

用水施設現況과 改善點

産業基地開發公社 用水部長

金 相 仁

1. 序 論

「물」은 萬物의 生存에 필요한 基本要素이다. 물은 順理를 행하며 德과 知慧가 있어 人間에게 이로움과 때로는 警覺心과 새로운 發展의 契機를 만들어 주기도 하며, 현대 經濟社會 大動脈으로서 産業發展의 牽引車 역할을 하고 있다.

이제 물은 經濟材로서의 다스림을 받아야 하고, 보호해야 할 때가 우리나라에도 到來한 것으로 생각된다. 우리나라의 資源中 물자원은 하늘이 준 有-한 天慧의 혜택이며, 이를 잘 다스리고 利用하므로써 國家의 繁榮과 發展의 跳躍臺로서 최선의 勞力과 管理의 知慧를 모아 참된 우리의 것으로 만들어야 하겠다.

인구의 增加, 産業의 發達, 生活水準의 向上, 自然環境의 改善 등으로 물의 이용이 多樣化됨에 따라 2000年代의 물 收支는 가속화되어 現在보다 66%가 增加한 293억톤의 물이 必要한 것으로 推計되고 있다.

1960年代 國土建設計劃에 의한 第1次 經濟開發計劃과 병행하여 生産活動의 원동력인 發展과 用水開發을 위해 多目的댐 및 하천 用水源 개발에 많은 투자를 해왔다. 특히 工業團地 조성과 병행하여 工業用水 開發에 박차를 가해 울산을 시발점으로 마산-진해, 포항, 여천, 구미, 거

제, 대덕, 수원-안양 地域에 1日 160萬톤의 用水供給施設을 해서 工業生産活動은 물론 輸出에 많은 기여를 하였으며, 또한 값싸고 풍부한 良質의 生活用水를 供給하기 위해 廣域上水道 開發에도 主力하여 수도권, 금강, 구미 등 대단위 用水施設을 完了하였으며, 수도권 3단계 사업 등 8개 廣域上水道를 건설중에 있다.

2. 用水施設 現況

生·工用水로 活用하기 위해 建設된 取水施設은 總(全國) 9,498千 m^3 /일로 産業基地開發公社에서 49%인 4,657千 m^3 /일을 供給할 수 있는 施設을 管理하고, 51%인 4,841千 m^3 /일은 각 地方自治團體에서 管理하고 있다.

水源別로 세분하면 다음과 같다.

구 분	取 水 量 (%)
계	9,498천 m^3 /일 (100%)
河川表流水	4,372 " (46.0%)
貯水池水	3,770 " (39.7%)
伏流水	1,216 " (12.8%)
地下水	91 " (1.0%)
湧泉水	49 " (0.5%)

産業基地開發公社가 管理하고 있는 施設現況을 살펴보면 다음과 같다.

구 분	시설용량	비 고
계	4,657천 m^3 /일	
수도권	2,700 "	서울, 인천, 수원, 안양, 부천, 성남, 안산 등을 비롯한 수도권 일원
울 산	620 "	울산시를 비롯한 울산, 온산 공업단지
포 항	320 "	포항시를 비롯한 포철 및 연관공업단지
창 원	285 "	진해시를 비롯한 기계공업단지
여 천	250 "	여수시를 비롯한 석유화학공업단지
대 덕	20 "	대덕연구단지
거 계	12 "	장승포를 비롯한 조선기지
구 미	150 "	구미시를 비롯한 전자 섬유단지
금 강	300 "	전주, 군산, 논산 등 전북과 충남지역

本施設은 政府에서 施工을 하고 産業基地開發公社가 引受받아 地方自治團體와 公업단지에 原水 및 淨水를 供給하고 있다.

3. 用水施設의 設計 및 施工上 再考될 事項

設計는 경제적이며 施工이 간편하고 사후관리가 容易해야 하고, 施工은 品質管理에 최선을 다하며, 運用管理者는 諸元, 性能, 運用規定을 충분히 把握하여 管理하므로써 3段階가 渾然一體가 되어야 최대의 效率를 발휘하게 된다.

앞으로 記述하고자 하는 事項은 지난 일을 거울삼아 改善點을 摸索하고 是正하므로써 중단없는 用水供給을 원활히 遂行코자 하기 위해서이다.

가. 設 計

1) 取水口 및 取水塔

저수지에 取水塔을 설치하여 用水를 導管으로 펌프장까지 유도하는 施設은 취수탑의 취수구를 多段으로 설치하면 運營상 문제점은 없으나, 하천表流水를 取水하기 위해 河岸에 開水路를 굴착하여 用水를 펌프장까지 유도하는 施設은 河床變動으로 인한 取水難(취수구 앞 堆砂로 유입수 부족 및 토사유입)으로 투자시설의 稼動效率低下는 물론 用水供給에 막대한 지장을 주고 있

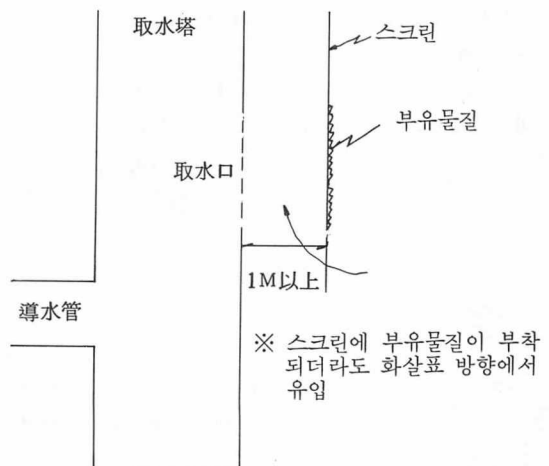
으며, 河床改善에는 막대한 비용과 改善難易度 문제로 크게 고심하고 있다. 現地 調査, 測量 및 計劃 當時 양호한 지점이더라도 장차 河床變動 推移를 잘 분석하여, 시설비가 더 증가되더라도 最適, 最善策을 강구해야 하겠다.

또한 河川表流水를 取水하기 위해 河床(流心部)에 設置되는 取水塔과 設置計劃 및 取水塔 設置地點에 대하여는 上流의 河床變動 推移와 취수탑 설치로 인한 河床變動을 豫見하여 位置選定에 相當한 技術的인 能力을 발휘해야 하겠다.

設計者 여러분은 여러분의 判斷여하에 數萬, 數拾萬, 數百萬名의 給水人口가 苦痛을 받는다는 事實을 잊어서는 안될 것이다. 설계자 여러분이 用水供給者로서 이렇게 어려운 境地에 봉착했을 때 여러분은 어떻게 처리할 것인가.

다음은 스크린網 눈과 取水口와의 간격이다. 河川 및 저수지에는 浮遊物質(나무토막, 나무가지, 잡풀, 비닐조각, 끈, 어망 및 신발 등)이 많이 河流로 흘러 내리고 있다. 기존시설은 取水口 몸체와 거의 間隔없이 스크린이 附着되어 있어 浮遊物이 스크린에 걸릴 경우 取水量이 급격히 떨어진다. 그리하여 取水量을 確保하기 위해서는 잠수부를 동원하여 附着된 浮遊物을 제거(水勢에 휘감겨 떨어지지 않음)해야 하며 또한 洪水期에는 每日 浮遊物質 제거작업에 많은 費用과 위험을 무릅쓰고 실시해야 하는 苦衷을 運營의 經驗없이 豫見키 어려운 사항들이다.

이를 改善하기 위해서는 다음 그림을 참작하고 앞으로 設計에 반영되기를 기대한다.



2) 換氣・排水・防護施設

가) 하절기 펌프실의 온도상승을 억제할 수 있도록 충분한 換氣施設을 하여 펌프 모터의 熱火防止 및 운전근무자의 근무여건을 改善해야 하겠다.

나) 펌프 모터실은 排水가 容易하도록 充分한 容量의 排水펌프(전동 및 원동 병행시설) 設置와 바닥주위에는 側溝(勾配 考慮)를 설치하여 集水井으로 유도해야겠다.

다) 防護施設中 施設物의 外廓 올라타는 불순분자의 침투가 저지될 수 있도록 높이가 3 m以上 되게 2중올타리로서 堅固해야 하고, 초소는 周圍視界가 良好한 위치에 設置하고, 각 창문에는 방탄망을 설치하고 配電盤室 출입구는 2중鐵門으로 필히 設計하고, 非常通信網(배전반실과 초소와 초소간 등)과 서어치라이트 施設을 해야 한다. 경우에 따라서는 外廓監視用 카메라도 설치한다.

3) 建築面積

가) 기본계획 수립시 運用管理時의 主事務室 위치를 選定하여 常勤職員(所長, 行政, 補修等)의 建坪을 決定하고, 狀況室, 食堂, 창고等 부속실을 고려한 연면적을 算出해야 하나, 일부 시설에서는 필요 이상의 事務室을 確保하므로써 연관된 보일러 容量의 誇大로 에너지 절감면과 관리면에서 浪費의 要因이 發生하고 있으며, 이와는 반대로 펌프실, 배전반실은 너무 狹小하여 각종 설비의 維持補修時 作業空間이 부족하여 큰 불편을 겪고 있다. 各種 器機를 設置하는 건물은 維持補修를 자유롭게 할 수 있는 作業空間이 充分히 確保되어야 하겠다.

各 事業場(取水場, 加壓場, 淨水場)에도 운전근무자가 제반 기록 유지, 事務 및 會議를 할 수 있는 事務室이 確保되어야 함은 물론이다.

나) 펌프실과 배전반실은 防音裝置와 冷溫施設을 하여 電子計器 等の 作動이 圓滑토록 해야겠다.

다) 各 事業場에서는 火災에 대비한 防火施設을 한다.

4) 펌프모터

用水需要에 탄력성있게 대처하고 에너지(전력비)도 節減할 수 있도록 容量別 펌프모터를 설치해야 한다.

5) 變電所

가) 斷電으로 인한 用水供給의 차질을 排除하기 위해 豫備動力線 인입시설과 豫備變壓器의 確保가 요망된다.

나) 動力電源과 照明電源을 分離 施設하여 동력 고장시 조명전력을 稼動할 수 있도록 해야 한다.

6) 淨水場

가) 水質汚染이 深化됨에 따라 活性炭投入施設을 필히 設置해야 하며, 염소投入施設은 고압가스 안전관리법에 의한 中和, 경보 및 환풍시설을 해야 한다.

나) 各 分岐管末에서 殘留鹽素 기준치를 유지할 수 있도록 中間 염소투입시설을 한다.

다) 環境汚染 방지를 위한 슬러지 처리시설을 갖추어야 한다.

라) 用水供給 開始와 同時 水質管理에 萬全을 기할 수 있도록 수질시험기기를 確保한다.

7) 管 路

가) 管路敷地 用地買收: 管路는 市街地內 道路, 國道, 地方道, 農耕地, 聚落地를 貫通하는 것이 常例로 되어 있다. 그러나 경제적, 사회적 여건의 변화(農耕地의 聚落化, 聚落地의 市街化, 道路擴張等)에 대처할 수 있는 方法으로서 管路敷地는 꼭 買收하여 관로보호에 法的 裝置를 마련해 두어야 하겠다.

나) 각종 맨홀의 施工 徹底 및 維持補修·管理를 고려하여 맨홀 규격이 결정되어야겠다.

다) 대형 관경에서는 바이 패스(BY-PA-SS)의 관경을 現 施設보다 크게하여 각종 밸브의 開閉狀態를 容易하도록 한다.

라) 無效率 감소와 系統別 用水供給의 원활을 기하기 위해 系統別로 유량계를 設置한다.

8) 維持補修用 裝備 및 工·器具 確保

用水供給 開始와 同時 活用할 수 있는 補修用 장비 및 備品이 確保되어 있어야 有事時 즉시 대처할 수 있는 體系가 確立되어 對國民 서비스는 물론 원활한 用水供給이 可能하다.

9) 管理人 舍宅

가) 用水施設은 거의가 도시에서 상당한 거리에 위치하므로 有事時 技術者 動員이 불가능하므로 즉시 對處할 수 있도록 施設物 운영관리인의 舍宅이 充分히 確保되어야 한다.

나) 舍宅에는 어린이 놀이터 및 가벼운 운동(정구 등)을 할 수 있는 施設이 確保되어야 한다.

나. 施 工

1) 建物

모든 施設物은 設計와 施工이 合理的으로 相互 補完 側面에서 이루어져야 완벽한 構造物로서 成果를 발휘할 수 있으나, 施工精度의 未洽으로 機能을 充分히 遂行하지 못하고 있다.

예를 들면 콘크리트 打設 不良으로 漏水, 龜裂, 沈下 등이 發生하고, 養生이 不充分하고 冬害를 입어 品質管理에 虛點을 드러내고 있다.

2) 管 埋 設

가) 管理設은 터파기를 充分히 하여 접합(용접 포함)작업이 容易하게 이루어 질 수 있도록 하고, 되메우기시는 良質土로 充分한 다짐을 하고, 岩盤部位 施工은 품질 관리에 더욱 徹底를 期해야 하나 관로사고후 관찰하여 보면 조잡시공이 원인임이 드러나고 있다. 특히 冬節期 관 용접시는 充分한 豫熱을 하고, 本 熔接에 임해야 하나 이러한 과정이 결여된 채 熔接을 하므로, 管破裂事故 部位는 전부 熔接點 1cm以內에서 發生하고 있으며, 地盤沈下(터파기部分)로 管의 처짐이 심하게 일어나고 있다.

나) 管 및 밸브의 接合에서 볼트를 사용하는 接合은 고무패킹을 안정하게 끼우고 볼트 너트를 대각선으로 조금씩 조여서 최종 마무리 조임을 해야 하나 그렇게 하지 않음으로서 볼트 너트 조임(특히 下端部)이 不良하여 通水時 수 10개소씩 漏水가 發生한다.

3) 機械裝置

기계 장치의 최종 연결부위에서 瑕疵가 發生한다. 施工軸이 일치되지 않는 것을 무리하게 연결시키므로 조잡시공이 필연적으로 야기되고 있

다. 設計時 생각지 못했던 사항은 施工過程에서 수정해야 하고, 설계도서대로 당연히 施工해야 함에도 불성실하게 施工한 事例가 있다.

用水施設改補修는 生·工用水供給을 中斷해야 한다는 어려운 사정을 필히 인식하여 運用관리 를 고려한 설계, 바른 施工을 위한 品質管理가 이루어져야 하겠으며, 수도사업의 發展的인 定着을 위해서도 施工의 精度를 높여 損失水量(漏水)을 최대한 억제하여 경영합리화를 이룩하므로써 수도사업의 活性化를 기해야 하겠다.

다. 運用管理

운용관리자는 設計 趣旨를 充分히 取得하고 기계장치 제원과 성능, 운용규정 등을 사전에 熟知하여, 운전하므로써 人爲的인 故障를 惹起시키지 않도록 정신자세를 가다듬어야 하겠다.

4. 맺 는 말

물 供給에 의한 지난 6年間 이룩한 산업 발전에 물질적 富와 生活環境의 改善을 보면 물이 뜻하는 自然의 절대가치는 他와 비교될 수 없다.

우리는 天然水質과 더불어 농경사회 구조로 그 간 汚染을 무시할 수 있어 남의 나라처럼 물을 맥주나 차로 만들어 마실 必要性이 없었고 귀중함을 모르고 傳來의 習性과 취급의 소홀로 良質의 河川 물을 크게 汚染시켜 飲用水質基準에 危險을 느끼게 되었다. 이는 우리 세대가 만든 過誤이며, 우리가 處理해야 할 課題이다. 이러한 課題를 풀어 나가기 위해서는 設計, 施工, 管理의 和音이 一致될 때 이루어지는 것이라 생각하며, 管理者인 產公은 보다 많은 물, 보다 값싼 물을 供給하기 위하여 百方의 努力으로 公益을 위한 使命을 갖고 現管理體制를 補完하여 專門化 體制로 構築 發展시켜 나가고자 한다.