

세미나 보고서				
학 과	학 년	학 번	성 명	일 시
전기전자공학부	4	12191529	장준영	05/07
세미나 주제	PPA focused Semiconductor Design for the HPC/AI Era			

### 세미나 핵심내용

1) 목적: 팹리스 중심의 반도체 산업 구조와 기술 발전 흐름을 이해

2) 주요 내용

#1. Homebrew Computer Club

- 스티브 잡스 & 스티브 워즈니악
- Silicon Valley

#2. Fabless의 시작

- Morris Chang, TSMC(1987)
- Foundry가 탄생하면서 Fabless 사업 모델 역시 고안되었다.

#3. On Device AI

- 높은 전력수요
- 천문학적 AI Cloud

#4. Transistor Implementation

- Planar -> FinFet -> GAAFET -> MBCFET
- From "Planar" to "3D"

#5. Challenges

- VDD 줄이기
- Noise 없애기: PLL LDO, Oversampling techniques to limit internal PLL range.
- Lack of Freedom: FinFET으로 가면서, 배치의 자유도가 감소.
- 강연자: 4lynx 담당자님.

## 고찰

이번 세미나는 반도체 산업의 역사적 맥락부터 최첨단 기술 트렌드에 이르기까지 폭넓은 주제를 다루며, 반도체가 단순한 기술 산업을 넘어 **문화적·구조적·미래 지향적인 혁신의 집합체**임을 체감하게 해주었다.

Fabless 모델의 시작은 산업 구조 측면에서 매우 의미 있는 전환점이었다. **Morris Chang**이 창립한 **TSMC**는 단순한 파운드리 기업을 넘어, 전 세계 반도체 설계자들이 **창의적으로 설계에 집중할 수 있는 생태계**를 만든 주역이다. 이는 오늘날 AI, 모바일, 차량용 반도체 등 다양한 분야의 SoC들이 빠르게 발전할 수 있었던 결정적 기반이 되었다. Fabless와 Foundry의 분업 구조는 이제 **산업 전반의 효율성과 다양성을 동시에 보장하는 핵심 시스템**으로 자리잡았다.

On-Device AI의 부상은 컴퓨팅 패러다임의 변화를 시사한다. 기존의 AI Cloud는 **천문학적 전력 소모와 인프라 비용**을 수반하지만, 이를 사용자 단말로 분산시키는 기술은 에너지 효율성, 반응 속도, 개인정보 보호 측면에서 매우 큰 가치를 가진다. 그러나 이는 곧 반도체 칩이 처리할 데이터의 양과 복잡도, 열 문제를 더욱 증가시키며, **전력 효율성과 집적도, 발열 제어 등의 과제가 더욱 고도화됨을 의미한다.**

트랜지스터 구조의 진화는 반도체 기술이 어떻게 한계를 돌파해왔는지를 보여주는 대표적 예시이다. Planar에서 FinFET, GAAFET, 그리고 최근의 MBCFET에 이르기까지, **물리적 구조 자체를 2D에서 3D로 재편하면서 면적 효율성과 전류 제어 능력을 극대화**해왔다. 하지만 이 과정에서 설계의 자유도가 감소하고, VDD 감소 및 노이즈 제어와 같은 **복합적인 신뢰성 문제가 동반**되고 있다. 특히 FinFET 이후에는 배치 제약과 함께 설계 자동화 도구의 한계도 같이 논의되며, **기술 진보가 항상 설계 자유도를 보장하지는 않는다는 점**도 새롭게 인식하게 되었다.

PLL LDO, 오버샘플링 기법 등 고급 회로 기법은 단순한 이론이 아닌 **실제 반도체 회로의 안정성과 정확도를 확보하기 위한 필수 요소**임을 확인할 수 있었다. 이는 단순한 공정 기술만이 아닌, 시스템 레벨의 전력·신호 관리 기술이 함께 진보해야 함을 시사한다.

이번 세미나는 기술적 흐름을 이해하는 것을 넘어서, 산업 구조, 공정 발전, 회로 설계의 복합성을 통찰할 수 있는 기회였으며, 미래 반도체 산업에 기여하고자 하는 나의 방향성에 대해 다시 한 번 확신을 심어주는 계기가 되었다.