

시험인증 기관의 입지 및 도시 네트워크 위계 분석: 국내 7대 시험인증기관을 대상으로

홍성호* · 김정은**

Location and Urban Network Hierarchy Analysis of the Seven Major Test and Certification Institutions in Korea*

Sung-Ho Hong* · Jung-Eun Kim**

요약: 시험인증은 고차 생산자 서비스(APS)로서 세계화, 탈세계화 시대 모두에서 중요성이 강조되고 있다. 이 연구에서는 APS 연구 방법론을 활용하여 국내 7대 시험인증 기관의 입지 및 네트워크 위계를 분석하였다. 첫째, 다른 APS처럼 시험인증 기관은 수도권에 본원이 집적하고 있고, 분원을 통한 공간적 확산이 전개 중이다. 둘째, 다른 APS와 달리 광역시 등 대도시 순으로 분산하지 않는다. 제조업체 입지 패턴, 지역전략산업 특수성 등 지역 경제 지리 특성과 더욱 연관성이 깊다. 청주는 시험인증의 최고 중심부 도시이고, 원주, 화순, 음성 등 중소 도시가 일부 광역시보다 위계가 높다. 셋째, 공간적 확산에도 종사자는 수도권에 몰려 있다. 넷째, 수도권과 충북(청)권 사이에 시험인증 기관 네트워크에 의한 도시-지역이 형성되어 있다.

주요어: 시험인증산업, 고차 생산자 서비스, 시험인증기관 입지, 시험인증기관 도시 네트워크

Abstract: In this study, the location and network hierarchy of the seven major test and certification institutions in Korea were analyzed. First, like other APS, the test and certification institutions are concentrated in the metropolitan area, and the spatial spread of the branch is developing. Second, unlike other APS, branches do not accumulate in large cities. It is deeply related to regional economic geography characteristics such as proximity to manufacturers and specificity of regional strategic industries. Third, despite the spatial spread, workers are concentrated in the metropolitan area. Fourth, urban-regions are mainly formed between the metropolitan area of test certification and the Chungbuk(Cheong) area.

Key Words : Test&Certificaion Industry, Advanced Producer Service, Location and Urban Network of Test&Certificaion Agencies

* 충북연구원 공간창조연구부 선임연구위원, 한국교원대학교 교육정책전문대학원 겸임교수(Senior Research Fellow, Department of Space Creation Research, Chungbuk Research Institute; Adjunct Professor, The Graduate School of Educational Policy&Administration, Korea National University of Education, hongsh@cri.re.kr)

** 충북대학교 도시공학과 박사과정(Ph.D. Course, Department of Urban Engineering, Chungbuk National University, skykje99@naver.com)

1. 서론

코로나19 팬데믹 전후 세계화와 탈세계화 패러다임이 충돌하는 여건에서 시험인증산업의 전략적 역할이 강화되고 있다. 시험인증산업은 표준과 기술 기준을 바탕으로 제품 및 시스템에 대한 시험, 검사, 인증(Testing, Inspection, Certification, TIC) 등을 통해 특정 경제활동이 법률 또는 시장 자율로 정한 기준을 충족하고 있는지 입증해 주는 엔지니어링 컨설팅 산업이다(국가기술표준원, 2014). 검증받은 안전한 제품이 시장에 유통되기 위해서는 시험인증의 과정이 선행되어야 한다. 시험인증 결과의 상호국 인정 제도 등을 통해 시험인증은 상품의 빠른 세계화를 이루는 수단으로 그간 활용되었다. 역으로, 최근 보호무역주의 기조에서는 시험인증이 상품의 이동을 막는 탈세계화의 수단으로 활용되기도 한다. 2016년 이후 2021년까지 무역기술장벽(TBT) 건수는 역대 최대치를 매년 경신하고 있다(대한상공회의소, 2022). 무역기술장벽이란 국가 간 서로 다른 기술규정, 표준, 시험인증 절차 등을 적용해 상품의 자유로운 이동을 저해하는 무역 장애요소를 말한다. 관세 부과와 같이 명시적으로 나타나지 않지만, 기업에는 수출을 지연시키는 비관세장벽으로 작용한다(장용준 외, 2019).

우리나라는 제조업이 국내총생산에서 차지하는 비중이 27.5%로 주요국 대비 2배 이상 높은 교량 국가로서(UNIDO, 2020), 제조업의 안정적인 성장을 위한 필수 부가가치 서비스 산업인 시험인증 산업에 대한 이해도를 높이고 활용도를 넓혀야 한다. 시험인증 기관은 국가혁신체제(NIS) 및 지역혁신체제(RIS)에서 중요한 역할을 수행할 수 있다. 중소기업 혁신역량 제고를 위한 중추적 역할 수행이 가능하고, 정부의 기술규제 업무 대행을 통해 국민 안전을 강화하고 시장 질서를 유지한다. 중소기업 기술 지원 역할을 통한 지식의 선순환 창출과 중소기업 혁신역량 제고에 기

여한다(이광호·목은지, 2019). 고부가가치 상품은 그에 상응하는 시험·검사·교정능력의 뒷받침 없이는 불가능하다(손현수, 2019). 지역 단위에서 시험인증기관은 중소 중견기업에 기술 자문을 제공하는 기술 하부구조로서의 역할을 수행하고, 동시에 지역전략산업의 글로벌 경쟁력을 제고하여 지역의 제조업체가 세계 시장에 진출할 수 있도록 지원한다.

위와 같이 세계화, 탈세계화 여건 모두에서 시험인증산업은 중요한 기능을 담당하고 있다. 이에 특정 산업 혹은 제품 분야에서 시험인증의 기술적 측면에 국한되었던 종래의 글로벌 연구동향이 무역정책과 수출 회복탄력성을 위한 시험인증의 역할(World Bank, 2022), 유럽·미국의 기술장벽에 대응하는 중국의 전략(Liu, 2022) 등 사회과학의 영역으로 확대되고 있다. 우리나라의 경우 시험인증 연구는 이공계 중심의 특정 기술 분야에 국한하여 수행되어 왔고, 도시·지리학 및 지역정책 측면에서는 소홀하게 다루어졌다. 이용규·김유진(2021)이 시험인증 연관 산업 발전을 위한 정부 역할을 탐색하였고, 김종규(2020)는 시험인증 적합성 평가산업의 문제점 및 개선방안을 모색하였으며, 이광호·목은지(2019)는 시험인증기관 발전 경로 분석 및 고도화 방안을 제시하였다. 최근 들어 전개되고 있는 위와 같은 시험인증 연관 주요 연구에도 불구하고, 여전히 시험인증산업을 둘러싼 다방면의 논의가 필요하다.

특히 세계화 경제 및 지식경제 사회에서 그 중요성이 부상한 고차 생산자 서비스(advanced producer services)로서 시험인증을 조명할 필요가 있다. 기업을 위한 서비스 가운데 금융, 법률, 마케팅, 컨설팅, 연구개발, 생산기술 등 지식집약의 서비스를 특정하여 고차 생산자 서비스로 일컫는다(Sassen, 2016). 시험인증은 국내외 관련 법률에 입각하여 기업의 제품 등이 표준을 충족하는지 공학적으로 확인하고, 연구개발 역량을 토대로 수요기업에 컨설팅을 제공하는 등의 서비스를 제공한다는 측면에서 고차 생산자 서비스 정의를 충족한다.

위와 같이 우리나라 시험인증산업의 이해도 제고가 필요하다는 연구 배경에 입각하여, 이 연구는 시험인증 기관의 입지 및 네트워크 특성 고찰을 목적으로 삼았다. 우선, 우리나라 주요 시험인증 기관 입지 현황의 시군구 위계(hierarchy)를 분석하였다. 주요 시험인증 기관은 7대 시험인증기관으로 한정하였고, 본원과 분원 모두를 고찰하였다. 입지에 대한 이해는 인간 경제활동의 기본이지만, 아직 시험인증 기관에 대해서는 기초적인 입지 현황이 조사된 바가 없다. 다음, 도시 간 네트워크의 특성을 시군구 단위의 위계로 분석하였다. 도시 간 네트워크는 시험인증 기관의 본사와 지사 자료를 토대로 분석하였다. 본사와 지사 간에는 많은 정보의 교환이 이루어진다는 도시 네트워크 선행 연구와 궤를 같이한다.

고차 생산자 서비스 기업의 입지 도시 및 도시 간 네트워크에 대한 위계적 분석은 종래와 다른 도시 시스템을 고찰한 Friedmann(1986)의 세계 도시, Sassen(1991)의 글로벌 도시, Castells(1996)의 흐름의 네트워크, Taylor(2004) 세계 도시 네트워크 이론이 태동하는 분석적 틀을 제공하였다(Zuzanska-Żyśko, 2020).

2. 문헌 고찰

1) 국내 시험인증산업의 형성과 전개

“국가는 국가표준제도를 확립한다.” 대한민국 헌법 제127조 2항의 조문이다. 1980년 개정한 헌법 제9호에 신설되어 현재에 이르고 있다. 표준은 사물의 정도나 성격 따위를 알기 위한 근거나 기준을 의미하며, 국가 혹은 국제 표준을 준수하는지를 판별하기 위해 시험인증이 수반된다. 표준이 헌법적 가치로 반영되면서 시험인증의 산업화가 이루어졌다.

이 전에는 1961년 제정된 공업표준화법에 근거하

여 시험인증 분야를 정부가 전담했다. 1980년대 이후 세계화 추세에 맞추어 해외 시험인증 기관의 국내 진출과 함께 국내에 영리·비영리 시험인증 기관이 등장하기 시작했다. 이 무렵에도 시험인증은 정부의 기술 규제 업무대행 정도로 인식되었다(이광호·목은지, 2019). 이후 1999년 과학기술의 혁신 등을 목적으로 「국가표준기본법」이 제정되고, 2014년 정부 최초로 시험인증 산업 육성계획인 「시험인증산업 경쟁력 강화방안」이 마련되며 시험인증을 단일 산업으로 인식하는 계기가 마련되었다. 2021년 들어서는 기존 국가표준기본법을 구체화하여 시험인증의 신뢰성 제고를 위하여 「적합성평가 관리 등에 관한 법률」을 제정하여 시험인증 유관 업무가 효율적으로 수행될 수 있도록 제도화하였다.

국가표준기본법 및 적합성평가 관리 등에 관한 법률에 의거 시험인증을 통한 제품 등의 적합성평가체계는 인정기관과 인증기관의 상호작용으로 구성된다. 인정기관은 국제기준에 의거 시험인증 유관업무를 수행하는 기관을 평가하여 공인하는 기구이다. 인정기구로 KOLAS(시험검사 분야), KAS(제품인증분야), KAB(시스템인증 분야)가 대표적이다. 인정기관의 인정을 득한 시험인증 기관은 제품, 성능, 서비스, 품질, 시스템 등이 법령, 규제 등의 적합성을 심사하여 입증해주는 인증 행위를 한다.

시험인증산업은 제품 등에 대한 시험인증 업무를 제3자인 전문기관이 수행하는 서비스 시장과 제품에 대한 시험인증 업무를 제조자 스스로 수행하는 인하우스(in-house) 시장으로 구분된다. 2018년 기준 국내 서비스 시장은 6조 3,957억 원 규모로 2014년 이후 연평균 11.9%대로 고성장 중이다. 인하우스 시장은 5조 8,073억 원 규모로 연평균 1.9% 증가하고 있다(이용규·김용진, 2021). 서비스 시장이 인하우스 시장보다 규모가 커진 시기는 2018년 이후이다.

국내 시험인증 서비스 시장의 성장은 이른바 「7대 시험인증기관」이 주도하고 있다.¹⁾ 한국산업기술시험원(KTL), 한국건설생활환경시험연구원(KCL), 한국

화학융합시험연구원(KTR), 한국기계전기전자시험연구원(KTC), FITI시험연구원, 한국의류시험연구원(KATRI), 한국섬유기술연구소(KOTITI)이 해당한다. 이들 기관은 합병, 분원의 신설을 통한 대형화를 통해 경쟁력을 확보하고 있다.

시험인증 기관의 대형화는 2010년 정부 주도에 의해 단행된 바 있다. 해외기관에 비해 상대적으로 영세한 국내 시험기관을 대형화하고 국내 시험인증시장 장악력을 확보하는 동시에 해외시장 진출을 강화하는 취지에서였다. 이때 기존 6개 기관이 3개 한국건설생활환경시험연구원(KL), 한국화학융합시험연구원(KTR), 한국기계전기전자시험연구원(KTC)의 3개 기관으로 통합 출범하였다. 3개 기관은 국가표준기본법에 기관 설립 및 운영의 근거를 두었다. 해당 근거는 2015년 7월 법 개정과 함께 삭제되었으며, 현재는 민법상 재단법인의 규정에 따라 운영되고 있다.

위 3개 기관 외 재단법인으로 FITI시험연구원, 한국의류시험연구원(KATRI), 한국섬유기술연구소(KOTITI)가 매출액 500억 원 이상 규모의 시험인증 기관이다. 한편 위 재단법인으로 운영 중인 기관과 달리 한국산업기술시험원(KTL)은 산업기술혁신촉진법 제41조에 근거하여 기타 공공기관으로 지정 운영되고 있다.

시험인증기관 종사자 수 평균이 20명 안팎으로 전망되는 여건에서(김용득, 2020), 위 7대 시험인증기관은 종사자 수 500인 이상을 이루는 시험인증 전문기관으로서의 위상을 보유하고 있다.

한편, 국내 시험인증산업의 후발 추격형 성장에도 불구하고, 세계적 수준에는 못 미치는 실정이다. 전자신문(2020) 보도에 따르면 7대 시험인증 기관의 매출액 합계는 1조 원 안팎으로 매출액 기준 세계 1위 시험인증기관인 스위스 SGS 대비 10% 정도 수준에 그친다. 이에 관련 법 제도의 정비를 포함하여 산학연 네트워크 강화를 통한 국가혁신체계(NIS) 구축의 필요성이 발전방향으로 제언되고 있다(이광호·목은지, 2019).

2) 고차 생산자 서비스 입지와 도시 네트워크

기업을 위한 서비스는 법률자문에서 빌딩관리까지 다양한 범주로 형성되어 있다. 그 가운데 지식 집약의 고차원적인 서비스가 고차 생산자 서비스이다(Sassen, 2016). 1980년대 서비스 산업의 성장 이후 고차 생산자 서비스에 대한 관심이 제기되었고, 1990년대 들어 고차 생산자 서비스의 입지에 대한 주요 연구가 전개되었다.

그 발단은 Sassen(1991)의 선구적인 연구로 거슬러 간다. 그녀는 세계화 경제에서 초국적 도시 시스템을 설명하고, 고차 생산자 서비스가 그 중심에 자리 잡고 있다는 사실을 강조한다. 제도와 문화가 다른 국가 간 상품, 자본의 이동이 가능해진 배경에 고차 생산자 서비스 기업의 활동이 있다는 것이다. 현재까지 수행된 고차 생산자 서비스의 입지와 관련한 주요한 연구 결과는 크게 두 가지이다.

첫째, 고차 생산자 서비스 업체들은 대도시에서 집중하며(Drejer and Vinding, 2005), 대부분의 국가에서 상위 도시에 집중하고 있다. Sassen(1996)은 고도의 전문직 분야에서 대면 상호작용이 필수적이라는 보편적 설명과 달리, 생산자 서비스는 기업과 공간적 근접성에 반드시 의존할 필요가 없고, 오히려 다른 서비스 기업에 근접해서 입지할 때 더 큰 혜택이 있기 때문에 그 이유를 설명한다. 국내 선행연구의 결과에서도 생산자 서비스의 서울 및 수도권 집중이 전개되었다는 선행 연구가 도출되었다(김용웅·차미숙, 1997; Lee, 2003; 김천권, 2003).

둘째, 고차 생산자 서비스 기업은 더 넓은 시장에 접근하기 위해 점점 더 많은 도시에 걸쳐 사무실 네트워크를 확장하는 경향이 있다(Dicken, 2007). 사무실 네트워크를 통한 공간적 분산이 대도시권의 집중도를 완화시키는지 여부는 불분명하다. 국가, 업종 등의 특성에 따라 다른 결과가 보고되고 있다. 중국 법률 시장은 행정·정치 체계에 영향을 받아 대도시권 중심으로 공간적 분산이 이루어지고 있다(Sun *et al.*, 2021).

반면 미국은 1980년대 후반부터 대도시권 고차 생산자 서비스 집중도가 완화되며 분야에 따라서는 고차 생산자 서비스가 중소도시의 지역 경제에 중요한 역할을 수행하기도 한다(Lindahl and Beyers, 1999). 국내에서는 금융, 보험업, 부동산산업과 기계 임대업은 지방으로의 분산화 추세가 있지만, 정보처리업을 비롯한 기타 고차 사업서비스는 서울 및 수도권 집중화 추세가 강하다는 분석 결과가 제시된 바 있다(이희연, 1998).

고차 생산자 서비스가 수위도시 등 대도시에 집중하고 있으며, 더 많은 도시로 확산하고 있다는 사실의 발견은 입지 기업에 의해 형성되는 도시 네트워크의 중요성을 부상하게 했다. 고차 생산자 서비스를 수행하는 기업의 내부 연결망과 가치사슬을 형성하는 다른 기업과의 외부 연결망을 토대로 도시 네트워크가 형성된다. 이 네트워크 체계에서 수위를 차지하는 도시의 위상은 국가 단위를 넘어 초국적 차원의 세계도시로서 더욱 중요해졌고(Hall, 2005), 도시 네트워크에 의한 공간의 기능적 분담은 확산되고 있다(Taylor, 2004). 그 범위는 초국적(Taylor & Derudder, 2015), 국가적(Pan *et al.*, 2017), 지역적(Hall & Pain, 2006) 규모에서 동시다발로 전개되며 새로운 공간적 틀을 형성하고 있다.

기업 내부 조직 혹은 기업 간 연계의 지리적 특성을 고찰하기 위해 많은 연구가 수행되었다. 기업 내부 조직에 초점을 둔 연구는 기업이 공간적으로 분리된 조직(본사 및 지사) 사이에 종사자 간 정보의 교류 등 기능교환이 존재한다고 가정하고(Alderson & Beckfield, 2004), 기업의 입지전략에 따라 형성되는 도시 간 시스템의 상호작용을 고찰한다. 기업 간 연계에 초점을 둔 연구는 기업과 고객 간의 실제 서비스 제공 관계를 강조한다(Pan *et al.*, 2017). 에너지 산업(Martinus & Tonts, 2015), 해양 서비스(Jacobs *et al.*, 2011) 등 세계화된 경제에서 전문 기업들의 생산 전문화 측면에서 도시 네트워크의 특성을 고찰한다. 국내에서는 영남권(최병두 외, 2014), 동남권(원오혁, 2009), 광양만권(이정록, 2020) 네트워크 도시에

대한 이론적·실증적 검토가 있었다.

Taylor(2006) 및 GaWC(Globalization and World Cities) 연구 그룹은 글로벌 고차 생산자 서비스 제공 업체의 다지역 사무실 네트워크를 분석하여 초국가적 도시 시스템을 글로벌 서비스 네트워크로 실증하였다(Taylor & Derudder, 2015). GaWC 연구 그룹의 많은 연구자들은 고차 생산자 서비스 기업의 본사, 지사 등 내부 조직 입지를 연구하는 접근 방식을 채택하여 초국적 규모뿐만 아니라 국가적 규모 및 지역적 규모에서 인터로킹(interlocking) 네트워크 기반의 도시 시스템의 문제를 풀고 있다(이재열·박경환, 2021).

3. 분석 방법 및 자료

이 연구는 두 축의 체계를 구성하여 분석하였다. 한 축은 국내 7대 시험인증기관 본원·분원의 입지 특성 분석이다. 다른 한 축은 7대 시험인증기관에 의해 형성된 도시 간 네트워크의 특성 분석이다.

입지 특성은 시험인증 기관의 수 및 종사자 수의 위계를 산출하고, 종주지수를 구하여 고찰하였다. 기관 수 및 종사자 수 분석 결과는 시군구 위계로 정리하되, 종주지수는 시군구 외 시도별로 함께 도출하였다. 종주지수는 2위, 3위, 4위 도시들의 합에 대한 1위 도시의 비율로서(이현욱, 2017), 일극형인지 혹은 분산형인지 등의 입지분포의 전체적 특성을 고찰하여 도시체계의 성격을 고찰하는데 활용하였다. 가시적 고찰을 위해 입지 분포도 작성을 병행하였다. 분포도 작성은 QGIS 도구를 활용한 커널 밀도 추정(KDE)을 활용하였다.

도시 네트워크 특성은 GaWC 연구 그룹의 개념을 보완하여 활용하였다. GaWC 연구 그룹은 고차 생산자 서비스 기업의 본부가 위치한 도시와 지사가 위치한 도시 사이에 기능적 연계가 있다고 전제하고, 여러 기업의 본부-지사 관계를 통해 도시 사이의 네트워크 체

계(hierarchy)를 사회 네트워크 분석의 기본 개념을 활용하여 측정하였다(Taylor, 2001; Taylor, 2004; Taylor et al., 2006).

사회 네트워크 분석은 행위자를 노드로 규정하고, 행위자 간 관계의 정도를 링크로 표현하여 정량적·가시적으로 분석하는 기법이다. GaWC 연구에서는 본사와 지사 간 관계의 유무를 반영하는데, 관계의 정도는 자료의 한계로 인해 대개 반영하지 않는다. 예를 들어 본사가 뉴욕에 있고 지사가 런던, 파리에 있는 경우 뉴욕~런던, 뉴욕~파리, 파리~런던은 각각 1의 관계가 있다고 가정하는 식이다. 그런데 뉴욕에 100명, 런던에 20명, 파리에 5명이 근무한다고 할 때, 관계의 정도는 달리 규정되어야 할 것이나, 이에 대한 반영이 충분히 이루어지지 않는 경우가 많다.

관계의 정도를 반영하지 못하는 기존 연구의 한계를 보완하고자, 이 연구에서는 시험인증 기관의 본원과 분원에 각각 근무하는 종사자 수를 곱한 값을 네트워크 관계의 정도로 측정하였다. 이 값을 본 연구에서는 네트워크 연결도(Network Connectivity)로 정의하였다. 예를 들어 A, B 시험인증기관을 다음과 같이 가정할 수 있다. A 기관은 서울 강남에 본원이 위치하고 10명이 근무하고 있으며, 충북 청주의 분원에 5명이 근무한다. B 기관은 경남 진주본원에 5명이 근무하고 있으며, 충북 청주의 분원에 3명이 근무한다. 이때 도시를 의미하는 노드의 크기(Nodal Size)는 서울 강남 10, 충북 청주 8, 경남 진주는 5이다. 네트워크 연결도는 서울 강남 50, 충북 청주 65, 경남 진주 15가 된다(그림 1 참조). A기관을 통해 서울 강남에 종사하

는 10명의 시험인증 인력은 충북 청주에 종사하는 5명의 시험인증 인력과 이론적으로 50 만큼의 관계를 맺는다는 개념이다.

네트워크 연결도의 개념에 입각하여 이 연구에서는 다음의 절차에 따라 시험인증 기관이 형성한 도시 네트워크 특성을 분석하였다. 우선, 7대 기관의 본원·분원이 상호 얽히는 네트워크 전체에서 각 시군구의 네트워크 연결도를 도출하고 연결강도가 높은 두 쌍의 연계 시군구(City-Dyads)를 순위대로 산출하였다. 다음, 네트워크를 구성하는 노드와 링크는 행정구역 지도에 표현하여 시각화하여 고찰에 활용하였다. 끝으로, 사회 네트워크 분석 내 모듈성 분석(Modularity in Social Network Analysis)을 통해 네트워크의 군집을 분석하였다. 모듈성 분석은 네트워크망을 구성하는 노드의 군집구조를 파악하는데 유용하게 사용하는 방법이다. 그룹 내의 링크가 그룹 간의 링크보다 많도록 연결망을 조직하여 연결관계가 많은 노드끼리 군집화하는 분석방법이다. 활용 빈도가 높은 모듈성 분석의 알고리즘은 CNM(Clauset-Newman-Moore)이다. CNM 알고리즘은 각 노드가 1개의 군집을 이루는 것으로부터 시작하여, 작은 군집을 하나씩 합쳐나간다(조수권·김성범, 2012). 네트워크 연결도 수식에 따른 행렬의 구축, 시각화 및 알고리즘 분석 도구는 넷마이너 프로그램을 활용하였다.

표 1. 시험인증기관 네트워크 연결도

구분	시험인증기관 종사자 수		노드 크기	네트워크 연결도
	A	B		
서울 강남	10	0	10	50
충북 청주	5	3	8	65
경남 진주	0	5	5	15

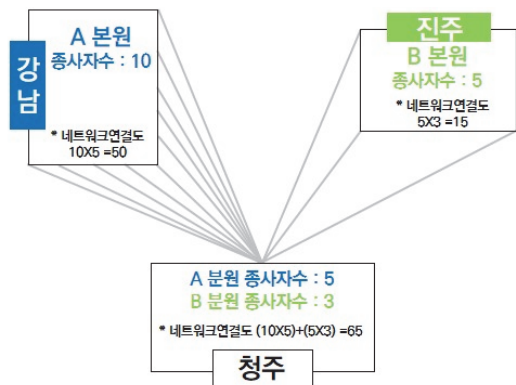


그림 1. 네트워크 연결도의 개념도

한편, 분석 자료는 두 단계에 걸쳐 수집하였다. 우선 7대 시험인증 기관의 홈페이지 등 웹 자료를 통해 본원과 지역 사무소 입지 기초자료를 조사하였다. 다음 각 7대 시험인증 기관의 대외협력 담당자와 유선 통화를 거쳐 공문으로 본원과 본원의 종사자 수를 조사하였다. 조사는 2022년 3월부터 약 2개월에 걸쳐 수행하였다.

4. 분석 결과

1) 입지 특성

(1) 기관 및 종사자 분포 위계

7대 시험인증기관은 본원 및 분원을 운영하고 있다. 본원 및 분원의 총수는 121개이다. 한국건설생활환경시험연구원 46개, 한국화학융합시험연구원 26개, 한국산업기술시험원 16개, FITI시험연구원 12개, 한국기계전기전자시험연구원 8개, 한국섬유기술연

구소 8개, 한국의류시험연구원 6개 순이다.

본원은 대부분 수도권에 입지한다. 서울에 한국건설생활환경시험연구원, FITI시험연구원, 한국의류시험연구원이 각각 강서, 금천, 동대문에 있다. 경기도에 한국화학융합시험연구원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국섬유기술연구소가 각각 과천, 성남, 군포에 있다. 수도권 외로는 한국산업기술원이 경남 진주에 입지한 경우가 유일하다. 한국산업기술시험원은 공공기관인 생산기술연구원의 부설 연구소로 태동하여 2006년 독립법인으로 출범하면서 공공기관으로 지정되었다. 정부부처 합동(2005)의 공공기관 지방이전 계획에 의거 2015년 본원이 서울 구로에서 경남 진주로 이전한 경우이다.

본원뿐만 아니라 분원을 포함하면 전국의 56개 도시에 시험인증기관이 입지하고 있다. 가장 많은 도시는 충북 청주로 10개 시험인증 기관 분원이 위치한다. 다음 인천 남동 7개, 인천 연수 6개, 경남 창원 및 대전 유성 각 5개, 강원 원주, 경기 성남, 전북 전주 각 4개, 경기 군포, 경기 안산, 경남 진주, 대구 달서, 서울 강남, 서울 금천, 대구 달성 3개 순이다. 이어

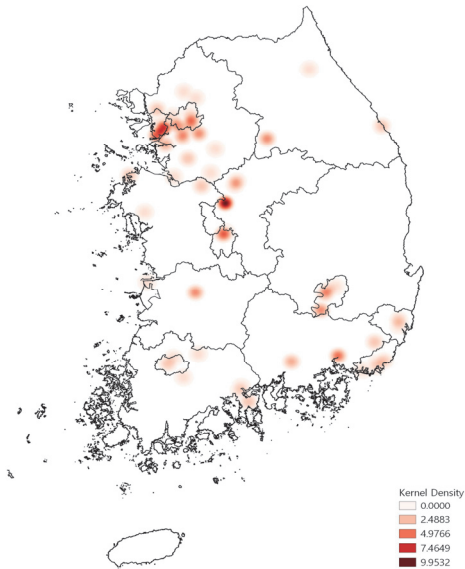


그림 2. 7대 시험인증기관 수 분포 밀도

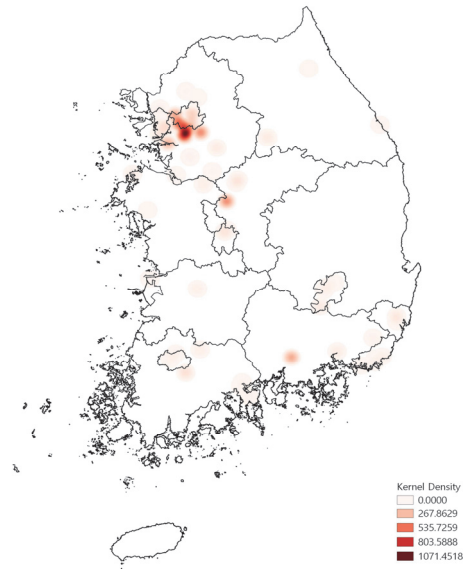


그림 3. 7대 시험인증기관 종사자 분포 밀도

강원 삼척 등 16개 시군구에서 2개, 강원 인제 등 30개 시군구에서 1개의 시험인증기관이 입지하고 있다(부록 1 참고).

시도 단위로는 경기 22개, 인천과 충북이 각각 14개, 충북 14개, 서울 12개, 대구와 경남이 10개소, 강원 7개소, 대전, 전남이 각 6소, 부산, 충남, 전북이 각 5개소, 광주 및 울산이 각각 3개소 분포되어 있다.

7대 시험인증 기관 총 종사자는 5,281명이다. 이중 본원 종사자는 2,332명으로 전체의 44.16%이고, 분원 종사자는 2,949명으로 전체의 55.84%이다. 기관별로는 한국산업기술시험원 1,097명, 한국건설생활환경시험연구원 956명, 한국화학융합시험연구원 855명, 한국기계전기전자시험연구원 771명, FITI시험연구원 706명, 한국의류시험연구원 514명, KOTITI시험연구원 382명 순이다.

본원, 분원의 종사자 수 기준 상위 시군구는 경기 군포이다. 575명의 종사자가 근무하고 있다. 다음으로 경기 과천 503명, 경기 성남 430명, 충북 청주 418명, 서울 구로 370명, 서울 강서 330명, 경남 진주 322명, 경기 안양 316명, 경기 안산 285명, 서울 금천 274명, 서울 서초 153명, 서울 동대문 152명, 인천 남동 97명이다. 시험인증기관의 본원본원이 입지한 56개 시군구의 종사자 수 평균은 92.6명으로, 위 13개 시군구는 시험인증의 인재가 몰려 있는 시험인증의 주요 도시이다. 한편 시험인증기관의 본원본원이 위치하고 있으나, 종사자 수 기준 10명 이하의 시군구는 11개에 달한다(부록 2 참조).

시도 단위로는 종사자수가 가장 많이 분포하는 지역은 경기 2,232명이며, 서울 1,293명, 충북 500명, 경남 381명, 인천 195명, 전남 150명, 대구 96명, 대전

80명, 강원 73명, 울산 72명, 충남 70명, 부산 65명, 광주 39명, 전북 35명 순이다.

(2) 종주지수

종주지수는 기관수, 종사자수 측면에서 대체로 1을 넘지 않는다. 기관수 기준 시군구별 0.56, 시도별 0.55 수준이다. 종사자수 기준 시군구별 0.43, 시도별 1.03이다.

종주분포는 내부 상호의존성이 약할 때 나타나며, 인구 기준 우리나라의 종주지수는 2015년 기준 1.15이다(이현욱, 2017). 즉, 시험인증 기관의 공간적 분산은 인구의 공간적 분산보다 2배 정도 강한 상태이다. 이는 시험인증산업에 대한 공간적 기능적 분담이 진척되어 있음을 시사한다. 다만, 종사자 수 측면에서 시도별 종주지수는 상대적으로 높다. 이는 기능의 공간적 분산에 비해 종사인력은 상위 도시-지역에 압축되어 있다는 점을 시사한다.

2) 도시 네트워크 특성

(1) 도시 네트워크 연결도 위계

7대 시험인증 기관 본원, 분원 입지 도시의 종사자 간에 형성되는 네트워크 연결도의 합계는 3,118,440이다. 56개 시군구 네트워크 연결도 평균은 55,586이다.

네트워크 연결도가 가장 큰 허브의 위상을 지닌 시군구는 충북 청주이다. 충북 청주의 네트워크 연결도는 326,772이다. 평균 네트워크 연결도를 상회하는 시군구는 충북 청주에 이어 서울 금천, 서울 구로, 경남 진주, 경기 안산, 경기 과천, 경기 군포, 서울 강서, 서울 서초, 인천 남동, 대전 유성, 전남 화순,

표 2. 상위 도시 규모 대비 종주지수 결과

구분	수위 시군구 및 수위 시도				종주지수 ²⁾	
	도시명	기관수	도시명	종사자수	기관수	종사자수
시군구 별	청주	10	군포	575	0.56	0.43
시도 별	경기	22	경기	2,232	0.55	1.03

경기 안양, 인천 연수 순으로 총 14개이다. 충북 청주, 대전 유성, 전남 화순을 제외한 상위 시군구는 모두 수도권에 위치한다. 그 외 비수도권 시군구로는 강원 원주, 울산 중구, 대구 달성, 충북 음성, 경남 창원, 충남 천안, 충북 진천, 충남 서산, 전북 전주 등의 순으로 네트워크 연결도가 높다(부록 3 참조).

두 쌍의 도시 간 연결강도를 의미하는 연계 시군구(City-Dyads)는 서울 구로~경남 진주 간이 가장 강하다. 네트워크 연결도는 119,149이다. 다음 서울 금천~충북 청주, 서울 구로~경기 안산, 경기 안산~경남 진주, 서울 강서~충북 청주, 서울 동대문~경기 안양, 경기 과천~전남 화순, 경기 군포~경기 성남, 서울 금천~서울 서초, 경기 군포~충북 청주 등의 순이다.

(2) 도시 네트워크 구조 및 군집

시군구를 의미하는 노드와 시군구 간 관계를 의미하는 링크로 구성된 네트워크 지도를 가시화한 고찰을 통해 네트워크의 구조적 골격을 파악하였다. 그 결과 네트워크가 도시-지역(urban-region)으로 발전한 중심부축 하나와 세 개의 시험인증 보조축이 도출되었다.

중심부 축은 수도권~충청권 주요 시군구를 연결하는 시험인증 도시-지역이다. 시험인증 기관 본원을 보유한 서울의 금천, 구로, 강서 및 경기의 군포, 과천, 성남 등의 도시는 충북 청주, 진천, 음성과 충남 천안, 대전 대덕, 유성에 이르는 충청권 주요 도시들과 강한 네트워크를 형성하고 있다.

세 개의 축은 경부축, 서해안축, 동서축이다. 모두

표 3. 도시 네트워크 연결도 상위 시군구

순위	시군구	연결도	연계 시군구 (City-Dyads)	연결도
1	충북 청주	326,772	서울 구로~경남 진주	119,149
2	서울 금천	280,961	서울 금천~충북 청주	107,481
3	서울 구로	268,990	서울 구로~경기 안산	100,640
4	경남 진주	249,550	경기 안산~경남 진주	87,584
5	경기 안산	234,681	서울 강서~충북 청주	84,810
6	경기 과천	177,056	서울 동대문~경기 안양	48,032
7	경기 군포	146,058	경기 과천~전남 화순	44,767
8	서울 강서	124,080	경기 군포~경기 성남	35,685
9	서울 서초	122,859	서울 금천~서울 서초	35,037
10	인천 남동	83,323	경기 군포~충북 청주	31,122
11	대전 유성	69,824	경기 과천~경기 용인	24,144
12	전남 화순	68,174	경기 군포~충북 음성	22,743
13	경기 안양	62,568	경기 과천~경기 군포	22,635
14	인천 연수	57,915	인천 남동~울산 중구	22,213
15	서울 동대문	55,024	서울 금천~인천 서구	16,599
16	경기 성남	52,095	경기 과천~전남 곡성	16,470
17	강원 원주	51,309	서울 서초~충북 청주	15,147
18	울산 중구	47,549	서울 금천~인천 연수	15,006
19	대구 달성	40,015	서울 금천~서울 서초	14,885
20	경기 용인	38,736	서울 구로~인천 남동	14,841

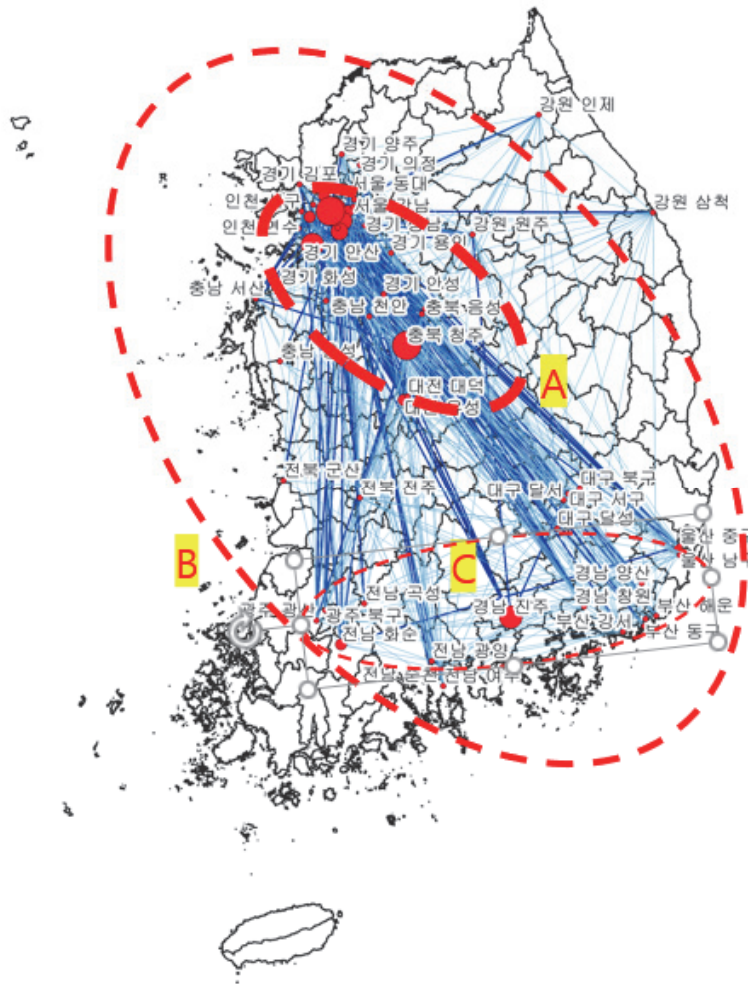


그림 4. 시험인증 기관 도시 네트워크 지도

중심부 내 충청권 도시와 별도로 수도권 도시와 네트워크를 통해 형성된 축이다. 수도권 도시는 부산, 울산, 대구, 창원, 진주에 이르는 경부축 지방 대도시 및 전북 군산, 전주와 전남 화순, 곡성 및 광주에 이르는 서해안축을 이룬다. 광주~경남 진주~울산을 연결하는 동서축은 유일한 비수도권 축이다. 경남 진주로 한국산업기술연구원의 본원 이전이 도시 네트워크 형성에 주요한 역할을 한 결과이다.

군집분석 결과 세 그룹이 도출되었다. 가장 큰 군집은 서울 금천, 서초와 인천 남동, 경기 성남 및 충북

청주를 중심으로 하는 A 군집이다. A 군집에는 대체로 충청권, 강원권 시군구가 주를 이룬다. 충청권의 충북 음성·진천, 충남 서산, 대전 유성과 강원 의원, 원주가 해당한다. 두 번째 군집은 서울 구로, 경기 과천, 경남 창원 등을 중심으로 형성된 B 군집이다. 경남 창원을 매개로 부산 부산진구와 전남 광양 등 동서축의 도시가 주도한다. 세 번째 군집은 서울 강서, 경기 안산 등이 주도하는 C 군집이다. 부산, 대구, 광주 등 광역시를 대체로 포함한다.

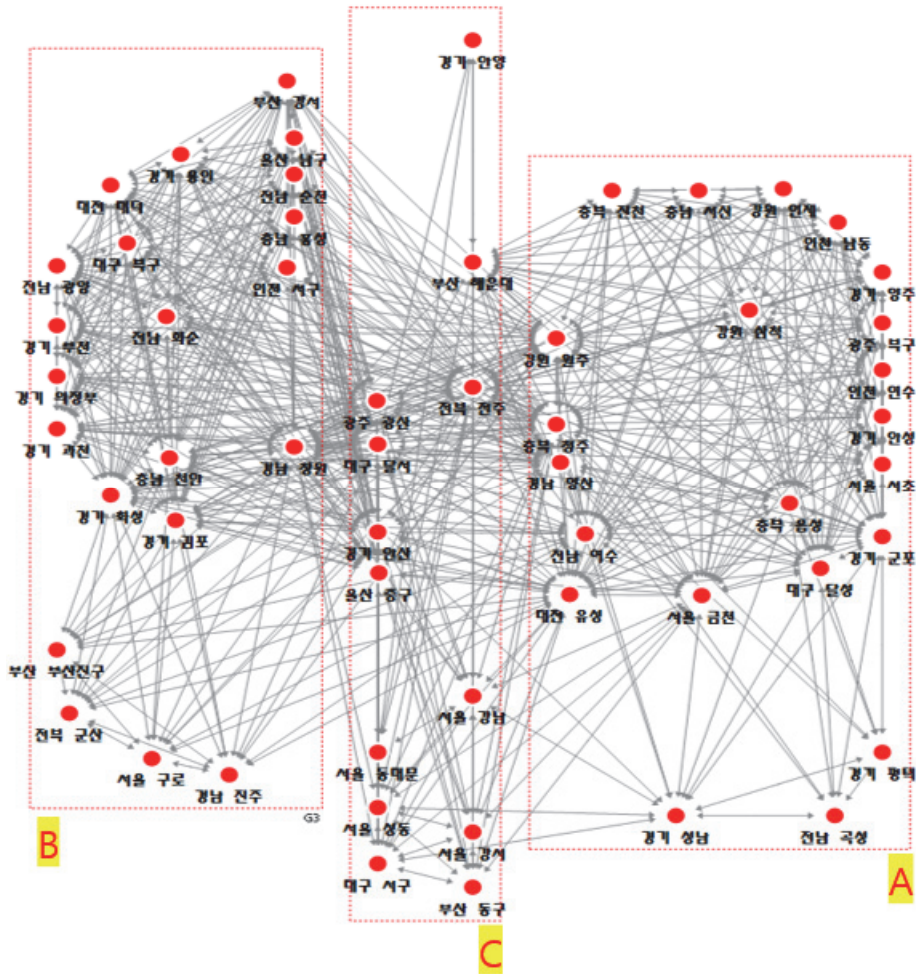


그림 5. 도시 네트워크 군집도

5. 결론 및 시사

세계화, 탈세계화 패러다임이 충돌하는 양상에서 폭넓은 시험인증산업에 대한 이해가 필요하다. 이 연구에서는 시험인증산업을 고차 생산자 서비스의 일종으로 정의하고 국내 7대 시험인증 기관의 입지 및 네트워크 특성을 도출하였다. 주요 분석 결과는 다음 세 가지 측면이다.

첫째, 서울, 경기의 수도권에 본원이 집중하는 가

운데, 시험인증 기관의 공간적 확산이 전개 중이다. 7대 시험인증 기관 중 6개 기관의 본원은 서울, 경기도에 위치하며, 1개 기관은 공공기관 지방이전 정부 정책으로 경남 진주로 이전하였다. 본원은 114개에 이르며, 본원·분원은 전국 56개 시군구에 분포한다. 본원·분원 수 기준으로 충북 청주 10개, 인천 남동 7개, 인천 연수 6개, 대전 유성 및 경남 창원 각각 5개, 대구 달성, 강원 원주, 경기 성남, 전북 전주가 각각 4개 입지하고 있다. 본원의 공간적 확산에도 불구하고 다수의 시험인증 전문 인력은 수도권 본원 및 분원에

종사하고 있다. 경기 군포, 경기 과천, 경기 성남, 충북 청주, 서울 구로, 서울 강서, 경남 진주, 경기 안양, 경기 안산, 서울 금천의 순으로 종사자 수가 많다. 즉, 시험인증 기관은 수도권에 본원을 두고 지방으로 공간적 확산을 도모하지만, 종사자의 다수는 여전히 수도권 본원에 근무하는 전략을 취하고 있다.

둘째, 시험인증 기관의 분포는 중주적이기 보다 분산적 형태를 띠고 있다. 기관 수의 수위도시 집중도를 의미하는 중주지수는 0.5 정도 수준이다. 우리나라 인구의 중주지수가 1을 상회하는 여건에서 인구 대비 1/2 이하의 중주성을 지니고 있다. 위의 사실은 시험인증산업은 여러 시군구가 시험인증의 기능을 분담하고 있다는 사실을 시사한다. 종사자 수 기준의 중주지수는 기관 수에 비해 중주성이 크지만, 우리나라 인구 대비 중주지수에 비해서는 중주성이 작다.

셋째, 시험인증 기관에 의한 도시 네트워크가 수도권과 충북(청)권 간의 도시-지역을 이루며 우리나라 시험인증 중심부를 형성하고 있다. 네트워크 연결도 기준 허브는 최다 본원이 집적해 있는 충북 청주이다. 충북 청주는 서울 금천, 서울 강서, 경기 군포와 강한 연계망을 형성하고 있다. 충북 청주 외 충북 진천, 음성, 네트워킹 연결도 기준 56개 시군구 가운데 중위권을 형성하고 있다. 충청권에서는 대전 유성의 네트워크 연결도가 11위로 상위에 있고, 충남 천안, 충남 서산, 충남 홍성이 56개 시군구에 속하는 행위자로 존재한다. 수도권~충북(청)권은 중심부 축의 도시-지역을 형성하고 있으며 강원 원주 등 강원도 시험인증 주요 도시와 군집을 이룬다. 위 도시-지역 외 경부 축-서해안 축 및 광주~진주~울산의 동서축이 존재한다. 경부축, 서해안축은 대체로 부산, 대구, 광주, 울산 등 광역시를 통해 형성된다. 광주~울산 간 동서축은 경남 진주로 한국산업기술평원 본원 이전을 계기로 형성된 축으로 유일한 비수도권 축이다.

위의 분석 결과는 고차 생산자 서비스를 수행하는 시험인증 기관의 입지 및 네트워크 특성에 대한 다음의 이론적 시사점을 제공한다. 첫째, 타 고차 생산자 서비스와 동질적으로 수도권에 집적하는 한편 더 넓

은 시장에 접근하기 위해 사무실 네트워크를 확장하고 있다. 둘째, 다른 고차 생산자 서비스와 이질적인 시험인증산업의 독특한 공간적 확산 양식이 있다. 광고업 고차 생산자 서비스는 다른 서비스 기업과 근접할 수 있는 수위 도시에, 법률업 고차 생산자 서비스는 행정 위계를 타고 대도시 중심으로 공간적 분산이 이루어진다고 알려져 있다. 시험인증 기관의 공간적 확산은 수위도시, 행정위계 요인과 별도로 제조업체 등 시험인증 수요자와의 근접성 및 지역전략산업의 특수성이 입지에 중요한 영향을 미치고 있다. 수도권정비법 등을 통한 규제로 수도권 내 제조업체 등의 신증설이 제한되면서, 수도권 주변 강원, 충북, 전북 등에서 수도권 기업의 이전 및 신증설이 활발해지는 여건과 연계하여 시험인증 기관의 확산이 우선 이루어지고 있다. 이에 충북 청주, 강원 원주, 전북 전주 등이 광역시 이상으로 높은 네트워크 연결도를 보이고 있다. 아울러 충북 진천과 음성, 전남 화순 등 중소도시에서도 높은 네트워크 연결도가 존재한다.

상기의 이론적 시사점은 시험인증산업의 성장이 지방 중소도시의 활성화에 기여할 수 있다는 정책적 함의를 제공한다. “지방소멸”등의 담론이 화두로 대두되는 사회여건에서, 지역별 시험인증산업의 특화는 지방의 위기를 극복할 수 있는 대안일 수 있다.

시험인증은 다른 고차 생산자 서비스와 마찬가지로 서울 등 수도권 중심의 입지를 보이고 있으나, 그 중주성이 높지 않은 수준이다. 제조업체와의 지리적 근접성과 지역의 전략산업 여부가 시험인증 기관의 공간적 확산에 영향을 미치는 특성을 띠고 있기 때문이다. 수도권 대비 비수도권은 제조업에 강점을 보유하고 있다. 그로써, 시험인증기관이 입지한 56개 시군구 가운데는 인구 10만명 미만의 군인 진천, 음성, 화순 등도 포함된다. 일부 광역시보다 네트워크 연결도 등이 높다. 따라서, 향후 지방 도시에서는 시험인증 기관의 집적화 및 혁신체계 구축을 통해 지역전략산업의 제조혁신과 해외수출 확대 등의 도모를 지역발전정책으로 적극 검토할 필요가 있다.

한편 이 연구는 시험인증기관의 범위를 7대 시험인

증기관으로 한정된 한계가 있다. 위 기관 외에는 시험 인증을 부수적으로 수행하거나, 종사자 수가 20명 이하로 영세하다. 그로써 시험인증 기관의 구체적 행위를 확인할 수 있는 국가통계가 부재한 상황이다. 따라서 이 연구의 분석 결과 해석은 도시별 위계 순위 등의 미시적 측면에 천착하기 보다 전체 구조의 측면에 주안점을 둘 필요가 있다. 시험인증 기관이 소재한 시군구의 위계 분석에 주안점을 둬 따라 공간적 기능분담의 메커니즘을 규명하지 못한 한계도 존재한다.

위와 같은 한계에도 불구하고, 이 연구는 시험인증 산업에 대한 이해가 부족한 상황에서 7대 시험인증 기관의 본원, 분원 자료를 직접 전수로 조사하고, 고차 생산자 서비스 분석 틀을 활용하여 지리적 분석을 수행한 시초 연구로서 의의가 있다.

향후에는 시험인증 기관의 본원·분원 설립의 역사적 맥락, 지역전략산업 등 지역적 맥락을 비롯하여 지역혁신체계 행위자로서 시험인증 기관과 국가 및 지방자치단체의 상보적 협력체계 등을 주제로 한 연구가 지속될 필요가 있다.

주

- 1) 7대 시험인증기관은 국내 시험인증 전문기관 중 매출액 기준 상위권에 해당하는 기관을 의미한다. 그 외 기관은 매출액 규모에서 차이가 있다. 이 명칭의 사용은 산업통상자원부(구 산업자원부) 2005년 7월 1일자 보도자료에서 이용되었다. 이후 시험인증 제도 구축 등을 위한 정부의 주요 협약 및 사업이 7대 시험인증 기관과 추진되고 있으며, 국내 시험인증 경쟁력 진단을 위한 근거로 7대 시험인증기관 매출액 등의 통계가 활용되고 있다.
- 2) 종주지수는 2위, 3위, 4위 도시들의 합에 대한 1위 도시 비율로 계상하였다.

참고문헌

국가기술표준원, 2014, 시험인증산업 경쟁력 강화방안.
권오혁, 2009, “네트워크 도시의 이론적 검토와 동남권에의 적용 가능성에 관한 연구.” 한국경제지리학회지

12(3), pp.277-290.
김용득, 2020, “시험인증 정책 방향,” 국가기술표준원
연음, 2019 국가표준백서, 음성 : 국가기술표준원
pp.261-270.
김용웅·차미숙, 1997, “고차생산자서비스업체의 산업연계
분석,” 국토연구 26, pp.19-36.
김종규, 2020, 적합성 평가산업의 문제점 및 개선방안,
서울: 국회입법조사처.
김천권, 2003, “한국 도시체제에서 생산자서비스 산업의
입지분포와 성장, 1981-2000,” 한국지역개발학회지
15(3), pp.25-44.
김형주·이정협, 2010, “생산자서비스 네트워크의 지역별
특성 연구: 수도권과 경상권의 비교 분석,” 한국
경제지리학회지 13(1), pp.1-18.
남기범·이원호·유환중·홍인욱 공역, 2016, 사시키아 사센의
세계경제와 도시, 서울: 푸른길(Sassen, S., 2012,
Cities in a World Economy, London: SAGE Publications).
대한상공회의소, 2022, 무역기술장벽 동향과 대응과제
연구.
손현수, 2020, “KOLAS 제도,” 국가기술표준원 연음, 2019
국가표준백서, 음성 : 국가기술표준원, pp.271-291.
이광호·목은지, 2019, 시험인증기관 발전경로 분석 및
고도화 방안, STEPI Insight, 세종: 한국과학기술
기획평가원.
이용규·김유진, 2021, “‘적합성평가’연관 산업발전을 위한
정부 역할 탐색: 방송통신기자재 및 안전분야를
중심으로,” 국가정책연구 35(1), pp.1-6.
이정록, 2020, “광양만권 트라이앵글 도시의 공간구조
변화: 중심지형에서 네트워크형으로,” 한국경제
지리학회지 23(1), pp.93-109.
이재열·박경환, 2021, “글로벌도시와 국가: 탈국가화의
글로벌도시 담론 비평,” 한국도시지리학회지 24(1),
pp.1-15.
이현욱, 2017, “한국의 경제발전이 따른 도시순위규모
분포의 변화,” 한국도시지리학회지 20(2), pp.45-57.
이희연, 1998, “서비스 경제화와 공간의 변용,” 한국
경제지리학회지 1(1), pp.33-56.
장용준·김민정·최보영·현혜정, 2019, 무역기술장벽의 국
제적 논의 동향과 경제적 효과 분석, 중장기 통상
전략연구, 세종 : 대외경제정책연구원.

- 정부부처 합동, 2005, 공공기관 지방이전 계획.
- 조수권·김성범, 2012, “텍스트마이닝을 활용한 산업공학 학술지의 논문 주제어간 연관관계 연구,” *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers* 38(1), pp.67-73.
- 최병두·엄진찬·채은혜, 2014, “영남권 도시들의 특화 산업과 산업연계: 네트워크 도시이론에 바탕을 둔 분석,” *한국경제지리학회지* 17(4), pp.718-742.
- Alderson, A. S., & Beckfield, J., 2004, “Power and position in the world city system,” *American Journal of Sociology* 109(4), pp.811-851.
- Castells, M., 1996, *The rise of the network society*, Oxford: Blackwell.
- Dicken, P., 2007, *Global shift: Mapping the changing contours of the world economy*, London: SAGE Publications.
- Drejer, I. and Vinding, A. L., 2005, “Location and Collaboration: Manufacturing Firms’ Use of Knowledge Intensive Services in Product Innovation,” *European Planning Studies* 13(6), pp.879-898.
- Friedmann, J., 1986, “The World City Hypothesis,” *Development and Change* 17(1), pp.69-83.
- Hall, P., 2005, “The World’s Urban System: A European Perspective,” *Global Urban Development* 1(1), pp.1-12.
- Hall, P., and Kathy Pain, 2006, *The Polycentric Metropolis: Learning from Mega-City Regions in Europe*, Earthscan: London.
- Jacobs, W., Koster, H., & Hall, P., 2011, “The location and global network structure of maritime advanced producer services,” *Urban Studies* 48(13), pp.2749-2769.
- Lee, Y. G., 2003, “Locational Dynamics and Spatial Impacts of Producer Services in Korea,” *Journal of the Korean Geographical Society* 38(3), pp.444-462.
- Lindahl, D. P. and Beyers, W. B., 1999, “Lone Eagles and High Fliers in Rural Producer Services,” *Rural Development Perspectives* 11(3), pp.2-10.
- Liu, X., 2022, “Research on the Countermeasures of China’s LED Lamps Export in Response to European and American Technical Barriers,” *Academic Journal of Business & Management* 14(1), pp.118-123.
- Martinus, K., & Tonts, M., 2015, “Powering the world city system: Energy industry networks and interurban,” *Environment and Planning A: Economy and Space* 47(7), pp.1502-1520.
- Pan, F., Bi, W., Lenzer, J., & Zhao, S., 2017, “Mapping urban networks through inter-firm service relationships: The case of China,” *Urban Studies* 54(16), pp.3639-3654.
- Sassen, S., 1991, *The Global City: New York, London, Tokyo*, Princeton: Princeton University Press.
- Sun, B., Liu, P., Zhang, W., Zhang, T., & Li, W., 2022, “Unpacking urban network as formed by client service relationships of law firms in China,” *Cities* 122, 103546. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103546>
- Taylor, P. J., & Derudder, B., 2015, *World city network: A global urban analysis*, London: Routledge.
- Taylor, P. J., 2001, Specification of the World City Network, *Geographical Analysis* 33(3), pp.181-94.
- Taylor, P. J., 2004, *World City Network: A Global Urban Analysis*, London: Routledge.
- Taylor, P. J., Evans, D. and Pain, K. 2006, “Organization of the polycentric metropolis: corporate structures and networks,” in P. HALL and K. PAIN (Eds) *The Polycentric Metropolis: Learning from Mega-city Regions in Europe*, London: Earthscan, pp.53-64.
- Zuzańska-Żyśko, E, 2021, “Role of Advanced Producer Services Shaping Globalization Processes in a Post-Industrial Region,” *Sustainability* 13(1), 211. <https://doi.org/10.3390/su13010211>
- World Bank, 2022, *Trade Policy and Exporters’ Resilience*. <https://www.unido.org/news/unidoscompetitive-industrialperformance-index-2020-country-profiles-published> (최종열람일 : 2022년 7월 1일). <https://www.etnews.com/20211126000148> (최종열람일 : 2022년 7월 27일)

부록 1. 7대 시험인증기관 시군구별 본원·분원 수

번호	순위	소재지	개소(개)
1	1	충북 청주	10
2	2	인천 남동	7
3	3	인천 연수	6
4	4	경남 창원	5
5		대전 유성	5
6	6	강원 원주	4
7		경기 성남	4
8		전북 전주	4
9		대구 달성	4
10	10	서울 강남	3
11		서울 금천	3
12		대구 달서	3
13		경기 군포	3
14		경기 안산	3
15	16	경남 진주	3
16		서울 성동	2
17		부산 해운대	2
18		대구 서구	2
19		광주 광산	2
20		울산 중구	2
21		경기 김포	2
22		경기 화성	2
23		강원 삼척	2
24		충북 음성	2
25		충북 진천	2
26		충남 서산	2
27		충남 천안	2
28		전남 여수	2
29	경남 양산	2	
30	30	서울 강서	1
31		서울 구로	1
32		서울 동대문	1
33		서울 서초	1
34		부산 강서	1
35		부산 동구	1
36		부산 부산진구	1
37		대구 북구	1

번호	순위	소재지	개소(개)
38	30	인천 서구	1
39		광주 북구	1
40		대전 대덕	1
41		울산 남구	1
42		경기 과천	1
43		경기 부천	1
44		경기 안성	1
45		경기 안양	1
46		경기 양주	1
47		경기 용인	1
48		경기 의정부	1
49		경기 평택	1
50		강원 인제	1
51		충남 홍성	1
52		전북 군산	1
53		전남 광양	1
54		전남 곡성	1
55		전남 순천	1
56		전남 화순	1

부록 2. 7대 시험인증기관 시군구별 본원·분원 종사자 수

번호	순위	소재지	종사자(명)
1	1	경기 군포	575
2	2	경기 과천	503
3	3	경기 성남	430
4	4	충북 청주	418
5	5	서울 구로	370
6	6	서울 강서	330
7	7	경남 진주	322
8	8	경기 안양	316
9	9	경기 안산	285
10	10	서울 금천	247
11	11	서울 서초	153
12	12	서울 동대문	152
13	13	인천 남동	97
14	14	전남 화순	89

부록 2. Continued

번호	순위	소재지	종사자(명)
15	15	대전 유성	74
16	16	인천 연수	65
17	17	울산 중구	56
18	18	강원 원주	50
		충북 음성	50
20	20	경기 용인	48
21	21	대구 달성군	46
22	22	경남 창원	42
23	23	서울 강남	35
24	24	충남 천안	34
25	25	인천 서구	33
26	26	충북 진천	32
		충남 서산	32
28	28	전남 곡성	30
29	29	전북 전주	29
30	30	부산 해운대	26
31	31	대구 서구	22
32	32	광주 광산	21
33	33	부산 동구	20
34	34	경기 김포	19
35	35	대구 달서	18
		광주 북구	18
		경기 화성	18
38	38	부산 강서	17
		경남 양산	17
40	40	울산 남구	16
41	41	강원 삼척	14
42	42	경기 안성	13
		전남 광양	13
		전남 여수	13
45	45	경기 양주	12
46	46	대구 북구	10
47	47	강원 인제	9
48	48	서울 성동	6
		대전 대덕	6
		전북 군산	6

번호	순위	소재지	종사자(명)
51	51	경기 부천	5
		경기 평택	5
		전남 순천	5
54	54	충남 홍성	4
55	55	경기 의정부	3
56	56	부산 부산진구	2

부록 3. 네트워크 연결도 위계

순위	시군구	네트워크 연결도
1	충북 청주	326,772
2	서울 금천	280,961
3	서울 구로	268,990
4	경남 진주	249,550
5	경기 안산	234,681
6	경기 과천	177,056
7	경기 군포	146,058
8	서울 강서	124,080
9	서울 서초	122,859
10	인천 남동	83,323
11	대전 유성	69,824
12	전남 화순	68,174
13	경기 안양	62,568
14	인천 연수	57,915
15	서울 동대문	55,024
16	경기 성남	52,095
17	강원 원주	51,309
18	울산 중구	47,549
19	대구 달성	40,015
20	경기 용인	38,736
21	충북 음성	38,453
22	경남 창원	36,491
23	충남 천안	35,026
24	충북 진천	29,568
25	충남 서산	29,568
26	인천 서구	27,126

부록 3. Continued

순위	시군구	네트워크 연결도
27	전북 전주	26,278
28	전남 곡성	22,230
29	대구 서구	21,360
30	부산 동구	20,000
31	경기 김포	19,852
32	경기 화성	18,566
33	서울 강남	18,303
34	광주 북구	16,884
35	부산 해운대	16,048
36	대구 달서	15,741
37	광주 광산	15,459
38	부산 강서	14,246
39	울산 남구	13,424
40	강원 삼척	13,188
41	경남 양산	13,154
42	전남 여수	12,742
43	경기 안성	12,259
44	경기 양주	11,328
45	전남 광양	10,946
46	강원 인제	8,523
47	대구 북구	8,450
48	전북 군산	6,546
49	대전 대덕	5,094
50	경기 부천	4,250
51	전남 순천	4,250
52	경기 평택	3,830
53	서울 성동	3,568
54	충남 홍성	3,404
55	경기 의정부	2,556
56	부산 부산진구	2,190

교신: 홍성호, 28517, 충북 청주시 상당구 대성로 102-1,
 충북연구원, 전화: 043-220-1135, 이메일: hongsh@cri.re.kr
 Correspondence: Sung-Ho Hong, 28517, Chungbuk Research
 Institute, 102-1, Daeseong-ro, Sangdang-gu, Cheongju-si,
 Chungcheongbuk-do, Republic of Korea,
 Tel : +82-43-220-1135, E-mai : hongsh@cri.re.kr

최초투고일 2022년 08월 02일
 수 정 일 2022년 08월 19일
 최종접수일 2022년 08월 30일