

일본전자부품 규격화 역사

본고는 일본 EIAJ에서 발행한 「전자부품기술사」 중의 일부분을 번역 정리한 것임. (편집자)

1. 수동부품 규격화 역사

수동부품 규격의 역사를 돌이켜보면 미군 사양서 (MIL SPEC)가 대단히 큰 영향을 주었음을 알 수 있다.

전후 주둔 미군이 사용하고 있던 통신기기 등 전자기기용 보수부품조달과 관련하여 당시 미군이 사용하고 있던 전자부품의 규격은 형상, 치수, 특성면에 있어 일본의 저항기나 콘덴서 등에 관한 규격 (JES규격 등)과 상당히 다르고 상호간에 호환성이 거의 없었으며 또한 아키하바라 상가에 쌓여있던 미군 방출 전자부품중에 일본에서 생산되고 있지 않는 전자부품도 상당히 많았다.

1) 규격제정은 방위청용으로 부터 시작

1950년 한국전쟁 발발후 설립된 자위대(당초는 경찰예비대)

가 사용하고 있던 전자기기는 미군의 지급 또는 녹 다운에 의해 생산된 전자기기가 많았는데 방위청은 이들 전자기기용 보급 전자부품 및 신규 국내생산 전자부품의 조달을 위해 MIL SPEC을 목표규격으로 하고 미군 사양서를 근거로 하여 육상 마크로감부 통신과 규격 「SSS규격」을 제정하였다.

그후 이 규격은 방위청 규격 「NDS규격」으로 바뀌었으며 NDS규격은 잠정규격, 가규격 (XC), 제식규격(C)으로 변했는데 당초에는 잠정규격으로써 제정되었다.

이때 해군마크로감부에서는 「해사-133호」등에서 전자부품표준화요령을 발행해 사용하는 장비의 표준화를 하였으며, 그후 1959년에는 방위청기술연구소에서 전자부품메이커로 부터의 샘플제출에 의한 「전자부품인정시험」이 이루어져 방위청에 있어서의 전자부품 조달에 선도적인 역할을 하였다.

2) JIS규격

수동부품의 JIS는 국내의 산업용기기, 가정용기기에 사용하는 전자부품의 표준화와 성능향상 품질의 유지를 도모하기 위해 1949년(소화 24년)에 공업표준화법의 제정이 있었으며 순차적으로 규격화가 추진되었다.

당시 일본은 전후의 부흥기로 전화를 비롯해 통신기기의 확충과 민간방송개시에 의한 라디오가 급증했던 시기여서 이에 사용되는 전자부품의 수요가 확대된 것이다.

그러나 당시 일본의 전자부품은 품질 성능면에서 구미 수준에 미치지 못하였기 때문에 이의 향상을 위해 전자부품메이커는 상품 개발·개발에 노력하고 규격화를 추진하게 되었던 것이다.

그리하여 저항기에 있어서는 JIS C 6401(전력형 권선저항기), 6402(탄소피막고정저항기), 6406(고정체저항기), 콘덴

서에 있어서는 JIS C 6411(보급형 알루미늄 박형 건식전해콘덴서), 6413(무선용 통형지 콘덴서), 6423(전자기기용 고정자기콘덴서 종류1) 등의 규격이 연이어 제정되었으며, 또 일본통신전화공사가 「전사-51J」, 일본방송협회(NHK)가 BTS규격 등을 독자적으로 제정해 조달부품의 표준화와 품질의 유지를 도모하였다.

3) 신시험법의 도입과 고신뢰성 향상

이러한 일련의 표준화와 품질·성능향상에의 시책에서는 일본의 기상환경이 구미와 달리 고온다습하다는 점을 중시해 일본 독자적인 시험방법과 항목이 삽입되었는데 「내습부하수명시험」, 「프레샤 쿠키시험」, 「저불시험」등이 그 대표적인 예라 말할 수 있다.

전자부품의 규격 Spec은 1950년대 후반부터 신뢰성보증의 방향으로 움직여 MIL Spec도 신뢰도 설정 사양서가 연이어 제정되고 고장률 1~0.001%/1,000Hr이 요구되었는데 이는 미국과 구소련에 의한 우주개발경쟁으로 시작된 인공위성과 로켓의 고정도운행의 필요성으로 인해 고신뢰성부품이 필요불가결해진 것이 큰 요인이라 볼 수 있다.

이에 국내에서도 우주개발 사

업단이 구성되어 위성통신에의 길이 열렸고 이에 따라 고신뢰성부품조달을 위한 NASDA Spec의 제정, 고신뢰성부품의 개발 및 국산화가 본격화되었다. 또한 전자계산기, 전자교환기, 토오카이도 신칸센 운행 등에 있어, 기기의 고장이 인명과 사회경제에 미치는 영향에 대한 대응의 요망이 강해 JIS규격에서도 신뢰도 설정규격이 제정되었으며, 이후 국산전자부품의 성능 및 품질관리가 세계적으로 Top수준에 이르자 방위청에서는 전자부품의 조달을 방위청 규격만으로 한정하지 않고 널리 확산시키기 위해 방위청사양서(DSP)를 제정함으로써 JIS규격과 기타의 규격에 근거한 전자부품의 조달을 용이하게 하였다.

4) IEC규격에 대응한 JIS규격의 제정

1950년대 후반부터 IEC/TC 40(저항기 및 콘덴서에 관한 국제표준을 만드는 전문위원회)에서 IEC규격제품을 추진함에 따라 이 TC 40에 대응하는 국내 조직으로서 회로부문 전문위원회가 설치되었고 여기서는 규격내용의 심의, 제안을 행하는 한편 국제회의에도 적극적으로 참가해 세계적인 규격심의에 참여하였다.

이미 저항기에서는 IEC

60115시리즈, 콘덴서에서는 IEC 60384 시리즈로 수많은 규격이 제정되어 있었고 1980년대에 들어서서는 IEC규격에 대응한 JIS규격의 제정이 추진되어 왔으나, 1995년부터 WTO(세계무역기구)/TBT(무역의 기술적장해에 관한 협정)에 의한 비관세장벽의 배제를 실현하기 위해 JIS규격과 IEC규격과의 정합화 작업이 적극적으로 추진되고 있다.

EIAJ 규격(당초는 CES규격)은 JIS 등의 공식적인 규격은 아니고 시장 니즈가 큰 선진적인 전자부품의 표준화를 도모하였으며 또 전자부품의 재료, 가공치수, 마무리치수, 시험방법, 부품실장과 관련한 테핑치수 등의 표준화를 촉진하기 위해 수많은 규격을 제정하였는데 이는 EIAJ규격이 국제규격(IEC), 국가규격(JIS), 단체규격(EIAJ)의 3자역할에 있어 중요한 존재로써 전자부품의 표준화에 크게 공헌해 왔음을 시사하는 것이다.

부품에 관한 규격으로써는 이외에도 「안전규격」, 「품질규격」, 「환경규격」등이 중요한 규격으로써 부품의 개발, 설계, 제조, 수송, 폐기에 이르는 광범위한 범위에 망라되어 있는데 여기에는 UL, VDE, CSA, ISO 9000, ISO 14000등의 규격이 있으며 앞으로는 단순히 전자부품의 품질·성능뿐만 아니라 지

구환경, 인명의 안전·존중을 시야에 넣은 활동이 요구되고 있다.

5) 규격, 사양서 일람

전후 수동부품에 크게 영향을 준 규격 및 사양서는 아래와 같다.

- 1) MIL (Military Specification):미군 사양서(JAN에서 이행)
- 2) SSS→NDS (Nippon Defense Standard)→DSP (Defense Specification):방위청규격, 사양서
- 3) JIS(Japaness Industrial Standard):일본공업규격
- 4) NASDA(Nippon Aero Space Development Agency):우주개발사업단 사양서
- 5) CES (Component Engineering Standard) →EIAJ (Electronic Industries Association of Japan):(사)일본전자기계공업회 규격
- 6) IEC (International Electrotechnical Commission):국제전기표준회의
- 7) ISO (International Organization for Standardization):국제표준

화기구

- 8) BTS:NHK규격
- 9) 전전사-51:일본전신전화공사 사양서
- 10) UL, CSA, VDE, 전기용품 등:각국 안전규격

2. 변환부품 규격화 역사

변환부품의 규격은 변성기, 직류안정화 전원, 센서의 3개 부품에 대해 규정되어 있다.

1) 변성기

TV를 비롯한 전자기기의 보급에 따라 직류안정화 전원의 수요가 급격히 늘어 1960년경부터 품질, 성능이 우수하고 표준화된 변성기가 요구됨에 따라 JIS 및 EIAJ규격이 차례로 심의 제정되었다.

변성기에 관한 최초의 규격은 전기학회규격 JEC-120(정지유도기기:1952년)이며 이 외에 방위청규격 NDS-XC 6460(저주파전원 및 펄스용 변성기:1953년), 일본방송협회규격 BTS 5851(저주파 변압기 시험방법:1953년), BTS 4601(저주파 변압기:1953년)이 발행되었고 이들 규격은 저주파용, 전원용, 펄스용이 동일한 레벨로 심의되었다.

일본전자기계공업회의 트랜스에 관한 규격은 CES EC-1(전

자기기용 소형 트랜스 철심치수:1961년)가 최초로, 이 표준화된 치수규격은 Low Loss Type의 개발도 있어 비약적으로 사용량이 증가하였고, 이어 RC-621(전자기기용 소형 저주파 트랜스 치수:1963년), RC-622(전자기기용 트랜스의 철심적층판의 치수:1966년), RC-623(전자기기용 트랜스의 치수:1966년)가 제정되었다.

또 반도체의 급격한 발전에 의해 변성기의 용도도 세분화됨에 따라 전원용으로 특정한 JIS C 5301(전자기기용 저주파 변성기 통칙:1969년), JIS C 5310(전자기기용 전원변압기 통칙:1972년), JIS C 4311(전자기기용 전원변압기 시험방법:1975년)의 원안이 작성되어 국내의 표준화에 크게 공헌하였다.

최근에는 스위칭방식이 주류를 이루어 EIAJ RC-2725(스위칭 전원용 변압기 품목별 통칙:1996년)를 제정해 스위칭전원용 트랜스를 중심으로 표준화를 추진하고 있으며 또 IEC 61558(Electrical Safety for Different Type of Transformers)을 심의하고 있다.

2) 스위칭 전원

진공관에서 반도체로 변천해 전자기기가 비약적으로 발전하기 시작한 1970년 무렵

NASA(미 국방우주개발국)에서 인공위성용으로 개발된 소형, 경량, 고능률을 특징으로 하는 스위칭 방식의 직류안정화 전원(스위칭전원)이 실용화되기 시작하였다.

국내에서는 1975년경부터 스위칭전원의 수요가 높아져 많은 전원메이커 및 부품 메이커가 연이어 제품화를 도모하였는데 그때부터 마이컴(마이크로 컴퓨터) 붐을 타고 비약적으로 증가하였다.

종래의 저주파 변성기를 사용한 전원은 사양에 따라 전자기기마다 제작되고 있었으나 스위칭의 복잡한 처리가 있었기 때문에 용어, 사양, 시험 등에 대해 표준화의 필요성이 대두됨에 따라 스위칭 전원을 중심으로 하는 전원메이커가 EIAJ에 스위칭 전원기술위원회를 1979년에 구성해 EIAJ규격 RC-9001(단일출력 직류안정화 전원 통칙:1981년)을 제정한데 이어 순차적으로 단일출력, 다출력, 직류입력 등의 개별규격, 통칙, 시험방법을 제정하고 개정과 통합합을 추진하여 RC-9130(스위칭전원통칙 AC-DC:1994년), RC-9131(스위칭전원시험방법 AC-CD:1994년), RC-9143(스위칭전원통칙 DC-DC:1997년), RC-9141(스위칭전원 시험방법 DC-CD:1994년)을 제정하였으며, 국제화와의 대응으로써 IEC-

61204(Low Voltage Power Supplies, d.c.output)의 국내 심의에 참가하고 있다.

3) 센서

센서는 자연현상, 물리정보를 전기신호로 변환해 가공하여 취급하기 쉬운 정보로 출력하는 것으로 온도, 광, 자기, 압력, 속도, 변위, 습도, 가스 등의 센싱에 사용되고 있다.

EIAJ에 센서기술위원회가 1985년에 발족해 이들 제품에 대해 규격의 검토, 작성을 행해 왔는데 센서에 관한 EIAJ 규격에는 포트 다이오드, 초전형적외선, 반도체압력, 홀 소자, 가속도, 자기박막자기저항소자가 있다.

JIS에는 열전대, 바이메탈, 서미스타, 광전스위치, 광스위치, 가변저항기, 발광다이오드 등이 있는데 이들 부품의 시장성은 변화가 심해 시장의 요구에 매칭되는 규격의 작성이 곤란한 점이 있다.

한편, EIAJ는 IEC에서 반도체를 응용한 센서에 관한 규격을 제정할 움직임이 있어 EIAJ 규격을 제안하고 있다.

3. 접속부품 규격화 역사

전후에 있어서의 접속부품 규격화 역사는 다른 전자부품과

마찬가지로 미군사양서(MIL STD/전자·전기부품의 시험법 및 개별사양서)에 의한 자위대(당초는 경찰예비대)용 전자부품의 조달요청으로부터 시작되었다.

당시 자위대가 사용하고 있던 전자기기는 미군이 지급한 것이 주체로 일부는 녹 다운 생산이 이루어지고 있었다.

국내조달용으로써 전자기기 메이커로부터 요청된 신규부품 및 보수용 부품은 그대로 사양서가 적용되고 있었는데 지정부품은 인치치수이고 형상도 각각 달랐으며 사양은 엄격해 지정된 시험조건과 시험후의 특성을 어떻게 유지해야 할 지 큰 어려움이 있었고, 또 당시는 국산재료도 적어 특성을 내기 위한 재료의 선택도 큰 과제였다.

1950년이 되자 방위청에서는 미군사양을 베이스로 육상막료감부통신과 규격「SSS규격」을 제정한데 이어 방위청규격「NDS규격」도 제정하였고 그후 방위청에 있어서의 표준품 채용 확대에 따라 1972년에 등급별로 MIL규격 상당품, NDS규격 상당품, JIS규격상당품 등 사용되는 레벨에 따라 사양을 선택할 수 있는 새로운 방위청 사양서「DSP」가 제정되어 현재에 이르고 있다.

1) 접속부품의 JIS규격관계동향

접속부품의 JIS규격은 일본에서 생산되는 통신, 산업, 가정용기기용 부품의 표준화를 추진하였는데 커넥터 관계 규격으로써는 1952년에 단두 플러그, 1953년에 전기통신용 잭, 1958년에 N형 동축코드용 커넥터 등이 제정되었다.

그후 1968년에 커넥터의 공통규격으로써 전자기기용 커넥터에 관한 통칙, 1972년에 전자기기용 커넥터의 시험방법이 제정되었고 이 외에도 수많은 개별 규격이 제정되고 있다.

스위치 관계 규격으로써는 1966년에 전자기기용 로터리 스위치 및 전자기기용 토글 스위치의 JIS규격이 제정되었고 또 1973년에 스위치 시험방법이 표준화로서 전자기기용 스위치의 시험방법이 제정되었다.

또한, 1996년에 전자, 전기에 관한 JIS규격을 총괄하고 있는 통산성 공기원으로부터 JIS규격 작성방침에 대한 변경통달(통칙, 시험방법 등 공통규격만 JIS규격으로 남기고 각 품목마다의 개별규격은 단체규격 또는 업계규격으로 이행)이 시행되어 JIS의 개별규격은 순차적으로 단체규격(EIAJ규격 등) 및 업계규격으로의 이행이 시작되고 있다.

또한 WTO/TBT 협정(무역

의 기술적장해에 관한 협정)의 비준에 의해 규격의 국제정합화가 의무화되어 IEC규격에의 정합화가 적극적으로 추진되고 있다.

2) 접속부품의 EIAJ규격 관계의 동향

접속부품의 EIAJ규격은 EIAJ의 전신인 무선통신기계공업회의 CES규격으로부터 시작되는데 1956년 최초로 샤프트의 로우렛 가공치수(CES RC-601)가 제정되었고 이어 1957년에 이어폰 플러그의 치수(CES RC-602), 1966년에 파형스위치의 부착구멍표준치수(CES RC-671)가 제정되어 접속부품관련 CES규격은 함께 7개 규격이 제정되어 있다.

그후 1968년부터 전자기계공업회규격(EIAJ규격)으로써 규격작성이 시작되어 1968년부터 1969년에 걸쳐 플러그, 잭 및 커넥터, 1975년에 스위치의 규격이 제정되었는데 당초의 규격은 치수의 표준화가 주제로 1970년대 후반부터 현재의 규격체계(치수, 성능, 시험조건 등 동시계제)에서의 작성이 시작되어 수많은 규격이 제정되고 있다.

또한 EIAJ규격도 국제화를

위해 IEC규격과의 적극적인 정합화가 추진되어 정합화가 이루어져 있지 않은 부분은 필요에 따라 국내의 IEC 소위원회를 경유하여 IEC에의 제안도 이루어지고 있다.

3) 기타 접속부품의 관련규격 상황

접속부품의 기타 주요 관련규격은 아래와 같다.

- ① NASDA규격: 우주개발사업단이 우주개발기기 및 장치, 감시기기 등에 사용하기 위한 부품규격으로 신뢰성 요구가 엄격하며 기준은 MIL-HDBK-978 (NASDA)의 번역판을 기준으로 삼고 있다.
- ② IEC-J: IEC규격에서 정하고 있는 안전에 관한 기기 및 부품에 관한 규격의 번역판으로 1998년부터 전기용품취체법에 적용되고 있다.
- ③ UL규격: 미국의 민간 안전규격으로 주로 난연성, 전기부하 내구성이 규정되어 있으며 이 규격을 취득하지 않으면 미국에서의 판매가 불가능한 권위있는 규격이다.