

1．事業概要と円借款による協力



サイト地図：大韓民国安東市郊外



サイト写真：臨河多目的ダム

(1) 背景：

大韓民国では産業の発達、人口の増加、生活水準の向上等を原因とした各種用水需要の増加、洪水被害発生潜在額の増高、石油代替およびピーク対応電源としての水力発電需要の増加等に対応するため累次の経済社会発展5カ年計画<sup>1</sup>に於いて複数の多目的ダムの建設を推進していた。特に、洛東江流域は、大邱市、釜山市、安東市、亀尾市などの産業の発展、人口の増加、生活水準の向上などにより用水需要が急増し供給不足状況にあったこと、又、渇水期には維持用水の不足を原因とする水質の汚染により下流地域の生活環境の悪化が著しかったことにより、当ダムの早期完成に高い優先度が与えられていた。

(2) 目的：

本事業は、韓国第2の河川である洛東江の支川、半边川に多目的ダムを建設し、生活・工業用水、維持用水、灌漑用水の供給、洪水調節ならびに水力発電を行わんとするもの。

(3) 事業範囲：

本事業は、ロックフィル多目的ダム（堤高73m、堤長515m）、発電所（25MW x 2 unit）及び送電線（154kV, 15km）等を建設するものであり、円借款は、このうちメタル・ワークス（水門等）発電関連機器、洪水警報機器、計測・試験機器、コンサルタント・サービス等の外貨所要資金全額、及び内貨建での土木工事費の一部を対象として供与された。

(4) 借入人／実施機関：

<sup>1</sup> 本事業は第5次5カ年計画で（1982年～1986年）計画事業としてリストアップされた多目的ダム5事業の内、唯一同期間に準備工事が着工された事業である。第6次5カ年計画（1987年～1991年）によれば同計画期間中に工事が完了する予定であった。

(5) 借款契約概要 :

|                 |   |
|-----------------|---|
| 円借款承諾額 / 実行額    | 6,975百万円 / 4,565百万円   |
| 交換公文締結 / 借款契約調印 | 1987年3月 / 1987年8月   |
| 借款契約条件          | 金利 4.25% (コンサルタント分は3.25%)<br>返済 25年 (うち据置7年)<br>一般アンタイド<br>(コンサルタント分は部分アンタイド) |
| 貸付完了            | 1993年8月   |

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性 :

アプレイザル当時、韓国は産業の発達、人口の増加、生活水準の向上等による各種用水需要の増加、洪水被害発生潜在額の増高、石油代替およびピーク対応発電源としての水力発電需要の増加等に対応するため累次の経済社会発展5カ年計画(第5次:1982~1986および第6次:1987~1991)を策定し、複数の多目的ダムの建設を推進していた。表1は、洛東江流域の用水需要量の推移であり、生活用水、工業用水需要は1990年代に大きく増加している。また、表2に見られるごとく全国電力ピーク需要量も一貫して増大している。その意味において本事業は経済社会発展のニーズに合致した、各種用水及び電力の安定的供給を達成する上で妥当な計画であった。

表1: 洛東江流域人口及び用水の需要量の変化

(単位: 千人, 百万 m<sup>3</sup>/年)

|        | '91    | '94    | '98    | 2001   | 2006   | 2011   |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 人口     | 12,774 | 12,990 | 13,255 | 13,306 | 13,547 | 13,717 |
| 需要量    | 8,872  | 8,569  | 9,486  | 9,803  | 10,115 | 10,880 |
| - 生活用水 | 847    | 1,816  | 2,039  | 2,035  | 2,066  | 2,310  |
| - 工業用水 | 263    | 752    | 1,416  | 1,613  | 1,744  | 1,870  |
| - 農業用水 | 3,326  | 4,468  | 4,353  | 4,370  | 4,394  | 4,473  |
| - 維持用水 | 4,436  | 1,533  | 1,678  | 1,785  | 1,911  | 2,227  |

- (注) 1.1991年の資料:洛東江流域圏の用水利用現況調査資料集, 1993.12, 韓国水資源公社  
2.1994年の資料:水資源長期総合計画(1997-2011), 1996, 水資源長期総合計画  
3.1998年以降の資料:水資源長期総合計画(2001-2020), 2001, 水資源長期総合計画

表2: 全国最大電力需要量の年度別の変化及び発生の時期

| 年度      | 86    | 87     | 88     | 89     | 90     | 91     | 92     | 93     | 94     | 95     | 96     | 97     | 98     | 99     | 00     |
|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 需要量(MW) | 9,915 | 11,039 | 13,658 | 15,058 | 17,752 | 19,124 | 20,438 | 22,112 | 26,696 | 29,878 | 32,282 | 35,851 | 32,996 | 37,293 | 41,007 |
| 発生日(月日) | 8.19  | 7.20   | 8.10   | 8.10   | 8.13   | 8.20   | 7.28   | 12.16  | 7.22   | 8.18   | 8.13   | 8.20   | 9.10   | 8.17   | 8.18   |

(注) 出所: 韓国電力公社 経営統計, 水資源公社 2000年 発電事業統計

1992年に供用を開始した本事業の臨河ダムは各種用水を安定的に供給するとともに、公害を発生させることなく電力を供給することにより洛東江流域の経済発展に寄与しかつ現在もこ

れを支えている。このように多目的ダムによる水資源開発は経済社会発展上重要であると現在も継続して認知されている。他方、近年、ダムの運用、水資源管理も重要な課題として認識されダム等の施設および水資源の効率的活用に焦点が当てられつつある。完成済み多目的ダムは本事業着工後に着手されたダム 2 箇所を含め既に 11 箇所へのぼり、加えて 2001 年 6 月現在 3 箇所が建設中である。かかる政策重点分野の拡大は、多目的ダム等ストックの有効活用により利用可能量というフローのより効率的な確保を指向するものであり、妥当な選択と思われる。

(2) 実施の効率性：

本事業の実施機関は建設部であるが、建設工事は韓国産業基地・水資源開発公社（1988 年 7 月「韓国水資源公社」に改名）が代行、借款契約締結時点で既に仮排水路工事が進行中であった。当初は、主ダムおよび余水吐その他主要工種にその後順次着手、1992 年初頭に完工する計画であった。実績では全工種が 1987 年に全て着手され、結果的に計画より 1 ヶ月早い 1991 年末に完工した。工期、事業範囲共にほぼ計画どおりであったが内貨事業費は 5 割強増加した。計画内貨事業費の 5 割強を占めていた用地買収などの補償費が、韓国経済の高度成長に伴う地価の急上昇および関係住民の権利意識の高まりに起因して倍増した為である。工事についてみれば計画した全工事を計画期間内にコンサルタント・サービスおよび管理費も含め計画事業費の範囲内で完了しており事業実施は効率的であったと評価しうる。

(3) 効果：

用水供給

本事業により年間、生活工業用水 269 百万 m<sup>3</sup>、維持用水 215 百万 m<sup>3</sup>、灌漑用水 13 百万 m<sup>3</sup> を供給する計画であった。計画数値と事業完成後の供給実績を表 3 に示す。

表 3：用水供給計画および実績 (単位：百万 m<sup>3</sup>/年)

|        |    | 1992<br>(完成年) | 1993<br>(2年目) | 1994<br>(3年目) | 1995<br>(4年目) | 1996<br>(5年目) | 1997<br>(6年目) | 1998<br>(7年目) | 1999<br>(8年目) | 2000<br>(9年目) |
|--------|----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 生活工業用水 | 計画 | 269           | 269           | 269           | 269           | 269           | 269           | 269           | 269           | 269           |
|        | 実績 |               | 3             | 65            | 145           | 159           | 181           | 133           | 151           | 97            |
| 維持用水   | 計画 | 215           | 215           | 215           | 215           | 215           | 215           | 215           | 215           | 215           |
|        | 実績 | 215           | 215           | 215           | 215           | 215           | 215           | 215           | 215           | 215           |
| 灌漑用水   | 計画 | 13            | 13            | 13            | 13            | 13            | 13            | 13            | 13            | 13            |
|        | 実績 | 13            | 13            | 13            | 13            | 13            | 13            | 13            | 13            | 13            |

出所：水資源公社 資料

維持用水、灌漑用水ともに完成初年度から計画どおりの供給を開始しその実績を維持している<sup>2</sup>。他方、生活工業用水の供給実績は計画数値との対比で 2/3 以下の水準で停滞している。計画と実績の差は水資源公社によれば、洛東江流域には本ダムのほか、多目的ダムが 3 箇所(安東ダム、陝川ダム、南江ダム)、加えて洛東江河口堰があり、これらが連携して用水の供給を行っていること、および生活工業用水需要者の設定した計画目標年に未だ達してないためとしている。計画時点では洛東江流域全体および本事業が直接関係する地域(大邱市西方約 12Km の地点に

<sup>2</sup> 維持用水は法により供給が規定されている水量である。したがって全量供給されてきたとの水資源公社の回答である。灌漑用水は臨河ダム管理事務所では直接把握しておらず同公社の推定である。

ある高霊橋より上流の地域) 共に、本事業並びに当時建設中の陝川ダム、洛東江河口堰等が完成しても、2001 年には再び用水不足に陥るといふ逼迫した需給状況を予測していた<sup>3</sup>。逼迫の主要な要因は生活・工業用水及び河川維持用水の大幅且つ継続的増加見込みであった。しかるにこれまでの生活・工業用水需要実績と計画時点の需要見込みには大きな乖離がある。但し、流域内で水需要が増加したこと、および流域内の水需要増加に本ダムが対応してきたことは明らかである。また、下記で見える如く流入量の問題があり臨河ダムが需要量との対比で過剰な供給余力を持っているか否か評価するにはさらに詳細な検討が必要である。

#### 洪水調節

本ダム完成後これまでに、1993、1998、1999 年と 3 回、洪水調節容量（貯水容量の内洪水調節に割り当てられた分）を活用した洪水調節が行われた。計画洪水調節容量 47 百万 m<sup>3</sup> を使用し年間 80 百万 m<sup>3</sup> の洪水調節を行う計画に対し、1993、1998、1999 年それぞれの調節実績は 28.4、35.5、63.4 百万 m<sup>3</sup> であった。その他の年にも洪水は発生しているが洪水による流入をカットしダムで貯留してもダムの水位は洪水時に一時的に貯留される最高水位を超えることがなかった。洪水調節容量を使わない年の洪水調節はダムによる洪水調節率がいきおい高くなっており、カットされた洪水が利水目的に転用される状況がよく窺える。ちなみに計画では流入洪水量 4,600 m<sup>3</sup>/s を 2,455 m<sup>3</sup>/s まで調整するものとしていた。表 4 にこれらの関係を示す。

表 4：洪水ピーク流入量と調節率

| 区 分      |                          | 1992<br>(完成年)   | 1993<br>(2年目) | 1994<br>(3年目) | 1995<br>(4年目) | 1996<br>(5年目) | 1997<br>(6年目) | 1998<br>(7年目) | 1999<br>(8年目) | 2000<br>(9年目) |
|----------|--------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 洪水<br>調節 | 最大流入量(m <sup>3</sup> /s) | 682.8           | 3,909.0       | 308.3         | 499.0         | 1,206.0       | 1,930.0       | 3,488.8       | 2,553.3       | 1,444.4       |
|          | 最大放流量(m <sup>3</sup> /s) | 0 <sup>1)</sup> | 2,053.0       | 20.0          | 3.4           | 104.7         | 102.6         | 509.8         | 1,713.0       | 119.1         |
|          | 調節率 <sup>2)</sup> (%)    | 100             | 47.5          | 93.5          | 99.3          | 91.3          | 94.6          | 85.4          | 32.9          | 91.7          |

注： 1) ダム完成後の湛水期間中であった。

2) 調節率 = [(最大流入量 - 最大放流量) / 最大流入量] x 100

出所：水資源公社資料

本ダムが 1991 年に完工し洛東江流域全体に多目的ダムが 4 箇所となった。表 5 により洛東江流域の洪水被害実績を 1991 年以前の流域全体の水害状況と 1992 年以降のそれとの対比で見ると、年平均値で死亡者数が 43 人から 16 人へと 6 割強の減少、GNP デフレーター調整後の被害総額で 1,485 兆ウォンから 808 兆ウォンへと 55% 強の減少となっている。降雨量の違いや洪水防御設備やその他対策の変化等もあるであろうから、全て多目的ダムによる効果と断言は出来ないが従前との対比で洪水被害は相当減少していると思われ、当ダムの貢献も相応なものがあると推測される。

<sup>3</sup> JBIC 資料に引用された 1985 年 12 月時点建設部データによる。

表 5 : 洛東川流域の洪水被害実績

(被害額単位: 百万ウォン)

| 年度    | 死亡<br>(人) | 罹災民<br>(人) | 浸水面積<br>(町歩) | 被害実績額 |      |       |        |       | 合計     | GNP               |       |
|-------|-----------|------------|--------------|-------|------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------|
|       |           |            |              | 建物    | 船舶   | 農耕地   | 公共施設   | その他   | 合計     | (調整後)<br>Deflator |       |
| 1986年 | 34        | 11627      | 18934        | 270   | 165  | 63159 | 5751   | 3199  | 72544  | 142243            | 51.0  |
| 1987年 | 127       | 27043      | 52078        | 2186  | 1294 | 52577 | 96647  | 14162 | 166867 | 309586            | 53.9  |
| 1988年 | 9         | 1771       | 4846         | 118   | -    | 3965  | 23093  | 165   | 27342  | 47141             | 58.0  |
| 1989年 | 40        | 17353      | 25175        | 1288  | 9    | 64444 | 48092  | 38716 | 152549 | 248856            | 61.3  |
| 1990年 | 20        | 7004       | 7480         | 511   | -    | 1320  | 24436  | 17932 | 44201  | 65097             | 67.9  |
| 1991年 | 29        | 9225       | 21838        | 391   | 130  | 2500  | 49928  | 5672  | 58622  | 77955             | 75.2  |
| 1992年 | 2         | 6          | 130          | 8     | 243  | 272   | 533    | 60    | 1117   | 1379              | 81.0  |
| 1993年 | 1         | 1974       | 11036        | 105   | 711  | 909   | 27532  | 631   | 29888  | 34473             | 86.7  |
| 1994年 | 8         | 2459       | 1735         | 44    | 388  | 2362  | 11213  | 12882 | 26891  | 28822             | 93.3  |
| 1995年 | 20        | 1371       | 5177         | 783   | 263  | 3126  | 35339  | 25503 | 65016  | 65016             | 100.0 |
| 1996年 | 4         | 9          | 17538        | 37    | -    | 16    | 1525   | 557   | 2136   | 2056              | 103.9 |
| 1997年 | 3         | 2497       | 6221         | 51    | 12   | 639   | 12379  | 3490  | 16573  | 15460             | 107.2 |
| 1998年 | 71        | 6092       | 20066        | 2202  | 2    | 31059 | 360236 | 27088 | 420589 | 373525            | 112.6 |
| 1999年 | 19        | 1118       | 8867         | 1515  | 5    | 1699  | 124891 | 10925 | 139037 | 125485            | 110.8 |

(注) 1. 出所: 災害年報 (死亡には失踪を含む)  
 2. 被害額: 該当年度の価格基準であり、洛東川の水系全体の資料である。 出所: 行政自治部の災害年報  
 3. GNP Deflator は IMF IFS Yearbook

### 発電

本事業の発電はピーク負荷対応である。発電実績を表 6 に示す。全国電力最大需要量が年々増加しているにもかかわらず本ダムの実績発電電力量は計画値を下回る年が多い。計画ではダムサイト地点への流入量を 1963 年から 1983 年の平均で 24.1m<sup>3</sup>/s と推定していたが 1993 年以降の実績は平均で 20.9m<sup>3</sup>/s となっている。このため流入量の減少が一因とする見方もある。

表 6 : 発電実績

(単位: GWH/年、%、百万ウォン)

|                                   |      | 1992<br>(完成年) | 1993<br>(2年目) | 1994<br>(3年目) | 1995<br>(4年目) | 1996<br>(5年目) | 1997<br>(6年目) | 1998<br>(7年目) | 1999<br>(8年目) | 2000<br>(9年目) |
|-----------------------------------|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 送電端電力量<br>(売電量)                   | 計画   | 96.7          | 96.7          | 96.7          | 96.7          | 96.7          | 96.7          | 96.7          | 96.7          | 96.7          |
|                                   | 実績   | 5.3           | 116.3         | 34.0          | 17.7          | 38.5          | 53.3          | 123.0         | 82.5          | 68.6          |
| Availability factor <sup>1)</sup> |      | 3.3           | 30.5          | 12.1          | 6.7           | 12.8          | 14.0          | 35.1          | 22.9          | 18.7          |
| 売電量                               | 売電収益 | 237           | 6,978         | 2,134         | 1,131         | 2,495         | 4,307         | 10,145        | 6,810         | 5,402         |

注: 1) Availability factor = ある期間内の運転時間数(hr) / 同じ期間内の総暦日時間数(hr)  
 出所: 水資源公社 資料、計画値は JBIC 資料。

しかし本事業は逆調整池により発電放流と用水供給放流の時間的ギャップを調整する計画である。調整が機能しており、発電放流は全量用水供給に繋がるものとし、かつ表 3 の実績の如く用水供給されているとしたら、例えば 1995 年なども計画値の 4 割は超過できるはずである<sup>4</sup>。発電実績は買電サイド<sup>5</sup>の都合或いはその他の要因も反映されているものと推測される。

### 内部収益率

アプレイザル時に想定された本事業の経済的内部収益率 (EIRR) は 8.0%であったが、事業費および運営維持管理費の実績を加味して再計算した結果は 2.8%となった。低下した主な原因は事業費の 4 割強を占める補償費が増加したこと、および運営維持費が増加したことである。

<sup>4</sup> 最大使用量 122m<sup>3</sup>/sec, 50MW で年間 96.7 × 10<sup>6</sup>kwh の発電には 849 百万 m<sup>3</sup> の水量を要す。他方 1995 年の用水供給は (灌漑除きで) 360 百万 m<sup>3</sup>、(42%)であった。

<sup>5</sup> 買電者: 韓国電力公社 (KEPCO)、売電者: 韓国水資源公社 (KOWACO)

計算の前提条件は以下のとおりである。

(前提条件) プロジェクトライフ：50年、但し発電関係機器は25年目に更新。

便益：a) 発電は代替発電所建設費および運営維持費

b) 生活・工業用水および維持用水は代替ダム建設費および運営維持費

c) 灌漑用水は営農収入増加額

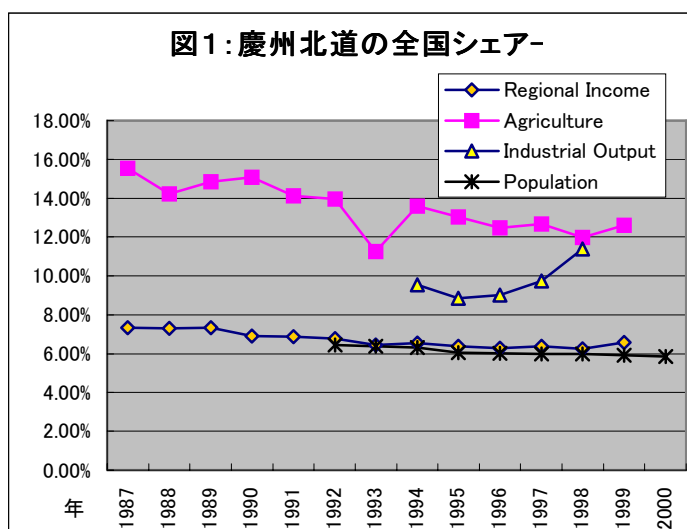
d) 洪水調節は洪水被害軽減額および土地有効利用増加額

費用：建設費および運営維持費（実績費用）

#### (4) インパクト

##### 地域経済の推移

本ダムを含め多目的ダム等の水資源開発事業が次々と実施された洛東江上流域、慶尚北道の地域産業経済はどのような変化を遂げたか。主要経済指標について韓国全体に対する慶尚北道のシェア-を図1に示す。水稻と陸稲の合計生産額を農業として表示したが低下傾向が窺える。他方、工業出荷額（全製造業部門の合計額）についてのシェア-は1990年代後半に著しく増加した。しかし産業全体を表す道民所得シェア-はこの15年間を通じて低下傾向にある。



出所：水資源公社 資料、源典は統計庁及び農林部

人口のシェア-も道民所得と同様低下傾向にありかつ、1992年から1999年までの間一貫して道民所得のシェア-を下回っている。とすれば農業の相対的衰退にもかかわらず製造業等他産業の興隆により、全国との対比において相対的にやや高い水準の一人当たり道民所得を、1990年代を通じて後退させることなく確保してきたといえる。

##### 住民移転

本事業の実施により移転した世帯は1793（計画時1,740を想定）に上った。このうち348世帯はJoongpyung, Soogok, Maryoung, Naksanなど貯水池隣接地に移転者受入のために造成した5箇所の住宅団地に移転入居した。その他の世帯は道外、市外、その他市内隣接地へ移転した。移転先は移転対象者が自由意志により選択した。

計画時点で補償費を総額97,204百万ウォン（用地買収費59,741百万ウォン、移設道路建設費32,243百万ウォン、家屋移転対策費5,220百万ウォン）と見積もっていたが実績補償費は202,732百万ウォンと倍増した。地価の急上昇および関係住民の権利意識の高まりが起因となった。但し補償条件に関わる権利意識でありダム建設反対運動が展開されたわけではない。

なお、移転者受入用住宅団地に入居した移転者に対しては法律に基づき移転後の支援措置として居住地域の居住環境整備や移転住民の所得増加の為の施設整備等を行っている。本ダムの関係移住民に対しては、1990年から1994年までは「発電所の周辺地域支援に関する法律」に基

づき 272 百万ウォンを、1995 年から 1999 年までは「特定多目的ダム法」により 10,006 百万ウォンを、2000 年からは「ダム建設および周辺地域の支援に関する法律」を根拠として 565 百万ウォン（2000 年度分）を、それぞれ支出した。2001 年度には 670 百万ウォンを支出する予定である。

#### 環境へのインパクト

ダム建設により水流がせき止められ貯水池が出現したことにより棲息魚種が変化している。即ち、従前は渓流性の魚種が優先種であったがダム築造後は滞水性のフナなどの魚種が環境変化に適応して棲息している。また、毎年アユ、ワカサギなどの稚魚及び受精卵を放流して棲息魚種の多様化と魚族保護を図っている。

本事業のダム貯水池の水質低下はダム上流から汚染物質（窒素系、リン酸系）を含有した生活下水及び畜産汚水などが流入することにより発生する。水質保全のために現在、ダムの集水域内 2 個所に水生植物の栽培地を設け汚染物質の吸収を図ると共に、監視員 20 人に委嘱し汚染物質の不法投棄を監視するなどして水質保全に努めている。

また、水資源公社によれば、貯水池（湛水面積：26.4Km<sup>2</sup>）の出現により貯水池近傍地域における霧発生日数の増加など微気象の変化があるとのことである。

#### (5) 持続性・自立発展性：

##### 運営・維持管理について

韓国水資源公社は法律により資本の 50%以上を政府が所有(2000 年末現在 79.8%)する特殊法人である。2000 年末現在の総資産額は 9 兆ウォン（約 72 億 US\$）である。内 51%強が政府および地方自治体から利用権として現物出資を受け運営維持管理しているダム、広域上水道等利水施設の利用権である。直近 2 会計年度に於いて、この利用権に基づき行われる発電および水供給を内容とする公益事業からの収益が本公社の総収益の 5 割強を占めている<sup>6</sup>。組織体制は 4 事業本部、23 部室、職員数は 3 千人を超えている。

本ダムは完成後計画どおり韓国政府から水資源公団に現物出資された。その運営・維持管理は計画時点では、発電事業本部のダム管理部が担当することとされていた。その後の組織変更により現在は水資源公社のダム事業本部に所属する臨河ダム管理事務所が運営・維持管理にあたっている。運営・維持管理業務は大略、総務、発電、ダムの運営、構築物および機器の維持補修などに分けられる。これらの業務を遂行する為に必要な専門分野としては行政、土木、電気、電子通信、電算、気象水文等があり、各分野の専門知識を有する職員が適切な比率・構成で配置されている必要が有る。現在、本ダム管理事務所には所長以下 40 名、土木、電気、機械、通信、環境等を専門とする職員が配属されている。一方、本社ダム管理部では総勢 48 名、土木、通信、環境等全員大卒相当以上の学力（博士号所持者あり）を有している職員がダム管理を担当している。また、運営・維持管理に携わる職員に対し外国の先進機関の視察、海外研修などを実施し技術力の更なる向上に努めている。かかる現状および過去 9 ヶ年の実績にも鑑み本ダムの運営・維持管理については体制・技術能力の面で特段の問題は見受けられない。

<sup>6</sup> その他の収益源としては新都市・工業団地開発業務、3 割；ダムおよび上水道施設建設業務（但し代行業務である為収支同額）1 割強の 2 部門あり。

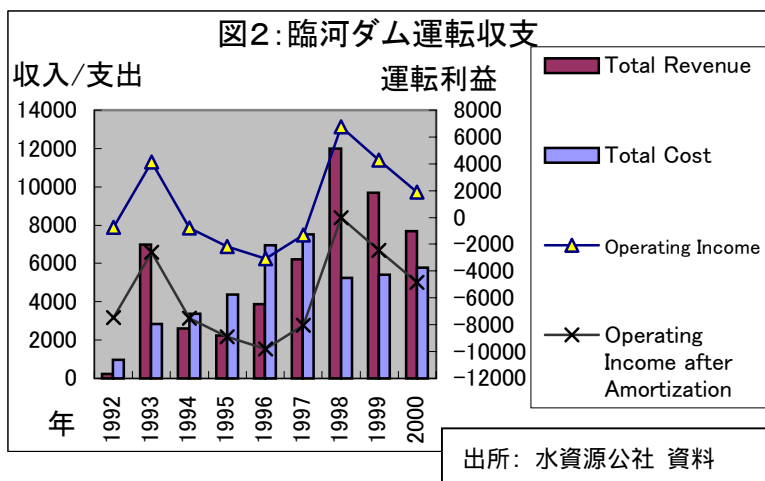
### 事業の将来について

本社の公益事業は直近 2 会計年度に於いて、全体で見れば収益と費用(販売管理費<sup>7</sup>を除く営業費用)の比が 1 対 0.7 強、と黒字である。しかし本ダムについての収支実績を図 2 に見ると発電量が少ない 1994 年から 1997 年の 4 年間は赤字にな

っている。ここでいう費用には減価償却費を含めていないので、本ダムの総事業費をもとに減価償却費を算定しこれを加味すると実績は全て赤字となる。

この点に関連し本社は、用水供給事業の料金はこれまでインフレ抑制の観点から政府の制限を受けてきたが、水資源確保の重要性の認識が浸透するにつれ、かつ政府も水料金を現実的なものとするよう努力していることもあり、今後は料金の持続的な引き上げが可能となり収益が改善するという一般的な見解を有している。

なお、現状の経済状況、会社の財務状況、および当ダムの運営維持管理体制を与件とすれば、本事業が今後とも用水供給、洪水調節、並びに発電に関し効果を発現しつつけることに特段問題はない。しかし公社全体として将来的には、公共性の極めて大きい洪水調節機能および維持用水供給機能のもたらす便益に対し運営維持管理費用を政府が如何に負担するかも含め個別事業毎の投資コストの適正な回収を図るという観点からの検討も必要であろう。



<sup>7</sup> 販売管理費は直接営業費用の 5% 以下であり営業収支は黒字、かつ経常収支、税引き前収支も黒字である。



## 主要計画 / 実績比較

| 項 目  | 計 画   | 実 績  |
|--|---|--|
| <b>事業範囲</b><br><b>DAM</b><br>Type<br>Height<br>Crest length<br>Embankment volume<br>Gross storage capacity<br>Catchment area<br>Reservoir area<br><br><b>POWER HOUSE</b><br>Installed capacity<br>Transmission line<br><br><b>CONSULTING SERVICE (TOR)</b> | Rock fill dam with central earth core<br>73.00m<br>515.00m<br>$2.99 \times 10^6 \text{m}^3$<br>$595 \times 10^6 \text{m}^3$<br>$1,361 \text{km}^2$<br>$26.1 \text{km}^2$<br><br>50MW(25MW × 2units)<br>154kV, 15.00km<br><br>-bid evaluation<br>-review the tender design and drawings<br>-preparation of working drawings<br>-assistance to MOC in engineering aspect,<br>-preparation of operation plan and maintenance manual<br>-arrangement for the training of MOC and IWACO staffs<br>693M/M | 同左<br>同左<br>同左<br>$3.423 \times 10^6 \text{m}^3$<br>同左<br>同左<br>$26.4 \text{km}^2$<br><br>同左<br>同左<br><br>-同左<br>-同左<br>-同左<br>-同左<br>-同左<br>-同左<br>-同左                          |
| <b>工期</b><br>Diversion tunnel<br>Cofferdams<br>Main dam<br>Spillway<br>Waterway<br>Powerhouse<br>Saddle dam<br>Regulation dam  | 年月 ~ 年月<br>~ 1988年8月<br>1988年7月 ~ 1989年4月<br>1987年9月 ~ 1991年12月<br>1987年8月 ~ 1991年8月<br>1987年12月 ~ 1991年12月<br>1988年5月 ~ 1991年8月<br>1989年7月 ~ 1991年4月<br>1988年8月 ~ 1992年1月  | 年月 ~ 年月<br>~ 1987年10月<br>1987年5月 ~ 1991年10月<br>1987年9月 ~ 1991年10月<br>1987年8月 ~ 1991年12月<br>1987年5月 ~ 1990年10月<br>1987年2月 ~ 1991年4月<br>1987年11月 ~ 1989年12月<br>1987年11月 ~ 1989年12月 |
| <b>事業費</b><br>外貨<br>内貨<br>(現地通貨建内貨)<br>合計<br>うち円借款分<br>換算レート   | 5,094百万円<br>33,866百万円<br>192,056百万ウォン<br>38,960百万円<br>6,975百万円<br>567.10ウォン = 100円<br>(1986年)   | 4,565百万円<br>42,130百万円<br>304,384百万ウォン<br>46,695百万円<br>4,565百万円<br>722.49ウォン = 100円<br>(1993年12月)   |

# **Independent Evaluator's Opinion on IMHA Multipurpose Dam Project**

## **Kwan-young Kim, Hanyang University**

### **1. Relevance**

Due to rapid industrialization and fast income growth, the demand for water supply has increased unexpectedly during 1980s, 1990s and 2000s. And the Nakdong-Gang river basin was infamous for its annual occurrence of flood due to two factors: (1) the 90% of rainfall concentrated in the month of June and July, and (2) the water control infrastructure such as Dam was insufficient in the upstream of the Nakdong-Gang river at the planning time of the IMHA Dam. The relevance of IMHA Dam can be found from the two viewpoints: water supply and water control. The other purposes – irrigation and hydro-electric generation – have rather weak relevance. For electricity, the capacity of IMHA Dam occupies less than 0.1% of total electricity generation in Korea(50 MW out of 50,859 MW).

Even though IMHA Dam is a multipurpose Dam, it has priority in achieving two goals. Water supply and flood control are the main functions and others are supplementary.

### **2. Impact**

2.1 **Water supply:** a large gap can be found in planned and actual supply of municipal and industrial water. The major reason for this is over-supply and/or over-capacity in the Nakdong-Gang river basin. The sluggish demand for water due to slow economic development in the 1990s and stagnation of Kyong San Pok Do population is the main contributing factors.

2.2 **Flood control:** Ever since all four multipurpose Dam were built in the Nakdong-Gang River, the flood control was strengthened. The personal injury and the number of inundated people showed a downward trend. The flood damage did not decrease, but this was due to the fact that economic growth upgraded the entire living environment in Korea such as expensive electronic goods, cars, and building materials.

2.3 **Electricity generation:** the electricity generation by the IMHA Dam showed a poor performance in the sense that the actual generation is far below the planned figure. In some sense, this reflects policy changes that the government neglects the multipurpose dam as a power-generating source since the introduction of nuclear power generation. In 2001, the total hydro-electric generation occupies only 7.6% in Korea – the smallest power source.

### **3. Sustainability**

The IMHA Dam is owned, operated and managed by KOWACO - a public enterprise specialized in water resource management. KOWACO has enough potential in terms of engineering competitiveness and experiences. The IMHA Dam is now suffering from operating loss after depreciation due to cheap water price policy and poor power generation. However, the IMHA Dam is very important in terms of flood control. The Government will try to keep the sustainability of the IMHA Dam. In addition, the Government of Korea announced that the water price would be raised considerably up to the international standard to prevent from waste and make funds for build more multipurpose dams. This will help the operation of the IMHA Dam in the future.

### **4. Recommendation**

None.