

# 공동구 재해사례와 건설기준 제정방안



**유재성**  
(주)고려컨설팅 대표이사  
(사)한국토질및기초기술사회  
총무이사



**안상로**  
한국시설안전공단  
(사)한국토질및기초기술사회  
회장

## 1. 공동구 재해사례

### 1.1 공동구 재해유형

공동구의 재해 유형 및 사고 사례는 표1과 같다.

### 1.2 공동구 재해특성

공동구 재해는 사회적, 경제적으로 큰 영향을 끼칠 수 있다. 시설물의 자체피해 외에 직접적으로는 전화·통신 회선의 두절에 따라 119 전화회선의 불통에 의한 소방 활

동 공백지역의 발생을 일으키고 금융기관 등의 컴퓨터 온라인의 정지에 의한 데이터 통신망의 혼란 등 공동구의 화재는 Life Line의 두절이라는 사회적, 경제적으로 국민에게 큰 불을 가져준다.

또한 공동구는 지상과의 격리로 사고발생시 이성적 판단이 곤란하고 지하의 밀폐성, 폐쇄성으로 인한 압박감과 위치방향감각을 상실할 수 있으며,외부로부터의 상황을 쉽게 파악할 수 없고 내부의 상황을 지상으로 표출하기가 쉽지 않다. 지하공간은 통풍환기가 안되어 내부의 유해가

표 1. 공동구 재해유형 및 사례

구분	유형	내용	비고
1	화재발생	여의도 공동구 : 전력 케이블 접속부 과부하	2000.2.18
2	상수관 파손에 의한 침수	여의도 공동구 : 노후 상수도관의 파열	2000.11.20
3	우수유입에 의한 침수	목동 공동구 : 폭우에 의한 외수유입	2001.7.15
4	냉난방관 파손에 의한 침수	냉난방관의 노후 및 균열	
5	구조체 붕괴	지진, 피폭, 테러 등	
6	불법침입	전시 특작부대, 평시 테러분자 등	

스 및 분진의 부유로 인한 생리적 장애와 내부시설물 및 소방시설의 오염에 의한 고장률이 높다.

지하공간에 대한 공포감 존재로 불안정감, 행동의 부자유, 공포감을 가질 수 있으며 방향감각이 떨어진다. 평상시 오감에 의한 사물판단(구조 파악) 및 행동 감각이 낮으며 복잡 다양한 시설도 화재 시의 시각적 감각을 현저히 떨어뜨리며, 무창의 공간에서 오는 불안정 심리도 작용한다.

지상의 화재에 비해 매우 열악한 조건을 제공한다. 발화 초기에는 지상과 유사하게 화재 성상이 진행되지만 시간의 경과에 따라 산소결핍으로 인한 불완전연소로 다량의 연기를 발생하며, 부설된 전화·전력케이블 및 통신케이블

블은 절연 및 외장재로 폴리에틸렌, 폴리염화비닐(PVC)이나 합성고무 등을 많이 사용하고 있어 연소 시 고열과 농연 및 유독성 가스가 발생하고 폐쇄공간으로 연기 및 열의 방출이 적고, 환기구가 한정되어 있기 때문에 체류하고 연결된 지하철 및 지하상가 등으로 연기가 확산된다.

내부가 복잡하여 배선 선반이나 배관에 의한 활동이 장애를 받고 고열에 의한 콘크리트의 박리현상으로 소방활동에 지장을 준다. 사람 또는 소방관에게 패닉(Panic)현상을 초래하며 피난 상 혼돈으로 인한 장애도 발생된다.

공동구는 진입구가 협소하고 연통 구실을 하기 때문에 현장 활동하는 소방대의 수가 제약되고 진입방향이 한정

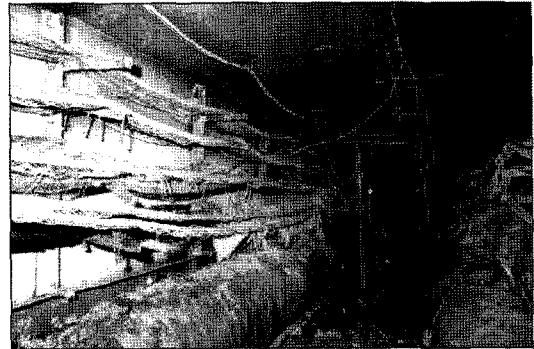


그림 1. 여의도 공동구 화재현장

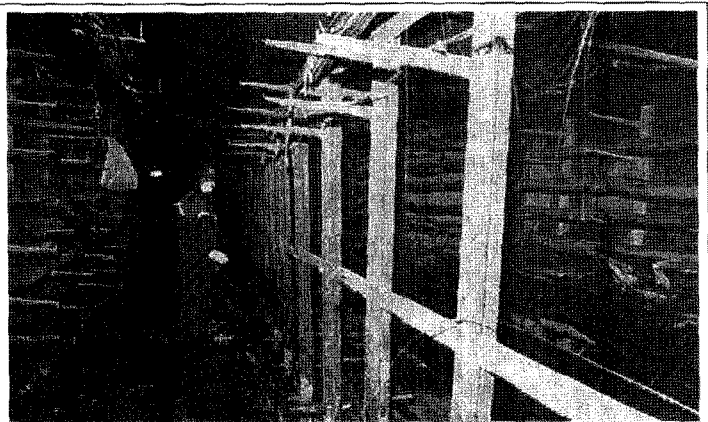


그림 2. 종로5가 통신구 화재현장



된다. 따라서 소수의 인원에 의한 소화활동이나 한쪽 방향에서의 소화활동을 하므로 장시간의 소방 활동이 요구된다. 화재발생 시에 고열의 농연이나 유해가스가 충만한 점과 전체적 구조파악의 곤란에서 오는 화점이나 연소범위 등의 확인이 곤란하고 오인하기 쉽다. 또한 공동구내 진입 시 내부의 배선 등 복잡한 구조 때문에 진압작전 시 많은 지장을 초래한다.

소화수는 지상화재에 비해 오히려 소방 활동에 장애를 줄 수 있고, 화재진압 후 이를 제거하여 원상복구하는데 많은 시간과 노력이 필요하다. 따라서 무엇보다 신속히 초기 소화에 집중하여야 한다.

## 2. 공동구 관련 법률현황

국토의 계획 및 이용에 관한 법률(이하 국계법) 일부개정법률안은 현재 부내 협의가 완료되어 2009년 국회에 상정하여 계류 중에 있으며 일부개정법률안에 의하면 공동구 설치 의무화 기준을 대규모지구(330만㎡) 이상으로 하고 있으며 이는 매년 약 2개 지구, 10km의 공동구가 건설되게 되는 것이며 설치비용으로 약 800억원 정도가 소요될 것으로 추정되며, 이는 공동구의 활성화가 기대됨과 동시에 제도적 보완이 필요함을 나타낸다. 따라서 현재 공동구 관련 법률 및 기준을 검토한 결과는 다음과 같다.

국토의 계획 및 이용에 관한 법률·시행령·시행규칙은 공동구 건설 관련법의 모체가 되는 국토의 계획 및 이용에 관한 법에는 공동구에 대한 정의, 공동구의 설치·관리, 공동구의 설치에 대한 의견청취, 공동구에의 수용, 공동구의 설치비용, 관리 등에 관한 사항들을 정하고 있고, 이는 도시계획시설로서의 공동구 사업의 시행 및 건

설, 유지관리에 관한 포괄적 근거를 마련하고 있다.

도시개발법 제56조에 대해 공동구에 수용될 시설의 설치의 의무로 되어 있는 자에게 공동구의 설치에 소요되는 비용을 부담시킬 수 있는 공공시설관리자의 비용부담에 관한 사항을 규정하고 있다.

도시 및 주거환경정비법 제62조에 정비기반시설 관리자의 비용부담에 관한 사항을 규정하고 있다.

도로법 제3조 및 시행령 제1조에 공동구를 도로부속물로 규정하고 있다.

도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙 제79조(공동구), 제80조(공동구의 결정기준), 제81조(공동구의 구조 및 설치기준)에 공동구의 구조 및 설치기준에 관한 사항을 규정하고 있다.

공동구 점용예정면적 산정기준에 관한 지침은 공동구 점용예정면적에 대한 구체적인 산정기준을 제시하고 있으며, 본 지침에 의하면 점용예정면적 산정은 단면적에 의하도록 규정하고 있다.

지하공동구 내진설계기준은 지하공동구 내진설계에 관한 일반적이고 기본적인 표준을 규정하는 것으로 지하공동구의 내진등급, 내진성능목표, 설계진동한계 등의 기본 개념과 지하공동구 건설지점의 액상화 간이평가 및 상세 평가방법, 설계지반진동, 설계하중 및 하중조합법, 중·횡단방향의 지진응답해석방법 등의 구체적인 내진설계방법을 제시하고 있다.

지속가능한 신도시계획기준 기반시설(전기, 통신, 상하수도, 가스 등)의 효율적 통합관리와 도시미관의 증진을 위해 공동구를 가급적 설치하여야 한다.

공동구 설치 및 관리지침은 지하에 철근 콘크리트의 공동구를 축조하는 경우의 설치기준 및 사용 중인 공동구에 대한 관리, 점검·진단, 보수·보강 등 유지관리와 관련

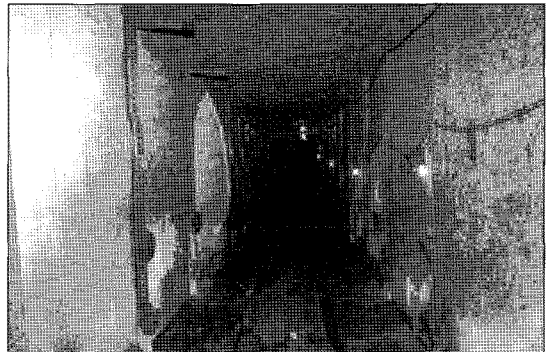


그림 3. 구리 전력구 화재현장

된 기본적인 표준을 규정하는 것으로 공동구 설치편과 관리편으로 구성되어 있다.

방재성능에 관한 기준은 지하공동구와 관련된 소방법규가 1994.3.10 발생한 종로 지하공동구 화재사고 이후인 1994.7.20 소방법 시행령을 개정하여 자동화재탐지설비와 연소방지설비 등의 소방시설을 설치하도록 하였으며 1995.5.27 소방시설에 관한 기준규칙(현재의 국가화재안전기준)에 관련내용을 추가로 개정하였다.

그 후, 2000.2.18 여의도 지하공동구 화재발생을 계기로 2001.3.20 소방관련 법규를 개정하여 무선통신 보조설비와 통합감시체계를 추가로 설치하도록 하였다.

2004년 기존의 소방법 체계의 개편과 더불어 새로이 제정된 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 제11조(소방시설기준 적용의 특례) 제1항에서는 국토의 계획 및 이용에 관한법률 제2조 제9호의 공동구의 경우 대통령령 또는 화재안전기준의 변경으로 그 기준이 강화되는 경우 강화된 기준을 적용토록 규정하고 있다.

소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령에서는 별표4( '03.5.29 제정)에서 공동구 및 지하구에 설치하여야 할 소방시설의 종류를 명시하고 있는데, 2004.6.4 행정자치부 고시로 제정된 “소화기구의 화재안전기준

(NFSC 101)”에 따라, 화재 발생의 우려가 있거나 사람의 접근이 쉬운 장소에 한하여 연면적이 33m<sup>2</sup> 이상인 모든 소방대상물에는 소형 또는 대형 소화기를 배치하여야 하는데, 각 부분으로부터 1개의 수동식 소화기까지의 보행거리가 소형은 20m, 대형은 30m 이내가 되도록 배치토록 하고 있으며, 소방법령상 공동구인 지하구 중 길이가 500m 이상(전력, 통신구 외는 50m 이상)인 경우에는 자동화재 탐지설비를 설치토록 하고 있다. 또한, 지하구로서 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제2호 제9호의 공동구에는 통합감시시설과 무선통신보조설비를 설치토록 하고 있으며, 전력 또는 통신사업용인 것에 한하여 지하구에는 연소방지설비 및 방화벽을 설치하도록 하고 있다.

### 3. 공동구 건설기준 제정

#### 3.1 기존 공동구 문제점

공동구 재해사례를 통하여 여러 가지 문제점을 검토하였고, 이에 국내 실정에 맞는 공동구 건설기준 제정을 위하여 현재 공동구 설계 및 시공, 유지관리에 관한 일반사항을 조사하여 문제점을 분석하였다.

표 2. 국내외 공동구 관리 및 건설조건 비교

구 분	국내자료	국외자료(일본)
관리부서	지방자치단체 시설관리공단	국도교통성 도로국 공동구과
관리방법	공동구건설 후 지방자치단체 이관	민간회사 위탁하여 전담관리
건설비용	건설비 및 관리비 제한적 지원	건설비초과분 국고지원, 공동구 참여 유도
규 모	제도적 주체가 없이 사업마다 상이	모든 시설에 해당되는 공동구 특별법 준수
공동구 미설치 시 제재사항	특별한 제재 사항 없음	도로굴착을 허가하지 않으므로 공동구 참여 유도

표 3. 공동구 건설관련 분석항목

구 분	단계별	분석항목
공동구 건설 예산절감방안	설계시	설계변경이 방지되도록 상위계획 사전 결정
	시공시	통합 발주 계획 수립시 공기, 공사비가 절감
	유지관리시	내구성이 우수한 자재 및 공법을 적용하여 예산 절감
	사후 평가시	LCC개념으로 평가하여 시설물 설치 적합성 검토
사회적 가치	사회적 비용 최소화	반복되는 도로굴착으로 인한 교통장애요소가 제거되어 도로굴착 비용절감 및 사고예방으로 사회적 비용 절감
	공동구 관광 자원화	일본 동경 공동구와 같이 관광명소 개발

표 4. 공동구 건설공사 시 사업내용과 건설기준 적용성 검토

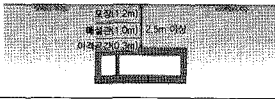
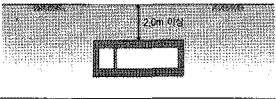


구 분	방 법	사업내용	건설기준 적용성
자료수집 및 분석	현장조사	하천조사, 토질조사	공동구 설치 조사 일반 기준
	관련계획	단지개발계획, 대중 교통중심도로 건설계획	공동구 위치선정(토피고) 기준
	현황분석	수리, 수문분석, 기상기후 분석, 연약지반처리	공동구 설치 조사 일반 기준
설계 및 발주계획 작성	생활권 지역	선형 및 지하매설 협의, 건설공사 발주계획 협의	공동구 건설기준 일반사항
	도심지 도로	도심지 입체 교차로 협의, 구조물 간섭 및 이격거리 협의	공동구 건설기준 일반사항
	연결로 건설	연결로 수용시설, 단계별 조사	공동구 건설기준 일반사항
분야별 계획	구조	경제적, 안전한 구조물 계획, 유지관리 편의시설 계획	공동구 단면 및 분기구 설치기준
	지반	지반조사검토, 연약지반 처리대책 및 구조물 기초계획	공동구 설치 조사 일반 기준
	기타	공동구 유지관리시 자동제어설비, 유지관리 계획	가설시설 및 부대시설 설치 기준
설계단계		설계검증 및 유효성 확인	방수, 방재 및 유지관리 기준
시공단계		공사 준공	표준시방서

### 3.2 문제점 해결방법

앞서 말한 분석항목을 토대로 건설기준 적용성을 항목

별로 분류하여 설계 및 시공 시 적용할 수 있는 기준을 검토하였다.

문제점	공동구 건설기준 적용
단계별 실시설계 계획에 따른 지하매설물 설계 Data 부재	공동구 설치 조사 일반 기준에 사전 조사 계획 항목 수립
기존 구조물 간섭으로 인하여 공동구 선형이 변형	기존 구조물 검토를 통하여 선형조정 (공동구 설치 조사 일반 기준에 사전 조사계획 항목 수립)
기존 또는 신규 터널시공으로 인하여 신설 공동구 공사의 어려움	기존 또는 터널과 통합 시공 및 조사설계 연계방안 검토 (공동구 설치 조사 일반 기준, 공동구 단면 및 분기구 설치기준에 언급)
지상에 노출되는 환기구와 상부 시설과의 연관성이 필요	중앙분리대, 식수대, 녹지대에 설치 기준 수립 (공동구 단면 및 분기구 설치기준에 언급)

구분	공동구 표준모델설정에 관한 연구	공동구 설치 및 관리지침	공동구 건설기준 적용
일반부			공동구 설계기준 일반사항 항목 수립
특수부			

### 3.3 공동구 건설기준 적용대책

하천횡단 구간 통과시 건설기준 적용사항을 검토함으로써 사전에 하천 정비계획 및 교량설치계획 등을 검토하도록 항목을 신설하여 설계·시공 시 대책 수립이 가능하도록 하여야 하며 공동구 노선의 경제성 분석을 통한 적정 공법 선정할 수 있도록 하여야 한다.

대중교통 중심도로에 설치되거나 설치예정인 지하매설물과의 간섭을 최소화하기 위하여 공동구 상단 토피교를 최소화하여 경제적 공동구 구조물 설계계획을 수립

## 4. 결론

공동구의 원활한 계획 및 시공을 위해 공간 활용을 극대화 할 수 있는 최적설계가 가능하며 설계 및 시공 성과

품의 품질 향상에 따라서 기술력의 발전을 도모할 수 있으며, 신기술 등의 도입이 원활해지며 장기적으로 구조물의 성능을 향상시키고 설계기술의 국제경쟁력 향상이 가능할 것이다.

설계기준을 통해 공동구의 정확한 설계 방법 및 예측, 이를 통한 적절한 설계 및 안전도 확보할 수 있으며 새로운 구조물에 대한 설계법을 적용할 수 있도록 공동구 설계기준을 제시함으로써 설계자 및 시공자의 기술개발을 유도 할 수 있다.

공동구 건설기준은 타 건설산업과 직접적으로 연계되며 건설기준이 개발되면 이를 바탕으로 하여 설계 및 해석, 보수 및 보강, 유지관리 및 시공법 개발 등에 관한 후속연구가 활발히 진행될 것으로 예상되며 공동구와 관련된 각종 건설기술이 개발되면 전기, 전자 분야, 용접분야, 기계분야, 도장분야 등 관련 타 산업의 간접적인 성장에

기여할 수 있을 것이다.

도시 주요기반시설인 전력, 통신, 상수도 등을 지진 등의 재난에 강한 구조물에 수용하여 안정적인 공급기반 마련 및 국가 신뢰도 향상을 도모 할 수 있다.

주요 도로구간의 재 굴착 방지를 통해 사회간접비용 절감, 교통사고 방지 및 도시미관 증진되며, 공동구 시설물

의 설계기준으로 향후 증가되고 있는 공동구 설계와 시공에 대한 유지관리 비용을 절감할 수 있으며 장기적으로 국가 예산 절감 가능 할 수 있다. 또한 공동구 수용시설물 지중화로 도시 경관 향상을 가능케 하며 안전한 보행공간 및 교통대책 수립 가능하다.

#### [참고문헌]

1. 한인수, 정규정(2009) 공동구 사고사례 및 방지대책, '국내공동구 발전을 위한 기술심포지움'
2. 신태균, 서상진(2009) 공동구 수용설비의 최적설치, '국내공동구 발전을 위한 기술심포지움'
3. 유재성, 양태선(2009) 공동구 설계 및 시방기준 제정방안, '국내공동구 발전을 위한 기술심포지움'
4. 공동구 설치 및 관리지침(2006) 국토해양부
5. 공동구 표준매뉴얼(2008) 국토해양부
6. 행정중심복합도시 공동구 1구간 1단계 설치공사 기본 및 실시설계보고서(2008), 한국토지공사
7. 국토해양부(2010) 공동구 설계기준
8. 국토해양부(2010) 공동구 표준시방서