

## 2025년 성남시 공공데이터 활용·분석 아이디어 공모전 참가신청서

### I. 참여 부문 현황

과 제 명	지역상품권·지역상권 연계 노인 소비자 지원방안 - 시범 상권 선정을 중심으로				
주 제	<input type="checkbox"/> 자유주제	<input type="checkbox"/> 지정주제 1	<input type="checkbox"/> 지정주제 2	<input checked="" type="checkbox"/> 지정주제 3	<input type="checkbox"/> 지정주제 4
과제설명	성남시 지역 상권의 매출 데이터를 분석하여 노인 소비자의 구매 패턴을 파악, 이를 토대로 고령층 소비활동을 지원하는 '성남사랑 상품권'의 시범 정책을 적용할 상권을 선정.				

### II. 신청자 현황

참가 구분	<input type="checkbox"/> 개인		<input checked="" type="checkbox"/> 팀 (팀 인원 : 대표자 포함 2명)	
0신청자	신청자(팀)명	DATA TADA	생년월일	
	거주지 주소			
	휴대 전화번호		이 메 일	
	소속	동국대학교 통계학과		
구분	성 명	연락처	소속	
대표자	지승우		동국대학교 통계학과	
팀원	이상규		동국대학교 통계학과	

성남시가 주최하는 「2025년 성남시 공공데이터 활용·분석 아이디어 공모전」 출품작에 대해 다음의 사항을 위배한 사실이 없음을 확인하고, 허위사실 기재 등으로 인하여 문제가 발생했을 시 모든 책임은 본인에게 있음을 확인합니다.

1. 대회의 규정을 준수하며, 이를 준수하지 않을 경우 어떠한 조치도 감수하겠습니다.
2. 출품작이 신청일 기준, 타 기관 공모전(중앙부처, 지자체)에 입상하거나 수상 실적이 없습니다.
3. 접수 시 출품작이 정당한 권한 없이 제3자의 권리(소유권, 저작권, 이용권)를 침해하였거나 이와 관련해 분쟁(심판, 소송 등)이 발생한 사실이 없을 것이며, 이로 인하여 발생하는 민·형사상 책임은 출품자에게 있습니다.
4. 수상 이후에 위반 사실이 밝혀질 경우 수상 취소 및 상금 환수(자진반납)에 이의를 제기하지 않습니다.
5. 본 공모전에 제출된 모든 서류(참가신청서, 분석결과서 등)는 일절 반환되지 않습니다.
6. 심사결과에 따라 적합한 수상작이 없을 경우 수상작을 선정하지 않거나 시상 내역이 변동될 수 있으며, 참가자는 이에 대하여 이의를 제기하지 않습니다.

2025년 5월 14일

신청인(대표자) 지승우 **지승우**

성남시장 귀하

## 개인정보 수집 · 이용 동의서

개인정보 수집 · 이용에 대한 동의	
성남시가 주최하는 「2025년 성남시 공공데이터 활용 · 분석 아이디어 공모전」 진행에 따른 개인정보 수집과 관련하여 다음과 같이 귀하의 동의를 얻고자 합니다.	
개인정보 수집 항목	• 성명, 생년월일, 연락처, e-mail, 소속, 주소
개인정보 수집 및 이용 목적	• 본인 확인 및 접수 • 수상작 선정 및 시상, 사후관리
개인정보의 보유 및 이용기간	• 수집된 개인정보는 본 공모전 결과 최종 발표일로부터 1년 이내에 폐기하며, 수상자의 경우 5년간 폐기하지 아니할 수 있습니다.
개인정보 수집 및 이용에 대한 동의 여부	
■ 동의함                      □ 동의하지 않음	
※ 동의를 거부할 권리와 거부에 따른 불이익 - 지원자는 원하지 않는 경우 개인정보의 제공 동의(제3자의 제공을 포함한다)를 거부할 권리가 있습니다. 다만, 지원자가 동의를 거부하는 경우 심사대상에서 제외될 수 있음을 알려드립니다.	

본인은 개인정보 수집 · 이용에 대해 충분히 숙지 및 동의함을 서약하며 상기와 같이 동의서를 제출합니다.

2025년      5월      14일

성명      지승우 (서명 또는 인)  
성명      이상규 (서명 또는 인)

성남시장 귀하

출품작 제3자 공개 · 공유 동의서

출품작 제3자 공개 · 공유에 대한 동의	
성남시가 주최하는 「2025년 성남시 공공데이터 활용 · 분석 아이디어 공모전」 진행에 따른 출품작에 관련하여 다음과 같이 귀하의 동의를 얻고자 합니다.	
출품작 제3자 공개 · 공유 목적	• 응모된 출품작에 대한 평가와 공모전 관리 및 운영에 관련한 업무수행을 위함
출품작 공개 · 공유 항목	• 응모된 출품작의 기능, 사용하는 데이터 종류, 효과성 등
출품작 보유 · 이용기간	• 수집된 개인정보는 본 공모전 결과 최종발표일로부터 1년 이내에 폐기하며, 수상자의 경우 5년간 폐기하지 아니할 수 있습니다.
출품작에 대한 동의 여부	
<input checked="" type="checkbox"/> 동의함 <input type="checkbox"/> 동의하지 않음	
※ 동의를 거부할 권리와 거부에 따른 불이익 - 지원자는 제출한 출품작의 공개 · 공유를 거부할 권리가 있습니다. 다만, 지원자가 동의를 거부하는 경우 심사대상에서 제외될 수 있음을 알려드립니다.	

본인은 출품작에 제3자 공개 · 공유에 대해 충분히 숙지 및 동의함을 서약하며 상기와 같이 동의서를 제출합니다.

2025년 5월 14일

성명

지승우 (서명 또는 인)

성명

이상규 (서명 또는 인)

성남시장 귀하

# 2025년 성남시 공공데이터 활용·분석 아이디어 제안서

## I. 참가자 정보

공 모 명	지역상품권·지역상권 연계 노인 소비자 지원방안 - 시범 상권 선정을 중심으로		
성 명	DATA TADA (대표자 : 지승우)	연 락 처	

## II. 제안서 요약

### -분석 목적

현재 대한민국은 고령화사회에 진입하였으며 노인층 인구의 소비량은 계속 증가할 것으로 전망된다. 코로나 팬데믹 이후 식료품과 같은 생필품의 온라인 구매가 크게 증가하였지만, 아직 고령층에서는 지역 상권의 이용을 더욱 선호하는 것으로 나타났다. 또한 60대 이상 소비자의 절대적인 오프라인 매출량은 타 연령대에 비하여 낮다는 것이 확인되었다. 따라서 본 분석에서는 노인층의 생활과 소비활동의 편의를 높이고, 그들의 구매력을 실질적으로 끌어올리는 것을 1차 목표로 삼는다. 그 과정에서 '성남사랑 상품권'과 연계하여 지역 상권과 소상공인의 동반 성장을 이루고자 한다. 최종적으로 고령층 친화적 결제 환경을 조성하고 이를 시범 운영할 수 있는 상권을 선정하는 것이 본 분석의 목적이다.

### -활용 데이터

상권 분석 전 목표탐색을 위해 신한카드에서 제공한 2023, 2024년 성남시 카드매출 민간데이터<sup>1)</sup>와 한국조폐공사가 제공한 지역사랑상품권 결제정보<sup>2)</sup>를 활용하였다. 이후 『성남시상권활성화재단』<sup>3)</sup>과 『경기도 상권영향분석서비스』<sup>4)</sup>에서 분당구의 지역 상권 목록과 각 상권별 매출 데이터, 점포수 등의 공공데이터를 수집하여 분석에 활용하였다.

### -분석 주요 내용

탐색적 요인분석을 이용하여 매출 발생에 영향을 미치는 공통 요인을 추출하였다. 그다음 k-means++ 군집분석 알고리즘으로 상권을 군집화하였고, 그 결과 ① 2030남성 복합상권과 고령층 여성의 의료수요가 혼합된 '고(高)유동상권' ② 중장년층 여성 중심 대규모 복합상권 ③ 고령층 위주 지역상권 총 세 가지 유형으로 구분되었다. 노인층의 소비 활동을 효과적으로 지원하고 지역경제의 활성화를 이룰 '시범 상권' 선정을 위해, ③에서 제시한 지역 상권 중 주로 주거단지와 인접해 있는 전통시장을 선별하였다. 최종적으로 '금호시장', '돌고래시장', '분당우성시장', '미래타운제2종합시장'이 '시범 상권'으로 선정되었다.

### -활용 방안 및 기대 효과

'성남사랑 상품권'의 활용을 강화하여 노인의 소비활동을 지원할 수 있는 방안엔 세 가지가 구상되었다. ① 상권 내에 오프라인 '성남사랑 상품권' 발급소를 설치하여 실사용자의 편의 증대. ② '성남사랑 상품권'과 공공근로일자리의 연계. ③ '성남사랑 상품권' 환급기준 완화. 이를 통해 근처 거주 고령인 약 15000명을 잠재 고객으로 끌어모을 수 있을 것으로 전망한다.

1) 성남시 공공데이터 공모전 민간데이터 (신한카드 제공)

2) 「한국조폐공사\_지역사랑상품권\_결제정보」, 『공공데이터포털』, "<https://www.data.go.kr/data/15108292/openapi.do>"

3) 「분당구」, 『성남시상권활성화재단』, "<https://smr.or.kr/base/contents/view?contentsNo=63&menuLevel=3&menuNo=34>"

4) 『경기도 상권영향분석서비스』, "<https://sbiz.gmr.or.kr/main.do>"

### III. 세부 내용

#### 1. 분석 배경 및 목표

급속한 고령화로 인해 성남시의 65세 이상 노인 인구의 비율은 17.7%에 달한다.<sup>5)</sup> 앞으로 초고령화 사회의 진입이 가시화되면서 이들의 소비 비중 또한 꾸준히 높아지게 될 것으로 전망된다. 코로나 팬데믹으로 인한 전자 상거래 방식이 떠오르며 많은 사람들이 식품과 같은 생필품의 온라인 주문을 늘려가고 있다. 그러나 최근 조사에 따르면, 고령인구의 신선식품 온라인 주문액은 810억 원이지만 오프라인 구매액은 8410억 원으로 10배 넘게 집계되었다. 이것은 노년층들이 지속적으로 지역 상권을 선호함을 보여 준다.<sup>6)</sup>

노인인구현황			
노인인구(65세이상)			
계	남	여	비고
161,299명	72,791명	88,508명	17.7% (성남시인구 913,009명)

<그림 1. 성남시 노인 인구 현황>



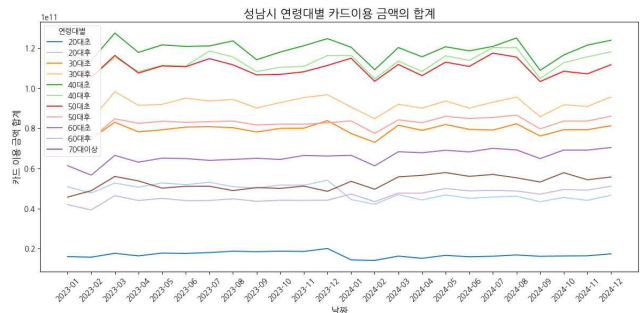
<그림 2. 고령인구의 오프라인, 온라인 구매액>

따라서 본 분석에서는 고령층의 생활과 소비활동의 편의를 높이고, 그들의 구매력을 실질적으로 끌어올리는 것을 1차 목표로 삼는다. 그 과정에서 지역 상권과 소상공인의 동반 성장을 이루고자 한다.

이를 위해 성남시는 ‘성남사랑 상품권’을 활용하고 있다. 이것은 성남시의 소상공인 매출의 증가라는 공익적인 목적을 지니고 도입되었다. 2025년 1분기 성남시에선 5천억 원 분량을 특별발행하고 1인당 구매 한도를 높이며 지역경제와 서민 생활 안정에 심혈을 기울였다.<sup>7)</sup> 코로나 팬데믹에는 지역형

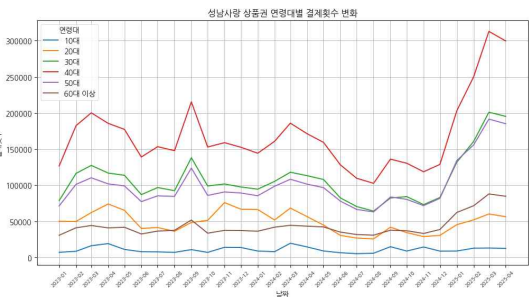
상품권만이 아닌 모바일 결제 플랫폼을 신설하고<sup>8)</sup> ‘성남사랑 상품권’을 통한 배달어플서비스와의 연계도 추진<sup>9)</sup>하는 등 상품권 사용 환경의 편의성을 개선하기도 하였다.

그러나 노년층들의 결제 규모는 그리 높은 편이 아니어서 지금까지를 통한 상권의 성장에 한계가 존재했다. 2023년과 2024년 성남시 카드 사용량<sup>10)</sup>을 분석하여 <그림 3>에 시각화 한 결과, 60대 중반 이상 연령대에서의 결제량은 30대와는 50%의 차이를 보이며, 가장 구매력이 높은 40, 50대와 두 배 이상 차이가 발생하였다.



<그림 3. 성남시 연령대별 카디이용 금액의 합계>

이러한 경향은 ‘성남사랑 상품권’의 이용에서도 드러났다. 2025년 4월 기준 2023년부터 현재까지의 성남시의 60대 이상 지역 상품권 결제 횟수<sup>11)</sup>는 5만여 건에 불과하며 30, 50대와는 두 배, 40대와는 무려 3배 넘게 차이가 발생하였다. 또한 한 번 구매할 때 지불하는 금액인 객단가<sup>12)</sup>는 전 연령대 통틀어 최하위를 기록하고 있다.



5) 「노인복지일반현황」, 『성남시청』, “<https://www.seongnam.go.kr/city/1000240/10142/contents.do>”

6) 「Retail Talk 31호」, 『리테일톡』, “<https://retailtalk.co.kr/Newsletter/?bmode=view&idx=18016604>”

7) 「[성남시장 기자회견] -민생안정을 위한 성남사랑상품권 5,000억원 특별발행」, 『성남시청』,

“[https://www.seongnam.go.kr/city/1000061/30070/bbsView.do?currentPage=1&searchSelect=&searchWord=&searchOrg&anDeptCd=&searchCategory=&subTabIdx=&idx=366852&post\\_size=10](https://www.seongnam.go.kr/city/1000061/30070/bbsView.do?currentPage=1&searchSelect=&searchWord=&searchOrg&anDeptCd=&searchCategory=&subTabIdx=&idx=366852&post_size=10)”

8) 「“모바일 성남사랑상품권 체크카드처럼 쓴다”」, 『분당뉴스』,

“<https://www.ebundangnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=7341>”

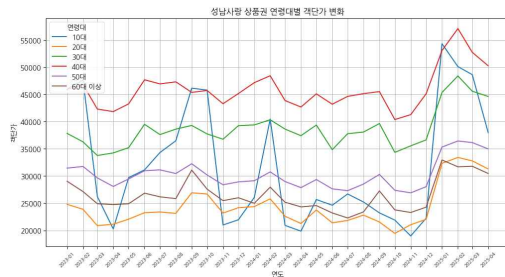
9) 「성남시, 성남사랑상품권 앱 통해 배달서비스 본격화」, 『분당뉴스』,

“<https://www.ebundangnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=7870>”

10) 성남시 공공데이터 공모전 민간데이터 (신한카드 제공)

11) 「한국조폐공사\_지역사랑상품권\_결제정보」, 『공공데이터포털』, “<https://www.data.go.kr/data/15108292/openapi.do>”

12) 각 월별 총 상품권 결제금액을 총 상품권 결제횟수로 나눈 것



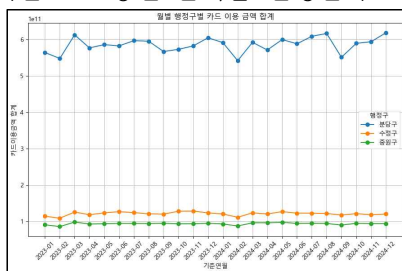
<그림 4. 성남사랑 상품권 연례대별 결제횟수와 객단가 변화>

이처럼 지역 상권에 대한 방문 의향은 높지만, 실제 소비활동으로 이어지지 않는 것이 지역 경제 활성화에 걸림돌이 되고 있다. 노년층의 구매 편의성과 접근성을 개선하기 위해, 지역 상품권으로 구매 시 공공근로를 통한 무료 물품 배송 서비스 또는 오프라인 상품권 수령 창구 설치 등 **고령층 친화적 결제 환경**을 조성하고자 한다. 이러한 지원책은 노인들의 실질 소비를 증대시키는 동시에, 지역 소상공인의 매출을 끌어올려 상권의 선순환 구조를 촉진할 것으로 기대된다. 따라서 ‘성남사랑 상품권’의 효과적인 활용 방안을 시범 적용할 **‘시범 상권’**을 선정하는 것이 본 분석의 주된 목적이다.

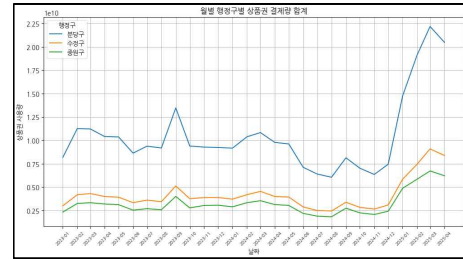
## 2. 데이터 수집 및 탐색

### 2-1) 지역상권 분석 전 목표 탐색

성남시 내의 각 상권별 매출이 어떠한 특징을 보이는지 살펴보기 위한 데이터를 수집한다. 우선 2023년과 2024년 성남시의 카드 사용량<sup>13)</sup>과 지역 상품권 결제량<sup>14)</sup>을 각각 <그림 5>와 <그림 6>을 통해 시각화하였다. 그 결과 분당구의 매출 규모는 수정구와 중원구에 비해 최소 세 배 이상 높은 것으로 나타났다. 따라서 경제활동이 가장 활발한 분당구를 기준으로 상권 분석을 진행한다.



<그림 5. 월별 행정구별 카드 이용 금액 합계>



<그림 6. 월별 행정구별 상품권 결제량 합계>

『성남시상권활성화재단』<sup>15)</sup>과 『경기도 상권영향분석서비스』<sup>16)</sup>에서 분당구의 지역 상권 목록과 각 상권별 매출 데이터, 점포 수 등의 공공데이터를 수집하였고 '분당구\_2024년 2분기\_상권별\_업종\_매출\_비율데이터.csv' **분석용 데이터 셋**을 생성하였다.

분당구_2024년2분기_상권별_업종_매출_비율데이터.csv		
변수명	데이터 타입	설명
성남상권	문자열	성남 지역 상권명
상권명	문자열	상권내 세부 상권 이름
상권종류	문자열	상권의 종류(발달상권, 골목상권, 전통시장)
분기	문자열	분기데이터(2024년 2분기만 사용)
매출총액	실수	해당 분기의 총 매출 금액
매출건수	실수	해당 분기의 총 매출 건수
서비스업	실수	해당 분기의 서비스업 점포수
소매업	실수	해당 분기의 소매업 점포수
음식업	실수	해당 분기의 음식업 점포수
월, 화, 수, 목, 금, 토, 일	실수	월~일요일의 매출 비율(백분위)
01~06, 06~11, 11~13, 13~17, 17~21, 21~01	실수	각 시간대별 매출 비율(백분위)
서비스업-10대 비율~서비스업-60대이상비율	실수	서비스업에서 10대~60대이상의 매출 비율(백분위)
서비스업-남자 비율, 서비스업-여자비율	실수	서비스업에서 남녀 매출 비율(백분위)
소매업-10대 비율~소매업-60대이상비율	실수	소매업에서 10대~60대이상의 매출 비율(백분위)
소매업-남자비율, 소매업-여자비율	실수	소매업에서 남녀 매출 비율(백분위)

13) 성남시 공공데이터 공모전 민간데이터 (신한카드 제공)

14) 「한국조폐공사\_지역사랑상품권\_결제정보」, 『공공데이터포털』, “<https://www.data.go.kr/data/15108292/openapi.do>”

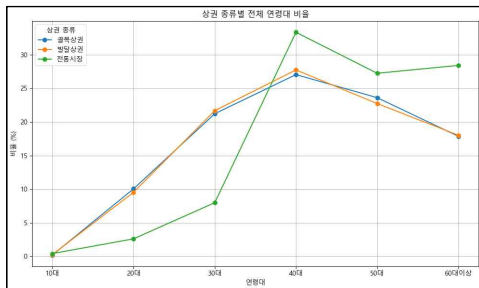
15) 「분당구」, 『성남시상권활성화재단』, “<https://smr.or.kr/base/contents/contents/view?contentsNo=63&menuLevel=3&menuNo=34>”

16) 『경기도 상권영향분석서비스』, “<https://sbiz.gmr.or.kr/main.do>”

음식업-10대비율~음식업-60대이상비율	실수	음식업에서 10대~60대이상의 매출 비율(백분위)
음식업-남자비율, 음식업-여자비율	실수	음식업에서 남녀 매출 비율(백분위)

<표 1. 분석에 사용한 데이터의 변수 정의서>

본 데이터를 분석하기 전 **탐색적 데이터 분석**을 통해 자료에 어떠한 특징이 있는지 살펴보고 본 주제에 대한 인사이트를 얻는다. <그림 7>에 따르면 분당구 내에서 다른 상권 종류와는 달리 4-60대의 매출 비율이 전통시장에서 가장 높은 것을 볼 수 있다. 그 이유는 전통 시장은 과거부터 전통적 방식으로 거래가 이루어져<sup>17)</sup> 주로 거주 단지와 인접해 있기 때문으로 추측한다. 따라서 고령층의 소비 활동을 효과적으로 지원하고 지역경제의 활성화를 위하여 **전통시장을 '시범 상권'**으로 선정한다.



<그림 7. 상권 종류별 연령대 평균 매출 비율>

## 2-2) 통계·모델 선택

탐색적 요인분석(EFA)을 통해 변수들 간의 관계를 내포하는 공통요인을 추출하여 각 상권들이 공유하는 특징을 찾아낸다. 이후 k-means 군집분석으로 서로 비슷한 데이터끼리 묶은 다음 본 분석이 목표로 하는 '시범 상권'을 선정한다.

## 3. 데이터 전처리

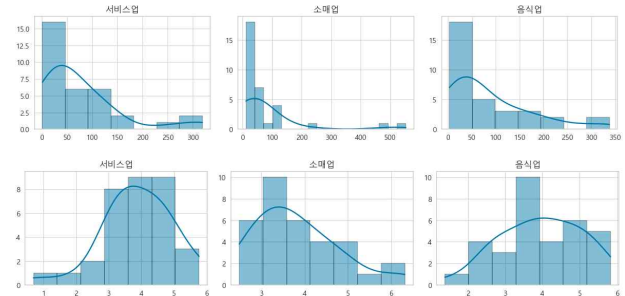
주어진 데이터 셋을 진행할 분석 방법에 적합하도록 변환 및 가공한다.

### 3-1) 파생변수 생성

- 요일
  - '월', '화', '수', '목', '금' 변수 → 합하여 '평일' 파생변수 생성
  - '토', '일' 변수 → 합하여 '주말' 파생변수 생성
- 시간대
  - '06~11', '11~13', '13~17' 변수 → 합하여 '주간' 파생변수 생성
  - '17~21' 변수 → '저녁' 변수로 이름 변환
  - '21~01', '01~06' 변수 → '야간' 파생변수 생성

### 3-2) 데이터 변환

'서비스업', '소매업', '음식업' 변수는 데이터 분포의 범위가 지나치게 넓다. 이것의 왜도 및 첨도를 완화하고 음수값이 나오지 않게 하기 위해  $\log(1+x)$  로그 변환을 적용 후 분석에 사용한다.



<그림 8. "서비스업", "소매업", "음식업" 히스토그램과  $\log(1+x)$  로그변환 이후의 히스토그램>

### 3-3) 요인분석 적합성 테스트

**Kaiser-Meyer-Olkin 검정(KMO test)**은 변수 간 상관관계 강도를 0~1 사이의 지수로 평가하여 데이터 요인분석 적합도를 판단하는 통계적 척도이다.<sup>18)</sup> 검정값이 0.5 이상이면 적합하다고 판단한다. 1차 KMO 검정 결과 0.423으로 요인분석에 부적합하였다. 이후 각 변수별 KMO점수를 확인하였고, 이것이 낮은 업종별 연령대 - "10대비율" 변수를 제거 및 타 연령대 변수를 재계산하였다. 2차 KMO 검정 결과 0.475으로 유의미한 변화를 확인하였다. 수치가 0.5에 근접함으로 요인분석을 진행하였다.

### 3-4) 전처리 결과

총 29개의 변수를 분석에 사용한다.

- 점포 수 : '서비스업', '소매업', '음식업'
- 시간대별 매출 비율 : '평일', '주말', '주간', '저녁', '야간'
- 업종별 성별 매출 비율 : '서비스업-남자비율', '서비스업-여성비율', '소매업-남자비율', '소매업-여자비율', '음식업-남자비율', '음식업-여자비율'
- 업종별 연령대 매출 비율 : '서비스업-20대비율', '서비스업-30대비율', '서비스업-40대비율', '서비스업-50대비율', '서비스업-60대이상비율', '소매업-20대비율', '소매업-30대비율', '소매업-40대비율', '소매업-50대비율', '소매업-60대이상비율', '음식업-20대비율', '음식업-30대비율', '음식업-40대비율', '음식업-50대비율', '음식업-60대이상비율'

이후 모든 데이터의 스케일을 통일시키기 위해 평균 0, 표준편차 1로 정규화를 진행하였다.

17) 『전통시장 및 상점가 육성을 위한 특별법 제2조 제1항』

18) 「Kaiser-Meyer-Olkin test」, 『WIKIPEDIA』,

"[https://en.wikipedia.org/wiki/Kaiser%E2%80%93Olkin\\_test](https://en.wikipedia.org/wiki/Kaiser%E2%80%93Olkin_test)"

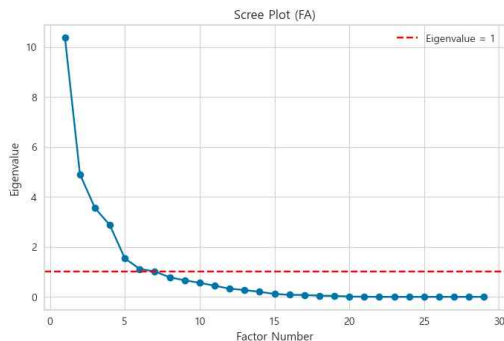


## 4. 탐색적 요인 분석

탐색적 요인 분석(Exploratory Factor Analysis, EFA)은 요인 분석(Factor Analysis, FA)내에서 측근정 변수 간의 잠재된 관계를 파악하고 분석에 사용되는 척도의 개발을 목표로 한다.<sup>19)</sup> 요인 분석은 관찰되고 상관관계가 있는 변수들 간의 변동성을 **공통 요인(Factor)**이라는 숨겨진 변수들을 통해 설명하는 통계적 방법이다.<sup>20)</sup> 이를 통해 데이터의 구조를 단순화하고 요약할 수 있다.

### 4-1) 요인 개수

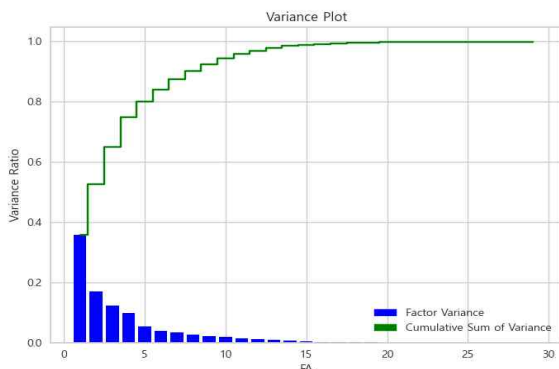
요인의 개수는 요인 분석을 진행하는데 있어 전체 모형의 정확도와 해석에 직접적인 영향을 미친다. 따라서 적절한 기준을 가지고 이것을 미리 설정하여야 한다. 그 방법 중 하나는 **Kaiser 법칙**에 따른 것으로, 각 요인의 **고유값(Eigenvalue)**가 1이상인 경우에만 해당 요인을 채택한다.



<그림 9. 각 요인들의 고유값(Eigen Value)과 기준선(빨간 점선)>

**고유값 1 이상인 목록** : [10.36801717, 4.90646279, 3.55794787, 2.86765924, 1.54012034, 1.11374925, 1.01772306] 총 7개

이후 <그림 10>를 통해 추출된 요인이 설명하는 **누적 설명 분산(Cumulative Variance Explained)**이 전체 분산의 80% 이상이 될 때의 요인을 그 개수로 선택한다.



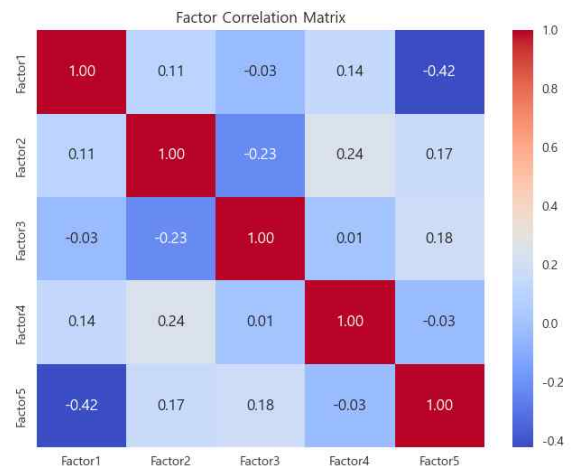
<그림 10. 각 요인들의 분산비율(파랑)과 누적 설명 분산(초록)>

**7개의 요인 누적 설명 분산** : [0.35734542, 0.52636138, 0.64887682, 0.74758921, 0.80052439, 0.83875713, 0.87367861]

다섯 번째 요인에서 최초로 0.8을 넘어섰다.(80%) 따라서 이후 요인 분석에서 요인의 개수는 다섯 개를 사용한다.

### 4-2) 요인 회전

**요인 회전(Factor Rotation)**은 추출된 요인의 해석력을 높이기 위해 **요인 적재>Loading**축을 회전하는 절차이다. 이를 통해 한 변수가 둘 이상의 요인에 연관되어 해석의 모호성이 발생하는 **교차 적재(Cross Loading)**을 줄일 수 있다. 여기엔 크게 두가지 방법이 사용되는데, 첫 번째는 **직교 회전(Varimax)**이다. 이것은 요인들 간 상관관계가 없다고 가정, **독립성(Orthogonal)**을 유지하며 각 변수의 적재 분포를 높이거나 낮추어 해석을 명료하게 만든다. 두 번째는 **비직교 회전(Promax)**로, 직교 회전 이후 비직교 변환을 적용한다. 이를 통해 요인 간 상관을 허용하여 유연한 잠재변수를 탐색할 수 있게 된다. 우선 **요인 간 상관관계**가 있다고 가정한 후 비직교 회전을 적용하여 <그림 11>을 통해 요인상관행렬을 히트맵 형식으로 시각화한다.



<그림 11. 'promax'회전 시 요인상관행렬 히트맵>

요인1과 요인5를 제외한 나머지에서 상관계수가 저조하다는 결과를 얻었다. 따라서 기존의 가설을 폐기, 요인간 상관이 성립하지 않다고 판단한다. 따라서 직교 회전을 통해 요인분석을 진행한다.

### 4-3) 공통요인 해석

**요인 적재치(Factor Loadings)**란 각 관찰된 변수와 추출된 잠재 요인간의 선형 상관관계 계수이며, 이것의 절댓값이 1에 가까울수록 해당 변수가 각 요인과 강하게 연관되어 있음을 나타낸다. 이를 이용하여 각 공통 요인의 의미를 해석한다. 이 과정

19) 「Exploratory factor analysis」, 『WIKIPEDIA』, “[https://en.wikipedia.org/wiki/Exploratory\\_factor\\_analysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Exploratory_factor_analysis)”

20) 「Factor analysis」, 『WIKIPEDIA』, “[https://en.wikipedia.org/wiki/Factor\\_analysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Factor_analysis)”



에서 적재값의 크기가 0.5 이상인 변수들만 선택하여 강한 연관이 있는 변수만 선택하였다. 그 결과 공통요인 1과 2에서 '소매업-60대이상비율', '음식업-60대이상비율', '소매업-남자비율', '소매업-30대비율' 변수가 중복되는 교차 적재가 발생하였다. 이에 유의하여 해석을 진행한다.

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5
음식업-50대비율	0.819884	음식업-남자비율	0.913121	주말	0.944873
서비스업-여자비율	0.763983	소매업-남자비율	0.723356	저녁	0.780069
소매업-60대이상비율	0.689706	소매업-30대비율	0.712144	주간	-0.658257
서비스업-50대비율	0.645562	음식업-20대비율	0.692403	평일	-0.944960
음식업-60대이상비율	0.634749	소매업-20대비율	0.654718	음식업-40대비율	-0.840551
소매업-여자비율	0.512138	야간	0.557040		
소매업-남자비율	-0.512138	음식업	0.515195		
소매업-30대비율	-0.554987	음식업-60대이상비율	-0.503937		
서비스업-20대비율	-0.641955	주간	-0.504068		
소매업-40대비율	-0.654796	소매업-60대이상비율	-0.508515		
서비스업-남자비율	-0.763983	소매업-50대비율	-0.536392		
음식업-30대비율	-0.866381	소매업-여자비율	-0.723356		
서비스업-30대비율	-0.874730	음식업-여자비율	-0.913121		

<표 2. 각 요인에 할당된 변수의 요인적재량>

Fa1	+	여러 업종에서 고령자(50~60대), 소매업에서 여성의 소비가 두드러짐 → 중장년층·여성 소비 중심의 상권 (생필품 시장)
	-	여러 업종에서 30대, 남성 중심 소비가 두드러짐 → 남성 직장인 중심 상권
Fa2	+	음식업·소매업에서 20대·남성 소비 비율이 높고, 야간 활동도 크며, 음식업 점포수가 많다 → 심야·젊은 남성 중심 소비 지역 (직장인 회식, 음식가 상권)
	-	50·60대, 여성 비중이 높고, 주간 활동이 연관됨 → 중장년·여성 중심의 낮 시간대 상권
Fa3	+	주말·저녁 시간 활동이 매우 강함 → 주말·저녁 중심 상권
	-	주중·주간 활동이 많음 → 평일 중심 오피스·런치 상권
Fa4	+	서비스업에서 60대 이상 비중이 높음 → 고령층 대상 의원 상권
	-	40대 비율이 높은 음식·서비스·소매업 → 중년층 중심 상권
Fa5	+	업종 규모 요인 (소매·음식·서비스업 점포수 모두 높음) → 대규모 복합 상업지역

<표 3. 각 공통요인별 해석>

## 5. 군집 분석

요인분석을 통해 다섯개의 공통요인으로 차원축소한 데이터를 가지고 **군집분석(Cluster Analysis)**을 진행한다. 이것은 동일한 **군집(Cluster)**에 속한 객체 집합을 다른 군집에 속한 객체들보다 서로 유사하도록 그룹화 하는 분석 기법이다.<sup>21)</sup> 이 과정에서 주어진 데이터를 k개의 클러스터로 묶는 방법인 **k-평균 알고리즘(k-means clustering)** 머신러닝 기법을 주로 이용한다.<sup>22)</sup> 기존의 k-means 알고리

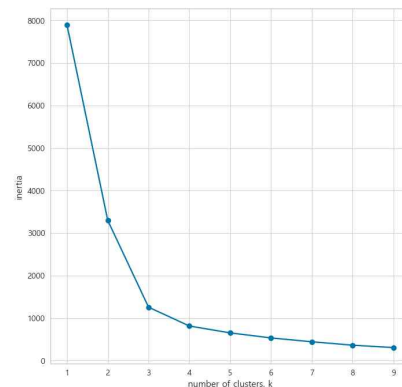
즘은 초기 **중심점(Centroid)**를 무작위로 선정하여, 서로 인접한 중심점이 선택되거나 반복 학습 시 결과의 신뢰도가 떨어진다는 단점이 있다. 따라서 본 분석에서는 전체 데이터 공간에 고르게 퍼진 초기 중심점을 선택하는 **k-means++** 분석 기법을 채택하였다.

### 5-1) 군집 개수 설정

군집 분석은 **비지도 학습(Unsupervised Learning)**임으로 **최적의 군집 수(k)**를 분석자가 미리 결정해야 한다. 이때 Elbow Method와 Silhouette Score는 k값을 결정하고 모형의 해석력을 높이는데 도움을 준다.

#### ① Elbow method

Elbow method는 군집 내의 **오차제곱합(Sum of Squared Errors, SSE)**을 모두 더한 후, 군집 개수의 증가에 따른 SSE 감소량을 **Scree Plot**으로 나타낸 것이다.<sup>23)</sup> 그래프 상에서 팔꿈치처럼 꺾이는 지점을 최적 군집 수 k로 선정한다. 아래의 결과를 통해 k값으로 3 또는 4가 적당하다는 결과를 얻었다.



<그림 12. Elbow Method - Scree Plot>

#### ② 실루엣 점수

실루엣 점수(**Silhouette Score**)는 각각의 데이터가 자신이 속한 군집과 가장 가까운 다른 군집간의 평균 거리를 이용, 클러스터별로 잘 할당되었는지 설명하는 통계치이다.<sup>24)</sup> 값이 1에 가까울수록 이웃 군집과 적절히 분리된 것이며, -1에 근접할수록 잘못된 군집에 할당되었음을 의미한다.

<그림 13>에서는 모든 데이터에 대하여 군집별로 실루엣 점수를 시각화하였다. x축은 실루엣 점수를, y축은 각각의 데이터를 의미한다. 빨간 점선은 전체 실루엣 점수의 평균(왼쪽의 표랑 동일함)을

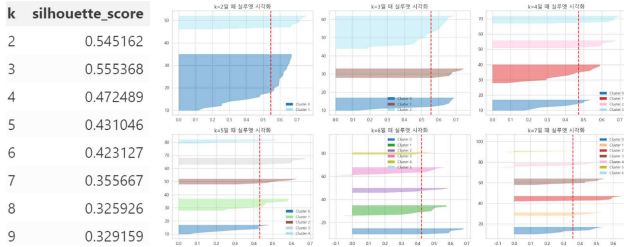
21) 「Cluster analysis」, 『WIKIPEDIA』, [https://en.wikipedia.org/wiki/Cluster\\_analysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Cluster_analysis)

22) 「k-means clustering」, 『WIKIPEDIA』, [https://en.wikipedia.org/wiki/K-means\\_clustering](https://en.wikipedia.org/wiki/K-means_clustering)

23) 「Elbow method (clustering)」, 『WIKIPEDIA』, [https://en.wikipedia.org/wiki/Elbow\\_method\\_\(clustering\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Elbow_method_(clustering))

24) 「Silhouette (clustering)」, 『WIKIPEDIA』, [https://en.wikipedia.org/wiki/Silhouette\\_\(clustering\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Silhouette_(clustering))

나타내며 각각의 군집을 색깔로 구분하였다.



<그림 13, 각 클러스터 개수별 실루엣 점수와 실루엣 점수 시각화>

Elbow Method와 실루엣 점수를 통해 최적 군집의 개수는 **4개**가 적당하다는 결론을 내렸다.

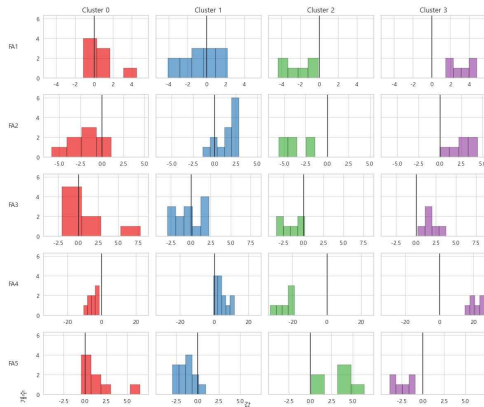
## 5-2) 군집분석 결과 및 시각화

위의 결과를 이용하여 k-means 군집 분석을 진행하였고 그 결과를 나타내었다. 군집 0부터 군집 3까지 총 4개의 클러스터를 얻었으며, 총 33개의 데이터가 각각의 군집에 적절히 할당되었다.

cluster	count
0	8
1	13
2	6
3	6

<그림 14, 각 군집별 할당된 데이터의 개수>

<그림 15>은 다섯 개의 공통요인으로 차원 축소 한 데이터를 이용하여 **군집별 히스토그램**을 시각화한 결과이다. <표 5>는 4-3)목차의 <표 4>에서 해석한 공통요인을 가지고 <그림 15>을 가지고 각 클러스터별 특징을 정리한 결과이다. 이를 통해 60대 이상 노인층은 **군집 3의 상권**을 선호한다는 결과를 얻었고 이를 중점적으로 살펴본다. 또한 군집 0에서 FA1값이 양수이며 FA2값이 음수인 데이터를 추가적으로 분석한다.



<그림 15, 각 군집별 공통 요인 차원축소 데이터 히스토그램>

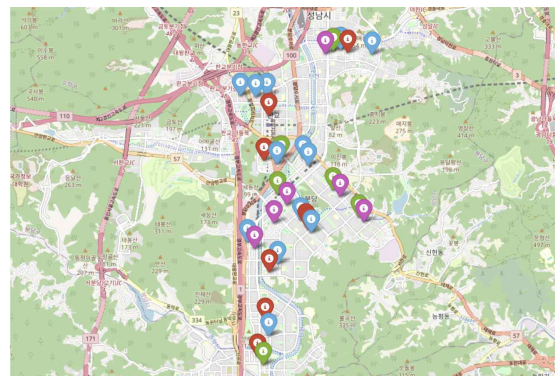
군집 0	FA 2 ↓, FA 4 ↓, FA 5 ↑	중장년층 여성 대규모 복합 상권
군집 1	FA 2 ↑, FA 4 ↑, FA 5 ↓	2030남성 중심 복합상권, 고령층 여성 의원 상권

군집 2	FA 1 ↓, FA 2 ↓, FA 3 ↓, FA 4 ↓, FA 5 ↑	전연령층 복합상권
군집 3	FA 1 ↑, FA 2 ↑, FA 3 ↑, FA 4 ↑, FA 5 ↓	중장년층 위주 지역 상권

<표 4, 각 군집별 특징 해석>

## 5-3) 공간 시각화

Python의 Folium 라이브러리를 사용한다. <그림 16>에서는 <그림 15>의 군집과 동일하게 색상을 매칭하여 지도에 각각의 지역 상권을 표시한다. 또한 팝업 기능을 통해 상권명, 상권 종류 등 주요 지표를 함께 표시하였다. 이를 이용하여 **6. 시범 상권 선정** 과정을 원활히 진행할 수 있도록 한다.



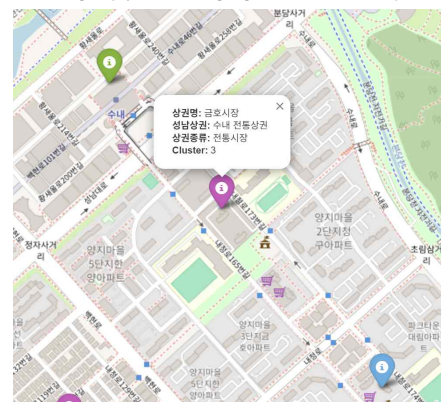
<그림 16, 각 군집별 지역 상권 시각화>

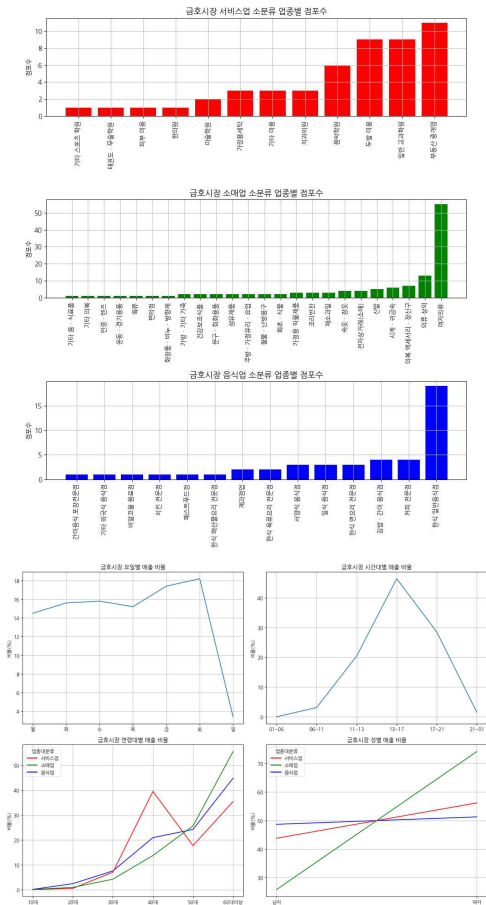
## 6. 시범 상권 선정

해당 본문에서는 군집 분석의 결과를 기준으로 본 분석의 최종 목적인 **시범 상권 선정**을 진행한다.

2-1) 분석적 목표 탐색과 5-2) 군집분석 결과 및 시각화에 언급한대로 군집 3과 군집 0의 일부 데이터를 추출하고 그 중에서 **전통 시장**만을 선택한다. 그 결과 수내 전통상권 중 ‘금호시장’과 ‘돌고래시장’, 서현 전통상권 중 ‘분당우성시장’과 ‘미래타운제2종합시장’이 선정되었다. 이후 각 지역 상권별 주요 지표 시각화를 통해 각 상권의 특징을 서술한다.

### 6-1) 금호시장 (수내 전통상권 - 군집3)

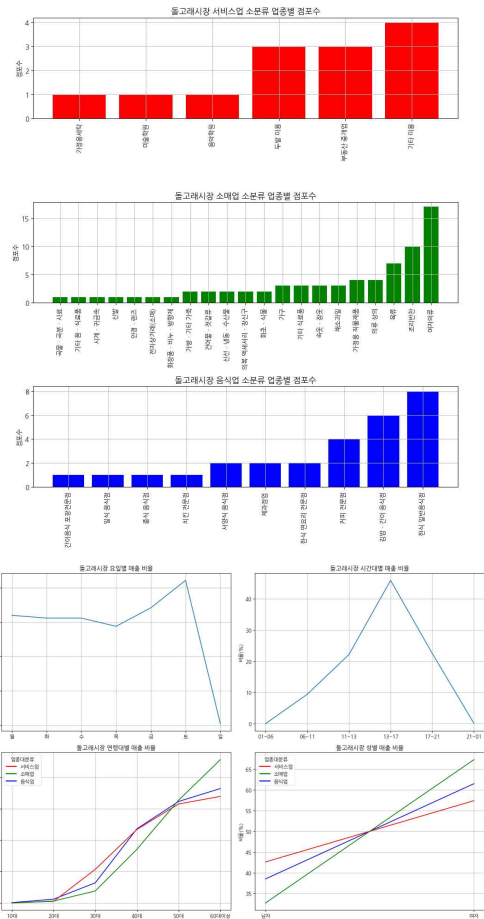
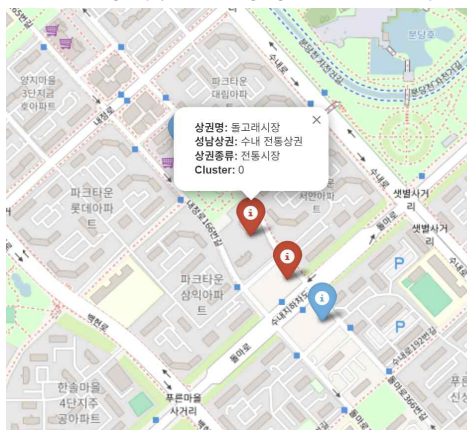




<그림 17. 금호시장 상권 특성>

금호시장은 2024년 2분기 분당구 9개의 전통시장 중 총 점포수 220개로 최대규모의 상권을 자랑하지만 매출총액 9위, 매출건수 9위로 제일 침체된 지역 상권이다. 월~토요일에 전반적으로 매출이 균 등하다.

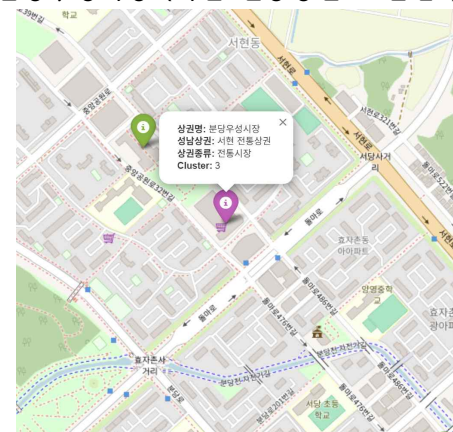
## 6-2) 돌고래시장 (수내 전통상권 - 군집0)



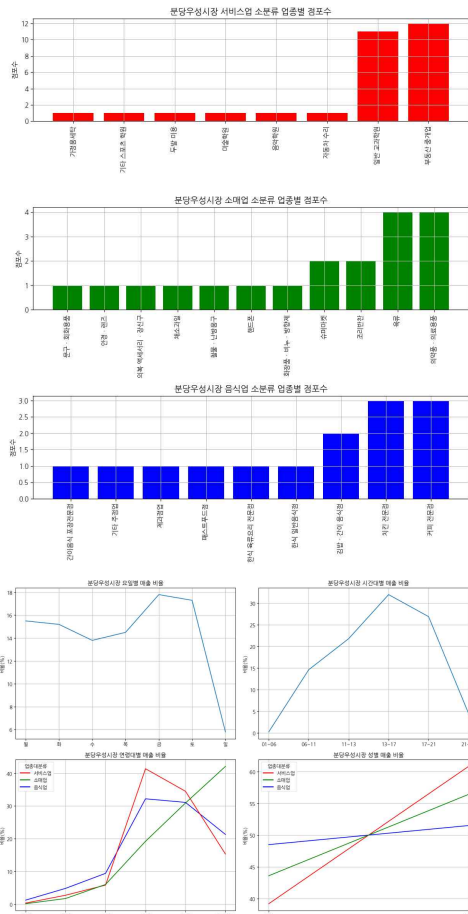
<그림 18. 돌고래시장 상권 특성>

돌고래시장은 매출총액 6위, 매출건수 3위이며 총 점포수 112개로 4위를 차지하는 중형 상권이다. 타 전통시장과 달리 반찬, 식료품 등 소매업 점포 수가 많으며 모든 업종에서 고령층의 매출 비율이 높다.

## 6-3) 분당우성시장 (서현 전통상권 - 군집3)



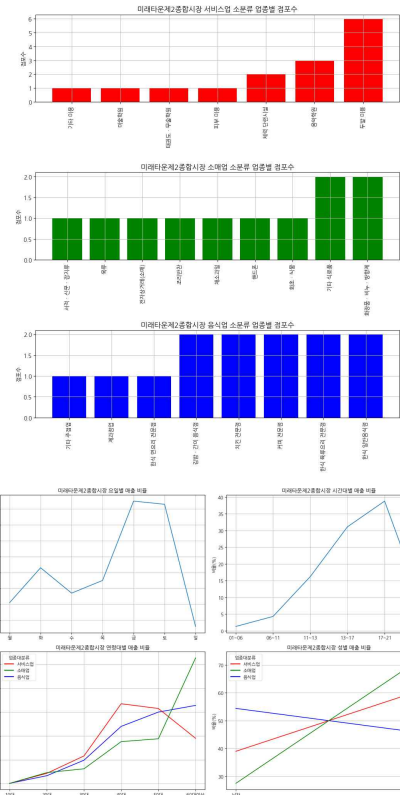
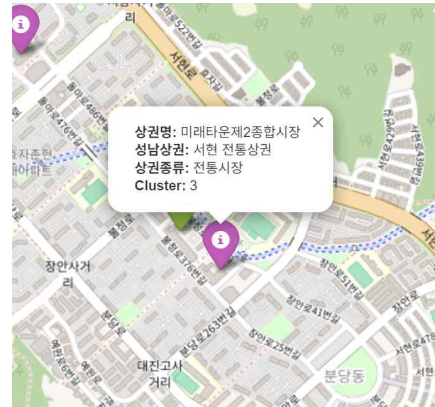




<그림 19. 분당우성시장 상권 특성>

분당우성시장은 매출총액 1위, 매출건수 1위이며 총 점포수 62개로 7위를 차지한다. 위의 금호시장과는 별개로 작은 상권이지만, 소비 활동이 매우 활발하다. 월~토요일 전반적으로 매출이 균등하며, 소매업에서 60대 여성의 이상 매출이 상당하다. 그 이유는 슈퍼마켓, 반찬가게 등 식료품점이 존재하여 근처 노인층 거주민들의 수요를 상당량 충족하고 있기 때문이라 추측 가능하다.

#### 6-4) 미래타운제2종합시장 (서현 전통상권 - 군집 3)



<그림 20. 미래타운제2종합시장 상권 특성>

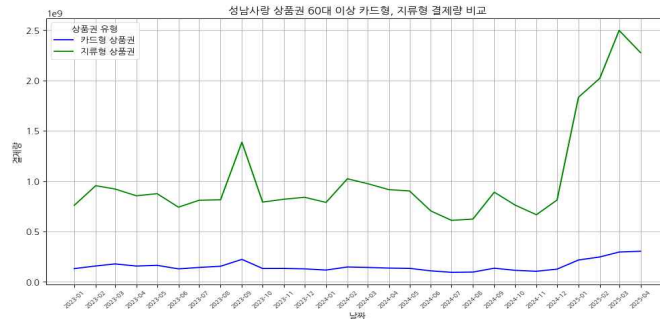
미래타운제2종합시장은 총 점포수 39개로 제일 작은 전통시장이지만 매출총액 3위, 매출건수 4위로 소비활동은 준수하다. 소매업에서 60세 이상 여성의 매출이 상당하고 금요일, 토요일에 매출이 몰려있다.

### ○ 활용방안 및 기대효과

분석 결과를 통해 시범 상권으로 '금호시장', '돌고래시장', '분당우성시장', '미래타운제2종합시장' 총 네 개의 전통시장이 선정되었다. 이미 이 상권에서 '성남사랑 상품권'을 이용 할 수 있어 본 연구의 목적과 부합하다.<sup>25)</sup> 각 상권의 근처 200m에 거주하는 65세이상 노인층의 추정 인구수는 약 4314, 5526, 3576, 1613명으로 총 15029명의 잠재 고객이 존재한다. 따라서 고령층의 구매력을 재고할 수 있다면 충분히 지역경제를 활성화할 수 있을것으로 기대한다. '시범 상권'에 '성남사랑 상품권'과 연계, 친화적 결제 환경을 조성하여 노인의 소비활동을 지원할 수 있는 방안엔 세 가지가 구상되었다.

25) 「성남사랑상품권 사용처」, 『성남시청』, <https://www.seongnam.go.kr/city/1000327/10201/contents.do>

1. 상권 내에 오프라인 상품권 수령 창구를 설치한다. <그림 21>에서 2025년 4월 기준 분당구의 60대 이상 고객층에서 카드형 상품권보다 지류형의 결제량이 14배 크며 이것을 훨씬 선호한다고 드러났다.<sup>26)</sup> 그러나 현재 성남시에서 지류형 상품권은 관내 금융기관 119개소에서만 발급이 가능하다.<sup>27)</sup> 따라서 이를 수령하는데 적지 않은 불편함이 감수되고 있다. 지역 상권에 추가적으로 상품권 발급 창구를 신설하면 보다 '성남사랑 상품권'에 대한 접근이 쉬워져 전반적인 매출 증대에 도움을 줄 수 있고 지역상품권 정책의 실효성 또한 강화될 수 있다.



<그림 21. 성남사랑 상품권 60대 이상 카드형, 지류형 결제량 비교>

2. 공공근로사업을 지역 상권으로 확대한다. '성남사랑 상품권'으로 결제한 상품을 무상으로 자택까지 배달해 주는 공공근로서비스를 시행한다면, 이동이 불편한 고령인구의 경제활동에 부담을 덜어 주어 지역 상권 내 소비를 촉진할 수 있다. 더 나아가 이를 노인 일자리 사업으로 대체한다면 고령층 복지 증진과 지역사회로의 환원 등 공공적인 측면에 큰 도움이 된다.
3. '성남사랑 상품권'의 환급 기준을 완화한다. 현재 총금액의 60% 이상, 만 원 이하의 경우 80% 이상 구매할 경우에만 상품권의 잔액을 현금으로 돌려준다.<sup>28)</sup> 이 범위를 완화한다면 주민들은 이전보다 부담 없이 '성남사랑 상품권'을 사용하게 될 것으로 전망된다. 이는 상품권 사용률 증가와 지역 내 소비 활성화로 지역 상권의 성장에 크게 기여할 수 있을 것으로 전망된다.

## ○ 활용데이터 및 참고 문헌 출처 등

### 1. 활용데이터

분석데이터 및 소스코드 : "[https://github.com/Seungwoo-JI64/Seongnam\\_publicdata\\_2025](https://github.com/Seungwoo-JI64/Seongnam_publicdata_2025)"

성남시 공공데이터 공모전 민간데이터 (신한카드 제공)

「한국조폐공사\_지역사랑상품권\_결제정보」, 『공공데이터포털』, "<https://www.data.go.kr/data/15108292/openapi.do>"

「분당구」, 『성남시상권활성화재단』, "<https://smr.or.kr/base/contents/view?contentsNo=63&menuLevel=3&menuNo=34>"

『경기도 상권영향분석서비스』, "<https://sbiz.gmr.or.kr/main.do>"

### 2. 참고 문헌

「노인복지일반현황」, 『성남시청』, "<https://www.seongnam.go.kr/city/1000240/10142/contents.do>"

「Retail Talk 31호」, 『리테일톡』, "<https://retailtalk.co.kr/Newsletter/?bmode=view&idx=18016604>"

「[성남시장 기자회견] -민생안정을 위한 성남사랑상품권 5,000억원 특별발행」, 『성남시청』,

"[https://www.seongnam.go.kr/city/1000061/30070/bbsView.do?currentPage=1&searchSelect=&searchWord=&searchOrg&anDeptCd=&searchCategory=&subTabIdx=&idx=366852&post\\_size=10](https://www.seongnam.go.kr/city/1000061/30070/bbsView.do?currentPage=1&searchSelect=&searchWord=&searchOrg&anDeptCd=&searchCategory=&subTabIdx=&idx=366852&post_size=10)"

「"모바일 성남사랑상품권 체크카드처럼 쓴다"」, 『분당뉴스』,

"<https://www.ebundangnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=7341>"

「성남시, 성남사랑상품권 앱 통해 배달서비스 본격화」, 『분당뉴스』,

"<https://www.ebundangnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=7870>"

『전통시장 및 상점가 육성을 위한 특별법 제2조 제1항』

「Kaiser-Meyer-Olkin test」, 『WIKIPEDIA』, "[https://en.wikipedia.org/wiki/Kaiser%E2%80%93Meyer%E2%80%93Olkin\\_test](https://en.wikipedia.org/wiki/Kaiser%E2%80%93Meyer%E2%80%93Olkin_test)"

「Exploratory factor analysis」, 『WIKIPEDIA』, "[https://en.wikipedia.org/wiki/Exploratory\\_factor\\_analysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Exploratory_factor_analysis)"

「Factor analysis」, 『WIKIPEDIA』, "[https://en.wikipedia.org/wiki/Factor\\_analysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Factor_analysis)"

「Cluster analysis」, 『WIKIPEDIA』, "[https://en.wikipedia.org/wiki/Cluster\\_analysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Cluster_analysis)"

「k-means clustering」, 『WIKIPEDIA』, "[https://en.wikipedia.org/wiki/K-means\\_clustering](https://en.wikipedia.org/wiki/K-means_clustering)"

「Elbow method (clustering)」, 『WIKIPEDIA』, "[https://en.wikipedia.org/wiki/Elbow\\_method\\_\(clustering\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Elbow_method_(clustering))"

「Silhouette (clustering)」, 『WIKIPEDIA』, "[https://en.wikipedia.org/wiki/Silhouette\\_\(clustering\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Silhouette_(clustering))"

「상품권 안내」, 『성남시청』, "<https://www.seongnam.go.kr/city/1000327/10201/contents.do>"

26) 「한국조폐공사\_지역사랑상품권\_결제정보」, 『공공데이터포털』, "<https://www.data.go.kr/data/15108292/openapi.do>"

27) 「성남사랑상품권 구매 및 이용 안내」, 『성남시청』, "<https://www.seongnam.go.kr/city/1000327/10201/contents.do>"

28) 「성남사랑상품권 구매 및 이용 안내」, 『성남시청』, "<https://www.seongnam.go.kr/city/1000327/10201/contents.do>"