

## AI기반 청렴성 증강모델: 탐색적 접근과 실천과제\*

AI-based integrity augmented model: exploratory approach and practical task

한 세 역(Han, Sae Eok)\*\*

### ABSTRACT

Korea is regarded as an e-government powerhouse and a digital government powerhouse, and is recognized as a leading country in digital transformation. In addition, it is the first country to be recognized as an advanced country in developing countries since the establishment of UNCTAD in 1964. With the entry of advanced countries, maturity into a clean society is further required. Wouldn't it be an advanced country in name and reality only when so-called transparency and integrity are guaranteed? In the meantime, various anti-corruption efforts have been attempted, such as the Anti-Corruption Act, the Anti-Corruption Integrity Movement, and the Anti-Corruption Convention as strategies for responding to anti-corruption. However, corruption and corruption are constant. New approaches and prescriptions are required to solve the corruption problem prevalent in the public sector. Moreover, the use of artificial intelligence is spreading as digital transformation accelerates. As times change, the solution to the corruption problem must also change. Based on this perception, this study seeks to explore and practice tasks to prevent and solve corruption problems through artificial intelligence-based integrity enhancement solutions.

Key words: Corruption, Integrity Augmentation Artificial Intelligence, Solutions

---

\* 이 논문은 동아대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

\*\* 동아대학교 행정학과 교수, 도우리에이아이 대표

## I. 서론

국가중추를 이루는 정부, 통치구조의 중핵으로서 왜, 존재하는가? 분명 국민이 겪는 고통과 불만을 해결하고 공동체를 위해 올바른 공적 가치를 창출하는 데 있지 않을까. 이를테면 공정과 정의, 자유라는 절대적 가치와 합법성, 민주성, 형평성, 능률성이라는 행정이념의 구현을 위해 존재한다. 한마디로 통치목적이 국민행복에 있다는 Locke의 사상과 통한다. 그러나 현상은 어떤가? 공정과 정의, 능률과 형평은커녕 공공부패와 비리로 인해 국민적 불만과 불신이 팽배하다.

영국의 Gladstone 전 수상은 개인이나 조직, 국가를 쇄망으로 이끄는 첩경은 부패라며 청렴의 중요성을 역설하였다. 동서고금을 막론하고 부패문제는 국가의 존망과 격을 좌우한다. 세계적 수준에서 반부패 논의를 주도하고 있는 UN, OECD, World Bank 등의 보고서에서도 정부부문에 대한 반부패의 논의가 주된 목적이다. 하지만 부패개혁의 대상과 내용은 정부에 한정되는 않고 모든 국가영역에서 다양하고 포괄적 수준으로 확대할 것을 권고하였다.<sup>1)</sup>

주지하다시피 한국은 전자정부 강국이자 디지털정부 강국으로 평가되면서 디지털 전환 선도국가로 인식된다. 게다가 1964년 UNCTAD 설립 이후 개발도상국에서 선진국으로 인정받은 최초의 국가이다. 선진국 진입과 함께 청렴한 사회로의 성숙이 한층 요구된다. 이른바 투명성과 청렴성이 보장되어야 명실상부한 선진국이 아닐까? 그 동안 반부패 대응전략으로서 부패방지법, 반부패 청렴운동, 반부패협약 등 다양한 반부패노력이 시도되었다. 하지만 부패와 비리가 끊임없다. 공공부문에서 만연한 부패문제의 해결을 위한 새로운 접근과 처방이 요구된다. 더구나 디지털 전환의 가속화에 따라 인공지능의 활용이 확산되고 있다. 시대가 바뀌면서 부패문제의 해결방식도 달라져야 한다. 이러한 인식의 바탕에서 본 연구는 인공지능기반 청렴성증강 솔루션을 통한 부패문제의 예방 및 해소를 위한 탐색과 실천과제를 모색하고자 한다.

## II. 반부패(청렴성)에 대한 고찰: 이론과 실제

일반적으로 부패는 공공부패와 민간부패로 나뉘며(박준·고길곤, 2017), 다시 공공부패는 고위공무원의 부패행위인 거대부패와 일선 공무원들의 부패인 작은 부패로 구분된다(Rose-Ackerman & Palitka, 2016: 26). 어떠한 유형이든 부패는 국가사회경제에 악영향을

1) World Bank(1999)는 반부패 국가전략으로 ①정부혁신관련 제도개혁 ②법·제도개혁 ③경제정책의 개혁 ④재정통제부문의 개혁 ⑤공공감시와 시민사회의 활성화 등 다양하고 포괄적 방안을 제시하였다.

미치기에 반부패노력이 지속되는 과정에서 반부패도구로서 정보통신기술이 부상하고 있다. 그러면 정보강국으로 평가되는 한국의 부패 현주소와 실상은 어떠한지 살펴보기로 한다.

## 1. 부패 및 청렴성의 개념과 의미

부패현상은 정치제도, 사회·문화적 현상, 경제발전 정도, 역사적 전통 등과 관련되기에 명확한 정의가 어렵다. 그럼에도 부패의 개념은 네 가지 측면에서 볼 수 있다. 첫째, 공직관점에서 공직자가 사적 이익을 추구하여 공적 의무를 위반하는 행위로서 부당한 이유로 합법적 재량권을 행사하거나 작위 또는 부작위 의무를 수행함으로써 금품을 수수하는 행위다(McMullan, 1961:181-200). 둘째, 공익관점에서 공익에 반하는 행위로서 책임 있는 공직자가 법적으로 규정되지 않는 혜택을 제공하면서 국민과 공익에 손해를 끼치는 것이다(Friedrich, 1966: 36). 셋째, 시장관점에서는 경제정책을 입안·관리하는 관료로부터 은혜를 사는 행위(Nathaniel, 1964: 8-14)로서 경제학의 지대추구와 유사하다. 넷째, 법적관점으로 공직관점과 궤를 같이한다. 『부패방지 및 국민권익위원회의 설치와 운영에 관한 법률』에서 부패행위를 공직부패의 개념으로 설명한다. 동법률 제2조제4호에서 『부패행위란, 공직자가 직무와 관련하여 그 지위 또는 권한을 남용하거나 법령을 위반하여 자기 또는 제3자의 이익을 도모하는 행위』로 정의하고 있다.

또한 부정부패는 민간으로 범위가 확장되어 정의된다. 대표적으로 영국의 반 부패법률로서 뇌물수수에 관한 법(Bribery Act. 2010)과 부정행위방지법(Fraud Act. 2006)은 부패행위를 규율함에 있어서 공적영역의 부패와 사적영역의 부패로 구분하지 않는다(박정철, 2016). 국내법인 『부정청탁 및 금품 등 수수의 금지에 관한 법률(약칭: 청탁금지법)』에서도 부패개념을 민간까지 확장하여 부패행위와 부정청탁행위를 정의하였다. 해당법률 제5조 제1항은 “누구든지 직접 또는 제3자를 통하여 직무를 수행하는 공직자 등에게 부정청탁을 해서는 아니 된다”고 행위주체를 공직자에 한정하지 않고 ‘누구든지’로 규정하였다.

한편, 부패와 밀접한 개념으로 청렴에 대해 명확한 정의는 극소수에 불과하다. 청렴과 부패방지의 개념은 외견 상 의미(sense)만 다른 뿐 그것이 가리키는 실질적 내용(reference)은 다르지 않다(황경식, 2006). 청렴의 사전적 정의는 “성품과 행실이 높고 맑으며, 탐욕이 없는 것”을 의미한다. 청렴도의 개념은 “공무원 및 정부조직이 직무 내·외적으로 공무원에게 기대되는 도덕적 기준인 공직윤리를 지키고, 부정부패를 방지하기 위한 자세 및 의지의 정도”로 규정된다(김용근, 2007: 137-138). 청렴은 좁게는 반부패와 동일어로 사용되고 있으며, 넓게는 투명성과 책임성을 포괄하는 통합적 개념으로 사용되고 있다(서기용, 2014: 21). 달리말해 소극적, 부정적 의미의 부패방지와 달리 청렴은 적극적, 긍정적 의미를 지닌다. 또한 청렴성은 국가경쟁력 제고를 위한 기본요소이자 핵심적 가치로서 인식된다. 실제로 청렴도가 높아질수록 국가경쟁력과 국민소득은 증가하는 경향을 보이며, 선진국일수록 청렴도가

높고 후진국일수록 청렴도가 낮은 현상을 보이고 있다(George and Davoodi, 2000).

부패는 글로벌 수준에서 국가경쟁력 지표로 평가된다. UN, WTO 등 국제기구에서 반부패를 위한 규제강화 움직임을 보여주고 있다. 부패문제는 국가내부의 문제를 넘어 국가경쟁력과 국가생존의 문제로 부각되고 있다(윤광재, 2005). 이처럼 부패는 국가경제와 경쟁력과 직접 관련된다. 특히, 부패의 역기능으로 스웨덴 경제학자 G. Myrdal은 <Asia Drama>에서 남아시아 빈곤의 원인이 자원결여 및 인구과잉 등 기존에 논의된 경제적 요인 외에 부정부패의 부작용과 악영향을 심각하게 지적하였다. 실제로 공공부문 부패와 관련한 뇌물규모는 전 세계적으로 연간 1.5~2조 달러로(IMF, 2016), 대부분의 국가에서 경제성장 둔화, 세수감소, 빈곤증가 등의 다양한 문제 야기하며 특히, 아시아지역 국가 저발전의 원인으로서 관료부패를 꼽았다<sup>2)</sup>.

또한 도덕적 판단이 배제된 상태에서 부패와 비리가 야기하는 부작용이 실증적 관점에서 검토·제시되었다. 즉 아시아지역 7개국들을 대상으로 한 실증적 연구에서 부정부패는 조직의 공식적 권한-복종구조를 왜곡시키는 결과를 초래한다고 보았다. 가령 ①깨끗하고 유능한 인재들로 하여금 조직을 떠나게 하면서 인적 역량수준의 저하 ②조직 내 물적 자원의 비효율적 운영으로 인한 조직성능 약화 ③해외 자본 의존도 상승 ④법규해석의 모호성 증대 및 형식화로 인한 정책왜곡 및 혼선 야기 ⑤정부세입의 감소 등의 문제를 야기한다고 주장하였다(Carino, 1986: 170-191).

이 외에도 부패는 역기능으로 ①다양한 계층에 대한 객관적 정치지도의 불가능 ②생산적 노력의 상실과 공신력 감퇴 ③사적 이기심 충족을 위한 부정한 방법의 횡행 ④정부신뢰와 권위의 추락 ⑤도덕적 윤리적 기준 쇠퇴 ⑥행정업무 부진과 행정가격(price of administration) 상승 ⑦불공정한 행정서비스공급 등이 제시되었다(Bayley, 1966). 결국, 부정부패의 역기능들은 공공부문의 비효율은 물론 국가사회의 능률성, 생산성, 통합성을 저하시키는 주요 요인으로 인식되면서 반부패를 통한 청렴성 확립의 필요성을 교훈한다(한세역, 2011).

## 2. 부패문제와 해결가능성: 정보통신기술

오늘날 디지털 전환과정에서 부패를 비롯한 많은 과제들이 제기되고 있다. 이른바 국가 및 관료포획, 정치적 엘리트들의 자기거래, 그리고 부패로부터 파생된 불법적 재정흐름은 공정한 배분을 약화시키고 불평등을 조장하고 있다. 이러한 도전은 새로운 방식의 사고, 새로운 도구의 생성과 활용, 새로운 기회를 요구한다. 특히, FinTech, GovTech, CivicTech, Big Data Analytics, 인공지능 등 새로운 기술, 툴 및 기회가 빠른 속도로 등장하면서 세상

2) 유럽연합에서 부패 비용(costs of corruption)은 연간 1,200억 유로의 손실과 상응하며, 지역GDP의 약 1%를 감소시키는 것으로 나타났다(European Commission, 2014)

이 변화하고 있다. 부패예방과 부패해소를 위해 향상된 접근 방식들이 잠재력을 제공한다. 또한 데이터의 폭증과 투명성 확대는 데이터 사용능력의 대규모 확장을 요구한다. 물론 신기술이 많은 자금의 신속한 이동과 도난당한 자산은닉을 가능하게 하지만 투명성과 반부패 촉진자에 대한 이니셔티브 강화에 동기를 부여한다(World Bank Group, 2019).

부패는 국가를 넘어 세계적 문제로서 해결할 수 있고 반드시 해결해야 한다. 국제적 수준에서 그 해결방법으로서 정보통신기술(Information Communication Technology)의 활용이 부정부패의 예방, 조사, 적발을 위해 효과적 도구로서 인식과 공감대가 확대되었다. ICT는 정보 공유와 시민참여 부문에서 대중의 접근성을 향상시키면서 반부패문제에 직접적 시민 참여를 가능하게 한다는 인식이 강화되었다(국민권익위원회, 2020c). 실제로 전자 Governance는 정부현대화, 효율성 증대, 공공서비스 제공 개선을 위해 ICT에 의존하면서 관심을 얻고 있다. 물론 ICT에 대한 기대와 전자정부에 대한 대규모 투자에도 불구하고, 영향의 증거는 엇갈리고 제한적이다. ICT 개입의 유형뿐만 아니라 맥락 요인들로 인해 전자정부 프로젝트의 실패율이 높게 나타나기도 한다. 디지털화는 통신이나 데이터 분석과 같은 작업을 수행할 수 있는 속도와 규모에 영향을 미치면서 공공과 민간부문을 변화시켰다. ICT는 부정부패 예방과 적발, 기소 등 반부패 분야도 마찬가지다. 비록 반부패를 위해 모든 것을 수행할 수 있는 단일 툴은 없다. 대신, 이러한 접근 방식의 다양한 부분을 해결할 수 있는 수많은 ICT 툴이 있으며, 여러 가지 유형의 툴이 다양한 과제를 해결하는 데 적합하다. 이를테면 활용 가능한 도구를 6개의 광범위한 범주로 구분할 수 있다. ①전자정부 서비스 및 디지털 공공서비스: 공공서비스 자동화, 정부운영의 투명성 제고 ②Crowd sourcing 플랫폼: 시민들이 부패를 공개적으로 신고할 수 있는 방법을 제공하여 사소한 부패의 해결에 활용, 부패가시성 향상 및 잠재적 동향 강조 ③내부고발 플랫폼: 시민들이 익명을 포함하여 부패 내부고발자로 활동할 수 있는 방법 제공 ④투명성(Transparency) 플랫폼: 부패 행위를 폭로할 수 있는 정부운영에 대한 정보제공(플랫폼: UK-based WhatDoTheyKnow portal), 플랫폼 존재는 부패에 대한 “오싹한 효과”로 작용 ⑤뉴스보도 및 정보 확산 플랫폼: 특정 국가/지역의 부패 관련 사건에 대한 뉴스 및 정보 제공(Hungarian website K-Monitor), 부패에 대한 일반 국민의 인식 제고 및 퇴치 방안 마련 ⑥ DLT & 블록체인 기술: 트랜잭션의 투명성과 높은 수준의 책임감 허용, 사기 및 속임수 기회의 감소 등이다.

반부패 도구로서 ICT는 반부패 인식 창출, 시민 참여 및 공공서비스 개혁에 성공할 수 있다. 그러나 잠재력이 과장되어서는 안 된다. 반부패의 핵심 원칙에 따라 ICT도구는 투명성, 참여 및 청렴성을 지원하는 데 큰 역할을 할 수 있다. 하지만 진정한 효과를 거두기 위해 독자적 사법체계와 언론자유, 활발한 시민사회를 포함하는 기능적 책임체계가 필요하다. 여기에 보다 투명하고 분산적 Governance 시스템도 포함될 수 있다. 이를테면 블록체인 기술로 지원할 수 있다. 그렇지만 ICT만으로 반부패 활동을 주도할 수 없다. ICT와 연관된 툴은 지원 프레임워크 내에서 그리고 적합한 맥락에서 구현된다면 부패방지 포트폴리오에

결정적이고 강력한 요소가 될 수 있다. 예를 들어, 데이터가 숨겨진 패턴과 관계를 조명하여 정부에게 공공자금이 의도한 목적에 부합하도록 보장하는 더 나은 도구를 제공할 수 있다. 또한 Cloud Computing, 데이터 시각화, 인공지능, 머신러닝과 같은 기술 리소스는 정부 및 기업이 Cloud에서 거대하고 복잡한 데이터 셋을 집계 및 분석하고, 데이터 셋이 존재하는 곳의 그림자로부터 부패를 찾아낸다. 심지어 사전에 부패를 방지할 수 있는 강력한 도구를 제공할 수 있다. 이처럼 정보통신기술의 부패감소 기여는 디지털 전환의 촉진에 따라 청렴성 강화의 가능성을 높이면서 정보강국을 넘어 인공지능 강국을 향한 한국에 기회를 제공할 것으로 기대된다.

### 3. 디지털강국의 부패현주소

한국은 세계 7위 수출국이자 전체 경제규모 11위(실제 GDP 기준으로 10위)로서 2021년 7월 2일 1964년 UNCTAD가 설립된 1964년 이후 개발도상국에서 선진국이 된 최초의 국가가 됐다. 특히, 한국의 전자정부는 2020년 UN의 전자정부 평가에서 193개국 중 전자정부발전 지수에서 2위를 기록하였다. 온라인참여지수는 2018년에 이어 1위를 기록하였다. 이어 OECD가 실시한 디지털정부평가지수에서 종합 1위를 기록했다. <OECD 2019 공공데이터 개방지수> 1위, <2020 UN온라인 참여지수> 1위, <2020 UN전자정부발전지수> 2위, <2020 IMD(국제경영개발연구원) 디지털경쟁력 인구 2000만 이상 국가> 중 2위, <2020 블룸버그 디지털 전환국가 순위> 1위에 연이은 쾌거로, 정보강국에 디지털강국의 면모를 여실히 보여주었다.

디지털강국으로서 한국의 부패수준의 어떠한가? 최근들이 상승세를 보여주지만 여전히 저조한 수준에 머물러 있다. 국제투명성기구(TI)가 공개한 국가별 부패지수(CPI)에 따르면, 한국의 2007년 부패지수는 10점 만점에 5.1로 전체 180개국 43위를 차지해 중하위권에 머물렀다가 2020년도 부패인식지수(CPI) 평가결과는 역대 최고 점수인 61점으로 31위를 기록하였다<sup>3)</sup>. 그러나 OECD 정부신뢰도 조사에서 한국은 22위로서 39%를 기록하였다. 국민 10명중 6명은 정부를 신뢰하지 못함을 드러낸다.

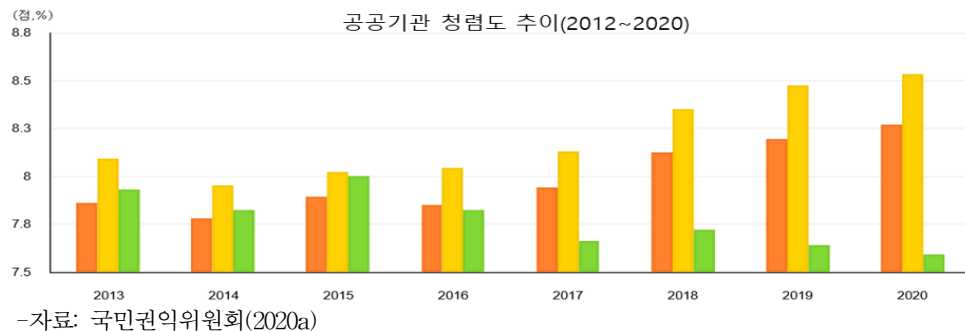
불신이 팽배한 공공실상을 반영하듯 공적 가치를 창출해야 할 공직사회에서 부정부패로 얼룩진 사건사고가 끊임없다. 마땅히 청렴해야 할 윗물 공직자들의 권력남용이 비일비재하다. 가령 저축은행사건, 4대강사업관련 민·관 유착, 방위산업체 공급비리 사슬, 인사 청탁을 유발하는 인사난맥상과 부조리, 전관예우로 일컬어지는 관료·판검사 및 경찰출신들의 부정부패 등이 전형적 사례들이다. 또한 각급기관의 부패행위를 보면, 유사한 부패가 계속되고 있다. 가령 원전납품비리, 군납비리 등에서 보듯 고치려 해도 효과가 없다. 그 까닭은 대

3) 서비스의 우수성을 나타내는 ‘온라인 서비스’, 유무선 통신 인프라 수준을 측정하는 ‘통신인프라’, 국민 교육수준을 나타내는 ‘인적자원’을 통합하여 평가한다(행정안전부, 2020).

부분 부패가 적발되면 일회적·단기적 처방에 그치거나 오랜 기간 지속된 부패는 고질적 관행으로 뿌리박혀 쉽게 고쳐지지 않기 때문이다. 심지어 부패유형도 고액임대차 계약, 자녀취업보장, 도시 관리계획변경특혜 등에서 보듯 지능·은밀(隱密)·고도화되면서 적발이 곤란하다. 또한 관피아 논란 등 퇴직공직자를 매개로 한 민관유착 등 구조적 비리도 심각한 수준이다. 이를테면 해운회사 이익단체인 해운조합에 선박안전관리 감독권한이 주어지고, 퇴직관료들이 관행처럼 해운조합의 자리를 차지하면서 형성된 정부와 해운사들 간 부조리하고 부적절한 유착관계는 결국, 세월호 참사를 야기하기에 이르렀다.

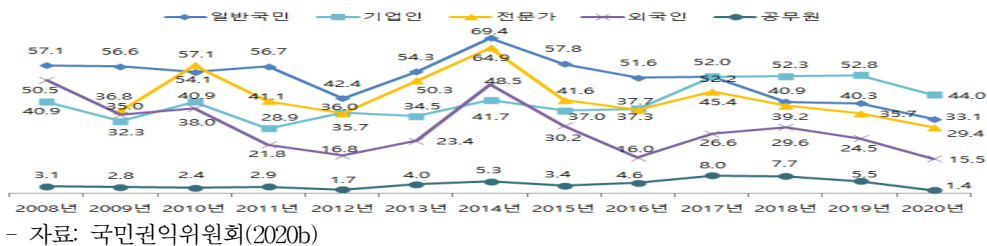
그나마 지속적인 반부패노력으로 중앙정부(45개), 지방정부(광역 17개, 기초 226개) 등 공공기관 대상 <2020년 공공기관 청렴도> 측정결과, 국가보조금 부당수령과 비리, 위법·부당한 예산집행, 금품제공 등 부정적 평가가 개선되고 있다. <그림 1>에서 보듯 종합청렴도가 2019년 비해 0.08점 향상된 8.27점으로 4년 연속 개선된 것으로 나타났다. 이는 공공기관업무에 대한 국민평가 개선과 내·외부 업무관련 부패경험비율의 감소에 기인한 것으로 분석됐다(국민권익위원회, 2020a).

〈그림 1〉 청렴도 측정수준



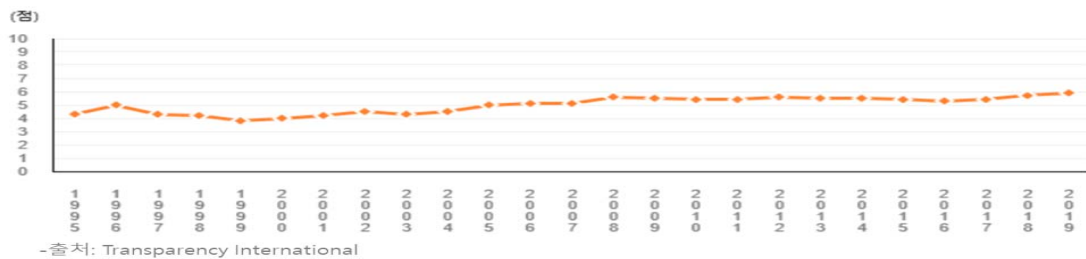
한편, 공무원 부패수준과 관련하여 ‘공무원이 부패하다(매우 부패+부패한 편)’ 는 응답이 공무원은 1.4%인 반면, 일반국민은 33.1%로 공직사회에 대한 부패인식 차이가 크게 나타났다. <그림 2>에서 보듯 기업인(44.0%), 일반국민(33.1%), 전문가(29.4%), 외국인(15.5%), 공무원(1.4%) 순으로 나타났다(국민권익위원회, 2020b).

〈그림 2〉 청렴도 측정수준



또한 국제기구인 국제투명성기구(Transparency International)의 부패인식지수(Corruption Perceptions Index)는 100점 만점에 50점대 수준으로 175개국 중에서 43위를 나타냈다. <그림 3>에서 보듯 한국의 부패는 정세 및 완만한 상승을 보여주다가 2021년1월, 국제투명성기구가 발표한 부패인식지수에서 다소 상승하여 61점에 역대 최고의 성적인 33위를 거뒀다. 하지만 경제수준에 비해 여전히 낮은 상황(2021년 180개국 중 33위)이기에 디지털기술을 활용한 반부패노력이 한층 요구된다(Transparency International, 2021).

〈그림 3〉 한국의 부패인식 추이(1995~2019)



### Ⅲ. 인공지능과 청렴성 증강: 사례와 시사점

디지털 전환의 중추기술로서 인공지능기술의 적용영역이 확대되고 있다. 인공지능기술의 미래를 긍정할 때 머지않아 자율주행자동차처럼 인간개입이 필요한 다양한 영역에서 지능적 기계가 확장될 것으로 보인다. 정부도 마찬가지로 국가운영관련 복잡한 행정 및 정책문제도 사람이 아닌 기계에 맡길 수 있음을 시사한다. 대신 인간은 더 높은 가치와 편익을 얻을 수 있다. 이러한 움직임은 부패영역도 예외 없이 적용될 것이다.

#### 1. AI기반 부패문제 해결사례

세계 각국에서 반부패노력이 진행 중이다. 특히, 보건의료분야에서 지출증가과정에서 부당하고 불법적 재정지출이 야기되면서 보건의료서비스의 접근성과 질을 하락시키고, 다시 부패로 연결되는 악순환관계에 있다. 이에 정부와 국제기구 및 단체는 보건의료에서 부패방지의 효율적 수행을 위해 다양한 전략 및 방법을 개발하면서 효과적 감시체계를 구축하는 등 다양한 노력을 기울이고 있다.

미국은 보건복지부소속 감사부서(OIG)와 법무부(DOJ) 등이 보건의료분야에서 협업기반 부패방지 전담조직을 구축·운영하여 부정부패의 탐지 및 적발하고 있다. <표 1>에서 보듯



공공데이터의 개방 및 공유는 보건의료시스템의 투명성과 책임성을 향상시킬 수 있다는 기대에서 보건의료 부패예방 및 적발을 위해 데이터 Portal등이 활용되면서 데이터의 투명성과 개방성을 확대하고 있다. 동시에 새로운 분석도구 및 방법의 개발로 데이터분석을 한층 강화하고 있다. 나아가 머신러닝이 가능한 알고리즘기반에서 데이터의 변칙 또는 패턴의 탐지와 함께 체계화되지 않은 데이터 셋의 유형화를 통해 부패를 식별하고 있다. 데이터 분석 기술을 활용하여 부당청구 등에 따라 이미 지급된 금액을 회수하는 것뿐만 아니라 보다 더 효과적이고 효율적으로 부패계획과 행위를 탐지할 수 있다(김민정, 2019).

〈표 1〉 주요국의 보건의료 부패행위 유형별 핵심데이터 개방 및 활용

구분	미국	영국	프랑스
뇌물 수수	-Medicare 및 Medicare 서비스센터에서 원칙적으로 데이터 개방 -데이터 개방플랫폼 운영을 통한 접근성, 적시성, 활용성 제고	-민간 차원에서 원칙적 공개 -데이터의 정확성, 비교가능성 등의 측면에서 한계 존재	-사회연대보건부에서 원칙적 개방 -개방플랫폼의 운영을 통해 접근성, 활용성, 적시성, 시민참여 제고
조달 부패	-전자조달시스템기반 데이터 개방 -보건복지부 내 부서계약 정보시스템을 활용한 계약유효성 검증 -Buy Master 프로그램기반 계약데이터 분석	-계약데이터 개방 및 분석 활용의 선도적 추진 -C5의 구성국가로 공공 계약데이터의 국제적 상호정보교환 가능성 확대를 위해 노력	-공공조달금액이 EU 공공조달계약 지침 상 임계값 이상인 경우 전자조달플랫폼을 통한 공개입찰 의무 -보건의료 공공조달업무는 대부분 공동구매기관이 담당함. -전자조달시스템과 연계된 개별 구매포털을 통해 조달정보 공개
부당지급 청구	-부패방지기관 간 데이터를 분석, 활용하여 부패예방 및 적발을 위한 긴밀한 협력체계 구축 및 조직 설립 운영(Medicare 부정단속반 등) -데이터 분석활용을 통한 부패예방 및 적발	-예외적 공개(연구목적 등) -부정방지기관(NHSCFA) 중심의 청구데이터 분석 활용 -의료 및 보건서비스 제공기관을 중심으로 부패예방관련 첨단 Data 분석도구의 개발	-건강보험공단의 부정방지 및 감사부서의 데이터 분석 및 활용에 의한 부패 및 비리 탐지 -연구개발 등의 목적을 위해 정보위원회의 승인 및 허가를 전제로 공개를 예외로 인정

- 자료: 김민정(2019)

영국은 보건사회복지부(DHSC)에서 <2017~2020부정방지전략계획(Counter-Fraud Strategic Plan)>을 수립·시행 중이다. 데이터 분석활용을 중심으로 보건의료분야 부패방지 조직을 운영하고 있다. 이와 함께 부패방지수단(도구)으로서 공공데이터를 적극 활용하고 있다. 또한 Exiger와 TI(Transparency International) 간의 협력은 공공기록을 분석하여 부패위험을 식별하는 TI의 역량을 향상시키는 것을 목표로 하였다. 이러한 맥락에서 계약데이터 개방, 분석 및 활용을 선도적으로 추진하고 있다. 아울러 공공계약 데이터를 중심으로 국가 간 정보의 상호교환 가능성을 확대하기 위해 노력 중이다. 특히, 보건의료서비스 제공

관련 부정방지기관(NHSCFA)을 중심으로 청구데이터를 분석·활용하고 있으며, 보건의료 서비스제공기관은 최첨단의 부패방지데이터 분석 툴을 개발하였다.

프랑스는 사회연대보건부에서 개방방침의 원칙하에 개방플랫폼을 운영하면서 데이터에의 적시성, 활용성, 접근성, 시민참여를 제고하고 있다. 가령 보건의료영역에서 대부분 공공조달은 공동구매기관에서 관할하며, 전자조달시스템에 연계된 구매Portal을 통해 조달정보 등을 공개하고 있다. 또한 정보자유위원회의 승인을 전제로 연구목적 등에 한해 공개를 예외적으로 허용하고 있다. 그리고 건강보험공단의 감사 및 부정방지부서에서 보유한 데이터에 대한 분석·활용을 통해 부정부패를 탐지하고 있다. 공공조달금액의 경우, EU 공공조달계약 지침 상 일정 기준 값 이상인 경우에 한하여 전자조달플랫폼을 통한 공개입찰을 의무화하였다.

중국은 2012년부터 인공지능시스템(Zero Trust)을 이용해 8,721명 이상의 공무원횡령, 권력남용, 정부자금 유용, 친족고용 등 범죄를 적발했다. Zero Trust는 중국과학원과 중국공산당 내부 감시기관이 공동 개발한 시스템으로, 중앙 및 지방정부의 150개 데이터베이스에 접근이 가능하다. 동 시스템은 수상한 부동산 이전이나 토지 획득, 주택철거를 비롯해 사회 기반시설 건설 등을 잡아내는 데 유용하다. 또한 은행예금의 비정상적 급증사례도 감지 가능하며, 공무원 본인 또는 가족, 지인 이름으로 새 자동차를 구입하거나 정부계약에 응찰했는지도 확인할 수 있다. 이 같은 신호가 탐지되고 일정 기준을 넘어설 경우, 당국은 인지하게 된다. 어느 단계에서 상급자가 감시대상자와 접촉해 부패행동 중단을 경고할 수 있다. 그러나 중국 내 적잖은 지역에서 Zero Trust시스템에 대한 반감이 크다. 심지어 마양, 화이하, 후난성 리현 등을 비롯한 일부 지역에선 시스템을 해체했다. 그래서 현재 중국 전체 행정구역의 1%에 불과한 30여개 행정구역에서만 사용되고 있다(동아일보, 2019년2월4일자)<sup>4)</sup>.

멕시코는 지난 10년 동안 일련의 개혁조치를 통해 경제성장 촉진과 부패문제 해소의 성과를 이루었다. 멕시코 국세청(Tax Administration Services)은 AI 알고리즘과 분석도구를 이용해 납세기업 간 부정영업을 적발하는 프로젝트를 시범 실시했다. 6개월간의 실행노력의 결과 1,200개의 부정한 회사가 적발되었고 3500개의 부정거래가 확인되었다. 부패와 관련한 불규칙한 활동의 식별과 분석에서 AI의 활용이 없었다면 보다 많은 기간이 소요되었을 것이다. 그 결과, 멕시코경제의 많은 분야에서 진일보의 성과가 나타났다. 가령 통신사업은 독점적 지배영역이었지만 경쟁체제가 자리 잡으면서 연결비용이 대폭 절감되었다. 합리적 연결성은 디지털 정부서비스를 지향하는 사회에서 핵심적 요소다. 이후 멕시코는 AI기반 솔루션을 통해 AI주도형 스마트 조달도입 등을 모색하고 있다. 이를테면 세계 10대 AI국가 전략과 함께 공공조달의 부정과 탈세의 적발을 위한 시범사업에 디지털 도구와 인공지능이 적용됐다. 즉 멕시코 경쟁력 연구소(IMCO)와 참여형 인텔리전스(OPI)는 수백만 개의 데이

4) <https://www.donga.com/news/Inter/article/all/20190204/93985541/1>

터기록에 대한 자동화된 Query(AI)기반 부패위험 식별을 위해 정부의 계약절차를 분석하였다. 데이터 셋은 2012~2017년 기간의 공공조달에 적용되었으며 9개의 상이한 Source에서 2억3천만 개의 셀에서 600만 개의 데이터 셋을 구축하였다. 또한 프로젝트기반 1,500개 이상의 구매단위에 대한 위험 식별과 부패위험지수를 작성했다. 개방된 정부데이터 구축은 OECD 국가 중 높은 순위를 차지하였다. 부패위험 식별에 사용된 데이터 셋은 공개 및 공유되었다. 그리고 2015년 Transparencia Mexicana가 공식표준으로 도입한 <오픈 업 가이드> 프로젝트가 최초로 도입했다. 그리고 반부패법, 규제, 반부패기관이 자리 잡았다. 그러나 법집행은 미흡한 것으로 나타났다. 부패해소를 위한 사법당국의 대응의지나 능력이 부족했다. 지난 5년간 부패인식지수(CPI) 순위가 떨어졌다. AI 도구만으로 반부패노력에서 성공할 수 없다는 사례를 보여준다.

이 외에도 Ukraine에서는 TI 현지 지부가 자체 AI 툴을 개발하여 공공조달에서 부정 입찰 사실을 밝혀냈다. 즉 오픈소스 정부 조달시스템인 Prozorro를 감시하기 위해 도구를 배치하면서 Dozorro라는 이름을 붙였다. 또한 브라질 감리국은 공무원들의 부패 행위의 위험을 추정하기 위해 기계 학습 응용 프로그램을 개발했다. 범죄기록, 교육등록부, 정관계, 사업관계 등의 변수가 분석에 포함된다. 이후 동 프로젝트의 배후 팀은 기업들 사이의 부패한 행동의 가능성을 예측하는 유사한 도구를 개발했지만, 서로 다른 공공 데이터베이스의 정보를 통합하는 문제에 부딪혔다. 브라질 법도 이러한 도구들의 예측에 근거한 어떠한 제재도 허용하지 않는다. AI 도구는 실제로 부패를 발견하고 예측하는 데 효과적일 수 있다. 하지만 유죄 판결과 형량을 확보하기 위해 범법자들을 법정에 세우는 데 어려움이 남아 있다<sup>5)</sup>.

한편, 민간기업 Microsoft는 향후 10년간 Cloud Computing, 데이터 시각화, AI, 머신러닝 및 기타 기술을 활용하여 투명성을 높이고 부패의 탐지 및 억제체계획으로서 ACTS (Anti-Corrupt Technology and Solutions)를 발표했다. Microsoft는 ACTS를 통해 각국 정부가 전문 지식 및 기타 리소스를 활용하여 혁신을 이룰 수 있도록 지원하고 있다. 지난 2020년3월 이후 6개월 동안 중남미 및 Caribbean의 반부패, 투명성 및 무결성 촉진을 위해 미주개발(IDB)은행과 파트너십을 체결하는 등 ACTS 지원에 투자하였다. 또한 IDB 투명성 기금과 제휴하여 COVID-19 경기부양펀드의 사용에 더 큰 투명성을 가져올 수 있도록 지원하고 있다. 이와 별도로 Microsoft 연구진은 세계은행과 협력하여 AI의 부패방지 노력에 대해 조사하였다. 국제기구, 국가조달 데이터, 소유권 및 기타 기업 데이터베이스의 데이터 셋을 사용하여 계약협상 중 입찰패턴의 링크 및 전 세계 소유권 정보 등을 노출하는 등 부패가능성을 암시하는 패턴을 탐지하는 실험을 수행했다. 또한 AI를 통해 관계, 위치, 관할권 및 은행정보의 네트워크를 보다 효과적으로 Mapping하여 계약체결이전에 잠재적 위험의 해결을 도모하고 있다. 이 외에도 선거검증도구인 Election Guard와 M365 for Campaigns

5) <https://www.u4.no/publications/artificial-intelligence-a-promising-anti-corruption-tool-in-development-settings/shortversion>

를 공개하였다. 모두 민주주의 방어를 위한 프로그램이다. 가령 Election Guard를 사용하면 투표용지 인쇄 전에 터치스크린을 통해 투표용지를 선택할 수 있다. 해커가 투표를 변경했다 해도 투표에 부착된 암호는 바꿀 수 없다. M365 for Campaigns의 경우, Microsoft의 Account Guard 서비스에 등록하면 조직이 운영하는 전자메일 시스템 전반에서 사이버위협 및 공격에 대해 알람을 받을 수 있다. Microsoft는 선거 인프라에 대한 위협의 차단을 위해 노력하고 있다. 가령 러시아에 거점을 둔 사이버범죄조직(Trickbot)이 2020년 미국 총선을 방해할 가능성이 있는 컴퓨터 네트워크를 통제하기 위해 사용하는 대부분의 기계를 무력화시켰다<sup>6)</sup>.

또한 IBM 연구그룹은 케냐에서 반부패목적의 AI활용 전략으로 뇌물이나 부패가 발생하기 쉬운 시스템을 재설계하였다. AI 툴을 사용하여 무결성을 높이고 절차를 간소화하거나 상호 작용 지점을 줄일 경우, 시간이 지남에 따라 뇌물수수 기회를 줄 일 수 있다. 지난 2014년부터 케냐정부와 함께 사업용이성을 위해 세계은행과 협력하고 있다. 그 결과, 복잡한 규제, 비효율성, 그리고 시스템에 무력감을 느끼는 관료들을 뇌물의 주요 동인으로 확인했다. IBM 팀은 문제의 기술적(알고리즘기반) 측면뿐만 아니라 프로세스 개선을 위해 다양한 측면의 과제를 해결했다. 그 결과, 케냐의 부패지수가 189개국 중 136위에서 61위로 향상됐다.

## 2. 증강된 청렴성

인공지능은 반부패의 차세대 개척지로 가능성이 기대된다. 물론 필요조건이 갖추어져야겠지만 무엇보다도 데이터 셋으로부터 패턴을 찾아내는 노력이 요구된다. 데이터로부터 특성과 패턴 등 관심 요소의 감지를 위해 AI를 적용하면, 인간은 세부 사항에 초점을 맞추면서 오남용, 사기 또는 부정부패가 의심되는 부분에 대해 후속 조치를 취할 수 있다. 전 처리된 데이터로부터 훈련된 알고리즘으로 형성된 인공지능은 <표 2>에서 보듯이 부패방지단계별 관련기관에 활용되면서 부패방지효과에 기여할 것으로 예상된다. ①예방: 공공데이터 개방 및 공유기반으로 정책투명성 및 개방성 확대와 함께 잠재적 부패위험의 완화 등 부패를 예방할 수 있다. ②적발: 공공데이터의 활용으로 부패연결 상태를 용이하게 파악함으로써 부패수사 및 활동기제를 활성화하는 등 부패적발에 기여한다. ③조사: 공공데이터를 활용하여 시민의 부패제보를 활성화하며 이는 공식적 부패조사 및 제재를 유도하고 부패방지법제 및 정책개선의 필요성에 대한 사회적 공감대 형성을 촉진한다. ④수사: 감독기관(의회 및 감사원)은 공공데이터를 활용하여 부패네트워크 및 관련조직의 부패행위와 증거를 한층 효율적이고 광범하게 수집할 수 있으며 부패행위에 대한 행정·형사상의 고발 채널을 강화

6) <https://venturebeat.com/2020/12/09/microsoft-launches-effort-to-fight-corruption-with-ai-and-other-emerging-technologies/>

할 수 있다(김민정, 2019).

〈표 2〉 부패방지 단계별 인공지능의 활용

단 계	AI 활용조직	AI 활용목적	부패방지효과
예 방	-정책입안자 -규제 및 감독기관(감사관/회계감사관) -시민사회단체	-공공데이터 공개 및 공표 -잠재적인 부패위험 식별	-투명성, 개방성 확대 및 감독 강화 -잠재적 부패위험 완화 -정책 또는 규제개선
적 발	-정책집행자 -감독기관(감사관/회계감사관/의회) -탐사기자(부정부패고발전문기자) -시민사회단체	-부패행위에 대한 경고 -부패네트워크식별 및 파악	-부패방지 수사제도 및 작동 기제 활성화
조 사	-시민사회단체 -탐사기자(부정부패고발전문기자)	-부패제보에 대한 시민인식 제고 및 부패사건 폭로	-공식적 조사 및 제재 유도 -정책 및 법제개선에 대한 사회적 분위기조성
수 사	-사법기관 -감독기관(의회 및 감사/회계감사관)	-부패관련연결망, 유관 조직 및 체계에 대한 근거	-사법기관의 기소절차와 형사 및 행정고발 채널 강화
제 재	-법률적 문서기록 및 법정 자료에 따른 집행기관	-부정부패 관련 자산 회수 -효과적인 제재	-부패처벌의 실효성 제고 -부패관련 자산회수

현재까지 반부패업무에 인공지능이 어떻게 배치됐는지 보여주는 예는 상대적으로 적다. 일반적으로 금융기관이나 세무당국이 자금세탁, 사기 또는 탈세를 적발하기 위해 배치한다. 인공지능기반의 반부패 전략은 첫째, 기존에 적발하기 어려웠던 부정부패의 적발에 적용할 수 있다. 둘째, 이전에 부패하기 쉬운 절차를 피하기 위한 목적에서 새로운 인공지능 지원 프로세스를 설계할 수 있다.

오늘날 많은 거래나 상호작용이 상당 부분 디지털화되어 있다. 논란의 여지가 있지만 자동화된 의사결정시스템이 사회보장 프로그램, 법률분야, 치안, 보험 및 보안에 배치되어 있다. 돈세탁을 적발하거나 적발하는 데도 AI와 머신러닝이 적용된다. 세무당국은 AI를 이용해 탈세 위험을 예측하거나 공공조달에서 의심스러운 입찰자나 입찰자를 감시·확인한다. 국제투명성기구(Transparency International)는 공개기록의 검색을 자동화하고 분석역량의 강화를 위해 AI 솔루션을 채택하고 있다<sup>7)</sup>. 그러나 AI와 자동화된 의사결정시스템의 일부 적용은 논란을 야기할 수 있다. 편향된 알고리즘의 처리방법, 자동화된 의사결정과 경쟁할 수 있는 능력, 그리고 기계가 결정을 내릴 때 책임감에 대한 질문 등이 제기된다. 이에 따라 사생활 권리, 설명의 권리, 그리고 잊혀 질 권리 등이 어떻게 관련되는지 중요 이슈로 다루어지고 있다. 그럼에도 불구하고 AI기반 프로세스와 관련된 효율성, 명백한 중립성, 안정적인 성능, 비용 절감으로 인해 보다 많은 분야에서 AI 툴이 적용될 가능성이 높다.

7) <https://www.u4.no/publications/artificial-intelligence-a-promising-anti-corruption-tool-in-development-settings>

### 3. 시사점

외국사례는 범위가 제한적이며 인공지능 활용수준도 초보적이다. 보건의료영역에서 데이터 개방 및 공개를 중심으로 이루어지고 있다. 공공데이터 활용과 달리 부패방지 작업에 인공지능과 머신러닝이 어떻게 구현됐는지 보여주는 사례는 상대적으로 적다. 그나마 중국과 멕시코 등에서 인공지능기반 시스템이 적용되어 효과를 얻었지만 공직사회 반발로 인해 집행이 효과적으로 확산되지 못한 실정이다. 아직까지 반부패를 위한 종합적이고 범용의 솔루션은 부재한 상황이다. 인공지능은 과학기술의 산물로서 목적의 방향이 명료하게 설정되어야 하며 동시에 공직부패 및 청렴관련 데이터 확보와 관리가 선결되어야 한다. 이를테면 인공지능기반 청렴성솔루션이 공직사회에 공감대를 확보하고 효과를 발휘하기 위해 부패발생과 가능성이 높은 분야를 중심으로 단계적이며 점진적 접근이 요구된다. 특히, 공직사회 순응을 위해 청렴성 증강을 통한 공직역량 제고와 공직신뢰 향상에 효과적인 도구라는 점에 대한 공감대가 확보되어야 한다. 민간부문의 인공지능 기술혁신과 함께 적용가능성이 높아지고 있다. 인공지능기술은 금융범죄, 사기 또는 의심스러운 거래를 적발하기 위해 조사자, 은행 및 금융기관에 의해 구현되는 경우가 더 많다. 반부패 조직에 비슷한 도구가 제공될 수 있다. 하지만 멕시코 사례에서 보듯 인공지능 솔루션의 실효성 확보를 위해 제도적 노력이 병행되어야 한다.

## IV. AI기반 청렴성 증강모델: 구성요소와 구조

AI기반 청렴성 솔루션을 사용하여 부패 위험요소를 식별하고, 이상 현상을 표시하는 플랫폼을 설계하며, 부패유형에 따른 위험성 등급을 지정한 후 사전 대응의 알람을 보냄으로써 부패계획을 조기에 감지 및 예방에 초점을 맞춰 규정준수 프로그램을 시행할 수 있다. 이를 위해 AI기반 청렴성 솔루션의 기능으로 ①부패위험요소의 식별 ②부패위험가능성 식별을 위한 분석 ③부패유형과 수준에 따른 위험등급의 설정 및 Testing ④부패위험에 대한 사전경보 제공 등을 들 수 있다<sup>8)</sup>. 이러한 바탕에서 사법기관은 공공데이터를 활용하여 부정부패 관련 자산과 이득을 효과적으로 환수하는 등 부패행위에 대한 처벌의 실효성을 제고할 수 있다.

8) <https://www.tableau.com/ko-kr/about/blog/2019/6/identify-corruption-red-flags-using-data-analytics>

## 1. 반부패(청렴성) 데이터와 알고리즘

인공지능기반 청렴성 솔루션 개발을 위한 선결조건은 문제의 진단과 정의의 바탕에서 적절한 데이터 확보와 처리에 있다. 그리고 알고리즘을 선택하고 이를 데이터에 적용, 훈련을 통해 학습모델을 생성한다. 일반적으로 알고리즘의 훈련을 위해 확보된 데이터는 동일한 크기의 데이터로 분할하여 사용한다. 청렴성 증강모델 개발을 위한 데이터는 <그림 4>에서 보듯 주로 정책문서, 관련법률, 정책자료, 연구문헌 등 Text자료가 활용되며 온라인 커뮤니티와 포털자료들도 비정형화된 데이터로서 Crawling형태로 획득할 수 있다. 또한 재산공개 대상 공직자의 금융자료 등 정형데이터를 API형태로 수집할 수 있다.

<그림 4> 청렴성증강모델 개발을 위한 데이터



반부패를 위한 AI기반 청렴성증강 솔루션의 핵심 요인 중 하나는 데이터 확보와 가공이다. 그러나 부패상황이 역동적이고 반복적이라는 점을 유의해야 한다. 또한 발생하는 데이터도 다양하며 방대하다. 그렇기에 상호 참조방법으로 다른 기법을 실행하면 대량의 데이터를 보다 효율적인 속도로 검사하는 데 유용하다<sup>9)</sup>. 가령 이상거래 탐지의 경우 동일한 알고리즘을 사용하더라도 분석에 사용할 데이터에 따라 접근 방법이 다르므로 사용데이터에 따라 분류가 가능하다. 특히, 금융관련 이상거래의 탐지대상은 크게 네 가지 분류할 수 있다. <표 3>에서 보듯 신용카드 결제 데이터, 시물레이션 데이터, 은행거래 데이터, 기타 데이터로 나눌 수 있다. 첫째, 신용카드 결제데이터는 카드사뿐만 아니라 대형매장 등에서 익명화된 데이터를 수집하기 때문에 이상거래 탐지연구에 가장 많은 응용된다. 신용카드 결제데이터는 크게 결제매장데이터, 카드정보, 결제정보, 이용자정보 등으로 구성된다. 둘째, 은행거래 데이터는 입금 및 이체 데이터, ATM기기를 통한 출금데이터, 온라인 뱅킹(online banking) 데이터, 주식 및 증권 데이터 등으로 구성된다. 은행거래 데이터를 통한 이상거래

9) <https://medium.com/sciforce/artificial-intelligence-to-fight-fraud-and-corruption-edd16244c-e7b>

탐지 시 결제데이터를 재정상태, 신용정보 등 이용자의 정보와 연계하여 분석이 가능하다. 셋째, 시뮬레이션 데이터는 실제 사용된 결제 데이터 수집이 불가능한 경우, 실제 상황과 비슷한 시나리오의 바탕에서 생성할 수 있다. 범용의 이상거래 탐지알고리즘을 연구하거나 방법론의 제안을 위해 많이 활용되지만, 자칫 정상과 이상거래 간 인위적 차이가 존재할 수 있다. 따라서 실제 거래된 데이터를 방법론에 적용하기 전에 정확한 성능의 평가가 어려울 수 있다. 이 외에도 클라우드 펀딩 혹은 P2P(Peer-to-Peer) 대출은 SNS기반에서 금융기관 개입 없이 이용자들 간 자금을 대여·출하는 시스템이다. Milad Malekipirbazari 등은 2012년부터 2014년 사이에 Lending Club에서 발생한 거래 데이터를 kNN, Logistic Regression, SVM, Random Forest 알고리즘에 적용하여 이상거래를 탐지하였다(Milad Malekipirbazari, et al., 2015).

〈표 3〉 분류기반 데이터 셋

데이터 셋	정 의	대표적 선행연구
신용카드	-많은 연구에서 신용카드거래 데이터 셋 사용 -업종, 평균거래가액 등의 거래 패턴을 파악 하여 활용함.	-“Transaction Aggregation as a Strategy for Credit Card Fraud Detection” -C. Whitrow et al.(2008)
은행거래	-청구 데이터뿐만 아니라 재무 상태, 신용 카드 정보, 사용자 정보로 구성되어 있음.	-“Fraudulent Electronic Transaction Detection using Dynamic KDA Mode -M. Vadoodparast1, Razak Hamdan, Dr.Hafiz (2015)
모의 데이터 셋	-서로 데이터 마이닝 알고리즘 간 효율성 비교 및 최적의 검출 알고리즘 제시함. -제안된 방법은 실제 데이터를 통해 성능을 평가 하는 것이어야 함	-“Credit Card Fraud Detection Using Hidden Markov Model -Abhinav Srivastava et.al., (2008)
기 타	-휴대폰 통화 기록 -Peer-to-peer 대출 데이터	-“Automatic Detection of Compromised Accounts in MMORPGs -Jehwan Oh et al. (2012)

## 2. 청렴성 증강모델 구축을 위한 알고리즘과 시스템 구조

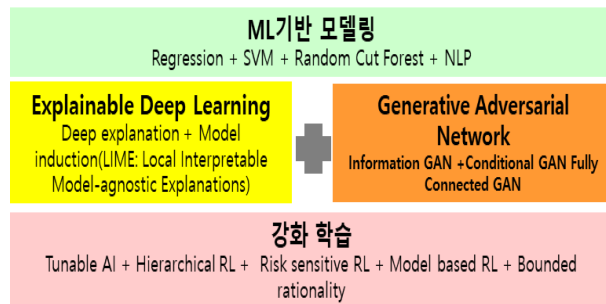
청렴성 증강모델의 구축을 위해 수집 및 전 처리된 데이터를 바탕으로 알고리즘의 훈련이 필요하다. 알고리즘의 선택은 부패문제의 성격, 데이터 특성, 공공조직 성격 및 집행 순응성 제고 등을 감안하여 네 가지 알고리즘의 양상불이 적절하다. 문제가 복잡할수록 알고리즘의 복잡성도 높아지는데 공공문제 성격과 범위가 복잡하고 광범하기에 다양한 알고리즘 결합이 요구된다. 즉, 모델형성과정에서 데이터수준과 처리상황에 따라 알고리즘의 변용이 필요하다.

첫째, 머신러닝 기반 알고리즘으로 회귀모형과 SVM, Clustering이 활용될 수 있다. 부패



와 같이 이상(부패) 사례를 감지하고 판별하기 위함이다. 이상한 것은 가능한 빨리 찾아야 한다. 분류와 예측알고리즘이 효과적이지만 이상 징후 감지에 한계가 있다. 그래서 비 지도 학습으로 Random Cut Forest는 이상감지에 가장 유력하게 쓸 수 있다. 실제 성능도 다른 알고리즘에 비해 보편적으로 좋은 편이다. 하지만 정답 값을 갖는 데이터가 전혀 없거나 매우 희소하다면 분류기반의 기계학습 알고리즘으로 이상감지를 찾아내기가 어려울 수 있다.

둘째, 부패식별 및 결과는 민감한 사안이다. 결과에 대해 납득할 수 있는 설명이 필요하다. 그래서 XAI(설명 가능한 알고리즘)으로 최종 산물 및 결과의 근거를 제시해야 한다. 이는 정보통신기술, 언어학 및 심리학 등 학제적 융·복합기술개발을 통해 의사결정 결과를 사용자수준에서 설



명하는 기술이다. 기존의 분석 알고리즘을 통한 예측 및 분류뿐 만아니라 인과관계 분석을 통해 적절한 근거를 찾아준다. 또한 이용자가 인공지능기반 의사결정에 대한 이해 및 결과에 대한 신뢰를 바탕으로 효과적 업무 수행을 지원하여 불신 및 불안감을 해소할 수 있다. ①심층적 XAI는 일종의 Hybrid 형태의 딥 러닝 기술로서 Hidden Layer의 노드가 의미 있는 속성을 나타내도록 심층신경망이 설명 가능한 특징들을 학습하는 기술이다. 이를테면 양과 염소의 이미지에서 각 은닉 노드가 입의 위치, 뿔 모양, 귀 모양, 꼬리 모양 등을 학습해서 모델이 특정 이미지를 양으로 판단했을 때 활성화된 은닉 노드를 통해 판단근거를 제시한다. ②모델귀납은 의의의 블랙박스를 설명 가능한 모델로 추론하는 기술이다. 여기서 LIME(local interpretable model-agnostic explanations)은 임의의 블랙박스를 설명 가능한 데이터 주변에서 최소 선형결합을 통해 국부적으로 설명 가능하게 만드는 방법이다. 가령 이미지분류의 블랙박스 모델이 어떤 이미지를 양이라고 판단했다면 이미 설명 가능한 다른 모델의 양에 대한 설명, 즉 양을 표현하는 픽셀들을 주어진 이미지와 대조하여 어느 부분이 양이라고 판단한 근거인지 제시할 수 있다(한지연·최재식, 2017).

셋째, 생성적 적대 신경망에서 ①완전히 연결된 GAN은 적대적 과정을 이용하여 실제 데이터 분포를 포착하는 방법을 학습하는 심층 생성모델이다. GAN은 일반적으로 두 개의 구성요소 G(생성기)와 D(판별기)로 구성된다. 생성 및 판별 네트워크는 모두 Nash 평형에 도달하기 위해 설계된 최소-최대 게임에서 영감을 받은 역 전달 알고리즘을 사용하여 완전한 방법으로 동시에 훈련된다. 두 개의 네트워크는 별도의 심층 신경 네트워크로 구현된다. 여기서 생성기의 목표는 (1)새로운 표본을 생성하면서 (2)식별자를 속이는 것이며 식별자는 실제 데이터 분포와 가짜 데이터 분포에 대한 구별 확률을 추정한다. 생성기는 무작위 노이즈 벡터  $z$ (가우스 분포에 따름)를 입력으로 삼고 실제 샘플에 액세스하지 않고 생성된 샘플

$G(z)$ 를 출력한다. 판별기는 실제 샘플  $P$ 데이터를 모두 수집한다. ②GAN 모델은 생성된 데이터를 제어할 수 없다. 특히, 라벨이 부착된 클래스가 두 개 이상인 데이터의 경우 그렇다. 따라서 생성된 결과를 둘 이상의 라벨링된 클래스로 유도하기 위해 분포방향을 특정 라벨링된 클래스로 안내하는 추가정보가 필요하다. 이를 위해 조건부 생성적 적대 네트워크(CGAN)가 감독된 방식으로 데이터 생성과정의 제어를 위해 도입된다. ③InfoGAN은 원래 GAN의 목표 기능에 정규화 용어를 추가하여 구현한다. InfoGAN은 생성기의 출력  $G(z, c)$ 와 잠재 코드  $c$  사이의 상호 정보를 극대화하여 실제 데이터 배포의 의미 있는 특징을 발견한다(한세익, 2021).

넷째, 강화학습이 앙상블(Tunable AI+Hierarchical RL+Risk sensitive RL+Model based RL)로 활용되는 동시에 제한된 합리성(Bounded rationality)이 고려될 수 있다. 강화학습 Agent 개발 시 단일 고정 보상기능에 대해 최대한 최적수준에 수렴할 수 있도록 Agent를 양성하는 것이 표준적 접근방법이다. 향후 다양한 Agent 동작이 필요할 경우, Agent는 전체 또는 부분적으로 재교육되기에 시간과 리소스가 낭비될 수 있다. 그렇기에 다목적의 강화학습기반에서 조정 가능한 Agent, 즉 재교육 필요 없이 설계자의 선호에 따라 다양한 행동을 채택할 수 있는 Agent가 필요하다. 이러한 기술은 개인과 집단합리성 사이에 내재된 긴장이 존재하는 순차적 사회적 딜레마에 적용된다. 사실 특정 환경에서 고정된 정책학습은 학습완료 후 상대방의 전략이 바뀌는 경우, 상당한 불이익이 예상된다. 그래서 조정 가능한 Agent 프레임워크가 순차적 사회적 딜레마에서 협력적 행동과 경쟁적 행동 간에 재교육의 필요 없이 쉽게 적응할 수 있고, 광범위한 행동과 반대 전략에 맞춰 단일 훈련받은 Agent 모델을 조정할 수 있다는 것이 경험적으로 입증되었다(O'Callaghan and Mannion, 2021; 한세익, 2021).

이상의 다양한 알고리즘들을 앙상블로 하여 청렴성 증강모델 구축과정에서 고려사항으로 첫째, 청렴준수를 지원하는 인지AI를 고려할 수 있다. 조직에서 Risk관리 및 청렴가치 보호의 최전선에서 컴플라이언스, Risk 통제 및 감사업무 수행을 위한 접근방식과 방법론의 개발과 지원이 필요하다. 이러한 맥락에서 조직의 중요한 자산인 정보 및 데이터의 활용이 권장된다. 증가하는 정보 및 데이터가 상호 연결되면서 어디서나 분산 또는 조합된 정형 데이터(회계데이터, 각종 거래, 재무수치 등) 및 비정형(작업문서, 계약, 부서 간 협업 플랫폼, e-메일 등) 데이터에 접근할 수 있어야 한다. 여기서 인지적 AI와 기계학습기술은 원천과 특성에 관계없이 데이터의 흡수, 스캔 및 처리할 수 있는 기능을 제시한다. 아울러 연결, 패턴 및 관계를 식별하고 가치 있는 통찰력으로 전환을 위해 자연어처리가 사용될 수 있다.

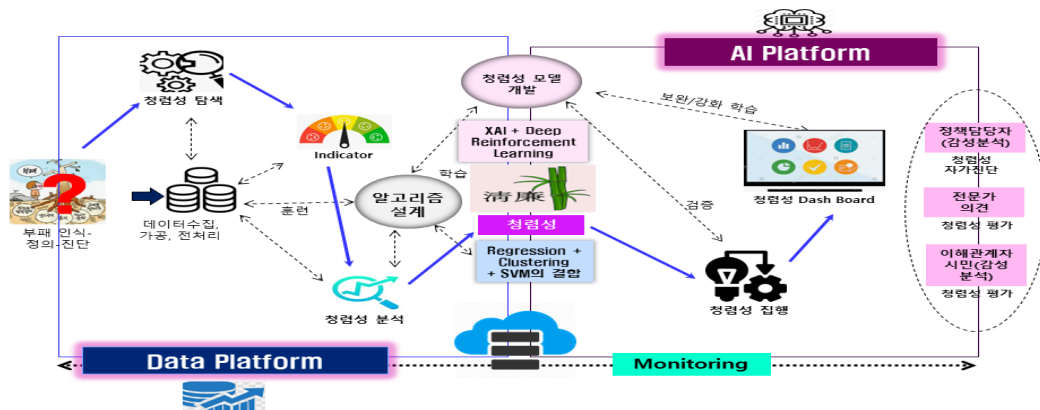
둘째, 사기 및 부패에서 신호를 감지하는 AI<sup>10)</sup>에 대한 고려이다. AI기술은 조직내부 데이터와 외부데이터 소스(웹 페이지, 소셜 미디어, 공공데이터베이스 등) 간에 실행 가능한

10) <https://www.corporatecomplianceinsights.com/ai-ml-detect-corruption-fraud/>

정보 및 지능을 연결하면서 폭넓은 시야를 제공한다. 또한 조직 내 컴플라이언스 및 감사담당자의 권한을 강화하면서 이용가능한 방대한 정보에서 부정행위 및 부패계획과 관련된 약한 신호까지 탐지할 수 있다. 심지어 글로벌 조직관점에서 이상여부를 식별할 수 있다. 왜냐하면 시장과 가족(인척) 등 다양한 관계에서 이루어진 접점의 포착이 가능하기 때문이다. 게다가 조직이나 개인의 제재전력까지 확인할 수 있다. 그래서 컴플라이언스 및 감사는 현장에서 통제권한을 행사하고 현장정보를 사용, 수집하면서 이상감지를 할 수 있다. 원격작업을 고려할 때 AI 응용과학과 기술에 의존하여 원시데이터에서 실행 가능한 지능을 넘어 전체적이며 실시간 수신되는 신호를 노이즈로부터 차단함으로써 불필요한 자원낭비를 줄이면서 반부패와 감사업무에의 집중을 지원하는 도구로 작용할 수 있다.

앞서 언급했듯 부패문제는 그 성격에 따라 데이터와 알고리즘 및 조합이 달라질 수 있다. 가령 부패 및 일탈 적격성 분류문제의 경우, 정책대상에 관한 정형적 데이터를 바탕으로 한 회귀분석, 군집분석 및 Support Vector Machine 알고리즘을 활용한 모델개발이 가능하다. 반면에 위험, 재난 등과 같이 예상치 못한 사건이나 사고의 발생이나 고질적 난제의 경우, 정형 및 비정형적 데이터를 바탕으로 한 설명가능 알고리즘과 심층적 강화학습 알고리즘이 활용된 모델개발이 가능하다. 실제 정부에서 발생하는 부패현상과 과정은 복잡하고 역동적이기에 예측하지 못한 상황이나 변수들이 추가적으로 고려될 수 있다. 이처럼 문제해결지향의 인공지능기반 청렴성 증강모델의 시스템구조는 <그림 5>와 같다.

<그림 5> AI기반 청렴성 증강모델의 시스템구조



AI기반 청렴성 증강모델의 시스템에서 정부는 다양한 부패유형에 대한 사전 및 사후대응을 지원하는 부패탐지시스템(Corruption Detection System)을 사용할 수 있다. CDS 구성 요소는 크게 데이터 및 정보수집, 이상거래 분석, 대응(조치)으로 구성된다. 로그수집시스템은 실시간 발생하는 거래정보를 수집하고 대응량 데이터를 정제한 후 부패분석시스템으로 전달한다. 부패분석시스템은 전달받은 데이터와 고객 및 외부정보를 종합적으로 판단, 부패

(이상)여부를 판단한다. 그리고 대응시스템은 분석시스템에서 비정상 또는 이상거래라고 판단된 거래에 대해 유형 및 상황별 대응시나리오에 따라 사용자 접속차단, 담당자에 확인알람 등의 자동화된 조치를 즉각 수행한다. 이처럼 인공지능기반 탐지모델은 새롭게 발견된 거래패턴에 대한 내용을 학습하여 성능을 개선하여 부패거래분석 시스템에 수시로 반영시킨다.

### 3. 청렴성 증강모델: 플랫폼과 프레임워크

인공지능기반 청렴성 증강모델은 인공지능기술이 정부혁신의 효과적 솔루션이 될 수 있다는 점과 전자정부 강국의 기반에 인공지능을 접목한다면 정부를 새롭게 변화시킬 수 있다는 가능성에 주목, 인공지능과 관료 간 조화로운 정부의 구현을 위해 실효성 있고 실천 가능한 대안으로서 의미와 가치를 지닌다.

청렴성을 모니터링하고 테스트하기 위한 자동화된 틀은 아직 존재하지 않는다. 청렴성 모델의 주요 알고리즘은 NLP기반에서 Explainable AI와 심층강화학습을 결합하여 기존 평가데이터를 바탕으로 훈련한다. 주요 데이터로 정부데이터(내부계약 및 절차), 부패사건자료, Crowdsourced Data, 미디어텍스트 등을 활용할 수 있다. 또한 군집화알고리즘을 중심으로 선형회귀와 SVM을 결합하는 앙상블 기반으로 시험할 수 있다. 여기에 이상탐지와 예측모델을 보완적으로 활용할 수 있다. 즉, 서로 다른 그룹들 사이의 이질적 영향, 특정 그룹에 대한 불균형적 오류율, 그리고 보증되지 않거나 잘못된 연관성 등이 관찰 가능해야 한다.

부패탐지의 분석방법은 크게 오용(Misuse)탐지와 이상(Abnormal)탐지, 두 가지로 구분된다. 첫째, 오용탐지는 기존 이상거래 또는 사기거래에서 나타나는 주요 특징들을 조건화, 규칙화함으로써 새로 발생하는 부패 및 이상거래에 다중 조건(Multi Rule-Based)을 적용하여 필터링하는 방식으로 부패(이상) 여부를 식별한다. 이러한 방식은 빠르고 단순하지만 새로운 패턴에의 대응이 어렵다는 한계가 작용한다. 둘째, 이상탐지기법은 RDBMS에 저장된 구성원 기본정보, 거래정보 등의 속성(Attribute) 정보를 바탕으로 모델링하여 특이점을 찾아낸다. 이 방식은 복잡한 구조의 데이터를 종합적으로 판단하거나 발견이 어려운 부패 및 사기거래를 찾아낼 수 있지만 실시간 처리에 고성능 시스템이 요구된다는 한계가 있다.

인공지능모델에 금융 및 부동산거래 전체 데이터를 주고 이 중에 부패거래가 어떤 것인지 알려주면, 인공지능이 사람이 파악하지 못한 부패거래 패턴까지 종합적으로 파악할 수 있다. 즉 새로운 거래가 부패패턴과 얼마나 유사한지를 따져 부패 유·무를 식별할 수 있다. 부패탐지를 위한 인공지능 모델의 경우, 목적변수 Y의 값(Label)이 명확히 기재된 구조화된 데이터를 학습하는 지도학습 모델 중 이진분류 예측 모델(Binary Classification Prediction Model)로 분류된다. 여기서 이진분류 예측모델이란 ‘부패(비정상) 맞음’ 또는 ‘부패 아님’과 같이 예측해야 할 목적변수 값이 두 가지임을 의미한다. 또한 이진분류 예측모델의 기본 원

리로서 로지스틱 회귀(Logistic Regression)분석이 활용될 수 있다. 로지스틱 회귀분석은 수치형 데이터 예측 모델인 선형 회귀모델의 결과 값에 Sigmoid 활성화함수를 첨가하여 범주형 변수로 예측하는 모델이다. Sigmoid 활성화함수는 음의 무한대부터 양의 무한대까지의 실수를 0부터 1사이의 숫자로 변환시켜준다. 즉 부패탐지에서 0을 반부패, 1을 부패로 변환하여 데이터를 학습시킬 수 있다. 이처럼 로지스틱 회귀분석과 함께 사용가능한 지도 학습 방법으로 의사결정나무기반모델이 활용될 수 있으며 Random Forest, GBM 등의 사용이 가능하다.

또한 부패탐지에서 잘 활용하지 않는 모델이었지만, 딥 러닝을 활용한 다양한 시도에 따른 좋은 결과와 훌륭한 성능을 갖는 모델들이 출시되면서 딥 러닝기반 부패탐지 연구에 활용가능성이 높아지고 있다. 즉 딥 러닝 모델과 Logistic Regression모델, 두 개 모델의 장점을 결합한 방식을 고려할 수 있다. 또한 kNN과 GAN 등 비지도 학습모델을 적용하여 학습하지 않은 패턴에 대해서도 어느 정도의 정확성을 갖는 학습모델을 설계할 수 있다. 이처럼 지도학습 및 비 지도학습 모델이 적절히 융합된 앙상블 모델이 사용될 수 있다.

모델의 초기단계에서 중앙집권적 프로그램 구축과 함께 부패방지정책이 제시될 수 있다. 또한 규정준수기반 사전승인을 용이하게 하면서 직원의 질문과 우려를 반영하기 위해 <준수(Compliance) 채널>웹사이트를 만들 수 있다. 그리고 정책에 대한 규정준수와 사전승인 관련 질문을 위한 애플리케이션도 만들 수 있다. 그리고 규정준수 위험을 해결하기 위해 위험평가목록을 작성할 수 있다. 앞의 <그림 5>의 시스템 구조에서 나타냈듯이 위험 및 정보 관련 적신호에 대한 평가 톨로써 부패Dashboard와 KPI(핵심 성능지표)로의 연계·변환이 가능하다. 아울러 Compliance Dashboard를 통해 감사팀은 각 이니셔티브에서 수행방식을 평가할 수 있다. Dashboard는 교육, 터치 포인트, 조사 및 위원회 등 다양한 분야에 중점을 둔다. 각 영역에서 정책 및 통제가 KPI에 연결된다. 예컨대 감사담당자는 지정된 기간 내에 사례가 처리되고, 종결사례가 적절하게 승인되고, 교정조치 계획이 구현되었는지 확인할 수 있다.

반부패를 위한 감사 및 규정준수프로그램의 측정을 위해 전통적 프로세스를 우회하면서 대량의 데이터검토가 이루어지는 경우, 수동방식의 트랜잭션에 통합할 수 있다. 대신, 감사 부서 안팎에서 솔루션 생성 목적으로 구축된 시스템에서 데이터를 추출하는 단일 저장소를 만들 수 있다. 그리고 조직의 자원계획시스템(가령 미지급계정관련)과 비용, 규정준수 및 조사기록, 제재 목록 및 국제투명성기구의 부패인식지수 같은 출처에서 외부 데이터를 가져올 수 있다.

정부 및 공공기관은 변화상황에 따라 유연하고 신속하게 의사결정을 해야 한다. 청렴성 증강(Integrity Augmented) 솔루션은 부패방지를 위한 최적화 방안으로, 정책 및 규칙을 강화하면서 자동화 방법으로 설정된 목표에 근사한 의사결정을 제시할 수 있다. <그림 6>에서 보듯 설명 가능한 강화학습 알고리즘과 머신러닝(Regression+SVM+Clustering)간 결

합의 바탕에서(정책행위, 보상, 상태설정의 자동화) 생성적 적대 신경망(GAN)의 앙상블 알고리즘기반 모델로서 다양한 정책목표를 동시에 만족시키면서 모델성능 최적화를 진행하는 Parameter 자동조정 및 Auto Reward 알고리즘을 지향한다.

한편, 청렴성증강 분석플랫폼은 부패 및 위험 식별에 사용할 수 있는 방대한 양의 데이터를 입력할 수 있다. 부패탐지와 통제에 유용할 뿐만 아니라 향후 부패 및 준수 위험에 대한 효과적 관리에 유용하다. 플랫폼은 재무, 컴플라이언스, 인적 자원 및 시스템의 데이터를 통합하여 부패 및 위험을 초래한 트랜잭션과 제 3자에 대한 식별능력의 개선을 위해 작용한다. 플랫폼의 기초는 위험도 점수화 접근법으로, 특정 거래나 관계가 위험도 속성 수(예: 지급의 긴급성, 고위험 유형)와 고 위험도 속성 가중치에 기초하여 더 높은 위험도로 간주될 수 있다.

〈그림 6〉 시기반 청렴성 증강모델(AI based Corruption Detection Model)



초기에는 외부 전문기관의 도움을 받아 플랫폼을 구축하되 이후 내부 관리 솔루션으로 전환하도록 한다. 궁극적으로 증강플랫폼을 조직 전체로 확장, 운영하면서 모든 데이터에 액세스할 수 있어야 한다. 반부패 솔루션은 감독된 학습을 포함한 머신러닝 기술과 플랫폼을 결합하여 사용자에게 제공되어야 한다. 즉 데이터시각화 SW기반의 Dashboard 상 아이콘을 클릭하면 사용자에게 목록, 그래프, 지도를 이용해 출장 및 엔터테인먼트 등 다양한 프로세스에 대한 데이터의 요약화면이 제공될 수 있어야 한다. 나아가 청렴성 증강모델은 반부패 규정준수라는 광범위한 주제에 국한되지 않고 자금세탁 방지, 독점 금지, 이해상충, 지불, 출장, 기타 규정준수 우려사항을 포함해야 한다. 즉 Dashboard에 조직운영 전반에 걸쳐 광범위한 위험요소를 반영하면서 총 위험점수로 나타낼 수 있다. 이를 통해 감사 및 컴플라이언스 팀이 리소스를 관리 및 통제해야 한다. 또한 데이터, 워크플로우 및 지속적인 평가를 통한 Risk기반 방식의 운영이 요구된다. 중요한 것은 모든 워크플로우가 지속적으로 수정 및 개선되는 과정에서 사용되는 데이터 셋의 생성뿐만 아니라 학습을 통해 개선된 정보를 모델에 지속적으로 제공해야 한다. 끝으로, 본 연구는 인공지능을 활용한 청렴성 증강

모델의 개념형성과 구조화에 초점을 둔 탐색적 연구로서 향후 부패관련 데이터수집 및 전처리를 바탕으로 한 실천적 모델구축과 배포는 후속작업으로 진행하고자 한다.

## V. 결어

UN, OECD, IMF를 비롯한 많은 국제기구는 부정부패를 단순한 범죄행위를 넘어 빈곤의 원인이며 반인륜 및 반인도적이고 근본적 죄악으로 보고 있다. 부패비리가 만연한 사회는 곧고 바르게 살아가려는 구성원의 희망을 빼앗아간다. 또한 사회경제적 낭비와 폐해를 야기하며 경쟁을 왜곡시키면서 자본주의 원리이자 미덕인 자유롭고 공정한 시장원리를 원천적으로 파괴한다. 그리고 부패로 인한 뇌물 및 반대급부의 먹이사슬이 포괄적으로 형성되어 위화감을 조성하고 국가기강을 흔들며 결국, 국가쇠망이라는 비극을 초래한다. 이처럼 부작용과 악영향을 감안할 때 총체적 대응이 요구된다. 공직자의 직무관련 사익추구 예방과 공직과의 이해충돌 방지를 위해 제정된 「부정청탁 금지 및 공직자의 이해충돌 방지법」 만으로 불충분하다. 반부패(청렴성) 역량의 증강을 위한 인공지능기반 청렴성 증강모델이 요구되는 까닭이다.

하지만 청렴성 증강모델의 필요성과 당위성에도 불구하고 현재의 청렴성 증강모델 구현을 위한 데이터수준 및 여건이 한계로 작용할 수 있다. 전자정부 구축노력에 의해 디지털화되었지만 청렴성(부패)관련 정형 및 비정형데이터 구축 및 보유수준과 정도가 미흡하다. 특히, 부패데이터에 대한 접근이 용이하지 않다. 또한 청렴성 증강모델 구축에 대한 공직사회의 인식 및 이해증진과 함께 공감대 확보와 함께 법·제도적 여건이 마련되어야 한다.

AI기술은 반부패의 엄청난 잠재력을 지니고 있다. 하지만 빛이 있으면 어둠이 있다고 기술은 Privacy 침해와 감시의 위험증가와 같은 새로운 윤리적 문제를 야기한다. 장치 AI의 힘을 책임감 있게 활용하기 위해 사회적 고려와 함께 시민목소리의 수렴이 필요하다. 가령 자율주행자동차 사용을 위한 여론수렴과정에서 crowd sourcing과 유사한 접근방식이 활용되었듯 시민들이 반부패 AI솔루션 개발과 채택에의 관심과 관여를 촉진해야 한다. 이른바 시민중심 접근방식은 AI솔루션과 틀어 부패와의 싸움에서 희망적 포부를 충족시킬 수 있도록 지원할 것이다<sup>11)</sup>. 특히, 부패는 모든 공공영역에서 발생소지가 크기에 전략적 접근과 함께 공공정책 및 부패방지단계별 부패위험의 파악과 함께 부패방지수단(기술)의 능동적 활용이 요구된다.

11) <https://www.corruptionwatch.org.za/algorithms-and-artificial-intelligence-as-an-anti-corruption-tool/>

## 참고문헌

- 국민권익위원회. (2020a). 「2020년 공공기관 청렴도 측정결과」.
- 국민권익위원회. (2020b). 「2020년 부패인식도 조사결과」.
- 국민권익위원회. (2020c). 「2020년 제1차 G20 반부패실무그룹회의 참석 결과보고서」.
- 김민정. (2019). “공공데이터를 활용한 부패방지 사례분석 - 주요국 보건의료분야를 중심으로-,” 감사원 감사연구원.
- 김용근. (2007). “경찰청렴도와 조직유효성과의 관계에 관한 연구,” 원광대학교, 박사학위논문, pp.137-138.
- 박준·고길곤. (2017). 공직부패에 대한 인식과 경험간 괴리는 왜 발생하는가?. 한국행정학회 학술발표논문집, 2503-2529.
- 박정철. (2016). “영국의 반부패전략과 반부패법제,” 『강원법학』 47, 1-34.
- 서기용. (2014). “경찰공무원의 직무특성과 젠더(gender)가 부패인식에 미치는 영향 연구,” 서울대학교 석사학위논문.
- 윤광재. (2005). “국가경쟁력과 부패인식과의 상관관계에 대한 연구,” 『한국부패학회보』 제10권 제3호, 한국부패학회, 69-88.
- 한세익. (2011). “청렴한 정치행정을 위한 부패개혁의 과제,” 한국반부패정책학회 세미나.
- 한세익. (2021). “AI기반 정책결정 증강모델: 개념적 접근과 구현과제,” 한국정책학회 하계 학술대회, 2021.6.17.~18.
- 한지연·최재식. (2017), “설명가능 인공지능,” 한국소음진동공학회, 27(6), 8-13.
- Aarvik, P. (2019) Artificial Intelligence - A promising anti-corruption tool in development settings? 2019:1. U4: Anti-Corruption Resource Center. Available at: <https://www.u4.no/publications/artificial-intelligence-a-promising-anti-corruption-tool-in-development-settings.pdf>.
- Abed, George T., Davoodi, Hamid, R.(2000), Corruption, Structural Reforms, and Economic Performance in the Transition Economies, IMF Working Paper ; WP/00/132, IMF.
- C. Friedrich(1966). Political Pathology, Political Quarterly, Vol 37
- David H. Bayley.(1966). The Effects of Corruption in a Developing Nation, University of Denver.
- David O'Callaghan, Patrick Mannion.(2021). Exploring the Impact of Tunable Agents in Sequential Social Dilemmas, Cornell University.
- European Commission.(2014). Report from the Commission to the Council and the European Parliament: EU anti-corruption report. COM(2014) 38 final Brussels.
- Gunning, D. et al. (2019) 'XAI-Explainable artificial intelligence', Science Robotics, 4(37). doi: 10.1126/scirobotics.aay7120.
- Grace, E. et al. (2016). 'Detecting fraud, corruption, and collusion in international development contracts: The design of a proof-of-concept automated system', in 2016 IEEE International Conference on Big Data (Big Data), pp. 1444 - 1453.
- H. L. Nathaniel(1964). Economic Development through Bureaucratic Corruption, American



- Behavioral Science, Vol 8 No 3
- IMF Staff Discussion Note. (2016). Corruption: Costs and Mitigating Strategies. May.
- Kearns, M. and Roth, A. (2019). The Ethical Algorithm: The Science of Socially Aware Algorithm Design. Oxford University Press.
- Ledivina V. Cariño ed(1986), Bureaucratic corruption in Asia causes, consequences and controls. by Ledivina V Cariño; Ma C Alfiler. Print book. English. Quezon city JMC Press.
- M. McMullan(1961), A Theory of Corruption, Sociological Review, Vol. 9.
- Makarova, M.(2017). the Anti-Corruption Civil Society in Sweden as Part of Sustainable Policy Networks.
- Milad Malekipirbazari and Vural Aksakalli(2015), "Risk Assessment in Social Lending via Random Forests," Expert Systems with Applications, Vol. 42, No.
- Miller, T. (2019). 'Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences', Artificial intelligence, 267, pp.1 - 38.
- OECD(2017). G20/OECD Compendium of Good Practices on the Use of Open Data for Anti-Corruption.
- Omidyar Network(2014), Open for Business: How Open Data Can Help Achieve the G20 Growth Target.
- Open Data Charter(2018). Open Up Guide: Using Open Data to Combat Corruption.
- Rose-Ackerman, S., & Palifka, B. J. (2016). Corruption and government: Causes, consequences, and reform. Cambridge University Press.
- Transparency International(2021)-<http://www.transparency.org.corruption.perception.index>.
- World Bank(1999). World Development Indicators. World Bank, Washington DC.
- World Bank Group(2019). Anti corruption Initiatives.

투고일자 : 2021. 12. 02  
수정일자 : 2021. 12. 17  
게재일자 : 2021. 12. 31

<국문초록>

## AI기반 청렴성 증강모델: 탐색적 접근과 실천과제

한 세 역

한국은 전자정부 강국이자 디지털정부 강국으로 평가되면서 디지털 전환 선도국가로 인식된다. 게다가 1964년 UNCTAD 설립 이후 개발도상국에서 선진국으로 인정받은 최초의 국가이다. 선진국 진입과 함께 청렴한 사회로의 성숙이 한층 요구된다. 이른바 투명성과 청렴성이 보장되어야 명실상부한 선진국이 아닐까? 그 동안 반부패 대응전략으로서 부패방지법, 반부패 청렴운동, 반부패협약 등 다양한 반부패노력이 시도되었다. 하지만 부패와 비리가 끊임없다. 공공부문에서 만연한 부패문제의 해결을 위한 새로운 접근과 처방이 요구된다. 더구나 디지털 전환의 가속화에 따라 인공지능의 활용이 확산되고 있다. 시대가 바뀌면서 부패문제의 해결방식도 달라져야 한다. 이러한 인식의 바탕에서 본 연구는 인공지능기반 청렴성증강 솔루션을 통한 부패문제의 예방 및 해소를 위한 탐색과 실천과제를 모색하고자 한다.

주제어: 부패, 청렴성 증강, 인공지능, 솔루션