

# 건설교통부 · 환경부 및 산하 공사의 설계기준 비교

A Comparison of Design Criteria for Government Agencies

김재한\*, ○윤여진\*\*, 조효섭\*\*\*

## 1. 서 론

건설교통부, 환경부 및 산하 각 공사에서는 유출량산정 및 배수설계를 위해 관련된 기준, 지침 등을 제시 및 적용하고 있다. 각 기관에서 적용하고 있는 기준 및 지침 등은 업무특성에 맞게 적절하게 운영하고는 있지만 같은 항목에 대해서 차이가 있는 항목도 있는 실정이다. 따라서, 건설교통부, 환경부 및 산하공사에서 적용하고 있는 수리·수문에 관련된 설계지침 및 기준 등을 다음과 같은 6가지 항목으로 비교·분석해 보았다. 각 기관별 참고자료는 <표 1>과 같다.

- ① 설계홍수량 산정법
- ② 유출계수 적용(C)
- ③ 도달시간 적용(tc)
- ④ 확률강우강도식
- ⑤ 확률빈도 결정
- ⑥ 조도계수 ( $n$ )적용 (지면상태에 따른 지체계수 ( $n_d$ )포함)

<표 1> 각 기관별 참고자료

기 관 \ 항 목	참 고 자 료	발간년도
건설교통부	하천시설기준	1993
	소규모시설 설계지침	1990
환경부	하수도 시설기준	1992
대한주택공사	토목설계기준	1997
한국도로공사	도로설계요령	1992
한국토지공사	단지계획·설계실무편람(II)	1994
한국수자원공사	설계기준 및 자체품셈	1995

\* 김재한(정회원, 충남대학교 토목공학과 교수)

\*\* 윤여진(정회원, 대한주택공사 연구개발실 연구원)

\*\*\* 조효섭(정회원, 유니세크 제2사업부 대리)

## 2. 각 항목별 비교

### 1) 설계홍수량 산정법

건설교통부 하천시설기준에는 설계홍수량 산정법을 크게 도시지역 소규모 배수구역과 중 소규모 하천유역으로 구분하여 각각 3~4가지의 설계홍수량 산정법을 제시해 놓았다. 그중 합리식에 적용할 수 있는 유역면적의 크기를 100km<sup>2</sup>이하로 제시하고 있지만 유역면적의 적용에는 명확한 한계가 없는 실정이다.

또한 소규모시설 설계지침 및 환경부의 하수도 시설기준에도 합리식이 제안되어 있으며 특히 하수도 시설기준에는 원칙적으로 합리식을 적용하며 상세한 관측 또는 실측을 기초로 충분한 검토를 추가하여 계획구역의 조건에 적합인가 아닌가를 판단한 실험식도 제안되어 있다. 여기서, 실험식이라는 것은 특정지역의 우수유출 관측에 의해 얻어진 것으로 강우강도 및 관측지역의 지세가 유사하다는 점과 풍부한 경험을 활용하여 많은 지자체에서 사용하여야 하고 사용시에는 상세한 관측 또는 실적을 기초로 충분한 검토를 추가하여 계획구역의 조건에 적합인가 아닌가를 확인하여야 한다고 제시되어 있다.

산하공사중 대한주택공사와 한국수자원공사는 합리식 적용을 원칙으로 하고 있고 한국도로공사 및 한국토지공사는 적용 유역면적별 및 공사특성에 맞게 3~4가지의 방법을 제안하고 있다.

결과적으로 건설교통부 및 각 기관들은 계산과정이 용이하고 사용이 간편한 합리식을 주로 적용하고 있다.

### 2) 유출계수 적용

환경부의 하수도 시설기준과 건설교통부의 소규모시설 설계지침 및 한국수자원공사는 유역상태를 4~5개로 구분하여 개략적인 유출계수를 제시해 놓았고, 하수도 시설기준과 대한주택공사는 공종별 기초유출계수와 용도별 총괄유출계수로 각각 구분하여 똑같이 적용하고 있고, 한국도로공사는 공사특성에 맞게 유역상태를 12가지 항목으로 세분하여 적용시키고 있다.

한편, 한국토지공사는 8가지 적용 형태와 용도별 총괄 유출계수 표준치를 제시하고 있으나 여러기관별로 다소간의 차이가 있음을 알 수 있다. 유출계수가 커지면 합리식 적용시 유출량이 늘어남으로써 당연히 관경을 크게 설계해야 하고 이는 곧바로 경제적인 면과 직결되므로 적용시에는 세심한 주의가 필요하며, 도시화가 진행됨에 따라 불투수면적 등의 증가로 유출계수가 커지는 경향이지만 계수 값의 상향조정에는 경제적인 면을 고려해 보면 각 기관별로 많은 어려움이 있는 실정이다.

### 3) 도달시간 적용

도달시간은 유입시간과 유하시간의 합으로서 건설교통부 하천시설기준에서는 유역을 크게

자연하천유역과 도시하천유역으로 나누어 13 개의 많은 경험 식들을 제시해 놓고 있다. 그러나, 제시되어 있는 식 자체 단위가 통일되어 있지 않고 정확한 원전이 제시되어 있지 않고 일부 잘못 제시된 수식도 보인다.

<표 1>

도달시간 산정식 비교

제안식	제시된 수식	정정식	인용문헌 및 출처
Kerby	$t_c = 36.255 \frac{L \cdot n^{0.467}}{S^{0.2533}}$	$t_c = 36.255 \frac{(L \cdot n)^{0.467}}{S^{0.2533}}$	건설교통부 소규모시설 설계지침('90)
Rizha	$t_c = 0.833 LS^{0.6}$	$t_c = 0.833 LS^{-0.6}$	건설교통부 하천시설기준('93)
Kirpich	$t_c = 0.0013L^{0.77}S^{-0.385}$	$t_c = 0.00013L^{0.77}S^{-0.385}$	건설교통부 하천시설기준('93)

#### 4) 확률 강우강도식

합리식에서 강우강도값은 사업의 종류 또는 배수시설물의 사용년한과 사용안전율을 감안하여 소요 확률년에 해당하도록 채택해야 한다. 건설교통부 하천시설기준과 소규모시설 설계지침 및 환경부의 하수도 시설기준에서는 확률강우강도식이 제시되어 있지 않았지만, 실제 건설교통부는 1988년 우리 나라 전역에 대한 I.D.F곡선(강우강도-지속기간-빈도곡선)을 “ 한국 확률강우강도의 작성 ” 이라는 연구보고서에서 기상청 산하 24개 측후소 지점에 대하여 전국에 걸쳐 확률강우강도의 형태를 제안하고 있다.

대한주택공사는 I.D.F곡선도는 제시되어 있지 않고, 확률강우강도공식이 총 12지역으로 재현기간별로 제시해 놓고 있는데 이 식은 이원환 교수가 발표한 식(도시하천 및 하수도 개수계획상의 계획강우량 설정에 관한 추계학적 해석, 대한토목학회 논문집, 제 28권 제 4호, pp.81-94, 1980.8)이다. 주의사항으로 강우강도식의 형태는 원칙적으로 Talbot형을 사용하고 있으며 지자체 등의 권장식이 있는 경우 선별 사용할 수 있다고 되어 있다.

한편, 한국도로공사에서는 확률년별 강우강도를 강우구역 분할도표(건설교통부, “ Drainage Guidelines ”, Drainage, Vol 2, 1974)에서 찾아 전국의 주요지점별(22개 지역) I.D.F곡선도를 이용하고 있고 확률강우강도식은 제시되어 있지 않다. 그러나, 여기서 주목할 점은 1974년 건설교통부에서 제시한 I.D.F곡선을 설계기준으로 제시하여 사용<sup>7)</sup>하고 있는지는 다소 의문이 따르는 실정이다.

한편 한국토지공사도 I.D.F곡선은 제시되어 있지 않고 주택공사와 마찬가지로 이원환 공식을 사용하고 있다.

## 5) 확률빈도 결정

확률빈도 항목은 건설교통부 하천시설기준에 가장 많이 제시되어 있지만, 소규모시설 설계 지침에는 3개항목이 제시되어 있고, 환경부의 하수도 시설기준에는 적용 년수를 5~10년으로 원칙으로 하며 세부 항목은 제시되어 있지 않다.

또한 4개 공사는 각기 2~7개의 간단한 항목으로 나누어 확률빈도를 제시해 놓고 있다. 확률빈도 역시 설계홍수량 결정시 중요한 항목 중에 하나로서 안전도 및 경제성 등을 고려하여 적용하고 있지만 똑같은 수공구조물에 대해서도 각 공사에 따라 약간씩 차이가 나는 실정이다.

## 6) 조도계수 및 지면상태에 따른 지체계수의 적용

조도계수는 크게 관(Manning)및 일반 하천유역상태에 적용되는 조도계수로 구분되어 있으며, 지면상태에 따른 조도계수와 유사한 지체계수도 제시되어 있다. 조도계수 항목은 건설교통부 하천시설기준, 한국도로공사, 한국토지공사가 비교적 다른 기관에 비하여 세부적으로 제시해 놓고 있다. 특히 한국도로공사는 공사특성에 맞게 아주 세부적으로 하천유역상태를 항목별 수로상태에 따른 양호한 조도계수와 보통의 조도계수를 제시해 놓고 있어 주목된다.

또한 조도계수와 지체계수의 의미를 같이 혼용해서 용어를 쓰는 경우도 나타났다.

## 3. 결 론

상기와 같이 6가지의 항목으로 국한하여 건설교통부와 환경부, 그리고 산하 4개공사의 설계기준에 제시되어 있는 각종 항목들을 비교 검토해 보았다.

- 1) 각 기관별로 적용되는 적용 계수 값들이 실정에 맞게 서로 조금씩 차이가 나는 것을 알 수 있었지만, 적용 식에 있어서 단위환산이 되어있지 않고 정확한 식의 원전이 나타나 있지 않았으며 일부 잘못 제시되어 있는 경우도 있었다.
- 2) 각 기관에서는 기준 개정시 세심한 주의가 필요하며, 원본을 충분히 검토하여 제시하여야 하고, 원전을 정확히 밝히는 것이 바람직한 것으로 판단된다.
- 3) 각 기관의 특성에 맞게 제시해 놓은 설계기준의 의미는 무척 중요하다. 따라서, 본 설계기준의 비교분석이 실무부서에서의 직접적인 적용은 다소 어려운 실정이나 실무부서에서 참고자료로서 이용될 것으로 판단된다.

#### 4. 논의사항

우리나라 건설관련 제 기준은 시방서, 기준, 표준도, 기술지도서 등 196종<sup>3)</sup>이 있다 그러나 이들 제 기준들은 최종 개정년수가 상당히 오래되었거나 중복된 부분이 많은 형편이다. 현재 우리나라에서 발행하고 있는 설계기준 등은 여러 외국의 시방서 등을 분야별로 취합해서 만들었기 때문에 서로 다른 기준을 하나의 기준으로 사용해야 하는 근본적인 문제를 가지고 있으며 현실성이 뒤떨어지고 우리의 기준이 별로 없다는 것이다.

또한 국내 설계기준 중 상당수가 최종 개정 경과년수가 상당히 오래됐거나 비현실적이기 때문에 낙후돼 있을 뿐 아니라 유사한 내용이 중복 포함돼 있다는 점 등이 문제로 지적되고 있다. 건설시장의 개방과 더불어 각종 시방서나 기준들이 제때에 제개정되는데에는 여러가지 많은 어려움이 있는 것이 현 실정이므로 좀 더 시간과 여유를 가지고 우리나라 실정에 적합한 시방서 및 기준이 될 수 있도록 노력하여야 할 것이다.

#### 참 고 문 헌

1. 건설교통부, “ 하천시설기준 ”, 1993.
2. 건설교통부, “ 소규모시설 설계지침 보고서 ”, 1990.
3. 국토와 건설, “ 재정비될 건설기준의 좌표”, pp.27~38, 1995.4
4. 김재한,최진국,윤여진, “도달시간 산정식의 비교 연구”, 대한토목학회지 학술발표회 개요집, 1995.10
5. 대한주택공사, “ 토목설계기준 ”, 1997.
6. 이원환, “도시하천 및 하수도 개수계획상의 계획강우량 설정에 관한 추계학적 해석”, 대한토목학회 논문집, 제 28권 제 4호, pp.81-94, 1980.8
7. 한국도로공사, “ 도로설계요령 ”, 1992.
8. 한국수자원공사, “ 설계기준 및 자체품셈 ”. 1995.
9. 한국토지공사, “ 단지계획 · 설계실무편람(II)”, 1994.
10. 환경부, “ 하수도 시설기준 ”, 1992.