

ネパール農業開発計画
第三次調査報告書

(第一次実施設計)

昭和47年 3月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1060452[8]

ネパール農業開発計画
第三次調査報告書

(第一次実施設計)

昭和47年 3月

海外技術協力事業団

国際協力事業団

受入 月日 84. 4. 30	116
登録No. 04020	807
	AF

は し が き

ネパールの農業開発に協力するために、踏査、計画、設計の三回の現地作業に従い、その結果、こゝに Janakpur Zone と Rapti Model Farm についての設計報告書を提出できることは私の光栄であり、喜びであります。

農業開発の漸進性、弾力性のために、開発の当初において広く全地域を覆う詳細な設計を完了することは実際的とは考えられません。そこで今回の報告書は目ざす開発の段階を案じ、またネパールと日本の協力の時間的、空間的順序を思い、先づ着手されうる内容についての設計範囲に止めました。引続いての設計が既定の方針に沿って極く近い将来展開されることを期待いたします。

ネパールの関係機関の積極的協力の下に、改良農法普及の活動が活発化し、それが開発の主原動力となることを願い、同時に日本の協力特に技術陣の細密な配慮がこの主原動力を涵養して、農民の自力進展へ連って行くことを心から祈ります。

ネパールと日本の協力が、これらの地域に開発の花を咲かせ、実り多い成果が農民の歓呼に応える日を期待して居ります。そしてもしこゝに私の個人的願望を添えることが許されるならば、同志の人々と共に、繁栄の現地で旧交を温めたいということでもあります。

こゝにネパールの先王陛下がこの協力プロジェクトに示された並々ならぬ熱意を偲び、心からの敬意を表します。と同時にネパールと日本の関係機関の皆様から頂いた温い援助に対して深く感謝いたします。

1972年3月

ネパール農業開発計画調査団長

福 田 仁 志

ネパール農業開発計画調査団々員名簿

氏名	担当業務	所 属
福田 仁志	団 長	東京大学名誉教授 海外技術協力事業団顧問
木村 隆重	副 団 長	海外技術協力事業団農業協力部業務課長
狩谷 太生夫	農 業 経 営	農林省農林経済局国際部国際協力課海外協力官
富田 浩造	派 遣 業 務	日本青年海外協力隊事務局派遣課長
相場 瑞夫	農 業 協 力 政 策	海外技術協力事業団農業協力部業務課技術副参事
松沢 憲夫	調 整 員	海外技術協力事業団海外事業部海外センター課
島田 輝男	農 業 経 済	海外技術協力事業団特別嘱託
青池 忠之	農 業 機 械	日本工営株式会社
木村 学而	土 地 利 用	〃
藤岡 正満	か ん が い	〃
宮本 昇	地 下 水	〃
田村 文雄	測 量	〃
江口 敏雄	〃	〃

目 次

は し が き

調査団団員名簿

第 1 章	序 説	1
第 2 章	本プロジェクト協力の基本構想	2
2.1	概 説	2
2.2	調査の経緯	3
2.3	本プロジェクト協力の基本方針	4
2.4	本プロジェクトとその進め方	5
2.5	ネパール農業開発プロジェクトに関する両国政府間の議事録	8
第 3 章	ジャナカプール県	26
3.1	概 要	26
3.2	基盤整備	28
3.2.1	設計条件	28
3.2.1.1	かんがい地区とその位置	28
3.2.1.2	水 利 用	28
3.2.2	建設工事	34
3.2.2.1	かんがい工事地区	34
3.2.2.2	連絡道路	65
3.3	普及活動	70
3.3.1	農業技術	70
3.3.1.1	作付体系	70
3.3.1.2	耕種法の改善	72
3.3.1.3	改良農機具の導入	75
3.3.1.4	家畜の利用	75
3.3.2	普及組織と農民組織	75
3.3.2.1	普及組織	75
3.3.2.2	農民組織	81
3.3.3	上水道計画	82

3.3.4	輸送施設	90
3.3.4.1	軽便鉄道計画	90
3.3.4.2	軽飛行機	93
3.3.5	機械および資材	93
3.3.5.1	整備方針	93
3.3.5.2	整備計画	94
3.4	ハルディナート普及農場	95
3.4.1	概 要	95
3.4.2	改良農法の試行	96
3.4.2.1	改良農法の導入	96
3.4.2.2	優良種苗の導入	97
3.4.2.3	展 示	98
3.4.3	優良種苗の生産	99
3.4.4	普及技術者の研修	101
3.4.5	主要施設	105
3.4.6	機械・器具及び資材	106
3.4.6.1	整備方針	106
3.4.6.2	整備計画	106
3.5	プロジェクト・センター	108
第 4 章	ラブティ・モデル農場	110
4.1	概 要	110
4.2	農場の活動	111
4.2.1	改良農法の試行	111
4.2.1.1	改良農法の導入	111
4.2.1.2	優良種苗の導入	113
4.2.1.3	改良農法及び優良品種の展示	114
4.2.2	優良種苗の生産	115
4.2.3	普及・研修及び調査	116
4.2.3.1	普 及	116
4.2.3.2	研 修	116
4.2.3.3	調査・測定	116
4.2.3.4	炭酸石灰の製造	117

4.2.3.5	農業機械修理	117
4.2.4	準備期間中の活動	118
4.3	主要施設，機械，器具及び資材	119
4.3.1	施設	119
4.3.2	機械，器具及び資材	120
4.4	基盤整備	120
4.4.1	設計条件	120
4.4.2	ポンプかんがい施設	121
第5章	事業費の見積り	124
5.1	概要	124
5.2	事業費	125
5.3	年次別所要資金	125
Annex I		
A	費用見積りのための細部資料	
B	機材リスト	
C	機材仕様および鑿井作業仕様書	
D	その他	
Annex II	(別冊) 図面集	

第 1 章 序 説

— 本報告書の目的 —

本報告書はネパール・ジャナカプール県並びにナラヤニ県ラプティ模範農場を対象にして1971年10月から11月に亘り、日本から福田仁志博士を長とする13名の専門家を現地に派遣して、土地測量を含む現地調査を行ないネパール政府関係職員と協同してとりまとめたものであり、既に提出した第二次調査団の計画書に盛られた基本構想並びにその計画にフォローして、来るべきわが国協力の協力規模その内容を出来るだけ具体的に明らかにしたものである。

したがって、この報告書は実施設計書の様式に従ってまとめられているが、第二次調査団が示したプロジェクト内容全般について詳細設計したものではない。実施設計書は慎重な実地調査によって、注意深い態度で樹立しなければ、実施に入ってから重大な誤りをまねく結果になる。本調査団は限られた調査期間において全力を尽したが、実施設計の対象とした範囲は、第3章に記述した内容にとどまった。この内容はHMGが要請したジャナカプール県全体に対する農業開発協力から見れば、ほんの一部に手掛けたにすぎない。

したがって、日本政府の協力によって行なわれる実施設計調査はこの報告書をもって完結するものではなく、更に次年度以降継続して必要な調査を行ない完成するものである。

なお、この間において、本報告書に基づき、協力の実施は開始されるであろう。故に本報告書に記載される協力対象は高い優先権を与えられるにふさわしいものでなければならない。

又、本報告書は調査団の責任において執筆され、海外技術協力事業団がとりまとめ、日本およびネパール政府に提出される。本報告書に盛られる協力内容が設計どおり両国政府により承認され、速やかに実施に移されることを調査団一同衷心より希望するものである。

第 2 章 本プロジェクト協力の基本構想

2.1 概 説

農業開発プロジェクトは常に経済性に立脚して計画されるべきである。本プロジェクトも決してその例外ではあり得ない。しかしながら、開発のステージの著しい低い地域においては、投資に対する経済性のみを根拠にして、プロジェクトの成立そのものを判定することは正しくない。恰も、灼熱した砂地に水を注ぐようなもので、ある程度までの投下資本は吸収されて必ずしも生産に還元されない場合が多い。第一次調査団から第三次調査団に亘り調査は限定された期間とは言え、かなり広大な地域を視察し、かなり各方面の人達と意見を交換した。この結果を要約すれば、ネパールにおいては開発進度の高いと見做されているトライ地域においても農家の生産性はアジアの平均より低く、農民の生活水準はインドの各州の平均より高いとは言えない。

このことは、開発投資の経済面から見れば過剰投資の危険性は殆んどない。むしろ注意すべきことは、特定な地域、特定な対象に投資を集中することにより、周辺の地域からプロジェクトが孤立、断絶してしまうことである。その様なプロジェクトからは、そのプロジェクトの周辺地域に対する技術伝播は行なわれ難い。

ネパール国の場合、一般的にみて農家の生産性は全般に低く、一部に富農層の分化形成の現象も見られるが、これとて生産手段は一般農家並で新しい耕種農業に立脚したものではない。

一般に、プロジェクト協力は、政府間協定により、協力対象が明確にされ、その地域、協力期間が限定される。対象に選ばれた地域（わが国の場合 100～1,000 ha が通例）には、かなり濃密な技術協力による投資が行なわれ、協力期間中にかなりの改良がなされるが、プロジェクト周辺から遊離されてしまうケースが多い。また、協力期間中は技術協力資金による農業投資（Agro-inputs）が行なわれ、生産は伸びるが、協力の終了とともに生産の伸びは止まり、徐々に元の姿にもどってしまうケースが多い。

わが国の行なうネパール農業開発協力の場合は、上記のような反省に立ち、ネパール農業の現況を考察し、調査した結果、出来る限り広大な地域に技術の伝播が行なわれる方途を採用すべく努力した。ネパール政府（HMG）もまた、わが国の協力がジャナカプール県全体に影響を与える内容であることを強く要望していることを背景に出来る限り期待に沿うべく努力した。

本調査団において、11月26日、HMGと合意議事録（R/D）―別添参照―が締結されたが、上述のような相互理解に基づいて友好裡に協議が行なわれた。しかし、協力の進め方については、第二次調査団の示した構想に基づいて5年間の協力に先立ち、2年間の準備期間を置くことで合意がなされた。

この準備期間においては、R/Dの2項に示すような協力については、出来る限り早急に専門家を派遣して実施に入るが、この間は本格的な協力に入るため、次のような事項について、相手方において準備することにし、協定書締結による本格協力の開始は1973年11月までに実施することを目途にして進めることにした。調査団としては、HMGと日本政府がこの2年間の準備期間を有効に過ぎて一日も早く本格協力へ有機的に無理なく移行されることを心から願うものである。

2.2 調査の経緯

1970年4月、日本政府はネパール政府の要請にこたえ、ナラヤニ(Narayani)、ジャナカプール(Janakpur)及びメチ(Mechi)県にたいする予備調査を実施した。ここに述べる技術協力は、実際にはこの時点で開始されたものといえる。

1970年7月、日本政府は、予備調査の結果に基づき、ネパール国の地域農業開発にかんする基本構想をとりまとめた。その際、技術協力の適地としてナラヤニ県チトワン地域(Chitwan district)の選定が、日本政府により強く示唆された。

チトワン地域は、第一次調査報告書にも示されているとおり、そこが新規入植地であるために、新しい農業技術の導入など普及活動の推進が、一般に、比較的容易であると考えられている。また、この地域は山間部(Inner Tarai)に属している。したがって、ここで確立された農業技術は、山間部にはもちろん、山岳部の一部にも適応させることができるといった好条件を備えている。

一方、この地域の中心地の一つであるラブチ(Rapti)には、1965年から東京農業大学によって運営されてきたいわゆるラブチ・モデル農場がある。ここでの積極的な農場運営及び普及活動の成果によって、この農場は、ネパール政府はもちろん地元農民の大きな信頼を勝ち取っていた。チトワン地域が日本政府による技術協力の対象地として第一に示唆されたのも、主としてこうした理由による。

ところで、ネパール政府は、第一次調査終了後、日本政府にたいし、第二次調査団の派遣とジャナカプール県にたいする技術協力を強く要請した。日本政府は、ネパール政府によるこうした要請に基づき、1970年11月から12月にかけての約1カ月間、フィービリティ調査を実施するために第二次調査団を現地に派遣した。

調査は、さきに技術協力対象地として示唆されたチトワン地域はもちろん、新たにネパール政府から要請のあったジャナカプール県にたいしても実施された。ただ、調査日数の制約や道路事情の不備といった理由から、調査の重点は、実際上は、タライ平原とチトワン地域のラブチ・モデル農場とその周辺地にしぼられた。

日本政府によるネパールの地域農業開発計画は、この第二次調査の結果に基づき作成された。その内容は、第二次調査報告書に示されたとおりである。

このたびの第三次調査は、この地域農業開発計画を実施に移すために行なわれたものである。対象地としては、ジャナカプール県全域と、ナラヤニ県チトワン地域のラブチ・モデル農場及びその周辺地が選ばれた。しかし、開発を進める順位や道路事情などから、このたびの調査では、ジャナカプール市北部の地下水自噴地帯、ハルディナート普及農場及びラブチ・モデル農場とその周辺地が重点的に選定された。

第三次調査、すなわちこのたびの実施設計調査に基づいて、当面、事業の実施が予定される地区及び計画にかんする詳細設計が行なわれた。その内容は、第3章以下に示すとおりである。

2.3 本プロジェクト協力の基本方針

限られた協力期間（この場合準備期間2ケ年＋本格協力5ケ年＝7ケ年）に、限られた人材をもって、最も有効な成果を期待するためには、十分に“開発協力の戦略”が検討されなければならない。調査団はこの点について、ネパールにおける調査期間中出来るだけの資料を徴収し、沢山の人の会ってその人達の意見を聞き、実際に現地で各種の調査し、開発の戦略について研究した。その結果を要約すれば、ネパール農業開発には次に述べるような方針で協力に参加すべきであるという結論に達した。

- (1) 十分な準備をもって、協力を開始すべきである。特に、辺地に住む日本人専門家およびネパール職員の宿泊施設について周到な配慮をもって、長期間の滞在ができるよう生活環境をととのえる。
- (2) 本協力は日本国政府およびHMGが相互に合意して協定書に基づいて実施されることが望ましいが、その協力期間は両国政府が合意する範囲で出来得る限り、長期にすることが望ましい。
- (3) 協力の対象は、投入資金、参加専門家数、(2)で述べた協力期間等から、ある程度限定されることは止むを得ないが、協力の効果は出来得る限り広い範囲におよぶようにプロジェクト計画を樹立する。
- (4) 農民の生産を向上させることは、当面の課題であるが、単に生産を上げるための技術協力だけでなく、農民の生活水準を引き上げ、常に生産意欲を刺激するように指導する。
- (5) HMGの既存の組織（ADO, ASC, ADB）^{*2 *3 *4}の活用を図るようすべきである。
- (6) 農業生産物がネパール国の国民経済の向上に役立つように、農業生産物の集荷、マーケティングについても必要な方策を考え、助言、指導を行なう。
- (7) プロジェクト協力は相互に実施し易い協力対象から開始し、よくネパールの事情を理解

してから、漸進的に困難なものへと挑戦してゆくようにする。プロジェクトの実施については、本報告書に示された Phasing Study を更に JADB で Review して実行に移してゆく。

- (8) 今回の実施設計調査だけでは、不十分であり、必要に応じ調査を継続し、この間で作戦の変更をした方がよいような事態が発生した場合は、十分検討し、勇気をもって改正する。つまり、プロジェクトに弾力性を持たせることがプロジェクトを成功に導く要因の一つになることを提案する。
- (9) 本プロジェクトは相互の政府にとってかなり野心的な内容を含むものであり、相互に深い信頼をもって、プロジェクトを運営できるような人材を Staff として選ぶことが極めて大切である。この点について、特に両国政府にご理解を要請したいのは Team Work で仕事を進めてゆけるような personality を持つ者をプロジェクト要員として確保することの重要性である。
- (10) 次に、同じように両国政府に理解を給わりたいことは、地域農業開発は、成果を生み出すまでは、根気のよいアプローチが必要であり、協力に参加する専門家、地域の農民に過大の期待をかけず、温かく支援するようにすることである。

* 2 ADO = Agriculture Development Office

* 3 ASC = Agriculture Supply Cooperation

* 4 ADB = Agriculture Development Bank

2.4 本プロジェクトとその進め方

日本政府によるこのプロジェクトは、いいかえれば、地域農業開発計画である。ジャナカパール県全域と、ナラヤニ県チトワン地域のラブチ・モデル農場及びその周辺地を対象とするこのプロジェクトでは、新しい普及組織の下での農業改良に関する普及活動を実際かつ効果的に実施することにより、地域農業開発を円滑に推進しようとするものである。

道路事情のきわめて悪い山間部、山岳部を含む 9769 km² の広大な地帯を対象にした普及活動は、協力の初期からその全面的な推進を計画しても、その実現はほとんど期待できない。普及活動の効果を確実なものとするために、この技術協力では、農民と、日本人専門家を含むネパール人普及職員との接触を緊密に保ち、新しい農業改良にかんする技術だけでなく経営上の諸問題をも積極的に農民に伝達し、指導するという構想がたてられている。それによれば、協力の当初は、自然条件及び社会経済条件に恵まれ、普及効果が比較的期待できるクライ平原にそのモデル地区を求め、そこにおいて重点的な普及活動が開始される。ここにいうモデル地区

には、普及活動の現地における拠点でもある普及区が配置され、そこでは、日本人専門家による訓練を受けたネパール人普及職員の直接指導の下で、例えば、地元農民による、新しい技術が加味された作物栽培が行なわれるなど、積極的な普及教育が展開される。

上にあげたモデル地区の周辺及びクライ平原の他の部分にたいする普及活動は、このモデル地区における普及効果が実際に成果を収めたあと、順次進められる。山間部及び山岳部にたいする普及活動は、クライ平原におけるこうした実績をもとに、協力の後期に同様逐次展開されることになる。

このプロジェクトにおいて、ハルディナート普及農場及びラブチ・モデル農場の果す役割はきわめて大きい。1969年に、スソコシかんがい開発計画に関連してFAOにより創設されたハルディナート・パイロット農場は、このたびの技術協力に際しては、新たに普及農場として発足することになる。ここでは、その主要な業務の一つとしてネパール人にたいする研修が行なわれるとともに、農民が必要とする改良農法にかんする試験が実施される。ここでいう試験とは、かつてこの農場がFAOの管理下にあった時期に実施されたような基礎研究ではなく、また、現にネパール政府農事試験場で行なわれているような基礎研究や応用研究でもない。地域の農業生産振興に、農民にとって直接役立つ成果をえるために行なわれるものこそ、ここにいる試験 (Trial) である。こうした観点からすれば、このハルディナート普及農場は、普及センター的な性格をもつことになる。

一方、ラブチ・モデル農場は、この農場が山間部にあるという地理的な利点から、クライ平原にあるハルディナート普及農場では実施できない試験や資料の収集が集中的かつ連続的に行なえる。協力の後期に計画されている山間部及び山岳部にたいする普及活動に、この農場が果す役割はきわめて大きい。

さきに述べた普及活動は、普及センター的な性格をもつハルディナート普及農場、山間部及び山岳部にたいする普及活動の源泉の一つともいえるラブチ・モデル農場、それに各地に配置される普及区の3つの協調が図られながら推進されることになる。

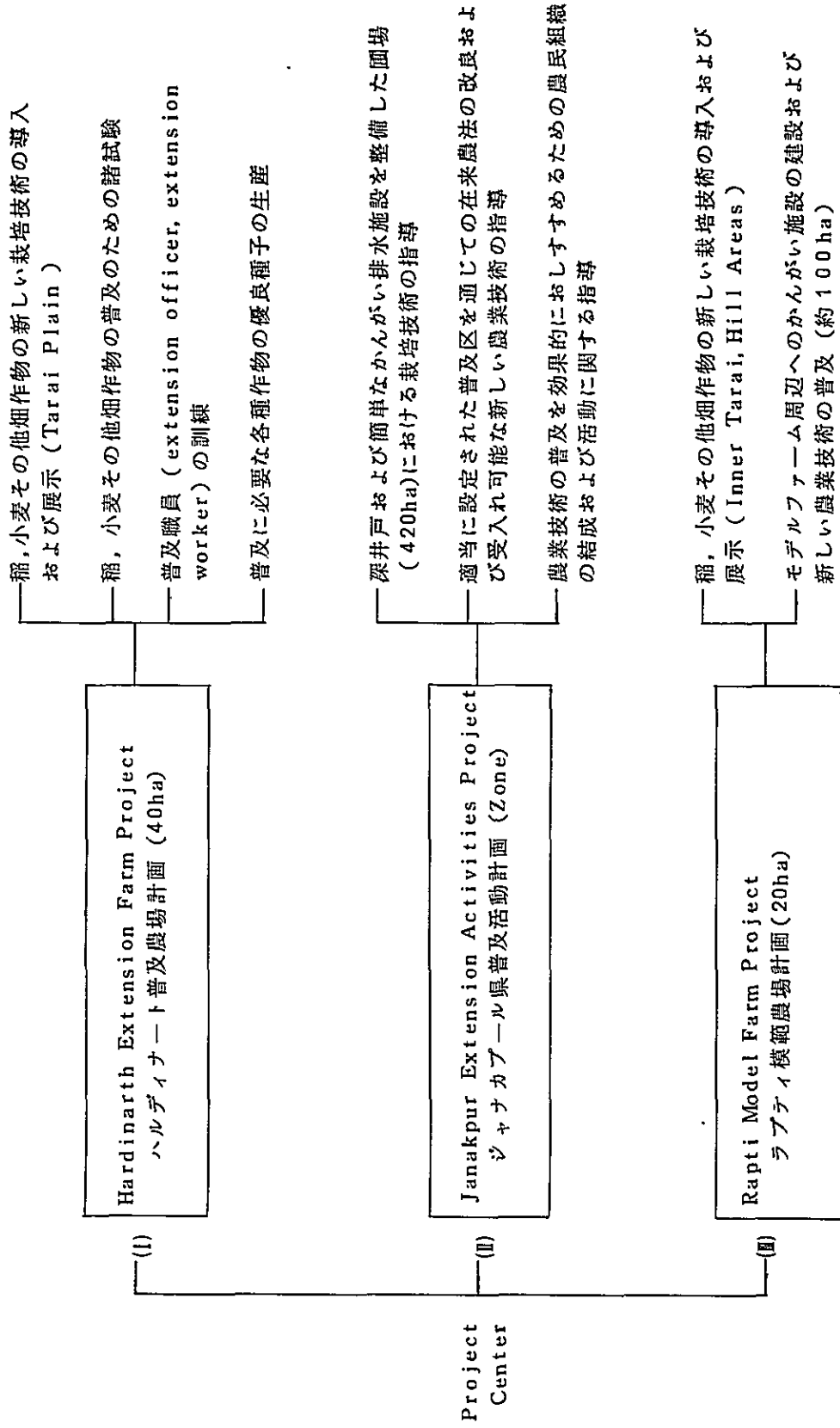
クライ平原、とくにジャナカプール市北部一帯に広がる地下水自噴地帯は、社会経済的条件に比較的恵まれ、かんがい農業開発の可能性がきわめて高い。このことは、第二次調査報告書においても指摘されたところである。このたびの技術協力では、この地帯のうち、とくに社会経済的条件に恵まれたジャナカプール市北部の一地区 420 ha が、第一次かんがい基盤整備事業対象地として選定された。さきに述べたクライ平原における普及活動の当面のモデル活動は計画によればこの地区において積極的かつ効果的に展開される。

本プロジェクトの全体の協力プログラムを示せば、表 2.4.1 のとおりである。

第三次調査団は、1971年11月、ネパール政府と、技術協力にかんする合意議事録 (RD)

表 2 4. 1

Japan - Nepal Regional Agricultural Development Programme



を取りかわしたが、これによれば、第二次調査団がさきに示した協力構想の5カ年間協力に先だち、2カ年間の準備期間がおかれることになっている。この準備期間の2カ年には、RD議事録の2項に示される協力については、早急に専門家を日本から派遣して実施に移される。さらに、その間、本格的な協定に入るため、次におげる事項について双方で準備を進めることとし、協定書締結に基づく本協力の開始の時期を、1973年11月までとした。

- a. ジャナカプール地域開発センター建設
- b. 一部供与資機材の購送
- c. 事業実施体制の確立

2.5 ネパール農業開発プロジェクトに関する両国政府間の議事録 (英文, 全文)

RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE
AGRICULTURAL SURVEY MISSION AND THE AUTHOR-
ITIES CONCERNED OF HIS MAJESTY'S GOVERNMENT
OF NEPAL CONCERNING THE JAPAN-NEPAL AGRI-
CULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN THE JANAKAPUR
ZONE AND THE RAPTI MODEL FARM.

In pursuance of the basic agreement reached between the authorities of His Majesty's Government of Nepal and the Second Agricultural Survey Mission that visited Nepal in November - December 1970, followed by the visit of the Nepalese delegation to Japan on the invitation of the Japanese Government in July, 1971, the Third Japanese Agricultural Survey Mission headed by Dr. Hitoshi Fukuda visited Nepal in October - November 1971 to work out the details of the proposed cooperation between the Government of Japan and His Majesty's Government of Nepal for the regional agricultural development in the Janakapur Zone and the Rapti Model Farm, Nepal. The Mission conducted surveys in the proposed project area and also had a series of discussions in Kathmandu with the authorities concerned of His Majesty's Government of Nepal concerning the above cooperation. As a result of the surveys and discussions, the two parties came to the conclusion that the above cooperation should start with two years' preparatory cooperation which should be followed by five years' cooperation. During the period of the preparatory cooperation, the two Governments will make every effort to take necessary measures for the smooth implementation of the programme of agricultural development in the Janakapur Zone and the Rapti Model Farm. The gist of the present Record of Discussions including its Annexes is understood to serve as the basis of the official agreement to be concluded as soon as possible between the two Governments for the further five years' cooperation.

Attached

Attached hereto is the Record of Discussions between the Mission and the authorities concerned of His Majesty's Government of Nepal concerning the preparatory cooperation.

Kathmandu, November 26, 1971

Hitoshi Fukuda
Leader of the Japanese
Agricultural Survey Mission

R. P. Sharma
Joint Secretary
Ministry of Finance

1. For the purpose of increasing Nepalese farmers' income and raising their standard of living through the improvement of agricultural techniques and the extension activities, the Government of Japan and His Majesty's Government of Nepal will jointly carry out, as the preparatory cooperation, a regional agricultural development project in the Janakapur Zone and the Rapti Model Farm. (hereinafter referred to as "the Project").

2. As the first steps of the regional agricultural development cooperation which is outlined in Annex I, the following programmes will be implemented.

(1) The Hardinath Extension Farm in the Janakapur Zone:

- a. Introduction of improved farming techniques including water management and introduction of improved seeds.
- b. Demonstration and practical training.
- c. Multiplication of improved seeds.

(2) The Rapti Model Farm:

- a. Introduction and demonstration of improved farming techniques with various crops.
- b. Demonstration and extension of agricultural techniques for farmers living in the vicinity of the Farm.

3. (1) The Government of Japan will necessary measures to provide at its own expense the requisite services of Japanese experts as listed in Annex II through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

(2) The Japanese experts mentioned above and their families will be granted the privileges, exemptions and benefits as listed in Annex III and the privileges, exemptions and benefits no less favor-

able than those granted to the experts under the Colombo Plan.

4. The Japan Overseas Cooperation Volunteers may participate in the Project. The schedule for such participation will be separately agreed upon by the two Governments.

5. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures to provide at its own expense such equipment, machinery, vehicles, tools, spare parts and other materials as listed in Annex IV through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

(2) The goods referred to above will become the property of His Majesty's Government of Nepal upon being delivered c. i. f. at the Kathmandu Airport or at the Nepalese border to the Nepalese authorities concerned.

(3) The goods referred to above will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese Project Manager mentioned in Annex II.

6. (1) The Government of Japan will take necessary measures to receive Nepalese staff engaged in the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

(2) His Majesty's Government of Nepal will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Nepalese staff associated with the Project as a result of the technical training in Japan under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme will be utilized for the successful implementation of the Project.

7. His Majesty's Government of Nepal will undertake to bear claims,

if any arises, against the Japanese experts resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions covered by the present Record of Discussions, except for those claims arising from the wilful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

8. His Majesty's Government of Nepal will take necessary measures to provide at its own expense:

- (1) the services of Nepalese officers and other personnel as listed in Annex V,
- (2) requisite land and buildings as listed in Annex VI as well as incidental facilities,
- (3) supply or replacement of equipment, machinery, vehicles, tools, spare parts and other materials necessary for the implementation of the Project which are locally available other than those provided by the Government of Japan.
- (4) housing accommodations for the Japanese experts and facilities for their official travels within the Kingdom of Nepal.

9. His Majesty's Government of Nepal will undertake to meet:

- (1) expenses necessary for construction works of the project except such goods as listed in Annex IV,
- (2) expenses necessary for the transportation of the goods as listed in Annex IV within the Kingdom of Nepal as well as for their installation, operation and maintenance,
- (3) customs duties and any other charges, if any, as may be imposed in the Kingdom of Nepal in respect of the goods as listed in Annex IV,

- (4) all running expenses necessary for the implementation of the project.

10. (1) Under the supervision and direction of the Janakapur Agricultural Development Board (JADB), the Japanese Project Manager and the Nepalese Project Manager will be jointly responsible for technical matters pertaining to the implementation of the Project and the Nepalese Project Manager will also be responsible for the administrative and management matters.

(2) The Japanese Senior Advisor will advise the JADB on the implementation of the Project and its related matters.

Note: Janakapur Agricultural Development Board (JADB)

- 1) For the successful operation of the Project, a Janakapur Agricultural Development Board comprising of the authorities concerned of His Majesty's Government of Nepal will be established in conformity with the Nepalese Development Committee Act of 2013, 1956. The Japanese Senior Advisor and Project Manager will also participate in the JADB meeting as permanent advisors and their opinions and advice will be equally treated as those of the members of the JADB.
- 2) The JADB will meet from time to time and will be responsible for ensuring the successful operation of the Project.
- 3) The JADB will be composed of members listed in Annex VII, subject to changes when necessity arises.

11. (1) For the successful implementation of the Project, there will be established Joint Committees at operational level comprising of the Japanese experts and the Nepalese officers concerned.

(2) The Joint Committees will meet regularly and will be responsible for ensuring the implementation of the Project. The Committees may receive general instructions from the JADB.

12. The two Governments will consult with each other from time to time for the successful implementation of the Project.

13. The period of the Japanese cooperation for the Project will be two years during which the two Governments will have mutual consultations for the further five years' cooperation.

Annex I

Regional Agricultural Development Programme

A. The Janakapur Zone

1. The Hardinath Extension Farm

The Hardinath Extension Farm in the Janakapur Zone plays the role of the centre to promote highly efficient extension activities and training through the close cooperation of technicians and farmers.

The functions of the Hardinath Extension Farm are:

- (1) Introduction of improved farming techniques including water management and demonstration of such techniques,
- (2) Trials of various farming techniques,
- (3) Training for the extension staff,
- (4) Multiplication of improved seeds of various crops for the distribution among farmers.

2. The Janakapur Extension Activities.

To ensure smooth extension activities a network of extension farms and extension plots should be effectively utilized for:

- (1) Improvement of the agricultural infrastructure in the form of tube wells development and terminal works of water management.
- (2) Improvement of the conventional farming methods by use of modern agricultural inputs such as improved seeds, fertilizers and so on,
- (3) Improvement of the organization and activities of a group of farmers for the agricultural extension purpose.

The above activities may be extended in the hilly areas depending on local conditions.

B. The Rapti Model Farm

Considering the favourable conditions of climate and water resources, the Farm will be used for:

- (1) Introduction and demonstration of improved farming techniques in the irrigated agriculture,
- (2) Extension activities to the farmers living near to the water supply line from the Narayani River to the Farm.

Note: In order to carry out the above programme, it is tentatively estimated that the two Governments should take following measures:

Measures to be taken by the Government of Japan:

- (1) Dispatch of Japanese experts;
Senior Advisor (Kathmandu)
Project Manager
Agronomist
Specialist on Farm Management
Irrigation Engineer
Specialist on Farm Machinery
Mechanical Engineer
Specialist on Tube Well Engineering
Agricultural Economist
Specialist on Agriculture Extension work
Liaison Officer (Kathmandu).
- (2) Supply of agricultural goods;
Construction equipment and their spare parts,
Tube well equipment and their accessories,
Agricultural machinery and implements and their spare parts,
Pesticides, insecticides and fertilizers,

Tools

Machinery, tools for repair work,
Tools and implements for testing work,
Equipment and materials for public utilities,
Vehicles,
Teaching materials including audiovisual aids,
Other necessary equipment, tools and materials to be mutually agreed upon.

2. Measures to be taken by His Majesty's Government of Nepal:

(1) Nepalese Officers and other Personnel;
His Majesty's Government of Nepal shall provide Nepalese Project Manager and Nepalese counter parts to the Japanese Experts. Sufficient number of Technical staff and other auxiliary personnel also will be made available for the implementation of the Project.

(2) Land and Buildings;

Land:

- | | |
|---|------------|
| a. For office and housing accommodations
(in the Janakapur Zone) | 10 - 15 ha |
| b. Hardinath Extension Farm | 40 ha |
| c. Rapti Model Farm | 20 ha |

Buildings:

- a. Project office
- b. Housing Accommodations for the Staff
- c. Hardinath Extension Farm
 - Office
 - Shed for machinery and equipment
 - Store-house for farming materials
 - Laboratory
 - Living Quarters and dormitory
 - Workshop and garage

- d. Rapti Model Farm
 - Office
 - Shed for machinery and equipment
 - Store-House for farming materials
 - Living-Quarters
 - Workshop and garage

- e. Kathmandu
 - Office.

Annex II

Japanese Experts

	<u>Number</u>
Senior Advisor (Kathmandu)	1
Project Manager	1
Agronomist (Rapti)	1
Specialist on Irrigation (Hardinath)	1
Specialist on Farm Machinery (Hardinath)	1

- Note:
- 1) The experts mentioned above will be dispatched taking into account the progress of the Project.
 - 2) The experts for the short term assignment may be dispatched when necessity arises.

Annex III

Privileges, Exemptions and Benefits

(1) Identification card:

Identification cards of the Japanese experts and their families should contain an assurance that the Nepalese authorities concerned will assist them in performing the tasks assigned to them.

(2) Income Tax:

The Japanese experts and their families are exempted from Income Tax.

(3) Customs Duty:

The Japanese experts and their families will be permitted to import for the duration of their stay free from duties and taxes, and without providing security articles for their personal use; such articles should include for each household one motor vehicle, one refrigerator, one deep-freezer, one radio, one record-player, one tape-recorder, minor electrical appliances as well as for each person one air-conditioner and one set of photographic and cine equipment.

Also, the Japanese experts and their families will be permitted to import duty free within the limits of their personal requirements, medicaments, foodstuffs, beverages and other articles of daily use.

(4) Medical Facilities:

Free local medical services and facilities to the Japanese experts and their families should be provided.

(5) Leave:

2 weeks casual leave per annum and 6 weeks' vacation leave per annum should be permitted.

Annex IV

Equipment, Machinery,
Vehicles, Tools, Spare Parts
and other materials

- (1) Agricultural Machinery, implements and their spare parts.
- (2) Pesticides, insecticides and fertilizers.
- (3) Equipment and materials for public utilities.
- (4) Vehicles.
- (5) Other necessary equipment, tools and materials to be mutually agreed upon.

Annex V

Nepalese Officers and other Personnels

1) Project Manager	1
2) Agronomist	1
3) Farm Manager (Rapti)	1
4) Irrigation Engineer	1

Other technical personnels as well as auxiliary personnels will be made available by the JADB as and when necessity arises.

Annex VI

Land and Buildings

(1) Land:

For the office and housing accommodations (Janakapur)

10 - 15 ha

Hardinath Extension Farm about 40 ha

Rapti Model Farm about 8 ha

(2) Buildings:

(i) Hardinath Extension Farm

Office

Shed for machinery and equipment

Store-house for farming materials

Laboratory

Dormitory

Workshop and garage

(ii) Rapti Model Farm

Office

Shed for machinery and equipment

Store-house for farming materials

Living quarters

Workshop and garage

(iii) Kathmandu

Office

Annex VII

Composition of the Janakapur Agricultural
Development Board

Members of the Janakapur Agricultural Development Board:

- Chairman : Secretary, Ministry of Food and Agriculture
- Members : Director, Department of Agricultural Extension
- " : Director, Department of Agricultural Education and Research
- " : Chief Engineer of Irrigation Department
- " : Representative of Ministry of Finance
- " : Representative of the Economic Analysis and Planning Division, Ministry of Food and Agriculture
- Members' Secretary : Nepalese Project Manager

Permanent Advisors

1. The Senior Advisor
2. The Japanese Project Manager

Note: An official of the Embassy of Japan or any other appropriate person designated by the Embassy of Japan may attend the meetings of the Board as an observer.

第 3 章 ジャナカプール県 (JANAKAPUR ZONE)

3.1 概 要

ジャナカプール県は、図 3.1.1 に示すとおり、その面積は約 9,769 km² にも及んでいる。地形上から、この県は山岳部、山間部及びタライ平原の三つに分けられる。行政的には、第二次調査報告書にみるとおり、6 地域に区分される。A D O 事務所は、現在この 6 地域に 1 カ所ずつ配置されている。

このたびの技術協力にさいしてこの県で行なわれる主要な業務は、新しい普及組織の下で農業改良に関する普及活動を実際かつ有効に実施することである。ハルディナート普及農場は各地点に数多く配置される普及区とともに重要な拠点となる。

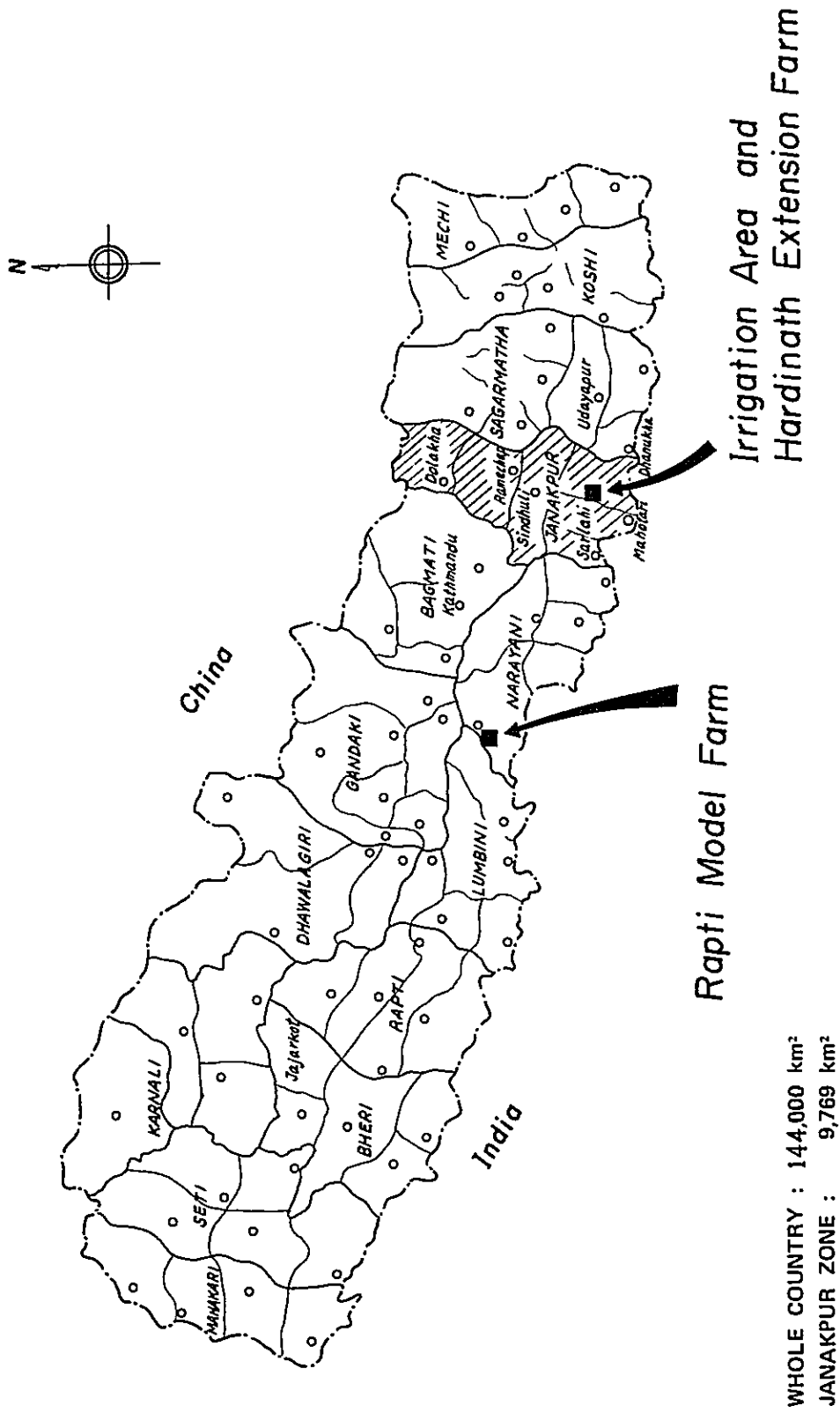
普及活動は、ジャナカプール県全域にたいして行なわれる。ただ、その進め方として、当初は、その成果がかなり速やかに、かつ大きく期待できるタライ平原の、自然のおよび社会経済的条件に比較的恵まれたジャナカプール市に近い一地区に重点をおくことにする。計画では、そこにてできる限りの人的、物的資源、すなわち約 3 人の日本人専門家、約 10 人のネパール人カウンターパート及び普及員、それに肥料、農薬、農具等の資材を集中的に投入し、それ以後各地で行なう普及活動のモデルをつくりあげる。その他の地域における普及活動は、上記地区における成長や経験をもとに段階的に実施されることになる。

ところで第二次調査報告書においても指摘したとおり、この地区におけるかんがい農業は、開発の可能性がきわめて高い。この地区がやがては東タライ平原における主要先進農業地の一つにまで成果するであろうことは、十分に予測できることである。その実現を促進するために、普及活動の展開と相まって逐次かんがい基盤整備事業を実施する方針がたてられている。

その第 1 段階として、さし当り地下水が容易に利用でき、さらに社会、経済的条件などにも恵まれているという理由から、ジャナカプール市の北約 18 Km 附近、ハイウェイの西に南北に展開する約 420 ha の地区が、第一次かんがい基盤整備事業対象地として選定された。このたびの実施設計調査に基づき、地区内に 8 本の深井戸が掘さくされる。自噴が期待される毎秒約 0.16 m³ の地下水は、雨季における稲作に利用されるほか、乾季における麦作にも利用されることになる。さらに、一部ではあるが、そさい栽培もこのかんがい水の利用を前提として強力に進められる。

普及活動は、当初はこの地下水利用かんがい基盤整備地区において推進される。かんがい農業を前提とした新しい栽培技術、例えば輪作体系の確立、化学肥料の利用などの導入が図られる。普及区では、こうした新しい栽培技術が、訓練を受けたネパール人普及職員の指導の下で

Fig. 3.1.1 DISTRIBUTION OF ZONE IN NEPAL



地元農民によって実際に応用される。周辺の農民は、この普及区の運営及び成果から当面の努力目標を見出すことになる。

ここでとくに強調したいことは、このプロジェクトにおける普及方法の特色は、日本人専門家による研修をうけたネパール人普及職員の、農民にたいする積極的な指導という点である。農民の当面している解決困難な技術的問題は、原則としてネパール人普及職員らを通じて、普及センターでもあるハルディナート普及農場にもたらされ、日本人専門家の協力の下にその解決が図られる。その結果は、再び、ネパール人普及職員らにより農民に伝達指導されることになる。

天水利用地帯にたいする普及活動も、ネパールの場合とくに重要である。したがって、ハルディナート普及農場においても試験の結果などをもとに、かんがい農業地帯の例にならって進められる。

ジャナカプール県ダヌカ地域に位置するネパール政府所管のハルディナート農場は、第二次調査報告書ならびにRD議事録に記されているように、このたびの技術協力にともなって普及農場として再発足することになる。

前に述べたとおり、このたびの技術協力では普及活動、ハルディナート普及農場運営およびラプチ・モデル農場運営が三つの大きな柱となっている。これらは外見上それぞれ独立しているが、実際には相互に、機能的に密接な関連をもっている。

3.2 基盤整備

3.2.1 設計要件

3.2.1.1 かんがい地区とその位置

選定された地下水利用かんがい基盤整備地区は、ジャナカプール市の北約18Km、ジャナカプール-マヘンドラ・ナガル・ハイウェイ (Janakapur-Mahendra Nagar Highway) の西に位置している。西は、ドウドマティ川 (Dudhmati nadi)、北はハライワ村 (Haraiwa)、南はアグレスワ村 (Agleswa)、東は上記ハイウェイに囲まれ、その面積は420 haである。

この地区420 haの耕作は、ほぼそのすべてがラムダイヤ村 (Ramdaiya)、及びサファイ村 (Saphi) の農民によって行なわれる。調査の結果では、北半分はラムダイヤの、南半分はサファイの農民が管理する。

さきに述べたとおり、この地区では自噴水が安易に、かつ経済的に利用できるほか、社会・経済的に恵まれている。Fig 3.2.1はこの地区とその周辺を示すものである。

3.2.1.2 水 利 用

a. ジャナカプール県では、集落は、標高4,000m以下の山地斜面、山間の盆地及びタラ

FIG. 3.2.1 1ST STAGE INFRASTRUCTURAL IMPROVEMENT AREA

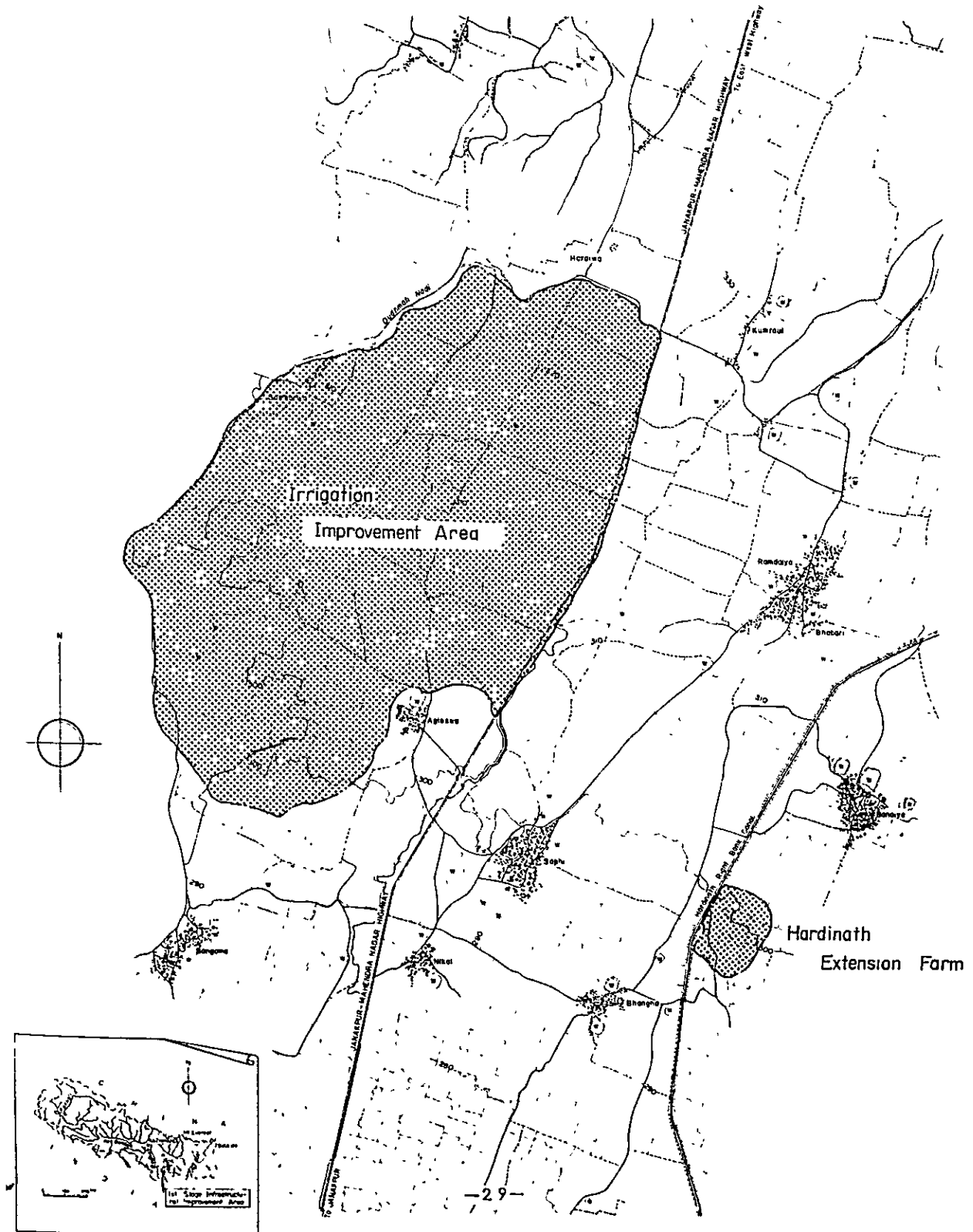
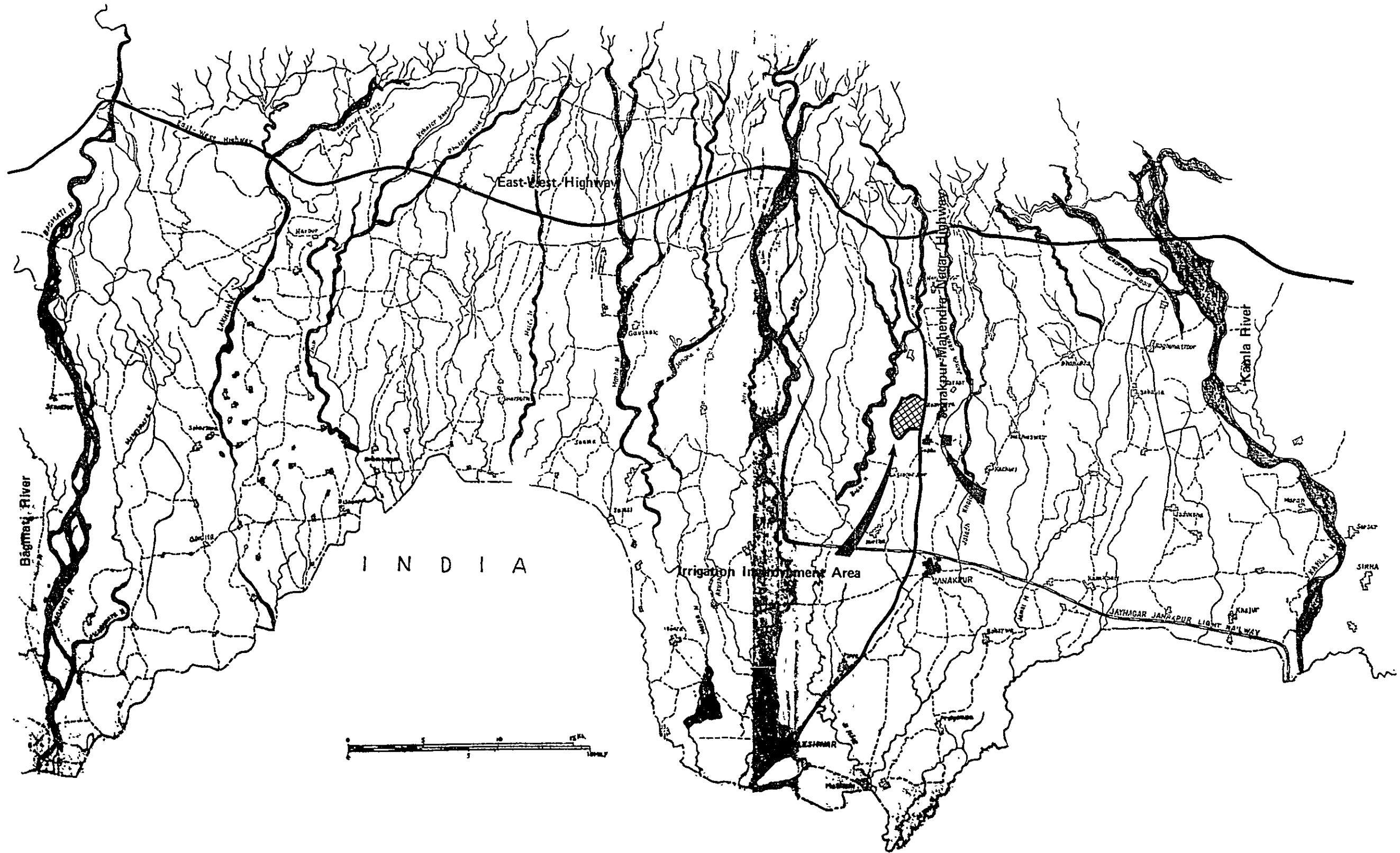


Fig. 3.2.2 TARAI PLAIN OF JANAKPUR ZONE



イ平原に散在する。チュリア丘陵内、及びこの南側扇状地の頂部の大部分には集落はなくほとんどがジャングル地帯となっている。

地質的にみると、一般に、北部の山地は、古生代、中生代の固結した岩石からなる。マハバート山脈の南を東西に走る大断層、いわゆる main boundary から南にかけては第三紀層が分布し、一方、トライ平原は未固結の沖積層からなっている。

Fig 3.2 2 に示されるトライ平原は、扇状地である。したがって山地に近い扇頂部では乾季には河川は伏流し、地表水はみとめられない。しかし、標高 120 m 内外から下の部分には、小規模の湧水がある。地下水は一般に豊富である。

b. 水 利 用

乾季の間、地表水源は、上に述べたように、ほとんど枯渇する。したがって、近代的な水路かんがいには、ハルディナート、マヌスラなど、ごく限られた地域でしか行なわれていない。大部分は、雨季における天水あるいは湧泉の水を小規模に引くか、溜池を利用するといったものに限られる。

近年、マラングワにおいて、豊富な地下水を揚水し、それをかんがいに利用するといった例が見うけられる。しかし、農業収益の割には多額の維持管理費を要するので、実際問題として、その普及は必ずしも容易でない。

c. 自 噴 井

ジャナカプール市を中心とした地域には、比較的大きな自噴帯のあることが以前から知られている。この地区でも最近、1.5" 程度のパイプ井戸の自噴水を利用したかんがいが行なわれはじめた。

1968 年以後実施された F A O の調査によれば、この自噴帯の北半分ではかなりの自噴量が期待されるという結果がえられている。地表水の乏しいところでは、このような自噴帯は、安定した経済的な水源となる。

d. 地下水利用かんがい基盤整備事業地区の選定

地下水利用かんがい基盤整備事業地区は、経済的な理由からもこの自噴地帯の中に求められるべきである。今回選定された地区は、この自噴帯の中では、耕地のまとまりが比較的好く、かつ交通事情にも恵まれている。この地区において、かんがい計画が成功すればこうした地下水利用によるかんがい事業は、今後自噴帯の中で積極的に進められていくものと予想されている。

e. 用 水 計 画

第二次調査報告書に示された要水量の資料に基づき、かんがい基盤整備事業地区 420 ha のための粗要水量を次のように試算した。

粗 要 水 量

(ℓ/s)

月	4	5	6	7	8	9	10
ha 当り	0.355	0.337	1.14	0.73	0.60	0.71	0.88
420 ha 地区	149	142	479	307	252	298	370

かんがい整備基盤事業地区に掘削される深井戸は、8本にのぼる。しかし、この地区では 153 ℓ/s の自噴量が期待できるだけである。420 ha の計画地区にたいする周年かんがいをこなすには、これだけの量では明らかに不十分である。

量に限りのあるかんがい水を有効に利用するために、この用水計画は、代がき時期を現状とくらべ約半月ずらすとか、豆類、牧草のような要水量の少なくすむ作物を導入するとか、乾季における作付面積を最大 200 ha 程度に抑えるとかいったことを前提に設計された。

3.2.2 建設工事

3.2.2.1 かんがい工事地区

A. 深井戸掘削

(1) かんがい工事地区における地下水の現況

チュリャ・ヒル (Churia hill) の南に広がる平原は、扇状地からガンガ (Ganga) 氾濫に移行する地域に典型的にみられる地形を示す。標高は、扇頂部で海拔約 200m、南のインドとの国境附近で海拔 110m 程度である。

扇状地の頂部は主として砂礫層からなり、チュリャ・ヒルから流出する河川は、カムラ (Kamla) 河のような大河川を除き、乾季には伏流浸透して、地表流水はみられない。したがって、扇状地から氾濫原にかけての耕地では、表流水かんがいは乾季には、標高 120m 附近に分布する小規模の湧水による以外ほとんど不可能であるといつてよい。

扇状地の中位部 (標高 120m 附近) から末端にかけて、ジャナカプール市を中心に自噴帯が形成されている。とくに、Fig 3.2.3 に示す範囲では、優勢な被圧地下水の賦存することが FAO による調査の結果から明らかとなっている。この地域は、一般に地下水利用によるかんがいが有利に行なえるものとみなしてよい。

このたびの実施設計調査の対象となった約 420 ha のかんがい基盤整備事業地区も、この地域の中に含まれる。

Fig 3.2.3 に示す FAO により掘削された試験井につき総合的な検討を行なったが、

その結果 Fig 3.24 に示すように地層が区分され、優勢な帯水層が Layer 2 Layer 4 に存在していることが明らかとなった。Fig 3.25 には、代表例としてハルディナート農場の井戸とジャナカプール市の現に水道水源として使用されている井戸の柱状図が示される。前者の帯水層は、60m 附近の細砂層及び 82～100m 附近の細礫をふくむ砂層であり、後者のは 160m 以深の砂礫層である。

各帯水層の透水係数は、表 3.2.1 に示すとおりである。また、FAO により掘削された自噴井戸の被圧水頭高と自噴量は、表 3.2.2 に示される。

表 3.2.2

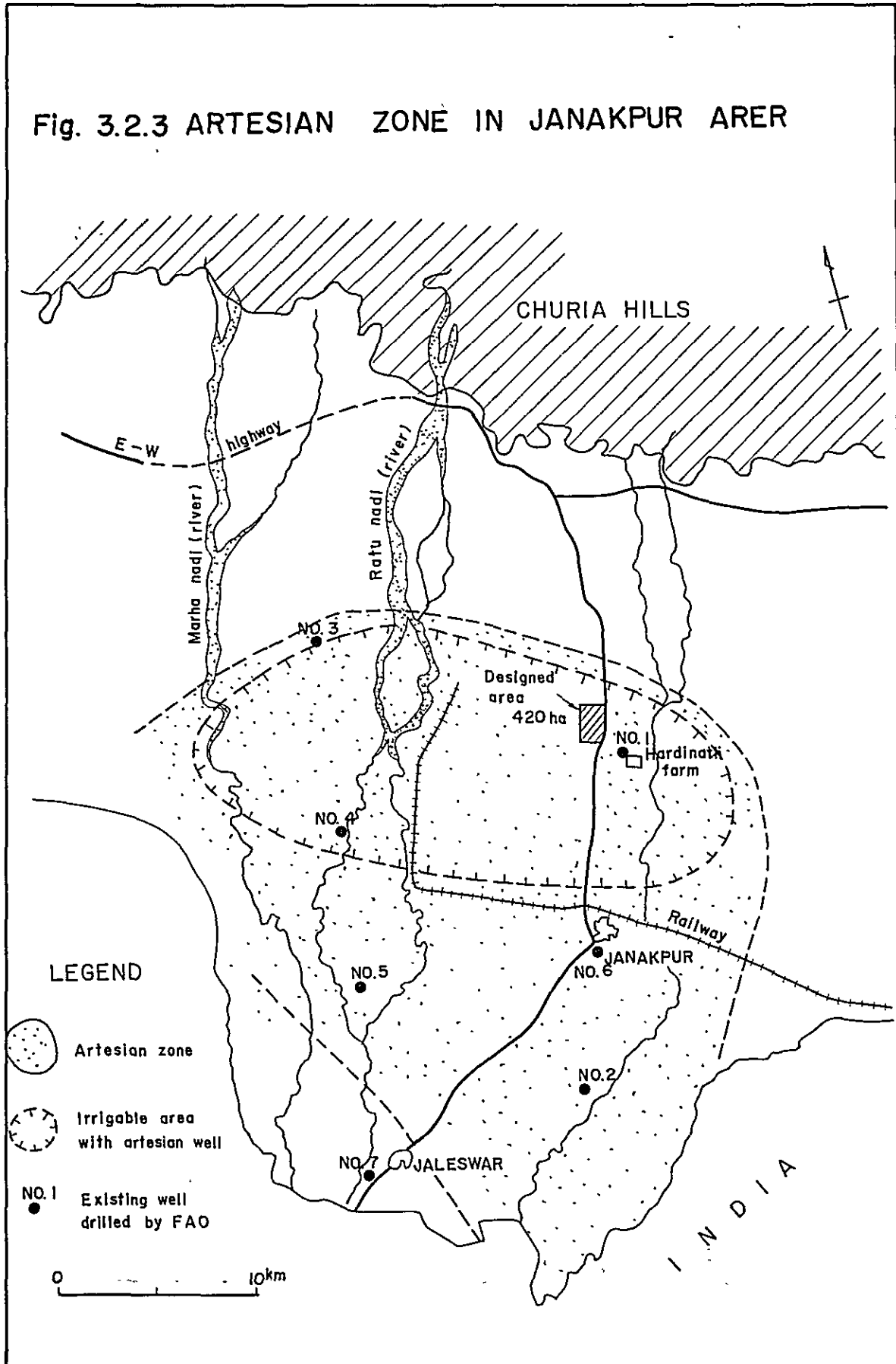
FAO 試験井番号	深 度 (m)	被圧水頭 標 高 (m)	地盤面よりの 被 圧 水 頭 高 (m)	自 噴 量 (1969) (m ³)	比 湧 出 量 m ³ /d/m	自 噴 量 (1971) (m ³)
1	133	91.5	5.50	2400	533	2500
3	113	107.5	2.60	1700	1000	2030
4	176	84.5	9.50	2000	235	1300
6	175		1.80	1600	2000	700

表 3.2.1

各 帯 水 層 の 透 水 係 数

試験井番号	層	深 度	透水層の厚さ	自 噴 重	水位降下	透水係数
1 ハルディナート	2	64 - 70m)	6.0 (m)	200 (m ³ /d)	4.5 (m)	3.9 (m/d)
	2	82 - 87	5.0	800	4.5	18.7
	2	94 -100	6.0	1400	4.5	27.3
	計		17.0	2400		
2	2	114 -122	8.0	810	4.9	10.9
	計		8.0	810		
3	2	64 - 68	4.0	200	1.7	15.5
	2	72 - 90	18.0	1500	1.7	25.8
	計		22.0	1700		
4	2	61 - 69	8.0	700	8.5	5.4
	2	79 - 84	5.0	100	8.5	1.2
	2	98 -106	8.0	900	8.5	7.0
	3	below		300		
計		21.0	2000			
5	2	90 - 95	5.0	230	1.4	17.3
	計		5.0	230		
6 ジャナカプール	2	93 - 99	6.0	150	0.8	16.4
	3	134.8-140.3	5.5	150	0.8	17.9
	4	162 -170	8.0	1300	0.8	106.9
	計		19.5	1600		
7		自噴しない				

Fig. 3.2.3 ARTESIAN ZONE IN JANAKPUR ARER



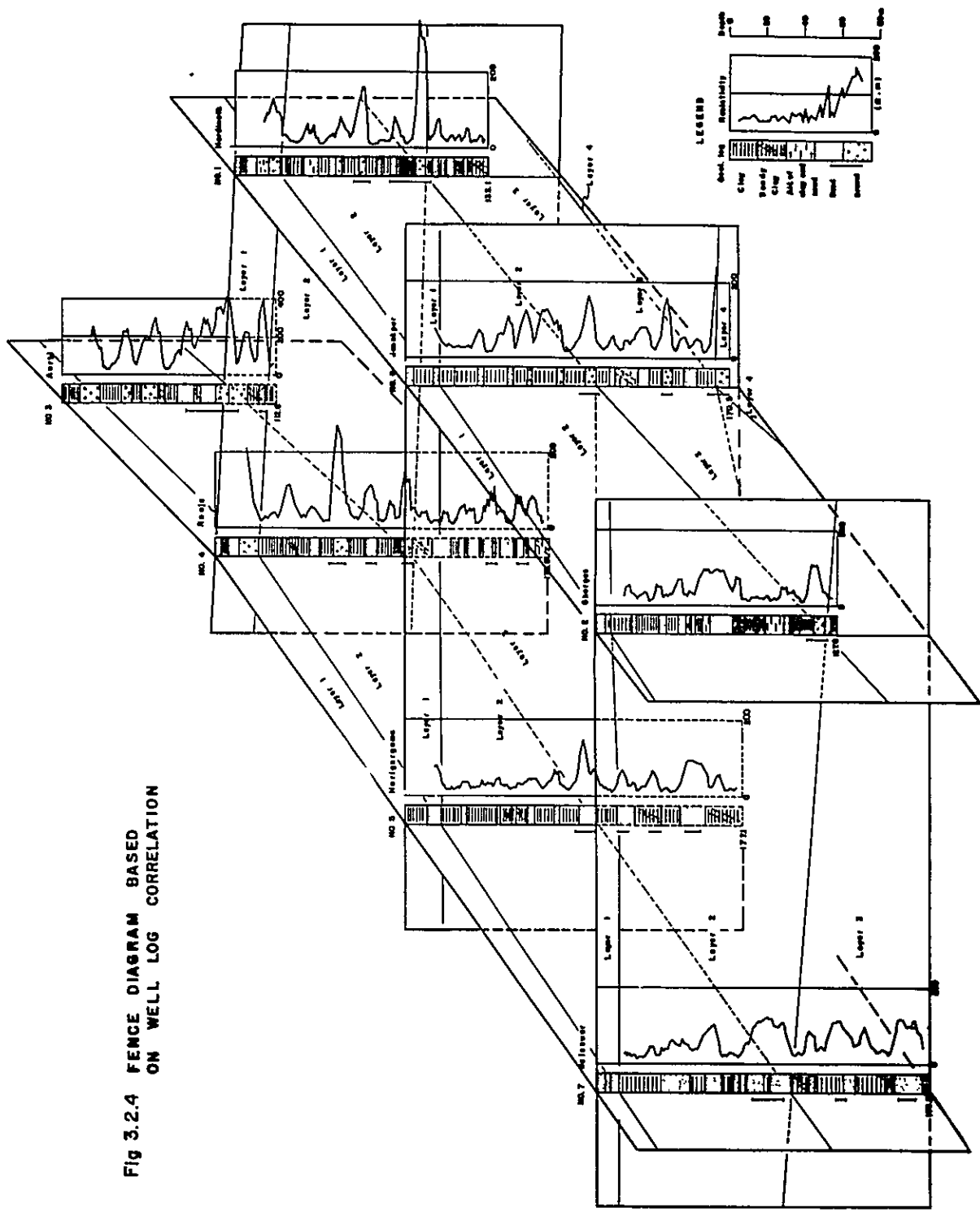


Fig 3.2.4 FENCE DIAGRAM BASED ON WELL LOG CORRELATION

Fig. 3.2.5 (I) NO.1 TEST WELL Hardinath

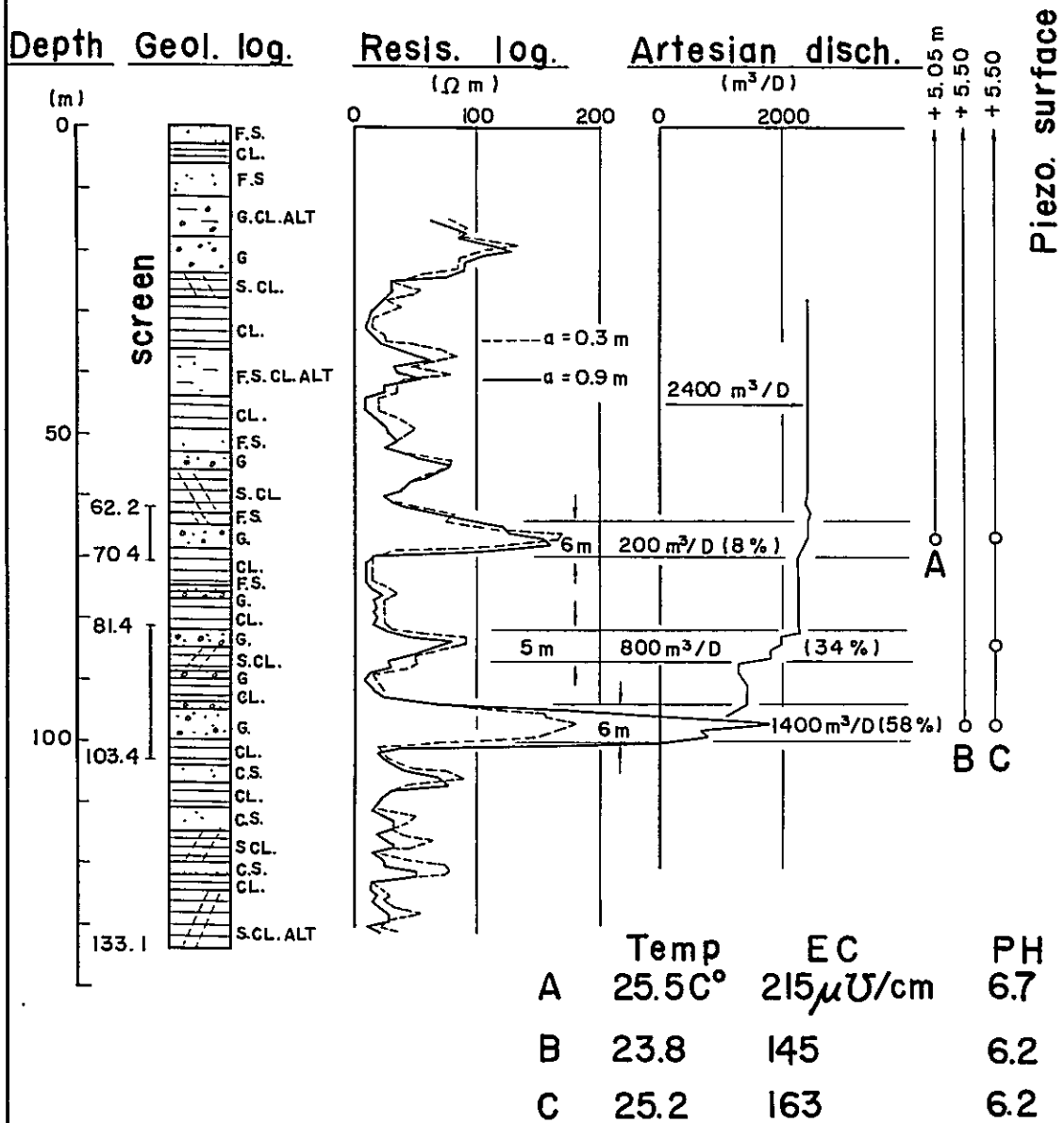
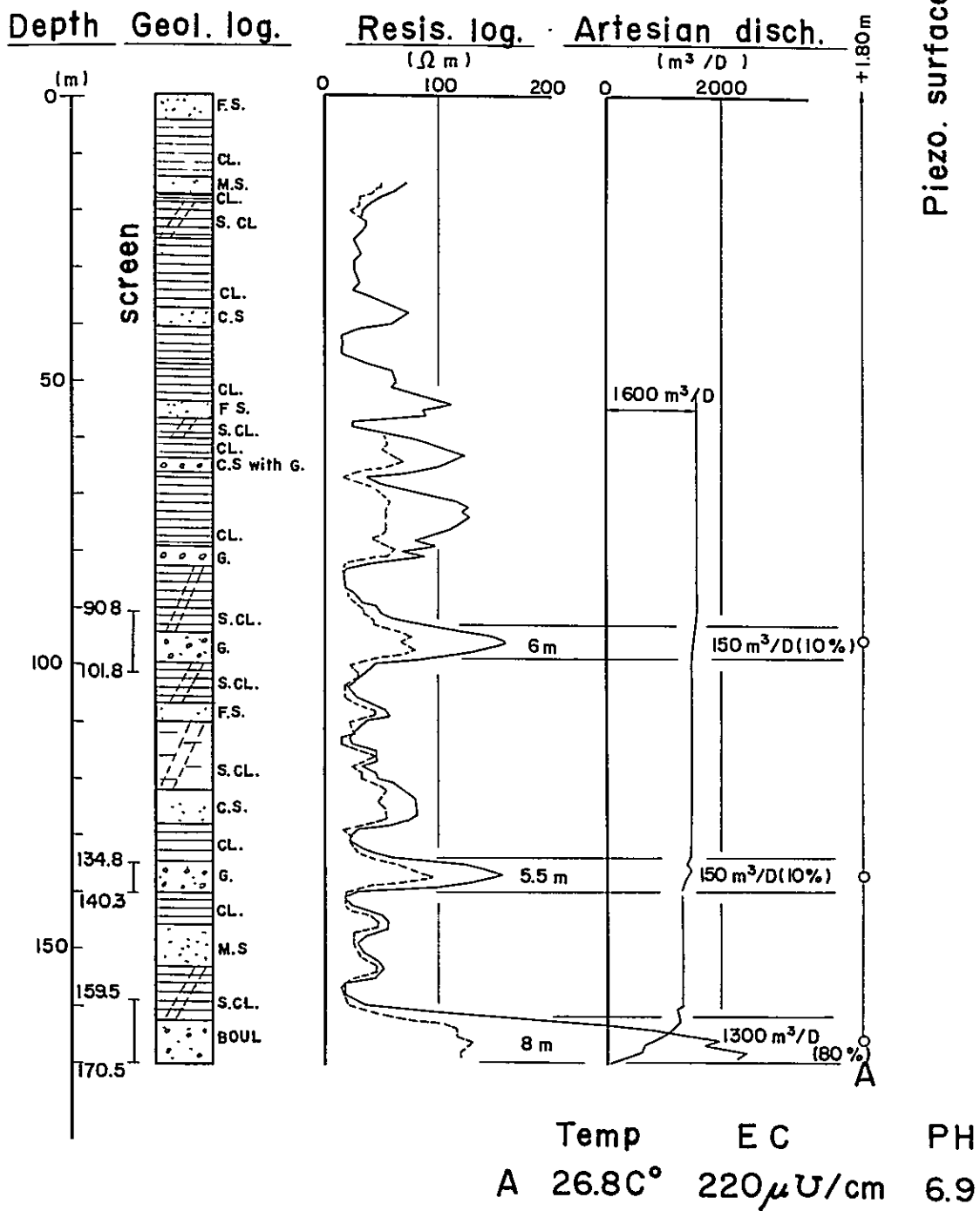


Fig. 3.2.5 (2)

NO. 6 TEST WELL Janakpur



ところで、表 3.2.2 に示される数値をもとに被圧地下水の等ポテンシャル線 (potential line) を描くと、Fig 3.2.6 に示すように、1/550 の動水勾配で、被圧水頭が北から南に向い傾斜しているのがわかる。1969 年、掘削揚水試験後に測定された結果とこのたびの実施設計調査時に測定された結果とを比較したところによれば、自噴量は次のような変化の傾向を示している。すなわち、よく管理されている 161 および 163 の井戸では、自噴量は初期と同様かむしろ多少増加しているのにたいし、1 年以上自噴状態のまま放置されていた 164 及び 166 の井戸ではかなりの減少を示している。

かんがい地区として選定された部分の被圧水頭は、Fig 3.2.6 から、ラムダイヤ村 (Ramdaiya) で標高 100m、地盤上 25m、アグレスワ村 (Agleswa) で 98m、地盤上 6m と推定される。かんがい地区のほぼ中央に 2 年前掘削され、自噴状態のまま放置されている深度 70m、口径 1.5m の自噴井の被圧水頭が、現在、地盤上 45m $2\ell/s$ の自噴量をもっていることから、この推定は妥当であるとみてさしつかえない。

(2) 自噴量の推定

かんがい地区に最も近い既設井は、FAO により掘削されたハルディナート農場内の 161 井である。このたびのかんがい地区における深井戸設計には、この 161 井にかんする資料が利用された。

161 井の自噴量 $2,400 \text{ m}^3/\text{d}$ ($28\ell/s$) で、その際の水位降下は、被圧水頭から管頭までの 45m である。したがって、比湧出量は、

$$28 / 45 = 6.2 \ell/s/m$$

となる。安全側をとって、水位降下 1m 当り $6 \ell/s$ を設計量とする。

かんがい地区における井戸の配置は、Fig 3.2.7 に示すとおりである。ところで、等ポテンシャル線の分布から地盤上の被圧水頭高を求めることができるが、その被圧水頭高から地盤上 1m の管頭まで水位降下があるものと仮定して自噴量が試算された。ただし、最も下流側に位置する井戸については、長期的な井戸相互の干渉をも考慮に入れ表 3.2.3 にみるように自噴量を実際よりもひくめに推定した。

(3) 井戸の相互干渉にかんする検討

影響半径の概略は、透水量係数 (Transmissibility) を m^2/d の次元で与えると、次の式で求められる。

$$R = 2S\sqrt{T}$$

ここで R : 影響半径(m), S : 水位降下(m),

T : Transmissibility (m^2/d)

ところで、透水量係数は、ハルディナート農場における FAO 掘削井戸にかんする

Fig. 3.2.6 CONTOUR MAP OF PIEZOMETRIC SURFACE

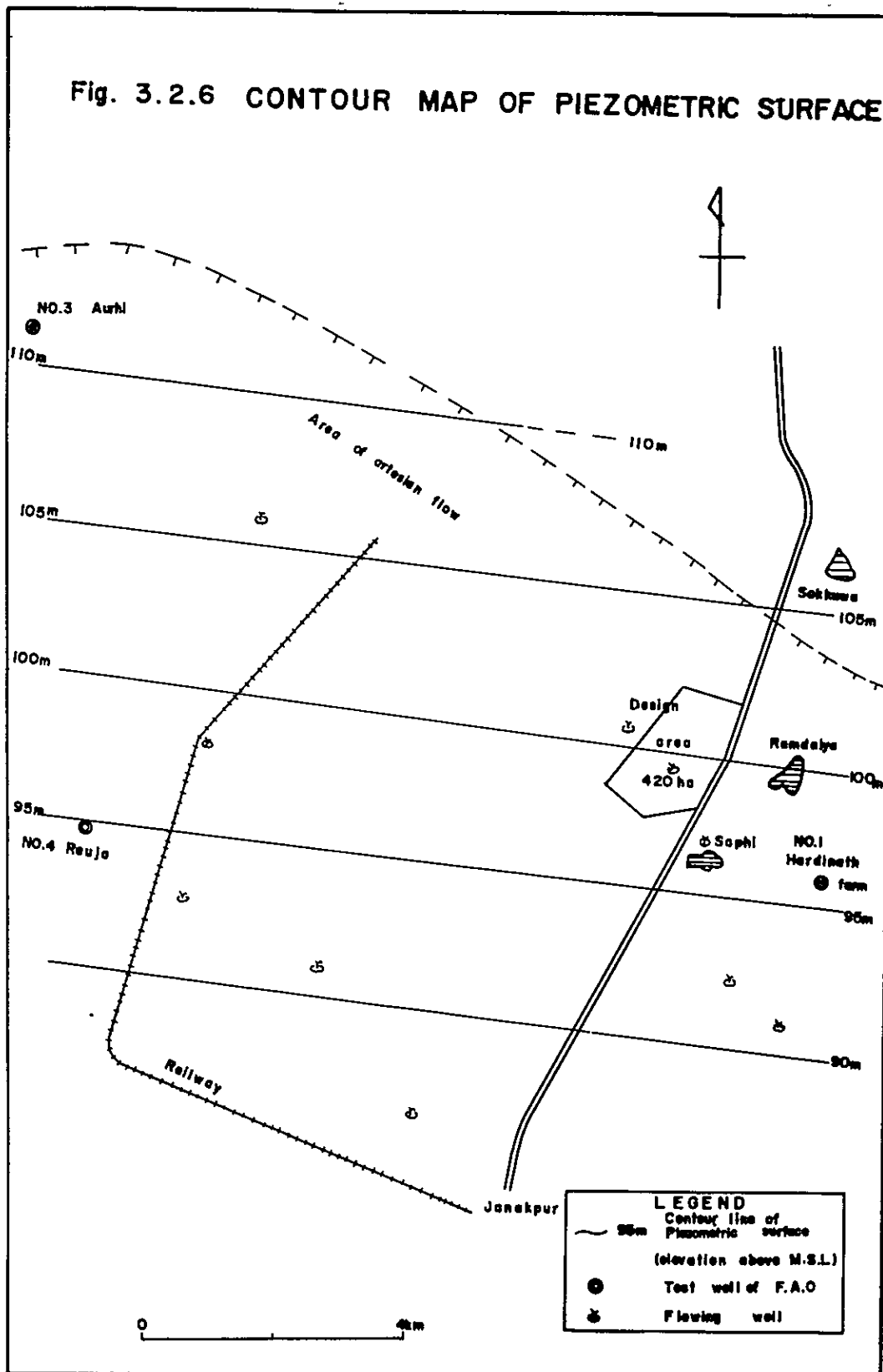


Fig 3. 2.7 WELL FIELD DESIGN

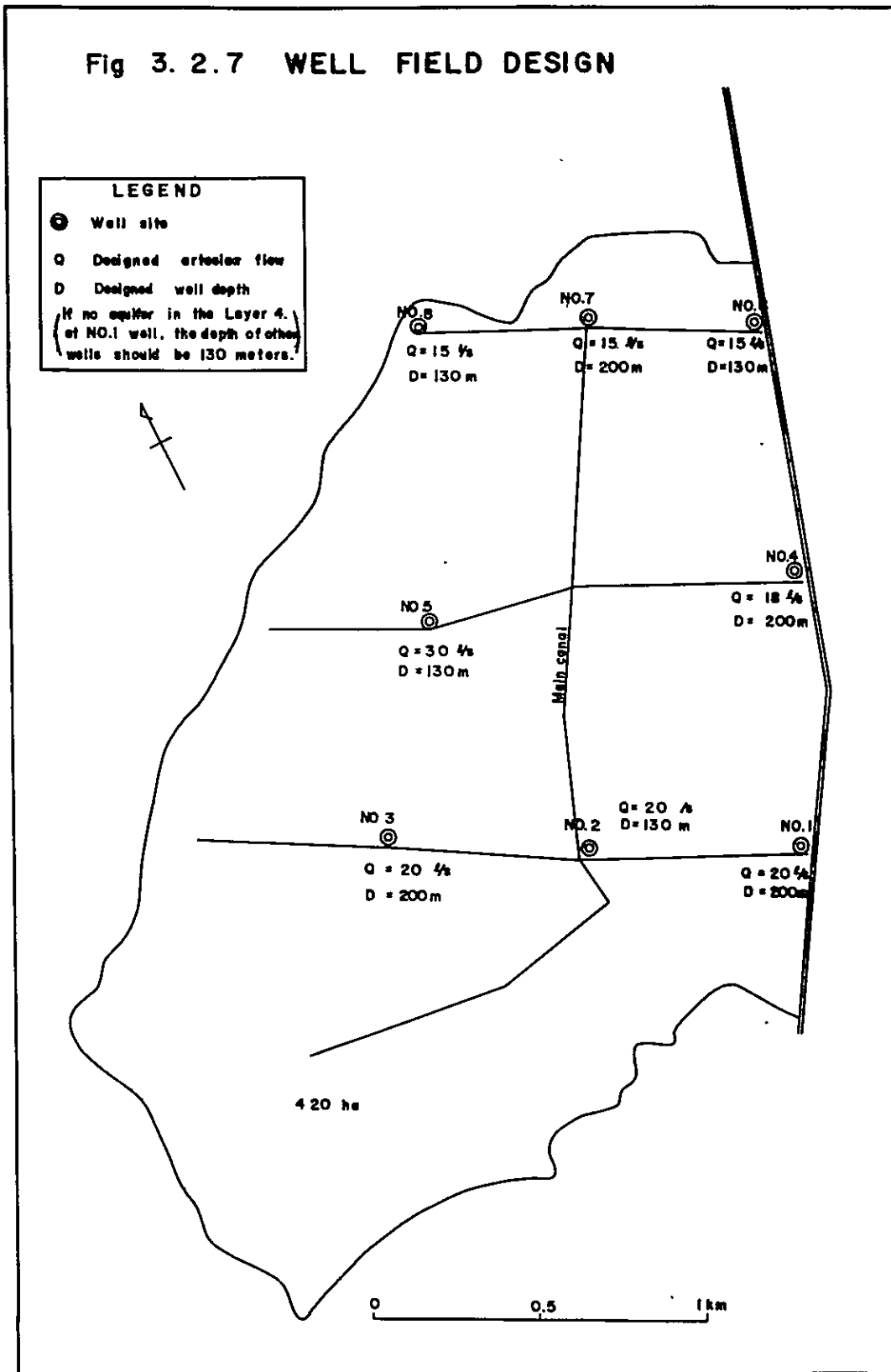


表 3.2.3 かんがい工事地区の井戸の設計深度と自噴量

試験井 番号	深 度 (m)	標 高 (m)	被圧水頭 標 高 (m)	水位降下 (m)	自 噴 量 ² (ℓ/s)
1	200	94.5	99.0	3.5	21 (26)
2	130	94.0	99.0	4.0	24 (20)
3	(200) ¹	94.5	99.5	4.0	24 (20)
4	(200) ¹	96.5	100.5	3.0	18 (18)
5	130	94.5	100.5	5.0	30 (30)
6	130	98.5	102.0	2.5	15 (15)
7	(200) ¹	98.5	102.5	3.0	18 (15)
8	130	98.5	102.5	3.0	18 (15)

¹: No.1井の結果から深度を決定する。

²: 安全をみて()内の数値を設計量とした。

揚水試験結果から $T = 670 \text{ m}^2/\text{d}$ とあたえられている。したがって、最終的には、

$$R = 52 \text{ S}$$

となる。ここで表 3.2.3 から最大の水位降下 S は 3~5 m であるので、井戸間隔は最少限

$$2R = 2 \times 52 \times 5 = 520 \text{ m}$$

あればよいことになる。長期的な自噴状態における干渉については、安全側をとってこれよりなおかなり広く間隔をとって井戸を配置すべきであるが、Fig 3.2.7 に示す配置は、ほぼ満足すべき状態にあるとみなしてよい。

(4) 井戸深度の決定

すでに述べたとおり、すぐれた帯水層は Layer 2 のうち、ハルディナート農場の井戸では 60m 附近の細礫をふくむ砂層である。この層は地区全体に広く分布しており、きわめて確実に利用しうるものといってさしつかえない。この帯水層から取水する井戸としては、砂溜り等の余裕をふくめ設計深度が 130m のものがよい。

これとは別に、ジャナカプール市の井戸では、Layer 4 の 160m 以深にすぐれた帯水層のあることが知られている。できる限り井戸相互の干渉をさけるために、一井おきにこの帯水層から取水するようにする。この Layer 4 の帯水層を取水対象とする井戸の設計深度は、余裕をふくめ 200 m とする。

ただ、この帯水層は確実とはいえないので、最初掘削するかんがい工事地区のⅨ1井戸については、200mを掘削しLayer 2の100m附近の帯水層と160m以深にあるとみられるLayer 4の帯水層の両方にストレーナを切る。そして、揚水試験及びその後の自噴状態においてLayer 4からの湧水量を測定し、160m以下に優勢な帯水層の分布があるかどうかを確かめる。もし確認された場合には、それ以後掘削する井戸についてはFig 3. 2. 7に示す井戸深度に掘りわけ、130m井ではLayer 2だけ200m井では160m以深にだけストレーナを設置して取水する。Layer 4に有力な帯水層がなければ、それ以後掘削する井戸はすべて130mとし、Layer 2だけから取水する。Layer 2だけからの取水であっても、(3)項で検討したとおり、干渉にたいしては十分に安全である。

(5) ケーシング及びストレーナ

ケーシングは、30ℓ/sの自噴がすべて湧出し、かつ管内を約90m上昇するものと仮定して行なう。ただ、将来における自噴量の減少等に備え、ポンプの設置が行なえるよう上部25m程度を12"φのケーシングとする。

直管部の損失水頭は、William-Hagen図から、30ℓ/sの場合8"φ65mと12"φ25mに対応するものは、次の式から0.41mとなる。

$$0.36 + 0.05 = 0.41 \text{ m}$$

一方、6"φ65mと12"φ25mに対応するものは、次の式から1.70mである。

$$1.65 + 0.05 = 1.70 \text{ m}$$

すなわち、1.29mほど損失水頭が増大する。井戸の比湧出量は6ℓ/s/mであるので8"φにかえて6"φを使用すると、次の式からおおよそ7.74ℓ/sほど自噴量が減少する。

$$1.29 \times 6 = 7.74 \text{ ℓ/s}$$

したがって、井戸ケーシングは、口径を8"φとして設計する。

表 3. 2. 1に示すように、FAOにより掘削されたⅨ1井では、帯水層の厚さは17m、Ⅸ6井では、19.5m、Ⅸ3井では22mあることが知られている。したがって帯水層厚として、平均20mをみこむこととする。その他、帯水層とまぎらわしい砂礫層に設置する場合や、あるいはストレーナの位置の調整などの必要から、余裕をふくめ一井当りストレーナの長さを27.5mとする。

ストレーナの構造としては、砂の流入を防止するとともに、流入水頭損失を少なくするため、間隙がせまく、また流入面積比率の大きい巻線型を採用する。

一般に、帯水層を構成する砂の50%粒度の粒径以上のものの流入を防げば、砂の流出がかなり抑えられる。限界掃流流速からストレーナの開孔率を求めると次のようにな

る。FAOの資料から、50%粒径は0.2mmであるから、

$$V_c^2 = 841 d \frac{11}{22} \quad (V_c : \text{限界掃流流速})$$

にこれを代入すると、 $V_c^2 = 1.51 \text{ cm/s}$ となる。

ところで、30ℓ/sの湧出が20mの厚さの帯水層から生じるものとし、ストレーナの外径230mmにたいする開孔率を計算すると、次のようになる。

$$30,000/2 \times 3.14 \times 11.5 \times 2,000 \times 1.51 = 0.13$$

すなわち、13%の開孔率があればよいことになる。巻線間隔は、細砂層のあるところとくらべ狭いほどよいが、0.5mm間隔の市販品が適当である。

(6) 掘削口径と充填砂利

FAOによる掘削井161井及び166井は、掘削口径が $10 \frac{1}{2} \phi$ である。ケーシング後の自噴及び揚水にともなう流砂の含有量は、Fig 3.28に示すとおりである。したがって、主要な帯水層の掘削面における見掛けの流速と流砂の関係は、Fig 3.29に示すようになる。かんがい地区に設計される井戸で、完成直後100ppmの砂の流出が許容されるとすれば、Fig 3.29から、孔壁における見掛けの流速が1.4mm/s以下に保たれねばならない。

最大自噴量を30ℓ/s、帯水層厚を20mとすると、流砂含量が100ppmとなる掘削半径 r は、

$$r = \frac{30,000}{2 \times 3.14 \times 2,000 \times 0.14} = 17.1 \text{ cm}$$

となる。すなわち、掘削口径としては、34.2cm以上が必要となる。帯水層厚が20m以下の場合もありうることを考慮に入れ、市販の $14 \frac{3}{4}$ (375mm)のビットを使用する。

この場合、掘削孔とケーシング及びストレーナパイプとの空間は、砂利充填を行なう。また、被圧水の噴出を防ぐため、上部30mは粘土で充填し、地表部には厚さ30cmのコンクリートベースを、水路構造物と一体になるように打つことにする。

一井あたりの充填砂利の量は、掘削半径を V_1 、ケーシング外径を V_2 とし、充填長を ℓ とすると、130m深度の井戸にたいしては、一井あたり

$$\begin{aligned} V_{130} &= \pi (V_1^2 - V_2^2) \ell = 3.14 (0.223^2 - 0.108^2) (130 - 30) \\ &= 3.14 (0.0497 - 0.0116) \times 100 = 120 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

となる。また、200m深度の井戸にたいしては、一井あたり

$$V_{200} = 3.14 (0.0490 - 0.0116) (200 - 30) = 203 \text{ m}^3$$

Fig. 3.2.8
CORRELATION BETWEEN DISCHARGE AND
SAND FROM ARTESIAN WELL

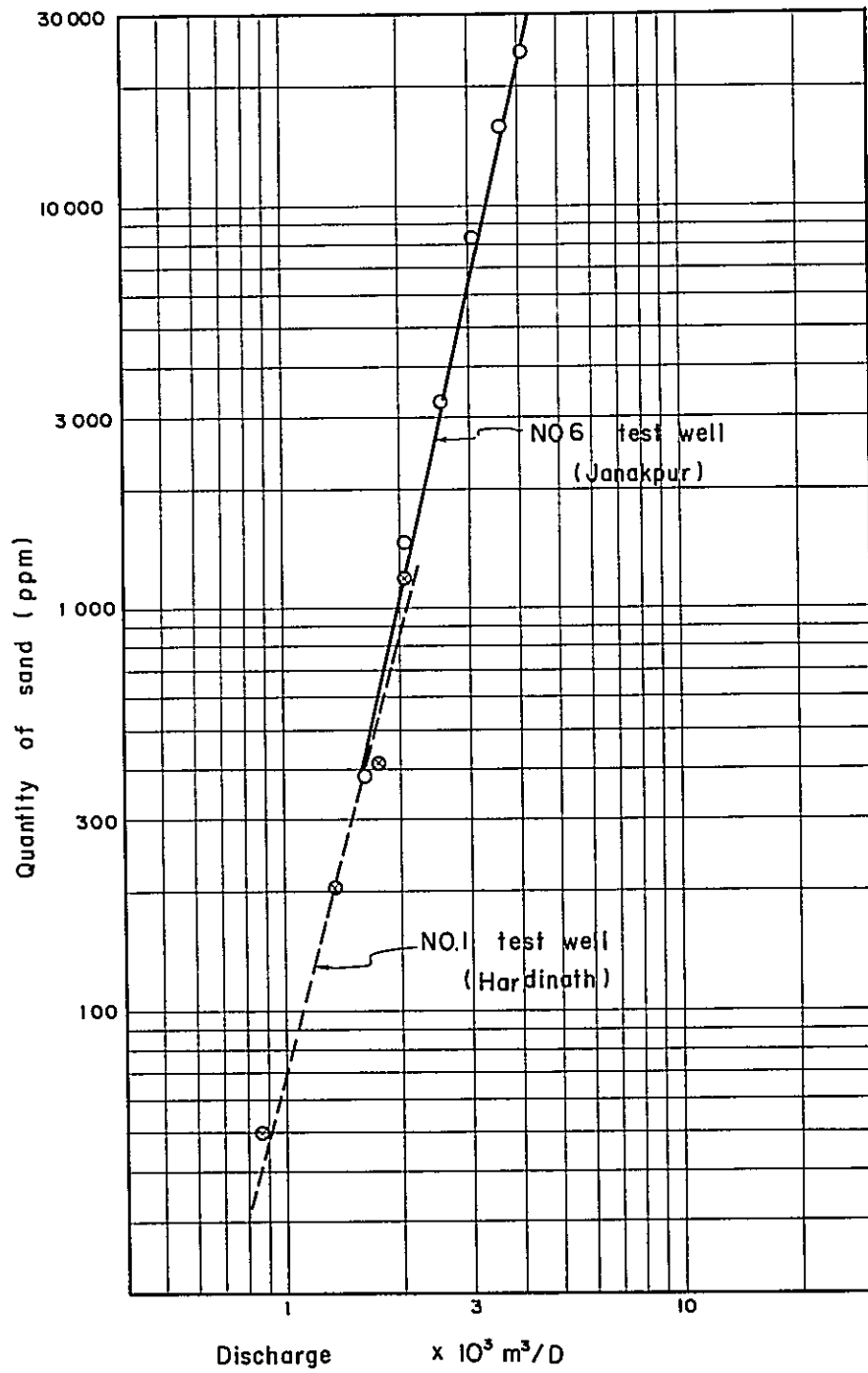


Fig. 3.2.9 CORRELATION BETWEEN APPARENT VELOCITY AND SAND AT BORED HOLE

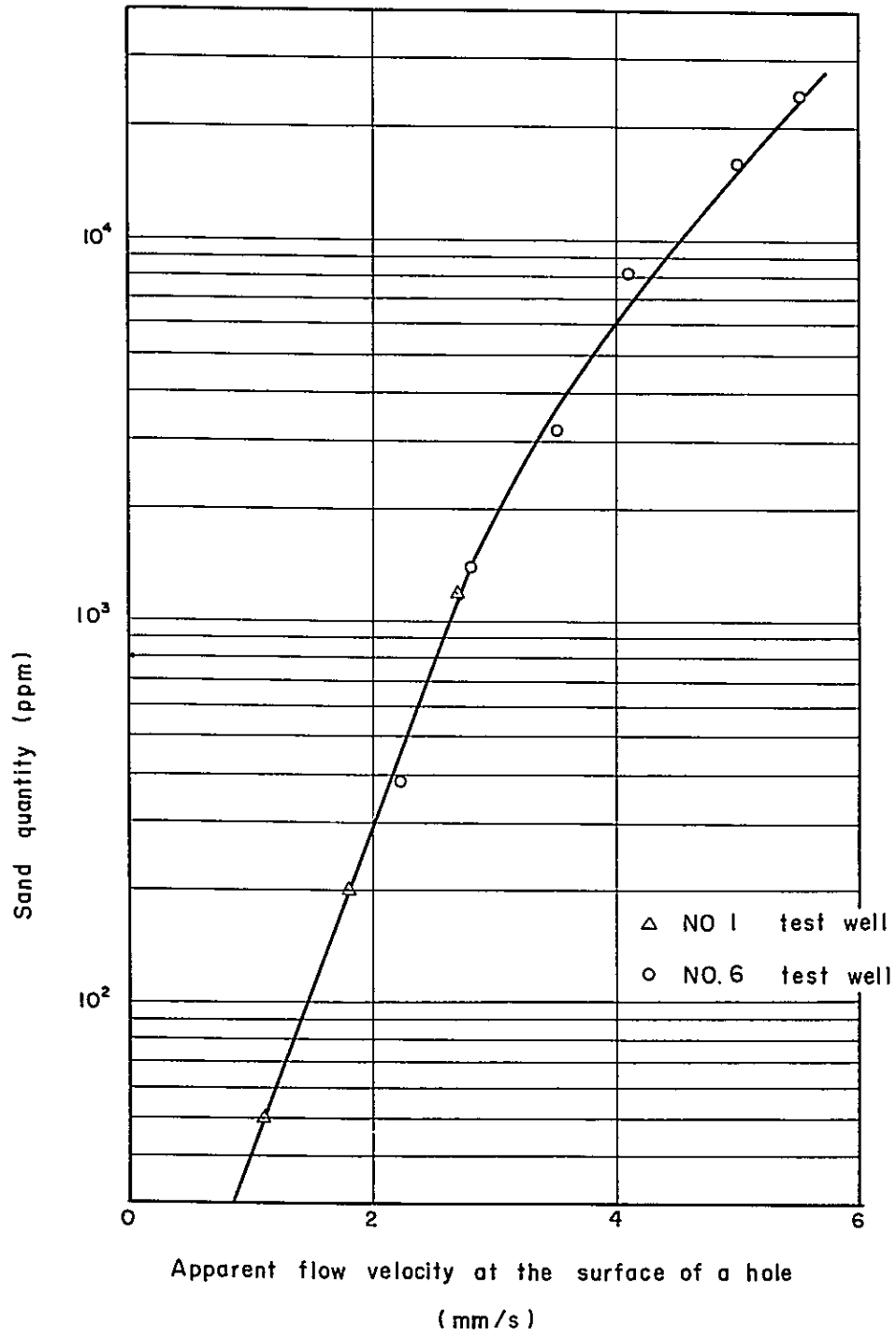


Fig. 3.2.11 WORKING SCHEDULE

ITEM	1974												1975							
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Bid	I																			
Supply																				
Transport																				
Developing																				
Drilling in quarters																				
Drilling and pumping test in design area																				

の砂利が必要となる。

砂利の粒径は、ほぼ 2mm～10mm の範囲とし、ラト川 (Ratu Nadi) または近傍河川において篩わけしたものを充填する。標準井戸の設計は、Fig 3.2.10 に示される。

(7) さく井機材及び施工期間

さく井機械としては、 $14\frac{3}{4}$ φ で 200m 以上の深度を掘削する能力を備えるものを準備する。また、必要な補助機材、ケーシングストレーナ及び運搬手段は日本において調達する。燃料ガスなど現地で調達可能なものは、現地で購入するようにする。

初年度は、かんがい用水源井戸 8 井分と宿舍用井戸 1 井分の機材を送付するが、現地における機材の集積には、宿舍及びサフィ部落附近のハイウェイぞいの高地を利用する。

工事用水としては、かんがい地区内にある自噴井や溜池の水を利用する。また、工程は、Fig 3.2.11 に示すとおりで、Fig 3.2.7 に示す井戸の番号の順に掘削する。

(8) 井戸の管理

FAO により掘削された井戸の湧出量の実績 (表 3.2.2 に示される) から明らかなとおり、開放し自噴状態に放置した井戸では、2 年間のうちに湧水量が半減する。このたびの技術協力において新たに掘削される井戸も、自噴状態のまま放置する場合は、設計自噴量が明らかに減少するものとみてさしつかえない。したがって、地下水の利用は設計どおりに行なうものとし、不急不用の水の流出をできるだけ避けるようにする。

現在、自噴井は、自噴状態のまま放置されている。将来、このたびの技術協力に際し掘削された井戸についても無計画のまま農民の管理にまかされることとなると、やがては、地下水の枯渇が問題となることも考えられる。こうした意味から、このたびの技術協力では、かんがいの開始と同時に、井戸の管理を合理的に行なうよう農民を徹底的に訓練し、井戸の維持はもちろん、地下水の枯渇防止、ひいてはかんがいの円滑な運営をもはかるべきである。そのためには、今後掘削される井戸にバルブを取りつけるなど、水管理が容易に行なえるよう措置することも必要である。

B. かんがい工事

- (1) ジャナカプール県の第一次かんがい基盤整備事業地区として、今回の調査の結果、さきの第二次調査において選定された地区のうちラムダイヤとサフィ地区に連る 420ha の水田が選定された。

この地区はジャナカプール市中心部から北へ約 18 Km、ジャナカプール-マヘンドラナガル・ハイウェイに沿った東西約 1.7 Km、南北 25 Km のほぼ短形の区画で、次のような条件を備えている。

- a. この地区は、自噴帯内に存在する。

- b. この地区は、FAOのスンコシ (Sunkosi) かんがい開発計画の一環としてさきに建設されたハルディナート農場において実施されているかんがい農業の改良技術を取り入れ、かつ普及するのに比較的恵まれた条件をもっている。
- c. かんがい施設、とくに掘抜井戸の建設にあたって、必要とされる掘削機械、他の資機材の運搬搬入に既設の道路が利用できる。
- d. この地区は、トライ平原の他の部分でみられる特殊な条件をもっていない。したがって、新しい施設や改良技術の周辺への普及が可能で、かつ展示効果を発揮するのにめぐまれている。

地区の北側はクムラウル村 (Kumraul) とハライワ村 (Haraiwa) とを結ぶ村道、東側は、ジャナカプール - マヘンドラ・ナガル・ハイウェイ、西側は自然の排水路を形成しているドウマチ川 (Dudhmati Nadi)、南はアグレスワ村 (Agleswa) に至る村道に囲まれた水田地帯である。北から南に約 1/500 の勾配で傾斜し、標高は海拔 100 m から 90 m の間にある。

ハルディナート農場は、地区の東 1.5 Km に位置している。

(2) かんがい組織

地下水調査の結果、地区内に深井戸 8 本を掘削することが計画された。自噴水量は総量として 153ℓ/s が期待されている。

かんがい基盤整備事業の第一段階では、水源としては自噴だけに依存する。したがって、地区全体にたいする水田の用水量としては十分ではない。ために、かんがい方式としては、間断的に圃場ブロックを順次かんがいをする循環かんがいといった方法を採用しそれをもとに限られた用水を効果的に使用できるかんがい組織の設立を計画する。

深井戸は、地区の北側に等高線に沿って約 400 m 間隔で 3ヶ所、これより 800m 南の地区中央部に 1Km 間隔で 2ヶ所、さらにこれより 800 m 南の地区南端に約 500m 間隔で 3ヶ所設置することが計画された。

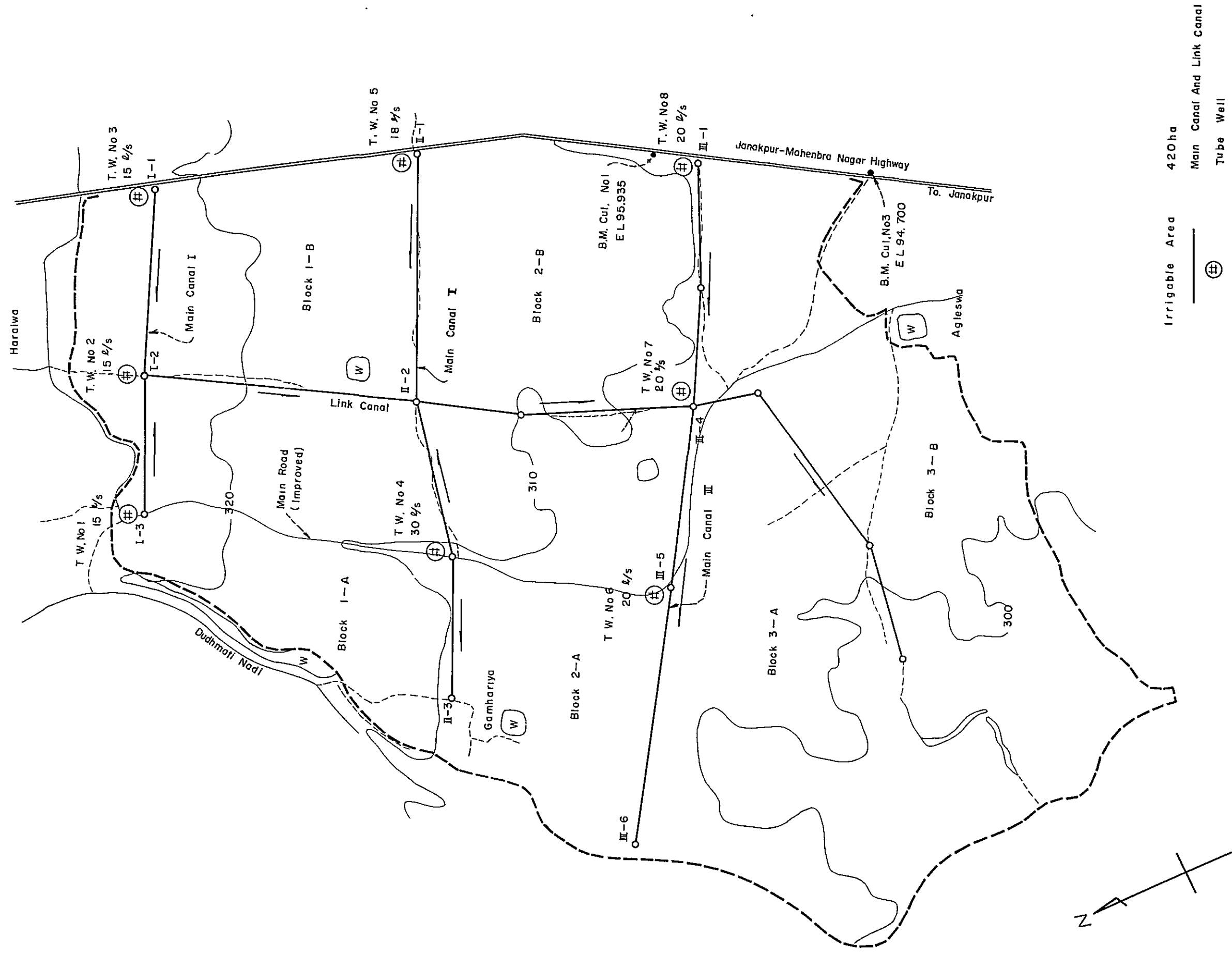
上にあげたかんがい組織の下で、幹線水路第Ⅰ、第Ⅱ、第Ⅲの 3 線は等高線上の井戸を結び、そして各幹線水路は地区中央部を北から南に通ずる連絡水路に連結する。

a. 地区ブロックと用水配分

幹線水路、第Ⅰと第Ⅱの間の地区をブロック 1、第Ⅱと第Ⅲの地区をブロック 2、幹線水路第Ⅲの南側の地区をブロック 3 とし、全地区を 3 ブロックに分割する。

各ブロックは連絡水路により A 及び B に 2 分される。

各ブロックの面積は次のとおりである。



Irrigable Area 420ha
 Main Canal And Link Canal
 Tube Well

Fig. 3.2.12 Plan of Irrigable Area

ブロック名	かんがい面積
1. — A	60 ha
B	57 (117)
2. — A	68.3
B	60 (128.3)
3. — A	82.5
B	92.2 (174.7)
	420 ha

幹線水路は、各井戸からの湧出水を連絡水路に送るため、3,000分の1の緩勾配を原則として保つようにする。さらに、幹線水路中に仕切り板等を設置し、逆勾配の場合でも送水を可能にし、また、幹線水路沿いの各圃場に井戸からの自噴用水を集めたり配分するなどの操作ができるよう計画する。

連絡水路は、地形上500分の1の水路勾配をつけ、地形の変化点には原則として落差工を設ける。従って幹線水路Ⅰと連絡する三つの井戸のそれぞれ15ℓ/sの自噴水の合計45ℓ/sは、幹線水路Ⅱに送りこまれる。他の井戸、すなわち、自噴量30ℓ/sと18ℓ/sをもつ二つの井戸の合計自噴量48ℓ/sは同じく幹線水路Ⅱに送りこまれるが、それらの合計量93ℓ/sは計画によればさらに幹線水路Ⅲに送りこまれることになる。

このかんがい組織によってブロック1には最大45ℓ/sの用水の配分ができ、ブロック2では93ℓ/s、ブロック3では153ℓ/sの全自噴水量が利用できることになる。

(3) 用水路

(i) 設計流量

各幹線水路の設計流量は、各井戸の連絡自噴量及び給水計画等を考慮に入れ、次のように計画する。

表 3.2.4

水路名	区 間	水路長	設計流量	最大流量
幹線水路Ⅰ	I - 1 ~ I - 2	524.6 m	20 ℓ/s	30 ℓ/s
	I - 2 ~ I - 3	397.5	20"	30"
幹線水路Ⅱ	Ⅱ - 1 ~ Ⅱ - 2	697.7	20"	30"
	Ⅱ - 2 ~ Ⅱ - 4	869.8	30"	45"
幹線水路Ⅲ	Ⅲ - 1 ~ Ⅲ - 4	694.0	20"	30"
	Ⅲ - 4 ~ Ⅲ - 5	522.9	50"	75"
	Ⅲ - 5 ~ Ⅲ - 6	764.0	20"	30"
連絡水路	I - 2 ~ Ⅱ - 2	792.6	45"	69"
	Ⅱ - 2 ~ Ⅱ - 4	786.3	93"	141"
	Ⅲ - 4 ~ A - 4	1,075.9	133"	201"

ただし、最大流量は、設計流量の50%増である。

(ii) 水路の構造及び断面形

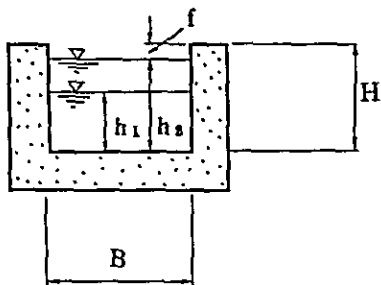
幹線水路及び連絡水路の構造は、レンガ造り表面仕上げとする。幹線用水路の水路底勾配は、各井戸を中央の連絡水路に結びつけ、渇水時における逆方向への流下が可能なように緩勾配とする。したがって、極端に現在の田面以上に浮き上げないようにする。

水路断面の決定に当たっては、マニング公式を使用し水理計算を行なった。その結果は表 3.2.5 に示される。

Cross Section Data of Each Canal

Name of Canal	Section	Canal Length	Design Discharge	Maximum Discharge	Canal Bottom Gradient I	H1 cm	H2 cm	B cm	H cm
Main Canal I	I - 1 - I - 2	524.6 ^m	20 ^{ℓ/s}	30 ^{ℓ/s}	1/3,000	18	25	43	30
	I - 2 - I - 3	397.5	20	30	1/1,000	12	16	43	30
Main Canal II	II - 1 - II - 2	697.7	20	30	1/3,000	18	25	43	30
	II - 2 - II - 4	869.8	30	45	1/3,000	24	34	43	40
Main Canal III	III - 1 - III - 4	694.0	20	30	1/1,000	17	23	31	30
	III - 4 - III - 5	522.9	50	75	1/1,000	24	33	43	40
	III - 5 - III - 6	764.0	20	30	1/1,000	17	23	31	30
Link Canal A	I - 2 - II - 2	792.6	45	69	1/500	24	34	31	40
	II - 2 - III - 4	786.3	93	141	1/500	29	40	43	45
	III - 4 - A - 4	1,075.9	133	201	1/500	39	55	43	60
Total		7,125.3 ^m							

ただし、表中の記号は、下記のとおり、



- ここに B : 水路底幅 (cm)
 H : 側壁高さ (cm)
 h_1 : 設計流量時水深 (cm)
 h_2 : 最大流量時水深 (cm)
 f : 最大流量時の余裕高 5cm程度とする。
 I : 水路底勾配
 L : 水路延長

水路断面は Fig 3.2 13 及び Fig 3.2 14 に示される。

(iii) 水路附帯構造物

幹線水路 I, II, III 及び連絡水路に附帯する構造物を整理して示すと表 3.2 6 のようになる。

(a) 合流工

幹線水路と連絡水路との合流地点には、水槽型式の構造物を設ける。構造は、レンガ造りとして表面をモルタル仕上げする。管理用道路の下には、コルゲートパイプを使用する。

- 合流工 №1 : 幹線水路 I と連絡水路との合流
 " №2 : 幹線水路 II と連絡水路との合流
 " №3 : 幹線水路 III と連絡水路との合流

(b) 逆サイホン工

幹線水路及び連絡水路の、既存道路改修によって整備される幹線連絡と交叉する地点では、逆サイホン工で道路を横断する。逆サイホン工の管体は、コルゲートパイプとし、入口部及び出口部はレンガ造り、モルタル仕上げの水槽型式とする。

- 逆サイホン工 №1 : 幹線水路 II (II - 3 + 7.5)
 " " №2 : 幹線水路 III (III - 5 + 10.0)
 " " №3 : 連絡水路 (II - 4 + 65.0)

各逆サイホン工の諸元は表 3.2 6 に示される。

(c) 分土工

幹線水路及び連絡水路から水田に水を配水するために、水路には分土工が設置される。

分土工には、水路の片側のみに分水するものと両側に分水するものとの 2 型式がある。

- Type A : 片側に分水するもの

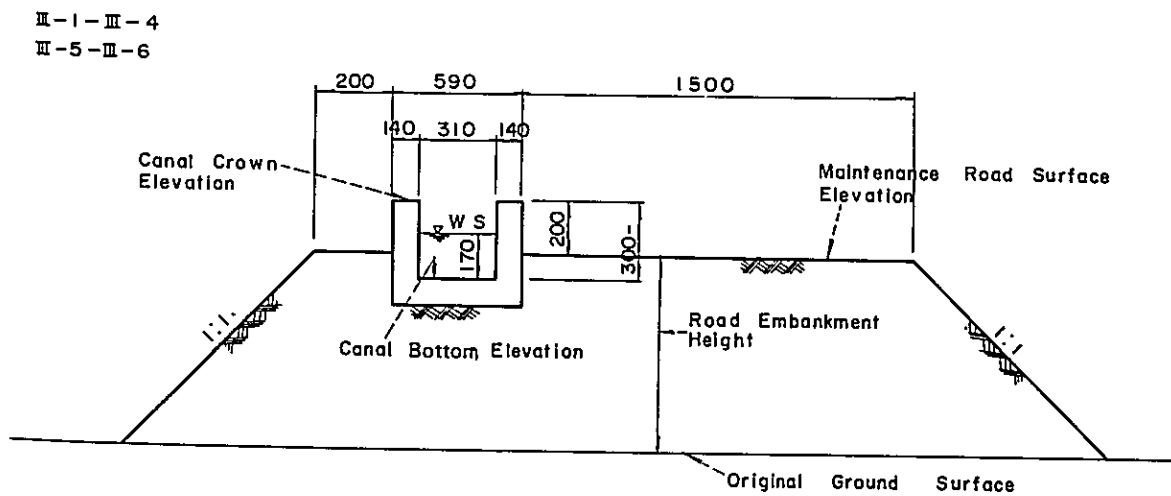
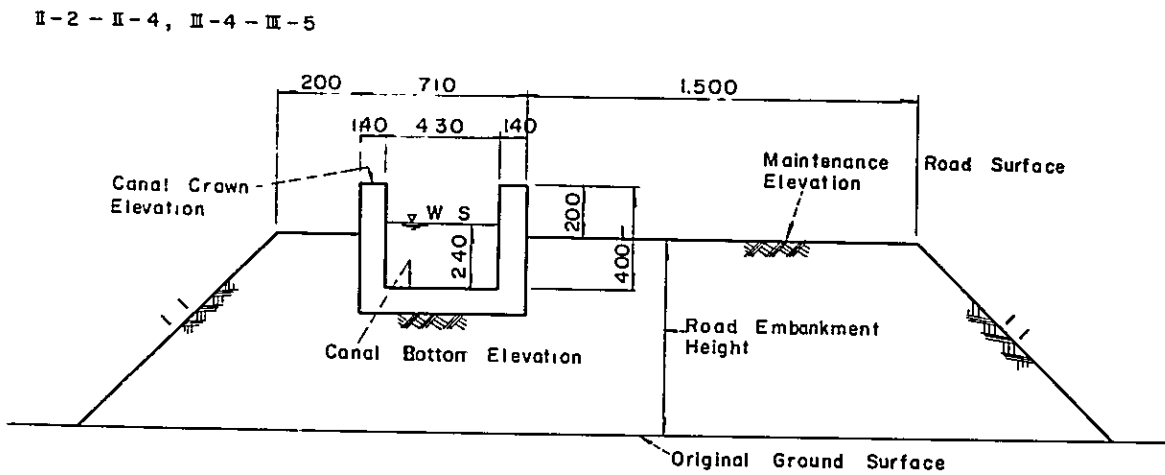
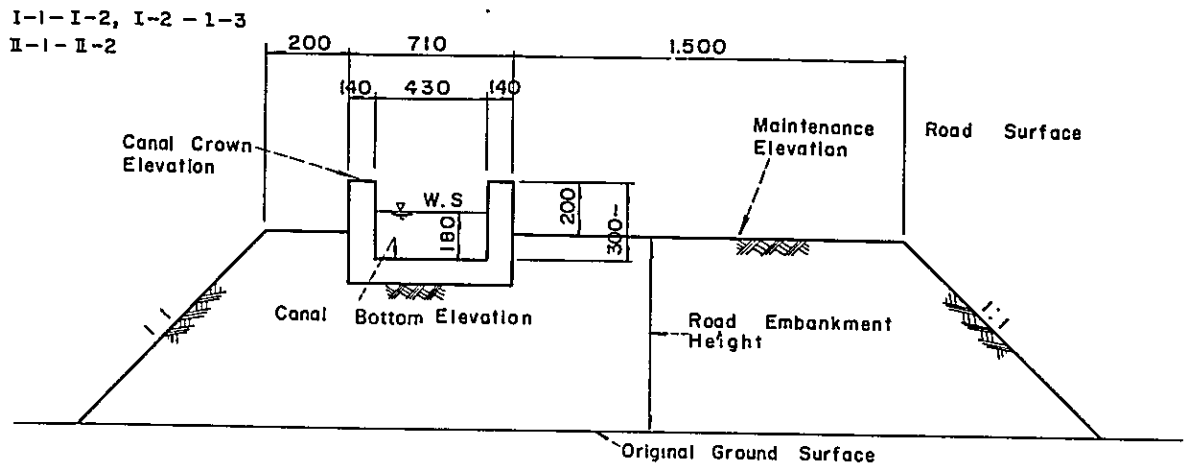
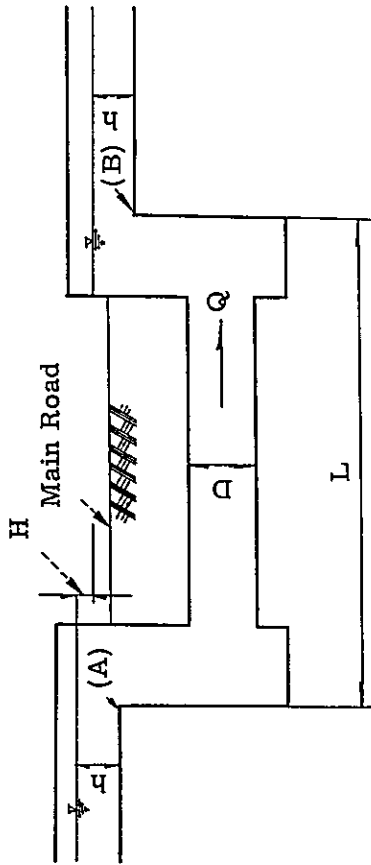


Fig. 3.2.13 Typical Cross Section of Main Canal

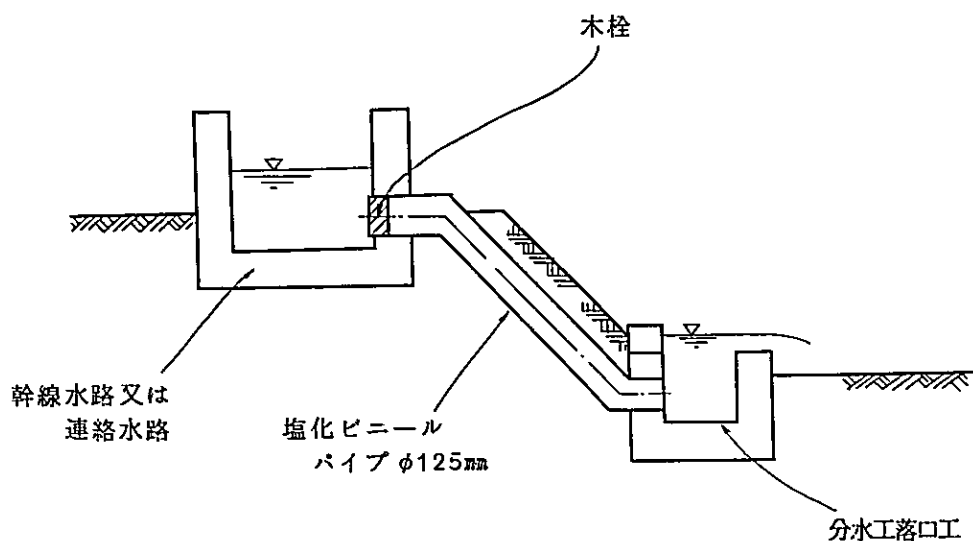
表3.2.6 Basic Data of Siphons



Siphon No.	Location	Design Discharge Q	Siphon Diameter Dmm	Flow Rate in Siphon	Siphon Length Lm	Head Loss (cm)	Canal Bottom(A) Elevation at Inlet (EL, m)	Canal Bottom(B) Elevation at Outlet (EL, m)	Water Depth H (cm)
No. 1	II-3 + 7.5	30 (l/s) (Max. 45 l/s)	φ250	0.61 (m/sec)	15.0	10	96.92	96.82	24
No. 2	III-5 + 10.0	20 l/s (Max. 30 l/s)	φ250	0.41	15.0	10	93.45	93.35	17
No. 3	III-4 + 65.0	133 l/s (Max. 201 l/s)	φ450	0.84	15.0	30	93.86	93.56	39

Type B : 両側に分水するもの

分水工は、下図に示すように、水路から直接 $\phi 125\text{mm}$ の塩化ビニールパイプで分水し、用面の落口に水槽型式の洗掘防止工を施す構造とする。



分水工を閉塞する場合には、パイプの入口を木製の栓でふさぐものとする。

分水工は、約 200 m 間隔に設け、1 箇所での分水量は 30l/sec 程度とする。

(d) カルバート工

現在の水田地帯に幹線水路及びそれに附帯した管理用道路が設置されるため、地区の上手の用水が遮断される。上手からの用水を流下させるために、幹線水路及び管理用道路下にはカルバートを設置する。

カルバートの構造は $\phi 300\text{mm}$ のコルゲートパイプを使用し、流入側の入口には角落しを設ける。

カルバートの設置個所数は、表 3.2.7 に示すとおり。

(e) 末端角落し工

幹線水路及び連絡水路の末端には、角落し工を設け必要時にはそこから用水を放水できるような構造とする。角落し材は木製とする。

(f) 落差工

連絡水路は、現地盤の勾配がほぼ $1/350$ 程度であるので、落差工を設けて調整する。

落差工の形式は、シュート型式とする。シュートの勾配は、 $1/10$ とする。

表 3.2.7 Data of Appurtenant Structures of Canal

Name of Canal	Section	Canal Length (m)	Junction Works (No.)	Siphon (No.)	Outlet Type B (No.)	Outlet Type A (No.)	Culvert (No.)	Stop Log (No.)	Drop (No.)
Main Canal I	I-1 - I-2	524.6			4		3	1	
	I-2 - I-3	397.5			2	1	2	1	
	Sub-total	922.1	-	-	6	1	5	2	
Main Canal II	II-1 - II-2	697.7				5	5	1	
	II-2 - II-4	869.8		1		6	6	1	
	Sub-total	1,567.5	-	1	-	11	11	2	
Main Canal III	III-1 - III-4	694.0				4	4	1	
	III-4 - III-6	1,286.8		1		4	5	1	
	Sub-total	1,980.9	-	1	-	8	9	2	
Link Canal	I-2 - II-2	792.6	1		4	-		-	1
	II-2 - III-4	786.3	1		3	-		-	2
	III-4 - A-4	1,075.9	1	1	1	4		1	-
Sub-total	2,654.8	3	1	8	4	4	-	1	3
Total		7,125.3	3	3	14	24	25	7	3

(4) 排水路

幹線水路や連絡水路を経て、地区内にかんがいされる深井戸の水は、やがては適切に排除される必要がある。

1971年の10月及び11月に行なわれた調査時に、この地区のほぼ中央にあるφ15"の自噴井から、調節が不能なため年間を通じ水があふれていることが明らかとなった。

この井戸の周辺の地形は排水には不適である。しかも排水路がないために、そこからの水は低位部に流れ、一帯を湿地化してしまっている。こうした点からも、このたびの用水計画にあたっては、同時に排水計画を行なう必要がある。

現在、この地区周辺には既存の排水路として、東側にはジャナカプール-マヘンドラ・ナガル・ハイウェイに沿った排水路、また西側にはドウドマティ川がある。計画では、幹線水路Ⅱ及びⅢに沿って排水路を設け、それぞれ東、西に排水するものとする。

排水路の一覧を示すと次のようになる。

表 3.28 排水路 一 覧

排水路名	延長	位 置	備 考
1号	2,280m	ハイウェイに沿うもの	現在の水路を利用
2号	2,500	現在のドウドマティ川	
3号	1,580	地区内幹線道路の東側	
4号	1,070	幹線水路Ⅱの北側	新設する
5号	1,980	Ⅲの北側	
6号	1,200	連絡水路Ⅲ-4~A-4の区間	
計	10,610		

(5) 道 路

幹線水路の水管理、及び収穫物搬出等のために、地区内に道路を計画する。この道路は、幹線道路4.4kmと、支線道路7.1kmとにわけられる。幹線道路としては、現在、地区内の北端において、ジャナカプール-マヘンドラ・ナガル・ハイウェイから別れ西に向い、さらに地区の西側を南北に横断し、アグレスワ村をへてさきのハイウェイに達する通路を改修し、利用する。幹線道路の幅員としては、現況から判断すると、6~8mは十分とれる敷地がある。ここでは、有効幅員として1mをとり、その部分には砂利、舗装を施し、雨季においても通行可能な構造とする。

支線道路は、幹線水路及び連絡水路の維持管理のために設けるもので、幹線水路及び

連絡水路に併設する。支線道路の幅員は、自転車、オートバイ等の通行を考慮して 1.5m mとし、砂利舗装する。

道路の一覧は次表のとおり。

表 3.2.9 道 路 一 覧 表

道路名	延長	位置	備考
幹線道路	4,350m	現況道路	改修して利用する
支線道路 1号	925m	幹線水路 I に併設	新設する
2号	1,570	“ II ”	“
3号	1,980	“ III ”	“
4号	2,655	連絡水路に併設	“
支線水路合計	7,130m		

また、幹線道路の標準断面は、Fig 3.2.15のとおりである。支線道路の標準断面は、幹線水路の標準断面図に示される。

3.2.2.2 連絡道路

(1) 路線選定

ハルディナート普及農場に至る道路は、現在ハルディナート右岸水路 (Haridhat Right Bank Canal) の水路管理用のもので、マヘンドラ・ナガル (Marhendra Nager) において、ジャナカプール-マヘンドラ・ナガル・ハイウェイに通じている。自動車の通行はいちじるしく困難で、とくに雨季には、通行ができなくなる。したがって、雨季においてもハルディナート普及農場の運営がスムーズに行なえるよう、ハイウェイと農場とを結ぶ連絡道路を新設することが計画された。

ハイウェイと農場との直接連絡路線としては、ニカル (Nikal) からバンガ (Bhangha) に通じるもの、サフィから入るもの、またはクムラウル (Kumraul) からラムダイヤをへて農場と結ぶものなどがある。既存道路の改修による路線も考えられるが、これらはいずれも各部落の中を横断することになる。しかも部落外ではかなり幅の広い部分もあるが、部落内では多くはその巾が狭い。したがって、部落内で所定の道路幅まで拡大することは不可能である。そのため、計画路線としては既存の道を考慮に入れず、最短距離がとれるよう計画した。

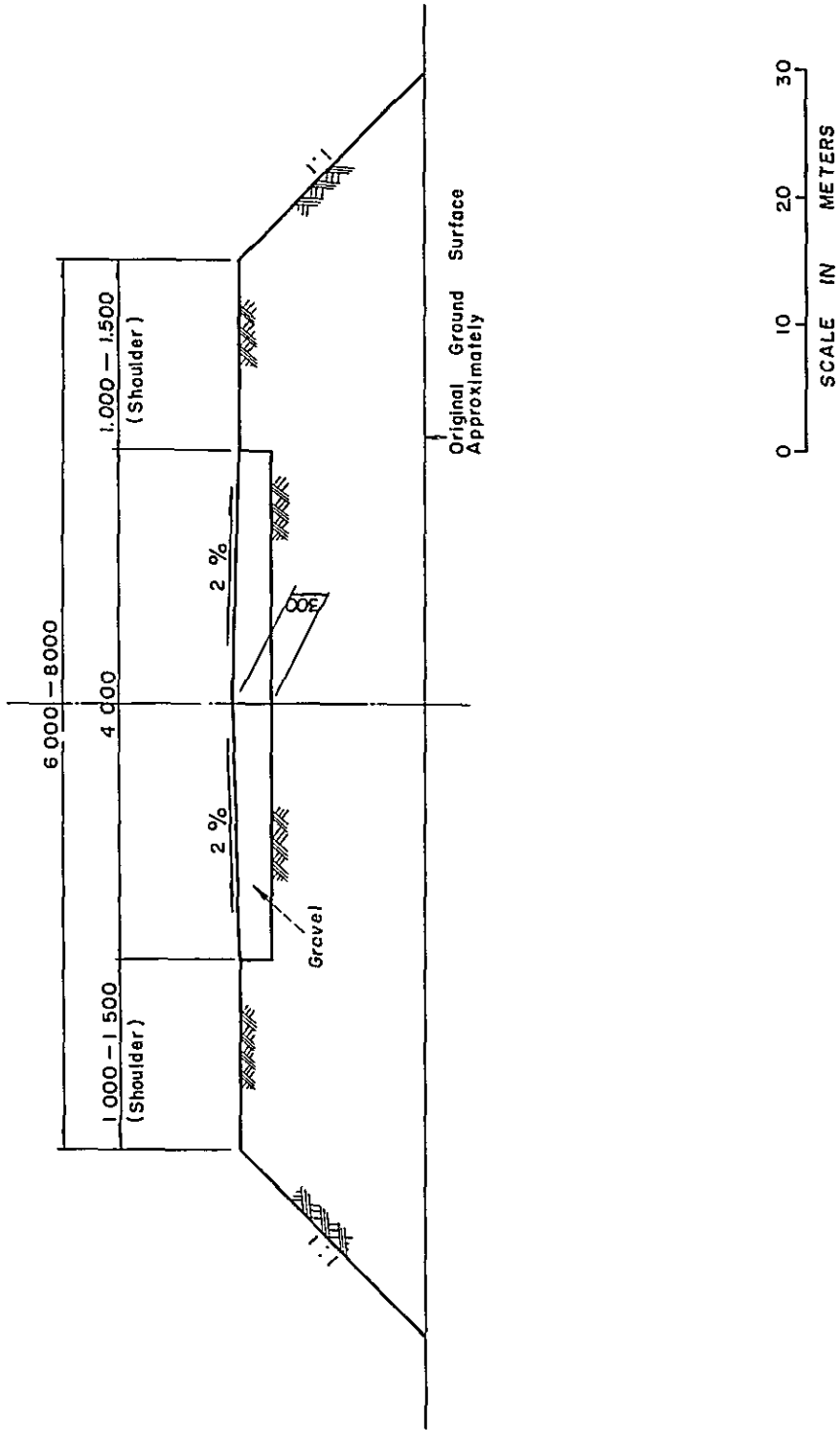


Fig. 3.2.15 Typical Cross Section of Main Road

計画路線としては、かんがい地区の南端にある幹線水路Ⅱの始点から北へ約150mへだたったハイウェイ沿いの地点においてハイウェイにほぼ直角に分岐し、ラムダイヤの南約500mの付近を通りパンガとラムダイヤとを結ぶ既存の村道に達したあとハルディナート右岸水路の管理道路に及ぶ1.5mを新設する。その地点（現在、橋がある）から、農場までは、管理用道路1.15Kmを改修して利用する。総計2.65Kmになる予定である。

この路線を図示すれば、Fig 3.216のようになる。

(2) 設 計

連絡道路は、ハルディナート農場とジャナカプール-マヘンドラ・ナガル・ハイウェイとを結ぶ重要な道路であるために、雨季の通行が不可能になれば、この計画全般に影響を及ぼすことになる。そうした事態が起きないようにするために、その構造を、ジャナカプール-マヘンドラ・ナガル・ハイウェイなみのものとする。すなわち、厚さ30cmの砂利を敷き、転圧後表面にアスファルト舗装を施す。

道路の幅員については、ジャナカプール-マヘンドラ・ナガル・ハイウェイほどの交通量は考えられないので、有効幅員を4.0mとし、両側に路肩1.0mをとって全幅員を6.0mとする。また、道路の表面は中心線から路肩に向かって20%の横断勾配をつける。連絡道路の標準断面はFig 3.217のとおり。

連絡道路の始点附近、すなわちジャナカプール-マヘンドラ・ナガル・ハイウェイとの取付部には排水路があるので、そこには橋梁を設置する。

新設区間1.515mは水田地帯の中央を通るため、所によっては水田が分割される。そのため、約200m間隔に1ヶ所の割合でカルバートを設け、道路から上手の水が、下手へ流れるようにする。また、現在、ハルディナート右岸水路には、レンガ造りの橋があるが、この改修も行なうことにする。

道路延長、附帯構造物等を示せば下記のとおり。

1. 道路延長	新 設	1,515 m		
		1,150		
	改 修	1,150		
	計	2,665		
2. 附帯構造物	橋 梁	2ヶ所		
	幅 員	4.0m	スパン長	6.6m
	H型鋼橋梁			
	カルバート		6ヶ所	
	コルゲートパイプ		φ500mm	使用

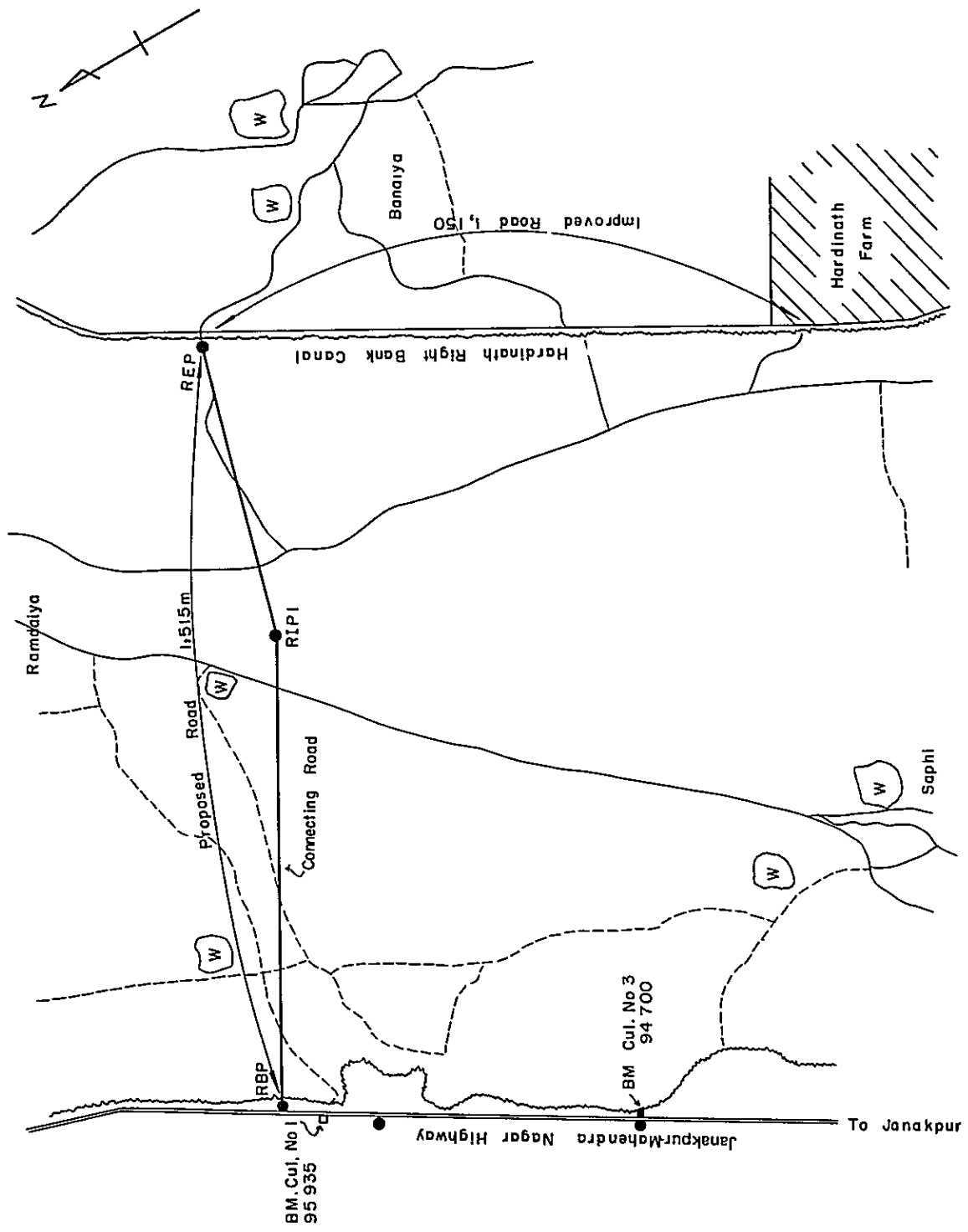


Fig 3.2.16 Plan of Connecting Road

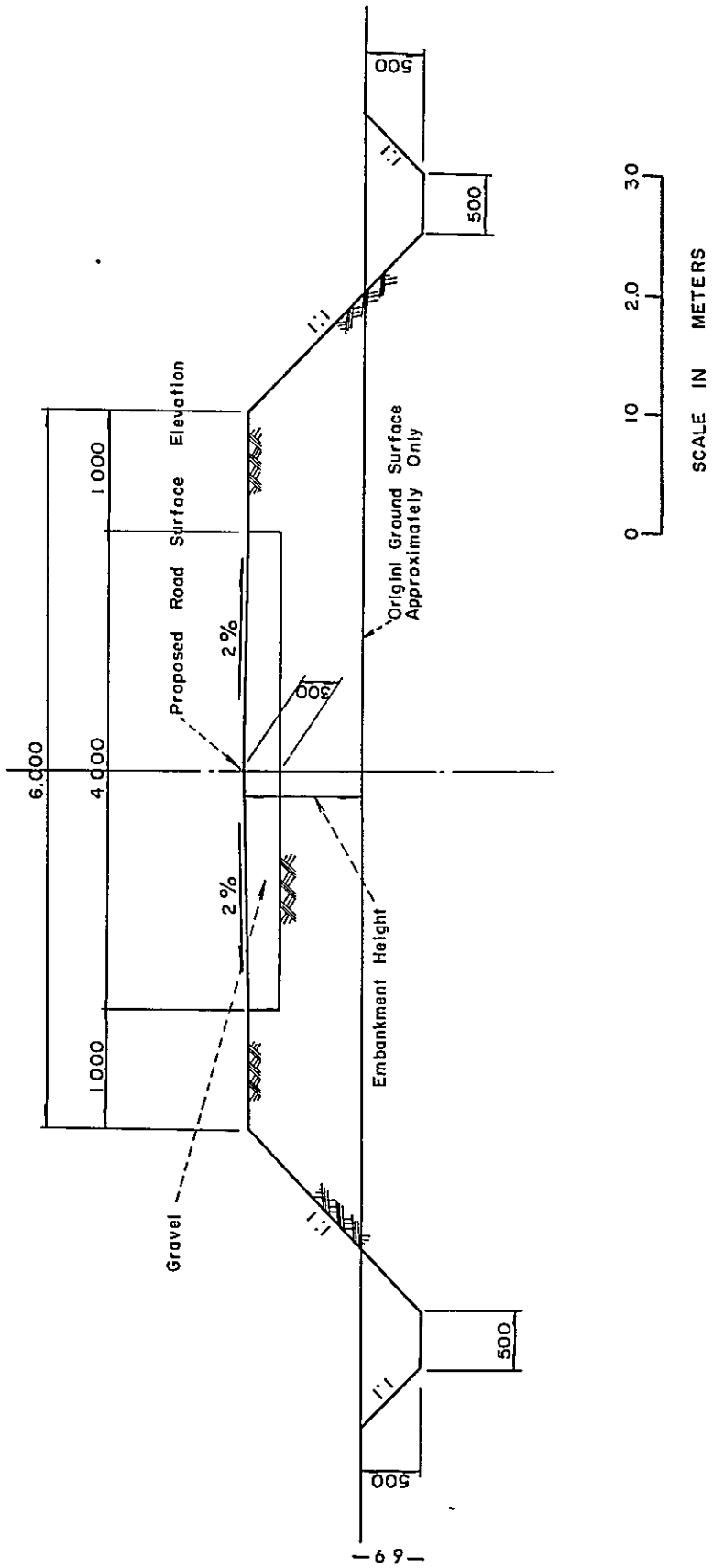


Fig. 3. 2.17 Typical Cross Section of Connecting Road

3.3 普及活動

3.3.1 農業技術

普及に供される農業技術は、高度な近代的技術ではない。それはあくまでも農家が導入しうる農業技術であり、在来慣行農法に立脚し、しかもそこから一步前進した農業技術である。又普及対象地域の一般農家が現在持っている農業技術には大差がないが、農家が投入しうる農業生産資材は農家の資本金力によって異なり、導入される近代的技術はかんがい水の有無によっても大きく変る。従って普及員が技術の普及の現場にあって農家の指導に当る時には、個々の農家及びその圃場の現況にそった農業技術を示さなければならない。その農業技術の多くは、普及員と農家が協力し、創意工夫して生みだすものである。

3.3.1.1 作付体系

A 水田地帯

タイの水田地帯における作付体系は、圃場のかんがい排水条件との関係で、次の例が基本となる。

1) 周年かんがい・排水良好田

例1 水稲 — 水稲

例2 水稲 — 水稲 — 冬作緑肥

例3 水稲 — 小麦又は冬作野菜

例4 水稲 — 冬作豆類又はからしな

例5 夏作緑肥 — 水稲

例6 夏作緑肥 — 水稲 — 小麦又は冬作野菜

例7 夏作緑肥 — 水稲 — 冬作豆類又はからしな

例8 水稲 — 秋作野菜

例9 水稲 — 秋作野菜 — 小麦又は豆類

例10 夏作野菜 — 水稲

2) 周年かんがい良好・排水不良田

例11 水稲単作

この他に例1, 例5, 例10等が適応される。

3) 雨期補給かんがい・排水良好田

例3, 例5, 例7, 例8が適応される。

4) 雨期補水かんがい・排水不良田

例11の他には例5のみが適応される。

5) 天水依存田

例 11 のみが適応される。

B 畑作地帯

畑作は主として天水依存地域で行なわれているが、水田地帯でも農家の自給と換金作物の栽培を目的として畑作が行なわれる。

1) 降雨依存畑

例 12 とうもろこし — からしな, しこくびえ又は豆類

例 13 陸稲 — 秋作野菜又はしこくびえ又は豆類

例 14 雨期作野菜 — 秋作野菜

2) かんがい可能畑

例 15 とうもろこし又は陸稲 — 秋作野菜又はたばこ

例 16 とうもろこし又は陸稲 — 秋作緑肥 — 冬作野菜

例 17 夏作緑肥 — たばこ又は秋作野菜

例 18 さとうきび単作

以上の作付体系は定型ではなく、これらを基本にして応用変形される。又作付体系は数年に渡って組合せられ、普及に供される。その場合、水田、畑ともに地力の維持のために緑肥の組入れた体系を積極的に導入普及されなければならない。

尚、各時期別の栽培作物は次の通りである。

冬作緑肥作物： Khesary, Pea, Egyptian Clover

夏作緑肥作物： Dhaincha, Cowpea,

冬作豆類： Khesary, Chana, Pea,

夏作野菜： すいか, なす, トマト, かぼちゃ, へちま, きうり, とうがらし, メロン, オクラ, アマランタス (Amarantas) ets.

雨期作野菜： 里, 甘, 瓜類, トマト, なす, かぼちゃ, とうがらし, しょうが, うこん, カウピー, オクラ。

秋作野菜： ばれいしょ, トマト, なす, とうがらし, はなやさい, キャベツ, 大根, ふだん草, カウピーその他。

冬作野菜： 玉ねぎ, ばれいしょ, はなやさい, キャベツ, 大根, ふだん草その他。

3.3.1.2 耕種法の改善

タイの水田地域で栽培されている作物は、雨期には水稻が主で乾期には豆類である。

畑作地域では雨期にはとうもろこし、乾期にはからしなとたばこが主で、雨期を通じ甘蔗が栽培されている。今後、水田では小麦と野菜の作付が増加され、緑肥栽培の導入と普及をはからなければならない。畑作地域での新しい作物の導入は当分の間行なわれないうらう。

耕種法の問題点はプロジェクト進行中に発見され改善されて行くが、当面の間の改善点は次の通りである。

水 稻

1. 在来品種に対して幼穂形成期から出穂期にかけて穂肥を施用する。穂肥の標準施肥量は1ha当りN 40Kg, K₂O 20Kgである。

施肥の普及が進展しないのは農家が稲作でのかんがい用水の不足、病虫害の発生等による作物の不安定からぬけきれず、施肥一資本投下の危険から逃れようとするからである。

穂肥は時期的にその年の作柄の見通しをたてる段階であり、農家は施肥の実行又は中止を判断し得る。又穂肥は施肥量に比し効果が顕著に表われ、農家は比較的容易に導入しうる技術である。一般施肥量は表3.3.1の通りである。

2. 選種・施肥・うす播きにより健苗育苗を行なう。

表 3.3.1 作物別標準施肥量

作物名	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	備考
1 水稻				
苗代	10	10	5	g/m ²
本田在来種	60	60	20	Kg/ha
改良種	100~120	60	20	"
追肥のみ施用	40	0	20	"
2 小麦	100	60	40	"
3 とうもろこし	80	60	40	"
4 甘蔗	200~250	60	30	"
5 からしな	80	60	30	"
6 豆類	20	60	30	"

慣行苗代では無肥料厚播きにより極めて貧弱な苗を育て、本田での有効分けつ数の減少をひきおこしている。健苗育苗は増収の基本であり、農家も容易に実行出来る技術であり、全農家が導入出来る技術である。苗代施肥量は表-3.3.1の通りであり、播種量は次の通りである。(1 ha 当り)

苗代面積 7 a ~ 10 a

播種量 38 Kg (小粒種) ~ 50 Kg (大粒種)

選種は塩水選を行ないたいが、農家が導入に抵抗を示す場合は種子の強風選⁰を実行させる。

3. 除草作業の実行

除草作業は、一部の農家で行ない、その効果を農民は認識している。初期には田植え後30~40日に1回手取り除草を実行せしめ、機械化の必要を農民が自覚した時に条植え、田打車使用を指導する。PCP粒剤2・4・D等による除草剤使用は、集約栽培を実行する一部農家が行なう農法である。

4. 品種の選定は在来種を基本とする。唯農家圃場の諸条件がととのえば早植栽培で1R8, 1R5, Masuri, Malinja, 深水田ではT141等が導入される。

5. 栽培時期では今後も晩植水稻が水稻栽培の基本であることには変りはないが、かんがい水の豊かな水田では早植栽培も普及される。早植栽培は2月田植えから可能であるが、当分の間は3~4月田植がよい。晩植栽培も後作に小麦作を導入するために、かんがい排水の可能な水田では10月下旬に刈取り出来るように中生種を使って6月田植をしたい。唯早植水稻では登熟期に熱風が吹き、シラハガレ病と白穂の発生をおこしており、作柄は不安定である。又その刈取期が雨期に入ると刈取・乾燥調整製、運搬が困難であること、晩植水稻の田植えにより労力の競合がおこる。従って早植水稻の栽培面積を増加させるのは期待出来ない。

6. 病虫害駆除対策の実施

イモチ病、シラハガレ病、メイ虫、ウンカ、カメムシその他による病虫害の被害が大きい。MEP (スミチオン)、マラソン、ボルドー液、ニューサンケル、カスミン、等の農薬による防除の普及をはかる。当分の間は人力器具による農家の単独防除作業が先行するが、プロジェクトがあるていど整備された段階で集団防除作業が試みられる。現在ネパールでは先進諸国が使用禁止したBHC、フォリドール等の人体有害農薬が普及農薬の主体となっているが、プロジェクトでは積極的に改善するよう努力する。

小麦

当地域では小麦は新しい作物であり、固定した慣行農法もなく、近代的農法が比較

的容易に導入しうる作物である。今後は水田裏作として小麦作付面積の増加に努力する。

1. 播種適期は11月中、下旬であり、前作の関係で12月上旬になる場合もありうるが、それ以後は好ましくない。前作が水稻の場合10月下旬まで刈取りを終らなければならない。水田裏作に小麦を栽培する圃場では水稻品種の選択に充実留意されなければならない。
2. 品種はS-227, C-306, Sonora 64, Lerma Roho 64, RR 21等のインド系・メキシコ系の改良品種を使用する。これら品種は高収量性で作り易い品種である。
3. 小麦の栽培は土壤水分が豊富であるか、かんがい可能な圃場に栽培されるところから、施肥はかならず実行しうる。施肥量は表3.3.1の通りである。基肥は播種直前の耕起時に鋤き込み、追肥は中耕を兼ねて1月に行なう。
4. 小麦雑草は土壤水分の多少により種類が異なるが一般にいぬたで類(Polygonum spp.)とあかざ類(Chenopodium spp.)が多い。1~2回の人力除草は実行されなければならない。2・4・Dの効果も高いから、先進的農家には除草剤(2・4・D, CAT粒剤)の普及がはかれる。
5. 小麦の病虫害は他の作物にして比較的少ないが、サビ病(Puccinia spp.)が多発する場合があります、セレスンでの消毒が行なわれる。

その他作物

とうもろこし 改良品種(Khumal-yellow, Rampur-yellow)の普及と施肥(表3.3.1)、除草中耕培土の実行に主力をそそぐ。除草中耕培土は2~3回人力でいねいに行なう。

甘蔗 改良品種(BO34, BO50, CO416)の普及と施肥(表3.3.1)、除草中耕培土の実行。可能なかぎりかんがいに努力する。

からしな 施肥(表3.3.1)の実行。地域によってB欠症状が出る場合には開花期に1ha当り砂5Kgを540ℓの水にといて葉面散布する。

豆類 水田後作栽培が主であり、播種は水稻立毛中に行なうところから施肥は追肥となる。刈取後粒状化成肥料(表3.3.1)を施す。

野菜 タライでの野菜栽培は未だ検討されていず、改良品種、施肥量ともに明らかでない。Hardinath Extension Farmでの結果が出るまでは、品種は在来種を使用し、施肥量はカトマンズ及びインド北ビハールの資料より定める。育苗技術の向上に努力するが、苗は当分の間 Hardinath Extension

Farmで育苗し農家に配布する。

3.3.1.3 改良農機具の導入

農機具の改良並びに導入については第二次報告書で報告された通りである。犁、牛車、田打車、足踏脱穀機等はネパール政府及び民間人の手で改良が進められている。これらの農機具の導入は耕耘、運搬、除草、収穫調整等の作業の能率化に役立つ。この他に背負式散粉器、小型かんがいポンプ、動力脱穀機等が導入されることによって、病害虫の駆除が進み、水田の補水、畑作かんがい、或いは収穫調整作業の能率が高められる。しかしハンドトラクター、トラクター等の導入には、農家への機械技術の指導、パーツの確保、修理施設等が先行されなければならない。

3.3.1.4 家畜の利用

在来種の役牛は小型で体力に乏しく、改良犁の使用に耐えない、或いは牛車による運搬能力も低い。これらの能率化をはかるために、インド改良牛（Hariana種）の種牛を村々に導入し在来種の改良を行なわなければならない。

水牛の乳生産を高めるためにDelhi種を導入して家畜病院で交配に供しているが、インド改良牛同様水牛種牛は村々に導入されるべきである。

家畜の飼養は極めて粗放的である。家畜の改良と共に、耕地での飼料生産を行ない、家畜の舎飼に進めなければならない。舎飼は堆肥の増産 — 地力の維持向上への第一歩である。堆肥増産技術の導入普及は直ちに実行されるべき技術である。

3.3.2 普及組織と農民組織

3.3.2.1 普及組織

A 普及組織の現況

ネパールに於ける普及組織はHMGの普及組織が唯一の組織であり、プロジェクトで行なう農業開発事業はHMGの既存の普及組織を通じて行なう。従ってプロジェクトを進展させるために普及組織の充実に努力しなければならない。

JanakpurにおけるHMGの普及組織は現在次の通りである。

Agriculture Extension Director (H.M.G)

|

Janakpur Regional Agricultural Development Officer (RADO)

Agricultural Development Officer (ADO)

Junior Technical Assistant (JTA)

Farmers

Janakpur RADO は Janakpur Zone と Sagarmath Zone の 2 県を担当している。Janakpur Zone の ADO は 5 名で、6 郡のうち Dhanusha, Mohatare, Sarlahi, Sindhuli, Ramechap, に駐在している。JTA は各 ADO のもとに 7~14 名配属され、村に駐在して普及の実践に当たっている。Janakpur Zone の普及要員と全 Panchayat と普及対象 Panchayat の現況は表 3.3.2 の通りである。

Janakpur Zone の総計 Panchayat 367 のうち何らかの形で普及事業の恩恵を受けているのは 143 にすぎない。又、JTA の訓練期間は訓練時期によって異なり、初期の訓練は 2 年であったが、一時は 3 ヶ月に短縮され、近年 1 ケ年に延長されているが、訓練内容の程度は低い。近年 JTA の知識技術の低さが普及事業の現場で問題になっている。

表 3.3.2 Panchayats and Extension Staff in Janakpur Zone

(1971. Nov.)

1. Regional Agriculture Development Office

Regional Agriculture Development Office	1.
Peon Office Assistant	1.

2. ADO, JT, JTA and Panchayats

Districts	Extension Staff			Panchayat	
	ADO	JT	JTA	Total	Covered
1. Dhanusha	1	3	11	103	33
2. Mohatare	1	2	12	96	35
3. Sarlahi	1	2	14	44	44
4. Sindhuli	1	1	13	43	13
5. Ramechap	1	1	7	41	18
6. Dotakha	—	1	3	40	—
Total	5	9	60	367	143

B 普及組織の改善と充実

プロジェクトでは普及組織の充実を当面の問題として取り上げる。

- 1) Regional Agricultural Development Office と Janakpur Agricultural Development Board の関係及びその位置付けはHMGにおいて決定される事項であるが、RADO Janakpur から Janakpur Zoneをはずし、Janakpur Zone 内の全ADOをJADBに組み入れるのが好ましい。
- 2) Janakpur Zone の全ADO, JT, JTAはプロジェクトに組入れた場合にも、プロジェクトの本格的業務を当初から全Districtに及ぼすものではない。全Districtに対する普及業務は現在一般に行なわれている内容に限られ、本格的業務はTaraiでもDhanusha District→Mahottari District→Sarlahiの順に進められる。Taraiの普及組織が一応の段階にいたった後、Inner TaraiのSindhuli DistrictからHill AreaのRamechhap Districtに波及する。Dolakha Districtについては、本協力期間中に普及組織を充実させるのは困難である。
- 3) 本プロジェクトを推進して行くためには普及要員としてのJTAとJTに対する技術指導の任に着くJT (Junior Technician) の増員を計画されねばならない。JT及びJTAの年次別増員計画は表3.3.3の通りである。本協力期間中に増員されるJTは16名、JTAは70名である。尚、新規JTの採用困難な場合にはJTAでその業務に長くつき、成績良好な人物をJADBの責任でActing JTとする。JTAの増員に基づき普及事業の恩恵をうけうるPanchayatは全367 Panchayatのうち333 Panchayatとなる。
- 4) 1 JTAが担当する普及区域はTaraiでは3 Panchayat, Inner TaraiとHill Areaでは2 Panchayatとする。1 JTが指導するJTAは5名前後とする。交通条件の悪いネパールで充実した普及事業を進めるためには1人のJTAでカバー出来る普及区域の範囲はTaraiで1~2 Panchayat, Inner Tarai, Hill Areaでは、1 Panchayatであるが、現在のネパール政府普及員養成機関規模及び予算から、濃度の高い普及活動を広範囲に行なうための普及員の増員は少なくとも本協力期間中には困難であり、本協定中に行なう普及員の増員は可能なかぎりより多くの農家が普及事業の恩恵が受けられるよう努力する。
- 5) 1人の普及員が密度の濃い関連を持ちうる農民数は最高15人と見られ、又1人のJTAの能力によって1~2人となることもある。又1人の普及員が一応農家の農業経営、技術段階、或いは意欲を把握しうる農民の数は100人を超えないだろう。又、面

表 3.3.3 JT及びJTA 増員計画

District	区分	現況 (1971)	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	計
Dhanusha	JT	3		2						7
	JTA	11	10	10	3					34
Mohattari	JT	2			2	3				6
	JTA	12			7	10	3			32
Sarlahi	JT	2					1			3
	JTA	14					1			15
Sindhuli	JT	1					2	1	1	5
	JTA	13					6	3		22
Ramechap	JT	1						2	2	5
	JTA	7						7	7	21
Dolakha	JT	1								1
	JTA	3							3	6
計	JT	10	10	12	14	17	20	23	26	26
	JTA	60	70	80	90	100	110	120	130	130
内 増員分	JT	—	—	2	2	3	3	3	3	16
	JTA	—	10	10	10	10	10	10	10	70
	計									

識を持ちうるのは先の農民を含めて500人とみられる。この約500人が普及の対象となる。このうち15人(又はそれ以下)は一応の具体的な技術指導をうけ得、他の485人は農業開発資材の導入、新しい品種の紹介導入の恩恵をうけることになる。勿論、濃密な指導をうけた農民が他の農民に影響を与える事が期待される。

6) 普及組織は主としてHMGスタッフによって運営される。日本人専門家の直接的参加は可及的に少なくして、HMGスタッフに対する緊密な協力にとどまる。

C 普及員の質的向上

普及事業を充実発展させる主たる要員は、普及の現場で活動するJTAである。その普

及の実際は J T A と農民の接触によって始まる。そして普及は J T A と農民の間に培われる信頼関係が唯一の絆となって実現して行く。

J T A の行なう啓蒙、新しいインフォメーションを農民が受け入れ、或いは先進グループの農家が試行しようとする意欲をおこす基本は、農家が J T A を信頼するところから生まれる。

その信頼は J T A の個人的な性格は勿論であるが、互に意志が通じ、少くとも農家よりは優れた技術・知識を持たなければならず、そして J T A は普及事業に参加する意欲と自信、そして情熱を持つところに生れる。

一方、農業改良事業を進行するために J T A は、地域農業及び農民をよく理解し、問題点の発見、その対策を講ずる能力が要求される。

即ち、農民の技術、経営、意欲の現状を把握し、分析し、解決への具体策をたてる。そのために、J T A は観察力、判断力そして構成力を持たなければならない。

プロジェクトでは村に駐在するだけの J T A から、行動する J T A になることが期待される。このために次の対策が講ぜられる。

- 1) Hardinath Extension Farm で基礎的な農業及び関連業種の技術知識、及び普及方法について Training される。
- 2) 新しい技術、資材、品種の Information は A D O を通じて、定期的に或いは不定期的に紹介される。
- 3) 普及方法の実際は A D O 又は J T によって普及の現場で指導される。
- 4) J T A は対象農村と同一言語圏、同一地域の出身者を派遣することを原則とする。
H M G は現在意識して出身地域から遠隔地に派遣している。理由があって行なっている事であるが、普及は J T A と農民の意志の疎通を原則とする以上、現在行なっている方法は好ましい方法ではない。
- 5) J T A は可能なかぎり長期間一定村に駐在させるのが好ましい。新任地ではその担当村の事情を把握し、農民と人間関係を密にし、信頼関係を樹立させるために 1 年以上の努力を要し、現地の言葉を理解出来ない場合にはさらに長期に渡る予備期間を必要とする。その間は本来の業務は出来ないのみならず、短期移動は不合理である。長期駐在で生ずる不合理は他の面で解決されるべきである。
- 6) J T A を意欲を持ち情熱を持って普及事業に当らせるために、J T A がそれを出来る環境を H M G の手で作らなければならない。

現在、多くの J T A は単身赴任し、食事は村の有力者の世話になっているが、安心して家族と共に任地で業務につけるだけの待遇が講じられなければ、J T A を新しく

養成しても情熱はおろか常に J T A がその職を離れるという悪循環をくりかえすだけである。

7) J T A は高等学校修了後一定期間訓練された技術者であるが、今後は農科大学出身者を普及員として活用することも計画する必要がある。本プロジェクトではその試みとして、深井戸かんがい地域での普及は農科大学出身者を普及員として駐在させる。

D 関連機関の協力

プロジェクトの普及事業に協力する H M G の機関は、技術機関と経済機関がある。技術機関では Janakpur Agronomy Experimental Farm, Janakpur Horticultur Center, Janakpur Cigarette Factory Farm 等であり、技術研究試験の結果と種苗、幼魚の生産によって本プロジェクトに協力する。又、Janakpur Veterinary Hospital は家畜の診療と役牛、乳水牛の育種によって協力する。

経済機関は全面的な協力を要求される。Agriculture Supply Cooperation (A S C), Agriculture Development Bank (A D B) がその主な機関である。

1. Agriculture Supply Cooperation

農業開発に使用される資材 — 改良種子、肥料、農薬、農業機械器等 — の殆んどは A S C の手で供給されている。プロジェクトの進展にともない A S C の充実を図らなければならない。

現在 Janakpur Zone の A S C Branch Office は Janakpur にあり、販売所 (depot) は Sarlahi に 1 ヶ所あるだけである。今後各 District に最低 1 ヶ所 D. Po. が創設されなければならない。Project Center にも D. Po. を設ける。D. Po. のもとに販売店をおく。販売店は各地のバザールにおき農民が容易に資材の入手が出来るようにする。販売店は A S C の直売店である場合の他に商人に委託する。

A S C の取りあつかう資材の輸送はプロジェクトのトラックが協力する。又、この業務に従事する職員は J T A と同レベルの農業技術を身につけなければならない。これにもプロジェクトが協力する。

2. Agriculture Development Bank

A D B は、農家の肥料、種子等購入のための運営資金、畜産開発資金、小規模かんがい開発資金、小規模農産加工資金の貸付けを行なう。Janakpur の A D B 支店は Janakpur, Sarlahi, Jaleswor の 3 ヶ所である。今後 A S C 同様 Project Center にも支店を設け、プロジェクトの業務が Inner Tarai, Hill Area に及ぶ段階では A D B 支店も増設されるだろう。

3.3.2.2 農 民 組 織

ジャナカプール県の社会・経済的条件は、この国特有ともいえる自然条件の影響をうけ、地域によっていちぢるしい差異がある。一方、同じトライ平原に何をとっても、農民の階層によりその条件はさまざまで、決して均質なものではない。したがって、第二次調査報告書に述べられているとおり、新しい技術導入による農業生産の増大は、それが必ずしも地域住民の生活向上にはただちに結びつかず、むしろ住民の階層間格差を増大する原因にもなりかねない。

農民組織の創設ないし再編成は、他の多くの開発途上国におけると同様、ネパールにおいても容易なことではない。生産、購買、販売組合などの創設ないし再編成が、このたびの技術協力における対象地においても、早急に行なわれることが望ましいが、しかし、この報告書が対象とする計画初期に、これらを実施に移すことは、事実上不可能に近い。この報告書では、したがって技術協力の初期に着手されるジャナカプール県トライ平原の地下水利用かんがい基盤整備地区にスポットをあて、その地区に創設する生産協同組合及び地下水利用組合に問題をしばって検討を行なうことにした。

a. 生産協同組合

かんがい施設の整備に伴ない、計画地区には、新しいかんがい農業技術が導入される。水配分はもちろん、施肥農薬の利用、改良農具の利用などがこれである。量的に制限のあるかんがい用水を有効に利用し、農業生産をあげるためには、水の配分に関連し、作付統制が必要となる。作付面積の制限、田植時期の統制などがこれである。作付統制などに伴ない、労働力にも変化を来たす。生産協同組合は、生産にかかわる作付統制などの問題を組合員間の協議によってきめ、生産の飛躍的向上を図るのを目的とする。

なお、この計画地区のように、購買・販売関係組織がまだ十分に整備されていないところでは、この生産協同組合が臨時にこれらの業務をも代行して行なうことがある。

b. 地下水利用組合

ここにいう地下水利用組合は、生産手段としての地下水を、長期間、水質・水量ともに望ましい状態で保ち、かつそれらを合理的に利用するためにつくられる組織である。地下水は、他の表流水と同様、いわゆる公物であり、みだりに私的に使用することは許されない。この計画地区における深井戸が、ネパール政府によって掘削され、しかもそれがネパール政府の財産であり、420 ha の農地に共同的に利用されるという点からも、このことはとくに強調されるべきである。深井戸の維持管理は、政府の監督の下で、この地下水利用組合によって行なわれる。維持管理費、いいかえれば水利費は、受益者である農民たちによって負担される。農民にたいする地下水の賦課額は、耕作面積、利用水量などからきめられるが、これはかんがい施設が整備された段階で改めて検討されることになる。用

水利用という点からすれば、この組合は、さきに述べた生産協同組合と類似しているが、この組合の特長は農業生産そのものより、用水及び施設の維持管理といった点にある。

さきにあげた生産協同組合と同様、地下水利用組合の詳細な業務内容、構成その他については、次回の実施設計調査時に検討が行なわれる。

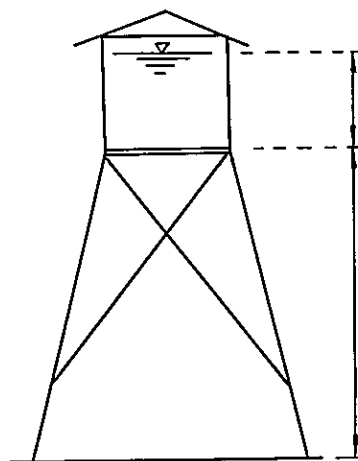
3.3.3 上水道計画

地下水利用かんがい基盤整備地区に関連する主な村は、ラムダイヤ及びサフィの2つである。両村とも上水道の施設はなく、前者では28本の浅井戸、後者では21本の浅井戸と2本の自噴井を飲雑用水源として利用している。素掘り井戸であるために、ほとんどの井戸の水が汚染されている。水質調査によれば、電気伝導度 $2,100 \mu\text{C}/\text{cm}$ 、 $\text{pH} 7.2$ 、水温 25°C という結果を示すほど汚染されたものすら認められた。

このたびの実施設計調査にあたっては、これら二つの村をとりあげ、次のような上水道計画のモデルを設計した。なお、両村とも、深井戸から用水を高架タンクに揚水し、これを配水管で150人当たり1カ所の割で設けられる共同栓に給水するという方法をとることとした。

a. 給水人口と給水量

中心部の人口は、両村ともそれぞれ3,000人内外である。中心部は過密状態となっているため、将来その人口が急激する可能性はほとんどないものと考えてよい。したがって、3,000人そのまま給水人口として試算を行なった。聴きとりによれば、飲雑用水の1日当たり使用量は 30ℓ である。1日最大給水量は将来この50%増になるとみて、次の計算により、日量 $135,000 \ell/\text{d}$ とした。



$$30 \ell \times 3,000 \text{人} \times \frac{50}{100} = 135,000 \ell/\text{d}$$

また、1日当たり平均使用時間は、1.4時間、午前10時と午後6時を中心にあられるピーク使用時には平日の2倍量程度の水が消費されるものと考えた。この場合時間最大流量は、次の計算により、 $19.3 \text{ m}^3/\text{h}$ ($= 5.4 \ell/\text{s}$) となる。

$$135.000 \ell/d \quad 14h = 19.3 \text{ m}^3/h \quad (5.4 \ell/s)$$

b. 水 源

ラムダイヤ及びサフィ村とも、優勢な被圧地下水が期待できる。各村とも部落（集村部）の北部にある溜池周辺に水源として使用する深井戸を掘削する。その場合、予定深井戸地点の地盤高と被圧水頭は、それぞれ次のように推定される。

	地 盤 高	被 圧 水 頭	地盤よりの 水 頭 高
ラムダイヤ	98.7 (m)	100.2 (m)	+ 1.5 (m)
サ フィ	92.8	97.5	+ 4.7

設計されたポンプの吐出量（8.5 ℓ/s）にたいするケーシングを6"φとし、下部の帯水層には、砂の流入を防止するため、外径6"φ、内径4"φの gravel wall type のスクリーンを使用する。" 3.2.2.1 かんがい地区 " の項で述べたとおり帯水層は、深度82m、ないし100m 附近の砂礫層が中心で、その全層厚はほぼ20m と推定される。このケーシング径にたいする掘削孔径は10 $\frac{5}{8}$ " φ で、深度は130m でよいと考えられる。

井戸の構造としては、地上部から帯水層までは6"φケーシングでよく、帯水層には4"φ（外径6"φ）のグラベル・スクリーンを装置する。掘削口径も途中で拡削あるいは階段にする必要はない。井戸の吐出口の構造としては、かんがい井戸と同様、頭部に蓋をし、横に4"φの discharge pipe 及びバルブをとりつけ常時自噴水が流出しないようにする。ポンプ操作時にはバルブをあけ揚水するので、吐出口とポンプを直結する。

c. 揚水ポンプ及び高架タンク

ポンプとしては、自吸式、全揚程20m、吐出量0.5 m³/min (≒ 8.5 ℓ/s) のものを使用する。必要な動力としては、5 HPあれば十分である。

高架タンクとしては鋼板製円筒型のものを使用する。容量はピーク1時間分、すなわち19.3 m³ ≒ 20 m³ とする。タンクを支える塔脚は、配水管の動水勾配曲線から考えて高さを10mとし、この上にさきに述べた内径3m、高さ3m（有効水深2.83m）のタンクをのせ、屋根を取りつける。水質は良好であるので、消毒装置は別に設けない。

d. 配 水 管

給水栓の分岐点は、25世帯当り1カ所の割合で設置される。

世帯の人数を6人とすると、1部落当りの箇所数は次の計算から20となる。

$$\frac{3,000 \text{ (人)}}{25 \text{ (世帯)}} \times 6 \text{ (人)} = 20 \text{ (箇所)}$$

ところで、同時使用水量比は4.0であるから、同時使用栓数は5個となる。また、給水栓は、その口径を25 mm とする。ここで、給水栓口径25 mmの標準使用量は65 ℓ/min (≒

1.1 ℓ/s) であるので、給水栓同時使用可能数は、ピーク流量 5.4 ℓ/s の場合、次にみるように 5 箇所となる。

$$5.4 / 1.1 \doteq 5 \text{ (箇所)}$$

給水管としては $\phi 40 \text{ mm}$ のものを使用し、配水管からの延長を平均 100m とする。動水勾配を $I = 28\text{‰}$ として各分岐点における損失水頭を試算すると、表 3.3.4 にみるとおり、3.1m となる。

表 3.3.4 給水管損失水頭計算表

取付器具	口径 (mm)	流量 (ℓ/s)	動水勾配 ‰	実延長 (m)	換算長 (m)	損失水頭 (m)
給水管	40	1.1	28	100		
自在水栓	25				3	
乙止水栓	25				2	
乙分水栓	25				2	
立上り	25				3	
計	40	1.1	28		110	3.1

次に、配水管は、以下のように設計された。

ラムダイヤ村における測定の結果は Fig 3.3.1 に示すとおりである。この結果に基づいて、Fig 3.3.2 に示すように分岐管が布設される。

Fig. 3.3.2 ラムダイヤ村における分岐管の配置

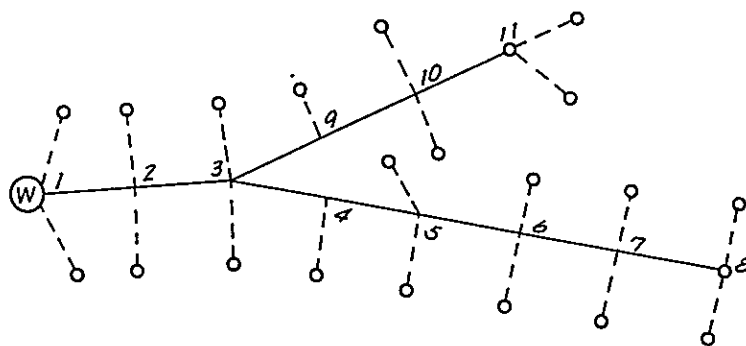
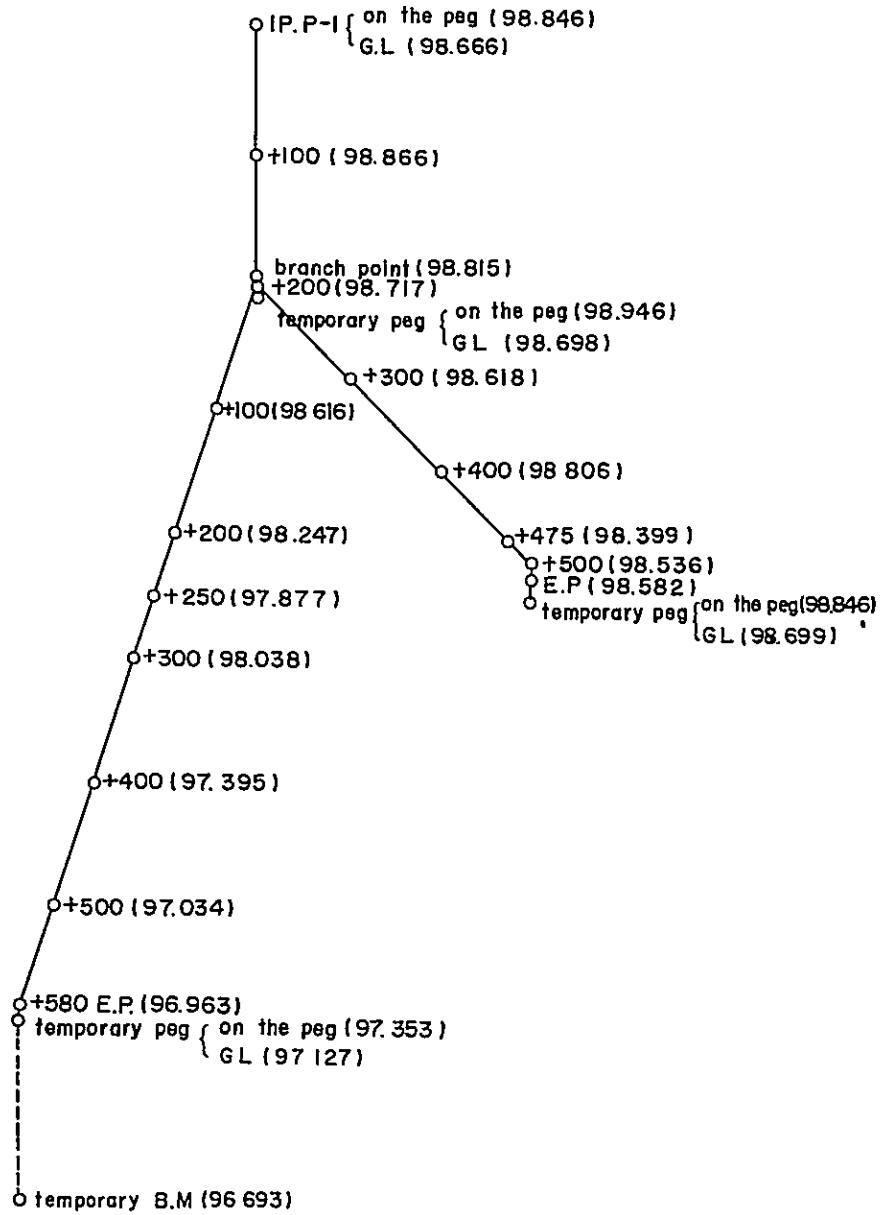


Fig. 3.3.1
 GROUND ELEVATION ALONG THE PIPE LINE
 AT RAMDAIYA



(unit : meter)

ここで $\phi=100\text{mm}$ の配水管を使用するものとした場合、William Hazen式から損失水頭は、表 3.3.5 に示すように試算される。

表 3.3.5 ラムダイヤにおける配水管損失水頭計算表

W. H. 式 $C=100$

区 間	6~7	7~6	6~5	5~4	4~3	11~10	10~9	9~3	3~2	2~1
流 量 給水管(ℓ/s)	2.2	2.2	1.1	-	-	2.2	2.2	1.1	-	-
量 配水管(ℓ/s)	2.2	4.4	5.5	5.5	5.5	2.2	1.4	5.5	5.5	5.5
流 速(m/s)	0.45	0.6	0.7	0.7	0.7	0.45	0.6	0.7	0.7	0.7
距 離(m)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
管 径(mm)	75	100	100	100	100	75	100	100	100	100
動水勾配(o/m)	7	7	10	10	10	7	7	10	10	10
損失水頭(m)	0.7	0.7	1.0	1.0	1.0	0.7	0.7	1.0	1.0	1.0
累計損失水頭(m)	0.7	1.4	2.4	3.4	4.4	0.7	1.4	2.4	5.4	6.4

さて、配水管路に沿う水頭高は、Fig. 3.3.3 に示される。したがって、高架タンクの低水位は、配水管末端までの損失水頭と分岐後の給水管での損失水頭の合計、すなわち、 $6.4 + 3.1 = 9.5\text{m}$ 以上あればよいことになる。また、この結果から、配水管としては 100mm ϕ を使用する。なお、配水管末端の地盤高は 98.666m であるので、低水位は $98.666 + 9.5 \doteq 108.2\text{m}$

すなわち、海拔 108.2m 以上の位置にあればよい。

サフィ村における測量結果は、Fig. 3.3.4 に示される。これに Fig. 3.3.5 に示すように分岐管を布設するものとし、管の径を $\phi 100\text{m}$ と仮定して損失水頭を計算すると、その結果は、表 3.3.6 に示すようになる。

Fig. 3.3.5 サフィ村における分岐管の配置

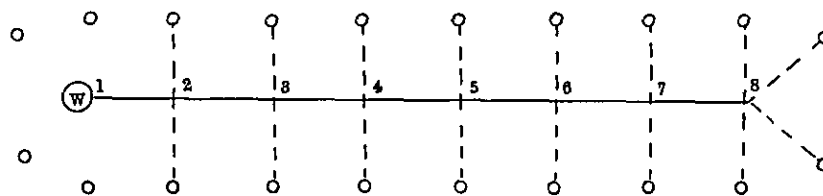
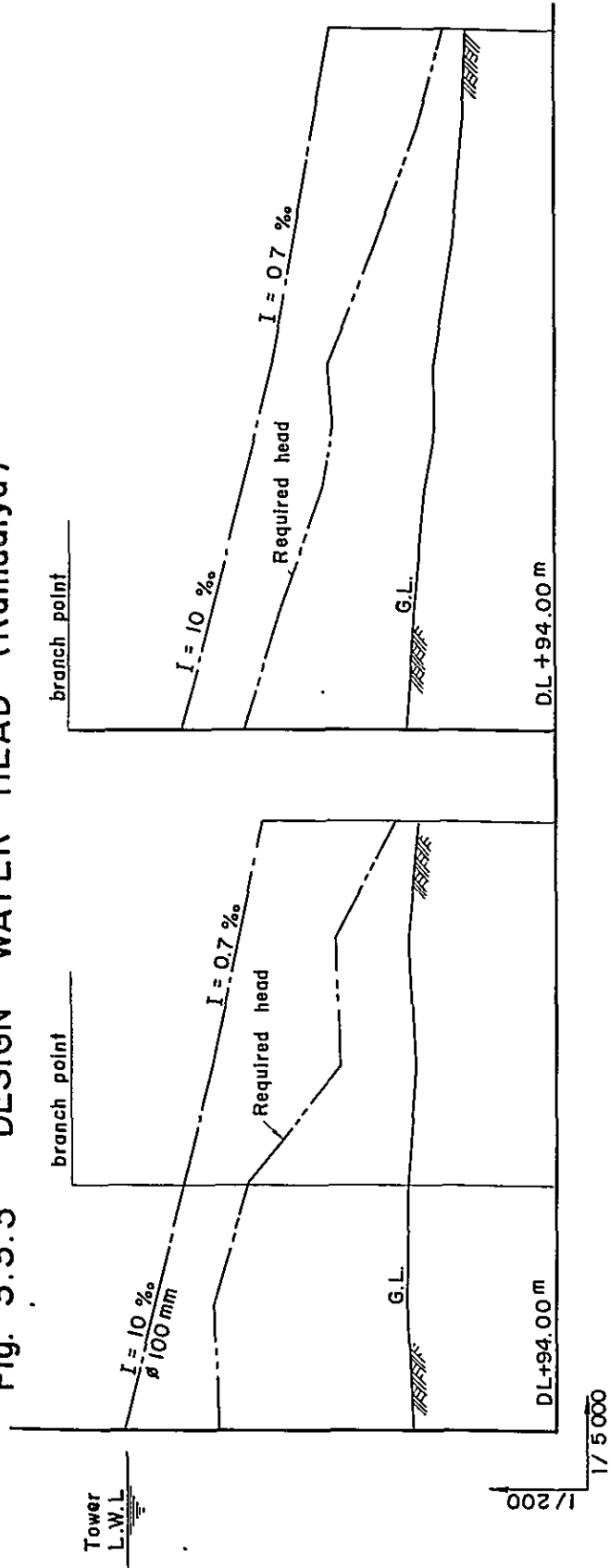
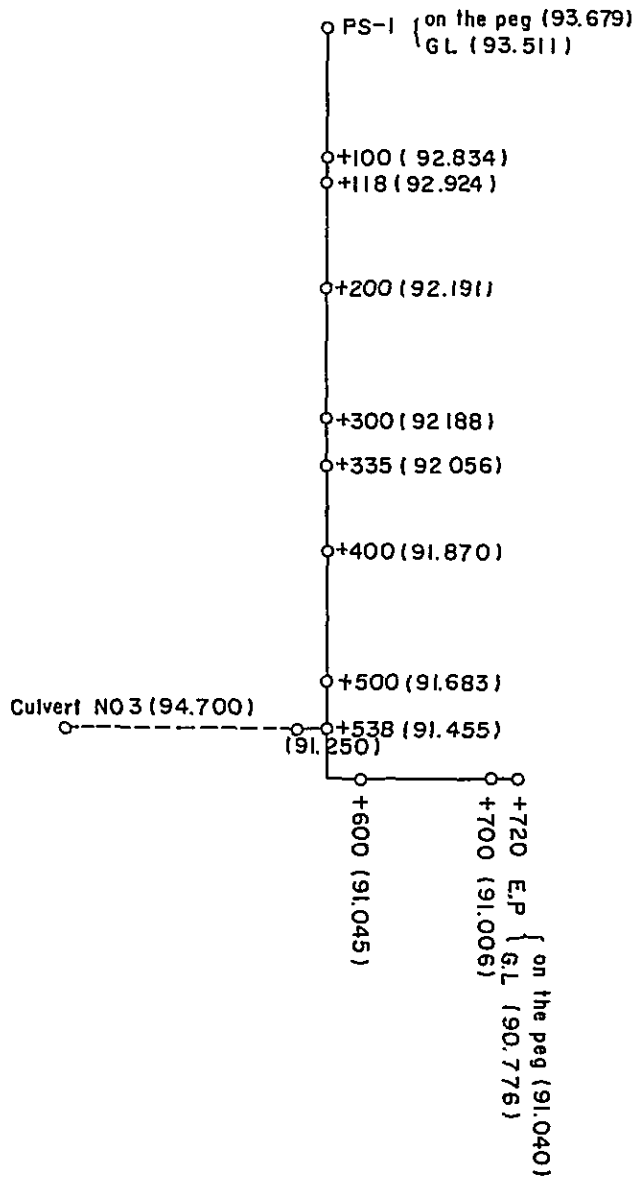


Fig. 3.3.3 DESIGN WATER HEAD (Ramdaiya)



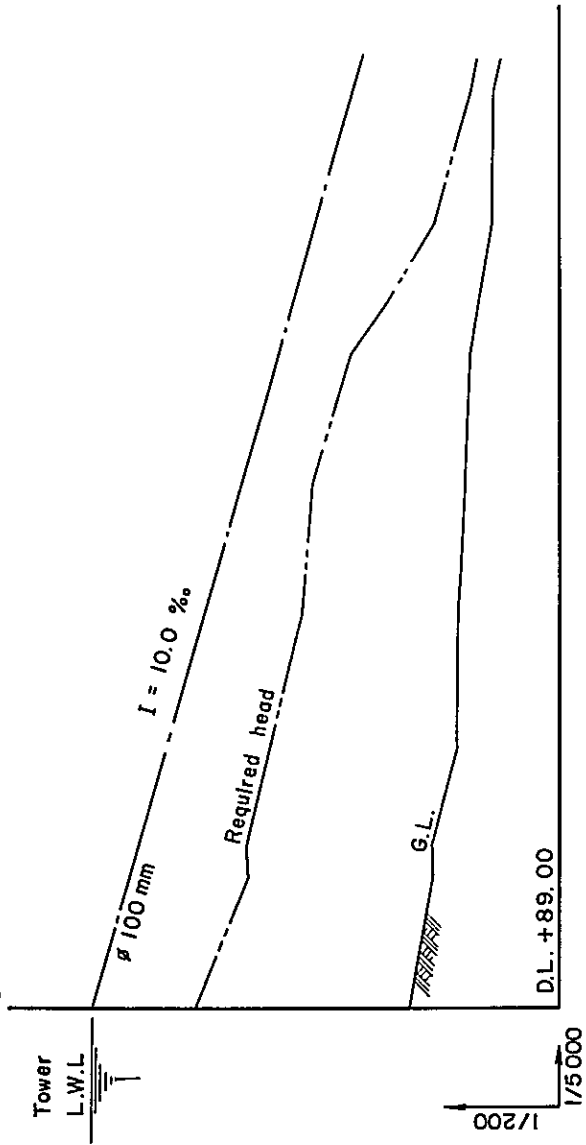
L	G.L.	W.H
0	98 666	105 066
100	98 866	105 266
200	98 815	104 215
300	98 618	101 018
400	98 806	100 206
500	98 536	99 236
0	98 815	104 215
100	98 616	103 016
200	98 247	102 647
250	97 877	101 277
300	98 038	101 438
400	97 395	99 795
500	97 034	98 434
580	96 963	97 663

Fig. 3.3.4
 GROUND ELEVATION ALONG THE PIPE LINE
 AT SAPHI



(unit ; meter)

Fig. 3.3.6 DESIGN WATER HEAD (Saphi)



L	G.L.	W.H.
0	93 511	100 211
100	92 834	99 534
118	92 924	98 624
200	92 191	97 891
300	92 188	96 888
335	92 056	96 756
400	91 870	95 570
500	91 683	94 383
538	91 455	93 155
600	91 045	92 745
700	91 006	91 706
720	90 776	91 776

配水管路に沿う水頭高は、Fig. 3.3.6に示される。これらから、高架タンクの低水位は配水管末端までの損失水頭と分岐後の給水管での損失水頭の合計、すなわち $6.7 + 3.1 = 9.8$ (m)以上あればよいことになる。配水管末端の地盤高は 93.511 mであるので、低水位は $93.511 + 9.8 = 103.4$ m, すなわち、海拔 103.4 m以上の位置にあればよい。

以上の結果から、高架タンクは高さ 10 mの架脚を備え、配水管は $\phi 100$ mmの鋼管をもってつくられる。

表 3.3.6 サフィ村における配水管損失水頭計算表

W. H. 式 $C = 100$

区 間	8~7	7~6	6~5	5~4	4~3	3~2	2~1
流 量	給水管 (ℓ/s)	4.4	1.1	-	-	-	-
	配水管 (ℓ/s)	4.4	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
距 離 (m)	100	100	100	100	100	100	100
流 速 (m/s)	0.55	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
管 径 (mm)	100	100	100	100	100	100	100
動水勾配 ($\%$)	6.6	10	10	10	10	10	10
損失水頭 (m)	0.7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
累計損失水頭 (m)	0.7	1.7	2.7	3.7	4.7	5.7	6.7

3.3.4 輸 送 施 設

3.3.4.1 軽便鉄道計画

本計画は Janakpur Tarai の Sarlahi District の中央部に軽便鉄道を敷設し、Tarai と Mahendra Highway を結び人及び物資の輸送にあたらうとするものである。

現在 Janakpur Tarai での輸送施設は、インドの Jaynagar から Janakpur を経て Mohattari の中央にのびている約 50 Km の Jaynagar — Janakpur Light Railway が 1 本あるだけである。道路は、ネパール Tarai を東西にのびる Mahendra Highway が Janakpur Tarai の北部を通る。又、この Mahendra Highway とインドを結ぶ Janakpur — Mahendra Nagar Highway がある。両道路ともに舗装道路で、今明年度中に完成するみこみである。

他は乾期にやっと牛車が通れる程度の道路が村々を結んでいるだけである。

一方、インド側ではネパール国境にそって鉄道と舗装道路網が発達しており、Janakpur Tarai で生産された農産物はネパール国内への移動が少く、その多くはインドに流れている。

Mahendra Highway の完成にともなって、Janakpur Tarai の農業生産物がKathmandu をはじめとする山岳市場に移出される可能性が高まって来る。唯、Mahendra Highway と Tarai 内部とを結ぶ南北の輸送施設は Janakpur - Mahendra Nagar Highway 1 本だけである。

本計画は Sarlahi District の Tarai の農村と Mahendra Highway を軌道で結んで農産物を北方地域に移動させようとするものである。

本計画を実現させるために必要とする機械資材費は約 7,900 万円である。

計画の概略は次の通りである。

1. 路 線

Bagmati 橋東たもとの Karmaiya を起点とし、Juddha Canal の取入口を終点とする。路線延長は約 16.3 Km である。路線は陵線部にとる。起点と終点の標高差は約 36.6 m で、平均勾配は 1/450 である。最強勾配は 1/328 である。勾配の関係から安全を見て軌道の延長を 19 Km として計画するのがよい。

2. 道 床

道床予定地は砂質の土壌で、排水良く土も割合しまっている。道床の建設は容易であると思われる。盛り土はジャングル及び畑地では Fig. 3.3.7 程度とし、水田地帯ではやや高くする。

道床面の締め固めには、一部砂利を使用する。軌道巾は 762 mm とする。

3. 橋 梁

路線が Manusmara 河と交差する Purnia 部落の地点に橋梁を設ける。構造材は近くのジャングルでよういに入手出来る Saul 樹を利用する。Purnia 橋の架設予定地の Manusmara 河の断面は Fig. 3.3.8 の通りである。

4. レール・車輛

レールは 23 Kg レール (1 m 当り) の 5 m ものを使用し、全延長 19 Km。枕木は鉄板枕木を使用する。機関車はディーゼル機関車 UDL 106 型 63 馬力を使用する。貨車、客車は 5 トン積みとし、10 車輛準備する。その他にポイント、管理用具などが用意される。

5. 建設機械

プロジェクトの建設機械が兼用されるが、本工事のために、タンバ 3、ランマー、杭打ウィンチ、ベルトコンベアー、チェンソー、発電機、その他を準備する。

Fig. 3.3.7 畑・ジャングル地帯道床の標準断面

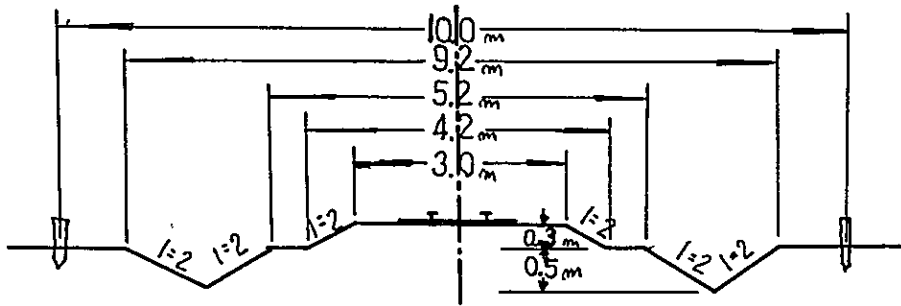
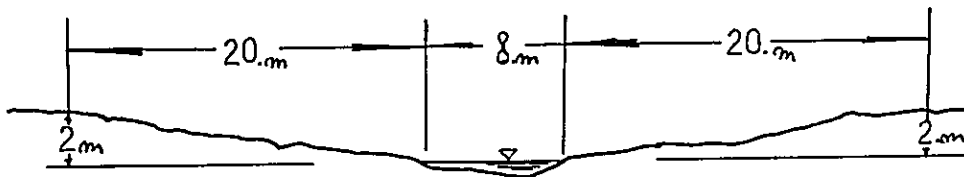
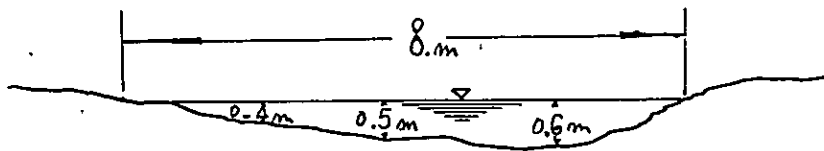


Fig. 3.3.8 PURVIO 橋設置予定地の断面

視測



$$V = 0.2 - 0.25 \text{ m/s.}$$



本計画についての今回の調査は単に建設に関する技術的可能性の一面を検討したにとどまった。路線のとりかたによっては工事は容易に行ないうるであろう。しかし、実施に当っては、本計画の社会、経済性のほか、技術的諸条件及び運営上の問題点等について詳細な調査検討を必要とする。これらは建設の段階で行なわれる実施設計に托したいと思う。

3.3.4.2 軽飛行機

本計画は、軽飛行機を持って、プロジェクトの活動のスピード化をはかるとともに、プロジェクトに参加するスタッフ及びその家族の便をはかるうとするものである。

現在ネパールの首都カトマンズとプロジェクト地区を結ぶ交通機関は、一つはネパール航空の定期便がカトマンズ — ジャナカプール、カトマンズ — パーラットプール（ラブティモデル農場の近く）を飛んでいる。他は陸路で、カトマンズ — ラブティ間は一部砂利道でカトマンズ — ジャナカプールは舗装道路で、今・明年度中に結ばれる予定である。

しかし、ネパール航空の定期便は度々欠航するのが現状であり、雨期にはラブティへの便は6月から9月まで約4ヶ月全面ストップし、ジャナカプールも殆んど欠航する。陸路では、ラブティへは雨期にはジープも通らず、カトマンズからジャナカプールへは雨による山崩れ、橋の流失等によって不通になることが多くなるとみこまれる。

従って、カトマンズとプロジェクト地区間の交通は雨期に切断され、プロジェクト地区が雨期に陸の孤島になる。

雨期のカトマンズとプロジェクト地区間は資材の輸送は勿論、技術者・スタッフの移動交通は非常に困難である。ネパール航空便が欠航した場合には連絡出張等は不可能である。

一方プロジェクト地区周辺には設備の整った病院がなく、技術者・スタッフ及びその家族の病氣、傷害事故の場合にはカトマンズで治療を受けねばならない。この時プロジェクト・カトマンズ間の交通機関が欠航した場合、人道上の問題がおこる。

ハルディナート農場を運営していたFAOでは、同場とカトマンズ間は軽飛行機で連絡していたが、本協定においても軽飛行機を持ち、カトマンズとジャナカプール、或いはラブティ間を結ぶ。

飛行場はラブティでは近くのパーラットプール空港が使用され、ジャナカプールではジャナカプール空港の他に、ハルディナート普及農場とジリ農場（Dolakha Dist.）等の飛行場が使用される。又、必要によってはプロジェクト・センターにも簡易飛行場が整備される。

導入する飛行機は、6人乗りで登載最大重量400Kg程度を運べる軽飛行機である。機材予算として1975年度に約4,000万円予定されている。

軽飛行機の整備管理運行その他については、実施前の詳細な調査検討を必要とする。

3.3.5 機械及び資材

3.3.5.1 整備方針

普及活動において使用される機械、器具および資材としては、3.3.3節にあげるものを除きとくに大型のものはない。しかし、普及活動の対象地が県全域に及ぶので、量的にはかなりの

ものとなる。

普及活動において利用される機械は、大きく分けてジープ、モータバイクなどの輸送手段、普及区で利用される鋤、かま、背負式噴霧機、足ぶみ脱穀機などの小農具である。

トライ平原における普及活動を進めるにあたっては、基本的な輸送手段としてまず第1にジープが準備される必要がある。さきに述べたとおり、普及活動は、現行のA D O組織を有効に利用しながら進められる。プロジェクト・センター、ハルディナート普及農場、ラブチ・モデル農場、A D O事務所間の相互連絡、さらに現地調査を機能的に行なうために、計画では少なくとも4台のジープを用意することにした。

一方、J TおよびJ T Aの現地における普及活動を積極的に進めるため、彼ら1人につき1台のモータバイクもしくは自転車が用意される。山間部や山岳部など、地形の関係からジープやモータバイクが有効に利用できない地帯では、自転車、馬それにヤクなどが主要な輸送手段として利用されることになる。

普及区における作物栽培は、地元農民によって行なわれる。これまでの栽培技術は、どちらかといえばきわめて後進的で、小農具すら有効に利用されていない現状にある。したがって、普及区の運営にあたっては、鋤、かま、足ぶみ脱穀機などが農民に供与または貸与される。技術協力の後期には、普及区は山間部や山岳部にも設けられることになるために、農具等については、とくにそうした地帯に適する形の鋤、運搬具などが準備される。

一方、資材としては化学肥料、農薬、種子などがあげられるが、ネパールにおける3要素の天然供給量、栽培作物の種類などから、窒素肥料としては硫安が、リン酸肥料としては重過リン酸石灰が、加里肥料としては塩化加里が主として予定されている。また、3要素含量がそれぞれ15:15:15、18:22:0および20:0:10の3種の化成肥料が、ネパール農民の施肥上の便利さを考慮に入れてとくに用意される。

農薬としては、その作用に伴って水産動物などにいちじるしい害を及ぼすような強力なものは除外される。種子としては、水稻、麦、めいず及びそさいが対象となる。

3.3.5.2 整備計画

さきに述べた整備方針に基づいて、車輛、農具、肥料などが整備されるが、それらの詳細は"Annex I-D"に示すとおり。

このたびの技術協力は、準備期間(1971, 11~1973, 11)と本協定期間(1973, 11~1978, 11)の二時期にわけて行なわれる。この二時期における整備は、以下に示す原則に従って行なわれることになる。

準備期間：

- 1) この時期には、現地における本格的な活動は行なわれない。したがって、機材の準備はとくに考慮されていない。

本協定期間：

- 1) 初年度は、肥料と農薬、及び小農具のうち鋤、かまなどが20普及区分用意される。
- 2) 2年度は同上の機材が100普及区分用意される。
- 3) 3年度以降は、普及対象地が山間部、山岳部にまで及ぶので、それに適した機材をふくめ用意される。

3.4. ハルディナート普及農場 (HARDINATH EXTENSION FARM)

3.4.1 概 要

ハルディナート普及農場は、第二次調査団報告書ならびにRD議事録に記された諸機能を果すもので、技術協力を推進するにあたっては、とくに重要な役割をになうことになる。

ハルディナート普及農場では、一方、施設として整備される機械修理工場は農民の所有する農具の修理についてもできる限りの便宜をはかるものとする。

このたびの技術協力では、普及活動は当初はタライ平原に重点をおいて実施される。したがって、ハルディナート普及農場で行なわれる活動は当初はタライ平原における改良農業パターンの確立が主要目標となる。

ハルディナート普及農場における活動内容は、普及活動が山間部から山岳部に拡大されるにともなって、それらの地帯にも関係するものが含まれてくる。しかし、ハルディナート普及農場では、その地理的条件から山間部や山岳部に適応するすべての試験が十分に行なわれうるとは限らない。あとで述べるが、ラブチ・モデル農場がこのたびの技術協力の中で、ハルディナート普及農場とならんで運営されることになったのもこうした点に大きな理由がある。山岳部にかんする試験はラブチ・モデル農場においてすら、そのすべてを行なうことはむづかしい。技術協力の後期にその実施が予定される山間部及び山岳部にたいする普及活動では、さきに述べた普及区よりも規模の大きな圃場(0.4ha程度)が普及農場活動の一環として設けられ、そこで必要に応じ試験が実施される。

本協定後に本農場の運営業務につく職員については、次回実施設計調査において検討されるが、本協定前の準備期間中の本農場の人事構成は次の通りである。

職 種		ネパール側	日 本 側
Farm Manager	2級技官	1人	
Agro-Irrigation	専 門 家		1人

職 種		ネパール側	日 本 側
Agronomist	2級技官	1人	
Specialist on Agro-Machinery	専 門 家		1人
Agro-Machinery Technician	1級技師	1人	
Agro-Mechanic	1級技師	1人	
JT		2人	
Administrative Assistant		2人	

農場長は農場運営及び業務に関するいっさいの責任をおう。日本人専門家は農場長を助け、他のネパール人スタッフの指導につきながら、本農場の目的達成のために努力する。

ネパール政府の責任において上記Officer, Technical staffのほか、倉庫係、自動車運転手、トラクター運転手、農夫頭、守衛、給仕、機械工助手、牧夫、農夫等を確保する。

3.4.2 改良農法の試行

本農場で取扱う改良農法の試行は、プロジェクトの普及活動に具体的な手法を供与するために行なう。従って本農場で試行するために取り上げる課題は普及の現場から発掘されて来る。

農法の改良課題は、農民が自らの圃場その他から発掘され、農民が直接に、或いは普及員を通じて本農場に伝達される場合と、プロジェクトの技術者（ネパール人技術者と日本人技術者）によって発掘される場合がある。普及農場の性格から、前者の主たる活動に期待したいが、プロジェクトの初段階では主として後者の方法がとられるであろう。とうもろこし、陸稻、からしなについての農法、品種の検討とその種子生産はR. M.農場で行なう。

当面の課題は次の通りである。勿論、この改良農法の試行課題は、農場運営過程及び、今後行なわれる実施設計調査で検討され、修正、追加されて行くものである。

3.4.2.1 改良農法の導入

水 稻；

1. 水稻在来品種栽培での穂肥施用の検討。

今後も水稻栽培品種は在来種が主体をなし、一方かんがい施設も不十分である条件のなかで農家が最も導入し易い施肥技術は穂肥である。ここでは雨期栽培の穂肥の時期及び量を天水圃場とかんがい圃場で検討する。

2. 水稻高収量品種に対する標準施肥量の検討。

乾期栽培と雨期栽培について行なう。

3. 白葉枯れ病、イモチ病、メイ虫、カメ虫等の予防駆除対策の検討。

日本製農薬を使用する。

4. 水稻栽培適性かんがい水量測定。
5. 水稻節水栽培の検討。

小 麦；

1. 小麦高収量品種に対する標準施肥量の検討。
2. 小麦栽培適性かんがい方法の検討。
3. サビ病，夜トウ虫その他の病害虫予防駆除対策。

野 菜；

1. 各種野菜の栽培適期の検討。
2. 代表的野菜 — なす，トマト，ばれいしょ，玉ねぎ，はなやさい，大根，きうり — の適性施肥量の検討。

秋作豆類；

1. 各種豆類の追肥 — 時期・量 — の検討。
2. 各種豆類の播種量の検討。

緑肥作物；

1. Dhainchaの栽培法 — 播種期，播種量その他 — の検討
2. 秋作・冬作緑肥の適性作物の検討。
3. 緑肥鋤込適期の検討

飼料作物；

1. 飼料作物栽培検討。

気象観測；

1. 本農場での気象観測。
2. Zone及び近接地域における過去の観測データの集積と分析。

4.2.2 優良種苗の導入

1. 優良水稻品種の選抜。

水稻品種選抜の目標を次の通りとする。

- ① 作り易い高収量性品種
- ② 市場性が高く，収量の高い品種
- ③ 立地条件に適合した作り易く収量の高い品種

2. 優良小麦品種の選抜。

小麦品種選抜の目標を次の通りとする。

- ① 作り易い高収量性品種
- ② 市場性が高く収量の高い品種
- ③ 耐乾性の高い品種
- ④ 晩播可能品種

3. 優良甘蔗品種の選抜。

甘蔗品種選抜の目標を次の通りとする。

- ① 作り易い高収量性品種
- ② 耐乾性の高い品種

4. 野菜の優良品種の選抜。

① なす，トマト，ばれいしょ，玉ねぎ，はなやさい，大根，すいか，きょうり etc. を対象とする。

② 主たる導入種は在来種の他はインド種と日本種とする。

5. パナナ，パイナップルの優品の選抜。

パナナはインド種を中心とし，パイナップルはハワイ種を主とする。

6. 緑肥品種の選抜。

栽培時期別に検討する。

7. 飼料作物の品種の選定。

3.4.2.3 展 示

展示は改良農法及び優良品種の検討の結果を待って，普及に供しうると査定されたものが展示されるが，現在結果の明らかになっているものについては当初よりこれを行なう。展示に供される農法或いは優良品種は，基本的には何らかの形で農民が実際に導入しうる技術であり，品種である。さらに，農民に将来目標を与えるために，一部に近代的集約農法も展示される。

1. 優良品種の展示

現段階で展示される優良品種は次の通りである。

水 稻； IR5, IR8, IR20, IR22, IR24, Malinja, Masuri, T141,
BR34, etc.

小 麦； S331, S227, C306, Lerma Roho 64, Sonora 64, RR21 etc.

甘 ； BO34, BO50, CO416, etc.

2. 耕種法の展示

水 稻； ① 高収量栽培法

高収量品種・条植完全施肥・適性水利管理・病虫害対策・除草等の完全管理。

② 穂肥栽培法

在来品種・乱植・除草に穂肥を施す。

水管理は節水栽培と深水栽培（品種が異なる）の2例において行ない、無肥料栽培と比較する。

③ 除草栽培法

在来品種・無肥料・乱植・除草・普通かんがい。除草は手取り。無除草栽培と比較する。

④ 節水栽培法

在来品種・標準施肥・条植・除草・病虫害駆除に水管理を行ない、掛流栽培と比較する。

⑤ 緑肥単用栽培法

前作に緑肥を栽培し、他の施肥は行なわない。他の管理は節水栽培に準ずる。

小麦； ① 高収量栽培法

水稻の場合と同じ。

② 鍬溝播栽培法

播種時に畜力鍬の溝に播く他は①と同じ。

③ 節水栽培法

かんがいを播種時と幼穂形成期の2回行なう他は①と同じ、無かんがい栽培と比較する。

3.4.3 優良種苗の生産

優良種苗の生産は改良農法の試行の結果、農業技術普及の手段として利用する種苗の増産を目的とする。優良種苗の生産においては、可能なかぎり近代的な農法がとられる。又Hardinath Extension Farmの多くの耕地は本業務のために使用される。

本農場で行なう種苗の生産は当分の間水稻、小麦、緑肥（ダイチャ）である。他の作物については今後の改良農法の検討を待って計画される。一方、農場の農機具及び肥料農薬等の機材資材が一応ととのい、本格的な種苗生産を開始出来るのは1974年の雨期作からである。

A 種苗生産計画に組入れる作物と品種。

当分の間、本農場で生産する種苗は、次の作物、品種であるが、農場で平行して行なわれる優良種苗の導入検討の結果により消除又は追加されるのは云うまでもない。

水稻； IR5, IR8, IR20, IR22, IR24, Malinja, Masuri, T141,

BR34。

小麦； S331, S227, C306, Lerma Roho 64, Sonora 64, RR21。

甘 ； BO34, BO50, CO416。

野菜； 大根は採種，なす，トマト，すいかは播種と育苗，玉ねぎ，はなやさいは育苗を行なう。使用品種は今後の検討を待って決定する。

緑 肥； Dhaincha, Egyptian Clover, Cowpea。

果 樹； 本農場での母木育成には長期を要するために，本農場での取木・接木は行わない。HMG園芸農場で生産する果樹の初年苗を秋に本農場に移し育苗，保存する。育苗果樹はマンゴー，リーチ，グワバー，その他である。

B 種苗の年次別生産計画

本農場の予定耕地38haのうち現在耕作している耕地は32haである。この耕地はさらにTrial Field 或いはDemonstration Fieldに使用され，種苗生産に使用出来る圃場はさらに少なくなる。種苗の年次別生産計画は表3.4.1の通りである。

尚，この種苗の年次別生産計画は，農場の運営の過程で検討され修正されて行くだろう。

表 3.4.1

年次別種子生産計画

年次	水 稻			小 麦			Dhaincha		
	面積 (ha)	t/ha	生産量 (ton)	面積 (ha)	t/ha	生産量 (ton)	面積 (ha)	t/ha	生産量 (ton)
1972	30	3.0	90						
1973	30	3.0	90	20	2.5	50	2	0.5	1.0
1974	30	3.5	105	20	2.5	50	2	0.5	1.0
1975	30	4.0	120	25	3.0	75	5	0.5	2.5
1976	33	4.2	139	28	3.0	84	5	0.5	2.5
1977	33	4.4	146	28	3.5	98	5	0.5	2.5
1978	33	4.5	149	28	3.5	98	5	0.5	2.5

3.4.4 普及技術者の研修

普及技術者は本研修を通じて普及技術の向上をはかると共に、普及事業を進展させるための具体的な農業技術を身につけるために訓練される。実施される研修計画は現在HMGが行なっている研修を継続するとともに、本プロジェクト独自の研修を実施する。

研修の基本的な考え方は第二次報告書の154頁で述べられている。

各種研修のうち、ADOゼミナール、JT短期研修、JTA短期研修はプロジェクト事業の初期段階から行なうが、JTA季節研修は1974年5月より、専門普及員研修は、1975年5月より、農業機械研修は1974年度より始める。

1 ADOゼミナール

ADOゼミナールは年2回3月下旬と9月下旬に行ない、各回とも期間は6日間とする。ADOゼミナールにはプロジェクト内の全ADOの他にASC、ADBのBranch officerが参加する。ゼミナールの内容は次の通りとする。

- 1) 各District別の半年間の普及方針及び目標の決定。
- 2) 各District別の普及予算計画協議。
- 3) 各District別の農業開発資材供給計画及び融資計画の樹立。
- 4) 作物別普及用農業技術の選定。

2 JT短期研修

後述のJTA短期研修の講師となるJTに対し、プロジェクト内の主要作物の栽培技術について本農場で研修する。年間1月、4月、10月の3回行なう。期間は6日間とする。受講者はプロジェクト内の各ADOよりJT又はJTA2名選んで派遣する。3回の研修を1コースとし、3回とも同一人物に受講させる。研修内容は次の通りとする。

1月研修；

- 1) とうもろこし栽培の品種選定、施肥、病虫害駆除その他耕種法全般について講義。
- 2) とうもろこし栽培での基肥・播種実習。
- 3) 小麦栽培での追肥、中耕除草、かんがい、病虫害駆除実習。
- 4) 水田緑肥栽培技術全般について講義。
- 5) 堆肥製造技術の講義と実習。

4月研修；

- 1) 水稻栽培の品種選定、施肥、かんがい、病虫害駆除その他耕種法全般について講義。

- 2) 水稲選種，消毒，苗代施肥，播種等の実習。
- 3) 田植実習。
- 4) 水田中耕除草実習。
- 5) 水稲病虫害駆除実習。
- 6) とうもろこし追肥，中耕，除草実習。

10月研修；

- 1) 小麦栽培の品種選定，施肥，かんがい，病虫害駆除その他耕種法全般について講義。
- 2) 小麦栽培での基肥・播種実習。
- 3) 水稲栽培での追肥実習。
- 4) 水稲採種実習。
- 5) からしな栽培技術全般について講義と実習を行なう。

3 J T A 短期研修

J T A に対し，水稲，小麦，からしな，とうもろこしの栽培技術について各 A D O 主催のもとに研修する。年間 3 回，2 月，5 月，11 月に行なう。期間は 3 日間とする。受講者は各 A D O 管轄内の全 J T A である。研修の場所は原則として A D O 駐在地とするが，T a r a i では本農場を利用しうる。研修内容は次の通りとする。

講師は，A D O，J T の他，必要に応じプロジェクトより出向する。

2月研修；

- 1) とうもろこし栽培技術全般について講義。
- 2) とうもろこし栽培での基肥施用，播種実習。
- 3) 水田緑肥栽培技術全般について講義。
- 4) 堆肥製造技術の講義と実習。
- 5) 普及方法について講義。

5月研修；

- 1) 水稲栽培技術全般について講義。
- 2) 水稲選種消毒実習。
- 3) 田植実習。
- 4) 改良畜力鋤による耕起実習。
- 5) 普及方法について講義。

10月研修；

- 1) 小麦栽培技術全般について講義。

- 2) 小麦栽培での基肥・播種実習。
- 3) からしな栽培技術全般について講義。
- 4) 小農機使用整備実習。
- 5) 普及方法について講義。

4 J T A 季節研修

J T A に対し、栽培技術、水利管理、土壌保全、作物保護、農機械器具普及方法等について研修し、J T A の質的向上をはかる。1 ケ年 2 回雨期と乾期に行なう。研修員数、対象、特典は第二次報告書 1 5 6 頁の Extension Worker Training Course に準ずる。

A 雨期研修

期間： 5 月 1 5 日より 1 1 月 1 3 日まで。

- 研修内容：
- 1) 水稻栽培技術全般について講義と実習。
 - 2) 雨期野菜栽培技術全般について講義と実習。
 - 3) 果樹栽培の雨期管理について講義。
 - 4) 雨期緑肥栽培技術について実習。
 - 5) 雨期の土壌保全について講義と実習。
 - 6) 農業機械器具の使用と整備管理方法の初歩について講義と実習。
 - 7) 普及方法について講義。
 - 8) 普及組織及び関連機関の紹介。

B 乾期研修

期間： 1 1 月 1 5 日より 5 月 1 3 日まで。

- 研修内容：
- 1) 小麦栽培技術全般について講義と実習。
 - 2) からしな栽培技術全般について講義と実習。
 - 3) 豆類栽培技術全般について講義と実習。
 - 4) 乾期野菜栽培技術全般について講義と実習。
 - 5) 果樹栽培の乾期管理について講義。
 - 6) 乾期緑肥栽培技術について実習。
 - 7) 乾期の土壌保全について講義と実習。
 - 8) 農業機械器具の使用と整備管理方法の初歩について講義と実習。
 - 9) 普及方法について講義。

10) 普及組織及び関連機関の紹介。

C 研修の方法

- 1) 受講者は両季コースを受講することによって季節研修を完了するが、当分の間は1人の受講者が通して受講させずに、多数のJTAに受講の機会を与える。
- 2) 両研修を受ける受講者で研修内容が重複する場合、後期研修分で省略される。
- 3) 実習は本農場の一般業務に参加すると共に、特定圃場で各作物を播種から栽培まで一季担当して行なう。

5 専門普及員研修

専門普及員研修は基本的には第二次報告書156頁に報告されている。

期間； 5月15日より翌年5月13日までの1ケ年とする。

研修コース及び員数； 当分の間は次の通りとする。

Agronomy Course	2名
Horticulture Course	1名
Agro-Irrigation Course	1名
Agro-Mechanic Course	1名

研修内容；

共通研修

- 1) 普及指導方法について講義及び実習。
- 2) 普及組織及び関連機関について紹介。
- 3) 専門以外の関連教課について講義及び実習。
- 4) 土壌保全について講義と実習。

専門研修

Agronomy Course

食用作物，豆類，甘藷，緑肥作物等の栽培管理技術全般について講義と実習

Horticulture Course

野菜，果物の栽培管理技術全般について講義と実習。

Agro-Irrigation Course

雨期乾期各作物についてのかんがい技術全般について講義と実習。

Agro-Mechanic Course

本プロジェクトに導入される農業機械器具について使用，整備，修理につい

て講義と実習。

研修方法；

- 1) 専門普及員研修の受講者は、本研修期間中本農場のJTスタッフとして参加し、農場の運営に直接参加して研修を受ける。
- 2) 研修を終了したJTは直ちにADO駐在事務所に派遣され、農場JTと普及現場のJTは常に交流しながら研修を行なう。

6 農業機械研修

農業機械の運転と整備保管、技術の訓練を行なう。対象はHMGの技術者の外、民間人を含む。コースと員数期間は次の通りとする。尚、本研修受講者には原則として宿舎その他の便宜は与えられない。

1) 小型かんがいポンプ・コース	1期	---	5名	2日
2) ハンドトラクター・コース	1期	---	4名	6日
3) 大型トラクター・コース	1期	---	2名	30日

年間研修時期及び回数は適宜定める。

3.4.5 主要施設

ハルディナート普及農場では、かつてFAOが管理していた当時使用された施設のほとんどが、そのまま引きつがれ利用される。しかし、さきにも述べたような活動を円滑に進めるには既存の施設だけではなお不十分である。

このたびの技術協力開始時に利用できる施設のうち主なものは、土地42・59ha，うち耕地38・38ha，道路，かんがい排水施設，建物，滑走路等である。

農場活動を円滑に進めるには、農場施設の再整備がぜひとも必要である。かんがい及び排水施設の手直しはもちろん、そさいにかんする各種試験を行なうため、ガラス室、苗床などの施設が整備される。また、研修を円滑に行なうため教室、実験室、研修者用宿舎も整備される。

ところで、事務室、農場勤務者用宿舎、作業施設、実験室などの建物は現在一つのブロックの中に混在する。これでは農場の円滑な運営は期待しがたく、また農場の機能も十分に発揮されがたい。したがって、実施にあたっては事務所部分、実験室部分、作業場部分及び住宅部分をそれぞれ独立させ機能的な活動が行なえるようにする。

施設計画の詳細については、次回の実施設計調査時に検討を行なうことになっている。現在計画されている施設は第二次調査報告書に示されているとおり、水利施設、苗圃、家

畜舎，厩肥舎，堆肥舎，倉庫，作業場，ネパール人職員宿舎等である。その概要は“ Annex I-D ” に示される。なお，農場内における宿舎，作業場，事務所などの再配置計画は，Fig. 3.4.1に示す通りである。

3.4.6 機械，器具及び資材

3.4.6.1 整備方針

ハルディナート普及農場が発足する時点で利用できる機械，器具は，このたびの実施設計調査によればおおよそ以下のようなものになる。これらの詳細は，“ Annex I-D ” に示される。

a 機械

ジープ	1台
四輪トラクター（マッセイ・ファーガソン）	2台
穀物乾燥機	1台
揚水ポンプ	1台
ハンドトラクター	2台
発電機（3KVA）	2台
動力脱穀機	2台
エアコンプレッサー	1台
動力噴霧機	1台

b 器具

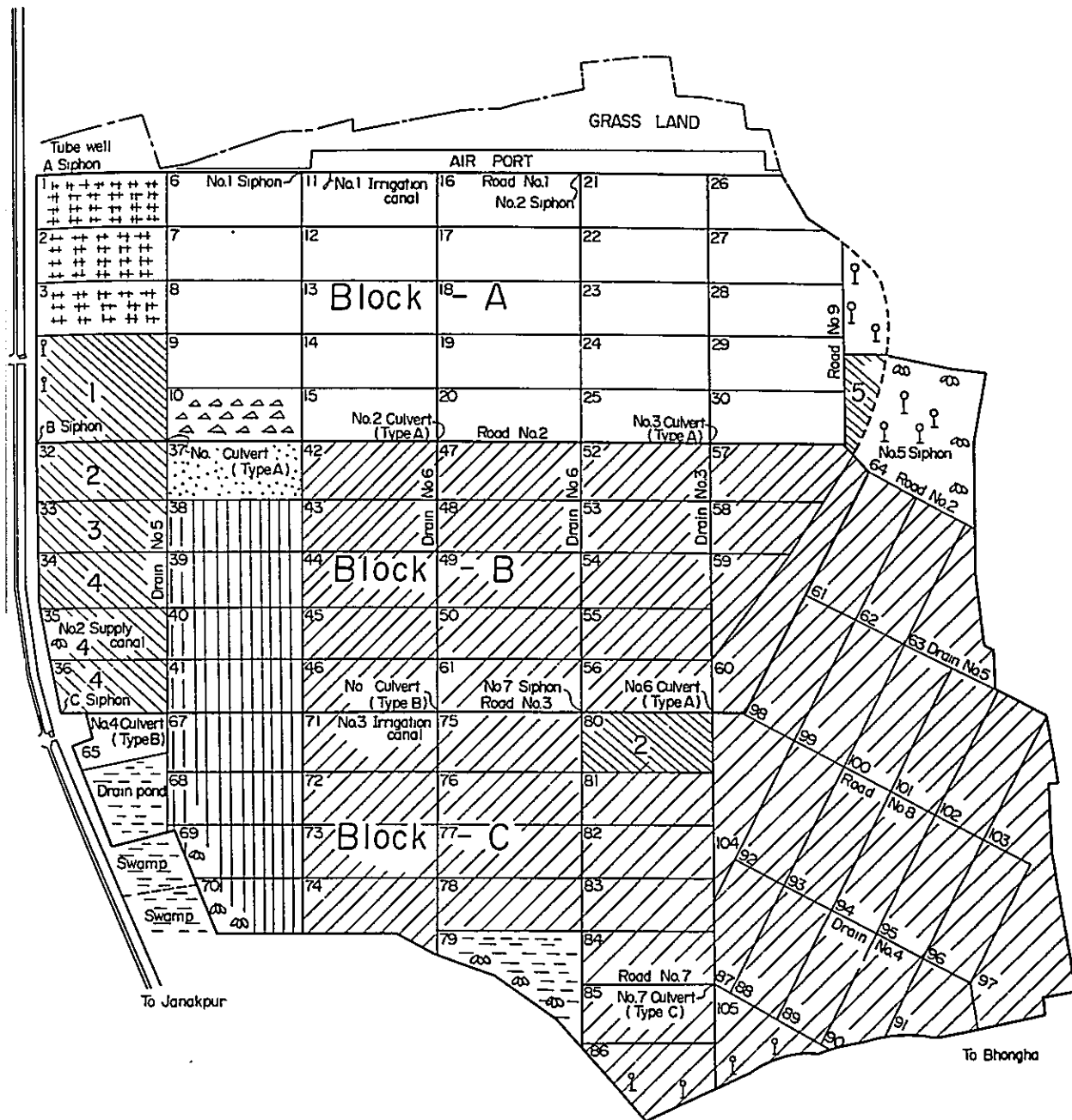
気象観測装置	1式
実験装置	若干

3.4.6.2 整備計画











この農場の管理がFAOからネパール政府に移管されたとき行なわれた機械類の整備にかんする勧告を参考に，このたび以下のような機械類の整備を図ることにした。主なものは，四輪トラクター（35PS）2台，ハンドトラクター（5～6.5PS）4台，同（6.5～8PS）2台，精米機1台，コンバイン1台などである。輸送手段としては，ジープ1台，トラック（2トン）1台，モータバイク3台などが用意される。このほか，農場運営に必要なものとして無線機，事務機器なども計画されている。一方，資材としては肥料，農薬など農業資材，建築資材，事務・視聴覚関係資材などが予定されている。これらの詳細は“第5章費用の見積り”及び“ Annex I-B ならびに I-D ” に示される。

上に述べた機械，器具及び資材は技術協力期間における活動の長期見とおしに立脚し，

FIG.34.1 LAND USE MAP OF HARDINATH EXTENSION FARM



LEGEND

- | | | | |
|---|------------------------|---|---|
|  | Building site |  | Bamboo bush |
| 1. | Office quarter |  | Horticultural nursery bed |
| 2. | Store and working shed |  | Field of banana, pine, apple and other garden crops |
| 3. | Training quarter |  | Nursery bed of paddy |
| 4. | Dormitory |  | Trial cultivation |
| 5. | Compost shed |  | Experiment |
|  | Drain pond |  | Demonstrational cultivation |
| | |  | Seed multiplication of paddy and wheat, field of garden and industrial crops, or pasture land area. |

“第2章本プロジェクト協力の基本構想”に述べたように準備期間と本協定期間の2期にわけて準備される。すなわち準備期間には、農場の運営が現存の施設及び機械を主体に農場運営が行なわれるという理由から、少数の農具と必要な交換部品を用意するだけにとどめる。本格的な機械、器具及び資材の整備は、本協定期間すなわち1973年11月から1978年11月に至る5カ年間に行なうものとする。

c 資 材

肥料、農薬、種子等 少量

ところで、この農場では、局限された種類と数の機械、器具を利用し、各種農作業をはじめ普及教育などを実施する必要がある。したがって、例えば農業機械についていえば、ここでは、とくに単能型で高能率を発揮する近代的な大型機械類の導入よりも、むしろ、たとえ能力的に劣っても、巾広い用途をもち現地で多少の改造を行なうか、あるいは改良を加えることにより多目的に利用できるような機械類の導入を計画する。

3.5 プロジェクト・センター (PROJECT CENTER)

プロジェクト・マネージャは、ジャナカプール農業開発委員会（以下JADBとする）および共同委員会の決定ならびに指示に基づいて、さきあげた普及活動、ハルディナート普及農場の運営及びあとに述べるラブチ・モデル農場の運営を統轄する。これらの業務を円滑に処理するためにこのセンターが設置されるが、そこにはプロジェクト・マネージャが常駐するほか日本人専門家の事務所、宿舍、プロジェクト全体の運営に必要な施設が設けられ、さらに必要な機械類も整備される。

プロジェクト・センターに設置される主な施設は、おおよそ次のようなものである。

- 1) 事務所,
- 2) 宿舍,
- 3) ゲストハウス,
- 4) ホール,
- 5) 農業機械倉庫,
- 6) 農業資材倉庫,
- 7) 建設機械倉庫,
- 8) ワークショップ,
- 9) ポンプ室,
- 10) 診療所,
- 11) ASC, ADB事務所,
- 12) 発電所,
- 13) その他プロジェクト運営に必要な施設で、ハルディナート普及農場、ラブチ・モデル農場及びジャナカプール普及活動に直接関連しないもの。

プロジェクト・センターの位置、施設の詳細については、今後実施される詳細調査時に検討が行なわれることになっている。したがって、ここでは詳細設計は行なわず、“Annex I - D”にその概要を示すにとどめる。

一方、プロジェクト・センターに整備される主要機械、器具及び資材は、電気関係、車輛関係、航空機関係、通信関係、修理工場関係、事務関係、医療関係など多種にわたる。プロジェクト・センターの機能を十分に発揮させるため、ここには、とくに車輛関係、通信関係、事務

関係の機械、器具及び資材が重点的に整備される。その内容は“ Annex I-D ” に示すとおり。

ここにあげた施設、機械、器具及び資材の大多部は、本協定期間、すなわち 1973, 11～1978, 11 の間に整備されることになる。

準備期間には、RD議事録にあげた業務を実施するのに必要な最少限度の施設、機械等の整備を行なうにとどめる。準備期間における整備のために、日本から送付される機械その他は、おおよそ次にあげるとおりである。

- 1) プレハブ住宅 6戸
- 2) シ ー プ 2台
- 3) 電話セット 1式
- 4) 事務機械 若干
- 5) そ の 他

なお、プロジェクト・センターが設置されるまでは、ジャナクプール市内に仮事務所をおきプロジェクト・センターの業務をはたす。

準備期間中のプロジェクト・センターの人事構成は次の通りであり、本協定期間におけるプロジェクト・センターの人事構成については次回実施設計調査において検討される。

職 種		ネパール側	日 本 側
Project Manager	1級技官	1人	
Project Manager	専 門 家		1人
Agromist	2級技官	1人	
Irrigation Engineer	2級技官	1人	
Agricultural Economist	2級技官	1人	
Agricultural Extension Officer	3級技官	1人	
JT		5人	
Administrative Officer	3級事務官	1人	
Senior Accountant	3級事務官	1人	
Administrative Asistant		5人	

ネパール政府は以上のスタッフの他に、自動車運転手、守衛、給仕その他を確保する。

なお、必要に応じ日本政府は建築技術者を派遣することを考慮する。

第 4 章 ラブティ・モデル農場

4.1 概 要

ラブティ・モデル農場は、東京農業大学ラブティ実験指導農場の跡用地と施設を使用する。

ラブティ・モデル農場では、農場周辺及び Janakpur Zone の Inner Tarai の農業開発を進めるための具体的な近代的技術を検討し、普及段階での問題点を解明し、その対策を構じる。又、本農場はかんがい水に乏しく、技術開発に支障を来たしている現況を打開するためにかんがい施設の充実をはかる。

ラブティ・モデル農場はネパールの中央 Inner Tarai である Chitwan に位置し、東部 Inner Tarai である Janakpur Zone の Sindhli District と農業立地条件が似通っている。又、Janakpur Tarai の北方地域に広がるシワリーク丘陵の裾野地帯は、土壌条件は Inner Tarai と共通する。

従って、ラブティ・モデル農場で検討された農業技術は Janakpur の Inner Tarai と山岳地域の低地及び Tarai のシワリーク丘陵地域に適応する。Janakpur Tarai での農業技術開発は、原則としてハルディナート普及農場で行なわれるが、農場は水田地帯に位置し、畑作 — 特に雨期 — の技術開発は非常に困難である。Tarai でも畑作地帯で必要とするデータは本ラブティ・モデル農場でとられる。

本農場で取り上げられる作物の主体は畑作物である。水稻栽培はかんがい施設が整備された後で本格的に取り上げられる。

一方、Janakpur Zone の Inner Tarai、山岳地域低地及びシワリーク丘陵の裾野地帯に住む住民は、Chitwan と同様にネパール山岳種族が主体を占める。普及事業の進展にともなって発生して来る対人間関係の問題点は、Chitwan と Janakpur のこれらの地域と共通するとみられ、Chitwan で行なう普及事業の結果データはそのまま Janakpur の三地域に適応出来る。

本農場のかんがい水源の現状は、泉の水を貯水して使用しているが、水量は極めて乏しく、水稻栽培は勿論、畑作栽培にも不足している。本農場での近代的な農業技術の開発はかんがい施設の整備によって始まる。本農場ではかんがい条件を整えるために、水源を Narayani 河に求めたポンプかんがい計画をもつ。このかんがい計画ではポンプと農場をパイプラインで結び送水する。本農場のかんがいと、HMG Rapti Horticulture Center の圃場の一部をかんがいする。同時に送水パイプ・ライン敷設周辺の農家圃場約 100ha にもかんがいする。

ラブティ・モデル農場で行なう農業技術普及は主としてポンプかんがい地域を対象として行

なうが、A D O の要請があれば Chitwan の他の地域の特定農家への普及指導も行なう。普及は A D O との協力のもとに行なう。

本農場の施設、装備、資材も改善充実される。特に施設では既設の建物の他に、本農場の使用に提供された旧トラクター・ステーションの事務所、修理工場その他は修理改善され利用する。農業機械、資材は本農場と普及区で使用されるために充実される。

本農場の運営業務に従事するスタッフは次のとおりである。この人事構成は 2 年間の準備期間中のものであり、本協定に入ってから人事構成については次回実施設計調査において検討される。

職 種	ネパール側	日 本 側	備 考
Farm Manager	1 人		3 級 技 官
Agronomist		1 人	専 門 家
Agronomy cum Extension		1 人	協 力 隊 員
Horticulture cum Extension		1 人	"
Agro-Machinery		1 人	"
Agricultural Economy		1 人	"
Soil Science		1 人	"
Agro-Mechanic	1 人		2 級 技 師
JTA	1 人		
Administrative Asistant	1 人		

ネパール人農場長は農場運営及び業務に関するいっさいの責任をおう。日本海外協力隊隊員は農場長を助けて農場運営・業務の実務につくとともに、ネパール人農業機械工、J T A を指導する。日本人専門家は農場運営・業務についてネパール人農場長と協力隊隊員にアドバイスしながら本農場の健全な農場運営に努力する。これらのスタッフのほかに、ネパール政府の責任において、農夫頭、農業機械自動車運転手、倉庫係、守衛、給仕、農夫等を確保する。

4.2 農 場 の 活 動

本農場における協力全期間中の主たる活動範囲は、改良農法の試行、改良農法及び優良品種の展示、優良作物品種の種苗の生産、炭酸石灰の製造、農業機械修理、慣行農法の調査、J T A 及び農民研修、農場周辺農家への普及等である。

4.2.1 改良農法の試行

4.2.1.1 改良農法の導入

A 栽培技術

水 稲；

1. 水稲在来品種栽培での穂肥施用の検討。
2. 白葉枯れ病，イモチ病，メイ虫，カメ虫等の予防駆除対策の検討。
3. 節水栽培の検討。
4. かんがい適量水量の検討。

陸 稲；

農家では陸稲栽培を水稲，とうもろこしに次いで雨期作物の重要作物としている。しかしHMG農場での近代的技術をもってした栽培法の検討は殆んど行なわれていない。かんがい水不足の当地域では，陸稲栽培技術の確立を急がなければならない。当面次の検討を行なう。

1. 適性施肥量，施用方法の検討。
2. 播種量，播種方法の検討。
3. 中耕除草方法の検討。
4. 病虫害予防駆除対策の検討。

とうもろこし；

1. 肥料適量の検討。
2. 栽培密度，播種量の検討。
3. 中耕除草培土方法の検討。

小 麦；

新規導入品種の栽培法の検討。当面RR - 21種の検議を行なう。

1. 肥料適量の検討。
2. 播種適期の検討。
3. 耐乾性の検討。
4. かんがい適量水量の検討。

からしな；

からしなは畑作裏作作物の主要作物であるが，陸稲同様HMG農場でも近代的技術をもってしての検討は殆んど行なわれていない。本農場では当面次の検討を行なう。

1. 肥料適量の検討。
2. 播種量及び播種方法の検討。
3. 寄生植物（ハマウツボ科Orobanchae）対策の検討。
4. 微量要素（特に硼素，苦土）の欠乏対策の検討。

ばれいしょ；

1. 肥料適量の検討。
2. 栽培時期の検討。
3. かんがい時期及び水量の検討。
4. エキ病対策の検討。

野菜；

1. 秋作冬作野菜の育苗法の検討。
2. 大根採種栽培技術の検討。

緑肥作物；

とうもろこし後作（からしな前作）緑肥としてのカウピー栽培の検討。

B 土壌保全

1. 作物作付体系の検討。
2. 堆厩肥の生産と施用の検討。
3. 石灰の施用の検討。
4. 床締め の 検討。

4.2.1.2 優良種苗の導入

1. 優良水稻品種の選抜。

水稻の品種選抜の目標は、耐乾性、耐病性良好な高収量品種とする。

2. 優良小麦品種の選抜。

小麦の品種選抜の目標は、耐乾性、市場性、耐病性ともに良好な高収量品種とする。

3. 優良陸稲品種の選抜。

陸稲の品種選抜の目標は、耐乾性、耐病虫害性ともに良好な高収量品種とする。在来品種と共に導入品種もその対象とする。

4. 優良からしな品種の選抜。

からしな品種選抜の目標は、耐病虫害性良好で、高収量高油含量品種とする。在来品種と共に導入品種もその対象とする。

5. 野菜の優良品種の選抜。

なす、トマト、はなやさい、大根、すいか、きうりその他の栽培時期別適性優良品種を選抜する。

6. 緑肥品種の選抜。

栽培時期別に適性品種を検討する。

7. 飼料作物の検討。

青刈とうもろこし，カウピー，ネピアル・グラスその他について検討する。

4.2.1.3 改良農法及び優良品種の展示

A 改良農法の展示

水 稲；

1. 穂肥栽培法。

在来品種・乱植・除草に穂肥を施し，無肥料栽培と比較する。水の管理は節水栽培に準ずる。

2. 除草栽培法。

在来品種・無肥料・乱植に除草（手取り）と無除草を比較する。

3. 改良品種節水栽培法。

改良品種・標準施肥・条植・除草・病虫害駆除に節水栽培。

4. 緑肥単用栽培法。

前作に Dhaincha を栽培し，他の施肥は行なわない。他の管理は改良品種・節水栽培に準ずる。

5. 石灰施用栽培法。

石灰を施用する他は改良品種節水栽培に準ずる。

とうもろこし；

改良品種・標準施肥・石灰施用・条播き・除草・病虫害駆除栽培。

小 麦；

1. 高収量栽培法。

高収量品種・条播き・完全施肥・石灰施用・適性かんがい・病虫害対策・除草等の完全管理。

2. 鍬溝播栽培法。

播種方法を畜力鍬（在来鍬）の溝に播く。他の管理その他は高収量栽培法に同じ。

からしな；

1. 高収量栽培法。

在来品種・条播き・施肥（硼素基肥）・石灰施用・除草・病虫害対策栽培。

2. 硼素施用栽培法。

硼素を開花期に葉面散布。他の管理は高収量栽培法に同じ。

3. 在来農法硼素施用栽培法。

在来農法に硼素を開花期に葉面散布。

ばれいしょ；

在来（カトマンズ）品種・条植・完全施肥・かんがい・中耕除草培土・病虫害対策等を行なう。

大根播種；

ホワイトネック種・施肥・かんがい・中耕除草・病虫害対策・硼素施用等を行なう。

B 優良品種の展示

現段階で展示される優良品種は次の通りである。

水 稲；

IR 5, IR 20, IR 22, Malinja, Masuri, etc.

小 麦；

Lerma Roho 64, Sonora 64, NP 852, S 331, RR 21, etc.

とうもろこし；

Rampur-yellow, Khumaltar-yellow,

野 菜；

甘 蔗 — タマコタカ。

西 瓜 — 富民, 新大和号。

胡 瓜 — 四葉。

ト マ ト — 福寿, スーパ夏トマト, 栗原。

大 根 — ホワイトネック, 理想, みの早生。

キャベツ — 葉深系, 四季。

はなやさい — 名月。

4.2.2 優良種苗の生産

水 稲；

水稻の種子生産はかんがい施設が整備された後、本格的に行なわれ、それ以前は行なわれない。取り上げる品種は IR 5, IR 20, IR 22, Malinja, Masuri etc. である。

小 麦；

Lerma Roho 64, Sonora 64, NP 852, S 331, RR 21 等の種子生産を行ない、その年間生産量は約 10 トンを予想する。

とうもろこし；

Rampur-yellow, Khumaltar-yellow の種子生産を行なう。その年間生産量は約

6 トンを予想する。

野菜；

甘蔗，西瓜，胡瓜，トマト，大根等の種芋，種子を生産し，西瓜，胡瓜，トマト，キャベツ，はなやさいの育苗を行なう。

4.2.3 普及・研修および調査

4.2.3.1 普及

本農場の普及事業は，Narayani河からのポンプかんがい地域に対して行なう。別に Chitwan A D O の要請があれば Chitwan の他の地域の特定農家 — 地域農業の指導的役割を担った農家 — の指導を行なう。

この普及事業は本農場の直接事業であるが，Chitwan A D O ， A D B 等との協力のもとにこの事業を進める。

かんがい地域に普及区を設け，周辺農家を指導する。特定農家は，その農家の技術向上，生産向上を当面の問題として取扱うが，その農家が将来周辺農家を指導して行くことに期待する。

4.2.3.2 研修

本農場が管轄する普及地区は後述する通り，Janakpur Zone の J T A 1 人が担当する普及対象村と同程度であり，本農場に駐在する J T A によって直接農民研修が行なわれる。普及担当 J T A の研修は農場の日常業務によって行なわれる。農民研修は本農場と普及区において行なわれる。

栽培技術の研修；

本農場の管轄する普及地区の農民にかぎり，普及区と本農場で研修する。本地域で栽培されている主要作物の栽培技術について研修を行なう。

農業機械の研修；

日本製農業機械 — 耕耘機，小規模かんがいポンプ — が A S C の手で普及されつつある。しかしこれら農業機械の運転整備について訓練されないままに普及が進んでいる。本農場ではこれら農業機械を導入する農民に対して初歩から運転整備について訓練を与える。Chitwan A D O からの要請があれば，他の地域の農民に対して，本農場の能力の範囲内で研修する。

4.2.3.3 調査・測定

本農場での技術開発試行，普及のための基礎データを整えるために次の調査測定を行なう。

A 本農場及び周辺の土壌分析と土壌図作成。

ポンブかんがい地域の詳細な調査を行ない、土壌図を作成する。

B 慣行農法の調査。

チトワン全域の慣行農法の調査は、農家が現在栽培中の各作物について調査を行ない資料をととのえる。この資料が改良農法導入のための基礎となる。

C 気象観測。

本農場で気象観測を行ない、気象データを整える。

4.2.3.4 炭酸石灰の製造

第二次報告書で取り上げられている通り、チトワン地区の土壌酸度は極めて高く、反応を矯正しないかぎり近代的農法の導入は困難である。土壌の荒廃はすでに始まって居り、慣行農法をとるかぎり、本地域での作物栽培は数年で非常に困難になる。今後土壌保全のために緑肥を導入するが、そのためにも石灰の施用は不可欠である。現在ネパールでは肥料用石灰は入手出来ず、入手可能な石灰は建築用であり、高価なために農家は使用出来ない。

幸い農場から約30KmのNarayanighat-Hitoda 道路ぞいのところで石灰岩が採掘出来る。これを利用して本農場で粉砕し炭酸石灰を製造する。

炭酸石灰の製造は、石灰岩をまず人力で荒砕（径3-4cm）きし、粉砕機にかけて粉砕する粉砕機の仕様は次の通りである。

所用馬力	1HP
1時間当り製造能力	120Kg

極めて小規模な炭酸石灰の製造計画である。ここで製造する炭酸石灰は当面の間は、本農場とHardinath Extension Farm, 他のHMG農場で使用するが、徐々に農家の普及に供する。炭酸石灰の普及が進めば本農場での炭酸石灰製造能力を向上させ、規模の拡大が必要となる。

4.2.3.5 農業機械修理

本農場及びChitwanのHMG農場（Rapti Agricultural Station, Rampur, Rapti Horticulture Center, Yagyapuri）で使用する日本製農業機械の修理は本農場で行なう。又、ASCがChitwanの農家に供給する日本製農業機械についても、本農場の修理能力範囲で修理する。本農場で修理出来ない本農場の農業機械はプロジェクト・センターの修理工場にまわされる。

4.2.4 準備期間中の活動

以上の農場活動計画は本協力期間中に行なわれるものである。それらのなかで2年の準備期間中に行なわれる主な活動内容は次のとおりである。

A 改良農法の試行

1. 水稻在来品種栽培での穂肥，病虫害，節水栽培等の検討。
2. 陸稲在来品種栽培での施肥，播種量，中耕除，病虫害対策等の検討。
3. とうもろこし在来種，改良種について栽培での施肥，播種量，中耕除草培土等の検討。
4. 小麦新導入品種RR-21の栽培での施肥，播種時期，かんがい適量水量等の検討。
5. からしな栽培での微量要素の欠乏対策の検討。
6. ばれいしょ栽培での肥料適量，エキ病対策の検討。
7. 大根採種栽培技術の検討。

B 優良種苗の導入

水稻（耐乾性），小麦（高収性），陸稲（高収性），野菜（日本種），緑肥等の導入と選抜。

C 改良農法の展示

1. 水稻穂肥栽培法。
2. 水稻除草栽培法。
3. 水稻改良品種節水栽培法。
4. 水稻緑肥単用栽培法。
5. 小麦高収量栽培法。
6. 小麦畝溝播栽培法。
7. からしな硼素施用栽培法。
8. ばれいしょ高収量栽培法。

D 優良品種の展示

次の優良品種を展示する。

1. 水 稲； IR 5, IR 20, IR 22, Malinja, Masuri。
2. 小 麦； Lerma Roho 64, Sonora 64, NP 852, S 331, RR 21。
3. とうもろこし； Rampur-yellow, Khumaltar-yellow。
4. 甘 蔗； タマユタカ。
5. 西 瓜； 富民, 新大和号。
6. 胡 瓜； 四葉。
7. ト マ ト； 福寿, スーパー夏トマト, 栗原。

8. 大 根； ホワイトネック，理想，みの早生。

9. キャベツ； 葉深系，四季。

10. はなやさい； 名月。

E 優良作物品種の種苗の生産

上記展示優良品種のうち水稲とキャベツ，はなやさいをのぞく作物の各品種について採種し，西瓜，トマト，キャベツ，はなやさいの育苗を行なう。

F 農業機械修理

本農場及び Rapti Horticulture Center で使用する日本製農業機械の修理を行なう。

J 調査・測定

1. ポンプかんがい計画予定地の土壌分析と土壌図作成。

2. チトワン全域で栽培中の作物別の慣行農法の調査。

3. 気象観測。

H 普 及

Chitwan A D O の要請があれば，特定農家への指導を行なう。

4.3 主要施設，機械，器具及び資材

4.3.1 施 設

ラプティモデル農場では，東京農業大学ラプティ実験指導農場の全施設と H M G ラプティ・トラクター・ステーションの殆んどが，引きつがれ利用される。不足する施設の一部は隣接の Rapti Horticulture Center の施設の一部が利用される。先に述べたような活動を円滑に進めるには，既存の施設だけではなお不十分である。

技術協力開始時に利用できる施設のうち主なものは，東京農業大学ラプティ実験指導農場と H M G ラプティ・トラクター・ステーションの施設である。土地約 9 ha，うち耕地 5.27 ha，道路，かんがい水路，貯水池，建物，草地等である。

農場活動を円滑に進めるには，農場施設の再整備が必要である。かんがい施設の充実は後で詳述されるが，その他にも野菜の育苗のための有蓋・無蓋育苗床，各種試験調査のため，框水田及び網室，作業所，種子貯蔵のための倉庫，乾燥所等の施設が整備される。又，農業機械修理のための修理工場，機械室，車庫，発電所等の他に，農場運営を円滑に行なうために，事務所，宿舍も整備される。

農業機械関係，倉庫の一部及び事務所は旧ラプティ・トラクター・ステーションの施設を利用し，倉庫の一部作業場，宿舍等は旧東京農業大学ラプティ実験指導農場の施設が利用される。

施設計画の詳細については、ハルディナート普及農場同様次回の実施設計画調査時に検討することになっているが、既設の建物の修理は技術協力開始の後、早い時期に行なう。修理は主として屋根、壁等の塗装、ガラスの張換、囲の鉄条網の張換え等である。

4.3.2 機械・器具及び資材

A 現況

ラプティモデル農場が発足する時点で利用出来る機械、器具は、略第二次報告書（P201～202）の通りである。農業機械修理工具は旧ラプティ・トラクター・ステーションより引きつがれる。

B 整備計画

東京農業大学ラプティ実験指導農場から引継がれた機械器具の部品補給は早い時期に行ない、それら機械器具が十分使用に耐えるよう整備する。新しく導入整備される機械類の主なものは、四輪トラクター（35HP）1台、ハンドトラクター（5～6.5HP）3台、同（6.5～8HP）3台、粉砕機1台等である。輸送手段としては、ジープ1台、トラック（2トン）1台、モータバイク3台などが用意される。このほかに農場運営に必要なものとして、無線通信機、事務機器なども計画されている。又、試験調査用器具も導入される。資材としては、肥料、農薬その他の農業資材、建築資材、事務資材、視聴覚器資材などが計画されている。

機械、器具及び資材の準備はハルディナート普及農場に準じて行なわれる。

4.4 基盤整備

4.4.1 設計要件

(1) 地域及び水源

第二次調査報告書に述べられているとおり、ラプチ・モデル農場（Rapti Model Farm）のかんがい用水は、その水源を、地下水に期待することはむずかしい。したがってナラヤニ河に水源を求めることにする。

ナラヤニ河から、ラプチ・モデル農場のファーム・ポンドまでの距離は2.2Km程度である。かんがい地としては、モデル農場とそれに接する約10haの政府農場をふくめ、パイプ沿いの地帯約100haとする。

(2) 基本計画

かんがい用水は、ナラヤニ河から、ラプチ・モデル農場の中のファーム・ポンドまで揚水される。

ナラヤニ河分流の左岸に設けられるポンプ場から、 $8.34 \text{ m}^3/\text{min}$ の用水が $\phi 300 \text{ mm}$ の鑄鉄製導水管により、送水される。モデル農場及び政府農場で利用されるかんがい用水は、まずファーム・ポンドに導水される。約2.2Kmのパイプの沿線にある地区にたいしては、導水管から直接分水され、かんがいはされる。

4.4.2 ポンプかんがい施設

(1) 用水計画

かんがい地区内における農作物としては、主として陸稲、そ菜など畑作物があげられる。日消費水量を最大 7.0 mm と考えると、用水量を計算すると次のようになる。

$$q = \frac{7 \text{ mm/day} \times 10^{-3} \text{ m/mm} \times 100 \text{ ha} \times 10^4 \text{ m}^3/\text{ha}}{14 \text{ hr/day} \times 60 \text{ mm/hr}}$$

$$= 8.34 \text{ m}^3/\text{min}$$

たゞし、ポンプの運転時間は1日当り14時間とし、 $8.34 \text{ m}^3/\text{min}$ の用水をナラヤニ河分流の左岸に設置するポンプ場から $\phi 300 \text{ mm}$ の導水管でファームポンドに送水する。水路の沿線にあるかんがい地区にたいしては、途中で導水路から直接、水田バルブ(field valve)を用い取水し、かんがいはする計画である。

(2) 揚水機場

(a) 揚水量及び全揚程

揚水機場は、ナラヤニ河分流の左岸に設けられる。そこには、揚水量 $Q = 8.34 \text{ m}^3/\text{min}$ の能力をもつポンプが設置される。

ナラヤニ河の濁水位は、EL 84.61mであるので、ポンプの吸水位をEL 84.41mとする。吐出水位は、ファーム・ポンドの満水面をEL 100.50mとすると、全揚程は $H = 16.09 \text{ m}$ となる。また、パイプライン ($\phi 300 \text{ mm}$, $L = 2.2 \text{ Km}$)における全損失水頭は 4.73 m であるので、全揚程は $\Sigma H = 64.0 \text{ m}$ となる。

(b) ポンプ口径及び機種

揚水量 $Q = 8.34 \text{ m}^3/\text{min}$ 、全揚程 $\Sigma H = 64.0 \text{ m}$ の揚水を行なう。ポンプとしては、操作管理の容易性及び運転の確実性等を考慮して、両吸込ポリュートポンプ(double section volute pump) $\phi 250 \text{ mm} \times \phi 200 \text{ mm}$ 、1台を使用する。ポンプの駆動は、現地の状況から軽油エンジンによるものとする。この場合、出力は170PSである。

(c) ポンプ場フロアーの位置

ポンプ場設置点の現地盤はEL 89.17mであり、吸水位EL 84.41mとの差が、 $H =$

4.76mとかなりある。したがって、キャピテーションを考慮して、ポンプ中心線を EL 88.36m、ポンプ場フロアの標高を EL 87.81mとする。

次に、ポンプ本体は水面より常に上にあるために、ポンプ始動時には、ポンプ本体に直空ポンプまたは注水により満水しなければならない。ここでは、操作の簡略化を図るため、ポンプ吸水管にフート弁をとりつけ、その注水により、ポンプの始動を行なうものとする。

(d) ポンプ仕様一覧

揚水量	$Q = 8.34 \text{ m}^3/\text{min}$
台数	1台
型式及機種	横軸両吸込ポリュートポンプ
口径	吸水側 $\phi 250 \text{ mm}$ 吐出側 $\phi 200 \text{ mm}$
吸水位	EL 84.41m
吐出水位	EL 100.50m
全揚程	64.0m
所要出力	170PS 軽油エンジン使用

(e) ワン・ウェイ・サージ・タンク (one way surge tank)

上記ポンプについて、ウォーター・ハンマの検討を行なったところによれば、逆水管内口で負圧が約37m近くも発生し、水柱分離現象が生じることとなり、管にたいして危険が生じる。したがって、ワンウェイサージタンクをパイプラインの途中に設け、大きな負圧の発生を抑えるようにする。

(3) パイプライン

ナラヤニ河からファーム・ポンドまでの間は、管水路により導入する。管水路はそれがポンプ吐出管に直結され、水路延長が約2.2Kmとかなり長くなり、またウォーターハンマ等が予想されるので、鋼管を利用する。一方、流量は $Q = 8.34 \text{ m}^3/\text{min} = 0.14 \text{ m}^3/\text{sec}$ であるので、管内流速を $2.0 \text{ m}/\text{sec}$ 前後とするために管径を $\phi 300 \text{ mm}$ とする。

管径 $\phi 300 \text{ mm}$ 、管路延長 2.2Kmとして、ウィリアム・ヘーゼン公式により摩擦損失を求め曲部等の損失を見込むと、全損失水頭は、 $\Sigma H = 47.3 \text{ m}$ となる。

パイプラインの途中には、排泥管、エアーバルブを設置し、パイプラインから分水するためには分水工を設ける。分水工には、操作構造の簡単な水田バルブを使用する。

管の埋設深については、管が畑地または水田地帯を横切るので、最小60cmの土かぶ

りをとるように埋設する。

(4) ファームポンド

ファームポンドの規模は、底辺の大きさが60m×40mで、堤防高が2.5mの容量をもつものとする。

容量としては、次のようになる。

$$V = 60 \times 40 \times 20 = 4,800 \text{ m}^3$$

ファームポンドの構造は、堤防は土で盛り立て、その表面にP. V. C. シート類により覆うものとする。

堤防の表面は、1:2.0の勾配とする。

ファームポンドの標高は、掘削土と盛土の土工バランスによって決めるが、ファームポンド底面の標高をEL.98.00mとする。

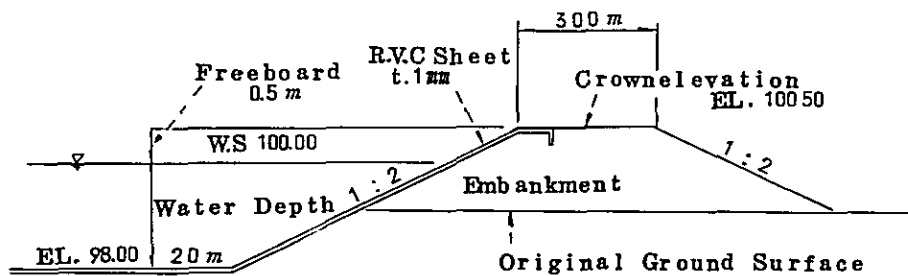


Fig. 4.4.1 Cross Section of Farm Pond Embankment

第 5 章 事業費の見積り

5.1 概 要

事業費の見積りは、以下のような分類に基づいて行なわれた。

表 5.1.1

1. 地下水利用かんがい基盤整備	1.1 深井戸掘削
	1.2 かんがい施設
	1.3 関連施設
	1.4 農業初期投資
2. ハルディナート普及農場	2.1 農場施設
	2.2 農場機材
	2.3 農場運営
3. 普及活動	3.1 農場機材
	3.2 普及機材
	3.3 普及活動
4. ラブチ・モデル農場	4.1 農場施設
	4.2 農場機材
	4.3 農場運営
	4.4 関連かんがい施設
5. プロジェクト・センター	5.1 センター施設
	5.2 センター機材
	5.3 センター運営
6. 生活改善	6.1 上水道施設
7. 輸送施設	7.1 鉄道施設
	7.2 航空機
	7.3 運 営

また、事業費の見積りは、次の条件を考慮に入れて行なわれた。

- 1) 技術協力は、1971年11月から1978年11月までの7年間にわたって行なわれる。
このうち、当初の2年間、すなわち1971年11月から1973年11月までで、本格協力はあとの5年間にわたって行なわれた。
- 2) 外貨支払いの主なものは、深井戸掘削機械、建設機械、農業機械、鋼材、主要部品、セメント、ワイヤー、肥料等である。現地労務者の人件費、木材、レンガ、燃料等は、ネパール政府から現地貨で支払われる。
- 3) これらの費用の見積りにあたっては、ネパール及びインドにおいて支払われる機材等にたいする関税、およびその他の諸税、さらにネパールにおいて課せられる諸税等については、考慮に入れていない。
- 4) ジャナクプール県における地下水利用かんがい施設及びラプチ・モデル農場のためのかんがい施設の建設工事は、1974年1月から1978年11月までの5カ年にわたって行なわれる。
- 5) この報告書では、主として、技術協力の初期に実施される業務についてだけ事業費の見積りを行なった。プロジェクト・センター、後期に実施される地下水利用かんがい施設の建設等にかんする事業費の見積りは、第二次報告書に記載されることとなる。

5.2 事業費

第一次報告書に記載された事業費のうち、技術協力の初期3年間分については、詳細な積みあげが行なわれた。

これらの内訳は、表5.2.1に示される。また、初期3カ年分の事業費の詳細は、表5.2.2に示される。

5.3 年次別所要資金

別に示される建設計画に基づいて、年次別所要資金を算出すれば、表5.3.1～5.3.2のようになる。

なお、外貨分で購入される資機材は、日本からネパールへの購送にはほぼ1カ年を要するので、翌年度分として計上する。表5.2.2はこれによったものである。

表 5.2 1 Cost Estimate for Initial Stage (1972 - 1974)

('000 ¥)

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Total Cost</u>	<u>Currency Component</u>	
			<u>Foreign</u>	<u>Local</u>
<u>Infrastructural Improvement</u>	Tube well drilling works	44,658.4	42,158.4	2,500
	Irrigation works	9,635	7,536	2,099
	Related works	0	0	0
	Initial input for agriculture	0	0	0
	<u>Total</u>	<u>54,293.4</u>	<u>49,694.4</u>	<u>4,599</u>
<u>Hardinath Extension Farm</u>	Facilities	11,330	8,893	2,437
	Machinery and materials	10,239	10,239	0
	Operation	3,485	0	3,485
	<u>Total</u>	<u>25,054</u>	<u>19,132</u>	<u>5,922</u>
<u>Extension Activities</u>	Facilities	539	99	440
	Machinery and materials	1,591	1,591	0
	Operation	750	0	750
	<u>Total</u>	<u>2,880</u>	<u>1,690</u>	<u>1,190</u>
<u>Rapti Model Farm</u>	Facilities	8,597	5,156	3,441
	Machinery and materials	5,611	5,611	0
	Operation	1,935	0	1,935
	<u>Total</u>	<u>16,143</u>	<u>10,767</u>	<u>5,376</u>
<u>Project Center</u>	Facilities	29,342.6	19,718	9,624.6
	Machinery and materials	6,104	6,104	0
	Operation	1,880	0	1,880
	<u>Total</u>	<u>37,326.6</u>	<u>25,822</u>	<u>11,504.6</u>
	<u>Grand Total</u>	<u>135,697</u>	<u>107,105.4</u>	<u>28,591.6</u>

表 5.2.2 Detailed Break-Down of Estimated Cost

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate (₹)	Total Cost ('000 ₹)	Currency Component		
						Foreign ('000 ₹)	Local ('000 ₹)	
<u>Infrastructural Improvement</u>								
<u>Tube Well Drilling Works</u>								
	Drilling works	set	1	44,659,400	44,559.4	42,158.4	2,500	
<u>Irrigation Works</u>								
	Road	m	2,175	2,112,000	2,112	13	2,099	
<u>Construction machinery</u>								
	Angle dozer	no.	1	3,500,000	3,500	3,500	0	
	Belt conveyor	no.	1	75,000	75	75	0	
<u>Vehicle</u>								
	Jeep	no.	1	1,330,000	1,330	1,330	0	
	Truck	no.	1	2,618,000	2,618	2,618	0	
<u>Initial input for Agriculture</u>								
	Chemical fertilizer	-	-	-	-	-	-	
	Agricultural chemicals	-	-	-	-	-	-	
<u>Total</u>						<u>34,294.4</u>	<u>49,694.4</u>	<u>4,599</u>
<u>Hardinath Extension Farm</u>								
<u>Facilities</u>								
	Green house	m ²	50	11,000	550	110	440	
	Stable compost shed	m ²	50	11,000	550	110	440	
	Indoor's nursery bed	m ²	50	10,000	1,150	145	805	

(continued)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate (₹)	Total Cost ('000 ₹)	Currency Component	
						Foreign ('000 ₹)	Local ('000 ₹)
	Miscellaneous	L.S.			440	60	350
	Contingency	%	10				
	<u>Sub-Sub-To</u>				2,930	693	2,237
	Office (prefabricated)			8,400,000	8,400	8,200	200
	<u>Sub-Sub-Total</u>				8,400	8,200	200
	<u>Sub-Total</u>				<u>11,330</u>	<u>8,893</u>	<u>2,437</u>
	<u>Machinery</u>						
	<u>Vehicle</u>						
	Jeep	no.	1	1,330,000	1,330	1,330	0
	Truck (2 t)	no.	1	1,500,000	1,500	1,500	0
	Motor-bicycle	no.	2	150,000	150	150	0
	Bicycle	no.	4	25,000	50	50	0
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>3,030</u>	<u>3,030</u>	<u>0</u>
	<u>Agricultural</u>						
	<u>Machinery</u>						
	Tractor (35 PS)	no.	1	1,500,000	1,500	1,500	0
	- do - (0.5-8 PS)	no.	2	775,000	1,550	1,550	0
	Minor implements	L.S.			900	900	0
	Spare parts	L.S.			600	600	0
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>4,550</u>	<u>4,550</u>	<u>0</u>

(continued)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate (¥)	Total Cost ('000 ¥)	Currency Component	
						Foreign ('000 ¥)	Local ('000 ¥)
<u>Office Supplies</u>							
	Desk	no.	3	25,000	75	0	
	Chair	no.	3	10,000	30	0	
	Book-shelf	no.	3	30,000	90	0	
	Duplicator	no.	1	74,000	74	0	
	Typewriter	no.	1	30,000	30	0	
	Calculating machine	no.	1	34,000	34	0	
	Miscellaneous	L. S.			50	0	
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>383</u>	<u>0</u>	
<u>Equipment for Survey and Experiment</u>							
	Refrigerator	no.	1	90,000	90	0	
	Portable pit meter	no.	1	35,000	35	0	
	Portable Eh meter	no.	1	40,000	40	0	
	Hand level	no.	1	10,000	10	0	
	Transit	no.	1	150,000	150	0	
	Clinometer	no.	1	5,000	5	0	
	Soil survey equipment	set	1	22,000	22	0	

(continued)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate (¥)	Total Cost ('000 ¥)	Currency Component	
						Foreign ('000 ¥)	Local ('000 ¥)
	Tent	no.	2	9,000	18	0	
	Generator (2 KW)	no.	1	150,000	150	0	
	Miscellaneous	L. S.			231	0	
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>741</u>	<u>0</u>	
	<u>Audio-visual</u>						
	Slide projector	no.	1	45,000	45	0	
	Tape recorder	no.	1	50,000	50	0	
	Transistor radio	no.	1	65,000	65	0	
	Movie camera (8 mm)	no.	1	60,000	60	0	
	Camera (35 mm)	no.	1	55,000	55	0	
	Miscellaneous	L. S.			170	0	
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>445</u>	<u>0</u>	
	<u>Sub Total</u>				<u>9,149</u>	<u>0</u>	
	<u>Materials</u>						
	<u>Agricultural</u>						
	Materials						
	Chemical fertilizer						
	Agricultural chemicals	L. S.			550	0	
	Miscellaneous						
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>550</u>	<u>0</u>	

(continued)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate (₳)	Total Cost ('000 ₳)	Currency Component	
						Foreign ('000 ₳)	Local ('000 ₳)
<u>Office supplies and others</u>	Paper, pencils, minor instruments, etc.				360	360	0
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>360</u>	<u>360</u>	<u>0</u>
<u>Audio-visual Aids</u>	Film, printing paper, developing solution, etc.				180	180	0
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>180</u>	<u>180</u>	<u>0</u>
	<u>Sub-Total</u>				<u>1,090</u>	<u>1,090</u>	<u>0</u>
<u>Operation</u>	Fuel, oil, etc.	year	3		1,152	0	1,152
	Labor	year	3		2,016	0	2,016
	Contingency	%	10				
	<u>Sub-Total</u>				<u>3,485</u>	<u>0</u>	<u>3,485</u>
	<u>Total</u>				<u>25,054</u>	<u>19,132</u>	<u>5,922</u>
<u>Extension Activities</u>							
<u>Facilities</u>							
	Store (A)	m ²	25	11,000	275	50	0
	Store (B)	m ²	25	11,000	165	30	135

(continued)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate (₹)	Total Cost ('000 ₹)	Currency Component	
						Foreign ('000 ₹)	Local ('000 ₹)
	Miscellaneous	L. S.			50	10	40
	Contingency	%	10		49	9	40
	<u>Sub-Total</u>				<u>539</u>	<u>99</u>	<u>440</u>
	<u>Machinery</u>						
	Hand duster	no.	15	3,400	51	51	0
	Hand sprayer	no.	10	9,700	145.5	145.5	0
	Weeder	no.	15	7,000	105	105	0
	Parmer's tools	set	30	5,000	150	150	0
	Pump set	set	2	98,000	196	196	0
	Diesel engine	no.	2	64,000	128	128	0
	Gasoline engine	no.	2	60,000	60	60	0
	Miscellaneous	L. S.			150	150	0
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>937</u>	<u>937</u>	<u>0</u>
	<u>Office Supplies and others</u>						
	Miscellaneous	L. S.			354	354	0
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>354</u>	<u>354</u>	<u>0</u>
	<u>Agricultural Materials</u>						
	Miscellaneous				300	300	0
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>300</u>	<u>300</u>	<u>0</u>
	<u>Sub-Total</u>				<u>1,591</u>	<u>1,591</u>	<u>0</u>

(continued)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate (₹)	Total Cost ('000 ₹)	Currency Component	
						Foreign ('000 ₹)	Local ('000 ₹)
<u>Operation</u>							
	Fuel, oil, etc.	L.S.			400	0	400
	Labor	L.S.			300	0	300
	Miscellaneous				50	0	50
	<u>Sub-Total</u>				<u>750</u>	<u>0</u>	<u>750</u>
	<u>Total</u>				<u>2,880</u>	<u>1,690</u>	<u>1,190</u>
	<u>Rapti Model Farm Facilities</u>						
	Power house	no.	1	600,000	600	180	0
	Green house	m ²	50	11,000	550	110	440
	Stable compost shed	m ²	50	11,000	550	110	440
	Work shop	m ²	50	11,000	550	110	440
	Outdoor's nursery bed	m ²	115	10,000	1,150	330	820
	Miscellaneous	L.S.			970	120	850
	Contingency	%	10		437	96	341
	<u>Sub-Sus-Total</u>				<u>4,807</u>	<u>1,056</u>	<u>3,331</u>

(continued)

Item	Description	Unit	Qty	Rate (₹)	Total Cost ('000 ₹)	Currency Component	
						Foreign ('000 ₹)	Local ('000 ₹)
	Office (pre-fabricated)	no.	1	4,200,000	4,200	100	
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>4,200</u>	<u>100</u>	
	<u>Sub-Total</u>				<u>8,597</u>	<u>3,441</u>	
<u>Machinery</u>							
<u>Vehicle</u>							
1	Truck (2 t)	no.	1	1,500,000	1,500	0	
2	Motor-bicycle	no.	2	150,000	300	0	
4	Bicycle	no.	2	25,000	50	0	
1	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>1,850</u>	<u>0</u>	
<u>Agricultural</u>							
<u>Machinery</u>							
1	Tractor (5-6.5 PS)	no.	1	390,000	390	0	
1	- do - (6.5-8 PS)	no.	1	775,000	775	0	
	Miscellaneous	L.S.			600	0	
	Spare parts	L.S.			300	0	
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>2,065</u>	<u>0</u>	
<u>Office Supplies</u>							
1	Desk	no.	1	25,000	25	0	
1	Chair	no.	1	10,000	10	0	
1	Book-shelf	no.	1	30,000	30	0	
1	Calculating machine	no.	1	34,000	34	0	

(continued)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate (¥)	Total Cost ('000 ¥)	Currency Component	
						Foreign ('000 ¥)	Local ('000 ¥)
	Miscellaneous	L. S.			150	0	
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>249</u>	<u>0</u>	
<u>Equipment for</u>	Refrigerator	no.	1	90,000	90	0	
<u>Survey and</u>	Soil survey	set	1	22,000	22	0	
<u>Experiment</u>	equipment						
	Tent	no.	2	9,000	9	0	
	Sleeping bag	no.	2	6,000	6	0	
	Hand level	no.	1	10,000	10	0	
	Miscellaneous	L. S.			200	0	
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>337</u>	<u>0</u>	
<u>Audio-visual</u>	Slide projector	no.	1	45,000	45	0	
<u>Aids</u>	Tape recorder	no.	1	50,000	50	0	
	Camera (35 mm)	no.	1	65,000	65	0	
	Miscellaneous	L. S.			160	0	
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>310</u>	<u>0</u>	
	<u>Sub-Total</u>				<u>4,811</u>	<u>0</u>	

(continued)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate (¥)	Total Cost ('000 ¥)	Currency Component	
						Foreign ('000 ¥)	Local ('000 ¥)
<u>Materials</u>							
<u>Agricultural Materials</u>							
	Chemical fertilizer	ton					0
	Agricultural chemicals	L. S.			350	350	0
	Miscellaneous						
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>350</u>	<u>350</u>	<u>0</u>
<u>Office Supplies and others</u>							
	Paper, pencils, minor instruments, etc.	L. S.			250	250	0
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>250</u>	<u>250</u>	<u>0</u>
<u>Audio-visual Aids</u>							
	Film, printing paper, etc.	L. S.			200	200	0
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>200</u>	<u>200</u>	<u>0</u>
	<u>Sub-Total</u>				<u>800</u>	<u>800</u>	<u>0</u>
<u>Operation</u>							
	Fuel, oil, etc.	L. S.			655	0	655
	Labor	L. S.			1,754	0	1,754
	Contingency	%	10				
	<u>Sub-Total</u>				<u>1,935</u>	<u>0</u>	<u>1,935</u>

(continued)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate (¥)	Total Cost ('000 ¥)	Currency Component	
						Foreign ('000 ¥)	Local ('000 ¥)
<u>Project Center</u>							
<u>Facilities</u>							
	Power house	no.	1	600,000	600	180	420
	Clinic	no.	1	1,400,000	1,400	280	1,120
	Guest house	no.	1	2,970,000	2,970	594	2,376
	Fuel tank	no.	1	450,000	450	250	200
	Miscellaneous	L.S.			466	116	350
	Contingency	%	10		608.6	148	460.6
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>6,634.6</u>	<u>1,568</u>	<u>5,066.6</u>
	Office	no.	4	4,200,000	16,800	16,400	400
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>16,800</u>	<u>16,400</u>	<u>400</u>
	<u>Sub-Total</u>				<u>23,434.6</u>	<u>17,968</u>	<u>5,466.6</u>
<u>Machinery</u>							
<u>Vehicle</u>							
	Jeep	no.	2	1,330,000	2,660	2,660	0
	Motor-bicycle	no	2	150,000	300	300	0
	Bicycle	no.	2	25,000	50	50	0
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>3,010</u>	<u>3,010</u>	<u>0</u>

(continued)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate (₹)	Total Cost ('000 ₹)	Currency Component	
						Foreign ('000 ₹)	Local ('000 ₹)
<u>Office Supplies</u>							
Desk		no.	4	25,000	100	0	
Chair		no.	4	10,000	40	0	
Bookshelf		no.	5	30,000	150	0	
Duplicator		no.	1	74,000	74	0	
Typewriter		no.	2	30,000	60	0	
Electric calculating machine		no.	1	150,000	150	0	
Miscellaneous					120	0	
					<u>694</u>	<u>0</u>	
<u>Equipment for Survey</u>							
Tent		no.	3	9,000	27	0	
Ground sheet		no.	2	7,000	14	0	
Sleeping bag		no.	6	7,000	42	0	
Binoculars		no.	3	20,000	60	0	
Miscellaneous					307	0	
					<u>450</u>	<u>0</u>	

(continued)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate (₹)	Total Cost ('000 ₹)	Currency Component	
						Foreign ('000 ₹)	Local ('000 ₹)
<u>Others</u>							
	Generator	no.	2	80,000	160	160	0
	Water pump	no.	2	70,000	140	140	0
	Handy talking set	set	1	200,000	200	200	0
	Telephone set	set	1	600,000	600	600	0
	Miscellaneous	L.S.		800	800	800	0
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>1,750</u>	<u>1,750</u>	<u>0</u>
	<u>Sub-Total</u>				<u>7,454</u>	<u>7,454</u>	<u>0</u>
<u>Materials</u>							
	<u>Office Supplies</u>						
	Paper, pencils, minor instruments, etc.	L.S.			150	150	0
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>150</u>	<u>150</u>	<u>0</u>
<u>Others</u>							
	Materials for survey, construction, etc.	L.S.			250	250	0
	<u>Sub-Sub-Total</u>				<u>250</u>	<u>250</u>	<u>0</u>
	<u>Sub-Total</u>				<u>400</u>	<u>400</u>	<u>0</u>

(continued)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate (¥)	Total Cost ('000 ¥)	Currency Component	
						Foreign ('000 ¥)	Local ('000 ¥)
<u>Operation</u>	Fuel, oil, etc.	L.S.			1,174	0	1,174
	Labor	L.S.			535	0	535
	Contingency	%	10				
	<u>Sub-Total</u>				<u>1,880</u>	<u>0</u>	<u>1,880</u>
<u>Land</u>	Purchasing and land arrangement	L.S.			<u>4,158</u>	<u>0</u>	<u>4,158</u>
	<u>Total</u>				<u>37,326.6</u>	<u>25,822</u>	<u>11,504.6</u>

表 5.3.1 Annual Requirement of Foreign Currency
in Japan (1972 - 1978)

('000 ¥)

<u>Item</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>Total</u>
Vehicle (including aero- plane)	4,340	9,048	8,510	39,190	4,660	1,330	0	-
Machinery and materials for construction	25,880	21,561	20,000	15,000	20,000	10,000	0	-
Machinery and materials for infrastructural improvement	0	42,171.4	35,000	45,000	35,000	1,000	0	-
Agricultural machinery and materials	4,197	4,555	20,000	15,000	20,000	7,000	3,500	-
Equipment for survey and experiment	881	1,247	2,250	2,130	1,500	1,500	1,000	-
Audio-visual aids	0	1,135	1,500	2,100	2,300	1,500	850	-
Machinery for communication	0	0	5,500	2,100	1,500	850	600	-
Office supplies	976	1,116	2,500	3,170	2,840	930	630	-
<u>Total</u>	<u>36,272</u>	<u>70,833.4</u>	<u>95,260</u>	<u>123,690</u>	<u>87,800</u>	<u>24,110</u>	<u>6,580</u>	<u>444,545.4</u>

表 5.3.2 Annual Fund Requirement (1972 - 1974)

('000 ¥)

<u>Fiscal Year</u>		<u>Foreign Currency</u>	<u>Local Currency</u>	<u>Total</u>
<u>Japan</u>	<u>Nepal</u>			
1972	1972-1973	36,272	14,019	50,291
1973	1974	70,833.4	14,572.6	85,406
<u>Total</u>		<u>107,105.4</u>	<u>28,591.6</u>	<u>135,697</u>

A N N E X

ANNEX I

C O N T E N T

	<u>Page</u>
A Break Down of Cost Estimate	1
A-1 Infrastructural Improvement	1
A-1-1 Janakpur Zone	1
A-1-2 Rapti Model Farm	9
A-1-3 Janakpur Zone (detailed)	13
A-1-4 Rapti Model Farm (detailed)	27
A-2 Break Down of Cost Estimate Tube Well Drilling Works	35
B List of Machinery, Implements and Materials	87
B-1 Agricultural Machinery, Implements and Materials	89
B-2 Tube Well Drilling Machinery and Materials for whole period of technical cooperation	93
B-3 Construction Machinery and Materials	94
B-4 Materials for Better Farm Management	97
B-5 Others	98
B-5-1 Machinery and Material for Domestic Water Supply	98
B-5-2 Unit Cost for Construction	100
C Specification	101
C-1 Agricultural Machinery, Implements and Tools	103
C-2 Construction Machinery	108
C-3 Tube Well Drilling Specification	111

ANNEX I
CONTENT (Cont'd)

	<u>Page</u>
D Others	115
D-1 List of Facilities for Project Center	117
D-2 Tools and Equipments for Hardinath Extension Farm	121
D-3 List of Vehicles, Agricultural Tools and Materials for Extension Activities	125
D-4 List of Facilities for Hardinath Extension Farm ..	126
D-5 List of Machinery, Equipments and Tools for Hardinath Extension Farm	127
D-6 List of Machinery and Materials for Project Center	130
D-7 Major Machinery and Implements Available at Hardinath Farm	132

A. BREAK DOWN OF COST ESTIMATE

A-1 Infrastructural Improvement

A-1-1 Janakpur Zone

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate ¥	Total Cost '000 ¥	Currency Component		Remarks
						Foreign '000 ¥	Local '000 ¥ (1000Rs)	
Lift Irrigation Facilities								
	Pumping station				17,399	16,010	(46) 1,389	
	Pipe line system				22,018	21,233	(26) 785	
	Farm pond				2,930	2,296	(21) 634	
	Contingency				4,226	3,954	(9) 272	
	Total				46,573	43,493	3,080	
Land Arrangement								
	Irrigation canal				12,253	596	(386) 11,657	
	Drainage canal				211		(7) 211	
	Road				4,225	27	(139) 4,198	
	Contingency				1,662	62	(53) 1,600	
	Total				18,351	685	(585) 17,666	

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate ¥	Total Cost '000 ¥	Currency Component		Remarks
						Foreign '000 ¥	Local '000 ¥ ('000Rs)	
Hardinath Extension Center	Connecting Road				16,354	1,375	(496) 14,979	
Construction Machinery					13,200	13,200		
					47,905	15,260	32,645	

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component						Total Cost Yen	Remarks
				Foreign		Local		Rate Yen	Cost Rs		
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs				
<u>LAND ARRANGEMENT</u>											
1. Irrigation Canal											
	Main Canal I	m	922.1			45.91	42,334				
	Main Canal II	m	627.7			45.91	32,031				II-1 - II-2
	Main Canal II	m	869.8			51.98	45,212				II-2 - II-4
	Main Canal III	m	1,458.0			43.01	62,709				III-1 - III-4 III-5 - III-6
	Main Canal III	m	522.9			51.98	27,180				III-4 - III-5
	Link Canal	m	792.6			49.34	39,107				I-2 - II-2
	Link Canal	m	786.3			55.26	43,451				II-2 - III-4
	Link Canal	m	1,075.9			64.40	69,288				III-4 - A-4
	Junction Work No. 1	No.	1	4,705	4,710	909.93	910				
	Junction Work No. 2	No.	1	9,158	9,160	1,271.65	1,272				
	Junction Work No. 3	No.	1	9,141	9,140	1,279.33	1,279				
	Siphon No. 1	No.	1	23,427	23,430	907.28	907				
	Siphon No. 2	No.	1	23,374	23,370	849.87	850				

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Total Cost Yen	Remarks
				Foreign		Local			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
	Siphon No. 3	No.	1	37,758	37,760	830.86	831		
	Outlet Type A	No.	24	4,826	115,820	77.09	1,850		
	Outlet Type B	No.	14	10,491	146,870	147.12	2,060		
	Culvert	No.	25	8,991	224,780	61.57	1,539		
	Drop	No.	3	57	170	8.83	26		
	Stoplog Structure	No.	7	57	400	8.83	62		
	Tube Well Structure	No.	8	-		1,667.37	13,339		
	Sub Total				595,610		386,237		
2.	Drainage Canal								
	Drainage Canal	m	5,830			1.19	6,938		
	Sub Total						6,938		
3.	Road								
	Main Road	m	4,350			31.80	138,330		
	Branch Road	m	7,130			To be included at Main Canal and Link Canal			
	Culvert	No.	3	8,991	26,970	61.57	185	ø 300	
	Sub total				26,970		138,515		

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Total Cost Yen	Remarks
				Foreign		Local			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
4.	Contingency	%	10		62,260		53,169		
	Total				684,840		584,859		
HARDINATH EXTENSION CENTER									
1.	Connecting Road								
	Connecting road	m	1,515.0			188.87	286,138		
	Improved road	m	1,150.0			163.82	188,393		
	Bridge	No.	2	600,000	1,200,000	9,514.53	19,029		
	Culvert	No.	6	29,145	174,870	475.73	2,854		
	Sub Total				1,374,870		496,414		

A-1-2 Break Down of Cost Estimate

.....Infrastructural Improvement
in Rapti Model Farm

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Total Cost Yen	Remarks
				Foreign		Local			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
LIFT IRRIGATION FACILITIES									
1. Pumping Station									
	Pump facilities	set	1	15,850,000	15,850,000				
	Housing	No.	1	160,000	160,000	36,096.00	36,096		
	Suction pit	No.	1			9,692.29	9,692		
	Sub Total				16,010,000		45,788		
2. Pipe Line System									
	Pipe line	m	2,200.0	9,405	20,691,000	11.02	24,244		
	Surge tank	No.	1			972.19	972		
	Air valve box	No.	2	46,000	92,000	118.65	237		
	Blow off	No.	1	50,043	50,040	443.54	444		
	Outlet	No.	7	57,085	399,600	64.85	454		
	Sub Total				21,232,640		26,351		

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Total Cost Yen	Remarks
				Foreign		Local			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
3. Farm Pond									
	Farm Pond	No.	1	2,128,500	2,128,500	17,887.15	17,887		
	Discharge Structure	No.	1	88,000	88,000	344.78	1,979		
	Intake	No.	1	78,947	78,950	1,979.49	335		
	Spillway	No.	1	62	60	813.48	813		
	Sub-Total				2,295,510		21,014		
4. Contingency									
		%	10		3,953,810		9,315		
	Total				43,491,960		102,468		

A-1-3 Detailed Break Down of Cost Estimate
.....Infrastructural Improvement
in Janakpur Zone

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component						Total Cost Yen	Remarks
				Foreign			Local				
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Rate Yen	Cost Rs	Cost Yen		
Main Canal 10 m	Brick work	m ³	1,621			141.26			228.98		I-1 - I-3 II-1 - II-2
	Cement mortar plastering	m ²	21.30			5.92			126.10		
	Banking	m ³	32.7			3.18			103.99		
	Total								459.07		
Main Canal 10 m	Brick work	m ³	1,901			141.26			268.54		•II-2 - II-4 III-4 - III-5
	Cement mortar plastering	m ²	25.30			5.92			149.78		
	Banking	m ³	31.9			3.18			101.44		
	Total								519.76		
Main Canal 10 m	Brick work	m ³	1,489			141.26			210.34		III-1 - III-4 III-5 - III-6
	Cement mortar plastering	m ²	20.10			5.92			118.99		
	Banking	m ³	31.7			3.18			100.81		
	Total								430.14		

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Total Cost Yen	Remarks
				Foreign		Local			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
Link Canal 10 m	Brick work	m ³	1.769		141.26		249.89	I-2 - II-2	
	Cement mortar plastering	m ²	24.10		5.92		142.67		
	Banking	m ³	31.7		3.18		100.81		
	Total						493.37		
Link Canal 10 m	Brick work	m ³	2.041		141.26		288.31	II-2 - III-4	
	Cement mortar plastering	m ²	27.30		5.92		161.62		
	Banking	m ³	32.3		3.18		102.71		
	Total						552.64		
Link Canal 10 m	Brick work	m ³	2.461		141.26		347.64	III-4 - A-4	
	Cement mortar plastering	m ²	33.30		5.92		197.14		
	Banking	m ³	31.20		3.18		99.22		
	Total						644.00		

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component						Remarks
				Foreign		Local		Total Cost Yen		
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs			
Junction Work										
No. 1	Brick work	m ³	4,711			141.26	665.48			
	Cement mortar plastering	m ²	36.52			5.92	216.20			
	Stop log	m ³	0.032			882.86	28.25			
	Steel	kg	8.748	31	271					L-40 x 40 x 3
	Corrugated metal pipe	kg	36.966	120	4,435					φ 250 t = 1.6
	Total				4,705		909.93			
Junction Work										
No. 2	Brick work	m ³	6.559			141.26	926.52			
	Cement mortar plastering	m ²	53.08			5.92	314.23			
	Stop log	m ³	0.035			882.86	30.90			
	Steel	kg	9.224	31	286					L-40 x 40 x 3
	Corrugated metal pipe	kg	73.932	120	8,872					φ 250 t = 1.6
	Total				9,158		1,271.65			

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Total Cost Yen	Remarks
				Foreign.		Local			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
Junction Work									
No. 3	Brick work	m ³	6.640			141.26	937.97		
	Cement mortar plastering	m ²	52.89			5.92	313.11		
	Stop log	m ³	0.032			882.86	28.25		
	Steel	kg	8.675	31	269				L-40 x 40 x 3
	Corrugated metal pipe	kg	73.932	120	8,872				φ 250 t = 1.6
	Total				9,141		1,279.33		
Siphon									
No. 1	Brick work	m ³	4.742			141.26	669.85		
	Cement mortar plastering	m ²	37.72			5.92	223.30		
	Stop log	m ³	0.016			882.86	14.13		
	Steel	kg	4.466	31	138				L-40 x 40 x 3
	Corrugated metal pipe	kg	194.072	120	23,289				φ 250 t = 1.6
	Total				23,427		907.28		

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Remarks	
				Foreign		Local			Total Cost
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		Yen
Siphon No. 2	Brick work	m ³	4.511			141.26	637.22		
	Cement mortar plastering	m ²	34.28			5.92	202.94		
	Stop log	m ³	0.011			882.86	9.71		
	Steel	kg	2,782	31	86			L-40 x 40 x 3	
	Corrugated metal pipe	kg	194.07	120	23,288			ø 250, t = 1.6	
	Total				23,374		849.87		
Siphon No. 3	Brick work	m ³	4.331			141.26	611.80		
	Cement mortar plastering	m ²	34.32			5.92	203.17		
	Stop log	m ³	0.018			882.86	15.89		
	Steel	kg	4,612	31	143			L-40 x 40 x 3	
	Corrugated metal pipe	kg	313.461	120	37,615			ø 450, t = 1.6	
	Total				27,758		830.86		

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Total Cost Yen	Remarks
				Foreign		Local			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
Outlet Type A	Brick work	m ³	0.376		141.26		53.11		
	Cement mortar plastering	m ²	2.26		5.92		13.38		
	Stop log	m ³	0.009		882.86		7.95		
	Steel	kg	2.281	31	71			L-40 x 40 x 3	
	P.V.C. Pipe	m	0.70	650	455			∅ 125 mm	
	P.V.C. pipe (bend)	No.	2	2,000	4,000			∅ 125 mm 45°	
	Cap	m ³	0.003		882.86		2.65	∅ 125, t = 50	
	Chain	m	1.0	300	300				
	Total				4,826		77.09		

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component						Total Cost Yen	Remarks		
				Foreign		Local		Rate Yen	Cost Rs			Rate Rs	Cost Rs
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Yen	Cost Yen						
Outlet Type B	Brick work	m ³	0.752			141.26	106.23						
	Cement mortar plastering	m ²	4.52			5.92	26.76						
	Stop log	m ³	0.009			882.86	7.95						
	Steel	kg	2.281	31	71								L-40 x 40 x 3
	P. V. C. Pipe	m	2.80	650	1,820								ϕ 125 mm
	P. V. C. Pipe (Bend)	No.	4	2,000	8,000								ϕ 125 mm 45°
	Cap	m ³	0.007			882.86							ϕ 125, t = 50
	Chain	m	2.0	300	600								
	Total				10,491		147.12						

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Remarks	
				Foreign		Local			Total Cost Yen
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
Culvert (ø300)									
1 unit	Brick work	m ³	0.250			141.26	35.32		
	Cement mortar plastering	m ²	3.690			5.92	21.84		
	Stop log	m ³	0.005			882.86	4.41		
	Steel	kg	1.464	31	45			L-40 x 40 x 3	
	Corrugated metal pipe	kg	74.554	120	8,946			ø 300, t = 1.6	
	Total				8,991		61.57		
Stop log structure 1 unit									
	Steel	kg	1.83	31	57			L-40 x 40 x 3	
	Stop log	m ³	0.01			882.86	8.83		
	Total				57		8.83		

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component						Remarks	
				Foreign		Local		Total			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs	Rate Yen	Cost Yen		
Tube Well											
1 unit	Boulder concrete	m ³	6.844			176.57	1,208.45				
	Form	m ²	32.78			14.00	458.92				
	Total						1,667.37				
Drop											
1 unit	Steel	kg	1.83	31	57						L-40 x 40 x 3
	Stop log	m ³	0.01			882.86	8.83				
	Total				57		8.83				
Drainage canal 10 m											
	Excavation	m ³	3.75			3.18	11.93				
	Total						11.93				
Main Road 10 m											
	Banking	m ³	100.0			3.18	318.00				Improved road
	Total						318.00				

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Remarks	
				Foreign		Local			Total Cost Yen
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
Connecting Road 10 m	Banking	m ³	68.3			3.18	218.78		
	Excavation	m ³	10.0			3.18	31.80		
	Gravel	m ³	12.0			3.18	38.16		
	Asphalt pavement	m ²	40.0			40.00	1,600.00		
	Total						1,888.74		
Improved Road 10 m	Gravel	m ³	12.0			3.18	38.16	To Hardinath Farm	
	Asphalt pavement	m ²	40.0			40.00	1,600.00		
	Total						1,638.16		
Culvert (φ500) 1 unit	Brick work	m ³	2.391			141.26	337.75		
	Cement mortar plastering	m ²	19.58			5.92	115.91		
	Stop log	m ³	0.025			882.86	22.07		
	Steel	kg	2.928	31	91			L-40 x 40 x 3	
	Corrugated metal pipe	kg	242.119	120	29.054			φ 500 t = 1.6	
	Total							29.145	475.73

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Total Cost Yen	Remarks
				Foreign		Local			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
Bridge 1 unit									
	Excavation	m ³	25.0			3.18	79.50		
	Backfilling	m ³	15.0			3.18	47.70		
	Boulder concrete	m ³	29.5			176.57	5,208.82	Abutment	
	Slab concrete	m ³	9.2			335.49	3,086.51		
	Form	m ²	78.0			14.00	1,092.00		
	Superstructure	set	1	600,000	600,000			Steel Beam etc.	
	Total				600,000		9,514.53		

A-1-4 Detailed Break Down of Cost Estimate

..... Infrastructural Improvement
in Rapti Model Farm

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component						Total Cost Yen	Remarks		
				Foreign		Local		Rate Yen	Rate Rs			Cost Yen	Cost Rs
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Yen	Cost Yen						
Suction Pit													
	Excavation	m ³	500.0			3.18				1,590.00			
	Backfilling	m ³	100.0			3.18				318.00			
	Boulder concrete	m ³	17.666			176.57				3,119.29			
	Form	m ²	43.91			14.00				614.74			
	Wet masonry	m ³	5.359			140.00				750.26			
	Dry masonry	m ³	330.0			10.00				3,300.00			
	Total									9,692.29			
Pipe Line													
10 m	Excavation	m ³	13.8			3.18				43.88			
	Backfilling	m ³	13.0			3.18				41.34			
	Steel Pipe ϕ 300	kg	627.0	150	94.050						with flange		
	Pipe laying	m	10			2.50				25.00			
	Total				94.050					110.22			

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Total Cost Yen	Remarks
				Foreign		Local			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
Oneway Surge Tank	Boulder concrete	m ³	3.445			176.57	608.28		
	Form	m ²	19.94			14.00	279.16		
	Plank	m ³	0.096			882.86	84.75		
	Steel surge tank	set	1					To be included at Pump Facilities	
	Total						972.19		
Air Valve Box 1 unit	Air valve	set	1	16,000	16,000			ϕ 25 mm	
	T Pipe	No.	1	30,000	30,000			ϕ300 x 25	
	Brick work	m ³	0.456			141.26	64.41		
	Cement mortar plastering	m ²	6.926			5.92	41.00		
	Plank	m ³	0.015			882.86	13.24		
	Total					46.000	118.65		

Item	Description	Unit	Qty	Currency Component				Total Cost Yen	Remarks
				Foreign		Local			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
Blow Off 1 unit	Blow off pipe	No.	1	30,000	30,000			ϕ 300 x 75	
	Sluice valve	set	1	17,000	17,000			ϕ 75 mm	
	Steel pipe	kg	17.9	170	3,043			ϕ 75, = 2 m	
	Boulder concrete	m ³	0.161			176.57	28.43		
	Excavation	m ³	25.0			3.18	79.50		
	Backfilling	m ³	20.0			3.18	63.60		
	Plank	m ³	0.015			882.86	13.24		
	Brick work	m ³	1.083			141.26	152.98		
	Cement mortar plastering	m ²	15.34			5.92	90.81		
	Form	m ²	1.07			14.00	14.98		
	Total				50,043		443.54		

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Total Cost Yen	Remarks
				Foreign		Local			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
Outlet 1 unit	Field Valve	set	1	20,000	20,000			ϕ 75	
	T Pipe	No.	1	30,000	30,000			ϕ 300 x 75	
	Steel Pipe	kg	26.40	150	3,960			ϕ 75 ℓ = 3.0 m	
	Steel Pipe (Bend)	No.	1	3,000	3,000			90° Bend	
	Brick work	m ³	0.292			141.26	41.25		
	Cement mortar plastering	m ²	3.987			5.92	23.60		
	Steel	kg	4.026	31					
	Total				57,085		64.85		

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Total Cost Yen	Remarks
				Foreign		Local			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
Farm Pond	Excavation	m ³	3,181.8			3.18	10,118.12		
	Banking	m ³	1,834.6			3.18	5,834.03		
	Leveling	m ²	3,870.0			0.50	1,935.00		
	P. V. C. Sheet	m ²	3,870.0	550	2,128,500				
	Total				2,128,500		17,887.15		
Discharge structure	Sluice valve	set	1	88,000	88,000			ø 300	
	Steel pipe	kg	-	To be included at Pipe Line				ø 300	
	Brick work	m ³	1,404			141.26	198.33		
	Cement mortar plastering	m ²	18,129			5.92	107.32		
	Plank	m ³	0.033			882.86	29.13		
	Total				88,000		334.78		

Item	Description	Unit	Q'ty	Currency Component				Total Cost Yen	Remarks
				Foreign		Local			
				Rate Yen	Cost Yen	Rate Rs	Cost Rs		
Intake	Sluice gate	set	1	70,000	70,000			Steel ϕ 300	
	Corrugated metal pipe	kg	74.557	120	8,947			ϕ 300 t = 1.6	
	Brick work	m ³	11.635			141.26	1,643.56		
	Cement mortar plastering	m ²	56.745			5.92	335.93		
	Total				78,947		1,979.49		
Spill way	Brick work	m ³	4.193			141.62	592.30		
	Cement mortar plastering	m ²	33.93			5.92	200.87		
	Steel	kg	2.013	31	62			L-40 x 40 x 3	
	Stop log	m ³	0.023			882.86	20.31		
	Total				62		813.48		

A-2 Break Down of Cost Estimate

..... Tube Well Drilling Works

Remarks 1 : Cost for whole period of technical cooperation

2 : Cost for initial stage of technical cooperation

Refer to the following tables

I-B-2 Tube Well Drilling Machinery and Materials

PACKING LIST

	<u>N. W.</u> (kg)	<u>G. W.</u> (kg)	<u>C. F. T.</u>
1. Drilling Equipment	20,000	23,000	2,000
2. Pump	7,000	8,000	1,200
3. Generator	9,000	11,000	1,400
4. Casing Pipe and Tools Screen	186,000	190,000	14,000
5. Working Tools and Comsumable, Survey Equipment	33,000	37,000	2,700
6. Transporting Equipment	30,000	35,000	4,800
7. Camping Equipment	7,000	10,000	500
	<u>TOTAL</u>	<u>292,000</u>	<u>314,000</u>
			<u>26,600</u>

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(I)	IMPORTED MATERIAL				
(A)	Drilling Equipment			$\frac{1}{2}$	14,552,000 (21,519,600)
(B)	Pump				4,200,000 (5,890,000)
(C)	Generator				5,325,000 (6,115,000)
(D)	Casing Pipe and Tools				6,043,500 (13,895,190)
(E)	Screen				4,583,500 (12,029,500)
(F)	Survey Equipment				984,600 (996,600)
(G)	Working Tools and Consumables				2,441,800 (5,616,900)
(H)	Transportation Equipment				3,618,000 (7,436,000)
(I)	Camping Equipment				410,000 (4,745,000)
					<u>TOTAL F.O.B. JAPAN</u> ¥42,158,400 (¥78,243,790)
(II)	LOCAL MATERIAL				¥ 4,900,440 (¥12,569,480)
				Rs	162,486 (Rs. 416,262)
(III)	LOCAL LABOR				¥ 295,680 (¥ 887,040)
				Rs	9,792 (Rs 29,376)

(Estimated in January 1972)

$\frac{1}{2}$: Cost for the initial stage
 $\frac{2}{2}$: Cost for the whole period

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(A)	DRILLING EQUIPMENT				
(A)-1	Drilling Machine Complete				4,259,220 (4,809,220)
(A)-2	Mud Slush Pump Complete				2,862,650 (3,490,320)
(A)-3	Mud Mixer Complete				320,800 (320,800)
(A)-4	Derrick Complete				1,030,000 (1,030,000)
(A)-5	Drill Rod				2,585,520 (3,013,200)
(A)-6	Drill Bit				2,493,800 (6,365,200)
(A)-7	Drilling Tools				557,400 (845,440)
(A)-8	Coring Tools				225,050 (1,404,700)
(A)-9	Fishing Tools				169,320 (169,320)
(A)-10	Metal Setting Tools and Consumable				15,780 (15,780)
(A)-11	General Tools				32,460 (55,620)
				TOTAL F.O.B. JAPAN	¥14,552,000 (¥21,519,600)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(A)-1	DRILLING MACHINE COMPLETE				
(A)-1-1	Rotary Spindle, Hydraulic Feed Large Hole Drilling Machine (TONE Mod. TBM-70 or equivalent)	unit	1 (1)		3,080,000 (3,080,000)
	Spare Parts for the Above consisting of 28 items	lot	1 (1)		411,990 (411,990)
(A)-1-2	Power Unit (Mitsui-Deutz Mod. F3L912 or equivalent)	unit	1 (1)		568,000 (568,000)
	Spare Parts for the Above Consisting of 35 items	lot	1 (1)		199,230 (749,230)
	TOTAL F. O. B. JAPAN				¥4,259,220 (¥4,809,220)

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Rate</u>	<u>Total Cost</u>
(A)-1-1	ROTARY, SPINDLE, HYDRAULIC FEED LARGE HOLE DRILLING MACHINE (TONE Mod. TBM-70 or equivalent) Capacity; Hole dia. - Depth 8"-500m 12"-400m 16"-300m 20"-200m Spindle; Inside dia. approx. 93mm Spindle stroke, approx. 50mm Transmission; At least 6 speed forward from 50 to 500 rpm and 2 speed reverse Main hoist; Drum capacity 14mm wire x 70m, Max. hoisting capacity approx. 4t Beiler hoist; Drum capacity 12mm wire x 200m, Max. hoisting capacity approx. 2.6t Fram; Skid type with hydraulic retractable sliding base of a sliding stroke 500 mm Dimensions (mm); 1,100 x 2,500 x 1,620 Weight; Gross weight 2,000 kg Accessories; including of spanner for drill chuck 1 pc and disassembling tools kit 1 set (Turbine oil should be equipped)		1 (1)		3,080,000 (3,080,000)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total cost
SPARE PARTS FOR THE ABOVE					
1.	Hose ass'y	pc	2 (2)	3,870	7,740 (7,740)
2.	Packing	pc	4 (4)	20	80 (80)
3.	Scale	pc	1 (1)		1,260 (1,260)
4.	Washer bearing	pc	2 (2)	70	140 (140)
5.	Packing	pc	4 (4)	250	1,000 (1,000)
6.	Bearing ball	pc	2 (2)	7,890	15,780 (15,780)
7.	- do -	pc	2 (2)	9,640	19,280 (19,280)
8.	Washer bearing	pc	2 (2)	600	1,200 (1,200)
9.	Felt ring	pc	2 (2)	170	340 (340)
10.	- do -	pc	1 (1)		300 (300)
11.	Oil seal	pc	1 (1)		890 (890)
12.	Chuck bushing	pc	6 (6)	1,150	6,900 (6,900)
13.	Chuck pease	pc	24 (24)	2,520	60,480 (60,480)
14.	Chuck pease	pc	24 (24)	5,930	142,320 (142,320)
15.	Chuck bolt	pc	12 (12)	990	11,880 (11,880)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
16.	Disc clutch	pc	4 (4)	6,820	27,280 (27,280)
17.	Pressure plate ass'y	set	1 (1)		11,730 (11,730)
18.	Clutch wire	pc	3 (3)	1,970	5,910 (5,910)
19.	Vinyl pipe	pc	1 (1)		80 (80)
20.	Bearing	pc	1 (1)		5,300 (5,300)
21.	Oil seal	pc	1 (1)		320 (320)
22.	Brake lining with rivet	set	2 (2)	9,450	18,900 (18,900)
23.	Pressure gauge double pointer	pc	2 (2)	17,520	35,040 (35,040)
24.	Speed meter	pc	2 (2)	9,820	19,640 (19,640)
25.	Pressure gauge	pc	2 (2)	3,920	7,840 (7,830)
26.	Grease nipples	set	2 (2)	840	1,680 (1,680)
27.	V-belt	set	2 (2)	1,930	3,860 (3,860)
28.	Spanner for drill chuck	pc	2 (2)	2,410	4,820 (4,820)
		lot	1 (1)		411,990 (411,990)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(A)-1-2	POWER UNIT (MITSUI-DEUTZ Mod. F3L912 or equivalent) 3 cylinders and cooled type diesel engine Total displacement; 2, 825 cc Max. output; 41 PS/2, 500 rpm Accessories; standard accessories including of V-pulley 1 set, V-belt 1 set, belt cover 1 set and disassembling tools kit	unit	1 (1)	568,000	(568,000)
SPARE PARTS FOR THE ABOVE					
1.	Spare diesel engine	set	0 (1)	0	(550,000)
2.	Main bearing	pc	2 (2)	1,500	(3,000)
3.	Thrust ring	pc	2 (2)	1,600	(3,200)
4.	Idle pulley	pc	1 (1)	8,800	(8,800)
5.	Cylinder	pc	1 (1)	12,100	(12,100)
6.	Exhaust valve	pc	2 (2)	1,100	(2,200)
7.	Inlet valve	pc	2 (2)	660	(1,320)
8.	Split collar	pc	3 (3)	70	(210)
9.	Valve spring	pc	3 (3)	220	(660)

Item	Description	Unit	Qty	Rate	Total Cost
10.	Cylinder head bolt	pc	3 (3)	660	1,980 (1,980)
11.	Valve guide	pc	3 (3)	400	1,200 (1,200)
12.	Spring ring	pc	6 (6)	15	90 (90)
13.	Tension bolt M12 x 15 x 55	pc	6 (6)	170	1,020 (1,020)
14.	Crank pin metal	pc	3 (3)	1,540	4,620 (4,620)
15.	Piston complete	pc	1 (1)		12,100 (12,100)
16.	Piston ring (top)	pc	3 (3)	550	1,650 (1,650)
17.	- do - (second, third)	pc	6 (6)	270	1,620 (1,620)
18.	Oil scrape ring	pc	3 (3)	500	1,500 (1,500)
19.	Lube oil filter	pc	20 (20)	1,200	24,000 (24,000)
20.	Injection nozzle	pc	3 (3)	2,300	6,900 (6,900)
21.	Fuel oil filter	pc	20 (20)	1,430	28,600 (28,600)
22.	V-belt to blower	pc	2 (2)	750	1,500 (1,500)
23.	V-belt to dynamo	pc	2 (2)	650	1,300 (1,300)
24.	Packing kit	pc	1 (1)		8,200 (8,200)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
25.	Starter	pc	1 (1)	41,000	(41,000)
26.	Dynamo (12V 120W)	pc	1 (1)	12,000	(12,000)
27.	Regulator	pc	1 (1)	2,500	(2,500)
28.	Safety relay	pc	1 (1)	4,600	(4,600)
29.	Starter switch	pc	1 (1)	1,000	(1,000)
30.	Packing for air cleaner	pc	2 (2)	280	(560)
31.	Taperd roller bearing	pc	2 (2)	2,200	(4,400)
32.	Oil seal	pc	1 (1)	200	(200)
33.	Release bearing	pc	1 (1)	1,300	(1,300)
34.	Disk plate	pc	1 (1)	3,500	(3,500)
35.	Pilor bearing	pc	1 (1)	400	(400)
		lot	1 (1)	199,230	(749,230)

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Rate</u>	<u>Total Cost</u>
(A)-2	MUD SLUSH PUMP COMPLETE				
(A)-2-1	MUD SLUSH PUMP (TONE Mod. NAS-500 or equivalent)	unit	1 (1)	1,250,000	(1,250,000)
	SPARE PARTS FOR THE ABOVE consisting of 22 items	lot	1 (1)	845,420	(1,473,090)
(A)-2-2	POWER UNIT (MITSUI-DEUTZ Mod. F3L912 or equivalent)	unit	1 (1)	568,000	(568,000)
	SPARE PARTS FOR THE ABOVE consisting of 34 items	lot	1 (1)	199,230	(199,230)
<u>TOTAL F.O.B. JAPAN</u>				<u>¥2,862,650</u>	<u>(¥3,490,320)</u>

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(A)-2-1	MUD SLUSH PUMP (TONE Mod. NAS-500 or equivalent) 2 cylinders-double acting piston pump Capacity; approx. 500 /min Max. pressure; approx. 15 kg/cm ² Cylinder bore dia; approx. 114 mm Dimensions (mm); 740x1, 620x1, 370 Weight; approx. 900 kg Accessories; 1. Suction hose with fitting 75mmx5m 2. Return hose with fitting 75mmx5m 3. Water swivel hose with fitting 50mm x15m 4. Intermediate hose with fitting 50mmx10m 5. Disassembling tools kit including of extractor for piston, extractor for valve seat, piston nut wrench, extractor bolt for cylinder cover, extractor bolt for gudjon pin, box spanner and spanner for packing gland	unit	1		1,250,000 (1,250,000)
SPARE PARTS FOR THE ABOVE					
1.	Rubber packing E2702-128	pc	10 (16)	870	8,700 (13,920)
2.	Cylinder liner 114φ	pc	10 (16)	21,000	210,000 (336,000)
3.	Retainer E2735-017	pc	2 (4)	630	1,260 (2,520)

Item	Description	Unit	Qty	Rate	Total Cost
4.	Piston rod with nuts D2841-084	pc	8 (16)	6,800	55,040 (110,080)
5.	Piston ass'y 114φ	pc	8 (16)	11,000	88,320 (176,640)
6.	Piston rubber 114φ	pc	30 (48)	1,440	43,220 (69,120)
7.	Valve ball ass'y D4046-020	pc	30 (48)	9,150	274,500 (439,200)
8.	O-ring P-90	pc	16 (32)	60	960 (1,920)
9.	- do - P-140	pc	4 (8)	120	480 (960)
10.	Diaphragm D4047-001	pc	1 (2)	150	150 (300)
11.	Pressure gauge BT3/8x100x80 kg/cm ²	pc	2 (4)	3,920	7,840 (15,680)
12.	Bushing E0251-086	pc	2 (4)	750	1,500 (3,000)
13.	Graphite packing 5/16 SQ x 270 1	pc	2 (4)	30	60 (120)
14.	Oil level gauge ass'y T-LG-0035	pc	2 (4)	290	580 (1,160)
15.	Oiler ass'y E4587-001	set	1 (1)		900 (900)
16.	Packing 2521-337	pc	1 (1)		250 (250)
17.	V-belt	set	2 (4)	3,400	6,800 (13,600)
18.	V-packing	set	24 (48)	2,180	52,320 (104,640)
19.	Suction hose 75mm x 5m	pc	2 (4)	3,680	7,360 (14,720)

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Rate</u>	<u>Total Cost</u>
20.	Water swivel hose 50mm x 15m	pc	2 (4)	34,650	69,300 (138,600)
21.	Intermediate hose 50mm x 10m	pc	1 (2)	13,860	13,860 (27,720)
22.	Return hose 50mm x 5m	pc	1 (1)		2,040 (2,040)
		lot	1 (1)		<u>845,420 (1,473,090)</u>

(A)-2-2 POWER UNIT
(MITSUI-DEUTZ Mod. F3C912 or equivalent)
3 cylinders air cooled type diesel engine
Total displacement; 2,825 cc
Max. output; 41 PS/2,500 rpm
Accessories; standard accessories
including of V-pulley 1 set,
V-belt 1 set and belt cover

unit 1 (1) 568,000 (568,000)

SPARE PARTS FOR THE ABOVE

1.	Main bearing 9-01009-0 MIA-6	pc	2 (2)	1,500	3,000 (3,000)
2.	Thrust ring 9-01306-0 MIA-10	pc	2 (2)	1,600	3,200 (3,200)
3.	Idle pulley 8-01040-3 MIA-39	pc	1 (1)		8,800 (8,800)
4.	Cylinder 9-04002-0 MIC-1	pc	1 (1)		12,100 (12,100)
5.	Exhaust valve 8-0381A-0 MIC-9	pc	2 (2)	1,100	2,200 (2,200)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
6.	Inlet valve	pc	2 (2)	660	(1,320)
7.	Split collar	pc	3 (3)	70	(210)
8.	Valve spring	pc	3 (3)	220	(660)
9.	Cylinder head bolt	pc	3 (3)	660	(1,980)
10.	Valve guide	pc	3 (3)	400	(1,200)
11.	Spring ring	pc	6 (6)	15	(90)
12.	Tension bolt M12x1.5x55-10K M5D-9	pc	6 (6)	170	(1,020)
13.	Crank pin metal	pc	3 (3)	1,540	(4,620)
14.	Piston complete	pc	1 (1)		(12,100)
15.	Piston ring (top)	pc	3 (3)	550	(1,650)
16.	- do - (second, third)	pc	6 (6)	270	(1,620)
17.	Oil scrape ring	pc	3 (3)	500	(1,500)
18.	Lube oil filter	pc	20 (20)	1,200	(24,000)
19.	Injection nozzle	pc	3 (3)	2,300	(6,900)
20.	Fuel oil filter	pc	20 (20)	1,430	(28,600)
21.	V-belt to blower	pc	2 (2)	750	(1,500)

Item	Description	Unit	Qty	Rate	Total Cost
22.	V-belt to dynamo	8-44024-10 M5L-12 pc	2 (2)	650	1,300 (1,300)
23.	Packing kit	9-50005-3 pc	1 (1)		8,200 (8,200)
24.	Starter	9-441002 M5K-6 pc	1 (1)		41,000 (41,000)
25.	Dynamo (12V 120W)	8-441235 M5L-15 pc	1 (1)		12,000 (12,000)
26.	Regulator	8-441081 M5L-57 pc	1 (1)		2,500 (2,500)
27.	Safety relay	5-44045-5 M5K-11 pc	1 (1)		4,600 (4,600)
28.	Starter switch	8-48301-0 M58-5 pc	1 (1)		1,000 (1,000)
29.	Packing for air cleaner	8-221128 M5N-17 pc	2 (2)	280	560 (560)
30.	Taperd roller bearing	19 (003-0310) pc	2 (2)	2,200	4,400 (4,400)
31.	Oil seal	24 (09924-195) pc	1 (1)		200 (200)
32.	Release bearing	31 (00095-015) pc	1 (1)		1,300 (1,300)
33.	Disk plate	5 (51240-031) pc	1 (1)		3,500 (3,500)
34.	Pilot bearing	1 (0000-6205) pc	1 (1)		400 (400)
		lot	1 (1)		199,230 (199,230)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(A)-3	MUD MIXER COMPLETE				
(A)-3-1	MUD MIXER (TONE Mod. MCE-200A or equivalent)	unit	1 (1)	245,000	(245,000)
	SPARE PARTS FOR THE ABOVE consisting of 7 items	lot	1 (1)	4,230	(4,230)
(A)-3-2	POWER UNIT (YAMMER Mod. TS-50 or equivalent)	unit	1 (1)	58,000	(58,000)
	SPARE PARTS FOR THE ABOVE consisting of 18 items	lot	1 (1)	13,570	(13,570)
TOTAL F.O.B. JAPAN				¥320,800	(¥320,800)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(A)-3-1	MUD MIXER (TONE Mod. MCE-200A or equivalent) Total capacity; 250 Mixing capacity; 200	unit	1 (1)		245, 000 (245, 000)
SPARE PARTS FOR THE ABOVE					
1.	Propeller	pc	1 (1)		3, 150 (3, 150)
2.	Bearing ball	pc	1 (1)		250 (250)
3.	- do -	pc	1 (1)		310 (310)
4.	Mach screw	pc	1 (1)		10 (10)
5.	Bearing ball	pc	1 (1)		250 (250)
6.	Felt ring	pc	3 (3)	20	60 (60)
7.	Grease nipple	set	2 (2)	100	200 (200)
		lot	1 (1)		4, 230 (4, 230)
(A)-3-2	POWER UNIT (YAMMER Mod. TS-50 or equivalent) Single cylinder, water cooled diesel engine Max. output; 4 PS/2, 000 rpm Accessories; standard accessories including of V-pulley 1 set, V-belt 1 set and belt cover	unit	1 (1)		58, 000 (58, 000)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
SPARE PARTS FOR THE ABOVE					
1.	Suction valve	pc	2 (2)	370	740 (740)
2.	Exhaust valve	pc	2 (2)	370	740 (740)
3.	Spring, suc/exh. valve	pc	2 (2)	100	200 (200)
4.	Retainer, valve spring	pc	2 (2)	100	200 (200)
5.	Cotter valve spring	pc	2 (2)	60	120 (120)
6.	Piston w/ring	set	1 (1)		2,730 (2,730)
7.	Piston ring set	set	1 (1)		810 (810)
8.	Piston ring metal	pc	1 (1)		240 (240)
9.	Crank pin metal	pc	1 (1)		950 (950)
10.	Circlip, piston pin	pc	2 (2)	15	30 (30)
11.	Element, lub. oil strainer	pc	4 (4)	270	1,080 (1,080)
12.	Delivery valve	set	1 (1)		330 (330)
13.	Regulator needle	pc	1 (1)		150 (150)
14.	Plunger with barrel	pc	1 (1)		1,770 (1,770)
15.	Plunger spring	pc	1 (1)		60 (60)

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Rate</u>	<u>Total Cost</u>
16.	Washer, plunger spring	pc	1 (1)		40 (40)
17.	Needle valve with case	pc	2 (2)	1,680	3,360 (3,360)
18.	Packing needle valve spring holder	pc	1 (1)		20 (20)
		lot	1 (1)		13,570 (13,570)

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Rate</u>	<u>Total Cost</u>
(A)-4	DERRICK COMPLETE				
1.	Steel structural square type 12m derrick (TONE Mod. DR12-3 or equivalent) Max. load capacity; approx. 20t Effective length of rod pull; 9m				
2.	Accessories; standard accessories including of ladders and platform 1 set, seat for derrick 1 set, guy line ass'y 1 set and Foundation bolt for derrick 1 set.	unit	1 (1)		1, 030, 000(1, 030, 000)
<u>TOTAL F. O. B. JAPAN</u>					<u>¥1, 030, 000(¥1, 030, 000)</u>

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Rate</u>	<u>Total Cost</u>
(A)-5	DRILL ROD				
1.	Flush joint drill rod; tapered coarse-pitch Acme thread	pc	75 (85)	32,400	2,430,000 (2,754,000)
2.	- do -	pc	6 (10)	25,920	155,520 (259,200)
<u>TOTAL F.O.B. JAPAN</u>					<u>¥2,585,520 (3,013,000)</u>

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(A)-6	DRILL BITS				
1.	Tricone bit; connectable with drill collar 14 3/4" 3H type	pc	3 (8)	308,200	924,600 (2,465,600)
2.	- do - 10 5/8"	pc	1 (3)	144,200	144,200 (432,600)
3.	Wing bit; connectable with drill collar 22 "	pc	1 (2)	154,000	154,000 (308,000)
4.	- do - 18 "	pc	1 (5)	132,000	132,000 (660,000)
5.	- do - 14 3/4"	pc	2 (8)	123,000	246,000 (984,000)
6.	- do - 10 5/8 "	pc	1 (2)	95,000	95,000 (190,000)
7.	Metal tip 6x6x8mm	pc	200(500)	90	18,000 (45,000)
8.	Drill collar; connectable with 85mm rod 2mØ bit. size 14 3/4"	pc	2 (3)	150,000	300,000 (450,000)
9.	- do - bit. size 10 5/8"	pc	2 (3)	130,000	260,000 (390,000)
10.	Stabilizer; connectable with drill collar bit. size 14 3/4"	pc	1 (2)	112,000	112,000 (224,000)
11.	- do - bit. size 10 5/8"	pc	1 (2)	108,000	108,000 (216,000)
TOTAL F. O. B. JAPAN					¥2,493,800(¥6,365,200)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(A)-7	DRILLING TOOLS				
1.	Hoisting wire rope with safety clevis 14 mm ϕ x 60m ℓ	roll	2(5)	13,600	27,200 (68,000)
2.	- do - 12 mm ϕ x 200 m ℓ	roll	1(3)	23,760	23,760 (71,280)
3.	Head pulley 470 mm x 3 wheels	pc	2(2)	140,400	280,800 (280,800)
4.	Hoisting water swivel hose 50mm x rod 85mm	pc	1(2)	51,840	51,840 (103,680)
5.	Hoisting swivel rod 85 mm	pc	1(2)	34,880	34,880 (69,760)
6.	Rod holder rod 85 mm	pc	1(2)	25,920	25,920 (51,840)
7.	Extra jaws for the above	set	2(5)	9,720	19,440 (48,600)
8.	Rod holder plate rod 85 mm	pc	1(1)		16,200 (16,200)
9.	Pipe wrench #36	pc	4(8)	5,200	20,800 (41,600)
10.	- do - #24	pc	4(8)	2,600	10,400 (20,800)
11.	- do - #18	pc	4(8)	1,820	7,280 (14,560)
12.	Drill rod wrench rod 85 mm	pc	4(6)	9,720	38,880 (58,320)

TOTAL F. O. B. JAPAN ¥557,400(¥845,440)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(A)-8	CORING TOOLS				
1.	Single core tube 1 ml bit size 14 3/4"	pc	1 (2)	55,830	55,830 (111,660)
2.	Core tube read for the above, connectable with 85 mm rod	pc	1 (2)	32,400	32,400 (64,800)
3.	Tungsten carbide insert but for the above 14 3/4"	pc	2 (5)	15,600	31,200 (78,300)
4.	Sediment tube for the above 1 ml	pc	1 (2)	70,630	70,630 (141,260)
5.	Sediment tube head for the above	pc	1 (2)	34,990	34,990 (69,980)
6.	Boulder barrel 85mm x 14" x 1.5 m	set	0 (1)	0	0 (700,000)
7.	Wing crown for the above	pc	0 (1)	0	0 (130,000)
8.	TN Metal for the above	set	0 (1)	0	0 (40,000)
9.	Plate for the above	pc	0 (10)	420	0 (4,200)
10.	Packing for the above	pc	0 (5)	250	0 (1,250)
11.	Oil seal for the above	pc	0 (5)	350	0 (1,750)
12.	Holder for the above	pc	0 (2)	29,500	0 (59,000)
13.	Claw for the above	set	0 (2)	310	0 (1,550)

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Rate</u>	<u>Total Cost</u>
14.	Pins for the above	set	0 (1)		0 (200)
15.	Spring for the above	set	0 (5)	150	0 (750)
<u>TOTAL F. O. B. JAPAN</u>					<u>¥225,050 (1,404,700)</u>

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(A)-9	FISHING TOOLS				
1.	Drill rod outside tap RH 85 mm	pc	1 (1)	27,640	(27,640)
2.	Drill rod inside tap RH 85 mm	pc	1 (1)	24,840	(24,840)
3.	Hydraulic jack 30 t	pc	2 (2)	21,600	(43,200)
4.	Knocking block 85 mm	pc	1 (1)	10,900	(10,900)
5.	Drive rammer with chin 150 kg	pc	1 (1)	37,800	(37,800)
6.	Rod band with spare bolts 85 mm	set	1 (1)	24,940	(24,940)
TOTAL F. O. B. JAPAN				¥169,320	(¥169,320)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(A)-10	METAL SETTING TOOLS AND CONSUMABLE				
1.	Steel rule 300 mm	pc	2 (2)	240	480 (480)
2.	Caliper's inside and outside 150 mm	set	1 (1)		350 (350)
3.	Center punch 150 mm	pc	1 (1)		60 (60)
4.	Setting chiesels 1 set consisting of 5 pcs	set	1 (1)		750 (750)
5.	Smiths tong 1 set consisting of 3 pcs	set	1 (1)		710 (710)
6.	Compass 150 mm	pc	1 (1)		80 (80)
7.	Toarch lamp 1.5 l	pc	1 (1)		4,350 (4,350)
8.	Borax 1 case consisting of 500 g	case	4 (4)	250	1,000 (1,000)
9.	Brass solder 1 set consisting of 500 g	set	20 (20)	400	8,000 (8,000)
TOTAL F.O.B. JAPAN				¥15,780	(¥15,780)

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Rate</u>	<u>Total Cost</u>
(A)-11	GENERAL TOOLS				
1.	Oil can	pc	10(20)	300	3,000 (6,000)
2.	Grease gun	pc	2 (4)	780	1,560 (3,120)
3.	Socket wrench set	set	1 (1)		3,800 (3,800)
4.	Cutting pliers	pc	10 (20)	650	6,500 (13,000)
5.	Monkey 250	pc	5 (10)	700	3,500 (7,000)
6.	- do - 150	pc	5 (10)	480	2,400 (4,800)
7.	Screw driver	pc	5 (10)	560	2,800 (5,600)
8.	Pliers	pc	5 (10)	280	1,400 (2,800)
9.	Double ended spanner	set	2 (3)	1,500	3,000 (4,500)
10.	Wire brush	pc	10 (20)	50	500 (1,000)
11.	Tool box with key and lock #A	pc	1 (1)		4,000 (4,000)
				TOTAL F. O. B. JAPAN	¥32,460 (¥55,620)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(B)	PUMP				
(B)-1	SUBMERSIBLE MOTOR PUMP FOR PUMPING TEST (NIPPON PLUNGER Mod. G 205/1 + Ju 210)				
	Pumping capacity; approx. 3.5 m ³ /min Total head; 30 m				
	Accessories, including of cable 30 m, Stardelta switch 1 set, cable clip 6 pcs, check valve 1 pc, auto air valve 1 pc, band for supporting pump 2 sets, discharge pipe 150 mm x 2.75 m x 6 pcs + 150 mm x 1.25 m x 2 pcs, sunny rose with sleeve 6" x 30 m and disassembling tools kit	unit	1 (1)		1,350,000 (1,350,000)
	1 set				
	SPARE PARTS FOR THE ABOVE				
1.	Standard parts including of impeller 3 sets, gide vane 1 pc, wearing 2 pcs, gide bush 1 pc, balance disk 1 pc, filter 1 pc, upper and lower sleeves 1 set, sealring 2 pcs, thrust bearing 1 pc, thrust block 1 pc and nats 1 set	lot	1 (1)		150,000 (150,000)
2.	Spare pump set	set	0 (1)		0 (450,000)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(B)-2	PORTABLE ROTARY AIR COMPRESSOR FOR AIR LIFT (HOKUETSU Mod. AMR-70 or equivalent) Capacity; 7 kg/cm ² x 2 m ³ /min Power unit; diesel engine 29 PS Weight; 740 kg with standard accessories	unit	1 (1)		800,000 (800,000)
	SPARE PARTS FOR THE ABOVE	lot	1 (1)		150,000 (400,000)
	ACCESSORIES FOR AIR LIFT PUMPING TEST including of steel pipe 4"ϕ x 120 m + 1/2"ϕ x 200m, sary hose 4"ϕ x 50 m, air hose 1/2"ϕ x 50 m, casing bank 4"ϕ x 2 sets + 1/2"ϕ x 2 sets, sleeve and valve 1 set	lot	1 (1)		750,000 (750,000)
(B)-3	SUBMERSIBLE MOTOR PUMP FOR QUARTERS Capacity; not less than 0.5m ³ /min Total read; not less than 20 m Pump dia; approx. 100 mmϕ with standard accessories	unit	1 (1)		350,000 (350,000)
	SPARE PARTS FOR THE ABOVE	lot	1 (1)		50,000 (50,000)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(B)-4	ENGINE DRIVE VACUUM PUMP FOR DRILLING Spiral pump complete with gasoline engine portable type Capacity; not less than 0.65m ³ /min Accessories; including of suction hose with fitting 10 m, foot valve with filter and nipple 1 set and delivery hose with fitting 100 m.	unit	1 (1)		180,000 (180,000)
	SPARE PARTS FOR THE ABOVE	lot	1 (1)		60,000 (60,000)
(B)-5	ENGINE DRIVE VACUUM PUMP FOR WELL Spiral pump complete with diesel engine Capacity; approx. 1.2 m ³ /min Caliber; approx. 100 mm (MITSUBISHI Mod. EPO-1000 + MITSUBISHI Mod. SD6H or equivalent) accessories; including of suction hose with fitting 5 m, delivery hose with fitting 10 m and trailer set.	unit	1 (3)	350,000	350,000 (1,050,000)
	SPARE PARTS FOR THE ABOVE	lot	1 (1)		50,000 (300,000)
	TOTAL F. O. B. JAPAN				¥4,200,000 (¥5,890,000)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(C)	GENERATOR				
(C)-1	THREE PHASE CURRENT DYNAMO PORTABLE DIESEL GENERATOR (MITSUBISHI Mod. DU75 or equivalent) Capacity; 62.5 KVA 50 KW 200 V 50 c/s with standard accessories including of captive cord 50 m, oil pump, oil cone and hosting wire set	unit	1 (1)		2, 750, 000 (2, 750, 000)
	TRAILER FOR THE ABOVE	unit	1 (1)		385, 000 (385, 000)
	SPARE PARTS FOR THE ABOVE	lot	1 (1)		300, 000 (900, 000)
(C)-2	SINGLE PHASE CURRENT DYNAMO PORTABLE DIESEL GENERATOR (MITSUBISHI Mod. DN or equivalent) Capacity; 2 KVA 2 KW 100 V 50 c/s with standard accessories including of captive cord 50 m	unit	1 (1)		200, 000 (200, 000)
	SPARE PARTS FOR THE ABOVE	lot	1 (1)		20, 000 (60, 000)
(C)-3	ELECTRIC WELDING APPARATUS Diesel engine drive type Usable in single phase current generator with standard accessories (DENYO ACD-250AC3 or equivalent) Engine, MITSUBISHI Mod. KE31 or equivalent Generating Capacity; 3 KW 100 V	unit	1 (1)		1, 320, 000 (1, 320, 000)

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Rate</u>	<u>Total Cost</u>
	4 WHEEL TRAILER FOR THE ABOVE	unit	1 (1)		200,000 (200,000)
	SPARE PARTS FOR THE ABOVE	lot	1 (1)		150,000 (300,000)
	<u>TOTAL F. O. B. JAPAN</u>				<u>¥5,325,000 (¥6,115,000)</u>

Item	Description	Unit	Qty	Rate	Total Cost
(D)	CASING PIPE AND TOOLS				
1.	Casing pipe of electric welded carbon steel pipe 12"φ x 5.5 mℓ	m	198 (484)	3,780	748,440 (1,829,520)
2.	- do - 12"φ x 2.75mℓ	m	44 (104.5)	3,780	166,320 (395,010)
3.	- do - 8"φ x 5.5 mℓ	m	880 (2,200)	2,140	1,883,200 (4,708,000)
4.	- do - 8"φ x 2.75 mℓ	m	99 (242)	2,140	211,860 (517,880)
5.	- do - 6"φ x 5.5 mℓ	m	121 (319)	1,400	169,400 (446,600)
6.	- do - 6"φ x 2.75 mℓ	m	11 (33)	1,400	15,400 (46,200)
7.	- do - 4"φ x 5.5 mℓ	m	5.5(5.5)	740	4,070 (4,070)
8.	- do - 2"φ x 55 mℓ	m	33 (33)	290	9,570 (9,570)
9.	Sleeve-processing charge for the above 12"φ	pc	52 (126)		260,000 (630,000)
10.	- do - 8"φ	pc	196 (488)	4,000	784,000 (1,952,000)
11.	- do - 6"φ	pc	20 (70)	3,000	78,000 (210,000)
12.	- do - 4"φ	pc	1 (1)	2,000	2,000 (2,000)
13.	- do - 2"φ	pc	6 (6)	1,000	6,000 (6,000)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
14.	Conductor pipe of electric welded carbon steel pipe 20"φ x 5.5 m	m	33 (66)		280,500 (561,000)
15.	Conductor pipe of electric welded carbon steel pipe 12"φ x 5.5 m	m	33 (33)	3,780	124,740 (124,740)
16.	Sleeve-processing charge for the above 20"φ	pc	6 (12)	6,000	36,000 (72,000)
17.	- do - 12"φ	pc	6 (6)	5,000	30,000 (30,000)
18.	Shoes for the above 20"φ	pc	3 (6)	2,000	6,000 (12,000)
19.	- do - 12"φ	pc	2 (2)	1,500	3,000 (3,000)
20.	Reducer 12"φx8"φx0.8m	pc	8 (20)	20,000	160,000 (400,000)
21.	Well cap with bolts, flange type for 12"φ casing	set	8 (20)	14,000	112,000 (280,000)
22.	- do - for 6"φ casing	set	1 (3)	7,000	7,000 (21,000)
23.	3 wheel block with casing hook; 400 mm	pc	1 (1)	17,600	17,600 (17,600)
24.	Chain block; hand type 3 t	pc	2 (2)	28,200	56,400 (56,400)
25.	Beiler for hole dia. 14 3/4"	pc	1 (2)	48,300	48,300 (96,600)
26.	- do - 10 1/2"	pc	1 (2)	26,300	26,300 (52,600)

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Qty</u>	<u>Rate</u>	<u>Total Cost</u>
27.	Casing bans with spare bolts 20"φ	set	2 (4)	68,000	(272,000)
28.	- do - 12"φ	set	3 (4)	38,000	(152,000)
29.	- do - 8"φ	set	3 (4)	38,000	(112,000)
30.	- do - 6"φ	set	3 (4)	22,000	(88,000)
31.	Notch box; 1.1m x 1.1m x 2.2m	box	1 (1)	103,000	(103,000)
32.	Puller; wire type 1.5 t	pc	2 (2)	19,700	(39,400)
33.	Sluice valve 6"φ	pc	8 (20)	30,000	(600,000)
34.	- do - 4"φ	pc	1 (3)	15,000	(45,000)
TOTAL F.O.B. JAPAN				¥6,043,500	(13,895,190)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(E)	SCREEN				
1.	Screen pipe (N.S.T. screen or equivalent) slit width, approx. 0.5 mm 8"φ x 5.5 mℓ	m	176 (440)	14,000	2,464,000 (6,160,000)
	- do -	m	46.75 (112.75)	14,000	654,500 (1,578,500)
3.	Sleeve processing charge for the above 8"φ	pc	49 (121)	4,000	196,000 (484,000)
4.	Gravel screen pipe 6"φ3.0 mℓ	m	27 (81)	46,000	1,242,000 (3,726,000)
5.	Sleeve processing charge for the above 6"φ	pc	9 (27)	3,000	27,000 (81,000)
TOTAL F.O.B: JAPAN					¥4,583,500 (¥12,029,500)

Item	Description	Unit	Q'ty	Rate	Total Cost
(F)	SURVEY EQUIPMENT				
1.	Electric conductivity meter (TOHODENTAN Mod. EST-3 or equivalent) Accessories including of cable; 20m	unit	1 ()		171,600 (171,600)
2.	Current meter (TOHODENTAN. Mod. CM3S or equivalent) Cable for the above; 200 m Cable drum	unit lot set	1 (1) 1 (1) 1 (1)		385,000 (385,000) 100,000 (100,000) 65,000 (65,000)
3.	Electric logging meter (YOKOKAWA Mod. L-10 or equivalent) Cable for the above; 220 m Cable drum	unit lot set	1 (1) 1 (1) 1 (1)		60,000 (60,000) 120,000 (120,000) 50,000 (50,000)
4.	Portable conductivity meter	pc	3 (3)	3,000	9,000 (9,000)
5.	Water level meter	set	2 (2)	12,000	24,000 (36,000)
				<u>TOTAL F. O. B. JAPAN</u>	<u>¥984,600 (996,600)</u>