

ネパール王国

園芸開発計画
モデルインフラ整備事業

実施設計報告書

昭和61年3月

国際協力事業団

農開発

JR

86-25

ネパール王国

園芸開発計画
モデルインフラ整備事業

実施設計報告書

JICA LIBRARY



1060543[4]

昭和61年3月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 9. 24	116
登録No. 15434	855
	ADD

序 文

ネパール王国における産業の主体は農業であり、国内総生産に占める農林業生産の比率は、実に 70 % に及んでいる。同国政府も農業の開発には最大の努力を払っており、とりわけ水稲、トウモロコシ、麦等の主要穀物の生産には格段の重きを置き、優良品種の普及、施肥技術の改善、病虫害防除技術の改良、灌漑施設の充実等によって生産の拡大を図って来ている。

しかしながらエベレストに代表される様に同国は世界の最高峰が連なり、国土の多くが急峻な山岳地帯に位置し、国民の 3 分の 2 はこれらの山間部に生活している。

狭小な山間部においては大規模な農法は望めず、したがって生産の飛躍的増大には限界がある。

又、急峻な山合いを乗り越えての道路、水道、電気など社会基盤の整備に多くの困難が伴い開発は遅れている。

同国政府は、この様な状況を踏まえ、農家経営の多角化、所得の増大、食生活の改善、更には外貨獲得をも目ざし、果樹栽培の促進を図る園芸開発計画をたて、これにかかる無償資金協力及び技術協力を我国に要請して来た。

これを受け、当事業団は技術協力に係る事前調査団や長期調査員の派遣を重ね、要請内容の確認を行った。また、昭和 60 年 10 月には、実施協議調査団を派遣し、具体的協力項目について協議を行ない、この内容を討議議事録に取りまとめ、先方農業局長と調査団長との間で署名を交換し、5 年間の技術協力を開始した。

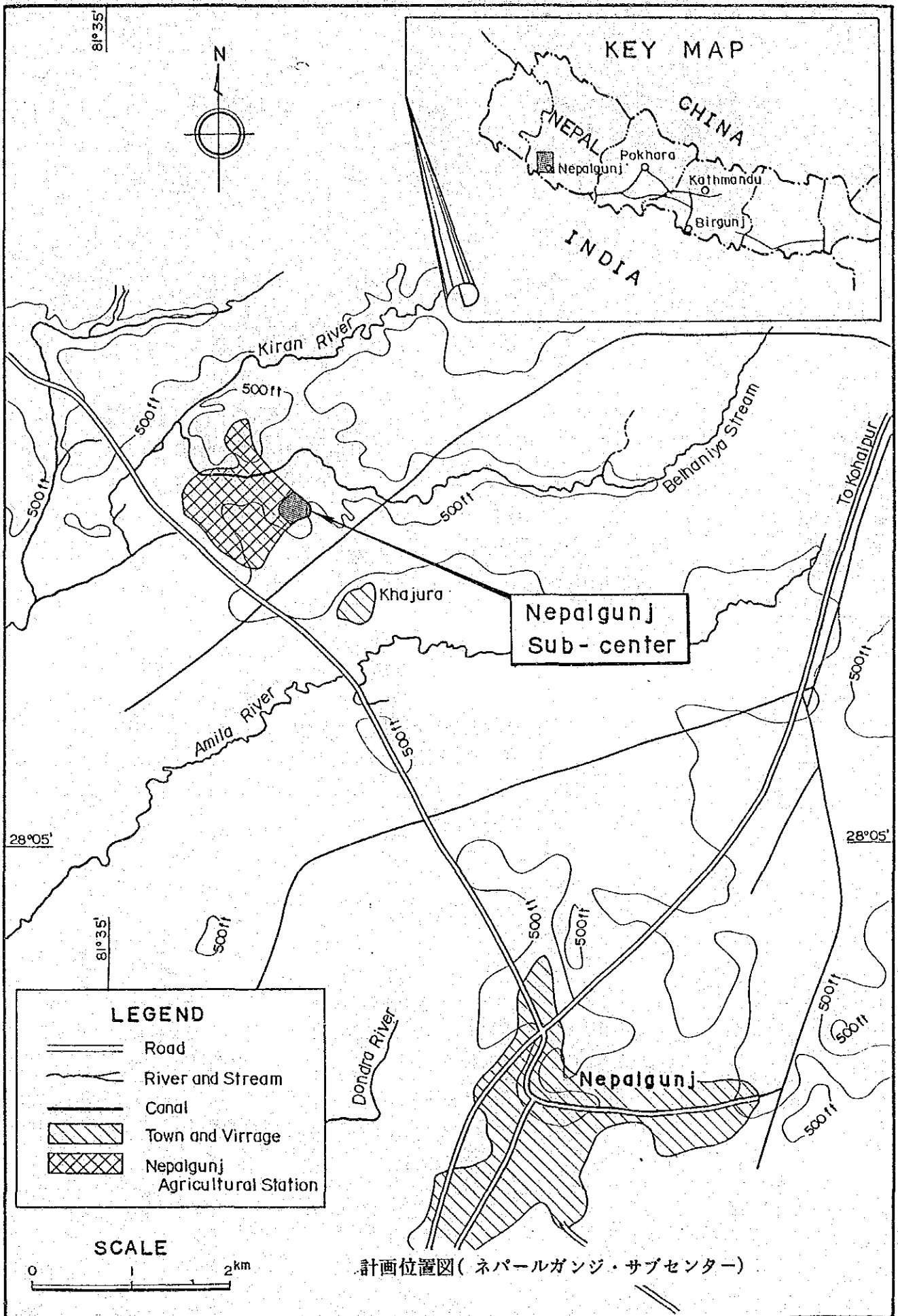
専門家が、実際に指導するに当り、試験演示を行なう場所が必要であるが、2ヶ所のサブセンターについては適当に整備された圃場が無く、この為、専門家の赴任に先立って、農水省近畿農政局建設部石原次長を団長とする実施設計調査団を派遣し、圃場整備の為の詳細な設計を行った。

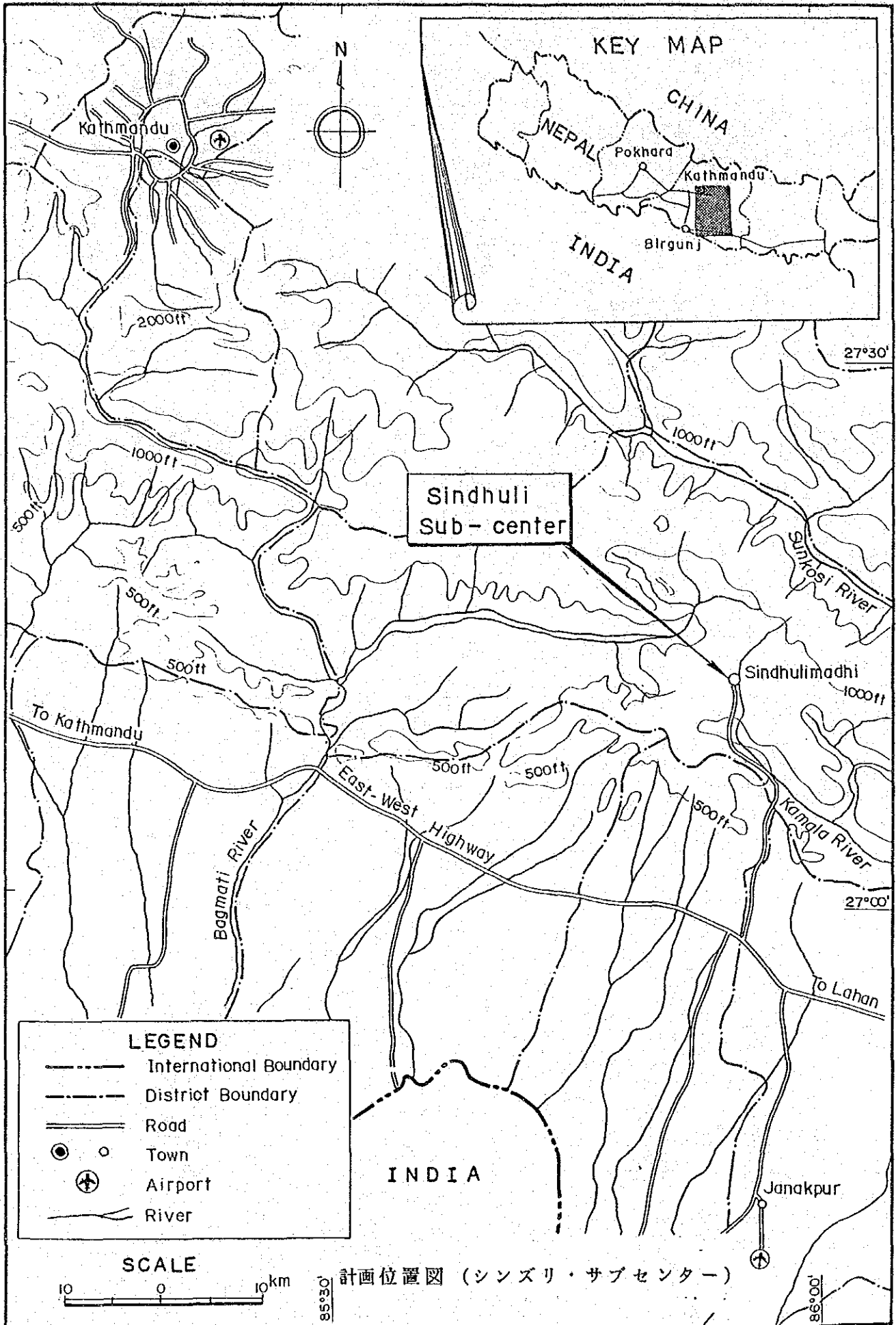
本報告書は、現地での調査結果及び、国内作業の結果を取りまとめたものであり、今後予定されているプロジェクト基盤整備事業によるモデル圃場建設の基礎となるものである。又、この整備事業の実施により、本件技術協力が円滑に行なわれ、ネパール王国の農業の発展に貢献する事を切に願うものである。

最後に、本調査に御協力いただいた、関係各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

昭和 60 年 3 月

農業開発協力部
部長 田内 堯





ネパールガンジ・サブセンター施設概要

- I. 位 置 : ネパールガンジ農業試験場北東部角地
- II. 灌漑面積 : 7.75 ha
- III. 対象作物 : ふ ど う
- IV. 水 源 : 地 下 水
- V. 灌漑方法 : パイプラインによるスプリンクラー灌漑
- VI. 施 設

1. 揚水施設

深 井 戸 : 井 戸 径 200 mm
井戸深さ 136 m
地下水位 GWL 90.61 m
計画低下水位 LWL 87.51 m

深井戸用水中ポンプ : 計画吐出し量 0.65m³/min.
全揚程 19m
口 径 80mm
電 動 機 3.7kw、50Hz

排水ポンプ : 計画吐出し量 1.13m³/min.
全揚程 36m
口 径 80×65mm
電 動 機 15kw、50Hz

ポンプ場建屋 : 17.5m²

2. 貯水池

有効貯水量 : 625 m³

計画高水位 : HWL 101.41m

計画低水位 : LWL 99.98m

貯水池形状 : 19×23m

関連構造物 : 吐 出 管 1 本
取 水 管 1 本
予備取水管 1 本
排 泥 弁 1 ヶ所
余 水 吐 1 ヶ所

3. パイプライン灌漑システム

幹線管水路	:	全管長	約 300m
		管径	150 ^{mm}
支線管水路	:	全管長	約 850m
		管径	150, 100, 75 ^{mm}
給水栓φ50 ^{mm}	:	36ヶ所	
		接続管φ50 ^{mm}	約 160m
スプリンクラー・システム	:	全長	1セット当り60m×2列
		スプリンクラーヘッド圧力	2.5kg/cm ²

4. 排水路システム

改修河川 (地区外排水路の改良)	:	全長	約 260m
幹線排水路	:	全底水路	約 520m 長幅高 0.3-1.0m 1.0-2.0m
集水路	:	全底水路	約 1,110m 長幅高 0.3m 0.5-1.0m
圃場排水路	:	全底水路	約 1,550m 長幅高 0.3m 0.3m
暗渠排水路	:	全排水管径	約 7,750m 100 ^{mm}
関連構造物	:	20ヶ所	

5. 道路システム

進入道路	:	全幅員	約 720m 4 m 砂利舗装 10cm厚
幹線道路	:	全幅員	約 1,340m 4 m 砂利舗装 10cm厚
支線道路	:	全幅員	約 2,270m 2 m

6. ぶどう棚 : 占有面積 7.75ha
棚高 1.8m

7. 作業小屋 : 収納室 24^{m²}
休憩室 24^{m²}

シンズリ・サブセンター施設概要

- I. 位 置 : シンズリ農場南側部分
- II. 灌漑面積 : 1.27 ha
- III. 対象作物 : ジュナール (柑橘) 苗木
- IV. 水 源 : グァン川伏流水
- V. 灌漑方法 : パイプラインによる畦間あるいは水盤灌漑
- VI. 施 設

1. 揚水施設

- 深 井 戸 : 井戸径 1.5 m
井戸深さ 8.6 m
地下水位 (乾期) GWL 493.97m
計画低下水位 LWL 492.47m
- 取水ポンプ : 計画吐出し量 0.44m³/min.
全揚程 36m
ポンプ径 65×50mm
出力 9馬力
- 送水管水路 : 全長 180 m
管径 80mm
- ポンプ場建屋 : 4 m²

2. 貯水池

- 有効貯水量 : 50 m³
- 計画高水位 : HWL 517.00m
- 計画低水位 : LWL 515.33m
- 貯水池形状 : 5 × 6 m
- 関連構造物 : 吐 出 管 1本
取 水 管 1本
予備取水管 1本
排 泥 弁 1ヶ所
余 水 吐 1ヶ所

3. パイプライン灌漑システム

- 幹 柱 : 全長 約 135m
管径 100mm
- 支線管水路 : 全長 約 350m
管径 100, 75, 50mm
- 給水栓φ1/2" : 16ヶ所
- ゲートバルブ : 1ヶ所

4. 排水路システム

排水路 : 全長 約 800m
底幅 0.3-0.5m
水路高 0.5-1.0m

関連構造物 :

5. 道路システム

進入道路 : 全長 約 290m
幅員 4 m
砂利舗装 10cm厚

幹線農道 : 全長 約 110m
幅員 3 m
砂利舗装 10cm厚

支線農道 : 全長 約 580m
幅員 2 m

6. グラフティングハウス : 接木置場 96㎡
収納室 24㎡

要 約

1. ネパールの経済において、農業の役割は大きく、農業生産は国内総生産（GDP）の約 70 %を占めている。一方、農地の拡大鈍化、穀物生産量の伸び悩み、及び急速な人口増大は食糧危機を惹起し、同国の経済に悪影響を与えている。
2. 山岳丘陵地帯では、丘陵地の急斜面にまで耕作を行っているが、森林破壊による耕地流亡、人口増加による土地の細分化等のため農業生産は伸び悩んでおり、同地帯で必要な食糧生産も確保出来ていない。
3. ネパール政府は、山岳丘陵地帯の農民の収入増加及び生活の安定を図るため、同地区に園芸開発計画を策定し、この計画の実施を、日本政府に要請してきた。
4. 園芸開発計画は、果樹の適合品種の選定及び苗木の増殖、栽培管理、病害虫の防除、果樹の品種改良等の技術を開発すると同時に、園芸技術者及び篤農家に対する教育訓練を行い、園芸の普及を目的とする。
5. 国際協力事業団（JICA）は、ネパール政府の要請を受け、事前調査団を派遣し、計画の概要を策定した。続いて 1985 年 10 月、園芸開発計画のプロジェクト方式技術協力の実施及び協力内容について、ネパール側関係者と協議すべく、ネパール園芸開発計画実施協議調査団を派遣した。この協議を通して合意された内容は、討議議事録（R/D）（1985年10月14日）として確認された。
6. 討議議事録に基づき、1985 年 11 月 27 日から 1986 年 1 月 16 日にかけて、サブセンターのデモンストレーション圃場の詳細設計に係わる実施設計調査団が国際協力事業団より派遣された。

7. サブセンターは、ネパールガンジ農業試験場内及びシンズリ農場内に建設される。ネパールガンジ・サブセンターは、ぶどうの栽培実験を、シンズリ・サブセンターは、ジュナール苗木の栽培実験と生産を行う。
8. ネパールガンジ農業試験場は、ネパールガンジの西方7 kmに位置し、極西部開発地域 (Far Western Development Region) のテライ (Terai) 平原における農業開発促進を目的として、1962年設立された。活動内容は、約60 haの実験農場における、各種作物の研究及び改良品種の育種等である。
9. シンズリ農場は、シンズリ郡の郡庁所在地シンズリマディ (Sindulimadi) に1978年設立された。設立当初、1.2haの実験圃場で始めた栽培デモンストレーション及び営農指導は、現在7haの実験農場で続けられている。
10. ネパールガンジ・サブセンターは、北西方向に平均1/200の勾配でなだらかに傾斜する地区に位置し、シンズリ・サブセンターは西側で小丘陵地に接し、東に向かってなだらかな起伏を有する地区に位置する。
11. 両サブセンターとも、気候は雨季・乾季が明瞭である。6月から9月にかけてが雨季、10月から5月にかけてが乾季である。年総降雨量は両地区とも1500 mmであり、この約85%程度が雨季に集中する。
12. ネパールガンジ・サブセンターの水源には、ネパールガンジ農業試験場内の既存の深井戸を利用する。シンズリ・サブセンターでは、シンズリ農場の北部に沿って流れるグァン川の伏流水を利用する。
13. ネパールガンジ・サブセンターの土壌は、砂質ローム及び泥質ロームであり、phは6.0～8.0である。シンズリ・サブセンターの土壌は、ローム及び砂質ロームでphは5.0となっている。

14. 実施設計結果に基づき工事計画・工事費の積算を行った。その結果ネパールガンジ・サブセンターは二工期に分割するものとし、第一期工事において 4.7haをおこなうこととした。総工事費はネパールガンジ・サブセンター 2千5百万円、シンズリ・サブセンターは 1千4百万円である。建設工事資機材の重要な部分は、日本政府によりその一部を日本で調達供与するものとする。また、ネパール国内で入手可能なものについては現地調達し供与するものとする。

ネパール王国
園芸開発計画
モデルインフラ整備事業
実施設計報告書

目 次

序 文
計画位置図
施設概要
要 約

第1章 序 論	1
1.1 概 要	1
1.2 調査団員	2
1.3 調査団旅程	3
1.4 ネパール政府関係者	5
第2章 計画の背景	7
2.1 園芸の現況	7
2.2 園芸開発計画	8
2.3 モデルインフラ整備事業	9
2.4 ネパールガンジ・サブセンター	10
2.5 シンズリ・サブセンター	10
第3章 計画地区の現況	11
3.1 ネパールガンジ農業試験場	11
3.2 シンズリ農場	11
3.3 自然環境	12
3.3.1 ネパールガンジ・サブセンター	12
3.3.2 シンズリ・サブセンター	14

第4章 構造物の詳細設計	25
4.1 概 要	25
4.2 ネパールガンジ・サブセンター	25
4.2.1 水 源	25
4.2.2 灌漑要水量	25
4.2.3 灌漑システム	26
4.2.4 計画排水量	29
4.2.5 排水システム	30
4.2.6 道路システム	31
4.2.7 農地造成	31
4.2.8 ぶどう棚	32
4.2.9 作業小屋	32
4.3 シンズリ・サブセンター	33
4.3.1 水 源	33
4.3.2 灌漑要水量	33
4.3.3 灌漑システム	34
4.3.4 計画排水量	36
4.3.5 排水システム	37
4.3.6 道路システム	37
4.3.7 グラフティング・ハウス	38
4.3.8 既存フェンスの改修	38
第5章 実施計画	53
5.1 ネパールガンジ・サブセンター	53
5.1.1 概 要	53
5.1.2 建設工事	53
5.1.3 工事費積算	54

5.2	シンズリ・サブセンター	55
5.2.1	概 要	55
5.2.2	建設工事	55
5.2.3	工事費積算	56
5.3	施 工 計 画	56

付 表

表 3.1	気 象 デ ー タ	17
表 4.1	ピーク要水量の計算結果	39
表 5.1	供与資機材リスト	57

付 図

図 3.1	気 象 デ ー タ	19
図 3.2	気 象 の 特 性	20
図 3.3	既存深井戸断面図	21
図 3.4	ベシック インテーク レート試験結果 (ネパールガンジ・サブセンター)	22
図 3.5	ベシック インテーク レート試験結果 (シンズリ・サブセンター)	23
図 4.1	ネパールガンジ・サブセンター計画概要図	41
図 4.2	ぶ ど う 灌 漑 系 統 図 (ネパールガンジ・サブセンター)	47
図 4.3	排水系統図 (ネパールガンジ・サブセンター)	48
図 4.4	シンズリ・サブセンター計画概要図	49
図 4.5	ジュナール苗木灌漑系統図	51
図 4.6	排水系統図 (シンズリ・サブセンター)	52
図 5.1	工事工程図 (ネパールガンジ・サブセンター)	59
図 5.2	工事工程図 (シンズリ・サブセンター)	60

略語集

km	:	kilometer
m	:	meter
cm	:	centimeter
mm	:	millimeter
t	:	ton
kg	:	kilogramme
g	:	gramme
km ²	:	square kilometer
m ²	:	square meter
ha	:	hectare
kℓ	:	kiloliter
m ³	:	cubic meter
ℓ	:	liter
m ³ /sec	:	cubic meter per second
m ³ /min	:	cubic meter per minute
ℓ/sec	:	liter per second
ℓ/sec/ha	:	liter per second per hectare
ℓ/min	:	liter per minute
t/ha	:	ton per hectare
hr(s)	:	hour(s)
mm/day	:	millimeter per day
°C	:	degree centigrade
%	:	per cent
NRS	:	Nepal Rupees
kW	:	kilowatt
GDP	:	Gross Domestic Product
P.S.	:	Horse Power

第1章 序 論

第 1 章 序 論

1.1 概 要

ネパール国は四方を陸に囲まれたインドと中国の間に位置する山国である。国土面積は 147,000km²で、約 170kmの幅で約 850kmにわたり東西に延びる長方形に似た形状をしている。国土は、その地勢上、次に示す東西に延びる 3つの帯状地域に分類される。

- (i) インドを流れるガンジス川の沖積平野北端に位置するテライ平野
- (ii) ヒマラヤ山脈山麓部に広がる山岳・丘陵地帯 (標高 500~ 4,000m)
- (iii) ヒマラヤ山脈

国土を流れる河川の殆んどが、南北に流れているため、東西に広がる国土が細かく分割され、その結果多くの孤立した地域が形成されている。

ネパールの経済において、農業は基幹的産業であり、農業生産は国内総生産 (GDP) の約 70 %を占めている。一方、農地の拡大鈍化、穀物生産量の伸び悩み、及び急速な人口増大は食糧危機を惹起こし、同国の経済に悪影響を与えている。

山岳丘陵地帯では、丘陵地の急斜面にまで耕作を行っているが、森林破壊による耕地流亡及び、人口増加による土地の細分化等により、農業の生産性は伸び悩んでおり、同地帯で必要な食糧生産も確保されない状態である。

ネパール政府は、山岳丘陵地帯の農民の収入増加及び生活の安定を目的とし、同地帯の園芸開発計画を策定した。1980 年以来、ネパール政府は日本政府に対し、計画を促進する園芸開発センターの建設をはじめ、種々の園芸開発に関する協力を要請してきた。それに応じて日本政府は、計画の具体化のためにネパールに各種の調査団を派遣し、調査及び検討を行ってきた。

国際協力事業団は、1985年10月、園芸開発計画推進のためのプロジェクト方式技術協力の実施及び協力内容について、ネパール側関係者と協議すべく、ネパール園芸開発計画実施協議調査団を派遣した。この協議を通して合意された内容は、討議議事録(R/D)* (1985年10月14日)として調印され、実施設計で取り上げたネパールガンジ及びシンズリサブセンターのデモンストレーション圃場の建設を含む技術協力もこのR/Dで合意された。

R/Dに基づき、1985年11月27日から1986年1月16日にかけて、サブセンターのデモンストレーション圃場の詳細設計に係わる実施設計調査団が国際協力事業団より派遣された。

これらのデモンストレーション圃場は、日本の無償協力で建設されるキルティプール(Kirtipur)園芸開発センターのもとで、園芸栽培のデモンストレーション、普及および改良品種の現地適合性試験に大きく貢献するものと期待されている。

1.2 調査団員

調査団は、下記の通り団長を含む4人の専門家から成る。

(1) 団長	石原 隆司	農林水産省近畿農政局 建設部次長
(2) 業務調整	高畑 恒雄	国際協力事業団 農業開発協力部 農業開発課
(3) 用排水設計	中野 裕	日本工営株式会社 第二農業水利部
(4) 圃場設計	由本 聡一郎	日本工営株式会社 第二農業水利部

注) R/D : THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN THE KINGDOM OF NEPAL

1.3 調査団旅程

全調査団員は、1985年11月27日に東京を発ち、同28日にカトマンズに到着した。農業省及び大使館への表敬訪問の後、11月29日、ネパール政府関係者との会議が開かれた。

会議の後、全団員は12月8日まで、ネパールガンジ農業試験場及びシンズリ農場において、現地踏査及び調査を行った。

団長を含む2名の専門家から成る、第1グループは、2つのサブセンターの計画概要決定に関し政府関係者と意見交換後、12月12日、日本へ帰国した。

2名の技師から成る第2グループは、1986年1月7日まで、カウンターパートの協力を得て現地調査を実施した。

調査団の詳細な旅程は下記の通りである。

日付	記事
1985年	
1. 11月27日(水)	TG-625にて移動(東京→バンコック)
2. 11月28日(木)	TG-311にて移動(バンコック→カトマンズ) 日本大使館表敬訪問
3. 11月29日(金)	農業省ラナ(P.N. Rana)次官表敬 農業局にて調査内容打ち合わせ JICAカトマンズ事務所
4. 11月30日(土)	空路にて移動(カトマンズ→ネパールガンジ)
5. 12月1日(日)	ネパールガンジ農業試験場にて現場調査
6. 12月2日(月)	ネパールガンジ農業試験場にて協議
7. 12月3日(火)	空路にて移動(ネパールガンジ→カトマンズ)
8. 12月4日(水)	キルティプール園芸研究所訪問
9. 12月5日(木)	陸路にて移動(カトマンズ→ジャナカプール、 JADP JADPにて討議
10. 12月6日(金)	移動(JADP→シンズリマディ) シンズリ農場にて現地調査及び打ち合わせ
11. 12月7日(土)	移動(シンズリマディ→JADP) JADPにて現地視察
12. 12月8日(日)	陸路にて移動(JADP→カトマンズ)
13. 12月9日(月)	JICAカトマンズ事務所にて協議

日 付	記 事
14. 12月10日(火)	農業局にて協議
15. 12月11日(水)	農業省ラナ次官に結果報告 日本大使館に結果報告
16. 12月12日(木)	測量準備 石原団長、高畑団員は、TG-312にて帰国
17. 12月13日(金)	陸路にて移動(カトマンズ→バラトプール)
18. 12月14日(土)	陸路にて移動(バラトプール→ネパールガンジ)
19. 12月15日(日)	ネパールガンジ農業試験場、 場長 R.B. Shrestha 氏と協議 測量
20. 12月16日(月)	} 測量
28. 12月24日(火)	
29. 12月25日(水)	陸路にて移動(ネパールガンジ→バラトプール)
30. 12月26日(木)	陸路にて移動(バラトプール→ジャナカプール 、JADP)
31. 12月27日(金)	測量準備
32. 12月28日(土)	陸路にて移動(JADP→シンズリマディ)
33. 12月29日(日)	} 測量
1986年	
39. 1月4日(土)	
40. 1月5日(日)	追加測量 陸路にて移動(シンズリマディ→JADP)
41. 1月6日(月)	ジャナカプールにて建設資材調査
42. 1月7日(火)	陸路にて移動(バラトプール→カトマンズ)
43. 1月8日(水)	JICAカトマンズ事務所にて協議 データ収集
44. 1月9日(木)	農業局にて協議 土壌部及び気象部にてデータ収集
45. 1月10日(金)	気象部及び測量局にてデータ収集
46. 1月11日(土)	レポート準備
47. 1月12日(日)	レポート準備

日 付	記 事
48. 1月13日(月)	農業局にて協議
49. 1月14日(火)	データ追加収集
50. 1月15日(水)	TG-312にて移動(カトマンズ→バンコック)
51. 1月16日(木)	JL-482にて移動(バンコック→東京)

1.4 ネパール政府関係者

調査団が接触したネパール政府関係者は以下に示す通りである。

1. Ministry of Agriculture

- Mr. P. N. Rana Secretary
- Mr. K. B. Rajbhandari Senior Agricultural Advisor

2. Department of Agriculture

- Mr. P. P. Gorichali Director General
- Mr. S. M. Regmi Deputy Director General,
Planning and Coordination
- Mr. H. P. Gurung Deputy Director General,
Horticulture and Fisheries
- Mr. A. M. Prachanang Deputy Director General
- Mr. H. P. Shrestha Planning Officer

3. Kirtipur Horticulture Research Station

- Mr. J. N. Pana Farm Manager, Horticulturist
- Mr. B. R. Sainju Fruit Development Division
Horticulturist

4. Managing Agricultural Station

- Mr. R. B. Shrestha Research Coordinator
(Farm Manager)
- Mr. R. N. Joshi Assistant Horticulturist
- Mr. R. S. L. Karna Assistant Pathologist
- Mr. C. L. Paudel Assistant Production Agronomist
- Mr. P. S. Sharma Assistant Agricultural Engineer
- Mr. R. P. Shrestha Assistant Botanist
- Mr. G. P. Shrestawa Assistant Soil Scientist
- Mr. B. Dewan Assistant Agricultural Botanist

5. Agricultural Development Office, Banke
 - Mr. K. A. Khan Agricultural Development Officer
 - Mr. G. Chaudhary Assistant Agricultural Development Officer
6. Road Department, Banke
 - Mr. B. Krahaju District Engineer
7. Regional Irrigation Office, Nepalgunj
 - Mr. R. M. Amatya Regional Irrigation Director
8. Janakpur Agriculture Development Project (JADP)
 - Mr. S. B. B. Shah Project Manager
9. Sindhuli Agriculture Farm
 - Mr. B. R. Kaini Farm Manager
 - Mr. R. L. Prasad Assistant Plant Protection Officer
10. Division of Soil Science & Agricultural Chemistry
 - Mr. R. Shah Chief Soil Scientist
 - Mr. S. K. Shrestha Assistant Soil Scientist
11. Meteorological Section (DIHM)
 - Dr. J. L. Mayava Chief Meteorologist
 - Mr. L. M. Acharya Senior Meteorologist

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 園芸の現況

ネパール国は果樹の成育に恵まれた自然条件のもとにあり、果実は古くから栽培されてきたが、流通農産物としての栽培は行われず部落や農家の自己消費に当てられていたに過ぎない。ネパール国民の1人当たり年間の果物消費量は約 20.2 kgといわれている。

過去において大規模な果樹産業が開発されなかった理由として種々の要因が考えられるが、まず第一に、鎖国状態に永く置かれたことがあげられる。1951年迄殆ど道路がなく、各都市を結ぶ手段が欠けて、人の移動や物資の流れも極めて限られていた。第二に果物はバラ積みでの運搬は傷み易いものであるため、流通商品として量生産をする者がいなかった。従って、商品作物として大量栽培されることなく、熱帯や亜熱帯産の果物が僅かに生産されるに過ぎない状況にあった。僅かな果樹園が存在したのは、果物が宗教的ないし社会的な行事のために必要とされるためで、経済的需要からはなかった。

標高 900～1,500mの山岳丘陵地帯にはスントラと称されるマンダリンと同類のネパール原産品種のオレンジがある。現在はダククタ (Dhankuta)、ボジュプール (Bhojpur)、シンズリ (Sindhuli) 及びラメチャップ (Ramechhap) の一部で限定生産されているに過ぎない。

その他、レモン類ライム類等の柑橘類は家庭の庭先で栽培され、日常の食品の一つあるいは祭礼の供物として広くネパール国全土で生産されている。スントラ及びジュナールは品質がよく、外国への輸出産品としても充分耐え得る品種であるので、開発の主要果実としての存在価値は高い。

ネパール国政府は、ぶどうを新規導入作物として増産を図り、マナムスタン (Manang Mustan) 地区でワイン用品種の作付けを増やし、将来ネパールワイン製造に結びつけたいとしているが、当面オリンピア、キャンベル、デラウエア、巨峰等の生食用品種の普及をバンケ (Banke) 郡バルディア (Bardia) 地区で展開したいと計画している。そもそも、欧州ぶどうの原産地はトランスコーカサスといわれている。日本のぶどうも中国から伝来したものは欧州種であるが、栽培の主体をなす品種は米国から導入され品種改良された米国種である。この日本で品種改良されたぶどうはネ

パールの気象条件に適応性があり、ネパールの園芸開発計画に先導的役割を果たすものと考えられる。

2.2 園芸開発計画

園芸開発計画は、丘陵地帯における作物栽培の多角化を図り、農民の収入増加及び生活レベルの向上を目指すものである。計画では、適合品種の選定、果実の苗木育成、栽培管理、病虫害防除等の技術を確立し、果樹品種の改良を行うと同時に、栽培技術の開発及び確立を行う。また、園芸技術者及び篤農家に対する教育訓練も合わせて行い、園芸の普及を図るものである。

計画の概要は以下に示す通りである。

1. 事業実施機関

農業省、農業局

2. 事業実施施設

1) プロジェクトセンター

既存のキルティプール園芸試験場内

2) サブセンター

ネパールガンジ農業試験場及びシンズリ農場内

3. 栽培作物

主に柑橘類（ジュナール）、ぶどう及びチェストナッツ

4. プロジェクトセンターの機能

1) 各種果樹の導入と、適合品種の選定

2) 各種果樹の増殖

3) 果樹栽培技術の確立

4) 病虫害の防除

5) 果樹栽培技術者の教育訓練

6) 普及活動

5. サブセンターの機能

1) ぶどう及びジュナール苗木の改良品種の適合実験（ネパールガンジ）

2) 適合品種及び苗木の実験増殖（シンズリ）

3) 改良品種及び栽培技術の普及

2.3 モデルインフラ整備事業

ネパール政府は園芸開発計画の実施につき日本政府に対し、技術協力及び無償資金協力を要請してきた。

これに対し、日本政府は本件を無償資金協力で実施する事を決定し、国際協力事業団は、1984年6月事前調査団を、次いで同年9月、キルティプール園芸開発センター建設に係わる基本設計調査団を派遣した。

1985年10月、園芸開発計画のプロジェクト方式技術協力の実施及び協力内容について、ネパール側関係者と協議することを目的として、国際協力事業団はネパール園芸開発計画実施協議調査団を派遣した。

1985年10月14日、ネパール農業局長と調査団団長との間で、先に述べた討議議事録が署名された。技術協力の内容の詳細は、以下の通りである。

1. 協力期間 : 5年

2. コロンボ・プラン専門家派遣

長期派遣 : 団長 1名

果樹栽培専門家

・ 柑橘類 1名

・ ぶどう 1名

農業機械専門家 1名

調整員 1名

短期派遣 : 事業の円滑な実施に必要と認められた場合派遣する

3. 建設資機材の供与

4. 現地貨支出分に対する特別補填措置

5. 日本でのネパール人の教育訓練

日本政府は、ネパールガンジ及びシンズリ・サブセンターのデモンストレーション圃場の建設を、モデルインフラ整備事業として実施する事を決定した。

国際協力事業団は、1985年11月27日から1986年1月16日にかけて、ネパールガンジ及びシンズリ・サブセンターのデモンストレーション圃場の詳細設計を実施する目的で、実施設計調査団を派遣した。

2.4 ネパールガンジ・サブセンター

ネパールガンジ・サブセンターは、ネパールガンジ農業試験場敷地内に建設される。同試験場では、1980年以來、日本人専門家の指導の元に、ぶどう栽培が行われて来ており、本格的に約10ha圃場でぶどう栽培に取り組む本事業の実施に対しては、高い期待が寄せられている。

サブセンターの主要施設概要は次に示す通りである。

1. 既存深井戸からの揚水ポンプ施設及び貯水池
2. スプリンクラー及び灌漑パイプライン施設
3. 排水施設
4. ぶどう樹

2.5 シンズリ・サブセンター

シンズリ・サブセンターは、シンズリ農場内に建設される。シンズリ地方ではジュネールが主作物であり、ジュネール生産計画に基づいてジュネール苗木の育成及び配布が行われてきた。この様な背景から、ジュネールの生産体制を強化するシンズリ・サブセンターの建設には、高い期待が寄せられている。

サブセンターの主要施設概要は次に示す通りである。

1. 河川の伏流水取水施設（ポンプを含む）
2. 灌漑パイプライン施設
3. 排水施設
4. グラフティング・ハウス

第3章 計画地区の現況

第3章 計画地区の現況

3.1 ネパールガンジ農業試験場

ネパールガンジ農業試験場は、1962年、極西部開発地域 (Far Western Development Region) のテライ (Terai) 平原における農業開発促進する目的でネパールガンジ西方7 km地点に設立された。主たる活動内容は、各種作物の研究、改良品種の育種及び栽培技術の普及等である。場内には設立当初4 haの農場が設けられたが、農民からの各種の要望に応える為、現在では60 haの農場となっている。

現在、試験場には次の組織がある。

- 園芸室
- 農耕法室 (作物研究)
- 種子試験室
- 農業開発計画室
- 地域農業研修センター

上記の組織のうち、園芸室は1977年に設立されている非常に重要な研究室の一つであり、16haの実験圃場を使った園芸研究活動を行っている。実験圃場では、熱帯性もしくは亜熱帯性果実 (マンゴー、グアバ、パパイヤ、バナナ、ぶどう等) が栽培されている。

デモンストレーション圃場は、この試験場内に建設され、ぶどう栽培地の拡大、栽培技術及び品種の改良等を行う。

3.2 シンズリ農場

シンズリ農場は、シンズリ郡の郡庁があるシンズリマディ (Sindhulimadi) に、1978年設立された。設立当初、1.2 haの実験農場で始まった穀類、野菜類栽培のデモンストレーション及び栽培指導は、現在7 haの実験圃場で続けられている。

シンズリ農場の現在の活動内容は以下に示す通りである。

- 穀物及び野菜の栽培デモンストレーション
- ジュネラル苗木の生産と配布
- 穀物及び野菜の改良種子の増殖と配布
- 野菜苗木の生産と配布

- 農業の発展の為、地区農業開発事務所（ADO）と共同で、農民に対し各種サービスを行う。
- ジュナル生産計画の技術指導
- 農業普及員及び篤農民に対する教育訓練
- 営農上の諸問題の解決

3.3 自然環境

3.3.1 ネパールガンジ・サブセンター

ネパールガンジ・サブセンターは、ネパールガンジ農業試験場の北東部に位置する。現場調査の結果より、同地区の自然環境は以下に示す通りである。

(1) 地 形

計画地区は北西部に向かって、平均 1/200の勾配で傾斜している。計画地区北西部中央には、窪地に沿って排水路が掘られており、地区内の過剰水は、この排水路を通して、キラン（Kiran）川の支流であるベラニヤ（Belhaniya）川に排水されている。

地区内及び周辺には、既存農道があり、排水路との交差部には、暗渠が設けられている。

地区内で、以下に示す施設に対して地形測量を行った。尚、尺度は 1/000である。

- 1) デモンストレーション圃場
- 2) 進入道路
- 3) 排水路

この地図は入札図面（Tender Drawings）No. N100-05・06及びNo. N400-01 に示す通りである。

(2) 気 象

ネパールガンジ地区は、雨季、乾季が明瞭な亜熱帯性気候帯に属している。雨季は6月から9月の4ヶ月間、乾季は10月から5月までの8ヶ月間である。年間総雨量は1,500mmであり、その85%が雨季に集中している。

月平均気温は、1月の14℃から5月の31℃まで変化し、月平均相対湿度は、53%から88%の範囲内にある。

蒸発量は年間2,500mmにのぼり、日蒸発量は1月の4mmから5月の12mmまで大きく変化する。

気象資料は、ネパールガンジ農業試験場及びネパールガンジ地方事務所(Nepalgunj Regional Office)の観測値を使用した。気象資料の種類及び観測期間は図3.1に示し、また気象資料は表3.1に、これをグラフ化したものを図3.2に示した。

(3) 水 源

ネパールガンジ・サブセンターの南西部に位置する既存深井戸を、同地区の水源として利用する。現地調査期間中、1980年インドの業者が実施した揚水試験結果を入手し、この資料を検証するため、深井戸の諸元測定を実施した。

この資料の検証の結果、計画圃場の灌漑用水0.65 m³/秒は充分揚水できるが、深井戸底に約8.5mに渡り堆積した泥土は浚渫する必要がある。

深井戸の断面図は図3.3に示す通りである。

(4) 土 壌

地区の土壌は、砂質ローム又は泥質ロームから成る沖積土であり、(塩基度) pH 6.0~8.0の弱酸性から弱アルカリ性を示すが、園芸栽培に適する。

(5) 土地利用

圃場計画地区の大部分は、現在草木に覆われているが、一部地区では、バナナ、レモン、リッチ(litchi)等が天水栽培されている。

(6) 現場試験

計画圃場内で実施したベーシック インテイク レート試験の結果によると、ベーシック インテイク レートは 6.10 mm/時、試験開始 20 分間のインテイク レートは 51.15mm/時であり、排水改良が行われると、ベーシック インテイク レートは、50 mm/時前後となると推定される。インテイク レート試験の結果は図 3.4 に示す通りである。

ポンプ場及び作業小家地点の地耐力試験は、コーンペネトロメーターを用いて行った結果、地盤支持力は 40 t/m²であり、充分地耐力がある。

3.3.2 シンズリ・サブセンター

シンズリ・サブセンターは、シンズリ農場の南側に位置する。現地調査の結果によると、同地区の自然環境は以下に示す通りである。

(1) 地 形

計画地区は、南側を既存フェンス、西側を小丘地、北側を取付け道路、東側を南北に延びる農道、に囲まれた地域である。この地区内を、既存の灌漑水路が南北に走っている。この水路の西側は、多少起伏がある東に向かって傾斜する地形で、果樹園に利用されている。一方、水路の東側は、ジャーナル及び野菜栽培用の東へ向かって傾斜する棚畑である。

地形測量 (1/1000) は、シンズリ農場全体を覆う様に実施され、計画対象面積は約 1.6haと測定された。

地形図は入札図面 (Tender Drawing No. S100-03) に示す通りである。

(2) 気 象

シンズリ地区は、雨季、乾季が明瞭な亜熱帯性気候帯に属している。雨季は6月～9月までの4ヶ月間、乾季は10月～5月までの8ヶ月間となっている。年総降雨量は1,500mm、この内の83%が雨季に集中する。

降雨資料については計画地区近隣のトゥルシ観測所の資料を用いるが、他の気象要素については、シンズリ農場周辺の観測資料が利用できないため、シンズリ農場西方90km地点のヘタウダ (Hetauda) 観測所の資料を用いた。

ヘタウダの月平均気温は、最低が1月の14℃、最高が6月の27℃である。月平均相対湿度は63%～86%の範囲である。

気象条件は表3.1に、これをグラフ化したものを図3.2に示した。

(3) 水 源

シンズリ・サブセンターの水源は、地区の北部に沿って流れるグアン川である。灌漑用水は、川の右岸側の川床部に掘削した浅井戸からポンプを使用し、川の伏流水を揚水する。現場聞き取り調査の結果、この伏流水は年間を通して地区の灌漑に十分な水量があると推測され、これを確認する為、現場調査期間中試験掘削を行った。この結果、計画灌漑圃場の水源として十分な水量がある事が確認された。

(4) 土 壌

計画地区の土壌は、排水性が良い砂質ローム又はロームである。又、土壌はph 5の弱酸性であるが、園芸栽培に適する。

(5) 土地利用

計画地区では各種果実類の試験栽培が行われている。又、ジュナール、マンゴ、リッチの果実、及び大根、キャベツ等の野菜も栽培されている。

(6) 現場試験

現場調査期間中実施したベーシック インテイク レート試験の結果、ベーシック インテイク レートは 29.2 mm/時と測定された。この結果は畦間又は水盤灌漑に十分な値である。尚、試験結果は図 3.5に示した。

構造物地点では、コーンペネトロメーターを使い地耐力試験を行った結果、十分な地耐力があると判明した。

この試験結果は以下に示す通りである。

試験地点	地耐力	深度
1. グラフティンク・ハウス	20 t/m ²	1.3 m
2. 貯水池	20 t/m ²	1.4 m
3. ポンプ場	20 t/m ²	0.1 m

表 3.1 気 象 デ ー タ

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Average or Total
<u>(I) NEPALGUNJ AGRICULTURAL STATION (KHAJURA)</u>													
Temperature (Maximum)	22.4	24.9	30.8	34.1	37.4	36.1	32.8	32.7	31.7	30.8	27.8	23.7	30.9
(Minimum)	6.5	8.5	12.6	19.1	23.6	25.3	25.9	25.7	24.4	19.3	12.7	8.1	17.5
(Daily)	14.4	16.7	21.7	27.8	30.6	30.6	29.4	29.2	28.1	25.1	20.3	15.9	24.1
Relative Humidity (08:40)	87.8	82.6	67.1	53.1	58.2	70.9	83.6	84.9	86.3	82.3	81.3	78.9	76.7
(17:40)	70.6	61.0	48.1	43.2	44.6	58.6	78.8	81.5	81.4	74.4	70.1	72.3	65.3
Precipitation (mm/month)	16.6	12.7	12.4	21.1	48.5	223.6	441.7	326.7	305.5	75.1	4.3	7.4	1,495.6
Evaporation (mm/day)	3.9	5.5	7.6	9.8	11.7	9.4	7.0	5.9	6.1	5.7	4.4	4.3	6.8
Sunshine-hours (hr/day)	7.0	8.0	8.6	9.3	9.2	7.3	5.4	6.0	5.8	8.4	8.8	7.8	7.7
Wind Velocity (km/hr)	1.7	3.1	2.9	4.1	5.2	5.3	4.3	4.6	3.6	2.3	1.6	1.8	3.4
<u>(II) HETAUDA FOREST INSTITUTE</u>													
Temperature (Maximum)	22.1	24.2	29.4	31.9	32.8	31.8	30.9	31.0	30.5	28.6	26.3	22.9	28.5
(Minimum)	6.3	8.2	11.9	17.7	21.1	22.6	23.0	23.0	21.6	16.6	11.8	7.0	15.9
(Daily)	14.2	16.3	20.7	24.8	27.0	27.2	27.0	26.9	26.1	22.6	19.1	15.0	22.3
Relative Humidity (08:40)	82.6	77.8	65.3	62.8	69.1	77.9	83.3	83.8	82.4	78.3	82.5	85.5	77.6
(17:40)	79.9	70.6	57.0	58.6	66.4	77.1	84.0	86.1	84.6	80.5	84.5	80.0	75.4
Precipitation (mm/month)	17.0	11.9	28.7	85.1	152.3	360.6	591.9	457.4	310.1	75.0	31.7	12.4	2,134.1

Note: /1: Precipitation measured in Tulsi is adopted.

Available Meteorological Data and Location of Meteorological Station

NAME OF STATION	DESCRIPTION	CALENDAR YEAR																	
		68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
Nepalgunj Agricultural Station (KhaJura)	Temperature																		
	Relative Humidity																		
	Rainfall																		
	Evaporation																		
	Sunshine hours																		
	Wind Velocity																		
Nepalgunj (Regional Office)	Temperature																		
	Relative Humidity																		
	Rainfall																		
Hetauda Forest Institute	Temperature																		
	Relative Humidity																		
	Rainfall																		
Tulsī	Rainfall																		
Sindhuli Gadhi	Rainfall																		

List of Meteorological Station

INDEX NO.	NAME STATION	LAT - LONG (deg/min)	ELEVATION (m)	ESTABLISHED DATE
0409	Nepalgunj Agricultural Station (KhaJura)	2806 - 8134	190	Jan. 1968
0416	Nepalgunj (Regional Office)	2804 - 8137	144	Feb. 1973
0906	Hetauda Forest Institute	2725 - 8503	474	Aug. 1966
1110	Tulsī	2702 - 8555	457	Mar. 1973
1107	Sindhuli Gadhi	2717 - 8558	1463	Oct. 1971

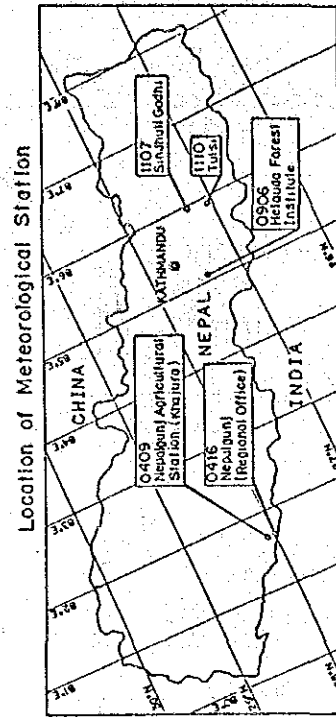


図 3.1 気象データ

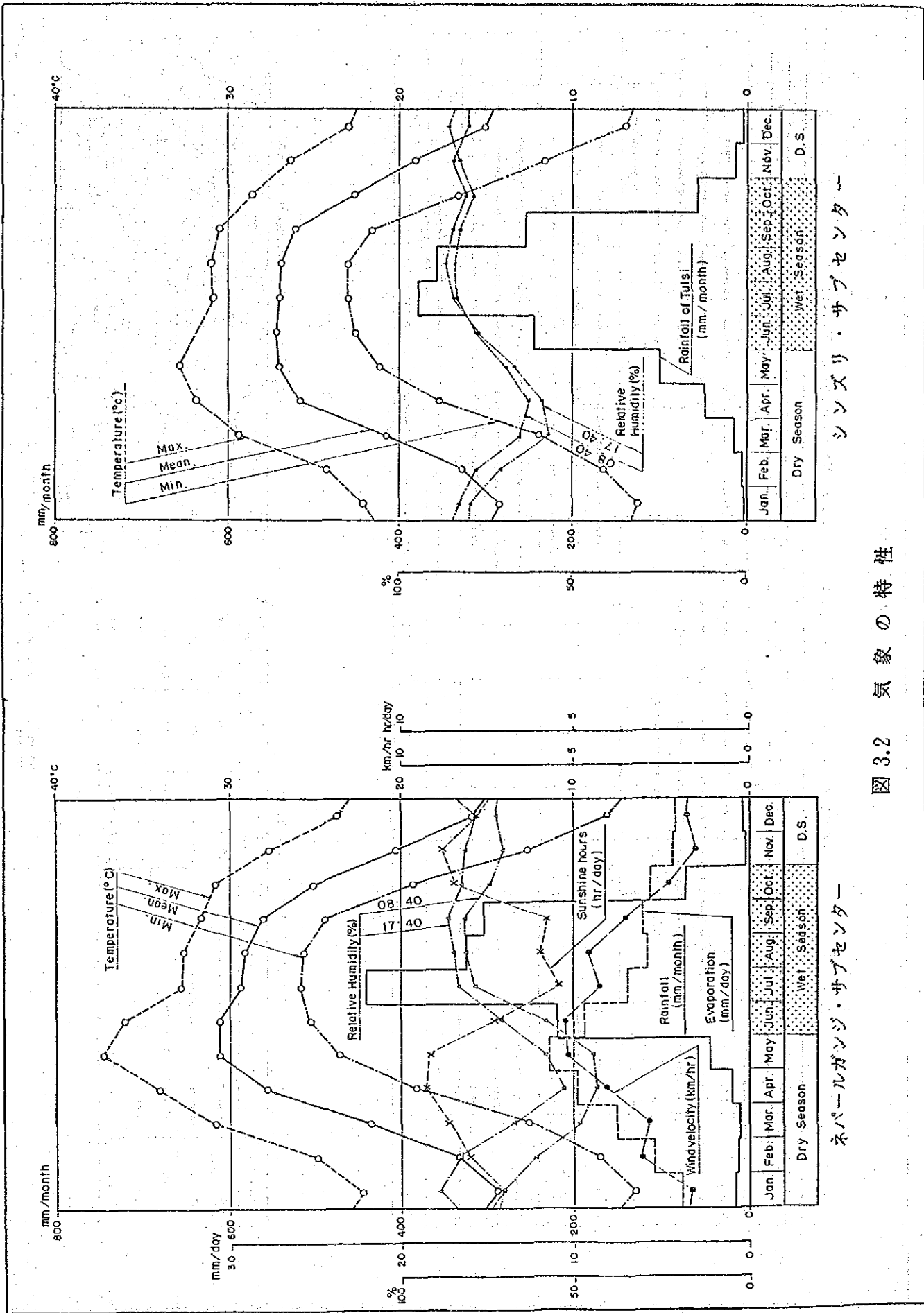


図 3.2 気象の特性

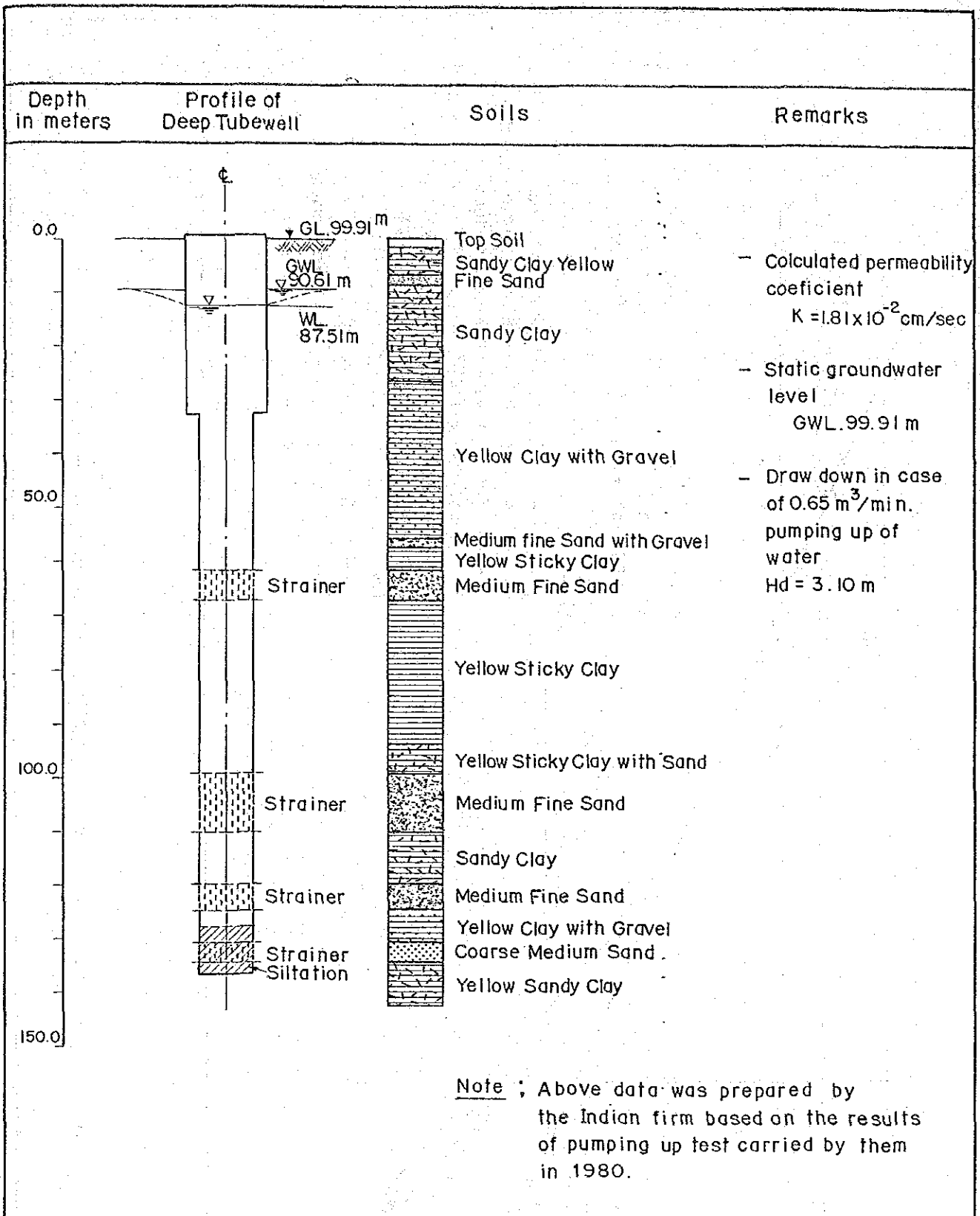


图 3.3 既存深井戸断面图

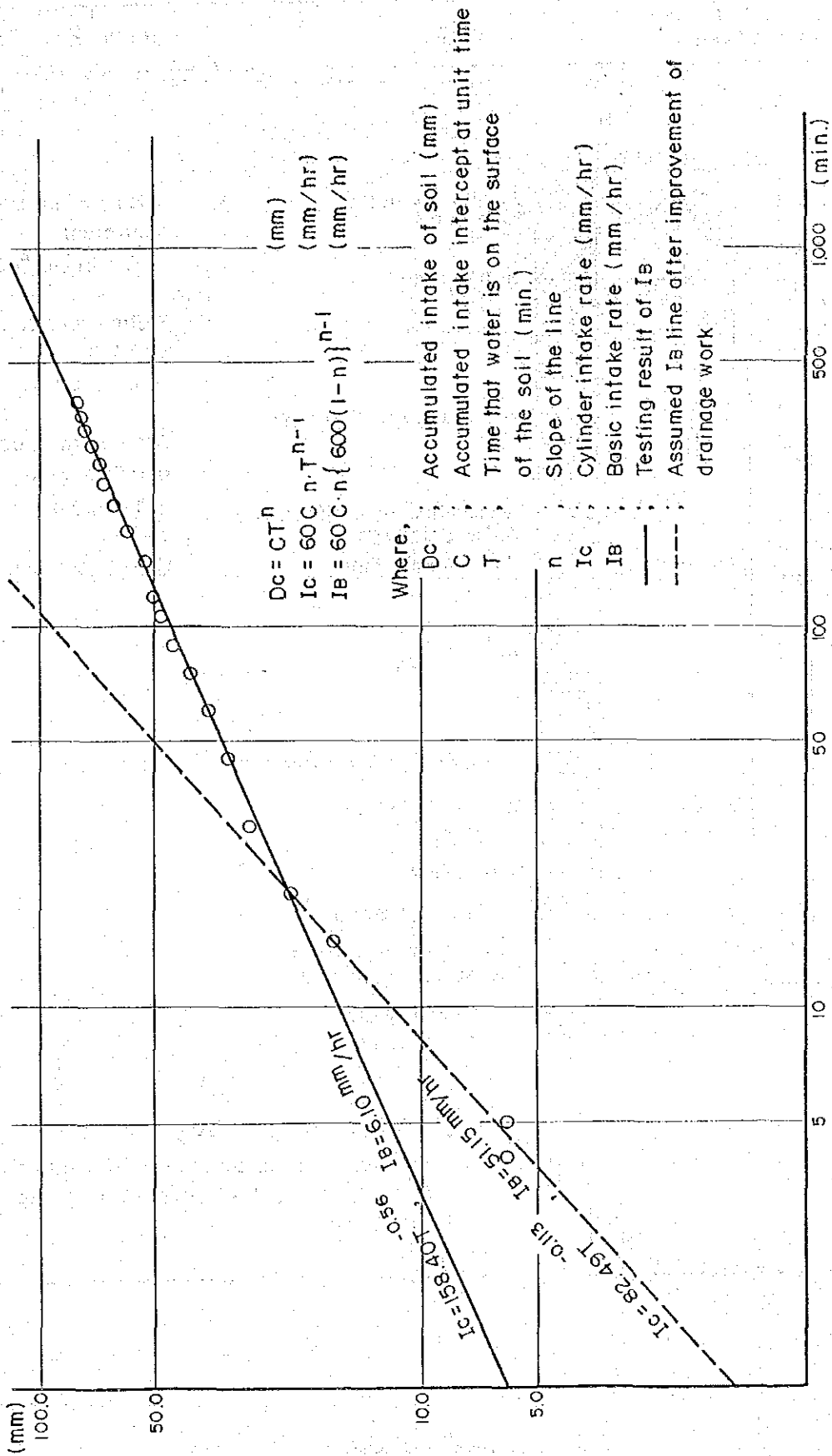


図 3.4 ベイシック インテーク レート試験結果 (ネパールガンジ・サブセンター)

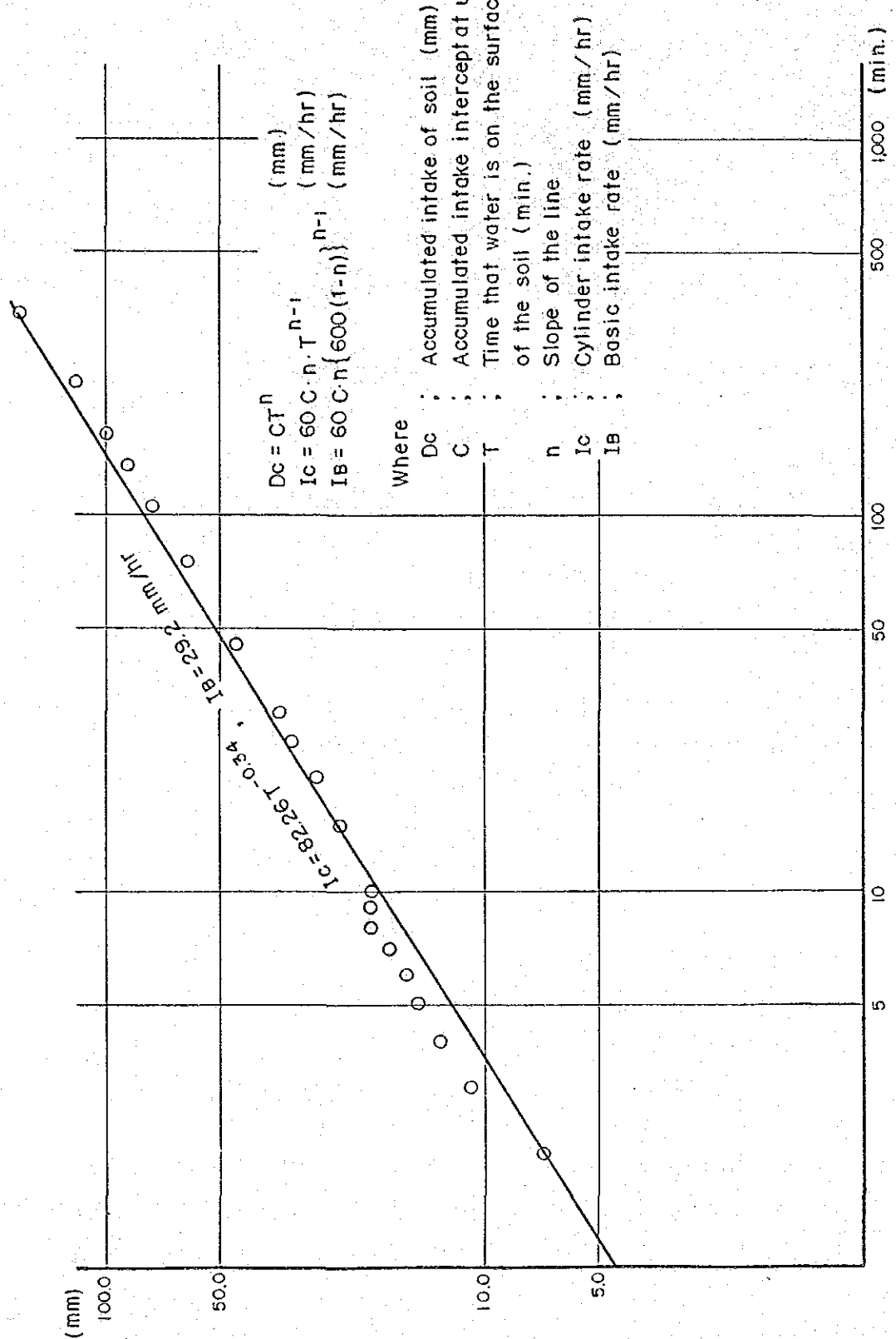


図 3.5 ベイシック インテーク レート試験結果 (シンズリ・サブセンター)

