# 第4章　プロジェクトの成果および評価

## 4-1　技術開発

### （1）　砂防分野

#### ①　計画達成度の把握

a．工学的手法の開発状況

以下のとおり、低コスト、植生利用、住民参加の可能性などに重点を置き、科学的かつ合理的な工法の開発が行われている。その活動状況を表24に示す。

b．技術マニュアルの開発状況

以下の技術マニュアルを整備中である。

「ガリー/表面浸蝕対策」ガイドライン（約50%）

「緑化工による斜面安定化技術」ガイドライン（約60%）

また、以下の技術マニュアルの整備を予定している。

「土石流対策」ガイドライン

「リモートセンシングによる遠隔地の砂防調査技術」ガイドライン

「経済的砂防ダム」ガイドライン

c．施設・機材の活用と維持管理

砂防分野における災害現象について共通認識を持ち、今後の技術開発を効果的に進めていくとともに、その利用方法の習熟を図る目的で、水理模型実験施設の活用を予定している。

また、土石流、浸食現象および対策工を検討するため、コンクリートおよび土質試験器材がそろい次第、試験を予定している。

測量機材については良好な活用が図られている。

#### ②　評価

a．目標達成度

i　プロジェクトの各活動が成果につながった度合い

モデル事業の実施を通じて、機材供与されたＰＮＣブロックの適用可能性を検討するとともに、その成果を踏まえ、より低コストで施工・管理の容易な工法として、ＰＮＣブロックに代わるふとん篭の改良案（図３、図４）などの工法が提案され、近日着工が予定されている。その他の植生工やふとん篭砂防ダムなども施工されたばかりであり、効果は発揮しているものの、出水後の改良、維持手法の検討など、出水後の今後の追跡調査が必要である。

ii　プロジェクトの各成果がプロジェクト目標達成につながった度合い

上述のとおり、工法の開発という面では立ち遅れがみられるが、試験施工現場（ピパルタール地区）では、地域住民の積極的な参加によるガリー浸蝕拡大防止工の実施に成功している事例もみられることから、技術開発の方向性はプロジェクト目標の達成を正しく指向しているものと考えられる。

b．効果

i　直接的効果（プロジェクト目標レベル）

砂防分野の技術開発は、主として土壌保全局（ＤＯＳＣ）と連携して進められている。具体的な効果が発現するには、さらなる技術開発の維持・推進が必要であるが、ＤＯＳＣはＤＰＴＣの活動成果に大いに期待し、また開発された工法を新たな現場に採用していきたい考えである（局長ヒアリングによる）。

一方、試験施工を通じて、地域住民の参加による砂防事業がネパールに根づく土壌のあることが実証されている。

ii　間接的効果（上位目標レベル）

技術開発の過程を通じて、土石流などの災害現象および対策の重要性に関する認識が徐々に、しかしながら幅広くネパール政府に浸透しつつある。

c．効率性

i　投入のタイミングの妥当性

砂防技術開発に関して、専門家の派遣はおおむね妥当と考えられるが、リモートセンシング技術などに遅れがあった。また、機材の供与などに関する日本側の投入には約１年程度の遅れが認められる。

また、ネパール側については、土木技術系職員がＤＯＳＣに少ないこともあり、基礎的知識から技術移転を行う必要があった。一方、植生工については専門的知識を有しており、緑化工分野の技術開発は積極的である。

ii　投入と成果の関係（投入の量・質と成果の妥当性）

投入の量・質についてはおおむね妥当であり、モデル工事に活用されているが、主として災害などの外的要因により成果の達成が遅れている。

iii　無償資金協力など他の協力形態とのリンケージ〔海外経済協力基金（ＯＥＣＦ）や第三国国際援助機関による協力とのリンケージ〕

国際山岳総合開発センター（ＩＣＩＭＯＤ）の保有するリモートセンシング技術を活用する方策について検討を開始している。また、同センターにおける国際研修の講師依頼があるなど、技術に関する評価は高い。

ＯＥＣＦによるクリカニ防災対策プロジェクト、無償資金協力が予定されてい

る道路プロジェクトなどに対する技術アドバイスおよび現地データの入手を行い、連携を図っている。

住民参加型工事の実施については、トリスリにある土壌保全局事務所を介して、地域開発と土壌保全に協力している。

d．計画の妥当性

i　上位目標の妥当性

技術開発を通じて得られる適正工法と技術基準は、直接砂防対策の現場に投入される体制が整っており、ネパール政府の災害対処能力を大きく増強することにつながると考えられる。

ii　プロジェクト目標の妥当性

ＤＰＴＣは砂防分野における技術開発に関して、ネパール唯一の存在として、政府関係機関はもとより、ＵＮＤＰなど当地の国際機関においてもすでに認知を得、その成果には大いに期待が持たれている。また、ネパール最大の資源のひとつともいえる人的資源を活用することは、防災事業を推進していくうえで不可欠であり、砂防分野における技術開発は、まさしく住民参加可能な事業・工法の成立をめざすものであることから、砂防技術開発面に関するプロジェクト目標は妥当である。

iii　上位目標、プロジェクト目標、成果および投入の相互関連性に対する計画設定の妥当性

上述のとおり、各目標は妥当であるが、当初の予想を上回る大災害（1993年の災害）の発生などの要因により、残念ながら成果の達成に遅れがみられる。計画設定そのものは妥当であると評価できる。

iv　妥当性を欠いた要因（ニーズ把握状況、プロジェクトの計画立案、相手国実施体制、国内支援体制などの観点から記述）

特になし

e．自立発展の見通し

i　制度的側面

低コスト工法などの技術開発成果が即刻、現場に投入できる体制づくりをＤＰＴＣ側から関係機関に依頼しつつある。

砂防分野における将来的な技術開発を継続していくためには、ネパール政府機関としての研究開発専門組織の新設が不可欠であり、現在のＤＰＴＣこそがその礎となるにふさわしい。

ii　財政的側面

現在の試験施工現場は、ＤＯＳＣの全面的な協力のもとＤＯＳＣ所管区域の一部を借り受ける形で選定されており、プロジェクト終了後はＤＯＳＣに移管されることが妥当である。

将来の技術開発継続のためには前述のとおり専門組織の新設が必要であり、ネパール側の努力が望まれる。

iii　技術的側面

将来生じるであろう新たな防災ニーズに対する技術開発をみずから目標設定し、解決・実施していく力がＤＰＴＣに求められている。現在の技術開発の状況とカウンターパートの技術レベルからはまだその段階に至っているといいがたいが、ＤＰＴＣが現在抱えている各テーマを完遂することにより、ネパールの実情に合致した技術開発のあり方・方法論が正しく整理・理解されることが期待される。

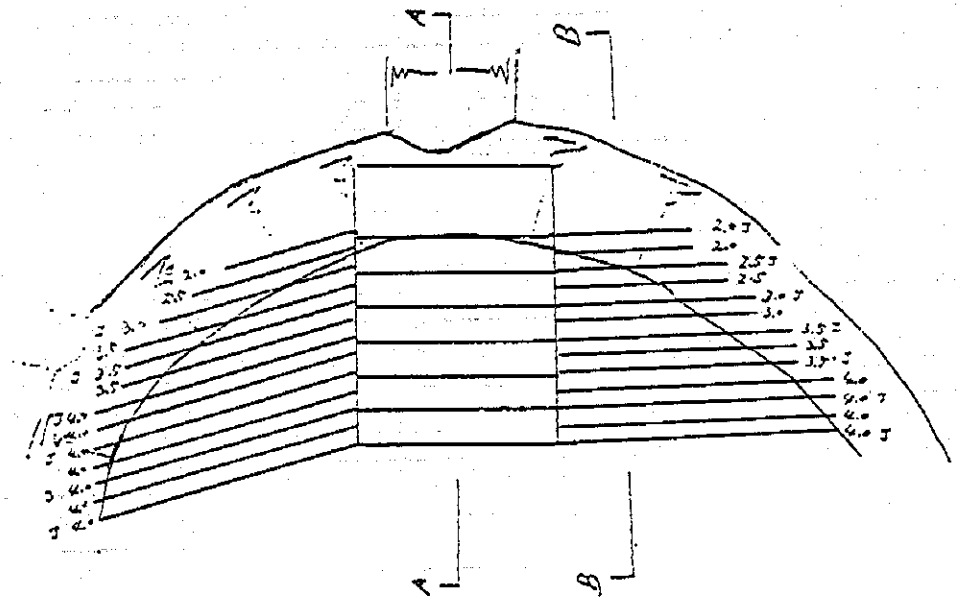
表24　砂防分野の活動状況

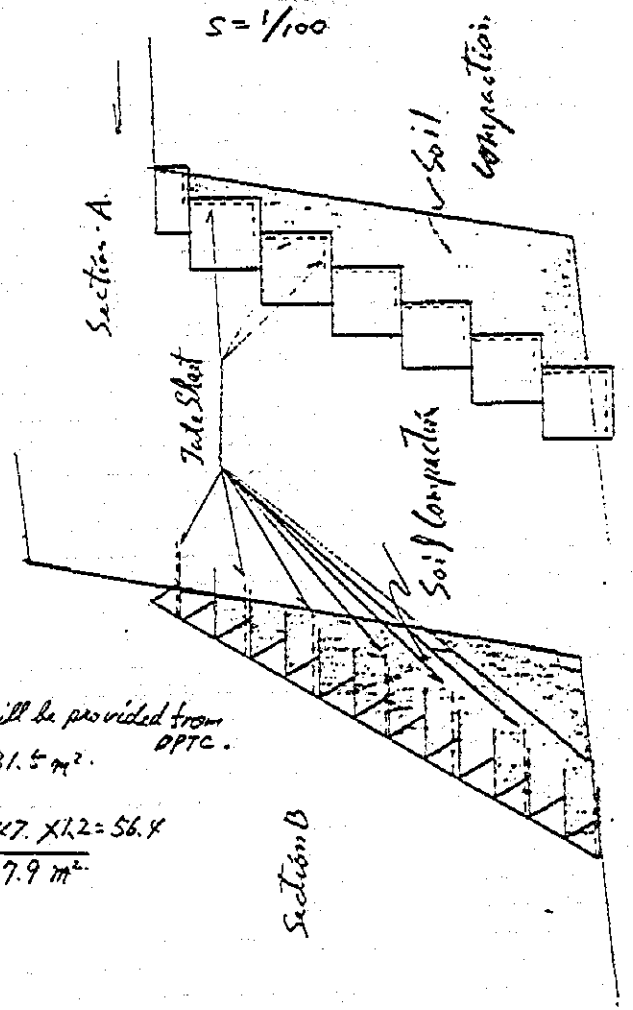
| | | |
|---|---|---|
| 1．試験施工事業 | | |
| (1) ナクコーラ流域の土石流対策 | | |
| 1)1981年の災害調査 | 100% | ・1993年までに完了。 |
| 2)水文、気象、浮遊砂、帰流砂観測 | 50% | ・水位、雨量観測を1994年より実施中。<br>・浮遊砂、帰流砂のサンプラーが1994年に到着したが、サンプリングはまだ行っていない。 |
| 3)試験施工の実施 | 50% | ・1995年にｺﾝｸﾘｰﾄ張りふとん篭ﾀﾞﾑ、床固工を実施。<br>・土石流導流工、堆砂／遊砂区間の土地利用について1996年に検討実施する。 |
| 4)『土石流対策』ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝの作成 | 0% | ・試験工事結果を２雨期経過後に調査し、工法のネパールにおける有効性を確認したい。<br>・道路、ダム建設などに伴う防災工事についても各国からの技術支援がなされており、これらの事例について追跡調査を行うことが望ましい。<br>・粗石ｺﾝｸﾘｰﾄダム、粗石積みダム、導流堤などネパールでは実施例がなく、パルン地区で実施予定であったが、予算が認められず保留。 |
| (2) ピパルタール地区浸蝕防止工法 | | |
| 1)浸蝕量調査 | 80% | ・表面浸蝕、ガリーの拡大状況のデータは1994年１月から収集。データ整理を行っている。<br>・地元民のいたずらのため鉄筋が曲げられるなどデータの精度に問題が残っている。 |
| 2)試験施工の実施 | 60% | ・1994年よりふとん篭ﾀﾞﾑ、PNCﾌﾞﾛｯｸ、植生による試験施工を開始。PNCﾌﾞﾛｯｸは良好な成果があがっているが、ネパールで効果的に行うためブロックに代わり、ハーフギャビオンなどの検討が必要。<br>・乾燥が著しいラテライト土壌で即効性のある植生工（基礎工など）の検討が必要。<br>・住民参加による防災技術について検討中。 |
| 3)工法の比較検討 | 20% | ・他国の施工事例などとも比較を行う。<br>・経験的な施工事例が多く基礎研究（材料の強度、関連する水文諸量など）の研究が必要。 |
| 4)『ｶﾞﾘｰ/表面浸蝕対策』ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝ作成 | 50% | ・植生工による浸蝕防止事例をアルバム形式にまとめ、各工法の成功箇所、失敗箇所のレビューを行った。<br>・使用材料を考慮した対策工の安定計算、維持管理を習得させる必要がある。<br>・事例の技術的根拠の検討（土質、水分量、根系の発達状況、安定解析など）がなされていない。<br>・植生と表面浸蝕量の関係について流出試験現場などによる検討も必要と考える。 |

| | | |
|---|---|---|
| (3) シワリク丘陵：ﾘﾓｰﾄｾﾝｼﾝｸﾞを応用した砂防調査方法 | | |
| 1)衛星／航空写真データの収集 | 80% | ・必要箇所の衛星写真を購入した。<br>・数値データでの蓄積を行っていない。 |
| 2)衛星／航空写真データなどの解析 | 0% | ・1995年短期専門家、日本で行われる技術研究によって対応。 |
| 3)『ﾘﾓｰﾄｾﾝｼﾝｸﾞによる遠隔地の砂防調査技術』ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝ作成 | 0% | ・1995年短期専門家、日本で行われる技術研究によって対応。 |
| 2．災害復旧計画 | | |
| (1) 1993年被災地 | | |
| 1)被災地調査 | 100% | ・パルン、アグラ、ベルク、マレク、マヌハラ、イーストラプティ、ロータール、マリンを完了。<br>・カマラ（シンズリ周辺）について調査が必要。 |
| 2)マスタープラン作成 | 30% | ・パルンで構造物について概略配置を検討した。<br>・山腹対策、土地利用について1995年に調査予定。<br>・1995年度の開発調査で対応。 |
| 3．研究開発 | | |
| (1) 斜面安定化技術の改良 | | |
| 1)竹、粗朶(そだ)を利用した編柵工の検討 | 50% | ・1994年に試験施工現場で実施。<br>・既存施工事例を収集中。 |
| 2)緑化基礎工の検討 | 30% | ・1995年短期専門家と連携し対応。 |
| 3)試験施工 | 30% | ・1994年より試験施工現場で実施。<br>・ガリー拡大、表面流により流出した箇所の検討が必要。 |
| 4)『緑化工による斜面安定技術』ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝの作成 | 40% | ・植生工による浸蝕防止事例をアルバム形式にまとめ、各工法の成功箇所、失敗箇所のレビューを行った。<br>・事例の技術的根拠の検討（土質、水分量、根系の発達状況、安定解析など）がなされていない。 |
| (2) 経済的砂防ダムの開発 | | |
| 1)ｺﾝｸﾘｰﾄで被覆した蛇篭(じゃかご)ダムの実施 | 70% | ・1995年に試験施工現場で実施。<br>・水路をコンクリートカバーすることによる施設寿命の差を比較することが目的。 |
| 2)粗石詰め／玉石ｺﾝｸﾘｰﾄﾀﾞﾑ | 0% | ・1995年度予算を申請したが認められず保留。 |
| 3)『経済的砂防ダム』ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝの作成 | 0% | ・同上 |

図3　工法改良案（1）

Gully Expansion protection by Gabion Check.




(Tentative)

| | | |
|---|---|---|
| G.I. Box | 1m × 1m × 3m | ~ 6 Nos. |
| | 1m × 0.5m × 3m | ~ 1 Nos. |
| Half Box | 2.0m Type | ~ 31 Nos. |
| | 1.5m Type | ~ 15 Nos. |
| | 1.0m Type | ~ 3 Nos. |

(4.0 = 2.0×2 ~ 11
3.5 = 2.0+1.5 ~ 6
3.0 = 1.5×2 ~ 3
2.5 = 1.5+1 ~ 3
2.0 = 2.0 ~ 3)

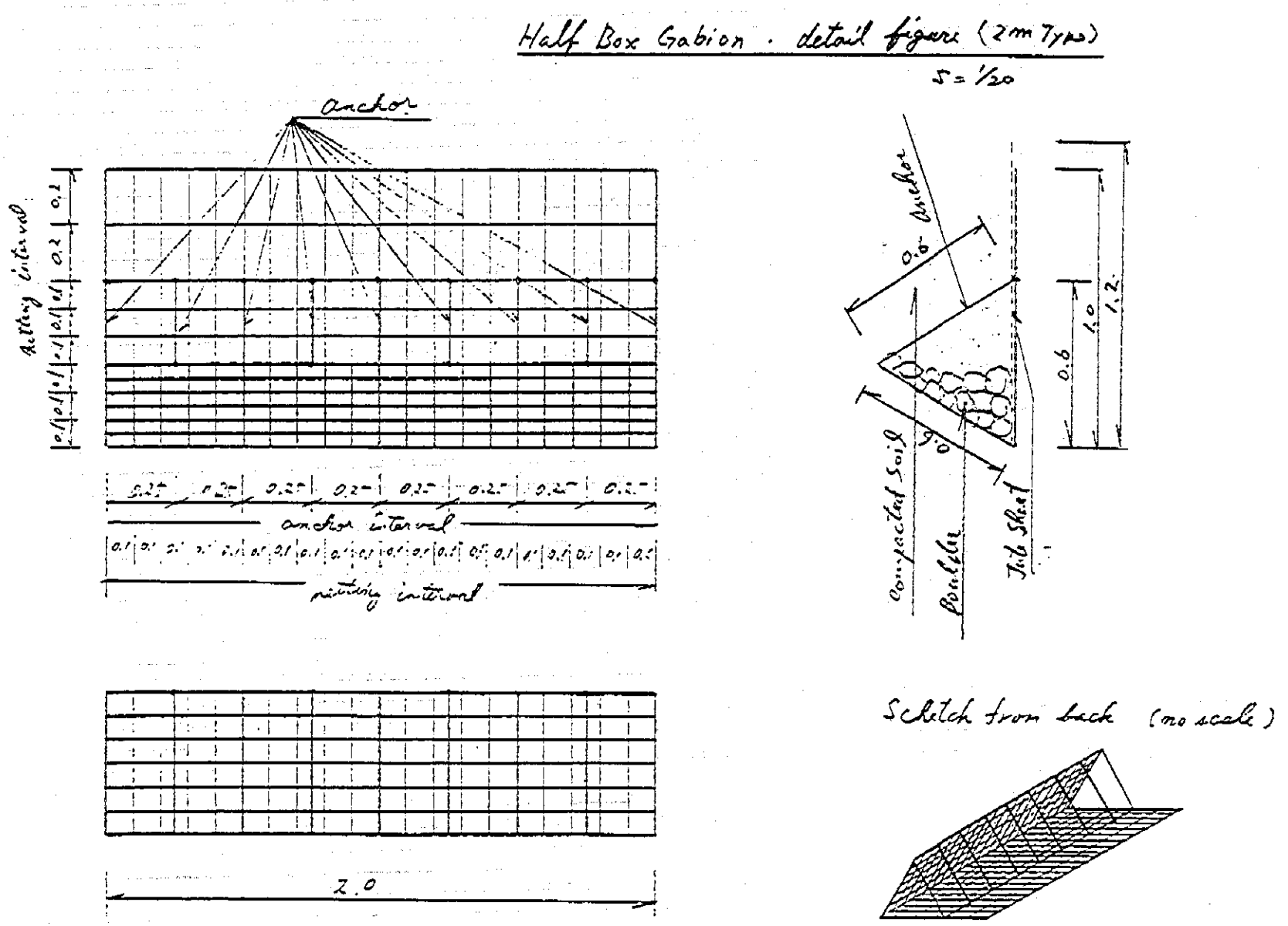
Jute Seat will be provided from DPTC.

for Box 31.5 m²

for Half Box 47. ×1.2 = 56.4

Total 87.9 m²

図4　工法改良案（2）


Half Box Gabion · detail figure (2m Type)
S = 1/20
anchor
Netting interval
anchor interval
netting interval
2.0
0.6 anchor
compacted Soil
90°
Bonfiber
Jab Sheet
0.6
1.0
1.2
Sketch from back (no scale)

▲1994年７月　植生土導入前

▲1995年２月　植生土導入後

▲1995年８月　植生土導入後
の雨期中の繁茂状況

写真１　砂防試験施工現場
（ピパルタール地区ガリー・表面浸蝕対策）

▲1995年２月10日、住民が土砂を運搬
し、みずからＰＮＣブロックを施工

▲1995年８月23日

▲1995年11月６日

写真２　ピパルタール地区浸蝕防止工法（ＰＮＣブロック）

（2） 地すべり分野

① 活動の進捗状況と今後の課題

a．適正技術の開発

日本の地すべり対策を模倣してネパールに地すべり対策を導入することから始まり、ネパールに適した調査手法、工事方法を開発し、現段階では、試験施工現場においてネパール側の予算措置により試験施工を実施している段階にある（トリスリ道路48km、イラム地すべり試験施工現場）。

地すべり防止工事は日本においては完成された分野であり、コストをかければ必ず防止できるものであるが、抑止項（杭工など）は経費がかさみ、ネパールには根づいた工法とはなっていない。ＤＰＴＣにおいて開発されたこれらの技術には、ネパールにおいて実効性がどのくらいあるのかを検証しなければ、汎用性のある地すべり対策にはなり得ない。

b．地すべり技術基準の確立

ネパールにおける地すべり技術基準の確立には、試験施工からその後の数雨期の効果判定を経て初めて確立されるものであろうが、現段階では調査部門での技術基準の確立作業が行われているにすぎない。

また、ネパール側の今後の努力により、ＫＲ-Ⅱ予算などの試験施工費を確保し、ケーススタディの積み重ねも必要となる。

c．地すべり分野の技術支援

ネパールにおける地すべり技術の浸透を図るためには、ネパール国内の地すべり問題に対してでき得る限り協力を実施し、カウンターパートおよびＤＰＴＣの技術開発につなげていくとともに、ケーススタディの積み重ねも必要である。

今後とも、短期専門家らのサポートを得ながらネパール国内の技術支援を実施していくことが各方面から求められている。

② 評価

a．目標達成度

試験施工に若干の遅れが生じているものの、ネパールに根ざした適正な技術移転の目標は着実に実施されており、同国政府におけるＤＰＴＣの地すべり活動の期待度、地すべり調査および地すべり工事もカウンターパートにより通常業務が行われていること、国際機関であるＩＣＩＭＯＤとの研修、研究などの連携状況などを踏まえてみても、ネパールにおける地すべり対策の技術は普及してきている。しかしながら、これまでに実施されてきたＤＰＴＣの諸活動を継続的に推進することにより、同国の地すべり技術基準確立に向けて、今後とも実績の積み重ねが必要であり、

専門家の指導が必要である。

b．効果

ネパールで初めて実施された本格的な地すべり対策は、ＤＰＴＣが指導的役割を担っているということができ、試験施工現場におけるモニタリングシステムの構築、ＫＲ-Ⅱ予算による試験施工の実施、研修の実施、セミナーの開催、レポートの作成・出版など、多岐にわたった諸活動を通じて、その効果が発揮されている。

c．実施の効率性

多岐にわたる技術移転活動はカウンターパートみずからが運営しており、特に研修、地すべり観測の分野においては独り立ちをしている状況といえる。しかしながら地すべり対策の根本となる調査および対策工事の方針確立には、多くの選択肢のなかから最も効果的な方法を選択しなければならず、この分野には専門家の指導が必要である。このように専門家の指導助言のもと、研修やオンザジョブ・トレーニング（ＯＪＴ）を通じて技術移転を実施しており、今後も多くの諸活動を運営実施しながら技術移転を実施していくことが求められる。

d．計画の妥当性

地すべりは雨に起因して発生することから、雨期の地すべり挙動を把握し、調査手法、試験施工の効果判定を通して地すべり基準の確立に反映させなければならない。

現時点は試験施工が本格的に着手された段階であるため、少なくとも２雨期の地すべり挙動を把握し、技術基準の確立に努める必要がある。

これらの試験施工の遅れ以外のほかは、おおむね計画どおり実施されている。

e．自立発展性

地すべり調査においては、ＤＰＴＣで導入された簡便調査法を有効に活用し、調査手法を確立した。現在は試験施工を通して地すべり対策に取り組んでいる状況にあり、調査から対策工事まで一貫した地すべり対策が完了するところである。これまでの諸活動をみても、供与機材を有効に使い、カウンターパートとともにオンザジョブ・オブトレーニングを通した技術移転を行っており、試験施工までの地すべり対策においても、従前の手法に基づいた技術移転が実施されるものと期待できる。しかしながら、アンカー工、杭工といった直接的な地すべり対策である抑止工分野には、資材の調達からして、ネパール国内には問題が多く、今後の課題として残されることになる。

現在までの進捗率からみて、ある程度の期間を延長し、試験施工後の効果判定を踏まえ、地すべり技術移転を確立すれば、その後の技術基準の改定などの見直し作

業はネパール側だけで十分実施できると思われる。

しかしながら、ネパール側の問題に帰するものであるが、カウンターパートや研修生が習得した技術を活用できる職務に従事させるよう、積極的に指導していくことも、ネパールにおける地すべり技術の発展にとって必要不可欠である。

▲1995年３月の道路の状況
道路面が最も動きの激しいＩブロック上に乗っている

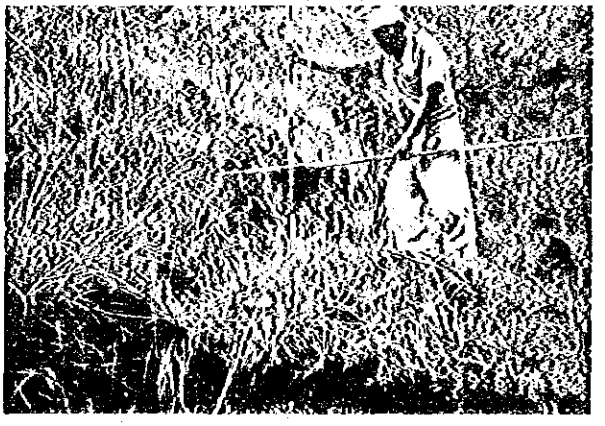
▲道路の被害状況
路面にできた段差と押し出された擁壁工
（手前側が地すべりブロック）

▲1995年11月の道路の状況
1995年のモンスーンによって地すべりが活発に滑動し、道路面が大きく押し下げられている

▲道路の被害状況
地すべりによる斜面の押し出しの状況

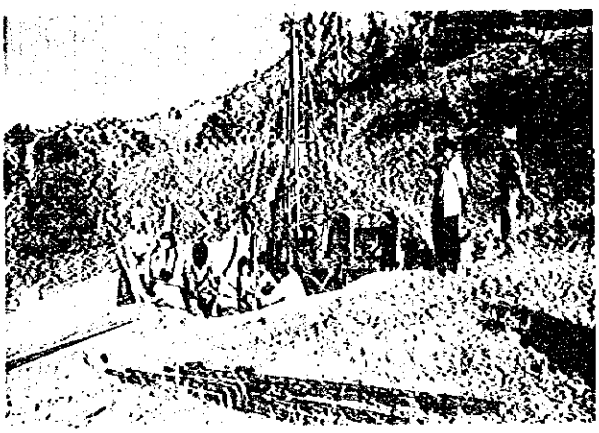
▲地すべりクラックを横切って設置された伸縮計と移動杭ライン。地すべりの動態を把握するためさまざまな手法が試みられている

写真３　カトマンズ-トリスリ道路19km地すべり試験施工現場（資料４参照）



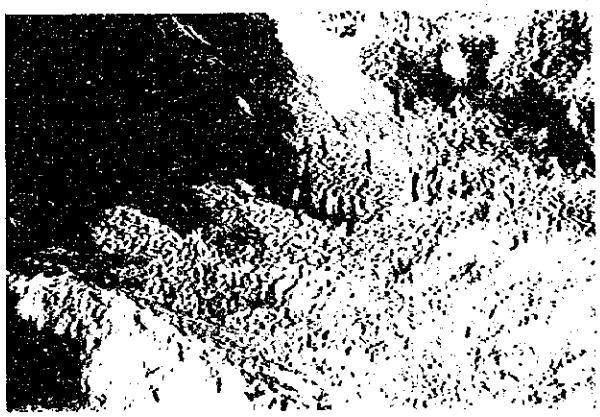
▲地すべりブロック頭部に発生した亀裂
（地表変状調査を行うカウンターパート）

写真４　カトマンズ-トリスリ道路48km地すべり試験施工現場（その１）（資料５参照）



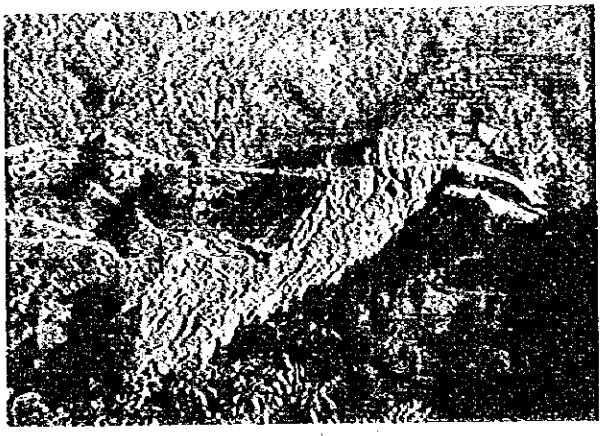
▲調査ボーリング掘削状況(L=30m)
採取したコアから地質構造を調査するとともに、保孔管を設置し地下水位観測を実施している

▲地すべり上に設置された表面排水路工(1994～1995年施工、KR-Ⅱ予算)
地表水および浅い地下水の排除を行う



▲施工中の渓流沿い床固工（1995～1996年施工、KR-Ⅱ予算）
渓流部の浸食を抑え、地すべりの安定化を図る

写真５　カトマンズ-トリスリ道路48km地すべり試験施工現場（その２）



▲地すべりの上～中部の状況
国道が上部の斜面崩壊によって寸断され、迂回路が上部に設けられている。この斜面の下部に活動中の２つの地すべりブロックがあり上部斜面の安定性に影響している

▲地すべりブロックＡの頭部にみられる滑落崖ブロックＡは全体の最下部に位置し、雨期には活発に滑動している。これらの滑落崖は順次上部へ波及しつつある

▲地すべり下部の渓流部分を測量中のカウンターパート。正面奥にはブロックＡ末端部の押し出しがみられる（手前のダムは道路局が設置したもの）

写真６　イラム地すべり試験施工現場

（3） 河川分野

① 活動進捗状況と今後の課題

a．バグマティ川（カトマンズ地区）河川改修マスタープラン

都市区間5km間の治水・環境・文化・地域特性などに配慮した河川改修マスタープランを作成しようとするものである。

また、この活動を通じて都市型河川整備に関する技術指導、河床乱掘・不法占拠・廃棄物投棄対策など、河川管理の重要性に関する関係者（住民を含む）の意識の高揚も目的としている。

これまで水文資料の収集分析、河川測量、概略治水マスタープランは完成している。対象区間の環境・文化面についても調査しているが、さらに1996年3月にバグマティ川環境セミナーの開催を予定しており、今後、これらの成果および関係機関、住民との協議などを経て最終の治水マスタープランを完成させる予定である（表25参照）。

これらに要する期間として2年程度は必要である。

表25 バグマティ川治水計画の作成

| | | |
|---|---|---|
| （1） 測量、水文資料収集 | 100% | ・1993年までに完了。 |
| （2） 治水計画の作成 （1997～1998年） | 40% | ・1994年に概略計画を作成。 |
| （3） 環境調査 （1996年） | 50% | ・1995～1996年で実施。<br>1995年にバグマティ環境セミナー開催。 |
| （備考）<br>1996年：環境調査の継続。関係機関、住民協議。<br>1997～1998年：環境、文化、地域性などを考慮した河川改修マスタープランを作成する。 | | |

b．試験施工を通じた各種ガイドラインの作成

河川改修の試験施工はバグマティ川ココナ地区およびマハカリ川ドダラ・チャンダニ地区の2カ所で実施中である。これらの計画・測量・設計・施工を通じてカウンターパートへの技術移転を行うとともに、工事完了後の評価を通じて次のガイドラインを作成することとしている。

- シリンダー型とふとん型の蛇篭工法の比較ガイドライン
- 吸い出し防止材の効用ガイドライン
- 河川工事枠工ガイドライン
- ジオグリットと植生による法面保護の効用ガイドライン
- 植生実験

この試験施工は、住民参加型工事としても注目している。

1994／1995年の乾期の工事は完了した。1995／1996年の工事はココナ地区は着工したところであり、ドダラ・チャンダニ地区は1996年３月中旬に着工見込みである。２年間の試験施工が完成後、少なくとも２年間の洪水を経験して上記の効用を確認し、それぞれガイドラインを作成することとしている。

工事完成後、２カ年の洪水期は1997年９月までであり、その後、測量調査などをして分析、取りまとめには６カ月程度必要である（表26参照）。

表26　ココナ地区の試験施工

| バグマティ川ココナ地区（200m区間） | | |
|---|---|---|
| （1）　測量、設計 | 100% | ・1994年までに完了。 |
| （2）　試験施工の実施（1995～1996年） | 70% | ・1994年までに、全体延長約 200mのうち50mについて、護岸工（蛇篭工）、水制工(枠工)および排水工および住民参加工事として護岸法面保護工を実施した。 |
| （3）　評価(1996～1998年) | 0% | ・蛇篭使用ガイドラインの作成。<br>・ジオテキスタイル（吸い出し防止材）の効果。<br>・水制工（枠工）の効果。 |
| （備考）<br>1996年：残工事の実施、工事効果の評価<br>1997～1998年：各種（上述）ガイドラインの作成。 | | |

表27　ドダラ・チャンダニ地区の試験施工

| マハカリ川ドダラ・チャンダニ地区（７km区間） | | |
|---|---|---|
| （1）　測量、設計 | 100% | ・1994年までに完了。 |
| （2）　試験施工の実施（1995～1996年） | 35% | ・1995年には、全体62kmのうち３kmについて、築堤工、護岸工（蛇篭工）を実施した。 |
| （3）　評価(1996～1998年) | 0% | ・ジオテキスタイル（吸い出し防止材）の効果。<br>・水制工（枠工）の効果。<br>・植林による法面保護工の効果。<br>・霞堤部分の土砂堆積調査。 |
| （備考）<br>1996年：残工事の実施、工事効果の評価<br>日本の在来工法との比較<br>（日本の在来工法の途上国での適用性を検討するため、現地試験施工を行う予定）<br>1997～1998年：各種（上述）ガイドラインの作成。<br>＊　現在、6.2km区間について測量を行ったうえで、工事を実施しているが、当地区の総延長は22kmに及んでおり、途中で工事を中断すると下流域の住民は依然洪水の危険にさらされたままとなるため、工事の継続についてネパール政府の要望も強い。 | | |

c．各課題の調査研究

河川分野の技術開発のテーマとして、当初から計画されていたものと途中からその必要性が認識されたものがある。

その概要と目的、進捗状況は次のとおりである。

i　低コストモルタルブロックの開発

テライ地区河川の下流部は細砂のみで、護岸に使用する玉石は遠距離運搬を必要としコストが高い。このため玉石に代わる材料の開発を行う。現在まで道路局のコンクリート試験室を利用してテライ地区河川の３～４カ所の砂、２～３社のセメントを使用して各種のＣ／Ｗ（水セメント比）の関係から、圧縮強度σ＝100kg／cm²を目標とした材料開発を実施しており、ある程度の傾向は判断できる段階である。ＤＰＴＣの材料試験室の完成、カウンターパートの研修が完了したので同様のテストと、さらに各種のテストを行ってガイドラインを作成することとなる（表28参照）。

表28　低コストモルタルブロックの開発

| テライ地区下流部の極細砂を用いた、低コストモルタルブロックの開発 | | |
|---|---|---|
| （1）　試験 | 75% | ・1994年までは道路局の試験室で試験を実施。<br>・1995年からはＤＰＴＣの材料実験室で引き続き実験を行い、データを収集する。 |
| （2）　評価(1995～1997年) | 0% | |
| （3）　現場への応用 (1996～1997年) | 0% | |
| （備考）<br>1996年：ＤＰＴＣ実験室（1995年実験機材導入）でのデータ収集<br>1995～1997年：データ解析、評価<br>1996～1997年：現場（特にタライ平原におけるふとん篭に用いる玉石の代用）への応用および評価 | | |

ii　植生技術

河川分野においても植生利用は低コスト工法であり、そのガイドラインが望まれているが既往のものはない。したがって同工法の参考文献の収集、試験施工の追跡調査を通じて河川工事の植生ガイドラインを作成しようとするものである。試験施工の２年目はスタートしたばかりであり、２～３年の経過調査が必要となる（表29参照）。

表29　植生技術

| | | |
|---|---|---|
| （1）　資料収集 | 100% | |
| （2）　現地試験<br>（1995～1996年） | 50% | ・1995年からモデル地区であるマカハリ川ドダラ・チャンダニ地区、バグマティ川ココナ地区および同川カトマンズ市内において植生工事を実施。 |
| （3）　追跡調査<br>（1996～1998年） | 0% | ・少なくとも３シーズンは必要。 |
| （4）　評価、河川工事の植生ガイドライン作成（1997～1998年） | 0% | |

iii　バグマティ川土砂収支および河床変動調査

テライ地方河川は上流からの土砂によって河床が上昇し、蛇行河岸浸食の原因となり被害が増大している。

一方、カトマンズ市内河川は河床低下に伴う橋脚、河岸の浸食が問題になっている。これらのメカニズムを解明することも河川計画を行ううえで重要であるので毎年測量を継続している（表30参照）。

表30　バグマティ川土砂収支および河床変動調査

| | | |
|---|---|---|
| （1）　現地測量<br>（1991～1996年） | 80% | ・年２回（洪水前と洪水後）測量を実施し、土砂堆積状況を調査。 |
| （2）　浮遊砂量調査<br>（1994～1997年） | 50% | |
| （3）　掃流砂量調査<br>（1995～1997年） | 30% | |
| （4）　解析（1995～1997年） | 0% | |
| （5）　まとめ<br>（1997～1998年） | 0% | |
| （備考）<br>まとめ：「河道内における土砂流出、堆積、変動に関する研究」の作成。 | | |

iv　粗度係数調査（バグマティ川テライ地区）

1993年７月の大洪水によってバグマティ川は大きな被害を受けている。このとき発生した流量の算定は機関によって１万2000～２万㎥／秒のばらつきがあり、その原因のひとつとして粗度係数の相違がある。この研究によって同様の他の河川の参考にもなることから、ネパール水文年象局と共同で調査を継続中である。今後洪水の経験を待って粗度係数が確定するのに２～３年はかかる（表31参照）。

表31　粗度係数調査（バグマティ川テライ地区）

| | | |
|---|---|---|
| （1）　データ収集<br>（1994～1996年） | 50% | ・1994年までに小規模洪水のデータを収集。<br>・1995～1996年で、中・大規模洪水のデータを収集したい。 |
| （2）　ネパール河川における粗度係数の確定<br>（1997～1998年） | 0% | |

V　技術基準の改良

河川分野の技術基準として設計マニュアルがある〔カナダの援助で水・エネルギー委員会事務局（ＷＥＣＳ）が作成〕。既往のマニュアルを基本とし、水理実験、試験施工の評価や文献によって改良できる部分がある。一方、既往の河川構造物の実態調査を行って成功例、失敗例の背景、原因を分析した。今後の基準改訂の参考になる。その完成は試験施工、水理実験の結果を待つことになるので２～３年の年度は必要となる（表32参照）。

表32　技術基準の改良

| | | |
|---|---|---|
| （1）　水理実験の実績<br>（1994～1998年） | 30% | ・水制工、橋脚周辺の局所洗掘に関する実験を実施中。 |
| （2）　試験施工の評価<br>（1995～1998年） | 0% | |
| （3）　河川構造物の実態調査 | 90% | ・印刷・製本が残る。 |
| （4）　技術基準（案）作成<br>（1998年） | 0% | |

（備考）

水理実験施設は、1993年に完成したところであり、予備実験を経て、やっと本実験が緒に就いたところである。

今後、河川護岸や水制工に関する実験をさらに進めるとともに、テライ地区における遊水池、輪中堤、護岸などの実験も行っていく必要がある。

Vi　洪水危険地図の作成

1993年７月の洪水被害の経験から、テライ地方には河川構造物のない河川が多数あるが、河川構造物は長い年月と費用がかかるため、ソフトの対策の必要性が認識された。洪水危険地図は作成が比較的簡単な手法で実施することとし、現在、継続中である（表33参照）。

表33　洪水危険地図の作成

| | | |
|---|---|---|
| （1）　ハザードマップ作成 | 100% | ・1994年にバグマティ川テライ地区を作成。 |
| （2）　リスクマップ作成<br>（1995～1997年） | 20% | ・1995年にＥＳＣＡＰによるワークショップを実施。 |
| （3）　現地への応用<br>（1997～1998年） | 0% | |
| （備考）<br>1995年：ワークショップなどによるカウンターパートトレーニング。<br>1996年：バグマティ川テライ地区におけるリスクマップ作成。<br>1997年：テライ地区他河川におけるリスクマップ作成。<br>1996～1997年：関係行政機関協議、住民啓蒙。 | | |

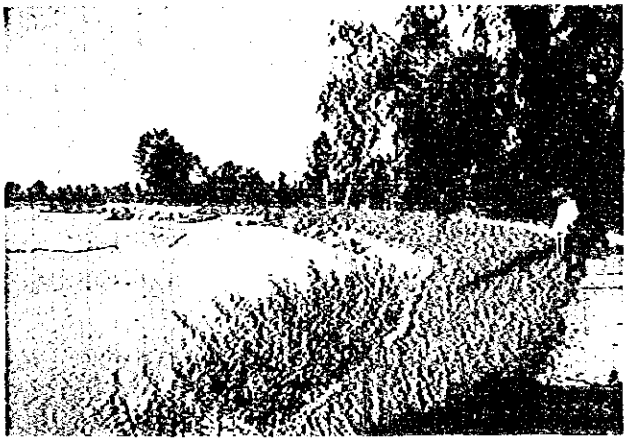
Ⅶ　河川行政の強化

河川分野の災害を軽減するには、ＤＰＴＣの活動とともに河川行政の強化が重要であることは各方面から指摘されている。現在は河川行政組織が非常に弱くその裏づけとなる法体系の整備が必要である。

ネパールの国情に合った行政組織と法体系を提案するため、関係各国の実態を調査し、比較検討を行って、事前にネパール関係機関とも協議したうえで正式な形で勧告または提案することを予定している（表34参照）。

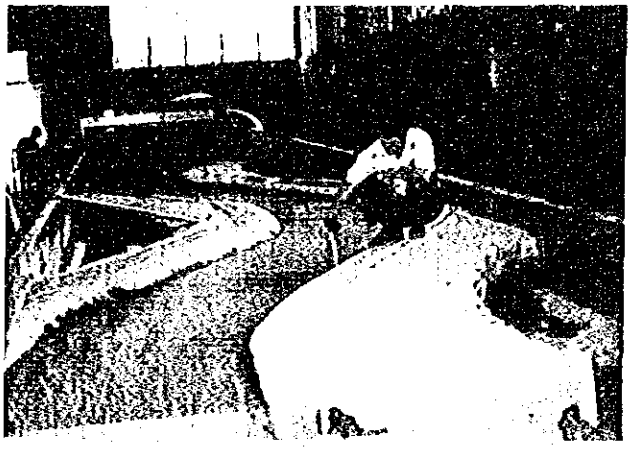
表34　河川行政の強化

| | | |
|---|---|---|
| （1）　ネパールの現行法調査 | 100% | |
| （2）　他国（先進国およびアジア地域）の資料収集 | 50% | ・1994年までに、日本、インドネシアおよびマレイシアの資料を収集した。 |
| （3）　比較検討<br>（1995～1996年） | 0% | |
| （4）　ネパールにおける河川管理に関する行政組織および法律の草案作成<br>（1997～1998年） | 0% | |
| （5）　関係機関協議<br>（1998年） | 0% | |
| （備考）<br>ネパールにおいては、日本のように河川法が制定されておらず、河川管理者が非常に不明確であるため、不法占拠、不法投棄はもとより、河川工事の実施主体もケースバイケースといった状況である。<br>また、各省庁の権益もからんでいるため、法律の草案作成、関係機関協議に多くの時間を費やすと思われる。<br>具体案の作成、提言はこれらの議論を経た後、ネパール政府のテーマになると考える。 | | |



▶
マハカリ川ドダラ・チャンダニ地区
堤防上部法面の保護はふとん篭に代わって
ジオグリットと植生で行われた

◀
バクマティ川ココナ地区
河岸浸食を防止するため、ふとん篭、蛇篭、
護岸を実施した。施工延長約300m、高さ５ｍ
の護岸である



▲ 屋内水理模型実験
河川の曲線部、直線部の流速、河床変動の測定、
構造物（水制・橋脚）箇所の洗掘深などを測定し
技術基準を策定する

◀
土質試験の訓練
短期専門家がカウンターパートに供試体の作成
方法を指導している

写真７　河川試験施工現場

## 4-2 研修活動

### （1） 計画達成度の把握

① 研修コースと研修員の数

各研修コースの規模・期間は当初計画に一部の変更があったものの、以下のとおり３コースについておおむね順調に実施されている。

＜一般コース＞

当初計画の年１～２回、２週間、各５～10名に対し、プロジェクト初年度から４年目までは、年１～２回、３週間、各10名程度を、また５年目には年１回、５週間、約20名程度を対象に研修を実施し、合計６回の受講者数は82名にのぼる。

なお、研修期間の延長により、研修生は１年間の業績と同等の資格を与えられることとなった。

＜上級コース＞

当初計画の年１回、３カ月間、約５名に対し、プロジェクト２年目から研修期間を10週間（２カ月半）に短縮して実施した。

さらに４年目からは受講者数を約10名に拡大しており、集中コース受講者を含めこれまで合計３回の受講者数は延べ26名にのぼる。

＜集中コース＞

当初計画の年１回、１年間、約５名に対し、プロジェクト２年目から研修期間を９カ月間として実施し、これまで合計３回の受講者数は延べ10名にのぼる。

現在実施中のものを含め今後、プロジェクト終了時までに上級コースおよび集中コースの実施が予定されており、研修の実施数については、おおむね当初計画どおり（一般コースについては当初計画を上回る）の研修が実施されている。

② 研修コースの技術レベル

研修後のアンケートによると、研修の方法および内容などについては、研修員からおおむね有効、有益であったとの評価を得ているが、その他の調査項目も含めた分析結果による系統的・恒常的な研修内容の改善は行われていない。

③ 研修後の受講者の技術レベル

研修後のアンケートによると、ＤＰＴＣの研修コース修了後、海外の大学などへ留学し、さらなる技術レベルの向上を志す者もあり、その際、センターの研修で得た知識・技術が役立っているとの評価を得ている。また、研修後、他機関の研修講師を行うなど、研修により技術移転の効果がみられる。

④ 指導員の数

研修講師については、一般コースを例にとってみた場合、日本人専門家（長期およ

び短期）講師の割合が第１回では42%であったのに対し、第６回では19%と大幅にネパール側に比重が移り、なおかつ、カウンターパート指導者による講義の占める割合は28%から42%へと着実に増加してきている。

より高度な知識・技術の習得を目的とする上級コースについてもカウンターパート指導者の占める割合は徐々に増えており、全体の約３割に及んでいる。

⑤　指導員の技術レベル

専門分野におけるオンザジョブ・トレーニングに主眼を置く集中コースや一部の講義については、将来にわたって継続的な日本人専門家の関与が不可欠であるが、カウンターパートはインドネシア砂防技術センターにおける第三国集団研修などへの参加などを通じて技術力の向上を図っており、ＤＰＴＣのカウンターパートが外部機関の研修などへ講師として派遣される機会も増えているなど、指導員としての能力が培われてきている。

⑥　教程と教材の評価

すべての研修コースについてカウンターパートが研修プログラムの作成と運営を行っている。また、テキストはすでに整備済みであり、指導員・講師が必要に応じて新たに作成、または改訂していくシステムが確立されている。

カウンターパート研修（日本および第三国）の受講者は、それぞれ両研修の成果をＤＰＴＣの研修に反映しており、十分な効果が得られているものと判断される。

⑦　研修資材の活用と維持管理

1995年４月にＤＰＴＣ本館（研修室を含む）が竣工し、あわせて研修員寮（20名収容）が整備されている。さらに、研修用に配備されたマイクロバスおよびＡＶ機器も、適正かつ有効に利用・管理されており、継続的な研修活動の実施体制が整っている。また、研修用の資材としては、水理模型実験施設などを有効に活用して、研修内容を実地に習得する努力がなされている。

⑧　その他

研修経費については現在、日本側の負担によっている。

（２）　評価

①　目標達成度

ａ．プロジェクトの各活動が成果につながった度合い

一般コースおよび上級コースでは、当初の計画に基づき治水砂防分野における技能者、技術者が着実に養成されている。

しかしながら、集中コースにおいては研修（オンザジョブ・トレーニング）を受ける資質を有する者（すなわち将来のＤＰＴＣ職員や防災関係の主要職員となる者）

の絶対数が各省庁とも限られているうえに、研修期間が長期に及ぶことから、年によって研修員数にはばらつきがあり、当初の計画を若干下回っている。

b．プロジェクトの各成果がプロジェクト目標達成につながった度合い

治水砂防分野における技能者、技術者が今後とも増加していくことにより、住民参加型の地域防災事業が普及・推進されることが期待される。しかしながら一方では、集中コース研修を修了した者はいまだ数少なく、指導者として後進の養成にあたり、あるいは治水砂防分野の中枢を担って防災分野における主導的機関たるＤＰＴＣの発展を支えていける人材は、必ずしも十分ではない〔カウンターパート、研修員のうち、特に意欲があり優秀な人材で高度な教育を望む者が増えており、専門家の支援を受けて日本またはタイ国アジア工科大学（ＡＩＴ）へ留学した者が７名おり、帰国後は治水砂防分野の中心的技術者として期待される〕。

② 効果

a．直接的効果（プロジェクト目標レベル）

住民参加による水害・土砂災害防止に対する集落ベースのプロジェクト実施を計画立案・指導していく立場にある中央政府職員などに、研修を通じてその理念と必要性を認識させることができた。

一方、ＤＰＴＣがネパールにおいて、水害・土砂災害防止分野で指導者的組織となっていくうえで、中心的役割を果たしていくべき人材に対して、治水砂防のために必要となる技術力を移転することができた。

b．間接的効果（上位目標レベル）

ネパール政府にあっては、主として中央政府職員らに治水砂防分野の専門技術者を得たことにより、水害や土砂災害などの災害現象について正しい判断を行い、必要な調査および活動を行って、既存の（すでに実績のある）工学的手法により対策を計画することができるようになった。

③ 効率性

a．投入のタイミングの妥当性

日本側の短期専門家派遣時期が研修の実施期間に合致しないことが若干あったものの、日本側およびネパール側とも投入の時期はおおむね妥当であった。

b．投入と成果の関係（投入の量・質と成果の妥当性）

日本側およびネパール側とも投入の量・質とも成果に対しておおむね妥当な内容であった。

c．無償資金協力など他の協力形態とのリンケージ（ＯＥＣＦや第三国国際援助機関による協力とのリンケージ）

国際山岳総合開発センター（ＩＣＩＭＯＤ）などと研修講師の相互交換を行い、研修内容の充実を図っている。

④　計画の妥当性

a．上位目標の妥当性

今後とも研修活動が継続、拡大されることにより養成される人材は、ネパール政府の災害対処能力を増強し、ひいては防災活動に携わることが期待されており、上位目標は妥当である。

b．プロジェクト目標の妥当性

研修活動の成果により、防災事業を実地に指導し得る人材が増えていくことにより、地域住民の参加による治水砂防プロジェクトは飛躍的に推進される。また一方で、治水砂防に関するより高度な技術力を備えた専門家を研修活動によりＤＰＴＣみずからが養成することにより、ＤＰＴＣをネパールにおける治水砂防技術の集約拠点とし、防災活動をリードしていくことが初めて可能になる。したがってプロジェクト目標は妥当である。

c．上記目標、プロジェクト目標、成果および投入の相互関連性に対する計画設定の妥当性

上述のとおり、人的資源を災害対策の大きな武器にし得るネパールにあって、研修活動はプロジェクトの最も初期の段階から取り組むべき活動のひとつとして、より上記の目標の達成に着実に結びつきつつあり、計画設定は妥当である。

d．妥当性を欠いた要因（ニーズ把握状況、プロジェクトの計画立案、相手国実施体制、国内支援体制などの観点から記述）

集中コース研修については、政府職員の人員削減および新規採用が停止したこともあり（1991～1994年）、関係機関の人材が不足したため、長期にわたる研修に参加が不可能となった。1995年から新規採用、防災関係職員の増加が再開され、当初の計画が満たされると考えられる。

⑤　自立発展の見通し

a．制度的側面

研修受講者がその研修成果を最大限発揮できるよう、ＤＰＴＣ、中央政府はもとより、地方の出先機関なども含めた人材の適所配置が肝要である。

b．財政的側面

研修活動経費については現在も日本側の負担によっているが、1996年度からネパ

ール側における予算要求が開始されており、自立的な研修運営に向けた努力が始まっている。

c．技術的側面

集中コースにおけるオンザジョブ・トレーニング（および研修指導者自身の養成）には長期間（半年から1年間）にわたる日本人専門家の継続的な指導が不可欠であるが、他のコースについてはネパール側カウンターパートの指導力、技術力が向上しており、自立的な運営にあたってのおおむね十分な能力を備えている。

d．その他

研修内容の改善と研修効果の把握を目的として研修受講者に対するアンケートが実施され、その結果は次回の各研修コースに反映されているが、今後ともデータの蓄積を図り、より定量的な評価に基づいた研修活動へのフィードバックシステムが確立されることが望ましい。

## 4-3 データベースおよび広報普及

ネパールにおける防災対策のために必要なデータベースを関係諸機関と連携して構築し、必要に応じて情報を提供することを主目的としている。また、ネパール国内における防災意識の向上を図り、ひいては治水砂防技術の向上につなげていくためにも広報普及に努めていくことが求められている。

### （1） データベース

① 活動の進捗状況と今後の課題

日常業務として使用する基本ソフトウェアはすでに整備されており、カウンターパートの活用頻度も高い既存プログラムは、データ処理、安定計算、ワープロなどの機能に多用されており、カウンターパート自身で運営管理されている。

1996年3月末時点では、モデル地区内の河川、土石流危険渓流、地すべり危険箇所のデータ入力、プログラム検証も完了し、データ提供も可能となる予定である。しかしながら、ネパール全土のデータ抽出には関係機関との協力が不可欠である。特に地すべり危険箇所のＩＣＩＭＯＤとの連携作業は、多くの機関から注視されている。

② 評価

a．目標達成度（進捗率90%）

基本的なソフトウェアの開発はほぼ完了しており、河川・砂防・地すべり分野のデータベースも、モデル地区内のデータ入力が1996年3月末時点で完了しフォーマットの検証も同時期に完了する予定である。

b．効果

ネパールにおいては、国内にどのくらいの数の河川や土石流危険渓流、および地すべり危険箇所があるのか、まったく不明とされていたが、ＤＰＴＣのデータベースにより、各諸元とともにそれぞれのモデル地区内の状況が把握できた。

根幹となる「ネパール河川図」は、広く関係機関に配布されている。

c．実施の効率性

現段階においては、各モデル地区内に限定されたデータベースとなっており、データを提供できる地区もわずかである。

しかしながらフォーマットを設定し、プログラム内のリンク状況を検証してあれば、今後は入力作業が残されるだけであり、ネパール側の関係諸機関に対してイニシアティブをとりながら、日本人専門家とカウンターパートで作業を進めることが可能となった。

d．計画の妥当性

３分野におけるデータベースの確立は、データが散逸しがちだったネパールの状況により、各方面から必要性が指摘されており、そのニーズは高い。

また現在まで多くの政府機関が、データベースの確立を試みていたことからもＤＰＴＣのモデル地区においてのトライアルの意義は大きい。

e．自立発展性

日本人専門家との共同作業によってデータ抽出作業が行われており、航空写真・地図などの基礎資料がすでに整備されていることから、今後は現地調査による精査が必要となるが、地形条件・気象条件などのため困難が予想される。

（2） 広報普及

① 活動の進捗状況と今後の課題

ロービングセミナー（地方巡回セミナー）、国際セミナーなどの多くのセミナー類はすでにネパール側で企画運営されており、今後はビデオ、パネルなどの整備プロセスに助言が必要なだけになっている。広くネパールにおいて防災意識の向上を図っていくためには、ネパール語による広報資料、ビデオ作成などのきめ細かい資料整備が有効となろう。

② 評価

a．目標達成度

この分野における達成度に対する評価は難しいが、ロービングセミナーでの参加者の評価、国営「ネパールテレビ」でのＤＰＴＣ作成ビデオの放映など、住民参加による防災意識の向上には大きな効果が推察できる。

b．効果

ネパール語によるパンフレットも数種類出版されており、識字率を考えても、住民の防災意識の向上に一定の効果が期待できる。

c．実施の効率性

ロービングセミナー、セミナー、ビデオ制作、カレンダー制作、パネル作成など機会あるごとに広報普及材料を整備している。プロジェクトとして大きな効果ではないか。

d．計画の妥当性

計画の妥当性の評価は難しいが、ＤＰＴＣの多くの活動のなかで広報普及資料が多用されており（たとえば、ジョイントコミッティーのミーティングでは３分野の写真が壁に張られ、ＤＰＴＣ制作のビデオが放映された）、有効に活用されていることからも、妥当といえる。

e．自立発展性

現在までは、日本人専門家が指導的な役割を果たしており、予算的にもローカルコストの負担は少なかった。

今後は、現段階であってもカウンターパートによるネパール側の費用負担割合を増加させていくなどの検討が必要となろう。

しかしながら、こういった分野においては“センス”もキーポイントであり、鮮やかな色を好む国民性とも相まって、日本とネパール両国の文化を折衷した形のＤＰＴＣの広報普及が期待できる。

# 第５章　評価の総括

本章は大部分を表形式で総括した。以下、それぞれの表を参照されたい。

## 5-1　目標達成度

目標達成度は表35を参照されたい。

表35　目標達成度

| | | |
|---|---|---|
| （1）　プロジェクトの各「成果」が「プロジェクト目標」達成につながったその度合い | 成果の達成度 | プロジェクト目標達成につながるのを阻害する要因 |
| | ①　治水・砂防技術の開発および技術基準<br>進捗の遅れはあるものの、技術開発および技術基準の整備はプロジェクト目標の達成に正しく指向している。 | |
| | ②　治水・砂防分野の技術者の養成<br>治水・砂防分野における技能者・技術者の養成は着実に実現している。現時点でその数は必ずしも十分とはいえないが、将来的には防災分野におけるネパールの中心的指導機関としてのＤＰＴＣの発展は期待できる。 | |
| | ③　データベースの構築<br>ａ．データベースの基本形（ハードウェアおよび基本ソフト）は整備されており、今後ネパール関係機関や国際機関との連携を図り、防災情報の中央センターと位置づけてＤＰＴＣの機能を支援できる。 | |
| | ｂ．地域住民の災害防止に対する意識の向上<br>普及・広報活動により地域住民の防災意識の着実な向上が推察され、継続的活動を通して住民参加型プロジェクト実施体制の確立・強化が期待される。 | |
| | ④　ＤＰＴＣ運営・管理システム<br>ネパール側カウンターパートは必要十分に配置され、ＤＰＴＣの運営管理は整備されているが、ネパール側財政負担能力の弱さが指摘できる。 | ネパール側の財政的制約 |

| | | |
|---|---|---|
| (2) プロジェクトの各活動が成果につながった度合い | 活動の状況 | 成果につながるのを阻害した要因 |
| | ① 技術開発活動<br>試験施工の開始の遅れから、その後のモニタリング・評価を経て行われる技術マニュアルの整備に遅延が生じている。一方、防災分野の技術指導・支援はネパール関係機関の要請に基づき、現場調査および報告書を通じて積極的に実施されている。 | ネパール側の財制的対応の遅れ、ならびに1993年の災害復旧活動への協力によるプロジェクト進捗の遅れ。 |
| | ② 研修活動<br>ネパール人技術者自身による堅実な運営体制のもとで治水・砂防分野の技術者・技術者が着実に育成されている。 | |
| | ③ データベースおよび普及・広報<br>ハードウェアおよび基本的ソフトウェアが整備され、データベースの基本形は完了の見込みである。また、各種セミナー、出版活動を通して普及・広報活動が積極的に展開されている。 | |

## 5-2 効果

効果は表36を参照されたい。

表36 効果

| 効果の広がり | 効果の内容 |
|---|---|
| (1) 直接的効果<br>(「プロジェクト目標」レベル) | プロジェクトの目標である下記①、②の効果をあげるため、この目標に向かってプロジェクトの各活動が積極的に展開され、その成果が逐次達成されている。<br>① 住民参加による水害・土砂災害防止に対する集落ベースのプロジェクト実施の強化<br>② ＤＰＴＣがネパールにおいて、水害・土砂災害防止分野で指導者的組織となること<br>技術開発活動では、各現場で日本人専門家が、ネパール側カウンターパートおよび地域住民と一体となってきめの細かい技術指導のもとで実施している試験施工を通して、地域住民の参加による防災プロジェクトの実施がネパールに根づく土壌があることを実施でき、その実績は大きい。また、専門家とカウンターパートの公私にわたるチームワークを維持しながら精力的に遂行されている研修および普及・広報活動を通して、治水・砂防分野の基礎的知識がネパール側に裾野を広げながら着実に浸透してきている。<br>しかし、プロジェクトの直接的効果が顕著に現れ、広く認識されるには災害危険地域に適切な防災工事が適時に施されることが不可欠であり、また、ネパール側の財政能力の強化、各国援助の伸びも重要な要素である。 |
| (2) 間接的効果<br>(「上位目標」レベル) | 毎年ＧＮＰの20%が災害で失われるネパールにおいて、プロジェクトの上位目標である「ネパール政府の水害・土砂災害対処能力の強化」の実現のために、ネパールはもとより各国際機関も本プロジェクトに高い評価と期待を寄せている。 |

## 5-3 実施の効率性

実施の効率性は表37を参照されたい。

表37 効率性

| | |
|---|---|
| (1) 投入のタイミングの妥当性<br>(日本側)<br>・専門家の派遣<br>・機材の供与<br>・研修員の受入れ<br>(相手側)<br>・土地、施設、機材供の措置<br>・ｶｳﾝﾀｰﾊﾟｰﾄの配置<br>・ﾛｰｶﾙｺｽﾄの負担<br>・その他 | 日本側投入では、プロジェクト開始当初に専門家の派遣で多少の遅れがみられたが、専門家の懸命の活動努力もあって、活動全体の進捗に影響を与えるには至っていない。<br>一方、ネパール側の財政的対応の遅れから試験施工がプロジェクト開始3年目の着手を余儀なくされ、技術マニュアルの整備の遅延を招いていることが指摘される。 |
| (2) 投入と成果の関係<br>(投入の量・質と成果の妥当性)<br>・専門家の派遣<br>・機材の供与<br>・研修員の受入れ<br>・土地、施設、機材の措置<br>・ｶｳﾝﾀｰﾊﾟｰﾄの配置<br>・ﾛｰｶﾙｺｽﾄの負担 | 投入の量・質ともに成果に対して妥当なものといえる。特に、関係機関の努力により、ネパール側予算による食糧増産援助(KR-II)の見返り資金が、プロジェクト3年目から導入されたことは評価に値する。 |
| (3) 無償資金協力など他の協力形態とのリンケージ(OECFや第三国国際援助機関による協力とのリンケージ) | 研修活動の充実を図るべく国際山岳総合開発センター(ICIMODO)その他の国際機関と研修講師の交換や、リモートセンシング技術の活用に関する会議の実施など、積極的に他機関との協力・連携に努めている。 |

5-4　計画の妥当性

計画の妥当性は表38を参照されたい。

表38　計画の妥当性

| | |
|---|---|
| （1）　上位目標の妥当性<br>・受益者ニーズとの整合性<br>・開発政策との整合性 | 砂防・地すべり・河川分野のプロジェクト活動、すなわち技術開発・研修・データベースおよび普及・広報活動が、今後継続・拡大されることによって、ネパール国内に防災分野の認識ならびに対処ノウハウが十分に確立され、プロジェクトの上位目標である「ネパール政府の水害、土砂災害対処能力の強化」に大きく貢献することは確実である。 |
| （2）　プロジェクト目標の妥当性<br>・上位目標との整合性<br>・実施機関の組織ニーズとの整合性 | 防災事業を適切に遂行し得る組織・人材を整備・確保することは、地域住民の参加による治水・砂防プロジェクトの実施体制を飛躍的に促進させることにつながる。また、高度な知識を習得した技術者の育成は、ＤＰＴＣをネパールにおける治水・砂防技術の中心拠点として防災活動を指導していく足場を築くことになる。 |
| （3）　上位目標、プロジェクト目標、成果および投入の相互関連性に対する計画設定の妥当性 | 人的資源が災害対策の大きな武器といえるネパールでは、プロジェクトの諸活動は防災の第一段階としても位置づけることもでき、その活動および成果は着実に上位目標の達成に終結していく。 |
| （4）　妥当性を欠いた要因（ニーズ把握状況、プロジェクトの計画立案、相手国実施体制、国内支援体制などの観点から記述） | 特になし。 |

## 5-5 自立発展性

自立発展の見通しは表39を参照されたい。

表39 自立発展の見通し

| | 中間評価の見通し | 終了時評価の見通し |
|---|---|---|
| (1) 制度的側面 | ① ＤＰＴＣをネパール政府の恒久的な組織として位置づけ(たとえば、水資源省の研修・研究機関として)、職員も各省庁からの出向者ではなくＤＰＴＣのパーマネントスタッフとすることが重要である。また、現在養成され研修を受けた技術者が、将来にわたりＤＰＴＣの中枢スタッフとして活動していくことが望まれる。<br>② ネパール政府内の治水砂防事業のプライオリティを向上させ、ＤＰＴＣで開発された技術および研修を受けた技術者を有効に活用して、治水砂防事業の推進を図ることが必要である。 | ① ＤＰＴＣによる開発技術・防災データベースを持続的に発展させ、実際的かつ有効活用を成功裏に実現させるには、ＤＰＴＣのネパール国内における恒久的な役割と位置づけの確保、ならびにＤＰＴＣで育成された有能な技術者を積極的に活用してＤＰＴＣのみならず中央政府・地方政府機関なども含めた適切な人材登用を図るなど、制度面での体制づくりが重要である。<br>② 政府内にタスク・フォースが結成され、防災管理に関する国家計画を草案した(資料３参照)。これをもとに政府内では次期国家開発５カ年計画（第９次）に防災事業の重要性・必要性を明記しようとする動きがあり、今後、防災分野の政策面でのプライオリティの向上が期待される。 |
| (2) 財政的側面 | ① 治水砂防分野のネパール政府内でのプライオリティを向上させるとともに、ＤＰＴＣに対するネパール政府の財政的・人的支援の継続が必要である。<br>② ＤＰＴＣの活動が収益性を生むように、技術力のいっそうの向上を図り技術的信頼性を獲得することによって、内外からの治水砂防に関する調査業務や実験業務を有料で受託できる体制とするための検討が必要である。 | ① ＫＲ-Ⅱ予算の導入達成は高く評価される。しかしながら、ローカル予算は必ずしも十分とはいえず、ＤＰＴＣの今後の自立的運営の実施をめざして、階段的ではあっても予算の増加・安定確保にさらなる努力が必要である。<br>② 財政面での補強としてＤＰＴＣ活動の自己収益性を確保すべく、有料による調査や試験・実験の委託業務の実現などに関して、技術・施設・組織面での検討が着手されており、今後が期待される。 |

| | 中間評価の見通し | 終了時評価の見通し |
|---|---|---|
| （3） 技術的側面 | ネパール政府の中央・地方機関やＮＧＯなどは、治水砂防に関する技術的支援（現地調査など）をすることをＤＰＴＣの活動の柱に置く必要があり、このためＤＰＴＣとしては、さらに高度な技術的判断が必要な事項に関して助言できるような技術レベルを、日本人専門家からの技術移転活動を通して身につけていく必要がある。また、ＤＰＴＣ職員の技術レベルのアップのみではなく、将来は、実験施設および現地調査機器などに関しても、より高度（詳細）な調査が行えるよう充実させる必要がある。 | ① 現在取り組んでいるＤＰＴＣの活動を完遂し、そこで習得される防災活動に関する経験・技術力をベースに、ネパールの中心的指導機関として今後生じるであろう新たな防災ニーズに対処できるよう、目標の設定・技術スタッフ・施設・組織の強化が求められる。このために、左記に述べられたような、日本人専門家からの技術移転を通してのＤＰＴＣ職員の技術レベル向上、実験施設・機材の充実が必要である。<br>② 研修活動におけるＤＰＴＣ職員の養成は今後とも実施される必要があるが、自立的運営には十分な能力があると判断される。 |
| （4） その他 | Ｒ／Ｄに規定する協力期間は残りあと１年半であることから、技術開発、データベースの分野において、協力期間内に技術移転を終了することな難しい状況となっている。今後のわが国の協力のあり方について検討を行う必要がある。 | プロジェクトの達成目標を完了し、持続的発展を促すためにはネパール側の財政的対応の遅れや、1993年災害の復旧対応への全面協力に起因するプロジェクト進捗の遅れが出た現実から、協力期間の延長（２年半）が必要であろう。 |

## 5-6 取るべき措置

ネパール政府関係機関およびＵＮＤＰ、国際山岳総合開発センター（ＩＣＩＭＯＤ）などの国際機関は、プロジェクト目標ならびに活動に対し特に実際的・実務的な防災技術の向上・強化につながるものとして評価と期待は非常に高い。

5-5にも述べているが、日本人専門家チーム、水資源省およびＤＰＴＣの努力が実り、ＫＲ-Ⅱの見返り資金が事業費として獲得され、プロジェクト開始３年目から予算配分を受けることができたものの、実際的にはネパール側の財政的対応が遅れた。さらに、1993年７月に発生したかつてない水害・土砂災害に対して、ネパール関係省庁からその復旧活動への協力要請を受け、プロジェクトは全面的に支援したが、プロジェクトの本来業務の進捗に数カ月の遅れを生じた。

したがって、技術開発分野における試験施工後の複数雨期を通したモニタリング、評価作業や、この結果を受けて実施される技術マニュアルの整備、ならびにデータベースの全国規模への展開に対する技術移転など遅れている活動を完遂し、プロジェクト目標を完了してＤＰＴＣの持続的発展を促すには、２年半の協力期間の延長が必要であると判断される。

# 資　　料

1 ミニッツ

MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE JAPANESE EVALUATION TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE WATER INDUCED DISASTER PREVENTION TECHNICAL CENTRE PROJECT

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr.Yoshifusa Shikama, visited Nepal from February 18 to March 1, 1996.

During its stay in Nepal, the Team had a series of discussions with the organizations concerned of His Majesty's Government of Nepal (hereinafter referred to as "HMG/N") and jointly with the staffs of Water Induced Disaster Prevention Technical Centre evaluated the achievement of the Water Induced Disaster Prevention Technical Centre Project (hereinafter referred to as "the Project"), and exchanged views on the possible technical cooperation programmes to be implemented to fulfill the Master Plan of the Record of Discussions signed on October 7, 1991 (hereinafter referred to as "R/D").

As a result of the discussions, both sides agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the documents attached hereto.

Kathmandu, February 29, 1996

Yoshifusa Shikama

Mr.Yoshifusa Shikama
Leader
Japanese Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan

Mr.K.B.Chand
Joint Secretary
Ministry of Water Resources
His Majesty's Government of Nepal

THE ATTACHED DOCUMENT

I. Evaluation of the Project

1. General

The Team studied and reviewed the progress of the project through documents prepared by the Nepalese side and the investigation conducted by the Team, and also through a series of discussions between the Nepalese side and the Japanese side. Both sides realized that the Project had made a good progress.

The attendance of the discussions is shown in ANNEX I.

2. Achievement of project activities

(1) Development of engineering methods

The objective of technology development in the Project is to develop engineering methods appropriate to the Nepalese conditions through combination of modern and indigenous technologies in the fields of sabo, landslide and river engineering.

The progress of each activity is shown in ANNEX II.

1) Implementation of model works

Model construction works in each field will be completed within the Project period using KR II fund. However, monitoring and evaluation of the works are succeedingly necessary for the preparation of Technical Manuals/Guidelines.

2) Preparation of technical manuals

Related technical standards in HMG/N have been collected. However, technical manuals are to be prepared incorporating monitoring and evaluation results.

3) Technical advice on on-going projects

Technical advice has been given to concerning organizations and agencies upon their request after site inspection. Recommendation and technical reports have been provided.

(2) Training activities

Three training courses (General, Advanced and Intensive courses) have been smoothly implemented according to R/D.

1) Management of each training course has been made by the Nepalese staffs. In addition, almost all of the lectures in the training courses have been conducted by the Project staffs and the Nepalese technicians from outsides. The Nepalese staffs of the project sometimes deliver lectures in external seminars and training courses.

2) Training equipment and facilities have been well utilized and maintained. Also hydraulic laboratory has been used to make the training activities more effective.

(3) Establishment of data base

1) Hardware and software for the data base system have been installed. Following data base formats have been prepared.

a. Landslide inventory
b. Debris flow inventory
c. River inventory
d. Hydrological data

Besides those, the computer software for flood risk mapping and technical analysis applications for structural and hydraulic calculations have been established.

2) Data collection in progress

a. Record of disasters
b. Publications, reports and documents
c. Maps (topographic, geological, landuse, land system, land capability and remote sensing)
d. Aerial photographs and disaster photographs
e. Rainfall and discharge data in model area
f. Data of landslide, debris flow, river system and hydrology

(4) Enhancement of public awareness and preparedness

1) Execution of seminars

To disseminate necessity of disaster prevention and mitigation, the Project has been organizing different

types of seminars.

2) Publication and others

Following activities have been conducted to create public awareness.

a. Publication and distribution of brochures

b. Participation on exhibition on the occasion of the Environment Day

c. Distribution of video films on the Project to linked organizations

d. Publication of "Annual Disaster Review-1994"

(5) Management system at Water Induced Disaster Prevention Technical Centre

1) Institutional aspect

Implementation of the Project is well managed in cooperation with three Ministries. The Nepalese side has assigned sufficient personnel for the Project and this assignment fulfills the requirement of R/D. The Project has been effectively and successfully implemented under the guidance of the Joint Committee.

2) Financial aspect

Regular budget allocation from the Nepalese side has been made with steady increasing tendency year by year. Although the Team appreciates the budget increase, the Team strongly requested further efforts for the budget allocation from the Nepalese side.

3. Effects of the project

Good progress has been made in the Project with positive effects on the capability of HMG/N to deal with disasters. Therefore, the importance of the Project is understood between both sides. Concerned international organizations also has deeply recognized the importance of the Project.

4. Sustainability

(1) Institutional aspect

The Project needs permanent organizational status to fulfill the Project purpose effectively and successfully. In this connection, it is noted that disaster prevention plan and programme are required to be manifested in next National Development Plan.

(2) Financial aspect

Nepalese side will make effort to allocate sufficient budget to continue the activities of the Project and the Project should make efforts to increase project profitability so as to supplement insufficiency of the budget.

(3) Technical aspect

The Nepalese staffs who have been trained by the Project as resource persons in different fields have to transfer technical knowledge to future staffs as well as the trainees.

II. Request from the Nepalese side

The Project period will terminate in October 6, 1996. The Nepalese side strongly requested to the Team for the extension of the Project period, at least two and half years to continue the on-going activities and also for monitoring and evaluation of the technology development activities and establishment of the data base. One of factors causing the request is the Project's progress delay due to technical support provided by the Project in the occurrence of the 1993 disasters. The Team understood the necessity of time extension and replied to convey the request to the Japanese authorities concerned for the consideration on the extension of the Project.

ANNEX I: ATTENDANCE

JAPANESE EVALUATION TEAM

| | | |
|---|---|---|
| Mr.Yoshifusa Shikama | Leader | JICA |
| Mr.Tomohiro Yoshikawa | Member | Ministry of Construction |
| Mr.Takeshi Tokiwa | Member | Ministry of Foreign Affairs |
| Mr.Kiyoshi Amao | Member | Tochigi Prefectural Government |
| Mr.Masaaki Watari | Member | Foundation of River and Basin Integrated Communications |
| Mr.Takashi Inoue | Member | Nihon Shinko Co.,Ltd. |
| Mr.Masahiro Ueki | Member | JICA |
| Mr.Koji Kawamura | Member | Nippon Koei Co.,Ltd. |

EMBASSY OF JAPAN

| | |
|---|---|
| Mr.Tomio Sato | Second Secretary |

JICA NEPAL OFFICE

| | |
|---|---|
| Mr.Masao Watanabe | Resident Representative |
| Mr.Eiichiro Cho | Assistant Resident Representative |

JAPANESE EXPERT, WATER INDUCED DISASTER PREVENTION TECHNICAL CENTRE

| | |
|---|---|
| Mr.Ryosaku Sugimoto | Chief Advisor |
| Mr.Shuji Tokumaru | Coordinator |
| Mr.Shigechika Miyajima | Expert |
| Mr.Ichiro Kitahara | Expert |
| Mr.Takeshi Wakai | Expert |

MINISTRY OF WATER RESOURCES

| | |
|---|---|
| Mr.K.B.Chand | Joint Secretary |

WATER AND ENERGY COMMISSION SECRETARIAT

| | |
|---|---|
| Mr.Damodar Bhattarai | Senior Division Engineer |

DEPARTMENT OF IRRIGATION

| | |
|---|---|
| Mr.Binod Kumar Aryal | Deputy Director General |

DEPARTMENT OF HYDROLOGY AND METEOROLOGY

| | |
|---|---|
| Mr.Purna Bdr.Shrestha | Deputy Director General |

DEPARTMENT OF SOIL CONSERVATION

| | |
|---|---|
| Mr.Mohan wagley | Director General |

DEPARTMENT OF ROADS

| | |
|---|---|
| Mr.Keshav P.Pokharel | Deputy Director General |

NEPAL ELECTRICITY AUTHORITY

| | |
|---|---|
| Mr.Rabindra B.Shrestha | Deputy Managing Director |

MINISTRY OF HOME

| | |
|---|---|
| Mr.Rameshwor Shah | Joint Secretary |
| Mr.Sushil J.B.Rana | Under Secretary |

WATER INDUCED DISASTER PREVENTION TECHNICAL CENTRE

| | |
|---|---|
| Mr.Shyam Prasad Rimal | Project Director |
| Mr.N.P.Bhattarai | Division Chief, Training Division |
| Mr.G.R.Joshi | Division Chief, Technology Development Division |
| Mr.B.G.Rajkarnikar | Division Chief, Information Division |

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME

| | |
|---|---|
| Mr.William B.Berger | Disaster Management Coordinator |

# Progress of technology development

## A. Sabo engineering (1/2)

| Output | Activities | Target | Schedule (Japanese Fiscal Year) 19 91 I | II | III | IV | 19 92 I | II | III | IV | 19 93 I | II | III | IV | 19 94 I | II | III | IV | 19 95 I | II | III | IV | 19 96 I | II | Responsible Person in Project Team | Input | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Debris flow countermeasures | * Review of 1981 disaster<br>* Hydrological survey<br>* Model construction works at Nakhu Khola<br>* Guidelines | C/P in Training Division<br>Issuance of report<br>Data collection<br>Check dams, ground sill & bio-engineering<br>Issuance of guidelines | | | | | Field survey report's | | | | | | | | Water level and rain gauge | | | | Planing implementation | | | | Monitoring, planning and implementation<br>Report | | | | C/P in Training Division | LTEs, STEs<br>C/P Training<br>Hydrological observation & Data base equipments<br>Survey equipments, Vehicles<br>Soil & Concrete test machine<br>Budget allocation for Observation, Survey, Monitoring, and part of construction | Budget has been covered by KR-II fund for model construction works |
| Gully & sheet erosion countermeasures | * Survey on expansion of gullies and sheet erosion<br>* Model construction works at Pipaltar<br>* Comparison of countermeasures<br>* Guidelines | C/P in Training Division<br>Data collection<br>Check dams, groundsills, PNC blocks and bio-engineering works<br>Data analysis<br>Issuance of guidelines | | | | | | | | | | | | | PNC,GI | | | | PNC, GI, Bamboo | | | | GI, drainage | | | | C/P in Training Division | LTEs, STEs<br>C/P Training<br>Hydrological observation & Data base equipments<br>Survey equipments<br>Vehicles<br>Soil & Concrete test machine<br>Budget for Observation, survey & monitoring<br>Construction equipments | Budget has been covered by KR-II fund for model construction works |
| Sabo investigation applying remote sensing techniques | * Selection of area<br>* Data collection<br>* Field survey<br>* Analysis<br>* Guidelines | C/P in Training Division<br>Suitable area<br>Data collection<br>Survey report<br>Survey report<br>Issuance of guidelines | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C/P in Training Division | LTEs, STEs<br>Data fee<br>Survey equipment<br>Vehicles | |
| Disaster Survey | * Survey on 1993 disaster areas<br>* Preparation of master plan | C/P in DPTC as well as concerning ning organization<br>Report on disaster<br>Report on master plan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C/P in Training Division | LTEs, STEs<br>C/P training<br>Survey equipments<br>Vehicles<br>Budget allocation for consultant & survey work | Development study started from 1995 |

## A. Sabo engineering (2/2)

| Output | Activities | Target | Schedule (Japanese Fiscal Year) | Responsible Person in Project Team | Input | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 19 91 (I, II, III, IV) / 19 92 (I, II, III, IV) / 19 93 (I, II, III, IV) / 19 94 (I, II, III, IV) / 19 95 (I, II, III, IV) / 19 96 (I, II) | | | |
| Bio-engineering for slope stabilization | * Collecting examples<br>* Study on-fence structures<br>* Study on-foundation method for works<br>* Guidelines | C/P in Training Division<br>Technical guidelines | planning, implementation<br>monitoring<br>planning, implementation<br>Photo album | C/P in Training Division | LTEs, STEs<br>Soil testing equipment<br>Survey & Data base equipments<br>Vehicles<br>Consultant & survey fee | Budget has been born by KR-II for experimental works |
| Low-cost checkdam | * Study on gabion dam covered by concrete<br>* Study on boulder dam<br>* Study on boulder dam reinforced by concrete<br>* Guidelines | C/P in Training Division<br>Technical guideline | planning<br>implementation<br>monitoring<br>planning<br>implementation<br>planning<br>implementation | C/P in Training Division | LTEs, STEs<br>Soil testing equipments<br>Survey equipments<br>Construction & database equipments<br>Vehicles<br>Survey fee | Budget has been born by KR-II for experimental works |
| Risk-Mapping | * Field survey<br>* Analysis<br>* Case-study<br>* Utilization of map | Concerning organizations | 6 areas<br>3 areas | C/P in Training Division | LTEs, STEs<br>Survey equipment<br>Data base equipment<br>Vehicles<br>Consultant & survey fee | |

## B. Landslide engineering (1/3)

| Output | Activities | Target | Schedule (Japanese Fiscal Year) | Responsible Person in Project Team | Input | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 19 91 I II III IV / 19 92 I II III IV / 19 93 I II III IV / 19 94 I II III IV / 19 95 I II III IV / 19 96 I II | | | |
| Model works<br>Trishuli Road<br>19 km<br><br>(Implementation will be done by DOR) | Survey and monitoring | C/P | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>C/P training<br>Equipment for survey<br>Landslide investigation equipments<br>Boring machines<br>Vehicles | |
| | Analysis and design | C/P<br>DOR, Engineer<br>Division Chief | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Equipment for data base | |
| | Establishment of M/P on countermeasures | C/P<br>DOR, Engineer<br>Division Chief | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Budget for publication | |
| | Evaluation | C/P | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Equipment for data base | |
| Model works<br>Trishuli Road<br>48 km | Survey and monitoring | C/P | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>C/P training<br>Equipment for survey<br>Landslide investigation equipments<br>Boring machines, Vehicles | |
| | Analysis and design | C/P | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Equipment for soil testing<br>Hydrological testing<br>Equipment for data base | |
| | Constructions | C/P | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Boring machines<br>Vehicles | |
| | Evaluation | C/P | | Division Chief<br>Engineer | Experts | |
| Model works<br>Butwal landslide | Survey and monitoring | C/P | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Landslide investigation equipments<br>Equipment for survey<br>Vehicles | |
| | Analysis | C/P | | Division Chief<br>Engineer | Experts | |

## B. Landslide engineering (2/3)

| Output | Activities | Target | Schedule (Japanese Fiscal Year) 19 91 I | II | III | IV | 19 92 I | II | III | IV | 19 93 I | II | III | IV | 19 94 I | II | III | IV | 19 95 I | II | III | IV | 19 96 I | II | Responsible Person in Project Team | Input | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Model works Ilam landslide (Implementation will be done by DPTC and DOR) | Survey and monitoring | C/P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>C/P training<br>Equipment for survey<br>Landslide investigation equipments<br>Boring machines<br>Vehicles | |
| | Analysis and design | C/P<br>DOR, Engineer<br>Division Chief | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Equipment for data base | |
| | Construction | C/P<br>DOR, Engineer<br>Division Chief | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Boring machines<br>Vehicles | |
| | Evaluation | C/P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Data base | |
| Study Economical methods of investigation and countermeasures | Collection and review of reference materials | C/P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Vehicles | |
| | Review of works at model sites and other places | C/P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Equipment for survey<br>Vehicles | |
| | Establishment of Guidelines on landslide investigation and countermeasures | C/P<br>Engineers in whole country | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Data base | |
| Study Risk mapping | Collection of data and materials | C/P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Equipment for survey<br>Vehicles | |
| | Case study on a selected area using aerial photo and other materials | C/P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Equipment for survey<br>Vehicles | |
| | Establishment of Guidelines on methodology for preparation of landslide risk map | C/P<br>Engineers in whole country | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Division Chief<br>Engineer | Experts<br>Data base | |

## B. Landslide engineering (3/3)

| Output | Activities | Target | Schedule (Japanese Fiscal Year) 19 91 I | II | III | IV | 19 92 I | II | III | IV | 19 93 I | II | III | IV | 19 94 I | II | III | IV | 19 95 I | II | III | IV | 19 96 I | II | Responsible Person in Project Team | Input | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Technical advice for another governmental organizations | Field Survey | C/P<br>Another governmental organizations | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Project Director<br>Engineer | Experts<br>Equipment for survey<br>Vehicle<br>Landslide investigation equipments | |
| | Analysis and making report | C/P<br>Another governmental organizations | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Project Director<br>Engineer | Experts<br>Equipment for data base | |

## C. River engineering (1/5)

| Output | Activities | Target | Schedule (Japanese Fiscal Year) | Responsible Person in Project Team | Input | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1991 I II III IV / 1992 I II III IV / 1993 I II III IV / 1994 I II III IV / 1995 I II III IV / 1996 I II | | | |
| River improvement M/P and Design at Bagmati River | Survey (Topographical, longitudinal sections) | L=5 km (C/P) | | Engineer (Paudyal) Overseer (Rimal) | C/P : Engineer-1 Overseer-1 LTE STE Hydraulic and hydrological equipment Equipment for surveying Vehicles Hydrological observation-2 | |
| | Hydrological data collection and analysis | rainfall suspended load, bed load (C/P, DOI,DHM) | | | | |
| | Formulate Bagmati river improvement M/P | ditto | Design | | | |
| | Environment Investigation | (C/P, inhabitant around the river) | | | | |
| River training works at Bagmati river | Survey and Design | L=0.5 km (C/P, DOI) | | Engineer (Paudyal) Overseer (Rimal) | C/P : Engineer-1 Overseer-1 LTE STE Equipment for surveying Construction machines Vehicles Geo textile GI wire | |
| | Construction works | L=0.5 km (C/P, DOI, inhabitant around the river) | | | | KR-II Amount 94-95 20 million NRs 95-96 1.0 million NRs |
| | Evaluation | Effect of gabion (C/P, DOI) | | | | |
| | Draw up the Guidelines on application of gabions to river training works | (C/P, DOI) | | | | |

12

## C. River engineering (2/5)

| Output | Activities | Target | Schedule (Japanese Fiscal Year) 1991 I–IV, 1992 I–IV, 1993 I–IV, 1994 I–IV, 1995 I–IV, 1996 I–II | Responsible Person in Project Team | Input | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|
| River Engineering works at Mahakali | Survey and Design | L=22 km (C/P, DOI) | Survey; Design, Estimate; DD; Survey; DD Estimate; Survey | Engineer (Paudyal) Overseer (Dhakal) | C/P : Engineer-1 Overseer-1 LTE-2 STE (River Engineering -6) | |
| | Construction works | L=5.5 km (C/P, DOI, inhabitant around the river) | | | Equipment for surveying Construction machines Vehicles geo grid geo textile GI Wire Steel frame | KR-II Amount 94-95 20 million NRs 95-96 35 million NRs |
| | Evaluation | Effect of geo-textile (C/P, DOI) Effect of skeleton works | | | | |
| | Draw up the study on the effectiveness of geo-textile Draw up the guidelines on the use of skeleton works | (C/P, DOI) | | | | |
| Low-cost technology Study on low-cost mortar block | Laboratory Test | Compare the sand of a place Compare the cement (Fresh, local) Compare the different sand-cement ratio (C/P, DOI, DOK DOSC) | | Engineer (Paudyal) Overseer (Kegmi) (Gautam) | C/P Engineer-1 Overseer-2 LTE-2 STE (Material test-4) Laboratory Equipment for soil and concrete testing | |
| | Analysis | ditto | | | | |
| | Evaluation Summarize | ditto | | | | from July 1995 |

## C. River engineering (3/5)

| Output | Activities | Target | Schedule (Japanese Fiscal Year) 1991 I | II | III | IV | 1992 I | II | III | IV | 1993 I | II | III | IV | 1994 I | II | III | IV | 1995 I | II | III | IV | 1996 I | II | Responsible Person in Project Team | Input | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bio-engineering : | Collection of data, reports and documents | (C/P, DOI) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Engineer (Joshi) Overseer (Dhakal) (Rimal) | C/P : Engineer-1 Overseer-2 LTE-2 STE (River engineering-6) (Basic conservation-3) (Bio-engineering-1) | |
| | Field Survey | (C/P) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Application to model works | 2 River training model site (C/P, DOI, inhabitant) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Follow-up Survey | (C/P) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Evaluation | (C/P, DOI) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Study on River-bed instability | Field survey | twice/year (before and after flood) inspection (C/P, DHM) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Engineer (Bhusal) Overseer (R R. Shrestha) | C/P : Engineer-1 Overseer-1 LTE-2 STE (River engineering-6) Hydraulic and hydrological observation equipment Equipment for surveying Vehicles | |
| | Bed level survey | 7 points (C/P, DHM) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Suspension-load survey | once/year (July-Dec) (C/P, DHM) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bed-load survey | 1/month (July-Dec)(C/P, DHM) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Analysis | (C/P, DHM) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Summarize | (C/P, DHM) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

14

## C. River engineering (4/5)

| Output | Activities | Target | Schedule (Japanese Fiscal Year) 19 91 I | II | III | IV | 19 92 I | II | III | IV | 19 93 I | II | III | IV | 19 94 I | II | III | IV | 19 95 I | II | III | IV | 19 96 I | II | Responsible Person in Project Team | Input | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proposal on roughness coefficiens for design of river engineering | Case study on roughness-coefficient of flood in 1993 | (C/P, DHM, DOI) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Engineer (Bhusal) Overseer (R.R. Shrestha) | C/P : Engineer-1 Overseer-1 LTE-2 | |
| | Field investigation | 50/4 month (June-Sep) (C/P,DHM, DOI) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | STE (River engineering-6) Hydrological observation-2 Hydraulic and hydrological observation equipment Equipment for surveying Vehicles | |
| | Analysis | (C/P, DHM, DOI) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Summarize | (C/P,DHM, DOI) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Improvement of Technical Manuals | Review of existing technical manuals | (C/P, DOI, DOR) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Engineer (Joshi) Overseer (B.B. K.C.) | C/P : Engineer-1 Overseer-1 STE (River engineering-6) Hydraulic model test-7 | |
| | Hydraulic experiment | (C/P, DOI, DOR) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Equipment for hydraulic model test | |
| | Evaluation of model construction works | (C/P, DOI, DOR) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Equipment for surveying Vehicles | |
| | Draw up the proposal | (ditto) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

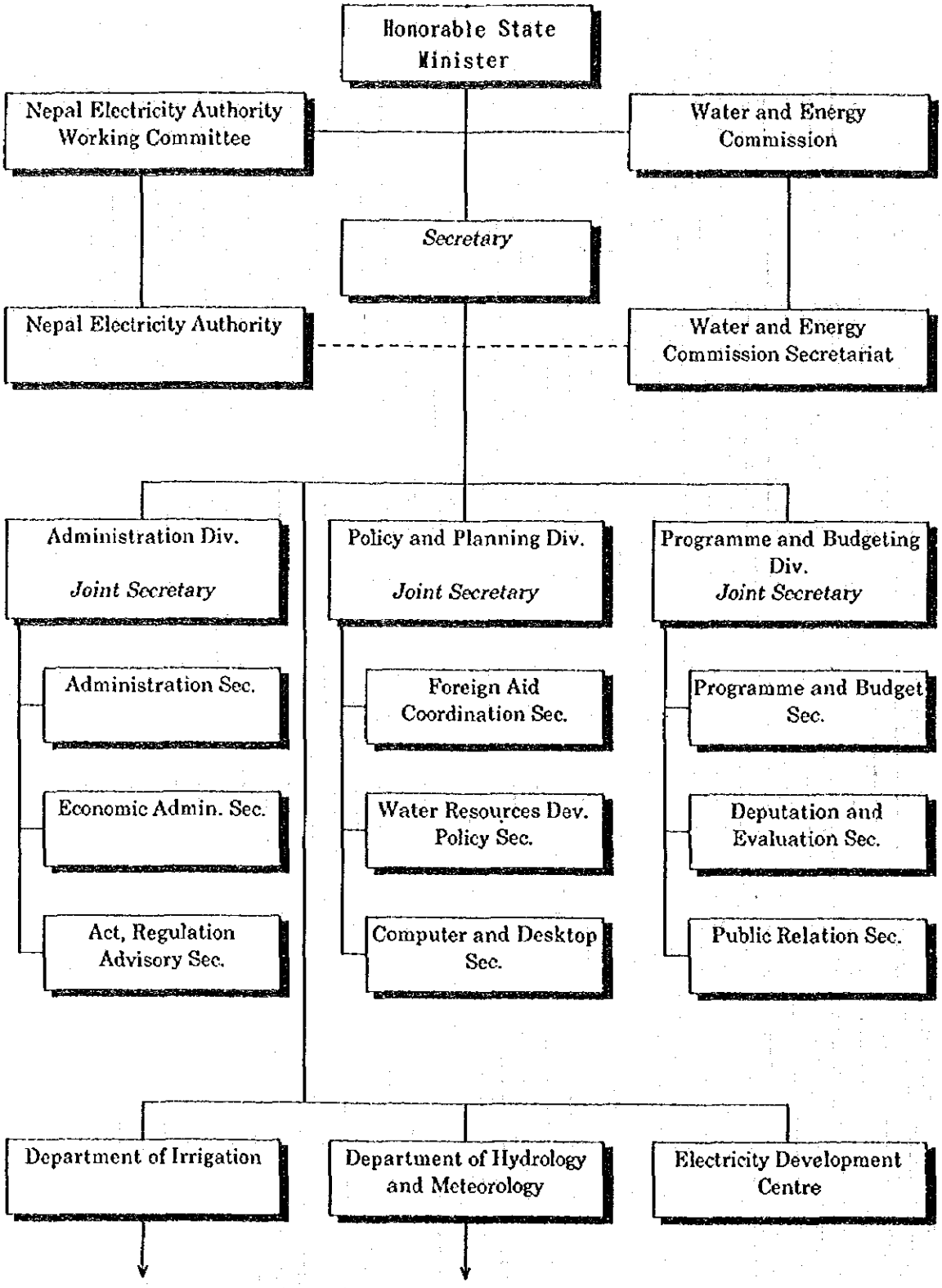
15

## C. River engineering (5/5)

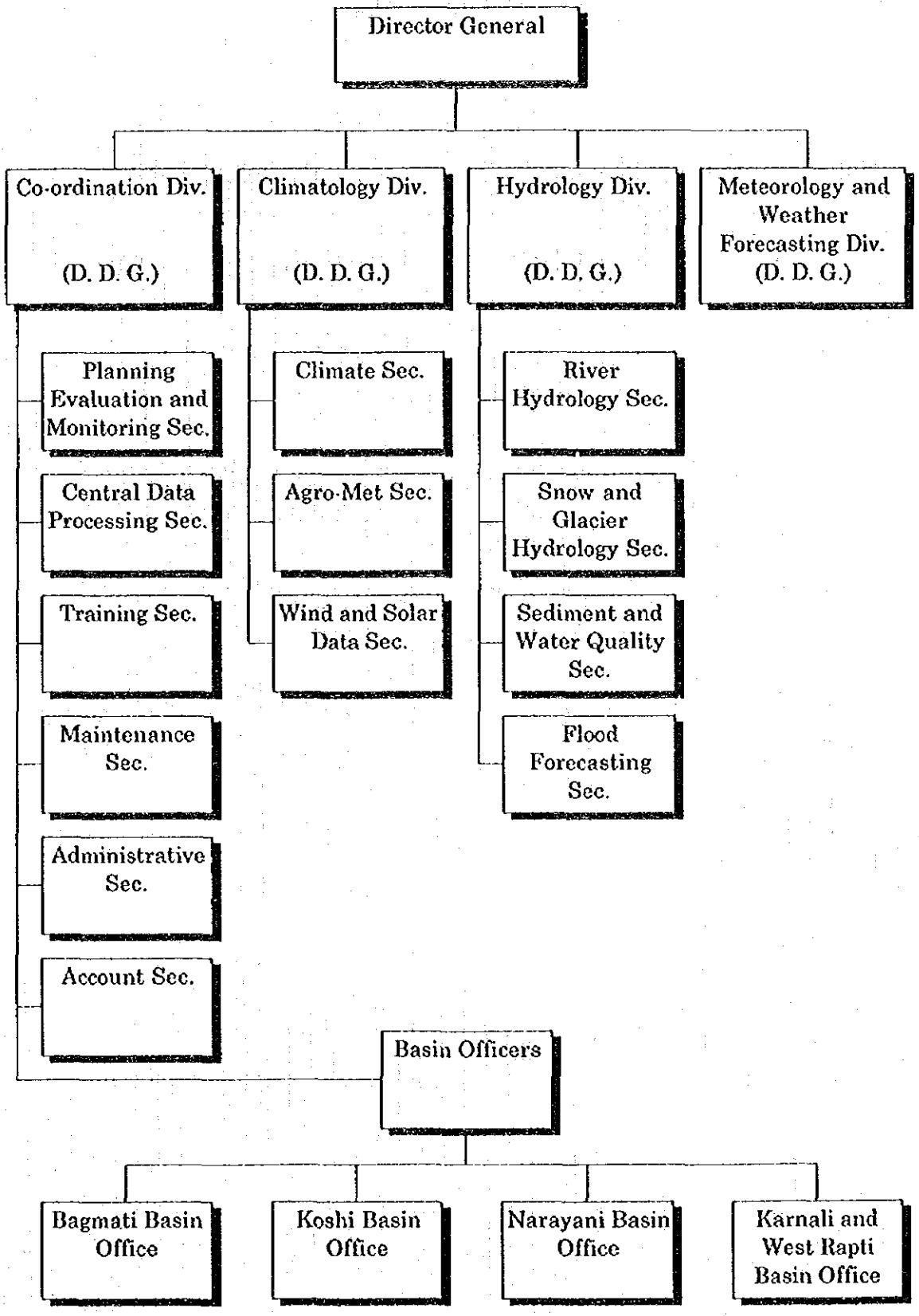
| Output | Activities | Target | Schedule (Japanese Fiscal Year) 1991 I | II | III | IV | 1992 I | II | III | IV | 1993 I | II | III | IV | 1994 I | II | III | IV | 1995 I | II | III | IV | 1996 I | II | Responsible Person in Project Team | Input | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Flood Hazard map of Bagmati river in Terai | Investigation of 1993 disaster areas | (C/P) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Engineer (Joshi) (P. Thapa) | C/P : Engineer-2 LTE-2 | |
| | Flood hazard mapping | Bagmati River (Terai region) (ditto-inhabitants) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Equipment for surveying Personal Computer A/V equipment Vehicles | |
| | Flood risk mapping | Bagmati River (Terai region) (ditto) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Workshop by ESCAP (Sep 10-23, 1995) | |
| | | Another river in Terai region (ditto) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Application to the field | (ditto) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proposal for the development of laws/regulations/ organizations relating to water induced disaster prevention | Survey of existing laws/ regulations in Nepal | (C/P) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Engineer (Joshi) | C/P : Engineer-1 LTE-2 | |
| | Survey of existing laws/ regulations in other countries | Indonesia Malaysia, Japan (ditto) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Revived and comparison | (ditto) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Consultation with relative organization | (ditto) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Summarize | (ditto) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 2　関係省庁組織図

水資源省　組織図

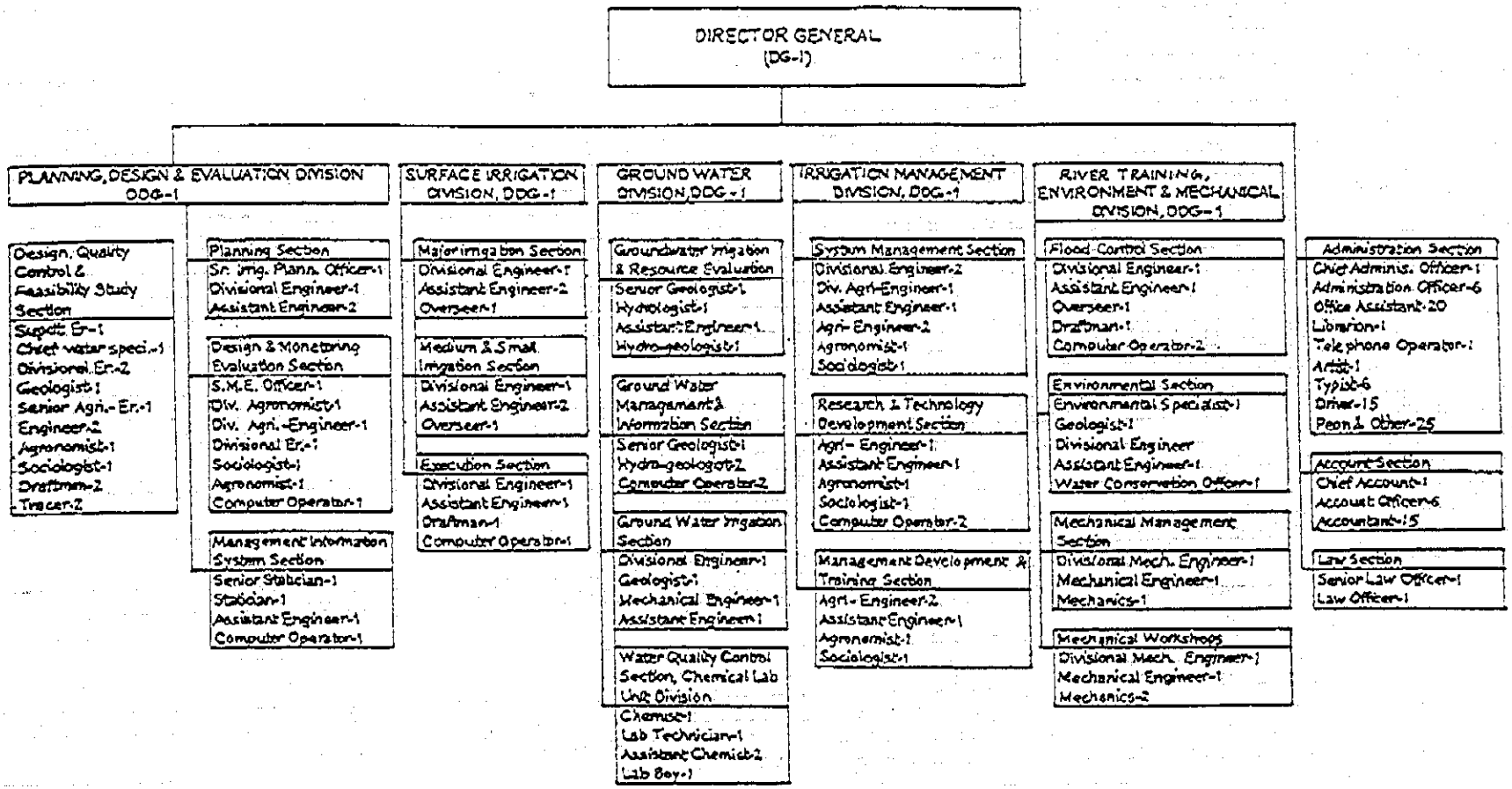


水資源省水文気象局　組織図

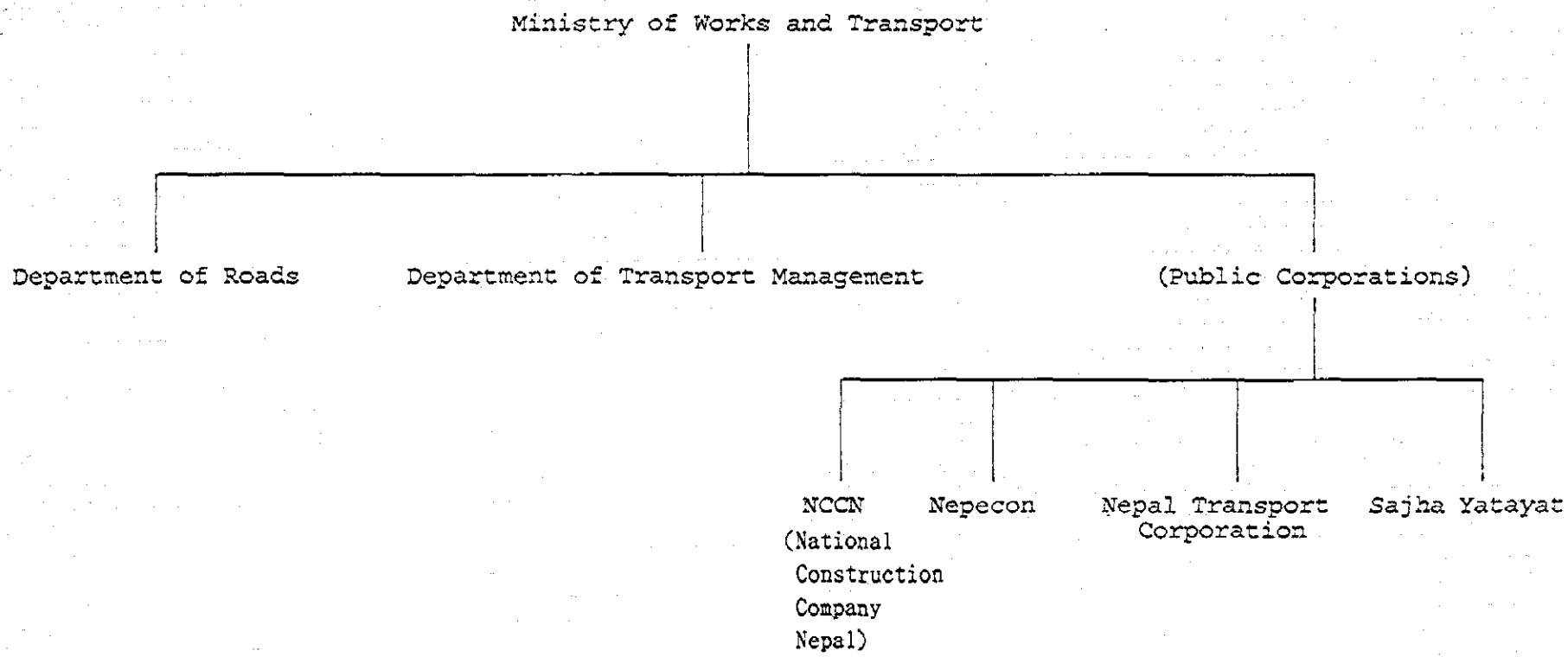


水資源省灌漑局組織図

HIS MAJESTY'S GOVERNMENT
MINISTRY OF WATER RESOURCES
DEPARTMENT OF IRRIGATION
ORGANISATION CHART OF IRRIGATION DEPARTMENT

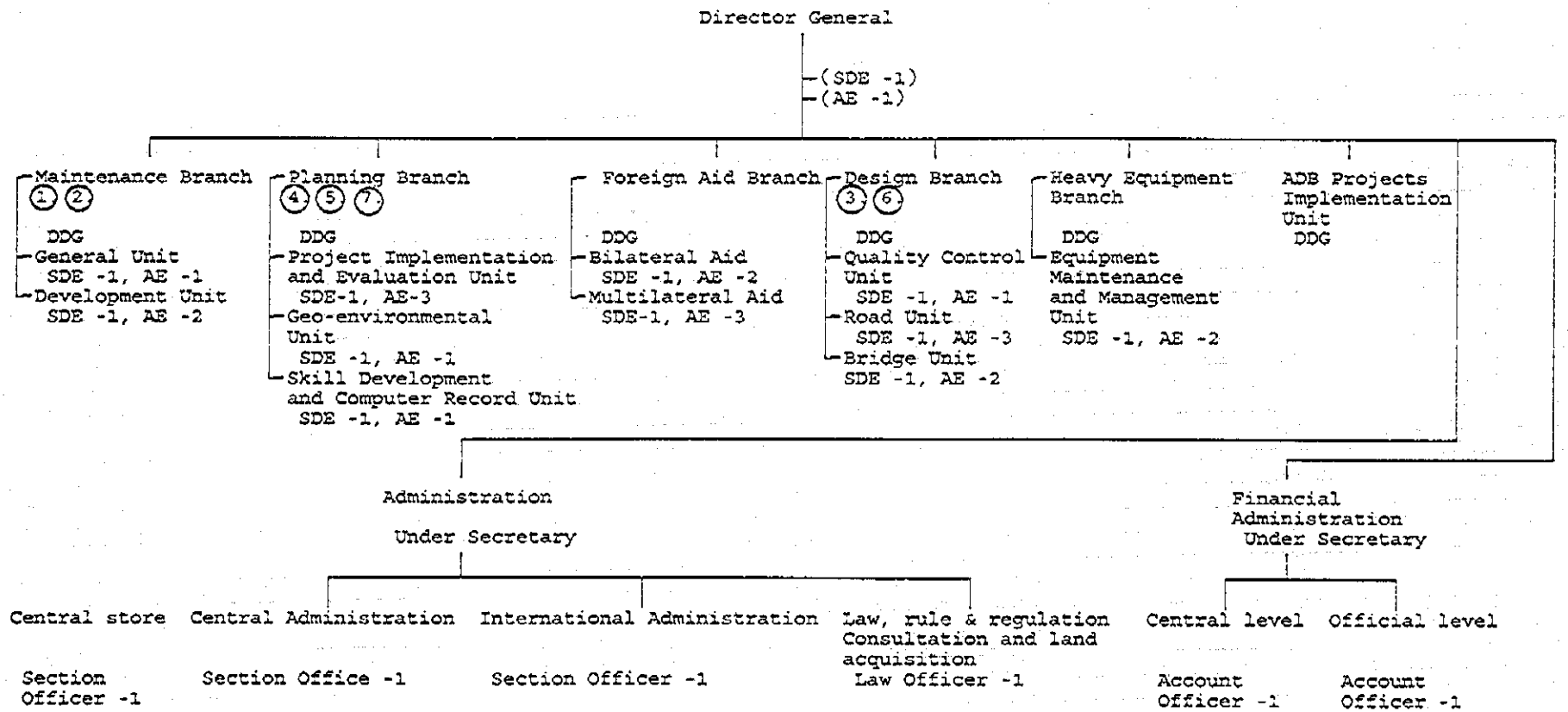


公共事業道路省組織図


Ministry of Works and Transport
Department of Roads
Department of Transport Management
(Public Corporations)
NCCN (National Construction Company Nepal)
Nepecon
Nepal Transport Corporation
Sajha Yatayat

公共事業道路省道路局組織図

## Department of Roads




Foreign Counterparts

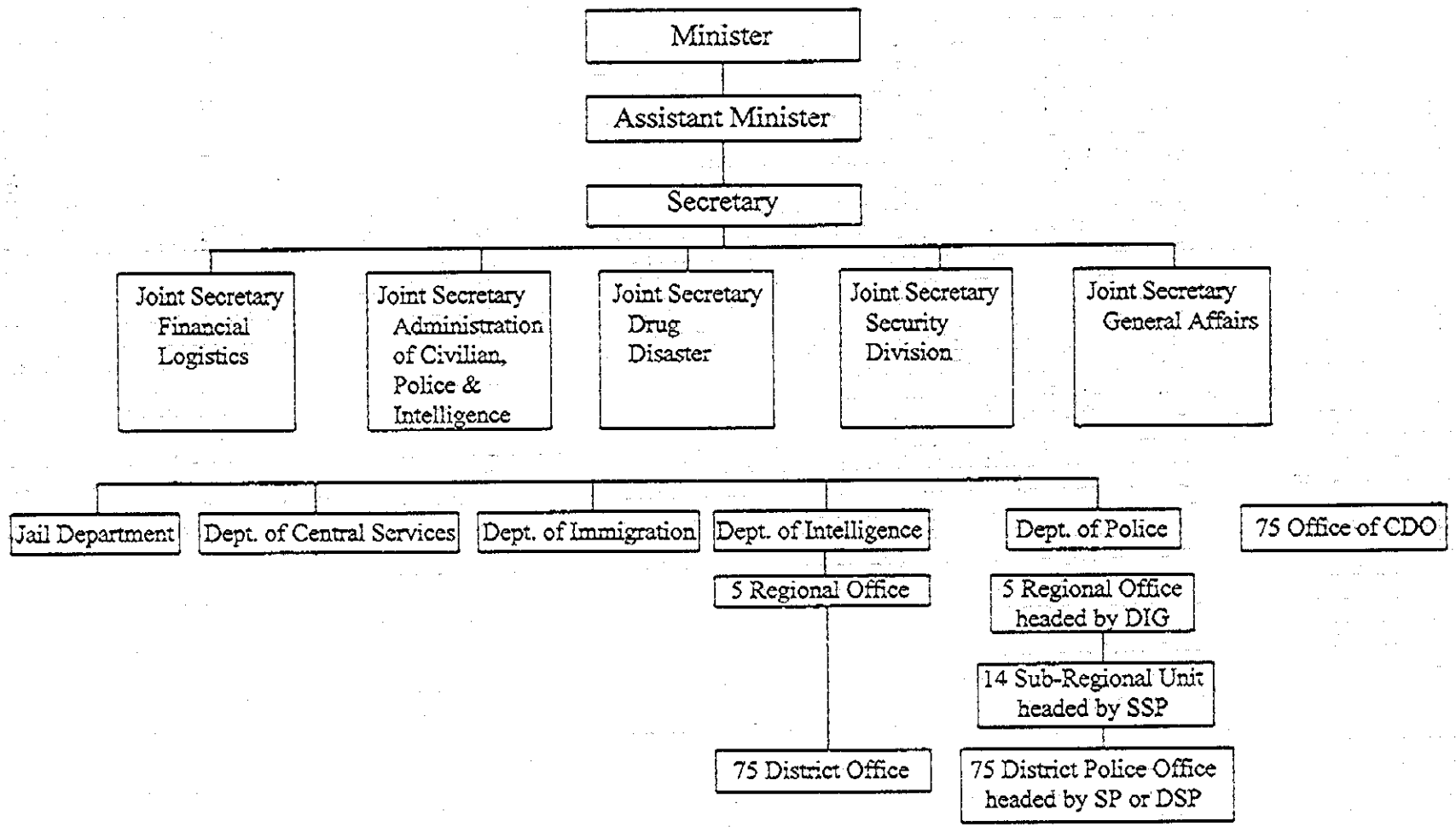
1. Road Maintenance and Rehabilitation Programme
2. Maintenance Rehabilitation and Coordination Unit
3. Bridge Unit
4. Monitoring and Evaluation Unit
5. Road Sector Skill Development Unit
6. Traffic and Circulation Unit
7. JICA Advisory Unit

Note : DDG = Deputy Director General; SDE = Senior Divisional Engineer; AE = Assistant Engineer

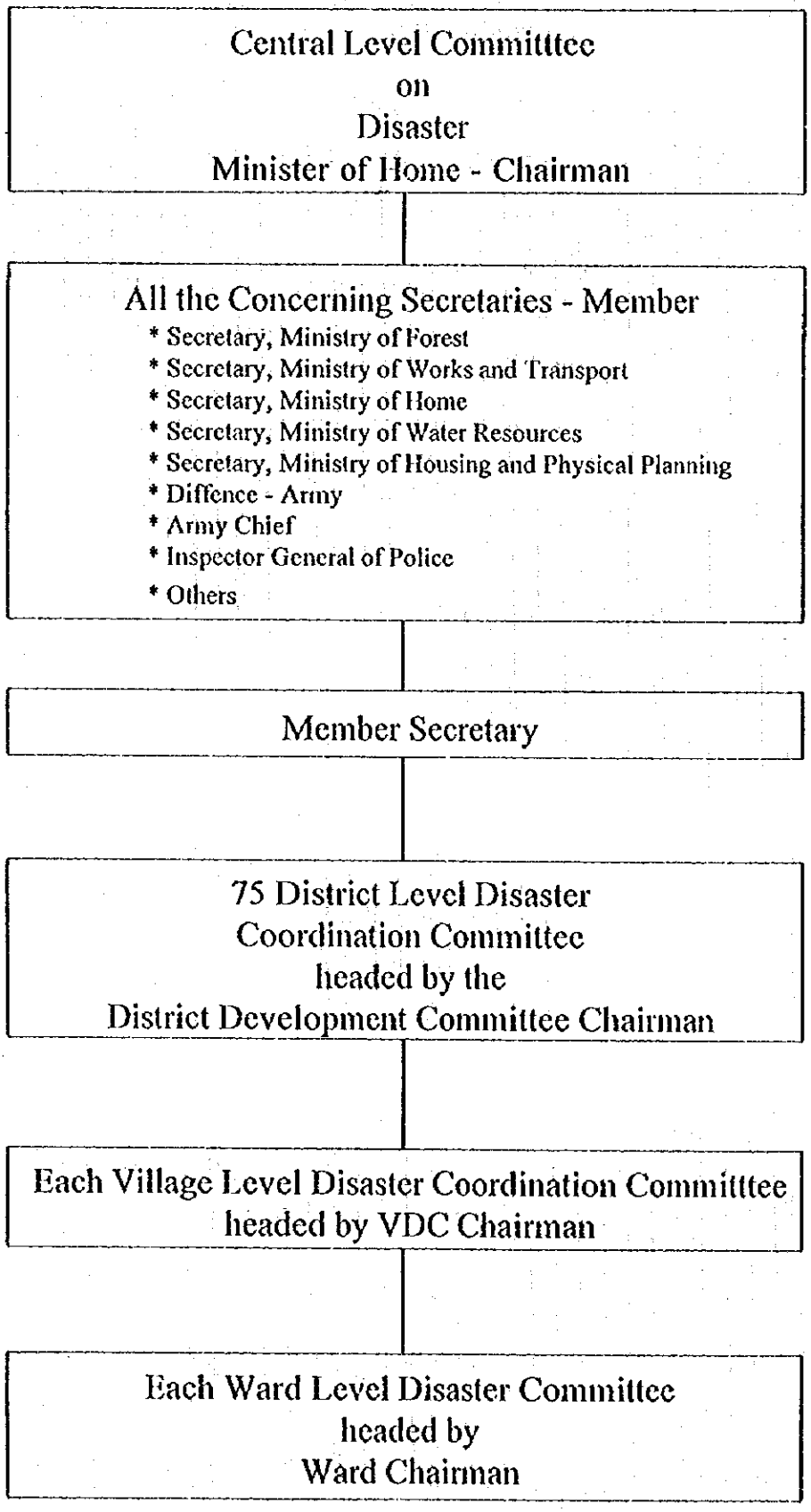
≒ Joint Secretary Class I ≒ Under Secretary Class II ≒ Class III

内務省組織図

# Organization of Ministry of Home (MOH)



大災害発生時に政府内に組織される対策本部組織図



3 Report of the Task Force for Revision of the Preliminary Draft of National Action Plan on Disaster Management

# REPORT OF THE TASK FORCE FOR REVISION OF THE PRELIMINARY DRAFT OF NATIONAL ACTION PLAN ON DISASTER MANAGEMENT

DATE:- 30 July 1995

# TABLE OF CONTENTS


| CONTENT | | PAGE |
|---|---|---|
| | PART-I : REPORT OF THE TASK FORCE | |
| 1. | Introduction: | 1 |
| 2. | Objectives: | 2 |
| 3. | Methodology and Limitations: | 3 |
| 4. | Review and Identification of Areas for Modification | 3 |
| | 4.1 Maintaining Consistency: | 3 |
| | 4.2 Assigning the Responsibilities: | 3 |
| | 4.3 Review of Time Frame: | 4 |
| | 4.4 Ommission of Estimated Cost for Different Activities: | 4 |
| | 4.5 Inclusion of Yokohama Strategy and Plan of Action for Remaining Part of Decade: | 4 |
| | 4.6 Simplification of Action Plan: | 4 |
| | PART-II: NATIONAL ACTION PLAN ON DISASTER MANAGEMENT | |
| | A. National Action Plan on Disaster Preparedness: | 5 |
| | Disaster Preparedness Action Plan Matrix: | 6 |
| | B. National Action Plan on Disaster Response: | 10 |
| | Disaster Response Action Plan Matrix | 12 |
| | C. National Action Plan on Disaster Reconstruction and Rehabilitation Action: | 14 |
| | Disaster Reconstruction and Rehabilitation Action Plan Matrix: | 15 |
| | D. National Action Plan on Disaster Mitigation: | 16 |
| | Disaster Mitigation Action Plan Matrix: | 17 |
| | PART-III: CONCLUSIONS | |
| 5. | Conclusions | 19 |
| | PART- IV: ANNEX | |
| | ANNEX-1 Terms of Reference for the Task Force and Composition of Task Force | I |
| | ANNEX-2 Equipment Materials for Rescue and Evaluation | II |
| | ANNEX-3 Materials for Temporary Settlement | V |
| | ANNEX-4 Lists of Materials and Medicines | VI |

(B)

## Acronyms

| | | |
|---|---|---|
| IDNDR | - | International Decade for Natural Disaster Reduction |
| MOH | - | Ministry of Home |
| MHPP | - | Ministry of Housing and Physical Planning |
| DMG | - | Department of Mines and Geology |
| MOFSC | - | Ministry of Forest and Soil Conservation |
| TU | - | Tribhuwan University |
| DPTC | - | Water Induced Disaster Prevention Technical Centre |
| DOI | - | Department of Irrigation |
| DHM | - | Department of Hydrology and Metereology |
| WECS | - | Water and Energy Commision Secretariat |
| DOR | - | Department of Roads |
| MOLD | - | Ministry of Local Development |
| MOIC | - | Ministry of Information and Communication |
| MOESW | - | Ministry of Education and Social Welfare |
| NASC | - | Nepal Administrative Staff College |
| NRCS | - | Nepal Red Cross Society |
| CDRC | - | Central Disaster Relief Committee |
| DDRC | - | District Disaster Relief Committee |
| RNA | - | Royal Nepal Army |
| NFC | - | Nepal Food Corporation |
| NCC | - | National Cadet Corps |
| SWC | - | Social Welfare Council |
| DOSC | - | Department of Soil Conservation |
| MOI | - | Ministry of Industry |
| MOWR | - | Ministry of Water Resources |
| NPC | - | National Planning Commission |
| FNCCI | - | Federation of Nepal Chamber of Commerce and Industry |
| INGO | - | International Non-Government Organisation |
| NGO | - | Non-Government Organisation |
| MOFA | - | Ministry of Foreign Affairs |

# PART - I

# REPORT OF THE TASK FORCE

## 1 INTRODUCTION:

Nepal is characterized by its rugged topography with high relief, complex geology, concentrated rainfall and a high population density. The country faces several natural hazards and larger part of country is vulnerable to earthquake, landslide, debris flow, flood, drought and other forms of hazards. Natural disasters occur year after year causing immense damages of public properties and human lives. Sometimes the extent of damage is enormous as we experienced during the earthquakes of 1980 and 1988 and floods of July 1993. Apart from these events, there are several natural calamities, which struck the country in past, the earthquake of 1934 was one of the serious disaster, the country ever faced.

The natural disasters may not be stopped , but efforts can be made to reduce the impact of disaster. Considering this fact, the United Nation General Assembly in its resolution 44/236 of 22 December 1989 decided to launch a far reaching global undertaking for the decade of 1990s to save humanities and reduce the impact of disaster . To initiate a process toward global culture of prevention, the United Nations declared the decade of 1990-2000 as an International Decade of Natural Disaster Reduction (IDNDR). Responding the global call of prevention, Nepal constituted IDNDR National Committee under the chairmanship of Honourable Minister of Home affairs. The National Committee met several times to undertake preventive measures so as to reduce the impact of disasters. The National Committee felt the need of preparing a practical and effective action plan on disaster management as previous efforts were concentrated basically on the rescue and relief operations .

In this connection, four core groups, comprising of experts, administrators, security personnels, academicians, were formed to prepare a National Action plan on Disaster Preparedness, Response, Mitigation, Rehabilitation and Reconstruction. The preliminary National Action plan was prepared and also presented in IDNDR World Conference, 1994. The World Conference, after assessing the outcome of the efforts made by member countries, declared the strategy for remaining period of the decade and also accepted a plan of action for disaster reduction.

The preliminary Action Plan on Disaster Preparedness, Disaster Response, Disaster Rehabilitation and Reconstruction as well as Disaster Mitigation which was presented in world conference, were prepared by different core groups separately. Due to this fact these Action Plans lacked consistency and inter-relationship. The drafted Action Plan tried to cover every aspect of disaster management with more attention on theoretical and procedural aspects rather than prevailing situation of disaster management in the country. Similarly it recommended estimated cost of each activities irrespective of the national capacity and available resources. So, preliminary Action Plan appeared to be difficult for proper execution.

Despite these deficiencies, it must be remembered that the preliminary Action Plan was prepared prior to the World Conference, 1994, the strategies and plan of action adopted by the World Conference were not incorporated.

Keeping these shortcomings in mind, the IDNDR National Committee in it's meeting on 27 April 1995, felt the need of incorporating Yokohama Strategy in National Action Plan and simplifying the preliminary draft in order to adopt a more practical and implementable Action Plan on Disaster Management. Hence, National committee constituted a task force under the Co-ordination of National Planning Commission for this purpose and asked the task force to submit its report within two months. ( Terms of reference and composition of task force is mentioned in Annex-I)

## 2. OBJECTIVES :

The main objectives of the task force are to :-

- review the preliminary draft of National Action Plan on Disaster Management for simplification in terms of it's practicability and implementability.
- incorporate the outcome of IDNDR World Conference in National Action Plan where ever necessary.
- maintain uniformity and inter-linkage among Action Plans of Disaster Preparedness, Response, Mitigation, Rehabilitation and Recommendation.

## 3. METHODOLOGY AND LIMITATIONS :-

The task force commenced its work on 28 May 1995 and met several times at the co-ordinator's office. The task force adopted following methods for it's task:-

3.1 Review of preliminary draft of National Action Plan on Disaster Management.

3.2 Preparation of appropriate matrix for Action Plan.

3.3 Prioritization of activities proposed in preliminary draft of the Action Plan

3.4 Obtaining comments and opinions from the experts and concerned authorities.

The time limitation for the task force was a major constraint for a detailed review. The report is based on discussions and comments from the members of the task force with varying experiences and knowledge. As the terms of reference for the task force mentioned only the revision of previous draft, the methodology like questionnaire, field visit, observations etc. were not adopted.

## 4. REVIEW AND IDENTIFICATION OF AREAS FOR MODIFICATION :

On the basis of terms of reference, the task force reviewed the preliminary draft of National Action Plan on disaster management and identified the key areas for appropriate modification. The task force considered following areas for its task of revision:

### 4.1 Maintaining Consistency :

The preliminary draft of National Action Plan lacked consistency as action plan on different aspects of disaster management were presented in different manner. Similarly, interrelationship among the action plans was also inadequate. The action plan has been revised by preparing similar format i.e with a matrix preceded by a synopsis of the action plan.

### 4.2 Assigning The Responsibilities :

As disaster management connotes the sense of multi-sectoral activity, the revision has been made to assign the responsibility of key disaster actors with specific time schedule.

### 4.3 Revision Of Time Frame :

As the preliminary draft of national action plan was prepared in 1994, it has proposed the time frame accordingly. Due to this reason the revision of the time frame became inevitable.

### 4.4 Ommission Of Estimated Cost for Different Activities :

The preliminary draft has proposed estimated costs for different activities in certain part only. The main theme behind fixing responsibilities to key disaster actors is that they will prepare appropriate plans according to their responsibilities and will arrange the financial resources to fulfil desired objectives.

### 4.5 Inclusion of Yokohama Strategy and Plan of Action for Remaining Part of the Decade :

The World Conference 1994 has recommended strategies and plan of actions for remaining part of decade in order to reduce impact of disasters. The appropriate measures have been included in the National Action plan wherever necessary.

### 4.6 Simplification of Action Plan :

To make the Action plan practical and implementable, certain modifications have been made bearing in mind the national context and resource constraints.

# PART - II

# NATIONAL ACTION PLAN ON DISASTER MANAGEMENT

## A. NATIONAL ACTION PLAN ON DISASTER PREPAREDNESS

The suggested national action plan on disaster preparedness is presented in the form of a matrix indicating priority item group, activities , the time schedule and the executing agencies with specific co-operating agencies.

The priority item group includes following preparedness activities.

1. Measures related to national policy and planning for making institutional arrangement, providing legal framework, adopting national policy and plan on disaster management.
2. Measures related to geological, hydrological and metorological hazard assessment and environmental engineering studies.
3. Infrastructure specific and hazard specific preparedness measures.
4. Measures related to strengthening fire fighting capabilities in fire prone areas.
5. Measures related to awareness raising, training, rehearsal, simulation activities.
6. Measures related to establishment of disaster management information system and stockpiling of emergency supply materials.

The activities involves the formation of appropriate institutional arrangements in terms of National Disaster Management Council at policy level, a National Disaster Management Centre at the central executive level and various disaster management committees at regional, district and village level for effective implementation. The activities also include the enactment of appropriate legislation with specified responsibilities to concerned agencies.

The action plan also proposes the incorporation of disaster management as a multi-sectoral activities in next five year development plan. The emphasis is given to the preparation of hazard assesment and mapping of the recurring disasters in Nepal like earthquake, flood, landslides, GLOF etc. The activities further specify the selected areas in this concern so as to attain the objectives in the remaining part of the decade.

Several arrangement has been recommended in the context of capacity building at local level . Public awareness programmes, rehearsal, drills, stockpiling of emergency relief materials are included in the action plan. The environmental, geological studies has been prioritized. The measures related to strengthening the vital infrastructures for reducing the impact of disasters has been proposed.

# DISASTER PREPAREDNESS ACTION PLAN MATRIX

| S.N. | Priority Item Group | Priority Item and Activities | Year of Completion | Executing Agency (Co-operating Agency) |
|---|---|---|---|---|
| A | Measures related to National Policy and Planning: | A1. Making institutional arrangements | Mid 1996 | Ministry of Home |
| | | a) Study on constituting National Disaster Management Council | | |
| | | b) Finalize organisational structure for Disaster Management Committees at central, regional,district and village level. | | |
| | | c) Finalize organisational structure and system for disaster management operation unit / agency. | | |
| | | A.2. Providing legal framework | 1996 | Ministry of Home |
| | | a) Review existing laws | | |
| | | b) Identify and finalize changes needed | | |
| | | c) Prepare draft of amendment of new laws and by-laws on disaster management | | |
| | | A3. Adapting National Policy and Plan | | |
| | | A3-1 Incorporate policy on Disaster Management in 9th 5Year Plan as a multi - sectoral activities | 1996 | MOH (NPC) |
| | | A3-2 Review of National Comprehensive Plan on Disaster Management | 1996 | Ministry of Home |
| | | a) Prepare TOR for task force for reviewing existing National Comprehensive Plan for Disaster Management and prepare updated draft | | |
| | | b) Appoint consultants/ task force for the task | | |
| | | c) Consider and finalize draft plan | | |
| | | d) Adopt and publicize plan | | |
| B. | Measure Related to Geological, Hydrological and Metereological Hazard Assessment | B1. Earthquake Hazard | | |
| B1. | | B1.1.Collect, compile and disseminate earthquake hazard map | Start now and to be continued | Dept. of Mines and Geology |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | B1.2. Training support to National Seismological Network of DMG | 1996 | DMG |
| | | B1.3. Technical support for microseismic zonation study on selected geographical locations | Start now and to be continued | DMG |
| | | B1.4. Establish and operate National Accelerometer Network. | 2000 | DMG |
| | | B1.5. Vulnerability assesment of selected pubic buildings (eg.Hospitals, Schools etc) and infrastructure ( eg. power station, bridges etc) | 1998 | Ministry of Housing and Physical Planning(DMG) |
| | | B1.6. Active fault inventoring and monitoring | 2000 | DMG |
| | | B2. Landslide hazard assessment | | |
| | | B2.1. Landslide hazard mapping of selected area | 1996 | Ministry of Forest and Soil Con. (TU,DPTC, DMG) |
| | | a) Identify priority areas<br>b) Establish standard for landslide hazard mapping | | |
| | | c) Assess existing data on landslides | | |
| | | d) Introduce remote sensing techniques for landslide detection | | |
| | | e) Collect, compile, produce and disseminate landslide hazard maps and reports | | |
| | | B3. Planned Engineering and Environmental Geological Studies | | |
| | | B.3.1 Engineering and environmental geological mapping | 1995 | DMG |
| | | a) Kathmandu valley<br>b) Pokhara valley | | |
| | | B4. Hydrological metereological hazard Studies | | |
| | | B.4.1. Preparation of flood hazard map | | |
| | | a) Koshi, Bagmati, Tinau, Mahakali | 1996 | Dept of Irrigation ( DPTC,DHM) |
| | | b) Babai, West Rapti | 2000 | Dept of Irrigation ( DPTC,DHM) |
| | | B.4.2. Preparation of debris flow hazard map | | |
| | | a) Bagmati ( Palung Khola) Trishuli ( Agra, Belkhu, Malekhu) | 1995 | DPTC(TU) |
| | | b) Bagmati ( Marin) | 1995 | DPTC(TU) |
| | | B.4.3. Preparation of glacial lake location map | 1995 | WECS |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | B4.4. Preparation of rainfall intensity map | Start now and to be continued | Dept of Hydrology and Metereology |
| | | B4.5. Establishment of flood forecasting and warning systems | | |
| | | a) Bagmati | 1996 | Dept of Irrigation (DPTC,DHM) |
| | | b) Kamala, East Rapti | 2000 | Dept of Irrigation (DPTC,DHM) |
| | | B4.6.Improvement of hydrometereological observation network | 1997 | DHM |
| | | B4.7. Collect, compile and disseminate flood hazard maps | 2000 | Dept of Irrigation (DPTC,DHM) |
| C. | Infrastructure Specific and Hazard Specific | C1. Preparedness measures Roads and Bridges | | |
| | | C1.1 Identify disaster prone sections of highway | 1996 | Dept. of Roads(DMG) |
| | | C1.2 Assess vulnerability of disaster prone sections | 1997 | Dept. of Roads(DMG) |
| | | C1.3 Implement suggested measures | 1997 | Dept. of Roads. |
| D. | Strengthening Firefighting Capabilites | D1. Institutional development of fire brigades | 1997 | Ministry of Local Development |
| | | D2. Strengthening of fire fighting service in Kathmandu, Lalitpur and Bhaktapur. | 1998 | MOH (MOLD) |
| | | a) Improve the fire fighting facility in Kathmandu Valley | | |
| | | b) Relocate fire brigade stations to suitable places | | |
| | | c) Provide additional equipments to fire brigades | | |
| | | d) Training of fire fighters. | | |
| | | D3. Strengthening of fire fighting facilities in Municipalities. | 1998 | MOLD |
| E. | Awareness Raising Programmes | E1. Raising awarenes through mass media (Television, newspapers, radio bulletin etc) | Start now and to be continued | MOIC (MOH) |
| | | E2. Distribution of pamphlets, posters and other materials | Start now and to be continued | MOIC (MOH) |
| | | E3. Preparation of documentary film, slides for public show | 2000 | MOIC (MOH) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | E4. Inclusion of disaster management course in secondary school syllabus | 2000 | Ministry of Education and Social welfare |
| | | E5. Poetry, debate and essay competition(Every year) | Start now and to be continued | Ministry of Education and Social welfare |
| | | E6. Regional workshop, and national conference (GO,NGOs, INGOs)every year | 2000 | MOH (NASC) |
| F. | Training / Rehearsals / Simulations | F1. Community leaders training programme at local level (Every year) | 2000 | Nepal Red Cross Society DDRC) |
| | | F2. Training on disaster management at various level | Start now and to be continued | MOH |
| | | F3. Conduct rehearsals and simulations in vulnerable areas | Start now and to be continued | DDRC(Local NGOs) |
| G. | Disaster Management Information System | G1. Establish and maintain a communication system in all 75 districts (HF/VHF/UHF-Tranceiver System) with access to centre | 1997 | MOIC (MOH, RNA, Police Headquarters etc) |
| | | G2. Encourage, support and expand local communication practices | 2000 | MOIC |
| | | G3. Establish a National Disaster Management Information System for disaster information collection, and dissemination | 1997 | MOH(INGOs ,NGOs) |
| H. | Stockpiling of Emergency Relief Supplies and rescue equipments and personnels | H1. Establish/ manage emergency supply warehouses in 5 development regions at accessible location | 2000 | MOH (NRCS, NGOs NFC) |
| | | H2. Provide regular supplies of relief materials in warehouse | Start now and to be continued | MOH (NRCS, NGOs, INGOs) |
| | | H3. Establish stations with minimum rescue equipments and rescue personnels in all 75 districts. | Start now and to be continued | MOH (RNA, Police, NCC, Scout, NGOs) |
| | | H4. Training on warehouse management and supply of relief materials | Start now and to be continued | DDRC |

## B. NATIONAL ACTION PLAN ON DISASTER RESPONSE

As the activities of disaster response starts only after a disaster has struck in certain area, the Action Plan is prepared as a part of preparedness for actual response operations . This action plan is prepared with the assumption that about 15000 families (with an average of 6 members in a family) will be affected by disaster every year. Considering this size, the items and activities included in this action plan should be carried out so as to build the capability of disaster management by the end of 2000 A.D. In this context equipments necessary for disaster response activities has been recommended and the list of it is included in the Annex 2-4

The disaster response action plan includes following activities:

1. Evacuation, Search and Rescue:-

The main objective of the action plan is to strengthen the capability of the agencies involved in rescue and evucation operation. Identification of dead bodies, need and damage assessment, supply of necessary equipments needed for rescue operations, appropriate training for the rescue personnels and preparation of emergency evacuation site plan are the main activities recommended in this part.

2. Communication and Transportation :-

As the means of communication and transportation should be procured not only for disaster response operations, there is a need for preparing inventory and updating it. Communication equipments should be supplied and necessary transportation vehicles including aircrafts, helicopter should be procured for carryng out efficient operations.

3. Temporary Settlement:-

The temporary settlement sites should be identified. For this porpose road side land, community land, unused government land, public buildings like schools can be taken into consideration. There should be a definite plan of settlement sites which can be used during the disasters.

4. Health, Nutrition, and Sanitation:-

For this propose a disaster unit with minimum facilities should be established in every hospitals for emergency operations. The health offices at district headquarters should have necesary emergency medicines.

As the response activities are purely managarial functions, regular training and exercises should be carried out at local level every year.

# DISASTER RESPONSE ACTION PLAN MATRIX

| S.N. | Priority Item Group | Priority Item and Activities | Time of Completion | Executing Agency (Co-operating Agency) |
|---|---|---|---|---|
| A. | Evacuation, Search and Rescue | A1. Preparation of evacuation plan of public buildings and areas.<br>a) Rehearsals / drills excercise | 1997 | MHPP (MOH) |
| | | A2. Identification of emergency evacuation sites at local level | 2000 | DDRC |
| | | A3. Formation of a permanent search and rescue team at district and local level | 1996 | MOH (DDRC) |
| | | A4. Training for rescue personnels | Start and continue | MOH (RNA,Nepal Police, Scout, NCC, SWC, Local NGOs) |
| B. | Emergency Need Assessment | B1. Formation of a permanent need assessment team at district level | 1996 | DDRC |
| | | B2. Preparation dissemination of standard format on need assessment | 1996 | MOH |
| | | B3. Training and orientation on need assessment | Start and continue | DDRC |
| C. | Communication and Transportation | C1. Establishment of emergency and information operation centre at district level with access to centre | 1996 | CDRC ( RNA, Nepal Police, Experts) |
| | | C2. Equip the centre with necessary communication facilities | 1999 | CDRC (RNA, Nepal Police) |
| | | C3. Preparation of communication network at the local level | Start and continue | DDRC (RNA, Nepal Police) |
| | | C4. Preparation of inventory on transportation facilities and updating it | Start and continue | CDRC (DDRC) |
| | | C.5 Procurement of appropriate transportation vehicles for rescue and relief operations | Start and continue | CDRC |
| D. | Temporary Settlement | D1. Include open spaces in urban planning for post disaster temporary settlement sites . | 1996 | MHPP |
| | | D2. Prepare settlement plan at local level | Start and continue | MHPP |
| | | D3. Establish warehouses and stockpile light shelter materials (Plastic sheets, tents etc) at district level | Start and continue | MHPP (MOH) |
| E. | Survivor Response, Coping and Security | E1. Health and nutrition | | |
| | | a) Formation of medical assistance team | Start and continue | Ministry of Health |
| | | b) Storage of emergency medicines and medical instrument at local level | Start and continue | Ministry of Health (INGOs) |
| | | c) Setting up of mobile hospitals with necessary manpower (predetermined) | Start and continue | Ministry of Health (INGOs) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | d) Establish disaster unit in each public hospitals. | 2000 | Ministry of Health |
| | | E2. Sanitation and drinking water | Start and continue | MHPP |
| | | a) Storage of bleaching powder for chlorination of water in temporary resettlement sites | | |
| | | b) Storage of polythene pipes in necessary numbers at local level | Start and continue | MHPP |
| | | E3. Training for manpower involved in coping mechanism | Start and continue | DDRC (NRCS, local NGOs) |
| | | E4. Establish temporary police post at the affected area | Acording to the need | MOH (Nepal Police) |

## C. NATIONAL ACTION PLAN ON DISASTER RECONSTRUCTION AND REHABILITATION ACTION

The action plan calls for the development of standard damage assessment format for all types of natural disaster with formation of a permanent damage assessment team at central as at well as local level. There is also recommendation on compiling and disseminating the information on extent of damages.

The action plan also includes rehabilitation and reconstruction planning with emphasis on creating permanent committees for such activities centrally and locally. A sector wise expert group for different types of disasters should review the information of damage assessment and should prepare guidelines for rehabilitation and reconstruction works.

For sustainable rehabilitation, income generating programmes should be implemented for which a feasibility study should be conducted to find out the local trends and availability of local resources. A special directives for loans to the disaster victims with subsidized interest rates is also recommnded.

The action plan also emphasizes the need of carrying out regular capability assessment and inventory preparation at various level including the resources of local community and NGOs.

# DISASTER RECONSTRUCTION AND REHABILITATION ACTION PLAN MATRIX

| S.N. | Priority item Group | Priority Item and Activites | Time of Completion | Executing Agency (Cooperating Agency) |
|---|---|---|---|---|
| A | Damage Assessment | A1. Preparation of standard damage assessment format for recurring types of disasters | Mid 1996 | MOH (MHPP, DOR, DOSC, DMG, DOI) |
| | | A2. Orientation training for damage assessment format users | 1997 and continue | MOH (DDRC) |
| | | A3. Formation of permanent team for damage assessment at district level | Start and continue | CDRC,DDRC |
| | | A4. Collect, compile and disseminate information on extent of damage | Start and continue | MOH,DDRC |
| B. | Rehabilitation Planning Reconstruction Programme | B1. Formation of permanent committee for rehabilitation and reconstruction planning at district level | Mid 1996 | MOH |
| | | B2. Setup permanent sectorwise expert group for different types of disaster to review of damage assessment report. | Mid 1996 | MOH |
| | | B3. Prepare guidelines for resettlement rehabilitation and reconstruction (eg low cost disaster resistant housing, low cost sanitation measures etc) | 1999 | (MHPP DOR ,DOI ,DPTC ,TU) |
| | | B4. Develop manuals for rehabilitation and reconstruction operations. | 1996 | MHPP |
| | | B5. Formulation of rehabilitation plan for victims(disable and orphan) encouraging social institutions | 1997 | MOEd. and So. Wel, |
| C. | Income Generating Activities. | C1. Feasibility study of local income generating activities in each district | 2000 | Ministry of Industry (Dept. of Agri, Dept. of Labour) |
| | | C2. Design special directives for loan with subsidized interest rates to disaster victims. | 1997 | Ministry of Finance |
| D. | Capability Assessment | D1. Capability assessment of GO, NGO and others.<br>a) Regular capability assessment<br>b) Inventory preparation<br>c) Feed back | Start and continue | CDRC, DDRC. |

## D. NATIONAL ACTION PLAN ON DISASTER MITIGATION

The action plan recommends the identification and recognition of the major natural hazards by the government for proper management and also for the direction of mitigation measures effectively for rest of the decade.

As the disaster mitigation is multi sectoral activities each sector needs proper resources to conduct their programmes. Hence, allocation of financial resources for disaster management and mitigation programme to each disaster actors in National Budget is inevitable. As the internal resources could not meet the demand for disaster mitigation activities, international assistance should be encouraged. There should be special disaster cell in the organization of every key disaster actor to conduct mitigational works regularly.

The formulation of building codes and by laws for disaster resistance structures, preparation and dissemination relevant measures to increase resistance in existing structures is also necessary. The National Land Use and Land Cover Plan and National disaster reduction programmes for impending disasters should be formulated and implemented. The action plans calls for national programmes on the hazards like earthquake, landslide, flood, drought and fire.

According to the strategies of IDNDR World Conference, 1994, the following activities has been included in the action plan.

a) Risk assessment for development planning
b) Policies on the role of NGOs. local community, private sector and also policies on peoples participation especially women and socially disadvantaged groups.
c) Incorporation of Environment Impact Assessment for disaster reduction in development planning.
d) Promotion of regional and sub regional co-operation between countries exposed to same types of hazards.
e) Establishment of documentation centre on disaster reduction activities.

# DISASTER MITIGATION ACTION PLAN MATRIX

| S.N. | Priority item Group | Priority Item and Activites | Time of Completion | Executing Agency (Cooperating Agency) |
|---|---|---|---|---|
| A. | Mitigation Strategies | A.1 Identification of major types of natural hazards. | 1996 | CDRC |
| | | A2. Recognise and disseminate the results. | 1996 | CDRC |
| B. | Financial Strategies | B1. Allocate financial resources for disaster management and mitigation programme for each disaster actors in National Fiscal Budget. | Start and Continue | Min. of Finance. |
| | | B2. Encourage international donor agencies (bilateral,multilateral and INGOs) for the financial resources to manage and mitigate disaster activities. | Start and Continue | Min of Fin ( Mini. of Foreign and SWC) |
| C. | National Land Use and Land cover Plan | C1. Formulation of National Land Use and Land cover Plan | 1998 | Min.of Forest and SC (MOWR) |
| | | C2. Implementation of plan | 1998 and continue | MOFSC (MOWR) |
| D. | Construction of Earthquake Resistant Building | D1. Formulation of building code and by laws | 1995 | MHPP |
| | | D2. Approval and implementation of building code | 1996 | MHPP (Min. of Law and Justice) |
| | | D3. Formulation of relevant national legislation | 1995 | MHPP |
| | | D4. Implemantation of national law on relevent measures prepared for increasing resistance | 1996 | MHPP |
| E. | Risk Assessment | E1. Develop risk assessment programme for all types of disasters. | Start and Continue | CDRC (Various line agencies) |
| | | E2. Incorporate the results of risk assessment in development activities | Start and Continue | HMG line agencies. |
| F. | Policy on Disaster Reduction Measures | F1. Formulation of policies on disaster reduction. | | |
| | | F1.1. National Disaster Reduction Programmes | | |
| | | a) Landslides and debris floods. | 1998 | Min. of W.R. (DMG) |
| | | b) Floods | 1998 | MOWR |
| | | c) Earthquake | 1998 | Dept. of Mines and Geology |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | d) Draught | 1998 | Min. of Agriculture (MOLD) |
| | | e) Epidemics. | 1998 | Min. of Health |
| | | F2 National Programme on developing fire fighting capabilities | 1998 | Min. of Local Dev. (MOH) |
| | | F2. Approval and implementation of programmes on disaster reduction as mentioned in F.1 | 1999 | Sectoral Ministries. |
| | | F3. Adoption of integrated policies for prevention and preparedness | 2000 | CDRC (NPC) |
| G. | Policies on NGOs, Private Sector and Communities on Disaster | G1. Formulation of national plan on involvement of NGOs, private sector and local communities in disaster reduction on following areas<br>a) Community based approach and peoples participation<br>b) Involvement of women and other socially disadvantaged groups<br>c)Local non government organization<br>d) Efforts of private sector | 1998 | CDRC (NPC, SWC, FNCCI) |
| H. | Environment and Indegenous Technology in Disaster Reduction. | H1. Incorporation of Environmental Impact Assessment for disaster reduction in development planning. | 1997 | CDRC (NPC) |
| | | H2. Application of traditional knowledge, practices and values of local community for disaster reduction | | |
| | | a) Study on Indegenous technology | 1998 | CDRC (DDRC) |
| | | b) Preparation of reports and dissemination | 1999 | CDRC (DDRC) |
| | | c) Adoption of the results in development planning | 2000 | CDRC ( DDRC) |
| I. | Promotion of Regional and Sub-Regional Co-operation between Countries Exposed to same Natural Hazards. (like Floods and Earthquakes.) | I.1. Setup bilateral or multilateral Joint Committees on disaster reduction. | | Min. of For. Aff.(MOWR, Ministry of Industries ) |
| | | I.2 Exchange information and share experiences for disaster reduction issues | Start and continue | MOFA(MOWR,MOI) |
| | | I.3 Implement disaster reduction strategies | 1997 | MOWR,MOI |
| J. | Establishment of Documentation Centre on Disaster management | J1. Establish documentation centre for compiling collecting, publishing and disseminating information on disaster management. | 1998 | Ministry of Home. |

# PART - III

# CONCLUSIONS

## 5. CONCLUSIONS

The International Decade for Natural Disaster Reduction (1990-2000) is now at the mid point. This National Action Plan is prepared for remaining period of the decade. The task force realizes the financial constraints, yet recommends the enormous task of disaster management activities. As Nepal is in initial phase of disaster management, efforts should be made to increase national capacity in order to cope with natural disasters. The action plan emphasizes in fixing responsibility rather than costing the proposed activities. The task force is of the opinion that the Action plan will provide the necessary framework for sincere commencement of disaster reduction activities.

The National Action Plan includes action plan on disaster preparedness, disaster response, disaster mitigation as well as disaster rehabilitation and reconstruction in separate sections with specific activities, time schedule and executing agencies. Certain regular activities are not time bound and the procedural aspects are not included in the Action Plan.

The revised National Action Plan on Disaster management recommends various prioritized activities with clear executing and supporting agencies. The task force has tried to fix responsibilities to different disaster actors keeping in mind that these agencies will formulate appropriate plans and programmes according to their responsibility and will also execute them in specified time. The lead agencies will have to arrange necessary resources to meet their objectives. For this purpose every organization should establish a separate unit for carrying out suggested activities and should designate a focal point for information dissemination as well as reporting.

The IDNDR National Committee should establish a Monitoring and Evaluation Committee under the Ministry of Home for overall monitoring and evaluation of the proposed activities. The Committee should include the representatives of various lead agencies for proper co-ordination.

# PART - IV

# ANNEX

# ANNEX-1

## 1. TERMS OF REFERENCE FOR THE TASK FORCE:

The terms of reference given to the task force is :

- to incorporate the outcome of IDNDR World conference in National Action plan on Disaster management where ever necessary.
- to simplify the preliminary draft of National Action plan in terms of practicability in national context.
- to review the preliminary draft of National Action plan in order to maintain consistency among action plans of disaster management.

## 2. COMPOSOITION OF TASK FORCE :

The task force consists of the following members.

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Mr. Shree Kant Regmi, Joint Secretary, National Planning commission | Co-ordinator |
| 2. | Mr. Sushil J.B. Rana, Under Secretary, Ministry of Home | Member |
| 3. | Mr. Gopal Bahadur Katuwal, Senior Divisional Engineer, Ministry of Water Resources | Member |
| 4. | Mr. Jagat Kumar Bhusal, Hydrologist, Water Induced Disaster Prevention Technical Center | Member |
| 5. | Mr. Sasidhar Ram Joshi, Asst. Dean- Institute of Engineering | Member |
| 6. | Mr. Pushpa Raj Paudel, Senior Officer- Nepal Red Cross Society | Member |
| 7. | Mr. Hrishi Bahadur Pradhan, Ministry of Forest and Soil Conservation. | Member |
| 8. | Mr. Mahesh Nakarmi, Civil Engineer, Ministry of Housing and Physical Planning | Member |
| 9. | Dr. Dibya Ratna Kansakar, Vice President, Nepal Geological Society | Member |

1

# ANNEX-2

## EQUIPMENT AND MATERIALS FOR RESCUE AND EVACUATION

1. AIR CRAFTS:

| | | |
|---|---|---|
| (a) | C-130 (Hercules) ..... | 1 (one) |
| | or | |
| | CASA -212 ..... | 4 (four) |
| (b) | Super Puma Helicopter ..... | 4 (four) |
| (c) | Allouette/Bell/Equirell Helicopter..... | 4 (four) |

2. TENTAGE

| | | |
|---|---|---|
| (a) | Stores Tents (80 X 40) ..... | 5 (five) |
| (b) | Stores Tents (40 X 40) ..... | 10 (ten) |
| (c) | 50 Men Tents ..... | 10 (ten) |
| (d) | 30 Men Tents ..... | 10 (ten) |
| (e) | 10 to 15 Men Tents ..... | 50 |

3. COMMUNICATION EQUIPMENT

| | | | |
|---|---|---|---|
| (a) | HF Radio Set Complete Stations ..... | | 10 (ten) |
| | (aa) Frequency | 2-30 MHz | |
| | (bb) RF Power output | 100 to 150 watt PEP | |
| | (cc) Power input | 220 volt AC, 50 Hz | |
| (b) | HandHeld VHF/FM Radio | Set Complete station . . | 30(thirty) |
| | (aa) RF Power output | 5 watt | |
| | (bb) Frequency | 30.88 MHz | |
| (c) | Mobile VHF/FM Radio Stations Complete . . . . . | | 10 (ten) |
| | (aa) RF Power output | 50 watt | |
| | (bb) Frequency | 30.88 MHz | |
| | (cc) Input voltage | 12 volt DC | |
| (d) | Hand Held VHF.Am Radio | Set complete .... | 10(ten) |
| | (aa) RF Power output | 2/5 watt | |
| | (bb) Frequecny Range | Aeronautical 118-140 MHz | |

II

4. TRANSPORTS

| | | |
|---|---|---|
| (a) | TATA Truck..... | 75 (seventy five) |
| (b) | Bus..... | 20 (twenty) |
| (c) | Jeep..... | 50 (fifty) |
| (d) | Ambulance..... | 12 (twelve) |

5. MISCELLANEOUS EQUIPMENT AND MATERIALS

| | | |
|---|---|---|
| (a) | Bailey Bridges ..... (If required to erect two 80/100 M.) Bridges | 10 (ten) sets |
| (b) | Rubber Boats ..... (with Accessories) | 50 (fifty) sets |
| (c) | Boat Assault (Universal type) ..... (Capacity 10 persons) | 10 (ten) sets |
| (d) | Life Jackets..... | 100 (hundred) sets |
| (e) | Nissin Huts (30' x 80') ..... | 5 (five) sets |
| (f) | Compressor with Rock Drills ..... | 10 (ten) |
| (g) | Mini Dumpers..... | 10 (ten) |
| (h) | Tipper Trucks (4 WD) ..... | 10 (ten) |
| (i) | Dozer (D-50 ND-8-) ..... | 10 (ten) |
| (j) | Wheel Loader (125 to 145 HP) ..... | 4 (four) |
| (k) | Cranes - 10 Tones ..... | 2 (two) |
| | - 25 Tones ..... | 1 (one) |
| (l) | Excavators (0.8 M) ..... | 2 (two) |
| (m) | Suspension Bridges ..... | 5 (five) sets |
| (n) | Aerial Cable Way (100 M) ..... | 5 (five) sets |
| (o) | Manila Rope (1" Dia.) ..... | 2500 Meters |

(p) 10 KVA Generator ..... 10 (ten)

(q) 6 KVA Generator ..... 20 (twenty)

(r) Fire Engine ..... 39 (thirty nine)

(s) Leather Gloves ..... 100 (hundred) sets

(t) Carreabina ..... 100 (hundred) sets

(u) Aluminium Ladder ..... 50 (fifty) sets

# ANNEX-3

## MATERIALS FOR TEMPORARY SETTLEMENT

1. Tarpaulin Polythene Base Blue Sheet
   100 sft. per family

2. Other building materials : (stones, bricks, partition mats, nails, wooden frames, etc.)

3. Other items : (Lanterns, jerkins, bedding materials, etc.)

4. Toilet blocks .

III

# ANNEX-4

## LIST OF MATERIALS AND MEDICINES

1. Vehicles
2. Ambulances, stretcher
3. Cardiopulmonary resuscititation set
   - Ambu bag
   - 02 cylinder
   - ECG Machine
   - O.T. tubes
   - Airway tube
   - drugs : Dexona i. v. fluids
     Avil, Hydroloetrisene, Astropine
     Morphine
     Ethidine
     Fortwin
     Sod. bicarbonate
4. Suture sets
5. Crash injury set
6. Antibiotics, oral, local, parenteral
7. Rehydration fluids
8. Vit A,D,B 12 and Vit C
9. Folic Acid, Iron
10. Antiprotozoal/Antihelmintic drugs
11. Chlorine/bleaching powder
12. Water container, safe with small mouth
13. Milk powder
14. Nutritious and proteinous flour

IV

## 4　トリスリ道路19km地すべり試験施工現場

### ①　概要

本地すべりは、首都カトマンズと北西の都市トリスリ(Trishuli)とを結ぶ国道カトマンズ－トリスリ道路の19km地点、ヌワコット地方オカルパウアに位置しています。

1972年のモンスーンに滑動が始まり、その後一時休止しましたが、1979年のモンスーンから再び活動が活発化して、現在に至っています。

地すべりの規模は、長さが約200m、幅約70m、面積約1.5ha、片麻岩を基岩とする崩積土層の地すべりで、国道は幅60mにわたって谷方向に大きく押し下げられ続けており（移動杭調査によると２年間で約3.6m移動しています）、本国道の交通に支障を来しているとともに、将来通行止めの危険性をはらんでいます。

この対策に苦慮していた道路局からの要請もあり、カトマンズから近いこと、規模が比較的小さいうえ、地すべり現象が明瞭でスタディ・サイトとして適していることなどから、1992年にＤＰＴＣの地すべり分野の試験施工現場として設定され、観測調査が行われながら、技術の移転が行われています。

1994年には調査結果に基づき対策工事基本計画が策定され、道路局に提示されました。実際の対策工事は、この基本計画に基づき、アジア開発銀行の融資によって道路局が1996年から実施する予定になっています。対策工事の実施中および実施後も観測を継続し、対策工事および調査方法についての評価を行い、これをもとにネパールに適した地すべり対策手法の開発、およびガイドライン作成の基礎データとする予定です。

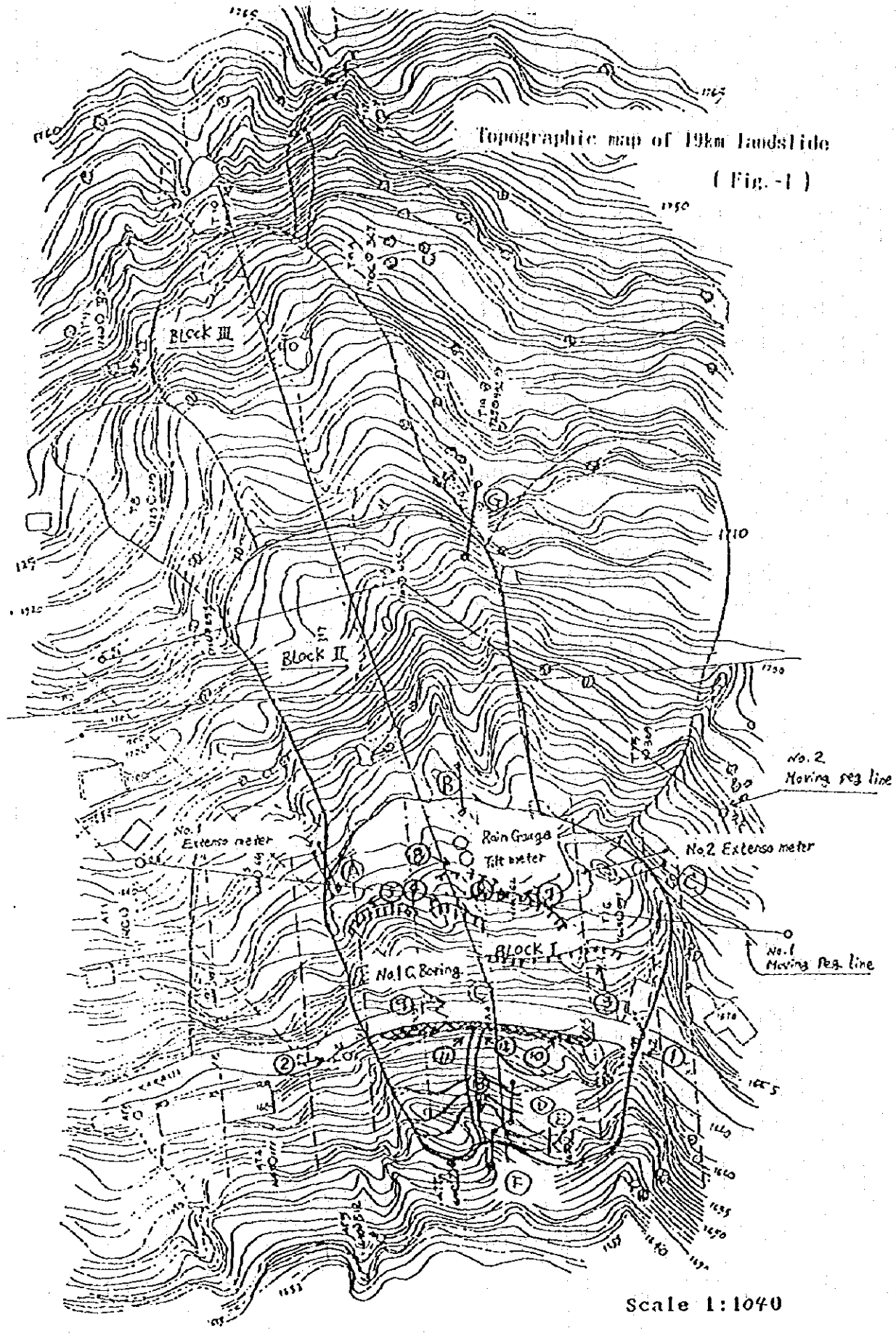
### ②　観測調査内容

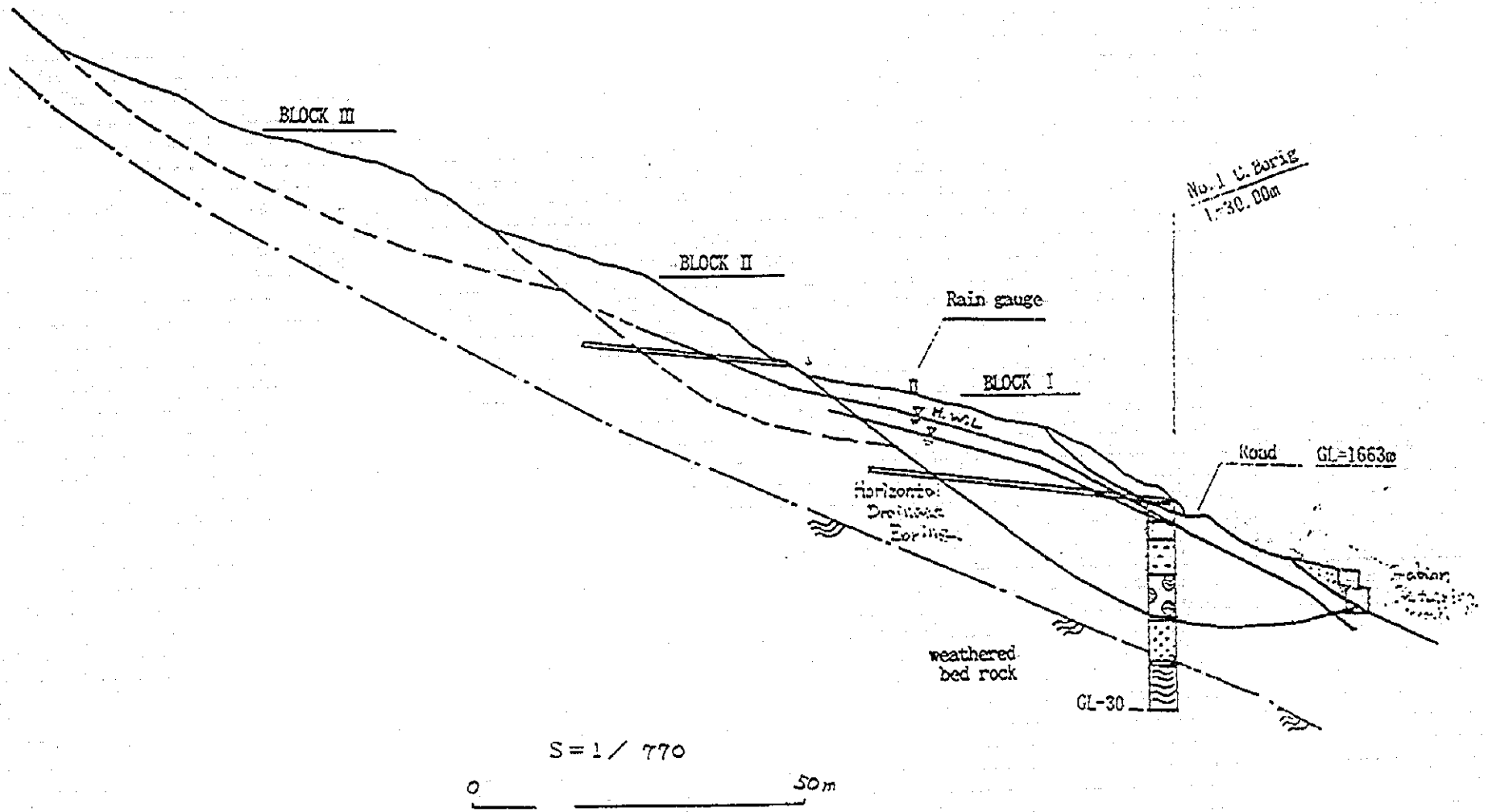
- 雨量調観測　　：シリンダータイプ日雨量計（１）
- 地表移動量観測：地盤傾斜計（１セット）
  - ：自記伸縮計（２）
  - ：移動杭（２ライン）
  - ：簡易伸縮計（７カ所）
- 地下水調査　　：１カ所（手測り式）
- 調査ボーリング：１カ所（ボーリングNo.１）（1995モンスーンで破壊）

### ③　対策工基本計画による対策工法

１ブロックの活動が最も活発であり、これが上部ブロックへ波及していることから、１ブロックの滑動を抑制することを一義的な目標とする。

- 表面排水工（明暗渠工）　　L＝250m
- 集水ボーリング工　　40m×５、　35m×５
- 押え盛り土＋蛇篭擁壁工　　L＝40m
- 道路側溝（灌漑水路）改良工　L＝80m


Topographic map of 19km landslide
( Fig.-1 )
Block III
Block II
Block I
No.2 Moving reg line
No.1 Moving reg line
No.1 Extenso meter
No.2 Extenso meter
Rain Gauge
Tilt meter
No.1 G. Boring
Scale 1:1040




CROSS SECTION OF WHOLE LANDSLIDE

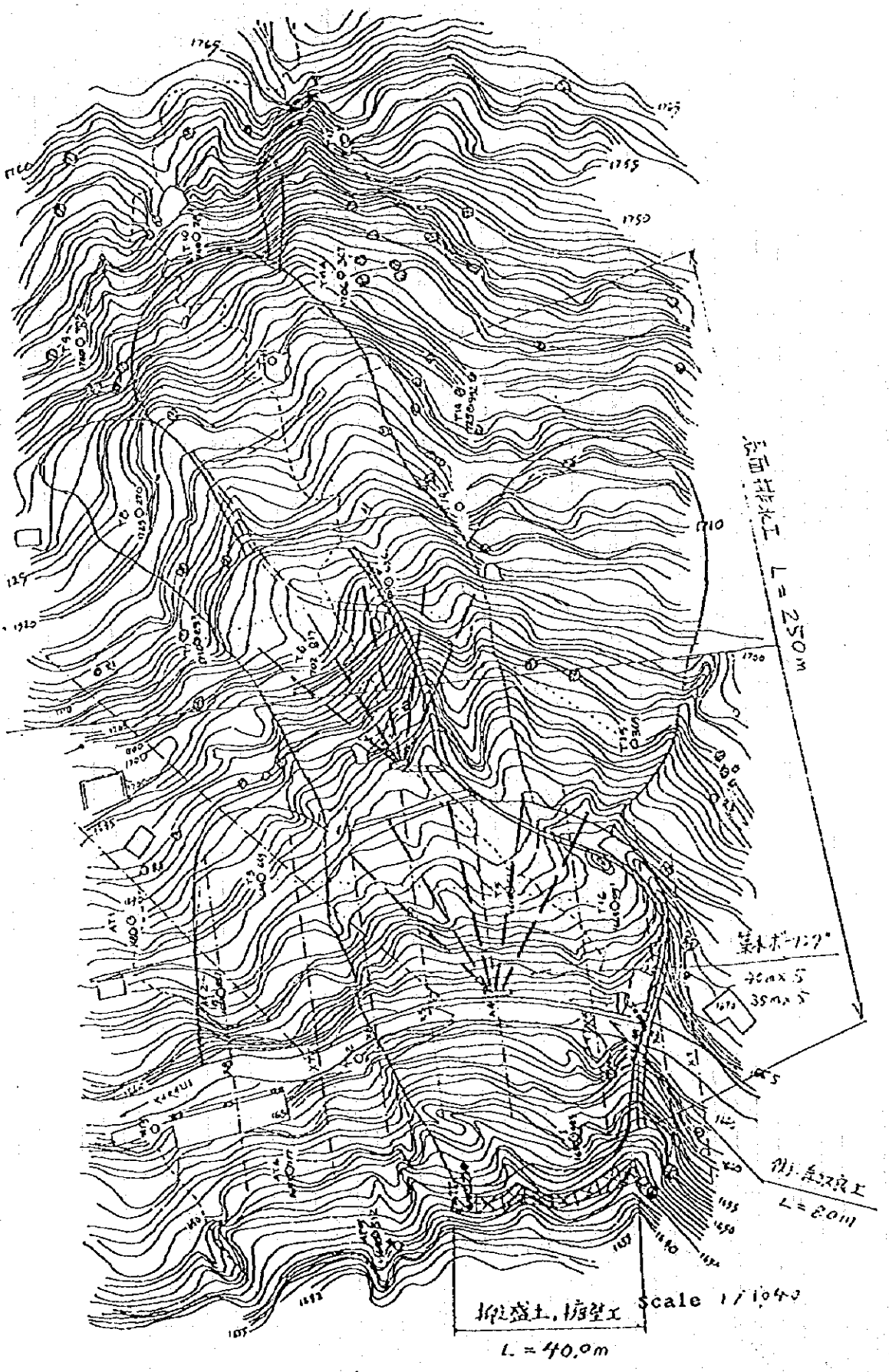



Figure 3