



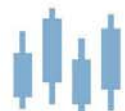
WP 19-12

광역권 설정을 위한 요인분석과 군집분석 방법 장단점 비교

충청권 광역계획권 설정 사례 연구



윤정재 국토연구원 책임연구원 (jjyoon@krihs.re.kr)



※ 이 Working Paper의 내용은 국토연구원의 공식 견해가 아니며, 저자 개인의 의견입니다. 연구 내용에 대하여 궁금한 점은 저자의 이메일로 문의하여 주시고, 인용 시에는 저자 및 출처를 반드시 밝혀주시기 바랍니다.

차례

01	광역권 설정기준 마련을 위한 분석방법 비교의 필요성	05
02	요인분석과 군집분석을 이용한 광역권 분석방법	11
03	요인분석과 군집분석을 통한 충청권 광역권 분석결과	17
04	요인분석과 군집분석 방법의 장단점 비교와 정책적 시사점	25

01 광역권 설정기준 마련을 위한 분석방법 비교의 필요성

1) 광역권의 개념·분석과 정책 활용을 위한 설정 기준 마련 필요

■ 현황자료에 기반을 두고 현재 형성돼 있는 광역권을 분석·파악, 이를 토대로 광역도시계획의 수립 범위로서 적합한 광역계획권을 설정함으로써 정책에 활용

- 일반적으로 광역권은 생활, 경제활동, 여가 등의 측면에서 각각의 범위를 갖고 이들이 서로 중첩되면서 광역권을 형성하며, 이렇게 형성되는 권역은 교통인프라의 확충에 따라 범위가 확산되는 경향을 가짐(문미성 외 2008)
 - 광역권은 설정하고자 하는 그 기능과 목적에 따라 분류되어 경제권, 광역 및 일상생활권, 문화·관광권으로 구분할 수 있음
- 기존 연구들을 종합하면 광역권 설정을 위해 분석되는 지표들은 중심도시와의 연계성, 중심도시로의 접근성, 주변도시들의 도시성의 3가지 기준으로 분류될 수 있음(김호철 외 2004)
 - 이 분류에 의해, 통근·통학 비율, 통근·역통근 비율, 직업의존도 및 직업점유율, 전입·전출 인구수 등이 연계성 지표로 분류됨(권창기 외 2007; 장환영 외 2012)
 - 접근성 지표로는 중심도시로의 공간적 거리, 시간적 거리가 포함됨(김호철 외 2004)
 - 인구규모, 도시영향력 지표, 도시적 토지이용비율, 전업농가율, 2·3차 산업부문 취업구성비, 인구밀도, 주·야간 인구비 등은 도시성 지표라 할 수 있음(권용우 2001; 김동주 외 2012; 이희열 외 2007)
- 먼저 이러한 현황자료에 기반하여 현재 형성되어 있는 광역권을 분석·파악하고, 광역도시계획의 수립 범위로서의 광역계획권을 결정함으로써 정책에 활용할 수 있음(김호철 외 2004)
 - 분석된 광역권을 토대로 광역도시계획의 수립기준인 향후 도시 간 기능연계와 도시성장 관리, 광역시설의 배치, 여건변화의 반영, 자연·역사·문화 환경 등이 종합적으로 고려될 수 있는 범위로서의 광역계획권을 결정

■ 현재 전국 14개 광역계획권이 지정, 2040년 광역도시계획 수립이 진행 중

- 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제10조에 의거해 둘 이상의 특별시·광역시·특별자치시·특별자치도·시 또는 군의 연계가 필요한 경우 광역계획권을 지정할 수 있도록 규정(국가법령정보센터 2019)
 - 지정된 광역계획권을 대상으로 수립되는 광역도시계획은 광역계획권 내의 20년 단위의 장기적인 발전 방향을 제시하거나 기능을 상호 연계함으로써 적절한 성장관리를 도모하기 위한 계획
- 현재 전국적으로 수도권, 부산권, 대구권, 광주권, 대전권, 행정중심복합도시권, 창원권, 광양만권, 전주권, 청주권, 전남 서남권, 제주권, 공주역세권, 내포신도시권의 14개 광역계획권이 지정되어 있음(국토교통부 2018)
- 2019년 현재 수도권과 행정중심복합도시권에 대해서 2040년을 목표년도로 하는 광역도시계획을 수립 중

표 1 전국 광역계획권 지정 현황

구분	면적(km ²)	인구(명)	해당도시
수도권	6,852.1	18,317,664	서울, 인천, 수원, 성남, 의정부, 안양, 부천, 광명, 평택, 동두천, 안산, 고양, 과천, 구리, 남양주, 오산, 시흥, 군포, 의왕, 하남, 용인, 파주, 이천, 안성, 김포, 화성, 광주, 양주, 포천, 여주, 연천, 가평, 양평(29시 4군)
부산권	1,700.7	4,342,437	부산, 양산, 김해(3시)
대구권	4,978.2	3,110,945	대구, 경산, 영천, 칠곡, 고령, 성주, 군위, 청도(3시 5군)
광주권	3,259.0	1,716,038	광주, 나주, 장성, 담양, 화순, 함평(2시 4군)
대전권	4,638.0	2,524,369	대전, 공주, 논산, 연기, 금산, 옥천, 청원, 청주(4시 4군)
행정중심복합도시	3,597.0	2,582,900	대전, 연기, 공주, 계룡, 천안, 청주, 청원, 진천(5시 4군)
창원권	1,613.5	1,429,557	마산, 창원, 진해, 함안(3시 1군)
광양만권	5,279.2	728,000	여수, 순천, 광양(3시)
전주권	2,457.0	1,428,000	전주, 군산, 익산, 김제, 완주(4시 1군)
청주권	3,403.1	966,192	청주, 청원, 보은, 진천, 괴산, 음성, 증평(1시 6군)
전남 서남권	3,711.0	1,076,000	목포시, 해남군, 영암군, 무안군, 완도군, 진도군, 신안군 전역(1시 6군)
제주권	1,847.8	553,864	제주, 서귀포, 남제주, 북제주(2시 2군)
공주역세권	2,584.0	502,000	공주시, 논산시, 계룡시, 부여군, 청양군(3시, 2군)
내포신도시권	3,496.0	1,146,000	서산시, 당진시, 보령시, 홍성군, 예산군, 태안군(3시, 3군)

출처: 국토교통부 2018, 70-71.

■ 새로운 광역계획권 지정을 위한 광역권 설정 기준 필요

- 특히 대전광역시, 충청북도, 충청남도, 세종특별자치시를 포함한 충청권의 광역도시계획들은 그 수립연도가 10년 이상 경과했고 세종특별자치시의 출범, 청주시의 행정구역 개편 등 충청권과 각 광역계획권 내의 여건변화를 반영하지 못함
 - 행정중심복합도시 건설을 기점으로 진행된 기존 광역권 설정 연구들 또한 그동안의 인구이동, 통행패턴의 변화 등을 감안할 때, 교통존 및 최신 조사된 기종점 통행량 자료 등 변화된 여건을 고려하여 충청권 내 광역권 설정의 재검토가 필요(김광익 외 2008; 이종상 외 2012)
- 또한 충청권의 광역도시계획은 대전권, 행정중심복합도시권, 청주권, 공주역세권, 내포신도시권으로 각각 나뉘어 수립됐으나, 국가균형발전과 광역권 기능의 연계·응집 취지에 부합하기 위해 광역도시권역을 통합 또는 확대할 필요가 있음
- 따라서 충청권의 새로운 광역계획권을 설정하기 위해서는 여건변화 반영과 적합한 설정 기준 및 분석방법에 대한 검토가 필요한 시점

표 2 충청권 내 광역도시계획 수립 현황

구분	수립	변경	목표연도	계획구역(km ²)	계획인구
대전권	2005.01	2010.01	2020	4,633.87	199만
행정중심복합도시권	2007.06	-	2030	3,597.00	370만
청주권	2001.12	2010.12	2020	1,425.00	143만
공주역세권	2016.12	-	2030	2,584.00	50.2만
내포신도시권	2016.12	-	2030	3,496.00	114.6만

출처: 국토교통부 2018, 71 내용을 재구성.

2) 광역권 설정을 위한 주요 분석방법으로서의 요인분석(factor analysis)과 군집분석(cluster analysis)

■ 요인분석과 군집분석은 광역권 설정을 위한 분석 시 이용된 주요 통계적 분석방법

- 요인분석과 군집분석은 검토된 주요 선행연구를 비롯해 기존의 광역권 분석을 수행한 연구들에 의해, 도시 간 연계성 및 입지적 상호작용 파악을 위하여 관련 지표들을 분석하는데 가장 많이 이용된 통계적 기법이라 할 수 있음(김광익 2009; 이종상 외 2012)

- **(요인분석)** 광역권 내 권역을 잠재적 요인으로 설정하고 충청권 시·군 간 군집형성을 요인 분석을 통해 파악(김광익 외 2008; 김광익 2009; 김광익 2010)
 - 요인분석이란 ‘요인’이라고 하는 측정되지 않은 그리고 상대적으로 적은 수의 변수를 가정하여 관측된 상관성이 높은 변수 간의 변동성을 설명하는 데 활용되는 통계적 기법임(송지준 2010)
 - 상관성이 높은 변수들 간에 잠재되어 있는 요인을 규정함으로써 변수들 간의 군집을 확인할 수 있음
- **(군집분석)** 통근통행량, 전입·전출 인구수, 중심도시로의 거리 측면에서 유사 속성을 가진 충청권 시·군 간 군집집단을 군집분석을 통해 추출(이종상 외 2012; 임병호 2014)
 - 군집분석은 하나 또는 몇 가지 측면(예: 통행량, 전입·전출 인구)에서, 다른 집단에 속한 개체들보다 서로 더 유사한 속성을 가진 개체들을 군집으로 형성시켜주는 통계적 방법(송지준 2010)
 - 공간구조 분석에 이용되는 네트워크 분석과 같은 다른 통계분석방법들과는 달리 통계적 방법으로 바로 군집을 확인할 수 있는 것이 장점

■ 요인분석과 군집분석이 활용된 충청권 광역권 분석 사례

- 김광익 외(2008), 김광익(2009, 2010)에서는 광역권역을 구분하기 위해 기존점 통행량 자료 및 산업거래 자료를 활용하고 요인분석을 수행하여 지역 간 통행 및 산업 연계성을 분석
 - 2005년 기준 전국 16개 시·도 및 165개 시·군의 통행 및 산업거래 자료에 대하여 모두 요인분석을 실시했으며, 통행분석에 대해서는 통근·통학·업무 통행의 세 가지 목적통행을 분석하고 각각의 통행권역을 산출함
 - 전국 시·군 단위 통근통행 분석의 경우, 총 34개 요인이 분석되어 산출됐으나 이 요인들을 모두 각각의 권역으로 보기보다는 다른 요인에서 배후지역이 되는 소규모 중심지를 기반으로 소권으로 분류하고 보다 중심성이 큰 지역에 편입시킴으로써 연계 구조를 정리
 - 이 중에서 충청권은 대전권·천안권·청주권의 3개 대도시(광역중심) 권역으로 구분되며, 청주권은 다시 청주소권과 제천소권으로 나뉨
 - 충청권의 모든 시·군이 대전권·천안권·청주권에 포함되며, 특이사항으로 강원도 영월군이 제천소권에 속하는 것으로 나타남
- 이종상 외(2012)는 인적·물적 두 가지 측면에서 광역권을 설정하기 위해서 통근통행 기존점 자료와 지역산업연관표를 이용했고 통계적 기법으로 군집분석을 활용
 - 인적·물적 연계성을 나타내는 수치의 평균값을 구해 군집분석을 수행함으로써 두 가지 측면을 모두 고려한 권역설정 수행

- 이 연구에서는 군집분석을 수행하면서 계층적 군집화 방법 중 평균연결법을 활용해 인적 연계와 산업적 연계의 군집을 파악함
- 분석단위가 전국 16개 시·도이며 시·도 간 규모편차를 보정하기 위해 각 시·도의 인구나 총생산액을 보정치로 이용함
- 통근통행량 군집분석의 분석결과로는 충청권의 경우, 대전광역시와 충청남도가 먼저 군집을 형성하고 이어 충청북도와 군집을 이룸
- 이상걸 외(2016)는 통행자료와 다른 기타자료를 분석하고 자의적인 기준과 지역특성 이해에 의존한 기존의 광역권 분석방법에서 벗어나, 수학적 기법을 활용하여 기능적 영역을 규정하고자 함
 - 시·군 단위 기종점 통행량 자료와 마르코프 연쇄(Markov-chain) 모델을 활용, 기능적 거리를 정의해 산출하고 군집 분석을 통해 중심도시와 군집을 이루는 시·군을 포함하여 광역도시권의 영역을 분석
 - 분석결과로 충청권의 경우, 대전광역시를 중심으로 세종특별자치시를 포함한 충청남도, 충청북도의 대부분 시·군을 영향권으로 나타남
 - 남쪽 방향으로 전라북도가 근접해 있음에도 전라북도의 시·군은 영향권에 들지 않고 충청남도와 전라북도를 경계로 광역도시권이 형성됨을 보여줌
 - 충청권 내에서 서천군, 단양군, 제천시만이 영향권에서 제외되는 것으로 나타남
 - 이는 기존의 요인분석 등을 통한 분석결과보다 훨씬 더 광범위한 지역이 광역권으로 포함되는 것으로 스프롤(sprawl, 도시와 그 교외지역의 가장자리가 농촌지역으로 팽창)로 인해 실제 광역 영향권이 확대되고 있는 것이라 해석

3) 광역권 설정을 위한 요인분석과 군집분석 방법의 장·단점 비교 필요성

■ 주요 광역권 분석방법인 요인분석과 군집분석의 상대적 적합성이 판별된 바 없고, 분석방법의 선택 및 결과활용에 대한 기준이 부족

- 일반적으로 광역권 설정 연구들은 기종점 통행량, 통행량을 기반으로 한 개체 간의 거리, 기능적 거리 등 다양한 방법으로 도시 간 상호관계를 측정(배진원 외 2019; 이상걸 외 2016)
 - 인구 및 물자의 이동 자료를 활용하여 요인분석 또는 군집분석과 같은 요약적 방법을 통해 권역을 설정하므로, 상호작용의 극대화로 인한 왜곡 또는 주요 유동 패턴의 누락 등의 우려도 있어 옴(조대현 2011)
 - 비록 이용되는 측정방법과 변수의 형태가 다양하고 방법론에 대한 주의도 있어왔지만, 방대한 양의 도시들 간 상호관계를 군집(group)형성을 통해 요약하는 방법으로 해석이 용이하여, 요인분석과 군집분석이 가장 널리 이용되어 왔음(조대현 2011, 34)

- 광역권 설정의 구성요소인 중심도시와 중심권역 설정, 배후권역 설정, 지역 내 위계구조 파악에 관련하여 두 분석방법이 어떠한 장단점을 갖는지는 검토된 바 없음(전경구 2000)
 - 광역권 분석에 가장 보편적으로 이용되는 요인분석과 군집분석에 대해 광역권의 기능 및 지역적 특성에 따라 어느 분석방법을 이용하는 것이 적합한지 논의된 바 또한 없음
 - 무엇보다 분석을 통해 도출된 광역권 설정 결과를 어떻게 활용해 광역도시계획의 공간적 범위인 광역계획권을 설정할 것인지에 대한 기준이 부족함(김호철 외 2004)

■ 요인분석과 군집분석의 방법으로 충청권 광역권 분석을 수행함으로써, 그 결과를 비교하여 광역권 설정을 위한 분석방법의 장·단점을 논하고자 함

- 본 연구에서는 충청권을 대상으로 하여 요인분석과 군집분석을 통해 도출된 광역권 설정 결과를 비교하여 각 분석방법이 권역설정 요소별로 갖는 장·단점을 파악하고자 함
- 또한 충청권 광역도시계획을 위한 광역권 분석방법으로서 각 방법이 갖는 적합성을 논하고자 함
 - 기존 광역권 분석 연구들이 행복도시 건설 시점 이후로부터 충청권의 광역권 및 대도시권 구조 개편이 두드러졌을 것으로 예상
 - 기존 광역권 설정 연구들을 보완하고 최근 대도시권의 영향권 확대와 최신 조사된 자료 등 여건변화를 반영하여 새로운 충청권 광역계획권 설정에 근거를 제시할 수 있음
- 나아가 요인분석과 군집분석 방법을 통한 광역권 분석결과가 실제 광역계획권 설정 과정에 어떻게 적용될 수 있는지 논하고자 함

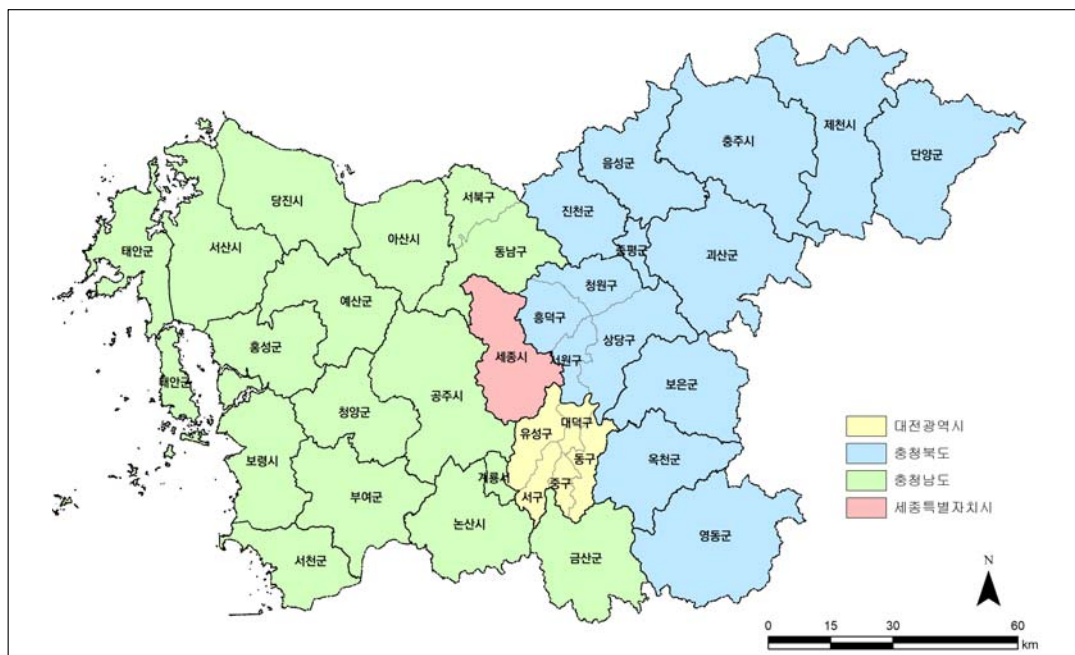
02 요인분석과 군집분석을 이용한 광역권 분석방법

1) 모집단과 연구대상지

■ 충청권 전체를 연구 대상으로 하며, 충청권은 28개 광역시·특별자치시·시·군으로 구성

- 본 연구에서는 대전광역시, 충청북도, 충청남도, 세종특별자치시를 포함한 충청권 전체를 연구의 대상으로 함
 - 2017년 현재 대전광역시는 동구, 중구, 서구, 유성구, 대덕구 5개의 구로 구성(대전광역시 2018)¹⁾
 - 충청북도는 3개 시, 8개 군으로 구성되어 있으며 청주시, 충주시, 제천시, 보은군, 옥천군, 영동군, 증평군, 진천군, 괴산군, 음성군, 단양군이 포함(충청북도 2018)

그림 1 충청권 시·군·구 단위 행정구역도



1) 연구 분석을 위한 주요 데이터는 전국 250존 목적별 기종점 통행량 자료가 2017년을 기준으로 하고 있어 정합성을 위해 2017년을 기준으로 한 통계자료를 활용

- 충청남도는 8개 시, 7개 군으로 구성되어 있으며 천안시, 공주시, 보령시, 아산시, 서산시, 논산시, 계룡시, 당진시, 금산군, 부여군, 서천군, 청양군, 홍성군, 예산군, 태안군이 포함(충청남도 2018)
- 세종특별자치시는 1읍 9면 14동으로 구성(세종특별자치시 2018)
- 2017년 기준 충청권의 인구는 557만 5,873명으로 대전광역시가 152만 5,849명, 충청북도가 161만 1,009명, 충청남도가 216만 2,426명, 세종특별자치시가 27만 6,589명을 보유(대전광역시 2018; 세종특별자치시 2018; 충청북도, 2018; 충청남도 2018)
- 충청권의 면적은 1만 6,638.39km²이고, 대전광역시가 539.46km², 충청북도가 7,407.67km², 충청남도가 8,226.37km², 세종특별자치시가 464.89km²임(통계청 2018)

2) 자료수집

■ 2017년 기준 전국 지역 간 여객 목적별 기종점통행량 자료를 활용

- 충청권 광역권을 분석하고 시·군 간 연계구조를 파악하기 위하여 지역 간 인구, 물자, 재화의 연계흐름 중 기본이 되는 인구 통행을 분석의 대상으로 하고자 기종점 통행량 자료를 수집(한국교통연구원 2019)
 - 시·군 간 통행 연계구조의 분석을 위해 한국교통연구원으로부터 전국 지역 간 여객 목적별 기종점통행량 자료를 제공받아 연구에 활용
 - 본 자료는 2019년에 발간됐으며 기준연도를 2017년으로 하여 2018년 전국 기종점 통행량 자료 현행화 과정을 통해 생산됨
- 2017년 12월 말 행정구역상 시·군·구 단위를 기준으로 전국을 250개 존으로 설정한 자료를 제공받음
 - 한국교통연구원에서 제공하는 전국 목적별 기종점 통행량 자료의 공간적 단위는 250개 시·군·구로 구분되는 소(小)존 이외에도 17개 시·도로 구분된 대(大)존, 162개 시·군으로 구분된 중(中)존이 있음
 - 통행목적은 출근, 등교, 업무, 쇼핑, 귀가, 여가·오락·친지방문, 기타 7개의 통행목적으로 구분됨
 - 통행 주요수단은 승용차, 버스, 일반철도·지하철, 고속철도, 항공, 해운 6개로 분류됨
 - 통행단위는 평일 평균 여객통행량이며 주말 및 공휴일을 포함하고 있는 연평균 일교통량(Annual Average Daily Traffic: AADT)과는 구분됨

표 3 2018년 전국 목적별 기종점 통행량 자료의 분류(2017년 기준)

공간단위	통행목적	
대(大)존 (전국 17개 시·도 단위)	일상통행	통근통행
		통학통행
		업무통행
	기타통행	쇼핑통행
		여가통행
중(中)존 (전국 162개 시·군 단위)	일상통행	통근통행
		통학통행
		업무통행
	기타통행	쇼핑통행
		여가통행
소(小)존 (전국 250개 시·군·구 단위)	일상통행	통근통행
		통학통행
		업무통행
	기타통행	쇼핑통행
		여가통행

출처: 한국교통연구원 2019의 자료목록을 정리함.

3) 연구변수 및 통계적 분석

■ 충청권 28개 시·군 단위 존을 대상으로 하여 통근 목적 통행량을 주요 연구변수로 설정

- 한국교통연구원으로부터 제공받은 2018년 전국 지역 간 여객 목적별 기종점통행량 자료 중 시·군 간 연계흐름에 의한 군집화를 가장 잘 설명할 수 있는 변수를 선별해 분석에 활용
 - 출근, 등교, 업무, 쇼핑, 귀가, 여가·오락·친지방문, 기타 7개의 통행목적 중 수도권이 아닌 지역의 시·군 단위 자료를 분석해야 하는 연구의 목적을 위해 시·군 간 통행량이 전무할 것으로 예상되는 쇼핑·여가 목적 통행은 분석의 대상에서 제외
 - 통근통행량, 통학통행량, 업무통행량, 총통행량, 통근·통학 합산 통행량을 사전에 분석한 결과, 이 중에서 통근 목적 통행량이 시·군 간 상호관계를 잘 설명하고 있는 것으로 나타남
 - 분석자료의 기준연도는 2017년이고 분석단위는 ‘여객통행/평일’임
 - 분석의 공간단위는 전국 단위 162개 시·군 단위 중론 중 충청권에 해당하는 28개 시·군 단위 존을 대상으로 함2)

2) 대전광역시 하나의 존으로 설정

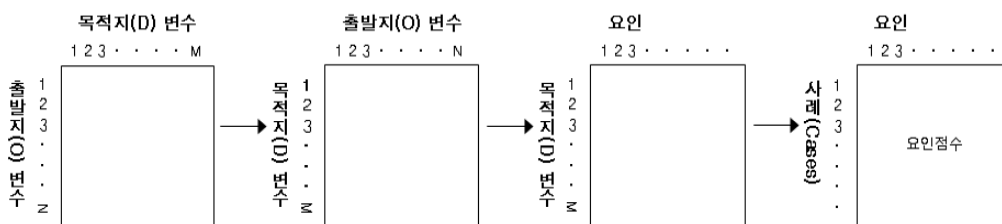
■ 모집단의 인구·지리적 특성을 이해하고 충청권 내 인구통계 이슈를 파악하기 위해 **기술통계 분석** 수행

- 인구 통행과 밀접하게 관련이 있는 인구·지리적 특성을 알아보기 위해 충청권 내 시·도, 시·군 단위 인구 분포, 면적, 가구 수, 인구증가율, 통행량 분포, 전입·전출 인구수 등의 기술통계를 분석(대전광역시 2018; 충청북도 2018; 충청남도 2018; 세종특별자치시 2018)
 - 인구분포 분석자료로서 2015~2017년까지의 각 시·도별 주민등록인구통계를 활용해 각 연도별, 각 시·도, 시·군·구별 인구분포와 인구증가율을 검토
 - 시·도, 시·군 단위 면적 분석자료는 각 시·도별 기본통계 자료 중 2015~2017년까지의 행정구역 자료를 이용하여 충청권 대비 또는 각 시·도 대비 면적비율을 비교
 - 시·도, 시·군 단위 가구 수 또한 각 시·도로부터 2015~2017년까지의 가구 수 통계자료를 제공받아 그 분포를 살펴 봄

■ 광역권 내 권역을 잠재적 요인으로 설정하고, 주요요인분석과 베리맥스(Varimax) 회전법을 이용해 **요인분석** 수행

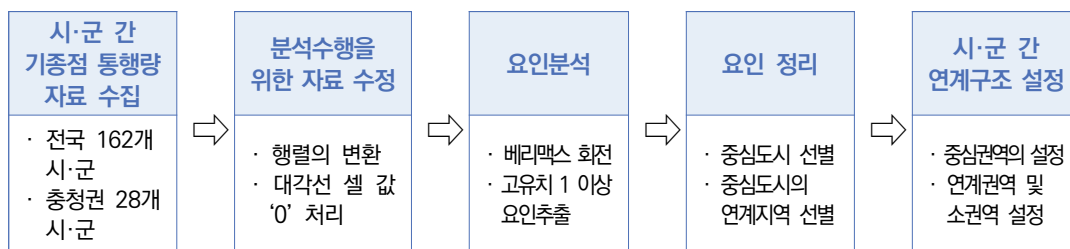
- 기점(origin)을 변수, 종점(destination)을 개체로 설정하여 통행연계구조 분석을 통해 본 연구의 목적인 시·군 간 군집형성을 확인할 수 있음
 - 분석에 앞서, 통행의 기점을 변수로 설정하는 것이 통행연계를 이해하는 데 보다 더 직관적이기 때문에, 기종점 통행량 자료의 행렬에서 기점과 종점의 위치를 상호 변환시킴(김광익 외 2008)
 - 요인분석의 방법은 주요요인분석(principia factor analysis), 회전방법은 베리맥스 회전법을 사용함
 - 요인 추출 시에는 그 고유치(eigen value)가 ‘1’ 이상인 요인들을 주요요인으로 설정하는 것이 일반적인 방법임(송지준 2010)

그림 2 시·군 간 연계분석을 위한 자료가공 절차



출처: 김광익 외 2008, 105.

그림 3 시·군 간 연계구조 분석과정



출처: 김광익 외 2008, 105.

■ 통행량, 인구이동, 중심도시로의 거리를 변수로 하고 계층적 방법과 와드(ward) 연결법을 이용하여 **군집분석** 수행

- 본 연구의 목적인 광역계획권 분석과 같이 인구, 사회경제, 인프라 등의 여러 요건을 함께 고려해야 하는 경우, 관련 변수들을 종합적으로 고려하여 군집을 판단할 수 있음
 - 또한, 요인분석과는 달리 중심도시를 정확히 지정하여 그와 유사한 특성을 가진 계층 도시들을 선별할 수 있음
 - 본 연구에서는 계층적군집화방법 중 병합적(agglomerative)방법에 해당하는 와드 연결법을 이용하여 분석을 수행
 - 도시 간 공간적 위계구조 파악을 위해 통행량 이외에도 진출·전입 인구수, 중심도시로의 거리를 분석변수로 활용

■ 본 연구에서는 먼저 기본분석으로 충청권 28개 시·군을 대상으로 요인·군집 분석을 수행하고, 중심 대도시권역의 실제 영향권을 확인하기 위해 대전-세종-청주-공주 통합 존(zone)을 포함한 25개 존을 대상으로 요인·군집 분석 재수행

03 요인분석과 군집분석을 통한 충청권 광역권 분석결과

1) 분석대상 시·군의 특성 분석

- 세종특별자치시의 높은 인구 성장세와 대전시의 감소세, 진천군·홍성군·아산시·천안시의 성장세
 - 2017년 대전광역시, 충청북도, 충청남도, 세종특별자치시의 인구를 합산한 충청권 전체 인구 557만 5,873명 중 대전광역시의 인구는 27.4%, 충청북도는 28.9%, 충청남도는 38.8%, 세종특별자치시는 5.0%를 차지
 - 대전광역시를 보면 서구의 인구가 48만 7,449명(대전광역시 인구의 32.0%)으로 가장 많음
 - 유성구(2.4%)를 제외한 대전광역시 모든 구의 연평균 인구증가율이 감소세(대전광역시 평균 -0.41%)에 있음
 - 충청북도의 경우 청주시의 인구가 84만 2,311명으로 이는 충청북도 전체 인구의 52.3%에 해당
 - 충청북도의 인구성장률은 평균적으로는 0.68%로 소폭의 상승세에 있고, 청주시와 충주시의 상승폭은 평균 이하이며 진천(5.49%), 증평(2.0%)은 증가세에 있음

표 4 2017년 기준 시·도별 인구특성, 면적 및 통근통행, 인구이동 현황

구 분	대전광역시	충청북도	충청남도	세종특별자치시	충청권 전체
인구(명)	152만 5,849	161만 1,009	216만 2,426	27만 6,589	557만 5,873
인구증가율(%)	-0.41	0.68	1.29	16.41	1.24
가구 수(가구)	60만 4,490	64만 3,006	85만 9,796	10만 5,932	221만 3,224
면적(km ²)	539	7,408	8,226	465	1만 6,638
통근통행 발생량*	69만 1,813	61만 5,877	88만 5,270	9만 6,608	228만 9,568
통근통행 유입량*	66만 1,665	61만 8,932	89만 7,408	11만 1,563	228만 9,568
전입*	16만 6,494	13만 8,936	19만 1,082	16만 6,108	66만 2,620
전출*	20만 2,044	14만 6,766	19만 5,696	11만 8,114	66만 2,620
순 이동*	-3만 5,550	-7,830	-4,614	+4만 7,994	0

주: * 충청권 내 통행량, 인구이동을 뜻함.

출처: 시·도별 통계자료 중 행정구역 통계와 한국교통연구원 2018 자료를 이용하여 작성함.

- 충청남도에서는 천안시가 충청남도에서 차지하는 인구비율이 30.4%(65만 6,294명)로 가장 높음
 - 충청남도는 평균 1.3%의 인구성장률을 보이고 있으며, 홍성군(4.6%), 아산시(2.9%), 천안시(2.1%)의 성장이 두드러짐
- 세종특별자치시의 인구는 27만 6,589명으로 대전광역시 동구(23만 9,752명), 중구(24만 3,540명)와 비슷한 수준이나 매년 빠른 성장세(16.4%)를 보이고 있음
- 충청권 전체 대비, 시·도 간 행정구역 비율은 대전광역시가 3.2%, 충청북도가 44.5%, 충청남도는 49.4%, 세종특별자치시는 2.8%
 - 세종특별자치시 행정구역 면적은 464.89km²로 충청남도 청양군 면적(479.11km²)에 근접

■ 시·도 단위 분석에서는 대전-충남 간 통행량이 가장 많고, 전입인구도 세종특별자치시보다 충청남도가 더 많음

- 내부 통행량을 제외한 충청권 내 시·도 간 통근+역통근량을 보면, 대전-충남 간 통행량이 총 외부 통행량 중 28.3%(23만 3,848통행/일)로 가장 높고, 대전-세종 간 통행량이 그 다음으로 22.1%(18만 2,009통행/일) 차지
- 충북-충남 간 통행량이 가장 낮아 8.5%(70,232통행/일)를 차지하나 세종특별자치시와 충청북도(9.2%), 충청남도(10.5%) 간의 통행량도 10% 내외
- 충청권 시·도 간 전입·전출 분석에서 세종특별자치시를 제외한 대전광역시, 충청북도, 충청남도는 전입인구보다 전출인구가 많아 마이너스 순 이동을 보이고 있음
- 하지만 전입인구 수만을 볼 때, 충청권 다른 지역으로부터 전입인구가 가장 많은 지역은 충청남도이며 전체 전입인구 합계 중 28.8%(19만 1,082인)를 차지
- 세종특별자치시의 충청권 유입비율은 평균수준인 25.1%임

2) 요인분석의 결과

■ (28개 시·군 단위 요인분석) 대도시 중심권역과 연계 배후권역이 형성되고 충청남도의 지역 중심 소권역들은 상호 연계, 충청북도의 지역중심 소권역들은 독립적으로 형성

- 28개 시·군 단위 통근통행 분석결과
 - 중심권역으로서 대전-세종-청주-공주를 중심으로 대도시 중심권역이 형성되며, 계룡, 논산, 금산, 옥천, 영동군이 포함되는 것을 볼 수 있음

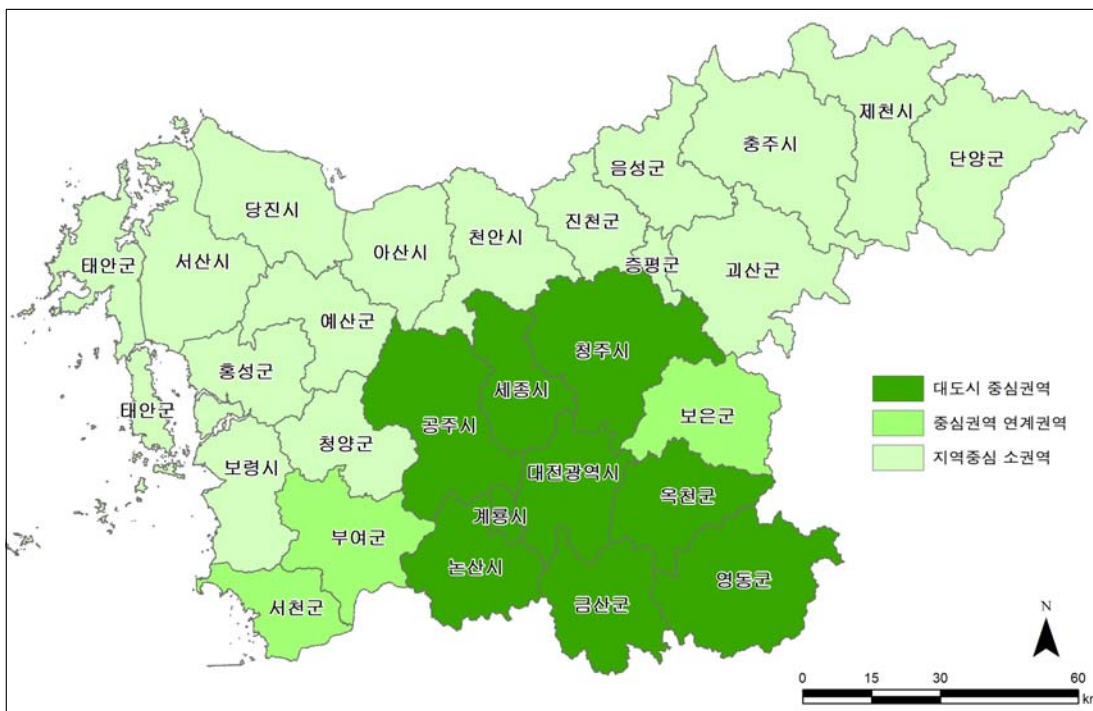
- 중심권역에 교차연계(cross-loaded)되는 지역은 연계권역으로 설정되며, 부여(서천, 논산) 소권역과 옥천(금산, 대전, 보은) 소권역이 해당
- 지역별로 소권역이 형성되어 홍성(청양, 예산, 보령), 음성(진천, 충주, 증평), 서산(태안, 당진), 천안(서산, 홍성, 아산), 아산(당진, 홍성, 아산, 천안), 제천(괴산, 단양)을 중심으로 각각 지역중심 소권역 형성

표 5 충청권 내 28개 시·군 단위 통근통행 요인분석 결과

요인	중심도시	연계 시·군
제1요인	대전광역시(5.048)	계룡시(0.987), 영동군(0.964), 세종시(0.950), 옥천군(0.931), 금산군(0.836)
제2요인	홍성군(4.970)	청양군(0.954), 예산군(0.944), 보령시(0.914)
제3요인	음성군(4.545)	진천군(0.956), 충주시(0.902), 증평군(0.713)
제4요인	세종시(4.504)	대전광역시(0.793), 공주시(0.761), 청주시(0.698), 제천시(-0.339), 논산시(0.432)
제5요인	부여군(4.469)	서천군(0.929), 논산시(0.742)
제6요인	서산시(4.772)	태안군(0.928), 당진시(0.790)
제7요인	천안시(2.181)	서산시(0.782), 홍성군(0.632), 아산시(0.455)
제8요인	옥천군(4.266)	금산군(0.454), 대전광역시(0.456), 보은군(0.874)
제9요인	아산시(4.164)	당진시(0.511), 홍성군(0.500), 천안시(0.824)
제10요인	논산시(-4.111)	부여군(-0.889), 음성군(0.459)
제11요인	제천시(-4.664)	단양군(-0.921), 괴산군(0.359)

주: 중심도시()는 요인점수, 연계 시·군()은 각 요인과 상관계수.

그림 4 충청권 내 28개 시·군 단위 통근통행 요인분석에 의한 권역 설정



- 충청남도 소권역인 천안, 아산, 홍성, 서산 소권역들은 소권역 간 상호 연계되고 있음을 보여줌
- 충청북도 소권역인 음성(진천, 충주, 증평), 제천(괴산, 단양) 소권역은 상호 또는 다른 지역과 연계되지는 않지만 각각 중심성을 갖고 독립적인 지역중심 소권역 형성

■ (25개 시·군 단위 요인분석) 대도시 중심권역 영향력 강화, 지역중심 소권역들이 중심권역의 연계 배후권역으로 형성, 충청남도의 지역중심 소권들은 여전히 상호 연계

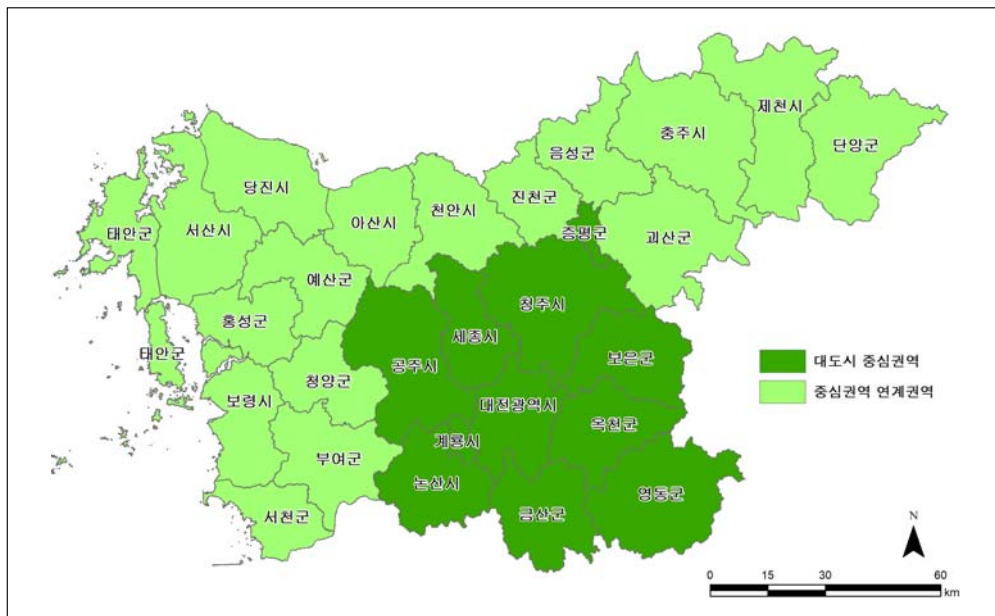
- 대전-세종-청주-공주 통합 존을 포함한 25개 시·군 단위 통근통행 분석결과
 - 중심권역을 확대하여 상호 연계성이 높은 대전-세종-청주-공주 통합 존을 설정했을 때 통합 존을 비롯한 계룡, 논산, 증평, 보은, 옥천, 금산, 영동군이 중심권역에 포함
 - 대전-세종-청주-공주 중심권역에 교차연계 되는 지역으로서, 아산(당진, 홍성), 음성(증평, 진천, 충주, 괴산), 부여(논산, 서천), 단양(제천) 소권역이 연계권에 포함되는 것으로 나타남
 - 지역별로 홍성(예산, 청양, 보령), 서산(태안, 당진), 천안(서산, 아산)을 중심으로 각각의 소권역 형성
 - 이 중, 충청남도 소권역인 홍성, 서산, 천안, 아산 소권역들은 소권역 간 상호 연계됨
 - 대전-세종-청주-공주를 통합 존으로 간주했을 때 충청권 내 미연계 지역은 없는 것으로 나타남

표 6 충청권 내 25개 시·군 단위 통근통행 요인분석 결과

요인	중심도시	연계 시·군
제1요인	대전-세종-청주-공주(4.570)	영동군(0.990), 계룡시(0.953), 금산군(0.924), 옥천군(0.897), 보은군(0.802), 논산시(0.753), 증평군(0.741)
제2요인	홍성군(4.671)	예산군(0.957), 청양군(0.952), 보령시(0.925)
제3요인	음성군(4.480)	증평군(0.531), 진천군(0.941), 충주시(0.936), 괴산군(0.437)
제4요인	서산시(4.501)	태안군(0.929), 당진시(0.809)
제5요인	아산시(3.408)	당진시(0.459), 홍성군(0.762), 천안시(0.722), 대전-세종-청주-공주(-0.391)
제6요인	부여군(4.203)	논산시(0.538), 서천군(0.934), 대전-세종-청주-공주(-0.351)
제7요인	천안시(3.125)	서산시(0.724), 아산시(0.677)
제8요인	단양군(3.677)	제천시(0.794), 대전-세종-청주-공주(-0.577)
제9요인	제천시(4.298)	단양군(0.913)
제10요인	충주시(2.610)	부여군(-0.732), 음성군(0.639)

주: 중심도시 ()는 요인점수이고, 연계 시·군의 ()는 각 요인과의 상관계수임.

그림 5 충청권 내 25개 시·군 단위 통근통행 요인분석에 의한 권역 설정



■ (요인분석 결과 종합) 대도시 중심권역의 영향력이 강해 지역중심 권역들을 포섭함으로써 충청권 전체를 광역권으로 설정 가능, 지역중심 소권역의 형성과 충청남도 권역들의 상호 연계

- 통행연계 요인분석 결과 종합
 - 대전-세종-청주-공주를 중심으로 계룡시, 논산시, 금산군, 옥천군, 영동군 등이 포함되는 대도시 중심권역 형성
 - 증평군과 보은군은 중심권역과 우선적으로 연계성이 높은 지역으로 나타남
 - 지역별로 크게 천안·아산(천안, 당진, 홍성, 아산, 보은, 천안), 홍성(홍성, 청양, 예산, 보령), 음성(음성, 진천, 충주, 증평), 제천(괴산, 단양) 소권역 형성
 - 대전-세종-청주-공주를 통합 존으로 간주했을 때, 천안·아산 소권역, 음성 소권역, 부여 소권역, 제천소권은 중심권역과 높은 연계성을 보임
 - 충청남도 소권역인 홍성, 서산, 천안, 아산 소권역들은 권역 간 상호 연계되는 반면에, 충청북도 소권역인 음성, 제천 소권역들은 권역 간 상호 연계성이 적음

3) 군집분석의 결과

■ (28개 시·군 단위 군집분석) 대전광역시와 세종특별자치시를 중심으로 천안시까지 포섭하는 대도시 중심권역을 형성, 여타지역 군집 간 위계는 구분할 수 없음

- 충청권내 28개 시·군 단위 통근통행 분석결과
 - 계통도(Dendrogram) 아래로부터 보이는 세종이 가장 먼저 대전과 군집을 형성
 - 천안-논산, 공주-계룡-금산, 청주-옥천 간 군집이 형성되고 이들 간 다시 한 계층을 이룸

- 다시 대전-세종과 천안-공주-청주의 군집들이 상위의 계층을 형성하여 대전광역시를 중심으로 대도시 중심권역을 형성
- 여타지역 중, 부여, 서산, 보령, 당진, 홍성, 충주, 아산, 영동이 군집 2를 형성

그림 6 충청권 내 28개 시·군 단위 통근통행 군집분석 결과

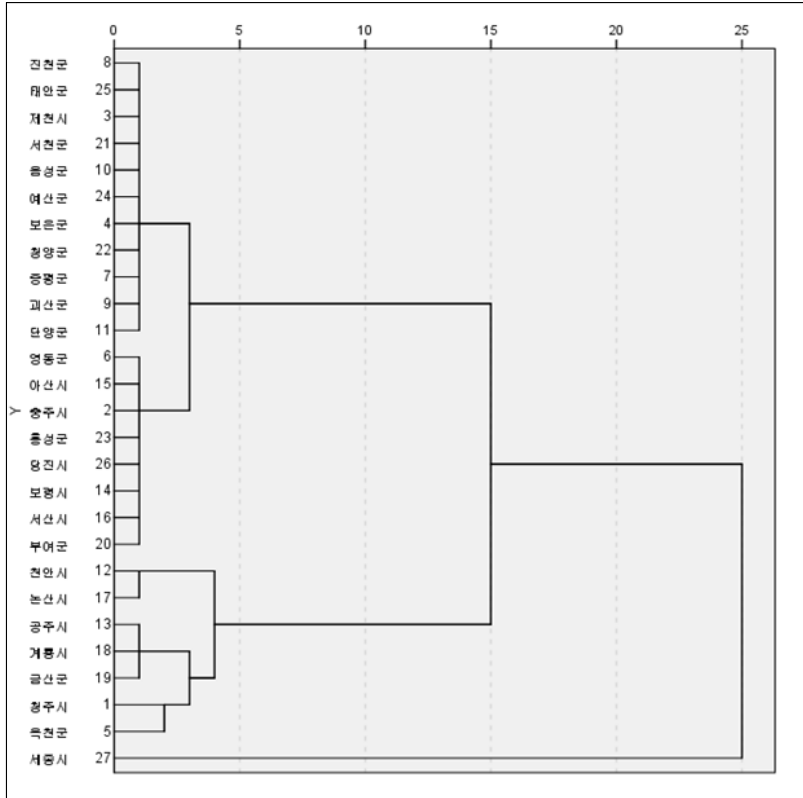
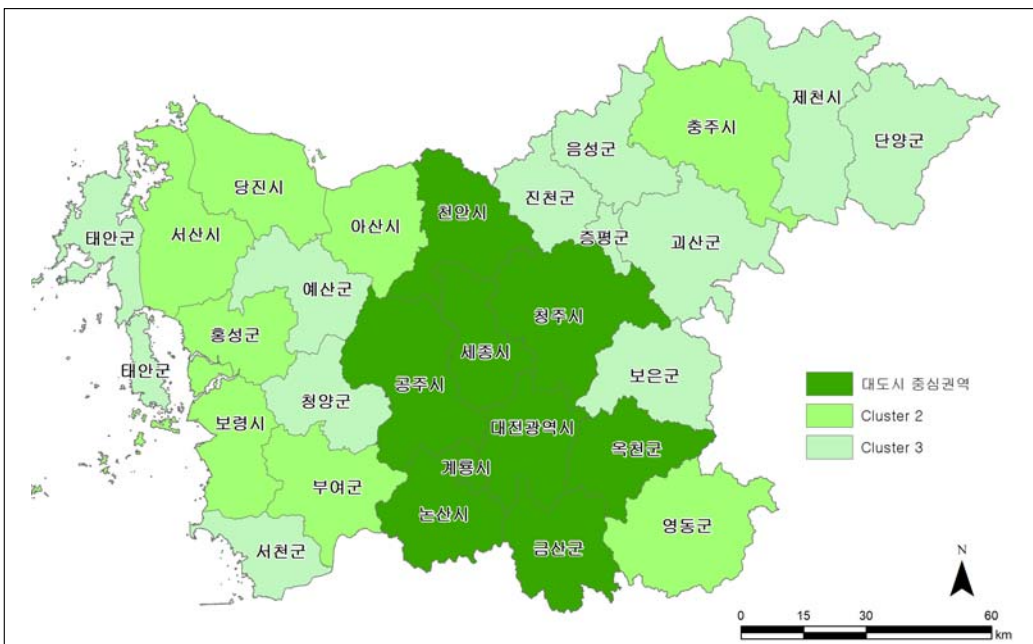


그림 7 충청권 내 28개 시·군 단위 통근통행 군집분석에 의한 권역 설정



- 단양, 괴산, 증평, 청양, 보은, 음성, 서천은 별도의 군집 3을 형성
- 군집 2와 군집 3은 그 우위를 판단할 수 없고 대전을 중심으로 한 중심권역보다 낮은 위계를 형성

■ (25개 시·군 단위 군집분석) 대도시 중심권역이 청주 영향권으로 확장되며 이와 연접한 배후 권역이 형성, 여타지역 군집 간 위계는 여전히 구분할 수 없음

- 충청권 내 25개 시·군 단위 통근통행 분석결과
 - 대전-세종-청주-공주를 하나의 통합 존으로 설정 시, 먼저 상위 위계를 갖는 도시들은 천안, 논산, 금산, 계룡, 괴산, 증평, 진천, 옥천임
 - 이 중에서 논산-계룡-금산, 증평-괴산이 군집을 형성하고 옥천-진천도 낮은 위계의 군집을 형성
 - 그 다음으로 천안과 이들 군집들이 하나의 계층을 형성하게 되고, 이는 다시 대전-세종-청주-공주 통합 존과 함께 대도시 중심권역을 이루게 됨
 - 영동-아산-충주, 보은-음성이 형성하는 군집들은 통합하여 군집 2로 분류되는데, 이는 모두 대도시 중심권역에 인접하여 중심권역의 배후권역이라고 보아도 무방
 - 여타 지역에서 형성되는 당진-홍성-부여-서산-보령-제천의 군집 3과 청양, 예산, 단양, 태안, 서천의 군집 4는 마찬가지로 서로 같은 위계에 있는 군집으로 형성

■ (군집분석 결과 종합) 대전광역시-세종특별자치시-청주시-천안시를 모두 포섭하는 중심권역 도출, 중심권역 또는 지역중심도시와 연계되는 배후권역 판별이 어려움

- 통행연계 군집분석 결과 종합
 - 군집분석 결과를 종합하면 세종특별자치시가 대전광역시를 중심으로 한 대도시권에 우선적으로 포함되는 것을 볼 수 있으며 청주시와 천안시, 공주시, 계룡시, 논산시, 금산군, 옥천군이 그 다음으로 군집을 형성해 중심권역에 포함
 - 중심 통합 존 설정 시, 진천군, 증평군, 괴산군이 대도시 중심권역에 포섭됨
 - 대전광역시, 세종특별자치시, 청주시, 공주시, 천안시 등이 이루고 있는 권역은 충청권의 명실상부한 중심권역으로, 위계구조에 의한 권역설정이 연계구조를 기반으로 하는 요인분석과는 다른 광역권 분석결과를 보여줌
 - 두 군집분석 간 홍성-제천을 포함하는 군집과 예산-청양을 포함하는 군집이 대체적으로 나뉘어 구분지어지나 두 군집 중 어느 군집이 중심권역과 보다 더 연계성이 높은 지역 인지는 본 분석을 통해서 알 수 없음

그림 8 충청권 내 25개 시·군 단위 통근통행 군집분석 결과

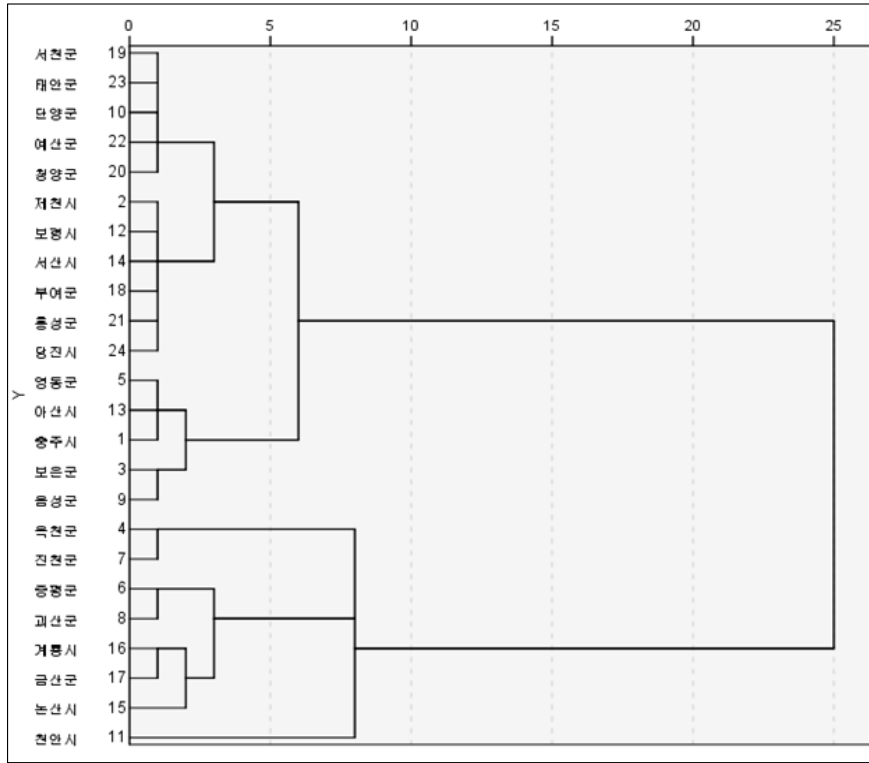
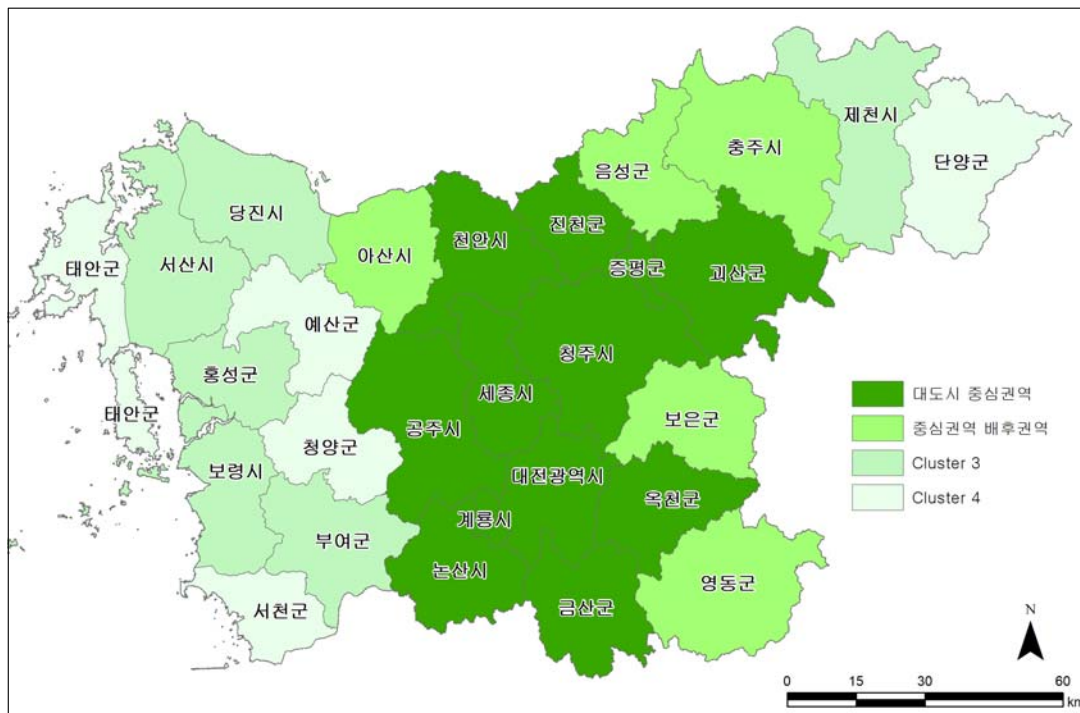


그림 9 충청권 내 25개 시·군 단위 통근통행 군집분석에 의한 권역 설정



04 요인분석과 군집분석 방법의 장·단점 비교와 정책적 시사점

1) 요인분석과 군집분석 방법의 장·단점 비교와 도출된 광역권의 비교

■ 요인분석에 의해 설정된 광역권은 광역계획권 범위의 확장 필요성을 제시하고, 군집분석에 의한 광역권은 중심도시 간 연계의 강화 필요성을 시사

- 본 연구에서는 같은 기준연도의 통근 목적 기종점 통행량 자료와 같은 공간단위(시·군)를 이용하지만, 두 가지 다른 기법으로 충청권의 광역권을 분석함으로써 통계적 분석방법의 장·단점을 비교하고자 했음
- 요인분석의 결과는 공통적으로 대전-세종-청주-공주를 포함한 옥천, 영동, 금산, 계룡, 논산을 중심권역으로 보여주고 있으며 이렇게 형성된 권역은 영동을 제외하면 기존 대전 광역권의 범위와 비슷하고 이는 실제의 통행 영향권이 대전광역시를 중심으로 형성되고 있음을 보여줌(대전광역시 외 2010)
 - 현재의 생활권 범위가 과거의 계획권의 범위에 이르고 충청권 전체를 아우르는 배후권 역이 형성되는 결과를 고려할 때, 향후 광역교통인프라의 확산과 산업배치에 따른 장래 계획 및 미래 변화상을 반영하여 확장된 광역계획권 설정이 필요할 것
- 군집분석의 결과에서는 대전-세종-청주-공주, 옥천, 영동, 금산, 계룡, 논산을 비롯하여 천안시까지 포함시킴으로써 역사, 문화, 산업, 행정, 교육의 중추기능을 보유한 명실상부한 중심권역을 도출하고 있음
 - 현재 대전-천안 간 통행량이 대전-충청권 시·군 간 총통행량 중 단지 3.1%(1만 8,274 통행/일)를 차지하고 연계성 분석에서도 유의하지 않으므로, 향후 중심도시의 위계를 갖는 천안시, 그 배후도시인 아산과 중심 대도시권역 간에 연계를 강화하는 교통시설계획 및 광역권 정책이 추진되어야 할 것임

■ 요인분석은 배후권역·소권역과 생활권 판별에 용이, 군집분석은 실제 중추기능을 담당하는 중심권역과 도시 간 위계구조 파악에 유리

- 분석결과를 통해 나타난 가장 큰 특징은 요인분석은 상관관계를 통해 연계성에 기초해 군집을 형성한다는 것이고, 군집분석은 유사성을 바탕으로 위계를 설정하여 계층적으로 군집을 형성한다는 것임
 - (중심권역 설정) 요인분석은 인접하고 연계성이 높은 도시들 간에 권역을 형성시키는 반면, 군집분석은 인접하거나 연계성이 높진 않아도 위계상 영향력이 큰 중심도시를 중심권역에 포함시키는 장점을 가진
 - (배후권역 설정) 요인분석은 중심권역과 연계되는 배후권역을 설정하고 지역중심과 연계성이 높은 배후도시를 판별하여 지역중심 소권역을 설정 가능하도록 하나, 군집분석은 중심권역 외 군집들의 위계가 대동소이하여 특정 군집을 배후권역이라 지칭하기 어려움
 - (지역중심 소권역 설정) 요인분석은 중심권역이 아닌 지역의 도시 간 연계분석을 가능하게 함으로써 지역중심과 이를 기반으로 형성되는 소권역을 파악할 수 있는 장점을 가지나, 군집분석은 분석변수들의 도시 간 유사성을 기초로 중심권역으로부터의 위계구조를 설정함으로 지역중심을 파악하는 데 한계
 - (생활권 형성) 요인분석을 이용하여 통행량 기반으로 상관관계가 높은 도시들 간 형성된 군집은 편의시설이 공유되는 단위인 생활권의 개념과 유사하지만, 군집분석에 의해 군집으로 형성된 도시들은 인접하지 않은 경우가 발생하여 생활권으로 보기 어려움
 - (지역 내 위계구조 파악) 요인분석은 인접한 지역과의 연계정도를 파악하여 연계성이 가장 높은 도시들을 권역으로 설정함으로써 위계구조보다는 연계구조 파악에 유리하고, 군집분석은 지역 전체의 도시 간 위계를 구분하여 권역을 구분함으로 지역 위계구조 분석에 강점을 가진

표 7 광역권 설정을 위한 요인분석과 군집분석 방법의 장·단점 비교

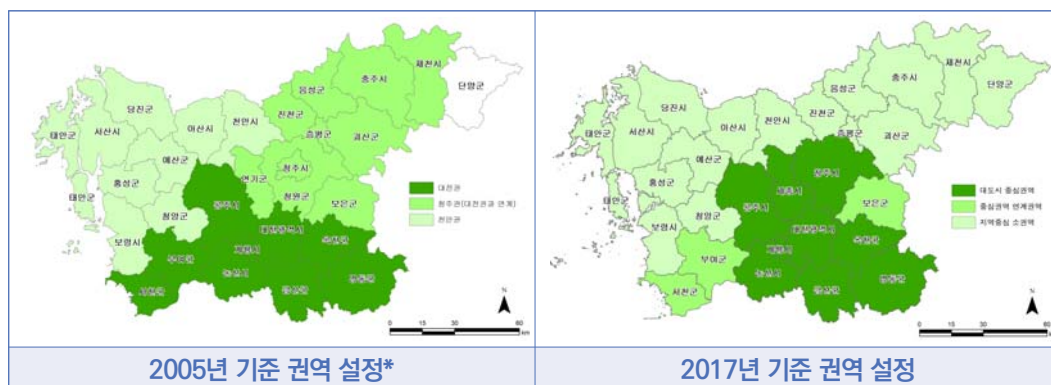
구분	요인분석	군집분석
특 성	연계성에 기초한 군집 형성	유사성을 기초로 위계에 의한 군집 형성
중심권역 설정	• (단점) 연계성이 적으나 영향력이 큰 중심도시 판별이 어려움	• (장점) 연계구조로 파악이 어려운 중심도시를 포함한 중심권역 설정이 가능
배후권역 설정	• (장점) 중심권역의 연계권역, 지역중심도시와 연계되는 소권역 등 배후권역의 판별이 용이	• (단점) 중심권역을 제외한 여타 군집 간의 위계가 불분명한 경우 배후권역의 파악이 어려움
지역중심 소권역 설정	• (장점) 중심권역이 아닌 지역의 도시 간 연계구조 파악이 가능함으로 지역중심도시를 기반으로 형성되는 소권역 판별	• (단점) 도시들의 유사성을 기초로 군집을 계층적으로 구분하므로 지역 내 인접도시들과의 관계 파악은 어려움
생활권(군집) 형성	• (장점) 연계성이 높은 주변의 도시를 군집으로 형성하여 서비스의 공유가 이뤄지는 생활권을 파악할 수 있음	• (단점) 위계에 기초해 인접하지 않은 도시들 간 군집을 형성함으로 생활권 파악에 한계
지역 내 위계구조 파악	• (단점) 연계성이 가장 높은 도시들을 권역으로 설정함으로써 위계구조보다는 연계구조에 초점	• (장점) 지역 전체의 위계를 구분하여 권역을 구분함으로 지역 위계구조를 유추할 수 있음

2) 광역계획권 설정 시 고려할 정책적 시사점

■ 광역권은 여건에 따라 변화하고 새로운 중심도시와 배후권역이 성장

- 김광익 외(2008)에서는 본 연구와 같은 요인분석을 활용하여 2005년 기준 전국 지역 간 목적별 기종점통행량 자료를 분석
 - 전국 165개 시·군 간 통근통행을 분석한 결과, 충청권에는 4개의 요인이 추출됐고 대전 광역시, 청주시, 천안시, 제천시를 중심으로 권역이 형성, 이 중 제천권역은 청주시의 연계권역으로 분류
 - 대전권, 청주권, 천안권 간 연계구조는 발견되지 않았으므로, 각각의 독립된 권역이라 할 수 있음
 - 2017년 기준 권역설정 결과와는 달리, 중심 대도시권역이라고 할 수 있는 대전권에 부여군과 서천군이 포함되는 것이 특이점
- 2005년 기준 결과와 비교하면 12년 사이에 세종시가 출범하고 청주시와 청원군이 통합해 성장함과 동시에 대전권과 연계성이 높아지고, 대전권은 충청남도 남부보다는 이 지역들과의 연계를 강화함
 - 부여군, 서천군, 보은군은 대전-세종-청주 중심 대도시권의 연계지역으로 변화해옴
- 여건이 바뀔때 따라 광역권은 변화하며, 이는 광역권 분석이 광역계획권 설정을 위한 기초가 되는 현황분석에 그칠 것이 아니라 예측 가능한 변화상을 분석에 담아낸다면 광역계획권 설정에 보다 합리적인 근거자료로 이용될 수 있음을 시사

그림 10 통근통행 기준 연도별 권역 설정 변화



*출처: 김광익 외 2008, 117의 내용을 토대로 작성함.

표 8 충청권 내 30개 시·군 단위 통근통행 요인 분석결과(2005년 기준)

요인	중심도시	연계 시·군
제5요인	청주(11.53)	대전광역시(0.483), 청주시(0.919), 충주시(0.691), 제천시(0.537), 청원군(0.908), 보은군(0.707), 증평군(0.957), 진천군(0.972), 괴산군(0.804), 음성군(0.632), 연기군(0.747)
제7요인	대전(12.24)	옥천군(0.942), 영동군(0.635), 공주시(0.919), 논산시(0.919), 계룡시(0.972), 금산군(0.969), 부여군(0.731), 서천군(0.461)
제8요인	천안(8.72)	보령시(0.596), 아산시(0.711), 서산시(0.652), 청양군(0.697), 홍성군(0.846), 예산군(0.893), 태안군(0.571), 당진군(0.743)
제23요인	제천(11.46)	영월군(0.683), 단양군(0.925)

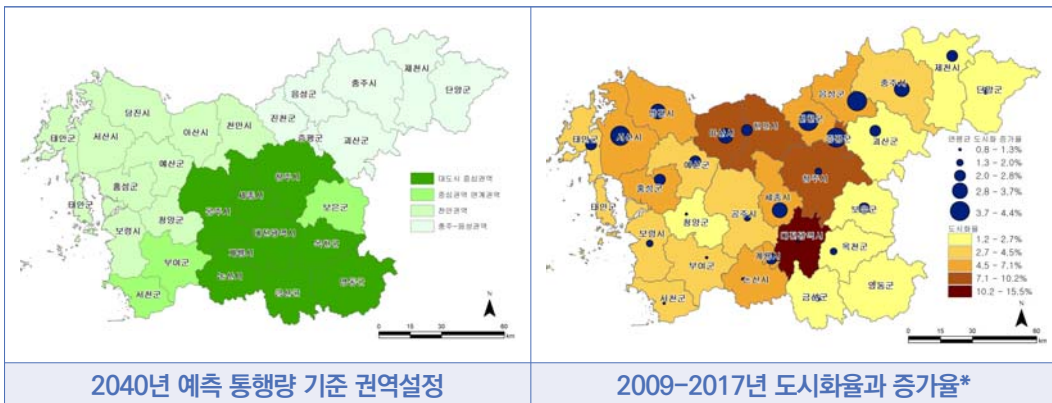
출처: 김광익 외 2008, 117의 내용에서 발췌함.

■ 미래변화상을 예측하고 분석에 반영하기 위한 지속적 노력이 필요

- 한국교통연구원(2019)에서 추정된 2040년 통근통행 기종점통행량 자료를 이용한 요인 분석을 통해 충청권 광역권을 분석 시, 천안시를 중심으로 한 충청남도권역과 충주·제천·음성을 중심으로 한³⁾ 충청북도 북부권역이 독립된 권역을 형성하고 있음을 보여줌
 - 2017년 기준 분석과는 달리 중심권역에 포함되지 않는 소권역들이 성장하여 연계됨을 알 수 있으나, 충남권역과 충북권역의 연계는 발견되지 않음
- 하지만 이용된 예측 통행량 자료는 2017년 기준 통행량 자료를 기초로 추정된 예측자료이기 때문에 미래변화상을 반영하였다고 보기 어려우며, 천안·아산권과의 연계성 강화, 동·서 교통축 강화 등의 가능한 시나리오를 고려하지 못하고 있음
 - 통행량 자료로만으로 예측된 장래 광역권 변화상의 한계점을 시사함
- 지목별 토지현황 자료를 이용하여 2009년에서 2017년 간 충청권 시·군 별 도시화 용지 비율과 증가율을 산출하였을 때, 중심권역의 세종시, 계룡시의 증가세가 두드러짐
 - 천안·아산권은 반도체, 디스플레이 등 첨단산업의 성장에 따라 공장용지, 배후주거지 등 도시화 용지가 증가함을 유추할 수 있고, 진천, 음성의 성장은 수도권과의 인접성과 충북혁신도시의 역할을 짐작할 수 있음
 - 향후 2040년의 미래상으로서 충청권 균형발전 달성을 위해 필수적으로 고려돼야 하는 서산시, 태안군, 홍성군, 예산군, 충주시, 제천시의 도시화 용지 증가율은 높은 성장세를 보임

3) 청주시와의 연계성은 낮음.

그림 11 장래 예측 통행량 기준 권역설정과 충청권 도시화 추세



*출처: 통계청의 '지목별 토지현황 자료'를 이용하여 작성함.

- 따라서 장래 새로운 지역중심도시의 성장을 예상할 수 있으며, 새로운 중심도시의 성장으로 인한 생활권의 변화와 그에 따른 충청권 광역권의 변화를 짐작해 볼 수 있음
- 예측 통행량 이외에도 향후 연령별 인구, 취업·종사자수, 학생 수 등의 추계와 교통시설계획, 토지이용계획을 포함한 장래계획의 반영과 같이 미래상을 고려하기 위한 노력이 계속돼야 할 것임

■ 광역권 설정시 요인분석과 군집분석 방법의 상호보완적 활용, 미래변화상 예측기법 개발 필요

- 본 연구는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 의거 지정되는 광역계획권의 설정과 관련해 수행된 선행연구들이 오랜 시간이 경과했고 대도시권 구조 개편과 변화된 통행패턴 등 달라진 여건을 반영하지 못한다는 문제제기에서 시작
 - 특히, 행정중심복합도시권, 대전권, 청주권과 같은 충청권의 광역도시계획과 광역계획권들은 그 수립시기와 지정시기와 충청권의 대도시권 구조에 큰 변화가 발생했을 행정중심복합도시 건설과 세종특별자치시 출범 이전이기 때문에, 재수립 시기와 변경지정 시기가 도래했음에도 반영할 관련 연구가 부족한 실정
- 따라서 본 연구에서는 충청권의 광역계획권 설정을 사례로 하여 적합한 광역권 분석방법을 제시하고자, 충청권 시·군 단위 지역 간 기종점 통근통행량 자료를 이용하고 가장 보편적으로 활용되는 요인분석과 군집분석의 통계기법을 통해 설정된 광역권 분석결과를 비교해 분석방법의 장·단점을 평가함
 - 요인분석과 군집분석 간 분석결과를 비교해보면 요인분석은 연계구조를 분석하는 데 강점을 가진 분석방법으로 광역권 내 중심도시권의 배후권역 또는 배후도시를 판별하는 데 유용함

- 군집분석은 도시 간 위계구조를 설정해 유사한 도시계층을 같은 집단군으로 구분하는 분석방법으로 광역권 내 위계구조에 근거하여 연계구조로 설명하기 힘든 중심도시의 판별이 가능하다는 장점을 보유
- 요인분석은 배후권역·소권역과 생활권 판별에 용이, 군집분석은 실제 중추기능을 담당하는 중심권역과 도시 간 위계구조 파악에 유리함
 - 2005년과 2017년 기준 광역권 설정 결과의 비교에서는 대전-세종-청주를 중심으로 한 대도시 중심권역의 확장 및 형성을 볼 수 있었고, 2040년 예측 통행량 기준으로는 천안권, 충청북도 북부권역의 세력 강화를 확인할 수 있었음
 - 도시화율 변화 분석에서는 새로운 지역중심 도시들의 성장을 확인함으로써 장래 균형발전 전략으로 전제되어야 하는 지역거점 설정에 대한 근거를 찾을 수 있었음
- 본 연구의 적절한 분석량을 위해 분석범위를 충청권으로 한정했으나, 대도시권 관리 전략을 활용한 국가균형발전의 중요성이 부각되고 있는 지금, 전국 단위 분석연구를 수행한다면 분석결과의 활용 가치가 높을 것으로 예상
- 향후연구에서는 요인분석과 군집분석 두 가지 통계분석 결과를 비교하는 연구의 틀은 유지하되, 본 연구에서 활용한 탐색적 요인분석(exploratory factor analysis) 이외에도 확인적 요인분석(confirmatory factor analysis)을 이용해 수행할 필요
 - 요인분석과 군집분석 중 보다 적합한 분석방법의 판별과 함께, 자의적인 판단으로 인해 비판을 받는 광역권 분석에 검증적 방법론을 제시할 것으로 기대함
- 향후 광역계획권 설정을 위해 광역권 분석자료를 이용한다면 요인분석과 군집분석의 특성을 먼저 이해하고, 중심권역·배후권역·지역중심 소권역 설정, 생활권 형성, 도시 간 위계구조 파악으로 구분하여 설정요소별 적합한 분석방법 적용이 필요할 것임
 - 요소별로 도출된 결과를 종합하여 광역권 구조를 파악하고, 이를 기반으로 광역권의 미래 변화상을 담는 순으로 광역도시계획권 설정이 진행되어야 함
 - 광역권 도시 간 연계구조와 위계구조를 종합적으로 고려하여 광역계획권 설정과 공간구조 및 기능분담 구상이 이뤄져야 할 것임
- 향후 보다 정교하고 종합적으로 광역권 내 생활, 경제, 여가활동을 예측할 수 있는 기법을 개발할 수 있도록 지속적인 노력이 필요함

참고문헌

- 국가법령정보센터. 2019. 국토의 계획 및 이용에 관한 법률. <http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsId=009294#0000> (2019년 9월 27일 검색).
- 국토교통부. 2018. 도시업무편람. 세종: 국토교통부.
- 권용우. 2001. 수도권 광역도시권의 설정. 국토계획 36권, 7호: 197-219.
- 권창기, 정현욱. 2007. 대도시 광역도시권 설정과 권역별 공간특성 비교. 국토연구 52호: 39-58.
- 김광익, 이동우, 박경현, 이원섭, 김창현, 박양호. 2008. 국토경쟁력 강화를 위한 광역경제권 설정 및 발전구상. 세종: 국토연구원.
- 김광익. 2009. 서울대도시권의 통근권 변화 특성. 국토지리학회지 43권, 4호: 571-586.
- _____. 2010. 시, 도간 통행 및 산업연계 분석을 통한 광역권역 구분. 국토지리학회지 44권, 4호: 525-536.
- 김동주, 주미진, 민성희, 남기찬, 윤영모, 임혜원. 2012. 글로벌 도시권 육성 방안 연구(III): 도시권 정책의 실천전략. 세종: 국토연구원.
- 김호철, 김철수. 2004. 광역계획권 설정지표에 관한 연구. 국토계획 39권, 4호: 7-18.
- 대전광역시. 2018. 대전광역시 통계자료. <https://www.daejeon.go.kr> (2019년 9월 23일 검색).
- 대전광역시, 충청남도, 충청북도. 2010. 2020년 대전권 광역도시계획(변경). 대전광역시·충청남도·충청북도.
- 문미성, 이성호. 2008. 광역적 산업·기술협력 활성화 방안. 수원: 경기개발연구원.
- 배진원, 김륜희, 권영환, 이미홍. 2019. 지역상생을 위한 중심지의 연계권역별 분포에 관한 연구. 한국지역개발학회지 31권, 3호: 89-112.
- 세종특별자치시. 2018. 세종통계. <https://www.sejong.go.kr/stat/index.do> (2019년 9월 23일 검색).
- 송지준. 2010. 논문작성에 필요한 SPSS/AMOS 통계적분석방법. 파주: 21세기사.
- 이상걸, 우명제. 2016. 마코프-연쇄 모형을 이용한 광역도시권 설정 및 권역 변화 분석에 관한 연구 : 5개 대도시권을 대상으로. 국토계획 51권, 7호: 5-20.
- 이종상, 김성록. 2012. 시, 도간 인적, 물질 연계분석에 의한 광역권 설정. 국토지리학회지 46권, 3호: 227-237.
- 이희열, 주미순. 2007. 부산광역도시권 설정에 관한 연구. 한국경제지리학회지 10권, 2호: 167-181.
- 임병호. 2014. 대전권 광역도시계획 수립을 위한 기초연구. 대전: 대전발전연구원.
- 장환영, 문태현. 2012. 연계성에 따른 지방 광역도시권의 설정과 발전 방향. 국토계획 47권, 1호: 5-18.
- 전경구. 2000. 광역도시권 설정방법에 관한 연구. 한국지역개발학회지 12권, 1호: 111-131.
- 조대현. 2011. 유동 패턴 분석 방법으로서의 요인 분석에 대한 비판적 검토. 한국지도학회지 11권, 1호: 33-46.
- 충청남도. 2018. 충청남도 통계정보관. <http://www.chungnam.go.kr/statsMain.do> (2019년 9월 23일 검색).
- 충청북도. 2018. 충청북도 통계정보시스템. <http://www.chungbuk.go.kr/stat/index.do> (2019년 9월 23일 검색).
- 통계청. 2018. 국가통계포털. <http://kosis.kr> (2019년 9월 23일 검색).
- 한국교통연구원. 2019. 국가교통DB 2018년 전국 지역 간 여객 목적별 기종점통행량. 세종: 한국교통연구원.

국토연구원 Working Paper는 다양한 국토 현안에 대하여 시의성 있고 활용도 높은 대안을 제시할 목적으로 실험정신을 가지고 작성한 짧은 연구물입니다. 투고된 원고는 정해진 절차를 거쳐 발간되며, 외부 연구자의 투고도 가능합니다. 공유하고 싶은 새로운 이론이나 연구방법론, 국토 현안이나 정책에 대한 찬반 논의, 국내외 사례 연구나 비교연구, 창의적 제안 등 국토분야 이론과 정책에 도움이 될 어떠한 연구도 환영합니다.

투고를 원하시는 분은 국토연구원 연구기획·평가팀(044-960-0582, jhkim@krihs.re.kr)으로 연락주십시오. 채택된 원고에 대해서는 소정의 원고료를 드립니다.

WP 19-12

광역권 설정을 위한 요인분석과 군집분석방법 장단점 비교

충청권 광역계획권 설정 사례 연구

연구진 윤정재
발행일 2020년 1월 7일
발행인 강현수
발행처 국토연구원
홈페이지 <http://www.krihs.re.kr>

© 2019, 국토연구원

이 연구보고서의 내용은 국토연구원의 자체 연구물로서 정부의 정책이나 견해와는 상관없습니다.

이 연구보고서는 한국출판인협회에서 제공한 KoPub 서체와 대한인쇄문화협회가 제공한 바른바탕체가 적용되어 있습니다.

