

연구논문

공무원의 스마트워크 만족 요인 탐색: AI 모델링과 설명가능한 AI를 이용하여*

김 다 니**
하 선 우***
박 중 윤****

- I. 서론
- II. 선행연구 검토 및 이론적 논의
- III. 연구모형
- IV. 분석결과
- V. 논의
- VI. 결론

〈요약〉

공직사회의 스마트워크는 코로나19로 급격하게 확산된 이후에도, 일-가정 양립에 대한 선호변화로 인해 다양한 형태로 존속되고 있다. 본 연구는 스마트워크 제도 중 재택근무에 초점을 맞추어 공무원의 재택근무 만족을 예측하는 변인들을 한국행정연구원의 '2021년 공직생활실태조사'를 활용하여 탐색하였다. 분석 방법으로 머신러닝 방법인 XGBoost를 활용하여 연구의 한계를 극복하고자 하였으며, 설명 가능한 AI(XAI)인 SHAP기법을 이용해 공무원의 스마트워크 만족과 예측 변인 간 관계를 설명하였다. 분석 결과, 공무원의 재택근무 만족을 가장 잘 예측하는 변인은 조직 내 자원제공과 의사소통으로 나타났으며, 직무스트레스는 재택근무 만족과 V자 형태의 비선형 관계에 있는 것으로 나타났다 이를 통해 스마트워크 만족은 단순히 공무원 개인의 태도 및 선호의 문제가 아니라, 조직적 특징과 상호작용하며 형성될 수 있는 영역이라는 점이 시사된다. 본 연구는 머신러닝 기법을 이용하여 선행회귀분석 중심의 기존연구의 방법론적 한계를 극복했으며, 높은 성능의 모델을 구축하여 행정학에서의 머신러닝 활용 가능성을 시사했다는 의의가 있다.

[주제어: 스마트워크, 코로나19, AI모델링, XGBoost, XAI]

* 이 논문은 2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2021S1A5C2A03087287).

이 논문은 교육부 및 한국연구재단의 BK21FOUR 「공감과 혁신을 위한 플랫폼 거버넌스 교육연구단」에서 지원을 받아 수행된 연구임(관리번호 4120240114838).

** 제1저자, 한국행정연구원 수석연구원(dani1989@snu.ac.kr)

*** 제2저자, 성균관대학교 국정전문대학원 박사과정, 공공인재개발연구센터 연구원(s3onw8@skku.edu)

**** 교신저자, 서울대학교 지능정보사회 정책연구센터 전임연구원(fantasist@snu.ac.kr)

I. 서론

4차 산업사회의 도래에 따라 공공과 민간을 막론하고 근무 환경에서의 디지털 전환이 추진되고 있으며, 이 전환은 코로나19의 발발로 인하여 더욱 가속화되었다. 코로나19 팬데믹의 종료 이후, 공공부문에서 원격근무, 재택근무로 대표되는 전면적인 디지털 전환은 둔화되고 있지만, 스마트워킹은 재택당직근무, 일-가정 양립을 위한 스마트워킹센터 활용 등을 통해 여전히 존속되고 있으며 관련 제도에 대한 공무원들의 기대감도 여전히 높다(김윤권 외, 2023; 김남형, 2023.12.11.; 김영진·윤영민, 2024.1.5.). 또한, 경직된 조직문화로 인한 MZ세대 공무원의 조기퇴직이 증가하고 있다는 점이 지적되고 있는바, 이러한 행정 현실 개선을 위하여 정부는 「2023년 정부혁신 실행계획」의 대표추진과제로 스마트워킹 유형 중 하나인 재택근무의 개선을 시도하고 있다(인사혁신처, 2022.8.16.; 2023.4). 실제로 최근 연구에 따르면 디지털 기술에 익숙한 MZ세대의 공무원의 부정적 조직몰입을 재택근무가 조절할 수 있다고 보고 있다(문창웅·이재연, 2022).

디지털 전환의 목표는 보통 사회적 차원과 경제적 차원으로 구분되어 논의된다(Ebert & Duarte, 2018). 디지털 전환의 사회적 목표는 조직의 문화를 보다 혁신 및 협력 지향적인 것으로 변화시켜 디지털 활용의 개선을 꾀하는 것이다. 반면 경제적 목표는 근무 의욕 고취나 시스템 개선 등을 통해 조직의 생산성 및 가치를 향상시키는 데에 있다. 이처럼 근무 환경의 디지털 전환은 단순히 환경의 변화만을 의미하는 것이 아니라, 게임의 규칙이나 문화, 규범 등 기존에 당연하게 여기던 질서가 완전히 변화하는 것을 의미한다(Vial, 2021).

근로환경에서의 디지털 전환은 흔히 스마트워킹으로 요약되곤 한다(김정인, 2022). 재택근무는 가장 대표적인 스마트워킹 근무 방식으로, 코로나19로 인하여 가장 활성화되었으며 가장 많이 연구되는 스마트워킹 유형 중 하나이다(이지현 외, 2021). 특히 2020년 코로나19 팬데믹 이후 관련 연구가 급격히 증가하였다. 스마트워킹에 관련된 114편의 국내 학술연구를 분석한 이지현 외(2021)에 따르면, 단 4편의 논문만이 존재하던 2004년과 달리 2020년과 2021년은 각각 20편과 21편으로 스마트워킹에 대한 학계의 관심이 급격히 증가하고 있음을 확인할 수 있다.

스마트워킹은 “정보통신기술을 이용하여 시간과 장소의 제약 없이 업무수행에 있어서 관계자들과 협업하고 지속적인 업무를 수행하는 근로 형태”로 정의된다(이재성·

김홍식, 2010). 스마트워크의 효과에 관한 실증연구는 주로 조직성과(유지성·김구민, 2022; 김구민·유지성, 2021), 업무생산성(이대형 외, 2014), 혁신행동(Kim & Shin, 2015) 등에 긍정적인 영향을 예측하는 연구들이 많다. 그러나 한편으로는 스마트워크가 일과 생활의 충돌(Middleton, 2007) 및 기술의존성(Kim, 2015)으로 인한 직무만족 및 조직몰입의 저하, 스마트워크 이용자에 대한 불이익 인식(권호중·민대환, 2021) 등의 역효과 발생 가능성이 시사되기도 한다.

스마트워크의 효과성을 가르는 것은 결국 누가, 언제, 왜 스마트워크에 불만과 불편함을 느끼는지 또는 만족과 효용을 느끼는지의 문제일 것이다. 따라서 구성원들의 스마트워크 만족에 영향을 미치는 요인들에 관한 연구가 필요하다. 스마트워크 이용 또는 만족에 미치는 변수들을 규명하고자 하는 시도들이 없었던 것은 아니다. 그러나 선행연구에서는 데이터의 수가 충분하지 않거나 포함된 변수가 한정적인 등 방법론적 한계가 있었다. 본 연구는 많은 설명 변인의 비선형성 및 변인 간 복잡한 상호작용을 고려한 머신러닝 기법을 활용하여 포괄적인 탐색을 시도한다. 이를 위하여 본 연구는 스마트워크 유형 중 하나로 대표되는 재택근무에 주목하여, 재택근무 만족을 예측하고자 한다. 본 연구는 구성원의 재택근무제 만족에 대한 설명 변인과의 관계를 규명함으로써 스마트워크 문헌에 기여하고자 하며, 디지털 전환의 효과성을 위한 조건을 탐색함으로써 정책적인 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 행정학에 머신러닝이라는 최신의 분석기법을 도입하여 적용함으로써, 행정학 연구 방법에 있어 본 연구가 새로운 영역을 제시한다는 기여가 있다.

II. 선행연구 검토 및 이론적 논의

1. 스마트워크의 정의 및 선행연구

2010년 국가정보전략위원회의 ‘스마트워크 활성화 보고서’에서 등장한 스마트워크라는 용어는 그 개념을 정의하는 데 있어 최근까지도 연구자에 따라 조금씩 차이를 보인다. 스마트워크에 대하여 방송통신위원회와 한국정보화진흥원(2011)은 ‘종래의 지정된 업무공간인 사무실의 개념을 탈피하여, 다양한 장소와 이동환경에서도 언제 어디서나 편리하게, 효율적으로 업무에 종사할 수 있도록 하는 미래지향적인 업무한

경'으로 정의하였고, 행정안전부 스마트워크센터 공식 홈페이지¹⁾에는 스마트워크를 '시간과 장소에 얽매이지 않고 언제 어디서나 일할 수 있는 체제(재택근무+모바일근무+스마트워크센터)'로 설명하고 있다. 이재호·김태진(2016)은 '정보통신기술을 활용하여 시간과 공간에 장애물을 해결함으로써 기존의 근무 형태와 탁월하게 차이가 나타나는 것'을 의미한다고 보았다. 한국지능정보사회진흥원은 코로나19 이전에도 매년 스마트워크 이용실태를 조사해왔는데, 이에 따르면 스마트워크는 '재택근무·이동근무 등 정보통신기술을 활용하여 시간과 장소에 얽매이지 아니하고 유연하게 일할 수 있는 업무 환경'로 정의된다(한국지능정보사회진흥원, 2020). 이를 종합해보면 결국 스마트워크란 '시공간에 구애받지 않고 근로자의 여건에 따라 자유롭게 업무를 수행할 수 있는 근무 형태'로 정의할 수 있을 것이다.

이렇게 다양한 개념 정의만큼 그 유형 또한 다양하게 분류되고 있는데, 이는 크게 시간과 공간을 기준으로 유형화할 수 있다. 인사혁신처 홈페이지에 안내되어있는 공무원 복무제도²⁾에 의하면 스마트워크는 유연근무제의 하위 유형 중 하나로 제시되어 있다. 그중에서도 이희진 외(2013), 이효주 외(2020)는 업무공간의 전통성과 업무시간의 자율성을 기준으로 아래 <표 1>과 같은 스마트워크 유형을 제시하였다. 이에 따르면 고정된 시공간에서 전통적 방식으로 업무를 수행하는 스마트워크는 정보기술을 활용하는 방식인 핫데스킹, 정보기술 기반 정보 공유 등이 있으며, 전통적 업무공간인 사무실에서 자율적으로 업무시간을 선택해 근무하는 근무 형태로는 시차출퇴근제로 대표되는 유연근무제가 있다. 한편, 사무실을 떠나 대안적 업무공간에서 자율적으로 업무시간에 근무하는 방식으로는 스마트워크센터 근무³⁾ 및 재택근무가 이에 해당한다. 고정된 공간이 아닌 곳에서 타율적 또는 자율적으로 근무하는 형태로는 모바일 근무가 있다. 본 연구에서는 한국행정연구원의 2차 자료⁴⁾를 사용하여 분석에 활용하는

1) 행정안전부. 스마트워크센터 홈페이지. https://smartwork.go.kr:4443/html/smartwork/New_smartwork_01.jsp

2) 인사혁신처에 따르면 유연근무제는 탄력근무제(시차출퇴근제, 근무시간선택제, 집약근무제), 재량근무제, 원격근무제(재택근무제, 스마트워크근무제)로 분류되어 있다. (인사혁신처 홈페이지. <https://www.mpm.go.kr/mpm/info/infoService/BizService10/>. 자료검색일: 2024.02.04)

3) 스마트워크센터는 원격지에서 업무가 가능하도록 정보통신기술(ICT) 기반의 원격업무시스템을 갖춘 사무공간을 의미하며 해당 센터에서 수행하는 근무 형태를 스마트워크센터 근무로 지칭한다(행정안전부, 2012; 이성희, 나태준, 2021).

4) 본 연구에서 활용한 한국행정연구원의 '2021년 공직생활 실태조사' 설문에서는 유연근무제를 '가족친화적 근무제도'의 하위개념으로, 스마트워크센터는 '원격근무제도 및 스마트워크'

바, 스마트워크를 사무공간이 아닌 자율적 공간에서 자율적 업무시간을 활용한다는 개념을 반영하여 재택근무에 한정하여 분석하고자 한다.

〈표 1〉 시공간 분리에 따른 스마트워크 유형

구분	고정형		이동형
	전통적 업무공간	대안적 업무공간	
타율적 업무시간	핫 데스크 정보기술 기반 정보 공유	스마트워크센터 근무 재택근무	모바일 근무
자율적 업무시간	유연근무제		

자료: 이희진 외(2013:20); 이효주 외(2020:149)

코로나19 이후 포스트코로나 시대에 들어선 지금, 민간 및 공공부문에서는 다양한 스마트워크 제도가 활용되고 있다. 지금까지 스마트워크를 어떻게 ‘도입’하고, ‘확산’시키며, ‘활용’할 수 있는지의 흐름으로 다양한 선행연구가 진행되었지만 이를 넘어 높은 ‘만족도’에 영향을 미치는 요인과 그 결과에 관한 선행연구는 아직 충분하지 않은 실정이다(이효주 외, 2020). 스마트워크 관련 주요 선행연구들을 살펴보면 진종순과 장은영(2015)은 스마트워크 제도의 활용으로 동료 간 의사소통의 어려움, 상급자로부터의 평가 및 승진의 불이익에 대한 염려 등으로 인한 직무만족 감소 등이 나타나는 것으로 확인하였다. 또한, 스마트워크는 개인 및 조직의 성과에 직접적인 영향을 미치는 동시에 기존 직무 요인의 영향력을 조절하기도 하는데, 예를 들어 동일한 동기와 업무자율성이 주어진 상황에서도 유연근무제에 대한 만족도가 높은 종사자들은 그렇지 않은 종사자들보다 더 높은 직무만족을 경험하는 것으로 나타났다(이효주·박성민, 2019). 한편, 김화연과 오현규(2018)의 연구에 따르면 스마트워크센터에 대한 높은 만족도는 혁신 행동을 촉진하며 동일한 혁신문화에서 스마트워크센터 만족도가 더 높은 공무원이 그렇지 않은 공무원에 비해 더 많은 혁신행동을 취하는 것으로 나타났다. 이는 조직구성원들이 일과 삶 균형이 혁신 행동에 긍정적인 영향을 미친다는 연구(정예지 외, 2016; 김화연·오현규, 2018)와 일-성장 및 일-여가 균형이 혁신행동에 긍정적인 영향을 미친다는 연구(김명옥, 2015) 등에서 비롯된 것으로 결과적으로 스마트워크

의 하위개념으로 구성하여 인식을 측정하고 있다. 이에 본 연구에서는 스마트워크를 시공간적 제약의 해제로 보는 선행연구(이희진 외, 2013; 이효주 외, 2020)를 바탕으로 사무공간이 아닌 업무공간과 자율적 업무시간에 해당되는 스마트워크의 유형에 해당하는 재택근무에 한정하여 연구를 진행하였다.

를 통해 조직구성원들이 일과 삶의 균형에서 만족감을 느끼고 이것이 혁신행동으로 연결될 수 있을 것이라는 추론도 가능하게 한다(김화연·오현규, 2018).

이상의 선행연구 결과를 종합해보면, 대부분 스마트워크 활용에 영향을 미치는 요인 연구, 또는 스마트워크가 직무만족, 혁신행동 등에 영향을 미치는지에 대한 연구가 주를 이루었던 것을 확인할 수 있다. 스마트워크 만족도를 종속변수로 하는 연구도 종종 있으나 이에 영향을 미치는 조직적 요인 중심의 선행요인을 규명하는 연구는 상당히 부족하며, 관련 연구 결과 또한 다소 일관적이지 않은 것을 확인할 수 있다. 정부기관의 세종시 이전 등으로 인한 인사혁신처의 스마트워크 제도의 장려, 코로나19 이후 스마트워크 제도 활용의 증가 등 이용현황 분석에는 다양한 영향 요인이 존재할 수 있다. 제도가 유지되고 개선되어 발전하기 위해서는 단순히 이용현황에 대한 영향 요인 탐색을 넘어 이용자의 만족도에 대한 분석이 요구된다고 할 수 있다. 또한, 선행연구 분석 결과, 스마트워크의 만족도를 가능하게 하는 조직적 요인과 직무적 요인을 중심으로 선행요인을 규명한 연구가 상대적으로 부족하다는 것을 확인하였다. 이에 본 연구는 스마트워크를 개인의 자율성이 가장 높다고 할 수 있는 재택근무에 한정하여 스마트워크 만족도의 영향 요인을 도출하고자 하며, 조직 내 자원제공, 의사소통, 조직문화, 리더십, 직무자율성, 직무스트레스 등을 중심으로 머신러닝 기법을 통한 분석을 수행하여 기존 연구의 한계를 보완하려 한다.

2. 조직 내 자원제공과 의사소통: 조직지원이론과 사회교환이론을 중심으로

조직구성원의 업무 수행을 위한 충분한 예산, 인력, 정보 자원 등 조직으로부터의 다양한 자원제공은 조직 내 재택근무를 포함한 여러 스마트워크 제도 시행에 중요한 영향을 미칠 수 있는데, 이는 조직지원이론(organizational support theory)으로 설명할 수 있다(김정인, 2022). 조직지원이론에 따르면 조직이 조직구성원에게 인적, 물적으로 다양한 자원을 제공함으로써 직무 활동에 도움을 줄 때, 조직구성원은 조직으로부터 인정받고 있다는 신뢰가 생기게 되어 결과적으로 조직몰입과 조직성과에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 내용을 담고 있다. 이와 비슷하게 조직 내 개인의 태도와 행태를 이해하는 데 유용한 사회교환이론에 따르면, 업무환경으로부터 본인의 욕구와 니즈(needs)가 충족되면 호혜성을 바탕으로 조직몰입, 충성심 등 조직에 기여하고자 하는 우호적인 태도가 형성된다(이효주 외, 2020). 즉, 개인이 조직으로부터 필요로 하는

물질적 이익이나 감정적 가치가 충족된다고 느낄 때, 조직에 긍정적 태도와 행위를 보이고, 결과적으로 이것이 선순환되는 것으로 설명할 수 있다(Lee et al., 2020). 본 연구에 조직지원이론 또는 사회교환이론을 적용하면, 스마트워크 활용에 따른 만족도가 높아지면 조직을 위한 적극적 업무태도 또는 높은 성과로 이어진다고 추론할 수 있을 것이다. 전은숙 외(2011)는 조직지원(조직 내 자원제공)을 ‘조직이 조직구성원에게 몰입한 정도’로 정의하였는데, 이 연구에 따르면 조직 내 자원제공은 정보 품질과 시스템 품질에 모두 유의미한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이에 대한 인식이 긍정적일수록 응답자의 모바일 오피스(mobile office)의 활용도와 만족도가 높은 것으로 나타났다.

한편, 사회교환이론은 조직 내 개인의 행태와 태도를 이해하는 데 유용한 이론이다(Clark, 2016). 사회교환이론은 기본적으로 개인 간 상호의존성과 상호작용에 기반한 이론으로, 개인이 타인과 교환하는 과정에서 비용과 보상을 고려하여 만족도를 평가한다고 주장한다. 고재권(2014)은 사회교환이론을 바탕으로 공공기관에서 유연근무제와 같은 가족친화정책을 조직구성원이 조직으로부터 받는 우호적인 대우라고 생각하여 조직성과 향상에 노력하게 된다고 주장한다. 공공부문에서 스마트워크 제도는 공무원들의 업무 환경과 생산성 향상을 목표로 도입된 제도로서 이때, 사용자의 만족도를 높이기 위한 중요한 요소 중 하나로 고려되어야 하는 것이 사용자 간의 원활한 의사소통이라고 할 수 있다. 의사소통은 상호 간 정보를 공유하고 협력하는 과정에서 중요한 역할을 하는데, 특히 최근 디지털 전환 등 정보통신기술의 발전으로 가상공간에서 공공조직 내 의사소통을 돕는 수단은 더욱 다양화되고 있다. 공공조직에서 조직 내 의사소통은 국정운영을 원활하게 하고 효율적으로 업무수행을 할 수 있게 하는 필수적인 요소라고 할 수 있다(강병준, 2010; 이성희·나태준, 2021). 무엇보다 코로나19 이후 공공부문에서의 원격근무가 활발해지면서 스마트워크 환경에서 구성원 간의 의사소통의 중요성이 강조(Eom & Ashill, 2016)되고 있다는 점에서 스마트워크의 만족도를 높이기 위해서는 의사소통의 품질이 중요하게 작용한다고 할 수 있다. 낮은 수준의 의사소통 품질로 인해 조직 내에서 소통이 원활히 이루어지지 않을 경우, 구성원에게 내재적 동기부여를 제공하거나 조직 제도에 대한 만족감을 높이기가 어려울 뿐만 아니라, 스마트워크 업무방식 구축에도 부정적인 영향을 줄 수 있다(이성희·나태준, 2021). 반대로, 의사소통의 품질이 높을수록 근무자들이 상호작용하는 과정에서 비용(시간, 에너지 등) 대비 보상(업무 처리 속도, 문제해결능력 등)이 높아질 것으로 예상

되는 바, 이에 따라 근무자들이 스마트워크에 대한 긍정적인 평가 및 높은 만족도를 느낄 수 있을 것이라 예상된다.

의사소통이 재택근무의 영향 요인으로 작용한 선행연구는 다수 존재한다. 우선, 조직 내 의사소통은 재택근무의 태도에 긍정적인 영향을 끼치며(양문희·배정근, 2009; 이성희·나태준, 2021), 원활한 의사소통의 정도가 원격근무제도의 이용에 영향을 미치는 것을 알 수 있다(서형준, 2021; 이성희·나태준, 2021). 또한, 이형우·이동영(2020)은 동료와 업무정보에 관한 수평적 의사소통이 원활할수록 재택근무 참여율이 높고, 상사와 업무 목적에 관한 수직적 의사소통이 원활할수록 재택근무에 대한 만족도가 높다는 것을 확인하였다. 이성희와 나태준(2021)의 연구에 따르면, 수직적 의사소통이 원활할수록 스마트워크센터 근무 만족도가 높은 것으로 나타났으며, 수평적 의사소통이 원활할수록 재택근무 만족도가 높은 것으로 나타났다. 이는 재택근무의 성격상 재택근무자가 사무실 근무자와의 소통 및 의사 반영이 원활할수록 재택근무제도의 만족도가 높게 나타나는 것으로 보았다. 결론적으로, 스마트워크 제도에 대한 만족도를 높이기 위해서는 근무자들 간의 원활한 수직적·수평적 의사소통을 지속적으로 개선하고 촉진하려는 노력이 중요하다는 것을 확인할 수 있다.

3. 조직문화와 리더십: 사회인지이론(Social Cognitive Theory)을 중심으로

이효주 외(2020)에 따르면, 스마트워크는 조직 내 업무환경 및 업무방식에 많은 변화를 주기 때문에 관리자급의 태도가 중요하다는 점을 지적하고 있다. 이와 관련하여 이재호와 김태진(2016)이 진행한 설문조사와 인터뷰 결과에 따르면, 조직 내 최고관리자의 관심과 지원, 협업 및 소통에서의 소외감, 그리고 수직적이고 관리 통제적인 조직문화는 공통적으로 스마트워크 활성화의 방해 요인으로 지적된 바 있다. 이는 조직 구성원을 통제 및 감독의 대상으로 보는 전통적인 통제지향 문화와 관련되는데 즉, 관리자급이 지향하는 통제문화는 면대면 근무 형태를 최선의 방식으로 인식하기에 근무 방식에 시공간적 자유를 부여하는 스마트워크에 대한 불신을 가질 수 있지만, 조직구성원들은 혁신-시장 지향 조직문화가 스마트워크 활성화에 도움을 주는 요인으로 인식하고 있음을 지적한다(이재호·김태진, 2016). 이에 본 연구는 사회인지이론(Social Cognitive Theory)을 적용하여 혁신-시장문화를 기반으로 하는 조직문화와 조직구성원의 동기부여, 새로운 환경에서의 업무 수행 등에 중요한 위치에 있는 관리자의 리더

십이 스마트워크 만족도에 영향을 미치는지 살펴보고자 한다.

사회인지이론은 개인의 학습과 행동이 상호작용하는 사회적 환경, 맥락, 행동 요인들에 의해 결정된다고 설명한다(Bandura, 1977). 직장뿐만 아니라 가정, 학교, 지역 사회 등 다양한 사회적 맥락에서 타인의 행동과 그 행동에 대한 관찰학습을 통해 본인의 행동이 가져올 결과를 예측하게 되는데(이효주 외, 2020), 이러한 결과가 본인의 기대치에 부합하게 되고, 동기부여가 된다면 개인은 같은 행동을 반복하여 취하게 된다. 사회적 규범과 같은 환경에서 관찰학습, 대리경험, 역할모델 등을 통해 인지 작용이 발생하여 개인의 행동이 결정되기 때문에, 직장에서 상사의 리더십과 조직문화가 구성원의 태도와 행동 결정에 큰 영향을 미치게 된다고 볼 수 있다(이효주 외, 2020). 예를 들어, 혁신문화가 구축된 조직 환경에서 구성원들이 스마트워크센터 이용에 대한 적극적 지지와 조직 내 분위기, 실제 이를 활용하는 동료들의 행동 등을 관찰함으로써 스마트워크에 대한 긍정적 인식이 형성됨에 따라 스마트워크의 만족도 또한 향상될 수 있다. 이와 더불어 조직구성원들은 개별적 배려를 중시하는 리더의 모습을 바람직한 행동 모델로서 인식하게 되고, 유연근무제 활용에 있어 인사상 불이익을 받지 않는다는 심리적 안정감을 느낌으로써 유연근무제 활용에 대한 만족도 또한 높아질 것으로 기대할 수 있다(이효주 외, 2020).

실제로 스마트워크와 조직문화 관련 선행연구들은 주로 혁신지향문화 또는 시장지향문화 중심으로 연구가 진행되어왔음을 확인할 수 있다(진영빈·정충식, 2014; 이재완, 2018; 이효주 외, 2020; 서형준, 2021; 허성욱, 2022). 진영빈과 정충식(2014)은 스마트워크 활성화에 있어 가장 효율적인 정책으로 위계지향 문화의 감소와 혁신지향 문화의 강화를 주장하였다. 이는 스마트워크 구축 및 운영, 근무 수칙과 관련하여 관리자의 집단 지침 등의 제약을 줄이고 구성원들이 업무에 전념할 수 있도록 하거나 보상을 높이는 방안을 마련하자는 주장이다. 김화연과 오현규(2018)는 조직구성원들의 태도와 행동 형성에 있어 스마트워크 환경에 대한 인식이 중요한 조절변수로 활용될 것이라 보았는데, 분석 결과 공직자들의 스마트워크센터 이용 만족도는 혁신행동에 대한 혁신지향문화의 영향력을 조절한다는 것을 확인하였다. 이재완(2018)은 조직문화가 스마트워크 이용 여부에 미치는 효과를 살펴보았는데, 혁신지향문화가 재택근무에 긍정적 영향을 나타내는 것으로 확인되었다. 이는 혁신지향문화가 창의성, 혁신성, 자율성을 중시하기 때문에 근무 장소의 유연성 측면에서 자유롭고, 정보통신기술을 활용한 재택근무에 우호적(이철주, 2010; 이재완, 2018)이라는 선행연구 결과와도 일

치하는 것으로 나타났다. 서형준(2021)의 연구에서도 스마트워크 이용과 관련해 혁신 지향 조직문화 수준이 높을수록 스마트워크센터와 재택근무 이용할 확률이 높아진다고 주장하였다. 이러한 선행연구 결과들을 검토해보았을 때, 혁신문화 수준이 높을수록 높은 수준의 스마트워크 만족도를 가능하게 할 것이라고 추론해볼 수 있다.

한편, 디지털전환, ICT 기술의 활성화 등으로 스마트워크에 관한 관심이 점점 높아지면서 변화되는 환경에 대응하는 조직 내 상사의 리더십과 그 특성에 관한 연구 역시 필요성이 대두되고 있다. 스마트워크 환경에서 필요한 리더십 역량으로는 ‘융통성’, ‘역할과 목표의 명확화’, ‘알림 능력’, 팀 구축 및 관리’, ‘전략적 기획’ 등이 제시된 바 있다(김용운, 2013). 이자현과 정구혁(2022)은 스마트워크의 경우 기존의 시공간적 맥락에서 이루어지는 전통적인 근무 방식이 아니므로 원칙, 감독, 보고, 감시, 통제 등을 중요시하는 리더십 하에서는 제도의 효과성이 낮게 나타날 수 있음을 지적한 바 있다.

이처럼 스마트워크와 리더십을 다룬 선행연구를 검토해보면 다음과 같다. 박기호와 김연정(2012)의 리더십과 스마트워크 수용 의도의 영향 관계 연구에 따르면, 권위적 리더십 성향이 낮고, 코칭형 리더십 성향이 낮은 리더 집단의 경우 원격근무가 효과적일 것이라고 응답한 것으로 나타났으며, 이자현과 정구혁(2022)은 조직 내에 강한 변혁적 리더십이 존재할 경우, 재택근무의 효과성과 긍정적인 관계를 강화한다고 주장하였다. 반면, 변화와 창의성, 혁신을 강조하는 리더십 하에서는 효율적인 업무수행을 돕는 스마트워크의 활용이 장려될 수 있고, 또한 일-가정 균형, 삶의 질 제고를 위해서도 스마트워크가 활용된다는 점에서, 인본주의적 가치를 중시하는 리더십 하에서 구성원의 스마트워크 활용을 적극 지지받을 수 있을 것이다(이효주 외, 2020). 감지연 외(2022)는 원격근무 상황에서 조직구성원들에게 긍정적인 영향을 미치는 리더십 행동은 관계 중심적, 과업 중심적 리더십 행동임을 밝혔다. 한편, 가장 부정적인 영향을 미치는 것 역시 관계 중심적 리더십 행동이었는데 이는 원격근무라는 특수한 상황에서 구성원과 리더 간 상호작용이 매우 중요하게 작용한다는 것을 보여준다고 할 수 있다. 이상의 논의를 종합해보면, 앞서 언급한 바와 같이 조직구성원에 대한 관심과 지원, 원활한 협업과 의사소통 등 수평적이고 비 통제적인 문화를 지향하는 리더십 하에서는 보다 높은 수준의 스마트워크 만족도가 나타날 것으로 예측해 볼 수 있다.

4. 직무스트레스와 직무자율성: 직무요구-자원모형(JD-R)을 중심으로

앞선 선행연구를 통해 스마트워크 환경과 조직적 특성이 스마트워크 만족도와 어떠한 관련이 있는지 살펴보았는데, 이에 이어 스마트워크 환경과 근무자의 개인적 특성이 스마트워크 만족도와 어떠한 관련이 있는지 살펴보려고 한다. 스마트워크는 개인에게 유연한 시간 관리 및 개인 맞춤형 업무환경을 제공함으로써 직무자율성을 부여한다. 직무수행 시 부여받거나 부여받은 직무자율성을 개인이 어떻게 인식하느냐에 따라 이러한 근무방식은 조직구성원의 업무 효율성과 생산성을 높일 수 있으며, 구성원으로 하여금 일과 가정 두 영역에서의 역할을 병행할 수 있는 현실적 대안을 제공한다는 장점(이애련, 2011)이 있는 반면, 테크노 스트레스를 유발하는 요인(오성탁 외, 2015)도 있음이 밝혀졌다(최성희 외, 2022). 이러한 논의는 직무요구-자원 모형(job demand-resource model)을 통해 설명할 수 있다. 직무요구-자원모형에 의하면 직무를 수행하는 상황에는 조직과 개인에 영향을 미치는 두 요인이 존재하며, 이 중 직무를 수행하는데 긍정적인 영향을 미치는 요인을 직무자원, 직무수행에 어려움이나 위험을 주는 요인을 직무요구로 분류한다(Demerouti et al., 2001; 홍수경 외, 2022). 스마트워크 환경에서 나타날 수 있는 직무요구에는 비대면 업무환경에서 주어지는 과도한 업무량, 시간 압박, 일-가정 갈등 등이 포함되며, 직무자원에는 업무자율성, 사회적 지원, 조직문화 등이 포함된다(Bakker, Demerouti, & Verbeke, 2004; Ladebo & Awotunde, 2007; Lee & Ashforth, 1996; 홍수경 외, 2022).

여기서 직무요구란 업무수행에 필요한 노력과 능력 등을 나타내며, 본 연구에서 영향 요인으로 살펴보려고 하는 직무스트레스의 경우 이러한 직무요구의 한 예로 과도한 업무 부담이나 시간 압박 등으로 인해 근로자는 직무스트레스를 경험하게 될 수 있다. 특히, 스마트워크 환경에서 나타나는 직무스트레스의 경우, 최근 '테크노 스트레스'라는 용어로 정의되어 연구되고 있다. 테크노 스트레스(techno stress)란 디지털 제품 사용에 있어 어려움을 겪을 때 유발되는 갈등, 스트레스(무기력함, 심신소진, 멀티태스킹 작업 등)로 정의되는데(Hudiburg, 1989; Ragu-Nathan et al., 2008), 넓은 범위에서 스마트워크로 인해 업무환경이 변화하면서 새로운 기술 등을 숙지하고, 적응해야 하는 과정으로부터의 발생하는 스트레스로 이해할 수 있다(이효주 외, 2020). 서아영(2012)에 따르면, 스마트워크 환경에서 전통적인 업무수행 방식에 비하여 더욱 정보통신기술을 기반으로 한 업무수행 빈도가 잦아지면서 이러한 업무환경이 근로자들

의 직무스트레스를 유발할 수 있다는 점을 지적하고 있다. 이처럼 정보기술의 과다 사용으로 인해 유발되는 직무스트레스를 테크노 스트레스(서아영, 2012)로 볼 수 있는데 높은 수준의 테크노 스트레스를 경험하는 조직구성원들은 조직에 대한 몰입도나 생산성이 저하될 수 있다는 점을 지적하고 있다.

선행연구에서는 코로나19로 촉발된 스마트워크 환경하에서 재택근무 비율이 높아짐에 따라 조직구성원들이 느끼는 긍정적 스트레스와 부정적 스트레스가 가져오는 영향에 관한 다양한 연구가 진행되었다. 김민재(2022)는 코로나 19 팬데믹으로 공공부문에서 준비없이 재택근무가 전면 도입되자, 기존의 방식과는 다른 비대면 의사소통의 문제로 인해 직무스트레스가 스마트워크 만족도에 부(-)의 영향을 미친다고 보았다. 신일철·서영옥(2022)에 따르면, 조직구성원들이 ICT 직무환경에서 영향을 받는 스트레스를 테크노 스트레스가 아닌 ICT 스트레스로 정의하여 이를 도전적 스트레스와 방해적 스트레스로 분류하고, 이것이 각각 조직구성원의 긍정적, 부정적 정서에 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이와 관련하여 강진희와 김명옥(2017)은 스마트워크 환경의 연결성과 보안 위험성은 직무스트레스에 유의한 정(+)의 영향을 끼치는 것을 확인하였다. 한편 홍소정 외(2022)는 업무 스트레스가 재택근무 만족도와 부(-)의 상관관계를 가진다고 주장하였고, 최성희 외(2022)는 스마트워크 환경에서 ICT 기반 근무방식에서 직장인의 테크노 스트레스가 비교적 높은 수준으로 나타나는 것을 확인했으며, 테크노 스트레스가 일-가정 갈등과 정적(+) 상관관계를 가지는 것을 발견하였다. 하지만 직무스트레스가 스마트워크 만족도에 정(+)의 영향을 줄 수도 있다는 선행연구도 존재한다. 다양한 스마트워크 유형 중 재택근무는 조직구성원 간 대면접촉에서 발생하는 업무적 감독 및 통제를 줄이고 ICT 기술을 통해 자택에서 자율적으로 직무를 수행하게 함으로써, 구성원 개인의 시간과 감정의 소모를 줄여줄 수 있다. 특히, 업무수행에 있어 대면 업무 및 대인관계에서 발생하는 스트레스가 과도한 근로자의 경우, 스마트워크가 이를 감소시킬 수 있는 것으로 나타났다(Feldman & Gainey, 1997; Hobfoll, 1989). 이와 더불어 일-생활 균형의 맥락에서 재택근무는 직장으로 출퇴근하는 동안 느끼는 감정적 에너지와 시간을 절약하고, 이렇게 절약한 에너지와 시간을 다른 여가 활동에 활용하거나, 일-가정 갈등을 감소시키는 데 긍정적 영향을 미친다고 보고한 선행연구도 있다(Duxbury et al., 1998; Guimaraes & Dallow, 1999). 이처럼 재택근무의 활용은 사무공간에서 발생하는 대면접촉으로 인한 스트레스를 감소시키고 직무에서 자율성과 융통성을 가지는 것이 가능하다(노종호, 2022). 즉, 스마트워크를 통해서 직

무스트레스 중에서도 상사의 통제·감독 및 출퇴근 등 조직문화로부터 비롯되는 스트레스를 감소시켜 스마트워크 만족도를 높일 것을 예상할 수 있다.

이상의 논의를 종합해보면, 직무요구에 해당하는 직무스트레스는 스마트워크 환경 하에서 업무 수행 빈도의 증가, 일-가정 갈등의 증가 등에 영향을 미쳐 스마트워크 만족도에 부정적 영향을 미치는 것 같기도 하나, 조직문화 등에 따라 직무스트레스가 반감되기도 하므로 개인이 인식하는 업무환경에 따라 스마트워크 만족도는 혼재되어 나타날 것이라 추론해 볼 수 있다.

한편, 직무자율은 업무 수행을 돕는 인적, 물적, 조직적 자원을 의미한다. 직무자율은 이러한 직무자원의 한 종류로 조직의 구성원들이 업무를 수행하는 과정에서 가지는 독립성과 재량을 의미한다(Hackman & Oldham, 1975; Morris & Feldman, 1996; 김화연·오현규, 2018). 이는 곧 개인이 자신의 업무를 계획하고 수행하는 데 있어서의 자유도를 의미하기도 하는데, 업무자율성이 높은 환경에서는 조직구성원 스스로 업무에 대한 책임감과 주도성을 발휘할 수 있다. 본 연구에서 스마트워크로 정의한 재택근무는 조직구성원의 업무 재량권을 확장시킨 대표적인 근무 방식으로 대면 업무에 비해 업무 수행 방법 및 업무속도 등을 자율적으로 조절할 수 있도록 한다. 재택근무를 통해 확보할 수 있는 이러한 직무자율은 직무자원으로 작용하여 스마트워크 만족에 긍정적으로 작용할 수 있다.

스마트워크와 직무자율성 간의 관계를 분석한 선행연구를 살펴보면, 정보통신기술을 기반으로 한 스마트워크는 시공간적 유연성으로 인해 직무자율을 증가시키는 것(Clear & Dickson, 2005; 홍수경 외, 2022)으로 나타났으며, 재택근무의 시공간적 유연성은 관리감독자의 업무압박과 간섭, 통제로부터 조직구성원이 상대적으로 자유로워지는 기제가 되어 직무요구가 줄어들고 직무의 질(job quality)이 올라가는 효과가 있었다(Fana et al., 2020). 또한, 조직구성원의 직무자율성이 높을 경우 업무수행에 관련된 다양한 통제로부터 벗어날 수 있으므로 이들로부터 강한 내재적 동기를 이끌어내는 등(Conger & Kanungo, 1988; 김화연·오현규, 2018) 긍정적인 효과를 가지는 것으로 나타났다. 직무자율성의 이러한 특성은 개인의 필요에 따라 근무 시간과 근무 형태를 설정해야 하는 스마트워크와 같은 유연근무에 내재된 제도적 특성과 밀접한 관계가 있기(고은정·김상수, 2017; 박한준·이주경, 2018) 때문인 것으로 해석할 수 있다. 박예리 외(2014)의 연구에서는 직무자율성이 스마트워크의 지속사용의도에 긍정적인 영향을 끼치는 것을 확인하였으며, 고은정 외(2018)는 스마트워크에 따른 시·공간의

유연성과 직무자율성이 자기효능감에 긍정적인 영향을 미친다고 주장하였다. 한편, 홍소정 외(2022)는 직무자율성과 직무스트레스 관계에서 재택근무 만족도의 조절효과가 유의미하지 않다는 것을 확인하였는데, 이는 근무 장소의 유연성이 직무자율성과 관계없이 개인적인 공간일 경우 일과 삶의 경계가 모호해져 업무 재량권과 상관없이 지속적으로 동료와 업무적 상호작용을 해야 하기 때문인 것으로 해석하였다. 이상의 논의를 종합해보았을 때, 재택근무에서 오는 직무자율성은 스마트워크 만족도를 높일 것이라 예상할 수 있다.

5. 개인적 요인

스마트워크 만족도에 영향을 끼치는 개인적 요인에 대한 선행연구는 많지 않다. 이에 본 연구에서는 스마트워크의 이용 여부 등을 종속변수로 설정한 유사 연구도 선행연구로 살펴보고자 한다. 선행연구에 따르면 직급이 스마트워크에 끼치는 영향에 관한 연구 결과는 혼재되어 있다. 배귀희와 양건모(2011)는 2007년도의 중앙행정기관이 공무원들을 대상으로 한 설문조사에서 공무원들은 재택근무에 대해서 8~10급이 직급별로는 3~5급이나 6~7급에 비해 다소 덜 선호하는 것으로 나타나 낮은 직급일수록 재택근무제를 상대적으로 덜 선호한다고 보았다. 서형준(2021)의 연구에서는 직급을 통제변수로 사용했는데, 1~4급을 참조변수로 두었을 때, 5급, 6~7급은 재택근무 이용 여부에 유의미한 부(-)적 영향을 보였다.

한편, 연령과 스마트워크 이용 여부 및 만족 관계 역시 일관되지 않은 것으로 나타난다. 이형우와 이동영(2020)의 2015년 미국 연방 교정국에 근무하는 교정 공무원을 대상으로 한 연구에 따르면, 연령이 많을수록 재택근무 참여 여부에 긍정적인 영향을 끼쳤다. 반면, 이성희와 나태준(2021)의 연구에서는 응답자를 세대별로 분류하여 ANOVA 분석을 실시하였는데, 연령에 따른 재택근무의 만족도 차이가 있는 것을 확인하였고, 이를 단순회귀모형을 통해 분석한 결과 연령이 낮을수록 재택근무의 만족도가 높다고 주장하였다. Raišienė et al.(2020)에 따르면, 기성세대는 재택근무의 단점을 강조하는 반면, 젊은 세대는 재택근무가 사무실에서 일할 때보다 특정 기술과 역량이 필요하다는 점을 강조하는 경향이 있는 것으로 나타났다. 그리고 밀레니얼 세대는 통계적으로 가장 자주 재택근무의 단점보다 장점을 강조하는 경향이 있다고 보았다.

다음으로 성별 간 영향 관계를 살펴보면, 대부분의 연구에서 여성이 남성보다 스마

트워크를 선호하는 것으로 나타났다. 임광현(2013)은 스마트워크(재택근무) 실행 가능성에 대해 성별에 따른 집단 간 평균 차이를 분석하였는데, 여성이 남성보다 스마트워크 실행가능성에 대한 인식 수준이 높게 나온다고 주장했다. 이형우와 이동영(2020)의 연구 역시 여성이 남성보다 재택근무 이용 여부에 긍정적인 것으로 나타났다. 만족도와 관련하여 미 연방정부 공무원들을 대상으로 한 사용진과 박소영(2016)의 연구에 따르면, 여성이 남성보다 재택근무 만족도가 높은 것으로 나타났다. Nguyen and Armoogum(2021)의 355명의 원격근로자를 대상으로 한 실증연구에 따르면, 여성이 남성보다 재택기반 근무(Home-Based Telework)에 긍정적인 것으로 나타났으며, Raišienė et al(2020)에 따르면 여성들은 특히 더 건강한 라이프 스타일을 보장하기 위해 재택근무를 할 수 있는 기회를 높이 산 반면, 남성들은 재택근무의 이런 측면을 지적하지 않는다고 주장한다. 그리고, 일반적으로 남성은 인식된 역할갈등, 고용관계 동태 변화, 경력기회의 제약 등으로 인해 재택근무를 여성보다 부정적으로 평가한 것으로 나타났다.

다른 변수들과 마찬가지로 자녀의 여부 및 수와 재택근무의 만족에 대한 관계에 관한 선행연구 역시 영향 관계가 일관되지 않은 것으로 나타났다. 사용진·박소영(2016)에 따르면 아동 및 노인 돌봄 의무가 있는 미국 연방 공무원이 그러한 의무가 없는 공무원보다 낮은 수준의 원격근무 만족도를 나타냈다. Huws et al.(1990)에 따르면, 자녀가 있는 부부 보다 자녀가 없는 부부가 재택근무에 더 관심을 가지는 것으로 나타났다. Kinsman(1987)은 어린 자녀들을 가진 재택근무자들은 근로와 양육 간의 조화가 어렵다고 응답했다고 주장했다. 반면, Ismail, Hamsa, & Mohamed(2019)의 대학캠퍼스 종사자 300명을 상대로 한 연구에 따르면, 응답자들은 자녀의 수가 많을수록 재택근무를 선호하는 것으로 나타났다.

상기한 조직 및 개인 변수들이 스마트워크의 이용 여부 및 만족도에 미치는 영향을 분석한 선행연구들은 민간기업 종사자를 대상으로 하거나, 스마트워크가 본격화된 코로나19 이전의 연구인 경우가 많다. 또, 조직 및 개인 변수를 동시에 분석하지 않고 통제해, 연구 대상이 되는 변수만을 분석하였다. 본 연구에서는 상기한 선행연구의 공백을 극복하기 위해 코로나19 이후 공공기관에서 스마트워크가 본격화된 2021년도에 조사한 자료를 대상으로 하여, 머신러닝 기법을 이용해 조직 및 개인 변수가 스마트워크 만족도에 끼치는 영향력을 종합적으로 분석하고자 한다.

Ⅲ. 연구모형

1. 연구자료

공무원들의 스마트워크 만족요인을 탐색하기 위해 본 연구는 중앙행정기관 및 광역자치단체의 공무원을 대상으로 한국행정연구원에서 실시한 ‘2021년 공직생활실태 조사’를 2차 자료로 활용하였다. 이 자료는 공무원이 직면하는 인적자원관리의 세부 분야(업무환경, 인사제도, 조직관리, 조직구성원의 동기, 태도, 행동 등)에 대한 공무원의 인식을 분석하기 위해 2011년부터 매년 조사하는 조사사업의 일환으로, 2021년 8월부터 9월 사이에 조사되었다.⁵⁾ 원자료는 총 4,133개의 표본으로 구성되어 있으나, 스마트워크 이용 경험이 없는 표본은 스마트워크 만족 문항에 응답하지 않는 것으로 설계되어 있었다.⁶⁾ 따라서 스마트워크 만족을 분석하는 본 연구에서 사용된 표본은 최종적으로 2,419개이다. 응답자의 특성은 <표 2>에 정리하였다.

<표 2> 응답자 특성 (N=2,419)

변수	응답 항목	응답자수	변수	응답 항목	응답자수
재택근무 이용 만족도	매우 불만족	67	재택근무 이용횟수	1번	619
	불만족	195		2~3번	732
	보통	692		4번 이상	1,068
	만족	971	성별	남자	1,321
	매우 만족	494		여자	1,098
자녀의 수 (20세 미만)	없음	1,288	학력	고졸 이하	86
	1명	498		전문대학 졸업	134
	2명	563		대학(4년제) 졸업	1,796
	3명	64		대학원 석사 졸업	362
	4명 이상	6		대학원 박사 졸업	41
직급	3급 이상	3	근무시간	40~45시간 미만	728
	4급	79		45~50시간 미만	456
	5급	571		50시간 이상	1,235
	6급	807	연령	20대	206

5) 한국행정연구원 홈페이지 참고. https://www.kipa.re.kr/site/kipa/sta/selectBaseView.do?seSubCode=BIZ017A002&seqNo=STAT_000000000001029

6) 스마트워크 이용경험 문항은 4개의 하위문항으로 이루어지는데, 본 연구는 그 중 재택근무를 분석대상으로 삼는다. 따라서 재택근무 이용 경험이 없는 응답자는 표본에 포함되지 못하였다.

	7급	697		30대	741
	8급	174		40대	892
	9급	88		50대 이상	580
시간 외 근무시간 (1주일 평균)	정시퇴근(없음)	292	조직유형	부	1092
	5시간 미만	436		처	515
	5~10시간 미만	456		청	492
	10~15시간 미만	618		원/위원회	214
	15시간 이상	617		광역자치단체	106
재직기간	5년 이하	585	입직경로	공개경쟁채용	1943
	6~10년	465		경력경쟁채용	464
	11~15년	343		기타	12
	16~20년	431			
	21~25년	176			
	26년 이상	419			

2. 변수 측정

본 연구의 스마트워크 만족을 예측하고, 그 만족요인을 설명하고자 하는 연구다. 본 연구에서 예측하고자 하는 스마트워크 만족은 재택근무 이용 만족도 문항을 활용하였다. 1(매우 불만족)~5(매우 만족) 사이의 값을 가진 이용 만족도를 0(매우 불만족, 불만족)과 1(보통, 만족, 매우 만족)의 이진(binary) 변수로 다시 구성하여 활용하였다. 설명 변인은 선행연구를 참고하여 다음의 <표 3>과 같이 구성하였다. 여러 개의 하위 문항을 평균하여 구성한 변수의 경우 신뢰도 검정을 하였고 모두 크론바흐 알파 신뢰 계수가 0.7이 넘어, 비교적 신뢰도가 높은 것으로 나타났다. 설명변수 중 명목형 변수인 조직유형과 입직 경로는 원핫인코딩(one-hot encoding)으로 변수를 구성하였다. 변수들의 요약통계표는 <표 4>에 정리하였다.

<표 3> 측정문항 및 신뢰도

구분	변수명	세부문항	신뢰도
독립 변수	조직 내 자원제공	나는 업무 수행에 필요한 인력 등 인적 자원을 적절히 제공받고 있다	0.8310
		나는 업무 수행에 필요한 예산 등 물적 자원을 적절히 제공받고 있다	
		나는 업무 수행에 필요한 정보나 IT시설 등 정보 자원을 적절히 제공받고 있다	
	조직 내 의사소통	우리 기관에서는 업무상 협조가 필요한 경우	0.8433
		부서 간 협업이 대체로 원활하다	
		우리 기관에서는 부서의 업무를 수행함에 있어 상하 간(수직적) 의사소통이 원활하다	

			우리 기관에서는 부서의 업무를 수행함에 있어 직원 간(수평적) 의사소통이 원활하다	
		조직 문화	과업지향 문화 우리 기관은 계획수립/목표설정/목표달성을 강조한다 우리 기관은 경쟁력/성과/실적을 중시한다	0.7800
		조직 문화	혁신지향 문화 우리 기관은 창의성/혁신성/도전을 강조한다 우리 기관은 새로운 도전과제 해결을 위해 직원들의 직관/통찰력, 성장을 중시한다	0.8261
		조직 문화	관계지향 문화 우리 기관은 참여/협력/신뢰를 강조한다 우리 기관은 조직사기/팀워크를 중시한다	0.8196
		조직 문화	위계지향 문화 우리 기관은 안정성/일관성/규칙준수를 강조한다 우리 기관은 문서화/책임/통제/정보관리를 중시한다	0.7506
		리더십	거래적 리더십 나의 상급자는 목표가 달성될 경우 내가 받게 될 보상/이익에 대해 잘 이해시켜 준다 나의 상급자는 업무성과에 따른 보상/이익을 얻기 위해 내가 어떻게 해야 하는지를 구체적으로 알려준다 나의 상급자는 문제가 심각해져야만 행동을 취한다	0.7218
		리더십	변혁적 리더십 나의 상급자는 내가 미래에 지향해야 할 확고한 비전을 제시해준다 나의 상급자는 내가 열심히 일할 수 있도록 동기를 부여한다 나의 상급자는 내가 새로운 시각에서 업무를 수행할 수 있도록 장려한다 나의 상급자는 다른 사람이 자신의 능력을 어떻게 평가하는지 정확히 안다	0.9270
	직무 요인	직무 스트레스	나는 상급자들의 모순된 요구/지시를 받는 경우가 있다 내 역할에 대한 상급자들/부하들의 요구사항이 다르다 공식 업무책임과 내 가치관 차이로 내적갈등을 겪은 적이 있다 나의 담당 업무에 대한 책임범위가 불분명하다 나의 담당 업무에 대한 우선순위가 불분명하다 나의 담당 업무에 대한 수행방법이 불분명하다 나의 담당 업무 및 책임은 너무 과중하다	0.8765
	직무 요인	직무 자율성	나는 업무수행 방식/절차에 대한 선택권을 가지고 있다 나는 업무수행 속도/마감시간을 조절할 수 있다 나는 업무수행 평가지표/기준 마련에 참여할 수 있다	0.8215
종속 변수	재택근무 만족도	지난 1개월간 재택근무를 이용해 본 경험이 있을 경우 이용 만족도 (1: 매우 불만족 ~ 5: 매우 만족)		-
구분	변수명	측정		
통제 변수	재택근무 이용횟수	귀하께서는 지난 1개월간 재택근무를 이용해 본 경험이 있으십니까?		
	직급	현재 직급		
	연령	2022 - 생년		
	성별	성별		
	자녀수	만 20세 미만 자녀의 수		

학력	현재 학력
근무시간	1주일 평균 근무시간 (지난 1개월 간)
시간 외 근무시간	1주일 평균 시간 외 근무시간 (지난 1개월 간)
조직유형	① 부 ② 처 ③ 청 ④ 원/위원회 ⑤ 광역자치단체
채직기간	2022 - 공무원 입직년도
입직경로	입직 시 채용 방식 ① 공개경쟁채용 ② 경력경쟁채용 ③ 개방형직위 ④ 기타

〈표 4〉 요약통계표

구분		변수	(1) 빈도	(2) 평균	(3) 표준편차	(4) 최솟값	(5) 최대값
종속변수		재택근무 이용 만족도	2,419	0.892	0.311	0	1
독립 변수	조직적 요인	조직 내 자원제공	2,419	3.210	0.737	1	5
		의사소통	2,419	3.229	0.7462	1	5
		과업지향문화	2,419	3.589	0.693	1	5
		혁신지향문화	2,419	3.239	0.807	1	5
		관계지향문화	2,419	3.320	0.792	1	5
		위계지향문화	2,419	3.512	0.723	1	5
		거래적 리더십	2,419	3.238	0.725	1	5
		변혁적 리더십	2,419	3.258	0.824	1	5
	직무적 요인	직무스트레스	2,419	2.839	0.671	1	5
		직무자율성	2,419	3.151	0.748	1	5
통제변수		재택근무 이용 횟수	2,419	3.186	0.814	2	4
		직급	2,419	6.236	1.107	3	9
		연령	2,419	2.763	0.912	1	4
		성별	2,419	1.454	0.498	1	2
		20세 미만 자녀의 수	2,419	0.761	0.915	0	4
		학력	2,419	3.057	0.642	1	5
		근무시간	2,419	4.210	0.876	3	5
		시간 외 근무시간	2,419	3.344	1.350	1	5
		재직기간	2,419	3.167	1.778	1	6

3. 머신러닝 분석방법

본 연구에서는 지도학습(supervised learning) 방식의 기계학습 알고리즘을 사용하여 스마트워크 만족을 예측하는 속성(feature)의 패턴을 확인하고자 한다. 스마트워크 만족 여부를, 만족한 그룹과 그렇지 않은 그룹으로 이진 변수화하면, 이를 전형적 지

도학습 방식의 분류 과제(classification task)로 생각하고 풀 수 있다. 기본적인 분류 모형으로는 로지스틱 회귀모형이 있다. 로지스틱 회귀는 구현과 해석이 용이하다는 장점이 있지만, 최신 알고리즘에 비해 예측력이 다소 떨어질 수 있다. 이와 같은 일반적인 통계모형은 설명 변인(feature)의 수가 많거나, 설명 변인과 종속변수 사이에 비선형 관계가 있는 경우, 또는 설명 변인 간 복잡한 상호작용이 있는 경우 등에서 추정력의 한계가 있다(Yarkoni & Westfall, 2017). 반면 최근의 기계학습 알고리즘을 이용할 경우 여러 장점을 누릴 수 있다. 첫째, 다수의 설명 변인을 모두 고려한 모형을 구성할 수 있다. 선형 회귀분석은 모형의 자유도로 인하여 설명 변인의 수를 많이 고려할 수 없지만, 최근의 기계학습 기법은 다양한 설명 변인을 모형에 포함할 수 있다. 둘째, 설명 변인의 비선형성을 고려할 수 있다. 고전적 선형회귀에서는 설명 변인의 비선형성을 잘 고려하지 않거나 기껏해야 이차항 정도의 관계까지만 설명하고자 하는 경우가 많다. 반면에 최근의 기계학습 모형들은 고차항의 비선형성까지도 설명할 수 있다. 셋째, 변수 간 복잡한 상호작용을 고려할 수 있다. 기존의 통계 기법에서도 조절 변수나 매개변수 등을 포함하거나, 구조방정식 모형으로도 다양한 변수 간 상호작용을 고려하는 방법들을 다수 활용하기는 하였다. 그러나 최근의 기계학습 모형은 연구자가 가설로 확인하고자 하지 않은 상호작용까지도 모두 고려한다. 마지막으로, 최근의 기계학습 모형은 데이터로부터 지혜를 도출하고자 하는 데이터 주도형(data-driven) 접근법을 취한다. 전통적인 통계 기법들은 연구자가 사전에 가설로 설정한 관계만을 확인하는 가설주도형(hypothesis-driven) 기법으로, 모형의 이론적 설명 기반은 탄탄할지언정, 실증 연구에 있어서 현상 설명력은 최근의 기계학습기법이 더 우수한 성능을 보인다 할 수 있다.

본 연구는 지도학습 알고리즘 중에서도 XGBoost (eXtreme Gradient Boosting)을 사용한다.⁷⁾ 이 알고리즘은 여러 개의 의사결정나무(decision tree)를 경사 부스팅 앙상블 (gradient boosting ensemble)하여, 즉 부스팅 횟수가 늘어날수록 예측오차를 줄이

7) 예측력을 높이기 위해 여러 의사결정나무 예측을 종합하는 앙상블(ensemble) 기법에는 크게 bagging방법과 boosting 방법이 있다. Bagging은 임의로 부트스트랩 데이터 셋을 구성하고 모델들을 생성하여 다수결 방식으로 모델들의 예측을 종합하는 것으로 대표적으로 랜덤 포레스트(random forest)가 있다. Boosting 방법은 성능이 안 좋은 약한 학습자들을 사용해서, 약한 학습자의 중요도를 올려 실수를 바로잡는 방향으로 후의 모델들을 구성하며 모델들의 예측을 종합할 때 성능이 좋은 모델의 예측을 더 반영하는 방식으로, XGBoost가 이에 해당한다. XGBoost는 각 트리를 독립적으로 구성하는 랜덤 포레스트와 달리 순차적으로 더 나은 트리를 구성하는 알고리즘으로, 일반적으로 더 빠르고 좋은 예측력을 보인다고 알려져 있다.

는 방식으로 순차적으로 약한 학습자(weak learner)를 가중(weighted) 결합하여 과업을 수행하는 방식이다. 이 알고리즘은 여러 머신러닝 챌린지에서 우수한 성능을 입증한 바 있다(Chen & Guestrin, 2016). 스마트워크 만족 여부 예측을 위해 본 연구는 총 28개의 설명 변수를 사용한다(One-Hot Encoding된 변수를 포함함). 이 변수들은 스마트워크 만족 또는 이용의 기존 실증연구들을 통해 알려진 설명변수들을 모두 포함하였다.

예측 모형의 일반화 가능성(generalizability)을 평가하기 위해 머신러닝을 활용한 연구에서는 자료를 트레이닝셋(training set)과 테스트셋(test set)으로 나누어 분석하는 것이 일반적이다. 즉, 먼저 트레이닝셋을 통해 모형을 훈련한 뒤 훈련된 모형이 테스트셋에서도 성능이 유효한지를 확인하는 것이다. 머신러닝은 로지스틱 회귀분석과 같은 전통적인 분류 모형과는 달리 투입자료만을 설명하는 것에 최적화되는 과적합(overfit) 문제가 있는데, 테스트셋에서의 성능을 확인하는 작업은 모형이 훈련자료에 과적합되었는지 확인하기 위해 필요한 과정이다. 따라서 본 연구에서도 원자료 중 80%를 트레이닝셋으로 무작위 배분하였고, 나머지 20%의 자료를 테스트 셋으로 활용하였다.

한편 설문자료에 머신러닝을 활용하여 변수를 예측하는 시도들은 주관적 건강 인식 예측모형(Olsson et al., 2022), 배우자의 지지 모형 (Vowels et al., 2022), 이민자에 대한 태도 예측 (Han, S., 2022) 등 다양한 분야에서 이루어지고 있다. 국내 문헌으로는 근로자의 이직의도를 예측한 이재준 외(2021) 등이 있다.

4. 분석 결과의 해석방법

XGBoost와 같은 머신러닝 모형들은 고도로 복잡하여 예측의 정확도(accuracy)는 높으나 그 해석가능성(interpretability)이 낮아 ‘블랙박스 (blackbox)’ 모형이라고 불린다(Lundberg et al., 2020). 즉, 머신러닝을 통해 설명변수의 값을 투입하면 결과변수의 값을 예측하는 것은 쉬우나, 설명변수들이 어떻게 결과변수에 기여하는지에 대해서는 직관적 설명이 어렵다는 것이다. 이에 따라 머신러닝의 작동과정을 파악할 수 있도록 돕는 설명가능한 AI(XAI: eXplainable Artificial Intelligence) 도구들이 개발되고 있다(〈그림 1〉 참조). SHAP(SHapley Additive exPlanations)은 머신러닝 예측 모델을 설명하기 위한 기법의 하나다. SHAP은 설명 변수에 대해 예측에 대한 중요도를 해당 설

명 변수를 포함했을 때와 아닐 때 모형의 예측력 차이에 기반하여 부여함으로써 직관적으로 해석할 수 있도록 돕는다 (Lundberg & Lee, 2017).

〈그림 1〉 블랙박스 모형과 설명가능한 AI



출처: SHAP documentation⁸⁾

따라서 SHAP 값으로 모형을 설명하는 것은 최종적인 목표변수 값의 예측 그 자체보다 그 이유에 관심을 갖는 사회과학에서 더 유의미하다 할 수 있을 것이다. 본 연구 모형에서 SHAP의 절대값이 클수록 해당 변수가 스마트워크 만족의 예측에 더 크게 기여한다는 것을 의미한다. 또한 SHAP 값이 양수인 것은 스마트워크 만족에 기여한다는 것이고, SHAP 값이 음수인 것은 스마트워크 불만족에 기여한다는 의미이다.

IV. 분석결과

1. 모형의 성능 비교

최종적인 XGBoost 모형은 높은 예측력을 보여주었다. 트레이닝 셋에서 도출된 모형의 성능을 테스트셋에서의 정확도(accuracy), 정밀도(precision), 재현율(recall), F1 점수(F1 score)를 확인하였다. 그 결과 0에 가까울수록 예측력이 낮고 1에 가까울수록 예측력이 높다고 하는 정확도가 <표 5>에 따르면 0.886, 정밀도는 0.89, 재현율은 0.995, F1점수는 0.94로 나타났다. XGBoost는 LightGBM과 로지스틱 회귀모형, 의사결정나무보다 근소한 차이로 더 좋은 성능을 보이는 것으로 나타났다.⁹⁾

8) <https://shap.readthedocs.io/en/latest/index.html> (2022년10월22일 접속)

9) 의사결정나무 분류기는 가장 기본적인 분류기의 일종이라고 할 수 있고, LightGBM은 XGBoost와 유사한 방식의 학습이گی이지만 의사결정나무의 분할방식을 달리한 것이 특징이

〈표 5〉 모형 간 성능 비교

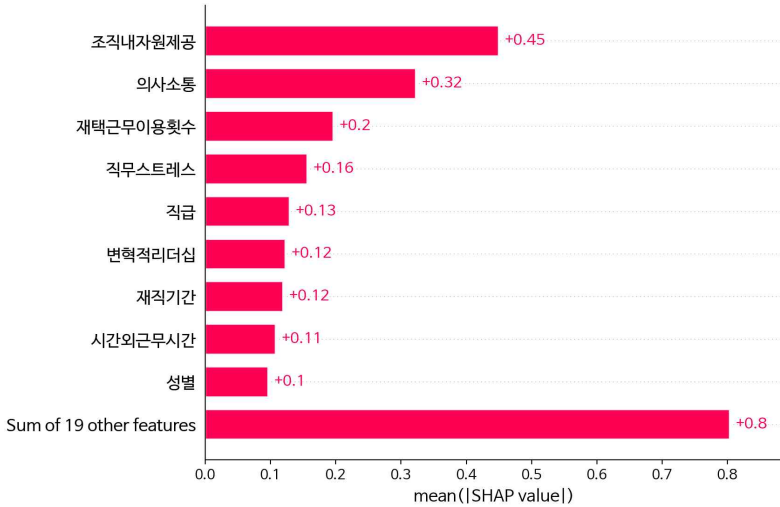
	정확도	정밀도	재현율	F1 score
XGBoost	0.886	0.89	0.995	0.94
LightGBM	0.882	0.888	0.995	0.939
로지스틱 회귀모형	0.884	0.888	0.995	0.939
의사결정나무	0.818	0.89	0.907	0.9

2. 설명 변인의 상대적 중요도

SHAP 값은 여러 설명 변인의 조합을 구성하고 특정 설명 변인이 고려됐을 때와 고려되지 않았을 때의 차이로 얻어낸 값으로, 설명 변인의 모형 예측력에 대한 기여도로 해석된다. SHAP 값은 관측치마다 속성별로 부여되는 것으로, 본 모형에서의 예를 들어보자면 첫 번째 관측치(예: 첫 번째 설문 응답자)에 대해서 설명 변인의 수(예: 28개)만큼의 SHAP값이 부여된다. 관측치 개별이 아닌 전체 데이터 셋에 대한 속성의 평균적 기여도는 평균으로 본다. SHAP 값에 절대값을 취한 것은 해당 변인이 예측에 얼마나 중요한지, 즉 예측 모형에서의 상대적 중요도로 해석할 수 있다. 〈그림 2〉는 28개의 설명 변인 별로 SHAP값의 절대값 평균을 크기에 따라 정렬할 것이다. 절대값을 취한 것이기 때문에 예측에 정(+)의 영향을 미치는지, 또는 부(-)의 영향을 미치는지는 고려되지 않는다. 머신러닝으로 학습한 결과, 스마트워크 만족을 예측하는 것에 있어서 중요도가 가장 높은 상위 3개의 속성은 자원제공 (0.45), 조직 내 의사소통 (0.32), 스마트워크 이용 경험 (0.2)인 것으로 나타났다. 이들의 평균 SHAP 절대값은 0.2를 넘는 것으로 나타나, 높은 설명력을 보였다. 그밖에 중요한 변수들로는 직무스트레스(0.16), 직급(0.13), 변혁적 리더십(0.12), 재직기간(0.12), 시간 외 근무시간(0.11), 성별(0.1) 등이 있었다.

다. 로지스틱 회귀모형은 이진분류 과제에서의 전통적인 통계 방법으로, 분류 문제에 있어 타 모델과의 비교를 위한 기준선(baseline)으로 자주 활용된다.

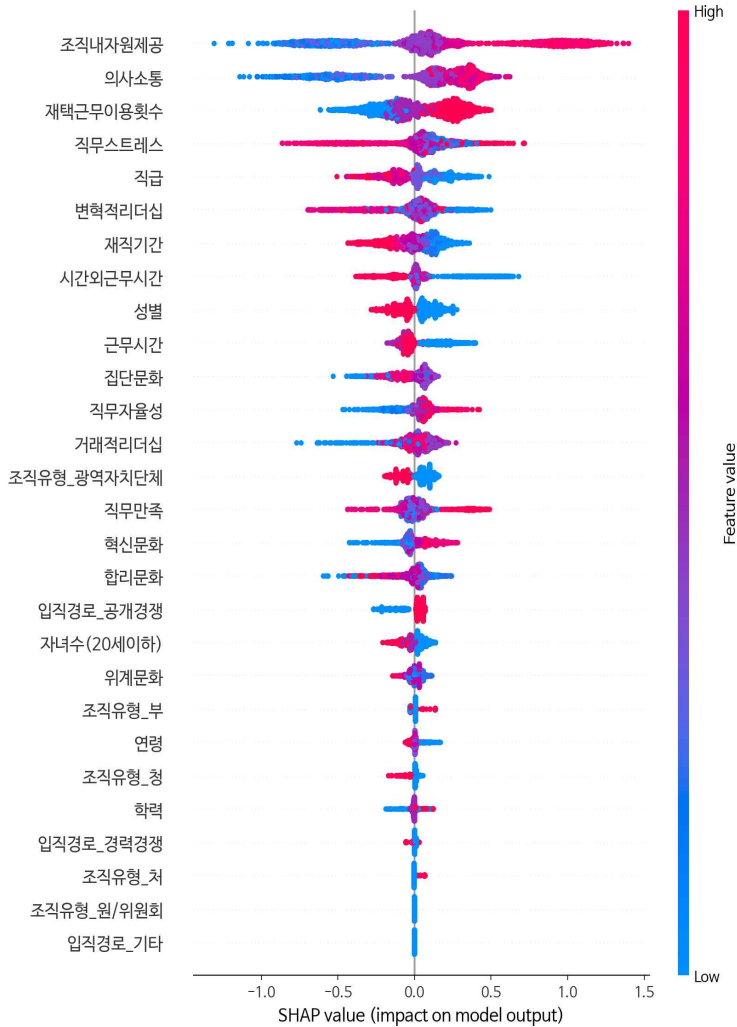
〈그림 2〉 스마트워크 만족에 대한 속성 중요도 (상위 10개)



3. 변수 간 관계

SHAP 값은 양수와 음수를 모두 갖는데, 양수는 SHAP 값이 모형 예측에 정(+)의 영향을 미친다는 것(즉, 스마트워크 만족에 기여)이고, 음수는 SHAP 값이 모형 예측에 부(-)의 영향을 미친다는 것(즉, 스마트워크 불만족에 기여)을 의미한다. 아래의 〈그림 3〉은 스마트워크 만족과 각 속성의 관계를 표현한 것이다. 표의 점 하나 하나는 개별 응답자의 SHAP 값을 의미한다. 가운데의 SHAP 값이 0인 선을 중심으로 우측에 위치하는 것은 스마트워크 만족 가능성(likelihood)이 높다는 것이고, 좌측에 위치하는 것은 스마트워크 불만족 가능성이 높다는 것을 뜻한다. 한편 각 점의 색상은 속성값의 수준과 관련되어 있다. 붉은색에 가까울수록 설명 변인의 값이 높다는 것을 의미한다. 3개의 값(스마트워크 이용경험 1회, 2회, 3회 이상)을 갖는 스마트워크 이용 횟수의 예를 들자면 이용 횟수가 1회인 응답자는 푸른색으로, 2회인 응답자는 보라색으로, 3회인 응답자는 붉은색으로 표시될 것이다.

〈그림 3〉 스마트워크 만족 여부와 속성의 관계 (SHAP value)



예측 모형에 대한 중요도 순으로 상위 3개에 해당하는 속성들인 직무자원, 조직 내 의사소통, 스마트워크 이용 횟수는 모두 대체적으로 스마트워크에 만족할 가능성의 증가를 예측하는 것으로 나타났다. 세 변수 모두 그 값이 클수록(붉은색에 가까울수록) 모델 결과에 대한 영향력의 크기를 나타내는 SHAP 값이 0보다 커지는 패턴을 보이고 있다. 즉, 직무자원 제공 수준이 높거나 조직 내 의사소통 수준이 높을 때, 또는 스마트워크 이용 경험이 많을 때 스마트워크에 만족할 가능성이 높다.

한편 직무스트레스의 경우, 붉은색으로 표시된 높은 수준의 직무스트레스를 보고한 개인들이 SHAP 값 0점 선을 기준으로 양 극단에 포진되어 있어 스마트워크 만족가능성의 증가와 감소를 모두 높이는 것으로 나타났다. 즉, 이는 직무스트레스와 스마트워크 만족 사이에는 단순 선형관계가 아닌 복잡한 관계가 있을 수 있음이 시사되었다. 그밖에 직급, 재직기간, 시간 외 근무시간, 성별 등의 변수는 중요도가 비교적 높으면서 결과변수와의 관계가 선형성에 가깝게 예측되는 것으로 나타났다. 개인적 특성과 관련된 이 속성들의 스마트워크 만족과의 관계는 구체적으로 다음과 같다. 직급(본 연구에서는 3~9급)은 숫자가 9급(하위직)에 가까울수록 스마트워크에 만족할 가능성이 낮았으며 3급(상위직)에 가까울수록 스마트워크에 만족할 가능성이 높았다.¹⁰⁾ 재직기간과 시간 외 근무시간 속성 모두 그 수준이 높을수록 스마트워크에 만족할 가능성이 줄어드는 것으로 예측되었고, 성별로는 남성(1)이 여성(2)보다 스마트워크에 만족할 가능성이 높았다.

V. 논의

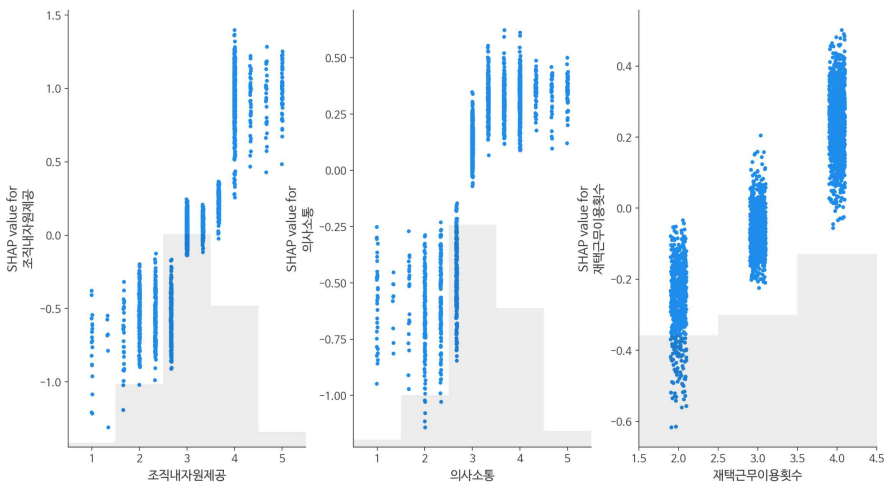
분석 결과, 스마트워크 만족에 대한 기여도가 높은 상위 3개의 변수에 대해 보다 더 자세한 논의를 하도록 한다. 어떤 공무원이 스마트워크에 만족할 것인지, 불만족할 것인지를 분류하는 작업에서 가장 중요도가 높은 세 변수는 조직 내 자원제공, 의사소통, 그리고 스마트워크 이용 횟수인 것으로 나타났다. 위 세 변수들의 수준에 따른 SHAP 값은 다음의 <그림 4>와 같이 분포되어, 뚜렷한 정(+)의 관계를 발견할 수 있었다. 구체적으로, 조직 내 자원제공과 의사소통의 경우, 3점보다 낮을 경우 SHAP 값이 0보다 낮고 3점보다 높을 경우 그 값이 0보다 높아지는 것으로 나타났다. 재택근무 이용 횟수는 1회(그림 x축 상 2로 표기)인 경우 SHAP 값이 0보다 낮고, 2회(x축에서 3으로 표기)인 경우에는 0 주변에 포진되어 있으며, 3회 이상인 경우(x축 상 4로 표기)에는 0 부근 또는 그 이상으로 나타났다. 즉, 조직 내 자원제공, 의사소통, 스마트워크 이용 횟수는 그 수준이 높을수록 스마트워크의 만족 가능성을 높일 수 있는 주요 변수라

10) 직급변수에서 가장 높은 값인 9는 가장 하위직인 9급을, 가장 낮은 값인 3급은 표본 상에서 가장 상위직은 3급에 해당한다. 따라서 그림의 직급에서 붉은색에 가까울수록 직급이 낮으며, 푸른색에 가까울수록 직급이 높은 것으로 해석한다.

는 것을 의미한다.

이 중 스마트워크 이용 만족도에 가장 큰 영향력을 끼친 요인으로 조직 내 자원제공이 꼽힌 것은 스마트워크의 효과적 이행을 위해 IT 시설, 정보, 인력과 예산 등 물리적 자원이 뒷받침되어야 함을 시사한다. IT 시설 등 자원은 스마트워크를 위해서는 물리적인 필수조건이며, IT 관련 조직자원이 부족할 경우, 원활한 스마트워크가 불가능해지고 스마트워크의 만족도가 낮아질 것으로 판단된다. 특히 코로나19 팬데믹으로 인해 급작스럽게 재택근무에 돌입해야 했던 지난 2년여간은 조직 차원에서의 차원 확보가 미비한 채로 근로자가 개별적으로 스마트워크와 관련된 자원을 확보해야 하는 경우가 많았을 것이라 판단된다. 이러한 상황에서 조직의 지원 정도는 스마트워크에 대한 만족에 더 큰 영향을 미쳤을 것이다. 조직적 지원의 중요성은 기존 선행연구를 뒷받침 한다. 선행연구에서는 조직지원이론에 따라 조직 지원 정도가 구성원에 대한 조직의 몰입이라고 개념화하고, 조직의 지원 정도는 또 다시 개인의 조직에 대한 몰입과 기여 등에 긍정적 작용을 할 수 있음을 설명한다(전은숙 외, 2011).

〈그림 4〉 스마트워크 만족 여부와 주요 속성 간 관계



조직 내 의사소통도 스마트워크 만족과 긍정적인 관계에 있었다. 〈그림 4〉의 가운데 그래프에서 확인할 수 있듯이, 조직 내 의사소통 인식이 중간점(3)을 기준으로 낮은 경우와 높은 경우가 비교적 선명하게 구분되는 것으로 나타났다. 조직 내 의사소통이

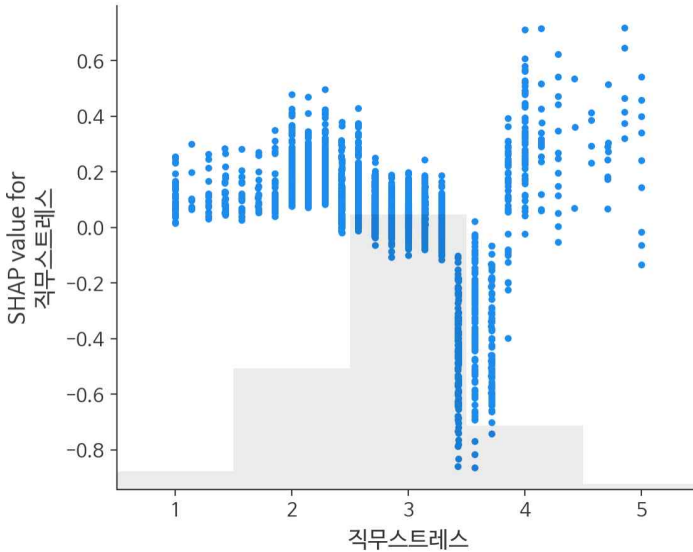
보통 수준보다 낮다고 인식하는 경우는 스마트워크에 불만족할 가능성이 더 높은 것으로 예측되었으며, 반대로 조직 내 의사소통이 보통 수준보다 높다고 인식하는 경우에는 만족할 가능성이 더 높은 것으로 예측되었다. 이는 이성희와 나태준(2021)이 조직 내 의사소통은 구성원의 내재적 동기뿐 아니라 조직 제도에 대한 만족 수준에도 영향을 미침으로써 스마트워크 업무 방식에 영향을 미칠 수 있다고 했던 것과 일맥상통한다. 조직 내 자원제공과 의사소통이 가장 높은 설명력을 보인 상위 2개의 변수로 나타난 점은, 스마트워크와 같은 조직 내부 정책은 조직의 인적, 물적 자원제공으로 인한 직무 활동에 대한 실질적 도움이 있을 때 구성원들의 몰입과 호혜성을 도출할 수 있다는 조직지원인식이론과 사회교환이론의 높은 타당성을 의미한다고 할 수 있다.

스마트워크 이용 횟수도 스마트워크 만족과 정의 상관관계를 보였다. 상기했듯이 코로나19 바이러스 감염증 팬데믹 이후 공공부문에서 스마트워크가 활성화되었는데, 스마트워크 이용이 익숙하지 않았을 때는 기존의 업무방식과 달라 스마트워크 만족도가 높지 않았지만, 이전에 비해 이용 횟수가 늘어나면서 스마트워크에 적응하여 만족도가 높아진 것으로 보인다. 따라서 스마트워크 만족을 높이는 한 방법으로서 구성원들의 스마트워크 환경에 대한 노출을 높이는 방안이 제시될 수 있을 것이다.

그밖에 직무스트레스나 직무자율성 등 다른 직무 관련 변수들도 스마트워크 만족에 기여도가 높은 축에 포함되었는데, 스마트워크 만족과의 관계에서 비선형적 관계가 있을 수 있음을 확인하였다(〈그림 5〉 참조). 직무스트레스가 중간보다 다소 높은 수준인 경우에는 SHAP 값이 0보다 극히 낮아져 스마트워크에 불만족할 가능성이 높은 것으로 나타났다. 반면에 직무스트레스가 매우 높은 경우에는 SHAP 값이 0을 상회하여 스마트워크에 만족할 가능성이 높았다. 이는 앞선 선행연구에서 분석한 바와 같이 스마트워크가 직무스트레스에 미치는 영향의 방향은 일관적이지 않은 것과 같은 맥락이라고 할 수 있다. 김민재(2022)의 연구에서는 스마트워크가 조직 내 원활한 의사소통을 방해하는 요소로 작용하여 직무스트레스를 유발하게 되고 이로 인해 스마트워크 만족도가 낮아진다고 보았다. 반면에 노종호(2022)의 연구에 따르면 스마트워크를 대면접촉으로 인한 스트레스를 줄이고, 융통성과 자율성을 발휘하여 업무를 수행할 수 있다고 보았다. 즉, 스마트워크가 업무를 수행하는 데 있어 대면 의사소통에 비해 상호 간 의사소통에 불편함을 초래하는 경우 등 그 만족도가 낮아질 수 있는 반면, 직무스트레스가 높은 직무의 경우에는 오히려 더욱 유연하고 자율적인 업무를 가능하게 하는 요소로 작용하기에 개인의 스마트워크에 대한 만족도가 높아지는 것이라 생각해

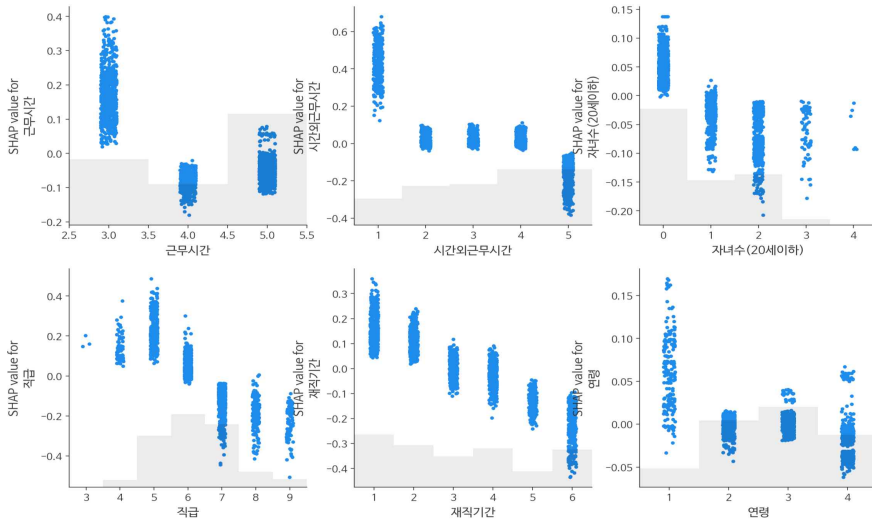
볼 수 있다.

〈그림 5〉 스마트워크 만족과 직무스트레스의 관계



한편, 개인의 특성에 따라 스마트워크 만족이 예측되는 관계도 비교적 두드러지게 나타남을 확인할 수 있었다(그림 6) 참조). 업무시간과 초과 근무시간은 늘어날수록 스마트워크에 만족 가능성을 줄이는 것으로 예측되었다. 특히 시간 외 근무가 없는 근로자의 경우 스마트워크에 만족할 가능성이 높았으나, 시간 외 근무가 주 평균 15시간 이상인 자들은 스마트워크에 대한 만족이 매우 낮음을 확인할 수 있었다. 이는 업무시간이 많은 가운데 스마트워크를 이용할 경우 업무와 생활 간의 경계가 흐릿해지기 때문으로 풀이 된다. 업무와 생활 간 균형의 중요성은 자녀 수와 스마트워크 만족과의 관계에서도 확인할 수 있다. 자녀의 수가 많을 경우 스마트워크에 만족하지 않을 가능성이 커지는 것으로 나타났다. 이는 자녀의 여부와 원격근무의 만족도 간의 음의 상관관계를 분석한 사용진·박소영(2016)의 연구 결과와 일치한다. 이러한 결과는 Kinsman(1987)의 주장과 같이 어린 자녀가 많을 경우 자녀의 양육과 업무를 조화시키기 힘들기 때문인 것으로 해석된다.

〈그림 6〉 스마트워크 만족과 개인 특성의 관계



직급의 경우, 고위직은 주로 결재나 검토 등의 비대면 업무를 하여 스마트워크의 가능성과 효용이 높지만 하위직으로 갈수록 잦은 민원 업무, 시설점검 등 대면 업무가 많았기 때문에 스마트워크의 효용이 낮아 만족도가 낮은 것으로 보인다. 이는 선행연구인 배귀희와 양건모 (2011), 서형준(2021)의 연구 결과를 뒷받침한다. 마지막으로 연령이 낮을수록 스마트워크에 만족할 가능성이 증가되는 것으로 예측되었는데 이는 이성희·나태준(2021)의 연구 결과와 유사하다. 본 연구는 이러한 분석 결과를 디지털 리터러시가 상대적으로 높은 저연령 공무원일수록 스마트워크 전환에 더 잘 적응하여 만족도가 높았지만, 고연령 공무원의 경우 디지털 리터러시가 낮아 스마트워크 전환에 적응하지 못해서 만족도가 떨어졌던 것으로 풀이할 수 있다.

VI. 결론

본 연구는 2021년 한국행정연구원에서 조사를 진행한 공직생활실태조사 데이터를 이용하여 스마트워크에 영향을 끼치는 요인에 대해서, 머신러닝 기법 중 하나인 XGBoost 모형을 이용해서 분석하였다. XGBoost와 같은 머신러닝 모형들의 한계인 낮

은 해석 가능성을 극복하기 위해 XAI 기법 중 하나인 SHAP 기법을 적용하였다.

본 연구는 스마트워크 만족도에 영향을 미치는 요인을 조직·직무적 요인과 개인적 요인으로 구분하여 분석하였다. 분석 결과, 조직 내 자원제공, 의사소통이 스마트워크 만족 예측에 가장 중요한 상위 두 개의 변수로 나타났다. 이는 스마트워크와 같은 조직 내부 제도의 효과성은 조직과 개인의 상호작용에 기반한다는 것을 의미한다. 조직의 자원제공과 원활한 의사소통이 선행될 때 구성원의 협조적인 태도 및 긍정적인 성과를 도출할 수 있다는 조직지원인식이론과 사회교환이론이 공무원의 스마트워크 만족을 타당하게 설명할 수 있다는 점을 시사한다. 또한 스마트워크의 만족에 대한 속성의 중요도 면에서 조직적 요인이 개인적 요인보다 고순위에 오른 경우가 많았다. 이는 스마트워크 만족은 단순히 개인의 성향이나 선호의 문제만이 아니고 조직 차원에서 관리할 수 있는 영역임을 의미한다. 그밖에 직무스트레스가 스마트워크 만족과 비선형적 관계를 보여, 스마트워크 만족과 관련하여 풍부한 논의를 할 수 있었다. 또한 개인적 요인 역시 스마트워크 만족과 상당히 유의미한 관계가 있음을 확인하였다. 특히 근무시간 및 자녀의 수와 스마트워크 만족 사이에 두드러지는 차이를 확인함으로써 일과 생활의 균형이 중요함을 상기하였다. 그밖에 고위직과 하위직의 직무상 구조적 차이 및 연령에 따른 기술 친숙도 등 역시 스마트워크 만족에 영향을 미칠 수 있음을 시사하였다.

상기한 연구 결과를 종합했을 때, 본 연구는 다음과 같은 의의를 가진다. 첫 번째로, 본 연구는 스마트워크 만족이라는 행정학적 주제에 대하여 기계학습이라는 새로운 방법론을 도입하여 적용했다는 의의가 있다. 주로 공학 분야에서 자주 활용되어오던 기법을 행정학에 도입함으로써, 머신러닝의 행정학적 적용 가능성에 대해 기여할 수 있을 것이라 기대한다. 둘째, 자료주도적(data-driven) 분석 방법을 활용함으로써 연구자가 사전에 설정한 가설의 틀 안에서 도출된 분석 결과가 아닌 자료로부터 확인할 수 있는 분석 결과를 생산할 수 있었다. 즉, 이를 통하여 현상을 보다 객관적으로 설명할 수 있을 것이라 기대한다.

셋째, 높은 성능을 보인 기계학습기법에 XAI 기법을 적용하여, 스마트워크 만족이라는 현상에 대하여 높은 예측력 뿐만 아니라 개별 설명 변인과의 관계까지도 심층적으로 분석할 수 있었다. SHAP 기법을 적용하여 변수별 영향력을 확인할 수 있었다. 이를 통해서 스마트워크 만족을 높이기 위한 전략을 세분화하여 설정하는 것에 기여할 수 있을 것이라 기대한다. 예를 들면 중요도가 높은 변수들에 대해 특화된 전략을 세

우고, 중요도가 낮은 변수들에 대해서는 상대적으로 조직의 주의집중 수준을 낮출 수 있을 것이다. 본 연구에서 조직 내 자원제공, 의사소통, 스마트워크 이용 횟수가 스마트워크의 만족도에 가장 높은 영향력을 끼쳤던 것을 보았을 때, 스마트워크를 확대하기 위해서는 위의 3가지 변수를 고려한 조직 차원의 확대 전략을 사용할 필요가 있는 것으로 보인다. 한편, 선형성을 보이는 변수들에 대해서는 다다익선의 전략(혹은 그 반대)을 취할 수 있지만, 비선형성을 보이는 변수들에 대해서는 만족도와 관계에서 급락 또는 급상하는 구간에 각별한 주의를 기울일 필요가 있다.

마지막으로, 본 연구는 코로나19의 대유행 기간 동안 공무원의 스마트워크 만족에 대한 연구를 수행했다는 데에 의의가 있다. 코로나19 이전의 연구들은 대부분 근로자가 '선택'하여 스마트워크 근로 방식을 경험하였기에 선택편의(selection bias)가 발생할 수 있었다. 그러나 코로나19의 대유행 상황에서 재택근무가 급격히 증가하였다. 재택근무가 선택이 아닌 일종의 의무가 되었었던 전례가 없는 상황으로 재택근무와 관련한 약 2,000여 명의 공무원이라는 큰 규모의 표본에 대해 연구를 진행했다는 의의가 있다. 이러한 대규모 표본에 의한 연구는 스마트워크 선호를 선호하는 MZ세대 공무원의 진입과 일-가정 양립에 중요시하는 문화로 인한 공직사회의 변화에 발맞추는 개혁의 근거가 될 수 있다.

본 연구의 한계는 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서는 스마트워크 만족을 설명하기 위한 요인으로 조직적 요인과 개인적 요인밖에 고려하지 못하였다. 설문자료의 틀 안에서 분석을 진행할 수밖에 없었기 때문이다. 그러나 추후 연구에서는 사회적 요인과 제도적 요인까지 고려한 포괄적 탐색이 이루어질 필요가 있다. 둘째, XGBoost 기법으로 분석한 설명 변인은 인과관계에 관한 게 아니라 예측에 관한 것이기 때문에 설명 변인이 원인이 아니라 결과일 수도 있으며, 따라서 해석에 있어서 각별한 유의가 필요하다. 후속 연구에서는 패널자료를 활용하는 등의 방법으로 원인변수와 결과변수를 구별하는 작업을 수행할 수 있을 것이다. 셋째, 본 연구는 자료상의 한계를 갖고 있다. 모든 변수가 동일한 자료원으로 수집되어 동일방법편의(common method bias)가 발생했을 수 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해서는 자료원의 다각화를 꾀할 필요가 있다. 마지막으로, 스마트워크에 긍정적인 태도를 가진 사람들이 스마트워크 제도를 이용했을 가능성에 따라 자기선택편의(self-selection bias)의 우려가 제기될 수 있다. 그러나 팬데믹 기간 동안 스마트워크를 이용한 공무원 중 순수히 자기 선택에 따라 이용한 이들보다는 기관/조직 차원에서의 지시 및 권고에 따라 이용한 이들이 더 많을 것

이라고 생각된다.

참고문헌

- 김지연·조현정·백지연.(2022). 원격근무 환경에서 상사의 리더십 역량에 관한 연구. 「지식경영 연구」, 23(1): 165-185.
- 강병준.(2010). E-거버넌스 시대 공무원 의사소통의 활성화 정책. 「정책개발연구」, 10(1): 91-117.
- 강진희·김명옥.(2017). 스마트워크 환경이 법률비서의 직무만족, 직무스트레스, 정서적 몰입에 미치는 영향에 관한 연구: 개인혁신성을 조절변수로 하여: 개인혁신성을 조절변수로 하여. 「비서·사무경영연구」, 26(1): 5-31.
- 고재권.(2016). 공공기관의 가족친화정책이 공무원의 조직성과에 미치는 영향: 조직문화의 조절 효과를 중심으로. 「한국조직학회보」, 13(3): 75-97.
- 고은정·김상수.(2017). 유연근무제 사용에 영향을 미치는 요인에 관한 연구 : 동기 및 개인, 조직, 직무 특성의 조절효과를 중심으로. 「경영컨설팅연구」, 17(4): 87-101
- 고은정·이성진·김상수.(2018). 직무자율성과 자기효능감이 창의성에 미치는 영향: 스마트워크 환경에서 지식공유의 매개효과를 중심으로. 「지식경영연구」, 19(2): 163-186.
- 권호중·민대환.(2021). 비내면 근무에 대한 근로자와 관리자의 인식에 관한 상호지향성 분석. 「디지털융복합연구」, 19(2): 83-92.
- 김구민·유지성.(2021). Digital Transformation as a Determinant of Organizational Performance: Perceptions of Public Officials in South Korea. 「한국비교정부학보」, 25(3): 69-94.
- 김남형.(2023.12.11.). 행안부, 2023 스마트워크센터 이용 우수사례 공모전 시상식 개최. 아시아 투데이. <https://www.asiatoday.co.kr/view.php?key=20231211010006430>.
- 김명옥.(2015). 일과 생활의 균형(WLB)이 비서직종사자의 혁신행동과 정서적 몰입에 미치는 영향-인지된 스마트워크환경의 조절효과를 중심으로. 「경영연구」, 30(2): 405-443.
- 김민재.(2022). 역할스트레스가 재택근무 만족도에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 석사논문.
- 김용운.(2013). 공무원의 스마트워크 참여에 대한 영향요인 분석. 「한국정책과학학회보」, 17(3): 117-135.
- 김영진·윤영민.(2024.1.5.). 예천교육지원청, 재택당직제 인기... 예산 절감과 업무 효율성 올라 가. 매일신문. <https://www.imaeil.com/page/view/2024011514573991462>
- 김정인.(2022). 정부조직의 근무환경 디지털 전환: 디지털 전환 형성 요인과 결과를 중심으로. 「한국행정논집」, 34(1): 29-51.

- 김화연·오현규.(2018). 업무자율성, 근무환경, 혁신지향문화가 공무원의 혁신행동에 미치는 영향: 스마트워크센터 이용만족도에 따른 영향력 차이 검증을 중심으로, 「사회과학연구」, 29(3): 243-266.
- 노종호.(2022). 재택근무가 공무원의 조직몰입에 미치는 영향: 집단 간 비교분석을 중심으로. 「한국인사행정학회보」, 21(2): 91-117.
- 문창웅·이재연.(2022). MZ 세대 공무원의 조직몰입: 재택근무와 육아 부담의 영향을 중심으로. 「융합사회와 공공정책 (구 공공정책과 국정관리)」, 16(2):31-80.
- 박기호·김영정.(2013). 조직 내 개인의 리더십 유형별 경향성에 따른 스마트워크 수용의도 차이. 「디지털융복합연구」, 11(11): 197-207.
- 박예리·이정훈·이영주.(2014). 스마트워크 근로자들의 직무만족과 지속사용의도에 관한 연구: 스마트워크 효과를 중심으로: 스마트워크 효과를 중심으로. 「한국전자거래학회지」, 19(3): 23-49.
- 박한준·이주경.(2018). 직무특성이 유연근무형태 선호에 미치는 영향: 공공기관 활용경험과 인식을 중심으로, 「한국정책과학학회보」, 22(4): 59-79.
- 방송통신위원회, 한국정보화진흥원.(2011). 기업을 위한 스마트워크 도입·운영 가이드북.
- 배귀희·양건모.(2011). 공무원 유연근무제 정착에 관한 실증적 연구 : 탄력근무, 시간제 근무 및 재택근무를 중심으로. 「한국지방자치학회보」, 23(4): 125-153.
- 사용진·박소영. (.2016). 재택근무의 양/빈도와 재택근무 만족도와의 관계 분석: 미연방정부 공무원들의 인식조사를 중심으로. 「한국인사행정학회보」, 15(1): 179-205.
- 서아영.(2012). 스마트워크(Smart Work)환경에서 개인의 직무만족에 영향을 미치는 요인. KMIS International Conference, 1215-1230.
- 서형준.(2021). 공공부문 스마트워크 이용 영향요인: 스마트워크센터와 재택근무 이용을 중심으로. 「한국정책과학학회보」, 25(1): 1-35.
- 신일철·서영욱.(2022). ICT(정보통신기술)스트레스의 정서적영향과 스마트워크가 업무성과에 미치는 영향 연구. 「디지털융복합연구」, 20(4): 309-319.
- 양문희·배정근.(2009). 재택근무에 대한 태도에 영향을 미치는 요인 연구: 특허청 심사관 재택근무 의식조사를 중심으로. 「커뮤니케이션학 연구」, 17(2): 97-123.
- 오성탁·김종욱·박상철(2015). 테크노스트레스와 일과 후 업무연속성이 직무만족에 미치는 영향 연구:일-삶의 갈등의 매개역할을 중심으로. *Journal of Information Technology Applications & Management*, 22(2): 71-93.
- 유지성·김구민.(2022). 공공조직 조직성과의 결정요인에 관한 연구: 디지털 트랜스포메이션 수준과 스마트워크를 중심으로. 「한국비교정부학보」, 26(2): 97-122.
- 김윤권·윤건·최순영·지규원·김민영. (.2023). 지능형 정부인사관리 수준 진단 연구: 공무원 인

- 식을 중심으로. 「한국조직학회보」, 20(2): 47-77.
- 이대형·조승연·김희용.(2014). 스마트워크를 통한 직원 만족도와 업무 생산성 증대에 관한 연구: 홈오피스 환경에서. 「정보화정책」, 21(2): 24-48.
- 이성희·나태준.(2021). 공공조직 원격근무제도 만족도의 영향 요인 분석. 「융합사회와 공공정책」, 15(3): 256-287.
- 이에련.(2011). 저출산 시대에 재택근무 및 재택근무자의 사례 연구: 서울시 동대문구청의 재택근무자를 중심으로. 「유라시아연구」, 8(1): 227-251
- 이자현·정구혁.(2022). 재택근무 효과성이 조직시민행동에 미치는 영향: 심리적 임파워먼트의 매개효과와 변혁적 리더십의 조절효과를 중심으로. 「한국심리학회지: 산업 및 조직」, 35(3): 465-488.
- 이재성·김홍식.(2010). 스마트워크 현황과 활성화 방안 연구. 「한국지역정보학회지」, 13(4):75-96.
- 이재완.(2018). 조직문화와 스마트워크 이용에 관한 연구: 중앙 및 광역자치단체 공무원을 중심으로. 「한국조직학회보」, 15(1): 75-99.
- 이재준·이유린·임도현·안현철. (.2021). XGBoost 와 SHAP 기법을 활용한 근로자 이직 예측에 관한 연구. 「정보시스템연구」, 30(4): 21-42.
- 이재호·김태진.(2016). 유연근무제 확대에 따른 스마트워크 활성화 방안 (Ways to vitalize smart work by expanding flexible work arrangements). KIPA 연구보고.
- 이지현·변국도·이수진.(2021). 포스트 코로나 시대의 스마트워크에 관한 연구: 2004-2021년간의 연구논문 리뷰. 「인적자원개발연구」, 24(3): 147-193.
- 이철주.(2010). 공무원의 정보기술 사용과 영향요인에 대한 실증연구. 「한국행정학보」, 44(2): 221-260.
- 이형우·이동영. (.2020). 교정기관 재택근무에 영향을 미치는 요인에 관한 연구: 미국연방교정국을 중심으로. 「교정연구」, 30(1): 97-116.
- 이효주·박성민.(2019). 대한민국 공무원의 동기, 직무, 제도적 요인이 직무만족과 삶의 질에 미치는 영향요인 연구: 친가족정책의 조절효과를 중심으로. 「현대사회와 행정」, 29(3):59-106.
- 이효주·김재형·박성민.(2020). 스마트워크 만족도의 선행 및 결과요인에 관한 연구: 협업과 초과근무의 조절효과를 중심으로. 「한국행정연구」, 29(4): 143-198.
- 이희진·김용영·오상조·차경진·차준섭.(2013). 「스마트워크 서비스 품질인증 체계 및 정책 기반 환경연구」. 미래창조과학부·방송통신위원회.
- 임광현.(2013). 스마트워크 (재택근무) 실행가능성에 대한 공· 사부문종사자의 인식수준 차이분석. 「한국자치행정학보」, 27(4): 103-130.
- 인사혁신처.(2033.8.16.). 공직문화 혁신 로드맵 발표. <https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=156521296>.

- 인사혁신처.(2023.4). 「2023 정부혁신 실행계획」.
- 전은숙·박건철·이봉규.(2011). 조직지원이 모바일 오피스에 대한 사용자의 인식 및 활용과 만족도에 미치는 영향 분석. 「한국정보처리학회」, 18(2): 527-530.
- 정예지·윤정구·김세은. (.2016). 일과 삶의 균형 (Work-Life Balance) 이 직무 성과와 혁신 행동에 미치는 영향: 직무 만족과 생활 만족 간 긍정적 교호작용효과 (Positive Reciprocal Effect) 를 중심으로. 「경영학연구」, 45(5): 1471-1499.
- 진영빈·정충식.(2014). 공공부문 스마트워크 활성화를 위한 조직문화 연구: 경쟁가치모형을 이용한 현재문화와 적합문화의 차이분석을 중심으로. 「한국지역정보학회지」. 17(4): 153-179.
- 진종순·장은영. (.2015). 유연근무제와 직무만족: 시차출퇴근제와 스마트워크제를 중심으로. 「정부학연구」, 21(2): 235-263.
- 최성희·김연하·오윤자.(2022). 코로나-19시기 맞벌이 여성이 지각한 스마트워크 유용성과 테크노스트레스가 일·가정 갈등에 미치는 영향: 배우자분담공평인식의 조절효과. 「한국가족복지학」, 27(2):175-197.
- 한국지능정보사회진흥원.(2020). 2020년 스마트워크 실태조사 결과보고서.
- 행정안전부. 스마트워크센터 홈페이지. https://smartwork.go.kr:4443/html/smartwork/New_smartwork_01.jsp.
- 행정안전부.(2012). 「스마트워크센터 능률적 이용 가이드 및 운영지침」.
- 허성욱.(2022). 재택근무, 조직문화, 그리고 직무만족: 조직문화의 조절효과를 중심으로. 「한국정책과학학회보」, 26(1): 89-109.
- 홍소정·김한슬·이운수.(2022). 업무 자율성과 조직목표 인식이 업무 스트레스에 미치는 영향 : 유연근무제 및 재택근무 만족도의 조절효과. 「한국경영공학회지」, 27(3): 121-137.
- 홍수경·박오원·한수진.(2022). 재택근무가 일-삶 균형에 미치는 영향: 직무소진과 직무열의의 매개효과. 「산업관계연구」, 32(4): 107-128.
- Bandura, A.(1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2): 191.
- Bakker, A. B., Demerouti, E., and Verbeke, W.(2004). Using the job demands-resources model to predict burnout and performance. *Human Resource Management*, 43(1): 83-104.
- Conger, J. A., & Kanungo, R. N.(1988). The empowerment process: Integrating theory and practice. *Academy of management review*, 13(3): 471-482.
- Chen, T., and Guestrin, C.(2016). Xgboost: A scalable tree boosting system. In Proceedings of the 22nd acm sigkdd international conference on knowledge discovery and data mining, 785-794.
- Clark, A. F.(2016). Toward an entrepreneurial public sector: Using social exchange theory to

- predict public employee risk perceptions. *Public Personnel Management*, 45(4): 335-359.
- Clear, F., and Dickson, K.(2005), Teleworking practice in small and medium-sized firms: management style and worker autonomy, New Technology, *Work and Employment*, 20(3): 218-229.
- Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F., & Schaufeli, W. B.(2001). The job demands-resources model of burnout. *Journal of Applied psychology*, 86(3), 499.
- Duxbury, L. E., Higgins, C. A., and Neufeld, D.(1988). Telework and the Balance Work and Family: Is Telework Part of the Problem or Part of the Solution? In M. Igbaria & M. Tan (Eds.), *The Virtual Workplace* (pp. 218-255). Hershey, PA: Idea Group Publishing.
- Ebert, C., and Duarte, C. H. C.(2018). Digital transformation. *IEEE Softw.*, 35(4): 16-21.
- Eom, S.B. and Ashill, N.(2016), The Determinants of Students' Perceived Learning Outcomes and Satisfaction in University Online Education: An Update*. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 14: 185-215.
- Fana, M., Milasi, S., Napierala, J., Fernandez-Macias, E., and Vazquez, I. G.(2020), Telework, work organisation and job quality during the COVID-19 crisis: a qualitative study (No 2020-11), JRC Working Papers on Labour, Education and Technology.
- Feldman, D. C., and Gaine, T. W.(1997). Patterns of Telecommuting and Their Consequences: Framing the Research Agenda. *Human Resources Management Review*, 7(4): 369-388.
- Guimaraes, T., and Dallow, P.(1999). Empirically Testing the Benefits, Problems, and Success Factors for Telecommuting Programs. *European Journal of Information Systems*, 8: 40-54.
- Han, S.(2022). An analysis of Koreans' attitudes towards migrants by application of algorithmic approaches. *Heliyon*, 8(8), e10087.
- Hackman, J. R., and Oldham, G. R.(1975). Development of the job diagnostic survey. *Journal of Applied psychology*, 60(2):159.
- Hobfoll, S. E.(1989). Conservation of Resources: A New Attempt at Conceptualizing Stress. *American Psychologists*, 44:513-524.
- Hudiburg, R. A.(1989). Psychology of computer use: VII. Measuring technostress: Computer-related stress. *Psychological Reports*, 64(3): 767-772.
- Ismail, F. D., Kadar Hamsa, A. A., & Mohamed, M. Z.(2019). Modelling the effects of factors on the stated preference towards telecommuting in IIUM campus, Gombak. *International Journal of Urban Sciences*, 23(1):122-147.
- Kim, C., and Shin, W. S.(2019). Does information from the higher education and R&D

- institutes improve the innovation efficiency of logistic firms?. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 35(1): 70-76.
- Kim, M. O.(2015). A Study on the Effect of Smartwork Environment on Office Administrators' Organizational Effectiveness: Moderated by Concerns and Work-Life Balance. *Journal of Society for e-Business Studies*, 20(2): 37-71.
- Kinsman, F.(1987). *The telecommuters*. Newyork: Wiley.
- Ladebo, O.J., and Awotunde, J. M.(2007), Emotional and Behavioral Reactions to work overload: Self-Efficacy as a moderator, *Current Research in Social Psychology*, 13(8): 86-100.
- Lee, H. J., Oh, H. G., and Park, S. M.(2020). Do trust and culture matter for public service motivation development? Evidence from public sector employees in Korea. *Public Personnel Management*. 49(2): 290-323.
- Lee, R. T., and Ashforth, B. E.(1996), A meta-analytic examination of the correlates of the three dimensions of job burnout, *Journal of Applied Psychology*, 81(2): 123-133.
- Lundberg, S. M., and Lee, S. I.(2017). A unified approach to interpreting model predictions. *Advances in neural information processing systems*, 30.
- Lundberg, S. M., Erion, G., Chen, H., DeGrave, A., Prutkin, J. M., Nair, B., ... and Lee, S. I.(2020). From local explanations to global understanding with explainable AI for trees. *Nature machine intelligence*, 2(1): 56-67.
- Morris, J. A., and Feldman, D. C.(1996). The dimensions, antecedents, and consequences of emotional labor. *Academy of management review*, 21(4):986-1010.
- Middleton, C. A.(2007). Illusions of balance and control in an always-on environment: A case study of BlackBerry users. *Continuum*, 21(2):165-178.
- Nguyen, M. H., and Armoogum, J.(2021). Perception and preference for home-based telework in the COVID-19 era: A gender-based analysis in Hanoi, Vietnam. *Sustainability*, 13(6):3179.
- Olsson, M., Currow, D. C., and Ekstrom, M. P.(2022). Exploring the most important factors related to self-perceived health among older men in Sweden: a cross-sectional study using machine learning. *BMJ open*, 12(6), e061242.
- Ragu-Nathan, T. S., Tarafdar, M., Ragu-Nathan, B. S., & Tu, Q.(2008). The consequences of technostress for end users in organizations: Conceptual development and empirical validation. *Information systems research*, 19(4): 417-433.
- Raišienė, A. G., Rapuano, V., Varkulevičiūtė, K., and Stachová, K.(2020). Working from home —Who is happy? A survey of Lithuania's employees during the COVID-19 quarantine

- period. *Sustainability*, 12(13): 5332.
- Huws, U., Robinson, W. B., and Robinson, S.(1990). Telework towards the elusive office. John Wiley & Sons, Inc..
- Vial, G.(2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Managing Digital Transformation*, 13-66.
- Vowels, L. M., Vowels, M. J., Carnelley, K. B., and Kumashiro, M.(2022). A machine learning approach to predicting perceived partner support from relational and individual variables. *Social Psychological and Personality Science*, 19485506221114982.
- Yarkoni, T., and Westfall, J.(2017). Choosing prediction over explanation in psychology: Lessons from machine learning. *Perspectives on Psychological Science*, 12(6): 1100-1122.

Abstract and Key Words

Exploring the Factors Predicting Civil Servants' Satisfaction with Smart Work: Utilizing AI Modeling and XAI

Kim, Danee

Korea Institute of Public Administration

Ha, Seonwoo

Sungkyunkwan University

Park, Jongyoon

Seoul National University

Smart work in the public sector, boosted by COVID-19, persists due to work-family balance preferences. This study examined the features predicting telework satisfaction among civil servants using the 2021 public employee perception survey, employing XGBoost and SHAP for analysis. Key findings showed that organizational support and communication best predict telework satisfaction, with job stress impacting satisfaction in a ν -shaped nonlinear way. This indicates that smart work satisfaction is not merely a matter of individual preferences but can be shaped through interaction with organizational characteristics. The study overcame the methodological limitations of traditional linear regression analysis using machine learning techniques and suggested the potential of machine learning in public administration by developing a high-performance model.

[Key Words: smart work, telework satisfaction, COVID-19, AI modeling, XGBoost, XAI]