

持出禁止

社会開発協力部

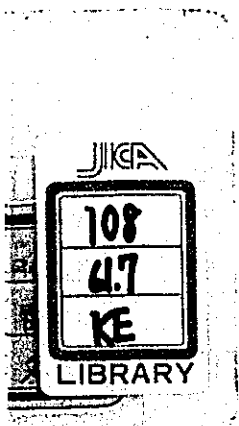
インドネシア共和国

ブランタス河中流部河川改修計画

アフターケア調査報告書

昭和 52 年 9 月

国際協力事業団



インドネシア共和国

プランタス河中流部河川改修計画

アフターケア調査報告書

20942

JICA LIBRARY



1080354121

昭和 5 2 年 9 月

国 際 協 力 事 業 団

国際協力事業団

20742

は し が き

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に応え、同国東部ジャワ州のブランタス河中流部河川改修計画について、同河川水資源開発計画調査（昭和46、47年度実施）のアフターケア調査を行なうことを決定し、その調査は国際協力事業団が実施することとなった。

事業団は、建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所長村田直人氏を調査団長とする3名のアフターケア調査団を、昭和52年8月25日から同年9月8日まで現地へ派遣した。

今回のアフターケア調査は、ブランタス河中流部河川改修計画区域の踏査をし、次に円借款により実施される予定のエンジニアリングサービスが効果的に進められるようインドネシア政府と協議を行ない、その基本の方針を検討することを主目的としたものである。

本報告書にもとづきインドネシア政府の期待にそうよう今後の計画が円滑に進められることを期待するものである。

おわりに、今回調査の実施にあたりご協力いただいたインドネシア政府、在インドネシア日本大使館ならびに関係各機関に対して厚く御礼申し上げるものである。

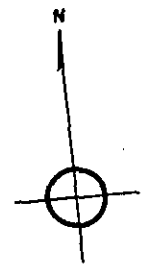
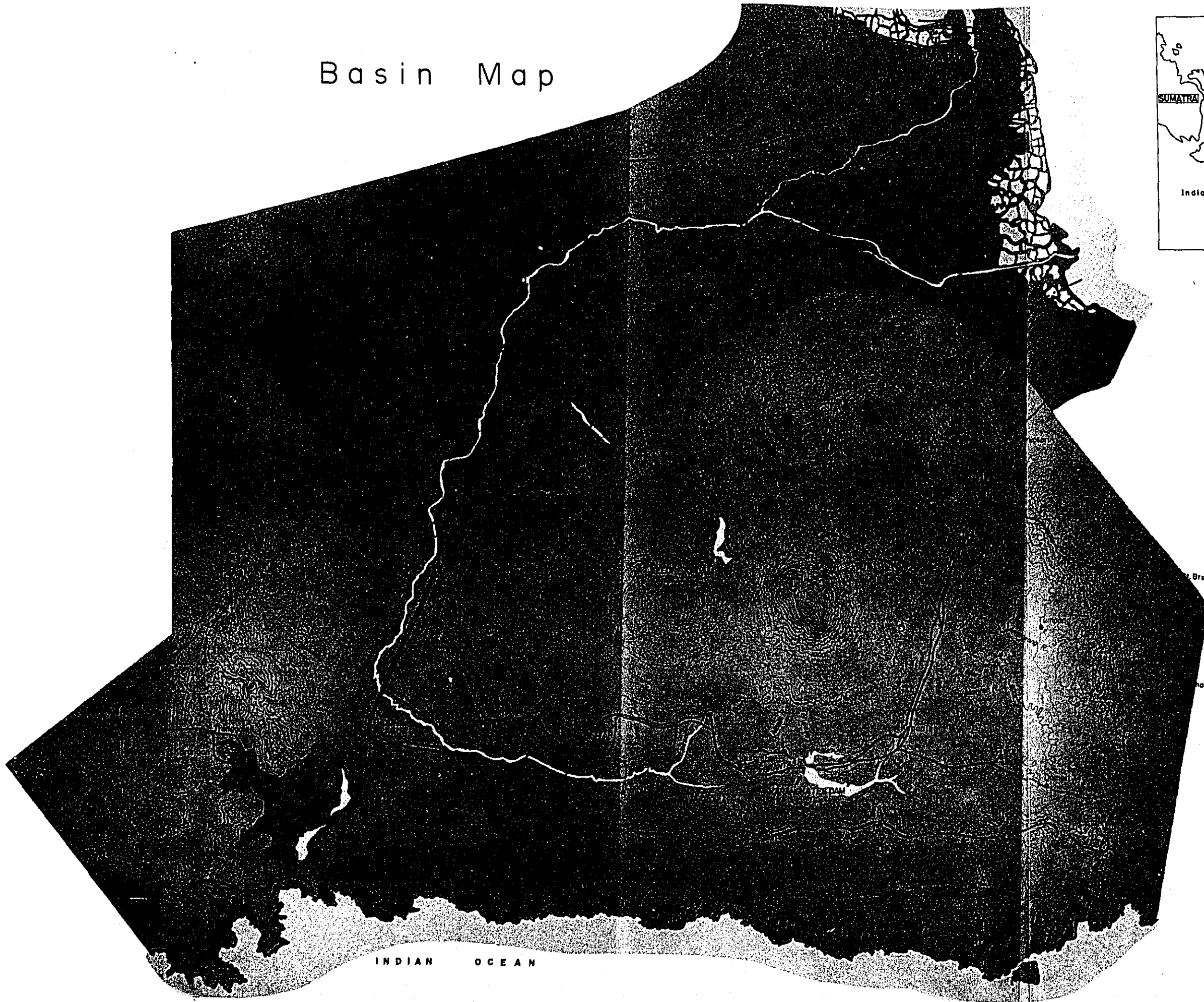
昭和52年9月

国際協力事業団

社会開発協力部長

廣 田 孝 夫

Basin Map



INDIAN OCEAN

目 次

は し が き

Location Map

第 1 章	序 論	1
1-1	アフターケア調査の背景と目的	1
1-2	調査団々員の編成	1
1-3	調査日程	1
第 2 章	調査結果	3
2-1	河川改修の緊急性	3
2-2	浚渫工事	3
2-3	砂防計画調査	4
2-4	洪水予警報	4
Appendix	SOME NOTES ON THE BRANTAS MIDDLE REACHES RIVER IMPROVEMENT PROJECT	1
1.	Urgency of Flood Control in the Middle Reaches	1
2.	Scheme of Flood Control in the Middle Reaches	1
3.	Design Flood Discharge	2
4.	Sediment Control	2
5.	Design of River Channel	3
6.	Stage Construction	4
7.	Flood Forecasting and Warning	4

第 1 章 序 論

1-1 アフターケア調査の背景と目的

ブラントス河は、ジャワ島第二の大河川（流域面積 12,000 Km²）で人口密度の高い農業生産地帯を輪状に流下してスラバヤでマドゥラ海峡に注ぐ河川であり、雨期に降雨量（年間約 2,000 mm）の殆んどが集中するため洪水被害が大きい。

1973年5月、OTCAにより水系一貫した治水・利水計画が策定され、その中で、中流部約 110 Km 区間における河川改修の基本計画が定められた。

インドネシア政府当局は上記計画にもとづいて中流部河川改修のフィーシビリティー調査報告書を本年6月に作成し、その事業施行のための円借款（エンジニアリング・サービス）の供与を要請している。

今回の調査の目的はインドネシア当局の作成したフィーシビリティー調査報告書について別途、円借款により近く実施される予定の同報告書のレビュー及び、補足調査の基本的方向を示す検討及び先方当局との協議を行なうことである。

1-2 団員の編成

団 長（総括）	村 田 直 人	建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所長
団 員（河川）	多 賀 芳 治	建設省関東地方建設局川治ダム工事事務所副所長
団 員（砂防）	田 畑 茂 清	建設省・北陸地方建設局企画部建設専門官

1-3 調 査 日 程

月・日	行 程	調 査 内 容
8月25日(木)	東京 ジャカルタ	
26 (金)	ジャカルタ	日本大使館、公共事業省 OECF、JICAにて打合せ
27 (土)	ジャカルタスラバヤ	
28 (日)	マラン	ブラントス事務所にて打合せ、レポート検討
29 (月)	踏 査	ブラントス河改修計画上流部
30 (火)		中流部
31 (水)		下流部
9月 1日 木	マ ラ ン	レポート作成
2 (金)	〃	ブラントス事務所と打合せ

9月	3日(土)	マラソン	プランタス事務所と打合せ
	4(日)	マラソンスラバヤ ージャカルタ	
	5(月)	ジャカルタ	公共事業省と打合せ
	6月	〃	大使館 JICA・OECFへ調査結果報告、 調査整理、帰国準備
	7火	〃	
	8水	ジャカルター東京	

第 2 章 調査結果

今回の調査結果は別紙“ SOME NOTES ON THE BRANTAS MIDDLE REACHES RIVER IMPROVEMENT PROJECT ” に示す通りであるが、次に主な問題について若干補足説明をする。

(1) 河川改修の緊急性について

ブラントス河中流部は河床上昇が著しく、洪水の疎通能力が極めて小さい上に至る所で堤防が根元まで洗掘され、溢流或は破堤の危険にさらされている。この為、1976年に州政府の管轄から国直轄の事業に引き継ぎ、緊急箇所の護岸工事から実施している。なお改修事業予算は1976/1977は7億Rp、1977/1978は13億Rp(予定)である。

従って、インドネシア政府としては早急に本プロジェクトの詳細設計を完了して、本格的改修工事に着手したい意向であり、我が国にも迅速な対応を求めている。

(2) 浚渫工事について

浚渫工事は本事業のうち最も主要な工事であるが、特に事業推進の上で支障となるような重大な問題はない。即ち、

(i) ポンプ船による浚渫は河川の水深、流速、河床材料等から判断して特に困難な問題はない。また、浚渫能力、その他の積算についても特に問題はない。

(ii) 12百万 m^3 の浚渫土砂の捨土は非常に重要な問題の一つである。インドネシア側の案によれば、捨土は工事区間(93Km)の兩岸の約180ヶ所(1ヶ所当り3~4ha程度の場所が大半)に分散して行なわれる計画である。

捨土の場所の大半は堤防際の低地の田であり、雨期には常時浸水している場所である。このような場所は集落自体も常時浸水被害を受けている。従って、捨土は田をつぶすマイナス面だけでなく、将来宅地と田の交換も含めて集落を改造する上で役立つプラスの面も持っている。

全体としては、捨土により相当大きな面積(土取り場とあわせて約750ha)の田がつぶれるものであるが、捨土場所が各地区に分散しているため、一つ一つの捨土が地域社会に与える影響は比較的小さく、その解決も工事の進捗に対応しながら長年月にわたって順次行なえるものであり、土捨場の有効利用が図れば、それ程困難ではないと思われる。

このように広く分散させる案は、捨土の問題が改修事業のネックとなる度合を小さくするものであり、非常に現実的な案である。今後は、具体的に一つづつ詰めていく事が

必要である

なお、すでに、ブラントス事務所、州政府、地元の間で捨土場所の決定、補償問題、その他について協議が始められている。

(3) 砂防計画調査について

ブラントス河の河床は常時は安定しているが、Kelut山の爆発による山からの流入土砂量の増大のため上昇して来た。従って河川浚渫にあわせて砂防事業の促進も又必要であり、現在、州政府により年間事業費約4億Rpを投資して砂防事業が実施されている。砂防計画調査の実施について、インドネシア側と協議をした際、先方は、砂防と河川改修を別々のプロジェクトとして取り扱いたい旨主張した。

砂防と河川改修を総合一体的に行なう事は好ましい事ではあるが、現実問題として必ずしも一つのプロジェクトに組み込まなければならないものでもない。要はブラントス河の治水を効果的に行なう為には河川改修だけでなく砂防事業もベースを合わせて実施する必要があるという事である。しかし、ブラントス河においては砂防と河川改修が他の河川に比べて密接に関連しているので、山腹における土砂のコントロール計画を十分考慮に入れて河川改修計画をたてる必要がある。

以上の考え方にもとづき、インドネシア側と協議の結果、今回フィージビリティ調査のレビューとして行なう内容はAppendixの4-1)、4-2)に示すとおりである。

すなわち、マクロな視点に立って、山腹における土砂のコントロール可能量のオーダーを把握する事を主眼に砂防のマスタープラン調査を行い、必要があれば河川改修に関連して適切な提言を行なうというものである。

今後、上記のマスタープラン調査の成果をもとに出来るだけ早い機会に具体的な砂防施設計画を作成し砂防事業の促進を図る事が必要である。

(4) 洪水予警報について

今回行なわれる調査の内容は情報の収集及び伝達のシステムを検討し、そのための施設計画をつくる事が中心である。現在ブラントス河の洪水予報体制は必ずしもすっきりしていないので、洪水予警報システムの立案に際しては予報のセンターとなるべき組織及びその場所の検討も又重要である。

洪水予報の方法はより精度の高いものへと順次改良を重ねて長く調査・研究が続けられなければならない。ブラントス河は他の河川に比して或る程度調査も進んでいるし、技術者の層も厚いので、今後は、実際に予報を担当する現地技術者を指導しながら洪水予報の方法をつくり上げていく事が重要かつ有効と思われる。出来るだけ早い機会に洪水予報のセンターとなるべき組織が確立される事が望まれる。

APPENDIX

SOME NOTES ON THE BRANTAS MIDDLE REACHES RIVER IMPROVEMENT PROJECT

The Brantas Middle Reaches River Improvement Project was first proposed in the "Report on the Brantas River Basin Development Plan" in May 1973 by the Overseas Technical Cooperation Agency (OTCA) study mission of Japan. Thereafter, in June 1977 the feasibility study on the river improvement project was carried out by the Indonesian Government on the basis of the above mentioned OTCA report.

This project is expected to come into effect in the very near future.

The Japan International Cooperation Agency (JICA), formerly OTCA mission has made an examination of the present feasibility study report and its field investigation during about 2 (two) weeks from August 26 to September 7, 1977 with the cooperation of the Indonesian Government officials.

The purpose of this mission is to indicate some fundamental viewpoints for reviewing the present feasibility study and making additional surveys needed until the detailed design.

1. Urgency of Flood Control in the Middle Reaches

This project is proposed from New Lengkong Dam to upstream of Kediri with the distance of about 110 km in the present feasibility study report. The area is well developed and has a very high flood damage potential, so it is estimated that the maximum probable inundation area is about 28,000 ha and the number of houses is over 100,000 in the area.

On the other hand, the flood discharge capacity in the present channel is strikingly small. Especially near Kediri, it is so small as to correspond to less than 5 year return period of flood, even if the calculated water surface coincides with the levee top. Such situation explains very well the necessity or urgency of the middle reaches flood control.

2. Scheme of Flood Control in the Middle Reaches

The following two schemes have been studied for the flood control of the middle reaches so far. The one is to enlarge the discharge capacity by the river channel improvement and the other is to reduce the flood discharge in the middle reaches by diversion channel in the upstream of the Brantas River into the Indian Ocean. The latter involves a 30 km long diversion channel, and it takes a tremendous cost and a long time, producing no effect before its completion. Consequently, this scheme can not meet sufficiently the urgent necessity of the middle reaches flood control. While, the former scheme which mainly consists of dredging and embankment work can produce effect in proportion to the amount of investment every year.

From the above considerations, the Indonesian Government plan can be said reasonable. Moreover, no reservoir can be planned effectively for the flood control of the middle reaches in the upstream of the Brantas River.

3. Design Flood Discharge

The design flood discharge in this plan was determined, taking into consideration the following principal conditions. And it corresponds to 50 - year return period of flood.

- (1) Retardation near the Ngrowo mouth, the Widas mouth and in the stretch between Pakel and Kediri is to be left as they are.
- (2) The regulation by the Karangates and the Selorejo reservoirs is to be taken into consideration.
- (3) Adjustment to such preceding projects as the K. Porong, the K. Surabaya and the New Lengkong Dam is to be done.

This design flood discharge was estimated in the present basin. So the flood run-off is very stable, that is to say, flood peak discharge does not so much vary every year because of the large retardation in the basin. If the retarding effect decreases and flood peak increases in the downstream by developing the swampy and habitual inundation areas, the proposed design discharge is not always sufficient. However, the design flood discharge is acceptable, considering that the flood control of the middle reaches should be achieved to some extent as soon as possible and as economically as possible.

4. Sediment Control

One of the main works in this plan is dredging of 15 million m³ (mean depth of river bed dredging: 2.0 m). But the dredging effect may be decreased because of a large quantity of sediment into the river. The river bed of the Brantas has been heavily silted up due to the efflux of volcanic materials from the Mt. Kelut slope. The aggradation of the river bed during the 1951 - 1970 period was about 1.5 m on an average.

It is especially remarkable for 5 years after an eruption and it's rate gradually reduces thereafter.

The OTCA report describes that little river bed movement is predicted, if the Mt. Kelut does not erupt hereafter. Because the sediment inflow and outflow becomes well balanced in quantity. However, it is naturally considered that the Mt. Kelut will erupt in the near future and it's countermeasures should be prepared, judging from the data (the Mt. Kelut erupted 10 times during the 1811 - 1966 period with interval of 3 to 37 years).

It is not too much to say that the success of the proposed project will depend on the effective control of sediment on the mountain slope, though the correct estimation of sediment balance in the basin is very difficult. Accordingly, the followings should be

macroscopically studied.

- (1) The OTCA report should be reviewed with respect to the sediment balance in the basin by using additional data.
- (2) The plan of the debris control works of the Mt. Kelut should be taken into account and if necessary some recommendations should be given in relation with the river improvement plan.
- (3) As the run-down of the sediment deposit from the upstream is feared to decrease the dredging effect, this sediment movement should be studied. And if necessary, its countermeasures such as ground sill should be studied to be provided near the upper end of the project.

Moreover, the sediment control project is closely related to the proposed river improvement project. So the former project must be executed keeping pace with the latter project.

5. Design of River Channel

The alignment of levee, the river width, the river bed slope and the embankment are designed economically with little change of the present condition.

However, some comments are given as follows.

- (1) Although a double cross section is designed with 70 - 100 m width of low water channel, it may possibly be transformed into a single section in future unless some adequate countermeasures are newly provided.
A double section is undoubtedly desirable for water intake, levee foot protection and sediment control. But it will cost a great deal to provide the countermeasures for maintaining the double section.
Therefore, the proposed design shall be acceptable from economical view-point.
- (2) The revetment works require a considerably high expenditure and share 27% of the total cost. Especially, as unwatering in the proposed foundation works is feared to be a great deal of cost, alternative designs should be studied, for instance, a flexible type of revetment with no foundation works.
- (3) The dredging by dredger can be executed technically without any difficulty, judging from the present conditions of water depth, water velocity and bed materials. The spoiling cost shares a considerable part of the total dredging cost and may be variable with its method. However, in this report, the sites of spoil bank are studied fairly in detail for the stage of feasibility study. So, the spoiling will be possibly executed without meeting so much serious problem. It is a matter of course that spoiling distance, compensation for land, utilization of spoil bank, etc. should be examined minutely at every dredging sites in the detailed design.

- (4) The proposed works have to be continued in a long term and a considerable scale of maintenance will be needed every year after even their completion. As a result, the increasing of long-term employment can be expected in the basin. So, the increasing of employment by this project should be estimated.
- (5) The profile and cross section levellings offer the most basic data for the design of river channel and facilities. The river condition is always subject to change. So, it is necessary to carry out the surveyings carefully and repeatedly.

6. Stage Construction

Generally, a river improvement is desirably accomplished by repeating stage construction which produces an effect gradually all the time.

Especially in this project, it's system is desirably taken up. Because the overall plan requires a great deal cost or a long period, and may be unavoidably revised to some extent according to the change of river conditions in future. Therefore, it is effective to make the first stage which can achieve a definite flood control benefit in proportion to the investment. The first stage plan should be studied including alternatives.

7. Flood Forecasting and Warning

Flood forecasting and warning is to predict the flood water stage (or discharge) and its occurrence time at objective sites by using the hydrological data in the upstream. And besides it is to announce the warning as early as possible before flood occurring, in order to take activities such as evacuation of inhabitants, flood defence works (levee protection works), security of public service (transportation, electricity, telecommunication) maintenance of public order, etc.

To build up such a perfect system, many items should be studied and many facilities should be provided. So the flood forecasting and warning should be started with a primary, easily operated information system which is certainly transmissible. The following fundamental ideas are recommendable for the study of the first stage.

- (1) The system should be mainly provided along the Brantas main stream from Karangates to the estuary. And it must be adjusted to the existing systems of the local government and other project's systems. That of the tributaries shall be taken up in the future.
- (2) An estimation method which can be easily and rapidly carried out should be adopted. The water stage (or discharge) at the objective site is recommendably estimated from the upstream water stage (or discharge). Because the direct presumption from the rainfall data is not useful at present yet. (But rainfall data is useful for prediction)

- (3) Telecommunication system is better provided as much as possible, for gathering the data from the observation stations and for transmitting information to (from) each branch office and other public offices. However, more stress should be put on easy and certain operation and maintenance of the facilities than on efficiency and convenience in planning of the system.
- (4) Organization for flood control and warning should be constituted to satisfy the following conditions.
 - a) Flood forecasting for the main stream should be carried out by only one administrative agency so as not to become confused.
 - b) Administrative agencies concerned should get into close communication with one another.
 - c) Information for warning should be given to all of inhabitants without being omitted.

