



시민 안전이 최우선입니다



시민 안전이 최우선입니다



발간사

서울시정의 최종 목표는 시민의 안전과 행복에 있습니다.

어느 시대, 어느 나라를 막론하고 국가와 정부가 존재하는 이유는 바로 국민의 안전과 생명을 지키고 국민의 삶의 질을 향상시켜 행복한 사회를 건설하는 것입니다.

서울시에서는 시민의 안전과 행복을 위한 길에 더 철저히, 더 치열하게 준비하고 대비해 나가도록 최선을 다하고 있습니다.

시민의 안전문제 만큼은 “의심이 확신보다 안전하다”라는 말이 있듯이 단 1%의 가능성이 100%라는 믿음을 가지고 사전에 예방하는 것이 무엇보다 중요하다는 생각으로 안전한 곳이라도 늘 의심하고 점검하고 분석하여 안전사고가 발생되지 않도록 예방하여야 한다고 생각합니다.

이를 위해 서울시에서는 시민이 안전하고 행복하게 살 수 있는 “안전도시 서울”을 구현하고자 2015. 1월부터 감사위원회에 안전감사담당관을 신설·운영하여 각종 도시 시설물 및 건설공사장 등에서 안전관리시스템의 확고한 정착을 유도하고 안전 불감증 등 사고발생 원인을 근원적으로 없애기 위해 지속적으로 계획적이고 체계적인 안전감사 활동을 하고 있으며, 각종 안전 위해요인을 찾아내어 시정 조치를 하고 있습니다.

그동안 실시한 안전감사 활동결과, 안전관리시스템 구축 및 운영, 건설공사 계약 및 품질관리, 공사장 안전관리, 하도급 관리 등과 관련한 주요 지적사항과 더불어 각종 기술사항 및 규정, 지침 등을 수록하여 본 사례집을 만들게 되었습니다.

이에 본 사례집이 각종 도시 시설물 및 건설공사장 안전업무를 담당하는 분들에게 널리 활용되어 안전사고 예방 및 공무원의 전문성 향상은 물론 더 나아가 더욱 안전하고 행복한 서울을 만드는데 도움이 될 수 있기를 기대합니다.

안전은 단순히 사고의 반대말이 아닙니다. 시민의 행복을 지키는 유일한 말입니다. 또한, 평소에는 그 소중함을 잘 모르고 있다가 사고나 재난이 발생했을 때 비로소 그 소중함을 깨닫게 되는 것이 바로 안전입니다.

앞으로도 서울시에서는 과학적이고 체계적인 안전관리를 통해 안전사고를 예방하는 한편 “안전도시 서울”을 만들기 위해 더욱더 노력해 나가겠습니다.

2018년 11월
서울특별시장 박원순

시민 안전이 최우선입니다

CONTENTS

I. 사례보기에 앞서	007
안전감사 활동 추진방향 및 현황(결과)	008
II. 안전감사 사례 살펴보기	015
제1장 안전관리시스템의 구축과 운영	016
1 지진대책 및 내진성능에 관한 사항	016
2 조직 및 전산관리시스템의 구축과 운영	030
3 각종 안전점검의 체계 및 활동	052
4 재난 및 재해 대비한 시설물의 설치와 관리	073
제2장 건설공사의 계약 및 하도급 관리	082
1 설계 및 계약	082
2 설계변경 등에 따른 계약금액의 조정	101
3 하도급 관리	123
제3장 일반 건설공사의 품질관리	138
1 건설자재의 품질관리	138
2 동바리, 비계 등 가설공사	153
3 토공사	157



제4장 도시기반시설·건축물 등의 건설공사 166

1 도로 및 교통시설물 166

2 도시철도시설물 204

3 건축물 217

4 상·하수도 시설물 231

5 전기, 통신 시설물 및 위험물 관리 244

III. 안전사고 알아보기 253

 1. 건설공사 중 발생사고 254

 2. 사용·운영 중 발생사고 264

IV. 법규 내용 알아보기 271

 1. 유권해석, 질의회신 사항 272

 2. 각 개별법의 안전점검(검사) 방법과 대상 296

 3. 행정 제재사항(벌점제도 등) 304

시민 안전이
최우선입니다

안전감사 사례집

PART

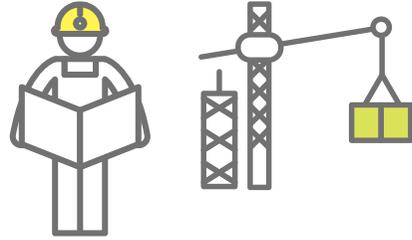
01

사례보기에 앞서

안전감사 활동 추진방향 및 현황(결과)

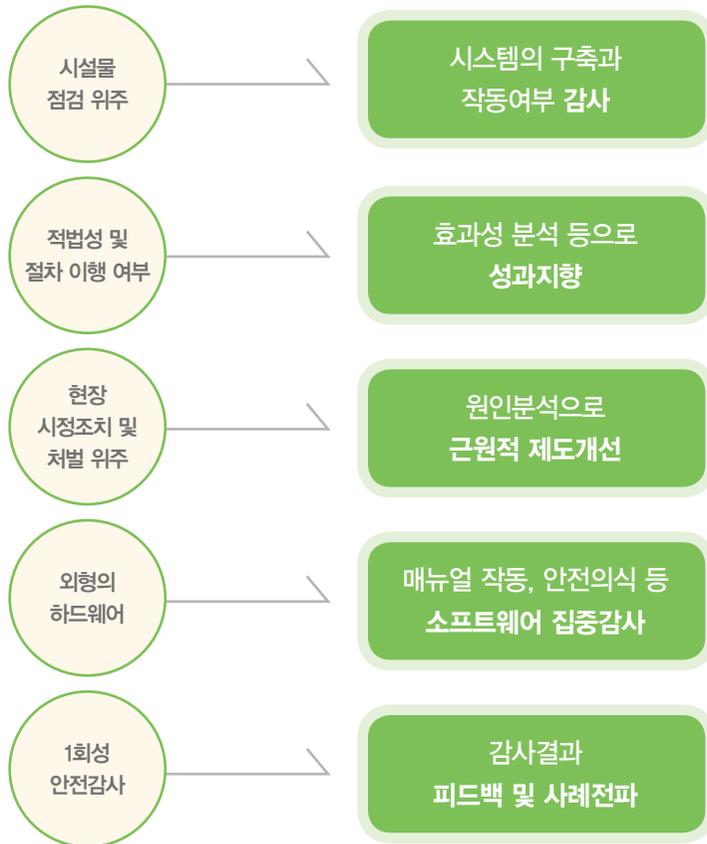
안전감사 활동 추진방향 및 현황(결과)

안전 취약부분에 대한 사전예방 감사 강화



추진방향

- 근원이 치유되는 감사기법으로 전환하여 안전감사 성과 제고



세부 추진내용

1. 시민의 안전을 최우선으로 하는 안전감사 추진

■ 지진 등 최근 빅이슈 사고 대응 안전감사 강화

- 재난·재해 유형별 대응 매뉴얼 등 관리·운영 실태 검증
 - 여건변화에 따른 재난·재해 매뉴얼 업데이트 현황, 실제 현장적용 가능성
 - 비상사태 발생 시 대피소 유지·관리 및 안전·구호물자관리의 적정성 등
- 공공시설물(교량 등)의 내진성능 및 안전진단 적정여부 점검 강화
- 도시기반시설의 설치연수 증가에 따른 안전성 및 안전관리체계 점검

■ 공사장 등에 만연한 안전불감증을 해소하는 기동감찰단 운영

- 타워크레인, 추락 등 빈발사고에 대한 기동점검 실시
 - 시 및 산하기관 발주 건설공사장, 지하철 안전시설, 공원·어린이 놀이시설 등
- 안전사고 발생기관의 재발방지 대책 및 이행여부 모니터링 강화
 - 사고재발 방지대책의 실제 현장에서의 적용 가능성, 관계자의 숙지상태 등 확인

■ 위험요소가 복합된 건축물에 대한 안전관리실태 점검 및 유기적인 합동감사 실시

- 다중이용 레저시설 및 다중집객 행사 등의 안전관리실태 점검
- 특정 단일분야 감사 → 소방, 도시가스, 전기 등 분야와 연계감사
 - 화재취약 다중 이용·운집 지하상가와 관람시설, 취약계층이 생활하는 병원, 복지시설 등은 소방, 도시가스 등 관계기관과 합동감사 실시
 - 자치구, 공사 등 감사부서와 협력체계를 구축하여 안전공감대 형성

■ 취약계절 감사 및 분야 간 연계 감사로 효과성 증진

- 주기별·분야별 감사 → 취약시기에 감사, 하도급 감사와 병행
 - 지반 굴착 및 구조물 축조 등으로 사고가 잦은 봄철, 콘크리트 등 품질관리가 어려운 겨울철의 건설공사 안전·품질 관리실태 감사 실시
 - 하도급 관리실태와 안전감사를 동일시기에 실시하여 시너지효과 거양

2. 성과제고와 리스크 최소화를 위한 일상감사 추진

■ 일상감사 강화로 안전위해 요인 제거

- 공사분야에 대한 일상감사 범위 확대 추진
 - 부정적 비율이 높은 공사분야의 일상감사 범위를 확대하여 시행착오 예방

종합공사 20억원 이상

전문공사 및 기타공사 10억원 이상

- 일상감사 모니터링 강화
 - 일상감사 의견 이행실태 점검을 통한 일상감사 실효성 확보 및 유사 부적정 사례 예방
 - 일상감사 미의뢰 사업 모니터링 실시로 재발 방지 조치
- 일상감사 대상 이외의 주요 현안사항 사전 컨설팅 실시
 - 감사격정 없이 적극적으로 일할 수 있도록 사전컨설팅을 통해 해법 제시
 - 부서 간 복합적으로 연결된 사업에 대하여는 부서 간 중재 등 실시

■ 투자출연기관의 일상감사 활성화 지원

- 투자출연기관도 일상감사가 정착·활성화되도록 지원
 - 투자출연기관용 일상감사 매뉴얼 제작·보급 및 교육 실시
- 투자출연기관 일상감사 활성화 지원을 위한 감사 실시
 - 감사를 통해 문제점 도출·개선하여 일상감사 활성화 지원

3. 안전사고 예방·경제민주화를 위한 하도급 감사 추진

■ 불법·불공정 하도급으로 인한 부실공사·안전사고 예방

- 서울시 및 투자출연기관 발주 건설공사 하도급 감사
 - 안전사고, 공사대금/노임 체불 빈발 건설공사장 선정 정기감사 실시
 - 설·추석 명절 시기 하도급 대금·장비대금·노임 체불예방 점검
- 불법·불공정 하도급에 대한 처분 강화로 하도급 부조리 근절
 - 무등록업자 하도급(책임감리 벌점 → 해당 업자 영업정지/과징금, 고발, 입찰참가제한 등)
 - 장비임대차계약서 미작성(시정지시 → 과태료), 근로계약서 미작성(시정지시 → 고발)

■ 하도급자 권익보호 강화 및 공정한도급 문화 조성

- 하도급 호민관, 명예하도급 호민관 운영으로 하도급자 권익보호 강화
 - 하도급 호민관 2명, 명예하도급 호민관 16명 운영
 - 하도급자에 대한 법률상담 지원, 민원발생 공사현장 방문 조사·감사 등 참여
- 불법·불공정 하도급 사례집 등 홍보물 제작·배포로 공정한도급 문화 조성
 - 하도급 부조리 개선을 위한 홍보 리플릿, 사례집 제작
 - 건설관계자·공사장에 배포 공유 등 온·오프라인 홍보
- 하도급 부조리 신고센터 만족도 향상을 위한 업무개선
 - 처리단계별 처리상황 안내(담당자와 처리예정일, 중간처리결과와 통보 등)



그간 추진현황(결과)

■ 서울시 안전감사 대상시설 현황

(2017. 12월 현재)

분야별	수량	비고
계(10개 분야)	1,529,140	-
문화/관광체육 분야	803	공연·전시시설, 운동장, 체육센터 등
지하철/교통 분야	1,008,177	지하철역, 버스승차대, 교통안전시설 등
도로시설물 분야	480,221	교량, 터널, 지하차도 등
서울시 발주 공사장	283	공사중인 현장
복지/건강 분야	14,271	복지시설, 어린이집
녹지/환경 분야	3,344	공원, 급경사지 등
한강시설물 및 하수처리 분야	704	한강 접근시설, 수상시설 등
상수도 분야	13,963	상수도 배관, 배수지 등
소방/재난 분야	7,010	고층건물, 민방위 대피시설 등
기타 전통시장 등	364	캠핑장, 전통시장

■ 최근 5년간 자체감사 실시현황

(2018. 6월 현재)

계	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
96	10	25	26	22	13

■ 연도별 시설물 대상 감사 실시현황

구분	합계	2016년	2017년	2018년 6월
	30회 실시	12회 실시	12회 실시	6회 실시
지적사항	행정상 561건	행정상 257건	행정상 238건	행정상 66건
	신분상 195건	신분상 72건	신분상 113건	신분상 10건
	재정상 85건	재정상 39건	재정상 32건	재정상 14건

※ 시설물 : 교량, 지하철, 도로, 상·하수도시설, 공원 등

연도별 공사장 안전감사 및 감찰 실시현황

구분	합 계	2016년	2017년	2018년 6월
	10회 실시	3회 실시	6회 실시	1회 실시
지적사항	행정상 212건	행정상 96건	행정상 116건	-
	신분상 78건	신분상 42건	신분상 36건	
	재정상 21건	재정상 14건	재정상 7건	
	(1,707,066천원)	(662,352천원)	(1,044,714천원)	

일상감사 실시현황

(단위 : 건)

분야별	계			2016년			2017년			2018년 6월		
	실시 사업수	지적 사업수	감사 의견수	실시 사업수	지적 사업수	감사 의견수	실시 사업수	지적 사업수	감사 의견수	실시 사업수	지적 사업수	감사 의견수
계	1,773	1,007	2,385	618	349	826	645	342	827	510	316	732
계약	1,298	622	1,237	432	185	331	465	212	455	401	225	451
보조	216	177	458	67	57	154	74	57	153	75	63	151
위탁	156	132	471	70	66	216	64	45	150	22	21	105
안전 등	92	76	219	49	41	125	42	28	69	12	7	25

연도별 불법하도급 등 위반현황

(2018. 6월 현재)

연도	불법하도급	하도급대금 체불	기타	합 계
합 계	15	26	4	45
2016년	8	14	2	24
2017년	6	12	2	20
2018년	1	-	-	1

연도별 불법하도급 등 조치현황

(2018. 6월 현재)

연도	과징금 (과태료)	영업정지 (시정명령)	고발	기타 (무혐의 등)	진행중	합 계
합 계	5	30	4	4	2	45
2016년	1	16	3	4 (처분불가, 무혐의)	-	24
2017년	3	14	1	-	2	20
2018년	1	-	-	-	-	1

시민 안전이
최우선입니다

안전감사 사례집

PART
02

안전감사 사례 살펴보기

- 제1장 안전관리시스템의 구축과 운영
- 제2장 건설공사의 계약 및 하도급 관리
- 제3장 일반 건설공사의 품질관리
- 제4장 도시기반시설 · 건축물 등의 건설공사

제1장 안전관리시스템의 구축과 운영

1 지진대책 및 내진성능에 관한 사항

기초 이해하기

1) 관계규정

- 지진·화산재해대책법, 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법
- 건축법, 서울특별시 건축조례, 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙
- 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률

2) 내진설계

- 설계 흐름도

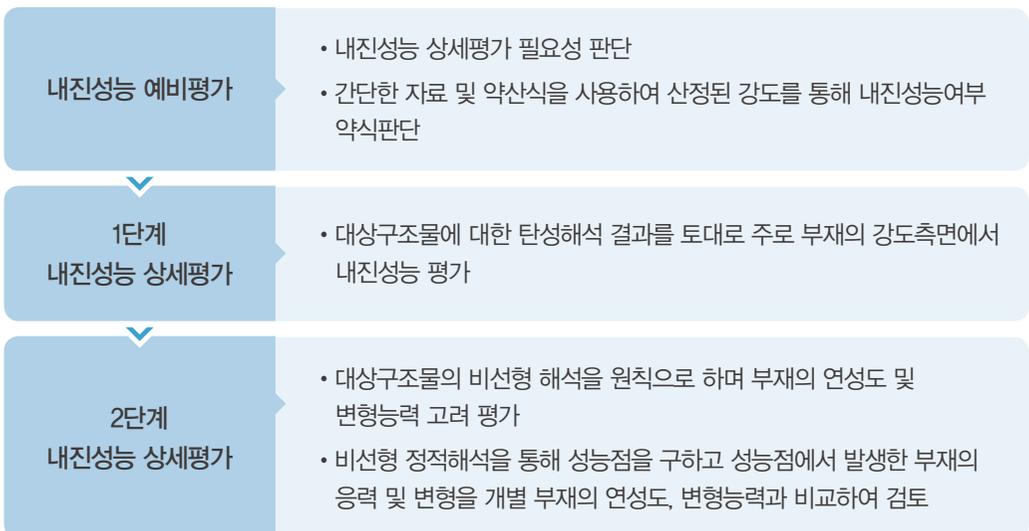


3) 기존 시설물 내진성능 향상

■ 내진성능 향상절차



■ 내진성능 평가 흐름도

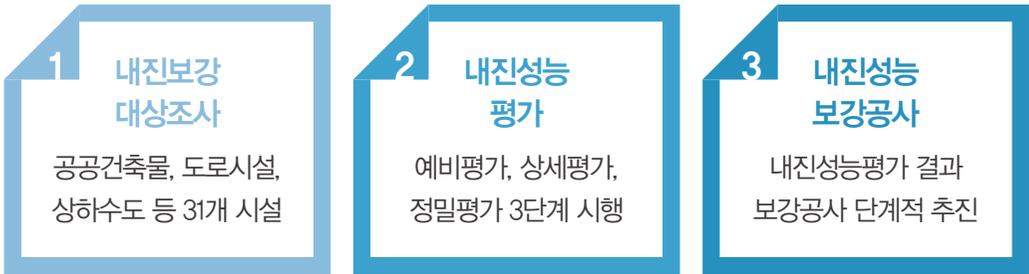


■ 내진성능 평가절차



■ 유지관리부서 추진내용

- 공공시설물(건축물, 도로시설, 상하수도 등) 내진보강 기본계획 수립 추진 및 시행
- 공공시설물 소유부서는 내진 미설계, 내진 미확보 건축물의 내진성능 확보를 위하여 적극 추진
- 시설물의 내진설계여부 확인 : 내진성능 자가점검 시스템을 활용



4) 시설물 유지관리

■ 유지관리단계 구조기준 적정성 검토

- 구조안전 점검자(안전점검 주체)가 점검 등 유지관리 실시

1) 정기점검 : 매년 상·하반기 각 1회(연 2회)

※ D, E등급 : 매년 3회(해빙기, 우기, 동절기)

2) 정밀안전점검 및 정밀안전진단

구분	정밀안전점검		정밀안전진단
	건축물	그 외 시설	
A 등급	4년 1회 이상	3년 1회 이상	6년 1회 이상
B·C 등급	3년 1회 이상	2년 1회 이상	5년 1회 이상
D·E 등급	2년 1회 이상	1년 1회 이상	4년 1회 이상

- 주요점검 항목

1) 지반침하 : 지반침하여부 검토

2) 시설물 변위 검토 : 수직도 측정검토, 수평도 측정검토

3) 주요 구조부 상태 및 현황검토

: 주요 구조부 균열 발생여부, 주요 구조부 처짐, 변형, 옥상 및 지하 외벽 등 누수여부 검토

4) 적용하중과 작용하중 적정성 검토

: 저수조, 쿨링타워 용량 변경, 중량물 적치 부위 설계하중 적정성 여부, 조경흙의 종류 및 높이 등 확인(옥상화단 및 옥외 광장 흙하중 적용 적정성 검토)

5) 기타구조물 : 외장재, 옥상 광고탑

가. 시설물 내진보강대책 수립 및 이행 부진

현황 및 문제점

[내진보강대책 수립기준]

- 지방자치단체장은 5년마다 수립하는 “기존시설물 내진보강 기본계획”에 따라 내진 보강대책을 매년 12월 31일까지 수립·추진하여야 함

※ 「지진·화산재해대책법」

- 구청장은 매년 기존 공공시설물에 대한 내진보강대책을 수립하여야 하는데도, 2011년 이후 A구청은 2014년, 2016년에만 수립하였고 B구청은 수립하지 않고 있었음
- 또한, A, B구청에서 관리하고 있는 기존 공공시설물의 62.7%가 내진성능이 미확보 되었으며, 확보된 기존 공공시설물의 내진성능 확보도 대부분 허가시기에 판단하여 신뢰성이 적은 것으로 나타났음

〈시설물 내진보강대책 추진실태〉

(2016. 10월 현재)

구 분	내진보강 대책수립	내진성능 확보여부			내진성능 확인방법			이행실태	
		소계	미확보	확보	허가시기	구조계산서	성능평가	성능평가	내진 보강
A구청	'14, 16년만 수립	51건	32건 (62.7%)	19건 (37.3%)	14건 (27.5%)	3건 (5.9%)	2건 (3.9%)	3건 (1건 진행 중)	-
B구청	미수립	67건	42건 (62.7%)	25건 (37.3%)	19건 (28.4%)	6건 (8.9%)	-	1건	-

- A구청은 내진성능평가 이행이 3건으로 내진보강실적이 매우 저조하고 그나마 계획된 것도 추진율이 부진한 상태였음. 또한 2016년 내진성능평가를 추진한 6건은 관리대상 이외의 시설물인데도 성능평가실적에 포함시켜 현황관리를 정확히 하고 있지 않았음
- B구청은 관리대상 중 1건은 서울시와 중복되고, 1건은 민간 소유의 시설물을 포함하는 등 관리현황에 맞지 않았으며, 내진성능평가 이행이 1건으로 내진보강실적도 매우 저조한 것으로 나타났음

조치한 사항

- 최근 경주 등의 지진발생으로 우리나라도 더 이상 지진으로부터 안전하다고 할 수 없는 상황
이므로 A, B구청에게 관리대상 기존 공공시설물을 정확히 조사하고 현 상태(허가시기, 구조
계산서 등 설계도서의 확인, 시설물의 손상여부 등)를 고려하여 내진성능평가 및 보강 필요대상
시설물을 확정, 우선순위를 결정하고 대책을 밀도 있게 수립하여 관리하도록 시정요구
- 이에 A구청은 2017년 기존 공공시설물 내진보강계획을 수립, 공공시설물 관리부서별 건축연도와
시설물 상태를 자체 점검하여 우선순위를 결정, 연차별 내진보강을 추진하고 있으며, B구청도
2017년 지진방재 시행계획을 수립하여 공공시설물 내진보강사업 등 세부사업을 추진해 나가고
있음

나. 건축물 제진장치(철골댐퍼) 설치 및 정산 부적정

현황 및 문제점

① 설계변경에 따른 건축심의 등 각종 행정절차 미이행

[설계변경 관련 절차]

- 특수구조건축물은 자치구 건축심의위원회의 심의를 받아야 함
- 특정제품의 순공사원가 1억원 초과 공사는 특정제품 선정심사위원회의 심의를 거쳐야 함
- 설계변경 누적증액분이 계약금액의 10% 이상이면 계약심사를 받아야 함

※ 「건축법 시행령」, 「서울특별시 건축조례」, 「서울특별시 계약심사 업무처리규칙」

- C본부는 “서울0000 리모델링공사”의 특수구조인 제진장치(철골댐퍼)를 설계 변경하여 공사에
반영하면서 자치구 건축심의위원회의 심의를 받지 않았으며
 - 순공사비가 446백만원인 특허공법 “0000 거동식 강재댐퍼”를 설계 변경하여 공사에 적용
하면서 특정제품 선정심사위원회의 심의절차를 이행하지 않았음
 - 또한 설계변경 누적증액분이 계약금액의 13.8%인 1,761백만원인데도 계약심사 절차를 이행
하지 않았음

② 설계변경에 따른 전체 구조물에 대한 구조안전검토 미실시

[건축구조 안전 검토기준]

■ 건축물은 전체가 설계하중에 구조내력상 안전하도록 하여야 함

※ 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」

- 내진구조 콘크리트 전단벽(90개소)을 제진장치 철골댐퍼(58개소)로 설계변경하면서 자재의 적합성과 철골전단벽 설치에 따른 내진성능평가만 실시하고, 지진하중 등 설계하중에 구조 내력상 안전한지 여부에 대한 건축물 전체의 구조 안전검토를 실시하지 아니하였음

③ 제진장치인 철골댐퍼를 고정시키는 케미컬앵커볼트 부족 시공

- C본부는 제진장치인 철골댐퍼를 고정 설치하면서 2.2m 철판에 케미컬 앵커볼트를 상부 17개, 하부 22개(11개×2열) 등, 총 39개를 시공하는 것으로 설계 변경하였으나
 - 시공상세도에는 0.2m 부족한 2.0m 철판에 케미컬앵커볼트 상부 15개(부족 2개), 하부 18개(9개×2열, 부족 4개) 등 총 33개로 6개가 부족하게 작성·시공되었으며, 공사감리자는 이를 그대로 승인처리 하였고, 이와 같이 51개소(지점)를 시공하여 총 306개(51개소×6개)의 앵커볼트가 부족하게 설치되었음
 - 또한 기존 철근콘크리트 벽체 전면의 7개소(지점)에서도 하부의 케미컬앵커볼트 1열당 12개를 적게 시공하여 84개의 앵커볼트가 부족 시공(전체 부족 390개, 부당지급 12,409천원)됨

④ 내진구조 설계변경에 따른 정산 및 시공 부적정

- 내진구조 설계변경으로 철근콘크리트 전단벽은 삭제되었으나 이에 수반되는 케미컬앵커볼트 시공의 공사대금은 정산 없이 모두 지급되어 과다 정산되었고, 설계도서와 다르게 시공한 벽체·슬래브의 구조검토가 필요한 것으로 나타남
- 철골구조의 케미컬앵커볼트는 철골구조는 설계도면에 HILTI HY-200으로 되어 있으나 스테드 앵커로 시공하였고, 철근콘크리트구조의 케미컬앵커볼트는 설계도면에 HILTI RE-500으로 되어 있으나 FIS EM 390S로 시공(감리자 승인)하여 설계도의 규격과 다르게 시공하였음

5 설계(변경)도면 및 준공도서 작성 미비

【 설계 및 준공도면 작성기준 】

- 설계(변경)도면에는 설계에 협력한 관계전문기술자(책임구조기술자)가 서명·날인해야 함
- 모든 준공도면은 건설사업관리기술자가 확인·서명해야 함

※ 「건축법 시행령」, 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무 수행지침」

- 설계(변경)도면에 책임구조기술자의 서명·날인을 미실시하였고 철골댐퍼 및 엘리베이터 벽체 등 준공 구조도가 시공과 다르게 작성되는 한편 준공도면에 기술자 확인·서명을 미실시하였음

조치한 사항

- 내진구조가 철골댐퍼로 변경됨에 따른 건축물 전체에 대한 구조내력상 안전여부와 철골댐퍼, 엘리베이터 벽체, 오픈슬래브의 구조체는 실 시공상태에서 구조안전성을 검토하고 그 결과에 따라 조치하도록 하였음
- 또한 구조에 이상이 없는 경우 철골댐퍼와 시공자가 인정한 신설 벽체 등의 케미컬앵커 부족 시공분은 회수조치하고 설계도면과 준공도면에 관계기술자의 서명·날인이 되도록 하여 관계도면을 재작성토록 하였음

다. 건축물간 연결교량 받침 내진설계 오류

현황 및 문제점

【 건축물 구조 안전 및 설계 기준 】

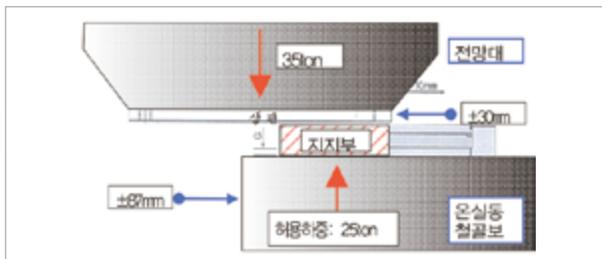
- 설계자는 건축물이 고정하중, 적설하중, 지진하중 등에 대해 안전한 구조를 가질 수 있도록 건축물의 구조안전을 확인해야 함
- 철골조, 철근콘크리트 구조 등 이질재료 간에는 풍하중·지진하중 등 외력에 의한 건물의 변위 값이 다르게 발생하기 때문에 접점부에서의 하중 전달, 이동 및 회전 등 각종 변수를 고려하여 취약부분의 손상이 발생되지 않도록 설계하여야 함

※ 「건축법 및 시행령」, 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」

- S공사는 “서울 0000공원 조성공사”의 식물문화센터를 구성하는 온실동(철골조)과 관리동(철근콘크리트구조)간의 옥상층을 교량형식으로 연결하는 전망대(하중 70톤, 연장 11m, 폭 5m)를 하부 기초와 온실동 상부 지붕간 접지면 사이에 종·횡방향으로 이동이 가능한 “받침장치(교좌장치)”로 설계하면서
 - 지진에 대비한 받침장치의 최대 허용 횡방향 변위량(온실동·관리동의 흔들림에 의한 이동량)을 지진시 두 동간의 수평변위량인 최소 $\pm 117.4\text{mm}$ ~최대 $\pm 141\text{mm}$ 이상으로 설계하지 않고 $\pm 10\text{mm}$ 만 확보하도록 잘못 구조계산하여 받침장치의 허용 변위량이 지진대비 최소 $\pm 107.4\text{mm}$ ~최대 $\pm 131\text{mm}$ 까지 미달되게 설계되었음
 - 그 결과 「건축구조기준」에 미달되는 받침장치가 시공되어 지진하중에 의해 받침장치에 최대 허용변위량을 초과하는 변위가 발생하는 경우 기초부의 파손 우려가 초래되었음



평상시



교좌장치 횡방향 변위 발생(예시)

※ 설계허용 이동량을 초과하는 변위가 발생하는 경우 전망대 하중 35톤(70톤÷2개소)이 횡방향 변위에 의해 감소된 교좌장치의 하중전달 지지면적(50%, 허용하중 25톤)에 집중 작용하게 되어 전망대 기초(교좌장치) 및 온실동 상부(교좌장치) 압축파괴 발생

조치한 사항

- 준공 후 유지관리시 옥상 전망대의 거동을 수시 점검, 관리할 수 있는 방안을 마련하도록 조치하였고, 이에 S공사에서는 「건축구조기준」에 적합하게 재시공 조치를 완료하였음

라. 정밀안전진단시 내진성능평가 미이행

현황 및 문제점

【 내진성능평가 기준 】

- 20년이 지난 1·2종 시설물은 정밀안전진단을 실시하는 경우 내진성능평가를 해야 함
- 내진설계 대상시설물은 매년 12월 31일까지 내진성능평가 및 내진보강 추진계획, 연도별 시행계획 등이 포함된 내진보강대책을 수립하여야 함

※ 「지진·화산재해대책법」, 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」

- G부서는 한강교량 C대교를 2003. 11월 정밀안전진단을 실시하면서 본교 33경간 중 6경간에 대해서만 내진성능을 평가하고 27경간(82%)은 내진성능평가를 실시하지 않았고, 2009. 6월 “OO교량 접속 및 램프 내진성능보강공사 실시설계용역”에 포함되어 C대교 4개 연결로(Ramp)에 대한 내진성능평가를 하면서도 본교 구간에 대한 내진성능평가를 실시하지 않았음
- 그런데도 연도별 내진보강대책을 수립하면서 위 사항을 알지 못하여 내진성능평가가 완료된 교량으로 통계관리하고 있었음

조치한 사항

- 내진성능평가를 실시하지 않은 C대교의 본교구간에 대해 내진성능평가를 실시하고 그 결과에 따라 조치하도록 요구하였고 이에 G부서는 2018년 C대교 정밀안전진단용역 과업내용에 내진성능평가를 포함하여 시행 조치하였음

마. 건축물의 내진능력 미공개

현황 및 문제점

[내진능력 공개기준]

- 16층 이상, 5,000㎡ 이상(2018. 6. 27.부터는 2층 이상 또는 200㎡ 이상 등) 건축물 등 사용승인을 신청하는 자는 내진능력을 신청서에 적어 건축구조기술자가 날인한 근거 자료와 함께 제출하여야 함
- 건축물을 건축하고자 하는 자는 내진능력을 건축물대장에 기재하는 방법으로 공개하도록 되어 있음

※ 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」

- 본부는 2017. 1. 20.(관련규칙 시행일) 이후 준공한 6개 건설공사 중 4건의 공사에 대한 건축구조기술자의 날인이 있는 내진능력 근거자료를 제출받지 아니하였으며, 건축물관리대장에 기재하여 공개하지도 아니하였음

(단위 : 건수)

대상공사	공사종	준 공			비 고
		소 계	공 개	미공개	
12	6	6	2	4	-

조치한 사항

- 내진능력을 공개하지 않은 공사에 대해 건축구조기술자가 날인한 내진능력 산정근거 자료를 제출받아 신청서에 내진능력을 적어 제출하고 건축물대장에 기재하여 공개하도록 조치하였음

바. 공용의 청사 지진가속도계 미설치

현황 및 문제점

[지진가속도 계측기 설치기준]

- 지진으로 인해 피해가 우려되는 주요 시설물(지방자치단체의 청사 등)을 관리하는 자는 그 시설물의 지진가속도 계측을 하여야 함

※ 「지진·화산재해대책법」 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」

- 자치구 A, B청사는 「지진재해대책법」 제6조 및 「지진가속도 계측기 설치 및 운영기준(소방방재청 고시 제2010-30호)에 따라 지진가속도 계측기 설치대상인데도
- A구청은 계측기의 설치가 의무화된 2009년 이후 2016. 9월까지 지진가속도 계측기를 설치하지 않았으며, B구청은 2012. 10월과 2013. 8월에 2회에 걸쳐 지진가속도 계측기 설치계획을 수립하고 서도 2016. 9월까지 지진가속도 계측기를 설치하지 않고 있었음

조치한 사항

- 지진가속도 계측설비·설치 및 내진성능평가 결과에 따른 조치방안을 검토, 마련하여 시행하도록 요구하였음
- 이에 A구청은 신청사 신축과 연계하여 2019~2021년 신청사 신축 시 예산확보 및 설치할 계획 이며, B구청은 2017년 지진방재 시행계획을 수립하고 지진가속도 계측기 설치·관리를 추진 중에 있음

사. 소화전 등 소방시설 내진설계 미이행

현황 및 문제점

【 소방시설 내진설계 기준 】

- 옥내소화전설비, 스프링클러설비, 물 분무 등 소화설비를 설치하는 경우 내진설계 기준에 맞게 설치하여야 함
- 다만, 「소방시설의 내진설계기준」이 2016. 1. 25 제정되어 2017. 1. 24.까지는 건축허가 등의 동의 또는 소방시설 착공신고시까지 “소방시설의 내진설계기준 설계도서”를 제출하여야 함

※ 「소방시설법 및 시행령」, 「소방시설의 내진설계기준」

- E본부는 2016. 1. 25.이후 내진 설계대상이 되는 23건의 건축물 건립공사를 하면서 소방시설 내진설계 대상공사 23건 중 8건은 내진설계 반영, 15건은 내진설계가 반영되지 않은 것으로 나타남

대상 공사	내진설계 대상 건축물					내진설계 비대상 건축물
	총계	적용	2016. 1. 25. 이전 건축허가 동의			
			소계	2016. 1. 25. 이전 착공	2016. 1. 25. 이후 착공	
28	23	8	15	4	11	5

- 최근 지진발생 빈도 증가와 건축물의 중요도 등을 고려하여 아래와 같이 진행 중인 2건 공사에 대해서도 소방시설 내진설계 반영조치 필요한 것으로 나타남



사업명	건물개요		주요설치 소방설비	내진설계여부		소방동의 일자	소방시설 착공신고	공사기간 (총차)
	층수 (지상/지하)	연면적 (㎡)		건축 구조	소방 설비			
000000 건립(1단계) 기계설비공사	15/2	25,174	옥내소화전 스프링클러	반영	미반영	'15.10.1	'16.5.18.	'16.6.1.~ '18.4.30.
00000 건립 기계공사	5/2	15,004	옥내소화전 스프링클러	반영	미반영	'15.12.18	'16.5.20.	'16.5.20.~ '18.10.17.

조치한 사항

- 소방시설의 내진설계의 중요성을 감안하여 현재 진행 중인 건축물에 대해서도 소방시설 내진 설계가 반영될 수 있도록 검토, 조치를 요구하였음

2 조직 및 전산관리시스템의 구축과 운영

안전감사 사례보기

가. 교량 및 경기장의 계측시스템 구축과 운영 부적정

현황 및 문제점

1) 교량 온라인 감시시스템 운영 및 관리 부적정

1) 사업목적인 계측결과 분석 미 실시 등 부실이행

- K부서는 13개 교량을 “2016년 OO교량 온라인 안전감시시스템 용역”을 통해 시설물 상태 평가 등 유지관리를 하고 있음
- 그러나 A대교의 케이블장력은 2016년에 5차레나 정상 거동의 범위에서 벗어났는데도 그 원인을 분석하여 대책을 제시하지 않았으며
 - 전체 13개 교량의 계측항목별 · 계측기기 위치별로 케이블장력 및 처짐, 변위 등 계측 값을 2015년 용역에서 제시한 관리기준 값과 비교 분석없이 계측 값의 추세가 양호 하다고만 평가하여 실효성이 상실되었음

2) 시설물 상태평가의 판정기준인 관리기준 값 설정 부적정

- 13개 교량의 주형(Girder) 처짐, 주탑경사, 신축변위, 기타 계측항목 등 관리기준 값을 설정하지 않았으며
 - 케이블 장력의 관리기준 값은 3차레의 보고회 시 구조해석 등을 통해 설정하는 것으로 하기도 종합보고서에는 구조해석 등 없이 단순히 측정값의 평균값에 일정 표준편차(±)를 적용하여 설정하였음
 - 또한 종합보고서의 내용과 같이 실제로 수행하지도 않았음
- H대교의 경우 사장교 주탑의 포장면 높이에 있던 경사계 4개소는 2016. 8. 16. 포장면에서 30m 높이로 변경하여 교체 · 설치하였으나 위치 변경에 따른 관리기준 값을 재설정하지 아니하였음

3) 계측기기 관리소홀 및 계측의 실효성 증진방안 검토

- 4개 교량의 17개 계측기기는 이력관리대장 없이 관리하고 있으며, 3개 교량의 13개 계측기기는 교체시기, 소요비용 등을 검토하지 않았음
- 또한 계측기기는 정밀도 향상을 위해 정기적인 검증이나 교정이 필요하나 가속도계, 처짐계 등 계측기기에 대한 정기적인 검증시험이나 교정 없이 운영하였음
- 이에 따라 H대교 및 W대교의 변형률계는 효용성을 평가하여 필요여부를 검토하고 O대교 및 H대교의 지진가속도계는 측정가속도 값 $gal(1cm/sec^2)$ 을 고유진동수로 변환하여 유지관리용으로 활용하는 방안을 검토, 시행하여 계측관리의 실효성 증진방안을 마련할 필요가 있는 것으로 나타났음

조치한 사항

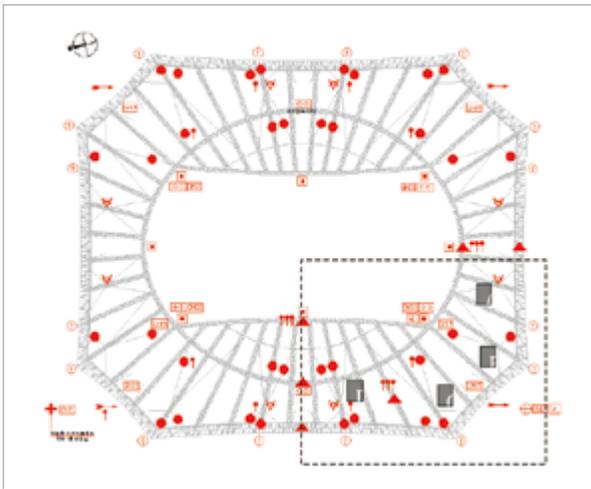
- 용역 계약상대자로 하여금 교량별, 계측 항목별로 평가의 기준이 되는 관리기준 값을 명확히 설정하여 2016년에 측정된 계측항목·계측기기 위치별 계측결과를 비교·분석, 그 결과보고를 받도록 하고,
 - 2017년 사용할 관리기준 값은 전문가의 검증을 받아 구조해석 결과와 장기간 축적된 계측 값의 통계분석을 통해 설정하도록 조치 요구하였음
- 또한, 용역 계약상대자로 하여금 각종 계측기기의 이력관리대장 작성, 계측기기의 교체시기, 소요 비용 등을 검토·제시하도록 하고
 - 정밀안전진단을 실시하는 때 계측항목별 관리기준 값의 적정성을 연계·검토하고, 계측기기의 신뢰성과 적정성을 검증하는 방안을 마련하도록 조치 요구하였음
- 이에 K부서는 전문가 자문 등을 통해 관리기준 값을 검증 조치하였고 계측기기 이력관리대장 작성 후 보고서 수록, 정밀안전진단시 안전감시시스템과 연계 진행 등 조치하였음

② 000경기장 지붕 자동계측시스템 실효성 확보 필요

현황 및 문제점

1) 성능검사 유효기간 및 교정주기 초과된 계측기기 사용

- S공단은 000경기장 지붕에 2010. 12. 17. 변위계(GNSS), 경사계, 지진계 등의 계측센서와 GNSS 수신기 5개를 설치하여 상시계측시스템을 구축(8억원 이상) 운영하면서,
 - GPS수신기(GNSS)는 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」(“측량관계법”)에 따라 3년 주기의 성능검사를 실시하고 진동센서(장력계, 가속도계 등)와 경사계는 「국가표준기본법」에서의 권고에 따라 1년 주기의 교정을 받아야 하나 GNSS는 유효기간을 2년 초과, 진동센서와 경사계는 4년을 초과하였음



계측기기 위치도

계측기명	수량	범례
변위계(GNSS)	8	
GNSS 기준국 수신기	1	
GNSS 수신기	5	
경사계	8	
1축 가속도계	52	
3축 가속도계	6	
풍향·풍속계	4	
온도계	18	
지진계	1	
서버	2	방재실, 사무실

2) 계측 값에 대한 관리기준 값 설정 부적정

- 2012. 8. 정밀안전진단을 실시하면서 1년 이상 데이터를 분석하여 구조계산결과에 따라 설정된 초기의 관리기준 값을 재설정하도록 그 값을 제시하였으나
 - S공단은 잘 맞지 않고 관리하기 힘들다는 사유로 초기 설정 값을 그대로 사용하여 구조물의 계측값이 재설정하도록 제시된 값을 초과(위험도 증진)하여도 사전에 감지하지 못하는 등 관리부실을 초래하였음

3) 경보설정 부적정 및 오류 계측기기 분석없이 방치

- 시스템구축 준공보고서에는 경사계, 장력계, 3축 가속도계, 지진계, 풍향풍속계의 5개 센서 모두 경보시스템을 갖추도록 하고 있으나,
 - 3축 가속도계의 경보시스템을 미구축하였고, 2015. 2~7월 까지 경사계, 가속도계, 온도계, 지진계 및 풍향풍속계의 계측 값에 오류가 발생되고 있는데도 원인분석 등의 조치없이 방치하고 있었음

4) 관계법령 개정 필요

- 「측량관계법」 제92조에는 성능검사를 받아야 하는 의무자를 “측량업자”로 규정하고 있기 때문에 S공단은 법적 의무대상이 아니므로 성능검사를 받지 않음
 - GPS 수신기 등 측량기기는 성능검사의 대상이 되어야 함에도 위 법에서 성능검사를 받을 의무자를 “측량업자”로 제한하고 있어,
 - 측량업자가 아닌 측량기기를 보유·운영하는 중앙정부, 지방자치단체, 지방공사·공단 등의 경우는 검사대상에서 제외되는 불합리한 점이 발생하므로 관련법령에 대한 합리적인 개정이 요구됨

조치한 사항

- 계측기기 성능검사와 교정을 실시하고, 계측시스템 운영의 전반에 대해 전문가 자문 등을 통해 용역을 포함한 효과적인 운영방안을 검토·시행할 것을 조치 요구하였고
- 기기의 사용자와 관계없이 측량기기를 대상으로 정기 성능검사가 이루어지도록 위 측량관계 법률의 개정을 요구하도록 조치하였음

나. 지하철 구조물 자동화계측기 설치 및 관리 부적정

현황 및 문제점

① 자동화계측기 성능 및 시험성적서 확인 소홀

[계측장비 성능기준]

- 계측장비는 국가측정표준에 적합하여야 하고 한국인정기구인 KOLAS(Korea Laboratory Accreditation Scheme)로부터 인정을 획득한 기관에서 검사하여 합격한 제품을 사용하도록 규정하고 있음

※ 「철도보호지구에서의 행위제한에 관한 업무지침」, 「서울지하철 계측관리요령 지침(2015. 5)」

- M공사와 C공사는 2·5호선 0000역, 2호선 0000역, 5호선 000역, 3호선 000역사 내에 제작일자, 검·교정 유효기간, 기기 고유번호(제조번호), 모델명이 표기되지 않은 진동계측기를 설치 운영하고 있었음
 - 그 결과 계측기의 성능 정상여부에 대한 검증이 곤란하여 계측의 신뢰성, 정확성을 확인할 수 없는 결과를 초래하였음
- M공사와 C공사는 철도보호지구 내 “0000저류소 등 방재시설 확충공사(서울시 R본부 시행)”에 대한 안전관리업무를 수행하면서, “지하철 계측관리요령 지침(서울시 도시기반시설 본부, 2015. 5)”과 “자동화계측 수행계획서(지하철 O, O호선 교차구간)”에 따라 공사로 인한 철도레일의 침하와 비틀림의 크기·경향을 파악할 수 있도록 설치된 도상침하계측기(정확도 $\pm 0.5\%$, 관리기준은 4.2mm)의 적정성을 확인 또는 지도·감독을 하여야 함
 - ‘한국산업기술시험원(국가인증기관)’에서 발행한 위 계측기 센서의 시험성적서와 계측업체 자체적으로 성능 정확도를 검사한 시험성적서 내용(품명, 측정범위, 시험장비)이 상이한데도 교정조치 등을 이행하지 않았음
 - 또한 O호선 000역에 설치된 도상침하계측기를 표본으로 정확도를 나타내는 ‘오차율(D)’을 계산한 결과, 계측기에 대한 검·교정을 받지 않아 정확도 관리기준인 $\pm 0.5\%$ 를 상회하여 평균 5.86%(최대 12.6%, 최소 1.2%)로 나타났음

2 자동화계측기 설치위치 부적정

【 자동화계측기 설치기준 】

- 자동화계측기의 설치위치는 구조물의 거동 추이(경사, 변위 등) 파악이 가능하도록 사전안전점검 결과자료 및 지하철 구조물 등을 종합적으로 검토하여 계측 목적에 맞는 위치에 설치하여야 함

※ 「서울지하철 계측관리요령 지침(2015. 5)」

- M공사(토목사업소)는 0000역 9,10번 출입구 연결통로 인접굴착공사를 하면서
 - 자동화 계측기(균열 및 경사계측기)가 지하철 구조물의 침하, 균열 변위 등 안전성을 파악하기 어려운 청소용역 사무실의 방음·방한·방서용 공간벽(조적벽) 등 계측목적에 부합하지 않는 곳에 설치하였는데도 필요한 조치(이설 및 재설치)를 하지 않았음

3 자동화계측기 유지관리 미흡

【 자동화계측기 단자함 관리기준 】

- 자동화계측기 단자함에는 해당 단면의 위치·계측항목·수량 등 계측도면과 계측 담당자의 정보(소속, 직위, 성명, 전화번호 등)에 대한 내용을 부착하고, 케이블은 계측기 명칭 및 번호 등이 기입된 표식을 부착하여 보호 및 관리하여야 함

※ 「서울지하철 계측관리요령 지침(2015. 5)」

- M공사와 C공사는 “2호선 0000가역 연결통로 설치공사” 등 3개소 인접굴착공사 중 자동화 계측기 단자함에 전기 및 통신 배선도 등 계측도면이 부착되어 있지 않아 적정위치에 계측기가 설치되어 있는지 확인이 어렵고,
 - 계측기 케이블 끝단에는 계측기 명칭, 계측기 일련번호 등을 기입한 표식을 부착하지 않은 상태로 부적정하게 관리하고 있었음

조치한 사항

- 계측기 정확도가 $\pm 0.5\%$ 기준을 만족하는지 검·교정을 거쳐 검토하여 미달 시에는 교체 보완 토록 조치 요구하였고 계측에 관한 사항 검토시 '계측기 점검표'를 마련하여 체크하고 현장에는 공인 인증 계측기가 설치될 수 있는 방안을 강구하도록 하였고 '계측기 안내 표지판(초기값 기록)'을 관찰이 용이한 곳에 설치하도록 조치 요구하였음
- 이에 관계기관은 '계측기 안내 표지판'에 계측담당자, 초기 계측값 등을 함께 기록하여 설치 하였고 기 설치된 도상침하 계측기의 정확도 검토를 위해 동일한 제품에 대해 교정시험을 추가 실시하여 검증하는 등 조치를 완료하였음

다. 전철 승강장 안전문(PSD) 관제 및 관리시스템 보완 필요

현황 및 문제점

- T공사는 2011. 7월부터 승강장안전문에 대한 관제 구축사업을 추진해오던 중 서울시에서 2013. 5. 16. 「지하철관제센터 통합(O~O호선)구축」 추진계획이 수립되자 이를 유보하였으며
 - 또한 2013. 1월 OO역 정비원 사망사고 이후에도 승강장 안전문 종합관제시스템 구축을 검토 하였으나 장래에 추진될 「본사 이전 및 통합관제사업」에 따라 발생할 수 있는 매몰비용 및 호환성 등 문제로 다시 유보하였고 이에 대한 대안으로 승강장 안전문의 관제기능을 수행하는 「승강장 안전문 장애현황 수집시스템」을 구축하여 운영하고 있었음
 - 2014. 9월 OO 승객 사망사고 이후에 2014. 11월 T공사에서 아래 그림과 같은 승강장 안전문 종합관제사업을 다시 추진하였으나 내부결재 과정에서 서울시의 O~O호선 통합관제 사업 추진 시 시행하는 것으로 자체 결정하고는 이를 취소하여 승강장안전문의 관제기능이 종합 관제에 포함되지 않게 되었음

〈승강장안전문 관제시스템 작업통제 절차〉



- 그 결과 열차의 전반적인 운전상황을 모니터링하여 통제하고 있는 중앙관제시스템에 승강장 안전문의 고장 및 작업상황 등의 운영정보를 수집하여 그에 해당되는 승강장 안전문의 상태를 모니터링하고 안전사고 위험이 있는 경우 이를 기관사에게 알려 열차를 제어할 수 있는 운영 시스템이 구축되어 있지 않아 종합관제소에서 승강장안전문에 응급상황이 발생하는 경우에 신속한 대응을 할 수 없는 구조가 되었음
- 반면에 아래 (표)와 같이 T공사이외의 다른 지하철운영기관은 종합관제시스템에 승강장 안전문의 관리제어 기능도 함께 구축 운영하고 있었음

< 승강장안전문의 관제 기능이 없는 경우 : 문제발생 사례 >

T공사와 같이 승강장 안전문에 대한 종합관제 기능이 없는 경우, 장애물검지센서 및 구동 모터 등의 고장으로 인한 승강장 안전문 가동문의 열림 등 이상상황이 발생되어도 이 상황 정보가 종합관제소의 LCD 모니터링 화면에 표출되지 않기 때문에 관제사가 비상상황 등을 운행 중인 열차의 기관사에게 알릴 수 없어 안전사고의 위험성이 높아짐

〈다른 지하철운영기관의 승강장 안전문 관제기능 구축 현황〉

기관명	종합관제 (승강장 안전문 관제시설구축)	기능 구현 현황			
		종합관제 화면표출	알람기능 경보음	기타 기능	비고
서울D공사	0	0	0	X	-
부산00공사	0	0	0	음성	-
대구0000공사	0	0	0	팝업창	-
인천00공사	0	0	0	음성	-
광주0000공사	0	0	0	X	-
대전0000공사	0(2017. 6월)	0	0	X	구축단계
T공사	X	X	X	X	-

조치한 사항

- 승강장 안전문의 비상상황 발생 시 신속한 대응이 가능하도록 종합관제시스템에 승강장 안전문의 고장상태 및 운영상황 등을 모니터링하는 관제기능을 구축 운영하도록 조치 요구하였고, 이에 T공사는 관련사항에 대해 조치, 추진하였음

라. 지하철역사 내 미세먼지 자동측정기 운영 부적정

현황 및 문제점

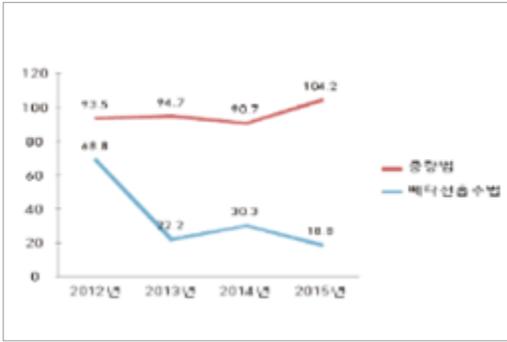
[실내 공기질 측정기준]

- 환경부 고시 「실내공기질 공정시험기준-실내 공기 중 미세먼지(PM10) 연속측정방법 (베타선 흡수법)」에 따르면 베타선 흡수법 측정값은 주 시험방법인 중량법에 비하여 측정오차가 발생할 수 있으므로
- 동일한 공간에서 중량법을 이용하여 10회 이상 반복 측정한 후 베타선 흡수법과 중량법으로 측정한 미세먼지 농도값의 상관을 확인한 후 보정계수를 적용하여 사용 하도록 규정되어 있음

- M공사는 2013~2015년 기간 중 00역 등 4개역(8개소)의 승강장 및 대합실에서 발생하는 미세 먼지와 관련하여,
 - 자체측정방식인 베타선흡수법에 의한 측정값(PM10 약 33~37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)이 외부기관에서 실시되는 중량법에 의한 측정값(PM10 약 86~102 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 내외)보다 현저하게 낮게 나타나고 있는데도
 - 베타선 흡수법 측정기가 공인기관의 '정도검사(성능검사)'에서 합격하였다는 이유만으로 보정 계수 적용 등 적절한 조치 없이 실제보다 낮은 측정값을 최근 3년간 실시간으로 공개(서울시 홈페이지, 0000역 대합실 전광판) 하였음

〈최근 4년간 중량법과 베타선흡수법에 의한 미세먼지 측정값 변화 추이 비교〉

공기질 유지기준			측정결과('13년~'15년 4개 역사 미세먼지 평균값)	
법적기준	서울시 조례	M공사 관리목표	중량법 (년 1회 측정)	베타선 흡수법 (상시측정 후 공개)
150 이하	140 이하	92 이하	대합실 86.7 승강장 102.7	대합실 33.5 승강장 37.7



A역 대합실



B역 대합실

- 그 결과 시민에게 실제보다 현저히 쾌적한 공기질이 유지되는 것처럼 정보를 잘못 공개함으로써 시정의 신뢰도를 저하시키는 결과를 초래하였음

조치한 사항

- 역사 내 실내 공기질 측정값의 신뢰도가 확보되도록 베타선흡수법 측정기의 측정값에 보정계수를 적용하도록 시정을 요구하였고, 이에 M공사는 보정계수 산정을 위한 등가성시험 용역을 추진하는 등 조치하였음

마. 하천복개구조물 내 장애물의 관리주체 지정 불명확

현황 및 문제점

【 하천시설 관리기준 】

- 하천관리청은 매년 5월말까지 하천수의 흐름에 지장을 주는 각종 장애물의 현황을 점검하고 필요한 조치를 하여야 함
- 누구든지 공공하수도를 손괴하거나 그 기능에 장애를 주어 하수의 흐름을 방해해서는 아니 되며, 공공하수도에 공작물을 설치하는 등 점용행위를 하고자 하는 자는 미리 허가를 받아야 함

※ 「하천법 및 시행령」, 「하수도법」

- N사업소는 2015. 10월 000 복개구조물 정밀점검 결과 8개 지점의 상수도관 등은 통수능 감소의 우려가 있다고 지적되었으나 2017. 6월까지 관계기관 협의 등을 통해 조치하지 아니하였고
 - 외부전문가 합동 현장 확인결과 2개 지점에서 추가 발견되어 총 10개 지점에 우수 장애물이 있었음
 - 수도관의 경우 C수도사업소 확인결과 3개 지점은 불용관으로 철거계획, 5개 지점은 사용관으로 점검 및 관리, 1개 지점은 이전계획으로 통보되었으나 전력케이블 추정 장애물은 관리기관 소재 불명으로 확인하지 못하였음



상수도관, Ø300mm



전력케이블, Ø50,2EA



상수도관, Ø500mm

- 이와 관련 N사업소는 우수장애물의 조치는 하천관리청인 S구청에서 하는 것이라고 하고 S구청은 위 사실을 인지하지 못하여 조치 못하였다고 주장하는 등 관리의 사각지대로 전락되고 있었음
- 정밀점검 결과보고서에 첨부된 외관조사망도에는 콘크리트 바닥에 약 30cm 돌출된 27개의 H형 강재가 있는 것으로 표기되었고 이는 바닥에 돌출되어 직접적으로 우수에 장애가 되고 있는데도 2017. 6월까지 원인조사나 제거 등의 조치를 하지 않고 있었음



H형 강재(바닥 노출)



H형 강재(제거 전)



H형 강재(제거 후)

조치한 사항

- 하천 복개구조물 내부 우수장애물 관리의 책임한계를 명확화하고 다른 구간도 일제 조사하여 철거 등 조치계획을 수립, 실행토록 하였고 N사업소에 S구청과 협조하여 복개구조물 내 우수장애물을 제거 조치할 것을 요구하였음
- 이에 따라 복개하천 26개소에 대해 전수조사를 실시(19개 자치구)하여 16개 하천의 우수장애 시설물 61개소(수도관 41, 전력선 16, 기타 4)를 적출하였고 지적된 우수장애시설물에 대한 조치 방안을 수립하였음
- N사업소는 복개구조물 바닥에 돌출된 27개소의 H형 강재는 제거 및 바닥슬래브 정비 등으로 유속의 장애가 되지 않도록 조치하였음

바. 피뢰설비 관리주체 지정 필요 및 설치 부적정

① 교량의 피뢰설비 관리주체 지정 필요

현황 및 문제점

【 피뢰설비 설치 및 관리규정 】

- 높이 20m 이상의 공작물에는 피뢰설비를 설치해야 함
- 교량의 관리주체는 피뢰 설치 시에 의도한 대로 기능과 성능이 유지되고 있는지 정기적으로 점검해야 함

※ 「도로교 설계기준(국토교통부, 2016. 8.)」

- B부서는 OO교량 등 9개 1종 시설물에 피뢰설비가 설치되어 있으나 피뢰설비는 기전시설물로서 도로사업소에서 관리해야 한다는 사유로 2015. 12월 서해대교 낙뢰사고 이후 점검·관리를 하지 않고 있었고
 - 도로사업소에서도 교량에 설치된 피뢰설비는 교량 부속물이라는 사유로 점검, 관리를 하지 않고 있었음
- 또한 2013. 2월 준공한 Y대교는 강선케이블이 있는 한강상의 아치교량으로써 그 높이가 포장면에서 19m 높이며, 연장이 1km이상인 수상의 넓은 공간에 설치된 교량이나 피뢰설비 설치대상인 높이 20m 이상의 공작물이 아니라는 사유로 피뢰설비가 설치되어 있지 않았음

조치한 사항

- 교량에 설치된 피뢰설비의 관리주체를 지정하여 피뢰설비의 기능과 성능이 설치 시에 의도한 대로 유지되고 있는지 정기적으로 점검하고 피뢰설비가 설치되지 않은 Y대교는 낙뢰에 대한 위험성평가를 통해 피뢰설비를 설치하도록 조치 요구하였음
- 이에 B부서에서는 피뢰시설 관리주체가 되어 도로사업소와 협조하여 정기적으로 점검을 실시하고 있으며 Y대교에 피뢰설비는 국토부 지침에 따라 낙뢰 위험도를 평가하여 설치여부를 결정할 예정임

② 물재생센터 피뢰설비 설치 부적정

현황 및 문제점

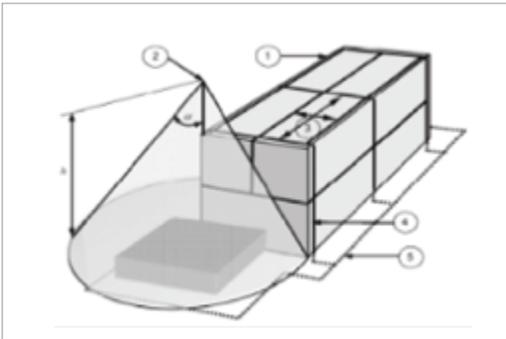
[건축물의 설비기준 등에 관한 규칙]

- 낙뢰의 우려가 있는 건축물이나 높이 20미터 이상의 건축물 등에는 한국산업표준에 적합한 피뢰설비를 설치하여 하부 시설물이 뇌격으로부터 보호될 수 있게 해야 함

※ 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」, 「산업안전보건기준에 관한 규칙」

- J물재생센터는 용수 공급동 지붕 상부의 피뢰침을 1m 높이로 낮게 설계·시공하여 건축물에 인접한 고압가스(액화산소) 저장탱크가 피뢰침의 보호범위를 벗어난 상태로 관리하고 있었으며,
 - N물재생센터도 하수처리과정에서 발생한 위험물질(소화가스)을 취급하는 탈황설비 2개동 및 잉여소화가스 연소장치 등 3개동에 피뢰설비를 설치하지 않은 채 관리하였음

1) J물재생센터 피뢰설비 시공현황



보호각법에 의한 하부 시설물 보호범위



저장탱크 낙뢰위험 노출

2) N물재생센터 피뢰설비 설치현황



탈항동(1처리장) 피뢰설비 미설치



탈항동(2처리장) 피뢰설비 미설치



잉여가스소각로 피뢰설비 미설치



발전기동 피뢰설비 부족 설치

- 그 결과 피뢰설비가 설치되지 않거나 일부에만 설치되는 등 시설물을 부적정하게 유지·관리하여 낙뢰로 인한 가스폭발 등 안전사고의 우려가 초래됨

조치한 사항

- 피뢰설비를 설치하지 않았거나 부족하게 설치된 위험시설물 등에 대해 한국산업표준(피뢰설비 표준)에 따라 적합하게 피뢰시스템을 설치하도록 하였고 이에 관계기관에서는 피뢰설비 설치를 완료하였음

사. 도로 포트홀 등에 120 민원처리 활성화 필요

현황 및 문제점

- 120 다산콜센터 현장민원 접수현황을 분석한 결과 1개 도로사업소의 월 평균 접수건수는 227건 (4,085/18개월)이며, 그 중 도로포장 포트홀이 187건으로 82.5%를 차지하고 있어 이에 대한 특단의 대책이 필요한 것으로 나타남

구 분	민원 접수 (건수)	도로포장 포트홀		교통부속물		기타 시설물		
		건수	비율(%)	건수	비율(%)	건수	비율(%)	
계	전체	24,513	20,216	82.5	1,131	4.6	3,166	12.9
	평균	4,085	3,369	"	188	"	527	"
N사업소	2,340	1,697	72.5	76	3.3	567	24.2	
S사업소	1,292	996	77.1	92	7.1	204	15.8	
K사업소	3,905	3,040	77.8	342	8.8	523	13.4	
M사업소	4,473	3,485	77.9	110	2.5	878	19.6	
D사업소	4,391	3,729	84.9	303	6.9	359	8.2	
W사업소	8,112	7,269	89.6	208	2.6	635	7.8	

※ 비율(%) : 민원 접수건수에 대비한 비율임

- 또한 현장민원 처리 소요기간을 분석한 결과 사업소 평균 전체 민원에 대한 당일 처리비율은 30.9%이며, 도로포장 포트홀(자체 처리기준은 24시간 이내임)의 당일 처리비율은 25.2%였음

구 분	신고 접수 건수	당일 처리						익일 처리						4일 이상					
		소계		민원내용별				소계		민원내용별				소계		민원내용별			
		건 수	(%)	포장 포트홀		기타 시설	건 수	(%)	포장 포트홀		기타 시설	건 수	(%)	포장 포트홀		기타 시설			
				건수	(%)				건수	(%)				건수	(%)		건수	(%)	
전 체	24,513	7,572	30.9	6,166	25.2	1,406	9,039	36.9	7,629	31.1	1,410	4,212	17.2	3,346	13.6	866			
(평균)	4,085	1,262	"	1,028	"	234	1,507	"	1,272	"	235	702	"	558	"	144			
N	2,340	1,481	63.2	1,094	46.7	387	826	35.3	597	25.5	229	18	0.8	4	0.2	14			
D	4,391	718	16.3	611	13.9	107	1,396	31.8	1,212	27.6	184	1,475	33.6	1,205	27.4	270			
M	4,473	744	16.6	599	13.4	145	1,617	36.2	1,320	29.5	297	1,107	24.7	773	17.3	334			
K	3,905	1,187	30.4	927	23.7	260	1,548	39.5	1,245	31.9	303	535	13.7	416	10.6	119			
W	8,112	2,932	36.1	2,572	31.7	360	3,243	40	2,926	36	317	894	11	804	0	90			
S	1,292	510	39.5	363	28.1	147	409	31.6	329	35.4	80	183	14.2	144	11.1	39			

- 이에 당일 처리비율이 저조하고 사업소별 차이가 큰 원인을 분석한 결과 관리감독자의 관심과 업무담당자의 활동 등 업무 활성화에 따라 사업소별로 민원처리 시간과 보수의 품질에 많은 차이를 보이고 있었음
- 또한, 도로포장 포트홀의 보수재료, 시공 및 품질관리 등 보수방법과 작업반 운영 등에 대한 가이드라인이 없어 업무수행에 개별적인 차이가 많이 발생되며 현장 작업반 운영 및 작업차량과의 소통 등 작업방법이 민원처리 시간과 품질의 수준에 큰 영향요인으로 작용하고 있는 것으로 나타났음

조치한 사항

- 다산콜 현장민원에 대한 도로사업소 관리자의 관심도를 높여 당해 업무가 활성화되도록 하고 도로포장 포트홀 등 보수방법에 대한 가이드라인을 만들어 보수의 신속도와 품질을 높여 포트홀 등 발생빈도를 근본적으로 최소화하도록 하고 작업반의 편성 및 운영과 작업차량과의 소통체계 구축 등 다양한 방안을 검토하여 현장 민원이 신속하고 정밀하게 처리되도록 조치 요구하였음
- 이에 기관별 평가 및 점검항목에 모바일앱 처리실적을 반영하도록 하고 사업소 현장민원 담당자 교육 등을 통해 현장민원이 신속하고 정밀하게 처리하도록 조치하였음

아. 관계법령상 관리대상 시설물 관리 노력

현황 및 문제점

[관리대상 지정 및 관리기준]

- 재난관리책임기관의 장은 준공 후 10년 경과된 연장 20~100m 미만의 교량은 특정 관리대상시설물로 지정하여 국가재난관리시스템(NDMS)에 입력·관리하여야 함
- 「재난 및 안전관리 기본법」에 의한 ‘재난관리책임기관’의 장은 특정관리대상시설(총 공사비 50억원 이상 또는 연면적 10,000㎡ 이상인 대형 공사장)인 건설공사 현장에 대해 재난발생 방지를 위한 대책을 수립하고, 이에 대해 지속적으로 안전 관리를 시행해야 할 의무가 있음

- P공단은 OO고가 등 5개 시설을 특정관리대상시설물로 지정하여 국가재난관리시스템에 입력, 관리하여야 함에도 점검내용과 보수이력 등을 입력관리하지 않고 있었음
 - 이로 인해 재난사고 발생 시 시설물의 현황을 빠르고 정확하게 파악할 수 없고 유관기관과의 정보교환이 어려워 즉각적인 대응이 곤란할 뿐만 아니라 기존발생 결함사항의 시간대별 진행 상황을 추적관리하지 못하여 그의 원인 규명과 적합한 보수·보강 공법의 선정 등 유지관리의 어려움을 초래하고 있었음
- P공사는 재난관리책임기관의 장으로서 총 공사비 50억원 이상인 대형공사장을 특정관리대상 시설로 지정하여야 하고, 공사를 관리하는 부서에서는 해당 공사장에 대해 일제조사, 정기안전 점검 등을 실시한 후 점검일로부터 7일 이내에 시설물 현황, 관리책임자, 안전점검결과 등을 ‘국가 재난 관리시스템(NDMS)’에 입력 및 관리하도록 되어 있는데도,
 - 12개 건설공사 현장에 대하여 재난관리책임자, 재난대비 유관기관(경찰서, 소방서, 군부대, 전기, 가스, 통신회사, 병원 등)의 비상연락망을 ‘국가재난 관리시스템(NDMS)’에 입력 누락 하고, 시설물 제원(층수, 건축물 구조, 연면적 등)은 입력하지 않거나 잘못 입력함
- 재난재해와 직·간접적으로 관련 있는 기초자료를 ‘국가재난 관리시스템(NDMS)’에 입력하지 않거나 잘못 입력된 상태로 방치함으로써 시설물을 재난위험에 노출시키는 결과 초래함

조치한 사항

- 입력 누락된 특정관리대상시설물을 전산관리시스템에 입력하여 관리하도록 조치 요구하였고, 이에 누락된 시설물에 대해 입력 조치를 완료하였음

자. FMS 등 안전관리시스템 부적정

현황 및 문제점

① 도로시설물 이력관리 부적정

【 시설물 이력관리 규정 】

- 시설물의 보수·보강 등 사항은 시설물정보관리종합시스템(FMS) 등에 입력하여 이력을 관리하여야 함

※ 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」, 「시설물통합정보관리체계 운영규정」

- K사업소는 OO교 등 43개 시설물의 최근 2년간(2015~2016년) 시행한 보수·보강 내용을 시설물정보관리종합시스템(FMS)에 입력, 관리하지 않는 등 도로시설물의 보수이력 사항을 부실하게 관리하고 있었음

조치한 사항

- OO교 등 43개 도로시설물에 대해 최근 2년간 시행한 보수, 보강내용을 시설물정보관리종합시스템에 입력하도록 조치 요구하였고 이에 현재 입력 조치를 완료하였음

② 도로시설물 유지관리 업무 등 사무편람 미작성

【 전용도로 관리사무 위수탁 협약규정 】

- S공단은 서울시와 체결한 협약서에 따라 도로시설물의 유지관리 등 수탁사무 5종류에 대하여 처리부서, 처리기간, 처리기준, 구비서류, 서식과 수수료 등을 구분하여 사무편람을 작성, 서울시의 승인을 얻어 비치하여야 함

- S공단은 2016. 5월 현재 협약이 체결된 지 1년 5개월이 지났는데도 도로시설물의 점검계획 수립·시행과 보수·보강에 대한 2종류의 사무편람을 작성은 하였으나 서울시의 승인을 받지 않았음
- 또한, 도로시설물의 전반적인 유지관리에 관한 사항, 민원 및 소송, 기타 조례에서 정하는 관리인의 업무 등 3종류의 업무는 사무편람을 작성하지 않고 있었음

조치한 사항

- 위·수탁협약서에 따른 사무편람을 작성하여 서울시의 승인절차를 이행하도록 조치 요구하였고, 이에 S공단은 사무편람 작성 및 승인 조치를 완료하였음

③ 안전관리를 위한 도로시설물 준공도면 등 미보존

【 시설물 유지관리 규정 】

- 시설물 관리주체는 시설물의 안전점검과 유지관리를 위해 설계도서를 보존하여야 함

※ 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」

- S공단은 길이 3.7km의 대규모 PSC박스 주형(Girder)교량인 1종 시설물(OO교)에 대하여 한국 시설안전공단에서도 설계도서 등 관련서류를 보존하고 있는데도, 인수 후 1년 5개월이 지난 2016. 5월 현재까지도 준공도면을 확보하지 않고 있었음
- 또한 OO교 동측 지하차도 등 6개 도로시설물은 일반 표준단면도는 있으나 철근 배근도 등 구조물 도면이 없어 위험요인이 발견될 경우 그 원인규명과 근본적인 대책수립의 어려움을 초래하고 있었음

조치한 사항

- 준공도면이 없는 OO교는 한국시설안전공단 등에 확인하여 확보하고, 6개 도로시설물은 철근 배근도 등 필요한 도면을 보완하도록 조치 요구하였고, 이에 S공단은 관련 시설물에 대해 준공 및 복원도면을 확보조치 완료하였음

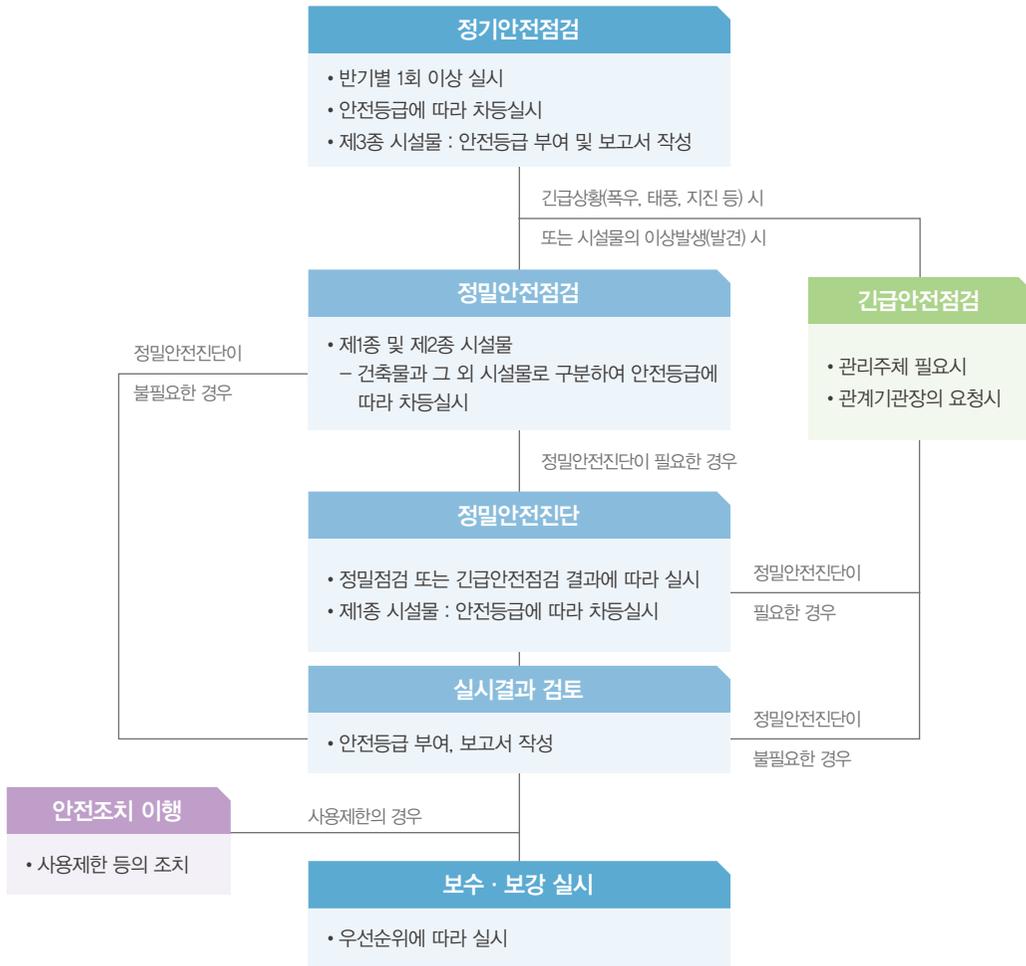
3 각종 안전점검의 체계 및 활동

기초 이해하기

1) 관계규정

- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법
- 시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침, 세부지침(안전점검·진단편)

2) 안전관리 흐름도



3) 점검 주체

- 정기안전점검 : 시설물 관리주체
- 정밀안전점검 및 정밀안전진단 : 안전진단전문기관

4) 시설물의 안전점검 기준

구분	점검종류	실시시기		점검내용	실시자격	미 실시 과태료금액	
안전 점검	정기 안전 점검	등급별	건축물(그 외 시설물 포함)		관찰에 의한 세심한 외관조사	초급기술자 이상, 건축사	300만원 이상
		A등급	반기별 1회 이상				
		B·C등급					
		D·E등급	1년에 3회 이상				
	정밀 안전 점검	등급별	건축물	그 외 시설물	면밀한 외관조사와 간단한 측정, 시험장비로 측정 및 시험	고급기술자 이상, 건축사 (연면적 5천제곱미터 이상 건축물 설계 및 감리실적 보유)	300만원 이상
		A등급	4년 1회 이상	3년 1회 이상			
		B·C등급	3년 1회 이상	2년 1회 이상			
	D·E등급	2년 1회 이상	1년 1회 이상				
	긴급 안전 점검	관리주체는 시설물의 붕괴·전도 등이 발생할 위험이 있다고 판단하는 경우				2천만원	
정밀 안전 진단	정밀 안전 진단 (1종)	등급별	건축물(그 외 시설물 포함)		정밀한 외관조사와 각종 측정, 시험 장비에 의한 측정 및 시험	특급기술자 이상, 건축사 (연면적 5천제곱미터 이상 건축물 설계 및 감리실적 보유)	1천만원 이상
		A등급	완공 후 10년이 지난 때부터 1년 이내에 실시하고 이후 6년에 1회 이상				
		B·C등급	완공 후 10년이 지난 때부터 1년 이내에 실시하고 이후 5년에 1회 이상				
		D·E등급	완공 후 10년이 지난 때부터 1년 이내에 실시하고 이후 4년에 1회 이상				

5) 시설물의 안전등급 기준

안전등급	시설물의 상태
A(우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B(양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C(보통)	주요 부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요 부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D(미흡)	주요 부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E(불량)	주요 부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

6) 시설물 분야별 주요 안전점검 사항

구 분	주요점검사항
건축분야	<ul style="list-style-type: none"> * 피난시설 규정 등 건축법상 저촉 여부 * 기둥, 보, 슬래브(바닥판) 등 주요 구조부의 변형 및 균열상태 * 주계단·벽체 변형 및 균열상태 * 증·개축으로 인한 주요 구조부 안전성 여부 * 지반침하 등에 따른 구조물의 위험 여부 * 철골구조물의 구조내력 저하 여부 <ul style="list-style-type: none"> - 도장재료 마감 및 부식상태 - 형강 등 관련부재 변위·변형·휨 상태 * 외벽타일, 석재 등 마감재 균열 및 탈락상태 * 조명, 무대시설, 광고탑 등 부속시설 안전 여부 * 옥상 물탱크·물건적치 등 과하중 상태 * 담장, 축대 등 부대시설의 안전성 여부 * 건축물 주변 및 옥상 등의 배수시설 상태 등

구분	주요점검사항
토목분야	<ul style="list-style-type: none"> * 교량, 터널 등 토목구조물의 손상상태 * 교량, 터널 등의 노면 균열상태, 배수상태 * 석축, 옹벽 등의 균열 및 변형 발생 유무 * 지하의 차수시설물 및 토류구조물 상태 * 절개지 붕괴위험 및 침수위험 여부 등 * 지하차도·터널시설물의 누수 및 벽체 변형 유무 등
전기분야	<ul style="list-style-type: none"> * 누전차단기 등 전기시설의 정상작동 여부 * 조명탑 등 전기시설물의 유지관리상태 * 비상발전기 및 비상시 예비전원 확보 여부 * 전선배선 불량 및 문어발식 콘센트 사용 여부 * 전기기구 접지 및 피뢰침설치 적정 여부 * 전기실 등 누유, 누전 및 보호시설 적정 여부 등
가스분야	<ul style="list-style-type: none"> * 가스용기 관리상태 및 가연성물질 방치 여부 * 가스차단기, 경보기 등 정상작동 여부 * 가스기기 이용실태 및 시설기준 적정 여부 * 가스보일러의 흡·배기구시설 설치상태 * 지하실 환기 및 관리상태 확인 * 가스밸브 노후여부, 배관매설, 고정상태 * 가스관 부식 및 손상 여부 * 가스사용 시 주의사항 등 안전표어 부착 여부 등
기계분야	<ul style="list-style-type: none"> * 배관의 파손·누수 및 유지관리상태 * 보일러, 공조시설 및 설비배관 부식 여부 * 지하설비 누수, 환기상태 및 배출기 작동 여부 * 급수·급탕·공조시설 관리 및 안전성 여부 * 오·폐수처리시설 가동상태 * 기계식주차시설, 주차타워 등의 안전관리실태 * 승강기 및 엘리베이터 안전검사필증 부착 여부 * 비상시 승강기의 비상운전 작동상태 등

구 분	주요점검사항
유지관리 분야	<ul style="list-style-type: none"> * 개별법에 의한 시설기준 적합 여부 * 관계법상의 안전점검·검사이행 여부 * 관계법에 의한 안전조치 이행 여부 * 비상연락망 등 재난관리체계 구축 여부 * 설계도서 및 인허가 관련 서류 보관상태 * 시설물 관리주체의 안전의식 상태 등
교량·도로시설 분야	<ul style="list-style-type: none"> * 콘크리트 구조체의 균열, 박리, 누수, 철근노출 * 강구조체의 휨, 좌굴, 변형, 도색의 노후 * 트러스구조의 이음부 파손, 압축부재의 좌굴, 인장부재의 균열, 연결핀·볼트의 마모 및 파손 * 와이어로프 파손·마모, 장착부 단면감소 * 하부구조의 기초세굴, 콘크리트 탈락·균열, 부동침하 * 신축이음장치의 균열·파손, 단차발생 * 교좌장치의 파손, 이탈, 작동불량 * 노면의 평탄성 불량 * 난간의 파손, 노후 등
유·도선 분야	<ul style="list-style-type: none"> * “유선 및 도선 안전관리계획” 수립 여부 * 유도선 사고가상 유형별 실제 훈련실시 여부 * 성수기 대비 안전관리 지도점검 실시 현황(월 1회 이상)실시 여부 * 선원, 인명구조요원 등 승무원 자격 여부 * 인명구조용 장비의 확보비치 여부 * 선체의 파손·부식 여부 * 부식방지를 위한 도장상태 * 갑판상 인화물질 등 위험물 적재 여부 * 유도선사업자 보험가입 여부 * 기타 운항 중 안전성 저해요인 방지 여부 * 소화기 비치 여부 * 소화기 사용가능 여부 * 기관실 등 인화성물질 방지 여부 * 정원초과, 과적운항 여부 * 영업구역·영업시간 준수 여부 * 비상연락망 비치 여부 * 승선신고 이행 및 출입항 기록관리 여부 등 * 승선원 안전장구 착용 의무화 여부

구분	주요점검사항
유원시설 분야	<ul style="list-style-type: none"> * 비상구 유도등 작동여부 및 비상시 피난 안내도 설치 여부 * 일일 안전점검의 매일 실시 여부 * 기계고장 등에 대비한 예비부품의 확보 여부 * 연 1회 정기 안정성검사의 적기실시 여부 * 유기기구의 안전벨트, 안전 바 등 안전장비 부착상태 * 수전설비, 예비발전기 확보, 각종 전선 등 전기시설 안전상태 * 용접부위, 볼트연결 상태 등 접합부의 안전상태 * 연중 안전관리계획 수립 및 이행실태 * 유기기구의 불법·무단중설 등 불법행위 여부 * 유기기구의 부식 및 도색 실시 여부 * 안전장비 노후, 훼손, 고장여부(볼트연결 상태, 용접부위불량 여부) * 내부시설의 방염기준 등의 적법 여부 * 집중인파 대비 유도동선 확보 여부 * 안전요원 배치 및 탑승인원 통제 여부 * 기계식 주차시설·주차타워 등의 안전관리실태 * 인명구조용 공기호흡기 설치 여부
삭도·궤도 분야	<ul style="list-style-type: none"> * 면허내용과 현장일치 여부 * 준공검사, 안전검사 미필운행 여부 * 정기검사, 시설변경검사, 임시검사의 형식적 검사 여부 * 운반기구 무단중설 등 구조변경 여부 * 운전속도, 수송인력, 수송톤수, 기타 운전상황에 관한 기록 여부 * 매일 운행 전 일상점검 및 순환 시운전 실시 여부 * 삭도케이블의 노후화 및 처짐 등의 상태점검 여부 * 기타 콘크리트 구조물(옹벽, 건축물, 삭도지주 등)의 균열 손상 등 방치 여부
건설공사장 분야	<ul style="list-style-type: none"> * 낙하물 방지망 설치 유무 확인 * 소음방지를 위한 가설방음벽 설치 여부 * 배수시설 및 지하수 관리 시설 설치 여부 확인 * 절취사면 등 붕괴우려 구간 안전시설 설치 여부 * 주요 시설별 상시 안전점검표 배치 여부 * 현장 내 자재 야적 및 정리정돈 상태 확인

안전감사 사례보기

가. 충실한 안전점검으로 대형사고 예방

현황 및 문제점

[철저한 시설물의 안전관리 추진]

- 우리시는 안전한 시설물의 유지관리를 위해 관련법령에 따라 안전점검 및 정밀안전진단을 충실히 시행하고 있으며, 그 점검결과에 따른 보수·보강을 통해 시설물 안전관리에 만전을 기하고 있음
- 또한 안전자문단을 운영하여 시설물의 중대결함에 대한 원인 규명 및 유지관리 개선방안, 보수·보강공사 기술지원 등을 실시하고 있음

※ 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」

• 000 고가교(PSC교량)의 경우 2016. 2월 해빙기 안전점검 시 외부텐던 1개소가 파단되는 중대결함이 발견되었고, 이에 즉각적인 시·전문가·한국시설안전공단 합동 현장점검을 실시하는 한편 시장 주재 합동회의 등을 거쳐 신속한 교통 전면통제와 긴급복구를 시행하여 대형사고 예방 및 시민의 안전을 확보하였음

– 추진내용

: 텐던파단 발견(2.17) → 차량통제(2.22) → 가벤트 설치(3.8) → 손상 텐던교체(3.16) → 교통재개(3.19) → PSC교량 14개소 긴급점검 실시(3월~5월) 및 노후 텐던교체 6개소(3월~6월)



조치한 사항

- 향후 유사교량에 대한 철저한 안전관리를 위해 선도적으로 2017년 PSC교량의 긴장재 유지 관리 방안수립 학술용역을 시행하여 체계적 관리방안 및 긴장재 손상유형별 보강기준을 마련하고, 관련 전문가로 구성된 안전정책자문단 자문을 받아 관련지침을 수립하였음
- 또한 PSC교량의 설계하중에 대한 안전성 확보, 긴장재의 상태평가 결과 시설물의 손상이 심화되기 전에 적정 수준의 선제적 긴장재 보수, 보강공사를 단계적으로 추진하여 재해와 재난을 사전 예방하고 시설물의 안전성 및 내구성 확보를 추진하고 있음

나. 시설물 점검통로 등 점검시설 미확보

현황 및 문제점

① 점검통로 등 점검시설 미확보

【 안전점검 방법 및 기준 】

- 정기점검을 하는 때에는 교량의 받침, 교각 등을 점검하여야 하며 각 부재에 접근하여 점검하여야 함

※ 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」, 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침」

- G부서는 S대교의 18번 교각에 점검통로 및 점검 사다리 등과 같은 점검을 위한 접근시설이 설치되어 있지 않아 정기점검을 하는 때 받침의 가동여부와 교각 두부의 균열 발생여부 등을 관찰하지 못하고 있었음



S대교 교각 18번

- T사업소는 점검통로가 없는 OO교 등 5개 교량의 34개 교대·교각의 교량받침 등 부재에 대하여 고소 작업차량 등을 활용한 근접 점검을 하지 아니하였음

연번	시설물명	점검통로 미설치	
		교각(교대) 위치	개소
계	5개	-	34
1	D교	P1 ~ P4, A1, A2	6
2	S교	P1 ~ P20	20
3	H고가	P1, P2	2
4	K고가차도	A1, P1, P2	3
5	Y로타리 IC	P5 ~ P7	3

조치한 사항

- 점검시설이 필요한 구간에 대해 일제 조사하여 점검통로를 설치토록 하고 설치가 어려운 경우에는 고소 작업차량 등을 활용하여 안전점검을 시행토록 조치 요구하였음
- 이에 G부서는 교량 점검시설 일제 조사를 완료하여 추가 설치가 필요한 63개소에 대해 연차적으로 점검시설을 설치할 계획이며, T사업소는 점검통로 설치가 가능한 교량에 대해서는 설치를 완료하였고 설치가 불가능한 교량에 대해서는 고소작업 차량 등을 활용하여 근접점검을 실시, 추진하고 있음

② 점검용 장비 등 확보 필요

[안전 및 유지관리계획 수립기준]

- “시설물의 안전 및 유지관리계획”을 수립할 때 점검통로가 없는 높은 곳의 부재를 점검할 수 있는 장비의 확보 등에 관한 사항을 반영하여야 함

※ 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」, 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침」

- S공단은 2015년과 2016년에 시설물의 안전 및 유지관리계획을 수립하면서 장비의 확보 및 활용계획을 반영하지 않았음
 - 그 결과 점검통로가 없는 000고가교 등 6개 교량의 54개 교대·교각 등은 점검장비가 없어 상단의 교량받침, 교각두부의 구조물, 주형거더 단부 등에서의 결함발생 여부에 대한 정기 안전점검을 실시하지 않고 있었음

(단위 : 개소)

연번	시설물명		교각 및 교대	점검통로 미설치
	대분류	소분류		
계	6개	-	460	54
1	000고가교	-	272	16
2	00교 동측C	램프D	20	16
		램프E	15	12
3	001교	-	15	3
4	00교	본선	128	4
5	000다리	-	6	2
6	00대교	복단 램프 F-2	4	1

조치한 사항

- 점검통로가 없는 교각 등에 대한 정기점검과 긴급점검 및 응급조치가 필요한 경우를 대비한 장비의 확보 및 운영계획을 수립, 시행하고 교량의 구조적 특성과 현장의 입지여건 등을 고려하여 점검통로를 설치하는 방안도 병행하여 검토하도록 조치 요구하였고, 이에 S공단은 점검통로가 미설치된 시설에 대해 설치를 완료하였음

다. 정기점검 등 각종 점검의 형식적 이행

현황 및 문제점

① 정기점검 누락 및 주요 결함사항 추적관리 미실시

[정기점검 실시 기준]

- 시설물 관리주체는 시설물의 기능과 안전을 유지하기 위해 반기별로 1회 이상 정기 점검을 실시하여야 함
- 정기점검을 하는 때에는 기존 점검·진단 자료를 검토하여 중점 점검부위를 선정하고 현재와 이전의 시설물 결함상태 등을 비교·검토하여 점검결과를 작성하여야 함
- 배수지 및 가압장은 1종 시설물로서 해당 시설물의 관리주체는 시설물의 준공일 또는 사용승인일로부터 반기에 1회 이상 정기점검을 실시하고 그 결과를 FMS에 입력, 제출하여야 함

※ 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」, 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침」

- A부서는 OO철도교의 경우 2005. 1. 30. 수립한 “교량시설물 안전점검계획”에 따라 2015. 9. 22. 하반기 정기점검을 실시하는 것으로 점검계획을 수립하고서도 정기점검을 실시하지 않았고
- 그 결과 교량 받침의 몰탈부에 발생된 폭 0.3mm 균열, 신축이음부의 후타재 파손 등과 같은 다수의 결함이 있으나 결함사항 진전여부의 평가나 보수계획 수립 등이 이행되지 않은 채로 방치되고 있었음
- 또한 OO대교는 2014년에 실시한 정밀안전진단 결과에 따르면 H-연결로(Ramp) 교각(PH3)의 받침 몰탈에 발생된 폭 0.3mm 균열은 지속관찰이 필요하고, G-연결로(Ramp)의 받침(PN2의 Sh1)에는 부반력 제어장치 설치가 필요한 것으로 제시되어 있으나 2015. 1. 1.~2016. 12. 31. 3회에 걸쳐 정기점검을 실시하면서 중점 점검부위로 선정하지 않은 채로 정기점검을 하였고, 기존 결함의 진전여부, 부반력 발생여부 등을 점검·기록 관리하지 않았으며 부반력 제어 장치의 설치계획도 수립하지 아니하였음
- B사업소는 9개 배수지 및 5개 가압장에 대해 총 25회의 정기점검을 누락하고 그 결과도 국토부 장관(FMS)에 제출하지 않은 것으로 확인되었음

조치한 사항

- 6개월에 1회 이상 실시하는 정기점검을 누락하는 일이 없도록 조치 요구하였고 정기점검을 하는 때에는 기존 점검 및 진단자료를 검토하여 중점 점검부위를 선정하고 현재와 이전의 시설물 결함 상태 등을 비교·검토하여 점검결과를 작성하도록 조치하였음

② 철도역사(2종 시설물) 안전점검 부적정

【 안전점검 시행규정 】

- 「시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침」에 따라 시설물의 “상태평가”를 실시하여 시설물의 안전등급을 지정하고, 세부지침 「시설물편」에 각 시설물별 재료시험의 항목·수량과 상태평가 기준·방법이 수록되어 있어 정량적이고 객관적인 안전점검이 실시되어야 함

- J공사는 2종 시설물인 철도 역사를 관리하면서 3호선 00역 등 10개 역사를 세부지침 「시설물편」 10. 3(재료시험 항목 및 수량)에서 정하고 있는 재료시험인 콘크리트 비파괴강도, 탄산화 깊이조사를 기준수량(8회, 4회)보다 적게 실시(각각 2회)하였고 부재단면 규격 측정은 실시하지 않았음
- 1호선 00역 등 19개 역사는 시설물의 균열, 누수, 파손 등의 결함상태를 기초로 산출되는 결함지수가 0.15점을 초과하여 상태평가 및 안전등급이 'B등급'에 해당하는 시설물임에도 임의로 'A등급'으로 상향시켜 점검주기가 도래한 2016년에 정밀점검을 실시하지 않아 시설물의 보수시기를 놓치거나 위험 요인을 간과할 우려가 초래됨

조치한 사항

- 관계법령에 따라 2종 시설물인 도시철도 역사의 정밀점검시 재료시험 기준수량을 준수하고 안전등급을 적정하게 산정하도록 조치하였음

③ 고가구조물 안전점검 소홀로 균열 방치

【 안전점검 및 유지관리 규정 】

- 정기(반기별 1회) 안전점검을 실시하는 담당자는 시설물의 전반적인 외관을 관찰하여 중대한 결함을 발견할 수 있도록 세심한 주의를 기울이고 외관상 확연히 나타나는 0.3mm 이상 균열 등에 대해서는 장기간 보수가 늦어지거나 누락되지 않도록 특기 사항으로 야장에 기입한 후 시설물의 안전성 및 내구성 확보를 위해 예정기간 내 보수·보강 등 필요한 조치를 하여야 함

※ 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」, 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침」

- B공사는 고가구조물(00~00역) 교각(P1~P67)의 상태를 확인하기 위해 정기점검과 같은 수준으로 육안 또는 점검기구(균열자, 망치)에 의해 위험요인을 확인한 결과, 2012년 정밀 안전진단과 2014년 정밀점검시 0.1~0.2mm의 균열로 조사된 일부 균열이 0.3mm 이상 또는 0.5mm 이상으로 진전 또는 신규로 발생(49개소, 250m)되었으며, 철근노출은 1개소(약 0.41㎡)가 신규 발생된 것으로 확인되었고
 - 특히 교각 P57 기둥부에 발생된 수직균열의 폭과 깊이 등을 측정된 결과 2012년 정밀안전진단과 2014년 정밀점검시 폭 0.2mm, 연장 4.5m, 깊이 53mm였던 균열이 감사일('16. 4월) 현재 폭 0.5mm 이상(D등급), 연장 8m, 깊이 최대 242mm로 진전된 것으로 확인되었음
- 그런데도 2015년 상(6월)·하반기(9월) 및 2016년 상반기(1월) 정기점검을 실시하면서 위와 같은 결함을 발견하지 못한 채 교각을 포함한 거더 및 슬래브 등에 균열, 박리·박락 등 변형 없이 양호하며 특이사항은 발견되지 않은 것으로 정기점검 결과보고서를 부적정하게 작성하는 등 정기 안전점검을 소홀히 함



(교각 P57 균열 폭 0.5mm이상, 연장 8m, 깊이 최대 242mm로 진전)

교각 P22 철근노출 신규

조치한 사항

- 지적된 사항을 우선순위에 따라 보수, 보강하도록 시정 조치 요구하였음

라. 안전점검 자격이 없는 자가 안전점검 실시

현황 및 문제점

【 안전점검자의 자격기준 】

- 정기점검을 실시하는 참여기술자는 안전점검 과정의 교육을 70시간 이상 이수하여야 함

※ 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침」

- E부서는 2016년 OO시설물 안전점검계획 등에 따라 직원들로 하여금 “집중점검” 방식으로 시설물에 대한 정기점검을 실시하고 있는데, 그 점검직원 26명 중 3명은 안전점검 교육과정을 이수하지 않은 채로 정기점검 업무를 수행하고 있었음
- F사업소의 경우도 2014~2016년 기간 중 배수지·가압장 시설물 점검자에 대해 건설안전분야 교육이수 내역을 확인한 결과 7명 중 6명의 직원이 70시간 교육을 이수하지 않고 점검을 실시하였음

조치한 사항

- 안전점검 과정의 교육을 이수하지 않은 직원은 교육을 이수하도록 조치 요구하여 현재 교육이수 조치를 완료하였음

마. 비상시 대응 매뉴얼 및 훈련미비

① 보험회사와 교통사고정보 연동 등 대응시스템 활성화 필요

현황 및 문제점

- 각 도로사업소에서는 CCTV로 터널 등의 내부를 확인하고 있으나 근무자가 화면을 주시하는데 한계가 있고, 휴먼에러(human error), 사각지대 발생 등으로 교통사고 사실을 인지하지 못하는 사례가 발생되고 있음

- A사업소의 경우 2017. 5월 OO터널에 차량 접촉 사고가 발생하였으나 사고처리가 끝난 후 경찰이 신고한 120 다산콜센터로부터 안내를 받은 후에야 인지하였고, CCTV의 사각지대의 경우 포장 보수 작업을 하는 때도 이를 인지하지 못함



터널 내 차량 접촉사고 발생

- B사업소의 경우 OO터널 CCTV 6대가 고장으로 화면이 표출되지 않아 터널의 상황을 알지 못하고 있었음

- 이와 같은 경우는 터널 내부에서 교통사고 등이 발생하여도 이를 인지하지 못하여 초동 조치를 하지 못하게 됨

- 터널 등은 폐쇄공간으로 비상시 피난이 어렵기 때문에 사고 초기에 신속하게 대응조치가 이루어지지 못하면 2차 대형사고로 이어지게 됨

- 따라서 터널내부의 교통사고 발생관련 보험회사 등 외부기관과의 효율적인 연계대응 관리시스템 구축 운영이 필요함

조치한 사항

- 시행 중인 “도로시설물 통합센터 연계시스템 구축 용역”과 연계하여 보험회사 등 교통사고 관련 외부기관과 연동체계를 구축하는 방안 검토 · 실행하도록 조치하였음

2 비상대응 현장조치 매뉴얼 실효성 미흡

현황 및 문제점

- D공사 “00역(4호선) 독가스테러 대비 훈련” 및 F공사 “000역(6호선) 폭발물 테러 대비 훈련” 결과 안내방송 지연, 피난방향 안내 소홀, 안전장비 미착용, 부상자 응급처치 및 후송조치 미실시 등이 확인되었으며,
- 매뉴얼에는 동일한 임무가 직원 간에 중복되거나 주요 임무가 누락된 경우가 발견되고, 또한 일부 임무에 대한 용어의 정의(대피, 대피유도 등)가 되어 있지 않아 구체적인 임무 수행범위가 무엇인지 알 수 없고, 지진사고 발생시 승객 구출 등 대응방법에 대한 내용이 미흡한 것으로 확인됨

조치한 사항

- 안내방송 지연, 응급처치 및 후송조치 미흡한 부분 등은 직원의 행동조치 절차 숙지 및 매뉴얼을 보완, 재검토하도록 조치하였음

바. 하자검사 등 하자관리 부적정

현황 및 문제점

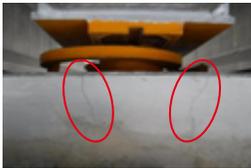
① 보수·보강공사 하자검사 및 조치 부적정

[하자검사 기준]

- 지방자치단체의 장 또는 계약담당자는 담보책임의 존속기간 중 연 2회 이상 정기적으로 하자를 검사하도록 되어 있음

※ 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」

- N사업소는 2014. 8월 준공한 “OO고가차도 성능개선공사”에 대하여 2016. 6월 하자검사를 하면서 2016. 4월에 착수한(2016. 10월 완료) 정밀점검용역에서도 지적인 교각두부 단면확대 보강부 균열 13개소(8.20m), 교량받침 이동량 측정용 눈금자 68개소 탈락 등 하자를 발견하지 못하는 등 하자검사를 소홀히 하였고, 그 결과 하자담보책임기간이 완성되어 하자보수 조치를 못하였음



교각 확대 보강부 균열



이동량 측정눈금자 탈락



거더 지점 보강부 부식



거더 단부 보강부 부식

- 또한 2016. 2월 준공한 “OO터널 보수공사”는 하자검사를 2차례 실시하였으나 균열 11개소 (폭 0.2~0.3mm, 23.5m), 도막 손상 36개소(13.64㎡) 등 하자가 있는데도 특이사항이 없는 것으로 하자검사를 완료하고 아무런 조치 없이 방치하였음



터널 벽체 폭 0.2mm 균열

터널 벽체 폭 0.3mm 균열

터널 벽체 오염방지 도장 박락

조치한 사항

- “OOO터널 보수공사”의 하자사항을 계약상대자로 하여금 하자보수 조치하도록 요구하고, “OO 고가차도 성능개선공사”의 결함사항 보수·보강계획을 수립 실행하도록 조치 요구하였고, 이에 N사업소는 하자 전수조사를 통해 하자보수 조치를 완료하였음

② 형식적인 하자검사 및 최종 하자검사 미실시 등 관리 부적정

【 하자검사 기준 】

- 하자담보책임 존속기간 중에는 연 2회 이상 하자검사를 하고 하자담보책임의 존속기간이 만료되는 경우에는 따로 검사를 하여야 함
- 최종 하자검사는 서울시 방침에 따라 계약상대자의 입회하에 외부전문가와 합동으로 하여야 함
- 발주청은 하자가 발생한 때에는 계약상대자에게 하자보수 하도록 조치하여야 하며, 하자보수완료 검사원이 제출되면 이를 검사하여야 함

※ 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」, 「준공시설물 하자관리 개선방안(행정2부시장 방침 제188호)」

- C부서에서는 2015. 11. 29.에 하자담보책임기간이 만료되는 “OO대교 보수공사”에 대하여 2015년 3회에 걸쳐 하자검사를 하면서 단 한건의 하자도 없는 것으로 처리하였으나
 - 하자담보책임 만료일 이전에 시행한 2014. 4월 정밀안전진단 결과에 따르면 균열, 백태 등 366건(737개소)의 하자가 있었던 것으로 확인되었고 하자담보책임기간 만료 이전에 별도로 실시해야 하는 최종 하자검사를 미실시하였음
 - 2014. 4월 실시한 OO대교 정밀안전진단 결과 366건의 하자사항이 발견되었으나 그 중 차량방호울타리 기초콘크리트의 균열 49건(94개소, 길이 53.7m)은 하자보수 조치를 이행하지 아니하여 하자보수의 기회가 상실되었음
- 그리고 2015. 6월부터 시행한 정밀점검용역 과정에서 제출받은 균열 등 317건(643개소)의 하자사항을 2015. 11. 2. 해당 공사 계약상대자에게 하자보수를 요구하였으나
 - 계약상대자로부터 2016. 7. 18. 하자보수 준공계를 제출받고도 10년 이전에 계약이 기 만료된 건설사업관리용역업자에게 이를 검사하도록 하고 하자보수 검사를 이행하지 아니하였음
 - 이에 2017. 1월 하자사항 317건 중 53건(16.7%)을 대상으로 굴절 점검차를 활용하여 현장조사 한 결과, 18건(33%)은 보수공사를 하지 않은 것으로 확인되었음



바닥슬래브 균열 미보수

- 또한 바닥슬래브 하면의 폭 0.2mm 균열 4건(22개소, 길이 33m)의 하자사항은 2015. 5월 “OO대교외 1개 교량 보수공사”로 시행하여 5백만원 예산을 낭비하는 결과를 초래하였음

조치한 사항

- 하자보수가 부적합하게 시공되었거나 보수되지 않은 하자에 대하여 계약상대자로 하여금 보수 하도록 조치 요구하였고, 이에 C부서는 진행 중인 정밀점검 용역사로 하여금 전수조사를 시행 하여 하자보수 조치를 완료하였음

③ 하자보수 검사 미 실시, 보수 부실 등 하자관리 부적정

- B사업소는 2014. 12월에 Y공단으로 OO교의 유지관리 업무를 이관하면서 현안사항으로 2012년 실시한 OO교의 콘크리트 단면보수공사에 대한 2014년의 정밀점검 용역결과 슬래브 바닥판 하면의 23개소 45.84㎡(보수물량 55㎡)에서 하자가 발생되어 계약상대자(OO엔지니어링(주))에게 2014. 10월 하자보수를 요청하였고, 계약상대자가 2015. 3월 이행하기로 한 사실을 명시하여 Y공단에 인계하였음



보수부 들뜸, 박리



신축이음부 박락



보수부 균열균, 들뜸

- 그러나 Y공단은 위 사항을 인계·인수서나 정밀점검용역 결과보고서 등을 통해 손쉽게 확인할 수 있는 사항인데도 하자담보책임기간이 도래(2016. 2. 26.)된 시점에서조차 하자 보수되지 않았음을 하자보증 채권자인 B사업소에 통보 등 조치하지 않아 B사업소는 아무런 행정조치도 없이 이상 없는 것으로 최종 하자검사를 하여 하자담보책임기간이 만료(하자보수완료 확인서는 발급하여 주지 않음)되는 결과가 초래되었음

조치한 사항

- 계약상대자로 하여금 하자사항을 보수하도록 조치 요구하였고, 이에 Y공단은 하자보수 조치를 완료하였음

4 재난 및 재해 대비한 시설물의 설치와 관리

안전감사 사례보기

가. 방화구획 설정 및 소방시설 설치 부적정

현황 및 문제점

1 O호선 000역(지하층) 방화셔터 고장 및 방치

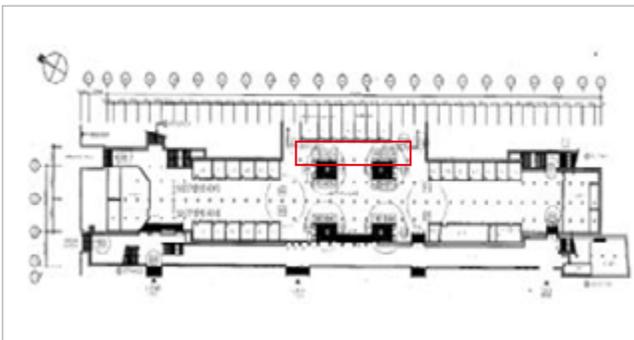
【 방화셔터 관리기준 】

- 방화셔터는 화재발생시 연기 및 열을 감지하여 자동 폐쇄될 수 있도록 관리하여야 함

※ 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」

• M공사는 O호선 000역 지하층(연면적 6,524㎡) 상가에 대하여 2015. 10. 20. 명도소송을 완료하고 상가 시설물을 인수·인계하여 유지관리를 하면서

– 000역 지하층 상가가 2016년 대수선(리모델링)이 예정되어 있다는 이유로 방화셔터 #36, #38, #51, #52번의 경우 감지기와 연동하여 작동되지 않도록 철사로 고정시켜 두거나 기능 고장상태를 장기간 방치하는 등 화재예방 업무를 소홀히 하였음



지하1층 방화셔터 현황



폐쇄사진

조치한 사항

- 고장으로 방치된 방화셔터 19개소에 대하여 기능이 작동될 수 있도록 보수조치를 요구하였고 이에 M공사는 19개소 방화셔터에 대해 보수조치를 완료하였음

나. 아파트 발코니 세대간 경계벽의 피난시설 설계검토 소홀

현황 및 문제점

【 피난시설 설치기준 】

- 공동주택 3층 이상인 층에 적용하는 발코니의 경우 인접세대 칸막이 벽체는 비상시 탈출이 가능한 경량구조로 하여야 하며 경량구조가 안될 경우에는 「소방법」에 의한 피난시설을 설치하도록 규정하고 있음
 - 이 경우 그에 대한 정보를 포함한 표지 등을 식별하기 쉬운 위치에 부착 또는 설치하여야 함

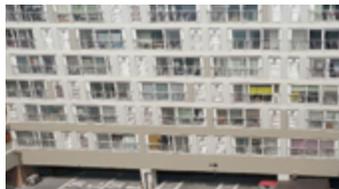
※ 「주택건설기준 등에 관한 규정」

- P공사에서 시행한 “OO의료안심주택 설계용역”의 과업지시서 등 관련규정에 따르면 공동주택 계획시 안전성이 고려되어야 하며, 특히 화재방지, 피난 및 대피 소화설비 등이 제시되어야 함에도
 - 발코니의 세대간 경계벽에 피난구 또는 경량 경계벽을 설치하지 않는 것으로 설계하고 시공하였음

〈‘OO의료안심주택’ 발코니 세대 간 경계벽〉



평면도



발코니 외부 전경



발코니 세대 간 경계벽 사진

- 이와 관련하여 P공사의 최근 3년 내 준공되었거나 향후 준공 예정인 공동주택 중 인접세대와 발코니를 접하는 구조의 공동주택 발코니 세대간 피난구 또는 경량 경계벽 설치현황을 살펴 본 결과, 총 10개 단지(1,624세대) 중 4개 단지(495세대)가 미설치 되어 있는 것으로 확인됨

조치한 사항

- 공동주택 설계시에 불가피한 사정이 없는 한 발코니 세대간 경계벽에 피난구 또는 경량 경계벽을 설치하여 다양한 위급 상황에서 입주민의 신속한 피난이 가능하도록 관련규정의 준수방안을 강구하도록 조치 요구하였고
- 이에 P공사는 발코니의 세대간 경계벽의 피난시설 설계방안을 수립하여 이행조치 완료함



다. 도시형 생활주택 층간 방화구획 미설치

현황 및 문제점

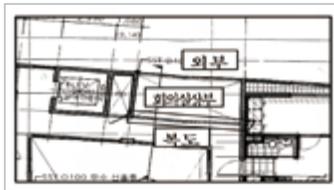
【 방화구획 설치기준 】

- 연면적 1,000㎡ 이상인 건축물은 화재시 화염이 각 층으로 전파되지 않도록 3층 이상의 층부터는 내화구조로 된 바닥·벽 및 갑종 방화문 등으로 구획(방화구획)하여야 함

※ 「건축법 시행령」, 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」

- D공사는 “OO지구 준주거2 도시형생활주택 건설공사”를 설계하면서, 지상 2층~지상 3층 사이에 복층구조로 된 공동회의실(면적 15㎡) 공간에 대한 층간 방화구획(자동방화셔터 설치 등)이 누락되어 2층에서 화재발생시 공동회의실로 통해 연기 및 유독가스가 유입될 우려가 있는 등 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」 제14조를 위반되게 설계 및 시공하였음

〈층간 방화벽 설치현황〉



3층 방화셔터 누락



내부 시공 현황



외부 시공 현황

조치한 사항

- OO지구 준주거2 도시형생활주택이 관련규정에 적합하도록 자동방화셔터를 설치하도록 시정 요구 조치하였고, 이에 D공사는 층간 방화구획을 위한 조치계획을 수립하여 추진 중에 있음

라. 지하철 승강장 스프링클러 설계 · 시공 부적정

현황 및 문제점

[스프링클러 화재안전기준]

- 시설물에 설치하는 소화펌프의 용량(정격토출압력)을 산정할 시에는 펌프를 통해 스프링클러 헤드 선단에서 나오는 소화용수의 방수압력이 0.1~1.2Mpa 범위 내에서 확보되어야 함

※ 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「스프링클러설비의 화재안전기준」

- A공사는 지하철 역사 승강장 스프링클러 설치공사를 2014년~2018년간 자체예산 29,021백만원을 투입하여 연차적으로 시행하면서
 - 2014년 00역 등 20개역, 2015년 00역 등 20개역(총 40개역)의 소화펌프 정격토출압력 산정을 위한 소화계산서와 소방시설 설계도면 작성과정에서 펌프의 방수압력(양정)에 영향을 미치는 배관의 꺾임관 및 분기관의 수량을 임의로 각각 다르게 적용(34개역, 167개)하는 등 부실 설계를 하여 00역 등 2개역의 방수 압력(양정) 부족(2~11m)을 초래하였음
- 또한 시공과정에서는 승강장 반자 내부의 지장물 저축을 이유로 설계도면과 다르게 임의 시공하여 주배관 연장이 변경되고 꺾임관 및 분기관 등이 증가(21개역, 234개)한 결과 000역 등 6역의 방수압력 부족(양정 부족, 1~11m)이 초래되었음
 - 당초 설계된 가지배관의 자재를 임의로 변경(강관→신축배관)하여 시공하고도 정산없이 준공처리하여 품질저하 및 부당이득을 제공(40개 역사, 약 12,060m)하였음
- 그 결과 현재 9개 역사의 승강장 스프링클러가 관련기준에 요구하는 헤드 선단에서의 방수 압력(0.1~1.2Mpa)에 미달된 채 운영되었음

조치한 사항

- 지적사항 발생 원인분석을 통해 시설기준에 미흡(양정 부족)한 설비는 재시공 등을 통해 시정조치하고 신축배관 임의변경 시공은 재시공 또는 과다 지급된 공사비(금259,567천원) 환수 조치 등을 요구하였음

마. 소방시설 시설기준 미달 및 시공 부적정

현황 및 문제점

① 지하건축물 소방시설 설계·시공 부적정

[소방시설 설치기준]

- 근린생활시설은 바닥면적 150㎡ 이상이면 아래와 같은 소방시설을 설치하여야 함

구분	소화기	유도등	비상경보설비	연결 살수설비
설치기준	연면적 33㎡이상	특정소방대상물	지하층의 바닥면적 150㎡ 이상	지하층 바닥면적의 합계 150㎡ 이상

※ 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」

- F국에서는 OO지하보도 내부에 면적 186.88㎡을 근린생활시설로 설계하여 건축 협의를 하였으나 소방시설은 설계에 미반영하였음
- 그리고 상기 지적사항에 대해 면적을 125.92㎡로 축소하여 재협의하고 아래와 같은 소방시설을 2018. 1월 설치완료 하였으나 위 시설물은 주민이 상시 이용하는 시설로 피난 등에 불리한 지하에 설치된 점을 감안하여 관할 소방서장과 협의하여 적절한 소방시설이 설치될 수 있도록 조치가 필요함

구분	소화기	유도등	비상조명등	단독경보형감지기	피난안내도
수량(개)	6	11	10	10	9

조치한 사항

- 관할 소방서와 협의하여 적절한 소방시설이 설치될 수 있도록 조치 요구하였음

② 신축 중인 아파트 소방설계 부적정

【 스프링클러 설비 기준 】

- 스프링클러 설비의 소화능력은 단위면적당 살수밀도에 근거하여 “스프링클러 살수 밀도”는 가압송수장으로부터 가장 먼 가지배관 등 최악의 조건에 설치된 방수압력과 방수량을 말하며 살수밀도가 클수록 소화효과가 증대됨

※ 「소방시설공사업법」, 「스프링클러설비의 화재안전기준」

- Y공사는 “OO보금자리주택지구 아파트 설계용역 (A지구)”을 시행하면서 공동기계실에 위치한 가압송수장치(소화펌프)를 기준으로 가장 먼 거리 이면서 층고가 가장 높은 305동(연장 190m, 18층)을 기준으로 하지 않고 인접한 307동(연장 140m, 18층)을 대상으로 가압송수장치를 설계하여 옥내 소화전 및 스프링클러 겸용 펌프의 필요한 양정에 4m(필요 양정 116m → 적용 양정 112m) 부족하게 소화 계산·설계된 채 소방공사가 착공되었음



OO단지 소방 설계 적용

조치한 사항

- 옥내 소화전 및 스프링클러 겸용 소화설비의 펌프양정 부족에 대하여 화재 안전성이 충분히 확보 될 수 있도록 재설계 등을 통해 보완조치 하도록 요구하였고, 이에 Y공사는 펌프양정 보완 (재설계) 조치 완료하였음

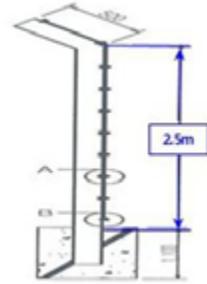
바. 도로 낙석방지울타리 높이 설계 및 시공 부적정

현황 및 문제점

① 설계상 높이기준에 미달된 낙석방지울타리 설치

【 낙석방지울타리 설치기준 】

- 낙석방지울타리 지주는 직선부가 높이 2.5m 이상의 것을 이용하여야 함
 - ※ 「도로안전시설 설치 및 관리지침(낙석방지시설편)」



- A구청은 “000길 도로사면 보수·보강공사”에 포함된 4개소의 낙석방지울타리의 지주 직선부 높이를 2.5m로 설계 발주하였으나
 - 2016. 1월 높이 2m의 자재를 구매하여 시공자에게 지급하였고 이에 시공자가 잘못되었음을 공사감독자에게 보고하였는데도 그대로 설치토록 하여 설계규격 미달의 울타리가 현장에 설치되었음

위치	연장	세부지침 및 설계		실제 시공		해당공사비 (천원)
		직선부 높이	H형강 규격	직선부 높이	H형강 규격	
000길	200m(4개소)	2.5m 이상	150×75×5×7mm	2.0m	150×75×5×7mm	72,746

② 지침상 높이기준에 미달된 낙석방지울타리 설치

【 낙석방지울타리 설치기준 】

- 낙석방지울타리 지주는 150×75×5×7mm의 H형강으로 직선부가 높이 2.5m 이상의 것을 이용하여야 함

※ 「도로안전시설 설치 및 관리지침(낙석방지시설편)」

- A구청은 “00동 산6-78외 5개소 절개지 정비공사” 중 3개소에 202m 낙석방지울타리를 2013. 3월에 설치하였으나 지주 높이와 H형강 규격을 지침에 맞지 않게 설계·시공하였음

위치	연장	세부지침		실제 설계·시공		해당공사비 (천원)
		직선부 높이	H형강 규격	직선부 높이	H형강 규격	
A	68m(2개소)	2.5m 이상	150×75×5×7mm	1.0m	100×100×6×8mm	72,490
B	102m(2개소)	2.5m 이상	150×75×5×7mm	2.0m	100×100×6×8mm	
C	32m(1개소)	2.5m 이상	150×75×5×7mm	2.0m	100×100×6×8mm	

조치한 사항

- 재시공 등으로 시설기준에 충족되게 조치하도록 요구하였고, 이에 A구청은 낙석 시뮬레이션 및 자문을 통해 일부구간 보강 및 추가 설치 등 조치하였음

제2장 건설공사의 계약 및 하도급 관리

1 설계 및 계약

기초 이해하기

1) 관계규정

- 지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률·시행령·시행규칙
- 지방자치단체 입찰 및 계약집행기준, 지방자치단체 입찰시 낙찰자 결정기준
- 공공감사에 관한 법률, 서울시 행정감사규칙, 일상감사 규정

2) 지방계약 관련

- 계약의 분류
 - 계약목적별 : 공사계약, 용역계약, 물품제조, 구매계약
 - 경쟁형태별 : 일반입찰, 제한입찰, 지명입찰, 수의계약
 - 낙찰자 결정방법별 : 적격심사 낙찰, 협상에 의한 계약, 최저가 낙찰, 종합평가 낙찰 등
 - 계약체결 형태별 : 확정/개산, 총액/단가, 장기계속, 종합계약 등
- 계약문서의 종류
 - 계약서, 입찰유의서, 계약 일반조건/특수조건
 - 계약내역서, 산출내역서, 물량내역서, 과업내용서/지시서 등
- 주요 용어
 - 추정가격 : 물품·공사·용역 등의 조달계약 체결 시 국제입찰의 대상인지를 판단하는 기준으로 삼기 위하여 예정가격이 결정되기 전에 산정된 가격
 - 예정가격 : 입찰이나 계약체결 전에 낙찰자 및 계약금액의 결정기준으로 삼기 위하여 미리 작성하여 갖춰 두는 가격

- 추정금액 : 추정가격 + 부가가치세 + 관급자재 가격
- 대형공사 : 추정가격 300억원 이상 신규복합공종 공사
- 특종공사 : 지방자치단체의 장이 대안입찰, 일괄입찰 진행 인정공사
- 대안입찰 : 원안입찰과 함께 대안이 허용
- 일괄입찰 : 설계서와 시공에 필요한 도면 및 서류를 작성 입찰

3) 일상감사 제도

■ 감사대상

구분	공사		용역	물품 제조·구매
	종합공사	그 외 공사		
일반경쟁계약	추정가격 20억원 이상	추정가격 10억원 이상	추정가격 10억원 이상 (협상계약으로 발주하는 축제, 행사대행 용역은 1억원 이상)	추정가격 5억원 이상 (조달청 제3자 단가 계약 및 다수공급자 계약 제외)
지명경쟁계약	추정가격 3억원 이상			
수의계약	추정가격 2천만원 초과 1인 건적 수의계약 (※ 재공고 유찰에 따른 수의계약, 설계공모 당선자와의 수의계약, 추정가격 5천만원 이하 장애인·여성기업과의 수의계약, 계약을 해제·해지하는 경우의 수의계약은 제외)			
설계공모	추정가격 10억원 이상인 설계용역의 업체선정을 위한 설계공모			

※ 계약 원가심사, 기술용역 타당성심사 등과 관계없이 일상감사 의뢰 시점의 추정가격을 기준으로 일상감사 대상여부 결정, 학술용역은 일상감사 비대상임

■ 의뢰시기

– 입찰 및 설계공모 공고 전, 지명 통지 및 수의계약 체결 전

※ 계약 원가심사, 기술용역 타당성심사 등 사업추진 관련 사전절차 이행 여부와 관계없이 의뢰 가능

■ 의뢰방법

– 공문으로 안전감사담당관에 의뢰

– 첨부서류 : 사업계획서, 시방서, 과업내용서, 제안요청서, 원가산출서, 일상감사의뢰서, 자체점검표 등

안전감사 사례보기

가. 상수도 타일붙이기 등 공사원가 산정 부적정

현황 및 문제점

- A공단은 “2013년 000 관내 상수도 시설물 설치 및 소화전 설치공사” 등 3건의 공사를 감독하면서 설계변경으로 인한 계약금액을 조정하는 때는 관련품셈과 시장가격 조사 등을 철저히 하여 공사비가 과다 계상되지 않도록 하여야 하는데도
 - 배수지 내부 계단의 타일붙이기 공종에 기 포함된 소운반 및 청소인력품을 중복 계상하고, 뢰스 설치공사의 자재단가를 시중 물가정보지의 가격보다 비싼 단가를 적용하는 등 공사원가를 과다하게 산출하여 공사비 17,501천원을 과다 지급하였음

조치한 사항

- 과다 지급된 공사비 17,501천원을 환수토록 하고 향후 설계변경 시 예산낭비 사례가 없도록 교육 등 조치 요구하였고, 이에 A공단은 과다 지급된 공사비에 대해 감액 및 환수 조치하였고 향후 설계변경 시 예산낭비 사례가 없도록 교육 등 조치를 완료하였음

나. 과다설계 등 부적정 사항

현황 및 문제점

① 신축이음장치 보수의 공사원가를 비싸게 책정

【 예정가격 작성기준 】

- 원가계산에 의한 가격으로 공사의 예정가격을 결정하는 때에는 예정가격 작성 당시의 관련 법령 및 원가계산 자료를 적용하여야 하고 최근 표준품셈을 이용하여야 함

※ 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」, 「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준」

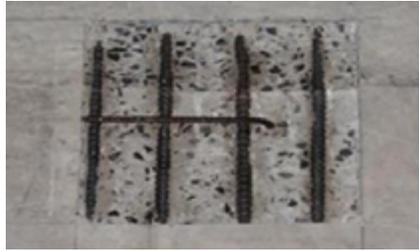
- L부서는 “OO대교 보수공사” 등 5건의 공사에 대하여 신축이음판 무게가 110kg/m 이하인 신축이음장치 보수의 공사원가를 계산하면서 「건설공사 표준품셈(국토교통부) 토목부문 제6장 철근콘크리트 공사에 신축이음판 무게가 110kg/m 이하인 소형 교량 신축이음장치 보수품은 특별인부 0.29인/m, 보통인부 0.17인/m으로 되어 있으나
 - 2015년과 2016년에 제조업체의 견적단가인 특별인부 0.39~0.53인/m, 보통인부 0.26~0.38인/m으로 적용하여 1.8~2.2배가 과다하게 계상된 “2015년 도로 및 시설물 유지보수공사 설계지침 II(도로사업소)”와 “2016년 교량시설물 유지보수공사 설계가이드(L부서)”를 적용함으로써 위 5건의 공사에서 공사비 23백만원이 낭비된 결과가 초래되었음

조치한 사항

- 교량의 신축이음장치 보수품의 공사 원가계산 할 때는 「건설공사 표준품셈」을 적용하여 예산이 낭비되는 사례가 발생되지 않도록 하고, “교량시설물 유지보수공사 설계가이드”를 개정하여 우리시와 산하 사업소 및 자치구 등에 통보하도록 조치 요구하였음
- 이에 L부서는 「건설공사 표준품셈」을 적용하여 설계가이드를 개정하였고 개정내용을 시와 산하 사업소 및 자치구에 통보 조치하였음

② 「건설공사 표준품셈」 등 잘못 적용하여 공사원가 과다 책정

- S구청 5건, J구청 4건 공사의 경우 차도와 측구의 「뜸새 메움(측구 틈 보수)」 공종은 표준품셈의 “무근구조물의 콘크리트 인력비빔타설” 품이 아닌 “소형구조물의 콘크리트 인력비빔타설” 품을 적용하여 19백만원 예산이 낭비됨
- S구청 5건, J구청 7건 공사의 경우 「철근노출 단면 복구」 공종은 철근방청제 소요량(kg) 산정 시 특허된 시방기준을 적용하지 않고 임의로 산정하여 28백만원 예산이 낭비됨
- S구청 “OO동청사 리모델링 공사”의 「석재판 붙임」 공종은 표준품셈의 “강재트러스 지지공법”으로 적용하지 않고 “앵커지지 공법”을 적용하여 6백만원 예산이 낭비됨



조치한 사항

- 표준품셈 및 시방기준 등을 적용하여 공사원가를 계산하도록 조치하였음

③ 비굴착 갱생공법 공사원가 재조정 · 운영

- 비굴착 갱생공법(SHL공법 및 CSU공법)의 공사시방서에 따르면 직경 700mm의 1일 1회 반전 가능 시공길이는 120m이나 H부서는 위 공법에 대한 공사원가를 산출하면서 1일 시공 길이가 80m인 현장을 선정 · 실시하여 공사원가가 최대 6.2% (34,059천원/m)까지 비싸게 산정됨

조치한 사항

- 공사원가를 시방서 기준의 작업능력에 맞춰 산정하고 특별한 경우 할인 또는 할증률을 적용하여 운영하도록 조치하였음

다. 입찰참가자격 기준 설정 부적정

① 공사입찰시 부당하게 중복 제한

현황 및 문제점

【 입찰참가자격 제한기준 】

- '시공실적'과 '지역제한' 은 특수한 기술이나 공법이 요구되는 공사이외에는 제한할 수 없도록 되어 있음

※ 「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준」

- S구청은 “00000 유입관거 개량공사”외 1건의 공사를 발주하면서 기존 노후된 하수관로의 개량공사로서 특수한 기술이나 공법을 적용하지 아니하였는데도 굴착 및 지장물 이설, 정밀 시공, 공사현장 여건 변화에 따른 신속한 처리를 사유로 최근 10년 이내 1.5×1.5m 이상의 PC BOX 연장 500~600m이상 준공한 '시공실적'과 '지역제한'을 중복하여 입찰참가자격을 제한 하였음

조치한 사항

- 각종 건설공사를 입찰하는 때 규정을 위반하여 시공실적과 지역제한을 중복 제한하는 일이 없도록 조치하였음

② 제한입찰 실적 제한기준 및 심사 부적정

현황 및 문제점

[제한입찰 운영요령]

- 특수한 기술이 요구되는 용역계약의 경우 제한하는 실적의 규모 또는 양의 '1배' 이내에서 제한하도록 규정되어 있음
- 입찰 및 계약에서의 실적 산정은 '1건' 의 공사·제조·용역을 기준으로 하는 것임

※ 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」, 「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준」

- C공사는 “000 자동측정장비 유지보수 관리용역”을 시행하면서 계약기간이 2년임에도 실적 제한을 2년 이내로 제한하지 않고 임의로 3년 이상으로 과도하게 제한하여 다른 업체의 입찰 참가기회가 배제되었음
- 또한 2014. 3. 25. 계약상대자로 선정된 (주)000의 경우 과거 용역 실적이 2건으로 각각 3년의 실적에 미달(2년, 27년)됨에도 임의로 2건의 실적을 합산하여 낙찰자로 선정됨(2개 업체 입찰 중 1개 낙찰)

조치한 사항

- 향후 동일사례가 재발되지 않도록 실적 제한기준에 대한 교육 등 조치를 요구하였음

라. 상수도 비굴착공법 적용공사 입찰방법 개선

현황 및 문제점

- 감사원 지적사항(2014. 10. 27)에 따르면 신기술로 지정받은 노후수도관 갱생공법은 어떠한 공법을 적용하여도 목적을 달성할 수 있어 경쟁입찰이 가능한데도 임의로 신기술의 갱생공법을 배분하여 특정업체에 특혜를 주는 등 계약질서를 어지럽힘
 - E본부는 노후수도관 갱생공사를 발주하면서 입찰 전 공법을 선정하는 심사과정에서 2012년은 15건 공사 모두에 대하여 심의위원 9명 중 4명이 같은 공법을 1순위로, 2013년은 12건 공사 모두에 대하여 위원 3명이 같은 공법을 1순위로 선정하여 특정업체에게 특혜를 제공함

조치한 사항

- 감사원 지적사항에 따라 경쟁입찰을 도입하여 공사입찰 전에 적용공법을 선정하던 방식을 신기술 보유업체(약 9개)가 본인의 기술을 가지고 입찰에 응찰하는 경쟁방식을 도입하였음

마. 사업 쪼개기 등 계약방법 부적정

현황 및 문제점

[입찰 및 계약집행 기준]

- 다른 법령에서 분리발주 할 수 있도록 규정된 공사 등을 제외하고는 단일 공사로서 전체 사업내용이 확정된 공사는 이를 시기적으로 분할하거나 공사량을 구조별 공종별로 분할하지 않고 일괄하여 계약하여야 한다고 되어 있음
- 사업내용이 유사하거나 중복되는 사업은 법령의 범위 내에서 통합발주를 위하여 적극 노력하여야 하고 예산집행과정에서 단일 사업으로 예상되는 경우에도 통합발주 하도록 되어 있음

※ 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」,
「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준」, 「지방자치단체 세출예산 집행기준」

- N구청은 “000 가족캠핑장 조성사업”과 “000 근린공원 조성사업”의 일환으로 무허가 건물 등 지장물 철거공사, 석면해체 및 처리용역, 건설폐기물 처리용역을 시행하면서 4백만원에서 143백만원까지 3~4건으로 분할하여 계약을 집행하였음
- 1인 견적 수의계약 11건 중 8건(73%)은 00개발이 수주, 2건은 부자관계의 00환경개발에서 수주하여 특혜의 의혹이 있는 것으로 나타났음

조치한 사항

- 분할 발주하거나 특정업체에 일감 몰아주기 등 의혹이 발생되지 않도록 계약관리에 철저를 기할 것을 요구하였고, 이에 N구청은 통합발주가 가능한 사업을 쪼개기 하거나 특정업체 1인 수의계약으로 집행하여 공정성이 저해되거나 예산이 낭비되는 사례가 발생되지 않도록 조치하였음

바. 외국수입물품을 고가로 구매

현황 및 문제점

【 수입물품 구매기준 】

- 수입물품을 구매하는 경우에는 수입물품의 외화표시원가 등을 확인하여 예정가격을 결정하여야 함
- 외국 수입물품에 대한 계약심사의 요청이 있을 때 계약담당자는 수입원, 수입물품 원가계산서 등을 제출받아 심사하여야 함

※ 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙」, 「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준」

- S구청은 수영장용 외국산의 제습공조기 3조를 1인 수의계약으로 257백만원에 구매하였으나 외화표시원가를 확인하지 않고 2015. 4. 16. 미국 P사의 한국대리점인 (주)OO기술의 견적가격과 한국물가 정보지의 업자공표가격을 기초로 하여 1Set당 88,495천원으로 3Set의 구매 기초 금액을 265,485천원으로 계약심사를 요청하였고 계약심사 결과에 따라 257,400천원에 구매하였음
 - 관세청 수입신고필증으로 확인한 결과 약 2배 비싸게 구매하여 130백만원을 낭비하는 결과를 초래하였음
- 또한 서울시 계약심사부서에서는 S구청에서 의뢰한 계약심사 요청사항에 대해 외화표시원가를 확인할 수 있는 수입원, 수입물품원가계산서를 제출받지 아니하고 심사 요청액 265백만원에서 7백만원이 절감된 257백만원으로 2015. 4. 20. 계약심사 결과를 통보함으로써 위와 같은 결과가 초래된 것으로 나타났음

조치한 사항

- 외국 수입물품을 구매할 때는 외화표시원가를 조사하고 물품의 예정가격을 산정하여 예산이 낭비되는 일이 없도록 하였고, 이에 S구청은 향후 외국 수입물품 구매시 외자조달구매제도 활용 등 직원교육을 실시하는 등 조치하였음

- 외국의 수입물품을 계약심사 할 때에는 외화표시원가 조사 및 수입 원가분석 등 심층적인 원가 분석을 실시하여 예산낭비 요인이 사전에 차단될 수 있도록 조치 요구하였고 이에 계약심사과는 수입물품 구매심사 개선방안을 마련하여 시행 중에 있음

사. 중소기업청 고시제품 구매방법 부적정

현황 및 문제점

[중소기업제품 구매관련 기준]

- 발주청에서는 예정가격 3억원 이상의 전문공사로 “직접구매 대상품목”의 추정가격이 3천만원 이상이면 해당 자재를 관급자재로 설계에 반영하고 해당 자재를 발주청에서 직접 구매하여 계약상대자에게 제공하도록 되어 있음

※ 「중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률 시행령」

- K사업소는 OOIC교에 설치하는 42.4경간(2m/경간)의 중앙분리대의 추정가격이 42백만원 인데도 공사의 도급내역서에 포함시켜 설계하였고 1경간당 공사원가가 조달청 제3차 단가 계약 금액으로 구매하는 경우보다 비싸게 적용되어 12백만원의 공사비가 과다 계상되었음
- D사업소는 OO배수지 가압장 모터펌프(원심펌프)를 (주)OOOO와 계약하여 제작·구매설치 하면서 원심펌프는 중소기업자간 경쟁제품으로써 계약상대자가 직접 생산한 제품으로 제작·설치하여야 하는데도 대기업의 타사 제품으로 설치하였음
- M사업소는 “OOO 흡수식냉온수기 교체공사”를 (주)OOO과 계약하여 시행하면서 냉온수기는 발주자가 직접 구매하여야 하나 도급공사에 포함하여 시행하였음

조치한 사항

- K사업소에 계약상대자와 합의하여 설계변경 등을 통해 발주청에서 직접 구매하여 제공하고 이에 따른 12백만원의 예산이 낭비되지 않도록 조치 요구하였고 이에 K사업소는 도로중앙분리대를 관급자재로 변경, 구매하여 설치 후 설계변경을 통해 12백만원의 예산낭비를 방지하였음

- 그 외 사업소는 향후 관련사항이 발생되지 않도록 조치 요구하였고 중소기업제품 구매촉진 관련 의무규정을 위반한 계약상대자에 대해서는 행정조치토록 중소기업청에 통보 조치하였음

아. 조달청 계약 제품 구매방법 부적정

현황 및 문제점

① 조달청 단가 계약된 식물을 도급공사에 포함하여 구매

【 조달청 단가계약 체결기준 】

- 조달청장이 단가계약 체결한 물자는 수요기관의 장이 조달청장에게 계약체결 요청하여야 함

※ 「조달사업에 관한 법률 및 시행령」

- L구청은 최근 2년간(2016년, 2017년) 시행한 1억원 이상 공사 중에서 1,000주 이상의 초화류 및 지피식물을 구매한 18건의 공사를 시행하면서, 위 기준에 따라 조달청장이 단가계약 체결한 것을 조달청에 계약 체결을 요청하지 아니하고 도급공사에 포함하여 공사의 수급인이 구매한 것으로 나타났으며
 - 조달청을 통해 구매하는 경우에는 공사에 포함하는 것보다 평균적으로 56.7% 예산 절감 효과가 있는 것으로 확인되었음
- S구청은 “2017년 000 등산로 정비사업”(162백만원)을 시행하면서 설계변경으로 추가로 지피 식물인 맥문동 7,800본을 본 공사에 포함하여 구매하였으나
 - 조달청에서 구매하면 5,116천원인 것을 2.9배인 14,855천원에 구매하여 9,739천원의 예산이 과다하게 집행되는 사례도 있었음

② 조달청 단가 계약된 식물을 자체 입찰 구매

- C구청은 2017년에 조달청장이 단가계약을 체결한 초화류 등 물자를 구매하면서 위 기준에 위반되게 조달청장에게 계약 체결을 요청하지 아니하고 자체 입찰하여 구매하였음
- 그리고 예산측면에서도 조달청장에게 계약체결을 요청하는 경우 낙찰금액을 기준으로 하여도 자체 입찰하여 식물을 구매하는 것보다 21.6%의 예산절감의 효과가 있는 것으로 나타났음

조치한 사항

- 초화류 및 지피식물 등 조달청장 단가계약 체결한 물자를 구매할 경우에는 관계기준에 따라 자치구청, 사업소 등 수요기관의 장이 직접 조달청장에게 계약 체결을 요청하여 구매할 수 있도록 조치 요구하였음

자. 일상감사 부적정

① 지역 의무 공동도급시 입찰참가자격 보완

현황 및 문제점

【 지역 의무 공동도급 입찰참가자격 】

- 지역 의무 공동도급에 따라 공동체를 구성하는 경우 해당 지역업체와 그 외 지역업체 간에는 「독점규제 및 공정거래에 관한 법률」에 따른 계열회사(상호출자제한기업집단 소속 계열회사)가 아니어야 하며 이를 공고문에 명시하여야 함

※ 「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준」

- A부서는 “가”공사를 지역 의무 공동도급으로 발주할 때 입찰 참가자격에서 상기 사항을 공고문에 누락하였음

조치한 사항

- 입찰공고시 해당 지역업체와 그 외 지역업체 간에는 계열회사(상호출자제한기업집단 소속 계열 회사)가 아니어야 한다는 내용을 공고문에 명시하도록 조치하였음

② 공사 공동계약시 공동계약사항 보완

현황 및 문제점

[공동계약 운영요령]

- 계약의 목적·성질상 공동계약이 곤란한 경우를 제외하고는 공동계약이 가능하다는 뜻과 공동계약 유형, 공동이행방식으로 참여하는 공동수급체 구성원의 계약참여 최소 지분율(5%), 공동수급체 구성원 수 등을 입찰공고에 명시하여야 함

※ 「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준」

- D사업소는 “나”공사를 공동계약으로 발주할 때 입찰참가자격에서 공동계약이 공동이행방식으로 가능하다는 사항을 명기하였으나 공동수급체의 구성원 수 및 구성원 계약참여 최소지분율을 누락하였음

조치한 사항

- 입찰공고시 공동수급체의 구성원 수 및 구성원 계약참여 최소지분율을 공고문에 명시하도록 조치하였음

③ 공사발주시 시방서에 포함된 불공정 계약조건 보완

현황 및 문제점

【 부당한 계약조건 제한규정 】

- 「지방계약법」, 「공공계약 갑을관계 개선을 위한 갑을관계 혁신 세부추진계획 (재무과)」에 의해 공사발주시 계약상대자의 이익을 부당하게 제한하는 조건이나 특약이 포함되어서는 아니 됨

- E사업소는 “다”공사를 발주할 때 시방서에 ‘공사시방서에 명기되지 아니한 사항이라도 협의절차 없이 감독관의 지시에 따른다’ 는 부당한 계약조건을 포함하였음

조치한 사항

- 입찰시 ‘시방서에 명기되지 않았지만 과업을 수행하는 도중 추가적으로 시행해야 하는 사항이 발생한 경우 발주기관과 계약상대자가 상호 협의하여 진행할 수 있다’는 내용을 명시하도록 조치 하였음

④ 입찰시 입찰참가자격 판단기준일 보완

현황 및 문제점

【 입찰참가자격 판단기준일 규정 】

- 「지방계약법」에 따른 지역·동일 실적으로 입찰참가자격을 제한할 경우 입찰참가자격 판단 기준일을 입찰공고일 전일로 하여야 함

※ 「지방자치단체 입찰시 낙찰자 결정기준」

- A본부는 “라”공사를 발주할 때 입찰참가자격을 동일 실적으로 제한하고 있는데도 입찰참가자격 판단 기준일을 입찰공고일로 명시하였음

조치한 사항

- 입찰공고시 입찰참가자격의 실적제한 판단기준일을 입찰공고일 전일로 명시하도록 조치하였음

5 공사에 신기술 또는 특허공법을 일부 포함하여 입찰시 협약체결 누락

현황 및 문제점

【 신기술·특허공법 입찰시 협약체결 규정 】

- 해당 공사에 신기술·특허공법을 일부 포함하여 입찰을 하는 경우에는 발주부서는 발주 전에 기술보유자와 기술사용료나 하도급 범위 등을 명확히 한 협약을 체결한 후 협약내용을 입찰공고에 명시하도록 되어 있음

※ 「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준」

- C부서는 “마”공사를 발주할 때 해당 공사에 신기술·특허공법이 일부 포함되어 있는데도 기술 사용 협약을 체결하지 않았으며 그 내용을 입찰공고에 명시하지 않았음

조치한 사항

- 발주 전 해당공사에 필요한 기술사용 협약을 체결하고 그 내용을 입찰공고문에 명시하도록 조치하였음

⑥ 공사 입찰참가자격 기준 추가

현황 및 문제점

[입찰참가자격 기준]

- 다른 법령에서 면허·등록·신고 등을 필요로 할 경우 해당 자격을 갖춘 자만을 입찰에 참가하게 하여야 하고 「건설산업기본법」에 따라 건설업을 하려는 자는 업종별로 국토부장관에게, 「소방시설공사업법」에 따라 소방시설공사업을 하려는 자는 시·도지사에게 등록하여야 하며, 정화조 공사를 하려는 자는 「하수도법」 등 관련 법령에서 등록하도록 되어 있음

※ 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」

- G본부는 “바”공사를 발주할 때 해당 공사장의 연면적이 6,017㎡이고, 「소방시설공사업법 시행령」 제2조 제1항 관련 [별표 1](소방시설업의 업종별 등록기준 및 영업범위)에 의해 “일반소방시설공사업”(기계분야)의 영업범위가 연면적 1만㎡ 미만의 특정소방대상물에 설치되는 기계분야 소방시설의 공사 등으로 되어 있는데도 입찰참가자격을 전문소방시설공사업으로만 정하였음

조치한 사항

- 입찰참가자격으로 일반소방시설공사업을 추가하도록 조치하였음

2 설계변경 등에 따른 계약금액의 조정

기초 이해하기

1) 관계규정

- 지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 · 시행령 · 시행규칙
- 지방자치단체 입찰 및 계약집행기준

2) 계약의 변경

- 공사
 - 설계변경 : 설계서의 정정 · 보완, 현장상태, 신기술 · 신공법, 발주기관 필요, 소요자재의 수급 방법 변경 등에 따른 설계변경
 - 계약금액 변경 : 설계변경, 물가변동, 그 밖의 계약내용 변경으로 인한 계약금액 조정
- 용역
 - 과업내용 변경 : 추가업무 및 특별업무의 수행, 용역공정계획의 변경, 특정용역 항목의 삭제 또는 감소에 따른 변경
 - 계약금액 변경 : 물가변동, 그 밖의 계약내용 변경으로 인한 계약금액 조정
- 공사 설계변경
 - 설계서의 정정 · 보완
 - 설계서 내용이 불분명한 경우
 - 설계서에 누락 · 오류가 있는 경우
 - 설계도면과 공사설계설명서는 일치하나, 물량내역서와 상이한 경우
 - 설계도면과 공사설계설명서가 상이한 경우

- 현장상태에 따른 설계변경
 - 공사 이행 중 지질, 용수, 지하매설물 등 공사현장의 상태가 설계서와 다른 사실을 발견한 경우
- 신기술 · 신공법에 따른 설계변경
 - 새로운 기술, 공법을 사용함으로써 공사비의 절감, 시공기간의 단축 등에 효과가 현저할 것으로 인정하는 경우
- 발주기관의 필요에 따른 설계변경
- 소요자재의 수급방법 변경
 - 관급자재를 사급자재로 변경하거나 사급자재를 관급자재로 변경하는 경우

안전감사 사례보기

가. 설계변경시 계약심사 미이행 및 시트파일 천공비 과다증액

현황 및 문제점

1 계약심사 절차 미이행 및 공사대금 과다 증액

【 설계변경 계약심사 대상 】

- 국비·시비를 지원받아 자치구에서 시행하는 사업 중 계약금액 20억 이상 공사의 설계변경에 따른 1회 증액분 또는 2회 이후 누적 증액분이 당해 계약금액의 10% 이상인 설계변경 공사는 계약심사를 받아야 함

※ 「서울특별시 계약심사 업무처리규칙」

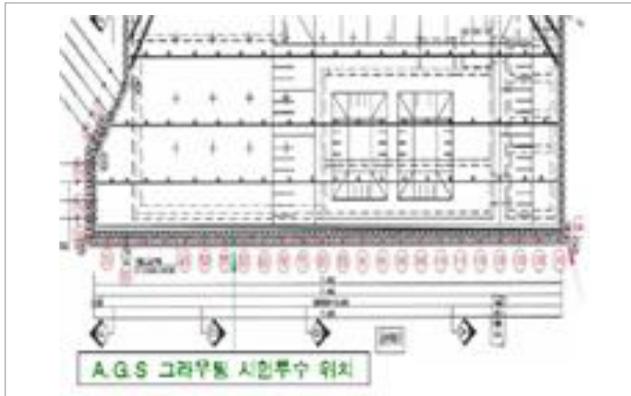
- Y구청은 “000 일대 방재시설 확충공사”를 시행하면서 계약심사를 받지 않기 위해 3개월 이내에 6회로 분할하여 설계 변경하였으며, 3회 이후 부터는 10% 이상이 증액되는데도 계약금액의 24.4%인 2,867백만원(11,732백만원→14,599백만원)이 증가된 6회까지도 계약심사를 받지 않았음

2 설계변경시 표준품셈을 적용하지 않고 과다 지급

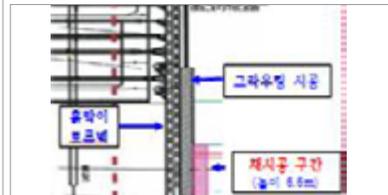
- “000 일대 방재시설 확충공사”의 경우 흙막이 가시설의 시트파일(L=28.3m, 421본)공종을 3개월 이내 4회로 쪼개어 「Water Jet+진동 Hammer」 공법에서 「천공」 공법으로 설계변경 하면서 표준품셈을 적용하지 아니하고 고가로 적용하여 723백만원을 과다 지급하였고 이에 따라 아직 설계변경하지 않은 잔여분(86본)에 대해서는 향후 설계변경시 과다설계(172백만원) 되지 않도록 조치 요구하였음
- 또한 흙막이 가시설 공사에 사용할 구조용 강재 1,083톤은 신품을 사용하는 것으로 설계 하였으나 계약상대자는 재활용품으로 사용하였는데도 정산 없이 76백만원 과다 지급한 것으로 확인되었음

③ 흠막이 차수그라우팅 시공불량으로 기능상실

- 상기 공사의 차수그라우팅(144공, L=86m, H=15m) 공종은 현장 투수시험하여 투수계수 ($K=\alpha \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ 이하)를 확인하여야 함에도 공사 완료 후 1개월이 지났는데도 시험을 실시하지 않았으며 2016. 1월 감사기간에 1개소 시험결과 아래쪽 2개 지점(6.6m)은 차수공사가 이루어지지 않았음



평면도



현장투수시험 실시장면 및 결과

조치한 사항

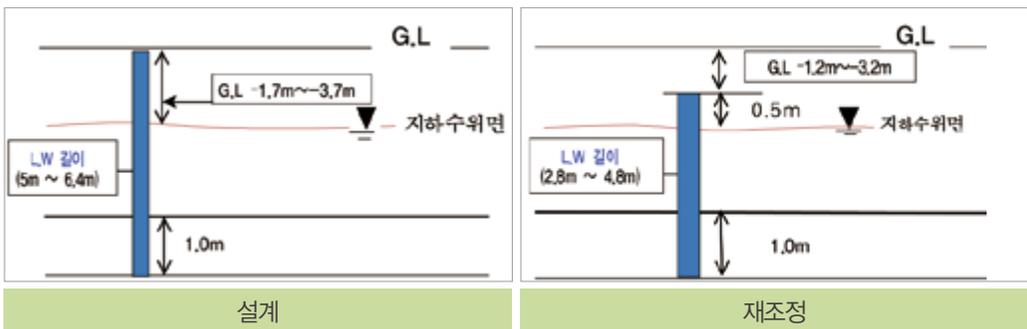
- 과다 지급된 공사비는 회수조치하고 설계변경 잔여분에 대해 과다설계를 방지로 하였고, 전 구간(86m)의 하단부(6.6m)에 재그라우팅 실시하도록 조치 요구하였고, 이에 Y구청은 계약 심사 결과에 따라 설계변경 시 감액 등 시정조치를 완료하였음

나. 흠막이 공사 시 계약단가가 있는 파일 천공비 부담 증액

현황 및 문제점

① 흠막이 배면의 차수공법 시공범위 과다 설계

- 흠막이 배면의 차수공법은 지하수위를 고려하여 일반적으로 우기철 최대 지하수위보다 0.5m 높이까지 설계에 반영하고 있는데 J구청은 “00길 28 공영주차장 및 복합시설 신축공사”를 시행하면서 지하수위를 고려하지 않은 채로 지표면까지 차수공법(LW Grouting)을 설치하는 것으로 과다 설계하였음
- 차수를 위해 깊이 5m~6.4m의 LW Grouting공종을 총 연장 169m로 설계에 반영하였으나 불필요한 지표면(G.L)까지 시공하는 것으로 과다 설계



② 계약단가가 있는 파일 천공비의 부담 증액을 승인처리

[계약단가 변경기준]

- 당사자 간 합의에 따라 계약 체결된 산출내역서의 계약단가는 변경할 수 없으며, 계약 상대방이 요구하여 설계변경으로 증가된 공사량의 단가는 산출내역서상의 단가 (계약단가)로 함

※ 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」

- “000 공영주차장 및 복합시설 신축공사”의 흠막이시설 “H-Pile+토류판”을 “C.I.P”로 설계 변경하면서 암반천공 단가는 구성 요소인 비트(해머 → 트리콘)의 변경으로 증액시킬 수 없는데도 이를 승인 처리하여 142,849천원을 증액하였음

조치한 사항

- 과다 설계된 흠막이 차수공법의 금액 31,890천원은 감액 조치하고 파일천공비로 증액된 142,849천원은 승인취소 처리하도록 요구하였고, 이에 J구청은 과다 설계된 차수공법의 공사비를 감액 조치하였고 파일 천공비도 변경 조치를 완료하였음

다. 교면 포장공사 실제 시공내용과 다르게 정산

현황 및 문제점

[설계변경에 따른 계약금액 조정]

- 건설사업관리기술자는 시공자가 제출한 수정 공정표를 검토하여 주·야간 공사 방법의 설계변경에 따른 계약금액 조정에 대한 실정보고를 하여야 함
- 설계변경에 관한 사항의 검토는 발주청의 업무범위에 속하므로 계약문서에 따라 설계변경 및 계약금액을 조정하여야 함

※ 「건설기술진흥법 시행령」, 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침」

- K부서는 “00대교 보수공사”의 아스팔트포장 철삭 후 재포장(219a)공종을 야간에 작업하는 것으로 계약(노무비 할증률 187.5%)하였으나 공종별로 주·야간 시행하는 것으로 교통소통 대책을 수립하여 노면철삭, 방수층 철거 등은 주간에 공사하고도 야간에 공사한 것으로 준공 처리하여 122백만원 과다 지급하는 사례가 발생하였음

〈아스팔트포장공사 주간 작업 전경〉



아스팔트 노면철삭



방수층 및 보호층 철거



강재표면처리

조치한 사항

- 과다 지급된 공사비 122백만원을 환수 조치하도록 요구하였고, 이에 K부서는 환수 조치를 완료 하였음

라. 겨울철 공사 및 현장 안전관리활동 부적정

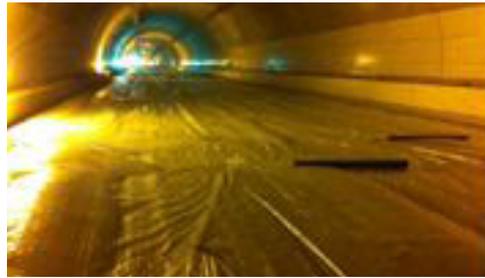
현황 및 문제점

① 콘크리트 타설 시 보온양생 미실시

- B본부는 “0000도시고속도로 00공구”의 S터널 1.5km 구간에 콘크리트를 타설하면서 비닐 도포 없이(타설 후 2일 경과 시점 확인) 외기 노출 및 입출구부에 대한 보온대책을 미수립 하였음
- 또한 레미콘 공사체 시험횟수도 기준이 94회 이상 하여야 함에도 60회(64%)만 실시하여 부족한 것으로 나타났음



콘크리트 포장면 비닐 미도포



비닐 설치

▶ 양생중인 콘크리트를 비닐로 즉시 도포 및 규정에 따라 시험토록 현지 조치하였음

- N구청은 “00동 제2구민체육센터 신축공사”의 지하층 바닥슬래브공종을 시공하면서 가장자리 부근 비닐보양을 미실시하였음



테두리 외기 노출



양생포 설치

- ▶ 비닐 등 보온재를 도포하는 것으로 현지 조치하였음

- S공사는 “00법무시설 신축공사”의 6층 바닥슬래브 공종을 7일 동안 단열천막으로 보온 양생 하여야 하나 4일부터 외기에 노출(-15℃ 까지 떨어짐)되어 품질저하가 우려되는 사례가 확인 되었음



슬래브 포장면 외기 노출



양생포 설치

- ▶ S공사는 비닐 등 보온재를 도포하는 것으로 현지 조치하였음

- B본부는 “서울지하철 0호선 000공구 건설공사”의 지하철 역사 중간벽체 콘크리트 공종을 시공하면서 배면의 외기 노출로 품질저하가 우려되는 상황이었음



벽체 배면 외기 노출



천막 설치

- ▶ 벽체의 뒷부분까지 천막 도포 등 현지 조치하였음

② 화재예방 및 현장 안전관리 부적정

- B본부는 “000재생센터 고도처리 및 시설현대화 사업”의 용접공종을 진행하면서 불꽃이 있는 열풍기 주변에 유류 용기를 방치하였음



- ▶ 유류용기를 제거하고 소화기를 비치하도록 현지 조치하였음

- B본부는 “OO간선도로 확장(3공구)공사” 중 위험물 보관소를 2m 이상 공지로 유지하여야 하나 발전기 등을 배치하는 사례가 발생하였음



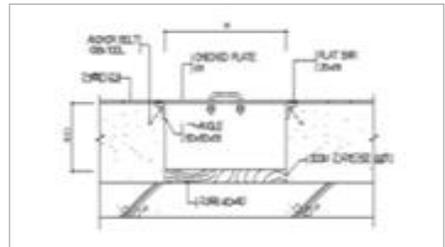
주변에 컨테이너 배치



주변에 발전기 배치

- ▶ 발전기 등을 2m 이상의 거리로 재배치하도록 조치하였음

- B본부는 “OO순환 도시고속도로 O공구 건설공사”에서 전선로 트렌치 바닥의 고임재를 화재에 약한 목재(간격 30cm)로 설계하였음



- ▶ 난연재료를 설치하는 것으로 계획변경 조치하였음

- B본부는 “OO~OO 경전철 4공구 건설공사”에서 욕실과 화장실의 누전 차단기를 정격 감도 전류 30mA(기준 15mA)로 설계하였음

- ▶ 기준 규격으로 계획변경 조치하였음

- C본부는 “OO정수센터 시설현대화 및 고도정수처리 시설공사”에서 방화구획안 벽체의 전선로 관통부에 방화재(Fire Stop)로 미밀폐, 신축이음부 파손, 정수밸브 누수 등의 부적정 사항이 확인되었음



벽체 개구부 방화재 미밀폐



신축이음부 파손



정수밸브 누수

▶ 방화재 밀폐 및 신축이음부 보수 등의 조치를 하였음

③ 기타 시공관리 미흡사항

- B본부는 “OO~OO 경전철 O공구 건설공사”에서 노출된 굴착면 높이 3m 슛크리트(두께 10cm) 미타설하였음



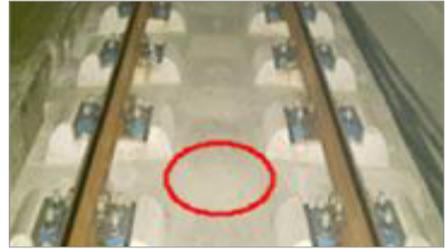
▶ 미타설 부분에 대해 슛크리트 타설 조치를 완료하였음

- B본부는 “OO 빗물저류배수시설 등 방재시설 확충공사”에서 저지유도터널 지보재를 시공 기준이 1.5m 인데 1.7m로 시공하였음



▶ 지보재 1개를 추가 설치하도록 조치하였음

- Y공사는 “O호선 000구칭~00역간 궤도 개량 공사”에서 도상콘크리트 표면 8개 구간 22개소에서 균열이 발생됨



▶ 발생균열에 대해 전수조사하여 보수토록 조치하였음

- D본부는 “OO공원 나들목 증설공사”의 지하 보도 좌우측 벽체(높이 5.6m) 공중에서 14개소(면적 4.52㎡)의 아스팔트 슈트 들뜸현상이 확인되었음



▶ 들뜸부에 대해 후속 공정 이전에 조치하였음

4 기타 공사대금 정산 부적정

- D본부는 “OO공원 나들목 증설공사”에서 공사용 가림막(H=6m)을 시공하면서, 201m 중 95m, 디자인시트(H=2.5m)를 502㎡ 중 329㎡만 설치하였는데도 정산 없이 준공 처리하였음

▶ 정산 금액인 27백만원을 회수하도록 조치하였음

- K구칭은 “OO로 하수암거 신설공사(O공구)”를 시행하면서 신품으로 설계·계약된 강재 950톤은 재활용 강재로 사용하였으나 그대로 준공처리하였음

▶ 신품과 재활용 강재의 차액 34백만원을 회수하도록 조치하였음

마. 계약 증가금액에 대한 간접노무비 등 제잡비 계상 부적정

현황 및 문제점

① 산출내역서가 재료비, 노무비, 경비 합계금액으로 구성된 공사

[계약금액 증감분의 제잡비 산출방법]

- 조달청 입찰의 지방계약법상 최저가(현재 종합평가) 낙찰자 결정방식(300억원 이상) 공사 산출내역서는 조달청의 “최저가 입찰공사의 적정성심사 세부시행 요령”(이하 “세부시행 요령”이라 한다)에 따라 작성하고 있음
 - 세부시행요령에서는 간접노무비 등 제잡비는 직접노무비에 적용비율을 곱한 금액과 합계액(재료비+직접노무비+산출경비)에 적용비율을 곱한 금액 중 큰 금액으로 적용하도록 규정함
- 계약금액 증감분의 간접노무비 등은 산출내역서의 간접노무비율 등의 승률비율에 의하도록 되어 있음
 - 설계변경 시 계약금액 증감분의 간접노무비 등 제잡비는 합계액이 아닌 직접노무비 등 각 비목에 산출내역서의 간접노무비율 등 각기의 승률비율을 곱하여 산정하여야 함

• B본부는 2건 공사에서 산출내역서가 재료비, 노무비, 경비의 합계액인 공종별 직접공사비로 구성되었으나, a공구는 2009. 4. 17. b공구는 2009. 7. 23. 물가변동에 따른 계약금액의 조정 이후 비목(재료비, 노무비, 경비)이 구분되었는데도

- 증가 금액의 간접노무비 등 제잡비를 산출하면서 구분된 비목별로 적용하지 않고 직접공사비(합계액)에 적용 비율을 곱하는 방식으로 계상하여 2017. 5월 현재 증액분에 대해 재산정한 결과 a공구는 1,307백만원 과다, b공구는 351백만원 과소하게 집행된 것으로 나타남

- 또한 기 계약된 금액 중에서 집행되지 아니한 잔여 공사대금에 대하여는 a공구는 447백만원, b공구는 10백만원의 감액 조치가 필요한 것으로 나타남

② 산출내역서가 공종별로 재료비, 노무비, 경비로 구분된 공사

- B본부는 2건 공사에서 산출내역서가 공종별로 재료비, 노무비, 경비로 구분되어 있는데도 계약금액 증감분의 제압비를 합계액에 적용 비율을 곱하는 방식으로 계상, 집행하여 2017. 5월 현재 증액분의 간접노무비를 재산정한 결과, “00간선도로 확장공사(O공구)”는 48백만원 과다, “000 000앞 도로구조 개선공사”는 123백만원 과소 계상·집행된 것으로 나타남
- N공사는 “00시장 시설현대화사업 1단계 신축 건축공사”에서 증액분의 간접노무비를 공사 계약 일반조건에 따라 직접노무비에 산출내역서의 간접노무비율을 곱하는 방법으로 재산정하여 확인한 결과 154백만원(소멸시효 미도래된 2012년 이후는 130,031천원)이 과다하게 계상·지급된 것으로 확인됨

조치한 사항

- 과다 집행된 사항에 대해서는 감액조치하고 2017년 이후의 증감분은 공사계약 일반조건에 따라 계상·집행하고 동일한 사례가 발생되지 않도록 조치 요구하였고 이에 B본부는 설계변경 시 감액 조치 등을 완료하였음
- 조달청에서 최저가(종합평가) 낙찰제로 입찰하고 산출내역서에 제압비가 합계액에 적용비율을 곱하여 계상된 공사는 공사대금이 기 집행된 금액에 대하여는 증감분의 공종별 공사원가 및 전체 제압비의 정당성을 따져 조치하고, 이후 증감분은 공사계약 일반조건에 따라 계상·집행토록 조치하였음
- N공사는 현재 계약상대자와 2015. 7월 공사대금 청구소송 진행 중에 있음을 고려하여 2012년 이후 과다 지급된 금액 130,031천원(전체 154백만원 중)은 부당이득 반환청구 등(합의처리, 반소 등)을 통해 환수하도록 조치하였음

③ 간접노무비율을 법정기준 초과 적용, 공사대금 과다지급

- N공사는 “OO시장 시설현대화사업 1단계 신축 전기공사”에서 「지방자치단체 원가계산 및 예정 가격 작성요령」에 따르면 전기공사의 간접노무비율은 15.67%를 초과할 수 없도록 되어 있으나 이 건 공사를 계약하면서 산출내역서의 간접노무비율은 25%로 적용하여 계약하였음
- 2회에 걸쳐 설계변경하면서도 증액분의 간접노무비율을 25%로 적용하여 27,769천원을 부당하게 과다계상 및 지급된 것으로 나타남

조치한 사항

- 과다 지급된 공사대금(27,769천원)은 부당이득 반환청구 등을 통한 환수방안을 강구하도록 요구하였고, 이에 N공사는 환수방안을 수립하여 조치하였음

바. 공사물량 및 산업안전보건관리비 정산 부적정

현황 및 문제점

① 도로변 가드레일 및 암반 천공비 과다 지급

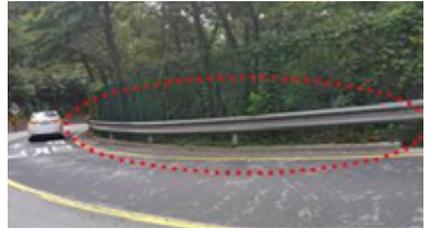
【 설계변경 시 계약금액 조정 】

- 당사자 합의에 따라 체결한 계약문서에 따라 신의 성실의 원칙에 입각하여 이를 이행하여야 하며 공사감독자는 공사시행 단계별 시공상태를 확인, 검측하고 설계서의 변경이 있는 경우 설계변경하여 계약금액을 조정하여야 함

※ 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」, 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무 수행지침」

• J구청은 “OO로 도로사면 등 보수·보강공사”에서 차도와 갓길의 경계에 있는 차량 방호용의 가드레일 168m를 교체하는 것으로 설계되었으나 이를 설치하지 않고도 공사대금을 지급하였음

• 또한, 옹벽 내부의 8개소에 H-형강을 1개소당 5.5m씩 전체 44m의 암반을 천공, 0.2m³의 굴삭기로 기존 석축을 철거하는 것으로 설계되었으나 암반 천공은 1개소 당 2.5m씩 20m만 시공, 기존 석축 철거는 0.7m³의 굴삭기로 시공하였는데 정산없이 준공처리하였음



가드레일 미교체

② 재해예방을 위한 전문지도기관의 기술지도 미이행

[재해예방 전문기관 지도규정]

- 공사금액 3억원 이상 120억원 미만인 공사에서는 월 1회 이상 재해예방 전문기관의 지도를 받아야 함
- 재해예방 전문기관의 지도를 받지 아니한 경우 산업안전보건관리비의 20%에 해당하는 금액을 지급하지 않거나 환수할 수 있도록 규정하고 있음

※ 「산업안전보건법 및 시행규칙」

- J구청은 “2013년 하수시설물 보수공사”외 5건의 공사에서 재해 예방 전문지도기관의 기술 지도를 받지 아니하였는데도 이에 대한 이행여부를 확인하지 않은 채 산업안전보건관리비를 감액 등 조치없이 준공 처리하였음

조치한 사항

- 미설치한 가드레일의 공사비 22,366천원 회수하고 반드시 재해예방 전문기관의 기술지도를 받고 산업안전보건관리비 21,611천원을 회수 조치하도록 요구하였고 이에 J구청은 공사비 및 산업안전 보건관리비에 대해 회수조치를 하였음

사. 교통안전원 등 인력을 부풀려서 대가 과다지급

현황 및 문제점

- J구청은 “OO 재정비축진지구 해제지역 도로정비공사” 3개 구역을 공사하면서 설계변경하여 교통안전원, 보행안전도우미 등 인력을 1.8~18.5배까지 증원시켰으나 실제 현장 투입한 교통 신호수 및 보행안전 도우미보다도 투입 인력을 늘려서 공사대가를 과다하게 지급하였음

〈교통안전원 등 인력증원 설계변경 및 실투입 현황〉

공사명	공 종	단위	규 격	당초설계	설계변경 (증원)	실 투입 (재정산)	과다지급 (천원)
계	-	-	-	110	554	284	37,192
A구역	교통안전원	일	4인/일	30	63	47	6,600
B구역	교통안전원	일	4인/일	30	66	46	11,868
	보행안전도우미	일	3인/일	30	55	42	
C구역	현장안내원	인	-	20	370	149	18,724

조치한 사항

- 과다 지급된 교통안전원 등의 인력대가 37,192천원을 회수 조치하도록 요구하였고 이에 J구청은 과다 지급된 금액에 대해 회수 조치를 완료하였음

아. 일괄입찰공사 계약금액 증액 부적정

현황 및 문제점

[일괄입찰공사 계약금액 조정기준]

- 일괄입찰공사는 지방자치단체의 책임 사유 또는 천재지변 등 이외는 계약금액을 증액할 수 없음

※ 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」

- C본부는 “00~00터널 도로건설공사(O공구)”가 일괄입찰공사임에도 2017. 9. 12. 종단선형 변경으로 설계변경하면서 계약금액 증액사유가 없는데도 본 공사의 터널상부에 근접하여 지나가는 “000경전철 민자사업”의 터널 820m 구간에 대한 계측관리비용 756,056천원을 추가하여 부당하게 계약금액을 증액시켰음
- 이에 대해 2개의 터널이 평행하게 동시 시공되어 철저한 현장 안전관리가 필요하다는 설계 자문 결과에 따라 설계변경에 반영하였다고 주장함
 - 기본설계서에 명시되지 아니한 사항에 대하여 설계변경이 가능하나 이건 공사는 위의 000 경전철 민자사업이 기본설계서에 명시되어 있으므로 타당하지 아니한 것으로 확인되었음

조치한 사항

- 일괄입찰공사의 설계변경 사유에 해당되지 않는데도 부당하게 추가하여 계약금액을 증액시킨 756,056천원은 감액 조치하도록 요구하였음

자. 사면보호공, 어스앵카 등 미이행한 공사도 대금지급

현황 및 문제점

① 시공하지 아니한 사면보호공(식생형) 등 공사대금 집행

[공사 설계변경 및 준공검사 기준]

- 감리원은 설계도서의 내용대로 적합하게 시공하였는지 여부를 검토·확인하고 설계 변경이 필요한 경우 이에 관한 사항에 대한 타당성을 검토하여야 함
- 발주청의 계약담당자는 설계서의 변경이 있는 경우에는 현장상태를 확인하여 설계 변경하고 계약금액을 조정하여야 함
- 계약담당자는 계약상대자로부터 공사의 완성을 통지 받은 때에는 14일 이내 검사하고 계약상대자의 계약이행 내용이 계약에 위반되거나 부당함을 발견하였을 때는 필요한 조치를 해야 함
- 발주청은 소속 직원으로 하여금 예비준공검사 업무를 수행하게 하여야 함

※ 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 및 시행령」, 「건설기술진흥법 시행령」

· Y구청은 “2015년 예방사업사업(00동)”을 하면서 00동 346-16은 높이 120cm 난간 17m 그리고 00동 산4-7은 두께 15cm의 비탈면 구조물 콘크리트타설 435㎡ 중 87㎡와 락볼트 설치 10공 중 9공이 현장에 시공되어 있지 않았음

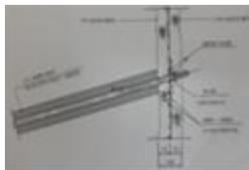
– 또한 00동 93-8은 두께 12cm 사면보호공 194㎡와 락볼트 설치 10공 그리고 00동 산93-1은 두께 12cm 사면보호공 116㎡가 현장에 시공되어 있지 않은 것으로 확인되었음



사면보호 설계도 (식생형 12cm)



미시공 현황



락볼트 설계도(25mm×5m)



미시공 현황

- 이에 대하여 공사감독자는 공사를 시행하는 과정에서 알지 못하였고 2015. 5. 19. 준공을 위한 정산 설계변경을 하면서도 검측과 확인, 설계변경 집행 등 업무를 태만히 하였으며, 예비준공 검사 업무도 이행하지 아니하였음
- 또한, 2015. 5. 23. 계약상대자가 제출한 준공검사원을 접수하고 2015. 6. 2. 준공검사를 하면서도 준공도서 및 현장을 세밀하게 확인하지도 않은 채로 계약문서인 설계서대로 공사를 준공처리하여 공사대금 44,296천원을 부당 지급한 것으로 확인되었음

② 설계변경하면서 삭제된 공종의 부속된 공사비는 미감액

- Y구청은 “2015년 예방사업사업(00동)”을 하면서 공사의 계약상대자 및 감리원의 요구에 따라 00동 31-40의 지역은 사면의 흙 쓸림 면적이 넓어 안정성이 제한되고 지역주민자치 위원회 요청사항 및 현장여건을 감안한다는 사유로 당초 설계된 석축쌓기(높이 1.5m, 연장 33.8m)를 식생토낭 쌓기(높이 0.6m, 연장 105m)로 설계 변경하여 시공하였으나
 - 그 석축쌓기 공종을 제외시키면서 이에 수반되는 부대 공종의 자재비용(시멘트·모래·괘돌 등) 및 운반비를 공사금액 산출내역서에서 공제하지 아니하고 그대로 준공처리하여 준공금액 290,100천원의 7.8%에 해당하는 공사대금 22,690천원을 과다 지급한 것으로 확인됨

조치한 사항

- 시공하지 않은 공사부분에 대해 공사비를 회수 조치하도록 요구하고 부당하게 계약 이행한 시공사 및 감리사에 대하여 각각 입찰참가자격 제한, 자격정지 조치를 요구하였음

3 하도급 관리

기초 이해하기

1) 관계규정

- 건설산업기본법, 건설산업기본법 시행령, 하도급거래공정화법
- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 등 개별법

2) 공사의 하도급제도

- 일괄하도급 금지
 - 원칙: 건설업자는 도급받은 건설공사의 전부 또는 주요 부분의 대부분(부대공사에 해당하는 부분을 제외한 주된 공사의 전부)을 다른 건설업자에게 하도급 할 수 없음
 - 예외: 건설업자가 공사현장에서 인력·자재·장비·자금 등의 관리, 시공관리·품질관리·안전관리 등을 수행하고 이를 위한 조직체계를 가지고 있는 경우 가능
- 동일한 업종 하도급 금지
 - 원칙: 건설업자는 도급받은 건설공사의 일부를 동일한 업종에 해당하는 건설업자에게 하도급 불가
 - 예외: 발주자가 공사품질이나 시공상 능률을 높이기 위해 필요하다고 인정하여 서면으로 승낙한 경우에 가능

■ 재하도급 금지

- 원칙 : 하수급인은 하도급 받은 건설공사를 타인에게 다시 하도급 불가
- 예외 :
 - 종합공사를 시공하는 업종을 등록한 건설업자가 하도급 받은 경우로서 그가 하도급 받은 건설공사 중 전문공사에 해당하는 부분을 전문건설공사업자에게 다시 하도급 하는 경우
 - 전문공사를 시공하는 업종을 등록한 건설업자가 하도급 받은 경우로서 조건을 충족하여 하도급 받은 전문공사의 일부를 해당 전문건설공사업자에게 다시 하도급 하는 경우

■ 하도급 등의 통보

- 원칙 : 도급받은 공사 일부를 하도급한 건설업자와 재하도급 하는 것을 승낙한 자는 발주자에게 하도급 계약을 체결하거나 재하도급 하는 것을 승낙한 날부터 30일 이내에 통보하여야 함
- 예외 : 발주자가 하도급을 서면으로 승낙한 경우, 하도급하려는 부분이 그 공사의 주요 부분에 해당하는 경우로 발주자가 품질관리상 필요하여 도급계약조건으로 사전승인을 받도록 요구한 경우

안전감사 사례보기

가. 건설공사 하수급인의 자격 부적정

현황 및 문제점

【 건설공사의 시공자격 】

- 전문공사를 도급하려는 자는 해당 전문공사를 시공하는 업종으로 등록하여야 함
다만 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 해당 전문공사를 시공하는 업종을 등록하지 아니하고도 도급받을 수 있음
 - 종합공사를 시공하는 업종을 등록한 건설업자가 이미 도급받아 시공하였거나 시공 중인 건설공사의 부대공사로서 전문공사에 해당하는 공사를 도급받는 경우
 - 발주자가 공사의 품질이나 시공의 능률을 높이기 위하여 필요하다고 인정한 경우로서 기술적 난이도, 해당 공사의 내용 등을 고려하여 대통령령으로 정하는 경우

※ 「건설산업기본법」, 「건설기술진흥법」

- J공사의 “000 건립공사”에서 수급인(시공사)이 건설공사 중 “철근콘크리트 및 비계설치·해체 공종”을 하도급하면서 수급인은 관련법령에 따른 전문공사의 시공자격에 대한 예외사항이 아닌데도 당해 건설공사 중 2개 전문공종(철근콘크리트공사, 비계구조물해체공사)을 1개 전문공종에 해당하는 철근콘크리트업종만을 등록한 업체와 하도급계약을 하여 관련 법령을 위반한 것으로 확인되었음

조치한 사항

- 공사내용에 상응하는 전문업종을 등록하지 않은 하수급인에게 하도급하여 「건설산업기본법」 제25조(수급인 등의 자격 제한)를 위반한 수급인에 대하여 같은 법 제82조(영업정지 등) 제2항에 따라 ‘행정처분’ 할 수 있도록 관할 행정기관에 통보 및 같은 법 제96조(벌칙) 제4호에 따라 관계 기관에 ‘고발’ 조치 요구하였으며, 「지방계약법」 제31조(부정당업자의 입찰 참가자격 제한), 제31조의2(과징금)에 따라 입찰참가제한이나 과징금이 부과될 수 있도록 조치 요구하였음

- 해당 업종을 등록하지 않고 하도급을 받아 「건설산업기본법」 제9조(건설업 등록 등) 및 제16조(건설공사의 시공자격)를 위반한 하수급인에 대하여 같은 법 제82조(영업정지 등) 제2항에 따라 ‘행정처분’ 할 수 있도록 관할 행정기관에 통보 조치, 같은 법 제95조2(벌칙) 제1호에 따라 관계 기관에 ‘고발’ 조치토록 요구하였음
- 또한, 하도급계약의 적정성 검토를 소홀히 하여 관련 규정을 위반한 건설사업관리용역업자 및 책임건설사업관리기술자에 대하여 「건설기술진흥법」 제53조(건설공사의 부실측정) 제1항에 따라 ‘벌점’ 부과 조치토록 함

나. 하도급계약서 미작성 · 미교부

현황 및 문제점

【 건설공사 계약 및 관리규정 】

- 건설공사에 관한 도급계약의 당사자는 계약을 체결할 때 도급금액, 공사기간, 그 밖에 대통령령으로 정하는 사항을 계약서에 분명하게 적어야 하고, 서명 또는 날인한 계약서를 서로 주고받아 보관하여야 함
- 건설사업관리기술자는 수급인이 위장 하도급하거나 무면허자에게 하도급하는 등 불법적인 행위를 하지 않도록 지도하여야 함
- 발주자(공사관리관)는 건설공사의 계획 · 설계 · 발주 · 건설사업관리 · 시공 · 사후 평가 전반을 총괄하고 건설사업관리, 설계 및 시공계약 이행에 필요한 사항을 지원 협력하여야 하며 건설사업관리용역 계약에 규정된 바에 따라 건설사업관리가 성실히 수행되고 있는지에 대한 지도 · 점검을 실시하여야 함

※ 「건설산업기본법」

- C본부의 “서울0000 건립공사”에서 수급인(시공사)이 건설공사 중 “부대토공 및 구조물 설치공사”를 하도급하면서 정당한 사유 없이 하도급 계약서를 작성 · 교부하지 아니하고 A업체에게 시공하게 하였고 총 3회에 걸쳐 공사대금 258백만원을 지급하였음
 - 이후 하도급 “부대토공 및 구조물 설치공사”에 대해 계약을 체결하고 건설사업관리기술자에게 통보하였으나 자격미달로 보완(포장 면허) 지시를 받은 사실이 확인되었음

- 건설사업관리기술자는 수급인이 하도급계약을 미작성·미교부하고 공사를 시행하였는데도 이를 확인·지도하여 시정조치하지 아니하였으며
- C본부는 하도급을 승인받지 아니한 업체가 하도급 공사대금을 청구하였음에도 이를 확인하지 아니하고 하도급 공사대금을 부적정하게 지급하였음

조치한 사항

- 하도급계약을 미작성·미교부하여 관계법령을 위반한 수급인에 대해 행정처분 조치하도록 하고, 하도급 대금 및 건설사업관리기술자에 대한 지도 점검 등 공사관리업무를 소홀히 하는 일이 없도록 모든 공사관리관에게 지도, 교육을 철저히 하도록 조치하였음

다. 건설기술자 배치 부적정 및 현장 이탈

현황 및 문제점

【 건설기술자 배치기준 】

- 건설업자는 건설공사의 시공관리, 기술상의 관리 등을 위하여 해당 공종에 상응하는 건설기술자 1명 이상을 건설공사장에 배치하여야 함
- 배치된 건설기술자는 발주자의 승낙을 받지 아니하고 그 건설공사장을 이탈하여서는 아니 됨

※ 「건설산업기본법」, 「건설기술진흥법」, 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행 지침」

- S공사의 “00지구 000 건립공사”에서 수급인(시공사)이 건설공사 중 “토공 및 가시설 공사”를 하도급하면서 하수급인 4개 업체(하도급사)는 각각 해당 하도급공사를 시행하면서 타기관 발주 공사현장에 중복 배치하여 기준보다 부족한 건설기술자를 배치하였으며,
 - 하도급공사 현장에 배치된 건설기술자 3명은 발주자의 승낙을 받지 아니하고 현장을 이탈한 것으로 확인됨
- S공사(공사감독자)는 하수급인의 건설기술자 배치기준 위반, 현장 이탈에 대하여 하수급인의 대표자 및 해당 기술자에게 시정요구 등 적절한 조치를 하지 아니하였음

조치한 사항

- 건설기술자 배치를 부적정하게 한 하수급인 등에 대해 행정처분 조치 요구하였음

라. 건설기계 대여대금 지급보증서 미발급

현황 및 문제점

[건설기계 대여대금 지급보증]

- 건설업자가 건설기계 대여업자와 건설기계 대여계약을 체결한 경우 건설업자는 그 대금의 지급을 보증하는 보증서를 대여업자에게 발급하여야 함
- 국가 또는 지방자치단체 등 공공기관이 발주자(공사관리관)인 경우에는 건설기계 대여대금이 보호될 수 있도록 건설업자가 건설기계 대여업자에게 보증서를 교부하였는지 여부를 확인하도록 되어 있음

※ 「건설산업기본법」

- W공사의 “OOOO개발사업지구 아파트 건설공사”에서 하수급인은 건설기계 대여업자들로부터 건설기계를 임차하면서 건설기계 6대에 대한 대여대금 지급보증서를 정당한 사유 없이 교부하지 아니하고 부적정하게 임차 사용하였음
- W공사는 하수급인이 건설기계 대여업자에게 지급보증서를 교부하였는지 여부를 확인하지 아니한 것으로 확인되었고, 그 결과 하수급인과 건설기계 대여업자간 대여대금에 대한 분쟁 발생 및 그에 따른 건설기계 대여업자의 대여대금이 보호받지 못할 우려가 발생하게 되었음

조치한 사항

- 건설기계 대여대금 보증서를 미교부하여 규정을 위반한 하수급인에 대하여 행정처분 조치 요구하고, 건설기계 대여대금 보증서 교부의 확인업무를 소홀히 한 해당 공사관리관 등 관계자에게 철저히 지도, 교육하도록 조치 요구하였음

마. 건설기계 임대차계약서 및 근로계약서 미작성

현황 및 문제점

① 건설기계 임대차계약서 미작성

[건설기계임대차 계약서 작성기준]

- 건설기계임대차 계약당사자는 임대료, 임대차 기간, 건설기계 1일의 가동시간 등을 기재한 계약서를 작성하고 서명·날인하여 서로 주고받은 후 이를 보관하도록 하고 있음
- 국가 또는 지방자치단체 등 공공기관이 발주자(공사관리관)인 경우에는 해당 건설공사에 대하여 월 1회 이상 건설기계 임대차 등에 관한 계약서 작성여부를 확인하도록 되어 있음

※ 「건설기계관리법」

- A본부의 “0000도시고속도로 건설공사”에서 하수급인들 중 2개 업체는 하도급 공사 중 건설기계 임대업자들로부터 건설기계를 임차 사용하면서 굴삭기 등 건설기계 14대에 대한 임대차 계약서를 정당한 사유 없이 작성하지 아니하고 해당 건설기계를 일정기간 동안 부적정하게 임차 사용하였음
- A본부는 하수급인과 건설기계임대업자간 건설기계 임대차 계약서를 작성하였는지 여부를 확인하지 아니하였음. 그 결과 하수급인과 건설기계 대여업자간 대여대금에 대한 분쟁발생 및 그에 따른 입증자료의 부족으로 건설기계 대여대금을 지급받지 못할 우려가 발생하게 되었음

조치한 사항

- 건설기계임대차 계약서 작성의무를 소홀히 한 하수급업체에 대해 지도, 교육 등 계도 조치하고 진행 중인 건설공사장의 공사관계자에게 철저히 지도, 교육하도록 조치 요구하였음

② 근로계약서 작성의무 미이행

【 근로계약서 작성기준 】

- 사용자는 임금의 구성항목·계산방법·지급방법, 소정근로시간, 휴일, 연차유급휴가, 그 밖의 대통령령으로 정하는 근로조건의 사항이 명시된 서면(“근로계약서”)을 작성하여 근로자에게 교부하여야 함

※ 「근로기준법」

- M본부 등 3개 기관의 13개 건설공사에서 건설업자들(수급인, 하수급인)은 건설일용 근로자를 고용하여 공사현장에 투입하였음에도 관련법령을 위반하여 근로계약서를 작성, 교부하지 아니한 것으로 확인되었음

조치한 사항

- 건설업자들이 근로자에 대하여 관계법령에 따라 근로계약서를 작성하여 교부하도록 하는 등 현지 시정조치 하였음

바. 노무비 직접지급 확인의무 소홀

현황 및 문제점

[노무비 지급기준]

- 임금은 통화로 직접 근로자에게 그 전액을 지급하여야 하고 계약상대자는 모든 근로자의 노무비 청구내역을 제출해야 함
- 노무비 지급을 청구할 때는 노무비 지급내역을 제출해야 하며, 발주자-원도급자·하도급자는 하도급대금, 노무비, 장비임대료, 자재대금 등이 적절하게 지급되도록 대금e바로시스템을 수시로 확인하여야 함

※ 「근로기준법」

- A공사의 “서울0000 조성공사”외 1개 공사에서 하수급인은 노무비 지급을 개별 근로자들의 금융계좌가 아닌 작업반장의 금융계좌번호를 일괄 입력하여 수령 지급함으로써 작업반장들이 개별 근로자들의 노무비를 대리 수령하는 것으로 확인되었음

조치한 사항

- 노무비 구분관리 및 지급에 대해 확인의무를 소홀히 한 공사관리관에게 주의 조치하고, 향후 재발되지 않도록 관련자 교육, 지도를 철저히 하도록 조치 요구하였음

사. 건설공사대장 지연 통보 및 확인업무 소홀

현황 및 문제점

[건설공사대장 통보 및 확인규정]

- 건설업자는 해당 건설공사에 관한 사항을 건설산업종합정보망을 이용하여 건설공사대장에 적어야 하고 작성된 건설공사대장을 건설공사계약을 체결한 날부터 30일 이내에 건설산업종합정보망을 이용하여 전자적으로 발주청에게 통보하여야 함
- 발주청은 건설업자로부터 건설산업종합정보망을 통하여 해당 건설공사에 관한 사항이 통보되고 있는지 여부 및 통보사항의 적정여부를 1주일 단위로 확인하여야 함

※ 「건설산업기본법」, 「건설공사 발주자의 현장점검 조치요령(국토교통부)」

- C본부의 “OOO플라자 건립공사”에서 2차수 계약을 체결한 수급인 A업체, 건설공사 철거공사 계약을 체결한 B업체 등 하수급인 5개 업체는 정당한 사유 없이 해당 건설공사대장을 도급(하도급)계약을 체결한 날부터 30일 이내에 건설산업종합정보망을 통하여 발주청에 통보하지 아니하고 최소 2일에서 최장 124일까지 지연하여 통보하였음
- C본부는 하수급인 10개 업체로부터 해당 건설공사대장이 건설산업종합정보망을 통하여 통보되었는데도 이를 확인하지 않은 것으로 확인되었음

조치한 사항

- 건설공사대장을 지연 통보, 건설공사대장 확인업무를 소홀히 하는 일이 없도록 관련자들에게 교육, 지도를 하도록 조치 요구하였음

아. 하도급계약 부당특약 설정

현황 및 문제점

【 하도급계약 부당특약 금지규정 】

- 하도급계약 당사자는 표준하도급계약서를 작성하여 대등한 입장에서 공정하게 계약을 체결하여야 하고 수급인은 하수급인의 계약상 이익을 부당하게 침해하거나 제한하는 특약을 요구하여서는 아니 됨

※ 「하도급거래 공정화에 관한 법률」

- “000 근린생활 및 오피스텔 건축공사” 등 5개 민간발주 공사현장에서 수급인들은 하수급인과 하도급계약을 체결하면서 표준하도급 계약서를 사용하지 않거나 정당한 사유없이 하수급인에게 과도한 의무를 부과하거나 하수급인의 이익을 제한하는 내용의 부당한 특약을 설정한 것으로 확인되었음

연번	공사명	부당 특약 내용
1	A	하수급인이 공사 중 발생하는 민원 및 안전사고 등에 대하여 하수급인이 전적으로 책임지고 위반 시에는 공사를 포기하도록 함
2	B	하도급 계약 입찰금액이 실행예산을 초과한 경우 견적을 제출하고 해당 공종 등록업체를 대상으로 재 현장설명회에 의한 입찰을 원칙으로 함
3	C	물가변동으로 인한 계약금액의 조정은 원칙적으로 하지 않는 것으로 함
4	D	민원 및 안전사고 발생과 관련하여 하수급인이 귀책여부와 무관하게 전적으로 책임을 지도록 함
5	E	하수급인으로 하여금 공사대금채권을 확보하기 위한 유치권행사를 일반적으로 포기하도록 함

조치한 사항

- 하수급인에게 부당한 특약의 경우 법률상 무효에 해당하므로 해당 특약사항은 계약상 준수 의무가 없음을 고지하도록 조치, 수급인에게 표준하도급계약서를 사용하고 부당한 특약내용을 수정하도록 조치 요구하였음

자. 불공정 하도급계약

현황 및 문제점

[하도급계약 제잡비 반영기준]

- 수급인이 하수급인과 하도급 계약을 체결할 때는 당해 공사의 도급금액 산출내역서의 간접노무비와 보험료, 환경보전비, 산업안전보건관리비 등 기타 경비와 일반관리비, 이윤을 모두 하도급부분 금액에 포함시켜야 하고 관계법령에 따라 이중 일부를 수급인이 부담하는 경우에는 하도급계약서에 그 부담금액과 부담방법을 명확히 적어 계약하여야 함

※ 「건설산업기본법」

- 서울시 및 자치구에서 2012년 이후에 시행 중이거나 시행한 건설공사 57건을 표본으로 선정하여 분석한 결과 하도급공사 252건 중 98%인 246건은 하도급율이 82%이상인 것으로 관리되고 있었으나
 - 하도급계약서에 당해 공사에 소요되는 간접노무비, 보험료 등 제잡비의 부담자와 부담 방법 등을 분명하게 작성되지 않은 상태에서 수급인의 원도급공사 건수로는 54%, 하도급공사 건수로는 252건 중 52%인 130건이 하도급부분 금액에서 간접노무비 등 제잡비를 임의로 공제하거나 축소하여 하도급계약을 체결하고 있는 것으로 나타났음
 - 비목별로는 일반관리비(26%)가 가장 많이 공제 또는 축소되고 있으며 기타경비, 간접노무비, 산업안전보건관리비, 환경보전비, 이윤 순으로 나타나고 있었음
- 그리고 당해 하도급공사 내에서 일반관리비 및 이윤은 직접공사비에 수반되는 금액으로서 그 금액의 일부를 분리 집행할 수 없는 것인데도 하도급부분 금액에서 공제 또는 삭감되는 경우도 많이 발생되고 있었음

조치한 사항

- 각종 제잡비가 공제 또는 삭감되는 일이 없도록 하도급 관리업무를 철저히 하도록 관계기관에 조치 요구하였음

차. 대금e바로 시스템 사용 부적정

현황 및 문제점

【 대금e바로 시스템 사용기준 】

- 공사기간이 30일 이상인 모든 사업에 대하여 대금e바로 시스템을 사용하여 하도급 대금, 노무비, 자재·장비 대금을 구분, 지급하여야 함
- “대금e바로 시스템 적용지침(도시기반시설본부)”에 따르면 발주처에서 기성금 수령 전 업체자금으로 하도급대금, 노무비, 자재·장비대금을 선지급 시 반드시 대금e바로 시스템을 이용하여 지급하도록 하고 있음

- A본부의 “서울0000 건립공사” 등 4개 공사에서 건설업자들(수급인, 하수급인)은 근로자 및 건설기계 대여업자에 대하여 임금 및 건설기계 임대료를 지급하면서 대금e바로 시스템을 적용하지 아니하고 특별한 사유 없이 대금e바로 시스템을 통하여 직접 지급하도록 되어 있는 관련규정을 위반하였음
- A본부(공사관리관, 건설사업관리기술자)는 각 공사의 관리·감독을 하면서 건설업자들의 관련규정 준수 및 이행 여부를 점검하여야 함에도 이를 소홀히 하였음

조치한 사항

- 건설공사 대금은 대금e바로 시스템을 사용하여 지급하도록 조치, 향후 동일한 사례가 발생하지 않도록 관련자(공사관리관, 건설사업관리기술자 등)에 대해 지도, 교육하도록 조치 요구하였음

카. 불법 재하도급

현황 및 문제점

【 건설공사 하도급 제한 】

- 하수급인은 하도급 받은 건설공사를 다시 하도급(“재하도급”) 할 수 있는 경우를 제외하고는 다른 사람에게 다시 하도급 할 수 없도록 되어 있음

※ 「건설산업기본법」

- A본부의 “0000 건설공사”에서 수급인으로부터 “토공 및 구조물공사” 및 “지하차도 구조물공사”를 하도급 받은 하수급인 A업체는 하도급공사 중 일부인 “가시설 공사”와 “구조물·배수공사”는 재하도급 요건에 해당되지 아니하여 다시 하도급 할 수 없는데도
 - 위 “가시설 공사”와 “구조물·배수공사”를 무등록 건설업자인 B업체 및 C업체에게 각각 재하도급한 것으로 확인되었음

조치한 사항

- 불법 재하도급으로 관련규정을 위반한 하수급인에 대해 행정처분 조치를 요구하였음

제3장 일반 건설공사의 품질관리

1 건설자재의 품질관리

안전감사 사례보기

가. 건설공사 품질관리(시험) 계획 등 미흡

현황 및 문제점

① 건설공사 안전관리계획 승인처리 부적정

[안전관리계획 수립기준]

- 건설업자는 안전점검 및 안전관리조직 등 건설공사의 안전관리계획을 수립하고 이를 발주청에 제출하여야 함
- 발주청은 15일 이내에 안전관리계획의 내용을 심사하여 건설업자에게 그 결과를 통보하여야 함

※ 「건설기술진흥법 및 시행령」

- H본부 등 6개 기관의 “00동 주민센터 신축공사”를 비롯한 6개 현장에서는 안전관리계획이 발주청의 업무 소홀로 인해 미통보 또는 지연 통보(최대 225일)된 것으로 확인되었음

② 건설공사 품질관리(시험)계획 수립 및 이행 부적정

【 품질관리계획 수립기준 】

- 건설업자는 공사에 필요한 품질관리계획을 수립하여야 하고, 수립된 품질관리계획에 대해서는 공사 착공 전 감리원의 검토, 확인을 받아 발주청에 제출하여 승인을 받아야 함
- 발주청은 수립된 품질시험계획의 내용을 검토하여 보완하여야 할 사항이 있는 경우 건설업자로 하여금 보완하도록 하고 있음

※ 「건설기술진흥법 및 시행령」

- S사업소 등 5개 기관의 “OO공원 호안블럭 정비공사” 등 5개 현장에서는 품질관리계획을 수립하지 않았으며, H본부, J공사에서 시행한 5개 현장에서는 발주청에서 승인된 품질관리계획과 다르게 품질시험을 계획 대비 현장시험은 22.8%, 의뢰시험은 43.4%만 실시하였음

조치한 사항

- 안전관리계획 및 품질관리계획 수립, 승인 통보 등을 관련기준에 맞게 실시하도록 하고 향후 동일한 사례가 발생하지 않도록 조치 요구하였음

나. 강재도장 품질시험계획 및 시험방법 부적정

현황 및 문제점

① 공사시방서에 품질시험 항목 누락

[우레탄계 도로 품질관리기준]

- 국토교통부장관은 건설공사의 품질 확보 등을 위해 「도장 표준시방서」(국토교통부 고시)를 고시·운영하고 있으며 「산업표준화법」에 따라 한국페인트·잉크공업협동조합에서는 공공의 안전성 확보 등을 위해 도로의 단체표준(SPS)을 제정하여 운영하고 있음
- 발주자는 시공기준(표준시방서), 한국산업표준을 검토하여 설계도서에 반영하도록 되어 있으며, 「도장 표준시방서」와 단체표준(SPS)에 강구조물의 중방식도장을 마무리 할 때 사용하는 우레탄계 도로의 품질관리기준은 아래와 같이 정하고 있음

관련 규정	도로명	항목수	품질시험 항목
도장 표준시방서 (국가건설기준 KCS 143140)	우레탄계 도로	13	건조도막의 상태, 용기 내에서의 상태, 색상, 비중, 주도, 비휘발분, 연화도, 광택, 건조시간, 흐름성, 촉진내후성, 가사시간, 은폐율
도로 단체표준 (SPS-KPIC 5003-1756)	우레탄계 도로	13	상동

- K부서는 2015년 이후 7건의 OO교량 강교도장공사를 시행하면서 「건설공사 품질관리 업무 지침(국토교통부 고시)」 등에서 정한 품질시험 항목을 공사시방서에 반영하여야 하고 이에 필요한 비용을 반영하여야 하나, 촉진내후성, 가사시간 등 시험항목을 공사시방서에 누락하고 품질시험에 필요한 비용을 공사금액에 계상하지 않았음

② 품질시험계획 및 시험방법 부적정

【 품질시험계획 수립기준 】

- 총공사비가 5억원 이상인 토목공사의 건설업자는 품질시험계획을 수립하고 건설 공사를 착공 전에 발주자의 승인을 받아야 함
- 발주자는 품질시험계획의 내용을 검토하여 보완하여야 할 사항이 있는 경우 건설업자로 하여금 보완하도록 규정되어 있음

※ 「건설기술진흥법 및 시행령」

- G부서는 2015년 이후 7건의 OO교량 강교도장공사에 대한 품질시험계획 승인업무를 하면서
 - 촉진내후성 등 시험 항목이 누락되어 있고, 시료채취 및 품질시험 방법 등도 제시되지 않았는데도 보완하도록 조치하지 않았으며, 6건의 공사에서는 품질시험계획 승인 절차도 이행하지 않았음
- 또한 2건의 공사에서는 공장의 시험성적서로 대체, 2건의 공사는 촉진내후성 등 항목의 시험 미실시, 그리고 2건의 공사는 공사명 및 시료의 채취 장소도 없는 시험성적서를 제출하는 등 부실하게 이행하고 있는 것으로 나타났음

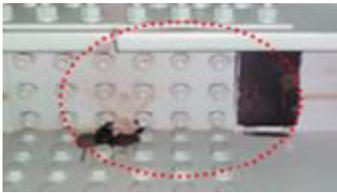
연번	사업명	품질시험여부	부적정 내용
1	OO대교 보수공사	미실시	납품이전 공장의 시험성적서 대체
2	OO대교(OO교)보수공사	미실시	납품이전 공장의 시험성적서 대체
3	OO대교 보수공사	실시	품질시험항목 누락(촉진내후성, 가사시간, 은폐율)
4	OO대교 보수공사(장기-2차)	실시	품질시험항목 누락(촉진내후성, 가사시간, 은폐율)
5	2016 OO대교 보수공사	실시	공사명 및 시료 채취장소 미표기
6	OO대교 보수공사	실시	공사명 및 시료 채취장소 미표기

③ 도장공사에 대한 하자발생 및 하자검사 미흡

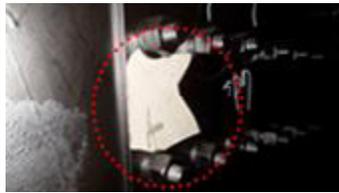
【 도장공사 시공 및 하자규정 】

- 「공사시방서」 등에 따르면 도장 시 바탕면 처리는 녹 등 낡은 구도막을 완전히 제거하고 수분 등 유해한 성분이 베어나오지 않도록 처리하며, 도장의 부착이 잘 되도록 연마 등의 필요한 조치를 하여야 함
- 하자의 대상이 되는 도막결함은 현저한 퇴색(색조변화), 부풀음, 녹, 벗겨짐으로 정하고 있음

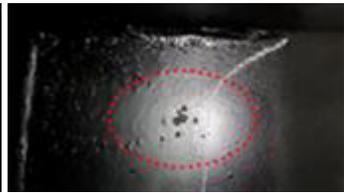
• R부서는 2016. 12. 20. “OO대교 보수공사” 등 2건 공사에 대해 하자검사 결과 특이한 사항이 없는 것으로 처리하였으나 강박스 내부 녹 발생, 도장박리 및 도막 부풀음 등 전체 3,917㎡ 중 211㎡(5.4%)에서 하자가 품질관리 미흡으로 발생되었음



녹 발생



도장박리



도막 부풀음

조치한 사항

- K부서에 강재도장공사의 공사시방서(표준시방서 및 단체표준 등)에서 정한 품질시험 항목이 누락되는 일이 없도록 조치, 설계 시 품질시험 비용을 반드시 반영토록 조치 요구하였음
- G부서에는 품질시험계획서에 대한 검토 및 승인절차를 엄정히 하여 품질시험계획서가 충실히 작성, 이행되도록 조치, R부서에 발생한 하자사항을 전수 조사하여 공사 계약상대자로 하여금 보수하도록 조치 요구하였음
- 이에 관계부서는 품질관리계획 수립 시 품질시험 항목포함 및 관련 직원을 대상으로 강재도장 품질관리교육을 실시하여 품질시험 이행에 철저를 기하도록 하였고, 도장공사의 품질시험비용을 설계에 반드시 반영하도록 하였음. 또한 하자발생 사항에 대해서는 전수 조사하여 보수 조치를 완료하였음

다. 철근 품질시험 및 관리방법 부적정

현황 및 문제점

① 무게, 겉모양, 치수 시험계획 누락 및 시험 미 실시

【 철근 품질시험기준 】

시험종목	시험빈도
화학성분, 항복점 또는 항복강도, 인장강도, 연신율, 굽힘성	제조회사별
무게, 겉모양, 치수	제품규격별 50톤 마다

※ 「건설기술진흥법」, 「건설공사 품질관리 업무지침」

- 겨울철 26건 건설공사의 품질시험 이행실태를 확인한 결과,
 - 22건(85%) 공사에서는 품질시험을 실시하지 않았으며, 14건(54%) 공사는 위 8개 시험종목 중 무게, 겉모양, 치수가 시험계획에 누락된 것으로 확인되었음

〈무게, 겉모양, 치수의 시험계획 수립 및 시험 실시현황〉

(단위 : 공사건수)

기관별	합 계	시험계획서 미반영				시험계획서 반영		
		소 계	시 험		시험성적서 대체(미실시)	소 계	시 험	
			미실시	실 시			미실시	실 시
합 계	26	14(54%)	10	2	2	12(46%)	10	2
서울시	14	7	3	2	2	7	5	2
지방공사	6	5	5	0	0	1	1	0
자치구	6	2	2	0	0	4	4	0

조치한 사항

- 품질시험(관리)계획서에 대한 발주청의 승인절차 강화, 시험계획 및 실시에 대한 발주청의 점검·확인 활동 강화 등 개선이 필요한 사항에 대해 검토하도록 조치 요구하였음

② 품질시험 결과, 철근 단위무게는 기준 값에 전량 미달

- 26건 건설공사 중 철근 반입된 12건 건설공사에서 61개의 시료를 채취하여 품질시험을 실시한 결과
 - 철근의 단위무게는 품질시험 시료 전체(100%)가 허용차 범위 내에서 치수별 기준 값에 미달(-)되고 그 중에 33개(54%)는 하한 값에 근접하여 구조 안전에 매우 취약한 것으로 나타났음
- 각 발주청에서는 무게를 실 계량하지 아니하고 철근의 길이에 단위 무게를 곱하여 산출한 무게가 표기된 철근제조회사의 검사증명서, 거래명세서 또는 설계된 철근상세도상에서의 철근 길이에 단위 무게를 곱하여 산출한 무게 등으로 납품 물량을 확인하여 대가를 지급하고 있었음
- 그 결과 설계 철근량의 최대 6%까지 부족하게 되어 구조 안전성 및 내구성 감소와 함께 수요자에게 최대 6%의 손해가 발생하는 것으로 확인되고, 반면에 공급자인 철근제조회사는 부당 이익 발생

조치한 사항

- 관계부서에 철근의 치수별 단위 무게의 (-)허용차 범위의 축소 등으로 관리기준이 강화될 수 있도록 산업통상자원부에 국토교통부와 협조하여 국가표준(KS)규정의 개정을 요구하였고, 제조회사의 무게를 실계근한 계근증명서, 현장에서 직접 무게 계근 등 실 무게를 근거로 대가 지급토록 하여 예산절감 효과 창출하도록 조치 요구하였음

③ P시험소는 무게, 겉모양, 치수의 시험기능 부재

- P시험소는 「건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)」에서 정한 전체 종목의 시험을 할 수 없기 때문에 철근 무게 등 3종은 다른 품질시험기관에 재차 시험을 의뢰해야 하는 문제점 발생, 이로 인해 P시험소는 수요처를 잃게 되어 가장 중요한 건설자재 중의 하나인 철근에 대한 품질시험의 기능이 상실될 수 있을 것으로 나타났음

조치한 사항

- 소요장비 및 인력을 추가, 보강하여 「무게, 겉모양, 치수」 항목 시험을 확대하도록 조치 요구하였고, 이에 P시험소는 관련 항목 시험을 추가조치 하였음

④ 관련법에 위반되게 도급공사에 포함(사급) 시켜 구매

【 조달청 구매기준 】

- 조달청장이 단가 등 계약 체결한 물자는 수요기관의 장이 조달청장에게 계약체결을 요청하여야 함

※ 「조달사업에 관한 법률」

- 26건의 건설공사 중 13건 공사에서 철근 26,679톤 중 17,889톤(67%)을 도급공사에 포함하여 사급자재로 설계·구매하였음

〈철근 구매방법 현황〉

기관별	전체		사급		관급	
	공사(건수)	물량(톤)	공사(건수)	물량(톤)	공사(건수)	물량(톤)
합계	13	26,679	4	17,889(67%)	9	8,790
서울시	7	22,062	3	16,720	4	5,342
자치구	6	4,617	1	1,169	5	3,448

- 철근을 시급자재로 구매하면 낙찰률 상승 및 하도급 시행으로 실 구매 가격이 낮아져 예산 낭비 되고 품질의 저하도 우려되며
 - 특히 하도급으로 시행되는 경우 100억원 미만의 공사는 낙찰하한율이 물품보다 높아 더 많은 비용(예산)을 지급하고도 실제 구매가격은 오히려 낮아지는 결과가 초래됨
- 관급자재(물품)로 구매하는 경우 낙찰 하한율이 100억원 미만의 공사에서는 85.495~87.745% 이고, 물품은 2억원 이상 80.495%, 2억원 미만 84.245%이므로 2억원 이상 구매하는 경우는 최대 7.25%의 예산절감이 가능한 것으로 확인되었음

※ 구매과정의 1개 단계가 축소되어 하수급인과 철근을 보급하는 중소기업 업자의 보호 효과도 창출될 것으로 판단됨

조치한 사항

- 관계법령을 준수하고 예산, 품질에 유리한 발주청 직접구매(관급)를 시행하여 예산절감 및 실구매가격의 상승으로 품질 향상을 도모하도록 조치 요청

5 품질시험시기 기준 수립 및 유통관리방법 개선

- 26건 건설공사 중 철근의 공장가공 이전에 시험을 실시하는 현장이 69%이고 철근의 공장가공 이후에 시험을 실시하는 현장이 31%로 혼재되어 나타났음
- 철근 가공 이후에 품질시험을 하는 경우 품질시험결과 불합격되면 가공이 완료된 철근을 반출하여야 하는 문제점 발생되어 현장에 반입하여 품질시험을 완료한 철근이 공장가공 이후 다른 제품으로 바뀌어 들어오는 경우도 발견되었음

조치한 사항

- 현행 철근의 유통경로를 조사·분석하여 품질시험 적정시기에 대한 기준을 수립하고 당해 공사의 철근에 대한 식별방법 등 유통관리 방법을 개선 요구하였고, 이에 관계부서에서는 품질 관리 개선방안을 마련하여 조치하였음

라. 아스콘 공극률 품질기준 개정 필요

현황 및 문제점

[재활용 아스콘 품질기준]

- 국토부에서 정한 재활용 아스콘의 공극률 품질기준은 4~6%이나 조달청의 계약 문서(물품규격서)는 공극률이 3~10%인 산업표준화법에 의거 제정한 제품표준으로 계약되어 있음
- 재생(재활용) 가열 아스팔트 혼합물의 품질기준과 관련한 지침 등의 제정기관이 국토교통부 및 산업통상자원부로 이원화되고 제품의 표준 및 품질기준이 다원화 되어 있는 상태임

관련기관	관련규정	공극률(%)	제·개정년도
국토교통부	순환골재 품질기준	4~6	2013(개정)
	아스팔트 혼합물 생산 및 시공지침	4~6	2015(개정)
산업통상자원부	한국산업표준(KS) 재활용 가열 아스팔트 혼합물(KS I 3005)	3~10	2014(개정)
산업통상자원부 (조달청 계약문서)	우수재활용제품(GR) 제품표준 재활용 가열 아스팔트 혼합물(GR F 4005)	3~10	2013(개정) (KS로 전환)
산업통상자원부	우수재활용제품(GR) 제품표준 재활용 가열 아스팔트 혼합물(GR F 4005)	3~8	2016(개정)

- 서울시 등 수요기관(공단은 임의 수요기관)은 「조달사업에 관한 법률」에 따라 아스콘을 조달청에서 구매하므로 낮은 품질의 아스콘으로 도로포장공사를 시행하고 있는 실정임
- S공단에서는 2015년도 5,564톤의 재활용 아스콘을 구매하여 도로포장을 하였으나 7건의 품질 시험성적서를 확인한 결과 4건(57%)은 국토교통부에서 정한 품질기준(공극률)에 미달된 것으로 나타났음

공사명	재생 아스콘(기층) 반입량(톤)	시험횟수	품질시험결과(공극률)	
			4~6%	7~10%
2015년 00도로 포장 정비공사	5,564	7건	3건	4건

- 공극률이 4% 미만인 경우 아스콘 포장 표면이 오목하거나 볼록하게 되는 소성변형 현상의 발생 가능성이 높아지게 되고 6%를 초과하면 조기 파손 및 포트홀 등 도로의 잦은 파손으로 차량의 주행성이 나빠져 교통사고 유발은 물론 도로의 내구성 저하로 경제적 손실이 발생됨

조치한 사항

- 산업통산자원부(국가기술표준원)에 국가기술표준(KS)과 2016년에 부활된 우수재활용제품(GR) 제품표준 개정요구 및 국토교통부·조달청에 요구내용을 통보하였고
- 조달청에 국토교통부의 “순환골재 품질기준” 또는 위 개정되는 우수재활용제품(GR) 제품표준을 계약문서로 채택할 것을 요구하는 한편 S공단에게는 우선 조건을 붙여 아스콘 구매요구 하도록 조치하였음

마. 포설형 탄성포장 및 조경석 품질관리 부적정

현황 및 문제점

① 포설형 탄성포장재 품질시험 미실시 및 품질기준 미달

【 탄성포장재 품질기준 】

- 탄성포장재는 「물품구매계약 품질관리 특수조건」 및 「제품규격서」에 따라 면적 500㎡ 미만의 경우 3개, 500㎡ 이상의 경우 5개의 시편을 채취하여 품질시험을 하여야 함
- 탄성포장재는 1년간 품질을 보증해야 하고 이상이 있는 경우 대체납품(대금)을 청구하여야 함

- S구청은 2013년부터 2016. 9월까지 26건의 어린이놀이시설 및 노후 산책로의 탄성포장재 공사를 시행하였으나 26건 모두 품질시험을 실시하지 아니하였음

- 준공 후 1년 미만의 공사 7건에 대한 품질시험을 실시한 결과 중금속과 머리 상해기준(HIC) 값은 합격하였으나 2건 공사에서 인장강도와 신장률이 기준에 미달되었고, 위 불합격 2건 공사는 계약상대자의 요구에 따라 재시험하였고 재시험 결과 신장률은 또 다시 기준값에 미달된 것으로 나타났음

2 조경석에 대한 석면검사 미이행

[석면검사 이행기준]

■ 「단체표준(가공 조경석, SPS-KNIC 0001-2007)」에 따르면 가공조경석의 성능은 표면에 석면이 노출되지 않고, 석면함유검사는 석면조사기관에서 전수검사를 하도록 하고 있음

- S구청은 2015. 6월 이후 2건의 공사를 시행하면서 석면함유검사에 대한 전수 검사를 모두 미이행하였고 다만 1건 공사에서 1개 시료만 검사하였음
 - 이에 위 2건의 공사에서 5개 시료를 채취하여 서울특별시 보건환경연구원에 시험 의뢰한 결과 3개(60%) 시료에서 석면이 검출되었음

사업명	석면 검사결과(갯수)		석면종류
	시료수	석면검출	
OO천 자연형하천 재정비공사	3	2	악티노라이트
주민참여 동네숲(골목길) 가꾸기 사업	2	1	악티노라이트

조치한 사항

- 사업시행 시 탄성포장재의 품질시험을 반드시 실시하고 2건 공사는 공증 각서에 따라 168,601천원 상당 대체납품(재시공) 조치하도록 하며, 가공조경석은 전수 검사를 실시하여 그 결과에 따라 조치, 향후 공사시행 시 반드시 석면 전수검사를 실시토록 조치 요구하였음
- 이에 S구청은 관련공사에 대해 재시공 조치하고 조경석에 대해 전수조사를 실시하여 교체시공을 완료하였음

바. 주요 사급자재 승인업무 소홀

현황 및 문제점

[사용자재 적정성 검토기준]

- 건설사업관리기술자는 시공자로 하여금 공정계획에 따라 사전에 주요 기자재 공급원 승인요청서를 자재반입 10일전까지 제출토록 하여야 함
- 건설사업관리기술자는 시험성과표가 품질기준을 만족하는지 여부를 확인하고 품명, 공급원, 납품실적 등을 고려하여 적합한 것으로 판단될 경우 공급원 승인요청서를 제출받은 지 7일 이내에 검토하여 그 결과를 승인하여야 함

※ 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침」

- M기관은 “지하철 O호선 고가 및 역사구조물 내진보강공사”를 시행하면서 시공사가 제출한 주요 사급자재(섬유판, 댐퍼)의 선정 및 시험시공계획서 승인요청건과 후속절차로 진행되어야 하는 ‘자재 적정성 검토위원회’ 안건 상정을 미루는 등 주요 사급자재 공급원 승인처리 업무를 소홀히 하여 자재의 적기 공급에 차질이 우려되었음

조치한 사항

- 자재 적정성 검토위원회 운영에 있어 필요한 구비서류 등을 사전에 충분히 공지하고 관련규정에 따라 주요 자재 공급원 승인 업무를 적기에 처리하도록 조치하였음

사. 신기술 도입 시 현장시험 시공 및 평가방법 부적정

현황 및 문제점

① 현장 시험시공 평가방법 부적정

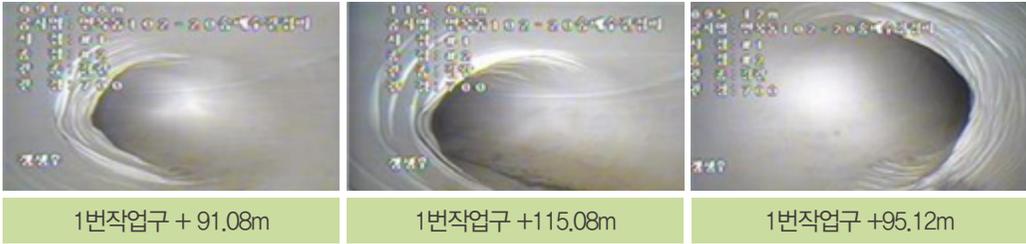
- S본부는 신규 신기술에 대해 현장시험 시공하여 6명의 평가위원이 품질관리, 시공성 등 5개 항목별로 채점하고 90점 이상이면 공사에 적용이 가능한 것으로 합격처리 하고 있으나
- 품질, 규격 등의 기준치 충족여부 등 평가 없이 주관적 입장에서 시공의 적정여부, 유지관리 편의성 등 정성적인 사항만을 채점하는 방식으로 평가하였고, 신기술 비굴착 갱생공법인 DSL 공법의 시험시공 평가에서는 평가의 필수자료인 CCTV영상물을 제시하지 않은 채로 평가 하였음

조치한 사항

- 재료, 완성품의 품질 및 규격의 확보여부를 평가 구성요소에 추가하도록 하고 평가 시 평가 위원회에 CCTV영상물을 반드시 제시토록 조치 요구

② 품질이 시방기준에 미달된 신기술을 합격처리

- S본부는 신기술 비굴착 갱생공법인 DSL공법에 대한 시험시공(184백만원, 2014. 10. 30.~ 12. 24.)을 하고 적정성을 평가하면서 시점에서 91.08m, 115.08m지점의 곡관부 2개소에서 주름이 시방기준(주름높이 : 관경의 2%인 14mm이내)에 초과되고, 95.12m지점도 다수의 횡방향 주름이 발견되어 보완시공이 필요한 상태인데도 합격 처리하였음
- 또한, 공사감독자는 CCTV 영상물을 통해 주름발생을 인지하고도 검측 등 확인 없이 방치 하였음



조치한 사항

- 시험시공 재평가 등 조치방안을 검토·시행하도록 하고 품질기준에 미달된 갱생관은 재시공 또는 보완 시공조치 요구하였음

2 동바리, 비계 등 가설공사

안전감사 사례보기

가. 강관파이프 등 미인증 자재 사용

현황 및 문제점

- E본부는 “000병원 00발달센터 증축공사”를 시행하면서 동바리 2,500개 중 200개(8%)는 안전 인증(KCS)을 받지 않은 자재를 사용하고, 수평재 연결을 1방향(기준 2방향)만 설치하고 교차부 연결 철물은 미사용함



미인증 자재 사용



연결 철물 미사용

조치한 사항

- 미인증 동바리는 전량 반출하고 연결 클램프 미사용 및 동바리 고정 불량 등에 따른 안전사고가 발생되지 않도록 조치

나. 동바리 설치방법 및 시공 부적정

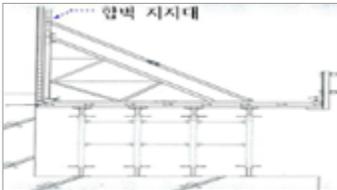
현황 및 문제점

- Y공사는 “0000 시설 신축공사”를 하면서 시설물 6층 바닥의 타설 높이가 5.4m인데도 수평 연결재 1단만 설치(기준 2단)



- ▶ 수평 연결재 2단 설치하도록 현지조치 완료함

- S구청은 “00동 공공복합청사 신축공사”를 하면서 지하층 합벽 지지대 하부에 시스템동바리를 설치하여야 하나 일반강관을 사용



단면도



시스템동바리 미사용



연결철물 미사용

- ▶ S구청에 시스템동바리를 설치하도록 현지조치 완료함

다. IC교량 공간비계 설치높이 설계 부적정

현황 및 문제점

- S사업소는 “OO IC교 보수공사”를 하면서 교량 하부에 공간 비계(면적 2,636㎡)를 설치하는 것으로 설계되었음
 - OO IC교는 「차량의 운행제한 규정(서울특별시 공고)」에 따라 통행제한 높이가 4.2m로 공고되어 있음
- 그러나 공간 비계는 노면에서 4.5m 높이의 거더로부터 0.5m 하부에 설치하는 것으로 설계되어 노면까지의 높이가 4.0m로 감소되는데도 이에 대한 대책이 없었음
 - 공간비계가 교량에 강결되지 않고 로프로 고정시켜 수평하중 등에 저항력이 부족하여 안전사고 우려가 있는 것으로 판단됨

조치한 사항

- 공간비계의 설치 높이를 조정(0.2~0.3m 상향 등)하여 하부공간을 최대한 확보하고, 「차량의 운행제한 규정」에 따라 통행제한 높이를 설정하여 이에 맞게 표지설치 등 설계 보완토록 조치 요구하였음
- 이에 S사업소는 공중비계 설치방법을 변경하여 구조검토 완료 후 변경설치 완료하였음

라. 낙하물방지망 등 안전시설 미설치

현황 및 문제점

- S공사는 “000지구 도시형 생활주택 건설공사”를 시행하면서 낙하물 방지망을 높이 10m이내 마다 설치하여야 하나 높이가 14m 인데도 설치하지 않아 추락 시 안전사고가 우려되었음



▶ 낙하물방지망을 설치하여 안전사고에 대비하도록 조치하였음

- B본부는 “00~00 경전철 0공구 건설공사”를 하면서 약 5m 높이의 작업 통로에 안전난간을 미설치하였음



▶ 안전난간을 설치하도록 조치하였음

3 토공사

안전감사 사례보기

가. 당해 건설업종 미보유자가 흙막이 공사 시행

현황 및 문제점

- R본부의 “OO순환고속도로 건설공사”에서 건설사업관리기술자는 2016. 3월부터 8월까지 수급인이 제출한 공사 하도급계약서에 대한 하도급 적정성을 3차례에 걸쳐 검토·처리하면서
- 수급인이 하도급 공사내용에 상응하는 전문공사를 시공하는 업종을 모두 등록한 업자에게 하도급을 하지 아니하고 보링·그라우팅 공사 전문업종을 등록하지 아니한 하수급인에게 부적정하게 하도급함
 - 건설사업관리기술자는 이에 대한 검토 및 지적을 하지 아니하고 발주자에게 하도급계약이 “적정”하다는 기술검토의견서를 제출함
- 그 결과 건설사업관리기술자가 하수급인에 대한 시공자격 검토를 소홀히 하여 해당 전문건설업 등록이 없는 자로 하여금 보링·그라우팅공사를 수행하게 함으로써 부실공사가 발생할 우려를 초래함

조치한 사항

- R본부에 진행 중인 건설공사의 공사관계자(수급인, 하수급인)에게 철저히 지도, 교육하도록 조치 요구하였음

나. 관로부설 터파기의 굴착면 보호공 중복

현황 및 문제점

【 공사감독자 감독업무 수행지침 】

- 공사감독자는 설계도서 등의 내용을 숙지하고 공사감독업무를 수행하여야 하며, 설계 변경 및 계약금액을 조정하는 때에는 현지 여건과 설계도서의 부합여부 등을 검토·확인하여야 함
- 발주청에서는 공사감독자가 확인한 설계변경에 관한 사항의 적정여부 등을 검토하여 설계변경하고 이에 따른 계약금액을 조정하여야 함

※ 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침」

- L구청은 “OOO도시자연공원 조성공사”를 시행하면서 터파기(L=107m) 굴착면의 붕괴방지를 위해 사면의 기울기를 1:0.5로 설계·시공하였음
- 그러나 설계변경으로 터파기 한 빈 공간에 불필요한 굴착면 붕괴방지를 위한 흙막이 가시설을 추가 시켜 30,715천원의 예산을 낭비함



빈 공간에 흙막이 가시설 설치

조치한 사항

- L구청에 공사관리업무를 태만히 한 관련자에 대해 훈계 등 조치 요구

다. 흠막이 가시설 설치 및 구조물 품질관리 부적정

현황 및 문제점

① 흠막이 공사를 설계대로 시공하지 않아 지반균열 발생

- S구청은 “000 복합청사 신축건축공사”를 하면서 H형강 버팀보의 직각방향으로 L형강을 6m 간격으로 설치하고, 버팀보의 연결부 상·하부 플랜지는 철판을 덧대고 볼트로 연결하도록 설계되었으나 L형 보강재 설치 누락(10개소) 및 버팀보 연결부의 하부는 볼트가 미체결(23개소 중 13개소)된 것으로 확인되었음



- 지중경사계·변형률계는 지반 및 버팀보에 변형이 발생되기 이전에 설치하고 초기치를 바로 측정하여야 함에도 변형이 이미 발생된 시기에 계측기를 설치하여 실효성 저하 및 변형이 관리기준 값 이상인데도 주 1회만 측정(계획서는 주 2회 이상 측정)하였음
 - 위와 같은 요인으로 굴착공사 주변에 최대 폭 20cm의 지반 균열 및 침하가 발생됨



② 품질시험 검사 미 실시 및 건설기술자 미배치

【 품질시험 및 관리기준 】

- 계약상대자는 발주자에게 승인을 받은 품질시험계획에 따라 품질시험 및 검사를 하여야 하며 품질시험 및 검사는 외부기관에 의뢰하여 실시할 수 있음
- 공사의 품질시험계획 수립 및 시행, 건설자재 등 주요 사용자재의 적격품 사용여부 확인 등을 위해 품질관리를 위한 건설기술자를 배치하여야 함

※ 「건설기술진흥법 시행규칙」

- S구청의 “OOO 복합청사 신축건축공사”에서 계약상대자는 공사가 착수된 2016. 5. 23.부터 3개월이 경과된 시기까지 품질관리를 하여야 할 건설기술자를 배치하지 않은 채로 흙막이 가시설과 철근 콘크리트 구조물에 대한 공사를 시행하였음
- 또한 위 공사의 품질시험계획서에 레미콘은 배합이 다를 때마다 1일 타설량 150m³ 마다 슬럼프 · 공기량 · 염화물 함유량과 강도의 품질시험 · 검사를 하도록 규정하고 있으나 건축물 바닥과 기계실 벽체 등 672m²의 레미콘을 2016. 8월부터 9월까지 4차례 타설하면서 품질관리 전문기관에 의뢰하여 품질시험을 실시하지 아니하였음

조치한 사항

- 흙막이 가시설은 설계도면 대로 시공 조치하고 향후 철거하는 때는 상세 철거계획과 지반침하 방지대책을 수립하여 시행하도록 요구하였음. 또한 품질시험계획에 따라 전문기관에 의뢰하여 품질시험을 실시토록 하고, 품질관리 건설기술자를 배치하도록 하였음
- 이에 S구청은 흙막이 가시설 지반침하 방지대책을 수립하여 시행하고 품질시험실 설치 및 품질 관리 기술자를 배치하는 등 조치하였음

라. 흠막이 가시설 부재 연결 등 부적정

현황 및 문제점

① 흠막이 가시설 부재 연결 부적정

- S구청의 “000 하수암거 신설공사”에서 흠막이 가시설 부재의 이음부에서 결함이 발생하는 일이 없도록 버팀보와 띠장 이음부의 연결 볼트 4개를 체결하도록 설계되어 있으며, 하수암거 부설 방향 전면은 4장 띠장에 사보강재를 설치하도록 설계되어 있었음
- S구청은 흠막이 가시설 공사를 하면서 당초 설계와 다르게 버팀보와 띠장 연결부 8개소에서 볼트를 미체결하거나 2~3개만 체결하였고 일부 볼트는 도면과 상이한 위치에 체결(1개소 1개)하거나 버팀보 잭 단부 철판과 띠장면 간에 밀착되지 않은 상태에서 부적정하게 체결(2개소)한 것으로 확인되었음



3단 버팀보 볼트 1개 미체결



3단 버팀보 볼트 1개 미체결



2단 버팀보 볼트 2개 설치위치 부적정



1단 버팀보 잭과 띠장간 밀착 불량

- 또한, 하수관 굴착 진행방향의 마감부 흠막이 가시설 3단 띠장을 PC 하수암거 설치 및 4단 띠장 철거작업의 편의를 위해 해체한 후 재설치를 하지 않는 등 안전관리를 소홀히 하였음



1단 띠장 접합부 이격 및 볼트 2개 미체결



2단 띠장 버팀보 볼트 2개 미체결



1, 2단 버팀보 볼트 2개 미체결



마감부 3단 띠장 및 사보강재 미설치

조치한 사항

- 흠막이 가시설 버팀보 및 띠장에 대해 보완 시공하도록 조치를 요구하였고 이에 S구청은 버팀보 연결 등 부적정 사항에 대해 보완시공 조치를 완료하였음

2 흠막이 가시설 부재 누락 등 시공 부적정

- K본부의 “서울시 000병원 00발달센터 증축공사”에서 흠막이 가시설 어스앵커(Earth Anchor) 1열 2개가 누락(2~3구간)되고 하단부 1단 띠장 35.1m를 설치하지 않아 흠막이시설의 전도 등에 대한 안전성 저해가 우려되는 상황이었음



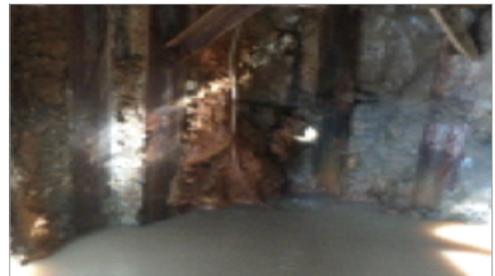
어스앵커 1열 2개 누락



띠장 1단 35m 누락

▶ 안전성 검토 후 보완 시공하도록 현지 조치하였음

- K본부의 “서울 000플라자 조성공사”에서 차수 기능의 흠막이공(T.D.R) 벽체의 8개 지점에서 누수 발생됨

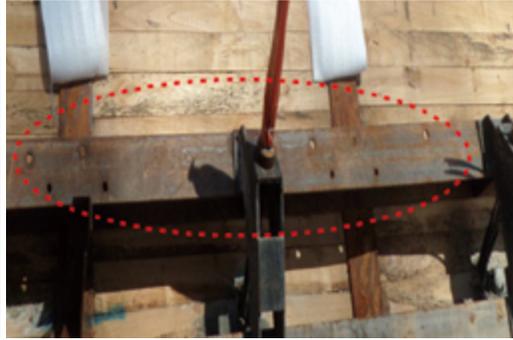


▶ 배면 그라우팅을 보강하도록 하여 현지 조치하였음

- N구청의 “00동 제2구민체육센터 신축공사”에서 단면손실(구멍 다수)이 많은 H형강을 버팀보로 사용하여 토압 등 외력에 버티지 못하는 경우 강재의 뒤틀림 현상 등이 발생하였음



버팀보 단면 손실

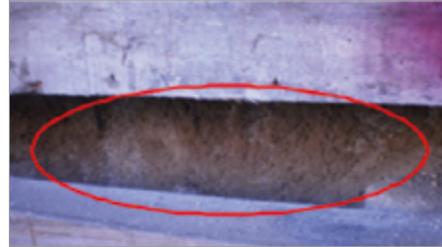


띠장 단면 손실

▶ 보강철판 덧대기 등 보완 시공토록 현지 조치하였음

③ 흠막이 가시설 등 안전관리 부적정

- B본부의 “000 000 앞 도로 구조 개선공사”에서 2개 지점의 토류판 배면 약 15cm 텅 빈 공간이 형성되었음



▶ 빈 공간에 토사를 채워 안전하게 시공하도록 조치하였음

- C공사의 “OO외 2개역 승강편의시설 설치공사”에서 O호선 000역의 흠막이 가시설의 배면에 가정하수가 누수되는 것이 확인되었음



▶ 임시 배수시설을 설치하여 배수 유도하도록 조치하였음

- B본부의 “OO간선도로 확장 O공구 공사”에서 토류판 배면에 뒷채움 불량으로 인해 침하가 발생하였음



▶ 침하 부분에 토사를 채우도록 조치하였음

- B본부의 “OO재사용플라자 조성공사”에서 플랜지 부분 절단된 C-형강을 사용하였음



▶ 철판 덧붙임 용접을 통해 보강하도록 조치하였음

제4장 도시기반시설 · 건축물 등의 건설공사

1 도로 및 교통시설물

기초 이해하기

1) 관계규정

- 도로법, 도로교통법, 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법
- 도로의 구조 · 시설에 관한 규칙
- 국토교통부 예규 “도로안전시설 설치 및 관리지침(차량방호안전시설 편)”

2) 도로 일반 및 포장

(1) 도로의 구분

- ① 고속도로(도시지역은 도시고속도로)
- ② 일반도로

일반도로	도로의 종류
주간선도로	일반국도, 특별시도 · 광역시도
보조간선도로	일반국도, 특별시도 · 광역시도, 지방도, 시도
집산도로	지방도, 시도, 군도, 구도
국지도로	군도, 구도

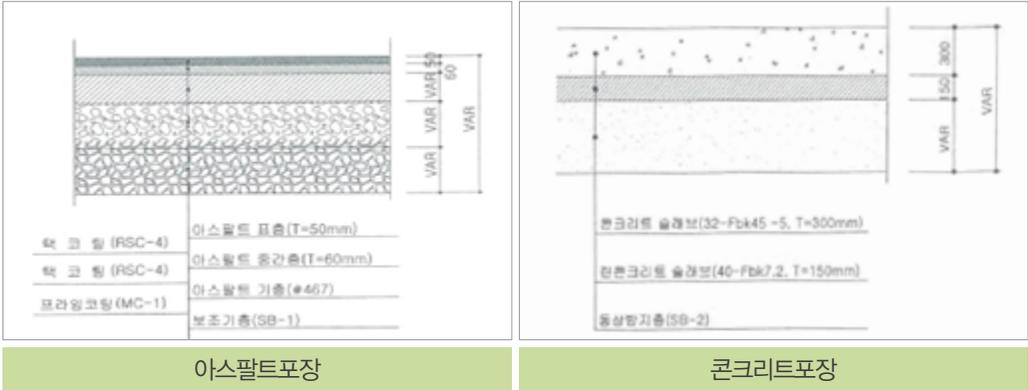
(2) 도로구조 일반

- ① 횡단면의 구성요소와 조합
 - 차도, 중앙 분리대, 길어깨, 정차대(차도의 일부), 측도
 - 자전거도로, 자전거 · 보행자 겸용도로, 보도, 식수대, 환경시설대

② 평면곡선과 완화곡선

- 평면곡선 : 한 평면위에서 형성되는 곡선
- 완화곡선 : 직선부와 평면곡선 사이 또는 평면곡선과 평면곡선 사이에서 자동차의 원활한 주행을 위하여 설치하는 곡선반경이 변하는 곡선

③ 포장의 구조



※ 아스팔트 포장종류 : 밀입도 아스팔트, SMA(Stone Mastic Asphalt), 배수성 아스팔트, 개질 아스팔트(SBS, SBR 등)

(3) 노면표시

① 색 채

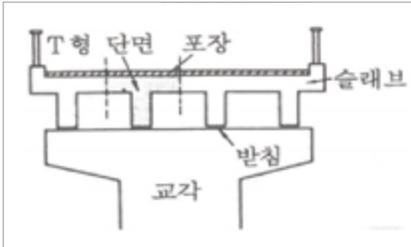
- 백색 : 동일한 방향의 교통류 분리 및 경계 표시
- 황색 : 반대방향의 교통류 분리, 제한 및 지시 표시
- 청색 : 지정방향의 교통류 분리 표시(전용차로 등)

② 선 종류

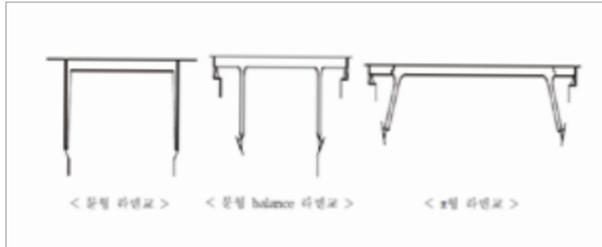
- 실선 : 백색실선은 횡단, 회전 등을 제외하고 넘어서는 안된다는 뜻
- 점선 : 백색점선은 교통상 지장이 없을 때 추월 등을 위하여 선을 넘을 수 있다는 의미
- 황색실선 : 넘을 수 없는 선으로 차로 변경금지 또는 추월금지의 의미

3) 교량

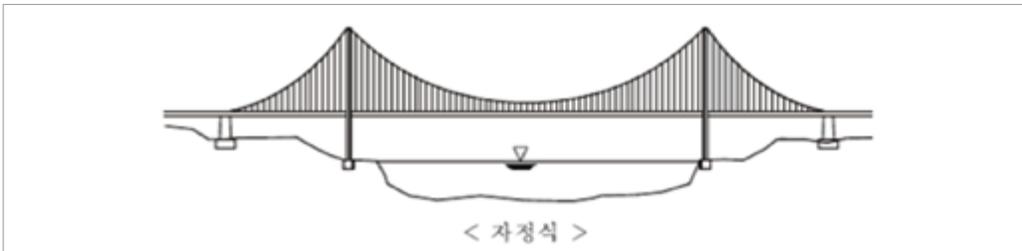
(1) 교량 형식



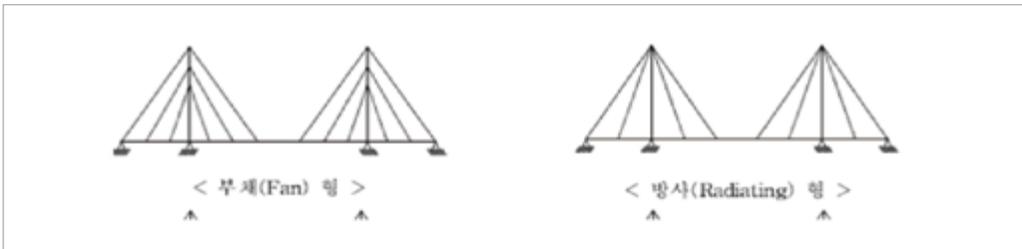
거더교(T형)



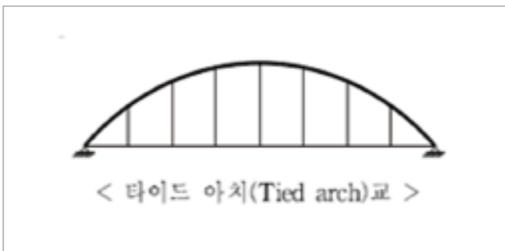
라멘교



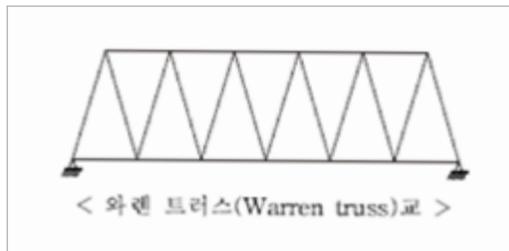
현수교



사장교



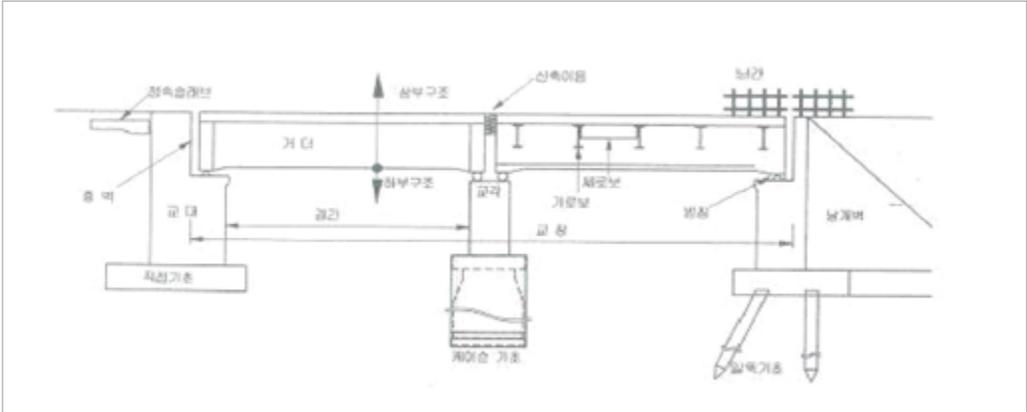
아치교



트러스교

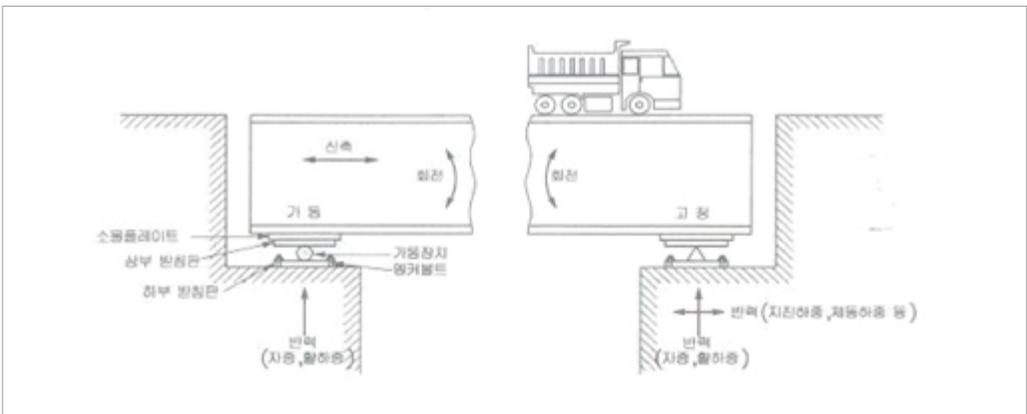
(2) 구성요소

- 상부구조 : 주거더(Main Girder)를 비롯한 자동차나 보행자 등을 직접 지지하는 구조
- 하부구조 : 교대, 교각 등 하중을 기초 지반으로 전달하는 구조



(3) 교량 받침부

- 상부구조에 작용하는 하중을 하부구조에 전달하고 상부구조의 신축 및 회전에 능동적으로 대응



(4) 신축이음부

- 교량 상부구조의 변위와 변형을 원활하게 해줌으로써 2차 응력 발생을 최소화하고 차륜이 교면을 안전하게 주행하도록 평탄성 유지

	<p>맹 조인트</p>
	<p>앵글보강 조인트</p>
	<p>Coupling 조인트</p>
	<p>강핑거 조인트</p>
	<p>Transflex 조인트</p>

4) 차량 방호울타리

■ 기능

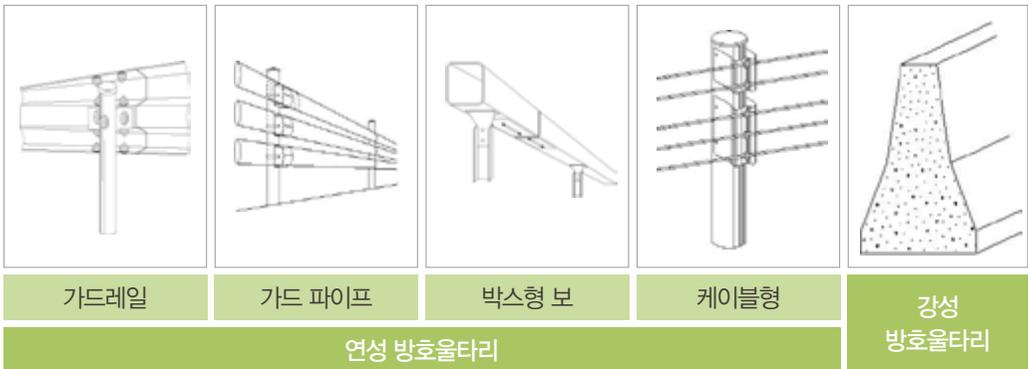
- 주행 중 진행방향을 잘못 잡은 차량이 길 밖, 또는 대향차로 등으로 이탈하는 것을 방지
- 차량이 구조물과의 직접적인 충돌을 방지하여 차량탑승자 및 차량, 보행자 또는 도로변의 주요 시설을 안전하게 보호하기 위해 설치하는 시설

■ 설치장소

- 노측이나 중앙분리대, 교량 등에 설치

■ 종류

- 설치위치 및 기능에 따라 → 노측용/분리대용/보도용/교량용
- 시설물 강도에 따라 → 연성(가드레일, 박스형보 등)/강성(콘크리트)



5) 충격흡수시설

■ 분류

- 용도에 따라 → 일반 / 단부처리용 / 특수목적용
- 에너지 흡수방법에 따라 → 관성형 / 비관성형
- 기능상 차이에 따라 → 주행 복귀형 / 주행 비복귀형

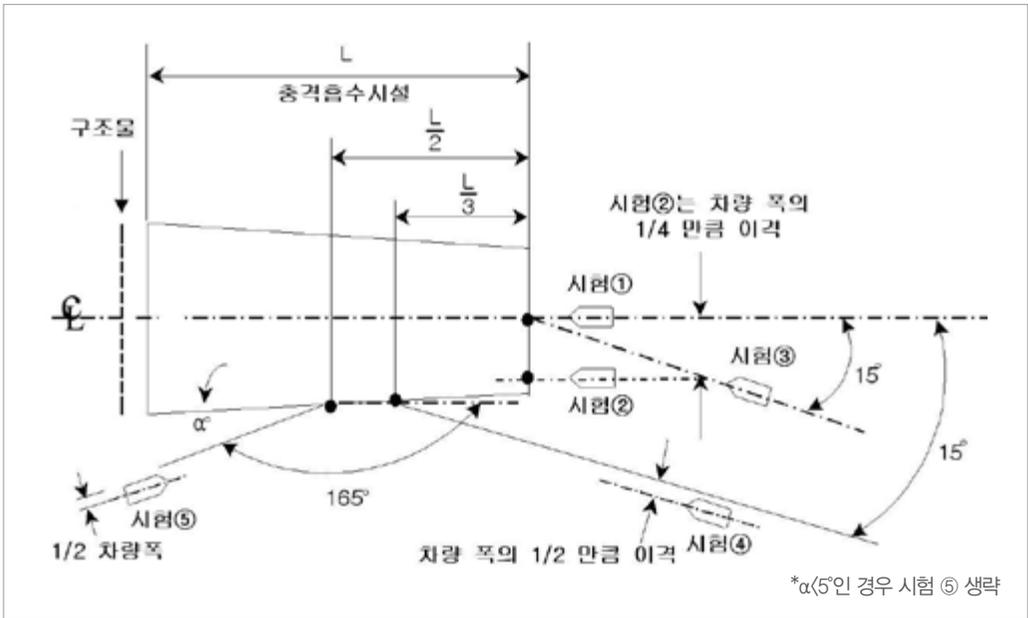
■ 설치장소

- 교각, 교대 앞 / 연결로 출구 분기점의 강성구조물 앞
- 강성 방호울타리 혹은 방음벽 기초의 단부 / 요금소 전면
- 터널 및 지하차도 입구 / 그 외 사고의 위험이 높다고 판단되는 장소

■ 등급구분

- 탑승자와 충돌차량을 효과적으로 보호할 수 있는 기능을 가져야 하며 이러한 기능은 실물충돌 시험에 의해 평가

등급	충돌 속도(km/시)	차량 중량(kg)	충돌 방법
CC1	60	900	시험 ①
		1,300	시험 ④
CC2	80	900	시험 ①
		1,300	시험 ①
		900	시험 ②
		1,300	시험 ③
		1,300	시험 ④
CC3	100	1,300	시험 ⑤
		900	시험 ①
		1,300	시험 ①
		900	시험 ②
		1,300	시험 ③
CC4	120	1,300	시험 ④
		1,300	시험 ⑤
		900	시험 ①
		1,300	시험 ①
		900	시험 ②
		1,300	시험 ③
		1,300	시험 ④
		1,300	시험 ⑤
		1,300	시험 ⑤



- 주행 비복귀형 : 차량 충돌 시 차량충돌에너지 흡수하여 안전하게 정지
 - 교대, 교각, 요금소 등의 구조물 앞에 설치(시험 ①, ②, ③ 합격제품)
- 주행 복귀형 : 차량 본래 주행차로로 복귀시켜 주행의 연속성 유지
 - 분기점, 노측 구조물 앞 측면 충돌에도 주행의 연속성이 요구되는 지점(시험 ①, ②, ③, ④ 합격제품)
 - 중앙분리대 단부처리로 설치(시험 ①, ②, ③, ④, ⑤ 합격제품)

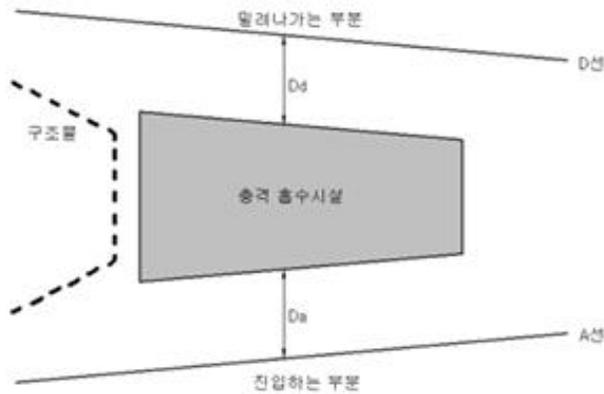
■ 성능 기준

- 탑승자 보호성능
 - 탑승자의 안전을 위하여 탑승자 충돌속도(THV) 및 탑승자 가속도(PHD)를 계산하여 아래 기준을 만족하여야 함

기준 항목	단위	한계 값
탑승자 충돌속도(중 · 횡방향) THV	km/시	44 (시험 ①, ②, ③)
		33 (시험 ④, ⑤)
탑승자 가속도(중 · 횡방향) PHD	g	20

• 충격흡수시설의 거동

- 충격흡수시설의 어느 부분도 차량의 내부공간을 관통하지 말아야 하며, 탑승자에게 큰 부상을 줄 수 있는 차량 내부공간의 변위도 없어야 함
- 기능상 요구되는 경우를 제외하고는, 시설물의 주요 부분이 분리되거나 인접 차로를 침범해서는 안 됨
- 차량 충돌 시에 구성 부재가 도로 상이나 도로 밖으로 비산하여 탑승자나 제3자에게 피해를 주는 일이 없도록 해야 함

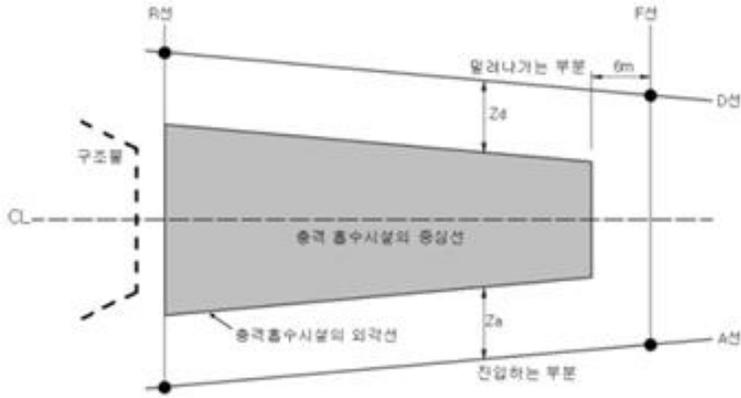


〈충격흡수시설의 변형 한계〉

변형 등급	변형 거리(m)	
	Da	Dd
D1	0.5 이하	0.5 이하
D2	1.0 이하	1.0 이하
D3	2.0 이하	2.0 이하
D4	3.0 이하	3.0 이하
D5	3.0 초과	3.0 초과

• 충돌 후 차량의 거동

- 차량의 충돌 후 거동에 대한 평가는 어느 경우라도 구조물의 전면을 나타내는 점선으로 충돌 차량이 진입해서는 안 됨



- 상기 ①~⑤시험에 있어, 어느 경우에도 차량의 바퀴가 아래 표에 제시된 충격흡수시설 외곽 주위의 경계선 A, D, F, R에 접근해서는 안 됨(단, 경계선에 접근할 때 차량중심의 접근 속도가 충돌 속도의 10% 이하일 때는 제외)

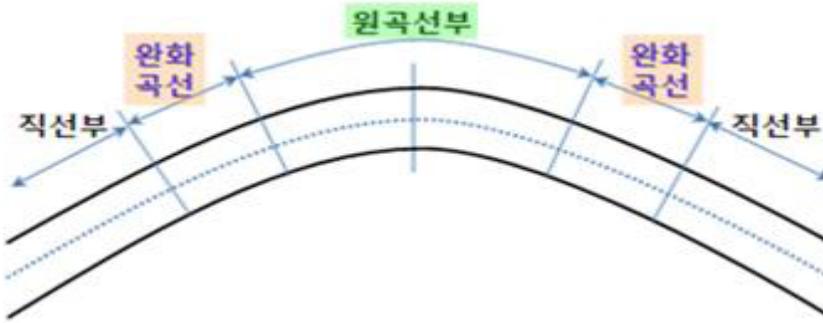
시험 종류	탈출 박스 경계선
시험 ①	F, A, D, R
시험 ②, ③, ④	F, A, D
시험 ⑤	A

가. 도로 평면곡선 구간에 완화곡선 미설치

현황 및 문제점

[완화곡선 정의 및 설계기준]

- “완화곡선”이란 직선과 평면곡선 사이에 원활한 주행을 위하여 설치하는 위치에 따라 곡선반경이 변하는 곡선



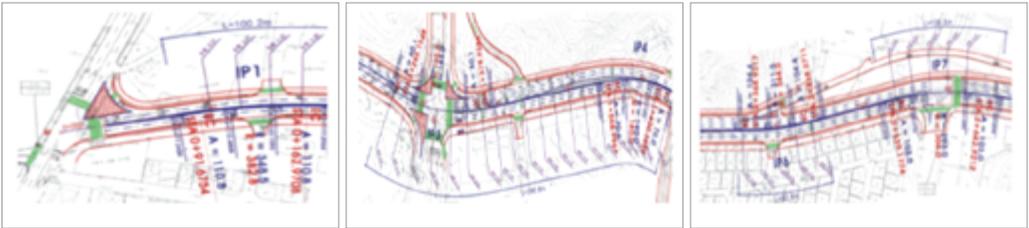
- 「도로의 구조·시설에 관한 규칙」에 따르면 설계속도가 시속 60km 이상인 도로의 평면곡선부는 완화곡선을 설치해야 함

- M본부는 “OO로~OO지구간 도로확장공사”를 시행하면서 LH공사에서 길이 3.72km의 4차로 확장계획을 6차로로 변경 요청함에 따라 새로이 실시한 2011. 11월 설계보고서에 따르면 설계 속도 60km/hr는 완화곡선을 설치하는 것으로 되어 있으나 원곡선과 직선부가 만나는 12개소에는 35m 이상의 완화곡선, 편경사 등을 미설치하였음



조치한 사항

- 도로선형을 조정하여 기준에 맞게 완화곡선 등을 설치하도록 요구하였고 이에 M본부는 완화곡선 미설치 구간에 대해 차선평 및 보도폭 조정으로 완화곡선 설치를 완료하였음



나. 도로시설물 보수, 보강공사 설계, 시공 부적정

현황 및 문제점

① OO교 보수공사 시공 및 정산 부적정

- A공단은 “OO교 보수공사(2013년)”를 하면서 설계도서에 따라 기초폭이 50cm인 차량방호책의 열화된 콘크리트 표면을 15mm 깊이로 치핑(쪼아내어)하여 30mm 두께(90% 이상)로 단면보수(복구)하고 그 복구된 콘크리트 표면에 보호마감재를 도포하여야 하나
 - 단면보수 두께를 설계도서에 따라 30mm로 시공하지 않고 21.8mm로 8.2mm가 부족하게 시공한 것으로 확인되었고
 - 일부구간에서는 콘크리트 표면에 망상균열(폭 0.1~0.2mm) 및 들뜸이 발생되어 있었으며, 전 구간에서 보호마감재(프라이머)가 박리·박락 등 하자가 발생한 것으로 확인되었음



코아 채취



단면보수부 0.2mm 이하 균열



표면보수재 박리·박락

- 공사과정에서 공사감독자는 2013. 11. 6. 발주청인 B사업소에 단면보수(복구)의 두께를 당초 30mm에서 20mm로 변경하는 실정보고를 하였으나 같은 해 12. 20. 준공을 위한 정산 설계변경 보고를 하면서는 정산물량(1,192㎡)의 두께를 30mm로 환원하여 준공처리하였고 그 결과 공사비가 과다지급(회수 31백만원, 재시공 112백만원)되었음

조치한 사항

- 단면보수(복구) 두께를 부족하게 시공한 구간에 대하여는 과다 지급된 공사비 31백만원을 회수하고, 단면보수부 균열 및 들뜸이 발생한 482㎡와 표면보수재가 박락된 1,359㎡는 재시공(112백만원)하도록 조치 요구하였음
- 이에 A공단은 과다 지급된 금액을 환수조치 하였으며 균열 및 들뜸이 발생한 부분에 대해서는 하자보수를 통해 재시공 조치를 완료하였음

② 단면보수 부분에 균열 및 들뜸 발생 등 시공불량

- B공단은 “OO교외 1개소 보수공사”를 하면서 시방서에 따라 단면보수(복구)는 콘크리트 표면을 치핑(쪼아내기)하여 열화부위를 제거하고 단면 보수제를 발라 들뜨지 않게 시공하여야 하나 보수면적 104.5㎡ 중 교대 A2지점 등 12.2㎡의 단면보수 부분은 표면 치핑(쪼아내기) 등을 하지 않고 시공하여 준공한지 1년도 되지 않았는데도 단면보수 부위가 들뜬 것으로 확인됨



조치한 사항

- 들떠있는 단면보수 물량(12.2㎡)에 대하여 재시공 조치하도록 요구하였고 이에 B공단은 균열 및 들뜸발생 부분에 대해 하자보수 조치를 완료하였음

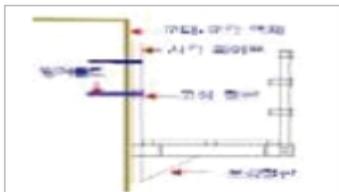
다. 교량 점검통로 및 단면보수 등 공사 부적정

현황 및 문제점

• K사업소는 2015. 3월 OO교 등 4개 시설물 13개소의 교대·교각에 점검통로 421m를 설치하였고, 공사시방서에 따르면 수직부재인 사각형 철재는 표면에 고정용 철판(100×300×4)으로 감싸고 접합부는 용접하도록 되어 있었으나

– 아래 [표]와 같이 사각철재 107개 중 71개(66.4%)는 1~4개 지점만 용접하고 36개(33.6%)는 용접을 실시하지 아니하였음

시 설 명	점검통로 설치내역			현장 확인결과				
				조사 대상		용접 시공상태		
	번호	개소	연장(m)	번호	사각강재(개)	적정	미실시(개)	부분용접(개)
계	-	13	421	4개소	107(25.4%)	-	36(33.6%)	71(66.4%)
OO1교	A1, P1, A2	3	108	P1	29	-	13	16
OO1교	A1, A2	2	50	A2	26	-	23	3
OO고가교	A1, P1, P2, A2	4	159	A2	23	-	-	23
OOO IC	P1, P2, P3	3	104	P3	29	-	-	29



설계



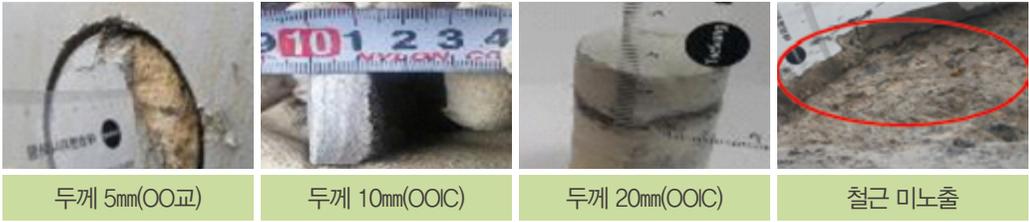
용접 미실시



부분 용접

• 또한 2015, 2016년 OO교외 2개 시설물에 대한 콘크리트 단면보수 공사는 설계도서에 따라 콘크리트 표면을 깊이 30mm 쪼아내고, 철근의 녹 제거 및 방청처리 후 고강도 모르타르를 두께 30mm로 보수하도록 되어 있으나

– OO교 및 OOIC교는 5~10mm두께로, OOIC교는 20mm 두께로 미달되게 시공하였으며, 철근의 녹제거 및 방청처리도 하지 않았는데도 이를 반영(제외)하지 않고 준공처리하여 공사비 26,825천원이 과다 지급되었음



두께 5mm(OO교)

두께 10mm(OOIC)

두께 20mm(OOIC)

철근 미노출

조치한 사항

- 점검통로의 용접불량 사항에 대해 전수 조사하여 보완시공토록 요구하고 콘크리트 단면보수는 재시공 또는 과다 지급된 공사비 26,825천원은 환수 조치하도록 하였음
- 이에 K사업소는 OO교 등 4개 시설물 용접불량 107개소에 대해 전수조사 후 보완시공 조치하였으며 과다 지급된 공사비는 환수조치를 완료하였음

라. 도시고속도로 콘크리트 포장 규격 부당 변경

현황 및 문제점

- 민간투자사업으로 2002.6.27.부터 금천구 00동~서초구 00동간 연장 L=12.4Km, 왕복 6~8차로의 “0000도시고속도로 5,6,7공구 건설공사(773,600백만원)”를 시행하면서
 - 당해 실시설계보고서에 따르면 터널내 포장(L=10.83Km, A= 2,559a)은 내구성(30년 목표) 등 측면에서 중차량 구성비가 큰 도로에 적용하는 무근콘크리트포장(JCP공법)으로 골재의 최대 치수는 표층 32mm, 중층 40mm로 적용하도록 되어 있는데도
- 공사계약자가 레미콘의 공급이 어렵다는 사유로 25mm로 변경요구하고 책임감리원은 구체적인 기술검토도 없이 발주청(0000도로주식회사)의 승인을 득하고는 주무관청(M본부)과는 협의 없이 임의로 변경(22.3억원 증액)하였음
- 이에 00레미콘 등에 확인결과 대규모 물량은 주문생산이 가능하며, 콘크리트 표준시방서 등에서도 큰 골재의 사용을 권장하고, 전문가 자문결과도 설계대로 시공하는 것이 바람직한 것으로 나타났음

조치한 사항

- 관계부서에 콘크리트 포장의 최대 골재치수를 설계대로 환원토록 조치 요구하였음

마. 상·하행 분리교량 이격부 포장방법 부적정

현황 및 문제점

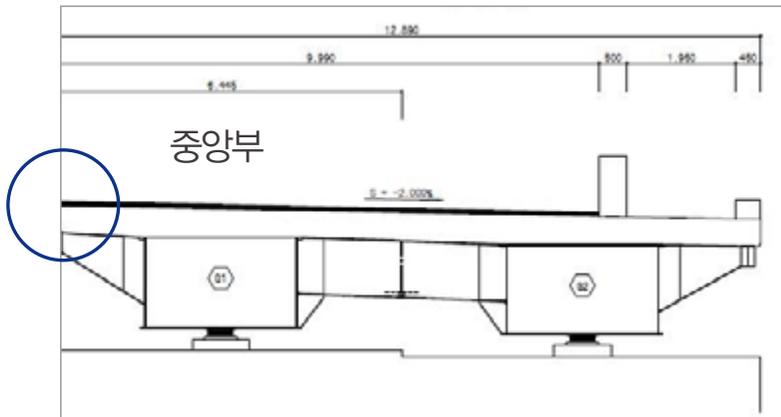
① 실시설계단계 부적정 사항

[설계도서 작성 기준]

- 설계도서는 누락된 부분이 없고 정확히 시공할 수 있도록 상세히 작성하여야 함

※ 「건설기술진흥법 시행규칙」

- B분부는 “OO교 확장 및 성능개선공사”를 위한 실시설계를 하면서 실시설계 횡단도면에 따르면 교량 상·하행의 슬래브 중앙지점은 각각 상·하행 슬래브를 종방향으로 1cm씩 총 2cm가 이격되게 분리하여 설치하는 것으로 계획하였으나 이격부에 대한 종방향 신축이음 장치 설치 등을 계획하지 않았으며, 이격부 상부의 포장방법에 대한 상세설계도도 작성하지 않았음



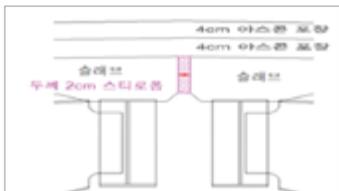
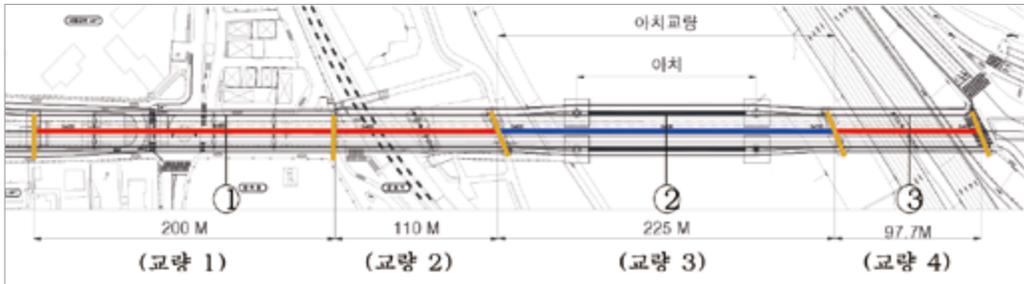
② 시공단계 부적정 사항

【 설계도서 검토 및 시공상세도면 작성기준 】

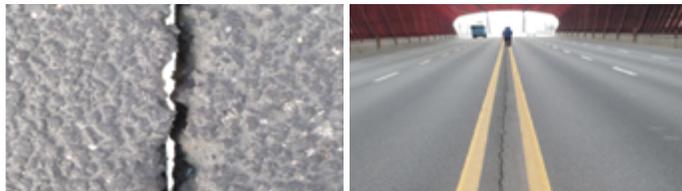
- 건설업자 및 건설사업관리기술자는 시공 전에 설계도서의 현장 조건과 일치여부, 설계대로의 시공가능 여부 등을 검토, 보고하여야 함
- 건설업자는 정확한 시공과 안전을 위하여 시공상세도면을 작성, 시공하여야 함

※ 「건설기술진흥법 및 시행규칙」

- OO교 상·하행 슬래브(중방향 이격 2cm) 중앙부 지점에 대한 상세설계가 없는데도 이에 대한 검토 및 조치 없이 공사를 시행하였고 공사시방서에 작성하도록 규정된 포장공의 설치계획도(위치, 간격)와 교량 접속슬래브의 종단구배, 편구배를 고려한 포장공의 세부계획도를 작성 하지도 아니하고 포장공사 시행하였음
- 상·하행교량 슬래브의 이격지점(2cm)인 빈공간의 상부 포장체를 신축이음장치 등 시설보완 조치 없이 교량1, 교량4는 이격부 2cm 공간에 스티로폼을 끼우고 그 위에 아스콘(PSMA)을 두께 4cm씩 총 2회 8cm 두께로 일체 포장을 하였음



시공도면



포장체 균열발생 상태

- 교량2에서는 포장층을 일체 시공하고 전체 깊이 8cm 중 5cm만 폭 1cm로 커팅하고 실런트 봉합재를 충전하여 줄눈을 설치하였음



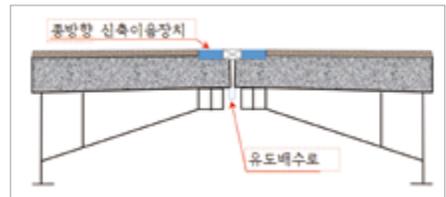
- 위와 같이 시공하는 경우, 교량 위에 차량이 통과하는 때 발생하는 양쪽 교량의 상하 운동에 따른 수직변위(1.8~3.0cm)와 온도변화에 따른 수축 및 팽창 현상 등으로 포장체에 균열이 발생될 수 밖에 없는 구조임

3 공사과정에서 문제점에 대한 대응조치 소홀

- 건설업자와 건설사업관리기술자는 최소한 슬래브 시공이 완료된 2014. 11. 7. 이후는 위와 같은 문제점을 인식하였던 것으로 판단되나 균열의 발생규모가 작아 문제가 없을 것으로 판단하고는 현장의 실정을 발주청에 보고하지 않았음
- 또한 포장층의 상하 전단면이 단절된 것도 아니고 교량의 상하 진동 및 수축·팽창 등에 따른 필요한 유간 미확보, 이물질 낙하 및 누수 등의 문제가 예측되므로 시설 보완 등 대책을 강구하여야 하는데도 아무런 조치 없이 공사를 추진하였음

조치한 사항

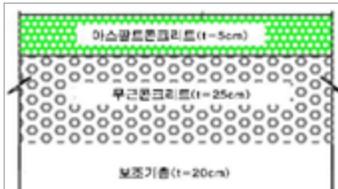
- 포장균열의 방지를 위하여 중앙부 분리공간에 종방향 신축이음장치 등의 설치 또는 완전 분리구조로 유지하되 이물질 및 우수 낙하 방지 등 필요한 시설을 보완하도록 조치 요구하였고 아스콘 조각 등 이물질 낙하가 시간 경과에 따라 위험성이 더 높아질 것이므로 전 구간에 대하여 필요한 안전조치를 하도록 하였음
- 이에 B본부는 낙하물방지망 및 종방향 신축이음장치 등 상기 지적사항에 대해 보완조치를 완료 하였음



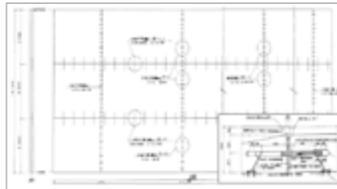
바. 터널구간 아스팔트 포장공사 설계 및 시공 부적정

현황 및 문제점

- D공단에서 관리하고 있는 A, B터널은 콘크리트기층 위에 일반아스콘 포장 두께 8cm를 개질 (라텍스)아스콘 5cm로 변경하여 1999년 준공되었으나, 2002년 이후에 약 6m 간격으로 다수의 횡방향 균열이 지속 발생되었고 2010~2013년 동안에 도로 파손으로 인해 바퀴 펑크 등 교통사고가 167건, 연평균 42건 발생되었음
- 이에 D공단은 2009년 “00000 교면포장부 개량사업”을 하면서 아스콘 포장층의 균열발생 원인 규명이나 하부 콘크리트기층의 균열발생에 대한 조치 없이 일반아스콘 5cm 두께의 포장으로 부적정하게 설계·시공하였음



터널 포장 단면도

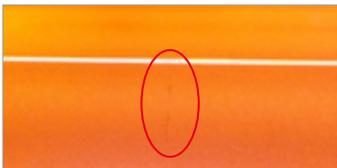


무근 콘크리트 줄눈 상세도



무근 콘크리트 시공

- 2016. 5월 현재 준공된 지 2년 6개월도 경과되지 않았는데도 A터널 상행선(성북구 방향) 3개 지점에서 반사(횡)균열이 발생하였음



A터널 횡균열 발생현황

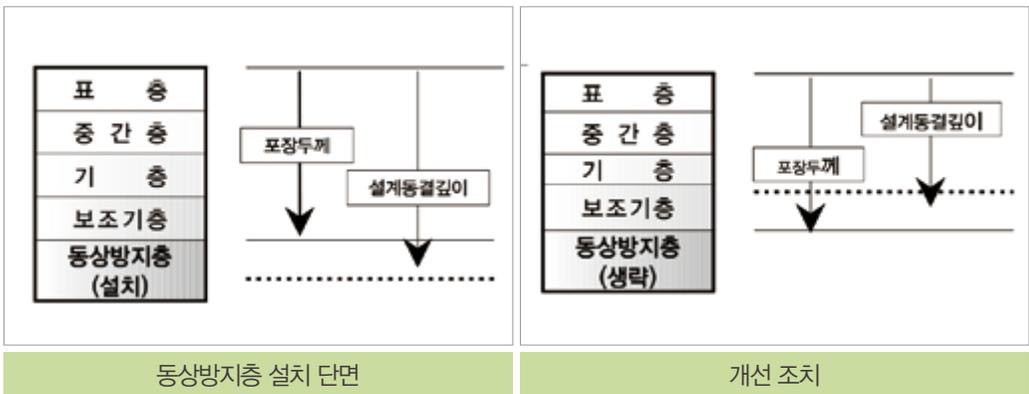
조치한 사항

- D공단에 향후 공사구간에 대하여는 균열의 발생원인 및 무근 콘크리트층의 발생 균열에 대한 조치방안 등 기술 검토하여 재설계·시공토록 조치 요구하였고 기 시공된 부분에 대하여는 포장 구조 및 콘크리트 기층의 현재 상태를 조사하여 보완조치토록 하였음
- 이에 D공단은 잔여 공사구간에 대해 포장설계 보완하여 시공조치 완료하였음

사. 도로 동상방지층 미시공

현황 및 문제점

- 2012. 8월 「도로 동상방지층 설계지침(국토교통부)」의 지역별 동결지수(°C·일) 및 동결 기간(일)의 값이 30년에서 20년으로 변경되어 포장두께가 동결깊이 보다 큰 경우 추가로 동상방지층을 설치할 필요가 없는 데도
- R본부는 “OOO OOO 앞 도로구조개선공사”를 하면서 포장두께(47cm)가 설계 동결깊이(43cm)보다 크므로 위 지침에 따라 동상방지층 설치가 불필요한데도 설계에 반영하고 있었음



※ Z: 동결깊이(mm), C: 보정상수(3~5), F: 동결지수(°C일)

조치한 사항

- 동상방지층 설치 불필요에 따른 설계변경으로 감액조치하고 관련사항을 다른 기관에 전파하도록 조치하였음

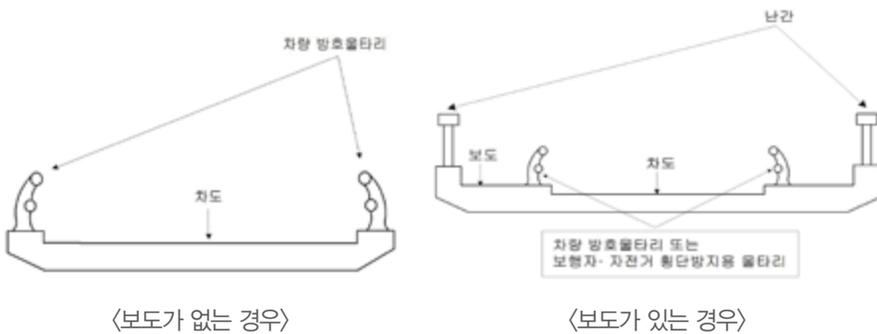
아. 차량 방호시설물 규격 및 성능 미달

현황 및 문제점

① 단면형상을 반대로 설치

[지주 및 보의 표준형상]

- 지주에 비해 보(Beam)를 차도 쪽으로 더 내밀어진 구조로 설치해야 함



※ 「도로안전시설 설치 및 관리지침(차량방호안전시설 편)」

- 한강교량 C대교 북단 F-1 연결로(연장 61m) 및 F-2 연결로(연장 60m)와 D대교 북단 C-1 연결로(연장 61m)는 차량 방호울타리 지주와 보의 형상이 반대방향으로 설치되어 있었음
- 이와 같은 경우 차량이 방호울타리에 충돌 시 선형 구조상 차량의 진행에 저항하는 힘이 떨어지기 때문에 차량이 교량 밖으로 추락하기 쉬운 구조가 되므로 방호성능이 저하되고 안전사고의 위험성이 높아지게 됨



- 1977년에 준공된 A고가차도는 차량방호울타리 지주와 보(Beam)의 파손, 부식 발생 등으로 상태가 불량하였고 2015년 정밀점검 용역결과에서도 내구성 확보와 안전성 확보 등을 위해 전면 교체의 필요성을 제기하였는데도 2017. 6월 까지 성능보강 등 조치를 하지 아니하였음
- 1977년에 준공된 B철도고가가는 방호울타리의 설치가 반대 방향으로 되어 있었고, 외관상태가 불량하여 2015년 정밀점검 용역결과에서도 SB5 등급으로 교체함이 타당하다고 제시하였는데도 2017. 6월까지 조치하지 아니하였음



② 비규격 제품사용, 노후 등으로 성능 미달

【 등급 및 성능 기준 】

- 차량 방호울타리는 사용목적과 설치구간의 도로 및 교통 조건, 지형 조건, 기술 수준 등을 종합적으로 고려하여 설계 조건을 정하고 이에 부합한 시설물이 되도록 적용함

설계속도	적용구간	등급(SB:Safety Barrier)						
		SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	SB6	SB7
• 일반구간 60km/시 70km/시 80km/시	- 기본구간		◎	○				
	- 위험구간				◎	○		
	- 특수구간					◎	○	
	- 특수 중차량 통행이 많은 구간							
	기준충격도(강도, kJ)	60	90	130	160	230	420	600

- 주) • 위험구간 : 중앙분리대, 교량구간, 도로 옆이 절벽인 구간, 수심 2m이상 수면에 인접한 구간 등
 • 특수구간 : 도로가 철도 및 타 도로 등과 인접 혹은 입체 교차한 경우 등
 • ◎표시는 일반적으로 설치하는 등급, ○표시는 도로여건 등 위험도에 따라 상향적용 가능한 등급

- 적용도로의 설계속도별로 시설물의 강도(충격도)를 기준으로 한 등급에 대해 실물 차량 충돌시험 시 구조성능, 탑승자 보호성능, 충돌 후 차량의 안전 성능 등이 각각의 성능기준을 만족해야 함

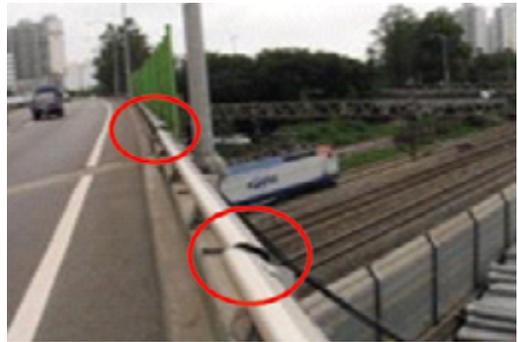
※ 「도로안전시설 설치 및 관리지침(차량방호안전시설 편)」

- A철도고가(1977년 준공)와 B철도고가(1977년 준공), C지하차도(1997년 준공)는 철도 위를 지나는 교량으로 도로안전시설 지침에 의하면 적용구간이 특수구간에 해당되어 방호울타리는 SB5 등급 이상으로 설치되어야 함
 - 그런데 위 교량은 40년 이상된 교량으로 그 당시에는 방호울타리의 등급이 명확히 설정되지 아니하여 그 성능 정도를 알 수 없는 상태에서 노후화로 재래식 방호울타리의 지주 파손, 보(Beam)의 이음부 연결판 탈락 및 파손, 변형 등이 발생되어 상태가 불량한데도 2017. 6월 현재까지 정비되지 않고 있었음



• 기존의 차량 방호울타리로 교체하는 때는 도로안전시설 지침에 따라 각각의 도로조건에 맞는 등급으로 성능기준에 만족하는 제품을 사용해야 함

- B철도고가의 방호울타리는 356m 중 296m를 2010년에 재설치하였으나 성능 등급이 지정되지 아니한 제품으로 설치하였으며, 보(Beam)의 이음부 연결판 탈락 및 파손 등 부식 발생으로 상태가 불량하였음



B 철도도고가

- D고가차도(1996년 준공) 방호울타리 546m는 2015년 정밀점검 용역결과에서 연석이 파손되고 철근이 노출되어 있고, 등급이 없는 비규격 제품이 설치되어 위의 관리지침에 따라 소요 강도 및 규격에 맞는 제품으로 교체 설치가 필요하다고 하였으나 2017. 6월 현재까지 정비되지 않고 있었음



D 고가차로

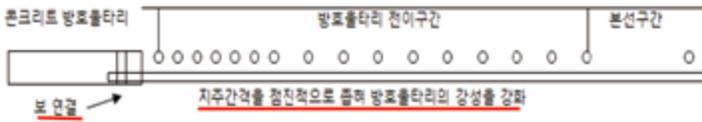
③ 등급, 형식 등 종류가 다른 방호울타리 연결방법 부적정

【 방호울타리 설치기준 】

- 강도가 다른 두 개 이상의 방호울타리를 연결하여 설치하는 전이구간은 차량이 상대적으로 강도가 낮은 방호울타리 안으로 빠져 들어가는 현상을 방지하도록 하여야 함

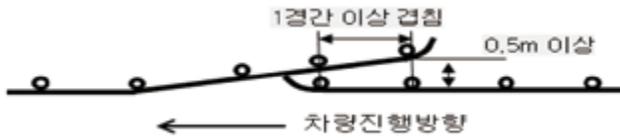
〈강성과 연성 방호울타리의 연결〉

- 차량이 연결지점 안으로 빠져드는 현상을 예방하기 위해 연성방호 울타리의 지주 간격을 줄여 강성을 점진적으로 증진하여야 함



〈종류가 다른 연성 방호울타리의 전이구간〉

- 인장강도가 강한 보로 연결하거나 1경간 이상이 겹쳐지게 연속하여 설치하여야 함



- 차량 방호울타리 뒤에 교각, 신호등, 가로등, 표지판, 기둥 등 차량 충돌 시 상해가 가중될 수 있는 도로구조물이 있을 경우

- 최대충돌변형거리가 구조물과의 이격거리 보다 작은 제품을 선정하고 여의치 않을 경우 구조물에 직접적인 영향을 받지 않도록 방호울타리의 강성 보강 등의 방안을 강구함

※ 「도로안전시설 설치 및 관리지침(차량방호안전시설 편)」

• G사업소는 OO길의 S대교 남단방향 2개소, OO로의 K지하차도 000방향 진출입부 방호 울타리가 중간에서 2~5m 정도 단절되었고 000지하차도 진출입부 양쪽에는 중간에 콘크리트 구조물이 차도 측으로 돌출되어 안전사고의 취약 지점이 되고 있었음



OO길 S대교 남단방향

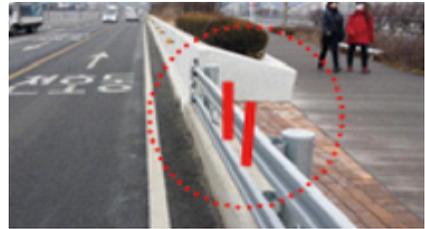


K지하차도 진출입부



OOO지하차도 진출입부

- D부서는 “2016년 OO교 보수공사”에서 교량 양측의 보·차도 경계부에 총 길이 1,649m의 차량 연성울타리 설치공사를 시행하면서 콘크리트 구조물과 만나는 지점(전이구간) 16개소는 연성 방호울타리의 지주 간격을 줄여 강성 강화 조치를 하지 않았음

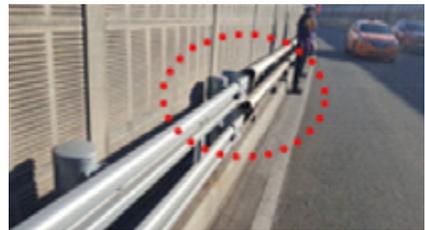


지주간격을 좁혀 강성 강화 미조치

- 또한 교통신호 조작반 지주가 있는 2개소는 차량 방호울타리의 보강조치 없이 단절시켜 교통 사고 시 차량이 직접 지주에 충돌하게 되어 피해가 가중될 우려가 있음



- OO고가 연결로에 길이 300m의 차량 방호울타리를 설치하면서 기존에 설치된 형식이 다른 연성 방호울타리와 연결되는 전이구간의 처리를 위 지침에 따라 보강조치 없이 단절시켜 설치하였음



방호울타리 간 미연결

조치한 사항

- 위와 같은 현상은 정밀한 시공지침이 수립되지 아니한 시기에 건설되었고 40년 이상 사용에 따른 노후화 등으로 서울시 관리시설물 여러 곳에서 발견되고 있으므로 이에 대해 전수 조사하여 단계별 정비계획을 수립하여 조치할 것을 요구하였음
- 이에 따라 서울시 관계부서에서는 2017. 10. 26.부터 12. 1.까지 터널, 지하차도, 교량, 고가차도 등 454개소의 시설물을 전수 조사하였고 그 결과 51개 시설물에서 약 10.06km의 차량 방호울타리의 성능개선이 필요한 것으로 나타났음
- 위 조사결과에 따라 서울시 관계부서에서 아래와 같이 정비 우선순위를 설정하고 연차별 정비 계획(1순위 '19년도, 2·3·4순위 '20년)을 수립하여 사업 추진하고 있음

구분	총 계	1순위	2순위	3순위	4순위
개 소	51	24	18	8	1
연장(km)	10.06	3.9	4.23	1.91	0.02

4 시험조건과 다르게 설치된 방호울타리의 성능 검증 필요

현황 및 문제점

【 실물충돌시험 및 성능기준 】

- 현장에 방호울타리를 설치할 때는 실물충돌시험에 합격한 제품의 도면이나 시방서에 따라야 하며
- 도로관리자가 현장 조건이 기존 실물충돌시험의 설치조건과 달라 안전성 확보를 위해 보완이 필요하다고 인정될 경우 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 성능을 검증할 개선안을 설치할 수 있음

※ 「도로안전시설 설치 및 관리지침(차량방호안전시설 편)」

• T사업소는 OO대로의 방호울타리를 시공하면서 실물충돌시험 설치조건은 선형이 직선인 구간에 1개당 6m 길이의 가로보를 상·하 2열로 설치하고 엇갈리게 경간의 중앙부에 연결해야 하나 현장조건이 곡선이고 가로등주가 있다는 사유로 보가 실물충돌시험 설치조건과 다르게 1개당 3m의 가로보를 사용하여 강관 지주부에서 연결하여 설치하였음



• OOO로 및 OO순환로는 실물충돌시험 설치조건은 1개당 3m 길이의 가로보를 상·하 2열로 설치하고 강관 지주부에서 연결해야 하나 곡선형의 연속성을 유지하기 위해 1개당 6m의 가로보를 사용하여 상·하 엇갈리게 경간의 중앙부에서 연결하여 설치하였음



OOO로



OO순환로

- 000로는 실물충돌시험 설치조건은 1개당 8m 길이의 가로보를 상·하 2열로 설치하고 엇갈리게 경간의 중앙부에 연결해야 하나 보의 길이가 너무 길어 현장에서의 설치·시공이 곤란하여 1개당 4m의 가로보를 사용하여 강관 지주부에서 연결하여 설치하였음



조치한 사항

- 컴퓨터 충돌 시뮬레이션 등을 통해 성능을 검증하고 그 결과에 따라 조치하도록 요구하였고 이에 T사업소는 구조검토 및 충돌시험 시뮬레이션을 통한 성능검증 결과에 따라 조치 완료하였음

5 차량충돌 위험지점에 충격흡수기능이 없는 시설로 설치

현황 및 문제점

【 충격흡수시설 설치기준 】

- 교각 · 교대 앞, 연결로 출구 분기점의 강성구조물 앞, 터널 및 지하차도 입구 등 차량의 충돌이 예상되는 장소 중 사고 위험성이 높은 곳에 차량 충격흡수시설을 설치하여야 함
- 충격흡수시설을 설치하는 때에는 각 지점의 도로 · 교통 조건, 충돌빈도와 충돌형태, 설계속도 등을 고려하여 당해 지점의 충격흡수시설의 설치 목적과 기능을 명확히 하고 이에 적합한 충격흡수시설의 종류와 성능 등 최적의 대안을 선정하여 설치함
- 중앙분리대용 방호울타리 단부는 차량의 충돌 시 탑승자와 차량에 치명적인 상해를 유발할 가능성이 크므로 실물충돌시험에 합격한 중앙분리대용 방호울타리 단부처리 시설을 설치하거나 또는 중앙분리대용 충격흡수시설을 방호울타리와 연결방법을 검토한 후 설치할 수 있음

※ 「도로안전시설 설치 및 관리지침(차량방호안전시설 편)」

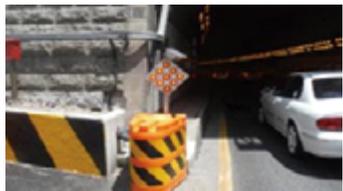
- L공단은 자동차전용도로 상 도로부속물 정비공사를 하면서 충격흡수시설이라는 이름을 사용하지 않고 충격방지탱크라는 명목으로 43개소에 시설을 설치하였으나
 - 관련지침에서 정한 교대 · 교각 앞, 연결로 출구 분기점 및 강성구조물 앞, 강성 방호울타리 혹은 방음벽 기초 단부, 터널 입구 등에는 충격흡수시설을 설치해야 하나 이에 해당하는 장소에 성능이 검증되지 않은 충격방지탱크(폴리에틸렌 제품)로 설치하였음



연결로 출구 분기점 앞



강성 방호울타리의 단부



터널 입구

조치한 사항

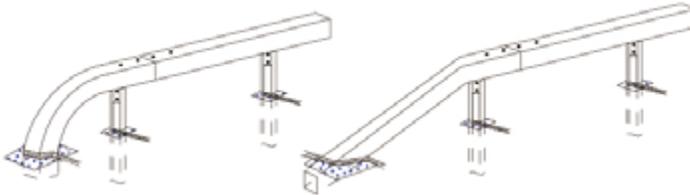
- 설치기준에 적합하게 보완 시공하도록 조치 요구하였고 이에 L공단에서는 일제조사를 실시, 조사 결과에 따라 성능검증제품으로 설치하는 등 조치하였음

⑥ 방호울타리 보(Beam) 연결 등 부적정

현황 및 문제점

【 방호울타리 단부 처리 】

- 성능이 검증된 단부처리시설로 박스형 보의 경우 보(Beam)의 끝 부분이 지면에 접속되게 설치하여야 함



※ 「도로안전시설 설치 및 관리지침(차량방호안전시설 편)」

- A부서는 OO대교 C-연결로의 진입부 보·차도 구간 안쪽 곡선부 차량 방호울타리를 설치하면서 단부에 대한 상세설계가 되어 있지 않다는 사유 등으로 보(Beam)의 단부가 절단된 상태에서 노출되게 설치되어 있었음



조치한 사항

- 설치기준에 적합하게 보완시공토록 조치 요구하였고 이에 A부서는 방호울타리 안전성능 검증을 위해 컴퓨터 충돌 시뮬레이션을 시행하여 보완이 요구되는 부분에 대해 재시공 등 보완조치를 완료하였음

7 기존 구조물과의 이격거리를 고려하지 않고 설치

현황 및 문제점

【 방호울타리 최대충돌변형거리 】

- 방호울타리 설치는 도로 상황을 충분히 조사하여 방호울타리 뒤에 교각, 신호등, 가로등, 표지판, 기둥 등 차량 충돌 시 상해가 가중될 수 있는 도로구조물이 있을 경우 방호울타리는 최대충돌변형거리가 구조물과의 이격거리 보다 작은 제품을 선정하고 여의치 않을 경우 구조물에 직접적인 영향을 받지 않도록 방호울타리의 강성 보강 등의 방안을 강구하도록 되어 있음

※ 최대충돌변형거리 : 차량이 방호울타리와 충돌할 때 차량의 충돌로 인해 방호울타리면이 원위치로 부터 바깥 방향으로 밀려나온 거리(차도와 직각방향) 중 최대값을 말함

※ 「도로안전시설 설치 및 관리지침(차량방호안전시설 편)」

• K공단은 강변북로 구리방향 00교 끝 좌측 구간 등 4개 구간에 연성 방호울타리를 설치하면서 방호울타리 뒤의 가로등주, 표지판 지주와의 이격거리가 방호울타리의 최대충돌 변형거리보다 작게 설치되었음

– 그 결과 교통사고가 발생할 경우 차량이 2차적으로 구조물에 직접 충돌하여 운전자 및 탑승자에게 상해가 가중될 우려가 있었음

〈기존 구조물과의 이격거리 현황〉



적합
 - 최대충돌변형거리 0.46m
 - 가로등주와 이격거리 0.80m



부적합 1
 - 최대충돌변형거리 0.46m
 - 가로등주와 이격거리 0.37m



부적합 2
 - 최대충돌변형거리 0.89m
 - 표지판지주와 이격거리 0.65m

조치한 사항

- 관련 설치기준에 적합하게 보완 시공토록 조치 요구하였고 이에 K공단은 전수조사 및 자문 회의를 거쳐 관련 설치기준에 맞게 보완조치 하였음

자. 교통안전표지판 설치기준 부적정 및 반사성능 미달

① 교통안전표지 설치기준 불합리

현황 및 문제점

- D자치구 등 4개 자치구에서 2016년 설치한 교통안전표지 구조는 고휘도, 초고휘도 모두 당시 유통되는 자재인 프리즘형이나
 - 시방서상 D자치구(55개소), S자치구(26개소)에서는 고휘도는 프리즘형보다 반사 성능기준이 낮은 ‘캡슐렌즈형’, 초고휘도는 교통안전표지용으로 적정하지 않은 ‘금속반사막으로 처리된 프리즘구조’를 제시하였음
 - Y자치구(70개소)에서는 고휘도는 일반적인 프리즘형보다 반사 성능기준이 낮은 ‘코너규브형’을 제시하고 초고휘도의 경우 반사성능에 대한 기준을 제시하지 않았음
 - P자치구(24개소)에서는 반사성능 및 표지판 자재성능 등 일체 관련기준을 제시하지 않았음

조치한 사항

- D자치구 등 4개 자치구에 향후 실제 생산, 설치되는 교통안전표지 현황에 맞추어 반사성능기준 상향 등 시방서를 개선하도록 통보하였고 서울시 관계부서는 25개 자치구에 대해 교통안전 표지의 실제 설치현황을 파악하여 반사성능 기준 상향 등 시방서 개선방안을 마련하도록 조치 하였음

2 교통안전표지 반사성능 확보 부적정

현황 및 문제점

- Y, E자치구의 2016년도 어린이 노인보호구역내 설치한 교통안전표지 중 통합표지 및 해제표지는 설계내역서에 의하면 시인성 확보를 위해 고휘도+초고휘도의 반사지를 설치하도록 되어 있고 재료내역에 의하면 표지면적의 1/3은 초고휘도로 적용하며 바탕외 기호 등에 대해 초고휘도를 확보하여야 함에도
- Y자치구는 안전표지 설치당시 반사성능 측정결과 12개 표본 중 2개의 기호 등 흰색부분에 대해 초고휘도(700cd/lx·m²) 기준 값이 미 충족하였음에도 적정한 것으로 처리하였고, 감사기간 중 반사성능 측정기기를 보유한 도로교통공단 협조를 통해 초고휘도가 적용된 전체 52개 표지 중 24개(46.1%)의 반사성능을 표본측정한 결과 14개 표지(표본대상 중 58.3%)의 흰색부분이 기준 값에 미달하였음
- E자치구는 안전표지 설치당시 반사성능 측정 시 해제표지에 대해서는 청색 또는 빨강 부분만 초고휘도 기준 충족여부를 확인하였으며 안전표지의 부위별 고휘도·초고휘도 적용내역을 확인한 결과 해제표지 28개 전체의 바탕외 기호 등의 흰색부분이 초고휘도가 적용되지 않았음

조치한 사항

- Y자치구에 2016년 어린이 및 노인보호구역 개선공사 시 설치한 통합표지 및 해제표지에 대해 반사성능 전수조사 및 반사성능 기준 미달 확인된 표지를 보완하는 방안을 마련하여 조치하도록 하였고 E자치구에 초고휘도 반사지를 적용하지 않은 해제표지에 대해 보완방안을 마련하여 조치하도록 하였음

차. 횡단보도 확충 정비사업 중 보도개선공사 설계 부적정

현황 및 문제점

- W부서는 00구 000교차로 등 29개소에 대한 “2016년 횡단보도·회전교차로 기본 및 실시설계 용역”을 시행하면서 4대문안 횡단보도 설치를 우선 완료하고자 00구 000교차로 등 18개소에 대한 용역성과품을 우선 납품받아 관할 구청 및 사업소로 통보하여 시행하도록 하였으나
- 00구 관할 000교차로 등 8개소에 대한 보도포장 공종 설계서에는 618.7㎡의 판석·소형고압블럭 등 포장면적에 특별한 사유없이 10% 할증을 적용하여 684㎡로 수량을 과다 반영, 소형고압블럭 포장면적 76.7㎡를 4,100㎡로 과다적용, 판석포장면적과 보도포장면적 524㎡에 포함된 장애인 점자블럭면적 94.7㎡를 공제하지 않는 등 총 172,469천원을 과다설계 되었음

조치한 사항

- 00구 관내 8개소 보도포장 공종 외 21개소에서 시행한 보도포장 공종에 대해서 확인 후 감액 또는 회수 조치하도록 하였고 관할 구청에는 관내 8개소 보도포장 공종의 과다 계상된 공사비 150,293천원을 감액 조치하도록 하였음



카. 경계석 등 보도공사 시공 부적정

현황 및 문제점

【 건설공사 감독자 업무수행 지침 】

- 공사감독자는 설계도면, 시방서, 산출내역서 등의 내용을 숙지하여 감독하여야 하고 공사 목적물 시공과정에서 작업 단계별 시공상태를 확인하여야 함

※ 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행 지침」

- A구청은 “2016년 000 횡단보도 확충 정비사업”을 시행하면서 00본관 앞 등 4개소 판석 및 소형고압블럭 포장구간 내에 포함된 장애인 점자블럭 면적을 공제하지 않아 판석포장은 35.19㎡, 소형고압블럭은 62.9㎡를 과다 산출하였고, 도로측구와 아스팔트 포장면 사이의 아스팔트 틈 보수면적 중 아스팔트 중층공 면적이 326㎡ 과다 계상되는 등 총 19,272천원을 과다 지급하였음
- 또한 시공자는 당초 설계와 다르게 D플라자 측 보도의 장애인 점자블럭(64개) 및 수목보호판 1개를 누락시켰고, 00동 000호텔 앞과 00삼거리 보도의 경계석을 거푸집 없이 바닥에 모르타르만 깔고 경계석을 올려두는 방식으로 시공하였으며, 00본관 앞 중앙분리대(SB5등급) 기둥은 지하로 83cm를 매입시켜야 하나 지주 하부를 평균 20cm 잘라낸 후 63cm만 매입하는 등 설계도서와 달리 시공하여 안전등급을 인정받을 수 없음에도 이를 확인하지 못하였음

조치한 사항

- 포장공 및 부대공 등에서 정산 부적정으로 과다 지급된 공사비 19,272천원은 즉시 회수 조치하고 설계와 달리 시공하거나 누락시킨 수목보호판, 장애인 점자블럭, 보도 턱낮춤 경계석 및 00본관 앞 중앙분리대는 재시공하도록 조치하였음

2 도시철도시설물

기초 이해하기

1) 관계규정

- 도로법, 도시철도법, 철도사업법 · 시행령 · 시행규칙
- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 · 시행령 · 시행규칙

2) 도시철도 시설물

(1) 터널과 지하차도 구분

- 터널 : 도로, 철도 또는 수로 등 지하공간을 활용해 통행 및 이동을 할 수 있도록 지중에 축조하는 지하구조물, 막혀있는 산·언덕 등을 뚫는 것
- 지하차도 : 도로의 교통 체증을 방지하기 위해 지하로 도로를 내린 지하구조물

(2) 터널의 종류

- 터널 : 지표면 하에서 축조되는 도로나 공간으로 이용하는 단면적 2m² 이상의 지하구조물
- 도로터널 : 도로법에 의한 도로상의 터널
- 도시철도터널 : 도시철도법에 의하여 건설 또는 관리하는 철도상의 터널로서 터널의 연장은 도시철도건설규칙에서 규정한 정거장이 포함된 지하터널 입출구부를 기준으로 함
- 일반철도터널 : 철도사업법에 의한 철도상의 터널
- 지하구조물 : 지표면의 하부에 설치된 구조물.
단, 지상건축물과 연결된 지하구조물은 건축물로 봄

(3) 터널 시공방법 및 라이닝의 재질에 따라 터널 분류

- ① 재래식 터널(ASSM- American Steel Support Method) ┌ 조적식 라이닝
└ 콘크리트 라이닝
- 암반이나 토사 등의 지반을 강지보재에 의해 지지하면서 굴착하고, 최종적으로 라이닝을 설치하여 완성하는 공법
 - 전단면굴착, 상부 반단면굴착 등 터널을 형성하는 주변지반의 여건에 따라 다양한 시공법들이 적용
- ② NATM(New Austrian Tunnelling Method) ┌ 무근 콘크리트 라이닝
└ 철근 콘크리트 라이닝
- 굴착면 주변 지반에 링(ring)모양의 지지 구조체 형성을 피하고자 하는 공법
 - 암반의 지질공학적 거동을 검토하여 적절한 시기에 정확한 지보공을 시공하고 단면의 폐합, 계층을 통한 변형의 지속적인 관리를 통해 경제적으로 지보구조를 최적화하여야 함
- ③ SHIELD터널 - 콘크리트세그먼트 라이닝
- 함수량이 많은 사질토, 점토 등의 연약지반을 대상으로 한 터널 시공법
 - 강재의 원형 또는 마제형의 실드를 지반 중에 압입하여 지반의 붕괴를 방지하면서 굴착하고 후부의 테인 내에 세그먼트 라이닝을 동시에 설치하는 공법
- ④ 개착터널(지하차도, 지하정거장, 지하역사) - 철근콘크리트
- 개착공법(open cut method)은 지표면에서 큰 도랑을 굴착하여 그 속에 지하구조물을 구축하고 완성된 후 매몰하여 원상태로 복구하는 공법

안전감사 사례보기

가. 승강장 안전문(PSD) 개폐 제어방식 불합리

현황 및 문제점

- 승강장안전문 가동문 개폐 제어는 기본적으로 ATO시스템과 연동하는 것이 보다 안전하나 ATO 시스템이 구축되어 있지 않은 M공사에서는 ATS, ATC시스템에서 열차와 승강장안전문간 가동문 개폐 연동을 위해 M공사의 차량만 운행되는 B호선에만 RF방식을 적용하였고, RF장치를 갖추지 못한 코레일 차량과 병행 운행되는 A, D, E호선은 출입문검지센서방식을 적용하고 있음

〈서울M 및 C공사 승강장안전문 가동문 제어방식〉

구분	서울M공사				서울C공사
	A호선	B호선	D호선	E호선	F~G호선
승강장안전문 개폐	출입문검지센서	RF+ 출입문검지센서	출입문검지센서		ATO(열림), RF(닫힘)

- RF방식은 승강장안전문의 가동문 전체가 닫히지 않을 경우 전원이 공급되지 않아 열차가 출발할 수 없으나, 출입문검지센서방식에서는 승강장안전문의 가동문 전체가 닫히지 않아도 출발 가능하여 승객 안전사고 발생 가능성이 높음
- 이에 M공사에서는 아래 (표) 및 (그림)과 같이 출입문검지센서 방식과 비교하여 승객의 끼임사고 방지 등 보다 안전한 RF방식으로 개선하는 사업을 2015년 추경예산으로 A호선 10개역, 2016년 본예산으로 D호선 및 E호선 60개역을 시행하는 것으로 계획하였음

〈RF방식 및 출입문검지센서방식 비교표〉

구분	RF방식	출입문검지센서방식
설치위치	지상 RF장치 : 2대 (기관사 및 차량 위치 선로측 상부)	센서 : 8곳 (선로측 가동문 상부 1-1~1-4, 10-1~10-4)
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 열차정보를 승강장안전문에 전송 - 정위치 정차시에만 열차 출입문 및 승강장 안전문의 가동문 개방 가능 - 열차 출입문과 승강장안전문의 가동문 모두 닫혀야 열차 출발 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 열차정보와 승강장안전문간 연동 불가 - 정위치에 정차하지 않아도 전동차 출입문 개방 가능 - 승강장안전문의 가동문이 모두 닫히지 않아도 열차 출입문만 모두 닫히면 열차 출발 가능

〈승강장안전문의 가동문 개폐 제어방식 흐름도〉



- 그러나 M공사는 추진 중인 D호선 및 E호선 60개역 개선사업을 2016년 예산(60억원) 미확보 등의 사유로 무기한 보류함에 따라 승객의 끼임사고가 재발될 수 있는 개연성이 있어 안전사고 예방이 미흡한 것으로 나타남
- 또한 위의 열차와 연동되는 각종 신호 정보체계가 완비되기 이전이라도 승강장에서 승강장 안전문을 보수하고 있을 때에는 열차가 당해 승강장으로 진입하기 이전에 당해 승강장에서 보수 중임을 승무원에게 알릴 수 있는 설비시설 등도 구축되어 있지 않았음

조치한 사항

- 승강장안전문에 끼임 등 안전사고 방지를 위해 승강장안전문의 가동문 제어방식에 RF방식을 도입, 구축하도록 조치 요구하였으며, 이에 M공사에서는 RF방식을 도입하여 구축 조치하였음

나. 승강장 안전문(PSD) 부품 관리방법 부적정

현황 및 문제점

- M공사의 “승강장안전문 유지보수지침서”에 따르면, 구동모터와 개별제어반(DCU)의 교체 주기는 10년이고, 장애물검지센서는 부품별로 5년, 8년, 10년, 20년으로 정해져 있음

〈구동모터 및 개별제어반의 교체주기〉

구분	구동모터				개별제어반				
	A	B	C		A	B	D	E	
제조사									
모델명	DC100V/200W DS-PSDNX	FUSO -10	GR63*55	BG62*55	DCM /DCU	PSD -10	삼중 테크	PETRA- 2500/IDCU	MDCU-10
설치수량	4,632	880	2,504	1,520	4,632	880	2,504	160	1,360
교체주기	10년	10년	10년	10년	10년	10년	10년	10년	10년

〈장애물검지센서 교체주기〉

구분	적외선 에어리어센서			포토센서	레이저스캐너	
	R	T	Y/U	O/P	Q	S
제조사						
모델명	SLC-10012	SMB-1408	SLC-10012	SB-51DRP 등	LZR-510	TIM351
설치수량 (1set 2개)	3,290	2,996	1,116	756	406	972
교체주기	5년	5년	10년	20년	8년	

- 2016년 승강장안전문 부품의 교체현황에 따르면 121개 역사 9,536개의 승강장안전문에 설치된 구동모터 1,148개(12.0%), 개별제어반 1,206개(12.6%), 장애물검지센서 4,909개(51.5%)가 교체 주기가 경과되었는데도 교체하지 않은 채로 사용되고 있어 부품별 고장률이 높게 나타나는 원인을 제공하고 있고, 설문조사 결과에서도 에어리어 장애물 검지센서의 잦은 고장 발생원인이 센서의 노후화 69.4%, 형식적인 보수에 따른 고장 발생 12.2%, 센서의 오류 발생 10.2%, 센서의 지지대 고정상태 불량 8.2% 순으로 나타나고 있었음

- 또한, M공사는 부품이 고장난 경우 승강장안전문 부품의 노후정도, 고장의 재발 빈도 등에 따른 잔존 수명의 평가 없이 M공사 자체적(전자사업소 전자팀의 중정비반)으로 수리한 후 유지관리 업체에 제공하여 보수하도록 하고 있어 부품의 고장률을 높이는 원인으로 작용하고 있었음

조치한 사항

- 승강장안전문의 각 부품별 내구수명 및 장애발생 빈도 등을 평가하여 교체주기를 재설정하고 부품 재사용시의 평가와 시험, 검사 등 절차와 방법을 마련하여 운용하도록 조치하였음

다. 지하철 연결통로 설치공사 시공 부적정

현황 및 문제점

【 철도보호지구 내 행위제한 규정 】

- 철도보호지구관리자 및 철도시설관리자(인접굴착공사 담당자)는 신고인의 행위가 완료되기 전까지 건설현장에 대하여 주 1회 안전점검을 시행하여 행위신고 수리 시 부여한 조건(준수)사항 이행여부 등을 확인하여야 함
- 안전점검 결과 철도차량의 안전운행 및 철도시설의 보호에 지장이 우려되는 행위를 발견하거나 본 공사가 설계대로 수행되지 않아 안전 및 시공품질 등에 문제가 있다고 판단될 시에는 시공자에게 안전조치 등을 요구하고 즉시 신고인 및 허가기관에 시공 중지명령이나 재시공 지시 등의 필요한 조치를 취하여야 함

※ 「철도안전법」, 「철도보호지구에서의 행위제한에 관한 업무지침」

- Q공사는 “O호선 000역 2번 출구 00빌딩 제1구역간 연결통로 공사” 등 3개 공사를 하면서 지반보강공 및 가시설 시공, 계측기 설치 등이 행위신고 협의도면과 다르게 시공(20건 지적)된 것으로 확인되었음
- 그런데도 Q공사는 “철도보호지구 특별 안전점검” 및 정기안전점검을 실시하면서 위와 같은 부적정한 시공상태를 알지 못한 채 지반 보강공 및 가시설 시공상태 등은 ‘이상없음’으로 점검 결과 보고서를 작성하는 등 안전점검을 소홀히 하였음

조치한 사항

- 유사한 사례가 발생하지 않도록 안전점검을 철저히 하도록 조치하였음

라. 터널 라이닝 보수공법 선정 부적정

현황 및 문제점

- N사업소는 2014. 6월 “OOO터널 보수공사”를 하면서 정밀안전진단 결과에 따라 내부표면이 내오염도장인 “젠틀로”공법으로 설계가 되었으나 공사발주 전에 젠틀로공법의 자재 생산이 중단되었다는 사유로 다른 공법으로 변경하기 위해 ‘특정제품 선정 심사위원회’를 거쳐 콘크리트 탄산화 및 염해방지 기능까지 추가된 “리코시스템” 공법으로 변경하였음
- 그러나 제품선정 시 미관개선을 위한 오염방지 도료만 사용하는 공법이 시중에 유통되고 있는데도 이를 포함시키지 아니하고 탄산화 및 염해방지 기능이 있는 내구성 확보를 목적으로 하는 표면처리공법 중심으로 선정하였고
 - 리코시스템 공법은 “오염방지재 보호”와 “콘크리트의 탄산화 및 염해방지”의 세부공종으로 구분되고 이에 대한 공사비가 각각 분리되어 있으므로 오염방지재 보호 기능이 있는 공종만 발체하여 설계에 반영하여도 위의 정밀안전진단용역 결과에서 요구하는 사항이 충족되는데도 “콘크리트의 탄산화 및 염해방지” 공종도 포함시켜 과다 설계하였고 그 결과 368백만원의 예산이 과다 투입되는 결과가 초래되었음

조치한 사항

- 구조물 보수, 보강 재료와 공법 선정시 시설물의 안전점검, 정밀안전진단 결과 및 관련 지침에 따라 적용성, 경제성 등을 면밀히 검토, 결정하여 투자대비 효과가 없거나 낮게 나타나는 사례가 발생되지 않도록 조치요구 하였음

마. 쉴드터널 세그먼트 변색 및 누수 등 관리 부적정

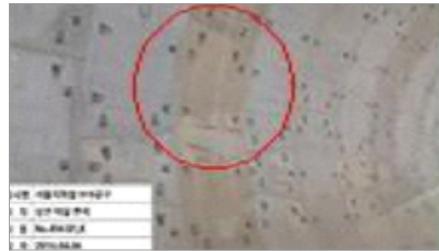
현황 및 문제점

① 터널 세그먼트 표면 변색

[자재관리기준]

- 「공사시방서」에 따르면 시공자는 자재를 보관하거나 반출할 때는 자재를 손상하지 않도록 하고 자재는 준공 전·후를 막론하고 변질, 손상, 오염, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급 등 품질변화 방지조치를 하여야 함

• D본부는 쉴드 TBM(Tunnel Boring Machine) 공법으로 “지하철 0호선 0단계 000공구 건설공사”를 하면서 터널 일부구간 내 시공된 760m(511링, 7개 타입)의 총 3,577개 세그먼트 중 140개(약 4%)가 누렇게 변색되었는데도 감사일 현재 아무런 조치를 하지 않고 있는 것으로 확인 되었음



〈0구간 터널 세그먼트 시공현황〉

구분	시공수량	계	이상없음	변색
	7개 타입 (K~A4)	3,577개	3,437개	140개

② 터널 세그먼트 볼트구멍 등 누수

【 쉴드터널 방수기준 】

- 쉴드터널은 비배수 터널공법으로 「공사시방서」에 따르면 세그먼트 라이닝은 지하 수압에 견디고 방수가 되도록 세그먼트간 이음부, 볼트구멍, 뒷채움 주입구(그라우팅홀) 시공에 유의하되 시공 이음부에서 누수가 발생할 경우 그 장소에 추가 주입공을 설치하고 발포성 약액을 주입하여 누수가 발생하지 않도록 하여야함

- 위 공사 O구간내 시공된 760m(511링, 7개 타입)의 세그먼트 511링 중 44링, 총 47개소의 세그먼트간 이음부, 볼트구멍, 그라우팅홀 등에 누수가 발생하여 2015. 10월경 1차 보수한 후 2016. 3월~4월경 재차 신규 누수가 발생되고 있는데도 근본적인 원인분석 및 누수방지대책 없이 당초 시공계획서에 명시된 동일한 방법으로 보수가 진행되고 있었음

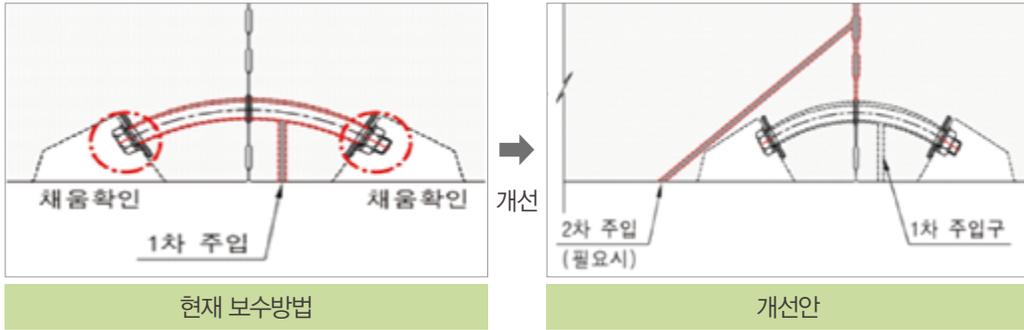
〈O구간 상선터널 세그먼트 간 이음부 등 누수 및 보수조치 현황〉

구분	전체 수량(개)	누수 수량(개)	보수 완료(개)	신규 누수(개)
계	23,506	47	26	21
이음부	-	2	2	-
볼트구멍	19,929	36	21	15
그라우팅홀	3,577	9	3	6

- 따라서 위 공사의 누수발생에 대한 대책으로 현재의 보수방법으로 1차 보수하고 이후 추가로 누수가 발생하는 부위에 대해서는 2차 보수(개선안) 방법으로 세그먼트 안쪽까지 고강도 우레탄을 주입·충진시켜 누수가 되지 않도록 관리하는 방안을 마련할 필요가 있을 것으로 판단되었음



〈세그먼트간 이음부 등 누수에 대한 개선안〉



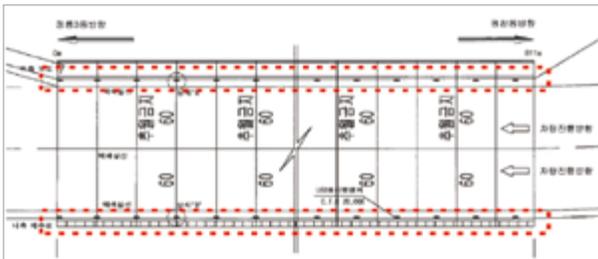
조치한 사항

- 세그먼트 표면이 변색된 곳은 고압 살수 세척 및 표면 그라인더를 실시하여 변색을 제거하는 방안을 마련하도록 하고 세그먼트 누수는 세그먼트 안쪽까지 고강도 우레탄을 주입·충진시켜 누수가 발생되지 않도록 관리하는 방안을 마련하도록 조치하였음

바. 터널 내 LED 표지병 시공 누락

현황 및 문제점

- R사업소는 “OO터널 내부 보수, 보강공사”를 하면서 운전자의 시인성 확보 등을 위해 양쪽 터널 내부의 내·외측 배수로 측면에 LED 도로표지병 82개소를 설치(설치비 1,754천원)하도록 되어 있었으나 시공물량 검증없이 준공 처리하여 LED 도로표지병의 시공이 누락되었는데도 인지하지 못함



설계도면(LED 도로표지병 위치)



LED 도로표지병 미시공

- 또한 준공 후 1년 4개월 밖에 지나지 않았는데도 시공불량 등으로 터널내부 벽체 및 천정 표면 보수부 470㎡ 박리 등 하자가 발생하였고, 2016. 2월부터 2차에 걸쳐 하자검사를 실시하였으나 이를 발견하지 못하여 하자보수 등 조치를 하지 않고 있었음

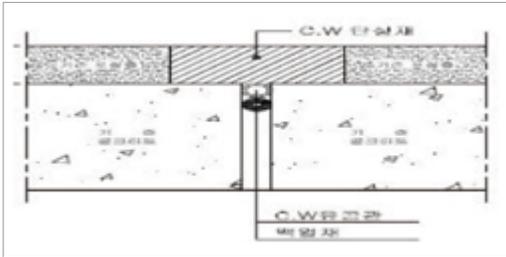
조치한 사항

- 시공 누락된 LED 도로표지병을 설치하고 하자사항을 보수하도록 하였고, 이에 R사업소에서는 하자 등 보수조치를 완료하였음

사. 지하차도 내 신축이음부 시공 부적정

현황 및 문제점

- P사업소는 2016. 12월 “OO지하차도의 1개소 보수공사”를 시행하면서 설계도서에 따르면 지하차도 바닥슬래브의 신축이음부 상단 포장층은 하층의 바닥슬래브와 동일한 지점에 신축성이 있는 탄성재를 설치하도록 되어 있었으나
 - OO지하차도 내 도로포장을 하면서 도로포장부의 신축이음 위치 12개소 중 1개소는 설계도면과 다르게 지하차도 바닥슬래브의 신축이음 위치를 벗어나 굴절되게 탄성재를 시공하였음



설계



시공

조치한 사항

- OO지하차도 바닥슬래브의 신축이음부에 대해 재시공하도록 요구하여 P사업소는 신축이음부 재시공 조치를 완료하였음

3 건축물

기초 이해하기

1) 관계규정

- 건축법, 서울특별시 건축조례, 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙
- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 · 시행령 · 시행규칙

2) 건축물 구분

(1) 용도별 건축물의 종류(건축법 시행령 제3조의5 관련 별표1)

① 공동주택

- 아파트 : 5개 층 이상인 주택
- 연립주택 : 1개동의 바닥면적 합계가 660㎡ 초과, 4개층 이하인 주택
- 다세대주택 : 1개동 바닥면적 합계가 660㎡이하, 4개층 이하인 주택
- 기숙사 : 학교 또는 공장 등의 학생 또는 종업원 등을 위하여 쓰는 것으로 1개동 공동취사 시설 이용, 세대수가 전체의 50%이상인 것

② 다중이용건축물

- 문화 및 집회시설 : 공연장, 집회장, 관람장(관람석 바닥면적 합계가 1,000㎡이상), 전시장, 동 · 식물원
- 판매시설 : 도매시장, 소매시장, 상점
- 의료시설 : 병원, 격리병원
- 노유자시설 : 아동관련시설, 노인복지시설, 그 외 사회 · 근로복지시설
- 운동시설 : 탁구장 · 체육도장 · 체력단련장 · 골프연습장 등 체육관, 운동장
- 위험저장 및 처리시설 : 설치 또는 영업의 허가를 받아야 하는 건축물
- 자원순환 관련시설 : 하수 등 처리시설, 폐기물 재활용시설 등

(2) 연면적 및 층수 등 정의(건축법 시행령 제119조)

- ① 바닥면적 : 건축물의 각 층 또는 그 일부로서 벽, 기둥, 그 밖에 이와 비슷한 구획의 중심선으로 둘러싸인 부분의 수평투영면적
- ② 연면적 : 건축물의 바닥면적을 합한 면적, 지하층, 주차장 면적 제외
- ③ 층수 : 승강기탑 등의 건축물의 옥상 부분으로서 그 수평투영면적의 합계가 건축면적의 8분의 10이하인 것과 지하층은 건축물의 층수에 산입하지 아니하고 층의 구분이 불명확한 경우 높이 4m마다 각 층으로 산정, 건축물이 부분에 따라 층수가 다른 경우 가장 많은 층수로 산정

(3) 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 분류

구분	1종 시설물	2종 시설물
공동주택	-	· 16층 이상의 공동주택
공동주택 외의 건축물	<ul style="list-style-type: none"> · 21층 이상 또는 연면적 5만제곱미터 이상의 건축물 · 연면적 3만제곱미터 이상의 철도 역시설 및 관람장 · 연면적 1만제곱미터 이상의 지하도상가 (지하보도면적을 포함한다) 	<ul style="list-style-type: none"> · 1종 시설물에 해당하지 않는 건축물로서 16층 이상 또는 연면적 3만제곱 미터 이상의 건축물 · 1종 시설물에 해당하지 않는 철도 역시설로서 고속철도, 도시철도 및 광역철도 역시설 · 1종 시설물에 해당하지 않는 건축물로서 연면적 5천 제곱미터 이상의 문화 및 집회시설, 종교시설, 판매시설, 운수시설 중 여객용 시설, 의료시설, 노유자시설, 수련시설, 운동시설, 숙박시설 중 관광숙박시설 및 관광휴게시설 · 1종 시설물에 해당하지 않는 지하도상가로서 연면적 5천제곱미터 이상의 지하도상가 (지하보도면적을 포함한다)

(4) 건축물의 구조형식

- ① 라멘조 : 기둥+보로 되어 있는 구조(철근콘크리트, 철골)
- ② 벽식구조 : 내력벽이 기둥을 대신하는 구조
- ③ 조적조 : 벽돌이나 블록으로 지어진 구조(주로 저층구조)
- ④ 트러스구조 : 강재나 목재를 삼각형 그물모양(트러스)으로 짜서 하중지지 구조

안전감사 사례보기

가. 공단 시행 건축공사 감독방법 개선

현황 및 문제점

【 건축공사 감리기준 】

- 건축허가를 받아야 하는 건축물의 공사감리는 「건축사법」에 의한 건축사사무소에 소속된 건축사만 할 수 있음
- 단, 지방자치단체, 지방공사, 지방공단 등 공공기관의 건축 관련부서에 소속된 건축사는 해당기관이 시행하는 공사의 공사감리를 할 수 있음
 - 건축허가대상 : 연면적 100㎡ 초과 신축, 85㎡ 초과 증축·개축·재축 등
 - 주택법의 사업계획 승인대상, 건설기술진흥법에 따른 건설사업관리대상 건축물의 공사감리는 해당법령에 따르고, 다중이용건축물은 건설기술용역업자 또는 건축사가 감리업무 수행이 가능함

- 2011. 1월 이후 “000공원 내 디자인화장실 신축공사” 등 19건의 건축공사를 시행하면서 「건축사법」에 따라 건축감리는 해당 공공기관에 소속된 건축사가 직접 또는 건축사사무소에 용역 등을 시행하여야 하나, 감리업무를 A공단에 위탁 시행하는 등 건축사법에 위반되게 운영하고 있었으며,
 - A공단의 건축사 면허를 소지한 직원 1명은 2010. 3월 입사부터 현재까지 건축사 면허가 필요 없는 지하도상가의 단순한 유지보수공사 업무를 담당하고 있었음
- Y사업소는 2011. 1월 이후 “000공원 환승센터 주변 화장실 건축공사” 등 4건의 공사를 하면서 건축 감리를 건축사사무소에 용역으로 시행하면 감리업무를 A공단에 위탁할 필요가 없는데도, 감리용역(용역비 24백만원)을 시행하면서 A공단에 공사감독을 위탁하였음

조치한 사항

- 건축허가대상 건축공사에 대한 공사감리는 A공단의 위탁감독 대상에서 제외토록 조치 요구, 이에 서울시 관계부서에서는 건축공사를 A공단 위탁감독에서 제외 조치하였음
- 또한, A공단에서 추가로 건축공사에 대한 공사감리를 수행하고자 하는 경우에는 건설사업관리업을 등록하는 등 법적 요건을 갖추어 시행하는 등 개선방안을 강구하도록 조치 요구하였음
- 각 공공기관의 발주청이 시행하는 건축공사는 최대한 소속직원 중 건축사면허를 소지한 자가 감리업무를 수행토록 조치하여 예산절감 및 관계법령에 맞게 운영하도록 해당기관에 전파하였음

나. 신축 중인 아파트 동간 이격거리 부적정

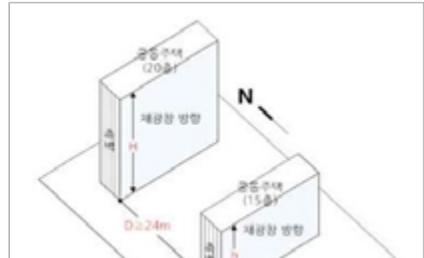
현황 및 문제점

[이격거리 건축기준]

- 하나의 대지 내에 마주보고 있는 두 동의 공동주택(아파트)은 벽면의 직각방향으로 각 부분 높이의 0.8배 이상을 서로 띄어 건축하도록 되어 있음
- 이는 공동주택의 고층화, 과밀화로 인해 건축물의 일조 확보가 어려워지면서 주거 환경의 질적 저하와 관련한 분쟁이나 소송 등이 증가하게 되자 건축물 건축 시 일조 확보를 위한 최소한의 이격거리 기준을 마련하여 일정 수준의 주거생활이 보장될 수 있도록 한 것임

※ 「건축법 및 시행령」, 「서울특별시 건축조례」

- S공사는 “OO 공공주택지구 O단지 아파트 건설 공사”를 시행하면서 아파트 총 4개동 중 401동(14층 90세대)~402동(15층 80세대)간 이격거리를 401동 아파트 높이(42.66m)의 0.8배인 34.1m가 아닌 0.73배인 31.4m만 이격하여 규정보다 2.7m 미달되게 설계 및 시공하여 402동 세대의 일조 여건이 열악하게 될 우려가 있음



동간 이격거리 기준

조치한 사항

- S공사에 관련규정에 적합하게 동간 이격거리 확보방안을 강구하도록 조치하였음

다. 벽체 및 슬래브 철근콘크리트공사 부적정

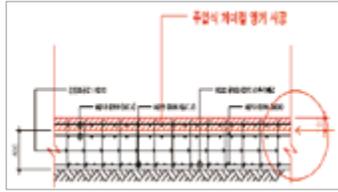
현황 및 문제점

① 건축물 외벽철근 중심축 편심오차 발생

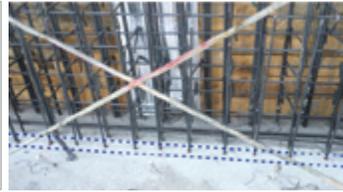
- S구청은 “OO동 공공복합청사 신축공사”를 하면서 설계도서에 따르면 벽체 철근의 최소 피복 두께가 내측 2cm, 외측 4cm이나 벽체의 5m 구간은 내측 20cm, 외측 1cm로 시공되어 최대 15cm까지 벽체 중심축의 편심이 발생되었음
 - 토압 등의 외력에 견딜 수 있는 벽체의 힘이 부족하게 되어 구조적 균열, 누수 등의 발생이 우려됨



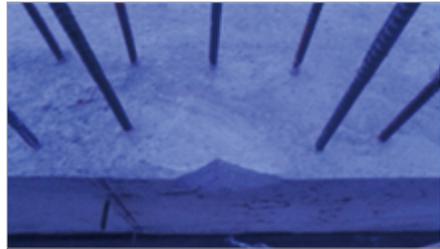
철근배근 불량, 피복두께 부족



철근보강 도면 및 시공사진



- N구청은 “OO동 제2구민체육센터 신축공사”를 시행하면서 지하 2층 벽체 철근 1개 누락 및 기둥 피복두께를 부족(4cm⇒ 2.5cm)하게 배근하고 있었음

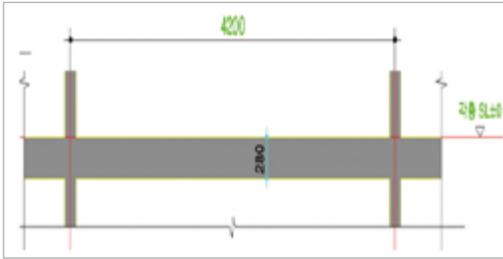


조치한 사항

- S구청은 벽체 전면부에 보강철근을 추가 시공, N구청은 철근 추가 및 배근위치 조정 등을 조치 요구하여 현지 시정을 완료하였음

2 아파트 슬래브 두께 부족시공

- H공사는 “OO지구 도시형생활주택 건설공사”를 하면서 설계도서에 따르면 두께 28cm의 층간 슬래브(중공)는 허용오차가 -5mm이나 실측결과 1단지 3동 4층 바닥 슬래브 2개소(81㎡)는 -5~-12mm 부족하게 시공하였음



슬래브 두께 단면도



슬래브 두께 부족 : 5~12mm

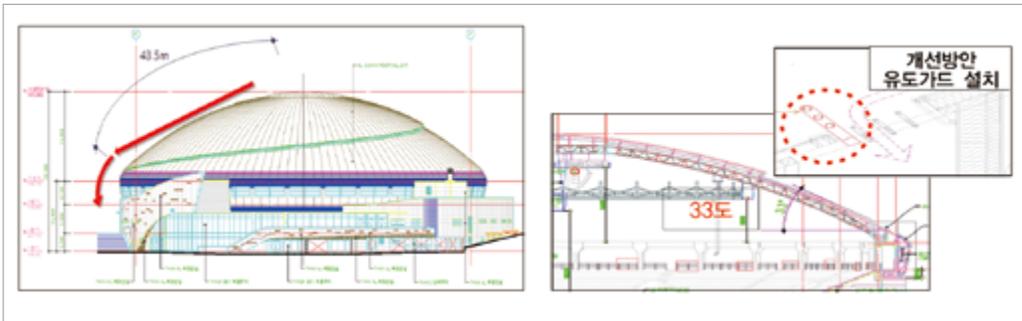
조치한 사항

- 고강도 몰탈 등으로 보완 시공토록 하여 현지조치 완료하였음

라. 동형 지붕의 얼음덩어리 등 낙하방지시설 설치 부적정

현황 및 문제점

- A공단에서 관리하는 OO체육관은 2015. 1월 재개장하면서 지붕 끝단에 결빙 등 덩어리의 낙하 방지를 위해 높이 10cm의 스노우가드를 설치하였으나 위 지붕은 아래쪽으로 갈수록 접선각도 (0~33°)가 변하고 미끄러운 알루미늄 재질의 동형지붕이므로 결빙(結氷) 덩어리가 곡률이 변하는 지점을 지날 때 관성에 의하여 스노우가드의 훨씬 위쪽을 통과하여 보도로 떨어질 가능성이 높음
 - 특히 4개소는 눈덩어리 등이 떨어질 때 보도, 주차장 등으로 바로 떨어짐



- 실제 공사기간 중 보도로 눈덩어리가 떨어진 사례가 있었고, 서울시 신청사의 지붕에서 결빙이 보도 등에 떨어진 국내사례와 미국 텍사스주와 뉴욕주에서 행인이 중·경상을 입은 국외사례도 있었음

조치한 사항

- 준공도면과 현장을 조사한 후 전문가 자문 등을 통해 개선방안을 마련·시행토록 요구하였고 이에 관리기관에서는 낙방 차단시설 설치 및 스노우가드 증설공사를 완료하였음

마. 아파트 주차장 보 및 슬래브 발생균열 미조치

현황 및 문제점

- P공사는 “OO지구 11단지 건설공사”를 하면서 지하 1층 주차장 바닥의 11개의 보(거더와 빔) 중앙부에 일정간격으로 다수의 균열이 발생되었는데도 원인 규명 등 조치를 하지 않았음



균열발생 현황

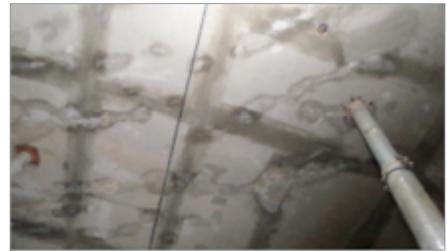


원인 : 상부에 과도한 자재적치 및 운반



강관 받침 임시조치

- 또한 “OO지구 A1-10BL 건설공사”에서 지하 1층 주차장의 상부슬래브(2308동 등)에 불규칙한 균열이 심하게 발생한 상태인데도 원인 규명 등 조치를 하지 아니한 상태였음



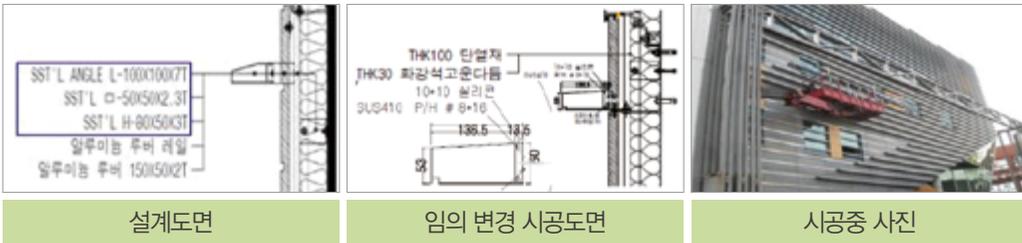
조치한 사항

- 강관 받침으로 임시 조치하고 구조안전성 검토결과에 따라 보수·보강하도록 조치 요청하였고 이에 P공사는 보수조치를 완료하였음

바. 외벽부 벽체 부착물 설계와 다르게 시공

현황 및 문제점

- S구청은 000주민센터를 신축하면서 북측 외벽의 알미늄장식 루버(50×150×1.2mm)는 석재판 붙임 뒤에 알미늄 레일, 스테인레스 H-80×50, 스테인레스 L-100×100, 스테인레스 각재 □-50×50를 제작하여 설치하는 것으로 설계되어 있었으나
 - 석재판 뒤에 각 파이프 지지대를 설치하는 것이 복잡하고 어렵다는 사유로 설계도면과 다르게 각 파이프 지지대를 제작·설치하지 않고 석재판에 간단하게 알미늄 루버 레일을 칼브력으로 직접 고정하는 방식으로 시공하고 준공도면은 당초 설계대로 시공된 것으로 작성·제출되었음



설계도면

임의 변경 시공도면

시공중 사진

조치한 사항

- 벽체 부착물(알미늄 루버)은 제반 여건을 검토하여 재시공 또는 과다 지급된 금액 회수 등 조치 요구하였고 이에 S구청은 과다 지급된 금액에 대해서 환수조치를 완료하였음

사. 증축공사 시 구조검토 없이 슬래브 절단 등 임의변경 시공

현황 및 문제점

【 건축구조 안전기준 】

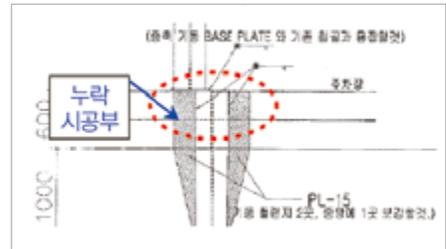
- 건축물을 건축하거나 대수선하는 경우에는 건축물의 설계자로부터 구조안전의 확인 서류를 받아 건축물의 안전성, 사용성 및 내구성 등 그 구조의 안전을 확인해야 함

※ 「건축법 및 시행령」, 「건축구조기준」

• K구청은 OO체육문화회관의 3층 사무실 320.69㎡를 증축하면서 3층 바닥슬래브의 일부 (360×150cm)를 잘라내고 설계에 없는 계단을 구조검토 없이 설치하였음

– 구조검토결과 계단의 하중이 작용하는 2층 바닥 하단부에 H형강의 추가 보강이 필요하고 용접부는 보완시공이 필요한 것으로 나타남

– 또한, 1층과 2층의 기둥 중심축이 어긋난 부분의 뒷면은 보강철판이 누락 시공된 것으로 확인됨



조치한 사항

- 철제 계단은 보강조치하고 기둥은 보완 시공하도록 요구하였고 이에 K구청은 시공불량 기둥에 대해 보완시공을 완료하였음

아. 지하주차장 설계초과 하중의 작용으로 안전 저해

현황 및 문제점

- 최근 많은 주차면수의 확보를 위해 단지를 통합한 대규모 지하주차장의 건설이 증가되고 있는 상황에서 지하주차장의 면적이 커지는 경우, 기 완공된 지하주차장의 상부슬래브 면적 중 건축물 부지 이외의 공간이 넓기 때문에 지상층의 건설공사를 하는 때는 불가피하게 레미콘, 펌프카 등 중차량이 운행될 수밖에 없는데 중차량이 설계하중에 초과되면 구조물 안전에 치명적인 손상을 입힘



- 승용차까지만 운행할 수 있게 설계된 지하주차장의 실내에서 승용차보다 무거운 자재를 적치하거나 운반하는 경우 구조물에 손상이 야기될 수 있는데
 - E공사는 OO지구를 시공하면서 지하주차장 상부 등에 과도한 무게의 건축자재 적치 및 운반으로 11개의 보(거더 및 빔)에 균열저항모멘트를 초과하는 단면력이 발생되어 자재의 운반 경로를 따라 중앙부에 일정간격의 다수 균열이 발생하였음

조치한 사항

- 향후 설계단계에서 작업순서와 방법 및 구조물 설계조건 등을 고려하여 공사 중 차량 운반로 및 자재적치 구역을 설정하고 임시 기둥받침 보강과 표지·표식 및 안전 등 시설물의 설치를 설계에 반영하는 방안을 검토하도록 하고
- 옥내주차장은 입주·사용하는 때 승용차 이외의 설계 초과차량의 진입을 통제·제한하는 안전 시설·안내표지 등을 설계에 반영·시행하는 방안을 검토하도록 조치 요구하였음
- 이에 E공사는 설계도서의 설계하중 표기 및 시공계획서 수립 시 관련사항을 반영, 조치하였음

자. 아파트 특별피난계단 설계 및 시공 부적정

현황 및 문제점

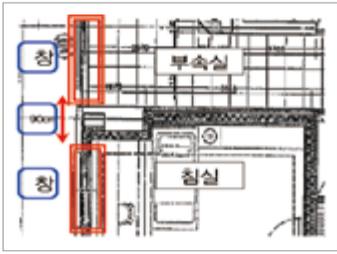
【 특별피난계단 설치기준 】

- 바닥면적 400㎡ 이상, 16층 이상인 공공주택은 화재 시 대피 및 소방활동을 위해 지상으로 통하는 직통계단을 별도의 부속실을 갖춘 '특별피난계단'으로 설계하도록 하고, 동 부속실에 창문 등의 개구부를 설치하고자 하는 경우 건축물의 다른 부분에 설치된 창문 등으로부터 2m 이상 이격거리를 확보하도록 하여 화염 및 연기가 부속실로 유입되지 않도록 규정하고 있음

※ 「건축법 시행령」, 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」

- S공사는 19개소 아파트 건설공사를 하면서 00보금자리주택지구 2단지 아파트 13개동 (총 1,077세대) 중 특별피난계단 설치대상인 201동 및 202동(총 151세대)의 부속실 창문이 인접한 세대의 침실창문으로부터 0.9m만 떨어져 있어 법정 이격거리인 2m보다 1.1m 미달된 채로 설계·시공 및 준공(사용검사)된 사실이 확인됨

〈특별피난계단 설계 및 시공현황〉



이격거리 미달(설계, 평면도)



이격거리 미달(시공)



부속실 창문 전경(내부)

- 그 결과 화재 시 대피용으로 마련한 부속실을 통해 연기 및 화염이 유입될 위험이 초래됨

조치한 사항

- 부속실 창문의 이격거리 저축과 관련하여 저축되는 구간(1.1m)의 창문을 내화구조의 재료로 재시공하도록 시정 요구, 이에 S공사는 내화성능 실험 및 화재피난 시뮬레이션 등을 통해 특별 피난계단의 요구 성능을 만족하는 재료를 선정 후 이를 적용하여 시공 조치하였음

4 상·하수도 시설물

기초 이해하기

1) 관계규정

- 수도법·시행령·시행규칙, 하수도법·시행령·시행규칙
- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법·시행령·시행규칙

2) 상수도

(1) 구성요소

- 취수 : 청결한 물을 필요한 수량만큼 취입하는 것
- 도수 : 수원에서 취수한 물을 정수지까지 보내는 것
- 정수 : 물을 사용목적에 적합하도록 정수하는 것
- 송수 : 정수한 물을 배수지까지 보내는 것
- 배수 : 정수된 물을 적당한 수압 하에서 소요 수량만큼 배분하는 것
- 급수 : 배수관에서 분리하여 수요자의 급수전에 이르기까지를 말한다.

(2) 도수 및 송수

- 방식 : 개거, 암거 및 터널, 관수로
- 관로 노선 선정 시 고려사항
 - 동수경사선 이하가 되도록 하고 가능한 최단거리가 되어야 한다.
 - 관로 노선의 급격한 굴곡은 피하도록 한다.
 - 이상 수압이 발생하지 않도록 한다.
 - 관내 마찰수두가 최소가 되도록 하고, 최소 공사비가 소요되도록 한다.
- 부대설비 : 침사지, 양수정, 접합정, 밸브류
- 관의 종류 : 주철관, 강관, 석면시멘트관, 콘크리트관, 경화염화비닐관

- 펌프의 종류
 - 터보형 펌프(원심력 펌프, 사류 펌프)
 - 용적형 펌프(왕복 펌프, 회전 펌프)
 - 특수 펌프

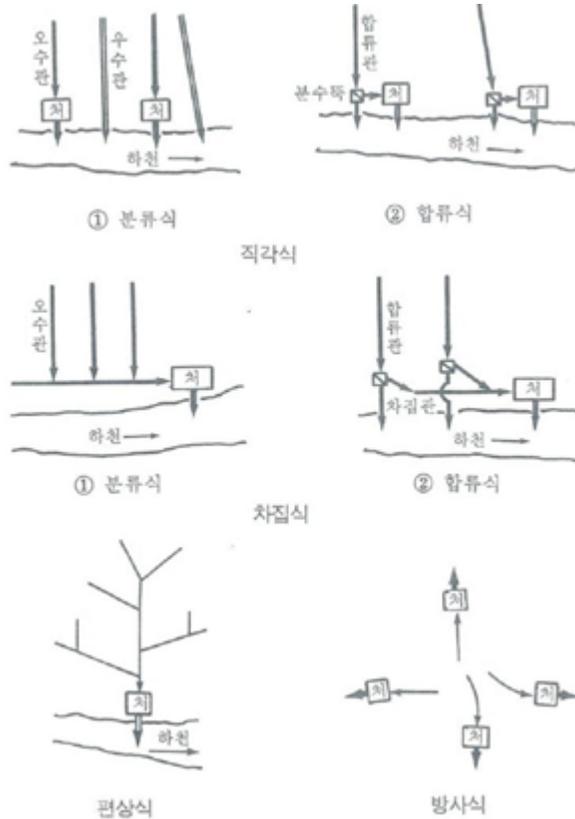
3) 하수도

(1) 배수방법

- 분류식 : 오수와 우수를 별개의 관거를 사용해서 배제하는 방식
- 합류식 : 오수와 우수를 동일 관거를 사용해서 배제하는 방식

(2) 배수계통

- 유형 : 직각식, 차집식, 편상식, 방사식, 평행식, 집중식



(3) 하수처리

- 물리적 단위조작
 - 유량측정 : 공정조절, 공정감시, 배출량 기록
 - 스크린 : 차단에 의하여 큰 침전성 고형물의 제거
 - 분쇄 : 조대입자를 거의 균일한 크기로 갈아주기
 - 유량조정 : 유량과 BOD, SS의 질량부하를 균등화
 - 혼합 : 하수에 화학약품과 가스를 섞어주고 고형물을 부유상태로 유지
 - 침전 : 침전성 입자의 제거
 - 여과 : 생물학적 처리나 화학적 처리 후에 남아있는 미세한 부유물질의 제거
 - Microscreen : 여과와 같으며 안정화지 유출수에서 나온 조류의 제거
 - 가스전달 : 가스의 첨가 및 제거
 - 휘발 및 가스제거 : 하수로부터 휘발성과 비휘발성 유기물질의 방출
- 화학적 단위공정
 - 흡착 : 일반적인 화학적, 생물학적 처리방법으로 제거되지 않는 유기물질의 제거
 - 살균 : 질병유발 미생물의 선택적 사멸(염소, 오존, 자외선 등)
 - 탈염소 : 염소살균 후에 남아있는 모든 잔류염소를 제거
 - 기타 화학약품 사용 : 하수처리에서 특별한 목적을 달성시키기 위해 여러가지 다른 화학약품이 사용
- 생물학적 처리공정
 - 부유미생물(2차 처리) : 활성슬러지법
 - 부착미생물(2차 처리) : 호기성 애상법, 접촉산화법, 회전생물막법(RBC)
 - 부유미생물(고도처리) : 순환식 질산화 탈질법, 혐기 무산소 호기 조합법, 고도처리 산화구법, 막 분리 활성슬러지법 등
 - 부유 + 부착미생물(고도처리) : 유동상 미생물법, 담체 투입형 A2O변법

가. 상수도관 정비 시 비굴착공법 채택방법 부적정

현황 및 문제점

① 현황분석

- 굴착·비굴착공법의 특성 분석

구분	장점	단점
비굴착 (기존 수도관 갱생)	<ul style="list-style-type: none"> - 기존관을 재활용하는 것으로 교통 통제, 흙막이 가시설 최소화 - 단기적 측면에서는 당장의 공사비가 적게 (개략 70%) 소요되어 유리, 공기단축(개략 50%) - 건설폐기물 발생 최소화 	<ul style="list-style-type: none"> - 안전성과 내구성이 기존관의 상태에 따라 결정됨 - 관종, 구경, 굴착심도 등 현장에 맞도록 계획부설 불가능
굴착 (신관 교체)	<ul style="list-style-type: none"> - 신자재를 사용하므로 충분한 안전성과 내구성 확보 - 장기적 측면에서는 기존관의 상태가 나쁜 경우는 유리 - 관종, 구경, 굴착심도 등 현장에 맞추어 계획부설 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 굴착·신관 교체하는 것으로 지하 매설물 저촉 등에 따른 많은 공사 수반 - 공사비, 공사기간, 건설폐기물 발생 측면에서 불리

- 노후수도관 정비공사의 최대 효과를 얻기 위해서는 기존관 노후정도 등 상태에 따라 적용 공법을 신중히 선택하여야 함

- 비굴착 기존 수도관 갱생의 신기술 효과성을 분석한 결과 신기술은 관계법령에서 정한 검증 절차를 거쳐 지정되는 것으로 기본적으로 그 효과성은 검증되었다 할 수 있으나 비굴착 공법 적용대상이 되는 노후수도관 선정, 신기술의 현장평가, 현장 정밀시공 등에 유념해야 함

② 비굴착 공법 채택상 문제점

- 비굴착 공법은 기존관을 재사용하는 것으로 모체의 상태가 양호한 것이 안전성과 내구성에 유리하나 2012년 이후 3년간 비굴착 공법이 적용된 기존관의 사용연수를 분석(단순평균)한 결과
 - 비굴착 공법적용으로 재활용된 기존관의 사용연수가 굴착하여 신관으로 교체하고 폐기 처분하는 기존관보다 오히려 3년이 더 오래되었고, 사용연수가 53년이나 된 기존관도 있었음

(단위 : 기존관 사용연수)

공사방식 별		2009	2010	2011	2012	2013	2014
굴 착	평균	30.1	30.9	34.8	32.3	32.3	33.1
	최고	47	42	56	37	41	42
비굴착	평균	31.7	30.5	33.3	35.2	35.8	35.8
	최고	49	42	41	53	41	38

- 또한 상태가 불량하여 누수가 잦은 기존 상수도관에 대하여도 상태평가 없이 비굴착 공법을 적용한 사례도 있었음

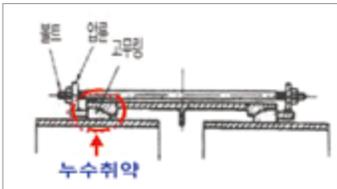
조치한 사항

- 수도관 정비방법(굴착·비굴착)을 선정하는 때는 기존관의 사용연수 및 노후도 평가, 누수여부 등 모체의 건전성 등을 종합적으로 평가하여 반영하는 등 공사의 효과성과 안전성을 최대화시킬 수 있는 합리적인 선정기준을 마련·시행하도록 조치 요구하였고 이에 B본부는 기존 상수도관 노후도 평가방법을 용역을 통하여 마련하고 정비사업 대상 선정 시 적용하도록 조치하였음
- 또한 산하 연구원에는 현안의 문제점인 비굴착의 기존관 갱생공법으로 정비해야 하는 대상의 송·배수관 선정기준 및 현존하는 비굴착의 기존관 갱생 기술의 타당성과 신기술 종류별 특성 등에 대한 연구과제를 시행토록 요구하였고 이에 연구원은 선정기준 등의 연구를 시행 조치하였음

나. 비굴착공법의 수도관 신축이음부 시공불량

현황 및 문제점

- D사업소는 “002동사거리~00교간 송배수관 정비공사”를 하면서 신축이음관은 신축작용을 하기 때문에 비굴착의 신기술 갱생공법을 적용할 수 없으므로 이 경우의 노후관은 신관 교체 또는 보완 등 조치가 필요하나
 - 8번 작업구 52m지점 신축이음관은 녹이 발생되고 고무링 부식 등으로 본관과 틈(2cm)이 발생하는 등 노후도가 심한 상태인데도 신관으로 교체 없이 도장만 시행함



드레서(dresser)형 신축이음관



노후 신축이음관 원경



녹 발생 및 고무링 부식으로 틈 발생

- 또한 본관 단부 및 분기지점 등 이음부는 취약부로 정밀시공 하여야 하나 위 공사의 #8~#9번 작업구 사이 분기구 2개소와 본관과 본관을 연결하는 이음관 2개소에서 녹 및 도장 들뜸이 발생하였고, N사업소는 “00초~000로터리간 공사”에서 본관의 단부 1개소에서 녹이 발생하였음



00동 도장불량



00동 녹발생



00초 녹발생



00초 녹발생

조치한 사항

- 사업소를 총괄하는 R본부에 노후 신축이음관 방치로 인한 누수 발생 시 수천억원이 투입된 공사 효과가 반감되지 않도록 전수상태 조사하여 조치계획을 수립, 실행하도록 하였고 설계 시에는 반드시 노후 신축관의 상태를 조사하여 설계에 반영토록 조치 요구하였음

- 이에 R본부는 8개 사업소에 대해 전수조사를 실시하여 그 결과에 따라 사업소별 정비계획을 수립, 시행하였고 D사업소는 도장 들뜸, 녹발생 사항에 대해 재시공 등 현지 시정조치를 완료 하였음

다. 배수지 거품발생 등 원인규명 및 조치방안 수립

현황 및 문제점

- N사업소에서 관리하는 A배수지(3개지) 1, 3지 및 B배수지(3개지) 1, 2지에서 거품 및 부유물질이 발생되었고 이 부유물질 등은 시간이 경과하면서 거품은 없어지면서 검은색 분말로 되었고, 이후 검은 실 모양의 덩어리가 형성되었음
 - S본부 산하 연구원의 수질분석(1개 시료) 결과에 따르면 검은색 파래형태 부유물과 활성탄 분말이 있는 것으로 판정하였고, 알루미늄(Al, 기준: 0.2mg/L → 검출: 4.7mg/L)과 철(Fe, 기준: 0.3mg/L → 검출: 1mg/L)이 수질기준을 초과하여 검출된 것으로 확인되었음



B배수지 1지

A배수지 1지

A배수지 3지

- 전문가 자문을 통한 원인 분석결과, Al과 Fe은 일시적인 것으로 판단되었고 배수지 가압펌프장에서 공기 유입 및 배수지 유입관의 낙차, 원수의 영향, 고도정수처리 운전과정에서 활성탄지에 역류된 미분탄의 배수지 유입 등을 원인으로 추정하였음
 - 이에 대한 조치방안으로 원수·정수·배수지 등 수질 분석과 고도처리 공정에서 활성탄의 재질, 설계성능 유지여부, 역세척(현 주기 11일 → 변경 3일 등) 운전방식 등 전방위의 대책 마련이 필요한 것으로 확인되었음

조치한 사항

- 각 단계별 수질분석, 활성탄 자재, 설비시설, 고도처리 공정, 운전방식 등 광범위한 조사·분석을 통해 원인을 규명하고 장·단기 대책을 수립·시행하도록 하였고, 이에 S본부는 거품 및 부유물 발생 개선대책을 수립하여 시행 조치하였음
- 또한 산하 연구원에는 정수장까지만 수질측정 관리하고 있으나 최종 정수처리된 물의 최종 도달지인 대표성 있는 1차 배수지를 선정하여 본 배수지에 대하여도 수질관리 하는 방안을 마련하여 시행하도록 조치 요구하였음

라. 사업소의 비상용 급수탑 관리방법 부적정

현황 및 문제점

- C수도사업소는 비상용 급수탑을 관리·운영하면서 정기적인 수질검사 등 수질관리를 하지 않고 있었으며
- 급수탑의 연결호스 내에서 거미가 발견되고, 급수탑에서 공급받은 초기의 수돗물에서는 정체수 등으로 탁도가 4.13NTU로 먹는물 수질기준인 0.5NTU를 초과(8배 이상)하는 것으로 나타남



- 또한 관리시스템의 적정여부 확인결과 초기에 급수탑에서 받은 물은 먹는 물로 부적합 함에도 물을 받는 방법, 가동시험 주기, 청소방법 등 사용 매뉴얼이 없으며,
- 사업소 총괄 D본부와 수도사업소에서의 운영 등 업무별 소관 부서가 명확하지 않아 서로 미루는 등 관리 사각지대가 있는 것으로 확인됨
- 「수도법」에 따라 2015. 10. 1.부터는 말단급수설비에 직접 연결하여 사용하는 수도용 자재도 KC인증 받은 자재를 사용하여야 하나 8개 사업소 모두 연결호스 등 자재가 KC인증을 받지 않은 자재로 설치되었음

조치한 사항

- “급수탑 사용매뉴얼”을 제정·운영, 업무별 소관 부서를 명확히 지정, PVC 등 연결호스와 배관은 KC인증 자재로 교체하도록 요구하였고 이에 D본부는 관리, 운영에 대한 업무분장 및 매뉴얼을 제정하여 철저히 관리하도록 조치하였음

마. 지하 저류조 방수공사 및 안전관리 부적정

현황 및 문제점

① 콘크리트 표면 함수율 미측정 후 방수공사 진행

[콘크리트 표면 함수율 측정기준]

- 「공사시방서」에 따라 방수 작업 전 콘크리트 표면의 함수율을 전용 고주파 용량식 수분 측정기로 측정하거나 간이 비닐부착 테스트로 함수율을 측정하여 측정치가 8% 이내인 부분은 후속 공정을 시행하여야 하고
- 10%를 초과하여 불합격 판정을 받은 부분은 건조기 등을 이용 건조 후 재검측을 시행 측정기준치를 만족시킨 후 후속 공정을 시행하도록 규정하고 있음

- D본부는 “000 상류 000 저류조 설치공사”를 하면서 “000 버들골 저류조 방수작업”시 지하 저류조 내부와 외부 지상과의 온도차로 인해 결로 현상이 심하여 천정, 벽체 등에 결로수가 항상 있는 현장 여건임에도 콘크리트 표면의 함수율을 측정하지 않고 방수 작업을 시행하였음
- 그 결과 방수공사 당시 객관적인 함수율을 알 수 없어 향후 방수층의 접착 불량으로 인한 하자(들뜸현상) 발생이 우려됨



바닥 슬래브 결로현상(2016. 6. 8.)



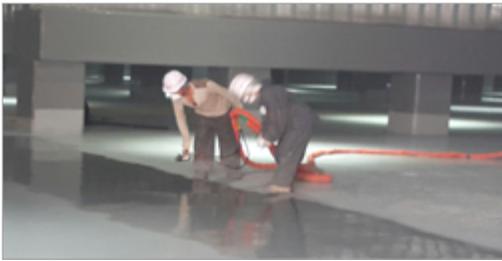
벽체 결로현상(2016. 6. 8.)

2 지하 저류조 방수작업 안전수칙 미준수

【 방수작업 안전수칙 】

- 「공사시방서」에 따르면 지하실 같은 통풍이 불충분하다고 여겨지는 공간에서 작업을 할 경우는 강제 송풍을 하도록 규정되어 있음
- 「산업안전보건법」에 의한 ‘폴리우레아’ 물질의 경고표지 내용에 따르면, 위험유해 사항으로 “피부와 접촉하면 유독함”, “피부에 자극을 일으킴”, “눈에 심한 자극을 일으킴”, “호흡기계 자극을 일으킬 수 있음”을 경고하고 있음

- “000 버들골 저류조 내 방수공중”을 시행하면서 기시공 방수면의 건조를 위한 선풍기 4대가 출입 개구부 반대방향으로 작동할 뿐, 별도 강제 송풍시설 없이 작업을 하였으며, 방수재를 살포하는 작업자는 피부, 눈, 호흡기계 자극으로부터 보호하기 위한 안경, 보호의, 보호장갑을 착용하지 않은 채 폴리우레아 방수재 살포 작업을 하는 등 근로자 보건 안전관리를 소홀히 하였음



근로자 안전장구 미착용한 채 작업



환기시설 없이 방수 작업시행

조치한 사항

- 방수층 시공 품질 적정성에 대한 전문가 검증 후 결과에 따라 조치하도록 하고, 향후 방수작업 시 근로자의 보건 안전관리를 철저히 하도록 요구하였으며 이에 D본부는 관계전문가 자문을 통해 들뜸현상 등 하자 발생이 없도록 조치하였고 향후 방수작업 시 안경, 보호장갑 착용 등 안전관리를 철저히 하였음

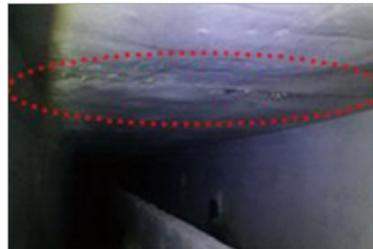
바. 하수암거 보수공사 부적정

현황 및 문제점

[콘크리트 구조물 보수규정]

- 콘크리트 구조물 단면보수 및 중성화방지를 위한 표면보수 등 공사는 공사시방서에 따라 정밀 시공하여야 함
- 콘크리트 구조물은 그라인더로 오염물질 등을 완전히 제거하여 바탕처리한 후 단면 복구하여야 함
- 철근노출부는 설계도면에 따라 철근 뒤쪽까지 콘크리트를 완전히 깨고 철근을 노출시키고 방청 처리하여 단면 복구하여야 함

- S구청은 “OOO 복개구조물 보수공사” 에서 표면보수 두께(0.6mm)의 부족 시공으로 벽체 및 헌치부 콘크리트 표면 노출(2개소 36㎡), 단면 보수부 균열 등의 하자가 발생됨(3개소 5.6㎡)
- J구청은 “OO동 51~O동 164간 사각형관로 보수·보강 공사”외 1건의 공사에서 하수관의 상부슬래브 보수부에 폭 0.3mm 이하의 균열 2m 및 누수가 발생되고 하수도관과 맨홀의 접합부 2개소 2.39㎡가 박락됨



- S구청은 “00배수분구 하수암거 보수·보강공사”에서 바탕처리 불량 등으로 단면 보수부 들뜸 및 박락이 발생됨(3개소 1.59㎡)



- J구청은 “00동 187 주변 하수관거용량 증설공사”에서 하수도관과 맨홀 접합부 균열(폭 2.7mm, 길이 0.17m) 및 바닥부 박락(폭 2.6m, 길이 0.4m) 등이 발생됨



- J구청은 “00동 114-8~106-4 사각형관로 보수·보강공사”에서 콘크리트 열화부 제거 시 콘크리트 표면(10.5㎡)의 일부만 깨고 일부 노출된 철근만 보수하였음



조치한 사항

- 보수부 박리·박락 등 결함사항은 보수 조치하도록 요구하였고 이에 관련구청은 하자보수 등 조치를 완료하였음

5 전기, 통신 시설물 및 위험물 관리

안전감사 사례보기

가. 전기 시설물 유지관리방법 부적정

현황 및 문제점

1 전기방식 시설물 관리체계 부적정

- A본부는 전기방식 시설물에 대한 자체 설치 및 유지관리기준을 제정(2006년)하여 운영하고 있으나, 10년간 정비되지 않아 현행 기술기준 및 내선규정과 내용이 다르고 최신 기술을 수용하지 못하고 있음

〈현행 기술기준 등과 A본부 자체 설치 및 관리기준 비교〉

구분		산업통상자원부 기술기준 및 내선규정 등		A본부 설치 및 유지관리 기준	
		기준	적용규격	기준	적용규격
전선 규격	측정선 및 양극선·음극선	KS C IEC (IEC : 국제전기 기술위원회)	10mm ²	KS C (한국산업표준 전기부문)	8.0mm ² 이상
	접지선		6mm ²		5.5mm ² 이상
내단면적 (관 내부에서 전선이 차지하는 면적 비율)		동일 굵기 전선 : 48%이하		40%이하	
		다른 굵기 전선 : 32%이하			
예비선		-		양극선별로 두는 것으로 해석⇒ 예비단자 설치 등으로 개정	

- 또한, 아래와 같이 354개소의 전기방식 시설물을 유지관리하고 있으나 B·C사업소는 자체 설치기준의 불명확 등으로 분전함에 감전보호대 미설치, 양극의 전선을 동일 색상으로 설치, 별도의 예비선도 설치하지 않는 등의 부적정 하게 관리함

〈전기방식 시설물 유지관리현황〉

합 계	외부전원방식	희생양극방식	배류법	수도관 연장(700mm 이상)
219.3km(354개소)	171km(171개소)	48.3km(161개소)	22개소	총 710km



조치한 사항

- 유지관리기준을 재정비하고 현장에서 철저히 준수되도록 조치 요구하였고 이에 A본부는 부적합, 오류사항, 신설이 필요한 부분 등을 반영하여 관리기준을 개정하고 개정사항을 준수하도록 지침 시달을 완료하였음

② 기전시설물 유지관리 부적정

- 여의도 000 올림픽대로 주변의 정류기함은 낮은 위치에 설치되어 있어 침수 등으로 인해 내부 전선 접속부와 부품이 부식되었음



- 또한 가스경보시설의 전원차단 기능 상실, 현장과 다른 전력 계통도 비치, 접지선 노출 등 기전시설물의 관리 부적정 사례가 확인되었음



조치한 사항

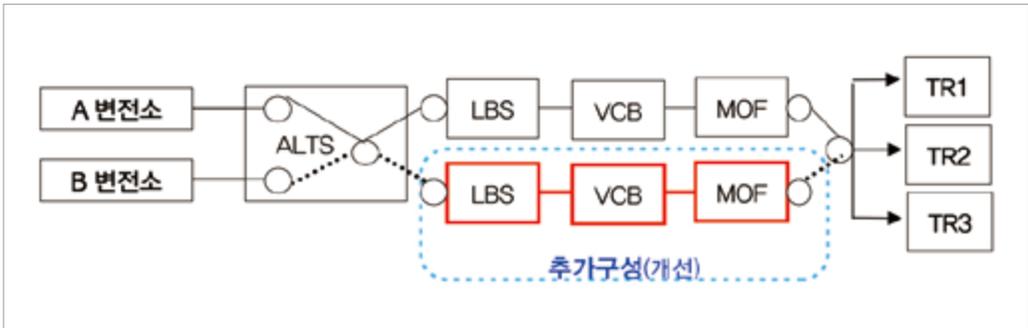
- 정류기함 설치높이 조정 또는 이설 등의 조치계획 수립 및 기전시설물 관리 부적정 사항에 대해 보수토록 요구하였고 A본부는 지적사항에 대한 보강, 재설치 등 조치를 완료하였음

나. 경기장 비상전기 공급체계 및 전기설비 관리 부적정

현황 및 문제점

① 수전 전원계통 이중화로 무정전시스템 구축 필요

- C사업소에서 관리하고 있는 0000운동장은 정전에 대비하여 한국전력공사로부터 2회선(00, 00변전소)의 수전을 받고 있으나 수전계통의 자동부하전환개폐기(ALTS) 이후에 설치된 부하 개폐기(LBS), 진공차단기(VCB), 계기용변성기(MOF)는 1개 라인으로만 구성되어 있음
- 이로 인해 당해 구간에서 고장이 발생할 때 또는 보수가 필요한 때는 한선으로부터 전원을 받을 수 없게 되어 0000운동장 전체 부하에 전기 공급이 중단되는 사고 발생을 초래함



조치한 사항

- 경기장 전체에 영향을 미치는 수전 전원계통의 이중화 방안을 마련하여 개선하도록 조치 요구하였고 이에 C사업소는 0000운동장 이중화 수전설비 감시제어시스템 제작, 설치를 완료하였음

② 단극스위치로 누전차단기를 교체하여 전기사고(감전, 화재) 예방 필요

[전기설비 기술기준]

- 금속제 외함을 가지고 사용전압이 60V를 초과하는 저압의 기계기구는 전로에 지락 발생 시 자동 차단되는 장치를 설치하도록 되어 있음

※ 「전기설비기술기준의 판단기준」

- 0000운동장과 00운동장의 경우 조명 및 전열설비에 전원을 공급하는 608회로는 단극스위치로 설치되어 있고 그 중 사용·작동 중인 384회로는 전선로에 지락이 발생하는 경우 이를 차단할 수 있는 장치가 없어 전기사고(화재, 감전) 발생할 우려가 있음

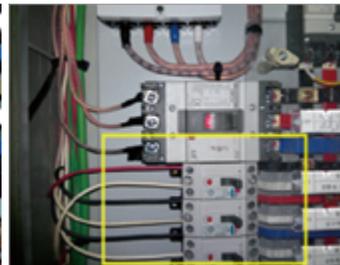
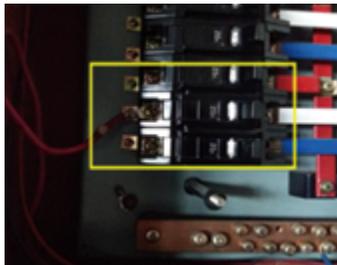
〈0000운동장 및 00운동장 단극스위치 설치현황〉

(단위 : 회로수)

구분	건물명	분전반(면)	단극차단기	
			총수량	사용 회로
합계	-	76	608	384
0000 운동장	00주경기장	44	211	90
	00야구장	6	27	12
	00실내체육관	14	261	214
	00제1수영장	9	63	31
	00제2수영장	2	40	31
00운동장	00야구장	1	6	6



분전반 내 단극 스위치



누전차단기

조치한 사항

- 기존의 단극스위치는 교체 우선순위를 정하여 누전차단기로 교체하도록 조치 요구하였고 이에 C사업소는 단극선로 개선 및 단극스위치 교체공사를 완료하였음

③ 가로등 및 CCTV 기둥 접지시설 미설치

【 접지시설 설치기준 】

- 가로등, 보안등, 조경등 등의 금속제 등주 및 맨홀은 접지시설을 설치해야 함

※ 「전기사업법」, 「전기설비기술기준의 판단기준」

- 0000운동장은 가로등주 270본 중 69본(26%)과 맨홀 전체(100%)에 접지시설이 설치되어 있지 않았고 접지시설이 설치된 0000운동장의 가로등주 201본 및 00운동장 52본도 5개~64개가 공통접지로 되어 있어 1개의 접지선이 끊길 경우 전체에 영향이 있으므로 독립 접지를 추가 하는 등 보완이 요구됨

〈C사업소 가로등 및 맨홀 시설현황〉

(단위: 등주)

구분	가로등 설치 및 접지 현황			맨홀 설치 현황		
	계	접지(공통)	미접지	수량	접지	미접지
계	322본	253본	69본(21%)	12	-	12(100%)
0000운동장	270본	201본	69본(26%)	10	-	10(100%)
00운동장	52본	52본	-	2	-	2(100%)

- 또한 000경기장에 설치된 CCTV의 금속제 지주는 제3종 접지공사를 하여야 하나 19개소 중 17개소(89%)가 미접지됨



접지저항 측정



가로등 맨홀



CCTV 철재기둥



접지 저항 측정

조치한 사항

- 접지설비가 설치되어 있지 않은 가로등, 맨홀, CCTV설비에 대하여 접지공사를 실시토록 하고 공통접지로 연결된 가로등은 독립 접지를 추가하는 방안을 수립·시행하도록 개선 요구하였고
- 이에 C사업소는 노후 전기설비에 대해 접지시설 개선 등의 공사 조치를 완료하였음

다. 각종 전선로 관통 벽체 개구부 방화조치 필요

현황 및 문제점

【 전기설비 기술기준 】

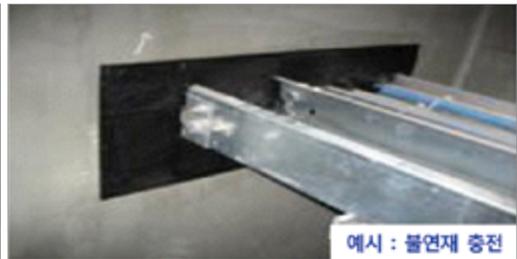
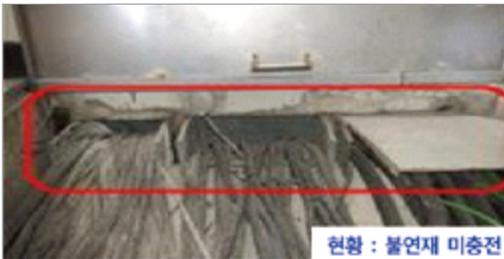
- 케이블트레이가 방화구획의 벽, 마루, 천장 등을 관통하는 경우 관통부는 불연성의 물질로 충전해야 함

※ 「전기설비기술기준의 판단기준」

• D본부의 8개 사업소는 배수지 전기실 등 각 기능실의 벽체 및 바닥과 천장부에 케이블 트레이가 관통되는 128개소의 개구부를 차폐하여 화재 시 옆 건축물로 불꽃 및 연기 확산으로 인한 인명 및 재산피해가 최소화되도록 하여야 하나

– 배수지 등 수도시설은 건축법상의 방화구획 대상이 아니라는 사유로 개구부를 불연재로 밀폐하지 않았음

합계	A사업소	B사업소	C사업소	D사업소	E사업소	F사업소	G사업소	H사업소
128개소	30	70	6	2	4	12	2	2



조치한 사항

- 배수지 벽체 등의 개구부를 불연성 물질로 충전되도록 개선조치를 요구하였고, 이에 D본부는 각 사업소 가압장·배수지 전기실, 펌프실 등에 케이블 트레이 및 전기 배관으로 인한 관통부를 방화용 물질로 충전 완료하였음

시민 안전이
최우선입니다

안전감사 사례집

PART

03

안전사고 알아보기

1. 건설공사 중 발생사고
2. 사용·운영 중 발생사고

1. 건설공사 중 발생사고

① 방화대교 남단 접속도로 상부구조물 추락사고

사고 일시	2013. 7. 30.
사고 장소	서울시 강서구 방화동
사고 개요	교량 슬래브 위에서 방호벽 콘크리트 치기작업 중 상부 구조물(ST, Box Girder + 슬래브)이 뒤집히며 높이 약 7 ~ 11m 아래로 추락
피해 현황	사망 2명, 부상 1명
사고 원인	교량 내·외측에 작용하는 하중을 지나치게 불균형하게 설계하였고 이에 대한 시공검토 미흡 등이 원인으로 추정



② 사당종합체육관 신축공사 시스템 동바리 붕괴사고

사고 일시	2015. 2. 11.
사고 장소	서울시 동작구 사당동
사고 개요	체육관 지붕 슬래브(H=14.5m, t=20cm) 콘크리트 치기작업 중 시스템 동바리가 무너지면서 근로자가 추락
피해 현황	부상 11명
사고 원인	시스템 동바리의 허용내력 구조검토 소홀 및 보강재 부실시공, 콘크리트 타설 시 편심과 집중하중이 원인으로 추정



③ 낙원동 철거공사장 붕괴사고

사고 일시	2017. 1. 7.
사고 장소	서울시 종로구 낙원동
사고 개요	공사장 1층에서 건물 벽체 철거 중 바닥이 무너지면서 굴삭기와 먼지제거 살수 작업자 2명이 지하 2~3층으로 추락
피해 현황	사망 2명, 부상 2명
사고 원인	철거작업시 세운 쇠파이프 기둥이 약해서 무너진 것으로 추정



④ 서울식물원 공사장 추락사고

사고 일시	2017. 10. 31.
사고 장소	서울시 강서구 마곡동
사고 개요	온실 내부 스카이워크(허브) 난간대 용접작업을 하던 근로자가 6.5m 높이에서 바닥으로 추락
피해 현황	사망 1명
사고 원인	안전로프를 둔 채로 높은 곳을 걷다가 추락한 것으로 추정



⑤ 상도유치원 건물 기울어짐 사고

사고 일시	2018. 9. 6.
사고 장소	서울시 동작구 상도동
사고 개요	상도유치원 건물이 하부에 위치한 다세대주택 공사현장의 지반침하 등으로 인해 기울어짐 발생
피해 현황	흙막이 옹벽 40m(폭)×10m(높이) 붕괴
사고 원인	유치원 건물의 지반을 지지하는 L형 옹벽이 전도되면서 기초부에 영향을 미쳐 건물 일부가 손실, 집중호우 등으로 인한 토압 증가, 토사유실 및 지반약화가 원인으로 추정



⑥ 경의선 신설 가좌역 흙막이 붕괴사고

사고 일시	2007. 6. 3.
사고 장소	서울시 은평구 수색동
사고 개요	신설 가좌역 건설공사 중 흙막이 가시설이 붕괴되어 경의선 선로의 노반이 유실
피해 현황	경의선 상·하행선 열차운행 중단
사고 원인	암반층에 파쇄대가 있는데도 없는 것으로 설계, 지하굴착시 흙막이 어스양카 천공 구멍에서 토사 및 지하수가 과다하게 유출, 열차 운행시 발생하는 진동 등이 원인으로 추정



⑦ 신분당선 터널 굴착 중 막장 붕괴사고

사고 일시	2008. 2. 26.
사고 장소	서울시 성동구 성수동
사고 개요	터널 지보작업 중 상부 지보공 사이로 토사 및 자갈이 붕락되어 슛크리트로 긴급 봉합 조치하였으나, 지하수 압력에 의한 토사가 지속 유출되어 터널 상부 20m 위에 위치한 도로가 침하
피해 현황	상수도관, 광케이블 및 가스관 손상
사고 원인	터널 내 지하수 유입으로 인한 침투수압의 증가와 침투수로의 형성으로 풍화된 지층의 토립자가 터널 내로 함께 유실된 것이 원인으로 추정



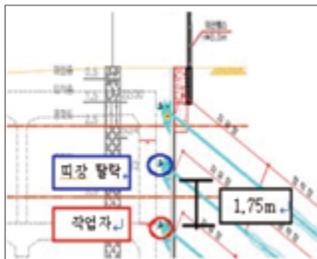
⑧ 경원선 이설공사 초안산 절개지 붕괴사고

사고 일시	2011. 6. 29.
사고 장소	서울시 도봉구 월계역과 녹천교 사이(초안산 절개지)
사고 개요	사면 절토작업 중 집중호우로 사면이 붕괴
피해 현황	사망 1명, 부상 3명, 차량 4대 매몰
사고 원인	대단위 절개사면은 우기 전 공사를 마무리하여 집중 호우에 대비하여야 하나 공정 지연으로 우기 중에 공사를 시행, 공사 및 공정관리 미흡 등이 원인으로 추정



⑨ 경전철 차량기지 흠막이 가시설의 띠장 낙하사고

사고 일시	2014. 1. 9.
사고 장소	서울시 강북구 우이동
사고 개요	차량기지 구조물의 벽체 거푸집 설치작업 중 구조물 배면에 설치된 흠막이 가시설 띠장의 낙하로 하부에서 작업하던 근로자가 사망
피해 현황	사망 1명
사고 원인	제거식 앵커의 풀림현상 발생, 앵커 정착장의 시공 불량 등이 원인으로 추정



⑩ 안양천 제방 붕괴사고

사고 일시	2006. 7. 16.
사고 장소	서울시 영등포구 양평동 안양천 제방
사고 개요	우기철 안양천 수위상승으로 지하철 9호선 건설공사 후 복구한 차수파일 접속부에 하천수가 침투하면서 제방이 유실
피해 현황	침수 27ha(주택 398동, 상가 142개소, 공장 90개소) 이재민 438가구 1,075명, 도시가스 공급 중단 등
사고 원인	제방 절개구간 복구시 토공 다짐시공 소홀, 제방 차수벽 시공 및 굴곡부 파일 접합 부분 폐합 시공 미흡 등이 원인으로 추정



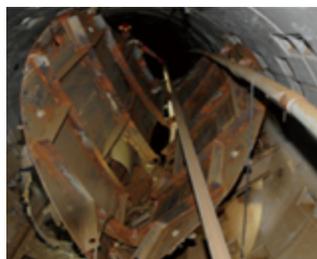
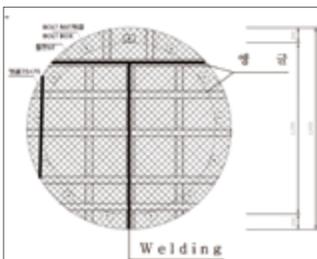
⑪ 서울지하철 9호선 건설공사 상수관 손괴사고

사고 일시	2011. 8. 4.
사고 장소	서울시 송파구 석촌역 사거리
사고 개요	천공작업 중 지하에 매설된 상수관(D=700mm)이 손괴
피해 현황	사망 1명, 부상 3명, 차량 4대 매몰
사고 원인	공사착수전 지하매설물의 현황조사 소홀, 줄파기 작업시 예상위치에서 지하 매설물이 발견되지 않을 경우 탐사장비로 확인 후 작업을 하여야 하는 기준 등을 준수하지 않은 것이 원인으로 추정



⑫ 노량진배수지(상수도관 이중화 부설공사) 익사사고

사고 일시	2013. 7. 15.
사고 장소	서울시 동작구 흑석동
사고 개요	송수터널 내부의 바닥청소 및 레일 제거작업을 진행하던 중 한강수위 상승으로 차수판이 파손되어 한강물이 유입
피해 현황	사망 7명
사고 원인	한강물이 넘치는 위급한 상황에서 근로자 대피 지연, 차수판 용접불량, 터널 내부 인터폰 축소설치 등이 원인으로 추정



⑬ 오피스텔 신축공사 현장 용접 중 화재사고

사고 일시	2016. 3. 28.
사고 장소	서울시 강서구 마곡동
사고 개요	천장 단열재에 용접 불티가 붙어 불이 났는데 지하층 연결통로를 거쳐 오른쪽 건물에 옮겨 붙어 사고 발생
피해 현황	사망 2명, 부상 6명
사고 원인	용접불티 비산방지 같은 안전조치 없이 화재위험 장소에서 용접작업을 한 것이 원인으로 추정



⑭ 의정부 경전철 공사장 철골구조물 추락사고

사고 일시	2009. 7. 25.
사고 장소	경기도 의정부시 신곡동
사고 개요	의정부 경전철 공사현장에서 교각 연결작업 중 교각 상부에 놓여있던 대형 철골 구조물이 약 12m 아래 지상으로 추락
피해 현황	사망 5명, 부상 8명
사고 원인	크레인 조작자의 운전미숙 및 교량 부재간 충돌과 상판 지지대 결합 부주의 등이 원인으로 추정



⑮ 배관 교체공사 중 굴착사면 토사 붕괴사고

사고 일시	2012. 8. 7.
사고 장소	울산광역시 울주군
사고 개요	배관 교체를 위하여 굴착(깊이 약 2.7m) 바닥면 정리작업 중 굴착 사면의 토사가 붕괴되어 작업자가 매몰
피해 현황	사망 1명
사고 원인	<p>지반을 굴착하면서 토질을 고려한 굴착면의 기울기를 확보하지 않은 것이 원인으로 추정</p> 

⑯ 남·북향대교 연결 고가도로 철골구조물 붕괴사고

사고 일시	2013. 12. 19.
사고 장소	부산광역시 영도구 영선동
사고 개요	남향대교와 북향대교를 잇는 고가도로 공사현장에서 콘크리트 치기작업 중 거푸집 및 철골지지대 등이 콘크리트 무게를 견디지 못해 약 20m 아래로 무너져 내린 사고
피해 현황	사망 4명
사고 원인	<p>거푸집 철골구조물 지지대 설치불량 등이 원인으로 추정</p> 

⑰ 국지도 23호선 도로공사 시스템 동바리 붕괴사고

사고 일시	2015. 3. 25.
사고 장소	경기도 용인시 남사면
사고 개요	국지도 23호선 도로공사의 교량 상부 슬래브(L=12m, t=1.2m) 콘크리트 치기 중 시스템 동바리가 무너지면서 근로자가 추락
피해 현황	사망 1명, 부상 8명
사고 원인	공사설명서와 달리 교량 옹벽과 상판의 콘크리트 동시 치기와 설계도면과 다른 시스템 동바리 수평재 간격 등이 원인으로 추정



⑱ 조달청 창고 신축공사 철골구조물 붕괴사고

사고 일시	2015. 5. 31.
사고 장소	인천시 신흥동
사고 개요	조달청 창고 신축공사 현장의 지붕, 캐노피 등의 빔 설치 구간에서 근로자들이 부재조립 및 볼트 조임 작업 중에 철골구조물이 붕괴
피해 현황	사망 1명, 부상 4명
사고 원인	기둥 사이에 설치해야 하는 대각선 지지대가 없었고, 지붕을 고정하는 와이어 볼트를 풀어 놓는 등 표준시방서대로 공사하지 않은 것 등이 원인으로 추정



⑱ B대학교 건물 외부 쌍줄비계 붕괴사고

사고 일시	2015. 7. 4.
사고 장소	충청남도 천안시 동남구
사고 개요	외식 산업관 및 지하주차장 신축공사 현장의 외벽 비계해체 작업 중 비계가 붕괴되면서 근로자가 약 20m 아래로 추락
피해 현황	사망 3명, 부상 4명
사고 원인	외부비계에 가새 미설치, 외부비계 해체 시 순차적으로 해야 하는 외부비계 고정대(벽 연결재) 제거를 한꺼번에 해체함으로써 외부비계의 내하력 저하가 원인으로 추정



⑳ 경인선 부평역 크레인 전복사고

사고 일시	2015. 9. 16.
사고 장소	인천시 부평동
사고 개요	경인선 부평역 인근 공사현장에서 작업 중이던 크레인 2대가 전복되어 전차선이 파손
피해 현황	부상 3명, 동인천-부천 간 전철 운행 중단
사고 원인	공사현장에 40m 고정식 타워크레인인 20m 높이의 이동식 차량 크레인을 설치하는 과정에서 고정식 크레인을 지지하는 부분이 파손되면서 전복된 것으로 추정



2. 사용·운영 중 발생사고

① 나산백화점 철거작업 중 붕괴사고

사고 일시	2008. 10. 31.
사고 장소	서울시 강남구 논현동
사고 개요	'83년에 준공된 지상 8층 건물의 5층 철거작업 중 건물의 1/3 가량이 지하층까지 붕괴
피해 현황	사망 1명, 부상 1명
사고 원인	건물 지붕이 없는 상황에서 전날부터 내린 비로 콘크리트에 빗물이 스며들어 구조 약화와 슬래브 등의 자중이 커졌고, 기둥이 슬래브와 굴삭기 등의 무게를 견디지 못해 붕괴된 것으로 추정



② 우면산 산사태 사고

사고 일시	2011. 7. 27.
사고 장소	서울시 서초구 우면동
사고 개요	폭우로 우면산 10여개 지역에서 동시 다발적인 산사태가 발생하여 떠밀려온 토사가 남부순환로와 아트힐 아파트 지상 3층까지 덮친 사고
피해 현황	사망 16명, 400여 명 대피
사고 원인	집중호우와 2010년 태풍 곤파스 피해 이후 우면산에 대한 안전대책 미흡하였고, 군부대·생태저수지 같은 인공시설물이 산사태에 영향을 미친 것으로 추정



③ 서울지하철 2호선 상왕십역 열차 추돌사고

사고 일시	2014. 5. 2.
사고 장소	서울시 성동구 하왕십리동
사고 개요	승강장에 정차 중인 열차를 뒤에 오던 열차가 추돌하여 차량 연결부가 파손되고 2개 차량이 탈선
피해 현황	부상 388명
사고 원인	ATS(열차 자동정지장치) 연동제어장치의 프로그램 조정작업 후 ATS 신호기 신호표출 오류발생, 현장 ATS 신호기 신호표출 이상 유무 확인점검 소홀, 신호 체계 개선에 따른 관련부서 사전협의 미실시 등이 원인으로 추정



④ 서울지하철 2호선 구의역 사고

사고 일시	2016. 5. 28.
사고 장소	지하철 2호선 구의역
사고 개요	플랫폼에서 승강장 안전문(PSD)을 점검, 청소하던 서울메트로 협력업체 근무자가 진입하는 전동열차와 PSD사이에 끼어 사망
피해 현황	사망 1명
사고 원인	선로에서 PSD를 보수, 점검 등 작업을 할 경우 열차통행 간격을 충분히 조정해야 하는데 관련 조치를 취하지 않았고 인력부족 등의 이유로 2인 1조 작업 매뉴얼을 지키지 못한 점 등이 원인으로 추정



⑤ 행당동 버스 폭발사고

사고 일시	2010. 8. 9.
사고 장소	서울시 성동구 행당동
사고 개요	지하철 5호선 행당역 인근에서 신호대기 중이던 대원여객의 CNG 버스의 연료 탱크가 폭발
피해 현황	부상 16명
사고 원인	차량의 노후화에 따른 천연가스통 손상으로 인한 밸브 오작동이 발생한 것으로 추정



⑥ 판교 테크노밸리 환풍구 붕괴사고

사고 일시	2014. 10. 17.
사고 장소	경기도 성남시 삼평동
사고 개요	지상에서 약 1.2m 솟아있는 환풍구의 철제 덮개 위에 올라갔던 관람객 27명이 환풍구 덮개가 붕괴되면서 약 18.9m 아래로 추락
피해 현황	사망 16명, 부상 11명
사고 원인	위험지역의 안전요원 미배치, 환풍구 구조내력을 설계보다 약하게 시공하여 붕괴된 것으로 추정



⑦ 경주 마우나오션리조트 체육관 붕괴사고

사고 일시	2014. 2. 17.
사고 장소	경상북도 경주시 양남면
사고 개요	체육관에서 신입생 환영회 행사를 진행하던 중 건축물이 붕괴
피해 현황	사망 10명, 부상 124명
사고 원인	<p>건축 관련규정 상 경주지역은 50 kg/m²의 적설하중에 견디도록 되어 있으나, 적설하중 기준 자체가 낮았고, 지붕이 높은 단층 구조물의 체육관이 폭설 이후 굳어진 지붕 위 눈의 무게를 버티지 못해 붕괴된 것으로 추정</p>



⑧ 호국의 다리 붕괴사고

사고 일시	2011. 6. 25.
사고 장소	경상북도 칠곡군 약목면
사고 개요	3일째 계속된 호우로 호국의 다리 중 교각 일부와 상판 및 트러스트 철구조물이 붕괴된 사고
피해 현황	다리 전체 467m 중 100m 유실
사고 원인	3일째 계속된 경북지역 호우로 강물이 불어나면서 노후된 교각이 빠른 유속을 이겨내지 못해 붕괴된 것으로 추정



⑨ 아파트 단지 옹벽 붕괴사고

사고 일시	2015. 2. 5.	
사고 장소	광주광역시 남구 봉선동	
사고 개요	1981년 설치된 높이 15m, 길이 210m 규모의 C등급의 옹벽 일부(약 30m)가 붕괴	
피해 현황	차량 40여 대 파손, 주민 300여 명 대피	
사고 원인	<p>옹벽 내부 철근이 표준안에 비해 적게 설치되었고, 옹벽 정상의 배수관 크기와 옹벽면의 배수구 갯수가 규정보다 적게 시공되었 으며, 이로 인해 빗물 등이 옹벽 내부로 흘러들어 지반을 약화시키는 등 토사 압력을 견디지 못해 붕괴된 것으로 추정</p>	

⑩ 서해대교 차량 연쇄 충돌사고

사고 일시	2006. 10. 3.	
사고 장소	경기도 평택시 서해대교	
사고 개요	서해안 고속도로 상행선 서해대교 북단에서 짙은 안개로 차량 29대가 연쇄 충돌 하고 이로 인해 화물트럭 등의 연료탱크가 터지면서 폭발 및 화재가 발생한 사고	
피해 현황	사망 11명, 부상 46명	
사고 원인	<p>가시거리 100m 내외의 불량한 시계 에서 과속 및 안전거리 미확보가 원인으로 추정</p>	

⑪ 세월호 침몰사고

사고 일시	2014. 4. 16.
사고 장소	전라남도 진도군 조도면 부근 해상
사고 개요	전라남도 진도군 조도면 부근 해상에서 청해진해운 소속의 인천발 제주행 연안 여객선 세월호가 전복되어 침몰
피해 현황	사망 295명, 실종 9명
사고 원인	과도한 증축, 화물 과적, 화물 결박불량, 평행수 부족 및 급격한 항로변경 등 복합적 원인으로 추정



⑫ 상주 가요콘서트 행사장 압사사고

사고 일시	2005. 10. 3.
사고 장소	경상북도 상주시 계산동
사고 개요	MBC 가요콘서트를 관람하기 위해 대기하고 있던 관람객이 문이 개방되는 순간 일시에 입장하면서 사람들이 연쇄적으로 넘어지면서 발생
피해 현황	사망 11명, 부상 70명
사고 원인	진행요원의 입장객 관리미흡, 안전요원 부족배치, 행사보험 미가입 등의 문제가 있었음



시민 안전이
최우선입니다

안전감사 사례집

PART

04

법규내용 알아보기

1. 유권해석, 질의회신 사항
2. 각 개별법의 안전점검(검사) 방법과 대상
3. 행정 제재사항(벌점제도 등)

1. 유권해석, 질의회신 사항

1 설계, 입찰, 계약관련 질의회신

1) 구조안전을 확인해야 하는 건축물의 범위

질의내용

- 「건축법 시행령」 별표1 제1호의 단독주택 및 같은 표 제2호의 공동주택을 「건축법」 제14조 제1항에 따라 건축신고를 통해 건축하는 경우, 같은 법 제48조 제2항에 따라 구조 안전의 확인을 해야 하는지?

회신내용

- 「건축법 시행령」 별표1 제1호의 단독주택 및 같은 표 제2호의 공동주택을 「건축법」 제14조 제1항에 따라 건축신고를 통해 건축하는 경우, 같은 법 제48조 제2항에 따라 구조 안전의 확인을 해야 함

회신이유

- 「건축법」 제14조 제1항은 건축물을 건축하거나 대수선하려는 자는 원칙적으로 같은 법 제11조에 따른 허가를 받아야 하나, 소규모의 건축이나 대수선의 경우에는 신고라는 보다 간략한 절차를 거치면 같은 법 제11조에 따른 허가를 받은 것으로 보아 해당 건축행위를 허용하려는 취지인 반면, 「건축법」 제48조 제2항은 건축물의 규모에 관계없이 건축물을 건축하거나 대수선하는 경우 건축물의 구조 안전을 확인하도록 하여 건축물 사용자의 안전을 보장하기 위한 취지의 규정인바, 「건축법」 제14조 제1항에 따른 신고를 통하여 건축허가를 받은 것으로 보는 건축물은 명문의 규정인 없는 한 같은 법 제48조 제2항에 따른 구조 안전의 확인대상 건축물의 범위인 “같은 법 제11조 제1항에 따른 건축물”에 해당하지 않는 것으로 보기는 어렵다고 할 것임(법제처 2013. 12. 11. 회신 13-0458 해석례 참조)

- 「건축법 시행령」 제32조 제2항 제9호는 국내외에서 발생하는 잦은 지진으로 인해 우리나라도 더 이상 지진 안전지대가 아니라는 전문가 진단 등을 고려하여 주택의 경우에는 그 규모에 관계 없이 내진설계를 의무화하기 위하여 신설된 것인바(2017. 10. 24. 대통령령 제28397호로 개정되어 2017. 12. 1. 시행된 「건축법 시행령」 조문별 개정이유서 참조), 같은 규정에 따른 단독주택 및 공동주택을 건축하거나 대수선하는 경우에는 그 건축 또는 대수선이 현실적으로는 「건축법」 제14조 제1항에 따른 건축신고대상에 해당하더라도 그 건축물은 건축허가를 받은 것으로 보는 건축물이라는 점에서 해당 건축물의 건축주는 설계자로부터 구조 안전의 확인 서류를 받아 이를 허가권자에게 제출해야 한다고 엄격하게 해석하는 것이 입법 취지에 보다 부합한다고 할 것임
- 이와 달리 건축신고를 하여 건축하는 건축물은 구조 안전의 확인대상에서 제외된다고 해석한다면, 동일한 규모의 건축물이라도 「건축법」 제11조에 따른 건축허가를 받아 한 번에 신축된 경우에는 구조 안전의 확인대상에 포함되는 반면, 같은 법 제14조에 따른 건축신고를 반복하여 여러 차례에 걸쳐 소규모로 건축(「건축법」 제14조 제1항 및 「건축법 시행령」 제11조 제3항 참조)된 경우에는 구조 안전의 확인대상에서 제외되는바, 해당 건축물의 건축 절차 및 과정에 따라 구조 안전의 확인 대상에 포함되는지 여부가 달라지게 되는 불합리한 결과가 초래된다고 할 것임

2) 건설공사 원가계상 관련

질의내용

- 건설공사 예정가격 산정 시 안전관리비 항목 중 교통신호수 비용은 경비, 인건비 중 어느 항목에 해당되는 여부

회신이유

- 「건설기술진흥법 시행규칙」 제60조 제1항 제4호에 따라 공사장 주변의 통행안전관리대책 비용은 안전관리비 항목에 해당하며, 같은 조 제2항 제4호에 따라 공사시행 중의 통행안전 및 교통소통을 위한 시설의 설치비용 및 신호수의 배치비용에 관해서는 토목·건축 등 관련 분야의 설계기준 및 인건비 기준을 적용하여 계상토록 규정하고 있음

- 아울러 「건설공사 안전관리 업무수행 지침」(국토교통부고시 제2017-797호) 제51조에 따르면 건설공사의 발주자는 건설공사 계약을 체결할 때에 「예정가격 작성기준」(계약예규)에 따라 건설공사의 안전관리에 필요한 안전관리비를 공사원가계산서에 안전관리비 항목으로 계상하도록 규정하고 있음
- 다만 「예정가격 작성기준」을 적용하여 실제 공사원가계산서를 작성하는 주체는 해당 건설공사의 발주자이므로 교통신호수 비용을 어느 항목으로 계상할지 여부는 위 기준을 참고하여 발주자가 판단·결정할 사항임

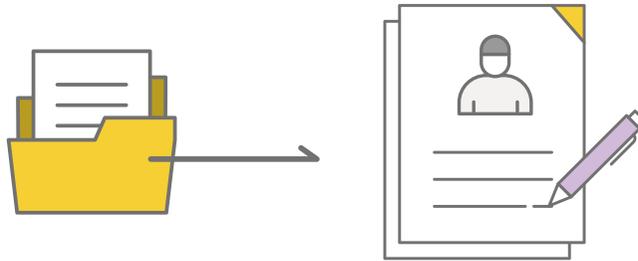
3) 입찰참가자 대표자 개명에 따른 입찰무효

질의내용

- 대표자의 성명이 개명으로 인해 변경되었으나 이를 변경등록하지 아니하고 입찰서를 제출한 경우 입찰무효사유에 해당하는지 여부

회신내용

- 대표자의 변경 없이 그 성명이 개명으로 인해 변경되었으나 「지방계약법 시행규칙」 제15조 제1항 후단에 따라 대표자의 성명을 변경등록하지 아니하고 입찰서를 제출한 경우는 같은 규칙 제42조 제5호 나목에 따른 입찰무효사유에 해당하므로, 입찰자에게 책임이 없는 사유로 변경등록이 불가능한 경우가 아니라면 그 입찰은 무효임



4) 계약금액 증감분에 대한 간접노무비율 산정 방법

질의내용

- 설계변경으로 계약금액의 증감분 발생 시 간접노무비율의 산정방법

회신내용

- 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제74조 제7항에 따르면 계약금액의 증·감분에 대한 일반관리비 및 이윤 등은 제15조 제6항 또는 제7항에 따라 제출한 산출내역서 상의 일반관리비율 및 이윤율 등에 의하여 산출하되 행정자치부령으로 정하는 비율을 초과할 수 없다고 규정함
- 따라서 간접노무비율은 직접노무비 대비 간접노무비(간접노무비/직접노무비)의 비율을 의미하며, 설계변경에 따른 간접노무비의 계산은 「지방자치단체 입찰 및 계약집행기준」 제13장 공사계약 일반조건 제7절 “1-마” 에 따라 직접노무비의 증·감분에 대하여 산출내역서의 간접노무비율을 곱하여 산정하는 것임

5) 협상에 의한 계약 재공고 입찰 유찰 시 수의계약 가능여부

질의내용

- 「지방계약법 시행령」 제43조에 따른 “협상에 의한 계약”방법으로 물품·용역계약을 체결하려는 경우 재공고 입찰 후 입찰이 성립하지 않거나 낙찰자가 없다면 같은법 시행령 제26조 제1항에 따라 수의계약이 가능한지 여부

회신내용

- 「지방계약법 시행령」 제43조에 따라 “협상에 의한 계약”의 방법으로 물품·용역 계약을 체결하려는

경우에도 같은법 시행령 제19조 제2항에 따른 재공고 입찰 후 입찰이 성립하지 아니하거나 낙찰자가 없다면 같은법 시행령 제26조 제1항에 따라 수의계약에 의할 수 있음

[참고] 기존 행정자치부 유권해석사항('16.7.12.)

- 협상에 의한 계약은 계약이행의 전문성·기술성·창의성 등의 이유로 필요하다고 인정되는 경우에 적용하는 제도로, 지자체에 가장 유리하다고 인정되는 자와 계약을 체결하기 위해 제안서를 제출받아 평가한 후 기술·가격 협상절차를 거쳐 계약상대자를 결정하는 방법이므로
- 계약의 목적·성질, 입찰 및 계약·절차의 특성, 가격과 그 밖의 조건 등 제도의 취지에 비추어 볼 때 불가피한 사유가 있는 경우에 한하여 재공고 입찰의 유찰에 따른 수의계약을 진행하는 것이 바람직하며, 입찰 공고문 및 제안요청서의 내용에 유찰의 원인이 있는지 등을 파악하고 재공고 입찰 또는 새로운 입찰 등을 검토하는 것이 필요하다고 판단됨

6) 건설기술용역 대가 등에 관한 기준 관련

질의내용

- 「건설기술용역 대가 등에 관한 기준」(국토교통부 고시 제2015-472호) 별표2에서 제시된 기술자수에 기술지원기술자가 포함되어 있는지 여부

회신내용

- 「건설기술용역 대가 등에 관한 기준」 제9조 제1항에 따르면 시공단계의 기술자수는 기술지원기술자수를 포함하도록 규정하고 있으므로 위 기준 별표2 제1호 바목에 따라 산정한 기술지원기술자수는 같은 호 가목에 따라 산정된 총 건설사업관리기술자수에 포함됨

[예 시]

- ※ 대상공사가 단순한 공종인 경우 별표2에 따라 산정된 시공단계 기술자수가 100명이면,
 - 기술지원기술자수 : 100명 × 10% = 10명
 - 시공단계 총 건설사업기술자수 : 100명 = 90명(상주기술자) + 10명(기술지원기술자)

7) 다수공급자계약 물품 등 조달청 의무구매요청 관련

질의내용

- 「조달사업에 관한 법률 시행규칙」 제7조 제1항 제3호에 해당하는 경우 조달청의 구매 위임 없이도 수요기관에서 직접 계약 체결이 가능한지?

회신내용

- 수요기관에서 직접 구매하는 것이 유리한지 여부의 판단주체는 조달청장으로 조달청의 구매 위임이 있어야만 수요기관 직접 구매가 가능

회신이유

- 「조달사업법」에 따르면 다수공급자 계약이 체결된 수요물자에 대해서는 원칙적으로 수요기관이 독자적으로 구매계약을 체결할 수 없고 조달청장에게 그 구매를 요청하여야 하고, 다만, 예외적으로 조달청장에게 계약 체결을 요청하는 것이 부적절한 경우로서 기획재정부령으로 정하는 바에 따라 “조달청장이 수요기관에 수요물자의 구매를 위임하는 경우”에는 수요기관이 직접 구매계약을 체결할 수 있음
- 그리고, 조달청장이 다수공급자계약이 체결된 수요물자에 대하여 수요기관이 직접 구매할 수 있도록 위임할 수 있는 사유를 규정하고 있는 「조달사업법 시행규칙」 제7조 제1항 제3호에서 비록 “수요기관이 직접 구매하는 것이 유리하다고 판단되는 경우”라고만 규정하여 그 판단주체를 명시하고 있지는 않지만, 이 규정은 같은 법 시행령 제9조의3 제2항 제4호의 위임에 따른 것으로서, 위임의 근거규정인 시행령 제9조의3 제2항 제4호와 결합하여 보면, 수요기관이 직접 구매하는 것이 유리한지 여부의 판단주체는 조달청장임이 분명하다고 할 것임

8) 계약내역이 서로 상이할 경우 적용의 우선순위

질의내용

- 내역입찰로 집행한 공사계약에 있어 설계도면과 시방서, 계약내역이 서로 상이할 경우 적용의 우선순위는?

회신내용

- 계약문서는 계약예규 「공사계약 일반조건」 제3조 제1항에 따른 계약서, 설계서(계약예규 「공사계약 일반조건」 제2조 제4호에 정한 문서), 유의서, 「공사계약 일반조건」, 「공사계약 특수조건」 및 산출내역서로 구성되며, 특별히 정한 바가 없다면 상호 보완의 효력이 있는 것이므로 설계서의 우선순위는 법령 및 입찰에 관한 서류 등에서 정한 내용에 따라 결정하여야 하며, 이에 대해 정한 내용이 없는 경우에는 최선의 공사시공을 위한 방법으로 계약당사자간의 합의로 처리하여야 할 것임

※ 계약문서 상호간 상충되는 경우 우선순위 (「서울시 공사계약 특수조건」 제3조)

- ① 계약담당자의 설계변경 및 계약변경 승인문서 → ② 계약서 → ③ 서울시 공사계약 특수조건 → ④ 조달청의 공사계약 특수조건 → ⑤ 공사계약 일반조건 → ⑥ 공사입찰유의서 → ⑦ 현장설명서 → ⑧ 공사시방서 → ⑨ 설계도면 → ⑩ 공종별 목적물 물량내역서 → ⑪ 산출내역서

※ 설계도서 해석의 우선순위(설계도서 작성기준 9.설계도서 해석)

설계도서, 법령해석, 감리자의 지시 등이 서로 일치하지 아니하는 경우에 있어 계약으로 그 적용의 우선순위를 정하지 아니한 때는 다음의 순서를 원칙으로 함

- ① 특기시방서 → ② 설계도면 → ③ 일반시방서, 표준시방서 → ④ 산출내역서 → ⑤ 승인된 시공도면 → ⑥ 관계법령의 유권 해석 → ⑦ 감리자의 지시사항

9) 시방서와 산출내역서 상의 규격이 다른 경우 납품규격은?

질의내용

- 시방서(규격서)와 산출내역서 상의 규격이 서로 다르게 명시되어 있는 경우 우선 적용할 수 있는 납품규격은?

회신내용

- 물품구매계약에서 계약문서는 계약예규 「물품구매(제조)계약 일반조건」 제3조에 따라 계약서, 규격서, 유의서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건, 산출내역서 등으로 구성되며, 다만, 산출내역서는 동 일반조건 제9조 및 제11조에 따른 수량조절 및 물가변동으로 인한 계약금액 조정과 동 일반조건 제22조 제4항에 따른 기납대가의 지급 시에 적용할 기준으로서 계약문서의 효력을 가지는 것인 바, 귀 질의의 경우 규격서(시방서)와 산출내역서 상의 규격내용이 서로 다른 경우에는 달리 정한 바가 없는 한 규격서(시방서)상의 규격으로 납품하여야 할 것이며, 계약예규 「물품구매(제조) 입찰유의서」 제17조에 의하면 산출내역서는 낙찰자가 작성하여 발주기관에 제출토록 규정하고 있음

10) 장래시설물의 하자에 대한 책임 구분이 곤란한 경우란?

질의내용

- 시청각실 및 다목적실 증축공사를 하려고 하는 바,
 - 1) 전차공사와 수직 및 수평으로 증축할 경우 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제26조 제항 제4호에 의거 수의계약을 할 수 있는지 여부?
 - 2) 건축물의 하자보증기간을 당초 3년으로 정하였으나 하자보증기간 동안에 그 중 일부 주요 구조부에 대해 하자보증기간을 5년으로 연장한 경우 하자담보기간이 5년으로 연장된 것인지?
 - 3) 수의계약 평점 산출시 전차공사 예정금액 대비 금차공사 예정금액으로 산출하는 지 여부?

회신내용

- 공사계약에서 장래시설물의 하자에 대한 책임구분이 곤란한 경우로서 직전 또는 현재의 시공자와 계약을 하는 경우에는 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제26조 제1항 제4호 “가”목에 의하여 수의계약에 의할 수 있는 바, 이 때 “하자책임구분이 곤란한 경우”라 함은 계약예규 「정부 입찰·계약 집행기준」 제4장 수의계약의 운용 제8조 제1항 제1호에 따라 금차공사가 전차공사와 그 수직적 기초를 공통으로 할 경우와 전차 시공물의 일부를 해체 또는 변경하여 이에 접합시키는 경우를 말하는 것으로서, 이 경우가 이에 해당되는지 및 수의계약에 의할 것인지 여부는 계약담당공무원이 당해 공사의 특성, 구조, 전차공사와의 하자책임구분의 곤란성 등을 종합적으로 검토하여 판단, 결정할 사항이며, 국가기관이 체결한 공사계약에 있어 계약담당공무원은 같은 법 시행규칙 제70조에 의하여 공사계약을 체결할 때에 동 규칙 별표 1의 공종구분에 따라 하자담보 책임기간을 정하여야 하는 것이므로 당초 하자담보책임기간을 공종 구분 없이 일률적으로 정하였거나 동 규칙 별표에 규정한 기간과 다르게 정하여 계약을 이행 중에 계약당사자간에 하자담보책임기간 조정에 대한 합의가 이루어져 공종 구분에 따라 하자담보책임 기간을 조정할 경우라면 이 경우에는 공종별로 조정된 하자담보책임기간을 계약상의 하자담보책임기간으로 보아야 할 것이며, 질의 중 수의계약 평점에 관한 사항은 당해 입찰을 집행하는 계약담당공무원이 판단하여 조치할 사항임

11) 시공완료 및 기성대가 지급 후 계약금액 조정이 가능한지?

질의내용

- 공사계약에 있어 발주기관과 협의하여 실정보고 후 승인을 받아 설계 변경된 사항에 대하여 시공 완료 및 기성대가 지급 이후 계약금액 재조정 가능여부

회신내용

- 국가기관이 체결한 공사계약에 있어 설계서의 내용이 불분명하거나 설계서에 누락·오류 또는 상호 모순되는 점이 있을 경우 등 계약예규 「공사계약 일반조건」 제19조 제1항 각 호의 어느 하나의 사유에 해당되는 경우에는 설계변경 및 그로 인한 계약금액조정이 가능한 것이나, 이러한 사유에

해당됨이 없이 당초 설계변경에 의한 계약금액 조정을 한 후 동 조정금액에 대하여 다시 계약금액 조정을 할 수는 없을 것임. 다만, 당초 설계변경 및 그로 인한 계약금액 조정과정에서 물량 또는 단가산정에 명백한 착오 또는 오류가 발생한 경우라면 계약당사자간에 협의하여 이를 바르게 재조정할 수 있을 것이나, 이 경우에도 원칙적으로 당해 계약이 이행 중에 있는 경우라면 가능할 것이며, 당해 계약이 준공(장기계속공사의 경우에는 차수별 준공을 말함)되어 종결된 경우라면 임의로 계약금액조정을 할 수 없을 것인 바, 구체적인 경우 설계변경 및 단가 재조정 사유에 해당되는지의 여부는 계약담당공무원이 동 규정, 설계서, 그 사실관계 및 당초 설계변경 당시의 정황 등을 고려하여 조치할 사항임

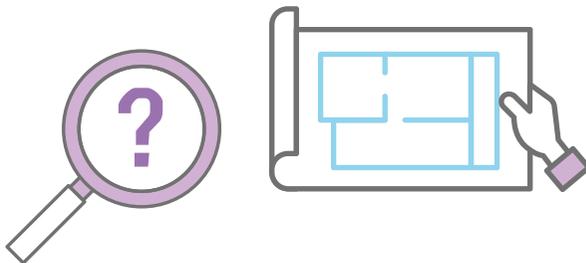
12) 표준품셈(관부설 및 접합) 관련 질의

질의내용

- 표준품셈 제16장 관부설 및 접합과 관련하여 상,하수도관을 도로(2차선 이상 도로) 및 주택가에 매설한다는 사유로 제1장 적용기준 1-16 품의 할증 중 변화가(최소 20%) 및 주택가(15%) 할증을 일률적으로 계상하는지 여부

회신내용

- “16장 관부설 및 접합”은 도로, 도심지, 주택가 등 다양한 여건의 현장을 대상으로 조사된 기준임을 참조하시기 바람



13) 표준품셈 원심력 철근콘크리트관 부설 및 접합관련 질의

질의내용

- 표준품셈 토목부분 제16장 16-1-1.1 고무링접합, 주9)작업방해가 없는 대단위 택지조성공사의 경우에는 본품(장비+인력)을 50%까지 감하여 적용할 수 있다고 되어 있음
- 이에 기본품에는 주택가 및 지세에 따른 능률저하가 반영되어 있어 주택가 및 지세할증의 적용이 불가한지 여부 및 기본품은 어떤 조건 하에서 만들어 지는지 여부

회신내용

- 표준품셈 '16-1-1 원심력 철근콘크리트관 부설 및 접합 / 1. 고무링접합'은 도로, 도심지, 주택가 등 다양한 여건의 현장을 대상으로 조사된 기준으로 주택가 등의 지세할증을 반영할 필요가 없음

14) 품셈적용 착오로 인한 설계변경 가능여부

질의내용

- 공사계약에 있어 품셈적용의 착오로 인하여 설계서에 정한 투입자재 및 시공방법이 공사현장의 구조물 시공에 적용하기 곤란한 바, 현장시공에 적당하도록 설계변경이 가능한지?

회신내용

- 공사계약에서 발주처가 작성한 공사비 산정기준 또는 예정가격작성의 참고자료인 품셈기준 등은 그 자체는 설계서에 해당되지 아니하므로 설계서가 변경됨이 없이 품셈적용 등에 오류가 있다는 사유만으로는 설계변경 및 그로 인한 계약금액조정을 할 수 없는 것이나, 다만, 계약상대자는 공사계약의 이행중 설계서의 내용이 불분명하거나 설계서에 누락·오류 및 설계서간에 상호모순이 있는 사실을 발견하였을 때에는 계약예규 「공사계약 일반조건」 제19조의2에 따라 설계변경이

필요한 부분의 이행 전에 당해사항을 분명히 한 서류를 작성하여 공사감독관을 경유하여 계약담당공무원에게 이를 통지하여야 하고, 계약담당공무원은 동 통지를 받은 즉시 공사가 적절히 이행될 수 있도록 동조 제2항 각 호의 어느 하나의 방법으로 설계변경 등 필요한 조치를 하여야 하는 것인 바, 구체적인 경우에 있어서는 당초 설계서대로는 시공이 불가능하여 설계서를 변경할 필요가 있거나 계약목적물의 기능 및 안전을 확보하기 위하여 당초 설계서와 다르게 시공하여야 하는 경우로서 동 예규 제19조 등에 정한 설계변경사유에 해당되는지의 여부를 검토하여 계약담당공무원이 사실 판단할 사항임

15) 사급자재를 관급자재로 변경

질의내용

- 「공사계약 일반조건」 제19조의6 제4항 “소요자재의 수급방법변경”에서 “사급자재를 관급자재로 변경하지 않으면 계약목적을 이행할 수 없다고 인정될 때”란 구체적으로 어떠한 경우인지?

회신내용

- 공사계약에서 계약담당공무원은 당초 계약 시의 사급자재를 관급자재로 변경할 수 없으나, 계약예규 「공사계약 일반조건」 제19조의6 제4항 단서규정에 따라 사급자재를 관급자재로 변경하지 않으면 계약목적을 이행할 수 없다고 인정될 때에는 계약당사자간의 협의에 의하여 변경할 수 있으며, “사급자재를 관급자재로 변경하지 않으면 계약목적을 이행할 수 없다고 인정될 때”라 함은 천재지변 또는 원자재의 가격급등 및 발주기관의 불가피한 사정 등 계약상대자의 귀책사유 없이 계약상대자가 통제할 수 없는 상황이 발생하여 발주기관의 계약담당공무원이 사급자재를 관급자재로 변경하지 않으면 계약목적을 이행할 수 없다고 인정할 때를 의미한다 할 것임

2 건설공사, 품질관련 질의회신

1) 정보통신공사 발주자의 감리 직접수행 여부

질의내용

- 정보통신공사의 발주자가 용역업자의 자격을 갖춘 경우 정보통신공사의 감리를 다른 용역업자에게 발주하지 않고 직접 수행할 수 있는지 여부

회신내용

- 「정보통신공사법」 제2조 제11호에 따른 발주자가 같은 조 제7호에 따른 용역업자로서의 자격을 갖춘 경우 해당 발주자는 공사의 감리와 다른 용역업자에게 발주하지 않고 수행할 수 있음

2) 건설기계 대여업 관련

질의내용

- 건설현장에서 건설업자(A)가 반출하여야 하는 토사를 중간업체(B)가 토사운반 댓가를 받기로 하고 중간업체(B)는 다시 건설기계대여업 등록된 덤프트럭업자(C)로 하여금 운반을 하도록 한 경우 중간업체(B)는 건설기계대여업에 해당하는지 여부

회신내용

- 「건설기계관리법」 제21조에 따라 건설기계사업을 하려는 자는 시장·군수·구청장에게 등록하여야 하며 「건설기계관리법」 제40조에 의해 제21조를 위반하여 등록하지 아니하고 건설기계

- 사업을 하거나 거짓으로 등록한 자는 2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금에 처하고 있음
- 「건설산업기본법」에 따른 건설업자가 발주자 또는 원도급자 등과 원(하)도급 계약을 맺고 그 계약의 범위 내에서 자기 소유의 건설기계를 사용하는 경우 또는 본인 소유의 자재 등을 판매 등을 이유로 건설기계를 사용하여 운반하는 행위 등은 건설기계 대여행위로 보지 않으나
 - 본인 소유가 아닌 자재 등을 건설기계를 사용하여 운반하고 건설기계 사용에 대한 대가를 받은 경우에는 건설기계 대여행위에 해당됨
- 중간업자가 건설업자로부터 댓가를 받고 운반계약을 체결하여 일을 하였을 경우 「건설산업기본법」에 따른 원(하)도급 계약에 해당되지 않는 경우 본인 소유의 자재 등을 판매 등의 이유가 아닌 경우에는 건설기계대여업에 해당이 될 것임

3) 품질관리자의 겸임 가능여부

질의내용

- 건설공사 현장에서 시공관리업무를 담당하는 자가 품질관리원의 자격기준을 갖추었을 경우 시공 업무와 시험, 검사업무를 겸임이 가능한지?

회신내용

- 「건설기술진흥법 시행규칙」 제50조에 따라 건설업자 등은 건설현장의 품질시험 및 검사를 위하여 품질시험, 검사를 위하여 품질관리자의 업무범위 및 기준을 규정하고 있으며 동법 시행규칙 제50조 관련 [별표5]에 따라 배치하여야 하며, 품질관리자는 「건설기술관리법」 제24조에 따라 품질관리(시험)계획을 수립하고 이에 따라 성실하게 임무를 수행하여야 하므로 현장대리인 등으로 지정된 자를 품질시험 겸임하여 배치할 수 없음

4) KS표시품에 대한 품질시험

질의내용

- 건설현장에 사용되는 KS표시품의 품질시험을 해야 되는지?

회신내용

- 「건설기술진흥법 시행령」 제91조 제2항에 의하면, 건설현장에 반입되는 재료 중 「산업표준화법」에 의한 KS표시품에 대하여는 품질시험 또는 검사를 실시하지 아니할 수 있으나, 발주자가 시간의 경과 또는 장소의 이동 등으로 품질의 변화가 우려되어 품질시험 또는 검사가 필요하다고 인정하는 경우에는 품질시험 또는 검사를 실시할 수 있음

5) 환경보전비를 건설폐기물처리비에 사용할 수 있는지

질의내용

- 건설폐기물처리에 소요되는 비용에 대하여 ‘환경보전비’를 사용할 수 있는지 여부?

회신내용

- 발주청이 건설공사의 원가계산을 할 때는 경비항목에 ‘폐기물처리비’와 ‘환경보전비’를 별도 비목으로 계상토록 되어 있으며(기획재정부 회계예규 「예정가격 작성기준」 참조) 「건설기술진흥법 시행규칙」 제61조 제3항 관련 [별표8]에서 환경보전비와 폐기물처리비의 산출기준을 달리하고 있음
- 따라서 ‘환경보전비’는 「건설기술진흥법 시행규칙」 제61조 제3항 [별표8] 제1항 “라”목에서 정한 시설에 한하여 사용할 수 있음

6) 발파석이 도로 성토용 순환골재에 해당하는지 여부

질의내용

- 발파석(암, 버력)을 도로 성토용으로 사용할 수 있는지?

회신내용

- 건설폐기물의 종류에는 폐콘크리트, 폐아스팔트콘크리트 등이 있으며, 도로건설 등 공사현장에서 야산 및 구릉지를 발파, 굴착 시 발생하는 흙, 모래, 자갈 등이나 건설기계 등으로 터파기 공사 시 발생하는 원지반 상태의 흙, 모래, 자갈 등은 자연상태의 것에 해당되어 건설폐기물로 분류하고 있지 않음. 따라서, 자연상태의 발파석은 순환골재에 해당되지 않음

7) 부소장이나 공사과장을 안전보건관리책임자로 선임가능 여부

질의내용

- 당해 사업에서 그 사업을 실질적으로 총괄관리하는 자가 현장소장이 아닌 부소장이나 공사과장일 경우 부소장이나 공사과장을 당해 사업장의 안전보건관리책임자로 선임할 수 있는지?

회신내용

- 「산업안전보건법」 제13조 및 동법 시행령 제9조 제2항에 사업주는 근로자 안전보건관리업무를 총괄 관리하기 위해 당해 사업을 실질적으로 총괄 관리하는 자를 안전보건책임자로 선임토록 규정하고 있는 바,
- 건설현장에서 시공, 인사, 노무 등 당해 사업을 실질적으로 총괄 관리하는 자라 함은 당해 사업장의 최고책임자를 말함. 따라서, 부소장이나 공사과장 위에는 당해 현장의 최고책임자인 현장소장이 있으므로 안전보건관리책임자로 선임될 수 없음

3 벌점 등 행정처분관련 질의회신

1) 불법 재하도급 해당여부

질의내용

- 하수급인이 외형적으로 공종별 작업팀장(속칭 “오야지”) 소속 건설일용직 근로자들과 근로계약을 작성하였으나 작업팀장에게 작업을 지시하여 시공하도록 한 후, 각 작업팀장에게 소속 근로자들의 임금을 일괄 지급한 경우, 불법 재하도급에 해당되는지 여부

회신내용

- 「건설산업기본법」 제2조 및 제11호 및 제12호에 의하면 “도급”이란 원도급, 하도급, 위탁 등 명칭에 관계없이 건설공사를 완성할 것을 약정하고, 상대방이 그 공사의 결과에 대하여 대가를 지급할 것을 약정하는 계약을 말하고, “하도급”이란 도급받은 건설공사의 전부 또는 일부를 다시 도급하기 위하여 수급인이 제3자와 체결하는 계약을 말한다 고 되어 있음
- 그리고 같은 법 제29조 제3항에 의하면 하수급인은 하도급 받은 건설공사를 다른 사람에게 다시 하도급 할 수 없으나, 단서 규정에 따라 예외적인 경우 해당 공사내용에 상응하는 건설업을 등록한 건설업자에게 재하도급 할 수 있게 되어 있음
- 만약 하수급인이 건설업을 등록하지 아니한 제3조와 명칭에 관계없이 건설공사를 완성하고 그 공사의 결과에 대하여 제3자에게 대가를 지급할 것을 약정하는 계약(구두계약 포함)을 체결한 경우라면 위 규정에 위반되어 불법 재하도급에 해당할 것임. 다만 하수급인이 건설근로자와 근로계약을 체결하여 하도급 받은 건설공사를 소속 근로자로 하여금 시공하도록 하고, 그 근로의 대가로 임금을 지급하는 경우라면 소속 근로자는 제3자가 아니므로 재하도급이 아니라 직접시공에 해당할 것임
- 따라서 불법 재하도급에 해당되는지 여부는 객관적인 사실관계를 토대로 하수급인과 팀장 또는 팀원들이 「근로기준법」 상 사용자와 근로자 관계가 성립하는지 여부, 공사결과에 대한 대가로 금전을 지급한 것인지 여부 등을 종합적으로 고려하여 건설업 등록관청(처분청) 등이 판단할 사항임

2) 건설업자의 영업정지 기간 산정 등

질의내용

- 「건설산업기본법」 제25조 제2항에 따라 수급인은 공사내용에 상응하는 업종을 등록한 건설업자에게 하도급 하여야 하고, 법 제82조 및 제84조, 같은 법 시행령 제80조 및 (별표6)에 따르면 법 제25조 제2항을 위반한 행위에 대하여는 영업정지 6개월을 처분하도록 되어 있으며 이러한 영업정지는 위반행위별로 처분한다고 되어 있는 바
- 감사원 감사결과에 따라 11개 현장(계약)에서 법 제25조 제2항을 위반한 사항이 일괄 통보되어 위반행위별로 영업정지 처분을 할 경우 영업정지 기간과 감경기준 적용방법은?

회신내용

- 「건설업관리규정」 제7장 1.가 및 3.의 규정에 따르면 「건설산업기본법」 제82조, 제83조, 제99조, 제100조에 따른 영업정지, 과태료 등 제재처분은 위반행위별로 하도록 되어 있어 건설업자가 2개 이상의 위반행위를 한 경우 각각 행정처분을 하는 것이 원칙임
- 다만, 대법원은 법 위반 사건에서 “반복된 수개의 행위가 단일하고 계속된 범의 하에 근접한 일시 장소에서 유사한 방법으로 행하여지는 등 밀접한 관계가 있어 전체를 1개의 행위로 평가함이 상당한 경우에는 이들 각 행위를 통틀어 포괄일죄로 처벌하여야 한다”라고 판시(대법원 2014. 7. 24. 선고 2013도12937 판결참조)한 바 있음
- 질의하신 사항과 관련하여 각각의 위반행위로 볼 것인지, 하나의 위반행위로 볼 것인지, 이에 대한 감경기준을 어떻게 적용할지 여부는 위 사항을 전반적으로 고려하여 등록관청(처분권자)이 판단할 사항임

3) 건설기계 대여대금 미지급 등에 대한 행정처분 관련

질의내용

- 건설업자가 행정처분 직전에 건설기계 대여업자에게 미지급 건설기계 대여대금을 모두 지급하고 건설기계 대여대금 지급보증서를 교부한 경우 시정명령 대상이 존재하지 아니하여 행정처분이 불가능한지, 그 밖에 필요한 지시를 할 수 있는지 여부

회신내용

- 건설기계 대여대금 미지급 행위와 건설기계 대여대금 지급보증서 미교부 행위에 대해서는 법 제81조 제4호에 의거 시정명령 또는 시정지시, 법 제82조 제2항 제8호에 의거 영업정지 또는 과징금 부과할 수 있게 되어 있으며 건설기계 대여대금 미지급 행위에 대한 시정명령에 따르지 아니한 경우 법 제99조 제8호에 의거 과태료를 부과할 수 있게 되어 있음
- 한편 「건설업관리규정」(국토교통부 예규 제113호) 제7장 3.에 따르면 법 제81조 제4호 제6호에 따른 위반행위로 인하여 제재처분을 하고자 할 때에는 최근 2년 이내 동일업종에서 같은 위반행위로 제재처분을 받은 사실이 있는 경우 법 제82조 제1항 제8호, 제9호에 따라 처분하여야 하며, 다만 하수급인의 보호를 위하여 필요한 경우 등은 곧바로 같은 법 제82조 제1항 제8호, 제9호에 따라 처분할 수 있다고 되어 있음
- 따라서 건설업자가 최근 2년 이내에 법 제34조 제1항 등을 최초로 위반하는 경우로서 건설기계 대여업자의 보호를 위하여 필요한 경우가 아니라면 기간을 정하여 시정을 명령하거나 시정대상이 없는 경우 그 밖에 필요한 지시를 할 수 있음

4) 준공된 건설공사에 대한 벌점부과

질의내용

- 준공된 건설공사에 대하여 준공 후에 부실벌점을 부과할 수 있는지 여부 (예를 들어, 2006년 12월에 준공된 건설공사에 대하여 2007년에 부실벌점을 부과할 수 있는지 여부)

회신내용

- 「건설기술진흥법」 제53조에 따른 건설공사 등의 부실측정은 '건설공사를 성실하게 수행하지 아니 함으로써 부실공사가 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우'에 부실의 정도를 측정하여 벌점을 주도록 규정하고 있으므로 2013. 1. 1일부터는 「건설기술진흥법 시행령」 제87조에 따른 부실측정의 대상은 준공된 건설공사에 대하여도 기간에 관계없이 적용됨

5) 부실벌점에 대한 이의신청 시 정정 가능여부

질의내용

- 건설공사 현장 등의 점검 시 부실벌점 부과대상으로 측정된 사항에 대하여 이의신청 시 정정 가능여부

회신내용

- 「건설기술진흥법 시행령」 [별표8] 제4호 라목에 따라 부실벌점의 책정결과를 통지하고자 하는 경우에는 미리 30일 이상의 기간을 정하여 부실벌점 부과 대상자에게 의견 제출의 기회 및 기간을 주어야 하며, 의견서를 받은 날부터 15일 이내에 의견을 제출한 자에게 제출 의견에 대한 검토 결과를 통보하여야 함

- 부과대상자가 제출한 의견에 대한 검토는 측정기관이 지명하는 5인 이상의 관계직원이 실시하여야 하며, 부실사실 및 제출한 의견을 검토하여 부실벌점 부과에 착오 등 명백한 하자가 있는 때에는 부실벌점 부과를 정정할 수 있음

6) 감리자에 대한 부실벌점 부과

질의내용

- 책임감리자가 시공 중에 교체되었을 시 부실벌점 측정을 교체된 자에게 할 수 있는지 여부
- 경미한 재시공 부분에 대하여 부실벌점을 부과할 수 있는지

회신내용

- 책임감리자의 감리소홀 등으로 인한 부실벌점 발생 시 발주청은 부실벌점을 부과하되 다만, 교체된 시점을 감안 전임자와의 책임의 경중을 검토하여 전임자 또는 교체된 자 중 택일하여 벌점을 부과함이 바람직 할 것으로 사료되며, 「건설기술관리법」 제21조의4에 따른 부실벌점제도의 입법 취지가 건설공사의 설계·감리·시공에 대한 경미한 부실을 방지하기 위한 제도로서 이건의 경우 부실벌점을 부과하는 것이 타당할 것임



7) 부실벌점 부과방법

질의내용

- 설계와 상이하게 시공된 지적사항 9건에 대한 부실벌점 산정방법과 이 경우 건설업체 및 현장 대리인에 각각 벌점을 부과하는지 여부

회신내용

- 「건설기술관리법 시행규칙」 제13조의6 별표8 부실벌점 측정방법에 따라 설계도면과 상이하게 시공된 공종(부위)이 동일공종(기외공사에서 여러 곳이 부실) 내에서 여러 개소의 부실일 경우에는 하나의 벌점을 부과하는 것이며
- 9건의 부실시공이 기외공사 등 다른 공종일 경우에는 개소별 부실벌점을 합산하여 부과하는 것임
- 이 경우 건설업체 및 당해 공사와 관련된 건설기술자에 대한 벌점은 각각 부여하는 것임

8) 하도급자에 대한 부실벌점 부과

질의내용

- 엔지니어링 활동주체의 업체가 건축사사무소에 하도급을 준 설계부문에 벌점을 부여받은 바, 기술자는 누가 벌점을 받아야 되는지 여부

회신내용

- 「건설기술관리법」 제21조의4에 따른 부실벌점 부과에 대하여는 용역을 책임지고 있는 엔지니어링 활동주체가 벌점대상이 되고 기술자 또한 마찬가지로 벌점을 부여 받는 것임. 참고로 하도급업체는 부실벌점 대상에서 제외하고 있음

9) 부실벌점 부과 시 주요 부실내용이 일치하지 아니하는 경우의 부실벌점 부과여부

질의내용

- 부실벌점 부과 시 “별표8”의 주요 부실내용이 일치하지 아니하는 경우는 지적된 내용과 유사한 부실내용의 벌점을 부과할 수 있는지 여부

회신내용

- 「건설기술관리법 시행규칙」 제13조의6 제1항 관련 (별표8)의 “건설공사등의 부실벌점관리기준”에서 정한 주요 부실내용은 건설현장에서 일어날 수 있는 부실의 일반적인 기준을 제시한 것임. 따라서 부실벌점을 부과할 시 (별표8)의 적용항목에 대하여는 공사의 성격, 부실의 유형 등을 감안하여 부실벌점 부과기관에서 판단 처리할 사항임

10) 경고처분 후 부실벌점 부과가능 여부

질의내용

- 발주청이 부실벌점 대상을 경고처분 내린 후 동일 건에 대하여 다시 부실벌점 부과 가능 여부?

회신내용

- 「건설기술관리법」 제21조의4 제1항에 따르면 “발주청 등은 건설공사 등을 성실하게 수행하지 않아 부실공사가 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우 부실의 정도를 측정하여 부실벌점을 주어야 한다”라고 규정하고 있으므로 발주청 등은 건설기술관리법령에 따른 부실벌점 대상에 대하여는 의무적으로 부실벌점을 부과하여야 하며 발주청 등이 임의로 부실벌점 부과를 회피할 수 없음. 따라서 발주청 등은 같은 법령에 따른 부실벌점 대상이라면 경고처분과 상관없이(부실벌점 제도와는 별개의 사안임) 부실벌점을 부과하여야 함

11) 부실벌점 부과대상

질의내용

- 1억5천만원 미만의 설계용역 부실벌점 부과 가능여부?
- 발주청 재량으로 양벌하지 않고 업체나 기술자 한쪽만 벌점부과 가능 여부?

회신내용

- 「건설기술관리법 시행규칙」 제13조의5 제1항 제5호에 따라 발주청 등이 필요하다고 인정하는 경우 1억 5천만원 미만인 설계 등 용역도 부실 측정하여 벌점부과가 가능함
- 부실벌점은 같은 법 시행규칙 제13조의6 별표8 제5호에 따라 각 목의 주요 부실내용에서 업체 또는 건설기술자등에 한하여 적용하는 경우 외에는 개별단위의 부실사항별로 업체 및 건설기술자 등에게 각각 부과하여야 함

※ 「건설기술관리법 시행규칙」 제13조의5는 「건설기술진흥법 시행령」 제87조(건설공사 등의 부실측정)으로 변경됨

2. 각 개별법의 안전점검(검사) 방법과 대상

시설명	안전 관련 법령
<p>도로 시설</p> <p>교량, 터널, 육교, 지하차도</p>	<p>1. 도로법 (2018.5.29.) 제50조(도로의 구조·시설기준 등) 도로의 구조 및 시설, 도로의 안전점검, 보수 및 유지·관리의 기준은 국토교통부령으로 정하되, 도로공사에 따르는 자연생태계의 훼손 및 인근 주민 등의 환경피해를 최소화하고 도로구조나 교통의 안전을 확보할 수 있도록 정하여야 한다.</p> <hr/> <p>2. 도로의유지·보수 등에 관한 규칙 제5조(안전점검) ① 관리청은 도로의 안전관리를 위하여 다음 각 호의 시설물에 대하여 정기점검을 실시하고, 그 점검결과를 기록·유지하여야 한다. 2. 교량 3. 터널 4. 지하차도 5. 횡단보도 및 육교 ② 제1항 제2호 및 제3호의 규정에 의한 교량 및 터널에 대한 안전점검은 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법이 정하는 바에 의한다.</p> <hr/> <p>3. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편)- 교량, 터널</p>
<p>지하도 상가</p>	<p>1. 건축법 시행령 제23조(건축물의 유지·관리) ① 건축물의 소유자나 관리자는 건축물, 대지 및 건축설비를 법 제35조 제1항에 따라 유지·관리하여야 한다. 제23조의2(정기점검 및 수시점검 실시) ① 법 제35조 제2항에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물의 소유자나 관리자는 해당 건축물의 사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날(사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날 이후 정기점검과 같은 항목과 기준으로 제5항에 따른 수시점검을 실시한 경우에는 그 수시점검을 완료한 날을 말하며, 이하 이 조 및 제120조 제6호에서 “기준일”이라 한다)부터 2년마다 한 번 정기점검을 실시하여야 한다.</p> <hr/> <p>2. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편)- 건축물</p>
<p>스키장</p>	<p>1. 체육시설의 설치·이용에 관한 법률 제11조(시설 기준 등) ① 체육시설업자는 체육시설업의 종류에 따라 문화체육관광부령으로 정하는 시설기준에 맞는 시설을 설치하고 유지·관리하여야 한다.</p> <hr/> <p>2. 체육시설의 설치·이용에 관한 법률 시행규칙 [별표 4] 체육시설업의 시설기준 나. 스키장업</p>

시설명	안전관련 법령
<p>삭도 · 궤도</p>	<p>1. 궤도 운송법 제19조(안전검사) ① 궤도사업자 또는 전용궤도운영자는 해당 궤도시설에 대하여 시장·군수·구청장 또는 특별시장·광역시장이 실시하는 다음 각 호의 안전검사를 받아야 한다.</p> <p>제22조(안전관리) ① 국토교통부장관은 궤도시설에 대하여 「재난 및 안전관리기본법」 제30조에 따른 긴급안전점검을 할 수 있다. ② 궤도사업자 또는 전용궤도운영자는 궤도시설의 기능 및 안전성 유지를 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 안전점검과 시설정비를 정기적으로 한 후 그 결과를 기록하고, 이를 시장·군수·구청장 또는 특별시장·광역시장에게 보고하여야 한다. ③ 궤도사업자 또는 전용궤도운영자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 시설 안전 관리책임을 선임하여야 하며, 궤도시설의 안전사고 예방 등에 관하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>2. 궤도시설 안전검사기준 제3조(안전검사) – 별표1(안전검사기준), 별표2(안전검사요령)</p>
<p>유원시설</p>	<p>1. 관광진흥법 제33조(안전성검사 등) ① 유원시설업자 및 유원시설업의 허가 또는 변경허가를 받으려는 재조건부 영업 허가를 받은 자로서 그 조건을 이행한 후 영업을 시작하려는 경우를 포함한다)는 문화체육관광부령으로 정하는 안전성 검사대상 유기시설 또는 유기기구에 대하여 문화체육관광부령에서 정하는 바에 따라 특별자치도지사·시장·군수·구청장이 실시하는 안전성검사를 받아야 하고, 안전성 검사대상이 아닌 유기시설 또는 유기기구에 대하여는 안전성 검사대상에 해당되지 아니함을 확인하는 검사를 받아야 한다. 이 경우 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 성수기 등을 고려하여 검사 시기를 지정할 수 있다.</p> <p>2. 관광진흥법 시행규칙 [별표1의2] 유원시설업의 시설 및 설비기준</p>
<p>토목 공사장 대형 공사장, 중단된 공사장</p>	<p>1. 건설기술진흥법 제54조(건설공사현장 등의 점검) ① 국토교통부장관 또는 특별자치시장, 특별자치도지사, 시장·군수·구청장(자치 구의 구청장을 말한다), 발주청은 대통령령으로 정하는 건설공사에 대하여는 현장 등을 점검할 수 있으며, 점검결과 필요한 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 제53조 제1항 각 호의 자에게 시정명령 등의 조치를 하거나 관계 기관에 대하여 관계 법률에 따른 영업정지 등의 요청을 할 수 있다.</p> <p>2. 건설기술진흥법 시행규칙 [별표 7] 안전관리계획의 수립기준</p>

시설명	안전 관련 법령
수상 안전 시설	<p>1. 유선 및 도선 사업법 제4조(시설기준 등) 유·도선사업자는 사업의 종류별로 대통령령으로 정하는 기준에 적합한 선박과 시설·장비·인력을 갖추고 이를 유지·관리하여야 한다.</p> <p>제20조(안전검사) ① 유·도선사업자는 「선박안전법」을 적용받지 아니하는 유·도선(비상구조선을 포함한다)에 대하여 관할관청의 안전검사를 받아야 한다.</p>
	<p>1. 수상레저안전법 제37조(안전검사) ① 제30조 제3항에 따른 등록 대상 동력수상레저기구를 수상레저활동에 이용하려는 자는 해양수산부령으로 정하는 안전검사의 절차, 검사 방법 및 준비사항 등에 따라 해양경찰청장이 실시하는 다음 각 호의 검사를 받아야 한다.</p> <p>2. 수상레저안전법 시행규칙 [별표7의 3] 안전검사 방법</p>
축대, 옹벽, 석축	<p>1. 건축법 시행령 제118조(옹벽 등의 공작물예의 준용) ① 법 제83조 제1항에 따라 공작물을 축조(건축물과 분리하여 축조하는 것을 말한다. 이하 이 조에서 같다)할 때 특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장에게 신고를 하여야 하는 공작물은 다음 각 호와 같다. 5. 높이 2미터를 넘는 옹벽 또는 담장 ⑤ 특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장은 제1항에 따라 공작물 축조신고를 받았으면 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 공작물 관리 대장에 그 내용을 작성하고 관리하여야 한다.</p> <p>2. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편) - 옹벽</p>
지방공공청사	<p>1. 건축법 시행령 제23조(건축물의 유지·관리) ① 건축물의 소유자나 관리자는 건축물, 대지 및 건축설비를 법 제35조 제1항에 따라 유지·관리하여야 한다.</p> <p>제23조의2(정기점검 및 수시점검 실시) ① 법 제35조 제2항에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물의 소유자나 관리자는 해당 건축물의 사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날(사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날 이후 정기점검과 같은 항목과 기준으로 제5항에 따른 수시점검을 실시한 경우에는 그 수시점검을 완료한 날을 말하며, 이하 이 조 및 제120조 제6호에서 “기준일”이라 한다)부터 2년마다 한 번 정기점검을 실시하여야 한다.</p> <p>2. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편) - 건축물</p>

시설명	안전관련 법령
<p>공동주택</p> <p>아파트</p>	<p>1. 건축법 시행령 제23조(건축물의 유지·관리) ① 건축물의 소유자나 관리자는 건축물, 대지 및 건축설비를 법 제35조 제1항에 따라 유지·관리하여야 한다.</p> <p>제23조의2(정기점검 및 수시점검 실시) ① 법 제35조 제2항에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물의 소유자나 관리자는 해당 건축물의 사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날(사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날 이후 정기점검과 같은 항목과 기준으로 제5항에 따른 수시점검을 실시한 경우에는 그 수시점검을 완료한 날을 말하며, 이하 이 조 및 제120조 제6호에서 “기준일”이라 한다)부터 2년마다 한 번 정기점검을 실시하여야 한다.</p> <hr/> <p>2. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편)– 건축물</p> <hr/> <p>1. 공동주택 관리법 제33조(안전점검) ① 의무관리대상 공동주택의 관리주체는 그 공동주택의 기능유지와 안전성 확보로 입주자 등을 재해 및 재난 등으로부터 보호하기 위하여 시설물의 안전 및 유지 관리에 관한 특별법 제21조에 따른 지침에서 정하는 안전점검의 실시 방법 및 절차 등에 따라 공동주택의 안전점검을 실시하여야 한다. 다만, 16층 이상의 공동주택 및 사용연수, 세대수, 안전등급, 층수 등을 고려하여 대통령령으로 정하는 15층 이하의 공동주택에 대하여는 대통령령으로 정하는 자로 하여금 안전점검을 실시하도록 하여야 한다.</p> <hr/> <p>2. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편)– 건축물</p>
<p>다중이용건축물</p> <p>판매시설, 대형숙박 시설, 대형 목욕장, 종합여객 시설, 공연시설, 집회시설, 관람·전시시설, 의료시설, 종교시설, 위락·휴게시설,</p>	<p>1. 건축법 시행령 제23조(건축물의 유지·관리) ① 건축물의 소유자나 관리자는 건축물, 대지 및 건축설비를 법 제35조 제1항에 따라 유지·관리하여야 한다.</p> <p>제23조의2(정기점검 및 수시점검 실시) ① 법 제35조 제2항에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물의 소유자나 관리자는 해당 건축물의 사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날(사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날 이후 정기점검과 같은 항목과 기준으로 제5항에 따른 수시점검을 실시한 경우에는 그 수시점검을 완료한 날을 말하며, 이하 이 조 및 제120조 제6호에서 “기준일”이라 한다)부터 2년마다 한 번 정기점검을 실시하여야 한다.</p> <hr/> <p>2. 다중이용업소 안전관리에 관한 특별법 시행규칙 제13조(다중이용업소 안전시설등 세부점검표) 법 제13조 제1항 및 제2항에 따라 안전시설 등을 점검하는 경우에는 별지 제10호 서식의 안전시설 등 세부점검표를 사용하여 점검한다.</p>

시 설 명		안 전 관 련 법 령
다중이용 건축물	청소년 수련시설, 노유자 시설, 비디오· 게임 제공업, 산후 조리원, 고시원	<p>2. 다중이용업소 안전관리에 관한 특별법 시행규칙 제14조(안전점검의 대상, 점검자의 자격 등) 법 제13조 제3항에 따른 안전점검의 대상, 점검자의 자격, 점검주기, 점검방법은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 안전점검 대상 2. 안전점검자의 자격 3. 점검주기 4. 점검방법 <hr/> <p>3. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편) - 건축물</p> <hr/> <p>4. 건축물 유지관리점검 세부기준(건축법 시행령 제23조의6) 제6조 유지관리 점검의 실시</p>
대형 건축물		<p>1. 건축법 시행규칙 [별표 3] 대형건축물의 건축허가 사전승인신청 및 건축물 안전영향평가가 의뢰시 제출 도서의 종류</p> <p>2. 건축법 시행령 제23조(건축물의 유지·관리) ① 건축물의 소유자나 관리자는 건축물, 대지 및 건축설비를 법 제35조 제1항에 따라 유지·관리하여야 한다.</p> <p>제23조의2(정기점검 및 수시점검 실시) ① 법 제35조 제2항에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물의 소유자나 관리자는 해당 건축물의 사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날(사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날 이후 정기점검과 같은 항목과 기준으로 제5항에 따른 수시점검을 실시한 경우에는 그 수시점검을 완료한 날을 말하며, 이하 이 조 및 제120조 제6호에서 “기준일”이라 한다)부터 2년마다 한 번 정기점검을 실시 하여야 한다.</p> <hr/> <p>3. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편)- 건축물</p>
대형 광고물		<p>1. 건축법 시행령 제23조의2(정기점검 및 수시점검 실시) ① 법 제35조 제2항에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물의 소유자나 관리자는 해당 건축물의 사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날(사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날 이후 정기점검과 같은 항목과 기준으로 제5항에 따른 수시점검을 실시한 경우에는 그 수시점검을 완료한 날을 말하며, 이하 이 조 및 제120조 제6호에서 “기준일”이라 한다)부터 2년마다 한 번 정기점검을 실시 하여야 한다.</p>
건축 공사장	대형 공사장, 중단된 공사장	<p>1. 건축법 제28조(공사현장의 위해 방지 등) ① 건축물의 공사시공자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 공사현장의 위해를 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p>

시설명	안전 관련 법령
가스 취급시설	<p>1. 고압가스안전관리법</p> <p>제11조(안전관리규정)</p> <p>① 사업자 등은 그 사업의 개시(開始)나 저장소의 사용 전에 고압가스의 제조·저장·판매의 시설 또는 용기등의 제조시설의 안전유지에 관하여 산업통상자원부령으로 정하는 사항을 포함한 안전관리규정을 정하고 이를 허가관청·신고관청 또는 등록관청에 제출하여야 한다. 이 경우 제28조에 따른 한국가스안전공사의 의견서를 첨부하여야 한다.</p> <p>제16조의2(정기검사 및 수시검사)</p> <p>① 제4조에 따른 허가를 받은 재고압가스판매자 중 용기에 의한 고압가스판매자는 제외한다)나 신고를 한 자 또는 제5조의3에 따라 등록을 한 자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 정기적으로 또는 수시로 허가관청·신고관청 또는 등록관청의 검사를 받아야 한다. 다만, 대통령령으로 정하는 자에 대하여는 정기검사의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다.</p> <p>② 제1항에 따른 정기검사 및 수시검사의 대상과 기준, 그 밖에 검사에 필요한 사항은 산업통상자원부령으로 정한다.</p> <hr/> <p>2. 도시가스사업법</p> <p>제17조(정기검사 및 수시검사)</p> <p>① 도시가스사업자와 특정가스사용시설의 사용자는 그 가스공급시설이나 특정가스사용시설에 대하여 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 정기 또는 수시로 산업통상자원부장관 또는 시장·군수·구청장의 검사를 받아야 한다. 다만, 대통령령으로 정하는 자는 정기검사의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다.</p> <p>② 제1항에 따른 정기검사 및 수시검사의 대상과 기준, 그 밖에 검사에 필요한 사항은 산업통상자원부령으로 정한다.</p>
위험물 시설	<p>1. 화학물질관리법</p> <p>제24조(취급시설의 배치·설치 및 관리기준 등)</p> <p>③ 유해화학물질 취급시설을 설치·운영하는 자는 취급시설별로 환경부령으로 정하는 기간마다 제2항에 따른 검사기관에서 정기검사 또는 수시검사를 받고 그 결과를 환경부장관에게 제출하여야 한다. 다만, 제4항에 따라 안전진단을 실시하고 안전진단결과보고서를 제출한 자에 대하여는 환경부령으로 정하는 기간 동안 정기검사를 면제할 수 있다.</p> <hr/> <p>2. 화학물질관리법 시행규칙</p> <p>[별표5] 유해화학물질 취급시설 설치 및 관리기준</p> <hr/> <p>3. 위험물안전관리법</p> <p>제8조(탱크안전성능검사)</p> <p>② 제1항의 규정에 따른 탱크안전성능검사의 내용은 대통령령으로 정하고, 탱크 안전성능검사의 실시 등에 관하여 필요한 사항은 행정안전부령으로 정한다.</p> <p>제14조(위험물시설의 유지·관리)</p> <p>① 제조소등의 관계인은 당해 제조소등의 위치·구조 및 설비가 제5조 제4항의 규정에 따른 기술기준에 적합하도록 유지·관리하여야 한다.</p>
유독물 취급시설, 화학물질 취급시설	

위험물
시설

유독물
취급시설,
화학물질
취급시설

3. 위험물안전관리법

제18조(정기점검 및 정기검사)

- ① 대통령령이 정하는 제조소등의 관계인은 그 제조소등에 대하여 행정안전부령이 정하는 바에 따라 제5조 제4항의 규정에 따른 기술기준에 적합한지의 여부를 정기적으로 점검하고 점검결과를 기록하여 보존하여야 한다.

4. 위험물안전관리법 시행령

제8조(탱크안전성능검사의 대상이 되는 탱크 등)

- ① 법 제8조 제1항 전단의 규정에 의하여 탱크안전성능검사를 받아야 하는 위험물 탱크는 제2항의 규정에 의한 탱크안전성능검사별로 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 탱크로 한다.

1. 기초·지반검사 : 옥외탱크저장소의 액체위험물탱크 중 그 용량이 100만리터 이상인 탱크
2. 충수(充水)·수압검사 : 액체위험물을 저장 또는 취급하는 탱크. 다만, 다음 각목의 어느 하나에 해당하는 탱크를 제외한다.
 - 가. 제조소 또는 일반취급소에 설치된 탱크로서 용량이 지정수량 미만인 것
 - 나. 「고압가스안전관리법」 제17조 제1항에 따른 특정설비에 관한 검사에 합격한 탱크
 - 다. 「산업안전보건법」 제34조 제2항에 따른 안전인증을 받은 탱크

3. 용접부검사 : 제1호의 규정에 의한 탱크. 다만, 탱크의 저부에 관계된 변경 공사(탱크의 옆판과 관련되는 공사를 포함하는 것을 제외한다) 시에 행하여진 법 제18조 제2항의 규정에 의한 정기검사에 의하여 용접부에 관한 사항이 행정안전부령으로 정하는 기준에 적합하다고 인정된 탱크를 제외한다.
4. 암반탱크검사 : 액체위험물을 저장 또는 취급하는 암반내의 공간을 이용한 탱크

제16조(정기점검의 대상인 제조소등) 법 제18조 제1항에서 “대통령령이 정하는 제조소등”이라 함은 다음 각 호의 1에 해당하는 제조소등을 말한다.

1. 제15조 각 호의 1에 해당하는 제조소등
2. 지하탱크저장소
3. 이동탱크저장소
4. 위험물을 취급하는 탱크로서 지하에 매설된 탱크가 있는 제조소·주유취급소 또는 일반취급소

제17조(정기검사의 대상인 제조소등) 법 제18조 제2항에서 “대통령령이 정하는 제조소등”이라 함은 액체위험물을 저장 또는 취급하는 50만리터 이상의 옥외탱크 저장소를 말한다.

[별표4] 탱크안전성능검사의 내용

5. 위험물안전관리법 시행규칙

- 제12조(기초·지반검사에 관한 기준 등)
- 제13조(충수·수압검사에 관한 기준 등)
- 제14조(용접부검사에 관한 기준 등)

시설명	안전관련법령
위험물 시설 유독물 취급시설, 화학물질 취급시설	<p>5. 위험물안전관리법 시행규칙</p> <p>제15조(암반탱크검사에 관한 기준 등)</p> <p>① 영 별표 4 제4호에서 “행정안전부령으로 정하는 기준”이라 함은 별표 12 1의 규정에 의한 기준을 말한다.</p> <p>② 법 제8조 제2항에 따라 기술원은 암반탱크검사를 「엔지니어링산업 진흥법」에 따른 엔지니어링사업자가 실시하는 암반탱크에 관한 시험의 과정 및 결과를 확인하는 방법으로 할 수 있다.</p> <p>제16조(탱크안전성능검사에 관한 세부기준 등) 제13조 내지 제15조에서 정하는 것 외의 탱크안전성능검사의 세부기준·방법·절차 및 탱크시험자 또는 엔지니어링사업자가 실시하는 탱크안전성능시험에 대한 기술원의 확인 등에 관하여 필요한 사항은 소방방재청장이 정하여 고시한다.</p>
공단 일반공단, 농공단지	<p>1. 산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률</p> <p>제45조(산업단지의 안전관리 등) 관리기관은 안전관리, 공해관리, 환경관리 등에 관하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 입주기업체에 대하여 필요한 지도를 할 수 있다.</p> <hr/> <p>2. 산업집적 활성화 및 공장설립에 관한 법률 시행령</p> <p>제58조(산업단지의 안전관리 등)</p> <p>① 관리기관은 법 제45조에 따라 입주기업체에 대하여 안전관리·공해관리·환경관리 등에 관하여 지도를 하려는 경우에는 다음 각 호의 사항이 포함된 안전관리계획을 수립·시행하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 위험시설의 안전관리에 관한 사항 2. 공해방지에 관한 사항 3. 제1호 및 제2호와 관련된 관계 행정기관과의 협조에 관한 사항
신종 업종 번지 점프장	<p>1. 건축법 시행령</p> <p>제118조(옹벽 등의 공작물예의 준용)</p> <p>① 법 제83조 제1항에 따라 공작물을 축조(건축물과 분리하여 축조하는 것을 말한다. 이하 이 조에서 같다)할 때 특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장에게 신고를 하여야 하는 공작물은 다음 각 호와 같다.</p> <p>9. 건축조례로 정하는 제조시설, 저장시설(시멘트사일로를 포함한다), 유희시설, 그 밖에 이와 비슷한 것</p> <p>제23조의2(정기점검 및 수시점검 실시)</p> <p>① 법 제35조 제2항에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물의 소유자나 관리자는 해당 건축물의 사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날(사용승인일을 기준으로 10년이 지난 날 이후 정기점검과 같은 항목과 기준으로 제5항에 따른 수시점검을 실시한 경우에는 그 수시점검을 완료한 날을 말하며, 이하 이 조 및 제120조 제6호에서 “기준일”이라 한다)부터 2년마다 한 번 정기점검을 실시하여야 한다.</p>

3. 행정 제재사항(벌점제도 등)

1 벌점제도

1) 벌점제도 개요

① 벌점이란

- 벌점이라 함은 건설업자·주택건설등록업자·건설기술용역업자(건축사사무소개설자 포함)와 이에 소속된 건설기술자 또는 건축사에 대하여 국토교통부장관, 발주청 또는 건설공사를 인·허가기관의 장이 벌점측정기준에 따라 부과한 점수를 말함

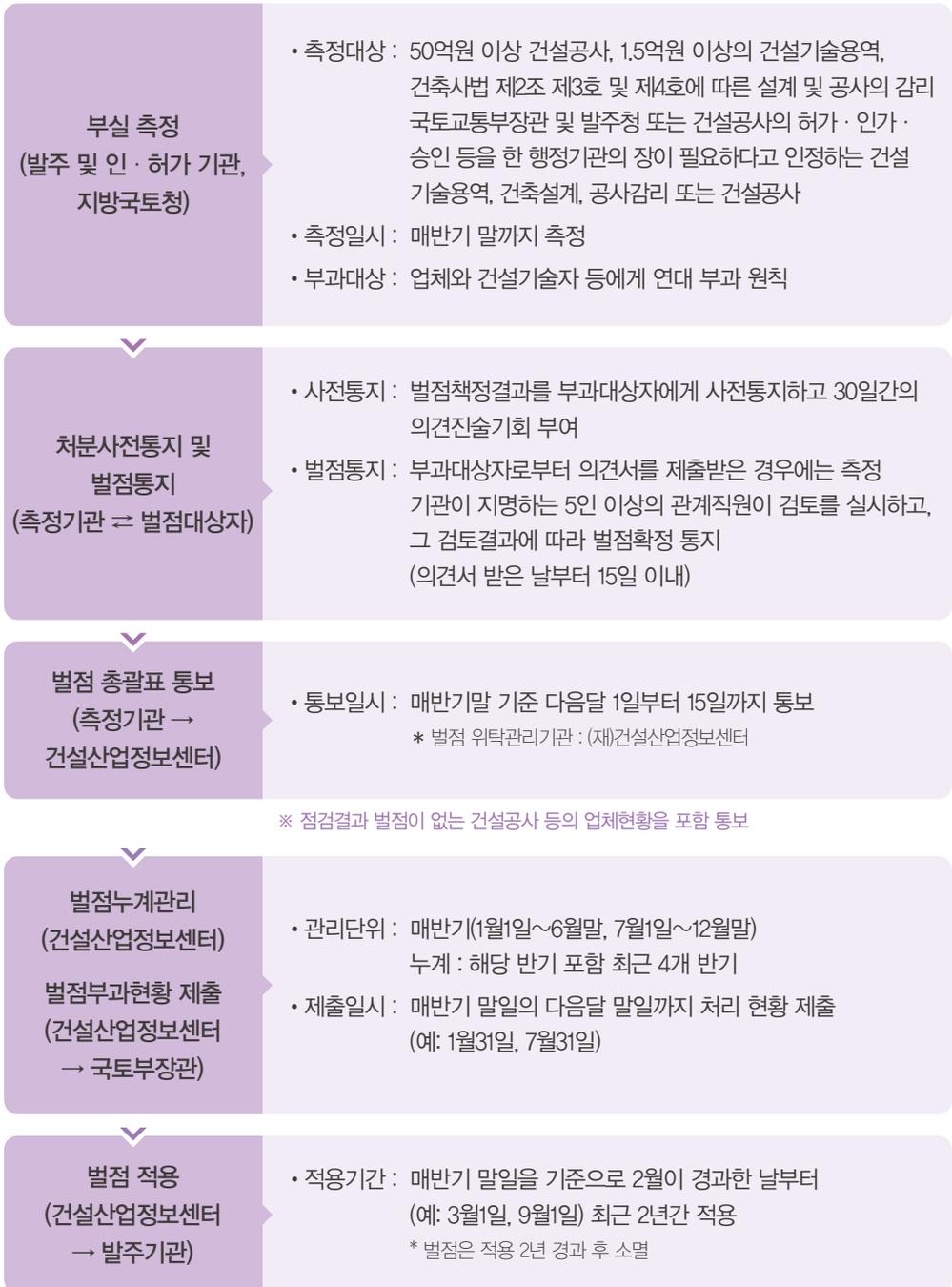
② 근거

- 「건설기술진흥법」 제53조(건설공사 등의 부실측정)
- 같은 법 시행령 제87조(건설공사 등의 부실측정) 및 [별표8] 「건설공사 등의 벌점관리기준」, 시행규칙 제47조(건설공사 등의 부실측정 결과의 관리)
- 벌점제도 운영요령(2017. 1, 국토교통부)

③ 벌점 도입배경

- 경미한 부실이 대형사고로 이어질 수 있으므로 건설관련법령에 의하여 영업정지등 행정처분 되는 중대한 과실 이외에 경미한 부실공사 및 용역이 발생한 경우 해당업체 및 관련기술자에게 벌점을 부과하고
- 벌점에 따라 입찰참가제한 또는 PQ(입찰참가자격사전심사)시 감점 등 불이익을 줌으로써 부실에 대한 경각심을 높이고 근원적으로 부실공사 및 부실한 타당성 조사를 방지하는데 있음

4 벌점제도 관리 흐름도



2) 벌점제도의 운영

① 벌점 측정대상

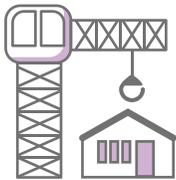
- 토목공사 : 총공사비(관급자재비를 포함한 총사업비에서 보상비 제외) 50억원 이상
- 건축공사 : 총공사비 50억원 이상, 바닥면적의 합계가 1만제곱미터 이상
- 건설기술용역 · 「건축사법」 제2조 제3호에 따른 설계 또는 「건축사법」 제2조 제4호에 따른 공사감리 : 총용역비 1.5억원 이상
- 그 밖에 국토교통부장관, 발주청 또는 인·허가기관의 장이 필요하다고 인정하는 건설기술용역, 건축설계, 공사감리 또는 건설공사
- 준공된 건설공사도 부실측정 및 벌점부과 가능

② 벌점 적용대상

- 「건설기술진흥법 시행령」 [별표8]의 「건설공사 등의 벌점관리기준」에서 부실내용을 정한 경우 및 이와 관련하여 시정명령 등을 받은 경우에 벌점을 적용

③ 벌점 부과대상자

- 건설업자, 주택건설등록업자, 건설기술용역업자(「건축사법」 제23조 제2항의 규정에 의한 건축사 사무소개설자를 포함한다)와 이에 소속된 건설기술자 또는 건축사
- 공동도급 하는 경우 벌점부과 방법
 - 공동이행방식 : 공동수급체의 구성원 모두에게 공동수급협정서의 출자 비율에 따라 부과. 다만, 부실공사에 대한 책임소재가 명확히 규명된 경우에는 해당 구성원에 대하여만 부과
 - 분담이행방식 : 분담한 업체별로 부과



④ 벌점에 따른 불이익 적용 관련 규정

• 「건설기술진흥법」 시행령 제87조(건설공사 등의 부실측정)

– [별표8] 건설공사 등의 벌점관리기준

▶ 누계평균벌점에 따라 입찰참가자격 사전심사 시 감점

누계평균벌점	적용감점	누계평균벌점	적용감점
1점이상 2점미만	0.2점	10점이상 15점미만	2점
2점이상 5점미만	0.5점	15점이상 20점미만	3점
5점이상 10점미만	1점	20점 이상	5점

• 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙」 제76조(부정당업자의 입찰참가자격 제한 기준 등)

– [별표2] 부정당업자의 입찰참가자격 제한기준

▶ 누계평균벌점에 따라 기간을 정하여 입찰참가자격 제한

벌 점	제재기간	벌 점	제재기간
벌점이 20점이상 35점 미만인 자	2개월	벌점이 75점이상 100점 미만인 자	8개월
벌점이 35점이상 50점 미만인 자	4개월	벌점이 100점이상 150점 미만인 자	1년
벌점이 50점이상 75점 미만인 자	6개월	벌점이 150점 이상인 자	2년

• 「건설산업기본법 시행규칙」 제23조(시공능력의 평가방법)

– [별표1] 종합공사를 시공하는 업종을 등록한 건설업자의 시공능력평가방법

▶ 시공능력 평가금액 산정시 벌점에 따라 최근 3년간 건설공사 실적의 연평균액의 3% 범위 안에서 감액
(기준은 국토교통부장관이 고시)

• 벌점 불이익 적용기간

– 해당 반기말 기준 2개월이 경과한 날로부터 2년간 적용 후 소멸

예1) 2011 상반기 부과된 벌점은 2011. 9. 1부터 2013. 8월 말까지 적용

예2) 2011 하반기 부과된 벌점은 2012. 3. 1부터 2014. 2월 말까지 적용

⑤ 사전통지 및 검토

• 측정기관이 부실사항을 인지한 후 해당 반기 내에 벌점을 부과하는 것을 원칙으로 한다.

- 측정기관의 장은 부실사항에 대하여 해당 업체(현장대리인을 포함한다) 및 건설기술자 등의 확인을 받아 주요 부실내용을 기준으로 벌점을 책정하고, 그 결과를 벌점부과의 대상자에게 통지하여야 한다. 다만, 당해 공사와 관련하여 감사기관이 처분을 요구하는 경우 또는 당해 업체(현장대리인을 포함한다) 또는 건설기술자 등이 부실확인을 거부하는 경우에는 처분요구서 또는 사진촬영 등의 증빙자료를 근거로 하여 벌점을 책정할 수 있다.
- 측정기관의 장은 벌점의 책정결과를 통지하고자 하는 경우에는 미리 30일 이상의 기간을 정하여 벌점 부과대상자에게 의견제출의 기회를 주어야 하며, 의견서를 받은 날부터 15일 이내에 의견을 제출한 자에게 제출의견에 대한 검토결과를 통보하여야 한다. 이 경우 부과대상자가 제출한 의견에 대한 검토는 측정기관의 장이 지명하는 5인 이상의 관계직원이 실시하여야 한다.
- 측정기관의 장은 의견서 검토결과 부실사실의 확인과 벌점의 책정에 착오 등 명백한 하자가 있음이 발견된 경우에는 벌점의 책정 결과를 정정한 후 벌점을 통지를 하여야 한다.

⑥ 부과결과 통보

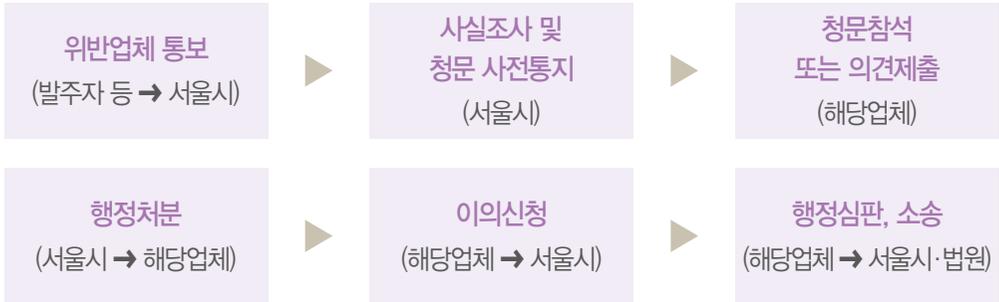
- 통보자 : 벌점 부과기관
- 통보기관 : (재)건설산업정보센터
- 통보방법 : 공문서 우편송부 또는 공공기관 전자문서시스템과 연계한 팩스전송
- 제출자료 : “벌점총괄표”(『건설기술진흥법 시행규칙』 별지 37호 및 38호 서식)
- 통보기한 : 매 반기말 기준 다음달 1일부터 15일까지(1월 1일 ~ 1월 15일, 7월 1일 ~ 7월 15일)

⑦ 벌점의 공개

- 벌점 확인방법 : (재)건설산업정보센터 공문서 요청 또는 건설산업지식정보시스템
(<http://www.kiscon.net>) 이용
- 벌점 확인 가능자 및 내용
 - 확인자 : 해당 벌점 통보자, 업체, 건설기술자 등 및 발주청
 - 확인내용 : 벌점 통보자 → “통보한 벌점”
업체(건설기술자 등) → “자사(본인) 벌점”
발주청 → “공사 및 용역 등 발주관련 업체 및 건설기술자 등 벌점”

2 건설업 행정처분

1) 행정처분 절차



2) 행정처분의 종류

① 행정처분 유형별 근거법령 및 처분사유

구 분	근거법령	처분사유
시정명령	건설산업기본법 제81조	공사대장 미통보, 하도급대금 미지급, 공사현장기술자 미배치, 공사 부실시공 등
영업정지, 과징금	건설산업기본법 제82조	조잡시공, 불법하도급, 하도급대금 미지급 등
등록말소	건설산업기본법 제83조	등록기준 미달, 부정등록, 영업정지 위반, 사업자등록 폐업 등
과태료	건설산업기본법 제99조	공사대장(하도급계약) 미통보, 하도급인 관리 미이행 등 (500만원 이하의 과태료)
	건설산업기본법 제100조	기재사항의 변경 미신고, 기술자의 현장이탈 등 (50만원 이하의 과태료)

② 시정명령 또는 시정지시

- 건설산업기본법상 의무를 이행하지 아니하거나 이를 위반한 경우에 그 시정을 명하거나 필요한 지시를 하는 것으로서
- 건설업자는 이에 따라 일정한 행위를 하여야 할 의무가 발생하며, 미이행 시 영업정지 또는 과징금 부과

③ 영업정지 또는 과징금

- 영업정지는 영업활동을 일정기간 정지시키는 것으로서 입찰참가 등 건설업으로서 행하는 모든 영업활동이 금지됨
- 과징금은 영업정지처분 시 영업정지처분이 부적합한 경우 영업정지 대신에 일정한 금액의 납부를 명하는 처분 벌칙

④ 등록말소

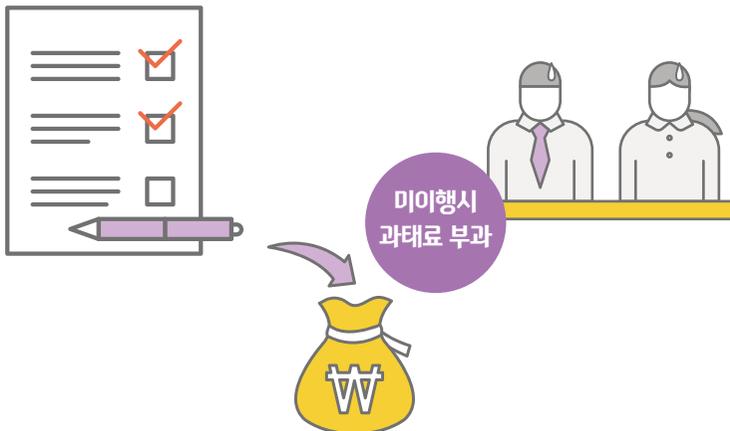
- 건설업 부정 등록, 거짓 신고, 시정명령 미이행, 중대한 부실시공 등의 경우에 등록말소 가능

⑤ 행정질서벌(과태료)

- 법에서 정한 신고·보고 등 경미한 의무를 이행하지 아니한 자에 대하여 부과

※ 행정형벌(징역·벌금)

건설산업기본법상 의무 위반자에 대하여 국가가 일반통치권 차원에서 과하는 제재로서 형사소송법의 절차를 따름



3) 건설행정업 처분공고

- 2003년 9월 1일부터 건설산업기본법 시행령 및 동법 시행규칙 개정내용에 따라 지방자치단체에서 건설업 행정업무를 수리했을 경우에는 그 내용을 국토교통부 장관이 지정하여 고시하는 정보통신망(건설산업지식정보시스템, <http://www.kiscon.net>)에 공고하도록 되어 있음
- 공고 대상업무

대 상 업 무		지정정보통신망 공고관련 규정
구 분	관련 규정	
건설업등록	건설산업기본법 제9조 제1항	건설산업기본법 시행규칙 제8조
양도신고	건설산업기본법 제17조	건설산업기본법 시행규칙 제18조
법인합병신고	건설산업기본법 제17조	건설산업기본법 시행규칙 제19조
상속신고	건설산업기본법 제17조	건설산업기본법 시행규칙 제20조
행정 처분	시정명령	건설산업기본법 시행령 제82조
	영업정지	
	등록말소	
	자진반납	
	과징금부과	
과태료부과	건설산업기본법 제99조 및 제100조	

2018

안전감사 사례집

시민 안전이 최우선입니다

발행일 2018년 11월

발행처 서울특별시

발행인 박원순 서울특별시장

기획·편집 서울특별시 안전감사담당관

편집인 최정운 감사위원회 위원장

박동석 안전감사담당관

임하현 안전감사2팀장, 전영주 (전)안전감사2팀장

유정태 안전감사서팀장, 임형규 안전감사3팀장, 한광훈 안전감사4팀장

김동윤 일상감사팀장, 원영구 하도급감사팀장

지부근, 이현정, 문한성, 박윤희, 김진용, 탁영우, 오대양, 김철희, 김태완

디자인·제작 디자인세론 02) 2273-5167

©서울특별시

본 제작물의 저작권 및 판권은 서울특별시에 있습니다.



비매품/무료

03350



9 791161 614397

ISBN 979-11-6161-439-7