

가스안전관리 투자비용의 사회과학적 접근 방법에 관한 연구

**A Study on the Socioscientific Approach Method of
GAS Safety Control Investment costs**

송수정*

soo-jeong, song*

강경식**

keyong-sik, kang **

Abstract

These days, the interest in the gas safety management has been increasing in our society, It needs the estimates to later investment in points of the gas safety management investment for prevention costs from gas accidents. It is written the general concept of gas safety management and the items that should be invested under the current policy.

However they are not defined clearly and We have lots of difficulties in adapting them to actual spots and understanding them by their carry-out. When it follows the current safety standards, they doesn't meet the possibilities of mutual comparison, because gas safety management investment's definition is different. And sufficient information is not supported to efficiency adjudication of gas safety management investment. In this paper, you can find that Gas safety management is defined in order to more effective gas safety management investment, and the Socioscientific approach method was used to decide the gas safety management items that shall be invested.

1. 서론

최근 몇 년간 발생하였던 국내의 대형 가스사고들은 사회전반에 걸쳐 가스안전에 대한 인식을 새롭게 하는 계기가 되기도 하였다. 가스사고를 효율적으로 예방하기 위해서는 정부 정책 및 사회적 관심과 더불어 사업주 및 근로자의 안전의식의 극대화가

* 신성대학 품질관리과

** 명지대학교 산업공학과

필요하고, 이중에서도 기업을 운영하는 사업주 스스로가 안전을 최우선으로 하는 확고한 안전경영 의식하에 안전부문에 대한 투자가 선행되어야 한다[9]. 그러나 IMF구제금융 체제하에서 기업들은 경영여건을 개선하기 위해 리스트럭처링, 사업다각화 등의 생산성 위주의 구조조정을 추진함으로써 상대적으로 사고를 예방하기 위한 기업의 안전 활동은 위축되고 있는 실정이다. 이와 같은 안전투자가 위축되는 현상이 발생하는 근본적인 원인은 안전투자비용이 생산비용으로 인식되지 못하고 있다는 점이다. 특히 세계시장을 대상으로 하는 무한경쟁시대에 기업이 살아 남기 위한 필수적인 요소는 경쟁력을 갖추는 것이며, 기업의 경쟁력을 결정하는 요소에는 품질과 생산성뿐만 아니라 손실방지가 반드시 포함되어야 한다. 이와 같은 측면에서 안전투자의 궁극적인 목적은 사고로 인한 인적·물적 손실을 방지하여 기업의 경쟁력을 제고시킴과 동시에 기업의 경영목적인 이윤을 극대화하는데 있다. 가스에너지가 21C 우리나라산업의 주요 에너지원 역할을 한다고 볼 때, 현시점에서 가스위험의 관리는 국가행정의 운영에 있어서 우선적으로 검토되어야 할 사안중 하나이다. 따라서 미래의 안전에 대한 대비 및 체계적인 위험관리에 대한 인식과 투자가 전향적으로 검토되어야 할 것으로 판단된다. 최근 가스안전관리에 대한 관심이 고조되면서 가스안전에 대한 예방비용 차원의 가스안전관리투자 및 향후 투자규모 산정의 필요성이 제기되고 있다. 현행 도시가스 안전관리 기준통합고시에서 가스안전관리 개념과 투자항목이 고시되어 있으나, 구체적으로 정의되지 않아, 시행상의 어려움으로 인한 현장적용 및 해석상의 어려움이 있어, 현행 기준에 의할 경우 가스안전관리 투자에 대한 개념이 상이하여 상호 비교가능성이 저해되고 있으며, 가스안전관리 투자의 효율성 판단에 적절한 자료를 제공하지 못하고 있는 실정이다[2,3,4,5]. 따라서, 본 논문에서는 보다 효과적인 가스안전관리 투자를 위해서는 가스안전관리의 개념을 규정하고 현행 도시가스사업법 등으로부터 안전관리활동과 투자대상을 파악하고, 이를 기초로 사회과학적인 접근을 통해 가스안전관리 투자항목 결정을 함으로서, 가스사고 예방을 위하여 안전관리 투자규모에 대한 현황 파악 및 향후 투자금액 설정에 기초가 될 수 있도록 하는 것이 본 연구의 목적이다.

2. 가스안전관리의 개념

선진국의 경우 중대사고를 겪은 후 제도 및 기술면에서 획기적인 진보를 이룩하고 있음을 우리는 볼 수 있으며, 우리도 이번 기회에 일회성이 아닌 전반적인 재검토 및 변혁을 필요로 한다. 이를 위해서는 다양한 차원에서 제시된 문제점을 통합적으로 해결할 수 있는 대책수립이 필요하며, 이에 는 법률, 제도, 경영관리, 권한 및 책임, 기술, 정보시스템등 여러 요소들을 총체적으로 다룰 수 있는 체계가 필요하다. 따라서 안전관리는 가스사고에 대한 국민적 관심 등에 부합할 수 있는 기업내부의 Infra 구축 등의 과정을 포함하는 개념으로서 정리하면, 가스안전관리란 “도시가스공급과정예방, 평가 및 통제하는 절차, 설비 및 행위”로 정의할 수 있으며 이는 [그림 2-1]과 같다.

3. 가스안전관리 투자항목 설정을 위한 사회과학적 접근

3.1 품질경영의 도입배경

변화하는 기업환경과 경쟁의 격화는 기업으로 하여금 생존전략 및 비교우위 확보를 위한 전사적 경영정책을 요구하게 되었는데, 이에 대한 첫 번째 관심으로 생산되는 제품의 품질에 중점을 두고, 소비자가 원하는 품질수준 달성을 통한 기업의 생존 및 성장을 추구하게 되었다. 이에 따라 소비자의 욕구를 충족시킬 수 있는 품질 달성에 소요되는 비용과 만족스러운 품질확보에 실패함으로써 발생하는 비용으로 최소화하려는 노력이 품질경영시스템에 반영되었다.

도시가스사업의 경우 도시가스의 품질보다는 양적 팽창에 그 경영정책의 주안점으로 두었으며, 이에 따라 도시가스의 품질관리의 실패로 인한 가스사고로 인하여 국가 경쟁 및 국민정서에 막대한 영향을 미쳤으며, 이에 따라 도시가스사업을 품질경영 개념을 도입하여, 이에 따라 발생하는 비용을 품질비용에 대비해 봄으로써 도시가스사업자의 경영방침에 주요한 시사점을 제공할 수 있을 것으로 보인다.

3.2 품질비용의 개념과 분류

품질비용이라 함은 소비자의 요구에 맞는 품질을 실현시키기 위해 발생하는 모든 비용을 말하는 것으로, 소비자의 요구조건에 부합하는 서비스 창출을 위해 발생하는 비용과 제조 및 공급과정에서 창출된 서비스를 소비자에게 적절히 제공하기 위하여 발생하는 비용을 말한다[1,6]. 품질비용은 다음 4가지 형태로 분류한다.

- 예방비용(Prevention Costs) : 제품 생산과정에서 불량품방지를 위해 지출하는 비용.
- 평가비용(Appraisal Costs) : 생산되는 제품에 대하여 불량여부를 파악하기 위한 검사비용.
- 내부실패비용(Internal Failure Costs) : 소비자에게 공급되기 전에 발생한 불량품과 관련하여 발생하는 비용.
- 외부실패비용(External failure Costs) : 소비자에 공급 후 발생한 불량품과 관련하여 발생하는 비용으로 이를 요약하면 다음[표 3-1]과 같다.

[표 3-1] 품질경영개념에 의한 발생비용

예방비용	평가비용	내부실패비용	외부실패비용
· 제품생산의 불량 예방 비용	· 개개의 제품에 대한 불량 검사비용	· 소비자에게 공급하기 전에 발생한 불량품	· 소비자에게 공급 후 발생하는 불량품
· 시설유지비용 · 품질유지를 위한 교육 등	· 제조과정의 이상유무 확인비용 · 기술적 결함 연구비용 · 제품검사 등	· 재작업 · 재검사 비용 등 · 내부실패로 인한 이익의 감소	· 반품의 교체비용 등 · 제조과정의 교체비용 · 우발채무비용 등

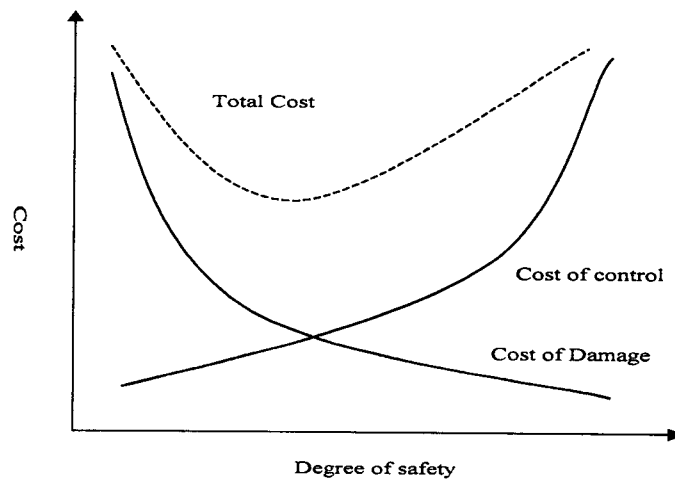
4. 가스안전관리 투자대상의 품질비용에의 적용

4.1 가스안전관리투자의 필요성

일반 제조기업에서는 불량품 제조에 따른 내·외부 실패비용에 따라 소비자의 외면에 의한 기업성패가 직결되듯이 가스사업의 경우에도 실패비용은 곧 가스사고와 직결됨으로써 가스사고에 따른 물적·인적 손실은 물론 국가사회에 미치는 경제적 피해는 계량할 수 없을 만큼 심각하다. 예방 및 평가비용은 실패비용과 상관관계가 있다고 볼 때 가스공급과정의 실패 및 안전점검 과정에 미리 안전수준의 유지를 위해 적정수준의 안전관리를 위한 비용을 지출하면 결과적으로 안전실패로 인한 실패비용을 줄일 수 있을 것이다.

4.2 가스안전관리 투자이론

[그림 3-1]은 가스안전관리 투자와 그에 따른 효과의 관계를 총비용의 함수로 도시한 것이다. 안전관리의 수준을 높일수록 손실비용은 감소하는 반면 예방비용이 급격히 증가하게 되어 이 두 가지 비용을 더한 총 비용이 최소가 되는 관리의 수준을 기업이 찾아야 할 것이다. 일반적으로 안전도를 높이면 손실비용은 줄어드는 감소형 곡선을 따르게 되며 이와 반대로 예방비용인 관리비용(cost of control)은 안전도를 높이면 높일수록 급격히 늘어나는 증가형 곡선을 따르는 것으로 알려져 있다. 안전과 운용 효율사이의 관계는 이와 같은 두 가지 비용을 합한 총비용 곡선이 최저점에 도달한 수준이 최적점(optimal point) 이는 안전도가 높다고 해서 안전효율이 반드시 높은 것은 아니라는 것을 잘 설명해 주고 있다.



[그림4-1] 안전비용

4.3 가스산업에의 적용

도시가스공급과 관련하여 품질이라 하면 양질의 가스를 안전하게 공급하는 것이라고 볼 수 있다. 따라서 도시가스사업에서의 안전은 곧 가스의 품질로 규정할 수 있고, 가장 안전하게 가스를 공급하는 것은 도시가스사업자로서 소비자에 대한 책임이라 할 수 있다. 품질비용을 도시가스사업에 적용할 경우

- 예방비용은 가스의 안전공급을 위한 안전점검 및 안전교육 등이 포함되며,
 - 평가비용에는 가스공급시설에 대한 안전성 여부에 대한 평가와 이에 따른 안전성 향상에 지출되는 비용 등이 포함되며,
 - 내부실패비용은 자체내의 공급시설 파손 및 노후화에 대한 수리보수 및 내부시설의 재점검 및 교체비용이라 할 수 있고,
 - 외부실패비용은 가스사고 발생에 따라 발생하는 비용으로 분류할 수 있다.
- 이를 도식화하면 다음 [표 4-1]과 같다.

[표 4-1] 도시가스사업의 품질경영개념에 따른 비용

구분	예방비용	평가비용	내부실패비용	외부실패비용
활동	<ul style="list-style-type: none"> · 안전교육 · 안전 홍보 및 계도 · 안전점검 	<ul style="list-style-type: none"> · 안전성 평가 · 안전성 향상 	<ul style="list-style-type: none"> · 내부 수리· 보수 	<ul style="list-style-type: none"> · 파손시설 대체 · 인명 피해
비용	<ul style="list-style-type: none"> · 안전교육 비용 · 안전 홍보 및 계도 비용 · 안전점검 비용 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 안전성 평가비용 · 안전성 향상비용 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 내부 재점검 및 교체 	<ul style="list-style-type: none"> · 시설복구비 · 인명피해 · 소비자의 외면 및 정신적 피해

전술한 바와 같이 안전관리투자는 품질비용의 예방비용과 평가비용으로 구분할 수 있는 바, 예방비용은 안전관리 기반 활동에 해당되는 투자비용과 가스공급관련 안전관리 활동 중 가스시설의 안전성 평가항목, 사고대응 및 교육활동 중 안전감사 항목을 제외한 모든 비용과 가스안전설비 투자 중 안전장비 항목이 포함되며, 평가비용에는 가스 안전 설비 투자 중 안전설비 항목과 안전관리 활동 사고대응 및 교육활동 중 가스시설의 안전성 평가항목과 안전감사 항목이 포함된다[2,3,4,5,7,8,10]. 이에 대한 세부투자 항목을 분류하면 [표 4-2]와 같다. 품질비용에서의 내부실패비용과 외부실패비용은 안전관리 투자대상에는 포함되지 않으나, 실패비용의 방지를 위한 안전관리 투자활동의 당위성을 부여한다.

[표 4-2] 품질경영 개념에 의한 안전관리 투자대상 및 비용

구분	안전관리 투자		내부실패비용	외부실패비용
	예방비용	평가비용		
투자 대상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자체검사 및 정기 수시검사 ○ 시공감리·완성검사 ○ 정기안전점검 ○ 가스안전영향 평가 ○ 위해방지조치 ○ 배관정보관리 ○ 계도물작성 배포 및 교육 ○ 상황실 운용 ○ 시설의 유지 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안전성평가 및 안전성 향상 ○ 안전감사 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 파손시설의 개체 및 개량 ○ 불량시설의 수선 및 대체 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안전사고 발생 복구비용 ○ 안전사고 발생에 따른 사회적·경제적 손실
투자 비용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자체검사 및 정기·수시검사 비용 ○ 시공감리 및 완성 검사 비용 ○ 정기안전점검비용 ○ 가스안전영향평가 비용 ○ 안전장비 구입 및 유지비용 ○ 위해방지조치비용 ○ 배관정보관리비용 ○ 안전관리자 유지비용 ○ 교육 훈련 비용 ○ 계도물 작성 배포 홍보 비용 ○ 시설의 유지 비용 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안전성 평가 비용 ○ 안전성 향상 비용 ○ 안전감사 비용 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 파손시설의 개체 및 개량 비용 ○ 불량시설의 수선 및 대체 비용 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안전사고 발생 복구비용 ○ 안전사고 발생에 따른 사회적·경제적 손실

5. 결론 및 제언

가스에너지가 21C 우리나라산업의 주요 에너지원 역할을 한다고 볼 때, 현시점에서 가스위험의 관리는 국가행정의 운영에 있어서 우선적으로 검토되어야 할 사안중 하나이다. 따라서 미래의 안전에 대한 대비 및 체계적인 위험관리에 대한 인식과 투자가 전향적으로 검토되어야 할 것으로 판단된다. 따라서 보다 효과적인 가스안전관리 투자를 위해서는 가스안전관리 개념에 대한 명확한 정의와 이에 따른 가스안전관리 투자항목 설정하는 것이 중요하다 하겠다. 본 연구를 통해 가스사고예방비용의 투자를 위해 사회과학적인 접근방법을 통해 가스산업으로 분류되는 사업장에 적합한 사고예방비용의 항목을 제시할 수 있었다. 본 연구는 가스산업에 국한하여 적용된 것이므로 가스산업에 대하여 사고예방비용 항목에 대한 지속적인 연구가 필요하다 하겠다.

참 고 문 헌

1. 김연성의 4, 품질경영, 박영사, 1999
2. _____, 도시가스사업법, 1999
3. _____, 도시가스사업법 시행규칙, 1999
4. _____, 도시가스사업법 시행령, 1999
5. _____, 도시가스안전관리기준통합고시, 1999
6. 배도선, 최신 통계적 품질관리, 영지문화사, 1999
7. 박명수, 산업재해의 경제적 손실 및 산재예방투자효과분석에 대한 분석, 한국노동연구원, 1993
8. 신문진, 산업재해예방 투자효과분석, 제3차 화학물질사고예방 국제워크샵, 한국산업안전공단, 1997
9. Harold E. Roland Brian Moriarty, System Safety Engineering and Management, John Wiley & Sons Inc., 1990
10. Jeremy W. Stranks, Malcolm Dewis, ROSPA Health and Safety Practice, Pitman Publishing Limited, 1986

저자소개

송수정 : 명지대학교 산업공학을 졸업하고 동 대학원 산업공학과에서 석사 및 박사
를 수료했으며, 현재는 신성대학교 품질관리과 교수로 재직중이며, 주요
관심분야는 생산 계획 및 통제, 품질관리, 산업안전관리 등이다.

강경식 : 현 명지대학교 산업공학과 정교수.
명지대학교 산업안전센터 소장 및 안전경영과학회 회장.
관심분야는 생산운영시스템, 시스템안전.