



## AI 데이터센터의 확산과 인프라 측면의 해결과제

Deloitte Insights

“

전 세계적으로 AI 데이터센터 건설 및  
구축이 빠르게 확산되면서 전력 수요도  
기하급수적으로 증가하고 있습니다.

**AI 데이터센터는 24시간 지속되는  
막대한 전력 수요가 특정 지역에  
집중되기 때문에, 전력망 운영에 있어  
여러 해결과제를 수반합니다.**

기업과 정부는 AI 데이터센터 인프라  
구축 과정에서 발생하는 각종 문제를  
해결하기 위한 **전략을 수립하고  
여러 이슈에 대해 신속하게 대응할 수  
있는 체계를 갖춰야 합니다.**

”

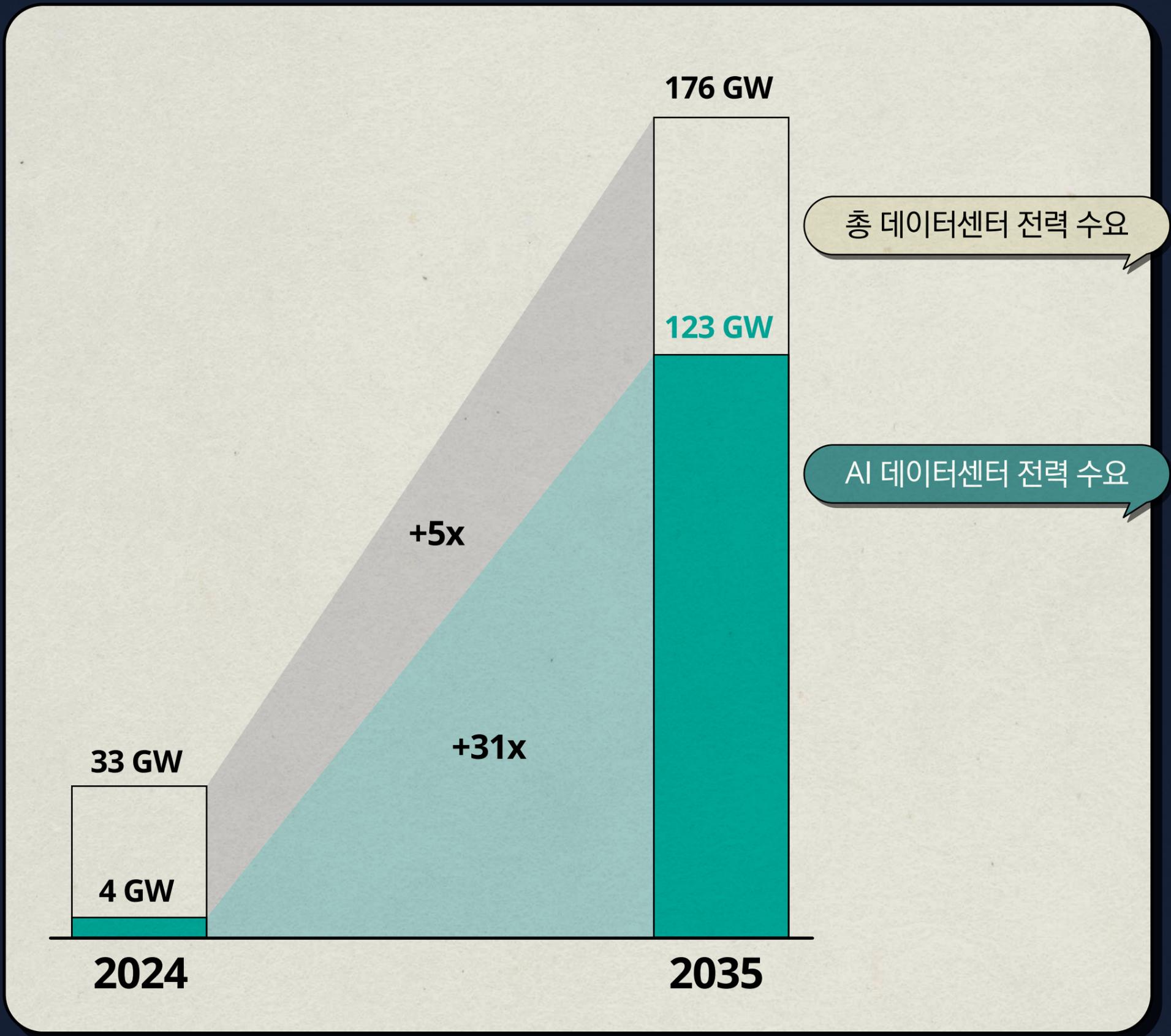
### **최호계** 파트너

첨단기술, 미디어 및 통신 부문 리더  
한국 딜로이트 그룹



# 데이터센터 확산으로 인한 미국의 전력 수요 증가세 전망치

AI 데이터센터 건설, 구축이 빠르게 확산되면서  
전력 수요도 기하급수적으로 증가



출처: CSIS, S&P Global, 딜로이트분석



상세한 내용은 리포트 전문에서 확인하세요!

# AI 데이터센터의 효율적 운영을 위한 7가지 해결과제

**01** 전력 피크 수요 급증과 기저 발전 용량 축소

---

**02** 공급망 이슈로 인한 프로젝트의 복잡성 증대

---

**03** 인프라 구축과 데이터센터 건설 속도의 불일치

---

**04** 사이버 및 전력 보안에 대한 우려

---

**05** 허가 절차 장기화 및 불확실성 증가

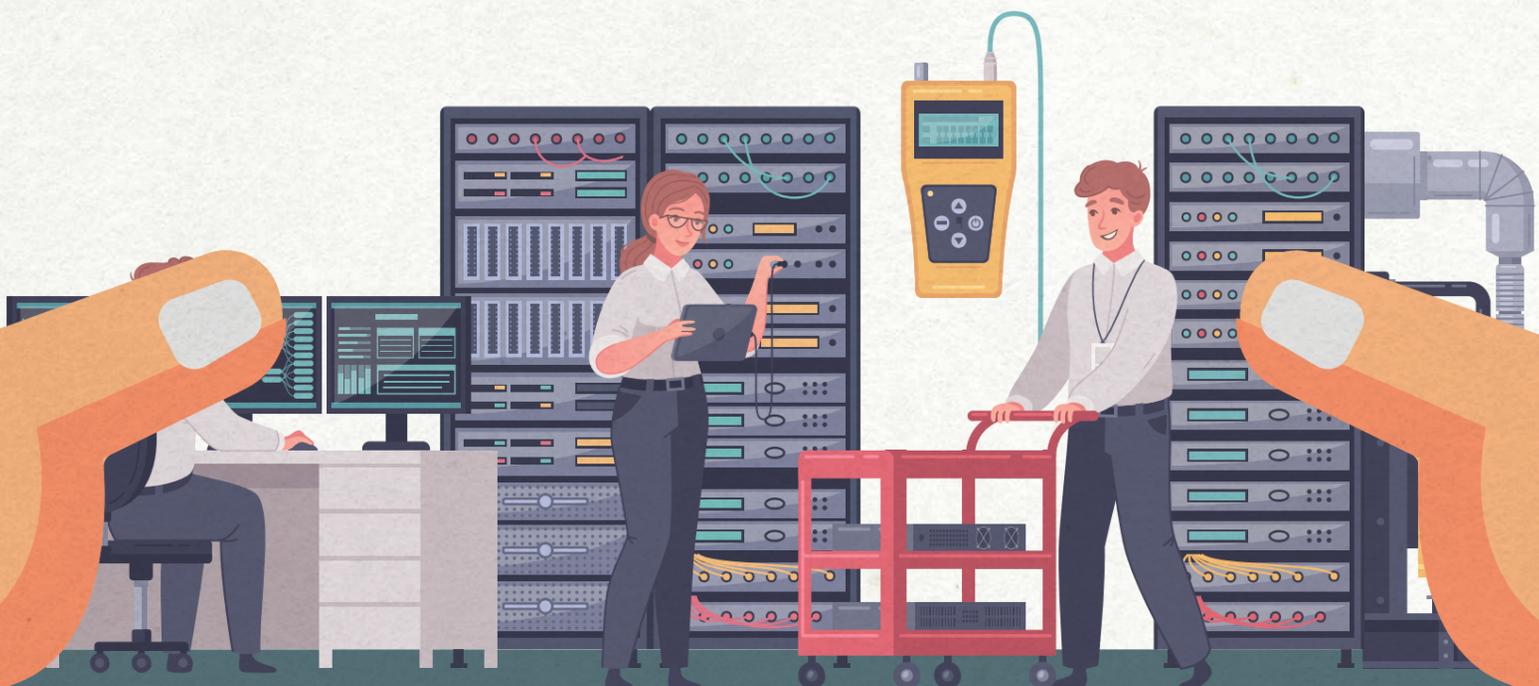
---

**06** 숙련된 인력 부족

---

**07** 가스 파이프라인 용량 부족

---



# 기술 혁신으로 효율성 향상

## 데이터센터 냉각 기술 혁신

- ✓ 액체 냉각 → 전력 수요 절감 (※ 단, 물 자원 필요)
- ✓ 빗물 수집 시스템 → 최대 1/3 냉각 수요 충당
- ✓ 지열 냉각 → 물·에너지 모두 절감 가능

## 칩 내 전력 전달 방식 혁신

- ✓ 전력 경로 앞면 → 뒷면 이동 → 전력 손실 30% ▼
- ✓ 광학 데이터 전송 → 에너지 비용 90% ▼
- ✓ 탄소나노튜브 기반 3D 적층 → 전력 효율 10배 ▲
- ✓ 뉴로모픽 칩 (메모리+연산 통합)  
→ 20W로 GPT 구동 가능

## 전력망 기술 혁신

- ✓ 고체 변압기 → 소형화 + 통신 기능 통합
- ✓ 동적 선로 등급 (DLR)  
→ 3개월 내 10~30% 용량 증대
- ✓ FACTS / 재도체화  
→ 8~18개월 내 최대 2배 전송 용량 확대

# 규제 프레임워크 혁신 노력

## 시스템 통합 및 규제 개혁

- ✓ 발전·대규모 부하 연계를 위한 규제 투명성 필요
- ✓ '준비 완료 업체 우선' 방식 전환  
→ 투기성 프로젝트 제거
- ✓ 부하 유연성 반영: 전력망 위기 시 부하 감소 참여  
데이터센터 우선
- ✓ 자체 발전 설비 보유 시 연계 절차 간소화,  
공동 연계 옵션 확대
- ✓ 공동 입지 프로젝트  
→ 피크 시간 전력 공급 유도 보상책 가능



## 이해관계자 협력 강화

- ✓ 전력회사·데이터센터·전력망 운영사 간 파트너십 확대
- ✓ 최초의 청정 전환 요금제 (2025년 5월 승인)  
→ 청정 자원 배치 촉진
- ✓ AI 기반 송전 연계 절차 가속화 협력 중
- ✓ 인프라 개발 및 비용 분담 협력 효과는 인정되나  
"매우 효과적" 평가는 낮음
- ✓ 데이터센터 63%가 유틸리티 협력을  
최우선 전략으로 간주

## 전략 03

# 전산 작업의 유연한 스케줄링

### 유연한 데이터센터 운영 방식 도입

- ✓ 고정 대규모 부하로 인해 전력 인프라 확장 필요성 증가
- ✓ 데이터센터가 최대 부하 시간에 유연하게 작동 시 전력망 자산화 가능
- ✓ 작업 이동성으로 시간대·지역 간 전력 수요 분산 실현
- ✓ 1% 부하 감축만으로도 연간 126GW 추가 부하 수용 가능

## 전략 04

# 신규 비즈니스 모델 확립

### 신규 비즈니스 모델로 인프라 효율성, 유연성 증대

- ✓ 기술 혁신·규제 변화·작업 이동성·자금 조달 통합형 인프라 전략 추진
- ✓ 부하·발전 용량 집적으로 송전망 부담 완화 및 전력망 안정화
- ✓ 폐쇄 석탄발전소 → 가스발전소+AI 데이터센터 사례, 2027년 가동 목표
- ✓ 기존 발전소 유휴 용량 활용해 연계 절차 4년 이상 단축 가능

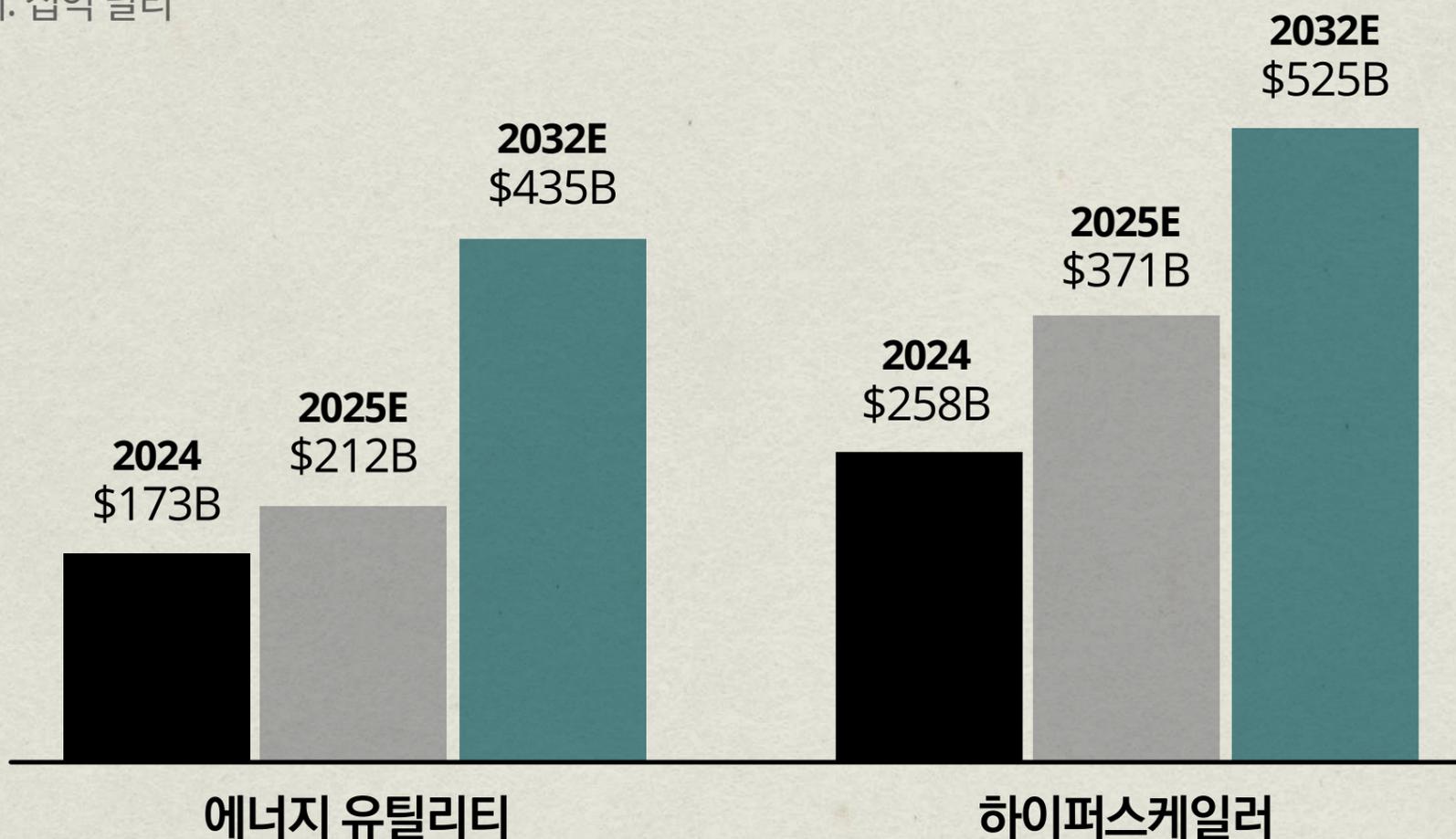
# 대규모 투자금 유치 및 투자금 활용 효율화

## 대규모 투자 본격화

- ✓ 데이터센터 관련 투자 발표 콜 2023년 대비 2024년 5배 증가
- ✓ 하이퍼스케일러 8개사의 2025년 AI 설비 투자 연 44% 증가 전망
- ✓ 2025~2029년 전기·가스 유틸리티 누적 투자 1조 달러 예상
- ✓ 투자금 활용 극대화로 인프라 효율성 제고 전략 이행

## 미국의 에너지 유틸리티 및 하이퍼스케일러에 대한 연간 설비투자(Capex) 증가세

단위: 십억 달러



출처: S&P, Bloomberg, 딜로이트 분석

# 성공적인 AI 데이터센터 건설 및 운영을 위한 핵심 요인

AI 데이터센터와 관련된 기업들은 자금 조달, 운영, 비즈니스 모델, 규제 등 여러 측면의 요인들을 종합적으로 분석하고 체계적인 전략을 수립해야 함



대규모 투자금 유치 및 자금 활용 효율화



신규 비즈니스 모델 발굴



규제 혁신을 위한 정부·공공 기관과의 협력



데이터센터 운영 유연성 확대



전력 공급 관련 기술 혁신



상세한 내용은 리포트 전문에서 확인하세요!

# 한국 딜로이트 그룹 전문가

## AI 및 산업 전문가

한국 딜로이트 그룹의 AI & Data 본부는 100여 명의 기술 및 산업 전문가들로 구성되어 있으며, 기업들의 지속 가능한 AI 전환을 지원합니다. 전략 수립부터 엔지니어링, 운영에 이르기까지 전 과정을 통해 고객의 요구를 분석하고, 맞춤형 컨설팅을 제공하여 각 산업에 특화된 AI 최적화 방안을 통해 경쟁 우위를 확보할 수 있도록 돕습니다. 딜로이트는 기업의 AI 활용 과정에서 발생하는 문제를 해결하고, AI 혁신을 위한 거버넌스 체계를 수립하며, 고객 경험을 개선하는 서비스를 제공합니다. 기업 운영에 있어 AI의 효과적이고 신뢰할 수 있는 적용을 지원하는 든든한 조력자 역할을 하고 있습니다.

### TMT(Technology, Media and Telecommunications) 산업



#### 최호계 파트너

TMT 리더 | 감사 부문

☎ 02 6676 3227

@ hogchoi@deloitte.com



#### 박형곤 파트너

TME 리더 | 컨설팅 부문

☎ 02 6676 3684

@ hypark@deloitte.com

### AI & Data



#### 정찬욱 파트너

Core Technology, Data Analytics |  
컨설팅 부문

☎ 02 6099 2732

@ chanjung@deloitte.com



#### 정창모 파트너

AI 서비스 | 컨설팅 부문

☎ 02 6676 3288

@ changjung@deloitte.com



#### 이성호 상무

AI & Analytics | 컨설팅 부문

☎ 02 6676 3767

@ sholee@deloitte.com

### AI 혁신 및 거버넌스



#### 김진숙 파트너

AI 혁신/거버넌스 리더 | 경영자문 부문

☎ 02 6676 4437

@ jessicakim@deloitte.com



#### 심규승 이사

AI 통합 혁신 | 경영자문 부문

☎ 02 6138 5050

@ kyusshim@deloitte.com

## 에너지, 자원 및 산업재 부문

한국 딜로이트 그룹의 에너지, 자원 및 산업재 부문의 전문가들은 에너지 및 화학 산업재, 방위 및 건설 산업에 속해 있는 기업을 지원하기 위해 혁신적이고 실용적인 지식과 경험을 전달하고 있으며, 이를 통해 관련 기업들의 전반적인 비즈니스 성과가 향상되고 있습니다.



### 한동현 파트너

에너지, 자원 및 산업재 부문 리더  
경영자문 부문

☎ 02 6676 3015

@ donghyunhan@deloitte.com



### 이록영 파트너

에너지 및 화학산업 | 회계감사 부문

☎ 02 6676 1372

@ roclee@deloitte.com



### 최용호 파트너

에너지 및 화학산업 | 경영자문 부문

☎ 02 6676 3776

@ yonghchoi@deloitte.com



### 서석배 파트너

에너지 및 화학산업 리더 | 경영자문 부문

☎ 02 6676 3763

@ baseo@deloitte.com

## 정부 및 공공부문 전문팀

한국 딜로이트 그룹은 정부와 공기업이 국민 삶의 질을 개선하고 국가 경쟁력을 강화할 수 있도록 지원하고 있습니다. 정부 및 공기업 부문 전문가들은 정책 제도 수립, 산업 활성화 파급효과 분석, 공공서비스의 디지털 전환 등 광범위한 분야에서 효율적이면서도 효과적으로 국가와 지역 사회를 지원하는 최적의 솔루션을 제공합니다.



### 이재호 파트너

정부 및 공공부문 전문팀 리더 |  
경영자문 부문

☎ 02 6676 2919

@ jaeholee1@deloitte.com



### 김정열 파트너

정부 및 공공부문 | 경영자문 부문(Deal)

☎ 02 6099 4490

@ jeongykim@deloitte.com



### 하성호 파트너

정부 및 공공부문 | 회계감사 부문

☎ 02 6676 1351

@ sunghha@deloitte.com



### 송호창 파트너

정부 및 공공부문 | 세무자문 부문

☎ 02 6676 2004

@ hochsong@deloitte.com



앱스토어, 구글플레이/카카오톡에서 '딜로이트 인사이트'를 검색해보세요.  
더욱 다양한 소식을 만나보실 수 있습니다.

# Deloitte. Insights

**성장전략부문 대표**  
**손재호 Partner**  
jaehoson@deloitte.com

**딜로이트 인사이트 편집장**  
**박경은 Director**  
kyungepark@deloitte.com

**Contact us**  
krinsightsend@deloitte.com

**연구원**  
**양원석 Senior Consultant**  
wonsukyang@deloitte.com

**디자이너**  
**박근령 Senior Consultant**  
keunrpark@deloitte.com

Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”), its global network of member firms, and their related entities (collectively, the “Deloitte organization”). DTTL (also referred to as “Deloitte Global”) and each of its member firms and related entities are legally separate and independent entities, which cannot obligate or bind each other in respect of third parties. DTTL and each DTTL member firm and related entity is liable only for its own acts and omissions, and not those of each other. DTTL does not provide services to clients. Please see [www.deloitte.com/about](http://www.deloitte.com/about) to learn more.

Deloitte Asia Pacific Limited is a company limited by guarantee and a member firm of DTTL. Members of Deloitte Asia Pacific Limited and their related entities, each of which are separate and independent legal entities, provide services from more than 100 cities across the region, including Auckland, Bangkok, Beijing, Hanoi, Hong Kong, Jakarta, Kuala Lumpur, Manila, Melbourne, Osaka, Seoul, Shanghai, Singapore, Sydney, Taipei and Tokyo.

This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”), its global network of member firms or their related entities (collectively, the “Deloitte organization”) is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser.

No representations, warranties or undertakings (express or implied) are given as to the accuracy or completeness of the information in this communication, and none of DTTL, its member firms, related entities, employees or agents shall be liable or responsible for any loss or damage whatsoever arising directly or indirectly in connection with any person relying on this communication. DTTL and each of its member firms, and their related entities, are legally separate and independent entities.

본 보고서는 저작권법에 따라 보호받는 저작물로서 저작권은 딜로이트 안진회계법인(“저작권자”)에 있습니다. 본 보고서의 내용은 비영리 목적으로만 이용이 가능하고, 내용의 전부 또는 일부에 대한 상업적 활용 기타 영리목적 이용시 저작권자의 사전 허락이 필요합니다. 또한 본 보고서의 이용시, 출처를 저작권자로 명시해야 하고 저작권자의 사전 허락없이 그 내용을 변경할 수 없습니다.