

기술특집

# 프린트 기판의 배선 기술과 실례 모음 I

신입 엔지니어들은 입사 초기, 선배로부터 회로도를 받아 프린트 기판을 제작하도록 지시 받는 경우가 많을 것이다.

이와 관련, 본지 특집에서는 전자부품의 레이아웃과 전자부품끼리 결선하는 기술에 초점을 맞추어 해설한다.

또한 마이컴/디지털 응용회로에서 전원회로/아날로그회로까지 풍부한 경험을 갖고 있는 설계자가 실제 회로도를 보면서 배선 포인트를 쉽게 설명한다.

1장 기판을 의식하여 회로도를 그리자!

2장 프린트 패턴을 그리는 기본 테크닉

3장 전원과 그라운드의 배선 테크닉

4장 마이컴 주변회로의 배선 실례 모음

5장 오디오회로의 배선 실례 모음

6장 비디오 응용회로의 배선 실례 모음

7장 아날로그회로의 배선 실례 모음

8장 광대역 & 고주파회로의 배선 실례 모음

9장 디지털회로의 배선 실례 모음



## 회로도라고 하는 이상 세계에서 현실 세계로

# 1

# 기판을 의식하여 회로도를 그리자!

瀬川 毅

### 회로도는 이상 세계, 프린트 기관은 현실 세계

요즘에는 회로 시뮬레이션이 보급됨에 따라 컴퓨터 상에서 훌륭하게 회로실험을 실행할 수 있다. 경험이 있는 사람도 있겠지만, 아무리 회로 시뮬레이션에서 문제없이 동작했다 해도 실제 프린트 기관에서 동작시키면 예상치 못한 동작을 실행하는 경우가 적지 않다.

그 원인의 절반은 회로 시뮬레이션 방식에, 나머지 절반은 프린트 기관설계에 있다고 해도 과언이 아닐 것이다. 문제를 더 자세히 보면, 회로 시뮬레이션은 프린트 기관에서 실제로 동작하는 상태가 아니며 지나치게 회로를 이상화하는 데 있다고 할 수 있다. 프린트 기관 상의 배선이 반드시 컴퓨터에서 실현하고 있는

이상적인 배선이라고는 할 수 없는 것이다.

### '이상에 근접한다' 라는 것은 프린트 기관설계 시의 준수 사항

이 사실을 바꿔 말하면 프린트 기관설계는 가능한 한 이상배선이라 볼 수 있을 정도로 설계해야 한다. 즉, 프린트 기관설계에 문제가 있으면 아무리 능숙하게 회로를 설계해도 회로동작에 지장이 생긴다.

이와 같이, 이상과 현실은 언제나 엇갈린다. 예를 들어 절대적인 평화라고 하는 이상은 실현된 적이 없다. 그러나 이야기를 일렉트로닉스로 제한할 경우 그렇게 되면 곤란하다. 그러므로 배선 설계에서는 이상적이라고 가정했을 때 문제없는 기관을 만들기 위한 프린트 기관 설계에 어떠한 방법이 있는지 상정한 다음 시작하기로 한다.

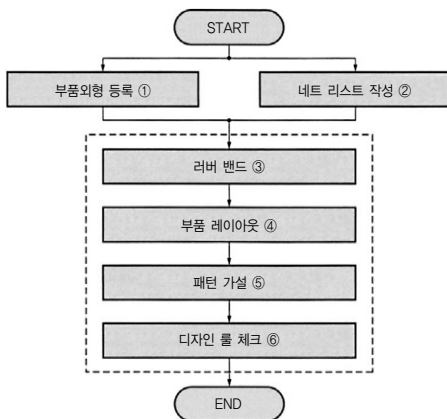


그림 1. 프린트 기관설계의 플로차트

### 회로도는 PC CAD에서 구현해간다

맨 처음 일반적인 프린트 기관설계 순서에 관하여 설명하기로 한다. 십 수년 전까지 프린트 기관설계 시 손으로 그렸고 그 후, 아트 워크라 불리는 손으로 그린 설계서 상에 시트를 붙이는 작업을 실행하여 완성했다.

현재는 프린트 기관설계에 CAD(Computer Aided Design)를

사용하는 경우가 일반적이다. 이하, CAD를 사용한 프린트 기판 설계에 대해 해설한다.

그림 1에 프린트 기판설계 CAD에 의한 프린트 기판설계의 플로 차트를 나타낸다.

### 1. 부품 외형 등록

먼저 실제 부품 외형을 컴퓨터 상에 등록해야 한다. 그것이 부품작성이다. 부품의 외형, 특히 프린트 기판 전체에서 차지하는 부품의 크기와 접속되는 개소를 입력한다. 디스크리트 부품이라면 부품의 외형, 회로의 접속개소를, IC라면 패키지, 핀 간격 등을 입력한다.

일반적으로는 이른바 부품의 외형을 그대로 입력해도 상관없다. 그러나 예외가 있다. 그림 2에 나타난 바와 같이, 디스크리트 부품을 세워서 실장했을 경우와 누워서 실장했을 경우에는 같은 형명의 부품이라도 CAD 상에서는 다른 부품으로 인식시킬 필요가 있다.

### 2. 회로소자의 접속정보 '네트 리스트'를 작성한다

회로 속 부품과 부품의 접속을 나타내는 정보, 즉 네트 리스트도 필요하다. 회로도 작성에 CAD를 사용했을 경우에는 CAD가 네트 리스트를 작성해 줄 것이다. 사람이 회로도를 판독하고 텍스트 파일로 하여 네트 리스트를 만들 수도 있다. 회로도 CAD의 네트 리스트와 프린트 기판 CAD의 네트 리스트 포맷이 다른 경우도 드물게 있으므로 프린트 기판설계 시 확인해야 한다.

#### (1) 네트 리스트는 회로 시뮬레이션에서도 필수

네트 리스트는 프린트 기판에 한정된 정보만은 아니다. 회로 시뮬레이션에서도 필요한 정보이다. 실제로 PSpice에서도 네트

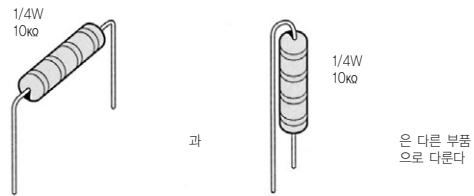
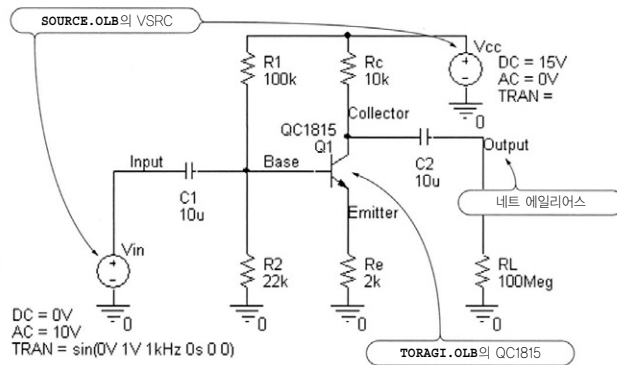


그림 2. 같은 형명의 부품이라도 CAD 상에서는 다른 부품으로 등록한다



(a) 트랜지스터 1개로 만드는 증폭회로 「이미터 공통 증폭회로」

```

1 : * source 1TRANSISTERAMP
2 : R_Rc      N02081 N05822 10k
3 : R_R1      N00972 N05822 100k
4 : V_Vcc     N05822 0 DC 15V AC 0V
5 : C_C2      N02081 OUTPUT 1u
6 : R_Re      0 N02431 2k
7 : R_RL      0 OUTPUT 1MEG
8 : C_C3      0 OUTPUT 8p
9 : C_C1      INPUT N00972 10u
10 : R_R2     0 N00972 22k
11 : Q_Q1     N02081 N00972 N02431 QC1815
12 : V_V1     INPUT 0 DC 0V AC 1V pulse(-0.1V 0.1V 0s 0.1u 0.1u 4.9us 10us)
13 :
    
```

(b) (a)의 네트 리스트

그림 3.<sup>11)</sup> PSpice가 작성하는 네트 리스트의 예



리스트는 반드시 작성되고 있다. 그림 3에 PSpice가 작성하는 네트 리스트의 예를 나타낸다. 네트 리스트의 이미지를 그 사례에서 확실히 이해하기 바란다.

### 3. 네트 리스트와 부품 외형이 완성되었다면 러버 밴드가 만들어진다

네트 리스트와 부품등록이 끝났다면 그들을 링크한 러버 밴드(그림 4)가 CAD 상에서 작성될 것이다. 이렇게 해서 처음으로 인간이 평면적으로 볼 수 있는 정보가 된다. 러버 밴드는 래츠 네스트라고도 불리며, 부품 단자간 접속을 나타내는 선이 그려진 그림을 가리킨다.

### 4. 기판의 외형이 결정되었다면 부품을 레이아웃한다

프린트 기판의 외형이 결정되었다면 기판 상에서 커넥터나 스위치 등 외부와의 접속부품의 위치를 결정하고, 그 후 프린트 기판 상의 부품을 레이아웃한다. 프린트 기판의 완성도를 좌우하는 매우 중요한 공정이다.

### 5. 패턴 배선

겨우 준비가 정비되었다. 이제는 러버 밴드를 참고하면서 기

판 상에 패턴 배선을 시작한다.

## 6. 마지막으로 디자인 룰 체크

그림 1의 ①~⑥가 모두 끝났다면 배선의 굵기나 간격이 미리 결정해두었던 조건에 맞는지 검토한다. 이것을 설계 룰 체크 또는 DRC(Design Rule Check)라 부른다. 이것으로 일단 프린트 기판설계는 완료이다.

다음에는 CAD에서 거버 포맷의 데이터를 작성한다. 그 후, 프린트 기판제조 메이커에 거버 포맷의 데이터를 인도하면 모두 끝난다.

## ‘프린트 기판’이라는 현실을 의식하며 회로도를 그린다

### 1. 회로설계자의 소망

프린트 기판 설계는 그것을 전문으로 하고 있는 회사에 의뢰하는 것이 일반적이다. 그래서 프린트 기판설계에서 문제를 일으키지 않는 회로 설계 방법이나 회로도 작성 방식을 생각해 보기로 한다.

일렉트로닉스 세계에 있어서 프린트 기판설계는 실장기술의

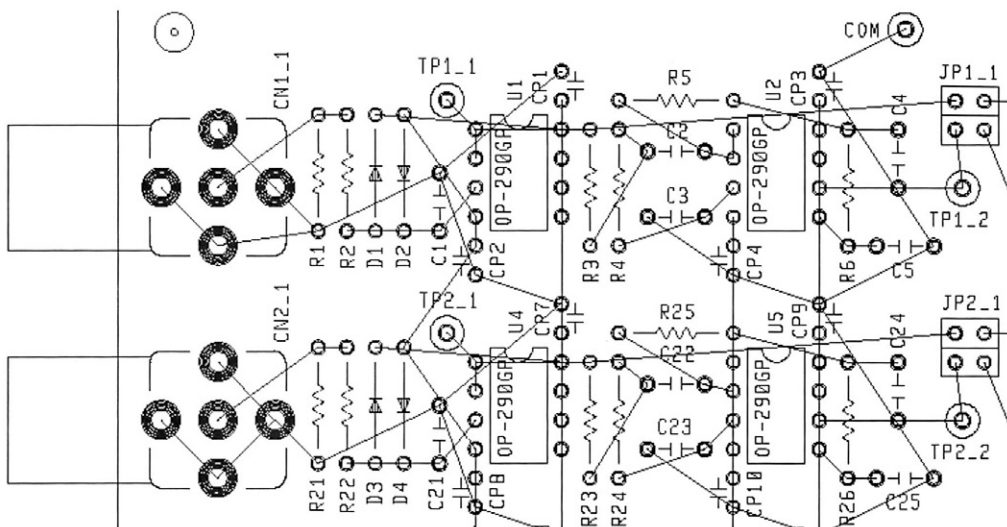


그림 4. 네트 리스트와 등록필 부품을 링크한 러버 밴드 (그림 5에서 회로도를 나타낸다)

90% 정도를 차지하고 있다고 해도 과언이 아닐 것이다. 그리고 그 중요성에 의하여 이 특집이 구성되었다. 짧다고 할 수 없는 일렉트로닉스의 역사 가운데, 이렇게 해야만 한다! 라는 이론에 따른 방법론도 탄생되었다. 이 특집의 제4장 이후는 이론을 실제 프린트 기판설계에 활용한 실례이다. 이러한 실례가 처음부터 쉽게 되는 것은 아니므로 그 영역에 이르는 길잡이를 만들어 보기로 한다.

## 2. 회로도는 기능 블록마다

여러 가지 회로도를 보면 회로동작을 이해하기 힘든 경우가 있다. 그 원인 중 하나로, 기능 블록마다 정리되어 있지 않은 경우를 들 수 있다. 그러한 회로도는 프린트 기판설계자도 이해하기 어렵다는 점을 유의해 주기 바란다. 기능 블록마다 정리된 회로도라면 프린트 기판설계도 기능 블록마다 정리된 것이 될 것이다.

## 3. 회로도는 실제 배선과 같이

또한 회로도는 프린트 기판의 부품 레이아웃까지 고려하여 그럴 경우 프린트 기판의 이미지를 파악하기가 쉽다.

배선을 짧게 하고 싶은 신호는 회로도 상에도 그 신호를 짧게

그리고, 이를 위해 부품과 부품 사이를 가능한 한 가깝게 그려야 한다는 점이 중요하다. 즉 프린트 기판설계, 특히 부품 레이아웃은 회로도의 이미지를 질질 끌기 쉬운 부분이다. 그러므로 회로도는 기판 레이아웃을 고려하여 실제 배선도와 같이 그리는 편이 좋다.

## 4. 기판의 부품 레이아웃을 그려자

프린트 기판설계에서 문제를 일으키지 않으려면 회로설계자 자신의 손으로 부품 레이아웃도를 그리는 것이 좋다. 특히 회로 동작상 프린트 기판설계가 중요한 개소는 회로설계자 자신이 프린트 기판설계를 실행한다는 생각으로 부품 레이아웃도를 그릴 것을 권장한다.

### (1) 레이아웃도는 실제 축척에서 배선부분도 고려한다

사실 부품 레이아웃도를 그린다든 것은 그렇게 간단한 일이 아니다. 프린트 기판 완성 후의 패턴 가설까지 예상해야 하기 때문이다. 초기에는 당황하는 경우도 많을 것이다.

처음에는 부품 레이아웃도가 아니라 일리스트 정도라도 상관 없다. 그림의 명료성보다는 패턴 가설을 상상하기 바란다. 그리고 패턴의 길이, 그라운드 플레인, 원포인트 그라운드 등이 이론대로 되어 있는지를 체크하기 바란다. 여기서 말하는 이론이란,

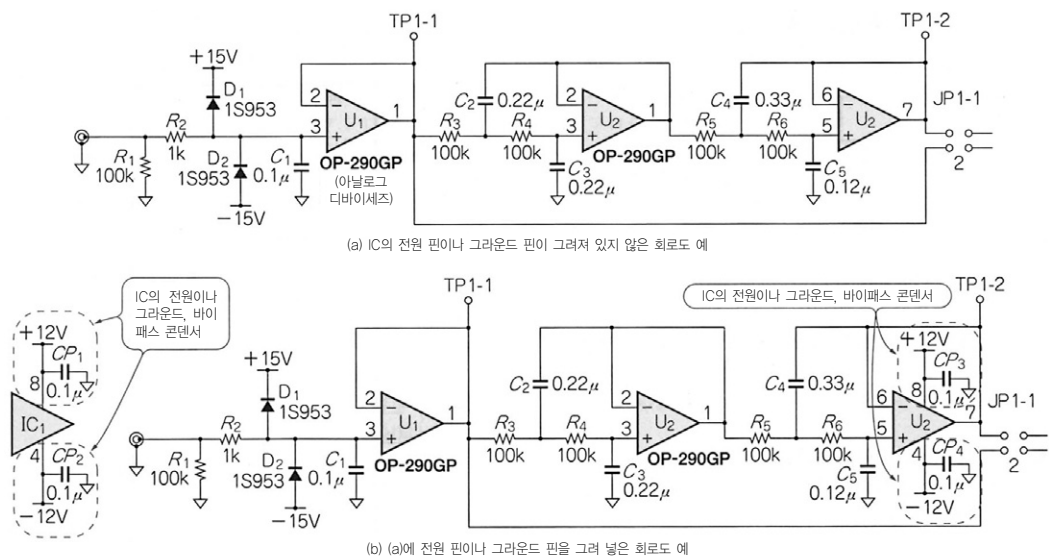


그림 5. IC의 전원 핀이나 그라운드 핀은 회로도에 그린다



2장 이후에 소개되는 '이곳의 배선은 이렇게 하는 편이 좋다' 라는 결정사항을 가리킨다.

### 5. IC의 전원 핀, 그라운드 핀도 회로도에 그린다

회로도를 그릴 때 아날로그 IC, 디지털 IC를 불문하고 IC의 전원 핀의 접속, 그라운드에의 접속은 생략하는 것이 지금까지의 상식이였다.

현실적으로 여기에도 그림 5(a)와 같은 회로도가 넘쳐나고 있다. 이것은 회로 본래의 동작에 주목한다는 의미에서 매우 좋은 습관이라 할 수 있다. 그러나 알갭게도 이 습관은 트러블을 초래

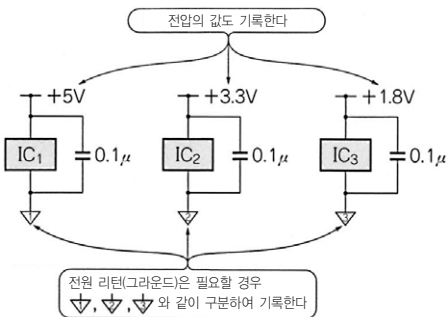


그림 6. 복수의 전원이나 그라운드스가 있을 때에는 각 전압값을 기입한다

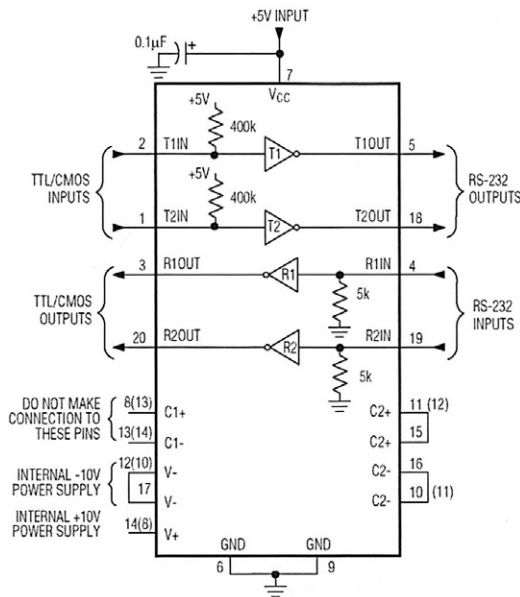


그림 7. SOP와 DIP에서 핀 배치가 다른 IC도 있다 (MAX232의 예, 괄호 안은 SO 패키지)

하게 된다.

프린트 기판설계자에게 있어서는 회로도가 전부이다. 회로도에 있는 접속대로 프린트 기판을 설계하는 것이 프린트 기판설계자의 사명이라 할 수 있을 것이다. 그렇다면 회로도에 그려져 있지 않은 전원이나 그라운드에의 접속은 당연히 패턴 배선설계에 반영되지 않는다. 정확히 말한다면, 회로도에 없는 접속은 넷 리스트로 반영되지 않는다는 것이다.

이 문제에 대한 가장 간단한 해결법은 그림 5(b)와 같이 전원 핀 장착의 회로 심벌을 사용하는 것이다. 이것은 하나의 해결법 이긴 하지만 회로도를 이해하기 힘들어질 뿐만 아니라 기존의 습관을 뒤엎어버리므로 회로설계자에게는 상당한 심리적 저항도 있을 것이다.

그렇다면 기존의 알기 쉬운 회로표기를 유지하면서 프린트 기판설계의 트러블을 피하려면 어떻게 해야할까. 나는 IC의 전원 핀, 그라운드 핀을 별개로 회로도에 그리는 것을 제안한다. 별개로 그리면 기존의 알기 쉬운 표기는 준수된다.

회로도에 IC의 전원 핀, 그라운드 핀을 별도로 그리는 것뿐만 아니라 바이패스 콘덴서도 그와 함께 정리해서 그리다면 아주 깔끔해질 것이다.

### 6. 여러 종류의 전원, 그라운드 명칭, 기호는 구분해서 그린다

최근 디지털 IC는 저전압화가 진행되었다. 그 한편, 전원전압이 +5V 또는 +3.3V의 한 종류라는 것도 없어지게 되었다. 1.2V, 1.8V, 2.5V라는 전원전압이 혼재하는 것이 현대 디지털 회로인 것이다.

그렇게 되면 회로도의 플러스 전원을 단지  $V_{CC}$ 로 한 기술(記

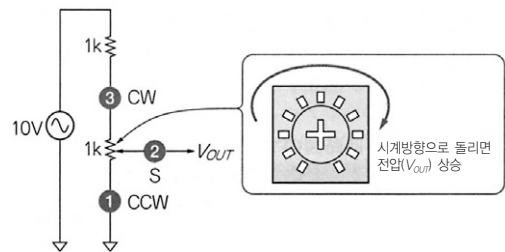


그림 8. 볼륨을 시계방향으로 돌리면 출력이 증가하도록 핀을 배치한다

述)로는 완전히 대응할 수가 없다. 이렇게 다양한 종류의 전원을 착실하게 회로도에 그려(그림 6) 넣어야 하는 것이다. 또 그라운드도 여러 종류가 될 것이다. 이것도 확실하게 정리하여 회로도에 그려 넣도록 한다.

### 7. 미사용 핀 처리도 회로도에 그린다

IC나 커넥터의 미접속 단자 등을 아무데도 접속하지 않고 이른바 오픈으로 처리하는 경우도 있다. OP 앰프 등 아날로그 IC인 경우, 미접속 상태로 하며 일반적으로 회로도에는 그리지 않는다.

디지털 IC인 경우에는 이러한 미사용 핀, 미접속 핀도 회로도에 그려 넣기를 권장한다. 단, 디지털 IC에서 단자를 오픈으로 해둘 경우 정전기 등의 영향을 받기 쉬우므로 바람직하지 않다. 20kΩ 정도의 고저항으로 전원에 접속(풀업)하면 될 것이다.

### 8. SOP와 DIP에서 핀 배치가 다른 IC도 있다

IC의 핀 배치나 핀 번호에도 주의를 기울여야 한다. 통상적으로 IC의 데이터시트에서 핀 번호를 골라 회로도에 기재한다. 이렇게 하면 대부분 문제없다. 프린트 기판설계는 회로도에 기재된 핀 번호로 넷 리스트가 작성되는 것이다.

그러나 드물게는 IC의 DIP 패키지와 SOP 패키지에서 핀 번호가 다른 IC가 존재한다(그림 7). 사실은 나 자신도 SOP와 DIP의 핀 배치가 같다는 선입관을 갖고 그 주변을 전혀 확인하지 않은 채 회로도에 기재하여 트러블을 초래했던 경우가 있었다. 때문에 사용하는 IC 패키지의 핀 배치를 확인해야 한다.

#### (1) 부품표의 형명은 패키지를 알 수 있도록 상세하게

부품표에는 사용하는 부품 앞쪽의 형명뿐만 아니라 형명 맨 뒤쪽에 추가되는 패키지명까지 기재하도록 한다.

### 9. 볼륨이나 스위치의 단자번호도 중요하다

상세한 사항이지만 볼륨의 회전방향, 스위치의 ON 방향도 회로도에서 지시하도록 한다. 볼륨은 시계방향으로 돌렸을 때, 회로 속 출력이 상승하는 것이 인간공학상 자연스럽다. 볼륨의 접속이 포텐쇼미터식, 레오스텝식에 관계없이 그렇게 되도록

S(Slider) 또는 2번 핀, CW(Clock Wise) 또는 3번 핀, CCW(Counter Clock Wise) 또는 1번 핀의 번호를 회로도에 그린다(그림 8).

프린트 기판용 스위치는 대부분이 SPDT(단극쌍투)이고 단자가 3개 있다. 프린트 기판설계의 스위치에서 중요한 점은 ON일 때의 레버 방향이다. 모네타리형 등 설치방향에 따라 ON일 때의 레버 위치가 전혀 반대로 돼버린다. 회로설계자의 의도를 확실히 알 수 있도록 볼륨이나 스위치의 단자번호를 회로도에 그려 넣는다(그림 9).

### 10. 커넥터의 핀 배치에 주의

커넥터의 핀 번호는 부품 메이커가 제시하고 있는 내용에서 회로도에 그려 넣는다. 드물게는 같은 핀 배열의 커넥터에서도 핀 번호가 전혀 다른 커넥터가 존재한다.

### 11. 1점 어스의 개소를 지시한다

CAD를 사용한 프린트 기판설계에 있어서 어려운 부분은 그라운드 분류 방식이다. 1점 어스를 하고 싶어도 CAD 상에서는 단순한 접속과 구별되지 않는다. 필요하다면 회로도 상에 명확히 표기한다.

### 12. 미사용 핀에도 랜드를 설정해두면 편리하다

양산설계일 경우, 소량생산이나 시험 제작 등에서는 미사용 핀에도 랜드를 설정해둘 것을 권장한다. 표면실장형 IC를 사용한 회로에서는 더욱 그러하다. 이렇게 해두면 긴급한 사양변경이나 회로변경에도 대응할 수 있을 것이다.

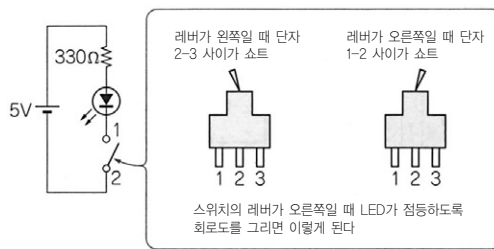


그림 9. 스위치의 레버 방향도 고려한다



### 13. 패턴의 폭을 지시한다

회로동작뿐만 아니라 프린트 기판설계까지 고려하여 회로도를 완성했다. 다음에는 각 접속선의 패턴 폭에 흐르는 전류를 고려하여 회로도를 색 분할하면 종료된다. 패턴의 폭은 동박 두께 35 $\mu$ m인 경우 1mm/1A로 하는 것이 일반적이다.

### 14. 실크는 부품번호뿐만 아니라 기판의 얼굴이다

패턴 배선은 이상으로 종료되지만 실크가 남아 있다. 실크가 전달되는 것은 부품번호만이 아니다. 실크는 기판의 얼굴이라고도 할 수 있을 것이다. 그러므로 다양하게 그려 넣는다.

구체적으로는 회사명, 로고, 기판형명, AD BOARD, CPU BOARD 등 기능명까지는 필수이다. 필요하다면 UL 마크 등 각종 인증 마크, MADE IN JAPAN과 같은 생산국, 땀납 방향을 나타내는 화살표 등을 실크에서 나타낸다.

### 15. 프린트 회로설계자용 회로도의 검토사항

전술한 내용은 회로설계자가 트러블을 일으키지 않도록 회로도를 그리는 방법이었다. 이번에는 프린트 기판설계자로 입장을 바꿔보자.

지금까지 회로설계자에게 설명한 것과 같은 점에 주의하여 회로도를 본다. 즉, 전술한 점이 회로도에 충분히 반영되지 않을 가능성이 있는 것이다. 다시 한번 정리해본다.

- 회로도는 기능 블록마다 정리한다
- 기판의 부품 레이아웃도를 그려본다

- 회로도는 실제 배선과 같이 되어 있는가
- IC의 전원, 그라운드를 네트 리스트에 반영한다
- 전원의 종류와 그 리턴을 확인한다
- 미사용 단자 처리를 확인한다
- SOP와 DIP의 핀 번호를 확인한다
- 사용하는 부품의 패키지를 확인한다
- 볼륨의 회전방향, 스위치의 ON 방향에 주의한다
- 실크에 도시하는 내용

### 16. 네트 리스트에 구매되지 않을 것!

CAD를 사용한 패턴 배선은 네트 리스트에 따라 패턴을 가설하는 것이 일반적이다. 이것은 프린트 기판 상 회로의 잘못된 접속을 방지하는 의미에서 매우 효과적이다.

그러나 네트 리스트에 지나치게 충실하면 전기적으로는 바람직하지 않은 배선이 돼버리는 경우도 종종 발생한다. 이러한 경우에는 네트 리스트를 변경하여 전기적으로 바람직한 패턴을 가설하도록 한다.

### 17. 프린트 기판설계는 전기적 트러블을 없애는 것이 최우선이다

양호한 프린트 기판설계에 관하여 나의 견해를 언급해 둔다. 전기회로적으로 트러블 없이 원활하게 동작하는 프린트 기판이 최우선이고, 다음으로 회로의 잘못된 배선이 없는 프린트 기판이 차선이라 할 수 있다.

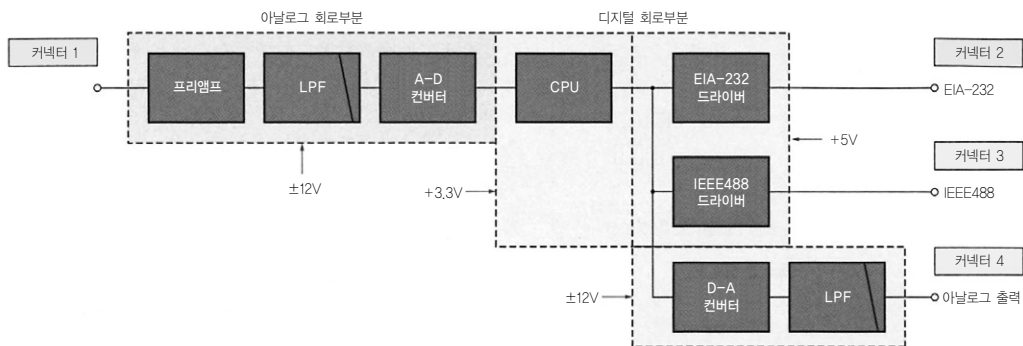


그림 10. 기능으로 블록 분류하여 그린 회로도의 예



패턴 배선도를 제출한 다음 시간이 지났다면 회로설계자에게 수정이 필요했던 개소를 확인하는 습관을 들이도록 한다.

## 부품은 신호의 흐름에 따라 레이아웃한다

전기적으로 트러블이 발생하지 않는 프린트 기판설계에 관하여 살펴본다

### 1. 신호의 흐름에 따른 부품 레이아웃이아말로 프린트 기판설계의 핵심

#### (1) 프린트 기판에는 반드시 신호의 흐름이 존재한다

프린트 기판설계에 있어서 가장 중요한 점은 뭐라 해도 신호의 흐름에 따른 부품 레이아웃이다. 이러한 부품 레이아웃이 실행됐다면 프린트 기판설계는 어려운 부분을 넘겼다고도 할 수 있을 것이다.

부품 레이아웃이 합리적이라면 신호는 깨끗하게 흐를 것이다. 또 부품 레이아웃이 우수한 프린트 기판은 노이즈 발생이 적어져 외래 노이즈의 영향을 잘 받지 않게 되며 무엇보다도 회로 자체가 쾌적하게 동작할 것이다. 이러한 프린트 기판설계야말로 이 특집의 목표이다.

여기서 강조해두고자 하는 점은, 프린트 기판에는 반드시 신호의 흐름이 존재한다는 것이다. 다음에 좀 더 구체적인 사례를 들어본다.

## 2. 신호의 흐름은 어떻게 발견할까

### (1) 처음에는 회로를 블록 분류하고 신호를 분류한다

신호의 흐름은 어떻게 발견해야 할까. 그것은 전체 회로를 블록 분류하면 된다. 여기서는 일반적인 회로를 회로의 기능에서 블록 분류해 보기로 한다(그림 10). 회로의 기능이라고 해서 너무 어렵게 생각할 필요는 없다. 통상적으로 통신 인터페이스, 패럴렐 인터페이스, CPU, FPGA, CPLD, 아날로그 회로 등으로 분류하는 것이 일반적일 것이다.

### (2) 블록 분류하면 보인다

블록 분류한 그림 10에서 무엇을 알 수 있을까. 먼저 아날로그 회로와 디지털 회로가 혼재되어 있다는 것을 알 수 있다. 각 회로 블록의 그라운드링 가능한 한 솔리드 그라운드를 실현하지만 양 회로 블록의 접점에서는 1점 어스로 접속할 필요가 있는 것 같다. 또 직류전원의 종류, 즉  $\pm 12V$ ,  $+5V$ ,  $+3.3V$ 라고 하는 전원이 각 회로 블록에 필요하다.

전원 라인도 하나의 신호라 생각하면, 같은 전원을 '다른 영역'처럼 프린트 기판의 이곳 저곳에서 사용할 경우, 전원 라인이 너무 길어져 좋은 방법이라 할 수 없다. 즉, 하나의 전원에 대해 부하로 되는 IC도 정리하여 프린트 기판 상에 배치해야 한다.

그러나 현실적으로 회로의 기능 블록에서 본다면 완전히 다른 부분에서 같은 전원을 사용하는 경우도 있다. 프린트 기판 상에서는 같은 전원을 '다른 영역'에서 사용하는 상태이다. 이 경우, 전원을 개별적으로 준비하는 것을 검토한다면 충분한 메리트가

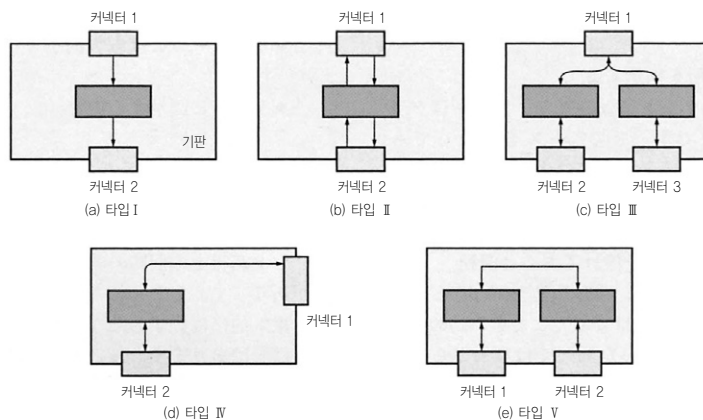
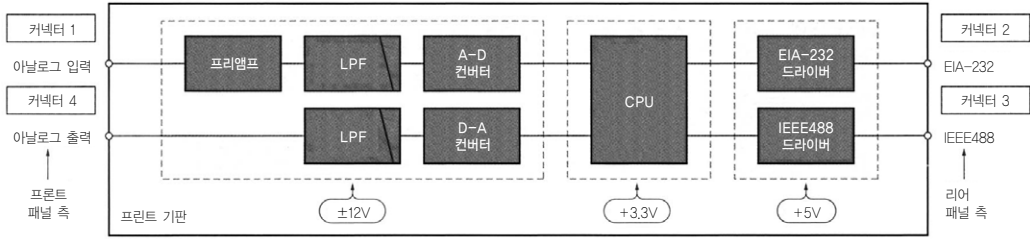
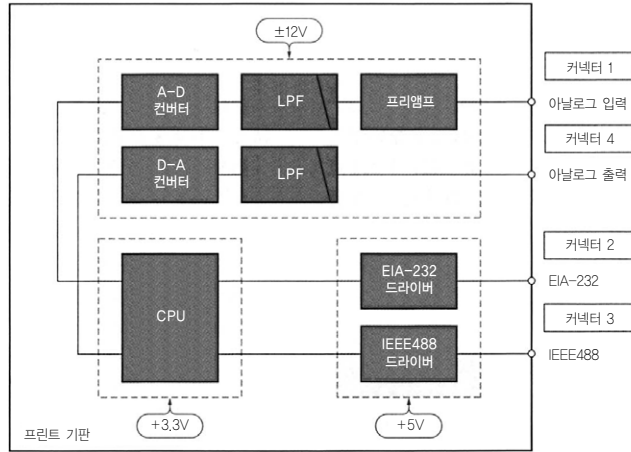


그림 11. 프린트 기판의 신호 흐름에 대해 커넥터를 중심으로 패턴화한 예...이밖에도 다양한 조합이 있다



(a) 그림 11에 나타난 신호의 흐름...타입 I로 되어 있다



(b) 그림 11에 나타난 신호의 흐름...타입 V로 되어 있다

그림 12. 커넥터 위치, 전원 흐름을 배려한 회로 블록의 레이아웃

있을 것이다.

(3) 커넥터에 주목하면 신호의 흐름이 보인다

대담하게 커넥터를 중심으로 블록 분류해보자. 신호의 입출력이 없는 프린트 기판은 존재하지 않는다. 신호의 입출력은 커넥터이므로 커넥터에 주목하면 신호의 흐름을 확실하게 볼 수 있을 것이다.

그림 11은 프린트 기판에서의 신호의 흐름에 대해 커넥터를 중심으로 패턴화한 예이다.

(4) 블록간 신호의 흐름에 주의한다

이상을 고려하여 그림 10에 나타난 회로 전체의 블록을 레이아웃해본다(그림 12).

커넥터 위치는 사용자 요구 등의 조건이 있으므로 레이아웃을 2가지로 준비해보았다. 그림 12(a)에서는 신호의 흐름이 그림 11의 타입 I, 그림 12(b)에서는 신호의 흐름이 타입 V로 되어 있다는 점에 주의하기 바란다.

(5) 레이아웃이 떠오르지 않을 때에는 실제로 부품을 놓아 본다

현실은 이와 같이 간단하지가 않다. 그러한 경우, 방안지 위에 실제로 부품을 놓고 레이아웃을 검토해보자. 실제 부품이 아니라도 부품과 같은 크기로 자른 종이라면 충분히 도움될 것이다. 이와 같이 현실적인 부품의 이미지를 상상하여 부품 레이아웃을 상정하는 것도 매우 효과적이다.

(6) 회로도도 블록 분류하여 그린다

회로설계자도 회로도를 그릴 때, 블록 분류하여 그리는 습관을 들이면 프린트 기판설계에 관한 트러블이 줄어들 것이다. **EE**

인용 문헌

- (1) 棚木義則; 電子回路シミュレータ PSpice 入門編, 2003年11月初版, CQ出版株.
- (2) MAX203E 데이터시트, マキシム・ジャパン株.
- ▶ [http://japan.maxim-ic.com/quick\\_view2.cfm/qv\\_pk/1047](http://japan.maxim-ic.com/quick_view2.cfm/qv_pk/1047)