

기술 노트

일자	2021-02-25
작성자	ACUSYS Company

PADS 9.5 의 Layers Setup 의 No Plane, CAM Plane, Split/Mixed Plane 기능

목차

내용

Split/Mixed.....	3
CAM Plane.....	15
No Plane.....	19

PADS 의 Layer 설정 기능 중 Plane Type 에 따른 다음의 기능이 있다.

<p>No Plane</p>	<p>Plane 을 사용하지 않는 형태의 레이어로서 해당 층(Layer)는 Copper Pour 등으로 사용자 임의의 배선, Copper(동박) 등을 설정할 수 있다.</p> <p>사용자는 프로그램에서 구성된 규정(Plane Rule)을 따지지 않고 대상 층(Layer)에 배선, Copper 등을 혼합하여 자유롭게 구성할 수 있다.</p> <p>거버 파일에서는 Positive Image 로 보인다. 즉, 우리가 생성한 Plane 이 그대로 보이게 된다.</p>
<p>CAM Plane</p>	<p>해당 층은 GND 혹은 POWER 등 1 개의 Plane 으로 모두 설정된다.</p> <p>대상 층(Layer) 지정된 NET 이외 Copper 등은 배치할 수 있으나, Copper Pour/Copper Pour Cut Out 기능은 절대로 사용할 수 없다.</p> <p>이 기능은 Layers Setup 에서 Assigned Nets 에서 설정한 1 개의 NET 으로 해당 층을 덮어버리는 용도로 사용한다.</p> <p>실제로 이 층은 음각(Negative Image)형태로 구성되어 사용자에게 눈에는 해당 층을 연결한 VIA 의 형태만을 볼 수 있다. 반전되어 보이기 때문에 거버 파일에서 구분이 쉽지 않으나, 생성된 거버 파일(Photo File)의 용량이 적어지는 장점이 있다.</p>
<p>Spilt/Mixed</p>	<p>해당 층은 사용자가 2 개 이상의 그라운드나 전원이 존재할 경우 분리하여 구성할 수 있도록 한다. 일반적으로 1 차측과 2 차측을 절연하는 용도에서 유용할 수 있다.</p> <p>거버 파일에서는 Positive Image 로 보인다. 즉, 우리가 생성한 Plane 이 그대로 보이게 된다.</p>

표 1 인터넷에서 발췌한 또 다른 설명

<p>1. No Plane - Plane 으로 지정되어 있지 않는 층. (주로 Top,Bottom Routing Layer)</p> <p>2. CAM Plane - Plane 으로 지정하는데, 해당 층 전체가 하나의 전원 Plane 으로 사용될때. (거버에서 Negative 로 보임) 음각.</p> <p>3. Split/Mixed - Plane 으로 지정하는데, 해당 층에 두개 이상의 전원이 존재할 경우. (거버에서 Positive 로 보임)</p>

간단한 답변입니다.

저의 경우는 4~6 층의 경우 Plane 보다 4 개 층 모두 No Plane 으로 작업하고, 내층은 Copper pour 로 작업하고 있습니다. 한눈에 들어와서 보기는 편합니다. (단점은 Data 용량이 커집니다. *.pcb, *.pho)

상기 기능에 대해서 자세히 살펴보자.

Split/Mixed

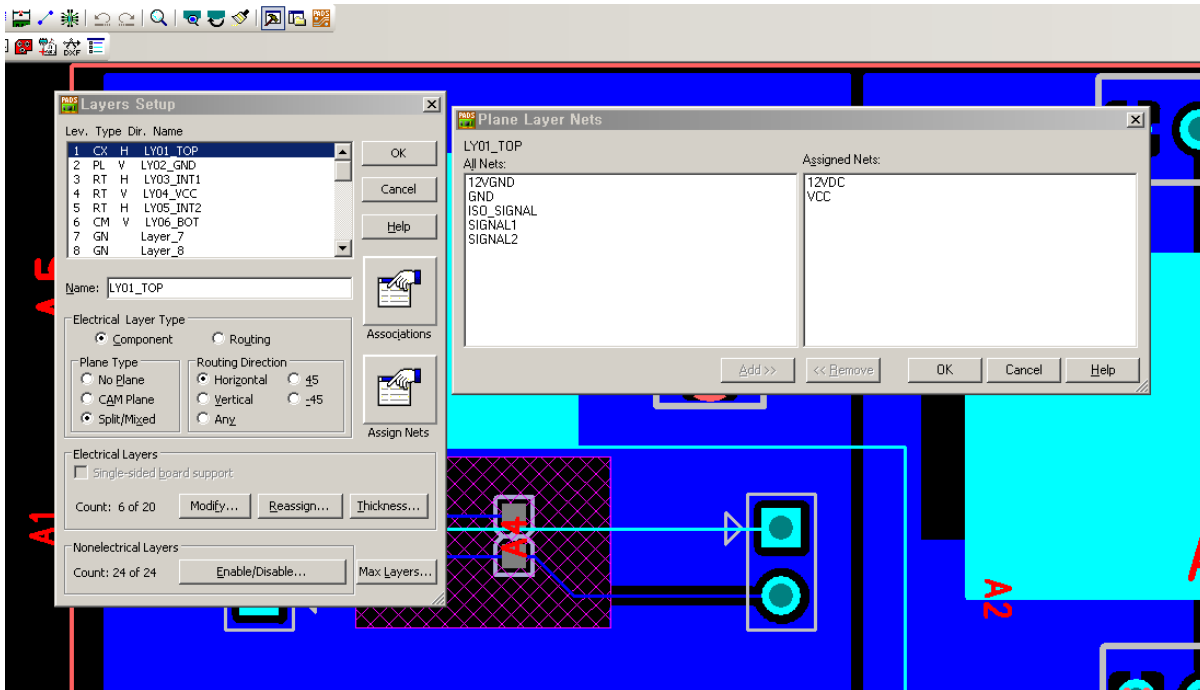


그림 1 Split/Mixed

본 설정을 위해 Plane Type 을 Layers Setup 에서 Split/Mixed 로 설정하게 되면 그림 1 Split/Mixed처럼 Assign Nets 가 활성화되게 되고, 여기서 Assigned Nets 한 NET 은 2 개 이상의 Plane을 구성할 수 있게 된다. 이 기능을 사용하게 되면, 다음 그림 2 Drafting Toolbar 의 Plane 3 가지 메뉴를 사용할 수 있게 된다.



그림 2 Drafting Toolbar 의 Plane 3 가지 메뉴

그림 2 Drafting Toolbar 의 Plane 3 가지 메뉴의 노란색 동그라미 친 부분의 왼쪽부터 Plane Area, Plane Area Cut

Out, Auto Plane Separate 메뉴이다.

만일 해당 레이어(Layer가) Spint/Mixed 가 아닌 CAM Plane 이나 No Plane 인 경우 이 메뉴 중 Plane Area 와 Plane Area Cut Out 메뉴 버튼을 누르면 다음과 같은 메시지를 볼 수 있다.

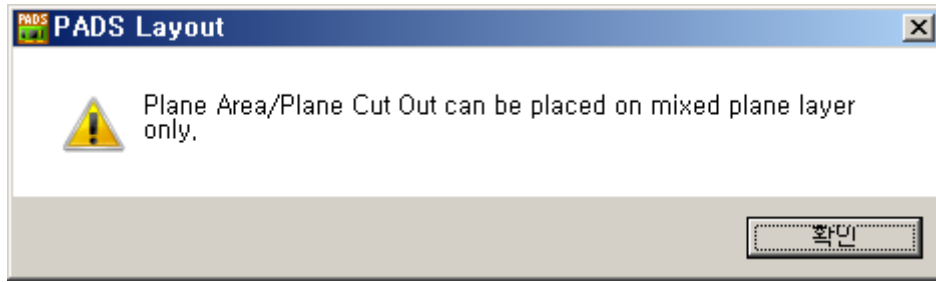


그림 3 Drafting Toolbar 에서 CAM Plane 이나 No Plane 인 경우 사용 할 수 없는 Plane Area, Plane Area Cut Out 기능

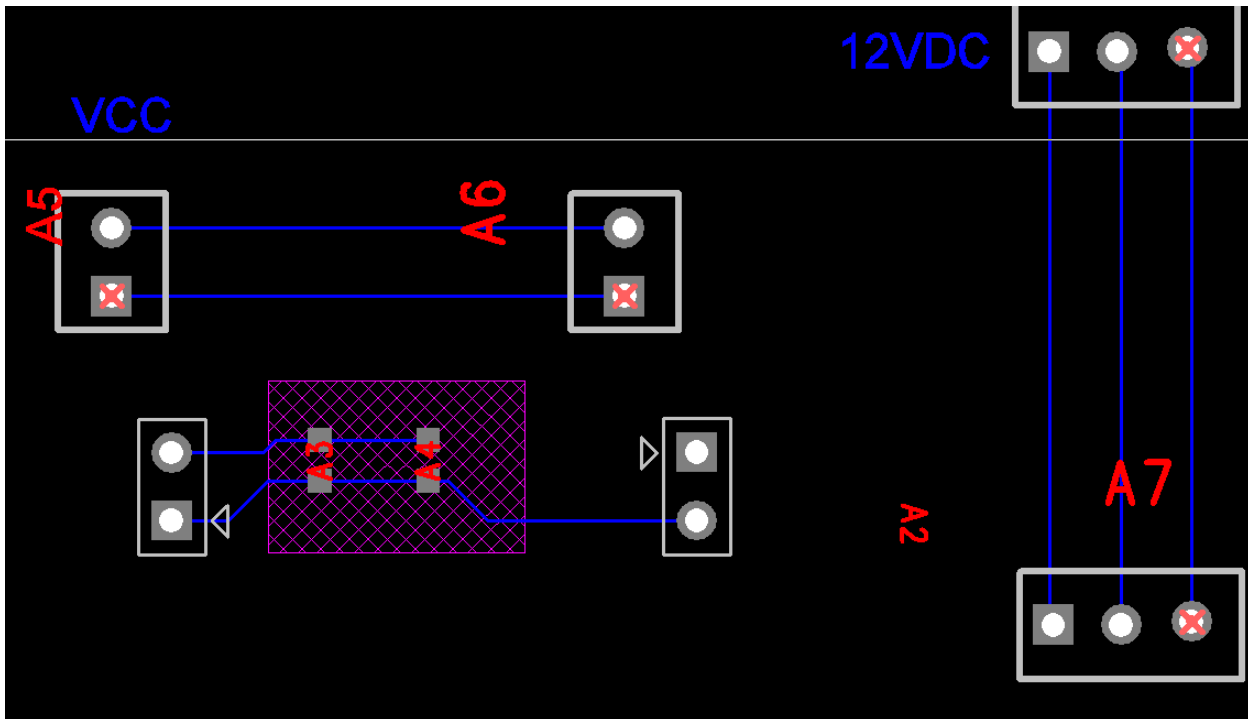


그림 4 예제 상 2개의 전원이 있는 보드

그림 4 예제 상 2개의 전원이 있는 보드에서는 편의상 파란색 글자로 표기한 VCC 와 12VDC 의 2개의 전원이 있다. 상기 그림 1 Split/Mixed에서 우리는 Assign Nets 에서 VCC 와 12VDC 를 설정하였다.

주의
만일 여기서 Assign Net 을 설정해 놓고 후에 Plane Area 에서 해당 NET 을 지정하여 사용하지 않으면 CAM 파일을 제작할 때 DRC(Design Rule Check) 에서 에러가 발생하므로 이 설정에 주의한다.

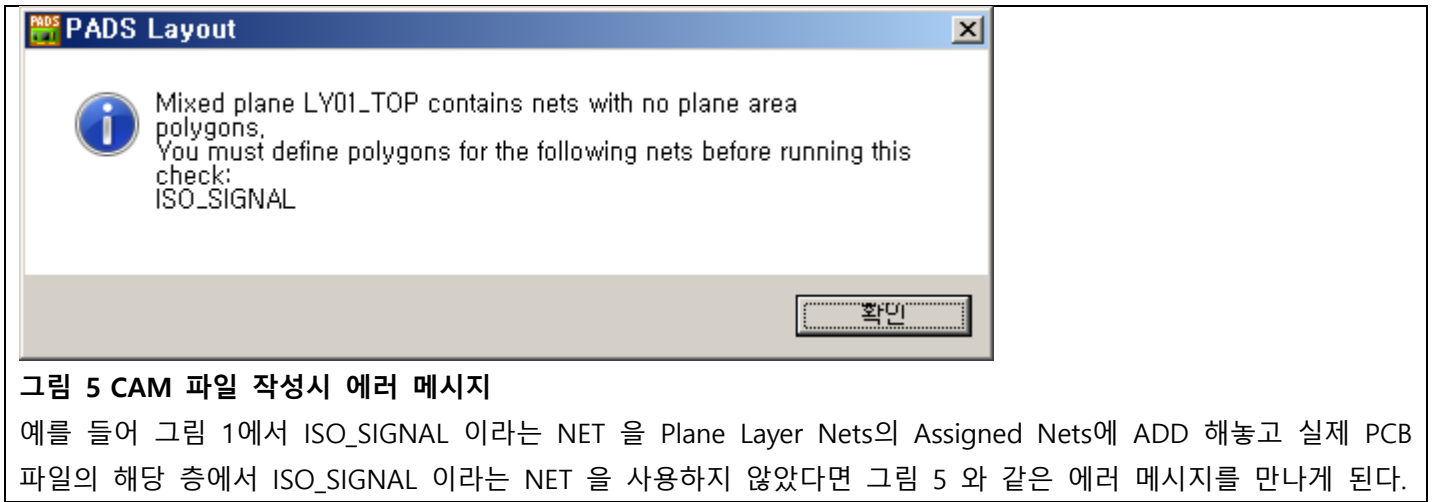


그림 5 CAM 파일 작성시 에러 메시지

예를 들어 그림 1에서 ISO_SIGNAL 이라는 NET 을 Plane Layer Nets의 Assigned Nets에 ADD 해놓고 실제 PCB 파일의 해당 층에서 ISO_SIGNAL 이라는 NET 을 사용하지 않았다면 그림 5 와 같은 에러 메시지를 만나게 된다.

이로서 2개의 NET(12VDC, VCC) 은 이 층(Layer)에서 혼합해 사용할 수 있는 혼합형 Plane(Split/Mixed) 이다.



그림 6 Plane Area 기능 사용

그림 6 Plane Area 기능 사용을 사용하여, Plane 을 그리면 다음 그림 7 Add Drafting 윈도우가 화면에 출력된다. 이때 그림 8을 참조하여, Polygon 으로 Plane Area 를 그린다.

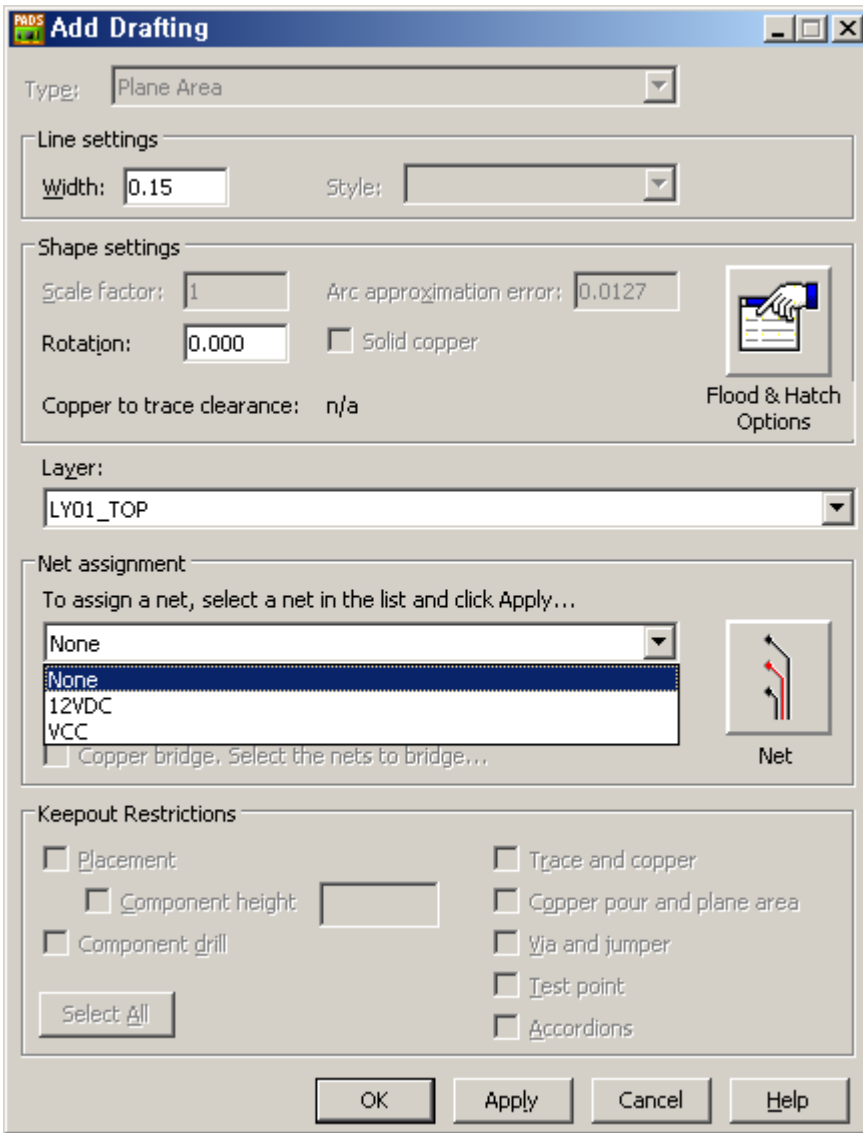


그림 7 Add Drafting 윈도우

여기서 우리는 이전에 그림 1 Split/Mixed에서 설정한 2 개의 NET 만 리스트에 출력되는 것을 볼 수 있다. 다른 NET 도 있을 수 있는데 우리는 이미 Layers Setup에서 LY01_TOP 층(Layer)에 2개의 '12VDC'와 'VCC'만 사용하기 로 했기 때문에 NET assignment 그룹박스에서 단지 2개만 나오는 것이다.

일단 None 을 선택하고 'OK' 를 누른다.

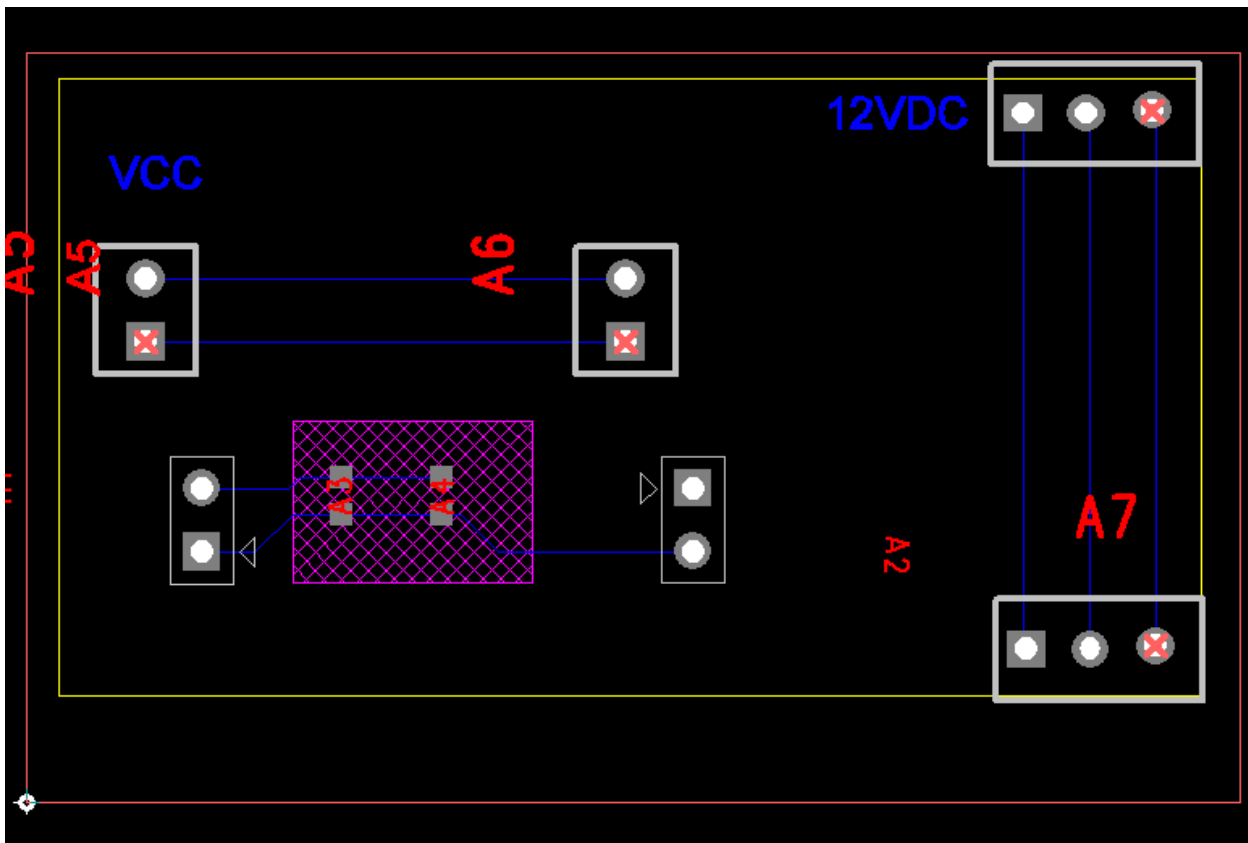


그림 8 Plane Area

방금 Polygon 으로 그린 Plane 영역은 그림 8 Plane Area 에서 노란색으로 표현되어 있다. 현재 이 Plane 은 NET이 지정되지 않은(None) 상태이다.

이 상태에서 그림 9 Auto Plane Separate 을 사용해보자.



그림 9 Auto Plane Separate

먼저 Auto Plane Separate 는 2개의 Plane 을 자동으로 분리해주는 기능이다. 이 기능에 대한 옵션은 Tools->Options 의 항목에 있다.

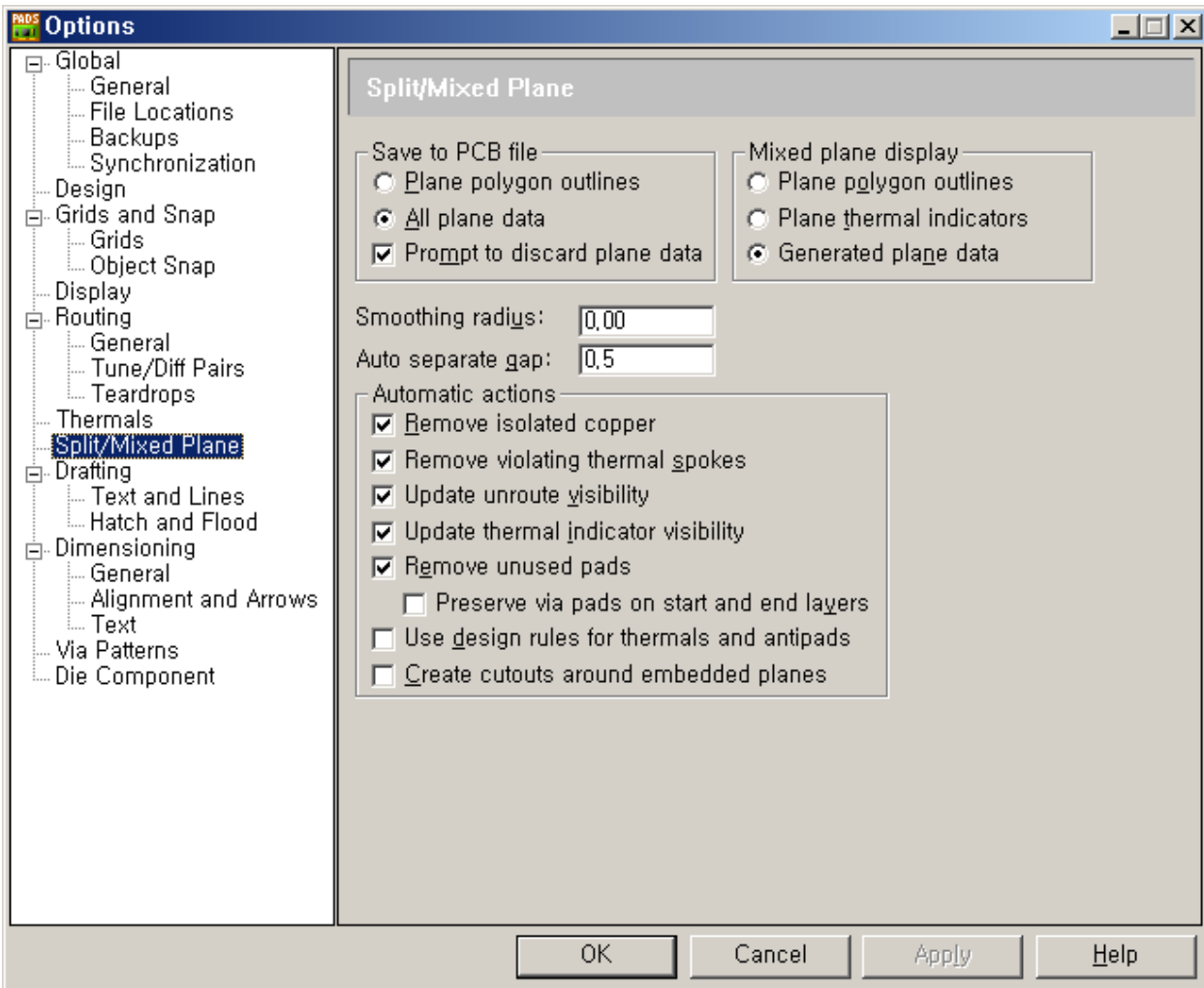


그림 10 Tools->Options (Split/Mixed Plane)

그림 10 Tools->Options (Split/Mixed Plane) 에서 Auto separate gap 의 옵션은 2 개의 Plane 을 어느 간격으로 자동 분리할 것인지를 결정하는 값이다. 사용자는 이 값을 적절히 조정하므로써 2 개의 Plane 의 이격을 설정할 수 있는 것이다.

다시 그림 9 Auto Plane Separate 의 기능을 사용해 보자. 해당하는 Drafting Toolbar 의 버튼을 누르면 아무런 변화가 없다. 이제 이전에 만들어놓은 Plane 의 상단 부 가운데 지점을 선택해 보자.

그림 8 Plane Area 에서 Plane 의 상단의 가운데 지점을 클릭하면 라인이 그려지기 시작하는데 하단 측 가운데 지점으로 수직 선을 긋는다. 그림 11의 노란색 화살표처럼 원 위쪽에서 아래쪽 원 표시 방향으로 그리면 된다. (노란색 원과 화살표는 저자가 편의상 그려 놓은 것임)

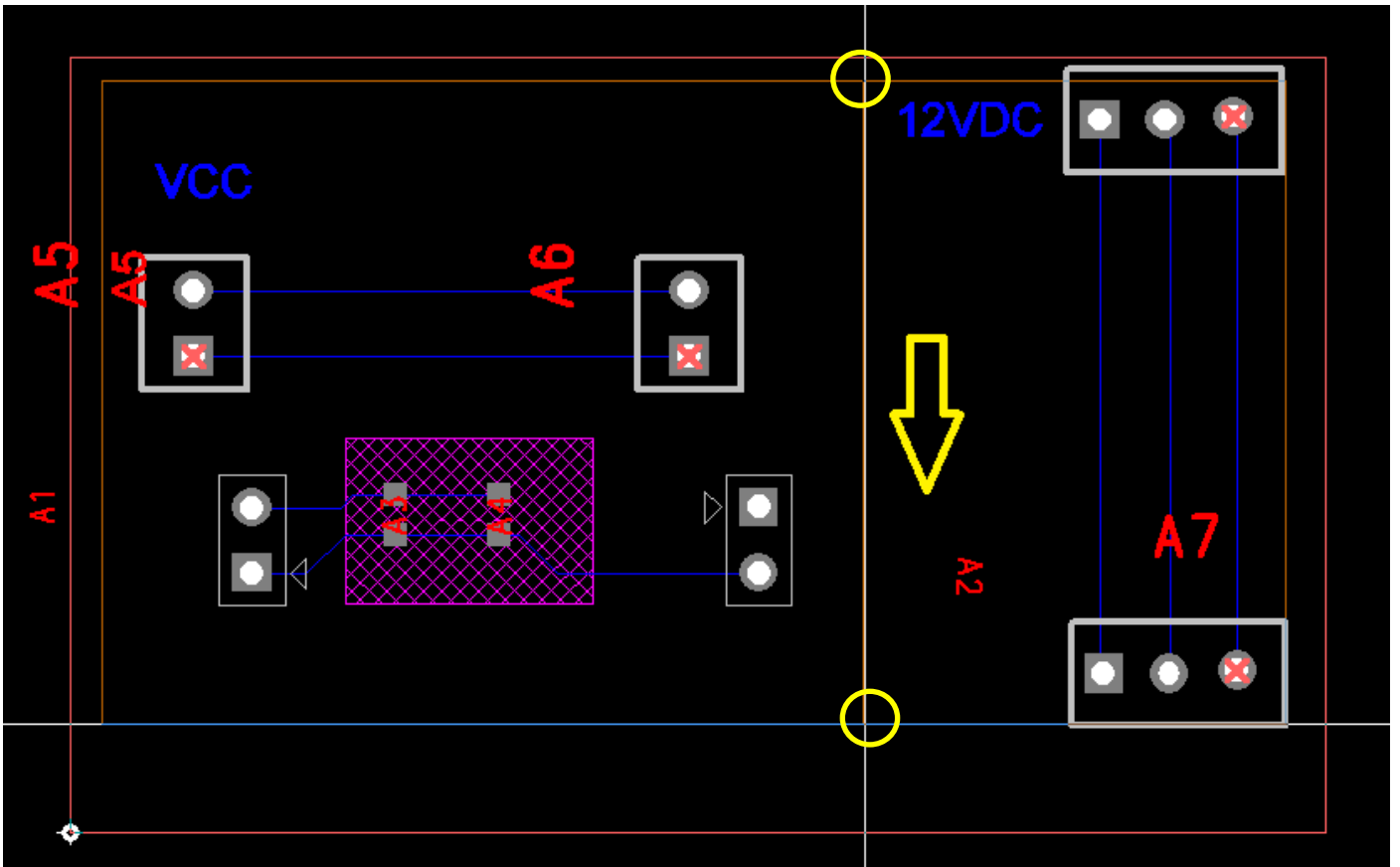


그림 11 Auto Plane Separate 을 누른 후 아까 그린 Plane 에서 수직선을 긋는다.

수직선을 그리고 나면 다음과 같은 윈도우가 화면에 나타난다. 그림 12 왼쪽 Plane 선택 창과 그림 13 오른쪽 Plane 선택 창이 순서대로 나타난다.

그림 상의 노란색이 Plane 테두리이며, 갈색(고동색)이 선택된 Plane 이라는 의미이므로 착오 없기 바란다.

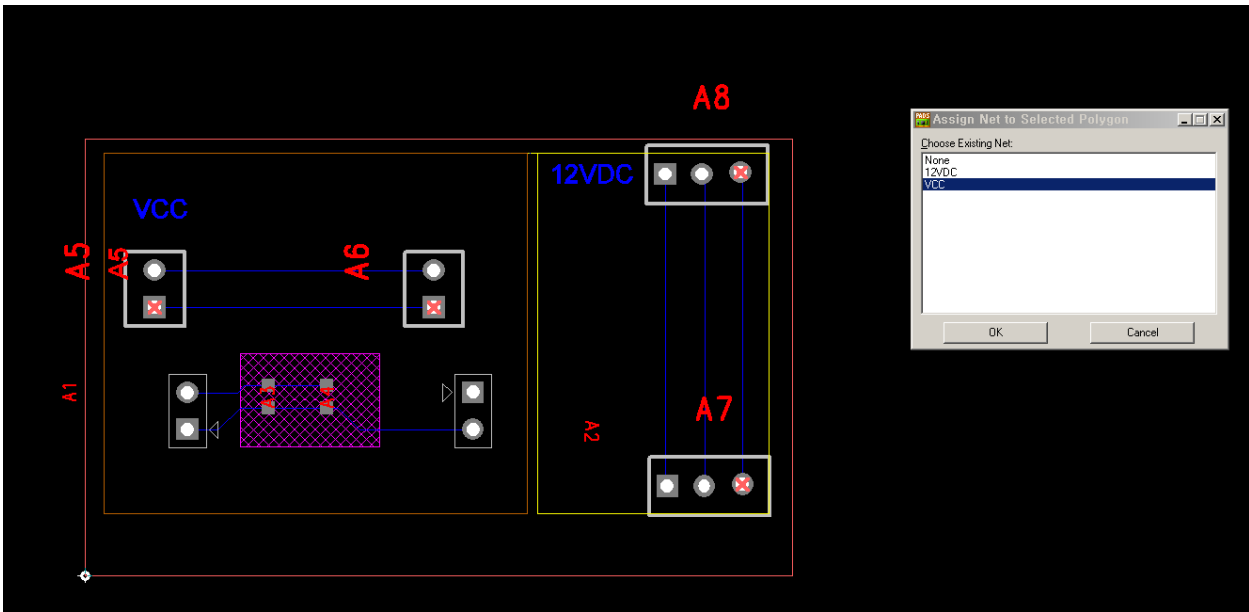


그림 12 왼쪽 Plane 선택 창

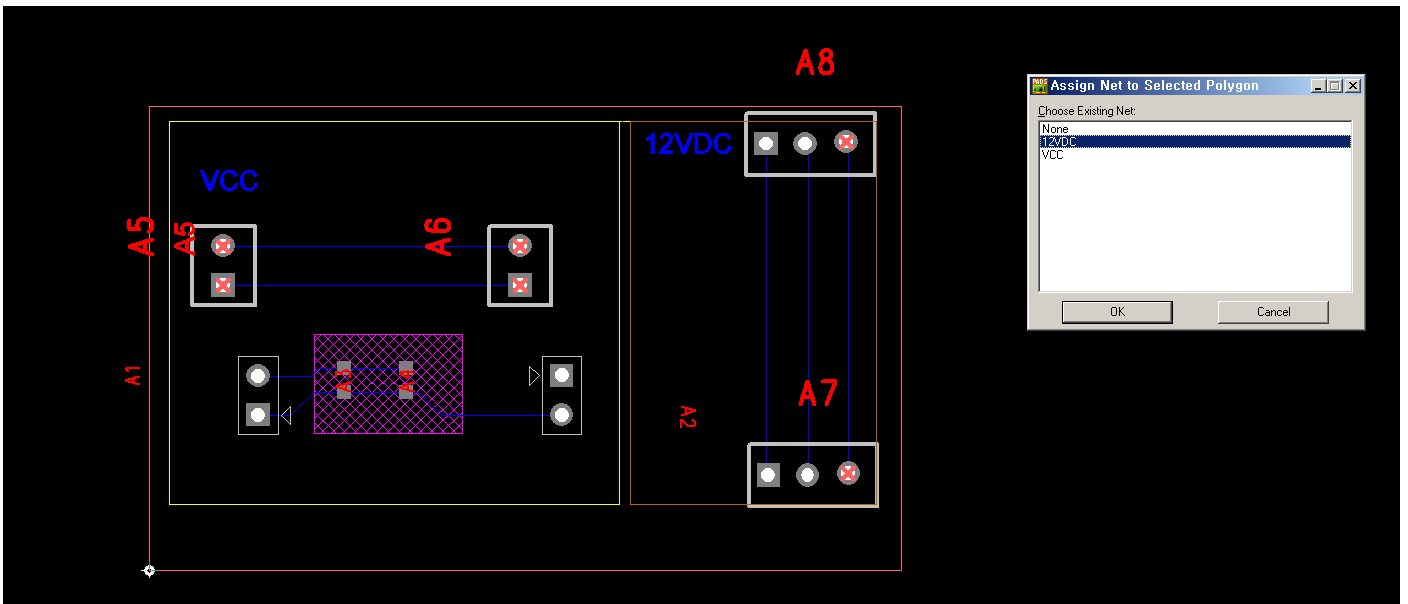


그림 13 오른쪽 Plane 선택 창

상기 과정은 하나의 Plane 을 2 개로 자동 분할하면서 왼쪽과 오른쪽을 각각 Plane 의 NET 속성을 선택할 수 있도록 한 것이다. 우리가 일반적으로 No Plane 층(Layer)에서 Copper 아웃 라인 2개 그린 것을 한 개의 Plane 을 나누는 형태로 간단히 해결한 것이다.

일반적으로 1차측과 2차측의 포토커플러와 같은 절연 소자를 통해 그라운드나 전원을 분리하는 경우 이러한 기

능은 매우 유용할 수 있다.

이제 Plane 을 설정했으니 Copper Pour를 Flood 하는 것처럼 Plane 에 해당 NET 을 자동 연결하는 Plane Connect 를 해보자.

Tools->Pour Manager 를 선택하면 그림 14 Plane Connect 윈도우와 같이 'Plane Connect' 탭에 Split/Mixed 로 설정된 Layer 가 나온다. 해당 층(Layer)를 선택하고 Start 버튼을 누르면 된다. 진행할 것인지 묻는 그림 15 확인 윈도우가 나오면 '예' 를 누른다.

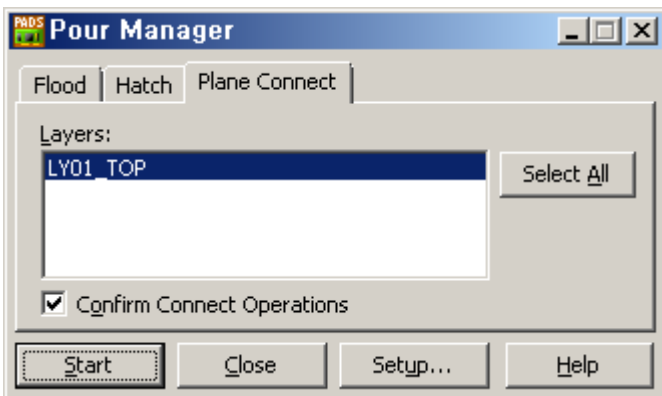


그림 14 Plane Connect 윈도우



그림 15 확인 윈도우

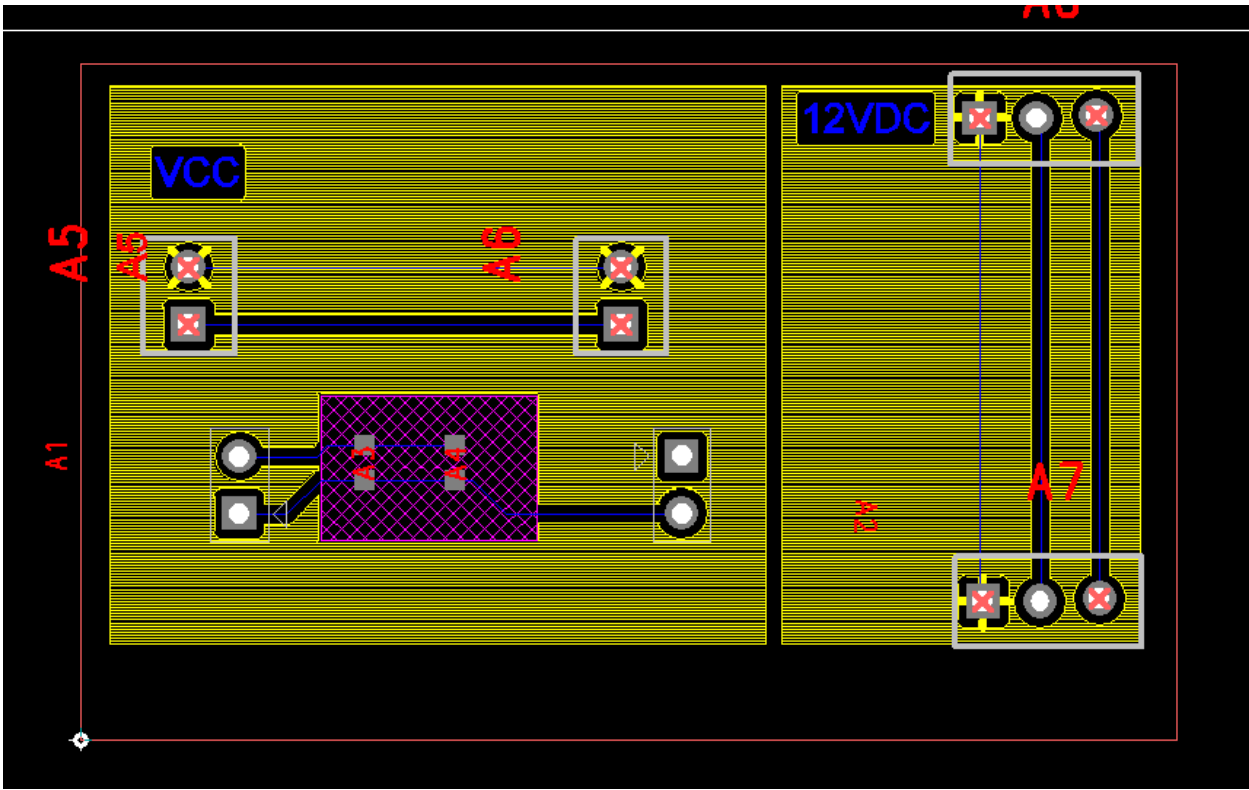


그림 16 VCC 와 12VDC NET이 연결된 화면

설명은 복잡했지만 한 개의 Plane 을 만들고 이를 자동으로 분리한 뒤 각각 VCC와 12VDC NET 을 선택하였다. 이로서 그림 16 VCC 와 12VDC NET이 연결된 화면의 결과가 나오게 되었다. 각 채워진 Plane 을 지우려면 그림 10 Tools->Options (Split/Mixed Plane) 에서 Mixed plane display 그룹박스에서 'Plane polygon outlines' 를 선택하면 된다.

Modalless Command 로는 다음과 같다.

커맨드	설명
SPD	Split/Mixed Plane 의 전체적인 Plane Data(채워진 형태)를 표시한다.
SPO	Split/Mixed Plane 의 Plane Polygon Outline 만 표현한다.
SPI	Plane 의 Thermal 을 표시한다. 이때 해당 층에서 Plane Data 를 표시하고 있다면, 자동으로 OFF 되며(SPO 명령을 수행한 것과 같다) Thermal 패드가 Highlight 된다.

이는 Copper Pour 의 'PO' 단축키(Copper Pour의 Hatch Display On/Off)와 같은 기능이다.

또 다른 방법은 해당하는 Plane 의 Outline 을 마우스로 클릭한 뒤 Select Shape 를 선택하고 Delete 키를 누르면 내부 채워진 Plane 이 지워진다. 그러나 이렇게 되면 다시 그림 14의 Copper Pour 윈도우에서 Plane Connect 를 다시 수행해줘야 한다.

만일 채워진 Plane 을 지운뒤 다시 Plane outline 을 Select Shape 로 선택해서 또 지우면 Plane 자체가 아예 삭제 된다.

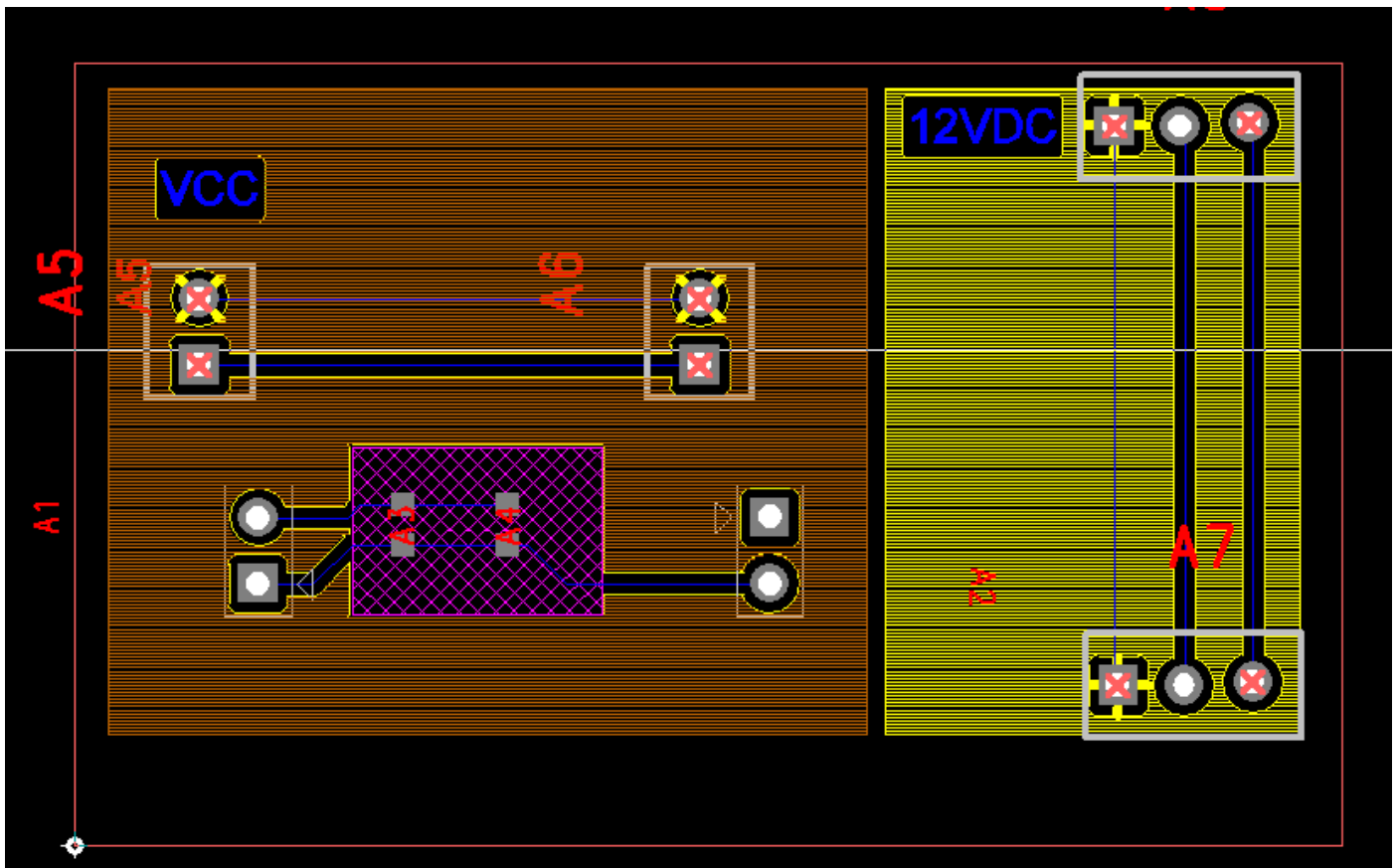


그림 17 Plane outline 이 선택되었다.

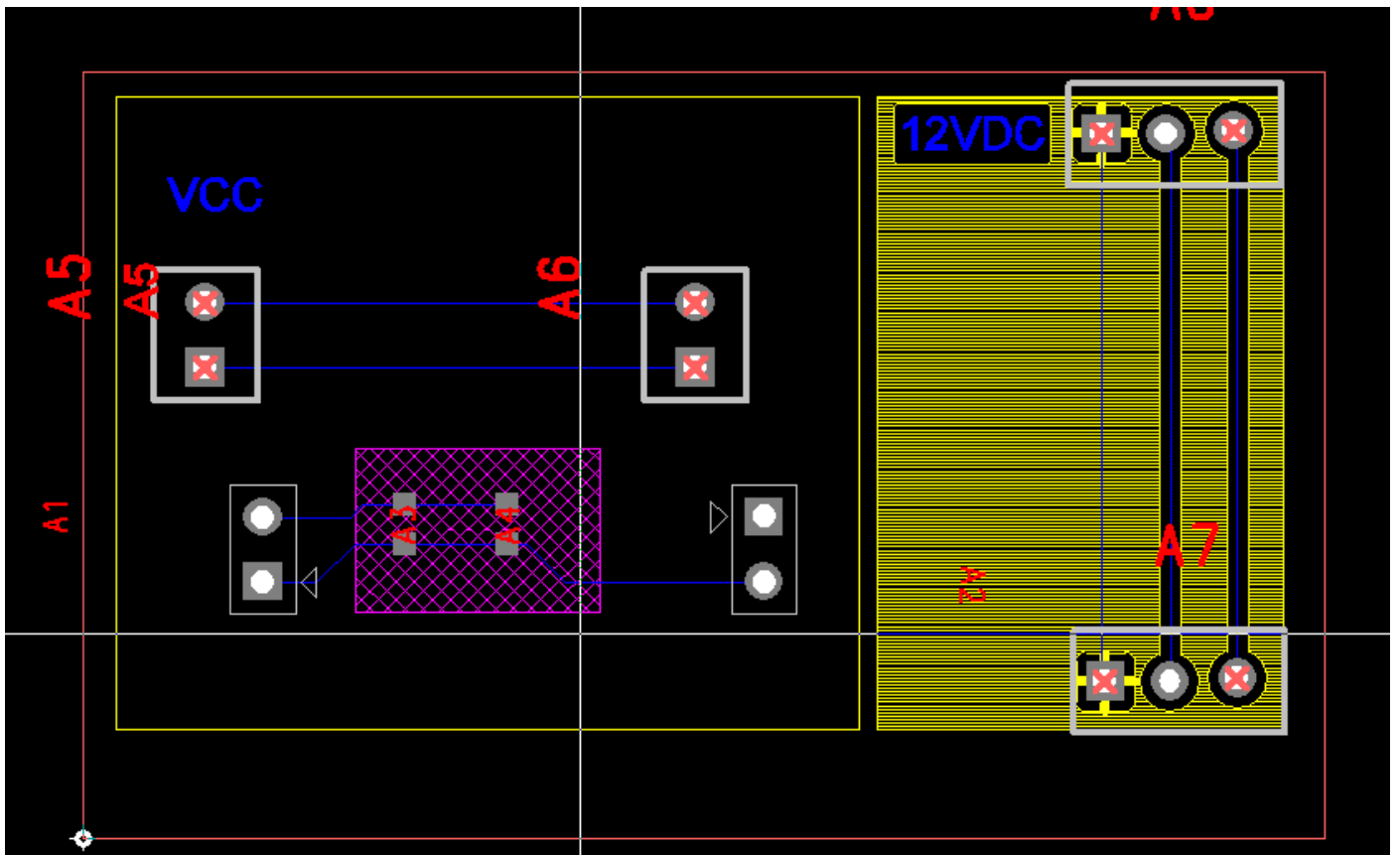


그림 18 Plane outline 을 선택한 뒤 DELETE 키를 누르면 채워진 Plane 이 지워진다.

CAM Plane

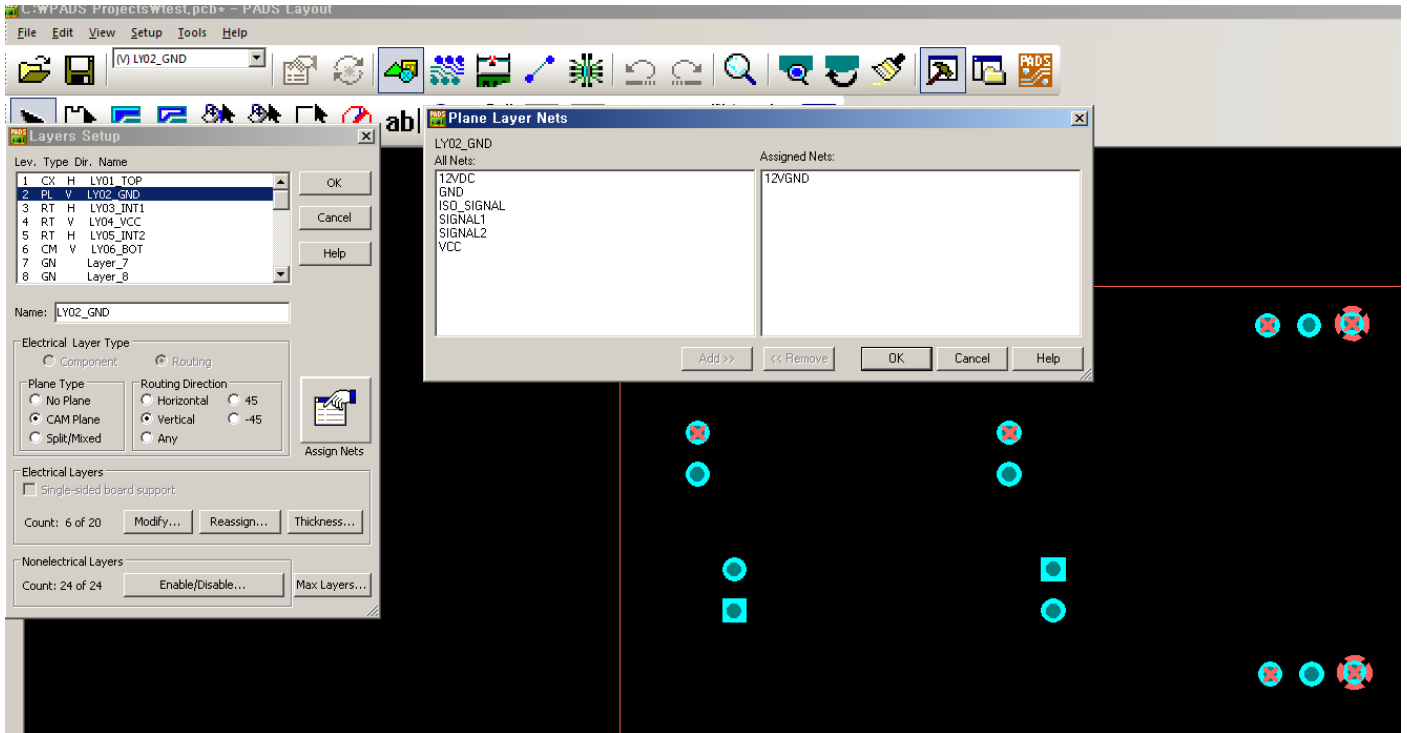


그림 19 Layers Setup 에서 CAM Plane 설정 방법

그림 19 Layers Setup 에서 CAM Plane 설정 방법에서 보이는 바와 같이 해당 레이어의 Plane 타입이 CAM Plane 일 경우 해당 층은 음각 이미지로 보이는 한 개의 NET 으로 설정된다. 음각 이미지로 보이는 것의 의미는 PCB 파일이나 거버 파일에서 우리가 통상적으로 Copper Pour 를 했을 때 보이는 채워진 형태의 양각이미지가 아닌 양각에서 반전된 이미지 형태로 이해해야 한다.

다층 기판에서 해당 층을 선택된 NET 으로 덮을 경우 그림 19 Layers Setup 에서 CAM Plane 설정 방법의 Assign Nets 에서 NET 을 선택하면 실제 PCB 파일에 이 부분이 반영이 된다.

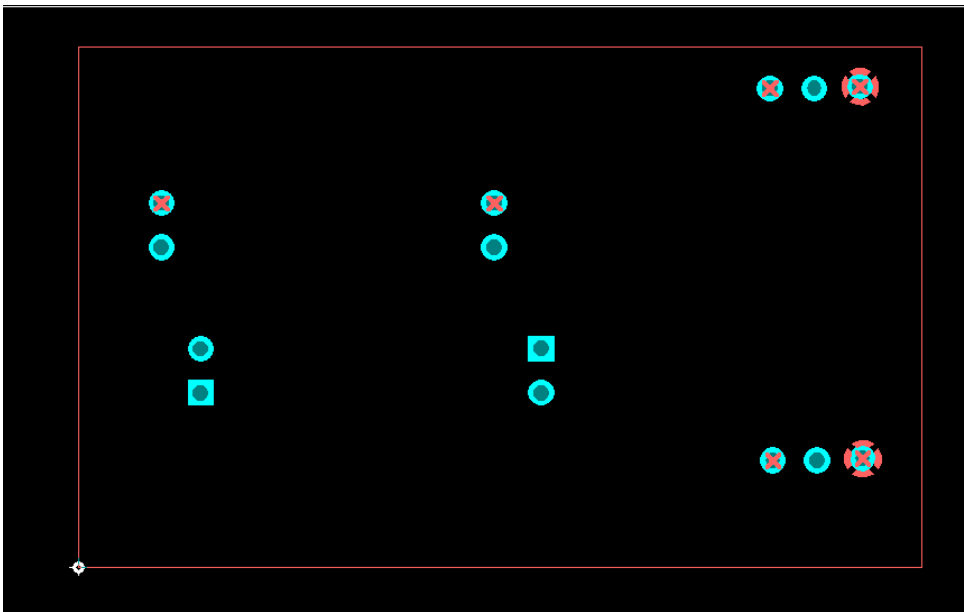


그림 20 PADS 9.5 에서 PCB 파일의 모습

그림 20에서 확인한 것처럼 오른쪽 다홍색 부분이 '12VGND' NET 이다. Copper Pour 를 사용했다면 전체 면이 Copper 로 둘러싸여 있고 이 NET 이 연결된 그림이 보여야 하겠지만 Negative Image 인 관계로 이와 같이 보인다.

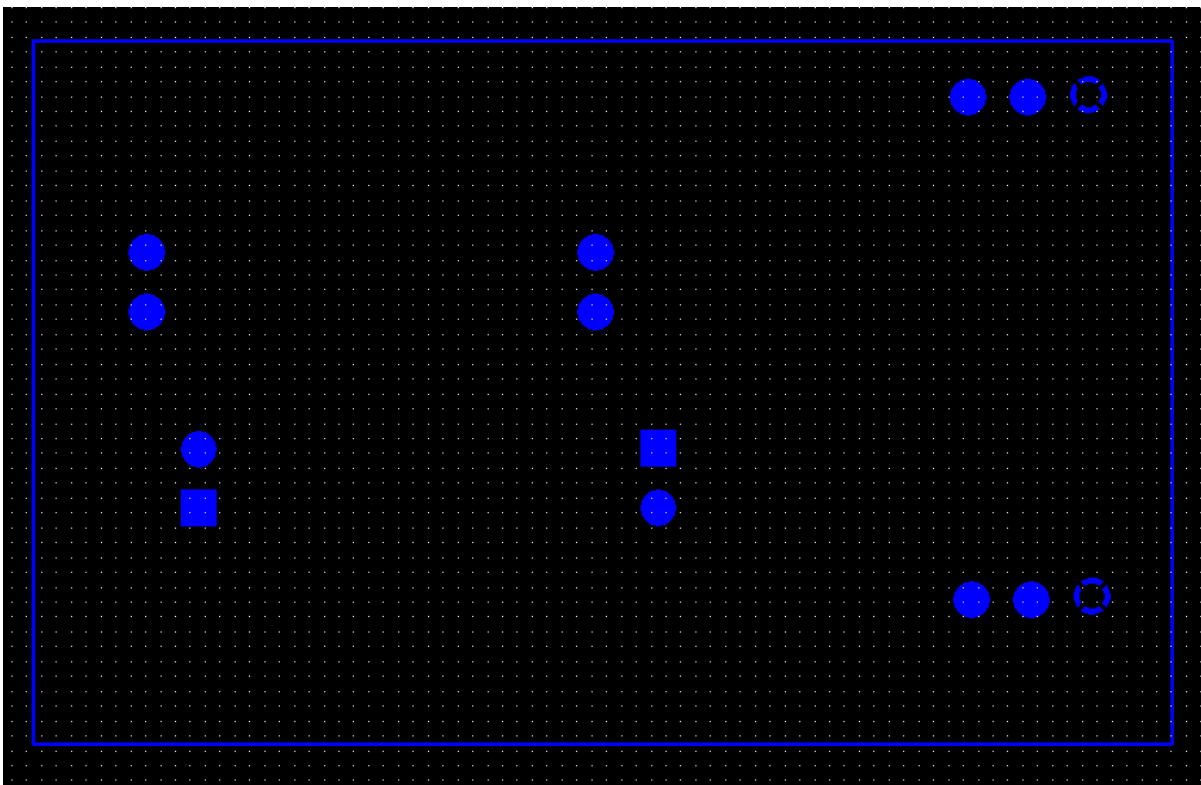


그림 21 CAM350 에서 거버 파일을 확인한 모습

실제 Gerber 파일을 작성한 후에도 다르지 않다. 그림 21에서 와 같이 CAM350 에서 Gerber 파일을 확인한 경

우에도 전술한 설명과 동일하다.

그렇다면 CAM Plane 은 왜 사용이 되는가? 그것은 다름이 아닌 포토 파일(Gerber파일)의 용량과 관계가 있다. 일단 그림 21에서 확인한 해당 층의 거버 파일의 크기는 다음 그림 22 과 같다.



 LY02_GND.pho	2015-09-27 오후 ...	CAM350 Pho File	2KB
 LY02_GND.rep	2015-09-27 오후 ...	REP 파일	1KB

그림 22 CAM Plane 사용시 거버 파일 크기

동일한 기능을 위해 해당 층을 CAM Plane 이 아닌 No Plane 으로 설정하고 Copper Pour Outline 을 그린 후에 Copper Pour 로 구성해 보았다.

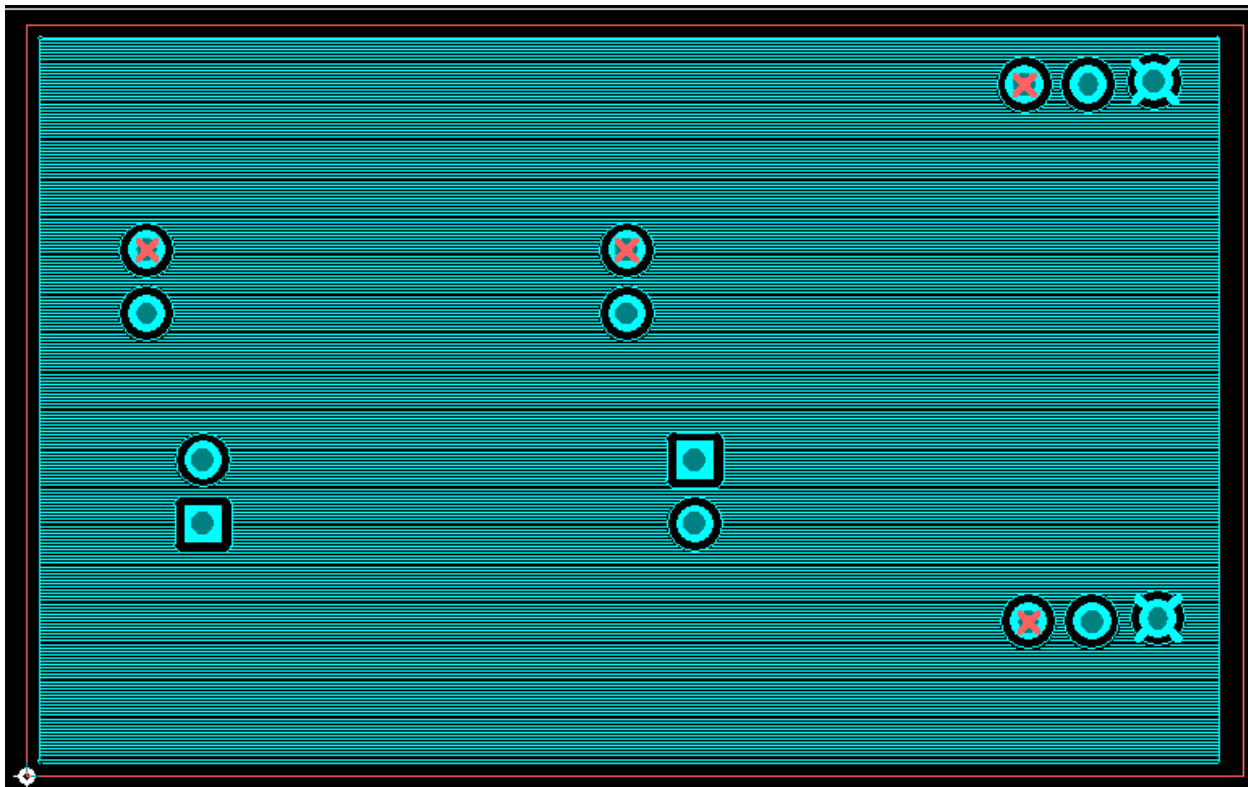


그림 23 Copper Pour 로 설정된 레이어

그림 23의 우측 상단과 하단의 NET 이 그림 20 그림 21 과 동일한 '12VGND' 이다. 동일한 기능을 하나 전자는 CAM Plane 으로 설정되었음이며, 후자는 No Plane / Copper Pour 로 설정된 것이다. 그렇다면 거버 파일의 용량을 확인 해보자.

LY02_GND.pho	2015-09-27 오후 ...	CAM350 Pho File	18KB
LY02_GND.rep	2015-09-27 오후 ...	REP 파일	1KB

그림 24 Copper Pour 사용시 거버 파일 크기

종래의 2KB 파일이 18KB 로 늘었다. 약 9 배의 파일이 커진 것이 분명하다. 이처럼 거버 파일 뿐만 아니라 PCB 파일도 커지는 데 이 때문에 PADS 의 Options->Splint/Mixed 메뉴에는 그림 25 의 'Save to PCB file' 중 Plane polygon outlines, All plane data 항목이 있다. 이 항목은 Split/Mixed Plane 설정 시 Plane 의 데이터를 모두 파일 에 저장할 것인지 아니면 외곽 라인만 저장할 것인지에 대한 설정인 것이다.

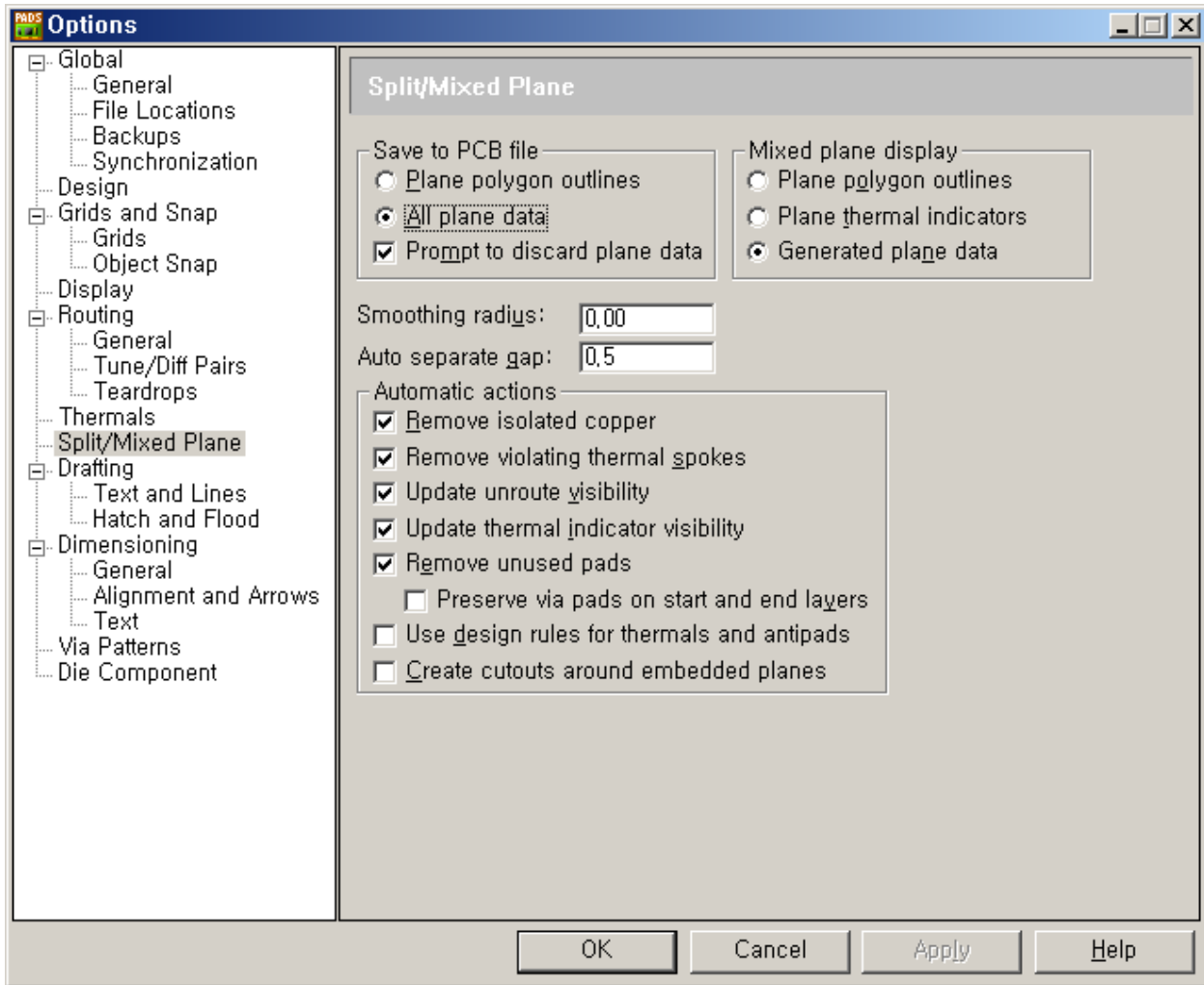


그림 25 Options->Split/Mixed

정리하자면 CAM Plane 을 사용하게 되면 해당 층에 Copper Pour 등의 구성은 할 수 없지만 층 자체를 POWER 혹은 GND 의 1 가지의 NET 으로 사용하므로 PCB 파일이나 GERBER 파일의 용량을 줄 일 수 있다. 그러나 현존하는 컴퓨터 능력의 추세에 따라 보조 기억장치나 주 기억 장치의 용량이 상당히 증가하면서 이와 같은 '용

량'의 제약사항이 줄어든 만큼 PCB 파일을 제작하는 입장에서는 크게 신경 쓰지 않아도 될 항목으로 사료된다. 특히 음각 이미지 형태로 거버 파일로 보이기 때문에 초심자들은 작업 파일을 PCB 제조 업체에 보낼 때 상당히 육안상으로 확인이 어려운 점도 장점으로 보기에는 어렵다.

No Plane

이 옵션은 PADS 9.5 가 Plane 에 대해서 관여하지 않는다고 보면 된다. 사용자는 대상 층에 Copper Pour, Trace 등 어떠한 객체도 복합적으로 두거나 단독적으로 둘 수 있다. 가령 Copper Pour Outline 을 그려 Copper Pour 를 단일 또는 다중으로 그려서 전원 분리를 할 수 있을 것이고 배선도 복합적으로 할 수 있는 것이다. 통상적으로는 No Plane 을 현업에서 가장 많이 사용한다.

끝.(이하 여백 / 2015-09-27)