지지시킨 구조로 되어 있다. 이 제품은 특별히 교통량이 많고 차량의 주행속도가 높은 작업구간에서 차량의 후미충돌로 인한 피해를 최소화할 수 있어 활용도가 높으며, 경량으로 운반 및 설치가 용이한 장점을 가지고 있다.

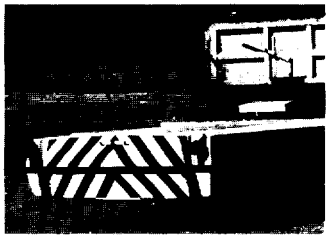

그림3. TMA(제품명: Alpha 1000TMA)

충격흡수시설은 다소 복잡한 구조로 만들어져, 시설의 설계, 동적거동분석, 실물충돌실험 등 기술개발을 위한 제반요소를 단시일 내에 갖추기란 어렵지만, 국내 교통사고로 인한 인명피해를 감안할 때 조속히 그리고 신중한 기획 하에 시설 개발의 터전이 마련되어야 할 것이다.

■ 자료 : AASHTO, "Roadside Design Guide", American Association of State Highway and Transportation Officials, Jan. 1996.

■ 자료제공 : 김용석(도로연구실)

미세 얼음조각을 이용한 새로운 氷蓄熱 시스템

氷蓄熱 시스템이란 야간의 잉여전력을 이용하여 물을 얼음의 형태로 저장하였다가, 그 열을 주간의 냉방 등 공조에 이용하는 방식이다. 이러한 氷蓄熱 시스템은 국내에도 일부 보급이 진행되고 있는 방식으로 값싼 야간전력을 사용함으로써 전기요금의 절약이 가능해 질 뿐만 아니라, 보급이 확대된다면 여름철 전력수요의 첨두부하를 줄이는 효과가 기대되며, 이용자뿐만 아니라 전력회사에도 이점이 있는 시스템이라 할 수 있다.

최근 일본에서는 이러한 氷蓄熱 시스템의 에너지 효율을 높이기 위한 새로운 제빙기술이 개발, 보급되고 있다. 氷蓄熱 시스템에 사용되는 일반적인 제빙기술은 딱딱하게 굳은 고체상의 얼음을 이용하는데, 현재 빌딩 공조형 에어컨 등에 상품화되고 있는 것은 대부분이 이와 같은 방식으로 설치되어 있다. 그러나, 고체상의 얼음은 만들기 쉬운 반면에 열에너지로 변환시키기 위한 해빙에 시간이 걸린다. 이로 인하여 열교환기가 필요하고, 기기의 구성이나 시스템이 복잡하게 된다. 그 결과 일반적인 氷蓄熱시스템은 보통의 에어컨에 비해 설치비 등을 포함시키면 20~30%의 초기비용 상승을 가져 온다. 이점이 氷蓄熱 시스템의 광범위한 보급에 장애가 되고 있다.

이러한 결점을 해소한 것이 얼음을 딱딱한 고체상태가 아니라 미세한 얼음조각으로 제빙하는 방식으로, 부동액을 물 안에 혼합하여 물과 직접 접촉시켜 미세한 얼음덩어리로 제빙하는 것이다. 일본 도시바社에서는 최근 이러한 미세 얼음조각 방식의 제빙기술을 확립하여 거의 실용화 단계에 도달해 있다. 새로운 제빙원리는 무색, 무취의 불연성 액체인 불화탄소를 부동액으로 사용하여, −6℃에서 −8℃ 정도로 냉각한 후, 이를 냉동기로부터 축열조내의 물에 분사하는 것이다. 축열조내에 있는 0℃의 물은 부동액과 접촉해 일단은 과냉각된 다음, 물의 유동에 따라 과냉각이 약화되면서 얼음조각으로 된다. 형성된

얼음조각은 직경 수mm정도로, 부력으로 인해 축열조의 상부로 모아지게 된다. 부동액의 비중은 약 2.0 정도로 물보다 무겁기 때문에 축열조의 하부로부터 펌프를 이용하여 회수한 후, 다시 한번 냉동기로 냉각하여 순환시킨다. 제빙온도를 0℃로 보존하기 위해 물의 관리를 확실히 한다면 눈의 결정과 같은 미세한 얼음조각을 계속 제조할 수 있다.

도시바社에서는 이 원리를 응용하여 京浜사업소에 저수량 40m³의 시험플랜트를 설치했다. 검증데이터를 분석한 결과, 고속해빙 가능성의 실증하였으며, 축열조내의 물에 대한 제빙 비율(중량비)이 35~40%까지 높아졌다고 한다. 이러한 氷蓄熱 시스템을 대형공장의 공조나 가스터빈의 흡기냉각 시스템으로 도입한다면 에너지절약에 큰 도움이 될 것으로 판단된다. 특히 발전용 가스터빈은 전력수요가 급격히 증가하는 여름철에 출력이 다소 떨어지는 플랜트적 특성을 지니고 있다. 그러므로 가스터빈의 공기 흡입구에 이 시스템을 설치하여 유입 공기온도를 30℃에서 15℃로 강하시키게 된다면 약 10~30%의 출력이 증강된다고 한다. 더우기 얼음조각 형태로의 냉각이므로 2~3시간내로 급속냉각이 가능하여, 전력 첨두부하시의 대응에 이점이 크다고 할 수 있다. 국내에서도 이러한 새로운 氷蓄熱 시스템의 활용이 확산, 보급된다면 여름철의 전력수요 첨두부하를 크게 절감할 수 있을 것으로 판단된다.

■ 자료 : 日本 日經産業新聞, 1997년 5월 8일. http://www.kordic.re.kr

■ 자료제공 : 이윤규(건축계획연구실)

降伏強度가 낮은 鋼材를 이용한 履歷減衰 댐퍼

1. 머리말

최근 일본에서는 효고현 남부(阪神·淡路) 대지진시에 지진에 비교적 안전한 것으로 알려진 강구조 건축물이 큰 피해를 받은 것으로 나타나 이에 대한 대책을 연구하고 있다. 연구 결과의 하나로 건물의 흔들림과 입력되는 지진력을 제어하면서 내진성능을 높이는 수동형의 制震, 耐震장치(댐퍼)를 骨組에 끼워 넣는 방법이 개발되어 이러한 장치를 골조내에 부착하는 설계가 증가하고 있다.

건물의 골조내에 부착하는 댐퍼(damper)에는 강재의 항복으로 나타나는 이력감쇠 성능을 이용하여 지진에너지를 흡수하는 彈塑性 댐퍼(이력댐퍼)와 오일(oil), 고감쇠 고무와 粘彈性 流體를 이용하여 건물의 흔들리는 속도에 따라서 감쇠력을 발휘하는 粘彈性型 댐퍼 등의 2종류가 있다.

본고에서는 일본의 (株)大林組 기술연구소에서 개발하여 실용화하고 있는 低降伏鋼의 彈塑性擧動을 이용한 履歷댐퍼로 "Y형 브레이스·댐퍼"와 탄소성 및 점탄성형의 오일 댐퍼를 조합시킨 "Y-O 댐퍼"에 대한 내용을 소개한다.

2. Y형 브레이스·댐퍼

Y형 브레이스·댐퍼의 형상은 그림1(a)와 같다. 링크를 댐퍼 본체로 하며 그 단면으로 내력을 조정하지만 브레이스(brace)의 각도와 단면으로 강성을 조정할 수 있기 때문에 내력과 강성을