C.S.G. 공법을 이용한 가물막이댐 시공 기술

C.S.G. (Cemented Sand and Gravel) 공법은 현장에서 발생하는 하상모래 및 자갈에 시멘트를 혼합다짐하여 재료의 강도를 증가시켜 흙댐(fill dam) 제체를 축조하는경제적, 합리적인 신공법으로 아직 체계적인 설계 및 시공방법이 확립되지는 않았으나, 향후 가물막이댐 건설에 많이 활용될 것으로 예상된다.

여기에서는 '92년 일본 長島댐의 가물막이댐 공사에 최초로 적용한 C.S.G. 공법 개요를 간략히 소개한다.

1. C.S.G. 공법의 특성

C.S.G. 공법의 특성은 다음과 같다.

- 공사현장에서 발생하는 잔토를 유효하게 활용할 수 있다.
- 재료의 강도가 증가함에 따라 통상 흙타입(fill type) 제체의 법면경사를 급경사로 시공할 수 있고, 용지면적의 축소 및 축조재료를 절약할 수 있다. 또한 강도증가에 의해 보통 흙재료에 비하여 월류수에 대한 저항성이 크다.
- 축조 방법은 흙댐 시공과 동일하고 공정이 단순하다.
- 현재 발생재료를 무처리하여 이용하므로 현장혼합을 위한 대규모 재료 제조 플랜트가 필요하지 않다

2. C.S.G. 재료의 특성

본 공법은 건설잔토의 유효이용 및 경제성 이라는 관점에 입각하여 현지에서 발생하는 하상모래 및 자갈을 처리하지 않은채 사용하는 것을 기본으로 하고 있다.

따라서 재료의 입도 및 함수량이 시공중에 변화하게 되고 이와같은 재료의 변동이 흙재료의 강도특성에 미치는 영향을 파악하는 것이 필요하기 때문에, 시공에 앞서 실내에서 시멘트 혼합량, 함수량(물시멘트비), 입도 등의 변화에 따른 강도변화 특성파악과 시멘트 혼합량 변화에 따른 일축압축시험이 선행되어야 한다.

3. 시공방법

소정의 재료특성을 만족시키는 동시에 경제적인 시공방법을 검토하기 위하여 가물막이댐을 시공하기 위해서는, 혼합방법으로는 현장혼합이, 축조방법으로는 흙댐 축조방법과 거의 같은 시공방법이 사용될 수 있으며, 또한 현장전압시험을 실시하여 포설 두께 및 전압 횟수를

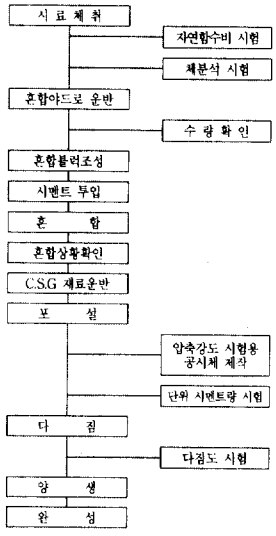

그림1. 가물막이댐의 시공 흐름도

결정해야 한다.

그림1에는 시공 흐름도를 나타내었다. 혼합은 혼합 야드에서 백 호우를 이용하고 혼합된 재료에는 폐놀프탈레인을 혼합하여 그 재료의 색깔변화상태에 의해 혼합상황을 확인하는 것이 필요하다.

혼합된 재료는 덤프트럭(11t)에 의해 운반, 포설은 불도저(21t)를 이용하고 다짐은 두께 50cm로 진동 롤라(8t)에 의해 6회 전압해야 한다.

혼합시의 함수량은 자연함수상태 이하가 되도록 유의하고 물시멘트로 환산할 경우 55~100%의 범위내로 하는것을 확인하여 사용해야 한다.

4. 향후전망

長島댐의 가물막이 댐공사에 사용된 C.S.G. 공법은 현재 건설성 토목연구소 흴댐 연구실에서 재료의 역학특성·침투특성에 대한 연구가 진행되고 있다.

또한 구조물 설계, 배합설계, 시공방법, 시공관리방법에 대하여 가물막이댐용 공법으로서의 체계화가 이루어지고 있으며, 가까운 장래에 댐 본체에의 적용도 기대된다.

■ **자료** : 日本土木學會誌 3月號, 1994, PP. 18~21.

■ **자료제공** : **김학삼**<지반연구실>

천수상을 고려한 도시 소하천의 수량확보

도시개발로 물과 관련된 환경, 즉 수질의 악화와 수량의 감소로 인해 하천이 황폐화 되기 일쑤이다. 그동안 수질에 관한 문제에 대해서는 여러번 문제가 제기되었으나 수량에 대해서는 그다지 관심이 크지 않다.

그러나 최근 도시개발 과정에서 환경에 대한 관심의 고조와 생활의 질적 향상을 추구하는 추세에 따라 하천을 공원화하는 사업들이 활발하게 추진되면서 수량의 확보가 중요한 요건의 하나로 대두되게 되었다.

이러한 사업은 도시개발에 따라 도시의 중앙을 흐르게 되는 하천이 주대상으로 하천공원 혹은 수변공원 등으로 일컬어 지는데 기존의 공원과는 달리 상하류가 길게 연결되는 하천부지의 특징과 물의 흐름을 살린 공원을 만들면서 대부분 그 도시의 상징적 존재가 되고 있다.

도시내에 하천공원은 규모에 따라 다르지만 근린공원의 성격이 크고, 도심의 오픈스페이스라는 특성 때문에 주이용 대상은 수변의 주민이 된다.

이용 시민중에서 성인은 산책이나 휴식, 경관감상, 위락 등의 활동을 선호하며, 어린이는 물과 직접 접촉하는 활동인 수영과 물놀이 등을선호하게 된다. 이러한 이용패턴에 따라 도심의 하천공원에서 확보하여야 하는 수량의 규모는 경관과 어린이 물놀이의 관점에서 책정할 수 있다.

경관측면의 수량규모는 일본의 경우 하폭의 20%에 해당하는 수면을 확보할 수 있는 유량과 물의 흐름을 느낄 수 있는 정도의 유량과 수심 등을 최소한 확보해야할 규모로 설정하고있으며, 물과직접 접촉하는 행위의 관점에서는 행위대상이 어린이라는 점을 고려하여 유속과 수심이 어린이에게 안전하다고 생각