道路が最も重要な交通幹線となっている。しかし山岳の多い当国の地形のために道路建設はかなり困難でかつ多額の経費を要する。

1987年3月現在の道路状況は次のとおりである。

アスファルト舗装道路	2,761 km
砂利敷道路	966 km
未舗装道路	2,407 km
合計	6,134 km

幹線道路

メチ	マハカリ	1,030 km (エイシアンハイウェイ)
カトマンズ	トリシュリ	72 km

	ラクソール	185 km
	コダリ	114 km
ダンガディ	ダンデルドゥーラ	140 km
コハルプール	スルケット	92 km
ラモサング	ジリ	110 km
カトマンズ	ポカラ	200 km
ポカラ	バイラワ	200 km
ゴルカ	ナラヤンガット	65 km
ダラン	ダンクータ	50 km

4) 航空

首都および国内の主要都市を結ぶ幹線のほか車道のない地方町村への迅速なアクセス手段として航空便が利用されている。ロイヤル・ネパール・エヤラインズは国有の公社であり、現在

ボーイング727	3機
〃 757	2機
アプロ	3機
ツインオッター	10機
ピラタス・ポータ	2機
合計	20機

を所有使用している。

定期航空は国内39カ所の空港へ通じている。その分布と滑走路の状況は次のとおりである。

東部開発地域	11カ所
中部 〃	8カ所
西部 〃	6カ所
中西部 〃	9カ所
極西部 〃	9カ所
合計	43カ所

舗装済みのもの	5カ所
未舗装 良好なもの	13カ所
々 やや良好なもの	25カ所
合計	43カ所

このうちカトマンズ国際空港は10,000フィートの滑走路をもちA300Bが発着できる。

国際線としては、タイ、インド、ビルマ、バングラデシュ、パキスタン、シンガポール、スリランカ、西独の各航空会社が乗り入れており、ネパール航空と共に近隣国など9か国の下記の諸都市へ連絡している。

デリー	コロンボ
カルカッタ	ドバイ
バンコック	カラチ
ホンコン	ダッカ
ラングーン	シンガポール

ネパール王国来訪者の約90%がこれらの経路によってカトマンズ国際空港へ降り立っている。

1985/86年度の輸送実績は

	乗客	貨物
国内線	239,000人	771トン
国際線	197,000人	3,139トン

国内航空料金は二重に定められており、ネパール人には安く、外国人には平均で約3倍の料金が課されている。一例としてカトマンズ～バイラワ間は400ネパールルピーと55米ドルで2.97倍である。

(通信)

電話

1985年度末における国内の電話の普及状況は次のとおりである。

	加入者数	都市数
磁石式	80	3
共電式	3,140	13
自動式	9,494	3
デジタル式	11,054	5

電話のない地方町村への連絡手段として町役場とその他の重要地点85カ所に無線装置がおかれている。そのうち43カ所はソーラーバッテリーによって運転されている。

日本の援助によって地方電話網整備計画の第2フェーズが進んでいる。全国の市外ダイヤル化をめざして長距離マイクロ回線網にPCM多重信号をのせている。

地方都市に公衆電話ブースを設ける計画もある。

国内幹線網については在来アナログ回線に対してデジタル回線の新設延長、追加併設、あるいは転換が進行している。

VII. 計画地以外の置局候補地概況

(ジュムラ)

ネパール王国中西部地域ジュムラ地区の中心であるジュムラは、約7万2千の人口をかかえる山岳都市である。

トレッキングの基地として旅行者の出入りは多いが、山あいのため農耕地は少ない上、特段の産業もなく、地域発展のためには、課題の多い地方である。

カトマンズおよびネパールガンジからは、空路定期便があるが、他地方へ通じる車道はない。

昼間における受信状況は、中波帯では実用になるものはなく、カトマンズの短波放送が時間により、かろうじて、受信評価2~3程度で受信されるだけである。

一方、夜間は、中波帯ではボカラ局が受信評価4、カトマンズ局が受信評価3程度で受信可能となり、レストランや人々のよく集会する場所などにおいて聴取されている。

以上の受信状況を考慮すれば置局が望まれるが、現状においては、番組伝送回線がなく、また置局をしようにも陸路の輸送手段がないため、単体重量物の多いラジオ局建設機材をヘリコプターで運ぶ必要があり、高額な建設費が必要となる。

幸い、現在スルケットラジオ局の建設計画があるので、同局の完成後、その受信状況を見て判断するのが賢明であろう。ジュムラにおけるスルケット局の推定受信電界強度は、伝搬路の大地導電率を 1mS/m と仮定しても $57\sim 60\text{dB}\mu\text{V/m}$ 程度の電界強度が確保できる見込みである。

将来置局を行うこととなった場合の送信点としては、主要なサービス地域をカバーするガイラ・ゴアン (Gaira Goan) が有利であろう。

すなわち、第一にジュムラ市街および北方に延びる沢、第二には市街から南西々方向に延びる沢、第三にはウムコーラ (Um Khola) から北方に延びる人口が比較的密集した沢沿いのサービスが期待されるからである。

ガイラ・ゴアンは現在、水田として利用されており、大地導電率はかなり良好な値が予想され、また3方向の河川流域沿いの電波の伸びが期待できる。

当地区には自動車は1台もなく、車道もないが、歩道が候補地点まで延びており、また、電力線も約300 m近くまで延びている。

(ゴライ)

ゴライはネパール王国の国土を東西に貫く幹線道路プトワール～ネパールガンジ線の中ほどから約25km北部山岳方向に入ったところにある。20 km西方のツルシプールとともに同じ盆地内にあつて行政上一体であり、生活圏を共にしている。

ゴライに至る支線道路は砂利敷きであるが雨期においても一応の交通は確保され、工事資材等の輸送にも支障はない。

電力は現在、十分ではなく、日中は停電が多い。電力網建設計画はあるが、実施時期は未定である。

また番組伝送回線については、ネパールガンジからゴライまでデジタル回線が計画されているが、ラジオネパールの番組伝送に割り当てられるだけのチャンネル容量はない。

ゴライにおける受信状況は、昼間ボカラ局が41 dB μ V/m、受信評価3程度で受信されるのみで夜間は不良である。

新設局スルケットが開設されれば、ツルシプールと共に60 dB μ V/m以上の電界が確保できる見込みである。

同市周辺は一帯がほとんど平坦であり、飛行場もないので送信点を選定するための特別の制約は少ない。

今回、市街から西方約2 kmの地点に十分な広さを有する平坦な敷地を将来、置局を行うこととなった場合の送信点として選定した。麦と野菜を作付けしている民有地であるが、入手には支障がない旨町長の回答を得ている。

(ブトワール)

ブトワールは西部地域においてルパンディ地区の中心都市であり、東西にのびる幹線道路とポカラからバイラワ経由印度に至る南北の幹線道路との交点にある。また山岳地帯からトライ平野に出たところに位置しており、交通の要衝として栄えている。

電力幹線は整備されており問題はない。また番組伝送回線としてはカトマンズ～ブトワール間にすでにアナログ電話網が運用されている。

昼間における受信状況は、ポカラ局が評価3、カトマンズ局の短波2波が評価3～4であり、やや良好である。夜間はカトマンズ局およびポカラ局の中波が何れも良好(評価4)に受信できる。

以上の受信状況により、全国同一番組の拡充を第一義とする現段階では当面は置局の必要はないと判断される。

将来に向けて、敷地候補地をブトワールの南約5 kmのところを選定した。敷地候補地は幹線道路から約300m入っており、その間は未舗装となっている。

(ゴルカ)

ゴルカはカトマンズ～ポカラ間の幹線道路のほぼ中間にあるアブカイラニ(ムグリンの北方約6.5 km)から別れて北方に約14 kmのところ position するゴルカ地区(人口 251,000 人)の中心都市であり、その中心部は標高 1,060 m～1,220 m にわたる傾斜地にあり山の町の町である。

アブカイラニからゴルカに至る支線道路は全面舗装されており雨期においても交通は一応確保されるもののカトマンズ～ムグリン間の幹線道路は相当いたんでいる。

ゴルカの受信状況は、昼間はポカラ局が66 dB μ V/m、カトマンズ局が66.5 dB μ V/m で何れも評価4であり、夜間はポカラ局が61～73 dB μ V/m、カトマンズ局が60～70 dB μ V/m で評価は3+～4である。したがって昼夜間とも良好に受信出来るので、全国同一番組の拡充を考慮する現段階では当面は置局の必要はないと判断される。

この地区は山間地のため中波ラジオ局を置局するに適した場所がなく、敷地を確保することが困難である。

(ラメチャップ)

ラメチャップはカトマンズの東南東約85kmの山中に位置する標高1,500mのラメチャップ地区の中心都市である。

車道はなくカトマンズからは週2便の飛行機便がある。ラメチャップ空港(標高500m)とラメチャップ県庁所在地(標高1,500m)間は距離にして約10km、標高差1,000mあるため、上りは徒歩で約5時間も必要である。

電力は現在全くなく夜はランプ生活であるが、まもなく73kWの水力発電所と配電線の建設工事が完成する予定である。

電話網はマイクロ中継所が建設されたばかりであり数回線がこの地区に分岐されている。

受信状況は標高1,500mの町中心部では昼間はカトマンズ局が63 dB μ V/mで評価4、夜間は56~64 dB μ V/mで評価3+、ポカラ局が54~69 dB μ V/mで3+である。

空港周辺では昼間カトマンズ局が51 dB μ V/mで評価3+、夜間はカトマンズ局が45~60 dB μ V/mで評価3、ポカラ局が45~60 dB μ V/mで評価3+である。

以上からカトマンズ局のサービスエリアとして実用上問題ないと思われ当面は置局の必要はないと判断される。

VIII. 地質調査結果抜粋

1. スルケット放送局
2. ダンクータ送信所
3. ディバヤル放送局
4. ダルケパール送信所

1. スルケット放送局

1. SUMMARY & CONCLUSIONS

The soils and foundation investigations report for medium wave transmission tower at Surkhet has been prepared as per bilateral agreement signed between M/S All Japan Radio & Television Engineering Co., Ltd., Tokyo, Japan and GEOTECH K.B. Ranamagar P. Ltd., Kathmandu.

The foundation investigations which have been carried out comprised of drilling 3 number of boreholes upto 10m depth each, along with standard penetration test at each 1.0m depth interval and extraction of disturbed and undisturbed soil samples. All the disturbed samples were collected from split spoon barrel of standard penetration test and undisturbed samples with the aid of open tube samplers.

Alternate compacted layers of plastic clayey silt with gravel and sandy silt with gravel are the main geological formations available at the site. A layer of plastic clayey silt is not seen in borehole-1 and is encountered from 2.5m to 4m in borehole-2 and has extended its thickness as it moves from borehole-2 to borehole-3 (Fig-2).

Power operated core drilling machine and high pressure pump along with NX and BX size casings and diamond bits were used. The geological soil profile, the depth at which soil samples were taken and ground water level were properly recorded and are presented in Appendix: A.

The report on foundation-soil investigations assembles all data determined in the field and laboratory and tries to give an interpretation of the characteristics of soils type encountered with relevance to the design of medium wave transmission tower foundation.

The field and laboratory investigations indicate that a square size isolated foundation is suitable for the wave transmission tower. The square size isolated foundation of 3.0m depth and 7.0m width resting directly on sandy silt with gravels available at and near the borehole-1 can give a bearing pressure of 20.0 tons/m².

The same foundation of the same depth and dimension can give a bearing pressure only 7.0 tons/m² on plastic clayey silt available at 3.0m depth of borehole-2 and 3.

The immediate and consolidation settlement of tower foundation on sandy silt with gravel and plastic clayey silt are found to be 25mm and 25.04mm respectively for the bearing pressures mentioned above. The bearing capacity of soils are calculated from direct shear and triaxial tests on disturbed as well as undisturbed soil samples.

From the bearing capacity analysis of chapter 6, we found that bearing capacity of soils not only depends upon SPT-value and angle of internal friction but also upon foundation dimensions on cohesionless soils i.e. sandy silt with gravels. But in case of clayey silt, the bearing capacity depends upon the cohesive strength of soils not the depth and width of the foundation which is obvious from chapter-6.

Chemical tests (pH and sulphate) on soil samples revealed that the foundation soils do not require any special sulphate resistant cement.

The regional geology and seismicity of the project site is briefly explained in chapter-2. The project area falls within an active seismic zone which has been proved by the major earthquakes experienced in the year 1803, 1833 and 1934, the largest being the Richter scale M = 8.3 Nepal-Bihar earthquake in 1934. The foundation design Engineer, therefore has to pay attention on earthquake consideration.

Prepared & submitted
by

K.B. Ranamagar

K.B. Ranamagar
Executive Director
Geotechnical Engineer

Date: 7 July, 1988

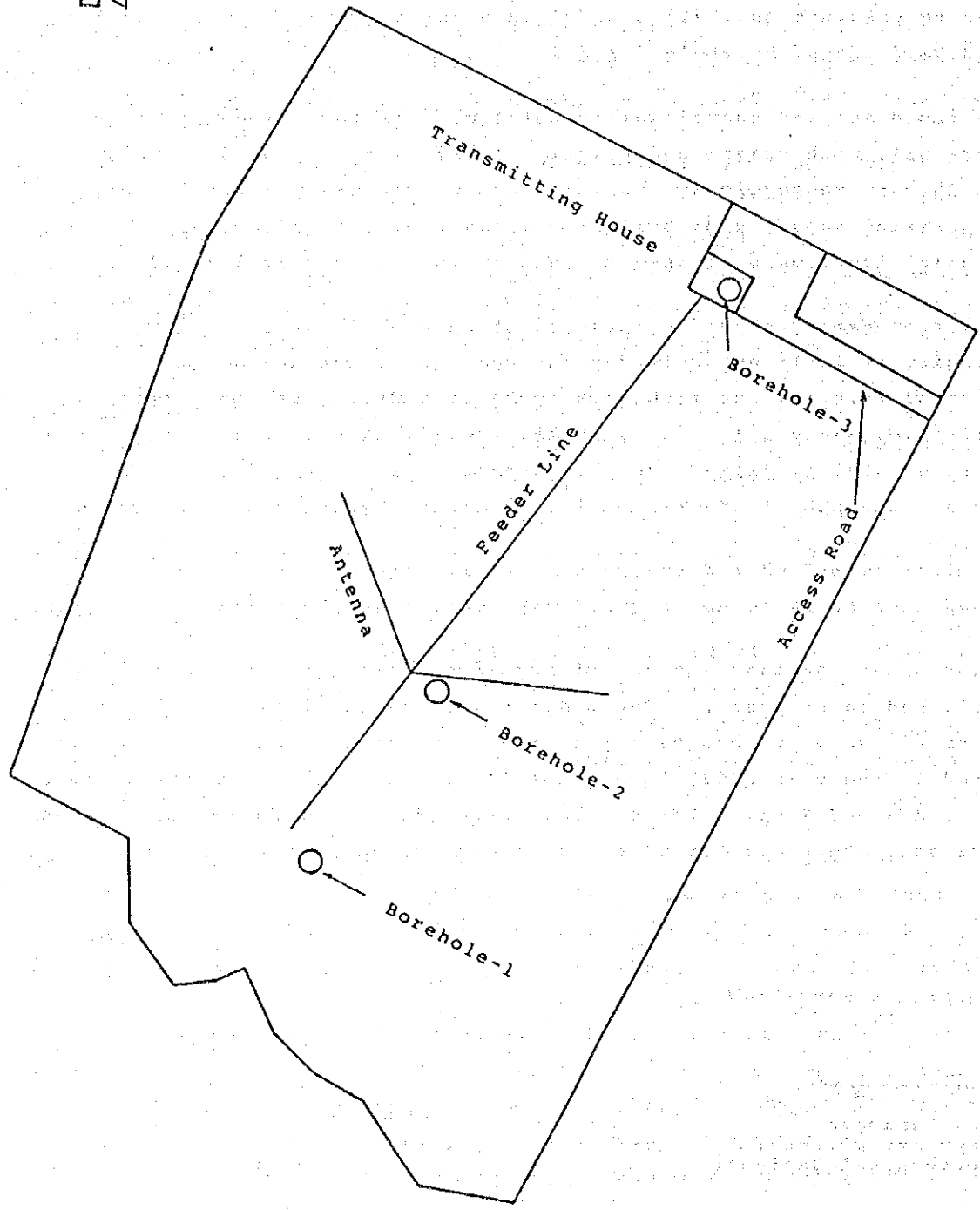


Fig - 1 Site plan of Surkhet medium wave transmission tower station (Scale: 1/2500)

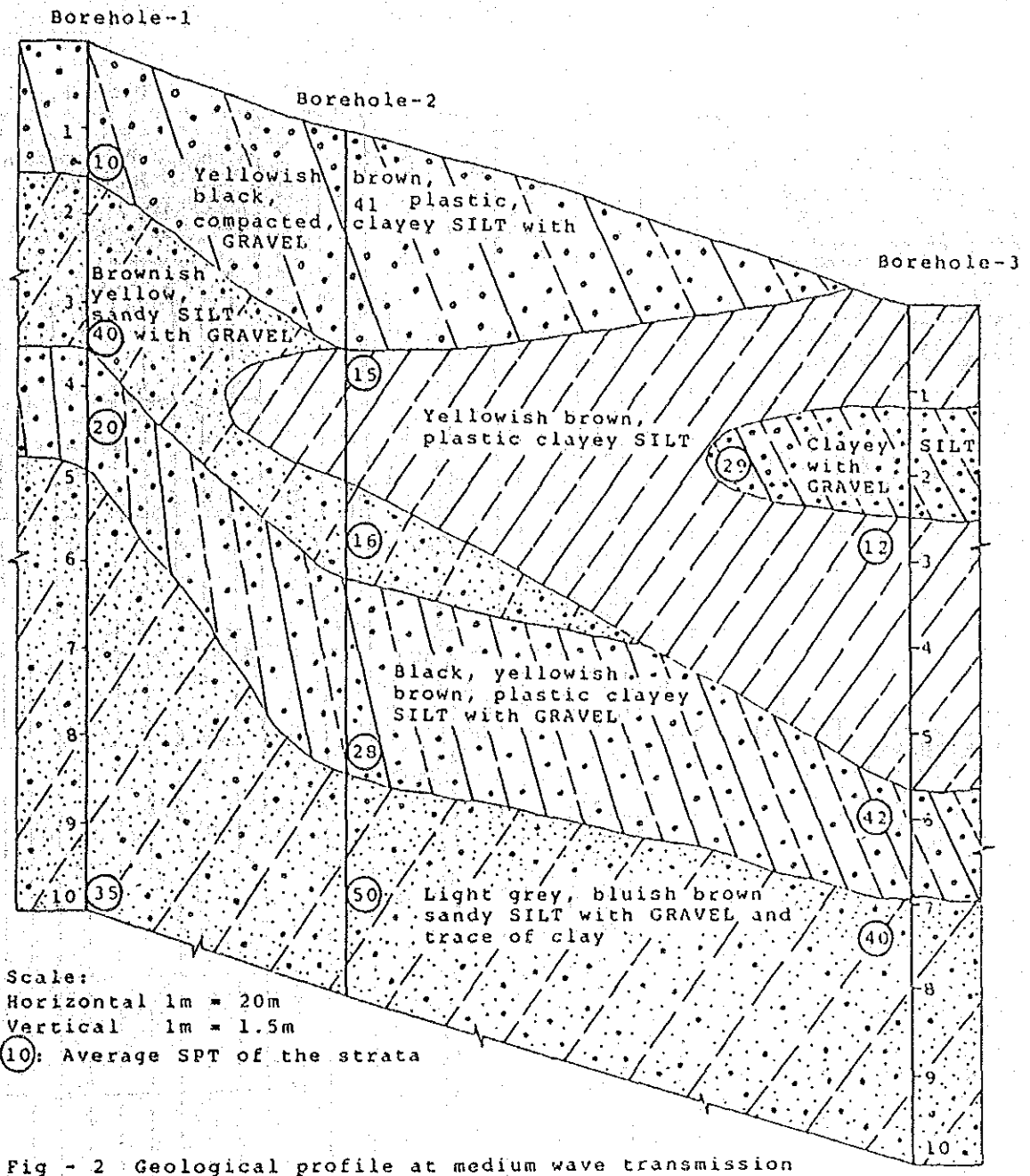
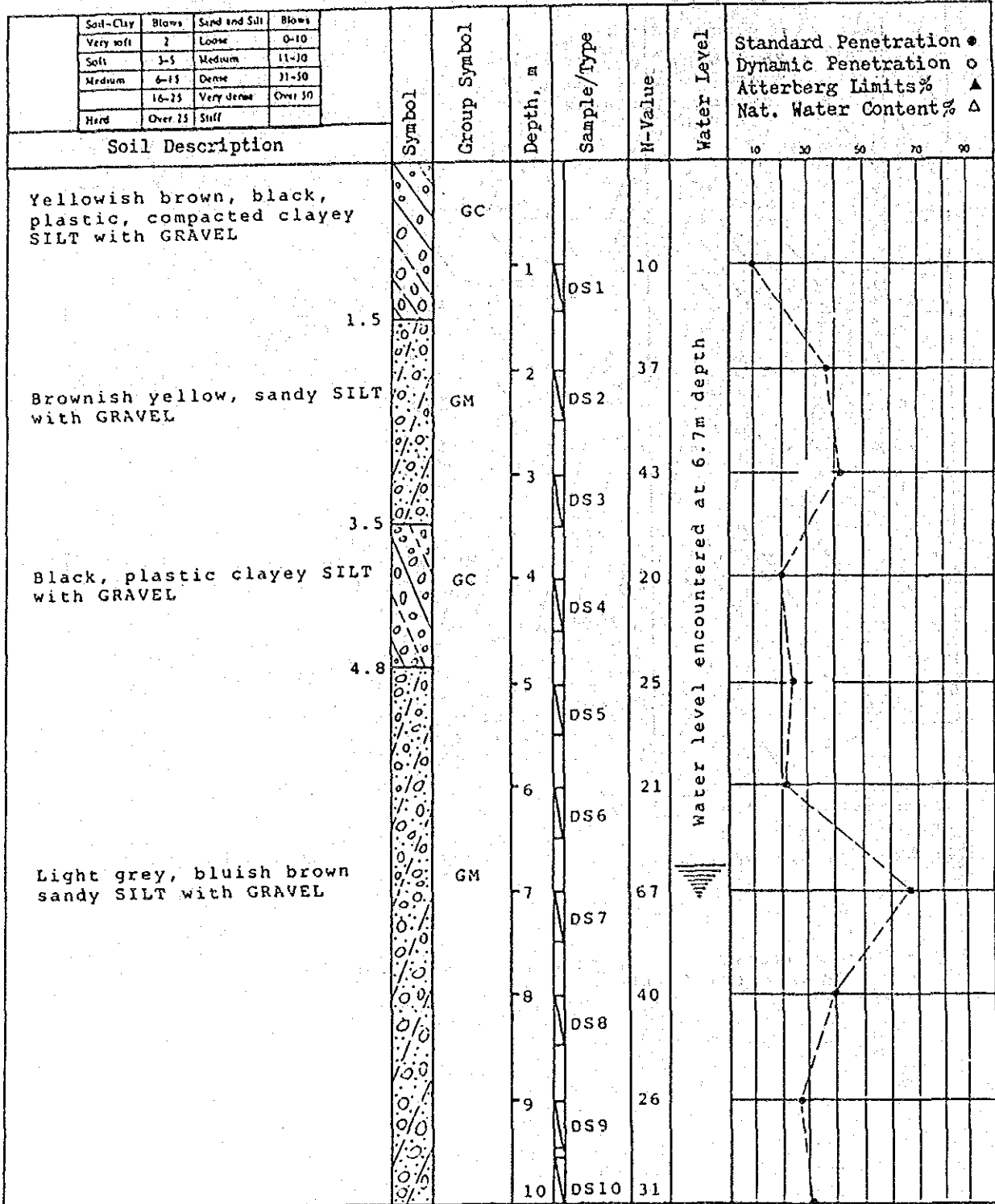


Fig - 2 Geological profile at medium wave transmission tower site, Surkhet

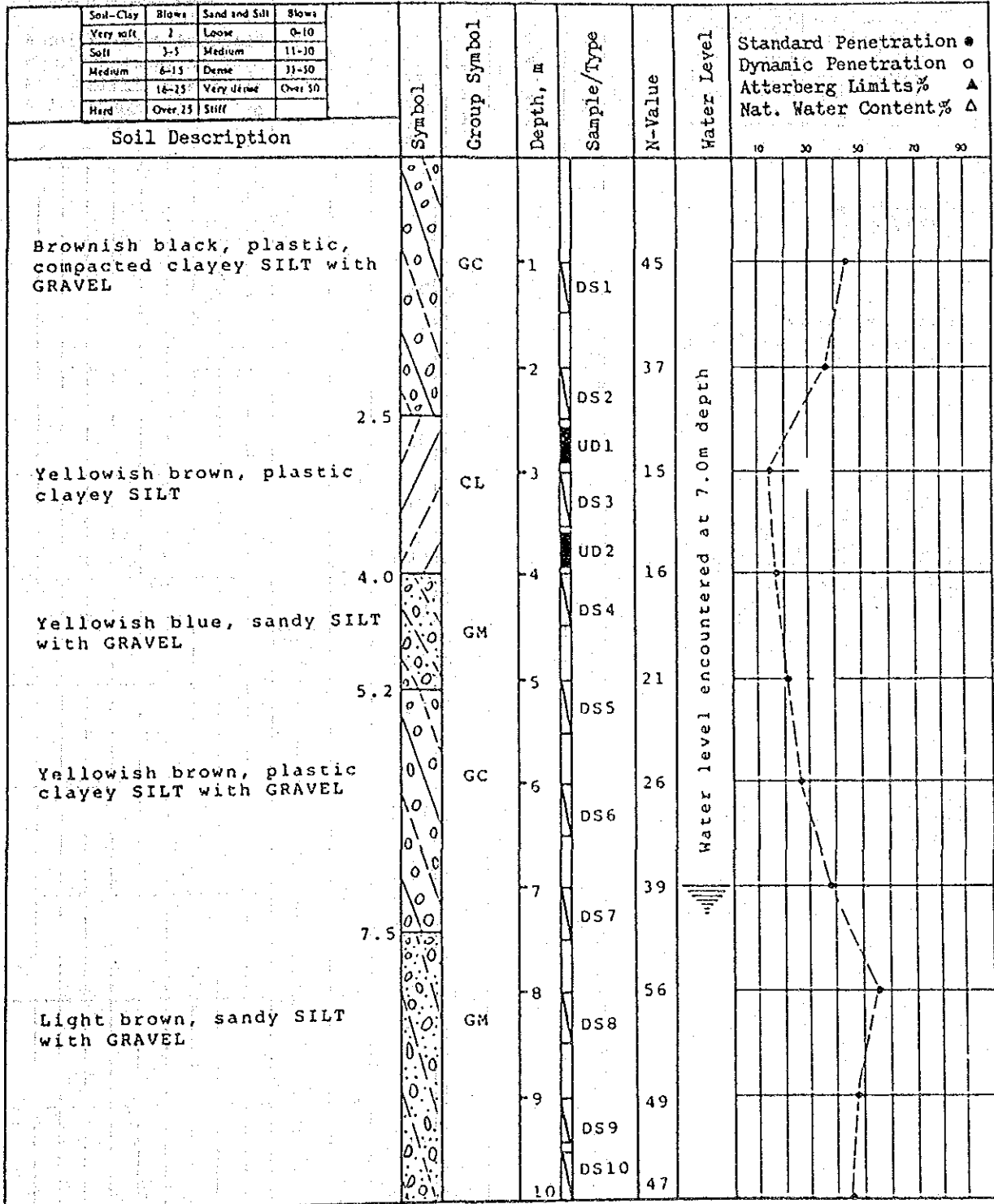
LOG OF BORING - 1

Date: 1.5.1988



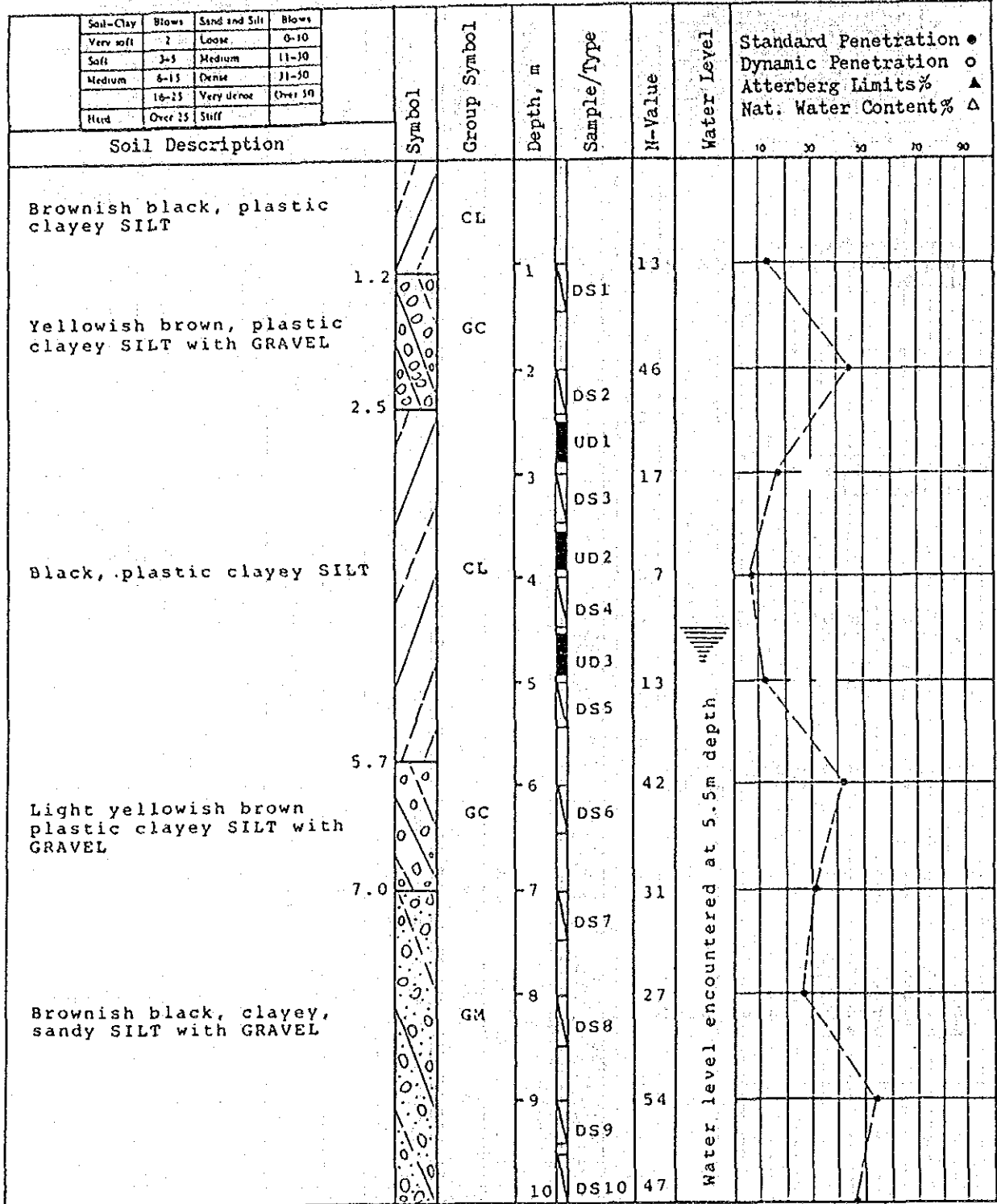
LOG OF BORING - 2

Date: 4.5.1988



LOG OF BORING - 3

Date: 6.5.1988



2. ダンクータ送信所

1. SUMMARY & CONCLUSIONS

The soils and foundation investigations report for medium wave transmission tower at Dharan has been prepared as per bilateral agreement signed between M/S All Japan Radio & Television Engineering Co., Ltd., Tokyo, Japan and GEOTECH K.B. Ranamagar P. Ltd., Kathmandu Nepal.

The foundation investigations which have been carried out, comprised of drilling 3 number of boreholes upto 10.0m depth each, along with standard penetration test at each 1.0m depth interval and extraction of soil samples. A standard cone of apex angle 60 degree was used in very hard strata where split spoon barrel was unable to work in case of standard penetration test.

The sandy gravel with cobbles and boulders are the main geological strata available usually below 1.0m depth at the site. Power operated core drilling machine and high pressure pump along with NX and BX size casings and diamond bits were used. Foundation soils being very hard and difficult to drill, chieseling of cobble and boulders were carried out along with the bailing out of the churned and crushed materials.

The geological soil profile, the depth at which soil samples were taken and ground water level were properly recorded and are presented in Appendix: A and Fig-2.

The report on foundation-soil investigation assembles all data determined in the field and laboratory and tries to give an interpretation of the characteristics of soil types encountered with relevance to the design of medium wave transmission tower foundation.

The field and laboratory investigations indicate that a square size isolated foundation is suitable for the wave transmission tower. The square size isolated foundation of 3.0m depth and 7.0m width resting directly on soils can give a bearing pressure of 25.0 tons/m². The immediate foundation settlement as calculated by

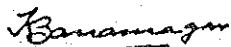
the theory of elasticity is found to be 25.0mm which is within the permissible limit for isolated foundation. More than 90% settlement of foundation will take place during the construction of tower on the geological strata available at the site.

In case of higher design intensity is required, the depth and width of isolated foundation could be increased as sandy gravel with cobbles and boulders are available below the base of the foundation. From the bearing capacity analysis of chapter 6, we found that bearing capacity of soils not only depends upon SPT-value and angle of internal friction but also upon foundation dimensions. It is therefore foundation design Engineer could increase or decrease the bearing capacity of soils depending upon the selection of foundation dimension.

Chemical tests (pH and sulphate) on soil samples revealed that the foundation soils do not require any special sulphate resistant cement.

The regional geology and seismicity of the project site is briefly explained in chapter-2. The project area falls within an active seismic zone which has been proved by the major earthquakes experienced in the year 1803, 1833 and 1934, the largest being the Richter scale $M = 8.3$ Nepal-Bihar earthquake in 1934. The foundation design Engineer has to pay attention on earthquake consideration.

Prepared & submitted
by



K.B. Ranamagar
Geotechnical Engineer

Date: 7 July, 1988

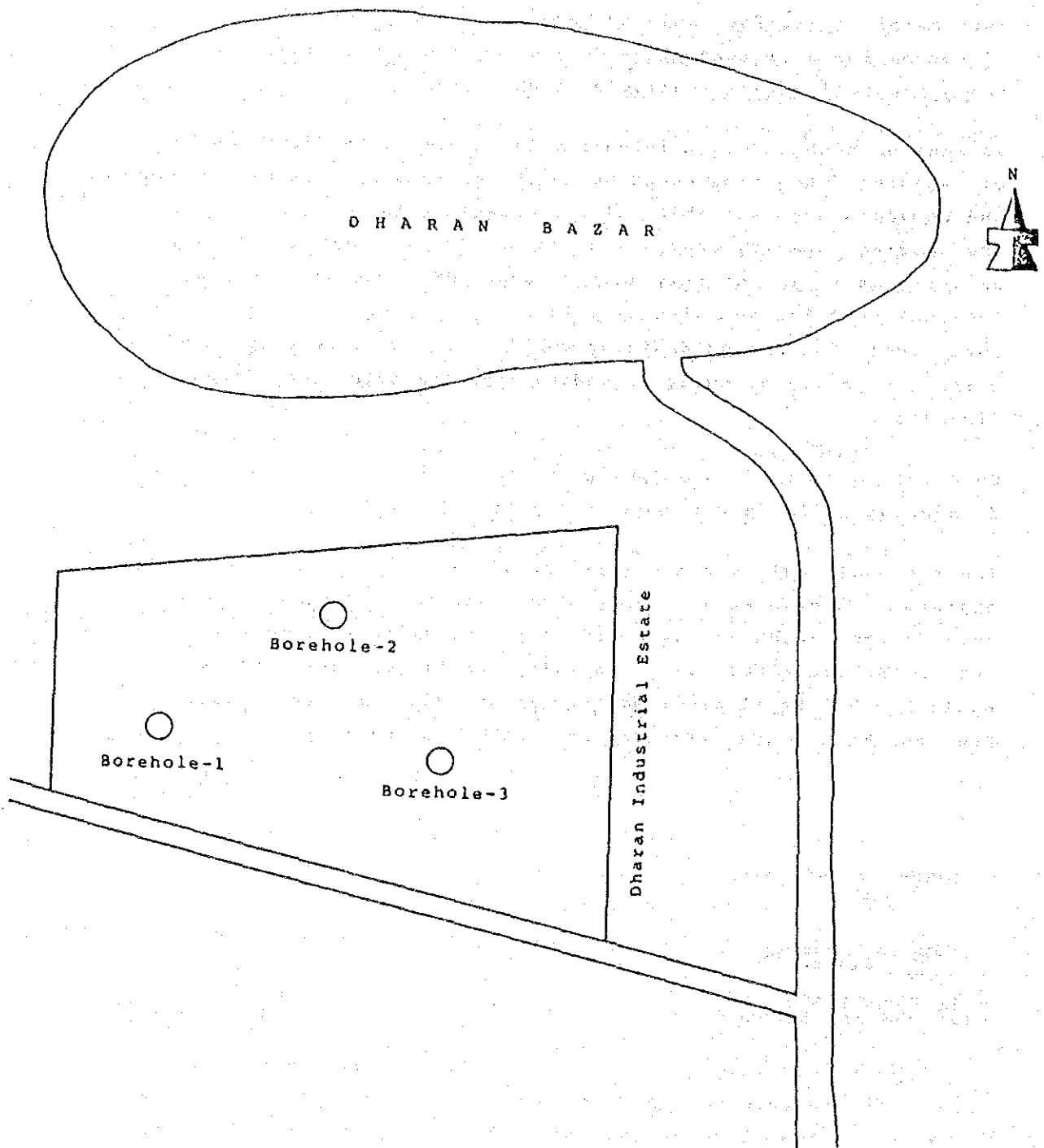
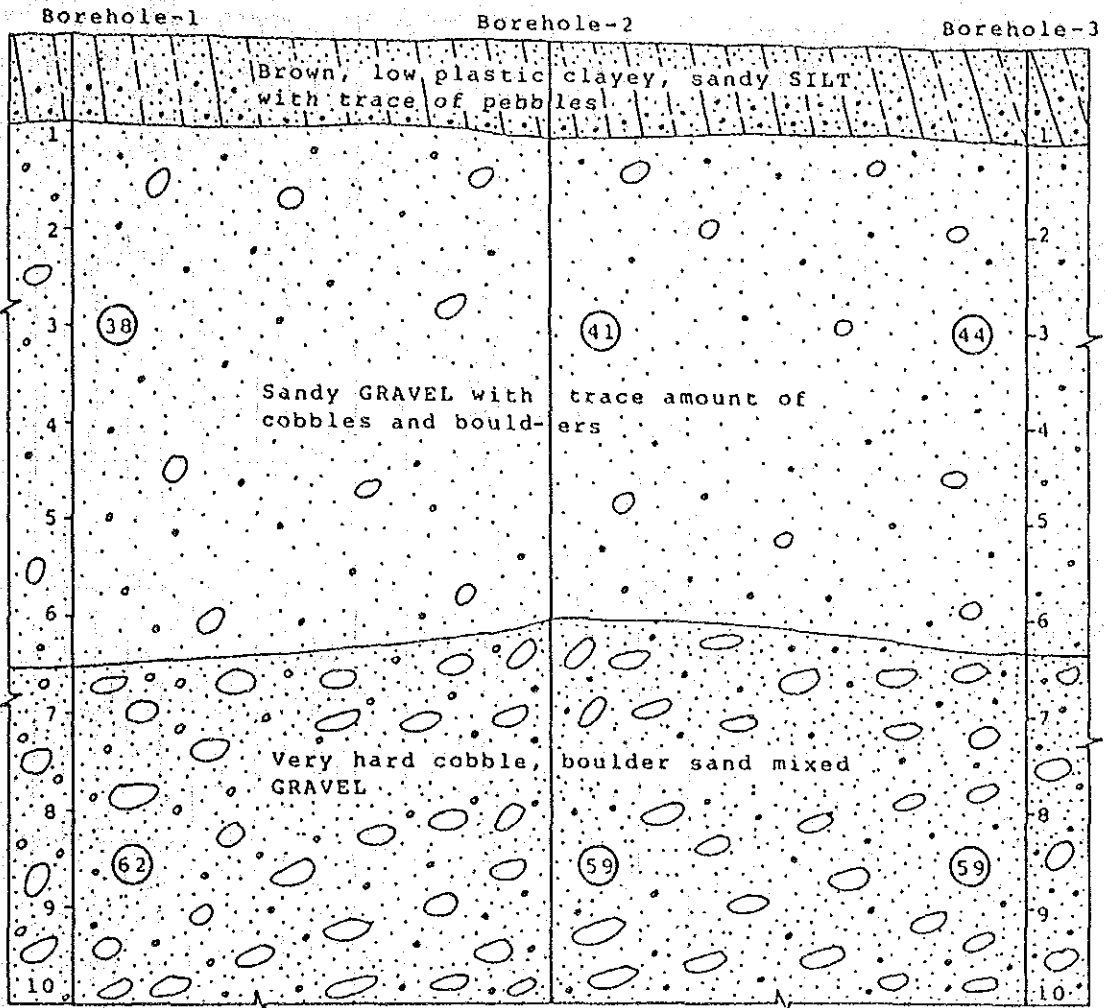


Fig-1 Location plan of borehole at Dharan.
(Not in scale)

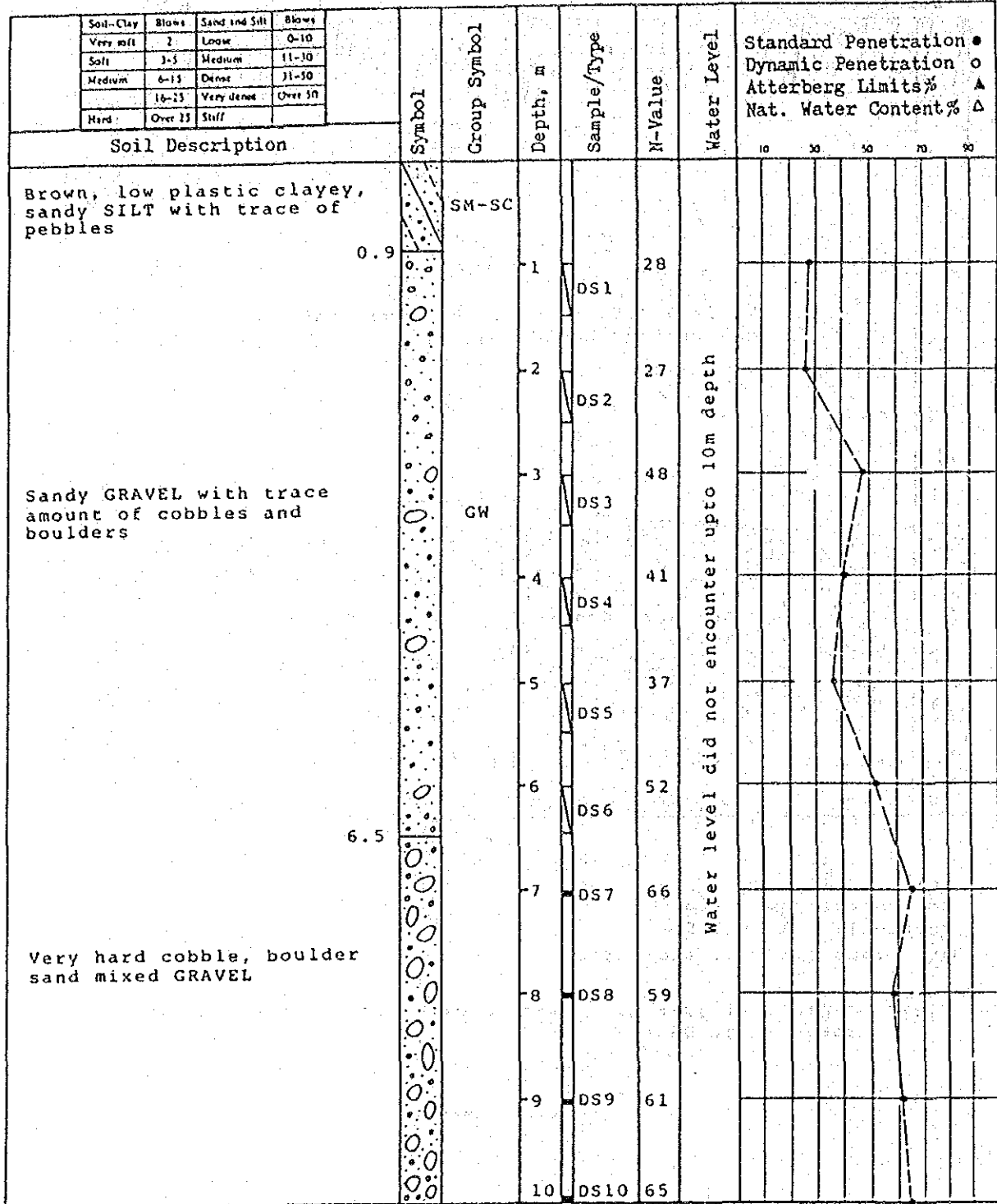


Scale:
 Horizontal: 1m = 12m
 Vertical: 1m = 1.5m
 (38): Average SPT of the strata

Fig-2 Geological profile at medium wave project transmission tower site, Dharan.

LOG OF BORING - 1

Date: 10.6.1988



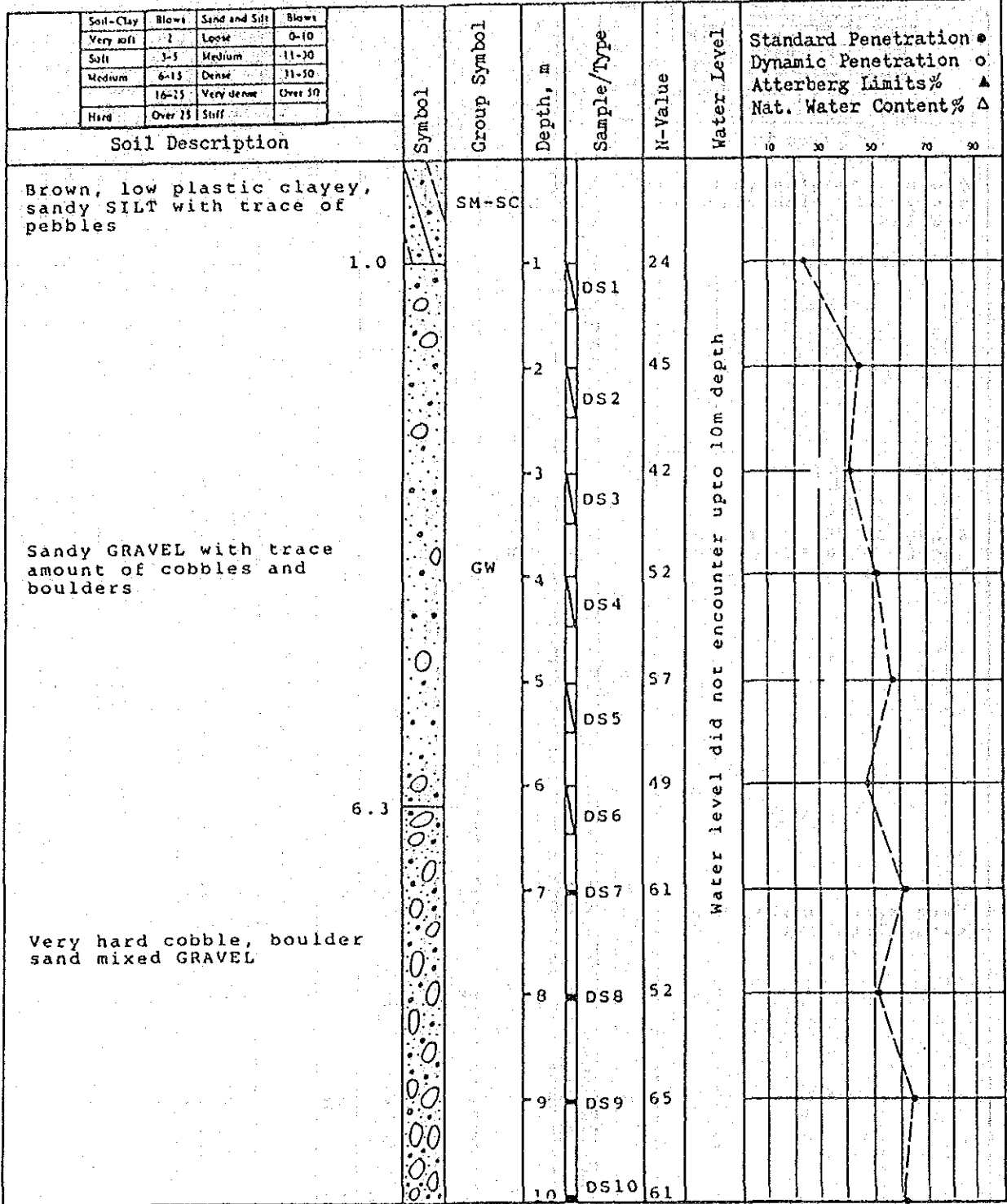
LOG OF BORING - 2

Date: 13.6.1988

Soil-Clay				Sand and Silt		Blows		Symbol	Group Symbol	Depth, m	Sample/Type	N-Value	Water Level	Standard Penetration • Dynamic Penetration o Atterberg Limits% ▲ Nat. Water Content% Δ				
Very soft		2		Loose		0-10								10	20	30	40	50
Soft		3-5		Medium		11-30								60	70	80	90	100
Medium		6-15		Dense		31-50								110	120	130	140	150
Hard		Over 25		Stiff		Over 50								160	170	180	190	200
Soil Description																		
Brown, low plastic clayey, sandy SILT with trace of pebbles								SM-SC	1	DS1	26	Water level did not encounter upto 10m depth						
									2	DS2	41							
Sandy GRAVEL with trace amount of cobbles and boulders								GW	3	DS3	58							
									4	DS4	47							
									5	DS5	37							
Very hard cobble, boulder sand mixed GRAVEL									6	DS6	51							
									7	DS7	60							
									8	DS8	55							
									9	DS9	62							
									10	DS10	69							

LOG OF BORING - 3

Date: 21.6.1988



3. デイパヤル放送局

1. SUMMARY & CONCLUSIONS

The soils and foundation investigations report for medium wave transmission tower at Dipayal has been prepared as per bilateral agreement signed between M/S All Japan Radio & Television Engineering Co. Ltd, Tokyo, Japan and GEOTECH K.B. Ranamagar P. Ltd, Kathmandu, Nepal.

The foundation investigations which have been carried out, comprised of drilling 2 number of boreholes upto 10.0m depth each, along with standard penetration test at each 1.0m depth interval and extraction of soil samples. All the disturbed soil samples were collected from split spoon barrel of standard penetration test.

Plastic, compacted clayey silty sand with gravel and trace of cobbles and boulders are the main geological formations available usually below 3.0m depth. A thin layer of plastic gravelly compacted clayey silt is available from 1.4m to 3.9m at borehole-1 and not available at borehole-2.

Power operated core drilling machine and high pressure pump along with NX and BX size casings and diamond bits were used. The geological soil profile, the depth at which soil samples were taken and ground water level were properly recorded and are presented in Appendix: A and Fig-2.

The report on foundation-soil investigation assembles all data determined in the field and laboratory and tries to give an interpretation of the characteristics of soil types encountered with relevance to the design of medium wave transmission tower foundation.

The field and laboratory investigation indicate that a square size isolated foundation is suitable for the wave transmission tower. The square size isolated foundation of 3.0m depth and 7.0m width resting directly on soils can give a bearing pressure of 23.10 tons/m².

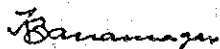
The immediate foundation settlement as calculated by the theory of elasticity is found to be 25.04mm which is within the permissible limit for isolated foundation. More than 80% settlement of foundation will take place during the construction of tower on the geological strata available at the site.

In case of higher design intensity is required, the depth and width of isolated foundation could be increased. From the bearing capacity analysis of chapter 6, we found that bearing capacity of soils not only depends upon SPT-value and angle of internal friction but also upon foundation dimensions. It is therefore foundation design Engineer could increase or decrease the bearing capacity of soils depending upon the selection of foundation dimension.

Chemical tests (pH and sulphate) on soil samples revealed that the foundation soils do not require any special sulphate resistant cement.

The regional geology and seismicity of the project site is briefly explained in chapter-2. The project area falls within an active seismic zone which has been proved by the major earthquakes experienced in the year 1803, 1833 and 1934, the largest being the Richter scale $M = 8.3$ Nepal-Bihar earthquake in 1934. The foundation design Engineer therefore has to pay attention on earthquake consideration.

Prepared & submitted
by



K.B. Ranamagar
Geotechnical Engineer

Date: 7 July, 1988

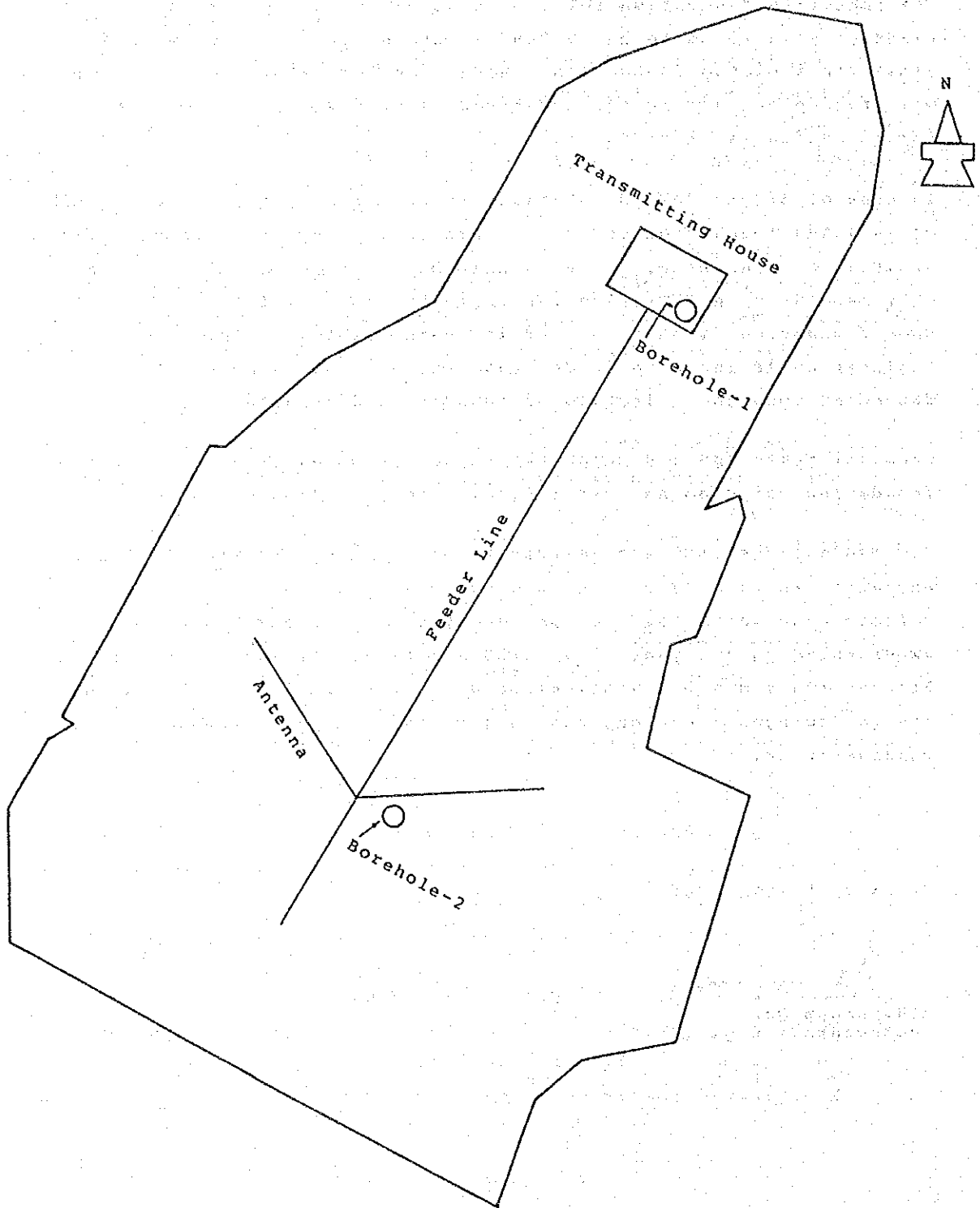
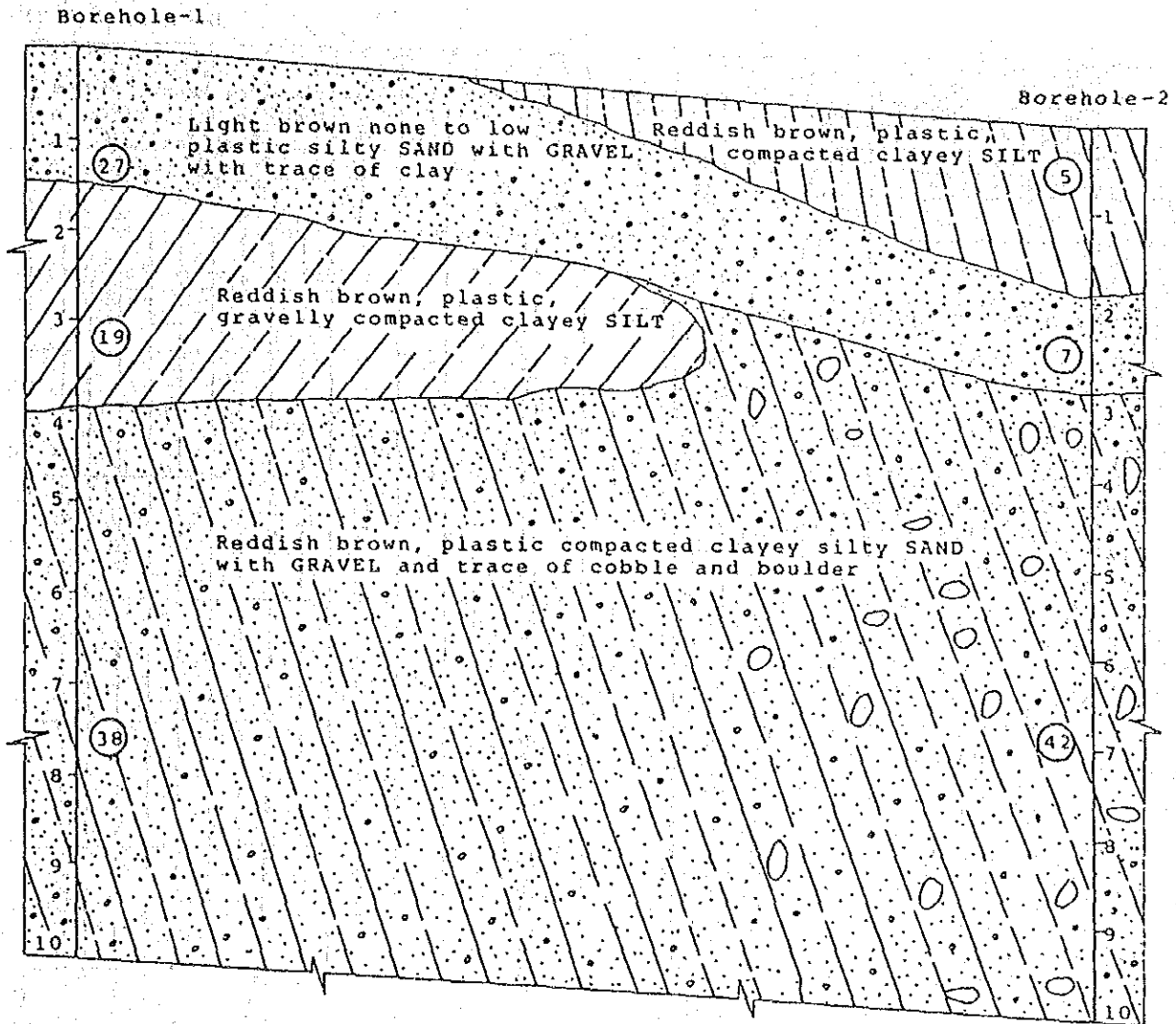


Fig - 1 Site plan of Dipayal medium wave transmission tower station
(Scale: 1/1250)



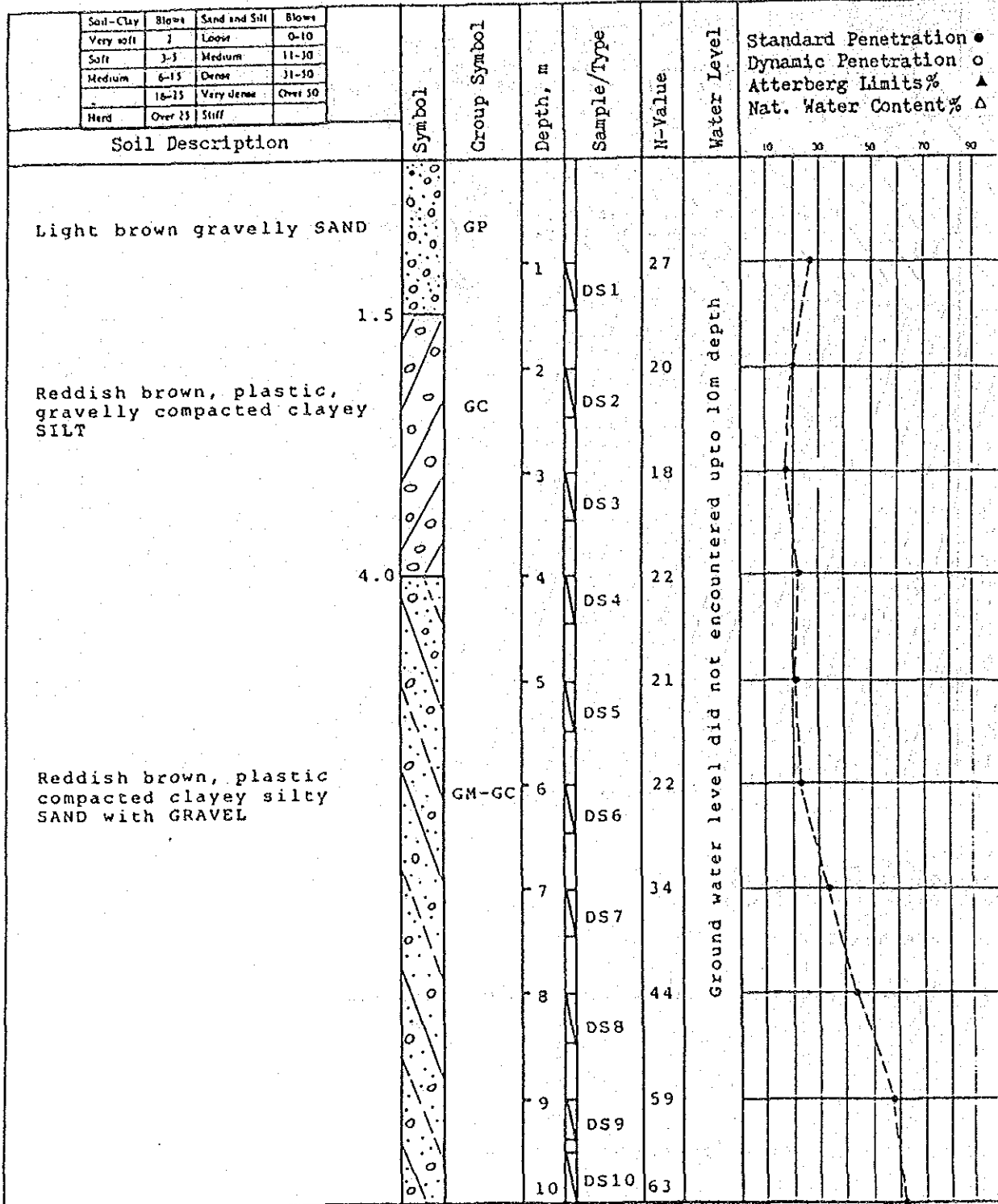
Scale:
 Horizontal 1m = 10m
 Vertical 1m = 1.5m

(27): Average SPT of the strata

Fig - 2 Geological profile at medium wave transmission tower site, Dipayal

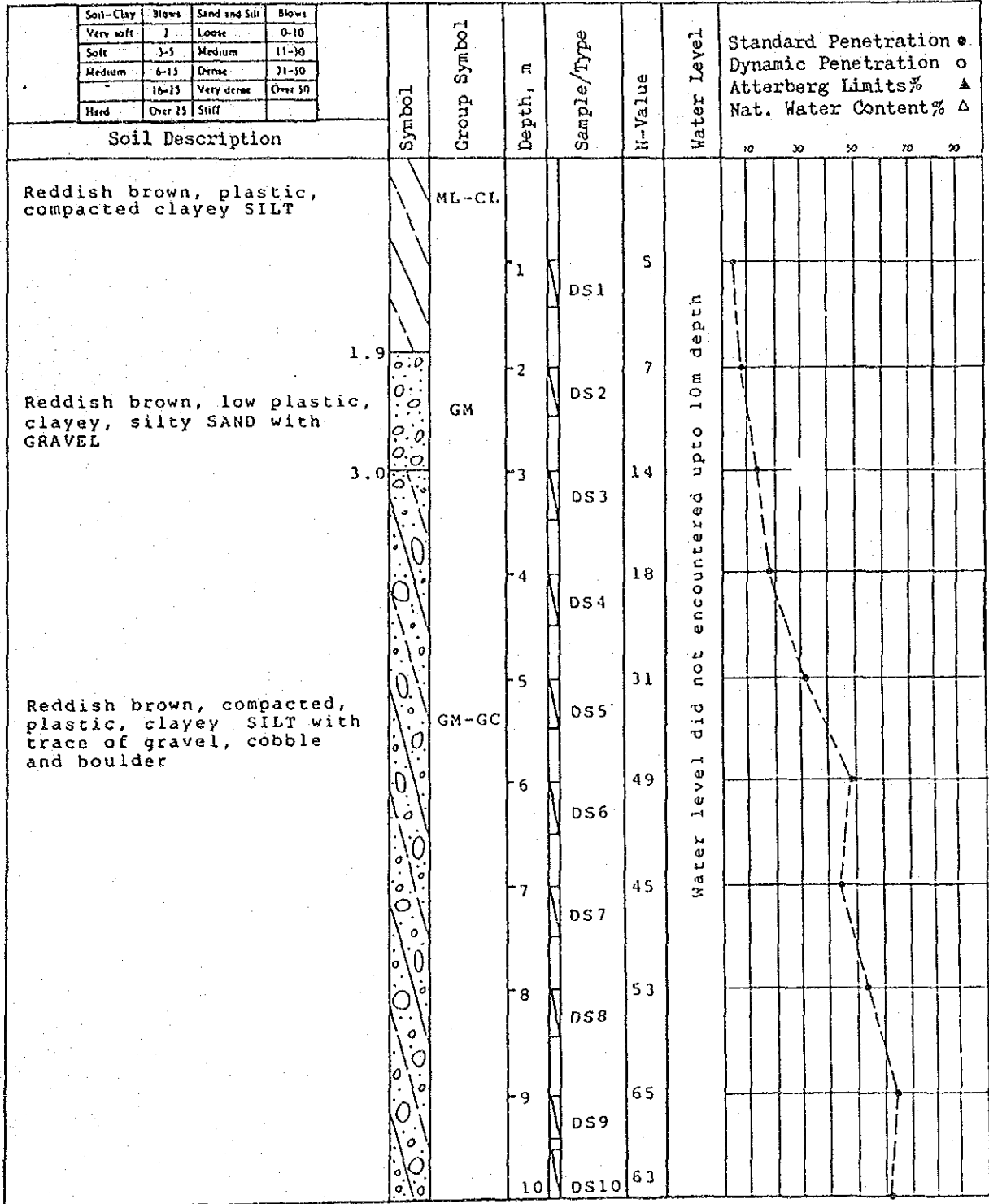
LOG OF BORING - 1

Date: 23.4.1988



LOG OF BORING - 2

Date: 25.4.1968



4. ダルケパール送信所

1. SUMMARY & CONCLUSIONS

The soils and foundation investigations report for medium wave transmission tower at Dhalkebar has been prepared as per bilateral agreement signed between M/S All Japan Radio & Television Engineering Co., Ltd., Tokyo, Japan and GEOTECH K.B. Ranamagar P. Ltd., Kathmandu Nepal.

The foundation investigations which have been carried out, comprised of drilling 2 number of boreholes upto 13.0m depth each, along with standard penetration test at each 1.0m depth interval and extraction of soil samples. A standard cone of apex angle 60 degree was used in very hard strata where split spoon barrel was unable to work in case of standard penetration test.

The silty sand with gravel and cobbles are the main geological strata available usually below 2.0m depth at the site. Power operated core drilling machine and high pressure pump along with NX and BX size casings and diamond bits were used. Foundation-soils being very hard and difficult to drill, chiseling of gravels and cobbles were carried out along with the bailing out of the churned and crushed materials.

The geological soil profile, the depth at which soil samples were taken and ground water level were properly recorded and are presented in Appendix: A and Fig-2.

The report on foundation-soil investigation assembles all data determined in the field and laboratory and tries to give an interpretation of the characteristics of soil types encountered with relevance to the design of medium wave transmission tower foundation.

The field and laboratory investigations indicate that a square size isolated foundation is suitable for the wave transmission tower. The square size isolated foundation of 3.0m depth and 7.0m width resting directly on soils can give a bearing pressure of 25.5 tons/m². The immediate foundation settlement as calculated by

the theory of elasticity is found to be 25.1 mm which is within the permissible limit for isolated foundation. More than 90% settlement of foundation will take place during the construction of tower on the geological strata available at the site.

In case of higher design intensity is required, the depth and width of isolated foundation could be increased as silty sand with gravel and cobbles are available below the base of the foundation. From the bearing capacity analysis of chapter 6, we found that bearing capacity of soils not only depends upon SPT-value and angle of internal friction but also upon foundation dimensions. It is therefore foundation design Engineer could increase or decrease the bearing capacity of soils depending upon the selection of foundation dimension.

Chemical tests (pH and sulphate) on soil samples revealed that the foundation soils do not require any special sulphate resistant cement.

The regional geology and seismicity of the project site is briefly explained in chapter-2. The project area falls within an active seismic zone which has been proved by the major earthquakes experienced in the year 1803, 1833 and 1934, the largest being the Richter scale $M = 8.3$ Nepal-Bihar earthquake in 1934. The foundation design Engineer therefore has to pay attention on earthquake consideration.

Prepared & submitted
by

K. B. Ranamagar

K.B. Ranamagar
Geotechnical Engineer

Date: 7 July, 1988

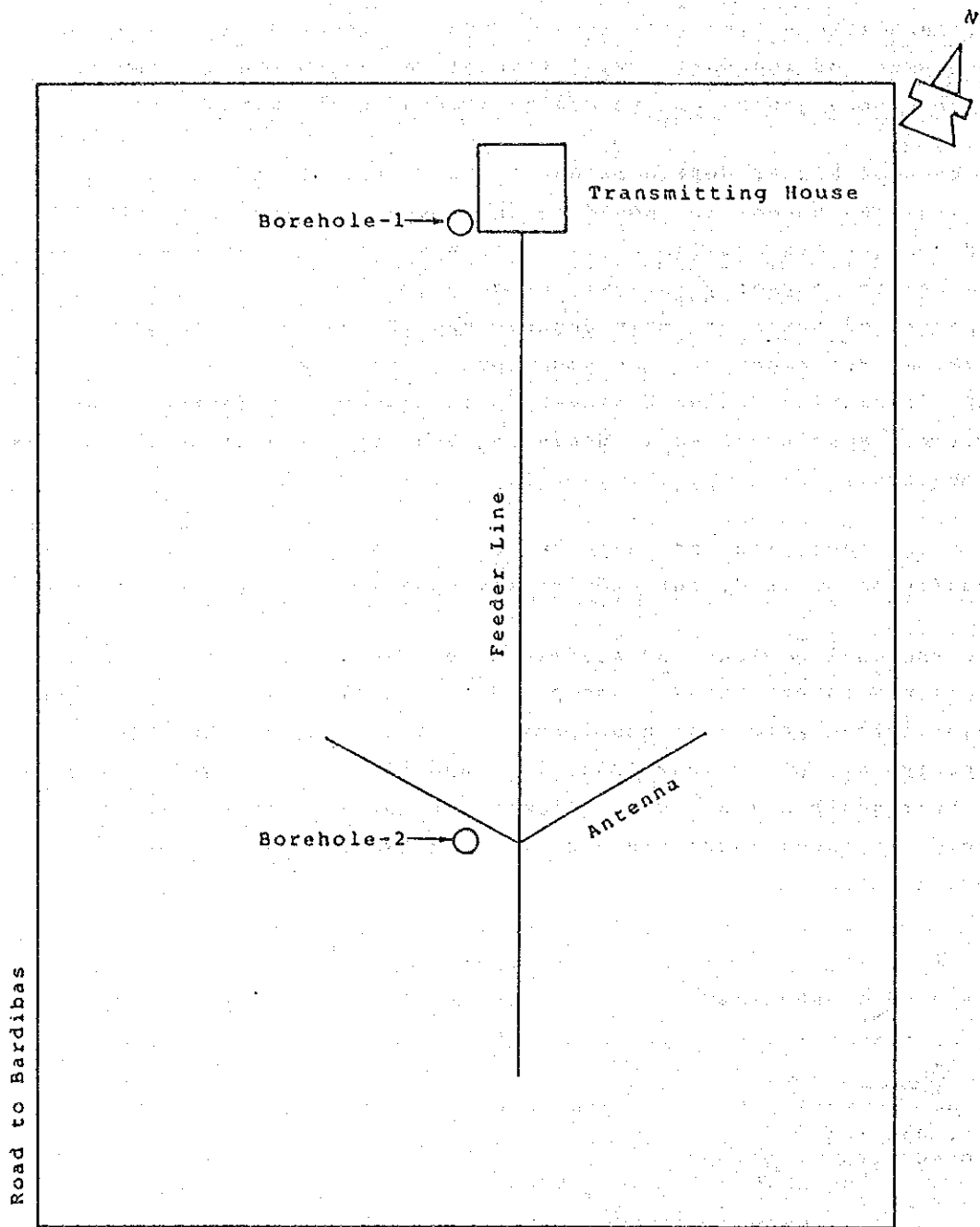
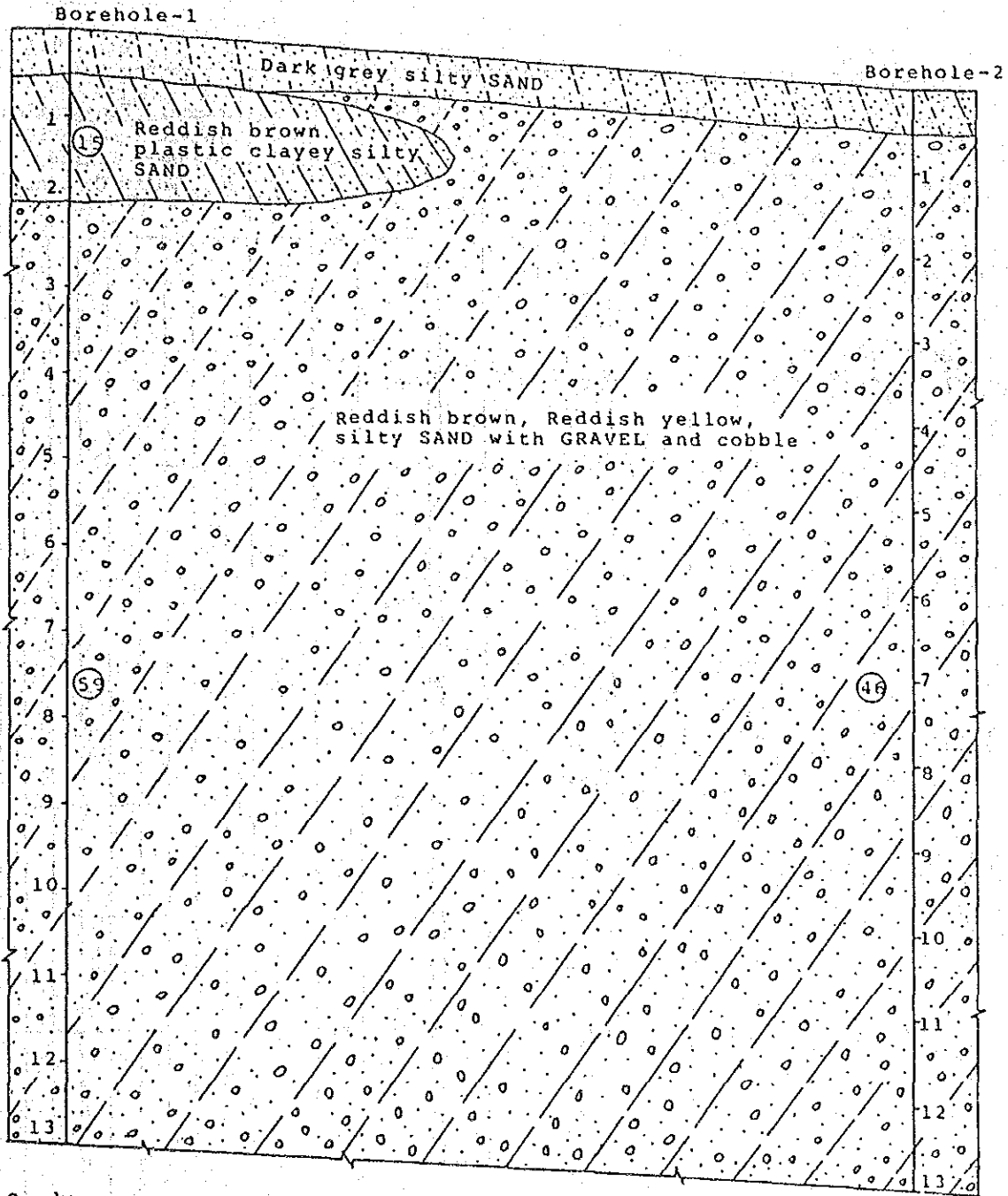


Fig - 1 Site plan of Dhalkebar medium wave transmission tower station (Scale: 1/1,250)



Scale:

Horizontal: 1m = 5m

Vertical: 1m = 1.5m

15: Average SPT for the strata

Fig - 2 Geological profile at medium wave project transmission tower site, Dhalkebar.

LOG OF BORING - 1

Date: 18.5.1988

Soil-Clay				Blows		Sand and Silt		Blows		Symbol	Group Symbol	Depth, m	Sample/Type	N-Value	Water Level	Standard Penetration • Dynamic Penetration ○ Atterberg Limits% ▲ Nat. Water Content% Δ									
Very soft	2	Loose	0-10	Soft	3-5	Medium	11-30	Medium	6-15							Dense	31-50	Hard	Over 25	Stiff	10	30	50	70	90
Soil Description																									
Grey silty SAND										0.5	SM														
Reddish brown plastic clayey silty SAND										1.0	SM-SC	DS1	15												
Reddish brown, silty SAND with GRAVEL and cobble										2.0		DS2	59												
										3.0		DS3	70												
										4.0		DS4	65												
										5.0	GW	DS5	48												
										6.0		DS6	53												
										7.0		DS7	61												
										8.0		DS8	57												
										9.0		DS9	65												
										13.0															

Water level did not encounter upto 13m depth

LOG OF BORING - 2

Date: 22.5.1988

Soil-Clay	Blows	Sand and Silt		Blows	Symbol	Group Symbol	Depth, m	Sample/Type	N-Value	Water Level	Standard Penetration ● Dynamic Penetration ○ Atterberg Limits% ▲ Nat. Water Content% △	
		Blows	Blows									
Very soft	2	Loose	0-10									
Soft	3-5	Medium	11-30									
Medium	6-15	Dense	31-50									
Hard	Over 25	Very dense	Over 50									
Soil Description												
Dark grey silty SAND						SM	0.5					
Reddish yellow, yellowish brown silty SAND with GRAVEL and cobble						GW						
							1	DS1	35			
							2	DS2	42			
							3	DS3	46			
							4	DS4	36			
							5	DS5	46			
							6	DS6	48			
							7	DS7	55			
							8	DS8	50			
							9	DS9	57			
							13					

Water level did not encounter upto 13m depth

JICA