물, 자연 그리고 사람

Clean today,
Happy tomorrow

감 사 결 과 보 고 서

【 수도분야 건설사업 종합감사 】

2012. 10

감 사 실

Audit & Inspection Dept.

Ⅰ 감 사 개 요

1. 감사목적

2012년 자체감사계획에 따라 상·하수도, 산업용수 건설 및 전략적 개·대체사업 업무전반에 대한 종합감사 실시

2. 감사대상 및 범위

□ **감사대상** : 수도분야 건설공사를 추진중인 사업주관부서 및 시행부서

□ **감사범위** : 상·하수도, 산업용수 건설 및 전략적 개·대체사업 업무전반

3. 감사기간 및 반원

□ **감사기간 : 2012. 7. 2 ~ 8.10. (6주)**

○ 예비감사 : 2012. 7. 2. ~ 7.13. (2주)

○ 본 감사 : 2012. 7.16. ~ 8.10. (4주)

□ **감사반원**

○ 감사반장 : 기술감사팀장 박우현

○ 감사반원 : 한성용, 한병주, 성민제

※ 사업 보상실적 저조로 행정분야 감사인력 금회 감사에서 제외

4. 감사 중점사항

□ 지난 3년간 RBIA(Risk based internal audit) 분석자료(전체 138개 리스크)중 건설분야 핵심 리스크(55개항목) 중점 감사

□ 사업계획, 공사 추진상황 점검을 통한 예산절감 및 효율적인 공사 수행방안 모색

□ 건설현장 공사관리 및 준공 후 유지관리의 효율성 점검

Ⅱ 감사결과

번호	1	제목	관리중인 시설의 개량 사업시 업무 효율성 향상방안 수립	처분 종류	개선 (통보)

1. 처분근거

건설기술관리규정 제82조(준공시설물 인계인수) ①항에 의하면 사업주관부서의 장은 시설물주관부서와 협의하여 시설물 인계인수 계획을 7일이내에 확정하고 공사시행부서, 시설물관리부서 및 공사수급인에게 즉시 통보하여 시설물 인계인수에 대비토록 하여야 한다라고 규정하고 있습니다.

동 규정 제45조(감독원 임명)에 따르면 감독원은 해당 공사시행부서의 장이 임명하고 필요시 관리자, 주무감독원과 보조감독원으로 구분하여 임명할 수 있도록 규정하고 있습니다.

2. 처분이유

○○수계 원수 수질악화 및 먹는 물 수질기준 강화에 대처하고 깨끗하고 맛있는 고품질 수돗물을 안정적으로 공급하기 위하여 ○○정수장과 ○○정수장에 고도정수처리도입사업을 시행·계획하고 있습니다.

○○정수장의 시설물 관리부서는 ○○관리단이나 고도도입사업의 공사시행부서는 ○○건설단이고, ○○정수장은 시설물 관리부서는 ○○관리단이나 고도도입사업의 공사시행부서는 ○○처로 계획하고 있습니다.

관리중인 정수장 내의 공사는 시설물관리부서와 공사시행부서와의 긴밀한 협조체계가 없다면 각종 사고발생 위험이 높아질 우려가 있으며, 실제 2011년 ○○정수장 수질사고 발생시에는 사고원인 규명과 문제해결의 어려움이 발생하였음에도 준공시설물의 인계인수시를 제외하고는 공사시행 부서와 시설물 관리부서간의 협조체계가 원활하지 않은 실정입니다.

3. 조치할 사항

가. 공사시행부서에서는 시설물 관리부서의 업무 관련자를 감독원에 임명토록하고 주기적인 공정협의회 등을 통하여 공사진행상황과 시설개선에 대한 의견을 수렴할 수 있도록 하시기 바랍니다.(개선)

나. 사업주관부서에서는 주기적으로 협조체계의 확립여부를 확인하여 공사시행에 만전을 기하시기 바랍니다.(통보)

번호	2	제목	하수처리장 설계 개선사안 검토	처분 종류	개선

1. 처분근거

건설기술관리규정 제28조(건설공사 사후평가)에 따르면 총사업비 500억원 이상의 경우에는 공사완료 후 사후평가를 실시하여 동일 또는 유사 사업에 개선사항을 반영토록 하고 있습니다.

하지만, 대상금액이 500억원 미만의 경우에는 설계부적정 사례 등에 대한 개선사항의 관리가 이루어 지지 않고 있는 실정입니다.

2. 처분이유

○○군 ○○ 및 ○○ 공공하수처리시설 건설사업을 수행함에 있어 설계오류 또는 과다 설계 등의 사유로 가시설 공법변경(RSW공법→SK판넬) 외 66건의 설계변경을 수행하였습니다.

그 세부내용을 살펴보면 ○○ 공공하수처리장의 사업장 외관 배수로와 구내 배수로에 각각 스틸 그레이팅으로 설계·시공 되어 있으나 운영 및 유지관리시 부적합하며 특히 외부 그레이팅은 도난 사고 위험에 취약한 실정입니다.

○○하수처리장의 경우에는 식당으로 계획된 공간이 밀폐형으로 설계되어 환기에 어려움이 예상되자 주거공간(당직실)과 위치를 변경하는 등 기존 설계가 부적정하여 개선이 필요한 실정입니다.

3. 조치할 사항

○○군 ○○ 및 ○○ 공공하수처리시설 건설사업에서 수행한 설계변경 내용을 면밀히 검토하여 향후 하수처리장 설계에 반영하고 설계기준 수립에 참고하시기 바랍니다.(개선)

번호	3	제목	하수처리장 수질기자재 및 공기구 정수기준 수립	처분 종류	검토

1. 처분근거

자산관리규정 제12조(자산의 보유기준) ①항에 의하면 총괄자산관리자는 적정한 수량의 관리가 필요하다고 인정되는 물품에 대하여 자산의 보유기준을 정하여 운용할 수 있도록 하고 있습니다.

이에 따라 업무용 고정자산의 정수기준을 수립하고 있으며 수질시험용 공기구는 매년 다양한 수질·단수사고 등의 대비를 위한 항목의 추가 또는 변경이 이루어지고 있습니다.

2. 처분이유

우리공사는 현재 전국 131개소(소규모 시설 포함)의 하수처리장 운영 및 건설관리를 실시하고 있으나 수질시험기구와 시설관리를 위한 공기구의 정수기준이 없는 실정입니다.

대부분의 경우 지자체와의 위·수탁 협약시 협의에 따라 공기구의 구입 항목이 결정되고 있는 실정으로 ○○하수처리장의 경우 MLSS 측정기 외 40항목의 수질시험기기가 있는 반면 ○○하수처리장의 경우에는 분광광도계외 56항목의 수질시험기기를 구매·보유하고 있는 실정입니다.

3. 조치할 사항

하수처리장 수질분석 실적을 감안한 고정자산의 정수기준을 수립하시기 바랍니다.(검토)

번호	4	제목	내오존 방수방식 적용방안 개선	처분 종류	개선 (개선)

1. 처분근거

○○처는 정수처리종합개선계획에 의거 정수장별 단계적으로 도입중인 고도정수처리 공정에 대비하기 위하여 오존 접촉 수처리구조물에 대한 “내오존 방수방식 적용 가이드라인”을 수립하여 추진중입니다.

2. 처분이유

정수처리시설 종합개선계획에 따라 ○○정수장 등 7개 정수장은 고도정수처리공정중 오존처리 공정이 도입 예정 또는 완료되었습니다. 기존 오존처리도입 정수장 오존접촉조 방수방식 박리 등 문제점이 발생되고 있어 수처리구조물의 내오존 방수방식 재료에 대한 내구성 및 신뢰성 확인을 위한 지식경제부 신뢰성 평가기준(RS; Reliability System) 도입을 ‘10.2월부터 추진하여 ’10.12월 지식경제부 “정수장용 내오존 도료(RS-KCL-2010-0002)”에 대한 RS인증이 제정·고시되었으나 감사일 현재까지 RS인증기준을 만족하는 제품이 없는 실정입니다.

○○처의 내오존 방수방식 적용관련 신뢰성 평가기준 도입방안은 “수처리구조물”에 한정되어 있으나 오존접촉후 잔류오존에 대한 영향 고려시 “배관 및 설비”에 대한 내오존 방수방식 적용기준 수립이 요구됩니다. 또한, 과산화수소수(H_2O_2)가 수처리 약품으로 고시됨에 따라 최근 고급산화공정(AOP ; Advanced Oxidation Process)이 고도처리공정에 도입되고 있는데 산화력 증가에 따른 내오존 방수방식에 대한 영향성 확인이 필요합니다.

3. 조치할 사항

가. 수처리구조물 내오존 방수방식은 RS인증 취득제품이 없는 실정이므로 RS인증 취득제품의 출현전까지 적용기준 및 관리방안을 수립하시기 바랍니다.(개선)

나. 오존처리공정에 도입되는 배관 및 설비는 내오존 방수방식에 대한 적용기준을 검토하여 추진하시기 바랍니다.(개선)

번호	5	제목	KC 인증제품 도입 미흡	처분 종류	개선

1. 처분근거

물과 접촉하는 수도용 자재와 제품(취수 · 저수 · 도수 시설제외)의 위생안전기준 적합여부를 체계적으로 관리하기 위하여 법적 강제 인증제도(KC 위생안전기준; Korea Certification) 도입을 위해 '10.5.25 수도법이 개정('11.5.26부 시행)되었습니다.

※ 인증제도 관련 벌칙 및 과태료 부과(수도법 시행령 제83조 및 제87조)

2. 처분이유

우리공사는 밸브 등 주요 설비의 품질확보를 위하여 SEMS(수도기자재 공급자 등록제도; Supplier Estimation Management System)를 운영하고 있으나 SEMS 등록 업체중 일부가 KC인증을 미취득한 상태이며 펌프의 경우 KC인증 취득업체가 없습니다.

※ 적용대상 품목 : 주철관 등 금속관류, 합성수지관류, 밸브류, 펌프류, 수도꼭지류, 유량계류, 수도미터류 등 물과 접촉하는 수도용 자재와 제품(취수 · 저수 · 도수 시설제외)

3. 조치할 사항

수도법에 따른 KC인증 수도기자재가 적용될 수 있도록 기존 SEMS에 등록된 업체중 KC 미인증 업체는 KC인증 취득시까지 제한적인 사용(취수 · 저수 · 도수 시설)이 가능토록 조치하시기 바랍니다.(개선)

번호	6	제목	**수처리공정간 조화를 위한 연계검토 강화**	처분 종류	시정 (시정, 통보)

1. 처분근거

○○정수장은 협소한 부지의 효율적 활용과 유기물, 맛냄새물질을 효과적으로 제거하고, 입자가 큰 협잡물 유입에 의한 공경폐색 등 부담을 완화하기 위해 “Auto Strainer→오존→무기막(0.1㎛)→GAC” 공정을 도입하였습니다.

따라서, 막여과 도입효과를 극대화하기 위해 막 전,후단에는 외부의 이물질이 유입되지 않도록 시설물을 설계·시공하여야 합니다.

또한, 동일 건설사업에서 시설공사와 기계, 전기 등의 공종은 경제성과 시공품질 확보를 위해 간섭 및 중복, 누락여부 등을 설계단계부터 상호 연계검토하여야 합니다.

2. 처분이유

가. ○○정수장 시설개량사업의 정수처리 시설의 효율성 제고 필요

① 막여과시 부하저감을 위해 정수장 유입부에 전처리설비(Auto Strainer, 600㎛)를 적용하였으나, 전처리설비 후단의 착수정은 개방형구조로 설계·시공하여 외부의 이물질(낙엽 등)이 유입되고 있었습니다.

② 막여과(0.1㎛) 이후 후속공정인 GAC여과지 유입수로는 보행자 통행로이므로 이물질 유입 가능성이 큼에도 유입수로 상부를 개방형 스틸그레이팅으로 설계·시공하였습니다.

나. 건설사업의 공종(토목,기계,전기,통신)간 협력 및 연계검토 강화 필요

① ○○정수장 오존접촉조 지하2층의 유입밸브와 건축물 계단 간섭으로 밸브 유지보수가 어렵습니다. 또한 오존발생용 액화산소 저장탱크나 막여과 설비동 내부진입로는 도로가 협소하고 단차가 있어 차량진입이 어렵습니다. 또한, 동일 경로의 전기, 통신케이블은 경제성과 효율성을 위해 동일 전력구를 활용하고 유지보수가 용이하도록 설계하였어야 하나, 전기 전력구는 우수 및 토사가 유입될 수 있는 구조로 상부를 시공하였고 통신케이블은 전기와 별도로 전력구를 설치하여 공종간 연계검토가 미흡하였습니다.

② ○○정수장 ○○건설사업에서 기계, 토목 공정간 연계검토 미흡으로 침전지는 체인플라이트 형식으로 설계하고 침전지 슬러지수집기는 수중대차식을 적용하여 침전지 바닥에 1차 콘크리트 타설 후 시공되어야 하는 수중대차 주행레일이 누락된 상태로 콘크리트 타설 되었습니다.

3. 조치할 사항

가. ○○정수장 착수정 및 GAC 유입수로에 외부 이물질이 유입되지 않도록 보완조치 하시기 바랍니다.(시정)

나. ○○정수장의 누락된 수중대차 주행레일을 내구성이 보증되면서 운영관리가 용이하도록 보완방안을 수립하시기 바랍니다.(시정)

다. 향후 수도건설사업에서 동일 사례가 발생하지 않도록 최종 발주전 공정 및 공종간 연계검토를 철저히 하시기 바랍니다.(통보)

번호	7	제목	정수장 혼화공정 수류낙차 방식 검토	처분 종류	검토 (개선)

1. 처분근거

K-water「상수도시설 진단매뉴얼(p22)」에 따르면 수류낙차 혼화방식은 월류웨어 전, 후단의 낙차가 10cm이상이어야 하며, 실질적인 효율향상을 위해서는 낙차가 40cm이상 되어야 하는 것으로 제시되어 있습니다.

2. 처분이유

가. ○○급수체계조정사업 신설정수장

○○급수체계조정사업 “실시설계보고서”에 따르면 신설정수장 혼화설비는 급속분사교반기(워터챔프)를 계획하였습니다.

기존운영사례에서 급속분사교반기는 에너지소모량이 클 뿐 아니라 고속회전에 따른 기포발생으로 스컴유발 및 유지보수비용이 큰데 반해, 최근 응집약품은 탁질제거 특성이 우수해 지면서 고탁도 유입시 이외에는 급속분사교반기 가동의 필요성이 낮은 실정입니다. 또한 신설정수장은 착수정 유입측 월류웨어 낙차가 60cm, 착수정 유출측은 낙차가 30cm이므로 기존 정수장에서 선호하는 수류낙차 혼화방식 적용이 가능할 것으로 판단됩니다.

나. ○○시설개량사업

○○관리단은 ○○시설개량사업을 통하여 착수정 유출부(기존, 신설 각1대)에 급속분사교반기를 설치하여 가동 중에 있으나, 시설개량 전에 비해 착수정의 월류웨어 낙차가 40cm 증가하여 수류낙차 혼화방식 적용이 가능한 것으로 판단됩니다.

3. 조치할 사항

가. ○○ 신설정수장의 착수정 월류웨어부에 수류낙차 혼화방식 적용이 가능한지 검토하시기 바랍니다.(검토)

나. ○○ 착수정 월류웨어의 전, 후단 낙차가 증가함에 따라 혼화효율을 분석하여 향후 운영기준을 수립하시기 바랍니다.(개선)

번호	8	제목	**유비쿼터스 감시제어(무선통신) 시스템 계획 부적정**	처분 종류	개선

1. 처분근거

「정보통신기반보호법」 제1조 및 「정보보안업무규정」 제102조(보안성 검토) ①항 5호에 따르면 전력·교통·수자원 등 국민생활과 밀접한 정보통신기반시설의 중요 제어시스템 구축을 위한 사업 계획단계(사업 공고 전)에서 정보보안담당관에게 보안성 검토를 의뢰하도록 규정하고 있습니다.

2. 처분이유

○○처에서 발주의뢰한 신규건설 및 시설개량사업의 계측제어설비는 「정보통신기반보호법」 및 「정보보안업무규정」 에서 정한 보안성 검토 없이 운영의 편의를 위해 무선랜 통신방식을 계획하였습니다.

무선랜에 대한 보안성을 확보하기 위해서는 “○○공업용수도 건설사업”에 계획된 방화벽 설치가 요구되어 추가예산의 소요가 불가피합니다. 따라서, 보안성 확보 및 비용의 적정성 측면에서 수도건설사업에 계획된 무선랜 통신방식의 타당성을 재검토할 필요가 있습니다.

3. 조치할 사항

무선랜 통신방식에 대한 보안성 확보여부를 검토하여 보안성이 확보되도록 통신망 구성기준을 수립하시고, 통신망 구성기준에 따라 수도건설사업에 반영된 무선랜 통신 적용계획을 조정하시기 바랍니다.(개선)

번호	9	제목	**인허가 협의업무 부적정**	처분 종류	주의 (통보)

1. 처분근거

○○공업용수도 관로시설개량사업 실시설계는 ○○처가 주관하여 2009. 4.17. ○○과 계약금액 305백만원에 현지조사 및 도면작성 용역계약을 체결하고 2009. 9.16.(절대공기 150일) 준공을 계획하였습니다.

이후 2009. 9.17. ○○사업 관련 지장관로이설 실시설계 현지조사와 ○○공업용수도 도수관로 개량사업 대상구간 확정 결과 농림지역에 해당하는 사업면적(29,462㎡)이 사전환경성 검토대상임에 따라 사전환경성 검토를 추가(15백만원)하는 것으로 방침 결정하여 용역금액은 519백만원으로 준공 기간은 2009.12.15.으로 변경하여 실시설계 용역을 준공 하였습니다.

* 환경정책기본법 시행령 별표 2에 따른 사전환경성 검토대상 : 농림지역의 경우 사업계획 면적 7,500㎡ 이상.

따라서, 위 용역 준공이후에는 실시계획 고시를 위한 지방환경청과 사전환경성 협의 등을 실시하여야 합니다.

2. 처분이유

위 실시설계 용역준공 결과 실시계획승인을 위한 인허가 요청자료와 사전환경성 협의를 위한 검토서가 제출되었으나, 특별한 사유없이 동 사업은 실시계획 고시를 시행하지 않고 개별법령*에 따라 사업을 추진하고 있는 실정입니다.

* 도로법, 하천법, 토지이용에관한 법률 등

실시계획 고시를 하지 않을 경우에는 공공용지사용및취득에관한특별법에 의한 토지수용이 어려움에 따라 보상의 문제점이 발생할 우려가 있습니다.

또한, 사전환경성 협의를 시행하지 않음에 따라 최근 ○○저수지 인근 도수관로 신설공사를 시행하는 과정에서 ○○연합에서 언론(2012. 6.17)을 통하여 ○○저수지 생태환경을 크게 훼손한다는 이유로 공사 중지 및 ○○저수지 생태에 미칠 영향에 대한 검토를 할 것을 주장함에 따라 2012. 6.20.부로 ○○저수지 인근에 대한 공사가 중지되어 있는 실정입니다.

사전환경성 협의와 관련하여서는 ○○유역환경청으로부터 사전검토 대상은 아니라는 답변을 받았으나 공사로 인해 ○○저수지에 일부 영향을 미칠 수

있어 관계기관 및 환경단체 등의 의견수렴 과정을 수행한 후 공사를 진행토록 요구하고 있습니다.

○○뉴스 2012. 6.17. 일자 보도에는 “수자원공사의 원수공급 관로신설공사로 ○○저수지 생태환경 훼손 심각”이라는 제목으로 부정적인 언론이 발생하였습니다.

3. 조치할 사항

가. 개별법에 따른 공사시행을 하면서 사전환경성 용역 및 실시계획협의 도서작성비(25백만원)을 집행하여 손실을 발생케한 관련자에 대하여는 엄중 “주의”처분을 하시기 바랍니다.(주의)

나. 사업특성상 관리부서와 설계·시행부서가 다른 사업의 경우에는 각 부서별로 긴밀한 업무체계를 구성하여 향후 동일사안이 재발되지 않도록 만전을 기하시기 바랍니다.(통보)

번호	10	제목	**송수펌프 수충격 방지설비 검토**	처분 종류	검토

1. 처분근거

펌프 정지시 수충격이 발생하는 경우 펌프 및 밸브, 관로 등에 수충격파가 영향을 미쳐 설비파손 및 단수사고로 이어질 수 있습니다. 따라서, 펌프설계시 수충격 발생여부를 검토하여 필요시 보호대책을 마련하여야 합니다.

2. 처분이유

○○정수장 시설개량사업에서 송수관로 및 펌프 토출밸브 등은 설계압력을 10kgf/㎠로 적용하였습니다. ○○관리단에서는 '12년초 ○○정수장의 송수펌프 용수공급계통에 대한 수충격을 자체 검토하여 11.5kgf/㎠의 수충격이 발생되는 것으로 산정하였습니다.

K-water「기계공사 설계기준」에 따르면 밸브 호칭압력 10K는 사용압력 10K 이하, 최고사용압력은 14.3K 이하로 제시되어 있어 ○○정수장 송수펌프 계통에서 발생되는 수충격이 밸브 및 배관에 치명적 영향을 주지는 않을 것으로 판단되나, 시설개량 전에 PRV(Pressure Relief Valve)가 설치되어 있었던 점을 참고하여 향후 운영의 안정성 확보 차원에서 수충격 완화설비 필요성에 대한 검토가 필요합니다.

3. 조치할 사항

본사 기술지원 부서에 기술지원요청을 실시하여 수충격 해석 및 보완대책을 수립하시기 바랍니다. (검토)

번호	11	제목	공사용 자재 관리업무 철저	처분 종류	통보

1. 처분근거

건설기술관리규정 제92조(자재관리)에 의하면 감독원은 관련법령에 따라 자재에 대하여 사용전 검사를 하여야 하며, 반입된 자재에 대하여는 품질시험·검사성적서 등 첨부서류를 확인하고 검수를 실시하여야 합니다.

또한, ○○광역상수도 건설사업 공사시방서 제3장(자재관리편)에 의하면 도급자재는 해당 공사의 공정계획에 맞추어 자재공급원 승인신청서를 제출하여야 하며, 필요시 납품될 자재의 생산업체를 방문하여 검사하도록 규정되어 있습니다.

2. 처분이유

○○광역상수도 공사 중 여과지 하부의 집수장치(유공블럭형)를 2011.12. 2. 공급자재에 대한 승인 후 2012. 2. 8. 전량 반입하였습니다.

유공블럭형 하부집수장치는 PE성분으로 제작되어 열과 온도에 민감하므로 자재 보관시 변형 등에 많은 주의가 필요하며 장기 보관시에는 적절한 보관방안이 수립되어야 함에도 현장 반입된 유공 블럭형 하부집수장치 전량이 공사현장 인근 야외 자재야적장에 보관되고 있습니다.

계획공정상 설치시기는 2012년 하반기 이후에나 가능할 것으로 예상되어 자재 변형 발생 등의 우려가 있습니다.

3. 조치할 사항

장기간 보관시 변형 등의 우려가 있는 자재에 대하여는 관련 시방규정에 따라 적정시기에 반입토록 하고 기 반입된 유공블럭형 하부집수장치는 사용 전 검사를 반드시 수행하여 이상유무 확인 후 시공하시기 바랍니다.(통보)

번호	12	제목	**관목류 가식수종 검토**	처분 종류	개선

1. 처분근거

총사업비관리지침 제3관 수자원부문 제89조(댐수목지 자생수목 이식)에 의하면 환경영향평가시 협의된 댐사업지구내의 보호가치가 있는 동식물의 이식 및 서식지 확보 등에 필수적인 경비는 총사업비에 반영하되 조경 목적의 과도한 사업물량과 관련된 경비에 대해서는 반영하지 않도록 규정하고 있습니다.

따라서, 이식에 있어서는 보호가치가 있거나 필수적인 수목에 한해 부분적으로 실시되는 것이 적정한 것으로 판단됩니다.

2. 처분이유

○○광역상수도 건설사업 ○○정수장 확장 및 부대시설공사를 시행함에 있어 작업구간내에 식재되어 있는 교목과 관목류를 가식한 후 정식토록 계획하였습니다.

위 계획에 따른 조경수목중 스트로브잣나무(R15~R14)의 경우에는 가식비용이 약 205천원/주(제잡비율 30% 포함)로 2012년 조달청 공표 스트로브잣나무의 수목단가(137천원~200천원/주)보다 고가이며,

특히 영산홍(0.3×0.4)의 경우 가식비용이 41천원/주(제잡비 포함)로 1,000주 가식에 약 41백만원이 집행되었으나, 2012년 조달청 공표 영산홍의 수목구매단가는 2,600원/주으로 가식 없이 신규 수목식재시 주당 38백만원 상당을 절감할 수 있습니다.

* 절감가능액 : 가식비용 - 영산홍 수목단가 = 41백만원 - 3백만원 = 38백만원

3. 조치할 사항

향후 조경공사 설계시에는 수목 가식에 따른 경제성을 면밀히 검토한 후 적정 품종과 수량을 산정토록 조치하시기 바랍니다.(개선)

번호	13	제목	영산홍 가이식 수량 정산 부적정	처분 종류	회수 (경고, 주의)

1. 처분근거

건설기술관리법 제35조(공사감독원의 업무) 및 건설기술관리규정 제46조(공사감독원의 업무) 1항에 의하면 공사감독원은 설계도서 등에 적합하게 시공되고 있는지의 확인 및 필요한 시정·보완 조치를 시행하여야 합니다.

또한, 건설기술관리규정 제72조(준공검사원의 업무) 1항에 의하면 준공검사원은 기성부분내역이 설계도서대로 시공되었는지에 대한 여부를 확인하여야 합니다.

2. 처분이유

○○광역상수도 건설사업은 ○○정수장 확장 및 부대시설 공사로서 2011. 6.22. ○○(주)외 3개업체와 계약금액 9,368백만원에 계약 체결하여 2013. 8.22. 준공예정으로 있습니다.

위 공사 내역에 따르면 기존 급속여과지 인근에 군락되어 있는 영산홍(0.3*0.4) 1,000주를 가이식한 후 정식토록 계획하였습니다.

이에 따라 2011년 위 공사 1차년도분 준공시 영산홍 1,000주를 가이식한 것으로 정산하여 도급공사비 약 41백만원 상당을 집행하였으나 감사일 현재(2012. 7.20) 가이식수량을 확인한 결과 약 600주만 이식된 것으로 조사되었습니다. 따라서, 가이식되지 않은 400주에 해당하는 도급공사비 약 16백만원 상당이 과다 지급되었습니다.

3. 조치할 사항

가. 과다 지급된 기성금(도급공사비 16백만원 상당)은 “회수” 조치하시기 바랍니다. (회수)

나. 관련 규정에 따른 업무를 소홀히 한 공사감독원을 “경고” 처분하시기 바랍니다.(경고)

다. 준공검사 업무를 소홀히한 준공검사원에 대하여 “주의” 처분 하시기 바랍니다. (주의)

번호	14	제목	**환경오염방지시설 설치비 반영 부적정**	처분 종류	시정

1. 처분근거

건설기술관리법 시행규칙의 “환경관리비 산출기준” 근거 “원가계산” 또는 “요율”에 의해 도급내역서에 환경관리비를 반영할 수 있으나 중복되지 않도록 계상하여야 하며, 환경오염방지시설을 추가로 설치한 경우 추가 계상을 발주자에게 요청할 수 있습니다.

2. 처분이유

○○관리단은 취수원 확보가 곤란한 경상남도 서남부지역의 ○○시 등 7개 시·군에 안정적이고 깨끗한 수돗물 공급을 위한 취·정수시설 및 송수시설 등 용수공급시설 설치를 위하여 “○○광역상수도 건설사업 ○○정수장 확장 및 부대시설공사(‘11.6.23~’13.8.23, 도급공사비 9,771백만원)”를 시행하고 있습니다.

동 공사는 당초 건설기술관리법 제26조의5(건설공사의 환경관리) 근거 건설공사 계약체결시 환경훼손, 오염방지 등 건설공사의 환경관리에 필요한 비용(직접공사비 ×0.5%, 40백만원)을 “요율”에 의한 방법으로 반영하였으며, 착수시 수급사가 제출한 환경관리계획서에 대기오염(비산먼지) 저감을 위해 세륜·세차 및 공사장 경계에 방진벽을 설치 운영토록 명시되어 있음에도, ‘11.12.19. 전체분(1회) 설계변경시 정수장내 비산먼지 저감을 위한 시설(세륜기, 방진벽, 방진막) 설치를 위한 비용(도급공사비 67백만원)을 “원가계산”에 의한 방법으로 도급내역에 추가 반영하였습니다.

3. 조치할 사항

도급내역서상 중복 계상된 환경관리비(도급공사비 40백만원)에 대하여 감액 조치하시기 바랍니다.(시정)

번호	15	제목	**시공 계획 및 관리 부적정**	처분 종류	주의 (시정3)

1. 처분근거

○○관리단은 취수원 확보가 곤란한 ○○시 등 7개 시·군에 안정적이고 깨끗한 수돗물 공급을 위한 취·정수시설 및 송수시설 등 용수공급시설 설치를 위하여 "○○광역상수도 건설사업 ○○정수장 확장 및 부대시설공사('11.6.23~'13.8.23, 도급공사비 9,771백만원)"를 시행하고 있습니다.

2. 처분이유

감사일 현재 설계도서 및 시공현장 확인결과 다음과 같은 사항에 대하여 재검토 및 하자처리가 요구됩니다.

가. 구조물 철근 조립 미흡 및 기시공부 파손

침전지 트라프 벽체 이음부 철근 겹이음 부족에 따른 추가 철근 조립 미흡으로 철근 순간격(설계 84→68㎜이하)이 부족하며 일부 시공개소는 건설장비에 의해 기시공부의 콘크리트가 파손되고 철근이 노출된 실정입니다.

나. 밸브실 가시설 근입깊이 과다

송수관로상 제수밸브실(STA No.147+00, 257+12+50) 설치시 가시설(H-pile 및 토류판)을 계획하고 있으나 토질조사결과상 견고한 지반(N치 50 이상)임에도 가시설 구조계산 등 안정성에 대한 검토근거 없이 가시설 근입깊이가 과다하게 설계되었습니다.(굴착깊이 2.1m, 근입깊이 4.6m)

다. 유량계실 설치계획 부적정

유량계실 신규 설치 예정인 유량계실(STA No.0+7, 134+13.5, 종점부)은 "유량계 설치 및 관리기준('12년 개정)" 근거, 향후 관로 운영상 비교유량 측정을 위한 추가 거리 확보가 필요하나 유량계실 규격이 부적정합니다.

3. 조치할 사항

가. 현장 감독 업무를 소홀히한 감독자에게 "주의" 조치하시기 바랍니다.(주의)

나. 추가 보완이 필요한 시공부위는 재시공하시기 바라며 시공관리가 미흡한 수급사에 대하여 "주의카드" 발급을 검토하시기 바랍니다.(시정)

다. 허용 안전율 및 경제성을 고려하여 가시설 구조검토 시행후 적정 근입장 및 공법으로 조정하시기 바랍니다.(시정)

라. 유량계 설치 및 관리기준에 의거 유량계실 규격을 재검토하시기 바랍니다.(시정)

번호	16	제목	응집지 설계 부적정	처분 종류	주의 (검토)

1. 처분근거

○○처는 ○○정수장 Ⅱ단계가 Ⅰ단계와 동일원수 임에도 침전수 탁도특성이 불량한 문제에 대한 기술진단을 통하여 응집지 체류시간 부족을 주요원인으로 규명하였고, “○○정수장 응집·침전공정 수처리 효율진단 중간결과알림 및 최종결과 보고”를 ○○건설사업 설계담당부서인 ○○처로 시행하였습니다.

2. 처분이유

○○처에서는 “○○사업 기본·실시설계 용역[‘10.01.04 ~‘10.12.29]”을 시행하면서 위 기술진단 최종결과 보고에서 요청한 체류시간 확보방안으로 확장분의 응집지 깊이를 기존대비 1.3m 증대하는 방안을 검토하였으나 최종 설계에 반영하지 않았습니다.

○○정수장 운영현황 검토결과, 침전지 유출탁도 문제를 해결하기 위해 응집특성이 뛰어난 Hib-PAHCS로 변경하였으나, PAC를 사용하는 Ⅰ단계에 비해 여전히 약 2배의 불량한 탁도특성을 보이고 있습니다.

위 기술진단 자료에서 제안한 응집지 체류시간을 확보하지 못함에 따라 기존 Ⅱ단계에서 발생하던 약품비용 상승 및 여과지 역세척주기 단축 문제가 해결되지 않을 것으로 판단됩니다.

3. 조치할 사항

가. ○○ 침전지 유출탁도 불량에 대한 기술진단 내용 반영요청에도 불구하고 기존과 동일하게 응집지 설계용역을 시행한 담당자를 “주의“ 조치하시기 바랍니다.(주의)

나. ○○ 침전지 유출탁도 차이에 대한 원인을 재확인하고, 원인해결을 위한 운영방안을 모색하시기 바랍니다.(검토)

번호	17	제목	**응집제 주입률 제어방안 보완**	처분 종류	검토

1. 처분근거

상수도시설기준(5.3.2 응집제)에 따르면 정수장의 응집제 주입률은 탁도, 온도, pH 및 알칼리도 등에 따라 달라지고, 자-테스트(jar-test)를 통해 사용약품에 대한 최적 주입률을 도출하여 유량비례제어 방식으로 주입해야 합니다. 따라서, 원수 유입유량에 대한 측정이 필수적으로 검토되어야 합니다.

2. 처분이유

○○ 정수장은 착수정부터 혼화설비가 2계열로 분리되어 있으며, “원수저류조→분말활성탄접촉조(유출부:응집제 주입지점)→혼화지 유입 저류조→혼화설비→응집지”로 구성되어 있습니다.

기존 Ⅱ단계 운영시에는 응집제 주입지점부터 혼화설비를 1계열만 운영하였고, 이때 응집제 주입은 정수장 원수유입관로에 설치된 유량계에서 취득한 유량값을 기준하여 유량비례 제어방식을 적용하였습니다. 그러나 Ⅱ단계(확장) 건설에 따라 응집침전지가 4지 추가되면서 응집제 주입지점~혼화설비가 계열별로 각각 운영되면서 1계열은 기존 응집침전지(6지), 2계열은 신설(4지)로 분리 운영되게 됩니다.

이에 따라 1, 2계열에 대한 유량값을 측정하여야 응집제 주입량 제어가 가능함에도, ○○건설사업에는 이에 대한 내용이 검토되지 않아 향후 운영관리시 응집제 주입량 제어에 어려움이 예상됩니다.

3. 조치할 사항

○○건설에 따른 1, 2계열 응집제 주입량 제어방안에 대해 검토하여 시설보완 하시기 바랍니다.(검토)

번호	18	제목	**공사계획 변경에 관한 사항**	처분 종류	통보

1. 처분근거

○○관리단은 ○○공업용수도의 노후화된 시설을 개량하고 비상시 효율적인 용수공급을 위한 연계관망 구축을 위해 ○○공업용수도 관로시설 개선공사(2차)('10.4.28~'14.7.23, 25,480백만원)를 시행중에 있습니다.

2. 처분이유

동 공사 구간중 ○○구간은 노후관 개량 및 공급안정성 확보를 위하여 복선화(L=2.9km, D1,200)로 계획되어 있으나 일부 시공 잔여구간(차량병목구간 L=500m, 도급공사비 427백만원)은 '13년이후 시공될 예정입니다.

동 구간은 현재 개착시공(Open-Cut)으로 설계되어 '11.8월 관할 경찰서와 공사계획에 대하여 협의한 결과 교통혼잡 발생의 사유로 공사시행을 불허하였습니다.

○○관리단은 사업 기간내 공사완료를 위하여 경찰서 협의결과를 반영하여 교통소통에 지장이 없도록 공사계획 변경(관추진 L=280m 추가)을 검토중이나, 사업비가 과다하게 소요(증 12억원)될 수 있고 ○○시가 추진중인 도로확장공사('12~'15년)와 병행(감 0.4억원)할 경우 원활한 공사추진 및 사업비 절감이 기대됩니다.

3. 조치할 사항

○○ 복선화구간은 ○○시 도로확장공사 계획과 연계한 병행시공 방안을 검토하여 사업비가 과다하게 소요되지 않도록 조치하시기 바랍니다.(통보)

번호	19	제목	**산석옹벽 영구변위 측점 설치**	처분 종류	통보

1. 처분근거

조경용 산석옹벽은 안전하고 견고한 옹벽의 기능을 수행함과 동시에 내구성 및 조경효과를 더하여 안전성에 기여하고 자연친화적인 환경을 조성하는데 목적이 있습니다.

하지만, 산석옹벽 특성상 변위의 관찰이 용이하지 않아 급작스런 활동이 발생할 우려가 있습니다.

2. 처분이유

○○공공하수처리시설 성토부는 산석옹벽으로 설계·시공되어 있습니다. 현재 시공된 산석옹벽의 경우 최대 8m 상당의 성토부 사면을 지지하고 있어 시공 중 전도 여부를 확인하기 위해 3개소에 대한 측량조사를 주기적으로 실시하고 있습니다.

하지만, 준공이후 산석옹벽부의 변위발생 여부를 확인할 수 있는 영구 표석점이 반영되어 있지 않아 관리 중 산석옹벽부의 안정성 확보에 어려움이 예상됩니다.

3. 조치할 사항

현재 변위 관측을 위해 설치한 측량점에 영구표석을 설치하여 운영중에도 주기적으로 산석옹벽의 변위여부를 관측할 수 있도록 조치하시기 바랍니다. (통보)

번호	20	제목	**부력에 대한 안정성 검토 미흡**	처분 종류	시정

1. 처분근거

상수도시설기준(환경부 제정) 근거 상수도시설의 일반구조는 부력 및 양압력 등 예상되는 하중에 대하여 구조상 안전하고 또한 경제적이며 내구적이어야 합니다.

2. 처분이유

○○관리단은 ○○군 ○○면의 하수처리구역에서 발생되는 하수를 공공하수처리시설에서 처리하고 ○○ 수계 상류지역의 하천의 수질 보전을 위하여 ○○군 ○○공공하수처리시설 건설사업 시설공사('10.1.27~'12.12.16, 도급공사비 16,268백만원)를 수탁하여 시행중입니다.

○○군 ○○하수처리장 시설공사 실시설계시 구조물 부력에 대한 안전성을 확보하기 위하여 시공중·후 및 유지관리시 부력에 대한 대책을 수립하였습니다. '11.11.17 ○○관리단은 당초 설계에 반영된 맹암거 설치높이가 과다하여 맹암거 변경설치를 지시하였는데 해당 공사계획 및 유지관리방안 변경에 따른 별도의 부력에 대한 안정성 검토 없이 시행되었습니다.

3. 조치할 사항

맹암거 변경 설치방안에 대하여 부력에 대한 안전성을 검토하여 시행하시기 바랍니다.(시정)

번호	21	제목	**터널계측 관리비 정산기준 수립**	처분 종류	개선

1. 처분근거

터널공사표준시방서 제9장(계측) 9-3 내공변위 및 천단침하 측정 위치 및 배치에 따르면 전단면 굴착의 경우에는 3측선, 반단면 굴착의 경우에는 4측선을 표준으로 하고 있습니다.

또한 제9장(계측) 9-2에 따르면 토피가 터널직경의 3배이내일 때에는 지표 및 지중침하를 측정하여 지반의 연직 변위에 대한 지상 구조물 및 지반의 안정성을 확인하도록 규정하고 있습니다.

2. 처분이유

○○사업 도·송수시설공사 중 터널 계측관리는 천단침하 및 내공변위를 일상적으로 측정하는 A계측과 정밀계측에 속하는 B계측(Rock Bolt, 지표 및 지중침하, 지중변위, Short-Crete, 라이닝 응력, 간극수압)으로 구분하고 있으며, 이에 대한 대가는 터널계측관리 1식단가로 249백만원(순공사비 기준) 상당 반영되어 있습니다.

가. 내공변위 설치 개수 과다 산정

위 터널공사는 TBM(Tunnel Boring Machine)공법을 적용하여 전단면 굴착을 실시하기 때문에 천단침하와 터널 단면의 좌, 우 측점의 변위 여부를 확인하는 내공변위 측정은 단면별 3개소로 산정함이 타당하나 실시설계시 4개소로 계상함에 따라 81개소에 대한 자재비와 설치비를 잘못 산정하여 도급공사비 약 40백만원 상당이 과다 계상되어 있습니다.

나. 지표 및 지중침하계 설치비용 미반영

지표 및 지중침하계는 토피고가 낮은 지점에 대하여 터널 안정성을 확보하기 위한 계측관리로서 시방서 기준으로 토피고가 터널직경의 3배 이내의 경우에는 반드시 측정토록 하여야 함에도 내역에는 반영되지 않아 터널 및 지반의 안정성 확보에 어려움이 발생할 우려가 있습니다.

3. 조치할 사항

과다계상된 내공변위 측정개소는 변경토록 하시기 바라며 토피고가 낮은 지점의 터널 안정성 확보를 위한 지표 및 지중침하계 설치 계획을 수립 시행하시기 바랍니다.(개선)

번호	22	제목	정수시설공사 우수배제 용량 재산정	처분 종류	시정

1. 처분근거

상수도시설기준(환경부제정, 2010년) 제5장 정수시설 5.1.9 안전대책에 따르면 호우시에 정수장이 침수되는 경우에는 정수처리가 불가능하게 될 뿐만 아니라 복구에 장시간이 소요되며 경제적 손실도 크기 때문에 정수장내에 배수대책을 강구토록 규정하고 있습니다.

또한, 호우시는 지하수위가 상승되며 정수지 등 지하에 설치된 지류가 비어있는 상태이면 부력이 중력을 상회하는 경우를 대비하여 지의 부상을 방지하는 대책이나 지하수위의 상승을 방지하는 배수대책을 마련토록 하고 있습니다.

2. 처분이유

○○사업 정수시설 공사 실시설계 보고서 우·배수시설 계획에 따르면 정수장 부지내 및 부지외에 발생하는 우수에 대한 처리계획이 수립되어 있습니다.

그러나 위 공사 설계도면에 따르면 동 지역의 지하수위 상승에 따른 부력을 저감하기 위하여 각 구조물 저면부에 유공관을 설치하여 지하수위를 배제하는 것으로 계획하고 이를 우수배제 시설을 통해 배제토록 하였으나 계절별, 시기별 최대 지하수 발생량에 대한 산정결과가 없는 실정입니다.

따라서 호우시에는 지하수 배제량이 우수 발생량을 초과할 우려가 있으므로 이에 대한 세부 검토가 필요한 실정입니다.

3. 조치할 사항

현재 설계된 우수배제 시설의 최대 처리 용량과 지하수 발생 가능 최대량을 산정하여 우수배제시설의 적정 여부를 검토하시기 바랍니다.(시정)

번호	23	제목	정수시설공사 착수시기 부적정	처분 종류	주의 (통보)

1. 처분근거

건설공사 발주시 인허가 소요기간 등을 고려한 발주시기 결정으로 착수후 공사중지에 따른 사업지연 및 간접비 발생 등을 방지하여야 합니다.

2. 처분이유

○○광역상수도 여유물량을 활용하여 장래 용수부족이 예상되는 ○○시 등에 급수체계조정을 통한 안정적 용수공급으로 지역간 용수수급 불균형을 해소하기 위하여 ○○사업을 시행중에 있으며, 동 사업에 포함된 신규 계획 정수장 시설공사(Q=260천㎥/일, 도급공사비 47,993백만원)는 '11.12.29. 착수하여 '15.3.30. 준공예정입니다.

동 사업 정수시설공사 구간은 자연녹지대로서 ○○도의 GB관리계획을 수립한 후 도시계획시설결정 등의 인허가를 득한 이후에야 공사가 가능함에도 ○○처는 관련 인허가가 지연되고 있는 상황에서 '11.12.29. 제1차년도 차수분 공사계약을 체결하여 현재까지 공사 착수가 지연되고 있으며 인허가 기간 등을 고려시 실제 착수 시기는 2013년 상반기로 예상됩니다.

또한, ○○건설단은 '12.4월 가설구조물 축조를 시행한후 '12.6.28.부로 공사중지 명령을 통보하였고 '12.8.29부로 제1차년도 차수분 공사가 준공('11.12.29 ~ '12.8.29)되어 향후 공기만회대책 수립이 요구되는 실정입니다.

3. 조치할 사항

가. 공사 발주시기 검토가 미흡한 사업주관부서를 "주의" 처분하시기 바랍니다.(주의)

나. 향후 건설공사 발주시 인허가 소요기간 등을 감안한 착수시기 결정으로 공사 착수후 장기 중지되는 사례가 없도록 조치하시기 바랍니다.(통보)

번호	24	제목	기술개발제품 품질관리 및 신규공법 적용 미흡	처분 종류	개선 (개선)

1. 처분근거

중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률 제13조(기술개발제품 등에 대한 우선구매)에 의거, 공공기관은 중소기업자가 개발한 기술개발제품에 대하여 우선 구매를 시행할 수 있습니다.

'09.8월 ○○처는 수도분야 기술경쟁력 강화 및 원가절감을 위하여 "강관 맞대기용접 시범시공 시행계획"을 수립하였습니다.

2. 처분이유

가. 기술개발제품 품질관리 미흡

○○건설단은 당초 ○○사업 도수관로에 설계된 PE3층피복강관(내부 에폭시 도장) 유찰에 따라 기술개발제품(내부 폴리우레탄 도장 강관, 1650㎜×6m 25본)을 우선 구매제도를 적용하여 도수시설공사 C2-1 Line에 '12.5월 반입하여 사용하였으나, 접합부 용접시 내부 도장 도막손상(기포)이 발생함에 따라 업체가 제시한 방법으로 현장보수를 시행하였습니다.

나. 신규 공법 적용 미흡

○○처는 ○○사업 ○○공구 도수관로 시설공사에 현장 용접의 시공문제 해소와 시공 효율성 향상(기존 대비 1/3이상)을 위하여 강관 맞대기 용접(L=540m) 적용을 계획하였으나, 대상구간이 연약지반 및 지하수위하 조건 등 적용이 곤란한 현장여건으로 시공연장이 축소(L=90m)되어 당초 계획된 적용성 평가(구조안정성, 원가조사 등) 시행이 어려워 일부 원가조사만 시행하였습니다. 이에 따라, 이후 ○○사업상 설계에 반영된 맞대기 용접 개소는 도수관로 강관압입 추진구간(외관) 시공이외 주(主) 관로상 적용계획이 없습니다.

3. 조치할 사항

가. 향후 신규 기술개발제품 적용이 계획되어 있는 경우, 현장 적용성에 대한 공장 및 현장 시험결과를 제작 시방에 반영하여 발주될 수 있도록 조치하시기 바랍니다.(개선)

나. 강관 맞대기 용접의 현장 시공결과에 의거 적용성 평가를 시행한후 도입여부를 결정하시기 바랍니다.(개선)

번호	25	제목	**시설물 유지관리 미흡**	처분 종류	주의 (통보)

1. 처분근거

수도시설운영관리규정에 따르면 시설물 운영관리 부서에서는 예방적 차원의 점검 보수를 실시하여 중단없는 용수공급 서비스를 제공토록 하고 있습니다.

또한 시설물 관리부서에서는 주기적인 시설점검을 통하여 사고발생 위험 시설에 대한 보수·보강방안을 수립·시행하여야 합니다.

2. 처분이유

○○관리단은 ○○취수장을 포함하여 11개 사업장과 ○○광역상수도 관로 340여㎞의 운영관리를 실시하고 있습니다.

위 관리단에서 관리하고 있는 시설 중 ○○취수관로를 보호하는 옹벽의 기초보호공 하단부에 세굴이 발생하였다는 민원발생(2012. 5월)에 따라 현장 확인 결과 옹벽하단 세굴부가 시설물 안전에 지장을 초래하는 것으로 검토되어 같은 해 5월17일부터 7월31일까지 2회에 걸쳐 긴급보강공사(공사비 474백만원)를 시행하였습니다.

세굴이 발생한 구간은 1995년 홍수 시 ○○댐 방류에 따라 일부부위가 세굴되어 옹벽보강공사를 시행하였으며 2000년에도 보수공사를 시행한 이력이 있어 시설물관리부서에서는 관심있는 주의관찰이 필요함에도 민원 발생시까지 세굴 발생에 대해 인지하지 못하는 등 시설물 관리가 미흡하였습니다.

3. 조치할 사항

가. 시설물 관리업무를 소홀히 한 아래 관련자에게 “주의”처분을 하시기 바랍니다. (주의)

나. 향후 동 구간에 대한 유지관리업무에 철저를 기하시기 바랍니다.(통보)

번호	26	제목	시설물 점검정비 미흡	처분 종류	통보

1. 처분근거

수도 및 댐보시설 점검정비용역 ○○권역은 ○○시설물을 대상으로 2012. 5. 1부터 2013. 4.30.까지 계약금액 11,758백만원에 ○○주식회사에서 수행하고 있습니다.

위 용역 실시계획서 특별과업지시서에 따르면 관로시설의 중요도에 따라 시설등급을 A~C등급으로 구분하고 점검주기를 1회/주~1회/월로 시설물 점검을 실시하고 있습니다.

2. 처분이유

○○관로시설 중 ○○계통 ○○취수관로의 경우에는 중요 관로로 판단하여 시설등급을 A로 선정하여 주 1회 차량을 통한 점검을 수행하고 있습니다.

○○계통 ○○취수관로는 ○○댐 좌안 옹벽내부에 위치하고 있으나 2012. 5월경 옹벽하단부 세굴이 지속적으로 발생하고 있다는 민원이 발생 하여 확인결과 옹벽하단 세굴부가 시설물 안전에 지장을 초래하는 것으로 인지하여 같은 해 5월17일부터 7월31일까지 2회에 걸쳐 긴급보강공사를 ○○ 주식회사에서 시행하였습니다.

최근 10년간 ○○댐 하류 수위자료에 따르면 긴급보강공사를 수행한 구간은 홍수기(7월~8월)를 제외하고는 발전방류량이 적을 경우 옹벽하단부가 노출되어 있으나 현장확인 결과 점검정비 수행시 하단부 옹벽을 관찰하기에는 다소 어려움이 있는 것으로 판단됩니다.

하지만, 동 구간의 경우 ○○주식회사에서 점검정비를 수행하던 1995년과 2000년도 세굴로 인한 보강공사를 시행한 점을 감안할 때 보다 적극적인 점검의 노력이 필요합니다.

3. 조치할 사항

시설물 점검정비 업무를 소홀히 한 ○○주식회사에게는 계약일반조건에 따른 “주의카드”를 발급하시기 바랍니다.(통보)

□ 관련자(부서) 의견 : 수용

번호	27	제목	**하수처리시설 투자비 확정 검토**	처분 종류	시정 (검토, 통보)

1. 처분근거

○○군 ○○하수처리시설 설치 및 운영관리 사업은 2007.11. ○○군과 K-water와의 위·수탁 협약에 따라 시행하였습니다.

위 협약에 따르면 ○○군 ○○하수처리장 설치사업을 시행함에 있어 선투자금으로 군비부담액을 K-water에서 선 부담하고 ○○군에서는 운영관리사업 기간 20년 동안 투자원금과 그 이자를 합산한 금액인 선투자원리금을 원금균등분할방식에 의하여 상환하는 것으로 계획하고 있습니다.

위 협약 제3조(사업의 범위)에 의하면 총사업비는 40,564백만원, 선투자비는 11,023백만원으로 명시하고 있으며, 제8조(설치사업비 구성 및 집행)에 의하면 ○○군 부담금은 총사업비의 27%로 규정하고 있습니다.

2. 처분이유

가. 선투자비 규모 미협의

위 협약에 따라 ○○군 ○○하수처리시설 설치사업과 하수관거 정비사업을 시행함에 전체 사업비는 협약과 달리 393억원 상당입니다.

특히, 하수처리시설 설치사업과 관련하여 일부 군부대에서도 사업비를 분담함에 따라 선투자비에 해당하는 군비는 약 77억원으로 협약서와 비교하여 약 33억원 상당 감소한 실정임에도 이에 대하여 ○○군과의 협의가 이루어지지 않았습니다.

나. 하수처리장과 하수관거의 공정율 차이

하수처리장은 2012. 6월말 기준 64%의 공정율을 보이고 있으나 하수관거는 같은 기간 기준으로 35%의 공정입니다.

하수처리시설은 공정 특성상 각 하수처리 분구에서 수집된 하수가 차집관거를 통하여 하수처리장으로 유입되어야 부하시험이 가능한 점을 감안할 때 두 사업간의 공정관리가 필요할 것으로 판단됩니다.

또한, 하수관거의 경우 2012년 국비반영이 이루어 지지 않은 상태에서 K-water의 선투자를 요구하고 있는 실정입니다.

다. 총사업비 관리 미흡

총사업비는 년차별 투자금액을 산정한 후 사업비 분담비율에 따라 적정투자규모를 산정하고 관리하여야 함에도 ○○군 ○○하수처리장의 경우 군비에 해당하는 선투자비를 2008년 보상비(1,850백만원)으로 전액 집행하였으며, 하수관거 정비사업은 국고반영없이 선투자비로 집행하고 있는 실정입니다.

3. 조치할 사항

가. ○○군과의 위수탁 협약서 제20조 2항의 규정에 따라 선투자금에 대한 조정협의를 조속한 시일내에 수행하시기 바랍니다.(시정)

나. 하수처리장과 하수관거 시설공사의 공정추진이 적정하게 유지될 수 있도록 검토하여 향후 시운전과 시설물 인수인계시 문제가 발생하지 않도록 하시기 바랍니다.(검토)

다. 사업비 분담비율에 따라 적정 사업비가 투자될 수 있도록 검토하시기 바랍니다.(통보)

번호	28	제목	**물가변동 반영 부적정**	처분 종류	검토

1. 처분근거

조달청 “물가변동 조정실무와 질의응답집” 근거 PS항목(잠정금액; Provisional Sum)과 같이 시공당시에 설계내용이나 계약금액을 확정하는 항목의 계약금액은 물가변동에서 제외하여야 합니다.

2. 처분이유

○○처는 “○○군 ○○하수관거정비사업 시설공사(‘11.6.15~’13.7.24, 도급공사비 10,986백만원)”, “○○군 ○○ 하수처리시설 설치사업 시설공사(‘10.9.16 ~ ’13.6.15, 도급공사비 9,472백만원)” 및 “○○군 ○○가축분뇨 공공하수처리시설 개선사업 시설공사(‘10.8.16~’13.8.1, 도급공사비 8,405백만원)” 설계변경시 물가변동 적용대가에 다음과 같이 PS항목인 “공법사 기자재비”를 포함하여 도급공사비(278백만원)를 증액하였습니다.

3. 조치할 사항

PS항목(공법사 기자재비)의 ES반영 적정성에 대한 검토후 감액(도급공사비 278백만원) 조치하시기 바랍니다.(검토)

번호	29	제목	**하수관거공사 감독업무 미흡**	처분 종류	주의

1. 처분근거

건설기술관리규정 제46조(감독원의 업무) 근거 감독원은 관계법령, 계약서, 설계도서 및 그 밖의 관계서류 등을 숙지하고 공정한 직무수행과 청렴의 의무를 지키며 해당 업무를 성실히 수행하여야 합니다.

2. 처분이유

○○처는 ○○군 ○○처리구역에서 발생되는 우·오수의 원활한 배제 및 공공하수의 적정처리를 위하여 '07.11월 ○○군과 위·수탁 협약체결후 "○○군 ○○하수관거정비사업 시설공사('11.6.15~'13.7.24, 도급공사비 10,986백만원)"을 시행중에 있습니다.('12.6월기준 공정율 35%)

'12.6.11. 동 공사 ○공구 ○○구간중 일부구간에 대하여 관부사 누락 및 관로 경고용테이프 미시공과 관련된 언론보도에 따라 '12.6.12. ○○처는 현장 굴착 등을 실시후 부적합(관부사 부설 부적정, 경고테이프 미시공) 시공구간(5개소)을 확인하였습니다. '12.6.12. ○○처는 도면과 상이하게 시공한 수급사에 재시공을 지시하고 경고카드를 징구하였습니다.

3. 조치할 사항

감독업무를 소홀히한 공사 담당자를 "주의" 처분하여 주시기 바랍니다.(주의)

번호	30	제목	**하수시설공사 안전점검 미흡**	처분 종류	주의 (시정)

1. 처분근거

건설기술관리법 시행령 제93조(안전관리계획의 수립) 근거 1종 및 2종시설물의 건설공사는 안전관리계획을 수립하고 안전점검을 시행토록 규정되어 있으며 그 대가를 도급내역(안전관리비)에 반영하고 있습니다.

2. 처분이유

○○처는 ○○군 및 ○○군의 적정 하수처리를 위하여 “○○군 ○○하수처리시설 설치사업 시설공사(‘10.9.16 ~ ’13.6.15, 도급공사비 9,472백만원)” 및 “○○군 ○○가축분뇨 공공하수처리시설 개선사업 시설공사(‘10.8.16~’13.8.1, 도급공사비 8,405백만원)”를 시행중이며 사업별 안전관리비(○○하수: 4,809천원, ○○하수: 2,972천원)가 반영되어 있습니다.

가. 안전점검용역 발주 부적정

국토부 건설공사 안전점검지침 제4조(안전점검의 종류 및 실시승인) 근거 시공자가 정기안전점검 또는 정밀안전점검 등의 실시를 건설안전점검기관에 의뢰하고자 하는 때에는 발주자의 승인을 얻어야 함에도 승인 요청한 사항 없이 안전진단업체가 선정되었습니다.

나. 안전점검결과 보고 및 실시시기 부적정

건설기술관리규정 제93조(안전관리)에 따라 공사시행부서의장은 안전점검결과를 공사수급인으로부터 제출받아 필요한 경우 보수·보강 등의 조치를 취하도록 하여야 하며, 국토부 건설공사 안전점검지침 근거 하수처리장의 경우 정기안전점검은 총3회에 걸쳐 시행토록 규정하고 있는데 감사일 현재 구조물공사가 완료되었음에도 제출된 안전점검결과가 없으며 별도 조치된 사항이 없습니다.

[표] 정기안전점검 점검차수별 점검시기

건설공사 종 류	1차	2차	3차
상하수도 (하수처리장)	가시설공사 및 기초공사 시공시 (콘크리트 타설전)	구조체공사 초·중기단계 시공시	구조체공사 말기단계 시공시

다. 안전점검 대가반영 부적정

건설기술관리법 시행령 제93조(안전관리계획의 수립) 및 시설물의 관리에 관한 특별법 제2조(정의) 근거 “○○가축분뇨 공공하수처리시설 개선사업 시설공사(시설용량 105㎥/일)”는 안전점검계획 수립대상공사(1일 최대처리용량 500톤 이상)에 해당되지 않음에도 안전관리비(3백만원)가 반영되어 있으며 집행실적이 없습니다.

3. 조치할 사항

가. 안전점검 관련 감독업무를 소홀히한 공사 담당자를 “주의” 처분하시기 바랍니다.(주의)

나. 안전점검계획 수립 대상공사에 해당되지 않는 “○○군 ○○가축분뇨 공공하수처리시설 개선사업 시설공사”에 포함된 안전관리비(3백만원)를 감액 조치하시기 바랍니다.(시정)

번호	31	제목	**하수처리시설 콘테이너실 시공 부적정**	처분 종류	시정

1. 처분근거

하수처리공정에서 발생한 탈수케익을 최종 처리하는 콘테이너실은 운반차량의 압롤박스 상하차시 필요한 높이를 감안하여 시공하여야 하며, 이를 위해 기존 하수처리장 시공사례 및 차량규격 조사를 통하여 압롤박스 거치면의 높이를 결정하여야 합니다.

2. 처분이유

“○○군 ○○하수처리시설 설치사업” 중에서 콘테이너실의 압롤박스 거치면은 폐기물 운반차량(최대 25ton) 기준시 필요한 높이보다 25㎝이상 높게 시공되어 폐기물 운반차량에 의한 압롤박스 하차가 어려운 실정입니다.

이에 따라 압롤박스 거치면의 콘크리트를 전면 해체 후 25cm 낮춰 재시공하거나, 차량진입로 및 정차위치를 높이 25㎝이상, 폭7m, 길이10m이상 콘크리트 추가 타설이 필요한 실정입니다.

또한, 압롤박스는 탈수케익 처리업체에서 제공하는 설비임에도 “○○군 ○○하수처리시설 설치사업”에 2개가 포함되어 있습니다.

3. 조치할 사항

○○군 ○○하수처리시설의 콘테이너실 압롤박스 거치면이 차량상·하차가 가능하도록 보완하시고, 내역에 포함된 압롤박스는 제외하시기 바랍니다.(시정)

번호	32	제목	산업용수 운영단가에 관한 사항	처분 종류	개선

1. 처분근거

○○공업용수도 건설공사 일괄입찰안내서에 의거 계약상대자는 고도처리된 공업용수(119천㎥/일)를 ○○산업지역으로 공급하기 위한 생산시설(폐수처리시설 포함)을 설계 및 시공하여야 합니다. 특히, 폐수처리시설은 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 제32조에 따른 배출허용기준 및 제12조에 따른 방류수 수질기준 또는 하수도법 등 관계 법규에 저촉되지 않아야 합니다.

2. 처분이유

○○건설단은 ○○산업지역에 고급 수질의 공업용수 공급을 위하여 ○○공업용수도 건설공사(도급공사비 73,998백만원)를 추진중에 있으며 '11.1.13. 착공하여 '12.8.18. 준공예정입니다.

동 사업 관련 '11.8월~'12.2월 폐수처리시설 모형플랜트 운영결과 당초 설계된 폐수배출시설로는 법적 방류기준 준수에 어려움이 있어 화학적처리 공정 추가 등 운영대가 상승(증 6.56원/㎥) 요인 발생에 대하여 '12.5월 사업주관부서로 폐수처리시설 보완계획을 보고하였습니다.

동 사업 입찰안내서에 의거 운영관리비용은 설계 공급수질 및 수량(119천㎥/일)을 조건으로 사후평가 기간동안(용수공급 개시일로부터 1년간) 정상가동후 입찰제시 금액의 10%를 초과할 경우 패널티(25년간 초과 운영관리비용)를 부과토록 되어 있으나, 2013년 추정 용수공급량은 약 85~100천㎥/일('12.7월 기준 문의결과)로 최대 계획공급량(119천㎥/일)에 미달할 것으로 예상됩니다.

3. 조치할 사항

사후평가기간의 용수공급량이 최대 계획공급량(119천㎥/일)에 미달할 것으로 예상되므로 사후평가기간 공급량과 최대 계획공급량간 상관성을 검토하여 운영단가에 반영하고 필요시 패널티가 부과될 수 있도록 조치하시기 바랍니다.(개선)

번호	33	제목	**수탁공사비 차액분 회수 방안 검토**	처분 종류	검토 (개선)

1. 처분근거

「계약예규 공사계약일반조건」 제19조(설계변경 등)에 따르면 설계서의 내용이 불분명하거나, 누락·오류 또는 상호 모순되는 점이 있을 경우 설계변경을 시행하도록 규정하고 있습니다.

2. 처분이유

“○○ 공업용수도 건설사업”을 설계시공일괄입찰방식으로 추진하면서 ○○ 수탁공사분인 수전 인입선로는 기본계획 당시 12,000kVA 2회선[상용(전용),예비(일반)]으로 계획하였고, 이때 공사비는 ○○ 질의회신자료를 근거로 14.73억원을 적용하였습니다. 이후 턴키 실시설계적격자 선정시 용량이 축소(8,000kVA)되었고 수탁공사비는 변경된 용량에 대한 ○○자료가 없어 기본계획시 산정금액(14.73억원)을 그대로 적용하여 ‘10.11월 ○○컨소시엄(낙찰금액: 740억원)과 계약을 체결하였습니다.

이후 ‘11.3월 ○○건설(주)에서 ○○측에 전력공급방안(수전선로)을 질의하였고, ‘11.12월 ○○은 8,000kVA 2회선[상용(일반),예비(일반)]으로 공사비가 2.28억원으로 결정하여 회신함에 따라, “○○ 공업용수도 건설사업” 계약금액 대비 12.45억원의 공사비 차액이 발생되는 실정입니다.

이에 따라 ○○건설단에서는 사내변호사를 통하여 「계약예규 공사계약일반조건」 제19조(설계변경 등)에 따라 수전선로 용량 및 종류(전용·일반)에 대한 결정주체가 ○○이므로 “설계서 불분명”에 해당되어 수탁공사비 차액분(12.45억원) 감액이 가능한 것으로 법률자문을 받아 ○○건설(주)에 감액을 요구하였습니다.

이에 대해 ○○건설(주)은 외부 법률자문을 통하여 감액불가 의견을 제시하였고, 준공(‘12.10.20.)이 임박함에 따라 법적 소송 또는 외부 중재기관을 통한 중재절차가 조속히 진행되어야 하는 실정입니다.

3. 조치할 사항

가. 수탁공사비 차액분(12.45억원) 감액을 위해 법률검토 등을 통해 중재기관의 중재 또는 법적 소송 등의 방안을 검토하여 조속히 추진하시기 바랍니다.(검토)

나. 향후 설계시공일괄입찰사업 추진시 수탁공사비에 대하여 정산이 가능토록 조치하시기 바랍니다.(개선)

번호	34	제목	**전력관리 및 회전기기 고장감시 시스템 구축 보완**	처분 종류	시정 (시정)

1. 처분근거

“○○ 공업용수도 건설공사” 일괄입찰안내서(4.2.7 전기분야 설계지침)에 따르면 전력계통의 주요 전력기기는 중앙통제실에서 동작상태 감시제어가 이루어지도록 전력감시시스템을 별도 계획하여야 하며, 처리 단위공정별 최대수요전력을 감시할 수 있어야 합니다. 또한 수중 펌프 및 교반기 등의 회전기기는 설비자체에 내장된 고장감시기능과 일치하도록 상위시스템에서도 구현하여야 합니다.

2. 처분이유

가. 신설 정수장의 현재 구성되어 있는 단위공정별 전력관리시스템은 정수 및 폐수처리계통에 대해 상위의 Main ACB에 대한 감시기능은 포함하였으나 하위 MCC반의 감시기능은 누락되어 있습니다.

나. 신설정수장의 SBR반응조 내에 설치되는 수중 교반기를 포함한 약43대의 회전기계는 구동시 과열이나 수분침투 등으로 고장발생시 실시간 상태파악이 가능하도록 설비자체에 고장감시 기능이 내장되어 있습니다. 그러나, 중앙제어실의 HMI에는 해당설비에서 보내는 고장신호를 감지할 수 있는 기능이 구현되지 않았습니다.

3. 조치할 사항

가. 하위 MCC반의 감시제어가 중앙제어실에서 가능하도록 전력관리시스템을 보완하시기 바랍니다.(시정)

나. 수중회전기계에 내장된 고장감시기능에 적합하도록 상위 HMI를 보완하시기 바랍니다.(시정)

번호	35	제목	**약품 누액방지턱 설치 및 주입설비 보호조치 미흡**	처분 종류	시정 (시정)

1. 처분근거

상수도시설기준(5.3 응집용 약품주입설비)에 따르면 약품저장탱크는 옥내외를 막론하고 약품이 누출되는 경우를 대비하여 주변에 방액제, 폐액저류조 등을 설치하고, 약품배관은 보온 및 내진성을 확보하도록 권고하고 있습니다.

2. 처분이유

가. ○○ 공업용수도 건설사업

"○○ 공업용수도 건설사업"의 신설정수장에 설치된 약품저장탱크는 약품누액시 외부유출에 따른 수질사고를 방지하기 위해 유출방지턱을 설치하였습니다. 이중 가성소다는 유출방지턱 높이가 필요용량에 비해 작아 약품탱크 고수위 상태에서 누액시 외부유출의 위험이 있습니다. 또한, 여과기용 PAC 저장탱크 및 탈수기용 폴리철 저장탱크는 폐수처리공정에 추가된 설비로 유출방지턱이 설치되지 않았습니다.

나. ○○ 광역상수도 건설사업

○○정수장의 옥내·외에 설치된 정수약품 저장탱크는 약품 유출방지턱이 설치되지 않아 약품누액시 수질사고 위험이 있으며, 약품투입실용 옥외 폐액 탱크는 상부가 지면보다 낮아 공기통풍구로 빗물유입될 위험이 있어 재시공이 필요하고, 약품 폐액 이송배관(PVC)은 보호장치 없이 외부에 노출되어 있어 외부충격 및 동파로 파손될 위험이 있습니다

○○정수장 막여과설비동의 막 물리세정용 차염주입배관(CPVC)은 고공에 다수의 곡관으로 설치되어 있음에도 고정부가 거의 없어 펌프가동(30분 간격)시마다 배관전체가 심하게 진동하여 배관 파손에 의한 약품누출의 위험이 예상됩니다.

3. 조치할 사항

가. 약품누액시 수질사고를 예방할 수 있도록 유출방지턱을 보완하시기 바랍니다.(시정)

나. 약품폐액저장탱크에 빗물이 유입되지 않도록 설치위치를 변경하시고, 배관이 외부충격 및 진동에 안전하도록 보호조치 하시기 바랍니다.(시정)

번호	36	제목	**역세척 배출수 잔류가스 배제계획 조정**	처분 종류	시정 (통보)

1. 처분근거

스테인레스강은 중성의 물에서는 거의 부식이 되지 않지만 용액속에 염화물 이온(Cl^-)이 존재하면 부동태*(Passivity) 피막이 국부적으로 파괴되어 이 부분에 구멍이 뚫리거나(Pitting), 인장 응력이 가해지는 환경 하에서는 터짐(Stress corrosion crack)이 발생되는 원인입니다.

따라서 금속성 설비를 보관 또는 운영하는 장소에는 염소가스 등의 유입을 차단 또는 배제 방안을 수립하여야 합니다.

* 부동태(Passivity) : 특수한 환경 하에서 어떤 금속 또는 합금의 화학변화가 느리게 나타나는 현상

2. 처분이유

○○정수장 막여과 시설은 일일 46회에 걸쳐 물리세정을 실시하면서 세정시에는 차아염소산나트륨(NaOCl) 3ppm을 투입하여 실시하고 있습니다.

따라서, 역세척 수조에는 염소가스가 잔류하고 있어 금속성 설비에 대한 부식성이 상당한 수준임을 감안할 때 잔류가스는 최대한 외부로 배제하여 설비를 보호하여야 함에도 막여과동 지하 역세척수조 상부 맨홀(1000×1000)이 막여과동 내부에 위치하고 있어 잔류가스가 막 여과동에 지속적으로 유입하여 설비 부식을 유발할 우려가 있습니다.

3. 조치할 사항

가. 막여과동 내부로 잔류가스가 유입되지 않도록 역세척수조 상부 맨홀은 폐쇄 등의 조치를 강구하시기 바라며, 수조내 공기를 배제할 수 있는 방안을 수립하여 시행 하시기 바랍니다.(시정)

나. 향후 설계시 동일 사안이 반복되지 않도록 업무에 참고하시기 바랍니다. (통보)

번호	37	제목	**설계변경 및 대금지급 업무 부적정**	처분 종류	주의

1. 처분근거

건설기술관리규정 제68조(설계변경) 근거 설계변경은 해당 부분의 시공 전에 완료되어야 합니다. 다만, 긴급하게 공사를 수행하게 할 필요가 있는 경우에 한해 설계변경의 시기를 명확히 정하여 우선 시공하게 할 수 있으며 우선 시공분에 대해 개산급으로 기성대가를 지급할 수 있습니다.

2. 처분이유

○○관리단은 ○○군 및 ○○군 일원에 생·공용수를 안정적으로 공급하기 위한 ○○광역상수도사업 ○○계통 송수시설공사('08.10.17 ~'12.6.25, 도급공사비 17,352백만원)를 시행하였습니다.

동 공사 ○○댐 하류 관로공사 구간의 하천구간 가시설은 Sheet-pile공법으로 도로구간 가시설은 조립식간이흙막이로 설계되었습니다. ○○관리단은 지역간 물분쟁에 따른 사업반대 민원과 용담면 주민들의 관로설치 공사 저지에 따라 조속한 시공이 필요하다 판단하여 '11.3월 공사계획을 변경(하천구간 공법 변경, 도로구간 가시설 일부 삭제)하여 시공하였음에도 시공전 설계변경에 대한 절차를 이행하지 않았고 해당 공사건에 대한 공사대금(도급공사비 683백만원)이 제3차년도(1회: '11.5.11, 2회: '11.6.29, 3회: '11.12.27) 기성시 지급되었습니다.

이후 '12.3.27. 동 공사 수급사가 도수관로 구간 공사완료로 실정산을 요구함에 따라 '12.3.28. ○○관리단은 관로공사 가시설 수량정산 TF팀을 운영하여 정산을 위한 실정보고 및 설계변경(전체분 제6회)을 '12.4.4. 시행하였습니다.

3. 조치할 사항

설계변경 없이 공사를 추진하는 등 공사 감독업무를 소홀히한 담당자를 "주의" 처분하시기 바랍니다.(주의)

번호	38	제목	**여과막 예비자재 구매계획 재검토**	처분 종류	검토

1. 처분근거

"○○ 광역상수도 건설사업"에서 ○○정수장은 막여과(MF 0.1㎛) 시설을 적용하면서, "막여과시설 도입 제안서" 평가를 통해 아래와 같이 제시한 ○○를 최종 적격자로 선정하였습니다.

모델명	제조사	보증기간	비 고
○○	○○	11년	보증기간 내에 막모듈 100% 교체원칙

2. 처분이유

○○정수장의 막 유지보수를 위해 예비품(MF여과막 17개, 60백만원)을 구매할 예정이나 예비막 보관 및 관리방안이 마련되지 못하였습니다. 여과막 납품업체인 ○○에서는 막 보관의 어려움을 이유로 예비 여과막을 보관하는 방안은 거부하고, K-water에서 일괄 보관할 것을 요구하고 있습니다.

예비 여과막을 보관하기 위해서는 보관액에 상시 잠긴 상태여야 하며 보관액은 6개월 단위로 교체하여야 하므로 보관비용이 수반되며 관리 미비시 예비품 성능 변화도 예상됩니다.

한편, 막 보증기간(11년) 동안 발주처의 귀책사유 이외의 막 교체는 납품업체의 보증사항이므로 예비품으로 구매한 막을 사용할 가능성이 희박합니다.

또한 ○○측에서 예비여과막을 K-water에서 구매하지 않을 경우 별도의 비용 청구 없이 타 용도로 활용하겠다는 입장입니다.

3. 조치할 사항

예비막의 납품업체 보관방안에 대해 재협의하시고, 업체의 수용이 불가한 경우 별도비용이 수반되지 않는 조건으로 예비품을 구매대상에서 제외하시기 바랍니다.(검토)

번호	39	제목	**유량계 유지보수방안 및 도수가압장 연계 운영 미흡**	처분 종류	검토 (개선)

1. 처분근거

정수처리공정에 중대한 영향을 미치는 설비는 유지보수시 공정중단이 발생되지 않도록 유지보수방안을 마련하여야 합니다. 또한 펌프설비는 빈번한 기동/정지에 따른 설비 수명단축을 초래하지 않도록 기동/정지를 최소화하여야 합니다.

2. 처분이유

가. ○○정수장 내의 전자식유량계(D80~300, 14대) 중에 역세수 공급용 유량계(D300)는 고장시 막여과 공정 중단을 초래할 위험이 있어 유량계 고장에 의한 유지보수시 정수처리공정이 중단되지 않도록 대처방안이 필요합니다.

나. 도수가압장은 ○○댐 원수를 ○○정수장으로 공급시 막여과 원수조 수위에 따라 펌프가 자동(H.W.L과 L.W.L 기동/정지) 또는 수동운전 되도록 프로그램되어있습니다. 그러나 막여과원수조의 용량이 작아 빈번한 펌프 기동/정지로(50%가동율에서 약4회/일) 펌프설비 수명단축이 우려됩니다. 도수가압장 펌프는 3대중 2대에 인버터가 적용되어 막여과 원수조 수위를 일정하게 유지하도록 인버터 자동제어 프로그램을 구성해야 함에도 현재는 막여과 원수조 수위에 따른 펌프속도 자동제어 프로그램이 구성되지 않았습니다.

3. 조치할 사항

가. ○○정수장의 안정적 공정운영을 위하여 역세수 유량계 고장시 공정중단을 초래하지 않도록 대처방안을 수립하시기 바랍니다.(검토)

나. ○○정수장 막여과 원수조 수위와 연동하여 도수가압장 펌프의 인버터 자동제어 가능하도록 PLC 프로그램을 보완하시기 바랍니다.(개선)

번호	40	제목	정수시설공사 시공 미흡	처분 종류	시정

1. 처분근거

동일 장소에서 시행되는 복합공정은 공정간 연계계획을 면밀히 검토하여 상호 간섭 또는 편차가 발생되지 않도록 하여야 합니다.

2. 처분이유

○○정수장 시공상태 점검 결과, 다음의 보완사항이 도출되었습니다.

가. 정수장 유입밸브 및 응집지 유출밸브용 조작기는 시설공사에 포함 시공되었으나, 시공오차로 도로 경계석 안쪽에 설치되었고 조작기 기초부가 포장면으로부터 20㎝ 상부에 설치되어 연계시공이 미흡합니다.

나. 활성탄 접촉조 월류웨어의 하부 콘크리트 고정부에서 다량의 누수발생으로 정수장 유입물량의 일부가 지속적으로 배출수지로 배수되어 물량손실 및 배출수 처리공정에 부담을 초래하고 있습니다.

다. 활성탄 접촉조 배수로 바닥부는 코러실 방수처리 되었으나, 방수면이 벗겨져 있어 재시공이 필요하며, 활성탄 접촉조 내부 및 응집지 바닥부 등에 대한 방수도장 상태점검이 필요합니다.

라. 옥외에 설치된 고효율 응집농축기는 바닥 콘크리트부에 별도의 배수구 없이 40㎝ 높이의 턱이 시공되어 있으며, 콘크리트 바닥부와 인근의 우수구는 높이차가 없어 배수구도 설치불가하므로 보완대책이 필요합니다.

3. 조치할 사항

시공품질이 확보되고, 향후 운영관리에 어려움이 발생하지 않도록 위 사항에 대해 보완조치 하시기 바랍니다.(시정)