

제안서

□ 1. 아이디어 개요

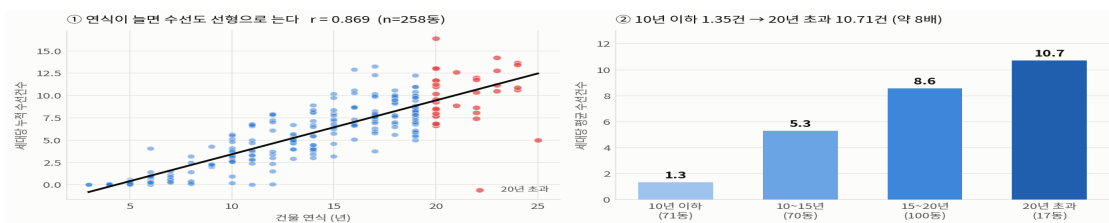
1-1) 아이디어 명: 매입임대주택 예측정비 플랫폼 「나이트」

□ 1-2) 아이디어 소개

매입임대 258개 동의 수선이력·설비현황·공가점검 기록을 합쳐 건물별 수선 부담을 예측하고 정비 예산의 집행 순서를 산출하는 체계입니다.

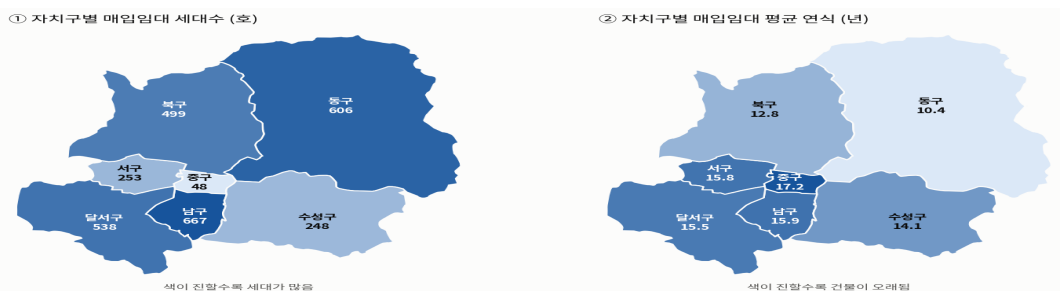
□ 1-3) 아이디어 핵심내용(요약)

- **문제.** 공사 관리 매입임대 258개 동은 한 동 평균 10.7세대(최대 19세대)인 다가구·다세대입니다. 「공동주택관리법」 제2조 의무관리대상(300세대 이상)에 한 동도 해당하지 않고, 「시설물안전법」 제7조 제1.2종 시설물에도 미치지 못합니다. 결과적으로 **법정 관리·점검 체계 밖에 있어 장기수선계획 의무가 없고**, 정비는 입주민 신고에 의존합니다.
 - **발견.** 공사 개방 수선내역 15,811건을 건물별로 모아 세대수로 나누자, 연식과 세대당 수선건수의 상관관계수(주1)가 **0.869**였습니다(258개 동). 연식 10년 이하 1.35건, 20년 초과 10.71건으로 **약 8배** 차이입니다. 수선이 무작위가 아니라 연식을 따라 움직인다는 뜻입니다.
 - **해결.** 개방데이터만으로 수선 부담을 예측해 교차검증(주2) 결정계수 $R^2=0.757$ 을 얻었고, 설비 취약도·공가 회전지연을 더해 258개 동 전체 정비 우선순위 순위표를 산출했습니다.
 - **구성.** 가) 관리자 화면 : 우선순위·예산 배분 모의계산 나) 입주민 화면 : 건물 연식·수선 이력 조회, 폭염·한파 취약세대 알림 다) 연 1회 갱신 시 순위 자동 재산출
- 주1) 상관계수 : 두 값이 함께 움직이는 정도(-1~1). 0.7 이상이면 관계가 뚜렷하다고 봅니다. 주2) 교차검증 : 자료를 다섯 조각으로 나눠 넷으로 예측식을 만들고 하나로 확인하기를 다섯 번 반복하는 검증. R^2 는 실제 변동을 얼마나 설명하는지를 0~1로 나타낸 값입니다.



<그림 1> 좌 : 연식과 세대당 수선건수의 관계(258개 동) 우 : 연식 구간별 세대당 평균 수선건수 / 자료 : 공사 매입임대수선내역·건물정보 재가공
※ 각 점은 건물 한 동, 붉은 점은 연식 20년 초과, 검은 선은 추세선입니다.

○ **물량과 노후가 일치하지 않습니다.** 매입임대가 가장 많은 동구(606세대)는 평균 연식 **10.4년**으로 가장 새 건물이고, 가장 적은 중구(48세대)가 **17.2년**으로 가장 오래되었습니다. 세대수 기준으로 예산을 나누면 낡은 건물이 뒤로 밀립니다. 정비 순서를 따로 산출해야 하는 이유입니다.



<그림 2> 좌 : 자치구별 매입임대 세대수 우 : 평균 연식 / 자료 : 공사 건축물정보·건물정보, 경계 : 행정구역 자료

※ 매입임대 주소는 법정동 기준이라 대응이 확실한 자치구 단위로만 표시했습니다.

1-4) 활용하는 공공데이터

데이터명	규모	활용 범위	활용빈도
매입임대_건물정보	258행	연식·보유년수 산출, 설비 6개 항목으로 설비취약도 구성	핵심(입력)
매입임대수선내역	15,811행	건물별 집계로 예측 대상값 생성, 공사종류·업체 분포 확인	핵심(기준값)
매입임대_세대정보	2,772행	건물별 세대수를 확보해 규모 차이를 보정	핵심(보정)
매입임대주택 건축물 정보	2,859행	2026년 7월 기준 면적·주택형·도로명주소	핵심(공간)
매입임대_공가점검내역	584행	점검일·완료일 차이로 공사 회전 지연 산출	핵심(지수)
매입임대_계약정보	5,560행	자격구분·가족수로 거주자 특성 파악	보조
매입임대_월임대료	212,072행	임대료 수준으로 공실 기회손실 환산	보조
빅데이터_영구임대 퇴거여부 예측 자료	86,904행	예측 절차 검증, 자료 오류 확인(2-1)	보조
매입임대주택정보	255행	주소 대조로 건물 식별자 보정	보조

〈표 1〉 본 제안에 사용한 대구도시개발공사 개방데이터 목록 / 자료 : 공공데이터포털(data.go.kr)

○ 데이터 정제 과정에서 확인한 사항

- **시공업체 표기 불일치.** 원본의 업체명은 162개였으나 법인 표기와 공백을 통일하자 **104개**로 정리되었습니다. 예를 들어 '누리건설' 한 곳이 '(주)누리건설', '누리건설㈜' 등 7가지로 기록돼 있었습니다. 이를 정리하지 않으면 업체별 집계 왜곡됩니다.
- **계약자료와 건물자료가 직접 연결되지 않음.** 계약정보에는 건물명이 없어 계약자번호 앞자리로 연결해야 하며, 이 방식으로서는 **260개 중 242개만 대응**되고 21개는 판별이 어렵습니다. 따라서 계약자료는 예측 입력이 아니라 참고 근거로만 사용했습니다.
- **위치 좌표 없음, 기준시점 상이.** 공사 개방데이터 중 위도·경도를 가진 것은 수성알파시티 시설물 자료뿐이므로, 지도 기반 결합은 주소 좌표 변환(주3)을 거쳐야 합니다. 또한 수선내역은 2023년 8월, 건물정보는 2024년 9월, 건축물 정보는 2026년 7월이 기준이어서 **세 자료가 겹치는 기간만** 사용했습니다. 모든 파일은 CP949(주4) 방식이며, 계약일자에 1905년 등 명백한 오기가 있어 1960년 이전 값은 제외했습니다.

주3) 주소 좌표 변환 : 도로명주소를 위도·경도 값으로 바꾸는 처리로, 지도 표시나 거리 계산에 필요합니다. 주4) CP949 : 한글 윈도우에서 쓰는 문자 저장 방식. 지정하지 않고 열면 글자가 깨집니다.

1-5) 융합 데이터(가점)

- 네 기관 자료를 함께 씁니다. 가) 국토교통부 건축물대장 표제부(지번·건물번호) - 구조·연면적으로 노후 판단 보강 나) 행정안전부 주민등록 인구통계(자치구·행정동) - 지역별 고령·1인세대 비율, 〈그림 2〉가 그 결과 다) 대구광역시 시내버스 정류소 위치정보(좌표) - 대중교통 접근성 라) 기상청 단기예보·초단기실황(격자) - 폭염·한파 시 고령 취약세대 우선 점검

네 자료는 모두 행정구역 또는 좌표로 연결되며, 공사 개방 「법정동코드정보」가 연결 고리입니다.

2. 아이디어 완성도 및 독창성

2-1) 아이디어의 완성도

아래는 예상값이 아니라 공사 개방데이터로 실제 산출한 결과이며, 함께 제출하는 분석 프로그램을 실행하면 같은 값이 재현됩니다.

검증 항목	산출 결과
연식과 세대당 수선건수의 상관계수	0.869 (대상 258개 동)
세대당 수선건수 예측 (선형회귀)	결정계수 $R^2 = 0.757$ (편차 ± 0.049)
같은 항목 (랜덤포레스트 주5)	결정계수 $R^2 = 0.728$ (편차 ± 0.057)
예측에 영향이 큰 항목 순서	보유년수 0.574 > 연식 0.316 > 세대수 0.056
퇴거 예측 (계약서 단위 검증)	판별력 지표 AUC = 0.883 (편차 ± 0.004) 주6
공사 점검 후 정비 완료까지 소요일	평균 52.3일 / 중앙값 33일 / 상위 10% 기준 134일 / 최대 391일

〈표 2〉 개방데이터로 산출한 검증 결과 / 자료 : 대구도시개발공사 개방데이터 9종 분석

주5) 랜덤포레스트 : 여러 판단 기준의 평균을 내는 예측 방식. 주6) AUC : 맞는 쪽과 틀린 쪽을 얼마나 잘 갈라내는지를 0.5~1로 나타낸 값으로, 0.8 이상이면 실무에 쓸 만하다고 봅니다.

- **검증 중 발견한 자료 오류.** 영구임대 퇴거 예측 자료의 '퇴거연도'가 '거주연도'와 같은 **4,214행은 모두 퇴거**로 기록돼 있었습니다. 이미 정답이 들어 있어 그대로 계산하면 정확도 99%가 나오지만 실제로는 아무것도 예측하지 못합니다. 이 항목을 빼고 같은 계약서가 학습·검증에 걸리지 않게 나눈 값이 위 표의 **0.883**입니다.

- **지표 해석상 유의점.** $R^2=0.757$ 은 수선 부담의 **약 76%를 설명**한다는 뜻이지 특정 세대의 고장 시점을 맞힌다는 의미가 아닙니다. 이 체계가 내놓는 것은 **예산 집행 순서**입니다. 영국 주택협회 점검기록 2,073건 기반 고풍이 위험 예측 연구(Aziz-Hardy, 2025)의 정확도가 0.793인 점에 비추어, 센서 없이 이 수준의 설명력이 나오는 것은 학술적으로

확인된 바입니다.

- **적용한 인공지능 기법**. 지도학습 기반 회귀 모델(선형회귀·랜덤포레스트) 과 분류 모델을 적용하고 교차검증으로 성능을 비교했습니다. 생성형 언어모델은 쓰지 않았습니다 - 대상이 258개 동뿐이라 과적합(주7)을 낳고, 산식의 근거를 설명할 수 없게 되기 때문입니다.

주7) 과적합 : 가지고 있는 자료에만 지나치게 맞춰져, 새로운 자료에서는 오히려 잘 맞지 않게 되는 현상.

2-2) 아이디어의 독창성

- **이 자료를 활용한 사례가 없습니다**. 「매입임대수선내역」 내려받기는 137회이며, 전국·대구 공공데이터 경진대회 수상작 어디에서도 활용 사례를 찾지 못했습니다. 대구 대회 수상작 중 임대주택·시설물 노후를 다룬 작품 자체가 없습니다.

- **기존 서비스와 기능이 겹치지 않습니다**.

기존 서비스	제공 기능	본 제안과의 차이
한국토지주택공사 「내집속속」 (2025.12 개시)	입주민이 하자 사진을 올리면 인공지능이 유형을 분류	신고가 접수된 뒤 작동하는 처리 자동화. 본 제안은 신고 이후에 정비 순서를 정함
마이홈포털 자가진단	11개 문항으로 주거복지 제도를 안내	문항이 소유·소독·자산 등 자격 요건뿐이며 지역이나 단지를는 항목이 없음
공동주택관리정보시스템 (K-apt)	의무관리대상 단지의 관리비와 장기수선충당금 공개	매입임대는 최대 19세대로 의무관리대상이 아니어서 등록 대에 포함되지 않음
민간 부동산 노후도 지도	사용승인일 기준 연식 표시	수선 이력이 없음. 같은 연식이라도 세대당 수선건수는 0건에 16.4건까지 차이가 남

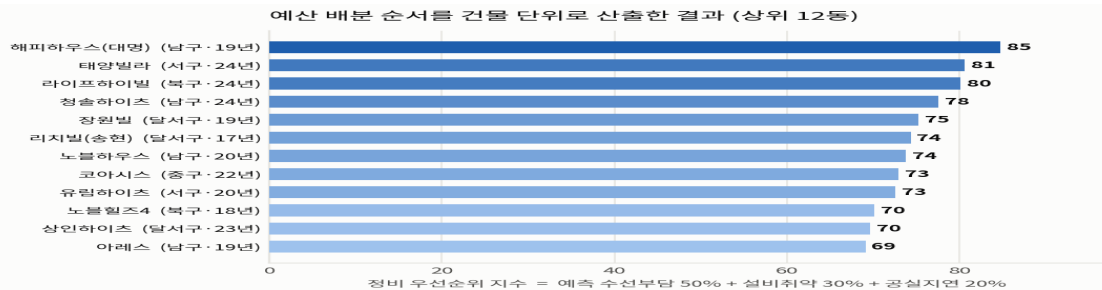
〈표 3〉 유사 서비스와의 기능 비교 / 자료 : 각 서비스 공식 누리집 확인(2026.8)

- **자료를 보는 각도를 바꿨고, 그 필요성이 법령에서 확인됩니다**. 공공임대 자료는 대체로 ‘누가 입주 자격이 되는가’라는 수요자 관점에서 쓰입니다. 본 제안은 같은 자료를 ‘어느 건물을 먼저 손봐야 하는가’라는 자산관리 관점에서 읽습니다. 매입임대는 매매·임대 광고가 없어 민간이 다룰 유인이 없고 법정 관리 체계에서도 빠져 있어, 공공이 직접 다루어야 할 영역입니다.

3. 아이디어 실효성 및 발전 가능성

3-1) 아이디어의 실효성

- **정비 예산의 집행 순서를 실제로 산출했습니다**. 258개 동 전체 순위표를 만들었으며, 지수는 예측 수선부담 50%, 설비취약 30%, 공가 회전지연 20%입니다.



〈그림 3〉 정비 우선순위 지수 상위 12개 동 / 자료 : 공사 개방데이터 분석(전체 258개 동 순위표는 불임 참조)

※ 막대가 길수록 정비 필요성이 큰 건물입니다. 괄호 안은 소재 자치구와 건물 연식입니다.

상위 3개 동은 해피하우스(대명, 남구, 19년) 84.8점, 태양빌라(서구, 24년) 80.6점, 라이프하이빌(북구, 24년) 80.1점입니다.

- **공가 회전이 늦어지는 만큼 임대수입이 발생하지 않습니다**. 공가점검 571건에서 점검 후 정비 완료까지 평균 52.3일, 상위 10%는 134일, 최장 391일이었고 이 상위 10%가 전체 공실 일수의 41.5%를 차지합니다. 평균 월임대료 108,324원 기준 2019.11~2024.9 미발생 임대수입은 약 1억 600만원입니다.

- **공사가 바로 활용할 수 있습니다**. 새 전산시스템이나 센서가 필요 없습니다. 이미 개방된 자료로 순위를 내는 구조여서, 내부 원본자료로 계산하면 정확도는 더 올라갑니다.

- **개방데이터 품질 개선으로 이어집니다**. 앞서 확인한 표기 불일치와 연결 기준 부재가 그대로 개선 과제가 됩니다. 특히 계약자료에 건물명 항목 하나만 추가되면 우회 연결이 필요 없어집니다.

3-2) 아이디어의 발전 가능성

- **1단계(즉시)** : 258개 동 순위표를 주거복지처 공공주택시설부 연간 수선계획의 참고자료로 활용. 추가 비용 없음.
- **2단계(6개월)** : 내부 원본자료(수선 비용 금액, 2023년 이후 이력)를 더해 예측식을 재구성. 금액이 더해지면 ‘건수’가 아니라 ‘예상 수선비’를 산출해 예산 편성에 바로 연결됩니다.
- **3단계(1년)** : 기상청 자료와 연결해 폭염·한파 특보 시 노후설비취약 건물의 고령 세대를 우선 점검 대상으로 배정하고, 입주민용 조회 화면을 공개합니다.

- **4단계(확장)** : 같은 구조를 서울·경기주택도시공사, 부산도시공사 등 매입임대 운영기관에 적용할 수 있습니다. 일본 도시재생기구의 임대주택 사물인터넷 실증, 홍콩 주택위원회의 2026~2028년 데이터 개방 계획에서 보듯 국제적으로도 진행 중인 방향이며, 학술논문·기술자료로 정리할 수 있습니다.

4. 아이디어 공공성

4-1) 아이디어의 공공성

- **거주자 구성**. 매입임대 계약 5,560건 중 수급자 3,096건(55.7%), 1인 가구 3,716건(66.8%)이며 한부모가정 230건, 장애인(1순위) 100건이 포함됩니다.
- **건물 상태**. 258개 동 중 승강기 보유는 17개(6.6%)이고, 연식 20년 초과 36개 동 중 35개 동(97.2%)에 승강기가 없습니다. 고령·장애 1인 가구가 승강기 없는 20년 넘는 다가구주택에 살며, 그 건물은 법정 관리 체계 밖에 있습니다.
- **대구광역시 여건**. 대구 1인세대는 462,975세대로 전체의 41.2%, 그중 65세 이상이 166,842세대입니다(행안부, 2026.7). 고독사는 2020년 125명 → 2024년 229명으로 83.2% 증가해 전국 증가율 19.7%의 네 배를 넘습니다(복지부). 주택보급률은 105.4%로 전국 평균을 웃돌지만 공공임대 재고율은 8.53%로 전국 평균 8.85%에 못 미칩니다(국토부, 2024). 이미 확보한 재고를 오래 유지하는 일이 중요한 구조입니다.
- **ESG 실현 방안**
 - **환경·탄소중립** : 고장 후 대응을 사전 계획 수선으로 바꾸면 철거·재시공 폐기물과 탄소 배출이 줄어듭니다. 상위 건물은 공사가 추진 중인 그린리모델링 대상 선정 기준으로 쓸 수 있고, LED·개별수도계량기 미설치 등이 드러나 에너지 효율 개선 대상도 함께 파악되며, 공유햇빛발전소 확대 대상지 선정에도 같은 순위를 적용할 수 있습니다.
 - **사회적 가치·윤리경영** : 정비 순서를 담당자 판단이 아니라 공개된 자료와 산식으로 정하면 배분의 형평성과 설명 근거가 생기고, 산식을 공개하므로 입주인이 직접 확인할 수 있습니다. 개인정보가 제거된 개방데이터만 사용했고 산출 단위는 건물입니다.
 - **상생협력·일자리** : 수선내역의 시공업체 143곳은 대부분 지역 중소 건설업체입니다. 정비 시기를 미리 알리면 인력·자재를 준비할 수 있어 지역 건설업의 예측 가능성이 높아집니다.
- **공사 경영방향과의 연계**. 2026년 비전 ‘시민 행복과 공간 미래가치를 창출하는 도시혁신 주도 공기업’의 전략과제 중 ‘맞춤형 임대주택 공급·관리’, ‘세심한 서민 주거복지’, ‘시민체감 공공서비스 및 업무혁신’ 세 가지에 해당하며, 공사가 이미 보유한 자료 안에서 추진할 수 있습니다.

기타 참고자료

- **붙임 1**. 분석 프로그램(analysis.py) : 개방데이터 9종을 지정 폴더에 두고 실행하면 본문의 모든 수치(0.869, 0.757, 0.883, 52.3일, 1억 600만원)와 그림, 258개 동 순위표가 그대로 재현됩니다.
 - **붙임 2**. 258개 동 정비 우선순위 전체 표(priority.csv)
- 자료 출처 — 공사 개방데이터 9종(공공데이터포털) / 공동주택관리법 제2조, 시설물안전법 제7조(국가법령정보센터) / 행안부 주민등록 인구통계(2026.7) / 복지부 「2024년 고독사 사망자 실태조사」 / 국토부 통계누리(2024) / LH 「내집속속」 / Aziz-Hardy(2025), Scientific Reports

언론보도로 확인되는 문제 상황

본 제언의 문제 정의·지역 여건·차별성을 뒷받침하는 실제 보도 3건

한국일보

2023. 3. 30.

“국가가 집주인이라 믿었는데...” LH 매입임대 하자보수 하세월

하자보수 공사는 공동주택관리법에 근거해 이뤄지지만, 빌라·다가구주택은 규정 사각지대에 있다. 매입임대 주택이 노후화하면서 입주 고객 만족도를 높이기 어려운 측면이 있다.

→ 1-3) 문제 정의 : 매입임대 258개 동이 법정 관리 체계 밖에 있다는 근거

뉴스1

2023. 2. 26.

대구 ‘고독사’ 해마다 10% 증가... “1인 가구 늘어, 안전망 구축 필요”

대구의 5년간 연평균 고독사 증가율은 9.9%로 전국 평균(8.8%)보다 높다. 보건복지부 관계자는 “1인 가구가 늘어가는 추세에서 고독사 역시 늘고 있다”고 밝혔다.

→ 4) 공공성 : 대구 1인세대 41.2%, 매입임대 1인 가구 66.8%와 직결

플리뉴스

2026. 3. 27.

LH, ‘AI 돌봄전화’ 전국 확대... 고령층 주거안전망 AX로 정조준

플랫폼 ‘내집속속’ 개발도 본격화한다. 이는 입주인이 스마트폰으로 하자를 접수하면 AI가 유형을 자동 판단해 처리하는 시스템이다.

→ 2-2) 독창성 : 「내집속속」은 신고 이후, 본 제언은 신고 이전 — 기능이 겹치지 않음

출처 — 한국일보 2023.3.30. / 뉴스1 2023.2.26. / 플리뉴스 2026.3.27. 각 기사 본문 인용. 강조 표시는 제언자가 추가한 것입니다.