

## 트리즈를 이용한 전압측정용 탐침에 의한 전선피복 손상 방지 대책에 관한 연구

곽윤기\*, 김호종\*\*

\*한국폴리텍Ⅳ 제천대학 자동차과, \*\*한국기술교육대학교, 김스트리즈

### 초록

현재의 전자제어 차량 정비에 있어서 각종 센서 및 액츄에이터의 전압파형을 측정, 분석하여 원인을 진단하는 사례가 일반화 되어 가고 있다. 이러한 추세에 맞추어, 자동차 정비 실습 교육시 전압 파형 측정을 위하여 학생들이 직접 각 센서 및 액츄에이터 커넥터에 탐침을 연결, 측정하고 있으며 이 과정에서 커넥터의 전선피복이 손상되는 사례가 빈번히 일어나고 있다. 본 논문에서는 트리즈의 6단계 창의성 기법을 적용하여 전선피복이 손상되는 원인을 찾아내고 혁신적인 해결책을 제시하였다.

### 1. 서론

자동차의 하드웨어적인 성능개선과 제어시스템의 개발에 따라 자동차의 정비기술 및 정보도 달라지고 있다. 컴퓨터에 의해 제어 받는 시스템 입,출력 정보를 스캐너를 이용하여 분석하기도 하고, 스코프 장비를 이용하여 제어상태를 전기적으로 분석하여 기계적인 상태를 파악하기도 한다. 정비현장에서는 어느덧 스코프 장비를 이용하는 것이 일반적인 추세가 되었으며, 정확한 진단을 필요로 할 때 주로 스코프 장비를 사용하게 된다[1].

이러한 추세에 맞추어 대학의 자동차과 실습시간에도 학생들이 직접 각종 센서 및 액츄에이터 커넥터에 탐침을 연결하여 스코프 장비를 사용하여 제어상태를 분석한다.

본 논문에서는 TRIZ의 6단계 창의성 기법[2]을 이용하여 학생들이 센서 및 액츄에이터 커넥터에 탐침을 연결할 때 전선피복이 손상되는 원인을 찾아내고 해결하는 방법을 알아보려고 한다.

### 2. 6단계 창의성 적용

#### 2.1 개요

대학의 자동차 정비 실습시 빈번히 일어나는 탐침에 의한 전선피복 손상의 원인과 해결책을 TRIZ의 6단계 창의성 기법에 맞추어 문제 해결을 시도하였다.

#### 2.2 그림으로 표현

그림으로 표현은 문제의 상황을 도식적으로 나타내어 문제의 원인을 쉽게 파악하는 단계이다.

탐침을 커넥터에 연결할 때 탐침이 전선피복을 손상시키는 상황인 Fig 2-1을 그림으로 표현하면 Fig 2-2와 같다. 전체적인 상황을 그림으로 표현하였으나 탐침이 전선피복을 손상시키는 원인을 파악하기에는 더욱 구체적인 그림이 필요하였다. 따라서 실제적으로 문제가 발생하는 부분을 확대하여 Fig 2-3로 표현하였다.



Fig 2-1 탐침 연결부위

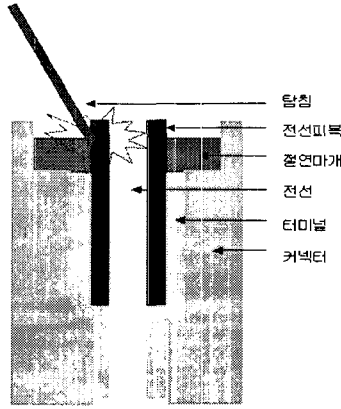


Fig 2-2 피복손상그림

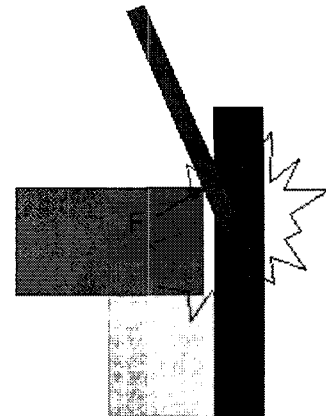


Fig 2-3 피복손상 확대그림

Fig2-2처럼 문제가 발생하는 부분을 좀더 구체적으로 표현하였을 때 실제로 탐침에 영향을 주는 것은 절연마개의 반발력임을 알 수 있었다.

### 2.3 시스템 기능분석

기능분석은 기술시스템이나 공정을 기능의 관점에서 분석하고 모델화 시키는 새로운 방법론이다. 특히 시스템의 부품이나 모듈들의 모순 관계를 도식적으로 나타내는데 유용하다[2].

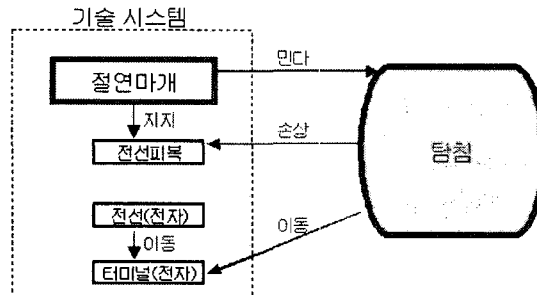


Fig 3-1 피복손상시 기능분석도

Fig 3-1에서 보는바와 같이 문제가 발생되고 있는 절연마개와 전선피복은 기술 시스템으로 표현하고 탐침을 목표대상으로 설정하였다.

기능분석도를 확인한 결과 탐침이 전선피복에 손상을 미치나 그 손상을 야기시키는 원인은 절연마개가 탐침을 밀어내는 것에서 비롯되는 것이 명확하게 드러났다.

### 2.4 이상해결책

각 기술요소 및 목표대상과의 상관관계로부터 다음과 같은 이상적인 해결책을 도출해 냈다.

- 1) 탐침이 전선피복을 손상하지 않는다.
- 2) 절연마개가 탐침을 밀지 않는다.

### 2.5 모순과 분리원리

모순은 트리즈의 중요한 개념의 하나로서, 시스템의 어느 한 특성을 개선하고자 하면 그 시스템의 다른 특성이 악화되는 상황을 말한다[2,3]. 기능분석도와 이상해결책으로부터 문제의 상황을 모순으로 표현했다.

2.5.1 모순

절연마개는 전선피복을 지지하기 위해 있어야 하고, 탐침을 밀지 않기 위해 없어야 한다.

2.5.2 분리 원리

절연마개는 전선피복을 지지하는 부분은 단단해야 하고, 탐침이 터미널과 접촉하는 부분은 유연해야 한다.

2.6 요소-상호작용

요소-상호작용은 문제를 일으키는 복잡한 시스템을 깊이 있게 연구할 수 있는 방법론으로<sup>[2]</sup> 절연마개와 탐침간의 상호작용, 절연마개와 전선피복간의 상호작용을 분석하였다.

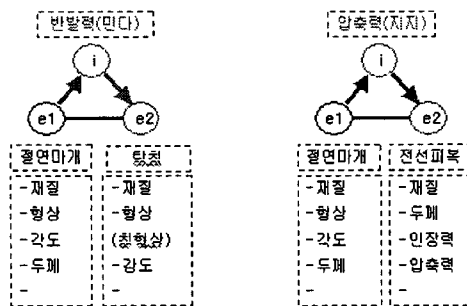


Fig. 6-1 요소-상호작용

2.7 해결책과 평가

6단계 창의성 기법의 5단계를 통하여 도출된 문제에 대한 여러가지 해결책을 최종적으로 선택하고 평가하는 단계이다[2,3].

본 문제상황에서 탐침은 전자를 이동시키기 위해 터미널에 연결되어야 하지만 절연마개의 반발력에 의해 옆으로 밀려나가 전선피복을 손상시키는 것이 이 문제의 핵심이다.

기능분석도, 모순과 분리원리에서 다음과 같은 해결책을 찾아내었다.

- 1) 탐침이 절연피복을 손상시키는 것은 절연마개의 미는 힘, 반발력 때문이다. 이 반발력을 제거하면 탐침은 전선피복을 손상시키지 않는다.
- 2) 절연마개의 반발력을 제거하기 위해 탐침을 유도할 수 있는 적절한 구멍을 뚫는다.
- 3) 탐침은 쉽게 들어갈 수 있고 전선피복도 지지할 수 있도록 절연마개와 전선피복이 접촉하는 부분을 절개시킨다.

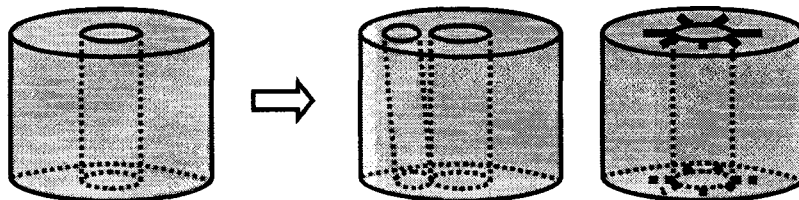


Fig. 7-1 절연마개 개선 모형

3. 결과 분석

TRIZ의 6단계 창의성 방법을 적용하여 자동차 정비 실습시 일어나는 탐침에 의한 전선피복 손상방지 대책을 도출해 내었다.

기능분석도, 모순과 분리원리를 이용하여 탐침이 커넥터에 연결되는 부분을 구멍을 뚫거나 절개하는 방법으로 기능분석도 상에서 유해한 기능이었던 절연마개가 탐침을 미는 기능을 절연마개가 탐침

을 유도하는 유익한 기능으로 바꿀수 있으며, 또한 탐침이 전선피복에 손상을 미치는 유해한 기능을 제거할 수 있었다.

#### 4. 결론

전압측정용 탐침에 의한 전선피복 손상 문제는 TRIZ의 6단계 창의성 방법을 이용하여 해결책을 찾아낼 수 있었다. 이 해결책은 실제 자동차 정비 실습시 적용이 가능하다.

본 연구는 실제 정비 현장에서 발생하는 사례에 대한 연구는 실시하지 않았다. 향후 실제 정비 현장 조사를 통하여 탐침에 의한 전선피복 손상이 빈번히 일어나는 경우 본 연구결과를 사용, 커넥터 제조 공정시 절연마개 제조공정에 간단한 공정을 추가함으로써 전선피복 손상을 방지하는 혁신적인 방법이 되리라 기대된다.

#### 참고문헌

- [1] 이해규, “연소실 Motoring 압력파형을 통한 전자제어기관의 고장진단에 관한 연구”, 경기대학교 석학위논문
- [2] 김호중, “실용트리즈의 기술문제해결 교육”, 2007 한국 CAD/CAM학회지
- [3] 김호중, 신제품 개발을 위한 실용트리즈의 창의성 과학, 2007