

도시가스 안전 진단 지표 개발에 관한 연구

- A Study on Development of City Gas Safety Diagnosis System Index -

정 원 익 *, 양 광 모 *, 전 현 정 *, 강 경 식 **

Abstract

Need safety diagnostic indicator pointer that is objective as estimation basis to be scientific and manages systematically safety existing condition and level for city gas facilities. Safety diagnostic indicator pointer can divide by greatly two. One is management (Software) side that one that differ with mechanical (Hardware) side that handle laying stress on equipment connected with safety manages organization and management connected with safety. Weight appropriates according to specific gravity that relevant element occupies in facilities. To give so big value in particular element in grant of weight pays attention because break balance of whole guideline and should gives. Finally, efficient safety net may see effect before self-regulation inside by minimum target establishment by government and legal, systematic countermeasure establishment for this, strict law application and each business proprietor and though activity and user's active safety activity forms harmony properly.

1. 서 론

최근에 빈번하게 발생하고 있는 일련의 각종 대형 사고는 안전에 대한 중요성을 새삼 일깨우고 있다. 특히 급속도로 발전하고 있는 경제와 더불어 각종 안전사고의 발생 요인은 점점 늘고 있고, 반대로 안전에 대한 국민들의 요구는 더욱 커지고 있는 실정이다. 그러나 그 동안 안전에 대한 기술은 경제와 산업의 발달에 따르지 못하고 후진성을 면치 못해 왔던 것도 사실이다. 최근에 와서 안전에 대한 인식이 새로워지면서 각종 규제와 기준이 제정되고 안전 기술에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있으나 보다 체계적이고 명확한 안전 대책과 기술의 확립이 필요한 시기라고 하겠다. 따라서 본 연구에서는 도시가스 시설에 대한 안전현황 및 수준을 과학적이며 체계적으로 관리하기 위하여 평가근거로서 객관적인 안전진단 지표가 필요하다고 사료되어, 국내외의 여러 자료를 참고하여 안전진단지표를 작성하였다.

본 논문은 명지대학교 안전경영연구소 지원으로 이루어졌음

* 명지대학교 산업시스템 공학부 박사과정

** 명지대학교 안전경영연구소 소장

도시가스 시설에 대한 안전현황 및 수준을 과학적이며 체계적으로 관리하기 위하여 평가근거로서 객관적인 안전진단 지표가 필요하며, 국내외 여러 자료를 참고하여 다음과 같은 안전진단지표를 작성할 수 있다. 안전 진단 지표는 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 하나는 안전에 관련된 설비를 중심으로 다루는 기계적(Hardware) 측면과 다른 하나는 안전에 관련된 조직 및 관리를 다루는 관리적(Software) 측면이다.

2. 기계적 측면에 대한 안전진단지표

기계적 측면에 대한 안전진단지표는 크게 배관, 제조소 시설, 정압기 시설, 감지 장치 및 소방의 다섯 가지 요소로 나눌 수 있다. 이에 따른 안전진단 지표는 다음과 같다. 가중치는 시설에서 해당 요소가 차지하는 비중에 따라 책정한다. 가중치의 부여에 있어서 특정한 요소에 너무 큰 값을 부여하는 것은 전체 지침의 균형을 깨므로 주의를 기울여서 부여하여야 한다. 실제 작성에 있어 배관의 경우, 배관에 관련된 세부사항에는 계량기기 등의 작동상태, 배관의 방식장치, 지반 상태로 인한 영향, 노출 배관에 대한 안전 시설 등이 있다. 이 중 타공사로 인한 노출 배관에 대한 안전 시설을 대상으로 안전진단 지표를 작성하면 다음과 같은 예를 만들 수 있다.

1) 노출 배관의 지지 상태이며 외부로 노출되어 있는 배관은 파손의 우려에 대비하여 지지 설비가 마련되어야 한다.

평가 등급	점수	가중치	평가 기준	평가 방법	평가 대상
Level 1	0		지지 설비가 마련되어 있지 않다.	육안 검사	노출 배관
Level 2	9		지지 설비가 부분적으로 설치되어 있다.		
Level 3	17		충분한 지지 설비가 마련되어 있으나, 작업장으로부터 영향을 고려하지 않은 상태로 설치되어 있다.		
Level 4	25		충분한 지지 설비가 마련되어 있으며, 지지 설비가 작업장으로부터의 영향을 상쇄 또는 최소화할 수 있다.		

2), 감시 및 순찰로 노출 배관의 보호 및 파손시의 신속한 대응을 위하여 노출 배관의 감시 및 정기적인 순찰이 필요하다.

평가 등급	점수	가중치	평가 기준	평가 방법	평가 대상
Level 1	0		감시·순찰이 수행되지 않는다.	관련된 문서의 조사	노출 배관
Level 2	9		감시·순찰이 비정기적이다.		
Level 3	17		감시·순찰이 형식적으로 수행된다.		
Level 4	25		감시·순찰이 정기적으로 충분히 수행된다.		

3) 노출 배관 내의 가스차단 장치이며 노출 배관의 파손 등으로 인한 가스 누출 시 가스를 긴급히 차단할 수 있도록 노출 배관의 양단에 가스 차단 장치가 설치되어야 한다.

평가 등급	점수	가중치	평가 기준	평가 방법	평가 대상
Level 1	0		가스 차단 장치가 설치되어 있지 않다.	육안 검사	노출 배관
Level 2	9		가스 차단 장치가 설치가 미흡하다.		
Level 3	17		가스 차단 장치가 양단에 설치되어 있으나, 신속한 조작이 어렵다.		
Level 4	25		가스 차단 장치가 양단에 설치되어 있으며, 조작이 용이하다.		

4) 노출 배관 피복보호로써 노출 배관의 피복에 손상이 있을 경우 부식의 가능성이 있으므로 피복의 보호를 위한 조치가 필요하다.

평가 등급	점수	가중치	평가 기준	평가 방법	평가 대상
Level 1	0		배관 피복 보호 조치가 마련되어 있지 않다.	육안 검사 관련된 문서의 조사	노출 배관
Level 2	9		배관 피복 보호 조치가 미흡하다.		
Level 3	17		배관 피복 보호 조치가 마련되어 있으나, 손상시 이를 복구하기 위한 조치가 마련되어 있지 않다.		
Level 4	25		배관 피복 보호 조치가 마련되어 있으며, 손상시 이를 복구하기 위한 조치도 마련되어 있다.		

3. 관리적 측면에 대한 안전진단지표

안전관리분야는 경영방침, 안전관리 조직, 안전정보기술, 안전성 평가, 시설관리, 작업관리, 협력업체 관리, 타공사 관리, 수요자 관리, 안전교육, 훈련 및 홍보, 비상조치 및 사고조사, 안전검사와 같이 12개 요소로 나눌 수 있다. 각 요소에 대하여 주요 평가해야 할 항목을 설정하고 각 항목에 대한 구체적인 평가기준을 설정하여야 한다. 제시된 안전진단 지표에서의 가중치는 회사의 특성을 살려서 부여하는 것이 바람직하다. 가중치의 설정은 회사 내의 여러 분야를 담당하는 실무자와 안전 관리자의 협의를 거쳐서 적절한 값을 부여한다. 이때 이러한 값은 실제 회사에서 업무를 수행하는 상황의 중요도를 반영하도록 한다. 그러나 가중치를 너무 큰 값이 부여되는 경우, 전체 지침의 균형이 깨지므로 주의를 기울이는 것이 필요하다. 12개 요소 중 경영방침 및 조직에 대한 지표 작성 예를 보이면 다음과 같다.

항목	평가 기준	가중치	평가 등급	평점
최고 경영자의 안전에 대한 관심	최고 경영자에 의한 안전에 대한 장기적인 목표 및 기본방침이 수립되어 있다.		10 7 4 0	
	모든 활동에 안전을 적극 반영하려는 의식이 확립되어 있다.		10 7 4 0	
	경영진의 방침에 대하여 작업자들이 잘 인식하고 있다.		10 7 4 0	
	공급시설 관리 문제와 안전문제에 대한 운용이 연계적으로 이루어지고 있다.		10 7 4 0	
	예산 편성 시에 적절한 수준의 안전관리비를 책정하고 있다.		10 7 4 0	
가중치 적용 최대값				
레벨 결정(평정 합계 * 10 / 가능한 평점 최대 합계)				

이외에 관리적 측면에 대한 안전진단지표는 부서의 고유업무에 적합한 안전관리업무 부여, 안전 부서의 업무 내용의 적합성, 부서의 고유업무에 적합한 안전관리업무 부여, 안전 개선에 관한 건의, 의사 결정 단계에서의 안전 부서의 참여 등에도 위와 같은 체크리스트를 작성할 수 있다.

4. 결 론

도시가스 시설에 대한 안전현황 및 수준을 과학적이며 체계적으로 관리하기 위하여 평가근거로서 객관적인 안전진단 지표가 필요하며, 국내외 여러 자료를 참고하여 다음과 같은 안전진단지표를 작성할 수 있다. 또한 안전 진단 지표는 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 하나는 안전에 관련된 설비를 중심으로 다루는 기계적(Hardware) 측면과 다른 하나는 안전에 관련된 조직 및 관리를 다루는 관리적(Software) 측면이 있으며, 본 연구에서는 도시가스 안전점검을 위한 안전진단 지표를 개발하였다. 하지만 본 논문의 한계점을 극복하기 위해서 매설배관에 대한 정성적·정량적 평가기법을 개발 적용 관리토록 하고, 도시가스 누출 및 폭발모델 개발과 피해 확산 방지대책 모델을 개발 적용하여야 한다.

5. 참 고 문 헌

- [1] 한국가스안전공사, “도시가스안전관리”, 1999
- [2] ASTM G97, “Standard Test Method of Laboratory Evaluation of Magnesium Sacrificial Anode Test Specimen for Underground Applications”, 1989
- [3] 荒井 實, “パイプラインにおける電気防蝕の実施例, 材料と環境, Vol.45, No.9, pp.524-532, 2000
- [4] 梶山文夫, “電気防蝕における国内外の基準, 材料と環境, Vol.45, No.9, pp.515-519, 2000
- [5] API 581, “Risk Based Inspection Base Resource Document” 1st Ed., API, 2000