

ktimin160810

## 군용 케이블 커넥터의 차폐선 처리에 따른 EMC 개선효과 비교

### 1. 군용 차폐 케이블 커넥터의 구조



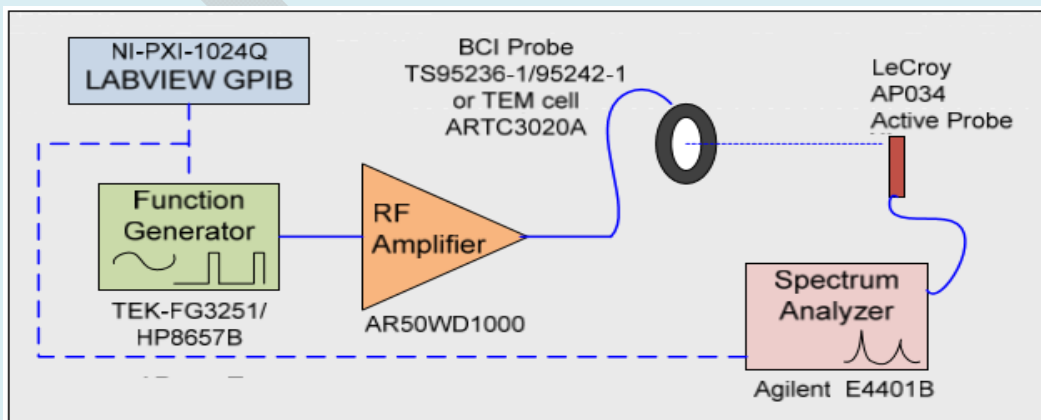
a) 표준 후방 덮개 구조의 D38000 커넥터



b) 차폐도체를 360도 덮어 접속할 수 있는 D38999 EMI 커넥터

그림1. 일반 군용 다심 케이블 커넥터 구조

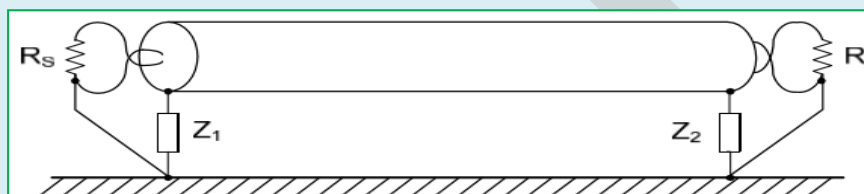
### 2. 특성 측정을 위한 장비 구성



a) BCI 주입 시험 시 차폐도 측정 장비 구성



b) TEM cell을 이용한 공간 차폐도 시험 장비



c) Twisted 편조 차폐 케이블 종단 구조 [BCI 시험]

그림2. 군용 커넥터 차폐체 접속방식 별 특성비교를 위한 장비구성

### 3. 군용 Twist 차폐 케이블 (RG 174) 차폐도체 처리방법의 종류

#### 비교대상;

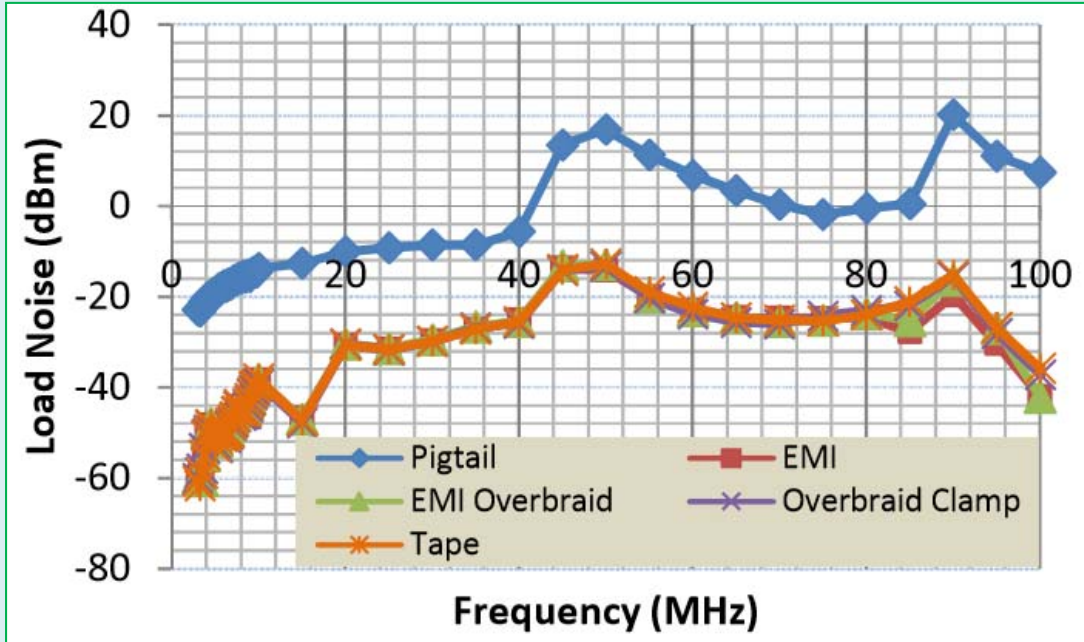
- 1) 접지 케이블을 외부 차폐편조선에 납땜 연결하고 lug로 표준 커넥터에 연결하는 구조 [Pigtail]
- 2) 동 테이프로 차폐 편조선에 감아 표준 커넥터에 연결한 구조 [Tape]
- 3) 360도 덮는 구조의 EMI 커넥터에 차폐 편조도체를 직접 접속한 구조 [EMI]
- 4) 차폐 도체와 표준 D38000 커넥터에 2중으로 편조선을 끼우고 밴드로 묶어 접속한 구조 [Over braid clamp]
- 5) 차폐선 위에 2중으로 편조선을 끼우고 묶어 접속한 구조 [EMI over braid clamp]



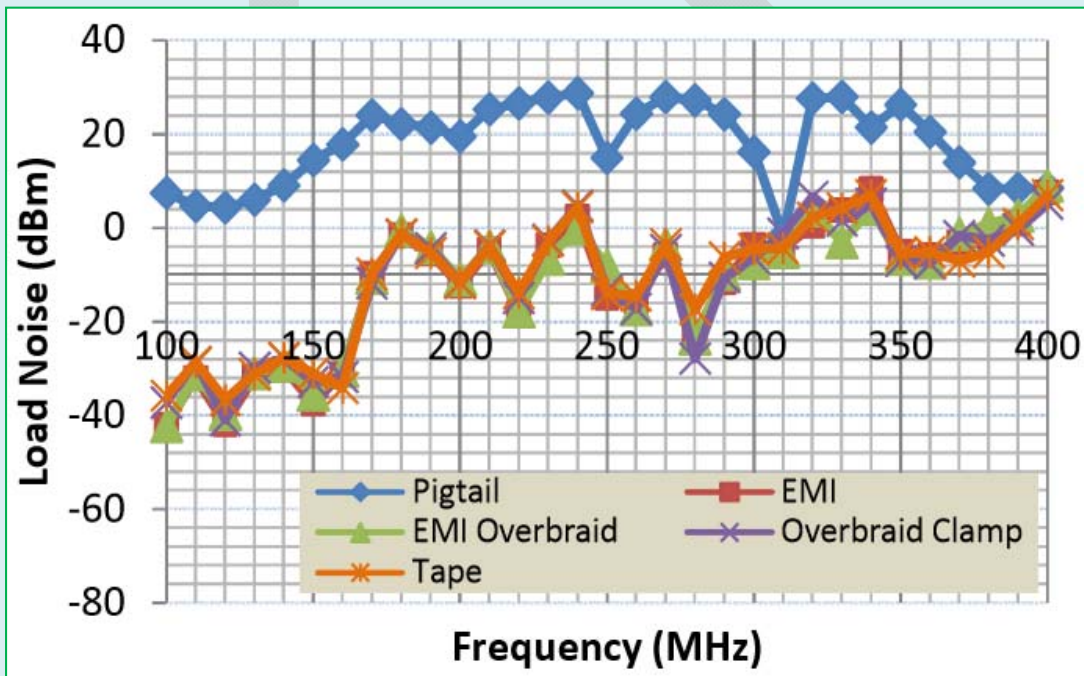
그림3. 비교대상 차폐 편조선 처리방법

#### 4. 단일 차폐 케이블의 비교대상 측정결과

##### 4.1 외부 전계로부터 차폐성능 비교(TEM Cell 내 시험)



a) TEMP Cell에서 측정한 외부 전계에 대한 차폐도 비교(3-100MHz)

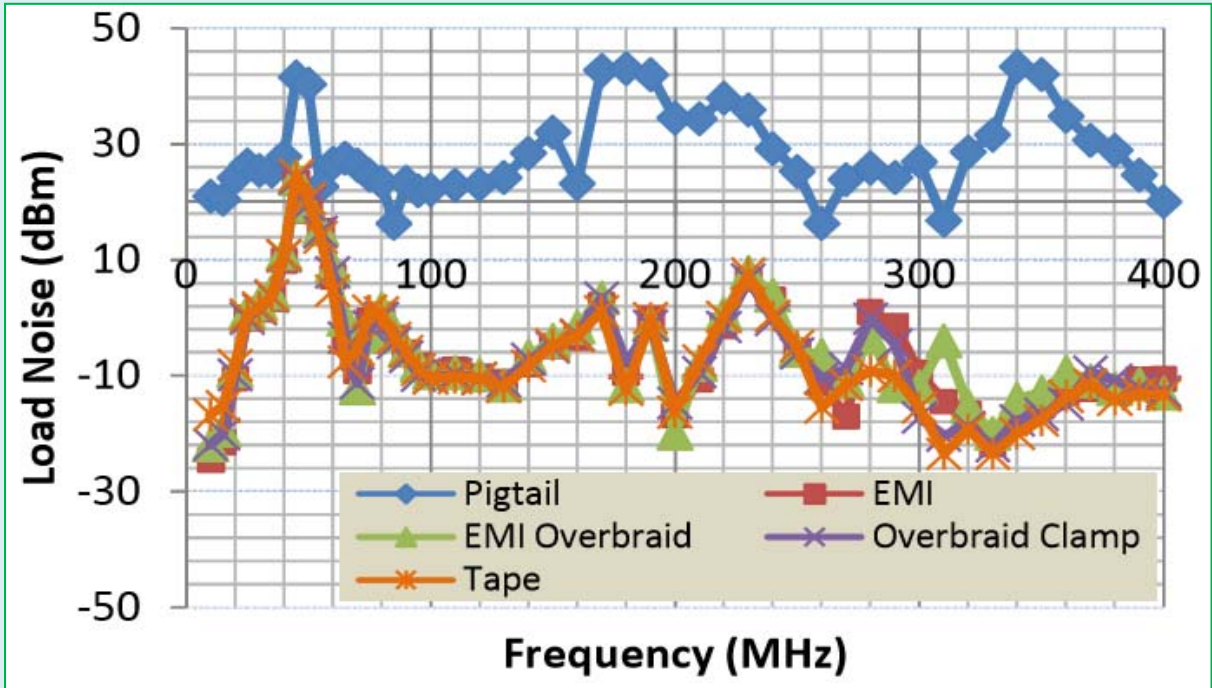


b) TEMP Cell에서 측정한 외부 전계에 대한 차폐도 비교(100-400MHz)

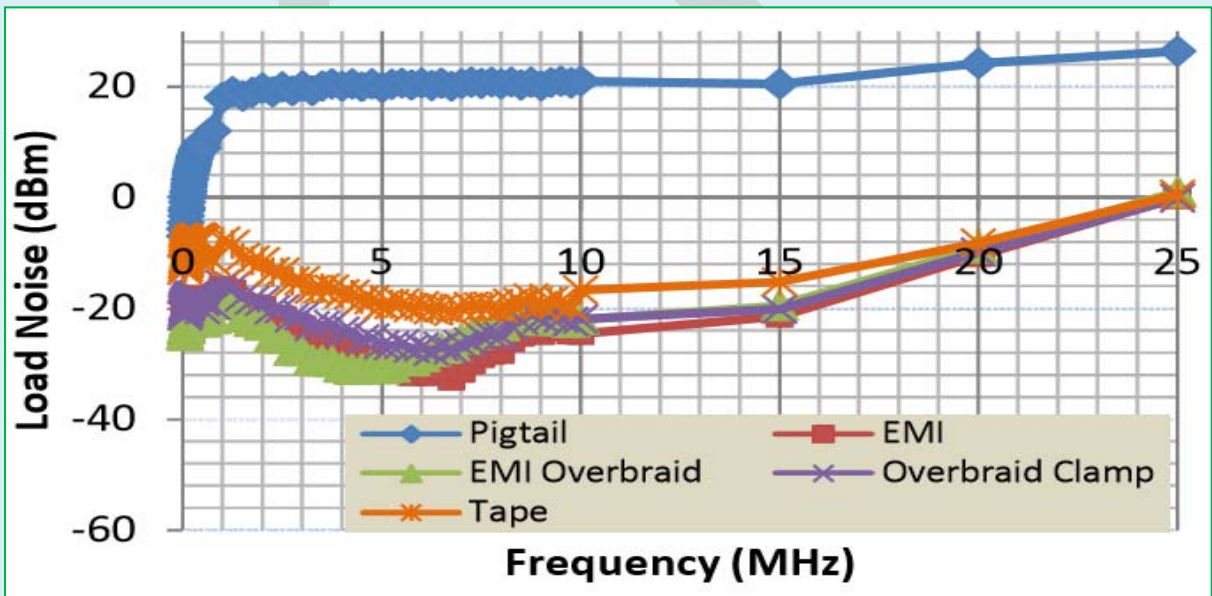
그림4. 단일 차폐 케이블의 커넥터 처리방법에 따른 외부 전계 차폐도 비교



#### 4.2 단일 차폐 케이블의 BCI 주입시험 차폐성능 비교(Bulk Current Injection시험)



a) BCI 신호 주입 시 차폐도 비교(0.05-400MHz)



b) BCI 신호 주입 시 차폐도 비교(0.05-25MHz)

그림5. 단일 차폐 케이블의 커넥터 처리방법에 따른 BCI 차폐도 비교

### 4.3 단일 차폐 케이블에서 광대역 고속 데이터 전송 시 차폐 효과비교

#### 1) 시험 조건

- 펄스 상승시간 : 2.5 ns
- 펄스 폭 : 4ns
- 펄스 반복 주기 : 5MHz

#### 2) 평가 결과 요약

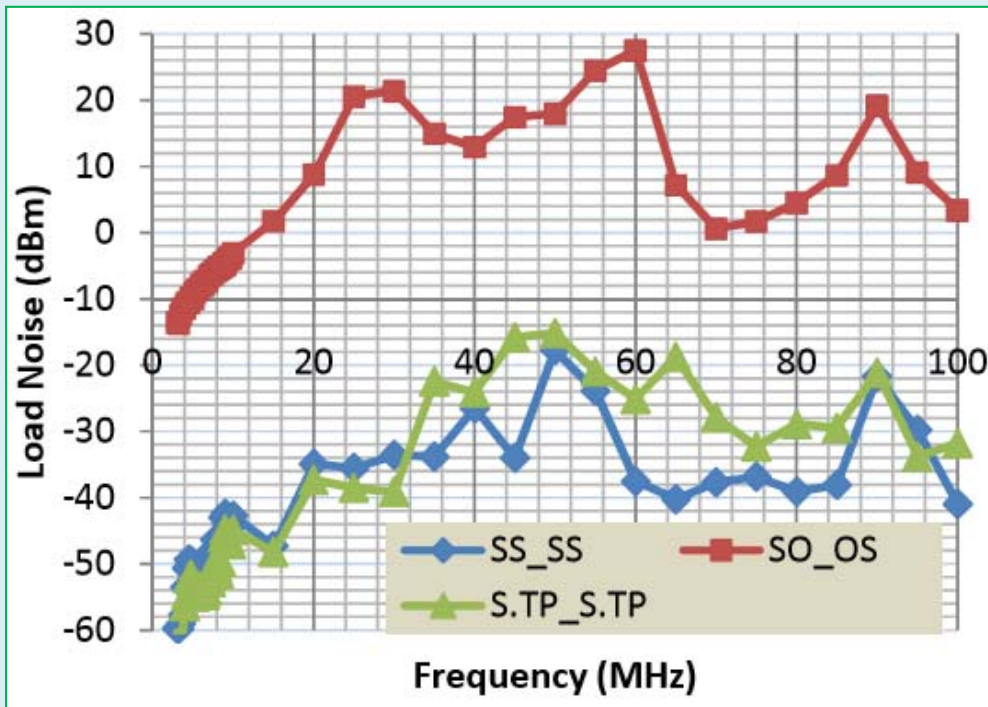
케이블 연결구조	공간파 차폐도[dB]	전도 주입시험, BCI [dB]
Pigtail 접속	-7.10	1.26
EMI	-24.58	-17.68
EMI over braid	-25.31	-17.68
Over braid bond	-24.47	-17.98
Tape	-24.24	-17.68

### 5. 이중 차폐 케이블(Blake M27500-22-NE-2-A72)에서 차폐도 비교

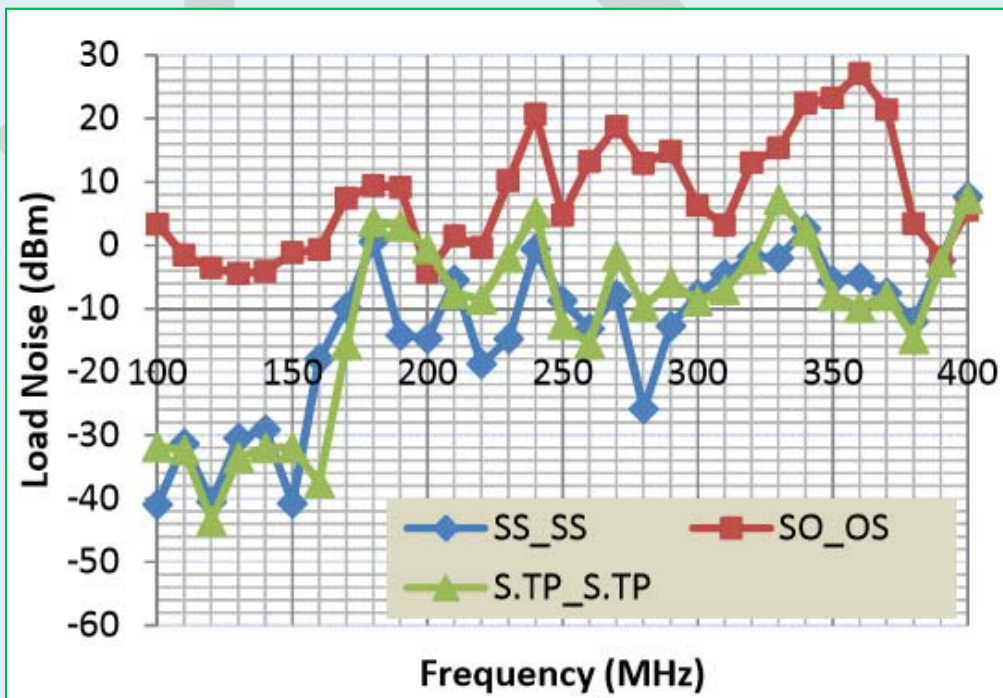
#### 5.1 시험 케이블 조건

시험대상 명칭	내.외부 차폐 편조선 연결 구조 설명
SS_SS	이중 내.외부 차폐 편조선을 커넥터 뒤 덮개에 360도 덮는 구조 연결
SO_OS	내.외부 차폐 편조선을 한쪽만 360도 덮는 구조로 연결. -내부 편조선은 오른쪽에 외부 편조선은 왼쪽에 360도 덮는 구조
S.TP_S.TP	외부 차폐 편조선 양쪽모두를 360도 덮는 구조로 연결. 내부 차폐 편조선은 커넥터 핀 연결을 통해 Clean 접지에 양쪽 연결

## 5.2 이중 차폐 케이블의 처리방법에 따른 차폐효과 비교



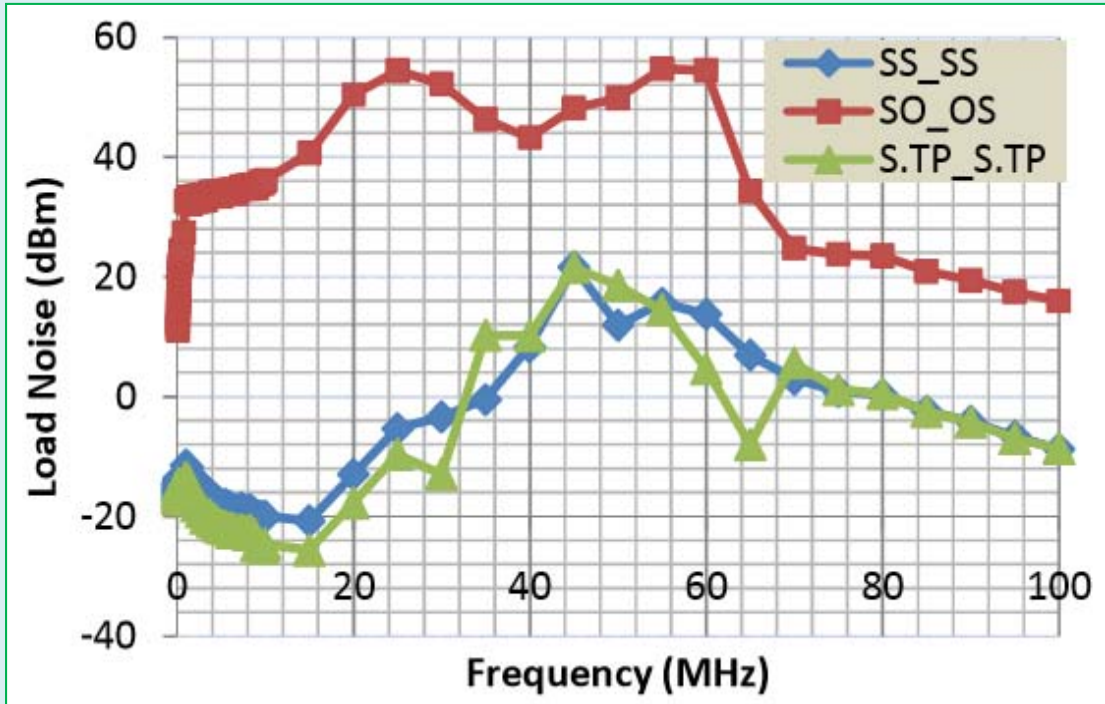
a) 3-100MHz 이중 차폐선의 공간전파 차폐성능 비교, TEM Cell



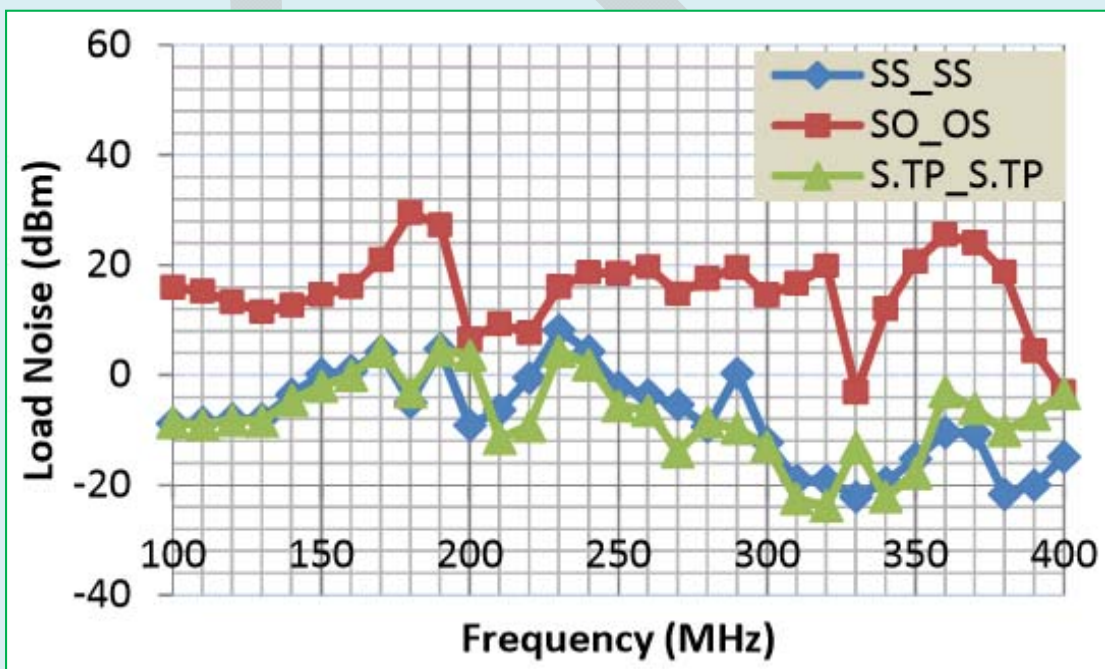
b) 100-400MHz 이중 차폐선의 공간전파 차폐성능 비교, TEM Cell

그림6. 이중 차폐 케이블 처리방법에 따른 공간전파 차폐효과 비교





a) BCI 주입시험에서 이중 차폐 케이블의 차폐효과 비교 (0.05-100MHz)



b) BCI 주입시험에서 이중 차폐 케이블의 차폐효과 비교 (0.05-400MHz)

그림7. 이중 차폐 케이블 구조에서 BCI 주입시험 시 차폐효과 비교



### 5.3 비행기 보조날개용 포텐션 메타 실제 소스/부하 조건에서 차폐도 측정결과

#### 1) 포텐션 메타 실제 회로 및 케이블 구성

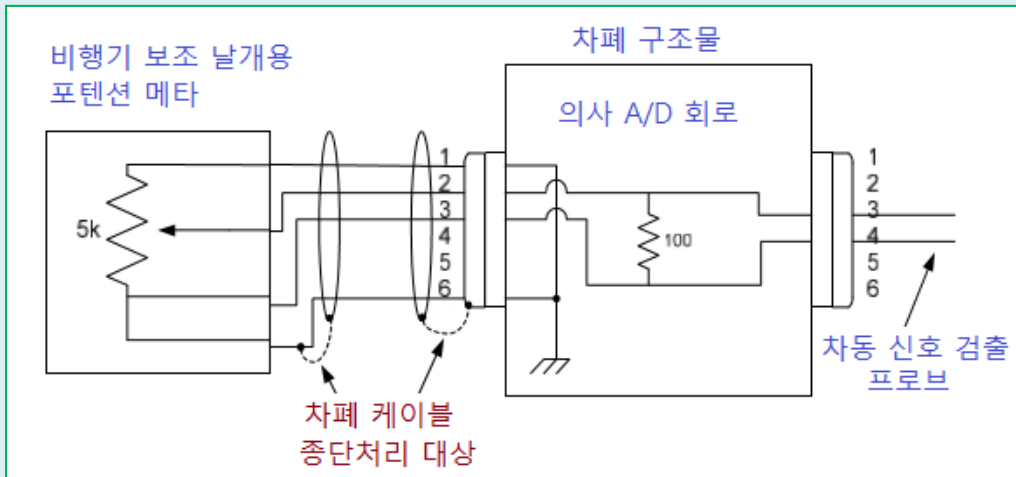


그림8. 비행기 보조날개에 사용되는 포텐션 메타 실제 소스/부하 회로(평가대상)

#### 2) 측정결과 비교

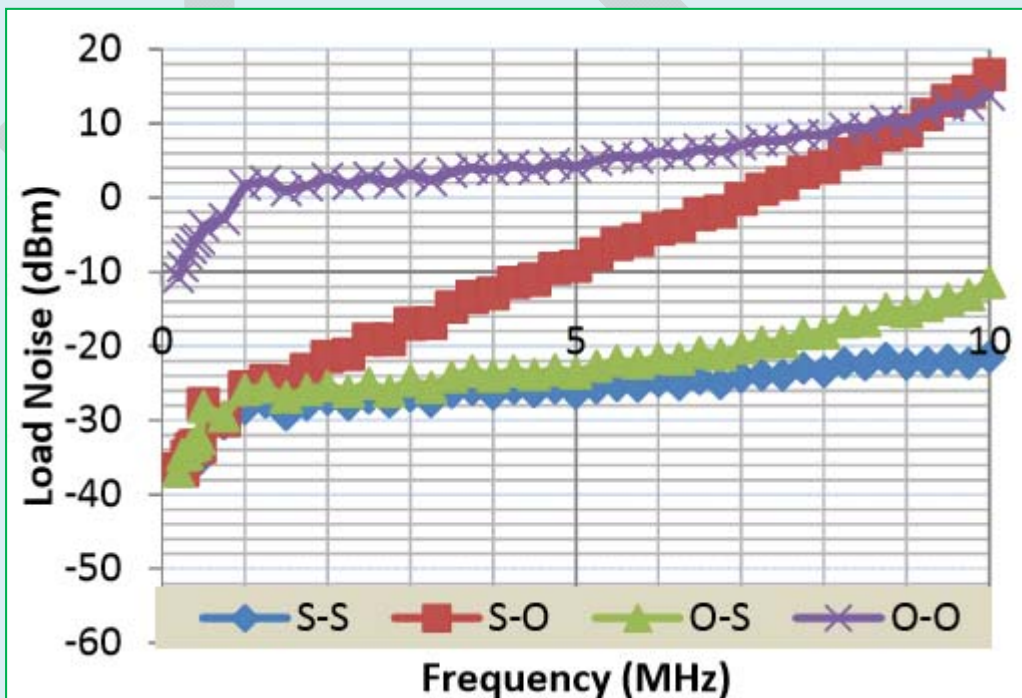


그림9. 포텐션 메타의 케이블 차폐도 비교(0.2-10MHz)

원전: Richard J. Hare 외 " Electromagnetic noise reduction strategies for cable systems"