

지하시설물도 전산화사업 추진현황

신동빈/홍상기(국토개발연구원 국토정보센터)

I. 사업개요

1. 사업명

- 지하시설물도 전산화사업

2. 사업목적

- 최근 경제구조 조정과정에서 발생한 실업인력과 고학력 미취업자의 취업을 위하여 정보화 SOC인 국가지리정보체계(NGIS) 구축사업중 고용창출효과가 큰 지하시설물 전산화사업(상수도, 하수도 전산화 구축사업)을 조기에 착수하여 고용창출 증대 및 정보기술 발전 도모
- 78개 도시중 사업파급 효과를 기준으로 하여 선정된 12개 도시의 상·하수도 관련업무를 단계별로 전산화하여 지하시설물 관리체계 기틀을 마련하는 한편, 향후 가스·통신·전력·송유관·난방열관 등의 지하시설물도 전산화에 활용할 수 있는 도시시설물 관리 기반 조성
- 지하시설물들을 체계적이고 과학적으로 유지관리함으로써 업무의 신속처리, 예산절감 및 효율적 투자의 효과, 대민 서비스의 질적향상 등을 도모
- 지하시설물 관련 기초자료의 일제정비, 현장탐사 실시, 전산화 관리로 인한 지하시설물 위치파악의 정확도 제고

3. 사업내용

가. 주요사업내용

- 상수도 관련업무 전산화
 - 상수도시설물 조사·탐사
 - 도시지역내에 매설된 상수도시설물을 효율적이고 체계적으로 관리하기 위하여 기존의 수치지도를 기초로 상수도시설물의 위치, 심도, 이격거리 등을 측량함
 - DB 입력

- 측량한 상수도시설물의 각종 정보를 기호와 좌표로 수치지도상에 표시하여 수치화시키고 시설물의 설치년도, 재질 등의 속성정보를 데이터베이스화하여 상수도시설물의 전산관리체계를 구축함
- 상수도관리시스템 개발
 - 상수도시설물도와 그와 관련된 속성정보를 전산관리하고 운용하는데 필요한 관리시스템 개발
- 하수도 관련업무 전산화
 - 하수도시설물 조사·탐사
 - 도시지역내에 매설된 하수도시설물을 효율적이고 체계적으로 관리하기 위하여 기존의 수치지도를 기초로 하수도시설물의 위치, 심도, 이격거리 등을 측량함
 - DB 입력
 - 측량한 하수도시설물의 각종 정보를 기호와 좌표로 수치지도상에 표시하여 수치화시키고 시설물의 설치년도, 관종 등의 속성정보를 데이터베이스화하여 하수도시설물의 전산관리체계를 구축함
 - 하수도관리시스템 개발
 - 하수도시설물도와 그와 관련된 속성정보를 전산관리하고 운용하는데 필요한 관리시스템 개발
- 지자체 지원사업
 - 교육사업
 - 강리사업
 - 검수사업
 - 지원연구 사업
 - 지하시설물 관련 법·제도 정비방안 연구
 - 국산GIS S/W를 이용한 지하시설물관리 활용가능성 연구
 - 지하시설물 데이터베이스 구조 표준 연구
 - 상·하수도 통합관리모델 개발 연구
 - 상·하수도 전산자료 호환프로그램 개발연구

나. 사업대상지역

- 78개 도시 중 1개 특별시, 1개 광역시 및 8개 거점도시
 - 서울
 - 울산
 - 고양(경기)
 - 원주(강원)
 - 청주(충북)
 - 전주(전북)

- 여수(전남)
 - 포항(경북)
 - 창원(경남)
 - 제주(제주)
- 선정기준
 - 특별시·광역시 7개시중 '98년부터 지하시설물도 구축을 시행하고자 하는 시
 - 도별 거점이 되는 시로서 '98년부터 지하시설물도를 구축하고자 하는 시
 - 자체예산 확보가 가능한 시
 - 전담조직 편성과 기술인력 확보가 가능한 시

다. 주요성과물

- 상·하수시설물도의 전산파일
- 상·하수시설물도의 출력도면
- 상·하수시설물도 관리 및 운용시스템
- 상·하수시설물도 검수프로그램
- 상·하수도 관련업무 전산화 결과보고서
- 지하시설물 통합관리 프로그램
- 자료호환프로그램

4. 전담기관

- 국토개발연구원

5. 주관기관

- 10개 지자체(서울/울산/고양/원주/청주/전주/여수/포항/창원/제주)

6. 사업기간

- 1998. 11. 23 ~ 1999. 9. 30 (지자체 사업기간은 8개월 ~ 10개월)

- 실업인력 고용기간은 6개월~8개월(2개월은 사업준비 및 검수기간)

※ 지자체에 따라 조정가능

7. 소요예산

- 400억원

8. 기대효과

가. 실업자 고용창출효과

- 중앙정부 200억원, 지자체 200억원 등 총 400억원을 투입하여 상·하수도 관련업무 전산화 사업을 추진할 경우 연인원 720,400인/일의 고용을 창출함
 ※ 4개월간 7,204인을 상시고용하는 효과
- 총괄표

구분	고용인원(인)	기간(월)	총고용인원	
			M/M	인·일
단순인력	4,100	4	102,500	410,000
보통인력	2,834	4	70,850	283,400
전문인력	270	4	6,750	27,000
계	7,204	4	180,100	720,400

나. 정보화 기대효과

- 상·하수도 시설물에 대한 유지관리업무가 용이해지며 이에 따라 타시설물들에 대한 훼손을 미연에 방지함으로써 불의의 재난·재해 사고를 사전에 예방할 수 있고 긴급사태 발생시 신속하고 체계적인 대책 마련으로 시민의 안전 보장
- 무분별한 도로굴착방지 및 각종 지하시설물을 신설하거나 개량 또는 보수할 때 체계적으로 대처할 수 있어서 도로의 이중굴착 방지를 통해 시민생활의 불편 해소
- 고도의 정보화 사회속에서 지하시설물 관리의 정보화를 위한 기반이 마련될 수 있으며 이를 바탕으로 체계적인 도시정보화를 추진할 수 있음
- 정확한 자료의 관리와 현황파악으로 필요한 시점, 장소에 행정서비스를 제공함으로써 효율적이고 합리적인 행정구현 및 각종 민원에 대한 대민서비스의 개선

II. 추진방안

1. 추진전략

가. 중점추진전략

- 중앙정부는 국고를 지원
- 주관기관인 지방자치단체는 상·하수도관련 도형 및 속성정보를 전산화 하여 지하시설물 관리체계의 기반을 조성
- 전담기관인 국토개발연구원은 지하시설물도 전산화 사업을 기술적·행정적으로 지원하여 성공적인 사업수행
- 고용인력은 실업자 채용을 우선
- 지방자치단체와 협의가 이루어지지 않은 사업비에 대해서는 정보화촉진 기금으로 반환

나. 고용전략

- 실업자구제 우선순위
 - 주관사업자는 더 많은 실업자가 고용될 수 있도록 사업관리에 필요한 최소한의 인력과 비용을 사용하도록 하고 가능한 한 실업자 고용에 사업비가 소요될 수 있도록 해야 함(사업비 1억원당 18명 이상을 4개월동안 고용)
 - 지하시설물 조사·탐사부분에 측량업 및 건설업 종사 유경험자를 우선적으로 채용하도록 하며 DB입력부분은 전산관련업무 유경험자를 우선적으로 채용해야 함
 - 미취업자에게는 측량 및 조사·탐사방법을 교육시킨 후 채용하도록 함
 - 조사·탐사시에 기술적인 부분을 요하지 않는 분야에서는 (예 :운전, 교통정리, 단순측량) 경험여부를 고려하지 않고 고용하도록 함
 - 반드시 노동부에 등록된 실업자만을 고용할 수 있음
- 재취업의 기회확대
 - 국가GIS구축사업을 수행하는데 있어 현재 그에 필요한 GIS인력이 부족한 실정임
 - 그러므로 이번 사업에 참여하는 실업자에게 GIS와 관련된 교육을 철저히 실시함으로써 사업이 완료된 후에도 관련 업체에 재취업할 수 있는 기회를 제공하며 아울러 향후 수행될 국가GIS구축사업에도 투입될 수 있도록 함
 - 주관사업자는 고용사실의 증명과 국가정보화사업에 대한 공헌등을 기재한 정보화근로사업 참가증을 교부함으로써 해당 사업수행기간의 경력을 증명해야 함

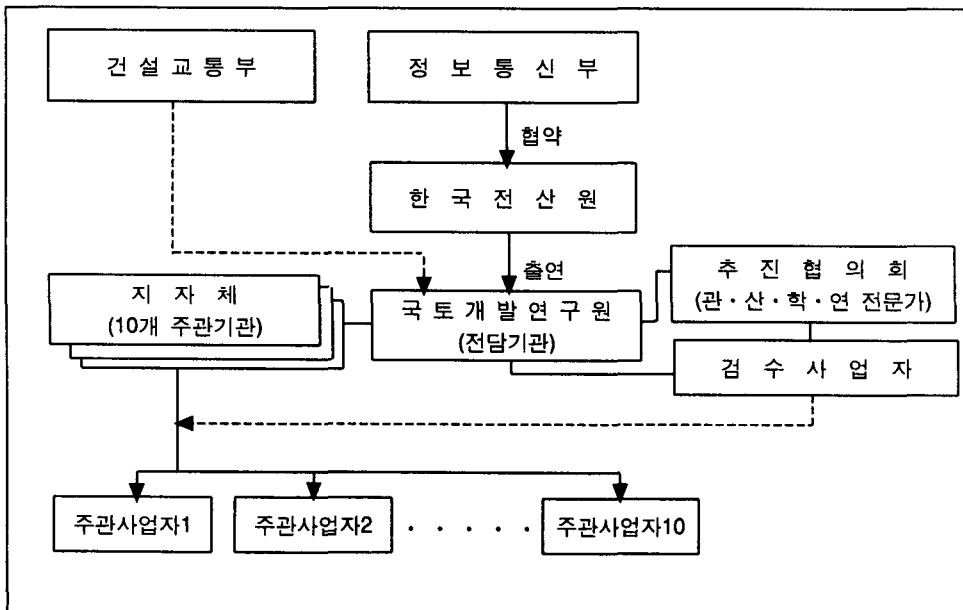
- 벤처기업의 창출
 - 사회적으로 문제가 되고 있는 고학력 실업자를 이 사업에 참여하도록 유도하여 이 사업으로 생산되는 정보의 특성과 활용가능성에 대해 인 지시킴으로서 이 정보를 활용한 새로운 고부가가치 벤처기업이 생겨 날 수 있는 기회 제공

다. 관련규정 활용

- 상·하수도 시설물도 제작사업을 원활히 수행하고 효과적으로 관리하는 데 필요한 사항들을 규정하는 관리지침 제정
- 관리규정에는 사업추진체계, 사업계획서 작성, 사업자 선정, 실업자고용 및 관리, 공정보고, 품질관리, 검수방법 및 체계 등을 규정
- 지하시설물도 작성에 관한 작업방법의 기준은 국립지리원이 1998. 5. 25에 제정(건설교통부령 제134호)한 "지하시설물도작성작업규칙"과 국가지리정보시스템 표준화분과에서 제정한 "GIS표준화 N246-1 제목 : 국가지리정보체계의 수치지도 통합표준초안"에 따름
- 본 계획서에서 언급하지 않은 세부사항은 추후 전담기관이 제정하여 배 부할세부관리규정에 따름

2. 추진체계

가. 추진체계 구성도



나. 역할분담

- 정보통신부
 - 『정보화근로사업 추진위원회』 구성 및 운영, 재원확보
- 건설교통부
 - 사업추진 방향제시
- 한국전산원
 - 정보화 촉진기금 출연 및 업무지원
- 국토개발연구원(전담기관)
 - 전담기관으로서 지하시설물도 전산화사업 계획수립, 시행지침수립, 기금 운용계획의 수립 및 변경, 추진실적 점검 및 개선방안 수립, 예산의 확보 및 교부
 - 지자체 및 주관사업자와 3자계약 체결
 - 사업관리 및 기술지원
 - 사업감리 및 검수
 - 주관기관과 공동으로 주관사업자 선정 협의
 - 검수사업자의 선정 및 관리
 - 교육지원사업
 - 상·하수도 관련 법·제도 정비 등 기타 지원연구사업
- 지자체(주관기관)
 - 지방비 확보 및 사업집행
 - 주관기관으로서 사업계획서를 작성하여 전담기관과 협의하여 해당년도의 사업비 조정
 - 전담기관과 공동으로 주관사업자 협의 선정
 - 전담기관 및 주관사업자와 3자계약 체결
 - 주관사업자 관리 감독
 - 사업성과물 검수
- 주관사업자
 - 조사·탐사 사업수행
 - 상·하수도 DB구축
 - 조사·탐사 인력고용 및 관리
 - 조사·탐사 실업자 교육 실시
 - 상·하수도 관리시스템 구축
 - 지자체에 성과물 제출
 - 지자체에 사업수행 현황 및 결과 보고

- 조사·탐사 현장검수
- 데이터 검수

○ 검수사업자

- 지자체별 사업성과 점검
- 조사·탐사, DB구축 결과물에 대한 검수
- 상·하수시설물도 검수시스템 개발

3. 사업수행방안

가. 업체선정 방안

○ 우선협상방식 적용

- 사업의 발주를 위해 주관기관인 지자체가 제시하여야 할 사항은 보통 기간내에 달성할 물량 및 실업인력 고용인원 등의 작업 조건임
- 이에 따라 사업자 선정도 가격입찰보다는 제안사업자의 사업수행능력을 평가하는데 중점을 두어야 하므로 사업자 선정 방법도 "정부를상 대로의계약법"상 우선협상방식을 채택함
- 업체가 제출한 제안서와 제안설명회를 통해 사업수행능력을 평가하여 5 단계(A, B, C, D, E)의 점수를 부여, 업체를 분류한 후, 실업인력의 고용창출효과를 최대화하는 형태의 사업을 수행할 수 있는 업체를 선정함
- 주관사업자의 각 시별 1개, 총 10개 업체는 입찰방식에 의해 선정
- 10개 주관사업자는 실업고용인원과 지자체와의 GIS사업 협력관계를 중점으로 심사함
- 사업의 부실화를 방지하기 위하여 한 업체가 최대 3개 지자체와 계약할 수 있으며 업계의 형평성을 고려하여 한 업체가 총금액의 25%인 100억원(총 계약금액)을 초과하여 계약할 수 없음(한 업체는 주관사업자 또는 콘소시엄 참여업체로서 최대 4개 지자체 또는 제안 총금액 100억원까지 제안서를 제출할 수 있다)
- 주관기관의 상황에 따라 낙찰방법 선택가능

○ 공동도급을 원칙으로 함

○ 하도급

- 원칙적으로 불가
- 감독기관(전담기관, 주관기관)의 승인을 받아 가능(지역적 특성, 업무 배분 형평성 등 고려)
- 하도급 비율은 실업자 노임분을 제외하고 85% 이상

- 지자체 소재대학 협력방안
 - 주관사업자는 실업자 고용과 관련하여 해당 지자체 소재대학(대학·전문대학)과 협의해야 함

나. 사업관리 방안

- 관리체계
 - 사업관리를 위하여 전담기관과 지자체는 추진협의회를 운영
 - 추진협의회는 본 사업의 관리와 관련된 감리기능을 수행
- 추진협의회 구성 및 운영
 - 구성 및 임무
 - 관·산·학·연의 관련전문가 20인 이내로 구성
 - 본 사업의 효율적인 추진을 위한 자문, 기술지도, 업무협의 등의 임무 수행
 - 운영
 - 전담기관과 지자체에서 운영
 - 원활한 운영을 위하여 위원장 1인, 부위원장 1인, 간사 1인을 위원중에서 선임
 - 정기회의와 임시회의로 구분하여 운영
 - 정기회의는 매월 1회 개최하는 것을 원칙으로 하며, 사업의 추진실적 및 애로사항에 대하여 검토
 - 임시회의는 필요시 위원장이 소집하며 현안문제에 대한 토의 및 자문을 수행

다. 인력모집 방안

- 모집시기 및 방법
 - 각 사업자별로 계약체결과 동시에 인력선발기준에 의거하여 사업수행에 필요한 인력을 모집
 - 사업에 필요한 인력은 주관사업자가 전담기관 및 지자체와 협의하여 공고하고 모집 선발하도록 함
 - 모집된 인력을 일정기간 교육실시후 수료한 인원내 대해 본 사업에 투입
- 분야별 자격요건
 - 전문업무
 - 전문적인 탐사업무 유경험자 또는 탐사업체에 근무했던 자
 - 전문적인 측량업무 유경험자 또는 측량업체에 근무했던 자
 - 수치지도 구조화 편집 유경험자
 - 전산관련학과 졸업자로서 이와 관련된 업무에 종사했던 자
 - 보통업무

- 시설물 조사·측량 유경험자
- 건설관련업계에 종사했던 자
- CAD 경력자
- 전문교육기관(GIS분야)에서 자료입력 및 운영에 대한 교육과정을 이수한 자
- 일반 CAD학원 및 전산학원에서 일정기간 소정의 교육을 이수한 자
- 전산분야 및 관련학과 졸업자 또는 이에 상응하는 경력을 가진 자
- 전산관련 기사 1,2급 자격증 소지자 또는 전문대졸 이상의 전산 경험자
- 측량관련학과 졸업자
- 단순업무
 - 제한없음
- 모집인원(총 7,204인)
 - 전문업무 : 270인
 - 보통업무 : 2,834인
 - 단순업무 : 4,100인
- 인건비 책정
 - 전문업무 : 32,000원/일
 - 보통업무 : 28,000원/일
 - 단순업무 : 25,000원/일
 - 교육비 : 일당에 준하여 지급
- 재택근무가능자 선발기준
 - 데이터의 입력이 가능하고 일정 수준의 개인용 컴퓨터를 보유한 자
 - GIS 및 CAD 관련업무 유경험자

라. 교육실시 방안

- 교육과정
 - 본 사업에 참여하는 업체별로 실시하는 것을 원칙으로 함
 - 취업자는 분야별로 해당하는 교육과정에 일정기간 참여하는 것을 원칙으로 함
- 교육인원
 - 전문업무 교육 : 270인
 - 보통업무 교육 : 2,834인
 - 단순업무 교육 : 4,100인
- 교육기간
 - 전문업무 : 6일
 - 보통업무 : 6일
 - 단순업무 : 6일

- 교육내용
 - 전문업무
 - GIS 일반
 - 수치지도 제작방법 및 실습
 - 전문 탐사방법 및 실습
 - 전문 측량방법 및 실습
 - 고급 프로그래밍 방법 및 실습
 - 프로그램 설치방법 및 실습
 - 데이터베이스 설계
 - 구조화 편집 및 작업관리
 - 보통업무
 - GIS일반
 - 측량·탐사결과물 검수 방법
 - 수치지도 검수방법
 - 전산 입력자료 가공법
 - 수치지도 제작방법 및 실습
 - 단순 프로그래밍 방법 및 실습
 - 단순업무
 - 지도일반
 - 시설물 조사·탐사·측량 방법 및 실습
 - 자료분류 방법
 - 워드프로세서 사용방법
 - 지도 스캐닝 방법
 - 육안 검수방법 및 실습
 - 현장조사 방법 및 실습

마. 작업인프라 관리

- 작업장 확보
 - 사업자가 보유하고 있는 작업공간을 우선적으로 유상 활용하고 부족한 경우, 시 강당, 대학교, 기업연수원, 시·구청, 동사무소, 종교단체 건물 등을 활용
 - 부족한 공간중 일부는 재택근무자를 활용하여 작업공간 대체
- 장비 확보
 - 사업에 참여하는 업체의 기기를 우선적으로 유상 활용하고, 부족한 경우 신규 임차도입 하도록 함
 - 재택근무자인 경우 작업자 보유 전산장비를 활용

바. 품질관리 방안

- 작업공정관리
 - 표준화된 작업공정에 따라 작업이 진행되고 있는지를 점검하고, 계획된 일정에 맞게 수행되고 있는지를 수시로 점검
 - 주간, 월간 업무현황보고 실시
- 관련제작지침 활용
 - 지하시설물도 제작에 관한 작업방법의 기준은 국립지리원이 1998. 5. 25에 제정(건설교통부령 제134호)한 "지하시설물도작성작업규칙"과 국가지리정보시스템 표준화분과에서 제정한 "GIS표준화 N246-1 제목 : 국가지리정보체계의 수치지도 통합표준초안"을 활용하므로서 최종성과품들의 품질 편차를 최소화시킴
 - 본 계획서에서 언급하지 않은 세부사항은 추후 전담기관이 제정하여 수시 배부할 세부관리규정에 따름
- 검수체제 마련
 - 총 3차 검수까지 행하는 다단계 검수체제 확립
 - 1차 검수는 검수관련업무를 철저히 교육받은 고용인력에 한하여 주관사업자가 시행하며, 2차 검수는 검수사업자가 실시하여 오류를 최소화하고, 최종 3차 검수는 전담기관 및 지자체에서 시행하므로서 품질을 보장함
- 업체포상제도 도입
 - 검수시 자료의 품질이 기준치에 미치지 못하였을 경우에는 성과품 전물량을 제작업체에 반납시켜 재제작하도록 하고, 그에 소요되는 모든 비용은 제작업체가 부담하도록 하여 자체 품질관리에 최선을 다하도록 함
 - 각 주관기관은 우수 작업장, 우수 작업자를 발굴하여 정보통신부장관(또는 주관기관장)명의로 사업장, 고용인력 등을 표창함
- 사전 작업교육 실시
 - 관련분야가 아닌 인력을 고용함으로서 성과물의 품질이 저하될 우려가 있으므로 고용된 인력에 대하여 교육을 철저히 실시함으로서 성과물의 품질을 향상시킴

사. 관련기관간 공조체제 구축

- 인력관리 공조체제
 - 사업의 원활한 추진을 위하여 각 사업장에 투입된 실업인력에 대한 정체적인 고용현황을 통합관리하는 시스템을 구축운영

- 작업공간활용 공조체제
 - 일시에 많은 실업자가 고용됨으로서 야기되는 작업장 부족문제를 해결하고 작업장 확보에 소요되는 비용을 최소화하여 실업자고용비용을 극대화하기 위하여 지자체 소재 대학과 우선 협의하고, 그 외의 공간은 우체국, 학교, 도서관, 시(구)민회관, 동사무소, 기업연수원, 종교단체건물 등 공공기관의 유휴공간을 최대한 활용할 수 있는 협조체제 마련

아. 사업비관리

- 국고는 전담기관이 주관기관에 교부하되 성과에 따라 분할 지급함
- 주관기관은 교부받은 사업비를 여타 지방비와 구분하여 관리하고 집행
- 사업비는 인건비, 관리비, 직접경비, 장비비로 구분하여 주관기관이 관리하고 집행
 - 전담기관과 주관기관간에 협의가 이루어진 사업비에 대해서만 국고를 교부함
- 주관사업자는 사업비를 여타예산과 구분하여 계리하고 인건비, 직접경비, 관리비, 장비비로 구분하여 집행
- 인건비
 - 인건비는 별도의 계좌를 만들어 집행관리
 - 주관사업자는 지자체에게 인건비를 요청하며 이를 고용인력에게 지급함
 - 인건비는 4대 보험료, 식비를 포함함
 - 인건비는 다음과 같이 책정함
 - 전문업무 : 32,000원/일
 - 보통업무 : 28,000원/일
 - 단순업무 : 25,000원/일
 - 교육비 : 일당에 준하여 지급
 - 전문, 보통, 단순업무의 구체적인 업무내용은 다음과 같음

구분	업무내용
단순업무	자료분류 및 복사(제본)
	텍스트 입력
	이미지 입력(스캐닝)
	교정 및 텍스트검수
	디지털카메라 촬영
	행정업무 보조
	단순측량
	단순탐사
	기타 단순업무
보통업무	제도
	입력자료 가공
	단순 프로그래밍
	GIS 현장작업
	GIS 자료입력
전문업무	기타 보통업무
	전문 탐사 업무
	전문 측량 업무
	프로그램 설치
	고급 프로그래밍
	DB 디자인
	작업관리
	교육
기타 전문업무	

○ 관리비

- 관리비는 주관사업자의 제경비, 재료비 등을 계상하며 제경비는 사업자 인건비의 60%를 산정한 금액으로 함
- 관리비는 계약조건에 따라 선금급, 중도금, 잔금으로 나누어 지급함
- 선금급 지급절차
 - 주관사업자는 착수계 제출 후 관리비의 30% 이내에서 선금급 신청서를 지자체에게 제출함
 - 지자체는 착수계가 이상없이 접수되었는지 확인한 후 선금급을 지급함
- 중도금 지급절차
 - 주관사업자는 지자체에 기성고에 따른 중도금을 신청함
 - 지자체는 주관사업자가 제출한 기성고 확인서와 산출물을 대조하여 이상이 없을 시, 중도금을 지급함. 단, 개발용역비가 없는 사업의 경우에는 지자체의 확인에 의거, 월단위로 관리비를 지급할 수 있음
- 잔금 지급절차
 - 주관사업자는 검사가 완료된 경우에 완료보고서와 필요시 보완내역서를 지자체에 제출함
 - 지자체는 주관사업자가 제출한 완료보고서 등을 기초로 하여 정산

을 실시함

- 지자체는 정산결과를 확인하고 이상이 없을 시 잔금(준공금)을 지급함

- 직접경비

- 직접경비는 성과심사비, 감리비, 작업장 임대비, 주관기관 소요경비, 기타 국토개발연구원의 장이 인정한 비용 등의 실소요 금액

- 장비비

- 새로 도입되는 장비는 장비구입 납품 후 2주 이내에 대금을 지급함
- 임차 장비의 경우 한국전산원의 장비단가를 원칙으로 하며 품목 이외의 장비는 감가상각비를 책정하여 정산함

- 사업비의 지급제한 또는 중단

- 주관기관은 주관사업자의 사업추진실적, 근로자 채용현황 등에 따라 사업비의 지급을 제한 또는 중단할 수 있음

III. 현황

1. 대상업무 현황

가. 상수도

- 시설물 현황

- 실태

- 지표면에서 주로 -1m내외의 심도로 매설됨
- 관경은 $\phi 80 \sim 2,800\text{m/m}$
- 사업대상지역 9개도시의 총연장은 6,511km에 달함
- 대부분이 도로의 지하에 매설되어 있음

- 업무현황

- 상수도관리의 주요업무와 각 업무의 수행절차는 다음과 같음

주요 업무	업무 절차	관련이용부서
예산 및 재정 관리	자체세입추경→경상지출추계→예산편성→의회승인→예산설립→예산배정계획수립→예산배정요구서접수→예산배정→지출조서→추산부정리→기업회계계지출	
통계분석 및 경영평가	→지방의회→경영평가 자료수합→집계, 심사, 평가 →예산반영 →도정보고	지방의회 도청
예산지출 및 결산	지출예산통제원장 원인행위액기재→계약이행종료→청구(계약처)→지출(자금지출기록부기재, 지급명령통지서 발행)→사업년도 종료→결산자료 수합, 작성→결산감사(공인회계사)→결산 및 감사결과보고→의회결산승인	의회
상수도 사용료 부과	검침→변경사항입력→고지서 배부 및 수령	
지방상수도사업 계획수립	급수요예측→기존시설용량검토→중장기 상수도 사업 계획 수립	도시과 도시계획계
상수원 보호구역 신설 및 확장	수원개발가능지점 선정→상수원 확보→상수원 보호구역 신설, 확장	
상수도시설 신설 및 확장 공사	상수시설기본계획 급수공사 신청→관망도확인→현장조사→공사설계 →도로굴착허가확인→공사시행(용역)→공사대장 및 배관망도 정리	업무과 요금계 건설과 도로계
비상급수 및 제한급수	출수불량지구 발생신고(민원인)→현지확인 및 원인분석→대민홍보→비상급수대책수립(소방서 및 유관기관 협조)→비상, 제한급수 실시	소방서 및 유관기관
누수방지 및 복구	누수유행황파악→누수방지 계획수립(누수과다지점 현황)→구역블럭화→블럭내 누수율축정→누수지점파악(원인분석)→누수복구(용역)→배관망도 정비 누수신고(민원인)→누수복구→배관망도 정비	
노후관 교체	노후관 현황파악→정비계획수립→년차별정비→배관망도정비	
정수장 상수도 생산	당수(복류수)→기계가압장→착수정→혼화지→응집지→침전지→여과지→배수지→시내급수	
수질검사 및 관리	착수정: 원수검사(대장균군외 4종/월) (ph외 22개 항목/분기) 배수관로: 배출수검사(ph외3종) 배수지: 정수검사(ph외 4개항목/월)	

○ 문제점

- 현재 매설되어 있는 배수관은 수지식 배수관망으로 조직되어 있어 응급시나 누수억제에 적절히 대처하고 있지 못함

- 누수제어, 수질보전, 수압조절 등을 위해 블럭시스템의 관망 조직법 도입 등 전반적인 재정비가 필요함
- 누수제어, 정수오염의 방지를 위해 신설 관로에는 구체적인 防蝕대책이 수립되어야 하며 정수장 송·배수 시설을 지하구조물로 대체할 필요가 있음

나. 하수도

- 시설물 현황
 - 실태
 - 관로는 PVC관 또는 흙관(φ150~2,000m/m)
 - 도로의 양쪽 보도 아래에 주로 매설되어 있음
 - 사업대상지역 9개도시의 총연장은 2,371km에 달함
 - 최근에 건설된 신도시에는 우수.오수분류식으로 하수관망이 이루어져 하수처리체계가 잘되어 있음
- 업무현황
 - 하수도관리의 주요업무와 각 업무의 수행절차는 다음과 같음

주요 업무	업무 절차	관련 이용부서
하수도 특별회계	예산편성→예산배정요구→회계장부정리 및 추산 →회계과 제출	
하수도사용료 부과징수	계량기검침→변경사항입력→고지서수령및배부 (하수과)	
하수도사용료 체납자관리	체납자 명부수령→납부독려	
공공하수도 정용료부과	현황실태조사→과세표준액 및 전용면적산정→ 부과징수	
하수도 정비 기본계획수립	하수도시설 수요예측(주택과)→시설현황조사→하 수도 정비계획→승인(환경부)→하수도정비 기본 계획	도시과, 주택과, 공 원녹지과, 건설과, 상수도사업소, 건설과, 건축과
하수시설신설공사	하수시설설치예정지역조사(처리장, 펌프장포함)→ 실시설계→공사시행→공사대장 및 배관망도 수정	도시과, 주택과, 건 설과
공공하수도 인가	공사착공전 설계도서작성→공공하수도인가신청→ 검토→승인	
침수지역해소 계획수립	하수도정비 기본계획에 반영	민방위재난관리과
하수도시설 개.보수	민원접수→연차별보수계획공사설계(용역)→공사 시행→공사대장 및 배관망도 정리	건설과

- 문제점
 - 도시의 확장에 따른 하수관거의 증설로 유출계수의 증대를 가져와 계획우수 유출량이 증가
 - 기존 하수관거의 용량 부족
 - 관거의 노후화 및 접합부의 불량으로 인해 다량의 지하수가 유입되고 있음
 - 하수관경은 도로 폭원에 비례하여 관경이 설정된 후 매설되어 있지 않고 수요에 따라 결정되므로 홍수시 하천유수의 역활분담 미비와 하천 홍수위보다 상위시에는 역류현상이 일어남

다. 문제점 종합

- 상수도의 경우 지방자치단체와 수자원공사가 성격별로 나눠 분담하고 있으며 관리주체별로 설계도면을 별도 관리하고 있고 정확한 대장이 부실하여 전반적인 현황을 파악하지 못하고 있음
- 국가전산망을 구축하는 과정에서 드러난 문제점으로 관련 전문용역업체의 무책임과 해당부서의 적극적인 참여결여, 자료와 정보의 정확성 결여, 적절한 감리 및 검수절차가 미흡함

2. 기존시스템 현황

가. 상수도

- 10개 지방자치단체 중 울산만이 UIS 기본계획을 수립하고 상수도관리 시스템을 구축하였음

나. 하수도

- 10개 지방자치단체 중 울산만이 UIS 기본계획을 수립하고 하수도관리 시스템을 구축하였음

IV. 사업내역

1. 세부사업내역

가. 상수도 관련업무 전산화

- 상수도시설물 조사·탐사 및 DB구축

- 목적

- 도시기반 시설인 상수도 지하시설물은 매설 상태가 복잡하고 구조가 다양하여 국가적 차원에서 과학적이고 체계적인 관리가 요구됨
- 각 지방자치단체에서 보유·관리되고 있는 상수도 대장 자료는 도시의 지속적인 성장과 개발에 따라 위치와 연혁등이 부정확하여 재조사·탐사 작업이 시행되어야 함
- 상수도 조사·탐사 및 DB 구축에 막대한 예산과 인력이 소요되므로 지방자치단체의 실업문제 해결에 기여

- 작성지침

- 상수도 시설물을 조사·탐사하기 위한 도면은 정확한 이기작업을 위해 1/1,000 수치지도를 2배로 확대하여 4등분 출력한 1/500 지도로 함
- 조사·탐사 대상지역에 대한 현지조사시 수치지도상의 지상 변동사항과 주소 (번지-호-지목)에 대한 사항도 기입함
- 탐사 작업시 시설물 위치는 TM (Transverse Mercator) 투영법에 의한 좌표체계를 사용하고 meter 단위로 소수점 2자리까지 표시함
- 시설물 깊이는 meter 단위로 소수점 2자리까지 기록한다
- 이격거리는 도로중앙선, 보도경계, 담장 등으로부터 표시하며 meter 단위로 소수점 2자리까지 기입한다
- 기타 세부사항은 국립지리원이 정한 "지하시설물도작성작업규칙"에 따름

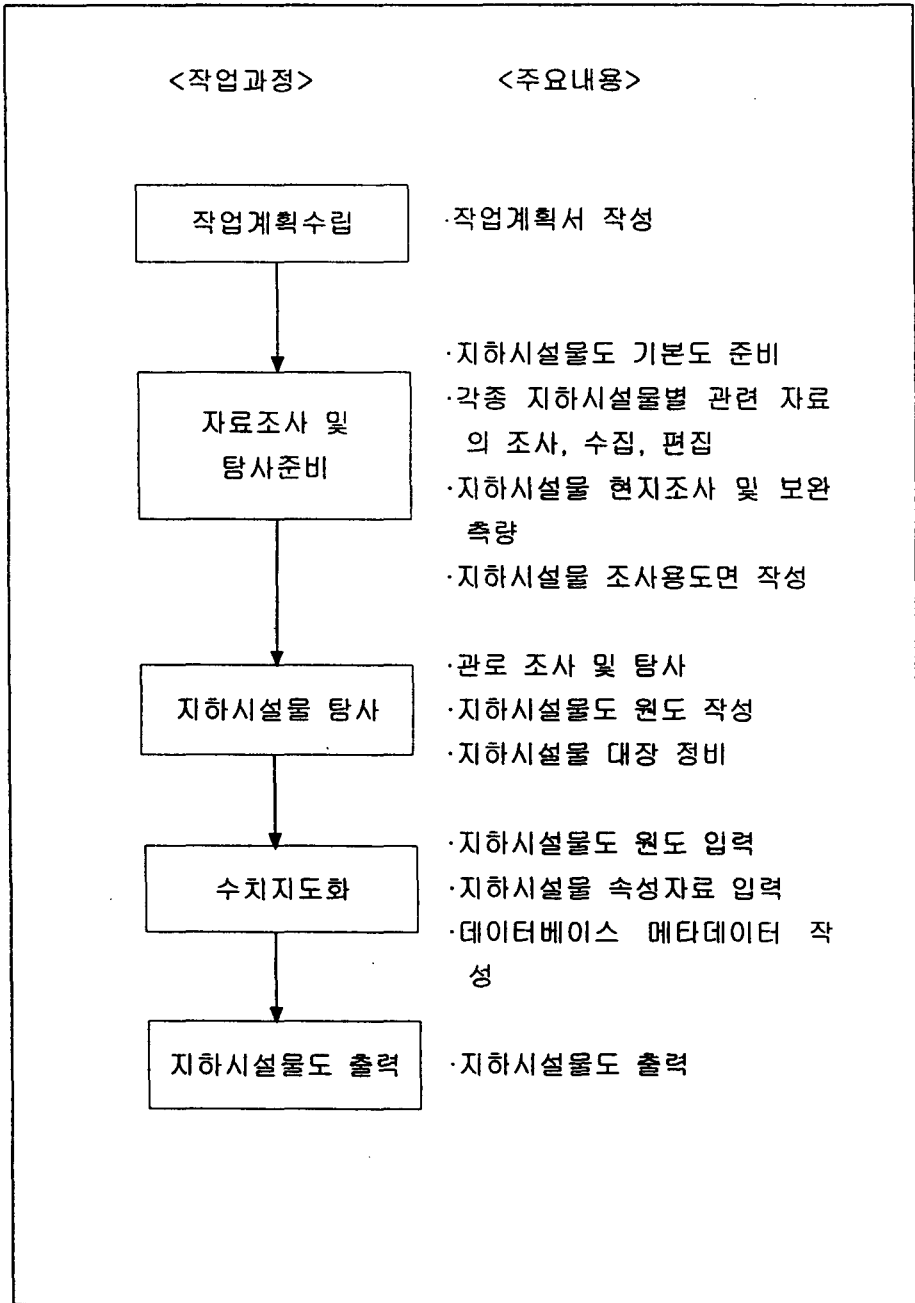
- 대상자료

자료명(축척)	주요항목
지하시설물일람도 (1:500)	·행정구역경계, 도로(도로종류, 기.종점, 경과, 노면상태), 도로 시설물, 도로부속물, 도로정유물, 철도, 건물(건물종류, 형태, 위치), 지경계, 기준점, 등고선, 토지이용, 호수, 하천, 안전시설물, 지하시설물, 지하시설물제한, 재질 등의 항목 수록
상수도배관망도 (1:3000, 1:500)	·도로, 철도, 건물, 지경계, 안전시설물, 토지이용, 하천, 행정구역경계, 도시계획구역계, 등고선, 지적 및 지번 등의 기본항목 ·구경별 관망, 관의 재질, 소화전, 변류, 가압장, 공업용수, 편락관, 급수관
배급수관종합정비도 (1:3000)	·지번약도항목 ·연도별 관망계획현황표시
상수도 일반도 (1:1만)	·지형도항목 ·상수도계획, 배수구역, 취수설비, 도수 및 용수시설, 정수시설, 배수지시설, 배수간선도로 및 부대시설 ·지역(사업소별)·지구(블럭별)경계표시
누수복구도 (1:3000)	·지번약도항목 ·누수지정표시
공사대장	공사명, 위치, 시공공사금액, 공사개요, 준공내역, 도로상태, 도급자, 착공·준공년월일, 준공공사금액, 수계, 사업효과(가목수, 수전수, 세대수, 공사전·준공후 수압), 평면도
변류대장	제수변위치, 위치번호, 수계, 관할구청, 제수변(구경, 형식 및 제작회사, 좌우개회전수), 변류종류, 제수변 실구조(원형, 구형, 철개종류), 개폐상태, 고장현황, 위치도
배수지관리카드	소재지, 배수지용량, 수계, 인입관경, 송수관경, 부대시설, 급수현황(급수지역수전수, 급수세대), 시설현황(자동수위조절변, 수위경보기, CCTV), 도면, 위치도, 보수내역
가압장관리카드	소재지, 건물, 설치년월일소유자, 시공회사, 급수현황, 수계, 모타, 펌프, 배수지, 급수정, 기타, 사업소담당자, 근무자, 사고일지, 급수구역도
공설소화시설물대장	구분(소화전, 저수조, 급수탑), 시설물번호, 위치, 구경, 형식, 이동사항, 검사, 보수정비실적
누수발생접수처리부	일시, 누수원인, 관중, 관경 (누수발생사건의 접수상황수록)
도중누수탐지	사건번호, 누수원인, 관중, 관경 (누수사건의 원인 등에 관한 자료수록)
작업일지	접수번호, 위치, 약도, 교체사항, 사건번호 (누수복구작업에 관한 자료수록)
관로도 (1:600, 1:1200)	·항측도항목 ·관망표시

자료: 서울시정개발연구원, 지하매설물의 효율적 관리를 위한 DB 구축 방안, 1996

- 작업절차

<지하시설물 조사·탐사 및 수치지도화의 흐름도>



<지하시설물 조사·탐사와 수치지도화 작업의 점검 및 성과검사>

작업과목	세부 작업과목	준비자료	점검 성과물
작업계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> • 작업범위 확인과 품질관리 계획 <ul style="list-style-type: none"> - 작업규정, 과업지시서 검토 • 현장답사 • 기초자료 현황파악 • 착수우선순위 결정 • 세부공정계획 수립 • 인원과 장비의 투입계획 <ul style="list-style-type: none"> - 보안/안전관리, 사업 책임자 지정 <ul style="list-style-type: none"> - 탐사장비 선정 • 관련자료의 보안계획 • 관련부서와 업무협조 • 문서작성과 제출 	<ul style="list-style-type: none"> • 작업규정, 과업지시서 	<ul style="list-style-type: none"> • 세부공정계획표 • 안전관리 대책 • 보안각서 • 작업지역 색인도, 책임자와 종사자 명단, 작업흐름도, 투입장비계획, 작업예정 공정표
자료조사 탐사준비	<ul style="list-style-type: none"> • 지하시설물도 기본도 확대 출력 • 자료 조사, 수집 및 편집 • 현지조사와 보완측량 <ul style="list-style-type: none"> - 조사준비 - 시설물 조사 - 맨홀개폐, 변실조사 • 지하시설물 조사용도면 작성 <ul style="list-style-type: none"> - 현지조사와 보완측량의 결과기입 	<ul style="list-style-type: none"> • 1/1,000 수치지도 • 유관부서의 기초자료 현황 • 1/500 확대 기본도, 지하시설물 도면·대장, 토지·건물 출입증, 측량·안전 장비 • 1/500 확대 기본도 	<ul style="list-style-type: none"> • 1/500 확대 기본도 • 기존의 각종 지하시설물 관련도면, 대장, 조서, 색인도 • 기준점 성과, 측량자료 • 조사용도면
지하시설물 탐사	<ul style="list-style-type: none"> • 관로조사와 탐사 <ul style="list-style-type: none"> - 현장현황조사 - 관로탐사, 위치측량 • 지하시설물도 원도 작성 <ul style="list-style-type: none"> - 작성요령에 따른 지하시설물 표시 - 지하시설물도 원도 검사 • 관리대장 정비 	<ul style="list-style-type: none"> • 탐사, 측량, 안전 장비, 조사용 도면 • 조사용도면, 1/500 확대 기본도 	<ul style="list-style-type: none"> • 탐사결과가 이기된 조사용도면 • 지하시설물도 변도 • 시설물별 관리대장
수치지도화	<ul style="list-style-type: none"> • 지하시설물도 원도 입력 <ul style="list-style-type: none"> - 도형자료 입력 • 정위치, 구조화 편집 • 지하시설물 속성자료 입력 • 데이터베이스 메타데이터 작성 	<ul style="list-style-type: none"> • 지하시설물도 원도 	
지하시설물도 출력	<ul style="list-style-type: none"> • 지하시설물도 출력 • 성과검사 <ul style="list-style-type: none"> - 각 단계별 점검과 최종 점검 	<ul style="list-style-type: none"> • 자료 입력 파일 • 각 단계의 성과물 	<ul style="list-style-type: none"> • 지하시설물도 • 성과점검 결과보고서

- 성과물
 - 상수시설물도 원도
 - 시설물별 관리대장
 - 상수시설물 지도 파일
 - 속성자료 파일
 - 상수시설물 출력 도면
 - 성과 점검 보고서
- 상수도 관리시스템 개발
 - 목적
 - 조사·탐사·DB 구축 등 상수도 및 관련 속성자료를 체계적이고 효율적으로 관리하고, 신속하고 정확한 검수를 위하여 데이터의 입력·저장·수정·출력이 가능한 자료관리 시스템 개발
 - 기능요건
 - Client/Server 구조의 시스템
 - 모든자료 (도형자료, 속성자료, 이미지자료) 는 RDBMS 에 저장
 - Server 는 Unix 또는 MS-Windows NT 환경에서 구동되어야 하며, Client 는 MS-Windows 환경에서 작동되어야 함
 - 사용자의 작업은 Client에서 이루어지며, 도형자료·속성자료의 입력·저장·수정·조회·검색·출력이 가능
 - point, line, polygon, text 등의 도형자료 처리 기능
 - SDTS 형태 지원·변환기능
 - 1/1,000 수치지도의 변환·수정기능
 - 속성값에 따른 채색 및 모양 선택 기능
 - 속성값에 따른 공간검색 및 작업지역 검색기능
 - 구조화 편집 기능
 - 외부 상용 RDBMS와의 연계 기능
 - 상수도 업무에 특화된 기능
 - 개발내역
 - 기본도 관리 시스템 (1/1,000)
 - 수치지도 Import 기능
 - 수치지도 자료층별 분리 기능
 - 수치지도 편집 기능 (입력·저장·수정·삭제)
 - 축척별 지도작성 기능
 - 공간검색 기능 (건물명, 주소별 검색)
 - Index 별 자료검색 기능
 - 상수도 자료관리 시스템
 - 배수관망 관리
 - 급수관망 관리
 - 취수관, 송수관, 공업용수 관망관리
 - 변류 관리

- 급수관 상세도 관리
- 상세도면 관리
- 누수 및 이력관리
- 긴급상황처리
- 급수전 대장관리
- 계량기 카드관리
- 공사대장관리
- 변류대장관리
- 참고사항
 - 기타 세부기능요건 및 지자체별 개발내역 등은 지자체의 특성에 맞게 추가 가능

○ 상수도 검수 프로그램

- 개발내역
 - 속성별 구분기능 (관로번호, 변류번호, 관경별, 설치년도별, 관종별)
 - line, polygon 자료의 연속성 검증기능
 - 작업현황 모니터링 기능
 - 벡터 / 래스터 중첩 기능

나. 하수도 관련업무 전산화

○ 하수도시설물 조사·탐사 및 DB구축

- 목적
 - 하수도시설물은 도시의 급속한 성장과 개발로 인한 빈번한 공사시행, 보수등에 따라 지속적이고 즉각적인 생성·갱신이 이루어져야 하나, 공사다발시에 자료집적후 겨울철에 집중적으로 도면이 생성되고 있어서 공사내용의 누락·오기·훼손 등이 발생하여 위치와 관련정보가 부정확한 문제점이 있음
 - 자료의 입·출력, 편집이 용이한 시스템이 구축되면 체계적이고 효율적으로 시설물을 관리할 수 있음
- 작성지침
 - 하수도 시설물을 조사·탐사하기 위한 도면은 정확도와 이기작업을 위해 1/1,000 수치지도를 2배로 확대하여 4등분 출력한 1/500 지도로 한다
 - 조사·탐사 대상지역에 대한 현지조사시 수치지도상의 지상 변동사항과 주소 (번지-호-지목) 에 대한 사항도 기입한다
 - 탐사작업시 시설물 위치는 TM (Transverse Mercator) 투영법에 의한 좌표체계를 사용하고 meter 단위로 소수점 2자리까지 표시한다
 - 시설물깊이는 meter 단위로 소수점 2자리까지 기록한다

- 이격거리는 도로중앙선, 보도경계, 담장 등으로부터 표시하며 meter 단위로 소수점 2자리까지 기입한다
- 기타 세부사항은 국립지리원이 정한 지하시설물도 작성 지침에 따른다

- 대상자료

자료명(축척)	주요항목
공공하수도관망도 (1:600)	·지적현황도의 항목 ·행정구역경계, 배수구역·배수분구경계, 처리구역·처리에정구역·처리분구경계, 공사유지경계·간선 및 지선 관거, 물받이, 관거의 종류, 1~5호 맨홀, 특 1~4호맨홀, 펌프시설, 처리시설 등의 항목수록
하수도 기본계획 재정비 하수관망 기본계획도 (1:3000)	·도로, 철도, 건물, 지경계, 안전시설물, 토지이용, 하천, 행정구역경계, 도시계획구역경계, 등고선, 지적 및 지번 등의 기본항목 ·처리구역·배수구역경계, 배수분구경계, 면적분할, 기존·계획 관도, 기존·계획 맨홀
서울시 하수도 일반도 (1:2만5천, 1:5만)	·지형도항목 ·처리구역경계, 배수구역경계, 기존합류식·기존분류식·계획분류식 지역, 하수처리장, 도시계획구역경계, 녹지, 유수지, 간선관거(합류식), 우·오수관거(분류식), 차집관거, 배수펌프장, 중기펌프장 등
공공하수도 현황서	배수구역, 면적, 인구, 지구명, 처리구역, 시설수량(구간길이, 맨홀, 빗물받이, 펌프장), 하수관현황(배수구역명칭, 시공년도, 관거의 종류별, 구경별 길이, 개거의 종류별 길이, U형거의 규격별 길이, 기타), 맨홀,작업구 및 물받이현황(배수구역명칭, 시공년도, 맨홀의 규격 및 수, 물받이의 규격과 수), 기타(지하수계측기 관리, 배기가스통), 하수관거별, 수질/유량 측정 현황
하수관 또는 하수관거 현황서	배수구역명 또는 처리구역명, 시공년도, 암거(250,300,400 등), 개거
배수불량지역관 리	관리번호, 배수분구, 위치, 현황, 배수불량원인, 예상피해, 추진계획
오점조사결과 보고서	조사대상, 오점적출, 시정완료, 미시정, 단독주택, 공동주택, 일반건물, 학교, 기타
조사대상 건물 명세표 및 조사현황서	준공년도, 주소, 대지, 건평, 용도, 소유주, 준공일자, 시공자, 감리자, 배수설비 오점 여부, 오점내용 및 시정방법, 조사자
하수처리량 보고 처리수질현황	처리장별명(처리량, 일평균) 처리장별명(유입, 방류)
폐기물발생량	총계(계, 하수, 분뇨, 정화조), 배수분구별명(중량, 탄천, 가양)
분뇨 및 정화조 처리량	합계, 배수분구별(처리량, 일평균)
하수처리 사업소별 예산집행실적	인건비, 전력비, 약품비, 폐기물 처분비, 수선비, 배수분구별(하수, 분뇨)
공사대장	공사일련번호, 공사명, 공사구간, 공사금액(총액, 도급비, 관급비, 이전 및 기타, 취문), 공사기간(착공, 준공예정일, 준공, 준공검사일, 하자담보), 공사개요, 도급자, 계약방법, 기성내역(횡수, 연월일, 부분급금액, 지급금액), 지출과목, 자원, 관급자재(품명, 수량)
하수처리장관리 카드	처리장연혁, 처리구역, 처리용량, 시설현황, 장비가동현황, 수질관리, 고장수리현황, 기타운영전반

- 작업절차

- 상수도과 동일

- 성과물
 - 하수시설물 원도
 - 시설물별 관리대장
 - 하수 시설물 지도파일
 - 속성자료 파일
 - 하수 시설물 출력 도면
 - 성과 점검 보고서

○ 하수도 자료관리시스템 개발

- 목적
 - 조사·탐사·DB 구축등 하수도 시설물도 및 관련 속성자료를 체계적이고 효율적으로 관리하고, 신속하고 정확한 검수를 위하여 데이터의 입력·저장·수정·출력이 가능한 자료관리 시스템 개발
- 기능요건
 - Client/Server 구조의 시스템
 - 모든자료 (도형자료, 속성자료, 이미지자료) 는 RDBMS 에 저장
 - Server는 Unix 또는 MS-Windows NT 환경에서 구동되어야 하며, Client는 MS-Windows 환경에서 작동되어야 함
 - 사용자의 작업은 Client에서 이루어지되, 도형자료·속성자료의 입력·저장·수정·조회·검색·출력이 가능
 - point, line, polygon, text 등의 도형자료 처리 기능
 - SDTS 형태 지원·변환기능
 - 1/1,000 수치지도의 변환·수정기능
 - 속성값에 따른 채색 및 모양 선택 기능
 - 속성값에 따른 공간검색 및 작업지역 검색기능
 - 구조화 편집 기능
 - 외부 상용 RDBMS와의 연계 기능
 - 하수도 업무에 특화된 기능
- 개발내역
 - 하수도 자료관리 시스템
 - 하수도 관망관리
 - 하수도 일반도 관리
 - 준공도·상세도 관리
 - 누수 및 이력관리
 - 하수처리 구역 분석·관리
 - 공사대장 관리
 - 하수도 대장 관리
- 참고사항
 - 기타 세부기능요건 및 지자체별 개발내역 등은 지자체의 특성에 맞게 추가 가능

○ 상수도 검수 프로그램

- 개발내역

- 속성별 구분기능 (우수·오수관별, 관층별, 설치년도별)
- line, polygon 자료의 연속성 검증기능
- 작업현황 모니터링 기능
- 벡터 / 래스터 중첩 기능

다. 지자체 지원사업

○ 교육사업

- 강사요원, 보통단순 취업자에 대한 교육
 - 강사에 대한 교육은 전담기관이 담당하고, 보통단순 취업자에 대한 교육은 주관기관(지자체)가 실시
 - 교육방법, 자료정리, 강의록 작성 등
 - 교육관리 프로그램 개발 및 교육성취도 평가방법 수립

○ 감리사업

- H/W·S/W 등 시스템구축에 대한 감독·지원
- 입력자료 형태 및 구조에 대한 감독·지원
- 상·하수도 관리 프로그램 감독·지원

○ 검수사업

- 조사·탐사 결과물에 대하여 시스템 검수 시행
- 지하시설물도의 검수는 크게 제작과정 검수, 도형자료 검수, 속성자료 검수 등 3부분으로 구분하여 실시함
- 제작과정 검수에서는 작업방법의 일관성, 위치의 정확성, 속성의 정확성, 논리적 일관성, 완전성 등을 검수함
- 도형자료 검수에서는 입력작업시 누락된 자료의 존재여부, 선의 훼손 여부, 접합의 적정성여부 등을 검수함
- 속성자료 검수에서는 자료의 누락 및 착오의 유무, 표준코드 입력오류여부, 도형자료와 속성자료 상호연계의 적정성여부 등을 검수함

○ 지원연구사업

- 지하시설물 관련 법·제도 정비방안 연구
 - 목적 : 상·하수시설물 관리시 발생할 수 있는 문제에 효과적으로 대처하기 위한 제도적 기반을 마련하여 궁극적으로는 지하시설물 관리에 관한 제도정비의 기준이 될 수 있도록 함
 - 내용 : 지하시설물 관련업무를 전산조직으로 수행하는 것과 관련하여 각 대상 시설물의 관리·운영을 규정하고 있는 법, 시행령, 시행규칙, 지침 등을 살펴보고 지하시설물 관리의 전산화에 적합하도록 내용을 추가·삭제·수정하고 필요한 경우에 새로운 법·제도 도입

- 국산 GIS S/W를 이용한 지하시설물관리 활용가능성 연구
 - 목적 : 국내기술로 개발된 국산GIS S/W를 이용한 지하시설물관리 활용가능성을 연구함으로써 국내 국내 GIS 기술발전에 기여할 수 있도록 함
 - 과제내용 : 선진국 지하시설물 관리 업무 분석 및 정보화 사례 조사, 지하시설물관리 활용가능성 타진을 위한 10개 지자체 지하시설물 행정업무 분석, 국산 GIS S/W 분석 및 적용범위 설정 등
- 지하시설물 데이터베이스 구조 표준 연구
 - 목적 : 현재 지하시설물의 데이터베이스 구조는 지방자치단체별로 각기 다른 형태를 지니고 있는데 이를 표준화함으로써 지방자치단체간의 상호교류가 가능해지고 의사결정에 있어서 상호간 도움을 주는 체계를 마련함
- 상·하수도 통합관리모델 개발 연구
 - 목적 : 지하시설물들을 통합 관리함으로써 불의의 재난·재해 사고를 사전에 예방하며 자료의 통일성 및 호환성 유지를 위한 지하시설물 통합관리모델 개발 연구
 - 내용 : 상수도시설물 및 하수도시설물을 동일한 수치지도상에 나타내어 동시관리가 가능한 모델을 개발 연구함으로써 추후 기타 지하시설물들을 통합관리할 수 있는 기틀 마련
- 상·하수도 전산자료 호환프로그램 개발 연구
 - 목적 : 국내 상용 GIS S/W의 자료형식간 상호변환이 가능한 프로그램을 개발함으로써 향후 타 지하시설물 관리기관간 자료호환이 자유로워지며 이를 통해 지하시설물들의 체계적인 통합관리가 가능해짐
 - 내용 : 10개 지자체에서 채택한 자료형식 중 5개 자료형식을 선정하여, 각각의 자료형식간 Import, Export 및 상호변환이 가능한 프로그램 개발

라. 제작 및 개발방법 표준화

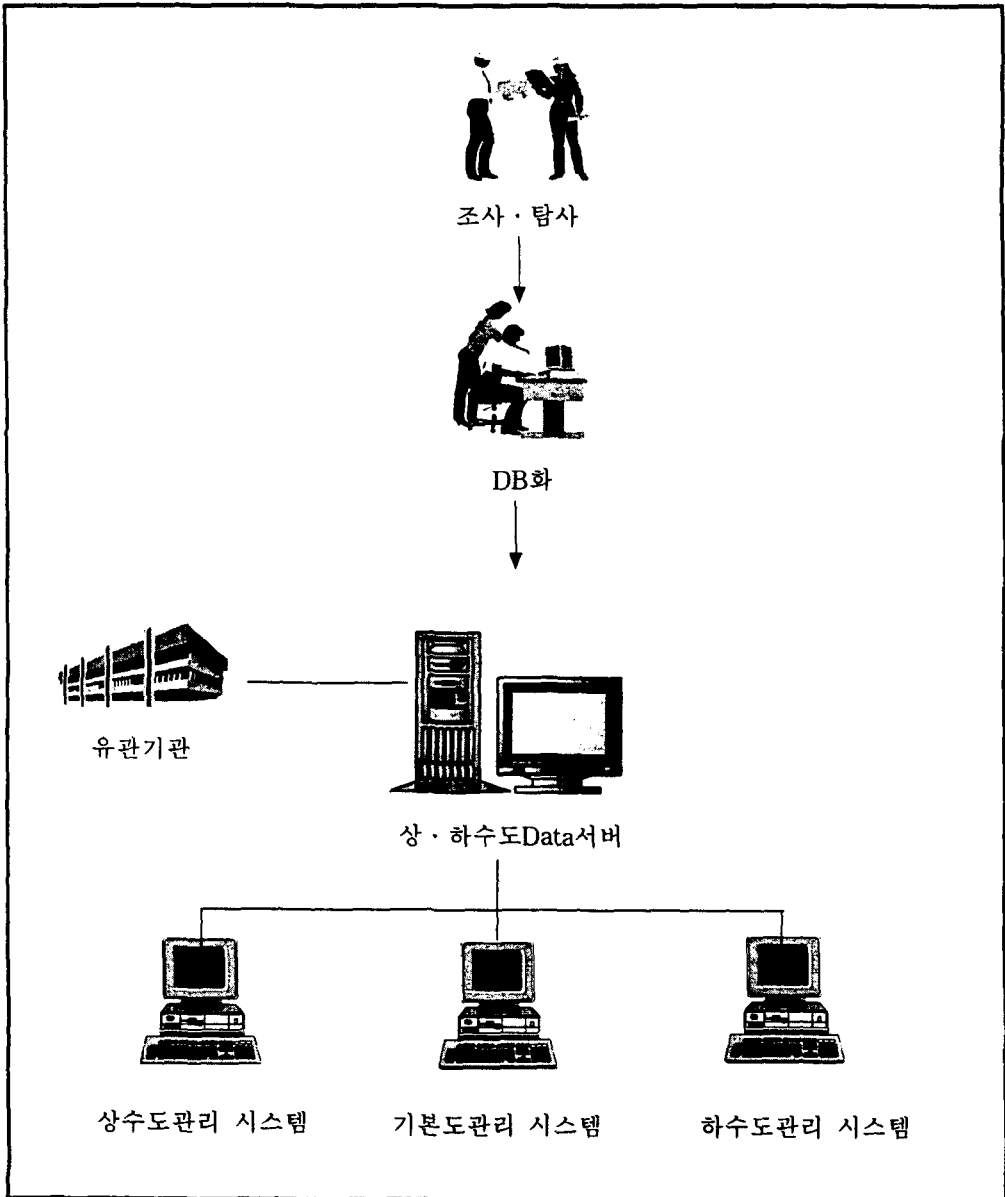
- 시설물 전산화 준비사항
 - 효율적인 탐사 작업을 수행하기 위하여 추진계획과 작업계획, 투입장비, 작업조 편성, 기상정보 파악, 조사·탐사 방법, 교통통제 계획, 야간 작업 계획, 자료조사 계획, 협조기관 등을 파악하여 작업목적과 공정기간 등을 고려하여 준비
 - 작업 계획은 도면번호순 보다는 시설물의 연결상태에 따라 수립한다
 - 1/1,000 수치지도를 1/500으로 4등분하여 출력한다
- 자체검수 방안
 - 조사·탐사의 검수는 작업과정 검수, 탐사정확성 평가, 현장답사 등으로 실시
 - 작업 과정 검수는 작업순서, 투입인력, 작업규정, 공정도 등을 조사
 - 탐사 정확성평가는 직접굴착 방법, 비굴착식인 지중레이다 탐사방법

- 이 있으며, 직접굴착 방법을 원칙으로 한다
- 현장조사 검수는 지상시설물, 지물·지형의 변동사항, 주소일치 등에 대한 조사 실시
 - 지하시설물도의 검수는 크게 제작과정 검수, 도형자료 검수, 속성자료 검수 등 3부분으로 구분하여 실시함
 - 제작과정 검수에서는 작업방법의 일관성, 위치의 정확성, 속성의 정확성, 논리적 일관성, 완전성 등을 검수함
 - 도형자료 검수에서는 입력작업시 누락된 자료의 존재여부, 선의 훼손 여부, 접합의 적정성여부 등을 검수함
 - 속성자료 검수에서는 자료의 누락 및 착오의 유무, 표준코드 입력오류여부, 도형자료와 속성자료 상호연계의 적정성여부 등을 검수함
- 자료저장 구조
- 지하시설물도의 제작은 단순 도형자료인 CAD 구조(DXF, DGN)가 아니라 도형·속성자료로 구성된 GIS 구조로 함
 - 국가 GIS 추진위원회 표준화 분과에서 한시적으로 선정한 SDTS 지원·호환 구조로 함
 - SDTS 구조를 지원하면서 지자체사용 S/W와 호환가능한 구조이어야 함
 - 입력 S/W 의 가격을 최소화 할 수 있는 자료구조이어야 함

2. 시스템 구성내역

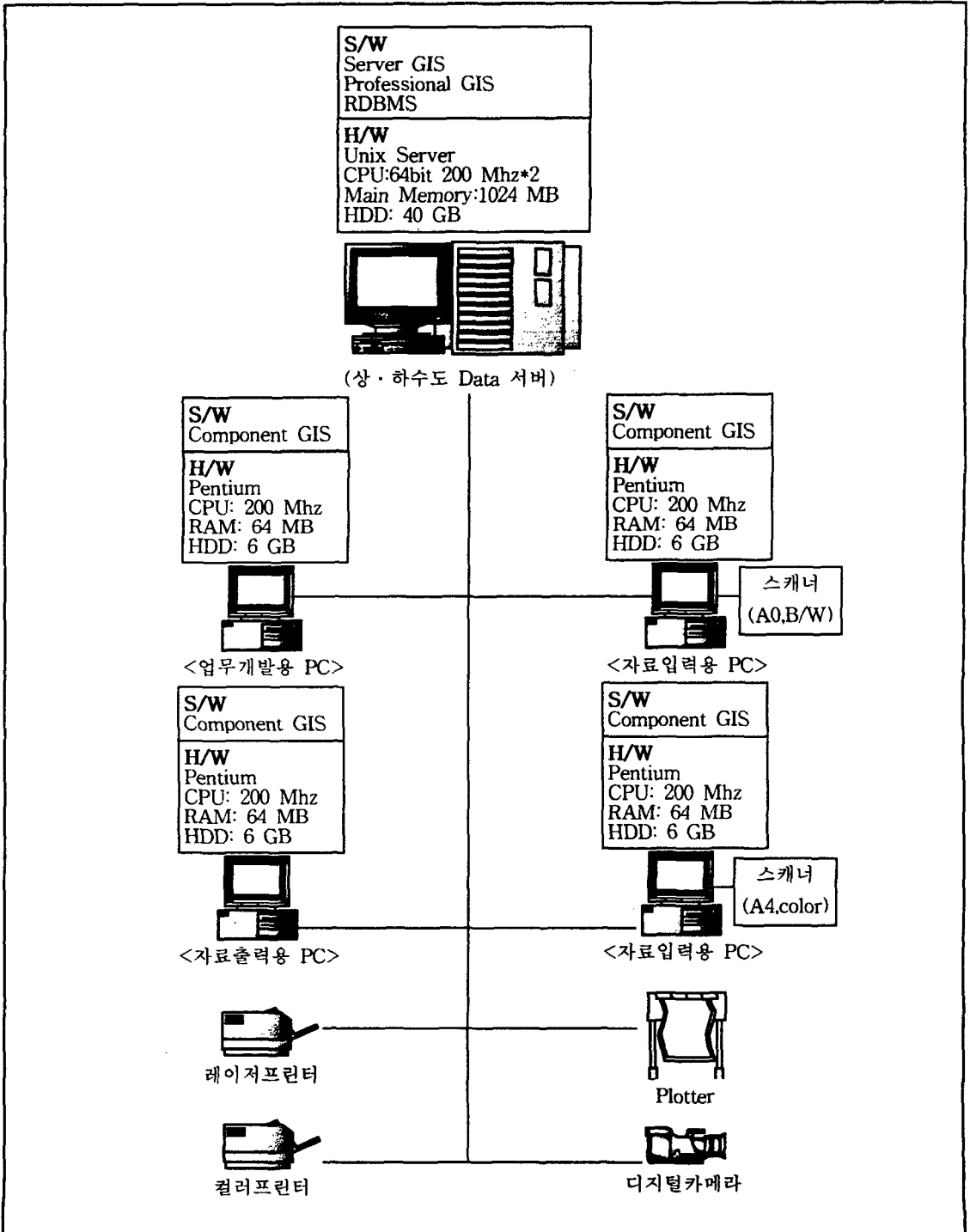
가. 시스템 개념도

○ 개념도



나. 장비 구성도

○ 표준시스템 구성도



3. 소프트웨어 기능요건

가. 소프트웨어 고려사항

- GIS 소프트웨어
 - 대용량의 지도와 속성 데이터를 안정적으로 관리
 - Client/Server 환경 및 Web 환경 지원
 - 다양하고 탁월한 분석기능 제공
 - 업무의 확장성과 변동을 반영할 수 있는 시스템
 - 개발의 용이성 및 모듈 확장성
 - Enterprise GIS Solution 지향

- DBMS 소프트웨어
 - Database 의 안정성 및 안전성
 - 사용자 접근의 레코드 단위 관리
 - 백업 및 복구 안전성 및 용이성
 - 대규모 데이터 처리 기능
 - Server 형 및 Professional GIS S/W 와의 완벽한 Interface

나. 소프트웨어 사양 및 역할

구분 S/W	사양 및 역할
Server GIS	<ul style="list-style-type: none"> ·대용량의 GIS 데이터 (지도+속성) 관리 ·다중 사용자 접근 허용 및 관리 ·공간자료, 속성자료 동시 연계 처리 ·상용 DBMS 와의 Interface ·Server 역할 수행
Professional GIS	<ul style="list-style-type: none"> ·다양한 공간분석 기능 제공 ·3차원 자료 처리 ·공간자료, 속성자료, 이미지자료, 동영상자료 처리 ·개발의 용이성 ·Server GIS 의 Client 역할 수행
Component GIS	<ul style="list-style-type: none"> ·공간분석 기능 ·입력, 조회, 검색, 분석, 출력 기능 제공 ·저가의 GIS S/W ·Client 역할 수행
DBMS	<ul style="list-style-type: none"> ·관계형 DBMS ·GIS S/W 와의 완벽한 Interface ·대용량의 자료처리, 속성자료의 안정성 및 복구성

4. H/W 및 통신망 구성요건

가. H/W 고려사항

- 자료의 집중과 처리의 분산을 수용하는 클라이언트/서버 시스템 구축
- 업무에 따른 자료의 배분과 처리의 전문성 확보
- PC 기반의 사용자를 고려한 시스템 구성
- 경제성 원칙을 고려한 효율적이고 합리적인 시스템 구성

나. H/W 사양 및 역할

H/W 구분		사 양	역 할
서버		<ul style="list-style-type: none"> ◦ Unix Server (HP, SUN, IBM, DEC) ◦ CPU: 64 bit 200 Mhz 이상 ◦ Memory: 1024 MB 이상 ◦ HDD: 40 GB 이상 ◦ LAN, CD-ROM, DAT drive ◦ 21" 컬러 모니터 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Database 구축 및 백업 ◦ DBMS 및 GIS S/W 엔진 탑재 및 처리 ◦ 원활한 네트워크 구성
PC		<ul style="list-style-type: none"> ◦ Pentium II 200 Mhz 이상 Processor ◦ Memory: 64 MB 이상 ◦ HDD: 6 GB 이상 ◦ LAN, CD-ROM drive ◦ 17" 컬러 모니터 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Client 시스템 탑재 가능 ◦ 기본자료 저장과 업무처리를 위한 공간
Printer	B/W (A3)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Laserjet 방식 ◦ B/W 출력, 300 dpi 이상 ◦ 2 MB 이상 Memory 	◦ 문서 및 지도출력
	Color (A4)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Inkjet 방식 ◦ 256 color 지원, 300 dpi 이상 ◦ 2 MB 이상 Memory 	◦ 문서 및 지도출력
Plotter		<ul style="list-style-type: none"> ◦ Inkjet 방식 ◦ A4-A0 size 지원 ◦ 256 color 지원 ◦ 300 dpi 이상 ◦ 32 MB 이상 Memory ◦ LAN 방식 지원 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 대형도면 출력용 ◦ 공동사용 가능
Scanner	B/W (A0)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ A0 size ◦ 정확도: ±0.1 % ◦ PC Interface ◦ 800 dpi 이상 	◦ 대형 도면 입력
	Color (A4)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ A4 size ◦ 정확도: ±0.1 % ◦ PC Interface ◦ 1200 dpi 이상 ◦ 24 bit color 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 대장 및 조서 입력 ◦ 사진, 그림 입력
Digital Camera		<ul style="list-style-type: none"> ◦ 24 bit color ◦ PC Interface ◦ Tiff, PCX, RLC format 지원 	◦ 현장 사진 입력
UPS 등		<ul style="list-style-type: none"> ◦ UPS <ul style="list-style-type: none"> - 220V In/Out - 5 KVA 이상 - 30분 이상 지속 ◦ HUB ◦ LAN 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 무정전 시스템 ◦ Network 구성

5. 교육지원

가. 교육인원 모집방안

- 전담기관, 지자체, 주관사업자 등이 공동으로 방송매체를 통하여 일반에게 알림
- 지자체 소재 대학 및 인접대학에 홍보공문을 발송
- 각 민간기업의 인턴사원제도를 활용하여 일용직의 형태가 아닌 장기고용형태의 성격을 띄워서 사업참여시 소속감, 사명감, 의욕을 고취시킴

나. 교육체계

- 강사요원 교육
 - 전담기관이 실시
 - 교육방법, 자료정리, 강의록 작성 등
 - 장소 및 장비는 임차
- 신규고용인력 교육
 - 주관기관의 방침과 지도에 따라 주관사업자와 작업전담사업자가 실시
 - 자료준비, 업무개요, 절차, 방법 등
 - 장소는 지자체와 주관사업자가 공동으로 제공하며, 필요장비는 주관사업자와 작업전담사업자가 유상제공

다. 교육내용

- 조사, 탐사 분야
 - 강사요원 교육
 - 신규고용인력 교육
- 데이터베이스 구축분야
 - 강사요원 교육
 - 일반신규고용인력 교육
- S/W 개발 분야
 - 일반신규고용인력 교육

<업무별 교육내용>

구분	세부업무	업무내용
단순업무	자료분류 및 복사	지도자료, 문서자료 등의 수집, 분류, 복사, 제본 등
	텍스트 입력	문서자료 DB화하거나 문서작성
	이미지 입력	스캐너와 PC를 이용하여 지도나 문서를 스캐닝
	교정 및 텍스트 검수	문서의 교정 및 데이터베이스 중 문자자료 검수
	디지털카메라 촬영	조사탐사 업무 중 작업현장의 인원현황 등을 촬영 및 백업
	행정업무 보조	관리자의 업무보조 및 연락
	단순측량	조사탐사 업무 중 pole, measuring rope 사용자 등 기술이 요하지 않는 측량업무
	단순탐사	조사탐사 업무 중 기술이 요하지 않는 탐사 업무
	기타단순업무	운전, 교통정리, 연락 등의 업무
보통업무	제도	조사, 탐사된 결과의 도면 이기작업등 지도작업
	입력자료 가공	PC에서의 도면 전산화
	단순 프로그래밍	입력 또는 출력을 위한 단순 프로그램 작성
	GIS 현장작업	자료를 데이터베이스화 하기 위한 현장조사 및 여건파악
	GIS 자료입력	단순도면전산화된 자료의 GIS 자료 작성
	기타보통업무	조사, 탐사, DB입력 업무중 보통업무 또는 조사, 탐사 자체 검수
전문업무	수치지도 검수	데이터베이스화 된 GIS 자료의 정확도, 정밀도 확인 및 수정
	측량탐사 검수	조사, 탐사된 자료의 전문검수
	전문탐사 업무	탐사업무의 중심업무
	전문측량 업무	측량업무의 중심업무
	고급 프로그래밍	관리시스템 설계 및 코딩
	프로그램 설치	입·출력 프로그램의 설치
	DB 디자인	자료 입력·설계
	작업관리	공정관리 및 인원관리
	교육	신규 고용인력의 교육
	기타전문업무	기타 기술을 요하는 업무

라. 교육방법

- 강사요원에 대한 교육
 - 담당기관의 교육에 따라 조사, 탐사 전문가와 사업자의 인력을 활용하여 강사요원 교육
 - 담당기관의 지도에 따라 교육교재 및 강의방법 작성
 - GIS 관련사업체나 사업자 자체인력을 활용하여 강사요원 교육

- 인터넷 홈페이지를 작성하여 상시, 수시 교육
- 신규고용인력에 대한 교육
 - 주관기관에 의해 구성된 강사요원을 활용하여 신규고용인력에 대한 교육 실시
 - 주관기관과 사업자가 교육교재 및 교육방법 작성
 - 현장실습 위주의 교육으로서 교육 후 사업에 즉시 투입
 - 인터넷 홈페이지를 이용한 상시 또는 수시 교육

마. 교육일정

교육구분		기간	인원수	학급수	횟수	총기간	총인원	
현장업무	단순업무	강사	6일	22	1	1	6일	22
		신규	6일	50	11	5	30일	2,750
	보통업무	강사	6일	20	1	1	6일	20
		신규	6일	25	10	5	30일	1,250
	전문업무	강사	6일	20	1	1	6일	20
		신규	6일	25	10	4	24일	1,000
검수업무	전문업무	강사	6일	20	1	1	6일	20
		신규	12일	50	10	2	24일	1,000
주관기관	전문업무	강사	6일	20	1	1	6일	20
		신규	12일	25	10	2	24일	500
계	강사				동시학급수	총기간	102	
	신규고용자				51	36일	7,000	

- 총교육 기간은 24일(4주) 이내로 하여 단계별, 업무별로 나누어 실시
- 조사·탐사 및 DB입력 사업에 투입되는 인력의 교육은 강사교육 1주일, 신규고용인력 1주일 실시
- 주관기관 및 검수업무에 대한 교육은 신규고용인력 2주일 실시
- 세부사항은 다음과 같음
- 세부교육일정은 다음과 같음
 - 단순인력

	교육내용	월	화	수	목	금	토
단순보조직	자료분류방법	→					
	연락,복사 등의 보조업무			→			
워드작업직	워드프로세서 사용법	→					
측량직	지도일반	→					
	측량방법 이론		→				
	측량실습				→		
탐사직	지도일반	→					
	탐사방법 이론		→				
	탐사실습				→		

- 보통인력

	교육내용	월	화	수	목	금	토
프로그래밍직	GIS일반	→					
	작성해야 할 프로그램 안내		→				
	프로그래밍 실습			→	→	→	→
제도직	GIS일반	→					
	도면입력프로그램 사용법		→	→			
	도면입력 실습				→	→	→
자료입력직	GIS일반	→					
	Spread Sheet 사용법		→	→			
	자료입력 실습				→	→	→
측량직	지도일반	→					
	측량방법 이론		→	→			
	측량실습				→	→	→
탐사직	지도일반	→					
	탐사방법 이론		→	→			
	탐사실습				→	→	→
자체검수직	GIS일반	→					
	수치지도검수방법		→	→			
	수치지도검수 실습				→	→	→

- 전문인력

	교육내용	월	화	수	목	금	토
수치지도 검수직	GIS일반	→					
	수치지도검수방법		→				
	수치지도검수 실습				→		
프로그래밍직	GIS일반	→					
	작성해야 할 프로그램 안내		→				
	프로그래밍 실습			→			
측량탐사 검수직	GIS일반	→					
	측량탐사검수방법		→				
	측량탐사검수 실습				→		
DB디자인직	GIS일반	→					
	데이터베이스 설계		→				
측량직	지도일반	→					
	측량방법 이론		→				
	측량실습				→		
탐사직	지도일반	→					
	탐사방법 이론		→				
	탐사실습				→		
작업관리직	GIS일반	→					
	전반업무 총괄안내		→				
교육직	강의내용 안내	→	→	→	→	→	→

6. 원시자료 내역

자료건명	자료형태	자료내역	자료량
상수도 시설물	도형	6,511 Km * 0.5MB	3.3GB
	속성	4,200 도엽 * 3 MB	12.6GB
하수도 시설물	도형	2,371 Km * 0.5MB	1.6GB
	속성	4,200 도엽 * 3 MB	11.8GB
총 계			29.3GB