Ⅵ 운영 및 활성화 방안

1. 운영 방안
2. 활성화 방안

Ⅵ 운영 및 활성화 방안

1 | 운영 방안

1) 운영체계 구축

(1) 운영 주체 및 거버넌스

□ 운영 방안의 기본 방향

- ❍ 연결도로의 오픈 스페이스 조성사업은 단순한 도로 폐지 및 보행공간 조성에 그치는 사업이 아니라, 김해문화의전당과 연지공원을 하나의 통합 문화·여가 플랫폼으로 전환하는 도시공간 재편 사업임
- ❍ 물리적 공간 조성과 함께 운영체계의 사전 설계가 필수적이며, 특히 본 사업 대상지는 문화공연시설과 수변공원이 맞닿는 복합적 성격을 지니고 있어 일반적인 공원 관리방식만으로는 공간의 잠재력을 충분히 발현하기 어려움
- ❍ 따라서 본 공간은 일상적 보행·휴식 기능과 문화행사·축제 기능을 동시에 수용하는 이중 구조의 운영체계를 구축하는 것을 기본 원칙으로 설정

□ 운영 방안의 4가지 원칙

- ❍ 공공성 기반의 상시 운영체계 구축: 공간의 공공성을 유지하면서도 시민 체류와 활동을 촉진하는 상시 운영체계를 구축하면서, 누구나 언제든 자유롭게 이용할 수 있는 개방형 보행 및 휴식 공간으로서의 기본 기능을 항상 유지하는 것이 우선임
- ❍ 문화의전당~연지공원 기능의 유기적 연계: 김해문화의전당과 연지공원의 기존 기능을 유기적으로 연계하여 독립된 두 시설이 아닌 통합된 도시문화공간으로 작동하도록 하고, 연결광장은 두 시설 사이의 단순 통로가 아니라 양 시설 기능을 증폭시키는 공간으로 운영되어야 함
- ❍ 혼합형 운영모델의 도입: 공간 운영의 지속가능성을 확보하기 위해 공공 주도의 기본 운영체계 위에 민간 참여와 시민 참여를 결합하는 혼합형 운영모델을 마련하고, 공공재원의 안정적 확보와 함께 민간협력을 통한 재정 보완 구조를 설계함

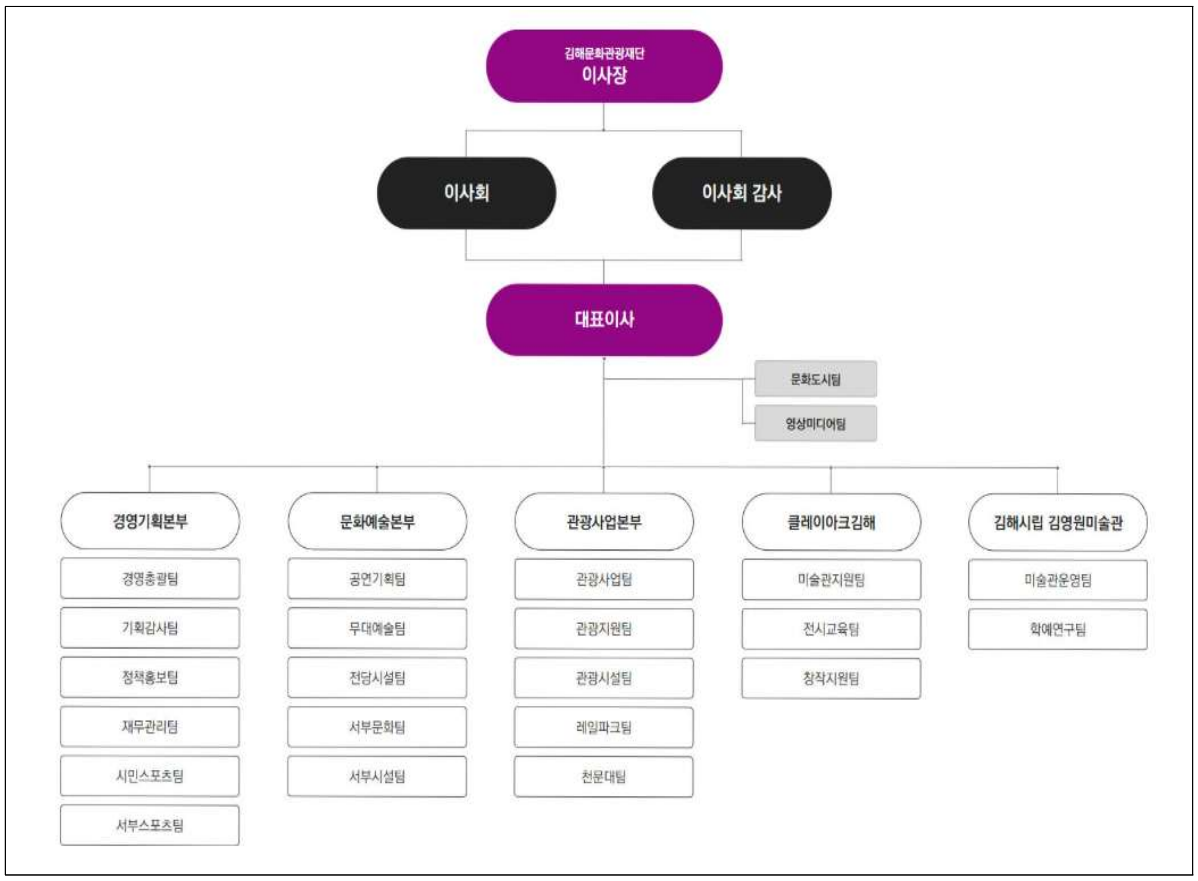
❍ 단계적 시범운영을 통한 고도화: 초기부터 대규모 고정 시설이나 과도한 프로그램을 전제하기보다는, 단계적 시범운영을 통해 시민 수요와 공간 적합성을 검증하면서 운영 수준을 고도화하는 전략이 바람직함

운영 주체

❍ 본 사업의 운영주체는 김해문화관광재단이 담당하는 것이 가장 합리적임

❍ 김해문화관광재단은 김해문화의전당의 운영 경험과 지역 문화행사의 기획 역량을 보유하고 있을 뿐 아니라, 문화예술본부를 중심으로 공연기획, 무대 운영, 시설 유지관리 기능을 내부적으로 갖추고 있어 본 대상지와 가장 밀접한 조직적 기반을 확보하고 있음

❍ 특히 조직도상 문화예술본부 산하에 공연기획팀과 전당시설팀이 함께 배치되어 있어, 새롭게 조성될 연결공간을 문화의전당 외부 공간이자 확장형 문화플랫폼으로 통합 관리하는 데 유리한 구조를 갖추고 있음



(그림 6-1) 김해문화관광재단 조직도

<표 6-1> 담당 조직 및 역할 분담

본부	팀	역할	세부 업무
문화예술 본부	공연기획팀	프로그램 기획 및 운영 총괄	연간 운영계획 수립, 공연·버스킹·전시·이벤트·축제 기획, 출연자 섭외 및 공모, 문화의전당 실내 공연 연계
	전당시설팀	시설 유지관리 및 운영 지원	보행공간 포장, 조명, 음향, 조경, 배수 등 유지관리, 행사 시 무대 설치, 전기 점검, 안전 관리, 동선 통제 등
경영기획 본부	기획감사팀 재무관리팀	예산 및 홍보 지원	운영예산 편성 및 집행 관리, 후원 및 스폰서십 계약, 대외 홍보 및 마케팅
관광사업 본부	관광사업팀	관광 연계 프로그램 운영	연계 관광상품 개발, 외부 행사 및 이벤트 유치, 팝업마켓 및 플리마켓 운영권 관리

◘ 협력 거버넌스 체계

- ❍ 운영의 안정성을 위해 김해시와 재단, 유관기관이 함께 참여하는 협력 거버넌스 체계를 병행 구축함
- ❍ 운영의 총괄은 김해문화관광재단이 담당하되, 정책 조정과 행정지원은 김해시 문화관광·도시계획·교통정책·공원녹지·재난안전 등 관련 부서가 공동으로 지원함
- ❍ 대규모 행사 시에는 경찰·소방·자원봉사단체·상인회·지역 예술단체 등과의 협력 체계를 가동하며, 평시에는 시민 의견을 반영할 수 있는 운영협의회 형태의 소통 구조를 마련함
- ❍ 총괄 운영주체(김해문화관광재단): 운영계획 수립 및 집행, 프로그램 기획, 시설 관리, 성과 관리 등을 담당
- ❍ 행정·정책 지원(김해시 관련부서): 예산 지원, 정책 방향 설정, 부서 간 행정협력(문화관광, 도시계획, 교통정책, 공원녹지, 재난안전 등 관련 부서) 등을 담당
- ❍ 콘텐츠 참여(지역 예술단체·생활예술동호회): 공연, 전시, 체험 등 프로그램 참여, 공모형 콘텐츠 제안 등을 담당
- ❍ 민간 참여(지역상인·청년창업자·사회적경제조직): 팝업마켓, 플리마켓, 로컬푸드 마켓 운영 참여 등을 담당

❍ 시민 참여(시민 서포터즈 운영협의회): 자원봉사, 공간 모니터링, 의견 제안, 운영협의회 참여 등을 담당

❍ 안전 협력(경찰·소방·안전기관): 대형 이벤트 안전관리, 비상상황 대응 협력 등을 담당

(2) 운영 방식 및 공간 운영계획

◘ 운영 방식

❍ 연결공간의 운영 방식은 '상시 운영' + '기획 운영' + '행사 운영'의 3단계 구조로 설정함

❍ 3단계 구조는 공간이 특정 이벤트 기간에만 활성화되는 것이 아니라 365일 일상 속에서 지속적으로 살아있는 공간으로 기능하도록 설계된 운영 프레임임

❍ 1단계(상시 운영): 시민 누구나 자유롭게 이용하는 개방형 보행 및 휴식 공간 운영, 별도 행사 없이도 산책, 휴식, 만남, 체류 등이 가능한 상태 유지

- 청결, 조명, 안전, 안내체계, 벤치, 그늘, 동선 유도 등 기본 관리 품질

❍ 2단계(기획 운영): 소규모 공연, 버스킹, 플리마켓, 시민 참여 프로그램, 테마 전시 등 비교적 빈도가 높은 정기 프로그램 편성

- 공연기획팀 주도 연간 프로그램 캘린더, 참여단체 공모·선발·허가 신청 체계

❍ 3단계(행사 운영): 연지곤지축제, 가야문화축제 등 대규모 이벤트 연계 집중형 운영, 집객과 도시 브랜드 형성에 초점

- 안전인력, 환경정비, 자원봉사자 탄력 투입, 경찰·소방 협력체계 가동

◘ 구역별 차별화 운영

❍ 연결공간은 북측 연지공원과의 접속부에서 남측 문화의전당 전면부까지 약 190m 구간으로 구성됨

❍ 공간의 성격에 따라 구역별로 차별화된 운영 방향을 설정하여 각 구역이 상호 보완적으로 기능하도록 함

<표 6-2> 구역별 운영 방향

구역	명칭(안)	위치 및 특성	운영 방향
서측 구역	문화 전이공간	문화의전당 전면부와 직접 맞닿는 구간, 공연장 출입구 및 주차장 진입부와 인접	공연 전후 관람객 체류, 포토존, 소규모 홍보부스, 야외 프리쇼, 예술체험 등 문화의전당 프로그램 확장 무대로 운영, 공연기획팀 주도의 콘텐츠 편성
중앙 구역	일상형 열린공간	시민들이 가장 자주 접하는 주 보행축이자 체류공간	평시 보행 중심 동선 확보, 벤치 및 휴게공간, 소규모 버스킹 존, 이동형 판매부스 설치 가능 구역, 비워진 공간과 프로그램 공간의 균형 유지
동측 구역	축제·이벤트 연계공간	연지공원 수변공원 및 야간분수와 직접 연결되는 구간	공연, 계절행사, 마켓, 체험, 야외전시 등 이벤트 수용 공간으로 기능, 연지공원 내 기존 행사와 연동, 공원 혼잡 분산 효과 다양한 푸드트럭 등 야외 먹거리와 연계

(3) 운영 기준 및 조직 발전

◘ 운영시간 및 이용규칙

- ❍ 연결공간은 공공 보행공간으로서 상시 개방을 원칙으로 하되, 심야 시간대에는 소음·안전·시설 훼손 방지 등을 고려한 관리기준을 별도로 적용
- ❍ 공연·이벤트·마켓 등 프로그램 운영 가능 시간은 주민 생활환경과의 조화를 고려하여 차등 설정하고, 음향 사용 기준, 시설 반입 기준, 청소 및 원상복구 의무, 안전관리 책임 범위 등을 명확히 한 운영지침을 마련
- ❍ 소규모 공연·버스킹·전시·마켓 운영을 위한 사전신청 및 허가 체계를 도입하여 무분별한 공간 점유를 예방하고 공간 활용의 질서를 유지

<표 6-3> 운영시간 기준(안)

시간대	구분	허용 내용	관리 기준
06:00~22:00	일반운영 시간대	보행, 휴식, 소규모 버스킹, 이동형 판매부스 등 전면 허용	전당시설팀 시설점검 1회/일 이상
22:00~24:00	야간관리 시간대	보행 및 휴식 허용, 음향 사용 제한 (50dB 이하), 판매부스 운영 종료	안전조명 유지, 순찰 강화
24:00~06:00	심야정비 시간대	보행 허용(통행 목적), 공연·마켓·이벤트 운영 금지	청소 및 시설 점검 실시
특별행사 시	행사특례 운영	대규모 행사 시 운영시간 연장 가능 (김해시 사전 승인)	경찰·소방 협력, 안전인력 배치

◘ 단계별 운영 조직 발전 방향

❍ 연결공간의 운영 조직은 초기 겸직 운영에서 출발하여 전담 조직으로 발전하는 단계별 고도화 전략을 취함

❍ 1단계(개장 초기): 시범 프로그램 운영, 시민 이용 행태 관찰, 민원 및 만족도 모니터링, 시범운영 결과 분석 등

- 공연기획팀 및 전당시설팀 겸직 운영, 상시 코디네이터 1~2명 지정

❍ 2단계(안정화): 프로그램 다양화, 자체 수익 창출 구조 마련, 재원 다각화, 성과 지표 정기점검 등

- 전담 TF 구성, 공모형 콘텐츠 도입, 민간협력 확대

❍ 3단계(고도화): 지역 문화플랫폼으로 브랜드 정착, 국내외 행사 유치, 도시 랜드마크화, 운영모델 외부 전파 등

- 전담팀 공식 신설 검토, 자립적 운영모델 정착

2) 운영 고도화 및 지속가능성 확보

(1) 단계적 운영 고도화

◘ 시범운영 체계

❍ 연결공간이 완전 조성되기 이전 또는 조성 초기 1~2년 동안은 임시 보행화, 주말 차 없는 거리, 파일럿 공연, 팝업마켓, 계절별 소규모 축제 등을 우선 시행하여 시민 이용 행태와 반응을 관찰함

❍ 시범운영은 실제 이용률, 체류시간, 혼잡 발생 구간, 민원 요인, 선호 프로그램, 관리 비용 등을 파악하는 데 유효하며, 이를 토대로 본격 운영 이전에 프로그램 구성과 공간 배치를 미세 조정함

❍ 시범운영 결과는 향후 본 사업의 정책적 정당성과 예산 투입의 타당성을 설명하는 근거자료로 활용할 수 있는데, 시범운영 종료 후 6개월 이내에 결과보고서를 작성하여 김해시 관련 부서와 공유

<표 6-4> 시범운영 성과 평가 지표(안)

평가 영역	핵심 지표	목표 기준(안)	점검 주기
이용 현황	주말 평균 방문자 수	1,000명/일 이상	월 1회
체류 형태	평균 체류시간	30분 이상	분기 1회
프로그램	개최 횟수	주 1회 이상	월 1회
시민 반응	이용자 만족도	70% 이상 '만족'	분기 1회
안전 관리	민원 건수	전분기 대비 감소	월 1회
재정 관리	자체 수익 비율	운영비의 10% 이상	반기 1회

◘ 예산 운영 방향

- ❍ 조성 이후 단년도 행사예산 중심이 아니라, 시설관리비와 프로그램 운영비를 구분한 이원적 예산체계를 설계함
- ❍ 시설관리비는 보행 포장, 조경, 조명, 전기, 청소, 보수, 안전설비 점검 등 필수 비용으로 안정적 공공재원 확보가 우선임
- ❍ 프로그램 운영비는 시 재정, 재단 자체사업, 기존 문화행사 연계예산, 외부 공모사업, 민간협찬 등을 복합적으로 활용하는 구조를 설계함
- ❍ 특히 기존 김해문화의전당 프로그램과 지역축제 운영예산 일부를 본 사업지로 확장 활용하는 방식은 신규 재정 부담을 낮추면서 초기 활성화 효과를 높일 수 있음

<표 6-5> 재원 조달 구조(안)

재원 유형	주요 내용	활용 용도	비고
시비(공공재원)	김해시 문화관광 예산 및 공원녹지 예산	시설관리비 전액, 기본 프로그램 운영비 일부	필수 안정재원
자체 사업비	문화의전당 기존 프로그램 예산 활용	야외 연계 공연, 전시, 홍보 행사	신규 예산 부담 최소화
국비 공모사업	문체부 문화도시사업, 국토부 도시재생사업 등	특화 프로그램, 시설 고도화	연도별 공모 참여
민간협찬·후원	지역기업 스폰서십, 네이밍 후원, 문화후원 캠페인	이벤트 운영비, 특별 프로그램	공공성 훼손 방지 원칙
수익사업	팝업마켓·플리마켓 운영권, 푸드트럭 사용료	프로그램 운영비 보완	허용 업종 및 빈도 사전 설정

(2) 대외 소통 및 성과 관리

◻ 홍보 및 브랜딩 전략

- ❍ 새롭게 조성되는 연결공간은 단순한 연결도로의 대체공간이 아니라 김해 도심의 대표적 랜드마크 문화보행축으로 자리매김해야 하므로, 시민들이 쉽게 인지하고 기억할 수 있는 명칭, 프로그램 브랜드가 함께 구축되어야 함
- ❍ 시민 공모를 통한 명칭 선정, 통합 사인체계 구축, 김해문화의전당 및 연지공원 행사 홍보물과의 일체화, 온라인 채널을 통한 상시 일정 안내 등을 병행 추진
- ❍ 공간 브랜딩은 운영 활성화의 부수적 요소가 아니라 시민 이용을 촉진하고 도시 상징성을 형성하는 핵심 수단이라는 점에서 계획 단계부터 반영되어야 함

◻ 모니터링 및 성과관리 체계

- ❍ 운영 성과를 지속적으로 관리하기 위한 모니터링 체계를 구축함
- ❍ 운영 초기에는 방문자수, 체류시간, 프로그램 참여율, 행사 개최횟수, 시민 만족도, 민원 건수, 유지관리 비용 등 핵심 지표를 설정하고 정기적으로 점검함
- ❍ 시민 만족도와 불편사항을 반영하는 정기 설문 또는 온라인 의견수렴 시스템을 병행 운영하여, 운영모델을 시민 친화적으로 지속해서 조정
- ❍ 모니터링 결과는 연1회 이상 김해시 관련 부서와 공유하며, 필요 시 운영지침 개정 및 프로그램 개편에 반영함

2 | 활성화 방안

1) 공간 활성화 전략

(1) 기본 방향 및 전략 4대 축

□ 활성화의 기본 전환 방향

❍ 연결도로 보행공간 조성사업의 실질적 성공 여부는 공간 조성 그 자체보다, 조성 이후 해당 공간이 얼마나 지속적으로 이용되고 시민 생활 속에 자연스럽게 정착하며 도시 차원의 상징성과 활동성을 확보하느냐에 달려 있음

❍ 따라서 활성화 방안은 단순히 행사 프로그램을 나열하는 수준을 넘어, 공간의 정체성 설정, 이용 수요 창출, 콘텐츠 기획, 운영주체 간 협력, 민간 참여 확대, 도시 브랜드화 전략까지 포함하는 종합적 접근으로 마련될 필요가 있음

❍ 〈표 3-35〉 시민 설문조사 결과, 오픈 스페이스의 활용 방안으로 작품 전시 및 야외공연(34.9%), 보행공간(30.0%), 팝업마켓·플리마켓(17.6%), 이벤트 개최(16.6%) 순으로 나타났음

❍ 이는 시민들이 고정화된 단일 기능의 시설물보다 보행과 휴식을 기본으로 하면서 필요에 따라 공연·마켓·이벤트 등 다양한 활동을 수용할 수 있는 가변적 공간을 선호함을 의미

(그림 6-2) **활성화의 기본 전환 방향**

◘ 활성화 전략의 4대 축

❍ (제1축)일상적 이용 활성화: 행사 없는 날에도 찾고 싶은 보행 및 휴식 공간 구현

- 체류형 보행환경 조성, 포켓공간 및 포토스팟, 버스킹 포인트 배치

❍ (제2축)문화예술 콘텐츠 활성화: 문화의전당 실내 프로그램과 외부 보행공간 프로그램의 유기적 연계

- 야외공연, 전시, 버스킹 등의 상설이나 기획 등 콘텐츠 이원화 운영

❍ (제3축)축제·이벤트 연계 활성화: 기존 대표 축제의 공간적 범위 확장 및 체험 동선 다양화

- 가야문화축제 및 연지곤지축제 등 연계, 계절별 프로그램 캘린더 운영

❍ (제4축)민간참여·지역상권 연계 활성화: 지역사회 참여 기반 운영의 지속가능성 확보

- 팝업마켓 및 플리마켓, 청년창업이나 사회적경제조직 참여, 주변 상권 연계

(2) 공간 정체성 및 일상 활성화

◘ 공간 정체성 설정: 가변형 도시 플랫폼

❍ 새롭게 조성되는 연결공간은 단순히 ‘도로가 사라진 자리’가 아니라, 김해문화의전당과 연지공원의 기능을 결합하는 새로운 도시공간으로 인식되어야 함

❍ 이를 위해 본 공간은 김해 도심의 대표적 문화보행축이자 시민 열린광장, 그리고 축제와 이벤트의 확장 무대로 자리매김하는 것을 정체성의 핵심으로 설정

❍ 기본구상에서 제안된 플랫폼, 레이어링, 커넥티비티, 어반 캔버스의 공간 개념은 이러한 정체성을 구체화하는 데 활용될 수 있음

❍ 즉 이 공간은 하나의 완결된 시설이 아니라 다양한 활동이 겹치고 시간대와 계절에 따라 성격이 변하는 가변형 도시 플랫폼으로 이해하는 것이 바람직함

<표 6-6> 공간 정체성 개념 구조

개념	의미	공간 실현 방식
플랫폼 (Platform)	다양한 프로그램과 이용자가 만나는 열린 기반 공간	고정 시설 최소화, 이동형 및 모듈형 설비 중심 운영
레이어링 (Layering)	보행·문화·휴식·상업 기능이 시간대별로 중첩	일상 모드(보행) → 이벤트 모드(공연·마켓) 유연 전환
커넥티비티 (Connectivity)	문화의전당~연지공원 주변 상권의 물리적·기능적 연결	통합 동선 설계, 양 시설 프로그램 캘린더 연동
어반 캔버스 (Urban Canvas)	지역의 문화·역사·예술이 투영되는 도시 표현 공간	가야 역사 콘텐츠, 공공미술, 미디어 아트, 시민 참여 창작

◘ 일상적 이용 활성화 전략

❍ 평상시에 시민이 찾지 않는 공간은 지속가능한 활성화를 기대하기 어려우므로 본 공간은 행사 없는 날에도 찾고 싶은 장소가 되어야 함

❍ 본 공간은 연지공원과 문화의전당을 잇는 보행축이라는 점에서 '통과형 보행'을 '체류형 보행'으로 전환하는 전략이 중요함

❍ 시민이 단순히 한쪽에서 다른 쪽으로 이동하는 것이 아니라, 이동 과정 자체를 경험으로 받아들일 수 있도록 중간 거점과 시선 유도 요소를 배치해야 함

❍ 공간이 특정 계층에 편중되지 않도록 가족·청년·중장년·시니어·관광객 등 대상별 맞춤형 프로그램 포트폴리오를 구성하여 폭넓은 공공성을 확보

<표 6-7> 체류형 보행환경 조성 요소

요소 유형	구체적 시설 및 장치	기대 효과
휴식 인프라	벤치, 그늘 쉼터, 휴게 데크, 음수대	체류시간 연장, 고령자 및 가족 이용 확대
경관 요소	계절 꽃길, 수목 캐노피, 야간 경관 조명	방문 동기 부여, 계절별 재방문 유도
체험 거점	소규모 버스킹 포인트, 어린이 체험 요소, 포토스팟	어린이, 청년층 이용 활성화
정보 요소	가야 역사 테마 안내사인, QR 연계 콘텐츠	역사 및 문화 교육 기능, 관광 연계
야간 환경	보행 안전조명, 은은한 경관조명, 야간 포켓공간	야간 이용 활성화, 안전성 확보

<표 6-8> 대상별 맞춤형 일상 프로그램

대상	선호 활동	적합 프로그램 유형
가족 단위	체험, 주말 나들이, 자녀 활동	어린이 참여형 체험 프로그램, 주말 가족 공연, 친환경 놀이 프로그램
청년층	문화 소비, 감성 공간, 야간 활동	버스킹, 야간 문화행사, 플리마켓, 청년 예술 프로젝트, 스트리트 사진전
중장년층	건강, 산책, 지역 커뮤니티	산책, 건강 프로그램, 지역 커뮤니티 모임, 생활문화 발표회
시니어층	휴식, 문화 관람, 친숙한 콘텐츠	전통예술 공연, 복지·건강 연계 프로그램, 경로 문화행상
관광객	역사·문화 탐방, 기념 촬영	가야문화 해설형 산책, 공연 연계 관광코스, 사진 명소화

(3) 문화·축제·이벤트 활성화

◻ 문화예술 콘텐츠 활성화 기본 전략

❍ 문화예술 콘텐츠 활성화는 본 공간의 차별성을 형성하는 핵심 전략임

❍ 일반적인 도시광장이나 공원형 보행공간과 달리, 본 대상지는 김해문화의전당과 직접 연계된다는 점에서 고유한 강점을 가짐

❍ 문화의전당 내부 프로그램과 외부 보행공간 프로그램이 상호 보완적으로 연결되는 구조가 전제되어야 함

◻ 문화예술 콘텐츠 활성화 3대 전략

❍ (전략1) 상설 콘텐츠와 기획 콘텐츠의 이원화 운영

- 문화예술 콘텐츠는 상설 콘텐츠와 기획 콘텐츠를 구분하여 접근함
- 상설 콘텐츠는 공간의 일상적 분위기와 정체성을 형성하는 요소로서 계절별로 변화 가능한 경관 요소나 반복적으로 노출되는 생활문화 프로그램 중심으로 구성함
- 기획 콘텐츠는 특정 시즌 또는 특정 이슈에 맞춰 집중적으로 운영되는 프로그램으로서, 계절·주제·시민 수요에 맞게 유연하게 전환하는 것이 중요함

<표 6-9> 상설·기획 콘텐츠 구성 체계

구분	목적	콘텐츠 유형	운영 주체
상설 콘텐츠	공간 정체성 및 분위기 형성	계절별 경관 연출, 공공 조형 및 사인 요소, 상시 버스킹 존	전당시설팀 유지관리 + 공연기획팀 편성
기획 콘텐츠	특정 시즌 및 주제 집중 활성화	야외공연, 전시, 마켓, 체험행사, 공공미술 프로젝트, 청년예술 프로젝트	공연기획팀 기획 + 지역 예술단체 협력

❍ (전략2) 야외공연 프로그램 운영

- 〈표 3-35〉 시민 설문조사에서 야외공연·전시(34.9%)가 가장 높은 선호도를 보였다는 점에 착안
- 연결공간은 대형 상설무대보다 소규모·중규모 공연이 가능한 개방형 문화무대로 활성화하는 것이 적합

<표 6-10> 야외공연 프로그램 유형 및 대상

공연 유형	대상 장르	운영 방식	주요 협력기관
정기 버스킹 존	재즈·어쿠스틱·청소년 버스킹	사전 신청 및 공모 방식, 주 2~3회	지역 음악단체, 청년 예술인
생활예술 발표회	생활예술동호회, 합창, 국악	월 1~2회 정기 편성	김해문화의전당 문화강좌 연계
전문 기획공연	클래식, 전통, 무용, 뮤지컬 앙상블	연 10~15회 기획형	문화의전당 공연기획팀, 지역예술단체
시민참여 퍼포먼스	플래시몹(Flash mob), 합창, 댄스	축제 연계 또는 시민 제안형	시민 서포터즈, 지역 동호회

❍ (전략3) 야외전시 및 공공미술 프로그램 운영

- 야외전시는 고정형 조형물 위주의 전개보다 계절별·주제별 순환형 전시, 참여형 전시, 야간조명과 연계한 미디어 전시 등 가변적 형식을 도입하여 공간 활용의 유연성을 높임

<표 6-11> 야외전시·공공미술 프로그램 유형

프로그램	내용	협력 기관
가야문화 야외전시	가야 역사·문화를 현대적으로 재해석한 야외 전시 패널 및 조형	국립김해박물관, 대성동고분박물관, 클레이아크김해
시민 공모 사진전	김해시민 공모 사진 야외 전시, 계절별 테마 교체	김해문화관광재단 공연기획팀
어린이 참여 미술 프로젝트	어린이 작품을 활용한 야외 갤러리, 학교 연계	지역 초·중학교, 교육청
지역작가 순회 전시	지역 예술가 작품 정기 순환 전시	클레이아크김해, 김해시립김영원미술관
야간 미디어 아트	연지공원 야간분수, 수면과 연계한 프로젝션 맵핑, LED 설치	외부 미디어 아트 전문기업, 문화체육관광부 공모

축제·이벤트 연계 활성화 전략

- 축제 및 이벤트 연계 활성화는 본 공간이 도시브랜드와 연동되는 가장 직접적인 경로임
- 김해시는 이미 연지곤지축제, 가야문화축제 등 지역 정체성과 연계된 대표 축제를 보유하고 있으며, 새롭게 조성된 보행공간은 이러한 축제의 공간적 범위를 확장하고 체험 동선을 다양화하는 새로운 무대로 기능할 수 있음
- 축제 및 이벤트와의 연계는 단순히 행사 장소를 추가하는 방식에 그쳐서는 안 되며, 연결공간이 축제의 도입부, 전이공간, 체험공간, 체류공간, 야간 프로그램 공간 등 복수의 역할을 수행하도록 설계되어야 함
- 이렇게 되면 연결공간은 단순한 통로가 아니라 축제 및 이벤트의 서사와 활동을 이어주는 핵심 매개공간으로 기능하게 됨
- 또한 활성화가 특정 축제 시즌에만 집중되면 공간의 지속가능성이 약화할 수 있으므로, 봄·여름·가을·겨울의 계절 특성에 맞는 연간 프로그램 캘린더를 마련하여 시민들이 연중 반복적으로 공간을 찾을 수 있도록 함

<표 6-12> 기존 축제 및 이벤트별 연결공간 활용 방안

축제명	개최 시기	활용 역할	연계 프로그램(안)
가야문화축제	음력 3월 15일 전후[2]	축제 도입부 및 역사체험 공간	· 역사체험 부스, 전통공연 배치 · 야간 퍼레이드 동선 연장 · 테마 조명, 시민참여 아트워크
연지곤지축제	3~4월	가족 체험 및 체류 공간	· 가족 체험 프로그램 배치 · 로컬푸드 마켓, 야외콘서트 · 어린이 참여형 공공미술
연지공원 벚꽃·튤립 시즌	3~4월	경관 연계 방문객 체류 공간	· 플라워 마켓, 포토존 운영 · 야외클래식, 봄밤 영화 상영 · 주변 상권 연계 스탬프 투어
연지공원 야간분수 시즌	3~10월	야간 이용 활성화 공간	· 야간 버스킹, 미디어 아트 연계 · 나이트 피크닉, 분수쇼 연계 이벤트 · 야간 경관 포토스팟 운영

가야문화축제

연지곤지축제

(그림 6-3) 기존 축제 및 이벤트

2) 기본 원칙은 김수로왕 춘향대제일(음력 3월 15일)을 기준으로 한 3~4월 봄 축제

<표 6-13> 계절별 연간 프로그램 캘린더(안)

계절	시기	테마	주요 프로그램	비고
봄	3~5월	꽃길과 문화	플라워 마켓, 봄밤 영화 상영, 야외클래식 공연, 벚꽃·튤립 포토존, 연지곤지축제 및 가야문화축제 연계	연지공원 꽃 시즌 연계
여름	6~8월	야간 문화와 청년	나이트 피크닉, 야간분수 연계 이벤트, 청년문화축제, 야외 재즈·어쿠스틱 공연, 미디어 아트	야간 프로그램 중심
가을	9~11월	축제와 지역 문화	로컬푸드 및 공예 마켓, 문화주간 프로그램, 지역작가 야외전시	대형 행사 집중 시즌
겨울	12~2월	빛과 따뜻함	조명축제, 겨울 포토존, 연말 공연, 시민참여 소규모 마켓, 겨울 체험 부스	야간 조명 활용

야간 이용 활성화 전략

❍ 연지공원이 이미 야간분수와 수변경관을 통해 야간 이용 잠재력을 보유하고 있다는 점을 고려하면, 새로운 연결공간은 문화의전당 야간 문화수요와 연지공원 야간 산책수요를 결합하는 야간활동 축으로 발전할 가능성이 높음

❍ 야간 활성화는 '화려함'보다 '안전하고 머물고 싶은 분위기'를 중심으로 계획하며, 인근 생활환경과의 조화를 위해 운영 시간, 음향 수준, 조명 강도 등에 대한 세밀한 기준을 마련함

<표 6-14> 야간 이용 활성화 계획(안)

프로그램 유형	내용	연계 자원
야간분수 연계 이벤트	연지공원 야간분수쇼 전후 연결공간 프로그램 편성(야외공연·조명 연출)	연지공원 음악분수 시스템 (3~10월)
나이트 피크닉 및 버스킹	저녁 시간대 소규모 공연, 버스킹, 피크닉 분위기 연출	문화의전당 공연 종료 후 관객 유입
야간 미디어 아트	건물외벽·수면을 스크린으로 활용한 프로젝션 맵핑, 계절 테마 조명	문화체육관광부 야간 관광 공모사업
계절 조명축제	겨울 크리스마스·연말 조명 설치, 봄 꽃 테마 조명 연출	김해시 도시조명계획 연계
야간 영화 상영	야외 영화 스크린 설치, 봄·여름·가을 야간 상영 이벤트	문화의전당 씨네마루 연계

(4) 참여·연계 및 디지털 활성화

◻ 민간 참여 및 지역상권 연계 활성화 전략

- ❍ 공공 주도의 프로그램만으로는 콘텐츠 다양성과 현장 활력을 장기간 유지하기 어려우므로 지역 예술인, 청년 창업자, 사회적경제조직, 소상공인, 상인회, 시민동호회 등이 참여할 수 있는 개방형 플랫폼 구조를 마련하여 운영의 지속가능성을 확보
- ❍ 팝업마켓 및 플리마켓은 시민 수요 조사에서도 일정 수준의 선호가 확인되었으며, 공간의 개방성을 유지하면서도 생활형 활력을 부여할 수 있는 적절한 콘텐츠 유형임
- ❍ 다만 상업 기능이 과도하게 확대되면 오픈스페이스의 공공성이 훼손될 수 있으므로, 운영 기준을 명확히 설정하여 공공성과 상업성의 균형을 유지
- ❍ 연결공간 자체가 독립적으로 활성화되는 것에 그치지 않고, 주변 카페·음식점·소규모 상점·문화시설·관광자원 등과 연계될 때 도심 전체의 체류시간과 소비활동이 확대됨

<표 6-15> 마켓 운영 기준(안)

구분	기준 내용
운영 빈도	주 1~2회(주말 중심), 대형 행사 연계 시 확대 가능
참여 기준	지역 소상공인, 청년창업자, 사회적경제조직, 생활예술동호회 우선 선발, 공모신청 방식
허용 품목	수공예, 로컬푸드, 문화상품, 빈티지, 업사이클, 청년 창작물 등 비상업 선호품목 중심
공간 점유	전체 연결공간 면적의 30% 이내, 보행동선 확보 의무
위생 안전	식품 판매 시 식품위생법 기준 준수, 이동식 판매대 안전기준 적용
공공성 원칙	공공 프로그램 운영 비율 50% 이상 유지, 특정 단체 독점 방지

<표 6-16> 지역상권 연계 방안

연계 방안	내용	기대 효과
연계 할인 혜택	행사 참여 시 주변 상점 할인 쿠폰 제공(지역 상인회 협력)	방문객 주변 상권 유입, 상호 집객 효과
스탬프 투어	연지공원~연결공간~문화의전당~ 주변상권 연계 스탬프 투어 코스 운영	체류시간 및 소비활동 확대, 관광 콘텐츠화
주제형 산책코스	가야문화 주제 산책코스, 연지 수변 산책 코스 등 테마형 코스 운영	관광객 유입, 지역 정체성 강화
지역 상인 참여형 이벤트	상인회와 공동 기획 이벤트, 로컬푸드 마켓, 골목 축제 연계	지역 공동체 결속, 지역경제 활성화

◘ 디지털 요소 활용 활성화 전략

❍ 기본구상에서 제시된 디지털 레이어와 연결성 개념을 반영하여 연결공간을 스마트한 문화공간으로 발전시킴

❍ 다만 디지털 요소는 목적 그 자체가 아니라 시민 체험 향상과 운영 효율성 증진을 위한 수단으로 활용하며, 과도한 기술 전시에 그치지 않도록 유의함

<표 6-17> 디지털 활성화 요소 계획(안)

도입 요소	기능	도입 시기
QR 기반 콘텐츠 안내	프로그램 일정, 역사 해설, 이벤트 정보 QR 연계	단기
디지털 안내사인	프로그램 일정, 행사 정보, 긴급 안내 디지털 표출	단기
공공 와이파이	이용자 편의 제공, 온라인 콘텐츠 참여 지원	단기
스마트 경관조명	계절 및 행사에 따라 조명 패턴 변화, 에너지 효율 관리	중장기
야간 미디어 연출 시스템	프로젝션 맵핑, LED 패널 활용 콘텐츠 상영	중장기
시민 참여형 디지털 콘텐츠	시민 사진 및 메시지 실시간 표출, 참여형 인터렉티브 설치	중장기
CCTV·안전관리 시스템	스마트 CCTV 연계 안전 모니터링, 혼잡도 분석	중장기

2) 활성화 기반 구축 및 성과 관리

(1) 브랜딩·홍보 및 시범운영

◘ 브랜딩 및 홍보 전략

❍ 좋은 공간도 시민에게 인지되지 않으면 활성화 효과를 충분히 얻기 어려움

❍ 본 공간만의 고유한 명칭, 이미지, 홍보 서사를 구축하여 시민에게 명확히 인식되도록 함

<표 6-18> 브랜딩 및 홍보 전략 체계

전략 영역	주요 내용	추진 방법
공간 명칭 선정	김해의 역사성, 문화성, 수변경관, 열린도시 이미지를 반영한 네이밍	시민 공모 방식 → 투표 → 공식 선정(초기 관심도·참여도 제고)
시각적 체계 구축	통합 사인체계, 로고 및 색상 가이드라인, 프로그램 포스터 디자인 통일	전문 디자인 용역, 문화의전당 및 연지공원 홍보물과 일체화
온라인 홍보 채널	SNS 계정 운영, 통합 프로그램 캘린더, 유튜브 공연 영상 아카이빙	김해문화관광재단 기존 채널과 통합 또는 연계 운영
오프라인 홍보	현장 안내 리플렛, 주변 상권 및 관광시설 연계 홍보물 배포	김해시 관광안내센터, 문화의전당 매표소 배치
미디어 PR	지역 언론 및 방송 활용, 개장 이벤트, 대형 축제 연계 집중 홍보	김해시 정책홍보팀 협력, 보도자료·기자간담회 병행

◘ 시범운영을 통한 활성화 전략 검증

❍ 본격적인 열린공간 조성과 운영에 앞서, 또는 조성 초기 단계에서 임시 보행화와 파일럿 프로그램을 운영하여 시민 반응과 공간 적합성을 실제로 확인함

❍ 시범운영 자료는 향후 활성화 프로그램의 우선순위를 정하고 예산 투입의 효과성을 검토하는 기초자료로 활용

<표 6-19> 시범운영 단계별 프로그램 계획(안)

단계	기간	주요 시범 프로그램	검증 항목
1차	보행공간 조성 전 (임시 보행화)	주말 차 없는 거리, 임시 팝업마켓, 소규모 버스킹	기본 이용 수요, 보행 패턴, 민원 유형 확인
2차	조성 직후 개장 초기 (초기 3개월)	파일럿 공연·전시, 야간 조명 이벤트, 플리마켓	체류시간, 시간대별 이용 패턴, 선호 프로그램 확인
3차	개장 이후 일정 기간 (4~12개월)	계절별 프로그램 전체 운영, 대형 축제 1회 이상 연계	연간 운영 체계 점검, 성과지표 달성여부 평가

(2) 성과지표 및 평가 체계

◘ 활성화 성과지표 및 평가 체계

❍ 활성화 평가지표는 단순 행사 횟수나 참여 인원만이 아니라, 재방문율, 체류시간, 야간 이용률, 프로그램 다양성, 시민 만족도, 주변 상권 파급효과, 문화의전당 연계 이용률 등 다층적 지표로 구성

❍ 이러한 성과지표의 축적은 향후 운영 방향을 세밀하게 조정하고 정책성과를 입증하는 데 유리함

<표 6-20> 활성화 성과지표 체계

평가 영역	지표	목표 기준(안)	측정 방법	점검 주기
이용 수요	주말 평균 방문자수	1,000명/일 이상	방문자 카운터, CCTV 분석	월 1회
체류 행태	평균 체류시간	30분 이상	표본 관찰 조사 정기 설문조사	분기 1회 반기 1회
야간 이용	야간 이용 비율 (18시 이후)	전체 이용자 중 30% 이상	시간대별 카운터 분석	분기 1회
프로그램	연간 프로그램 개최 횟수	주 1회 이상 (연 50회 이상)	운영 일지	월 1회
시민 반응	이용자 만족도	70% 이상 '만족'	정기 설문조사	반기 1회
재방문	재방문율	전체 방문자 중 50% 이상 재방문	정기 설문조사	반기 1회
상권 연계	주변 상권 방문 증가율	사업 전 대비 10% 이상 증가	상인회 매출 조사	연 1회
시설 연계	문화의전당 연계 이용률	공연 관람객 중 30% 이상 체류	출구 조사 정기 설문조사	분기 1회 반기 1회
공공성	공공 프로그램 비율	전체 프로그램 중 50% 이상	운영 일지	월 1회

Ⅶ 교통성 검토

1. 교통성 검토 개요
2. 교통시설 및 소통현황
3. 장래 서비스수준 분석
4. 교통처리계획
5. 교통시뮬레이션(VISSIM)

Ⅶ 교통성 검토

1 | 교통성 검토 개요

1) 검토의 배경 및 범위

(1) 검토의 배경 및 목적

- 김해문화의전당과 연지공원은 김해시 대표 문화관광 자산이나 단절된 도로 구간으로 인해 연결된 시너지 효과 미비한 사항임
- 본 과업은 김해문화의전당~연지공원을 통과하는 금관대로 1368번길의 일부를 보행공간으로 탈바꿈하며, 도로 폐지를 통한 도시허브기능의 문화복합공간 조성하는데 그 목적이 있음

(2) 검토의 범위

□ 공간적 범위

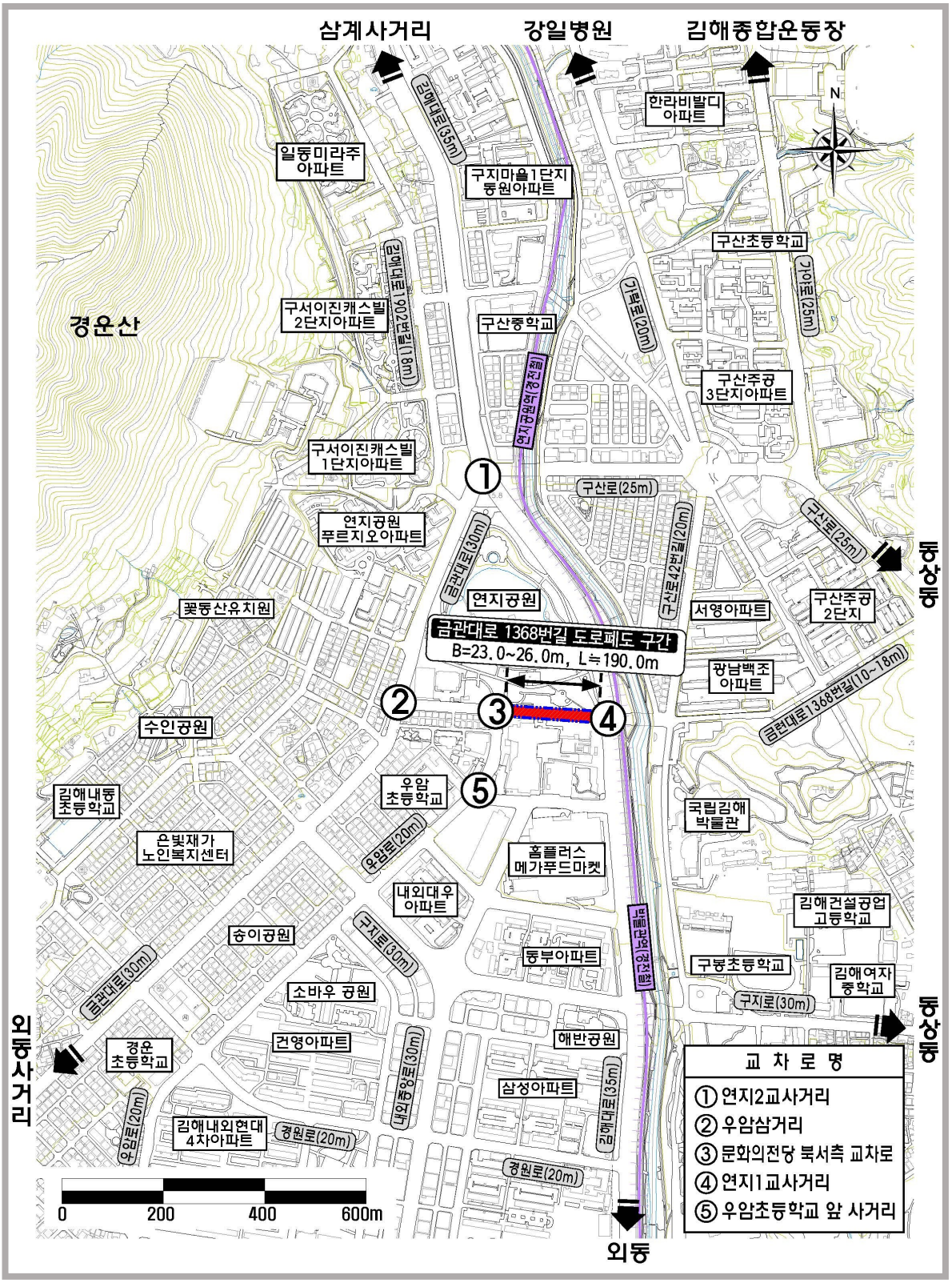
- 위 치: 경상남도 김해시 김해대로 2060 문화의전당 일원
- 규 모: 연면적 43,633.97㎡

□ 시간적 범위

- 기준년도: 2025년
- 완공연도: 2028년
- 목표연도: 2029년(완공 후 1년)

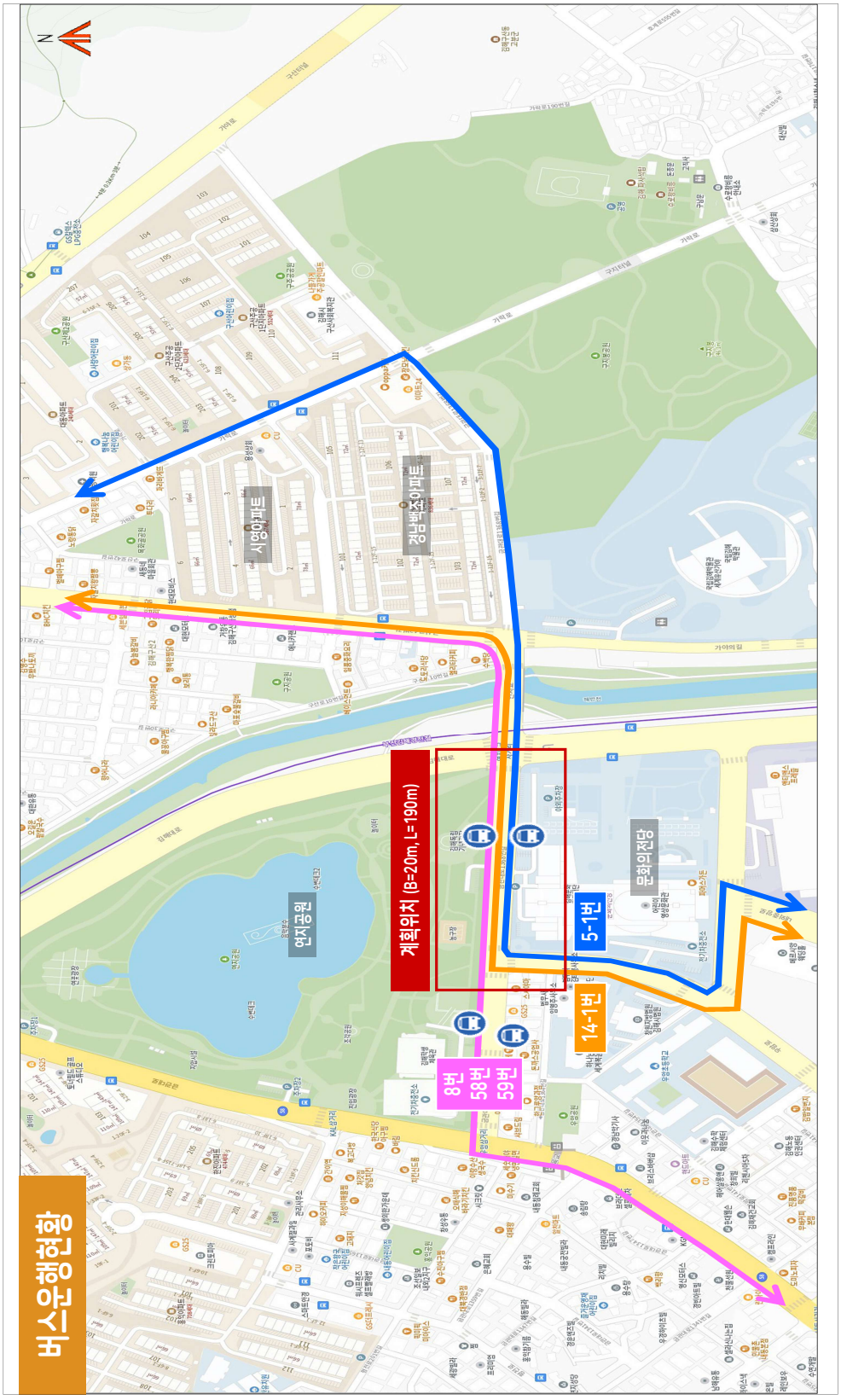
□ 내용적 범위

- 기초조사분석: 교통현황(교통량, 가로망, 등), 상위계획 및 법규 검토
- 기본계획검토: 계획기준 검토, 교통시설 입지 및 배치계획 검토
- 교통계획: 진입도로·교차로 운영계획, 대중교통 노선계획, 교통안전시설계획 등



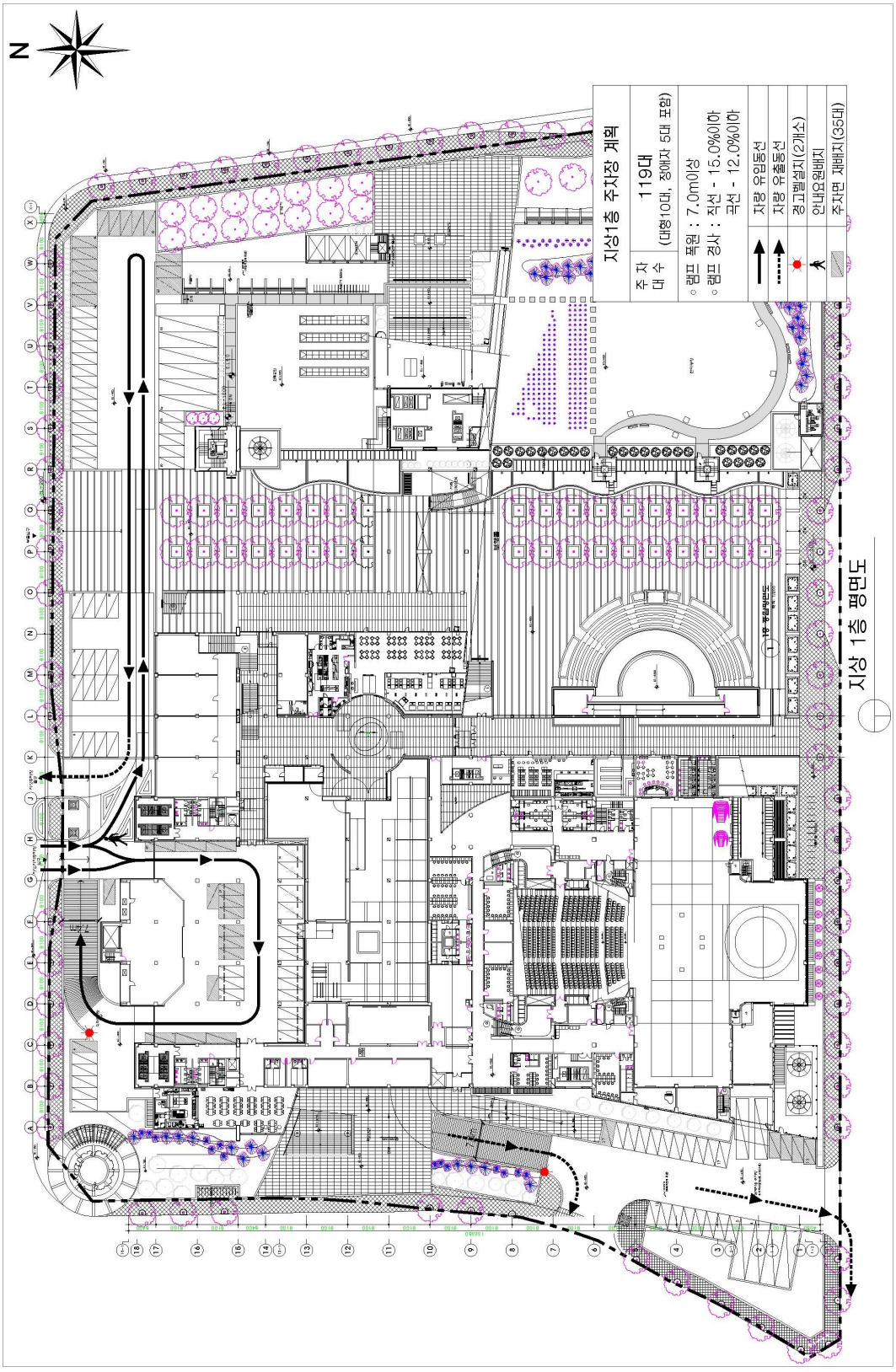
(그림 7-1) 교통성 검토 대상지 위치도

(3) 시내버스 운행 현황

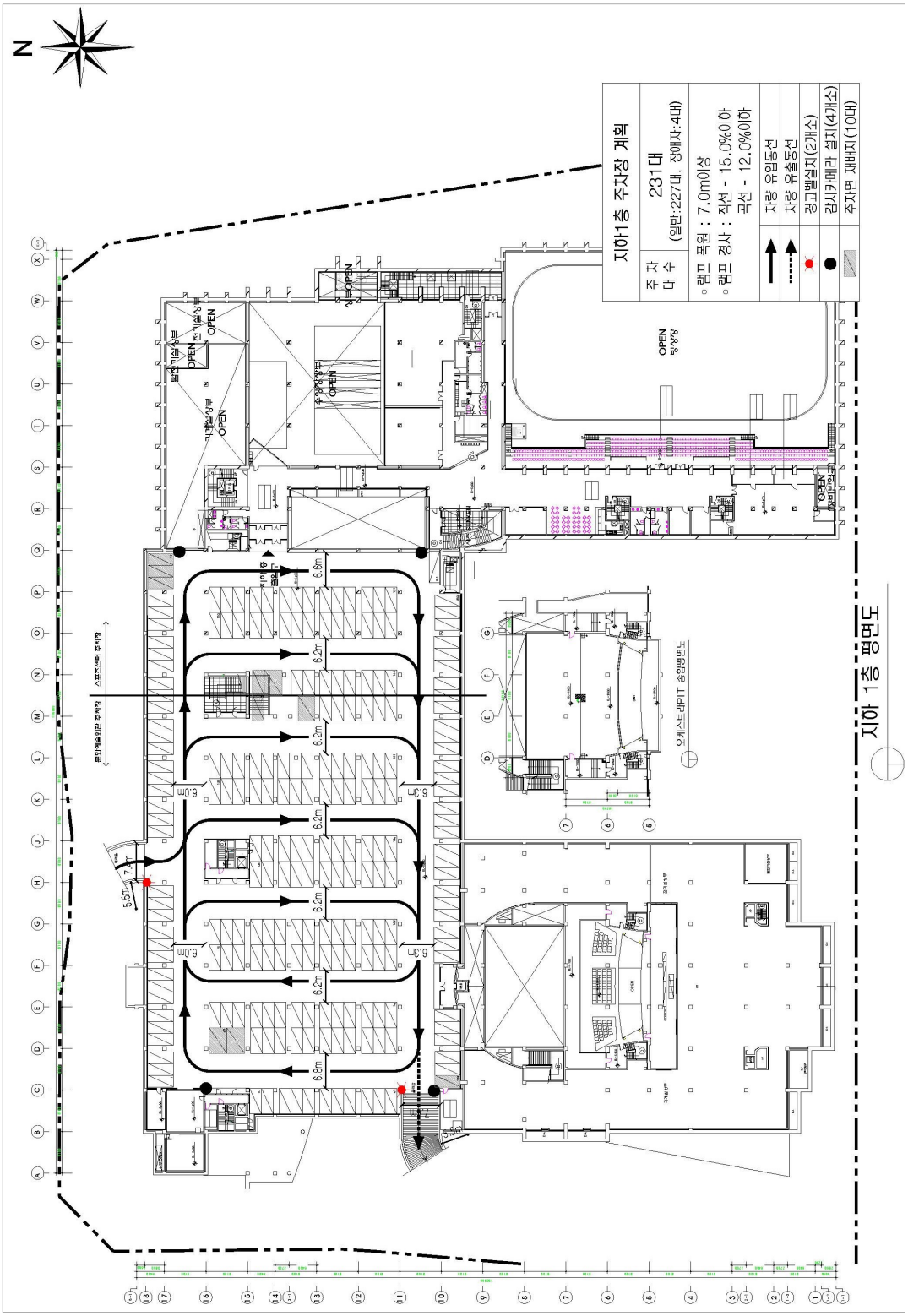


(그림 7-2) 시내버스 운행 현황

(4) 김해문화의전당 건축도면

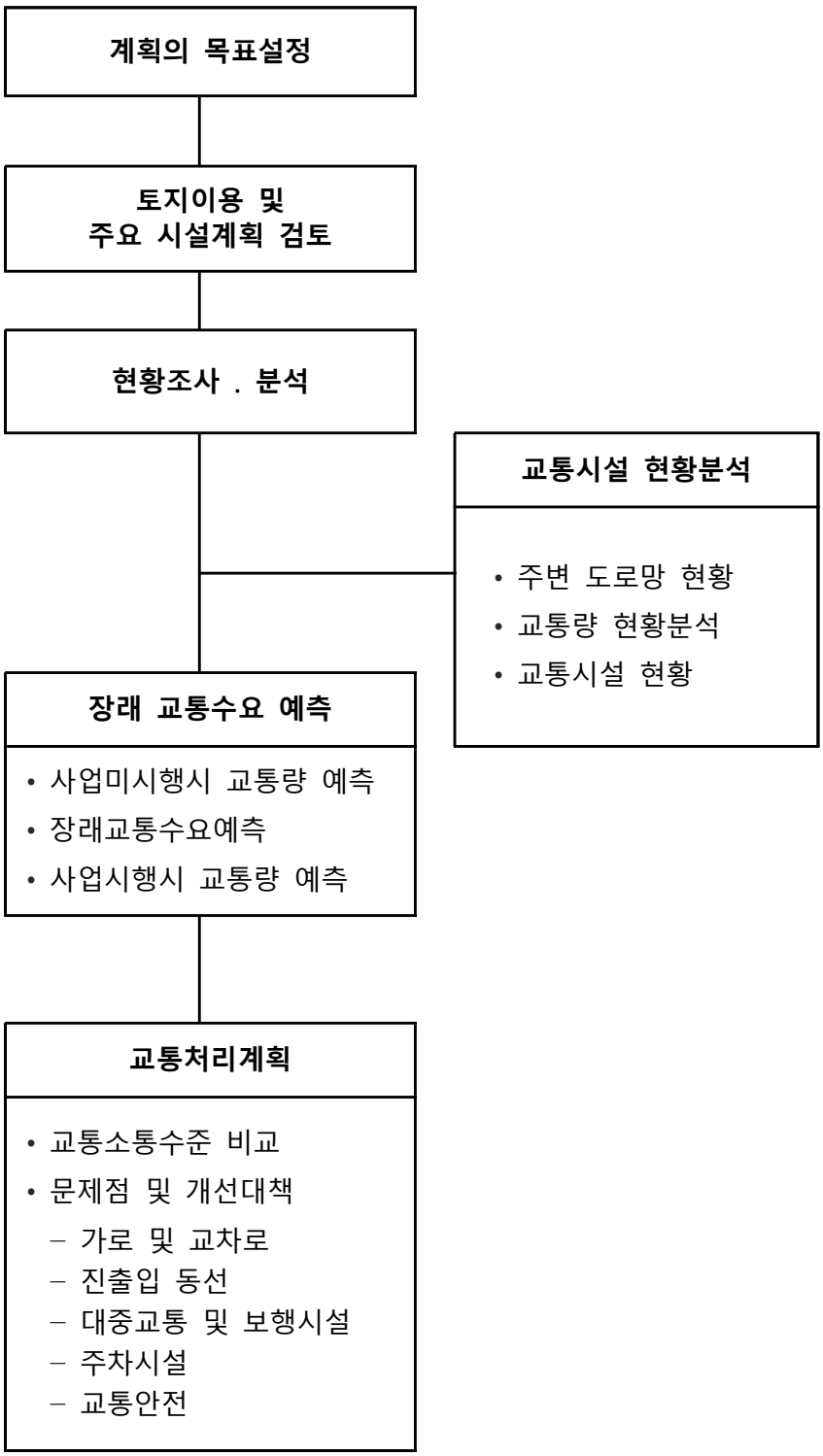


(그림 7-3) 지상 1층 평면도



(그림 7-4) 지하 1층 평면도

2) 검토의 흐름 및 내용



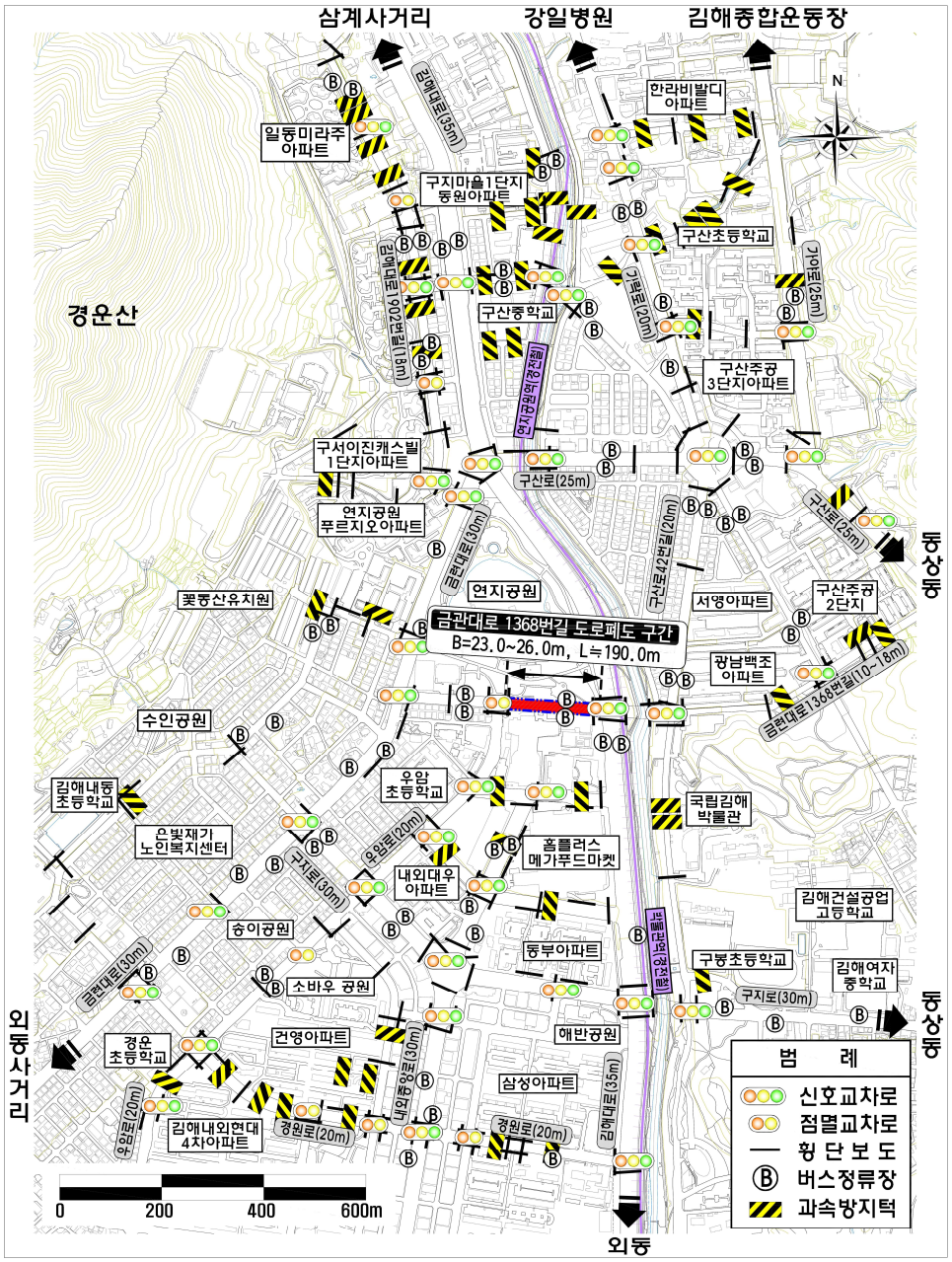
(그림 7-5) 검토의 흐름 및 내용

2 | 교통시설 및 소통현황

1) 교통시설물 및 주변 가로망

(1) 교통시설물 현황

❍ 본 사업지 주변 가로의 교통시설물 현황을 살펴보면, 교차로에는 신호횡단보도 및 비신호횡단보도, 점멸등 등의 시설물이 설치되어 있고, 과속방지턱 및 버스 정류장 등 교통안전시설물이 골고루 분포되어 있음



(그림 7-6) 주변지역 교통시설물 현황도

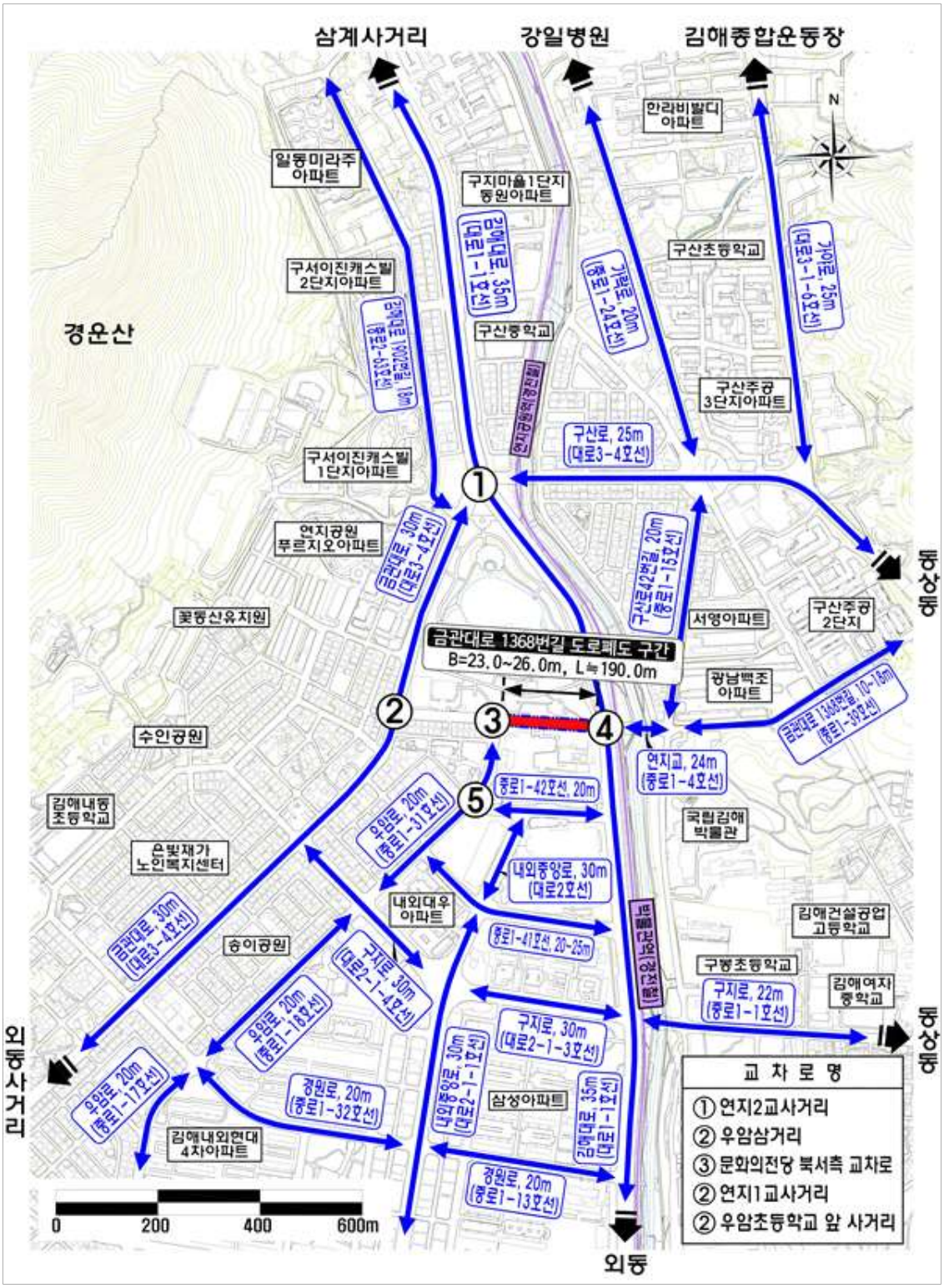
(2) 주변 가로망 현황

❍ 사업지 주변 가로망 현황을 살펴보면, 간선도로 기능을 하는 가로로써 사업지 동측, 북측 김해대로가 있으며 사업지 서측에 김해대로와 이어지며 사업지로 접근할 수 있는 금관대로가 있음

❍ 사업지 인근 주변가로로 금관대로 1368번길, 우암로, 김해대로, 금관대로, 구산로를 직접 연계하여 사업지로의 접근이 이루어짐

<표 7-1> 주변 가로망 현황

가 로 명	폭원	차로수	비 고
① 김해대로	35m	6~9	대로1-1호선
② 내외중앙로	30m	5~6	대로2-1-1호선
③ 내외중앙로	30m	5~6	대로2호선
④ 구지로	30m	4~5	대로2-1-3호선
⑤ 구지로	30m	4~5	대로2-1-4호선
⑥ 금관대로	30m	4~6	대로3-4호선
⑦ 가야로	25m	4~5	대로3-1-6호선
⑧ 구산로	25m	4~6	대로3-4호선
⑨ 연지교	24m	4	중로1-4호선
⑩ 구지로	22m	4~5	중로1-1호선
⑪ 경원로	20m	3	중로1-13호선
⑫ 구산로 42번길	20m	2~3	중로1-15호선
⑬ 우암로	20m	4	중로1-17호선
⑭ 우암로	20m	4	중로1-18호선
⑮ 가락로	20m	4	중로1-24호선
⑯ 우암로	20m	4~5	중로1-31호선
⑰ 경원로	20m	2~3	중로1-32호선
⑱ 내동 1150	20~25m	4~7	중로1-41호선
⑲ 내동 1131-3	20m	4~5	중로1-42호선
⑳ 김해대로 1902번길	18m	2~4	중로2-63호선
㉑ 금관대로 1368번길	10~18m	2~3	중로1-39호선

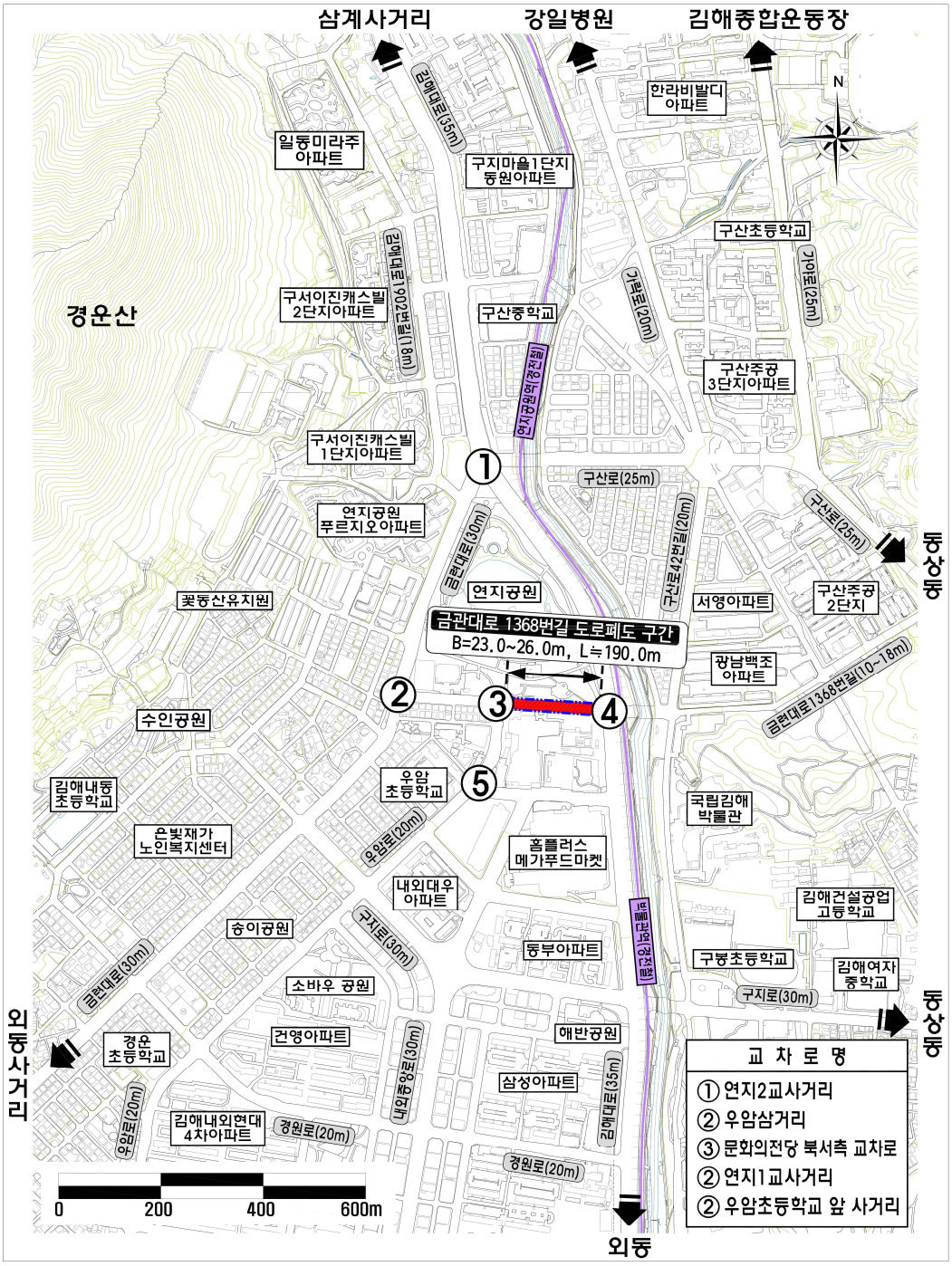


(그림 7-7) 주변지역 가로망 현황도

2) 가로 및 교차로 소통현황

(1) 분석대상 교차로 key map 및 기하구조

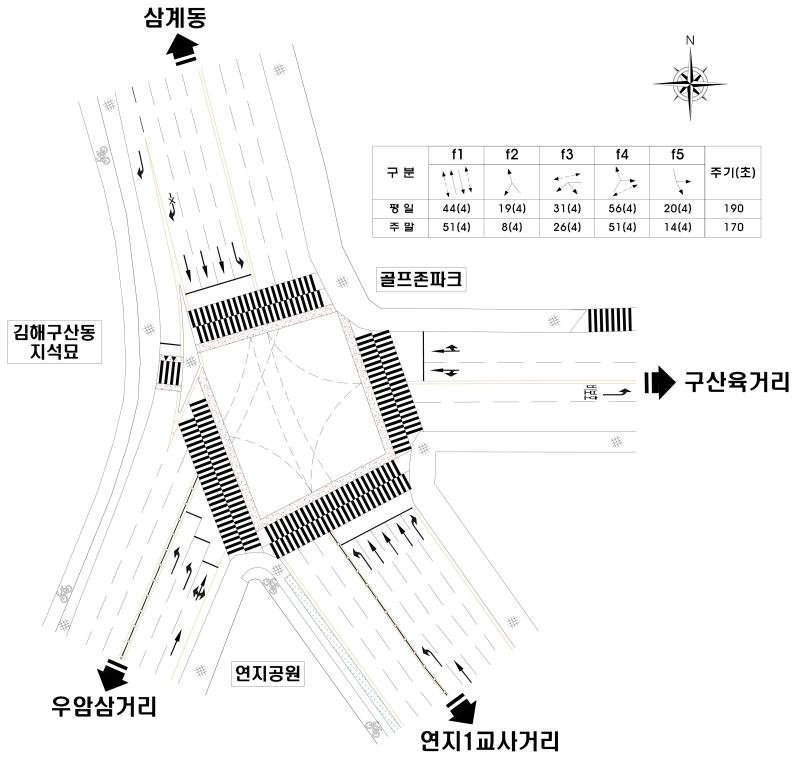
❍ 주변 교차로 5개소를 선정하여 소통수준을 분석하였으며, 신호교차로 4개소 및 비신호교차로 1개소로 운영되고 있음



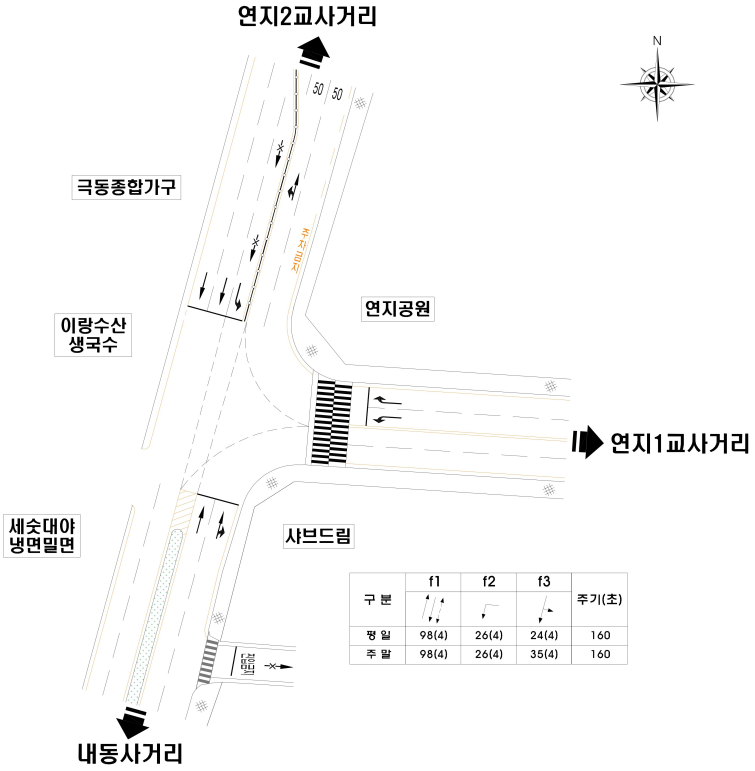
(그림 7-8) 분석교차로 key map

<표 7-2> 교차로 기하구조

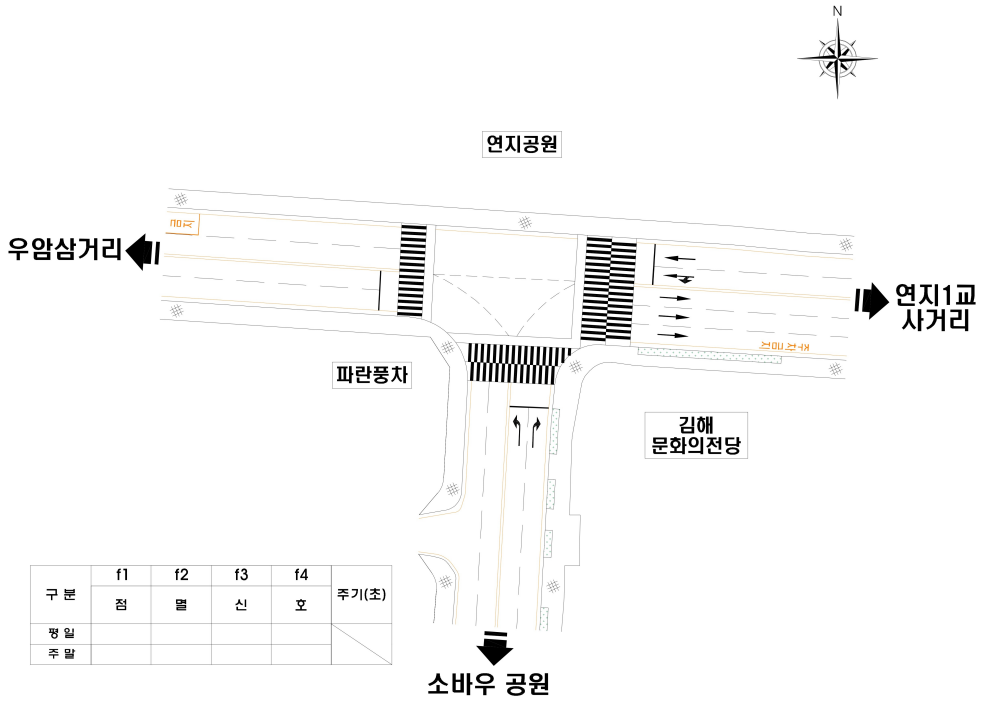
① 연지2교사거리



② 우암삼거리

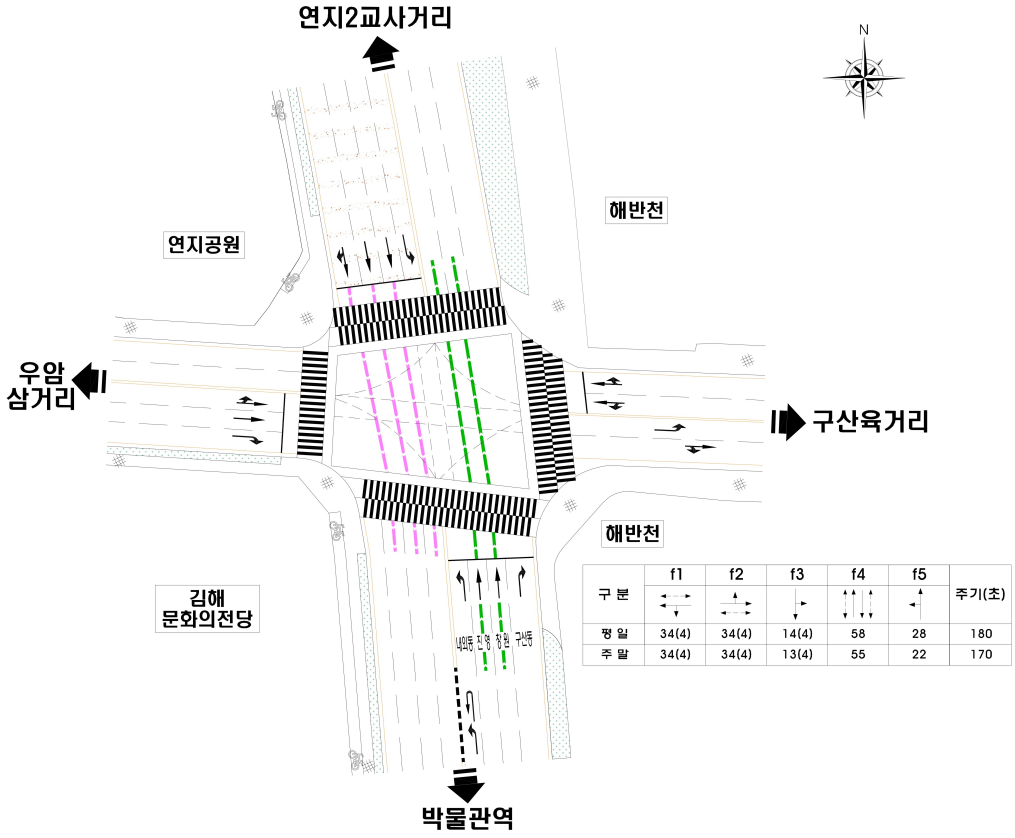


③ 문화의전당 북서측 교차로



구 분	f1	f2	f3	f4	주기(초)
	점	멸	신	호	
평 일					
주 말					

④ 연지1교사거리



구 분	f1	f2	f3	f4	f5	주기(초)
평 일	34(4)	34(4)	14(4)	58	28	180
주 말	34(4)	34(4)	13(4)	55	22	170

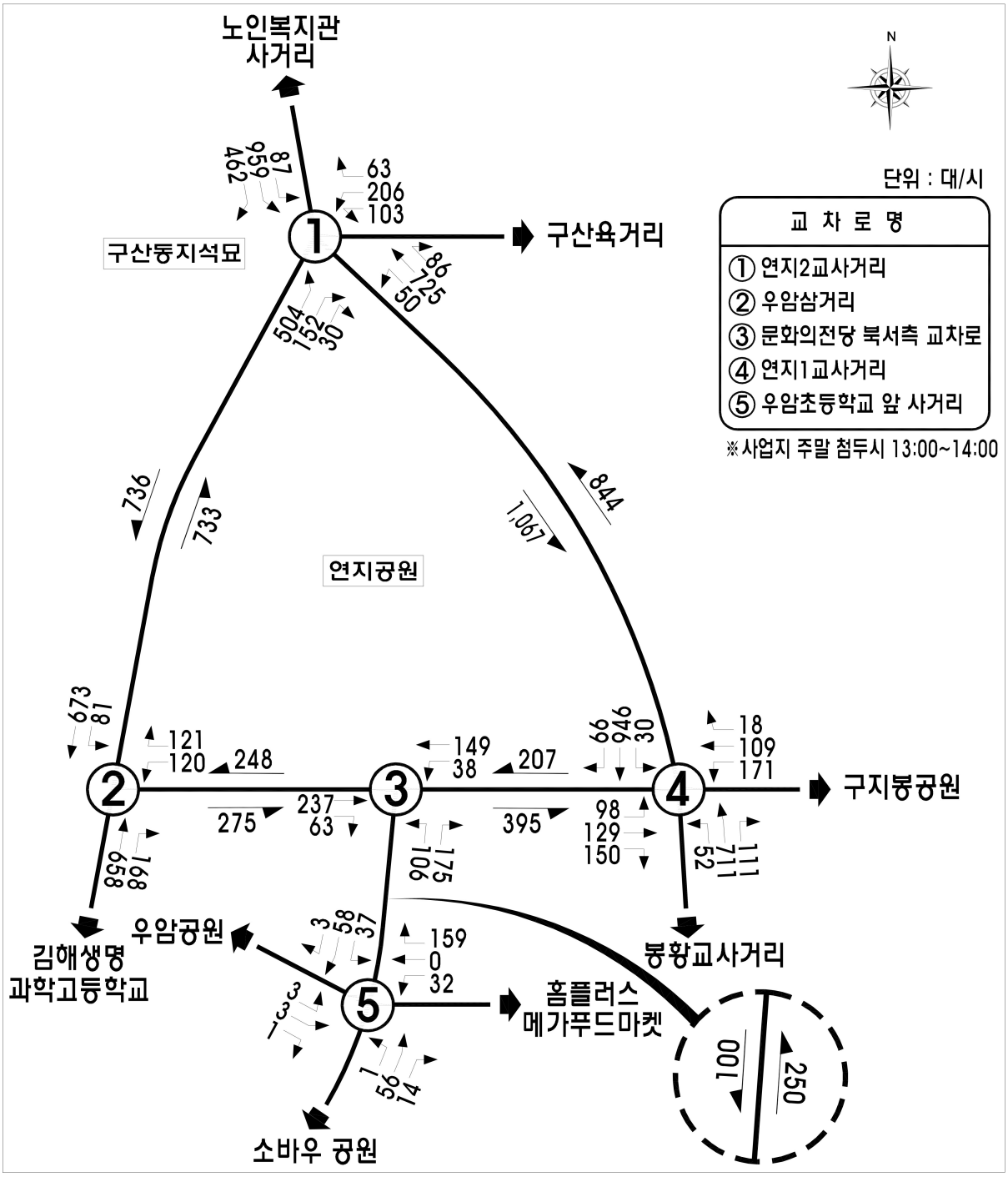
⑤ 우암초등학교 앞 사거리

구 분	f1	f2	f3	f4	주기(초)
평 일	26(4)	12(4)	26(4)	20(4)	100
주 말	24(4)	16(4)	23(4)	21(4)	100

(2) 가로 및 교차로 교통량 현황

❍ 본 사업지 주변의 가로 및 교차로 교통량 현황조사 결과, 주변가로 첨두시는 평일 18:00~19:00, 주말 13:00~14:00로 나타났으며 첨두시 교통량은 다음과 같음

(그림 7-9) 평일 가로 및 교차로 교통량(첨두시 18:00~19:00)



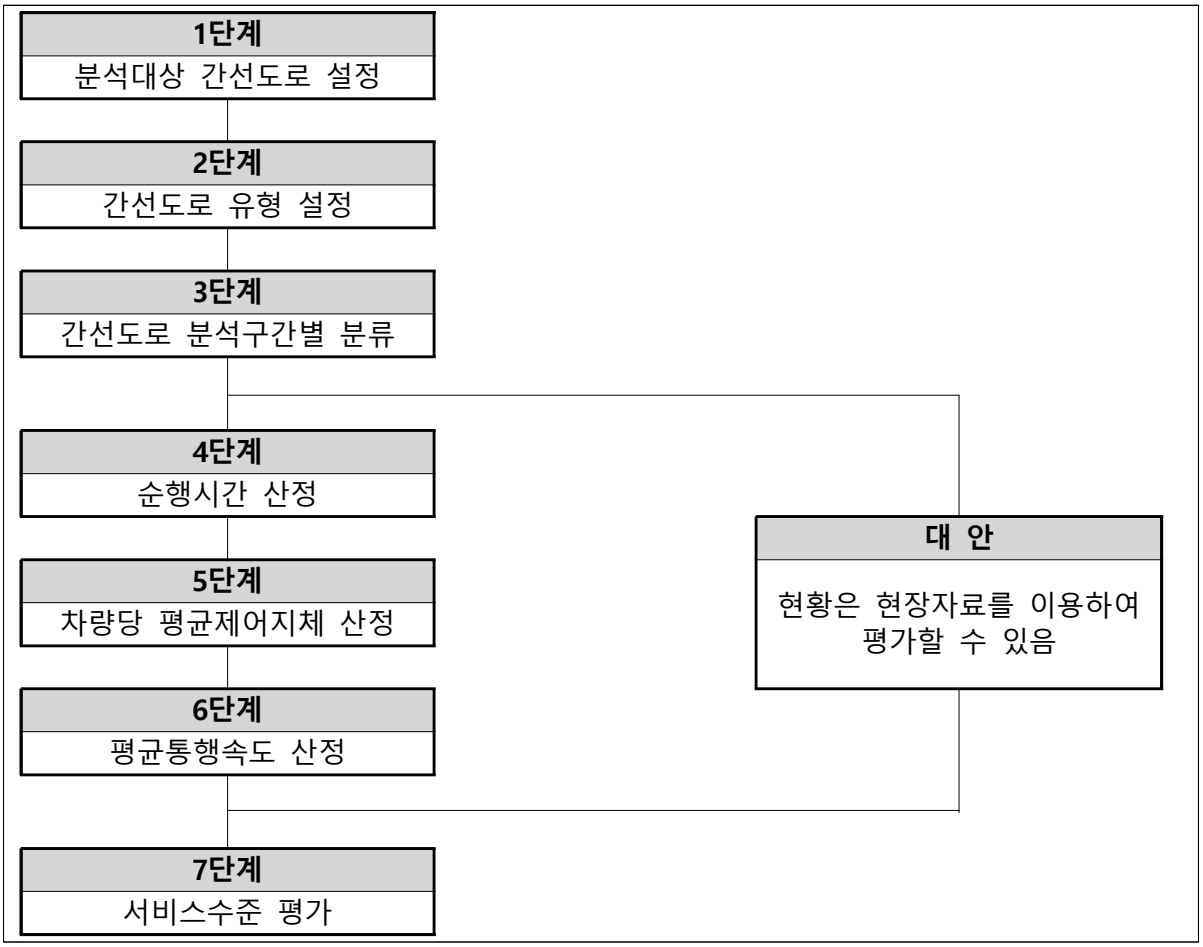
(그림 7-10) 주말 가로 및 교차로 교통량(첨두시 13:00~14:00)

(3) 서비스수준(Level Of Service, LOS) 분석 방법

◻ 도시 및 교외 간선도로 서비스수준(LOS) 분석 방법

❍ 본 사업지 주변의 가로 서비스수준 분석에서는 「도로용량편람 2013, 국토교통부」에 있는 분석기법을 사용하여 각 가로의 서비스수준을 분석하였음

- 도시 및 교외 간선도로는 신호가 설치된 도로로서 그 주된 기능은 직진교통류를 원활하게 처리하는 것이며, 부차적 기능으로는 인접 위계의 도로와 유·출입을 원활하게 제공하는 것임
- 간선도로상의 차량운행은 간선도로 주변환경, 차량간의 상호작용, 교통신호 등과 같은 주요소에 의해 영향을 받으며 이러한 주요소를 분석함으로써 용량과 사용자에게 제공하는 서비스수준을 결정함
- 가로구간의 서비스수준 산정과정(운영분석)을 도식화하면 다음과 같음



(그림 7-11) 가로구간 서비스수준 분석과정

<표 7-3> 간선도로 유형 결정 기준

구분		기능적 분류		
		고규격	중간규격	저규격
이동성		매우중요	중요	보통
접근관리수준		고	중	저
연결도로		고속도로 도시고속도로 도시부 연결국도	주요 간선도로	집산도로
주요 통행목적		장거리 통과교통	도시부 접근교통	도시부 내부교통
구분		설계수준 분류		
		고규격	중간규격	저규격
진출입로 설치 밀도		저	중	고
km당 신호교차 수		2개 이하	1~3개	2개 이상
자유속도(km)		≤ 85	≤ 75	≤ 65
보행자 밀도		저	중	고
주변 개발 정도		저	중	고
구분		도로 여건 범주		
		양호	보통	
차로수	고규격	링크편도 4차로 이상	링크편도 3차로 이하	
	저규격/중간규격	링크편도 3차로 이상	링크편도 2차로	

자료: 도로용량편람 2013, 국토교통부

<표 7-4> 도시 간선도로 서비스수준 산정기준

간선도로 유형	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
자유속도 범위 (KPH)	85~75	75~65	65~55
자유속도 기준 (KPH)	80	70	60
서비스수준	평균 통행속도(KPH)		
A	≥ 67	≥ 60	≥ 49
B	≥ 51	≥ 46	≥ 39
C	≥ 37	≥ 33	≥ 29
D	≥ 28	≥ 25	≥ 20
E	≥ 21	≥ 18	≥ 12
F	≥ 10	≥ 10	≥ 8
FF	≥ 6	≥ 6	≥ 5
FFF	< 6	< 6	< 5

자료: 도로용량편람 2013, 국토교통부

2차로 도로 서비스수준(LOS) 분석 방법

❍ 2차로 도로의 서비스수준을 나타내는 효과척도(Measure Of Effectiveness, MOE)는 「도로용량편람, 2013, 국토해양부」에서 제시한 '총지체율(%)' 및 '통행속도(kph)'를 사용하였음

❍ 차로 도로 유형구분(Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ) 및 자유속도 결정

- 도로 및 교통 여건에 따라 세가지 유형으로 분류함

❍ 교통류율 환산

$$V_p = \frac{V}{PHF \times f_{HV}}, \quad f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1)}$$

여기서, VP = 교통유율(승용차/시)

V = 교통량(대/시)

PHF = 첨두시간 계수

ET = 통행속도 및 총 지체율 중차량 보정계수

<표 7-5> 2차로 도로의 일반적인 첨두시간 계수(PHF)

교통량 (대/시/양방향)	첨두시간 계수	교통량 (대/시/양방향)	첨두시간 계수
≤ 200	0.80	≤ 1,600	0.93
≤ 400	0.83	≤ 1,800	0.94
≤ 600	0.86	≤ 2,000	0.95
≤ 800	0.88	≤ 2,200	0.95
≤ 1,000	0.90	≤ 2,400	0.96
≤ 1,200	0.91	≤ 2,400	0.96
≤ 1,400	0.92	-	-

<표 7-6> 진행방향 교통량 수준에 따른 중차량 보정계수

진행방향 교통량(대/시)	통행속도 산출용		총 지체율 산출용	
	평지	구릉지	평지	구릉지
100	4.1	6.6	2.6	3.7
200	3.7	5.9	2.3	3.3
300	3.2	5.2	2.1	3.0
400	2.7	4.5	1.9	2.6
500	2.3	3.8	1.6	2.3
600	1.8	3.1	1.4	2.0
700	1.3	2.5	1.2	1.6
800	1.0	1.8	1.0	1.3
900	1.0	1.1	1.0	1.0
1,000	1.0	1.0	1.0	1.0

주 : 산지부는 특정경사부분의 승용차 환산계수를 적용

❍ 용량확인

- 첨두시간 환산 교통량은 방향별 분포비 중 큰 값을 적용하여 첨두시간 일방향 환산 교통량으로 산정함
- 첨두시간 일방향 환산 교통량은 2차로 도로 일방향 용량 1,700pcph를 초과하는지와 첨두시간 환산 교통량이 양방향 3,200pcph를 초과하는지를 비교하여 초과하면 서비스수준은 'F'로 처리함

❍ 총 지체율 산정

$$TDR_i = 100 \times (1 - e^{(a \times V_d^b)}) + f_{np,D} + f_{w,D}$$

여기서, TDRi = 구간 i 구간 총 지체율(%)

Vd = 진행방향 교통량(승용차/시)

fnp,D = 방향별 분포 비율과 앞지르기 가능구간 비율에 따른 총 지체율 보정계수(%)

fw,D = 차로 폭 및 측방여유폭 총지체율 보정계수(%)

<표 7-7> 총 지체율 산정 모델의 매개변수값(a, b)

대향 교통량 (승용차/시)	변 수	매개변수값
≤ 200	a	-0.0008
	b	0.8650
≤ 400	a	-0.0010
	b	0.8397
≤ 600	a	-0.0016
	b	0.7934
≤ 1,000	a	-0.0020
	b	0.7754
> 1,000	a	-0.0040
	b	0.6856

<표 7-8> 차로폭 및 측방여유폭 보정계수(총 지체율, fw,D)

차로폭(m) / 측방여유폭(m)	≥ 3.50	≥ 3.25	≥ 3.00	≥ 2.75
≥ 1.5	0	3%	6%	9%
≥ 1.0	3%	6%	9%	12%
≥ 0.5	6%	9%	12%	15%

<표 7-9> 방향별 분포 및 앞지르기 금지구간 비율에 따른 보정계수(총 지체율, fnp,D)

일방향 교통량 (승용차/시)	대향 교통량 (승용차/시)	앞지르기 금지 구간 비율				
		0.2	0.4	0.6	0.8	1
200	200	4.8%	5.2%	5.6%	6.0%	6.5%
	400	4.0%	4.4%	4.8%	5.3%	5.7%
	600	3.2%	3.6%	4.1%	4.5%	4.9%
	800	2.4%	2.9%	3.3%	3.7%	4.1%
400	200	5.2%	5.6%	6.0%	6.4%	6.8%
	400	4.4%	4.8%	5.2%	5.6%	6.1%
	600	3.6%	4.0%	4.4%	4.9%	5.3%
	800	2.8%	3.2%	3.7%	4.1%	4.5%
600	200	5.5%	5.9%	6.4%	6.8%	7.2%
	400	4.7%	5.2%	5.6%	6.0%	6.4%
	600	4.0%	4.4%	4.8%	5.2%	5.6%
	800	3.2%	3.6%	4.0%	4.4%	4.9%
800	200	5.9%	6.3%	6.7%	7.2%	7.6%
	400	5.1%	5.5%	6.0%	6.4%	6.8%
	600	4.3%	4.8%	5.2%	5.6%	6.0%
	800	3.6%	4.0%	4.4%	4.8%	5.2%

주 : 추가내용은 「도로용량편람, 2013, 국토교통부」 제7장 2차로 도로 <표 7-13> 참조

❍ 통행속도 산정

$$ATS_i = FFS - 0.0132 \times V_d - 0.0037 \times V_o - f_{np,ATS} - f_{w,ATS}$$

여기서, ATSi = 구간 i 구간 평균 통행속도(km/h)

Vd = 진행방향 교통량(승용차/시)

Vo = 대향교통량(승용차/시)

fnp,ATS = 방향별 분포 비율과 앞지르기 가능구간 비율에 따른 통행속도 보정계수(%)

fw,ATS = 차로 폭 및 측방여유폭 통행속도 보정계수(%)

<표 7-10> 차로폭 및 측방여유폭 보정계수(통행속도, fw,ATS)

측방여유폭(m)	최대 통행속도 감소		
	차로폭 3.5m	차로폭 3.25m	차로폭 3.0m 이하
1.5	0	1	3
1.0	1	2	4
0.5	2	3	5
0.0	3	4	6

<표 7-11> 방향별 분포 및 앞지르기 금지구간 비율에 따른 보정계수(통행속도, fnp,ATS)

일방향 교통량 (승용차/시)	대향 교통량 (승용차/시)	앞지르기 금지 구간 비율				
		0.2	0.4	0.6	0.8	1
100	200	3.9	4.3	4.6	4.9	5.2
	400	3.4	3.7	4.0	4.3	4.6
	600	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0
	800	2.2	2.5	2.8	3.1	3.4
	1,000	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8
200	200	4.0	4.3	4.6	4.9	5.3
	400	3.4	3.7	4.1	4.4	4.7
	600	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1
	800	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5
	1,000	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9
400	200	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4
	400	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8
	600	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2
	800	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6
	1,000	1.8	2.1	2.4	2.7	3.1
600	200	4.3	4.6	4.9	5.2	5.6
	400	3.7	4.0	4.4	4.7	5.0
	600	3.2	3.5	3.8	4.1	4.4
	800	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8
	1,000	2.0	2.3	2.6	2.9	3.2
800	200	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7
	400	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1
	600	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5
	800	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9
	1,000	2.1	2.4	2.7	3.1	3.4
1,000	200	4.6	4.9	5.2	5.6	5.9
	400	4.0	4.4	4.7	5.0	5.3
	600	3.5	3.8	4.1	4.4	4.7
	800	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1
	1,000	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5

주 : 추가내용은 도로용량편람, 2013, 국토교통부 제7장 2차로도로 <표 7-12> 참조

❍ 서비스수준 판정

- 도로를 운행하는 차량의 운행상태를 나타내는 서비스수준은 A~F까지 모두 여섯 단계로 구분됨
- 4·5단계에서 산출된 총 지체율 및 통행속도를 바탕으로 서비스수준을 판단하였음
- 2차로 도로의 서비스수준을 나타내는 효과척도는 총 지체율이며, 교통량 및 통행속도에 따른 각 서비스수준은 아래표와 같음

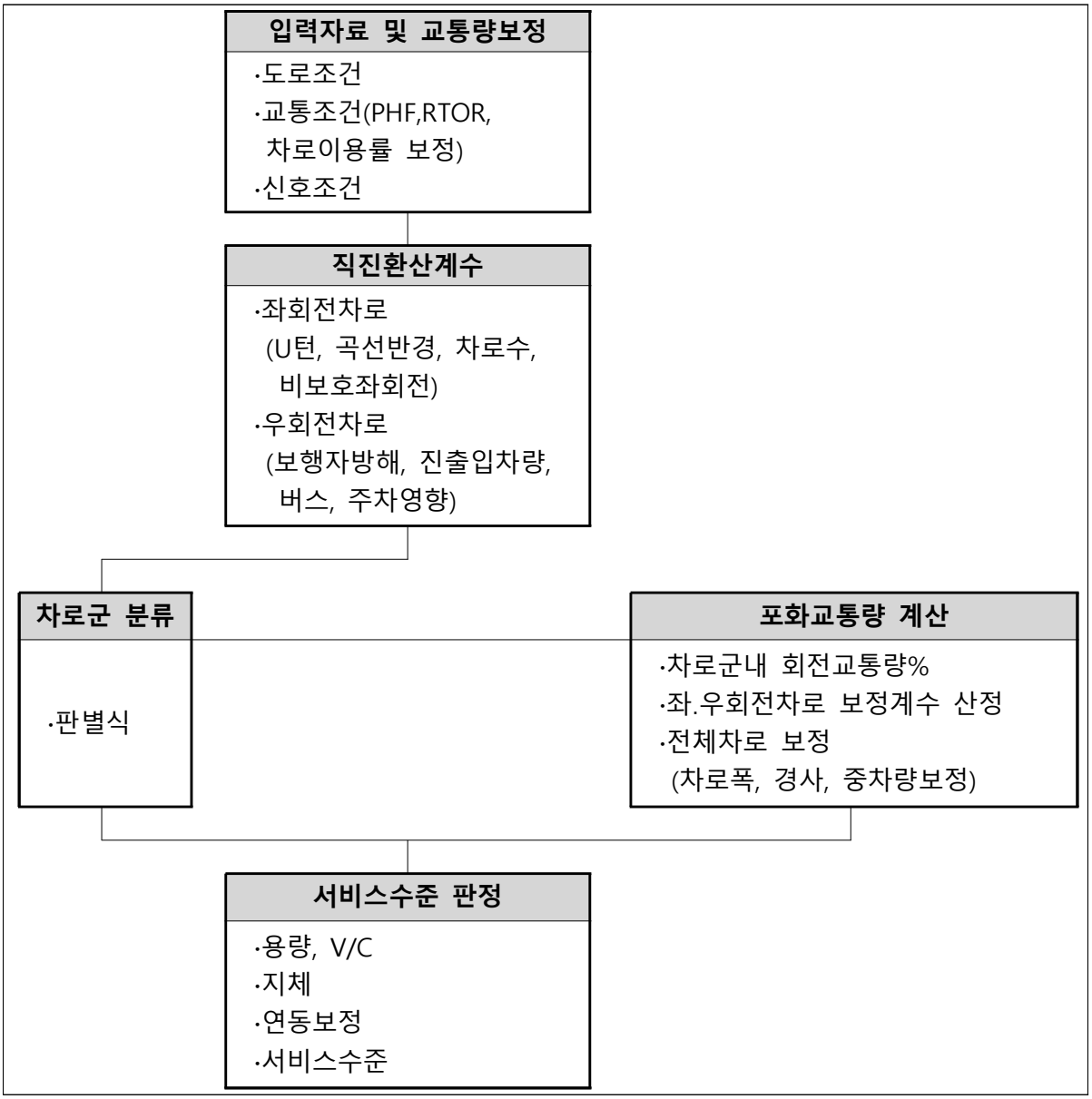
<표 7-12> 2차로 도로 서비스수준 분석 기준

구 분	도로유형 I				교통량 (pcph)	도로유형 II		
LOS	총 지체율 (%)	통행속도(kph)				총 지체율 (%)	통행속도(kph)	
		100	90	80			70	60
A	≤ 11	≥ 95	≥ 85	≥ 75	≤ 650	≤ 15	≥ 65	≥ 55
B	≤ 21	≥ 85	≥ 75	≥ 65	≤ 1,300	≤ 25	≥ 55	≥ 45
C	≤ 30	≥ 80	≥ 70	≥ 60	≤ 1,900	≤ 40	≥ 45	≥ 40
D	≤ 39	≥ 75	≥ 65	≥ 55	≤ 2,600	≤ 50	≥ 40	≥ 30
E	≤ 48	≥ 70	≥ 60	≥ 50	≤ 3,200	≤ 60	≥ 35	≥ 25
F	> 48	< 70	< 60	< 50	-	> 60	< 35	< 25

자료: 「도로용량편람, 2013, 국토교통부」

신호교차로 서비스수준 분석방법

- 신호교차로는 두 도로가 서로 만나는 지점에서 상충이 발생하는 각 방향별 교통류를 신호등을 통해 안전하고 효율적으로 처리하기 위한 주요 교통시설임
- 신호교차로의 분석방법으로는 운영분석, 설계분석, 계획분석으로 구분할 수 있으며, 교차로 분석방법 중 가장 기본이 되는 운영분석 방법을 제시하였음
- 신호교차로의 서비스수준 산정과정(운영분석)을 도식화하면 다음과 같음



(그림 7-12) 신호교차로 서비스수준 분석 과정

<표 7-13> 차로군 분석에 필요한 입력자료

조건형태	변수
도로조건	차로수, 평균차로폭(m), 경사(%), 상류부 링크 길이(m), 좌우회전 전용차로 유무 및 차로수, 좌회전 곡선반경, 우회전 도류화 유무, 주변의 토지이용 특성, 버스베이 유무, 버스 정거장 위치, 노상주차시설 유무
교통조건	분석기간(시간), 이동류별 교통수요(vph), 기본포화교통유율(pcphgpl), 첨두시간계수, 중차량 비율(%), 버스정차대수(vph), 주차활동(vph), 순행속도(kph), 진·출입 차량대수(vph), U턴 교통량(vph), 횡단보행자 수(인/시), 초기 대기차량 대수(대)
신호조건	주기(초), 차량녹색시간(초), 보행자 녹색시간(초), 황색시간(초), 상류부 교차로와의 옵셋(초), 좌회전 형태

자료: 도로용량편람 2013, 국토교통부

<표 7-14> 신호교차로의 서비스수준 기준

서비스수준	차량당 제어지체(초)
A	≤ 15
B	≤ 30
C	≤ 50
D	≤ 70
E	≤ 100
F	≤ 220
FF	≤ 340
FFF	> 340

자료: 도로용량편람 2013, 국토교통부

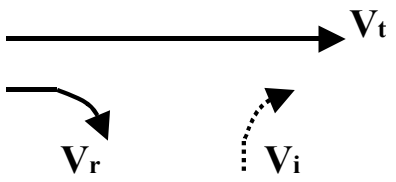
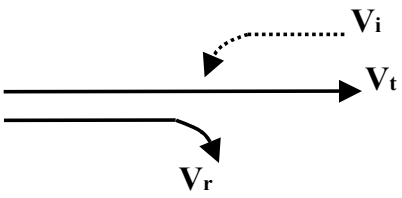
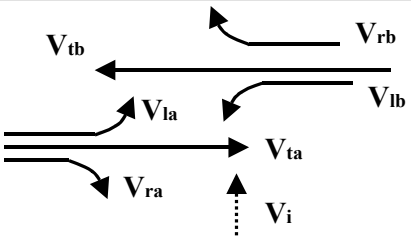
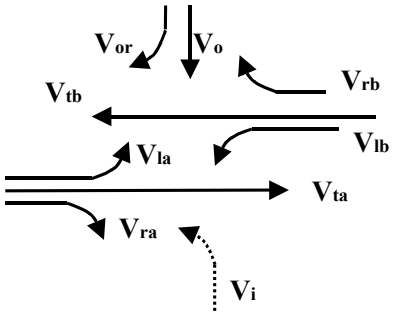
양방향정지 교차로 분석 절차

❍ 자료입력 과정

- 각 방향별 교통량을 조사하고, 전체 방향별 교통량 중 승용차 이외의 중차량에 대하여 승용차 환산계수(1.8)를 적용하여 승용차 환산 교통량을 구함

❍ 상충교통류 산정

<표 7-15> 상충교통류의 정의 및 계산

주 이동류	상충교통류, Vci	형태
1. 우회전(부도로)	1/2(Vr)** + Vt*	
2. 좌회전(주도로)	Vr*** + Vt	
3. 직진(부도로)	1/2(Vra)** + Vta + Vla + Vrb + Vtb + Vlb	
4. 좌회전(부도로)	1/2(Vra)** + Vta + Vla + Vrb + Vtb + Vlb + Vo + Vor	

주) V_i = 상충교통류를 산정하기 위해 기준이되는 이동류 i(vph)

V_{ri} = 접근로 i에 대한 우회전 상충교통량(vph)

V_{li} = 접근로 i에 대한 직진 상충교통량(vph)

V_{li} = 접근로 i에 대한 좌회전 상충교통량(vph)

* Vt 는 우측방향 차로의 교통량을 말한다.

** 주도로의 우회전차로가 제공된 곳에서는 Vr 또는 Vra를 상충에서 배제한다.

*** 부도로의 우회전 반경이 넓거나 또는 이 이동류가 정지/양보로 제어가 되는 곳에서는 Vr(유형 2), Vra, 및 Vrb(유형 4)는 상충에서 배제한다. Vrb는 주도로가 차로가 다차로인 경우 상충에서 배제된다.

❍ 임계간격 및 추종시간 산정

- 임계간격 및 추종시간은 잠재용량을 구하기 위하여 필요한 값으로 교차로 형태에 따라 산정방법이 상이하며, 아래와 같음

<표 7-16> 양방향정지 교차로의 임계간격과 추종시간

구 분	임계간격(sec)				추종시간(sec)			
	주방향	부방향			주방향	부방향		
	좌회전	좌회전	직진	우회전	좌회전	좌회전	직진	우회전
1×1형태	4.2	4.6	4.5	3.7	2.5	3.0	2.7	2.8
2×1형태	4.9	5.2	5.4	4.4	2.5	3.0	2.7	2.8

❍ 이동류의 잠재용량 산정

- 전 단계에서 정해진 방향별 교통량, 상충교통류율, 임계간격, 추종시간 등을 이용하여 아래식에 의하여 이동류의 잠재용량을 산정할 수 있음

$$c_{p,x} = v_{c,x} \frac{e^{-v_{c,x} t_{c,x}/3600}}{1 - e^{-v_{c,x} t_{f,x}/3600}}$$

여기서, $c_{p,x}$ = 이동류 x의 잠재용량(vph)

$v_{c,x}$ = 이동류 x에 대한 상충교통류율

$t_{c,x}$ = 이동류 x에 대한 임계간격

$t_{f,x}$ = 이동류 x에 대한 추종시간

❍ 저항계수 산정

- 저항계수란 비신호교차로에서 주도로상의 좌회전 대기차량이 대향직진 차량간의 대기에 의하여 발생하는 용량의 손실을 고려하기 위한 것으로 우선권이 있는 교통류가 많으면, 낮은 우선권을 가지는 차량의 대기시간이 길어짐으로 이동류의 잠재용량은 낮아지게 됨
- 저항계수를 산정하려면 수요에 따른 용량비를 구하고 용량과 통행저항계수 관계식에 대입하여 산정함

❍ 차로 배분 용량 산정

- 각각의 부도로 이동류는 독립적인 차로를 가지고 있는 것으로 가정되어 있으나, 하나의 차로에 두 가지 또는 세 가지 이동류가 차로를 배분하여 사용하고 있는 경우가 빈번함
- 이러한 상황에 대한 보정이 필요하며 차로 배분을 고려한 용량은 아래식에 의하여 산정됨

$$C_{SH} = \frac{v_l + v_t + v_r}{[\frac{v_l}{c_{ml}}] + [\frac{v_t}{c_{mt}}] + [\frac{v_r}{c_{mr}}]}$$

여기서, C_{SH} = 배분된 차로의 용량(pcph)

v_l = 좌회전 차로에 배분된 교통량 또는 교통류율(pcph)

v_t = 직진 차로에 배분된 교통량 또는 교통류율(pcph)

v_r = 우회전 차로에 배분된 교통량 또는 교통류율(pcph)

C_{ml} = 차로에 배분된 좌회전 이동 용량(pcph)

C_{mt} = 차로에 배분된 직진 이동 용량(pcph)

C_{mr} = 차로에 배분된 우회전 이동 용량(pcph)

- 각 이동류에 대한 교통류율과 용량 값을 가지고 각 이동류에 대한 운영지체의 값을 산정

$$d = \frac{3600}{c_{m,x}} + 900T\left[\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c_{m,x}}\right)\left(\frac{v_x}{c_{m,x}}\right)}{450T}}\right] + 5$$

여기서, d = 운영지체 (sec/veh)

v_x = 이동류 x에 대한 교통류율 (vph)

$c_{m,x}$ = 이동류 x에 용량 (vph)

T = 분석 시간 주기(h) (T = 0.25는 분석시간이 15분을 의미함)

❍ 서비스수준 판정

<표 7-17> 양방향정지(TWSC) 교차로의 서비스수준 기준

서비스수준	평균운영지체(sec/veh)
A	≤ 10
B	≤ 15
C	≤ 25
D	≤ 35
E	≤ 50
F	> 50

(4) 서비스수준 분석 결과

◻ 간선가로 서비스수준 분석 결과

❍ 평일 간선가로구간 서비스수준 분석 결과, 평균통행속도 '20.6~47.4km/h', 서비스수준 'B'~'E'로 분석되었음

<표 7-18> 평일 간선가로 가로구간 분석결과(2025년, 첨두시 18:00~19:00)

가로명	구 간	구간 길이 (km)	간선 도로 유형	첨두시 교통량 (대/시)	교차로 총접근 지 체 (초/대)	평균 통행 속도1) (kph)	서비스 수준 (LOS)
금관대로	①연지2교사거리 → ②우암삼거리	0.48	II	1,012	17.3	32.7	D
	②우암삼거리 → ①S연지2교사거리	0.48	II	993	48.5	20.6	E
김해대로	①연지2교사거리 → ④연지1교사거리	0.55	II	1,224	42.7	24.1	E
	④연지1교사거리 → ①연지2교사거리	0.55	II	1,378	48.5	22.5	E
금관대로 1368 번길	②우암삼거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.19	III	278	12.6	47.4	B
	③문화의전당 북서측 교차로 → ②우암삼거리	0.19	III	331	17.3	43.5	C
	③문화의전당 북서측 교차로 → ④연지1교사거리	0.21	III	489	42.7	30.3	D
	④연지1교사거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.21	III	319	12.6	47.4	B
우암로	③문화의전당 북서측 교차로 → ⑤우암초등학교 앞 사거리	0.17	III	118	15.6	44.8	C
	⑤우암초등학교 앞 사거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.17	III	386	12.6	47.4	B

주 : 1) 평균통행속도 : 도시 및 교외간선도로의 효과척도임.(「도로용량편람, 2013, 국토교통부」에 의해 산출)

❍ 주말 간선가로구간 서비스수준 분석 결과, 평균통행속도 ‘22.8~49.4km/h’, 서비스수준 ‘B’~‘E’로 분석되었음

<표 7-19> 주말 간선가로 가로구간 분석결과(2025년, 첨두시 13:00~14:00)

가로명	구 간	구간 길이 (km)	간선 도로 유형	첨두시 교통량 (대/시)	교차로 총접근 지 체 (초/대)	평균 통행 속도1) (kph)	서비스 수준 (LOS)
금관대로	①연지2교사거리 → ②우암삼거리	0.48	II	736	16.2	33.4	C
	②우암삼거리 → ①S연지2교사거리	0.48	II	733	40.1	22.8	E
김해대로	①연지2교사거리 → ④연지1교사거리	0.55	II	1,067	37.2	25.8	D
	④연지1교사거리 → ①연지2교사거리	0.55	II	844	40.1	24.8	E
금관대로 1368 번길	②우암삼거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.19	III	275	10.4	49.4	B
	③문화의전당 북서측 교차로 → ②우암삼거리	0.19	III	248	16.2	44.4	C
	③문화의전당 북서측 교차로 → ④연지1교사거리	0.21	III	395	37.2	32.4	D
	④연지1교사거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.21	III	207	10.4	49.4	B
우암로	③문화의전당 북서측 교차로 → ⑤우암초등학교 앞 사거리	0.17	III	100	14.8	45.5	C
	⑤우암초등학교 앞 사거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.17	III	250	10.4	49.4	B

주 : 1) 평균통행속도 : 도시 및 교외간선도로의 효과척도임.(「도로용량편람, 2013, 국토교통부」에 의해 산출)

교차로 서비스수준 분석 결과

❍ 평일 사업지 주변 교차로 소통수준 분석 결과, 평균운영지체 '12.6~48.5초/대', 서비스수준 'B'~'C'로 분석되었음

<표 7-20> 평일 교차로 서비스수준 분석결과(2025년, 첨두시 18:00~19:00)

교차로 명	교통량 (대/시)	평균 운영지체 (초/대)	서비스 수준	신호현시	
				주기(초)	현시
① 연지2교사거리	4,646	48.5	C	190	5
② 우암삼거리	2,335	17.3	B	160	3
③ 문화의전당 북서측 교차로	983	12.6	B	무신호(점멸)	
④ 연지1교사거리	3,624	42.7	C	180	5
⑤ 우암초등학교 앞 사거리	535	15.6	B	100	4

❍ 주말 사업지 주변 교차로 소통수준 분석 결과, 평균운영지체 '10.4~40.1초/대', 서비스수준 'A'~'C'로 분석되었음

<표 7-21> 주말 교차로 서비스수준 분석결과(2025년, 첨두시 13:00~14:00)

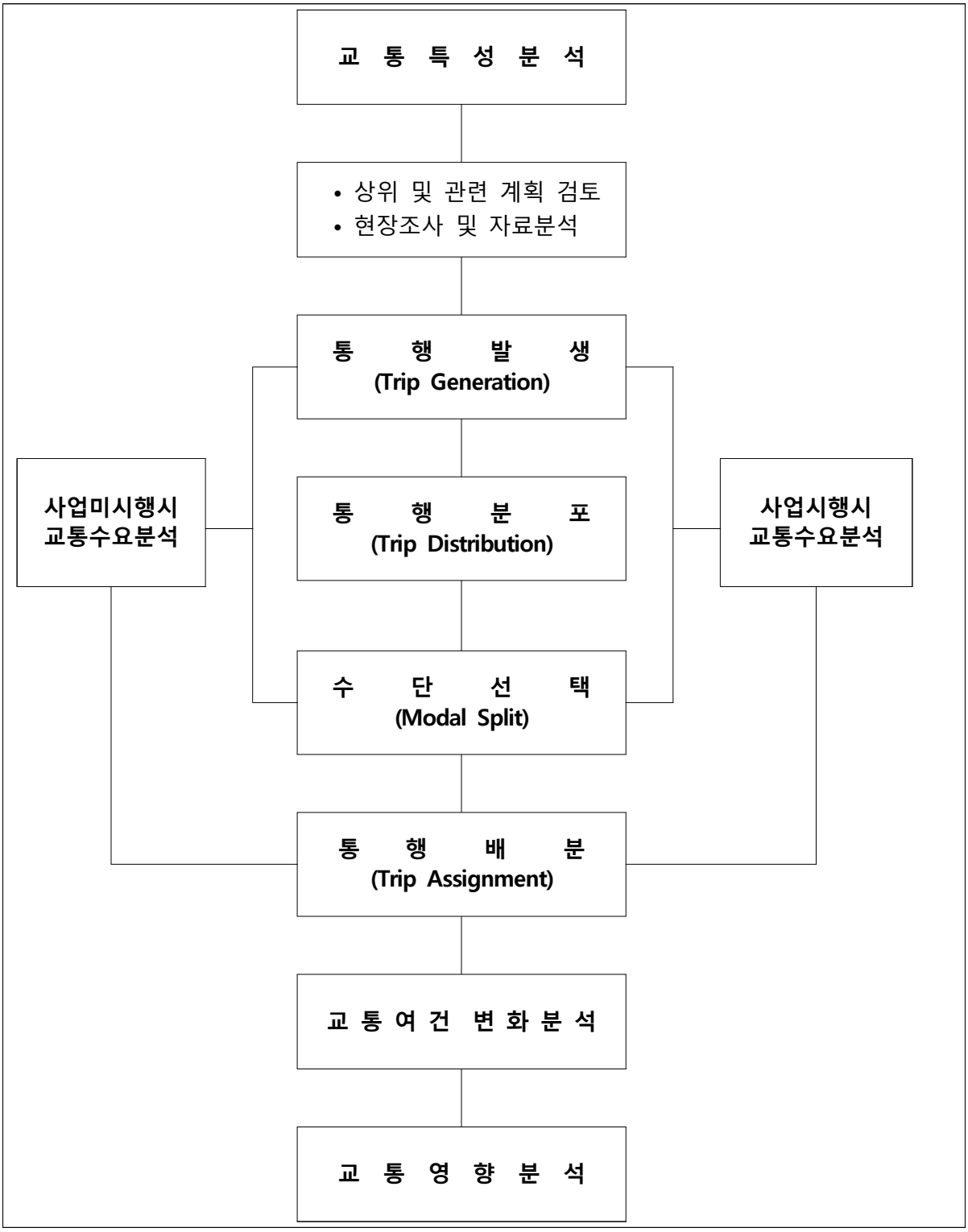
교차로 명	교통량 (대/시)	평균 운영지체 (초/대)	서비스 수준	신호현시	
				주기(초)	현시
① 연지2교사거리	3,427	40.1	C	170	5
② 우암삼거리	1,821	16.2	B	160	3
③ 문화의전당 북서측 교차로	768	10.4	B	무신호(점멸)	
④ 연지1교사거리	2,591	37.2	C	170	5
⑤ 우암초등학교 앞 사거리	367	14.8	A	100	4

3 ㅣ 장래 서비스수준 분석

1) 사업 미시행시 교통수요 예측

(1) 접근방법

- 교통수요예측은 대상사업의 영향정도에 따라 크게 전통적인 4단계 수요예측기법과 직접 수요예측기법으로 구분할 수 있음
- 4단계 수요예측기법은 통행발생(Trip Generation), 통행분포(Trip Distribution), 수단분담(Modal Split), 노선배정(Trip Assignment)의 과정을 단계별로 수행하는 방법으로서 교통영향권을 설정하여 교통죤별 토지이용과 통행발생간의 상관관계를 분석하여 장래 교통수요를 예측하며, 주로 대상사업의 영향범위가 광범위한 대규모 토목사업 및 도시지역의 장기교통계획 수립에 적용됨
- 직접수요예측기법은 대상사업의 규모 및 영향범위가 한정적인 소규모 건축물 신축 등에 적용되며, 대상지 주변의 교통량을 바탕으로 시계열적인 분석을 하며 별도의 전환 및 유발교통량을 산출하여 장래의 교통량을 추정하는 방법임
- 따라서, 본 분석의 교통수요 예측은 영향권의 범위가 비교적 소규모의 지역으로 국한되는 경우이므로 사업지 주변지역의 도시여건 변화를 감안하여 기 조사 및 연구 수행된 상위계획이나 관련계획상의 지표를 활용하여 주변가로의 장래 교통수요를 추정하는 직접수요예측기법을 적용함
- 사업 미시행시 교통수요 예측을 위하여 현황 조사자료를 토대로 상위계획인 「김해시 도시교통정비 기본 및 중기계획, 2016.7, 김해시」에서 제시하고 있는 장래 교통수요 예측치를 적용하여 본 사업의 교통수요를 예측하였음
- 본 사업은 2025년 완공을 목표로 추진되고 있으며, 교통수요예측 및 분석의 목표년도는 사업완료 후 1년(2026년), 3년(2028년)을 목표년도로 설정하여 교통수요를 예측하였음
- 교통수요예측을 위하여 필요한 제반 작업과정은 다음과 같음



(그림 7-13) 교통수요예측 분석 과정

(2) 도시성장지표 추이

◻ 인구예측

❍ 국가교통DB센터(이하, KTDB)의 인구 예측은 통계청 추계인구 기반의 자연 인구와 장래 개발계획에 따른 인구이동을 추가로 반영하여 예측하였음

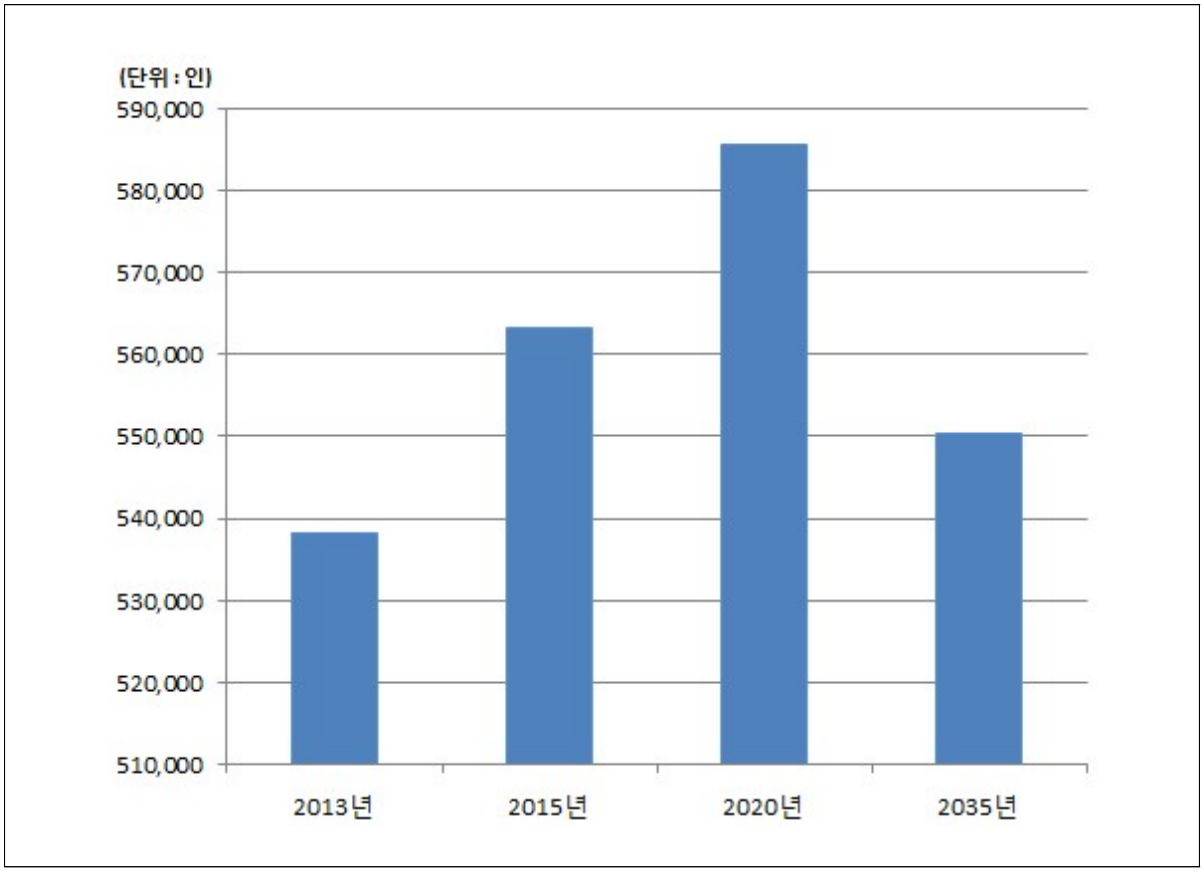
❍ KTDB의 장기 인구추계에서 제시하는 김해시의 인구는 2015년 563,247명에서 2035년 550,424명으로 점차 감소하는 것으로 전망함

<표 7-22> 장래 김해시 계획인구 지표

(단위 : 명, %)

구분	2013년	2015년	2020년	2035년
인구	538,181	563,247	585,592	550,424

자료: 「김해시 도시교통정비 기본 및 중기계획, 2016.7, 김해시」



(그림 7-14) 김해시 장래 인구 추이

자동차 등록대수 추이 및 전망

❍ 자동차 등록대수 예측은 과거 추세에 의해 장래 자동차 등록대수를 예측한 후, 개발계획 등으로 인한 인구 유입 분의 자동차 보유 수준을 고려하여 장래 자동차 등록대수를 예측하였음

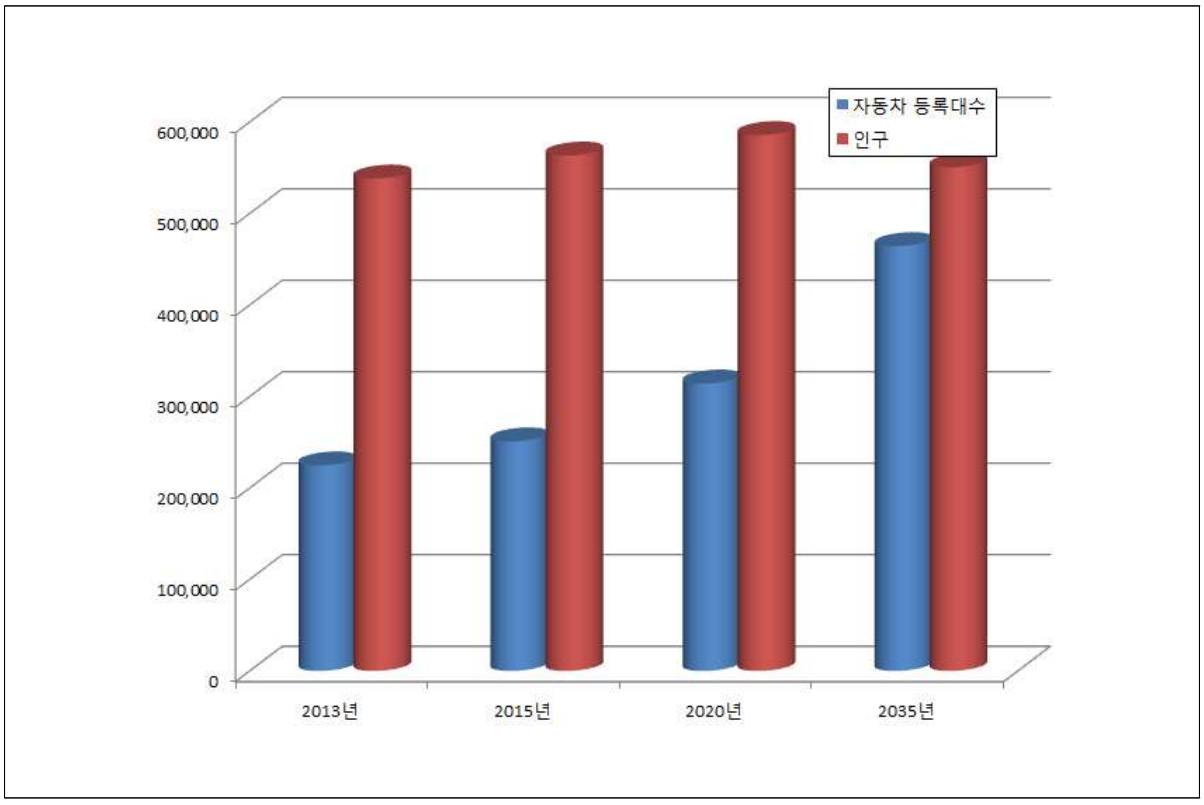
❍ 김해시 자동차 등록대수는 2013년 224,570대에서 2035년 464,305대로 연평균 약 3.36% 증가할 것으로 예측되었다.

<표 7-23> 김해시 장래 목표연도별 자동차 등록대수 예측

(단위 : 인, 대, 대/인)

구분	2013년	2015년	2020년	2035년
자동차 등록대수	224,570	250,840	314,095	464,305
인구	538,181	563,247	585,592	550,424
1인당 자동차 등록대수	0.42	0.45	0.54	0.84

자료: 「김해시 도시교통정비 기본 및 중기계획, 2016.7, 김해시」



(그림 7-15) 자동차 등록대수 예측

(3) 교통수요 변화 전망

◻ 장래 통행수요 예측

❍ KTDB O/D에 따르면, 최종 목표연도(2035년)의 김해시 총 통행량은 1,213천 통행/일, 도보 및 자전거 통행을 제외한 수단통행량은 845천 통행/일로 나타났다.

<표 7-24> 김해시 장래 총 통행량 예측

(단위 : 인, 통행)

구 분	2013년	2015년	2020년	2022년[1)]	2025년	2026년[1)]	2028년[1)]	2035년
총 목적통행 발생량(통행/일)	1,209,596	1,327,472	1,359,939	1,340,436	1,311,704	1,301,440	1,281,152	1,212,601
총 수단통행 발생량(통행/일)	1,209,596	1,327,472	1,359,939	1,340,436	1,311,704	1,301,440	1,281,152	1,212,601
(총 수단통행-도보 및 자전거통행) 발생량(통행/일)	843,281	927,643	950,411	936,947	917,109	909,616	894,814	844,878

주 : 1) 사업지 기준연도 및 목표연도에 맞게 보간하여 예측하였음
자료: 「김해시 도시교통정비 기본 및 중기계획, 2016.7, 김해시」

◻ 장래 목적통행량 예측

❍ KTDB O/D에 따르면, 김해시의 목적통행량은 2013년 1,210천 통행/일에서 2020년까지 1,360천 통행으로 증가하였다가 차츰 감소하여 장기 목표연도인 2035년도에는 1,213천 통행까지 감소할 것으로 예측되었다.

<표 7-25> 김해시 목적통행량 예측

(단위 : 통행/일, %)

구분	출근	등교	귀가	업무	쇼핑	여가	기타	소계
2013년	245,868	106,913	523,671	73,655	50,360	64,230	144,898	1,209,595
	20.3	8.8	43.3	6.1	4.2	5.3	12.0	100
2015년	269,828	117,332	574,703	80,833	55,267	70,490	159,019	1,327,472
	20.3	8.8	43.3	6.1	4.2	5.3	12.0	100
2020년	276,428	120,202	588,759	82,810	56,619	72,214	162,908	1,359,940
	20.3	8.8	43.3	6.1	4.2	5.3	12.0	100.0
2022년[1)]	272,463	118,478	580,316	81,622	55,807	71,178	160,572	1,340,436
	20.3	8.8	43.3	6.1	4.2	5.3	12.0	100.0
2025년	266,623	115,938	567,877	79,873	54,611	69,652	157,130	1,311,704
	20.3	8.8	43.3	6.1	4.2	5.3	12.0	100.0
2026년[1)]	264,537	115,031	563,433	79,248	54,184	69,107	155,900	1,301,440
	20.3	8.8	43.3	6.1	4.2	5.3	12.0	100.0
2028년[1)]	260,413	113,238	554,650	78,013	53,339	68,030	153,470	1,281,153
	20.3	8.8	43.3	6.1	4.2	5.3	12.0	100.0
2035년	246,479	107,179	524,972	73,838	50,485	64,390	145,258	1,212,601
	20.3	8.8	43.3	6.1	4.2	5.3	12.0	100.0

주 : 1) 사업지 기준연도 및 목표연도에 맞게 보간하여 예측하였음
자료: 「김해시 도시교통정비 기본 및 중기계획, 2016.7, 김해시」

장래 수단통행량 예측

❍ KTDB O/D에 따르면, 김해시 수단통행량은 2013년 843천 통행/일에서 2020년 950천 통행/일까지 증가하였다가 그 이후 점차 감소하는 것으로 나타났음

- 전체 수단통행 중 승용차 통행이 가장 높게 나타났으며, 그 뒤로 버스, 택시 순서로 나타남
- 승용차와 버스 통행의 경우 2020년까지 증가하다가 2020년 이후 점차 감소하며 철도/지하철, 기타통행은 2015년까지 증가하다가 이후 감소함
- 택시 통행의 경우 지속적으로 감소함

❍ 통행수단별 수단분담률은 2015년 다소 변동이 있으나 2020년 이후 거의 같은 수준으로 유지되는 것으로 나타남

<표 7-26> 김해시 수단통행량 예측

(단위 : 통행/일, %)

구분	승용차	버스	철도/지하철	택시	기타	소계
2013년	584,053	128,187	24,902	56,632	49,506	843,280
	69.3	15.2	3	6.7	5.9	100.0
2015년	636,817	143,587	30,813	52,977	63,450	927,644
	68.6	15.5	3.3	5.7	6.8	100.0
2020년	655,130	153,259	27,504	52,316	62,202	950,411
	68.9	16.1	2.9	5.5	6.5	100.0
2022년[1)]	**645,638**	**151,236**	**27,175**	**51,296**	**61,601**	**936,946**
	68.9	**16.1**	**2.9**	**5.5**	**6.6**	**100**
2025년	631,658	148,251	26,688	49,802	60,711	917,110
	68.9	16.2	2.9	5.4	6.6	100.0
2026년[1)]	**626,166**	**147,338**	**26,484**	**49,313**	**60,312**	**909,613**
	68.8	**16.2**	**2.9**	**5.4**	**6.6**	**100**
2028년[1)]	**620,722**	**146,431**	**26,281**	**48,828**	**59,915**	**902,177**
	68.8	**16.2**	**2.9**	**5.4**	**6.6**	**100.0**
2035년	578,837	139,373	24,715	45,119	56,834	844,878
	68.5	16.5	2.9	5.3	6.7	100.0

주 : 1) 사업지 기준연도 및 목표연도에 맞게 보간하여 예측하였음
자료: 「김해시 도시교통정비 기본 및 중기계획, 2016.7, 김해시」

2) 사업 미시행시 교통량 예측 및 서비스수준 분석

(1) 자연증가율의 추정

◻ 자연증가율 산정

- ❍ 김해시 장래 교통수요는 사회·경제적인 여건의 변화와 더불어 교통여건의 변화에 따라 점차 감소할 것으로 판단됨
- ❍ 최종 목표연도(2035년)의 김해시 총 통행량은 1,213천 통행/일, 도보 및 자전거 통행을 제외한 수단통행량은 845천 통행/일로 나타났음
- ❍ 김해시의 목적통행량은 2013년 1,210천 통행/일에서 2020년까지 1,360천 통행으로 증가하였다가 장기 목표연도인 2035년도에는 1,213천 통행으로 감소하는 것으로 예측됨
- ❍ 또한 김해시 수단통행량은 2013년 843천 통행/일에서 2020년 950천 통행/일까지 증가하였다가 그 이후 점차 감소하는 것으로 예측됨
- ❍ 본 사업에서는 사업 미시행시 자연증가에 의한 교통수요예측을 위하여 상위계획인「김해시 도시교통정비 기본 및 중기계획, 2016. 7, 김해시」상에서 제시한 목적통행량 연평균 증가율(2013년~2020년, -0.76%)를 적용하여, 사업지 주변 교차로 및 가로구간 장래 교통량을 추정하였음

<표 7-27> 김해시 장래 총 통행량 및 증가율

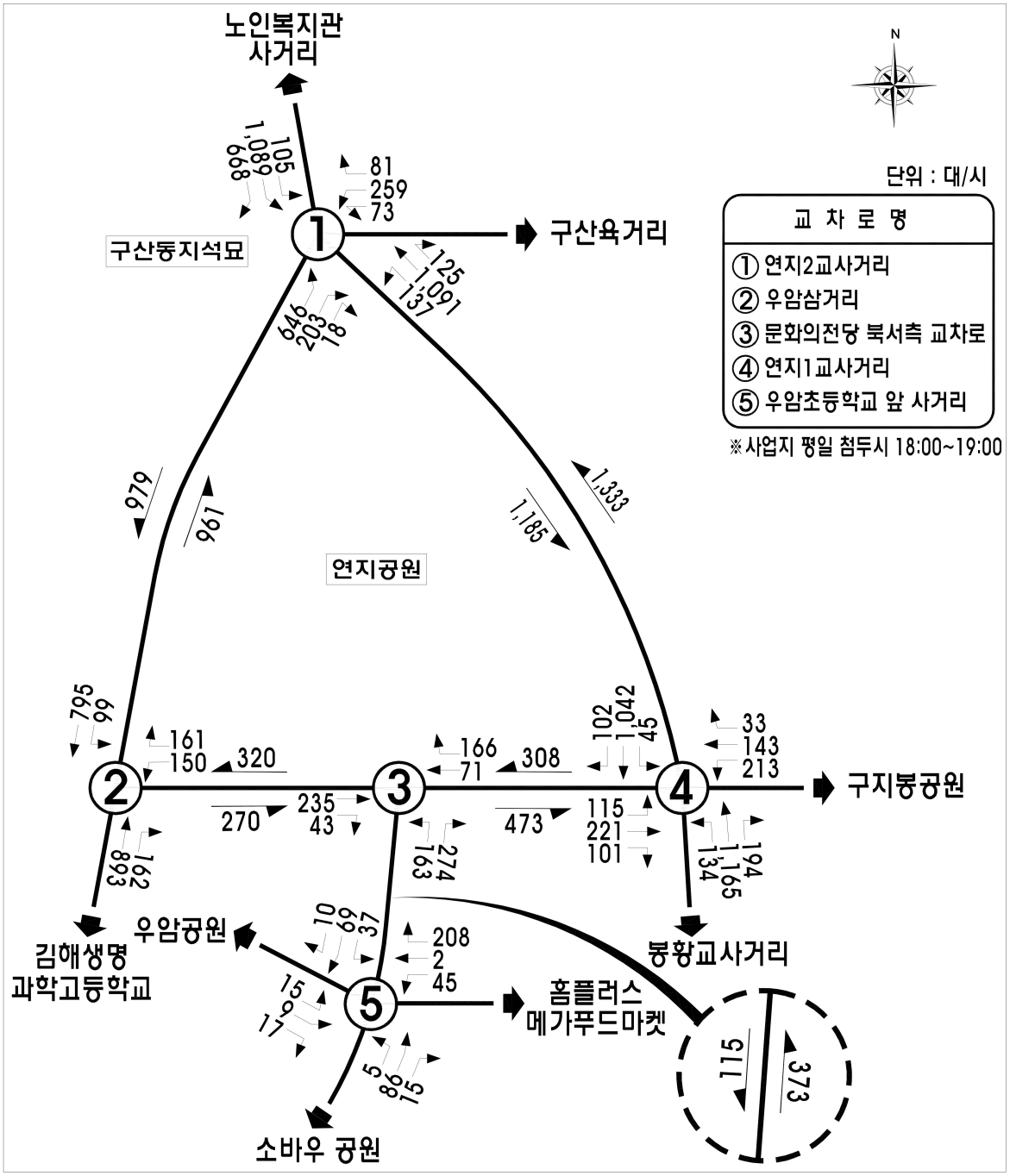
(단위 : 통행/일)

구분	2013년	2015년	2020년	2025년	2035년	연평균 증가율(%)	
						`13~`20	`20~`35
총 목적통행 발생일	1,209,596	1,327,472	1,359,939	1,311,704	1,212,601	1.69	-0.76
총 수단통행 발생량	1,209,596	1,327,472	1,359,939	1,311,704	1,212,601	1.69	-0.76
총 수단통행 발생량 (도보 및 자전거통행 제외)	843,281	927,643	950,411	917,109	844,878	1.72	-0.78

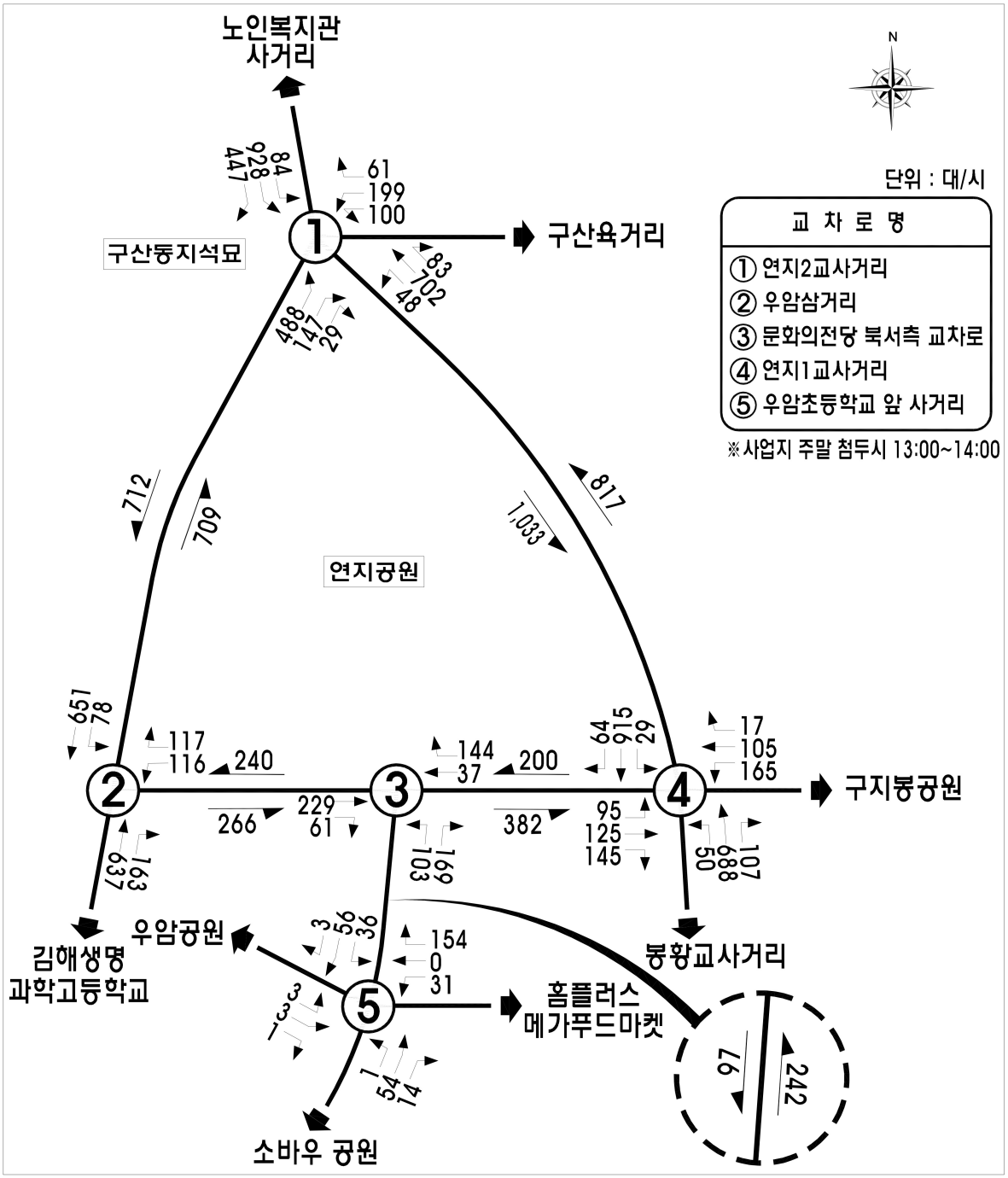
자료:「김해시 도시교통정비 기본 및 중기계획, 2016. 7, 김해시」

(2) 사업 미시행시 주변 교통량 추정

◘ 사업 미시행시 주변 가로 및 교차로 교통량



(그림 7-16) 평일 사업미시행시 가로 및 교차로 교통량(2029년, 주변가로 첨두시 18:00~19:00)



(그림 7-17) 주말 사업미시행시 가로 및 교차로 교통량(2029년, 주변가로 첨두시 13:00~14:00)

(3) 사업 미시행시 주변 가로 및 교차로 분석

◻ 사업 미시행시 주변 가로 및 교차로 분석 결과

❍ 사업 미시행시 가로 서비스수준 분석 결과

- 평일 사업 미시행시 2029년 간선가로구간 서비스수준 분석 결과, 평균통행속도 '20.7~47.6km/h', 서비스수준 'B'~'E'로 분석되었음

<표 7-28> 평일 사업미시행시 간선가로 가로구간 분석결과(2029년, 첨두시 18:00~19:00)

가로명	구간	구간 길이 (km)	간선 도로 유형	첨두시 교통량 (대/시)	교차로 총접근 지 체 (초/대)	평균 통행 속도[1] (kph)	서비스 수준 (LOS)
금관대로	①연지2교사거리 → ②우암삼거리	0.48	II	979	17.1	32.8	D
	②우암삼거리 → ①S연지2교사거리	0.48	II	961	48.1	20.7	E
김해대로	①연지2교사거리 → ④연지1교사거리	0.55	II	1,185	42.3	24.2	E
	④연지1교사거리 → ①연지2교사거리	0.55	II	1,333	48.1	22.6	E
금관대로 1368 번길	②우암삼거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.19	III	270	12.3	47.6	B
	③문화의전당 북서측 교차로 → ②우암삼거리	0.19	III	320	17.1	43.7	C
	③문화의전당 북서측 교차로 → ④연지1교사거리	0.21	III	473	42.3	30.4	D
	④연지1교사거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.21	III	308	12.3	47.6	B
우암로	③문화의전당 북서측 교차로 → ⑤우암초등학교 앞 사거리	0.17	III	115	15.6	44.8	C
	⑤우암초등학교 앞 사거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.17	III	373	12.3	47.6	B

주 : 1) 평균통행속도 : 도시 및 교외간선도로의 효과척도임.(「도로용량편람, 2013, 국토교통부」에 의해 산출)

- 주말 사업 미시행시 2029년 간선가로구간 서비스수준 분석결과, 평균통행속도 '22.9~49.5km/h', 서비스수준 'B'~'E'로 분석되었음

<표 7-29> 주말 사업미시행시 간선가로 가로구간 분석결과(2029년, 첨두시 13:00~14:00)

가로명	구간	구간 길이 (km)	간선 도로 유형	첨두시 교통량 (대/시)	교차로 총접근 지 체 (초/대)	평균 통행 속도[1] (kph)	서비스 수준 (LOS)
금관대로	①연지2교사거리 → ②우암삼거리	0.48	II	712	16.1	33.5	C
	②우암삼거리 → ①S연지2교사거리	0.48	II	709	39.9	22.9	E
김해대로	①연지2교사거리 → ④연지1교사거리	0.55	II	1,033	37.0	25.9	D
	④연지1교사거리 → ①연지2교사거리	0.55	II	817	39.9	24.9	E
금관대로 1368 번길	②우암삼거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.19	III	266	10.3	49.5	B
	③문화의전당 북서측 교차로 → ②우암삼거리	0.19	III	240	16.1	44.4	C
	③문화의전당 북서측 교차로 → ④연지1교사거리	0.21	III	382	37.0	32.5	D
	④연지1교사거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.21	III	200	10.3	49.5	B
우암로	③문화의전당 북서측 교차로 → ⑤우암초등학교 앞 사거리	0.17	III	97	14.8	45.5	C
	⑤우암초등학교 앞 사거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.17	III	242	10.3	49.5	B

주 : 1) 평균통행속도 : 도시 및 교외간선도로의 효과척도임.(「도로용량편람, 2013, 국토교통부」에 의해 산출)

❍ 사업 미시행시 교차로 서비스수준 분석 결과

- 평일 사업 미시행시 2029년 주변 교차로 소통수준 분석 결과, 평균제어/운영지체 '12.3~48.1초/대', 서비스수준 'B'~'C'로 분석되었음

<표 7-30> 평일 사업미시행시 교차로 서비스수준 분석결과(2029년, 첨두시 18:00~19:00)

교차로 명	교통량 (대/시)	평균 운영 지체 (초/대)	서비스 수준	신호현시	
				주기(초)	현시
① 연지2교사거리	4,495	48.1	C	190	5
② 우암삼거리	2,260	17.1	B	160	3
③ 문화의전당 북서측 교차로	952	12.3	B	무신호(점멸)	
④ 연지1교사거리	3,508	42.3	C	180	5
⑤ 우암초등학교 앞 사거리	518	15.6	B	100	4

- 주말 사업 미시행시 2029년 주변 교차로 소통수준 분석 결과, 평균제어/운영지체 '10.3~39.9초/대', 서비스수준 'A'~'C'로 분석되었음

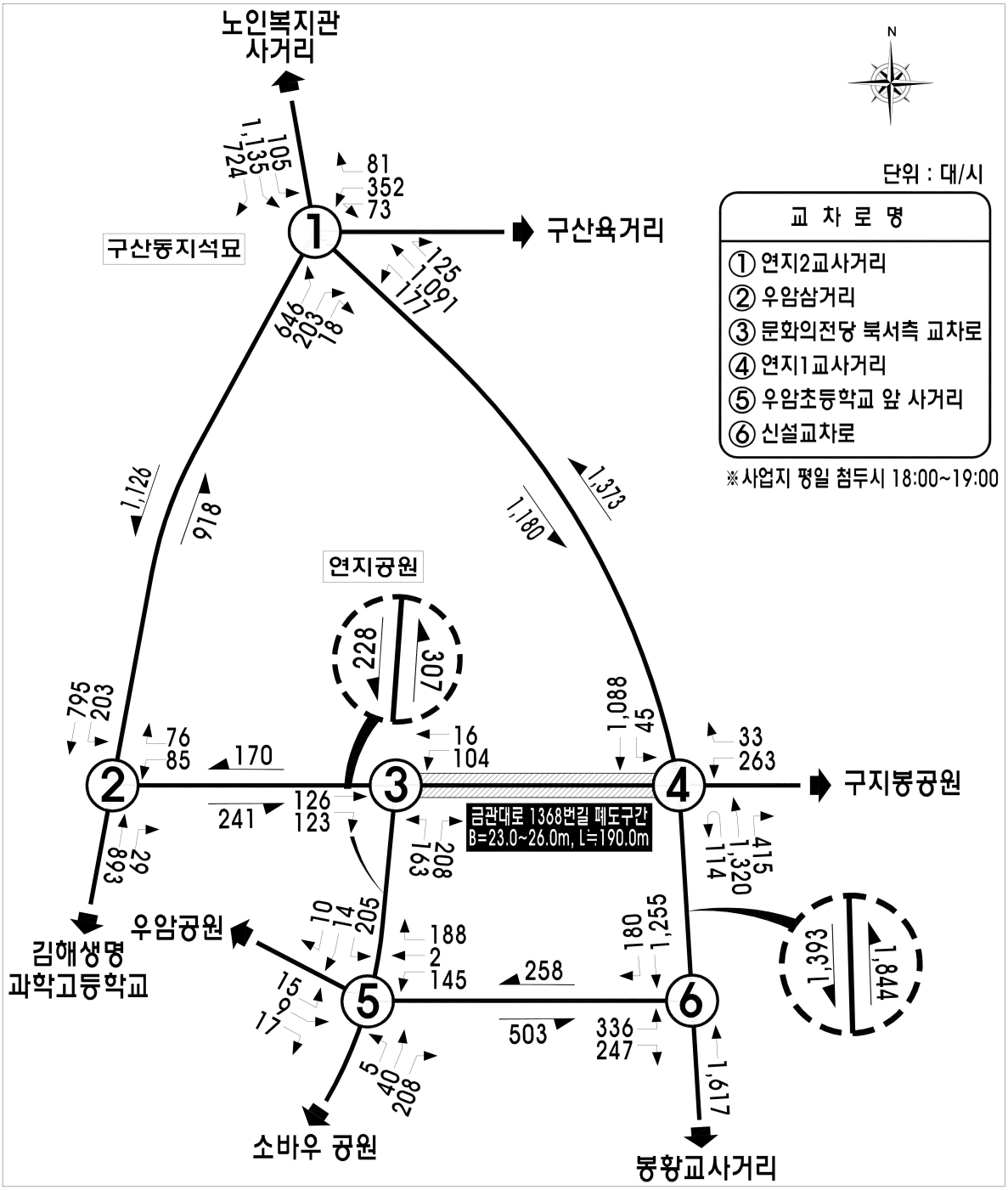
<표 7-31> 평일 사업미시행시 교차로 서비스수준 분석결과(2029년, 첨두시 18:00~19:00)

교차로 명	교통량 (대/시)	평균 운영 지체 (초/대)	서비스 수준	신호현시	
				주기(초)	현시
① 연지2교사거리	3,316	39.9	C	170	5
② 우암삼거리	1,762	16.1	B	160	3
③ 문화의전당 북서측 교차로	743	10.3	B	무신호(점멸)	
④ 연지1교사거리	2,505	37.0	C	170	5
⑤ 우암초등학교 앞 사거리	356	14.8	A	100	4

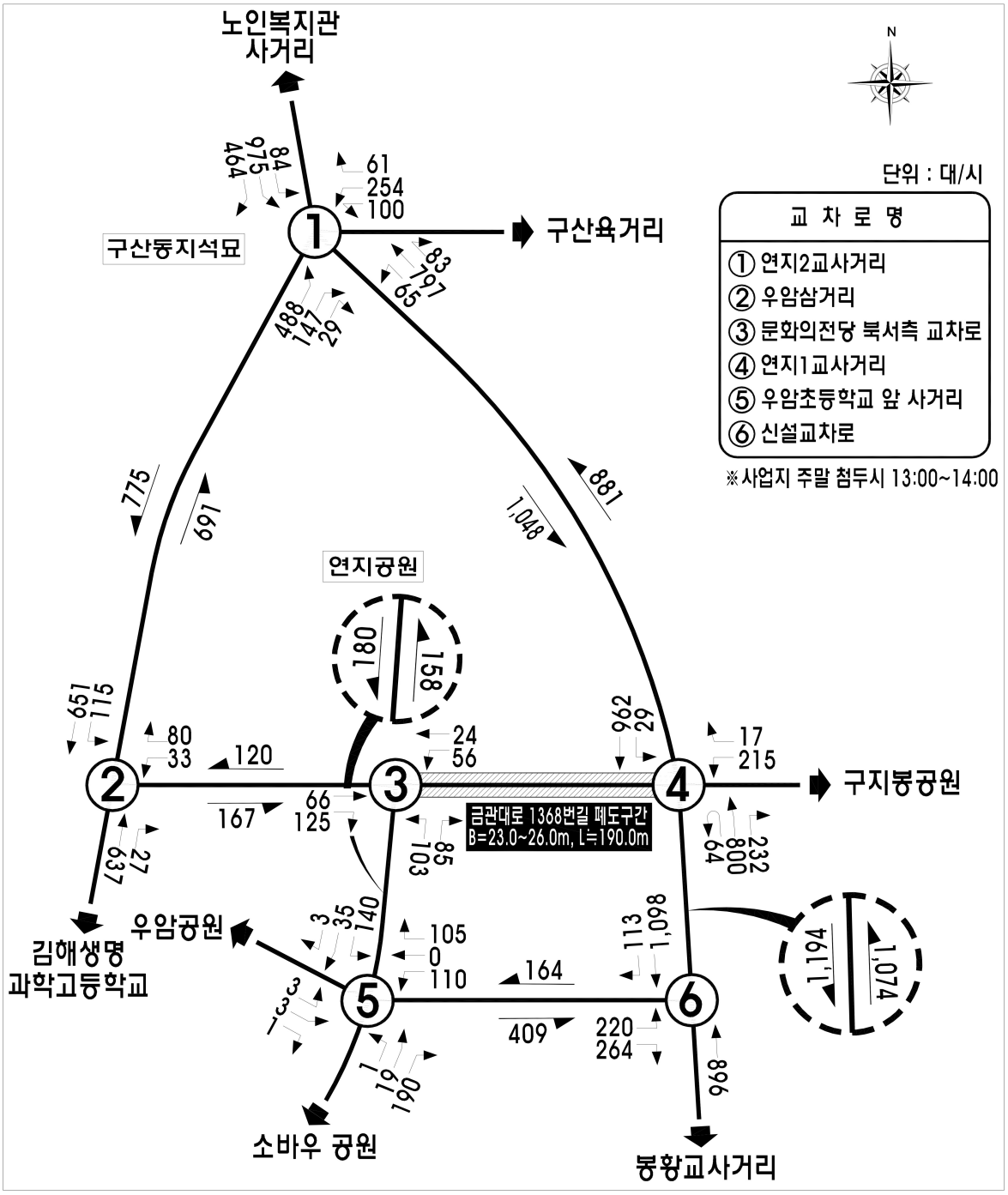
3) 사업 시행시 교통량 예측 및 서비스수준 분석

(1) 사업 시행시 주변 교통량 추정

◘ 사업 시행시 주변 가로 및 교차로 교통량



(그림 7-18) 평일 사업시행시 가로 및 교차로 교통량(2029년, 사업지 및 주변가로 첨두시 18:00~19:00)



(그림 7-19) 주말 사업시행시 가로 및 교차로 교통량(2029년, 사업지 및 주변가로 첨두시 13:00~14:00)

(2) 사업 시행시 주변 가로 및 교차로 분석

◻ 사업 시행시 주변 가로 및 교차로 분석 결과

❍ 사업 시행시 가로 서비스수준 분석 결과

- 평일 사업 시행시 2029년 간선가로구간 서비스수준 분석 결과, 평균통행속도 '20.3~49.1km/h', 서비스수준 'B'~'E'로 분석되었음

<표 7-32> 평일 사업시행시 간선가로 가로구간 분석결과(2029년, 첨두시 18:00~19:00)

가로명	구간	구간 길이 (km)	간선 도로 유형	첨두시 교통량 (대/시)	교차로 총접근 지 체 (초/대)	평균 통행 속도[1] (kph)	서비스 수준 (LOS)
금관대로	①연지2교사거리 → ②우암삼거리	0.48	II	1,126	19.0	31.7	D
	②우암삼거리 → ①S연지2교사거리	0.48	II	918	49.6	20.3	E
김해대로	①연지2교사거리 → ④연지1교사거리	0.55	II	1,180	31.6	27.8	D
	④연지1교사거리 → ①연지2교사거리	0.55	II	1,373	49.6	22.2	E
금관대로 1368 번길	②우암삼거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.19	III	241	10.7	49.1	B
	③문화의전당 북서측 교차로 → ②우암삼거리	0.19	III	170	19.0	42.3	C
	③문화의전당 북서측 교차로 → ④연지1교사거리	0.21	III	0	31.6	34.9	C
	④연지1교사거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.21	III	0	10.7	49.1	B
우암로	③문화의전당 북서측 교차로 → ⑤우암초등학교 앞 사거리	0.17	III	228	20.7	41.1	C
	⑤우암초등학교 앞 사거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.17	III	307	10.7	49.1	B
김해대로	④연지1교사거리 → ⑥신설교차로	0.17	II	1,393	15.3	28.1	D
	⑥신설교차로 → ④연지1교사거리	0.17	II	1,844	31.6	25.0	D
내동 1131-1 도로	⑤우암초등학교 앞 사거리 → ⑥신설교차로	0.18	III	503	15.3	35.7	C
	⑥신설교차로 → ⑤우암초등학교 앞 사거리	0.18	III	258	20.7	33.2	C

주 : 1) 평균통행속도 : 도시 및 교외간선도로의 효과척도임.(「도로용량편람, 2013, 국토교통부」에 의해 산출)

- 주말 사업 시행시 2029년 간선가로구간 서비스수준 분석 결과, 평균통행속도 '22.5~50.7km/h', 서비스수준 'B'~'E'로 분석되었음

<표 7-33> 주말 사업시행시 간선가로 가로구간 분석결과(2029년, 첨두시 13:00~14:00)

가로명	구간	구간 길이 (km)	간선 도로 유형	첨두시 교통량 (대/시)	교차로 총접근 지체 (초/대)	평균 통행 속도[1] (kph)	서비스 수준 (LOS)
금관대로	①연지2교사거리 → ②우암삼거리	0.48	II	775	14.9	34.3	C
	②우암삼거리 → ①S연지2교사거리	0.48	II	691	41.3	22.5	E
김해대로	①연지2교사거리 → ④연지1교사거리	0.55	II	1,048	30.5	28.3	D
	④연지1교사거리 → ①연지2교사거리	0.55	II	881	41.3	24.5	E
금관대로 1368 번길	②우암삼거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.19	III	167	9.1	50.7	B
	③문화의전당 북서측 교차로 → ②우암삼거리	0.19	III	120	14.9	45.4	C
	③문화의전당 북서측 교차로 → ④연지1교사거리	0.21	III	0	30.5	35.5	C
	④연지1교사거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.21	III	0	9.1	50.7	B
우암로	③문화의전당 북서측 교차로 → ⑤우암초등학교 앞 사거리	0.17	III	180	20.3	41.4	C
	⑤우암초등학교 앞 사거리 → ③문화의전당 북서측 교차로	0.17	III	158	9.1	50.7	B
김해대로	④연지1교사거리 → ⑥신설교차로	0.17	II	1,194	13.8	28.4	D
	⑥신설교차로 → ④연지1교사거리	0.17	II	1,074	30.5	25.2	D
내동 1131-1 도로	⑤우암초등학교 앞 사거리 → ⑥신설교차로	0.18	III	409	13.8	36.4	C
	⑥신설교차로 → ⑤우암초등학교 앞 사거리	0.18	III	164	20.3	33.4	C

주 : 1) 평균통행속도 : 도시 및 교외간선도로의 효과척도임.(「도로용량편람, 2013, 국토교통부」에 의해 산출)

❍ 사업 시행시 교차로 서비스수준 분석 결과

- 평일 사업 시행시 2029년 주변 교차로 소통수준 분석 결과, 평균제어/운영지체 '10.7~49.6초/대', 서비스수준 'B'~'C'로 분석되었음

<표 7-34> 평일 사업시행시 교차로 서비스수준 분석결과(2029년, 첨두시 18:00~19:00)

교차로 명	교통량 (대/시)	평균 운영 지체 (초/대)	서비스 수준	신호현시	
				주기(초)	현시
① 연지2교사거리	4,730	49.6	C	190	5
② 우암삼거리	2,081	19.0	B	160	3
③ 문화의전당 북서측 교차로	740	10.7	B	무신호(점멸)	
④ 연지1교사거리	3,164	31.6	C	180	
⑤ 우암초등학교 앞 사거리	858	20.7	B	100	
⑥ 신설교차로	3,635	15.3	B	180	

- 주말 사업 시행시 2029년 주변 교차로 소통수준 분석 결과, 평균제어/운영지체 '9.1~41.3초/대', 서비스수준 'A'~'C'로 분석되었음

<표 7-35> 주말 사업시행시 교차로 서비스수준 분석결과(2029년, 첨두시 13:00~14:00)

교차로 명	교통량 (대/시)	평균 운영 지체 (초/대)	서비스 수준	신호현시	
				주기(초)	현시
① 연지2교사거리	3,547	41.3	C	170	5
② 우암삼거리	1,543	14.9	A	160	3
③ 문화의전당 북서측 교차로	459	9.1	A	무신호(점멸)	
④ 연지1교사거리	2,255	30.5	C	170	
⑤ 우암초등학교 앞 사거리	610	20.3	B	100	
⑥ 신설교차로	2,591	13.8	A	170	

4 | 교통처리계획

1) 사업 시행에 따른 교통처리계획

◻ 사업지 주변 교통처리계획

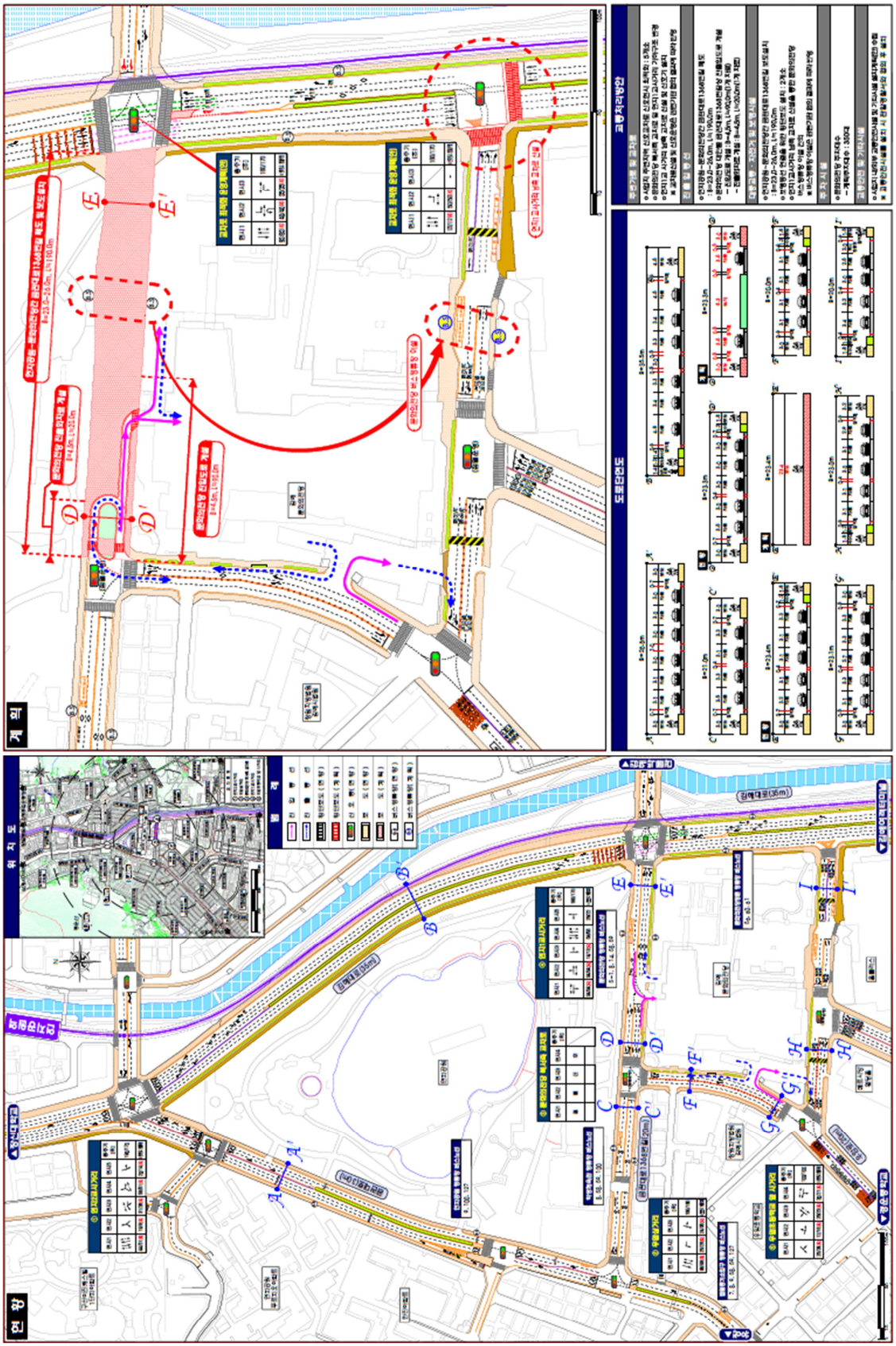
❍ 김해문화의전당 법정주차대수 및 진출입 동선 등을 고려해 주변 가로 및 교차로 등의 교통처리계획을 수립함

❍ 본 사업지를 경유하는 시내버스의 노선 변경이 불가피하므로 버스정류장 등 대중교통 시설물 이설이 필요하며, 그 결정은 관련기관 협의에 따름

❍ 사업지 내·외부의 교통안전시설 및 기타시설의 설치 등은 관할경찰서 협의에 따름

<표 7-36> 교통처리계획

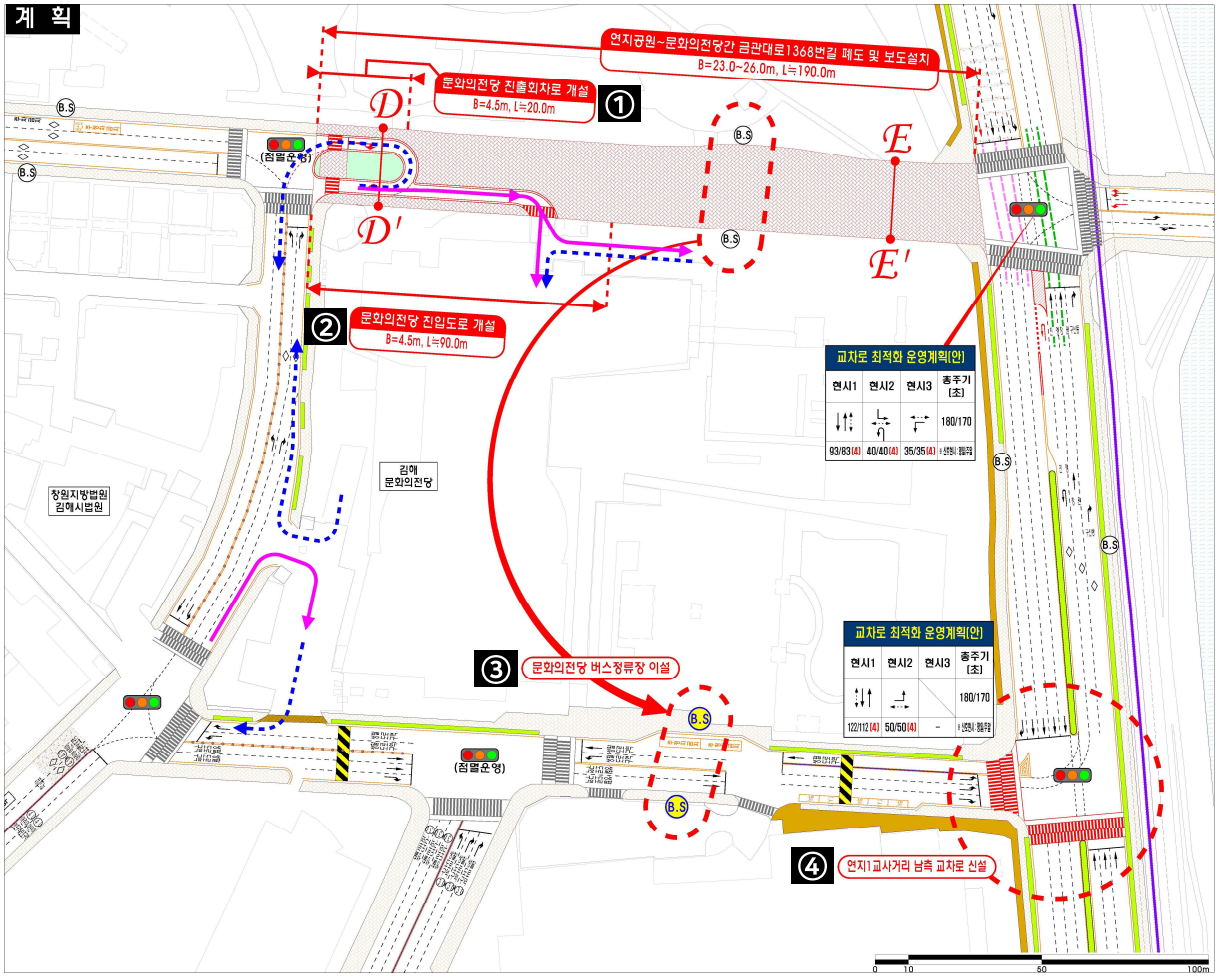
항목	교통처리방안
주변 가로 및 교차로	• 사업지 주변지역 신호교차로 신호현시 최적화: 5개소 • 파란풍차 앞 삼거리 및 연지1교사거리 기하구조 변경 • 연지1교 사거리 남측 교차로 신설 및 신호기 설치 ※ 교차로신설 및 신호운영은 관련기관 협의 결과에 따라 반영
진출입 동선	• 연지공원~문화의전당 간 금관대로1368번길 폐도 : B=23.0~26.0m, L≒190.0m • 문화의전당 대안별 금관대로1368번길상 진출입도로 개설 - 진입도로 개설 : B=4.5m, L≒90.0m(1개 차로) - 진출회차로 개설 : B=4.5m, L≒20.0m(1개 차로)
대중교통 및 보행시설	• 연지공원~문화의전당 간 금관대로1368번길 보도설치 : B=23.0~26.0m, L≒190.0m • 보행동선 연결을 위한 횡단보도 설치 : 2개소 • 연지1교사거리 남측 교차로 신설을 통한 문화의전당 버스정류장 이설 건의 ※ 버스정류장 이설은 관련기관 협의 결과에 따라 반영
주차시설	• 문화의전당 주차대수 - 계획주차대수: 350대
교통안전 및 기타	• 사업지 내/외부 교통안전시설 및 기타시설 설치계획(안) 수립 ※ 교통안전시설물 설치 시 관할경찰서와 협의 후 설치



(그림 7-20) 교통처리계획도

◻ 사업 시행시 교통영향에 대한 주요 대응 방안

- ❍ 김해문화의전당 진출회차로 개설(①)
- ❍ 김해문화의전당 진입도로 개설(②)
- ❍ 김해문화의전당 버스정류장 이설(③)
- ❍ 연지1교 사거리 남측 교차로 신설(④)



(그림 7-21) 교통영향에 대한 주요 대응 방안

2) 김해문화의전당 주차장 공간 검토

(1) 주차장 공간 검토 개요

◘ 검토 배경 및 목적

❍ 기존 도로를 폐도하고 보행 공간화할 경우, 김해문화의전당 북측 노외주차장으로 인해 공간 및 보행의 단절 발생

❍ 김해문화의전당 북측 노외주차장(52면) 삭제 가능 여부를 판단하기 위해 문화의전당 주차장법상 법정주차대수 및 주차수요 추정 필요

❍ 이를 바탕으로 북측 노외주차장에 대한 대안을 다양하게 검토함

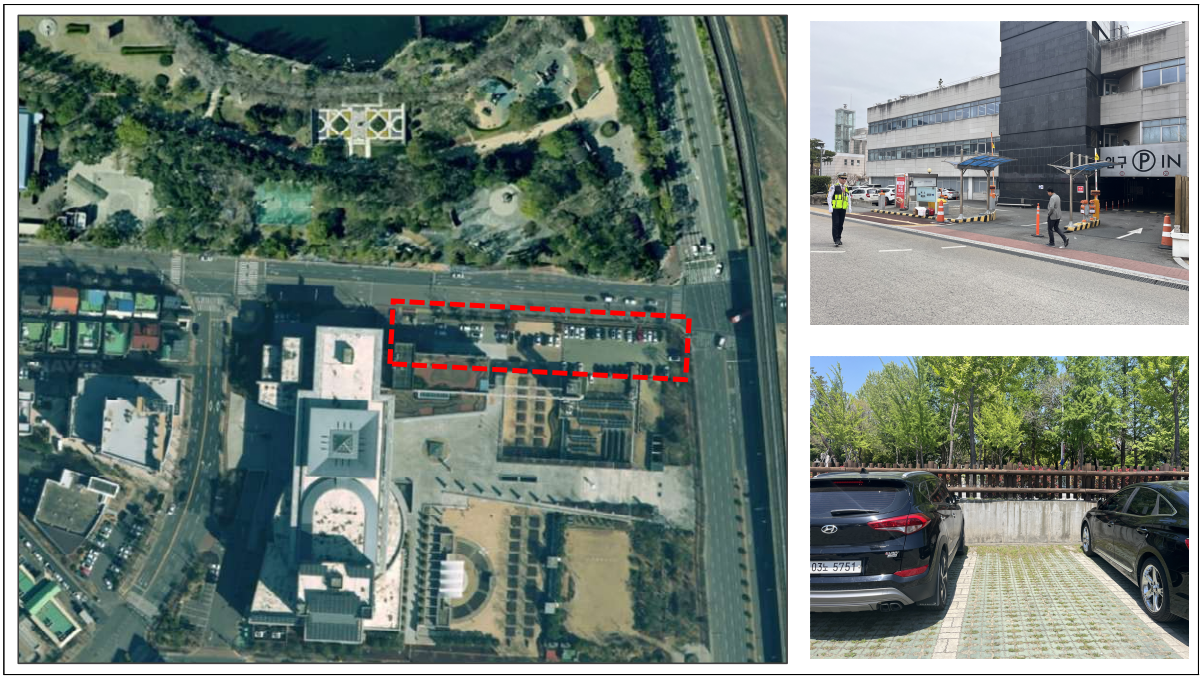
- 보행 연속성 확보와 공원~문화시설 통합을 위해 주차장 재배치 또는 입체화 대안 등 검토

◘ 주차장 공간 현황

❍ 북측 노외주차장은 주차면수가 52면이고 지상부에 차량 진출입구가 있음

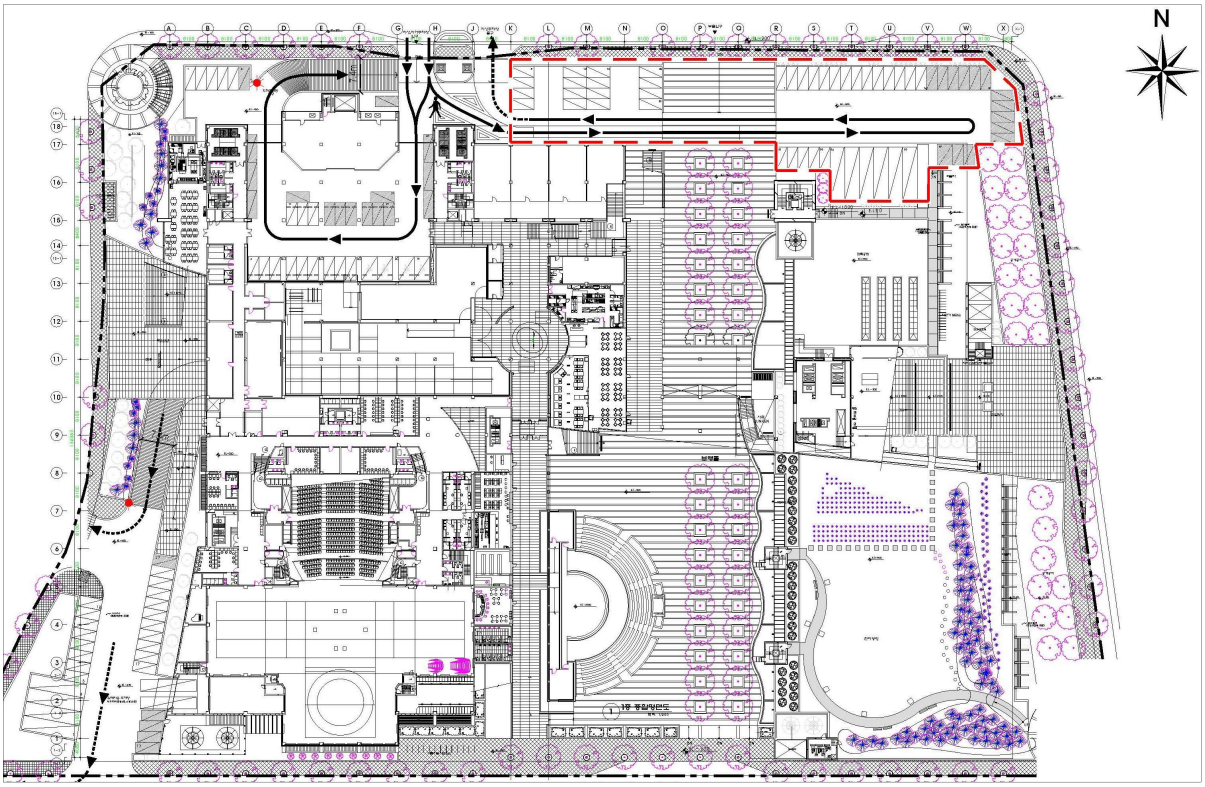
- 김해문화의전당 전체 주차면수는 지상1층 + 지하1층 = 350면

❍ 기존 도로부지와 노외주차장 부지는 50~70m 정도의 레벨차가 있어, 펜스 철거 등을 통한 단순한 연결은 어렵고 경사로 설치를 통한 보행동선 확보가 필요함



(그림 7-22) 김해문화의전당 북측 노외주차장 현황

(그림 7-23) 북측 노외주차장 레벨차와 경사로



(그림 7-24) 김해문화의전당 지상1층 평면도와 차량 동선

(2) 김해문화의전당 법정주차대수 산정

◘ 법정주차대수 산정 근거

❍ 김해문화의전당은 문화 및 집회시설, 운동시설, 제1, 2종 근린생활시설 등의 경우에 해당하므로 「김해시 주차장 설치 및 관리조례(시행 2022. 4. 22)」에 근거하여 법정주차대수를 산정하였음

<표 7-37> 부설주차장의 설치대상시설물 종류 및 설치기준(제22조제1항 관련)

시설물	설치 기준
2. 문화 및 집회시설(관람장은 제외한다), 종교시설, 판매시설, 운수시설, 의료시설(정신병원·요양병원 및 격리병원은 제외한다), 운동시설(골프장·골프연습장 및 옥외수영장은 제외한다), 업무시설(외국공관 및 오피스텔은 제외한다), 방송통신 시설 중 방송국, 장례식장	- 시설면적 100㎡당 1대
3. 제1종 근린생활시설(「건축법 시행령」 별표1 제3호바목 및 사목(공중화장실, 대피소, 지역아동센터는 제외한다)은 제외한다), 제2종 근린생활시설, 숙박시설	- 시설면적 150㎡당 1대 - 숙박시설 중 생활숙박 시설은 세대(호실)당 1대 이상

자료: 김해시 주차장 설치 및 관리조례(시행 2022. 4. 22)

◘ 법정주차대수 산정 결과

❍ 관련조례에 따른 김해문화의전당 법정주차대수는 총 343대로 산정되었음

- 법정주차대수 대비 계획주차면수 350대로 법정기준을 102% 충족함(여유 7면)

<표 7-38> 법정주차대수 산정 결과

구분	산정 연면적(㎡)	법정 산정기준(면적)	법정 주차대수
문화 및 집회시설	21,159.74	1대/100㎡	211.6
운동시설	11,380.72	1대/100㎡	113.8
제1, 2종 근린생활시설	2,580.21	1대/150㎡	17.2
총 계	35,120.67	-	342.6≒343

(3) 김해문화의전당 북측 주차장 대안 검토: 대안①

◻ 대안① 개요

❍ 지상주차장 전면 폐지 및 공원화

- 기존 지상 주차장을 전면 폐지하고 모든 면적을 공원으로 전환
- 대체 주차장 부지 제시

(그림 7-25) 대안① 평면도

◻ 장점

❍ 북측 주차장 삭제 및 보행통로 설치를 통한 공간활용 및 보행자 안전 확보

◻ 고려사항

❍ 남동측 필로티 주차장, 진출입구 가감속차로 설치로 인한 추가 비용 발생

❍ 남동측 필로티 주차장 설치가능 여부에 대한 설계 필요(최소높이 2.3m 이상)

❍ 남동측 필로티 주차장 진출입구를 통한 교차로 지점 발생

- 진출입 가감속차로 설치를 통한 교통영향 완화 가능

주요내용

- 북측 주차장 전면 철거 및 광장·녹지 일체형 공간 조성
- 남동측 필로티 대체주차장(약 70면) 및 가감속차로 신설로 법정주차 기준 충족
- 기존 주차장을 공원화하여 연지공원~문화의전당으로 이어지는 보행축 완성
- 공원 내 잔디광장, 산책로, 소규모 이벤트존 등 시민 체류형 공간 도입

기대효과

- 공간적 연속성 확보: 연지공원~김해문화의전당 간 통합 공간축 형성
- 보행자 중심의 안전한 도시공간 조성: 차량 진출입 최소화
- 체류형 오픈 스페이스 확충: 녹지율 증가 및 시민활동 공간 확보
- 도시 이미지 제고: 김해 도심을 대표하는 문화·예술 중심 광장으로 상징화

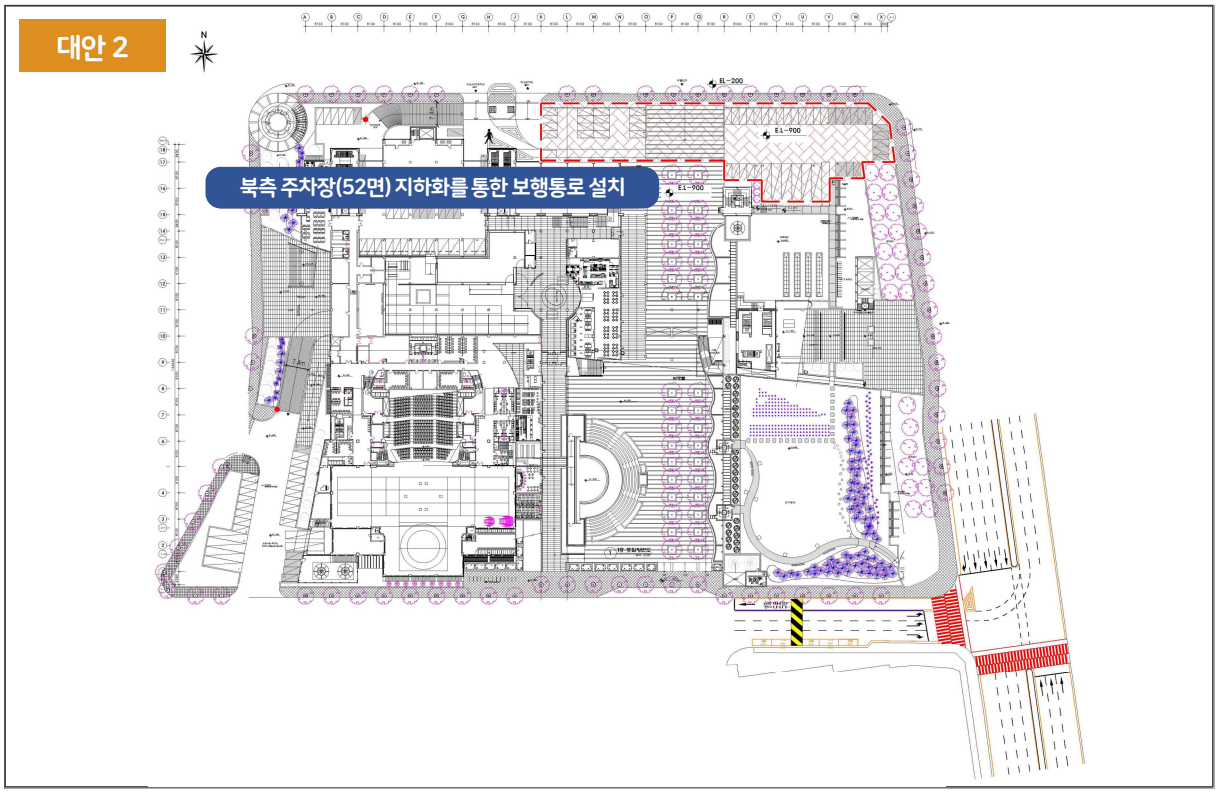
(그림 7-26) 대안① 개념도

(4) 김해문화의전당 북측 주차장 대안 검토: 대안②

◻ 대안② 개요

❍ 상부 보행통로 설치를 통한 주차장 지하화

- 기존 주차장을 지하화, 상부를 광장 및 녹지로 조성



(그림 7-27) 대안② 평면도

◻ 장점

❍ 북측 주차장 지하화 및 보행통로 설치를 통한 공간 활용 및 보행자 안전 확보

❍ 공간 활용을 최대화하여 주차장 및 보행통로 소모 용지 최소화

◻ 고려사항

❍ 북측 노외주차장 지하화 및 데크형 보행통로 설치로 인한 추가 비용 발생

❍ 북측 주차장 지하화 가능 여부에 대한 설계 필요(최소높이 2.3m 이상)

주요내용

- 북측 주차장을 지하화하여 기존의 주차 기능을 유지하면서 상부에는 데크시설 설치를 통해 보행통로 확보
- 기존 주차면 52면을 유지하면서 입체화를 통한 상부 보행통로 조성
- 상부는 보행데크 또는 잔디 광장 조성

기대효과

- 공간적 연속성 확보: 연지공원~김해문화의전당 간 통합 공간축 형성
- 지상은 보행 및 휴식 중심의 열린 공간으로 조성

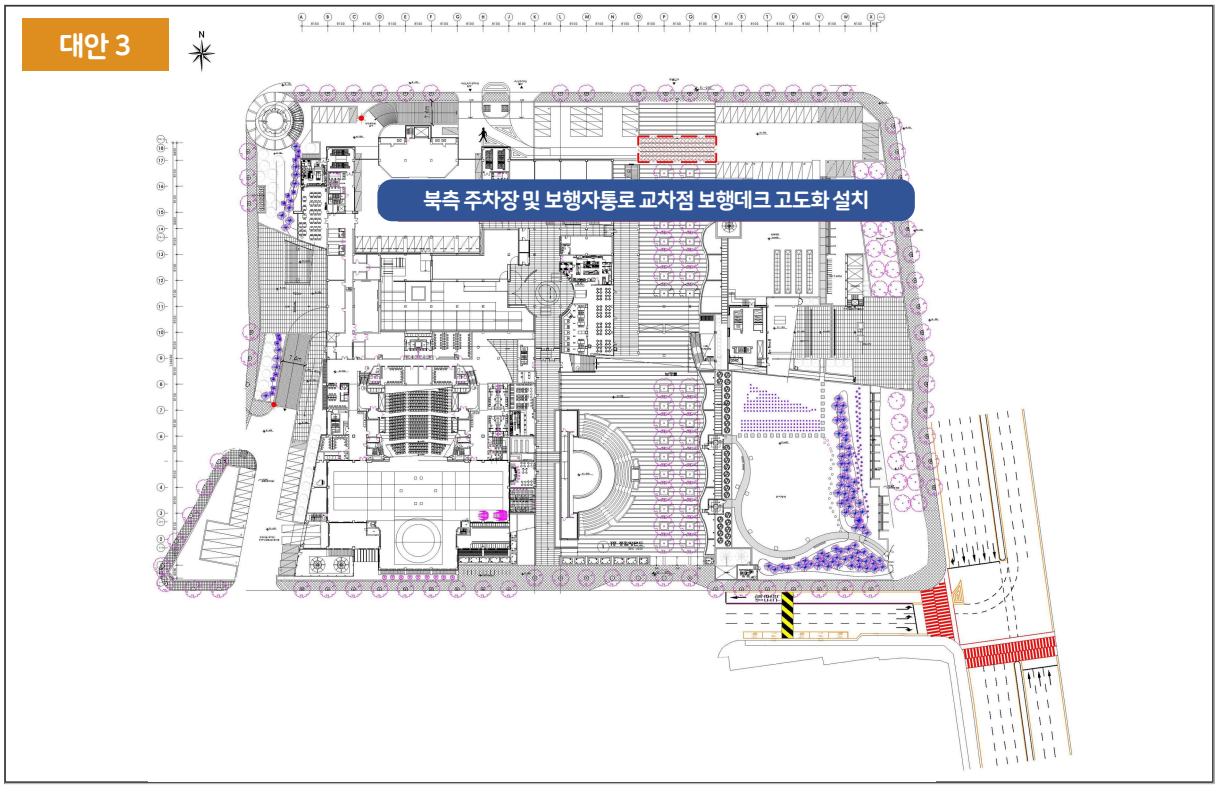
(그림 7-28) 대안② 개념도

(5) 김해문화의전당 북측 주차장 대안 검토: 대안③

대안③ 개요

❍ 주차장 유지 및 입체 보행교 설치

- 북측 주차장 및 보행자통로 교차점 보행데크 고도화 설치



(그림 7-29) 대안③ 평면도

장점

❍ 주차장 및 보행통로 교차지점 보행데크 고도화 설치를 통한 비용 절감

고려사항

❍ 북측 주차장 공간 활용의 어려움

◻ 주요내용

❍ 북측 주차면(52면)은 그대로 유지하되 연지공원간 주요 보행축에 일부 보행데크 설치를 통해 고도화

❍ 데크 하부 공간은 잔디형 블록 투수 포장으로 시각적 단절 완화

◻ 기대효과

❍ 연지공원~김해문화의전당 간 입체적 보행로 연결 실현

(그림 7-30) 대안③ 개념도

(6) 김해문화의전당 북측 주차장 대안 종합 검토

◻ 대안에 대한 종합 비교

❍ 대안③이 상대적으로 저비용에 실현 가능성이 높은 대안임

<표 7-39> 문화의전당 북측 노외주차장 대안 종합 비교

구분	대안①	대안②	대안③
기본 개념	지상 주차장 완전 철거, 전면 공원화	주차장은 지하화, 상부는 보행공간 조성	주차장은 유지, 보행축 일부구간 입체화
주요 구성	공원(잔디광장·보행로·조경·야외휴게공간)	지하부 주차장(52면), 지상 보행통로 및 광장	주차장(52면) 유지, 상부 보행데크 및 녹지화
공간 개방성	매우 높음 (보행공간 완전 개방)	높음 (지상 차량 없음)	중간 (일부 구간 연결)
보행 안전성	차량 진입 없음 (안전성 최고)	보행과 차량 완전 분리 (안전성 확보)	차량 진출입 일부 유지 (안전성 일부 확보)
주차기능 유지	대체부지 필요 (남동측 신설)	기존 유지	기존 유지
공간 활용도	체류·문화 활동 가능, 다양한 시설 설치 가능	지상공간 활용 가능	상시적 활용 불가
경관 연속성	연지공원~문화의전당 완전 연결	입체 연결로 경관 우수	하부 음영으로 일부 단절
사업비 부담	매우 높음 (철거, 공원조성, 대체주차장 신설 등)	중간 정도 (상부 입체적 보행공간 조성)	낮음 (상부 일부구간 데크 설치)
공사 기간	1~2년 정도	1~2년 정도	1년 이내
기술·관리 난이도	보통	보통	단순
시민 체류공간	가장 넓음	넓음(상부 광장)	낮음(데크 일부)
주요 장점	개방감 및 경관성 우수	주차와 보행 완전 분리	단기 실현 가능성
주요 단점	고비용, 대체 주차공간 확보 문제	주차장 상하부로 구성된 구조로 유지비용 증가	경관 및 공간 통합성 미흡, 하부 음영 발생

5 ㅣ 교통시뮬레이션(VISSIM)

1) 교통시뮬레이션(VISSIM) 프로그램 개요

◻ P-TV VISSIM 5.30 프로그램

- ❍ 복합수단의 교통운영을 모델링하기 위한 미시적 시뮬레이션 프로그램
- ❍ 기종점 기반 시뮬레이션으로 다양한 MOE(Measure of Effectiveness)를 산출하여 여러 교통수단에 대한 교통류를 재현
- ❍ 이를 통해 교통정책, 도로 구조물, 신호 운영 등의 변화에 따른 교통 흐름의 변화를 분석

◻ VISSIM 시뮬레이션 실행하기 위한 과정(5단계)

- ❍ 베이스맵 구축, 기하구조 구축, 차량 통행 설정, 신호 설정, 상충구간 지정, 시뮬레이션 실행
- ❍ 시뮬레이션 실행 후 Evaluation을 통해, 차량의 평균 가속도, 차량 운행 거리, 총 차량 수, 평균 속도, 시간 점유율 등 다양한 결과를 확인하고 분석

◻ VISSIM 시뮬레이션 실행 및 분석

- ❍ 사업 미시행시 시뮬레이션: 현황 베이스 시뮬레이션
- ❍ 사업 시행시 시뮬레이션: 개선안 베이스 시뮬레이션
- ❍ 사업 미시행시와 시행시 분석 결과값 비교

(그림 7-31) VISSIM 시뮬레이션

2) 교통시뮬레이션(VISSIM) 분석 결과

(1) 사업 미시행시 교통시뮬레이션 결과

◘ 사업 대상지 주변 가로 및 교차로

❍ 김해문화의전당~연지공원 연결도로 광장 조성 사업 미시행 시 교통시뮬레이션(VISIIM)을 분석한 자료로 아래와 같이 나타남

(그림 7-32) 사업 미시행시 대상지 주변 가로 및 교차로

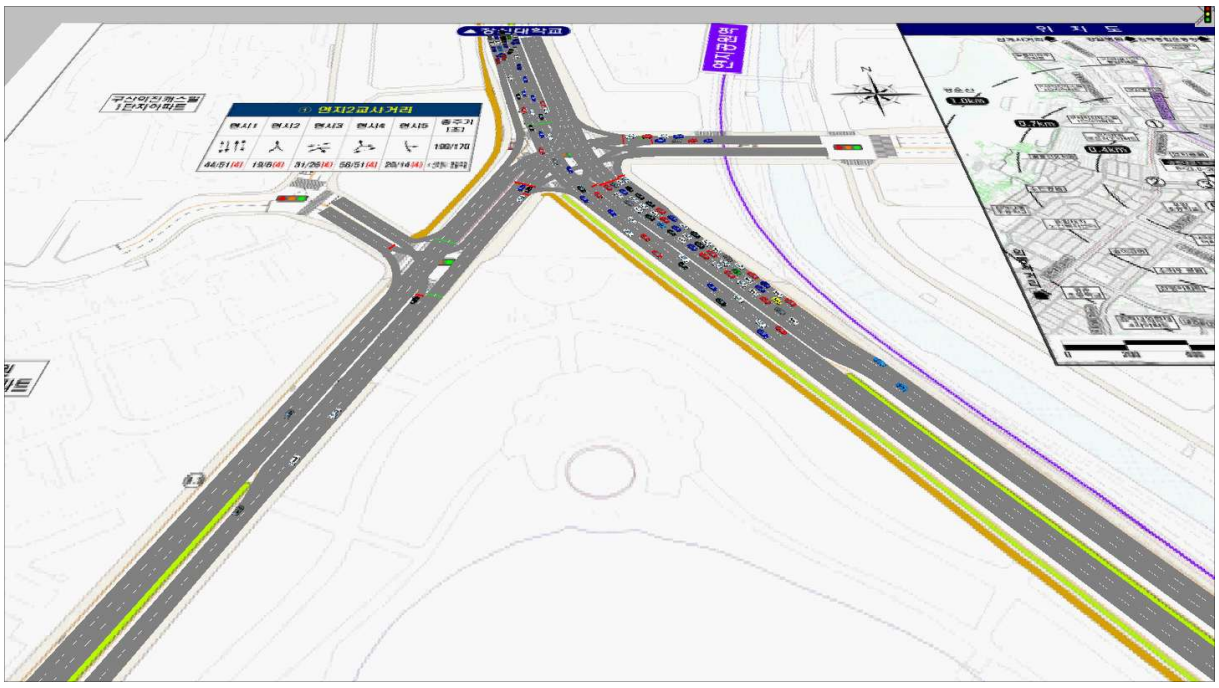
◘ 김해문화의전당 주변 가로 및 교차로

❍ 사업 미시행시 문화의전당 주변 가로 및 교차로 시뮬레이션을 수행한 내용임

(그림 7-33) 사업 미시행시 문화의전당 주변 가로 및 교차로

◘ 연지2교 교차로 주변 가로

❍ 사업 미시행시 연지2교 교차로 주변 가로 시뮬레이션을 수행한 내용임



(그림 7-34) 사업 미시행시 연지2교 교차로 주변 가로

우암삼거리 주변 가로 및 교차로

❍ 사업 미시행시 우암삼거리 주변 가로 및 교차로 시뮬레이션을 수행한 내용임

(그림 7-35) 사업 미시행시 우암삼거리 주변 가로 및 교차로

(2) 사업 시행시 교통시뮬레이션 결과

◻ 사업 대상지 주변 가로 및 교차로

❍ 김해문화의전당~연지공원 연결도로 광장 조성 사업 시행 시 교통시뮬레이션(VISIIM)을 분석한 결과, 미시행시 대비 김해대로의 차량소통은 더 원활한 것으로 나타났으며 주변 가로구간의 차량통행에 악영향은 없을 것으로 나타남

(그림 7-36) 사업 시행시 대상지 주변 가로 및 교차로

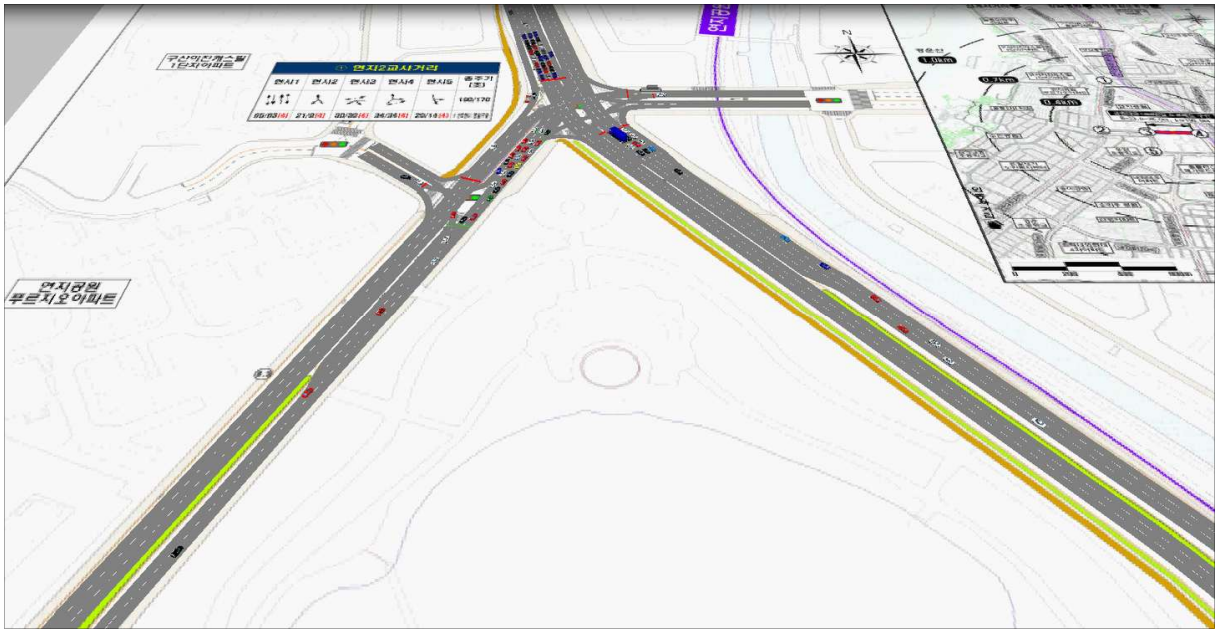
김해문화의전당 주변 가로 및 교차로

❍ 사업 시행시 김해문화의전당 주변 가로 및 교차로 시뮬레이션을 수행한 내용임

(그림 7-37) 사업 시행시 문화의전당 주변 가로 및 교차로

연지2교 교차로 주변 가로

❍ 사업 시행시 연지2교 교차로 주변 가로 시뮬레이션을 수행한 내용임



(그림 7-38) 사업 시행시 연지2교 교차로 주변 가로

◘ 우암삼거리 주변 가로 및 교차로

❍ 사업 시행시 우암삼거리 주변 가로 및 교차로 시뮬레이션을 수행한 내용임

(그림 7-39) 사업 시행시 우암삼거리 주변 가로 및 교차로

(3) 사업 시행 전후 서비스수준 비교

◻ 사업 시행 전후 교차로 서비스수준 분석

❍ 사업 시행 전후 교차로 서비스수준 분석 결과, 평일의 경우 서비스수준에 변화는 없으므로 사업 시행에 따른 악영향은 없다고 할 수 있음

❍ 주말의 경우 우암삼거리와 문화의전당 북서측 교차로는 서비스수준이 오히려 개선되었음

- 우암초등학교 앞 삼거리는 교통량 증가로 지체도가 약간 증가했으나 서비스수준 'A'에서 'B'로의 변화로 영향이 미미했음

❍ 신설교차로의 경우도 'A(주말)'~'B(평일)' 수준으로 양호한 것으로 나타남

◻ 사업 시행 전후 주변가로 서비스수준 분석

❍ 사업 시행 전후 주변가로 서비스수준 분석 결과, 평일의 경우 김해대로는 서비스수준이 'E'에서 'D'로 오히려 개선되었음

- 연지1교 사거리가 삼거리로 전환되면서 신호 현시가 줄어[3] 소통이 개선됨

❍ 주말의 경우도 서비스수준에 변화는 없었음

사업시행 전 후 교차로 및 주변가로 서비스수준 분석

» 사업시행 전 후 교차로 서비스수준 변화 (2029년, 첨두시 – 평일 18:00~19:00 / 주말 13:00~14:00)

교차로명	평일									주말								
	시행전(A)			시행후(B)			비교(B-A)			시행전(A)			시행후(B)			비교(B-A)		
	교통량(대/시)	평균지체(초/대)	서비스수준	교통량(대/시)	평균지체(초/대)	서비스수준	교통량(대/시)	지체도(초/대)	서비스수준	교통량(대/시)	평균지체(초/대)	서비스수준	교통량(대/시)	평균지체(초/대)	서비스수준	교통량(대/시)	지체도(초/대)	서비스수준
① 연지2교사거리	4,495	48.1	C	4,730	49.6	C	▲235	▲1.5	C→C	3,316	39.9	C	3,547	41.3	C	▲231	▲1.4	C→C
② 우암삼거리	2,260	17.1	B	2,081	19.0	B	▼179	▲1.9	B→B	1,762	16.1	B	1,543	14.9	A	▼219	▼1.2	B→A
③ 문화의전당 북서측 교차로	952	12.3	B	740	10.7	B	▼212	▼1.6	B→B	743	10.3	B	459	9.1	A	▼284	▼1.2	B→A
④ 연지1교사거리	3,508	42.3	C	3,164	31.6	C	▼344	▼10.7	C→C	2,505	37.0	C	2,255	30.5	C	▼250	▼6.5	C→C
⑤ 우암초등학교 앞 사거리	518	15.6	B	858	20.7	B	▲340	▲5.1	B→B	356	14.8	A	610	20.3	B	▲254	▲5.5	A→B
⑥ 신설교차로	-	-	-	3,635	15.3	B	-	-	-	-	-	-	2,591	13.8	A	-	-	-

» 사업시행 전 후 주변가로 서비스수준 변화 (2029년, 첨두시 – 평일 18:00~19:00 / 주말 13:00~14:00)

가로명	구간	평일									주말								
		시행전(A)			시행후(B)			비교(B-A)			시행전(A)			시행후(B)			비교(B-A)		
		교통량(대/시)	평균통행속도[1](kph)	서비스수준	교통량(대/시)	평균통행속도[1](kph)	서비스수준	교통량(대/시)	평균통행속도[1](kph)	서비스수준	교통량(대/시)	평균통행속도[1](kph)	서비스수준	교통량(대/시)	평균통행속도[1](kph)	서비스수준	교통량(대/시)	평균통행속도[1](kph)	서비스수준
금관대로	1->2	979	32.8	D	1,126	31.7	D	▲147	▼1.1	D→D	712	33.5	C	775	34.3	C	▲63	▲0.8	C→C
	2->1	961	20.7	E	918	20.3	E	▼43	▼0.4	E→E	709	22.9	E	691	22.5	E	▼18	▼0.4	E→E
김해대로	1->4	1,185	24.2	E	1,180	27.8	D	▼5	▲3.6	E→D	1,033	25.9	D	1,048	28.3	D	▲15	▲2.4	D→D
	4->1	1,333	22.6	E	1,373	22.2	E	▲40	▼0.4	E→E	817	24.9	E	881	24.5	E	▲64	▼0.4	E→E
금관대로1368번길	2->3	270	47.6	B	241	49.1	B	▼29	▲1.5	B→B	266	49.5	B	167	50.7	B	▼99	▲1.2	B→B
	3->2	320	43.7	C	170	42.3	C	▼150	▼1.4	C→C	240	44.4	C	120	45.4	C	▼120	▲1.0	C→C
금관대로1368번길	3->4	473	30.4	D	0	34.9	C	-	-	-	382	32.5	D	0	35.5	C	-	-	-
	4->3	308	47.6	B	0	49.1	B	-	-	-	200	49.5	B	0	50.7	B	-	-	-
우암로	3->5	115	44.8	C	228	41.1	C	▲113	▲3.7	C→C	97	45.5	C	180	41.4	C	▲83	▲4.1	C→C
	5->3	373	47.6	B	307	49.1	B	▼66	▲1.5	B→B	242	49.5	B	158	50.7	B	▼84	▲1.2	B→B
김해대로	4->6	-	-	-	1,393	28.1	D	-	-	-	-	-	-	1,194	28.4	D	-	-	-
	6->4	-	-	-	1,844	25.0	D	-	-	-	-	-	-	1,074	25.2	D	-	-	-
내동1131-1도로	5->6	-	-	-	503	35.7	C	-	-	-	-	-	-	409	36.4	C	-	-	-
	6->5	-	-	-	258	33.2	C	-	-	-	-	-	-	164	33.4	C	-	-	-

(그림 7-40) 사업 시행 전후 서비스수준 비교

3) 사업 시행 전 5현시 → 사업 시행 후 3현시

Ⅷ 환경성 검토

1. 환경성 검토 개요
2. 지역 및 환경 현황
3. 영향예측 및 저감방안

Ⅷ 환경성 검토

1 | 환경성 검토 개요

1) 검토의 배경 및 범위

◘ 검토의 배경 및 목적

❍ 본 과업은 김해문화의전당~연지공원을 통과하는 금관대로 1368번길의 일부를 보행공간으로 변경하고, 도로 폐지를 통해 도시허브 기능의 문화복합공간을 조성하고자 함

❍ 이를 위해 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따라 도시관리계획 결정(변경)이 수반되어야 함

❍ 도시관리계획 결정(변경) 건은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제4호에 따른 도시·군관리계획으로 동법 제27조제2항에 의거 도시·군관리계획의 입안 시 환경에 미치는 영향 등에 대한 분석이 포함된 환경성 검토를 시행하게 되어 있음

<표 8-1> 환경성 검토 법적 근거

구분		법적 근거
국토의 계획 및 이용에 관한 법률	제 27조 2항 (도시·군관리계획의 입안을 위한 기초조사 등)	국토교통부장관, 시·도지사, 시장 또는 군수는 (도시관리계획을 입안하는 경우) 기초조사 내용에 도시·군관리계획이 환경에 미치는 영향 등에 대한 환경성 검토를 포함하여야 함

◘ 공간적 범위

❍ 위치: 김해시 내동 1149번지 일원

❍ 사업규모 : L = 190m, B = 20m

◘ 시간적 범위

❍ 2025년 ~ 2026년

(그림 8-1) 사업 대상지 현황

2) 용도지역 및 지구단위계획 결정 현황

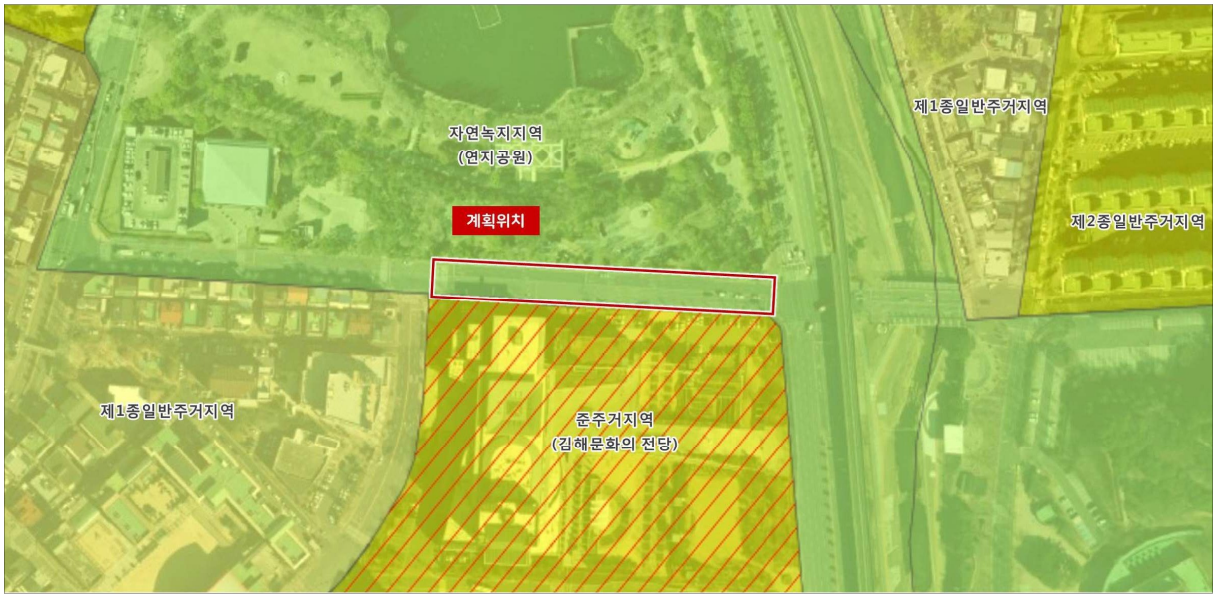
(1) 용도지역 현황

◻ 대상지 용도지역

❍ 대상지는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」상 자연녹지지역, 지구단위계획구역(내외지구), 도시계획시설(도로)로 지정되어 있음

❍ 대상지와 인접한 북측은 자연녹지지역(연지공원), 남측은 준주거지역(김해문화의전당)으로 지정되어 있음

❍ 주변으로는 제1종일반주거지역과 제2종일반주거지역이 분포되어 있음



(그림 8-2) 용도지역 현황

(2) 지구단위계획 결정 현황

◻ 지구단위계획구역 결정조서

<표 8-2> 지구단위계획구역 결정조서

구역명	위치	면적(㎡)			비 고
		기정	변경	변경후	
내외지구 지구단위계획구역	김해시 내동, 외동 일원	1,949,391.3	-	1,949,391.3	1-3 (내외지구 택지개발사업지구)

(그림 8-3) 도시관리계획 결정 현황

지구단위계획 결정(변경)조서

❍ 기반시설의 배치와 규모에 관한 도시관리계획 결정(변경)조서

- 교통시설(도로): 중로1-6호선 B=20M, l=190M 일부구간 폐지(변경)

❍ 건축물에 대한 용도·건폐율·용적률·높이 등에 관한 도시관리계획 결정(변경)조서

<표 8-3> 건축물에 대한 용도·건폐율·용적률·높이 등에 관한 도시관리계획 결정(변경)조서

구분	지번	규모(㎡)	용도	건폐율(%)	용적률(%)	최고고도 및 최저고도	비고
기정	1131	33,058.0	문화예술회관	주1)참조	주2)참조	주3)참조	
변경	1131	37,233.0	문화예술회관	〃	〃	〃	

주 : 1) 건폐율 : 공동주택지 이외의 용도에 대한 건폐율은 김해시 도시계획조례, 건축조례 및 관련법규에 의함
2) 용적률 : 공동주택지 이외의 용도에 대한 용적률은 김해시 도시계획조례, 건축조례 및 관련법규에 의함
3) 최고고도 및 최저고도 : 김해시 도시계획조례, 건축조례 및 관련법규에 의함

2 ㅣ 지역 및 환경 현황

1) 일반 현황

(1) 입지 및 행정 현황

□ 입지 현황

❍ 경상남도의 동남부에 있고 북쪽으로는 소백산맥의 산지가 기복하여 평지가 적은 산지로서 양산시와 밀양시가 접해 있음

❍ 남쪽과 동쪽으로는 낙동강의 본 지류에 따라 넓적하게 김해평야와 화훼단지를 이루면서 부산광역시와 경계를 이루고 있음

❍ 또한 서쪽으로는 불모산(801.7m)과 굴암산(651m) 등이 병풍처럼 펼쳐져 창원시와 접하고 있음

❍ 시가지를 중심으로 동서로 남해고속도로가 있으며 서북으로 경전선이 뻗어있고, 김해국제공항이 인접해 있어 교통이 두루 갖추어진 곳임

❍ 가락국의 시조인 수로왕릉이 시가지 중심에 있고 구지봉과 가야시대의 고분군이 널리 분포되어 있음

□ 행정 현황

❍ 애초 김해시는 1895년 김해군으로 된 이래 1931년 김해읍으로 승격, 1981년 7월 1일 김해읍이 시로 승격되어 동일한 생활권이면서도 행정구역을 달리하였음

❍ 1995년 5월 10일 도·농 복합형시설 설치에 관한 법률(제4948호)에 의거하여 김해시와 김해군이 통합됨으로써 1981년 이전의 행정구역으로 되돌아가게 되었고 오늘날까지 이르고 있음

(2) 토지이용 및 용도지역 현황

□ 지목별 토지이용 현황

❍ 김해시의 지목별 토지이용 현황을 살펴보면 전체 면적은 463.5㎢이며, 이 중 임야 면적이 230.8㎢(49.8%)로 가장 많음

❍ 다음으로 답 면적 67.0㎢(14.5%), 도로 면적 30.4㎢(6.6%), 대지 면적 27.4㎢(5.9%), 하천 면적 25.5㎢(5.5%), 공장 면적 23.8㎢(5.1%) 등의 순으로 조사됨

<표 8-4> 지목별 토지이용 현황

(단위 : ㎢, %)

구분	계	전	답	임야	대지	도로	하천	공장	구거	기타
면적	463.5	17.1	67.0	230.8	27.4	30.4	25.5	23.8	10.1	31.4
구성비	100.0	3.7	14.5	49.8	5.9	6.6	5.5	5.1	2.2	6.7

자료: 2024 김해시 통계연보, 2025, 김해시

◻ 용도지역 현황

❍ 김해시의 용도별 토지이용 현황은 총면적 중 비도시지역이 42.4%, 도시지역 내 녹지지역이 44.6%, 주거지역이 8.2%를 차지함

<표 8-5> 용도지역별 토지이용 현황

(단위 : ㎢, %)

구분	용도지역 총면적	도시지역				미지정	비도시 지역
		주거지역	상업지역	공업지역	녹지지역		
김해시	463.3	38.2	4.1	17.6	206.7	0.2	196.5
구성비	100.0	8.2	0.9	3.8	44.6	0.1	42.4

자료: 2024 김해시 통계연보, 2025, 김해시

2) 환경 현황

(1) 환경보전 용도지역

◻ 자연환경보전지역

❍ 김해시에는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제6조에 따른 자연환경보전지역은 분포하지 않는 것으로 조사됨

◻ 생태·경관보전지역

❍ 경상남도에는 「자연환경보전법」 제12조에 의한 생태·경관보전지역으로 지정된 지역이 없는 것으로 조사됨

◻ 생태계변화관찰지역

❍ 김해시에는 「자연환경보전법」제31조 및 동법 시행규칙 제12조에 의해 대동면에 위치한 김해 월촌·초정리 수로가 생태계변화관찰지역으로 지정되어 있음

<표 8-6> 생태계변화관찰지역 지정현황

지역명	위치	현황
김해 월촌·초정리 수로	경남 김해시 대동면 월촌·초정리	귀이빨대칭이(멸종Ⅰ) 서식

자료: 생태계변화관찰지역 현황, 2022, 낙동강유역환경청

상수원 보호구역

❍ 김해시에는 「수도법」 제7조에 따른 상수원보호구역이 분포하지 않는 것으로 조사되었음

<표 8-7> 김해 인접지역 상수원 보호구역

상수원보호구역명	행정구역	최초지정일	지정면적(㎢)	소재지
회동 수원지	부산광역시	1964.02.22	88.50	부산광역시 금정구 회동동
성주 수원지	창원시	1964.08.03	5.36	경남 창원시 천선동

자료: 상수원보호구역 지정 현황, 2022.12, 환경부

수변구역

❍ 김해시에는 「낙동강 수계물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」 제4조에 따른 수변구역이 분포하지 않는 것으로 조사되었음

<표 8-8> 수변구역 지정현황(낙동강 수계)

시·도	시·군·구	지정면적(㎢)	비고
울산광역시	울주군(4.960)	4,960	최초'02.09.18 추가'04.06.29 (남강댐 수계) 추가'05.10.28 (진주, 사천추가) 변경'07.09.20) (산청군 추가) 추가'07.10.11 (하동군 추가) 변경'09.02.18 변경'11.05.18 변경'11.10.27 변경'17.01.20
경상북도	안동시(64.320), 영양군(27.782), 청송군(61.374), 포항시(10.340), 영천시(10.776), 경주시(17.170), 청도군(22.439)	214.201	
경상남도	양산시(5.137), 밀양시(2.850), 산청군(45.824), 진주시(38.390), 사천시(20.912), 하동군(6.040)	119.153	
소 계		338.314	

자료: 낙동강 수계 수변구역 지정고시 현황, 2017, 환경부

자연공원

❍ 김해시에는 「자연공원법」 제4조에 따른 자연공원은 분포하지 않는 것으로 조사되었음

백두대간보호지역

❍ 김해시에는 「백두대간 보호에 관한 법률」 제6조에 따른 백두대간 보호지역은 분포하지 않는 것으로 조사되었으며, 동에서 서로 낙남정맥, 북에서 남서로 무척지맥이 지나고 있음

습지보호지역

❍ 김해시에는 「습지보전법 제8조」에 따라 화포천이 습지보호지역으로 지정된 것으로 조사되었음

<표 8-9> 습지보호지역

명칭	위치	면적(㎢)	특징	지정일자
김해 화포천	경남 김해시 한림면, 진영읍 일원	1.244	황새 등 법정보호종이 다수 분포하고 생물다양성이 풍부	2017.11.23

자료: 습지보호지역 지정현황, 2022, 환경부

특정도서

❍ 김해시에는 현재 「독도 등 도서지역의생태계보전에 관한특별법」 제4조(환경부고시 2002-126호)에 의해 지정된 특정도서는 분포하지 않는 것으로 조사됨

야생생물보호구역

❍ 김해시에는 「야생생물 보호 및 관리에 관한 법률」 제27조에 따른 야생생물 보호구역이 5개소가 지정되어 있음

<표 8-10> 야생생물보호구역 현황

명칭(소재지)	지정 면적(㎢)	지정 연도
경남 김해 대동면(경상남도 김해시 대동면 초정리 산3 외 4필지)	0.09	1998
경남 김해 삼방동(경상남도 김해시 삼방동 산120-2)	0.12	1998
경남 김해 상동면(경상남도 김해시 상동면 여차리 산 157)	5.25	1998
경남 김해 장유면(경상남도 김해시 장유면 대청동 산64-1, 산68-1)	2.23	1998
경남 김해 진영읍(경상남도 김해시 진영읍 내룡리 산79 외 3필지)	0.10	1998

자료: 야생생물보호구역현황, 2017. 12, 환경부

(2) 주요 보호대상 시설물

◻ 취·정수장

❍ 김해시에는 김해시가 운영하는 취수장 1개소, 정수장 3개소와 부산광역시가 운영하는 취수장 1개소 및 정수장 1개소가 운영되고 있는 것으로 조사되었음

<표 8-11> 취수장 현황

수도사업자	취수장명	소재지 주소	설계시설용량 (㎥/일)	취수원정보	일평균 취수량 (㎥/일)	공급정수장
김해시	창암	생림면 마사리 20-3	270,000	낙동강	199,460	명동, 삼계 정수장
부산광역시	매리	상동면 매리 427	1,725,000	낙동강	679,829	덕산 정수장

자료: 2023 상수도통계, 2024, 환경부

<표 8-12> 정수장 현황

수도사업자	정수장명	소재지 주소	설계시설용량 (㎥/일)	정수형식	일평균생산량 (㎥/일)	관련 취수장
김해시	(정수수입)덕산	대동면 덕산리 745	-	-	-	-
	명동	김해대로 1347	105,000	활성탄여과	90,707	창암취수장
	삼계	생림대로 132-14	165,000	활성탄여과	95,714	창암취수장
부산광역시	덕산	대동면 덕산리 745	805,000	급속여과, 활성탄여과	574,355	매리취수장

자료: 2023 상수도통계, 2024, 환경부

◻ 문화재

❍ 김해시에는 국가지정문화재 25점, 지방지정문화재 50점, 문화재자료 25점으로 총 100점의 문화재가 있는 것으로 조사되었음

<표 8-13> 야생생물 보호구역 현황

(단위 : 점)

총계	국가지정문화재						지방지정문화재					문화재 자료	등록 문화재
	소계	국보	보물	사적 및 명승	천연 기념물	중요민속 자료	소계	유형 문화재	기념물	민속 문화재	무형 문화재		
100	25	-	14	9	2	-	50	33	14	-	3	25	-

자료: 2024 김해시 통계연보, 2025, 김해시

◻ 천연기념물

❍ 김해시에는 천연기념물 2점이 지정되어 있으며, 김해시와 인접하여 천연기념물 제179호 낙동강하류 철새도래지(부산광역시)가 위치하는 것으로 조사되었음

<표 8-14> 천연기념물 지정 현황

지정번호	명칭	소재지	이격거리(km)
제185호	신천리 이팝나무	한림면 신천리 940번지	남동측 약 9.9
제307호	천곡리 이팝나무	주촌면 천곡리 885 외 4필지	남동측 약 11.9
제179호	낙동강하류 철새도래지	부산광역시 평강로 171번길 197	남동측 약 19.8

자료: 김해시 문화관광 홈페이지 (http://tour.gimhae.go.kr), 문화재청(http://www.cha.go.kr)

(3) 토지이용 행위제한 지역

◻ 대기관리권역

❍ 김해시는 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」 시행령 제2조에 따른 대기관리권역에 포함되는 것으로 조사되었음

<표 8-15> 대기관리권역 현황

권역	지역구분	지역범위
동남권	부산광역시	전 지역
	대구광역시	전 지역
	울산광역시	전 지역
	경상북도	포항시, 경주시, 구미시, 영천시, 경산시, 칠곡군
	경상남도	창원시, 진주시, 김해시, 양산시, 고성군, 하동군

자료: 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법 시행령 별표1

◻ 악취관리지역

❍ 김해시에는 「악취방지법」 제6조 및 동법 시행규칙 제5조의2에 따른 악취관리지역 4개소가 지정되어 있음

<표 8-16> 악취관리지역 지정현황

시·도	시군구	지정일자	지정지역	지정면적(천㎡)
부산	사하구	06.04.26	부산피혁수산물가공사업협동조합	15
경남	창원시	13.07.01	창원국가산업단지 산업시설구역	17,242
	김해시	20.02.17	주촌면 선지리 214 외 26필지	28
			주촌면 원지리 116 외 39필지	44
		20.10.13	부곡·유하동 일반공업지역 일부	758
		21.07.09	진영·본산리 준공업지역	1,001
	함안군	21.01.01	칠서일반산업단지	3,067

자료: 악취관리지역 지정현황, 2022.12.31. 기준, 환경부

배출허용기준(폐수) 적용을 위한 지역

❍ 김해시에는 「물환경보전법」 제32조에 따른 배출허용기준(폐수) 적용을 위한 지역으로 지정되어 있음

<표 8-17> 배출허용기준(폐수) 적용을 위한 지역 지정현황

지역별 / 행정구역	"청정"지역	"가"지역	"나"지역
김해시	진영읍, 진례·한림·생림·상동면	"청정"지역을 제외한 전역	-

자료: 배출허용기준(폐수) 적용을 위한 지역지정 규정, 2007, 환경부고시 제2007-107호

폐수배출시설 설치제한지역

❍ 김해시에는 「물환경보전법」 제33조제7항 내지 제8항에 따른 폐수배출시설 설치제한지역이 지정되어 있음

<표 8-18> 폐수배출시설 설치제한지역 지정현황

시·군명	대상 지역
김해시	진영읍, 상동면, 생림면, 진례면, 한림면

자료: 낙동강 하류유역 폐수배출시설 설치제한을 위한 대상지역 및 시설지정, 2022, 환경부고시 제2022-263호

특별관리해역

❍ 김해시는 「해양환경관리법」 제15조 규정에 따른 부산연안 특별관리해역(육역)에 포함되지 않는 것으로 조사되었음

<표 8-19> 특별관리해역

명칭	면적(㎢)		구역의 위치
	육역	해역	
부산연안 특별관리해역	505.77	235.73	1. 부산광역시 사하구·사상구·서구·영도구·중구·동구·남구·부산진구·수영구·연제구 일원, 강서구·해운대구·금정구·북구·동래구 일부 2. 경상남도 김해시 장유면·주촌면·대동면·칠산동·서부동·활천동·불암동·삼안동·동상동·회현동·부원동·내외동·북부동 일부

자료: 수산해양환경통계, 2021, 한국해양수산개발원

(4) 환경기준

◻ 수질

<표 8-20> 사람의 건강보호 기준(하천 및 호소)

항목	기준값(㎎/L)
카드뮴(Cd)	0.005 이하
비소(As)	0.05 이하
시안(CN)	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.01)
수은(Hg)	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.001)
유기인	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.0005)
폴리클로리네이티드비페닐(PCB)	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.0005)
납(Pb)	0.05 이하
6가 크롬(Cr6+)	0.05 이하
음이온 계면활성제(ABS)	0.5 이하
사염화탄소	0.004 이하
1,2-디클로로에탄	0.03 이하
테트라클로로에틸렌(PCE)	0.04 이하
디클로로메탄	0.02 이하
벤젠	0.01 이하
클로로포름	0.08 이하
디에틸헥실프탈레이트(DEHP)	0.008 이하
안티몬	0.02 이하
1,4-다이옥세인	0.05 이하
포름알데히드	0.5 이하
헥사클로로벤젠	0.00004 이하

<표 8-21> 생활환경 기준(하천)

등급		상태 (캐릭터)	기준								
			수소 이온 농도 (pH)	생물 화학적 산소 요구량 (BOD) (㎎/L)	화학적 산소 요구량 (COD) (㎎/L)	총 유기 탄소량 (TOC) (㎎/L)	부유 물질량 (SS) (㎎/L)	용존 산소량 (DO) (㎎/L)	총인 (T-P) (㎎/L)	대장균군 (군수/100mL)	
										총 대장균군	분원성 대장균군
매우 좋음	Ia		6.5~8.5	1 이하	2 이하	2 이하	25 이하	7.5 이상	0.02 이하	50 이하	10 이하
좋음	Ib		6.5~8.5	2 이하	4 이하	3 이하	25 이하	5.0 이상	0.04 이하	500 이하	100 이하
약간 좋음	II		6.5~8.5	3 이하	5 이하	4 이하	25 이하	5.0 이상	0.1 이하	1,000 이하	200 이하
보통	III		6.5~8.5	5 이하	7 이하	5 이하	25 이하	5.0 이상	0.2 이하	5,000 이하	1,000 이하
약간 나쁨	IV		6.0~8.5	8 이하	9 이하	6 이하	100 이하	2.0 이상	0.3 이하		
나쁨	V		6.0~8.5	10 이하	11 이하	8 이하	쓰레기 등이 떠 있지 않을 것	2.0 이상	0.5 이하		
매우 나쁨	VI			10 초과	11 초과	8 초과		2.0 미만	0.5 초과		

비고

1. 등급별 수질 및 수생태계 상태

가. 매우 좋음: 용존산소(溶存酸素)가 풍부하고 오염물질이 없는 청정상태의 생태계로 여과·살균 등 간단한 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음.

나. 좋음: 용존산소가 많은 편이고 오염물질이 거의 없는 청정상태에 근접한 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음.

다. 약간 좋음: 약간의 오염물질은 있으나 용존산소가 많은 상태의 다소 좋은 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수 또는 수영용수로 사용할 수 있음.

라. 보통: 보통의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 일반 생태계로 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 생활용수로 이용하거나 일반적 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.

마. 약간 나쁨: 상당량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 농업용수로 사용하거나 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.

바. 나쁨: 다량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 산책 등 국민의 일상생활에 불쾌감을 주지 않으며, 활성탄 투입, 역삼투압 공법 등 특수한 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.

사. 매우 나쁨: 용존산소가 거의 없는 오염된 물로 물고기가 살기 어려움.

아. 용수는 해당 등급보다 낮은 등급의 용도로 사용할 수 있음.

자. 수소이온농도(pH) 등 각 기준항목에 대한 오염도 현황, 용수처리방법 등을 종합적으로 검토하여 그에 맞는 처리방법에 따라 용수를 처리하는 경우에는 해당 등급보다 높은 등급의 용도로도 사용할 수 있음.

2. 상태(캐릭터) 도안 : 생략

<표 8-22> 생활환경 기준(호소)

등급		상태 (캐릭터)	기준									
			수소 이온 농도 (pH)	화학적 산소 요구량 (COD) (mg/L)	총 유기 탄소량 (TOC) (mg/L)	부유 물질량 (SS) (mg/L)	용존 산소량 (DO) (mg/L)	총인 (T-P) (mg/L)	총질소 (T-N) (mg/L)	클로로필-a (Chl-a) (㎎/㎥)	대장균군 (군수/100mL)	
											총 대장균군	분원성 대장균군
매우 좋음	Ia		6.5~8.5	2 이하	2 이하	1 이하	7.5 이상	0.01 이하	0.2 이하	5 이하	50 이하	10 이하
좋음	Ib		6.5~8.5	3 이하	3 이하	5 이하	5.0 이상	0.02 이하	0.3 이하	9 이하	500 이하	100 이하
약간 좋음	II		6.5~8.5	4 이하	4 이하	5 이하	5.0 이상	0.03 이하	0.4 이하	14 이하	1,000 이하	200 이하
보통	III		6.5~8.5	5 이하	5 이하	15 이하	5.0 이상	0.05 이하	0.6 이하	20 이하	5,000 이하	1,000 이하
약간 나쁨	IV		6.0~8.5	8 이하	6 이하	15 이하	2.0 이상	0.10 이하	1.0 이하	35 이하		
나쁨	V		6.0~8.5	10 이하	8 이하	쓰레기 등이 떠 있지 않을 것	2.0 이상	0.15 이하	1.5 이하	70 이하		
매우 나쁨	VI			10 초과	8 초과		2.0 미만	0.15 초과	1.5 초과	70 초과		

비고
1. 총인, 총질소의 경우 총인에 대한 총질소의 농도비율이 7 미만일 경우에는 총인의 기준을 적용하지 아니하며, 그 비율이 16 이상일 경우에는 총질소의 기준을 적용하지 아니한다.
2. 등급별 수질 및 수생태계 상태는 가목(2) 비고란 제1호와 같다.
3. 상태(캐릭터) 도안 모형 및 도안 요령은 가목(2) 비고란 제2호와 같다
4. 화학적 산소요구량(COD) 기준은 2015년 12월 31일까지 적용한다

대기환경

❍ 대기질의 기준은 「환경정책기본법」 제2조 별표1에 지정된 대기환경기준을 환경기준으로 적용하였음

<표 8-23> 대기환경기준

항목	기준	측정방법
아황산가스 (SO2)	연간평균치 0.02ppm 이하 24시간평균치 0.05ppm 이하 1시간평균치 0.15ppm 이하	자외선형광법 (Pulse U.V. Fluorescence Method)
일산화탄소 (CO)	8시간평균치 9ppm 이하 1시간평균치 25ppm 이하	비분산적외선분석법 (Non-Dispersive Infrared Method)
이산화질소 (NO2)	연간평균치 0.03ppm 이하 24시간평균치 0.06ppm 이하 1시간평균치 0.10ppm 이하	화학발광법 (Chemiluminescent Method)
미세먼지 (PM-10)	연간 평균치 50㎍/㎥ 이하 24시간 평균치 100㎍/㎥ 이하	베타선 흡수법 (β-Ray Absorption Method)
미세먼지 (PM-2.5)	연간 평균치 15㎍/㎥ 이하 24시간 평균치 35㎍/㎥ 이하	중량농도법 또는 이에 준하는 자동 측정법
오존 (O3)	8시간평균치 0.06ppm 이하 1시간평균치 0.1ppm 이하	자외선광도법 (U.V. Photometric Method)
납 (Pb)	연간평균치 0.5㎍/㎥ 이하	원자흡광광도법 (Atomic Absorption Spectrophotometry)
벤젠	연간평균치 5㎍/㎥ 이하	가스크로마토그래프법 (Gas Chromatography)

비고 :
1. 1시간 평균치는 999천분위수(千分位數)의 값이 그 기준을 초과하여서는 아니 되고, 8시간 및 24시간 평균치는 99백분위수의 값이 그 기준을 초과하여서는 아니 된다.
2. 미세먼지는 입자의 크기가 10㎛ 이하인 먼지를 말한다.
3. 초미세먼지(PM-2.5)는 입자의 크기가 2.5㎛ 이하인 먼지를 말한다.

소음환경

<표 8-24> 소음환경기준

(단위 : dB(A))

지역구분	적용대상지역	기준	
		낮 (06 : 00-22 : 00)	밤 (22 : 00-06 : 00)
일반지역	"가"지역	50	40
	"나"지역	55	45
	"다"지역	65	55
	"라"지역	70	65
도로변지역	"가" 및 "나"지역	65	55
	"다"지역	70	60
	"라"지역	75	70

비고
1. 지역구분별 적용대상지역의 구분은 다음과 같다.
가. "가"지역
(1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항의 규정에 의한 관리지역 중 보전관리지역과 자연환경보전지역 및 농림지역
(2)「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항의 규정에 의한 도시지역 중 녹지지역
(3)「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조의 규정에 의한 주거지역 중 전용주거지역
(4)「의료법」 제3조의 규정에 의한 종합병원의 부지경계로부터 50미터 이내의 지역
(5)「초·중등교육법」 제2조 및 「고등교육법」 제2조의 규정에 의한 학교의 부지경계로부터 50미터 이내의 지역
(6)「도서관 및 독서진흥법」 제2조의 규정에 의한 공공도서관의 부지경계로부터 50미터 이내의 지역
나. "나"지역
(1)「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항의 규정에 의한 관리지역 중 생산관리지역
(2)「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조의 규정에 의한 주거지역 중 일반주거지역 및 준주거지역
다. "다"지역
(1)「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항의 규정에 의한 도시지역 중 상업지역과 동조동항의 규정에 의한 관리지역 중 계획관리지역
(2)「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조의 규정에 의한 공업지역 중 준공업지역
라. "라"지역
「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조의 규정에 의한 공업지역 중 일반공업지역 및 전용공업지역
2. 도로라 함은 1종렬의 자동차(2륜자동차를 제외한다)가 안전하고 원활하게 주행하기 위하여 필요한 일정폭의 차선을 가진 2차선 이상의 도로를 말한다.
3. 이 소음환경기준은 항공기소음·철도소음 및 건설작업 소음에는 적용하지 아니한다.

생활소음 규제기준

❍ 소음과 진동의 규제기준은 「소음·진동 관리법」 시행규칙 제20조3항 별표8에 지정된 생활소음·진동 규제기준을 적용하였음

<표 8-25> 생활소음 규제기준

(단위 : dB(A))

대상 지역	시간별 / 소음원		아침, 저녁 (05:00~07:00, 18:00~22:00)	낮 (07:00~18:00)	밤 (22:00~05:00)
주거지역, 녹지지역, 관리지역 중 취락지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역, 그 밖의 지역에 있는 학교·병원·공공도서관	확성기	옥외설치	60 이하	65 이하	60 이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우	50 이하	55 이하	45 이하
	공장		50 이하	55 이하	45 이하
	사업장	동일건물	45 이하	50 이하	40 이하
		기타	50 이하	55 이하	45 이하
	공사장		60 이하	65 이하	50 이하
그 밖의 지역	확성기	옥외설치	70 이하	80 이하	60 이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우	60 이하	65 이하	55 이하
	공장		60 이하	65 이하	55 이하
	사업장	동일건물	50 이하	55 이하	45 이하
		기타	60 이하	65 이하	55 이하
	공사장		65 이하	70 이하	50 이하

비고
1. 소음의 측정방법과 평가기준은 「환경분야 시험검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제2호에 따른 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
2. 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.
3. 규제기준치는 생활소음의 영향이 미치는 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다.
4. 공사장의 소음 규제기준은 주간의 경우 특정 공사의 사전신고 대상 기계·장비를 사용하는 작업시간이 1일 3시간 이하일 때는 +10dB을, 3시간 초과 6시간 이하일 때는 +5dB을 규제기준치에 보정한다.
5. 발파소음의 경우 주간에만 규제기준치(광산은 사업장 규제기준)에 +10dB을 보정한다.
6. 2010년 12월 31일까지는 발파작업 및 브레이커·항타기·항발기·천공기·굴삭기(브레이커 작업에 한한다)를 사용하는 공사작업이 있는 공사장에 대해서는 주간에만 규제기준치(발파소음의 경우 6에 의해 보정된 규제기준치)에 +3dB을 보정한다.
7. 공사장의 규제기준 중 다음 지역은 공휴일에만 -5dB를 규제기준치에 보정한다.
   가. 주거지역
   나.「의료법」에 따른 종합병원, 「초·중등교육법」 및 「고등교육법」에 따른 학교 및 「도서관법」에 따른 공공도서관의 부지경계로부터 직선거리 50m 이내의 지역
8. "동일 건물"이란 「건축법」 제2조에 따른 건축물로서 지붕과 기둥 또는 벽이 일체로 되어 있는 건물을 말하며, 동일 건물에 대한 생활소음 규제기준은 다음 각 목에 해당하는 영업을 행하는 사업장에만 적용한다.
   가.「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제10조제1항제2호에 따른 체력단련장업·체육도장업·무도학원업·및 무도장업
   나.「학원의 설립·운영 및 과외교습에 관한 법률」 제2조에 따른 학원 및 교습소 중 음악교습을 위한 학원 교습소
   다.「식품위생법 시행령」 제21조제8호다목 및 라목에 따른 단란주점영업 및 유흥주점업
   라.「음악산업진흥에 관한 법률」 제2조제13호에 따른 노래연습장업
   마.「다중이용업소 안전관리에 관한 특별법 시행규칙」 제2조제4호에 따른 콜라텍업

생활진동 규제기준

<표 8-26> 생활진동 규제기준

(단위:dB(V))

시간별 / 대상지역	주간 (06:00~22:00)	심야 (22:00~06:00)
주거지역, 녹지지역, 관리지역 중 취락지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역, 그 밖의 지역에 소재한 학교·종합병원·공공도서관	65 이하	60 이하
그 밖의 지역	70 이하	65 이하

비고
1. 진동의 측정 및 평가기준은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제2호에 해당하는 분야에 대한 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
2. 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.
3. 규제기준치는 생활진동의 영향이 미치는 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다.
4. 공사장의 진동 규제기준은 주간의 경우 특정 공사 사전신고 대상 기계·장비를 사용하는 작업시간이 1일 2시간 이하일 때는 +10dB을, 2시간 초과 4시간 이하일 때는 +5dB을 규제기준치에 보정한다.
5. 발파진동의 경우 주간에만 규제기준치에 +10dB을 보정한다.

식생보전등급

<표 8-27> 식생보전등급 분류기준

등급구분	분류 기준
Ⅰ등급	◦ 식생천이의 종국적인 단계에 이른 극상림 또는 그와 유사한 자연림 - 아고산대 침엽수림(분비나무군락, 구상나무군락, 주목군락 등) - 산지 계곡림(고로쇠나무군락, 층층나무군락 등), 하반림(오리나무군락, 비술나무군락 등), 너도밤나무군락 등의 낙엽활엽수림 ◦ 삼림식생 이외의 특수한 입지에 형성된 자연성이 우수한 식생이나 특이식생 중 인위적 간섭의 영향을 거의 받지 않아 자연성이 우수한 식생 - 해안사구, 단애지, 자연호소, 하천습지, 습원, 염습지, 고산황원, 석회암지대, 아고산초원, 자연암벽 등에 형성된 식생. 다만, 이와 같은 식생유형은 조사자에 의해 규모가 크고 절대보전가치가 있을 경우에만 지형도에 표시하고, 보고서에 기재 사유를 상세히 기술하여야 함
Ⅱ등급	◦ 자연식생이 교란된 후 2차 천이에 의해 다시 자연식생에 가까울 정도로 거의 회복된 상태의 삼림식생 - 군락의 계층구조가 안정되어 있고, 종조성의 대부분이 해당지역의 잠재 자연식생을 반영하고 있음 - 난·온대 상록활엽수림(동백나무군락, 신갈나무-당단풍군락, 졸참나무군락, 서어나무군락 등의 낙엽활엽수림) ◦ 특이식생 중 인위적 간섭의 영향을 약하게 받고 있는 식생
Ⅲ등급	◦ 자연식생이 교란된 후 2차 천이의 진행에 의하여 회복단계에 들어섰거나 인간에 의한 교란이 지속되고 있는 삼림식생 - 군락의 계층구조가 불안정하고, 종조성의 대부분이 해당지역의 잠재자연식생을 충분히 반영하지 못함 - 조림기원 식생이지만 방치되어 자연림과 구별이 어려울 정도로 회복된 경우 ◦ 산지대에 형성된 2차 관목림이나 2차 초원 ◦ 특이식생 중 인위적 간섭의 영향을 심하게 받고 있는 식생
Ⅳ등급	◦ 인위적으로 조림된 식재림
Ⅴ등급	◦ 2차적으로 형성된 키가 큰 초원식생(묵밭이나 훼손지 등의 억새군락이나 기타 잡초군락 등) ◦ 2차적으로 형성된 키가 낮은 초원식생(골프장, 공원묘지, 목장 등) ◦ 과수원이나 유실수 재배지역 및 묘포장 ◦ 논·밭 등의 경작지 ◦ 주거지 또는 시가지 ◦ 강, 호수, 저수지 등에 식생이 없는 수면과 그 하안 및 호안

(5) 생활환경 저해 유발 시설물

◻ 도로

❍ 김해시의 총 도로연장은 1,299,254m로 61.7%가 포장되어 있고, 고속도로 110,140m(포장율 100.0%), 일반국도 53,998m(포장율 100.0%), 지방도 78,660m(포장율 99.2%), 시군도 1,056,456m(포장률 52.9%)로 조사되었음

<표 8-28> 도로 현황

(단위 : m, %)

구분	연장	포장	포장율	미포장	비고
합계	1,299,254	801,281	61.7	-	(미개통 10,439)
고속도로	110,140	-	-	-	-
일반국도	53,998	53,998	100.0	-	-
지 방 도	78,660	78,060	99.2	-	-
시 군 도	1,056,456	559,083	52.9	-	(미개통 10,439)

자료: 2024 김해시 통계연보, 2025, 김해시

◻ 환경오염물질 배출시설

❍ 김해시의 환경오염물질 배출시설 현황을 살펴보면, 대기오염물질 배출시설이 1,809개, 수질(폐수)배출시설이 1,265개, 소음·진동 배출시설이 2,225개 등 총 5,299개의 배출시설이 있는 것으로 조사되었음

<표 8-29> 환경오염물질 배출시설 현황

(단위 : 개)

총계	대기(가스, 먼지, 매연 및 악취)						수질(폐수)						소음 및 진동
	계	1종	2종	3종	4종	5종	계	1종	2종	3종	4종	5종	
5,299	1,809	10	29	67	666	1,037	1,265	2	3	1	14	1,245	2,225

자료: 2024 김해시 통계연보, 2025, 김해시

산업·농공단지

❍ 김해시 관내 산업단지 현황을 조사한 결과, 일반산업단지 20개, 농공단지 8개 등 총 28개의 산업단지가 조성(미개발 포함) 및 운영 중인 것으로 조사되었음

<표 8-30> 산업단지 현황

(단위 : 천㎡, %, 개, 명)

구분		조성상태	지정면적	분양률	입주업체	가동업체	고용현황
일반산업단지	나전	조성중	68	100.0	0	0	0
	덕암	완료	155	100.0	35	35	206
	명동	완료	263	100.0	37	37	315
	주호	완료	117	100.0	20	20	265
	나전2	조성중	122	60.26	0	0	0
	오척	완료	149	100.0	21	21	232
	김해골든루트	완료	1,519	100.0	155	155	5,929
	김해테크노밸리	완료	1,644	100.0	388	388	3,889
	서김해	완료	449	92.78	43	43	955
	가산	완료	98	100.0	2	0	0
	이노비즈밸리	완료	212	100.0	3	3	46
	덕암2	조성중	42	100.0	0	0	0
	김해사이언스파크	조성중	850	100.0	0	0	0
	신천	완료	246	100.0	7	7	72
	병동	조성중	296	100.0	0	0	0
	본산	미개발	59	0.0	0	0	0
	AM하이테크	완료	163	100.0	38	38	322
	이지	조성중	304	100.0	0	0	0
	김해대동첨단	완료	2,807	93.64	0	0	0
	하계	미개발	262	0.0	0	0	0
농공단지	나전	완료	144	100.0	30	30	491
	내삼	완료	113	100.0	39	39	339
	병동	완료	148	100.0	26	26	412
	본산	완료	131	100.0	16	16	585
	봉림	완료	93	100.0	2	0	0
	안하	완료	127	100.0	46	46	412
	진영죽곡	완료	405	100.0	79	79	2,716
	하계	완료	136	100.0	32	32	196

자료: 전국산업단지현황통계, 2025.06, 한국산업단지공단(http://www.kicox.or.kr)

(6) 환경기초시설

◻ 폐기물처리시설

❍ 매립시설

- 폐기물 매립시설은 진영읍 설창리에 1개소가 운영 중이며, 총 매립용량은 685,069㎥인 것으로 조사되었음

<표 8-31> 폐기물 매립시설 현황

소재지	총매립지 면적(㎡)	총매립 용량(㎥)	기매립량 (㎥)	2023년 매립량(㎥)	사용기간	매립 후 이용계획
진영읍 설창리 87번지	46,989	685,069	489,990.2	12,360.0	2000-2040	사유지반환

주: 기매립량은 2023년도를 포함하는 매립량
자료: 2023 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2024, 환경부

❍ 소각시설

- 김해시 소각시설 현황을 살펴보면 김해시 부곡로에 150ton/일의 시설용량을 가진 소각시설이 설치되어 있으며, 2023년도 처리량은 46,342.3ton인 것으로 조사됨

<표 8-32> 소각시설 현황

소재지	시설용량 (ton/일)	소각방식	운영방식	2023년도 처리량(ton)	가동개시일
부곡로 35	150	일반소각	연속식	46,342.3	2001.05.09

자료: 2023 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2024, 환경부

❍ 기타시설

- 김해시에는 기타시설이 3개소가 설치되어 있는 것으로 조사되었음

<표 8-33> 기타시설 현황

소재지	시설용량 (kg/hr)	시설명	2021년도 처리량(ton)	가동개시일
진영읍 김해대로 832-68	150.0	음식물류폐기물자원화처리시설	41,059.8	2000.12.19.
한림면 김해대로 835번길 13-72	64.0	재활용품 선별장	17,407.1	2007.06.13.
	100.0	음폐수 바이오가스 에너지화시설	25,578.0	2014.01.24.

자료: 2023 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2024, 환경부

공공하수처리시설

❍ 김해시에는 28개소의 공공하수처리시설 중 시설용량 500㎥/일 이상인 곳이 9개소가 가동 중인 것으로 나타났으며, 총 시설용량은 287,347.0㎥/일인 것으로 조사되었음

<표 8-34> 김해시 공공하수처리시설 현황

구분	소재지	시설용량 (㎥/일)	방류수역		
			지류	본류	수계
화목	경상남도 김해시 화목로 334(화목동)	145,000	낙동강	조만강	낙동강하구언
장유	경상남도 김해시 화목로 334(화목동)	97,000	낙동강	조만강	낙동강하구언
진영	경상남도 김해시 진영읍 한림로 1130	26,000	낙동강	주천강	낙동밀양
진례	경상남도 김해시 진례면 서부로 283-68	10,500	낙동강	화포천	낙동강남해
상동	경상남도 김해시 상동면 상동로 739-45	1,800	낙동강	낙동강	낙동강남해
안하	경상남도 김해시 한림면 한림로 252번길 146	1,600	낙동강	용덕천	낙동강남해
대동	경상남도 김해시 대동면 대동로480번길 150-54	1,300	낙동강	서낙동강	낙동강하구언
한림	한림면 장방리 1288-4	1,300	낙동강	화포천	낙동강남해
생림	경상남도 김해시 생림면 장재로 520번길 8-111	1,100	낙동강	사촌천	낙동강남해
삼미	경상남도 김해시 한림면 퇴래리 1398-11	175	낙동강	화포천	낙동강남해
낙산	경상남도 김해시 한림면 한림로 119-83	170	낙동강	화포천	낙동강남해
생철성포	경상남도 김해시 생림면 생림대로 1190-60	170	낙동강	낙동강	낙동강남해
대동주중	경상남도 김해시 대동면 대동로 222-12	160	낙동강	예안천	낙동강하구언
독산	경상남도 김해시 생림면 안양로 496	150	낙동강	낙동강	낙동강남해
화현	경상남도 김해시 상동면 감노리 68-2	130	낙동강	낙동강	낙동강남해
여차	경상남도 김해시 상동면 여차로 471번안길 16-39	120	낙동강	여차천	낙동강남해
대동시례	경상남도 김해시 대동면 대동로 485번길 39	100	낙동강	예안천	낙동강하구언
신안안양	경상남도 김해시 생림면 안양로 251번길 43	80	낙동강	낙동강	낙동강남해
하사촌	경상남도 김해시 생림면 나전로 437	70	낙동강	낙동강	낙동강남해
대리	경상남도 김해시 주촌면 서부로 1701번안길 183-57	65	낙동강	원지천	낙동강하구언
용산	경상남도 김해시 상동면 동북로 1269-10	60	낙동강	낙동강	낙동강남해
모정	경상남도 김해시 한림면 금곡로 247번길 52	55	낙동강	화포천	낙동강남해
우계	경상남도 김해시 상동면 상동로 375번길 43	50	낙동강	대포천	낙동강남해
송촌	경상남도 김해시 생림면 마사로 368번길 28-7	47	낙동강	낙동강	낙동강남해
내오서	경상남도 김해시 한림면 금곡로 102번길 104	45	낙동강	화포천	낙동강남해
산본	경상남도 김해시 진례면 산본리 283-1	40	낙동강	진례천	낙동강남해
가달	경상남도 김해시 한림면 김해대로 916번길 40-22	30	낙동강	화포천	낙동강남해
외오서	경상남도 김해시 한림면 금곡로 102번안길 76-9	30	낙동강	화포천	낙동강남해

자료: 2023 하수도통계, 2024, 환경부

(7) 사회·경제환경 현황

◻ 인구분야

❍ 2023년 기준 김해시의 인구는 231,783세대에 555,084명으로 이 중 남성이 285,340명, 여자가 269,744임

❍ 2023년 기준 김해시 전체의 인구밀도는 1,197.5명/㎢으로 나타나며, 세대 당 인구는 2.3인/세대로 조사되었음

<표 8-35> 연도별 세대 및 인구

(단위 : 인, 인/㎢, 인/세대, %)

구분	세대수	인구수			인구밀도	세대당 인구
		계	남	여		
2014	194,766	544,972	280,381	264,591	1,176.1	2.7
2015	197,865	547,387	281,627	265,760	1,181.4	2.7
2016	200,370	547,854	281,600	266,254	1,182.4	2.6
2017	204,894	550,758	282,781	267,977	1,188.6	2.6
2018	208,710	552,360	283,361	268,999	1,191.9	2.6
2019	217,228	561,468	288,029	273,439	1,211.5	2.5
2020	223,242	559,242	286,364	272,878	1,206.7	2.4
2021	225,984	553,719	283,149	270,570	1,194.6	2.4
2022	228,540	553,040	283,470	269,570	1,193.1	2.3
2023	231,783	555,084	285,340	269,744	1,197.5	2.3

자료: 2024 김해시 통계연보, 2025, 김해시

◻ 주택분야

❍ 김해시의 주거형태는 아파트가 157,895개로 가장 많은 것으로 조사됨

<표 8-36> 주택종류별 현황 및 주택보급률

구분 / 연도별	주택수 (호)	주택형태별(호)					주택 보급율 (%)
		단독주택	아파트	연립주택	다세대 주택	비주거용 건물내 주택	
2018	202,211	15,520	131,217	2,017	11,553	1,625	103.8
2019	217,883	15,359	146,593	1,985	11,666	1,661	108.2
2020	193,783	27,466	151,018	1,985	11,649	1,665	93.5
2021	194,064	27,353	151,569	1,952	11,525	1,665	91.8
2022	196,704	27,242	154,283	1,952	11,564	1,663	91.7
2023	200,332	27,260	157,895	1,954	11,557	1,666	91.9

자료: 2024 김해시 통계연보, 2025, 김해시

교육시설

❍ 김해시에는 유치원 87개, 초등학교 60개, 중학교 33개, 고등학교 18개 등 총 223개의 교육시설이 있으며, 재학생 수는 총 86,708명으로 조사되었음

<표 8-37> 교육시설 현황

(단위 : 개, 명)

구분	학교수	학급(과)수	학생수	교원수
유치원	87	379	7,205	566
초등학교	60	1,534	32,504	2,303
중학교	33	681	17,653	1,358
일반계고등학교	18	510	13,442	1,170
특수목적고등학교	1	15	355	43
특성화고등학교	1	99	1,787	222
자율고등학교	-	-	-	-
전문대학	1	20	1,632	52
대학교	3	93	10,529	366
대학원	14	94	1,217	8
특수학교	2	64	384	128
합계	223	3,489	86,708	6,216

자료: 2024 김해시 통계연보, 2025, 김해시

의료시설

❍ 김해시에는 종합병원 5개, 병원 23개, 의원 232개, 특수병원 4개, 요양병원 32개, 치과병(의)원 143개, 한방병원 5개, 한의원 109개, 보건소 1개, 보건지소 8개, 보건진료소 1개 등 총 552개의 의료기관이 운영되고 있는 것으로 조사되었음

<표 8-38> 의료기관 현황

(단위 : 개)

합계	종합병원	병원	의원	특수병원	요양병원	치과병(의)원	한방병원	한의원	조산소	부속의원	보건소	보건지소	보건진료소
552	5	23	232	4	32	143	4	109	0	0	1	8	1

자료: 2024 김해시 통계연보, 2025, 김해시

산업분야

- 김해시는 2023년 68,717개의 사업체가 있으며, 종사자 수는 257,703명인 것으로 조사되었음
- 사업체 수는 도매 및 소매업, 숙박 및 음식점업 등의 순으로 많으며, 종사자 수는 제조업이 가장 많은 것으로 조사되었음

<표 8-39> 김해시 산업별 사업체 및 종사자 현황

(단위 : 개, 명)

구분	사업체수	종사자수
합계	68,717	257,703
농림·임업 및 어업	66	230
광업	8	140
제조업	13,397	93,275
전기, 가스, 증기 및 수도사업	302	592
하수폐기물처리 원료재생 및 환경복원업	337	2,577
건설업	5,141	15,143
도매 및 소매업	16,053	34,075
운수업	6,600	11,883
숙박 및 음식점업	9,080	21,320
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	440	2,018
금융 및 보험업	401	4,083
부동산업 및 임대업	2,694	4,635
전문, 과학 및 기술서비스업	1,566	6,397
사업시설관리 및 사업지원 서비스업	1,289	5,260
공공행정, 국방 및 사회보장행정	72	4,698
교육서비스업	3,266	16,319
보건업 및 사회복지서비스업	1,459	22,160
예술스포츠 및 여가관련 서비스업	1,356	4,429
협회 및 단체, 수리 및 기타개인서비스업	5,190	8,469

자료: 2024 김해시 통계연보, 2025, 김해시

3) 대상지역 현황 요약

❍ 김해시의 전반적인 지역현황 조사 결과를 요약하면 다음과 같음

<표 8-40> 환경관련 지구·지역 지정현황 및 주요 보호 대상시설 총괄표

구분		관련성 여부
환경관련 지구·지역	자연환경보전지역	관련없음
	생태·경관보전지역	관련없음
	생태계변화관찰지역	1개소
	상수원보호구역	관련없음
	수변구역	관련없음
	자연공원	관련없음
	백두대간보호구역	관련없음
	습지보호구역	1개소
	특정도서	관련없음
	야생생물보호구역	5개소
	악취관리지역	4개소
	배출허용기준(폐수)적용을 위한 지역	"청정"지역 (진영읍, 진례·한림·생림·상동면) "청정"지역을 제외한 전역 "가"지역
	폐수배출시설 설치제한지역	진영읍, 상동면, 생림면, 진례면, 한림면
	특별관리해역	부산연안특별관리해역
주요보호 대상시설	취수장	1개소
	정수장	3개소
	천연기념물	3점

주: 관련성 여부 판단을 위한 주변지역의 범위는 각 항목 중 사업시행으로 인해 영향이 예측되는 대표 지구·지역 및 시설물의 최단거리 적용하고 수계와 관련된 상수원보호구역 및 취수장은 수계상 거리를 적용

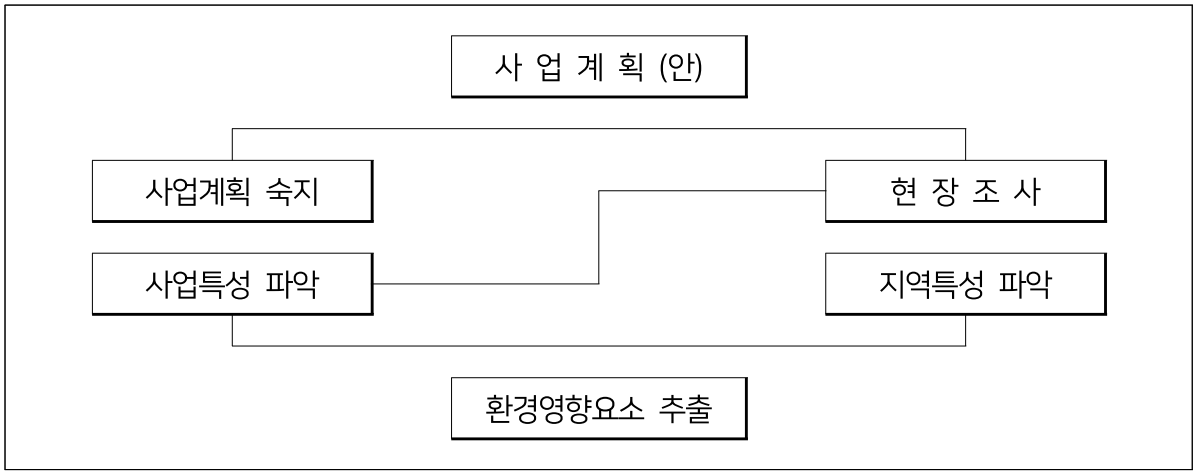
3 | 영향예측 및 저감방안

1) 검토항목 선정

(1) 환경영향요소와 오염유발공정

환경영향요소의 추출

❍ 환경영향요소란 사업계획의 내용 중 환경에 미치는 영향의 원인이 되는 요소를 말하며, 본 사업의 시행 시 영향을 미칠 것으로 예상되는 환경영향요소를 계획 및 지역의 특성을 충분히 고려하여 추출하였음



(그림 8-4) 환경영향요소 추출과정

오염유발공정의 분석

❍ 사업 시행으로 인해 계획지구 및 그 주변지역의 자연 및 생활환경 등에 영향을 미치게 되는 행위를 오염유발공정이라 하며, 본 사업의 오염유발공정은 사업 및 지역의 특성을 충분히 고려해 분석하였음

<표 8-41> 오염유발공정 분석

구분	오염유발공정	영향의 형태
공사 단계	- 공사장비의 운행 - 공사인부의 투입	- 지형의 변화 - 비산먼지의 발생 - 소음의 발생 - 대기오염물질의 발생 - 폐기물의 발생
운영 단계	- 시설물(도로)의 입지	- 경관의 변화

(2) 검토항목의 선정

❍ 본 사업의 시행이 환경에 미치는 영향을 검토하기 위한 항목은 '도시·군관리계획수립지침, 2023.7.18, 국토교통부훈령 제1637호'에 제시된 환경성 검토 항목을 기준으로 하였고 오염유발공정을 감안하여 선정하였음

<표 8-42> 환경성 검토 항목

구분	자연환경	생활환경
검토 항목	1. 기상·기후 및 에너지 2. 지형 3. 토양 및 지반 4. 물순환 5. 녹지 6. 경관 7. 비오톱 및 동·식물 8. 기타 항목	1. 휴양 및 여가공간 2. 대기질 3. 수질 4. 폐기물 5. 소음 및 진동 6. 기타 항목

자료: 도시군관리계획수립지침, 2023.7.18, 국토교통부훈령 제1637호

<표 8-43> 검토항목의 선정

비 고		선정(비선정) 사유	선정 여부	주요 검토사항
자연 환경	기상·기후 및 에너지	◦ 대기질 예측을 위한 기초자료로 활용	○	◦ 최근 10년간 인근 기상자료 분석
	지 형	◦ 기존 도로를 광장으로 조성하기 위한 공사로 인한 지형변화 예상됨.	○	◦ 지형변화 파악
	토양 및 지반	◦ 본 계획지구는 도시계획시설(도로) 구성되어 있으며 공사에 따른 토양오염 최소화 방안은 '폐기물'항목에서 검토하였으며, '지형' 항목에서 계획지구 지반·지형등에 대한 내용을 검토하였음.	×	-
	물순환	◦ "수질"편 포함.	×	-
	녹 지	◦ 본 계획은 기존 도로를 광장으로 조성하기 위한 목적으로 '경관' 항목에서 해당 사항 검토하였음.	×	-
	경 관	◦ 기존 도로를 광장으로 조성하기 위한 공사에 따른 경관변화 검토 필요	○	◦ 경관변화로 인한 영향의 검토 및 저감방안 수립
	비오톱 및 동·식물	◦ 본 계획지구는 도심지 내 도로로써 생태적 보전가치가 높은 지역은 아닌 것으로 판단되나, 기본현황(문헌자료) 검토 필요	○	◦ 생태자연도, 국토환경성평가지도, 주변 보호구역 현황 검토
생활 환경	휴양 및 여가공간	◦ 본 계획은 기존 도로를 광장으로 조성하기 위한 목적으로 사업의 주된 내용이 휴양 및 여가공간 조성으로 별도 항목에서 검토보다는 '경관' 항목에서 세부 조성계획에 대한 검토·제시하였음.	×	-
	대기질	◦ 공사 시 비산먼지 및 대기오염물질의 발생이 예상	○	◦ 공사 시 대기오염물질 발생에 의한 영향의 예측 및 저감방안의 수립
	수 질	◦ 공사 시 토사유출 및 공사인부에 의한 오수발생	○	◦ 공사 시 수질오염물질 발생에 의한 영향의 예측 및 저감방안의 수립
	폐기물	◦ 공사 시 장비 및 인부 투입에 의한 폐기물의 발생	○	◦ 폐기물발생량 예측 및 처리대책 수립
	소음 및 진동	◦ 공사 시 장비가동으로 인한 소음 및 진동영향이 예상됨.	○	◦ 계획지구 및 주변지역에서의 소음·진동도 예측 및 저감방안 수립

2) 영향예측 및 저감방안

(1) 기상

가. 현황조사 개요

◘ 조사항목

❍ 김해시 기상요소를 조사하였음

- 기온, 강수량, 상대습도, 일조, 현상일수, 풍속 및 풍향

◘ 조사범위

❍ 계획지구가 위치하는 김해시를 대상으로 하였음

◘ 조사방법

❍ 계획지구 및 주변 지역의 기상 현황을 파악하기 위해 본 계획지구와 가장 인접한 김해기상대의 최근 10년간(2013~2022년) 기상자료를 연도별, 월별로 분석·정리하여 제시하였음

<표 8-44> 기상 관측지점의 위치

관측지점	북위 Lat.(N)	동경 Long.(E)	H(m)	Hb(m)	ht(m)	ha(m)	hr(m)
김 해	35°13 '	128°53 '	54.6	54.6	1.7	10.0	0.5

주: H=관측장소 해발고도, Hb=기압계의 해발고도, ht=기온계 지상높이, ha=풍속계 지상높이, hr강우계 지상높이
자료: 기상연보, 2022, 기상청

나. 현황조사 결과

◘ 기온

❍ 김해기상대 최근 10년간(2013년~2022년) 기온을 분석한 결과, 연 최고기온은 8월에 36.7℃, 연 최저기온은 1월에 -8.5℃, 연평균 기온은 15.0℃로 나타났으며, 연교차 24.3℃(8월: 26.9℃, 1월: 2.6℃)로 비교적 큰 것으로 분석되었음

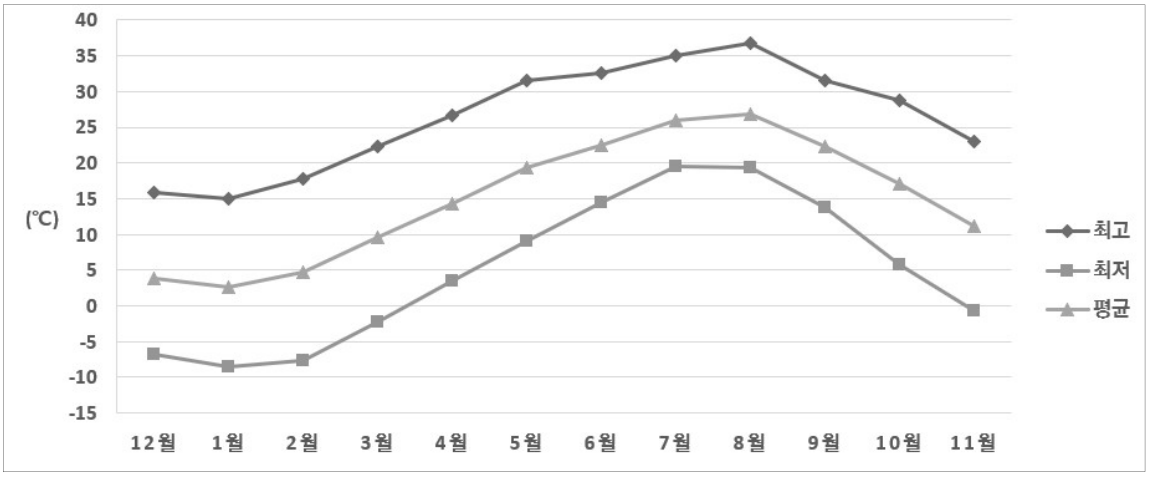
❍ 월별 변화는 1~8월까지는 완만히 증가하나 9월부터 대륙성 기후의 영향으로 인하여 감소 현상을 보이는 것으로 판단됨

<표 8-45> 김해기상대 월별 기온 조사 결과

(단위: ℃)

구분	겨울			봄			여름			가을		
	12월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
최고	15.9	15.0	17.7	22.3	26.7	31.6	32.6	35.1	36.7	31.5	28.8	23.0
최저	-6.8	-8.5	-7.7	-2.2	3.5	9.0	14.5	19.6	19.4	13.8	5.8	-0.7
평균	3.9	2.6	4.7	9.6	14.2	19.3	22.4	25.9	26.9	22.3	17.1	11.1

자료: 2013~2022 김해기상대



(그림 8-5) 월별 기온변화

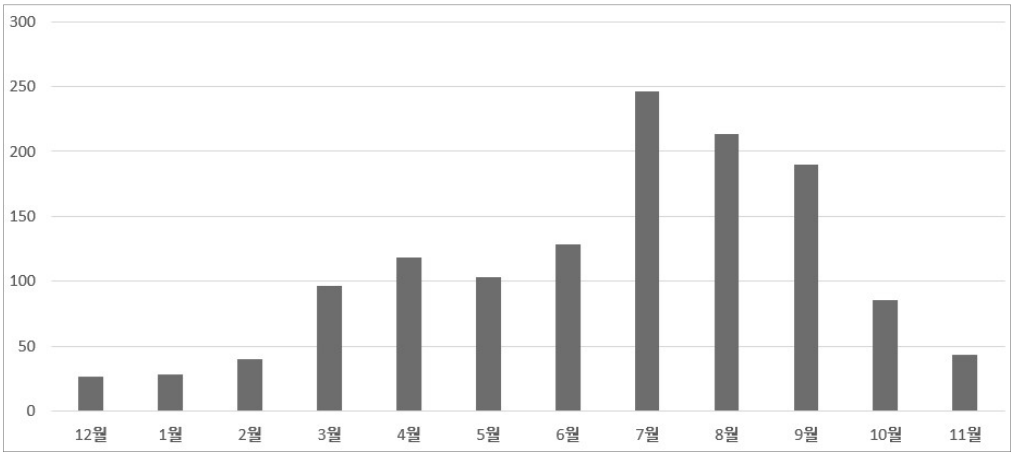
강수량

❍ 김해기상대 최근 10년간(2013년~2022년) 강수량을 분석한 결과, 연 평균 총 강수량은 1,320.2mm이며, 여름철(6, 7, 8월) 총 강수량 588.0mm(44.5%), 겨울철(12, 1, 2월) 총 강수량 95.0mm(7.2%)로 여름철 우기와 겨울철 건기가 뚜렷하게 나타나는 것으로 분석되었음

<표 8-46> 김해기상대 강수량 조사결과

구분	합계	겨울			봄			여름			가을		
		12월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
강수량 (mm)	1,320.2	95.0(7.2%)			318.1(24.1%)			588.0(44.5%)			319.1(24.2%)		
		26.9	28.1	40.0	96.8	118.2	103.1	128.6	245.9	213.5	189.9	85.8	43.4
비율 (%)	100.0	2.0	2.1	3.0	7.3	9.0	7.8	9.7	18.6	16.2	14.4	6.5	3.3

자료: 2013~2022 김해기상대



(그림 8-6) 월별 강수량 변화

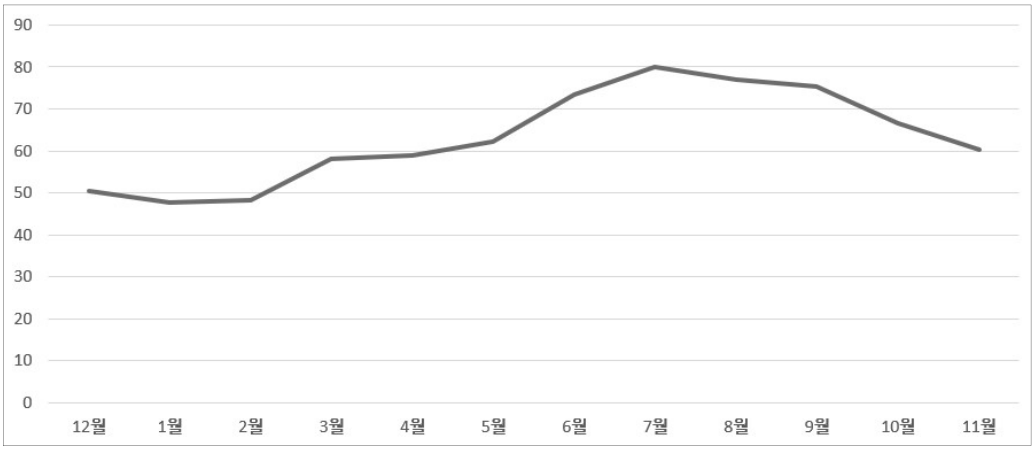
상대습도

- 김해기상대 최근 10년간(2013년~2022년) 상대습도를 분석한 결과, 연평균 상대습도는 63.1%이며, 7월이 79.9%로 가장 높았으며, 1월이 47.6%로 가장 낮게 나타나는 것으로 분석되었음
- 계절별 평균습도는 여름이 76.8%로 가장 높았으며 겨울이 48.7%로 가장 낮은 것으로 분석되었음

<표 8-47> 김해기상대 평균 상대습도 조사결과

구분	평균	겨울			봄			여름			가을		
		12월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
상대습도 (%)	63.1	48.7			59.7			76.8			67.4		
		50.4	47.6	48.2	58.1	58.8	62.1	73.5	79.9	77.1	75.4	66.7	60.2

자료: 2013~2022 김해기상대



(그림 8-7) 월별 상대습도 변화

일조

❍ 김해기상대 최근 10년간(2013년~2022년) 일조시간을 분석한 결과, 5월이 262.1hr로 가장 길고 9월이 157.7hr로 가장 짧았으며, 연간 일조시간은 2,479.8hr로 분석되었음

<표 8-48> 일조시간 조사 결과

(단위: hr)

구분	겨울			봄			여름			가을		
	12월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
일조시간	216.7	212.3	202.2	221.6	226.5	262.1	201.9	181.5	197.1	157.7	205.7	194.5

자료: 2013~2022 김해기상대

현상일수

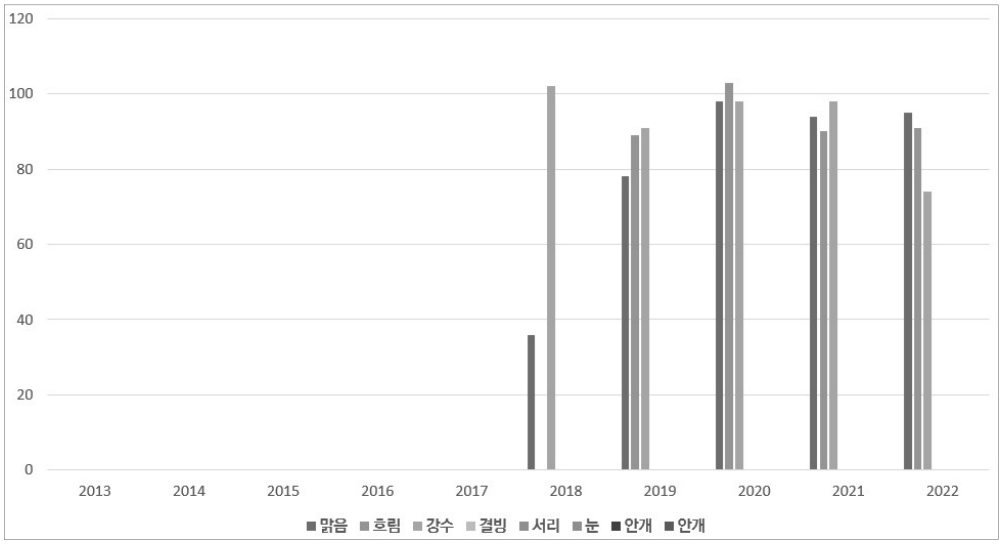
❍ 김해기상대 최근 10년간(2013년~2022년) 연평균 현상일수를 조사한 결과, 연평균 맑음 80일, 흐림 93일, 강수 93일로 조사되었음

<표 8-49> 김해기상대 현상일수 조사결과

(단위: 일)

구분	현상일수						
	맑음	흐림	강수	결빙	서리	눈	안개
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	36	-	102	-	-	-	-
2019	78	89	91	-	-	-	-
2020	98	103	98	-	-	-	-
2021	94	90	98	-	-	-	-
2022	95	91	74	-	-	-	-
연평균	80	93	93	-	-	-	-
최고	98	103	102	-	-	-	-
최저	36	89	74	-	-	-	-

주: 현장일수 값이 없는 경우, 해당 관측소에서 관측을 하지 않았음.
자료: 2013~2022 김해기상대



(그림 8-8) 2012년~2021년 현상일수

◘ 풍속 및 풍향

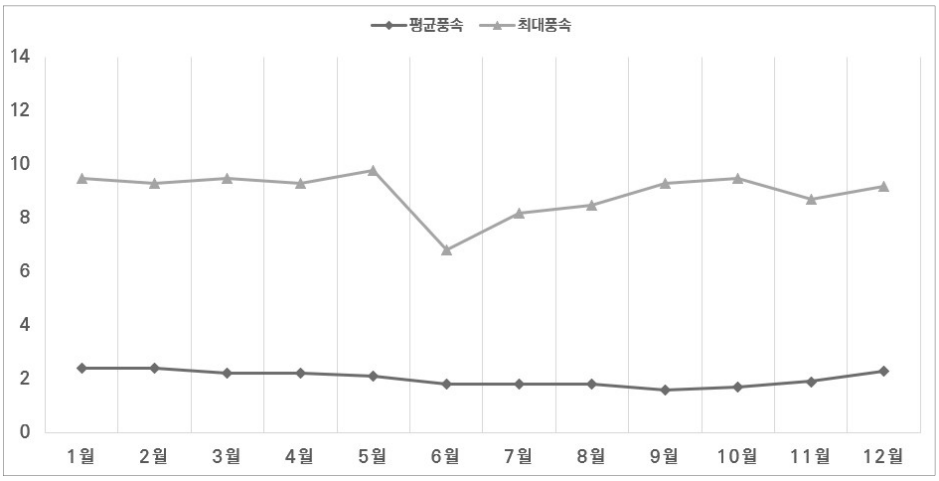
❍ 연평균 풍속은 2.0m/sec, 연평균 최대풍속은 13.9m/sec이며, 최다풍향은 북서풍(NW)이 우세한 것으로 조사되었음

<표 8-50> 김해기상대 월별 풍속 조사결과

(단위: m/sec)

구분	연평균	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
평균풍속	2.0	2.4	2.4	2.2	2.2	2.1	1.8	1.8	1.8	1.6	1.7	1.9	2.3
최대풍속	13.9	9.5	9.3	9.5	9.3	9.8	6.8	8.2	8.5	9.3	9.5	8.7	9.2

자료: 2013~2022 김해기상대



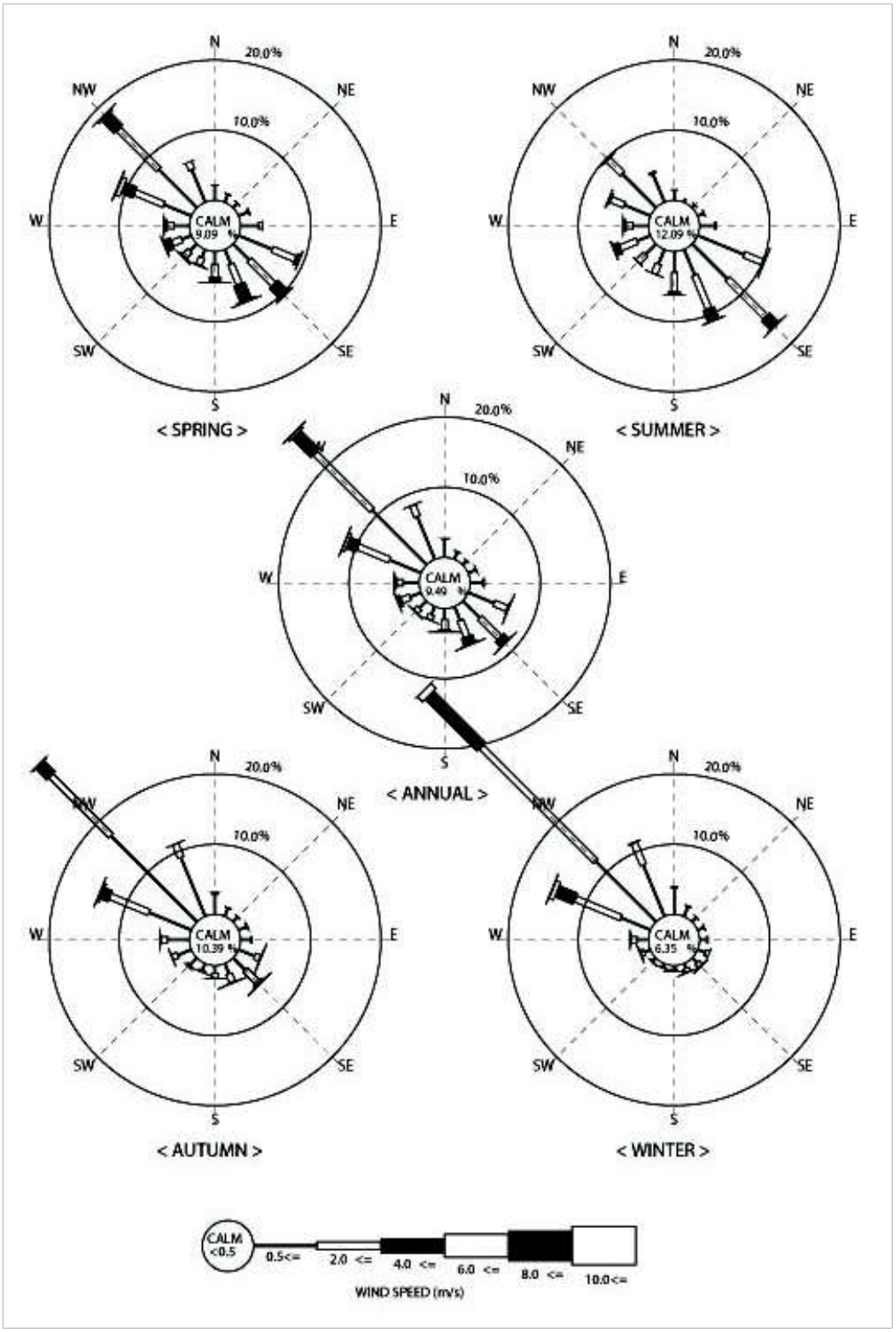
(그림 8-9) 월별 평균풍속 및 최대풍속

<표 8-51> 계절별 풍향별 평균 최대풍속 및 발생빈도

(단위: m/sec, %)

구분	연평균		봄		여름		가을		겨울	
	풍속	빈도	풍속	빈도	풍속	빈도	풍속	빈도	풍속	빈도
N	4.0	2.7	3.3	2.2	2.1	1.5	4.0	3.1	3.1	4.0
NNE	3.4	1.2	2.7	1.2	1.9	0.5	3.4	1.3	2.8	1.6
NE	3.6	0.8	3.1	0.9	2.3	0.5	3.6	1.0	2.8	0.8
ENE	4.5	1.2	3.5	1.6	2.7	1.0	4.5	1.4	3.3	1.0
E	4.1	2.1	4.1	3.2	3.0	2.4	3.9	1.6	3.8	1.2
ESE	14.1	6.2	7.3	9.4	11.5	10.2	14.1	3.4	5.9	1.8
SE	12.1	8.6	8.1	10.4	12.1	16.7	11.9	5.3	7.5	1.7
SSE	14.9	5.9	10.7	8.1	9.9	11.1	14.9	3.0	9.0	1.4
S	12.5	3.4	12.5	4.5	8.7	6.3	9.5	1.9	9.5	0.9
SSW	8.0	2.1	7.3	2.5	6.2	3.8	8.0	1.3	7.4	0.7
SW	11.4	2.3	7.0	2.8	4.9	3.7	4.7	1.8	11.4	0.9
WSW	8.0	3.6	8.0	4.1	7.4	5.6	6.0	3.0	6.6	1.6
W	9.0	3.6	9.0	3.7	8.0	3.7	8.0	4.3	7.9	2.7
WNW	12.8	11.8	12.8	11.3	7.8	6.5	12.1	14.1	10.8	15.2
NW	10.9	26.7	10.9	18.7	7.8	9.8	9.5	31.8	9.4	46.8
NNW	6.2	8.3	5.6	6.2	3.4	4.6	6.2	11.2	5.6	11.5
CALM	-	9.5	-	9.1	-	12.1	-	10.4	-	6.3

주1: 계절구분 = 봄(3, 4, 5월), 여름(6, 7, 8월), 가을(9, 10, 11월), 겨울(12, 1, 2월)
주2: 풍향별 최대풍속 및 풍향별 관측횟수의 백분율은 매시(1일 24시간) 관측 값으로부터 얻어진 값을 방향별(16방향)로 구분해서 산출한 값
자료: 2013~2022 김해기상대


N
NE
E
SE
S
SW
W
NW
20.0%
10.0%
CALM
9.09 %
< SPRING >
CALM
12.09 %
< SUMMER >
CALM
9.49 %
< ANNUAL >
CALM
10.39 %
< AUTUMN >
CALM
6.35 %
< WINTER >
CALM
<0.5
0.5<=
2.0 <=
4.0 <=
6.0 <=
8.0 <=
10.0<=
WIND SPEED (m/s)

(그림 8-10) 바람장미도

(2) 지형

가. 현황

◘ 입지여건

❍ 계획지구는 김해시 내동 1149번지 일원으로 김해문화의전당~연지공원을 통과하는 금관대로 1368번길의 일부로 동측으로 해반천이 지나고 있음

(그림 8-11) 계획지구 위치도

지질 현황

❍ 계획지구는 행정구역상 경상남도 김해시 내동 1149번지 일원에 위치하며, 지질도 '김해' 도폭(1:50,000, 한국지질자원연구원)에 해당됨

❍ 계획지구의 지층은 대부분 신생대 제4기 충적층(Qa)으로 흙, 모래, 자갈이 대표적임

범례	기호	시대	지층	암석
	Qa	신생대 제4기	충적층	흙, 모래, 자갈
	Kap	현생누대 중생대 백악기	경상계 불국사층군 반화강암	반화강암

(그림 8-12) 지질도 현황

보전가치가 있는 지역의 현황

❍ 백두대간 및 주요 정맥 현황

- 계획지구 북서측 약 3.5km 이격하여 무척지맥이 위치하며, 주변 분지맥으로 북서측 약 1.8km 이격하여 무척지맥에서 분기한 분지맥(경운산), 남동측 약 441m 이격하여 무척지맥에서 분기한 분지맥(구지봉)이 위치함

(그림 8-13) 능선축 현황

❍ 지형·지질 유산 현황

- 계획지구 및 주변지역을 대상으로 보전가치가 있는 지형·지질 유산 현황을 파악하기 위해 아래의 문헌자료를 참고하였으며, 계획지구가 속한 김해시의 지질유산은 자원 및 광물분야 1개가 있음

<표 8-52> 보전가치가 있는 지형·지질 문헌자료

◦ (제5차)전국자연환경조사(지형)보고서, 환경부
◦ 지질·광물 문화재 자원 조사보고서, 2001.10, 문화재청
◦ 한국의 지질유산 정보구축과 관리방안, 2008, 한국환경정책·평가연구원

<표 8-53> 지질유산목록(자원 및 광물분야 지질유산 목록)

11	국문	김해 철광	영문	Kimhae iron ore deposits	지질시대 (지층명)	백악기 진동층	위치	경남 동부 김해
	비고	김해 광상광화대의 주광석 광물은 자철석이며, 소량의 적철석, 황철석, 황동석, 자류철석, 섬아연석, 방연석 및 사면동석 등이 함께 산출되고, 가야국의 제철문화의 근원물질로 여겨짐:광산지질 15권1호(1982), 1-16.						

자료: 한국의 지질유산 정보구축 및 관리방안, 2008, 한국환경정책·평가연구원

❍ 주요 지형경관

- 환경부의 「(제5차)전국자연환경조사 2019: 무계(358161), 국립생태원」, 「(제5차)전국자연환경조사 2019: 봉림(358123), 국립생태원」, 「(제5차)전국자연환경조사 2019: 물금(358124), 국립생태원」, 「(제5차)전국자연환경조사 2019: 김해(358162), 국립생태원」의 자료를 검토하였으며, 행정구역상으로 경상남도 김해시, 양산시 물금읍·원동면, 부산광역시가 속해 있음

<표 8-54> 주요 지형경관 현황

도엽	격자 번호	지형 경관명	등급	대표 평가항목	규모	좌표	
						N	E
봉림	E1-01	고립구릉	III	재현불가능성	344×205	35°22′26.49″	128°45′05.50″
	E2-01	토르	II	재현불가능성	2×2	35°21′21.54″	128°49′52.52″
	E2-02	산지타포니	II	재현불가능성	4×2	35°21′22.25″	128°49′52.49″
	E2-03	암괴원	III	재현불가능성	28×14	35°21′17.56″	128°49′47.87″
	E3-01	급애	III	재현불가능성	10×20	35°22′14.78″	128°51′29.32″
	E3-02	급애	III	재현불가능성	10×50	35°21′19.47″	128°51′41.36″
	E3-03	토르	II	대표성	5×5	35°20′58.46″	128°51′41.36″
	E3-04	토르	II	대표성	6×6	35°20′58.46″	128°51′41.36″
	E3-05	토르	I	대표성	10×8	35°21′07.30″	128°51′47.22″
	E3-06	토르군	II	대표성	4×3	35°21′07.30″	128°51′47.22″
	E3-07	폭포	I	희소성	8×6	35°20′59.54″	128°51′56.92″
	E3-08	급애	III	재현불가능성	10×20	35°20′58.99″	128°51′54.51″
	E3-09	인공호수	IV	희소성	122×61	35°20′51.43″	128°52′02.05″
	E4-01	암석돔	II	재현불가능성	34×71	35°18′56.73″	128°46′34.02″
	E4-02	암석돔	II	재현불가능성	34×71	35°18′58.89″	128°46′24.14″
	E5-01	하천습지	IV	대표성	897×420	35°19′37.37″	128°48′25.93″
무계	E1-01	인공호수	IV	대표성	145×275	35°14′05.97″	128°46′36.63″
	E1-02	호소성습지	IV	재현불가능성	110×165	35°13′23.03″	128°47′10.16″
	E1-03	범람원	III	규모	850×1,280	35°14′39.93″	128°46′04.84″
	E1-04	인공호수	IV	대표성	155×265	35°13′40.31″	128°45′11.25″
	E1-05	폭포	III	재현불가능성	8×5	35°13′45.32″	128°45′09.12″
	E1-06	선상지	IV	대표성	600×1,130	35°13′48.42″	128°45′25.36″
	E2-01	인공호수	IV	대표성	140×220	35°13′28.69″	128°48′17.02″
	E2-02	범람원	IV	대표성	425×615	35°14′22.88″	128°49′44.48″
	E3-01	급애	III	재현불가능성	35×25	35°13′34.35″	128°52′11.13″
	E3-02	하천습지	III	대표성	140×2,400	35°12′57.02″	128°50′34.51″
	E3-03	호소성습지	IV	재현불가능성	150×175	35°12′40.01″	128°50′06.88″
	E3-04	급애	III	재현불가능성	40×10	35°14′38.56″	128°50′31.82″
	E4-01	폭포	III	재현불가능성	5×1	35°11′19.31″	128°46′14.02″
	E4-02	기반암하상	I	대표성	8×65	35°11′18.21″	128°46′15.18″
	E4-03	폭포	II	재현불가능성	5×2	35°11′11.46″	128°46′24.54″
	E4-04	인공호수	IV	대표성	130×215	35°12′02.88″	128°47′13.38″
	E5-01	암석돔	III	재현불가능성	45×55	35°10′09.41″	128°47′49.13″
	E5-02	하천습지	IV	대표성	40×1,700	35°11′55.30″	128°49′08.64″
	E6-01	하천습지	IV	자연성	15×550	35°11′35.55″	128°52′05.40″
	E6-02	선상지	III	대표성	730×860	35°10′32.45″	128°50′44.71″
	E6-03	고립구릉	IV	대표성	30×135	35°11′02.16″	128°51′04.33″
	E7-01	인공호수	IV	대표성	70×185	35°07′58.22″	128°46′40.82″
	E7-02	암석돔	II	자연성	50×80	35°08′21.46″	128°47′04.90″

도엽	격자 번호	지형 경관명	등급	대표 평가항목	규모	좌표	
						N	E
	E7-03	암석돔	II	자연성	40×90	35°09′26.41″	128°46′57.22″
	E7-04	폭포	III	재현불가능성	5×2	35°08′47.01″	128°46′41.82″
	E7-05	토르	III	자연성	5×4	35°08′01.06″	128°47′21.87″
	E8-01	인공호수	IV	대표성	85×155	35°07′35.94″	128°48′42.46″
	E8-02	급애	III	자연성	90×30	35°09′33.02″	128°47′49.37″
	E9-01	암석돔	III	자연성	70×240	35°08′53.16″	128°50′59.49″
	E9-02	인공호수	IV	대표성	55×80	35°09′10.08″	128°51′05.97″
물금	E1-01	급애	III	자연성	100×40×25	35°20′27.85″	128°52′44.27″
	E1-02	급애	III	규모	120×25×120	35°21′26.35″	128°54′38.28″
	E2-01	급애	II	다양성	350×120×150	35°22′05.79″	128°56′39.22″
	E2-02	애추	III	자연성	200×150×130	35°22′02.10″	128°56′41.11″
	E2-03	애추	III	규모	250×80×40	35°20′04.25″	128°56′56.98″
	E2-04	급애	I	특이성	500×200×200	35°22′24.59″	128°55′58.70″
	E2-05	애추	III	규모	260×110×180	35°22′29.31″	128°56′05.81″
	E4-01	애추	III	대표성	700×350×150	35°18′48.84″	128°54′01.28″
	E4-02	토르	II	특이성	3×2×3	35°19′12.32″	128°54′37.69″
	E5-01	급애	III	대표성	200×40×70	35°19′57.29″	128°56′59.69″
	E5-02	애추	III	자연성	220×70×120	35°18′11.77″	128°56′16.93″
	E5-03	급애	III	자연성	70×20×25	35°18′33.02″	128°55′24.09″
	E6-01	애추	III	규모	140×60×120	35°19′51.15″	128°59′20.21″
	E6-02	급애	II	규모	300×200×130	35°19′41.98″	128°59′08.39″
	E6-03	급애	III	다양성	160×60×80	35°19′55.43″	128°59′20.11″
	E7-01	토르	II	재현불가능성	10×10×15	35°16′17.55″	128°54′49.10″
	E7-02	급애	II	특이성	250×150×100	35°16′08.53″	128°54′57.83″
	E7-03	급애	I	대표성	200×40×120	35°16′13.72″	128°54′46.05″
	E7-04	애추	II	특이성	250×250×150	35°16′28.65″	128°54′31.06″
	E8-01	급애	III	자연성	25×20×10	35°16′04.80″	128°55′44.47″
김해	E1-01	하천습지	IV	대표성	20×4,100	35°14′03.20″	128°54′33.86″
	E1-02	하중도	IV	규모	495×1,555	35°12′39.01″	128°54′51.02″
	E1-03	토르	III	자연성	2×2	35°14′36.20″	128°53′36.05″
	E1-04	고립구릉	IV	대표성	110×120	35°13′05.32″	128°54′03.73″
	E2-01	암괴류	III	재현불가능성	65×310	35°14′41.74″	128°57′21.70″
	E2-02	급애	III	재현불가능성	40×15	35°14′54.33″	128°57′05.94″
	E2-03	암괴류	III	재현불가능성	65×160	35°14′18.26″	128°56′26.31″
	E3-01	고립구릉	IV	대표성	295×560	35°14′17.01″	128°58′11.50″
	E3-02	고립구릉	IV	대표성	100×140	35°14′11.27″	128°58′28.48″
	E4-01	고립구릉	IV	대표성	325×950	35°11′38.45″	128°54′00.99″
	E4-02	하중도	III	자연성	180×315	35°10′28.78″	128°54′15.02″
	E4-03	고립구릉	IV	대표성	95×170	35°12′11.45″	128°53′27.46″
	E5-01	호소성습지	IV	재현불가능성	75×100	35°10′12.27″	128°55′35.79″
	E6-01	토르	III	재현불가능성	2×2	35°10′26.11″	128°59′50.44″
	E6-02	하천습지	IV	규모	820×1,620	35°10′56.70″	128°58′15.33″
	E6-03	하천습지	III	규모	760×3,550	35°12′03.66″	128°58′36.97″
	E7-01	하중도	III	자연성	80×465	35°08′44.27″	128°53′13.86″
	E7-02	하중도	IV	대표성	1,030×2,815	35°09′06.93″	128°53′36.56″
	E8-01	하천습지	III	대표성	660×5,220	35°08′20.54″	128°57′09.11″
	E8-02	샛강습지	IV	재현불가능성	20×1,790	35°09′52.29″	128°55′37.70″
	E9-01	암석돔	III	재현불가능성	35×80	35°08′24.69″	128°59′50.62″
	E9-02	토르	III	자연성	2×2	35°08′10.80″	128°59′18.24″
	E9-03	샛강습지	III	재현불가능성	120×610	35°09′39.63″	128°58′24.94″

자료: 1. (제5차)전국자연환경조사 2019 : 지형 : 봉림, 국립생태원
2. (제5차)전국자연환경조사 2019 : 지형 : 무계, 국립생태원
3. (제5차)전국자연환경조사 2019 : 지형 : 물금, 국립생태원
4. (제5차)전국자연환경조사 2019 : 지형 : 김해, 국립생태원

나. 계획시행으로 인한 영향예측

◻ 절·성토에 따른 지형변화

❍ 계획지구는 김해문화의전당~연지공원을 통과하는 금관대로 1368번길의 일부를 보행공간으로 변경하여 도로 폐지를 통한 도시허브 기능의 문화복합공간을 조성하는 계획으로 계획시행에 따른 지형의 변화는 미미할 것으로 예상됨

◻ 토사유출의 발생

❍ 계획지구의 공사 시 강우에 의한 토사가 유출될 경우 대상지 인근 수계로 유출되어 오염을 가중할 수 있으므로 이에 대한 적절한 저감대책 수립이 필요할 것으로 판단됨

다. 저감방안

◻ 사면처리계획

❍ 계획지구는 김해문화의전당~연지공원을 통과하는 금관대로 1368번길의 일부를 보행공간으로 조성하는 계획으로 공사 시 법면이 발생할 경우 비탈면 표준경사를 준수하여 자연지형의 훼손을 최소화하도록 할 계획임

◻ 사면보호공법

❍ 발생된 사면에는 사면보호공법을 시행하여 토양의 침식을 방지하고 지표면의 온도를 조절하여 식물체에 의한 동토층 붕괴의 억제 및 녹화에 의한 경관 등을 조성하도록 할 계획임

<표 8-55> 쌓기 비탈면 표준경사

쌓기재료	비탈면 높이(m)	비탈면 상하부에 고정 시설물이 없는 경우 (도로, 등)	비탈면 상하부에 고정 시설물이 있는 경우 (주택, 건물 등)
입도분포가 좋은 양질의 모래, 모래자갈 암괴, 암버력	0 ~ 5	1 : 1.5	1 : 1.5
	5 ~ 10	1 : 1.8	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0
	10초과	별도검토	별도검토
입도분포가 나쁜 모래, 점토질 사질토, 점성토	0 ~ 5	1 : 1.8	1 : 1.8
	5 ~ 10	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	1 : 2.0
	10초과	별도검토	별도검토

자료: 쌓기·깎기 설계기준 2016.6.30. 국토교통부
비고 : 1. 상기표는 기초지반의 지지력이 충분한 경우에 적용함.
2. 비탈면높이는 비탈어깨에서 비탈 끝까지 수직높이임.

<표 8-56> 깎기 비탈면 표준경사

토질조건		비탈면 높이(m)	경사	비고
모래		-	1 : 1.5 이상	SW, SP
사질토	밀실한 것	5 이하	1 : 0.8 ~ 1 : 1.0	SM, SP
		5 ~ 10	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2	
	밀실하지 않고 입도분포가 나쁨	5 이하	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2	
		5 ~ 10	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5	
자갈 또는 암괴 섞인 사질토	밀실하고 입도분포가 좋음	10 이하	1 : 0.8 ~ 1 : 1.0	SM, SC
		10 ~ 15	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2	
	밀실하지 않거나 입도분포가 나쁨	10 이하	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2	
		10 ~ 15	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5	
점성토		0 ~ 10	1 : 0.8 ~ 1 : 1.2	ML, MH, CL, CH
암괴 또는 호박돌 섞인 점성토		5 이하	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2	GM, GC
		5 ~ 10	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5	
풍화암		-	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2	시편이 형성되지 않는 암

자료: 쌓기·깎기 설계기준 2016.6.30. 국토교통부
비고 : 1. 실트는 점성토로 간주, 표에 표시한 토질 이외에 대해서는 별도로 고려함.
2. 위 표의 경사는 소단을 포함하지 않는 단일비탈면의 경사임.

◘ 토사유출 방지계획

❍ 공사 시 발생하는 토사는 조경계획 시행 시 활용하여 외부로의 토사 이동이 없도록 할 계획임

❍ 토사유출은 대부분 강우 시에 발생하므로 가능한 절·성토 작업은 우기를 피하여 시행하고 토사유출이 심한 지역은 강우 시 비닐, 가마니 및 포대 등으로 덮어 공사로 인한 영향을 최대한 억제하도록 할 계획임

(3) 경관

가. 현황

◻ 주변 경관 보호구역 지정 현황

❍ 생태·경관보전지역

- 생태·경관보전지역은 생물다양성이 풍부하여 생태적으로 중요하거나 자연경관이 수려하여 특별히 보전할 가치가 큰 지역임
- 「자연환경보전법」 제12조 및 제13조제3항의 규정에 따라 보전할 필요가 있는 지역으로서 대통령령이 정하는 지역을 말하며, 계획지구가 속한 김해시에는 생태·경관보전지역으로 지정된 지역이 없는 것으로 조사됨

❍ 자연공원

- 김해시에는 「자연공원법」 제4조에 따른 자연공원은 분포하지 않는 것으로 조사되었음

❍ 습지보호지역

- 김해시에는 「습지보전법 제8조」에 따라 화포천이 습지보호지역으로 지정된 것으로 조사되었음

<표 8-57> 습지보호지역 지정현황

명칭	위치	면적(㎢)	특징	지정일자
김해 화포천	경남 김해시 한림면, 진영읍 일원	1.244	황새 등 법정보호종이 다수 분포하고 생물다양성이 풍부	2017.11.23

자료: 습지보호지역 지정현황, 2022, 환경부

◻ 경관 자원 현황

❍ 계획지구는 김해시 내동 1149번지 일원에 위치하고 남동측으로 구지봉이 산림녹지경관, 북측으로 연지공원이 녹지경관, 동측으로 해반천이 수경관을 이루고 있음

❍ 계획지구는 금관대로 1368번길의 일원으로 인공경관을 이루고 있으며, 서측으로 금관대로, 북측으로 구산로, 동측으로 김해대로, 남측으로 우암로 등 도로가 인공경관을 이루고 있음

❍ 계획지구 주변으로 주거밀집지역이 산재하여 인공경관을 이루고 있음

<표 8-58> 계획지구 및 주변지역에 분포하는 경관자원 목록

대유형	세부유형
산림녹지경관	구지봉
녹지경관	연지공원
수경관	해반천
인공경관	구산로, 금관대로, 금관대로1368번길, 우암로, 김해대로 등, 주변 주거밀집지역

<표 8-59> 경관유형

구 분		해당 경관	심의사항
스카이라인		산지 및 구릉지의 스카이라인	주요 조망점(내부/주변)에서의 조망 확보
		건축물, 구조물의 스카이라인	외부 스카이라인과의 조화
산림 녹지 경관		산지 및 구릉지의 능선 및 주변부	산지 경관의 훼손 및 조화 여부
		자연형 랜드마크(암벽, 폭포, 고목 등)	경관 보전 가치 판단 및 보전 대책
		도시 지역 내의 녹지	경관 보전 가치 판단 및 보전 대책
하천 경관		하천 및 하천 주변 경관	주변 토지 이용 및 개발 밀도의 적절성, 곡률도 유지
		하구 경관	해수 소통 대책, 기수 구간 및 퇴적 지형 보전, 개발 밀도의 적절성
습지 경관		호수 및 습지	습지의 유형 및 기능별 보전 대책
해안 경관		사빈 해안 경관(사빈, 사구, 사주섬 등)	사빈-사구의 상호 작용 확보, 해안 사구 보전 대책
		간석지 해안 경관(갯벌, 엽습지)	갯벌 보전 대책, 조석 영향의 유지
		자갈 해안 경관(자갈 해빈 등)	자갈 해빈의 보전 가치 및 보전 대책
		암석 해안 경관(해안 절벽, 파식대 등)	해안 절벽의 안전성 및 보전 대책, 해안 단구의 스카이라인 보전 대책
		바다 및 도서 경관	주변 해안 경관과의 조화, 물질(퇴적물, 해수 등) 이동 보호
농촌 경관		농경지, 농촌 마을 등	경관 보전 가치 판단 및 보전 대책
역사 문화 경관		문화재 및 지역 향토 문화 유적 등	역사 문화 경관 주변 자연 경관의 보전 및 주변 자연 경관과의 조화
생태 경관		철새 도래지, 야생 동물 서식처 등	경관 보전 가치 판단 및 보전 대책
녹지 경관 형성	축 경관	훼손된 녹지 축 경관	복원/복구 여부 및 대책
	거점 경관	공원 및 녹지	위치 및 시설의 적절성
		훼손 녹지 복원/복구	복원/복구 여부 및 대책
수 경관 형성	축 경관	하천 및 해안의 연속성	연속성 조망 확보 (하천 내부, 해안선)
		하천의 둔치	시설의 적절성
		해안 도로	위치 및 형태의 적절성
	거점 경관	습지 및 비오톱	위치 및 조성 방법의 적절성 주변 경관의 조화성
인공 경관 형성	건축물	고도 및 밀도	조망 확보 및 스카이라인 조화성
		배치 및 위치	차폐도 및 자연 경관으로의 조망 확보
	토목 시설	도로, 철도, 터널 등	내부 및 주변 자연 경관과의 조화성
		댐, 송전탑	조망 차폐 여부
기타		매립지, 방조제, 염전 등	대상지와의 토지 이용의 조화성
		채석장, 탄광 등	입지 제한, 조망 차폐 여부

자료: 「개발사업 등에 대한 자연경관심의 지침」, 2024, 환경부

(그림 8-14) 경관 자원 현황

나. 계획시행으로 인한 영향예측

◻ 경관자원 변화

❍ 계획지구는 김해문화의전당~연지공원을 통과하는 금관대로 1368번길의 일부를 보행공간으로 변경하여 도로 폐지를 통한 도시허브 기능의 문화복합공간을 조성하는 계획으로 계획시행에 따른 경관의 변화는 미미할 것으로 예상됨

<표 8-60> 경관자원 변화

구분	사업시행 전	사업시행 후
경관자원	인공경관	녹지경관+인공경관

다. 저감방안

◻ 기본방향

❍ 공원 및 문화시설 간의 통합적 연계

❍ 보행자 중심 및 이용자 중심 공간으로 전환

◻ 경관계획

❍ 계획지구는 김해문화의전당~연지공원을 통과하는 금관대로 1368번길의 일부를 보행공간으로 변경하여 도로 폐지를 통한 도시허브 기능의 문화복합공간을 조성하는 계획으로 공간적 연속성을 확보할 수 있음

❍ 또한 녹지율 증가 및 시민활동 공간을 확보하는 등 김해 도심을 대표하는 문화·예술 중심 오픈 스페이스로 계획하였음

◻ 조경계획

❍ 계획지구 내 전반적인 지형은 평탄한 지형으로 기존 지형 및 주변 지형을 고려한 배치로 자연스러운 경관을 유도할 계획임

❍ 주민들의 편의와 건강을 위한 계획으로 계획지구 내 조경공간은 공원시설의 주제에 맞는 수종을 식재하고 주변의 자연식생과 조화될 수 있는 수종을 선택함

❍ 가로변에도 조경계획을 수립하여 식재하고 수종 선택 시는 향토수종 및 기존 수림을 최대한 활용토록 할 계획임

(4) 비오톱 및 동·식물

가. 현황

◘ 생태·자연도 현황

❍ 「자연환경보전법」에 따른 생태·자연도 분석 결과 계획지구는 3등급지로 이루어져 있음

(그림 8-15) 생태자연도

국토환경성평가지도 현황

❍ 국토환경성평가결과 계획지구는 5등급으로 분석됨

<표 8-61> 국토환경성평가결과 등급기준

등급	기준
1등급	법·제도에 의해 보호되고 있는 지역이거나 환경·생태적 측면에서 우수한 자연환경을 지닌 지역
2등급	법제적 측면 또는 환경 · 생태적 측면에서 다소 우수한 자연환경을 지닌 지역
3등급	주변의 우수하거나 다소 우수한 자연환경 지역의 주변지여으로 친환경적 계획 수립을 원칙으로 하는 지역
4등급	기 개발지 주변 지역으로 환경용량을 고려한 환경친화적 개발 유도지역으로서, 개발수요 관리를 전제로 환경계획 수립 후 친환경적 개발 추진이 필요한 지역
5등급	이미 개발된 지역으로서 체계적이고 종합적으로 환경을 충분히 배려하며 개발을 수용하여야 하는 지역

자료: 「국토환경성평가지도 작성 및 운영지침 제10조(평가등급 기준)」

(그림 8-16) 국토환경성평가 결과도

주변 보호구역 현황

❍ 생태·경관보전지역

- 생태·경관보전지역은 생물다양성이 풍부하여 생태적으로 중요하거나 자연경관이 수려하여 특별히 보전할 가치가 큰 지역으로서 「자연환경보전법」 제12조 및 제13조제3항의 규정에 따라 보전할 필요가 있는 지역으로서 대통령령이 정하는 지역을 말하며, 계획지구가 속한 김해시에는 생태·경관보전지역으로 지정된 지역이 없는 것으로 조사되었음

❍ 습지보호지역

- 김해시에는 「습지보전법 제8조」에 따라 화포천이 습지보호지역으로 지정된 것으로 조사되었음

<표 8-62> 습지보호지역

명칭	위치	면적(㎢)	특징	지정일자
김해 화포천	경남 김해시 한림면, 진영읍 일원	1.244	황새 등 법정보호종이 다수분포하고 생물다양성이 풍부	2017.11.23

자료: 습지보호지역 지정현황, 2022, 환경부

❍ 백두대간보호지역

- 김해시에는 「백두대간 보호에 관한 법률」 제6조에 따른 백두대간 보호지역은 분포하지 않는 것으로 조사되었으며, 동에서 서로 낙남정맥, 북에서 남서로 무척지맥이 지나고 있음

❍ 야생생물 보호구역

- 김해시에는 「야생생물 보호 및 관리에 관한 법률」 제27조에 따른 야생생물 보호구역이 5개소가 지정되어 있음

<표 8-63> 야생생물 보호구역 현황

명칭(소재지)	지정면적(㎢)	지정연도
경남 김해 대동면(경상남도 김해시 대동면 초정리 산3 외 4필지)	0.09	1998
경남 김해 삼방동(경상남도 김해시 삼방동 산120-2)	0.12	1998
경남 김해 상동면(경상남도 김해시 상동면 여차리 산 157)	5.25	1998
경남 김해 장유면(경상남도 김해시 장유면 대청동 산64-1,산68-1)	2.23	1998
경남 김해 진영읍(경상남도 김해시 진영읍 내룡리 산79외 3필지)	0.10	1998

자료: 야생생물 보호구역현황, 2017. 12, 환경부

나. 계획시행으로 인한 영향예측

❍ 계획지구는 김해문화의전당~연지공원을 통과하는 금관대로 1368번길의 일부를 보행공간으로 조성하는 계획으로 공사 시 일시적인 생태계 영향이 예상됨

다. 저감방안

❍ 「자연환경보전법」에서 따른 비오톱은 소생태계로 정의하며, 생물다양성이 높고 야생생물의 서식지 간 이동가능성 등 생태계의 연속성을 높이거나 특정한 생물종의 서식조건을 개선하기 위하여 조성하는 생물서식공간을 의미함

❍ 계획지구 내 공사가 발생하는 구간은 야생생물의 서식공간일 가능성은 작으나, 서식공간이 되는 주변 산지로 이동 가능성이 있으므로 공사 시 동물보호 펜스를 설치하여 인근 임야에 서식하는 동물을 보호하고 개발 방식은 자연환경 훼손을 최소화한 친환경 개발 방식으로 계획하겠음

(5) 대기질

가. 현황조사 개요

◻ 조사항목

❍ 대기질 농도 현황(PM-10, PM-2.5, NO_2 , SO_2 , CO, O_3 , 총 6개 항목)

◻ 조사범위

❍ 대기질 현황은 계획지구 주변 문헌자료를 인용하였음

❍ 대기관련 규제지역 등 지정현황은 계획지구가 위치하고 있는 김해시를 대상으로 함

<표 8-64> 대기질 농도 현황 조사지점

구분	조사위치
A-1(한일자동차학원)	김해시 내동 243-1

자료: 내동경운지구 도시개발사업 소규모환경영향평가서, 2021.3, ㈜한일자동차학원

◻ 조사방법

❍ 대기질 농도 현황은 「내동경운지구 도시개발사업 소규모환경영향평가서, 2021.3, ㈜한일자동차학원」를 인용하였음

❍ 대기관련 규제지역 지정현황은 환경부 고시 내용을 참조하였음

- 대기보전특별대책지역 지정 및 동지역 내 대기오염저감을 위한 종합대책 고시 [환경부고시 제2018-23호]
- 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법 시행령 별표1
- 악취관리지역 지정현황, 2025.01 기준, 환경부
- 대기환경보전법 시행령 별표11의 2
- 「대기환경보전법 시행령 별표10의2」 저황유의 공급지역 및 사용시설의 범위

나. 현황조사 결과

◻ 대기질 농도 현황

❍ 대기질 농도 현황 조사결과, PM-10 26.0$\mu g/m^3$, PM-2.5 19.0$\mu g/m^3$, NO_2 0.015ppm, SO_2 0.001ppm, CO 0.3ppm, O_3 0.022ppm, Pb 및 벤젠은 불검출로 조사되었으며, 8개 항목 모두 환경기준을 만족하는 것으로 조사되었음

<표 8-65> 대기질 조사결과

구분	PM-10 (μg/m³)	PM-2.5 (μg/m³)	NO_2 (ppm)	SO_2 (ppm)	CO (ppm)	O_3 (ppm)	Pb (μg/m³)	벤젠 (μg/m³)
A-1(한일자동차학원)	26.0	19.0	0.015	0.001	0.3	0.022	불검출	불검출
환경기준	100.0 (24hr)	35.0 (24hr)	0.06 (24hr)	0.05 (24hr)	9 (8hr)	0.06 (8hr)	0.5 (1yr)	5 (1yr)

자료: 내동경운지구 도시개발사업 소규모환경영향평가서, 2021.3, ㈜한일자동차학원

<표 8-66> 대기환경기준

항목	기준
아황산가스 (SO2)	연간 평균치 0.02ppm 이하 24시간 평균치 0.05ppm 이하 1시간 평균치 0.15ppm 이하
일산화탄소 (CO)	8시간 평균치 9ppm 이하 1시간 평균치 25ppm 이하
이산화질소 (NO2)	연간 평균치 0.03ppm 이하 24시간 평균치 0.06ppm 이하 1시간 평균치 0.10ppm 이하
미세먼지 (PM-10)	연간 평균치 50μg/㎥ 이하 24시간 평균치 100μg/㎥ 이하
초미세먼지 (PM-2.5)	연간 평균치 15μg/㎥ 이하 24시간 평균치 35μg/㎥ 이하
오존 (O3)	8시간 평균치 0.06ppm 이하 1시간 평균치 0.1ppm 이하
납 (Pb)	연간 평균치 0.5μg/㎥ 이하
벤젠	연간 평균치 5μg/㎥ 이하

주1: 1시간 평균치는 999천분위수(千分位數)의 값이 그 기준을 초과해서는 안 되고, 8시간 및 24시간 평균치는 99백분위수의 값이 그 기준을 초과해서는 안 된다.
주2: 미세먼지(PM-10)는 입자의 크기가 10㎛ 이하인 먼지를 말한다.
주3: 초미세먼지(PM-2.5)는 입자의 크기가 2.5㎛ 이하인 먼지를 말한다.
자료: 환경정책기본법 시행령 [별표] <23.05.23 일부개정>

◻ 대기관련 규제지역 등 지정 현황

❍ 대기보전특별대책지역 지정

- 김해시에는 「환경정책기본법」 제38조의 규정에 따른 대기보전특별대책지역(이하 특별대책지역)으로 지정된 지역은 없음

<표 8-67> 대기보전특별대책지역 지정 현황

제2조(특별대책지역 지정) 다음 지역을 특별대책지역으로 한다. 1. 울산광역시 울산·미포 및 온산국가산업단지 2. 전라남도 여수시 여천국가산업단지 및 확장단지

자료: 대기보전특별대책지역 지정 및 동지역내 대기오염저감을 위한 종합대책 고시 [환경부고시 제2018-23호]

❍ 대기오염 규제지역

- 대기관리권역: 계획지구가 위치하고 있는 김해시는 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」 시행령 제2조에 따른 대기관리권역인 것으로 조사되었음

<표 8-68> 동남권 대기관리권역

권역	지역구분	지역범위
동남권	부산광역시	전 지역
	대구광역시	군위군을 제외한 전 지역
	울산광역시	전 지역
	경상북도	포항시, 경주시, 구미시, 영천시, 경산시, 칠곡군
	경상남도	창원시, 진주시, 김해시, 양산시, 고성군, 하동군

자료: 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법 시행령 별표1

- 악취 관련 지역: 김해시에는 「악취방지법」 제6조에 및 같은 법 시행규칙 제5조의2에 따른 악취관리지역으로 4지역 지정된 것으로 조사되었음

<표 8-69> 악취관리지역 지정현황

시·도	시군구	지정일자	지정지역	지정면적 (천㎡)
경남	창원시	13.07.01	창원국가산업단지 산업시설구역	17,242
	김해시	20.02.17	주촌면 선지리 214 외 26필지	28
			주촌면 원지리 116 외 39필지	44
		20.10.13	부곡·유하동 일반공업지역 일부	758
		21.07.09	진영·본산리 준공업지역	1,001
	함안군	21.01.01	칠서일반산업단지	3,067
		23.05.08	함안면 괴산리 673번지 외 57필지(양돈시설 11개소)	74.8

자료: 악취관리지역 지정현황, 2025.01 기준, 환경부

- 연료사용 규제지역: 김해시는 대기환경보전법 시행령 별표 11의 2에 따른 고체연료 사용 제한지역에 포함되어 있지 않은 것으로 조사되었음

<표 8-70> 고체연료 사용 제한지역 현황

구분	지역
고체연료 사용 제한지역	서울특별시, 부산광역시, 인천광역시, 대구광역시(군위군은 제외한다), 광주광역시, 대전광역시, 울산광역시, 수원시, 부천시, 과천시, 성남시, 광명시, 안양시, 의정부시, 안산시, 의왕시, 군포시, 시흥시, 구리시, 남양주시

주: 위 지역 중 별표 11의3에 따라 청정연료 외의 연료사용이 허용된 화력발전소에서는 고체연료를 사용할 수 있음.
자료: 대기환경보전법 시행령 별표11의2

- 저황유 공급지역 및 사용지역: 계획지구가 위치한 김해시는 「대기환경보전법」 제41조 및 같은 법 시행령 제40조에 따른 황함유량 0.1% 이하 경유, 황함유량 0.3% 이하 중유(LSWR 포함)를 공급 및 사용하여야 하는 지역으로 조사됨

<표 8-71> 저황유 공급지역 및 사용지역

구분		시·도별	공급·사용지역
경유	황함유량 0.1% 이하	전국	-
중유	황함유량 0.5% 이하 (LSWR 포함)	특별자치시 및 광역시	세종특별자치시 전 지역, 대구광역시 군위군
		경기	안성시, 포천시, 여주군, 가평군, 양평군, 연천군
		충북	청주시(「충청북도 청주시 설치 및 지원특례에 관한 법률」에 따라 청주시로 통합되기 전의 청원군에 해당하는 지역으로 한정한다), 증평군, 진천군, 음성군, 보은군, 옥천군, 영동군, 괴산군, 단양군
		충남	공주시, 보령시, 논산시, 계룡시, 부여군, 서천군, 청양군, 홍성군, 예산군, 태안군, 금산군
		전남	나주시, 순천시, 담양군, 곡성군, 영암군, 함평군, 완도군, 구례군, 고흥군, 보성군, 화순군, 장흥군, 강진군, 해남군, 무안군, 영광군, 장성군, 진도군, 신안군
		경북	안동시, 영주시, 영천시, 상주시, 문경시, 의성군, 청송군, 영양군, 영덕군, 청도군, 고령군, 성주군, 예천군, 봉화군, 울진군, 울릉군, 칠곡군
		경남	통영시, 사천시, 거제시, 밀양시, 함안군, 의령군, 창녕군, 고성군, 남해군, 하동군, 산청군, 함양군, 거창군, 합천군
		특별자치도	강원특별자치도 동해시, 삼척시, 태백시, 속초시, 홍천군, 횡성군, 영월군, 평창군, 정선군, 철원군, 화천군, 양구군, 인제군, 고성군, 양양군, 전북특별자치도 정읍시, 남원시,

구분		시·도별	공급·사용지역
			김제시, 완주군, 임실군, 고창군, 부안군, 진안군, 무주군, 장수군, 순창군
	황함유량 0.3% 이하 (LSWR 포함)	특별시 및 광역시	서울특별시, 부산광역시, 대구광역시(군위군은 제외한다), 인천광역시, 울산광역시, 광주광역시, 대전광역시
		경기	수원시, 안산시, 군포시, 시흥시, 부천시, 성남시, 구리시, 평택시, 의정부시, 안양시, 광명시, 고양시, 오산시, 의왕시, 하남시, 용인시, 이천시, 과천시, 남양주시, 김포시, 화성시, 광주시, 동두천시, 양주시, 파주시
		충북	청주시(「충청북도 청주시 설치 및 지원특례에 관한 법률」에 따라 청주시로 통합되기 전의 청원군에 해당하는 지역은 제외한다), 충주시, 제천시
		충남	천안시, 아산시, 서산시, 당진시
		전남	여수시, 목포시, 광양시
		경북	포항시, 구미시, 경산시, 경주시, 김천시
		경남	창원시, 김해시, 양산시, 진주시
		특별자치도	제주특별자치도 전 지역, 강원특별자치도 춘천시, 원주시, 강릉시, 전북특별자치도 전주시, 군산시, 익산시

자료: 「대기환경보전법 시행령 별표10의2」 저황유의 공급지역 및 사용시설의 범위

다. 계획시행으로 인한 영향예측

◻ 예측항목

❍ 금회 계획지구 공사에 따른 대기오염물질 발생량

- PM-10, PM-2.5, NO_2 (총 3개 항목)

❍ 본 계획지구는 운영 시 보행공간이 입지할 계획으로 사업 특성상 대기질 영향이 미미할 것으로 판단되므로 운영 시 영향 예측은 제외하였음

◻ 예측범위

❍ 금회 계획지구 주변을 대상으로 공사 시 예측을 하였음

◻ 예측방법

❍ 공사 시 대기오염물질 발생량

- 건설장비 투입 대수 산정: 건설장비는 부지 정지시 발생하는 토공량과 「2023년 건설표준품셈, 건설연구사」의 건설장비 작업능력을 산정하여 건설장비 종류 및 투입대수를 계획하였음

<표 8-72> 굴삭기 작업량 산정방법

구분	산출방법 및 과정
산출식	$Q = \frac{3,600 \times q \times k \times f \times E}{Cm}$
적용값	아래 표 참조
산출결과	$\therefore Q = \frac{3,600sec/hr \times 0.7m^3 \times 0.9 \times 0.77 \times 0.75}{20sec} = 65.5m^3/hr$

구 분	적용값	비 고
q	0.7	버킷 용량 ㎥
k	0.9	약간 단단한 토질로서 버킷에 거의 가득 채울 수 있는 모래, 보통토 및 조건이 좋은 점토인 경우
f	0.77	흐트러진 상태(= 1/토량환산계수 = 1/1.3)
E	0.75	흐트러진 상태 모래, 사질토, 현장조건 보통
Cm	20	굴삭기 1회사이클 시간 sec (선회각도 135°)

자료: 2023년 건설표준품셈, 건설연구사

<표 8-73> 덤프트럭 작업량 산정방법

구 분	산출방법 및 과정
산출식 (15ton)	아래 표 및 식 참조
산출결과	$\therefore Q = \frac{60min/hr \times 11.47m^3 \times 0.77 \times 0.9}{12.4min} = 40.6m^3/hr$

구 분	적용값	비 고
f	0.77	자연상태의 체적
E	0.9	덤프트럭 작업효율
T	15	덤프트럭의 적재중량
L	1.3	체적환산계수에서의 체적변화율
rt	1.7	자연상태에서의 토석의 단위중량(습윤밀도)
q	11.47	덤프트럭 1회 적재량 ㎥(=T×L/rt)
Cms	20	굴삭기 1회 사이클 시간 sec
Es	0.75	굴삭기의 작업효율
q'	0.7	버킷용량(㎥)
k	0.9	버킷계수
n	18.2	덤프트럭 1대의 토량을 적재하는 데 소요되는 사이클 횟수 (=q/(q'×k))
t1	11.0	적재기계 사용
t2	0.7	적재시속도 : 15km/hr, 공차시 속도 : 20km/hr, 운반거리 : 0.1km
t3	0.8	모래.역.호박 보통상태
t4	0.15	적재장소가 넓어서 트럭이 자유로이 목적장소에 진입할 수 있을때
t5	0.5	적재함 덮개설치 및 해체 시간(자동덮개)
t6	1.5	세륜기 통과시간

$Q = \frac{60 \times q \times f \times E}{Cm}$ · $q = \frac{T \times L}{r_t}$

· $Cm = \frac{Cms \times n}{60 \times Es} + (t2 + t3 + t4 + t5 + t6)$ · $n = \frac{q}{q' \times k}$

- 건설장비 연료사용에 따른 발생량: 건설장비 연료사용에 따른 발생량은 「국가 대기오염물질배출량 산정방법편람(Ⅲ),(국립환경과학원,2013)」의 '건설장비' 분야에서 사용되고 있는 배출계수 및 「경유엔진에 의한 대기오염물질 저감대책에 관한 연구(Ⅲ)(국립환경과학원, 1999)」 산정식을 이용하여 산정하였음

<표 8-74> 건설장비 연료사용에 따른 발생량 산정식

$$E = \sum N \times HP \times LF \times HRS \times EF$$

E : 배출량(kg/yr)
N : 보유대수(대)
HP : 평균정격출력(kw)
LF : 평균출력비율(0.48)
HRS : 가동시간$(h/년)$
EF : 배출계수$(kg/kWh-대)$

자료: 경유엔진에 의한 대기오염물질 저감대책에 관한 연구(III)(국립환경과학원,1999)

<표 8-75> 건설장비 배출계수

(단위 : g/kWh)

기종	출력구간(kW)	적용연식	PM-10	PM-2.5	NOx
굴삭기	75 P<130	2009년 1월 이후	0.19	0.1748	3.54
	130 P<560		0.16	0.1472	3.55
기중기	75 P<130		0.12	0.1104	3.73
	130 P<560		0.12	0.1104	3.45
로우더	75 P<130		0.22	0.2024	3.67
	130 P<560		0.16	0.1472	3.43
로울러	75 P<130		0.22	0.2024	3.67
	130 P<560		0.16	0.1472	3.43
불도저	75 P<130		0.22	0.2024	0.67
	130 P<560		0.16	0.1472	0.43
지게차	75 P<130		0.15	0.1380	3.66
	130 P<560		0.18	0.1656	3.58
콘크리트펌프	75 P<130		0.02	0.0184	2.00
	130 P<560				
공기압축기	75 P<130		0.12	0.1104	3.40
	130 P<560		0.10	0.0920	3.41
천공기	75 P<130		0.12	0.1104	3.40
	130 P<560		0.10	0.0920	3.41

주: PM-2.5는 PM-10 기준 92% 분율로 배출계수를 적용
자료: 국가 대기오염물질 배출량 산정편람(Ⅳ), 2020, 환경부 국가미세먼지정보센터

- 굴삭기 가동률은 「건설기계 수급조절정책 개선방안, 국토연구원」 2000~2015년 연평균 가동률 53.62%를 적용하였음

<표 8-76> 굴삭기 평균 가동률 (2000~2015)

(단위: %)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
굴삭기	49.60	53.86	57.53	61.62	55.78	51.19	51.78	58.04
구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
굴삭기	55.00	57.34	58.26	57.24	46.84	48.90	47.22	47.79
2000~2015년 평균 가동률					53.62			

자료: 건설기계 수급조절정책 개선방안, 국토연구원

- 덤프트럭 배출량: 부지 내 사토 반출을 위해 사용되는 덤프트럭의 배출량은 「국가 대기오염물질 배출량 산정편람(Ⅳ) 부록, 2020, 환경부 국가미세먼지정보센터」의 배출계수식을 이용하였음

<표 8-77> 대형 화물차(경유) 배출계수 산정결과 (Y=배출계수(g/km), V=평균차속)

구분	산출식	연식
PM-10	Y=2.125*V^(-0.4650)	10.10월~14년 적용
PM-2.5	Y=k × 2.125*V^(-0.4650)	
NOx	Y=40.3729*V^(-0.5386)	

주: k는 0.92 적용
자료: 국가 대기오염물질 배출량 산정편람(Ⅳ) 부록, 2020, 환경부 국가미세먼지정보센터

예측결과

❍ 공사 시 대기오염물질 발생량

• 건설장비 연료사용에 따른 발생량

- 건설장비 계획: 현재 계획지구는 행정계획단계로 구체적인 토공계획이 수립되지 않아 정량적 예측에 어려움이 있으나 건축공사 시 건설장비 운행 및 토목공정에 따른 대기오염물질의 발생이 예상됨에 따라 투입되는 건설장비를 굴삭기 1대 및 덤프트럭 1대로 가정하여 산정하였음

<표 8-78> 투입장비 계획

구분		규격	투입대수 (대/일)	장비작업능력 (㎥/일)
부지 정지	굴삭기	0.7㎥	1	524.0
	덤프트럭	15ton	1	324.8

주: 공사기간은 1개월 25일 기준 6개월 150일, 일 8시간 근무 적용
자료: 2023년 건설표준품셈, 건설연구사

- 건설장비(굴삭기): 작업장 내 투입장비(굴삭기) 가동 시 연료사용에 의한 대기오염물질 배출량은 PM-10 0.0002g/sec, PM-2.5는 0.0002g/sec, NO2는 0.0035g/sec로 산정됨

<표 8-79> 투입장비 연료사용에 의한 대기오염물질 발생량

장비명	규격	정격 출력 (kw)	대수 (대)	출력 비율	가동률 (%)	가동 시간 (hr/년)	배출계수(g/kWh)			배출량(g/sec)		
							PM-10	PM-2.5	NOx	PM-10	PM-2.5	NO_2
굴삭기	0.7㎥	100.8	1	0.48	53.62	643	0.19	0.1748	3.54	0.0002	0.0002	0.0035

주1: 출력은 굴삭기 평균 정격출력를 기준으로 하였음.
주2: PM-2.5/PM-10 비율은 0.92 적용, NO2/NOx 비율은 최악의 상황을 고려하여 1 적용
자료: 국가 대기오염물질 배출량 산정편람(Ⅳ), 2020, 환경부 국가미세먼지정보센터

- 덤프트럭: 덤프트럭 운행에 따른 배출량은 PM-10 0.0000g/sec, PM-2.5 0.0000g/sec, NO2 0.00003/sec으로 산정되었음

<표 8-80> 덤프트럭 의한 오염물질 배출량

구분	배출계수 (g/km)	투입대수	이동거리 (km/일)	배출량 (g/sec)
PM-10	0.05615	1	1	0.0000
PM-2.5	0.05166			0.0000
NO2	8.64151			0.0003

주1: 사업지구 내 평균 주행속도 17.5km/hr 적용
주2: NO2/NOx 비율은 최악의 상황을 고려하여 1 적용
주3: 사토 반출처가 결정되지 않아, 주행거리는 영향예측 범위인 1km로 설정

• 공사 시 전체 발생량

- 공사 시 전체 배출량은 PM-10 0.0002g/sec, PM-2.5 0.0002g/sec, NO_2 는 0.0038g/sec으로 산정되었으며, 산정 결과 투입장비 가동으로 인해 대기오염물질이 주변 주거지 등에 미치는 영향은 미미할 것으로 예상되나, 토공 이동에 따른 영향을 함께 고려하면 주변 지역의 대기질에 영향을 미칠 개연성이 높으므로 이에 대한 적절한 저감방안의 수립이 필요할 것으로 판단됨

<표 8-81> 공사 시 대기오염물질 총 배출량

(단위 : g/sec)

구분	건설장비 연료사용		합계
	굴삭기	덤프트럭	
PM-10	0.0002	0.0000	0.0002
PM-2.5	0.0002	0.0000	0.0002
NO_2	0.0035	0.0003	0.0038

라. 저감방안

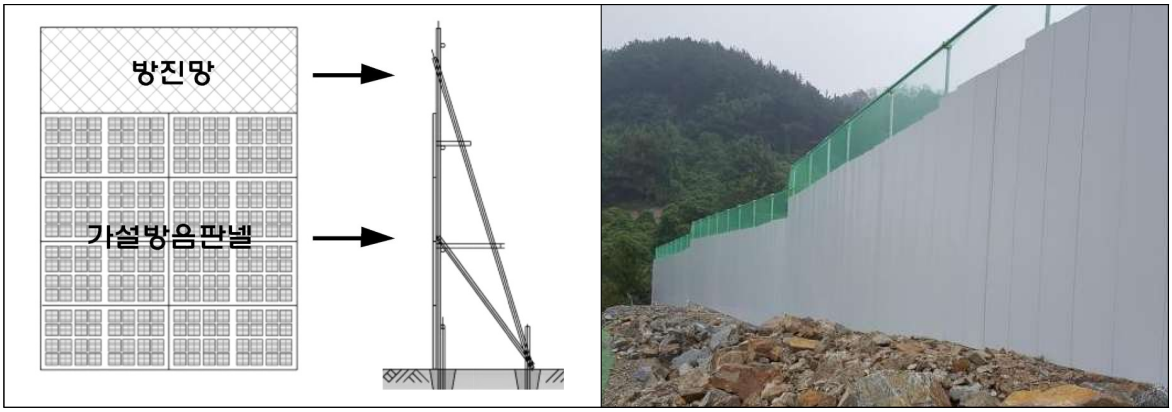
◻ 예측결과

❍ 공사 시 발생하는 대기오염물질로 인하여 주변 지역에 미치는 영향을 최대한 억제하기 위하여 장비의 효율적인 투입 및 관리 체계를 확립하도록 함

❍ 또한 비산먼지의 발생을 억제하기 위해 「대기환경보전법」 제43조제1항 및 동법 시행규칙 제58조제4항과 관련 [별표 14]인 '비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준'에 준하여 다음과 같이 저감대책을 수립하였음

❍ 비산방진망 설치

- 사업 시행 시 부지 경계부에는 안전 및 비산먼지 확산을 차단하기 위해 필요시 가설방음판넬을 설치함
- 판넬 상단에는 비산방진망을 설치하며 필요시 인근주민 및 관계자들과 사전에 협의하여 설치할 계획임



(그림 8-17) 방진망 설치(예시)

❍ 작업장 살수 실시

- 공사 시 살수차량을 고정적으로 배치하여 공사차량의 이동이 많이 이루어지는 구간의 노면에는 항상 충분한 수분을 유지하도록 하여 장비이동 시 비산먼지 발생을 억제할 계획임
- 살수에 의한 방법은 미국 EPA의 자료에 의하면 함수율을 5% 정도로 유지하면 95% 정도까지 저감효율을 보이는 효과적인 방법이며, 1일 2회 살수로 비산먼지의 발생을 50%까지 줄일 수 있는 것으로 나타나 있으므로, 작업 시에는 살수 주기를 1일 3~4회로 증가하여 비산먼지를 최대한 억제할 계획임

<표 8-82> 비산먼지 발생사업 중 건설사업

구분			신고 대상 사업
건설업	건축물 축조공사		○ 건축물 증·개축 및 재축을 포함 ○ 연면적 1,000㎡ 이상인 공사만 해당 ○ 굴정공사는 총연장 200m 이상 또는 굴착토사량 200㎥ 이상인 공사만 해당
	토목공사		○ 구조물의 용적 합계가 1,000㎥ 이상 ○ 공사면적이 1,000㎡ 이상 ○ 총연장이 200m 이상인 공사
	조경공사		○ 면적의 합계가 5,000m 이상인 공사만 해당
	지반 조성 공사	건축물 해체공사	○ 연면적이 3,000m 이상인 공사만 해당
		토공사 및 정지공사	○ 공사면적의 합계가 1,000제곱미터 이상인 공사만 해당. 농지정리를 위한 공사는 제외

<표 8-83> 함수율에 따른 먼지 발생량

함수율	먼지발생량(g/sec)	감소율(%)	함수율	먼지발생량(g/sec)	감소율(%)
1 %	0.00207	100.0	7 %	0.00014	17.7
2 %	0.00078	62.3	8 %	0.00011	21.4
3 %	0.00044	43.6	9 %	0.00010	9.1
4 %	0.00030	31.8	10 %	0.00008	20.0
5 %	0.00022	26.7	11 %	0.00007	12.5
6 %	0.00017	22.7	12 %	0.00006	14.3

(그림 8-18) 살수(예시)

❍ 차량속도의 규제

- 차량의 속도는 비포장도로에서 64km/hr을 기준으로 차량 속도를 32km/hr로 제한할 때 비산먼지 발생의 65%, 24km/hr로 제한할 때 80%까지 저감 시킬 수 있으므로 공사장 내에서의 차량 속도를 20km/hr이하로 규제하여 공사차량 운행으로 인한 영향을 최소화할 계획임

<표 8-84> 비산먼지 저감효율

저감방안	저감효율 (%)
도로포장	85
도로 표면에 화학물질처리	50
토양에 안전화물질 투여	50
속도조절 (48㎞/hr)	25
속도조절 (32㎞/hr)	65
속도조절 (24㎞/hr)	80

자료: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, 1995, US EPA

(그림 8-19) 공사장 내 차량속도 및 공사안내 표지판 설치(예시)

❍ NOx 저감대책

- 공사장비의 동시 집중투입으로 인한 대기질에 미치는 영향을 억제하기 위해 효율적인 작업공정을 수립·시행함
- 이른 아침 및 야간이나 바람이 없는 흐린날은 대기가 매우 안정되어 공사장비 가동시 대기오염물질이 일시에 상승할 수 있으므로 가능한 작업을 지양함
- 건설장비의 노후화 및 고장으로 인한 다량의 배출가스 발생을 방지하기 위하여 투입장비의 정기점검 및 보수를 철저히 함
- 건설장비는 적정 RPM 수준으로 운행하며 불필요한 엔진 공회전은 금지하고 장시간 정차 시 시동은 끔

<표 8-85> NOx 배출량과 공회전 완전 금지에 의한 NOx 삭감율

구분	10 ton 덤프트럭	0.7 ㎥ 굴삭기
공회전 시간율(%)	55	30
공회전 시 NOx 배출량(g NO2/h)	50	190
실가동 시 NOx 배출량(g NO2/h)	150	1,120
NOx 삭감율(%)	29	6.7

주1: 공회전 시간율 : 공회전시간÷운전시간×100 %(운전시간=공회전시간+실제가동시간)
주2: NOx 삭감율 = {삭감가능 공회전 시간율×공회전시 연비}÷{공회전 시간율×공회전시 연비+(100-공회전 시간율)×실가동시 연비}×100 %
자료: http://www.toda.co.jp/news/2000/20001108.html

❍ 기타

- 공사용 차량의 적재물은 흘림 또는 비산의 우려가 있으므로 적재 시 덮개를 덮어 운반하고, 적재함 상단 5cm 이하까지만 적재
- 풍속이 8m/sec 이상일 경우에는 작업을 중지할 것
- 건설기계의 공회전 금지
- 건설기계의 정비 및 정검 실시
- 또한 공사를 단계별로 실시

<표 8-86> 비포장도로에서의 비산먼지(TSP) 저감효과

저감방안	저감효과(%)	비고
• 도로포장	85	
• 도로표면에 화학물질 투여	50	
• 토양에 화학물질 투여	50	
• 차속제한		기준속도 : 64km/hr
- 30mile/hr (48km/hr)	25	
- 20mile/hr (32km/hr)	65	
- 15mile/hr (24km/hr)	80	

자료: Compilation of Air Pollutant Emission Factors Part B, 1998, US EPA.

(6) 수질

가. 현황

◘ 수자원 이용현황

❍ 상수도 현황

• 상수도 보급률

- 계획지구가 위치한 김해시는 2023년 말 기준 총인구 555,084명 중 547,236명이 급수인구에 해당하는 것으로 조사되어 보급률이 98.6%인 것으로 조사되었음

<표 8-87> 김해시의 상수도 보급현황

총인구(인)	급수인구(인)	보급률(%)	급수량(㎥/일)	1일1인당급수량(ℓ)
555,084	547,236	98.6	190,646	348

자료: 2024 통계연보, 김해시

• 상수원 보호구역 및 취·정수장 현황

- 김해시에는 「수도법」 제7조에 따른 상수원보호구역이 분포하지 않는 것으로 조사되었으며, 계획지구와 수계 상 상이한 지역으로 계획시행으로 인한 영향은 미미한 것으로 조사됨

- 본 계획지구가 위치한 김해시 소재에 취수장 1개소와 정수장 3개소가 위치하고 있는 것으로 조사되었음

<표 8-88> 상수원보호구역 지정현황

상수원보호구역명	행정구역	최초지정일	지정면적(㎢)	소재지	이격거리
회동	부산시	1964.02.22	88.50	부산시 금정구 회동동	수계상이
성주수원지	창원시	1964.08.03	5.36	경남 창원시 천선동	수계상이

자료: 상수원보호구역 현황, 2022.12, 환경부

<표 8-89> 취수장 현황

취수장명	소재지 주소	설계시설용량 (㎥/일)	취수원정보	일평균 취수량(㎥/일)	공급정수장
창암	경상남도 김해시	270,000	낙동강	199,460	삼계,명동

자료: 2022 상수도통계, 2023 환경부

<표 8-90> 정수장 현황

정수장명	소재지 주소	설계시설용량 (㎥/일)	정수처리 적용형식	일평균생산량 (㎥/일)	관련 취수장
(정수수입)덕산	경상남도 김해시	805,000	급속모래여과+활성탄여과	565,997	매리
명동	경상남도 김해시	105,000	활성탄여과	89,001	창암
삼계	경상남도 김해시	165,000	활성탄여과	93,002	창암

자료: 2022 상수도통계, 2023, 환경부

❍ 하수도 현황

- 계획지구가 위치한 김해시는 2023년 기준 보급률이 99.6%인 것으로 조사되었음

<표 8-91> 하수도 보급현황

총인구(인)	총면적(㎢)	하수처리구역 내		하수처리구역 외		보급률(%)
		인구(인)	면적(㎢)	인구(인)	면적(㎢)	
553,040	463.533	550,880	103.464	2,160	360.069	99.6

자료: 2022 하수도통계, 2023, 환경부

• 오염원 및 처리시설 현황

- 김해시에는 28개소의 공공하수처리시설 중 시설용량 500㎥/일 이상인 곳이 9개소가 가동 중인 것으로 나타났으며, 총 시설용량은 287,347.0㎥/일인 것으로 조사되었음

<표 8-92> 공공하수처리시설 현황

시설명	소 재 지	시설용량 (㎥/일)	유입하수량 (㎥/일)	처리방법	방 류 수 역
화목	김해시 화목로 334(화목동)	145,000.0	100,502.0	DNR	낙동강
장유	김해시 화목로 334(화목동)	97,000.0	55,715.9	DNR	낙동강
진영	김해시 진영읍 한림로 1130	26,000.0	17,463.7	VIP,HANT,High Rate DAF	낙동강
진례	김해시 진례면 서부로 283-68	10,500.0	5,178.1	BCS,MBR	낙동강
상동	김해시 상동면 상동로 739-45	1,800.0	1,045.8	BCS-II,BCS,S-DAF	낙동강
안하	김해시 한림면 한림로 252번길 146	1,600.0	774.2	KSMBR,H-SBR,MBF	낙동강
대동	김해시 대동면 대동로480번길 150-54	1,300.0	581.6	HANT	낙동강

시설명	소 재 지	시설용량 (㎥/일)	유입하수량 (㎥/일)	처리방법	방 류 수 역
한림	한림면 장방리 1288-4	1,300.0	832.6	BCS,ESSA	낙동강
생림	김해시 생림면 장재로 520번길 8-111	1,100.0	820.4	BCS,BBF	낙동강
삼미	김해시 한림면 퇴래리 1398-11	175.0	119.9	H-SBR	낙동강
낙산	김해시 한림면 한림로 119-83	170.0	150.0	SMMIAR	낙동강
생철성포	김해시 생림면 생림대로 1190-60	170.0	143.3	IC-SBR	낙동강
대동주중	김해시 대동면 대동로 222-12	160.0	103.3	JASSFR	낙동강
독산	김해시 생림면 안양로 496	150.0	54.0	AOSB,KM-SBR	낙동강
화현	김해시 상동면 감노리 68-2	130.0	86.6	JASSFR	낙동강
여차	김해시 상동면 여차로 471번안길 16-39	120.0	86.7	JASSFR	낙동강
대동시례	김해시 대동면 대동로 485번길 39	100.0	85.2	JASSFR	낙동강
신안안양	김해시 생림면 안양로 251번길 43	80.0	50.7	AOSB	낙동강
하사촌	김해시 생림면 나전로 437	70.0	47.8	IC-SBR	낙동강
대리	김해시 주촌면 서부로 1701번안길 183-57	65.0	44.8	JASSFR	낙동강
용산	김해시 상동면 동북로 1269-10	60.0	35.5	JASSFR	낙동강
모정	김해시 한림면 금곡로 247번길 52	55.0	25.3	SMMIAR	낙동강
우계	김해시 상동면 상동로 375번길 43	50.0	51.4	AOSB	낙동강
송촌	김해시 생림면 마사로 368번길 28-7	47.0	24.0	AOSB	낙동강
내오서	김해시 한림면 금곡로 102번길 104	45.0	31.1	AOSB	낙동강
산본	김해시 진례면 산본리 283-1	40.0	3.3	KDHST,H-SBR	낙동강
가달	김해시 한림면 김해대로 916번길 40-22	30.0	22.8	KDHST	낙동강
외오서	김해시 한림면 금곡로 102번안길 76-9	30.0	68.0	AOSB	낙동강

자료: 2022 하수도통계, 2023, 환경부

- 배출허용기준(폐수) 적용을 위한 지역 지정
  - 김해시는 「물환경보전법」 제32조에 따른 배출허용기준(폐수) 적용을 위한 지역으로 지정되어 있으며, 계획지구가 위치한 김해시 내동은 “가”지역에 해당하는 것으로 조사되었음

<표 8-93> 배출허용기준(폐수) 적용을 위한 지역 지정현황

지역별 / 행정구역	“청정”지역	“가”지역	“나”지역
김해시	진영읍, 진례·한림·생림·상동면	“청정”지역을 제외한 전역	

자료: 배출허용기준(폐수) 적용을 위한 지역지정 규정, 2007, 환경부고시 제2007-107호

수질오염총량관리 현황

❍ 계획지구가 위치한 경상남도 김해시 내동 1149번지 일원은 「낙동강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률 시행규칙」 제2조와 관련한 [별표 1] '낙동강수계 지역의 범위'에 포함되며, 단위유역 '낙본N'유역에 포함되는 것으로 조사되었음

<표 8-94> 경상남도 수질오염총량 대상지역 현황

경상남도	김해시, 밀양시, 거창군, 산청군, 의령군, 창녕군, 함안군, 함양군, 합천군
	창원시 동읍 · 대산면 · 북면
	마산시 내서읍
	사천시 곤명면(금성리 · 마곡리 · 본촌리 · 삼정리 · 성방리 · 송림리 · 신흥리 · 연평리 · 은사리 · 작팔리 · 정곡리 · 봉계리만 해당한다) · 곤양면(홍사리만 해당한다)
	양산시 교동 · 유산동 · 어곡동 · 다방동 · 남부동 · 중부동 · 북부동 · 명곡동 · 상북면 · 물금읍 · 신기동 · 북정동 · 산막동 · 호계동 · 동면(사송리 · 내송리 · 석산리 · 금산리 · 가산리만 해당한다) · 원동면 · 하북면
	진주시 가좌동 · 호탄동 · 강남동 · 망경동 · 주약동 · 칠암동 · 본성동 · 남성동 · 인사동 · 동성동 · 대안동 · 평안동 · 수정동 · 장대동 · 중안동 · 계동 · 봉곡동 · 봉래동 · 수정동 · 상대동 · 상봉동 · 하대동 · 상평동 · 신안동 · 옥봉동 · 이현동 · 유곡동 · 초전동 · 장재동 · 하촌동 · 판문동 · 평거동 · 귀곡동 · 금곡면 · 금산면 · 명석면 · 문산읍 · 미천면 · 내동면 · 대곡면 · 대평면 · 사봉면 · 수곡면 · 이반성면 · 일반성면 · 지수면 · 진성면 · 집현면
	고성군 개천면 · 영오면 · 영현면 · 대가면(갈천리 · 송계리 · 신전리만 해당한다)
	하동군 옥종면

수계 및 수질현황

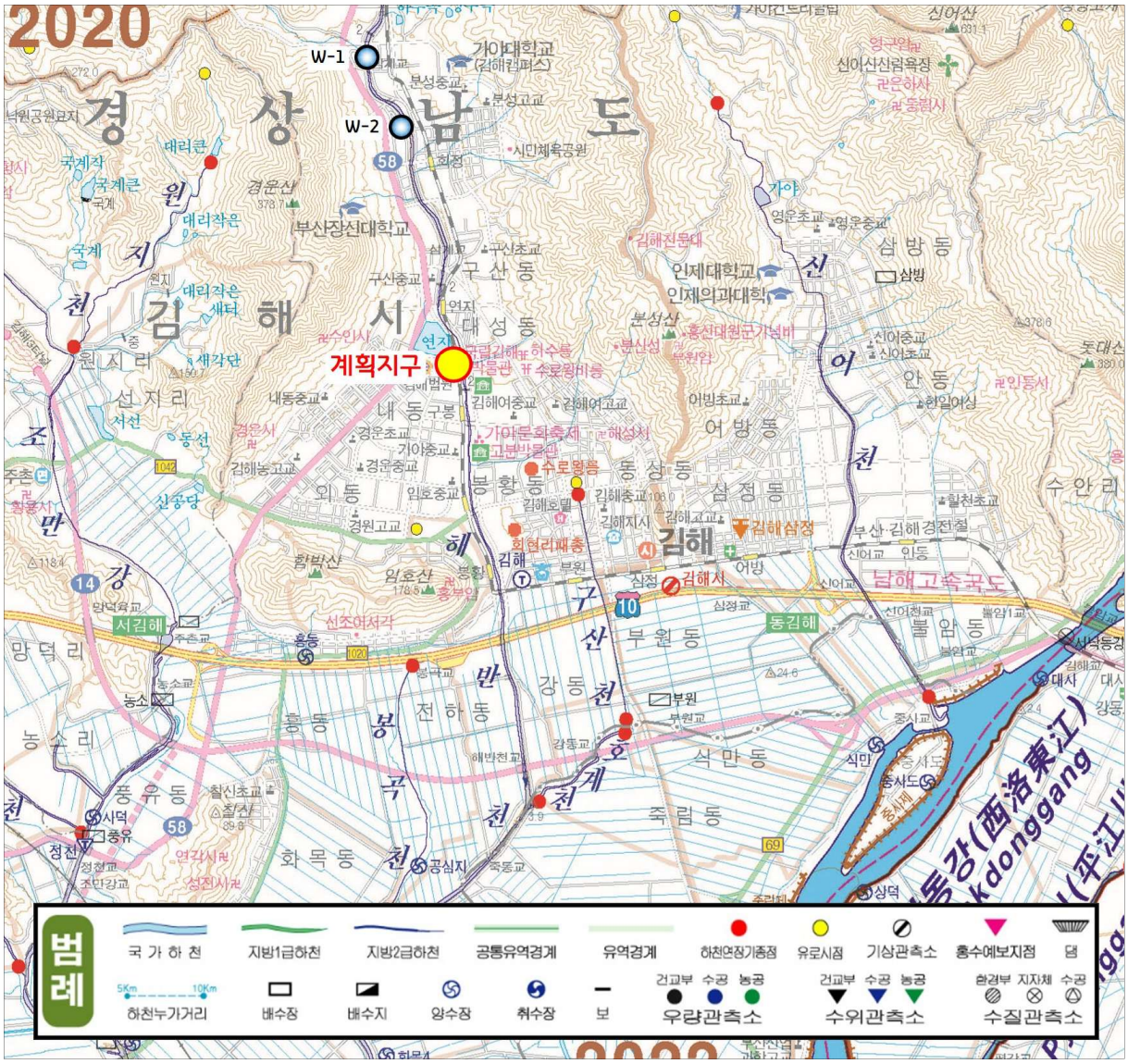
❍ 수계현황

- 계획지구 주변의 하천(수계) 현황을 조사한 결과, 계획지구에서 유출되는 우수는 인근 구거를 통해 해반천으로 유입된 후 조만강을 거쳐 최종 서낙동강으로 합류됨

<표 8-95> 수계의 구성

하천명	지류						등급	유역면적 (㎢)	유로연장 (㎞)	하천연장 (㎞)
	본류	제1지류	제2지류	제3지류	제4지류	제5지류				
서낙동강	서낙동강	-	-	-	-	-	국가	303.04	25.11	18.55
조만강	서낙동강	조만강					지방	175.36	19.80	16.30
해반천	서낙동강	조만강	해반천				지방	39.90	11.50	12.30

지료: 한국하천일람(2021. 12)



(그림 8-20) 수계도 및 수질조사 지점도

❍ 하천수질 현황

• 조사개요

- 계획지구 인근 수질현황을 파악하기 위해 '김해건설공업고등학교 교사 이전 신축(구. 김해 도시관리계획(학교) 결정) 소규모 환경영향평가서(변경협의), 2023.04, 경상남도교육청' 및 물환경 정보시스템을 이용하여 사업지구 주변 2지점을 인용하였음

<표 8-96> 수질 측정지점

구분	조사지점	비고
W - 1	두곡교 상류	조사일시 : 2023년 01월 25일
W - 2	해반천1(삼계교)	조사일시 : 2024년 04월 조사

<표 8-97> 수질 조사항목

구분	조사항목
지표수질	pH, BOD, COD, TOC, SS, DO, 총대장균군, T-N, T-P(총 9개 항목)

• 조사결과

- 인근 하천수질 조사 결과를 나타내었으며, 하천의 오염도를 가늠하는 척도인 BOD 수치가 사업지역 인근하천의 경우 1.2~2.3㎎/L로 나타나 수질 및 수생태계(하천의 생활환경기준) 환경기준 '좋음(Ib)등급'의 수질상태를 나타내었음

<표 8-98> 조사지점 수질 측정결과

구분	W-1	W-2
pH	6.5	-
BOD(mg/L)	2.3	1.2
COD(mg/L)	4.9	3.6
TOC(mg/L)	1.9	-
DO(mg/L)	8.3	10.4
SS(mg/L)	5.0	18.8
총대장균군(개/100mL)	230	-
T-N(mg/L)	3.1	2.849
T-P(mg/L)	0.028	0.051

<표 8-99> 생활환경 기준(하천)

등급		상태 (캐릭터)	기준								
			수소 이온 농도 (pH)	생물 화학적 산소 요구량 (BOD) (㎎/L)	화학적 산소 요구량 (COD) (㎎/L)	총 유기 탄소량 (TOC) (㎎/L)	부유 물질량 (SS) (㎎/L)	용존 산소량 (DO) (㎎/L)	총인 (T-P) (㎎/L)	대장균군 (군수/100mL)	
										총 대장균군	분원성 대장균군
매우 좋음	Ia		6.5~8.5	1 이하	2 이하	2 이하	25 이하	7.5 이상	0.02 이하	50 이하	10 이하
좋음	Ib		6.5~8.5	2 이하	4 이하	3 이하	25 이하	5.0 이상	0.04 이하	500 이하	100 이하
약간 좋음	II		6.5~8.5	3 이하	5 이하	4 이하	25 이하	5.0 이상	0.1 이하	1,000 이하	200 이하
보통	III		6.5~8.5	5 이하	7 이하	5 이하	25 이하	5.0 이상	0.2 이하	5,000 이하	1,000 이하
약간 나쁨	IV		6.0~8.5	8 이하	9 이하	6 이하	100 이하	2.0 이상	0.3 이하		
나쁨	V		6.0~8.5	10 이하	11 이하	8 이하	쓰레기 등이 떠 있지 않을 것	2.0 이상	0.5 이하		
매우 나쁨	VI			10 초과	11 초과	8 초과		2.0 미만	0.5 초과		

비 고 :

1. 등급별 수질 및 수생태계 상태

 가. 매우 좋음 : 용존산소가 풍부하고 오염물질이 없는 청정상태의 생태계로 여과살균 등 간단한 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음.

 나. 좋음 : 용존산소가 많은 편이고 오염물질이 거의 없는 청정상태에 근접한 생태계로 여과침전살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음.

 다. 약간 좋음 : 약간의 오염물질은 있으나 용존산소가 많은 상태의 다소 좋은 생태계로 여과침전살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수 또는 수영용수로 사용할 수 있음.

 라. 보통 : 보통의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 일반 생태계로 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 생활용수로 이용하거나 일반적 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.

 마. 약간 나쁨 : 상당량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 농업용수로 사용하거나, 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.

 바. 나쁨 : 다량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 산책 등 국민의 일상생활에 불쾌감을 유발하지 아니하며, 활성탄 투입, 역삼투압 공법 등 특수한 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.

 사. 매우 나쁨 : 용존산소가 거의 없는 오염된 물로 물고기가 살기 어려움.

 아. 용수는 당해 등급보다 낮은 등급의 용도로 사용할 수 있음.

 자. 수소이온농도(pH) 등 각 기준항목에 대한 오염도 현황, 용수처리방법 등을 종합적으로 검토하여 그에 맞는 처리방법에 따라 용수를 처리하는 경우에는 당해 등급보다 높은 등급의 용도로도 사용할 수 있음.

2. 화학적 산소요구량(COD) 기준은 2015년 12월 31일까지 적용한다.

나. 계획시행으로 인한 영향예측

◘ 공사 시 토사유출량

❍ 우수유출량 산정

- 강우시 우수유출량은 강우강도, 배수구역, 지형, 지표 등의 상황에 따라 다르지만, 계획지구의 부지 정지 시 나대지화 된 상태를 기준 일반적으로 적용하는 합리식에 의해 산정하였음

<표 8-100> 단위법을 활용한 토사유출량 산정식

$$Q = \frac{1}{360} \times C \times I \times A$$

여기서, Q : 계획우수유출량(㎥/s)
C : 유출계수
I : 강우강도(㎜/h)
A : 배수면적(ha)

◦ 배수유역(A)의 구분

- 공사시 강우에 의한 토사유출의 영향을 예측하기 위하여 금회 공사가 이루어지는 계획지구(8,312㎡) 전체를 배수유역으로 설정하였음

◦ 유출계수(C)

- 유출계수는 유역의 형상, 식생, 피복상태 및 개발상황, 지질, 지표면 피복상태 등에 영향을 받는 계수로 계획지구 내 공사부지는 대부분이 나지상태가 되므로 〈표 8-101〉에 나타낸 바와 같이 공지의 기초유출계수 최대값인 0.30을 적용하였음

<표 8-101> 토지이용도별 기초유출계수의 표준값

표면형태	유출계수	표면형태	유출계수
지붕	0.85 ~ 0.95	공지	0.10~0.30
도로	0.80 ~ 0.90	잔디, 수목이 많은 공원	0.05~0.25
기타 불투수면	0.75 ~ 0.85	구배가 완만한 산 지	0.20~0.40
수면	1.00	구배가 급한산지	0.40~0.60

자료: 하수도시설기준, 2011, 한국상하수도협회

◦ 강우강도(I)

- 강우강도는 국가수자원관리종합정보시스템(http://www.wamis.go.kr/)을 이용, 계획지구와 인접하여 위치하는 김해시(전하동)에서의 강우강도를 적용하였음
- 강우빈도는 30년 빈도를, 강우지속시간은 인구밀도가 적은 지역의 유입시간인 10분을 적용한 강우강도인 244.41㎜/hr를 적용하였음

확률강우량(mm)

※ 강우자료(~2017년까지)를 이용하여 산정한 지역빈도해석 결과
- 각 강우관측소 지점의 지속기간별 연도별 최대치에 임의시간 환산계수를 적용 후 지역빈도해석을 통해 산정한 확률강우량(mm)

구분		지속기간(시간)																	
관측소코드	재현기간(년)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20224030	2	36.7	51.7	62.8	70.9	79.1	86.1	91.6	97.1	101.7	106.5	110.1	114.1	117.2	119.6	121.6	123.4	124.8	126.6
20224030	3	43.3	61.8	75.2	85.0	94.6	102.9	109.2	115.9	121.5	127.4	131.8	136.5	140.4	143.4	145.8	148.2	150.0	152.1
20224030	5	50.7	73.7	89.8	101.8	113.3	122.9	130.4	138.4	145.1	152.3	157.7	163.4	168.3	171.9	174.9	177.8	180.0	182.6
20224030	10	60.3	89.5	109.6	124.8	139.0	150.4	159.5	169.0	177.3	186.4	193.3	200.3	206.5	210.9	214.8	218.3	221.0	224.1
20224030	20	69.7	105.7	130.2	149.0	166.2	179.4	190.2	201.0	211.0	222.3	230.8	239.1	246.9	252.2	256.8	260.9	264.1	267.6
20224030	30	75.2	115.5	142.7	164.0	183.0	197.3	209.3	220.8	231.8	244.4	254.1	263.0	271.9	277.7	282.8	287.2	290.6	294.4
20224030	50	82.3	128.2	159.3	183.9	205.4	221.1	234.6	246.9	259.3	273.7	284.9	294.8	305.2	311.5	317.3	322.0	325.8	329.8
20224030	70	86.9	137.0	170.6	197.6	221.0	237.5	252.2	264.9	278.2	294.0	306.3	316.9	328.2	335.0	341.2	346.1	350.1	354.2
20224030	80	88.8	140.5	175.2	203.2	227.3	244.3	259.3	272.3	286.0	302.3	315.0	325.8	337.7	344.6	350.9	355.9	360.0	364.1
20224030	100	92.0	146.4	183.1	212.8	238.2	255.7	271.6	284.8	299.1	316.4	330.0	341.2	353.8	361.0	367.6	372.6	376.9	381.1
20224030	200	101.9	165.7	208.6	244.2	274.0	293.5	312.0	325.9	342.4	362.8	379.1	391.7	406.8	414.9	422.4	427.7	432.4	436.7
20224030	300	107.8	177.6	224.5	263.9	296.4	317.2	337.4	351.5	369.3	391.7	409.8	423.3	440.1	448.7	456.7	462.2	467.1	471.4
20224030	500	115.3	193.1	245.4	290.2	326.5	348.7	371.3	385.6	405.2	430.4	451.0	465.4	484.7	493.8	502.6	508.1	513.4	517.6

(그림 8-21) 확률강우량 정보

<표 8-102> 유입시간의 표준값

우리나라에서 일반적으로 사용되고 있는 유입시간		미국 토목 학회	
인구밀도가 큰 지역	5분	완전포장 및 하수도가 완비된 밀집지구	5분
인구밀도가 적은 지역	10분		
간선오수관거	5분	비교적 경사도가 적은 발전지구	10~15분
지선오수관거	7~10분		
평균	7분	평지의 주택지구	20~30분

자료: 하수도시설기준, 2011, 한국상하수도협회

◦ 우수유출량 산정

- 전 항에서 산정한 유출계수, 강우강도 및 배수유역면적을 적용하여 계획지구의 우수유출량을 산정한 결과, 우수유출량은 0.08㎥/sec로 예측되었음

<표 8-103> 우수유출량 산정

구분	유출계수	강우강도(㎜/hr)	면적(ha)	우수유출량(㎥/sec)
계획지구	0.30	244.4	0.38	0.08

❍ 토사유출량

- 공사시 배수유역에서의 토사유출량을 산정하기 위해 계획대상지 내 토공사가 이루어지는 지역에 나지화된 상태를 고려하여 300㎥/ha·년의 원단위를 적용하여 토사유출량을 산정한 결과, 토사유출량은 1.94톤/일, 토사유출농도는 280.67㎎/ℓ로 예측되었음

<표 8-104> 토사유출량 및 오탁농도 산정식

토사유출량(ton/일): 개발지 면적 × {토사유출량 원단위(㎥/ha·년) ÷ 강우일수(지난 10년간 평균 109일/년)} × 토사의 단위중량(ton/㎥)
토사유출농도(㎎/L): 토사유출량(ton/일) × 106g/ton ÷ (우수유출량(㎥/sec) × 86,400sec/일)

<표 8-105> 토사유출량 원단위

토지의 상태	토사유출량(㎥/ha·년)	두께(㎜)
나지, 황폐지 등	200 ~ 400	20 ~ 40
개벌지, 초지 등	15	1.5
택벌지	2	0.2
보통의 임지	1	0.1

자료: 골프사업연감, 일본, 사방시설설계기준

<표 8-106> 토사유출량 및 토사유출농도

개발면적(ha)	토사유출량원단위(㎥/ha·년)	토사유출량(ton/일)	우수유출량(㎥/sec)	토사유출농도(㎎/ℓ)
0.38	300	1.94	0.08	280.67

주) 토사단위 중량은 1.85ton/㎥ 적용('건설표준품셈' 참조)

◘ 공사인부에 의한 오수발생량

❍ 공사 시에는 현장사무소, 식당 및 화장실의 설치로 인해 오수가 발생할 수 있으므로, 본 공사에서 급식은 대상지 인근 식당을 이용하고 분뇨는 이동식 화장실을 설치하여 이용할 계획이나 현장사무소 설치 시 근무인원에 의한 오수발생이 예상됨

다. 저감방안

◘ 공사 시 토사유출 방지대책

❍ 계획지구의 부지조성에 따른 절·성토 공사 시 지표면에 노출된 토사가 강우로 인해 주변에 퇴적된 부유물(SS)과 함께 인근 수계에 유입되어 수질오염의 피해가 일어나지 않도록 다음과 같은 저감방안을 수립하였음

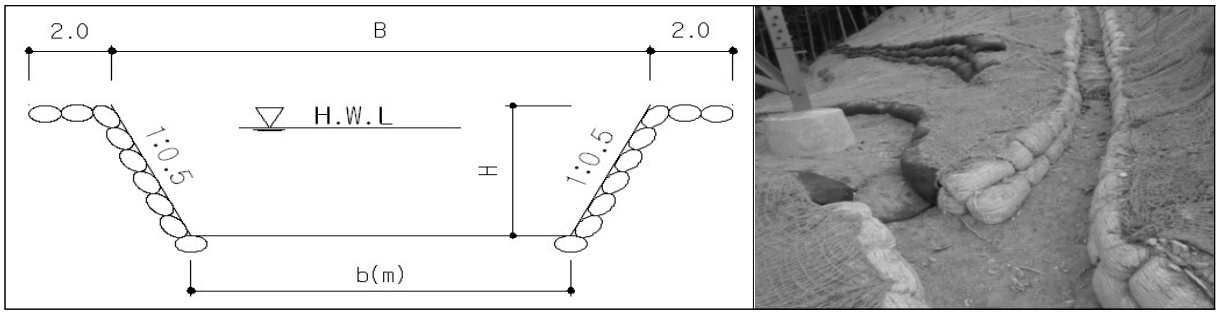
❍ 사업시행 시 벌채지역에 수목식재 등의 복구계획을 수립해 사업지역이 나지상태로 방치되는 것을 최소화하고, 공사는 가급적 우기를 피하여 실시함

❍ 표면수나 침투수가 원지반에서 성토부로 유입하는 접속부와 성토사면의 하단부에 가배수로를 설치함

❍ 가배수로와 측구를 따라 흐르는 표면수는 적정위치에 설치하는 침사지로 유도하여 토사를 침전시킨 후 방류하도록 함

❍ 가배수로의 설치

- 공사 시 계획지구 내에서 발생하는 홍수량 및 토사유출량을 임시 침사지로 유도하기 위한 가배수로를 계획함
- 현 상태의 지형조건을 최대한 활용하여 개발 중의 지표면은 나지상태로 노출되며, 이에 따라 단시간 내 홍수 및 토사의 유출증가가 예상되므로 이에 대응할 수 있는 가배수로의 통수능력이 충분히 확보되어야 하고 가배수로 및 측구 등은 개발 전에 완료될 수 있도록 함



(그림 8-22) 가배수로 표준단면도 및 유속감쇠 시설(예시)

❍ 임시침사지 설치

- 공사 시 토사유출량 증가를 저감하기 위하여 계획지구 내 유출우수는 배구구역에 적정용량의 침사지를 설치하여 일시저류 후 방류할 계획임
- 침사지의 면적은 우수유출량과 침강속도를 고려하여 침사지 면적을 결정하게 되며, 침강속도는 토사의 밀도 및 모래입경과 밀접한 관계가 있으므로 이를 고려하여 침사지 면적을 산출하였음
- 본 계획지구 인근 하천의 수질을 고려하여 침사지의 최소 침전입경 0.1㎜를 포착대상 입경으로 적용하였으며, 포착대상입자의 침강속도는 〈표 8-107〉에서 제시된 입경별 침강속도에 따라 7.4㎜/초를 적용하였음

<표 8-107> 입자의 침전속도 및 침전시 요구되는 수면 부하율

직경 (㎜)	침전속도 (㎜/초)	수면부하율 (㎥/㎡일)	직경 (㎜)	침전속도 (㎜/초)	수면부하율 (㎥/㎡일)
1.00	100	8,640.0	0.08	4.8	414.7
0.90	92	7,948.8	0.07	3.7	319.7
0.80	83	7,181.2	0.06	2.5	216.0
0.70	72	6,220.8	0.05	1.7	146.9
0.60	63	5,443.2	0.04	1.10	95.0
0.50	53	4,579.2	0.03	0.62	53.6
0.40	42	3,628.8	0.02	0.28	24.2
0.30	32	2,764.8	0.015	0.155	13.4
0.20	21	1,814.4	0.010	0.069	6.0
0.15	15	1,296.0	0.009	0.056	4.8
0.10	7.4	639.4	0.008	0.044	3.8
0.09	5.6	483.8	0.007	0.034	2.9

주) 토사의 비중이 2.65일 때를 나타낸 것임
자료: 하수도 시설기준, 2011, 환경부

- 토사입경 0.1㎜를 기준으로 하여 수면적 부하는 639.4㎥/㎡·일을 적용하였으며, 침사지의 면적을 산정한 결과, 계획면적 13.0㎡, 계획용량 15.6㎥로 나타나 침사지를 설치하여 공사 시 토사유출을 최소화할 계획임

<표 8-108> 침사지 제원 및 용량

구분	우수유출량 (㎥/sec)	침사지 계획면적			침사지 계획용량	
		소요면적(㎡)	여유율(%)	계획면적(㎡)	깊이(m)	계획용량(㎥)
계획지구	0.08	10.8	120	13.0	1.2	15.6

주) 침사지 계획면적은 소요면적의 120%(여유율)을 적용하였으며, 깊이는 1.2m를 적용하였음

공사현장의 오수처리대책

❍ 계획지구 인근 기설치된 화장실을 이용하거나 필요시 이동식 화장실을 설치하여 발생오수가 주변 수계에 미치는 영향이 최소화되도록 할 계획임

(7) 폐기물

가. 현황

◘ 생활폐기물 관리구역

❍ 김해시의 전체 행정구역 면적 463.55㎢ 중 463.55㎢ 전체가 생활폐기물 관리구역이며, 관리구역 내 인구는 555,084인으로 조사되었음

<표 8-109> 생활폐기물 관리구역 현황

구분	전체 행정구역		생활폐기물 관리구역		생활폐기물 관리제외지역	
	면적(㎢)	인구(인)	면적(㎢)	인구(인)	면적(㎢)	인구(인)
김해시	463.55	555,084	463.55	555,084	0.00	0

자료: 2023년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2024, 환경부

◘ 폐기물발생량 및 처리 현황

❍ 생활폐기물 발생 및 처리 현황(가정 기반)

- 김해시에서 발생되는 가정 생활폐기물의 성상별 발생량은 종량제방식 등 혼합배출에서 가연성물질 66,302.5톤/년(39.7%), 불연성물질 6,583.4톤/년(3.9%), 건설폐재류 178.0톤/년(0.1%), 기타 7,613.5톤/년(4.6%)으로 조사되었으며, 재활용 가능자원 분리배출은 총 33,363.3톤/년(20.0%), 음식물류 폐기물 분리배출은 52,858.7톤/년(31.7%)으로 조사되었음
- 생활폐기물 처리방법별 처리량은 재활용이 111,699.7톤/년(66.9%), 소각 44,581.4톤/년(26.7%), 매립 10,618.3톤/년(6.4%)으로 조사되었음

<표 8-110> 생활폐기물의 성상별 발생 및 처리현황(가정 기반)

(단위 : 톤/년)

구분		김해시				
		발생량	처리방법별 처리량(톤/년)			
			재활용	소각	매립	기타
총계		166,899.4	111,699.7	44,581.4	10,618.3	0.0
종량제방식 등 혼합배출						
소계		80,677.4	26,747.8	43,311.3	10,618.3	0.0
가연성	소계	66,302.5	25,088.4	40,624.2	589.9	0.0
	폐지류	25,853.1	9,856.0	15,959.3	37.8	0.0
	폐합성수지류	19,006.3	7,196.5	11,652.9	156.9	0.0
	폐고무류	101.5	0.0	0.0	101.5	0.0
	폐섬유류	8,624.7	3,245.1	5,254.5	125.1	0.0
	음식물류 폐기물	11,858.3	4,527.4	7,330.9	0.0	0.0

구분			김해시				
			발생량	처리방법별 처리량(톤/년)			
				재활용	소각	매립	기타
		폐목재류	858.6	263.4	426.6	168.6	0.0
		기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	불연성	소계	6,583.4	1,659.4	2,687.1	2,236.9	0.0
		폐금속류	2,653.6	874.4	1,415.9	363.3	0.0
		폐유리류	2,783.7	785.0	1,271.2	727.5	0.0
		폐토사류	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		폐타일 및 도자기류	212.6	0.0	0.0	212.6	0.0
		연탄재	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타	933.5	0.0	0.0	933.5	0.0
	건설 폐재류	건설폐재류 (공사장 생활폐기물)	178.0	0.0	0.0	178.0	0.0
	기타 (배출불명등)		7,613.5	0.0	0.0	7,613.5	0.0
재활용 가능자원 분리배출							
	소계		33,363.3	32,093.2	1,270.1	0.0	0.0
	폐지류	종이팩	84.1	84.1	0.0	0.0	0.0
		기타	11,464.0	11,464.0	0.0	0.0	0.0
	고철류		554.6	554.6	0.0	0.0	0.0
	금속캔		684.4	684.4	0.0	0.0	0.0
	폐합성수지류	비닐류	3,607.0	3,607.0	0.0	0.0	0.0
		발포수지류	599.0	599.0	0.0	0.0	0.0
		PET병	3,346.0	3,346.1	0.0	0.0	0.0
		기타	4,355.3	4,355.2	0.0	0.0	0.0
	폐고무류		6.2	6.2	0.0	0.0	0.0
	폐유리병류		4,109.6	4,109.6	0.0	0.0	0.0
	폐의류		1,527.1	1,527.1	0.0	0.0	0.0
	폐섬유류		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	조명폐기물		6.3	6.3	0.0	0.0	0.0
	폐전지류		37.1	37.1	0.0	0.0	0.0
	영농폐기물	농약용기류	9.8	9.8	0.0	0.0	0.0
		폐비닐	397.1	397.1	0.0	0.0	0.0
	폐식용유		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	폐전기전자제품		1,287.4	1,287.4	0.0	0.0	0.0
	폐가구류		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	기타		18.2	18.2	0.0	0.0	0.0
	재활용 잔재물		1,270.1	0.0	1,270.1	0.0	0.0
음식물류 폐기물 분리배출			52,858.7	52,858.7	0.0	0.0	0.0

자료: 2023년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2024, 환경부·한국환경공단

❍ 생활폐기물 발생 및 처리 현황(사업장 기반)

- 김해시에서 발생되는 사업장 생활폐기물의 성상별 발생량은 총 38,022.4톤/년이며, 종량제방식 등 혼합배출 가연성 733.2톤/년(1.9%), 불연성 76.1톤/년(0.2%), 혼합배출 외 분리배출은 가연성 24,364.2톤/년(64.1%), 불연성 4,692.7톤/년(12.3%), 폐전기전자제품류 108.0톤/년(0.3%), 기타 6,900.2톤/년(18.1%), 음식물류 폐기물 분리배출 1,148.0톤/년(3.0%)로 조사되었음

<표 8-111> 생활폐기물의 성상별 발생 및 처리현황(사업장 기반)

(단위 : 톤/년)

구분			김해시				
			발생량	처리방법별 처리량(톤/년)			
				재활용	소각	매립	기타
총계			38,022.4	30,584.1	2,674.0	1,529.6	3,234.7
종량제방식 등 혼합배출							
소계			809.3	0.0	733.8	75.5	0.0
가연성	소계		733.2	0.0	664.8	68.4	0.0
	폐지류		170.8	0.0	154.8	15.9	0.0
	폐합성수지류		228.2	0.0	206.9	21.3	0.0
	폐고무류		11.3	0.0	10.3	1.1	0.0
	폐섬유류		23.5	0.0	21.3	2.2	0.0
	음식물류 폐기물		48.6	0.0	44.0	4.5	0.0
	폐목재류		12.9	0.0	11.7	1.2	0.0
	기타		237.9	0.0	215.7	22.2	0.0
불연성	소계		76.1	0.0	69.0	7.1	0.0
	폐금속류		15.4	0.0	13.9	1.4	0.0
	폐유리류		18.6	0.0	16.9	1.7	0.0
	폐토사류		2.4	0.0	2.2	0.2	0.0
	폐타일 및 도자기류		1.6	0.0	1.5	0.2	0.0
	연탄재		4.0	0.0	3.7	0.4	0.0
	기타		34.0	0.0	30.8	3.2	0.0
혼합배출 외 분리배출							
소계			36,065.1	29,436.1	1,940.2	1,454.2	3,234.7
가연성	소계		24,364.2	22,582.4	1,734.0	0.0	47.8
	폐지류	종이팩	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	폐합성수지류		19,067.2	17,296.6	1,722.8	0.0	47.8
	폐고무류		1,568.2	1,568.2	0.0	0.0	0.0
	폐섬유류	폐의류	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타	35.5	24.4	11.1	0.0	0.0
	폐목재류(폐가구 등)		3,673.9	3,673.9	0.0	0.0	0.0
	폐식용유		19.3	19.3	0.0	0.0	0.0
	유기성오니류		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
불연성	소계		4,692.7	240.3	0.0	1,265.6	3,186.8
	폐금속류	금속캔류	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		고철	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		기타	119.0	0.0	0.0	0.0	119.0
	폐유리류		106.2	106.2	0.0	0.0	0.0
	조명폐기물(폐형광등 등)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	폐토사류 및 폐콘크리트류		4,302.2	0.0	0.0	1,234.4	3,067.8
	폐타일 및 폐도자기조각		31.3	0.0	0.0	31.3	0.0
	연소잔재물(연탄재 등)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	폐전지류		4.5	4.5	0.0	0.0	0.0
	무기성오니류		129.6	129.6	0.0	0.0	0.0
폐전기전자제품류			108.0	108.0	0.0	0.0	0.0
기타			6,900.2	6,505.4	206.2	188.5	0.0
음식물류 폐기물 분리배출			1,148.0	1,148.0	0.0	0.0	0.0

자료: 2023년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2024, 환경부·한국환경공단

❍ 사업장폐기물

- 사업장배출시설계폐기물은 총 895,143.6톤/년로서, 가연성 폐기물이 540,462.3ton/년(60.4%), 불연성 폐기물이 354,681.3톤/년(39.6%)로 조사되었음
- 총 발생폐기물 중 재활용은 755,658.6톤/년(84.4%), 소각 59,663.0톤/년(6.7%), 매립 22,804.7톤/년(2.5%), 기타 57,017.2톤/년(6.4%)임

<표 8-112> 사업장배출시설계폐기물 발생 및 처리현황

(단위: 톤/년)

폐기물 종류			발생량	재활용	소각	매립	기타
총계			895,143.6	755,658.6	59,663.0	22,804.7	57,017.2
가연성	소계		540,462.3	429,047.9	59,663.0	7,307.3	44,444.1
	폐지류		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	폐목재류		22,573.1	22,573.1	0.0	0.0	0.0
	폐섬유류		2,424.6	1,086.1	1,338.5	0.0	0.0
	폐합성수지류		282,329.0	264,621.3	17,684.9	0.0	22.8
	폐합성고무류		12,263.2	11,963.9	0.0	0.0	299.2
	폐전기전자제품류		62.4	62.4	0.0	0.0	0.0
	유기성 오니류	폐수처리오니	12,389.1	12,389.1	0.0	0.0	0.0
		공정오니	3,247.3	3,247.3	0.0	0.0	0.0
		정수처리오니	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		하수처리오니	47,186.2	14,714.6	0.0	0.0	32,471.6
	동식물성잔재물		19,407.0	18,062.7	0.0	0.0	1,344.3
	폐식용유		1,068.5	1,068.5	0.0	0.0	0.0
	기타		137,512.1	79,258.9	40,639.7	7,307.3	10,306.2
불연성	소계		354,681.3	326,610.8	0.0	15,497.4	12,573.1
	광재류		23,677.9	21,570.9	0.0	2,033.8	73.2
	연소잔재물		2,039.2	0.0	0.0	2,039.2	0.0
	소각재		6,414.1	0.0	0.0	6,414.1	0.0
	분진류		8,667.4	8,037.8	0.0	629.7	0.0
	폐주물사및폐사		187,210.4	187,210.4	0.0	0.0	0.0
	폐금속류	고철	2,505.8	2,502.6	0.0	0.0	3.2
		비철	2,333.8	2,333.8	0.0	0.0	0.0
	폐석재폐콘크리트류		48,957.0	36,523.0	0.0	39.3	12,394.8
	폐석고및폐석회		48.2	0.0	0.0	48.2	0.0
	폐촉매		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	폐흡착제및폐흡수제		1,933.3	1,447.0	0.0	486.4	0.0
	유리도자기편류		1,931.5	1,456.3	0.0	475.1	0.0
	무기성 오니류	폐수처리오니	1,532.4	678.3	0.0	849.8	4.4
		공정오니	11,888.4	10,480.4	0.0	1,323.5	84.5
		정수처리오니	33,656.9	33,656.9	0.0	0.0	0.0
		하수처리오니	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	기타		21,884.8	20,713.3	0.0	1,158.4	13.1

자료: 2023년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2024, 환경부·한국환경공단

❍ 건설폐기물

- 김해시에서 발생되는 건설폐기물의 성상별 발생량은 총 369,249.9톤/년이며, 총 발생폐기물 중 재활용은 368,502.4톤/년(99.8%), 소각 661.3톤/년(0.2%), 매립 86.2톤/년(0.0%)인 것으로 조사되었음

<표 8-113> 건설폐기물 발생 및 처리현황

(단위: 톤/년)

폐기물 종류			발생량	재활용	소각	매립	기타
총계			369,249.9	368,502.4	661.3	86.2	0.0
가연성	폐목재		2,768.0	2,577.2	190.8	0.0	0.0
	폐합성수지류		8,084.1	7,613.6	470.5	0.0	0.0
	폐섬유		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	폐벽지		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
불연성	건설폐재류	폐콘크리트	207,713.7	207,661.6	0.0	52.2	0.0
		폐아스팔트콘크리트	105,675.1	105,675.1	0.0	0.0	0.0
		폐벽돌	6,285.8	6,285.8	0.0	0.0	0.0
		폐블럭	4,153.1	4,153.1	0.0	0.0	0.0
		폐기와	203.7	203.7	0.0	0.0	0.0
		건설폐토석	6,124.3	6,124.3	0.0	0.0	0.0
	건설오니		7,013.8	7,013.8	0.0	0.0	0.0
	폐금속류		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	폐유리		35.2	26.9	0.0	8.4	0.0
	폐타일 및 폐도자기		28.7	28.7	0.0	0.0	0.0
가연성·불연성 혼합	폐보드류		781.1	755.4	0.0	25.6	0.0
	폐판넬		133.3	133.3	0.0	0.0	0.0
	혼합건설폐기물		20,249.8	20,249.8	0.0	0.0	0.0
기타			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

자료: 2023년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2024, 환경부·한국환경공단

◻ 환경기초시설 현황

❍ 분뇨처리시설

- 김해시에는 분뇨처리시설 1개소가 운영 중이며, 시설용량은 300.0㎥/일, 125.9㎥/일의 분뇨를 처리하고 있는 것으로 조사되었음

<표 8-114> 분뇨처리시설 현황

시설명	소재지	시설용량 (㎥/일)	처리량 (㎥/일)	처리공법	방류수역		
					수계	지류	중권역
김해	화목로 334(화목동)	300.0	125.9	전처리후 하수연계처리	낙동강	조만강	낙동강하구언

자료: 2022 하수도통계, 2023, 환경부

❍ 폐기물 매립시설

- 김해시 관내 폐기물 매립시설은 총 1개가 운영 중이며, 총 매립용량은 685,069.0㎥, 잔여매립 가능량은 195,078.8㎥로 매립완료 후에는 반환으로 계획되어 있음

<표 8-115> 폐기물 매립시설 현황

소재지	총 매립지 면적(㎡)	총 매립 용량(㎥)	기매립량 (㎥)	잔여매립 가능량(㎥)	2023년 매립량(㎥/년)	매립 후 이용계획
진영읍 설창리 87번지	46,989.0	685,069.0	464,677.0	195,078.8	489,990.2	사유지반환

자료: 2023년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2024, 환경부·한국환경공단

❍ 소각시설

- 김해시의 폐기물 소각시설은 총 1개소가 운영 중이며 시설용량은 총 150.0톤/일이고, 일반소각 방식을 이용하여 소각처리하고 있는 것으로 조사되었음

<표 8-116> 폐기물 소각시설 현황

소재지	시설용량(톤/일)	소각방식	운영방식	2023년 처리량(톤)
부곡로 35	150.0	일반소각	연속식	46,342.3

자료: 2023년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2024, 환경부·한국환경공단

❍ 기타시설

- 김해시의 폐기물 관련 기타 처리시설은 총 3개가 운영 중이며, 시설용량은 314.0톤/일인 것으로 조사되었음

<표 8-117> 기타 처리시설 현황

소재지	시설명	시설용량(톤/일)	시설수(개)	2023년 처리량(톤/년)
진영읍 김해대로 832-68	음식물류폐기물 자원화처리시설	150.0	1	41,059.8
진영읍 김해대로835번길 13-72	재활용품 선별장	64.0	1	17,407.1
진영읍 김해대로835번길 13-72	음폐수 바이오가스 에너지화시설	100.0	1	25,578.0

자료: 2021년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2022, 환경부·한국환경공단

나. 계획시행으로 인한 영향예측

◻ 공사 시 인부에 의한 생활폐기물 및 분뇨의 발생

❍ 공사 시 현장인부에 의해 발생하는 생활폐기물 및 분뇨의 발생량은 공사에 투입되는 인부가 공사현장에 항상 상주하는 것이 아니므로 김해시의 폐기물 및 분뇨발생원단위의 50%를 적용하여 예측하였음

❍ 공사규모 등을 고려해 투입인부를 10인으로 가정하여 산정한 결과, 생활폐기물 4.1㎏/일, 분뇨 1.1ℓ/일 정도가 발생할 것으로 예측되었음

- 김해시의 생활폐기물 발생원단위(2023년 말 기준)

  = 457.3ton/일 ÷ 555,084인(폐기물관리구역 내 인구) = 0.82㎏/인·일

- 김해시의 분뇨 발생원단위(2022년 말 기준)

  = 125.9㎥/일 ÷ 555,084인(김해시 총인구) = 0.23ℓ/인·일

<표 8-118> 공사 시 생활폐기물 및 분뇨발생량

구분	적용 원단위	작업인원	발생량	비고
생활폐기물	0.41㎏/인·일	10인	4.1㎏/일	원단위 50%적용
분뇨	0.11ℓ/인·일		1.1ℓ/일	원단위 50%적용

자료1: 2022 전국 폐기물발생 및 처리현황, 2023, 환경부
자료2: 2022 하수도통계, 2023, 환경부

◻ 공사 시 건설장비 가동에 따른 폐유의 발생

❍ 공사 시 투입되는 각종 건설장비의 엔진, 기어 등에 사용되는 윤활유의 교환시 발생되는 폐유는 공사장비의 투입대수와 장비의 상태, 지형조건 및 기타 제반 여건에 따라 그 발생량이 상이함에 따라 정확한 예측이 어려움

❍ 따라서 '2023년 건설표준품셈, 건설연구사'에 제시된 각 장비별 연료사용량에 대한 잡재료비 등을 고려하여 산정한 후 10%가 폐유로 발생되는 것으로 가정하였음

❍ 그 결과, 공사 시 6.87ℓ/일의 폐유가 발생될 것으로 예측되었음

<표 8-119> 건설장비가동에 따른 폐유의 발생량

공종	장비명	규격	투입대수(대)	주연료 (ℓ/hr·대)	잡재료 (주연료의 %)	적용비율(%)	폐유발생량 (ℓ/일)
공사시	굴삭기	0.7㎥	1	11.6	22.0	10	2.04
	덤프트럭	15ton	1	15.9	15.9		4.83
	소 계	-	2	-	-		6.87

주: 폐유발생량 = 연료사용량 × 투입대수 × 1일작업시간 × 잡재료비 × 적용비율
자료: 2023년 건설표준품셈, 건설연구사

다. 저감방안

◻ 공사 시 생활폐기물 처리계획

❍ 공사 시 투입인부에 의해 배출되는 생활폐기물은 재활용이 가능한 폐기물과 재활용이 불가능한 폐기물을 각각 분리·수거하여 폐기물처리업자에게 위탁 처리하도록 함

❍ 발생되는 분뇨는 공사장 주변에 식당 화장실을 이용할 계획이며 필요시 이동식 화장실을 설치하여 분뇨가 무단방치 또는 투기되어 주변 환경에 오염을 유발하지 않도록 할 계획임

◻ 폐유

❍ 공사장비 사용에 따른 폐유의 발생은 윤활유가 대부분을 차지하고 있으며, 이러한 폐유는 지정폐기물로서 무단 방치 시 토양오염 및 2차적으로 인근 수계에 영향을 미칠 수 있음

❍ 따라서 공사장 내에서 폐유의 교체를 금지토록 하고 폐유 교체는 전량 외부에서 교체하여 주변 환경에 오염을 유발하지 않도록 할 계획임

◻ 건설폐기물

❍ 공사 시 발생하는 건설폐기물은 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률 시행령」 제9조제1항 '건설폐기물의 처리기준 등' 및 동법 시행규칙 제5조제2항 관련 [별표 1의2] '건설폐기물의 배출, 수집·운반, 보관, 중간처리에 관한 구체적인 기준 및 방법'의 규정에 의하여 배출시 중간처리 및 재활용이 용이하게 함

❍ 건설폐기물의 처리 시에는 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률」제17조 및 동법 시행규칙 제9조의 규정에 의거 건설폐기물 배출자 신고를 착공일까지 '건설폐기물처리계획서'를 작성하여 신고 후 위탁 처리할 계획임

❍ 건설폐기물의 처리기준 등

- 폐콘크리트, 폐목재, 폐금속류 등의 종류별로 재활용 가능성, 소각 가능성 여부에 따라 구분하여 배출, 수집·운반 및 보관할 것
- 수집·운반 및 보관 중 건설폐기물이 흩날리거나 흘러내리지 아니하도록 덮개 등을 설치할 것
- 침출수가 발생할 우려가 있는 건설폐기물을 보관하는 경우에는 외부로부터 지표수가 흘러 들어가지 아니하도록 그 주변에 배수로를 설치할 것
- 구분하여 수집·운반 또는 보관 중인 가연성건설폐기물과 비가연성건설폐기물을 혼합하지 아니할 것
- 종류별로 재활용 용도에 적합하게 중간처리 할 것
- 중간처리한 후에 발생한 폐기물을 중간처리하기 전의 건설폐기물과 혼합하지 아니할 것

❍ 건설폐기물의 수집·운반, 보관, 중간처리에 관한 구체적인 기준 및 방법

- 재활용하지 아니하는 소각 가능한 폐기물은 이를 소각하여야 함
- 건설현장에서 분리 배출된 재활용이 불가능한 폐목재 등 가연성폐기물은 소각전문 폐기물중간처리업자 또는 폐기물종합처리업자에게 위탁하여 처리해야 함

<표 8-120> 2023년 기준 김해시 건설폐기물 처리업체현황

업체명	소재지	보유 차량 (대)	2023년 수집·운반량	허가(승인)일
한신산업개발(주)	경상남도 김해시 가락로 219 (구산동, 광남백조아파트상가) 상가동	6	129,593.0	2022.11.18
(주)대한산업개발(운반)	경상남도 김해시 가락로 223 (구산동, 광남백조아파트) 상가1층14호	11	125,860.0	2018.11.29
일등종합고철-운반	경상남도 김해시 가야로 19 (삼계동, 분성마을5단지푸르지오아파트) 502동	3	0.0	2022.06.08
(주)디딤돌	경상남도 김해시 가야로451번길 45454 (동상동)	5	4,746.0	2016.10.24
(주)청명산업	경상남도 김해시 구지로 114-3 (대성동)	17	1,970.0	2011.06.10
(주)성창산업	경상남도 김해시 김해대로 2453 (삼정동,2층)	29	5,949.0	2007.03.16
광재산업개발주식회사	경상남도 김해시 김해대로2715번길 7 (지내동)201호	9	15,989.0	2023.05.12
(주)신창환경	경상남도 김해시 동상동 30B1L	15	2,261.0	2010.12.07
태산개발	경상남도 김해시 삼계로 35 311동 602호 (삼계동,	6	3,575.0	2015.02.16
주식회사 우창지앤비	경상남도 김해시 삼계중앙로5번길 17-22 ,301호 (삼계동)	5	548.0	2016.09.12
(주)경부이엔티	경상남도 김해시 생림면 나전리 1090-9번지외 7필지(27,700㎡)	17	155,155.0	2008.11.08
주식회사 동건기업(처리자)	경상남도 김해시 생림면 생림대로 544-23 (나전리)	6	3,989.0	2022.09.27
세진환경산업(주)	경상남도 김해시 율하1로 154 근린생활시설동 102호 (율하동,율현마을율하이편한세상)	125	22,855.0	2012.01.20
대명산업개발	경상남도 김해시 장유로 53 (부곡동 190)	5	42.0	2023.09.22
(주)석원산업 원지지점(건설)	경상남도 김해시 주촌면 김해대로1538번길 125-32 원지리	3	126,599.0	2014.02.13
금광개발(주)	경상남도 김해시 주촌면 김해대로1538번길 142 원지리 산75번지	6	94,209.0	2005.07.17
(주)태창크린텍	경상남도 김해시 진영읍 본산로219번길 10 -	6	3,764.0	2008.12.09
(주)대승산업환경	경상남도 김해시 진영읍 본산리 319-4	7	251.0	2021.12.02
우석중기(주)	경상남도 김해시 칠산로 307-1 (화목동)	3	377.0	2023.02.27
주식회사 거산	경상남도 김해시 한림면 김해대로 1102-171 (명동리)	22	232,001.0	2021.11.05
(주)그린자원	경상남도 김해시 한림면 김해대로 1200-3 .	3	3,785.0	2009.11.13
(주)명송	경상남도 김해시 한림면 김해대로1538번길 101 (신천리)	8	27,540.0	2020.02.19
미래환경(김해)	경상남도 김해시 한림면 김해대로927번길 155-1 (퇴래리), 2층	34	1,926.0	2009.09.16
남도산업(주)	경상남도 김해시 한림면 안곡로333번길 82 남도산업(주)	8	67,805.0	2008.02.26
한통아스콘(주)	경상남도 김해시 한림면 안곡리 623-2	9	27,732.0	2015.03.23
(주)중앙환경(김해)	경상남도 김해시 한림면 안하리 226-6	33	266,715.0	2005.07.26
주식회사 그린디씨알	경상남도 김해시 한림면 장방로 157-3 (가동리)	45	283,282.0	2017.10.20
세영개발(주)	경상남도 김해시 흥동로 84 (흥동)2층전체	9	2,321.0	2022.04.11

자료: 2023 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2024, 환경부

(8) 소음·진동

가. 현황조사 개요

◻ 조사항목

❍ 소음·진동 현황

◻ 조사범위

❍ 소음·진동 현황은 계획지구 주변 문헌자료를 인용하였음

<표 8-121> 소음 현황 조사지점

구분	조사위치	비고
N-1(한일자동차학원)	경남 김해시 내동 243-1	알빈"가"지역

자료: 내동경운지구 도시개발사업 소규모환경영향평가서, 2021.3, ㈜한일자동차학원

◻ 조사방법

❍ 소음·진동 현황은 「내동경운지구 도시개발사업 소규모환경영향평가서, 2021.3, ㈜한일자동차학원」를 인용하였음

나. 현황조사 결과

◻ 소음·진동 현황

❍ 계획지구 주변 소음 조사결과, N-1(한일자동차학원) 주간 평균 49.0dB(A), 야간 평균 39.0dB(A)로 소음환경기준(일반"가"지역)을 만족하는 것으로 조사되었음

<표 8-122> 소음 조사결과

(단위: dB(A))

구분	주간				야간				소음환경기준
	1회	2회	3회	4회	평균	1회	2회	평균	
N-1(한일자동차학원)	51.8	47.2	46.9	48.1	49.0	39.9	38.9	39.0	주간: 50 야간: 40

자료: 내동경운지구 도시개발사업 소규모환경영향평가서, 2021.3, ㈜한일자동차학원

❍ 계획지구 주변 진동 조사결과, V-1(한일자동차학원) 주간 평균 25.0dB(V), 야간 평균 22.0dB(V)로 조사되었음

<표 8-123> 진동 조사결과

(단위: dB(V))

구분	주간			야간	
	1회	2회	평균	1회	평균
V-1(한일자동차학원)	24.1	25.7	25.0	22.0	22.0

자료: 내동경운지구 도시개발사업 소규모환경영향평가서, 2021.3, ㈜한일자동차학원

<표 8-124> 소음환경기준

(단위 : dB(A))

지역구분	적용대상지역	기준	
		낮 (06 : 00~22 : 00)	밤 (22 : 00~06 : 00)
일반지역	"가"지역	50	40
	"나"지역	55	45
	"다"지역	65	55
	"라"지역	70	65
도로변지역	"가" 및 "나"지역	65	55
	"다"지역	70	60
	"라"지역	75	70

비고 :
1. 지역구분별 적용대상지역의 구분은 다음과 같다.
 가. "가"지역
  (1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항의 규정에 의한 관리지역 중 보전관리지역과 자연환경보전지역 및 농림지역
  (2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항의 규정에 의한 도시지역 중 녹지지역
  (3) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조의 규정에 의한 주거지역 중 전용주거지역
  (4) 「의료법」 제3조의 규정에 의한 종합병원의 부지경계로부터 50미터 이내의 지역
  (5) 「초·중등교육법」 제2조 및 「고등교육법」 제2조의 규정에 의한 학교의 부지경계로부터 50미터 이내의 지역
  (6) 「도서관 및 독서진흥법」 제2조의 규정에 의한 공공도서관의 부지경계로부터 50미터 이내의 지역
 나. "나"지역
  (1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항의 규정에 의한 관리지역 중 생산관리지역
  (2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조의 규정에 의한 주거지역 중 일반주거지역 및 준주거지역
 다. "다"지역
  (1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항의 규정에 의한 도시지역 중 상업지역과 동조동항의 규정에 의한 관리지역 중 계획관리지역
  (2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조의 규정에 의한 공업지역 중 준공업지역
 라. "라"지역
  (1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조의 규정에 의한 공업지역 중 일반공업지역 및 전용공업지역
2. 도로라 함은 1종렬의 자동차(2륜자동차를 제외한다)가 안전하고 원활하게 주행하기 위하여 필요한 일정폭의 차선을 가진 2차선 이상의 도로를 말한다.
3. 이 소음환경기준은 항공기소음·철도소음 및 건설작업 소음에는 적용하지 아니한다.

나. 계획시행으로 인한 영향예측

◻ 예측항목

❍ 금회 계획지구 공사에 따른 소음·진동

- 건설장비에 의한 소음·진동
- 본 계획지구는 운영 시 보행공간이 입지할 계획으로 사업 특성상 소음·진동의 영향이 미미할 것으로 판단되므로 운영 시 영향 예측은 제외하였음

◻ 예측범위

❍ 금회 계획지구 주변을 대상으로 공사 시 예측을 하였음

◻ 예측방법

❍ 건설장비에 의한 소음·진동

- 공사 시 건설소음을 예측하기 위하여 「공사장 소음·진동 관리지침서 2007, 환경부」을 참고하여 건설장비 발생소음도 및 합성소음도 산출공식을 적용하였으며, 주요 투입 장비별 소음도를 기준으로 점음원 거리 감쇠 공식을 이용하여 소음영향권을 예측하였음

<표 8-125> 건설기계류(음원)로부터의 이격거리별 over-all 소음도

공종	기계	동력(HP)	가동상태	15m 소음도(Leq30s,dB(A))		PWL (dB(A))
				범위	평균	
지반정지 공사	굴삭기	75~140	작업	63.2/77.1	71.7	101.2
	불도저	140이상	작업	72.9/77.9	75.8	106.8
	로우더	140이상	작업	73.0/77.2	75.6	106.6
	덤프트럭	-	작업	74.9	74.9	106.4
기초공사	항타기	-	작업	85.8/90.6	89.2	120.5
	진동항타기	-	작업	78.8/84.5	81.9	112.8
	어스오거	-	작업	70.3/83.1	76.6	106.4
파괴 및 해체공사	압쇄기	75~140	작업	64.0/67.2	65.9	97.1
	브레이커	500kg이상	작업	81.1/91.0	88.7	119.0
기타	발전기	75이상	개방	72.7/72.8	72.8	104.3
	압축기	10~30㎥	작업	72.4/73.7	73.1	104.6
	크레인	-	작업	62.3/74.4	70.1	97.1

자료: 공사장 소음·진동 관리지침서 2007, 환경부

<표 8-126> 합성소음 산출식

합성소음 산출식

$$\text{합성소음} = 10 \times log[N_1 \times 10^{\frac{SPL_1}{10}} + N_2 \times 10^{\frac{SPL_2}{10}} + \ldots + N_i \times 10^{\frac{SPL_i}{10}}]$$

여기서, SPLi : 장비별 소음도(dB(A))
Ni : 각 장비의 투입대수(대)

점음원 거리감쇠식의 보정

$$SPL_1 = SPL_0 - 20 \times log\frac{r}{r_0} \qquad SPL_2 = 0.89SPL_1 + 5.87$$

여기서, SPL0 : 소음원(장비)으로부터 r0(m) 떨어진 지점에서의 측정소음도
SPL1 : 소음원(장비)으로부터 r(m) 떨어진 지점에서의 예측소음도
SPL2 : 건설장비 소음의 예측치와 실측치의 분포를 통한 회귀식을 적용한 보정된 예측 소음도
r0 : 소음원에서 측정지점까지의 거리(m)
r : 소음원에서 예측지점까지의 거리(m)

자료: 공사장 환경분쟁사건 소음·진동도 산출 방법개선 연구, 2007, 11, 중앙환경분쟁조정위원회

<표 8-127> 건설기계류의 거리별 발생 진동레벨

공종	기계	동력(HP)	가동상태	7.5m 진동도 (Leq30s,dB(V))	
				범위	평균
지반정지 공사	굴삭기	75~140	무부하	24.1/39.0	33.5
		140~280	작업	39.9/40.0	39.9
	불도저	50~240	작업	50.9/58.6	55.4
	로우더	104이상	주행	34.0/40.2	37.9
	덤프트럭	-	작업	-	-
기초공사	항타기	-	작업	70.1/76.0	73.9
	진동항타기	-	작업	64.1/69.4	67.9
	어스오거	-	작업	40.1/68.0	61.1
파괴 및 해체공사	압쇄기	75~140	작업	-	-
	브레이커	500kg미만	작업	57.9	57.9
		500kg이상		45.8/76.7	68.4
콘크리트공사	콘크리트펌프카	305~340	작업	33.3	33.3
기타	발전기	75이상	개방	-	-
	압축기	10~30㎥	작업	-	-
	크레인	-	작업	27.3/34.6	31.4

자료: 공사장 소음·진동 관리지침서 2007, 환경부

<표 8-128> 합성 진동레벨 산정식

합성소음 산출식

$$합성소음 = 10 \times log[N_1 \times 10^{\frac{SPL_1}{10}} + N_2 \times 10^{\frac{SPL_2}{10}} + \ldots + N_i \times 10^{\frac{SPL_i}{10}}]$$

여기서, SPLi : 장비별 소음도(dB(A))
Ni : 각 장비의 투입대수(대)

점음원 거리감쇠식의 보정

$$SPL_1 = SPL_0 - 20 \times log\frac{r}{r_0} \qquad SPL_2 = 0.89SPL_1 + 5.87$$

여기서, SPL0 : 소음원(장비)으로부터 r0(m) 떨어진 지점에서의 측정소음도
SPL1 : 소음원(장비)으로부터 r(m) 떨어진 지점에서의 예측소음도
SPL2 : 건설장비 소음의 예측치와 실측치의 분포를 통한 회귀식을 적용한 보정된 예측 소음도
r0 : 소음원에서 측정지점까지의 거리(m)
r : 소음원에서 예측지점까지의 거리(m)

자료: 공사장 환경분쟁사건 소음·진동도 산출 방법개선 연구, 2007, 11, 중앙환경분쟁조정위원회

<표 8-129> 건설기계류의 거리별 발생 진동레벨

공종	기계	동력(HP)	가동상태	7.5m 진동도 (Leq30s,dB(V))	
				범위	평균
지반정지 공사	굴삭기	75~140	무부하	24.1/39.0	33.5
		140~280	작업	39.9/40.0	39.9
	불도저	50~240	작업	50.9/58.6	55.4
	로우더	104이상	주행	34.0/40.2	37.9
	덤프트럭	-	작업	-	-
기초공사	항타기	-	작업	70.1/76.0	73.9
	진동항타기	-	작업	64.1/69.4	67.9
	어스오거	-	작업	40.1/68.0	61.1
파괴 및 해체공사	압쇄기	75~140	작업	-	-
	브레이커	500kg미만	작업	57.9	57.9
		500kg이상		45.8/76.7	68.4
콘크리트공사	콘크리트펌프카	305~340	작업	33.3	33.3
기타	발전기	75이상	개방	-	-
	압축기	10~30㎥	작업	-	-
	크레인	-	작업	27.3/34.6	31.4

자료: 공사장 소음·진동 관리지침서 2007, 환경부

<표 8-130> 합성 진동레벨 산정식

진동레벨의 합성
$VL_o = 10 \times \log[N_1 \times 10^{\frac{VL_1}{10}} + N_2 \times 10^{\frac{VL_2}{10}} + \cdots + N_i \times 10^{\frac{VL_i}{10}}]$ 여기서, VL_o : 장비별 진동레벨(dB(V)) Ni : 각 장비의 투입대수(대)
진동레벨의 거리감쇠식의 보정
$VL_1 = VL_o - 20\log(\frac{r}{r_o})^n$ $\quad VL_2 = 0.98\,VL_1 - 1.35$ 여기서, VL0 : 진동원(장비)으로부터 r0(m) 떨어진 지점에서의 진동레벨, dB(V) VL1 : 진동원(장비)으로부터 r(m) 떨어진 지점에서의 진동레벨, dB(V) VL2 : 건설장비 진동의 예측치와 실측치의 분포를 통한 회귀식을 적용한 보정된 r(m) 떨어진 지점에서의 진동레벨, dB(V) r0 : 진동원으로부터 기준 측정지점까지의 거리(m) r : 진동원으로부터 예측지점까지의 거리(m) n : 기하감쇠정수(평균값 : 081)

자료: 공사장 환경분쟁사건 소음·진동도 산출 방법개선 연구, 2007, 11, 중앙환경분쟁조정위원회

예측결과

❍ 목표기준 설정

- 건설장비 운행에 따른 소음진동 목표기준은 일반 정온시설의 경우에는 「소음·진동관리법」 제21조 및 시행규칙 제20조에 의거 공사장(주간)에서의 생활소음 규제기준 주간 65dB(A), 생활진동규제기준 65dB(V)로 설정하였음
- 교육시설의 경우 「교육환경 보호에 관한 법률 시행규칙 제2조 별표1」에 따라 소음 목표기준을 55.0dB(A)로 설정하였음

<표 8-131> 공사장 소음·진동 목표기준 설정

구분	소음(dB(A))	진동(dB(V))
주거시설	65	65
교육시설	55	65

<표 8-132> 생활소음 규제기준 (소음·진동관리법」시행규칙 제20 조3항 별표8)

(단위 : dB(A))

대상 지역	시간대별 / 소음원		아침, 저녁 (05:00~07:00, 18:00~22:00)	주간 (07:00~18:00)	야간 (22:00~05:00)
가. 주거지역, 녹지지역, 관리지역 중 취락지구 ·주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역, 그 밖의 지역에 있는 학교·종합병원·공공도서관	확성기	옥외설치	60 이하	65 이하	60 이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우	50 이하	55 이하	45 이하
	공장		50 이하	55 이하	45 이하
	사업장	동일 건물	45 이하	50 이하	40 이하
		기타	50 이하	55 이하	45 이하
	공사장		60 이하	65 이하	50 이하
나. 그 밖의 지역	확성기	옥외설치	65 이하	70 이하	60 이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우	60 이하	65 이하	55 이하
	공장		60 이하	65 이하	55 이하
	사업장	동일 건물	50 이하	55 이하	45 이하
		기타	60 이하	65 이하	55 이하
	공사장		65 이하	70 이하	50 이하

비고 :

1. 소음의 측정 및 평가기준은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제2호에 해당하는 분야에 따른 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
2. 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.
3. 규제기준치는 생활소음의 영향이 미치는 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다.
4. 공사장 소음규제기준은 주간의 경우 특정공사 사전신고 대상 기계·장비를 사용하는 작업시간이 1일 3시간 이하일 때는 +10dB을, 3시간 초과 6시간 이하일 때는 +5dB을 규제기준치에 보정한다.
5. 발파소음의 경우 주간에만 규제기준치(광산의 경우 사업장 규제기준)에 +10dB을 보정한다.
6. 2010년 12월 31일까지는 발파작업 및 브레이커·항타기·항발기·천공기·굴삭기(브레이커 작업에 한한다)를 사용하는 공사작업이 있는 공사장에 대하여는 주간에만 규제기준치(발파소음의 경우 비고 제6호에 따라 보정된 규제기준치)에 +3dB을 보정한다.
7. 공사장의 규제기준 중 다음 지역은 공휴일에만 -5dB을 규제기준치에 보정한다.
   가. 주거지역
   나. 「의료법」에 따른 종합병원, 「초·중등교육법」 및 「고등교육법」에 따른 학교, 「도서관법」에 따른 공공도서관의 부지경계로부터 직선거리 50m 이내의 지역
8. "동일 건물"이란 「건축법」 제2조에 따른 건축물로서 지붕과 기둥 또는 벽이 일체로 되어 있는 건물을 말하며, 동일 건물에 대한 생활소음 규제기준은 다음 각 목에 해당하는 영업을 행하는 사업장에만 적용한다.
   가. 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제10조제1항제2호에 따른 체력단련장업, 체육도장업, 무도학원업 및 무도장업
   나. 「학원의 설립·운영 및 과외교습에 관한 법률」 제2조에 따른 학원 및 교습소 중 음악교습을 위한 학원 및 교습소
   다. 「식품위생법 시행령」 제21조제8호다목 및 라목에 따른 단란주점영업 및 유흥주점영업
   라. 「음악산업진흥에 관한 법률」 제2조제13호에 따른 노래연습장업
   마. 「다중이용업소 안전관리에 관한 특별법 시행규칙」 제2조제4호에 따른 콜라텍업

<표 8-133> 생활진동 규제기준

(단위 : dB(V))

시간대별 / 대상지역	주간 (06:00~22:00)	야간 (22:00~06:00)
가. 주거지역, 녹지지역, 관리지역 중 취락지구·주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역, 그 밖의 지역에 소재한 학교·종합병원·공공도서관	65 이하	60 이하
나. 그 밖의 지역	70 이하	65 이하

비고
1. 진동의 측정 및 평가기준은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제2호에 해당하는 분야에 대한 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
2. 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.
3. 규제기준치는 생활진동의 영향이 미치는 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다.
4. 공사장의 진동 규제기준은 주간의 경우 특정공사 사전신고 대상 기계·장비를 사용하는 작업시간이 1일 2시간 이하일 때는 +10dB을, 2시간 초과 4시간 이하일 때는 +5dB을 규제기준치에 보정한다.
5. 발파진동의 경우 주간에만 규제기준치에 +10dB을 보정한다.

자료: 소음·진동관리법 시행규칙 [별표8] <개정 2019. 12. 31>

❍ 건설장비에 의한 소음·진동

• 건설장비에 의한 소음

- 이격거리에 따른 소음예측 결과, 57m 이내의 정온시설에서 공사장 주간 생활소음규제기준 65.0dB(A), 180m 이내의 교육시설에서 「교육환경 보호에 관한 법률 시행규칙 제2조 별표1」에 따른 소음 목표기준 55.0dB(A)를 초과할 것으로 예측됨

<표 8-134> 건설장비 소음도 및 합성소음도

공종	장비명	장비대수	소음도 (15m)	합성소음도(dB(A))
부지정지	굴삭기	1	71.7	76.6
	덤프트럭	1	74.9	
	총 투입대수	2	-	

주: 대당 소음도 및 합성소음도는 15m 거리에서의 소음도임.
자료: 공사장 소음진동 관리지침서 2007, 국립환경연구원

<표 8-135> 이격거리에 따른 예측소음도

(단위 : dB(A))

공종	합성 소음도	이격거리별 합성소음도(m)						
		20	57	180	200	300	400	500
부지정지	76.6	74.1	65.0	55.0	54.1	50.6	48.1	46.1

주: 15m 이내 지역은 합성소음도를 적용함

- 건설장비에 의한 진동
  - 이격거리에 따른 진동예측 결과, 합성진동도가 36.4dB(V)로 생활진동 규제기준 65dB(V)를 만족하므로 진동에 의한 주변 영향은 미미할 것으로 판단됨

<표 8-136> 건설장비 진동도

공종	장비명	장비대수	진동도 (7.5m)	합성진동도(dB(V))
부지정지	굴삭기	1	33.5	36.4
	덤프트럭	1	33.3	
	총 투입대수	2	-	

주: 덤프트럭의 대당진동도는 로우더의 진동도를 적용
자료: 공사장 소음진동 관리지침서 2007, 국립환경연구원

<표 8-137> 이격거리에 따른 예측진동도

(단위 : dB(V))

공종	합성 진동도	이격거리별 합성진동도(m)						
		10	20	40	80	150	200	300
부지정지	36.4	34.4	29.5	24.6	19.8	15.3	13.3	10.5

주: 7.5m 이내 지역은 합성진동도를 적용함

다. 저감방안

◘ 특정공사의 사전신고 준수

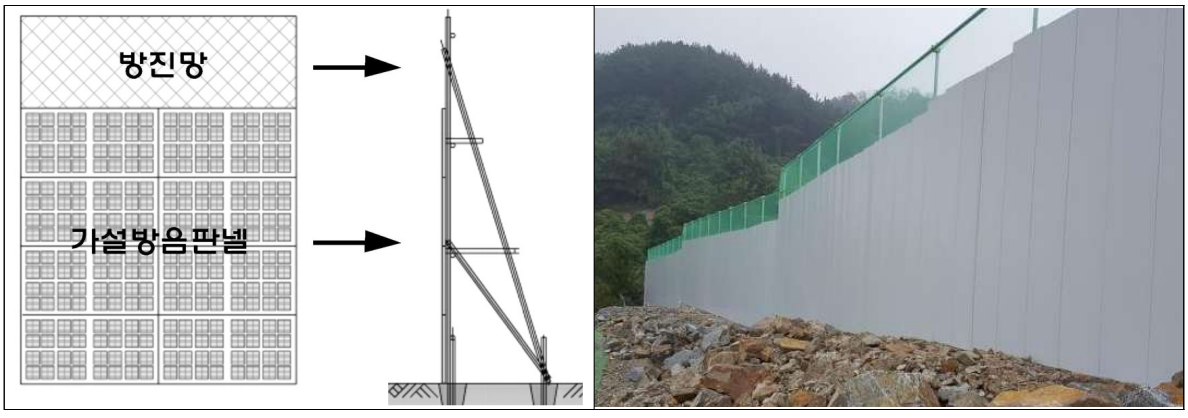
❍ 항타기, 천공기, 굴삭기 등의 기계·장비를 5일 이상 사용할 경우 「소음·진동관리법」 제22조 및 동법 시행규칙 제21조에 의거하여 공사시행 전(건설공사는 착공 전)까지 특정공사 사전신고서에 특정공사의 개요, 공사장 위치도, 방음·방진시설의 설치명세 및 도면, 그 밖의 소음·진동 저감대책에 대한 서류를 첨부하여 신고토록 할 계획임

<표 8-138> 특정공사의 사전신고대상 기계·장비

특정공사의 사전신고대상 기계·장비의 종류 (제21조 제1항 관련)
1. 항타기·항발기 또는 항타항발기(압입식 제외) 2. 천공기 3. 공기압축기(공기토출량이 분당 2.83m³이상의 이동식) 4. 브레이커(휴대용 포함) 5. 굴삭기 6. 발전기 7. 로더 8. 압쇄기 9. 다짐기계 10. 콘크리트 절단기 11. 콘크리트 펌프

◘ 가설방음판넬 설치

❍ 사업시행 시 부지경계부에는 안전 및 비산먼지 확산을 차단하기 위해 필요시 가설방음판넬을 설치하고 판넬 상단에는 비산방진망을 설치하며, 필요시 인근 주민 및 관계자들과 사전에 협의하여 설치할 계획임



(그림 8-23) 방진망설치(예시)

공사에 대한 사전 주민홍보

❍ 공사 전 계획대상지 주변에 거주하는 주민들의 민원을 사전에 방지하고 정온한 환경조성을 위해 주민들에게 공사내용, 공사기간 등에 대하여 사전에 충분히 설명하고 최대한 협조를 구할 수 있도록 할 계획임

❍ 만일 민원 발생 시에는 사업자의 책임하에 합리적인 해결방안을 강구하도록 할 계획임

저소음·저진동 건설기계의 선정

❍ 동종의 건설기계라도 형식에 따라 발생 소음·진동이 달라지며 일반적으로 유압식이 공기식에 비해 소음발생이 적은 경향이 있고, 건설기계의 대소(용량), 바퀴의 차이(궤도식 또는 휠바퀴식) 등에 따라서도 소음·진동 발생이 상이함

❍ 따라서 소음발생이 적은 것으로 알려진 휠바퀴식이나 소형의 건설기계를 선정하여 사용할 계획임

- 전동식이나 유압식 기계 및 소음기를 부착한 기기 사용
- 소음표시권고대상기계 중 소음도표지를 부착한 기계를 선정하여 사용(환경부고시 제2001-180호, 고소음기계중 저소음제품에 대한 소음표시권고에 관한 규정)

<표 8-139> 소음표시권고대상기계의 종류

소음표시권고대상기계	종류
고소음 기계 중 일정기준 이하의 저소음제품을 소비자가 쉽게 알고 선택 구매할 수 있도록 당해 기계에 대하여 발생소음도를 표시하는 소음도 표지를 부착하여 판매할 것을 권고하는 기계	굴삭기, 로우더, 공기압축기, 발전기, 착암기, 브레이커, 압쇄기, 항타기, 로울러, 콘크리트 펌프, 콘크리트 절단기

공사 시 사업장 관리방안

❍ 사업시행 시 정온한 환경 조성을 위해 「건설공사장 소음관리요령, 2003. 9, 환경부」을 준수하고 다음과 같은 저감대책을 수립하여 불필요한 소음이 발생되지 않도록 할 것임

- 작업인원에 대한 주기적인 교육실시
- 공사차량 운행속도 20㎞/hr 이내로의 제한, 경적사용 및 불필요한 고속운전과 공회전을 금지

- 작업시간대는 생활환경소음이 큰 주간(08:00~18:00)의 시간대로 제한
- 음원이 되는 건설장비의 효율적 투입과 적정배치의 공정관리
- 장비불량에 따른 소음·진동의 발생억제를 위해 충분한 장비 정비 및 점검
- 가능한 저소음 건설기계 및 적정용량의 기계를 사용
- 공사장비의 동시투입대수 제한
- 작업 대기중인 건설장비 엔진은 가능한 한 정지시킴(장비의 공회전 지양)

3) 종합평가 및 결론

❍ 환경성 검토의 종합평가 및 결론을 다음과 같이 정리함

<표 8-140> 종합평가 및 결론

분야	현황	계획시행으로 인한 영향예측	저감방안
기상	◦ 평균기온 : 15.0℃ ◦ 강수량 : 1,320.2㎜ ◦ 연 평균 상대습도 : 63.1% ◦ 평균풍속 : 2.0m/sec ◦ 연간 일조시간 : 2,479.8hr	◦ 계획시행으로 인한 운영 시, 인간생활과 자연환경에 영향을 미칠 정도의 기상변화는 없을 것으로 예측됨.	-
지형	◦ 계획지구는 김해시 내동 1149번지 일원으로 김해문화의전당~연지공원을 통과하는 금관대로 1368번길의 일부로 동측으로 해반천이 지나고 있음. ◦ 지질 -대상지의 지층은 신생대 제4기 충적층(Qa)으로 흙, 모래, 자갈이 대표적임. ◦ 백두대간 및 주요정맥 현황 -계획지구 북서측 약 3.5km 이격하여 무척지맥이 위치하며, 주변 분지맥으로 북서측 약 1.8km 이격하여 무척지맥에서 분기한 분지맥(경운산), 남동측 약 441m 이격하여 무척지맥에서 분기한 분지맥(구지봉)이 위치함. ◦ 지형·지질유산 분포현황 -김해시에는 지질유산으로 자원 및 광물분야 1개가 있음.	◦ 계획지구는 김해문화의전당~연지공원을 통과하는 금관대로 1368번길의 일부를 보행광장으로 조성하여 도로 폐지를 통한 도시허브 기능의 문화복합공간을 조성하는 계획으로 계획시행에 따른 지형의 변화는 미미할 것으로 예상됨.	◦ 계획지구는 김해문화의전당~연지공원을 통과하는 금관대로 1368번길의 일부를 보행광장으로 조성하는 계획으로 공사 시 법면이 발생할 경우 비탈면 표준경사를 준수하여 자연지형의 훼손을 최소화하도록 할 계획임. ◦ 공사 시 발생하는 토사유출은 대부분 강우 시에 발생하므로 가능한 절·성토 작업은 우기를 피하여 시행하고 토사유출이 심한 지역은 강우 시 비닐, 가마니 및 포대 등으로 덮어 공사로 인한 영향을 최대한 억제하도록 할 계획임.
경관	◦ 계획지구 남동측으로 구지봉이 산림녹지경관, 북측으로 연지공원이 녹지경관, 동측으로 해반천이 수경관을 이루고 있음. ◦ 계획지구는 금관대로 1368번길의 일원으로 인공경관을 이루고 있으며, 서측으로 국도58호선, 북측으로 구산로, 동측으로 김해대로, 남측으로 우암로 등 도로가 인공경관을 이루고 있음. 주변으로 주거밀집지역이 산재하여 인공경관을 이루고 있음.	◦ 계획지구는 김해문화의전당~연지공원을 통과하는 금관대로 1368번길의 일부를 보행광장으로 조성하여 도로 폐지를 통한 도시허브 기능의 문화복합공간을 조성하는 계획으로 계획시행에 따른 경관의 변화는 미미할 것으로 예상됨.	◦ 금회 계획에 따른 경관의 변화가 예상되나, 계획지구 내 조경계획 등을 통해 주변 자연환경과 조화될 수 있는 경관을 조성할 계획임.
비오톱 및 동식물	◦ 생태자연도 현황 -계획지구는 3등급지로 이루어져 있으며, 1등급 및 별도관리	◦ 계획지구는 김해문화의전당~연지공원을 통과하는 금관대로 1368번길의 일부를 보행광장으	◦ 자연환경보전법에서 따른 비오톱은 소생태계로 정의하며, 생물다양성이 높고 야생생물의 서

분야	현황	계획시행으로 인한 영향예측	저감방안
	지역은 분포하지 않음. ◦ 국토환경성평가지도 -계획지구는 5등급으로 분석됨.	로 조성하여 도로 폐지를 통한 도시허브 기능의 문화복합공간을 조성하는 계획으로 계획시행에 따른 일시적인 생태계 영향이 예상됨.	식지 간의 이동가능성 등 생태계의 연속성을 높이거나 특정한 생물종의 서식조건을 개선하기 위하여 조성하는 생물서식공간을 의미함. ◦ 계획지구는 기존지형을 고려한 계획으로 영향이 크지 않을 것으로 예상됨. ◦ 계획지구 주변으로 주거밀집지역이 위치하여 야생생물의 서식공간일 가능성은 적으나, 서식공간이 되는 하천으로 이동가능성을 배제할 수 없으므로 공사시 동물보호 펜스를 설치하여 인근 임야 및 하천에 서식하는 동물을 보호하고 개발 방식은 자연환경 훼손을 최소화한 친환경 개발방식을 계획하겠음.
대기질	◦ 대기질 현황 -PM-10 : 26.0㎍/㎥ -PM-2.5 : 19.0㎍/㎥ -NO_2 : 0.015ppm -SO_2 : 0.001ppm -CO : 0.3ppm -O_3 : 0.022ppm -Pb : 불검출 -벤젠 : 불검출 -8개 항목 모두 환경기준 만족	◦ 대기오염물질 발생 -PM-10 : 0.0002g/sec -PM-2.5 : 0.0002g/sec -NO2 : 0.0038g/sec ◦ 공사 시 투입장비 가동으로 인한 영향은 미미할 것으로 예상되나 토공이동에 따른 영향을 고려하여 적절한 저감방안의 수립이 필요할 것으로 판단됨	◦ 비산먼지 저감대책 -휀스 및 비산방진망 설치(필요시) -공사장 내 주기적인 살수 -공사차량의 속도 20㎞/hr 이하로 규제 -비산먼지 방진덮개 설치 ◦ NOx 저감대책 -불필요한 엔진공회전 금지 -투입장비 정기점검 및 보수 철저
수질	◦ 수계현황 -하천의 오염도를 가늠하는 척도인 BOD 수치가 1.2~2.3㎎/L로 나타나 수질 및 수생태계(하천의 생활환경기준) 환경기준 '좋음(Ib)등급'의 수질상태를 나타내었음	◦ 토사유출량 -1.94톤/일 ◦ 토사유출농도 - 280.67㎎/ℓ	◦ 토사유출 방지대책 -토사적치 시에는 비닐이나 덮개 등을 설치, 침사지 및 가배수로 설치 -가급적 우기를 피하여 공사시행 ◦ 공사현장의 오수처리대책 - 기설치된 화장실을 이용 또는 이동식 화장실 설치
폐기물	<김해시 폐기물 발생·처리현황> ◦ (가정)생활폐기물 : 166,899.4톤/년 -재활용 : 12,586.3톤/년 -소각 : 111,699.7톤/년 -매립 : 44,581.4톤/년 -기타 : 10,618.3톤/년 ◦ (사업장)생활폐기물 : 38,022.4톤/년 -재활용 : 30,584.1톤/년 -소각 : 2,674.0톤/년	◦ 공사인부에 의한 생활폐기물 및 분뇨의 발생 -생활폐기물 발생량 : 4.3㎏/일 -분뇨 발생량 : 2.1ℓ/일 ◦ 건설장비 가동에 따른 폐유의 발생 -폐유 발생량 : 6.87ℓ/일	◦ 공사 시 -생활폐기물은 분리·수거하여 폐기물처리업자에게 위탁 처리하도록 할 계획임 -폐유 -분뇨는 공사장 주변에 식당 화장실을 이용하여 주변 환경에 오염을 유발하지 않도록 할 계획임 -건설폐기물은 관련규정에 맞게 적합하게 위탁처리 할 계획임

분야	현황	계획시행으로 인한 영향예측	저감방안
	-매립 : 1,529.6톤/년 -기타 : 3,234.7톤/년 ◦ 사업장폐기물 : 895,143.6톤/년 -재활용 : 755,658.6톤/년 -소각 : 59,663.0톤/년 -매립 : 22,804.7톤/년 -기타 : 57,017.2톤/년 ◦ 건설폐기물 : 369,249.9톤/년 -재활용 : 368,502.4톤/년 -소각 : 661.3톤/년 -매립 : 86.2톤/년		
소음 · 진동	◦ 소음·진동도 현황 -소음 : N-1(한일자동차학원) 주간 평균 49.0dB(A), 야간 평균 39.0dB(A)로 '소음환경기준'을 만족 -진동 : V-1(한일자동차학원) 주간 평균 25.0dB(V), 야간 평균 22.0dB(V)	◦ 소음으로 인한 영향 -이격거리에 따른 소음예측 결과, 57m 이내의 정온시설에서 공사장 주간 생활소음규제기준 65.0dB(A), 180m 이내의 교육시설에서 「교육환경 보호에 관한 법률 시행규칙 제2조 별표1」에 따른 소음 기준 55.0dB(A)을 초과할 것으로 예측됨. ◦ 진동으로 인한 영향 -이격거리에 따른 진동예측 결과, 합성진동도가 36.4dB(V)로 목표기준(주거시설: 65dB(V), 교육시설 57dB(V))를 만족하므로 진동에 의한 주변 영향은 미미할 것으로 판단됨.	◦ 특정공사의 사전신고 준수 ◦ 공사장비 방음덮개 ◦ 가설방음판넬 설치(필요시) ◦ 공사에 대한 사전 주민홍보 ◦ 저소음·저진동 건설기계의 선정 ◦ 소음저감을 위해 "건설공사장 소음관리요령, 2003.9, 환경부"를 준수하여 공사를 진행토록 할 계획 ◦ 작업인원에 대한 주기적인 교육실시 ◦ 공사차량 운행속도 20km/hr 이내로의 제한, 경적사용 및 불필요한 고속운전과 공회전 금지 ◦ 작업시간대는 생활환경소음이 큰 주간(08:00~18:00)의 시간대로 제한 ◦ 음원이 되는 건설장비의 효율적 투입과 적정배치의 공정관리 ◦ 장비불량에 따른 소음·진동의 발생억제를 위해 충분한 장비정비 및 점검 ◦ 가능한 저소음 건설기계 및 적정용량의 기계를 사용 ◦ 공사장비의 동시투입대수 제한 ◦ 작업대기중인 건설장비의 엔진은 가능한 정지시킴 (장비의 공회전 지양)

Ⅸ 경관성 검토

1. 경관성 검토 개요
2. 현황 및 조망점 선정
3. 경관성 분석 결과

Ⅸ 경관성 검토

1 | 경관성 검토 개요

1) 검토의 배경 및 법적 근거

◘ 배경 및 목적

❍ 주변 지역의 토지이용, 주거환경 등을 고려하여 주변 지역과 조화를 이루도록 계획을 수립

- 개발에 대한 일관성 있는 지침 제시
- 개발용량과 기반시설용량과의 조화, 주변 지역과의 경관상 조화 도모 등

❍ 도시허브 기능의 문화복합공간 조성

- 금관대로 1368번길의 일부를 보행공간으로 탈바꿈함으로써 도로 폐지를 통한 도시허브 기능의 문화복합공간 조성

◘ 법적 근거

❍ 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제25조 제2항 및 도시관리계획수립지침 제6장 도시관리계획도서의 작성기준 제2절에 근거함

- ① 관리지역을 보전관리지역, 생산관리지역, 계획관리지역으로 세분하는 등 용도지역이나 용도지구를 지정 또는 변경하는 경우
- ② 일정한 지역, 지구 안에서 도시계획시설을 설치하기 위한 계획을 입안하고자 하는 경우
- ③ 도시개발사업 및 정비사업에 관한 계획 또는 지구단위계획을 수립하는 경우 도시기본계획의 수립권자는 계획의 입안을 위하여 경관검토서를 첨부하여야 함

2) 주요 개념 및 용어의 정의

(1) 경관분석의 주요소

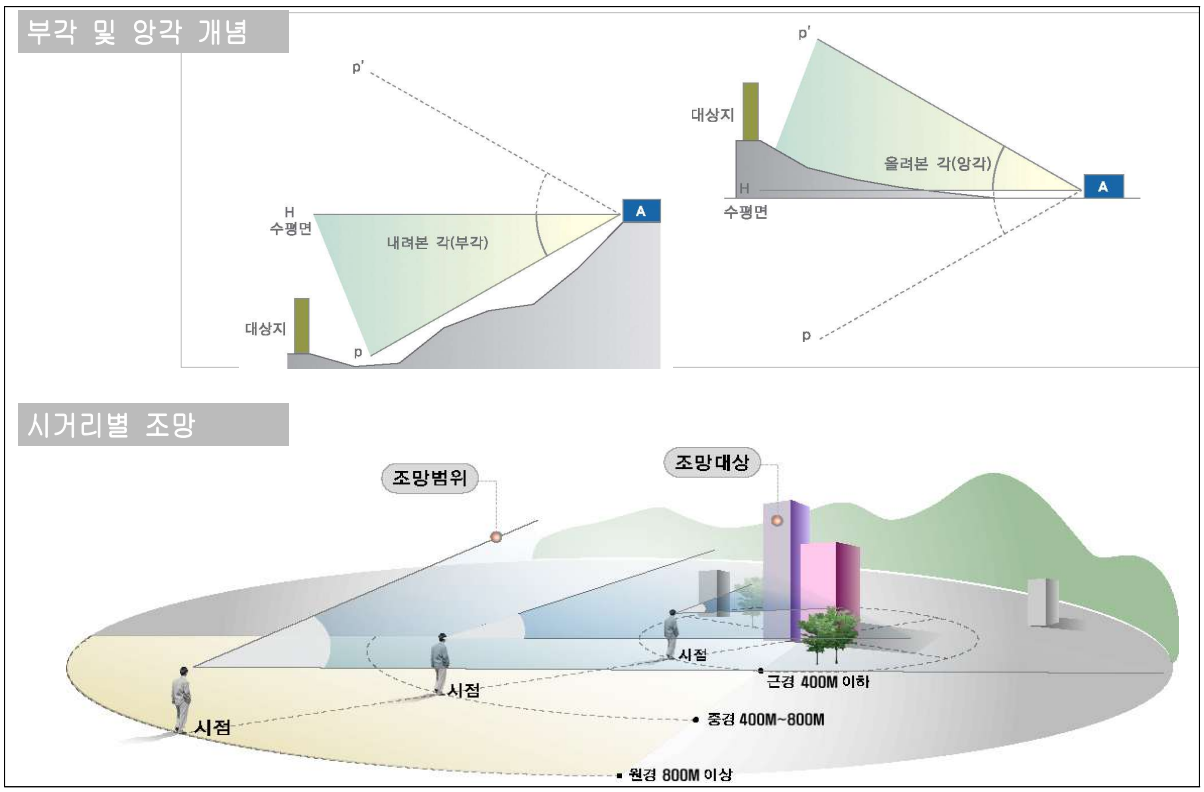
◘ 조망점과 조망대상

❍ 경관분석의 주요소는 시점(視點)인 조망점과 시대상(視對象)인 조망대상임

❍ 일반적으로 조망점은 지역주민이나 관광객이 많이 모이는 주요 장소, 보행 및 주행 동선을 중심으로 형성

<표 9-1> 조망 관련 용어의 정의

구분	정의
조 망 (view)	일정한 거리에서 대상물, 특히 정지해 있는 대상물을 자발적인 의지에 의해'본다'는 의미를 내포
조망점 (view point)	공학적인 일정한 레벨에서 조망대상이 보이는 지점으로 조망대상의 특성이 얻어질 수 있는 물리적 위치
조망대상 (view object)	조망점에서 가시될 수 있는 물리적인 시각적 요소 중 일정한 기준에 의해서 조망될 가치가 있는 조망요소 또는 특정한 목적에 의해 지정된 요소
조망축 (view corridor)	특별한 의미를 지닌 조망대상의 조망을 위해 주요 조망점으로부터 조망 대상까지 연속적인 시각의 거리
비스타 (Vista)	특징적인 조망대상이 도로나 가로등의 시각회랑을 통하여 집중되어 보이는 경관으로서 좌우로 건물이나 가로수가 늘어서고 종점에 산 또는 랜드마크가 보이게 되는 경관을 말함
파노라마 (Panorama)	초점경관인 비스타와는 반대로 넓게 펼쳐진 일정 면적의 대상을 한눈에 조망하는 형태로서 약간 높은 곳에서 아래로 부감하는 경관
시퀀스 (Sequence)	시각 회랑을 따라 조망점이 변화하면서 연속적인 경관이 나타나는 조망으로서 조망점의 이동에 따라 비스타, 파노라마, 퍼스펙티브형의 조망이 다양하게 나타남



(그림 9-1) 조망과 조망대상

(2) 조망과 시거리의 관계

◻ 시거리 및 시거리별 경관 특성

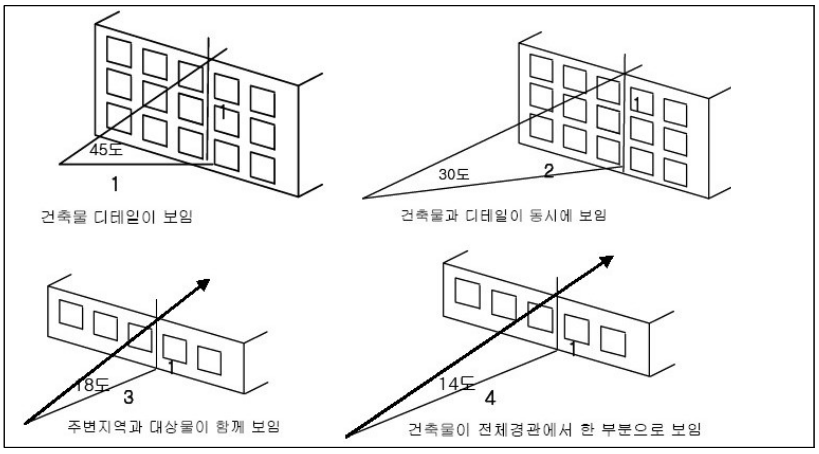
- ❍ 조망점과 조망대상과의 관계는 주로 시거리의 분할에 따라 근경, 중경, 원경으로 구분됨
- ❍ 근-중-원경의 구분은 시거리에 의한 시지각 가능 범위에 따라 구분되며, 건축물의 구체적 윤곽이 인지되는 근경은 400m 이내, 지형과 함께 3차원적 경관인식이 형성되는 중경은 400~800m, 전체적인 스카이라인 범위에서 인지되는 원경은 800m 이상으로 구분
- ❍ 경관해석 시 근경 안의 조망대상은 건조물 상세나 건축적 인상이 주로 논해지며 경관요소의 통제·조정이 중요하게 되는 영역임
- ❍ 중경에서는 건축물 높이와 지붕형태 등으로 이뤄진 건축군이 주된 논의 내용이며 원경에서는 스카이라인이 주로 논해짐

<표 9-2> 시거리별 특성

근경 (디테일 영역)	중경 (텍스쳐 영역)	원경 (매스 영역)
상세한 건물 / 건축적 인상	건축군	스카이라인
일정 지역 건물군의 구체적인 윤곽과 도로가 인지되거나 주 조망대상과 주변 건물과의 관계성 인지됨	지형 등 3차원적 경관 인식이 형성 영역으로서, 일반적으로 경관의 주경이 되며 경관관리에 있어서 중요한 시각 범위임	전체적인 지형의 윤곽과 스카이라인이 두드러진 경관에서 배경 역할을 하고, 랜드마크 인식이 용이함

시거리와 대상과의 관계

- 대상이 보이는 크기는 대상 자체의 규모와 시거리에 의해 결정되며, 이는 대상의 경관적 인상을 좌우하는 중요한 요인
- 건물의 파사드가 바라보는 시각 및 시거리에 따라 보여지는 특징을 보면, 바라보는 각도가 작을수록, 시거리가 길수록 건축물이 전체 경관에서 한 부분으로 보이면서, 위요감이 소실되는 것으로 파악됨[4)]



(그림 9-2) 앙각과 시거리의 관계

4) 시노하라 노사무, 경관계획의 기초와 실제, 1999

2 | 현황 및 조망점 선정

1) 대상지 현황 개요

◻ 대상지 개요

❍ 대지위치: 경상남도 김해시 내동 1149번지 일원

❍ 지역 지구 : 자연녹지지역

❍ 규모 : L = 190m, B = 20m

❍ 시간적 범위 : 2025년 ~ 2026년

◻ 현황분석

❍ 자연현황

- 대상지의 남동측으로 구지봉이 위치하고 동측으로 해반천이 위치함

❍ 인문현황

- 대상지 주변으로 주거지역이 밀집해 있으며, 북측으로 연지공원, 남측으로 문화의전당이 위치함

❍ 경관현황

- 대상지 주변으로 산림 경관 위치해 있음
- 대상지는 주거 및 상업시설이 밀집한 지역으로 시가지 경관을 형성하고 있음

◻ 착안사항

❍ 김해시의 지리적·경관적 특성을 해치지 않으며 내륙에서 조망하였을 때 이질감이 없도록 설계

❍ 인근 주거지와 자연 축을 자연스럽게 연계시켜 도시경관을 향상하기 위한 계획 수립

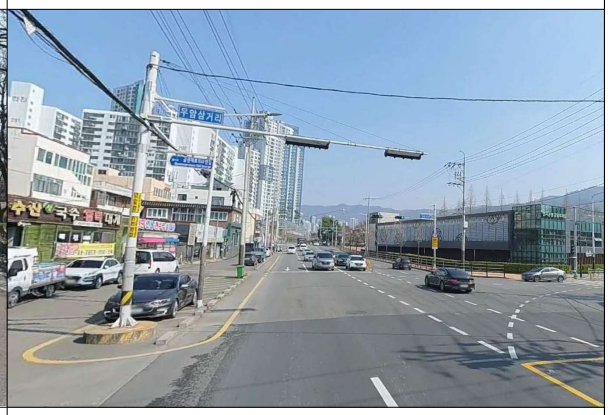
구지봉

연지공원

김해문화의전당

국립김해박물관

김해대로



금관대로

(그림 9-3) 대상지 주변 현황

2) 조망점 선정

(1) 경관분석 방향

❍ 경관의 방해가 생기지 않는지를 중점적으로 파악하였으며, 그 외에도 내부에서 조망하였을 때도 도심지 방향으로 경관의 차폐가 생기지 않는지를 살펴봄

❍ 대상지 주변부는 주거지역 및 상업시설 등이 분포되어 있으며, 지리적 특성상 평지에 자리 잡고 있음

❍ 근경은 대상지의 위압감이나 이질감이 없는지 살펴볼 수 있는 위치를 조망점으로 선정함

(2) 조망대상 및 조망점의 선정

◻ 조망대상의 선정

❍ 주요 조망점 3곳을 선정하여 경관 검토 실시

◻ 조망점의 선정 기준

❍ 주요 조망점은 주 조망축의 조망점과 보조 조망점을 구분하여 선정하되, 지역적 특성에 따라 동일하게 적용할 수 없는 점을 고려하여 지명도가 높고 많은 사람들이 이용하는 공공장소나 도로변, 공동주택 부지 등 오픈스페이스가 조성된 장소를 조망점으로 선정

◻ 조망점 선정

❍ 조망점 3곳은 아래와 같음

<표 9-3> 주요 조망점 선정

구분	조망점	거리	위치
근경	조망점 1	약105m	금관대로 1368번길
	조망점 2	약50m	김해대로
	조망점 3	인접	연지공원

(그림 9-4) 조망점 위치도

(그림 9-5) 조망점

3 | 경관성 분석 결과

1) 예상 조감도(1-1단계 포함 1-2단계 전체사업 완료 시)

◻ 원경 조감도

(그림 9-6) 원경 조감도①

(그림 9-7) 원경 조감도②

중경 조감도

(그림 9-8) 중경 조감도

근경 조감도

(그림 9-9) 근경 조감도①

(그림 9-10) 근경 조감도②

(그림 9-11) 근경 조감도③

(그림 9-12) 근경 조감도④

2) 경관성 분석 결과

◘ 분석의 결과

- ❍ 1-1단계 사업의 경우, 사업 후에 경관상의 영향이 미미할 것으로 예상됨
- ❍ 1-2단계 사업까지 모두 완료 시에는 주변 건축물과 조화로운 시가지 경관이 한층 형성될 것으로 판단됨
- ❍ 사업부지의 주변 시설과 조화를 이루는 색채 계획 및 완충녹지, 조경녹지 등의 조성을 통하여 인공구조물에 대한 이질감을 완화 시킴으로써 경관변화를 감소시킬 수 있을 것으로 예상됨

◘ 조경·녹지계획

- ❍ 식재할 수목은 성장이 빠르고 성장에 따른 하자율이 낮은 수목을 선정하되 염해와 바람에 강한 향토수종을 선택하여 식재할 계획임

X 결론

1. 요약정리 및 정책제언
2. 이해관계자 의견수렴

X 결론

1 | 요약정리 및 정책제언

1) 요약정리

◘ 과업 개요

❍ 김해시는 가야 역사·문화유산, 수변공원, 대규모 문화공연시설 등 우수한 자원을 보유하고 있으나, 이를 통합하여 일상과 축제를 함께 수용하는 도심형 시민광장은 부재한 실정임

❍ 김해 대표적인 자원인 김해문화의전당(연면적 43,633㎡)과 연지공원(전체면적 94,000㎡)은 직선거리 250~300m 내에 인접함에도, 금관대로1368번길(폭20m, 길이190m, 왕복5차로)이 물리적·시각적·보행적 단절을 초래하여 두 거점의 잠재력이 충분히 결합되지 못하고 있음

❍ 이에 본 연구는 해당 도로구간의 폐지 가능성을 검토하고, 보행 중심의 문화복합 열린 공간으로 전환하는 기본구상과 사업 타당성을 종합적으로 분석하였음

◘ 기본현황 및 여건분석

❍ 대상지는 자연녹지지역·지구단위계획구역·도시계획시설(도로)로 지정되어 있으며, 도로 폐지 후 활용 대안으로 광장·공공공지, 연지공원 편입, 문화의전당 편입 등 세 가지 방향이 검토되었음

❍ 상위·관련계획 검토 결과, 「제5차 국토종합계획」의 사람 중심 도시공간, 「2035 김해도시기본계획」의 보행축 조성, 「김해시 스마트도시계획」의 디지털·문화공간 조성 목표와 높은 정합성을 보여 정책적 정당성이 확보된 것으로 평가되었음

❍ 국내외 사례분석에서도 스트뢰에 거리, 뉴욕 타임스퀘어, 세종대로 사람숲길, 광명 도란도란 도심숲길 등은 단계별 시범운영, 교통대책 병행, 문화·녹지 복합콘텐츠 도입 등을 핵심 성공요인으로 제시하여, 본 사업 역시 단계적 전환과 운영 중심 전략이 중요함을 시사하였음

이용주민 설문조사

- 이용주민 설문조사 결과는 사업 추진의 사회적 타당성을 뚜렷이 보여주고 있음
- 1차 조사('25년 3월, 542명)에서는 차 없는 거리 활용에 대한 동의율이 71.0%로 높았으나, 도로 완전 폐지에 대해서는 동의 41.5%, 반대 42.1%로 팽팽하였으며, 교통 불편(84.7%)이 핵심 우려사항으로 나타났음
- 이후 조감도와 교통계획을 제시한 2차 조사('26년 1~2월, 500명)에서는 문화·녹지공간 활용 동의율이 80.4%(매우 동의 36.0% + 조건부 동의 44.4%)로 상승하여, 구체적 비전 제시와 교통대책 설명이 주민수용성 제고에 결정적임이 확인되었음
- 두 차례 조사 모두에서 공간 활용 1순위는 작품전시·야외공연(약34%), 2순위는 보행공간(약30%)으로 나타나, 상설 구조물 중심보다는 보행·체류를 기본으로 공연·전시·마켓·이벤트가 유연하게 가미되는 가변형 오픈 스페이스에 대한 선호가 뚜렷하였음

기본구상(안)

- 이러한 수요를 반영하여 본 연구는 공간 비전을 "URBAN CANVAS(도시의 캔버스) – 김해의 시간을 그리다"로 설정하였음
- 이는 연결공간을 단일 기능의 완결 시설이 아니라, 시간대·계절·프로그램에 따라 다양한 활동이 겹쳐지는 도시 문화 플랫폼으로 바라보는 개념임
- 이와 같은 개념을 구현하기 위해 플랫폼(Platform), 레이어링(Layering), 커넥티비티(Connectivity), 어반 캔버스(Urban Canvas)의 4대 공간 개념을 제시하고, 1-1단계(기반 보행공간 조성)와 1-2단계(문화콘텐츠 도입 및 공간 고도화)로 나누어 단계적 추진전략을 마련하였음

타당성 분석

- 타당성 분석에서는 경제성·정책성·파급효과를 종합적으로 검토하였음
- 사회적 할인율 4.5%를 적용한 비용·편익 분석 결과, 시나리오Ⅰ(1-1단계, 기반 보행공간 중심)은 총사업비 2,210백만원 수준에서 B/C 3.09, NPV 4,354백만원, IRR 13.93%로 경제성이 높게 나타남
- 반면, 시나리오Ⅱ(1-1단계+1-2단계, 대규모 일괄 정비)은 총사업비 13,800백만원에서 B/C 0.49, NPV -6,046백만원, IRR -4.80%로 경제성이 낮은 것으로 분석되었음

- 다만 시나리오Ⅱ의 총사업비 축소 대안에서는 사업비 조정에 따라 B/C 1.01~1.69, NPV 44~2,415백만원, IRR 0.06~4.83%로 개선되어, 적정 규모의 단계적 정비가 현실적인 선택임이 확인되었음
- 정책성 측면에서는 상위계획 부합성, 주민수용성(동의율 80.4%), 도시재생 연계성, 지역 문화관광 브랜드 제고 등이 사업 추진의 근거로 제시되었음

교통성·환경성·경관성 검토

- 교통성 검토 결과, 금관대로1368번길 폐지 후 우회 교통량은 신설교차로 및 주변 도로망으로 분산 처리 가능한 것으로 나타났음
- VISSIM 시뮬레이션 분석에 따르면, 연지2교사거리(C→C), 우암삼거리(B→B/A), 문화의전당 북서측 교차로(B→B/A), 연지1교사거리(C→C, 지체 감소) 등 대부분 거점에서 서비스수준이 유지 또는 개선되는 것으로 분석되었으며, 우암초등학교 앞 사거리의 경우 A→B 수준의 제한적 악화가 예상되나 신설교차로 설치와 신호체계 조정을 통해 관리 가능한 범위로 평가되었음
- 환경성 검토에서는 공사 시 소음·대기·수질 영향이 저감방안 이행 시 허용 기준 내에서 관리 가능하며, 운영 시에는 차량 통행 감소로 교통소음·대기질 개선과 도심 생태축 연결성 향상이 기대됨
- 경관성 검토에서는 1-1단계 시행 후 경관 영향이 미미하고, 1-2단계 완료 시 주변 건축물과 조화로운 시가지 경관 형성이 가능한 것으로 판단되었음

운영 및 활성화 방안

- 운영 및 활성화 측면에서, 연결공간은 ‘이동을 위한 공간’에서 ‘머물고 경험하는 공간’, 나아가 ‘일상+비일상 이중 구조 공간’으로 전환되는 도시 문화 플랫폼으로 설정되었음
- 운영 주체는 김해문화관광재단이 담당하고, 문화예술본부 공연기획팀이 프로그램 운영을, 전당시설팀이 시설 유지관리와 안전관리를 담당하는 구조가 가장 합리적인 대안으로 제시되었음
- 운영 방식은 상시 운영(보행·휴식), 기획 운영(소규모 공연·버스킹·마켓), 행사 운영(가야문화축제·연지곤지축제 연계)의 3단계 구조로 설정하였으며, 예산은 시설관리비(공공재원 중심)와 프로그램 운영비(기존 예산 연계·국비 공모·민간 협찬)를 이원적으로 설계하여 재원 다각화를 도모하도록 함

종합 요약

- 본 사업은 단순한 도로 폐지가 아니라 김해문화의전당과 연지공원의 잠재력을 결합하여 문화·여가·보행·축제가 만나는 대표적 도심 열린공간을 조성하는 도시 공간 재편 사업임
- 경제성(시나리오 I 안 B/C 3.09), 정책성(주민 동의율 80.4%), 교통성(대부분 서비스수준 유지·개선), 환경성 및 경관성 측면에서 추진 타당성이 충분히 인정됨

2) 정책제언

◘ 도시관리계획 변경과 단계적 사업 구조 확정

❍ 금관대로1368번길 구간의 용도 전환을 위한 도시관리계획 결정(변경)을 조속히 추진하고, 광장·공공공지 지정 또는 연지공원이나 문화의전당 편입 등 법적 지위를 명확히 함으로써 사업 추진의 제도적 기반을 우선 확보해야 함

❍ 경제성 분석 결과를 고려하여, 1-1단계(보행축·기반 광장 조성)를 우선 시행하고 1-2단계(콘텐츠·시설 고도화)는 운영 성과와 재정 여건을 반영해 순차적으로 추진하는 단계적 사업 구조를 공식화할 필요가 있음

◘ 교통처리계획의 선제 이행과 상시 모니터링

❍ 사업지 주변 신설교차로 설치, 신호체계 조정, 우회동선 정비, 주차동선 관리 등 교통처리계획을 공사 시행 이전 단계에서 선제적으로 이행하고, 사업 전·후에 대한 교통 모니터링 체계를 구축해야 함

❍ 우암초등학교 인근과 같이 영향이 집중될 것으로 예상되는 구간은 보행안전시설 확충, 통학시간대 특별관리, 속도관리 등 맞춤형 대책을 병행하여 주민 우려를 최소화할 필요가 있음

◘ 시범운영을 통한 점진적 전환

❍ '주말 차 없는 거리'와 같은 단기 시범운영을 통해 실제 교통영향과 이용 행태를 검증한 후, 파일럿 공연·마켓·야외전시 등 프로그램을 단계적으로 확대하는 방식으로 보행공간 전환을 추진해야 함

❍ 시범운영 과정에서 축적된 교통·이용 데이터와 시민 의견을 바탕으로 공간 구성과 프로그램 종류·빈도를 탄력적으로 조정함으로써 정책의 수용성과 효율성을 동시에 높일 수 있음

◘ 운영 거버넌스 및 전담 조직 구축

❍ 김해문화관광재단을 중심으로 김해시 관련 부서(문화·도시·교통·공원 등), 지역 예술인, 상인회, 주민 대표가 참여하는 운영협의체를 구성하여 계획·조성·운영 전 단계에 걸친 협력 거버넌스를 구축해야 함

❍ 동 재단 내에는 공연기획팀·전당시설팀을 중심으로 한 전담 코디네이터를 지정하고, 사업 규모 확대에 따라 '광장운영팀(가칭)' 등 전담 조직으로 발전시키는

로드맵을 마련하는 것이 필요함

◻ 재원 다각화와 국비·민간 연계

❍ 시설관리비는 안정적인 시비를 통해 확보하되, 프로그램 운영비는 김해문화의전당 기존 예산과 연계하고, 문화도시·도시재생·균형발전특교세 등 중앙부처 공모사업과의 연계를 적극 추진해야 함

❍ 팝업마켓·플리마켓·후원 프로그램 등 민간참여형 수익모델을 제한적·관리 가능한 범위 내에서 도입하여, 공간의 공공성을 유지하면서도 운영 재원을 보완하는 구조를 설계할 필요가 있음

◻ 공간 브랜딩과 시민 참여 기반 강화

❍ 시민 공모를 통한 공식 명칭 선정, 일관된 시각 아이덴티티와 통합 사인체계 구축, 온라인·SNS 기반 홍보 채널 운영 등을 통해 연결공간을 김해 도심의 대표 문화보행축으로 브랜딩해야 함

❍ 지역 예술인, 청년 창업자, 사회적경제 조직, 생활예술동호회 등이 지속적으로 참여할 수 있는 공모형·제안형 프로그램 체계를 마련하여, 공간이 소비형 이벤트가 아닌 시민 주도 공공문화 플랫폼으로 자리 잡도록 유도해야 함

◻ 김해문화의전당-연지공원과의 통합 마스터플랜 수립

❍ 연결공간은 연지공원의 전면부이자 문화의전당의 외부 확장공간으로 기능해야 하므로, 세 공간을 하나의 문화·생태 허브로 묶는 통합 마스터플랜을 수립하고 동선·프로그램·경관·야간조명을 일체적으로 계획할 필요가 있음

❍ 연지공원의 야간분수·레이저쇼·수변산책로와 연결공간의 야간 프로그램을 연계한 야간 문화관광 콘텐츠를 개발함으로써, 본 사업을 김해 도심 야간 관광의 핵심 거점으로 육성하는 전략이 요구됨

2 | 이해관계자 의견수렴

1) 연구진 업무회의

(1) 1차 연구진 회의

회의개요

❍ 일시 및 장소: 2025년 7월 24일(목) 11:00 / 김해시청 문화예술과 회의실

<표 10-1> 1차 연구진 회의 참석자

구분	참석자
내부참석자	송기욱 선임연구위원, 전현진 연구위원, 박동주 전문연구원
외부참석자	박진용 문화예술과장, 김시현 문화시설팀장, 서운영 주무관, 홍재석 이사(다원), 정호병 대표(토원), 강상헌 박사(토원)

회의내용

❍ 국내·외 사례 및 관련 법률 검토에 따른 추진방안 제시

❍ 교통량 분석에 따른 교통소통대안 검토

❍ 연지공원 내 김해학생체육관 활용 방안 검토

(2) 2차 연구진 회의

회의개요

❍ 일시 및 장소: 2025년 9월 12일(금) 15:00 / 김해시청 문화예술과 회의실

<표 10-2> 2차 연구진 회의 참석자

구분	참석자
내부참석자	송기욱 선임연구위원, 전현진 연구위원, 박동주 전문연구원
외부참석자	박진용 문화예술과장, 김시현 문화시설팀장, 서운영 주무관, 정호병 대표(토원), 강상헌 박사(토원)

회의내용

❍ 기본구상 관련 논의

(3) 3차 연구진 회의

◻ 회의개요

❍ 일시 및 장소: 2026년 2월 24일(화) 10:00 / 김해시청 문화예술과 회의실

<표 10-3> 3차 연구진 회의 참석자

구분	참석자
내부참석자	송기욱 선임연구위원, 배경완 연구위원
외부참석자	박진용 문화예술과장, 김시현 문화시설팀장, 서운영 주무관, 천승우 대표(신승이엔지)

◻ 회의내용

❍ 최종보고 주요안건 논의

❍ 일정 및 참석대상자 범위 등 협의

2) 전문가 주요 자문회의

(1) 1차 전문가 주요 자문회의

◻ 회의개요

❍ 일시 및 장소: 2025년 8월 29일(금) 10:30 / 김해연구원 회의실(2층)

<표 10-4> 1차 전문가 주요 자문회의 참석자

구분	참석자
내부참석자	송기욱 선임연구위원, 전현진 연구위원, 박동주 전문연구원
외부참석자	전광섭 상무이사(부림기술), 서경희 전무이사(나우컨설턴트), 김흔진 건축사(건축사 사무소 동방), 강행숙 건축사(화인종합건축사 사무소), 하오진 교수(경성대학교), 김시현 문화시설팀장, 서운영 주무관, 홍재석 이사(다원), 정호병 대표(토원), 강상현 박사(토원)

◻ 회의내용

❍ 기본구상안 및 교통성 검토에 관한 다양한 논의

◻ 주요 자문의견

❍ 강행숙 건축사(화인종합건축사 사무소)

- 차도 폐지 여부에 대해 먼저 검토한 후 그에 따른 기본구상 및 시안 제시필요
- 주차면 삭제 시 기존의 주차면을 어떻게 수용할 수 있을지에 대한 대안 필요

❍ 김흔진 건축사(화인종합건축사 사무소)

- 도로 전면 폐지 및 주차면 삭제는 다양한 교통문제 발생 가능성이 있기에 검토 필요
- 김해 랜드마크가 되기 위해서는 단순한 도로폐지가 아닌 주변 시설들과의 입체적 연계가 필요

❍ 하오진 교수(경성대학교)

- 대중교통을 이용하여 이동 시 접근성을 개선할 수 있는 방안 필요
- 전시, 공연 등 다양한 프로그램을 활용할 수 있는 공간조성 필요

❍ 서경희 전무이사(나우컨설턴트)

- 차도를 전면 폐지하는 것 보다 도로 기능을 일부 유지할 수 있는 방법에 대한 고민 필요(예: 속도저감을 위한 선행개선, 차로 수 축소 등)
- 도로에서 다른 도시계획시설로 대체할 경우, 기존의 도로 하부 시설물을 유지할 수 있는지에 대한 검토 필요

❍ 전광섭 상무이사(부림기술)

- 문화의전당 평소 주차량을 고려하여 주차면 삭제 시 이동 동선에서 발생할 수 있는 문제점에 대해 사전 검토 필요
- 주차면 삭제 시 법정 주차 대수에 대한 검토 필요
- 버스정류장, 행사 시 버스 Drop-zone 설치 등에 대한 검토 필요
- 도로용량 확보 방안 검토 필요, 보도 축소 시 택시 승강장 위치 변경 필요

(2) 2차 전문가 주요 자문회의

◻ 회의개요

❍ 일시 및 장소: 2025년 11월 28일(목) 14:00 / 김해연구원 회의실(2층)

<표 10-5> 2차 전문가 주요 자문회의 참석자

구분	참석자
내부참석자	송기욱 선임연구위원, 전현진 연구위원
외부참석자	강기철 대표(설문조사컨설턴트), 이다경 대리(설문조사컨설턴트)

◻ 회의내용

❍ 설문조사 개요, 방법, 기간 등에 대한 사전 논의

(3) 3차 전문가 주요 자문회의

◻ 회의개요

❍ 일시 및 장소: 2026년 3월 9일(월) 14:30 / 김해연구원 회의실(2층)

<표 10-6> 3차 전문가 주요 자문회의 참석자

구분	참석자
내부참석자	송기욱 선임연구위원, 배경완 연구위원
외부참석자	마상열 박사(경남연구원)

◻ 회의내용

❍ 김해문화의전당~연지공원 연결도로 광장 조성사업의 기본구상 및 장기비전의 지역적 파급효과와 지속성을 위한 방안 자문

◻ 주요 자문의견

❍ 마상열 박사(경남연구원)

- 문화의전당과 연지공원은 각각 김해를 대표하는 문화와 여가의 중심지로, 두 공간을 연결하는 것은 시민의 일상적인 동선과 축제·행사의 거점으로 기능할 수 있어 매우 유의미함
- 오픈스페이스의 경우 지역 축제, 야외공연, 야시장 등 다양한 이벤트의 중심지가 되어 김해 브랜드가치 향상의 구심점으로 작용
- 주변 상권과 연계하여 지역 경제를 활성화할 수 있는 방안 고민 필요
- 문화와 자연이 만나는 도시라는 도시의 이미지 제고 가능

❍ 회의사진

3) 각종 보고회

(1) 착수보고회

◘ 회의 개요 및 내용

❍ 회의개요

- 일시 및 장소: 2025년 4월 24일(목) 16:00 김해시청 비상대책회의실

<표 10-7> 착수보고회의 참석자

구분	참석자
내부참석자	김재원 연구원장, 송기욱 선임연구위원, 전현진 연구위원, 박동주 전문연구원
외부참석자	홍태용 시장 외 시청관계자 30명

❍ 회의내용

- 연구진 소개, 과업수행 내용의 전문성, 과업의 이해도 등 논의
- 과업 수행방향과 관련부서 의견 수렴

◘ 회의록 등 회의자료

❍ 홍태용 김해시장

- 문화의전당과 연지공원 연결 시 시너지효과가 발생하여 김해의 랜드마크로 자리매김 필요
- 문화의전당과 연지공원 연결 시 혜택에 대한 설명 필요

❍ 배선영 문화관광국장

- 도로 폐지에 대하여 단기 및 중장기 방안 제시(단기적으로 주말에 한정하여 차없는 거리 시행 후 추진방향 설정)
- 학생실내체육관까지 포함하여 활성화 방안 제시 필요

❍ 김진현 공원녹지사업소장

- 도시계획시설을 변경하는 경우 대체시설 설치 필요
- 연지공원 진입 시 우회 문제에 유념하여 교통체계 수립 필요
- 도로 폐지에 따른 교통정체가 예상되므로 신호체계 변경 등 대비책 마련 필요

❍ 안경원 부시장

- 타당성 분석 시 광장조성 필요성에 대한 논리 제시 필요(당위성 및 주민들의

요구 등에 대한 부분도 포함)

- 이해관계자 포함 여부 등 설문조사 대상자에 대해 고민 필요
- 기존 도로 폐지에 따른 활성화 사례 조사 필요

❍ 송홍열 도시관리국장

- 주민 설득에 대한 논리 필요

❍ 회의사진

(2) 중간보고회

◘ 회의 개요 및 내용

❍ 회의개요

- 일시 및 장소: 2025년 10월 31일(금) 14:00 김해시청 소회의실

<표 10-8> 중간보고회의 참석자

구분	참석자	
내부참석자 (공동연구진 포함)	김재원 연구원장, 송기욱 선임연구위원, 전현진 연구위원, 박동주 전문연구원	
	교통성 부문	홍재석 이사(다원)
	환경성·경관성 부문	김용현 대표(이지앤), 천승우 상무(리안엔지니어링)
	기본구상 부문	정호병 이사(토원), 강상현 이사(토원)
외부참석자	홍태용 시장 외 시청관계자 11명 최석철 김해문화관광재단 대표이사 이종식 고문(우원건설), 최양원 교수(영산대학교)	

❍ 회의내용

- 김해문화의전당과 연지공원을 연계하는 광장 조성 방향 제시
- 교통성 및 기본구상(안) 검토

◘ 회의록 등 회의자료

❍ 홍태용 김해시장

- 문화의전당과 연지공원을 방문하는 시민들이 도로의 차단 없이 두 공간을 자유롭게 다닐 수 있게 하자는 첫 취지를 기본으로 삼아 좋은 결과 기대함

❍ 최석철 김해문화관광재단 대표이사

- 동측 인도를 전당 부지로 편입 후 법정 주차대수에 필요한 주차면으로 활용

❍ 김진현 공원녹지사업소장

- 전체 공원화가 목적인데 푸드트럭 zone을 왜 설치하는지 의문

❍ 이종식 고문

- 향후 주차 수요는 증가할 것으로 예상되므로 주차 면수를 줄이는 것은 적절하지 않음
- 오히려 주차장이 더 많이 필요할 것으로 판단됨
- 폐지 도로 부지를 전체 지하화 후 지하 면적을 주차장으로 활용 제안
- 지상 면적은 광장과 일체화되는 구조
- 폐지 도로의 지하 구조물에 대한 사전 검토가 필요함

❍ 최양원 교수

- 공사비 대비 연차별 계획이 필요함(1차: 보행자 접근성 강화, 2차: 입체적 구상 등 단계별 계획 제시)
- 단기적으로는 기존 주차장을 유지하고 입체 보행교를 통해 연결하는 구조가 적절하지만, 향후 김해시 발전을 위해서는 문화공간을 함께 연결하는 구조를 검토해야 함
- 도로 폐지에 따른 교통흐름의 변화를 파악하기 위해 VISSIM 시뮬레이션 분석이 필요함

(3) 최종보고회

◻ 회의 개요 및 내용

❍ 회의개요

- 일시 및 장소: 2026년 3월 27일(금) 16:00 김해시청 정책회의실

<표 10-9> 최종보고회의 참석자

구분	참석자
내부참석자	김재원 연구원장, 송기욱 선임연구위원, 배경완 연구위원
외부참석자	홍태용 시장 외 시청관계자 9명 이시영 경남도의원 외 김해시의원 4명 최석철 김해문화관광재단 대표이사, 김해문화의전당 관계자 3명 이종식 고문(우원건설), 최양원 교수(영산대학교)

❍ 회의내용

- 수탁과제의 최종 성과(결과)를 확인·평가하고, 연구결과의 정책적 활용을 도모하기 위한 최종보고회 개최

◻ 회의록 등 회의자료

❍ 홍태용 김해시장(김해시)

- 가야 콘텐츠, 가야 문화와의 지속적인 연결성이 필요하며, 장기적으로는 가야 센트럴 파크를 조성하면서 지방정원 또는 국가정원으로 발전할 수 있는 방향으로 구성
- 연지공원에서 구산동 지석묘까지 스카이워크 연결시 활용도가 높아질 것 같음
- 시민들의 가장 큰 요구사항은 두 공간의 보행 연결과 개방성 확보
- 당위성과 경제성이 확보되었으므로, 관련 부서에서 적극적인 검토를 통해 시행까지 추진 필요
- 가야문화축제 기간부터 4월~6월 방문객이 많은 시기에 본 사업 대상지도 차없는 거리로 운영하는 방안 검토
- 도시개발사업에 따른 공공기여 중 일부를 적립해서 기금을 마련하는 방안 검토

❍ 도·시의원

- 김해문화의전당 애두름마당(야외공연장)의 위치 조정을 통한 활성화 필요
- 기존 주차장과 애두름마당 위치를 변경하여 주차장 부지를 광장화하는 방안의 실현가능성 검토

- 예산문제를 고려하여 대상지는 공원보다 광장으로 활용하는 것을 제안
- 일정기간 우선 광장으로 활용하다가 다음 단계로 나아가는 것이 이상적임
- 봄 기간에 창원, 양산, 부산 등에서 김해로 방문하는 사람들이 즐길 수 있는 공간을 마련해주는 것이 필요하므로 일단 차 없는 거리를 추진해 보는 것에 동의
- 조감도 상 대상지에 불필요한 식재는 축소 필요하며 시민들이 방문해서 활동할 수 있는 효율적인 공간으로 구상 필요
- 장기적인 관점에서 홈플러스 폐업과 휴앤락몰의 빈 공간 연계 활용방안 고민 필요
- 추가 교통계획 중 연지1교사거리 남측 교차로에서 좌회전 신호 필요
- 일정 시기(봄, 행사개최) 발생하는 대상지 인근 주차부족 문제가 본 사업으로 인해 더 큰 영향을 받는 것은 아닌지 검토하고 대책이 필요
- 2층 입체형 보도교(스카이워크)보다는 지하 보도교를 통한 연결이 접근성 및 공간의 개방성 측면에서 더 유리하다고 판단됨

❍ 유관기관(김해문화관광재단, 김해문화의전당)

- 단순 녹지(공간) 확충보다는 콘텐츠 도입의 병행이 필요
- 공간을 통해 지역 경제 활성화까지 도달하기 위해서는 단순히 쉴 수 있는 공간이 아니라 다양한 콘텐츠 도입을 통해 많은 시간을 사용하고 지출을 유도해야 할 것임
- 도로 폐쇄에 초점을 두면 논의가 진행되기가 어려움
- 시민들에게 좋은 공간을 제공하면 자동적으로 참여하고 모이는 시민들의 문화력이 발생할 것이라 기대
- 새로운 시도를 할 때는 적극성이 필요하며, 단순히 차 없는 거리로 운영할 것이 아니라 시민들이 체험할 수 있는 기회를 제공하는 것이 핵심
- 주차장 대안1과 관련하여 구조적인 검토 필요(지하 빙상장 현황 등 고려 필요)
- 주차장 대안 추진시 문화의전당으로의 차량 진출입에 미치는 영향 파악 필요

❍ 이종식 고문

- 가야 문화의 상징성과 지역적 가치가 아직 대외적으로 충분히 알려지지 못한 상황에서 이번 사업이 확산의 출발점이 될 수 있음
- 도로 폐쇄 후 공간을 문화·관광·교육 목적으로 활용하여 어린이, 학생, 시민들이 참여할 수 있는 장으로 발전

- 다양한 주체가 함께 활용하면서 시민들의 에너지를 결집·확산시킬 수 있는 공간으로 조성 → 시민들이 공간 확장을 요구하는 분위기 형성 기대

❍ 최양원 교수

- 교통중심에서 사람 중심으로의 트랜드 변화와 젊은 층이 모일 수 있는 보행공간의 중요성 강조(활력 도모)
- 부울경 광역 교통망(순환철도)으로 인한 접근성 향상은 김해시 유입인구의 확대로 이어지므로, 해당 인구를 위한 모범적인 공간 형성이 필요
- 단계의 축소(3단계→2단계)를 통한 사업의 집중 추진이 필요
- 도시개발사업 등에 따른 공공기여를 활용할 수 있는 방안 고민 필요
- 비용편익(B/C)외 비용효과(E/C) 분석을 통한 무형·질적가치 평가 제안

4) 주민설명회 및 현장설명회

(1) 1차 내외동 주민설명회

◘ 회의 개요 및 내용

❍ 회의개요

- 일시 및 장소: 2025년 11월 27일(목) 16:00 내외동 행정복지센터

<표 10-10> 1차 주민설명회 참석자

구분	참석자
내부참석자	송기욱 선임연구위원, 전현진 연구위원, 임화평 전문연구원
외부참석자	(경상남도의회) 이시영 도의원 (김해시의회) 송재석 행정자치위원장, 김영서 의원, 김진규 의원, 허수정 의원
	(김해시) 박진용 문화예술과장, 김시현 문화시설 팀장, 서운영 주무관
	(주민대표) 양대복 주민자치회장, 반태헌 통장단 회장, 손정남 체육회장

❍ 회의내용

- 사업에 따른 교통성 검토 결과 및 대안
- 김해문화의전당~연지공원 연결도로 광장 조성사업 기본구상(안)
- 사업 추진 방식 개선

❍ 회의사진

◻ 자유토론

❍ 이시영 도의원

- 연지공원과 문화의전당이 인접한 두 공간을 연결·극대화하는 것이 사업의 핵심 기대 효과임
- 주민에게 사업의 목적과 방향이 명확하게 전달되지 않는 실정이며, 주민들을 대상으로 홍보와 공감대 형성이 필요

❍ 김진규 의원

- 축제·먹거리 공간 확보의 출발점과 사업 목표 초기 목적의 재정립이 필요함

❍ 송재석 행정자치위원장

- 광장으로서의 넓은 개방 공간 확보가 필요함

❍ 양대복 주민자치회장

- 김해시 공원 조성 사업 예산과 기대효과에 대하여 투입 예산규모, 기대효과, 김해 시민을 위한 사업인지에 대한 목적 제시 요망
- 차 없는 거리 조성 관련하여 상시 차없는 거리보단 부분적·시간적 통제가 적절함

❍ 반태현 통장단 회장

- 시민들이 뛰어놀고, 축제를 즐기며 미니 박람회도 할 수 있는 연중 상시 사용할 수 있는 광장 및 컨벤션센터가 필요함

(2) 2차 내외동 주민설명회

◻ 회의 개요 및 내용

❍ 회의개요

- 일시 및 장소: 2026년 1월 27일(화) 10:00 내외동 행정복지센터

<표 10-11> 2차 주민설명회 참석자

구분	참석자	
내부참석자· 공동연구진	송기욱 선임연구위원, 배경완 연구위원, 임화평 전문연구원, 조민영 연구원	
	교통성 부문	홍재석 이사(다원)
	환경성·경관성 부문	김용현 대표(이지엔), 천승우 상무(리안엔지니어링)
	기본구상 부문	정호병 대표(토원), 강상현 이사(토원)
외부참석자	내외동 통장단 등 김해시민 100여명 이시영 경남도의원 외 김해시의원 3명 (김해시) 박진용 문화예술과장, 김시현 문화시설 팀장, 서운영 주무관	

❍ 회의내용

- 김해문화의전당~연지공원 연결도로 광장 조성사업 기본구상(안)
- 사업에 따른 교통성 검토 결과 및 대안
- 김해문화의전당~연지공원 일원 장기비전 등

❍ 회의사진

◻ 자유토론

❍ 주민1

- 김해시 대표 행사(대규모 공연·축제)를 추진할 수 있는 공간이 부족

❍ 주민2

- 연중 상시 사용할 수 있는 광장으로 조성하는 방향에 찬성

❍ 주민3

- 광장 조성시 공간을 효율적으로 활용할 수 있도록, 시설물 배치는 최소화

❍ 주민4

- 본 사업에 대한 내외동 주민 및 김해시민 대상 홍보 및 공감대 형성 필요

❍ 주민5

- 내외동에 위치하고 있으나 김해시 대표 광장으로의 기능·역할·홍보 중요

(3) 김해시의회 행정자치위원회 현장설명회

◻ 회의 개요 및 내용

❍ 회의개요

- 일시 및 장소: 2026년 4월 6일(월) 10:30 김해문화의전당

<표 10-12> 김해시의회 현장설명회 참석자

구분	참석자
내부참석자	송기욱 선임연구위원, 배경완 연구위원, 임화평 전문연구원
외부참석자	(김해시의회) 송재석 위원장, 배현주 부위원장 김유상 위원, 조종현 위원, 류명열 위원 등 (김해시) 박진용 문화예술과장, 김시현 문화시설 팀장, 서운영 주무관

❍ 회의내용

- 행정자치위원회의 김해시 주요 사업장 현장방문
- 문화의전당~연지공원 보행공간 조성 프로젝트에 대한 현장설명 및 질의응답

❍ 회의사진

◘ 질의응답

❍ 행사 이용시 증가하는 주차수요에 대한 대책 필요

❍ 경전철 하부에서 하천 법면까지 공간을 활용한 주차공간 확보 방안

❍ 1단계 사업 이후, 2단계~3단계 스카이워크의 필요성과 강력 추진 강조

| 참고문헌 |

국토교통부(2013),「도로용량편람 2013」

김해시(2021),「2035년 김해도시기본계획」

김해시(2025),「2025년 통계연보」

수원시(2022),「지속가능한 저관리형 도시공원 숲 조성 매뉴얼」

한국개발연구원(2021),「예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 문화·관광부문 연구」

한국개발연구원(2021),「예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 일반부문 연구」

한국은행(2025)의「2020년 지역산업연관표」

김해시청 웹페이지, https://stat.gimhae.go.kr/opd/oMap, 검색일: 2025.9

분당 굿모닝파크 준공, https://superkts.com/s/place/78, 검색일: 2025.8

중앙일보, '힙지로' 못지않다...100년 건물 옆 예쁜가게들, 서울로7017 https://www.joongang.co.kr/article/24059482, 검색일: 2025.8

Archello, Madrid RIO, https://www.archello.com/project/madrid-rio, 검색일: 2025.8

Artlecture, Crown Fountain, https://artlecture.com/article/2881, 검색일: 2025.8

Boston Women's Heritage Trail, Rose Kennedy Greenway, https://www.bwht.org/explore/rose-kennedy-greenway/, 검색일: 2025.8

I LOVE GANGNAM! 강남스퀘어 광장, https://visitgangnam.net/%EC%97%AC%ED%96%89%EC%A7%80/%EA%B0%95%EB%82%A8/%EA%B0%95%EB%82%A8%EC%8A%A4%ED%80%98%EC%96%B4-%EA%B4%91%EC%9E%A5/, 검색일: 2025.8

MARINA BAY SANDS SINGAPORE, GARDENS BY THE BAY, https://ko.marinabaysands.com/singapore-visitors-guide/around-mbs/gardens-by-the-bay.html, 검색일: 2025.8

NATIONAL GEOGRAPHIC, Miracle Above Manhattan, https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/new-york-highline, 검색일: 2025.8

TeamLab: A Forest Where Gods Live,
https://www.klook.com/en-AU/activity/75029-teamlab-mifuneyama-rakuen-kyushu/?spm=Activity.TopNavigation.SelectLanguage&clickId=d27963535f,
검색일: 2025.8