

국토정책 Brief

국토연구원에서 수행한 주요 연구과제의 핵심 내용과 정책제안 등을 압축해 국민께 알려드리고자 하는 발간물입니다.

2026. 8. 10.
No. 1075



발행처 국토연구원
발행인 임재만
www.krihs.re.kr

이 브리프는 나무를 베지
않고 만든 생분해성 펄프
용지를 사용하였습니다.

유재성 부연구위원
김중은 선임연구위원
김수지 부연구위원
김동준 부연구위원
이세원 부연구위원
구지영 전문연구위원
이조은 연구원

개발제한구역 제도의 효과 분석과 향후 과제

주요 내용

- ① 개발제한구역은 1971년 「도시계획법」에서 ‘도시의 무질서한 확산 방지’와 ‘도시 주변 자연환경 보전’을 통한 건전한 생활환경 확보 및 국방상 필요를 목적으로 도입되었으나, 지난 50여 년간의 사회 변화에 따라 지속적으로 제도가 개선되면서 정책 성격이 변화
 - 고도성장기에 도입된 제도가 저출생, 고령화, 지방소멸 등 선진국형 도시문제가 발생하는 현시점에도 유효한지에 대한 재검토 필요
- ② 지난 35년(1985~2020)의 위성영상 분석 결과 중심도시 외연 확산은 억제되었지만, 개발제한구역이 없는 상황을 가정한 시뮬레이션과 비교한 결과는 개발제한구역 해제 제도 도입 이후 개발제한구역이 대도시 주변 개발 적합지의 개발을 지연시키는 기능을 하는 것으로 보임
 - 시뮬레이션과 현실의 차이는 토지 개발 위치보다 개발 시기에서 나타나고, 시뮬레이션에서 도출된 개발 유력지역이 분석 기간 이후 지정된 제3기 신도시 등 실제 대규모 해제 위치로 결정
- ③ 지난 35년간 수립 면적 감소의 약 89%가 개발제한구역 밖에서 발생하여 개발제한구역 내부의 숲은 상대적으로 잘 보전되었으며, 개발제한구역 녹지 공간은 광역적 여가 공간으로 기능
 - 시뮬레이션에서는 수도권·부산권 개발제한구역 내 숲이 더 파편화되는 결과가 나타났으며, 모바일 빅데이터 분석 결과 개발제한구역의 녹지는 주말 방문·체류시간이 길고 중장년·노년층 이용 비중이 통계적으로 유의미하게 높게 나타남
- ④ 1970년대에 설정한 개발제한구역의 목적이 어느 정도 잘 수행되었지만, 한계가 나타나고 있으므로 계획 차원에서 개발제한구역이 체계적 성장관리 도구로 기능할 수 있도록 제도 개선 필요

정책방안

- ① (외연 확산 억제에서 도시권 성장관리로 전환 필요) 1971년 제도 도입의 목적인 ‘도시 확산 억제’에서 벗어나 저성장·인구감소 시대에 부합하는 도시권 단위의 성장관리 수단으로 정책 목적 재정립 필요
- ② (도시권 성장관리의 운영 기준 정립 필요) 도시 성장 방향이나 기반시설 부담 등 광역공간구조를 고려하는 기준을 통해 개발제한구역 조정 필요
 - 도시권 성장관리를 위하여 해제·준치의 이분법적 접근을 넘어 보전·관리·활용의 다층 구분을 통하여 다른 정책 수단과의 유기적 연계 검토 필요

01. 개발제한구역 제도의 도입 배경

개발제한구역 지정 목적과 도입 배경

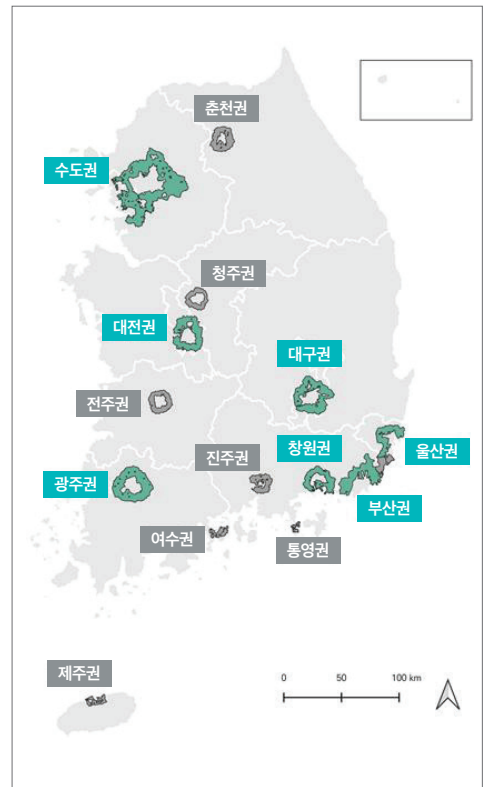
개발제한구역은 1971년 「도시계획법」에서 '도시의 무질서한 확산 방지'와 '도시 주변 자연환경 보전'을 통한 건전한 생활환경 확보 및 국방상 필요를 목적으로 도입

- 개발제한구역은 우리나라 근대화·산업화 과정에서 대도시 인구집중으로 인하여 발생하는 무질서한 도시 확산을 방지하기 위한 제도로 도입
- 1968년 북한의 고강도 군사 도발로 수도권 인구 집중이 국방상 문제로 격상되면서 인구 분산 시책이 개발제한구역 지정의 부차적 계기로 작용(서울역사편찬원 2021; Kim and Kim 2008)
- 「개발제한구역법」 제정 과정에서 정부는 개발제한구역의 본질적 기능은 도시 확산 방지이며, 자연환경 보전은 부수적 기능으로 해석(건설교통부1999: 36)하여 제도 목적은 변하지 않음

20세기 초 유럽 전원도시 및 지역계획 사조에서 제안된 환상형 녹지대·동심원형 도시 구조가 우리나라 도시계획가들에 의해 수용되어 인구 과밀에 대한 도시계획적 처방으로 개발제한구역이 도입

- 한국전쟁 이후 1950~1960년대 수도 서울의 인구 과밀 문제 해결을 위한 처방으로 차단녹지대가 반복적으로 제안됨(김혜영, 이상헌 2003)
- 1970년 박정희 대통령 지시로 서울에 차단녹지대 지정이 시작되고 이듬해 「도시계획법」 개정을 통해 개발제한구역이 법제화(건설부 1970; 서울특별시 1970)
- 도시계획가들은 차단녹지대를 유연한 도시계획 수단으로 구상하였으나, 개발제한구역은 강도 높은 토지이용규제로 운영되어 우리나라 대도시의 공간구조를 장기적으로 고정

그림 1 1970년대 개발제한구역 지정도



주: 최초 지정 당시 풍치지구도 개발제한구역으로 표현한 2000년 이전 개발제한구역 경계로, 이후 해제된 중소도시 및 고리원전 주변 개발제한구역은 진한 회색으로 표시함.

개발제한구역 제도 운영 과정에서의 변화

개발제한구역의 법률상 지정 목적은 현재까지 변하지 않았지만, 1998년 개발제한구역이 규제에 수반하는 적절한 보상 수단을 갖추지 못했다는 헌법불합치 판결 이후 제도 운용 방식 변화에 따라 정책 성격은 변화하였음

- (도입기~1998년 이전) 정부 의지에 따라 주요 도시를 물리적으로 원천 봉쇄하는 강력한 통제 수단으로 작동
- (전환기~1999년 이후) 헌법불합치 판결에 따라 제도개선안을 모색하는 과정에서 대도시 개발이 구역 경계에 달아 도시 확산 억제 목적이 퇴색하자 광역 도시성장관리 수단으로의 성격 전환이 요구되었고(건설교통부 1999), 환경평가·광역도시계획을 결합해 조정 후보를 사전 설정하는 계획 방식이 도입되었으나, 실제 조정은 주택공급·정치적 결정에 종속되었다는 비판도 존재(Choi et al. 2019)
- (현재~2008년 이후) 광역도시계획의 조정 후보 계획 기능이 약화되고 구역 조정은 환경평가 등급·개별 사업 중심으로 변화하며, 도시 확산 억제·자연 환경 보전·주택 공급·경기 부양·균형 발전 등 다원적 목표가 사안에 따라 선택적으로 차용되면서 개발 토지를 선별하는 수단으로 변모

저출생, 고령화, 지방소멸 등 선진국형 도시문제가 심화되는 저성장 국면에 진입함에 따라, 과거 고도성장기에 도입된 제도가 현실점에도 유효한지에 대한 근본적인 재검토가 필요

- 일반 국민은 개발제한구역을 도시 확산 억제자가 아닌 도시 주변 녹지·환경을 보전하는 토지이용 규제로 인식하는 경향(김중은 외 2023: 3)
- 개발제한구역 외곽으로 도시확산이 지속되면서 과도한 인프라가 투자되고, 이에 따라 분당→판교→위례와 같은 중심도시 방향으로의 역개발이라는 비효율을 발생시켰다는 비판도 존재(국토해양부 2011: 477-479)
- 비수도권 지자체는 개발제한구역이 행정구역의 공간적 단절을 초래하고 저성장 국면에서 개발 여력을 제한한다는 점에서 개발제한구역에 부정적 인식을 보임(국토교통부 2024)

02. 개발제한구역의 도시 확산 억제 효과 분석

개발제한구역 도시 확산 억제 성과의 분석 범위와 측정 지표

주요 대도시의 수평적 확산 억제에 개발제한구역이 미친 영향을 측정하기 위하여 1985~2020년 위성데이터¹⁾를 활용하여 도시 확산의 정도를 측정하고 기계학습 기반의 시뮬레이션을 수행

- (분석 공간 범위) 시간에 따라 달라지는 개발제한구역의 정책 효과를 비교해야 하므로, 분석 공간을 각 도시권의 위상에 따라 <표 1>과 같이 구분

표 1 분석 공간 범위

구분	의미	분석 범위 개념도
중심도시	• 개발제한구역이 둘러싼 도시 내부 영역 - 실제 서울, 부산, 대구, 광주, 대전, 울산, 창원 행정구역과는 약간의 차이가 존재	
개발제한구역	• 1970년대 지정된 구역 - 이후 해제된 지역도 분석상 포함되어 있으며, 현실 경계(해제반영)를 이용하는 경우 명시함	
미지정지	• 개발제한구역 고리 안쪽이지만 당시 지정되지 않았던 지역 - 수도권 의정부, 성남, 대전권 신탄진 등	
주변도시*	• 개발제한구역 바깥의 인접 도시 - 2020 광역도시계획 수립 범위를 검토하여 설정	

* 부산권·울산권·창원권의 주변도시는 다른 권역과 달리 서로 얹혀 있어 각 권역별로 설정하는 것이 어려우므로 주변도시나 권역 전체를 분석해야 하는 경우는 부울경으로 통합하여 분석.

표 2 측정 지표

구분	지표	의미
규모	도시화 비율	• 분석 범위 안에서 개발지의 비율을 의미 (개발 면적 / 분석 범위 면적)
형태	모란 지수	• 도시가 한곳에 뭉쳐 있는지, 여러 곳에 흩어져 있는지를 수치화한 값 - 1에 가까울수록 응집되고 0에 가까울수록* 개발지(30m그리드)가 산재함을 의미
	유효 망 크기(MESH)	• 경관 안에서 두 지점을 무작위로 골랐을 때 같은 덩어리(연결된 패치)에 속할 확률을 면적으로 환산한 값 - 값이 클수록 개발지가 큰 덩어리로 연결되어 있으며, 모란 지수가 개발지들(30m그리드)의 '공간적 분포 패턴'을 본다면, MESH는 연속된 개발지가 형성한 '단일 개체의 규모'를 측정
	경계 밀도(ED)	• 단위 면적당 전체 덩어리(패치) 경계선의 길이를 측정한 값 - 동일 면적이라도 여러 조각으로 파편화될수록 객체들의 경계가 늘어나므로 값이 커져, '공간의 파편화' 정도를 보여줌

* 모란 지수는 연속된 값에서 -1~1의 범위를 갖지만, 개발됨(1)과 개발되지 않음(0)의 이진화 데이터에서는 0~1 범위를 가짐. 도시 확산 측정을 위해 원래의 모란 지수와는 약간 차이가 있는 방법(Altieri et al. 2014)을 사용.

1) Global Impervious Surface Area(이하 GISA)는 30m 간격에서 위성영상을 불투수면(개발지·아스팔트, 건물 지붕 등)으로 식별한 데이터(Ren et al. 2025).

- (확산 측정 지표) 도시 확산에 대한 다양한 지표를 검토하여 도시 개발지 규모와 군집성을 판단하는 모란 지수와 도시화 비율 지표를 측정하였으며, 개발지 덩어리의 단편화 및 복잡성 측정을 위해 유효 망 크기(MESH)와 패치 경계 밀도(ED)를 측정 지표로 선정(<표 2> 참조)

개발제한구역이 억제한 확산: 중심도시 내부의 응집 유지

도시화 비율(x축)과 모란 지수(y축)를 결합한 사분면으로 각 분석 영역의 규모와 응집 상태를 분류

- 높고 낮음은 해당 시점 전체 분석 대상의 평균값이 기준이며, 기준선은 개발에 따라 35년간 우상향하였음
- 각 분석 영역별로 사분면 위치가 유지되었다는 것은 절댓값이 아니라 기준선 대비 상대적 위치가 유지되었다는 것을 의미하므로 전국 주요 대도시권들 간에 상대적으로 더 혹은 덜 확산된 관계가 변하지 않았다는 의미

표 3 도시화 비율 및 모란 지수 해석 틀

구분	도시화 비율 낮음	도시화 비율 높음
모란 지수 높음(응집 경향)	확산된 형태 아님 작고 응집된 형태	부분 확산(도시 규모 확대) 도시가 응집된 규모를 유지하며 성장함
모란 지수 낮음(산재 경향)	부분 확산(응집 정도 감소) 작지만 흩어지기 시작	부정적 확산 도시가 산재된 형태로 성장함

자료: Altieri et al.(2014: 319, Fig 2)를 일부 수정.

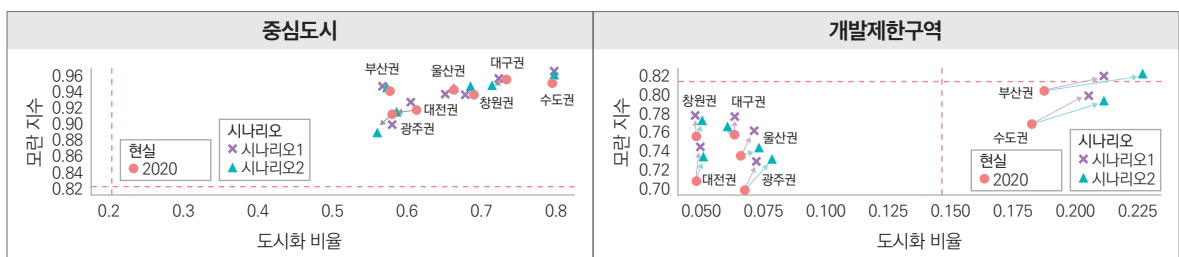
개발제한구역은 중심도시의 경계를 물리적으로 고정하여, 중심도시가 완전히 개발되면서도 높은 응집도를 유지하도록 유도

- 수도권 중심도시를 기준으로 1985년 도시화 비율은 약 7%에서 2020년 약 84%로 증가하여, 산지 등 개발 불능지를 제외하면 내부가 거의 완전 도시화되었음을 의미함
- 중심도시의 모란 지수는 2020년 권역 간 차이가 거의 사라질 정도로 매우 높게 수렴하면서 개발제한구역 경계 내부에서 응집 성장이 강제된 결과

기계학습(XGBoost)을 이용하여 1990~2020년 개발 패턴을 10년 단위로 학습하여 3개 모델을 구축한 뒤 “개발제한구역이 없었다면?”을 두 시나리오로 시뮬레이션하여 현실과 비교

- (시나리오) 시나리오1은 개발제한구역만 없었다고 가정하며, 시나리오2는 신도시 등 택지개발계획도 없었다고 가정하여 더 자유로운 입지 결정을 하도록 함

그림 2 가상 정책 시나리오에 따른 중심도시와 개발제한구역의 측정 지표 변화(도시화 비율, 모란 지수)



시뮬레이션에서는 개발 압력이 개발제한구역과 주변도시로 흘러가지만, 중심도시 자체의 형태는 개발제한구역 유무에 따라 크게 달라지지는 않음

- 2020년을 기준으로 대부분의 토지가 도시화·응집된 상태라 시나리오에서도 형태 변화의 여지가 제한적이므로 모든 권역에서 중심도시는 시나리오 전후 변화가 크게 나타나지는 않음
 - 다만, 시나리오2에서 대전권과 광주권에서 소폭 좌하로 이동하여 다른 양상을 보임
- 시나리오에 따른 뚜렷한 변화는 개발제한구역과 주변도시에서 나타나며, 시뮬레이션에서는 기존 개발지 주변으로 응집된 개발이 집중되어 도시화 비율과 모란 지수가 함께 상승하는 양상을 보임

개발제한구역은 중심도시의 물리적 경계를 한정해 내부를 응집적으로 사용하도록 유도하며, 개발제한구역의 도입 목적인 ‘도시의 외연 확산’ 효과를 중심도시로 한정하면, 현재까지 효과가 잘 나타나고 있음

개발제한구역이 억제하지 못한 확산: 중심도시 주변(개발제한구역)의 순차적 개발

주변도시를 포함한 도시권 차원에서 수도권·부울경은 35년에 거쳐 도시화 비율과 모란 지수가 부정적 확산으로 이동하고 있었으며, 권역 내부 영역 중 변화 폭이 가장 크고 먼저 부정적 확산에 진입한 곳도 개발제한구역 영역임 2000년 이후 개발제한구역에 인구·일자리가 대규모로 유입되며, 개발제한구역은 1985년 부분 확산(개발이 불가하여 기존 취락 및 개발지 존재)상태에서 부정적 확산(산재된 상태로 성장)상태로 변화

- 이러한 변화는 <표 4>와 같이 2000년 이후 개발제한구역 해제지역으로 들어온 인구와 종사자 증가 규모를 통해서도 잘 드러나며, 수도권 인구 증가분의 약 1/4와 부울경 인구 증가분의 약 1/3이 해제지역에서 나타남
- 수도권·부산권 개발제한구역은 높은 개발압력으로 <그림 3>과 같이 개발지는 증가하나 응집이 따라오지 못하는 분산형 개발로 평가되고, 나머지 권역은 사사분면 간 이동은 없으나 1985년에 비하여 도시화 비율·모란 지수는 크게 상승

표 4 권역별 개발제한구역 해제지역의 인구 및 종사자 규모 및 전체 증가분 대비 비중(2000~2020년)

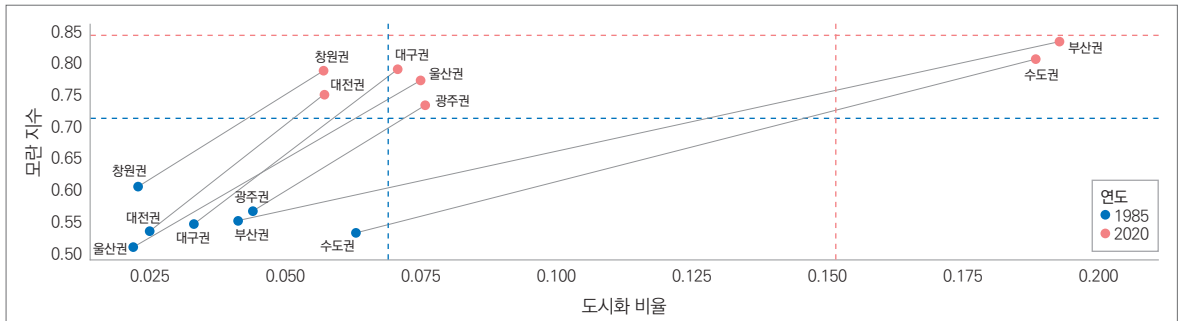
구분	인구			종사자		
	전체 증가규모(명)	해제지역 증가규모(명)	전체 대비 증가 비율(%)	전체 증가규모(명)	해제지역 증가규모(명)	전체 대비 증가 비율(%)
수도권	5,177,600	1,194,434	23.1	6,292,043	394,945	6.3
부울경	285,024	91,951	32.3	1,060,697	106,177	10.0
대구권*	47,226	65,324	138.3	497,891	31,259	6.3
대전권**	577,053	34,355	6.0	718,417	14,158	2.0
광주권	142,764	21,437	15.0	366,303	19,757	5.4

* 중심도시의 인구 감소분으로 인하여 전체 인구 증가의 수가 개발제한구역 인구 증가보다 낮음.

** 대전권 인구 및 종사자의 변화에는 세종시가 포함되므로, 개발제한구역의 인구 증가 비율이 낮게 측정됨. 2020년 세종시 인구 약 35만 명을 제외하면 광주권과 유사한 수준.

자료: SGIS 격자데이터를 활용하여 저자 작성.

그림 3 개발제한구역의 도시화 비율 및 모란지수 변화(1985~2020)



자료: GISA 데이터를 활용하여 저자 작성.

개발지 덩어리(패치)의 형태지표(MESH·ED)로 봐도 수도권·부산권 개발제한구역은 복합 성장형·산재형으로 변모하여 중심도시의 응집형 성장과 대비되는 도시 형태를 보임

- 비교를 위하여 도시화 비율·모란 지수와 유사하게 결과를 비교할 수 있도록 형태지표의 변화에 따라 4개 형태로 분류

표 5 유효 망 크기(MESH) 변화 및 경계 밀도(ED) 해석틀

구분	△ MESH (-) 분절	△ MESH (+) 합체
△ ED (+) 경계 복잡	산재/리본형 개발지가 합쳐지지 않고 흩어지면서 경계가 길어짐	복합 성장형 연담화가 증가하고 붙은 개발지의 외곽이 복잡화
△ ED (-) 경계 단순	상대적 약변화 큰 변화가 없거나 형태 간 단순해짐	응집형 성장 개발지가 합쳐지고 경계가 단순해지는 내부 충전으로 개발됨

주: 1) △는 각 기간의 끝·시작의 차이 값이며, MESH와 ED는 단위 및 스케일이 다르므로 기간별 권역 간 상대 위치로 로버스트 표준화하여 비교. 로버스트 표준화는 중앙값·IQR 기준의 표준화 방법이며 해당 값은 절대 증감보다는 권역 간 상대 위치를 의미.

2) 리본 개발(ribbon development)은 주요 간선 도로 등 선을 따라서 선에 맞닿은 부분만 연속적으로 개발되는 형태를 의미함.

<그림 4>에 따르면 성장 압력이 높은 수도권·부산권의 개발제한구역에서 다른 결과가 나타나며, 35년간 (1985~2020) 변화는 <그림 5>와 같이 2000~2020년의 패턴과 유사하여 형태적 변화는 2000년 이후에 집중

- (1985~2000) 도시형태가 권역과 분석 영역에 따라 구분되며, 광주권을 제외한 중심도시는 응집형 성장에 위치하고 개발제한구역은 유사한 분포를 보여 약간의 차이는 있지만 유사한 형태임을 볼 수 있음
 - 주변도시에서는 수도권을 제외하면 유사한 형태로 관찰됨
- (2000~2020) 수도권과 부산권 개발제한구역은 다른 권역의 복잡 성장형 쪽으로 이동하여 수도권 주변도시와 유사한 형태로 변화하고 광주권 중심도시는 내부 개발로 응집형 성장으로 이동
 - 모든 권역에서 주변도시와 개발제한구역 경계의 복잡도가 높아지는 동시에 주변도시는 연속적으로 성장
 - 부산권과 수도권을 제외한 개발제한구역은 분절 형태의 개발이 이뤄졌으며, 이는 연속적 개발(해제)을 불허하는 개발제한구역의 특성상 타당한 결과인 동시에 부산권과 수도권의 변화는 특수한 사례임

그림 4 유효 망 크기(MESH) 및 경계 밀도(ED)의 시점별 차이의 권역별·분석 영역별 측정 결과(1985~2000, 2000~2020)

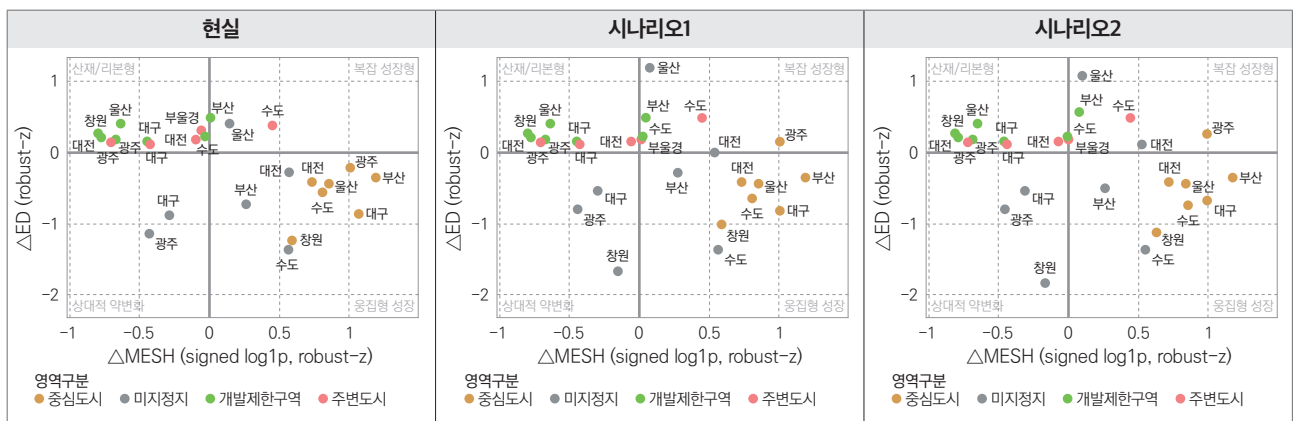


주: 1) 두 기간의 축은 서로 다른 기준으로 계산되므로 1985~2000의 0.5 차이가 2000~2020의 0.5 차이와 직접 비교할 수 없음.
2) 각 값을 권역명의 중심점으로 표현.

개발제한구역이 없었다고 가정한 시뮬레이션은 현실과 전반적으로 유사하지만, 수도권·부산권 개발제한구역에서는 조금 더 우상향하는 방향으로 이동하고 광주권 중심도시는 응집하지 못하므로 현실의 개발제한구역 효과가 관찰됨

- 수도권·부산권 개발제한구역은 개발제한구역이 없으면서 조금 더 복잡 성장형(수도권 주변도시와 유사한 형태)으로 이동하는 것을 볼 수 있음
- 광주권 중심도시는 개발제한구역이 없는 시나리오에서는 응집 성장형 사분면을 벗어나 복잡 성장형 경계로 이동하는 것을 볼 수 있음

그림 5 가상 정책 시나리오에 따른 유효 망 크기(MESH) 및 경계 밀도(ED) 차이의 측정 결과(1985~2020)



주: 1) 세 기간의 기준은 현실의 표준화 값으로 일치하였으므로 절대적 비교가 가능.
2) 각 값을 권역명의 중심점으로 표현.

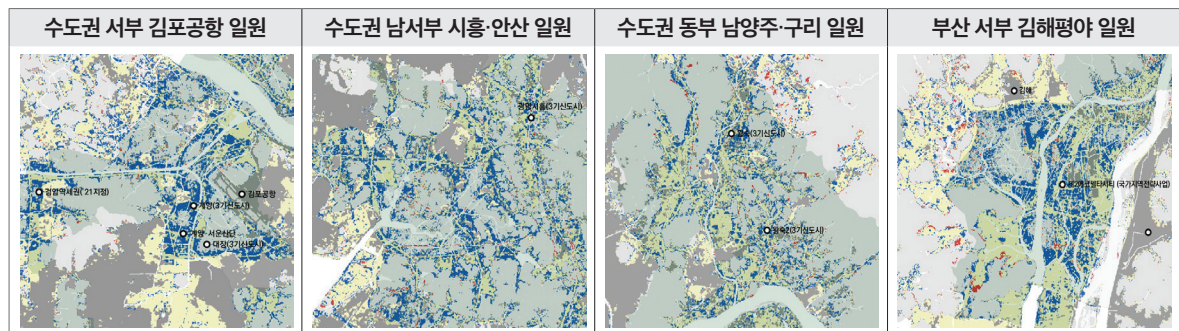
개발제한구역이 없어져서 토지가 더 많이 개발된다면?: 시뮬레이션 개발 유력 토지와 현실 입지의 유사성

시뮬레이션에서 개발제한구역이 없음을 가정하면서 고밀 개발이 상대적으로 덜 발생하고 수평적 확산이 10년마다 20% 정도 더 발생하였다고 가정하면, 2021년 이후 계획된 해제 사업 입지와 대체로 일치

- 개발 가능성이 애초에 낮은 토지는 개발제한구역이 없어진다고 해도 개발되지 않는 것으로 나타났고, 시뮬레이션과 현실의 주요 차이는 개발 순서의 차이였으며, 전 기간을 비교하면 현실과 유사한 결과가 나타남
- 추가 개발 면적을 허용하면, 시뮬레이션에서 개발되었을 것이라고 예상되는 토지는 3기 신도시나, 제2에코델타시티 등 분석 시점 이후 해제가 되었거나, 해제가 예정된 지역과 유사하게 나타나는 것을 볼 수 있음

개발제한구역 조정이 가능해지면서 다원화된 정책 목표에 따라 개발 적성이 높은 토지를 순차적으로 해제하고 있음을 보여주며, 선별적 해제라는 측면에서 미국의 도시성장한계선과 유사하게 작동하지만, 공간계획이 부족한 상태에서 환경평가만으로 선별이 이뤄진다는 점에서 도시성장한계선과 차이를 보임

그림 6 토지 개발량 증가에 따른 도시 개발 패턴 변화(시나리오)



주: ■ 현실 미개발-시뮬레이션 개발 예측, ■ 현실 개발-시뮬레이션 미개발 예측, ■ 현실 개발-시뮬레이션 개발 예측, ■ 기개발지(~1990)

03. 개발제한구역의 자연환경 보전 효과 분석

개발제한구역 자연환경 보전 효과 분석 범위와 측정 지표

(분석의 두 차원) 법률상 지정 목적은 ‘도시 주변의 자연환경 보전’이지만, 역사적·도시계획적 맥락에서 개발제한 구역은 단순한 생태적 원형 유지가 아니라 대도시 근교 녹지 체계를 구성하고 시민을 위한 여가 공간을 제공하는 역할

- 따라서 두 가지 차원을 살펴보는 것이 도시계획 측면에서 정책 성과를 판단하기 위한 중요한 과정임

표 6 분석 차원 및 데이터

차원	분석 대상과 의미	분석 데이터
물리적 녹지 체계 보전	• 수림(숲)의 면적과 형태 변화 - 많이 보전되었는지, 보전된 수림의 형태가 적절한지	위성영상 데이터*
실질적 여가 공간 활용	• 시민의 오픈스페이스 이용 - 언제·누가 얼마나 멀리서 이용하고 있는지	모바일 빅데이터**

* 전 지구 30m 해상도 토지 피복 데이터인 GLC_FCS30D(Liu et al. 2025)를 활용하였으며, 활엽수림·침엽수림·혼효림 분류 코드를 이용해 수림을 식별.

** LGU+ 모바일 체류인구 빅데이터(2024 4~6월 및 9~11월)를 이용하여 여가 공간의 이용 수준을 분석함.

두 차원을 모두 분석하기 위해 수림 분석에는 형태학적 공간 패턴 분석(Morphological Spatial Pattern Analysis, 이하 MSPA)을 수행하였으며, 여가 공간 활용 분석은 모바일 기반 체류인구 데이터를 활용해 통계 분석 수행

표 7 분석 방법 및 측정 지표

구분	지표	의미
수림 보전	수림 면적·비율	• 권역별 개발제한구역 내외 수림 면적 감소 및 증가량, 비율 변화 - 수림 자체의 증감
	MSPA 핵심 영역 (핵심)	• 핵심 영역(Core) 면적 및 비율 변화 - 다양한 생물의 안정적 서식지
	MSPA 경계 영역 (가장자리·천공·작은섬·고리·가지* 합산)	• 경계부(Edge·Islet·Perforation·Loop·Branch) 영역 면적 및 비율 변화 - 경계부를 묶은 합으로 파편화·전이지대 종합, 파편화될수록 생태계에 악영향
여가 이용	방문 인구수·체류시간	• 일정 시간 이상 머무른 사람 수와 평균 체류시간 - 시민의 이용 집중도와 개발제한구역 내외 차이 측정
	연령대 분포	• 세대별 이용 집중도 - 이용에 계층별 차이가 나타나는지
	방문 환경	• 거주지·방문지의 거리 분포 - 대도시 근교 녹지·여가 공간으로서 광역성을 나타내는지

* 경계 영역은 Rogan et al.(2016)을 참조하여 구성. 통로는 생태적 연결성을 나타내 파편화 지표와 성격이 다르므로 제외.

개발제한구역이 보전한 자연환경: 수림의 파편화 억제와 상대적 보전

수림의 면적만 살펴보는 경우 단순 증감만을 알 수 있으므로 생태적 의미는 알기 어려워, 이를 일부 대리할 수 있는 수림의 형태를 통하여 수림이 큰 덩어리(핵심 영역)로 남아 있는지 아니면 파편화되고 있는지 측정

1985~2020년 전체 대도시권 수림은 842.45km² 감소했으나, 개발제한구역에서는 95.82km²(약 11.3%)만 감소하여 사라진 수림의 약 89%가 개발제한구역 밖에서 발생

- 개발제한구역 내 수림 면적이 도시권 전체 수림에서 차지하는 비율은 지난 35년간 유지 또는 소폭 증가하여, 도시권 전체에서 수림이 줄어드는 속도보다 개발제한구역 안에서 천천히 줄어듦
- 수림의 감소 속도는 시기별로 달라지는데 2008년 광역도시계획 제도개편(총량 기반 개발제한구역 조정) 이후 2010~2020년 수도권·울산권·창원권·대전권의 개발제한구역 내 수림 감소 속도가 전보다 빨라짐

다른 영역에 비해 우위에 있으나 개발제한구역 내 실제 수림 면적이 감소하였으므로 자연환경 보전 성과가 부족한 것으로 보일 수 있지만, 개발제한구역의 또 다른 성과는 수림의 형태를 상대적으로 잘 보호했다는 점임

- (2000년 이전) 울산권을 제외한 모든 권역에서 핵심 영역 비율이 증가하고 경계부 비율이 감소하여, 동물이 안정적으로 서식할 수 있는 수림이 증가하고 수림의 파편화가 감소하므로 형태적 개선이 나타남
- (2000년 이후) 개발제한구역의 보전 효과가 권역별로 차별적으로 나타나는데, 수도권·창원권·대전권·광주권은 핵심 영역이 줄고 경계부가 늘어 형태적으로 약간 악화되는 양상을 보여줌
- 울산권의 경우 1985년 이후 핵심 영역 면적과 비율이 감소하고, 감소된 면적은 35년간 약 17km²로 수도권 감소량에 근접하여 개발제한구역 중 가장 파편화 양상이 컸던 권역
- 울산권을 제외하면 35년간 총 감소폭은 1pp 이하로 같은 기간 도시권 전체 수림이 842.45km² 감소한 점을 고려하면, 개발제한구역 내부는 상대적으로 변화가 제한적이었음

표 8 권역별 개발제한구역 내 수림의 핵심 영역 비율 변화

권역	1985(%)	2000(%)	2020(%)	2000년 이전 변화(pp)	2000년 이후 변화(pp)
수도권	79.5	80.2	79.8	+0.7	-0.4
부산권	89.3	89.6	89.2	+0.4	-0.4
울산권	86.1	86.0	84.1	-0.1	-1.9
창원권	90.7	90.8	90.0	+0.0	-0.8
대구권	90.7	90.8	90.1	+0.1	-0.8
대전권	82.4	82.9	82.1	+0.5	-0.8
광주권	84.3	84.8	84.3	+0.5	-0.6

도시 확산 억제 시뮬레이션 결과를 이용하여 수림의 보전을 다시 평가해보면, 개발제한구역이 없었다면 모든 권역에서 수림의 형태적 약화가 유발되며, 개발 압력이 추가되면 핵심 영역도 훼손

- 개발제한구역이 없었던 시나리오1에서는 내부 수림의 핵심 영역 비율이 감소하고 경계부가 크게 증가하여, 숲의 연속성이 현실보다 악화되고 경계화가 진행되었으며, 핵심과 경계부 격차는 개발 압력이 높은 수도권에서 가장 크게 나타남
- 개발 면적을 추가 허용한 가정에서는 수림 외곽의 파편화뿐만 아니라 핵심 영역까지도 도시화가 침범하여 수도권·부산권 개발제한구역에서 생태적으로 중요한 핵심 영역 숲이 훼손되는 결과가 나타남
- 개발제한구역이 없어도 개발 가능성이 낮은 땅은 개발되지 않기 때문에 시나리오1에서의 수림 변화 폭이 제한적으로 나타나지만, 개발 압력이 더해지면 핵심 영역까지 쉽게 훼손되는 것으로 시뮬레이션 결과가 도출되어 개발제한구역 부재의 잠재적 위험을 보여줌

표 9 개발제한구역이 없는 시나리오1에서의 수림 형태 변화

권역	핵심 영역			경계부		
	기준 수림* (%)	시나리오(%)	차이(pp)	기준 수림* (%)	시나리오(%)	차이(pp)
수도권	79.5	80.2	79.8	+0.7	+0.7	-0.4
부산권	89.3	89.6	89.2	+0.4	+0.4	-0.4
울산권	86.1	86.0	84.1	-0.1	-0.1	-1.9
창원권	90.7	90.8	90.0	+0.0	+0.0	-0.8
대구권	90.7	90.8	90.1	+0.1	+0.1	-0.8
대전권	82.4	82.9	82.1	+0.5	+0.5	-0.8
광주권	84.3	84.8	84.3	+0.5	+0.5	-0.6

* 기준 수림은 시나리오와의 비교를 위하여 도시 개발로 소실된 수림을 복원하고, 시간에 따라 증가한 수림도 최초 시점에 존재하였던 것으로 수정한 수림.

개발제한구역의 수림 보전은 절대적이라기보다는 제도가 없는 지역에 비해 상대적으로 나타나며, 개발제한구역이 수림의 핵심 영역 침식과 파편화를 억제하는 수단으로서 기여하였다는 점을 보여줌

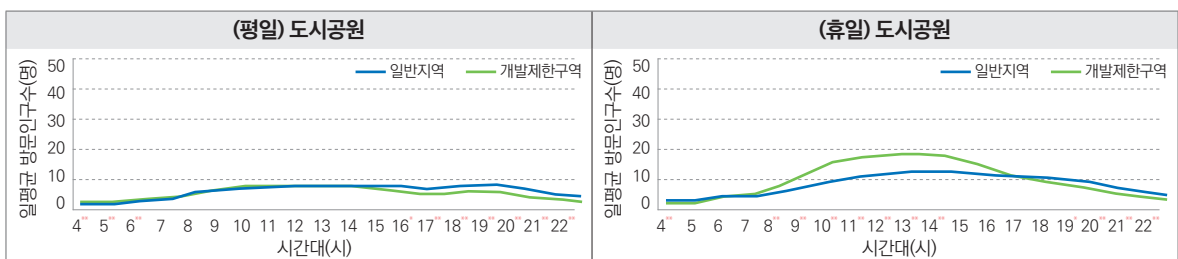
개발제한구역이 시민에게 제공한 자연 환경: 시민의 광역 여가 공간

개발제한구역²⁾은 접근성이 떨어진다는 통념이 실제 이용 패턴으로 나타나는지를 검토하기 위하여 개발제한구역 내 오픈스페이스³⁾의 여가 기능을 시점(평일·휴일), 세대(연령), 공간 범위(방문 반경) 세 가지 측면에서 분석

개발제한구역 내 도시공원은 휴일 방문인구수가 평일 대비 약 92% 증가하여, 같은 기간 약 43% 증가에 그친 개발제한구역 밖(이하 일반지역) 도시공원보다 높은 주말 집중 이용을 보이며 ‘주말 여가 공간’으로 기능

- 평일 대비 휴일 방문 증가율은 일반지역 도시공원 약 43%, 자연공원·등산로 63%이지만, 개발제한구역 내 도시공원 약 92%, 자연공원·등산로는 약 81%로 나타남
- 시간대별로는 평일에는 차이가 없으나 휴일 8~14시에 개발제한구역과 일반지역 간 방문 인구 격차가 통계적으로 유의하여 주중 일상 이용이 많은 일반지역 도시공원과 달리 주말 집중형 이용 패턴을 보임

그림 7 도시공원 시간대별 방문인구 수 변화



* 개발제한구역과 일반지역 내 공원 이용 집단의 t-검정 결과 표시 **($p < 0.05$), *($p < 0.1$)로 통계적 유의성이 나타난 시간대를 의미함.

2) 도시 확산 억제 분석, 수림 분석과 달리 개발제한구역 경계(2024.12.)를 사용하여 해제지역이 포함되지 않음.

3) 도시공원(도시계획시설 공원)과 자연공원(국립공원 등) 등산로로 분류하여 OpenStreetMap, 바로e맵, 자연공원 구역계, 도시계획시설정보 등을 활용해 구축함.

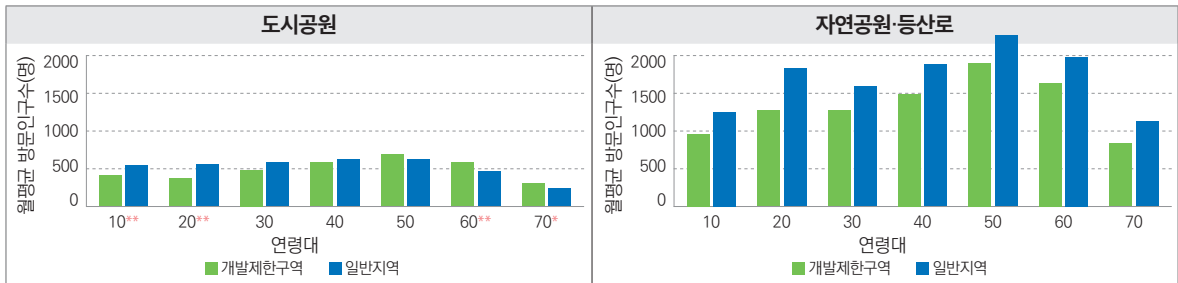
표 10 개발제한구역 내외 공원유형별 일평균 방문인구수 및 평균 체류시간

구분		일평균 방문인구수(명/개소)			평균 체류시간(분)		
		평일 방문	휴일 방문	방문 증가율(%)	평일 체류	휴일 체류	체류 시간 변화
개발제한구역	도시공원	98.6	189.0	+91.7	79.1	84.2	+5.1
	자연공원 등산로	264.5	479.7	+81.4	83.8	88.2	+4.4
일반지역	도시공원	117.7	167.9	+42.6	75.7	77.3	+1.6
	자연공원 등산로	351.1	572.0	+62.9	85.6	92.2	+6.6

도시공원 이용자 연령대 분석 결과 10~20대는 일반지역을, 60~70대는 개발제한구역을 더 많이 이용하여 세대별 여가 목적 공간이 다르게 나타나며, 개발제한구역은 상대적으로 노년층이 선호하는 여가 공간임

- 개발제한구역 도시공원은 40~60대 중장년층 방문이 많은 반면, 일반지역 도시공원은 10~50대가 고루 이용
- 도시공원에 대한 방문인구수 t-검정 결과, 10~20대, 60~70대에서 개발제한구역과 일반지역 간 차이가 통계적으로 유의미하여 10~20대는 일반지역, 60~70대는 개발제한구역 이용자가 더 많은 것으로 나타남
- 자연공원·등산로는 개발제한구역과 일반지역 간 연령대 차이가 뚜렷하지는 않음

그림 8 도시공원 연령대별 방문인구수 변화

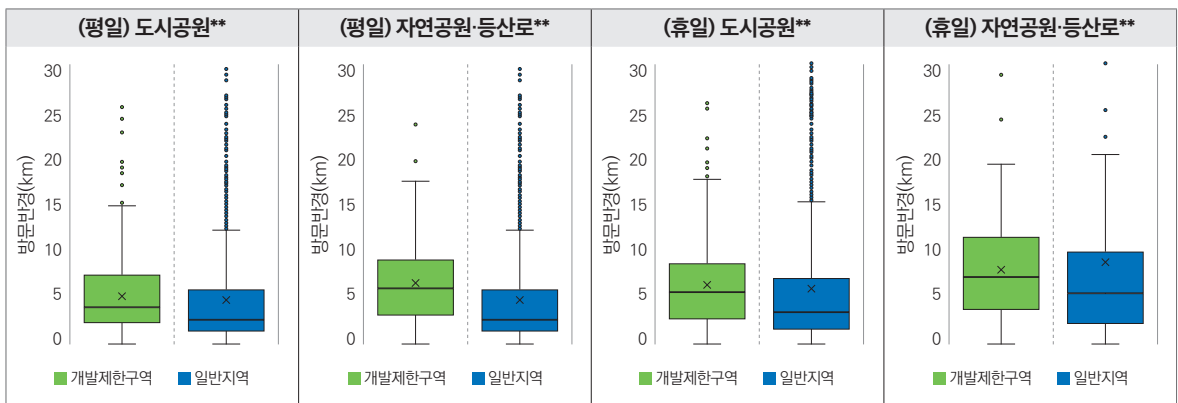


* 개발제한구역과 일반지역 내 공원 이용 집단의 t-검정 결과 표시 **($p < 0.05$), *($p < 0.1$)로 통계적 유의성이 나타난 시간대를 의미함.

방문 반경 분석 결과는 개발제한구역 내 오픈스페이스가 일반지역보다 더 먼 거리까지 영향을 미치고 있어, 접근성이 떨어져 이용이 어렵다는 통념과 반대로 광역적 여가 공간 기능을 수행하는 것으로 나타남

- 방문자의 거주지에서 공원까지의 거리 분포를 개발제한구역과 일반지역 간 Kolmogorov-Smirnov 검정⁴⁾을 수행한 결과 분포 전체 모양이 통계적으로 유의하게 나타남
 - 평일과 휴일, 도시공원과 자연공원·등산로 4개 조합 모두 유의하게 나타나며, 개발제한구역 내 오픈스페이스로 이동한 중위 거리는 개발제한구역에서 약 1.5~3.5km 정도 더 긴 것으로 나타남
- 장소당 일평균 방문자 수는 두 지역이 비슷한데, 개발제한구역에 방문하는 사람이 더 먼 거리를 이동하고 있음

그림 9 공원유형별 방문반경 분포



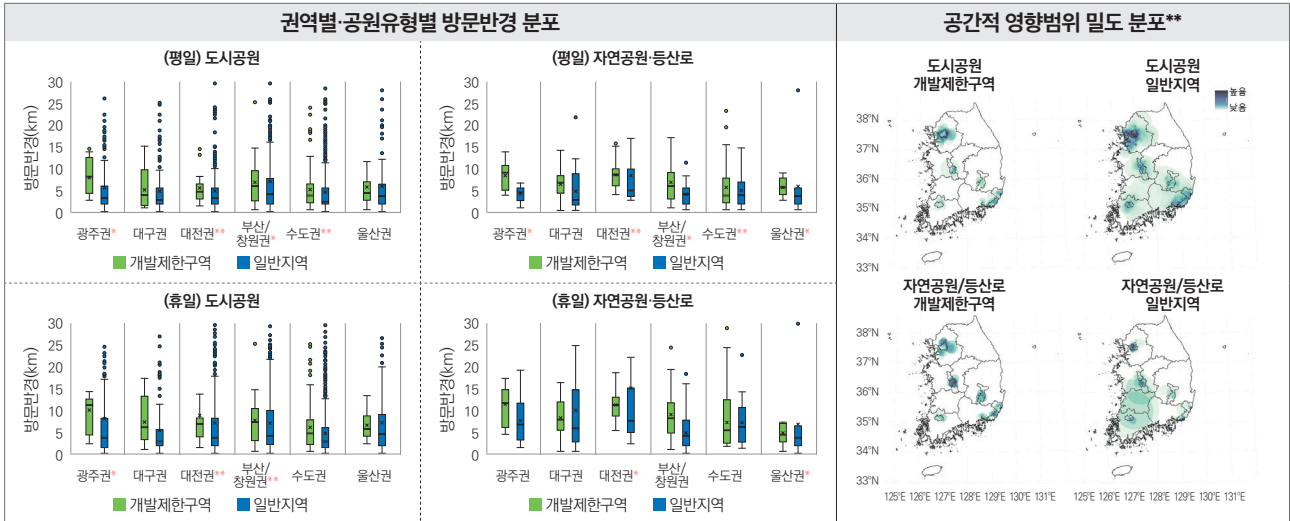
* Kolmogorov-Smirnov 검정 결과는 $p < 0.05$ 일 때 **로 표시함.

4) Kolmogorov-Smirnov 검정은 분포 형태의 차이를 통계적으로 검정하는 비모수 검정 방법으로 $p < 0.05$ 면 두 분포가 같다는 귀무가설을 기각함.

추가적으로 권역별 오픈스페이스의 영향 차이를 분석한 결과 권역별로 방문 거리와 영향 범위가 서로 다른 양상으로 나타나 수도권보다 비수도권 중심도시에 미치는 영향이 큰 것으로 보임

- (수도권) 개발제한구역 도시공원 방문 반경은 일반지역보다 길게 나타나며, 영향 범위로 보면 개발제한구역 내 오픈스페이스는 중심도시보다 주변도시 시민들이 더 많이 방문
 - 중심도시 내부 오픈스페이스에 중심도시 거주민들이 더 많이 방문하고, 개발제한구역 내 오픈스페이스는 중심도시와 주변도시 모두에 영향을 줌
- (비수도권) 개발제한구역 내 도시공원 방문 반경이 일반지역보다 상대적으로 길게 나타나고 영향 범위로 는 수도권과는 달리 주변도시보다 중심도시 시민에게 영향을 받는 것으로 나타남

그림 10 권역별·공원유형별 방문반경 분포 및 공간적 영향범위 밀도 분포



* Kolmogorov-Smirnov 검정 결과는 $p < 0.05$ 일 때 **로 표시함.

** 공원 중심을 기준으로 산출된 공간적 영향범위(방문반경)에 대하여 1km 격자로 나누어진 전국 지도에 반경 중첩 밀도를 산출하여 시각화.

04. 결론 및 향후 과제

개발제한구역 제도의 성과와 한계

개발제한구역은 지난 50여 년간 중심도시의 물리적 확산을 억제하여 대도시권 공간구조의 물리적 형태를 결정했지만, 체계적 성장관리 도구로 보기에는 한계가 있음

- 개발제한구역이 중심도시 외연 확산을 차단하고 내부 채움식 성장을 유도한 효과가 나타났지만, 시뮬레이션결과는 개발제한구역이 없더라도 개발 확률이 높은 토지는 시간에 따라 개발됨을 보여주므로 현재의 외연 확산 억제 효과는 개발 시점의 지연에 가까운 효과

수림 면적 보전보다는 형태 보전의 성과가 나타났으며, 개발제한구역 없이는 재현되기 어려운 효과로 나타남

- 개발제한구역 밖보다는 내부에서 수림을 더 잘 보호할 수 있었으나 개발제한구역 내부의 수림도 감소하였으며, 개발제한구역 내부 수림은 형태 측면에서 핵심 영역이 경계부에 비해 상대적으로 잘 보전

개발제한구역 내 오픈스페이스는 광역 주말 여가 공간으로서 실질적으로 작동함

- 접근성이 떨어져 쓸모가 적다는 통념과 달리 개발제한구역 내 도시공원 휴일 방문 인구는 평일 대비 약 92% 많고, 일반지역보다 더 먼 거리에서 시민이 방문하여 대도시권 광역 주말 여가 인프라로 기능

그러나 환경평가에만 의존한 해제가 만든 분산형 개발은 수도권·부산권 개발제한구역과 같이 개발 압력이 높은 도시권에서 소규모 거점 개발 패턴을 만들어 냄

- 개발제한구역 해제가 공간구조에 대한 사전 계획이 부족한 채로 환경평가 등급에 의존하여 사안별로 진행

개발제한구역 제도 개선을 위한 향후 과제

개발제한구역 제도 운영을 사안별·환경평가 의존 조정 방식에서 사전 계획·다원적 기준 체계로 전환 필요

- 환경평가만으로는 도시 공간구조를 관리할 수 없으며, 현행 광역도시계획의 총량 기반 관리는 대도시권 공간구조의 체계적 성장관리로 이어지기 어려움
- 도시권 차원의 성장 방향과 공간구조를 사전에 합의·결정하는 체계 필요

병렬적으로 운영되는 도시 확산 방지와 자연 환경 보전을 하나의 도시성장관리 체계로 통합 필요

- 두 목적은 같은 공간에서 동시에 작동하지만, 현행 제도는 개발제한구역이 도시계획 수단이라는 측면에서 자연 환경 보전과 도시 확산 억제를 별개의 정책 축으로 운영하고 있어 이를 하나의 도시성장관리 체계로 통합 필요
- 이러한 체계의 구조와 운영 원칙은 무엇인지, 보전되는 녹지의 가치와 광역적인 도시의 성장 방향을 어떻게 통합할 수 있는지 검토가 필요

참고문헌

- 건설부. 1970. 수도권 인구과밀집중억제에 관한 기본지침. 서울: 건설부.
건설교통부. 1999. 개발제한구역 발전방향 연구. 과천: 건설교통부.
국토교통부. 2024. 지역 성장동력 확보를 위한 개발제한구역 제도 개선 연구. 세종: 국토교통부.
국토해양부. 2011. 개발제한구역 40년 백서. 과천: 국토해양부.
김중은, 배유진, 이우민. 2023. 우리 국민은 개발제한구역(그린벨트)제도를 어떻게 인식하고 있을까? 세종: 국토연구원.
김혜영, 이상현. 2023. 1960년대 대서울 계획의 동심원구조와 선형도시구조 대안이 서울의 도시구조에 미친 영향. 서울학연구, 90호: 43-103.
서울역사편찬원. 2021. 서울도시계획사2: 광복~1970년대의 도시계획. 세종: 서울역사편찬원.
서울특별시. 1970. 도시계획위원회심의안및회의록(1970). 서울기록원 소장, F139747.
Altieri, L., Cocchi, D., Pezzi, G., Scott, E. M. and Venturci, M. 2014. Urban sprawl scatterplots for Urban Morphological Zones data. *Ecological Indicators* 36: 315-323.
Choi, C. G., Lee, S., Kim, H., & Seong, E. Y. 2019. Critical junctures and path dependence in urban planning and housing policy: A review of greenbelts and New Towns in Korea's Seoul metropolitan area. *Land Use Policy* 80: 195-204.
Kim, J. and Kim, T. K. 2008. Issues with Green Belt Reform in the Seoul Metropolitan Area. In *Urban Green Belts in the Twenty-First Century*. ed. Marco Amati, 37-57. London: Routledge.
Liu, L., Zhang, Z. and Zhao, T. 2023. GLC_FCS30D: the first global 30-m land-cover dynamic monitoring product with fine classification system from 1985 to 2022 [Data set]. Geneva: Zenodo. <https://zenodo.org/records/8239305>. (accessed June 10, 2025).
Ren, H., Huang, X., Yang, J. and Zhou, G. 2025. Improving 30-Meter Global Impervious Surface Area (GISA) Mapping: New Method and Dataset. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 220: 354-376.
Rogan, J., Wright, T. M., Cardille, J., Pearsall, H., Ogneva-Himmelberger, Y., Riemann, R., Riitters, K., and Partington, K. 2016. Forest fragmentation in Massachusetts, USA: A town-level assessment using Morphological spatial pattern analysis and affinity propagation. *GIScience & Remote Sensing* 53, no.4: 506-519.

- 유재성 국토연구원 도시연구본부 부연구위원(jsyou@krihs.re.kr, 044-960-0361)
- 김중은 국토연구원 도시연구본부 선임연구위원(jekim@krihs.re.kr, 044-960-0235)
- 김수지 국토연구원 국토인프라·공간정보연구본부 부연구위원(suji.kim@krihs.re.kr, 044-960-0333)
- 김동준 국토연구원 도시연구본부 부연구위원(dkim@krihs.re.kr, 044-960-0198)
- 이세원 국토연구원 국토인프라·공간정보연구본부 부연구위원(leesewon@krihs.re.kr, 044-960-0421)
- 구지영 국토연구원 도시연구본부 전문연구위원(jiyounggu@krihs.re.kr, 044-960-0675)
- 이조은 국토연구원 도시연구본부 연구원(jelee41@krihs.re.kr, 044-960-0196)

※ 이 브리프는 저성장시대 새로운 도시성장관리 제도 구축 방안 연구(2025~2027)의 1차년도 연구인 “유재성, 김중은, 김수지, 김동준, 이세원, 구지영, 이조은. 2025. 개발제한구역 제도의 정책 성과 분석 연구. 세종: 국토연구원” 보고서를 정리·보완한 것임.

※ 이 브리프는 연구자 개인의 의견으로서, 정부나 국토연구원의 공식적인 견해와 다를 수 있음.

