

TRIZ를 활용한 가스보일러 배기통 문제해결

임사환(책임저자)*, 허용정**

*가스안전교육원 교수실, **한국기술교육대학교 메카트로닉스공학부

초록

There have been 3E problems of energy, economy and environment since the earth has its history. Especially, the energy and environment problems have been getting serious after the modern industry revolution. Therefore, the demand of gas as an eco-friendly energy source is getting increased. With the demand of gas, the installation and use of gas boiler is also increased, so human life injury by the waste gas(CO) of boiler goes on increasing every year. It is the content about a life of the exhaust tube which is used at Gas boiler in this paper. We explain also the course to apply the 6SC(6 Step Creativity)of practical TRIZ and evaluate the resolution.

1. 서론

산업사회가 발전하면서 난방기술도 급변하고 있다. 인간의 삶에 대한 안정성과 편리성을 위하여 에너지원도 가스로 점진적으로 변화하였으며, 그 수요현황은 Table 1과 같다.[1] 또한 가스보일러의 설치현황도 가스의 소모량과 비례하여 수요가 빠르게 증가하고 있는 실정이다. 이와 더불어 가스사고가 증가하면서 가스사고에 대한 많은 연구가 수행되었으며, 가스보일러 사용에 의한 CO중독사고로 인한 인명피해도 매우 심각한 수준에 이르렀다. 최근 5년간 가스보일러에 의한 시설미비사고는 급·배기통 설치기준 미준수가 15건(55.6%)로 가장 많고 다음으로 배기통 연결부 이탈 12건에 의한 사고로 나타났다. 이러한 CO 중독사고의 인명피해는 Table 2에 나타난 것처럼 타 형태의 사고보다 무려 4.3배가 높게 나타났다.[2]

Table 1. Consumption of energy (Units : kiloton)

Section	2001	2002	2003	2004	2005
Energy Consumption	198,409	208,636	215,066	220,238	229,333
LNG	20,787	23,099	24,194	28,351	29,989
Oil(LPG)	100,385 (11,390)	102,414 (12,272)	102,380 (11,912)	100,638 (11,937)	101,553 (12,240)
Hydraulic	1,038	1,327	1,722	1,465	1,297
Nuclear	28,033	29,776	32,415	32,679	36,695
Coal	45,711	49,096	51,116	53,127	54,791
Other	2,456	2,925	3,241	3,977	5,007

Table 2. Accident for boiler

Section	CO Poisoning	Explosion	Comparison (CO Poisoning / Explosion etc)
Death / Wound	43 / 64	- / 4	- / 16 times
Damage / Case	107 / 36	4 / 6	26.8 times / 6 times
Damage rate for each accident	3.0	0.7	4.3 times

이러한 기술적인 문제를 해결하기는 쉽지 않았으며, 이는 발상의 전환을 위한 훈련보다는 생산성 향상에 초점을 맞추어 경영이 이루어지고 있기 때문이다.

최근 식스시그마를 위한 설계(DFSS)를 통하여 고객만족과 기술품질을 갖추어 높은 수익을 창출하였다.[3-7] 여기에 트리즈를 접목하면 더욱 빠르고 강력한 결과를 잉태할 것이다. 이러한 트리즈는 모순을 이상적인 설계가 되도록 혁신 프로세스를 체계적으로 구성한 것이다. 따라서 누구라도 쉽게 창조적으로 문제를 해결할 수 있도록 하고 있다[8~9].

본 논문에서는 실용트리즈의 6단계 창의성(6SC : 6 Step Creativity)[10]을 적용하여 가스보일러 배기통의 문제를 해결하는 방안을 설명하고 문제해결에 대한 기술적인 평가를 실시하고자 한다.

2. 창의적 문제해결 이론 및 기존 배기통

2.1 창의적 문제해결 이론

트리즈(TRIZ)는 창의적 문제해결 이론(Theory of Inventive Problem Solving)이라는 뜻의 러시아어 약자이다. 이 이론은 1946년 러시아의 알트슐러 박사에 의하여 개발되었다. 그는 과학기술의 발전 속에는 예측 가능한 유형이 있다는 사실을 발견하였다[11]. 즉 과학기술분야의 발전에는 반복되는 일정한 법칙이 존재한다는 것이다.

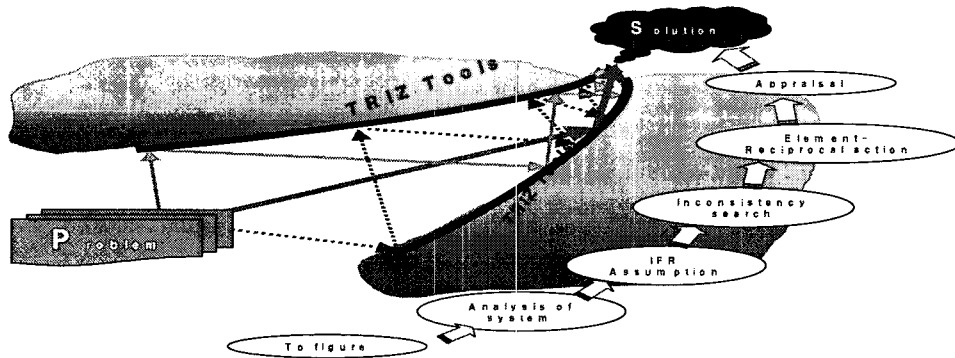


Fig. 1. Application of 6SC method

Fig. 1은 문제를 해결하기 위한 트리즈의 방법에 대한 것으로 위의 6단계를 거치면서 문제해결을 빠르게 할 수 있다.

2.2 기존 배기통

가스보일러에서 사용되는 기존배기통의 접속 형태는 Fig.2와 같이 곡관과 직관의 접속부분이 한곳 뿐으로 보일러 가동 등에 의하여 배기통이 분리가 되어 폐가스가 누출하기 용이하게 되어 있다.

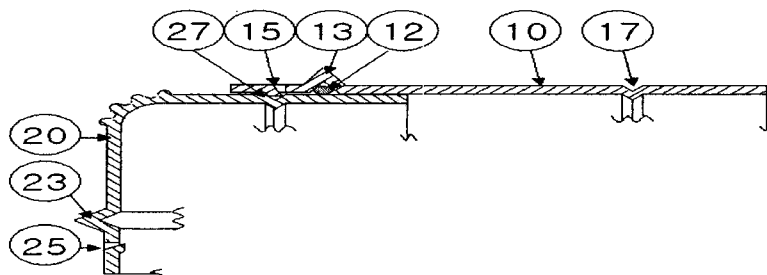


Fig. 2. The linked form of existing exhaust tube

3. 6SC 적용 및 평가

가스보일러 배기통의 문제를 6SC를 적용하여 단계별로 분석하고 해결책을 찾아보았다.

3.1 그림으로 표현

사람의 생각을 구체화시키는 가장 좋은 방법은 그림이나 도표 등을 이용하는 것이며, 그림으로 표현하면 문제의 상황을 쉽게 분석하고 문제의 원인을 정확히 파악할 수 있다. Fig.2를 살펴보면 체결되는 부분이 한곳뿐이라 쉽게 배기통이 분리될 수 있음을 쉽게 파악할 수 있다.

3.2 시스템의 기능분석

시스템의 기능분석은 해결해야 할 기술과제가 복잡하게 얽혀있거나 문제가 명확하지 않은 경우 매우 중요하게 작용한다. 특히 복잡한 시스템의 부품이나 모듈들의 모순 관계를 도식적으로 나타내는데 유용하다.

3.3 이상해결책

이상해결책(IFR : Ideal Final Result)의 경우 문제에 대한 고정 관념을 벗어나는 좋은 방법론으로 보여 진다. 특히 모순으로 표현되는 복잡한 문제의 해결에 IFR을 적용하면 심리적인 장벽을 쉽게 넘어 설수 있다.

3.4 모순과 분리원리

모순은 트리즈의 중요한 개념 중의 하나로서, 시스템의 어느 한 특성을 개선하고자 하면 그 시스템의 다른 특성이 악화되는 상황을 말하며, 트리즈의 모순에는 기술적 모순과 물리적 모순의 두 가지가 있다. 본 논문에서의 모순은 실용성이 높은 '물리적 모순'을 의미한다.

기존 보일러 배기통의 체결부는 한곳뿐으로 길이가 짧아져도 체결되고, 길어져도 체결되어야 하는 물리적 모순을 내포하고 있다.

3.5 요소-상호작용

요소-상호작용은 문제를 일으키는 각 요소의 성질을 깊이 있게 분석할 수 있는 새로운 방법론이며, 잘 활용하면 기존의 기술과는 다른 새로운 신기술을 찾을 가능성이 높다.

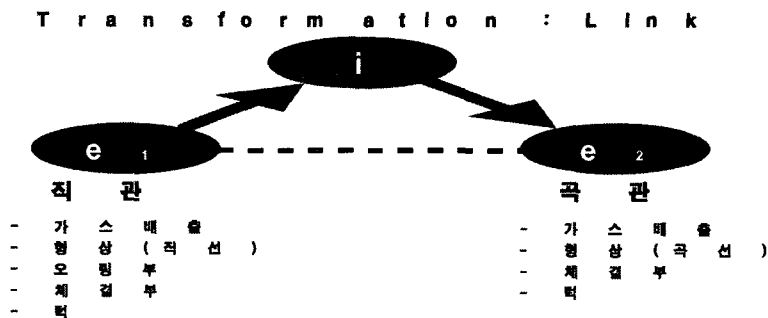


Fig. 3. Element reciprocal action

3.6 해결책과 평가

6SC의 5단계를 통하여 도출된 문제에 대한 여러가지 해결책을 최종적으로 선택하고 평가하는 단계이다.

Fig. 2는 기존배기통의 곡관과 직관의 결합 모습으로 체결부위가 한곳으로 보일러 가동 등으로 인하여 쉽게 분리가 될 수 있으며, 현장에서 길이 조절이 되지 않기에 체결부위를 절단하여 사용하면 체결력이 사라지는 문제점을 가지고 있다.

Fig. 4는 이러한 문제점을 해결할 수 있는 구조로 짧아져도 체결되고 길어져도 체결부가 있는 길이 조절이 가능한 배기통의 체결모습이다.

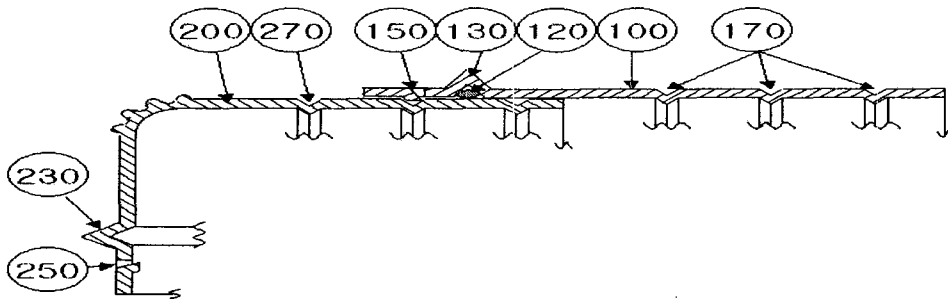


Fig. 4. The linked form of existing exhaust tube

4. 결론

본 논문에서는 가스보일러 배기통의 문제해결을 위하여 실용트리즈 6단계를 실시하였다. 본 논문에서 이러한 6SC를 이용하여 배기통의 문제를 해결하였으며 다음과 같은 효과가 기대된다.

- 1) 보일러 가동으로 인하여 발생하는 진동에 대하여도 배기통이 쉽게 분해되지 않을 것이며, 이로써 배기통 분리로 인한 폐가스 누출사고를 예방할 수 있을 것이다.
- 2) 길이조절이 가능한 배기통을 통하여 현장에서 시공에 편리성을 가져올 수 있으므로, 현장에서 길이조절에 대한 공정을 줄여서 빠른 시공으로 경제적 효과가 기대된다.

또한, 본 논문의 내용은 실용신안 20-0407021-00-00에 등록되었으며, 2006년08월14일에 기술평가 유지결정이 되었습니다.

참고문헌

- [1] Korea Statistical Information System Consumption data of Energy source. <http://kosis.nso.go.kr>
- [2] Korea Gas Safety Corporation, "2005 Gas Accident Yearbook", O-Sung Printing, 2006.
- [3] Domb E., "The Role of TRIZ in Six Sigma Management", TRIZCON2000, The Altshuller Institute, 2006.
- [4] Fisher, A., "Rules for Joining the Cult of Perfectability", Fortune, Feb. 7, 2000.
- [5] Perez-Wilson, M., "Six Sigma", Scottsdale AZ, Advanced Systems Consultants, 1999.
- [6] Harry, M. and Schroeder, R., "Six Sigma", Doubleday, NewYork, 2000.
- [7] 김호중, "실용트리즈의 창의성 과학", 두양사, 2006.
- [8] 한국표준협회, "창의적 문제해결 이론", 2005.
- [9] 김호중, "6단계 창의성을 적용한 실용트리즈", 김스트리즈, 2006.
- [10] Altshuller, G. S., "Creativity as an Exact Science", Gordon and Breach, NewYork, 17, 1988.