

Global Markets Monitor

Global Strategy 김예슬 02) 6915-5526 / chchu93@ibks.com

게임이론을 통해 살펴본 AI 경쟁

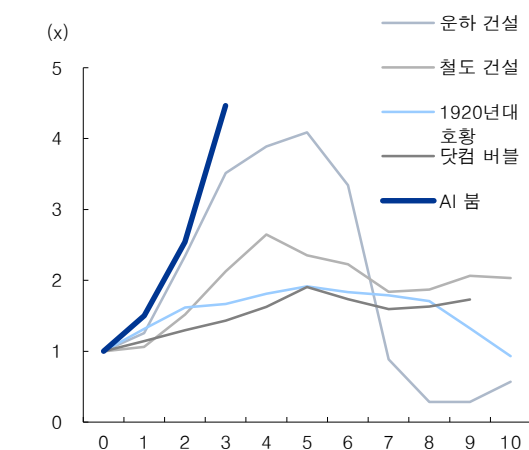
죄수의 딜레마와 AI 경쟁

AI 투자 경쟁이 빠르게 진행되면서 AI 반도체와 컴퓨팅 인프라 확보를 위한 대규모 자본투자 경쟁도 본격화되고 있다. 실제 AI 투자 지출은 투자 사이클 3년 차에 약 4.5배 수준까지 확대됐다. 이는 19세기 운하 건설(3.51배), 철도 건설(2.13배)과 1920년대 호황(1.67배), 닷컴버블(1.43배)을 모두 크게 웃도는 수준으로 AI 투자 경쟁이 과거 주요 기술 혁신기보다 빠른 속도로 진행되고 있음을 보여준다. 엔트로픽은 올해 2월 Claude Opus 4.6 공개를 시작으로 9월까지 6차례에 걸쳐 최상위급 모델을 잇따라 공개하며 개발 경쟁을 가속화했다. 특히 5월 28일 Opus 4.8을 공개한 지 불과 12일 만에 상위 모델인 Mythos 5-Fable 5를 선보였다. 엔트로픽의 신 모델 발표 주기도 지난해 평균 210일에서 올해 47일로 크게 단축됐다.

이처럼 AI 투자가 빠르게 확대되는 이유는 높은 시장 선점효과 때문이다. AI 시장은 우월한 기술을 확보한 소수 기업이 시장 점유율의 대부분을 지배하는 Winner-take-most 구조가 될 가능성이 높다. 이에 기업들은 경쟁에서 뒤처지지 않기 위해 경쟁사보다 먼저 기술을 확보하려는 유인이 크다. 그러나 이러한 경쟁은 AI 투자를 효율적 수준 이상으로 확대시키며, 투자 비용 증가에 따라 산업 전체의 순경제잉여가 감소하는 결과로 이어질 수 있다.

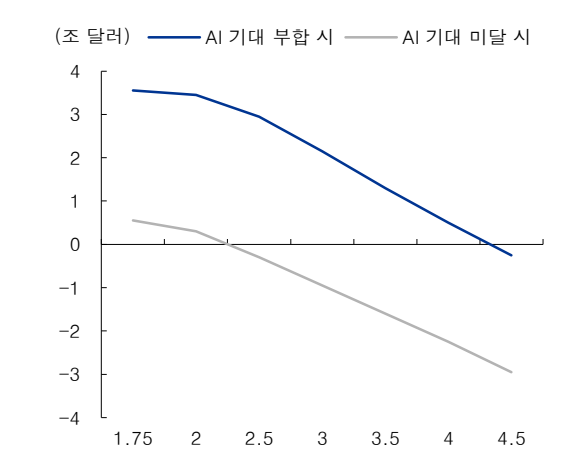
이러한 가운데 AI 개발 속도를 둘러싼 논쟁도 확산되고 있다. 다리오 아모테이 엔트로픽 CEO는 AI 모델의 성능 향상 속도를 의도적으로 늦출 필요성을 제기했다. 특히 AI가 인간의 개입 없이 스스로 코드를 작성하고 성능을 개선하는 재귀적 자기개선(Recursive Self-Improvement)이 지속될 경우 AI의 발전 속도가 인간의 통제 역량을 앞설 수 있다는 우려가 제기된다. 이에 따라 AI 개발 경쟁에서 성능과 안전성을 확보하기 위한 개발 속도 조절의 필요성이 논의되고 있다.

그림 1. 과거 투자 붐과 AI 투자 속도 비교



자료: BIS, IBK투자증권

그림 2. AI 투자 확대에 따른 순경제잉여 변화



자료: BIS, IBK투자증권

그러나 경쟁이 지속되는 상황에서 개별 기업이나 국가가 실제로 투자 속도를 늦추는 것은 어려운 문제다. 상대방이 투자를 지속하는 상황에서 먼저 속도를 늦출 경우 기술 경쟁에서 뒤처질 수 있기 때문이다. AI 투자 속도를 조절할 것인가, 경쟁 우위를 확보하기 위해 투자를 지속할 것인가. 국가와 기업이 직면한 이러한 선택을 게임이론의 죄수의 딜레마를 통해 살펴보고자 한다.

게임의 구성 요소는 참여자(Players), 행동(Actions), 보수(Payoffs) 세 가지다. 죄수의 딜레마에서 두 참여자는 각각 침묵 또는 자백을 선택할 수 있다. 둘 중 한 사람만 자백할 경우 자백한 사람은 석방되고 침묵한 사람은 5년형을 받는다. 두 사람 모두 침묵할 경우에는 각각 1년형을 받는 반면, 두 사람 모두 자백할 경우에는 각각 3년형을 받는다.

따라서 두 참여자 모두에게 자백이 우월전략이며, 두 사람 모두 자백하는 것이 내쉬균형(Nash Equilibrium)이 된다. 핵심은 상대방이 어떤 선택을 하더라도 각자에게는 자백하는 것이 더 유리하다는 점이다. 그러나 두 사람 모두 자신의 이익을 극대화하기 위해 자백을 선택하면 각각 3년형을 받게 되며, 모두 침묵했을 때의 1년형보다 오히려 나쁜 결과에 도달한다. 따라서 개인에게 합리적인 선택이 전체적으로는 비효율적인 결과를 초래할 수 있다는 것이 죄수의 딜레마의 핵심이다.

표 1. 죄수의 딜레마

참여자 1 / 참여자 2	침묵 (협력)	자백 (배신)
침묵 (협력)	(1년, 1년)	(5년, 0년)
자백 (배신)	(0년, 5년)	(3년, 3년)

자료: IBK투자증권

현재 AI 투자 경쟁 역시 이와 유사한 죄수의 딜레마 구조로 설명할 수 있다. 양측이 모두 속도를 조절할 경우 AI 안전성을 높이고 통제 실패 위험을 낮출 수 있지만, 한 기업만 속도를 조절하면 개발을 지속한 경쟁사가 시장점유율을 선점할 가능성이 높아진다.

AI 시장에서는 기술을 먼저 확보한 기업이 시장점유율과 기술적 우위를 선점할 수 있는 만큼 경쟁에서 뒤처지는 데 따른 비용이 크다. 이러한 선점효과는 기업들이 경쟁사의 개발 속도에 민감하게 대응하도록 만드는 요인으로 작용한다. 특히 한 기업의 AI 개발 가속은 경쟁 기업에도 개발 속도를 높이도록 압력을 가하는 양의 피드백 루프(positive feedback loop)를 형성한다. 경쟁사의 개발 가속에 대응하지 않을 경우 기술 격차가 확대될 수 있기 때문에 개별 기업 역시 개발을 가속할 유인이 커진다.

따라서 경쟁 열위를 피하기 위해 개발을 가속하는 것이 개별 기업에게는 합리적인 선택이 된다. 그 결과 양측 모두 개발을 가속하는 균형에 도달하게 되며, 개별 기업에는 합리적인 선택이 전체적으로는 투자비 부담과 통제 실패 위험을 높이는 비효율적인 결과로 이어질 수 있다.

표 2. AI 시장에서 죄수의 딜레마

자사 / 상대 기업	속도 조절	투자 가속
속도 조절	AI 안전성 제고, 통제 실패 위험 완화	자사: 경쟁 열위 상대 기업: 시장 점유율 확보
투자 가속	자사: 시장 점유율 확보 상대 기업: 경쟁 열위	투자 비용 부담 증가, 통제 실패 위험

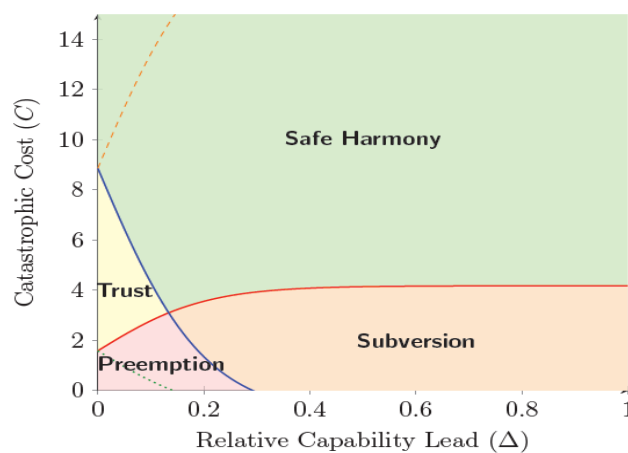
자료: IBK투자증권

기술 격차와 통제 실패 비용에 따른 AI 경쟁 시나리오

AI 경쟁의 전략적 선택은 경쟁에서 뒤처질 위험뿐만 아니라 참여자 간 기술 격차와 AI 통제 실패에 따른 비용에 따라 달라질 수 있다. 특히 참여자 간 기술 격차가 크지 않고, 통제 실패 비용보다 기술 선점에 따른 편익을 크게 인식할수록 경쟁자는 개발을 지속하는 Preemption 영역에 진입할 가능성이 높아진다. 경쟁사에 뒤처질 위험이 AI 통제 실패에 대한 우려보다 크게 작용하면서 참여자 간 개발 경쟁이 지속되는 것이다. 반면 AI 통제 실패에 따른 잠재적 비용을 높게 인식할수록 개발 속도를 조절하는 것이 개별 기업에도 합리적인 선택이 될 수 있다.

현재 AI 시장은 Preemption의 특징과 유사한 경쟁 구조를 보이고 있다. 기술 발전 속도가 빨라지면서 경쟁자 간 기술 우위가 고정되기 어려운 가운데, 시장 선점에 따른 편익은 여전히 크다. 반면 통제 실패에 따른 잠재적 비용은 확대되고 있으나 당장의 경쟁 열위에 따른 손실보다 후순위로 인식되고 있다. 이에 따라 개별 기업에 개발을 지속하는 것이 합리적인 선택이 되며, 결과적으로 시장 전체의 AI 개발 경쟁이 지속될 가능성이 높다.

그림 3. AI 개발 경쟁에서 전략적 선택



자료: Roussel et al, (2026), IBK투자증권

난 이 게임을 해봤어요

게임이론은 시행 횟수에 따라 일회게임(one-shot game)과 반복게임(repeated game)으로 구분된다. 앞선 모형은 두 기업이 특정 시점에 개발 가속과 중단 중 하나를 선택하는 일회게임으로 AI 경쟁을 단순화했다. 그러나 실제 경쟁에서는 투자 확대, 모델 출시, 안전성 검증과 규제 도입을 둘러싼 선택이 반복된다. 따라서 현실은 매 단계에서 개발 속도와 안전 수준을 다시 결정하는 반복게임의 성격을 갖는다.

반복게임에서는 ① 최종 기술 수준에 도달하기까지 남은 기간이 길고 ② 속도를 조절해도 기존 AI 기술을 통해 얻을 수 있는 기본 보상(baseline payoff)이 충분히 크며 ③ 선두주자의 선점효과가 작고 ④ 통제 실패에 따른 비용이 클수록 무리한 경쟁보다 속도 조절을 유지할 유인이 커진다.

현재 AI 시장에서는 경쟁에서 뒤처질 경우의 손실을 더 큰 위협으로 인식하고 있다. 이에 기업들은 안전과 비용 부담을 인식하면서도 경쟁사의 개발 속도에 대응하기 위해 투자를 지속할 것으로 보인다. 결국 현재의 구조가 바뀌지 않는 이상 AI 경쟁은 서로의 투자가 다시 투자를 촉진하는 방향으로 전개될 전망이다.