

Technology and Data Intelligence (T&DI) 연구실 소개

최 현 홍

(hongchoi@khu.ac.kr)



Contents

T&DI

- 연구 분야 소개
- 연구 방법론 및 프로젝트 소개
- 필요 핵심 역량
- 취업/진로

어떤 분야의 연구를 하나요?

본인 소개

최현홍 (hongchoi@khu.ac.kr)



■ 관심 연구 키워드

- 기술지능, 기술경영, 기술전략, 기술정책, 기술혁신 등
- 기후변화, 지속가능성, 에너지 전환, 산업혁신 등
- Google Scholar:
 - ✓ <https://scholar.google.com/citations?user=xKV-lZoAAAAJ&hl=en>

■ 연구실

- 우정원 7074호 (교수 연구실)
- 공학관 331호 (기술 및 데이터 인텔리전스[T&DI] 연구실)
 - ✓ 현재 5명의 연구원들이 관련 연구 즐겁게 수행 중

■ 경력

- 조교수, 경희대학교 (2022-현재)
- 연구조교수, 홍콩과학기술대학교 (2021-2022)

연구실 소개

기술 및 데이터 인텔리전스

연구실명: Technology & Data Intelligence (T&DI)



- 우리 사회가 직면하고 있는 다양한 산업 및 사회문제들을 해결하기 위하여 “기술”이라는 키워드를 중심으로
 - ① 데이터 기반 정량분석 방법론을 개발 및 제안하고,
 - ② 이를 통해 조직 의사결정에 유용하게 활용될 수 있는 지식과 전략을 도출하는 연구를 수행
- 특히, 지속가능한 개발(sustainable development) 관련하여 에너지, 환경, 모빌리티, ICT 등 핵심유망기술분야에 중점을 둠
 - 현재와 미래를 관통하는 기술 흐름을 식별하고, 이에 대응하는 전략을 마련하는 연구 수행
- 연구실 홈페이지:
 - <https://tdilab.khu.ac.kr/>



연구실명: Technology & Data Intelligence (T&DI)

▪ Technology intelligence (기술지능)

제품 및 기술 관련 자료 예:

특허, 논문, 보고서, 판매량, 제품 스펙, 상품평 등

- 새로운 기술 및 이에 기반한 제품/서비스 데이터를 각종 분석도구를 이용해 분석하여, 관련 현황을 올바르게 이해하고 이에 맞는 전략 및 정책을 제시함
- 기술기회 발굴 (technology opportunity discovery)

▪ Data intelligence (데이터지능)

각종 산업 및 사회현상 데이터 유형 예:

서베이, 수치, 텍스트, 위치(지리) 등

- 각종 산업 및 사회현상에서 나타나는 다양한 유형의 데이터를 적절한 분석도구를 활용하여 분석하여 현상을 제대로 이해하고 이에 맞는 전략 및 정책을 제시함
- 분석 결과를(비전문가일 수도 있는) 의사결정자가 이해하고 활용하기 쉬운 형태로 제시
- 데이터 기반 의사결정 (data-driven decision making)

연구실 소개

주로 연구 질문 예시

- 기업이나 국가의 **유망기술분야에서의 경쟁우위 확보**를 위한 전략 및 정책 마련
 - 예1) 이번에 신기술 바탕으로 출시하는 **신제품의 가격 포지셔닝**은 어떻게 해야 할까? (기존기술 제품 및 경쟁자 고려)
 - 예2) 우리나라가 수소기술분야에서 경쟁우위를 갖기 위해서는 **여러 세부기술분야 중 어느 분야의 기술 개발에 선택과 집중**을 해야 할까?
- **기술이라는 도구를 통해 다양한 산업 및 사회문제를 해결**하기 위한 전략 및 정책 마련
 - 예1) 우리나라의 **탄소중립 2050** 목표 달성을 위해 **전기차 보급 목표 및 지원금 수준**은 어떻게 설정해야 할까?
 - 예2) **에너지전환 프로젝트 수행에 따른 지역 갈등**을 해결하기 위한 적절한 **기술적/정책적 대안**은 무엇일까?
 - 예3) **기업들의 저탄소 기술 투자**를 활성화하기 위한 **효과적인 정책 방향**은 무엇일까?

중점 연구 적용 분야

중점 분야: 유망(emerging) 기술 및 지속가능(sustainable) 기술

- 중점 산업분야: **에너지/환경, 모빌리티(교통), ICT, ...**
 - 예시 제품: 전기차·수소차 등 친환경차, 신재생에너지 발전기기, 웨어러블 기기, 에너지 인프라시설, 수소, IT기반 신서비스, ...
 - 예시 정책: 전기요금제 개편, 전기차 보조금 지원사업, 가정용 태양광 보급 지원사업, ETS(배출권거래제), CCfD(탄소차액계약 제도), 단통법, 넷플릭스법, ...
- 높은 정책 연관성(policy relevance) 및 사회적 파급력을 가지는 산업분야
- 기업 뿐 아니라 국가, 지역공동체 및 세계 단위에서도 중요한 합의 도출 가능 (=민간과 공공의 수요가 모두 있음!)

연구실 소개

다양한 분야의 문제의식, 이론 및 방법론의 다학제적 융합연구 추구

- 본 연구실은 공학을 기반으로 경영학, 경제학, 사회학 등의 이론과 실무를 접목한 다학제적 융합연구를 추구함
 - 예) 경영학 분야의 이론에서 연구질문 생성 > 공학적/경제학적 방법을 이용하여 정량분석 수행 > 분석 결과를 바탕으로 경영의사결정지원이 가능한 함의 도출 혹은 도구 제안
- 이러한 다학제적 융복합 연구를 통해 **기존에는 발견할 수 없었던 추가적인 함의를 도출**하는 데 중점을 둠
- 본 연구실은 기술예측, 기술시장분석 관련 정량분석 방법론의 개발 및 제안과 더불어, **최신 기술적/사회적 이슈에 맞추어 목적 지향적**인 연구를 수행함

연구 이슈 예시

연구 이슈 예시

- 본 연구실에서 수행하는 연구를 통해 답할 수 있는 최신 기술적, 사회적 이슈 문제들의 예시
 - 신기술제품 관련 예시: **전기차**
 - 신기술서비스 관련 예시: **카셰어링**
 - 사회문제의 기술적 해법 관련 예시: **기후변화 대응**

연구 이슈 예시

최신 기술적, 사회적 이슈 예시 - ① 전기차

- 신기술 제품인 전기차가 성공할 수 있을까?
 - 기존 제품(내연기관차)과의 경쟁?
 - 기존 기업(내연기관제조업체)과의 경쟁?
 - 전기차의 가치? (환경적? 경제적?)
- 전기차를 왜 (안) 살까?
 - 효과적인 제품디자인? (저가? 고가?)
 - 효과적인 정책지원방안? (보조금? 충전소?)
- 전기차가 진짜 친환경일까?
 - 전기는 무엇으로 만드는가?
 - 가솔린차 대체 시? 디젤차 대체 시?
 - 온실가스? 미세먼지?



연구 이슈 예시

최신 기술적, 사회적 이슈 - ② 카셰어링

- 카셰어링 서비스가 성공할 수 있을까?
 - 기존 서비스(택시, 대중교통, 카풀 등)와의 경쟁?
 - 기존 서비스 업체와의 경쟁?
 - 카셰어링의 가치? (경제적? 사회적? 환경적?)
- 카셰어링을 왜 (안) 쓸까?
 - 효과적인 서비스디자인?
 - 효과적인 정책지원방안?
- 카셰어링이 진짜 친환경일까?
 - 여행량 변화?
 - 전기차로 카셰어링?
 - 온실가스? 미세먼지?



연구 이슈 예시

최신 기술적, 사회적 이슈 - ③ 기후변화 대응

- 미래 어떤 기술의 가치가 높아질까?
 - 수소? 태양광? 풍력? CCS?
 - 타 기술(AI 등)과의 기술 융합?
 - 병목기술?
- 이에 따라 기업/국가는 어떤 전략?
 - 경쟁우위 확보? 제휴/협력?
- 온실가스 감축목표 어떻게 달성?
 - 분야별 목표의 달성가능성, 현황?
 - 효과적 감축 수단 (기술)?
- 탄소세 도입의 경제에 악영향?
 - 생산감소, 취업 감소?

탄소중립 정책포털:

<https://www.gihoo.or.kr/netzero>



구체적으로
어떤 방법론을 활용하여
연구를 하나요?

주요 연구 방법론 소개

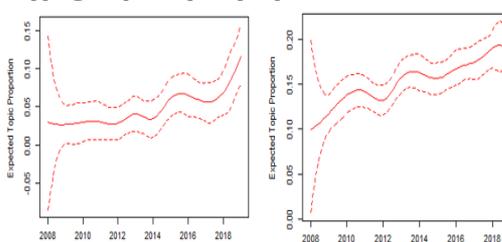
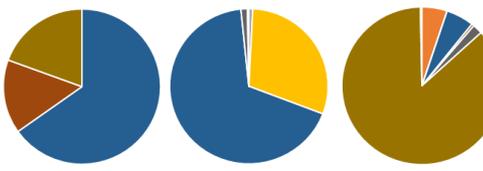
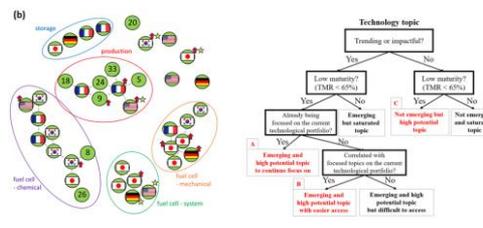
방법론 수준의 분류 및 소개

- **"방법론 측면에서"** 본 연구실의 연구 분야는 아래 두 개 분야로 요약해볼 수 있음
 - **기술 데이터(특허, 논문 등) 대상 빅데이터 & 머신러닝 응용**
 - ✓ 기술 트렌드 및 현황 분석
 - ✓ 유망기술 분야 발굴
 - ✓ 기술 기회 포착
 - ✓ 미래 기술 예측
 - **구조화된 서베이 기반 소비자 행동 모델링 및 응용**
 - ✓ 제품, 서비스 및 정책 선호도/수용도 분석
 - ✓ 제품, 서비스 및 정책 디자인 방향 제시
 - ✓ 제품/서비스 시장 점유율 및 정책 수용도 예측
 - ✓ R&D 사업 및 정책 타당성 확보

주요 연구 방법론 소개

연구 주제 1: 빅데이터 & 머신러닝 응용

- 특허 등 기술 자료에 **확률적 토픽 모형, 네트워크 분석 등 다양한 방법론**을 적용하여 대용량 데이터 내에 잠재되어 있는 **함의**를 도출함

Technology Trend	Industry Classification	Hydrogen Technology
<p>국내 ICT 유관기관의 정기보고서에 대한 텍스트 분석을 통해 ICT융합 분야의 핵심 기술주제를 식별하고 그 트렌드를 분석함 (분석보고서 내 텍스트)</p> <p>유망기술주제의 트렌드</p>  <p>↑ 재생에너지 ↑ IoT</p>	<p>국가 투입산출표(산업연관표) 데이터로부터 국가경제흐름 내 잠재된 투입산출 주제를 식별하고, 이를 바탕으로 각 산업을 확률적으로 분류하고 설명함 (투입산출표/산업연관표)</p> <p>확률적으로 설명된 주요산업</p>  <p>↑ 자동차 ↑ 반도체 ↑ 게임</p>	<p>미국특허청(USPTO) 특허 자료를 바탕으로 수소(hydrogen) 기술분야 내 유망기술분야를 식별하고, 의사결정자를 위한 기술분류 및 맞춤 전략을 제시함 (특허 및 특허 내 텍스트)</p> <p>기술매핑 및 의사결정트리</p> 

**Published in Innovation Studies (2020)*

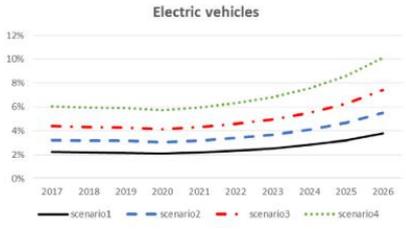
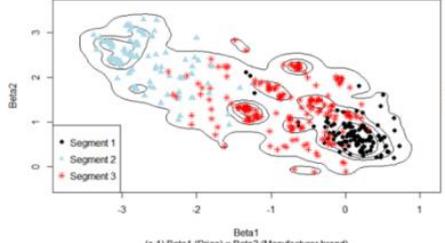
**Published in Innovation Studies (2020)*

**Awarded by KIST Convergence Research Policy Fellowship (2020)* 16
**Published in Applied Energy (2022)*

주요 연구 방법론 소개

연구 주제 2: 소비자 행동 모델링

- 구조화된 설문/실험 및 계량경제모형을 기반으로, 시장자료가 없는/부족한 상황에서 소비자 행동을 모델링하고, 이를 바탕으로 다양한 시나리오 하에서 소비자 선택을 분석함 (기술 채택, 수요예측)

Green Purchase	Product Line Optimization	Market Entry Strategy
<p>제품의 친환경성이 소비자의 제품 선택에 미치는 영향 및 그 파급효과 분석 (전기차)</p> <p>친환경적인 전력 생산 (신재생에너지 활용)으로 인한 전기차 수요 증가</p> 	<p>다양한 시장/정책 상황, 소비자의 전략적 선택 및 제품 라인 내 자기잠식 (cannibalization)을 고려한 제품 라인 최적화 전략 제시 (전기차)</p> <p>상황별 제품 수요 예측 + 제품 라인 최적화</p>  <p>↑ 제품 라인 개선 ↑ 수익 개선</p>	<p>유망기술시장에 진입하고자 하는 중소기업을 위한 시장 세분화 및 시장 진입 전략 (웨어러블 기기)</p> <p>소비자 선호에 기반한 시장 세분화 및 이에 기반한 니치마켓 식별 및 신제품 디자인 전략 제안</p> 

**Published in Energy Policy (2018)*

**Published in Technological Forecasting and Social Change (2023)*

**Published in IEEE Transactions on Engineering Management (2020)* 17

민간부문 응용사례

주요 연구 용역 및 기업 협업 프로젝트 사례 (Selected)

	Title	Key approach
1	에너지전력 분야 메가트렌드 분석을 통한 미래경쟁력 강화 방안 연구 (분야 주요 연구 동향 파악, 미래 충격 요인 식별 및 대응 방안 마련) (한국전력공사 연구 용역)	Machine Learning (structural topic model)
2	해수담수화사업 활성화를 위한 제도 및 정책 기반 연구 (사업 필요성 개발, 적절한 사업 모델 제시, 기술시장 분석 결과 기반 R&D 및 해외진출 전략 제시 등) (한국수자원공사 연구 용역)	Machine Learning (structural topic model) Econometrics (discrete choice experiment, contingent valuation method)
3	신규 카셰어링 서비스 설계 및 최적 서비스 방안 (서비스 설계 및 배송기사 최적배치 알고리즘 구축) (현대캐피탈 연구 용역)	Econometrics (discrete choice experiment) Optimization (MIP)
4	소비자들의 통신서비스사업자의 선택에 영향을 미치는 요인을 식별하여 고객유치전략 제시 (KT와 협업)	Econometrics (discrete choice experiment, contingent valuation method)
5	한국연구재단에 제출된 연구제안서 자료를 활용하여 바이오 메디컬 산업분야의 연구개발 트렌드 예측 (삼성 메디슨과 협업)	Machine Learning (latent Dirichlet allocation)
6	원자력 발전소의 사건 및 사고 등급 결정을 위한 의사결정지원 시스템 설계 (한국수력원자력과 협업)	Machine Learning (support vector machine, decision tree)

공공부문 응용사례

주요 학술 연구 프로젝트 사례 (Selected)

	Title	Key approach
1	에너지 신산업 및 융합산업 육성과 에너지정책 국민 수용도 제고를 위한 분석모형 구축 및 데이터 기반 전략 도출 연구 (한국연구재단 지원 학술연구)	Machine Learning (structural topic model) Econometrics (discrete choice model)
2	수소기술 특히 빅데이터 분석을 통한 기술융합 및 공백기술 분석 연구 (KIST(한국기술연구원) 지원 학술연구)	Machine Learning (structural topic model, principal component analysis)
3	R&D 예비타당성조사 비용효과분석 방법론 탐색 연구 (KISTEP(한국과학기술기획평가원) 연구 용역)	Cost-benefit analysis, cost-effectiveness analysis
4	소비자들의 통신서비스사업자의 선택에 영향을 미치는 요인을 식별하여 정책 개선 방안 제시 (단통법) (KISDI(한국정보통신정책연구원)와 협업)	Econometrics (discrete choice model)
5	소비자-생산자 최적화 행위를 고려한 수송부문 환경정책 연구 (한국연구재단 지원 학술연구)	Econometrics (discrete choice model), optimization
6	빅데이터 분석을 통한 R&D 종단 연구 추진과 연구분류 체계 연구 (한국연구재단 지원 학술연구)	Machine Learning (hierarchical Dirichlet process)

해당 분야에서는 주로
어떤 역량이 필요한가요?

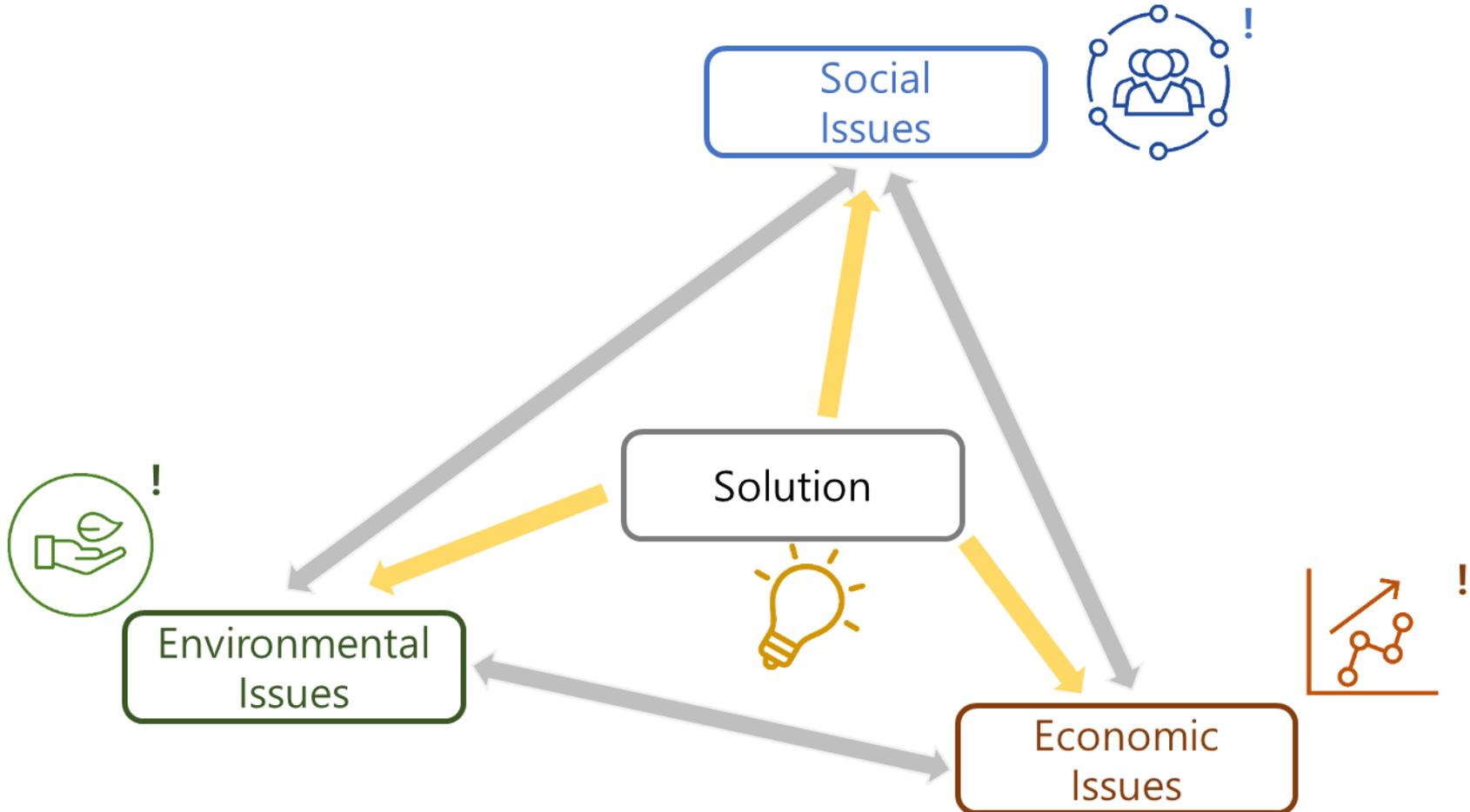
핵심 역량 1: 기술적, 사회적 이슈에 대한 관심 및 창의성

- 기술적, 사회적 이슈에 대한 꾸준한 관심 및 이에 대한 올바른 이해 및 분석을 통해 **“새로운” 전략 및 방향을 제시하는 것이 중요함**
 - 10년 전, 5년 전 전략이 지금도 통할까?
- 융합적 사고 및 솔루션 (기술과 사회 문제의 융합)



핵심 역량

핵심 역량 1: 기술적, 사회적 이슈에 대한 관심 및 창의성 - 융합적 사고

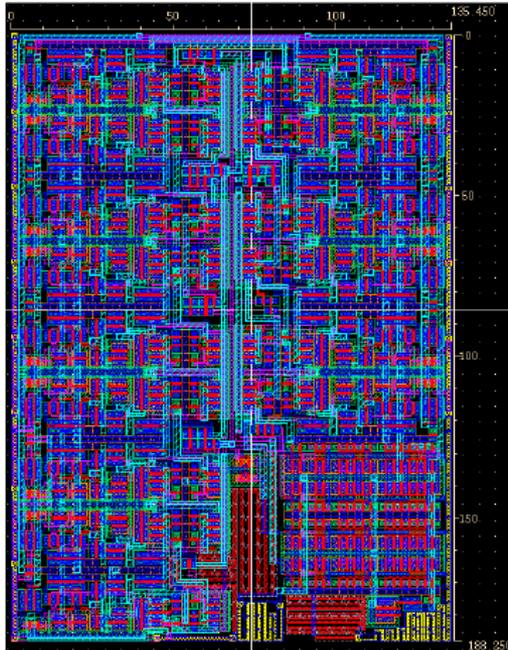


핵심 역량

핵심 역량 2: 기술에 대한 이해 (도메인 지식)

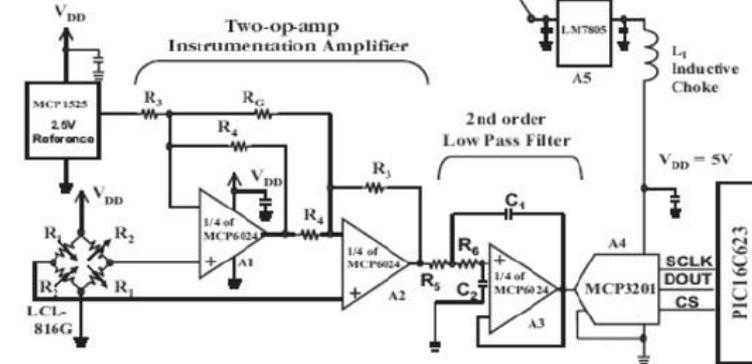
- (FAQ) 에너지, 환경, 모빌리티와 관련된 다양한 분야에 대해 연구하려면 그러한 다양한 분야에 대해서도 많은 지식을 가지고 있어야 하나요?
 - 네 도메인 지식도 매우 중요합니다. 다만 모든 내용을 알기보다는 상대적으로 더 유망한 분야들이 존재하므로 이들 위주로 차근차근 알아가며 본인만의 강점을 만드는 것이 좋습니다.

4 Bit Flash ADC (0.5 μ m)



12-bit Accurate Circuit Components

$R_1 = 50k\Omega$, $R_2 = 10k\Omega$, $R_3 = 403\Omega$, (+/-1%)
 $R_4 = 27.4k\Omega$, $R_5 = 196k\Omega$, $C_1 = 100nF$, $C_2 = 470nF$
MCP6024 = Single Supply, CMOS, low noise, quad op amp
MCP3201 = 12-bit, A/D SAR Converter

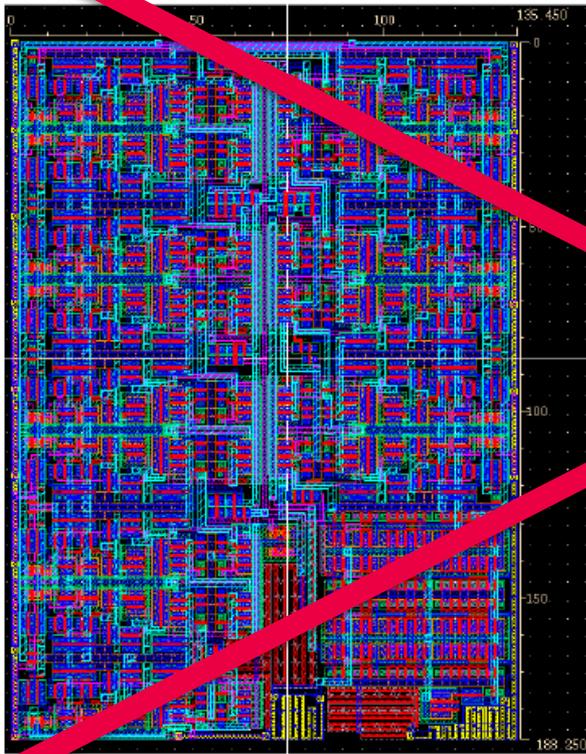


핵심 역량

핵심 역량 2: 기술에 대한 이해 (도메인 지식)

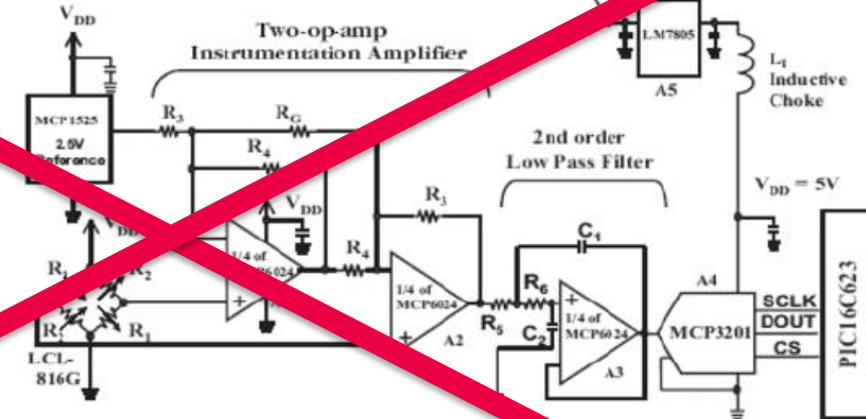
아주 세부적인 기술적 전문지식을 요하는 것은 아님

4 Bit ADC (0.5 μ m)

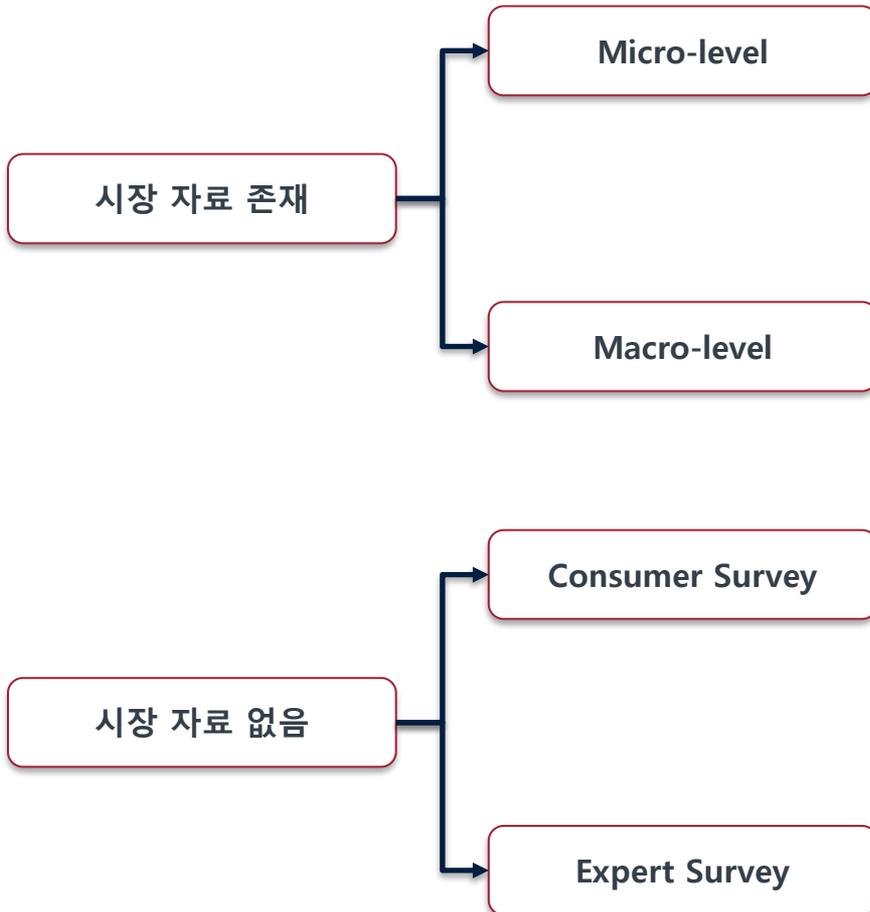


12-bit Accurate Circuit Components

$R_1 = 50k\Omega$, $R_2 = 10k\Omega$, $R_C = 402k\Omega$ ($\pm 1\%$)
 $R_4 = 27.4k\Omega$, $R_5 = 196k\Omega$, $C_1 = 100nF$, $C_2 = 470nF$
MCP6024 = Single Supply, CMOS, low noise, quad op amp
MCP3201 = 12-bit, A/D SAR Converter



핵심 역량 3: 분석 및 평가 능력



- Econometrics
- Big data / machine learning
- Optimization ...

- CGE / DSGE
- Input-output analysis
- Integrated assessment model ...

- Conjoint
- CVM
- ...

- AHP
- Delphi
- ...

핵심 역량

핵심 역량 3: 분석 및 평가 능력 - **그때 그때 맞는 도구 활용 + 융합적 접근**



Hammer & Nail



취업/진로

취업 및 진로

취업 및 진로 관련 주요 FAQ

- 주로 어떤 기업/기관에서 무슨 업무를 맡게 되나요?
- 기업/기관에 취업을 한다면 보통 어느 부서로 들어가게 되나요?
- 해당 분야가 취업시장에서 가지는 강점은 무엇인가요?
- 관련 분야 선배들은 주로 어디에 취업을 했나요?

취업 및 진로

본 연구분야는 민간과 공공 양측에 상당한 수요가 있음

- 국내 주요 기업들은 특정 분야에서의 기술적 경쟁우위를 기반으로 한 제조업 기업이나 신기술 기반 서비스 기업인 경우가 많음
 - 기술 및 시장 동향 파악, 기술기획, 기술전략 수립, 시장 선호 파악, 미래 기술 및 시장 예측 등의 활동이 매우 중요



취업 및 진로

본 연구분야는 민간과 공공 양측에 상당한 수요가 있음

- 기업 내 경영지원/기획/마케팅 등 다양한 부서에 포지션이 퍼져 있음
 - 최근에는 각 기업에 별도로 조직되는 신사업부서의 수요도 증가
- 대기업의 경우 자체적인 경영/경제 연구소 운영 (석박사 위주)
 - 기술중심 기업이 많은 만큼 기술경영 관련 직무가 큰 비중 차지



대체로 서울 및 수도권 소재

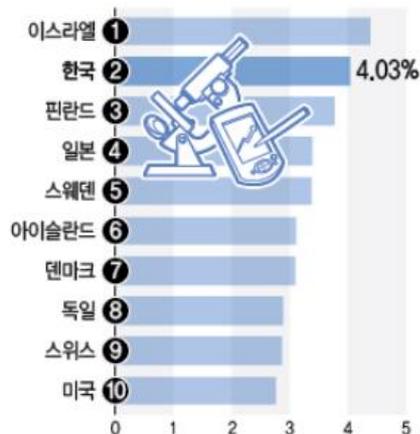


취업 및 진로

본 연구분야는 민간과 공공 양측에 상당한 수요가 있음

- 또한, 우리나라는 국가 차원의 기술적 경쟁우위 확보를 위하여 각종 R&D 사업에 막대한 투자를 하고 있음
 - GDP의 4~5% 수준을 R&D 투자 비용으로 지출 (세계 1~2위)
- 과학기술정책 전반 및 각 기술분야(ICT, 에너지, 환경 등)별로 이를 효율화하기 위한 공공기관 및 출연연구원이 다양하게 존재함

OECD 주요국
GDP 대비 R&D 투자비중 순위



석박사 위주
대체로 지방 소재



Thank you!

Looking forward to future collaborations!

