

상수도 관망 관리에 관한 제언



김 응 석 |

선문대학교 토목공학 부교수
hydrokes@sunmoon.ac.kr

1. 서론

상수도시스템은 구성은 기본적으로 취수원으로 시작하여 취수장, 도수, 정수장, 송수, 배수지, 급수 계통으로 구성되어 있다. 따라서 적절한 수압, 수량, 및 수질을 만족하면서 용수를 필요로 하는 가정 및 공장 등으로 공급하기 위해서는 이러한 시스템 구성요소 모두가 안전해야 한다. 국내의 상수도 보급의 역사는 일제시대 이후 근대 상수도의 개념이 보급되기 시작하여 1960년대 경제개발을 시작으로 공급위주의 상수도 시스템을 구축하여 왔다. 그러나 1990년 중반 이후 도시화 및 산업화에 따른 취수원의 오염 등으로 인해 상수도의 안전에 관한 문제가 대두되기 시작하였다. 2006년 현재 국내 상수도 보급률은 98%이상으로 용수의 공급을 위한 상수도 시스템의 확장은 거의 포화단계에 이르게 되었다. 따라서 이제는 공급측면의 상수도 시스템이 아닌 유지 및 관리적 측면의 상수도 시스템이 필요하다. 즉, 현재의 정수장 건설위주의 상수도 보급이 아닌 질적 향상을 위한 기존의 상수도

시스템이 필요하다. 또한, 2006년 8월에 일부 개정된 수도법의 주요 내용인 상수관로의 유지관리 및 향상을 위한 주된 내용은 기존의 상수도 시스템에서 취약한 상수관로를 보다 효율적으로 유지 및 관리하기 위한 지침 및 세부사항을 포함하고 있다. 그러나 상수관로의 안전관리를 위해 제시된 세부지침내용이 환경부가 중심이 되고 있는 “수도법”의 내용과 건설교통부(현, 국토해양부)가 주체가 되고 있는 “시설물 안전에 관한 특별법”의 내용 일부가 상충되거나 상반된 내용을 포함하고 있어 실제 이를 수행하는 지방자치단체의 수도사업소에서는 법 개정에 따른 시행에 앞서 많은 혼란 및 어려움을 호소하고 있다. 특히, 건설교통부에서 제시한 “시설물 안전에 관한 특별법”에서 상수관로의 상태평가 방법의 경우 평가를 위한 점검 항목의 개수가 실제 평가를 수행하기에는 지방자치단체의 지역적 특성을 고려하지 않고 있다. 또한, 평가 항목별 가중치 산정의 경우 현장여건, 관로의 특성 및 상황 등에 따라 책임기술자의 판단으로 조정이 가능하다고 기술되어 있어 명확한 가중치 산정 기준을 제시하지 못하고 있다. 따라서 본 기고에서는 이러한 상충되는 부분의 기술적인 내용 중에서 상수관망 유지관리에 관한 주요내용에 관해 우선적으로 검토해 봐야 할 주요 사항에 관해 살펴보기로 한다.

2. 환경부의 주요내용

환경부의 수도법에 고시된 상수도 관망의 기술진단 범위 및 시행방법 등에 관한 주요내용은 다음과 같다. 수도법에 제시한 상수도 관망의 평가는 소블록 단위로 각 지방자치 단체에서 5년 단위로 실시하도록 하며, 평가항목은 다음 표 1과 같다. 평가기준은 총 10개 항목 기준으로 평가하며 각 항목은 실제 지자체의 수도사업소에서 관망도 등의 자료를 바탕으로 평가할 수 있다. 또한, 10개의 항목 모두가 간접평가 아닌 직접평가 항목인 관의 스케일 부착정도는 매설된 관을 굴착 및 분석 등에 의해 평가하며, 총 100점 기준으로 각 항목별 점수를 합산하여 점수정도에 따라서 관망을 평가할 수 있다. 그러나 이러한 평가 방법에서 가장 큰 문제는 각 지방자치단체에서 10개 항목 중 실제 조사되지 않거나 미미한 자료도 있는 관계로 모든 지방자치단체에서 표 1의 방법으로 소블록의 관망을 평가하기에는 아직은 많은 보완이 필요한 실정이다. 또한, 각 항목별 배점을 살펴보면 모든 항목에서 5점을 최고점으로 하여 배점을 부여하였으나 관망이 공장지대, 해안지역, 산간지역 등 매설된 위치의 지역적 특성에 따라 매우 다양한 특징을 보여주고 있기 때문에 동일한 배점을 부여하여 관망을 평가하기에는 많은 문제점이 발생할 수도 있다. 미국의 경우는 도시별 관망 특성에 따라서 관망시스템을 평가하는 다양한 방법이 적용되고 있다(Clark 등, 1992). 따라서 이러한 관망의 지역 및 매설특성을 고

표 1. 소블록의 평가기준

번호	평가항목	배점
1	블록의 크기 (배수관 연장 2.5-3.0km 또는 500-700개 수도개량기)	5
2	블록의 구성상태 (망목상의 관망)	10
3	블록내의 수압 (수압편차의 균등)	10
4	블록내외의 정체부 (정체부의 개수)	5
5	블록내의 누수량 측정시설(분기관 설치 유무 등, 블록내 유량계 측정 등)	10
6	누수량 측정관리 (정기적 누수량 측정 및 탐사 유무)	10
7	누수발생 (년 · 회/km 지상누수 신고건수 기준)	10
8	녹물발생 정도(관말단에서 수도전에 녹물발생정도)	10
9	관의 스케일 부착 (관내의 스케일 부착정도)	10
10	유수율 실적(과거실적 조사 자료)	20
	합 계	100

려하여 배점에 따른 가중치를 부여하여 지역별 특성에 적합한 평가기준이 필요한 것으로 판단된다(안윤주 등, 1995).

3. 건설교통부(현, 국토해양부) 주요내용

건설교통부(2003)에서 고시된 시설물 안전에 관한 특별법의 주요내용은 지방자치단체의 상수도시설물 전반에 따른 모든 시설에 관한 내용으로 그 중 상수관로 진단에 관한 내용은 수도법과 같이 각 지방자치단체에서 5년 단위로 실시하며, 평가항목은 다음 표 2와 같다. 평가항목은 총 16개 항목으로 구성되었다. 평가항목 16개는 광역상수도 관로의 노후도 평가(한국수자원공사, 1995), 항만시설물 안전점검 및 정밀안전진단(해양수산부, 1998)등 기존의 국내 연구내용과 일본의 관종별 평가보고서(일본수도관로기술센터, 1994) 등의 연구사례를 종합 분석하여 산정되었다. 그 중 매설관로를 굴착 및 분석해야 하는 항목은 관내외면방식도장 유무, 토양의 비저항, 토양 pH, 황화물 및 염화물, 수질부식성, 관대지전위차, 관내외면방식도막, 배관의 부식, 잔존두께, 관체변형 등 10개 항목으로 대부분이 매설된 관을 굴착 후 실험 등으로 분석이 필요한 항목이 대부분으로 구성되어 있다. 따라서 상수관로의 노후도를 평가하기 위해서는 시간 및 경제적 노력이 필요하다. 특히 굴착 및 실험을 위해서는 전문가의 도움이 절대적으로 필요하므로 각 지방자치단체에서 16개 항목 모두를 평가하여 관별 노후도를 평가하는 것은 현실적으로 어려운 실정이다. 그러나 각 항목별 배점에 따른 가중치를 부여하여 지방자치단체의 지역별 특성을 고려할 수 있도록 구성되어 앞에서 언급한 수도법에 의한 관망평가 보다는 지역적 특성을 배려할 있다. 따라서 현실적으로 지방자치단체서 16개 평가항목을 이용하여 상수관로를 노후도를 평가하기 위해서는 전문가의 도움을 받아 우선 16개 항목 중 지역특성을 고려한 가중치를 산정하고 굴착 및 분석이 필요한 항목과 그렇지 않은

표 2. 상수관로 노후도 평가항목

번호	평가항목	배점	비고
1	관로사고이력 (건/km/년)	5	평가항목별 가중치 값부여
2	관내·외면 방식도장 유무	5	
3	노면하중	5	
4	관내수압 (kgf/cm ²)	5	
5	사용연수(년)	5	
6	되메움 토양	5	
7	토양비저항 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	5	
8	토양 pH	5	
9	황화물 및 염화물	5	
10	수질 분석성	5	
11	관대지전위차(mV)	5	
12	관내·외면 방식도막	5	
13	배관의 부식	5	
14	잔존두께	5	
15	관체변형	5	
16	배관의 누수	5	
합 계		80	

항목으로 구분하여 현실적으로 적용 가능한 항목 8-10개 정도를 선정 후 사용하는 것이 현실적인 대안이 될 수 있으리라 판단된다(김응석, 2008).

4. 맺음말

국내의 상수관망시스템 또는 상수도 시설물은 환

경부 또는 국토해양부 등 2개의 부처에서 관련 법령 등으로 고시하고 있으며 따라서 각 지방자치단체에서는 법령 준수를 위해 많은 시간 및 노력을 기울이고 있다. 환경부의 수도법의 경우 지방자치단체에서는 5년 기준으로 수도정비기본계획을 수립 및 시행하고 있으며, 국토해양부의 시설물 특별법에 의해 상수도 시설물 전반에 모든 시설물에 관해 다양한 진단 및 평가가 수행되고 있다. 그러나 2개의 부처에서 고시한 법령이 상충하는 부분이 상당한 것으로 지방자치단체의 실무자들은 느끼고 있다. 예를 들어 동일한 내용에 관해서 2개의 부처에서 제시한 법령의 점검대상, 점검주기, 점검기관, 점검자격 등이 다르게 기술되어 현장에 실무자들에게 많은 혼동 및 어려움을 주고 있다. 본 기고에서 언급한 상수관망에 관한 주요 내용에서도 환경부의 수도법과 국토해양부의 시설물 특별법에서 제시하는 방법 및 기준이 상이함을 보여 주었다. 따라서 이러한 문제점은 법령을 고시하기 전에 보다 신중히 검토할 수 있는 위원회 또는 전문가 집단을 구성하여 현실적인 상수도 관련 법령제정이 이루어지기를 기대한다. ☞

참고문헌

1. 건설교통부, 한국시설관리기술공단 (2003) 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침[상수도].
2. 김응석(2008) 계층적분석과정을 이용한 상수관로의 노후도 평가를 위한 항목별 가중치 산정, 한국방재학회 논문집, 제8권, 제5호, pp. 15-21.
3. 안윤주, 이현동(1994) 국내 중·소도시 수도관의 파손특성에 관한 고찰, 대한상하수도학회지논문, 대한상하수도학회, 제10권, 제1호, pp. 96-111.
4. 일본수도관로기술센터 (1994) 주철관·강관·경질염화비닐관 진단방법의 개발조사 보고서, 일본수도관로기술센터.
5. 한국수자원공사 (1995) 수도관 개량을 위한 의사결정 시스템 개발, 한국수자원공사.
6. 해양수산부 (1998) 항만시설물 안전점검 및 정밀안전진단 실시요령, 해양수산부.
7. Clark, R. M., C. L. Stafford, and J. A. Goodrich (1982) Water distribution systems: A spatial and cost evaluation. *Journal of Water Resour. Plann. Manage. Div. ASCE*, Vol.108, pp. 243-257