

너지 요구량의 4분의 3을 충족시키는 주요 에너지원이지만, 석유와 천연가스의 현저한 고갈과 지구의 온실화, 온난화 현상 등으로 미루어 볼 때 이산화탄소를 대기에 방출하지 않는 대체 에너지가 시급한 실정이다. 따라서 가능한 한 재사용이 가능한 에너지를 찾는 데 집중적인 노력이 필요한 것이다.

중단기적으로 대규모로 개발할 수 있는 재사용 가능한 에너지는 수력 뿐이다. 세계적으로 잠재하고 있는 개발 가능한 수력에너지는 약 12,000 Twh인데 그 중 17%만이 개발되어 사용되고 있다. 만일 이러한 잠재력이 완전히 개발되고 효과적으로 분배된다면 현재 전세계의 에너지 수요는 충분히 충족시킬 수 있을 것이다. 이런 잠재력의 많은 부분이 아시아와 남아메리카에 있는데 지금까지 단지 10%만이 개발되었다. 아프리카에서는 가능한 잠재력의 4% 미만이 개발되고 있을 뿐이다. 그림 3에서 보는 바와 같이 현재 국제 대담위원회(International Commission on Large Dams, I-COLD)에 등록된 대담(담 높이가 15m 이상)은 36,000개 이

상이며, 그중에서 중국이 많은 수의 담을 보유하고 있다. 중국을 제외한 지역에서는 최근 담 건설이 둔화되어가고 있는 것으로 나타나고 있다.

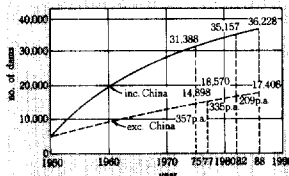


그림 3. 세계의 대담 증가현황

깨끗한 에너지원으로서 수력발전은 가장 우선적으로 고려하는 것은 합리적인 결론이다. 수력발전은 화력이나 원자력과는 달리 지역 특성과 프로젝트의 다양한 목적에 따라 발전능력을 100kw에서 12,000Mw까지 건설할 수 있다는 장점이 있다. 또한 자연재해로 인한 사망의 48%가 홍수에 의해 발생하므로 홍수방지는 담 건설의 중대한 추진 동기가 될 것이다. 세계 곳곳에서 맑은 물 공급원으로부터 나오는 물량은 현재 연간 3,500km³인데 1900대말에는 3분 1정도 증가 될 것이며 이러한 물을 관리하기 위해서는 보다 많은 저장시설이 필요하다. 물을 저장하는

효과적인 방법은 분배체계 내에서 손실을 줄이고 보다 숙련된 관계 기술을 적용하는 것이다.

급격히 증가하는 세계인구에 생명을 유지하기 위한 기반으로서의 물공급에 대응하기 위해서 우리가 제공할 수 있는 해결책은 문제를 외면하는 것이 아니라 전반적으로 현실적인 해결책을 찾는 것이다. '담을 더 건설하지 말자'는 것은 현실적인 해결책이 아니다. 그것은 세계와 세계 사람들의 요구를 무시하는 주장이다. 과거의 댐 사업을 통한 부족과 실수로부터 얻을 수 있는 유일한 교훈은 '담을 더 건설하지 말자'는 것이 아니고 항상 '더 나은 프로젝트를 수행하자'는 것이다.

■ 자료 : Water Power & Dam Construction, May, 1993.

■ 자료제공 : 정성만(수자원연구실)

3중벽 구조의 내충격 수도용 PVC관

수도관 시설의 유지관리에서 심각한 문제 중의 하나는 관의 부식이다. 기존의 주철관, 아연도강관 등은 부식으로 인한 누수와 통수능력 감소,

그리고 赤水 및 白水 등 수도 물 오염의 직접적인 원인이 되고 있기 때문에 동관, 스테인레스강관 등을 사용하거나, 강관에 도장 및 피복을 형성함으로써 이러한 부식성을 극복하고 있는데, 이 방법 역시 도장 및 피복층이 쉽게 떨어져 작업성이 낮고 생산가격이 높으며, 접합방식에 있어서도 까다롭다는 문제점을 가지고 있다.

한편 기존의 수도용 PVC (Polyvinyl Chloride)관은 내부식성이 좋고 위생적이며, 가볍고 시공과 보수가 간편하나, 강관 배관재에 비해 저온에서의 충격강도가 현저히 낮아 수도관으로 일반화되기 어려운 실정이다. 이러한 PVC관의 단점을 보완하고 장점을 최대한 향상시키고자 3중벽 구조의 내충격 수도용 PVC관(그림 참조)을 생산할 수 있는 기술이 개발되었다.

이 기술에서는 내외부의 내충격 경질층과 중심부의 고밀도 경질층을 어떻게 구성할 것인가가 중요한데, 사용되는 수지의 중합도(분자량) 차이에 따른 용점, 비중, 입도, 점도의 차이와 각종 첨가제의 특성에 따라 원료의 배합공정을 3단계로 나눌 수 있다.

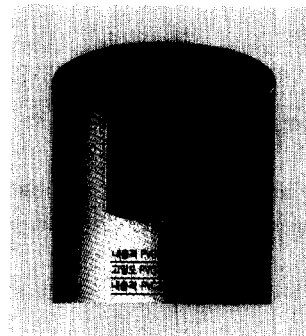


그림. 3중벽 구조의 내충격 수도용 PVC관의 구조

1차 배합에서는 소량으로 사용되는 부자재나 안료 등을 특수한 코팅작업을 통해서 분산성을 좋게 하고, 2차 배합에서는 각 원부자재의 뭉침을 방지하여 분산성을 좋게 하고 원료 자체의 성능저하를 방지하기 위해 첨가제를 혼합기에서 냉각배합하며, 3차 배합에서는 성질이 각기 다른 원부자재의 결합력을 향상시키고 가스 및 수분을 미리 제거시켜 최종 압출성형에서 제품의 성능을 향상시킬 수 있다.

이와 같이 3단계에 걸쳐 최고의 성능으로 배합된 원료를 높은 충격강도를 유지시키면서 인장강도를 높히는 데는 PVC수지의 특성상 여러 가지 한계점을 가지고 있다는데 개

발의 걸림들이 되어 왔으나, 본 기술은 압출성형과정에 물리적인 방법을 도입함으로써 이러한 문제점들을 완전히 극복할 수 있다.

물리적 처리기술로 충격과 동중첩의 원리(Superposition Principle)를 응용한다는 것과 다층공압출(Multilayer Coextrusion)공법에 의한 3중벽구조를 취한다는 것이 두드러진 특징이다. 이렇게 함으로써 PVC수지의 인장과 충격에 대한 역비례 관계를 극복하여 두 가지 조건을 동시에 충족시켜 높은 인장강도(20℃의 시험조건에서 500kgf/m² 이상)와 편평하중 그리고 강한 충격강도를 유지할 수 있는 개발이라 할 수 있다.

2대의 압출기로 내외부의 내충격 PVC 경질층과 중심부의 고밀도 PVC 경질층의 서로 다른 배합원료의 粘度를 Twin Screw의 회전수 및 Cylinder의 온도와 회전수의 차이로 흐름(粘度)을 같게 하는 連動化(Synchronization) 시스템을 구축하여 기술성을 최대한 향상시켰다. ☺

■ 자 료 : 고리기술연구소, HI-3P내충격 수도용 PVC PIPE, 1993.

■ 자료제공 : 김석구 (환경연구소)