

한국 건설산업 하도급 구조의 변화와 동학: 2013-2023년 공공데이터 기반 실증 분석*

정연찬†

한국과학기술원

본 연구는 2013년부터 2023년까지 11년간의 KOSIS 공공 데이터를 활용하여, 국내 건설 관련 산업의 하도급 구조를 결정하는 요인과 그 동태적 변화를 실증적으로 분석했다. 분석 대상은 전문건설업, 설비건설업, 전기공사업으로, K-means 군집 분석과 계층적 선형 회귀 모델, 비선형 회귀 모델을 적용하여 공사 규모, 시간, 지역이 하도급 비율에 미치는 복합적 영향을 규명하였다.

분석 결과, 모든 산업에서 공사 규모가 커질수록 하도급 비율은 증가하지만, 초대형 프로젝트 구간에서는 그 증가세가 둔화되는 ‘한계효과 체감’ 현상이 명확히 관찰되었다. 지난 10년간 하도급 의존도는 완만하게 감소하는 추세를 보였으나, 산업별·지역별로는 뚜렷한 이질성이 발견되었다. 특히, 하도급 고비율 지역은 산업별로 다른 동학을 보였는데, 전문건설업은 ‘대규모 프로젝트 의존 심화’의 특성을, 설비건설업은 다른 요인의 영향이 사라지고 오직 규모만이 하도급을 결정하는 ‘규모 지배적 시장’의 특성을 보였다. 이러한 발견은 획일적인 하도급 정책의 한계를 명확히 보여주며, 향후 데이터에 기반한 지역별·산업별 맞춤형 하도급 정책 설계가 필수적임을 시사한다.

주요어: 건설, 설비건설, 전기공사, 하도급, 군집 분석, 계층적 선형 모델, 비선형 회귀, 지역별 이질성

* 본 논문은 2025년 제1회 충남대학교 사회과학연구소 ‘사회과학연구’ 학술지 대학원생 대상 논문공모전 당선작으로 수정·보완하였음.

† 단독저자: 정연찬, 한국과학기술원 인문사회과학대학 미래전략대학원 석사과정, 대전광역시 유성구 대학로291, E-mail: yc0220@kaist.ac.kr, yc0220@etri.re.kr

■ 최초투고일: 2025년 9월 10일 ■ 심사마감일: 2025년 12월 3일 ■ 게재확정일: 2026년 1월 15일

1. 서 론

1) 연구의 배경 및 필요성

건설산업에서 하도급(subcontracting)은 프로젝트를 수행하는 보편적이며 필수적인 생산 방식으로 자리 잡았다. 한국건설산업연구원(Kim, 2000)은 건설산업이 하도급 업체에 크게 의존하고 있으며, 이러한 의존도는 공사가 전문화되고 대형화될수록 심화되는 경향이 있다고 분석했다. 이는 복잡하고 다양한 공정으로 구성된 건설 프로젝트의 특성상, 원도급사가 모든 공정을 직접 수행하기보다는 전문성을 갖춘 다수의 하도급사에 공정을 분담하는 것이 비용 절감, 공기 단축, 품질 확보 측면에서 효율적이기 때문이다. 또한, 하도급은 원도급사가 프로젝트 수주와 관리 등 핵심 역량에 집중할 수 있게 하고, 불확실한 시장 환경에 따른 고정비용 부담과 위험을 분산시키는 유연한 경영 전략으로서 기능한다.

그러나 하도급 구조는 여러 가지 구조적 문제를 내포하고 있다. 다단계 하도급 과정에서 발생하는 정보 비대칭과 협상력 불균형은 부당 단가 인하, 대금 지연 지급, 부당한 특약 설정 등 불공정 거래 관행으로 이어지기 쉽다(이창복, 2020). 특히 국내 건설산업은 고질적인 다단계 하도급 구조로 인해 최종 작업자에게 돌아가는 공사비가 줄어들고, 이는 결국 공사 품질 저하와 안전관리 부실로 이어지는 주요 원인으로 지적되어 왔다(김재영, 2021).

한국의 건설 하도급 관계는 주로 두 가지 핵심 법률에 의해 규율된다. 하나는 「하도급거래 공정화에 관한 법률」(Fair Transactions in Subcontracting Act)이며, 다른 하나는 하도급 관계 전반을 규율하는 「건설산업기본법」(Framework Act on the Construction Industry)이다. 정부는 「하도급거래 공정화에 관한 법률」을 중심으로 원사업자와

수급사업자 간의 공정한 하도급 거래 질서를 확립하기 위해 노력해왔다. 하지만 이러한 정책적 노력이 하도급 비율에 어떠한 영향을 미쳤는지, 그 효과가 산업별·지역별·공사 규모별로 어떻게 다르게 나타나는지에 대한 포괄적이고 실증적인 분석은 부족한 실정이다.

이에 본 연구는 통계청 공공 데이터를 기반으로 국내 건설산업의 하도급 비율을 결정하는 구조적 요인을 식별하고, 시간의 흐름에 따른 동태적 변화를 분석하는 등 데이터에 기반한 하도급 실증 분석을 통해, 관련 정책 수립에 기여하고자 한다.

2) 연구의 목적 및 범위

본 연구의 궁극적인 목적은 2013년부터 2023년까지 지난 11년간의 공식 통계 데이터를 활용하여, 한국 건설산업의 하도급 비율의 구조적 메커니즘을 규명하고, 각 메커니즘에 대응하는 차별화된 정책적 함의를 도출하는 것이다. 이를 위해 다음과 같은 구체적인 연구 목표를 설정한다.

첫째, 공사 규모가 하도급 비율에 미치는 영향을 규명한다. 프로젝트의 금액 규모가 커짐에 따라 하도급 의존도가 선형적으로 증가하는지, 혹은 특정 구간에서 증가세가 둔화되거나 변화하는 비선형적 관계가 존재하는지를 검증한다.

둘째, 시간의 흐름에 따른 하도급 비율의 장기적 추세를 분석한다. 지난 10년간의 시계열 데이터를 분석하여 전반적인 하도급 비율의 증감 추세를 파악하고, 특정 연도 전후로 구조적 변화가 있었는지를 식별한다.

셋째, 하도급 관행의 지역별 격차를 탐색한다. K-means 군집 분석을 통해 전국 17개 시·도를 하도급 비율 패턴에 따라 유형화하고, 지역별 특성이 하도급 구조에 미치는 영향을 분석한다.

넷째, 위 요인들의 복합적인 영향을 통계적으로

검증하기 위해 계층적 선형 모델 및 비선형 회귀 모델을 구축한다. 이를 통해 각 변수가 하도급 비율에 미치는 영향의 크기와 방향성, 통계적 유의성을 정량적으로 제시한다.

본 연구의 공간적 범위는 대한민국 전역(17개 시·도)이며, 시간적 범위는 2013년부터 2023년까지이다. 분석 대상 산업은 전문건설업, 설비건설업, 전기공사업의 세 가지 주요 부문으로 한정한다. 이들 산업은 세부 공종의 분화 정도, 지역 산업구조 의존성, 발주처 시장구조 측면에서 뚜렷한 차이를 보여 하도급 메커니즘의 이질성을 규명하기에 적합하다.

2. 문헌검토

1) 하도급의 발생 원인과 결정 요인

하도급은 기업이 모든 생산 활동을 내부화하는 대신 외부 자원을 활용하는 ‘생산의 외부화(externalization)’ 현상으로, 그 발생 원인은 거래비용이론(Transaction Cost Economics)을 통해 설명할 수 있다. 거래비용이론은 윌리엄슨(Williamson, 2008)과 노스(North, 2016) 등의 연구를 통해 신제도주의 경제학의 핵심적인 분석틀로 자리 잡았다. 이 이론에 따르면 기업은 거래 상대 탐색, 계약 협상, 이행 감시, 분쟁 해결 등에 드는 모든 ‘거래 비용’과 내부 생산 비용을 종합적으로 고려하여 총비용이 낮은 방식을 선택한다(Williamson, 2008).

건설산업의 경우, 특정 공종에 대한 상시적 수요가 불확실하므로 전문 인력과 장비를 상시 보유하는 것보다 필요할 때마다 외부 전문업체를 활용하는 것이 효율적이다. 따라서 원도급사는 프로젝트 기획, 설계, 자금 조달, 종합 관리 등 핵심

관리 기능에 집중하고, 실제 시공과 같은 전문화된 영역은 하도급사에 위탁함으로써 전체 프로젝트의 효율성을 높일 수 있다.

이러한 이론적 배경을 바탕으로, 다수의 실증 연구가 하도급 비율의 결정 요인을 탐색해왔다. Gonzalez-Diaz, Arrunada와 Fernandez(2000)은 스페인 건설기업의 패널 데이터를 분석하여, 기업의 규모가 클수록, 그리고 프로젝트가 복잡할수록 하도급 비율이 유의미하게 증가함을 보였다. 이는 대규모 기업일수록 관리 역량이 뛰어나 더 많은 하도급사를 효과적으로 통제할 수 있으며, 복잡한 프로젝트일수록 다양한 분야의 전문성이 요구되기 때문이라고 설명한다. Hartmann과 Caerteling(2010)은 하도급사 선정 과정에서 단순히 최저가 입찰만이 아닌, 과거의 거래 경험을 통해 축적된 신뢰가 중요한 역할을 함을 강조하며, 가격과 신뢰 간의 상호작용이 하도급 관계의 질을 결정한다고 주장했다. 더 나아가 Eom, Yun과 Paek(2008)은 하도급이 단순한 비용 절감을 넘어, 원도급사가 장기적인 경쟁력 확보를 위해 전략적 파트너를 확보하는 과정임을 보여주며, 하도급 비율 분석이 건설산업의 파트너십 동향을 파악하는 지표가 될 수 있음을 시사했다. Chiang(2009)은 홍콩 건설 산업을 대상으로 한 서베이에서 하도급이 시공 유연성과 전문성 확보라는 이점을 제공하지만, 동시에 품질 관리와 조정 비용 증가라는 상충적 효과를 보인다고 분석했다. 이는 하도급 비율의 적정 수준이 프로젝트와 산업 특성에 따라 달라질 수 있음을 시사한다. 이러한 전략적 선택 과정에서 고려되는 구체적인 요인들에 대해, Marzouk, El Kherbawy와 Khalifa(2013)은 하도급사 선정 시 기술적 역량, 재무 안정성, 관리 능력, 과거 프로젝트 수행 실적 등 다양한 요소가 복합적으로 평가됨을 실증적으로 분석했다. 이는 하도급 관계가 단순한 가격 경쟁을 넘어, 다차원적인 평가를 통

해 전략적 파트너십 구축이 이루어짐을 시사한다.

2) 국내 하도급의 구조적 문제

국내 건설산업의 하도급 구조는 효율성을 추구하는 경제적 논리를 따르면서도, 고유한 제도적·관행적 특수성을 지닌다. 국내 하도급 논의는 주로 ‘불공정 거래’와 ‘다단계 구조’라는 두 가지 문제에 집중되어 왔다.

우선 불공정 거래의 구조적 원인에 대해 김관보, 김명수와 채경진(2009)은 원·수급 사업자 간의 구조적 힘의 불균형이 거래 행위의 불공정성을 유발한다고 진단하며, 이를 평가하기 위한 통합적 틀의 필요성을 제기하였다. 이러한 구조적 문제는 구체적인 불공정 실태로 나타나는데, 이창복(2020)은 하도급 계약 단계별로 발생하는 부당 특약, 구두 발주, 부당한 대금 감액 등을 실증 분석하고 계약서 검토 및 분쟁 조정 절차의 개선을 주장했다. 이보라(2016) 또한 전문건설업 분야에서 만연한 저가 하도급과 대금 미지급 문제를 지적하며, 그 근원이 원도급사와 하도급사 간의 힘의 불균형에 있음을 재확인했다. 이러한 문제는 법적 제재의 한계와도 연결되는데, 조승현(2023)은 현행 하도급법의 처벌 규정이 실효성이 부족하여 불공정 행위가 반복되고 있음을 비판하며 제재 강화를 제안했다.

또 다른 특징은 고질적인 ‘다단계 하도급’ 구조다. 원도급사로부터 공사를 수주한 1차 하도급사가 다시 2, 3차 하도급사에게 공사를 재위탁하는 관행은 최종 시공 담당 업체 및 작업자에게 돌아가는 공사비를 감소시켜 부실시공과 안전 문제의 직접적인 원인이 된다. 김재영(2021)은 불법 재하도급이 만연할수록 현장의 안전관리가 소홀해지고, 이는 결국 중대재해 발생 가능성을 높인다고 경고했다. 심규범(2006)은 이러한 다단계 구조의

문제점을 심도 있게 다루며 개선 방안을 제시했다. 이에 정부는 ‘직접지급제’를 확대해왔으나, 조영준(2007)은 이 제도가 대금 체불 완화에는 긍정적이나 행정 절차의 복잡성 등 실무적 한계가 있음을 지적했고, 이후 연구(조영준, 2020)에서는 설계 변경 시 계약 미조정 문제까지 짚으며 제도 개선을 촉구했다. 이의섭(2009)은 이를 종합하여 한국 건설산업의 하도급 구조를 선진국과 비교 분석하고, 국내의 다단계 구조와 불공정 관행이 제도적 미비에서 기인함을 지적하며 거래 투명성 강화와 감독 체계 개선을 제안했다.

3) 하도급과 산업 안전의 연관성

하도급 구조는 건설 현장의 안전 문제와 밀접한 관련을 맺는다. 국제적으로도 하도급 노동자의 재해율이 원도급사 직고용 노동자에 비해 높다는 연구 결과가 다수 보고되었다. Lingard, Cooke와 Blismas(2010)는 다단계 하도급 구조 하에서는 원도급사의 안전 경영 방침이 현장 말단의 작업자에게까지 효과적으로 전달되기 어려워, 소속감이 낮고 의사소통이 단절된 하도급 노동자들 사이에서 안전 불감증이 만연하게 된다고 분석했다.

Manu, Ankrah, Proverbs와 Suresh(2013)은 원도급사가 안전관리 책임을 하도급사에 전가하고 비용 절감을 위해 안전 투자를 소홀히 하는 경향이 있음을 지적하며, 이를 완화하기 위해서는 원도급사가 하도급사 선정 단계에서부터 안전관리 역량을 중요한 평가 기준으로 삼아야 한다고 주장했다. 즉, 저가 수주 경쟁이 심화될수록 하도급사는 안전 비용을 삭감할 유인이 커지므로, 안전과 하도급 관행은 역의 관계에 놓이기 쉽다. 이러한 연구들은 하도급 구조가 산업 안전과도 밀접한 관련이 있음을 시사하며, 본 연구의 하도급 비율 분석이 향후 안전 연구의 기초 자료로 활용

될 수 있음을 보여준다.

4) 선행연구와의 차별성 및 연구 공백

이상의 문헌 검토 결과, 기존 연구들은 하도급의 특정 측면(불공정 거래, 안전, 법률)에 대한 심도 있는 분석을 제공했으나 몇 가지 한계를 지닌다. 첫째, 다수의 국내 연구(이창복, 2020; 이보라, 2016)가 특정 시점의 설문조사나 소규모 사례 분석에 의존하여, 장기적인 추세 변화나 동태적 관계를 파악하는 데 한계가 있다. 둘째, 해외 연구(Lingard et al., 2010; Manu et al., 2013)는 이론적 깊이가 있으나 국내 건설산업의 고유한 제도적·정책적 맥락을 충분히 반영하지 못한다. 셋째, 공사 규모, 연도, 지역, 산업 부문이라는 여러 차원의 변수를 동시에 고려하여 하도급 구조를 종합적으로 분석한 실증 연구는 매우 드물다.

본 연구는 이러한 연구 공백을 메우기 위해 다음과 같은 차별성을 갖는다. 첫째, 11년간의 대규모 공공 데이터를 활용하여 장기적인 시계열 분석을 수행함으로써, 기존의 단면적 연구가 포착하지 못한 변화의 흐름을 분석한다. 둘째, 계층적 선행 모델과 비선형 회귀 모델 등 강건한 통계적 방법론을 적용하여 변수 간의 복합적인 관계를 정량적으로 규명한다. 셋째, 산업별·지역별 비교 분석을 통해 일률적인 정책 접근의 한계를 지적하고, 데이터에 기반한 맞춤형 정책 대안의 근거를 제시한다.

3. 데이터 및 분석방법

1) 데이터 수집 및 구성

본 연구는 국내 건설업의 하도급 비율 구조를 다

각적으로 분석하기 위해, 국가통계포털(KOSIS)과 관련 협회에서 제공하는 공식 통계 원시자료를 활용한다. 분석 대상 데이터는 「전문건설업 시공지역별 공사규모 및 도급별 실적」, 「설비건설업 시도별 공사규모별 계약실적 도급별」, 「전기공사업 공사규모별 도급별 실적」으로, 2013년부터 2023년까지 총 11년간의 시계열 데이터를 포함한다.

본 데이터는 개별 공사나 업체 단위가 아닌, 연도-지역-공사규모별로 집계된 통계 데이터이다. 각 관측치는 특정 조합(연도×지역×공사규모)에서 발생한 모든 공사를 원도급과 하도급으로 구분하여 건수와 계약금액을 합산한 값을 나타낸다. 원도급은 발주처와 직접 계약한 공사를, 하도급은 원도급 업체로부터 재하도급받은 공사를 의미하며, 이는 각 협회가 회원사 실적을 수집·검증하여 구분한 것이다.

데이터는 3개 산업, 17개 시·도(전문건설·설비건설업) 또는 전국 단위(전기공사업)로 구성된다. 공사의 중복 집계는 협회 차원에서 통제되었으나, 하나의 원도급 공사가 다수의 하도급으로 분할되는 경우 각각 별도 집계될 수 있다.

2) 변수 구성 및 데이터 전처리

분석 환경은 R studio를 이용하였으며, readxl 패키지로 원시 엑셀 파일을 읽어온 후, dplyr과 tidyr를 활용하여 다중 헤더 구조를 정리하고, 분석에 필요한 변수(연도, 지역, 산업, 공사규모, 도급 형태, 계약금액)를 추출한다. 결측치는 제거하여 데이터의 정합성을 확보한다.

(1) 종속변수

본 연구의 핵심 종속변수인 하도급 비율(Subcontract_Ratio)은 각 관측치의 총 계약금액 대비 하도급 계약금액의 비율(하도급 금액 /

(원도급 금액 + 하도급 금액))로 산출한다.

(2) 독립변수 구성

- 공사 규모(Size_Monetary_scaled): 원본 데이터의 범주형 변수인 공사 규모를 각 구간의 중간값(midpoint)을 산출하고, 이를 1,000으로 나누어 스케일링한 연속형 변수.
- 공사 규모(Size_Centered): Size_Monetary_scaled 값에서 전체 평균값을 뺀 변수로, 회귀 모델의 다중공선성 완화와 해석 용이성 향상을 위해 구성함.
- 연도(Year): 2013년부터 2023년까지의 시간적 흐름을 나타내는 연속형 변수로, 시간에 따른 하도급 비율의 추세를 분석하는 데 사용됨.
- 지역(Region): 17개 시·도 정보를 포함하며, 지역별 특성을 통제하기 위한 변수(단, 전기공사업은 전국 단위로만 집계되어 지역 구분 없음).

3) 분석 방법

본 연구는 하도급 비율의 결정 요인을 규명하고 구조적 특징을 파악하기 위해 탐색적 데이터 분석, 군집 분석, 회귀 분석을 통합적으로 적용한다.

(1) 탐색적 데이터 분석

산업별·연도별 평균 하도급 비율의 추세와 공사 규모에 따른 비율 분포를 시각화하여 데이터의 전반적인 패턴과 경향성을 파악한다. 평균 하도급 비율은 특정 공사규모 구간의 금액 비중이 과대 반영되는 것을 방지하기 위해, 해당 연도의 업종별 모든 공사 규모별 하도급 비율을 평균하였다. 이는 후속 분석의 방향성을 설정하는 기초 자료로 활용된다.

(2) 군집 분석(Clustering Analysis)

지역별 하도급 관행의 유사성을 기준으로 그룹화하기 위해 K-means 군집 분석을 수행한다. 전문건설업과 설비건설업의 17개 시·도별 평균 하도급 비율을 입력 변수로 사용하며, 최적의 군집수(k)는 엘보우 방법(Elbow Method)을 통해 군집 내 총 제곱합(WCSS)이 급격히 감소하다가 완만해지는 지점을 기준으로 결정한다.

(3) 회귀 분석(Regression Analysis)

공사 규모와 시간의 흐름이 하도급 비율에 미치는 영향을 정량적으로 분석하기 위해 다음과 같은 세 가지 모델(계층적 선형 모델, 비선형 회귀 모델, 단순 선형 회귀 모델)을 구성하였다.

또한 회귀 모델의 신뢰도를 높이기 위해, 첫째, 회귀 모델의 안정성과 해석의 용이성을 높이고자 평균 중심화(Mean-Centering) 기법을 규모(Size) 변수에 적용하였다. 둘째, 모델의 VIF(분산팽창계수)를 측정하여 다중공선성 문제를 진단하였다. 셋째, 이분산성(heteroskedasticity)의 영향을 보정하기 위해 강건한 표준오차(Robust Standard Error)를 산출하여 계수의 유의성을 재검증하였다.

- 계층적 선형 모델(Hierarchical Linear Model): 전문건설업과 설비건설업 데이터는 여러 Size 관측치가 동일한 Region-Year 쌍에 중첩되는 구조를 가진다. 이러한 데이터의 위계적 특성을 반영하고 중복 문제를 해결하기 위해 lme4 패키지를 활용하여 지역(Region)을 랜덤 효과(random effect)로 처리하는 혼합효과모형을 적용한다.
- 비선형 회귀 모델(Non-linear Regression Model): 공사 규모가 하도급 비율에 미치는 영향이 선형적이지 않을 가능성을 탐색하기 위해, 규모 변수의 제곱항(I(Size_Monetary_

scaled²)을 포함한 일반최소자승(OLS) 모델을 추가로 분석한다. 이에 따라, 규모 증가에 따른 한계효과 체감 현상을 검증한다.

- 단순 선형 회귀 모델(Simple Linear Model): 전기공사업 데이터는 지역 구분이 “전국”으로 단일하여 패널 구조를 적용할 수 없어, lm 함수를 이용한 단순 선형 회귀 모델을 사용한다.

4. 분석결과 및 논의

본 장에서는 데이터 전처리 및 탐색적 분석, 군집 분석, 회귀 분석의 순서로 연구 결과를 제시하고, 각 결과가 갖는 의미를 논의한다.

1) 탐색적 데이터 분석

본격적인 통계 모델링에 앞서, 데이터의 시각적 패턴을 파악하기 위해 탐색적 데이터 분석을 수행한다. 분석은 크게 (1) 연도별 추세 분석과 (2) 공사 규모별 구조 분석으로 구성된다.

(1) 연도별 하도급 비율 추세

지난 11년간(2013~2023) 국내 건설산업의 하도급 비율은 산업 전반에 걸쳐 완만한 감소를 추세를 보인다. <그림 1>은 세 가지 주요 산업(전문건설업, 설비건설업, 전기공사업)의 연평균 하도급 비율 변화를 보여준다.

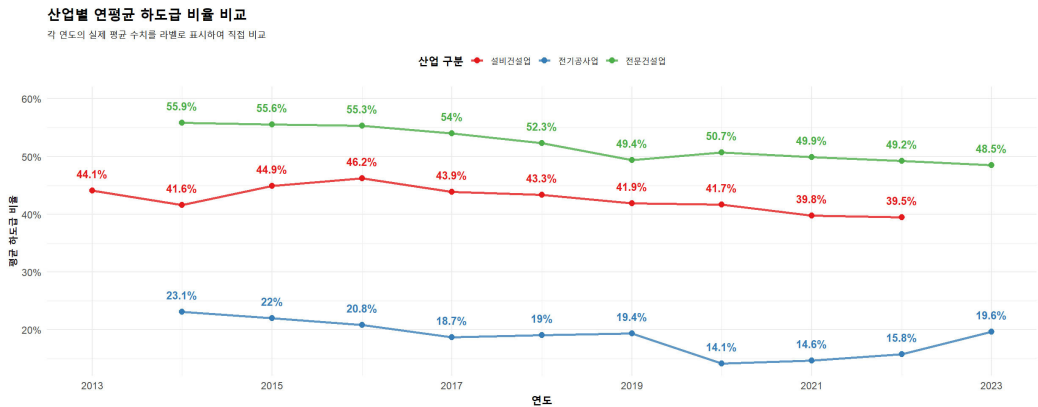
전문건설업은 조사 기간 내내 가장 높은 하도급 비율을 유지했으나, 2013년 55.9%에서 2023년 48.5%로 약 7.4%p 감소하며 가장 뚜렷한 하락세를 보였다.

설비건설업은 2016년 46.2%로 최고점에 도달했다가, 2023년 39.5%로 감소하는 유사한 패턴을 보였다.

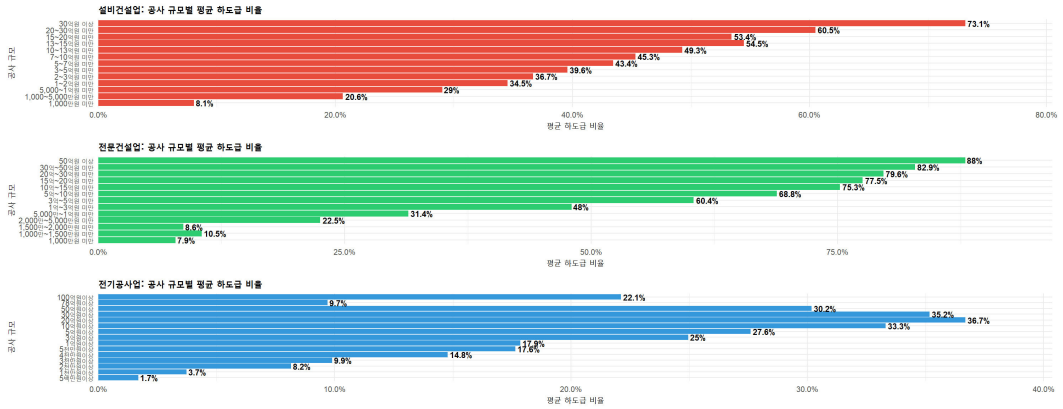
전기공사업은 세 산업 중 가장 낮은 평균 비율(약 20% 내외)을 보였다. 2019년부터 2021년까지 급격한 하락(19.4% → 14.1%) 후 다시 반등하는 모습을 보여, 특정 시장 충격에 민감하게 반응하는 특성이 관찰되었다.

(2) 공사 규모별 하도급 비율 구조

하도급 비율은 공사의 규모에 따라 매우 다른 구조를 보인다. <그림 2>는 각 산업의 공사 규모 구간별 평균 하도급 비율을 나타낸다.



<그림 1> 산업별 하도급 비율 비교



<그림 2> 공사 규모별 산업별 하도급 비율 비교

세 산업 모두에서 공사 규모가 커질수록 하도급 비율이 급격히 증가하는 명확한 양(+)의 관계가 관찰된다.

전문건설업은 규모 증가에 가장 민감하게 반응한다. ‘1억~3억원 미만’ 구간에서 48%에 도달한 후, ‘50억원 이상’ 초대형 구간에서는 88%를 기록한다.

설비건설업은 ‘3억~5억원 미만’ 구간에서 39.6%를 기록하고, ‘30억원 이상’ 초대형 구간에서 73.1%로 정점을 찍는다. 전문건설업에 비해 증가세가 완만하지만, 여전히 규모 의존적인 구조를 보인다.

전기공사업은 타 산업에 비해 하도급 비율이 현저히 낮다. 하도급 비율이 가장 큰 ‘20억원 이상’의 구간에서도 36.7%에 머물렀다.

2) 군집 분석(Clustering Analysis)

탐색적 데이터 분석의 일환으로, 본 연구는 K-means 군집 분석을 통해 전국 17개 시·도의 하도급 비율 패턴을 유형화한다. 분석 대상은 전문건설업과 설비건설업의 지역별 평균 하도급 비율이며, 전기공사업은 ‘전국’ 단일 데이터이므로 분석에서 제외한다.

(1) 최적 군집 수 결정

전문건설업과 설비건설업 두 산업 모두에서, 군집의 수가 3일 때 WCSS 값이 가장 급격하게 감소하며, 그 이후부터는 감소세가 현저히 둔화되었다.

따라서, 본 연구는 두 산업의 지역별 하도급 비율 패턴을 분석하는 데 있어 최적의 군집 수를 3개로 설정한다. 이는 전국 17개 시·도를 하도급 비율이 높은 그룹, 중간 그룹, 낮은 그룹의 세 가지 유형으로 분류하는 것이 통계적으로 타당함을 의미한다.

(2) 전문건설업 지역 군집 분석 결과

최적 군집 수 3개를 바탕으로 K-means 군집 분석을 수행하고, 그 결과를 산업별로 시각화하여 각 군집의 특성을 분석한다.

<그림 3>은 전문건설업의 지역별 평균 하도급 비율을 기준으로 3개 군집으로 분류한 결과를 보여준다. 지역들은 평균 하도급 비율이 높은 순서로 정렬되어 있으며, 각 막대의 색상은 소속된 군집을 나타낸다.

• 1군집(고비용 그룹, 빨간색):

세종, 광주, 제주, 대구, 경기, 인천, 부산이 이

• 1군집(고비용 그룹, 빨간색):

제주, 광주, 부산, 대구, 서울이 이 그룹에 속한다. 전문건설업과 마찬가지로 주요 대도시와 관광 중심지가 높은 하도급 비율을 보인다. 특히 제주는 60%를 초과하는 비율을 기록하였다. 전문건설업에서 중간 그룹이었던 서울이 설비건설업에서는 고비용 그룹으로 분류되었다.

• 2군집(중간 그룹, 초록색):

인천, 대전, 경상남도, 경기도, 세종, 전라북도, 충청북도가 포함된다. 평균 40% 내외의 하도급 비율을 보이며, 전국 평균 수준의 안정적인 구조를 나타낸다.

• 3군집(저비용 그룹, 파란색):

경상북도, 충청남도, 강원도, 전라남도, 울산광역시 등이 이 그룹에 해당한다. 이 군집에서는 울산광역시와 전문건설업과 마찬가지로 설비건설업에서도 전국 최저 수준의 하도급 비율을 보인 점은 주목할 만하다.

3) 회귀 분석(Regression Analysis)

탐색적 데이터 분석에서 발견된 하도급 비율의 구조적 패턴을 통계적으로 검증하기 위해, 본 절

에서는 회귀 분석을 수행한다. 분석은 크게 계층적 선형 모델(Hierarchical Linear Model)과 비선형 회귀 모델(Non-linear Regression Model) 두 가지 접근으로 진행된다.

(1) 전문건설업 분석 결과

전문건설업 데이터에 대한 계층적 선형 모델의 분석 결과는 <표 1>과 같다. 이 모델은 지역별 고유 특성을 통제하여 공사 규모와 연도의 순수한 평균 효과를 추정한다.

• 공사 규모의 평균 효과:

Size_centered의 계수는 0.124로, 통계적으로 매우 유의미한 양(+)의 값을 보였다. 이는 평균적으로 공사 규모가 커질수록 하도급 비율이 증가하는 강력한 선형 관계가 존재함을 의미한다.

• 연도 효과:

Year 변수의 계수는 -0.0095로, 다른 조건이 동일할 때 시간이 1년 경과할수록 하도급 비율이 평균적으로 약 0.95%p 감소하는 장기적 하락 추세가 존재함을 보여준다.

• 지역 효과:

지역별 절편의 분산(Variance)은 0.0018로, 잔

<표 1> 업종별 계층적 선형모형 결과(Random Effects: Region)

업종	변수	추정치(계수)	표준오차	t값
전문건설업	(절편)	19.617	3.006	6.526
	공사규모(중심화)	0.124	0.0024	51.593
	연도	-0.0095	0.0015	-6.356
	Random Effect(Region)	분산=0.0018, 표준편차=0.042		
	잔차	분산=0.0428, 표준편차=0.206		
설비건설업	(절편)	11.372	2.267	5.017
	공사규모(중심화)	0.1037	0.0024	43.238
	연도	-0.0054	0.0011	-4.832
	Random Effect(Region)	분산=0.0092, 표준편차=0.096		
	잔차	분산=0.0241, 표준편차=0.155		

차의 분산(0.0428)에 비해 매우 작다. 급내상관계수(ICC)는 약 4.0%로 나타났다.

다음으로, 공사 규모의 영향이 비선형적일 가능성을 탐색하기 위해 규모의 제곱항을 포함한 OLS 회귀 분석을 수행했다. 그 결과는 <표 2>와 같다.

• 비선형적 규모 효과:

Size_centered의 양수 계수(0.250)와 그 제곱항 I(Size_centered^2)의 음수 계수(-0.0468)는 공사 규모와 하도급 비율 간의 비선형적 관계를 명확히 보여준다. 이는 하도급 비율이 공사 규모에 따라 단순히 직선적으로 증가하는 것이 아님을 의미한다.

이는 하도급 비율이 공사 규모에 따라 단순히 직선적으로 증가하는 것이 아니라, 초대형 프로젝트에서 증가세가 둔화되는 ‘한계효과 체감’ 현상을 나타낸다.

• 모델 강건성:

방법론적으로 중요한 점은, 변수 중심화를 통해 Size 관련 변수의 VIF 값이 기존 10.68에서 3.50으로 감소하여 다중공선성 문제가 완화되었다는 것이다. 또한, 로버스트 표준오차를 적용한 결과에서도 모든 변수의 유의성이 강건하게 유지되어 모델의 신뢰도를 뒷받침한다. 이 모델은 전체 변동의 74.3%(Adjusted R²)를 설명하는 높은 설명력을 보였다.

(2) 설비건설업 분석 결과

설비건설업 데이터에 대한 계층적 선형 모델의 분석 결과는 <표 1>과 같다. 이 분석은 전문건설업과 마찬가지로 지역별 고유 특성을 통제하여 변수들의 순수한 평균 효과를 파악하는 데 목적이 있다.

• 공사 규모의 평균 효과:

Size_centered의 계수는 0.104로, 통계적으로 유의미한 양(+)의 값을 보였다. 이는 설비건설업에서도 평균적으로 공사 규모가 커질수록 하도급 비율이 증가하는 뚜렷한 선형 관계가 존재함을 확인시켜 준다. 다만, 그 계수 값은 전문건설업(0.124)보다 작아, 규모 증가에 대한 민감도는 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

• 연도 효과:

Year 변수의 계수는 -0.0054로, 유의미한 음의 값을 보여 장기적 하락 추세가 존재함을 보여준다.

• 지역 효과:

지역별 효과는 주목할 만하다. 지역별 절편의 분산이 0.0092로, 전체 변동에서 지역 간 차이가 차지하는 비중(ICC)이 약 27.6%에 달했다. 이는 전문건설업(4.0%)에 비해 설비건설업의 하도급 관행이 지역별로 이질적이며, 지역 고유의 특성에 큰 영향을 받는다는 강력한 통계적 증거이다.

<표 2> 업종별 비선형 회귀 분석 결과 요약

업종	변수	추정치(계수)	표준오차	t값	p값	VIF
전문건설업	(절편)	19.766	2.279	8.675	< .001	-
	공사규모(중심화)	0.250	0.0032	78.622	< .001	3.50
	공사규모(중심화) ²	-0.0468	0.0009	-52.019	< .001	3.50
	연도	-0.0095	0.0011	-8.387	< .001	1.00
설비건설업	(절편)	11.623	2.557	4.545	< .001	-
	공사규모(중심화)	0.1737	0.0053	32.946	< .001	3.39
	공사규모(중심화) ²	-0.0284	0.0019	-15.271	< .001	3.39
	연도	-0.0055	0.0013	-4.360	< .001	1.00

설비건설업 역시 공사 규모의 영향이 비선형적일 가능성을 탐색하기 위해 규모의 제곱항을 포함한 OLS 회귀 분석을 수행했다. 그 결과는 <표 2>와 같다.

• 비선형적 규모 효과:

전문건설업과 마찬가지로 Size_centered의 양수 계수(0.174)와 그 제곱항 I(Size_centered^2)의 음수 계수(-0.028)가 모두 통계적으로 유의미하게 나타났다.

이는 설비건설업에서도 공사 규모가 커짐에 따라 하도급 비율이 증가하다가, 초대형 프로젝트 구간에서는 그 증가세가 둔화되는 한계효과 체감 현상이 동일하게 존재함을 보여준다.

• 모델 강건성:

변수 중심화를 통해 Size 관련 변수의 VIF 값이 기존 9.44에서 3.39로 크게 낮아져 다중공선성 문제가 성공적으로 해결되었다. 로버스트 표준오차를 적용한 결과에서도 모든 변수의 유의성이 강건하게 유지되어 모델의 신뢰도를 뒷받침한다. 이 모델은 전체 변동의 44.5%(Adjusted R²)를 설명하는 것으로 나타났다.

(3) 전기공사업 분석 결과

전기공사업은 지역 구분이 ‘전국’으로 단일하여 단순 선형 회귀 모델을 적용했다. 분석 결과는 <표 3>에 제시되어 있다.

• 주요 결과:

Size_Monetary_scaled와 Year 변수 모두 통

계적으로 유의했으나, 계수의 크기가 다른 두 산업에 비해 현저히 작았다. 모델의 설명력(R²) 역시 7.2%로 매우 낮게 나타났다.

(4) 하도급 고위험군 지역의 구조적 특성 분석

앞선 회귀 분석이 국내 건설산업의 전반적인 하도급 패턴을 규명했다면, 본 절에서는 군집 분석을 통해 식별된 ‘1군집(고위험군)’ 지역만을 대상으로 세분화된 회귀 분석(Segmented Regression Analysis)을 수행한다. 이를 통해 하도급 비율이 평균보다 높은 지역들이 전체 시장과 다른 구조적 특성을 보이는지, 그리고 그 차이가 무엇인지를 심층적으로 분석한다. 이는 평균적인 경향에 가려질 수 있는 특정 지역 그룹의 이질적인 동학을 파악하고, 보다 정교한 정책적 개입의 근거를 마련하는 데 목적이 있다.

먼저, 전문건설업 대상 1군집(하도급 고비율 지역)으로 분류된 7개 지역의 데이터를 대상으로 비선형 회귀 분석을 수행한 결과는 <표 4>와 같다. 전국 대상 분석 결과와 비교했을 때, 고위험군 지역은 다음과 같은 뚜렷한 차이를 보인다.

• 더욱 강화된 규모 민감도:

평균적인 공사 규모에서, 규모가 1단위 증가할 때 하도급 비율에 미치는 영향력을 나타내는 Size_centered의 계수가 0.253으로, 전국 평균 모델(0.250)보다 높게 나타났다. 이는 고위험군 지역에서는 공사 규모가 커질 때 하도급 의존도가 더욱 가파르게 증가함을 의미한다.

<표 3> 전기공사업 회귀모형

변수	추정치(계수)	표준오차	t값	p값	VIF
(절편)	16.03	7.06	2.27	0.025	-
공사규모(정규화)	0.0059	0.0021	2.80	0.006	1.00
연도	-0.0079	0.0035	-2.24	0.026	1.00

<표 4> 하도급 고위험군 지역 특성 분석 결과

업종	변수	추정치(계수)	표준오차	t값	p값	VIF
전문건설업	(절편)	17.706	3.555	4.980	< .001	-
	공사규모(중심화)	0.253	0.0048	52.630	< .001	3.50
	공사규모(중심화) ²	-0.048	0.0013	-36.535	< .001	3.50
	연도	-0.0084	0.0018	-4.782	< .001	1
설비건설업	(절편)	-0.175	4.245	-0.041	0.967	-
	공사규모(중심화)	0.198	0.0086	23.004	< .001	3.39
	공사규모(중심화) ²	-0.036	0.0028	-12.714	< .001	3.39
	연도	0.0004	0.0021	0.183	0.855	1.00

• 대규모 프로젝트에 집중된 문제 구조:

흥미로운 점은 모델의 절편(Intercept) 값이 17.706으로 전국 모델(19.766)보다 유의하게 낮게 추정되었다는 것이다. 절편은 다른 모든 변수가 0일 때(즉, 평균 규모의 공사)의 기본 하도급 비율을 의미한다.

• 모델의 설명력 향상:

모델의 설명력(Adjusted R²)은 75.7%로, 전국 대상 모델(74.3%)보다 향상되었다. 이는 상대적으로 동질적인 특성을 가진 그룹을 대상으로 분석했을 때 모델의 예측 정확도가 높아짐을 의미하며, 군집 분석을 통한 지역 유형화가 통계적으로 유의미함을 뒷받침한다.

다음으로 설비건설업의 1군집(고위험군) 분석 결과는 더욱 극적인 차이를 보여준다. 분석 결과는 <표 4>와 같다.

• 공사 규모의 절대적 영향력:

전국 대상 분석에서는 Year 변수와 절편이 유의미했으나, 1군집 분석에서는 오직 Size_centered와 그 제곱항만이 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. Year 변수와 절편은 통계적으로 유의하지 않았다(p-value > 0.8).

즉, 이들 지역에서는 전국적으로 관찰되던 하도급 비율의 장기적 감소 추세가 나타나지 않으며, 지역 고유의 평균적인 하도급 수준(절편 효과의

소멸) 또한 무의미해진다.

4) 분석 결과 종합 및 정책적 함의

본 연구의 분석 결과는 세 가지 차원(탐색적 분석, 군집 분석, 회귀 분석)에서 모두 공사 규모, 시간, 지역에 따른 하도급 비율의 차이가 유사한 방향으로 나타났으며, 이를 종합하면 한국 건설산업 하도급 구조를 설명하는 핵심 메커니즘과 정책적 시사점을 도출할 수 있다.

(1) 주요 분석 결과 종합

• 산업별 차별화된 하도급 구조:

세 산업의 하도급 비율은 뚜렷한 차이를 보인다. 탐색적 분석 결과, 전문건설업은 2023년 기준 48.5%로 가장 높고, 설비건설업은 39.5%, 전기공사업은 약 20% 내외로 가장 낮다.

이러한 차이는 산업의 특성에서 기인한다. 전문건설업은 다수의 세부 공종으로 구성되어 분업이 극대화되는 반면, 전기공사업은 회귀 분석에서 모델 설명력이 7.2%에 불과했다. 이는 전기공사업의 하도급 비율이 본 연구에서 다른 변수들(공사 규모, 연도)보다 본 연구에서 관측하지 못한 다른 시장 구조적, 정책적 요인에 더 큰 영향을 받을 가능성을 시사한다.

• 공사 규모의 비선형적 영향:

모든 산업에서 공사 규모가 커질수록 하도급 비율이 증가하는 강력한 양(+)의 관계가 확인되었다(<표 1>, <표 2> 참조). 전문건설업은 50억원 이상 구간에서 88%라는 압도적 비율을 기록한 반면, 설비건설업은 30억원 이상에서 73.1%로 정점을 찍어 전문건설업보다 완만한 증가세를 보였다.

특히 중요한 발견은 비선형 회귀 분석에서 규모 제공항이 일관되게 음(-)의 값을 보인 점이다(<표 2> 참조). 이는 초대형 프로젝트에서 하도급 비율의 '증가세'가 둔화되는 '한계효과 체감' 현상을 의미한다. 이는 일정 규모 이상에서 하도급 비율이 구조적 상한선에 근접하면서 추가 외부화의 여지가 제한되거나, 원도급사의 전략적 판단이 작용하는 것으로 추론된다.

• 시간에 따른 완만한 감소 추세:

회귀 분석에서 Year 변수는 전문건설업(-0.0095)과 설비건설업(-0.0054) 모두에서 유의미한 음(-)의 계수를 보여, 지난 10년간 하도급 의존도가 점진적으로 감소하고 있음을 확인했다(<표 1> 참조). 탐색적 분석에서도 전문건설업이 2013년 55.9%에서 2023년 48.5%로 약 7.4%p 감소하며 가장 뚜렷한 하락세를 보였다. 다만, 계수의 크기가 작아 구조적 변화는 완만하게 진행되고 있다.

• 지역별 이질성의 산업별 차이:

계층적 선형 모델 분석에서 가장 주목할 만한 발견은 산업별 지역 민감도의 극명한 차이이다(<표 1> 참조). 설비건설업의 급내상관계수(ICC)는 27.6%로, 전문건설업(4.0%)보다 약 7배 높게 나타났다. 이는 설비건설업의 하도급 패턴이 지역의 산업구조에 훨씬 민감하게 반응함을 의미한다.

군집 분석은 이러한 이질성을 구체적으로 시각화했다(<그림 3>, <그림 4> 참조). 전국 17개 시·도는 하도급 비율에 따라 3개 군집으로 유형

화되었으며, 특히 울산의 경우 두 산업 모두에서 최저 비율 그룹에 속했다.

이러한 지역별 차이는 지역 산업 생태계의 구조적 차이에서 기인한다. 울산의 낮은 하도급 비율(<40%)은 조선·자동차·석유화학 등 장치산업 중심의 경제구조, 즉 지연 산업 기반과 밀접할 수 있다.

이들 대기업은 고도로 전문화된 플랜트 설비 공사를 자체 엔지니어링 부서나 장기 협력 계열사를 통해 수행하는 수직통합 방식을 취하는 경향이 있다. 이는 기술 유출 방지와 품질 통제를 위한 전략적 선택으로, 외부 하도급보다 내부화를 통해 건설업의 생산방식을 결정한다.

반면, 제주의 높은 설비 하도급 비율(60% 초과)은 관광·서비스 중심 경제와 지리적 특성이 결합된 결과이다. 흥미로운 점은 서울의 산업별 위치 변화이다. 전문건설업에서는 중간 그룹이었던 서울이 설비건설업에서는 고비율 그룹(50% 이상)으로 분류되어, 동일 지역 내에서도 업종에 따라 하도급 활용 패턴이 다름을 보여주었다. 이는 서울 설비공사 시장이 대형 상업빌딩 등 복잡한 설비 프로젝트가 밀집되면서 고도로 세분화된 하도급 구조를 형성한 것으로 추론된다.

이러한 분석은 하도급 비율의 지역별 차이가 단순히 시장 규모나 발주량의 문제가 아니라, 지역의 주력 산업, 기업 전략, 지리적 여건이 복합적으로 작용한 구조적 결과임을 보여준다.

• 고위험군 지역의 구조적 특성:

1군집(고비율 그룹)에 대한 세분화 분석은 가장 중요한 정책적 통찰을 제공한다(<표 4> 참조). 전문건설업 고비율 지역은 '대규모 프로젝트 의존도 심화' 구조를 보인다. 절편이 전국 모델보다 낮아(17.706 vs 19.766) 평균 규모 공사의 하도급 비율은 오히려 낮지만, Size_centered 계수가 더 커서(0.253 vs 0.250) 대규모 공사에서 하도급

비율이 더욱 가파르게 증가한다. 예를 들어, 세 종은 2012년 출범 이후 행정중심복합도시 건설을 위해 10년 이상 대규모 국책 공사가 집중 받 주되었다. 그러나 신생 도시의 특성상 지역 내 건설업체의 역량과 규모가 프로젝트 수요를 충족하지 못하여, 대형 건설사가 원도급을 독점하고, 실제 시공은 하도급하는 구조가 형성되었다. 결과적으로 이러한 점이 평균 규모 공사의 하도급 비율은 낮지만, 대형 규모 하도급 비율이 급증하는 ‘대규모 프로젝트 의존형’ 패턴이 발견된 원인일 수 있다.

설비건설업 고비용 지역은 더욱 극단적인 특성을 보인다. 전국 모델에서 유의미했던 Year 변수와 절편이 1군집 분석에서는 모두 통계적 유의성을 상실했다. 오직 공사 규모만이 하도급 비율을 결정하는 ‘규모 지배적(scale-dominant)’ 시장 구조가 형성되어 있다.

예를 들어, 제주(60% 초과)의 경우 지역적 특수성에서 원인을 찾아볼 수 있다. 제주는 섬이라는 지리적 제약으로 대형 설비건설업체가 상주하기 어렵고, 고도로 전문화된 설비공사(예: 대형 호텔·리조트의 냉난방·가스·소방 설비)를 수행할 수 있는 지역 업체의 역량과 규모가 부족하다. 따라서 대형 설비업체가 설계·공정 관리 등 고부가가치 공정을 담당하고, 단순 설치·시공은 지역 업체가 수행하는 이중 외부화적 구조가 형성된 것으로 보인다.

결과적으로 Year 변수(시간 추세)와 절편(지역 고유 특성)이 무의미해지고, 오직 ‘얼마나 큰 프로젝트가 들어왔는가’만이 하도급 비율을 결정하는 왜곡된 시장 구조가 고착되었다. 이는 시장 성숙 과정에서 형성된 그 지역의 특수성이 반영된 결과이지만, 지역 설비업체가 원도급 경험을 쌓을 기회를 박탈하여 지역 업체 역량 성장의 악순환을 만드는 구조적 문제이다.

(2) 정책적 함의

이상의 분석 결과는 하도급 정책이 단순히 “하도급 비율을 낮춘다”는 일차원적 목표가 아니라, 각 산업과 지역의 구조적 메커니즘에 대응하는 차별화된 접근으로 정교화되어야 함을 시사한다.

• 공사 규모 구간별 차별화 정책:

비선형 패턴은 규모 구간별로 다른 정책 초점을 요구한다. 중·대형 프로젝트 구간(하도급 비율 급증 구간)에서는 다단계 하도급 제한, 원도급사의 하도급 관리 책임 강화 등 ‘공정거래 감독’ 정책이 효과적이다.

반면, 초대형 프로젝트 구간(증가세 둔화 구간)에서는 하도급이 이미 구조화되어 있으므로, 하도급 자체를 억제하기보다는 원·하도급 간 기술협력 모델, 공정한 대가 지급 체계, 상생협력 프로그램 등 ‘관계의 질’ 개선 정책이 더 현실적이다.

• 중장기 생태계 정책의 지속:

연도 효과가 유의미하지만 그 크기가 작다는 것은, 단기 규제만으로는 한계가 있음을 의미한다. 하도급 의존도의 구조적 개선을 위해서는 건설업 생태계 전반의 역량 강화와 공정거래 관행의 점진적 정착 등 중장기 정책이 지속되어야 한다.

• 산업별 맞춤형 정책 설계:

전기공사업은 회귀 모델 설명력이 7.2%에 불과해, 공사 규모나 시간 변화보다 본 연구에서 관측하지 못한 다른 요인들(발주 방식, 시장 구조, 규제 환경 등)이 하도급 비율에 더 큰 영향을 미칠 가능성이 크다. 따라서 전기공사업은 일반적인 하도급 비율 규제보다, 발주 제도 개선이나 산업 고유의 구조적 특성을 고려한 맞춤형 정책이 더 효과적일 것으로 판단된다.

• 지역 기반(place-based) 정책:

설비건설업의 높은 지역 분산(ICC 27.6%)은 지역 산업구조가 설비 공사의 하도급 패턴을 결정함

을 의미한다. 울산처럼 대기업 장치산업이 중심인 지역과 제주처럼 관광·서비스 중심인 지역은 설비공사의 성격과 하도급 구조가 근본적으로 다를 수 있다. 따라서 지역의 주력 산업과 건설업 생태계 특성을 고려한 차별화된 정책 접근이 필요하다.

• **프로젝트 기반(project-based) 정책:**

전문건설업은 전국적 동질성을 보이나, 고비용 지역의 문제는 ‘대규모 프로젝트 의존도’로 나타났다. 이는 특정 지역에 대형 사업이 집중되면서 원도급 집중도가 높아지고 하도급 연쇄가 심화되는 구조이다. 따라서 이들 지역에는 대형 프로젝트에 대한 하도급 관리 강화와 지역 업체 참여 확대 등 프로젝트 기반(project-based) 정책이 필요하다.

• **정책적 합의 종합:**

이러한 분석 결과는 전국 단위의 획일적 정책이 산업별·지역별 구조적 차이를 간과하여 효과를 거두지 못할 수 있음을 실증적으로 보여준다. 하도급 정책은 각 산업과 지역의 구조적 메커니즘(공사 규모 구간, 지역 산업구조, 프로젝트 특성, 시장구조)에 대응하는 다층적이고 정교한 접근으로 전환되어야 한다.

5. 결론

본 연구는 2013년부터 2023년까지 11년간의 KOSIS 공공 데이터를 활용하여 국내 건설산업 세 가지 주요 부문의 하도급 비율 결정 요인을 탐색적 분석, 군집 분석, 계층적 선형 모델, 비선형 회귀 모델을 통해 실증적으로 규명하였다.

1) 연구의 주요 발견 및 기여

본 연구는 한국 건설산업 하도급 구조의 동학을

설명하는 세 가지 핵심 발견을 제공한다.

첫째, 하도급 비율은 산업별로 뚜렷한 차이를 보이며, 각 산업의 구조적 특성에 따라 결정된다. 전문건설업(48.5%)이 가장 높고, 설비건설업(39.5%), 전기공사업(20% 내외) 순으로 나타났다. 이는 산업의 공중 분화도, 시장구조, 발주 특성이 하도급 비율에 근본적인 영향을 미침을 보여준다.

둘째, 공사 규모는 하도급 비율을 결정하는 가장 지배적 요인이며, 그 영향은 명확한 비선형 패턴을 보인다. 규모가 커질수록 하도급 비율이 증가하다가 초대형 프로젝트 구간에서는 증가세가 둔화되는 ‘한계효과 체감’ 현상이 모든 산업에서 일관되게 관찰되었다. 또한, 지난 10년간 하도급 의존도는 완만하게 감소하는 추세를 보여, 국내 건설산업이 점진적인 구조 변화 과정에 있음을 시사한다.

셋째, 하도급 관행은 지역별로도 이질적이며, 그 이질성의 정도는 산업별로 크게 다르다. 설비건설업의 지역 간 분산(ICC 27.6%)이 전문건설업(4.0%)보다 약 7배 높게 나타났다. 특히 고비용 지역의 구조적 원인은 산업별로 질적으로 달랐다. 전문건설업 고비용 지역(세종 등)은 규모 민감형 구조를, 설비건설업 고비용 지역(제주 등)은 시간·지역 효과가 소멸하고 오직 규모만이 결정하는 ‘규모 지배적’ 시장 구조를 보여 전문건설업보다 구조적으로 더 취약한 왜곡을 나타냈다.

2) 연구의 이론적·실무적 기여

이론적으로, 거래비용이론을 한국 건설산업에 적용하여 하도급 결정이 단순한 비용 최소화가 아니라 산업 특성, 규모, 시간, 지역이라는 다차원적 맥락에서 동태적으로 변화함을 실증적으로 규명하였다.

실무적으로, 본 연구는 하도급 정책이 전국 단위

의 획일적 접근에서 벗어나 산업별·지역별·규모별 구조적 메커니즘에 대응하는 차별화된 정책으로 정교화되어야 함을 실증적으로 제시하였다.

특히, 전문건설업과 설비건설업의 이질성, 지역간 편차, 규모별 한계효과 체감 현상을 규명함으로써 맞춤형 정책 설계의 필요성을 데이터 기반으로 입증하였다.

3) 연구의 한계

본 연구는 공공 데이터를 활용하여 거시적 차원의 구조적 패턴을 규명했다는 점에서 의의가 있으나, 다음과 같은 한계를 지닌다.

첫째, KOSIS 집계 데이터의 한계로 개별 기업의 미시적 의사결정 요인을 분석하지 못했다. 또한 하도급의 ‘비율’만 분석하였으며, 다단계 하도급의 ‘깊이’(원도급→1차→2차→3차)는 포착하지 못했다. 향후 연구는 미시 데이터를 활용하여 다단계 하도급 구조와 각 단계별 결정 요인을 분석할 필요가 있다.

둘째, 변수 누락의 문제이다. 본 모델은 공사 규

모, 연도, 지역 변수에 초점을 맞추었으나, 하도급 비율에 영향을 미칠 수 있는 다른 중요한 변수들이 통제되지 못했다. 예를 들어, 금리나 GDP 성장률과 같은 거시경제 지표, 원·하도급사 간 장기 거래관계 등의 변수가 모델에 포함되지 않았다.

셋째, 인과관계 추론의 한계이다. 본 연구의 회귀 분석은 변수 간의 강한 상관관계를 보여주지만, 이를 명확한 인과관계로 단정하기는 어렵다. 예를 들어, 연도 변수의 음(-)의 효과가 정책 때문인지, 시장의 자율적인 변화 때문인지, 혹은 다른 제3의 요인 때문인지를 명확히 구분하기 위해서는 보다 정교한 연구 설계가 필요하다.

결론적으로, 본 연구는 국내 건설산업의 하도급 구조가 규모, 시간, 공간이라는 다차원적 맥락 속에서 동태적으로 변화하고 있음을 실증적으로 보여주었다. 본 연구의 발견은 향후 건설 정책이 산업별·지역별 구조적 메커니즘에 기반한 차별화된 접근으로 전환되어야 함을 명확히 입증하며, 지속 가능한 산업 생태계 조성을 위한 실증적 근거를 제공한다.

참 고 문 헌

- 김관보·김명수·채경진 (2009). 하도급거래 공정성 평가틀 구축을 위한 시론적 연구. <규제연구>, 18(2), 3-33.
- 김재영 (2021). 불법 재하도급과 건설안전: 거리 안전마저 위협하는 부실시공을 척결하려면. <건설경제>, 7290.
- 심규범 (2006). 건설현장의 다단계 하도급구조 개선방안. 한국건설산업연구원.
- 이보라 (2016). 전문건설업 하도급거래 불공정 실태분석. 한국주거학회 학술대회논문집, 경북.
- 이의섭 (2009). 한국건설산업연구원 건설 하도급 거래 합리화를 위한 정책 개선 방향: 선진국과의 비교 분석을 중심으로. 국립중앙도서관.
- 이창복 (2020). 건설하도급 거래의 공정화방안에 관한 연구: 실증분석을 통한 하도급 계약단계별 개선방안. 광운대학교 박사학위논문. <http://www.riss.kr/link?id=T15551588>
- 조승현 (2023). 하도급 불공정거래에 관한 법적 고찰. <민주법학>, 81, 331-365.
- 조영준 (2007). 공공건설사업(公共建設事業) 하도급대가(下都給代價) 직접지급(直接支給)의 효과분석(效果分析)을

- 통한 문제점(問題點) 저감방향(低減方向)에 대한 연구(研究). <한국건설관리학회논문집>, 8(5), 101-108
- 조영준 (2020). 공공건설공사의 하도급 거래 공정화를 위한 계약변경 제도개선 방향. <한국건설관리학회논문집>, 21(5), 3-10. <https://doi.org/10.6106/kjcem.2020.21.5.003>
- Chiang, Y. H. (2009). Subcontracting and its ramifications: A survey of the building industry in Hong Kong. *International Journal of Project Management*, 27(1), 80-88.
- Eom, C. S., Yun, S. H., & Paek, J. H. (2008). Subcontractor evaluation and management framework for strategic partnering. *Journal of Construction Engineering and Management*, 134(11), 842-851.
- Gonzalez-Diaz, M., Arrunada, B., & Fernandez, A. (2000). Causes of subcontracting: Evidence from panel data on construction firms. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 42(2), 167-187. [https://doi.org/10.1016/S0167-2681\(00\)00085-6](https://doi.org/10.1016/S0167-2681(00)00085-6)
- Hartmann, A., & Caerteling, J. (2010). Subcontractor procurement in construction: the interplay of price and trust. *Supply Chain Management: An International Journal*, 15(5), 354-362.
- Kim, H. S. (2000). Construction market and tendering procedures in KOREA. Construction & Economy Research Institute of Korea.
- Lingard, H. C., Cooke, T., & Blismas, N. (2010). Safety climate in conditions of construction subcontracting: a multi-level analysis. *Construction Management and Economics*, 28(8), 813-825.
- Manu, P., Ankrah, N., Proverbs, D., & Suresh, S. (2013). Mitigating the health and safety influence of subcontracting in construction: The approach of main contractors. *International Journal of Project Management*, 31(7), 1017-1026.
- Marzouk, M. M., El Kherbawy, A. A., & Khalifa, M. (2013). Factors influencing sub-contractors selection in construction projects. *HBRC Journal*, 9(2), 150-158.
- North, D. C. (2016). Institutions and economic theory. *The American Economist*, 61(1), 72-76.
- Williamson, O. E. (2008). The economic institutions of capitalism. *The Political Economy Reader: Markets as Institutions*, 27.

Subcontracting in Flux: An Empirical Analysis of the Korean Construction Industry (2013-2023)

Yeonchan Jeong

KAIST

This study empirically analyzed the determinants and dynamic changes in the subcontracting structure in the South Korean construction industry. Eleven years of public data (2013-2023) from KOSIS for three key sectors were used: specialized, facility, and electrical construction. The research applied K-means clustering, hierarchical linear models (HLM), and non-linear regression to investigate the complex effects of project size, time, and regional characteristics.

The results revealed that while the subcontracting ratio increased with project size, it exhibited clear diminishing returns at mega-project scales. Although a gradual downward trend in subcontracting dependency was observed over the last decade, significant heterogeneity existed across industries and regions. In particular, high-subcontracting regions showed distinct dynamics across industry. Specialized construction showed a “deepening dependency on large-scale projects,” whereas facility construction formed a “scale-dominant” market in which the project size is the sole determinant that overrides temporal and regional effects. These findings highlight the limitations of a one-size-fits-all subcontracting policy and emphasize the need for evidence-based, tailored policies that address specific regional and industrial characteristics.

Keywords: Construction, Facility Construction, Electrical Construction, Subcontracting, Cluster Analysis, Hierarchical Linear Model (HLM), Non-linear Regression, Regional Heterogeneity