수시 | 18-20

친수지구 관리의 지능 정보화를 위한 통신 빅데이터 활용방향 연구

Using the Mobile Big Data for the Smart River Space Management

이상은 외

KRIHS 국토연구원

수시 18-20

친수지구 관리의 지능 정보화를 위한 통신 빅데이터 활용방향 연구

Using the Mobile Big Data for the Smart River Space Management

이상은 외

KRIHS 국토연구원

■ 연구진

이상은 국토연구원 도시연구본부 책임연구원(연구책임)
조만석 국토연구원 도시연구본부 책임연구원

■ 외부연구진

이광섭 한국철도기술연구원 선임연구원
유영준 울산발전연구원 전문위원
유병혁 국립공원관리공단 계장
최돈정 충남연구원 책임연구원

■ 연구심의위원

김명수 국토연구원 도시연구본부장
김창현 국토연구원 도시연구본부 연구위원
박태선 국토연구원 국토계획·지역연구본부 연구위원
이범현 국토연구원 도시연구본부 책임연구원
이승오 홍익대학교 토목공학과 부교수
정성욱 국토교통부 하천계획과 사무관

주요 내용 및 정책제안

FINDINGS & SUGGESTIONS

본 연구보고서의 주요 내용

1 도시하천에 조성된 친수지구는 도시계획, 지역개발, 문화관광 등 분야와 연계하여 주민에게 휴식과 레저 활동의 기회를 제공하고, 지역활기를 창출하기 위한 소중한 국토자원임

2 국가예산의 효율성과 국민복지 증진을 위해 하천이용객 수요를 정확히 파악하여 친수지구 운영의 합리성을 높이는 것이 점차 중요해짐

3 친수지구 3곳의 사례연구를 통해 통신 빅데이터는 자료집계와 갱신이 용이하고 풍부한 정보를 얻을 수 있으며 전국 차원에서 이용도 지표로 활용하기에 적절하다는 점을 확인함

4 통신 빅데이터를 계량분석기법과 통계분석기법에 적용한 결과 친수지구 이용가치를 정량화하고 유형을 세분화할 수 있었으며, 하천기본계획 수립 시 실제 이용방식에 근거하여 친수지구의 지정·해제를 판단하고, 공간계획을 구체화할 수 있는 가능성을 발견함

5 유동인구 자료를 바탕으로 친수지구 이용도를 등급화하고, 등급에 따라 유지관리 방향을 정립하고 친수시설 관리, 환경관리, 수목관리 등의 차등화를 기할 수 있음을 실증함

본 연구보고서의 정책제안

1 통신 빅데이터의 정확도와 활용성을 위해 하천구간 특성에 맞는 후처리 방법 개발이 필요하며, 이용객의 유입지 분석이 개선되어야 하고, 자료수집 대상지역을 종·횡 방향의 하천 전 구간으로 확대해야 함

2 하천관리 정책·실무에서 의사결정 품질 향상을 위해 격자단위 유동인구와 이용객 체류시간 자료의 수집이 이뤄져야 하고, 친수지구 내 시설확충 여부를 판단할 수 있도록 정량적인 기준을 마련하고, 정기적인 설문조사를 병행해야 함

3 하천행정의 지능 정보화를 위해서는 하천이용·관리 통합플랫폼 구축이 시급한데, 단순히 자료를 축적·열람하는 수단으로 한정하기보다, 자료분석, 예측, 의사결정 등의 기능을 확보하여 관리역량을 높이고 궁극적으로 하천행정을 혁신하는 기회로 활용하길 제안함

차 례

CONTENTS

주요 내용 및 정책제안 ····· i

제1장 연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적 ····· 3
2. 연구의 범위 및 방법 ····· 5
3. 연구 틀 및 주요 개념 ····· 7
4. 선행연구 검토 및 차별성 ····· 9
5. 연구의 기대효과 ····· 10

제2장 친수지구 관리 여건 분석

1. 친수지구의 조성 및 운영 현황 ····· 13
2. 친수지구에 대한 사회인식 변화 ····· 17
3. 친수지구 관리의 담당자 고충사항 ····· 21

제3장 유사분야 통신 빅데이터 활용사례 조사

1. 교통분야 ····· 25
2. 지역관광 ····· 36
3. 공원관리 ····· 44
4. 소결론 ····· 51

제4장 자료의 활용성 검토

1. 사례 대상지 선정 ····· 55
2. 자료의 수집 ····· 72
3. 자료의 활용성 검토 ····· 76

제5장 자료의 정책·실무 활용방향 제시

1. 하천기본계획 수립 시의 활용 ····· 89
2. 하천 유지·보수 계획 수립 및 예산 산정 시의 활용 ····· 102

제6장 결론

1. 요약 ····· 117
2. 정책 제안 ····· 119

참고문헌 ····· 127
SUMMARY ····· 131
부 록 ····· 133

CHAPTER 1

연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적 | 3
2. 연구의 범위 및 방법 | 5
3. 연구 틀 및 주요 개념 | 7
4. 선행연구 검토 및 차별성 | 9
5. 연구의 기대효과 | 10

CHAPTER 1

연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적

1) 연구배경

□ 주민휴식과 레저를 위한 도시지역 공간부족을 해소하고, 하천이 제공하는 자연경관, 생태체험 등의 기회를 살려 지역의 활기를 높이는 데 친수지구 운영과 관리는 매우 중요

- 도시하천에 조성된 친수지구는 도시계획, 지역개발, 문화관광 등 타 분야 지역정책과 연계하여 지역복지를 높이기 위한 소중한 국토자원임

□ 친수지구는 하천구역 가운데 친수활동을 체계적으로 수용하기 위해 지정한 곳을 의미하며, 2007년 하천법이 전문개정 되면서 그 법적근거를 갖게 됨

- 관리청은 하천기본계획을 수립할 때 친수지구를 지정하는 데, 이는 향후 하천공사를 통해 하천이용의 기반을 확충하고, 이용객 편의시설, 레저·문화시설 등 점용시설 설치 허가의 근거로 활용됨

□ 하천법의 근거를 확보한 이후 국가하천에 많은 친수지구를 한꺼번에 조성한 바 있음

- 주로 국가하천 정비 과정에서 169.6km^2의 면적에 걸쳐 357개소를 지정하여 공원화하고, 벤치, 파고라, 조망데크, 산책로, 자전거도로, 부대시설, 초화류, 수목 등을 설치(국토해양부, 2012; 국토교통부, 2015)

- 하지만 이용객 저조로 친수지구의 효용 문제는 국정감사의 지적과 환경단체·언론의 비판에 처해졌으며, 결국 '16년 말 국가하천 내 친수지구의 수를 297개소로, 그리고 그 면적을 66.7km^2로 대폭 축소(국토교통부, 2016a)

□ 친수지구 도입 초기 수요예측 실패로 인한 문제가 상당히 해소된 현 시점에서, 친수지구를 활용한 지역복지 증진에 대한 건설적인 논의가 필요

- 국가하천 내 하천이용 수요가 높아 남겨진 친수지구와 함께 지방하천 정비를 통해 지역 주도로 조성되는 친수지구를 효과적으로 활용하는 것이 관건임
- 이를 위해 하천관리 정책과 실무 차원에서 하천이용객 수요를 잘 이해하고, 친수지구 운영에 있어서 합리적인 결정을 하는 것이 중요해짐

□ '14년 이후 하천이용객 수요를 조사하기 위해 많은 노력이 진행되어 오고 있음

- 2014~2015 동안은 현장의 하천관리 인력을 동원해 간헐적으로 이용객 수를 조사하였는데, 이러한 직접조사 방식은 인력, 경비 등이 크게 소모됨에 반해, 확보 가능한 정보가 제한적이고 정확성 문제 또한 종종 제기됨
- 이에 따라 국토교통부(2018b)는 '통신 빅데이터를 활용한 4대강 친수지구 이용도조사 연구' 를 통해 '17년부터 스마트폰 기반의 통신 빅데이터를 수집하여 기존 현장조사를 대체할 가능성을 타진

2) 연구 목적

□ 본 연구는 '통신 빅데이터'라는 이용도 조사 방법의 변화를 배경으로, 친수지구 관리에 있어서 하천이용객의 실제 수요를 잘 반영할 수 있도록 다음의 목표 하에 수행

- 국토교통부에서 수집한 통신 빅데이터에 대해 자료원으로서의 특성을 파악하고, 하천관리의 정책·실무 차원에서 그 활용성을 검토

□ 아울러 본 연구는 하천이용·관리정책의 중장기적인 발전에 이바지하는 데 의의가 있음

- 당장의 자료수집 개선방안 뿐만 아니라, 국토교통부에서 검토·추진해오던 여러 기술기반 구축 사업, 연구개발사업, 연구용역 등과 연계한 후속연구 주제를 제시함으로써 궁극적으로 하천이용·관리의 지능 정보화를 모색하는 데에 본 연구 결과가 활용되기를 기대함

2. 연구의 범위 및 방법

□ 친수지구 운영여건 분석

- [범위] 국가하천을 중심으로 최근 친수지구 조성 현황을 파악하고, 친수지구 관리의 고충사항과 장래 개선방향을 제시
- [방법] 국토교통부, 국회입법조사처 등에서 발표한 보고서 조사와 언론기사 키워드 분석 실시

□ 유사분야 통신 빅데이터 활용사례 조사

- [범위] 친수지구 관리와 성격상 유사한 교통, 지역관광, 공원관리 등의 분야에서 통신 빅데이터가 실무적으로 활용되는 사례를 소개하고, 각 분야에서 확인된 가능성을 파악
- [방법] 전문가 자문회의, 외부전문가 원고의뢰 등을 실시

□ 자료의 활용성 검토

- [범위] 국가하천 친수지구 중 사례 대상지를 3개소 선정한 뒤 국토교통부에서 수집한 통신 빅데이터로부터 친수지구 이용특성이 잘 드러나는 지 여부를 확인
- [방법] 업무회의(유관기관 자료협조), 사례분석('17년 이용도 조사 결과 해석, '15년 현장조사 결과와의 비교 등), 현장조사 등을 실시

□ 자료의 정책·실무 활용방향 제시

- [범위] 사례 대상지에 국한하여, 하천기본계획 수립, 하천 유지·보수 계획 및 예산 수립 등에 있어서 실무지원 가능성을 검토
- [방법] 전문가 자문회의, 계량경제분석(이용가치 산정), 통계분석(분위분석을 통한 등급화, 친수지구 유형 판정기준 마련, 기타 상관관계 분석) 등을 실시

□ 정책 제언

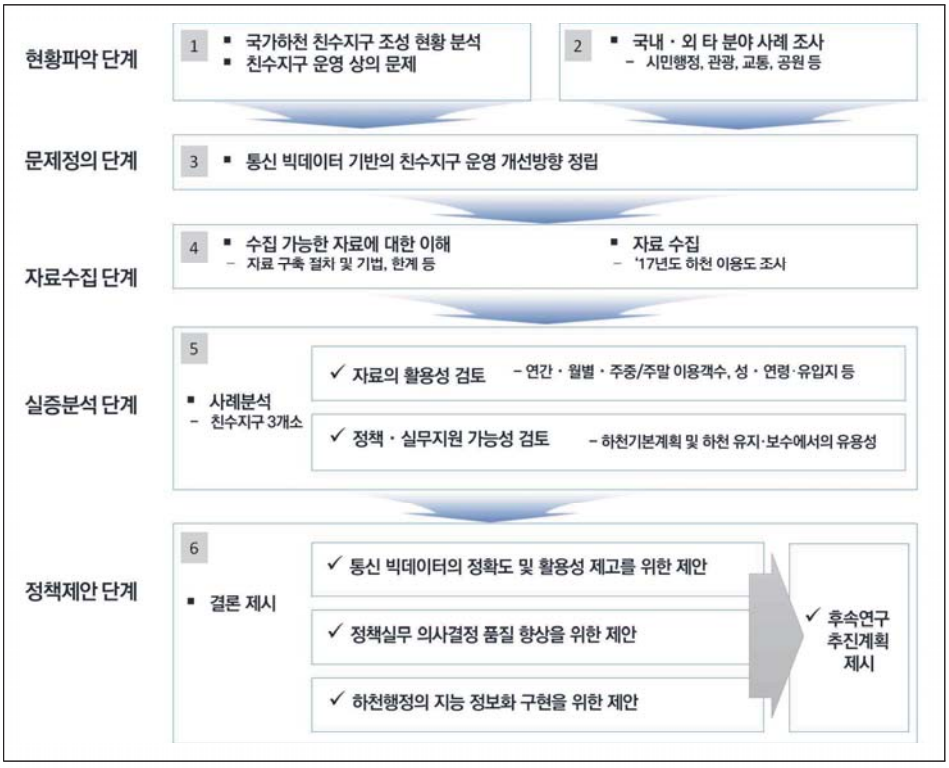
- [범위] 다음과 같이 세 가지로 구분하여 추후 개선사항을 제안함
  - 통신 빅데이터의 정확도 및 활용성 제고를 위한 제안
  - 하천관리의 정책·실무 의사결정 품질 향상을 위한 제안
  - 하천행정의 지능 정보화 구현을 위한 제안
- [방법] 업무회의(정책·실무 담당자 의견 수렴), 전문가 자문회의, 브레인스토밍 등을 실시

3. 연구 틀 및 주요 개념

1) 연구 틀

□ 본 연구는 크게 현황파악, 문제정의, 자료수집, 실증분석, 정책제안 등의 절차에 따라 〈그림 1-1〉과 같이 수행

그림 1-1 | 연구의 틀



자료: 저자 작성

2) 주요 개념

표 1-1 | 주요 용어 설명

용 어	개 념
친수지구	• 하천공간의 활용을 위해 (1) 직간접적인 친수활동을 목적으로 하천점용허가를 받아 상거래행위를 하는 하천구역, (2) 전통적으로 친수활동이 활발하게 이루지고 있는 하천구역, 또는 (3) 그 밖에 하천관리청이 친수지구로 지정할 필요가 있다고 인정하는 하천구역을 대상으로 최소로 지정한 곳을 의미함(국가법령정보센터, 2018) • 보전지구, 복원지구, 친수지구 등 지구지정은 하천기본계획(하천공간계획)에서 이뤄짐
하천기본 계획	• 하천관리청이 관내 하천에 대해 하천의 이용 및 자연친화적 관리에 필요한 기본적인 사항 등을 내용으로 10년 단위로 수립하는 계획을 의미함(국가법령정보센터, 2018) • 하천기본계획에는 (1) 계획의 목표, (2) 하천의 개황에 관한 사항, (3) 홍수방어시설의 홍수방어계획, (4) 토지이용계획 등에 따른 홍수방어계획, (5) 홍수방어계획의 연차별 시행 방안, (6) 하천공사의 시행에 관한 사항, (7) 하천구역 및 홍수관리구역의 결정을 위한 기초자료 제공, (8) 자연친화적 하천 조성에 관한 사항, (9) 폐천부지 등의 보전 및 활용에 관한 사항, (10) 기타 하천의 환경보전과 적절한 이용에 관한 사항 등이 포함됨(국가법령정보센터, 2018)
하천 유지·보수	• 하천의 기능이 정상적으로 유지될 수 있도록 관리청이 실시하는 점검·정비 등의 활동을 의미함 • 국가하천의 유지·보수는 시·도지사가 수행하는 것을 원칙으로 하되, 홍수로 인한 재해의 방지와 수자원의 효율적인 운영을 위하여 일부 시설과 구간은 국토교통부(지방국토관리청 위임 또는 민간사업자 위탁)에서 담당(국가법령정보센터, 2018)
통신 빅데이터	• 빅데이터란 통상 기존 데이터에 비해 양이나 종류가 커 기존 방법으로는 수집, 저장, 검색, 분석 등이 어려운 데이터를 총칭해서 일컫는 용어인데, 통신 빅데이터란 통신사의 기지국에서 스마트폰 신호로부터 짧은 시간단위로 파악한 위치정보와 사용자 정보를 의미함
유동인구	• 특정 시점, 특정 지역의 인구 가운데 상주인구를 제외한 것을 의미하는 데, 사용자의 속성 정보를 더하면 어디에, 어떤 사람들이, 언제, 얼마나 머무르는 지 등을 파악할 수 있음

자료: 저자 작성

4. 선행연구 검토 및 차별성

표 1-2 | 선행연구와의 차별성

구분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	1	• 과제명 : 공간 빅데이터를 활용한 국토도시 정책방안 연구 • 김동한 외 (2014) • 연구목적 : 국토도시 분야에서 다양한 공간 빅데이터에 대한 구체적인 활용방안 모색	•기술 및 정책동향 분석 •실증사례 분석	• 건물에너지 빅데이터 분석을 통한 자원절감형 국토도시 정책 제시 • 휴대폰 및 신용카드 빅데이터 분석을 통한 주민체감형 국토도시 정책 제시 • 공간 빅데이터의 접근성과 신뢰성 제고를 위한 정책과제 제시
	2	• 과제명 : 스마트 셀을 활용한 국가재난 대응방안 연구 • 김종학 (2015) • 연구목적 : 재난발생 전후 재난피해를 줄이기 위한 셀 기반 모바일 빅데이터의 활용 제시	•법제도 검토 •GIS매핑	• 재난관리를 위한 통신빅데이터와 공공공간정보의 연계 및 활용방안 제시 • 실시간 대피현황 파악 및 대피우선순위 결정 등 정책 제안
	3	• 과제명 : 통신량 빅데이터 활용성에 관한 연구 • 이광섭 외(2017) • 연구목적 : 의정부시 도시철도망 운영의 시사점 도출	•통신빅데이터 분석	• 유동인구 활동 및 이동행태 분석 • 철도망의 연계성 및 접근성 분석 • 향후 교통분야 통신빅데이터 활용방향 및 연구과제 제시
	4	• 과제명 : 내도 관광객 취향 분석을 위한 빅데이터 융·복합 분석 연구 • 이은주 (2015) • 연구목적 : 제주도의 스마트 관광정보서비스 추진	•통신빅데이터 및 신용카드 업종별 매출자료 분석	• 제주도 체류 관광객 인구 분석 • 제주도 관광객 패턴분석 • 관광객 분포 정보공개 효과 검토 • 제주경찰청과의 협업 등 기타 행정활용 방안 제시
본 연구		• 과제명 : 친수지구 관리의 지능정보화를 위한 통신 빅데이터 활용방향 연구 • 연구목적 : 정부에서 구축 중인 빅데이터에 한정하여, 하천의 정책·실무 활용방향과 연구로드맵 제시	•기술 및 정책동향 분석 •실증사례 분석	• 친수지구 관리 여건 분석 • 유사분야 통신빅데이터 활용사례 조사 • 자료의 활용성 검토 • 자료의 정책·실무 활용방향 제시 • 향후 개선사항 및 연구과제 제시

자료: 저자 작성

5. 연구의 기대효과

1) 정책적 기대효과

□ 연구 결과를 통한 정부 업무지원

- ’18년 업무계획으로 국토교통부(2018a)는 빅데이터를 이용한 체계적인 친수공간 관리방안을 마련키로 함
- 본 연구는 자료의 활용방법, 자료수집 개선사항, 후속연구 주제 등을 제안함으로써 해당 업무를 지원

□ 하천관리의 지능 정보화에 기여

- 하천이용객 조사와 분석 결과를 공유하여 이용객 중심의 관리와 행정이 이뤄지도록 국토교통부는 ‘(가칭)하천이용·관리 통합플랫폼’[1] 구축을 추진해 옴
- 본 연구를 통해 담당자에게 제공할 수 있는 유익한 정보를 파악함으로써 통합플랫폼의 기능 설계 시 고려

2) 학술적 기대효과

□ 후속 자료조사와 향후 연구과제 추진을 위한 예비연구로의 활용

- 하천분야의 통신 빅데이터 적용은 이론적 검토가 이뤄지지 않은 분야로서 현장의 활용을 위해 상당한 학술연구가 필요함

□ 본 연구는 사례분석을 통해 현장 활용의 가능성을 보여주고 향후 필요한 연구 주제를 제시함으로써 학계 등에 후속연구를 독려하는 기대효과가 예상됨

1) 하천이용·관리 통합플랫폼은 친수지구 운영, 하천점용 허가, 불법행위 단속 등의 현장업무의 정보화를 위해 국토교통부(2018c)에서 제안된 이후 플랫폼 구축을 위한 관계자 논의가 진행되어 오고 있음

CHAPTER 2

친수지구 관리 여건 분석

1. 친수지구의 조성 및 운영 현황 | 13
2. 친수지구에 대한 사회인식 변화 | 17
3. 친수지구 관리의 담당자 고충사항 | 21

CHAPTER 2

친수지구 관리 여건 분석

1. 친수지구의 조성 및 운영 현황

□ 2007년 하천법 개정 이후 국가하천 정비를 통해 총 169.6km^{2}에 걸쳐 357개소의 친수지구를 조성(국토교통부, 2015)

- 면적대비 85% 이상은 한강, 낙동강, 금강, 영산강, 섬진강의 본류에 위치
- 금호강, 갑천, 미호천, 유등천, 북한강, 함평천 등 지류에도 일부 조성
- 수계별로는 낙동강 수계에 78. 0km^2 면적 115개소가 위치하여 다수를 차지

□ 사업추진 당시 "하천공간의 복합 공간화"를 염두하고 불법경작지를 정비하여 고수부지를 확보한 뒤 주민들이 여가활동을 할 수 있게 함(국토해양부, 2012)

- 평탄화 작업, 예·제초 및 벌채, 수목 식재 등으로 둔치를 공원화
- 상·하류를 연결하는 자전거 도로를 설치하였으며, 벤치, 파고라, 조망데크, 산책로, 휴게용 부대시설 등 편의시설을 확충

□ 일부 친수지구는 접근성이 어려워 하천이용객이 저조함에 따라 사회적 효용 문제가 대두

- '15년 이후 국가하천 유지·보수비 예산 감축으로 고수부지의 위임관리를 맡은 지자체에 대한 자본보조도 크게 감소[1)2)]
- 지방재정이 약한 지자체는 친수지구 유지·보수 업무를 소홀하게 되는 결과 초래

1) 하천법 제27조제5항에 따라 국가하천의 고수부지는 일부 구간을 제외하고 지자체가 위임관리하고 있음(국가법령정보센터, 2018)

2) 국가하천 유지·보수비 가운데 지자체 자본보조는 '12년에 1천억원 가량이었으나 '15년에 이르러서는 642억원으로 축소되었으며(국토교통부, 2016a), 이후로도 국가의 SOC 예산감축방향에 따라 계속해서 축소되고 있음

표 2-1 | 2014년 말 기준 국가하천 친수지구의 분포

수계	구분	하천명	개소	면적 (km^2)
전체	합계	-	357	169.6
	본류	-	327	144.9
	지류	-	30	24.7
낙동강	합계	-	115	78.0
	본류	-	85	73.4
	지류	금호강	27	4.0
		맥도강	1	0.1
		서낙동강	1	0.2
		평강천	1	0.1
금강	합계	-	92	39.5
	본류	-	71	29.2
	지류	갑천	3	3.0
		미호천	12	5.7
		유등천	6	1.6
한강	합계	-	86	25.6
	본류	-	61	19.3
	지류	북한강	19	5.6
		섬강	6	0.5
영산강	합계	-	47	23.6
	본류	-	39	20.0
	지류	함평천	6	1.3
		황룡강	2	2.2
섬진강	합계	-	17	3.1
	본류	-	16	3.0
	지류	요천	1	0.1

자료: 국토교통부(2015), pp.13-20의 자료 재구성

□ '15년 국회 국토교통위원회는 국정감사에서 친수지구의 이용객 저조 등으로 인해 국가하천 유지·보수 예산이 낭비되지 않도록 시정을 요구함

• 국토교통부는 현장조사를 통해 친수지구의 이용도를 면밀하게 파악하여 필요한 후속대책을 마련하기로 결정(대한민국정부, 2016)

□ 이에 따라 친수지구 이용도 조사방법을 마련한 뒤 '14~'15년 현장조사 실시

• 현장 하천관리 인력을 투입하여 모든 친수지구에 대해 간헐적으로 육안조사를 실시하였으며, 이용시간, 이용형태, 만족도 등에 대한 응답도 함께 확인

표 2-2 | 2014~2015년의 하천이용객 수요조사 방식

• 조사 빈도: 1일 5회 이상 방문조사 시행 – 기본조사 : 계절적 변화를 고려하여 정기적으로 조사 (0.5회/월) – 하계조사 : 이용객이 비교적 많은 하계기간에는 조사 빈도를 높임 (1.0회/월) • 인력 동원: 최대 5개 친수지구를 1개 권역으로 설정한 뒤 지방청 직원이 각 권역별로 하루에 5회 방문하여 도보 이용객, 자전거 이용객 등의 수를 산정 • 자료 집계: 통계기법을 활용해 1일 이용객 수, 일·월·년 통계치를 순차적으로 산정 • 설문 조사: 설문지를 활용해 각 응답자의 이용시간, 이용형태, 만족도 등을 파악

자료: 국토교통부(2016a)의 내용 재구성

□ 하천이용도 조사를 바탕으로 현재까지 총 2회에 걸쳐 후속대책을 강구한 바 있음

• '15년에는 '14년 이용도 조사 결과를 바탕으로 처음으로 대책을 추진하였는데, 지자체·지방청 의견을 수렴하여 총 124개소에 대해 총 12.6km^2의 면적을 축소하기로 하였고, 14개소는 시설물 재배치를 시행(국토교통부, 2015)

• 이어서 '16년 말에는 '15년 이용도 조사 결과를 근거로 이용객 수에 비례하여 유지·보수비 보조금(친수목적 관리비)을 차등화하였으며, 수계별로 이용객이 저조한 많은 친수지구를 해제(국토교통부, 2016a)

□ ’14년도 말과 ’16년 말의 2년 사이 총 60% 이상의 친수지구 면적을 축소하였으며, 축소된 면적에 대해서는 별도 예산투입 없이 자연천이 등으로 재자연화를 도모

표 2-3 | ’14년에서 ’16년 사이 국가하천 친수지구 면적의 변화

수계	’14년 말 기준		’16년 말 기준		면적 조정	
	개소	면적 (km^2)	개소	면적 (km^2)	증감 (km^2)	비율 (%)
전체	357	169.6	297	66.7	▼ 102.9	-60.7
낙동강	115	78.0	94	30.4	▼ 47.6	-61.0
금강	92	39.5	70	15.0	▼ 24.5	-62.0
한강	86	25.6	70	10.1	▼ 15.5	-60.5
영산강	47	23.6	46	9.7	▼ 13.9	-58.9
섬진강	17	3.1	17	1.5	▼ 1.6	-51.6

자료: 국토교통부(2016a), pp.296-312의 자료 재구성

□ 위 국토교통부 조사와 후속대책은 국가에서 직접 조성한 친수지구에 한정하고 있음

- 국가하천임에도 불구하고, 한국수자원공사에서 관리하는 아라천의 전 구간 둔치에 지정된 친수지구를 고려하지 않았으며, 한강시민공원과 같이 지자체 주도로 조성·관리해 온 친수지구 또한 미 반영됨

- 일례로, 국회입법조사처(2017)는 ’17년도에 우리나라에 157.2km^2에 걸쳐 총 363개소의 수변공원이 있는 것으로 추정[3]한 바 있음

3) 해당 조사에서는 국가하천과 지방하천을 함께 다루었으며 하천법 이외에도 공원녹지법, 체육시설법 등 타 법률에 의해 조성한 수변공원을 모두 포함시키도록 하였으므로 직접적인 비교는 힘듦

2. 친수지구에 대한 사회인식 변화

□ 친수지구와 관련된 사회여론이 언론을 통해 적극적으로 표출된 점을 감안해 최근 5년간 기사의 추이와 연관어 분석을 실시

- 한국언론진흥재단의 웹기반의 '빅카인즈(BIGKinds)'[4]를 활용
- 하천법 전면개정 이후인 '08년 1월 1일에서 '17년 12월 31일까지 10년의 기간에 한정하여 빅카인즈에 등록된 8개 중앙지, 5개 경제지, 26개 지역종합지, 4개 방송사, 2개 전문지로부터 검색된 248건의 기사[5]를 대상으로 분석함

□ 지난 10년간 친수지구에 대한 기사 흐름은 다음 〈그림 2-1〉과 같이 분석됨

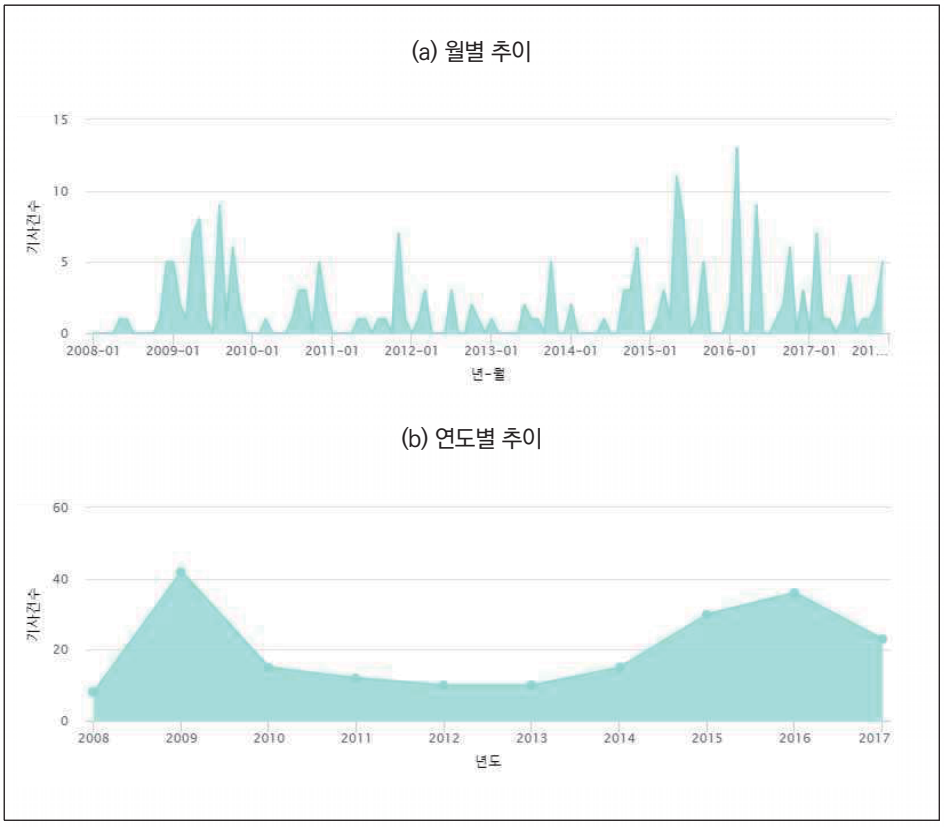
- 제도 도입 직후인 2008년에는 친수지구에 대한 관련기사가 많지 않았지만, 지역특성에 맞게 하천의 보존과 이용을 조화시키려는 국토교통부의 하천관리방침을 확인할 수 있음
- 2009년부터 4대강살리기사업과 생태하천복원사업이 본격적으로 추진되면서 사회적 관심을 갖게 되며, 친수지구 조성에 대한 지역 기대 또한 엿볼 수 있음
- 이후에는 친수지구 관리부실과 환경단체 반대에 대한 기사가 간헐적으로 발표
- '15~'16년에는 국가하천에 과도한 친수지구 지정을 우려하는 동시에, 지방하천 정비를 통해 친수지구 지정이 확대되어 사회 관심이 다시금 증가됨
- '16년에는 사회관심이 더욱 증가하였는데, 영산강의 하천기본계획 변경할 때 친수지구 지정에 대한 환경단체의 큰 반대를 마주하였으며, 수변공원이나 자전거길 개통에 따른 기대와 향후 관리비용에 대한 우려 등이 상존하고 있었음

4) 빅카인즈(https://www.bigkinds.or.kr)는 종합일간지, 경제지, 지역일간지, 방송사 등을 포함한 최대 규모의 기사DB에 빅데이터 분석 기술을 접목해 만든 웹기반의 뉴스 분석도구임

5) 기사주제 분류 상 정치, 사회, 문화, 지역 분야를 선택한 뒤 '친수지구' 또는 '친수공원'에 대한 검색결과 중 '하천'이 정확하게 일치한 기사

• ’17년에는 하천의 난개발 방지를 위해 친수지구 마스터플랜 수립, 도시개발 및 도시재생과 연계한 친수지구의 지정 요구, 친수지구의 무질서 등이 주로 논란이 됨

그림 2-1 | 친수지구 도입 후 지난 10년 간 언론기사 추이



자료: 저자 작성

□ 검색된 기사의 연관어 분석 결과는 〈그림 2-2〉와 같이 나타남

• 우선, ‘복원지구’와 ‘보전지구’가 가장 자주 등장한 것은 친수지구와 함께 지구지정으로 도입되었을 뿐만 아니라, 친수지구로의 공간활용방식을 결정함에 대한 반대에 대한 논란이 있었기 때문임

- 다음으로는 관련 정책을 결정하고 홍보한 '국토부'가 자주 등장함
- '보고서'라는 연관어는 친수지구 지정기준에 대한 국토교통부의 연구 결과가 사회적으로 크게 논란이 되었기 때문임
- 친수지구 조성 뒤 설치되는 '산책로', '생태공원', '자전거도로', '편의시설' 등도 자주 언급됨

그림 2-2 | 연관어 분석 결과

자료: 저자 작성

□ 기사추이나 연관어 분석을 통해 다음과 같은 시사점을 파악함

- 하천구역 지구지정은 본래 자연 친화적인 하천조성을 위해 도입된 것으로, 하천은 가능한 보존하되 도시지역과 연접한 곳에 대해서는 친수지구로 최소한의 면적을 할당하여 하천 이용수요를 체계적으로 충족시키려는 정책 목적이 있음
- 친수지구로의 지정은 필연적으로 환경보존 가치와 충돌하고 친수지구를 조성·관리하는 데 상당한 비용이 소요되므로, 지구지정의 구상단계나 계획단계뿐만 아니라 지구지정 후 운영단계에서도 주민요구를 정확히 파악해야 함

• 친수지구 도입 후 10여년이 지나면서 지자체의 책임과 역할이 점점 중요해지고 있음을 알 수 있는데, 이는 국가하천 친수지구의 관리가 미흡할 뿐만 아니라, 국토교통부의 공모형 예산지원사업인 '고향의 강 사업'[6] 등을 통해 지방하천에서도 친수지구가 지역주도로 조성되고 있기 때문임

6) 국토교통부는 지역발전에 밀접한 지방하천을 대상으로 하천의 주요기능을 되살리려는 목적으로 지방하천종합정비계획을 마련한 뒤 이를 토대로 2011년부터 고향의 강 사업을 추진해 옴. 시·군·구별로 1개의 대표하천에 대해 수해예방, 하천수량 확보, 수질개선 등에 필요한 사업을 하고, 지역고유의 특색을 반영하여 주민이 친근하게 이용할 수 있도록 친수지구를 조성하는 내용을 포함하고 있음
(http://www.molit.go.kr/USR/WPGE0201/m_35316/DTL.jsp)

3. 친수지구 관리의 담당자 고충사항

□ 국토교통부(2016a), 국회입법조사처(2017), 이상은과 김미은(2017), 국토교통부(2018c) 등의 선행연구에서 실시한 담당자 면담을 토대로 다음과 같이 현장의 문제를 파악

□ 배후지역의 인구밀도, 토지이용 방식, 하천으로의 접근성 등에 따라 친수지구의 이용도는 큰 차이를 보임

- 도시하천 구간에는 이용객 증가로 면적과 시설 확대의 요구가 급증하고 있는 반면, 불필요하게 조성된 친수지구에 대해서는 하천환경 복원을 위한 체계적인 대책이 시급함[7)]

□ 친수지구에 대한 주민 만족도는 대부분 양호하며, 특히, 주민들은 체육시설, 자전거 도로 등의 시설을 선호하고 있음

- 하지만 국가에서 고수부지와 산책로 등의 도로만 조성하고 그늘막, 벤치 등의 편의시설이 부족해 친수지구로서 효용을 제공하지 못하는 경우도 있음
- 주차와 관련해서는, 일부지역은 도보 접근성이 낮아 차량을 이용해야 하나 주차공간이 없어 주변 불법주차를 야기하게 되며, 일부지역은 주차장은 있지만 하천이용객이 아닌 영업용 차량이 상시 주차하는 데 활용되기도 함
- 국가하천에 친수지구를 조성할 당시 지역특색이나 주민요구를 충분히 고려하지 못해 친수시설을 획일적으로 제공하였으며, 그 결과 점차 지역주민을 유인할 요소가 떨어지고 있다는 의견도 있었음
- 이용객 만족도를 향상시키고 친수지구의 활기를 창출하기 위해 지자체에서 편의시설을 공급하려고 하나, 점용허가 신청을 하더라도 관리청에서 이를 승인하지 않는 규제의 문제도 나타남

7) 이에 대해서는 '16년도 말에 국토교통부에서 면적 조정 및 해제를 통해 상당부분 대책을 강구함

□ 지자체별로 친수지구의 운영방식, 특히, 시설관리 수준에 큰 차이를 보임

- 하천이용객이 많고 재정기반이 충실한 지자체는 국고 보조 외에도 자체비용을 투입하여 원활하게 유지·보수를 수행하는 경우도 있음
- 반대로 재정기반이 약한 지자체는 주민민원이 발생하지 않는 한 유지·보수를 전혀 수행하지 않아 시설이 상당히 노후화 및 훼손되어 있으며 예초부족으로 공간 쾌적성이 줄어들고 있고 식재한 수목도 고사되고 오물이 투기되어 있음

CHAPTER 3

유사분야 통신 빅데이터 활용사례 조사

1. 교통분야 | 25
2. 지역관광 | 36
3. 공원관리 | 44
4. 소결론 | 51

CHAPTER 3

유사분야 통신 빅데이터 활용사례 조사

□ 교통, 지역관광, 공원관리 등 친수지구 관리와 성격상 유사한 분야를 중심으로 관리업무의 지능 정보화를 위해 통신 빅데이터를 활용한 국내외 사례를 검토[1)]

- 각 분야에서 데이터 기술을 활용해 업무혁신을 추진하게 된 배경과 함께, 통신 빅데이터의 필요성, 자료수집 및 분석방법, 분석결과, 결과활용 등을 조사하고 최종적으로 하천관리 차원에서 시사점을 검토함

1. 교통분야

1) 도입 취지

□ 교통수요 예측의 부정확성으로 막대한 사회적 비용이 낭비되는 문제가 종종 제기됨

- 기존의 교통조사는 개인의 통행행태 변화의 정밀분석이 어려워 실제 이용패턴과 차이를 보이는 시설이 조성되고 예산 낭비와 이용자 불편을 초래

□ 시설물 위주의 공급 우선적인 교통정책을 탈피하기 위해 교통시설 이용자 그룹별로 세분화된 교통체계 분석기술이 필요함을 인식함

□ 특히, 통신 빅데이터의 유동인구 자료가 심야버스 노선을 수립하는 데 활용된 이후 교통분야에서 데이터 기술과의 융합의 필요성이 크게 확산됨

1) 이 외에도 지자체 단위에서 시민행정 구현을 위해 통신 빅데이터 활용사례는 〈부록 1〉을 참고할 것

• 국내에서 통신 빅데이터로 공공서비스를 개선한 최초의 사례가 ’13년에 서울시가 추진한 심야버스 노선 신설인데, 통화량 자료를 이용해 버스가 다니지 않은 새벽 시간대의 요일별·노선별 유동인구를 파악한 뒤 8개 노선에 대한 정류소 및 노선 변경을 결정(성지은과 박기량, 2014)

2) 사례 : 대중교통 수요·공급 불균형 분석[2)]

□ 출퇴근 시간의 광역 대중교통의 수요와 공급 간의 불균형 파악

□ KT 기지국에서 식별된 원본 통신량 데이터로부터 상주인구와 비상주인구를 구분한 뒤 비상주인구 중의 유동인구를 추정하고 다음의 분석을 실시

• 서울 광역권 중 주간 유동인구가 가장 많은 지역인 중구를 목적지로 하고, 이 유동인구 중 야간시간대에 가장 많이 거주하는 부천을 출발지로 설정

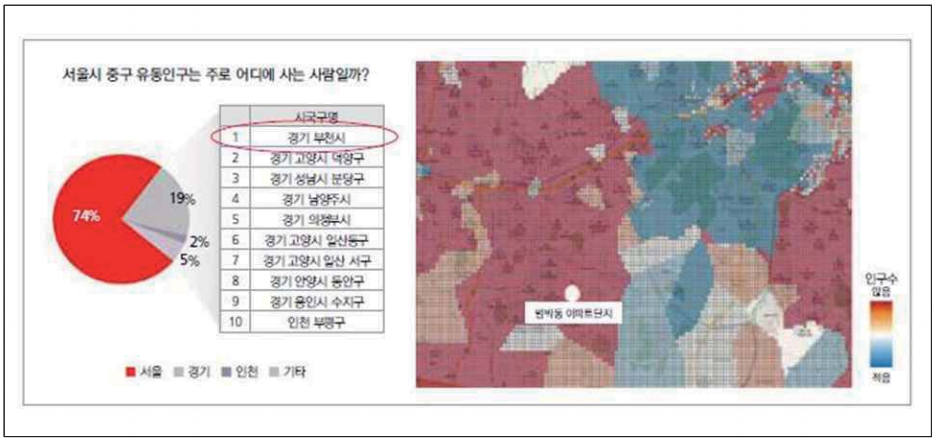
• 출발지와 목적지 간의 이동 수단별 경로와 소요시간을 비교

그림 3-1 | 서울 중구의 시간대별 유동인구 분포도

자료: 김혜주(2017), p.13

2) 김혜주(2017)를 참고

그림 3-2 | 서울 중구의 유동인구 분석



	시군구명
1	경기 부천시
2	경기 고양시 덕양구
3	경기 성남시 분당구
4	경기 남양주시
5	경기 의정부시
6	경기 고양시 일산동구
7	경기 고양시 일산 서구
8	경기 안양시 동안구
9	경기 용인시 수지구
10	인천 부평구

자료: 김혜주(2017), p.13

□ 부천 시내에서 야간인구가 가장 많은 범박동 현대아파트에서 중구 롯데백화점까지 소요시간을 분석한 결과 교통수단별로 58분에서 차량 95분까지 다양함을 파악

- 대중교통에 대한 수요도를 O/D별[3] 상세데이터로 구체화하는 데 활용하도록 제안

3) 사례 : 의정부 내·외부 이용패턴과 도시철도망의 연계성 분석[4]

□ 도시 내·외부 철도망의 시민통행 패턴과의 일치성을 분석하기 위해 추진

□ '16년 3월 중 1주일의 시간대별 SKT 통신량 자료를 활용하여 다음 분석을 실시

- 의정부 시민의 내부와 외부의 활동중심지를 파악하고, 의정부시의 통행행태를 크게 내부-외부 활동, 외부-내부 활동, 내부-내부 활동으로 구분[5]

3) O/D는 경로선택, 통행배정 등 교통계획에서 중요한 기종점(Origin-Destination) 통행량 정보를 의미

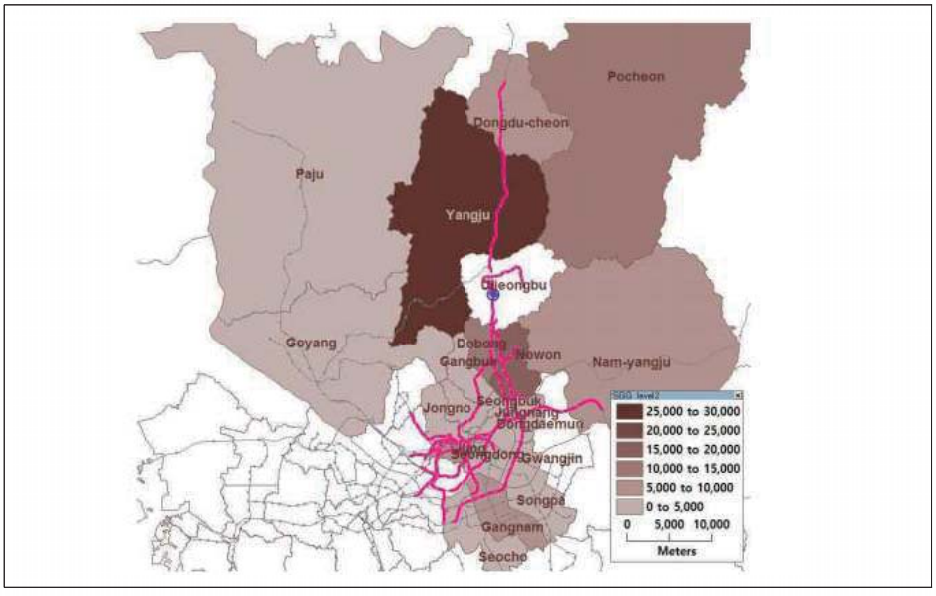
4) 이광섭 외(2017)를 참고

5) 예를 들어, 내부-외부 활동은 의정부시 거주자가 의정부시 외부로 이동하여 활동하는 인구로 정의

□ 내부-외부 활동은 시간대 마다 차이는 있지만 전체적으로 양주시, 포천시, 노원구, 도봉구, 남양주시의 순서로 이뤄지며, 외부-내부 활동은 양주시, 노원구, 도봉구, 남양주시, 포천시 순으로 파악됨

- 의정부시 내부의 주간시간대의 활동인구는 야간시간대에 비해 약 15% 감소[6] 한 것으로 파악되어 베드타운의 성격이 큰 것을 확인함
- 활동인구의 외부 도시철도망 연계성을 비교분석한 결과 <그림 3-3>과 같이 현 도시철도망은 서울시 동부지역과 의정부시 북부지역을 중심으로 서비스를 하고 있음
- 파주시, 고양시, 포천시, 남양주시 일부는 활동 중심지임에도 불구하고 철도망의 서비스를 제공하지 못하고 있음을 파악함

그림 3-3 | 도시철도망과의 연계성 분석결과



자료: 이광섭 외(2017), p.124

6) 즉, 주간시간대에 외부로의 유출인구가 내부로의 유입인구보다 많음을 의미함

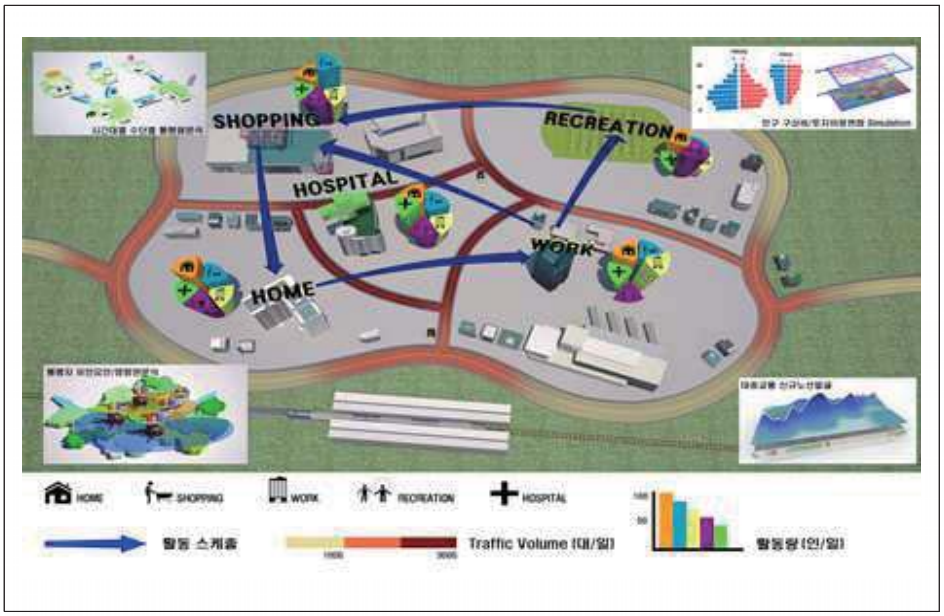
4) 사례 : 빅데이터 기반 통행자분석시스템 개발[7)]

□ 교통계획에서 시설물 중심의 수요분석 문제를 극복하기 위해 개인단위의 미시적인 분석기술의 필요성을 인식

□ 이에 따라, 한국철도기술연구원은 활동인구 추정모형 기반의 통행자분석시스템(ABATA; Activity- BAsed Traveler Analyzer)을 구축해오고 있음

- 통신 빅데이터와 함께 통계, 조사 등의 자료를 연계하여 미시적인 통행행태를 분석하고 다양한 교통정책의 효과분석이 가능한 웹기반 시스템 구축을 목표함

그림 3-4 | 통행자분석시스템 개념도



자료: 한국철도기술연구원 내부자료(2018)

7) 엄진기와 이광섭(2017)을 참고

□ 시간대별 통신 빅데이터, 가구통행실태조사자료, 통계청 인구 및 사업체별 종사자수, 건물용도별 면적 자료, 교육행정정보시스템의 학생수 자료 등을 활용하며, 여러 단계의 분석을 할 수 있도록 개발

- 1단계에서는 SKT 통신량 자료, 통계청 자료 등을 이용해 분석대상 지역의 시간대별 활동인구를 추정
- 2단계에서는 가구통행실태조사자료를 바탕으로 1시간 단위의 개인별 활동스케줄(가정, 업무, 학교, 학원, 쇼핑, 여가, 기타로 구분)을 작성
- 마지막으로는 활동인구와 활동 스케쥴을 바탕으로 시간대별·활동목적별·집계구별로 활동인구를 추정
- 각 공간의 활동인구를 토대로 통행발생량과 도착지를 추정한 뒤 다양한 교통수단별 O/D를 최종적으로 작성

□ ABATA시스템을 통해 분석대상지의 총 활동인구 뿐만 아니라, 활동인구를 시간대별·집계구별·활동목적별로 구분하고, 그들의 기종점 O/D를 파악

- 특히, 미래 인구구조 변화, 토지이용 변화, 대규모 교통시설 건설, 메르스 창궐 등 사회변화나 사건발생 시나리오를 미시적으로 분석할 수 있음
- 예를 들어, 60대 이상 고령자의 인구 구성비가 현재 6%에서 장래에 30%로 증가하게 되면 개인의 활동스케줄이 변화하게 되며, 이에 따른 활동인구 변화를 구체적으로 예상할 수 있음
- 또한 대규모 업무·쇼핑센터(강남구 현대 GBC센터 건설을 예시적으로 가정)를 건설하면, 오전 7시대 업무목적으로 삼성1동에 도착하는 통행 중 시간당 50통행 이상이 발생되는 영향권이 9개에서 18개로 확대되는 것을 모의할 수 있음

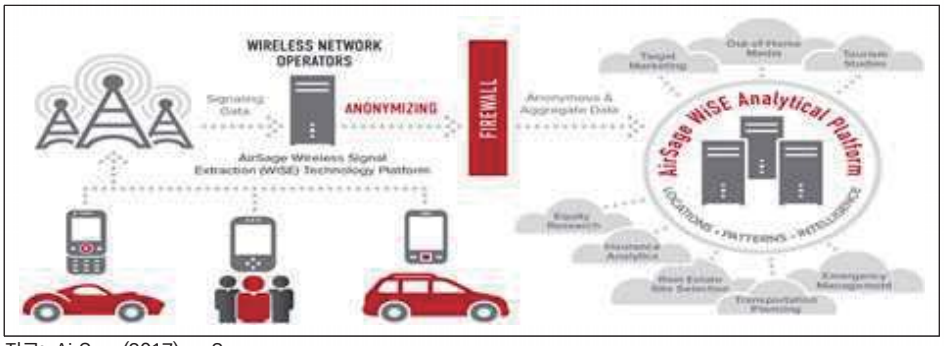
그림 3-5 | GBC센터 건설의 영향권 변화 분석

자료: 한국철도기술연구원 내부자료(2018)

5) 사례 : 통행분석용 Wireless Signal Extraction 플랫폼 개발[8)]

□ AirSage[9)]는 휴대전화, 태블릿 PC, PDA 등의 일평균 1억 개의 이동통신 기기로부터 정밀 위치정보, 시간대별 통행패턴 분석 등을 수행할 수 있는 WiSE 분석 플랫폼인 “Population Analytics”를 개발

그림 3-6 | AirSage WiSE 분석 플랫폼의 개념도



자료: AirSage(2017), p.3

8) AirSage(2017)를 참고

9) 2000년에 설립된 AirSage는 미국 통신사들의 이동통신데이터를 이용해 통행정보를 생성하는 회사로서 위치기반 서비스 공급자 중 가장 넓은 서비스 지역(미국 전체 인구의 약 1/3에 해당하는 규모)을 담당

□ AirSage의 Population Analytics는 이동통신 기기로부터 수집된 위치, 시간 등의 정보를 토대로 'Home-based work', 'Home-based other', 'Non-home based work' 등의 활동패턴별로 일평균 통행횟수와 통행시간을 파악

- 6개의 그룹(Resident worker, Home worker, Inbound commuter, Outbound commuter, Long-term visitor, Short-term visitor)으로 세분화한 거주자를 추정

□ Population Analytics에는 다음의 분석툴이 개발되어 있음(유경상, 2016; AirSage, 2017)[10]

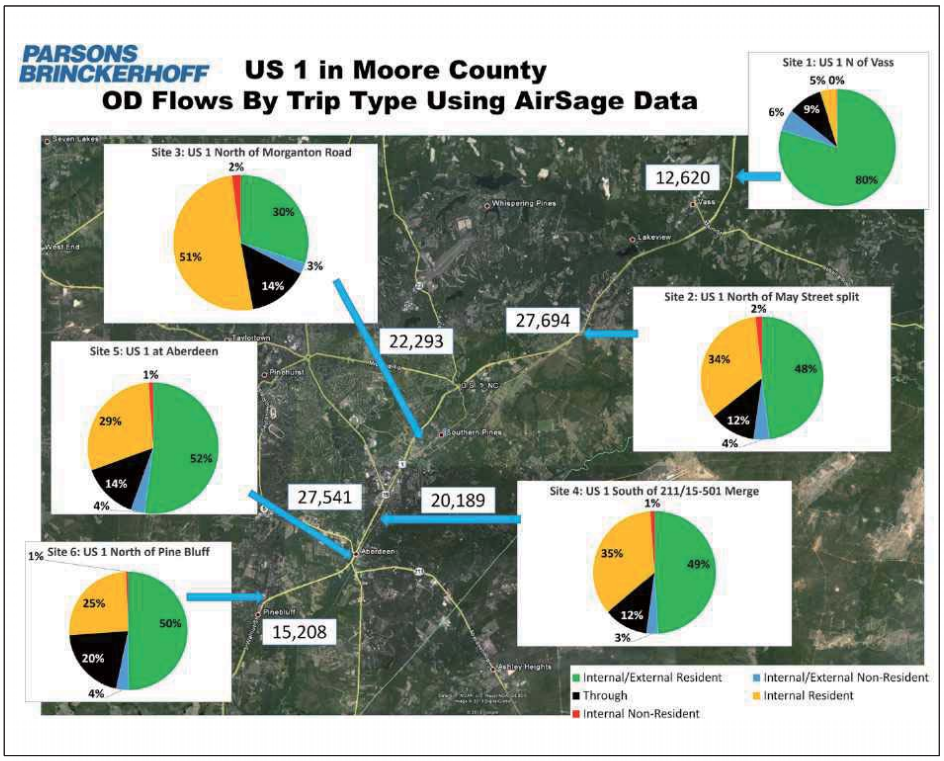
- Trip Matrix: 특정 2곳의 장소를 이동하는 통행량과 유형을 분석
- Select Zone Analysis: 특정 위치에 도착 또는 출발하는 통행량과 각 통행의 기종점 분석
- Arrivals and Departures: 시간대에 따라 특정 위치에 도착 또는 출발하는 통행량 분석
- Activity Density: 활동시간이 5분 이상인 활동지점을 집계
- Home-Work Matrix: 특정 지역에 거주하거나 근무하는 인구 분석
- Home Location Report: 분석지역 내 특정 이동통신 기기가 위치할 확률 계산

□ 예로서, Trip Matrix과 Select Zone Analysis 툴은 다음과 같이 활용되고 있음

- 2012년 1개월의 통신량 자료를 이용해 노스캐롤라이나 무레카운티(Moore County) 지역을 Trip Matrix으로 분석하여 총 11,590천회의 통행량을 확인

10) Huntsinger(2017)는 AirSage의 통행분포 데이터를 노스캐롤라이나 FBRMPO(French Broad River Metropolitan Planning Organization) 지역 가구통행조사자료 및 실측자료와 비교검증으로 가능성을 확인

그림 3-7 | Trip Matrix 분석 사례

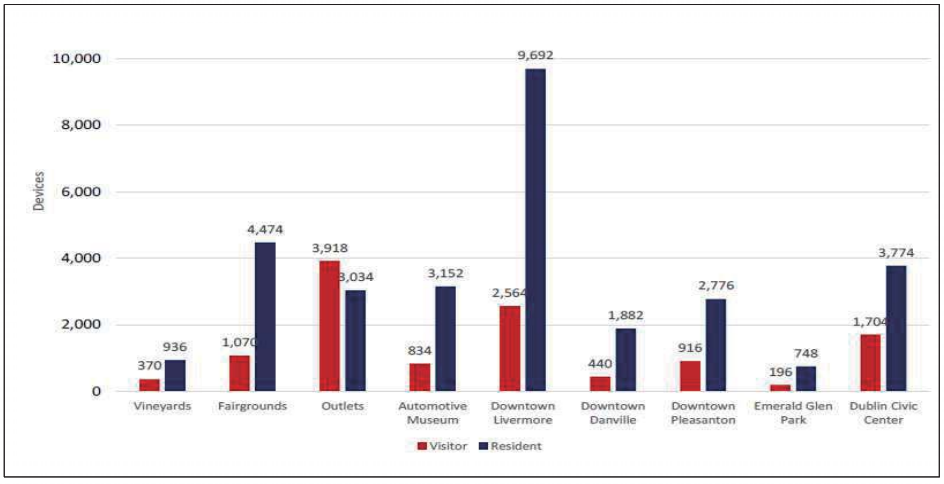


자료: AirSage(2017), p.20

• Sacramento Kings 지역 주경기장 이전의 영향[11]을 분석하는 데에는 Select Zone Analysis이 사용되었는데, 캘리포니아 내 9개 관심지역에 대한 외부 방문객을 다음 <그림 3-8>과 같이 다양한 측면에서 파악할 수 있음을 확인

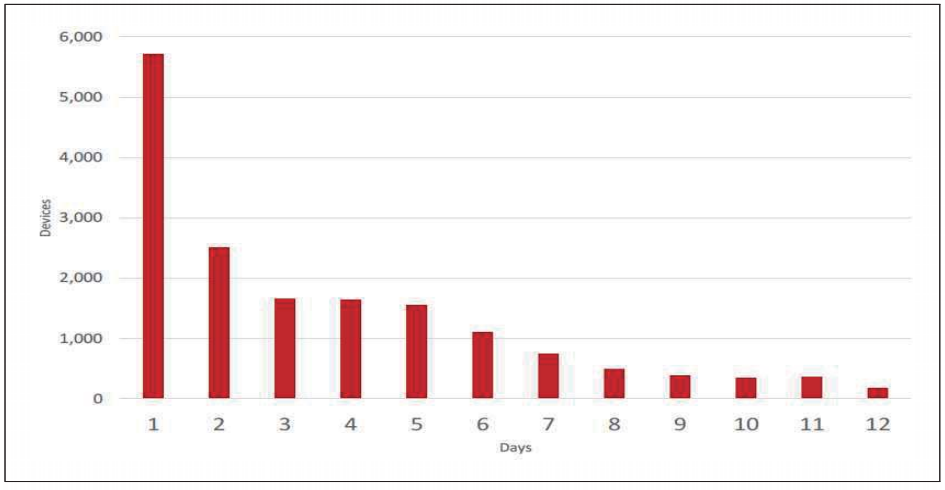
11) 캘리포니아주 법에 따라 교통환경영향평가의 일환으로 수행

그림 3-8 | Tri-valley 외부 방문객수 분석 결과



자료: AirSage(2016), p.5

그림 3-9 | Tri-valley 외부 방문객의 체류시간 분석 결과



자료: AirSage(2016), p.11

□ 교통분야에서 통신 빅데이터를 적용한 4가지 사례를 검토한 결과는 〈표 3-1〉과 같이 요약됨

표 3-1 | 교통부문 통신 빅데이터 적용 사례 요약

	국내			국외
사례	대중교통 수요·공급 불균형 분석 (김혜주, 2017)	의정부시 내외부 활동 및 이동패턴 연구 (이광섭 외, 2017)	빅데이터 기반 통행자분석시스템 개발 (엄진기와 이광섭, 2017)	통행분석용 플랫폼 개발 (AirSage, 2017)
목적	대중교통 수요와 공급 불균형 개선	의정부시 통행패턴 및 도시철도망과 부합성 검토	시공간 미시적 활동 및 통행분석 시뮬레이터 개발	통신량 자료 활용 통행특성 분석툴 개발
자료 취득	KT 유동인구 통신량	SKT 시간대별 통신량 대중교통 통행시간	SKT 통신량 가구통행실태조사자료 통계청 자료 건물연상면적 학생수 자료	이동통신 자료
분석 방법	상주, 비상주, 유동인구 구분 O/D별 교통수단과 비교	시간대별 활동중심지 및 유입지 분석 이동패턴과 도시철도망과의 연계성	시간대별, 집계구별, 활동목적별 활동인구 및 수단별 O/D 추정	이동통신 기기의 위치 및 시간 분석 다양한 기준으로 통행량 분석 존재인구 추정
의사 결정 지원	서울시 출퇴근 시간의 유동인구 패턴 분석	내외부 이동패턴에 부합하는 도시철도망 계획 수립	미래사회 시나리오 분석 자원 및 교통 외 분야 활용	존재인구, 통행분포, 교통 외 분야 활용

자료: 저자 작성

2. 지역관광

1) 도입취지

□ 최근 4차산업혁명이 새로운 화두로 떠오르면서 관광분야에서도 효율적 정책을 수립하기 위해 통신 빅데이터의 활용성을 다각적으로 검토해오고 있음

- 빅데이터를 통해 관광과 관련된 지식을 얻고, 이를 바탕으로 현재의 문제해결을 위한 방안을 마련하거나 관광객 수요 변화를 파악하는 데에 주로 활용(권태일과 이충희, 2017)

□ 지역축제 방문객 조사에 자주 활용되고 있는 데, 지자체 등 유관기관이 산발적으로 조사를 수행하고 있으며 아직 객관적인 품질 검증은 미흡한 것으로 파악됨

- 또한 빅데이터가 관광전략을 수립할 만큼 대표성과 신뢰성 있는 정보를 제공하는 지에 대한 의문도 종종 제기됨

□ 그럼에도 불구하고 관광분야는 타 산업과 융·복합하여 새로운 관광상품과 관광모델을 창출[12]하도록 요구를 받고 있으며, 이를 위해 수요자 중심의, 즉, 관광객 유형별 맞춤형 정보 서비스가 크게 강조되고 있음

- 현재까지 적용된 사례들은 통신 빅데이터와 함께 인터넷 블로그·게시판, SNS, 신용카드 사용내역 등으로 얻게 되는 다양한 비정형 자료를 결합하여 관광 마케팅에 필요한 많은 정보를 얻을 수 있다는 상당한 가능성을 확인함

2) 사례 : 제주 관광객 패턴 분석[13]

□ 제주도가 관광명소가 됨에 따라 관광객, 관광지, 행정, 도민 등 각 주체별로 정보의 수요가 크게 증가되었으며, 이를 빅데이터로 해소하고자 시도함

12) 최근 관광산업은 단순히 관광지 발굴뿐만 아니라, 새로운 시장의 창출로 인한 일자리 제공, 소상공인 중심의 지역경제 발전, 지역 활성화 유도 등을 중시함

13) 이은주(2015) 및 유영준(2015)을 참고

표 3-2 | 주체별 정보 수요

관광객의 고민	관광지의 고민	행정(도)의 고민	도민(창업희망)
•다음 관광지는 어디로? •혼잡하지 않은 관광지는 어디 있을까? •내 연령대의 가장 인기 있는 관광지는? •저렴하고 좋은 숙소는 어디지?	•할인 이벤트를 효과적으로 홍보할 수 있는 방법은? •우리 관광지 주변에 관광객의 밀집 분포는? •지역별 날씨 변화에 따른 유입방안은? •우리 관광지를 많이 찾는 관광객의 특성은?	•제주도에서 체류하고 있는 관광객의 수는? •제주도 가장 많이 방문하는 시·도는? •현 시점에서 어느 지역 출신 관광객이 얼마나 들어와 있는지? •현 시점에서 관광객의 분포는?	•관광객이 가장 많이 찾는 관광지는? •관광객은 어디에 돈을 쓰는지? •많이 찾는 쇼핑시설은? •제주에 체류하는 기간은?

자료: 이은주(2015), p.9

□ 해당 연구에서는 이동통신사 유동인구 데이터와 신용카드 사용액 기반의 업종별 추정매출 데이터, 공공데이터[14]를 수집한 뒤, GIS 도구의 Spatial Join 기법을 활용하여 민간과 공공 데이터를 융합한 뒤 분석

□ 2013년 12월에서 2014년 6월의 기간에 한정해 체류 관광객 인구, 관광패턴 등을 검토하여 다음과 같은 시사점을 도출

- 거주지가 제주도가 아닌 관광객은 5월에 최소, 6월에 최대로 방문
- 체류한 관광객 인구는 일평균 63,700명에 이르며 이들은 평균적으로 2.7일을 체제
- 시·도별로 인구대비 제주도 관광 비율을 분석한 결과, 제주공항으로 접근성이 떨어지는 대구, 대전, 울산, 세종, 강원도, 충청남도, 경상북도, 경상남도 등의 1달 동안 관광객은 인구의 1% 미만에 그침
- 제주도의 모든 공영 관광지와 사설 관광지를 대상으로 성/연령대별/거주지별 유동인구를 집계하여 월별로 분석할 수 있어 기존 티켓판매를 집계하여 조사한 것보다 다양한 정보를 파악할 수 있음을 확인

14) 제주도 연속지적도, 관광지정보, 교통신호기 현황, 기상청 날씨정보, 경찰청 교통사고 현황정보 등을 활용

3) 사례 : 대부도 유동인구 분석[15)]

□ 대부도의 관광객 특성을 분석함으로써 맞춤형 관광정책을 추진하기 위한 객관적인 근거 확보

- 연간 대부도의 입도객은 천만 명에 이르지만 지역경제 기여도가 미미한 실정이어서 관광지로서 경쟁력 확보가 필요
- 대부도는 수도권과의 우수한 접근성, 경기도에서 최장 해안선 보유 등 장점이 많아 안산시에서 '대부도 보물섬 프로젝트'를 추진

□ '15년 3월에서 '16년 2월까지의 KT 기지국 유동인구를 시계열·관광지별·개인속성별로 구분하여 분석

- 유동인구는 상주인구와 비상주인구[16)]로 구분하였고, 비상주인구를 체류형 방문객과 경유형 방문객으로 다시 분류함[17)]
- 심도 있는 분석을 위해 안산 U정보센터의 교통량 정보, 신용카드 정보, 안산시 민원콜센터 정보, 여객터미널 데이터 등을 함께 활용

□ 관광산업의 잠재성을 판단하기 위해 대부도뿐만 아니라 강화도와 안면도에 대해서도 동일한 방식으로 유동인구를 추출하여 비교

- 해당기간 대부도 방문객은 총 860만명으로 추계됨
- 방문객 중 1시간 이상을 머무르는 체류형 방문객은 503만명으로 약 58%에 해당하며, 나머지는 영흥도 등으로 경유하는 것으로 파악됨
- 대표적인 관광지인 강화도(772만명)와 안면도(368만명)의 체류형 방문객과 비교할 때 대부도는 관광지로서 경쟁력이 있는 것으로 판단함

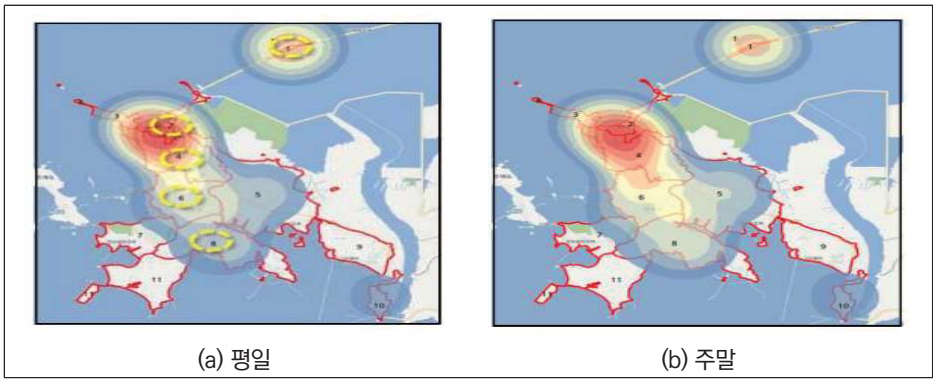
15) 안산시(2016)를 참고

16) 분석기간 동안 월 3회 이하로 방문하는 경우를 상주인구로 간주함

17) 체류형 방문객과 경유형 방문객은 체류시간 1시간을 기준으로 구분함

- 계절별/월별 방문객 추이를 분석한 결과, 봄철의 방문객 수가 여름철 보다 많으며 공유일이 많은 5월과 여름 휴가철인 8월에 방문객이 두드러짐
- 요일별로 보면, 월요일에서 목요일까지는 방문객 수가 유사한 수준이나 금요일부터 증가하여 토요일이 매우 높음을 알 수 있음
- 시간대별로 보면, 오후 시간대인 12~17시 사이에 가장 많음
- 남성이 여성보다 56:44로 다소 많고 20~50대까지 비교적 고른 분포를 보임
- 유입지를 보면 경기 남부지역, 특히, 인접한 안산시, 시흥시, 수원시 등에서 전체의 방문객의 절반을 차지하며, 서울시에서 오는 방문객도 많음
- 충청북도 청주시, 충청남도 천안시, 당진시, 대전시 서구는 지리적으로 그리 가깝지는 않지만 방문객 수가 많은 것으로 분석됨
- 권역별 방문객 밀도를 볼 때 특정권역(권역 1과 권역 2)에 집중되는 경향이 나타나며, 일부권역(권역 3과 권역 9)에는 여름철보다 가을철 방문객 수가 더 많은 데, 해솔길, 낙조전망대, 펜션타운 등 대표적인 관광지 특성에 기인한 것으로 분석됨

그림 3-10 | 권역별 방문객 분포 밀도 분석 결과



(a) 평일 (b) 주말

자료: 안산시(2016), p.69

4) 사례 : 외국인 관광산업 지원[18)]

□ 다양한 빅데이터를 바탕으로 중국인 관광 트렌드를 분석하여 맞춤형 관광정보 제공, 관광지 추천정보 제공, 추가 관광지 개발 등에 활용

- 10년 전에 비해 중국인 관광객이 크게 증가되었으나, 획일화된 관광지, 관광패턴, 관광일정으로 재방문 의향이 저조
- 이를 타개하기 위한 일환으로 관광객 취향에 맞춰 관광정보를 제공키로 함

그림 3-11 | 외국인 관광 지원 구상도

자료: 울산광역시(2017), p.91

□ KT의 유동인구[19)], 신용카드 정보, 기타 관광·상권정보를 수집한 뒤 중국인 관광객의 소비패턴과 이동패턴을 파악하기 위해 지수를 개발하고 관광 활성화 지역을 추출하기 위한 분석기법 적용

18) 미래창조과학부·한국정보화진흥원(2015), 울산광역시(2017) 및 권태일과 이충희(2017)를 참고

19) 내국인 통화 데이터와 중국인 로밍 데이터를 포함

- 중국인의 여행유형별·여행시즌별·시간대별·요일대별 소비패턴을 분석하고 선호지역을 파악
- 카드거래내역을 기반으로 소비형태에 따른 이동패턴 분석
- 6개 관광권역에서[20] 주요 여행지역, 소비밀집도 등을 분석

□ 중국인 관광객의 특성과 관광 활성화 지역에 대해 다음과 같이 분석됨

- 중국인 관광객의 1인당 소비액은 256만원으로 전체 관광객 보다 약 40% 가량 높은 것으로 분석됨
- 주로 명동/남대문에서 소비가 이뤄지지만, 종로/인사와 강남/서초의 거래건수는 전년대비 크게 증가하고 있음
- 관광객은 화장품, 의류 등을 주로 구매하는 데 화장품은 명동/남대문, 종로/인사동, 홍대/신촌에서, 의류는 강남/서초와 동대문에서 주로 구매함을 파악함
- 강남/서초, 종로/인사동은 한식, 동대문은 갈비·삼겹살, 홍대/신촌에서는 닭갈비를 주로 먹으며, 명동/남대문에서는 커피를 많이 마시는 것으로 분석됨

□ 이 같은 분석 결과를 토대로 여행지 안내, 여행코스 추천, 인기 가맹점 소개 등 정보를 마련한 뒤 중국인 대상 모바일 앱 서비스에 제공

- 또한 중국인 관광객을 대상으로 하는 업무종사자에게 중국인 관광객의 유동흐름, 여행패턴별·휴가시즌별 관광객 특징, 관광지별 유동흐름, 소비특징 등의 정보를 제공
- 관광객 트렌드를 반영하여 관광상품을 개발하는 데 활용하도록 제안함

20) 강남/서초, 동대문, 명동/남대문, 이태원, 종로/인사, 홍대/신촌으로 구성함

5) 사례 : 스페인 빅데이터 활용 관광산업 분석[21)]

□ 스페인 마드리드와 바르셀로나에 방문한 외국인을 대상으로 통신사와 신용카드사 자료를 활용하여 외국인이 선호하는 숙박시설과 지출수준을 분석하여 관광정책 수립에 활용

□ 2012년 10월 7일부터 21일까지 마드리드와 바르셀로나에 방문한 Telefonica 통신사와 BBVA 신용카드사를 사용하는 21개국 외국인 방문객에 한정하여 체류기간, 선호 숙박시설, 일평균 및 누적 지출을 분석

- 680, 928개의 통신 데이터와 168, 921개의 카드 데이터를 기초로 함

□ 프랑스, 이탈리아, 영국 국적의 외국인이 총 방문객 수의 50%를 차지하며, 이 외에도 다음과 같은 경향을 확인

- 방문객의 평균 체류기간은 2. 24일이나, 북유럽 국가 방문객은 2일 더 장기체류
- 같은 국적이어도 도시에 따라 체류기간이 다른 경향이 발견되었는데, 인도의 방문객은 마드리드에서 다른 국적 방문객에 비해 장기간 체류하지만, 바르셀로나에서는 가장 짧게 체류하였음
- 일본, 중국, 브라질 등 멀리서 온 방문객은 도심 근처의 호텔에 숙박하는 반면, 포르투갈, 프랑스, 벨기에 등 가까운 국가의 방문객은 도심에서 먼 곳에 숙박하는 경향을 보임
- 체류기간 동안 방문객은 평균적으로 €161. 5의 카드지출을 하며, 싱가포르, 중국, 일본, 아랍에미리트 순으로 소비가 이뤄지는 반면, 지리적으로 가까운 포르투갈, 프랑스, 북유럽에서 온 방문객들은 최소한의 비용만을 소비

21) 권태일과 이충희(2017)를 참고

□ 분석 결과는 국가별 마케팅 전략과 맞춤형 수요 제품을 만들 수 있으므로 향후 관광산업의 새로운 비즈니스 모델을 제시할 수 있을 것으로 기대

표 3-3 | 관광부문 통신빅데이터 적용 사례 요약

	국내			국외
사례	제주도 관광객 패턴 분석 (이은주, 2015; 유영준 2015)	대부도 유동인구 분석 (안산시, 2016)	외국인 관광산업 지원 (미래창조과학부·한국정보화진흥원, 2015; 울산광역시, 2017; 권태일과 이충희, 2017)	스페인 빅데이터 기반 관광산업 분석 (권태일과 이충희, 2017)
목적	개별 관광객의 관광 패턴 분석	관광산업의 잠재력 및 맞춤형 관광 정책을 위한 근거 마련	관광 트렌드 분석하여 개인 맞춤형 관광정보, 관광지 추천 정보 제공	관광객이 선호하는 숙박시설 및 지출특성 분석으로 관광정책 수립에 활용
자료 취득	이동통신사 데이터 신용카드 데이터 공공 데이터	이동통신사 데이터 안산 U정보센터 교통량 정보 신용카드 정보 안산시 민원콜센터 정보, 여객터미널 데이터	소비/거래 패턴 관광권역 및 공간정보 중국어 관광 콘텐츠 유동인구 패턴 상가/업소 정보	이동통신사 데이터 신용카드 정보
분석 방법	Spatial Join 기법 활용하여 융·복합하고 분석	유동인구 중 체류형 방문객과 경유형 방문객에 대한 특성 분석 관광권역별 방문밀도분석	유동인구 지수 개발 소비패턴 분석 이동패턴 분석 관광활성화 지역 추출	체류기간, 선호하는 숙박시설, 평균 일일 및 누적 지출 수준 등을 분석
의사 결정 지원	제주도 체류 관광객 인구 분석 제주도 관광객 패턴 분석	지자체의 관광전략 수립에 기초자료로서 활용	모바일 앱 서비스에 데이터 분석 결과 반영 지역 소상공인 또는 소규모 지역 단위 현황분석 요구 사용자 지원	호텔경영자에게 국가별 마케팅 전략과 소비지출 패턴 통해 맞춤형 수요 제품 제공 애플리케이션 개발 통해 관광산업의 새로운 모델 제시

자료: 저자 작성

3. 공원관리

1) 도입취지

□ 공원은 건강, 휴양, 문화 등을 위해 대중에게 개방된 공간으로서 공원의 유지와 관리개선을 위해 탐방객에 대한 정확한 이용패턴 파악이 핵심임

- 이를 위해 공원 관리자는 입장료 통계조사, 계수기 집계, 설문조사 등 다양한 방식으로 이용패턴을 계량하여 객관적인 자료를 확보하기 위해 노력해 옴

□ 자연공원과 도시공원 간의 차이는 있지만 통신 빅데이터는 자료를 수집하고 분석결과를 제시하는 데에 있어 기존 방식과 차별화된 장점이 있다는 점을 인식

- 자연공원은 방대한 면적을 적은 인력으로 관리해야 하므로 탐방객이 몰리는 시간과 장소를 파악하여 근무인력을 재편성하거나 안전시설의 설치위치를 결정하는 데에 통신 빅데이터의 활용이 중요해지고 있음[22)]
- 이에 반해, 면적이 상대적으로 좁지만 통신 빅데이터 확보가 용이한 도시공원의 경우 예산투입의 적정성, 불법행위 탐지 등에 그 활용성이 검토되고 있음

2) 사례 : 국립공원관리공단의 탐방객 이용패턴 분석[23)]

□ 국립공원 관리의 의사결정을 위해 탐방로 이용에 대한 객관적인 자료와 이를 위한 과학적인 조사 방법론 필요

- '07년 국립공원 입장료가 폐지되면서 탐방로 입구에서 계수기를 설치하고 설

22) 자연공원에는 국가가 지정한 대표적인 보호지역인 국립공원이 있는 데, 국립공원은 국내·외를 막론하고 보호를 최우선시 하는 공간임. 따라서 통신 빅데이터 획득을 위해 필수적인 기지국 등의 시설물 설치에 대한 제약사항이 큼. 그 결과 도시지역에 비해 고른 통신 가능구간을 확보하기 어려워 여전히 통신음영구간이 다수 존재하며, 이 점은 통신 빅데이터 활용의 걸림돌이 되고 있음

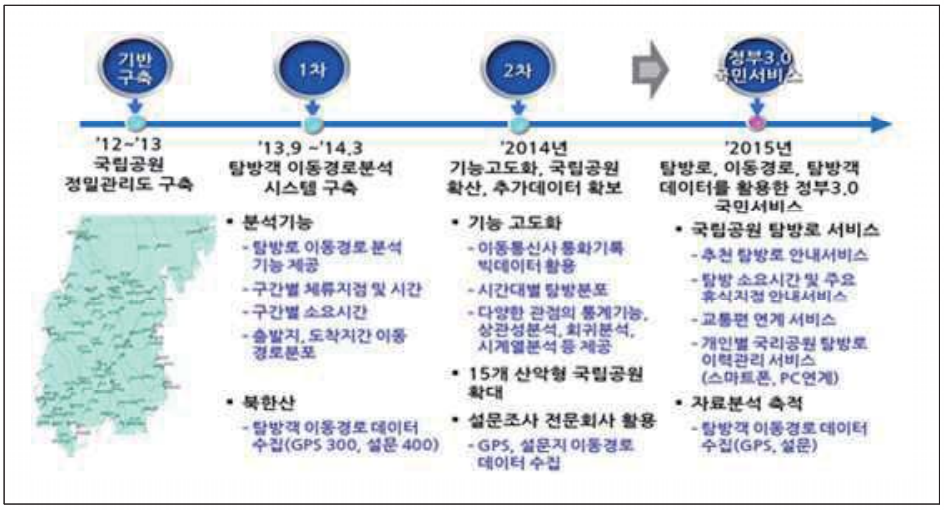
23) 국립공원관리공단(2013; 2014; 2017)을 참고

문조사를 통해 탐방객 수를 추정해 왔으나, 조사자료의 신뢰성이 저하됨

- 게다가 효율적인 국립공원 관리를 위해 위치기반의 탐방객 수, 이동경로 등의 자료가 요구됨

- '12년부터 전국의 국립공원 GIS 공간정보를 구축해옴에 따라 탐방로 위치정보와 속성정보를 반영한 공간분석 기반의 환경을 <그림 3-12>와 같이 조성

그림 3-12 | 국립공원관리공단의 단계별 사업추진



자료: 국립공원관리공단 내부자료(2014)

□ '14년도 이후부터는 통신 빅데이터를 수집하여 GPS 로거, 기상 데이터, 탐방객 계수자료 등의 기 확보자료와 함께 탐방객 이용행태 분석을 본격화함

- 북한산과 지리산 국립공원에 대한 SKT의 통신빅데이터 자료를 수집하고, 국내 약 1백만 명 가입자를 확보하고 있는 산행정보어플인 트랭글(Tranggle)로부터 GPS 데이터를 확보

- 수집된 자료를 종합적으로 활용해 주요 탐방경로, 상황별 탐방분포, 특정일자 분포예측 등 의사결정 문제 해결에 필요한 자료를 확보함

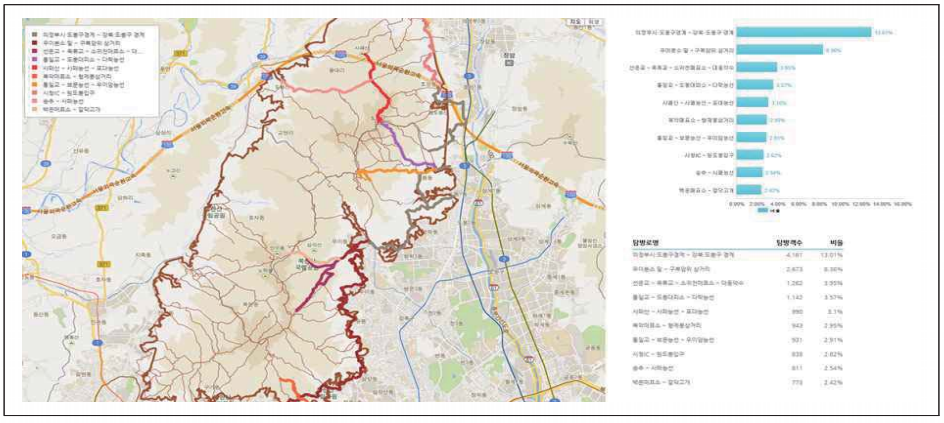
그림 3-13 | 탐방로 분석시스템 자료수집 및 연계

자료: 국립공원관리공단 내부자료(2014)

□ 예로서 2014년도의 빅데이터 분석 결과는 다음과 같이 활용됨

• 일일 탐방 밀집도 (<그림 3-14>) : 북한산 국립공원에서 일별 탐방 밀집도가 높은 10개소 선정 후 거점 근무계획, 탐방로 보수계획, 시설물 설치 등에 활용

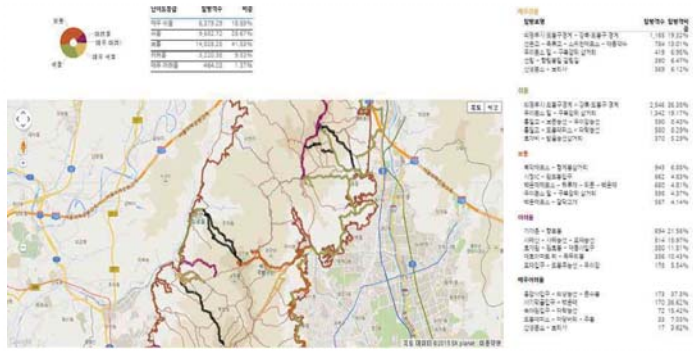
그림 3-14 | '14년 8월 2일자 기준 북한산 탐방 밀집도 최상위 10개 경로



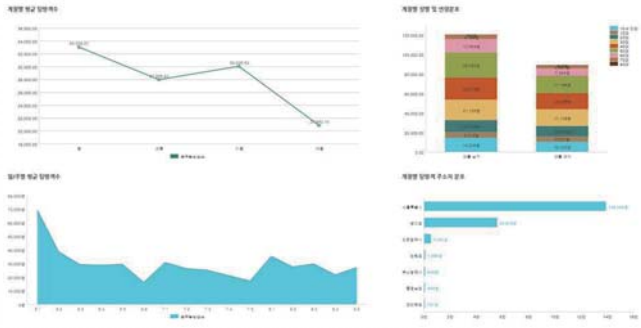
자료: 국립공원관리공단 내부자료(2014)

• 난이도, 계절, 기상상황 등의 조건에 따른 탐방객 분포 (<그림 3-15>) : 탐방로 등급제 시행에 따른 효과 분석, 재난 구조대 배치, 안내 표지판 설치, 기상변화에 따른 탐방객 수 영향분석 등에 활용

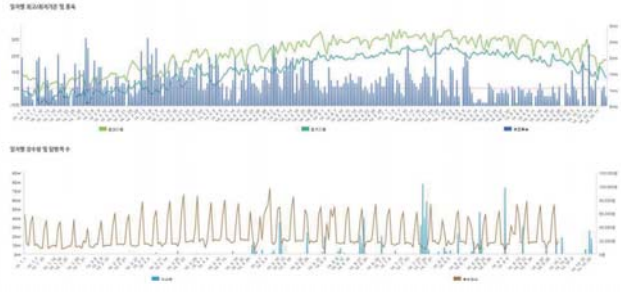
그림 3-15 | 북한산의 조건에 따른 탐방객 분포 분석 결과



a) 난위도 등급별 탐방객 분포('14년 8월 2일자 기준)



(a) 난위도 등급별 탐방객 분포('14년 여름철 기간)

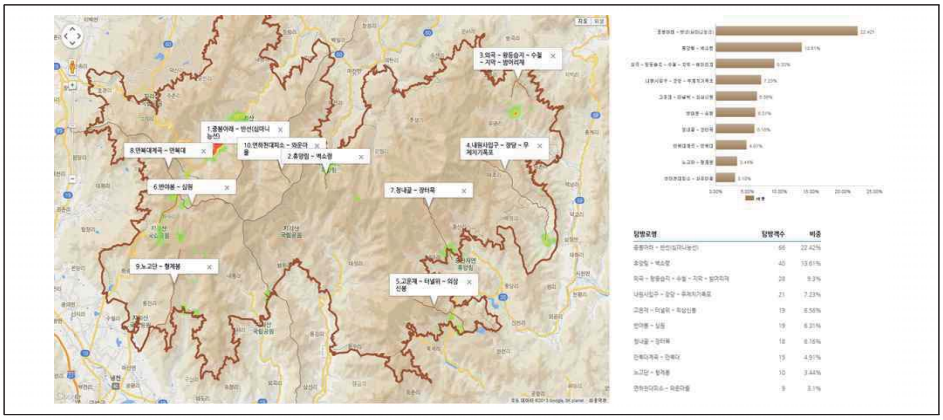


(c) 기상조건별 탐방객 분포('14년 연중)

자료: 국립공원관리공단 내부자료(2014)

• 시·종점 및 비법정 경로 이용현황 (<그림 3-16>) : 안내시설 설치, 단속계획 마련 등에 활용

그림 3-16 | '14년도 북한산 주간탐방객의 비법정경로 이용현황



자료: 국립공원관리공단 내부자료(2014)

• 장래 탐방행태 예측 (<그림 3-17>) : 특정일의 조건을 반영해 탐방객 분포를 예상하고 관리요원을 효율적으로 배치하는 데 활용

그림 3-17 | '15년 8월 2일 시점 지리산 날씨에 따른 탐방객 분포 예측

자료: 국립공원관리공단 내부자료(2014)

• ’14년도에 국립공원은 장래 국립공원 탐방행태 변화를 예측할 수 있다는 판단 하에 QGIS, PostGIS 등의 오픈소스 GIS 소프트웨어를 이용해 분석시스템을 통해 구축하고 데이터를 가시화함

• 이후에도 지속적으로 연구[24]가 이뤄지고 있으며, 현재는 통신 빅데이터 기반의 국립공원 혼잡도, 테마지도 등을 제공하고자 시스템 고도화 중에 있음

3) 사례 : 영국 하이드파크(Hyde Park)의 이용객 모니터링[25]

□ **하이드파크[26]의 운영수익 확보를 위한 근거자료 확보**

그림 3-18 | 하이드파크의 전경

자료: The Royal Parks (https:/www.royalparks.org.uk)

• 하이드파크의 관광객 수가 계속해서 증가해 ’14년 450만 명에 이르지만, 공원운영을 위한 정부기금은 매우 열악한 상황[27]에 봉착함

• 공원 운영비용 충당을 위해 수익확보계획을 수립키로 하였으며 먼저 정확한 관광객 통계를 확보하고자 함

• 자금 부족분을 보완하기 위해 카페, 상점 및 화랑 등의 개관이 필요하며, 이를 위해 통신 빅데이터를 사용해 근거자료를 확보하고자 함

24) 예로서, ’17년도에는 계룡산 국립공원에도 적용하였고 보다 다양한 공간분석을 실시함

25) 가디언지 ’15년 12월 25일자의 “Hyde Park visitors covertly tracked via mobile phone data” 기사와 인디펜던트지의 ’15년 12월 26일자의 “Hyde Park tracks visitors using customers mobile phone networks” 기사를 토대로 작성

26) 런던 중심부에 약 1.4km^2 면적으로 조성된 왕립공원인 하이드파크는 문화재 지정 건축물 1등급에 해당될 뿐만 아니라 17세기부터 민간에게 개방되어 현재 인기 관광지임 (https:/www.royalparks.org.uk)

27) 공원의 총 수입 중 정부기금은 10년 전에는 80%에 해당되었지만 점차 감소하여 ’15년에 35%에 불과

□ 하이드파크 사무소는 영국 통신사업자인 Everything Everywhere사[28]가 보유한 휴대전화 데이터 12개월분을 활용

- 동 기간에 집계된 연령과 성별 데이터도 함께 확보한 뒤 매월 공원을 이용하는 관광객의 특성을 파악함

□ 정부지원센터인 Future Cities Catapult는 위 자료를 활용해 하이드파크 관광객 수와 그 분포를 히트맵(heat map)의 형태로 확인할 수 있게 하였으며, 다른 도시에서 방문한 사람들의 비율도 나타냄

- 이러한 자료는 공원의 이용·편의시설 설치나 변경의 목적 외에도 대규모 행사에서 군중의 치안유지나, 공원 생태계 보호 등에도 활용할 수 있음을 발견함

- 현재 통신 빅데이터 분석 결과를 토대로 자체 수익을 확보하고 자연생태를 보호하기 위한 여러 가지 방안을 검토 중에 있음

표 3-4 | 관광부문 통신빅데이터 적용 사례 요약

	국내	국외
사례	국립공원관리공단의 탐방객 분석시스템 구축 (국립공원 관리공단, 2013; 2014; 2017)	FCC의 하이드파크 통신 빅데이터 분석 (가디언지 "15.12.25일자 뉴스기사; 인디펜던트지 "15.12.26일자 뉴스기사)
목적	탐방객 이용행태 분석을 통한 공원관리 인력 배치 효율화, 시설물 설치위치 선정 등	자체수익 확보를 위한 편의시설 적지분석
자료 취득	통신 빅데이터, GPS로거, 기상, 계수기 등 연계	통신 빅데이터
분석 방법	일일 탐방 밀집도 분석, 난이도·계절·기상 등 조건에 따른 탐방객 분포, 비법정 탐방로 이용현황, 탐방 시종점 분석, 데이터 분석을 통한 미래예측 등	공원구역 내 관광 통계
의사 결정 지원	거점 근무 계획, 탐방로 보수 계획, 시설물 설치 등 비법정 탐방로 단속계획 수립 미래 특정일의 탐방 행태 예측 활용	자체 수익방안 마련 군중 치안유지 공원 이용편의시설 변경 공원 생태계 보호

자료: 저자 작성

28) Everything Everywhere사는 휴대전화 안테나로부터 수집된 관광객 위치를 삼각망 데이터로 가공한 뒤 스마트시티 발전을 위해 설립된 정부지원센터인 Future Cities Catapult(이하 FCC)에게 판매함

4. 소결론

□ 각 분야의 통신 빅데이터 활용사례를 검토한 결과 다음과 같은 시사점을 얻음

□ 첫째, 통신 빅데이터는 시민의 수요 맞춤형 행정구현 차원에서, 그리고 정보 부족으로 인한 공공 서비스 품질 저하의 대책으로 도입되고 있다는 공통점을 확인

□ 둘째, 스마트폰 사용 여부와 무관하게 LTE 시그널 기반으로 기지국 단위로 저장된 통신 빅데이터를 활용할 수 있게 됨에 따라 자료 신뢰성이 크게 증가됨

□ 셋째, 통신 빅데이터로부터 얻는 유동인구 자료는 특정 공간범위 내 시간적 유동속성 외에도 유동인구의 구성과 공간 활용방식을 파악할 수 있어 공공데이터 수집과 분석의 어려움을 보완

- 시간적 유동속성 : 수분단위, 시간대별, 월별 유동량 등
- 유동인구의 구성 : 성별, 연령별, 유입지별 비율 등
- 해당공간의 활용방식 : 입·출구지점, 체류시간, 이동경로 등

□ 넷째, 각 분야마다 초기에는 단순히 통신 빅데이터를 집계한 뒤 이를 시각화하는 데에 초점을 두었지만, 정책· 실무의 활용 잠재력을 발견하면서 보다 심도 있는 연구가 진행되고 있음

- 통신 빅데이터가 현장에 대한 통찰력, 즉, 공간을 매개로 한 주민과 장소의 상호관계를 파악하는 데 활용되고 있으며, 이를 위해 국토공간정보, 행정자료, 통계자료, 설문조사 등과도 연계하여 분석되고 있음
- 풍부한 정보량을 활용해 시설물이나 인력 배치, 안전관리, 수리·수선, 지역특화 등 관리주체의 전통적인 의사결정 문제를 해결하는 데에도 적극 활용됨
- 이를 위해 각 분야 의사결정 문제에 맞춰 통신 빅데이터 기반의 데이터 마이닝(data mining) 기술 개발이 본격적으로 추진되고 있음

CHAPTER 4

자료의 활용성 검토

1. 사례 대상지 선정 | 55
2. 자료의 수집 | 72
3. 자료의 활용성 검토 | 76

CHAPTER 4

자료의 활용성 검토

1. 사례 대상지 선정

□ 친수지구의 다양한 유형을 효과적으로 고려하기 위해 사례 대상지 3개소를 선정

- 선행연구(국토교통부, 2016a; 국토교통부, 2016b)를 토대로 이용도가 매우 낮은 친수지구와 이용도가 높지만 친수지구의 성격이 근린형과 거점형으로 크게 상반되는 친수지구를 구분
- 각각의 유형 가운데 수계가 서로 다른 오교친수공원, 엑스포수상친수공원, 두물친수공원을 <표 4-1>과 같이 선택함

표 4-1 | 사례 대상지 선정 결과

구 분	명 칭	소 재
대상지① 이용도 낮은 친수지구	오교친수공원	전라북도 순창군 - 섬진강 본류
대상지② 이용도 높고 근린형 친수지구	엑스포수상친수공원	대전광역시 서구 및 유성구 - 금강지류 갑천
대상지③ 이용도 높고 거점형(특히, 관광목적이 중시된) 친수지구	두물친수공원	경기도 양평군 - 한강지류 북한강

자료: 저자 작성

표 4-2 | 사례 대상지에 대한 선행연구 조사 결과

명 칭	입지 환경	주변 토지 이용	접근성	상점 유무	경관성 (자연성) *	경관성 (관리성) *	인접 관광지 유무	주요 친수 시설 종류**
오교친수 공원	비시가화	농경지	상	무	3	4	무	6
엑스포 수상친수 공원	시가화	중심지구	상	무	3	4	무	5
두물친수 공원	비시가화	관광지	중	유	4	4	무	8

* 1~5점 사이에서 주관적으로 배점

** 자전거도로, 주차장, 편의휴게시설, 화장실, 데크시설, 체육시설, 축구장, 야구장, 기타운동장, 어린이놀이터, 야외무대, 야외수영장, 인공호수, 테마정원, 캠핑장, 나루터 등의 시설을 대상으로 각각의 설치 유무를 집계

자료: 국토교통부 (2016b)의 내용 재구성

1) 오교친수공원

그림 4-1 | 오교친수공원과 주변지역 전경

자료: Esri사의 ArcGIS ver.10.2 베이스 맵 활용

□ 오교친수공원은 전라북도 순창군 소재의 섬진강 본류구간에 위치하며 약 67,000m^{2}의 면적에 이름

- 주변이 영농지역으로 인구밀도가 매우 낮은 데, 공원이 위치한 유등면의 면적 대비 인구수는 '17년 12월말 기준으로 72명/km^{2}에 불과하며[1] '16년 12월 말 기준으로 약 80%의 토지가 전·답·임야로 이용되고 있음(순창군, 2017)
- 자동차를 이용해 하천 제방부까지 쉽게 진입할 수 있지만, 농경지와 양계장으로 인해 도보 접근성은 오히려 미흡함
- 오교친수공원의 하류쪽으로는 약 75, 000m^2 면적의 섬진강군민체육공원과 접하고 있는데, 이 체육공원은 '97년부터 순창군에서 점용허가를 통해 조성
- 오교친수공원의 상류쪽으로는 농업용 취수보와 양어장이 위치함

□ 오교친수공원은 과거에는 하천구역 밖의 경작지에 해당되었으나 충분한 하폭 확보를 위해 하천으로 편입된 부지임

- 섬진강군민체육공원의 자전거 도로와 연계하여 오교친수공원에도 산책로[2] 등의 이동통로를 조성하고 진입부에 초화류를 식재함
- 하지만 부지와 통로를 조성한 이후에는 불법행위 금지 안내판 외에 거의 시설을 설치하지 않음

1) http://ud.sunchang.go.kr/index.sunchang?menuCd=DOM_000001002002000000, '18년 5월 16일 접속
2) 저수로 근처의 산책로는 하폭확장 이전에 존재하던 소규격 제방의 상단을 활용해 이동통로를 마련

그림 4-2 | 오교친수공원 내 주요시설

(a) 저수로 부근의 산책로 (기설제방 활용)

(b) 신설제방 부근의 산책로

(c) 고수부지

(d) 고수부지

(e) 진입부 초화류

(f) 이용 안내 (질서 유지용)

현장조사: '18.5.11 실시

그림 4-3 | 오교친수공원 주위의 시설

(a) 제내지의 농작지 및 양계장

(b) 공원 상류의 농업용 취수보

(c) 공원 상류의 양수장

(d) 공원 하류의 군민체육공원

(e) 공원 하류의 식물생태 학습장

(f) 공원 하류의 다목적 운동장

현장조사: '18.5.11 실시

□ 순창군은 90년대부터 주민 여가와 휴식을 위해 오교친수공원, 섬진강 군민체육공원, 식물생태 학습장, 다목적 운동장 등을 일체로 조성해 옴

- 이 중 섬진강 군민체육공원은 야유회, 체육행사 등의 수요가 있어 사전 시설예약제를 도입하여 체계적으로 운영하고 높은 수준의 유지·보수를 시행하고 있음
- 하지만 오교친수공원이나 식물생태 학습장과 다목적 운동장은 주민과 행정의 관심이 부족한 실정임
- 주요 이용객이 고령층이나 점용허가 규제로 휴식·편의시설 설치 허가가 이뤄지지 않아 하천이용객 수가 점차 감소하는 것으로 파악됨[3)]
- 특히, 오교친수공원은 토지편입, 산책로 조성 등으로 공간만 확보하고 있을 뿐, 이용객 수요가 없어 거의 방치되어 있는 상황임
- 그 결과, 쾌적한 군민체육공원과는 달리, 오교친수공원의 산책로를 이용할 때에는 동물 배설물, 고사된 식물 등으로 통행장애와 불안감이 크게 발생함

2) 엑스포수상친수공원

□ 엑스포수상친수공원은 금강 지류인 갑천에 위치하며 지역주민의 근린형 공간으로 매우 활발하게 이용되고 있음

- 해당 공원은 대전광역시 유성구·서구의 전민동, 신성동, 온천2동, 월평2동, 월평3동, 만년동 등 지역을 관통하고 있는데, 이 지역의 평균 인구밀도는 '17년 말 기준 2,825명/km^2으로 매우 높음[4)]

□ 기존의 대규모 아파트단지, 대학교, 엑스포 놀이공원, 수목원 등을 관통하며 도시 내 주민의 여가휴식 활동의 중심축을 형성함

- 주거 밀집지역으로부터의 접근성이 매우 양호

3) '18. 5. 11. 면사무소 담당자 면담을 통해 의견 청취

4) 대전광역시 대전의 통계 http://www.daejeon.go.kr/sta/index.do 참고, '18년 5월 16일 접속

그림 4-4 | 엑스포수상친수공원 및 주변의 전경

자료: Esri사의 ArcGIS ver.10.2 베이스 맵 활용

□ 친수지구 조성면적은 903,000m^2에 달하며, 90년 대 중반부터 대전광역시 유성구청과 서구청이 주도하여 하상체육공원으로 조성해 옴

- 주변에 엑스포 개최, 수목원 조성 등이 이어져 사업이 확대되어 옴
- 최근에도 대전광역시 하천관리사업소에서 점용허가를 받아 수상스포츠체험장, 산책로, 저전거 도로, 벤치, 파고라, 화장실, 관찰용 데크, 운동장 등 다채로운 시설을 확충해 오고 있음

□ 엑스포수상친수공원은 이용객이 많아 관리수준이 매우 높을 뿐만 아니라, 넓은 공간범위와 많은 시설을 담당하기 위해 유자보수의 적정화가 이뤄지고 있음을 쉽게 확인할 수 있음

- 노후화된 나무소재의 데크시설이나 벤치의 파손을 일부 발견할 수 있지만, 이용객이 통행하거나 체류하는 공간에 대해서는 편리하고 쾌적한 환경을 제공하기 위해 많은 노력을 기울이고 있음을 알 수 있음

그림 4-5 | 엑스포수상친수공원 공간조성을 위한 주요시설

(a) 산책로 (일반)

(b) 산책로 (데크형)

(c) 자전거도로

(d) 운동장

(e) 광장 (일반)

(f) 광장 (데크형)

현장조사: '18.5.3 실시

그림 4-6 | 엑스포수상친수공원 경관·수생태 개선을 위한 주요시설

(a) 초화류 (산책로 주변)

(b) 초화류 (제방 사면부)

(c) 고수부지 잔디

(d) 수목

(e) 생태습지 (합류부)

(f) 생태습지 (배수문 통과부)

현장조사: '18.5.3 실시

그림 4-7 | 엑스포수상친수공원 레저 및 휴식을 위한 주요시설

(a) 수상스포츠체험장

(b) 수상스포츠체험장

(c) 바베큐장

(d) 관람 스텐드

(e) 쉼터

(f) 벤치 및 그늘막

현장조사: '18.5.3 실시

그림 4-8 | 엑스포수상친수공원의 기타 이용·편의시설

(a) 가로등

(b) 화장실

(c) 이용 안내 (생태교육용)

(d) 이용 안내 (질서 유지용)

(e) 이용 안내 (통행용)

(f) 이용 안내 (관광해설)

현장조사: '18.5.3 실시

3) 두물친수공원

□ 두물친수공원은 경기도 양평군 소재의 한강 지류인 북한강에 위치

- 두물친수공원이 위치한 양서면은 녹지지역과 비도시지역이 대부분을 차지하며 인구밀도는 ’15년 말 기준 201명/km^2으로 비교적 낮은 수준임(양평군, 2016)

□ 남한강과 북한강이 합류되는 지점에 위치해 경관이 매우 우수하며, 주변지역은 주말 농업체험활동에 유리하고 기념관 등 즐길거리도 풍부함

- 시가지에서 두물친수공원 사이에 민가와 농경지가 있고 대중교통은 불편하지만 하천을 따라 조성된 산책로를 통해 도보 접근은 용이함
- 주변에 농장과 민가 면적이 커 공간을 효과적으로 활용하기에는 지장이 있을 것으로 예상됨
- 공원은 양평군의 걷기여행길인 두물머리 물래길 구간에 포함되므로 군에서 점용허가를 받아 산책로 등을 설치·관리하면서 다양한 문화행사를 진행해옴

그림 4-9 | 두물친수공원 및 주변지역의 전경

자료: Esri사의 ArcGIS ver.10.2 베이스 맵 활용

□ 친수지구 조성면적은 23,000m^{2}으로 좁지만, 하천의 다양한 기능을 활용하기 위해 주어진 공간을 다섯 가지로 구분하여 테마를 부여함

- 제일 오른쪽 문화역사 체험공간은 대부분의 하천이용객이 방문하는 곳으로 자연환경, 역사, 방문목적을 고려해 다채로운 시설을 설치·운영
- 그 왼쪽에는 생태회복공간, 학습및체험집중화공간, 생태경관공간, 에너지체험공간 등의 네 가지 공간을 배치함
- 왼쪽의 공간들은 자연관찰, 휴식, 편의 등을 위한 시설과 산책로를 제외하면 인공시설 설치를 최소한으로 하였고, 생태습지, 수목식재 등을 통해 하천의 환경을 가꾸는 데에 치중함

□ 두물친수공원 또한 이용객이 매우 많아 오물이나 시설파손이 일부 관찰되지만, 전체적으로 이용객이 쾌적하고 편리하게 즐길 수 있도록 높은 수준으로 관리하고 있음

그림 4-10 | 두물친수공원 내 문화역사 체험공간의 주요시설

(a) 생태습지

(b) 수목활용 쉼터

(c) 보호수

(d) 데크 보행로 교량

(e) 포토존

(f) 벤치

현장조사: '18.5.25 실시

그림 4-11 | 두물친수공원 내 문화역사 체험공간의 주요시설

(a) 역사 조형물

(b) 경관 조형물

(c) 화장실

(d) 이용 안내 (질서유지)

(e) 이용 안내 (관광해설)

(f) 이용 안내 (통행안내)

현장조사: '18.5.25 실시

그림 4-12 | 두물친수공원의 왼쪽 공간의 주요시설

(a) 쉼터

(b) 데크형 산책로

(c) 일반 산책로와 수목식재

(d) 가로등

(e) 화장실

(f) 이용 안내

현장조사: '18.5.25 실시

2. 자료의 수집

□ 본 연구는 국토교통부(2018b)의 통신 빅데이터를 활용한 4대강 친수지구 이용도조사 연구를 통해 확보한 유동인구 자료를 활용

- ’18년 4월 중에 국토교통부와 업무협의를 개최하였고 사례 대상지로 선정한 3개소에 대한 최종 수집된 자료를 요청

□ 국토교통부는 비교적 정밀한 공간단위의 인구추출이 가능한 SKT사의 통신자료[5)6)]를 바탕으로 다음과 같이 유동인구 자료를 가공·제시

- (공간 범위) 전국 297개 친수지구에 한정
- (시간 범위) ’17년 1월에서 ’17년 12월까지의 1개년
- (내용 범위) 각 친수지구별로 유동인구의 월단위 이용패턴, 주중/주말 이용패턴, 이용객의 성·연령 특성 및 유입지
- (인구제외 조건) 주변 강변도로, 교량 등과 교차되는 지역인 경우에는 체류시간 15분미만 인구는 제외
- (인구의 시계열 집계) 하루 24시간을 기준으로 산정하여 1년을 기준으로 볼 때 연간 일단위 이용객을 산정할 수 있게 함
- (이용객 유입지 기준) 전월의 밤 10시에서 새벽 4시까지 야간시간대에 15일 이상 체류한 곳을 이용객 유입지로 판단하였고, 시·군·구 수준으로 위치정보를 생산[7)]

□ 위 조건을 충족시키기 위해 다음과 같이 모바일 빅데이터 추출, 검증, 분석 등의 과정을 통해 유동인구 자료를 생산함

5) 기지국 단위의 인구 자료를 50m×50m의 셀 단위로 배분하기 위해 내삽하는 방식을 취함

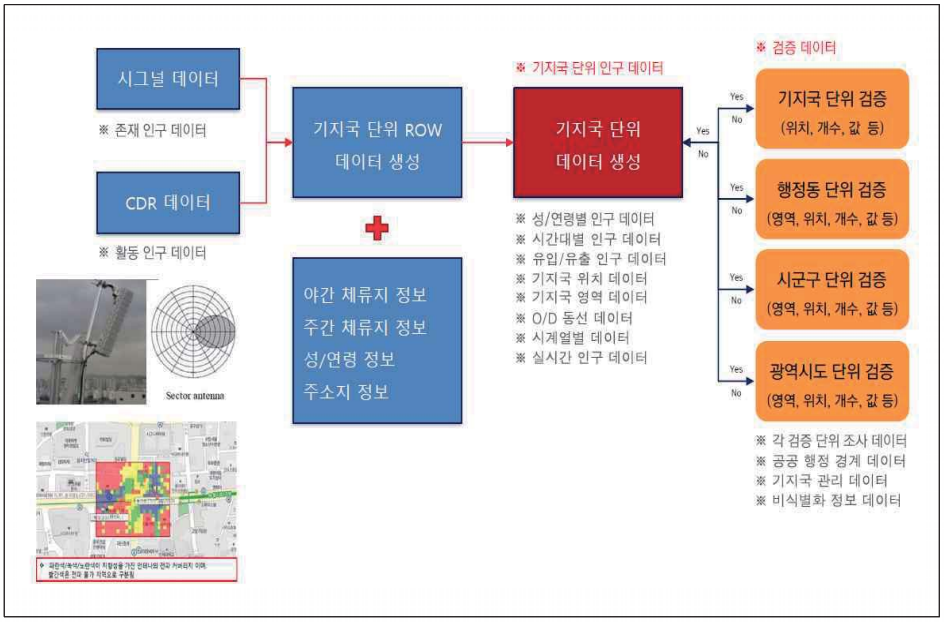
6) SKT사의 통신자료는 개인정보 보호법 제18조제2항제4호의 ‘통계작성 및 학술연구의 목적’에 활용된 것이며, 특정 개인을 식별할 수 없는 형태로 유동인구 자료를 가공·처리함

7) 기술적으로 집계구 단위의 정교한 위치를 파악할 수 있지만 해당용역에서는 시·군·구 수준으로 한정

• 모바일 자료 집계가 이뤄지는 기지국 단위로 시그널 데이터와 CDR 데이터[8]를 연계하고, 성, 연령, 유입지 등의 속성을 부여

• 기지국, 행정동, 시군구, 광역시도 등으로 공간범위를 확장시켜가면서 기존의 통계자료와 비교·검증 수행

그림 4-13 | 기지국 단위 인구자료의 생성 및 검증 방법

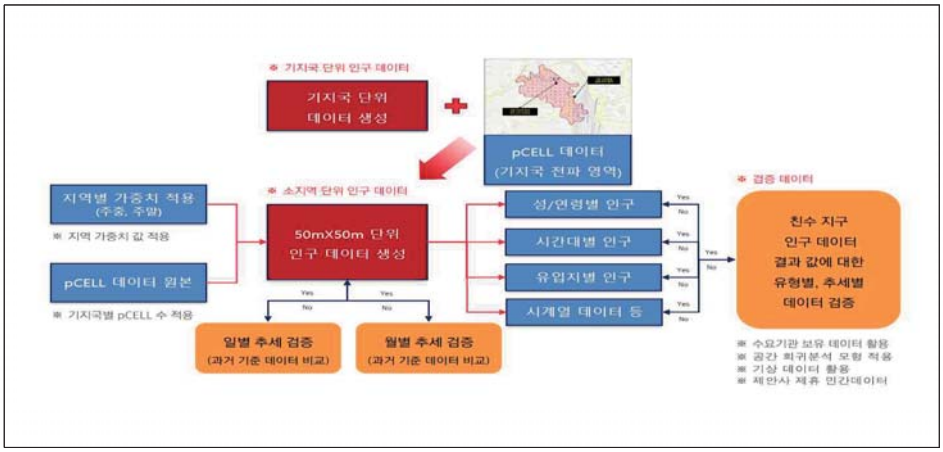


자료: 국토교통부(2018b), p.14

• 좁은 지역 분석에 활용할 수 있도록 기지국 단위 인구자료를 50m×50m 수준의 격자단위로 분배하며, 이 때 공간회귀분석 모형을 적용해 지역특성을 고려

8) 시그널 데이터란 휴대폰을 사용하지 않더라도 5분 간격으로 기록되는 신호를, CDR(Call Detailed Recorder)이란 통화, 문자 메시지, 인터넷 등 휴대폰을 사용할 때마다 기록되는 자료를 각각 의미함(통계청, 2017)

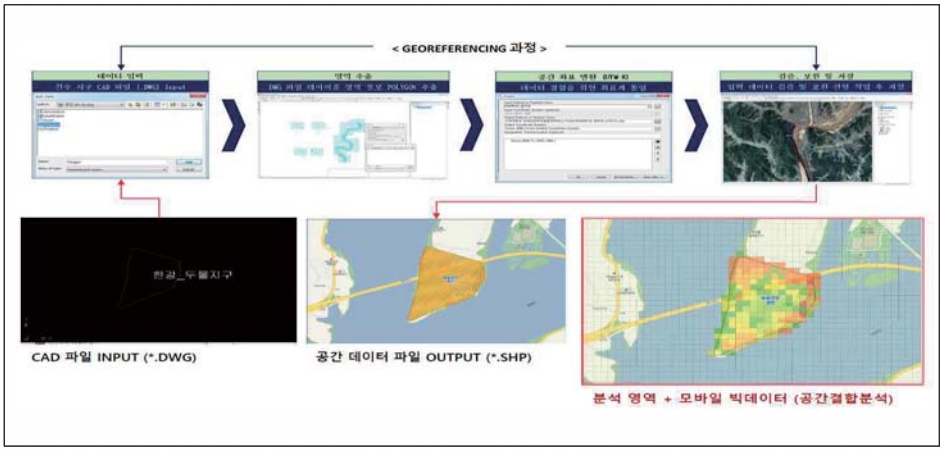
그림 4-14 | 픽셀 단위로의 인구자료 배분방법



자료: 국토교통부(2018b), p.15

- 국토교통부 지방국토관리청에서 CAD 양식으로 보유한 친수지구 공간정보[9]를 GIS 양식으로 변환한 뒤 각 친수지구 공간범위에 포함된 픽셀자료를 집계

그림 4-15 | 친수지구 단위로의 유동인구 집계방법



자료: 국토교통부(2018b), p.21

9) '17년도에 5개 지방국토관리청에서 만든 친수지구 관리카드 이용

□ 국토교통부(2018b)는 전국 297개 친수지구 이용도에 대해 다음의 결과를 제시

- 전반적으로 친수지구 면적 1km^2 당 이용객 수는 1,458,984명/년이며, 개소 당 이용객 수는 327,805명/년으로 분석됨
- 단위면적 당 유동인구를 토대로 판단하였을 때 대전시, 부산시, 대구시, 세종시 등의 순서로 이용도가 높음
- 친수지구 개소 당 유동인구를 토대로 판단하였을 때 대전시, 부산시, 광주시, 세종시 등의 순서로 이용도가 높음
- 낙동강과 금강 수계에 위치한 친수지구의 이용도가 높은 반면, 영산강이나 섬진강 수계의 친수지구는 이용도는 다소 저조함
- 월별로 볼 때 이용객 수는 서서히 증가해 가을철인 9월과 10월에 정점에 도달한 뒤 1월에 최소 수준을 보임

3. 자료의 활용성 검토

1) 연간 하천이용객 수

□ 대상지 세 곳의 연간 하천이용객 수는 다음과 같이 집계됨

- 오교친수공원의 연중 이용객 수는 461명에 불과한 데, 이는 1년 동안 평균적으로 하루에 1명 정도만 이용함을 의미함
- 엑스포수상친수공원의 연중 이용객 수는 598만명에 달해 평균적으로 하루에 1. 6만명이 이용함을 의미함
- 두물친수공원의 연중 이용객 수는 76만명으로서 평균적으로 하루 2천명이 이용

□ 친수지구 간의 이용도 비교

- 대상지의 면적이 크게 달라 단순히 이용객 수만으로는 이용도를 판단하기 힘들기 때문에 1, 000m^2의 동일 면적으로 연중 이용객 수를 환산함
- 이용객 수만을 보면 엑스포수상친수공원이 가장 높으나, 동일 면적으로 환산하였을 때에는 두물친수공원이 엑스포수상친수공원 보다 5배나 이용도가 높음

표 4-3 | 대상지의 이용객 수의 차이

구분	면적	연중 이용객 수	면적 당 이용객 수	비율
오교친수공원	67,000m^2	461명	6.9명/1,000m^2	1
엑스포수상친수공원	903,000m^2	5,981,916명	6,624.5명/1,000m^2	960
두물친수공원	23,000m^2	757,951명	32,954.4명/1,000m^2	4,776

자료: 저자 작성

□ ’15년 현장조사와의 비교

- 통신 빅데이터로 집계한 하천이용객 수의 정확도를 개략 확인[10]하기 위해 국토교통부(2016a)에 제시된 ’15년 하천이용객 수와 비교함
- 두 가지 자료는 자료 측정시점(2015 vs. 2017)과 방법론(현장샘플조사 vs. 통신빅데이터)이 모두 다르므로 절대수치만으로 정확도의 비교우위를 확언할 수 없음
- 그럼에도 불구하고 기존의 현장조사에 비해 통신 빅데이터 조사의 결과는 대상지 간의 하천이용객 수의 비율이 매우 커진다는 점을 보여줌(1 : 33 : 611 → 1 : 960 : 4,776)
- 전체적인 비율의 차이는 크게 벌어지지만, 엑스포수상친수공원과 두물친수공원만 보면 비율의 차이가 오히려 좁혀져 있음(1 : 19 → 1 : 5)
- 만일 현장조사의 정확도가 더 높다고 가정하면, 이러한 결과는 배후지역의 도시화 정도가 가장 낮은 오교친수공원이 실제에 비해 심각하게 과소추정되었고, 배후지역의 도시화 정도가 낮은 편인 두물친수공원도 실제 유동인구에 비해 어느 정도 과소추정되었으며, 도시지역 중심에 있는 엑스포수상친수공원의 경우에는 오히려 과대추정되었을 때 발생할 수 있음
- 그리고 이는 통신 빅데이터를 이용해 유동인구 수를 산정할 때 통계청(2015)이 제기한 문제, 즉, 도시지역의 과다추정과 비도시지역의 과소추정 경향성과 일치함

10) 국토교통부(2016a)는 현장조사를 기반으로 이용객 수를 조사하였지만, 여전히 샘플량의 불충분성, 추계기법의 불완전성 등 방법론상의 한계가 있으므로 어느 한 결과가 특별히 비교우위가 있다고 이야기하는 것은 부적절함. 따라서 수집한 통신 빅데이터의 정확도를 위해서는 상당한 실증연구가 필요하며 이를 추후연구로 제안함

표 4-4 | 대상지의 하천이용객 수의 조사기법에 따른 차이

구분	통신빅데이터 활용('17년)		현장조사('15년)		비고
	면적 당	비율	면적 당	비율	
오교친수공원	6.9명 /1,000m^2	1	96.4명 /1,000m^2	1	'15년에는 오교친수공원과 오교체육공원을 함께 조사
엑스포수상 친수공원	6,624.5명 /1,000m^2	960	3,159.8명 /1,000m^2	33	'15년에는 갑천2지구로 조사
두물친수공원	32,954.4명 /1,000m^2	4,776	58,934.5명 /1,000m^2	611	-

자료: 저자 작성

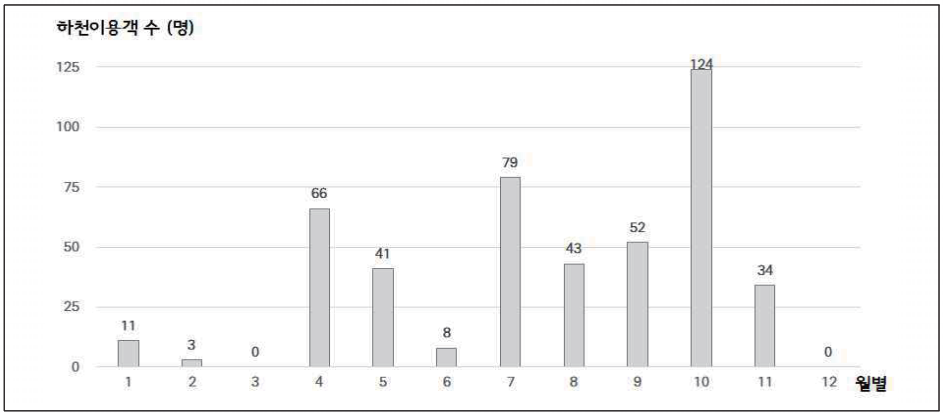
- 그럼에도 불구하고, 두 가지 조사 모두 연간 총 이용객 수가 엑스포수상친수공원, 두물친수공원, 오교친수공원의 순서를 따르고, 면적당 이용객 수는 두물친수공원, 엑스포수상친수공원, 오교친수공원의 순서를 따르는 결과를 제시함
- 따라서 통신 빅데이터 기반의 유동인구를 하천 이용도의 '지표'로 사용하는 것은 가능하다고 판단됨
- 물론 방법론의 장점을 더욱 활용할 수 있도록, 향후에는 다양한 대상지에 대해 위 같은 비교검증이나 현장검증을 실시한 뒤 지역특성에 맞춰 하천이용객 수를 추가 조정하는 등의 방법을 취해 정확도를 개선할 필요는 있다고 보임

2) 친수지구의 월 단위 이용패턴

□ 오교친수공원의 월별 하천이용객 수는 다음 〈그림 4-16〉과 같이 집계됨

- 계절적으로 볼 때 10월인 가을철에 최고 많은 이용객 수를 기록하였지만, 이 역시 하루에 4명 정도에 불과함
- 통신 빅데이터를 통해 여름부터 가을까지는 이용객을 발견할 수 있었지만, 12월에서 3월까지의 기온이 낮은 기간에 대해서는 거의 발견되지 않음

그림 4-16 | 2017년 오교친수공원의 월별 하천이용객 수 집계 결과

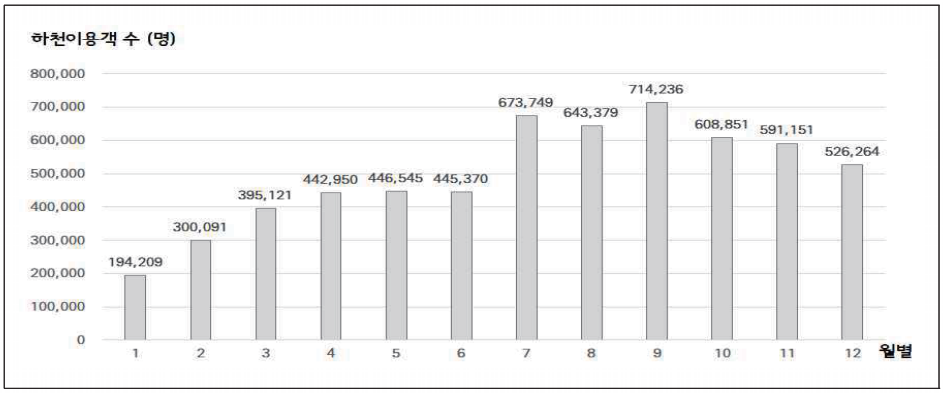


자료: 저자 작성

□ 엑스포수상친수공원의 월별 하천이용객 수는 〈그림 4-17〉과 같이 집계됨

- 계절적으로 볼 때 가을철인 9월에 최고로 이용객이 많으며, 이때는 하루에 약 2. 4만명이 이용하는 것으로 집계됨
- 여름부터 초겨울까지는 이용객이 대체로 많으며, 기온이 떨어지는 1~2월에도 하루에 6천에서 1만 명 수준의 이용객은 유지가 됨

그림 4-17 | 2017년 엑스포수상친수공원의 월별 하천이용객 수 집계 결과

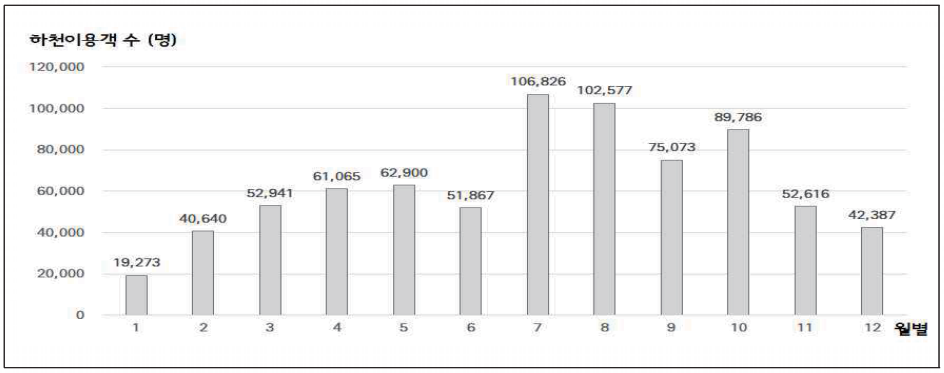


자료: 저자 작성

□ 두물친수공원의 월별 하천이용객 수는 다음 〈그림 4-18〉과 같이 집계됨

- 계절적으로 볼 때 여름철인 7월과 8월에 최고로 이용객이 많으며, 이때에는 하루에 약 3, 500명이 이용하는 것으로 집계됨
- 여름부터 가을까지 이용객이 계속 많으며, 기온이 떨어지는 1월에는 하루 약 600명 수준으로 감소

그림 4-18 | 2017년 두물친수공원의 월별 하천이용객 수 집계 결과



자료: 저자 작성

□ 친수지구의 월단위 이용패턴의 차이 비교

- 하천이용객 수의 크기와 무관하게, 월별 이용패턴을 보면 친수지구 간에 차이가 두드러짐을 알 수 있음
- 엑스포수상친수공원과 두물친수공원처럼 하천이용이 활성화된 곳은 월별패턴이 매우 유사해 상관관계 계수가 0. 82에 달하는 반면, 친수지구로서 제 기능을 하지 못하는 오교친수공원은 1~3월에 이용객이 거의 없고 10월에 크게 집중되는 특징이 두드러짐
- 하천이용이 활성화된 두 곳 중에는 관광지 성격이 높은 두물친수공원이 지역 여가공간의 성격이 높은 엑스포수상친수공원에 비해 '성수기' 개념이 뚜렷함[11)]

표 4-5 | 대상지의 월별 하천이용객 수의 비율

구분	월	오교친수공원	엑스포수상친수공원	두물친수공원
하천이용객 비율 (%)	1	2.4	3.2	2.5
	2	0.7	5.0	5.4
	3	0.0	6.6	7.0
	4	14.3	7.4	8.1
	5	8.9	7.5	8.3
	6	1.7	7.4	6.8
	7	17.1	11.3	14.1
	8	9.3	10.8	13.5
	9	11.3	11.9	9.9
	10	26.9	10.2	11.8
	11	7.4	9.9	6.9
	12	0.0	8.8	5.6
	전체	100.0	100.0	100.0

자료: 저자 작성

3) 친수지구의 주중/주말 이용패턴

□ 〈표 4-6〉은 하천이용객 수를 주중과 주말로 구분하여 집계한 결과를 보여줌

- 절대적인 이용객 수가 낮은 오교친수공원은 주중과 주말 하천이용객 수의 차이가 드러나지 않음
- 지역주민의 여가장소로서 하천이용이 활발한 엑스포수상친수공원은 주중이 주말 보다 더 많이 이용되는 반면, 관광명소가 된 두물친수공원은 주말이 주중보다 두드러지게 많이 이용되고 있는 것을 확인할 수 있음

11) 즉, 월단위로 최대/최소 첨두율이 엑스포수상친수공원은 3.7이지만, 두물친수공원은 5.6에 이름

표 4-6 | 대상지의 주중/주말 하천이용 패턴

구분	주중		주말	
	이용객 수	점유율	이용객 수	점유율
오교친수공원	1명/일	50.0%	1명/일	50.0%
엑스포수상친수공원	16,742명/일	51.9%	15,515명/일	48.1%
두물친수공원	1,674명/일	35.3%	3,074명/일	64.7%

자료: 저자 작성

□ 위 결과를 바탕으로 볼 때 통신 빅데이터의 유동인구는 주중/주말 간의 이용패턴을 명확히 보여주며, 친수지구의 성격을 추론 또는 확인하는 데에도 유용할 것으로 판단됨

4) 친수지구 내 이용객의 성·연령 특성

□ 〈표 4-7〉은 대상지 세 곳의 성별 하천이용객 수를 보여주고 있음

- 세 곳 모두 남성이용객이 여성이용객에 비해 56 : 44 수준으로 조금 더 많음
- 지역주민 위주로 이용하는 엑스포수상친수공원에 비해 원거리에서 관광의 목적으로 이용하는 두물친수공원이 상대적으로 여성 이용객의 점유율이 다소 높지만, 대상지 3곳의 결과만으로 이를 일반화하기는 힘듦

표 4-7 | 대상지의 성별 하천이용객 수

구분	남성		여성	
	이용객 수	점유율	이용객 수	점유율
오교친수공원	267명	57.9%	194명	42.1%
엑스포수상친수공원	3,403,294명	56.9%	2,578,622명	43.1%
두물친수공원	404,595명	53.4%	353,356명	46.6%

자료: 저자 작성

□ 아래 〈표 4-8〉은 대상지 세 곳의 연령별 하천이용객 수를 보여주고 있음

- 오교친수공원은 60대 이상의 이용객이 매우 많지만, 10대와 20대의 이용객이 매우 낮은 특징을 보임
- 이에 반해 엑스포수상친수공원은 전반적으로 고른 가운데 오히려 30~40대가 많은 편임
- 두물친수공원은 40~50대가 많으며 10대와 20대 이용객은 다소 저조함
- 한편, 도시외곽 농업지역이면서 동시에 관광목적으로도 활성화된 두물친수공원은 두 가지 공원의 연령별 특징을 모두 포함한다는 해석도 가능함[12)]

표 4-8 | 대상지의 연령별 하천이용객 수

연령	오교친수공원		엑스포공원		두물친수공원	
	이용객 수	점유율	이용객 수	점유율	이용객 수	점유율
10대	23	5.0	424,096	7.1	40,799	5.4
20대	11	2.4	1043,491	17.4	68,858	9.1
30대	64	13.9	1,317,354	22.0	141,663	18.7
40대	93	20.2	1,388,975	23.2	173,507	22.9
50대	111	24.1	1,123,906	18.8	189,924	25.1
60대이상	159	34.5	684,094	11.4	143,200	18.9
총계	461	100.0	5,981,916	100.0	757,951	100.0

자료: 저자 작성

12) 즉, 두물친수공원은 오교친수공원(0.72)뿐만 아니라 엑스포수상친수공원(0.66)과도 상관관계가 양호한 편이지만, 오교친수공원과 엑스포수상친수공원 간에는 상관관계 계수가 매우 낮아 연령별 특징이 거의 무관하다고 볼 수도 있음

5) 친수지구 이용객의 유입지 정보

□ 〈표 4-9〉는 대상지 세 곳의 하천이용객이 해당 지역에서 유입하였는지, 아니면 타 지역에서 유입하였는지를 보여주는 데, 이러한 자료는 세 곳의 특징을 확연히 나타냄

- 오교친수공원과 엑스포수상친수공원은 지역주민이 주로 이용하는 공간으로서, 이용객 다수의 유입지가 친수지구가 위치한 순창군과 서구·유성구라는 점을 알 수 있음
- 이에 반해, 관광목적을 띤 두물친수공원은 이용객 대부분이 타 지역에서 유입하였음을 명확히 보여줌

표 4-9 | 하천이용객의 유입지

구분	해당 지역에서 출발		타 지역에서 출발	
	이용객 수	점유율	이용객 수	점유율
오교친수공원	290명	63.0%	171명	37.0%
엑스포수상친수공원*	3,522,789명	58.9%	2,459,127명	41.1%
두물친수공원	106,899명	14.1%	651,052명	85.9%

* 본래 국토교통부(2018b)의 자료에는 대전 서구만을 해당 지역으로 고려하고 있으나 엑스포수상친수공원은 서구와 유성구를 동시에 관통하고 있으므로 유성구의 유입인구를 고려해 수치를 조정함

자료: 저자 작성

□ 추가적으로 통신 빅데이터를 토대로 이용객 1인의 평균 이동거리를 다음과 같이 산정

- 각 대상지의 시·군·구 단위로 구분된 유입지별 이용객 수를 통신 빅데이터를 통해 〈표 4-10〉의 [1]과 같이 파악
- 대상지에서 유입지까지의 이동거리는 〈표 4-10〉의 [2]와 같이 조사[13)]

13) 본 연구에서는 Google Inc.사 Google Earth Pro 7.3.1의 작업도구를 이용해 해당 친수지구에서 유입지 행정기관까지의 거리를 측정함

• 유입지별로 이용객 수와 이동거리를 곱하고 모든 유입지에 대해 합한 뒤에 대상지의 모든 이용객의 총 이동거리를 산정

• 총 이동거리를 다시 총 이용객 수로 나누어 이용객 1인이 대상지로 유입하기 위해 평균적으로 이동한 거리를 도출함

표 4-10 | 대상지의 하천이용객 1인의 평균 이동거리

유입지	오교친수공원		엑스포수상친수공원		두물친수공원	
	이용객[1]	이동거리[2]	이용객[1]	이동거리[2]	이용객[1]	이동거리[2]
강원 강릉시	0명	301km	2,269명	195km	690명	140km
강원 고성군	0명	350km	860명	236km	177명	137km
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
충북 청주시	0명	141km	67,972명	29km	1,945명	77km
충북 충주시	0명	194km	6,136명	81km	1,723명	100km
평균이동거리	-	47km	-	27km	-	38km

자료: 저자 작성

□ 이용객 1인에 대한 평균 이동거리를 통해 다음과 같이 흥미로운 점을 발견함

□ 첫째, 오교친수공원의 이용객 1인의 평균 이동거리는 매우 긴 것으로 산정됨

• 이 친수지구는 접근성도 부족하고 활성화도 되어 있지 않아 다수의 이용객이 지역주민임에도 불구하고 전체 이용객 수(즉, 샘플수)가 적으므로 공사, 업무 등을 목적으로 한 일부 원거리 방문이 평균 이동거리에 큰 영향을 미치게 됨[14)]

• 오교친수공원의 유입지별로 이동거리와 이용객 수 간의 상관관계를 분석하였을 때에도, 거리가 가까울수록 더 많은 이용객이 유입되는 경향은 있지만, 통계적으로 유의한 수준에 미치지 않음을 확인함(즉, $p\text{-value} > 0.05$)

14) 그 결과 수도권의 관광지인 두물친수공원 보다 이용객 1인의 평균 이동거리는 더 먼 것으로 산정됨

- 따라서 오교친수공원과 같이 이동거리와 이용객 수간의 상관성이 유의하지 않은 특이한 경우라면 이용객의 평균 이동거리가 친수지구의 특징을 판단하는 데 도움이 되지 않는 점을 짐작할 수 있음[15)]

□ 둘째, 지역주민의 여가 목적으로 활용되는 엑스포수상친수공원은 관광목적으로 활용되는 두물친수공원에 비해 40% 가량 짧은 이동거리를 보여줌

- 엑스포수상친수공원과 두물친수공원은 모두 유입지별로 이동거리와 이용객 수간의 역의 상관관계가 통계적으로 확인됨(즉, p-value ≒ 0)

- 이동거리와 이용객 수의 상관성이 유의미한 두 대상지에 대해서는 예상대로 근린형 친수지구가 거점형 친수지구에 비해 보다 짧은 평균 이동거리를 보임

- 이를 반대로 해석하면, 평균 이동거리는 친수지구의 특징을 판단하는 데 도움이 될 수 있다는 점을 추측케 함[16)]

□ 위와 같이 통신 빅데이터를 활용해 해당지역 이용객의 점유율과 이용객 1인의 이동거리를 파악할 수 있으며 친수지구의 특징을 이해하는 데에 유용한 것으로 판단됨

- 단지, 국토교통부의 통신 빅데이터에는 유입지를 시·군·구 수준의 행정구역으로 분류하고 있기 때문에 실제 개인의 출발지가 아닌 행정기관의 위치를 유입지로 가정하게 되므로 정확도 저하의 원인이 됨

- 향후 정확도 개선을 위해 집계구, 표준격자 등 더욱 상세한 공간단위로 유입지 자료를 생산할 필요가 있음

15) 통신 빅데이터로 파악된 유동인구가 하천이용객이라면 이동거리에 따라 방문할 가능성이 줄어드는 것이 직관적으로 당연함. 이러한 상관관계가 유의미 하지 않다는 점은 통신 빅데이터를 통해 파악된 많은 유동인구가 하천이용객이 아니라 사실은 공사나 업무를 위해 친수지구에 진입한 결과이며, 위와 같이 산정된 이용객의 평균 이동거리는 친수지구의 특징과 무관하게 됨.

16) 이를 일반화 하기 위해서는 추후연구를 통해 보다 많은 사례지역을 통해 확인이 필요함

CHAPTER 5

자료의 정책·실무 활용방향 제시

1. 하천기본계획 수립 시의 활용 | 89
2. 하천 유지·보수 계획 수립 및 예산 산정 시의 활용 | 102

CHAPTER 5

자료의 정책·실무 활용방향 제시

□ 본 장은 대상지 3개소를 중심으로 하천관리 정책·실무 차원에서 통신 빅데이터의 자료원으로의 가능성을 실증적으로 검토함

1. 하천기본계획 수립 시의 활용

1) 친수지구의 지정 및 해제 필요성 판단

(1) 검토대상 및 방법

□ 친수지구 운영에 따르는 이용가치를 여행비용접근법(Travel Cost Method)으로 계량하여 판단

- 여행비용접근법은 1947년 Hotelling이 미국 국립공원에 보낸 서신에서 출발해 Trice와 Wood(1958), Clawson(1959) 등의 연구에 의해 정립된 기법임
- 방문객 또는 이용객이 거주지로부터 이동하는 거리에 따라 그 수요가 달라지는 점을 착안하여 공원 등 공공재의 수요곡선을 정량적으로 도출하고, 수요곡선의 면적을 적분하여 재화의 이용가치를 산정(박기묵, 2009)
- 즉, 관광자원과 같은 성격을 띠고 있는 공공재 가치를 금전화하는 데 적절한 방법이라 할 수 있음[1)]

1) 여행경비산정기법은 여행경비와 기회비용이 크게 발생하는 장거리 방문객 수가 많을수록 높은 이용가치를 반영하기 때문에 관광목적 방문객 비중이 높지 않은 근린친수지구에 적용할 경우 방법론 선택의 논란이 있음. 따라서 추후연구에는 다른 방법론의 적용도 대안으로 제시함

• 여행비용접근법은 지역여행비용접근법(ZTCM)과 개인여행비용접근법(ITCM)으로 나뉘는 데, 본 연구에서 활용하는 통신 빅데이터 유동인구 자료는 지자체 단위로 합산된 이용객의 수 자료만 활용 가능하며 개인별 설문이 수반되지 않았기 때문에 지역여행비용접근법을 적용하고, 행정구역 단위의 집계방식에 따라 지역을 구분키로 함

□ 본 연구는 수집된 통신 빅데이터 자료의 실무 적용성을 검토하면서 향후 자료수집이나 후속연구 착안사항을 확인하는 데에 목적이 있으므로, 직접 추가자료를 수집하기보다 다음과 같이 많은 사항들을 가정하여 이용가치를 선험적으로 추정함

• 각 행정구역으로부터 분석 대상 친수지구까지의 거리는 <표 4-10>의 각 시·군·구 행정기관으로부터의 거리를 대상으로 함

• 본 연구에는 친수지구의 경제적 가치를 추정한 '결과'가 중요한 것이 아니라, 향후 통신 빅데이터 자료를 토대로 이용가치를 추정하기 위한 '보완사항을 확인'하는 것이 중요하므로 다음의 많은 사항을 부득이하게 가정함[2)]

• 확보된 자료만으로 이용객 교통수단을 확인할 수 없기 때문에 개인 차량이동만을 고려하였으며, 이동시간은 시속 60km/hr, 체류시간은 근린형 30분, 거점형 2시간으로 일괄적으로 가정하였고, 근린형 친수지구에서는 개인의 간단한 음료비, 거점형 친수지구에서는 간단한 식사비를 여행비용에 포함되는 것으로 간주

□ 수요곡선을 위한 모형은 다음과 같이 정의함

• 거리에 따른 수요곡선을 찾아내기 위한 함수모형으로는 선형, 반대수, 양대수 모형을 활용할 수 있는 데(한상현·조광익, 2005), 그 중에서 많은 TCM 연구에서 선호되는 반대수 모형을 적용[3)]

2) 통상 여행비용분석법을 적용할 때 이러한 가정을 하지 않는 것이 원칙이므로 본 연구에서 제시한 친수지구 이용가치 산정 결과는 그 해석과 활용에 주의를 요함

3) 여행비용분석법에서 종속변수가 되는 인구 당 방문자수는 음수가 될 수 없기 때문에 종속변수인 인구 당 방문자수를 초월대수 함수화하는 반대수 모형이 일반적임(홍승지·김대식, 2016)

• 대상지 세 곳의 성격과 입지가 판이하게 다르므로 수요곡선을 따로 추정하기로 하였으며 각 대상지 i의 수요를 다음과 같이 정의함

$$\ln(Q_{ij}/P_j) = \alpha_i + \beta_i D_{ij} + \epsilon_i$$

– 여기서 Q_{ij}는 행정구역 j에서 대상지 i에 방문한 연간 이용객 수, P_j는 행정구역 j의 인구[4], D_{ij}는 사례지 i와 행정구역 j의 기준점 간의 거리를 각각 의미함[5]

(2) 분석결과

□ 대상지 각각의 수요곡선을 〈표 5-1〉 및 〈그림 5-1〉과 같이 도출

• 수요곡선 추정결과, 오교친수공원을 제외한 나머지 모형 계수의 통계적 유의성이 확보되었음

• 오교친수공원의 경우, 앞에서 언급한 것과 같이 거리와 이용객 수 간의 통계적 유의성이 확보되지 않으므로 수요곡선 추정이 불가능함[6]

• 거리-이용객수간의 통계적 유의성이 확보된 대상지 가운데, 엑스포수상친수공원의 경우 수요의 절대량이 크며 두물친수공원 보다 인접지역 수요의 비중이 높음을 알 수 있음

4) 통계청(2016) 인구총조사 자료 중 내국인 인구를 기준으로 하였음

5) Q_{ij}와 D_{ij}는 〈표 4-10〉의 자료와 동일함

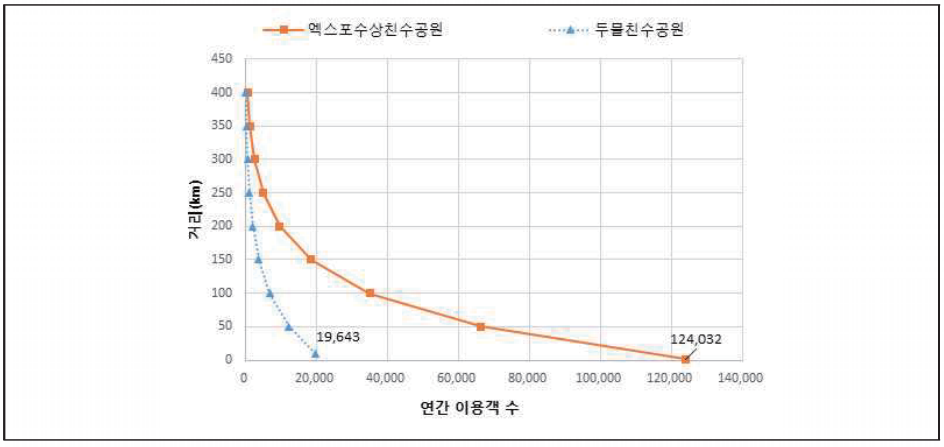
6) 오교친수공원의 경우, 자료에 나타난 이용객 수가 실제 방문객보다는 하천 관리·공사를 위한 원거리 관계자 방문수가 자료에 유의한 영향을 미쳤기 때문으로 판단됨

표 5-1 | 수요곡선 추정결과

대상지	상수항(α_i)	계수(β_i)	검증통계량(R^2)
오교친수공원	-1.124***	0.00196	0.056
엑스포수상친수공원	4.833***	-0.01276***	0.423
두물친수공원	3.093***	-0.01157***	0.701

주: *** 0.1% 수준에서 유의함, ** 1% 수준에서 유의함, * 5% 수준에서 유의함
자료: 저자 작성

그림 5-1 | 여행비용분석법에 따른 수요곡선 추정 결과



자료: 저자 작성

□ km당 총 경비를 산정해 수요곡선(거리축 → 경비축)을 변환한 뒤, 모든 이용객에 걸친 총 경비(이용가치)를 산정

- 총 경비 가운데 교통비용에는 연료비와 통행료를 감안하여 평균 교통비를 128. 4원/km으로 도출[7)]

7) 우리나라의 차량 유종 구성비 및 평균연비(한국에너지공단, 2016), 유종별 소매 연평균 판매단가(한국석유공사 오피넷)를 반영하여 연료비를 83.4원/km로 산정하였고, 고속도로 주행료(이재민 외, 2009)의 경우 40원/km선에 기본요금과 인상폭을 감안하여 45원/km로 반영하였음. 왕복을 고려하면 교통비는 두 배가 되나, 재차인원을 2명으로 가정하여 상쇄하였음. 그 결과는 일반적인 학술연구에서 사용되는 마일당 $0.20 내외(즉, 137원/km)와 비슷한 수준임

- 기회비용에는 평균 임금의 1/4 수준인 5,241.6원/시간을 적용[8]하고, 이동거리와 체류시간을 고려해 총 시간을 반영
- 추가로 1인당 음료비, 식사비 등의 부대경비를 고려
- 이동경비(교통비와 이동시간에 따른 기회비용)와 체류경비(체류시간에 따른 기회비용과 부대경비)로 구분해 경비를 산정한 뒤 이를 합산하여 총 이용가치를 파악함

□ 각 대상지의 이용가치 산정 결과는 다음과 같이 해석됨

- 연간 이용가치를 이용객 1인을 기준으로 환산하면 엑스포수상친수공원은 문화재시설 관람료와 비슷한 수준이며 두물친수지구는 영화관 관람료와 비슷한 수준으로 산정되었는데, 근린형인 엑스포수상친수공원에 비해 거점형인 두물친수지구가 2~3배 높다는 결과를 얻음
- 하지만 여행비용분석법은 각 친수지구의 특성을 정확히 반영하는 데에는 한계가 있는 방법이므로 결과 해석에 주의를 기울여야 함
- 친수지구의 시설구비 현황이나 접근성 등을 변수화하여 반영하는 것이 일정부분 가능하나, 타 분석법에 비해 한계가 있음
- 타 지역 또는 인접한 관광지를 방문하기 위해 친수지구를 "경유"하는 경우도 있으나 여행비용분석법에서는 친수지구 여행이라는 단일목적에 국한하여 여행비를 과다산정할 수도 있음

(3) 활용방안

□ 친수지구의 해제·축소 판단 시 각 친수지구의 이용가치를 고려해 볼 수 있음

- 통신 빅데이터로 수집된 이용객 수, 유입지 자료 등은 여행비용분석법을 통해 이용가치를 분석하기 위한 자료원으로 활용될 수 있음

8) 근로시간이 통상 전체 시간의 1/4인 것에 기인하여 주수현 외(2014) 등의 여행비용분석법 연구에서 임금의 1/4을 활용함

• 이용가치에 따른 기준을 두어 총 이용가치가 유지·보수 비용에 비해 크게 낮은 친수지구는 이용이 저조한 일부 면적을 축소해 면적당 이용가치를 높이거나 보전지구나 복원지구로 변경을 검토

• 단, 친수지구 이용가치를 추정할 때 가정사항에 대한 추가조사를 실시하여 이용가치의 객관성과 합리성을 보완할 필요가 있음

□ 친수지구를 신규 지정하기 위해 하천구역 전체에 대한 정기적 모니터링이 필요할 것임

• 친수지구가 아닌 하천구역에 대해서도 자료 취득만 가능하면 동일한 방법으로 이용가치 분석을 수행하는 것이 가능함

• 다만 이를 위해서는 관리청 단위로 후보지역군에 대한 정기적인 모니터링을 실시하거나, 하천기본계획 수립 과정에서 통신 빅데이터 수집과 설문조사가 이뤄져야 할 것임

□ 의사결정 단계에서는 특정시점의 이용가치를 기준으로 판단하기 보다는, 이용가치의 추이분석 후 전망치를 기준으로 판단하는 것이 바람직함

• 친수지구의 수요가 지속적으로 변화할 수 있으나 특정시점의 여행비용분석 결과는 이러한 수요변화를 반영하지 못함

• 따라서 다년간의 자료수집과 다년간의 여행비용 분석을 통해 이용가치의 추이를 파악하고 특정 목표연도를 기준으로 지정·해제·축소 등 의사결정을 수행하는 것이 적절함

(4) 향후과제

□ 본 연구에서 수행한 여행비용접근법은 시범 적용에 지나지 않으며, 정확한 이용가치 산정을 위해서는 추가자료 확보가 반드시 필요함

• 자료의 한계를 극복하기 위해 통신 빅데이터 자료수집 방식도 보완되어야 함

– 하천의 이용가치는 입장료와 같은 고정비용보다는 체류시간과 같은 변동비

용에 의해 결정된다고 볼 수 있으므로 통신 빅데이터에서 연령층별 체류시간에 대한 정교한 자료수집이 이뤄져야 함

- 체류시간에 대한 보완이 이루어지고, 인구통계학적 자료(즉, 연령층별 소득수준)와 연계된다면 이용객 특성에 따라 각기 다른 시간가치를 부여하여 더욱 신뢰성 높은 이용가치를 도출하는 것이 가능함

• 통신 빅데이터로 수집되지 않는 자료에 대해서는 현장설문으로 보완해야 함

- 본 연구는 자료한계 상 도보·자전거·대중교통 등 다양한 접근수단을 고려하지 못한 체, 이용객의 교통수단을 개인차량으로 한정함

- 현장설문을 통해 이동수단의 비율, 동반 인원 수 등의 자료를 수집할 수 있으면 이를 바탕으로 보다 정확한 교통비용 산정이 가능함

- 고정비용 역시 현장설문을 통해 친수지구 내에서, 또는 친수지구 방문을 위해 이용객들이 실제로 소비하는 금액을 직접 도출할 수 있음

□ **조건부가치평가법, 이산선택모형 등 이용행태를 더욱 체계적으로 반영하는 이용가치 분석방법의 검토가 보다 중요함**

• 여행비용분석법은 이용가치 금전화에는 유리하나, 이용객이 친수지구를 이용하는 행태나 행위를 반영하지 않음

• 개별 설문을 통해 1인당 이용가치를 직접적으로 산정하는 조건부가치평가법을 활용하면, 통신 빅데이터의 이용자 수 자료와 연계하여 응답자가 각 친수지구에 가지는 경제적 효용가치를 추정하는 것이 가능함

• 또한 이산선택법 등을 활용하면, 친수지구의 면적 축소, 시설 개선, 시설 배치, 접근성 등 다양한 변수에 대해 이용가치의 변화를 추정하는 것이 가능함

• 통신 빅데이터 자료의 수집과 함께 분석방법에 맞는 정기적인 설문조사도 함께 실시되어야 함

2) 친수지구의 상세 유형화

(1) 검토대상 및 방법

□ 특정 친수지구가 지역주민의 여가를 목적으로 하는 근린형 친수지구(근린친수지구)인지, 또는 관광이나 지역 활성화를 위한 거점형 친수지구(친수거점지구)를 분류하고자 함

□ 통신 빅데이터에 의해 파악된 이용객의 실제 이용방식에 맞게 친수지구를 분류할 수 있도록 다음 방법을 제안함

- 앞에서 통신 빅데이터의 자료 활용성을 검토하면서, 전형적인 근린친수지구(오교친수공원 및 엑스포수상친수공원)와 전형적인 친수거점지구(두물친수공원)를 구분하기 위한 여러 가지 추론자료[9]를 발견함
- 우선, 하천이용객을 유인할 시설이나 행사가 많은 친수거점지구은 '면적 당 이용객 수'와 '성수기 첨두율'이 근린친수지구에 비해 높을 수 있음
- 또한 도시민의 라이프 스타일을 감안하면 근린친수지구는 요일을 불문하고 휴식, 여가, 교류, 운동 등을 위해 인접지역에서 상시 접근하지만, 친수거점지구는 관광, 레저 등을 위해 주말에 시간을 내어 찾아오는 장소로 구분될 수 있음. 따라서 '주말의 이용객 점유율', '타 지역 이용객의 점유율', '이용객 1인의 평균 이동거리'도 친수지구를 구분하는 데 중요할 수 있음
- 본 연구에서는 위 추론자료를 바탕으로 친수거점지구와 일반친수지구를 구분하는 정량적인 판정기준을 마련하는 방법을 제안
- 판정결과인 종속변수가 근린친수지구인지 아니면 친수거점지구인지를 판정하는 질적(qualitative)인 이분형 명목척도로 정의되므로 로지스틱 회귀분석을 적용키로 함[10]

9) 앞에서 세 가지 대상지만을 사례 분석한 결과이므로 아직은 검증되지 않은 가설에 불과함. 향후 전국적인 차원에서 297개 친수지구에 대한 분석을 실시하고 각 가설을 통계적으로 검증한 뒤 실무 적용하는 게 바람직 함

10) 아울러 로지스틱 회귀분석이 독립변수 정규성에 대한 엄격한 가정을 요구하지 않는 점을 고려

□ 친수거점지구에 소속될 확률 P(%)라고 할 때, 즉, P 〉 50%이면 친수거점지구로 가정하여 다음과 같이 로지스틱 회귀분석 모형을 정의

$$\frac{P}{100-P} = e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_n x_n}$$

- 여기서, x_i는 i번째 추론자료의 값, β_0는 상수항, β_i는 i번째 추론자료의 계수를 의미

□ 추론자료의 수에 비해 대상지 수가 상대적으로 적기 때문에 다음과 같이 케이스 수를 늘이고 추론자료의 종류를 줄이기로 함

- 친수거점지구 성격이 높은 4개소(낙동강 본류의 을숙도철새공원과 강정고령보지구, 금호강의 동촌1지구, 영산강 본류의 승촌친수지구)를, 근린친수지구 성격이 높은 3개소(낙동강 본류의 대산문화체육공원, 금강 본류의 소담친수공원, 섬진강의 광평체육공원)를 추가하여[11] 총 10개의 분석 케이스를 마련

- '이용객 1인의 평균 이동거리'는 '타지역 이용객의 점유율'과, '성수기 첨두율'은 '면적 당 이용객 수'와 개념적으로 다소 중복이 되기 때문에 본 연구에서 시범적으로 판정기준을 만드는 데에는 제외하기로 함

11) 상세 지구지정이 비교적 최근인 2015년에 도입되었기 때문에 각 친수지구가 근린친수인 지, 친수거점인 지를 구분하는 데에는 국토해양부(2012)를 토대로 당초 계획과 조성방식을 확인함

표 5-2 | 친수지구 유형의 판정기준 마련을 위한 케이스 정의

케이스	종속변수	독립변수			비고
		면적당 이용객 수 (x_1, 명/1,000m^2)	주말 이용객 점유율 (x_2, %)	타지역 이용객 점유율 (x_3, %)	
오교	1	6.9	50.0	37.0	근린친수
엑스포	1	6,625	48.1	41.1	근린친수
두물	2	32,954	64.7	85.9	친수거점
승촌	2	8,989	58.2	94.0	친수거점
대산	1	108	53.2	55.9	근린친수
광평	1	291	49.7	43.6	근린친수
강정고령	2	5,680	62.3	73.9	친수거점
을숙도	2	5,678	46.4	62.4	친수거점
동촌1	2	4,750	58.7	98.5	친수거점
소담	1	1,451	44.9	63.2	근린친수

자료: 저자 작성

(2) 분석결과

□ 위의 자료를 토대로 다음과 같이 로지스틱 회귀모형을 도출

$$\frac{P}{100-P} = e^{-98.794+0.009x_1-1.245x_2+1.963x_3}$$

- 케이스가 많지 않음에도 면적 당 이용객 수 x_1, 주말의 이용객 점유율 x_2, 타지역 이용객 x_3의 점유율의 p-value는 각각 0.09, 0.03, 0.01로 적당한 수준임

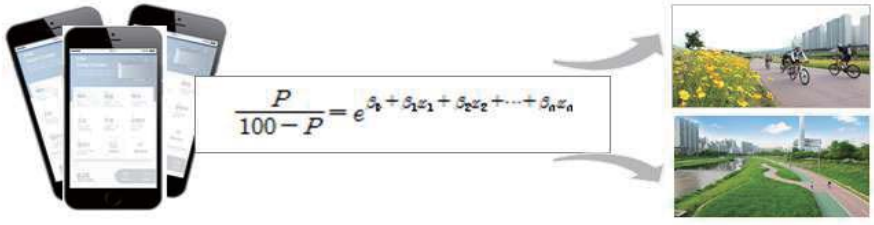
□ 위 판정기준은 〈그림 5-2〉와 같이 사용된 케이스를 분류하는 데 높은 정확도를 나타냄

- 이 결과만을 토대로 근린친수지구와 친수거점지구를 구분하는 것이 쉽다고 단정하기는 힘듦

• 100%의 분류 정확도는 판정기준을 만드는 데에 있어서 대표적인 근린친수지구와 대표적인 친수거점지구를 선별·적용한 것이 가장 큰 이유임

• 그럼에도 불구하고 통신 빅데이터로부터 얻을 수 있는 추론자료를 바탕으로 "이용객 맞춤형으로 친수지구를 유형화할 수 있을 것이다"는 가능성은 확인됨

그림 5-2 | 케이스별 판정기준의 정확도 확인



$$\frac{P}{100-P} = e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_n x_n}$$

친수지구	독립변수 (통신 빅데이터 유동인구)			친수거점의 확률 (P, %)	비고
	면적당 이용객 수 (x_1, 명/1,000m²)	주말 이용객 점유율 (x_2, %)	타지역 이용객 점유율 (x_3, %)		
오교	6.9	50.0	37.0	4×10^{-37}	근린형
엑스포	6,625	48.1	41.1	1×10^{-06}	근린형
두물	32,954	64.7	85.9	≒100	거점형
승촌	8,989	58.2	94.0	≒100	거점형
대산	108	53.2	55.9	3×10^{-22}	근린형
광평	291	49.7	43.6	3×10^{-30}	근린형
강정고령	5,680	62.3	73.9	≒100	거점형
율숙도	5,678	46.4	62.4	≒100	거점형
동촌1	4,750	58.7	98.5	≒100	거점형
소담	1,451	44.9	63.2	2×10^{-06}	근린형

자료: 저자 작성

(3) 활용방안

□ 위와 같은 판정기준을 사용하면 기본계획을 수립할 때 지역주민이나 관광객의 실제 하천 이용패턴에 입각하여 상세 지구지정을 할 수 있음

• 지구지정 후에는 하천이용의 기반 조성을 위한 공사가 수반되고, 중장기적으로 하천 규제완화 근거로 활용되므로 부적절한 지구지정은 쉽게 사회비판에 직면할 수 있음

• 따라서 근린친수인지, 또는 친수거점인지를 판단하는 데에는 객관성이 담보되어야 하는 데 관리청은 통신 빅데이터에 기반해 분명한 '사유'와 '증거'를 제시할 수 있을 것임

□ 예를 들어, 최근 몇 차례 개발의 당위성과 찬반에 대한 논란이 있었던 영산강 동립친수공원의 경우 통신 빅데이터와 판정기준을 통해 다음과 같은 결론을 얻을 수 있음

• 2017년 조사 결과, 면적 당 이용객 수은 1,282명/1,000m^2, 주말 이용객 점유율은 48.2%, 그리고 타지역 이용객의 점유율은 59.3%로 파악

• 10가지 친수지구로부터 만든 위의 판정기준에 따르면, 동립친수공원은 친수거점지구일 확률이 매우 낮음

$$\frac{P}{100-P} = e^{-98.794+0.009x_1-1.245x_2+1.963x_3} = 3.96\times10^{-12}$$

$$\therefore\ P = 4.0\times10^{-12}$$

• 따라서 현재 주민의 이용방식을 고려할 때 친수거점지구 수준의 개발이나 규제완화는 부적절하므로 근린친수지구로 지정해 주민들의 휴식, 생활체육 등의 공간으로 조성해야 한다는 결론이 가능함

(4) 향후과제

□ 본 연구는 친수지구를 데이터 기반으로 유형화하는 방법을 예시적으로 제안한 데 불과함

• 현장 적용성과 실무 활용성을 높이기 위해 판정기준의 정확도가 일부 감소되더라도 더 많은 케이스를 고려하고, 더 많은 추론자료를 포함해야 함

• 특히, 본 연구에서 판정기준을 만들 때 '성수기 첨두율'이나 '이용객 1인의 평균 이동거리'도 통신 빅데이터로부터 얻을 수 있는 중요한 추론자료이지만 분석량을 줄이기 위해 적용하지 않음

□ 통신 빅데이터의 공간 해상도 개선으로 판정기준의 정확도 향상이 가능함

- 근린친수와 친수거점을 구분하는 데에 타 지역 이용객의 점유율이 가장 중요한 결정요인으로 나타났지만, 친수지구가 행정구역 경계부에 위치한 경우라면 도보로 접근한 이용객조차 타 지역 이용객에 포함될 수 있음
- 이러한 문제를 해결하기 위해서는 유입지를 행정구역 단위가 아니라 집계구 또는 격자단위로 집계하고 '타지역 이용객'이 아닌 '도보접근 가능한 거리 밖의 이용객'을 파악·적용하여야 할 것임

□ 근린친수와 친수거점으로의 구분만으로는 실제 하천이용객이 친수공간을 활용하는 방식을 충분히 반영하지 못함

- 친수지구를 보다 입체적으로 판단할 필요가 있는 데, 특히, 향후 하천의 부대시설 확충의 필요를 판단하기 위해 주민들이 단순히 이동 또는 짧은 시간 방문하는 공간인지, 아니면 장기간 체류하는 공간인 지가 중시되어야 할 것임
- 일례로서, 많은 친수지구에 자전거 도로가 설치되어 있으므로 단순 이동을 목적으로 하는 자전거 이용객의 비중이 절대적으로 높을 수도 있는데, 이러한 경우라면 하천이용객 수가 높다는 이유만으로 복합적인 친수공간으로 조성·관리해야 한다고 보기는 힘듦
- 이러한 방문형과 체류형에 대한 판단을 위해서는 다양한 통신 빅데이터를 통해 이용객 체류시간에 대한 가능한 자세한 자료 획득이 이뤄져야 함

□ 하천지구지정이 하천기본계획에서 이뤄진다는 점을 감안하면, 친수지구를 유형화함에 있어서도 과거 또는 현재의 하천 이용패턴만 고려할 수는 없음

- 판정기준을 만들 때에 도시의 쇠퇴·성장이나 개발계획과 같이 장기구상을 반영하는 절차와 방법론 필요

2. 하천 유지·보수 계획 수립 및 예산 산정 시의 활용

1) 친수지구 이용도의 등급화

(1) 검토대상 및 방법

□ 선택과 집중의 원칙에 따라 관리 차등화를 위해 친수지구의 이용도를 예시적으로 평가하고자 함

□ '17년도 하천 이용도 조사를 토대로 전국 친수지구의 면적 당 이용객 수를 산정

- 이용도를 등급화하는 데에 전체 이용객 수를 기준으로 할 수도 있고, 전체 이용객 수와 면적 당 이용객 수를 조합하는 방법도 취할 수 있으나, 본 연구에서는 예시적으로 면적 당 이용객 수를 기초로 함[12)]

- 원자료를 토대로 히스토그램을 그린 뒤 적당한 등급개수와 등급구분방식을 결정하고, 이용도 등급구분을 위한 통계적 기준을 도출한 뒤 친수지구별로 이용도 등급을 부여하고 그 특징을 관찰함

(2) 분석결과

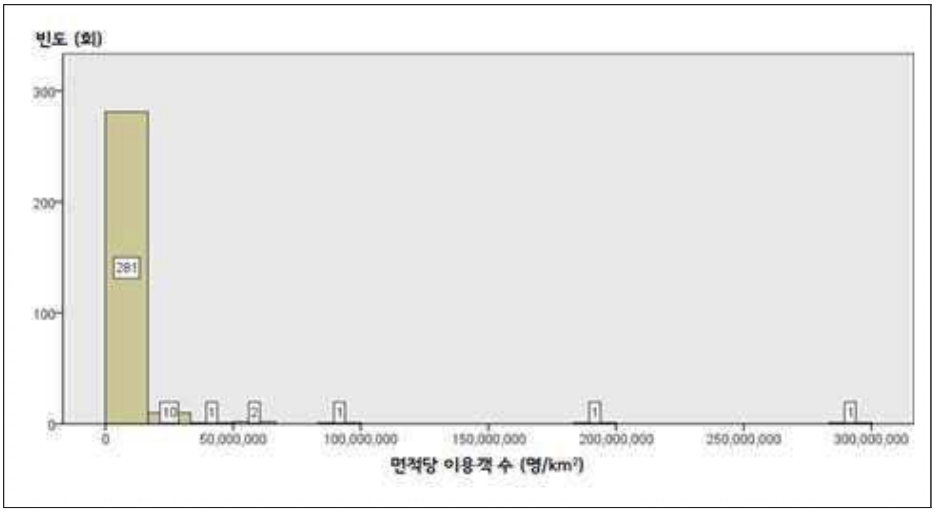
□ 전국 297개 친수지구의 면적당 이용객 수는 다음 〈그림 5-3〉의 분포를 보임

- 극단적으로 이용객이 많은 친수지구가 다수 있어서 297개 중 281개의 친수지구가 히스토그램 상의 단일구간에 포함되는 등 일반적인 방식으로 등급구분이 곤란함

- 따라서 이상치 분석을 통해 극단적으로 이용객이 많은 친수지구만을 파악하여 별도의 등급으로 정의하고, 나머지 친수지구에 대해서만 4분위분석을 수행[13)]

12) 몇 km^2에 달하는 친수지구라면 아무리 이용객 수가 증가된다고 해도 몇 만 m^2에 불과한 친수지구만큼 이용객이 붐빌 수가 없으며, 지역주민이 주로 활용하는 근린형 친수지구는 각종 행사유치가 이뤄지는 거점형 친수지구만큼 이용객을 증가시키기 힘듦. 따라서 면적당 이용객 수로 모든 친수지구의 이용도를 단순 비교하는 것에는 한계가 있으며, 향후 이용도를 등급화할 때에 친수지구의 유형과 크기를 구분하는 것이 중요하다고 판단됨

그림 5-3 | 297개 친수지구의 면적당 이용객 수 분포



자료: 저자 작성

□ I등급은 면적 당 이용객 수가 다른 친수지구에 비해 지나치게 많아 이상치에 해당되는 친수지구에 한정하고, 나머지 친수지구에 대해서는 면적 당 이용객 수의 3사분위, 2사분위, 1사분위 기준을 토대로 II등급에서 V등급까지로 분류함으로써 친수지구의 이용도를 총 5가지로 구분키로 함

- Tukey(1977)가 제안한 이상치 판정방식을 적용해 297개 친수지구 가운데 이용객이 5,470,678명/km^2 보다 큰 45개를 I등급으로 간주[14]
- 나머지 252개 친수지구는 분위분석 결과에 따라 1,289,150명/km^2(3분위), 280,353명/km^2(2분위), 45,093명/km^2(1분위) 등의 세 가지 기준을 얻었으며, 따라서 <표 5-3>과 같이 친수지구 이용도 등급기준을 예시적으로 마련함

13) 히스토그램이 lognormal 확률밀도함수와 유사한 형태를 보이기 때문에 lognormal 함수의 확률변수값을 기준으로 4~5등급으로 구분하는 방법도 향후 검토할 수 있을 것으로 판단됨

14) 즉, 297개 친수지구의 면적당 이용객 수 원자료의 분위분석 결과 1분위수(Q_1), 3분위수(Q_3), 분위편차(IQR)가 각각 75,445명/km^2, 2,233,538명/km^2, 2,158,093명/km^2으로 파악되어 이상치의 상한 판정기준을 $Q_3 + 1.5 \times IQR$ = 5,470,678명/km^2으로 산정함

표 5-3 | 국가하천 친수지구의 이용도 등급기준 산정 결과

구 분	등급기준	친수지구 개수
I등급	(면적당 이용객 수) 〉 5,470,678명/km^2	45개
II등급	1,289,150명/km^2 〈 (면적당 이용객 수) ≤ 5,470,678명/km^2	63개
III등급	280,353명/km^2 〈 (면적당 이용객 수) ≤ 1,289,150명/km^2	63개
IV등급	45,093명/km^2 〈 (면적당 이용객 수) ≤ 280,353명/km^2	63개
V등급	(면적당 이용객 수) ≤ 45,093명/km^2	63개

자료: 저자 작성

□ 위 기준을 토대로 볼 때 각 대상지의 이용도는 다음과 같이 등급화 됨

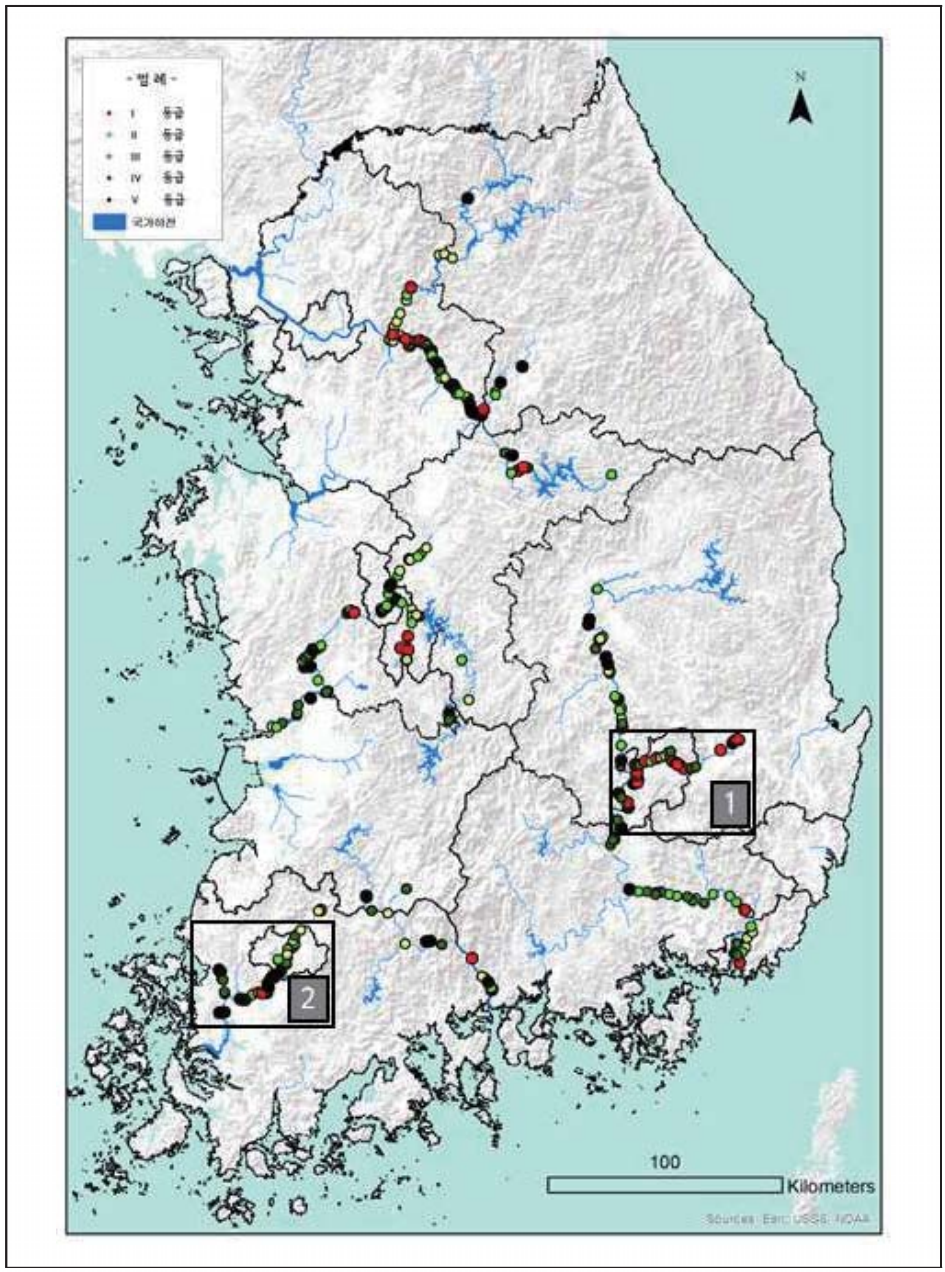
- 오교친수공원은 면적 당 이용객 수가 6, 881명/km^2으로 최하인 V등급에 해당
- 이에 반해, 엑스포수상친수공원와 두물친수공원은 면적 당 이용객 수가 각각 6, 624, 492명/km^2와 32, 954, 391명/km^2으로 둘 다 최상인 I등급에 해당

(3) 활용방안

□ 위 등급기준을 적용해 〈그림 5-4〉처럼 국가, 수계별, 유자보수 주체별, 하천별로 친수지구의 이용도를 모니터링한 뒤 통계자료를 생산하는 것이 가능할 것임

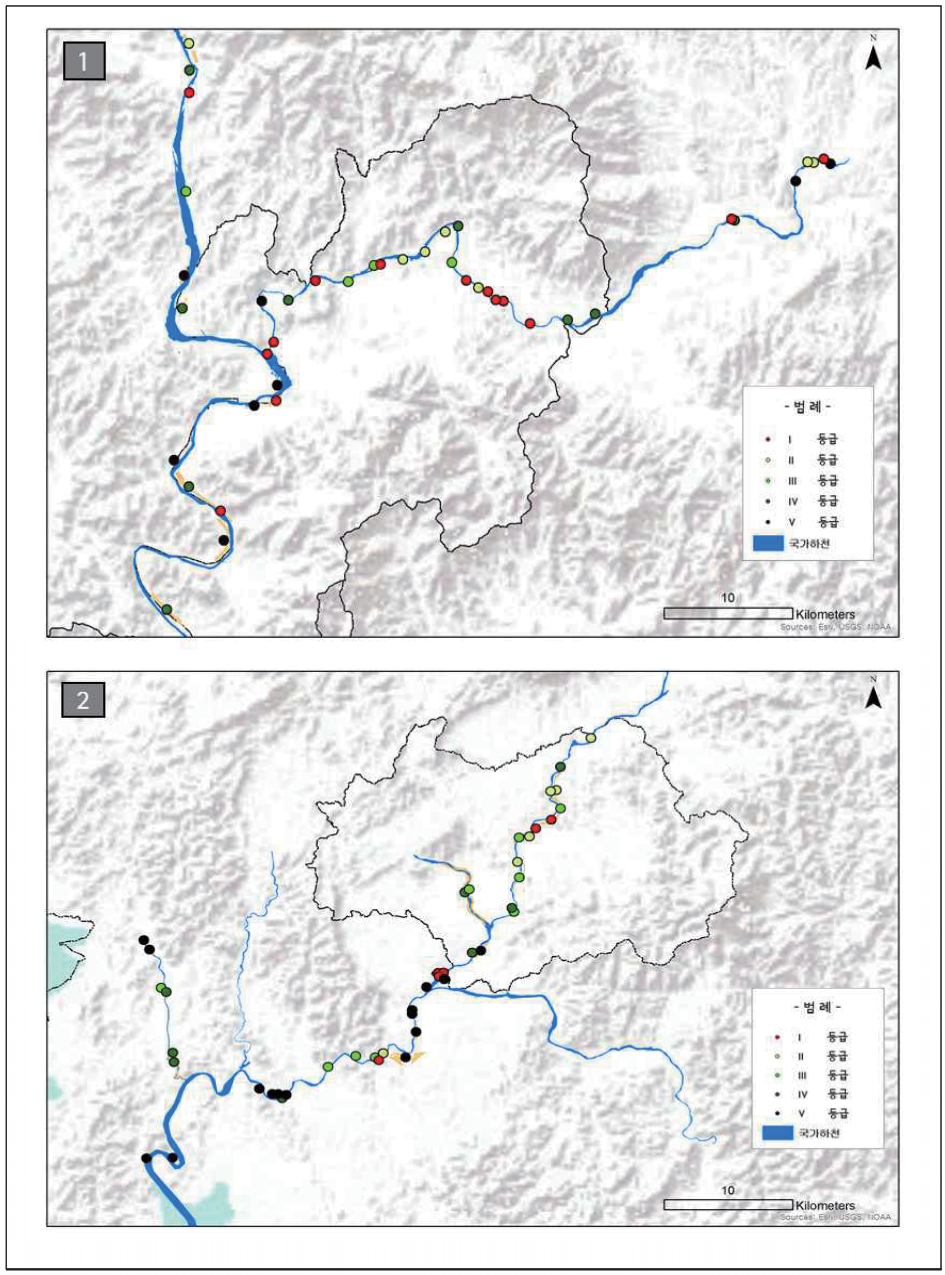
- ’17년도를 기준으로 낙동강 중류와 금호강의 이용도가 활발(빨간색으로 표시한 I등급이 다수 위치)한 반면, 영산강은 광주광역시와 나주시의 일부 구간을 제외하고 전반적으로 이용도가 저조(검은색으로 표시한 V등급이 다수 위치)한 경향을 보임

그림 5-4 | ’17년 친수지구 이용도 등급화의 예시 : 전국



자료: 저자 작성

그림 5-5 | ’17년 친수지구 이용도 등급화의 예시 : 특정지역 확대



자료: 저자 작성

□ 친수지구 이용도 등급은 관리 차등화에 있어서 다음과 같이 활용될 수 있음

- 등급이 저하된 친수지구에 대해서는 원인조사 등을 수행한 뒤 활용성 증진 또는 예산절감을 위한 운영 개선방안을 검토하도록 관리청에 요구
- I등급 등 이용도가 매우 높은 친수지구는 이·치수 등 부작용이 미미한 범위 내에서 주민여가나 지역 활성화를 위해 다채로운 시설과 환경을 조성할 수 있도록 하천점용허가에 대한 규제 완화를 검토
- 반대로 V등급 등 이용도가 매우 저조한 친수지구에 대해서는 향후 친수지구 해제가 이뤄질 수 있으므로 인위적인 유지·보수나 공작물 설치를 가급적 지양하게 하는 것이 필요함

□ 향후에는 친수지구의 이용도를 모니터링하면서 친수지구의 유형을 탄력적으로 변화시키는 것도 중요함

- 통신 빅데이터를 통해 특정 근린친수지구의 이용도가 지속적으로 매우 높고 관광성격의 이용패턴이 발견되었다면, 친수거점지구로의 변경을 검토하고, 친수거점지구로서의 이용도에 준해 기반조성, 규제완화, 관리비 보조 증액 등을 강구할 수 있을 것임
- 마찬가지로 근린친수지구의 이용도가 지속적으로 저조하고 이용가치조차 낮은 것으로 평가되었으며 존치해야 할 특별한 사유가 없다면, 복원 또는 보존지구로 변경을 검토하고, 이에 맞춰 친수목적 관리비 보조를 삭감하고 하천이용의 규제를 높일 수 있을 것임

□ 297개 친수지구 이용도 등급 결과를 보면 당초 물문화의 거점지역으로 조성한 다기능보 주위의 친수지구의 이용도가 그다지 높지 않은 점도 파악할 수 있음

- 다기능보 주위 24개의 친수지구는 I등급 4개소, II등급 6개소, III등급 2개소, IV등급 6개소이며 V등급도 6개소로 평가됨
- 지금껏 이 친수지구를 특화하기 위해 민간사업자와 계약하여 상대적으로 많은

유지·보수비를 지출해 왔으나, 이용도 등급만 볼 때에는 특별한 방식으로 관리할 이유가 크지 않음

- 다른 친수지구와 마찬가지로 지자체에 위임관리한 뒤 이용도에 따라 관리를 차등화하여 예산 효율성을 높이는 방안을 검토할 필요가 있음

(4) 향후과제

□ 통신 빅데이터 유동인구의 정확도가 지역특성에 따라 변할 수 있으므로 친수지구의 이용도 등급 또한 대도시 지역에 위치하는 지, 아니면 비도시지역에 위치하는 지에 의해 영향을 받을 수 있음

- 자료수집 단계에서 도시지역의 과대추정과 비도시지역의 과소추정의 문제를 해결하는 것은 친수지구 이용도 등급의 공신력을 위해 관건이라 할 수 있음

2) 친수지구 유지·보수 예산

(1) 검토대상 및 방법

□ 다른 예산항목에 비해 기준이 불명확한 친수시설 관리, 환경관리, 수목관리[15]에 대해 친수지구 이용도에 따라 적정 예산을 예시적으로 산정함

- 친수시설 관리비는 친수지구 내 벤치, 파고라, 데크 전망대, 인공조형물 등 각종 하천이용시설에 대한 수리와 수선에 소요되는 비용을 의미
- 환경관리비는 친수지구에 대한 퇴적토 및 오물의 수거·처리·청소와 화장실 관리에 소요되는 비용을 의미

15) 친수목적의 유지·보수 가운데, 현장인력 운영, 공원예초, 산책로 및 자전거도로의 정비나 문화관, 홍보관 등의 특수시설의 관리는 이용도에 따라 차등화할 필요성이 낮고 표준품셈이나 집행실적으로 쉽게 산정 가능함

• 수목관리비는 조경을 목적으로 식재된 수목관리를 위한 노무비와 재료비를 의미하며 교목관리비와 관목관리비로 구분

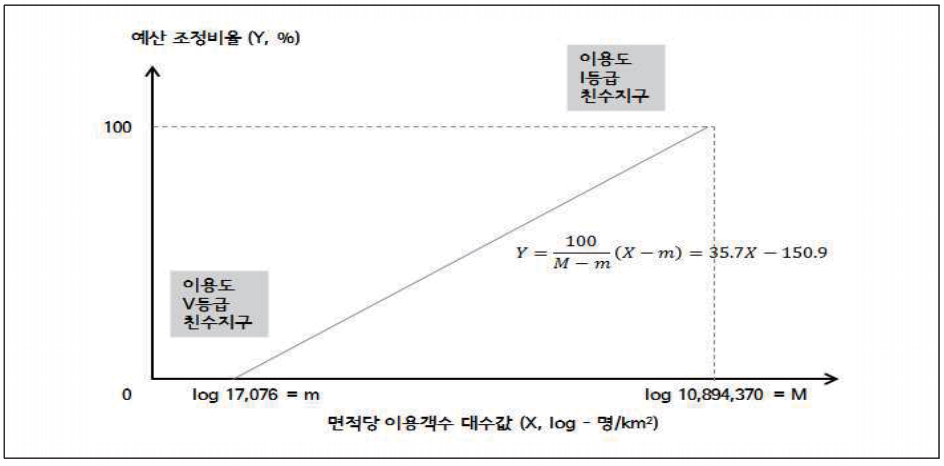
□ 서울특별시 한강시민공원의 실적단가를 참고로 실제 친수지구의 이용도에 따라 예산을 조정한 국토교통부(2016a)의 방식을 준용

• 친수지구 이용도 등급, 등급별 이용객 수 등에 대해서는 통신 빅데이터를 통해 수집된 금회 결과를 활용

• 예산이 면적당 이용객 수에 따라 대수(對數)적으로 증가하도록 <그림 5-6> 및 <표 5-4>와 같이 친수지구의 등급별 조정비율 산정[16)]

• 단, 이용도 I등급에 대해서는 조정비율을 100%로 하여 한강시민공원의 단가에 준해 예산을 투입하되, 이용도 V등급에 대해서는 조정비율을 0%로 하여 불필요한 유지·보수 없이 재자연화를 유도하도록 대수함수를 채택

그림 5-6 | 친수지구의 예산 조정비율 산정방식



자료: 저자 작성

16) 동일한 면적에서 이용객이 많을수록 오물발생, 수목훼손, 시설파손 등의 가능성이 증가하므로 하천의 기능유지를 위해 예산증가의 필요성이 있음. 하지만 유지보수 업무에는 고정비용으로 인해 작업물량이 줄더라도 소요경비가 그 만큼은 줄지 않는 이른 바, 규모의 경제 효과가 있기 때문에 면적당 이용객 수와 예산의 조정비율 간의 관계를 대수로 정의함

표 5-4 | 친수지구 이용도 등급별 조정비율 산정결과

구 분	면적당 이용객 수 범위	중간값	조정비율
I등급	〉 5,470,678명/km^2	10,894,370명/km^2	100%
II등급	1,289,150명/km^2 ~ 5,470,678명/km^2	2,201,779명/km^2	76%
III등급	280,353명/km^2 ~ 1,289,150명/km^2	533,420명/km^2	54%
IV등급	45,093명/km^2 ~ 280,353명/km^2	114,685명/km^2	30%
V등급	≤ 45,093명/km^2	17,076명/km^2	0%

자료: 저자 작성

(2) 분석결과

□ 대상지의 친수시설 적정 관리비는 다음과 같이 산정됨

- 서울시 한강사업본부는 2011~2015의 기간 동안 8.99km^2의 공원에서 파고라, 벤치, 조형물, 안전난간, 목재데크 등 시설에 연평균 167백만원/km^2 지출(국토교통부, 2016a)
- 오교친수공원, 엑스포수상친수공원, 두물친수공원의 이용도 등급과 면적을 고려할 때 친수시설의 관리비를 다음 <표 5-5>와 같이 적정화할 수 있음

표 5-5 | 대상지의 친수시설 적정 관리비 산정결과

구 분	단가	조정비율	면적	적정 비용
오교친수공원	167백만원/km^2	0%	67,000m^2	0백만원
엑스포수상친수공원	167백만원/km^2	100%	903,000m^2	151백만원
두물친수공원	167백만원/km^2	100%	23,000m^2	4백만원

자료: 저자 작성

- 이용객이 많을수록 시설의 파손이 증가하는 점을 고려해 단가 조정이 가능

□ 대상지의 퇴적토 및 오물의 수거·처리·청소에 소요되는 환경관리비는 다음과 같이 산정됨

- 서울시 한강사업본부는 2011-2015의 기간 내 8.99km^2의 공원에서 폐기물

처리, 둔치 및 화장실 청소 등에 연평균 379백만원/km^2으로 지출(국토교통부, 2016a)

- 오교친수공원, 엑스포수상친수공원, 두물친수공원의 이용도 등급과 면적을 고려할 때 환경관리비를 다음과 같이 적정화할 수 있음
- 이용객이 많을수록 오물 발생량이 증가하는 점을 고려해 단가 조정이 가능

표 5-6 | 대상지의 환경관리비 산정결과

구 분	단가	조정비율	면적	적정 비용
오교친수공원	379백만원/km^2	0%	67,000m^2	0백만원
엑스포수상친수공원	379백만원/km^2	100%	903,000m^2	342백만원
두물친수공원	379백만원/km^2	100%	23,000m^2	9백만원

자료: 저자 작성

□ 대상지의 적정 수목관리비는 다음과 같이 산정됨

- 다기능보 인근의 한국수자원공사 위임구간에서 면적당 조경대상 교목과 관목의 밀도는 7,287주/km^2과 246,087주/km^2로 조사되었으며, 표준품셈에 따라 재료비, 노무비, 경비, 일반관리비 등을 책정해 교목 관리비와 관목 관리비를 각각 29.2천원/주와 2.3천원/주로 파악(국토교통부, 2016a)
- 오교친수공원, 엑스포수상친수공원, 두물친수공원의 이용도 등급과 면적을 고려할 때 수목관리비를 다음과 같이 적정화할 수 있음
- 이용객이 많을수록 조경의 필요가 증가하는 점을 고려해 관리대상 수목의 밀도 조정이 가능

표 5-7 | 대상지의 수목관리비 산정결과

구 분	단가	밀도	조정비율	면적	적정 비용
오교 친수 공원	교목: 29.2천원/주 관목: 2.3천원/주	교목: 7,287주/km^2 관목: 246,087주/km^2	0%	67,000m^2	교목: 0백만원 관목: 0백만원 소계: 0백만원
엑스포 수상 친수 공원	교목: 29.2천원/주 관목: 2.3천원/주	교목: 7,287주/km^2 관목: 246,087주/km^2	100%	903,000m^2	교목: 192백만원 관목: 511백만원 소계: 703백만원
두물 친수 공원	교목: 29.2천원/주 관목: 2.3천원/주	교목: 7,287주/km^2 관목: 246,087주/km^2	100%	23,000m^2	교목: 5백만원 관목: 13백만원 소계: 18백만원

자료: 저자 작성

(3) 활용방안

□ 지속적인 자료취득이 가능한 통신 빅데이터의 장점을 활용하여 친수지구 이용도 등급을 토대로 매년 적정 예산의 현행화에 활용

(4) 향후과제

□ 보다 정확한 유지·보수비 예산산정을 위해 친수지구 조성 및 관리 현황에 대한 정밀한 조사가 주기적으로 이뤄져야 함

- 현재의 예산산정 방식은 모든 친수지구가 한강시민공원과 동일한 밀도로 친수시설, 화장실, 교목·관목 등이 설치되어 있다고 가정하고 있으나 정확도에 큰 영향을 미치게 됨
- 예를 들어, 앞에서 현장조사 결과로 제시한 것처럼 두물친수공원은 공간적 제약으로 인해 고수부지 면적은 매우 좁지만, 관광객에게 매력을 제공하기 위해 관리청에서 다양한 하천이용 기반을 압축적으로 조성한 바 있음
- 예산산정 시에 이용도에 따른 적용비율 외에도 친수시설 밀도에 따른 적용비

율을 함께 고려하는 것이 바람직함

- 이러한 문제를 해소하기 위해 관리청 공사로 설치한 모든 친수시설은 관리청에서 정보화를 추진해야 함

□ 보다 효율적으로 유지·보수 업무를 수행할 수 있도록 통신 빅데이터의 자료수집 방식도 개선할 필요도 있음

- 국토교통부의 금번 조사에서 고려하지 않았지만, 현 기술수준으로도 50m ×50m 단위로 하천이용객 수를 공간 상세화하는 것이 가능함

- 이용객 수가 집중되는 장소를 상세하게 파악할 수 있다면, 이를 바탕으로 관리청이 현장조사를 통해 이용객과 장소의 상호작용이 이뤄지는 원인을 파악한 뒤 보다 많은 이용객이 더 쾌적하고 더 편리하도록, 유지·보수 물량과 단가의 현장 최적화를 도모할 수 있을 것임

□ 이용객 수가 저조한 친수지구의 경우에도 시설 확충 또는 재배치, 접근성 확보 등을 통해 활성화가 가능할 수도 있다는 점 또한 감안해야 함

- 이용도가 낮은 친수지구에 대해 무조건 예산을 감축시키기 보다는, 미래의 개발 잠재력 등을 고려해 적극적으로 예산을 투입할 여지도 남겨두어야 함

CHAPTER 6

결론

1. 요약 | 117
2. 정책 제안 | 119

CHAPTER 6

결론

1. 요약

□ 친수지구는 주민휴식과 레저를 위한 주변 도시지역의 공간부족을 해소하고, 하천이 제공하는 자연경관, 생태체험 등의 기회를 살려 지역 활기를 도모하는 데에 활용되고 있음

□ 이용객 저조로 인한 사회효용 문제가 상당 부분 해소된 현 시점에서는 예산운영에 효율성을 기하고 실제 이용객 수요에 부합하여 합리적으로 운영·관리하는 것이 중요해짐

- 국토교통부(2018b)에서 ’17년부터 스마트폰 기반의 통신 빅데이터를 수집하기 시작함으로써 이를 위한 기반이 확보

□ 본 연구는 국토교통부 요청에 따라 통신 빅데이터로 파악된 자료의 활용성과 정책·실무적 지원 가능성을 친수지구 3곳을 대상으로 검토함

□ 국토교통부가 수집한 친수지구 내 유동인구 분석결과는 크게 이용객 수, 이용패턴(월단위, 주중/주말), 이용객 특성(성, 연령), 이용객의 유입지의 네 가지로 구분할 수 있는데, 자료 활용성을 검토한 결과는 다음과 같이 요약됨

- (연간 이용객 수) 배후지역 도시화 정도에 따라 과거 현장조사 결과와 차이가 있었지만, 지속적인 집계가 용이한 장점을 감안할 때 전국 차원에서 이용도의 지표로 사용하기에 훌륭한 자료원이라고 판단됨

- (이용패턴) 하천이용이 활발한 두 곳과 저조한 한 곳의 월별 이용패턴에 큰 차이를 확인할 수 있었으며, 지역주민이 여가, 휴식 등을 위한 두 곳과 관광목적이 뚜렷한 한 곳의 주중/주말 이용패턴 또한 그 차이를 수치적으로 확인

- (이용객 특성) 세 곳 모두 하천이용객은 남성이 여성에 비해 많지만 관광목적의 친수지구가 여성이용객 점유율이 다른 지구에 비해 조금 더 높음을 알 수 있었으며, 이용객 연령구성은 친수지구마다 크게 다름을 파악

- (이용객 유입지) 지역주민이 여가, 휴식 등으로 활용하는 두 곳은 과반수 이상의 이용객이 해당 지역에서 유입된 반면, 관광목적이 뚜렷한 곳은 대부분 외부에서 유입한 '관광객'이라는 점을 추정할 수 있었으며, 이는 이용객 1인 평균 이동거리를 통해서도 어느 정도 확인됨

□ 이러한 자료는 하천기본계획 수립 시에 다음과 같이 활용될 수 있을 것임

- (친수지구의 지정 및 해제 필요성 판단) 통신 빅데이터로부터 얻을 수 있는 이용객 수, 유입지별 이용객 자료를 활용하고, 향후 체류시간 정보, 이동 수단, 방문 목적 등의 자료가 보완된다면 계량분석을 통해 지구별 이용가치를 판단하고 친수지구의 지정·해제·축소 등을 판단하는 데 활용할 수 있다는 가능성을 확인

- (친수지구 유형화) 통신 빅데이터로부터 얻을 수 있는 면적 당 이용객 수, 주말의 이용객 점유율, 타지역 이용객의 자료와 로지스틱 회귀분석으로 마련한 정량적인 판정기준을 통해 실제 이용패턴에 근거하여 친수지구의 유형을 구분할 수 있다는 가능성을 확인

□ 아울러 자료는 하천 유자·보수 계획과 예산 수립 시 다음과 같이 활용될 수 있을 것임

- (친수지구 이용도 등급화) 통신 빅데이터로부터 얻을 수 있는 297개 친수지구의 면적 당 이용객 수를 이상치 분석, 분위분석 등 통계기법을 통해 총 5가지 등급으로 구분하였으며, 친수지구 이용도 등급화 결과는 실제 이용도에 따라 유지·보수 업무의 차등화하기 위한 수단을 제공할 수 있다는 가능성을 확인

- (유지·보수 적정 예산) 한강시민공원의 실적자료를 해당 친수지구의 이용도 등급에 따라 적절하게 조정함으로써 친수시설 관리, 환경관리, 수목관리 등 예산항목의 차등화 기준을 마련할 수 있음을 확인

2. 정책 제안

□ 국토교통부의 통신 빅데이터 기반의 하천 이용도 조사는 별도의 사전 연구개발 과정 없이 처음으로 시도된 것이므로 상당한 가능성과 함께 여러 개선사항도 발견할 수 있었음

□ 향후 정책실무적 활용성을 극대화하기 위해서 다음 사항을 고려할 것을 제안함[1)]

1) 통신 빅데이터의 정확도 및 활용성 제고를 위한 제안

(1) 이용객 수 집계의 정확도 향상을 위한 후처리 방법론 개발

□ 모바일 기기를 통한 유동인구 자료생산 기술의 상당한 진전에도 불구하고, 하천구간의 특수성[2)]은 이용객 수를 정확하게 집계하는 데 큰 영향을 끼치는 것으로 예상됨

□ 향후 자료수집과 병행하여 다양한 대상지에 대해 동일시점의 현장조사와 비교검증을 실시한 뒤 친수지구 세부유형에 따라 이용객 수를 후보정하는 방법을 개발·적용할 필요가 있음

- 친수지구 주변의 주거인구 밀도와 토지이용 방식을 고려하여 친수지구를 도시구간, 준도시구간, 농촌구간, 산지구간 등으로 분류하여 각각에 대한 보정 계수를 도출한 뒤 후처리에 적용

(2) 통신 빅데이터 자료수집 대상지역 확대

□ 한강본류 가운데 서울시 관리구간과 아라천 전 구간은 국가하천의 친수지구임에도 불구하고 이용도 조사에 제외되어 있으므로 차회 조사에는 포함시켜야 할 것임

1) 제안사항 가운데 친수지구 관리의 지능 정보화를 위한 후속연구는 〈부록 2〉에 연구로드맵을 제시

2) 제방도로의 상시적인 차량통행 발생, 하천이 관통하는 도시구간과 비도시구간에 따른 기지국 밀도 차이, 고수부지의 복잡한 형상 등이 영향을 줄 수 있음

□ 신규 친수지구 지정 필요를 확인하거나 친수지구 외의 장소에서 점용허가 신청 시 주민의 일상적인 하천이용의 지장 여부를 판단하기 위해서는 통신 빅데이터 수집 대상지역을 가능한 하천 전 구간으로 확대시킬 필요가 있음

- 이용도 조사에 대한 법적근거를 보다 명확히 한 뒤 관리청 간의 협동체계[3]를 상시 구축하거나, 하천기본계획 수립 시 조사항목으로 반영할 것을 제안

□ 통신 빅데이터 수집 대상지역의 종적인 확대뿐만 아니라 횡적인 확대를 통해 하천을 이용권으로 하는 거주 및 유동인구 파악도 중요함

- 이를 통해 친수지구 신규 지정 시 근린지구로서의 수요 파악에 활용 가능

(3) 집계구 또는 표준격자 단위의 유입지 자료 수집

□ 유입지 자료는 친수지구 유형을 파악하기 위한 근거자료일 뿐만 아니라, 향후 주차장 등 여러 가지 편의시설의 조성 필요성을 판단하는 데에 중요하게 활용될 수 있음

- 시군구 수준의 유입지 정보는 실제 개인의 출발지가 아닌 행정기관 위치로 잡아야 하므로 정확도에 큰 문제를 발생시킴

□ 정확도 개선을 위해 집계구, 표준격자 등 더욱 상세한 공간단위로 유입지 자료를 생산할 것을 제안함

□ 아울러, 통신 빅데이터 자료수집 시에 관내의 이용객과 관외의 이용객으로 구분하기 보다는 도보접근 가능한 거리(예: 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률에서 도보권 근린공원의 유치거리인 1km를 참조)를 기준으로 도보접근 이용객과 차량접근 이용객으로 구분하면 자료의 활용성이 크게 높아질 것임

3) 즉, 국가하천은 국토교통부 본부에서 수집하고 지방하천은 해당 시·도에서 수집하며 연말에 국토교통부에서 일괄 취합한 뒤 수계별, 하천별, 관리주체별로 분류하여 집계하고 공개

2) 정책·실무 의사결정 품질 향상을 위한 제안

(1) 체류시간에 대한 자료 수집

□ 친수지구 운영에 이용객 수요를 충실히 반영하기 위해서 친수지구의 유형을 보다 입체적으로 파악할 필요도 있음

- 현재의 근린친수지구와 친수거점지구로의 구분은 하천공간의 이용방식과 이용정도를 미리 결정할 수는 있지만, 하천이용을 위해 조성되어야 할 시설을 판단하는 데에는 다소 한계가 있음

□ 하천의 부대시설 설치의 필요성을 객관적으로 판단하기 위해서는 주민들이 단순히 이동하거나 또는 1시간 이내의 짧은 시간 방문하는 공간인지, 장시간 체류하여 개인이나 단체가 적극적으로 활동하는 공간인 지도 중시되어야 할 것임

- 이를 위해서 통신 빅데이터를 통해 이용객 체류시간에 대한 자세한 자료 획득이 이뤄져야 함

(2) 친수지구의 시설확충 여부를 판단하기 위한 정량적인 기준 마련

□ 친수지구로 지정된 경우 예산을 효율적으로 사용하고, 난개발을 방지하기 위해서는 편의시설, 레저시설, 공간시설 등의 수요를 객관적으로 평가하는 것이 중요함

□ 예로서, 하천이용객이 원거리에서 접근한 뒤 장시간 체류하는 친수지구라면 주차장, 화장실 등 편의시설을 필수적으로 공급해야 하므로 실 수요를 감안한 시설확충 기준을 마련할 필요가 있음

□ 이를 위해서는 친수지구 이용객의 유입지와 체류시간에 대한 정확한 자료가 필요함

- 주차장의 필요 여부는 차량접근 이용객 수에 대한 다양한 현장의 사례분석을 수행한 뒤 주차장 허용 면적기준을 마련

• 화장실의 필요 여부는 1시간 이상 체류하는 총 이용객 수에 대한 다양한 현장의 사례분석을 수행한 뒤 화장실 허용 수량기준을 마련

□ 이러한 기준을 활용하여 수요가 높은 곳에 대해서는 해당 지자체가 시설 설치할 수 있도록 점용허가 규제를 완화할 수 있을 것임

(3) 정기적인 설문조사 실시

□ 통신 빅데이터의 장점을 활용하면서 그 한계를 보완하기 위해서는 정기적인 설문조사가 병행되어야 함

• 친수지구의 지정·해제, 친수지구 유형화, 시설확충 필요, 적정 유지·관리비 등을 판단하기 위해서는 하천 이용객의 이용특성 및 선호구조 파악이 필요함

• 통신 빅데이터 유동인구 자료로 시간대별 이용자 수와 이용객 특성에 대한 대략적인 정보취득은 가능하나, 이용자의 이용행태, 소비패턴, 선호구조 등을 파악하는 것은 불가능함

□ 정기 설문조사로서 관리청별로 대표 친수지구를 10여 곳 선정한 뒤, 현장에서 이용객에게 직접 설문을 수행하는 방식을 고려할 수 있음

• 이용객들을 대상으로 체류시간, 방문목적, 방문빈도, 동반인원, 이동수단, 부대경비 등의 정보를 직접 수집하여 친수지구의 이용가치를 산정하거나 유형화하는 데에 통신 빅데이터의 한계를 보완

• 이 방법은 설문 난이도가 높지 않으므로 일상적인 하천순찰 시에 수행할 수 있으므로 비용이 절감된다는 장점이 있음

• 반면, 대상지, 대상자, 설문시기 등의 선택이 담당자 임의대로 이루어지므로 자료조사의 객관성에 있어서 불리한 측면이 있음

□ 정기 설문조사의 다른 방식으로는 친수지구를 접근성, 입지조건, 보유시설, 주변환경, 유지·관리 수준 등의 속성으로 정의하고, 설문 전문기관을 통하여 가상적인 친수지구에 대한 일반 국민의 반응을 조사하는 방식을 고려할 수 있음

- 전문 면접관을 통해 지면 조사를 하는 방식으로, 이를 통해 수집된 자료는 조건부가치평가법 또는 이산선택법을 적용하여 선호구조 파악, 이용가치 분석 등에 활용할 수 있음
- 이 방법은 표본의 랜덤 샘플링이 가능하며, 대상지에 구애받지 않고 일괄조사가 가능하여 신규지정·해제·축소 등 의사결정에도 그 결과를 적용 가능함
- 아울러 이용객 직접조사도 병행할 수 있으므로 설문결과의 활용도가 높은 장점이 있음

(4) 장래 친수지구 이용패턴 전망 방법론 개발

□ 데이터 기술 발전으로 담당자는 객관적인 증거를 가지고 친수지구를 운영할 수 있게 되었지만, 과거 또는 현재의 자료에만 의존한다면 성급한 결정이 이뤄질 위험이 있음

□ 일정기간 통신 빅데이터가 축적되면 친수지구의 장래 이용패턴을 체계적으로 전망할 수도 있게 시나리오 플래닝 등을 적용하여 방법론 개발이 필요함

- 교통분야 사례를 참고할 필요가 있는데, 앞에서 소개한 ABATA시스템은 지역 인구 구성비 변화로 인한 장래 개인 활동스케줄과 통행량 변화를 예측하고, 중요시설 입지에 유발되는 통행량 변화까지 전망하도록 개발됨
- 장래 하천 인접지역의 인구변화 뿐만 아니라, 경제활동, 소득수준, 소비형태 등 다양한 생활상의 변화를 고려한 친수지구 이용패턴 전망 방법이 중요함

(5) 친수지구의 공간적 이용패턴을 파악할 수 있도록 자료 수집

□ 친수지구 전체의 이용도 조사를 넘어 친수지구 단위격자별 이용도 조사가 이뤄져야 함

- 현 통신 빅데이터 기술로도 50m×50m 수준의 이용객 수 상세화는 가능하므로 차회의 이용도 조사에서는 격자로 구분된 공간 빅데이터를 구축할 것을 제안함

□ 친수지구 내 이용객이 집중되는 장소, 중요 유인시설, 이용객 특성 등 종합적인 정보를 얻을 수 있게 된다면, 담당자는 유자·보수 업무를 보다 현장 밀착형으로 수행하고, 이를 통해 많은 이용객이 더 쾌적하고 더 편리하게 하천을 이용할 수 있을 것임

3) 하천행정의 지능 정보화 구현 : 하천이용·관리 통합플랫폼을 통한 정보 서비스

□ '18년 3월 중 국가하천 관리 담당자들이 모여 하천이용·관리 업무의 고충사항과 정보화 등의 발전방향을 집중적으로 논의함(국토교통부, 2018c)

- 그 동안 국가차원에서 하천이용을 관리하는 업무에는 관심이 부족해 정보화 수준이 크게 미흡하다는 점이 제기됨
- 정보부족으로 인해 친수지구 운영에 있어서도 단순 업무만을 수행하게 되었음
- 현재의 하천관리는 치수시설의 유지·보수에 초점이 맞춰져 있지만, 친수지구에서 주민의 요구를 명확히 이해하여 공공 서비스 품질을 높이기를 희망함
- 이에, 국토교통부 본부 차원에서 친수지구 운영 모듈과 점용허가 관리 모듈로 구성된 '(가제)하천이용·관리 통합플랫폼' 을 구축하기로 논의됨

□ 플랫폼에서 친수지구 운영 모듈은 친수지구 운영의 효율성과 주민편익의 극대화를 목표로 하여, 각 관리청이 친수지구를 지정하게 되면 공간영역, 기반시설 정보, 이용객 모니터링 결과 등을 등록하고, 하천이용객 중심의 공간정비와 유자·보수가 이뤄지도록 플랫폼 모듈을 개발하기로 함

- 우선은 자료의 등록과 열람의 기능을 중심으로 플랫폼을 구축하되, 향후에는 각종 의사결정에 필요한 표준방법론을 개발한 이후 정책·업무지원 기능의 고도화를 추진키로 함

- 특히, '친수지구·친수시설 기초정보', '친수지구 이용도', '친수지구 이용도 등급화', '친수지구별 이용객 특성과 이용방식', '친수지구 운영 관련 통계·연보' 등 관리청 행정업무와 직결된 기능을 플랫폼 구축의 1단계에서 확보

- 플랫폼 구축의 2단계에서는 '유지·보수 방법', '예산설계', '공간정비 방법 결정' 등의 기능을 추가하여 담당자 업무의 적정화를 기하기로 논의됨

□ 플랫폼의 친수지구 운영 모듈을 구축할 때에는 국토교통부(2018b)의 통신 빅데이터 자료와 본 연구의 제안사항을 활용할 수 있을 것임

- 플랫폼을 개발할 때 단순히 자료를 축적·열람하는 수단으로 그 범위를 한정하기 보다는, 자료분석, 예측, 의사결정 등 관리역량을 지능 정보화함으로써 하천행정을 혁신하는 데에 큰 비중을 둬야 할 것임

참고문헌

REFERENCE

【 국문자료 】

경기과학기술진흥원. 2016. 경기도 빅데이터 정책 현황과 활성화 방안.

국립공원관리공단. 2013. 국립공원 탐방객 이동경로 분석 시스템 구축.

국립공원관리공단. 2014. 빅데이터 기반 탐방행태 분석 시스템 구축 – 내부자료.

국립공원관리공단. 2017. 통신 빅데이터를 활용한 국립공원 탐방객 실태조사 및 이용패턴 분석 검증 연구.

국토교통부. 2015. 4대강 수변 친수공간 관리 개선방안.

국토교통부. 2016a. 하천 유지관리 평가 및 개선방안 연구.

국토교통부. 2016b. 환경생태 건강성 증진과 연계한 강변 친수시설 이용 활성화 및 관광자원화 연구.

국토교통부. 2018a. 2018 업무계획.

국토교통부. 2018b. 통신 빅데이터를 활용한 4대강 친수지구 이용도조사 연구.

국토교통부. 2018c. 하천점용제도 개선 및 표준매뉴얼 개발 연구. 최종보고서 초안.

국토해양부. 2012. 4대강살리기사업.

국회입법조사처. 2017. 수변공원의 관리현황과 개선 과제. NARS 현장조사보고서.

권태일, 이충희. 2017. 관광분야 빅데이터 활용체계 및 실증분석 연구. 한국문화관광연구원.

김동한, 강혜성, 김준기, 한우석, 박준, 가민규, 성혜정, 김은빈. 2014. 공간 빅데이터를 활용한 국토도시 정책방안 연구. 국토연구원.

김종학. 2015. 스마트 셀을 활용한 국가재난 대응방안 연구. 국토연구원

김혜주. 2017. 통신 유동인구 빅데이터로 교통혁명 시대를 열다. 월간교통 229: 11-15.

대한민국정부. 2016. 2015년도 국정감사결과 시정 및 처리 요구사항에 대한 처리결과보고서(국토교통부 소관).

통계청. 2017. 공공-민간 데이터연계 등 빅데이터 품질관리방안 연구.

미래창조과학부. 한국정보화진흥원 빅데이터전략센터. 2015. 2014년도 빅데이터 활용 스마트서비스 사례집.

박기묵. 2009. 도립공원 내 특정 여행코스와 사찰의 경제적 가치에 관한 연구. 서울행정학회 동계확술대회 논문집. 533-556.

성지은, 박기량. 2014. 빅데이터를 활용한 정책 사례 분석과 시사점. 과학기술정책 24(2):94-106.

순창군. 2017. 통계연보.

안산시. 2016. 대부도 유동인구 등 빅데이터 융·복합 분석 연구용역.

양평군. 2016. 통계연보.

엄진기, 이광섭. 2017. 활동인구 기반 통행자분석시스템. 교통 기술과 정책 14(4): 29-34.

울산광역시. 2017. 울산 ICT 융합 및 빅데이터 활용 마스터플랜 수립(2017~2021).

유경상. 2016. 빅데이터와 교통정책의 연계 방향. 서울연구원.

유영준. 2015. 관광마케팅 전략 수립을 위한 '빅데이터' 활용 방안. 울산발전연구원 Issue Report 102.

이광섭, 엄진기, 성명언, 유소영, 민재홍, 이준. 2017. 통신량 빅데이터 활용성에 관한 연구 - 의정부시 내·외부 활동 및 이동패턴과 도시철도망 연계성을 중심으로. 국토계획 52(5): 113-130.

이상은, 김미은. 2017. 국가하천 유지관리를 위한 성과 모니터링 체계의 구축 및 활용방향. 물과미래 50(1): 50-58.

이은주. 2015. 내도 관광객 취향 분석을 위한 빅데이터 융·복합 분석 연구. 지역정보화 90: 9-13.

이재민, 한상용, 유정복. 2009. 고속도로 차종별 통행요금 조정에 관한 연구. 한국교통연구원.

주수현, 이동철, 허윤정. 2014. 개인여행비용법(Individual Travel Cost Model)에 의한 금정산 방문객의 경제적 가치추정. 경영과 정보연구 33(2): 301-315.

통계청. 2015. 모바일 폰을 활용한 서비스인구 추정 연구 - 대구·경북 지역.

한국에너지공단. 2017. 2016 자동차 에너지소비효율 분석집. 산업통상자원부.

한국철도기술연구원. 2018. 빅데이터를 활용한 통행자분석 시스템 기술개발 – 내부자료.

한상현, 조광익. 2005. 여행소요시간의 적용을 통한 지역별 여행비용모형의 추정에 관한 연구. 관광학연구 29(1): 45-68.

홍승지, 김대식. 2016. TCM을 이용한 칠갑저수지의 레크리에이션 편익 분석. 농촌계획 22(3): 97-106.

【 외국자료 】

Clawson M. 1959. Methods of measuring the demand for and value of outdoor recreation. Presented at Meet. Taylor-Hibbard Club, Univ. Wis., Jan. 13.

Huntsinger LF. 2017. The lure of big data: Evaluating the efficacy of mobile phone data for travel model validation. Presented at the 96th Annual Meet. Transportation Research Board, Washington DC.

Trice AH, Wood SE. 1958. Measurement of recreation benefits. Land Economics 34:195-207.

Tukey JW. 1977. Exploratory Data Analysis, Addison-Wesley.

가디언지 “Hyde Park visitors covertly tracked via mobile phone data” ’15년 12월 25일자

인디펜던트지 “Hyde Park tracks visitors using customers mobile phone networks” ’15년 12월 26일자

【 인터넷 자료】
국토교통부 정책마당.
<URL: http://www.molit.go.kr/USR/WPGE0201/m_35316/DTL.jsp, '18년 7월 2일 접속>
대전광역시 대전의 통계.
<URL: http://www.daejeon.go.kr/sta/index.do, '18년 5월 16일 접속>
부산도시서비스
<URL : https://sgis.busan.go.kr, '18년 5월 14일 접속>
순창군 유등면 웹사이트.
<URL: http://ud.sunchang.go.kr/index.sunchang, '18년 5월 16일 접속>
한국석유공사 오피넷.
<URL: http://www.opinet.co.kr/user/main/mainView.do. '18년 6월 22일 접속>
한국언론진흥재단 빅카인즈.
<URL: www.bigkinds.or.kr, '18년 4월 20일 접속>
AirSage. 2016. AirSage Visitor Analytics: Tri-Valley.
<URL: http://www.acgov.org/board/bos_calendar/documents/ DocsAgendaReg_3_5_2018/GENERAL%20ADMINISTRATION/Regular%20Calendar/III_AirSageCVBreport_Trivalley_December2016.pdf, '18년 4월 10일 접속>
AirSage. 2017. Innovations in Data Collection: The Power of Where and When.
<URL: http://tnmug.utk.edu/wp-content/uploads/sites/47/2017/06/AirSageTNMUG.pdf,'18년 4월 10일 접속>
The Royal Parks
<URL : http://www.royalparks.org.uk, '18년 5월 3일 접속>

SUMMARY

Using the Mobile Big Data for the Smart River Space Management

Sangeun Lee, Manseok Cho,
Kwangseop Lee, Youngjun You, Byeonghyeok Yu, Donjeong Choi

Key words: Mobile big data, river space management, river use district.

Since the mid-2000s, the river use district has been designated for spaces in which citizens take rest and have leisure time, and local governments enhance their liveliness with natural resources. River managers need to operate the river use district in an efficient way, understanding citizens' demands. With background that the central government (MOLIT) starts collecting mobile big data at the river use district, this study aims to examine how mobile big data are applied to analyze citizens' demands and thus to improve river space management.

Chapter 2 shows current problems in managing the river use district, i.e., mainly lack of information. Then, Chapter 3 explains that transportation, local tourism, and national park management were faced with the difficulties similar to river management, and however they could overcome large parts of the difficulties with mobile big data.

Chapter 4 selects three river use district cases deliberately, and shows that MOLIT's mobile big data could reveal the characteristics of the districts well.

Based on mobile big data, this study could understand the total number of visitors, patterns (population by month, and on weekdays or weekends), characteristics of visitors (population by sex, and by age) and departure locations of visitors. Besides, the data seems to be useful in evaluating how citizens make use of the districts, e.g. as a neighborhood space or a tourist site.

Chapter 5 proposes the ways to use mobile big data in river management and policies. It explains that mobile big data could be valuable data sources for the process of establishing basic plans for rivers, plans for operation & maintenance, and plans for budgets. For basic plans for rivers, the data can be used in examining if a river use district is newly designated, or released. Also, the data helps specify the river use district based on real demand of citizens. For plans for operation & maintenance, mobile big data can be a yard stick to classify the river use district according to the number of visitors. Moreover, the data can be used to optimize the costs for river managers to maintain convenient facilities, river environment, and trees.

Summarizing all findings, Chapter 6 suggests the topics of further studies, which are needed (1) to improve accuracy and usefulness of mobile big data, (2) to increase the quality of decision in river management, and (3) to realize the smart river management system.

부 록
APPENDIX

1. 일반 시민행정 분야의 통신 빅데이터 적용 추이

1) 도입취지

□ 신정부의 정책 수요가 과거에 비해 구체적이고 체감적인 형태로 변모하고, 공급자인 행정기관 의사결정에서도 특정 집단의 의견이나 직관에 의존하기보다 증거기반 정책 수립을 강조

- 특히, 생활문제 해결, 삶의 질 향상, 안전 강화 등 지역적 현안에 대한 수요가 중요해 지고 있음
- 이러한 정책 패러다임의 수요와 패러다임 변화는 의사결정 단계에서 필요로 하는 정보의 양과 성격 또한 변모시켰는데, 문제의 현장과 생활에 관련된 국지적이고 미시적 수준의 정보수요가 증가[1)]
- 또한 기존의 집계된 형태의 통계자료나 행정자료의 공간범위 문제[2)]로 인해 정책의 수요와 공급 사이에서 공간적인 불일치 현상이 발생하게 되므로 정확성이 담보된 국지적 규모의 상세한 자료의 생산이 필요

□ 이러한 시점에서 공공데이터 개방, 국토 공간정보 통합체계 구축을 통한 공간빅데이터의 활용성 증대, 유동인구 정보를 포함하는 민간 빅데이터 등장 등은 이러한 정책 수요의 변화에 대응하기 위한 매력적인 환경을 마련해주고 있음

1) 「데이터 기반 행정 활성화에 관한 법률」이 2017년 말 정부안으로 국회에 제출되었기 때문에 중앙정부나 지자체 수준에서도 이에 대한 구체적이고 명시적인 대응이 필요한 시점이라 할 수 있음

2) 자료의 집계방식에 따라 정보의 성격이 변하게 되고 분석결과 또한 상이하게 도출되는 MAUP(Modifiable Areal Unit Problem) 현상을 지칭함

- 특히 공공데이터나 공간빅데이터와 같은 정적인 형태의 자료와 인구흐름을 시간대별로 제공하는 동적 데이터인 통신 빅데이터의 연계는 인간활동과 공간의 상호작용을 파악할 수 있게 해줌으로써 정책적으로 가치 있는 정보생산을 가능케 함

- 지역적 차원에서 4차산업혁명에 대응하고 과학행정을 구현하는 좋은 수단을 제공

2) 사례 : 서울시의 빅데이터 관련 사업[3)]

□ **서울시는 데이터 분석을 통한 사회현안의 예측과 문제해결에 관심을 갖고 2013년 에 서울시 빅데이터 활용 기본계획을 수립함**

- 공공·민간 데이터의 점진적 융합 확대 및 정책활용 기반 조성, 수요자 관점의 맞춤형 통합 서비스 채널 마련 등의 목표를 제시

- 실효성 검증, 빅데이터 분석 기반 조성, 시정 전반에 대한 적용, 대시민 서비스 확대의 순서로 단계별 추진 전략과 정형화된 데이터 분석 프레임을 마련

- 기본계획 수립 이후 심야버스 노선 수립, 공공 WiFi 설치의 최적지 도출, 골목상권 분석 서비스를 통한 영세자영업자 활성화 등에 지원

□ **서울시는 빅데이터 사업을 직접 추진하는 것을 기본방침으로 정하고 있으며 빅데이터를 통해 효과성과 효율성이 증대하는 시정사업을 자체적으로 발굴·추진[4)]**

- 초기에는 심야버스 노선 신설 등의 교통정책에 집중되어 있으나, 최근 여러 부서와의 협업을 통해 다양한 주제에 적용하도록 사업을 추진하고 있음

---

3) 경기과학기술진흥원(2016)의 '경기도 빅데이터 정책 현황과 활성화 방안'의 내용을 발췌·정리함

4) 이를 위해 주무부서로 정보기획관(舊정보화기획단)을 두고, 그 하부인 빅데이터기획팀에서 빅데이터 관련 기획, 사업 운영을 담당하고 데이터서비스팀에서 공공데이터 관리 및 운영하고 있음. 또한 정보화기획단 내 '데이터센터'에서는 정보시스템 설계, 인프라 구축 등 데이터센터(H/W) 운영 및 관련 정책 수립하는데 이용자의 편이와 활용도가 높도록 '서울 열린데이터 광장(http://data.seoul.go.kr)'을 구축함

• 이에 따라 데이터 분류를 일반행정, 문화관광, 환경, 보건, 산업경제, 도시관리, 복지, 교통, 안전, 교육 등의 10개 분야로 구분하여 유동인구, 버스·지하철 승하차 현황, 공공주차장, 공공 공간정보 등에 대한 공공 정보서비스를 제공

• 서울시에서 공개한 정보서비스는 앱, 웹사이트, 인포그래픽 등의 제작에 활용되며 '서울시 앱 공모전', '서울시 공공데이터 아이디어 공모전' 등을 통해 정보서비스의 활용과 촉진을 도모하고 있음

3) 사례 : 부산시의 도시서비스 분석 정보시스템

□ 부산시는 '부산 도시서비스 분석 정보시스템' 구축을 통해 빅데이터 분석을 진행

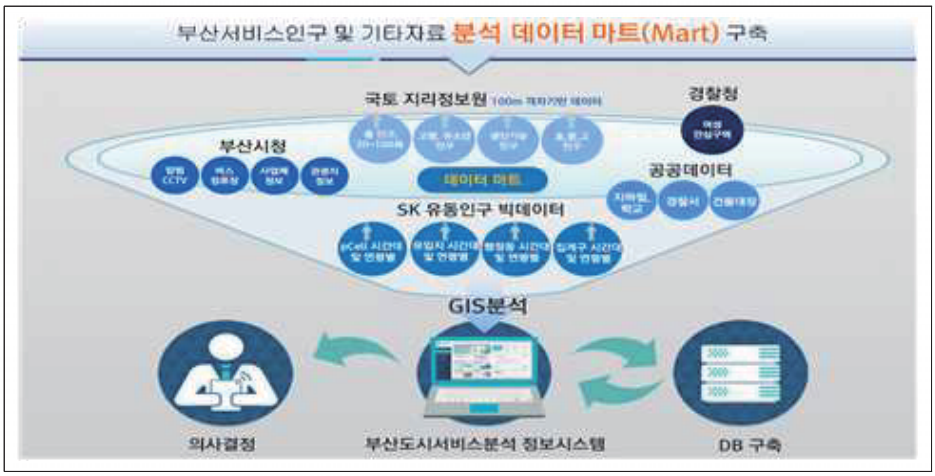
• 정부 3.0기조에 부합하는 과학행정을 구현할 수 있도록 해당 시스템은 도시정책의 다양한 수요를 GIS 형식으로 시각화하는 데 초점을 두고 있음

□ 특히, 통신빅데이터를 이용해 부산광역시 내 서비스 인구의 정보를 소지역(50m×50m)단위로 제공해 다양한 목적으로 활용하도록 함

• 근거자료에 기초해 도시정책을 수립할 수 있도록 통신빅데이터와 공공데이터를 연계하여 주거인구 및 서비스 인구 분석, 테마·타깃 분석, 축제별 유입인구 분석, 핫스팟 지역 분석, 버스노선 분석, CCTV분석 등을 사용자가 직접 수행할 수 있게 함

• 또한 분석결과를 다양한 방식으로 시각화할 수 있도록 시스템의 기능을 갖춤

그림 A-1 | 부산도시서비스분석 정보시스템 개념도



자료: 부산도시서비스 https://sgis.busan.go.kr, '18년 5월 14일 접속

그림 A-2 | 부산도시서비스분석 정보시스템 예시

자료: 부산도시서비스 https://sgis.busan.go.kr, '18년 5월 14일 접속

4) 사례 : 경기도의 빅파이 프로젝트[5)]

□ 경기도에서는 민선6기 도지사의 핵심공약으로 "빅파이 프로젝트"[6)]가 처음 등장하였으며, '14년 10월에 빅파이 프로젝트 기본계획을 수립하고, '15년 3월에는 지자체 중 최초로 빅데이터 활용에 관한 조례를 제정

- 데이터 분석으로 융합지식과 새로운 부가가치를 창출하고 데이터 기반의 창조적인 융합행정 서비스를 구현하여 국가 및 도정의 경쟁력을 향상하고자 목표함

□ 빅데이터에 근거한 도정현안 해결, 전문인력 양성, 일자리 창출 등을 위해 빅데이터 전문가 22명으로 구성된 빅파이 미래전략위원회에 프로젝트의 비전과 정책 제시, 세부과제 확정 등의 역할을 부여

- 또한 빅데이터정책 전담조직으로서 도 내부에 '빅데이터담당관'과 경기콘텐츠진흥원 내 '빅파이추진단'을 설치 및 운영하고 있음[7)]

□ 경기도는 빅파이 프로젝트의 근거를 조례에 포함시킨 뒤 경기도가 보유한 공공데이터를 통합·개방하여 도민과 공유하고 민간의 활용촉진과 개발자를 위해 '경기 데이터 드림'이라는 이름으로 오픈 API서비스를 제공함

- 도정현안에 필요한 다양한 사업을 <표 A-1>과 같이 선별하였으며 많은 사업이 통신 빅데이터의 적용을 필요로 함

- 최근에는 프로젝트 고도화의 일환으로 공동주택의 부조리 분석, 소상공인 상권분석, 구급차 배치 및 운영 최적화, 외래 관광객 관광패턴 분석, 인구정책 사각지대 발굴 등을 기획·진행해오고 있음

---

5) 경기과학기술진흥원(2016)의 '경기도 빅데이터 정책 현황과 활성화 방안'의 내용을 발췌함

6) 빅파이(BigFi)는 빅데이터(Big data)와 프리 인포메이션(Free Information)의 합성어임

7) 빅데이터담당관은 빅데이터 기획, 데이터 개방, 데이터 활용으로 구분하여 도정방향을 설정하고 빅파이추진단은 빅데이터 정책, 데이터 신사업, 혁신플랫폼 및 빅파이 일자리 마련, 데이터 개방 등의 세부실행계획을 수립하는 역할을 담당하도록 함

표 A-1 | 경기 빅파이 센터 주요 사업

사업명	수행기관	사업 세부내용
공동주택 관리비 계약형태 등 부조리 분석	주택정책과	공동주택 관리비, 공사용역 입찰분석으로 부조리 방지 방안마련 *행자부 발주, 국토부 협업, 시범지역 안양시
도로 포트홀 실시간 모니터링	건설안전과	통신사 내비게이션에 도로 상태 체크기능을 탑재, 도로 데이터 수집·분석하여 포트홀 판정 및 우선순위 파악 *SK 플래닛과 협업
CCTV·보안 등 사각지대 분석	정보통신 보안담당관	주택가, 산책로, 하천 등 CCTV 사각지대 도출 및 설치 우선순위 제시 *수원시와 협업, 시범지역 수원시(도시형), 파주(도농복합형), 양평(농촌형)
굿모닝버스 및 따복버스 노선운영 분석	굿모닝 버스추진단	환승정보, 유동인구 데이터 분서을 통한 굿모닝버스 및 따복버스 노선운영방안 마련 *굿모닝 버스 : 김포시 *따복버스 : 가평군, 김포시, 시흥시, 파주시, 포천시
소상공인 보증지원 분석	경기신용보증재단	상권분석을 통한 보증지원 및 분석자료 제공으로 자영업자 창업 및 사업 성공률 제고 *분석대상 : 치킨/호프, 한식/백반, 카페/커피 전문점 등
성범죄 취약지역 분석	여성가족과	성범죄 현황, 사회 인구학적 특성데이터 등을 활용한 성범죄 취약지역 분석으로 여성안전 지원(경기경찰청, 통계청, SKT 데이터 이용) *시범지역 : 수원시, 부천시, 의정부시, 시흥시
어린이 등하교길 안전실태 분석	건축디자인, 교육협력과	도민참여형 초등학교 등·하교길 및 거주지 주변 위험요인 분석으로 어린이 안심환경 지원 *대상 : 도내 3개 시범 초등학교
G마크 전문판매점 입지분석	동물방역 위생과	G마크 전문판매점 신청 업체에 대한 입지분석을 통한 우선순위 선정 *경기중소기업지원센터(소상공인지원센터)와 협업
도내 외국인 관광행태 분석	관광과	도내 외국인 관광 동선, 소비행태 분석을 통한 국가별 맞춤형 정책 수립(신한카드 제휴가 데이터, SKT 로밍데이터 이용)
도내 지역축제 분석	관광과	도내 우수지역축제에 대한 효과성 분석 및 컨설팅을 통한 국가 대표 축제 선정지원(신한카드 데이터, SKT 데이터 이용) *안양시(국제거리축제), 의정부(국제음악축제), 연천군 협업

자료: 경기과학기술진흥원(2016), p.23

2. 후속연구 로드맵

표 A-2 | 후속연구 로드맵

과업결과	단계적 실행계획 (추진일정)		
	단기(`18~`19)	중기(`20~`25)	장기(`25~)
1 통신 빅데이터 정확도 및 활용성 제고	•정확도 개선을 위한 집계구, 표준격자 단위의 유입지 자료 수집 •이용객 수의 정확도 향상을 위한 후처리 방법론 개발	•통신 빅데이터 수집 대상지역 확대 •하천 이용도 조사에 대한 법적 근거 명확화 및 협동체계 구축	-
2 정책·실무 의사결정 품질 향상	•친수지구 유형 및 공간시설 결정을 위한 체류시간 자료수집 •친수지구의 공간적 이용패턴 파악을 위한 격자단위 빅데이터 자료 수집 •친수지구 이용행태 파악 및 이용가치 추정을 위한 정기 설문조사 실시	•친수지구 내 시설확충 (주차장,화장실,휴게시설 등)을 위한 정량적 기준 마련	•장래 여건 변화를 반영한 친수지구 이용패턴 전망 방법론 개발
3 하천행정 지능 정보화 구현	•하천이용·관리 통합플랫폼 설계	•하천이용·관리 통합플랫폼 구축	•하천이용·관리 통합플랫폼의 기능 고도화

자료: 저자 작성

수시 18-20

친수지구 관리의 지능 정보화를 위한 통신 빅데이터 활용방향 연구

연 구 진 이상은, 조만석, 이광섭, 유영준, 유병혁, 최돈정
발 행 인 강현수
발 행 처 국토연구원
출판등록 제2017-9호
인 쇄 2018년 7월 10일
발 행 2018년 7월 13일
주 소 세종특별자치시 국책연구원로 5
전 화 044-960-0114
팩 스 044-211-4760
가 격 비매품

I S B N 979-11-5898-349-9
학술연구재단 연구분야 분류코드 D141209
홈페이지 http://www.krihs.re.kr
ⓒ 2018, 국토연구원

이 연구보고서를 인용하실 때는 다음과 같은 사항을 기재해주십시오.
이상은, 조만석, 이광섭, 유영준, 유병혁, 최돈정. 2018. 친수지구 관리의 지능 정보화를 위한 통신 빅데이터 활용방향 연구. 세종: 국토연구원.

이 연구보고서의 내용은 국토연구원의 자체 연구물로서 정부의 정책이나 견해와는 상관없습니다.
이 연구보고서는 한국출판인협회에서 제공한 KoPub 서체와 대한인쇄문화협회가 제공한 바른바탕체 등이 적용되어 있습니다.

친수지구 관리의 지능 정보화를 위한 통신 빅데이터 활용방향 연구

Using the Mobile Big Data
for the Smart River Space Management

제1장 연구의 개요
제2장 친수지구 관리 여건 분석
제3장 유사분야 통신 빅데이터 활용사례 조사
제4장 자료의 활용성 검토
제5장 자료의 정책·실무 활용방향 제시
제6장 결론

KRIHS 국토연구원

(30147) 세종특별자치시 국책연구원로 5 (반곡동)
TEL (044) 960-0114 FAX (044) 211-4760

OPEN 출처표시 상업용금지 변경금지
공공누리 공공저작물 자유이용허락

비매품/무료
93300
9 791158 983499
ISBN 979-11-5898-349-9