

글로벌 자산운용산업의 인공지능(AI) 기반 혁신 동향 및 사례

2020년 3월 30일
국제부 서영미

목 차

I. 인공지능(AI) 개요	4
II. 자산운용산업과 인공지능	6
III. 자산운용산업의 AI 활용 및 사례 : 리서치 · 투자관리	10
가. 분석역량 강화를 통한 투자기회 모색	10
나. 머신러닝 기반 알고리즘으로 투자모델 정교화	11
다. 거래비용 및 시장충격 최소화	13
IV. 자산운용산업의 AI 활용 및 사례 : 판매 · 마케팅	14
가. 디지털 채널을 통한 고객기반 확대	14
나. 고객 맞춤형 서비스 제고	16
V. 자산운용산업의 AI 활용 및 사례 : 미들 · 백오피스	18
가. 업무 효율성 및 생산성 증대	18
나. 리스크 관리 고도화	19
VI. 자산운용산업내 AI 혁신 선두주자 : BlackRock	20
VII. 주요국의 인공지능 관련 규제 동향	23
VIII. 요약 및 시사점	26

I. 인공지능(AI) 개요

- (개념) 인공지능은 자연어처리, 음성·이미지 인식, 머신러닝, 딥러닝 등의 기술을 활용해 인간처럼 사고하도록 설계된 인지시스템
- (투자) 전세계 AI 스타트업 민간투자액은 年 48% 성장을 지속하고 있으며, AI 시스템 투자도 '19년 375억달러에서 '23년 979억달러로 증가할 전망
- (전망) 금융업은 주요산업 중 세 번째로 AI 영향력이 클 것으로 예측되며, 인공지능의 도달능력은 2045년 인류 전체의 지성을 넘어설 전망

II. 자산운용산업과 인공지능

- (업권 현황) 글로벌 운용산업은 가격인하 압력, 패시브전략 부상, 규제 강화 등으로 인한 수익성 악화 추세와 더불어, 주고객군 변화, 테크 기업 진출, 높은 고객기대 수준 등 향후 생존을 좌우할 이슈들에 직면
- (AI 활용) 운용업계는 지속성장이 가능한 경쟁력 확보를 위해 인공지능 기술에 주목, 소프로세스에 걸친 AI 적용을 모색하고 있으며 특히 빅데이터, 머신러닝 기술을 활용한 알파(초과수익) 창출력 제고에 주력
- (영향) 업권내 AI기술 활용 확대로 신규 자산유치, 수익성 제고, 고객 만족도 제고 등의 긍정적 효과가 기대되는 한편, 자산운용시장의 승자 독식 심화나 알고리즘 거래로 인한 시장리스크 증대 등의 우려도 제기

III. 자산운용산업의 AI 활용 및 사례 : 리서치 · 투자관리

- (분석역량 강화를 통한 투자기회 모색) 투자대상 분석시 고려대상이 아니던 대체데이터를 텍스트마이닝, 음성·이미지 인식 등을 통해 분석함으로써 잠재적 투자기회나 아이디어를 포착하는데 활용
- (머신러닝 기반 알고리즘으로 투자모델 정교화) 방대한 데이터를 기반으로 빠르고 정확하게 시장추세를 분석하고, 신속하게 마켓모멘텀을 포착하여 투자할 수 있는 머신러닝·딥러닝 알고리즘 설계
- (거래비용 시장충격 최소화) 거래집행단계에서 AI기술을 활용해 최저가 매수, 거래비용 최소화, 시장충격 최소화를 고려한 최적 거래를 실행

IV. 자산운용산업의 AI 활용 및 사례 : 판매 · 마케팅

- (디지털 채널을 통한 고객기반 확대) 소액자산가, 중국 소매시장 등 자산 관리를 받고 있지 않은 잠재고객군에 대해 로보어드바이저 등 저비용의 비대면 채널을 통한 접근이 가능해지면서 고객기반 확대의 기회로 작용
- (고객 맞춤형 서비스 제고) 디지털 경험 증가로 자산관리서비스에 대한 기대가 높아지는 상황에서 혁신기술을 활용해 고도화된 맞춤형 서비스를 제공하고, 판매채널들의 자산관리 역량 강화를 위한 플랫폼을 구현

V. 자산운용산업의 AI 활용 및 사례 : 미들 · 백오피스

- (업무효율성 제고) 생산적이고 최적의 방식으로 업무수행을 할 수 있도록 로보틱 프로세스 자동화 등을 활용한 미들·백오피스 지원 플랫폼이 확대되고 있으며, 경쟁력을 갖춘 플랫폼은 새로운 수익원으로 부상
- (리스크 관리 고도화) 시장 및 상품 복잡성이 증대되고 있는 가운데, 보다 정교하게 잠재 리스크를 식별·평가하고 실시간 모니터링 하기 위해 AI 기술이 활용되고 있으며, 이를 통해 규제 환경에도 효율적으로 대응

VI. 자산운용산업내 AI 혁신 선두주자 : BlackRock

- 디지털 혁신을 선도 중인 세계최대 운용사 BlackRock은 AI 역량을 자사 경쟁력 강화 수단을 넘어 차세대 성장동력으로 육성하고 있는 가운데, 현재 6.7%인 테크서비스 수익비중을 30%까지 확대한다는 계획
- 핵심 서비스인 Aladdin은 기술 발전에 힘입어 빠르게 확장, 글로벌 금융 시장내 투자관리 전반을 아우르는 경쟁력있는 서비스플랫폼으로 자리매김

VII. 주요국의 인공지능 관련 규제 동향

- EU AI백서 발간('20.2), 미국 10대 AI규제 원칙 발표('20.1) 등 주요국 들은 AI기술 주도권을 선점하는 한편, 신뢰할 수 있는 관련 생태계 구현을 목표로 새로운 규제 패러다임 마련에 착수

VIII. 요약 및 시사점

- 국내 금융투자업계는 AI 도입수준이나 활용도 면에서 아직 초기 단계인 가운데, 동 기술의 영향력이나 선점효과를 감안할 때 보다 적극적인 대응이 요구되며 규제당국도 규제체계 전반의 근본적 검토 필요

I

인공지능(AI) 개요

- (개념) 인공지능(AI, artificial intelligence)이란 인간이 지닌 지적능력을 인공적으로 구현한 컴퓨터 시스템으로, 1956년 용어가 처음 등장한 이래 다양한 논의가 진행되었으나, 아직 통용화된 구체적 정의는 부재
 - 다만, 전문가들이 공통적으로 언급하는 인공지능의 핵심속성은 맞춤화(customization), 의사결정(decision making), 예측력(foresight), 상호작용(interaction), 패턴인식(pattern detection) 등임

【 인공지능의 핵심속성 】

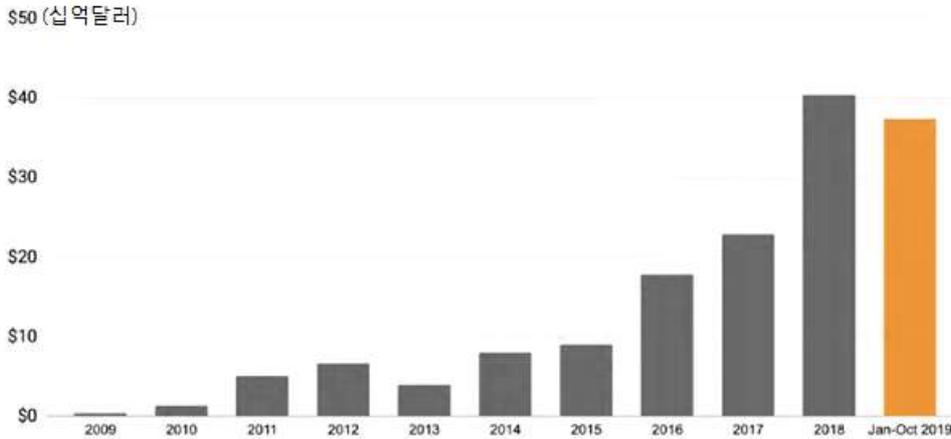
속 성	내 용
맞춤화(customization)	• 특정 프로파일에서 찾아낸 규칙을 바탕으로 결과값이 극대화(최적화)되도록 일반 데이터에 적용
의사결정(decision making)	• 일반 데이터에서 규칙을 찾아내 특정 프로파일에 적용
예측력(foresight)	• 미래 이벤트의 발생가능성 예측
상호작용(interaction)	• 인간과 디지털 또는 아날로그 방식으로 소통
패턴인식(pattern detection)	• 데이터의 규칙성 발견

자료 : Deloitte

- (관련 기술) 디지털 데이터 급증과 더불어 클라우드·빅데이터·사물인터넷 등 기술 발전, 컴퓨팅 성능 향상, 그리고 소비자 기대 증가에 맞물려 인공지능 기술은 빠르게 발전하는 추세
 - 인간의 다양한 지적능력을 구현하기 위한 인공지능의 대표기술로는 자연어처리(natural language processing), 음성 인식(speech recognition), 이미지 인식(image recognition), 머신러닝(machine learning), 딥러닝(deep learning) 등
 - 인공지능은 이러한 기술요소들을 조합하여 인간과 상호작용하며 외부 신호를 이해하고, 원인을 분석하며, 지속적으로 학습하도록 설계된 인지시스템(cognitive system)을 의미

- **(투자 동향)** AI 스타트업에 대한 전 세계 민간투자 규모는 '18년 404억달러로 '10년(13억달러) 이후 年 48% 증가율을 지속
 - '19년 375억달러 규모인 AI 시스템 관련 투자액도 2023년에는 979억달러까지 증가할 전망(IDC)

【 전 세계 AI 스타트업 민간 투자액 추이 】



자료 : CAPIQ, Crunchbase, Quid

- **(향후 전망)** Google은 정보처리기술 발전에 따라 장기적으로 인공지능이 도달하는 능력이 2023년에는 개인단위, 2045년에는 인류 전체의 지성을 능가할 것이라 전망
 - **(산업별 영향)** PwC에서 발표하는 AI 임팩트지수에 따르면, 금융업은 헬스케어와 자동차산업에 이어 주요산업 중 세 번째로 AI가 미치는 잠재적 영향력이 클 것으로 예측

【 AI가 미치는 산업별 잠재적 영향도 】

	헬스케어	자동차	금융	운수·물류	정보통신 엔터테인먼트	소매업	에너지	제조
AI 임팩트 지수	3.7	3.7	3.3	3.2	3.1	3.0	2.2	2.2

주 : AI impact index는 1점~5점 척도이며 값이 클수록 영향도가 큰 것을 의미
 자료 : PwC

- **(경제적 영향)** AI는 노동생산성 제고, 제품혁신에 따른 소비증가 등을 통해 2030년 15.7조달러 규모의 GDP 창출효과를 가져올 전망이며, 이 중 70%는 중국(7조달러)과 미국(3.7조달러)이 차지(PwC)

가. 글로벌 자산운용산업 현황

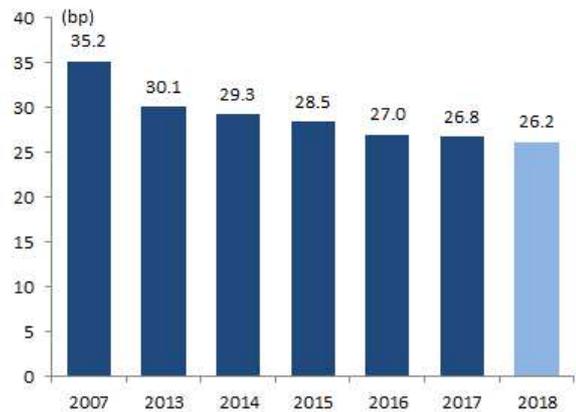
- (성장성*) '07년이후 연평균 5%의 성장세를 지속한 전 세계 자산운용시장 규모(aum)는 '18년 74.3조달러로, 주요국의 통화 긴축 정책으로의 선회 등으로 전년대비 3.9% 감소
 - '18년 액티브와 패시브 자산 모두 1조달러씩 감소한 가운데, BCG는 패시브 전략 수요가 지속적으로 증가하며, '23년에는 전체 운용 자산 중 동 자산 비중이 23%(현 19%)까지 도달할 것이라 전망
- (수익성*) 수수료 경쟁심화, 저수익 패시브자산 중심의 자금유입, 규제비용 증가 등으로 인해 운용자산대비 순이익률(net profit margin)은 하락세를 보이며 동 산업의 수익성은 악화되는 추세
 - 수수료 경쟁 심화로 '18년 운용자산대비 순이익률은 26.2bp로 10년전대비 9bp하락하였으며, 이로 인해 운영업계의 비용절감 노력**에도 불구하고 수익성이 개선되지 않는 상황

* 동 수치는 BCG 조사기준이며, 시장규모는 조사기관마다 다소 상이
 ** 운용자산대비 비용율은 '07년 21.6bp에서 '18년 16.9bp로 하락

【 전 세계 운용자산 규모 】



【 자산운용산업 순이익률 】



자료 : BCG

주 : 운용자산(AUM) 대비 순이익 %
 자료 : BCG

나. 자산운용산업의 주요 당면이슈

□ 자산운용업계는 **주고객군의 변화, 경쟁심화, 고객니즈 변화, 잠재적 운용자산 대응** 등의 이슈에 직면해 있으며, 이는 미래 성장의 기회이자 위협요인으로 작용할 전망

① **(주고객군 변화)** 2030년까지 現 부유층 보유자산 중 약 68조달러 규모가 다음 세대인 밀레니얼 세대로 이전될 전망이나, 현재의 핵심고객들과 다른 성향을 가진 동 세대에 대한 대비 부족*

* '19년 Capgemini 설문에 따르면 예비상속자의 80% 이상이 자산상속 이후 금융회사를 변경할 계획이라 응답

② **(테크기업의 진출)** 빅테크(BigTech) 등 혁신기술 기반의 신규 플레이어들의 금융업 진출이 이어지는 가운데, Capgemini는 現 관리 자산 중 약 12조달러가 빅테크로 이동할 것이라 전망

③ **(고객 기대 증가)** 디지털채널 뿐만 아니라 개인 맞춤형 상품·서비스, 간편하고 통합된 고객경험 등 금융서비스에 대한 고객들의 기대수준 증가

④ **(가격인하 압력)** 업권내 경쟁심화로 수수료·보수 인하 압력이 지속되는 가운데, '18년 美 주식형펀드 기준 총보수비율(TER)은 2000년대비 절반가까이 하락(0.99%→0.55%)

⑤ **(잠재적 운용자산)** 투자자들이 현금·예금 등 초저수익 자산으로 보유 중인 자산규모가 약 50조달러*(16년)에 달하는 가운데,

* BlackRock은 50조달러 중 4분의 3은 연 0.5% 이하, 나머지는 마이너스 이자율을 적용받고 있는 것으로 추산

- '18년 3.8조달러 규모인 중국 자산운용시장이 2030년 17조달러 까지 성장할 것으로 예상되고 있어, 이같은 잠재 고객자산에 대한 적극적 대응 필요

다. 자산운용산업의 인공지능 활용과 영향

- (개요) 글로벌 자산운용업권은 당면이슈들을 해결하고, 지속성장이 가능한 경쟁력 확보를 위해 인공지능 기술에 주목하고 있으며, 데이터 분석을 기반으로 하는 산업 특성상 AI를 빠르게 도입·적용 중
 - AI기술 활용은 점차 리서치·투자관리, 판매·마케팅, 미들·백오피스 등 자산운용 업무 전반으로 확산되고 있는 가운데, AI 경쟁력 확보가 자산운용업권의 핵심 역량으로 부상
 - 특히 빅데이터, 머신러닝 등을 활용한 알파(초과수익) 창출 여부는 향후 운용업계의 생존 이슈로 직결될 전망
- (AI 활용 성과) McKinsey에 따르면, 자산운용회사들이 쏠 프로세스에 걸쳐 데이터분석 등 AI기술을 적극 활용할 경우 5~30% 수익 증가 및 10~30% 비용절감 효과를 가져 올 수 있을 것이라 전망

【 자산운용 프로세스별 AI 활용 성과 】

	리서치·투자관리	판매·마케팅	미들·백오피스
주요 성과	<ul style="list-style-type: none"> • 분석자의 행동편향을 최소화한 투자결정 • 대체데이터 분석을 통한 알파창출 기회 포착 • 빅데이터를 통한 리서치 자동화 • 거래알고리즘 최적화 	<ul style="list-style-type: none"> • 고객성향별 세분화 • 데이터기반 고객 유치 • 예측 알고리즘 기반 판매생산성 제고 • 초개인화된 디지털 마케팅 	<ul style="list-style-type: none"> • 업무프로세스 자동화 • 거래 모니터링 강화 • 데이터관리 비용 절감 • 관리 효율성 증대 • 규제에 효율적 대응
	⇒ 운용수익률 제고	⇒ 5~30% 수익증가	⇒ 10~30% 비용절감

자료 : McKinsey('18)

- '17년 자산운용업권의 운용자산 증가율이 업계평균은 3% 수준인데 반해, 디지털 리더들은 두 배 수준인 6% 기록하며 디지털 기술의 적극적 활용이 실제 우수한 성과를 가져오는 것으로 분석*

* McKinsey annual Performance Lens Global Asset Management Survey. 전 세계 300개 글로벌 자산운용회사 중 디지털 리더는 20개사

□ **(AI 활용 우려)** 자산운용시장의 디지털화 진전에 따라 AI가 자본 시장에 미칠 여파에 대한 우려도 증가하는 상황

○ **(승자독식)** 전문가들은 막대한 투자가 가능한 소수의 대형사들만이 AI기술을 활용, 더 많은 데이터를 처리·분석하여 더 많은 투자기회를 발굴함으로써 수익률을 제고할 수 있을 것이며,

- 대규모 예산과 데이터 규모의 경제는 신규 또는 중소형사들에게 거대한 진입장벽으로 작용, 자본시장내 '승자독식' (winner-takes-all) 현상이 더욱 심화될 것이라 전망

- 이미 첨단기술 기반의 고빈도매매시장에서는 Virtu Financial, XTX Markets 등 소수 대형사가 압도적인 우위를 차지

- 글로벌 금융시장에서 BlackRock의 투자관리플랫폼 Aladdin*에 대한 의존도가 높아지는데에도 우려가 제기되는 가운데, 사이버 공격, 알고리즘 에러, 회사위기 등으로 동 플랫폼이 실패할 경우 이용자인 글로벌 금융회사와 시장 전체로 전이될 가능성 제기

* 동 보고서 'VI. 자산운용산업내 AI 혁신 선두주자 : BlackRock'에서 후술

○ **(알고리즘 거래 리스크)** 머신러닝·딥러닝 기반의 알고리즘 거래가 확대되고 있으나, 기계학습을 통해 결정되는 투자방식은 일종의 '블랙박스'와 같아 시장 변동성과 잠재적 리스크를 야기할 가능성

- 최근 몇 년간 금융시장의 급격한 가격변동(Flash Crash) 배경에 알고리즘 매매가 있었는데, '10.5월 다우지수가 9% 급락한 바 있으며 '16년 6월 영국 파운드화가 외환시장 개장 2분 만에 6% 급락

- EU 등 글로벌 규제당국들도 이에 대한 리스크 통제를 위해 알고리즘 기반 펀드 관련 법규제 마련에 나서고 있으나 아직은 미흡한 상황

III

자산운용산업의 AI 활용 및 사례 : 리서치 · 투자관리

□ (개요) 패시브 펀드의 부상, 경쟁 심화, 마진 악화 등으로 **알파**(시장 수익률 대비 초과수익) 창출력은 **액티브 운용사들의 생존 이슈**로 대두

- 이에 **방대하고 다양한 종류의 데이터 분석***, 머신러닝 기반 알고리즘 등 AI기술을 활용해 새로운 투자기회를 모색하고, 투자 모델을 개선하려는 수요가 **운용업계내에서 확산**

* IDC에 따르면 전 세계 디지털 데이터 양이 '16년 16제타바이트에서 '25년 163제타바이트로 10배 이상 증가할 전망

가. 분석역량 강화를 통한 투자기회 모색

□ (활용 동향) 투자대상 분석시 기존에 고려대상이 아니었던 비정형 데이터인 **대체데이터***를 텍스트마이닝, 음성·이미지 인식 등을 통해 분석하여 **잠재적 투자기회나 아이디어를 포착**하는데 활용

* 대체데이터(alternative data) : 재무제표, 경제지표 등 기존의 전통 데이터가 아닌 소셜미디어, 신용카드 구매내역, 위성사진, 위치정보, IoT데이터, 음성파일 등 모든 비재무적 데이터

- '16년 2.3억달러 수준이던 글로벌 운용사들의 대체데이터 관련 지출액은 '20년 17억달러로 확대될 전망*이며, 설문에 따르면 **2/3의 헤지펀드가 이미 대체데이터를 활용하고 있다고 응답****

* AlternativeData.org

** 법무법인 Lowenstein Sandler 설문결과. 이와 함께 헤지펀드 중 81%가 '19년 대체데이터 예산을 증액할 것이라 응답

- 현재 **약 300여개의 대체데이터 사업자들이** 글로벌 운용사들에게 데이터서비스를 제공하고 있으며, 주요 플레이어들은 투자 확대, 전문인력 채용 등 자체 역량 강화에도 주력

□ (American Century Investment) 동 사(AUM 1,600억달러)는 자연어처리와 감성분석 등이 가능한 AI기반 로보애널리스트 (robo-analyst)를 활용해 기업들의 실적 컨퍼런스 콜 내용을 분석

○ 동 분석모델은 러셀3000지수 편입기업 대상으로 기업간 또는 동일기업의 과거 컨퍼런스 콜 내용과의 비교분석 등을 수행

○ 특히 AI기술로 경영진 목소리, 감정, 뉘앙스 등을 분석하여 실적 과장, 의도적인 복잡한 설명, 외부변수 핑계 등을 파악하는데 활용*

* 실례로 동 사 로보애널리스트는 스타벅스 컨퍼런스 콜에서 경영진의 목표에 대한 과장된 뉘앙스를 읽어냈으며, 두 달 후 실제 스타벅스는 매장 매출지침 삭감으로 주가가 하락한 바가 있음

□ (JPMorgan Asset Management) 자연어 처리, 머신러닝 등 AI기반 분석모델 'Themebot'을 통해 비정형화된 데이터에서 키워드를 분석하여 투자테마와 종목을 발굴하는데 적용 중

○ Themebot은 자연어처리 기술로 뉴스, 회사프로필, 연구논문, 공시문서 등 수억 개의 데이터 소스를 신속하게 분석하여 전 세계 기업 중 관련테마에 가장 많이 노출된 주식을 식별

- 이후 해당 주식의 유동성, 시가총액, 수익성 등을 분석하여 포트폴리오 편입후보를 선별하고, JPMorgan 내 섹터전문가가 후보군을 검증한 후 최종 편입종목을 결정

○ 동 사는 '19년 동 기술을 활용하여 유전자 치료 테마펀드 'Genetic Therapies'를 출시한 바 있으며, ESG 펀드의 종목선정 등에도 활용

나. 머신러닝 기반 알고리즘으로 투자모델 정교화

□ (활용 동향) 방대한 데이터를 기반으로 빠르고 정확하게 시장 추세를 분석하고, 마켓모멘텀을 포착하여 신속하게 거래할 수 있는 머신러닝·딥러닝 기반 알고리즘을 통해 투자

○ **(알고리즘 거래)** 미국내 주식거래 중 알고리즘 매매는 약 60~80%일 것으로 추산되는 가운데,

- Preqin에 따르면 1만여 개 이상의 헤지펀드 중 약 1,360개 헤지펀드가 컴퓨터 알고리즘 기반 전략을 수행하고 있으며, 이들을 중심*으로 AI기술을 통한 혁신 시도가 확산

* Man Group, Renaissance Technologies, Two Sigma, Sentient Technologies, Bridgewater Associates, Point72 Ventures 등이 대표적

○ **(퀀터멘탈 투자)** AI기술을 활용해 기존 퀀트 방식(계량분석)과 펀더멘탈 방식(기본적 분석)의 장점을 결합한 퀀터멘탈 투자기법도 부상

* 퀀터멘탈(quantamental) = 퀀트(quantitative) + 펀더멘탈(fundamental)

- 전문가의 경험·통찰력을 모델화한 뒤 대체데이터 활용과 투자 의사결정의 머신러닝 알고리즘을 통해 퀀트투자 모델을 정교화

□ **(Man Group) 세계적 헤지펀드 Man Group(AUM 1,177억달러)의 CEO Luke Ellis는 데이터를 활용하지 않는 운용사는 생존하지 못할 것이라 강조하며 AI 기술 도입에 선도적 행보**

○ 그룹내에서 기술중심 투자전략 담당부문인 Man AHL이 AI 연구 및 적용을 주도하고 있으며, 빅데이터·머신러닝 기반의 투자 알고리즘을 개발하여 펀드운용에 적극 활용*

* '17년기준 AI 기술 기반의 Man AHL 펀드 규모는 약 123억달러

- 이러한 알고리즘 기반 Man AHL 펀드들은 경쟁사대비 우수한 성과를 내고 있는 가운데, AHL Dimension fund 규모는 '14년 이후 5배 이상 성장

- '19년 상반기 446억달러 자금이 유출되는 등 헤지펀드 시장이 고전한데 반해, Man AHL 펀드의 90%는 성과보수 수취가 가능한 수익률을 달성하며 실적 개선에 기여
- 동 그룹은 관련 기술력 제고를 위해 美하버드대학, 英옥스포드대학 등 세계 유수의 대학들과 산학연계 프로그램을 강화하고 있으며, 이미 '07년 Oxford-Man Quantitative Finance Institute를 설립

다. 거래비용 및 시장충격 최소화

- **(활용 동향)** 펀드매니저는 거래집행 단계에서 ①최저가 매수, ②거래비용 최소화, ③거래에 따른 시장충격 비용 최소화를 고려해야 하는데, AI기술을 활용하여 이를 고려한 최적화된 거래 실행을 지원
 - 브로커의 보유 포지션, 가격·거래·비용 데이터 등을 실시간 분석하며 거래성과를 높일 수 있는 최적 거래상대자나 거래시장(venue)을 선정하여 매매 주문
 - 특히 유동성이 낮은 자산 거래일수록 매매에 따른 가격변동 등 시장충격 분석이 중요한데, AI 기반 분석모델이 이를 최소화할 매매타이밍 결정을 지원
 - 기존 알고리즘보다 AI 기반 모델이 보다 장기간의 예측을 제공하며, 머신러닝 기반 다양한 시나리오 분석을 통해 최적의 분할 거래스케줄을 설정하고 실시간으로 업데이트
- **(JPMorgan Asset Management)** 과거 수십억건의 주식거래 내역 분석을 토대로 보다 빠르면서 최선가격·최선비용으로 고객주문을 실행할 수 있도록 한 AI기반 주식거래 프로그램 'LOXM'를 개발('17.3)
 - LOXM은 딥러닝 기술을 기반으로 방대한 데이터 분석과 시뮬레이션을 통해 스스로 학습하여 변화하는 시장조건 하에 최적 거래를 식별하고 자동으로 거래가 실행되도록 알고리즘이 설계

IV

자산운용산업의 AI 활용 및 사례 : 판매 · 마케팅

- (개요) 고객들의 디지털 경험이 확대됨에 따라 디지털 채널이나 초개인화*된 상품·서비스 등에 대한 기대가 높아지고 있는 가운데, 주요 금융회사들은 AI기술을 도입해 고객 니즈에 적극적으로 대응

** 초개인화(hyperpersonalization) : 데이터분석을 통해 개인의 성향, 니즈, 상황 등을 반영하여 맥락에 맞게 보다 정교하고 개인화된 서비스를 구현

- 특히 디지털 세대라 일컬어지는 밀레니얼 세대*가 향후 자산관리 시장의 핵심 고객군으로 부상하고 있어 이들의 니즈를 충족시키는 것은 업계 생존의 문제

* 밀레니얼 세대(millennials) : 명확한 정의는 없으나 대체로 베이비붐 세대 자녀세대인 1980년대생~2000년 초반생을 의미하며, Cerulli Associate에 따르면 역사상 가장 부유한 세대가 될 전망

- 아울러 저비용의 비대면 서비스, 고객별 맞춤형 플랫폼 구현, 어드바이저의 자산관리 역량 제고 등에도 AI기술을 적극 활용

가. 디지털 채널을 통한 고객기반 확대

- (활용 동향) 소액자산가와 중국 소매시장 등 현재 자산관리를 받고 있지 않은 잠재고객군에 대해서도 로보어드바이저 등 저비용의 비대면 채널을 통한 접근이 가능해지면서 저변 확대의 기회로 작용

- Statista에 따르면, 2020년 로보어드바이저 시장의 운용자산 규모는 1.4조달러, 사용자 수는 약 7,051만명이며, 향후 3년간 연평균 21% 성장을 지속하여 2023년 2.6조달러까지 확대될 전망

- Charles Schwab 분석에서도 2025년까지 미국인의 60%가 로보서비스를 통해 자산관리를 받을 것으로 전망

- 이에 따라 부유층만을 대상으로 하던 기존 플레이어들도 자체 개발, 인수, 제휴 등을 통해 동 시장에 적극 진출하고 있으며, 독립 로보어드바이저들 역시 사업영역을 확대 중

- 비대면 모델이 강화되던 초기와 달리, 최근에는 투자자들의 니즈에 따라 로보어드바이저와 휴먼 어드바이저 자문을 결합한 하이브리드형 서비스 모델이 확산

- (Vanguard) '15년 하이브리드 로보어드바이저 서비스 'Vanguard Personal Advisor'를 출시, 운용자산이 1,400억달러('19.6)에 달하는 디지털 자산관리시장내 독보적인 플레이어*로 자리매김

- * '19.6월 Charles Schwab 410억달러, Betterment 200억달러

- '19.9월에는 개인, 401(k) 퇴직계좌를 타겟으로 휴먼 어드바이저 개입이 없는 'Vanguard Digital Advisor'를 런칭한 가운데, 특히 은퇴이후 목표 자산을 토대로 개인별 위험 프로파일을 반영해 포트폴리오를 구성하도록 알고리즘을 설계

- 추후 주택구매, 대학진학 등 다양한 목표를 위한 알고리즘도 개발할 예정이며, 학자금 대출, 주택담보대출 등 부채관리와 현금관리 기능도 추가할 계획

- 기존 하이브리드 모델은 최소 투자금액 50,000달러, 보수 30bp 였던데 반해, 금번 서비스는 최소 금액 3,000달러, 보수 15bp로 책정하고 있어 소액투자자의 신규 유치가 가능할 것으로 예상

- (Betterment) 선도적인 로보어드바이저업체인 동 사는 저비용의 우수한 서비스에 힘입어 '20.3월 고객계좌수 50만개, 운용자산 220억달러를 돌파

- 동 사는 고객별 목표와 위험에 맞는 최적 포트폴리오·리밸런싱을 제공하기 위해 머신러닝 등 AI 기술 기반 알고리즘 개선에 주력

- 이 외에도 은퇴자산관리, 기부서비스, 현금관리, 세금관리 등 다양한 서비스에 AI기술을 접목하여 고객들이 디지털 채널을 통해 쉽고 간편하게 이용 가능하도록 제공

나. 고객 맞춤형 서비스 제고

- **(활용 동향)** 고객의 자산관리서비스에 대한 기대가 높아지는 상황에서 혁신기술을 접목하여 보다 고도화된 맞춤형 서비스를 제공
 - 아울러 판매채널들의 자산관리 역량을 제고하고 고객별 개인화된 마케팅 수행을 지원하기 위해 Intelligent Dashboard 등 다양한 맞춤형 플랫폼과 사용자 인터페이스(UI)를 구현
- **(UBS)** 동 사는 딥러닝과 신경망 알고리즘 기반의 안면인식솔루션 FaceMe와 IBM의 인공지능 기술 Watson을 활용해 자산관리 고객을 지원할 디지털 어시스턴트(digital assistant)를 구현, 파일럿으로 운영 중
 - 디지털 어시스턴트는 월스크린을 통해 서비스를 제공하는 방식으로, 'Fin'이라는 이름의 어시스턴트는 개인정보 변경 등 지점 방문 고객의 단순 문제해결을 지원
 - 또 다른 디지털 어시스턴트 'Mr. Kalt'는 클론 이코노미스트로서, 세계경제나 금융시장 전망 등 경제·시장과 관련한 고객의 복잡한 질문에 응답하도록 설계
 - 동 사는 현재의 파일럿 단계 모델은 한계가 많으나, 향후 3~5년내 외관상으로도 휴먼과 클론을 구분하기 어려울만큼 정교해질 것이며, 딥러닝 등 기술로 전문성 역시 높아질 것이라 기대
- **(Addepar*)** 자산관리회사들이 자사고객이 보유한 전체 금융자산 포트폴리오의 통합관리·모니터링·분석, 시장데이터 분석 등을 지원하는 B2B 투자관리플랫폼(investment management platform) 제공

* 2009년 설립된 미국소재 핀테크업체

- 초부유층들이 비상장社 지분, 가족신탁, 비유동성 자산 등 다양한 유형의 자산을 다수의 금융회사에 분산관리하는 점을 타겟
 - 빅데이터, 머신러닝 등을 활용해 종합적인 분석기능을 강화하고 어드바이저가 손쉽게 통찰력을 얻을 수 있도록 데시보드 시각화에 초점
 - 현재 Morgan Stanley, Jefferies Group 등 유수의 자산관리 회사가 주요 고객이며, 이들은 동 플랫폼을 통해 1.7조달러 규모의 자산을 관리 중(19년말)
- **(BlackRock)** 어드바이저, 자산관리회사, 은행 등 자사고객을 위한 다양한 서비스별 B2B 플랫폼을 개발하여 제공 중
- 자산관리, 로보어드바이저, 은퇴자산관리, 현금관리, 수탁업무 등 사용목적에 따라 차별화된 인터페이스와 맞춤형 솔루션을 구현하였으며,
 - 이를 위해 동 사의 종합투자관리서비스 엔진 **Aladdin**과 데이터 분석기술 등을 활용

【 BlackRock의 주요 B2B 플랫폼 】

플랫폼	내 용
Aladdin Wealth	• 고객들의 사업 리스크관리, 포트폴리오 구축·분석, 판매관리 등을 종합적으로 지원
FutureAdvisor	• 디지털 자산관리서비스를 제공하는 로보어드바이저 플랫폼
iRetire	• 은퇴자산관리 서비스 제공에 초점을 둔 플랫폼
Cachematrix	• 은행, 기업 등 고객의 체계적이고 간편한 현금관리 지원 플랫폼
Provider Aladdin	• 수탁은행의 수탁업무 지원하는 블록체인 기반 플랫폼
Advisor Center	• 시나리오분석, 세금관리 등 어드바이저 고객들의 자산관리 역량 강화에 필요한 다양한 부가서비스 지원

자료 : BlackRock

가. 업무 효율성 및 생산성 증대

□ (활용 동향) 자산운용산업은 수익성 악화에 대응해 업무 효율화를 통한 비용절감 및 생산성 제고가 주요 이슈로 대두

- 이에 보다 생산적이고 최적의 방식으로 핵심업무를 수행할 수 있도록 하는 AI기반 지원플랫폼이 확대되고 있으며, 경쟁력을 갖춘 플랫폼은 업무지원 수준을 넘어 새로운 수익원*으로 부상

* BlackRock은 투자관리 종합서비스플랫폼 Aladdin 등 테크서비스 판매를 통해 '19년 9.7억달러의 수익을 창출

- 미들·백오피스 업무에 로보틱 프로세스 자동화(RPA, robotic process automation) 기술을 적용해 단순 반복업무 자동화를 구현하는 한편,

- 자연어 처리 기술 등을 기반으로 방대한 양의 텍스트·음성 데이터를 신속하게 분석하여 특정 업무와 관련한 최적 솔루션을 제안하거나 문서화 작업 등을 지원

- RPA기술 적용이 가능한 영역은 고객서비스, 회계관리, 담보 마진·지급관리, 거래관리, 펀드사무, 컴플라이언스, 리서치, 등 자산운용 관련 미들·백오피스 업무 전반에 해당*

* Gartner에 따르면 이미 금융회사의 70%가 데일리 업무에 RPA 기술을 도입

□ (BlackRock) 동 사는 AI기술로 개발된 종합서비스플랫폼 'Aladdin'을 리서치, 리스크 분석, 포트폴리오관리, 트레이딩 등 투자업무 전반에 적극 활용 중

- 특히 빅데이터·머신러닝 기반의 Aladdin을 통해 방대한 데이터를 실시간으로 분석하여 매일 백만여 개 이상의 포트폴리오 관련 리스크·익스포저 보고서를 자동 생성하여 제공

나. 리스크 관리 고도화

- **(활용 동향)** 시장 및 상품 복잡성이 증대되는 가운데, 보다 정교하게 잠재 리스크를 식별·평가하고 실시간 모니터링하기 위해 AI기술이 활용되고 있으며, 이를 통해 규제환경에도 효율적으로 대응
 - 아울러 내부직원의 거래패턴뿐만 아니라 이메일, 메신저, 전화 등을 모니터링하여 내부자거래 및 기타 부적절 행위 등을 적시 포착하는 컴플라이언스 강화에도 AI기술을 활용
 - 특히 '18.12월부터 미국 증권거래위원회(SEC)가 개방형펀드의 유동성 위험관리 규정을 강화*하면서 자산운용업계의 관련 위험관리 시스템 수요가 급증하는 추세
- * ①펀드자산을 현금화 할 수 있는 기간을 6단계로 분류하고, 이에 따라 펀드 포트폴리오 자산의 유동성을 구분하여 공시·주기적 평가 ②최소 3일내 현금화 가능한 최소 자산 한도 설정 ③앞 내용 등을 포함한 펀드 유동성위험관리 프로그램은 이사회 승인을 거쳐 시행
- **(BlackRock)** '17년 머신러닝 기반 유동성 리스크 모델(liquidity risk model)을 개발, 환매에 따른 청산비용 산정 등 펀드 환매 리스크 및 시장 유동성 리스크를 보다 정확하게 추산하여 관리하고 SEC 규정 준수에도 활용
- **(State Street)** BlackRock과 유사한 AI기반 유동성 리스크 관리 프로그램을 자체 개발하여 운영하고 있으며, 특히 채권 유동성 리스크 관리에 강점
 - 거래 데이터가 적은 채권의 경우 동일 발행자의 유사 채권 또는 동일 섹터 채권을 통해 리스크 분석을 할 수 있도록 머신러닝 기반 비유동자산에 대한 분석모델을 강화

VI

자산운용산업내 AI 혁신 선두주자 : BlackRock

- (개요) 세계 최대 자산운용사 BlackRock(AUM 7.4조달러)은 인공지능 기반의 디지털 혁신을 선도하고 있는 가운데, 동 사의 혁신기술 경쟁력은 자사 사업역량 강화 수단을 넘어 新성장동력으로 부상
 - BlackRock은 Aladdin 등 다양한 투자관리·위험관리·자산관리 플랫폼들을 자체개발하여 자사 활용뿐 아니라 기관투자자, 자산운용사, 은행, 보험사 등 다수의 고객들에 제공
 - 동 사의 테크서비스 핵심인 투자관리 종합서비스 플랫폼 Aladdin을 비롯, 이 외에도 Aladdin Wealth, iRetire, FutureAdvisor, Provider Aladdin, Cachematrix 등이 있으며 이들 대부분은 Aladdin 엔진을 활용
 - 동 사 플랫폼의 독보적인 경쟁력에 힘입어 테크서비스 수익은 지난 3년간 年 19%의 증가세를 지속한 가운데, '19년 사상 최고치인 9.7억달러(전년대비 +24%)를 기록
 - 디지털 혁신을 주도 중인 CEO Larry Fink는 Aladdin을 중심으로 한 테크서비스가 차세대 주요 성장동력임을 강조하며, '22년 까지 동 사업 비중을 30%(現 6.7%)로 확대하는 것이 목표라고 발표

【 BlackRock의 테크서비스 수익 】

	2016년	2017년	2018년	2019년
테크서비스 수익(백만달러)	588	657	785	975
수익비중	4.8%	4.8%	5.5%	6.7%

자료 : BlackRock

- (혁신의 중심 Aladdin) '88년 창업한 BlackRock은 설립 직후 채권포트폴리오의 원장시스템 개념으로 Aladdin 개발에 착수 하였으며, 2000년부터 동 플랫폼 판매를 개시

- **(발전 과정)** ‘자산·부채·파생상품 투자 네트워크’(Asset, liability, debt and derivative investment network)를 의미하는 **Aladdin**은 채권트레이딩 플랫폼을 시작으로 리스크관리 플랫폼으로 발전하였으며,
 - 빅데이터, 머신러닝 등 AI기술 발전에 힘입어 빠르게 확장하면서 현재는 리서치, 리스크 분석, 포트폴리오관리, 트레이딩 등 투자관리 전반을 아우르는 종합서비스 플랫폼으로 자리매김
 - 현재 1,500여명 이상의 개발자와 600명 이상의 데이터 전문가가 Aladdin 플랫폼의 지속 향상을 위해 지원 중이며, 이를 기반으로 다양한 서비스별 플랫폼을 파생하여 개발
 - 아울러 Aladdin 경쟁력 강화를 위해 M&A도 적극 활용하였는데, Merrill Lynch Investment Managers(‘06), Barclays Global Investors(‘09), FutureAdvisor(‘15), eFront(‘19) 등을 인수하면서 취약한 부분의 역량 강화에 활용*
 - * Merrill Lynch Investment Managers(주식·유럽시장 모니터링), Barclays Global Investors(ETF 역량) FutureAdvisor(로보어드바이저) eFront(사모펀드 관리)
- **(주요 기능)** 알고리즘, 상세 어플리케이션 등 Aladdin의 상세 구조는 비공개이나, 하부 솔루션은 크게 Enterprise(투자관리전반), Risk(위험관리), Accounting(회계관리), Wealth(자산관리)로 구분
 - 특히, 방대한 데이터 분석을 통해 주식, 채권, 파생상품, FX, 부동산 등 포트폴리오내 다양한 자산군의 위험요인을 모니터링·분석·평가하는 Aladdin Risk*가 핵심 역량
 - * 전 세계 시장을 대상으로 매일 2천개 이상의 위험요인을 모니터링하고, 주당 2억건의 분석과 5천회 이상의 포트폴리오 스트레스 테스트를 수행
 - 금융위기 당시 美 연준·주정부, JP Morgan 등으로부터 부실자산 진단 및 처리방안 요청이 쇄도하였으며, 이는 Aladdin의 독보적인 명성을 굳건히 하는 계기로 작용

- **(주요 고객)** Aladdin은 자산운용사, 연기금, 은행 등 금융권뿐만 아니라 일반기업의 포트폴리오 관리도 지원
 - 현재 약 250여개 기업고객과 55,000여명의 사용자를 보유하고 있으며, Vanguard, State Street, Morgan Stanley, UBS 일본 공적연금(GPIF), Apple, Alphabet, Microsoft 등이 주요 고객*
 - * '17.2월 공개자료에 따르면 동 플랫폼을 통한 관리자산이 20조달러 수준
 - 최근 자산관리사업 확대에 주력하며 어드바이저 지원을 강화하고 있는 가운데, '17년말부터 20,000여 어드바이저에게 Adviser Center 플랫폼 접근권을 무료로 제공 중
 - 이는 동 플랫폼의 규모나 라인업 등을 고려할때 이례적인 행보로 평가되는 가운데, B2C사업을 수행하지 않는 BlackRock이 어드바이저가 제공하는 소매고객 펀드구매 이력, 포트폴리오 정보 등을 수집·활용할 수 있기 때문
- **(최근 동향)** BlackRock은 데이터과학, 자연어처리, 머신러닝 등 AI기술 개발에 박차를 가하기 위해 '18년에는 미국 팔로알토에 BlackRock AI Lab을 런칭하여 운영 중
 - 아울러 Scalable Capital, iCapital, Acorns Envestnet 등 다수의 혁신기업에 대한 지분 투자를 지속
- **(경쟁사 동향)** Aladdin의 독보적인 역량으로 금융시장내에서 동 플랫폼의 높은 의존도에 대한 우려가 증가함에 따라 경쟁사들도 자체 개발과 역량 강화에 나서는 추세
 - State Street은 '18년 자산운용지원플랫폼 Charles River를 인수한 가운데, MSCI와의 협업을 통해 경쟁력을 강화한다는 계획이며, JPMorgan도 유사한 기능의 플랫폼을 개발

VII

주요국의 인공지능 관련 규제 동향

가. 인공지능 전반 규제

□ (개요) 주요국들은 AI기술 주도권을 선점하는 한편, 신뢰할 수 있는 관련 생태계 구현을 목표로 새로운 규제 패러다임 마련에 착수

□ (유럽) 유럽집행위원회(EC)는 신뢰가능한 AI 환경 구현을 위해 '20.2월 인공지능 관련 규제의 기본방향과 원칙을 담은 'AI 백서*'를 발간

* EC, 「White Paper : On Artificial Intelligence-A European approach to excellence and trust」 ('20.2.19)

○ 이는 가이드라인 성격을 넘어, 주요국 중 처음으로 구속력 있는 AI기술 통제를 위한 포괄적 규제체계를 마련했다는 데 의미

- 앞서 EC는 '18.4월 향후 10년간 200억유로 투자 등 AI 활성화 계획과 윤리적·법적 프레임워크 마련을 위한 AI전략을 발표한바 있으며, 구체적 실행을 위해 전문가 그룹을 운영

○ 동 백서에 따르면 AI 위험성을 기준으로 규제수준을 결정하며, 고위험*으로 분류된 AI는 엄격한 기준을 충족해야 하고 출시 이전 전문 검사기관을 통해 사전 적합성 평가를 받아야 함을 요구

* 헬스케어, 교통, 치안유지, 에너지 등 위험발생 가능성이 높은 일상 영역에 적용되며, 실제 해당영역에서 위험발생가능성이 있는 방식으로 인공지능이 이용되는 경우

- 고위험 AI에 적용되는 주요 기준은 ①EU 가치와 규정을 준수할 수 있도록 AI 학습에 이용되는 데이터 품질 보장, ②알고리즘 프로그래밍과 데이터 기록 보존, ③AI관련 중요정보 공시 등

- 또한 안면인식 등 AI기반의 원격 생체인식 기술은 정당한 사유가 인정되는 한해서만 제한적으로 이용이 가능하도록 규정

- (미국) '2019년 1월 美백악관 과학기술정책국(OSTP)은 AI의 안전하고 공정한 사용과 과도한 규제 방지를 목표로 '10대 AI 규제 원칙'을 발표
 - 트럼프 대통령은 '19년 2월 연방차원에서 최초로 마련된 AI전략인 '미국 AI 이니셔티브(American AI Initiative)' 발표한 바 있으며,
 - AI R&D 최우선 투자, 정부소유 AI관련 리소스 개방, 거버넌스 표준화 등 미국 AI역량 제고를 위한 5대 전략을 제시
 - 금번 10대 원칙*은 AI 규제가 공정성, 투명성, 개방성, 안전 등을 보장하기 위한 것이며, 규제당국은 새로운 규제 도입 이전 반드시 비용-편익 분석과 대중 피드백 경청과정을 수반해야 한다고 제시
 - ① (AI에 대한 대중 신뢰) 신뢰할 수 있는 AI 프로그램을 장려
 - ② (공공 참여) 대중은 규제결정 과정상의 모든 단계에 피드백 제공 등을 통해 참여
 - ③ (과학적 무결성 및 품질보증) 정책결정은 과학에 기반
 - ④ (위험평가 및 관리) 규제당국은 수용 가능한 위험과 아닌 위험에 대해 평가하고 결정
 - ⑤ (혜택과 비용) 규제결정 이전 비용-편익분석 수행
 - ⑥ (유연성) AI 프로그램의 빠른 변화에 맞춰 규제도 적용
 - ⑦ (공정성과 차별금지) 규제당국은 AI시스템이 불법적인 차별을 하지 않도록 통제
 - ⑧ (공개와 투명성) 대중이 신뢰하도록 AI시스템에 대해 공개
 - ⑨ (안전과 보안) 규제당국은 AI시스템의 모든 데이터가 안전하도록 통제
 - ⑩ (기관간 조정) AI관련 정책마련에 있어 일관되고 예측 가능하도록 규제당국간 협력과 조정 수행

나. 알고리즘 거래 규제

- (개요) 그간 주요국의 알고리즘 거래* 규제는 알고리즘 자체에 대한 직접 규제보다는 투자자 등록, 거래정보 보고, 주문 오류 방지 등 거래시설의 투명성과 안정성에 초점을 두었으나,
 - 머신러닝·딥러닝 등 AI기술 기반의 알고리즘 거래가 급속히 진전되면서 금융당국들은 새로운 규제체계 마련에 대해 검토 중
- * 알고리즘 거래(algorithm trading) : 미리 설정된 매개변수 및 제약조건에 따라 주문이 처리되도록 한 전산화된 거래모델로, 고빈도매매도 알고리즘 거래의 일부
- (유럽) EU는 '18년부터 시행중인 금융상품투자지침 개정안 MiFID II (Markets in Financial Instruments Directive) 상에서 알고리즘 거래에 대한 규제를 강화
 - 동 지침은 기존에 포함되지 않았던 모든 형태의 조직화된 거래 시설(organized trading facility)을 대상으로 고빈도매매 등 알고리즘 거래에 대한 규제를 강화
 - 거래시설에는 알고리즘 거래활동 보고 등의 의무를, 감독기구에는 거래활동 개입 권한, 특정 유형의 거래제한·금지 권한 등을 부여함으로써 알고리즘 거래의 감시감독체계를 강화
 - 이와 함께 주문 제출후 0.5초간 해당 주문의 수정·취소를 제한하고 매매체결 역시 주문후 0.5초 경과 후 실행되도록 규정하는 등 알고리즘 기반 고빈도매매에 대한 세이프가드를 도입
- (미국) 美 SEC는 고빈도매매를 포함하여 시장접속과 관련한 브로커·딜러의 리스크를 통제하는 규정(Rule 15c3-5)을 제정
 - 거래시설에 리스크통제 및 감독절차 구축과 정기적 모니터링을 의무화하고, 상하한선 규제(limit up·limit down rule) 등을 도입

VIII 요약 및 시사점

- 인공지능 기술의 진전은 전 세계 전 산업에 걸쳐 거대한 패러다임 전환을 가져올 것으로 전망되는 가운데, 금융업권 특히 데이터 기반 산업인 자산운용분야에 커다란 영향을 미칠 것으로 예상
 - 이미 글로벌 자산운용업계는 액티브 펀드 부진, 가격 인하 압력, 규제 강화, 고객니즈 변화 등 현 상황의 타개책으로서 AI기술에 주목하고 있으며, 선도적 플레이어를 중심으로 적극 도입·활용 중
 - 초기 알고리즘 거래, 로보어드바이저 등을 중심으로 도입되던 AI기술은 현재는 리서치·투자관리, 판매·마케팅, 미들·백오피스에 이르기까지 자산운용의 쉐 프로세스로 확대 추세
 - 특히 AI 기반 운용환경 구현을 통해 대체데이터를 비롯한 방대한 정보의 신속하고 정확한 분석과 투자기회 발굴, 알고리즘을 통한 최적 거래 수행은 동 산업의 핵심 경쟁력으로 작용할 전망
- 국내 금융투자업계도 AI기술 등 디지털 혁신에 주목하고 있으나 도입수준이나 활용도 면에서 아직 초기 단계인 가운데, AI기술의 영향력이나 선점효과 등을 감안할 때 보다 적극적인 대응이 요구
 - 이를 위해 우수인재 확보와 과감한 투자 선행, 그리고 혁신기술을 활용한 프로세스 전반의 개선과 새로운 사업전략 모색이 필요
 - 특히 AI기술 기반의 인프라와 휴먼 전문가의 통찰력이 시너지를 창출할 수 있도록 하는 운용환경 구현이 중요
 - 산업내 디지털 혁신 가속화를 위해 유연한 규제환경 조성도 필수적인 가운데, 정부도 AI가 가져올 패러다임 변화를 감안하여 규제체계 전반에 대한 근본적 검토와 관련 생태계의 적극적인 조성이 요구