

より実施されており、計画に従って事業が実施された。

これらの改修関係事業について以下に示す。

- (a) Preliminary Study on Flood Control Project in North Sumatra and Feasibility on the Ular River, 1971, by OTCA.
- (b) Detailed Design on Ular River Urgent Flood Control Project, August 1973, by NIKKEN Cosurtants, Inc.
- (c) Study on Overall Ular River Improvement Project (including flood control, reclamation of downstream plain and possible irrigation project), January 1978, by JICA.
- (d) Study on Serdang River Flood Protection Plan (Proyek Perencanaan Teknis Pengamanan Banjir Sungai Serdang), 1983, by P. T. Virama Karya.
- (e) Study on Medan City Flood Control Plan (Perencanaan Teknis Pengendalian Banjir Kota Medan) 1985, by P. T. Andalas Graha Utama.
- (f) Study on Master Plan and First Stage Program for Drainage, Medan Urban Development, Housing, Water Supply and Sanitation Project, 1980, by Engineering Science, Inc. and Sinotech Engineering Consultants, Inc.

#### 4-2-4 利水施設と利水計画

##### 1. 利水施設

ウラール川の場合、改修計画はほぼ完了したが、灌漑用水の取水設備等、利水施設の建設は1992年の完成に向けて、現在事業の実施中である。

上水道用水は、メダン市周辺のデリ、ブラワンの両川で主に取水されているが、特に、ブラワン川の場合、中上流部の水質が良いためメダンの水源として利用度が高い。取水設備の維持管理の状況は良くない。灌漑用水の取水堰には出水時に上流から流されてきたゴミ（流木・バナナ・藻草等）が堰の上流部に溜まったままになっている所が多い。

##### 2. 利水計画

###### (1) 都市用水開発計画

対象地域における水利用計画については、「ブラワン-パダン統合流域開発計画予備調査 (Preliminary Study Report on Belawan-Padang Integrated River Basin Development)」で対象流域内の水需給について現状と将来予測がされている。

またメダン市における水需給については、公共事業省都市住宅総局 (Cipta Karya) により調査が実施されており (Medan Urban Development, Housing, Water Supply and Sanitation Project)、需給の現況及び需要予測結果を表4-7、表4-8、表4-9に各々示す。

表4-7 メダンの水需要量(1980年)

| 種類        | 水需要量                       |
|-----------|----------------------------|
| 都市水道給水    | 87,900 m <sup>3</sup> /day |
| 個人的な井戸    | 5,960 "                    |
| 都市給水以外の水源 | 61,250 "                   |
| 合計        | 155,110 "                  |

出典：収集資料 35

表4-8 水源別給水量(1980年)

| 水源       | 取水量                        |
|----------|----------------------------|
| シボランギット泉 | 46,000 m <sup>3</sup> /day |
| ブラウン川    | 52,000 "                   |
| ブラウン井戸   | 3,000 "                    |
| 合計       | 101,000 "                  |

出典：収集資料 35

都市上水道の供給は、1978年当時でメダンの約270,000人だけしか能力がなく、これはメダンの総人口の24%でしかない。その状態は現在でも変わっていない。

テビンティンギ市の場合、上水道の水源はほとんど地下水を利用して、受益者数は約6,500人で、全人口の7%にしかない。

その他の地域では、飲料水は浅井戸か、もしくは雨水貯留水を利用しており、洗濯や入浴には住居の近くの河川等の流水を使用している。

デリ・セルダン県の水需要量は1,153 m<sup>3</sup>/dayである。

この両都市の水需要量は、人口の増加とともに年々増え続けており、また対象地域内の他の地域、デリ・セルダン県でも同様である。

対象地域の将来水需要量を表4-9に示す。

表4-9 調査対象地域の水需要予測(2005年)

| 項目        | 単位                   | メダン市  | テビンティンギ市 | その他の地区 | 計     |
|-----------|----------------------|-------|----------|--------|-------|
| 供給率       | %                    | 100   | 80       | 50     |       |
| 1人当たり日使用量 | ℓ/day/人              | 220   | 180      | 150    |       |
| 漏水等のロス率   | %                    | 25    | 25       | 30     |       |
| 人口        | 千人                   | 2,200 | 110      | 1,120  | 3,430 |
| 水需要量      | 千m <sup>3</sup> /day | 645   | 22       | 120    | 787   |

出典：収集資料 35

都市用水開発に関する基礎数量は、計画年次を2005年に設定し、その時点の人口を年

増加率 2.6%として算定したうえで、供給率と1人当たり日使用量をそれぞれ、メダン市で100%、220ℓ/day/人、テビンティンギ市80%、180ℓ/day/人、デリ・セルダン県では50%、150ℓ/day/人として求めている。漏水等のロス率は、メダン、テビンティンギの両市で25%、その他の地区県で30%としている。

## (2) 農業用水

農業用水開発に関係した調査・計画のうち、ウラール川に関しては、1971年から日本の技術協力(OTCA、JICA)により調査が実施され、同結果に基づき、引き続き日本からの円借款によって現在事業実施中であり、前述したように1992年完成を目指している。表4-10及び図4-26に対象7河川の流域内の計画中包含する灌漑及び排水計画の位置を示す。また、セルダン、パダン、ブルツ3河川の流域における灌漑事業計画の内容は次のとおりである。

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| ① Ular Irrigation Extention Project | 11,500 ha |
| ② Padang Irrigation Project         | 15,000 ha |
| ③ Belutu Irrigation Project         | 6,000 ha  |

対象流域には稲作のほか、ゴム、オイルパーム、カカオ等の農園が多く、農業用水の需要は多い。

## 4-2-5 流域保全

山地の崩壊等の問題は主にウラール、パダン両川の上流域で起きているといわれている。現在までの調査結果では、砂防施設を建設する必要はないとされているが、将来的な水源地開発に関連して、土砂流出機構の解明のための調査が必要になってくるものと思われるので、調査対象の項目として取り上げるべきであろう。

この地域に限らず、インドネシアでは、森林の伐採、焼き畑農業等で山地が荒れており、山地崩壊は至る所で起きている、国土保全上問題になっている所が多い。

なお、インドネシアでは国有林の一部は保存林として指定され、あらゆる開発が禁止されている。調査対象地域では図4-27に示すとおり、ウラール川流域内の24,250ha、パダン川流域内の18,100ha、合計42,350haの森林地帯が保存林に指定されている。

## 4-3 上下水道施設及び上下水道計画

メダン市及びテビンティンギ市を中心とした都市部においては、上水道の施設は一応整備されているが、都市部を離れた郊外では、上水道施設設備は遅れている。

メダン市の上下水道施設整備事業は公共事業省都市住宅総局により1981年からADBの協力の下に実施されており(Medan Urban Development Project)、既に第1段階が1986年に完了し、1990年から都市排水計画を含む第2段階計画が実施される予定である。

表 4 - 10

Inventory of Paddy Irrigation Scheme  
in Kab. Deli Serdang

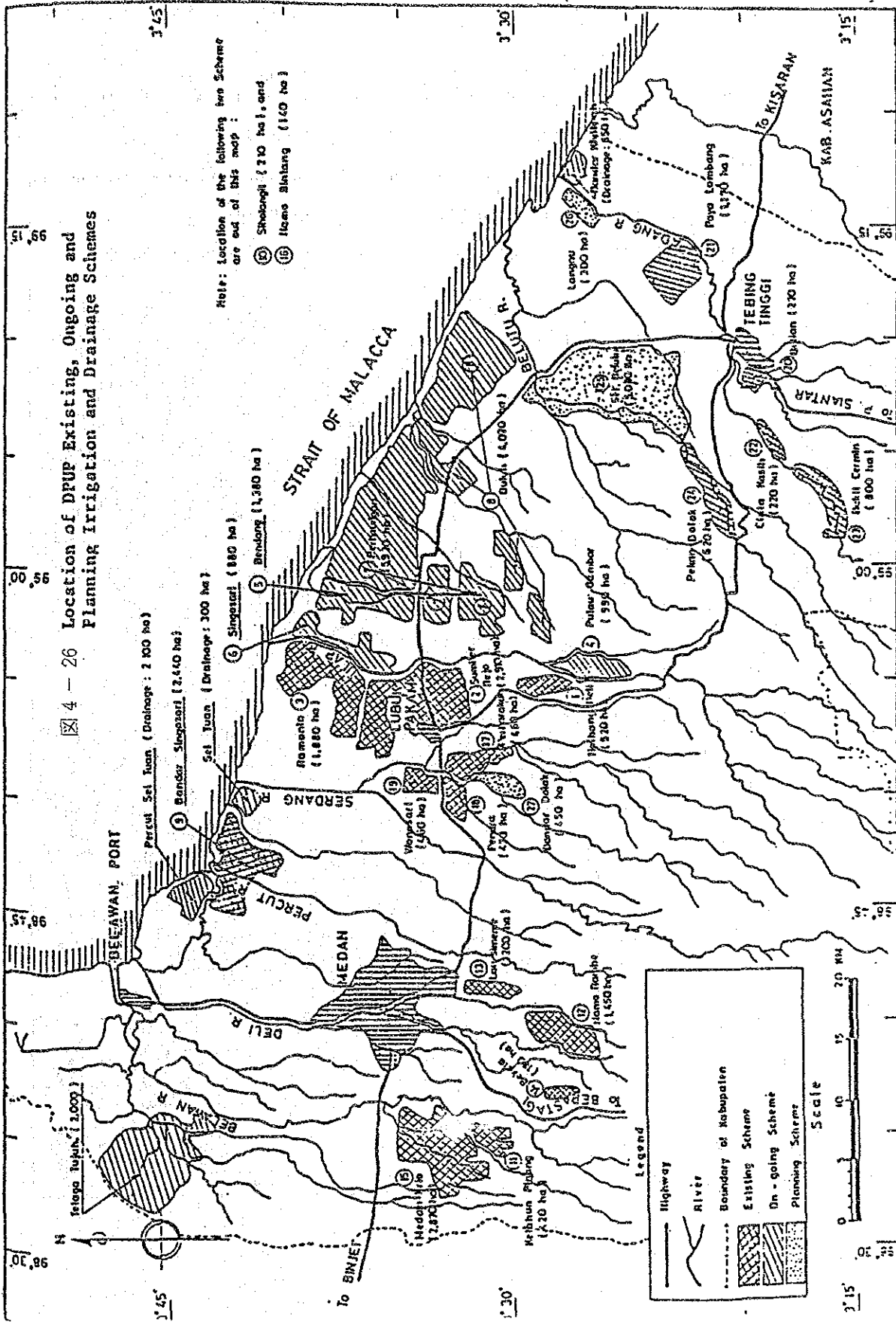
| No                                 | Name of Scheme       | Kecamatan               | Status          | Scheme    |                |                  | Classification of Irrig. Schemes |     |                         | Water Source  | Type of Intake | Major Canal Length (km) |
|------------------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------|-----------|----------------|------------------|----------------------------------|-----|-------------------------|---------------|----------------|-------------------------|
|                                    |                      |                         |                 | Acre (ha) | Technique (ha) | Sumi-techn. (ha) | Simple (ha)                      |     |                         |               |                |                         |
| 1                                  | Timbung Hill (UP) 1/ | Labak Pakem             | Existing        | 520       | 520            | -                | -                                | -   | Ular River              | From Intake   | 3.9            |                         |
| 2                                  | Suador Hill (UP)     | "                       | "               | 2,910     | 2,910          | -                | -                                | -   | "                       | "             | 25.5           |                         |
| 3                                  | Ruwali (UP)          | "                       | "               | 1,880     | 1,880          | -                | -                                | -   | "                       | "             | 12.4           |                         |
| 4                                  | Pulau Gambar (UP)    | "                       | On going        | 990       | 990 2/         | -                | -                                | -   | "                       | "             | 6.9            |                         |
| 5                                  | Bendang (UP)         | Perbaungan              | "               | 1,380     | 1,380 2/       | -                | -                                | -   | "                       | "             | 15.9           |                         |
| 6                                  | Singosari (UP)       | "                       | "               | 880       | 880 2/         | -                | -                                | -   | "                       | "             | 8.9            |                         |
| 7                                  | Perbaungan (UP)      | "                       | "               | 5,920     | 5,920 2/       | -                | -                                | -   | "                       | "             | 58.0           |                         |
| 8                                  | Buluh (UP)           | Perbaungan/T. Mangkudit | "               | 4,020     | 4,020 2/       | -                | -                                | -   | "                       | "             | 62.1           |                         |
| (Sub-total of Ular Irrig. Project) |                      |                         |                 | (18,500)  | (18,500)       | (-)              | (-)                              | (-) |                         |               | (192.7)        |                         |
| 9                                  | Dundar Sidoras       | T.M. Hillir             | Existing        | 2,440     | 2,440          | -                | -                                | -   | Pericut R.              | Weir          | 33.8           |                         |
| 10                                 | Sibolangit           | T.M. Jitu               | "               | 210       | -              | 210              | -                                | -   | Lau Petani R.           | "             | 11.0           |                         |
| 11                                 | Kelahun Pinang       | "                       | "               | 420       | 420            | -                | -                                | -   | Tembengan R.            | "             | 16.4           |                         |
| 12                                 | Nemo Rambu           | "                       | "               | 1,450     | 990            | 460              | -                                | -   | Deli R.                 | Free intake   | 21.4           |                         |
| 13                                 | Lausineme            | "                       | "               | 200       | -              | 200              | -                                | -   | Lausineme R.            | Weir          | 5.5            |                         |
| 14                                 | Bekala               | "                       | "               | 180       | -              | 180              | -                                | -   | Laucikala R.            | "             | 9.8            |                         |
| 15                                 | Nelan Krio           | Sunggal                 | "               | 2,870     | 2,870          | 30               | -                                | -   | Tuntungan R.            | "             | 26.9           |                         |
| 16                                 | Nano Bintang         | T.M. Hulu               | "               | 140       | -              | 140              | -                                | -   | Lau Bertak R.           | "             | 8              |                         |
| 17                                 | Perbarakan           | Labak Pakem             | "               | 460       | 340            | 120              | -                                | -   | St. Ginggang R.         | Free intake   | 21.9           |                         |
| 18                                 | Penara               | "                       | "               | 420       | 420            | -                | -                                | -   | "                       | Weir          | 24.2           |                         |
| 19                                 | Wonosari             | "                       | "               | 460       | 280            | 180              | -                                | -   | St. Ginggang & Marah R. | Weir (2 nos.) | 13.1           |                         |
| 20                                 | Bulan                | Tebing Tinggi           | "               | 270       | -              | 270              | -                                | -   | Kalimba R.              | Weir          | 3.4            |                         |
| 21                                 | Payalombang          | "                       | "               | 1,170     | -              | 1,170            | -                                | -   | Padang R.               | Free intake   | 12.0           |                         |
| 22                                 | Cintakasih           | Dolak Hasthal           | "               | 220       | -              | 220              | -                                | -   | Hitas R. & Swamp        | Weir (2 nos.) | 6.8            |                         |
| 23                                 | Bukit Cermin         | "                       | "               | 800       | 800            | -                | -                                | -   | Siburo R.               | Free intake   | 8.3            |                         |
| 24                                 | Pekan Dolok          | "                       | "               | 620       | 620            | -                | -                                | -   | Boluru R.               | Weir          | 11.6           |                         |
| 25                                 | Soi Bolutu           | Tebing Tinggi           | Ex/Plan Improv. | 5,080     | -              | 5,080            | -                                | -   | "                       | Free intake   | 25.7           |                         |
| 26                                 | Langau               | "                       | Plan            | 300       | -              | 300              | -                                | -   | Padang R.               | "             | 1.9            |                         |
| 27                                 | Bandar Dolok         | Labak Pakem             | "               | 450       | -              | 450              | -                                | -   | St. Ginggang R.         | Weir          | 6.4            |                         |
| Total                              |                      |                         |                 | 36,660    | 27,650         | 8,710            | 300                              | -   | -                       | -             | -              | 460.8                   |

Remarks : 1/ Under Ular River Improvement and Irrigation Project

2/ To be completed in 1986

3/ To be completed in 1987

4 - 26 Location of DRUP Existing, Ongoing and Planning Irrigation and Drainage Schemes



Note: Location of the following two Schemes are out of this map:

- ⑮ Sibolang (310 ha), and
- ⑯ Iano Sibolang (160 ha)

Perkut Sel Tuan (Drainage: 2 100 ha)

Bandar Singaperi (2 460 ha)

Sel Tuan (Drainage: 300 ha)

Singaperi (880 ha)

Berbang (1 360 ha)

Ramania (1 880 ha)

Ulu

Sumbar

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

Ulu

#### 4 - 4 流域開発計画

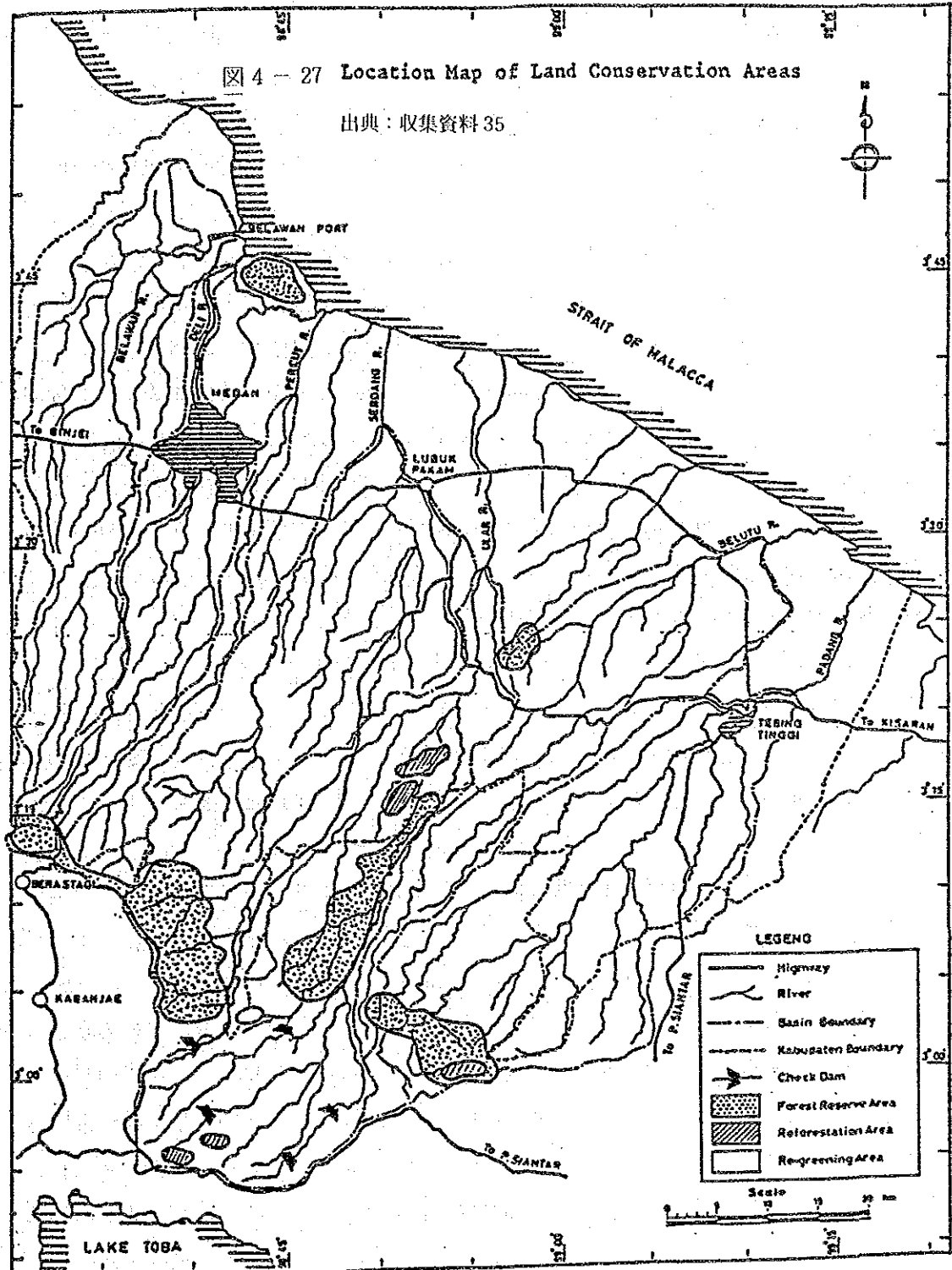
現在策定されている対象地域の流域内の開発計画のうち、判明しているものは次のとおりである。

- (1) Medan Urban Development, Housing Water Supply and Sanitation Project by Cipta Karya, D. P. U ..... with Tebing Tinggi city area
- (2) Medan Urban Development Project (Design and Construction Supervision of Water Supply, Sewage and Drainage Composition. ) by Cipta Karya

このほか、BAPPEDAで作成した地域開発があるようであるが、詳細は不明である。

图 4 - 27 Location Map of Land Conservation Areas

出典：收集資料 35



## 5. 本格調査の内容

### 5-1 調査の基本方針

#### (1) 概要

調査対象地域は、北スマトラ州の北部に位置し、ブラワン川、デリー川、プルチュット川、セルダン川、ウラール川、ブルトゥ川、パダン川の7河川と他の小河川の流域から成り、スマトラ島最大都市のメダン市を擁している。

対象地域の人口は約309万人(1983年)であり、うちメダン市が約155万人であるが、メダン市の人口は増加しており、2005年には約220万人になると予測されている。

対象地域の中央部に位置するウラール川や東部のパダン川については流域も大きく水量も豊富であるが、メダン市を擁する西部地域の河川は流域面積が小さく、乾季には水量が不足するため、メダン市の人口増加等に伴う一層の用水不足が予想される。

また、治水面でみれば、ウラール川については1988年に本格的な堤防が完成しているが、メダン市域を含む他の河川流域については、下流域に小規模な堤防が築かれてはいるものの、十分な対策は講じられていない。このため、特に下流部の低平地においては、たびたびの洪水により十分な土地利用がなされず、地域の発展の障害となっている。

さらに、上流域の侵食による流送土砂による被害が懸念されている。

本調査の目的は、以上のような状況を踏まえて、ブラワン川からパダン川に至る河川流域について、治水・利水計画を中心とする流域開発のマスタープランを策定するとともに、緊急に実施すべき事業についてのフィージビリティ調査を実施することにある。

#### (2) 調査方針

以上の状況から、本調査は洪水調節計画、水利用計画そして流域管理計画の3計画に大別して考えることができる。

##### ① 洪水調節計画

流域開発計画にあたっては、まず第一に、土地利用上の制約となり、流域の発展の障害となっている河川の氾濫から地域を守らなければならない。このため、河川の氾濫により開発が制約されている地域や、今後開発が期待できる地域などを中心に守るべき地域を設定し、流域開発等の将来予測を基に洪水防御の目標を設定する。

設定された目標に対して、技術的、経済的、社会的側面から地域に適合する治水施設を検討する。

##### ② 水利用計画

現況の水需要及び、治水整備による地域開発を加味した将来の水需要を想定するととも



に、ダム等の水資源開発施設による開発可能量を算定し水需給の目標を設定する。

開発可能量の算定にあたっては、洪水調節を考慮するとともに、技術的、経済的、社会的側面から地域に適合する施設を検討する。

### ③ 流域管理計画

流域管理については、河床の上昇や用水路への堆砂など治水・利水面で障害が予想される上流域の侵食対策を中心に検討する。対象地域が広大なため航空写真による状況把握を行うとともに、マクロでの侵食土砂量を算定し必要な対策を考察する。

また、環境への影響については、ダムによって水没する戸数、人口、面積、土地利用等、主要施設による影響と配慮事項の概略を検討するものとする。

### ④ マスタープランの作成

以上の3計画を相互につき合わせながらマスタープランを作成する。

マスタープランにおいては、技術的実現可能性、社会的要請・必要性、経済的投資効果など総合的な事業の評価を行うとともに、事業の優先順位を設定する。

### ⑤ フィージビリティ調査

マスタープランで設定された緊急事業について実現可能性を明らかにする。

調査にあたっては、費用・便益分析、施工の容易性、土地確保の容易性等具体的な検討を行う。

## 5-2 対象地域及び範囲

調査の対象範囲は、ブラワン川からパダン川までの全流域(約5,800 km<sup>2</sup>)とする。ただし、地域が広大なため洪水被害の状況や開発動向など地域及び河川の重要度に応じて主要対象地域及び主要河川を選定して重点的に調査を実施する。

## 5-3 調査項目及び内容

本調査は、マスタープラン調査と、緊急事業に関するフィージビリティ調査の2段階の調査から成る。

### 1. マスタープラン調査

#### (1) 資料及び既往調査の収集整理

##### 1) 社会・経済指標

主要対象地域の選定、事業の社会・経済的評価、工法・材料の検討等のため、関連資料を収集整理する。

##### 2) 気象・水文データ

水文解析を行い、治水・利水計画の基礎とするための降雨、水位、潮位等の既往の資

料を収集整理する。

3) 土質、地質、地形データ

侵食、堆積、土地利用、施設配置等の検討のため、地質図、地形図、地質検討資料等の収集整理を行う。

構造物設計等の基礎資料とするため、既存の土質資料の収集整理を行う。

4) 既存の河川施設、排水施設等

既存の治水施設、利水施設、橋梁等の河川構造物及び、排水施設について計画、設計、維持管理に関する資料を収集整理し、計画の基礎資料とする。

5) 地域開発計画及び事業

流域の開発動向を把握し、洪水防御や水供給の対象地域を検討するため、地域開発計画、都市計画及び関連する治水・利水計画の資料を入手検討する。

6) 各河川の状況と、河川を用いた水利用の状況を把握するため、資料を収集整理する。

7) 都市用水

都市用水の需要を予測するため、都市用水の供給施設の整備状況、供給状況に関する資料を収集整理する。

8) 土地利用と資産

洪水被害を算定し、洪水防御の対象地域を検討するため、流域の土地利用と資産の分布状況に関する資料を収集整理する。

9) 洪水被害

既往洪水に関する水文資料及び被害状況に関する資料を収集整理する。

10) その他

その他関連する資料を収集整理する。

(2) 現況調査

1) 現地概査

流域の地形、河川の形状、特性、流域の土地利用の状況等を把握するため、現地踏査を実施する。対象範囲が約 5,800 km<sup>2</sup> と広大で、道路等も不十分なためヘリコプター等を用いた概況把握を行う必要がある。

2) 河川測量

河川測量の資料を有しない河川区間について、縦横断測量を実施する。

実施が必要と考えられる河川はブラウン川、ブルトゥ川、セルダン川。横断測量のピッチは下流部のおおむね浸水区域に係る区間については 1 kmピッチ、上流部については 5 kmピッチを目安とする。

3) 気象、水文観測

気象及び水文観測資料を補足するため、水位計、雨量計を設置して、水文観測を実施し、収集資料と合わせて降雨流出特性の分析を行う。

4) 洪水、氾濫被害調査

洪水の頻度、水位、流況及びそれに伴う被害について現地聞き取り調査を実施する。

5) 地質調査（材料調査を含む）

マスタープラン作成のため、治水施設、土取場、原石山等の候補地について、地表踏査を実施する。

6) 河床材料試験

流送土砂量を算定し、河床の侵食堆積傾向を把握し、河床の安定を図るため、河川の主要地点において河床材料の調査を行う。

7) 都市用水の水源

現況の都市用水の水源について把握する。

8) 水質調査

現在利用されている地下水等の水源、あるいは今後利用を図る水源のうち、特に水質面で課題を有すると考えられるものについて水質調査を実施する。

9) その他（航空写真測量）

その他必要と考えられる現地調査を実施する。

特に航空写真撮影、図化については調査の早い段階で成果を出す必要がある。

(3) 調査、分析

1) 水文、水理分析

既往の水文観測資料を、本調査で実施する水文観測結果で補足、検証を行いながら分析、検討し、計画の対象とする洪水及び浸水を定める。

2) 洪水、氾濫被害分析

主に対象とすべき地域、河川を定め、その地域、河川に応じた計画規模と対策を検討するため、過去の洪水による浸水状況とそれによる被害状況を分析する。

3) 侵食、堆積分析

航空写真判読により、流域の侵食状況を把握し、重点的に対策を講ずべき地域について対応方針を検討する。

4) 水需要予測と需給バランス

2010年と2040年における水需要を予測し、現状水源での供給可能量と比較して不足量の算定を行う。

5) 水資源開発可能量と最適配分

気象、水分及び地形特性から概略の水資源開発可能量を算定し、今後の水需要予測を

踏まえ、最適な開発量とトータルでの目的別配分を検討する。

6) 社会及び環境への影響

社会及び環境に及ぼす影響については、特に留意すべき項目について、現況を整理し、事業の影響について検討を行う。

7) その他

その他必要な項目について調査検討を行う。

(4) マスタープランの作成

1) 統合流域の洪水調節と水利用のマスタープランの作成

a. 開発の考え方

主に対象とすべき流域と河川の設定について述べるとともに、その地域及び河川の開発の目的を明らかにし、目的を達成するための方策について基本的な考え方を述べる。

b. 主要構造物の配置

洪水調節、水供給、侵食対策のための主要施設の基本的な配置を決定する。

c. 主要施設の予備設計

概算事業費を算定し、技術的な実行可能性を概略検討するため主要施設の予備設計を行う。

d. 建設計画

計画が広範囲にわたるため、段階的な事業実施を考慮した建設計画を定める。

e. 概算事業費と維持管理費用

経済評価をするため、建設と維持管理のための概算費用を算定する。

f. 事業の評価

事業実施による概算便益を算定し、費用便益分析を行うとともに、技術的、社会的評価を含めた総合的な評価を行う。

g. 社会及び環境への影響

決定案が社会及び環境に与える影響を検討、評価し、次段階で実施すべき調査を提案する。

h. 維持、運営のプログラムと組織

施設管理と維持のために必要なプログラムと組織について提案する。

2) 緊急に実行されるべき優先事業

マスタープランで提案された事業について、その優先順位を検討し、緊急に実行されるべき事業を確定する。

## 2. 緊急事業のフィージビリティ調査

### (1) 構造物のための地形測量

マスタープラン調査で緊急に実施すべきと定められた事業におけるダム等の構造物の設計のため、予定地の地形測量を実施する。

### (2) 河川測量

築堤、河道掘削等の設計のため、緊急事業に係る区間について、河川の縦横断測量を実施する。横断測量の間隔はおおむね200mピッチとする。

### (3) 地質測量（材料調査を含む）

構造物予定地の踏査ボーリング調査等、構造物の設計に必要な地質調査を行う。

### (4) 必要施設の予備設計

必要となる施設について、技術的な実行可能性の検討及び費用の算定を行うための予備設計を行う。

### (5) 建設及び維持管理の費用

緊急事業の建設事業費及び維持管理費用の算定を行う。

### (6) 事業の評価

事業の実施による便益を算定し、緊急事業についての費用便益分析を行い、技術的、社会的評価も踏まえた総合的な評価を行う。

### (7) 社会及び環境への影響

緊急事業の実施による社会及び環境への影響を検討し、事業実施にあたっての調査計画を提案する。

### (8) 提言

フィージビリティ調査の検討結果についてとりまとめを行い、事業の実施について提言を行う。

## 5-4 調査工程

調査は、インドネシア国内での現地調査と日本国内で行われる解析作業とで構成される。現地作業は合計約9.5カ月を予定し、一部並行した国内での作業を含め、ファイナル・レポートの提出まで合計20カ月間の工程を予定している。作業は2段階に分けられ、第1段階で治水・利水を中心とした流域開発のマスタープランの策定、第2段階で優先度の高いプロジェクトについてのフィージビリティ調査を実施し、報告書を取りまとめることとする。調査工程（案）を表5-1に示す。

図5-1 本調査のフローチャート

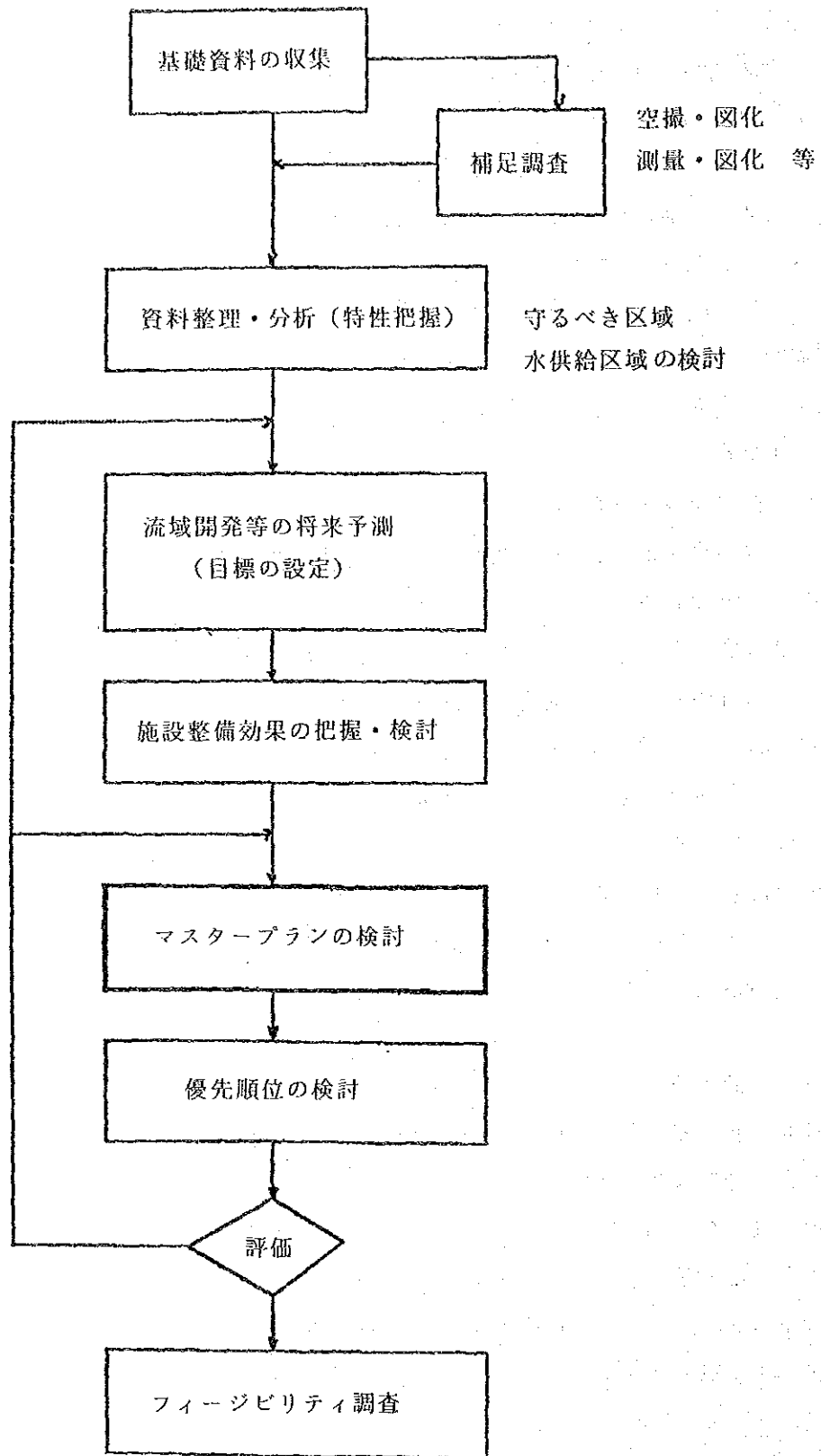


表 5 - 1 TENTATIVE SCHEDULE

| MONTH             | 1      | 2     | 3 | 4 | 5 | 6        | 7 | 8 | 9 | 10 | 11     | 12    | 13 | 14        | 15 | 16 | 17     | 18 | 19    | 20 |  |  |
|-------------------|--------|-------|---|---|---|----------|---|---|---|----|--------|-------|----|-----------|----|----|--------|----|-------|----|--|--|
| WORK IN INDONESIA |        | ————— |   |   |   |          |   |   |   |    |        | ————— |    |           |    |    |        |    |       |    |  |  |
| WORK IN JAPAN     | □      |       |   |   |   | —————    |   |   |   |    |        |       |    | —————     |    |    |        |    |       |    |  |  |
| REPORT            | △ IC/R |       |   |   |   | △ P/R(I) |   |   |   |    | △ IT/R |       |    | △ P/R(II) |    |    | △ DF/R |    | △ F/R |    |  |  |

REMARKS : IC/R : Inception Report      P/R : Progress Report  
 IT/R : Interim Report      DR/R : Draft Final Report  
 F/R : Final Report

5 - 5 報告書

次の報告書を作成し、JICAの了承を受けた後、インドネシア側に提出して説明、協議を行う。

(1) インセプション・レポート

英文 40部 調査開始後1カ月以内に提出。

(2) プロGRESS・レポート(I)

英文 40部 調査開始後6カ月以内に提出。

(3) インテリム・レポート

英文 40部 調査開始後10カ月以内に提出。

(4) プロGRESS・レポート(II)

英文 40部 調査開始後14カ月以内に提出。

(5) ドラフト・ファイナル・レポート

英文 40部 調査開始後18カ月以内に提出。

インドネシア側は、当報告書受領後45日以内にコメントを日本側に提出する。

(6) ファイナル・レポート

英文 45部 ドラフト・ファイナル・レポートに対するインドネシア側のコメントを得てから2カ月以内に、コメントを吟味、検討のうえ作成し提出する。

5 - 6 調査の執行体制

本格調査の実施にあたっては、JICAが設置予定の作業監理委員会の技術的諮問を受けつつ作業を実施するものとする。

他方、本調査に係る相手側の直接のカウンターパート機関は公共事業省水資源総局であり、計画局を総括窓口として関係協力機関である河川局、北スマトラ州公共事業局、北スマトラ州政府との密接な連携のうえ調査を実施するものとする。

#### 5-7 要員計画(案)

- (1) 総括
- (2) 治水計画
- (3) 水文・水理
- (4) 水資源計画
- (5) 河道計画
- (6) 砂防計画/流域管理計画
- (7) ダム計画
- (8) 地域開発計画/土地利用計画
- (9) 地質/土質
- (10) 測量(航測/地上測量総括)
- (11) 測量(空撮監督)
- (12) 測量(空三・図化監督)
- (13) 施設設計
- (14) 施工計画・積算
- (15) 社会経済/プロジェクト評価
- (16) 環境

#### 5-8 調査用資機材

- |                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| (1) 四輪駆動車                       | 3台  |
| (2) 気象・水文観測機器                   |     |
| ① 自記雨量計                         | 6台  |
| ② 自記水位計                         | 6台  |
| ③ 流速計                           | 2台  |
| ④ 量水板(1m/枚 × 5m × 5カ所)          | 25枚 |
| (3) 船外機付きボート(流量、流送土砂調査用)ー牽引車付きー | 1台  |
| (4) 反射実体鏡(航空写真判読用)              | 2台  |



## 5-9 調査実施上の留意点

### 1. 航空写真撮影及び図化が必要不可欠である。

#### (1) 航空写真撮影及び図化の必要性

- ① 現存の1/50,000地形図(1979年作成、コンター25mピッチ)は、本調査の目的に照らして情報量(土地利用地目、河川網、コンター等)が少なく、かつ、20年前のもので流域の状況が大きく変化していること。
- ② この地形図作成の基になっているフィルム、原図が保存されていないため、修正も不可能であること。
- ③ インドネシア国側には、ウラール川を除いてほとんど資料がないこと。
- ④ 調査対象面積が広く(約5,800 km<sup>2</sup>)、かつ対象河川数も多い(主要なものだけで7河川)ため、流域開発の課題や重点区域を抽出しつつ治水、水資源開発、砂防等に係るマスタープランを検討するためには、全流域を同一レベルで比較分析できる資料(地形図)が必要であること。
- ⑤ また、フィージビリティスタディを実施するためには、1/50,000の地形図では精度的に不十分であること。
- ⑥ なお、リモートセンシングの活用については、十分な情報量・精度が得られないことから、今回の調査では採用しないこととした。

#### (2) 航空写真撮影及び図化に係る留意事項

- ① 本調査を効率的かつ円滑に実施するためには、航空写真撮影及び図化が迅速に行われる必要がある。
- ② そのためには、事前の準備・対応が必要である(空軍の撮影許可の取得には3か月くらいかかるとの情報もある)。
- ③ 航空写真撮影及び図化の縮尺等の決定にあたっては、手戻りや途中での追加等为了避免するために可能な限り精度の高いものを実施することが必要である。

具体的には、マスタープランの検討段階では、縮尺は1/25,000~1/50,000程度、フィージビリティスタディの検討段階では、1/5,000~1/10,000程度(範囲の限定は可能)が望ましい。

### 2. マクロ的視点からの検討対象の明確化が重要である。

調査対象面積が広く、河川数も多いことに加え、求められている開発内容が河川流域によって異なっており、全体としては広範な課題についての検討及び対策案の提案が必要となることから、調査対象区域全体を眺めたマクロ的な視点から検討対象を明確化することが重要なポイントである。

#### (1) 治水対策

- ① いずれの河川も中・下流域に洪水氾濫区域が広がっているが、流域開発を進めるためには、治水対策が基本であることを明確にしておくことが必要である。特に、東南部に位置するパダン川、ブルトゥ川の流域では緊急の課題である。
- ② メダン市周辺に位置するデリー川、プルチュット川とその支川においては、都市域からの雨水排水が緊急の課題であるが、将来的には都市域の拡大に伴う湿地帯の治水対策に配慮しておくことが必要である（長期的な治水計画の必要性）。
- ③ 治水対策の進展に伴う流域の社会的・経済的な変化（人口増加・集落の拡大・土地利用の変化等）に対応して求められる治水安全度も向上することに配慮しておくことが必要である（段階的施工の必要性）。

## (2) 水資源開発

- ① 現地調査においては、メダン市の都市用水の確保が緊急の課題であることが確認された。また、灌漑用水確保の要望も受けたが、その基本となる農業開発計画は具体性が欠けている。
- ② また、水需要には不明確な部分が多いが、水需要と河川の流況との関係については地域的な偏在が存在し、これを前提とした水資源開発計画を検討せざるを得ない。
- ③ 水資源開発については、調査対象地域全体としての開発可能性を把握することが第一の課題である。
- ④ 水需要の将来予測及び水供給計画の検討については、都市用水を主体とした需要を把握し、それを前提とした水収支バランスのマクロ的な検討が必要である。
- ⑤ 都市部においては、地下水から表流水への転換が重要な検討課題となるが、そのために地下水利用実態の把握とともに、地盤沈下・地下水の水質汚染についても調査が必要である。
- ⑥ また、水資源開発可能性の地域的な偏在が顕著であるとの予見から、流況調整、河川事業等の広域導水（ウラール川からセルダン川を經由してメダン市に導水等）も考慮に入れて調査すべきである。

## (3) 流域管理（Watershed Management）を念頭においた砂防対策等

- ① 灌漑用水取水施設における土砂堆積やウラール川における河床隆起の状況、及び（現地調査においては確認できていないが）森林伐採による山地崩壊があるとの指摘等もあることから、流域管理を念頭においた砂防対策等についても言及する必要がある。
- ② ただし、ブラワン川等、比較的浮遊土砂の少ない河川もあることから、土砂堆積は河岸崩壊が原因である場合もあり、まずは航空写真から現況を把握し、問題箇所を確認したうえで調査を行う必要がある。

3. プロジェクトの重要度ランクづけ及び優先順位づけが重要である。
  - (1) 検討課題が広範にわたることは既に述べたとおりであるが、マスタープラン策定段階においては、施設整備による社会（民生安定等）・経済的効果予測を主たる評価基準とするプロジェクトの重要度ランクづけを行うことが必要である。
  - (2) また、実効ある施設整備計画を提案するためには、フィージビリティスタディ段階において、技術的実現可能性、社会・経済的な要請の緊急性・重要性、投資可能規模・効果（B/C等）、河川改修・ダム等治水施設の適正な組合せ（配分）等を十分に検討したうえでプロジェクトの優先順位を明確に提示することが重要である。
4. 環境影響調査を行う必要がある。
  - (1) 近年、インドネシア国においては環境問題に対する関心が高く、関係法規の制定が進みつつある状況にあり、本調査においても、これに従った環境影響調査を実施する必要がある。
  - (2) 特に、大規模なダム等については、自然環境面はもとより、水没住民の生活再建対策等、社会的影響についても調査を求められるものと思われる。
  - (3) したがって、本調査の実施計画の立案にあたっては、調査要員を組み入れておく必要がある。
5. 既存プロジェクトや将来開発構想及び類似調査等を整合させる必要がある。
  - (1) 本調査は、インドネシア国のTORに明記されているように、当該調査対象地域の開発に係るマスタープランの検討であることから、本調査の結論は何ものにも増して尊重されなければならないことは当然である。
  - (2) しかしながら、ウラル川の河川改修事業に代表されるように多大の成果を挙げている既存プロジェクトを模範として幾つかの将来開発構想が重複して検討・調査されているようであるが、これらの内容を把握するとともに必要に応じて整合を図るよう配慮する必要性がある。
  - (3) 特に、都市住宅総局（Cipta Karya）がアジア開発銀行（ADB）の資金協力により実施しようとしているメダン都市開発計画調査（フェーズⅡ）（平成2年1月上旬入札、8月調査開始、調査期間12カ月）については、本調査の下位計画に位置づけられるものであるとの確認をインドネシア国水資源総局はしたが、特にメダン市を中心とする都市河川について多くの点で重複する調査内容を含んでいるADB調査の動向には注意を払う必要がある。
6. 水文観測機器の補充・設置や河川縦横断測量の実施等補足的対応が必要である。
  - (1) 現存する水位・雨量の水文観測機器については、ほとんどが古いものであることから、稼働状況を調査し補充する必要がある。

- (2) 観測施設が設置されていないセルダン川、ブルトゥッ川、パダン川等については、水位観測施設を中流、下流1カ所程度設置する必要がある。また、雨量観測施設についても、流域による偏りがみられることから、設置について検討する必要がある。
- (3) 河川縦横断測量は、治水計画の検討にとって必要不可欠であることから、ブルトゥッ川・パダン川等資料がない河川においては、できる限り多くの断面（中下流部では1kmピッチ程度）で行うことが望ましい。

# 附 属 资 料



# 1. インドネシア国政府からの技術協力要請書 (TOR)

## (TECHNICAL AID PROPOSAL)

1. Project Title : Study on Belawan-Padang Integrated River Basin Development
2. Location : Northern part of North Sumatra Province; Indonesia
3. Executive Agency : Directorate General of Water Resources Development, Ministry of Public Works
4. Objectives :

The objective of the study is : (1) to provide an overall flood control plan of the river basins from the Belawan to Padang, (2) to provide water utilization plan of the river basins, and (3) to conduct a feasibility study of the Ular River Flood Control Extension Project for the rivers adjacent to the present project area with upgrading the degree of safety of the Ular River Flood Control and for water utilization in the downstream areas of the Serdang River by the Ular River water.

### 5. Project Description :

The study area is located in the northern part of North Sumatra Province facing the Strait of Malacca and comprises the river basins of the Belawan, Deli, Percut, Serdang, Ular, Belutu, Padang and small rivers discharging directly into the Strait of Malacca. The city of Medan, a largest city of Sumatra Island is included in the study area. Administratively, most of the study area belongs to Deli Serdang district and two cities of Medan and Tebing Tinggi, and a part of the study area belongs to Simalungun district. The study area is approximately 5,700 km<sup>2</sup>. The catchment area and river length of the said main rivers are as follows :

| Name of Rivers | Catchment Area<br>(km <sup>2</sup> ) | River Length<br>(km) |
|----------------|--------------------------------------|----------------------|
| 1. Belawan     | 674                                  | 80                   |
| 2. Deli        | 395                                  | 82                   |
| 3. Percut      | 170                                  | 75                   |
| 4. Serdang     | 711                                  | 72                   |
| 5. Ular        | 1,081                                | 115                  |
| 6. Belutu      | 564                                  | 90                   |
| 7. Padang      | 942                                  | 104                  |

#### 1. Necessity of Study on Integrated River Basin Development

(1) The heavy rainfall in the mountainous area causes rapid flood flow with often inundating the plain along the lower reaches of the rivers. Due to such flooding and insufficient infra-facilities, the flood plain including a part of Medan City has been constrained to develop. As a means of flood control in the study area, the proper river improvement works have been carried out only for the Ular River. In the lower reaches of the other rivers such as the Belawan, Deli, Percut, Serdang, Belutu and Padang, small river dikes have been constructed for protecting the developed lands from flooding of the rivers.

However, the capacity of the existing flood control facilities of those rivers is not adequate yet. The substantial flood control works are required for mitigation of flood damage and enhancement of land use in the area.

(2) Owing to the rich rainfall in mountainous area, the Ular and Padang Rivers are blessed with rich river water. On the other hand, the Belawan, Deli and Percut Rivers located in the western part of the study area including Medan City have been suffering from water shortage in the dry season due to small catchment area and less



rainfall. In order to attain an effective utilization of the water resources of these rivers for future economic and social development, it is therefore necessary to execute a study for providing an overall water utilization plan in this region.

- (3) There are still considerable agricultural land to be developed in the future. The lower areas of the Serdang and Padang Rivers have been left behind in development due to frequent flooding and poor drainage facilities. Agricultural development is contemplated in these undeveloped lands not only for increasing agricultural production but also for the equalization of the regional economy within the study area.
- (4) The existing municipal water supply of Medan City is 2,300 l/s in 1985 which depends on springs, deep water wells and surface water resources. The surface water is getting from the Belawan River. According to the Medan Urban Development, Housing, Water Supply and Sanitation Project, it is estimated that municipal water production requirement would rise to about 4,300 l/s by the year 2,000. For increase in water demand of Medan City, springs, groundwater, and surface water resources within 35 km of Medan have been studied as possible alternative supplies. The surface water of the Serdang and Ular Rivers have been considered as the water sources for municipal water supply of Medan.

## 2. Necessity of Ular River Extension Project

During the period of March 1977 to January 1978, the study on the Overall Ular River Improvement Project (master plan study) was carried out by the technical assistance of JICA. As the result of the study, it was recommended to carry out a feasibility study. Following this study, the feasibility study on the Ular River was carried out by JICA in the period of February to July 1978.

Based on the feasibility study, the detailed design was carried out with OECF loan in the period from February 1980 to May 1981. The

construction works of the project was commenced in June 1982 and they are scheduled to be completed in March 1988.

With the completion of the construction works of the present project, it is expected to increase the productivity of agricultural crops and to stabilize the people's livelihood, but notwithstanding the project is in progress, it is bringing a remarkable development effect beyond expectation and property in the flood-plain is rapidly increasing. While the adjoining lands to the project area, which belong to the Serdang and Belutu River basins, are still behind in development in productivity of paddy and other crops due to habitual floodings and insufficient drainage and water supply facilities.

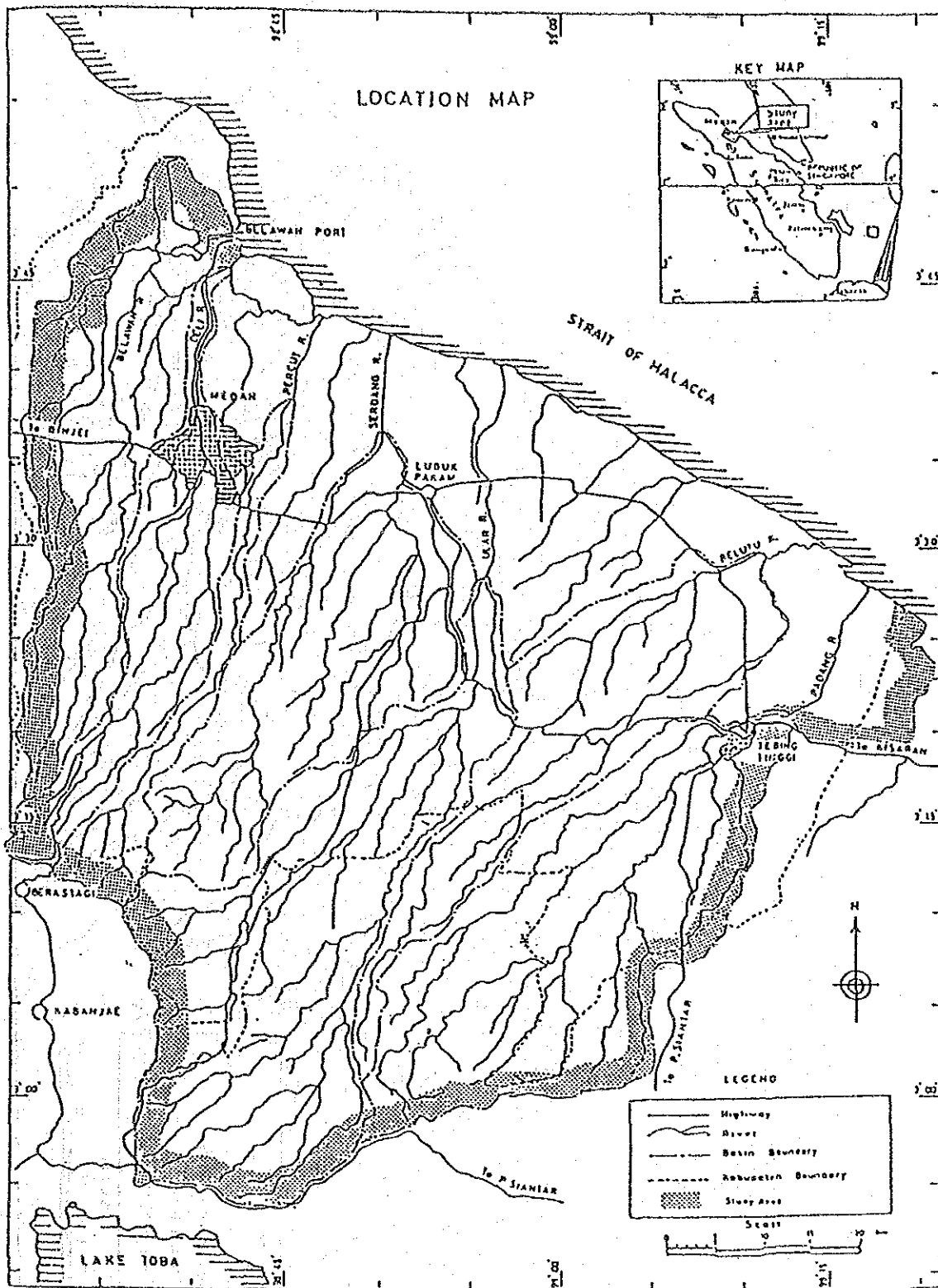
As mentioned in the master plan study report on the Overall Ular River Improvement Project, utilization of abundant river water of the Ular River to regions beyond the present project area shall have to be considered together with study of adjacent rivers of the Serdang and Belutu.

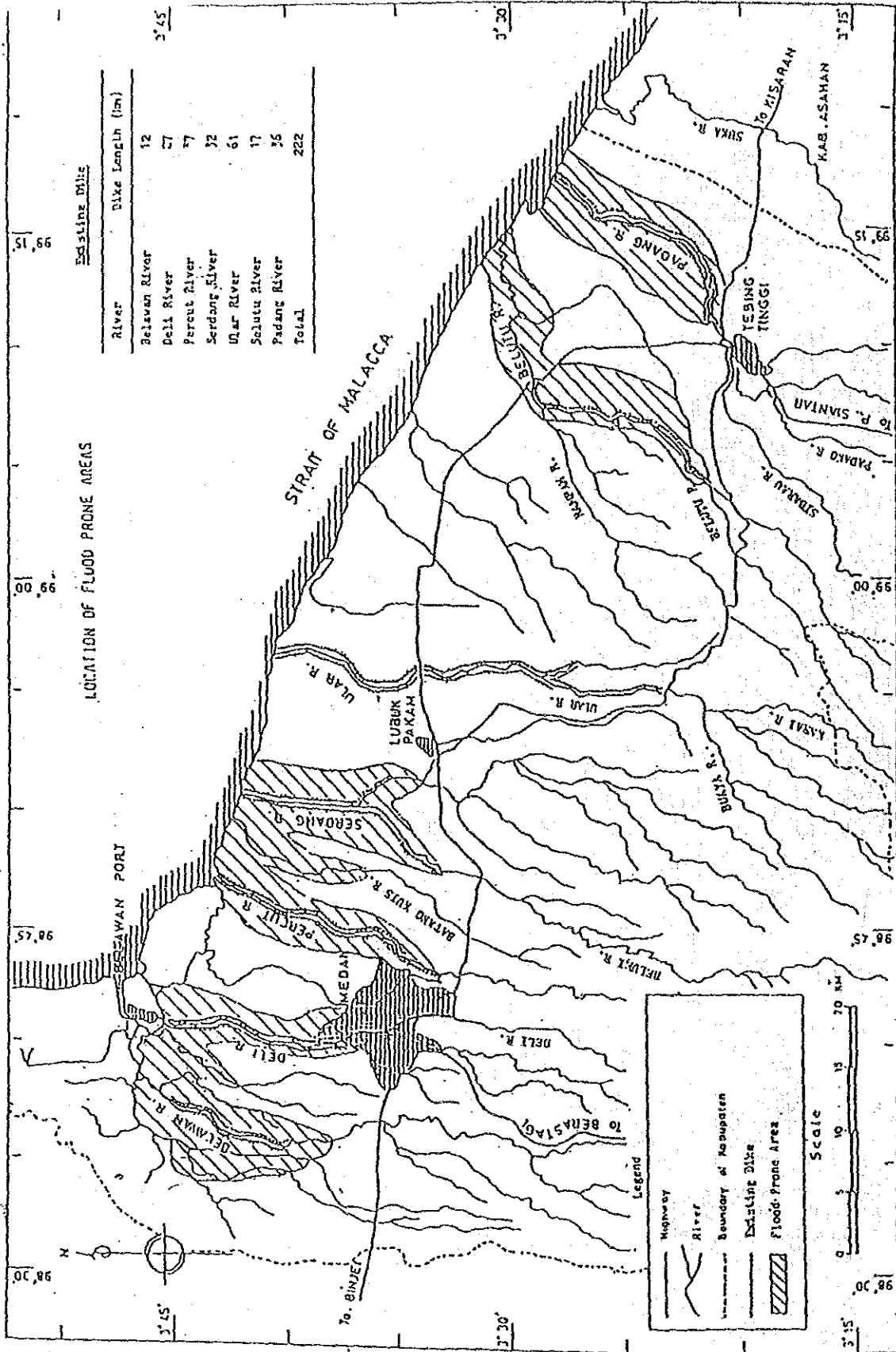
Therefore, a feasibility study of the extension (second phase) project is required in order to level up the degree of safety of flood control in the flood-plain of the Ular River and to equalize regional development level between the present project area and its adjacent areas.

|                           |   |               |
|---------------------------|---|---------------|
| 3. Assistance Requested : | Expert Services                             | ¥ 330,000,000 |
|                           | Fellowship                                  | ¥ 10,000,000  |
|                           | Equipment                                   | ¥ 15,000,000  |
|                           | Topographic Survey<br>and Geological Survey | ¥ 25,000,000  |

-----  
¥ 380,000,000

|                                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| 4. Rupiah Currency Provided under DIP | Rp. 300,000,000 |
|---------------------------------------|-----------------|





TERMS OF REFERENCE  
OF  
STUDY  
ON  
BELAWAN-PADANG INTEGRATED RIVER BASIN DEVELOPMENT

January 1989

TERMS OF REFERENCE  
 --OF  
 STUDY  
 ON  
 BELAWAN-PADANG INTEGRATED RIVER BASIN DEVELOPMENT

Table of Contents

|  | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| 1. STUDY AREA .....  | 82          |
| 2. BACKGROUND OF THE STUDY .....   | 82          |
| 2.1 Present Conditions of Study Area .....                                     | 82          |
| 2.2 Necessity of Integrated River Basin Development .....                      | 83          |
| 2.3 Necessity of Ular River Extension Project .....                            | 84          |
| 3. OBJECTIVE OF THE STUDY .....  | 85          |
| 4. SCOPE OF WORK .....   | 86          |
| 4.1 Study on Belawan-Padang Integrated River<br>Basin Development .....        | 86          |
| (1) River Profile and Cross-section Survey .....                               | 86          |
| (2) Collection of Data and information .....                                   | 86          |
| (3) Review of Previous Studies .....   | 86          |
| (4) Meteorology and Hydrology .....  | 87          |
| (5) Geology .....  | 87          |
| (6) Land Use .....   | 87          |
| (7) Regional Socio-economy .....   | 87          |
| (8) Water Utilization and Potentiality of Water<br>Resources Development ..... | 87          |
| (9) Flood Control .....  | 88          |
| (10) Drainage .....  | 88          |
| (11) Municipal and Industrial Water Supply .....                               | 88          |

|  | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| (12) Erosion Control .....                                   | 89          |
| (13) Dam .....   | 89          |
| (14) Social and Environmental Impact .....                   | 89          |
| (15) Formulation of Development Plan .....                   | 89          |
| <br>   |             |
| 4.2 Feasibility Study of Ular River Flood Extension          |             |
| Project .....  | 90          |
| (1) Topographic Survey .....                                 | 90          |
| (2) Soil-mechanics Investigation .....                       | 90          |
| (3) Study on Flood Control .....                             | 90          |
| (4) Study on Land Utilization .....                          | 90          |
| (5) Study on Drainage .....                                  | 91          |
| (6) Study on Sediment Control .....                          | 91          |
| (7) Study of Multipurpose Dam .....                          | 91          |
| (8) Evaluation of the Project .....                          | 91          |
| (9) Study on Financial Aspects .....                         | 92          |
| <br>   |             |
| 4.3 Transfer of Knowledge .....                              | 92          |
| <br>   |             |
| 5. STUDY SCHEDULE .....                                      | 92          |
| <br>   |             |
| 6. REPORTS .....   | 92          |
| <br>   |             |
| 7. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF INDONESIA .....          | 93          |
| <br>   |             |
| 8. WORK SCHEDULE AND MAN-MONTHS FOR REQUIRED EXPERTISE ..... | 94          |
| <br>   |             |
| ATTACHMENT - 1 - TENTATIVE STUDY SCHEDULE .....              | 95          |
| ATTACHMENT - 2 LOCATION MAP .....                            | 96          |

## 1. STUDY AREA

The study area is located in the northern part of North Sumatra Province facing the Strait of Malacca and comprises the river basins of the Belawan, Deli, Percut, Serdang, Ular, Belutu, Padang and small rivers discharging directly into the Strait of Malacca. The city of Medan, a largest city of Sumatra Island is included in the study area. Administratively, most of the study area belongs to Deli Serdang district and two cities of Medan and Tebing Tinggi, and a part of the study area belongs to Simalungun district. The study area is approximately 5,700 km<sup>2</sup>.

## 2. BACKGROUND OF THE STUDY

### 2.1 Present Conditions of the Study

- (1) The major rivers in the study area are the Belawan, Deli, Percut, Serdang, Ular, Belutu and Padang. Their catchment area and river length are as follows :

| Name of Rivers | Catchment Area<br>(km <sup>2</sup> ) | River Length<br>(km) |
|----------------|--------------------------------------|----------------------|
| 1. Belawan     | 674                                  | 80                   |
| 2. Deli        | 395                                  | 82                   |
| 3. Percut      | 170                                  | 75                   |
| 4. Serdang     | 711                                  | 72                   |
| 5. Ular        | 1,081                                | 115                  |
| 6. Belutu      | 564                                  | 90                   |
| 7. Padang      | 942                                  | 104                  |

- (2) The climate of the study area is dominated by monsoons. The annual rainfall ranges between 1,500 mm along coastal area and 4,000 mm in mountainous area. The wet season covers a period from September through December with a less severe wet season in April and May.



- (3) The population of the study area was about 3 million in 1984 which is included 1.5 million of Medan City. The population of Medan City is projected at 2 million and 2.7 million in the year 1990 and 2000, respectively.
- (4) The present land use of the study area is as follows :  
7 % for settlement land, 20 % for paddy field, 16 % for dry land or upland cultivated land, 39 % for coconut, rubber, oil palm and cocoa, 13 % for upland forest, and 5 % for swamp and other lands.

## 2.2 Necessity of Study on Integrated River Basin Development

- (1) The heavy rainfall in the mountainous area causes rapid flood flow with often inundating the plain along the lower reaches of the rivers. Due to such flooding and insufficient infra-facilities, the flood plain including a part of Medan City has been constrained to develop. As a means of flood control in the study area, the proper river improvement works have been carried out only for the Ular River. In the lower reaches of the other rivers such as the Belawan, Deli, Percut, Serdang, Belutu and Padang, small river dikes have been constructed for protecting the developed lands from flooding of the rivers. However, the capacity of the existing flood control facilities of those rivers is not adequate yet. The substantial flood control works are required for mitigation of flood damage and enhancement of land use in the area.
- (2) Owing to the rich rainfall in mountainous area, the Ular and Padang Rivers are blessed with rich river water. On the other hand, the Belawan, Deli and Percut Rivers located in the western part of the study area including Medan City have been suffering from water shortage in the dry season due to small catchment area and less rainfall. In order to attain an effective utilization of the water resources of these rivers

for future economic and social development, it is therefore necessary to execute a study for providing an integrated water utilization plan in this region.

- (3) There are still considerable agricultural areas to be developed in the future. The lower areas of the Serdang and Padang Rivers have been left behind in development due to frequent flooding and poor drainage facilities. Agricultural development is contemplated in these undeveloped lands not only for increasing agricultural production but also for the equalization of the regional economy within the study area.
- (4) The existing municipal water supply of Medan City is 2,300 l/s in 1985 which depends on springs, deep water wells and surface water resources. The surface water is getting from the Belawan River. According to the Medan Urban Development, Housing, Water Supply and Sanitation Project, it is estimated that municipal water production requirement would rise to about 4,300 l/s by year 2000. For increase in water demand of Medan City, springs, groundwater, and surface water resources within 35 km of Medan have been studied as possible alternative supplies. The surface water of the Serdang and Ular Rivers have been considered as the water sources for municipal water supply of Medan.

### 2.3 Necessity of Ular River Extension Project

During the period of March 1977 to January 1978, the study on the Overall Ular River Improvement Project (master plan study) was carried out by the technical assistance of JICA. As the result of the study, it was recommended to carry out a feasibility study. Following this study, the feasibility study on the Ular River was carried out by JICA in the period of February to July 1978.

Based on the feasibility study, the detailed design was

carried out with OECF loan in the period from February 1980 to May 1981. The construction works of the project was commenced in June 1982 and they are scheduled to be completed in March 1988.

With the completion of the construction works of the present project, it is expected to increase the productivity of agricultural crops and to stabilize the people's livelihood, but notwithstanding the project is in progress, it is bringing a remarkable development effect beyond expectation and property in the flood-plain is rapidly increasing. While the adjoining lands to the project area, which belong to the Serdang and Belutu River basins, are still behind in development in productivity of paddy and other crops due to habitual floodings and insufficient drainage and water supply facilities.

As mentioned in the master plan study report on the Overall Ular River Improvement Project, utilization of abundant river water of the Ular River to regions beyond the present project area shall have to be considered together with study of adjacent rivers of the Serdang and Belutu.

Therefore, a feasibility study of the extension (second phase) project is required in order to level up the degree of safety of flood control in the flood-plain of the Ular River and to equalize regional development level between the present project area and its adjacent areas.

### 3. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study is : (1) to provide an overall flood control plan of the river basins from the Belawan to Padang, (2) to provide water utilization plan of the river basins, and (3) to conduct a feasibility study of the Ular River Flood Control Extension Project for the rivers adjacent to the present project area with upgrading the degree of safety of the Ular River flood control and for water utilization in the downstream areas of the Serdang River by the Ular River water.

#### 4. SCOPE OF WORK

##### 4.1 Study on Belawan-Padang Integrated River Basin Development

###### (1) River profile and cross-section survey

- Check survey of existing survey results of river profiles and cross-sections.
- Additional survey of river profile and cross-section for major rivers.

###### (2) Collection of data and information

Collection of data and information on the following :

- Topography and geology.
- Meteorology and hydrology.
- Land use.
- Regional socio-economy.
- Water utilization.
- Flood and flood damages.
- Soil and land capability.
- Agriculture.
- Irrigation and drainage.
- Municipal water supply.
- Urban and rural development plans.
- Others.

###### (3) Review of previous studies

Review of the previous study reports on flood control, agriculture development, municipal water supply and others related to river basin development.

(4) Meteorology and hydrology

- Arrangement of meteoro-hydrological data in and around the study area.
- Field measurements and sampling test, as necessary.
- Hydrological analyses on surface run-off, flood run-off, flood routing, sediment run-off, salinity intrusion, etc.

(5) Geology

- Geological survey and investigation of the study area.
- Boring investigation for prospective structure's sites if necessary.
- Preparation of a general geological map and geological maps for prospective structure's sites.

(6) Land use

- Preparation of a land use map at the present conditions based on topographic maps, areo-photos, and land use data collected through filed survey.
- Land capability survey for delineation of potential areas for agriculture development.

(7) Regional socio-economy

- Macro-studies on socio-economy of the study area such as population, income, agricultural and industrial productions, transportation, etc., to provide background information for the study.

(8) Water utilization and potentiality of water resources development

- Clarification of present water utilization and water balance for each river basin.

- Clarification of availability and problems with respect to river water.
- Study on potentiality of water resources development and water use including trans basin diversions.

(9) Flood control

- Investigation of the existing conditions of river channel and examination of discharge capacity of the channel.
- Evaluation of the existing river structures for their functions.
- Investigation of flooding conditions and their mechanism and flooding analysis.
- Estimation of Flood damages.
- Study of comprehensive flood control plan consisting of determination of design flood discharge, study on alternative flood control schemes, preparation of layout of flood control facilities and estimate of construction cost and anticipated benefits.

(10) Drainage

- Investigation and evaluation of existing drainage system.
- Delineation of areas to be developed.
- Preparation of basic plan of drainage system for small rivers and related structures.
- Preparation of land reclamation plan.
- Estimate of construction cost and O & M.

(11) Municipal and industrial water supply

- Clarification on the present conditions of municipal and industrial water supply of major cities/town in the study area.
- Study of future demand of municipal and industrial water.
- Study of water sources including groundwater availability to meet the future water demand.

(12) Erosion control

- Identification of soil erosion susceptible areas based on aero-photos and field reconnaissance survey.
- Study of possible erosion control measures in the identified areas, such as check dam, terracing, reforestation, etc.

(13) Dam

- Finding of potential damsites in respect of development potentiality for flood control, irrigation, municipal and industrial water supply, based on maps of 1/50.000 aero-photos and field reconnaissance survey including surface geological survey.
- Longitudinal and cross-section survey of the damsites.
- Study of dam including appurtenant structures, access roads, reservoir use, resettlement problem of inhabitants in the reservoir area, etc.
- Estimate of construction cost and benefits.

(14) Social and environmental impact

Assessment of impacts of the proposed projects on social and natural environment including resettlement problem of inhabitants, loss of social, cultural and archaeological properties, salinity intrusion in the estuary, etc.

(15) Formulation of development plan

- Formulation of development concept.
- Economic evaluation of the projects identified.
- Priority setting of the projects.
- Preparation of implementation schedule.

## 4.2 Feasibility Study of Ular River Extension Project

### (1) Topographic Survey

- Topographic survey for proposed structure sites.
- Supplemental survey of profile and cross-section for river channels to be improved.

### (2) Soil-mechanics investigation

- Soil-mechanic analysis for structure foundation based on the results of boring / sounding tests and soil tests in laboratory.
- Analysis of materials for earth structures based on the soil test results.

### (3) Study on flood control

- Hydraulic studies for river channel improvement and flood regulation by proposed reservoir.
- Preliminary designing of flood control facilities without dam.
- Survey of availability of construction materials and equipment.
- Study of construction method.
- Estimate of construction cost for channel improvement.
- Estimate of flood control benefits under the two situations; with project and without project.

### (4) Study on land utilization

- Survey of land use.
- Survey and study of soil and land capability.
- Survey of existing land conditions including agriculture productivity.
- Preparation of proposed land utilization conditions.
- Estimation of land utilization benefits.



(5) Study on drainage

- Survey of existing drainage system and facilities.
- Preparation of small river improvement plan.
- Preparation of preliminary design of small river improvement.
- Preparation of implementation schedule including estimation of construction cost and O & M cost.

(6) Study on sediment control

- Analysis of sediment transport capacity of the river channels.
- Analysis on river bed fluctuation from a macroscopic viewpoint.
- Estimate of sedimentation for the proposed dam.
- Study of possible sediment control measures as check dam, terracing, etc., and preliminary design of the measures selecting a typical eroded area.

(7) Study of multipurpose dam

- Review of the previous study results of the proposed Buaya and Karai dams of the Ular River basin.
- Study on reservoir storage capacity, dam height and volume, etc.
- Preliminary design of dam and appurtenant structures.
- Study of reservoir operation rule.
- Estimate of construction cost.
- Micro hydropower.

(8) Evaluation of the project

- Economic evaluation of the project.
- Evaluation of project effects and social impacts.

(9) Financial aspects

- Estimation of funds required for project implementation.
- Preparation of funds disbursement schedule.

4.3 Transfer of Knowledge

The transfer of knowledge to and training of government staff shall be conducted throughout the study period as follows :

- Transfer of knowledge in carrying out of necessary surveys and investigations through the on-the-job training; and
- Training in a overseas country for selected government staff to obtain wider knowledge and perspective on modern practices and techniques related to the study.

5. STUDY SCHEDULE

The study will be executed in accordance with the attached Tentative Study Schedule.

6. REPORTS

The following reports will be prepared in the course of the study.

- Inception report within one month after commencement of the study.
- Interim report within 12 months after commencement of the study.
- Draft final report within 19 months after commencement of the study.
- Final report within 20 months after commencement of the study.

7. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF INDONESIA

To facilitate the smooth implementation of the study, the Government of the Republic of Indonesia shall take necessary measures.

a. DGWRD shall make necessary arrangement with the cooperation of other relevant organizations for the following :

- (1) to secure the safety of the study team.
- (2) to permit the members of the study team to enter, leave and sojourn in Indonesia for duration or their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements (and consular fees).
- (3) to exempt the members of the study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Indonesia for the implementation of the study.
- (4) to exempt the members of the study team from income taxes, and other charges imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the study team for their services in connection with the implementation of the study.
- (5) to provide medical services as needed. its expenses will be chargeable on the members of the study team.
- (6) to secure permission to take all data and documents (including photographs) related to the study out of Indonesia to foreign country by the study team.

b. DGWRD shall, at its own expense, provide the study team with the following, in cooperation with other relevant organizations :

- (1) available data and information related to the study
- (2) counterpart personnel
- (3) suitable office space with necessary equipment in Medan
- (4) credentials or identification cards

c. The Government of Indonesia shall bear claims, if any arises against the members of the study team arising from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their

duties in the implementation of the study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the members of the study team.

d. DGWRD will assist for the study team to arrange accomodation.

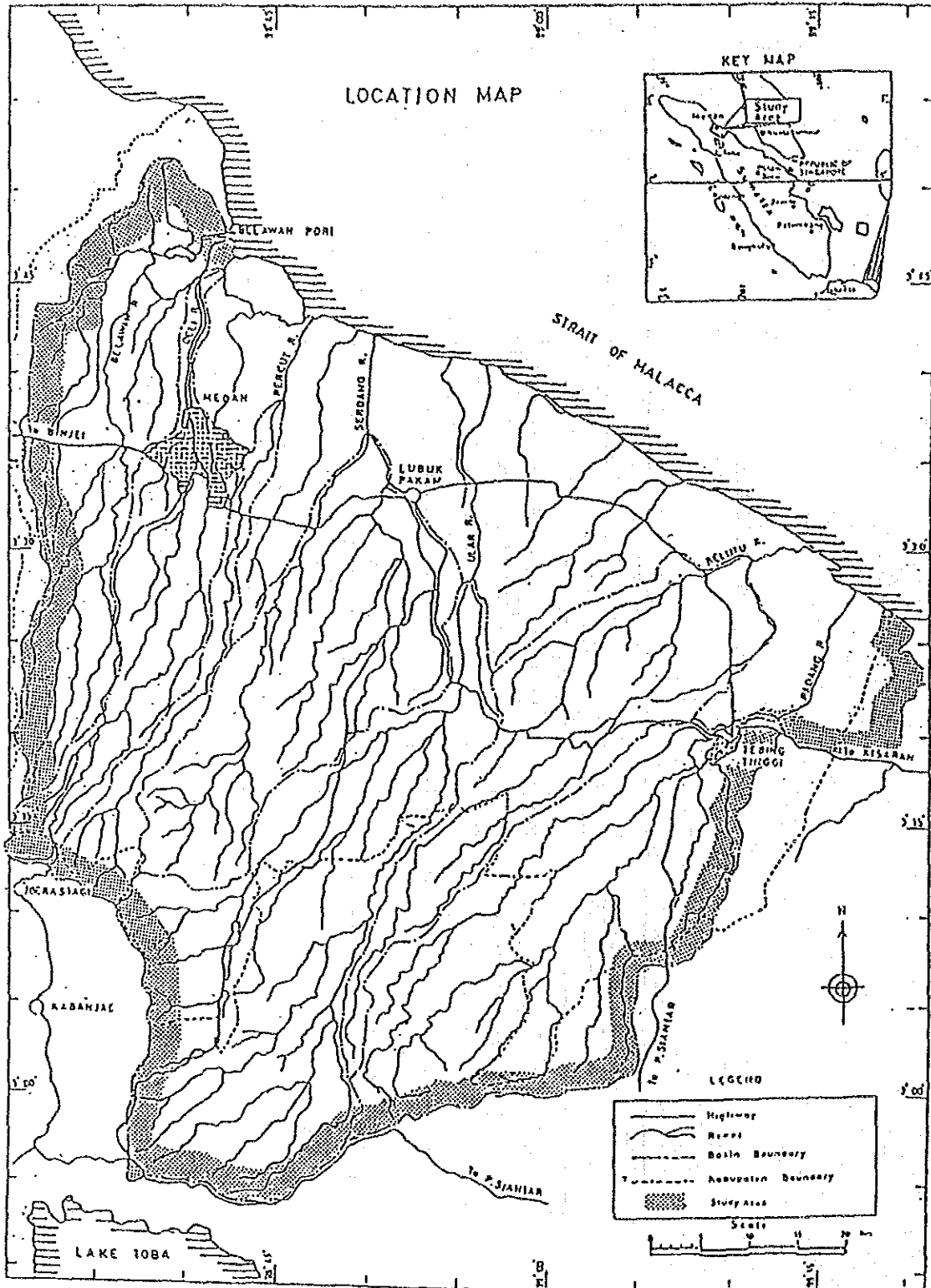
#### 8. WORK SCHEDULE AND MAN-MONTHS FOR REQUIRED EXPERTISE

The duration of study will be 20 months, the total man-months will be 150 M/M.

The allocation of these experts to the Project will be as follows :

|   |     |
|---|-----|
| 1) Team Leader                          | 18  |
| 2) Hydrologist                          | 6   |
| 3) Geologist                            | 5   |
| 4) Soil-mechanics Engineer              | 5   |
| 5) Surveying Engineer                   | 6   |
| 6) Expert for Regional Economy          | 5   |
| 7) Water Resources Engineer             | 10  |
| 8) River Planning Engineer              | 18  |
| 9) Expert on Land Utilization           | 5   |
| 10) Drainage Planning Engineer          | 18  |
| 11) Engineer for Municipal Water Supply | 5   |
| 12) Expert for Erosion/Sediment Control | 5   |
| 13) Dam Planning Engineer               | 8   |
| 14) River Structure Engineer            | 10  |
| 15) Drainage Engineer                   | 10  |
| 16) Dam Engineer                        | 6   |
| 17) Expert for Environment              | 3   |
| 18) Construction Planner                | 4   |
| 19) Project Economist                   | 3   |
| Total                                   | 150 |



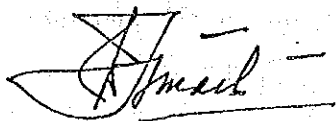


2. Scope of Work

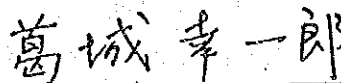
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY  
ON  
BELAWAN-PADANG INTEGRATED RIVER BASIN DEVELOPMENT  
IN  
THE REPUBLIC OF INDONESIA

AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF PUBLIC WORKS  
THE REPUBLIC OF INDONESIA  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Jakarta, November 21, 1989



Ir. MAMAD ISMAIL  
ASSISTANT DIRECTOR GENERAL  
DIRECTORATE GENERAL OF  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
MINISTRY OF PUBLIC WORKS



Mr. KOICHIRO KATSURAGI  
LEADER OF THE JAPANESE  
PRELIMINARY SURVEY TEAM  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "Indonesia"), the Government of Japan has decided to conduct the Study on Belawan-Padang Integrated River Basin Development (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with authorities concerned of the Government of Indonesia.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. To formulate the Master Plan on integrated river basin development, focusing on flood control and water utilization plan, for the integrated river basins from the Belawan to Padang.
2. To conduct the Feasibility Study on urgent projects based on ranking of priority.

## III. STUDY AREA

The study area will cover the integrated river basins from the Belawan river to the Padang river.

## IV. SCOPE OF THE STUDY

The Study comprises two phases and shall include the following items:

### Phase I: Master Plan Study

#### (1) DATA COLLECTION AND REVIEW OF PREVIOUS STUDIES

- 1) national and regional socio-economic data
- 2) data on meteorology and hydrology
- 3) soil, geological and geographical data
- 4) existing riparian and drainage facilities, and other relevant facilities
- 5) existing regional development plans and projects





- 6) river and its water utilization
- 7) municipal water supply
- 8) present land use and assets
- 9) past floods and inundation, and their damages
- 10) other related data and information

(2) FIELD SURVEY

- 1) field reconnaissance
- 2) river survey(longitudinal and cross-section profile)
- 3) meteorological and hydrological observation
- 4) flood and inundation damage survey
- 5) geological survey including construction materials suevey
- 6) river bed material test
- 7) water sources for municipal water supply
- 8) water quality test
- 9) other related surveys(aerial photographic survey)

(3) STUDY AND ANALYSIS

- 1) hydrological and hydraulic analysis
- 2) flood and inundation damage analysis
- 3) erosion and sedimentation study
- 4) water demand projection and water balance
- 5) water resources potentiality and its optimum allocation study
- 6) social and environmental impact
- 7) others

(4) FORMULATION OF MASTER PLAN

- 1) formulation of master plan on flood control and water utilization for integrated river basins
  - a. formulation of development concept
  - b. basic layout of major structures for;
    - flood control including drainage
    - erosion control
    - dams
    - water supply
  - c. preliminary design of major facilities
  - d. construction plan
  - e. rough estimation of costs for construction, operation and maintenance
  - f. project evaluation
  - g. socio-economic and environmental impact
  - h. programme and organization for operation and maintenance
- 2) identification of priority projects to be urgently implemented.

Phase II: FEASIBILITY STUDY ON URGENT PROJECTS

- (1) topographic survey for proposed structure site
- (2) river profile and cross-section survey

1/3

- (3) geological survey including construction materials survey
- (4) preliminary design of the required facilities
- (5) estimation of costs for construction, operation and maintenance
- (6) project evaluation (cost and benefit)
- (7) social and environmental impact study
- (8) recommendations

#### V. STUDY SCHEDULE

The Study will be executed in accordance with the attached tentative schedule.

#### VI. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports to the Government of Indonesia.

1. Inception Report  
Forty(40) copies within one (1) month from the date of the commencement of the Study.
2. Progress Report(1)  
Forty(40) copies within six(6) months from the date of the commencement of the Study.
3. Interim Report  
Forty(40) copies within ten(10) months from the date of the commencement of the Study.
4. Progress Report(2)  
Forty(40) copies within fourteen(14) months from the date of the commencement of the Study.
5. Draft Final Report  
Forty(40) copies within eighteen(18) months from the date of the commencement of the Study covering all studies and analysis with enough supporting data  
The Government of Indonesia and/or Ministry of Public Works(hereinafter referred to as "DPU") will present their comments on the report within forty-five(45) days after receipt of the Draft Final Report.
6. Final Report  
Fifty(50) copies within two (2) months after receipt of the comments on the Draft Final Report.

VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF INDONESIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Indonesia shall take necessary measures;

(1) to secure the safety of Japanese Study Team,

(2) to permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and sojourn in Indonesia for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien requirements and consular fees,

(3) to exempt the members of Japanese Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Indonesia for the conduct of the Study,

(4) to exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and their charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study,

(5) to provide necessary facilities to the Japanese Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Indonesia from Japan into Indonesia in connection with the implementation of the Study,

(6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,

(7) to secure permission for the Japanese Study Team to take all copies of data and documents related to the Study out of Indonesia to Japan in accordance with the Indonesian regulations,

(8) to provide medical services as needed. Its expense will be chargeable on the members of the Japanese Study Team.

2. The Government of Indonesia shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arises from gross negligence or wilful misconduct on the part of the members of the Japanese Study Team.

3. Directorate General of Water Resources Development (hereinafter referred to as "DGWRD") shall act as a counterpart agency to the Japanese Study Team and also as coordinating body in relation with other Governmental and non-Governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. DGWRD shall provide the Japanese Study Team with the followings in cooperation with other relevant organizations;
  - (1) Available existing data and information related to the Study
  - (2) Counterpart personnel necessary for the Study
  - (3) Suitable office space with necessary normal office equipment in Medan, due to local conditions
  - (4) Credentials or identification cards
  - (5) Arrangement of vehicles with drivers

#### VIII. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. To dispatch, at its own expense, the Study Team to Indonesia,
2. To pursue technology transfer to the Indonesian counterpart personnel in the course of the Study.

#### IX. CONSULTATION

JICA and DGWRD shall consult each other in respect of any matter that is not agreed upon in this document and that may arise from or in connection with the Study.

APPENDIX

TENTATIVE SCHEDULE

| MONTH             | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6        | 7 | 8 | 9 | 10 | 11     | 12 | 13 | 14       | 15 | 16 | 17     | 18 | 19 | 20    |
|-------------------|--------|---|---|---|---|----------|---|---|---|----|--------|----|----|----------|----|----|--------|----|----|-------|
| WORK IN INDONESIA |        | ▬ |   |   |   | ▬        |   |   |   |    | ▬      | ▬  | ▬  |          |    |    |        | ▬  |    |       |
| WORK IN JAPAN     |        |   |   |   |   |          |   |   |   | ▬  | ▬      | ▬  | ▬  | ▬        | ▬  | ▬  | ▬      |    |    |       |
| REPORT            | △ IC/R |   |   |   |   | △ P/R(1) |   |   |   |    | △ IT/R |    |    | △ P/R(2) |    |    | △ DE/R |    |    | △ F/R |

REMARKS: IC/R : Inception Report      P/R : Progress Report  
 IT/R : Interim Report      DR/R : Draft Final Report  
 F/R : Final Report



3. Minute of Meeting

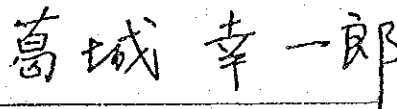
MINUTES OF MEETING  
ON  
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY  
ON  
BELAWAN-PADANG INTEGRATED RIVER BASIN DEVELOPMENT  
IN  
THE REPUBLIC OF INDONESIA

AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF PUBLIC WORKS  
THE REPUBLIC OF INDONESIA  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Jakarta, November 21, 1989



Ir. MAMAD ISMAIL  
ASSISTANT DIRECTOR GENERAL  
DIRECTORATE GENERAL OF  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
MINISTRY OF PUBLIC WORKS



Mr. KOICHIRO KATSURAGI  
LEADER OF THE JAPANESE  
PRELIMINARY SURVEY TEAMS  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

Japan International Cooperation Agency(hereinafter referred to as "JICA"),at the official request of the Government of the Republic of Indonesia,dispatched the Preliminary Survey Team(hereinafter referred to as "The Team"),headed by Mr.Koichiro Katsuragi to the Republic of Indonesia from November 12 to 22,1989,to determine the Scope of Work for the Study on Belawan-Padang Integrated River Basin Development(hereinafter referred to as "the Study").

The Team held a series of discussions with the authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia in particular with Ministry of Public Works(herein after referred to as "DPU") and agreed on the Scope of Work for the Study.

This document sets forth the main points discussed during the above period.

- 1.Regarding the Master Plan study,the Team expressed its strong concern on planned Medan Urban Development Project (MUDP)Phase II,which comprises flood control and drainage study for Medan urban area, and requested DPU to take appropriate measures to avoid overlap in terms of the Study.

DPU explained that MUDP Phase II is nature of urgent and its study area is limited to the Medan urban area and that this study should be conducted based on the Master Plan of the Study.

Consequently,both sides confirmed that all data of the MUDP-Phase II study will be utilized as input for the Study and agreed that Japanese Study Team should conduct the Study as envisaged in the Scope of Work(S/W).

- 2.In reference to II of the S/W,DPU requested the Team to add "watershed management plan"to the objectives of the Study from the view point of current situation of uncontrolled river basin management in the Study area. The Team asked about the meaning of the watershed management since it was not originally mentioned in the Terms of Reference of the Study.

DPU replied that watershed management means mainly the erosion control.

After discussions,both sides agreed that watershed management study should be carried out in accordance with DPU's intention,and that objectives will be retained as stated in the S/W.

- 3.In reference to IV,(2)of the S/W,DPU strongly requested that aerial photographic survey should be conducted by following specifications,since there are no available aerophotos and maps for the Study area and that all expense should be borne by JICA. The Team explained that due to limited budget available it is difficult to accomodate all the request,and accordingly specifications of the survey,such as the scale and area covered,are subject to change.



a. aerophoto shooting (5,700Km<sup>2</sup>)

- downstream area (3,000km<sup>2</sup>) at a scale of 1/15,000
- upperstream area (2,700Km<sup>2</sup>) at a scale of 1/40,000

b. mapping for selected area at a scale of 1/5,000

4. With regard to IV, (3), (4) of the S/W, the target year of the water demand projection and water balance study would be setting up in two stages, namely the year 2010 and the year 2040.
5. With regard to IV, (3), (6) and (4), (1), (g) of the S/W, DPU explained that it is required for major facilities to follow the established Government regulations on environmental impact analysis.
6. In reference to VIII, 2 of S/W, DPU requested at least three counterparts be invited to Japan for technical training, in addition to the on-the-job training in Indonesia, particularly on the methodology of modelling and analysis for water demand projection and water balance. The Team explained that any commitment could not be made at this stage, however favorable consideration will be given.
7. DPU requested provision of hydrological and meteorological observation equipment for the serdang, belutu and padang rivers, and at least two units of vehicles, necessary for the implementation of the Study. The Team took note of them.





4. 関連資料の賦存状況（○印は収集済み）

| No. | 種別    | 種別     | 種別       | 地名     | 有・無 | 資料名  | 発行年度      | 縮尺等    | 備考(内容・発行・調査主管等)  | Q・No     |
|-----|-------|--------|----------|--------|-----|--|-----------|--------|--|----------|
| ①   | 社会・経済 | 社会・統計  | 全国       | 北スマトラ州 | 収集  | Statistical Year Book of Indonesia   | 1988      | (1-1英) | Biro Pusat Statistik-Jakarta   | 1-4, 1-5 |
| ②   | "     | "      | "        | "      | "   | North Sumatera in Figures  | 1987      | (1-1英) | Kantor Statistik Propinsi Sumatera Utara   | "        |
| ③   | "     | "      | 全国       | "      | "   | Monthly Statistical Bulletin   | Sep. 1989 | (1-1英) | Biro Pusat Statistik-Jakarta   | "        |
| ④   | "     | "      | "        | "      | "   | List of Publications   | Oct. 1989 | (1-1英) | "  | "        |
| ⑤   | "     | 開発計画   | 北スマトラ州   | "      | "   | Rencana Pembangunan Lima Tahun<br>Kelima 1989/90~1993/94<br>(北スマトラ州 5カ年計画)           | 1988      | (1)    | Pemerintah Propinsi Daerah Tingkat I<br>Sumatera Utara   | 1-2      |
| 6   | "     | "      | メダン市     | "      | 有   | メダン市開発計画   | 1988      |        | Pemerintah Propinsi Daerah Tingkat II<br>Sumatera Utara  | 1-2      |
| ⑦   | "     | "      | 北スマトラ州   | "      | 未収集 | 1989/90~1993/94  | Oct. 1989 | (日)    | 在メダン日本国総領事館  |          |
| ⑧   | "     | 組織図    | 全国       | "      | 有   | 北スマトラ州事情<br>公共事業省水資源総局組織図  |           |        |  |          |
| 9   | "     | "      | "        | "      | 有   | 国家機構図  |           |        |  |          |
| ⑩   | "     | "      | 北スマトラ州   | "      | 未収集 | 北スマトラ州公共事業局組織図   | 1989      | 河川相当のみ |  |          |
| ⑪   | "     | "      | "        | "      | "   | 公共事業省北スマトラ州支局組織図   | Oct. 1988 | "      |  |          |
| ⑫   | "     | 技術協力   | 北・中部スマトラ | "      | "   | 北・中部及び中部スマトラ地域における我が国の<br>経済技術協力   | Oct. 1989 | (日)    | 在メダン日本国総領事館  |          |
| ⑬   | 河川関係  | 延長・河幅等 | 全7川      | "      | 収集  | Preliminary Study Report on Belawan<br>-Padang Integrated River Basin<br>Development | Mar. 1986 |        | D.P.U. DGEWAD<br>Ular River Improvement and Irrigation<br>Project                                      | 2-1, a   |
| 14  | "     | 河川構造物  | "        | "      | 未収集 |  |           |        | 北スマトラ州河川局・計画局共に所有していない。<br>特に計画局の中に資料保管の担当課がある<br>が、原図、写真共に所在不明であった。散逸。<br>原局に行けば持っているとの事であったが詳細<br>不明 | 2-1, b   |

| No. | 種別   | 種類   | 地名                        | 河・研         | 資料名   | 発行年度  | 縮尺               | 備考(内容・発行・調査主務官庁)                                      | Q・No   |   |
|-----|------|------|---------------------------|-------------|---|---|------------------|---|--------|---|
| 15  | 河川関係 | 縦横断面 | Belawan                   | 無           |   |   |                  | 未測  | 2-1, c |   |
|     |      |      | Deli本川                    | 有           | Survey Pengu Kuram/Penelitian dan Perencanaan Teknis Pengendalian Banjir Kotamadya Medan Sepanjang 50 km Tahap IV 1988~1989 | 1989  | V=1/100, P=1/200 | 改修計画断面を入れたもの。<br>河口より 12 km, D.0~D.222<br>221断面       | "      |   |
|     |      |      | Deli川<br>支川 Babura        | "           | "   | 1989  | "                | Deli本川との合流点より上流へ 14,278 kmまで<br>231断面 D.222/B.1~B.231 | "      | " |
|     |      |      | Deli川<br>支川 Selayang      | "           | "   | "   | "                | Deli本川との合流点より上流へ 6,296 kmまで<br>118断面 S.1~S.118        | "      | " |
| ○   |      |      | Deli川<br>支川 Putih         | "           | Perencanaan Teknis Pengendalian Banjir Katamadya Medan 30 km Tahun Anggaran 1987/1988                                       | 1988  | "                | Deli本川との合流点より上流へ 6,817 kmまで<br>137断面 SP.0~SP.135      | "      |   |
|     |      |      | Deli川<br>支川 Sikambang     | "           | "   | "   | "                | Deli本川との合流点より上流へ 16,822 kmまで<br>390断面 SK.0~SK.390     | "      | " |
|     |      |      | Percut                    | "           | Deli本川, Babura, Selayangと同資料  | 1989  | "                | 河口より 12 km, 222断面 D.0~D.222                           | "      | " |
|     |      |      | Ular                      | 収集          | Overall Ular River Improvement and Irrigation Project, AS-Built Drawing Package No.FO-1~4 (全4冊)                             | FO-1, Nov. '86<br>FO-2, Mar. '87<br>FO-3, Jan. '85<br>FO-4, '87 |                  | 本川, 河口より 34.7 km<br>支川あり                              | "      | " |
| ○   |      |      | Ular                      | "           | Standard Cross Section, Profile   |   |                  |   | "      |   |
|     |      |      | Serdang                   | 有           |   |   |                  | 確認出来ず。計画局が保管しているとの事                                   | "      |   |
|     |      |      | Padang                    | "           | 1986/87の測量資料  | 1987  |                  | 河口より 30 kmまで, 全351断面                                  | 2-1, c |   |
|     |      |      | Belutu                    | 無           |   |   |                  | 未測  | "      |   |
| 16  | 河川関係 | 縦横断面 | Ular                      | 有           | Overall Ular River Improvement and Irrigation Project, AS-Built Drawing   | 1986  |                  | Ular川の全構造物の設計図書<br>Ular Project事務所                    | 2-2    |   |
|     |      |      | Deli<br>Percut<br>Serdang | "<br>"<br>" | 縦横断面資料内に入っている   |   |                  | 一部のみ記載(縦横断面のもの)<br>他は敬逸                               | "      |   |

| No. | 種別   | 種類   | 地名                          | 有・無         | 資料名  | 発行年度      | 縮尺等   | 備考(内容・発行・調査主管等)   | Q・No |
|-----|------|------|-----------------------------|-------------|--|-----------|---|---|------|
|     |      |      | Padang<br>Belawan<br>Belutu | 無<br>"<br>" |  |           |   | 備考の計画はあったが、計画局でも見つからなかった<br><br>既設構造物のうち、橋梁については道路局で所在を調査したが、古い物は一部撤去していた。かんがい取水施設はかんがい局で確認。ほぼ全部が揃っている                            | 2-2  |
| 17  | 河川関係 | 水利用  | メダン市域                       | 有           | Medan Urban Development Project<br>( Design and Construction Supervision<br>of Water Supply, Sewage and Drainage<br>Composition ) Progress and Quarterly<br>Report |           | (英)   | Medan Urban Development Project<br>(PDAM)→Local Water Enterprise<br>'89.6月まで、Progress Reportは74巻まで<br>Quarterly Reportは24巻まで出ている。 | 2-4  |
| ⑯   | "    | 地形図  | 全域                          | 収           | 地形図  |           | 1/500,000 色刷                                    |   | 3-1  |
| ○   |      | "    | "                           | "           | "  | 1979      | 1/500,000 色刷<br>コンダ: 25mピッチ                     | 国土地理院にはフィルム、原図なし  | "    |
|     |      | "    | "                           | 有?<br>→無    | "  | 1940~1944 | 1/750,000<br>1/500,000<br>1/100,000<br>1/50,000 | 国会図書館(日本)、参謀本部陸地測量部がオランダ製のものを探写したもので、太平洋戦争で使用されたものが保管されている。コピー可能  | "    |
| ⑱②  | "    | "    | 北スマトラ                       | 収           | General Map  | 不明        | 1/500,000                                       | Belawan, Deli, Percut, Serdang, 4河川のFlood Area図を含む。   | "    |
| ⑱③  | "    | "    | Belawan                     | "           | Situation Map  | "         | ?   |   | "    |
| ⑱④  | "    | "    | Deli                        | "           | "  | "         | 1/50,000  |   |      |
| ⑱⑤  | "    | "    | Percut                      | "           | "  | "         | 1/100,000                                       |   |      |
| ⑱⑥  | "    | "    | Serdang                     | "           | "  | "         | ?   |   |      |
| ⑱⑦  | "    | "    | Belutu                      | "           | "  | "         | ?   |   |      |
| ⑱⑧  | "    | "    | Padang                      | "           | "  | "         | 1/50,000  |   |      |
| ⑱⑨  | "    | "    | Deli                        | "           | "  | "         | 1/50,000  | Belawanを含む  |      |
| 19  | "    | 航空写真 | 全域                          | 無?          |  | 1979      | 1/50,000  | 国土地理院にも原・フィルムなし   | 3-2  |

| No   | 種別   | 種類       | 地域名     | 地名 | 有・無 | 資料名   | 発行年度      | 縮尺等       | 備考(内容・発行・調査主体等)  | Q・No  |
|------|------|----------|---------|----|-----|---|-----------|-----------|--|-------|
| 19   | 河川関係 | 航空写真     | 全域      |    | 有   |   |           |           | Pemettann (Clearing House), D.P.U.に航空写真の裏面に空撮したものである。全域をカバーできるか否か不明                                      | 3-2   |
| 20   | "    | 地質図      | "       | "  | "   |   | '81~'82   | 1/250,000 | 地質調査所(Bandung)に全図ある。入手可能。13,000 Rp/地域(絵具着色)  | 3-3   |
| 20-2 | "    | "        | 全図      |    | "   |   |           |           |  |       |
| 21   | "    | 土質資料     |         |    | 無   |   |           |           | 実施していない  | 3-4   |
| 22   | "    | 河床材料     | Ular    |    | 収集  | Report for the Study on River Bed Fluctuation of the Ular River                 | Mar. 1988 |           | その他河川については資料なし   | 3-5   |
| 23   | "    | 土地利用     | 全域      |    | 有   | Statistical Year Book   | 1987      |           | Bappeda Tingkat Iで作成している   | 3-6   |
| 24   | "    | 気象資料     | "       |    | "   |   |           |           | B.M.G.(Badang Meteorology Geophysical)で全資料あり   | 4-1~4 |
| 25   | "    | 水位・流量    | "       |    | 収集  | ピーク流量・水位(年)   | '76~'89   |           | Proyek Hidrologi Dit Sungai  | 5-1   |
| 26   | "    | "        | "       |    | 有   | 流量・水位資料   |           |           | "  | "     |
| 27   | "    | "        | "       |    | 有   | 水位計位置図  | Oct. '76  | 1/500,000 | 全川の資料は保管されている。スタッフからの情報によると、水位計はかなり古く、故障しても交換部品がないため、付近の観測所の計器の部品を流用、観測所の数を減らしている。又、経時的な変動は行っていない。原図はない。 | "     |
| 28   | "    | 潮位       | Belawan |    | 有   | 潮位記録  |           |           | Belawan港の距離がある。Jakarta国土地理院に生データ(全図の)を集め、整理している  | 5-2   |
| 29   | "    | 地下水位     | Medan市域 |    | 有   |   |           |           | Cipta Karya, North Sumatraが所有  | 6     |
| 30   | "    | 水需要      | "       |    | "   | Medan Urban Development Project   |           |           | Cipta Karya, North Sumatraに全計画あり   | 7     |
| 31   | "    | 洪水・浸水    | 全域      |    | 収集  | 浸水域図  |           | 1/500,000 |  |       |
| 32   | "    | "        | "       |    | "   | 浸水域図  |           |           |  |       |
| 33   | "    | 河川改修事業   | "       |    | "   | 河川改修事業実施一覽表   |           |           |  |       |
| 34   | 一般   | ローカルコンカル |         |    | "   | ローカルコンカル ランク表   |           |           |  |       |
| 35   | "    | 開発計画     | 北スマトラ州  |    | "   | Preliminary Study Report on Belawan - Padang Integrated River Basin Development | March '86 |           | DFU DGWED  |       |

5. 質 問 書

QUESTIONNAIRE  
FOR  
THE STUDY ON BELAWAN-PADANG RIVER BASIN DEVELOPMENT

JICA Preliminary Survey Team

<GENERAL>

1. Background of the request
2. Counterpart agency to JICA Study
3. What is the present situation in the Project area?
  - What is the relevent organization/agencies for the Belawan-Padang integrated river basin development?
  - Is the number of flooding increasing recentry?
  - What is the major reason of flooding?
    - Change of land use
    - Increase of inhabitant area
    - Devastation in the catchment area
    - Ground subsidence, etc.
  - What is the flooding condition in the Project area?
    - Population
    - Inundation area by flood/heavy rain
    - Date of Occurance
    - Stastical data of damage or loss caused by flood/heavy rain
  - What is the condition of existing flood mitigation and drainage facilities in the Project area?
  - Are there any flood mitigation and drainage works under construction?
4. What is the future overall water utilization plan in this region?
  - economic/social development plan
  - agricultural development plan

5. What is your basic idea to determine the priority order of flood mitigation, and water utilization project in the Study area?  
Then, where do you want to implement the Project urgently?
6. Progress of the relevant past and on-going flood mitigation and drainage plans, studies and survey
7. Target year for the Master Planning
8. Availability of hydrological data (especially rainfall, river discharge, sea water level), topographic maps (scale 1:25,000), aerophotographs and geological maps
9. Procedure and degree for the environmental study of the Project



REQUIRED DATA AND QUESTIONNAIRE  
FOR  
THE STUDY ON BALAWAN-PADANG RIVER BASIN DEVELOPMENT

JICA Preliminary Survey Team

<SPECIFIED>

1. GENERAL

- 1-1 National development plan(existing long-term plan or five year plan)
- 1-2 Sectorial and regional development plans related to the Study
- 1-3 National census related to the Study
- 1-4 Socio-economic conditions related to the Study
  - a. Administrative district(city,town and village)
  - b. Population and household
  - c. Beneficiaries from the Project
  - d. City planning
  - e. Land use
  - f. Infrastructure
    - Road condition
    - Transportation
    - Electricity
    - Telecommunications
    - Water supply and sewerage
    - Wells
    - Public facilities
    - Industry
    - Agriculture
    - Tourism and historical points

- 1-5 Budget in the last five years
  - a. National budget for infrastructure
  - b. Flood mitigation and drainage/Dam construction/Erosion control/Forestation and Water utilization(whole country)
  - c. Flood mitigation and drainage/Dam construction/Erosion control/Forestation and Water utilization(North Sumatra)
  - d. Maintenance cost for flood mitigation and drainage system, road,bridge,and other infrastructure(North Sumatra)
  - e. Annual report of the D.P.U and other relevent organizations
- 1-6 Agencies,and their main duties and territories in planning, implementing and operation for flood mitigation and drainage, river improvement and inundation prevention projects
- 1-7 Up to data organization chart of the aforementioned agencies
  - a. Central government organizationrelated to the Study
  - b. North Sumatra Province
  - c. Other agencies related to this project
2. DATA ON THE PROJECT
  - 2-1 Existing river conditions in the Belawan-Padang river basin
    - a. Whole rivers in Study area(length,width,depth)
    - b. Facilities related to rivers(bridge,pumping station,relating wall,transport)
    - c. Drawing,Profile and cross-section of whole rivers
  - 2-2 Existing flood mitigation and drainage facilities(including dams and intake structure in the related to rivers)
  - 2-3 Technical data on flood mitigation and drainage in related to rivers
    - a. Drawing,profile and cross section for existing flood mitigation and drainage
    - b. Future plan and law & reguration related to flood mitigation and drainage

2-4 Water utilization

- a. Existing quantity of intake water from Study area
- b. Future plan for quantity of intake water from Study area

2-5 Laws and regulations on environmental aspects

3. TOPOGRAPHY AND GEOLOGY

3-1 Topographic maps covering the Study area

- a. Scale
- b. Interval of contour line
- c. Permission for the Study Team to take them out of Indonesia to Japan
- d. Future plan for survey (if you have 'nt)
- e. Concerned organization
- f. Surveying years

3-2 Aerophotographs covering the Study area

- a. Frequency of photographing
- b. Scale
- c. Photographing years
- d. Agency and administrative office
- e. Control point (location and altitude)

3-3 Geological maps covering the Study area

- a. Scale of geological maps
- b. Existing drilling data
- c. Agency and administrative office

3-4 Soil-mechanical data of major structures on Study area

- a. Boring log data
- b. Ground-water survey
- c. Permeability test
- d. Seismic prospecting

3-5 River bed material on study

- 3-5 Land use maps covering the Study area
  - a. Scale
  - b. Permission for the Study Team to take them out of Indonesia to Japan
  - c. Agency and administrative office
- 3-6 Gradient of whole river and drainage
- 4. METEOROLOGICAL DATA
  - 4-1 General meteorologic features in the Sumatra island
  - 4-2 Data on monsoon
  - 4-3 Rainfall data Belawan-Padang river basin and its neighbouring area
    - a. Monthly rainfall
    - b. Daily rainfall
    - c. Hourly rainfall during remarkable floods in the past
    - d. Observatory station
  - 4-4 Data on earthquake
- 5. HYDROLOGICAL DATA
  - 5-1 Water level or discharge on Belawan-Padang river (more than 10 years)
    - a. Monthly water level or discharge
    - b. Daily water level or discharge
    - c. Hourly water level and discharge during remarkable floods in the past
    - d. Maximum annual discharge/water level
  - 5-2 Sea water level at the mouth of Belawan-padang rivers
    - a. Monthly, daily, hourly water level during remarkable monsoon
    - b. Minimum and maximum water level
- 6. GROUND WATER LEVEL DATA
 

Ground water level at major points along the Belawan-Padang rivers

7. WATER DEMAND AND SUPPLY DATA(more than 5 years)
  - 7-1 Water demand in North Sumatra Province
  - 7-2 Water supply in North Sumatra Province  
(supply volume, water resources, supply system)
8. FLOOD AND ITS DAMAGE
  - 8-1 Habitual inundation area/maps in the Study area  
(area, population, duration, depth, time, etc.,)
  - 8-2 Flood damage due to heavy stormwater in the past
  - 8-3 Cause and reason of flooding in Belawan-Padang rivers basin  
(rainfall, hightide, defect and shortage of facilities)

※ 一部項目については、回答書を入手済。

DATA TO BE COLLECTED / CONFIRMED

| No. | Data / Item | Content | Agency / Year | Collected / confirmed | Remarks |
|-----|-------------|---------|---------------|-----------------------|---------|
|     |             |         |               |                       |         |

## 6. 面談者リスト

### 公共事業省水資源総局

|                            |               |
|----------------------------|---------------|
| Ir. SOEBANDI WIROSOEMARTO  | 総局長           |
| Ir. MAMAD ISMAIL           | 次 長           |
| Ir. MARTONO                | 計画局長          |
| Ir. HARTONO PURAMUDO       | 河川局長          |
| Ir. RUCHYAT KUSTOMI        | 計画局流域開発第一地区課長 |
| Ir. SUHARTO                | 計画局水資源開発部測量課長 |
| Ir. SISWOKO SASTRODIHARDJO | 河川局技術計画部長     |
| Ir. CARTINI SITOMPUL       | 河川局技術計画部      |

### 公共事業省北スマトラ州公共事業局

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| Ir. HENDRO MOELYONO       | 局 長             |
| Ir. KARL PANGARIBUAN      | 水資源部長           |
| Ir. P. SIRAITO            | 水資源部 P 3 S A 担当 |
| Ir. ROSLILA SITOMPUL      | " 治水計画、湿地担当     |
| Ms. YANI SULASTSI SIREGAR | "               |

### 北スマトラ州政府

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Mr. YAHIA NASUTION | デリー・セルダン県水資源開発担当 |
|--------------------|------------------|

### 公共事業省ウラール川治水計画プロジェクト事務所

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Ir. IDRIS NASUTION    | プロジェクトマネージャー |
| Mr. ALI BUGIS SIREGAR |              |

### 国家企画開発庁 (BAPPENAS)

|           |         |
|-----------|---------|
| Mr. ANWAR | 農業・水資源局 |
|-----------|---------|

### JICA インドネシア事務所

|         |     |
|---------|-----|
| 北 野 康 夫 | 所 長 |
| 松 岡 和 久 | 次 長 |
| 萩 原 知   | 所 員 |

### JICA 専門家 (河川局)

|         |            |
|---------|------------|
| 今 卓 彌   | 水資源開発      |
| 尾 芦 直 人 | 河川計画       |
| 松 井 宗 弘 | 砂 防        |
| 中 尾 宏 臣 | 災害監視情報システム |







JICA