

ネパール王国国立結核センター建設計画基本設計調査報告書資料編

# ネパール王国の建設事情

(主にカトマンズ、ポカラ市周辺について)

昭和62年4月

国際協力事業団

116  
93.8  
GRF

18835

JICA LIBRARY



1071436[03]

ネパール王国国立結核センター建設計画基本設計調査報告書資料編

# ネパール王国の建設事情

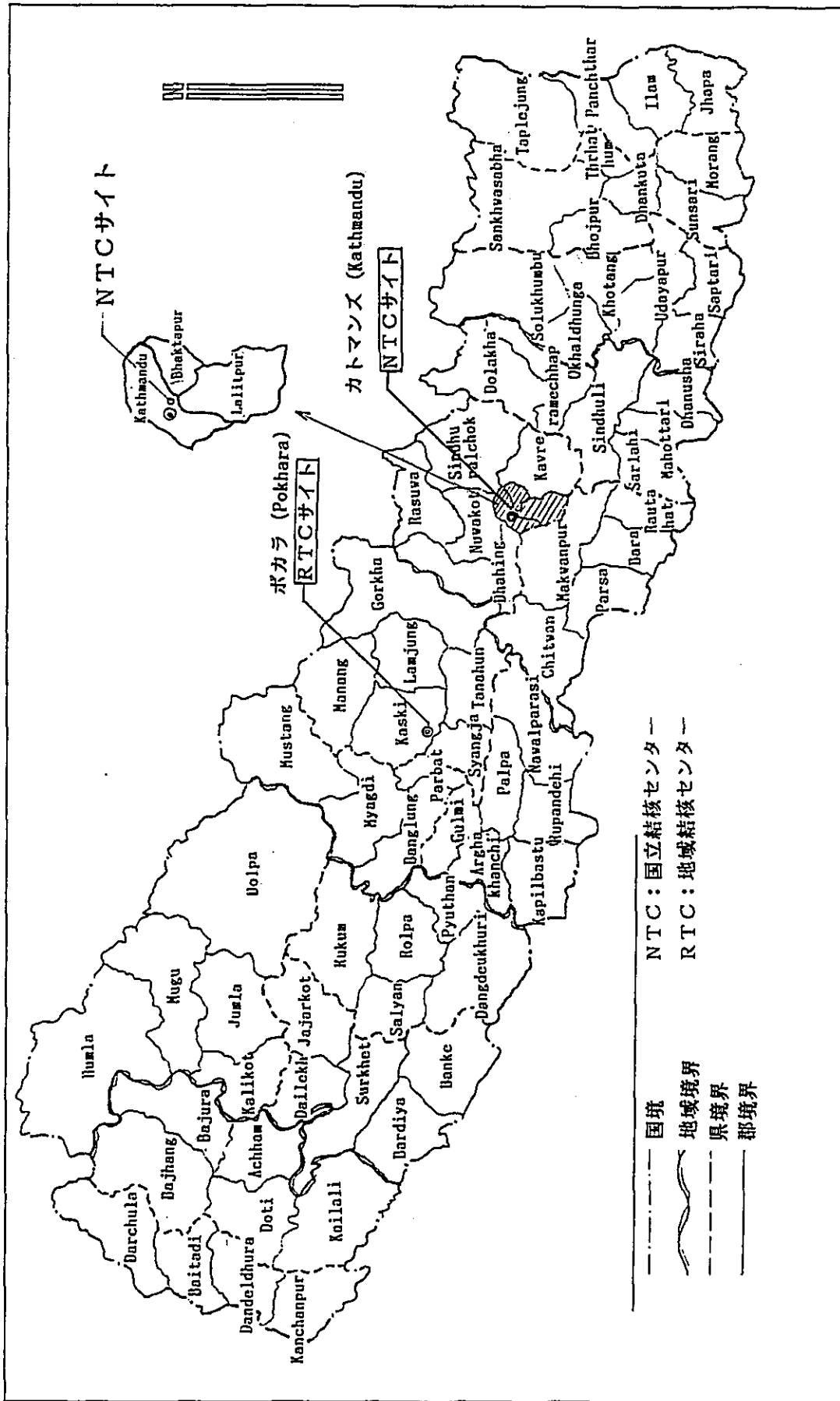
(主にカトマンズ、ポカラ市周辺について)

昭和62年4月

国際協力事業団

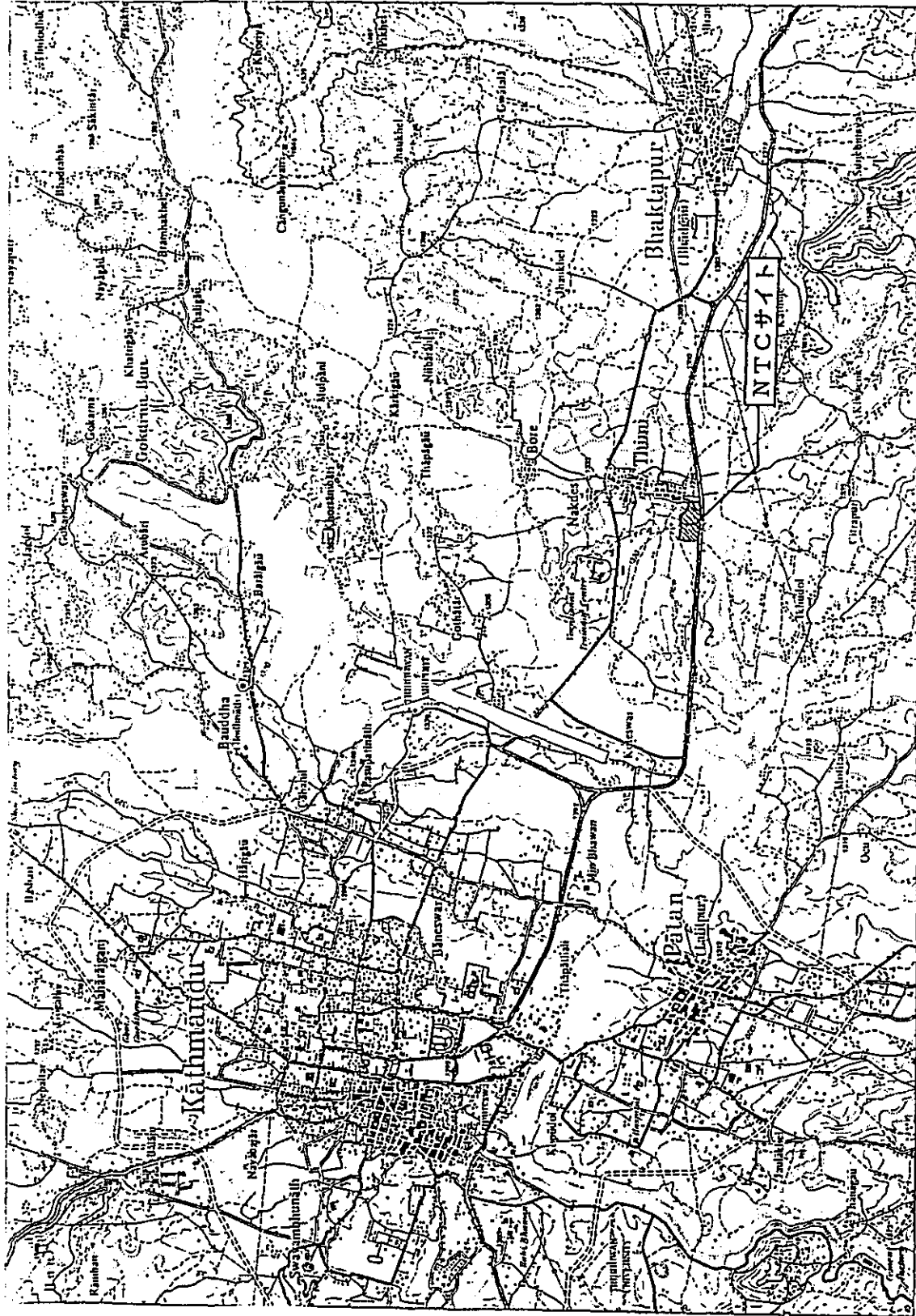
国際協力事業団

18835



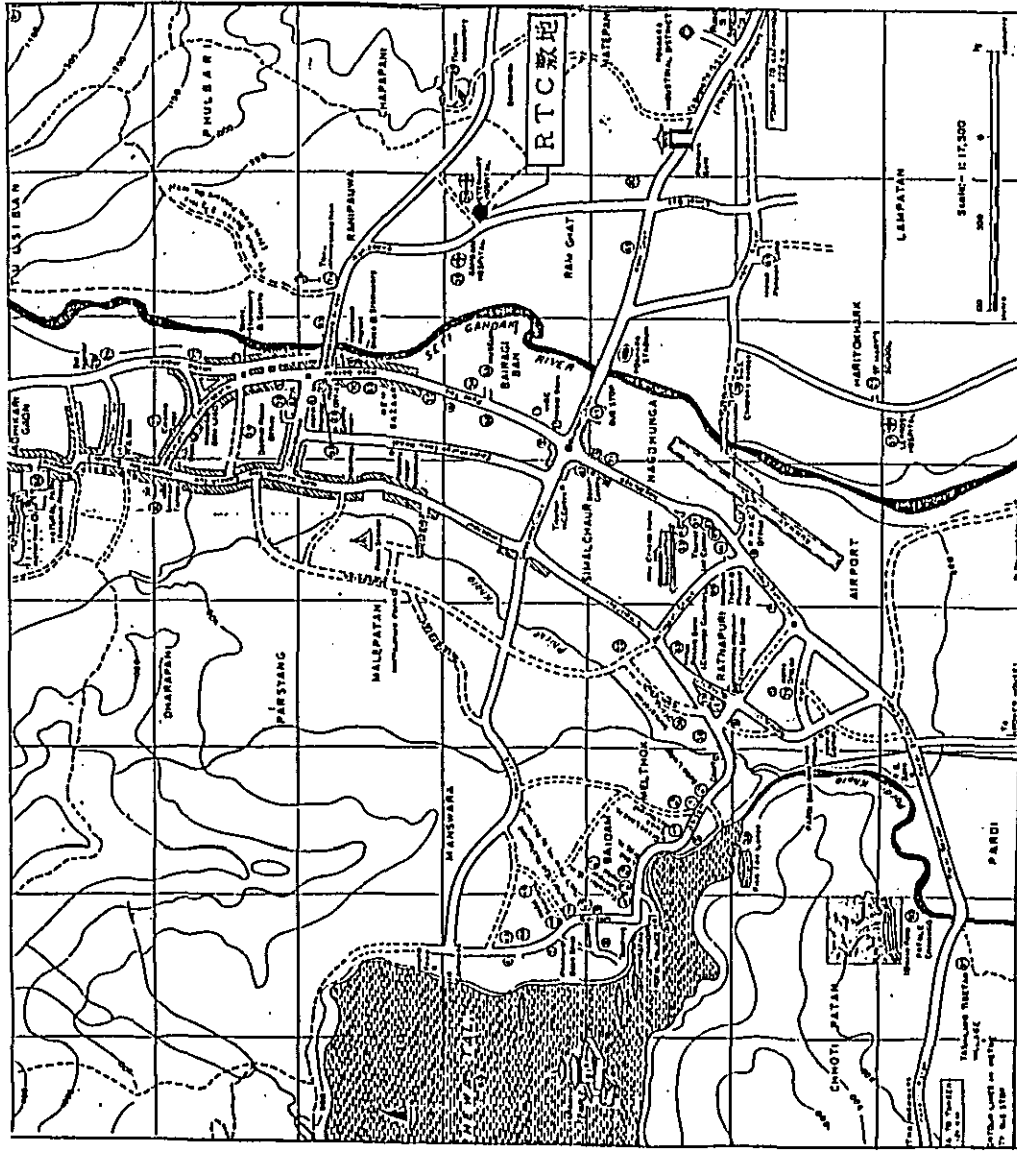
ネパールの王国全土図

NTC (国立結核センター)  
 RTC (地域結核センター)



カトマンズ市近郊図

〔国立結核センター（NTC）位置図〕



ポカラ市街地図

[地域結核センター (RTC) 位置図]

# 目 次

第1章 自然条件	1
1-1 建設予定地カトマンズ市及びポカラ市	1
1-2 気象	1
1-3 地勢・地質	3
第2章 インフラの状況	13
2-1 ネパール王国のインフラ状況	13
2-2 建設予定地のインフラ状況	17
第3章 建設事情	19
3-1 一般事情	19
3-2 法規・規準	19
3-3 建設業界の現状	19
3-4 建設資材	20
3-5 労務事情	23
3-6 建設労務費	23
3-7 労働法規	24
第4章 建築施工	25
4-1 建築構法	25
4-2 施工方法	25
第5章 建設資材	27
5-1 建設資材の調達及び輸送	27
5-2 輸送費	29



第6章 現地写真情報 .....	31
6-1 建設敷地の状況 .....	31
6-2 現地建設事情 .....	33

# 第1章 自然条件

## 1-1 建設予定地カトマンズ市及びポカラ市の概要

N T C（カトマンズ市）の建設予定地のティミ地区は、首都カトマンズの中心部から東に約10km、トロリーバスで約10分の位置にあり、人口は約10,000人である。又、ティミ地区から車で約5分のところには、旧王宮の遺跡が残る古都バクタプールがある。

一方、R T C（ポカラ市）の建設予定地は、首都カトマンズから西へ約200kmに位置するポカラ市の東側の郊外にある。ポカラ市は人口約48,000人の西部地区の主都であり南北に流れるセティ・ガンダキ川の西側に発達した細長い街である。

## 1-2 気象

ネパール王国は、北は中国のチベットに接し、東、西、南側をインドに囲まれた東西方向に細長い内陸国であり、その標高によって以下の3つの地域に区分されている。

- ・山岳地帯（Himalaya(Mountain)Region）；海拔4,877m以上の高地で根雪の標高で決められている。
- ・丘陵地帯（Hill Region）；海拔610mから海拔4,877mまでの中部山間部を範囲としネパール全土の約42%を占める。今回建設を予定している、カトマンズ及びポカラ共にこの地域に含まれる。
- ・平野地帯（Tarain Region）；南側で国境をインドと接する巾26km～32km位の平野部をいう。

気象状況は標高によりかなり違いはあるが、概ね大陸型のモンスーン地帯である。カトマンズとポカラとでは、海拔で約1,300mと約800mと差はあるが、いずれも丘陵地帯に属する。

カトマンズ盆地の気候は大陸型モンスーン気候で、雨期、乾期が明確に分かれている。

気温については年間平均温度は24.6℃、最高気温は32.9℃（5月）、最低気温は-1.0℃（12月）である。湿度は50～95%で、年間平均湿度は75%である。

降雨量については6月中旬から9月中旬までの雨期に年間総降雨量約1,200mmの80%が集中している。12月から2月までは、ほとんど降雨は見られない。雷については雨期にその現象は見られるが、落雷の被害の記録はなく、建築物についても避雷設備を設置している例はない。

ポカラは平均気温でカトマンズよりも約 2.4℃程度高く、植物等の植生も亜熱帯に近く、年間降雨量も 3,500mmに及びカトマンズの3倍近い量を記録している。又、カトマンズと同様に、6月から9月にかけて雨期があり、年間降雨量の80%以上がこの時期に降る。

風向については、年間を通じ西から東へ向かって吹く。盆地であるため風力は強くはなく、建物計画に当っては風に対して特に考慮する点は見当たらない。

地震については、欧亚地震帯びに位置しているため、過去においても多くの地震が記録されている。なかでも1834年、1934年に発生した地震では大きな被害をもたらされた。建物計画に当っては地震に対しての配慮が必要である。

STATION KATHMANDU AIRPORT YEAR 1982

Month	AIR TEMPERATURE °C						RELATIVE HUMIDITY % Observed at		PRECIPITATION m.m.								
	Mean			Absolute extreme		Number of days		0800	1700	Total	Maximum in 24 hrs & date	Number of rainy days					
	Max.	Min.	Daily	Max. date	Min. date	≥38	(=0)					≥1.0	1.0 - 9.9	10.0 - 24.9	25.0 - 49.9	50.0 - 99.9	≥100.
JAN	16.9	2.6	16.6	22.8 9	-9.4 13	0	2	97	67	14	9 / 28	3	3	0	0	0	0
FEB	18.5	3.5	11.0	22.7 26	9.4 24	0	0	95	62	22	10 / 2	4	4	1	0	0	1
MAR	22.8	7.5	15.2	26.4 22	2.2 4	0	0	98	52	36	14 / 2	6	5	1	0	0	0
APR	26.5	10.1	18.7	28.4 7	7.2 9	0	0	71	47	49	10 / 27	8	7	1	0	0	1
MAY	29.9	14.4	22.2	32.9 26	10.8 19	14	0	61	44	40	14 / 4	6	5	1	0	0	0
JUN	28.5	18.5	23.5	31.6 2	11.1 29	6	0	76	67	288	88 / 28	12	8	2	0	2	1
JUL	28.7	19.4	24.2	38.2 14	19.0 1	1	0	83	71	238	52 / 31	17	9	5	2	1	0
AUG	28.9	20.2	24.4	38.8 11	17.8 30	4	0	83	81	384	52 / 28	25	12	6	6	1	1
SEP	27.3	17.8	22.6	31.2 9	11.8 29	4	0	80	79	155	38 / 4	14	8	5	1	0	0
OCT	25.6	11.2	18.4	29.4 16	7.5 36	0	0	93	71	9	8 / 18	1	1	0	0	0	1
NOV	21.3	7.9	14.4	25.5 1	3.0 30	0	0	95	77	18	18 / 10	1	0	1	0	0	0
DEC	18.8	3.9	13.1	21.5 18	-1.0 31	0	2	97	70	3	3 / 29	1	1	0	0	0	0
Year	24.4	11.5	18.1	32.9 May	-1.4 Dec	29	4	85	66	1168	88 / Jun	98	63	22	9	4	0

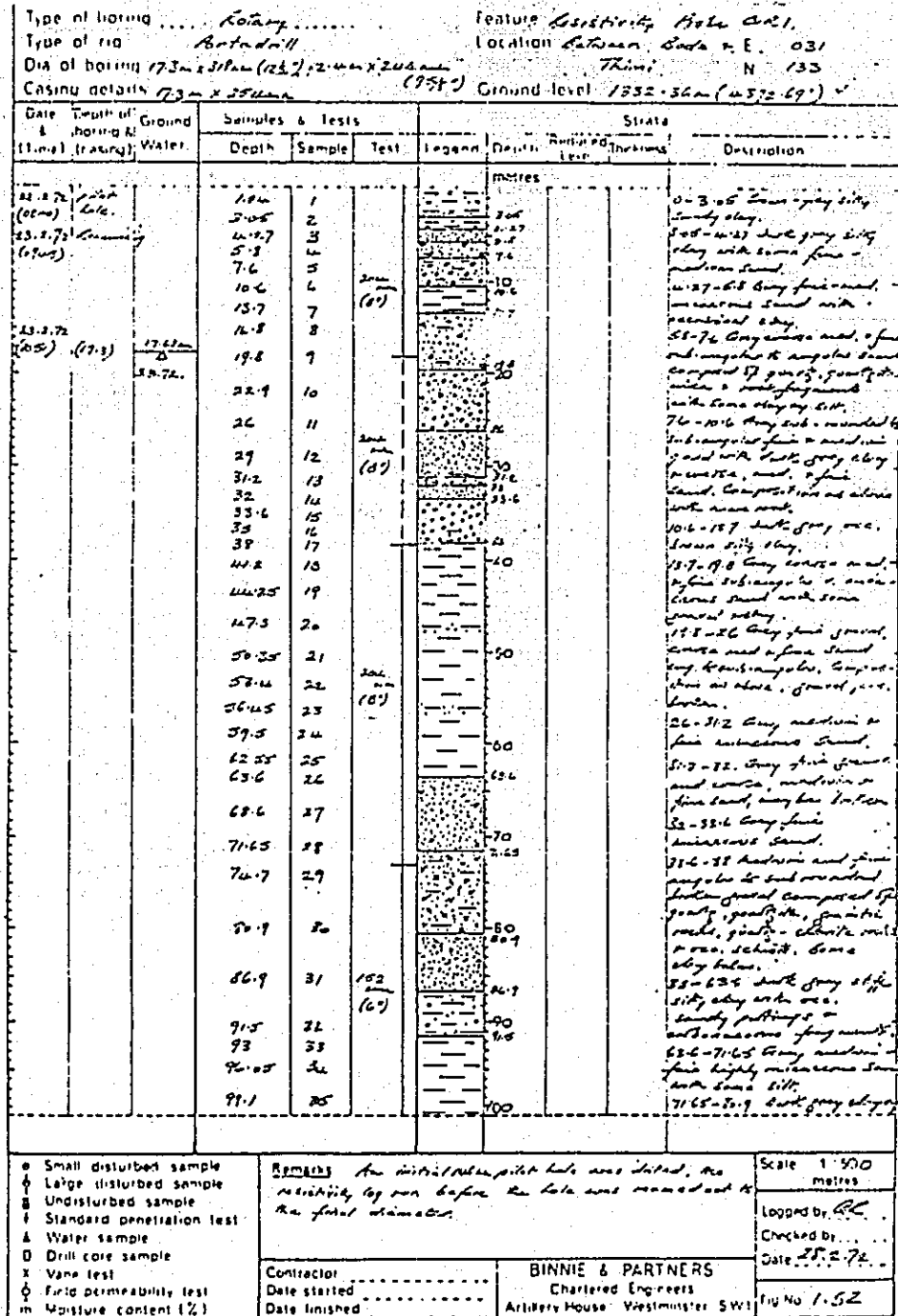
STATION POKHARA AIRPORT YEAR 1982

Month	AIR TEMPERATURE °C						RELATIVE HUMIDITY % Observed at		PRECIPITATION m.m.								
	Mean			Absolute extreme		Number of days		0800	1700	Total	Maximum in 24 hrs & date	Number of rainy days					
	Max.	Min.	Daily	Max. date	Min. date	≥20	(=0)					≥1.0	1.0 - 9.9	10.0 - 24.9	25.0 - 49.9	50.0 - 99.9	≥100.
JAN	28.2	7.4	13.8	23.1 24	5.0 28	0	0	85	66	55	50 / 27	2	1	0	0	1	0
FEB	19.8	8.4	14.1	25.5 28	4.8 4	0	0	85	63	42	17 / 5	6	5	1	0	0	0
MAR	24.3	11.1	17.7	28.3 29	6.4 4	0	0	75	52	71	22 / 3	11	9	2	0	0	0
APR	28.5	14.7	21.4	31.9 7	11.7 21	7	0	68	51	177	58 / 18	12	7	3	1	1	1
MAY	30.8	17.8	23.9	35.3 27	14.8 19	24	0	62	54	151	35 / 29	12	5	6	1	0	0
JUN	29.7	20.2	25.8	32.0 3	17.0 2	17	0	79	71	593	91 / 9	24	8	7	6	3	1
JUL	30.2	20.8	25.5	37.4 2	20.4 1	22	0	85	72	855	164 / 10	27	10	7	6	2	2
AUG	30.5	21.7	24.1	32.4 7	20.8 28	21	0	79	75	722	123 / 5	24	8	2	10	3	1
SEP	27.9	20.3	24.1	34.0 9	15.2 29	6	0	82	88	358	152 / 18	21	7	7	4	2	3
OCT	24.5	15.1	20.8	28.0 18	12.4 28	0	0	76	72	78	41 / 23	5	3	1	1	0	0
NOV	22.4	13.2	17.8	25.8 2	8.8 30	0	0	84	82	32	13 / 10	5	4	1	1	0	0
DEC	19.5	8.3	13.9	21.8 15	3.2 31	0	0	90	83	21	21 / 31	1	1	1	0	0	0
Year	25.9	14.8	21.4	35.3 May	3.2 Dec	97	0	79	68	3355	164 / Jul	158	67	38	29	12	4

1-3 地勢・地質

N T C (カトマンズ) の建設予定地は、なだらかな起伏の水田地帯にティミの高台が  
 迫り出した地形で山地と水田で構成されている。一方、R T C (ポカラ) の建設予定地  
 は、ほぼ平坦な地形である。地質は前カンブリア代後期から古生代中期のもので構成さ  
 れ、土質は、粘土またはシルト混り粘土となっている。

予定地の周辺の地質調査資料を以下に示す。

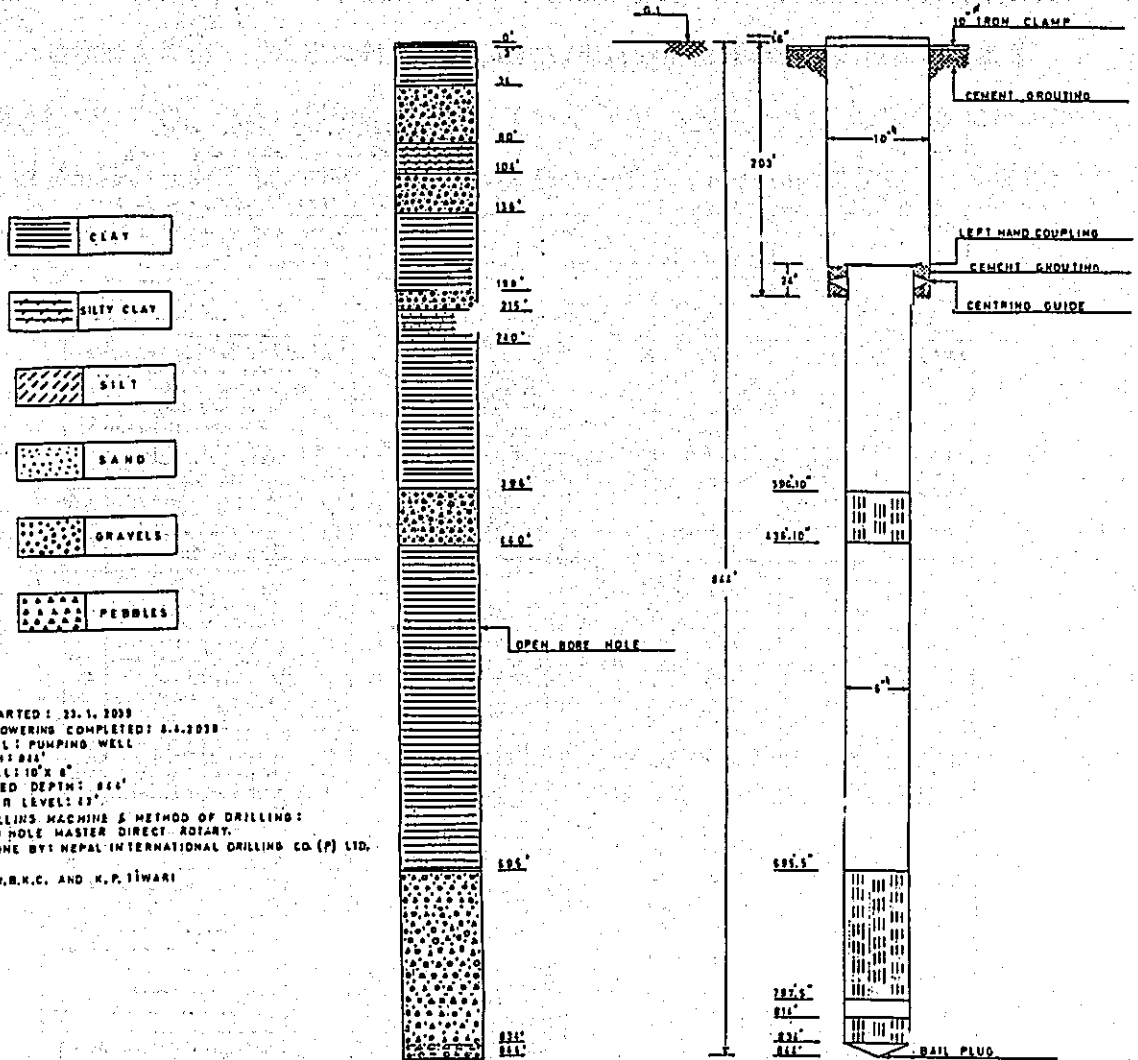


**NEPAL INTERNATIONAL DRILLING COMPANY (P). D.**

P.O. BOX NO. 308 B. 14/219 DHOKA IOLE KATHMANDU NEPAL

**DIAGRAM OF BORE WELL CONSTRUCTED**

AT  
**S.O.S. CHILDREN VILLAGE**  
**SANGHVIHIL BHAKTAPUR**  
**(NEPAL)**



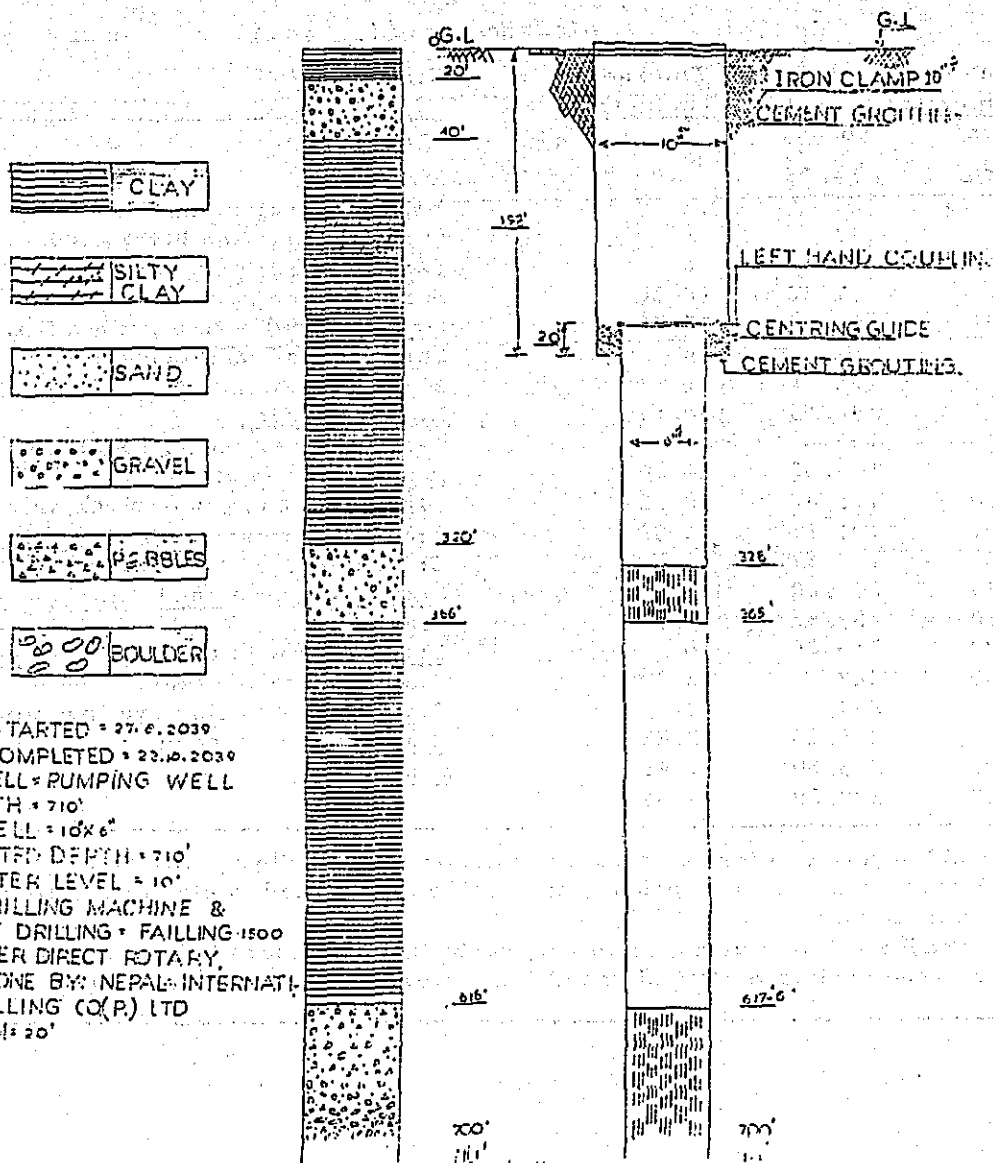
# NEPAL INTERNATIONAL DRILLING CO.

P.O. BOX NO. 703<sup>1/2</sup> DHOKA, TOLE, KATHMANDU, NEPAL.

## DIAGRAM OF BOREWELL CONSTRUCTED

AT

UCEP SANOTHIMI, BHAKTAPUR, NEPAL.



DRILLING STARTED = 27.6.2039  
 DRILLING COMPLETED = 22.10.2039  
 KIND OF WELL = PUMPING WELL  
 TOTAL DEPTH = 710'  
 SIZE OF WELL = 10x6"  
 PIPE INSERTED DEPTH = 710'  
 STATIC WATER LEVEL = 10'  
 TYPE OF DRILLING MACHINE &  
 METHOD OF DRILLING = FALLING 1500  
 HOLE MASTER DIRECT ROTARY.  
 DRILLING DONE BY NEPAL INTERNATIONAL DRILLING CO (P) LTD  
 SCALE = 1 CM = 20'

DRAWN BY :

C. KRISHNAJI

Mr. G. S. ...  
 ...

BH. 22      SANU THIMI

Locality                    - Teacher's Training College Compound, Sanu Thimi.  
 Location                    - About 1.2 kms. east of the bridge on the Manohara along  
    the Kathmandu-Bhadgaon road and on the northern side  
    of the latter, within the compound of the institution.  
 Date when drilled        - Not known.  
 Drilling Agency         - The Irrigation Department of H. M. G. of Nepal.  
 Drilling Machine        - Porta-drill truck mounted.  
 Type of Machine         - Direct Rotary.

<u>Depth Range</u> <u>(in metres)</u>		<u>Thickness</u> <u>(in metres)</u>	<u>Strata</u>
From	To		
GL	14.75		Sandy soil.
14.75	27	12	Sand (coarse), micaceous with silt.
27	33	6	Sand (coarse) and black clay.
33	39	6	Sand (coarse) with soil (1).
39	57.30	18.30	Sand (coarse) with fine stone. (2) and mica.
57.30	94	37.70	<u>Gravel</u> , (fine) with a little mica.
94	100	6	Sand (coarse) and black clay.
100	106	6	Black clay.
106	142.64	36.64	<u>Hard</u> rock (3)
142.64	155	12.36	Sand (coarse) and fine stone (4) with mica.
155	179.30	24.30	<u>Sandy</u> soil and black clay.
179.30	185.42	6.12	Black clay and sandy black soil.
185.42	191.51	6.09	Black clay mixed with <u>clay yellow</u> .
191.51	197.51	6	<u>Clay</u> , black.
197.51	204.20	6.69	<u>Clay</u> , black with <u>sand</u> .
204.20	209.80	5.60	<u>Clay</u> , black.
209.80	215.80	6	<u>Clay</u> , black with thin layers of <u>sand</u> .
215.80	228	12.20	<u>Clay</u> , black with sand.
228	234	6	<u>Clay</u> , black and <u>clay</u> , yellow mixed with sand
234	246.28	12.28	<u>Clay</u> , black with sand.
246.28	253.69	7.41	<u>Sand</u> , fine.
253.69	278.28	24.59	? 4

1. "Soil" possibly refers to very fine sand or silt in a clayey matrix.
2. "Stone" - may refer to pebbles and cobbles embedded in clay and difficulty drilled through.
3. "Hard Rock" may mean, again, the cobbles (or boulders?) here and there.
4. The zone consists mostly of "sands" as inferred from construction of well.

BORE HOLE LOG

Name of Project:- POKHARA WATER TREATMENT WORKS

Location :- AMALA BISAUNI, LAMACHOUR

Bore hole No :- (1.)

Date :- 13<sup>th</sup> Jan 1987 Total Depth:- 20.5 m

Depth (m)	Thickness (m)	Soil Layer Description	Symbol	Group
0-0.5	0.5	Grey colour vegetable top soil		
0.5-4.5	4.00	Light yellowish Dry silt with medium to fine gravel		
4.0-9.4	5.40	Ash grey moist SILT with pebbles, coble and boulder		
9.40-10.10	0.70	Hard cemented conglomerate Boulder		
10.10-16.00	5.90	Yellowish silt mixed with boulder & cobles		
16.00-20.5	4.50	Dark grey silt mixed with boulder & cobles		



BORE HOLE LOG

Name of Project:- POKHARA... WATER TREATMENT WORKS

Location :- AMALA ... BISAUNI, LAHACHOUR

Bore hole No :- 2.

Date :- 14<sup>th</sup> Jan 1987... Total Depth:- 18.00 m

Depth (m)	Thickness (m)	Soil Description	Symbol	Group Symbol
0-0.5	0.50	Grey colour moist silt top soil		
0.5-3.00	2.50	Yellow moist silt with medium to fine gravel		
3.00-8.50	3.50	Ah grey moist silt with medium to fine gravel		
8.50-15.00	6.50	Ash grey moist silt with gravel and hard cemented conglomerate boulder		
15.0-18.0	3.00	Hard conglomerate boulder with red soft sand stone and gravel		

BORE HOLE LOG

Project :- Pokhara water TREATMENT WORKS

Location :- AMALA BISAUNI, LAMACHOUR

Bore hole No :- 3

Date :- 15<sup>th</sup> Jan 1987 Total Depth :- 24.00

Depth (m)	Thickness (m)	Soil Description	Symbol	Group Symbol
0.00-0.75	0.75	Grey colour vegetable top soil		
0.75-5.50	4.75	Light Yellowish moist silt with medium to fine gravel		
5.50-10.60	5.10	Ash grey moist silt with medium to fine soft gravel		
10.60-12.50	1.90	Yellowish colour moist silt with soft red sand stone boulder and gravel		
12.50-15.00	2.50	Yellowish colour moist silt with hard conglomerate boulder and gravel		
15.00-24.00	9.00	Dark grey colour silt mixed with gravel		

BORE HOLE LOG

Name of Project:- POKHARA WATER TREATMENT WORKS

Location :- AMALA BISAUNI, LAMACHOUR

Bore hole No :- 4

Date :- 16 and 17 Jan 1987 Total Depth:- 25.00

Depth (m)	Thickness (m)	Soil Description	Symbol	Group Symbol
0-0.60	0.60	Grey colour vegigable top soil		
0.60-11.75	11.15	Light yellow moist silt with medium to fine gravel		
11.75-16.00	4.25	Hard cemented conglomerate rock		
16.00-22.00	6.00	Yellowish moist silt with gravel and red sand stone boulder		
22.00-25.00	3.00	Dark grey silt with medium to fine gravel		

BORE HOLE LOG

Name of Project :- POKHARA WATER TREATMENT WORKS

Location :- AMALA BISAUNI LAMACHOUR

Bore No :- 5

Date :- 18 and 19 Jan 1987 Total Depth :- 18.50

Depth (m)	Thickness (m)	Soil Description	Symbol	Group Symbol
0-0.65	0.65	vegetable top soil grey colour		
0.50-4.70	4.05	Light yellowish moist silt with medium to fine gravel		
4.70-5.50	0.80	Hard cemented conglomerate boulder, stone		
5.5-9.75	4.25	Ash grey moist silt with medium to fine gravel		
9.75-10.50	0.75	Hard cemented conglomerate boulder stone		
10.50-18.50	8.00	Yellowish moist silt mixed with medium to fine gravel over hard conglomerate bed		



## 第2章 インフラの状況

### 2-1 ネパール王国のインフラ状況

#### 2-1-1 交通

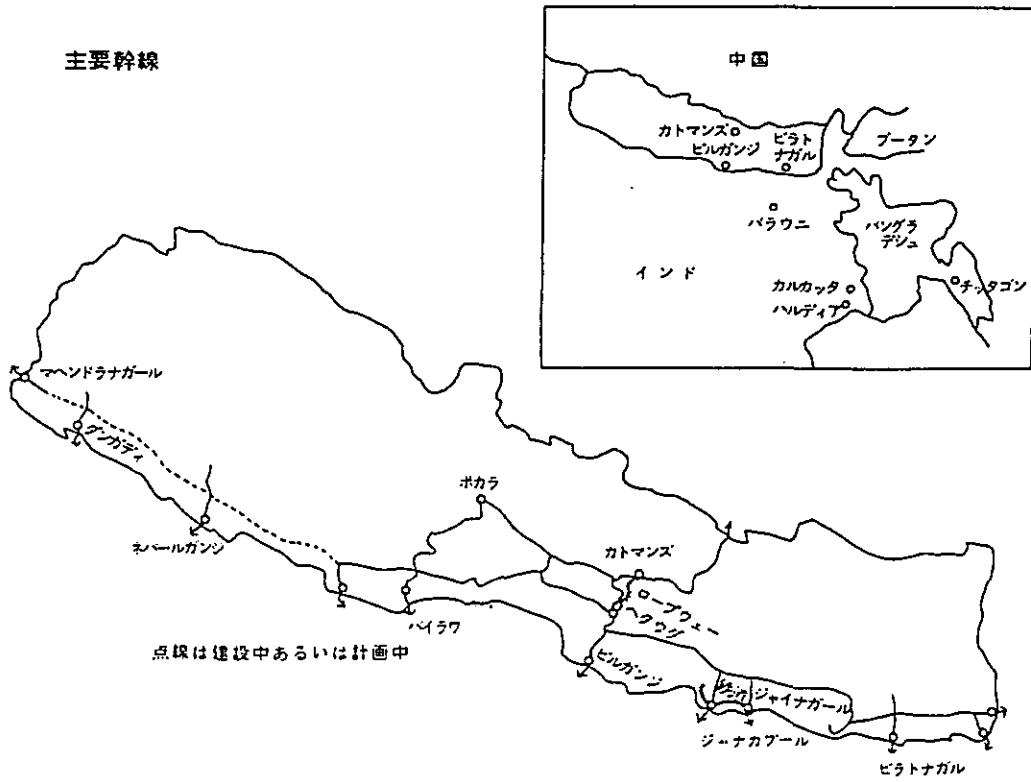
ネパールの交通網は道路及び空路が中心で、この他一部鉄道とロープウェイがある。中国とインドに挟まれた内陸国であるネパールは、貿易物資の運搬に必ず他国領域内を通らなければならない。第3国向け輸出（インド以外の国への輸出）の約3/4がピラトナガルからカルカッタ港へ運び出される。また同じく第3国からの輸入物資の3/4までがカルカッタ港で陸揚げされ、ビルガンジへ運び込まれる。この間自動車道路あるいは鉄道が利用されるが、インド国内の鉄道はメーター軌道と広軌の両者が混在しており、途中積換えが必要となる。最もよく利用される積換え地点はバラウニであるが、混雑がひどくなっている。また積換のための配車がうまくいかないため、かなり時間がかかっている。従って最近ではカルカッタ＝ビルガンジ間のトラック輸送が増えてきている。ネパールの貿易港としては、カルカッタ港の他、ハルディア港、バングラデシュのチッタゴン港等が利用できることになっているが、一般的ではない。バングラデシュの港を利用する場合、積換えの問題の他に、インドのカルカッタ港より一層遠距離となるなど問題が多い。このようにネパールの交通インフラの整備は貿易環境改善のために重要な課題となっており、開発計画の中でも主要な注力分野となっている。

道路網は84年末現在 5,717kmで、5年間で29%伸びている。内訳は舗装路46.3%、砂利舗装路14.3%、未舗装路39.5%である。

鉄道網はジャナカプール＝ジャイナガール間52kmで、この他カトマンズ＝ヘタウダ間42kmのロープウェイがある。

航空網は、こうした地上輸送を補うべき重要な役割を果たしている。国内には、唯一の国際空港トリブヴァン空港（カトマンズ）を始め、一般空港、S T O L（Short Take-off and Landihg）空港が40ヵ所以上ある（次頁参照）。国内・国際航路共、R N A C（ロイヤル・ネパール航空）が担当している。

主要幹線



点線は建設中あるいは計画中

主要空港



## 2-1-2 通 信

ネパールの通信網は、開発における重要性に反し、未だ十分な整備が進んでいるとは言い難い。郵便、電話共非常に未開発の状態に甘んじている。郵便局数は、中央局（カトマンズ）、郡局74、準局 318、簡易局 1,277と、数の上ではかなり増えてきている。しかし、現金輸送あるいは郵便貯金業務を行える局は少なく、質の面でまだまだと言える。電信局は82ヵ所、電話局は23ヵ所で、数の上でも不十分であるが、さらに設備が旧式、あるいは老朽化している等の問題を抱えている。

放送はネパール国営放送によるラジオ放送のみである。放送はカトマンズとポカラから行われており、一応全人口の55%以上をカバーできる体制になっている。しかし、ラジオ受信機の保有台数が約55万台（84年）、30人に1台強にすぎない。



### 2-1-3 電力

ネパールの家計部門のエネルギー需要の大半が薪に頼っており、電力の役割はあまり大きくない。電力供給は70年代後半で人口の3.0%をカバーしているにすぎない。家計部門向けエネルギーとしてはバイオマス、太陽熱等新しいエネルギー源開発が進められている。また薪は手軽に入手でき、価格が安いというメリットがある一方、非常に熱効率が悪いという欠点があり、熱効率のよいかまどを普及させるなどの努力がなされている。工業・商業用エネルギーとしては電力は重要であるものの、供給不足、停電、電圧の不安定さなどの問題がある。自家発電を行っている所もあるが、発電コストが非常に高くなってしまったため、自家発電量は総発電量の5%程度にすぎない。世銀資料によると、エネルギー消費量はここ10年間年7~8%で増大しているものの、83年現在のエネルギー消費量は石油換算1人当たり13ℓで、これは世界最低水準である。

83/84年の発電量は357,285MWhで、このうち約1/3 127,427MWhが送配電ロスとなっている。電力の消費構成は、50.7%が家庭利用、35.0%が工業部門、7.6%が商業部門である。発電量の内訳は水力発電が90.8%、ディーゼル発電が4.4%、自家発電が4.8%である。送配電でのロスが大きく、これも早急に改善しなければならない問題である。

既設の発電設備能力は83/84年154MWで、このうち83%が水力発電所で、17%がディーゼル発電所である。電力需要は近年11%の高率で拡大しており、発電設備の建設が現在進められている。しかし資金的な制約から、現在進行中のデビガト、マルシャンディ、クリカニⅡが完成するまでは、新規の発電所建設の計画はない。但しこれらが完成すれば、まず国内用としては十分な発電能力と言え、今後は送配電網の充実利用面での拡充が必要と見られる。

### 2-1-4 衛生

ネパールの衛生事情はまだかなり悪いと言わざるを得ない。例えば上水の供給は人口の10%程度をカバーするにすぎない。都市部（全人口の7%程度が都市部に集まっている）では約90%が上水の供給を受けられるが、農村部では約5%と非常に悪い。下水設備に関しては、その整備がさらに遅れているのは想像に難しくない。

(2-1-1~2-1-4出典：ネパールの経済社会の現状第3版 財国際協力推進協会発行)

## 2-2. 建設予定地のインフラ状況

### 2-2-1 NTC (カトマンズ)

給水：ティミの町中を南北に埋設してある3インチの主管から敷地内まで約400mを引き込む。

排水：敷地内を南北に走っている小川へ放流。

電気：敷地前面道路を東西に布設してある架空高圧電線11kV3相3線から敷地内へ引き込む。

電話：現在は布設されていないが、1987年12月までには、最低2回線は引き込むことが可能であり本計画の着工までには間に合う予定である。

ガス：都市ガス設備はない。LPGがインドから輸入され市販されているものを使用する。

### 2-2-2 RTC (ポカラ)

給水：敷地前面道路に南北に4インチの主管が布設されており、そこから敷地内に分岐し引き込む。現在ポカラ市は給水制限をしているが1987年11月までに給水制限がなくなる。従って、本計画の着工までには間に合う予定である。

排水：敷地内で浸透槽を設けて処理をする。

電気：敷地前面道路に南北に布設している架空高圧電線11kV3相3線から敷地内へ引き込む。

電話：現在前面道路に南北に布設されているが、空き回線はない、然し仮設的には引き込み可能。1988年6月までには回線の増設計画が予定されており、その時点で2回線引き込み可能であり、本計画の竣工までには間に合う予定である。

ガス：都市ガス設備はない。LPGがインドから輸入され市販されているものを使用する。



## 第3章 建設事情

### 3-1 一般事情

カトマンズ旧市街における建築物は、ほとんど3階～4階建であり、主として商店、住居等に使用されている。構造はレンガ組積造で、梁は木造、スラブはコンクリート造、屋根は木造トラスの上に素焼き瓦葺きとなっている。開口部は木造の枠組みで支えられているため、単位開口部の巾は狭く、80cmから1m20cm程度で、内部は全体に暗い感じである。カトマンズ旧市街の街並みは化粧積みレンガで統一され、落ち着いたたたずまいを見せている。

最近の建築物は柱、梁、床を鉄筋コンクリート造とし、壁は全てレンガ積みの構法が一般的である。建築技術、施工精度の水準は他の東南アジア諸国と比較しても低いと判断される。

### 3-2 法規・規準

建築関係の法規は未だ完全に整備されてはいない。わずかにカトマンズ市内で壁面線の規制等の集団規制があるのみである。特に技術的規制はまったくなく、インド（旧英連邦）の基準に準じて設計されている程度である。規格、規準についても各国のものが無秩序に使用されている。建築許可はTOWN PLANNING DEPT.にて、図面を提出して取得する。又、検査等は特に行なわれない。

### 3-3 建設業界の現状

工業省（Ministry of Industry）に登録されている資格基準により、ネパールの建設会社は次の4つのクラスに分けられる。

クラス	工事実績	保有建設機械	受注可能工事金額
A	Rs2,000,000以上の工事を5件	Rs1,500,000以上	Rs10,000,000以上まで
B	Rs500,000以上の工事を4件	Rs300,000以上	Rs10,000,000未満
C	Rs200,000以上の工事を4件	—	Rs3,000,000未満
D	Rs50,000以上の工事を3件	—	Rs1,000,000未満

上記のうち、Aクラス施工会社はカトマンズを中心とする中央部地域と開発が進んだ東部地域にしかなく、中央部15社、東部4社の合計19社で次表のとおりである。

- (中央部)
1. N. C. C. N
  2. J. E. CONSTRUCTION
  3. CHITWAN CONSTRUCTION & ENGINEERING CO. PVT. LMD
  4. SHARMA & CO.
  5. AMRIT BAHADUR SHRESTHA
  6. THAKALI SUBBA CONSTRUCTION
  7. MINI CHAUDHARI CONST. CO. PVT. LTD
  8. GOSHI-KUND NIRMAN CO.
  9. D. M. ENGINEERS & BUILDERS
  10. ARANIKO NIRMAN COMPANY
  11. SHERPA CONSTRUCTION PVT. LTD.
  12. MITTAL AND COMPANY
  13. GAURI BHAVANI ENTERPRISES
  14. J. E. BUILDERS PVT. LHT. CO.
  15. NEW EVEREST CONSTRUCTION PVT. LTD.

- (東部)
1. NEPAL CONSTRUCTION PVT. LTD.
  2. SHREE H. S. CONSTRUCTION
  3. SURYA & SONS PVT. LTD. CO.
  4. MUNNA & ACHARYA CONST.

### 3 - 4 建設資材

建設資材のほとんどは外国からの輸入に依存しており、特にインドの製品が多く見受けられる。ネパール国内にて生産されているものは、砂、砂利、レンガ、テラゾーブロック、木製建具、木製家具等であり、セメント、鉄筋も少量生産されているが、品質、生産量共に不安定である。木材はサラウッドと呼ばれる堅木が多く、構造材、型枠材に使用されているが、非常に堅くて加工が容易でないこと、乾燥するとねじれを生ずる等問題が多い。主な資材単価は次のとおりである。

主要資材単価

(Rs)

主要資材	単位	カトマンズ	ポカラ
石	m <sup>3</sup>	1,800	1,890
砂	m <sup>3</sup>	140	150
砂 利	m <sup>3</sup>	390	410
ブリック	千個	1,400	1,500
木 材	m <sup>3</sup>	5,800	6,000



### 3-5 労務事情

労務者の絶対数は多いが、熟練技術者は少ない。技術レベルは低く、作業能率も日本人の3～10倍位劣る。熟練技術者としては、インド人労働者が多く、効率は良いが賃金が高い。労働時間は午前10時より午後5時までで途中30分の休憩時間があり、毎週土曜日が休日となっている。

### 3-6 建設労務費

	カトマンズ 専門工	普通工	ポカラ 専門工	普通工
1. 土工	NR 93/day	NR 47/day	NR 107/day	NR 54/day
2. コンクリート工	95	〃	109	〃
3. 型枠工	98	〃	113	〃
4. 鉄筋	102	〃	117	〃
5. 鉄骨工	105	〃	121	〃
6. 組積工	101	〃	116	〃
7. 防水工	98	〃	113	〃
8. 石工	98	〃	113	〃
9. タイル工	98	〃	113	〃
10. 大工	101	〃	116	〃
11. 屋根工	98	〃	113	〃
12. 金属工	98	〃	113	〃
13. 左官工	101	〃	116	〃
14. 建具工	98	〃	113	〃
15. ガラス工	97	〃	112	〃
16. 塗装工	101	〃	116	〃
17. 内装工	103	〃	118	〃
18. 電気工	108	〃	124	〃
19. 機械工	108	〃	124	〃



### 3-7 労働法規

第6次計画中の労働関連事項の目標は、次のとおりである。

- すなわち、ネパール国は元来安価でかつ訓練により技術向上を期待できる労働力に富んでいる。そこで雇用機会の増大、労働技能訓練、労働福祉の向上を目指し、労働力供給センターを設立、稼働せしめたうえ、労働者保護のための諸法規を整備して行く。
- 休日、休暇の設定に始まり、社宅等の施設、労災補償の規定、労働医療制の拡充・整備から、休憩施設、託児施設まで幅広い規定の整備を行う。
- 労働時間については、週48時間以下、1日8時間制、連続労働は5時間をもって限度とする。時間外労働の賃率は150パーセントとする等も規定されたが、現実はいずれも個別契約が未だ優先している様子がみられる。

## 第4章 建築施工

### 4-1 構法

カトマンズ及びポカラにおける公共施設の建築構法としては、主に、コンクリート架構によるレンガ壁構法が用いられる。

### 4-2 施工方法

#### 1) コンクリート工事

ネパールのセメント生産は、HETAUDA, GEMNT INDUSTRIES LTD. の1社が行なっているが日産 1,000 t 位であり、品質の点からも問題があると言われている。韓国産が多く使用されているがインドネシア、台湾のセメントも輸入されている。

コンクリート調合は容量調合が一般的であり、コンクリートは、小型ミキサーで練り、作業員が約 300mm 中の鉄製パンに入れてリレー運搬し、打設する。だいたい 100 m<sup>3</sup> 打設するのに 650人かかる。

又、細骨材はカトマンズの郊外のTHAKOTE から入手し、粗骨材は郊外に沢山あり、容易に入手出来る。

#### 2) 鉄筋工事

鉄筋工が、鋸あるいは大ハンマーにて鉄筋を切断している。鉄筋の製造会社としてはHIMAL IRON & STEEL INDUSTRIES (Birgung) があり、B S規格で製造されている。

#### 3) 組積工事

レンガ工2名が1組みで作業を行ない、これに、手元工としてモルタルミキサー工・男1名、運搬工・女3名位が協同する。1日の作業量は15~18 m<sup>3</sup>である。

又、RC造の場合は、半枚積み、レンガ壁構造の場合は 1.5枚積みで、厚 360mm となっている。

#### 4) 石工事

テラゾーブロックの現場研ぎ床は、石粉入モルタルの金ゴテ仕上又は研出しが多い。又、大理石、大理石チップの良いものは、インドから輸入する。

#### 5) 建具工事

扉枠、窓枠はレンガ工事に先行又は平行して取付けられる。又、現地での工作精度はあまり良くない。

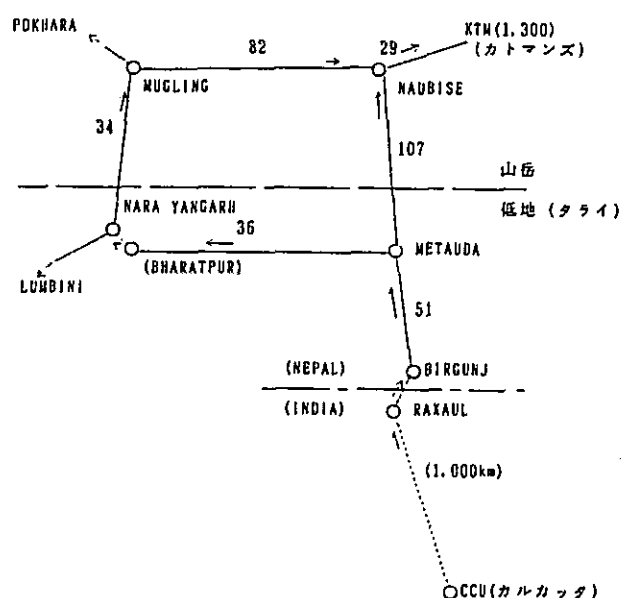


## 第5章 建設資材

### 5-1 建設資材の調達及び輸送

建設用資機材の殆どを外国に依存し、しかも内陸国で海のないネパールで、建設工事を支障なく進行させる為には、資機材の調達及び輸送が非常に重要な問題となる。資機材はインドのカルカッタ港で陸上げされ、陸路にてネパールへ輸送される。日本からカルカッタ港まで約3週間を要し、出港は毎月、月末～月初に集中している。

カルカッタからカトマンズへの輸送路



インドのカルカッタで陸揚げされた資機材は約 1,000kmの陸送を経てRaxaulへ運ばれる。Raxaul と Birgunjの間で通関手続きが行われる。

Birgunj と Kathmandu間は、Hetauda からインド陸軍工兵隊の建設した、山岳道路で山越えすれば 190km程の距離である。しかしこの道路は高度が約 2,000mの細くて曲がりくねった道路であって、モンスーンの際には危険で資機材の輸送には不適當であると言う。

従ってHetauda から西進しBharatapur, Narayangath, MuglingそしてNaubise を経由してKathmandu へ入るルートがより安全で確実である。

ネパール国で調達可能な建設資材は、骨材、レンガ、瓦、石綿スレート、木材、テラゾータイル、木製家具である。他にセメント、PVC、パイプ等も生産しているが、品質、生産量共に不安定で問題があり、積極的には使用できない。

建設資材の調達計画を次頁に示す。

資材調達リスト

	ネパール	日本	第3国
骨材	○		
セメント	△		韓国産
鉄筋		○	
レンガ	○		
セメント瓦	○		
テラゾー	○		
大理石	○		
木材	△	○	
石材	○		
アルミサッシュ		○	
アスファルト防水材		○	
各種主要仕上材		○	
設備主要機器		○	

労働調達計画は、現地建設技術の水準から見ても本計画建物の施工を満足しうる熟練工は少ないため、工事種目によっては、日本から技能工の派遣をし、施工技術指導を行い、品質及び施工効率の確保を図ることが適当と考えられる工事種目もあるが、日本の建設技術を移転するという観点からネパール国の建設技術者を指導して彼らの手で施工されることを基本とした。施工計画及び工事工程と絡め、工事進行と共に適切な人員の配置、調達計画を行い、手持ち、後戻りのないようにする必要がある。

## 5 - 2 輸送費

輸送費については下記の通りである。

- |          |                 |                     |
|----------|-----------------|---------------------|
| 1) 輸送梱包費 | ケース : 10,400円/㎡ | スキッド : 2,800円/F・Ton |
|          | クレート : 8,500円/㎡ | パントル : 2,800円/F・Ton |
| 2) 船積費   | 2,100円/F・Ton    |                     |
| 3) 海上輸送費 | US \$ 73/F・Ton  |                     |
| 4) 内陸輸送費 | 1,232NR/㎡       |                     |
| 5) 保険料   | C & F の0.4%     |                     |



## 第6章 現地建設写真情報

### 6-1 建設敷地の状況

#### 1) NTC (カトマンズ)



本部棟敷地：現在は水田として使われている。



研修用宿舎敷地：現在は種苗園であり3段ぐらいの丘陵地となっている。





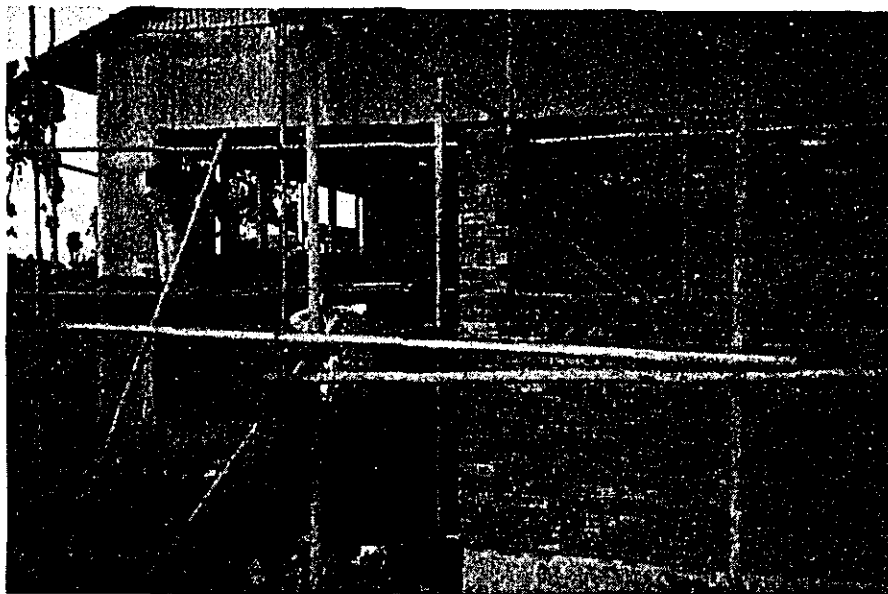
研修棟敷地：前面道路より約3～4m高い所にある。

2) RTC (ポカラ)



ほぼ平坦地で、現在、家畜病院の一角になっている。

6 - 2 現地建設事情



レンガ壁の施工現場。5、6年前の竹製足場から単管のものになっている。



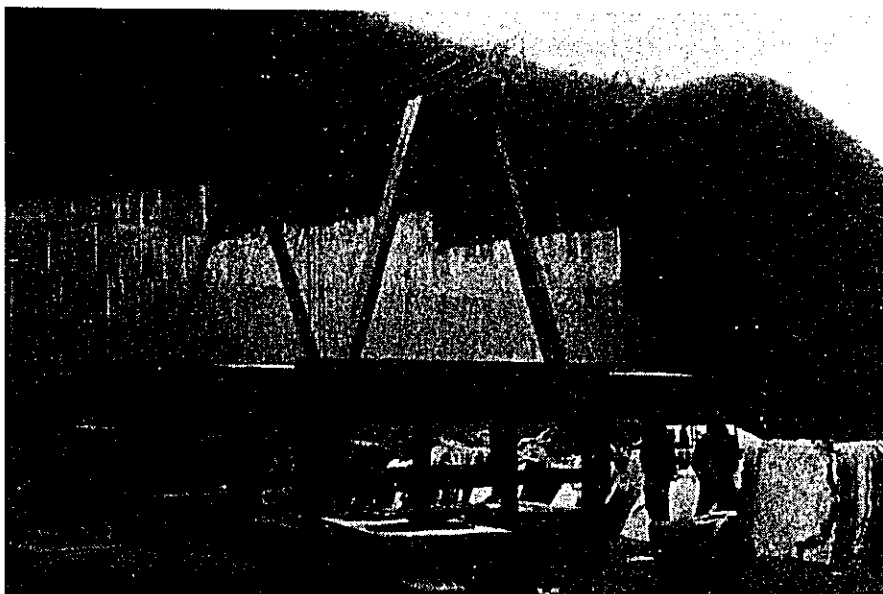
床レンガの集積状況



レンガ工場内：この床の下に釜がある。



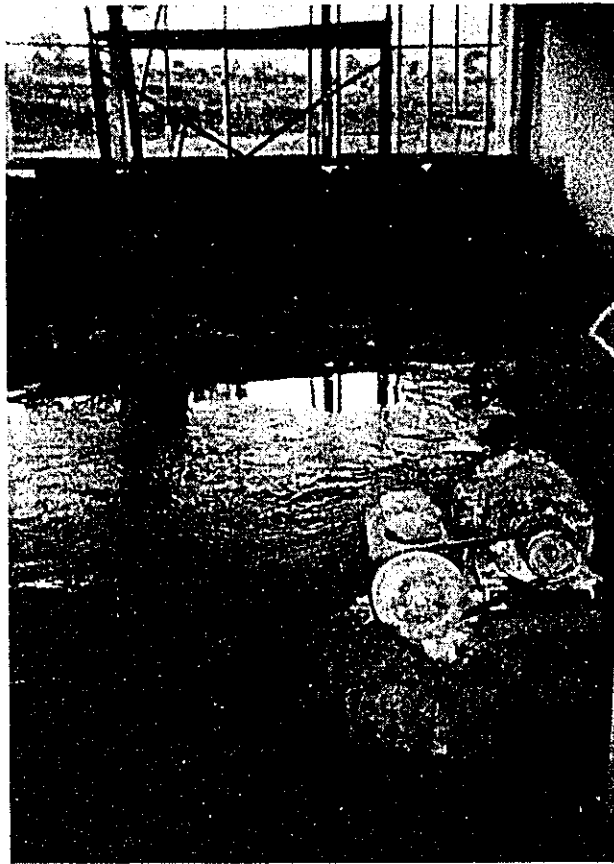
釜の状態



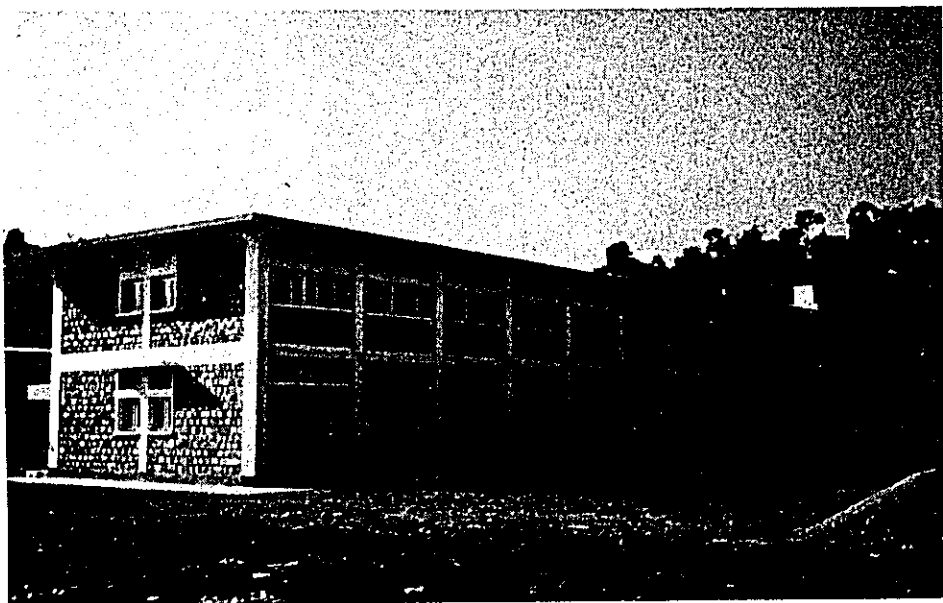
石の切り出し場



切り出した石を1次加工している。



床テラゾーの状態



ポカラでは石積みの建物が多く見られる。

JICA