

# PCB 디자인 시뮬레이터 구현에 관한 연구

## A Study on Implementation for the PCB Design Simulator

°김현호, 우경환°, 이천희°°°

°도립충북과학기술대학 전자과(Tel:043-730-6371, Fax:043-730-6379, E-mail:kimhh@ctech.ac.kr)

°° 우송공업대학 무역사무자동화과(Tel:042-629-6366, Fax:042-634-8003, E-mail:khwoo@woosongctech.ac.kr)

°°° 청주대학교 전자공학과(Tel:043-229-8448, Fax:043-213-6392, E-mail:yicheon@chongju.ac.kr)

**Abstract** : This paper describes the features of a transmission line and a wiring, and a design rule based on a demanded condition for a wiring. Like as the simulation of a circuit, by tracking the wiring path among parts that are disposed on PCB, we analyze the feature of the corresponding wiring using the design formula and rule. We implement a signal integrity simulator, which is capable of electrical and electronic simulation for the feature of a wiring signal and the corresponding signal, and the results are demonstrated.

**Keywords** : transmission line, PCB design, simulation

### 1. 서론

최근 전자제품의 설계 및 생산에서 PCB의 설계가 중요시되고 있다. 이러한 원인은 회로의 복잡도가 높아지고, 제품의 외형이 작아지면서 부품들의 배치가 점점 어려워지고, 그리고 각 부품들의 상호 작용이 회로의 동작 특성에 중요하게 작용하기 때문이다. 또한 신호의 고속화로 인한 고속 신호의 처리에 있어서 저속의 신호 전달에 있어서는 나타나지 않은 문제들이 발생하고 있다[1, 2]. 이러한 고속 회로의 특성은 요구 사항이 증가하며, 고속 신호에서 노이즈의 발생으로 인해 다른 신호에 영향이 미치는 경우가 높아지고 그리고 각 부품들간에 구동할 수 있는 오차 범위가 좁아지면서 그 중요성이 증대되고 있다. 전자 제품에 적용되는 환경 문제에 있어서 EMI 및 EMC문제가 대두되고 있는 시점에서 고속 신호에 의한 이들 문제를 극복하기 위한 방법을 연구해야 하며 근본적인 문제점들을 처리해 주어야 한다.

따라서 본 논문에서는 신호를 전달하는 전송선로의 특성을 언급하고 설계 규칙 및 이론화된 공식은 수많은 설계 경험 및 실험 값에서 나오는 각종 데이터와 조정을 해야 하는데 이러한 이론화된 설계 공식 및 규칙을 이용하여 회로의 시뮬레이션과 같이 PCB상에 배치되는 부품들간의 배선경로를 추적하여 해당 배선의 특성을 분석하고 배선 신호의 특성 및 해당 신호의 전기/전자적인 시뮬레이션을 수행할 수 있도록 하는 Signal Integrity 시뮬레이터를 구현하였으며 그 결과를 검증하였다.

### 2. 전송선로의 모델

전송선로(transmission line)란 어떤 한 점에서 전기적인 에너지를 다른 한 점까지 전달하는데 사용되는 도체들을 말한다. 일반적으로 PCB에서 전기적인 신호를 전달하는 역할을 수행하는 것은 배선(trace)과 각종 접지면 또는 전원면에 사용된 도전판을 생각할 수 있다. 전기적인 에너지는 이들 전송선로 안에서 전달될 수 있으며 그 위치가 이동될 수 있는데 표 1은 일반적으로 사용되는 PCB 재질에서 실제 전달 속도를 보여준다. 그리고 하나의 전송선로는 매우 작은 유도성 소자(inductor)와 저항, 용량성 소자(capacitor)들의 복합체로 해석할 수 있으며 이러한 전기적인 소자들을 이용하여 등가 회로를 만들 수 있다[3]. 그림 1은 하나의 전송선로에서 전기적인 소자에 의한 등가 회로를 보여준다.

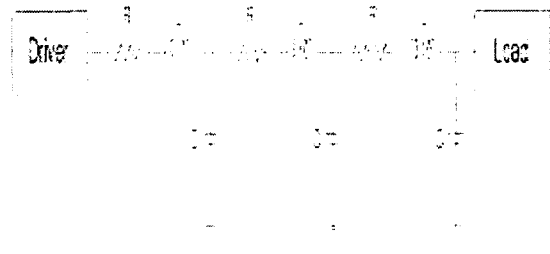


그림 1. 전송선로의 모델