

미중간 과학기술 패권시대: 한국의 과학기술 강군 건설

KAIST

김정호 교수

joungho@kaist.ac.kr

샘 알트만

일론 머스크



- OpenAI는 실리콘밸리의 비영리 AI 연구 기업으로 일론 머스크(Elon Musk, CEO of Tesla)와 샘 알트만(Sam Altman, former president of Y Combinator) 등이 2015년 12월 설립하였다.
- 이 단체의 목적은 특허와 연구를 대중에 공개함으로써 다른 기관들 및 연구원들과 자유로이 협업하는 것이다.

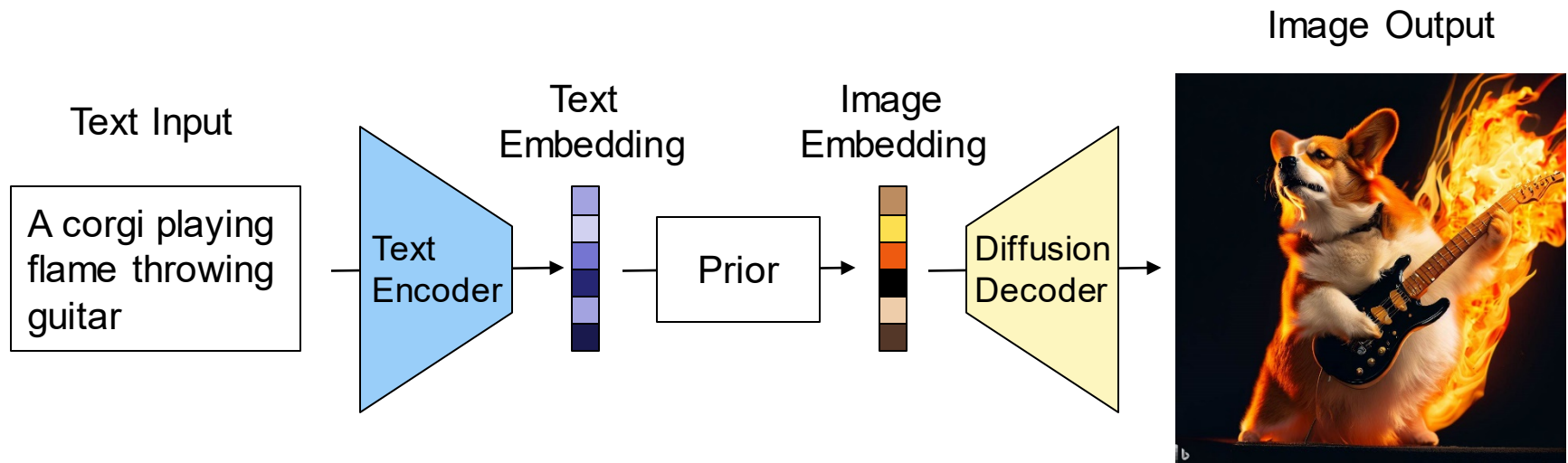
챗GPT의 특징

- 1) 대화를 통해서 인간과 교류 (친근하고 편리, 다양한 응용)
- 2) 실시간 응답 (사전 학습을 통해서)
- 3) 데이터의 생성 (문서, 음악, 그림 등, Multi-modal)
- 4) 디지털 플랫폼과 결합 (검색 등)



<그림 2. 시각적 결함이 포함된 생성 이미지에 대한 수리 결과>

Principle of DALL·E 2: Encoder, Prior and Decoder



< Overview of the DALL·E 2 image-generation process >

- DALL·E 2 is a particular instance of a three-part model made of encoder, prior and decoder.
- The text embedding and image embedding represents the main features that are semantically meaningful: People, animals, objects, style, colors, background, etc.
- DALL·E 2 can generate a novel image that retains these characteristics while varying the non-essential features.

DALL·E 2: OpenAI's Image Generation AI System

Text Prompt

Vibrant portrait painting of Salvador Dalí with a robotic half face.



< Salvador Dalí image generated by DALL·E 2 >

- DALL·E 2 is an AI system that can create realistic images and art from a description in natural language.
- OpenAI released DALL·E 2 on April 6, 2022.
- The parameter of DALL·E 2 is 3.5 billion, which is 1/4 of the previous version.



Nurse Education in Practice

Volume 66, January 2023, 103537



Editorial

Open artificial intelligence platforms in nursing education: Tools for academic progress or abuse?

Siobhan O'Connor^a , ChatGPT^b

^a Division of Nursing, Midwifery, and Social Work, The University of Manchester, Manchester, United Kingdom

^b OpenAI L.L.C., 3180 18th Street, San Francisco, CA 94110, USA

Available online 16 December 2022, Version of Record 20 December 2022.



ICML

International Conference
On Machine Learning

< ChatGPT가 공저자로 실린 논문 >

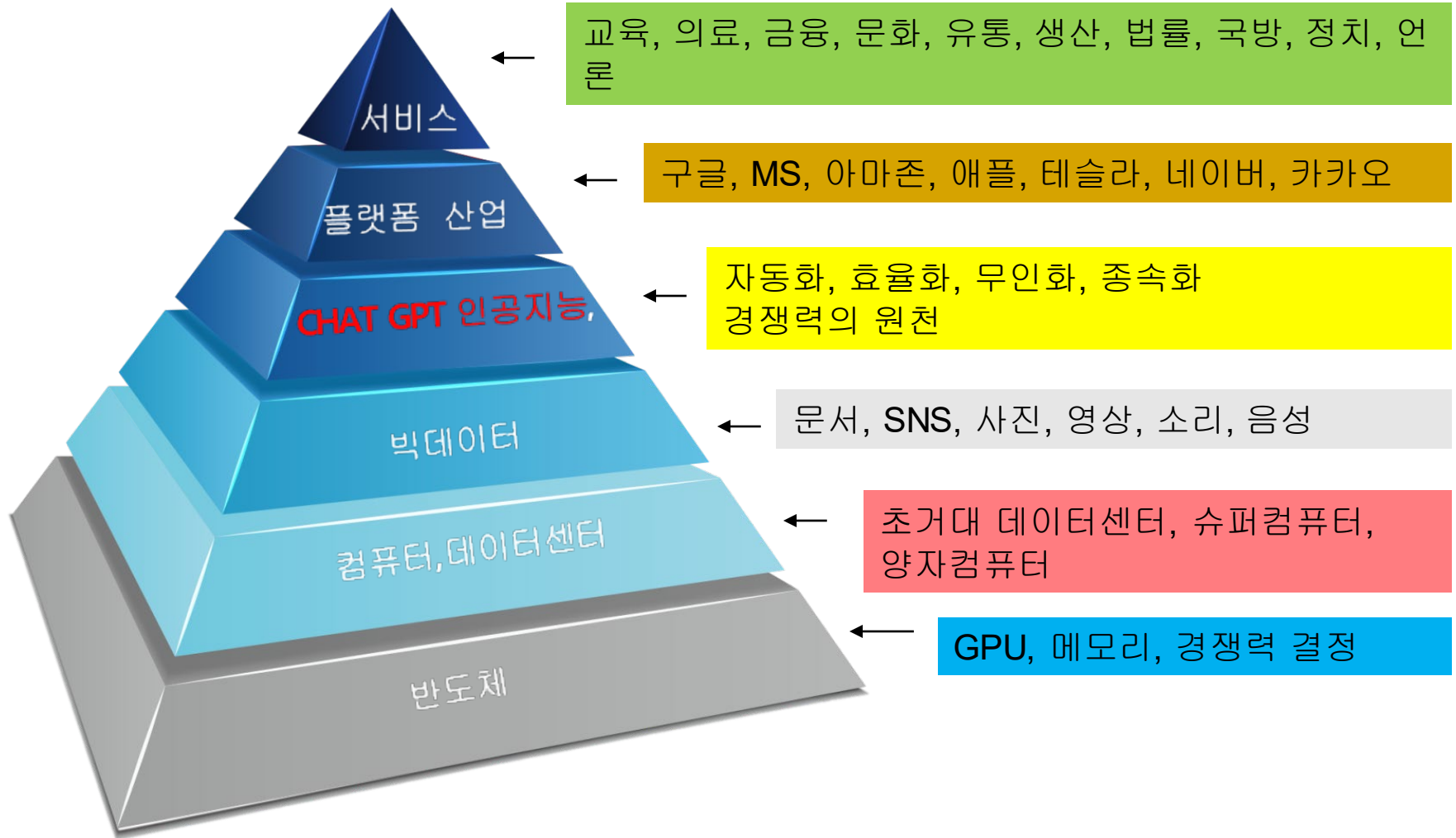
- ChatGPT가 작성한 의학 논문 초록은 표절 검사기를 통과하고, 의학 연구자들도 걸러내기 어려움이 조사됨.
- 영국 맨체스터대 간호학과 Siobhan O'Connor 교수는 국제 학술지 'NEP'에 ChatGPT를 공동 저자로 실었음.
- 기계학습 학회 ICML(International Conference on Machine Learning)은 ChatGPT를 이용한 과학 논문 집필을 금지하였지만, 저자가 작성한 글을 편집하는데 사용하는 것은 허용함.
- ChatGPT에 의존한 논문 작성은 논란이 될 수 있으나, 영어로 상투적인 표현과 문장을 자주 쓰는 경우 ChatGPT를 글 교정의 역할로 활용한다면 표절율을 낮출 수 있음.

< 국제 인공지능 학회 ICML >

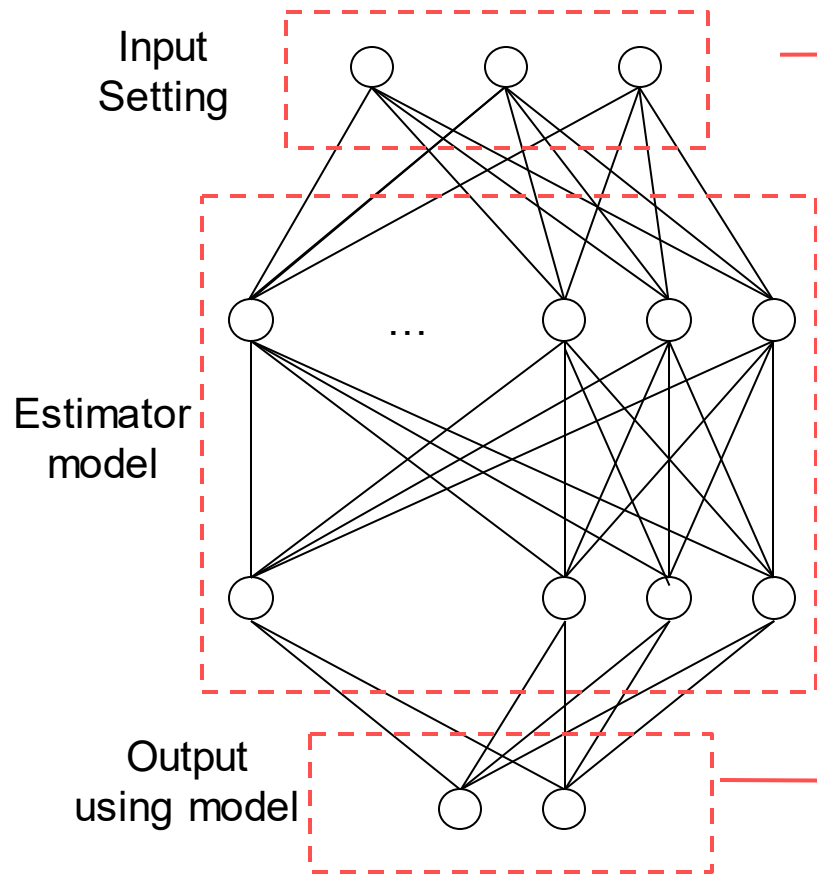
- 1) 언어적 소통에서 비언어적 소통까지
- 2) 대화(챗): 음성으로 특정 사람처럼 표현가능
- 3) 표정, 눈치
- 4) 얼굴 (눈,귀,뇌)



ChatGPT-X 의 피라미드 구조:



Collaboration with ChatGPT [3/3]: ChatGPT-Programmed Model



```
# Load the dataset from csv file
data = pd.read_csv(cur_dir + '\\EYE_REAL.csv')
data = data.dropna(axis = 0)
# Define the input and output variables
inputs = data[['d_TSV', 'p_TSV', 't_ox']]
targets = data[['eye_height', 'eye_width']]
```

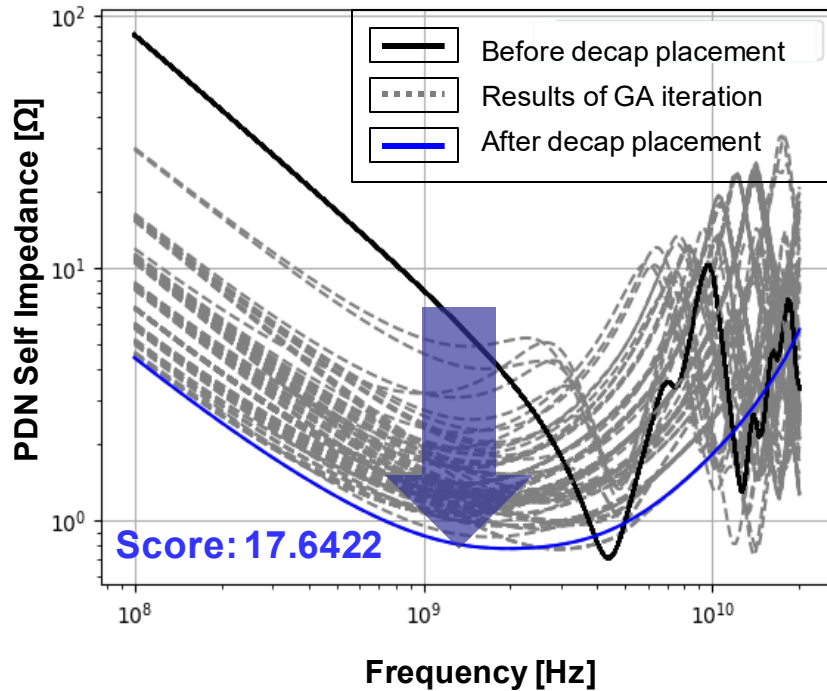
```
# Define the neural network architecture
class EyeEstimator(nn.Module):
    def __init__(self):
        super(EyeEstimator, self).__init__()
        self.fc1 = nn.Linear(num_features, 128)
        self.relu1 = nn.ReLU()
        self.fc2 = nn.Linear(128, 64)
        self.relu2 = nn.ReLU()
        self.fc3 = nn.Linear(64, num_outputs)
```

```
num_epochs = 5000
for epoch in range(num_epochs):
    # Forward pass
    outputs = model(inputs)
    loss = criterion(outputs, targets)

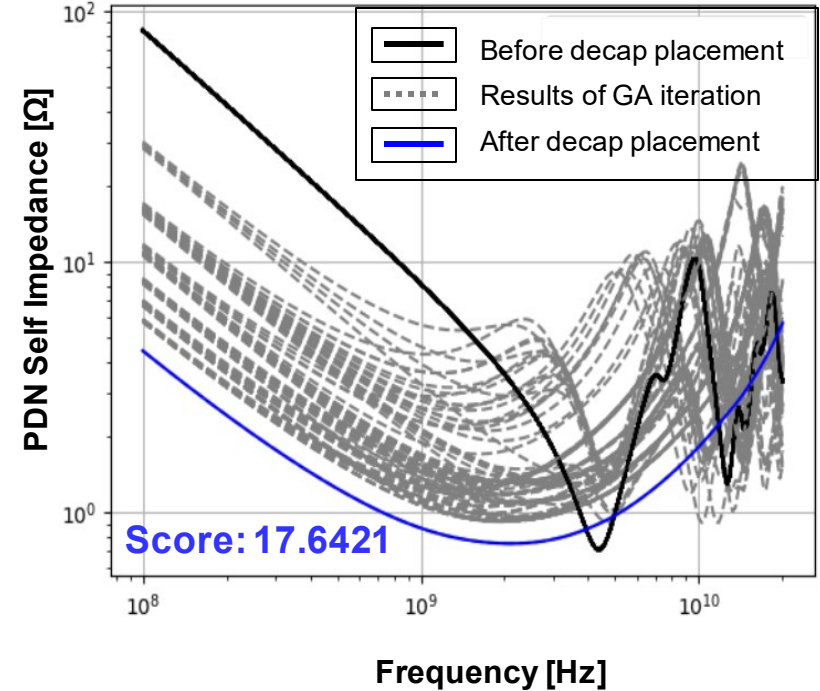
    # Backward and optimize
    optimizer.zero_grad()
    loss.backward()
    optimizer.step()
```

< Code blocks from ChatGPT-collaborated DNN model >

Performance Verification of the Proposed ChatGPT-Collaborated Method



< Result of ChatGPT-Collaborated Method >



< Result of Human >

- The difference between the performance optimality of ChatGPT-collaborated GA and human implemented GA were negligible.
- Generating genetic algorithm code in collaboration with ChatGPT was extremely time efficient.
- The standard deviation with respect to seed was 0.02376, verifying the stability of ChatGPT-collaborated method.

전쟁이란 무엇인가

- 국민, 국토, 헌법, 문화, 동맹국의 보호
- 공격적 전쟁, 수비적 전쟁, 경비 전쟁
- 무력 전쟁, 문화 전쟁, 경제 전쟁
- 수단, 전략, 실행
- 수단: 재래무기, 핵무기, 화학생물무기, 인공지능 무기
- 공간: 땅, 바다, 하늘, 우주, 사이버 (가상)



1세대 전쟁: 베트남 전쟁: 공군기 포격

2세대 전쟁: 이라크 전쟁: 토마호크 미사일

3세대 전쟁: 아프가니스탄 전쟁: 드론, 원격 조종

4세대 전쟁: 미래 전쟁: 인공지능끼리 전쟁

Chat GPT 전쟁 시대

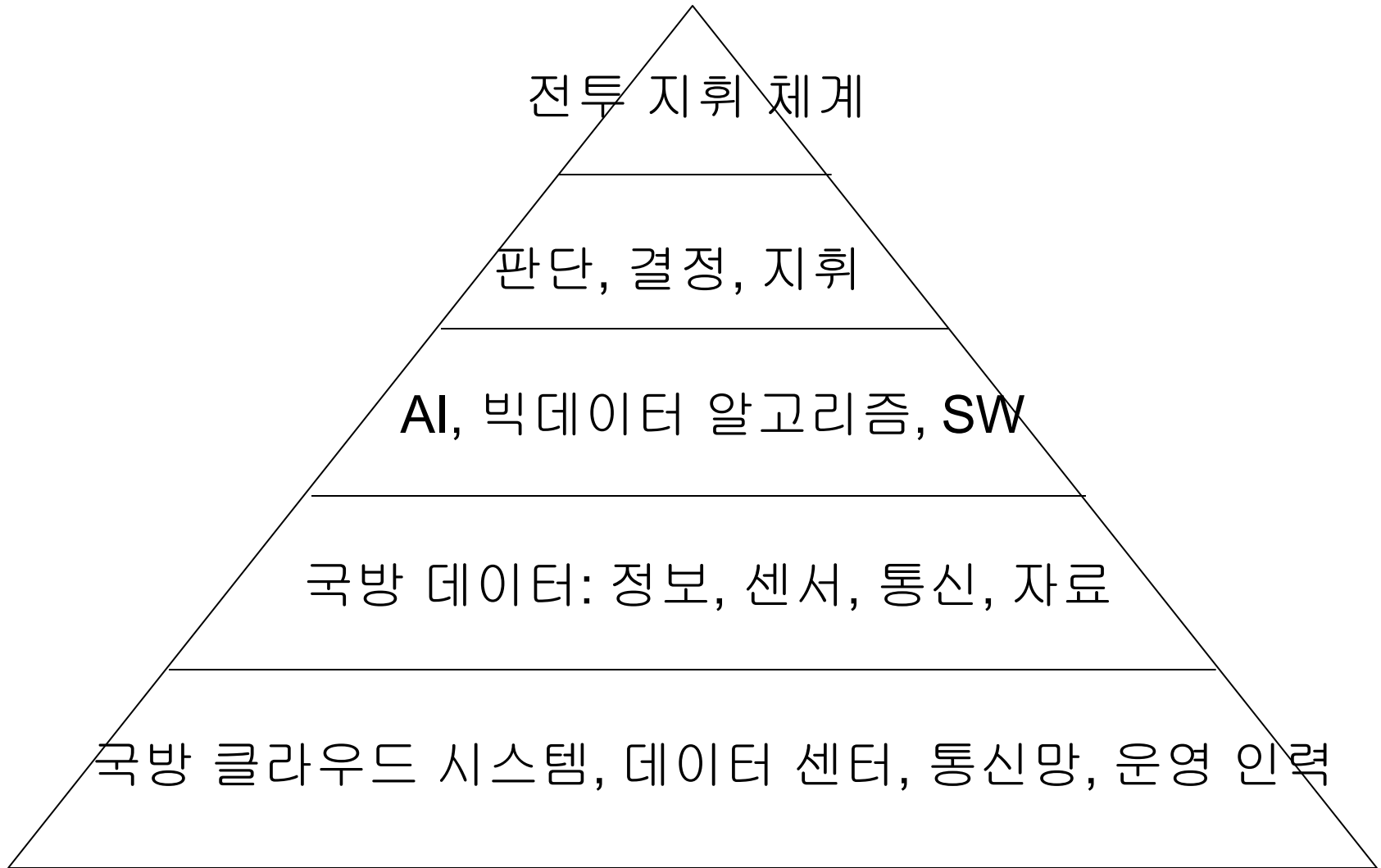
1 단계 인공지능: 물류, 의료, 심리, 재무, 인사

2 단계 인공지능: 경계, 탐지, 도청, 분석, 훈련

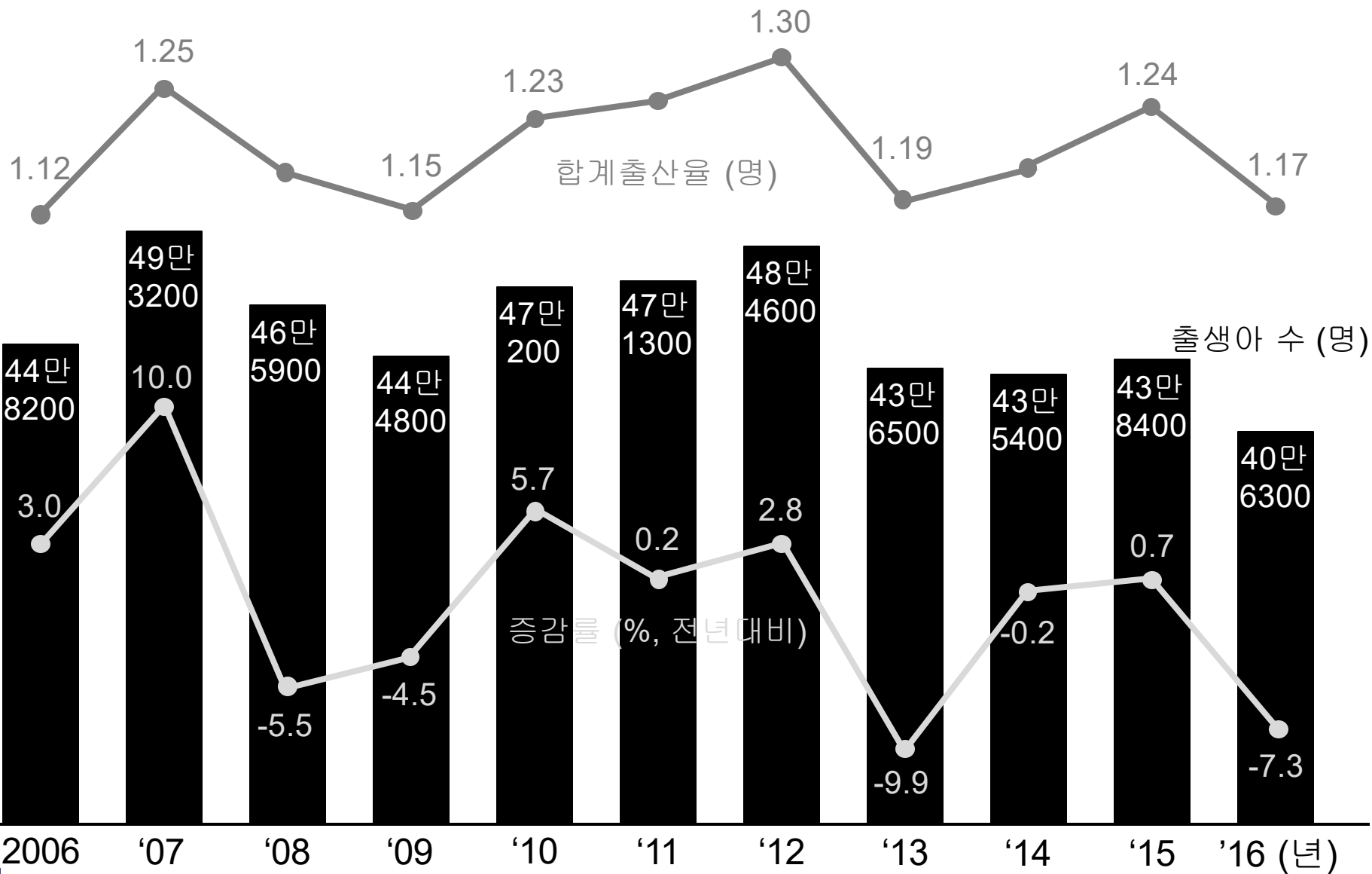
3 단계 인공지능: 대화형 소통, 명령, 게임, 전략

4 단계 인공지능: 작전, 결정, 지휘





연도별 출생아 수 및 합계출산율 추이



합계출산율 = 여자 1명이 평생 낳을 것으로 예상되는 평균 출생아 수

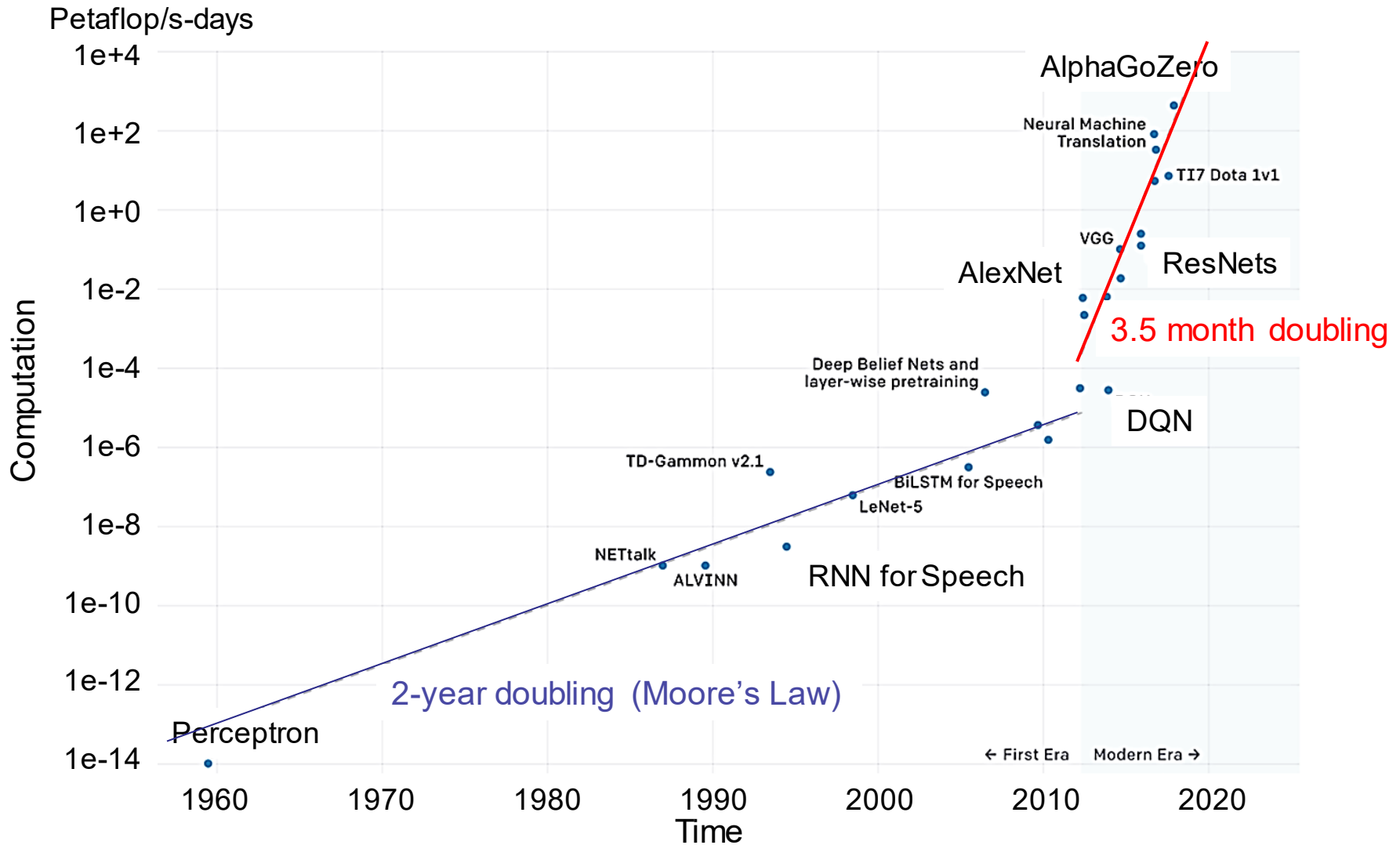
자료: 통계청

TeraByte Interconnection and Package Laboratory 15

위협적인 무기들: 핵무기와 인공지능



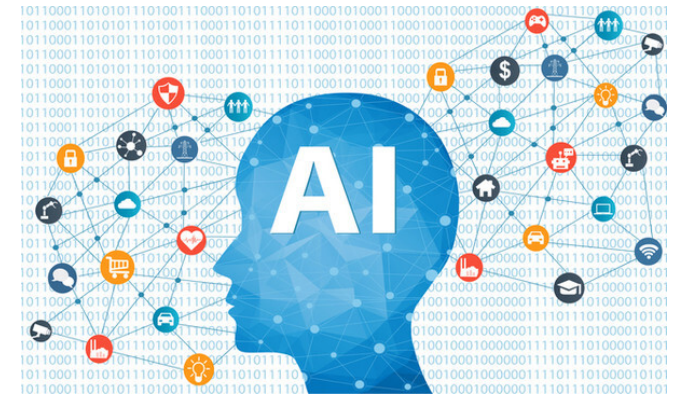
Motivation: A System Approach to Deep Learning



< Two Distinct Eras of Compute Usage in Training AI Systems >

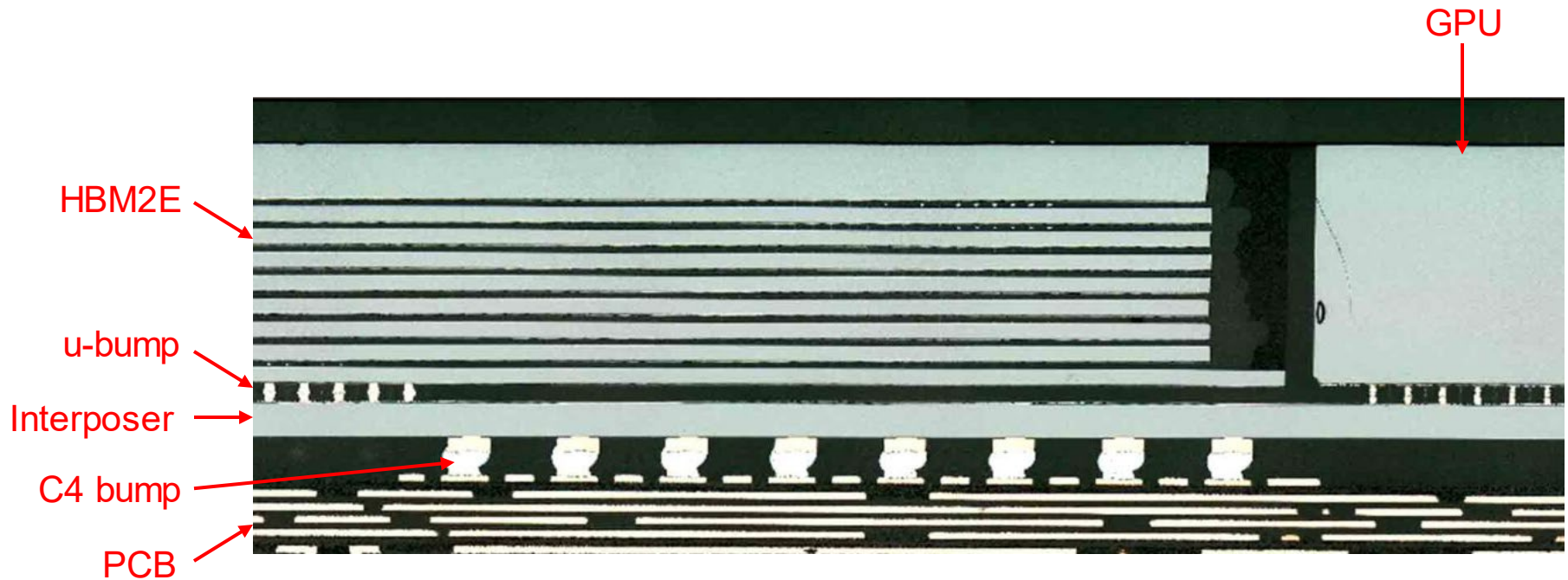
Ref) <https://openai.com/blog/ai-and-compute>

- 데이터
- 반도체
- 하지만 알고리즘과 학습결과는 통제가 불가능



- 챗 GPT 인공지능 성능 좌우
- 플랫폼 X+가상세계의 경쟁력 좌우
- 전력, 속도, 성능, 크기
- 세계 패권 전쟁의 핵심
- 자동차, 항공, 우주, 군사 산업에도 결정적 역할

Cross-section of NVIDIA A100



< Cross-section of NVIDIA A100 >

- HBM2E와 GPU를 연결하기 위해서 Interposer를 사용하는 CoWoS 기술이 적용되었음.

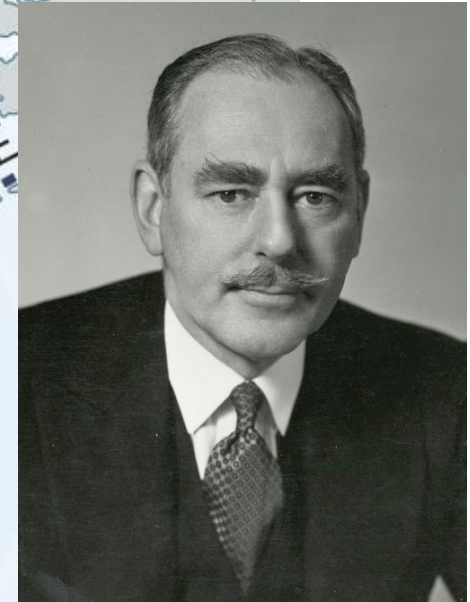
태평양을 사수하라:

거문도 사건, 1885년 영국의 거문도 점령사건



1950년 미국 극동 방위선: 애치슨 라인

딘 애치슨(Dean Acheson, 1893~1971)은 미국의 51대 국무장관으로, 해리 트루먼 시기에 재임



----- 애치슨 라인

2022 반도체 극동 방위선: 新 반도체 애치슨 라인

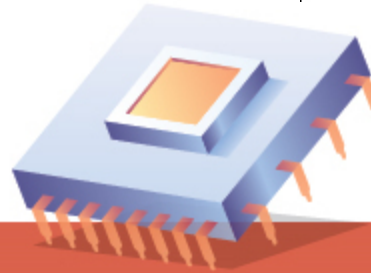


美 반도체지원법 내용과 의미

- ▶ 美에 반도체 접근권 허용
- ▶ 재정계획·현금흐름 제출
- ▶ 美정부와 수익 일부 공유
- ▶ 대중 추가투자 사실상 차단
- ▶ 이달 강화된 가드레일 발표



shutterstock.com · 1290483067

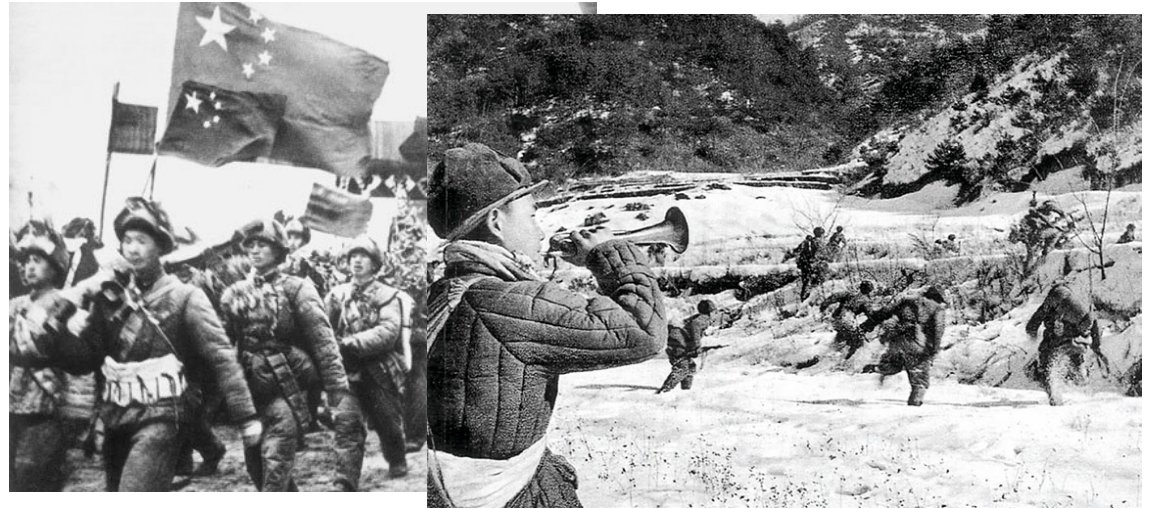


- 1) 대통령 선거
- 2) 30년 이상 전쟁
- 3) 한미일 외교
- 4) 안보 차원



- 태평양을 사수하라 (디지털 혁명, 인공지능, 반도체)
- 도전을 허용하지 않는다
- 독점을 허용하지 않는다
- 以夷伐夷
- 지역적 위험성을 분산한다
- 법률과 예산으로 압박한다
- 맞춤형 표적 기술 수출 통제
- 동맹을 구축한다

중국의 전략 : NxY 전략



전쟁 작전: 매복, 위장, 기만, 인해전술

반도체 작전: 시간 지연, 물량전술, 시장/기술/인력 내재화, 장기전, 동력(민족주의)

결국 인해전술(人海戰術), 인재전술(人材戰術), 저비용 전술(低費用戰術), 연합전술(聯合戰術)(러시아, 아시아, 중동, 아프리카)(미국의 약점 중심)

100년 전쟁의 시작

러시아가 미국에 불리한 이유: 우크라이나 전쟁



- 반도체 격차 시작: 1960년대 시작 (미국:IBM, Intel, 러시아: 진공관)
- 소련 붕괴: 반도체 산업 이탈, 주변국 (1991년)
- 러시아에는 실리콘밸리가 없다 (1990년대 추격 실패)
- JSC Mikron: RFID, 8인치 팹, 90나노 공정(장비, 재료, EDA, 설계 능력 한계)
- GPU, DRAM, 12인치 파운드리가 없다 (15년 이상의 차이)
- Baikal: ARM, RISC-V chip design, TSMC 공정
- 인공지능 반도체(엔비디아), 슈퍼컴퓨터로 그 격차 확대
- 다음은 중국
- https://www.youtube.com/watch?v=N_4R4X7AWtU

일본 반도체의 부활의 꿈

30년간 글로벌 반도체 매출 톱10 기업 변화

순위	1990년			2020년		
	기업명	매출	국적	기업명	매출	국적
1	NEC	48억달러	일본	인텔	738억달러	미국
2	도시바	48억달러	일본	삼성전자	604억달러	대한민국
3	히타치	39억달러	일본	TSMC	454억달러	대만
4	인텔	37억달러	미국	SK하이닉스	264억달러	대한민국
5	모토로라	30억달러	미국	마이크론	216억달러	미국
6	후지쯔	28억달러	일본	퀄컴	193억달러	미국
7	미쓰비시	26억달러	일본	브로드컴	170억달러	미국
8	TI	25억달러	미국	Nvidia	158억달러	미국
9	필립스	19억달러	네덜란드	TI	130억달러	미국
10	마쓰시다 (파나소닉)	18억달러	일본	인피니언	110억달러	유럽

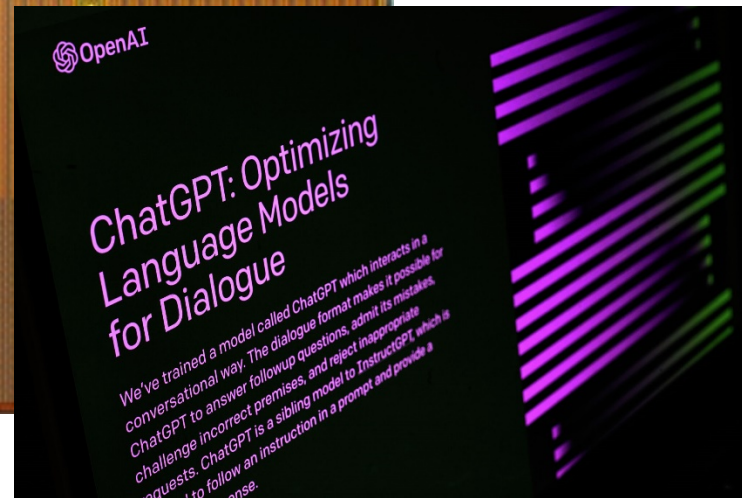
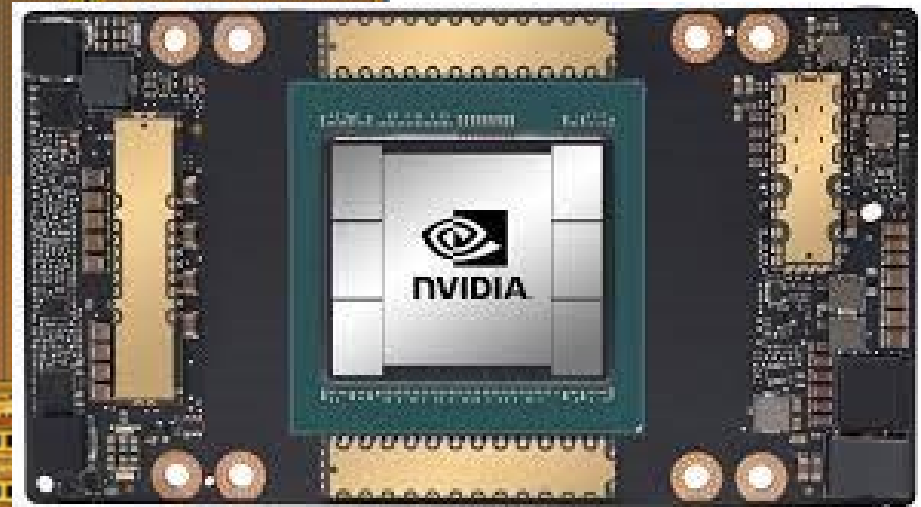
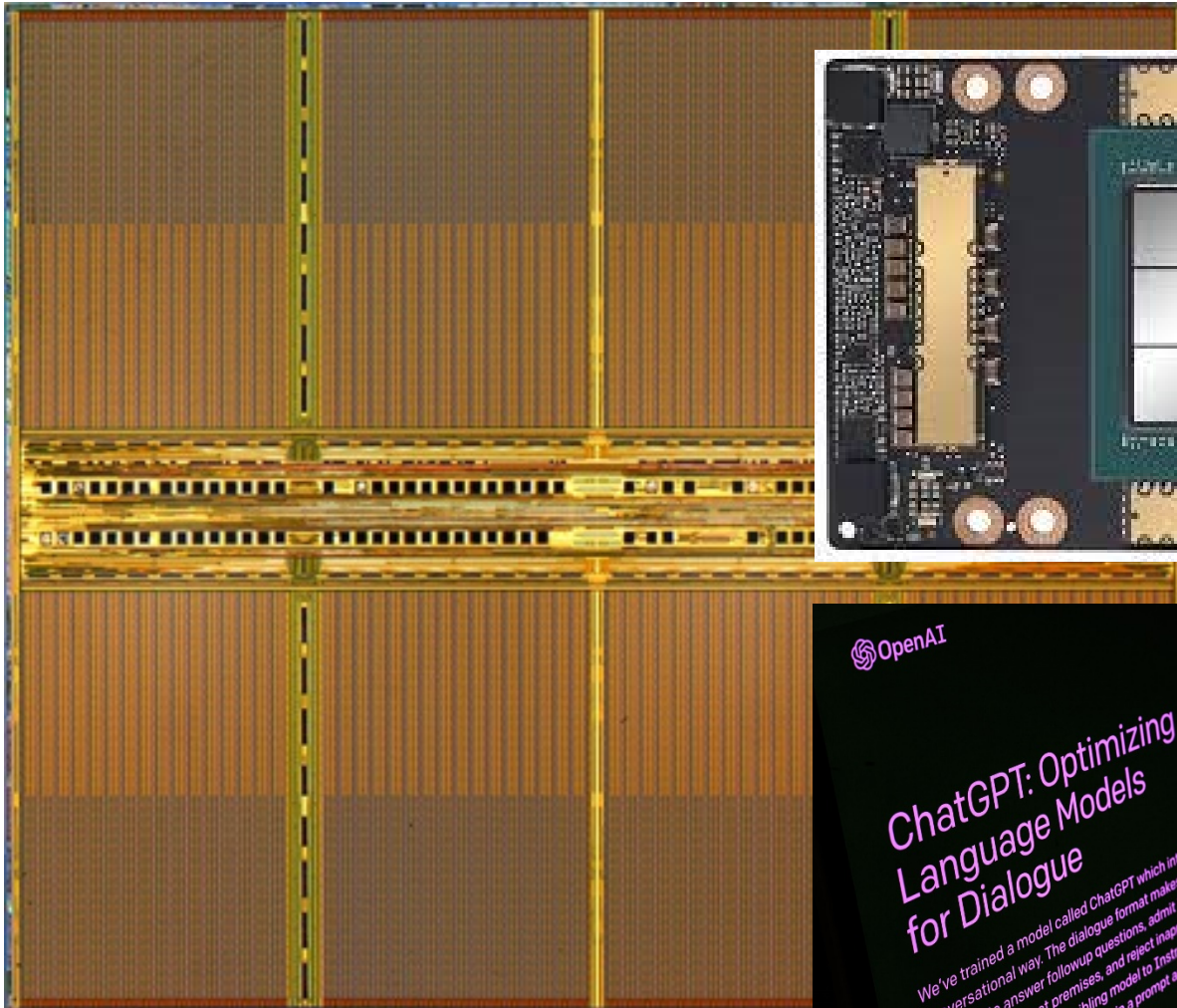


*자료: IC 인사이트(2020년 매출은 2020년 11월 추정치)

그래픽: 김지영 디자인기자

TeraByte Interconnection and Package Laboratory

알고 보니 메모리가 가장 중요: 바이트 대통령은 알고 있을까?

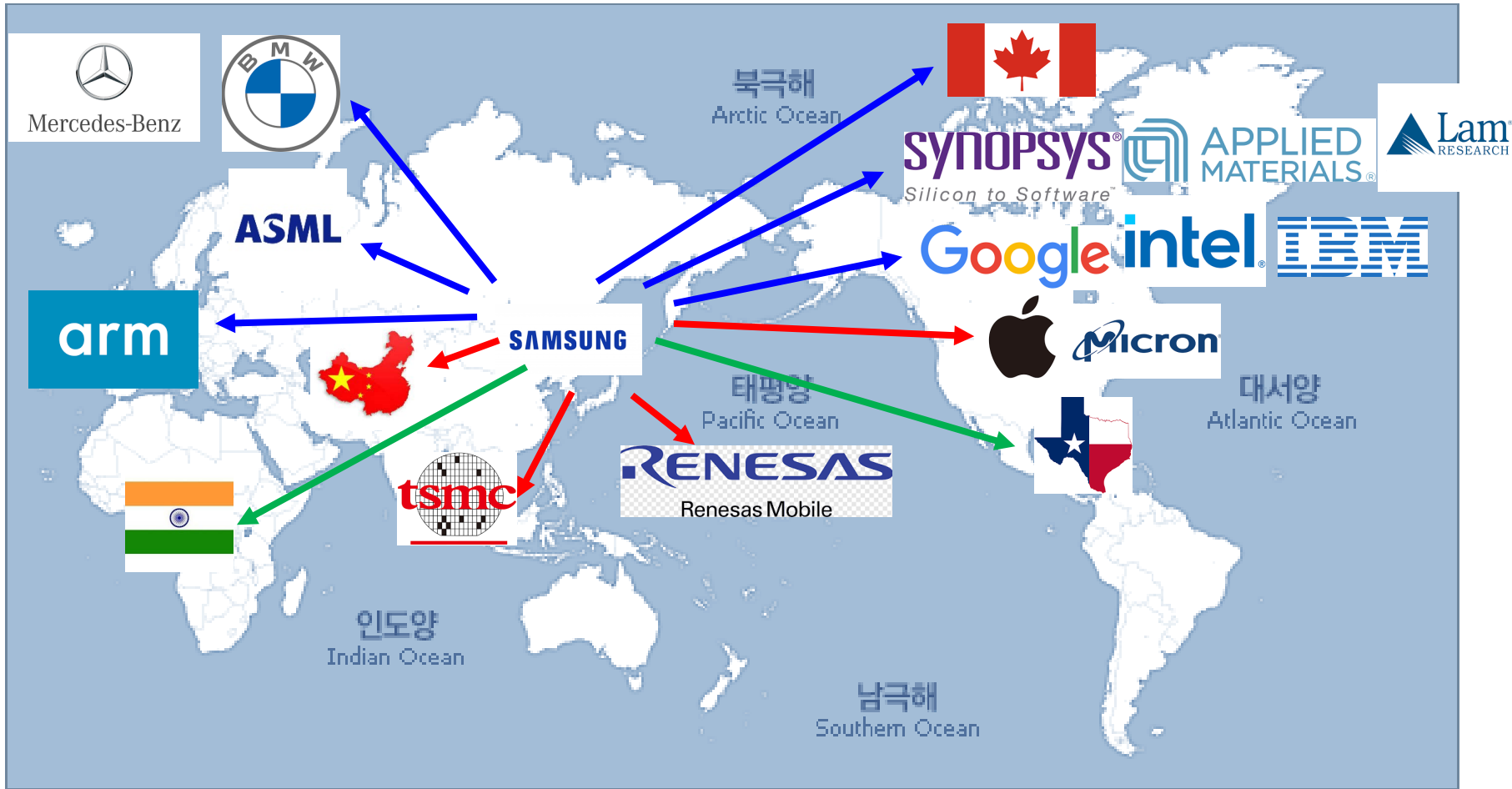


반도체 지정학 전략: 힘의 균형, 도전과 응전

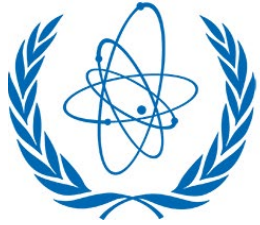
위험분산 →

도전과 경쟁 →

협력 →



인공지능 탐지의 방법은 없다:



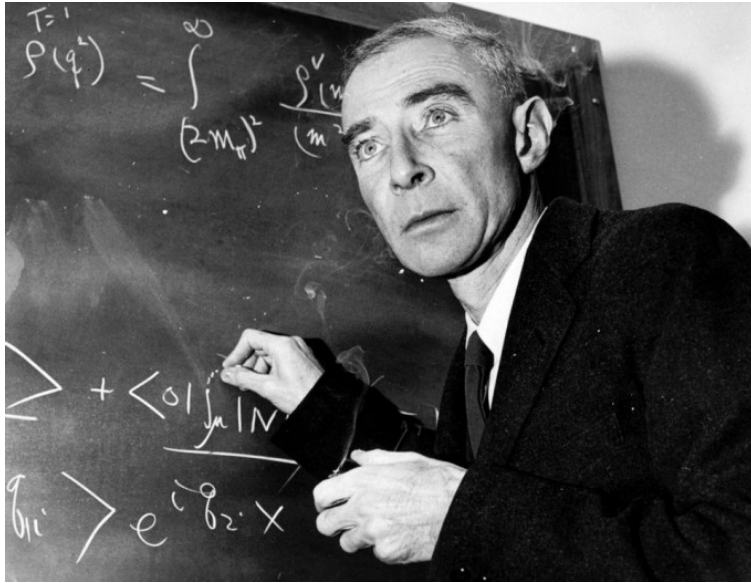
IAEA

International Atomic Energy Agency



핵무기 통제에의 전철을 밟지 말아야

맨하튼 프로젝트 : 오펜 하이머



미국의 물리학자로, 세계 최초의 핵무기 개발 프로젝트인 맨해튼 계획에서 주도적인 역할을 담당하였다. 제2차 세계대전이 극으로 치달으면서 일본은 진주만 공습으로 미 함대를 기습하며 선제공격을 하게 되고 이후 미국과 일본의 태평양 전쟁에서 승기는 미국 쪽으로 기울게 되는데 몇 번에 걸친 회담이 있었으나 일본은 항복요구를 거부해, 결국 핵무기가 실전투입으로 이어지게 되었다. 이로 인해 수십만 명의 사람들이 그의 작품으로 인해 사망한 것에 오펜하이머는 죄책감에 시달리게 되었고 전후 좌파, 평화주의 신념에 따라 수소폭탄 제조에 반대했다. 이러한 모습으로 인해 결국 매카시즘 광풍 이후 소련의 스파이로 몰려모든 공직에서 쫓겨났으며 후두암에 걸려 생을 마감했다. 2022년에야 오펜하이머는 비로소 소련의 스파이라는 혐의를 모두 벗고 완전히 복권되었다

- 기초기술, 인재 육성
- 산업체 경쟁력 강화
- 국방에 점진적인 적용
- 유연한 지정학적 외교
- 미래의 패권



Thank You