

大韓民國政府

建設部

長期多目的ダム開発計画
予備妥当性調査

第二次

主報告書
(要約)

昭和54年9月

国際協力事業団

110
61.7
MPN

鉅計資
開業

79-71

JICA LIBRARY



1048638[9]

大韓民國政府

建設部

長期多目的ダム開発計画
予備妥当性調査

第二次

主報告書
(要約)

昭和54年9月

国際協力事業団

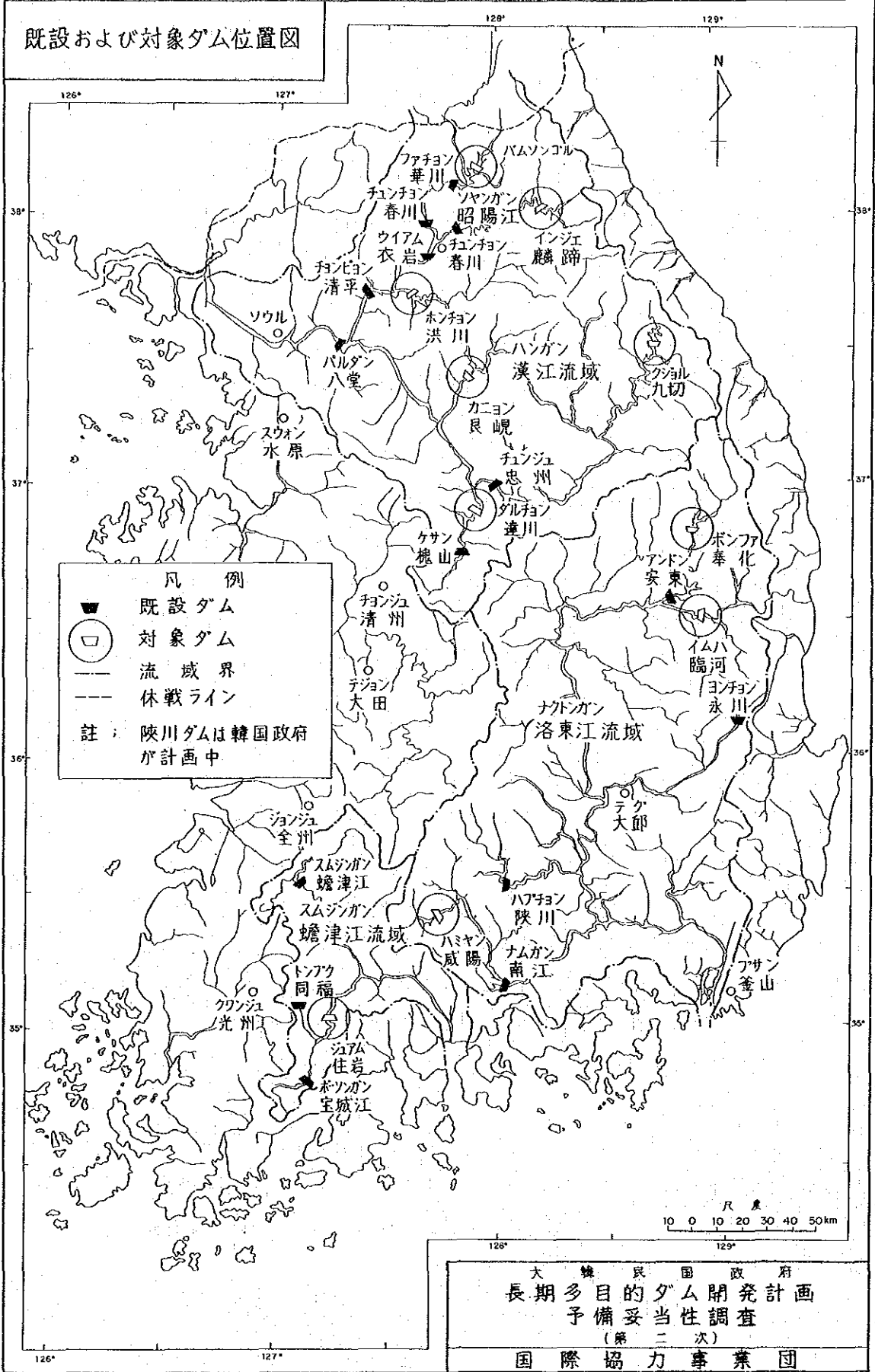
国際協力事業団	
受入 月日 '86. 3. 31	110
登録No. 12550	617
	MPN

目 次

既設および対象ダム位置図

1. 要請の背景	1
2. 調査の目的	1
3. 調査団の構成と調査日程の概要	1
4. 調査の内容	2
5. 結果および提言	3

既設および対象ダム位置図



凡 例

- ▲ 既設ダム
- ◻ 対象ダム
- 流域界
- - 休戦ライン

註： 陝川ダムは韓国政府が計画中

尺 度
10 0 10 20 30 40 50km

大韓民国政府
 長期多目的ダム開発計画
 予備妥当性調査
 (第三次)
 国際協力事業団

1. 要請の背景

大韓民国政府の要請に応え、昭和52年6月、日本国政府は、相原信夫氏（水資源公団）を団長とする事前調査団を大韓民国に派遣した。日韓両国政府は、その際作成されたSCOPE OF WORKに合意し、それに基づき、国際協力事業団は二次にわたり、大韓民国長期多目的ダム開発計画予備妥当性調査（別称大韓民国水資源開発計画調査）を実施した。

現地調査において、大韓民国側の実施機関である大韓民国政府建設部はカウンターパートの提供等の便宜供与を行い、また同国政府農水産部その他関係諸機関は種々調査に協力した。

2. 調査の目的

本調査は大韓民国における水資源開発の長期展望を行い、それに基づき、有望な多目的ダム地点を選定し、それらの地点における多目的ダム建設の技術的・経済的妥当性を予備的に検討することを、その目的として実施された。

第一次調査は、脇治雄氏（日本工営）を団長として、昭和52年10月から昭和53年6月までの期間に行なわれ、その結果24箇所のダム候補地点のうち、10地点が選定された。

第二次調査の目的は、選定された10対象ダムサイトにおける多目的ダム建設の予備妥当性調査である。添付位置図の通り、対象ダムサイトは漢江流域（26,200 km²）に6地点、洛東江流域（23,656 km²）に3地点、蟾津江流域（4,897 km²）に1地点である。

3. 調査団の構成と調査日程の概要

国際協力事業団は、第一次調査業務を実施した共同企業体（日本工営株式会社と電源開発株式会社を構成員とする）に、第二次調査業務の実施を依頼した。

第二次調査団は、久野一郎氏（日本工営）を団長とし、24名の諸分野専門家が現地作業に従事し、そのほか27名の在京技術者が各種解析・設計作業を行った。

現地調査は、昭和53年7月から昭和54年3月までの期間に実施された。調査団は昭和53年12月に作業進捗状況報告書を、また、昭和54年3月に中間報告書を提出した。

最終報告書作成およびこれに関連する作業は東京で行なわれた。最終報告書草案は昭和54年7月に提出され、これに対する韓国政府のコメントを勘案した最終報告書は昭和54年9月に提出された。

国際協力事業団は、第一次・第二次調査期間を通じ、相原信夫氏を委員長とし、農林水産省通商産業省、建設省、福岡県河川開発課、水資源公団からの諸専門家によって構成された作業監理委員会を設け、調査団に対し適宜助言を与えた。

4. 調査の内容

対象ダムサイトの地形測量、試錐および貯水池予定地区補償費調査は大韓民国政府が実施した。調査団はダムサイトの弾性波探査と地表踏査を行い、ダムとその附帯施設予定地点の地質図を作成した。同時に築堤材料調査を実施した。

各対象ダムの概略設計は数種の比較規模に対して行った。ロックフィルダムとコンクリートグラビティダムを仮定して、いずれか工事費の低い型式を採用した。建設工事費は過去の実績から算定した昭和53年年央の工事費単価によって積算した。

対象ダムによる洪水調節効果をダムサイト下流における確率洪水位の低下量で表わした。ダムサイトにおける確率洪水は貯留函数法で算定し、ダムによるピーク流量の低下量は定率定量放流方式を仮定して求めた。対象ダム下流の河道を分割し、各区間を代表する量水標における確率洪水ピーク流量と水位を既存資料から定めた。流域面積と洪水ピーク流量の間に一定の関係を仮定して、代表量水標におけるピーク流量の低下量を求め、水位の低下量を算定した。

対象流域の都市用水（生活・工業用水）需要予測のため116都市と21工業団地を訪問、資料を収集した。都市人口予測は比率法により行い、これに基づいて将来の生活用水需要を算定した。工業用水需要予測は過去の実績、拡張計画等に基づいて行った。

対象流域の農業基盤整備事業の予測は水田および畑地の水源施設別面積で表わした。行政区画により大分類されている過去の耕地面積を、農業気象と河道の配置を考慮に入れた小流域における耕地面積に再分類した。予測は過去の傾向と土壌条件に基づいて行った。予測耕地面積から将来の農業用水需要を算定した。

水収支計算では昭和42年10月から昭和43年9月までの一年間を基準渇水年とした。これは昭和37年から昭和51年までの15年間における最渇水年にあたる。水収支基準地点を各対象流域の河口付近に選び、まず、既存の多目的ダムから放流がないものとして不足水量を計算した。流量資料として5日平均流量を用いた。都市および農業用水需要に対しては還元水を考慮した。河川維持用水は、水質汚染と塩水湖上に対応するものとして、既存報告書の数値を採用した。

既設多目的ダムが不足水量に対応し切れなくなった時が、対象ダムの運転開始年となり、不足水量が更に増大すれば、対象ダムの供給容量が全部利用される供給目標達成年となる。この年からはさらに新しいダムの運転が必要となる。運転開始年と供給目標達成年との間の期間が長い程、その対象ダムの供給容量が大きく、長期の用水需要増加に対応できることになる。

水収支計算の結果、将来の不足水量は季節的に変動し、比較的短い期間に高いピークを示すことが判明した。そこで、貯水池操作方式として、流域の不足水量に応じて放流する需要対応放流方式と年間一定放流量を維持する一定放流方式を検討した。一般に同じ規模のダムでは前者の方式をとる方が用水供給容量が大きくなり、後者の方式をとれば発電に有利となる。

大韓民国における電力系統は既に大きく、また水力の比重が小さいから、水力を尖頭負荷発電のために開発することが望ましい。一定量放流方式のもとでは、対象ダム附属発電所の設備容量は5時間ピーク運転を仮定して決定し、それが経済的になり立たない場合は、より小さい設備容量を検討した。本調査では需要対応放流方式のもとでは発電を検討しなかった。この方式では不足水量の生じない期間の放流量は極めて少く、そのため通常の発電方式は経済的になり立たないからである。

対象ダムによる洪水調節便益は洪水被害減少額と土地涵養便益との和として算定した。過去10年間の洪水被害統計から河川各区分における被害額を見積り、代表量水標の洪水位と関係づけて水位-被害額曲線を作成、対象ダム建設前後の確率洪水位と組み合わせて、平均の洪水被害減少額を算定した。土地涵養便益は、浸水頻度減少により、収益性の高い耕作が可能となることによる収益の増加として見積った。水害統計から作成した水位-浸水面積曲線によるものである。

農業用水供給便益は、対象ダムの運転開始年から供給目標達成年までの間に施工される農業基盤整備事業から生ずる余剰便益とした。

都市用水供給および発電便益は最小費用の代替施設費とした。都市用水供給の代替施設は都市用水専用ダム、発電の代替施設は500MW級石油火力発電所とした。

対象ダムの経済分析は昭和53年年央の物価水準における経済的費用および便益によった。対象ダムの規模は、割引率8%のもとで、純便益を最大とすることを原則としたが、多くの対象ダムの規模は、社会的または自然的制約条件によって決定された。経済的に成り立つ対象ダム計画については、その経済的妥当性の指標として経済的内部収益率を算定した。

5. 結果および提言

漢江流域における対象ダムの運転開始年は西歴2008年と算定される。洛東江流域では、大韓民国政府が計画中の陝川ダムが西歴1985年から必要になり、その後必要となる対象ダムの運転開始年は西歴1991年となる。蟾津江流域では既にダムが必要であるが、建設工期を考慮して対象ダムの運転開始年を西歴1986年とした。

各対象ダム計画の概要は下記のとおりである。なお、投資額は昭和53年の物価水準における財務的投資額から建設中の金利を除外したものとし、便益および費用は割引率8%の場合の年等価価値で表わしてある。

経済的に成り立つと判定されたダム計画(1)

ダム名	バムソングル	洪川	洪川
水系	北漢江	北漢江	北漢江
貯水池操作法	一定放流型	一定放流型	需要対応放流型
満水位 (標高m)	305	120	120
有効貯水量 (百万m ³)	368	954	954
ダムの高さ (m)	105	80	80
純供給水量 (毎秒m ³)	10.0	18.1	93.0
発電設備容量 (MW)	50	73	—
投資額 (百万\$)	125	169	136
ダム運転開始年 (西歴)	2008	2008	2008
供給目標達成年 (西歴)	2010	2011	2025
経済的便益(B) (百万\$)	12.03	13.57	22.95
経済的費用(C) (百万\$)	11.43	12.42	8.22
B-C (百万\$)	0.60	1.15	14.03
B/C	1.1	1.1	2.8
内部収益率 (%)	8.5	8.8	14.8
B/C (kwh 価値倍増)	1.4	1.4	2.9

経済的に成り立つと判定されたダム計画(2)

ダム名	達川	良峴
水系	南漢江	南漢江
貯水池操作法	需要対応放流型	需要対応放流型
満水位 (標高m)	117	111.4
有効貯水量 (百万m ³)	540	540
ダムの高さ (m)	57	50
純供給水量 (毎秒m ³)	81.3	79.7
発電設備容量 (MW)	—	—
投資額 (百万\$)	150	95
ダム運転開始年 (西歴)	2008	2008
供給目標達成年 (西歴)	2023	2022
経済的便益(B) (百万\$)	17.47	18.20
経済的費用(C) (百万\$)	5.75	3.52
B-C (百万\$)	11.72	14.68
B/C	3.0	5.2
内部収益率 (%)	15.3	20.3
B/C (kwh 価値倍増)	3.1	5.2

経済的に成り立つと判定されたダム計画(3)

ダム名	臨河	臨河	住岩本流案	住岩本流案
水系	洛東江	洛東江	蟾津江	蟾津江
貯水池操作法	一定放流型	需要対応型	一定放流型	需要対応型
満水位 (標高 m)	192	185	120	111
有効貯水量 (百万 m^3)	920	583	780	448
ダムの高さ (m)	87	81	69	60
純供給水量 (毎秒 m^3)	15.6	22.0	17.7	27.2
発電設備容量 (MW)	48	—	8	—
投資額 (百万\$)	155	113	169	126
ダム運転開始年 (西歴)	1990	1990	1986	1986
供給目標達成年 (西歴)	1997	2000	1993	2009
経済的便益(B) (百万\$)	13.01	9.78	13.32	17.81
経済的費用(C) (百万\$)	11.82	7.55	9.58	7.61
B-C (百万\$)	1.19	2.23	3.74	10.20
B/C	1.1	1.3	1.4	2.3
内部収益率 (%)	8.8	9.8	10.8	14.5
B/C (kwh 価値倍増)	1.3	—	1.5	—

経済的に成り立つと判定されたダム計画(4)

ダム名	住岩分流案		
	ルートA	ルートB	ルートC
水系	蟾津江	蟾津江	蟾津江
貯水池操作法	需要対応型	需要対応型	需要対応型
常時満水位 (標高 m)	120	114	120
有効貯水量 (百万 m^3)	780	530	780
ダムの高さ (m)	69	62	69
純供給水量 (毎秒 m^3)	24.4	21.2	24.4
発電設備容量 (MW)	—	—	—
投資額 (百万\$)	146	133	146
ダム運転開始年 (西歴)	1986	1986	1986
供給目標達成年 (西歴)	2005	1999	2005
経済的便益(B) (百万\$)	16.82	13.12	12.25
経済的費用(C) (百万\$)	8.75	8.01	8.75
B-C (百万\$)	8.07	5.11	3.50
B/C	1.9	1.6	1.4
内部収益率	12.8	12.5	10.3
B/C (kwh 価値倍増)	—	—	—

経済性が低いものと判定されたダム計画

ダム名	麟蹄	九切	奉化	咸陽
水系	北漢江	南漢江	洛東江	洛東江
貯水池操作法	一定放流型	一定放流型	一定放流型	一定放流型
満水位 (標高 m)	315	747	267	392
有効貯水量 (百万 m^3)	376	67	269	251
ダムの高さ (m)	98	66	97	94
純供給水量 (毎秒 m^3)	1.6	—	1.4	4.6
発電設備容量 (MW)	75	46	40	13
投資額 (百万\$)	156	73	106	101
ダム運転開始年 (西歴)	2008	1986	1990	1990
供給目標達成年 (西歴)	2008	1986	1990	1991
経済的便益(B) (百万\$)	9.33	5.40	5.67	6.51
経済的費用(C) (百万\$)	15.34	7.44	9.90	10.05
B-C (百万\$)	-6.01	-2.04	-4.23	-3.56
B/C	0.6	0.7	0.6	0.6
B/C (kwh 価値倍増)	0.9	1.0	0.8	0.8

漢江流域では、一定放流方式をとる場合、バムソンゴルおよび洪川ダムが、需要対応放流方式をとる場合、洪川、達川および良峴ダムが経済的になり立ち、麟蹄および九切ダムはなり立たないと判定された。需要対応放流方式の対象ダムは、いずれも用水供給効果が高く、また経済的に優れているから、次期ダムとして有力である。特に洪川ダムが一定放流方式でも開発可能であり、大規模な発電ができることは注目値する。一定放流・需要対応放流両方式の中間の放流方式によって開発すれば、用水供給にも発電にも大きな効果があり、高い経済性が期待されるから、洪水ダムが次期ダムとして最も有力と考えられる。

洛東江流域では臨河ダムが、いずれの放流方式の下でもなり立つが奉化および咸陽ダムはなり立たないと判定された。エネルギー資源の重要性に鑑み、臨河ダムは用水供給と発電双方に柔軟に対応出来るように、発電設備を持ったダムとして建設すべきである。

蟾津江流域に隣接する南海岸地帯には麗川工業団地があり、大韓民国政府は、これを中心にして、大規模な湖南重化学工業基地を建設することを計画している。蟾津江に対する水需要は、今後とも南海岸地帯の都市用水が主体であろう。この想定のもとに5種類の住岩ダム開発計画を検討した。本流案はダムで調節された水を蟾津江に放流し、需要地附近で揚水する計画であり、分流案は住岩貯水池から南海岸へトンネルで分水し、パイプラインで需要地と直接むすぶ計画である。比較案のうち本流案需要対応放流方式が最も経済性が高く、これを採用すべきである。なお、水力はあまり大きくないが、中間型放流方式を採用することによって、これを

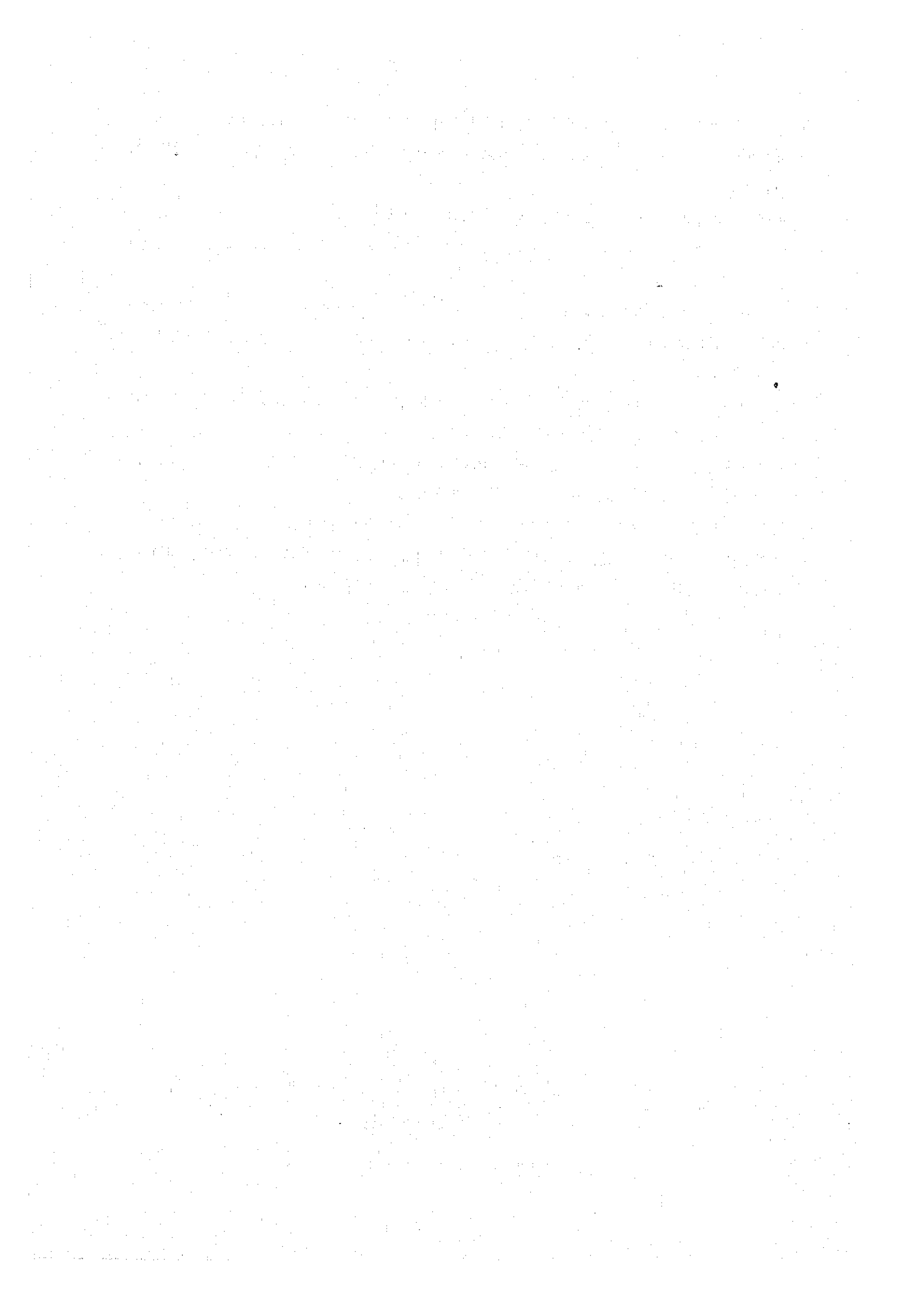
併わせて開発することも可能である。都市用水や灌漑用水の需要が、本調査で仮定したよりも西方に生ずるか、蟾津江河口付近の水質汚染が将来深刻化すると予想されるならば、分流案が採用されるべきである。

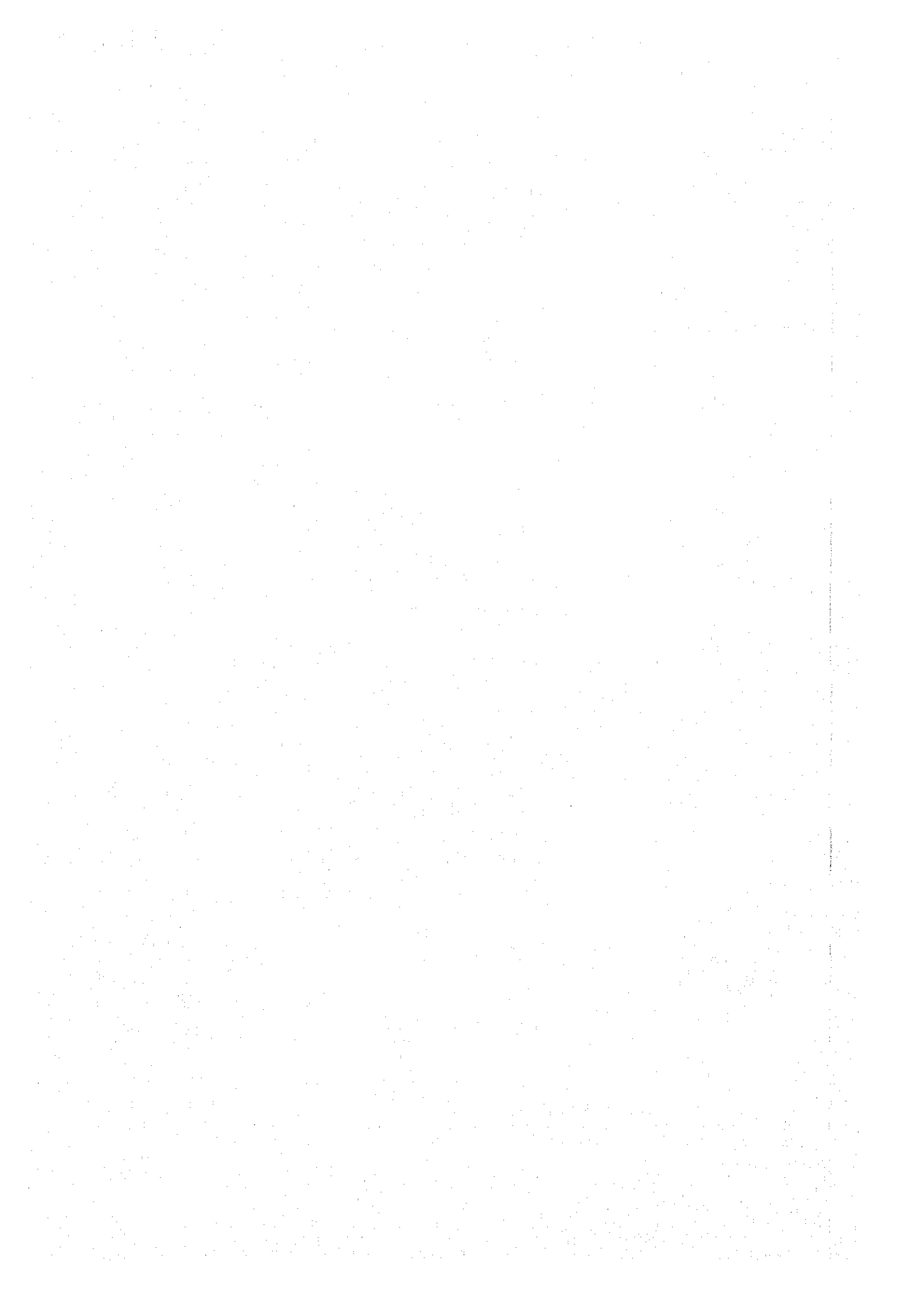
麟蹄，奉化，九切，咸陽の各対象ダムは用水供給の効果が低いため経済的になり立たない結果となったが，将来水力発電の重要性が増せば有利な計画として採用されるようになるだろう。

調査期間中，利用可能な水文資料は必ずしもじゅうぶんではなかった。主要観測所における水文観測，特に流量測定を充実させること，および，有望なダムサイト付近に観測所を新設することを提案する。

今回の調査では，河川維持用水量については既存報告書の値を用いたが，流域によって検討内容の精度に差がある。この点に関連して，特に漢江流域における水質汚濁と海水遡上の解析に対する注意を促したい。将来，河川維持用水量が今回の仮定を大幅に超えることになれば，今回予測したよりも早い時期に新しいダムが必要となる。

今回の予備妥当性調査では，需要対応放流方式をとる場合の発電便益は検討していない。次の調査段階には，この貯水池操作方式の下でも，中間型放流方式，あるいは下流の水需要が生じた時のみの発電，もしくは揚水式を併用した発電を検討することを提案する。





JICA