



1

Korea
National Committee
on Large Dams
Dams of Korea

2023

댐 건설의 역사

-
- 1.1 개요
 - 1.2 19세기 이전의 댐 건설
 - 1.3 근대
 - 1.4 현대





1장 댐 건설의 역사

The history of
dam construction

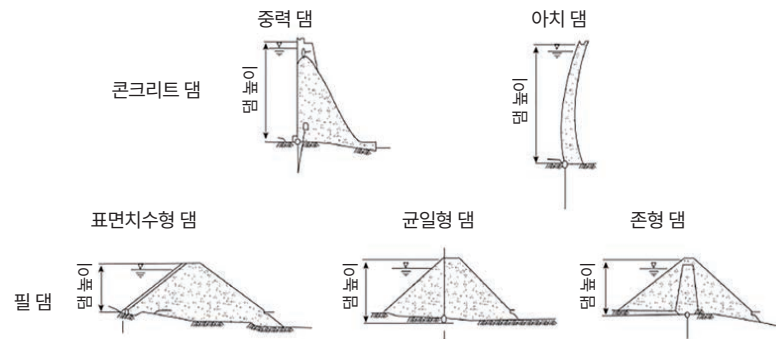
| 그림 1.1 |
댐 축조방법

1.1 개요

댐은 물의 흐름을 막고, 그 고인 물을 활용하기 위해 시내나 강 혹은 강 하구를 가로질러 건설한 독을 의미한다. 우리말로로는 제언 또는 보, 언막이라는 용어가 쓰이는데 보나 언막이는 논밭에 물을 대기 위해 하천에 독을 쌓아 만든 저수시설을 의미하므로 용어의 의미나 규모에 있어서 댐보다는 작은 것으로 통용되고 있다.

수천 년 전부터 건설되어온 댐은 주로 안정적인 농업 생산을 위한 관개용수 확보를 목적으로 하였으나, 최근에는 관개용수는 물론 생활·공업용수의 확보와 홍수조절, 전력생산 등을 위한 댐들도 많이 건설되고 있다.

댐의 종류는 건설재료와 축조방법에 따라 나누어지는데, 댐의 주요한 재료로는 흙, 모래, 자갈, 석괴, 목재, 철재와 콘크리트가 있으며, 축조방법에 따라 재료를 쌓아 만드는 필댐(fill dam)과 재료의 자중을 이용하여 외력을 견디게 설계되는 중력댐(gravity dam), 구조물의 형상에 의해 외력을 견디게 하는 아치 댐(arch dam) 등이 있다.



댐의 건설 목적은 사회적, 경제적, 정책적 배경에 따라 결정되지만, 그 축조재료와 축조방법, 위치, 규모 등은 유역의 기후, 강우, 유출 등 수문학적 특성과 기초지반의 상태, 댐 건설 후 하중·변형관계·온도·압력 변화, 지역 지하수의 화학적 특성, 지진 활동의 가능성에 대한 면밀한 분석을 바탕으로 이루어진다.

제1장에서는 우리나라에서의 댐 건설의 역사를 사회적 배경과 정책의 변화를 중심으로 서술하고 있다.

1.2 19세기 이전의 댐 건설

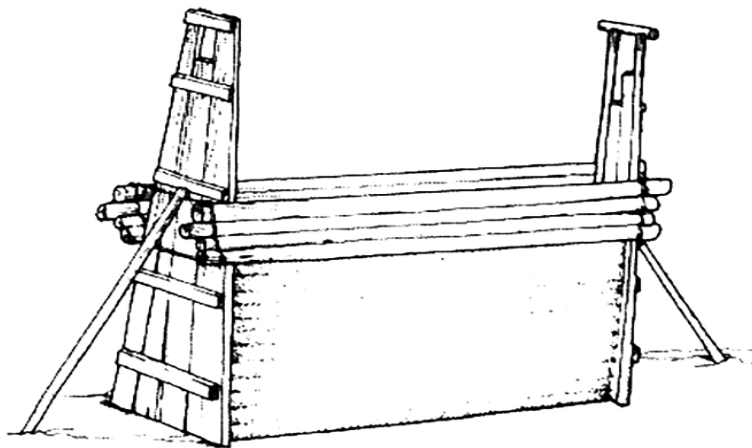
1) 고대, 삼국시대 및 통일신라시대(~917)

고대유적을 통해 한국에서 벼농사 중심의 농업이 시작된 것은 기원전 4~3세기 경인 것으로 추정되고 있으며, 안정적인 벼농사와 농업용수부족을 해결하기 위해 수리사업, 치수사업 등의 물관리를 국정의 근본으로 삼아왔다. 일찍부터 상당한 정도의 제방과 수리시설의 건설이 이루어졌으며 농업토목시설물을 구축하면서 축조기술이 발전되어왔다.

삼국시대 및 통일신라시대(BC.57~AD.917년)의 역사서인 삼국사기에는 신라와 백제의 제방과 저수지 건설에 관한 기록이 발견되고, 특히 호남일원에 고제언의 유적이 많이 산재해 있는 것으로 보아 삼국시대 백제에서 제언을 이용한 수전농이 많이 발전했음을 입증할 수

|그림 1.2|

수문 모형 및 축조 예상도



있다. 일본의 역사서인 고사기에도 서기 4세기말 백제인에 의해 수리토목기술이 일본에 전파된 기록이 있어 제언축조기술이 발전했음을 알 수 있다.

고대부터 삼국시대까지 건설된 댐으로서 백제가 건설한 전라북도 익산의 황등제와 정읍의 눌제를 들 수 있는데, 이 댐들은 문헌상의 기록만 있을 뿐 그 형태와 기능이 남아 있지 않다. 신라에서도 충청의 대제지, 그리고 경상남도 밀양의 수산지 등을 건설했던 기록과 흔적이 남아 있으며, 비교적 후대인 후삼국시대(서기 877년~서기 936년)에 건설된 충청남도 당진의 합덕제는 1964년까지도 그 형태와 기능이 유지되었다.

2) 고려시대(918~1391)

고려시대에는 중농정책 및 토지 국유제를 실시함에 따라 한 해 및 수해방지, 용수원 확보를 위해 제방의 신축과 보수가 왕성하게 이루어졌을 것으로 짐작된다. 이때 재축조된 대표적인 저수지가 경상북도 상주의 공검지로서 당시에는 영남 최대 규모의 저수지였으며 1959년까지도 그 기능이 유지되었다.

이 시대에는 몽고의 침입이 빈번하여 한때 왕도를 강화도로 옮기기도 하였으며, 이때 섬 둘레에 흙으로 수많은 방축을 쌓아 몽고군의 상륙을 방지하는 성의 역할을 하게 하는 한편, 해수를 차단하는 방조제의 역할을 하게 하여 내부 간석지를 농토로 이용, 식량을 확보하기도 하였다.

| 그림 1.3 |
의림지(삼한시대)



| 그림 1.4 |
공검지(삼국시대)



3) 조선시대(1392~1910)

조선시대에는 치수를 중시하여 건국초기에 이·치수를 위해 노력하였다. 또한 쌀 생산을 늘리기 위해 이양법이 발달하였고, 이에 따라 관개의 필요성과 가뭄재해와 홍수재해를 극복하기 위한 요구가 증가되었다. 강우와 유량의 관측이 시작되어 세종 23년(1441)에 측우기가 세계 최초로 제작되었고, 1442년에는 청계천과 한강변에 수표

를 세워 수위를 측정하고 강우량을 수심으로 표시하여 우량급으로 분류하였다. 수리토목공사 기술이 향상됨에 따라 대규모 댐과 제방의 축조와 보수공사가 이루어졌다.

조선시대의 댐 및 제방을 축조하고 보수하기 위하여 1395년 권농관 제도를 두었으며, 1419년에는 제언대장을 2부 만들어 비치하였다. 1481년(성종12년)에는 댐 시설의 신설, 조사, 수리를 관장하는 제언사를 창설하여 1662년(현종3년)에 한국 최초의 제언에 대한 규정인 제언사목을 발표하였다. 1778년(정조2년)에는 일종의 치수법규인 제언절목을 공포하는 등 댐 관련 제도의 정비가 이루어졌다.

| 표 1.1 | 제언 축조와 제언 관리제도

댐명	위치	축조시기	비고
혜정제	청주	1854년 (철종5년)	조선금석총람 혜정제비문에 1850년(철종1년) 큰 홍수 피해복구를 시작하여 1854년(철종5년) 완성되었다고 기록
영금제	전주	미상	비변사등록 제 159책에 의하면 제언절목(1778년) 중에 두 제에 처음으로 수통(수문)을 설치하였는바 그 방법이 매우 좋으니 지방마다 이것을 모방하라는 기록
행광신제	전주	미상	

종류	시행시기	소관업무
제언사	1481년(성종2년) 관제 외 명칭으로 등장, 1662년(현종3년) 다시 복설	신축제언의 허가 폐언처리, 제언 파괴 또는 모경 적발
제언사목	1662년(현종3년)에 발표(發布)	오늘날의 하천법에 해당하는 법규. 15종의 주요내용
제언절목	1778년(정조2년)에 공포	일종의 치수법규, 제언사목과 대동소이, 12종

| 그림 1.5 |
만년제(1798년, 정조22)



이렇듯 개국 초부터 각종 농본정책과 함께 댐 정비를 하였으나 기존제언의 수축을 위주로 하여 벽골제, 늘제, 합덕제, 수산제, 남대지 등을 수축하였으며 새로 축조된 수리시설은 1854년(철종5년)에 신축한 혜정제 뿐이다.

제언사목에는 “진흙만으로 물을 가로질러 막으면 빗물에 무너져 버린다. 따라서 큰 나무를 이어서 가로막은 다음에 기둥으로 그 뒤를 버티어서 움직이지 않게 하고, 밑바닥에 많은 돌을 쌓고 돌이 없으면 솔가지를 많이 쌓아야 물이 넘쳐도 파괴되는 것을 막을 수 있다”라는 내용과 같이 오늘날의 댐 축조공법에 해당하는 내용을 기술하고 있어 당시 댐 기술의 일면을 알 수가 있다.

정책과 제도의 정비를 통해 1415년(태종15년) 벽골제 및 1419년

(세종원년) 늘제 보수공사를 비롯, 1486년(성종20년) 황해도 재령군에서의 하천제방 축조사업, 17세기 중엽의 삼포간언, 대청언, 승천언 등 여러 해안에서의 간척사업과 1797년(정조21년) 경기도 수원의 축만제를 비롯 18세기 후반의 만년제, 혜정제, 남대지 등 수많은 댐과 저수지 건설사업들이 진행되어, 기록에 따르면 1792년(영조5년) 전국의 댐 및 제방의 수가 3,527개소에 달했으며, 이중 90%가 곡창지대인 삼남지방에 몰려있었던 것으로 알려져 있다.

1.3 근대(1911~1945)

1910년 한반도는 당시 일본제국주의의 팽창에 따라 조선왕조가 문을 닫고, 일제에 의한 강점기에 들어가 제2차 세계대전이 끝나는 1945년까지 일본제국주의 정부에 의해 통치를 받았다.

이 기간 중 일본은 자국의 식량난 해소를 위해 한반도를 쌀 생산기지로 활용하고자 주요 곡창지대에서의 관개용댐과 수로 건설과 같은 대대적인 수리사업을 전개하였고, 1930년대부터 전쟁물자 생산기지로 한반도를 이용하고자 이에 필요한 전기 확보를 위해 수력발전을 위한 대규모 수력발전용댐의 건설을 추진하였다.

일본은 1876년 메이지유신부터 서구문명을 도입하기 시작하여 초기 30년간에 수공학의 모든 기술면에서 독립할 수 있는 실력을 배양하였고 그 기술역량을 우리나라의 댐 건설에서 크게 펼쳤다. 지형 및 수자원부존특성 등을 잘 조합하여 합리적이고 경제적인 기법으로

| 그림 1.6 |
수풍댐 건설 전경(1940년)



수력개발을 시작하였다.

일본제국주의 정부는 1915~1939년 사이에 2차에 걸쳐 한반도 전체 25개 주요 하천에 대한 조사사업을 수행하였으며, 1911~1945년 사이에는 3차에 걸친 한반도 전역의 포장수력조사를 실시하였다. 그 당시 건설한 댐들의 기술적 특징은 다음과 같다.

- ❁ 수풍댐과 같은 세계적 기술수준에 접근한 대규모 콘크리트 중력식 댐 건설
- ❁ 500m 내외의 고낙차 수리구조물의 설계 및 시공
- ❁ 수풍댐과 같이 큰 하천 본류의 하천유량을 조절할 수 있는 큰 저수용량(147억 m³)을 갖는 댐 건설

1945년까지 남한지역에 건설된 댐의 총수는 135개소였는데 그중 1940년까지 건설된 댐은 36개소(26.7%)였으며, 1941년~1945년 사이에 99개소(73.3%)가 건설되었다.

| 표 1.2 | 남한 지역에서의 댐 건설 현황

연대 \ 목적	용수	발전	관개	계
1911~1940	4	1	31	36(26.7%)
1941~1945	3	2	94	99(73.3%)
계	7(5.2%)	3(2.2%)	125(92.6%)	135(100%)

건설 목적은 135개소 중 관개용이 125개소(92.6%)로 대부분을 차지하고 수력발전용 3개소, 용수전용 7개소였다. 특히 용수공급용 댐의 대부분은 일본인들의 소도시 생활용수를 공급하기 위한 상수도 수원확보를 위한 댐들이다.

1922년 준공한 대아댐(높이 33.0m, 1993년 새로운 댐 건설로 수몰) 및 1928년에 완공한 운암댐(높이 26m, 1965년 섬진강다목적 댐 건설로 수몰)은 당시 관개용 저수지의 대부분이 높이 20m 이하의 토언제로 축조하였는데 반하여 콘크리트 중력식 아치형 댐으로 건설하였다는 사실은 기술적으로 특기할 사항이다.

또한 수력발전용 댐으로는 강원도 화천군의 화천댐(높이 81.5m, 길이 435m, 발전시설용량 81,000kW), 경기도 가평군에 청평댐(높이 31m, 길이 407.0m, 발전시설용량 40,000kW) 등이 건설되었다.

1937년 북한지역의 수풍댐(높이 106m, 길이 899.5m) 건설에 있어서는 설계 및 시공계획의 기술습득을 위하여 토목, 기계기술자 9명을 미국의 Boulder Dam 및 Grand Coulee Dam 현장에 파견하여 기술을 습득하고 돌아와 전파하도록 하기도 하였다.

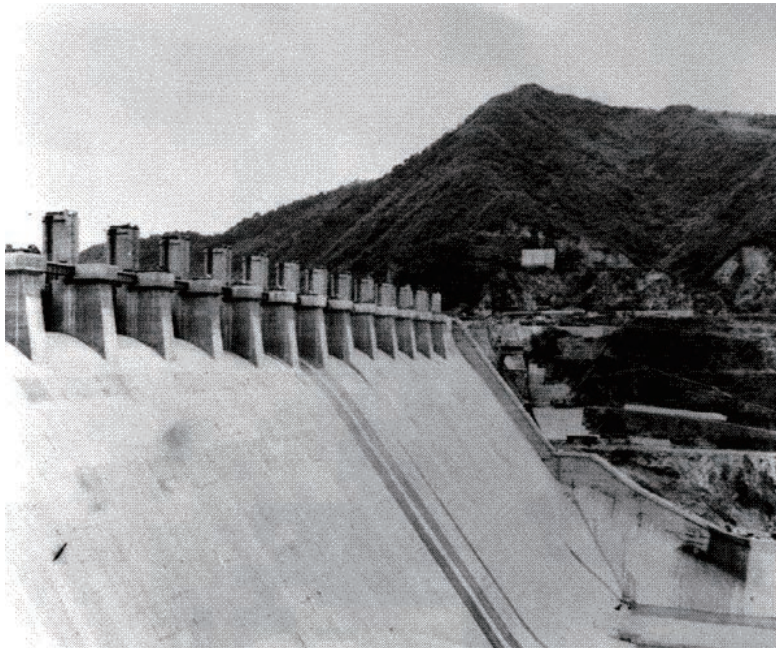
| 그림 1.7 |

대아댐 준공식(1922년)



| 그림 1.8 |

화천댐 전경(1944년)



1.4 현대(1946~)

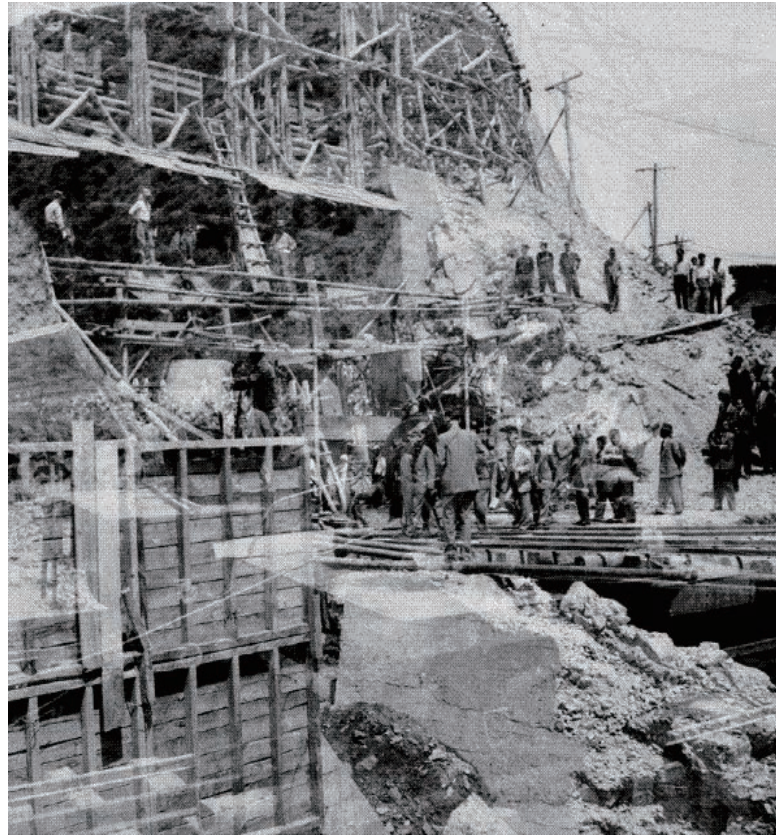
현대 우리나라의 댐 역사는 1946년부터 1960년까지의 제1기, 1961년부터 1980년까지의 제2기, 1981년부터 1995년까지의 제3기와 1996년 이후의 제4기로 구분할 수 있다.

1) 제1기 [건국초기(1946~1960)]

제1기는 댐 건설의 개화기로서, 제2차 세계대전의 연합국 승리로 한국은 1945년 8월 15일 해방을 맞이하였지만 미국과 소련의 양대 세력에 의하여 국토가 남북으로 분단되고, 정치불안에 의한 혼란기를 맞이하게 되었으며, 특히 1950년부터 1953년까지의 6.25 동란으로 국토의 대부분이 초토화되었다. 따라서 이 기간 본격적인 댐 건설은 이루어지지 못한 채 겨우 식량과 전력을 확보하기 위한 몇몇 댐의 건설이 시작되었으나 외국의 원조와 기술에 전적으로 의존하던 시기라고 볼 수 있다. UNKRA(United Nations Korean Reconstruction Agency, 유엔 한국재건단), FAO (Food and Agricultural Organization Administration, 국제협력국) 등 국제원조기관의 지원으로 발전소의 복구, 중단되었던 사업의 재착수 등이 추진되기 시작하였다.

농업용 시설은 원조자금과 농민 자력으로 소규모의 저류지를 건설하였으며, 이때 건설된 대표적인 농업용 시설이 예당저수지, 안성천 4대 저수지 등이다. 광복 초기에는 남한 총 수요전력의 60% 이상을 북한으로부터 수전했는데, 1948년 5월 북한의 일방적인 송전

| 그림 1.9 |
괴산수력발전소 건설 현장
(1955년)



| 그림 1.10 |
괴산수력발전소 준공식
(1955년)



중단으로 남한의 전력난이 극심해지면서 미국의 원조로 파손된 청평댐, 화천댐의 수력시설을 복구하고 괴산수력댐을 우리 기술로 완공하였다.

이때 심각한 전력난 해소를 위해 6.25 동안 중 38도선 이북에 위치한 화천댐을 확보하기 위해 치열한 전투가 벌어지기도 하였다.

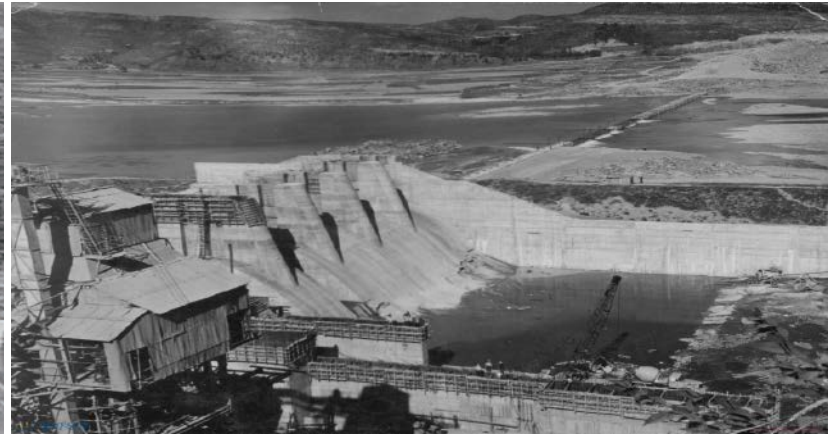
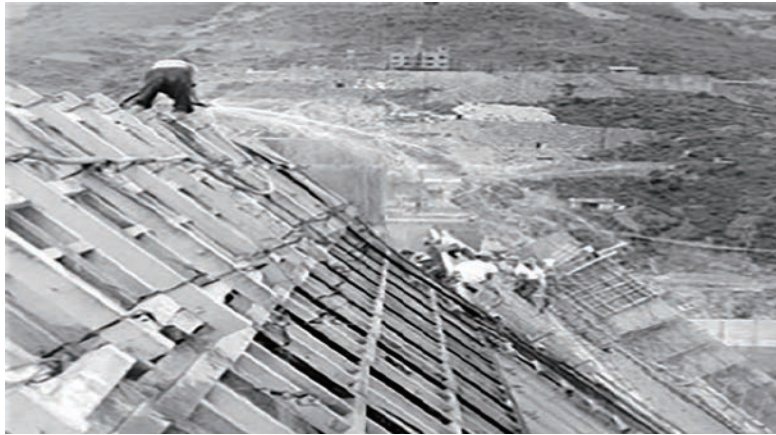
2) 제2기 [경제개발기(1961~1980)]

제2기는 수자원 개발 측면에서 가히 르네상스기라고 할 수 있으며, 우리나라 수자원 개발 방식을 획기적으로 전환시킨 시기라고도 할 수 있다. 물을 수자원이라는 경제재로 인식하였으며, 수자원이라는 용어를 처음으로 사용한 시기도 이때이다. 물을 종합적이고 체계적으로 개발하기 위해 1965년 ‘수자원종합개발 10개년계획’을 수립하고 외국 선진기술에 의한 4대강 유역조사를 시행하였다.

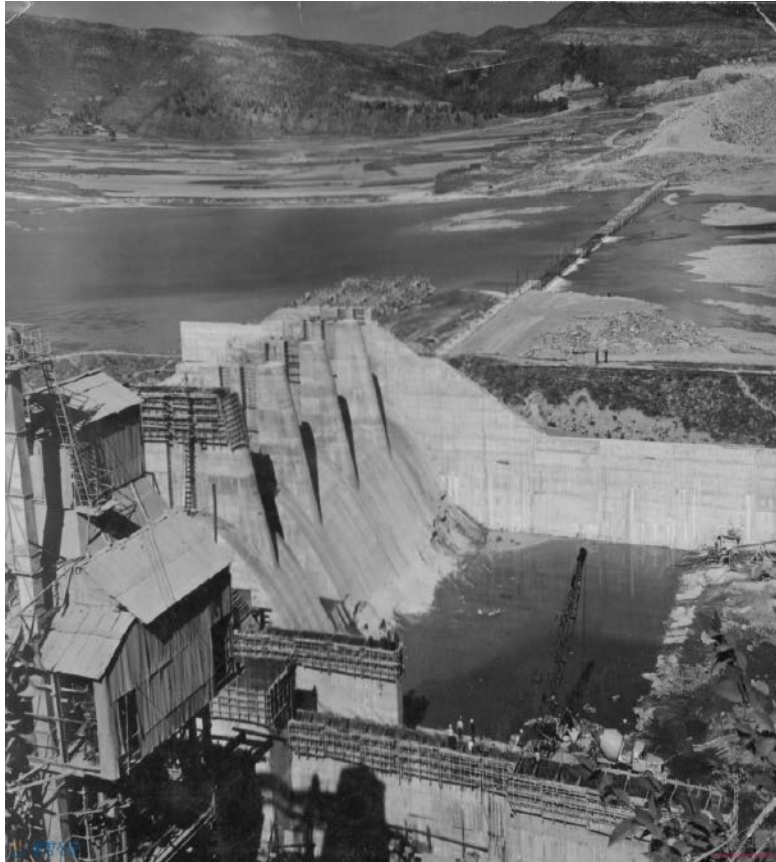
1962년을 기점으로 경제개발 5개년 계획을 통해 정치, 사회 및 경제의 각 분야가 고속 성장의 날개를 달기 시작했으며, 특히 수자원 개발을 효율적으로 추진할 수 있도록 「특정다목적댐법」(1966년), 「한국수자원개발공사법」(1967년)을 제정해 법제와 조직을 만들고 수자원종합개발을 위한 유역조사가 활발하게 진행되었다.

1972년부터 시작된 국토종합개발계획을 통해 국토의 종합적이고 합리적인 개발과 이용을 추구하게 되어 이 조사를 통해 다목적댐 건설이 시작되었다. 1960년대 초에는 건설 중 중단된 섬진강다목적댐과 남강다목적댐을 재착공하여 정부가 우선 개발했으나 1960년대 후반

| 그림 1.11 |
섬진강댐 건설 현장
(1964년)



| 그림 1.12 |
남강댐 건설 전경
(1970년)



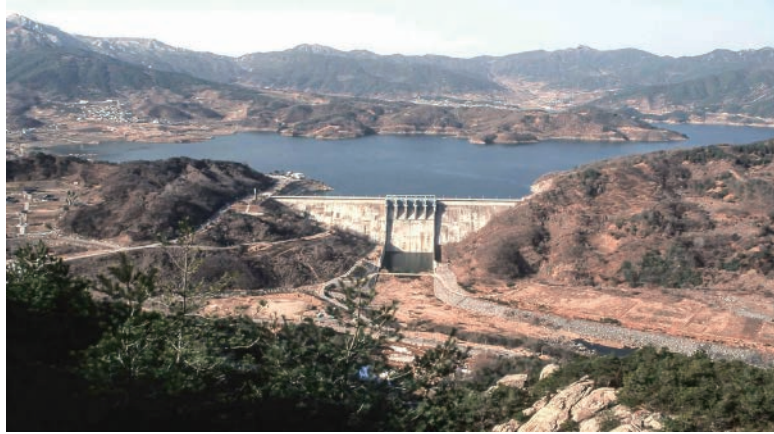
부터는 다목적댐 개발 계획이 유역 종합개발 수단으로 인식하여 유역조사 결과를 토대로 개발 댐을 선정하였다. 북한강 수계의 이수 및 치수사업을 위한 최초의 다목적댐인 소양강다목적댐 건설에 착수하였으며, 1973년 준공이 완료됨으로써 한강의 기적을 가져오는 원동력이 되었다.

이 시기에 전국에 산재한 산업단지에 공업용수를 공급하고, 생활용수 급수 혜택이 돌아가도록 사연댐, 영천댐 등 용수전용댐도 본격적으로 건설하였다. 농업용수댐을 개발하며 장성댐 등 영산강 4개 댐과 같은 대규모 댐은 해외차관과 외국기술을 도입하여 건설되었다.

3) 제3기 [경제성장기(1981~1997)]

제3기는 댐 기술의 정착기로 분류할 수 있다. 1981년까지 제1차 국토종합개발계획이 성공적으로 완료되고, 1970년대부터 시작된 우리나라 건설업체들의 중동을 포함한 해외진출에 힘입어 건설기술의

| 그림 1.13 |
합천댐 전경
(1989년)



발전을 가져왔으며, 고도경제 성장기에 접어들면서 건설용 기자재 및 장비의 자체 생산이 이루어짐으로써 댐 기술의 국내 정착화가 이루어졌다.

이 시기에 합천댐, 주암댐 등 10개의 댐이 착공되어 다목적댐 건설의 전성기를 맞이했으며, 댐 건설 기술 자립이 이루어져 주암댐 이

후 건설된 댐은 모두 우리 기술로 설계와 시공 감리가 가능하게 되었다. 아울러 환경영향평가 제도를 낙동강하구둑에 처음으로 적용하기 시작하였다. 1990년대 문민정부 이후 국민들의 발언권이 신장되고 환경 인식이 제고되면서 다목적댐이나 방조제 등 대규모 수리시설물 건설에 대해 환경영향을 우려하는 여론이 확대되었다. 정부에서도 이와 같은 여론을 일정 부분 수용해 수자원정책 방향을 환경친화적이고 규모가 작은 중소규모댐 건설로 전환하였으며 부안다목적댐, 밀양다목적댐, 용담다목적댐, 횡성다목적댐, 보령다목적댐, 장흥다목적댐 등이 건설되었다.

신규 용수댐으로 운문댐 등 4개의 댐이 건설되었고, 수력댐 건설은 다목적댐 건설에 밀려 강릉수력(도암댐)과 무주양수발전소 건설이 전부일 정도로 침체기에 들어섰다. 농업용수댐은 외국차관의 지원 확대로 미호천1지구 종합개발사업(백곡댐 등 9개 농업용수댐)과 같은 선진화 시대의 농업용수댐 개발과 다목적 이용이 시도되었다.

| 그림 1.14 |
부안댐 전경(좌)
(1996년)



| 그림 1.15 |
평화의댐 1단계 전경(우)
(1989년)



| 그림 1.16 |
군위댐 건설 전경
(2010년)



| 그림 1.17 |
성덕댐 완공 전경
(2015년)



이 시기에 건설한 댐 중 특이한 사례로, 1986년 북한이 북한강 상류에 임남댐(당시 금강산댐)을 건설한다고 발표하자 이 댐의 붕괴에 대비한 대응 댐으로 1단계 평화의댐을 건설하였다.

4) 제4기 [선진국 진입기(1998~)]

제4기로 분류되는 1990년대 중반 이후 용수수요의 증가둔화, 하천수질의 악화, 1994년부터 1996년까지 지속된 극심한 가뭄, 1995년부터 시행한 지방자치제에 따른 지역 간 물 분쟁, 1996년 이후 2000년까지 거의 매년 반복해서 발생한 경기 북부의 홍수재해, 그리고 삶의 질 향상을 추구하는 국민욕구의 증대에 힘입은 각종 시민단체들의 환경 및 생태계 보존 주장 등 수자원 분야의 새로운 문제들이 발생하였다.

1998년 이후 수자원개발은 양수발전소 건설을 제외하고는 댐 건설의 규모나 개소 수면에서 퇴조하는 경향을 보이고 있다. 댐 건설 적지가 대부분 고갈된 상태에 도달하였으며, 보상 민원 해소를 위한 보상비의 급격한 상승, 환경친화적인 댐 건설을 위한 환경비용 증대 등으로 댐 건설비가 크게 증가함에 따라 용수개발 단가도 높아져 더 이상 댐 개발이 어려워졌기 때문이다. 이에 따라 이 시기의 댐 건설은 심한 침체기에 접어들고 있었다.

이 기간 중 다목적댐으로 군위·부항댐 등 소규모 다목적댐 2개소가 완공되었고, 농업용수댐인 성덕댐을 재개발하여 성덕다목적댐으로 개발하였으며, 4대강 살리기 사업의 일환으로 영주다목적댐과 보현

| 그림 1.18 |
한탄강댐 건설 전경
(2011년)



| 그림 1.19 |
평화의 댐 3단계 전경
(2020년)



| 그림 1.20 |
원주댐 건설 전경
(2021년)



산다목적댐이 건설되었다.

한편 이 기간 중에 군남홍수댐, 한탄강홍수조절댐이 새로 건설되었으며, 기존의 1단계 평화의댐을 대폭 증고한 2단계 평화의댐이 건설되었다.

현재 건설 중인 댐은 원주천댐과 봉화댐이 있다.

「댐건설관리법」(2022년 6월 16일 시행)에 따라 댐관리 여건 변화를 고려한 기존 댐 효율화 및 지속가능한 미래 댐 관리 정책방향 제시를 위하여 제1차 댐관리기본계획(2023~2032년)을 수립 중에 있으며, 신규 댐 건설 계획은 하천유역수자원관리계획에 반영토록 하였다.