

# 모바일 하네스 공정용 에디터 도구 설계

류길호\*, 김정호\*, 류환규\*\*, 박원찬\*\*  
 \*한밭대학교, \*\*㈜로템기술  
 e-mail : rukio615@naver.com

## A Design of Editor Tool for Mobile Harness Process

Kim Jung Ho\*, Ryu Gil Ho\*, Ryu Hwan Gyu\*\*, Park Won Chan\*\*  
 \*han-bat National University, \*\*Rodem Engineering co.ltd

### 요 약

차량용 Wire Harness 전기 장치가 안전과 편의를 위해 차량에 복잡하게 설치되며 자동차 내·외 부에의 정보와 제어신호를 잘못 전달해서 발생하는 돌발 교통사고와 Harness 의 가공 잘못으로 정격전류 흐름의 방해로 인한 사고로 부터의 안정성을 검토하는 검사시스템 단계의 최적화를 위함이다. 본 논문은 Wire Harness 검사단계 중 Harness Tester 를 통해 전선 부분의 도통검사 및 커넥터 체결시 Harness Tester 에 대한 검사 방법 중 Harness Editor 사용하여 7 개의 파일로 변환하던 것을 XML 파일 시스템으로 바꾸어 검사 함으로써 검사단계에서의 손실을 줄일 수 있다. 또한 모바일 기기와 호환 가능하도록 하여 무선으로 Wire Harness 를 Open, Short, Extra, add 테스트 하는 방법을 연구 하였다.

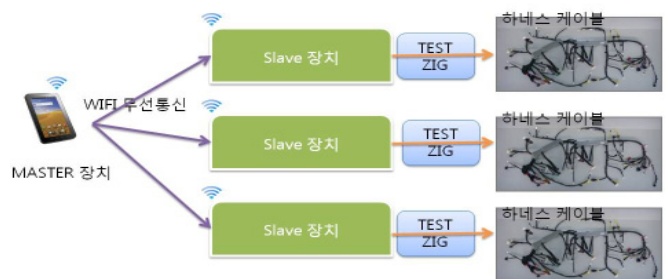
### 1. 서론

자동차 내의 안전과 편의를 위한 장치가 늘어남에 따라 자동차에 탑재되는 전장품의 수가 늘어나고 있다. 이에 따라 자동차 내의 전장품들을 연결하는 Wire Harness 의 디자인은 더욱 복잡해진다. 이로 인해 자동차 내의 Wire Harness 의 검사 품질 향상 및 원가 절감을 위해 검사 단계에서 Harness Editor 에서 모바일기기와 연동할수 있는 XML 파일로 유연한 운용과 처리로 무선 Harness Tester 개발이 가능하다. [1][2]

본 연구는 Wire Harness 의 검사에 대한 설계 적합성을 Harness Tester 를 통해 검증하는 방법에 대한 것이다. Harness Tester 위해 사용한 Editors 는 회로 검사 툴인 Harness Editor 이다. Harness Editor 툴은 자동차의 Wire Harness 검사전에 사용되는 툴로써 전장품들의 설계 정보 콘넥터 데이터파일, 회로 데이터 파일, 품목데이터 파일을 통합하여 데이터 입력의 오류를 검사 할 수 있는 XML 파일로 변환하고 모바일기기를 통하여 Open, Short, Extra, Add 로 에러를 검출 하도록 하였다.

### 2. 하네스 테스터의 구성

Harness 통합 Tester 장치는 기존 Harness Tester 보드의 기능을 보완하고 안전하고 신뢰할 수 있는 통합테스트 개발을 위해 사용될 수 있는, I/O Tester 와 Relay Tester 장치를 포함한 시스템이다. I/O Tester 장치는 Harness 케이블의 신호의 0 과 1 의 신호를 반복하여 주어 접점 불량을 체크하여 정보를 제공한다.[3] 또한 Relay Tester 기는 Coil, Con, Cip 로 테스터를 이루어져 있으며, 5V 의 전원공급기, 전류와 전압 조절기를 통한 Relay Tester 기를 사용하여 Harness 케이블의 안전하고 신뢰할 수 있는 Tester 장비의 제공을 목적으로 한다. Harness Tester 의 구성은 (그림 1)과 같이 Master(모바일)장치, Slave(제어)장치, Test Zig, Harness 케이블 부분으로 기능을 나눌 수 있다.



(그림 1) Harness Test 전체구성도

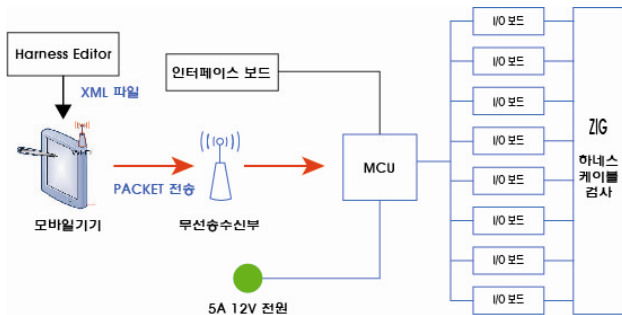
### 2.1 Master(모바일) 장치부

Master 장치는 Harness Editor 로부터 Connector, Circuit, Part 입력을 통해 변환된 XML 파일을 Open 하여 802.11 b/g/n 통신을 11Mbps 의 속도로 Slave 장치에서 Open, Short, Extra, Add 로 에러 검출한 내용을 모니터링 할 수 있다.

### 2.2 Slave(하네스 제어) 장치부

Slave 구성은 WiFi 802.11 통신 방식을 사용하고 데이터 방식은 8 bit, no Parity, 1 Stop bit, no Flow Control Frame Foramt Serial Header (0x47) + CMD(1byte)+DataLength(2byte)+Data(DataLength)+Checksum (1byte)를 무선 송신부로 전송된 신호를 받아 RS232 의 11 Mbps 의 MCU 전달되어 I/O 카드를 제어하고 I/O 는 검사 지그에 검사신호를 보내고 측정신호를 받는 부분으로서, 8 개의 I/O 보드로 구성되며 각각 I/O 보드는 32 포인트의 검사가 가능한 1 개의 콘넥터를 구비하고 있고 8 개의 I/O 보드 전체에 포함된 32 개 콘넥터 각각에는 고유 어드레스가 있어 보드에서 오는 데이터 가운데 어드레스 지정된 자신의 데이터 신호만 수신 처리하여 Harness 케이블 Open, Short, Extra, Add 검사한다.[4]

따라서 장치의 구성은 다음 (그림 2)와 같다.



(그림 2) Slave 구성도

### 2.3 Test Zig 장치부

검사 지그는 Harness 제품의 양·불량을 검사하기 위해 제작되는 검사 판으로서, 8 개의 I/O 보드 각각으로부터 전체적으로 256 포인트의 검사가 가능한 32 개의 32 핀 콘넥터 케이블을 통하여 연결되어 있고 1~5 번 지그는 각각 Harness 케이블의 커넥터를 삽입할 수 있게 만들어져 있다. 에어컴프레서 호스가 지그의 단자 케이스에 연결되어, 테스트가 완료되면 솔레노이드 밸브 스위치를 눌러 각 커넥터가 자동으로 빠지게 된다.[5]

### 2.4 하네스케이블

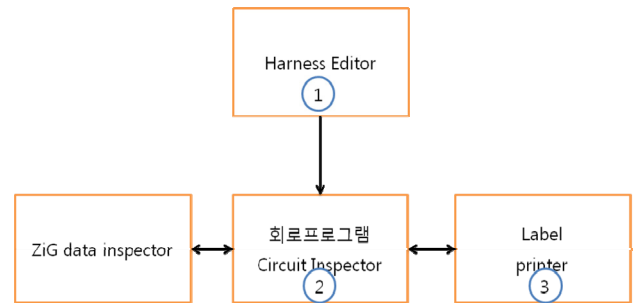
완성차 업체로부터 도면을 받아 제조에 필요한 회

로도 와 BOM(Bill Of Material)을 작성하고, 전선을 필요한 길이로 절단하고, 단자를 자동압착기에 의하여 부착하여, 중간서브 어셈블리(sub assembly)의 단계를 거친 후 정해진 형태로 배열하고 그 위를 비닐 테이프 등으로 집속한 것이며, 이후 별도의 회로검사 지그(Zig)에서 회로검사를 수행한다.[6]

## 3. 하네스 에디터 구성

### 가. Harness Editor 의 전체구성

(그림 3) 은 Harness Editor 의 소프트웨어 전체도에 대한 구성도를 나타내고 있다.

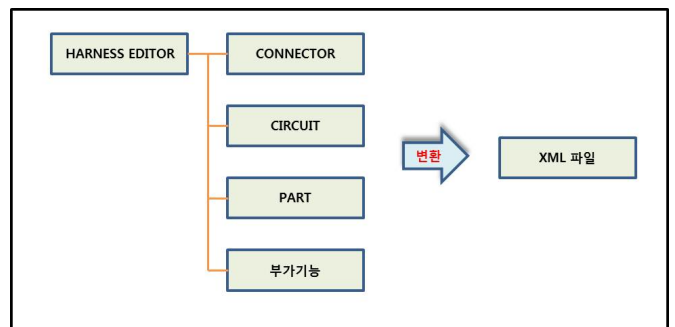


(그림 3) Harness Editor 의 전체구성

각 부분으로 Harness Editor, 회로프로그램, 라벨 프린터 제어 프로그램으로 나누어져 있다. 동작 방법으로는 2 가지로 구분이 되어 있다.[7] 지그 설계 정보를 입력하여 Harness Editor 를 사용하여 Harness Tester 검사 할 XML 파일로 변환하여 회로 프로그램 (Circuit Inspector)를 계속 검사를 시행하여 Open, Short, Extra, Add 로 에러를 검출한다. 그리고 불량과 합격에 자료를 자동 저장되며, 자동으로 라벨 프린터에 합격품에 대한 라벨지를 인쇄한다.

### 나. Harness Editor 의 소프트웨어 구성

(그림 4)는 Harness Editor 의 소프트웨어 구성은 Connector, Circuit, Part, 그 외 부가 기능으로 나누고 변환작업을 통해 XML 파일을 생성한다.

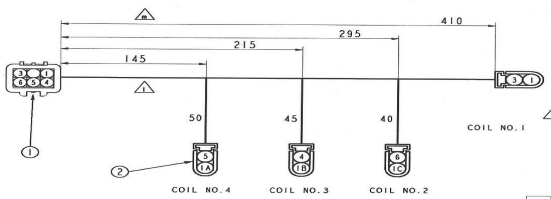


(그림 4)Harness Editor 의 소프트웨어 구성

Circuit 의 정보는 커넥터의 회로번호 신호선의 굵기 색, Circuit 이다. Connector 는 매치될 I/O 번호와 커넥터(지그번호), 홀번호 (지그홀갯수), 핀번호 (지그핀번호), Circuit(커넥터와 연결될 핀)으로 연결되었다. Part 는 파트의 이름과 파트 번호, 옵션, Eco,Alc 로 인쇄 라벨 정보와 파일명 파일로 사용한다.8)

**다. Harness Editor 소프트웨어 기능**

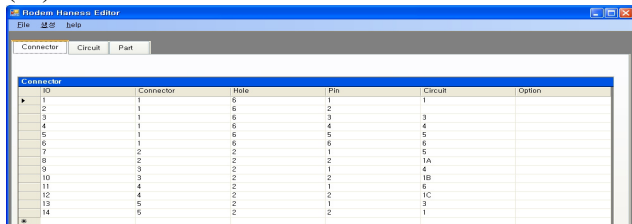
자동차 전장용 익스텐션 이그니션 와이어 를 설계한다



(그림 5) 익스텐션 이그니션 도면

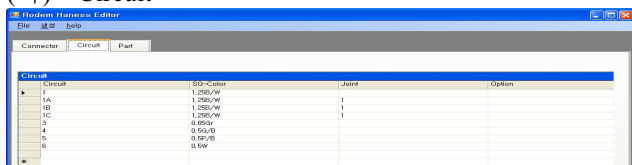
따라서 Connector, Circuit, Part 를 설정화면은 다음과 같다.

**(가) Connector**



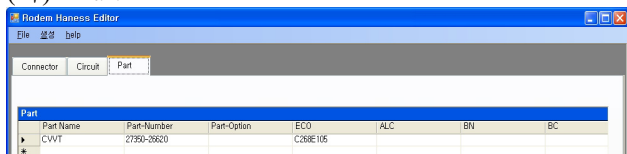
I/O,Connector ,Hole ,Pin ,Circuit ,Option ,Veriry ,Image 로 구성 되어 있다.

**(나) Circuit**



Wire 의 실제 경로와 연결된 정선과 크기, 색, Joint 를 체크한다.

**(다) Part**



Part 이름 파트정보 인쇄라벨 정보를 설정한다.

익스텐션 이그니션 Wire 도면을 가지고 검사할 Harness 의 품명, 품번, 품목, 옵션, 홀번호, 로직, 선

굵기/색깔(SQ-Color), 조인번호 및 로직 데이터를 콘넥터 편집화면, 회로편집화면, 품목편집 화면에서 데이터를 입력 후 XML 파일로 변환 하면 모바일기기에 호환되어 Wire Harness 는 Open, Short, Extra, Add 검사하는 방법이다.

**라. Harness Testor algorithm**

Harness Editor 에 의한 C# 알고리즘

```
Haness_Edit
private void FileOpenProc();
public void CreateNetList();
private void MakeTable();
void SaveXml();
void XmlFileOpen();
public void CreateNetList();
void fin check();
```

(그림 6) c# 알고리즘

익스텐션 이그니션 와이어 도면으로 작성된 파일을 Open 하고 NetList 를 생성하고 XML 로 변환한다. 이것을 모바일기기에서 읽어들이 XML 파일을 Open 하면 NetList 가 생성되어지면 Fin check 로 검사하여 Ok 또는 Fair 을 창에 보여지는 알고리즘이다.

XML 파일 변환 알고리즘은 아래와 같이 구성 되었다.

```
<?xml version="1.0" standalone="yes" ?>
```

```
= <NewDataSet>
```

```
<ConnectorTable>
```

```
<IO>1</IO>
```

```
<Connector>1</Connector>
```

```
<Hole>6</Hole>
```

```
<Pin>1</Pin>
```

```
<Circuit>1</Circuit>
```

```
<Option />
```

```
</ConnectorTable>
```

(I/O ,Connector ,Hole ,Pin ,Circuit 구성부분)

```
<CircuitTable>
```

```
<Circuit>1</Circuit>
```

```
<SQ-Color>1.25B/W</SQ-Color>
```

(와이어의 실제 경로와 연결된 정선과 크기, 색,Joint 를 체크부분)

```
<PartTable>
```

```
<Part_x0020_Name>CVVT</Part_x0020_Name>
```

```
<Part-Number>27350-26620</Part-Number>
```

```
<Part-Option />
```

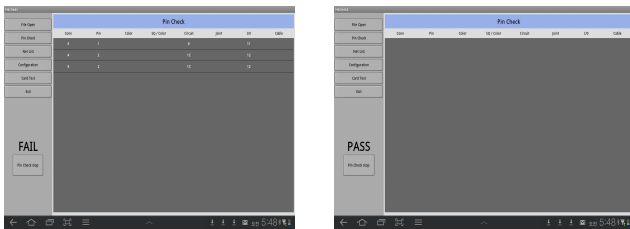
```
<ECO>C268E105</ECO>
```

(파트이름 파트정보 인쇄라벨정보 설정부분)

#### 4. 시뮬레이션 결과

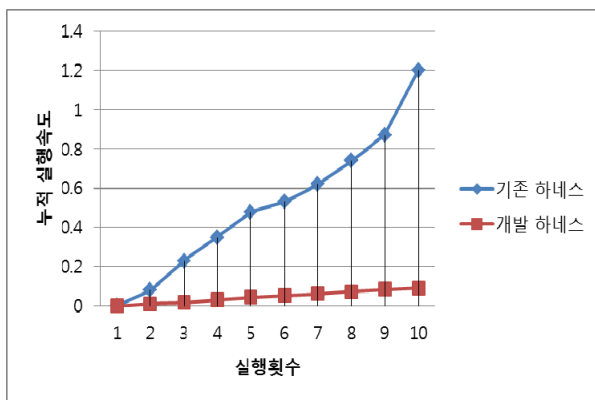
##### 가. 기존 하네스 테스트와 비교분석

	기존 Harness Tester	모바일 Harness Tester
크기	대형	200*230*100
작업도	복잡	간편
휴대성	이동에 제약	이동이 간편
비용	고가	기존의 1/4
검사속도	0.1Sec	0.01Sec
Harness Editor	7 개의 회로프로 그램으로변환	XML 파일로변환



(그림 7) 시뮬레이션 결과

본 알고리즘을 구현 Harness 공정에 적용할경우 (그림 8) 과 같이 유연성, 편리성, 다기능성, 휴대성이 좋아지고 작고 가벼워지며 속도가 기존 0.1Sec 에서 0.01Sec 의 속도로 빨라짐을 알수있다.



(그림 8) 속도 측정비교 데이터

#### 5. 결론

본 연구에서는 윈도우 PC 기반과 Android 기반의 모바일기기용 Harness Editor 에 의해 검사할 회로를 간편하게 입력한 후 Harness Tester 에 의해 검사신호를 발생하여 작업자가 검사회로의 입력, 편집, 측정, 분석, 보관 작업이 빠르고 편리하게 이루어질 수 있다. XML 의 유용성 때문에 Harness Editor 에서 XML 파일로 변환하여 모바일기기로 파일을 Open 하여 무선네트워크로 Open, Short, Extra, Add 검사가 가능

하도록 하였다. 기존의 리눅스 체제의 프로그램을 C# 으로 구현 함으로서 XML 형식으로 변경하여 사용자의 편의성을 제공한다. 결과 WIFI 등 무선으로 개발되어 공정개선, 이동성, 확장성, 신뢰성이 향상되고 급변하는 자동차 전장 공정개선에 유연하게 적응하여 지속적인 시스템의 하드웨어와 소프트웨어의 업그레이드가 용이해지고 주변기기와의 호환성을 높일 수 있다.

#### 참고문헌

- [1] 이정표, “CHS 모델링을 이용한 자동차 와이어 하네스 설계 검증”, KSAE 2009 Annual Conference
- [2] 박주식, “와이어 하네스의 검사시스템 연구” 안전경영과학회 2001
- [3] 김준형, “CAE 해석을 통한 차량 전장시스템의 커넥터 성능향상”, 대한기계학회 춘계학술논문, 2003
- [4] 윤상호, PC 윈도우 환경하의 반도체 공정 시뮬레이터 개발
- [5] 조지승 외 3 인, “로봇비전을 이용한 와이어 하네스 검사시스템 개발에 관한연구”, 한국정밀공학회 추계논문, 2010
- [6] 유희수 외 3 인, “와이브로 휴대기기를 사용한 차량 진단 및 모니터링 기술에 관한연구”, 전자공학회, 2010
- [7] 홍기범, “ 자동차 배선의 현황 및 개선에 관한연구”, 호남대 정보통신연구소 논문,
- [8] 김영식 외 2 인, “전장품 신뢰성 시험을 위한 기능 및 파라미터 시험기의 효율적인 개발에 관한연구”, 한국자동차 공학회 논문집