

우리나라 하천개수의 역사적 고찰

책임연구원 : 송재우
(홍익대학교 토목공학과, 교수)

연구원 : 배덕효
(연세대학교 산업기술연구소, 선임연구원)

이상태
(건설교통부 건설공무원교육원, 토목사무관)

1. 서론

유사이래 치수(治水)는 통치자의 첫 번째 덕목인 바 우리나라에서도 고대(古代), 삼국시대, 고려, 조선조를 통하여 치수사업의 일환으로 하천개수(河川改修) 및 저수지 축조(築造) 등의 역사적 흔적이 곳곳에 남아 있음을 알 수 있다. 이와 같은 치수사업은 그 시대의 정치적, 사회적 여건과 통치자의 의지에 따라 그 중요성이 다소 가감(加減)되기는 하였지만 장구한 세월을 따라 그 내용과 성격이 많이 변천되어 왔다. 특히, 우리나라의 하천은 유로연장이 짧고 경사가 급한 지형적 여건과 여름철에 집중호우의 기상학적 특성에 의해서 항상 홍수의 위험을 내포하고 있다. 또한 근래에는 산업의 발달과 인구의 증가로 하천 연안 저지대의 토지 이용도가 증가함에 따라 홍수 피해도 자주 발생하는 경향이 있다. 이와 같이 우리나라에 있어서 하천 치수사업은 국가의 큰 과제로 되어 있으며 치수사업의 가장 주된 분야인 하천개수 사업도 꾸준히 발전되어 왔음에도 불구하고 치수사업의 변천 과정에 대한 체계적인 조사 및 문헌정리가 제대로 되어 있지 않은 실정이다.

또한, 1975년경에 시작된 우리나라 하천개수계획 역시 주로 일제시대의 조선하천조사서(1929)에 근거를 두고 실무에서 이용되고 있는 실정이라 이에 대한 정량적, 정성적 고찰이 절실히 요구되고 있다.

따라서, 본 사업에서는 하천개수계획의 문제점과 개선방안을 검토하여 앞으로의 하천개수 방향 및 미래의 하천상을 정립하는데 기초가 될 하천개수 공사의 발전과정, 즉 공법과 사용재료의 역사적 변천과정 등을 고찰하고자 한다.

이와 같은 고대이래 현재에 이르기까지 하천개수의 역사적 고찰은 그 양이 방대하고 아직 제대로 정리되어 있지 않기 때문에 단지 몇 사람에게 의해 단시간 내에 모든 역사적 사실을 고찰, 정리한다는 것은 어려운 일이다. 미흡하리라 생각되지만 하천개수의 역사적 사실을 처음으로 정리한다는 생각에서 2장에서는

하천개수의 변천과정을 3기로 나누어 시대별 변천과정 및 특성을 고찰하고, 3장에서는 우리나라 여러 하천유역 가운데 한강유역을 중심으로한 하천개수의 변천과정 및 내용을 살펴보고, 마지막 4장에서는 본 과업의 결론을 기술하고자 한다.

2. 역사적 고찰

본 과업에서는 하천 개수공사의 발전과정을 고찰하기 위해서 다음과 같이 시대를 3기로 구분하였다. 제 1기는 고대에서 조선시대까지 치수사업의 유형과 발전과정을 삼국사기를 비롯하여 이조실록 등 여러 문헌에 기록된 사실을 시대별로 살펴보고, 제 2기는 조선하천조사서를 중심으로한 일제 36년간의 자료를 검토, 과학적인 하천개수 방법의 도입 및 공법, 사용 재료의 발전과정을 연구하고자 한다. 제 3기는 정부수립 후 현재까지의 하천개수 상황을 검토하며 치·이수뿐만이 아니라 친수성 재고와 하천공간 활용면에서의 하천개수계획을 검토하고자 한다.

2.1 제 1기: 고대~조선시대

고대에서 조선시대로 구분된 제 1기 시대의 대표적인 치수사업의 유형은 표 1과 같다. 즉 수리시설(水利施設)의 종류로는 크게 관개용(灌溉用) 시설과 방수용(防水用) 시설로 대별할 수 있다. 관개용 시설에는 제언(堤堰), 보(湫), 구거(溝渠)가 있고 방수용 시설에는 방천(防川), 방조제(防潮堤) 등이 있다. 제언은 흔히 방축(防築), 경(垌)이라고도 하며 조선시대의 3대지(三大池)에 속하는 김제의 별골지, 홍주의 함덕지, 연안의 남대지가 제언에 속한다. 그 형태는 산곡협간(山谷峽間)에 제방을 수축하여 물을 저수하는 것이다. 평지 중에 약간 높은 곳

을 파서 제언을 수축하기도 하나 그리 흔한 것은 아니다. 보는 한국 농촌에서 널리 이용되고 있는 관개용 시설이다. 전지(田地)가 높고 하류 수면이 낮으면 상류를 막아 물을 저축했다가 독을 결(決)하여 인수하고, 반대로 전지가 낮고 하류 수면이 높으면 연변에 독을 쌓고 그 독에 구멍을 뚫어 관수(灌水)하는 방식이다. 구거는 흔히 도랑이라고도 하며 이는 제언, 보, 또는 하천에서 필요한 물을 농지로 끌어들이기 위해서 수축하는 시설로서 흙을 쌓아 독을 만든다. 그러나 도랑의 밑바닥은 물에 침식되어 파괴되는 경우가 많기 때문에 돌을 까는 경우가 많았다. 한편 내륙의 방수용 시설로서 대표적인 방천은 하수의 범람(汎濫)을 막기 위해서 독을 쌓은 것이며, 방조제는 해수의 침입을 방지하기 위한 시설이다. 이들 관개용 시설과 방수용 시설의 변천상황과 그 특성을 시대별로 살펴보면 다음과 같다.

표 1. 고대에서 조선시대까지의 치수사업의 유형

구 분	종 류	내 용
관개용 시설	제언(방축, 경)	산 계곡에 제방을 수축하여 물을 저장
	보	농촌에서 널리 이용되는 관개용 시설
	구거(도랑)	제언, 보, 또는 하천에서 필요한 물을 농지로 끌어들이기 위한 시설
방수용 시설	방천	하수의 범람을 막기 위해서 독을 쌓은 것
	방조제	해수의 침입을 방지하기 위한 시설

제 1기의 전반부에 속하는 고대국가의 하천개수 및 저수지 축조에 관한 기원은 그 당시 사회가 농경사회였으므로 수전사업(水田事業)과 연계해서 생각해 보지 않을 수 없다. 수전농업에 대한 기원은 삼국사기 등 몇몇 문헌에서 찾아볼 수 있다. 예를 들어 삼국지 위지(魏志) 변진전(弁辰傳)에 “토지비미 선종오곡 급도(土地肥美 宜種五穀及稻)”와 삼국사기 권제23 백제본기 제1에는 다루왕6년

(서기 33년) 2월의 “하령국남주군 시작도전(下令國南州郡 始作稻田)” 등의 기록을 찾을 수 있다. 이와 같이 변진국과 백제초기에 수전사업이 시작되었음을 나타내는 문헌적 기록이 있으나, 이들 두 역사서가 전적으로 신뢰할 만한 것이 못되니 이것으로 수전농업의 기원을 확정하기는 힘들다고 사학자들은 말하고 있다(예, 이광린, 1961). 수전농업의 기원을 규명하기 위한 또 다른 접근 방법은 고고학적 발굴에 의한 추측이다. 즉, 1920년에 기원 1세기~4세기경으로 추측되는 김해 패총에서 여러 유물과 함께 탄화된 수도(水稻)에 속하는 쌀 한 덩어리가 발견되었다. 이것으로부터 적어도 이 시기에 수전농업이 시작되었음을 간접적으로 알 수 있다. 또한, 일본학자들의 연구에 의하면 일본에는 기원전 1세기경 중국 강남지방으로 부터 도작(稻作)이 전래되었다고 한다. 과거 중국문화의 전파 과정을 고려할 때 한국에 도작이 전래된 것은 일본보다 앞서거나 적어도 동일 시기로 추측할 수 있다. 이와 같은 여러 가지 상황을 고려할 때 우리나라에 수전농업(水田農業)이 시작된 것은 적어도 기원전 1세기 전으로 보는 견해가 유력하다. 그러나 그 당시의 수도재배(水稻栽培) 방법은 매우 원시적인 방법이었을 것이므로 인공적인 수리사업은 별 문제가 안되었을 것으로 보고 있다.

인공적인 치수관개(治水灌溉)의 수리사업은 중국의 철기문화가 전래된 시기로 보는 견해가 유력하다. 즉 기원전 4세기경 낙랑사군을 통한 중국의 철기문화 수입으로 이 당시의 농업기술도 비약적인 발전을 이루었으며, 수전농업도 원시적인 방법을 탈피하여 인공적인 치수관개의 수리사업이 시작되었을 것으로 추측하고 있다. 삼국사기 권1 신라본기 제1에는 일성이사금(逸聖尼師今) 11년(서기 144년) “춘이월 하령 농자정본 식유민천 제주군 수완제방 광관전야(春二月 下令 農者政本 食惟民天 諸州郡 修完堤防 廣關田野)”라는 기록이 있다. 또한 법흥왕 18년(서기 532년)의 “명유사 수리제방(命有司 修理堤防)”과 원성왕 6년(서기 790년)의 “춘정월, 증축벽골지, 미전주동칠주인홍역(春正月, 增築碧骨池, 徵全州等七州人興役)”이라는 기록이 있다. 백제의 경우, 삼국사기 권23 백제본기 제1

의 기루왕 40년(서기 116년) 6월에 “대우협순 한강수창 인훼민옥 지추칠월 명유사 보수손지일(大雨挾旬 漢江水漲 湮毀民屋 至秋七月 命有司 補水損之日)”과 삼국사기 권24 백제본기 제2의 구수왕 9년(서기 222년) “춘이월 명유사수제방 삼월하령 권농사(春二月 命有司修堤防 三月下令 勸農事)”라는 기록이 있다. 또한 무녕왕 10년(서기 510년)에는 제방신축과 유식자(遊食者)의 귀농(歸農)을 명(命)한 기록이 있다. 이와 같이 수리사업에 관한 기록은 있지만 앞서 언급한 것처럼 이들 기록이 역사적 시대에 들어오기 이전의 내용임으로 얼마나 신뢰성이 있는지는 의심스럽다. 하지만 적어도 인공적인 수리사업의 필요성이 요청되었던 당시의 실정만은 추측할 수 있으리라 생각된다.

그 후 기원 4세기경 고대국가가 형성되고 중국으로부터 율령제도의 수입, 토지국유제, 미곡을 주요 대상으로 하는 조세제도의 실시 등 그 당시의 사회적 상황을 고려할 때 권농정책 및 수리공사가 적극적으로 추진되었으리라 짐작되고 있다. 삼국사기를 살펴보면 전라북도 김제군에 있는 벽골제는 삼국통일 이전 백제에서 축조한 것으로 추측하고 있다. 또한 눌지마립간(417년~458년) 때 신축하였다고 하는 시제(矢堤)는 어느 지방에 있었는 지 알 수 없지만 인공적인 저수지 공사까지 하게 된 단계로 발전한 시기였음을 추측할 수 있다. 당시의 이수공사 기술은 어느 정도였는지 알 길은 없으나, 일본의 고기(古記)인 일본서기로 보아 백제인을 비롯한 많은 한국 귀화인이 이수공사 기술을 일본에 전할 정도로 발전하였다고 한다.

통일신라시대의 이수공사(利水工事)의 특색은 대하천 유역에 제방을 축조하는 것보다는 벽골제나 의림지와 같이 하천의 상류를 막는다든지 혹은 못에 제방을 구축하는데 주력하였을 것으로 추측되고 있다. 대하천 유역은 비옥하고 수리(水利)에 편리할 지 모르나 그 당시는 공사기술이 낙후하던 시기였으므로 여름철 홍수시에는 많은 피해가 있었을 것이다. 따라서 신라시대의 이수사업은 못이나 늪에 제방을 쌓아서 이용하는데 중점을 두었고 보가 많이 수축되었을 것

으로 짐작되고 있다. 삼한시대나 삼국시대에 축조되었을 것으로 보이는 제방으로는 김제의 벽골지, 상주의 공검지, 의성의 대제지, 제천의 의림지, 밀양의 수산지 등이다.

고려시대에는 신라시대 말기의 지방 토호(土豪)들의 농민에 대한 수탈을 잠식시켰고 국가초반의 권력강화를 위해서 정치개혁과 아울러 토지국유제 및 세제정비를 착수하였다. 이 사회 역시 미곡(米穀)을 주요 조세대상으로 하였기 때문에 수리사업(水利事業)에도 많은 노력을 기울였으리라 짐작되고 있다. 예를 들어 고려사(高麗史) 권79에는 왕이 권농(勸農)과 함께 제언을 수리(修理)하라는 기록이 수록되어 있다. 또한, 많은 한밭과 수해가 있었으므로 국가에서는 이에 대처하기 위해 수리사업을 많이 일으켰다. 현종대(顯宗代)와 인종(仁宗) 21년에 벽골제가 증축되었고 남대지도 문종 이전에 구축(構築)되었다는 기록이 있다. 또한, 고려사세가(高麗史世家) 의종 8년(1005년) 10월조(10月條)에는 “시월 개소태현하거 미줄기공(是月 開蘇泰縣河渠 未卒其功)”이라는 기록이 있어 蘇泰縣(충청도 태안) 지역에 하거공사가 있었음을 나타내고 있다. 이와 같은 수리공사를 시행할 때에는 농민들 뿐 만이 아니라 군인들도 자주 동원되었다.

한편 고려시대 몽고의 침입으로 강화도로 천도한 이후에는 국가적으로는 위기에 처하게 되었지만 이수와 치수 측면에서는 강화도나 그 섬 주변에 인구의 밀집과 경작지의 부족으로 해안지대에 제방을 쌓아 농지를 확장하는 수리사업에는 진보하게 되었다고 할 수 있다. 고종 43년(1256년) 2월에 내린 제령중(制令中)에는 포구(浦口)에 제방을 쌓아 둔전(屯田)을 만들었다고 한다. 또한 섬에 우물을 파서 도민들의 걱정을 없이 했다는 기록도 있다. 그 후 강화도에서 삼별초의 난이 일어났을 때 주역 중의 일인인 김방경은 밀양에 수산제를 수축하고 그 부근의 땅을 관개하여 일본 정벌의 군수에 대비하였다고 한다. 또한 군비 충당을 위해 남도 해안지방에 방축을 쌓아 둔전을 만들기를 장려하였다고 한다. 그 당시 대규모의 공사는 대체로 국가적인 통제하에서 수행되기 마련이었

으므로 김방경, 임민비, 이문저, 최보순 등 많은 유능한 관리들이 하거(河渠)를 개준(開浚)하고 제방을 만들어 농사에 힘을 기울였다. 한편 수리(水利)에 필요한 기술에 관한 직접적인 내용은 별로 없기 때문에 단정할 수는 없지만 수축한 제방이 쉽게 무너졌다는 기록에서 추측해 볼 때 대체로 초보적인 수준에 머물렀을 것 같은 짐작은 할 수 있다.

조선시대 초기에는 다른 왕조의 초창기와 마찬가지로 새 왕조의 집권강화와 재정의 확보를 위해서 또한 농업을 중시하는 유교의 영향으로 여러 가지 농업정책을 실천하였다. 여러 농업정책 중에서 수리사업(水利事業)은 조선시대에서 가장 중요시했던 농업정책이었다. 태조실록에는 권농지요(勸農之要)는 수리사업(水利事業)에 있으니 주부군현(州府郡縣)의 한량품관중(閑良品官中) 염간자(廉幹者)를 택하여 권농관으로 삼고 제언을 수축하여 물을 저축토록 했다는 기록이 있다. 또한 태조실록 권8에는 제언에서 유수의 조절 기능을 하는 수문(水門)의 형태와 사용 방법을 다음과 같이 설명하고 있다. 즉 수구(水口)에 제방의 높이로 석구(石溝)를 설치하고 석구 내면에 목통(木桶)을 세운다. 다시 목통 내면에는 구멍 셋이나 다섯 정도를 뚫고 제내의 물이 많으면 구멍을 열어 흘러 내려가게 하고 물이 적으면 구멍을 막아 유수를 방지한다. 석구 내면에는 가로 목조(木槽)를 설치하여 양단으로 물이 빠져 도랑에 가게한다. 특별히 홍수에 대비하기 위하여 제언의 일변(一邊)은 목통 상혈(上穴)의 높이로 낮게 수축하여 물이 흘러 내려가도록 한다. 권농관을 두어 제언을 지키게 하되 관개에는 절제 있게 배수하라는 것이었다. 그러나 이 시대는 새로운 국가가 건립된 초창기이기 때문에 큰 사업은 일으키지 못하였을 뿐만이 아니라 제언에 수문도 별로 설치되지 않았던 것 같다.

그 후 태종시대(1400년~1418년)에 들어와서 국가의 집권체제가 어느 정도 정비되어 본격적인 수리사업을 일으키게 되었다. 태종실록 권27에 의하면 호조(戶曹)는 수리사업(水利事業)을 일으켜 경작할 수 있는 곳을 조사하게 하였으며,

제방을 수축할 것을 적극적으로 권장하였다. 태종시대의 가장 대표적인 수리사업은 전라도 김제군의 벽골제 보수사업으로 볼 수 있다. 벽골제는 삼국시대에 수축되었지만, 그 기술이 낙후하여 여러 차례 파괴됨에 따라 보수공사를 하였다. 그러나 고려말 이후로는 이용을 못하고 있는 실정이므로 태종 15년(1415년) 8월에 대대적인 보수공사가 시작되어 수문 5개를 포함한 제방수축이 완성되었다. 이 대대적인 공사의 상황을 다음과 같이 기술하고 있다. 벽골제의 수원은 셋이고 당시의 제방공사에 군민 1만명과 간사자(幹事者) 300명이 1개월간 동원되었다. 뚝은 먼저 목책(木柵)을 세우고 거기에 흙을 메워서 축조하였다. 뚝 내외에는 버드나무를 2열로 심어 그 기반을 견고히 하고 수문 다섯을 만드는데 기둥은 돌로, 문은 괴판(槐板)으로 세웠다. 그러나 그 당시 기술의 낙후로 인하여 수문이 3년이 못 되어 파괴되었다는 기록이 있다.

세종시대(1418년~1450년)에도 각도감사(各道監司)의 출첩(黜陟)은 제언수축수(堤堰修築數)로 결정할 정도로 수리사업을 적극적으로 권장하였다. 세종실록 권3에는 세종 원년1월 전라도 고부군(古阜郡) 놀제(訥堤)를 보수(補修)하였는데 제의 길이는 3,480척이고, 공사소요 일수는 2개월, 동원된 인원수는 11,580명이 나 되었다. 그러나 수축기술은 역시 낙후하여 세종 2년 8월의 홍수로 파괴되었다고 한다.

한편 세조시대에 특별한 수리사업(水利事業)이 없었다는 것은 조선시대 역대 왕들의 다른 업적들과 비교할 때 다소 특이하다. 그러나 세조실록 권17에 “제언 무설수목통 칙이치결훼 청설수통 대제삼 중제이 소제일(堤堰 無洩水木桶 則易致決毀 請設水桶 大堤三 中堤二 小堤一)”이라하여 제언에서 유수를 조절하는 역할을 하는 수문의 수는 제언의 형식과 크기에 따라 결정하는 방법을 설명하고 있다. 즉 대제에는 3, 중제에는 2, 소제에는 1의 수문을 설치할 것을 요청하여 관개시 물을 절제 있게 배수할 것을 장려하였다. 그러나 이와 같은 장려사항은 별로 지켜지지 않아 앞서 언급한 것처럼 이조 후반기까지 제언에는 수문

이 별로 설치되지 않았다.

성종시대(1469년~1494년)에는 큰 수리사업이 많이 벌어졌다. 성종 4년(1473년) 10월에는 홍수로 무너진 합덕제언(合德堤堰)을 수축하였고, 16년과 17년에 황해도 재령군(載寧郡)의 전탄개거(箭灘開渠) 사업이 실시되었다. 전탄에서 울곶(栗串)까지 길이 18,328척, 폭 20척의 개거사업과 토천(兔川)에 길이 900척, 폭 50척, 높이 8척(수문 1處 25척 포함)의 축제 그리고 울곶소농포(栗串所濃浦)에 제방 길이 80척, 폭 40척, 높이 5척의 축제(築堤)사업이 함께 완성되었다. 또한 성종 20년(1489년) 9월에는 밀양의 수산제 보수공사가 시행되는 등 많은 수리사업이 진행되었다.

한편 연산군 시대에는 새로운 공사를 추진하지 못하였을 뿐만이 아니라 앞서 수축한 제방마저 파괴되었다고 한다. 중종 시대에는 31년(1536년) 6월 한강 유역의 경기도 광주군 견항(犬項)의 축방(築防)공사가 가장 큰 사업으로서 승인(僧人) 400여명이 동원된 기록이 전래되고 있다. 또한, 중종실록 권46에 있는 기록에 의하면 중종 18년 1월 제언사랑관(堤堰司郎官)의 상계(上啓)에 제언의 수가 경상도 800, 전라도 900, 충청도 500이었다고 한다. 여러 문헌에는 큰 공사에 대한 기록만 있으므로 그 당시 정확한 제언의 수를 파악하기는 어려운 실정이지만 이와 같은 기록으로부터 그 당시 수리사업이 전국적으로 얼마나 수축되었는지를 간접적으로 짐작할 수 있다.

인조, 선조 시대에는 왜란과 호란으로 농민들은 제대로 생업에 종사할 수 없는 시기였다. 그럼에도 불구하고 선조 35년(1602년) 4월 선천(宣川)에 수도(水道) 30여리를 개착(開鑿)하여 농민에게 많은 혜택을 준 것은 매우 특수한 예로 알려져 있다.

효종, 현종, 숙종 시대에는 어느 정도 국가기강이 재확립되어 수리시설의 복구와 수축사업을 일으키게 되었다. 현종 3년(1662년) 1월 26일 진흙청(賑恤廳)에서 16조에 달하는 “제언사목(堤堰事目)”을 발포하여 제언의 수축방법을 설명

하는 한편 널리 제언을 수축토록 하였다. 파괴된 제언을 수축하는 방법으로는 파괴된 곳에 대목(大木)을 사견(斜堅) 횡결(橫結)하여 요동(搖動)하지 않게 하고 제하(堤下)에는 많은 돌을 쌓든지 아니면 소나무 가지를 쌓아 수일(水溢)과 충파(衝破)를 막게 한다는 것이다. 한편 제언의 파괴를 방지하는 방법으로는 독에 나무를 심고 벌목을 금지하였다. 효종시대에는 강원도 횡성군 횡성면에 방천사업을 일으켜 많은 관개면적을 얻었다고 한다. 이 시기에 가장 주목할 만한 사업은 강화도 해안지대의 방축사업이었다.

영조(1724년~1776년), 정조(1776년~1800년) 시대에는 중국에서 들어온 고증학과 서구과학의 영향으로 조선사회가 새로운 국면에 접어들었다고 볼 수 있다. 영조 16년 8월 안동읍하(安東邑下)의 낙동강 제방사업이 완축되었고, 32년 5월에는 함경도 영흥본궁내(永興本宮內)의 방축공사가 실시되었다. 이 시대의 특징으로는 이전에도 내륙의 작은 하천에는 제방이나 보가 많이 수축되었을 것이나 이 시기에 와서 낙동강과 청천강과 같은 대하천에서의 제방이나 소준사업(疏濬事業)을 일으키기 시작하여 다음의 정조대에 와서 본격적인 공사로 추진되었다. 이것은 전대에 비해서 수리기술이 발달한 증거로 볼 수 있으므로 우리나라 수리사상(水理史上) 특기(特記)할 만한 일이다. 고래(古來)로 대하천 유역은 자주 홍수에 휩쓸리어 감히 큰 공사를 일으키지 못하였던 것이 이 시기에 어느 정도 일으키게 되었다. 비변사등록(備邊司騰錄) 제 107책에서 알 수 있는 것처럼 영조 16년 당시의 방천 축조 사업은 국가에서 많은 인원을 동원하여 방천을 축조하였지만, 그 축조 기술이 유치하여 수축되자 쉽게 무너졌던 것으로 추측된다. 제방을 수축하기 위해서는 많은 목석을 필요로 하였는데 국가에서는 이를 수집하기 위해서 제방을 수축하려는 장소에 방시(坊市)를 열고, 방시에 오는 사람들에게 목석을 지참하게 하는 방법을 썼다. 정조 2년(1778년) 1월 11조에 달하는 “제언절목(堤堰節目)”이 영포(領布)되어 제언수축의 요령이 명시되었다. 그리고 같은 해에 경상도 안동읍대(安東邑垓)의 포항언(浦項堰)과 송항언(松項堰)

이 수축되는 등 여러 곳에 많은 제언이 수축·개수되었다. 또한, 증보문헌비고(增補文獻備考) 권146에 의하면 정조 원년에 경기 229, 충청도 503, 전라 943, 경상 1520, 황해 26, 평안 55, 강원 65, 함경 24, 총수 3,375가 된다 하였다. 이 숫자는 홍제전서(弘濟全書) 권12에도 우리나라 팔도에 설치된 제언의 숫자가 3,359로 기록되어 있어 어느 정도 신빙성은 있지만 앞에서 지적한 것처럼 소규모의 제언의 수는 기록에 포함되어 있지 않기 때문에 실제에는 이 보다 훨씬 많은 제언이 수축되었으리라 짐작할 수 있다.

순조 시대 이후에는 세도정치로 인해서 정치 기강과 재정 체제가 문란하였고, 한발과 기아로 민란 마저 발생하여 수리사업(水利事業)을 할 만한 사회적 여건이 되지 않았다. 도리어 사회적 혼란에 편승하여 제언의 파괴나 언내(堰內)의 토지를 함부로 경작하는 모경(冒耕)이 성행하였다. 그리하여 철종 5년(1854년) 충청도 청주군 북삼면 화소평(花笑坪)에 혜정제(惠政堤)가 치수공사로 완성되었을 뿐 그 외 아무런 사업도 일으킬 수 없었다.

한편 조선시대의 수리행정제도를 살펴보면 다음과 같다(내무부, 1995). 태종 때에는 공조산하의 산택사의 기능에 제언 등이 있는 것으로 보아 이곳에서 수리행정을 담당한 것으로 보인다. 그러나 세종 원년(1419년)의 세종실록에서 전국의 제언대장을 2부 만들어 1부는 호조에 나머지 1부는 궁중에 비치하였다는 것을 보아 이때 이미 공조에서 호조로 기능이 이관되었고, 그 후 독립 관청인 제언사(堤堰司)를 두어 수리행정을 전담하게 하였다. 임진왜란 후 숙종 9년(1683년)에는 그 기능이 비변사로 이관되었다가 영조 7년(1731년) 비변사의 산하 기관으로 편입되었다. 그 후 제언사는 고종 2년(1865년)에 의정부에 소속되었다가 광무 3년(1899년)에 폐지되어 내장사 수륜과로 개편되었고, 광무 6년(1902년)에는 수륜원으로 승격되었다가 폐지되었다.

이와 같은 제 1기 시대의 치수사업의 연혁을 요약 정리하면 표 2와 같다.

표 2. 고대에서 조선시대까지의 치수사업의 연혁

왕조 및 년도	내 용	비 고
변진국	“土地肥美 宜種五穀及稻”	三國志 魏志 弁辰傳
백제 다루왕 6년(33년)	“下令國南州郡 始作稻田”	三國史記 百濟本紀
기원전 1세기	수전농업의 시작	
철기문화 전래(BC4세기)	인공적인 治水灌溉의 水利事業	
일성이사금 11년(144년)	“春二月 下令 農者政本 食惟民天 諸州郡 修完堤防 廣關田野”	三國史記 新羅本記
법흥왕 18년(532년)	“命有司 修理堤防”	
원성왕 6년(790년)	“春正月, 增築碧骨池, 徼全州等七州人興役”	
기루왕 40년(116년)	“大雨浹旬 漢江水漲 湮毀民屋 至秋七月 命有司 補水損之日”	三國史記 百濟本紀
구수왕 9년(222년)	“春二月 命有司修堤防 三月下令 勸農事”	三國史記 百濟本紀
무녕왕 10년(서기 510년)	제방신축과 遊食者의 歸農을 命한 기록	
삼국통일 이전 백제시대	全羅北道 金堤郡에 있는 碧骨堤 축조 추측	三國史記
눌지마립간(417~458) 시대	矢堤 新築	
삼한시대, 삼국시대	김해의 벽골지, 상주의 공검지, 의성의 대제지, 제천의 의림지, 밀양의 수산지 등	
고려 현종시대와 인종 21년	碧骨堤가 增築	
문종 이전	南大池 構築	
의종 8년(1005년)	“是月 開蘇泰縣河渠 未卒其功”	高麗史世家
고종 43년(1256년)	浦口에 제방을 쌓아 屯田을 만듦	
삼별초의 난	밀양에 守山堤를 修築(金方慶)	
조선 태조시대	勸農之要는 水利事業에 있으니 州府郡縣의 閑良品官中 廉幹者를 택하여 권農官으로 삼고 堤堰을 수축하여 물을 저축토록함	太祖實錄
태종시대(1400년~1418년)	조선시대의 본격적인 수리사업 시작	
태종 15년(1415년)	전라도 김제군의 벽골제 보수사업	
세종시대(1418년~1450년)	各道監司의 黜陟(출첩)은 堤堰修築數로 결정	

왕조 및 년도	내 용	비 고
세종 원년	全羅道 古阜郡 訥堤를 補修	世宗實錄 卷3
세조시대	“堤堰 無洩水木桶 則易致決毀 請設水桶 大堤三 中堤二 小堤一”	世祖實錄 卷17
성종 4년(1473년)	合德堤堰을 수축	
성종 16년과 17년	황해도 載寧郡의 箭灘開渠 事業이 실시	
성종 20년(1489년)	밀양의 守山堤 보수공사 시행	
중종 31년(1536년)	한강유역의 경기도 廣州郡 犬項의 築防공사	
선조 35년(1602년)	宣川에 水道 30餘里를 開鑿	
현종 3년(1662년)	賑恤廳에서 16條에 달하는 “堤堰事目”을 發布, 제언의 수축방법을 설명	
효종시대	강원도 횡성군 횡성면에 방천사업을 일으켜 많은 관개면적을 얻음	
영조 16년	安東邑下의 낙동강 제방사업이 완축	대하천에서의 제방이나 疏濬事業 시작
영조 32년	함경도 永興本宮內의 방축공사	
정조 2년(1778년)	11條에 달하는 “堤堰節目”이 領布되어 제언수축의 要領이 明示	
정조 2년(1778년)	경상도 安東邑垵의 浦項堰과 松項堰이 修築	
철종 5년(1854년)	충청도 청주군 북삼면 花笑坪에 惠政堤 완성	

이상에서 알 수 있는 것처럼 고대에서 조선시대까지의 수리사업은 치수보다는 주로 관개농업과 연관된 이수를 주 목적으로하여 대하천의 개수보다는 저수지 축조나 농지를 보호하기 위한 제방의 축조 등에 주력하였다. 본 과업의 시대별 구분에서 제 2기에 발간된 조선하천조사서에 의하면 조선의 하천은 예로부터 개수된 것이 전혀 없다고 하였다. 모두가 자연상태로 내버려 두어 연안평야는 거의 제방이 없는 상태로 매년 홍수마다 심하게 범람하였으며, 또한 호안수제(護岸水制) 등은 유로상에서 변동하여 토지의 안정을 위협하였다고 한다. 그러나 앞서 살펴 본 것처럼 우리나라의 하천개수는 이전에도 많이 실행되었음을 알 수 있어 보다 정확한 역사적 정립이 요구된다.

2.2 제 2기: 조선시대 이후 ~ 해방

시대구분 제 2기에 속하는 일제 36년간은 고대에서 조선시대까지의 약 2,000여년에 비해서 매우 짧은 기간이다. 그러나 이 시기는 여러 가지 이수 및 치수 목적으로 근대적인 하천개수의 개념이 국내에 처음 소개된 것이 바로 이 시기였다고 할 수 있기 때문에 하천개수의 역사적 고찰에서 매우 중요한 의미를 갖는다.

한편, 우리나라의 유구한 역사에서 제 2기의 일제 36년간은 제 1기의 어느 한 왕이 집권한 기간에 불과하므로 제 2기를 제 1기와 같이 시대별 변천과정으로 살펴보는 것은 별 의미가 없는 것으로 생각된다. 따라서 제 2기에서는 일제 36년간의 자료를 검토, 과학적인 하천개수 방법의 도입 및 공법, 사용재료의 특성 등을 고찰하고자 한다.

이 시기에 도입된 하천개수에 대한 개념이 현재의 실무에서 어떻게 이용되고 있는지를 살펴보기 위해서 1975년경부터 오늘날에 이르기까지 여러 하천유역에 시행된 “하천정비기본계획서”상에 주로 포함되어 있는 내용을 요약해 보면 다음과 같다.

- (1) 과업의 목적: 하천법 15조 및 동법 시행령 제11조 규정에 의거
- (2) 하천측량: 지형측량, 종단측량, 횡단측량, 지적도 복사 및 축도, 표석매설
- (3) 하천의 종합적인 보전과 이용에 관한 사항
 - ① 유역특성 분석(유역면적, 유로연장, 유역평균폭, 형상계수, 하천차수, 수계 밀도 등)
 - ② 유출량 산정: 해당 유역의 관측유량이 없는 경우 Kajiyama 공식에 의한 월평균 유출량 산정
 - ③ 유황분석: 비유량 산정 기본공식, 평균갈수량, 기준갈수량, 저수량, 평수량, 풍수량

- ④ 종합적인 보전과 이용에 관한 기본계획: 하폭과 제방고(여유고), 고수부지 활용
- ⑤ 안정하상 유지와 골재채취: 평형하상, Mononobe 공식, Aki-Koich 공식
- (4) 하천공사시행 기본방향에 관한 사항
 - ① 홍수량 산정: 확률강우량(빈도해석), 빈도별 홍수량, 물부(物部)공식, SCS 방법, HEC-1 모형, 기본 홍수량, 계획홍수량
 - ② 하천유지용량 및 갈수량
- (5) 하천공사 실시에 관한 사항: 기점홍수위 산정, 조도계수, 계획하폭 및 횡단면, HEC-2, 제방의 표준단면, 고수호안, 저수호안, 기존 수문능력 검토
- (6) 치수 경제성 조사: 자산조사, 피해액조사, 적정투자규모 및 효율

이와 같은 내용의 근원을 파악하기 위해서 이 시기에 발간된 서적 가운데 대표적인 “조선하천조사서”상의 하천개수 계획을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 치수의 근본대책

이 시기의 하천개수의 근본목적은 홍수피해 방지 및 수운 등을 고려하는 효과적인 이수과 치수에 있었다. 즉, 홍수피해를 줄이기 위한 하나의 방법으로서 산에 나무심기(殖林)를 지도·장려하는 치산사업(治山事業)이 시행되었다. 이와 같은 식림사업은 역사적으로 1035년 고려 정종때 당시의 수도인 개성주위의 산이 험박하게 됨에 따라 식목·조림 사업이 시행되었으며, 조선 건국 초기(1400년대)에도 산림황폐로 인한 각종 자연재해를 방지하기 위하여 당시 한성 주변의 산림을 보호림으로 지정하여 도남벌(盜濫伐)을 방지하고 청계천 등 황폐한 계천에 둑을 쌓아 방수림을 조성하였다는 기록이 있어 이 시기에 처음 도입된 것은 아니다. 또한 이 시기에는 사방사업(砂防事業)의 필요성을 인식하고 황폐한 산림면적 47만 정보(町步) 가운데 가장 심한 11만 7천 정보의 약 반인 5만 7

천 정보에 대해서 공사비 5,100여만 원을 투입하는 30개년 사업수행 계획이 수립되었다.

이 당시의 하천개수의 원칙은 하도를 안정하게 하여 홍수를 수용하여 바다로 이송하고자 하는 것이며, 공법은 시간과 장소에 따라서 변한다고 하였다. 지형이 허락하는 한 하천 범람구역의 상류부(上流部)에는 방수로를 설치하고 홍수량의 전부 또는 일부를 직접 바다로 방류하여 하류부(下流部)의 수해를 근절하는 방법을 제안하였다. 또한 상류에 저수지를 설치하므로써 홍수량을 조절할 수 있게 하였다. 대홍수의 수위가 최고에 달하면 부근에 설치되어 있는 홍수조절지를 열어 홍수를 일시에 유입시켜 홍수위를 저하시키므로써 하안제방의 붕괴를 막게 하였다.

또한 하천개수계획 수립시 수운(水運)의 문제를 고려하였다. 이 시기에는 철도, 도로가 발달함에 따라 화물수송 계통에 변화가 발생하여 수운은 소강상태지만, 압록강 및 두만강의 두 하천을 제외한 하천은 앞으로 상당량의 화물 및 무연탄의 운송에 이용될 상태에 있으므로, 금후 요구되는 하천의 항로는 충분히 그 능력을 발휘할 수 있도록 개량을 도모할 필요가 있다고 하였다.

(2) 개수계획의 착수

이 항목에서는 각 하천개수계획을 수립할 때 요구되는 일반적인 방침 즉 하천용지의 결정방법, 계획 홍수량 및 계획 홍수위 계산방법, 공사비 산정의 기준 등에 대해서 설명하고 있다.

① 하천부지의 선정

이 당시 유로(流路)가 큰 하천에서 하천 상수로(常水路)가 확대된 하적(河積)을 가지도록 개선하는 것은 쉬운 일이 아니었다. 유로의 변경은 기존의 산의 배치 혹은 토지의 고저에 따라서 평형을 유지하도록 하여야 하며, 연안 범람지역의 방수(防水)를 고려하고, 홍수터의 범위가 지나치게 작은 곳에서는 하폭을

증가시켜 일정하게 하고, 제외지는 굴착하여 하적을 증대시키고 거기서 얻어지는 굴착토는 바로 축제용토(築堤用土)로 전용 가능하도록 하천부지를 선정하였다.

② 계획홍수량 산정

우리나라 하천을 황폐하게 만드는 한가지 요인으로 작용하는 여름철의 집중호우는 홍수량을 증가시키며, 이와 같은 홍수량의 측정은 하천조사에 있어서 가장 주의해야 할 부분 중에 하나이다. 이 시기에는 우리나라의 39개소 유량측정 지점중 홍수에 대한 유량곡선이 완성되어 있는 지점은 27개소가 있었다. 이를 하천 개수계획의 최대홍수량 결정에 이용하였다. 즉, 해당 하천의 유량측정 지점에서 구한 기왕의 최대홍수 기록을 정밀히 조사하여 판명된 최고홍수위와 유량곡선식에 의해서 구해진 홍수량을 그 지점에 있어서의 최대홍수량으로 설정하였다. 홍수위가 비교적 높은 경우에는 직접 유량을 측정하여 유량곡선식의 정확도를 검증하고 계획홍수량을 산정하는 사례가 있었다.

유역평균강우량을 계산할 때 유역내에 있는 다수의 유량계의 배치가 양호한 경우는 각 지점에서의 우량의 산술평균값과 유역면적을 곱해서 계산할 수 있지만, 배치가 불량한 경우 혹은 그 수가 적은 경우는 인접 유역의 관측지점을 고려하여 강우등량곡선(降雨等量曲線)을 작성하여 각 등우량 사이의 면적에 평균우량을 곱하여 계산하였다.

한편, 구역내 각 개소에서의 계획홍수량은 하천개수 구역내에 존재하는 유량관측 지점에서 구한 다음 식과 같은 우리나라 최대 홍수량공식으로부터 산정하였다.

$$Q = CA^{0.877 - 0.04 \log A} \quad (1)$$

여기서, Q는 최대홍수량(m³/sec), A는 유역면적(m²), C는 계수를 나타낸다. 유량측정 지점의 최대홍수량 Q와 그 유역면적 A에 의해서 역으로 C 값을 산정하고, 거기서 구한 C 값을 이용해서 하천유역 면적이 다른 경우 해당 지점의 홍

수량을 결정한다.

또한, 개수구역의 형태가 흐름방향으로 길게 형성된 경우의 구역 하단에 있어서의 최대홍수량은 구역 상단에서의 최대홍수량보다 감소하며, 도중 범람지역 혹은 하도내에 조절력이 있어 홍수파형(洪水波形)의 신장을 고려해야 한다. 한강과 낙동강 상류에서의 다수의 홍수에 의한 신장율에 대한 연구 결과는 다음과 같다.

$$N = 1 + 0.0026L + 5.8F \quad (2)$$

여기서 N은 홍수파신장율, L은 유하거리, F는 유역출구에서의 유역면적에서 유하구간에서의 하도 및 범람구역의 면적을 뺀 면적을 나타낸다. 이에 따라서 하천개수 후 하도 및 범람구역 면적을 예상하여 홍수파의 신장율을 계산하고 최대홍수량은 하류에 도달함에 따라 감소하는 것을 고려하였다.

최대홍수량을 산정할 수 있는 또 다른 한 방법으로는 기왕의 최대홍수위와 단면경사를 명확히 알고 있는 지점에서는 유량 공식을 이용하였다. 계산에 이용되는 유량공식으로는 쿠티공식, 매닝공식이 있었지만 조도계수를 결정하는 방법이 매우 복잡하므로 다음 항에서 기술한 바와 같이 각 하천에서 시산법으로 구한 값을 이용하였다. 이 공식에 의해서 계산된 최대홍수량의 정확도는 앞에서 기술한 유량곡선을 이용한 경우보다 떨어질 수가 있기 때문에 서로 비교 검토되었다.

③ 계획홍수위의 산정

계획홍수량을 안전하게 유하시키는데 필요한 수위를 산정하기 위해서 쿠티공식 또는 매닝 공식이 이용되었다. 즉, 유하구간의 상류단의 수위와 그 구간의 횡단면 조건에 따라서 발생하는 각 지점의 수위를 하류부에서 상류부로 향하여 순차적으로 수위를 계산하는 시산법(試算法)을 이용하여 산정하였다. 이 계산에 의해서 결정된 종단면 구배는 하폭 또는 하적의 변화에 대해서도 계산하는 것이 가능하므로 불규칙 수로의 배수곡선 계산법과 일치한다.

유속공식중 쿨터공식에서는 벽면의 조도계수 n 값은 적절하게 선정하여야 하는데 하천에 있어서는 그 선정 여하에 따라서 계획홍수량에 크게 영향을 주므로, 기왕의 대홍수에서 구한 개수구역의 홍수위경사선(洪水位傾斜線)과 그에 대한 각 지점유량을 산정하여 그 유량을 유하시키는데 적당한 n 값을 개수 구간중 단면에 대해서 여러 번 산정하여 그 평균값을 해당 하천에서의 n 값으로 선정하였다. 또한 하천단면이 저수부지와 고수부지로 분리된 경우는 하나의 단면으로 계산한 소요홍수위(所要洪水位)는 고수부지와 저수부지로 구분하여 계산한 경우의 홍수위보다 높은 수위계산 결과가 주어지며, 전자는 유속공식의 원칙에 어긋나므로 이러한 경우 n 값을 전술한 바와 같이 실제의 홍수위와 홍수량에 의해서 역으로 계산하여 선정하는 복잡한 계산이 요구된다. n 값은 저수부지에 있어서는 보통 식물과 사리(砂利) 또는 모래가 많고 고수부지에는 작물 또는 잡초가 많으므로 일반적으로 상이한 값이 요구된다. n_1, n_2 를 각각 저수부지와 고수부지에 대한 조도계수, A_1, A_2 를 각각의 단면적 그리고 R_1, R_2 를 각각의 동수평균심, B_1, B_2 를 각각의 폭, S 를 수면경사라 하면, 복합단면에 있어서의 유량은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$Q = A_1 \frac{1}{n_1} R_1^{2/3} S^{1/2} + A_2 \frac{1}{n_2} R_2^{2/3} S^{1/2} \quad (3)$$

여기서 $A_1 R_1^{2/3} S^{1/2} = a, A_2 R_2^{2/3} S^{1/2} = b, Q = c$ 라 하면 위 식은 다음과 같이 표현된다.

$$\frac{a}{n_1} + \frac{b}{n_2} - c = 0 \quad (4)$$

a, b, c 는 하천 실측단면도 및 실측홍수위와 함께 유량으로부터 개수구간에서 구하며, n_1, n_2 는 최소자승법에 의해서 계산되며, n_1, n_2 의 계산식은 다음과 같다.

$$n_1 = \frac{[ab]^2 - [aa][bb]}{[ab][bc] - [bb][ac]} \quad (5)$$

$$n_2 = \frac{[ab]^2 - [aa][bb]}{[ab][ac] - [aa][bc]} \quad (6)$$

이에 의해서 계산된 한강, 금강, 낙동강에서의 n_1 , n_2 값은 다음 표 3과 같다.

표 3. 제 2기(일제시대)의 우리나라 주요하천의 조도계수

하 천 명	n_1	n_2	비 고
한 강	0.0230	0.0670	
금 강	0.0250	0.0310	
낙동강	0.0194	0.0273	
평 균	0.0235	0.0418	

④ 제방 및 토공

제방은 일반적으로 계획홍수위보다 1.5m 내외의 여유를 두며, 그 마루는 5.5m-8m, 법면경사는 2할 또는 3할을 선택하고 제방고가 큰 경우에는 적당한 위치에 폭 3m - 5m의 소단을 설치하였다. 파랑 또는 유수에 의한 세굴의 우려가 있는 경우에는 법장석(法張石)을 시행하지만 하천개수에 있어서의 토공의 대부분은 제방 건설이므로 굴착토와 축제용토의 차가 지나치게 크지 않도록 하였다. 당시 우리나라는 일반적으로 노동단가가 저렴하므로 토공은 인력을 이용하는 것이 가능하였으며, 공사량이 많고 운반거리가 먼 경우 또는 농민의 출역(出役)이 농사에 의해서 어려운 경우에는 공사의 능률이 떨어질 경우가 있으므로 기계를 이용한 토공도 상당한 효과가 있으리라 보았다. 우리나라 북부지방은 동기(冬期) 12월말부터 익년 3월중까지는 결빙으로 인해 공사를 중지하는 것을 고려하여 실제 작업일수를 1년 200일 내외로 보고 토공설비를 고려하였다. 토목단가는 그 운반거리의 원근에 따라서 일률적으로 정하는 것은 어려웠으며, 주로 인력을 이용한 토공은 600m 이하로 이용하였고 그 이상은 기계를 이용하였다.

⑤ 공사재료

우리나라는 일반적인 내륙지방과는 달리 잡목과 죽류(竹類)가 많으며, 석재는 비교적 구하기 쉬운 조건을 가지고 있다. 공사재료로는 석재류, 자갈, 잡목류, 목재, 시멘트, 철근류 등이 이용되었다.

⑥ 호안과 수제

조선의 하천에 대한 호안공(護岸工)은 조사 초기이래 종종 고려되어 왔다. 호안공은 공사비가 저렴하고 효과도 확실하였다. 대정 9년(1920년) 전후 각지에서 응급적으로 시도한 호안은 금강사룡호안(金剛蛇籠護岸), 금강포단(金剛布團), 혼용토단상호안(混凝土單床護岸) 등으로 큰 성과를 거두었다. 호안 공사에 있어서 가장 어려운 문제는 서해안 평야부(平野部) 유호(有湖)구간에서의 하안 결취(缺潰)의 방지였다.

압록강 하류의 하안결취구역에서 시행한 방법은 최초 심수공(深樹工) [사룡(蛇籠)에 수목을 투입하고 수중에 수목의 열을 만들어 유수를 저해하고 침전을 촉진하는 공법]에 의해서 일대에 저니 발생을 촉진시키고, 사석수제공(捨石水制工), 연장 수백m의 것을 하안으로부터 직각으로 적당한 거리를 두고 돌출시키는 수제로서 결과가 양호하며, 유수에 해도 적고 공사비도 비교적 저렴한 방법이었다

이상과 같이 1945년 이전에는 1910년도에 시작한 하천조사 사업을 바탕으로 하천조사서에 의거 하천개수계획을 수립하였으며, 그 주요 내용은 기왕의 최대치를 이용하는 계획홍수량의 산정, 복단면에서의 유량공식을 이용한 계획홍수위 계산, 제방의 표준단면, 토공, 공사재료 등의 개념이 이 시기에 우리나라에 도입되었다.

2.3 제 3기: 정부수립 이후 ~ 현재

지난 50여년에 해당하는 이 시기의 하천 개수사업은 제 2기의 일제시대와 마찬가지로 기간은 제 1기 고대에서 조선시대까지 보다 매우 짧지만 하천 개수의 역사상 중요한 의미를 가지므로 별도의 시기로 구분하였다. 이 시기의 하천 개수의 역사적 변천과정은 몇 가지 다른 관점에서 고찰할 수가 있다. 본 과업에서는 하천관리 제도의 변천, 사회·경제의 변천과정에 따른 하천개수의 변천 과정을 살펴보는 시대별 변천, 일제시대에 도입된 근대적 의미의 하천개수계획의 내용이 제 3기에 와서 어떻게 변천되어왔는지를 알아보는 내용별 고찰로 나누어 살펴보고자 한다.

2.3.1 하천관리제도의 변천

- (1) 1927년 1월 22일: 법령 제2호 “조선하천령” 제정 시행
- (2) 1961년 12월 30일: 법률 제892호 “하천법” 제정 시행
- (3) 1971년 1월 19일: 법률 제2292호 “하천법” 전면 개정
 - 하천구역의 법정제도
 - 하천정비기본계획 수립 시행 제도
 - 하천점용허가대상 명시
 - 하천감시원을 두어 하천관리
- (4) 1981년 3월 31일: 법률 제3406호 “하천법” 일부 개정
 - 하천예정지의 규정근거
 - 하천관리위원회 설치근거
- (5) 1984년 12월 31일: 법률 제3782호 “하천법” 4차 개정
 - 사유토지가 포함되어 새로이 하천구역으로된 경우에 그 관리청이 보상

(6) 1989년 12월 30일: 법률 제4161호 “하천법” 5차 개정

- 하천면입토지의 보상청구권의 시효는 1990년 12월 30일에 만료

2.3.2 시대별 변천

(1) 건설부 창설 이전(1945-1961)

1945년부터 1948년까지의 치수사업은 사회적, 정치적 혼란으로 거의 정지상태라 할 수 있다. 이 시기에는 기존의 제방과 부속시설에 대한 유지관리조차 제대로 안되는 실정이라서 새로운 하천개수 계획이나 사업을 실행할 수 없는 시기였다.

1948년 대한민국 정부가 수립된 후에는 치수사업의 중요성과 필요성이 재강조되기 시작하여 ECA(Economic Cooperation Administration, 미 경제협조처) 3개년 계획과 일반국고에 의하여 치수사업이 점차 활발히 전개되기 시작하였다. 이 시기에는 남강방수로 공사를 포함한 중요 하천의 개수와 유지보수 사업이 착공되어 활발히 진행되었으나 한국동란으로 인하여 완성을 하지는 못하였다. 1951년부터 1953년까지는 부분적으로 긴급한 제방 29km의 축조와 시설제방 12km에 대한 유지보수가 실시되었다. 1952년 5월 중순부터 6월 중순까지 1개월간은 피난민 구제사업으로 밀가루 62,000포대가 지급되어 제방 23km, 수로굴착 2km, 호안공사 8km가 영산강 외 35개 중소하천에서 실시되었다(전국하천조사서, 1992).

1954년 UN한국부흥 위원단이 창립되어 한국의 전쟁복구를 위한 경제원조를 담당하게 되어 치수사업 장기계획이 수립되어 지속적인 사업의 진전을 보게 되었다. 이 계획 중에는 외국원조에 의해서 경제적 가치가 큰 직할하천 19개, 지방하천 44개인 총 63개의 하천이 선정되었다(주: 직할하천, 지방하천이라는 용어는 “조선하천조사서”에도 기술되어 있어 우리나라 하천에 대한 이와 같은

구분은 제2기에 이루어진 것으로 생각됨). 개수계획 연장은 678km로서 이 사업의 효과로 103,000ha의 농경지가 보호되었으며 몽리구역내의 인명과 재산에 대한 피해가 감소되는 등 많은 효과를 거두었다. 한편 전액 국고에 의하여 중소하천중 300개 지구에 대한 1,419km의 개수를 목표로 중소하천의 개수계획도 수립되어 이 계획의 효과로 52,000ha의 농경지와 77만호의 인가가 재해로부터 보호될 수 있었다. 또한 해마다 늘어나는 기성제방에 대해 연평균 58km 내외의 유지보수를 실시토록 계획을 수립하였으나 계획량은 완수하지 못하였다. 표 4는 1925년에서 1961년까지의 하천개수 실적을 나타낸다.

표 4. 1925년~1961년의 하천개수 실적

구 분	개수연장누계(km)	개수연장(km)	개수율(%)	비 고
1925~1945	2,106.7	2,106.7	10.2	전국 필요개수연 장:
1946~1953	2,320.6	213.9	11.3	
1954~1961	3,411.4	1,090.8	16.6	

자료: 한국하천조사서(1974)

(2) 1962년 ~1974년

1960년대 이후부터는 경제개발 5개년 계획을 추진하는 등 산업이 발전됨에 따라 수자원에 대한 수요도 급증하게 되었다. 이에 따라서 하천개발의 목표와 방향도 기존의 농업위주 시대의 치수 중심에서 치수와 이수를 균형있게 개발하는 방향으로 전환되게 되었다. 또한, 하천 개수사업도 적극 추진하게 되는 획기적인 전환을 맞이하게 되었다. 1962년부터 시작된 경제개발 5개년 계획과 건설부가 창설됨에 따라 정부에서는 치수사업 5개년 계획을 수립 정부 주도하에서 적극적으로 치수사업을 추진하게 되었다.

그러나 하천개수를 국고에만 의존하는 것은 많은 기간이 소요되어 정부는 매년 연례적으로 당하고 있는 홍수피해를 미연에 방지하기 위하여 조속한 하천

개수의 필요성을 느껴 자율적인 하천개수사업의 유도 방안으로 미공법 제480호 2관에 의한 양곡을 주재원으로 하여 자재대 및 기타 일부를 국고보조로 하고 수익자의 자율적인 사업참여로 지방장관이 주축이 되어 1964년부터 연차적으로 계속하여 범국민적으로 실시하였다. 소규모 하천관리 및 제방개수사업도 1966년까지 3개년간 649km를 개수하였다(내무부, 1995).

1967년부터 시작된 제2차 경제개발 5개년 계획중의 치수사업은 총 139억원을 투자하여 1,302km를 개수하도록 계획하였으나 876km밖에 개수하지 못해 당초 목표의 67% 달성에 그쳤다. 이 기간중 개수사업으로는 중요하천 개수사업, 소규모 하천개수사업, 세계양곡 치수사업, 그리고 접적지역에 시행한 특수지역 하천개수사업 등이 있었다. 여기서 세계양곡 치수사업은 한국정부와 세계식량계획기구(WFP) 간의 협정이 1967년 9월, 1969년 2월 및 1971년 4월 3차에 걸쳐 조인되어 영산강 상류의 5개지구, 기계천 외 4개지구 및 곡천 외 12개 지구의 273km의 개수사업을 위해 총 26,038톤의 양곡을 지원받아 하천개수를 실시하였다. 이 시기의 연도별, 등급별 하천개수 실적은 표 5와 같다.

(3) 1975년~1984년

하천의 효율적인 이용과 일관성 있는 개발을 위하여 1974년 이전까지는 무계획하게 정비되어 오던 하천에 대하여 하천정비기본계획 수립의 필요성이 대두하게 된 것이 바로 이 시기이다. 그 결과 1975년부터 우리나라의 주요 하천인 한강, 낙동강, 금강의 직할하천에 대한 하천정비기본계획이 수립되기 시작하였다. 그러나 지방하천에 대한 기본계획 수립은 미진한 상태였던 시기로 볼 수 있다. 하천정비기본계획 수립시에는 주요지점의 계획홍수량, 계획홍수위, 갈수량, 계획하폭과 하천대장 등을 작성하여 하천관리위원회의 심의를 거쳐 고시함으로써 효력을 발생하게 하였으며, 하천관리자는 본 계획에 의하여 하천을 개발, 관리하도록 하고 있다. 이 시기의 연도별, 등급별 하천개수 실적은 표 6과 같다.

표 5. 1962년~1974년의 하천개수 실적

연도	개수연장(km)	하천등급		
		직할	지방	준용
1962	126.0			
1963	56.7			
1964	317.0			
1965	247.9			
1966	256.3			
1967	186.7			
1968	155.4	36.4	12.4	106.6
1969	148.9	26.8	12.7	109.4
1970	168.4	20.3	48.0	100.1
1971	218.9	17.8	30.7	170.4
1972	104.6	28.5	25.9	50.2
1973	94.8	34.8	21.2	38.8
1974	95.8	29.8	35.8	30.2
계	2177.4	-	-	-

표 6. 1975년~1984년의 하천개수 실적

연도	개수연장(km)	하천등급		
		직할	지방	준용
1975	126.2	27.1	43.8	55.3
1976	125.8	32.4	63.1	30.3
1977	103.3	26.7	47.4	29.2
1978	129.0	75.4	26.9	26.3
1979	106.5	56.9	14.0	35.2
1980	130.0	55.9	8.7	65.4
1981	105.0	55.1	16.7	33.2
1982	145.0	43.1	19.7	82.2
1983	296.1	60.5	30.4	205.2
1984	346.3	70.2	27.2	248.9
계	1613.2	503.3	297.9	811.2

(4) 1985년 이후

이 시기에는 1975년부터 수립되기 시작한 우리나라 직할하천에 대한 하천 정비기본계획뿐 만이 아니라 지방하천에 대해서도 본격적인 하천정비기본계획

이 수립되기 시작하였다. 즉 이전에는 지방하천에 대한 기본계획 수립이 미진한 상태였으나 1985년부터 국비를 20% 지원하고 잔여 80%를 관리청인 시, 도에서 지방비로 부담하여 계획수립의 활성화를 기하였다. 이 시기의 연도별, 등급별 하천개수 실적은 표 7과 같다.

표 7. 1985년~1994년의 하천개수 실적

연도	개수연장(km)	하천등급		
		직할	지방	준용
1985	285.8	72.6	30.1	183.1
1986	343.1	54.7	7.0	281.4
1987	269.5	42.4	14.1	213.0
1988	293.0	43.7	31.2	218.1
1989	335.3	42.6	21.4	271.3
1990	459.2	39.5	16.2	403.5
1991	365.0	30.9	7.2	326.9
1992	389.0	46.6	13.2	329.2
1993	312.8	52.2	11.0	249.6
1994	289.0	27.6	15.5	245.9
계	3341.7	452.8	166.9	2722.0

2.3.3 내용별 고찰

제 3기의 하천개수계획의 내용별 고찰에서는 제 1기처럼 정확히 시대별로 구분하기는 어렵다. 왜냐하면 하천개수에 사용된 어떤 기법들이 시대별로 각각 다른 방법이 사용된 것이 아니고 중복되어 사용되어 왔었기 때문이다. 따라서 본 과업에서는 2.3.2절의 시대별 구분과 동일하게 나누어 그 시대의 대표적인 문헌을 중심으로 살펴보고자 한다.

(1) 건설부 창설 이전(1945-1961)

이 시기에는 남강 방수로 공사를 포함한 주요 하천의 개수와 유지보수 사

업 및 한국동란 이후의 치수사업 장기계획 등이 수립되었으나 본 과업에서는 자료를 수집할 수 없어 그 구체적인 내용은 고찰할 수가 없었다. 그러나 그 당시의 사회적, 정치적 과도기였으므로 어떤 새로운 이론을 도입할 여건이 되지 않아 일제 시대에 사용하던 하천개수와 비슷한 기법을 사용하였으리라 추측된다.

(2) 1961년 ~1974년

정부 주도하에서 적극적으로 치수사업을 추진하게 된 이 시기의 대표적인 문헌 중에 하나로 꼽히는 “한강 하상변동 조사 보고서, 1964”상의 홍수추적 방법, 계획홍수량 및 계획홍수위 산정방법을 살펴보면 다음과 같다. 임의의 한 지점에서의 홍수량을 결정하는 방법은 추적구간내로 유입하는 국지유입량과 하도 추적한 홍수량을 단위도법에 의하여 합성하여 결정하였다. 국지 유입량의 산정을 위해서 Nakayasu의 단위도법을 사용하였다. 이때의 단위시간별 우량배분은 Thiessen의 다각방법, 1925년 홍수시 일강우량 분포의 분석 및 Mononobe 공식 등에 의하여 선정 배분하였다. 계획홍수량 및 계획홍수위의 산정방법은 이전 시대와 같이 기왕의 최고치를 이용하는 방법을 사용하였다.

(3) 1975년 이후

이전까지는 무계획하게 정비되어 오던 하천에 대하여 하천정비기본계획이 수립되기 시작한 것이 바로 이 시기이다. '74-'75년 연장 약 380 km에 이르는 금강 하천정비기본계획을 필두로 오늘에 이르기까지 하천정비계획은 적용대상 지역의 크기, 각종 수문학적, 기상학적 자료의 존재 여부에 따라 그 내용이 다소 다르기는 하지만, “하천정비기본계획서”상에 공통적으로 포함되어 있는 내용의 변천과정을 살펴보면 다음과 같다.

① 목적

1971년 1월 19일 법률 제 2292호인 하천법 제15조 및 동법 시행령 제 11조 규정에 의거하여 기본계획을 수립하는데 있다. 하천법 제15조는 하천정비기본계획 등에 관한 규정사항으로서 하천관리청은 대통령령이 정하는 바에 의하여 하천의 정비에 관한 기본계획을 정하여야 한다는 것과 하천정비기본계획을 정하고자 할 때에는 하천관리위원회의 심의를 거쳐야 한다는 내용으로 구성되어 있다.

② 하천측량

하천정비기본계획 구역내의 지형측량, 종단측량, 횡단측량, 지적도 복사 및 측도, 표석매설을 실시한다. 이와 같은 현대적 의미의 하천측량이 우리나라에 도입된 것은 제2기의 조선히천조사서에 이미 소개되었다.

③ 하천의 종합적인 보전과 이용에 관한 사항

이 항목에 포함되는 사항으로서는 유역의 전반적인 개황, 과거 치수사업의 연혁, 수자원 이용현황, 하천의 종합적인 보전과 이용에 관한 기본계획, 안정하상유지와 골재채취 가능량 산정 등이 포함된다.

가. 유역의 개황

하천정비기본계획 구역에 대한 유역의 일반적인 특성을 설명하고 있으며 일반적으로 유역면적, 유로연장, 유역평균폭, 형상계수, 하천차수, 수계밀도 등의 하천 형태학적인 사항, 행정구역, 인문사항, 하천이용에 관한 사항, 토양 및 지질에 관한 사항 등이 포함된다.

나. 水文분석

해당 유역내의 각종 기상학적, 수문학적 관측 현황과 평균유출량 및 수자원 부존량, 유황(流況) 분석을 포함하는 유출에 관한 사항 등이 포함된다.

유출량 산정 방법은 과업 구역내에 수위 및 유량 관측 자료의 유무에 따라 다르다. 즉 관측 자료가 없는 경우에는 월별 관측 강우량을 이용하여 유출량을 산정하는 다음과 같은 Kajiyama 공식이 대표적으로 많이 사용되어 왔다.

$$\text{월별 유출고 } C = \sqrt{R^2 + (138.6f + 10.2)^2} - 138.6f + E \quad (7)$$

여기서 R: 월별 우량(mm)

f: 유역특성계수(0.6-1.4)

E: R에 따라 변하는 월별 상수

유황 분석에 대표적으로 포함되는 사항은 최근 10개년의 유량자료 분석에 의하여 작성된 유황곡선상에서 355일(97.3%)에 해당하는 유량인 평균갈수량, 최근 10년간의 년도별 갈수량중 최저 1위 또는 2위에 해당하는 갈수량으로서 이수계획의 기준이 되는 갈수량인 기준갈수량, 또한 유황곡선상에서 각각 275일, 185일, 95일에 해당하는 저수량, 평수량, 풍수량 등이 포함된다. 이때 과업구역내에 유량측정 성과가 있는 경우에는 직접 이용이 가능하지만 유역 면적이 작아 유량 측정 성과가 없는 경우에는 다음과 같은 비유량법이 주로 이용되어 왔다.

$$Q' = Q \frac{A' R'}{A R} \quad (8)$$

여기서 A는 유역면적, R은 연평균 강우량, Q는 유량을 나타낸다.

다. 종합적인 보전과 이용에 관한 기본계획

이 항목에는 하천의 보전과 이용에 관한 기본적인 사항을 포함하고 있으며 1970년대의 하천정비기본계획 초기에는 주로 이수와 치수면을 포함하고 있으나 최근에는 이외에도 하천의 환경적인 측면이 고려되고 있다. 치수면은 하폭, 제방고(여유고), 단면의 형상, 고수부지 활용 등에 대한 계획이 포함되어 있고 이수면은 생활, 공업, 농업용수의 효율적인 이용 방안 이외에도 수자원의 지

역적 균형을 위한 유역변경, 광역수도 등이 고려되고 있다. 또한, 환경적인 측면은 생활 하수에 의한 수질오염을 방지하기 위해서 분류하수관의 필요성 여부를 고려하고 있다. 그러나 최근 서구에서 활발히 연구되고 있고 국내의 일부 기관에서도 연구중인 자연하천으로 되돌리기 위한 하천 생태학적 측면은 하천정비 기본계획상에 아직 반영되고 있지는 않다.

라. 안정하상 유지와 골재채취

자연하천에 인위적인 개수사업으로 유로의 형태를 변화시키면 하상도 이에 따라 변화를 일으키고 시간이 경과함에 따라 수리특성과 유출토사간에는 평형관계가 성립하며 점차로 안정하도를 형성하게 된다. 이와 같이 하천의 어느 구간에서 토사의 퇴적과 세굴이 같아지는 상태를 평형하상이라 한다. 평형하상 구배 및 평형하상고를 산정하는 데 이용되는 방법으로는 Mononobe(物部) 공식과 Aki-Koich(安藝) 공식(예; '74년 금강 하천정비기본계획) 등이 하천정비기본 계획에 주로 사용되었다.

먼저 Aki-Koich 공식은 평형상태를 이루고 있는 하천에서 소류력의 크기가 유하거리에 따라서 일정하게 변한다는 가정 하에서 한계소류력을 하상재료와의 관계에서 이론적으로 유도하여 부등속정류의 식에 대입하여 식을 유도하였으며 다음과 같다.

$$i_0 = I_0 \cdot 10^{\frac{5}{3.5} \cdot \frac{x_0 - x}{b}} + \frac{3.45}{3.5} \cdot \frac{1}{b} \cdot H_0 \cdot 10^{\frac{15}{35} \cdot \frac{x - x_0}{b}} \quad (9)$$

여기서, i_0 : 평형하상구배

I_0 : 현재 평형상태에 있는 지점의 구배

H_0 : 현재 평형상태에 있는 지점의 수심

x_0 : 현재 평형상태에 있는 지점의 거리

b : $x = a + b \cdot \log \lambda \cdot dm$

dm : 하상물질의 평균입경

$$\lambda = (100 - \rho_m) / \rho_m$$

ρ_m : 평균입경에 해당하는 중량 백분율

이와 같이 이 식을 이용하기 위해서는 하상 구성물질을 채취하여 입도분석 및 비중시험을 실시하여야 한다.

다음으로 Mononobe 공식은 소류력 및 하상구성물질의 입경 d 는 수심과 에너지 경사의 곱에 비례한다고 보고, Sternberg의 법칙을 이용하여 평형경사를 산정하는 공식을 유도하였다. 이와 같은 두 공식은 서로 장단점을 가지고 있으며 이 식들의 유도과정, 가정사항 및 특성은 여러 문헌(예, 우효섭과 유권규, 1991)에 잘 기술되어 있다.

한편, 골재분포상태는 주로 현지조사를 통해서 파악하고 채취가능량은 평형하상고 계산결과와 수공구조물에 미치는 영향을 고려하여 골재채취 사무처리 규정(1982년 건설부 훈령 제561호)에 따라 산정하고 있다. 또한, 일부 하천정비 기본계획서에는 하천의 유사량이 계산되었다. 예를 들어 1977년의 한강정비기본계획상의 총유사량은 측정된 부유사량과 아인슈타인의 수정공식을 이용한 계산 소유사량의 합으로 산정하였으며, 1986년 중랑천 등 한강정비기본계획에는 유사량 추정을 위해서 하상의 수리특성과 하상재료를 이용하는 Toffaleti 방법을 사용하였다.

④ 하천공사시행 기본방향에 관한 사항

이 항목에는 홍수량 산정, 하천유지용량 및 갈수량 등이 결정되었다.

가. 홍수량 산정

홍수량을 산정하는 일반적인 방법으로는 빈도해석을 통한 확률강우량의 산정, 물부의 강우강도식을 이용한 일최대 확률강우량의 시간적 분포 산정, 미토양보존국(SCS)의 SCS 방법을 이용한 유효강우량 산정, 나까야스 단위도법, Clark 단위도, Snyder의 단위도, SCS 단위도, Muskingum 법, HEC-1 모형 등

을 이용한 빈도별 홍수량 산정, 기본 홍수량, 계획홍수량 등이 포함된다. 기본홍수량 계획강우에 의한 홍수량중 홍수조절의 기본이 되는 홍수량을 말하며 실측 수문 자료의 기왕홍수, 사업의 경제효과, 계획 대상지역의 중요도 등을 종합적으로 고려한 홍수를 말한다. 기본홍수량의 산정방법으로는 기왕의 홍수에 의한 방법과 과거의 홍수기록을 통계적으로 분석하여 적당한 초과 확률치를 추정하는 방법이 있다. 계획홍수량은 기본홍수량을 합리적으로 하도 및 홍수조절댐 등에 배분하여 하도계획의 기본이 되게 정한 홍수를 말한다.

물부 공식은 일강우자료로 부터 시간강도 추정하는 방법으로 다음 식과 같이 표현된다.

$$r_t = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{T} \right)^{2/3} \quad (10)$$

여기서, r_t : 강우강도(mm/hr)

R_{24} : 24시간 강우(mm/day)

T: 시간

기타 이론들은 일반적인 서적에 잘 소개되어 있어 여기서는 생략하기로 한다.

나. 하천유지용량 및 갈수량

하천유지용량이란 유수의 정상적인 기능을 유지하는데 필요한 유량으로서 주운, 어업, 관광, 하천관리, 시설물보호, 수질오염방지, 동식물의 보호 등 하천과 관련된 여러 가지 사항들을 종합적으로 고려하여 정한 유량을 말한다. 또한 갈수량은 물수지 분석에 의하여 산정한다.

⑤ 하천공사 실시에 관한 사항

이 항목에는 계획홍수위 산정, 계획하폭 및 횡단면 산정, 제방의 표준단면 설정, 호안, 기존 수문능력 검토 등이 포함된다.

가. 계획홍수위 산정

홍수위 계산은 부등류를 표준축차법에 의해서 사용하는 방법(HEC-2 모형)이 많이 사용되었다.

나. 계획하폭 및 횡단면

계획하폭을 선정하는 방법은 다음과 같은 대하천 및 중소하천 적용공식(예, 74년 금강 하천정비기본계획), 홍수량에 따른 기준(예, 77년 한강 하천정비기본계획)이 이용되었다.

- 대하천 및 중소하천 적용공식

$$\text{대하천 적용공식(가네야마 공식): } B = \alpha Q^{0.73} \quad (11)$$

여기서, B: 계획하폭(m)

Q: 계획홍수량(cms)

α : 하상구배에 따른 계수(1.09-1.45)

$$\text{중소하천 적용공식: } B = K \frac{A^{0.318}}{\sqrt{I}} \quad (12)$$

여기서, A: 유역면적(km²)

I: 하상경사

K: 계수(중부지방: 1,303; 남부지방: 1.698)

이에 따른 계산 결과치를 지형상태 및 시설제방 등의 현지 여건을 감안하여 조정 사용하였다.

- 홍수량에 따른 기준 및 현황

수심, 경사, 하상의 조도에 따라 다르지만 일반적인 표준은 다음과 같다.

표 8. 홍수량에 따른 계획하폭

계획홍수량(cms)	계획하폭(m)	비고
300	40-60	
500	60-80	
1,000	90-120	
2,000	160-220	
5,000	350-450	

다. 제방의 표준단면 결정

제방의 표준단면은 하천 종류, 재료, 토질상황, 제방의 중요도, 타 목적 겸용 여부, 홍수지속기간 등 여러 가지 요소를 고려하여 결정된다. 이와 같이 표준단면은 시대별 적용대상 지역에 따라 다소 달랐으며 그 시대별 변천과정을 하천정비기본계획서를 중심으로 살펴보면 다음 표 9와 같다.

제방비탈경사는 기초지반의 토질, 고수시 침수선 등에 대해서 안전하여야 하므로 토사로 제방을 축조할 때에는 최소 1:2 이상, 석축일 경우 1:0.3 이상을 한계값으로 취한다. 소단은 제방 법면의 붕락(崩落)과 누수를 방지하고 기초의 안정과 수방작업을 위하여 통로로 설치하는 것이다.

라. 호안

호안은 고수호안과 저수호안으로 구분된다. 고수호안의 종류로는 돌붙임, 콘크리트 블록, 돌망태 등이 이용되고 저수호안에는 사석(捨石), 돌망태, 콘크리트 호안블럭 등이 이용된다.

마. 기존 수문능력 검토

하천정비기본계획 구간내에 존재하는 수문(水門)과 같은 하천시설물에 대한 능력을 검토하였다.

⑥ 치수 경제성 조사

자산조사, 피해액조사, 적정투자규모 및 효율 등을 조사하였다.

표 9. 1974년 이후의 시대별 제방 표준단면의 변천

연도 및 기본계획	계획홍수량(cm s)에 따른 제정폭(m)		계획홍수량(cms)에 따른 여유고(m)		법면구배	소단(m)	비고	
'74년 금강 하천정비기본계획	직할하천: 4-8m 중소하천: 2.5-5m 정도		200 미만 200-500 500-2,000 2,000-5,000 5,000 이상	0.6 이상 0.8 이상 1.0 이상 1.2 이상 1.5 이상	이 이 이 이 이	제외지 보통: 1:2-1:2.5 특별: 1:3-1:4 제내지 보통: 1:2-1:2.5	제외측은 계획홍수위가 4-5m이상 제내측은 수방활동상 3-4m	제정폭, 법면구배는 이 당 시 일반적으로 시행되던 표준
'77년 한강 하천정비기본계획	상동		상동		제외측 1:2.5 제내측 1:2.0	일반적으로 제내측에 설치, 3-4m가 보통		
'79년 안성천 하천정비기본계획	500 미만 500-2,000 2,000-5,000 0 5,000-10,000 10,000 이상	3.0 4.0 5.0 6.0 7.0	200 이하 200-500 500-2,000 2,000-5,000 5,000-10,000 10,000 이상	0.6 이상 0.8 이상 1.0 이상 1.2 이상 1.5 이상 2.0 이상	이 이 이 이 이 이	1:2.0보다 완만	축제토량을 절약하기 위해 제내지에 설치하는 경우가 많고 폭은 3m가 보통	하천시설 설계 자료(1977. 10)
'83년 낙동강 하천정비기본계획	상동		500-2,000 2,000-5,000 0 5,000-10,000 10,000 이상	1.0 이상 1.2 이상 1.5 이상 2.0 이상	이 이 이 이	토사 축제 경우 제외지 보통: 1:2-1:2.5 제내지 보통: 1:2-1:2.5 시가지 부근에서 제방부지의 확보가 용이치 않을 때 1:1(견고한 호안 요)	제외측은 계획홍수위가 4-5m이상 제내측은 수방활동상 3-4m	하천시설 설계 자료

연도 및 기본계 획	계획홍수량(cm s)에 따른 제정폭(m)	계획홍수량(cms) 에 따른 여유고(m)		법면구배	소단(m)	비고
		200 미만	0.6 상 이			
'86년 중랑천, 곡릉천, 한강하 천정비 기본계 획	상동	200-500 0.8 상 이 500-2,000 1.0 상 이 2,000-5,000 1.2 상 이 0 1.5 상 이 5,000-10,000 1.5 상 이	이 이 이 이 이 이	토사 최소1:2 이상 석축 1:0.3 이 상		1980년에 제정된 하천시설 기준에 의거
'91년 탄천, 도림천 등 하 천정비 기본계 획	상동	상동		상동	상동	
'94년 하촌천, 가례천, 완사천 하천정 비기본 계획	상동	200 미만 0.6 상 이 200-500 0.8 상 이 500-2,000 1.0 상 이 2,000-5,000 1.2 상 이 0 1.5 상 이 5,000-10,000 1.5 상 이 10,000 이 상 2.0 상 이	이 이 이 이 이 이 이 이	상동	상동	1993년에 수정된 하천시설 기준에 의거

3. 적용 예

본 장에서는 고대 이래 우리나라에서 시행되어 왔던 각종 이수·치수 목적의 하천개수 사업 가운데 한강유역을 중심으로 그 변천 과정을 고찰하고자 한다. 앞서 언급한 것처럼 본 과업에서는 제한된 시간하에서 하천개수와 관련된 모든 문헌을 검토할 여유가 없었으므로 단지 본 과업에서 확인할 수 있었던 사

실만을 기술하고자 하며 차후 보완되기를 기대한다.

3.1 일제시대 이전

일제시대 이전에도 비록 제방 수축 기술이 부족하여 쉽게 무너지기는 하였지만 우리나라 8도의 여러 곳에 이수 목적의 제방이 수축되었던 사실로 보아 한강유역에도 많이 수축되었으리라 짐작된다. 조선 중종 31년 6월에는 경기도 광주군 견항(犬項)의 축방공사를 승인 400여명이 동원하여 시행하였으며 효종시대에는 강원도 횡성군 횡성면에 방천사업을 일으켜 많은 관개면적을 얻었다 한다.

그러나 이들 대부분의 수리시설이 농경사업과 관련이 있었으므로 한강유역은 낙동강, 금강을 중심으로한 삼남지방보다는 그 수나 규모가 작았을 것이다. 예를 들어 정조 원년에 우리나라 제방의 숫자는 경기 229, 강원 65, 충청도 503, 전라 943, 경상 1,520으로 한강유역이 삼남지방에 비해 상대적으로 적음을 알 수 있다.

3.2 일제시대

근대적 의미의 하천개수사업은 일제시대부터 시작되었으며 한강유역은 1920년 용산 및 영등포 부근연안 방수제공사가 최초로 간주되고 있다. 그후 1925년 대홍수로 인해서 1926년의 본격적인 하천개수계획을 수립하게 되었다. 1926년부터 1936년까지 연차적으로 수행된 한강의 하천개수는 뚝도제, 용산제, 마포제, 일산제 등이며, 이 당시 대부분의 제방 둑마루폭은 5.5m이나 흑석동제는 4.0m, 뚝도제는 7.0m, 영등포제는 18.0m였다. 제방 안비탈과 바깥비탈의 경사는 2.0-2.5를 사용하였다. 이 시기의 가장 대표적인 문헌에 속하는 “조선하천

조사서”상의 한강의 개수계획을 살펴보면 다음과 같다.

이 당시 한강의 하천개수계획은 크게 미착수 구역과 기착수 구역으로 나누어서 계획을 수립하였다. 미착수 구역에 대한 개수계획은 전체 5개 항목으로 나누어 수립하였으며 각 항목별로 간략히 살펴보면 다음과 같다.

① 서론

제 1항 서론에는 유역 전반에 관한 내용 즉 유역의 형상, 유역면적, 유로연장, 경지면적 등을 포함하고 있으며 다음과 같이 기술하고 있다.

한강의 근원은 강원도 평창군 진부면 오대산에서 시작하여 충청북도를 거쳐 서북으로 흘러 경기도 양주군 고안리에서 일대 지류인 북한강과 합류하여 서북으로 유하하여 김포군에서 임진강과 합해져 서해로 흐른다. 유역면적은 이만육천이백십구이며, 유로연장은 사백칠십으로 국경의 2대 강(압록강, 두만강)을 제외하고는 유역면적의 광대함으로 보아 실로 조선 제일의 강이다. 유역내 경지면적은 43만 정보이며, 답(畓)은 16만 정보로서 유역내에서 생산되는 농산물이 다량이다. 하구에서의 조석간만의 차는 최대 10m에 달하며 그 영향은 멀리 경성 서빙고 부근에 달하여, 만조시에는 마포부근까지 대형선박의 운행이 가능하다. 북한강 합류점의 상류는 산지이고 수면경사가 급하여 홍수에 의한 피해는 비교적 근소하지만, 합류점 이하는 평탄부가 많고 홍수가 순식간에 발생하여 연안평야에 범람이 발생하고 사람과 가축의 사상, 가옥, 경지의 유실, 농작물, 공작물 등의 피해가 많았다. 조선총독부는 대정 15년도부터 공사비 980만원을 투입하여 경성 부근, 영등포 부근, 그 외의 방수를 주목적으로 하는 제1기 개수공사에 착수하였다.

② 개수계획

제 2항에는 개수구역, 계획홍수량의 산정, 계획홍수위 및 하폭의 설정, 굴착과 제방, 호안수제공사, 부대공사 등 수리·수문학적 이론을 바탕으로 하여 실제 하천개수에 필요한 각종 제원을 산출하였으며 그 내용은 다음과 같다.

본 계획서에서는 지형에 의해서 자연히 구분되는 각 지구의 방수공사를 완성하는 것을 주목적으로 한다. 상류 고안 합류점 이하, 경성 부근을 거쳐 임진강 합류점에 이르기까지 최대홍수량을 유하시키는데 지장이 없도록 적절한 하폭을 가지는 유로를 확정하고, 이미 정해진 계획구역 외의 평야부의 각 개소에 방수제를 신설한다. 송과부근 등 하안이 붕괴되어 유심이동의 경향이 있는 구간에는 호안 또는 수제공사를 시행한다. 또한 안양천과 같이 지천의 유로 굴곡이 심한 부분에는 첩로(捷路)를 굴착하여 홍수의 유하를 양호하게 하고 본류 홍수위의 영향을 고려하여 제방을 쌓는다. 본 계획은 이미 정해진 계획구역 이외의 다른 8개의 평야지역의 방수공사를 완성하는 것을 제1안으로 하고, 가장 평야가 넓은 김포하류, 일산부근, 안양천 연안의 3개 지구의 방수공사만을 시행하는 것이 제 2 안이다.

계획홍수량은 기지의 유량측정 기록을 이용하였으며 고안 지점에서 하구까지 유량측정 기록이 있는 지점으로는 고안과 용산 인도교의 2개소로서 기왕의 고수위에 대해서 다음과 같이 수위유량곡선식을 구하였다.

$$\text{고안: } Q = 25.73 h^2 + 1767.11 h - 6141.47 \quad (13)$$

$$\text{인도교: } Q = 150 h^{2.188} \quad (14)$$

인도교에서의 최대홍수량은 상류에 있는 고안지점에 비해 약 5,400cms 감소한 것으로 나타났으며, 유하거리와 함께 연안범람지대에 의해서 홍수파형이 신장되어 최대홍수량이 조절되므로 그 조절계산은 홍수파신장을 N에 반비례한다는 다음 식에 의해서 계산한다.

$$N = 1 + 0.0026L + 5.8 \frac{A'}{A}, \quad Q_{\text{인도교}} = Q_{\text{고안}}/N \quad (15)$$

이 식에 의해서 계산된 양은 고안의 최대홍수량이 인도교에 달할 때의 유량을 나타내는 것이다. 여기서 계산된 결과와 앞에서 기술한 수위유량곡선식에 의해서 구한 값을 비교하면 대략 일치함을 알 수 있다.

이상의 비교 계산에서처럼 앞에서 기술한 유량곡선식에 의한 대정 14년(1925년)의 최대홍수량은 신뢰성을 가진 것으로 단정된다. 앞에서 기술한 2지점에서의 최대홍수량을 기초로 하여 장래 제방축조로 인한 범람면적의 감소에 따른 증가량을 계산하여 이를 가산한 것을 본 강의 개수 계획홍수량으로 한다.

계획홍수위는 계획홍수량을 안정하게 유하시킬수 있도록 매닝의 공식을 이용하여 산정한다. 계수 n 의 선정은 계산에 중대한 영향을 미치므로 신중한 결정이 요구되며, 다음과 같은 방법에 의해서 결정한다. 먼저 n_1 , n_2 를 각각 저수부지와 고수부지에 대한 조도계수로 하고, 유수단면을 저수부지와 고수부지로 구분하여 계산한 유량을 합하여 그 단면의 유량을 나타내도록 하여 계산식을 정한다. 다음 고안과 인도교 사이의 유로의 소정의 구간에 대해서 16단면을 선정하여 대정14년(1925년) 홍수량과 수위에 적합한 각각의 n_1 , n_2 값을 최소자승법에 의해서 산정하였으며, 그 결과는 $n_1 = 0.026$, $n_2 = 0.060$ 이다.

하폭은 특히 일률적으로 하되 자연적으로 형성된 현재의 하도에 대체적으로 준하도록 하며, 지형과 함께 개수 후에 있어서의 토지 이용 등을 신중하게 고려하여 정하도록 한다. 잠실부근에서는 730m를 최소로 하고 하류부에서는 2,800m를 최대로 하며, 대체적으로 상류에서는 1,200m 내외 하류에서는 2,500m 내외로 한다.

제방은 홍수의 범람을 방지하도록 하는 것으로서, 그 높이는 대정 14년(1925년)의 홍수위보다 1.5m, 계획홍수위보다 1-1.5m의 여유를 가지도록 한다. 마루는 6m, 법면은 내외 그의 2할 5분을 이용하고 제내측에는 제정(堤頂)을 4m의 높이에 폭 4m의 소단을 부착하여 체체의 안정을 도모하고 그 총연장은 111,000m(제2안은 47,000m)로 한다. 총 토량(土量) 1,600만 m^3 을 산정하여 축제

높이는 3.4m-10.6m, 평균 6.1m로 한다. 소요되는 토량은 전부 굴착토를 이용하도록 한다. 굴착은 주로 고수부지의 유수에 장애를 주는 부분을 선택하고 가급적 홍수위의 저하를 도모할 수 있도록 한다.

한편, 유수의 충격으로 홍수시마다 하안침식이 발생하여 경지가 유실되는 개소에서는 금강사룡(金綱蛇籠), 그 외의 다른 적당한 공법으로 호안 또는 수제 공사를 시공한다. 호안의 총연장 36,200m, 장립면적 438,000m²에 대한 개요를 제시하고 있으며 수제는 송파(松坡) 방수제 앞 하안결체개소(河岸決潰箇所)에 길이 140m의 정형(丁形) 사룡수제 3분을 설치하는 것을 기본으로 하고 있다.

기타 본 개수에서의 특수공사는 주로 배수통문(排水桶門) 공사이다. 배수통문은 축제(築堤)에서 배수불능(排水不能)인 개소에 설치하며 전 구역에서의 34개소에 설치하기로 한다. 배수통문의 소요단면은 해당 집수구역의 최대홍수량이 제내허용 담수(湛水)용량으로 조절한 후의 유량을 최대배출량으로하고 유속이 2m/sec 정도로 통수할 수 있도록 결정한다. 최대배출량 계산 공식은 다음과 같다.

$$Q_1 = fQ \quad (16)$$

$$f = \phi \left(\frac{3S}{QT} \right) \quad (17)$$

여기서, Q_1 은 최대배출량, Q 는 최대홍수량, S 는 유수지대(遊水地帶)의 유효용량, T 는 홍수기간, f 는 계수, ϕ 는 상수를 나타낸다.

③ 예산 및 하천개수의 기대효과

제 3항에는 하천개수에 소요되는 예산을 설정하였으며, 제 4항에는 공사가 완료되고 난 후에 얻을 수 있는 이익(수해방지, 농작물 생산량 증가)에 관한 경제성 분석을 하였다. 또한 제 5항에는 한강유역내의 하천상황, 인구상황, 경지면적현황, 농작물 생산 현황 등 각종 현황들을 제시하고 있다.

3.3 해방 후

3.3.1 1960년대 중반 이전

우리나라의 다른 주요 하천과 마찬가지로 한강유역에서도 1960년대 중반까지 하천개수의 규모를 결정하는데 기준이 되는 계획홍수량 산정에는 과거 일제시대부터 사용하던 '기존의 최대치 이용법'이 사용되었으며, 한강유역내에서 기존의 최대치로는 1925년 7월 18일 을축년 홍수가 기본홍수로 채택되었다. 1918년 근대적인 수위표가 설치되기 이전인 1800년대 후반 기록으로 남아 있는 한강유역의 큰 홍수로는 1865년과 1878년 홍수이며, 이들을 인도교 지점에서의 최고수위 기록을 미터법으로 환산하면 각각 8.19m와 6.96m에 해당된다(이원환 등, 1994, 서규우 등, 1995).

한편, 1925년의 대홍수를 계기로 1926년에 현대식 개념의 개수계획이 한강에 수립되었다. 이때의 고안(현 팔당댐 지점)에서 하구에 이르기까지의 계획홍수량은 식 (13)과 (14)와 같은 수위-유량곡선식을 기초로 하여 결정하였다. 즉 1925년의 기왕 최고홍수위(고안, $h=19.38\text{m}$; 인도교, $h=11.69\text{m}$)를 각각의 식에 대입하면 최대홍수량(고안, $Q=377,69\text{cms}$; 인도교, $Q=32,361\text{cms}$)을 얻을 수 있다. 여기서 한강하류부에 위치하고 있는 인도교 지점의 최대홍수량이 상류에 위치한 고안지점의 최대홍수량보다 $5,400\text{ m}^3/\text{sec}$ 가 적은 이유는 고안과 인도교 지점간의 하도저류량뿐만 아니라 당시 두 구간의 좌·우안측으로 불연속 제방이 축조되어 있어 홍수량의 일부를 분산 저류시키는 홍수통제방식을 사용하였기 때문으로 생각된다(조선하천조사서, 1929).

1925년 홍수를 겪고 나서 1926년부터 1934년까지 식량증산을 위한 농경지 보존책의 일환으로 38개 직할하천 수계중 14개 직할하천에 대해 개수계획을 수립하여 시행하게 되었으며, 1925년 을축년 홍수를 기본홍수로 하여 2개 지점간

의 홍수파형 신연율(伸延率)에 의한 조절계산과 제방축조계획에 의한 면적의 감소에서 오는 증가량을 고려하여 1929년에 처음 수립된 한강개수계획상으로 본 한강개수규모는 다음과 같다.

고안(을) 지점	: 계획홍수량	$Q_p = 37,767 \text{ m}^3/\text{sec}$
	계획홍수위	$H_p = 23.585 \text{ m}$
	계획하폭	$B_p = 560 \text{ m}$
인도교 지점	: 계획홍수량	$Q_p = 33,358 \text{ m}^3/\text{sec}$
	계획홍수위	$H_p = 14.545 \text{ m}$
	계획하폭	$B_p = 1,300 \text{ m}$

이 때 계획홍수위는 개수계획홍수량을 안전하게 유하시킬 수 있도록 Manning 공식에 의해서 고안지점하류부에 있어서만 1926년에 산정하였다. 여기서 저수부와 고수부에 대한 조도계수는 각각 0.026, 0.060을 사용하였다.

그 후 1964년에는 이미 화천댐과 춘천댐이 건설되었고, 춘천댐과 의암댐이 건설중에 있었지만 이들 댐들이 발전을 위주로 하여 홍수시 유입량을 그대로 방류하여야 하는 홍수조절 능력이 없기 때문에 댐 건설로 인한 홍수의 영향을 고려하지 않았다. 이 당시 조도계수의 추정방법으로는 상하류단의 수위를 관측하여 수면구배를 산정하고 Manning공식을 이용하는 방법을 사용하였다. 고안지점 상류의 계획홍수위 산정은 Escoffier 방법을 사용하였다.

3.3.2 1960년대 중반 이후

1960년대 중반 이후부터는 종전의 '기존의 최대치이용법' 대신에 '빈도개념'에 입각한 확률년 이용법이 점차적으로 계획규모설정에 적용되기 시작하여 오늘날은 전적으로 빈도개념으로 전환되기에 이르렀다. 여기서 인도교 지점에서의

한강개수계획규모 설정 연혁을 자세히 살펴보면 대략 다음과 같다(서규우 와 이원환, 1992).

1925년 7월 홍수시의 최대홍수량 $Q_{max}=32,361 \text{ m}^3/\text{sec}$ 은 당시 서빙고지역의 하천제방이 월류되었던 사실을 고려하여 1929년 개수계획수립시의 계획홍수량을 $Q_p=33,358 \text{ m}^3/\text{sec}$ 로 상향 설정하였으며 1960년대 말에 시행된 한강하류부 연안개발사업 계획안에서는 계획홍수량을 $Q_p=36,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ 로 설정하였으나 당시 서울특별시는 여의도 셋강으로 흐르는 양을 계획홍수량의 10%인 $3,600 \text{ m}^3/\text{sec}$ 로 배정하고 여의도 돌레둑(윤중제)의 둑마루 표고는 15.50m로 당초 서울시의 계획고보다도 2.00m를 더 높여 축조하였다.

1973년에 팔당댐과 소양강 다목적댐의 준공으로 한강하류부의 상시유하량이 약 $50 \text{ m}^3/\text{sec}$ 정도 증대되었으며, 1985년에 준공된 충주 다목적댐의 준공과 더불어 한강 하류부의 상시 유하량은 약 $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ 로 증대되기에 이르렀다. 이와 더불어 1990년 8월에는 팔당댐 하류 인도교 지점까지만의 계획홍수량 $37,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ 을 인도교 하류부(일산제 지역포함) 전역까지 확대 적용토록 공고되어 현재에 이르고 있다.

한편 1970년대 중반부터 시작된 한강유역의 직할하천 및 지방하천에 대한 “하천정비기본계획”상에 사용된 빈도별 홍수량 산정 방법은 표 10과 같다. 빈도별 홍수량은 홍수자료를 이용하여 산정하는 것이 원칙이나 국내에서는 유량자료의 부족으로 비교적 자료가 풍부한 강우자료를 이용하여 확률강우량을 산정한 후 이를 이용하여 확률홍수량을 산정하였다. 표 10에서 알 수 있는 것처럼 확률홍수량을 산정할 때 대표적으로 가장 많이 이용된 Nakayasu 단위도법은 나카야스가 일본의 여러 유역에서 유도된 단위유량도의 특성 매개변수와 유역의 지형학적 특성 매개변수와 관계를 조사하여 합성한 무차원 단위유량도를 이용하여 특정 지속시간의 단위유량도를 유도하는 방법이다. 나카야스의 종합단위유량도는 상승부와 하강부로 나누어 제시되며 이에 대한 자세한 내용은 여러 참고문헌에 잘 소개되어 있다(예: 이홍래 와 김형섭, 1993).

표 10. 한강유역의 직할하천 및 지방하천에 대한 빈도별 홍수량 산정 방법

하천정비기본계획	빈도별 홍수량 산정방법
77년 한강 하천정비기본계획	Muskingum법, Nakayasu 단위도법
78년 한강수계 안양천 및 굴포천 하천정비기본계획 및 개수계획 조사(안양천편)	Kajiyama공식, Nakayasu 단위도법
78년 한강수계 안양천 및 굴포천 하천정비기본계획 및 개수계획 조사(굴포천편)	비유량법
78년 한강 하천정비기본계획(팔당댐하류 37.0km)	
80년 임진강 하천정비기본계획 (임진강본류 60km, 한탄강 56.3km)	집중저류법
83년 한강(청미천, 복하천, 경안천) 하천정비기본계획	단위도법
84년 한강(달천, 문산천) 하천정비기본계획	단위도법
86년 한강(중랑천, 곡릉천) 하천정비기본계획	단위도법
86년 영평천 하천정비기본계획	Nakayasu의 종합단위도법
86년 섬강 하천정비기본계획	유역추적법
87년 달천 하천정비기본계획	Nakayasu 종합단위도법
87년 평창강 하천정비기본계획	Nakayasu 종합단위도법
87년 경안천 하천정비기본계획	단위도법
88년 홍천강 하천정비기본계획	
88년 한강 하천정비기본계획(북한강 43km)	
89년 한강(북한강, 양구서천) 하천정비기본계획	Area routing method
90년 임진강 하천정비기본계획(본류 14km)	유역추적법
90년 북한강 하천조사	
90년 홍천강 하천정비기본계획	Nakayasu 종합단위도법
90년 북한강, 소양강 하천정비기본계획	
91년 한강 하천정비기본계획(본류 96.4km)	Nakayasu 종합단위도법
91년 한강 하천정비기본계획(본류 23.0km)	Nakayasu 종합단위도법
91년 인북천 하천정비기본계획	Nakayasu 종합단위도법
91년 소양강 하천정비기본계획	Nakayasu 종합단위도법
91년 金化 南大川 하천정비기본계획	HEC-1 모형

자료: 전국하천조사서(1992)

4. 결론 및 향후과제

본 과업에서는 유사 이래 많은 시대적 변천과정을 겪었던 이수와 치수 목적의 하천개수 역사를 3기(고대~조선시대, 일제시대, 해방후)로 구분하여 살펴보았다. 이와 같은 시대구분은 단지 우리나라 역사를 시간에 따라 3등분한 것은 아니고 하천개수 역사에 큰 전환점이 되었던 시기를 중심으로 한 것이다.

제 1기 古代에서 부터 시작된 하천개수 및 저수지 축조를 포함한 치수사업은 수전농업이 발달되면서 부터 시작되었다고 할 수 있으며, 초기에는 인공의 수리사업을 시행하지 않고 농경을 시작하다가 차츰 농업이 발달하자 저수지 축조나 제방을 쌓는 등 인공적인 수리 사업을 실시하게 되었다. 서기 4세기경 고대국가가 형성되면서 수리사업은 국가적인 차원에서 강력하고도 조직적으로 추진되었으나 그 당시 수리사업에 대한 기술은 매우 낙후하여 쌓았던 제방이 호우로 인해서 쉽게 붕괴되어 재축하는 경향이 많았다. 또한 홍수를 피하기 위해서 대하천 유역이나 해안지대에 수리시설을 수축하기보다는 산록(山麓)에 천계(泉溪)로 관개하는 수전사업이 성행하였고 보가 가장 통용되었던 수리 시설물이었다는 것이 고대에서 조선시대까지의 수리사업에 대한 특징으로 볼 수 있다. 한편 조선의 영·정조 시대에 낙동강과 청천강과 같은 대하천에서의 제방이나 소준사업(疏濬事業)을 일으키기 시작한 것은 우리나라 수리사상 特記할 만한 일이다.

여러 역사적 문헌에는 큰 수리공사에 대한 기록만을 언급하고 있으므로 조선시대의 대소 제언의 정확한 수를 파악하기는 어려운 실정이다. 편의상 조선시대 전반기와 후반기로 나누어 살펴보면 우선 전반기의 제언의 수는 중종실록 권46에 경상도 800, 전라도 900, 충청도 500으로 되어 있고, 후반기에는 증보문헌비고(增補文獻備考) 권146에 의하면 정조 원년에 경기 229, 충청도 503, 전라 943, 경상 1520, 황해 26, 평안 55, 강원 65, 함경 24, 총수 3,375로 기록이 전해

지고 있다. 전반기의 제언의 수는 전국에 대해서 나와 있는 것이 아니고 하삼도(下三道)에 대한 것만 나와 있으므로 전반기와 후반기의 수는 전국에 대해서 직접 비교하는 것은 어렵다. 하삼도만을 비교할 경우 충청도와 전라도는 별 차이가 없으나 경상도는 현저한 차이가 있음을 알 수 있다. 이는 영·정조 시대의 낙동강 유역의 제방수축 사업과 연관이 있으리라 생각된다. 이 숫자에는 보의 숫자는 포함되어 있지 않은 것으로 추측된다. 수리시설은 개인이 축조한 것은 극히 적고 대부분 농민이 공동으로 또는 국가에서 농민이나 군인을 동원해서 수축하였다.

1910년도에 시작된 하천조사 사업은 치수 위주의 하천개수계획 조사 단계이며 하천조사서에 의거 하천개수계획을 수립, 보를 확충하면서 도시에서는 홍수의 범람을 방지하기 위해서 한강, 낙동강 등 주요 하천에 제방 축조 사업을 활발히 전개하고 농촌에서는 농지를 보호하기 위해서 제방 축조 사업을 시행하였다. 이와 같이 우리나라의 근대적인 하천개수는 일제하의 서양식 하천개수와 접목되면서 본격화되었다고 할 수 있다. 당시의 치수사업은 식량증산 계획이나 철도, 도로 등 공공사업의 일환으로 추진되었지만 1914년 하천취체규칙(河川取締規則)이 도입되었으며, 1915년~1928년까지 14개 하천을 대상으로 유역의 기상, 유역면적, 유로연장, 유역상황(지세, 하천횡단면, 유량, 조석, 하상, 하구형태) 등을 실제 현지답사 및 측량을 통해서 하천조사를 실시하여 이에 근거한 개수계획을 수립하고 1925년부터 1945년까지 대·소하천 175개소에 연장 2,107km의 하천개수 사업이 수행되었다.

정부 수립후 제 3 공화국이라 국토개발의 일환으로 하천정비 사업이 기본 계획법의 제정과 함께 큰 성과를 거두어 1994년말 현재 직할하천 90.8%, 지방하천 78.5%, 준용하천 57.0%, 전체 하천 개수율 60.4%을 보이고 있다. 그러나 이와 같은 하천개수의 양적 성장에도 불구하고 하천개수 기법은 일제시대에 도입된 기법에서 그렇게 많은 진전을 보지 못한 채 지난 50여년간 사용되었다.

이상과 같은 우리나라 하천개수의 역사적 고찰에서 분명히 알 수 있는 것은 과거 성군 시대에는 하천개수에 많은 노력을 기울였다는 것이다. 그러나 최근에는 치수사업의 투자가 타 국가기반 시설보다 미흡하여 홍수시 하천연변의 기간시설의 피해가 증대되고 있으며 특히 지방 및 준용하천은 하천관리청이 지방자치단체로서 지방 재정이 열악하여 하천 개수율 재고로 홍수피해를 감소시키는데 문제가 있어 이를 위한 획기적인 투자방안이 있어야 하겠다. 훗날 우리의 후손은 현 시대의 하천개수 방향 및 공법에 대해서 어떠한 평가를 할지, 또한 요즈음 강조되고 있는 하천유량과 수질개선을 위한 자연하천환경에 대한 문제를 반영하도록 노력하여야 할 것이다.

끝으로 본 과업의 범위 및 내용이 너무 방대하고, 또한 수집된 자료의 부족으로 하천개수계획의 역사적 고찰에서 누락된 부분이 많으리라는 것을 다시 한번 지적하고 싶다. 향후 본 과업에서 구분한 시대별 구분보다 더욱 세분화하여 보다 충실한 고찰이 이루어져야 함을 새삼 강조하며 그때 본 과업에서 수행한 조사가 기초가 되었으면 한다.

참 고 문 헌

- 건설부 (1964). “한강하상변동조사보고서,” 대한기술공단.
- 건설부 (1974). “금강 하천정비기본계획”.
- 건설부 (1974). “한국하천조사서,” 산업기지개발공사.
- 건설부 (1975). “금강 하천정비기본계획(2)”.
- 건설부 (1977). “하천시설물 설계자료”.
- 건설부 (1977). “한강 하천정비기본계획”.
- 건설부 (1978). “섬진강 하천정비기본계획”.
- 건설부 (1979). “안성천 하천정비기본계획”.
- 건설부 (1981). “낙동강 하천정비기본계획(보완조사I)”.
- 건설부 (1983). “낙동강 하천정비기본계획(보완조사I) 1권”.
- 건설부 (1986). “한강(중랑천, 곡릉천) 하천정비기본계획”.
- 건설부 (1993). “하천시설기준(하천편)”.
- 경상남도 (1994). “하촌천·가례천·완사천 하천정비기본계획”.
- 내무부 (1995). “재해극복30년사(1963~1993),” 중앙재해대책본부.
- 서규우, 김경덕, 허준행, 조원철 (1995). “한강 인도교지점에서의 홍수빈도해석(I)-자료해석 및 적정확률분포형 선정-,” 대한토목학회논문집, 제15권 제6호, pp. 1697-1709.
- 서규우, 이원환 (1992). “한강유역내 기왕의 이상홍수해석,” 대한토목학회 학술 발표 개요집, 1992. 10.
- 서울특별시 (1984). “준용하천정비기본계획 보고서”.
- 서울특별시 (1988). “홍제천 및 불광천 기본정비계획 보고서”.
- 서울특별시 (1991). “탄천, 도림천, 개화천, 오류천 하천정비기본계획 보고서”.
- 수자원공사 (1992). “전국하천조사서”.
- 우효섭, 유권규 (1991). “하상변동 예측모형의 비교분석,” 연구보고서, 건기연

91-WR-112, 한국건설기술연구원.

이병도. “삼국사기 권1, 권2, 권3”.

이원환, 조원철, 허준행, 서규우 (1994). “한강 인도교지점에서의 이상홍수 해석,” 연세대학교 산업기술연구소 논문집, 제26집 제1권, pp. 29-37.

이홍래, 김형섭 (1993). “수문모형 평가에 관한 연구 -강우-유출모형을 중심으로-,” 연구보고서, 전기연 92-WR-111-2, 한국건설기술연구원.

조선총독부 (1929). “조선하천조사서”.