

제1장 총론

제1장 총론

제1절 일반 사항

1.1 적용범위

1.1.1 “하수도공사 시공관리요령”(이하 “요령”이라 한다)은 국가나 지방자치단체가 시행하는 공공하수도공사 및 공공하수도관리청이 허가하여 시행하는 모든 하수도공사에 적용한다.

1. 하수도는 “도시 및 농어촌지역의 생활기반시설이며, 하수를 배제 또는 처리하기 위하여 설치되는 하수관거, 하수종말처리시설, 기타 공작물과 시설의 총체(하수도법 제2조 <정의>)”로서 특정 단체나 개인이 독점적으로 사용하는 시설이 아니고, 그 시설이 존재하는 지역에 있는 모든 단체나 주민이 사용할 수 있는 시설이기 때문에 완벽한 시공이 되지 않으면 주변 모두에게 피해를 끼치게 된다. 따라서 국가나 지방자치단체가 시행하는 공공하수도공사 및 공공하수도관리청이 허가하여 시행하는 하수도공사는 이 요령을 따르도록 한 것이다(하수도법 제7조 <공공하수도관리청>, 하수도법 제13조 <비관리청의 공사시행 등>).
2. 농어촌지역의 수질오염을 초기단계에서 예방하기 위하여 자연마을단위로 설치하는 공공하수도를 마을하수도라 하며, “마을하수도시설기준 및 효율적 관리방안연구(1996. 4. 환경부)”와 “마을하수도 업무편람(환경부)”를 참조한다. 마을하수도공사의 시공관리는 원칙적으로 본 요령에 준하나, 관의 연결 후 철저한 수밀검사(제2장 제7절 참조)를 통한 관거 수밀성 확보 이외 다른 항목에 대해서는 대폭적으로 간소화할 수 있다.

1.1.2 본 요령보다 하수도법, 하수도시설기준, 환경부 관련지침 등이 우선하며, 이에 명시되어 있지 않은 사항에 대해서는 본 요령을 따른다.

4 하수도공사 시공관리요령

또한, 본 요령은 일반적인 하수도공사를 기준으로 작성되었으므로 본 요령에서 정한 사항이 공사 여건이나 공법에 따라 작성된 공사시방서에서 정한 사항과 다를 때에는 공사시방서 등이 일반규정인 본 요령보다 우선한다.

1.1.3 이 요령은 주로 하수도공사와 관련된 특수한 것만 규정한 것이므로 이 요령에서 정하지 않은 사항은 이와 동등하거나 그 이상의 기준이나 요령 등에 따른다. 따라서 이 요령에서 정하지 않은 사항은 다음의 규정을 따른다.

건설산업기본법령	건설기술관리법령
산업안전보건법령	시설물의 안전관리에 관한 특별법령
건설기계관리법	근로기준법
수질환경보전법령	총포·화약류 단속법령
공사감독관 복무규정	폐기물관리법
소음진동규제법	시설공사 검사업무규정
한국공업규격	건설공사 품질 및 규격관리 실무편람
토목공사 표준일반시방서	건축공사 표준일반시방서
콘크리트 표준시방서	도로교 표준시방서
도로공사 표준시방서	항만공사 표준시방서
터널공사 표준시방서	상수도공사 표준시방서
하천공사 표준시방서	조경공사 표준시방서
시설물 유지관리지침	감리업무 수행지침서
지하굴착공사 안전관리편람	시설공사 검사업무규정
하수도시설기준	상수도시설기준

1.2 용어의 정의

1.2.1 계약문서

계약문서는 계약서, 설계서, 공사입찰유의서, 공사계약일반조건, 공사계약특수조건, 산출내역서로 구성되며 상호보완 효력을 갖는다. 다만, 추정가격이 1억원 미만인 공사에 있어서 산출내역서는 계약금액의 조정 및 기성부분에 대한 대가의 지급시에 적용할 기준으로 계약문서의 효력을 갖는다.

1.2.2 설계도서

설계도서라 함은 공사시방서, 설계도면 및 현장설명서를 말한다. 다만, 공사추정가격이 1억원 이상인 공사에 있어서는 공종별 목적물 물량(가설물의 설치에 소요되는 물량포함)이 표시된 내역서를 포함한다.

1.2.3 시방서

시방서에는 표준시방서, 전문시방서, 공사시방서가 있다.

1. 표준시방서라 함은 시설물 안전 및 공사이행의 적정성과 품질확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주청 또는 설계등 용역업자가 공사시방서를 작성하는 경우에 활용하기 위한 시공기준을 말한다.
2. 전문시방서라 함은 시설물별로 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.
3. 공사시방서(건설공사 계약도서에 포함된 시공기준을 말한다)는 표준시방서 및 전문시방서를 기본으로 하여 작성하되, 공사의 특수성·지역여건·공사방법 등을 고려하여 기본설계 및 실시설계도면에 구체적으로 표시할 수 없는 내용과 공사수행을 위한 시공방법, 자재의 성능·규격 및 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리계획 등에 관한 사항을 기술한 것(건설기술관리법 시행규칙 제14조의 2 <설계도서의 작성>).

1.2.4 건설업자

건설업자라 함은 건설산업기본법 또는 다른 법률에 의하여 건설공사에 대한 등록 등을 하고 건설업을 영위하는 자를 말한다(건설산업기본법 제2조 <정의>).

1.2.5 발주자

발주자란 건설공사를 건설업자에게 도급하는 자를 말한다. 다만 수급인으로서 도급받은 건설공사를 하도급하는 자를 제외한다.

1.2.6 공사감독자

공사감독자란 발주자가 발주하는 공사 현장에 주재하여 공사 전반에 관한 감독업무에 종사하는 자를 말한다. 다만, 건설기술관리법 제27조(건설공사의 책임감리 등) 규정에 의하여 책임감리를 하는 공사에 있어서는 당해 공사의 감리를 수행하는 감리원을 포함한다.

1.2.7 수급인

수급인이란 발주자로부터 건설공사를 도급받은 건설업자를 말하며, 하도급관계에 있어서 하도급하는 건설업자를 포함한다.

1.2.8 감리원

감리원이란 감리전문회사에 종사하면서 검측감리·시공관리, 또는 책임감리업무를 수행하는 자를 말한다.

1.2.9 도급

도급이란 원도급, 하도급, 위탁, 기타 명칭의 여하에 불구하고 건설공사를 완성할 것을 약정하고, 상대방이 그 일의 결과에 대하여 대가를 지급할 것을 약정하는 계약을 말한다.

1.2.10 하도급

하도급이란 도급받은 건설공사의 전부 또는 일부를 도급하기 위하여 수급인이 제3자와 체결하는 계약을 말한다.

1.2.11 하수급인

하수급인이라 함은 수급인으로부터 건설공사를 하도급받은 자를 말한다.

1.2.12 승인

승인이란 시공자 측에서 발의한 사항을 공사감독자가 서면으로 동의하는 것을 말한다.

1.2.13 지시

지시란 공사감독자가 시공자에게 공사감독의 소관업무에 관한 방침, 기준, 계획 등을 통고하고 실시하게 하는 것을 말한다.

1.2.14 확인

확인이란 수급자가 공사를 공사계약문서 대로 실시하고 있는지의 여부 또는 지시·조정·승인·검사 이후 실행한 결과에 대하여 발주자 또는 공사감독자가 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 확인하는 것을 말한다.

1.2.15 검토·확인

검토·확인이라 함은 공사의 품질을 확보하기 위하여 기술적인 검토뿐만 아니라 그 실행결과를 확인하는 일련의 과정을 말하며, 검토·확인자는 자신의 검토·확인 사항에 대해 책임을 진다.

1.2.16 요구

요구란 계약당사자들이 계약조건에 나타난 자신의 업무에 충실하고 정당한 계약수행을 위해 상대방에게 검토, 조사, 지원, 승인, 협조 등의 적합한 조치를 취하도록 의사를 밝히는 것으로, 요구 사항을 접수한 자는 반드시 이에 대한 적절한 답변을 하여야 하며 이 경우 의사표시는 원칙적으로 서면으로 한다.

1.2.17 조정

조정이라 함은 시공이 원활하게 이루어지도록 하기 위해서 시공자, 공사감독자, 발주자가 사전 충분한 검토와 협의를 통해 관련자 모두가 동의하는 조치가 이루어지도록 하는 것을 말한다. 조정 결과가 기존의 계약내용과 차이가 있을 때에는 계약변경 사항의 근거가 된다.

1.2.18 입회

입회란 공사감독자 또는 발주자가 지정하는 대리인이 현장 등에 임석하여 시공상황을 확인하는 것을 말한다.

1.3 공사감독자의 직무

발주자가 발주하는 건설공사 감독업무를 행하는 공사감독자는 관계법령이 정하는 바에 따라 그 감독 업무를 성실히 수행하여야 한다.

1.3.1 공사감독자는 계약서, 설계도서 및 시방서 등에 정해져 있는 사항 범위 내에서 감독을 하고 수급인의 계약상 과업이나 의무를 경감시켜 줄 권한은 없으며, 계약서에 명문으로 규정된 사항을 제외하고는 공사를 지연시키는 일이나 공사를 임의로 변경할 수 없다.

1.3.2 건설공사감독자의 업무는 다음과 같다.

1. 건설교통부령이 정하는 바에 따라 당해 건설공사가 설계도서등에 적합하게 시공되고 있는지 여부를 감독하고, 그 기준에 적합하지 아니하게 시공되는 경우에는 소속기관의 장에게 보고하고 필요한 조치를 하여야 한다.
2. 공사계획을 검토하고 공사 시공상 문제가 있는 경우에는 소속기관의 장에게 보고하여 그 대책을 강구하여야 한다.
3. 품질관리 및 안전관리업무를 지도·감독하여야 한다.
4. 공사현장에 중대한 사고가 발생한 경우에는 응급조치를 하고 그 경위를 소속기관의 장에게 보고하여야 한다.
6. 매월 공사 진행상황을 소속기관의 장에게 보고하여야 한다.
7. 공사이행과정에서 설계변경사유가 발생한 경우에는 그 사유와 의견을 첨부하여 소속기관의 장에게 보고하고, 지시를 받아 현장실정에 맞도록 설계 변경하여야 한다.
8. 건설산업기본법 제29조(건설공사의 하도급제한) 및 31조(하도급계약의 적정성 심사 등) 규정에 적합하게 하도급하는지의 여부를 확인하여야 한다.

1.4 수급인의 의무

1.4.1 수급인은 공사계약서에 정한 바에 따라 성실히 시공하여 공사를 완성해야 하며 계약서에서 특별히 정한 것을 제외하고는 공사의 시행으로 인하여 발생하는 손해와 배상에 대하여 책임져야 한다. 공사 시공에 대한 수급인의 의무는 공사계약 일반조건에서 명시하는 바에 따라 정해진 공기 내에 성실히 공사 시공을 완수하는 것 이외에 다음 책임을 수행하는 것이다.

1. 설계도서에 의한 정확한 시공
2. 안전시공 및 재해에 대한 책임
3. 시설물 최종 인계 전까지 보호책임
4. 준공된 공사의 하자에 대한 보수책임

1.4.2 수급인은 발주자가 당해 공사의 목적물을 최종 인수하기 전까지는 시공된 공사와 모든 임시 가설물을 보호하고 관리할 책임이 있으며, 공사목적물 또는 기타 다른 부분이나 가설물에 손상 또는 손해가 생겼을 경우에는 계약서 또는 공사감독자의 지시에 따라 조치하되 그 원인을 분석하여 수급인, 발주자, 기타 제3자가 책임에 따라 부담하여 보수 및 원상복구해야 한다.

1.4.3 수급인은 공사 준공물의 품질에 대하여 책임져야 한다. 공사가 준공되면 계약상의 요구 사항 및 공사감독자의 지시 사항과 부합되어야 한다. 단, 준공물이 설계도서에 맞지 않거나 결함이 있을 때에는 제반 규정에 맞는 준공물로 재시공하여 준공하여야 한다.

1.4.4 수급인은 공사에 관한 연락, 통지, 보고 사항에 대하여 반드시 공사감독자를 경유하여야 한다.

1.5 감리원의 의무

1.5.1 발주자는 건설기술관리법에 규정하는 바에 따라 건설공사의 품질확보와 향상을 위하여 감리전문회사로 하여금 대상공사의 책임감리(건설기술관리법 제27조 <건설공사의 책임감리 등>)를 수행하도록 해야 한다. 발주자는 감리원이 책임감리를 성실하게 수행하지 아니함으로써 건설공사가 부실하게 될 우려가 있는 경우에는 건설교통부령이 정하는 바에 따라 당해 감리원에 대하여 시정지시 등 필요한 조치를 하여야 한다.

1.5.2 감리원은 건설기술관리법 및 감리계약서에 규정된 업무를 성실히 수행하고, 업무에 관련되는 기밀을 유지해야 한다.

1. 감리전문회사는 감리원이 공사현장에 상주하는 상주감리원과 상주감리원을 지원하는 비상주감리원으로 구분하여 배치하여야 하며, 배치계획을 발주자에게 제출하여야 한다.

2. 감리원의 업무범위는 다음과 같다.

(건설기술관리법 제27조 <건설공사의 책임감리 등>, 동법 시행령 제52조 <감리원의 업무범위 및 배치기준 등> 참고)

▣ 상주감리원의 업무(건설기술관리법 시행령 제52조 <감리원의 업무범위 및 배치기준 등>)

- 1) 시공계획의 검토
- 2) 공정표의 검토
- 3) 건설업자 또는 주택건설등록업자가 작성한 시공 상세도면의 검토·확인
- 4) 시공이 설계도면 및 시방서의 내용에 적합하게 행하여지고 있는지에 대한 확인
- 5) 구조물규격에 관한 검토·확인
- 6) 사용자재의 적합성 검토·확인

- 7) 건설업자 또는 주택건설등록업자가 수립한 품질보증계획에 대한 확인, 품질보증계획의 지도, 품질시험 및 검사성과에 관한 검토·확인
- 8) 재해예방대책·안전관리 및 환경관리 확인
- 9) 설계변경에 관한 사항의 검토·확인
- 10) 공사 진척부분에 대한 조사 및 검사
- 11) 완공도면의 검토 및 준공검사
- 12) 하도급에 대한 타당성 검토
- 13) 설계내용의 현장조건 부합 및 실제 시공가능 여부 등의 사전검토
- 14) 기타 공사의 질적 향상을 위하여 필요한 사항으로서 건설교통부령이 정하는 사항

■ 비상주감리원의 업무(건설기술관리법 시행규칙 제34조 <감리원의 업무 등>)

- 1) 상주감리원이 수행하지 못하는 현장조사 분석 또는 주요 구조물의 기술적 검토
- 2) 기성 및 준공검사
- 3) 행정지원업무
- 4) 설계도서의 검토
- 5) 중요한 설계변경에 대한 기술검토
- 6) 현장시공상태의 평가 및 기술지도

3. 책임감리원은 월별 또는 분기별 감리보고서 및 최종 감리보고서를 발주자에게 제출하여야 한다.
4. 상주감리원은 공사현장(공사와 관련한 외부 현장점검, 확인 등 포함)에 상주하여야 하며, 부득이한 사유로 1일 이상 현장을 이탈하는 경우에는 반드시 감리업무일지에 기록하고 발주자의 승인(긴급시 유선승인)을 받아야 한다.

1.5.3 감리원은 건설업자가 건설공사의 설계도서·시방서 기타 관계서류의 내용과 적합하지 아니하게 당해 건설공사를 시공하는 경우에는 재시공·공사중지명령 등 기타 필요한 조치를 할 수 있다(건설기술관리법 제28조의 4 <감리원의 공사중지명령 등>).

1. 감리원으로부터 재시공·공사중지명령 등 기타 필요한 조치에 관한 지시를 받은 건설업자는 특별한 사유가 없는 한 이에 응하여야 한다.
2. 감리원이 건설업자에게 재시공·공사중지명령 기타 필요한 조치를 한 때에는 지체없이 이에 관한 사항을 당해 건설공사의 발주자에게 보고하여야 한다. 다만, 발주자가 정하는 경미

- 한 시정 사항 및 재시공은 보고를 생략할 수 있다.
3. 발주자는 감리원으로부터 재시공·공사중지명령 등의 보고를 받은 경우에는 이를 검토한 후 시정여부의 확인, 공사재개지시 등 필요한 조치를 하여야 한다.

1.5.4 감리원이 책임감리업무를 함에 있어 고의 또는 과실로 건설공사의 발주자에게 재산상의 손해를 발생하게 한 경우에는 당해 감리원이 속하는 감리전문회사가 이를 배상하여야 한다. 감리원의 감리에도 불구하고 공사에 하자가 있을 때에는 수급인이 이를 책임져야 한다.

1.6 서류의 제출 및 보고

1.6.1 수급인은 지정일까지 발주자가 정한 양식에 의한 서류를 제출 또는 보고하고, 제출한 서류에 변경이 있을 때에는 조속히 변경보고를 하여야 한다. 공사착수보고, 사고보고, 준공기한 연기보고, 준공보고 및 공사일지 작성보고 등은 지정된 기일 내에 공사감독자에게 제출하여 필요한 조치를 받아야 한다.

1.6.2 수급인이 제출하는 각종 보고서류의 양식은 도급자 주관에 따라 각양각색이 되므로 일정한 형식을 갖추어 보고체계를 단일화하고, 신속하게 파악할 수 있게 하기 위하여 수급인이 제출하는 서류의 형식, 내용 등이 계약서에 따로 정해지지 않은 경우 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

1.7 위임 또는 하도급

하도급은 수급인이 도급받은 공사 중 분리하여 시공할 수 있는 독립된 공사를 제3자로 하여금 시공하게 하는 것으로 하도급자의 해당 공사에 대한 수행능력 및 시공실적, 법령의 규정에 의한 면허 또는 허가 등을 보유한 자인지를 확인하고 하도급자의 보호를 위하여 하도급 금액의 적정성 및 금액의 지불방법 등을 심의하여야 한다.

1.7.1 수급인은 공사의 전부 또는 주요 공종의 대부분을 일괄하여 제3자에게 하도급해서는 안 된다. 다만, 발주자의 동의를 있을 경우 대통령령이 정하는 바에 의하여 계획·관리 및 조정하

는 경우에는 가능하다(건설산업기본법 제29조 <건설공사의 하도급제한>).

1.7.2 수급인은 공사의 일부를 제3자에게 위임 또는 하도급하고자 할 경우 미리 서면으로 발주자에게 통지, 동의 또는 승낙을 요청하여야 한다.

1. 도급받은 공사 중 전문공사에 해당하는 업종에 대하여 전문건설업자에게 하도급하고자 할 경우에는 발주자에게 통지, 동의 또는 승낙을 요청하여야 한다. 또한 발주자의 서면승낙이 있는 경우에 한하여 일반면허 또는 특수면허를 받은 자에게 공사의 일부를 하도급할 수 있다.
2. 하도급을 할 때에는 건설산업기본법 및 하도급거래공정화에 관한 법률에 규정된 사항을 이행하고 전문건설공사 하도급비율(%)을 준수하여야 한다.

1.8 관계기관과의 협의 및 수속

수급인은 공사를 수행하는데 필요한 관계기관과의 협의 및 제반 수속절차에 대하여 미리 감리원 및 공사감독자와 상의한 다음 신속, 정확하게 시행하고 그 결과를 감리원과 공사감독자에게 통보하고 필요한 경우 서면으로 보고한다.

1.8.1 관계기관과의 협의 및 수속은 발주자 측에서도 진행하는 경우가 있으므로 업무추진의 효율성을 기하기 위하여 공사감독자와 협의하는 것이 필요하다. 하수도공사와 관련하여 협의를 요하는 주요 관계기관은 다음과 같다.

- 하천관리청 : 하천횡단
- 도로관리청 : 도로굴착, 교통노선 변경
- 관할경찰서 : 교통통제
- 상수도관리청 : 상수도관 이설
- 한국가스공사 : 도시가스관 이설
- 한국전력공사 : 지중 전력선, 지상 전주 이설
- 한국통신(KT) 및 유선망 사업자 : 각종 통신 케이블 및 지상 전신주 등
- 한국철도공사 : 철도횡단

1.9 설계변경

1.9.1 정의

설계서를 변경하는 계약행위를 설계변경이라 하며, 대부분 설계변경에는 반드시 계약금액 변경을 수반하게 된다. 설계변경 사유는 크게 4가지 경우로 구분할 수 있다.

- 설계서의 내용이 불분명하거나 누락·오류 또는 상호 모순되는 점이 있을 경우
- 지질, 용수 등 공사현장의 상태가 설계서와 다를 경우
- 새로운 기술·공법 사용으로 공사비의 절감 및 시공기간 단축 등 효과가 현저할 경우
- 기타 발주기관이 설계서를 변경할 필요가 있다고 인정할 경우

또한, 공사발주방법에 따라 설계변경이 제한을 받을 수 있으며, 일괄입찰 및 대안입찰이 이에 해당될 수 있다.

1.9.2 설계변경 절차

1. 설계변경 절차

설계변경은 그 설계변경이 필요한 부분의 시공 전에 완료하여야 한다. 다만, 발주자는 공정이행 지연으로 품질저하가 우려되는 등 긴급하게 공사를 수행하게 할 필요가 있는 때에는 수급자와 협의하여 설계변경시기 등을 명확히 정하고, 설계변경을 완료하기 전에 우선 시공을 하게 할 수 있다.

2. 계약금액 조정

발주자는 정당한 사유의 설계변경에 대한 수급자의 계약금액 조정 청구를 받은 날부터 30일 이내에 계약금액을 조정하여야 한다. 이 경우 예산배정 지연등 불가피한 사유가 있을 때에는 수급자와 협의하여 조정기한을 연장할 수 있으며, 계약금액을 증액할 수 있는 예산이 없을 때에는 공사량 또는 제조량 등을 조정하여 그 대가를 지급할 수 있다. 발주자는 계약금액조정 청구 내용의 부당함을 발견한 때에는 지체 없이 필요한 보완요구 등의 조치를 하여야 한다. 이 경우 수급자가 보완요구 등의 조치를 통보받은 날부터 발주자가 그 보완을 완료한 사실을 통지받은 날까지의 기간은 30일 이내의 기간에 포함하지 아니한다.

1.9.3 설계변경 사유에 대한 예시

1. 사업계획의 변경

- ① 규모의 변경: 당초 사업물량을 증가 또는 감소시키는 경우 등

- ② 사용재료의 변경: 배관공사의 관종을 흙관에서 PC관으로 바꾸는 경우, 도로공사의 아스콘포장을 시멘트포장으로 바꾸는 경우, 건축공사의 창호를 철재에서 알루미늄으로 바꾸는 경우 등
 - ③ 구조물의 변경: 20평 규모의 수처리 구조물을 30평으로 변경하는 경우 등
2. 설계서의 부적합
- ① 설계서의 오류, 누락, 상호모순
 - 사업계획의 변경없이 설계서 자체에 오류가 있는 경우 즉, 설계서의 내용이 불분명하거나 누락, 오류 또는 상호 모순되는 점이 있는 경우에 해당
 - 설계도면과 물량내역서간에 차이가 있는 경우, 총액단가(내역)계약의 경우에는 물량내역서가 설계서의 일부이므로 설계서의 누락, 오류 등에 해당
 - 추정가격 1억원 미만의 총액계약은 물량내역서가 설계서에 포함되지 않으므로 동 차이를 설계서의 누락, 오류로 볼 수 없음
 - 설계도면과 현장설명서간에 차이가 있는 경우 총액계약이든 총액단가(내역)계약이든 현장설명서가 설계서에 포함되기 때문에 설계변경이 가능
 - ② 설계서와 현장상태의 불일치
 - 설계서와 현장상태의 불일치: 공사현장 상태의 예로서 연약지반, 지하수위 등 지역적 조건, 지하매설물, 지하공작물, 토취장 등 인위적 조건, 굴착할 지반의 높이, 매립할 지역의 수심 등 지표면의 상태 등을 들 수 있음
 - 설계서와 공사현장상태가 다를 경우 설계변경 현상이 일어나더라도 공사량의 증감 발생여부에 따라 설계변경에 의한 계약금액 조정대상이 될 수 있고, 기타 계약내용 변경에 의한 계약금액 조정대상이 될 수도 있음
 - ③ 신기술 개발의욕 고취 목적에 따라서 당초설계와 동등 정도의 기능, 효과 등을 가진 새로운 기술, 공법, 기자재 등을 사용함으로써 공사비의 절감, 시공기간의 단축 등에 효과가 현저할 경우 설계변경이 가능

1.10 보상협의

발주자는 공사수행에 필요한 토지 또는 지장물건의 소유자와 신속하게 보상협의하여 공사가 원활히 추진될 수 있도록 하여야 한다.

1.10.1 공공용지 보상 절차는 개략적으로 다음과 같다. 사업계획 결정과 함께 취득할 용지범위가 확정되면 용지도를 작성하고 현지를 답사한다. 보상내용을 파악하기 위해 토지, 공작물 등의 측량, 조사를 실시함과 동시에 각종 공부(公簿)를 조사하여 보상대상 수량과 권리자 등을 파악한다.

1.10.2 파악이 끝나면 토지 및 물건조서를 작성하고, 보상계획의 열람 등을 거쳐 평가기관에 의뢰하여 개인별 보상금액을 산정한다.

1.10.3 산정된 보상금액으로 소유자와 보상협의 및 계약을 체결하여 소유권 이전등기를 하는 한편 보상금을 지불하고, 소유자가 불명일 경우 공시송달(公示送達)로 협의에 가름하고 협의가 이루어지지 않을 경우 토지수용법이 정하는 절차에 의하여 재결을 받아 보상금을 지불하거나 공탁함으로써 보상이 종결된다. 보상협의를 위한 사항은 공공용지 취득 및 손실에 관한 법률에 따른다.

1.11 손해배상

1.11.1 일반 사항

수급인이 공사를 원활하게 수행하기 위해서는 해당 지역주민의 이해와 협력이 필요하며 공사로 인한 손해가 제3자에게 미치지 않도록 미연에 방지하도록 한다. 하수도공사는 부득이 시가지 내에서 공사가 진행되고, 건물, 기타 공작물 및 지하 매설물에 근접한 시공, 지하수위가 높은 장소나 연약지반에서 깊은 굴착 등 시공상 어려운 점이 많다.

따라서 공사 시공계획 수립 단계부터 제3자의 손해에 대한 예방조치를 충분히 검토하고, 주어진 환경조건을 감안하여 공법선택 및 보안대책에 신중을 기하여야 한다.

공사로 인한 제3자의 손해에는 불가피한 손해와 수급인의 고의 또는 과실로 인해 발생하는 손해가 있다. 수급인의 고의 또는 과실로 인한 손해는 물론, 전자도 미연에 방지할 수 있도록 대책을 강구하고, 만일 손해가 발생했을 경우 확대되는 것을 방지하기 위해 최선의 조치를 마련하도록 발주자 및 수급인 쌍방이 노력해야 한다.

그러나 발주자 및 수급인의 노력에도 불구하고 시공으로 인한 제3자의 손해가 발생할 수 있다. 이러한 손해가 시공으로 인한 것이라고 판명되는 경우에는 그에 상응하는 적절한 손해보상을 발주자 또는 수급인, 혹은 양자가 공동으로 실시할 수 있다.

1.11.2 사전조사

수급인은 공사 착수에 앞서 공사 시공으로 인하여 건물 등에 피해가 발생할 우려가 있다고 인식될 때에는 발주자와 협의하여 공사 영향범위 및 주변지역을 조사해야 한다.

1. 사전조사 사항

- 1) 지형 및 지질상황
- 2) 지하수 상황
- 3) 과거 지반변동 발생상황 및 그 원인
- 4) 지각변동 원인이 될 우려가 있는 공사 등의 유무 및 그 내용
- 5) 건물 등의 배치 및 현황
- 6) 기타 필요한 사항(예 : 지하수 수위, 수질, 양수량) 등이다.

이외에 해당공사 규모, 구조 및 공법과 공사장소의 지반상황을 판단하여 조사가 불필요한 것으로 인정된 사항에 대해서는 제외한다. 또한, 조사는 기술적인 지식을 요하므로 필요에 따라 전문기관에 조사업무를 의뢰하는 등의 조치를 취한다. 사전조사범위에 대해서는 일률적으로 정하는 것이 어렵다. 공사규모, 구조 및 공법과 공사장소의 지반상태 등으로 판단한 것 이외에 과거 유사한 공사에 의해 발생한 지반변동 사례 등을 참고로 해서 개별적으로 적절히 정한다.

2. 사전조사 기록 작성

사전조사 및 사후조사는 종전의 상태에서 무엇이 어떻게 변화하였는가를 파악하는 것이 중요하다. 이것을 위해서는 지반변동이 발생할 우려가 있는 경우 사전에 사진촬영, 스케치, 측정 등 현황을 파악하여 조사기록을 작성한다.

3. 조사기록 보관

조사기록은 사전조사보고서를 만들어 발주자와 수급인 쌍방이 보관한다. 조사기록은 공사 준공 후 적어도 1년간 보관한다. 즉, 지반이 계속적으로 불안정하고 피해 등이 발생할 우려가 있는 경우에는 필요한 기간 보존한다.

1.11.3 사후조사

수급인은 공사장 주변지역건물 등의 소유자 또는 사용자(임대인)로부터 지반변동에 의하여 건물 등에 피해가 발생하였다는 신고가 있을 때는 발주자와 협의하여 공사와의 관련여부에 대해 신속히 조사를 해야 한다.

1. 손해 등의 신청은 문서 또는 구두로 하지만 어느 경우에도 기록을 해두어야 할 필요가 있다. 지반변동 원인 등에 대한 조사 사항은

- 1) 공사착수 전 조사시의 지형 혹은 지하수수위 등의 상황과 손해 등 발생신청시의 지형 혹은 지하수수위 등의 비교
 - 2) 공사착수 전, 공사 중 또는 공사완료 후의 지형 혹은 지하수수위 등의 변화
 - 3) 공사공정과 지반변동에 의한 손해 등의 발생에 있어 시간적 관련성
 - 4) 공사에 의한 용수의 발생기간 및 양
 - 5) 공사위치와 지반변동에 의한 손해 등이 발생지점과의 평면적, 입체적 위치관계
 - 6) 지반변동의 원인과 예상되는 타공사 등의 영향유무 및 정도
2. 이외에도 공사와 관련이 있다고 인정이 되는 것에 대해서 조사를 한다. 또한, 조사에 대해서는 기술적인 지식을 요하는 것으로 미루어 보아 사전조사와 같이 필요에 따라 전문기관에 업무를 의뢰한다.

1.11.4 각 조사시 유의 사항

각 조사시에는 개인의 사생활 보호나 사진촬영 방법에 유의해야 하며, 각 조사양식을 통일하는 것이 바람직하다.

1. 각 조사시의 유의 사항
 - 1) 조사를 위해 부지 내 또는 가옥 내에 출입할 때에는 미리 그 소유자의 승낙을 얻는다.
 - 2) 조사는 일출부터 일몰 동안에 실시하는 것을 원칙으로 한다.
 - 3) 조사원은 신분증을 휴대하고 필요에 따라 제시한다.
 - 4) 조사시에는 소유자의 입회를 요청하고 자료에 기록한다.
 - 5) 조사는 소유자의 사생활을 포함하여 기록하기 때문에 조사 자료는 신중하게 취급할 필요가 있다.
2. 조사 사진촬영시 유의 사항
 - 1) 사진은 촬영 대상을 지시봉으로 가리키고, 촬영 연월일, 사용자명, 촬영 대상명 등 필요 사항을 기입한 흑판과 함께 촬영한다.
 - 2) 조사는 일출부터 일몰 동안에 실시하는 것을 원칙으로 한다.
 - 3) 조사원은 신분증을 휴대하고 필요에 따라 제시한다.
 - 4) 조사시에는 소유자의 입회를 요청하고 자료에 기록한다.
3. 각종 조사도 작성시 유의 사항
 - 1) 사전 조사도: 건물 등 스케치도를 작성하여 기록사진 번호로 촬영장소 및 촬영각도를 명시한다.
 - 2) 손해 발생 현황도: 건물 등 현황 스케치도 및 사진번호에 촬영장소를 빨간색 펜으로

표시한다.

- 3) 손해 발생 조사 보고서에 첨부하는 도면: 배치도, 평면도, 기타 도면

1.11.5 손해처리

수급인은 공사로 인하여 발생한 피해로 긴급하게 조치를 해야 한다고 인정될 때는 발주자와 협의하여 합리적이고 타당한 범위 내에서 응급조치를 해야 한다.

1. 건물 등의 소유자 또는 사용자에게 참을 수 있는 범위를 넘는 피해 등이 발생하거나 또는 발생할 우려가 있는 경우는 신속하게 현상을 파악하여 응급조치를 강구하고, 피해 등을 최소한으로 줄이는 노력이 필요하다.
2. 응급조치는 생활유지 또는 2차 재해방지를 위한 조치이고, 구체적으로는 급·배수관의 가설, 가옥 기초의 보호공 설치, 쓰러짐 방지를 위한 받침가설 등이 있다. 또한 응급조치는 건물 등 소유자 재산에 관계된 공사이기 때문에 시공방법 등에 대해서는 소유자와 충분한 협의가 필요하며, 건물 소유자가 응급조치를 하여 확인이 가능한 것에 대해서도 적정하게 산정한 금액을 부담하는 것으로 한다. 피해가 발생한 경우 응급조치는 그 정도의 대소에 관계없이 조기발견 및 확실하고 신속한 조치가 필요하다.

1.11.6 손해 보상

수급인은 공사로 인하여 건물 등의 피해가 발생하였을 때에는 소유자에게 원상복구에 따른 적정한 보상을 해야 한다.

1. 피해는 건물 등의 전부 또는 일부가 손상당하거나 손괴에 의해 건물 등이 가지고 있는 기능을 손상당한 것을 말한다. 건물 등이 가지고 있는 기능에는 생업 또는 휴식 기능 등 여러 가지이고 물리적인 면과 시각적인 면으로 구성된다. 이것의 기능이 손상되었는지는 해당건물 등의 사용목적 및 사용상황, 피해 등의 발생장소 및 발생상황과 건물 준공년도 등에 의해 판단한다.
2. 보상비용은 원칙적으로 피해가 발생한 건물 등을 종전 상태로 복원하는 것에 필요한 비용을 말한다. 이 경우 원상회복은 종합적으로 판단하여 기술 및 경제적으로 타당하고 합리적인 범위 내에서 하며 원상회복에 필요한 비용은 다음 방법으로 산정한다.
 - 1) 건물 등의 손상장소를 보수하는 방법
건물 등에 생긴 손상이 구조적 손상이 아닌 벽, 천정의 마감 부분 등으로 손상 부분만 보수하여 원상회복을 하는 방법
 - 2) 건물 등의 구조부를 교정하는 방법

건물 등에 생긴 손상이 일부 구조적 손상을 동반하는 경우 기초, 기둥 등의 구조부를 교정하여 원상회복을 하는 방법

3) 건물 등을 복원하는 방법

건물 등에 생긴 손상이 건물 등의 전체에 발생하여 상기 1), 2)의 방법으로는 원상회복이 불가능하여 종전의 건물 등에 상응하는 건물 등을 건설하여 원상회복하는 방법

3. 수급인은 건물 등이 크게 파손되어 사용할 수 없는 경우 해당건물 등을 원상회복하기 위하여 소유자 또는 사용자의 임시 주거비용, 영업의 일시 휴업에 의한 피해 등에 대해서도 보상을 해야 한다.

1.12 공사의 검사

1.12.1 수급인은 다음 사항에 대하여 발주자에게 통지하고 발주자의 검사를 받아야 한다.

1. 공사의 시공 중이 아니면 그 검사가 불가능할 때(시공 중 검사)

즉, 공사의 시공 과정상 나중에 검사가 불가능한 부분(예: 구조물의 기초 부분 등 매물부위), 다시 손질하기가 곤란한 부분(예: 보조기층의 단계별 완료)의 공중이 시공 중 검사를 받지 않고 다음 공정으로 들어가면 공사의 질을 보증할 수 없게 될 때
2. 부분적인 시공완료로 중간 대가지급이 필요할 때(기성검사)
3. 공사를 준공하였을 때(준공검사)
4. 하자 보증기간 중에 보수를 하였을 때(하자보수검사)
5. 기타 필요한 때

1.12.2 발주자는 검사의뢰를 받은 경우 검사일시를 수급인에게 통지하여야 한다.

1.12.3 수급인은 발주자가 시행하는 검사에 입회하고 검사에 협력하여야 한다. 수급인이 검사에 입회하지 않았을 때에는 이의를 제기할 수 없다.

1.12.4 검사의 종류 및 횟수(특히 파괴검사)와 이에 대한 복구비용의 부담주체를 계약서에 명시하고 발주자가 필요하다고 인정할 때에는 수시로 수급인에게 검사를 통보한 다음 수시검사 및 파괴검사를 할 수 있다.

1.12.5 시공 중 검사나 기성검사에 합격하였더라도 준공검사를 할 때에는 보수를 명할 수 있다.

1.12.6 검사에 합격하지 못한 경우에는 발주자의 지시에 따라 공사의 일부 또는 전부에 대해 즉시 보수, 개선 또는 재시공하여 다시 검사를 받아야 한다.

1.12.7 검사로 인한 변질, 변형, 소모, 손상에 대하여는 계약서에 명시된 복구비용의 분담주체에 따라 부담한다.

1.13 인허가

수급인은 현장개설과 동시에 대관 공사업무에 대하여 공사착수 및 공사계약 상의 행정적 절차를 비롯한 각종 인허가 업무를 발주자 또는 해당 관청과 협의하여 시행하여야 한다.

1.13.1 일반관리 인허가

1. 착공신고서 제출

- 1) 공공 발주공사의 경우 착공계로 대체할 수 있다.
- 2) 건축공사의 경우는 건축법 규정에 따라 허가관청에 신고하여야 하며, 착공신고에 필요한 서류 및 설계도서 사항은 다음과 같다.
 - ① 건축관계자 상호간의 계약서 사본(해당 사항이 있는 경우)
 - ② 설계도서
 - ③ 흙막이 구조도면(지하 2층 이상의 지하층을 설치하는 경우)
 - ④ 건축 착공신고서
- 3) 민간투자사업(SOC) 및 설계·시공 일괄 입찰(T/K)공사 건축구조물의 경우 건축착공계를 관할관청 건축과에 제출

2. 가설사무실 축조신고

- 1) 건축법에 의한 건축물의 존치기간을 정하여 착공 전에 가설건축물 축조신고서 서식과 배치도 및 평면도를 첨부하여 시장·군수·구청장에게 신고하여야 한다. 다만 건축물의 건축허가신청시 건축물의 건축에 관한 사항과 함께 공사용 가설건축물의 건축에 관한 사항을 제출한 경우에는 가설건축물 축조신고서의 제출을 생략한다.

- 2) 신고한 가설건축물의 존치기간을 연장하고자 하는 자는 존치기간 만료일 전에 시장·군수·구청장에게 신고하여야 한다.
3. 굴착공사 착공신고
- 1) 지하 5m 이상 굴착시는 지하 굴토공사 착공신고서를 제출하여 안전을 확인받아야 한다.
 - 2) 굴토공사 착공신고는 다음과 같이 서류를 구비해 관할 시·군·구청에 신고하여야 한다.
 - ① 가시설 도면
 - ② 가시설 구조계산서
 - ③ 가시설 조사보고서
 - ④ 굴토공사 확인서
 - ⑤ 계측관리보고서(해당될 경우)

1.13.2 도로점용(굴착) 허가

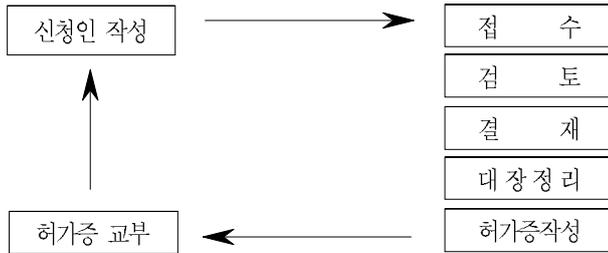
1. 공사장 작업부지가 협소하여 인근도로를 점용하여 작업장으로 이용할 경우에는 도로법 제 40조(도로의 점용)에 의거 신청하여야 한다.
2. 도로의 점용 구분은 “도로의 일반 점용, 일시 점용, 공작물의 설치, 공사용 가설육교 사용, 도로의 굴착” 등으로 구분하며 관할 도로의 관리 주체에 대하여 신청하여야 한다.
3. 신청서 기재 사항(【부록 2】의 도로점용 허가신청서 서식 참조)
 - ① 점용 목적
 - ② 점용 장소와 면적
 - ③ 점용기간
 - ④ 공작물 또는 시설의 구조
 - ⑤ 공사 실시방법
 - ⑥ 공사 시기
 - ⑦ 도로 복구방법
4. 도로 점용허가를 받은 자가 주요 지하매설물이 있는 도로의 굴착공사를 하고자 할 때에는 당해 주요 지하매설물관리자의 입회하에 시행하여야 한다.

1.13.3 하천점용(공작물 설치) 허가

1. 펌프장 및 하수처리장공사 관련으로 차집관거 연계시 수급인은 공사시행 전 예정공정에 차질이 없도록 주무부서인 지자체나 지방국토관리청에 하천점용(공작물 설치) 허가서를 작성하여 신청 접수하고 승인된 허가증을 교부받은 후 공사에 착수해야 한다(하천법 제33조

<하천의 점용허가 등>).

2. 처리절차 및 흐름도



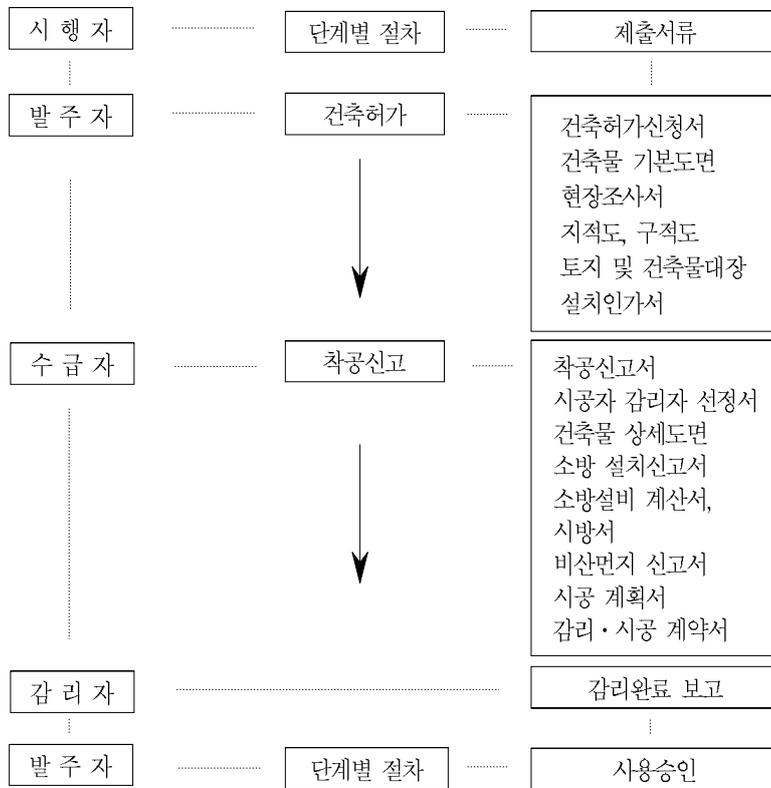
3. 신청서류(하천법 시행규칙 제19조 <하천점용 허가신청 등>, 별표 2)

접 용 목 적	구 비 서 류
유수의 사용	1. 위치도(축척 1/25,000) 2. 설계서 및 도면(하천시설이 표시된 축척 1/3,000 내지 1/6,000의 평면도·구적도 및 지적도를 포함한다) 3. 이해관계인의 동의서
토지의 점용	1. 위치도(축척 1/25,000) 2. 지적이 표시된 평면도 3. 이해관계인의 동의서
하천부속물의 점용	1. 위치도(축척 1/25,000) 2. 평면도(축척 1/3,000 내지 1/6,000) 3. 이해관계인의 동의서
공작물의 신축·개축·변경	1. 위치도(축척1/25,000) 2. 수리계산서 3. 표준구조물도 4. 개략공사비산출서 5. 이해관계인의 동의서 6. 실시계획설명서·공사비계산서 및 지질조사서(댐을 설치하는 경우)
토지의 굴착·성토·절토 기타 토지의 형질변경	1. 위치도(축척 1/25,000) 2. 공사설명서 3. 이해관계인의 동의서

4. 신청서, 처리절차 및 기간: 【부록 1】 하천점용 허가신청서 서식 참조

1.13.4 건축허가

1. 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 의하여 지정된 도시지역 및 제2종 지구단위구역 안에서 건축물을 건축하거나 대수선하고자 할 때 설치허가번호를 부여받아 지자체에 건축허가 신청서(건축법 제8조 <건축허가>, 제10조 <허가신고 사항의 변경>, 제15조 <가설건축물>)를 작성 및 첨부서류를 접수하고 승인된 허가증을 교부받은 후 공사에 착수해야 한다.
2. 건축행정 절차 및 흐름도



1.13.5 환경관리 인허가(공사 착공 전)

1. 비산먼지 발생사업 신고
 - 1) 대기환경보전법에 의거 비산먼지 발생사업 신고서를 작성하여 공사 착공 전까지 시·군·구청에 신고하여야 한다.
 - ① 비산먼지 배출공정을 변경하는 경우
 - ② 사업의 규모를 늘리거나 그 종류를 추가하는 경우

- ③ 비산먼지 발생억제시설 또는 조치 사항을 변경하는 경우
- 2) 변경한 날부터 7일 이내 신고대상 분야
 - ① 사업장 명칭 변경 및 공사기간을 연장하는 경우
- 2. 오수처리시설 설치신고·허가
 - 1) 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률에 의거 공사현장 내 가설사무실 및 가설식당, 가설숙소 등 다음 각호의 1에 해당하는 지역에서 오수를 배출하는 경우에는 시·군·구청에 오수처리시설을 설치 전 신고 및 설치 완료 후에는 준공검사를 득한 후 사용하여야 한다.
 - ① 특별대책지역
 - ② 호소수질보전구역
 - ③ 취수시설로부터 유하거리 4km 이내의 상수원 상류지역
 - ④ 상수원보호구역
 - ⑤ 자연공원구역과 공원보호구역
 - ⑥ 지하수보호구역 내
 - ⑦ 건축물 연면적 1,600m² 이상(청정지역은 800m² 이상)
 - 2) 위 이외의 지역은 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 제10조(단독정화조의 설치)에 의한 단독정화조 설치신고·허가를 득하여 사용하여야 한다.
 - 3) 오수를 하수종말처리시설 또는 폐수종말처리시설로 유입시켜 처리하는 경우에는 설치하지 아니하여도 된다.
- 3. 특정공사 사전 신고
 - 1) 소음·진동규제법에 의거 건설기계·장비를 2일 이상 사용하는 다음의 경우에는 특정공사 사전신고(소음·진동규제법 제25조 <특정공사의 사전신고 등>)를 공사 착공 전까지 시·군·구청에 신고하여야 한다.
 - ① 연면적이 1,000m² 이상인 건축물의 건축공사 및 연면적이 3,000m² 이상인 건축물의 해체공사
 - ② 구조물의 용적합계가 1,000m³ 이상 또는 면적합계가 1,000m² 이상인 토목공사
 - ③ 면적합계가 1,000m² 이상인 토공사·정지공사
 - ④ 총연장이 200m 이상 또는 굴착 토사량의 합계가 200m³ 이상인 굴착공사
 - ⑤ 소음·진동규제법 시행령 제2조(배출시설의 설치허가 등) 규정에 의한 지역(병원, 도서관, 학교, 공동주택, 주거지역)에 인접하여 시행되는 공사
 - 2) 특정공사의 사전신고대상 기계·장비의 종류는 다음과 같다.

- ① 항타기·항발기 또는 항타항발기(압입식 항타항발기를 제외한다)
 - ② 병타기
 - ③ 착암기
 - ④ 공기압축기(공기토출량이 분당 2.83m³ 이상의 이동식인 것에 한한다)
 - ⑤ 건축물 파괴용 강구
 - ⑥ 브레이크(휴대용을 제외한다)
 - ⑦ 굴삭기
 - ⑧ 발전기
 - ⑨ 로더
 - ⑩ 압쇄기
 - ⑪ 롤러
 - ⑫ 콘크리트 절단기
 - ⑬ 콘크리트펌프
- 3) 특정공사 사전신고 대상 제외 지역
- ① 산업단지(단, 산업단지 안의 주거지역, 상업지역 신고 대상)
 - ② 전용공업지역
 - ③ 수출자유지역
 - ④ 공사장의 부지경계선으로부터 직선거리 300m 이내에 주택, 운동, 휴양시설 등이 없는 지역

1.13.6 환경관리 인허가(공사 진행 중)

1. 사업장폐기물 배출자 신고

- 1) 폐기물관리법에 의거 공사현장 내 폐기물이 발생할 경우 배출예정일(공사: 착공일)까지 사업장폐기물 배출자 신고서를 작성하여 시·군·구청에 신고하여야 한다.
- 2) 발주자가 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률의 적용 대상인 경우로서 건설폐기물 처리를 분리발주한 경우, 발주처 또는 최초로 공사 전부를 도급받은 자와 협의하여 사업장폐기물 배출자 신고를 하여야 한다. 이 경우 신고한 자가 사업장폐기물관리 및 법적 책임을 수행한다.
- 3) 사업장폐기물 변경신고 대상: 변경일로부터 1개월 이내
 - ① 신고한 사업장폐기물 총배출량이 100분의 50 이상 증가한 경우
 - ② 신고 당시 배출되지 아니한 사업장폐기물이 1일 평균 300kg 이상 새로 배출되는 경

우

- ③ 상호 또는 사업장 소재지를 변경한 경우
- ④ 사업장폐기물의 종류별 처리계획을 변경한 경우
- ⑤ 대상사업장의 수 및 대상폐기물의 종류가 변경된 경우

2. 폐기물처리시설 신고

- 1) 폐기물관리법에 의거 공사현장 내 폐기물처리시설인 소각로 설치시는 소각로 설치신고를 하여야 하며, 또한 사용할 때는 사용개시 10일 전에 사용개시 신고와 변경사유 발생시는 변경사유 발생일로부터 30일 전에 시, 군, 구청에 신고하여야 한다.
- 2) 공사현장 폐기물처리 재활용시설 장비 설치는 폐기물관리법 제30조(폐기물처리시설의 설치)에 의거 관리되어야 한다.

3. 배출시설 설치신고

- 1) 수질환경보전법에 의거 공사현장 내 폐수 발생에 대한 배출시설을 설치하고자 하는 경우에는 시·군·구청에 신고하여야 한다.
- 2) 공사현장 폐수의 방지시설 설치는 수질환경보전법에 의거 관리되어야 한다.
- 3) 공사현장 내 배출시설 또는 방지시설의 설치를 완료하거나 배출시설의 변경을 완료하여 당해 배출시설 및 방지시설을 가동하고자 할 경우는 시, 군, 구청에 배출시설 가동개시 신고를 하여야 한다.

4. 지하수 개발·이용 신고

- 1) 지하수법에 의거 공사현장에서 지하수를 공사용수로 이용할 경우에는 사전에 시·군·구청에 신고하여야 한다.
- 2) 지하수의 수질보전 등에 관한 규칙에 따른 수질검사 주기
 - ① 음용수: 준공신고 전에 수질검사를 받아야 하고, 그 후에는 2년마다 1회, 1일 양수 능력 30톤 이하 경우 3년마다 1회
 - ② 생활용수, 농업용수, 어업용수 및 공업용수: 준공 신고 전에 수질검사를 받아야 하고, 그 후에는 3년마다 1회

5. 지하수 개발·이용 후 원상복구(폐공처리)

- 1) 지하수법에 의거 지하수를 개발·이용하는 자가 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 당해 지역을 원상복구하여야 한다.
 - ① 허가·인가 등이 취소된 경우
 - ② 허가·인가 등에 의한 개발·이용기간이 만료된 경우
 - ③ 굴착한 장소에서 지하수가 채취되지 아니한 경우

- ④ 소요수량이 확보되지 않거나 수질불량으로 지하수를 개발·이용할 수 없는 경우
 - ⑤ 지하수조사, 지하수 영향조사, 수질측정, 지질조사 등 토지를 굴착한 경우 및 행위를 종료한 경우
 - ⑥ 지하수의 개발·이용을 종료한 경우
 - ⑦ 지하수의 수위 저하로 인하여 지반 또는 구조물이 침하되거나 침하될 우려가 있는 경우
 - ⑧ 지하수의 수위 저하로 인하여 지하수가 고갈되거나 고갈될 우려가 있는 경우
- 2) 지하수법에 의한 원상복구는 다음 각호의 방법에 의한다. 다만, 시장·군수가 다음 각호의 방법에 의하여서는 원상복구가 불충분하다고 인정하여 원상복구방법을 따로 정하는 경우에는 그에 의한다.
- ① 지표 하부에 설치되어 있는 보호벽이나 구멍이 많이 뚫린 관 등을 제거할 것. 다만 보호벽 등을 제거하기가 곤란한 경우에는 주변의 토양을 터파기한 후 지표로부터 깊이 1m 이상 보호벽 등을 절단할 것.
 - ② 위 ①항의 규정에 의하여 보호벽 등을 제거하거나 절단한 경우에는 당초에 굴착한 바닥부터 지표까지 시멘트슬러리·점토 등 불투수성 재료를 주입할 수 있다.

제2절 시공계획

2.1 사전조사

2.1.1 수급인은 공사 착공 전에 지형, 토질, 지역환경 및 도로상황 등을 조사한다.

1. 시공방법, 가시설 및 보조공법 등을 선정할 때 지형, 토질조사는 꼭 필요한 것이다. 이러한 조사는 설계단계에서도 실시하지만, 시공계획 수립시 필요할 경우 조사하여 설계단계의 자료와 비교 검토한다.

공사 시공장소 및 주변지역의 상황 즉 주택, 상공업지역과 학교, 병원, 유치원 등의 유무 및 자연환경, 기타 공사와 관련이 있다고 판단되는 지역환경을 조사한다. 이것은 시공방법, 시공장비, 시공시간 등을 선정할 때 빠뜨릴 수 없는 것이며, 필요에 따라 관련자로부터 의견과 요망 사항을 직접 청취하는 등 철저한 조사를 한다.

2. 공사 시공 중 우회로, 진입로 등을 확보하기 위하여 공사 시공장소 부근의 도로 및 교통상황의 실태와 병행공사 유무 등을 조사하여 확인한 뒤 도로관리자, 교통관리자 등과 협의 조정한다.

2.12 수급인은 시공 구역 전반에 걸쳐 시공상에 지장을 초래할 수 있는 지하매설물의 종류, 규모, 매설위치 및 지상장애물, 육교, 가송선 등에 대하여 설계도서를 참고하여 조사한다. 필요한 경우 각 관계 관공서 및 매설물관리자의 지하매설물 대장조사와 시험굴착 등을 실시하거나 매설물 관계자의 현장 입회를 요청하여 지하매설물을 조사 확인하고 그 결과를 기록사진, 조사표 등에 정리하여 감독자에게 보고하여야 한다.

1. 시험굴착 장소는 공사감독자와 협의하여 선정한다.
2. 시험굴착은 폭 1m 이상, 깊이 2m 이상의 인력굴착을 원칙으로 하고, 굴착 중 지하매설물에 주의하여 손상을 주지 않도록 하여야 한다.
3. 토질의 성상, 지하수의 상태 등을 관찰하여 굴착공, 흠막이공 등에 참고한다.
4. 기존 매설물의 형상, 위치 등의 측정은 정확을 기함과 동시에 되메우기 후에도 그 위치가 확인되도록 적절한 복구를 한다.
5. 시험굴착한 곳은 당일 되메우기를 실시하고 가복구를 하여야 한다. 또한 가복구한 곳은 순회점검하고 보수관리를 한다.
6. 시험굴착조사 결과 인접하는 지하매설물에 관해서는 해당 시설관리자의 입회를 요구하고 지시를 받아 적절한 조치를 강구하여야 한다.

2.13 수급인은 공사 도중에 피해가 발생할 염려가 있다고 생각되는 가옥, 구조물 등을 조사한다(조사는 제1장 총론 1.11 손해배상, 1.11.1 일반 사항, 1.11.2 사전조사, 1.11.3 사후조사, 1.11.4 각 조사시 유의 사항에 따른다). 이 조사는 피해가 발생한 경우 원인규명과 적절한 보상 등을 하기 위한 중요한 자료가 되는 것으로 지형 토질, 공법 등을 고려하여 구체적으로 조사한다.

2.14 공사측량에 필요한 수준점 및 삼각점 위치와 값을 미리 확인해 두어야만 기수준점 및 가삼각점을 설치하여 공사수행을 원활히 하며 기수준점 및 가삼각점의 위치는 미리 공사감독자와 협의하고 측량성과에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

2.15 기타 공사에 영향을 미칠 수 있는 시설(철도, 하천, 교량 등)에 대해서도 조사한다.

1. 하수도시설이 철도, 하천, 교량 등을 횡단하거나 근접 또는 평행할 경우는 관련 각 시설의

- 위치, 구조, 형상 등을 조사하여 파악한다.
2. 이 조사자료를 기초로 하여 각 시설관리자와 충분한 협의를 한 다음 필요한 보조공법과 보호방법을 설계도서와 비교, 확인하여 조사한다.

2.2 시공측량

2.2.1 수급인은 공사 착공과 동시에 설계도서와 현장과의 일치여부를 확인하는 공사 시공측량을 실시하고 그 결과를 발주자에게 통지하여야 한다.

2.2.2 수급인은 설계도서의 노선과 연장, 지반고, 공사장애물의 위치 등에 대하여 실측 확인 후 설계수량이 적정한지 여부와 대상 장애물을 확인하고 작업에 임해야 하며 측량성과표를 만들어 공사감독자에게 통지한다.

만약, 설계도서와 시공측량 결과가 상이하면 설계변경 등의 조치를 하여 작업에 지장이 없도록 해야 한다.

2.2.3 수급인은 공사시행 중 정확한 시공여부와 안전관리에 필요한 측량을 실시해야 한다.

1. 하수도시설이 설계도서와 같이 적정하게 시공되고 있는가를 확인하기 위하여 공사 준공까지 지속적인 측량을 실시한다.
2. 사고, 재해 등을 미연에 방지하기 위한 안전관리에 관계되는 조사나 변위 등에 대한 측정을 실시한다.

2.3 현장관리

2.3.1 일반 사항

공사현장관리는 원칙적으로 수급인이 자주적으로 한다.

2.3.2 건설기술자 등의 배치

1. 수급인은 공사관리 기타 기술상의 관리를 담당하는 건설기술자를 배치하되 기술자격을 증명하는 자료를 제출하여 발주자의 승인을 받는다.

2. 건설기술자 배치기준은 설계도서에 따르되, 별도의 내용이 없으면 건설산업기본법에 따른다.
3. 배치된 현장대리인과 건설기술자는 발주자의 승인없이 현장을 이탈하지 못하며, 공사관리·기타 기술상의 관리에 있어 부적당하다고 인정될 경우에 발주자는 수급인에게 그 교체를 요구할 수 있다.

2.3.3 설계도서 등의 비치

공사현장에는 해당 공사에 관련된 계약문서, 관계법령, 한국산업규격, 중요 가설물의 응력계산서, 공사예정공정표, 시공계획서, 기상표 및 기타 필요한 서류 등을 비치한다.

2.3.4 공사용 가설시설물

1. 가설울타리·비계 및 발판, 공사현장사무소·현장창고, 가설설비 등 기타 공사용 가설시설물의 설치에 설계도서에 의하되, 별도의 내용이 없으면 당해 공사를 원만히 시행할 수 있도록 설치계획서를 작성하여 발주자의 승인을 받아 설치한다.
2. 가설시설물은 사용 종료 후 철거하여 원상 복구하되 그 철거 시기는 미리 발주자의 승인을 받는다.

2.3.5 용지의 사용

1. 수급인은 발주자의 승인을 받아 공사를 시행하기 위하여 직접 필요한 용지(用地)로서 발주자의 토지를 무상으로 일시 사용할 수 있다.
2. 공사를 위하여 발주자로부터 차용한 용지 이외의 토지를 사용하여야 할 때에는 그 토지의 차용, 보상 등은 수급인의 책임으로 한다.

2.3.6 공사용 도로 및 가수로

1. 수급인이 공사용 도로로서 사용하는 도로는 사용되는 동안 그것을 잘 유지하여야 한다.
2. 수급인은 공사용 도로 및 가수로의 신설, 개량 및 보수를 위하여 필요한 때에는 그 계획을 사전에 발주자에게 제출하여 승인을 받아 해당기관에 소정의 수속을 하고 표지(標識)의 설치, 기타 필요한 조치를 하여야 한다.
3. 수급인은 공사용 도로 및 가수로의 신설, 개량, 보수 및 유지에 있어서 될 수 있는 대로 일반에게 불편이 없도록, 또 공공(公共)의 안전을 해치지 않도록 하여야 한다. 공사용 도로의 공사 및 사용으로 인하여 제3자에게 끼친 손해 및 분쟁은 수급인이 지체 없이 해결하여

야 한다.

2.3.7 문화재의 보호

수급인은 공사시행 중 문화재의 보호에 주의를 기울여야 하며, 공사 중에 문화재를 발견한 때에는 지체 없이 발주자에게 보고하고, 문화재보호법의 규정에 따라 처리한다.

2.3.8 주변 구조물의 보호

1. 수급인은 공사장 및 그 부근에 있는 지상 및 지하의 기존 시설에 대하여 지장을 주지 않도록 유의하여 시공하여야 한다.
2. 공사장이나 그 주변에 있는 지상, 지하의 영구 또는 가설구조물에 대하여 위해를 주지 않도록 필요한 조치를 하여야 한다.

2.3.9 표지 설치

수급인은 각종 안내표지판 등을 설치하되 그 표지판의 규격, 재료, 표기내용 및 설치장소 등은 관련법규 및 발주자의 지시에 따른다.

2.3.10 공사현장의 출입관리 등

공사현장에서 일반인 및 근로자의 출입시간, 풍기와 보건위생의 단속, 화재, 도난, 기타의 사고방지에 대하여 특히 유의하여야 한다.

2.3.11 건물 등의 보양

1. 기존 부분·시공완료부분 및 미사용 재료 등으로서 오염 또는 손상의 우려가 있는 것은 적절한 방법으로 보양한다.
2. 손상을 받은 부분은 신속히 원형으로 복구한다.

2.3.12 정리·정비·청소

공사현장에 있어서는 항상 공사장 내의 여러 재료, 여러 기계기구, 기타의 정리정돈·점검정비·청소 등을 충분히 하고, 공사장 내를 청결히 유지하도록 한다.

2.3.13 공해발생 및 민원처리와 비용

수급인은 건설공사로 인하여 발생하는 공해 및 민원에 대하여는 신속히 대처하여 공사완료 전

에 해결하여야 한다.

2.4 재료관리

2.4.1 일반 사항

1. 재료일반

- 1) 재료는 가설공사용 재료와 설계도서에 기재된 것을 제외하고, 소정의 품질을 가진 제품으로 한다.
- 2) 재료는 한국산업규격품으로서 그 표시가 있는 것 또는 각각의 규격증명서가 첨부된 것을 사용한다. 다만, 한국산업규격품이 없는 경우에는 발주자와 협의하여 정한다.
- 3) 재료의 품질이 명시되지 아니한 경우에는 다른 재료와 균형된 품질의 것으로 하고 발주자와 협의하여 정한다.

2. 배합

배합을 정하여야 하는 재료는 시공계획서와 함께 배합표를 발주자에게 제출하여 승인을 받는다.

3. 견본품

색깔·무늬·마무리 정도는 미리 견본품을 제출하여 발주자의 지시를 받아 선정한다.

4. 검사

재료는 모두 발주자의 검사를 거쳐 합격으로 인정된 것을 사용한다. 다만, 한국산업규격품, 기타 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질을 인정받은 것은 검사를 생략할 수 있다.

2.4.2 재료의 반입

1. 재료의 반입마다 그 재료가 설계도서상의 조건에 적합함을 확인하고, 필요에 따라 증명자료를 첨부하여 발주자에게 문서로 보고한다. 다만, 경미한 재료에 대하여는 보고를 생략할 수 있다.
2. 부적격품은 신속히 공사현장 밖으로 반출한다.

2.4.3 재료시험 및 재료검사

1. 재료시험 일반

- 1) 재료시험은 설계도서에 지정되어 있는 경우, 시험에 의하지 아니하면 설계도서에 정한 조건에 적합함을 증명할 수 없는 경우에 시행한다.
 - 2) 재료시험용 공시체는 발주자의 입회하에 채취하고 봉인하여 검인을 받고 국공립시험기관 또는 건설교통부장관이 지정한 품질전문기관에서 시험을 하고, 그 성적결과보고서를 제출하여 승인을 받는다.
2. 검사 및 재료시험의 표준
 검사 또는 시험은 한국산업규격을 표준으로 하고 그 규격에 제정되지 아니한 것은 설계도서 또는 발주자의 지시에 따른다.
3. 사용할 때의 불량품
 시험에 합격된 재료 시설물이라도 사용할 때 변질 또는 손상되어 불량품으로 인정될 때는 이를 사용하지 아니한다.

2.4.4 시험 또는 검사 후의 조치

1. 시험 또는 검사 종료 후 합격한 반입재료는 소정의 장소에 정돈하여 적절하게 보관한다.
2. 불합격된 재료는 장외로 반출하고 신속히 대체품을 반입하여 공사진행에 지장이 없도록 한다.

2.4.5 지급재료 및 대여품

1. 지급재료의 종류, 수량, 인도 장소, 기타 조건은 설계도서에 따른다.
2. 지급재료는 발주자의 입회하에 검수하고, 수급자의 책임하에 적절한 보관을 한다.
3. 지급재료는 소정의 목적 이외에는 사용하지 아니한다.
4. 지급재료는 사용할 때마다 사용개소, 사용수량의 잔량을 발주자에게 보고한다.
5. 지급재료가 설계도서에 제시한 품질에 적합하지 아니한 경우에는 그 뜻을 문서로 보고하고 발주자의 지시를 받는다.
6. 대여받은 기계기구류는 사용 및 보관에 주의해야 하고 철저히 정비하여야 하며, 대여기계는 사용일지와 정비일지를 비치하고 발주자의 요구가 있으면 제출하여야 한다.

2.4.6 친환경상품구매

환경보전과 지속가능한 발전을 추구해 나가기 위해서는 상품의 생산·폐기 등 전과정에서 환경오염 저감은 물론 자원의 절약에도 기여하는 친환경상품의 사용이 필요하다.

한국산업규격에 적합하고, 요구되는 품질에 부합하는 한도에서 하수도공사시 사용하는 재료는

가능한 친환경상품을 구매하여야 한다. 이러한 친환경상품의 구매 촉진은 자원의 낭비와 환경오염을 방지하고 국민경제의 발전에 기여한다고 할 수 있다(친환경상품구매촉진에 관한 법률 참고).

2.5 착공시의 업무

수급인은 설계된 내용을 충분히 이해하여 기술조사를 하고, 발주자와 설계자의 의도에 맞는 시공을 실시하기 위해 착공시에 공사 전반의 방향이 되는 계획을 작성하는 것이 매우 중요하다. 착공시 업무로는 다음의 순서에 따라 계획을 세운다.

2.5.1 계약서, 설계도서의 검토, 확인

일반적으로 공사계약은 도급계약으로서 발주자와 수급인 사이에서 공사도급계약서가 교환됨에 따라 체결된다. 이 계약서에 공사도급 계약약관, 시방서, 설계도서, 산출내역서가 첨부되고, 경우에 따라 현장설명 사항(보충설명 사항), 질의답변서가 덧붙여진다. 이러한 계약서는 당사자들이 서명한 후 각자 1통을 보유한다. 공사는 설계도서에 기초하여 시공되므로 착공 전에 그 내용을 잘 이해하여 그 요점을 충분히 조사, 검토하는 것이 필요하다. 또한, 설계도서, 시방서, 산출내역서 등의 내용에 대해 상호 일치여부를 검토하고(항목 및 수량 일치여부) 불명확하거나 중대한 문제가 있을 때에는 사전에 발주자(또는 감리원)와 협의하여야 한다.

2.5.2 공사조직의 편성

1. 공사조직은 공사를 준공시키기 위해 계획을 수립하고, 이를 실시하여 공사를 수행함으로써 그 목적을 효과적으로 달성하기 위한 기구이다. 공사부문에서는 공사관리자(공사감독자 또는 수급인의 현장대리인)를 중심으로 현장직원의 편성이 이루어진다. 현장대리인은 사내, 사외에 대한 공사일체의 창구책임자가 된다. 또한, 회사에 따라서는 공사과장 등의 담당자가 있고, 시공기술면의 관리와 관리사무에 대해 다른 부문과의 조정 등을 한다.
2. 수급인의 현장대리인은 공사규모, 공사기간, 내용, 특수성, 수주형태, 소재지 등을 고려하여 필요한 직원을 선정하여 작업의 분담과 지시계통을 결정하여 현장조직을 편성하고 상사의 승인을 받는다. 작업의 분담방법에는 맡은 일의 내용에 따른 경우(시공도 등)와 계통별에 따른 경우가 있으며, 업무의 내용을 명확히 하여 책임과 권한을 가지는 것이 필요하다. 또한, 직원의 기술, 경험, 성격 등을 고려하여 가장 능률적인 구성을 하도록 한다. 경우에

- 따라서는 협력회사의 직원을 포함하여 조직을 편성하기도 한다.
3. 보통 소규모의 현장에서는 공사관리자 1인으로 여러 종류의 업무내용을 겸임하여 운영하는 것이 보통이고, 대규모 현장에서는 10명 이상이 겸임하는 경우도 있다. 또한, 소규모 현장에서도 공정에 크게 변동이 생길 경우 일시적으로 시공도의 작성요원, 시험운전조정요원을 고용하는 경우도 있는데 잘 검토하여 계획적인 조직을 편성해야 한다.
 - 1) 조직표의 작성
 - ① 현장조직표(수급인)

현장소장, 수입기술자, 시험기술자, 안전관리자, 특수공법 책임기술자(약액주입, 연약지반, 기타 특수공법시공의 경우), 기타 법령 등에서 지정하고 있는 책임자를 정하여 그들의 이름 및 직무분담을 명시한다. 또, 야간이나 긴급사태에 즉각 대처하기 위해 현장대리인을 비롯한 관계 책임자의 긴급연락망을 작성한다. 또, 하수급인이 있을 경우 하수급인의 상호, 하도급 내용, 소재지 및 책임자의 이름을 기재한다.
 - ② 감독조직표(발주자)

공사감독자 등 발주자의 감독체제를 명확하게 알 수 있는 조직표를 작성하고, 필요한 경우 설계담당자 등의 관계조직표도 작성한다. 또, 복수로 감독업무에 종사하는 경우 각 공사감독자마다 담당구분이 있을 때는 그 담당업무를 명시한다. 또 야간 긴급연락망도 명시한다.
 - 2) 긴급방재체제

큰비, 홍수, 태풍 등의 자연재해와 현장 내에서 사고가 발생할 때를 대비하여 긴급시에는 관계자에게 정확하고 신속하게 전달할 수 있는 연락체제표를 작성한다. 긴급방재체제는 해당현장에 관계되는 모든 자연재해 및 사고의 발생에 대비하여 임기응변으로 대처할 수 있는 조직으로 편성한다. 이를 위해서는 편성된 요원의 담당업무를 명확하게 하고 연락체제를 도시하여 연락선에 혼란이 생기지 않게 한다. 또 경찰서, 소방서, 도로관리자, 기타 지하매설물관리자, 병원 등 관계기관의 긴급연락망도 작성한다. 또 재해를 대비하여 예비기자재 및 안전장구 등도 배치하여 두는 것이 바람직하다. 각종 재해에 대한 대책에 대해서는 제1장 4.7 <안전대책>을 참조한다.
 4. 공사원가관리를 위해서는 지역특성, 공사내용, 시공조건, 계절 등의 여러 가지 조건에 따라 공사내용을 상세히 검토하여 실행예산을 편성하여야 하며 공사의 전반적인 관리를 위해서는 실행예산제도의 확립이 무엇보다 중요하다. 실행예산서는 공사 착공 전에 작성하는 것이 원칙이다. 실행예산은 현장 예산관리에 기본이 되는 것이므로 공사계약 전에 공사를 착공해야 하는 경우라도 예산관리기준이 되도록 개산(概算) 실행예산을 작성하여 실행예산

서를 작성하여야 한다.

2.5.3 전체 공정표의 작성

전체 공정표는 주로 각 부문 공사순서, 공기를 총체적으로 파악하여 공사 전체 작업진행을 포괄적으로 총괄하기 위한 것이다. 그러므로 현장 가설공사부터 준공시 시운전과 철수시 청소까지를 표시한 것으로 일반적으로 각 부문공사를 구분하여 보여줌으로써 실행예산서와 공급기자재 반출, 반입계획, 노무계획 등 시공계획의 기본이 된다. 시공계획서 작성에 대해서는 제1장 2.6 <시공계획서의 작성>을 참조한다.

2.5.4 가설계획

1. 가설계획은 시공에 필요한 모든 설비를 준비하는 것으로 이러한 설비는 준공 후에 철거한다. 일반적으로는 설계도서에 개략적으로 표시되나 경우에 따라 시방서, 설명 사항 등에 주의·요망이 표시된 정도로 주로 시공자의 책임하에 계획하는 것이다. 자세한 사항은 제1장 2.9 <가설공사>를 참조한다.
2. 가설은 현장사무소, 작업장, 작업자 대기소, 창고 등의 가설물 및 현장 내에서 작업에 필요한 비계, 안전보안설비, 공해방지시설, 하역설비, 가설수도, 전력, 조명 등을 설치하는 것으로, 이것들은 노무자가 능률적으로 작업이 가능하도록 고려하는 것이 필요하다. 특히 주의할 사항은 화재예방, 도난방지, 안전관리, 주변환경오염 방지대책, 작업소음대책 등이 있다.

2.5.5 기자재·노무계획

1. 기자재계획의 목적은 실행예산서와 전체 공정표에 따라 사양에 적합한 재료를 필요한 시기에, 필요한 수량대로, 필요로 하는 장소에, 저렴한 가격으로 공급하는 것으로, 기자재 공급 및 설치계획에 따른 공사수행을 위하여 계획자료인 「기자재일람표」를 작성하도록 한다.
2. 노무계획은 노무자의 양, 질, 작업 등을 항상 확실히 파악하여 같은 직종의 노무자가 얼마나 필요한지, 경제적인 가동인원에 따른 인원 할당 등 계획에 근거하여 인원확보를 꾀하는 것이다. 자세한 사항은 제1장 3.5 <인력 및 기자재계획>을 참조한다.

2.5.6 착공에 따른 서류 신청

1. 발주자에 제출할 서류

공사 착공에 즈음하여 발주자에게 제출을 요하는 서류는 일반적으로 다음과 같고, 필요서류, 서식 등은 사전에 취합하여 작성하는 것이 좋다.

- 1) 공사 착공계
 - 2) 현장대리인계(주요 공사경력서 첨부)
 - 3) 주임기술자계
 - 4) 공사조직표
 - 5) 전체 공정표
 - 6) 기자재제조업자명
2. 관청관계 서류·신청
- 1) 노무관계의 법적수속
건설업에 있어서 노무관계에 필요한 법적수속과 관련이 있는 것을 각종 조건에 맞추어 필요한 서류를 작성 제출한다.
 - 2) 시공관계 관청 서류 및 신청
시공에 필요한 법규에 따라 특히 착공 전에 제출 또는 신청이 요구되는 서류나 사항에 대해서는 법규와 규칙에 규정되어 있는 정해진 시기에 완료해야 한다. 서류의 수리 또는 허가를 얻을 때에, 특히 중대한 설계내용의 변경을 필요로 하여 이에 대한 허가를 얻고자 할 때에는 용의주도한 계획을 수립해야 한다.
3. 손해보험
- 1) 공사현장의 기자재, 시공물, 현장사무소 등에 만일의 사고에 따른 손해를 막기 위한 손해보험이 있다. 이것은 계약조건과 관공서 규정에서 의무적으로 가입하는 경우와 자발적으로 가입하는 경우가 있다.
 - 2) 손해보험의 종류에는 여러 가지가 있으므로 자발적으로 가입한 경우는 현장의 상황을 고려하여 해당부문과 잘 부합하도록 가입보험을 결정한다.

2.6 시공계획서의 작성

2.6.1 일반 사항

수급인은 공사착수에 앞서 전체 공사 시공계획을 수립하고, 공사 진행순서에 따라 공종별로 상세한 시공계획을 수립하여 시공계획에 따라 공사를 진행하게 된다. 일반적으로 전체 공사 시공계획서는 수급자가 작성하게 되며, 공종별 시공계획서는 수급자가 하도급업체별로 계획을 수

립토록 한 후 수급자가 의도하고 목표하는 방향으로 계획을 수정 보완하여 발주자에게 제출하여야 한다.

또한, 공사변경 및 기타 사유로 시공계획을 변경할 필요가 있을 때는 그때마다 공사 시공계획서를 제출한다.

2.6.2 시공계획서 포함 사항

1. 전체 공사 시공계획서

1) 공사개요

공사개요는 공사명, 공사목적, 공사내용, 시공장소, 공사기간, 도금액, 도급자 등 필요한 사항을 수록한다. 공사내용은 관거, 펌프장, 하수처리장 등 각 공사에 따라 구조물의 내용이 한 가지 종류가 아니고 다양하므로 주요 공종에 대하여 간단하게 기술하여 전반적인 공사상황 파악을 용이하게 한다.

2) 현장기구 조직 및 공구분할계획

3) 가설공사계획(진입도로, 가설전기, 가설용수, 가설울타리, 현장 내 작업도로, 자재야적장, 가설주차장 등)

4) 양중 및 시공장비계획

5) 예정공정표

전체 공정 및 공정별 세목의 시공순서, 소요일수, 계획물량 등을 명확히 산출하여 실행 공정표를 작성한다. 공정표 작성에 대해서는 제1장 3.7 <공정표 작성 및 진도관리>를 참조한다.

6) 주요 공종 시공계획

주요 공종은 굴착, 잔토처리, 구조물 축조, 매립, 기계류의 설치 등 일련의 공사를 말하며, 하수도공사는 토목, 건축, 전기 등의 복합된 공사로 설계도서에 따른 효율적인 시공을 위하여 시공순서, 시공방법 등을 구체적으로 제시한다.

7) 품질보증(시험)계획

8) 주요 자재반입계획

9) 안전 및 환경관리계획

10) 교통안전관리계획

11) 민원방지대책

12) 대관업무계획(상·하수도 인입 및 관로, 도시가스 인입, 소방시설 등)

13) 기타 현장여건상 필요한 사항

2. 공종별 시공계획서

- 1) 현장작업반 조직표
- 2) 해당 시공계획서의 시공범위
- 3) 작업방법
- 4) 가시설물 설치계획
- 5) 자재반입, 동원장비, 인력투입계획
- 6) 작업일정표
- 7) 시공상세도(shop drawing)
- 8) 기타 해당 공종 작업에 특기할 사항 등

2.6.3 시공계획서 작성시 고려 사항

1. 전체 공사 시공계획서

- 1) 설계도서, 사업계획 승인조건에 부합되는지 여부
- 2) 공사 착공계(신고서) 제출서류(예정공정표, 품질보증 또는 시험계획, 안전 및 환경관리 계획 등)와 일치하는지 여부
- 3) 현장규모(부지면적, 지반조건, 굴착고, 지하구조물 높이, 구조물의 층고 등)에 부합되는 현장조직 및 공구 분할정도, 가설공사계획, 양중 및 시공장비계획 수립 여부
- 4) 예정공정표와 주요 공종 시공계획 수립은 적절한지 여부
- 5) 민원방지대책은 사전 예방적인 구체적 계획으로 수립되어 있는지와 민원이 발생되었을 때 조치계획이 포함되어 있는지 여부
- 6) 대관업무 처리계획은 예정공정계획과 상호 모순은 없는지 여부
- 7) 기타 현장 특성상 예상되는 문제점에 대한 조치계획 수립여부 등

2. 공종별 시공계획서

- 1) 해당 시공계획서의 시공범위 적정성 검토
 - ① 해당 공종의 세부 작업별 정확한 작업구간 및 작업물량
 - ② 해당 공종의 세부 작업별 선작업과 후속 작업의 한계
 - ③ 해당 공종의 작업내용이 설계도서의 작업범위와 일치하는지 여부
 - ④ 현장조건 대비 시공범위 설정이 안전관리상 문제점이 없는지 검토
- 2) 작업방법 및 가시설물 설치계획
 - ① 작업방법이 소요 품질을 확보할 수 있는지 여부
 - ② 가시설물 위치와 시공대상물과 간섭관계

- ③ 작업인력, 장비의 동선 등이 작업방법 및 현장조건과 일치하는지 여부
 - ④ 작업방법과 장비, 인력의 동선계획과 안전시설 설치 및 환경보전시설 설치 가능 여부
- 3) 세부 작업별 동원장비 검토
- ① 작업량 대비 장비규격, 투입량(양중 자재 중량 대비 크레인 규격 등)
 - ② 안전 및 환경 관계법령 대비 장비규격(주거지역에서 고출력 디젤엔진 장비 등)
- 4) 세부 작업별 동원인력 검토
- ① 작업종류 대비 작업자 경력 또는 실적
 - ② 작업량 대비 인력투입계획
- 5) 세부 작업별 공구 및 자재 사용계획 검토
- ① 품질시방 대비 사용공구 종류 및 규격 검토(철근 가공기기 등)
 - ② 현장조건 대비 자재사용 절차 및 계획 검토(원거리 콘크리트 등)
 - ③ 공사여건 대비 자재수급계획 검토(계절관련 자재 파동 등)
 - ④ 공구 및 자재의 사용방법에 대한 안전장구와 환경 저해 검토
- 6) 시공 상세도(shop drawing) 검토
- ① 설계도서 또는 관계규정에 일치하는지 여부
 - ② 현장기술자, 기능공이 명확하게 이해할 수 있는지 여부
 - ③ 실제 시공가능한지 여부
 - ④ 안전성의 확보 여부
 - ⑤ 계산의 정확성
 - ⑥ 제도의 품질 및 선명성, 도면작성 표준에 일치 여부
 - ⑦ 도면으로 표시 곤란한 내용은 시공시 유의 사항으로 작성되었는가 여부
- 7) 작업일정표 검토
- ① 상세 공정계획표 대비 작업일정의 부합성
 - ② 작업방법 대비 작업순서의 일치
 - ③ 계획 대비 생산성의 가능여부(일일 작업량 검토)

2.6.4 시공계획서 처리절차

1. 발주자의 시공상세도(shop drawing) 검토는 시공계획서에서 분리하여 별도로 검토할 수 있으며, 이 경우 발주자는 시공자에게 검토 요청서를 제출토록 요청할 수 있다.
2. 발주자는 시공계획서 검토 결과에 따라 검토의견서를 작성, 수급자에게 통보하는데 검토 결

과 발주자 의견이 없는 경우 검토의견을 생략할 수 있으며, 검토의견이 있는 경우는 전체 공사 시공계획서는 접수 후 14일 이내, 공종별 시공계획서는 접수 후 7일 이내에 검토 의견서를 회신해야 한다.

3. 발주자는 공사 착수 전 또는 착수 후에도 시공계획의 변경이 있을 경우 수급자로부터 변경 부분의 계획을 서면 제출받아 검토하고 그 결과를 통보한다.

2.7 시공 중의 업무

2.7.1 전체 공정표 중에서 토목공사, 기계 및 전기설비공사, 기타 관련공사 공정표를 조합하여 세부 공정표를 작성한다. 이는 공사 중 일부공정의 변경에 따라 준공될 때까지 여러 차례 수정을 필요로 한다.

1. 세부공정표는 여러 가지 종류가 있으나 일반적으로 전체 공정표의 각 공정 종목의 내용을 편리하게 세분하여 세부적으로 표현한 세부공정표와 부분공정표로 나누어진다.
2. 부분공정표는 전체 공기 중에서 특별한 부분의 기간에 주목하여 그 기간에서 공정을 세부적으로 표현한 것으로 그 기간에 따라 월간, 주간(10일간), 주간 등으로 나누어진다.
3. 세부공정표에는 여러 가지 형식과 종류가 있고, 모두가 공사의 난이 및 복잡성, 공기의 장단 등에 따라서 작성되는 것으로 각 공사의 공사량을 충분히 파악하여 그 내역명세에 대해 충분한 검토를 해야 한다.
4. 통상 소규모 공사에 있어서는 「횡선식공정표」 방법이 이용되고, 비교적 대규모 공사 및 복잡한 공사에 대해서는 「PERT-CPM」 방법이 이용되고 있다. 공정표의 작성방법은 제1장 3.7 <공정표 작성 및 진도관리>를 참고한다.

2.7.2 수급자는 계약시 설계도서에 표시되어 있지 않는 설비공사의 기자재, 시공상의 마무리, 타공사와 관련 등 세부 사항에 대한 검토를 하여 시공상세도를 작성한다. 또한 제조자에 발주하는 기자재에 대한 제출된 제작도상에 추가로 기자재의 주요기능, 구조, 재질, 사용방법 등에 대한 세부적인 것을 작성한다.

1. 시공상세도면은 현장에 종사하는 기술자나 기능공이 목적물의 품질확보 또는 안전시공을 할 수 있도록 건설공사의 진행 단계별로 요구되는 시공방법과 순서 등을 설계도면에 근거하여 시공자가 작성하는 도면으로 공사감독자의 승인이 필요하다.
 - 1) 다른 공종 공사와 방법·기술상의 관련을 명확히 하여 시공단계에서 지장이 생기지 않

도록 한다.

- 2) 작업자가 능률적이고 정확한 시공을 할 수 있도록 한다.
- 3) 설계도서만으로 표현되지 않는 부분의 시공상 요점 확인과 시공상 문제점 해결을 도모한다. 시공상세도 작성에 대해서는 사전에 취합하여 작성범위, 순서, 작성예정월일, 도면의 축척 등을 검토하여 시공상세도 작성계획표를 작성하고, 시기를 놓치지 않도록 가능한 한 빨리 준공한다.
2. 작성 중에 마무리 등 기타에 대해서 의문이 생길 경우는 공사감독자, 설계자 및 타공사 관련자와 협의하여 조정하는 것이 필요하다.
3. 제작도는 제조자에 발주하는 기자재에 대해서 설계도서·시방서 등에 적합한 것인지 아닌지 확인을 하기 위해 제조자가 작성한 도면에 기자재의 주요 시공방법, 기능, 구조, 재질 등에 대한 세부적인 것을 수록한 것이다. 공사 시공관리자는 제출된 제작도 내용을 충분히 검토한다.
4. 또한, 주요 기자재는 기능상 중요하고 금액면으로도 공사비에서 차지하는 비중이 크기 때문에 공사 시공관리자는 신중히 제작도를 검토할 필요가 있다.

2.7.3 기자재의 발주, 반입, 보관작업은 그 관리계획에 차질이 생길 경우 작업공정계획과 경제적인 측면에서 큰 영향을 미치므로 치밀한 계획을 수립한다.

1. 기자재를 발주하는 경우에는 설계도서 등의 제조자 명부 중에서 여러 회사의 견적을 받아 실행예산서와 비교 충분한 검토를 하여 적당한 회사를 결정하고, 주요 기자재 발주선일람표를 작성하여 공사감독자 등의 승낙을 받아 발주한다.
2. 제조자 등을 선정하는 경우는 회사의 공사실적, 기술력, 제작능력, 자본력, 경영상태, 애프터서비스, 가격 등을 검토하여 결정할 필요가 있고 발주할 때에는 기자재, 재료의 설계도서, 시방서 등의 필요 사항을 제조자에게 잘 설명하여 사양과 다른 것이 들어오지 않도록 주의해야 한다.
3. 발주시기는 공정표에 근거하여 정하는데 공사 도중에 변경, 지연 등에 대처하기 위해 납기의 인정되는 범위 내까지 연기할 필요가 있으며, 기자재의 가격 변동, 제작기간이 상당히 긴 것에 대해서는 변경 등에 대해서 신속하게 공사감독자, 설계자 등과 상의하여 결정한다.
4. 기자재의 검사와 시험은 제1장 제5절 품질관리 5.1 <일반 사항>, 5.2 <기자재관리>를 참고한다.

2.7.4 공사현장에서 작업을 공정대로 원활히 진척시키기 위해서는 관계자간 연락을 긴밀히 가져 작업순서의 조정, 마무리, 시공방법 등을 검토하여 조정하는 협의를 정기적으로 또는 수시로 실시한다.

1. 협의 조정을 하는 방법은 다음과 같다. 이러한 협의회는 공사의 대소와 복잡성에 따라 일정한 일시를 정하여 매주, 매월에 한번 정도 정기적으로 하는 것이 좋다.
 - 1) 설계감리사무소가 하는 방법
 - 2) 관청 등의 감독사무소가 하는 방법
 - 3) 전체 도급업자가 하는 방법
 - 4) 정비업자간에 자주적으로 하는 방법
 - 5) 원도급업자와 하도급·협력회사가 하는 방법
2. 협의시 주의 사항은 다음과 같다.
 - 1) 협의일시·장소·의제를 사전에 정해둔다.
 - 2) 의제에 대해 필요한 자료를 정비하여 둔다.
 - 3) 쓸데없는 시간과 혼란을 피하기 위해 책임자를 정해 둔다.
 - 4) 협의 사항은 기록해두고, 토의의 요점, 결정 사항 등을 관계자에 배포한다.

2.7.5 하수도공사의 각 부분별로 관계법령을 확인하여 해당관할부처에 소정의 수속을 하여 허가를 받아 착공하고, 법령에 따라 중간검사, 준공검사에 필요한 수속을 준비한다. 이러한 수속을 받지 않고 공사를 진행하면 벌칙을 받고 공사에 지장을 주므로 주의해야 한다.

2.7.6 시공 중 관리자는 시공도, 제작도에 따른 공사 진행을 확인하고, 불완전한 부분의 보충, 공정 진척상황 검토 등 공사의 상황을 정확히 기록할 필요가 있다.

1. 시공상 기준자료의 철저

설계도서, 시방서 등에 지정된 사항, 기타 기술적 자료에서 각 공사내용에 해당하는 기준 사양, 시공방법, 기자재, 도장 등 공사별 일람표를 한데 모아 작업책임자, 하도급, 협력회사 등에 배포하여 철저를 기한다.
2. 시공상 기술적 확인

시공도·제작도·설계도서 등에 근거하여 시공되고 있는지, 시공기술은 적절한지 등을 각 작업공정에 대해 확인하고 불충분한 것은 작업책임자에 연락하여 가능한 한 빨리 시정하여 불완전한 작업에 따른 손해를 방지할 필요가 있다.
3. 시공 입회

시공단계에 있어서 각종 시험 및 천장·샤프트(shaft) 내, 기타 숨겨진 부분의 공사에 대해서는 사전에 공사감독자 등 입회계획을 세워 시공상황을 확인받을 필요가 있다.

4. 설계변경, 추가공사의 취급

시공 중에 설계변경, 추가공사가 요망되는 경우는 반드시 정식문서, 협의각서 등 지시서를 받아 그 공사부분에 대해 미리 산정된 견적서를 신속히 작성하여 예산에 대해서도 승낙을 받아서 실시할 필요가 있다. 구두로 혹은 간단한 메모 등에 의해 지시를 받아 그것을 경솔히 취급하여 즉각 공사를 실시하는 것을 피해야 한다. 한번의 실수로 순식간에 작업공정의 혼란을 초래, 기자재 및 노무계획 변경을 초래하여 기술적 질 저하, 공사 일시중지 등이 생기는 경우가 있고, 예산상 큰 손해를 초래하게 되어 공사 준공 후에도 발주자와의 사이에 큰 분쟁을 남기는 원인이 되기 때문에 충분히 주의해야 한다.

5. 공사기록·보고·사진 등

공사에 관한 기록은 종종 추후 시공에 참고자료가 되기 때문에 공사에 관한 모든 것을 정확히 기록해야 한다. 시공 중 문제 혹은 나중에 분쟁이 생기는 경우는 공사일지 등의 기록이 확실한 증거서류가 될 수 있기 때문에 책임을 가지고 기입할 필요가 있다. 기입 사항으로는 최소한 연월일·요일·기후·온도·노무출면상황·기자재반입상황·시공개소·협의 및 지시 사항·회의연락 사항 등이 있다. 보고서는 공사감독자 등에 제출하는 서류이며, 보고서의 종류는 공사현장의 크기, 관리방법 등에 따라 다르게 되고, 일반적으로는 주보, 월보, 재료반입 장부 등이 있다. 공사사진에 대하여는 제1장 제6절 <공사사진 촬영>을 참고한다.

2.7.7 교통 혼잡구역 내 하수도공사는 교통량이 적은 시간대에 공사를 진행한다.

2.8 공사장애물 처리

2.8.1 일반 사항

1. 공사 시공에서 지하매설물, 지상구조물과 그 기초, 가옥, 가공선 등이 근접하거나 지장이 있는 경우, 이런 관련시설의 손상과 변위 등을 방지하기 위한 대책을 검토하여 보호계획을 세운다.
2. 일단 재해가 발생하면 사회적 신용이 실추되고 때로는 사회적인 혼란을 초래할 수도 있기 때문에 공사에서 지하매설물이나 다른 도시시설 및 건축물에 악영향이나 2차재해 발생을

- 방지하고 안전을 도모하기 위한 조치(재해발생시 대처방안, 건물 등의 손해발생시 응급복구 포함)를 강구한다.
3. 보호조치의 구체적인 방법을 수립하는 경우 각 매설물관리자 사이에 보호조치에 대한 협정이 되어 있으면 그 방법을 준수하고, 기타 경우는 각 매설물관리자 및 물건소유자와 사전에 긴밀한 협의를 하여 필요한 조치를 검토한 후 구체적인 방법을 수립한다.
 4. 공사착수 전 지상에 돌출되어 있는 고압전력수송용 철탑, 전신·전력주, 전선·전력맨홀, 상·하수도맨홀, 도시가스맨홀 등 각종 지상 지장물의 현황을 파악할 수 있는 자료(도면, 사진, 공사이력, 인근주민의견 등)를 작성한 후 현지조사를 실시하여 해당공사구간에 위치할 경우 공사감독자 및 지장물 관리기관과의 협의 및 입회하에 이설조치를 취해야 한다.
 5. 특히 도심지 고압선은 공사시 크레인, 덤프트럭 및 기타 중장비(말뚝타설 등)의 작업공간을 충분히 고려하여 사전에 적절한 보완대책을 수립하여야 한다.

2.8.2 지하매설물관리

1. 하수관거공사시 자연유하관거가 기존의 매설물과 겹치게 되어 관거 설치가 곤란할 경우는 지장물 이설계획을 수립토록 하며, 이 경우 지장물의 이설가능 여부 및 이설방법에 대하여 관계기관과 협의하여 적절한 대책을 수립토록 한다.
2. 공사착수 전 지하에 매설되어 있는 지중고압전, 전선·전력케이블, 상·하수도관거, 도시가스관거 등 각종 지하매설물의 현황을 파악할 수 있는 자료(도면, 공사이력 등)를 작성해야 하며, 현지조사결과 해당 공사구간에 위치할 경우 인력으로 시험굴착하여 위치를 반드시 사전확인 후 공사감독자 및 지장물 관리기관과의 협의 및 입회하에 이설조치를 취해야 한다.
3. 시가지 굴착 등을 할 경우에는 도면 및 관리자의 조연에 의하여 매설물 위치를 파악한 후 줄파기 작업 등을 시작하여야 한다.
4. 줄파기 전 지하매설물의 개략적인 위치를 관계부서와 협의 확인하여 포장면에 적색 페인트로 표시하고 줄파기로 인한 지하매설물 파손을 최대한 방지하도록 한다. 지하매설물 탐지기로는 금속재료가 아닌 것과 깊은 것은 탐지가 불가능하므로 줄파기를 할 때 인력으로 충분한 깊이까지 굴착하여 확인한다.
5. 굴착에 의하여 매설물이 노출되면 반드시 관계기관, 소유자 및 관리자에게 확인시키고 상호 협조하여 지주나 지보공 등을 이용하여 방호조치를 취하여야 한다.
6. 매설물 이설 및 위치변경, 교체 등은 관계기관과 협의하여 실시되어야 한다.
7. 최소 1일 1회 이상은 순회 점검하여야 하며, 점검에는 와이어로프(wire rope)의 인장상

- 태, 거치구조의 안전상태, 특히 접합부분을 중점적으로 확인하여야 한다.
8. 매설물에 인접하여 작업할 경우는 주변지반의 지하수위가 저하되어 침하될 가능성이 많고 매설물이 파손될 우려가 있으므로 곡관부의 보강, 매설물 벽체 누수 등 매설물 관계기관과 충분히 협의하여 방지대책을 강구하여야 한다.
 9. 화기에 약한 매설물 또는 가연성 물질을 수송하는 관(송유관, 가스관 등)의 매설물 부근에서 용접, 절단기 등 화기가 있는 기계·기구 등의 사용을 금지해야 한다. 부득이한 경우 매설물의 소유자와 협의하여 주위 가연성가스 등의 존재를 탐지기 등으로 확인하고 열 차단 장치 등 매설물의 안전상 필요한 조치를 강구하여 시행한다.
 10. 줄파기를 할 때 지하매설물을 발견하였다 하여도 발견된 지장물 밑에 또 다른 지장물이 예상되므로 줄파기는 충분한 깊이로 인력 굴착하여 확인한다.
 11. 관로 하부 굴착시 주철관인 경우 특수 접륜(接輪)에 필요한 이음부는 인력굴착 후 매달기를 시행한다.

2.8.3 공시장애물 처리

1. H-pile 항타시 지하매설물 손상 대책
 - 1) 신개발지역이라도 지하매설물이 있다고 판단하여 항시 줄파기를 시행 후 항타한다.
 - 2) 줄파기를 하여 지하매설물을 발견한 후 발견된 지하매설물 밑에 또 다른 지장물이 있다고 예상하고 줄파기를 충분한 깊이로 굴착하여 확인한다.
 - 3) 오래된 도로부는 지하매설물이 보통 깊이에 매설되어 있으므로 줄파기를 충분한 깊이로 시행한다.
2. 굴착배면 상수도관 보호 미비로 인한 누수
 - 1) 원인

굴착 후 노출된 상·하수도관만 보호하고 흙막이판 배면에 있는 상수도관(특히 주철관)은 보호하지 않아 지반침하, 차량주행의 충격 등으로 인한 연결부 이완이 흙막이판 배면 누수의 원인이다.
 - 2) 대책
 - ① 흙막이판 배면을 침하영향선까지 굴착하여 주철관인 경우 특수접륜과 매달기를 하여 보호하고, 하수관인 경우 이음부를 콘크리트로 타설하여 긴결시킨다.
 - ② 소구경 상수도관의 경우 굴착 양측 배면 또는 지상구간의 시종점에 제수변을 설치하여 상수도관 파괴로 인한 대량의 누수에 대비한다.
3. 상수도관 보호시 변형방지 대책

- 1) 상수도관을 매달기할 때 지지 로프를 2줄로 설치한다(특히 대형관).
 - 2) 상수도관의 상·하 변형을 방지하기 위해 L-형강으로 고정한다.
 - 3) 상수도관 받침부는 목재 받침목을 사용한다.
4. 굴착배면 하수도관 보호미비로 인한 누수
- 1) 원인

굴착 후 노출된 상·하수도관만 보호하고 흙막이판 배면에 있는 하수도관(흡관 또는 암거)은 보호하지 않아 흡관의 연결부 또는 파손부와 암거(특히 마제형 암거) 바닥부분의 침하가 누수의 원인이다
 - 2) 대책
 - ① 흡관의 경우 침하 영향선 부분을 굴착하여 연결부와 부설시 파손된 부분을 보수(mortar 또는 concrete)한다.
 - ② 하수암거의 경우 갱내에 들어가 바닥 슬래브와 벽체 연결부 또는 바닥부분을 일정 간격 깨서 견고성을 확인하고 약할 경우 보강한다.
 - ③ 보강방법은 벽체(옹벽부)에 철근으로 고정(anchor)하고 2중 슬래브(slab)를 타설하며 방수 보호 모르타르 바르기를 한다.
5. 굴착구간 하수암거 보호공 미비로 인한 누수
- 1) 원인

하수암거를 매달은 와이어로프 사이에 암거의 하중을 등분포로 받도록 지지대를 받치지 않고 와이어(wire)와 간단한 쐐기목으로 받쳤을 때 암거내의 수위가 상승하면 부실한 암거 바닥 슬래브가 파손되면서 대량 누수의 원인이 된다.
 - 2) 대책

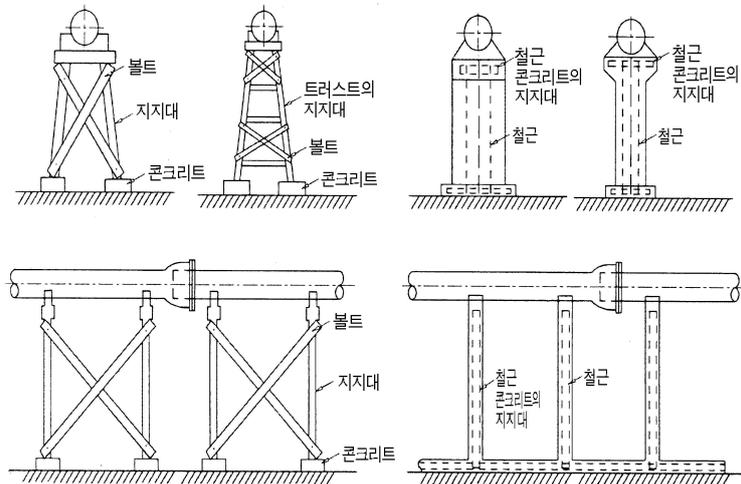
평상시 하수 암거의 전하중을 감안하여 암거 바닥부분의 각재등을 이용하여 고르게 충분히 받쳐주도록 한다(하수암거 바닥 슬래브는 불량하다고 판단).
6. 하수암거 연결부(기존 암거와 철판 암거) 하자에 의한 누수
- 1) 원인

기존 암거와 철판 제작 가시설 암거 연결부의 시공 불확실에 의한(예: 가마니 또는 마대로 개략 쌓았을 경우, 연결부를 견고하게 시공하지 않았을 경우).
 - 2) 대책

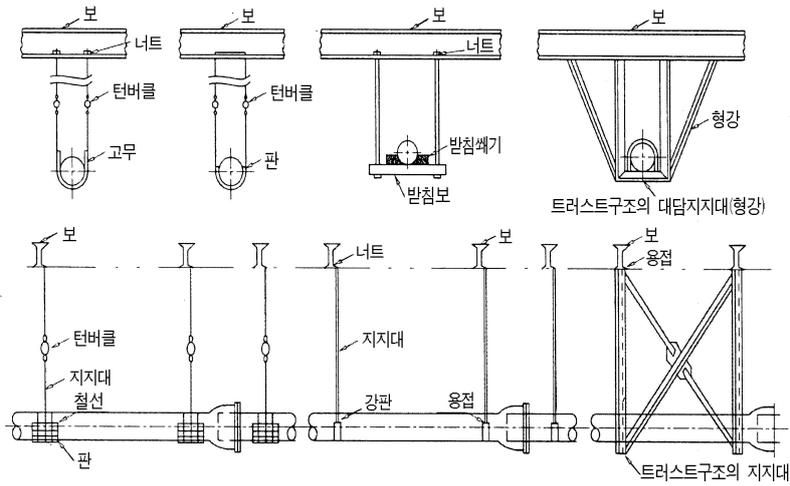
연결부를 확실하고 견고하게 시행한다.
7. 지하매설물 보호조치계획
- 1) 시공계획서 작성을 위한 사전조사시 매설물의 위치, 규격, 구조 및 노후도를 조사하여

매설물의 안전에 필요한 조치를 강구하여야 한다.

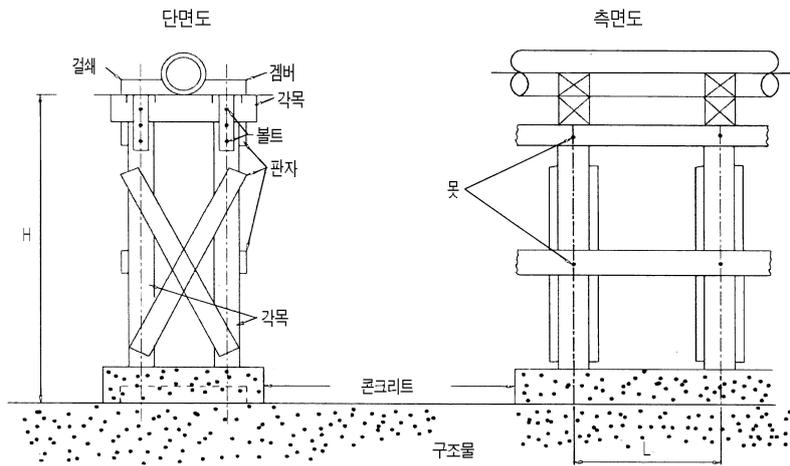
- 2) 수급자는 매설물에 근접하여 공사를 시행할 경우 매설물 소유자 및 관계기관과 협의하고 관계법령에 따라 공사 시공의 단계마다 안전에 필요한 조치, 매설물 방호방법, 입회관계, 긴급시 연락방법, 안전조치의 실시 구분 등을 결정하여야 한다.
- 3) 도로상에서 공사를 위한 말뚝 향타 시공 또는 천공을 할 필요가 있는 경우에는 매설물 예상깊이까지 매설물의 존재를 확인하여 인력으로 매설물을 노출시킨다.
- 4) 공사 중 매설물의 노출된 경우 또는 굴착 주위에 중요한 매설물이 확인된 경우에는 안전에 필요한 조치, 매설물 방호방법, 입회관계, 비상시 조치방법 및 연락방법을 관계기관과 협의하여야 하며, 특히 위험한 매설물과 중요한 매설물에 대하여는 측정담당자를 지명하고 자동 경보장치 등을 설치한 후 상시 점검하여야 한다.
- 5) 노출한 매설물이 파손되었을 경우에는 수급자는 발주자 또는 매설물의 소유자에 연락하고 소유자의 책임하에 완전 수리 등의 조치를 취해야 한다.
- 6) 매설물 부근에 굴착작업을 할 경우 주변지반이 침하하는 것을 항상 주의하고 소유자의 입회하에 매설물의 안전에 필요한 조치를 취한다.



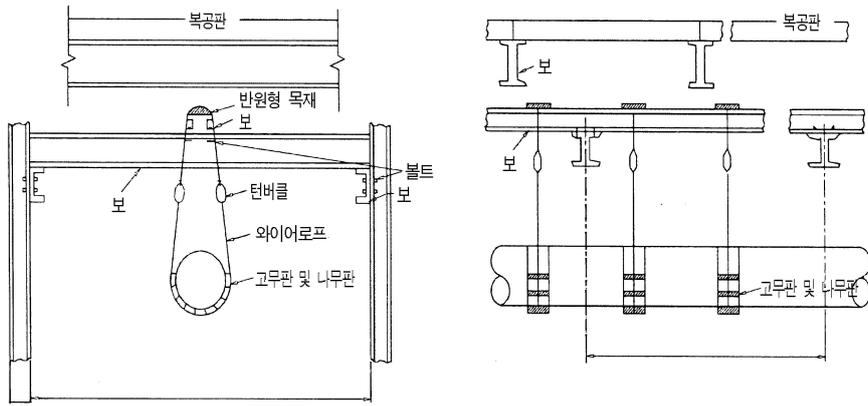
<그림 1.1> 지하매설물 보호도(예시) : (a) 가스관 보호도(받치는 경우)



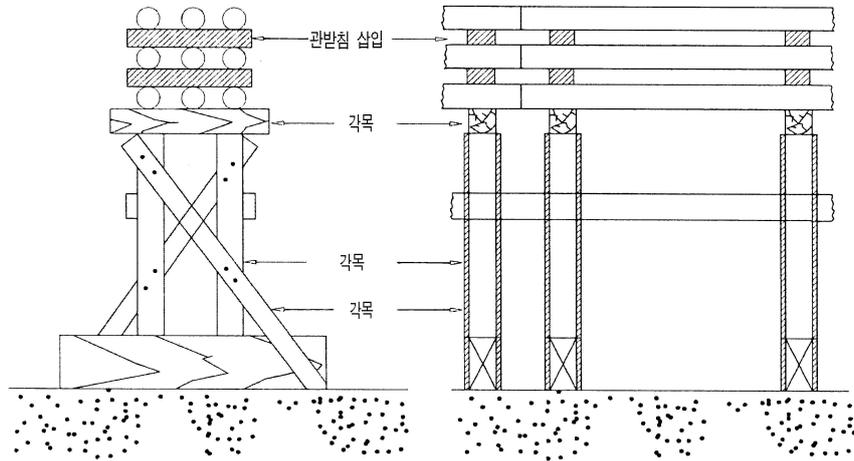
<그림 1.2> 지하매설물 보호도(예시) : (b) 가스관 보호도(매다는 경우)



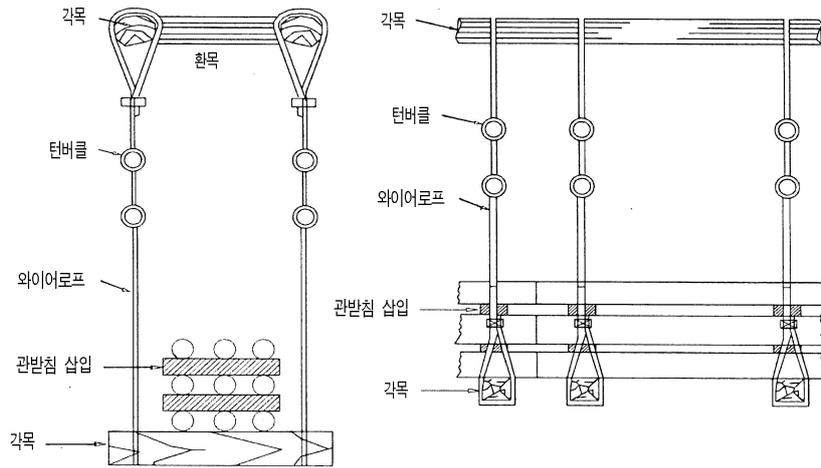
<그림 1.3> 지하매설물 보호도(예시) : (c) 상수도관 보호도(받치는 경우)



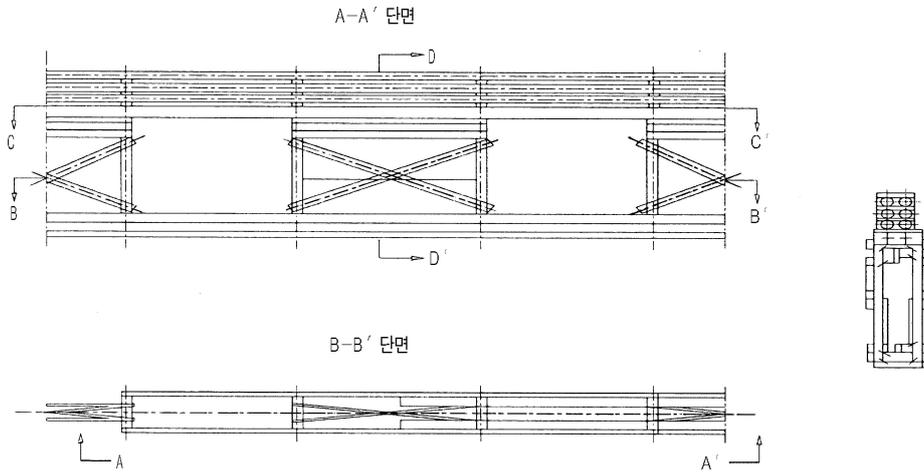
<그림 1.4> 지하매설물 보호도(예시) : (d) 상수도관 보호도(매디는 경우)



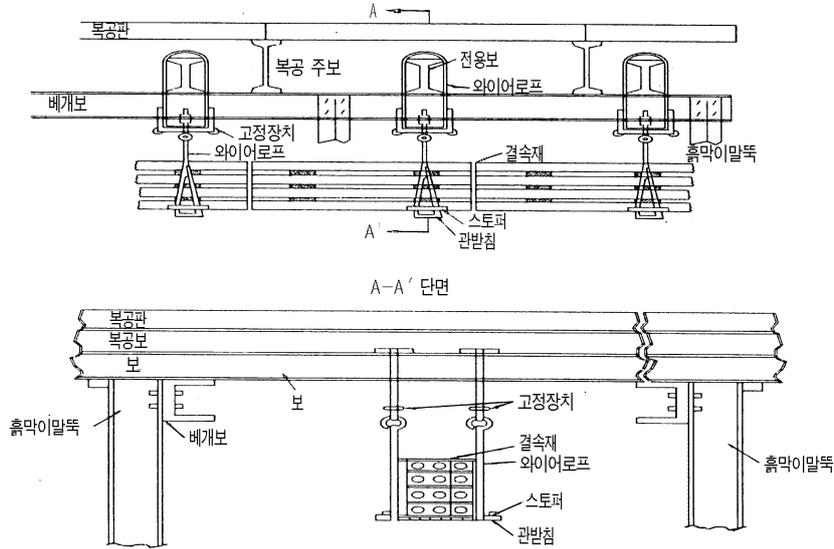
<그림 1.5> 지하매설물 보호도(예시) : (e) 전력지중 케이블 보호도(받치는 경우)



<그림 1.6> 지하매설물 보호도(예시): (f) 전력지중 케이블 보호도(매다는 경우)



<그림 1.7> 지하매설물 보호도(예시): (g) 통신지중 케이블 보호도(받치는 경우)



<그림 1.8> 지하매설물 보호도(예시) : (h) 통신지중 케이블 보호도(매다는 경우)

2.9 가설공사

2.9.1 가설공사는 공사를 원활하게 시공하기 위하여 공사 전체기간, 또는 일정기간에 설치하는 것이다. 시공계획에서는 지역환경대책, 안전대책 등을 충분히 고려하여 공사규모에 따라 적절한 가설비를 설치한다.

1. 가설비는 가설건물, 전기, 기계설비, 급·배수설비 등을 말한다.

1) 공사감독자사무소, 수급자 현장사무소, 작업자숙소, 자재창고, 현장식당 등 공사규모에 따라 적절한 가설건물을 설치할 장소를 공사감독자와 협의한다. 가설건물의 위치에 대해서는 인근주민에게 악영향을 미치지 않도록 충분한 주의를 하고 소음, 교통, 위생 및 사고, 화재방지 등에 대해서도 검토를 한다. 또, 관리책임자, 화기취급 책임자 등도 선임한다.

2) 전기설비

동력설비, 조명설비 등 전기설비는 사용기자재, 사용기간, 최대사용용량을 충분히 검토하여 결정한다. 또, 구내배전선, 수변전설비, 분전반 등을 설치할 경우는 안전 및 보안 조치에 충분히 배려하여 설치장소와 기자재를 선정한다.

3) 급·배수설비

급수설비는 사용수량, 사용기간을 파악한 후 수원 및 취수위치를 결정한다.

배수설비에 대해서는 배수량, 배수기간, 방류유역, 방류위치를 명확히 하고 방류수가 심한 흙탕물로 방류하천을 오염시켜 부근의 농작물이나 생활환경에 피해를 주지 않도록 한다. 또, 흙탕물이 하수도에 유입되지 않도록 주의한다.

2.9.2 가시설은 공사를 원활하게 시공하기 위하여 일정기간이나 일시적으로 설치하는 시설이다. 가시설의 강도, 지역환경대책, 안전대책 등을 충분히 고려하고 공사내용에 적합한 가시설 계획을 수립한다.

1. 가설비 이외에 가도로, 가배수로(물돌리기 시설 포함), 가설잔교, 가울타리 등 구조적 성격을 가진 것을 가시설이라 한다.
2. 가시설은 일반적으로 설계도서에 특별한 지정이 있는 경우를 제외하고는 수급자가 책임을 지도록 한다. 또, 가시설 계획은 발주자의 설계기준에 의하거나 공사감독자와 협의하여 적정안을 작성한다.
3. 가시설의 적부는 특히 본공사의 공정과 안정성에 큰 영향을 준다. 가시설은 공사의 종류, 규모, 중요도에 따라 필요한 구조계산을 하여 공사감독자의 승인을 받는다.

2.10 교통관리 계획

교통관리 계획의 수립시에는 관계 법령을 준수하는 것은 물론, 교통관리자 및 도로관리자의 지시를 따르고 지역 주민, 기타 관계자와 충분히 협의하여 공사와 관련된 교통사고 및 교통 정체의 방지, 보행자 안전 확보에 대해서 충분히 반영하여야 한다.

또한, 하수도공사는 펌프장, 처리장 내에서 시공하는 공사도 있지만 일반적으로 도로 내에서 시공하는 경우가 많다. 따라서 교통 대책에 대하여 만전을 기해야 원활한 공사를 수행할 수 있다.

계획 수립시에는 해당 지역의 도로교통 상황을 충분히 파악하여 검토결과를 명시한다.

2.10.1 관계자와의 협의

교통관리자 및 도로관리자의 지시에 따라 시공하는 것을 원칙으로 하나 공사지역 주민, 교통안전협의회, 소방서, 초등학교나 유치원 등 아동 교육기관, 청소사업관리기관과 공사내용, 시공

방법, 예정공정 등을 참고로 하면서 충분히 협의하여 계획한다.

2.10.2 교통 규제

공사를 추진함에 있어서 보행자 안전과 교통의 원활한 소통을 확보하고, 제3자가 작업장에 출입하지 않도록 공사작업 구역을 명확하게 구분하는 등 교통규제에 대해 명확히 한다.

- 1) 일방통행, 통행금지, 우회로 등의 교통통제 및 교통소통 변경도
- 2) 토사 및 자재를 대량으로 운반하는 중기계 등이 통과할 때에는 관할 경찰서, 도로관리자, 지역대표와 충분히 협의하여 운반경로를 결정한다.

2.10.3 교통관리시설 및 표지

교통안전 대책, 위험방지 대책을 위해 공사지역 내 적절한 장소에 교통관리시설 및 표지를 설치하도록 한다.

2.10.4 교통안전 요원의 배치 계획

교통통제에 따라 일반 차량이나 보행자의 교통정리, 작업장이나 기자재 창고에 출입하는 차량의 유도, 공사 안전시설 점검 및 정비하는 교통안전 요원을 확보하여 배치하여야 한다.

2.11 폐기물처리 계획

2.11.1 잔토처리

1. 굴착잔토, 아스팔트 파쇄편 등 건설공사 부산물의 운반 및 처분방법은 관계법령 등을 준수함과 동시에 지역 환경과 처분지의 자연환경 보전에 대해서 충분히 검토하여 계획을 세운다.

잔토처리 및 폐기물의 처분은 공사 발주자가 지정하는 지정처분과 수급인이 처분장소를 선택하는 자유처분이 있다. 이에 대한 적절한 대책을 세우지 못할 경우 공사의 원활한 진척이 어렵기 때문에 잔토처분 대상지가 되는 지자체, 지주, 지역주민과의 사이에 충분한 협의, 조정을 하여 문제가 생기지 않도록 배려하여 처리방법을 강구한다.

폐기물관리법과 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률에 의거하여 잔토를 처리한다.

잔토처리방법은 폐기물의 양 및 성상과 현장 인근의 폐기물처리시설 상황을 감안하여 자체이용, 매각, 중간처리(자체처리 또는 위탁처리), 최종처분(자체처리 또는 위탁처리)을 결정

한다.

잔토처리 전 폐기물처리책임자는 폐기물의 감량화를 도모하고, 폐기물을 적정 처리하기 위하여 발주자의 공사시방서 등을 기초하여 폐기물 보관, 수집, 운반, 중간처리 및 최종처리 등의 구체적인 처리계획서를 작성하여 사업장폐기물 배출자 신고서와 함께 제출하여야 한다.

잔토는 정해진 장소에 운반 처분해야 하고 처분지에는 재해방지시설을 한다.

- 1) 잔토처분은 설계도서에 처분지가 지정되어 있는 지정처분과 지정되어 있지 않은 자유 처분이 있다. 자유처분에서도 수급인은 처분에 대한 최종 책임이 있기 때문에 반드시 처분지를 확인하고 재해방지를 해야 한다.
 - 2) 잔토 중 되메우기용으로 임시로 쌓아놓는 경우 그 분량을 계산하여 되메우기를 하기 쉬운 곳에 두고, 나머지는 지정된 처분지로 운반하여 처분한다.
 - 3) 잔토 중 포장을 제거하여 생기는 아스팔트 파쇄편은 일반사토장에 폐기할 수 없으므로 폐기물관리법 제25조(사업장폐기물의 처리)의 법규를 준수하여 사업장폐기물 매립지에 처분한다.
2. 잔토를 운반할 때에는 처분지까지의 도로상황을 고려하여 운반노선과 운반차량을 선정한다.
- 1) 잔토처리 운반노선은 교통이 혼잡한 노선을 피하여 가능한 단거리로 한다.
 - 2) 운반시간도 가능한 한 교통이 혼잡한 시간대를 피하여 교통소통에 지장을 주지 않도록 한다.
3. 잔토를 반출할 때는 차량운반 중에 토사가 노면에 흘러내리지 않도록 덮개를 사용한다.
- 1) 잔토 운반차량은 운반 도중에 도로에 토사가 떨어져 도로를 더럽히거나 교통방해를 주지 않도록 한다.
 - 2) 잔토반출지나 처분지의 출입구에 바퀴 세척시설을 하여 바퀴에 붙은 토사가 도로에 떨어져 도로를 더럽히지 않도록 해야 한다.

2.11.2 발생폐기물처리

1. 건설 폐자재나 폐기물은 폐기물관리법 등 관계법령에 따라 처분한다.
 - 1) 공사 중에 발생하는 폐자재와 폐기물은 폐기물관리법 등 관계법령이 정하는 바에 따라 적절히 처리하고 주변환경을 오염시키지 않아야 한다.
 - 2) 사업장폐기물은 대기환경보전법·수질환경보전법 또는 소음·진동규제법의 규정에 의하여 배출시설을 설치·운영하는 사업장, 폐수종말처리시설·하수종말처리시설·분뇨처

리시설·축산폐수공공처리시설·폐기물처리시설 설치·운영사업장, 지정폐기물을 배출하는 사업장, 폐기물을 1일 평균 300kg 이상 배출하는 사업장, 건설공사로 인하여 폐기물을 5톤 이상 배출하는 사업장, 일련의 공사 또는 작업 등으로 인하여 폐기물을 5톤 이상 배출하는 사업장에서 발생하는 것을 말한다.

지정폐기물이란 사업장폐기물 중 폐유(廢油)·폐산(廢酸) 등 주변환경을 오염시킬 수 있거나 감염성 폐기물등 인체에 위해를 줄 수 있는 유해한 물질로서 대통령령이 정하는 폐기물을 말한다.

- 3) 사업장일반폐기물 중 “사업장배출시설계폐기물”은 당해 사업장에서 배출되는 사업장배출시설계폐기물외의 폐기물 및 “사업장생활계폐기물”과 혼합되지 아니하도록 하여야 하며, 사업장생활계폐기물로서 생활폐기물과 성상이 유사하여 생활폐기물의 기준 및 방법으로 수집운반 보관처리할 수 있는 폐기물은 지방자치단체의 조례(條例)가 정하는 바에 따라 생활폐기물의 기준 및 방법으로 수집운반 보관처리할 수 있고, 사업장일반폐기물 중 레미콘·콘크리트제품의 제조공정에서 발생되거나 건설현장 등에서 반포된 페레미콘·폐콘크리트 제품 및 일련의 공사 또는 작업으로 인하여 발생하는 폐콘크리트·폐아스팔트콘크리트 등의 건설폐재류는 건설폐기물의 기준 및 방법으로 수집·운반·보관·처리할 수 있으며, 건설폐기물을 대상으로 하는 폐기물처리업자에게 위탁하여 처리할 수 있다.
 - 4) 사업장폐기물 중 건설폐기물은 다음 규정을 준수하여야 한다.
 - ① 재활용할 수 없는 소각 가능한 폐기물은 소각하여야 한다.
 - ② 건물 등을 철거하는 자(사업장폐기물배출자 신고를 한 자를 말한다)는 그 안에 있는 폐기물을 우선 제거하여 건설폐기물과 혼합되지 않도록 한다.
 - ③ 건설 등의 철거과정에서 발생하는 건설폐기물은 배출현장에서 폐목재·폐합성수지 등의 가연성 폐기물과 폐금속류·폐콘크리트 등의 비가연성 폐기물로 분리하여 종류별·성상별로 배출하여야 한다.
 - ④ 건설현장에서 분리 배출된 재활용이 불가능한 폐목재 등 가연성 폐기물은 소각전문 폐기물중간처리업자 또는 폐기물종합처리업자에게 위탁하여 처리하여야 한다.
 - ⑤ 공사에서 발생하는 건설폐기물의 처리를 위탁하는 때에는 그 공사의 발주와 분리하여 위탁하여야 한다.
 - 5) 공사현장에서 발생하는 공사장생활폐기물은 생활폐기물에 준하여 처리할 수 있으며, 발생하는 모든 폐기물은 관련법령에 따라 처리한다.
2. 사업장폐기물 배출자는 사업장에서 발생하는 폐기물을 스스로 처리하거나 폐기물처리업의

- 허가를 받은 자, 다른 사람의 폐기물을 재활용하고자 하는 자, 폐기물처리시설을 설치·운영하는 자 또는 폐기물해양배출업 등록을 한 자에게 위탁하여 처리하여야 한다.
3. 사업장폐기물을 폐기물처리업자에게 위탁처리하고자 하는 사업장폐기물배출자는 환경부장관이 고시하는 폐기물처리 가격의 최저금액보다 낮은 가격으로 폐기물처리를 위탁하여서는 아니 된다.
 4. 사업장폐기물을 배출·운반 또는 처리하는 자는 폐기물을 배출·운반 또는 처리할 때마다 폐기물의 인계·인수에 관한 폐기물간이인계서를 작성하여야 한다. 다만, 사업장폐기물을 배출·운반 또는 처리하는 자는 그 폐기물을 일정 거리를 초과하여 운반하는 경우에는 폐기물인계서를 작성하고, 그 폐기물을 처리하는 자는 폐기물인계서를 시·도지사에게 제출하여야 한다.
 5. 사업장폐기물 배출자는 다음 사항을 지켜야 한다.
 - 1) 사업장 안에서 발생하는 모든 폐기물을 적정하게 처리하여야 한다.
 - 2) 생산공정에 있어서는 폐기물감량화시설의 설치, 기술개발 및 재활용의 방법으로 사업장 폐기물의 발생을 최대한으로 억제하여야 한다.
 - 3) 폐기물의 수집·운반·처리를 위탁하는 경우에는 수탁자가 규정에 적합하게 폐기물을 수집·운반·처리할 능력이 있는지를 확인한 후 위탁하여야 한다.

2.12 건설폐기물 재활용

2.12.1 폐기물관리법 제44조의 2(폐기물재활용신고) 및 동법 시행규칙 제47조(폐기물의 재활용신고)의 규정에 의하여 폐기물재활용신고를 하여야 한다.

1. 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률은 건설공사 등으로 인하여 발생한 건설폐기물을 친환경적으로 적정처리하고, 재활용을 촉진하여 국가 자원의 효율적 이용은 물론 국민경제발전과 공공복리증진에 기여함을 목적으로 하며, “건설폐기물”이라 함은 건설공사로 인하여 공사를 착공하는 때부터 완료하는 때까지 건설현장에서 발생하는 5톤 이상의 폐기물로서 대통령령이 정하는 것을 말한다.
2. 순환골재라 함은 건설폐기물을 물리적 또는 화학적 처리과정 등을 거쳐 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법 제35조(순환골재의 품질기준등) 규정에 의한 품질기준에 적합하게 한 것을 말하며 범위 및 용도는 다음과 같다.
 - 1) 순환골재 등의 재활용용도

- ① 도로공사용 순환골재
- ② 건설공사용 순환골재(콘크리트용, 콘크리트제품 제조용, 되메우기 및 뒤채움 용도로 쓰이는 것에 한한다)
- ③ 다음 각목 용도의 순환골재
 - 관계법령에 의하여 인·허가된 건설공사의 성토용·복토용
 - 폐기물관리법 제30조(폐기물처리시설의 설치) 제1항의 규정에 의하여 설치된 폐기물처리시설 중 매립시설 복토용
 - 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령 제53조(허가를 받지 아니하여도 되는 경미한 행위) 제3호 규정에 의한 성토용(농지개량을 위한 성토의 경우 농지법 시행령 제3조의 2의 규정에 적합한 경우에 한한다)

2) 순환골재 의무사용 건설공사의 범위

- ① 도로법 제2조(도로의 정의) 또는 제10조(준용도로)의 규정에 의한 도로 중 4킬로미터 이상인 도로의 신설 또는 확장공사
- ② 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령 제2조(기반시설) 제2항 제1호의 규정에 의한 도로 중 1킬로미터 이상인 일반도로, 자동차전용도로, 보행자전용도로, 자전거전용도로의 신설 또는 확장공사
- ③ 산업입지 및 개발에 관한 법률 제2조(정의) 제6호의 규정에 의한 산업단지개발사업 중 면적이 15만²m² 이상인 용지조성사업
- ④ 하수도법 제2조(정의) 제5호의 규정에 의한 하수종말처리시설 설치공사
- ⑤ 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 제2조(정의) 제9호 및 제10호의 규정에 의한 분뇨처리시설 및 축산폐수공공처리시설 설치공사

2.12.2 재활용실적관리 및 제출은 다음의 내용을 포함하는 건설폐기물의 재활용실적보고서를 당해 건설공사의 준공검사 전에 당해 건설공사의 인·허가 또는 승인권자에게 제출하여야 한다.

- 1. 당해 건설현장에서의 건설폐기물의 재활용용도 및 방법
- 2. 당해 건설공사의 순환골재의 용도별 사용

2.13 지역환경보전

2.13.1 자연환경보전

1. 지형·지질

1) 산사태

수급인은 설계서 및 환경영향평가서에 따라 비탈면의 안정을 도모하고 산사태를 방지하여야 한다.

2) 지반침하

수급인은 흙쌓기 지역이나 땅깎기·흙쌓기의 변화구간 또는 연약지반에서 주로 발생하는 지반침하를 방지하기 위하여 설계서에 따라 지반개량 및 다짐작업을 철저히 하여야 한다.

2. 동물보호

수급인은 도로건설 등 시공으로 인하여 자연환경이 서로 분리될 경우 단절된 동물 이동로 확보를 위한 동물보호 대책을 강구하여야 한다.

3. 지하수 보호

1) 수급인은 지하수법에 따른 절차를 이행하여 지하수 오염을 방지하도록 하여야 한다.

2) 수급인은 공사현장의 지하수 이용상태를 조사하고 지하수 고갈에 따른 대책을 수립하여 민원발생이 되지 않도록 하여야 한다.

3) 수급인은 플랜트의 심정 등 폐공이나 그외 사용하지 않는 폐공에 대해서는 지하수의 오염 방지를 위하여 환경에 오염이 없도록 불투수성 재료로 원상 복구하여야 하며, 발주자는 준공검사이 폐공의 적정처리여부를 포함하여 검사하여야 한다.

4) 폐공 전구간에 대해 공매재료의 충전이 완료되면 지표면에서 1~1.5m 하부지점까지는 깨끗한 흙으로 다지면서 되메움을 하여야 한다.

5) 수급인은 폐공 처리 후 다음과 같은 사항에 대하여 폐공처리 보고서를 작성하여 매년 말 발주자에게 제출하여야 한다.

① 폐공을 처리한 업체와 일자

② 폐공을 처리한 위치(1/600 평면도)

③ 폐공처리 사유

④ 폐공처리한 관정의 구조(직경, 심도, 케이싱 설치심도 및 직경, 지하수위, 지질 및 특이 사항)

⑤ 폐공처리 절차 및 공매재료의 사용량, 혼합비 등

4. 식물보호

수급인은 식물의 훼손을 최소화할 수 있도록 공사용 가도, 진출입로, 가시설 등의 설치시 주변 환경여건을 고려하여야 하며, 기존 수목 가이식과 수목식재는 환경영향평가서에 따라

시공하여야 한다. 다만, 환경영향평가서와 내용이 일치하지 않을 때에는 현장조건을 재조사하여 협의내용에 대한 변경조치를 하여야 한다.

5. 토양

- 1) 수급인은 토공 작업시 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집, 보관하여 비탈면의 녹화 공사시 식재토양으로 사용하여야 하며, 비탈면에 대한 녹화 및 피복처리는 가능한 한 조기에 실시하고, 토사의 운반은 가능한 한 우기를 피하여야 한다.
- 2) 수급인은 공사용 장비에서 발생하는 폐유 등의 무단투기를 방지하기 위하여 환경부 고시 제94-95호(폐기물 회수 및 처리방법에 관한 규정)에 따라 작업장내에 폐유 회수통을 비치하고, 발생폐유를 회수하여 처분하여야 한다.

2.13.2 생활환경보전

수급인은 국민 건강을 보호하고 공사장 주변의 쾌적한 환경을 조성하기 위해 관련법령의 환경기준이 유지되도록 하여야 한다.

1. 수질

- 1) 수급인이 공사현장에서 폐수배출시설을 설치하고자 할 때에는 수질환경보전법 시행령 제2조(배출시설의 설치허가 및 신고 등)에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 설치·운영하여야 한다.
- 2) 하천 내 하수관거공사시 또는 강우시 하천의 수질 오염을 방지하기 위하여 가배수로, 저류조, 오탁방지망 등 수질오염 방지시설을 설치하여 수질오염을 방지하여야 한다.

2. 소음·진동

- 1) 수급인이 소음·진동배출시설을 설치하고자 할 때에는 소음·진동규제법 제9조(배출시설의 설치신고 및 허가)에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 설치·운영하여야 한다.
- 2) 수급인이 건설소음·진동 규제지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때에는 소음·진동규제법 제25조(특정공사의 사전신고 등)에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 시행할 수 있으며 해당 행정기관의 지시에 따라야 한다.
- 3) 생활환경지역 내에서는 공사차량 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한하여야 하며, 작업장 내에서는 사용 장비의 작업시간 조정, 소음기 설치 등 소음저감대책을 수립하여 소음을 방지하여야 한다.
- 4) 발파에 의한 소음·진동의 피해를 방지하기 위하여 폭약의 사용, 1회 사용량, 발파시간 조정, 발파공법의 개선 등 소음·진동저감 대책을 활용하여야 한다.

- 5) 공사구간 내 방음시설을 설치할 때에는 방음시설 설치지점의 주거환경여건을 사전조사하고, 방음시설 설치 후 방음시설에 대한 성능평가를 실시하여야 한다.
3. 일조장애
수급인이 농경지에 공사구조물 또는 가시설을 설치할 때에는 일조장애 등 농작물의 생육에 지장을 초래하는 원인에 대하여 환경영향평가서에 따라 필요한 조치를 하여야 한다.
4. 전파장애
수급인은 도시부에 설치되는 공사구조물과 가시설 등이 전파장애 요인이 될 수 있으므로 설계서 및 환경영향평가서에 따라 필요한 조치를 하여야 한다.
5. 경관훼손
수급인은 공사시 자연경관의 훼손을 저감하기 위하여 과도한 수목벌채를 금하며, 공사장에서 발생하는 폐기물(벌개 제근, 폐아스콘, 폐콘크리트, 암괴, 쓰레기 등)은 폐기물관리법 및 건설폐기물재활용촉진에 관한 법에 의거 처리하여야 한다.
6. 건설슬러지
수급인은 공사현장에서 발생하는 건설 슬러지(汚泥)(일축압축강도 $\leq 0.5\text{kg/cm}^2$ 이하)에 대하여 기존 배수로나 하천 등에 영향이 없도록 폐기물관리법에 의거 처리하여야 하며 생활환경 보존대책을 수립하여야 한다.
7. 대기질
- 1) 수급인이 골재야적장 및 배치플랜트시설을 설치하고자 할 때에는 대기환경보전법 제10조(배출시설의 설치허가 및 신고)에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 설치·운영하여야 하며, 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다.
 - 2) 공사차량 운행시에는 적재함 덮개를 사용하고 세륜시설 등을 설치하여야 하며, 공사 중 인 도로에는 살수차량을 운행하여 먼지 등의 비산을 방지하여야 한다.
 - 3) 공사현장에서 악취가 발생하는 물질을 소각하고자 할 때에는 대기환경보전법에서 정하는 적합한 소각시설을 이용하여 이를 소각하여야 한다.
8. 폐기물
수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물이 “폐기물관리법 및 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법”에 의하여 처리되도록 시공 전에 처리대책을 수립하여야 하며, 최종 처리 사항에 대하여도 이를 확인하여야 한다.
9. 위생관리
수급인은 현장의 식당, 숙소 및 작업장 등의 급수, 배수, 음식물 보관, 방충 등 위생관리

상태를 수시로 점검하여 상시 청결하게 유지관리하여야 한다.

2.13.3 사회환경보전

1. 주거

수급인은 주거지와 인접하여 공사를 수행할 경우 시공에 의한 인접 주거지역의 환경오염을 사전에 방지하기 위하여 공사장 주변의 주거지 상태를 사전에 파악하고 주거환경 보전대책을 수립하여야 한다.

2. 문화재

수급인은 공사구역 내에 매장문화재의 존재가능성이 있는 경우 공사 중 매장문화재의 파손을 예방할 수 있는 조치를 하여야 하며, 매장문화재 발견시에는 문화재보호법 제43조(매장문화재 발견신고)에 따라 그 형상을 변경함이 없이 해당 시·도 문화재 관리자에 신고하고 해당기관의 조치를 받아야 한다.

2.13.4 환경관리서류

1. 환경관리계획

수급인은 환경관리계획 수립시 다음 사항을 포함하여 고려해야 한다.

- ① 인근 가옥 등 공작물 피해대책
- ② 소음, 진동대책
- ③ 분진, 먼지대책
- ④ 지반침하대책
- ⑤ 통행장애대책: 주차관리, 신호수, 표시등, 교통표지판
- ⑥ 하수로 인한 인근대지, 농작물 피해대책
- ⑦ 약취, 위생대책
- ⑧ 건설폐재대책
- ⑨ 토양오염방지대책
- ⑩ 기타 민원방지 대책 및 조치방안

2. 환경영향평가 협의내용 이행 계획서

수급인은 환경영향평가서를 검토하여 환경영향평가 협의내용 이행 계획서를 제출하여야 한다.

3. 환경영향평가 협의내용 관리대장

수급인은 관리대장을 현장에 비치하고, 협의내용 이행현황을 기록·정리하여야 한다.

4. 환경피해보고서

수급인은 환경피해 발생시 환경피해보고서를 작성하여 발주자에게 제출하여야 한다.

2.14 준공시의 업무

2.14.1 준공에 앞서 수급자의 입장에서 실시하는 자주적인 검사와 시운전을 행한다.

1. 미준공부분을 찾아 준공검사 전까지 준공시킨다.
2. 설치외관검사를 하여 개선을 요하는 부분이 있으면 시정해야 함을 표시하여 준공일시를 확인하여 둔다.
3. 시운전 조정을 하여 누수나 조정되지 않은 부분 등이 있으면 시정해야 함을 표시하고 준공일시를 확인하여 둔다.
4. 시정은 준공검사까지 완료되는 것이 원칙이나 부득이하게 완료되지 못하는 것이 있으면 그 이유와 준공예정일을 작성하여 둔다.

2.14.2 수급인은 준공검사 신청서를 제출함으로써 발주자의 검사를 받는다.

2.14.3 발주자 또는 발주자를 대신한 책임감리원이 계약서, 설계도서 등에 근거하여 외관, 수차, 기능 등에 대하여 최종적인 준공검사를 할 수 있도록 철저히 준비하여 준공검사를 받는다.

1. 검사시에 준비해야 할 것
 - 1) 계약서, 설계도서, 시방서, 현장설명서(현장설명에 대한 질문회답서를 포함)
 - 2) 시공승인도, 기자재 제작승인도, 합의장부
 - 3) 기자재 시험성적표, 시운전기록
 - 4) 관계관청에 신고할 예비서류, 검사증
 - 5) 공사기록 사진, 각종 검사기록
 - 6) 재료검사장부
 - 7) 예비품, 공구류
 - 8) 검사용품(회중전등, 안전모, 작업복, 장갑 등)
2. 검사일시, 검사장소를 관계자(발주자, 공사감독자, 관계업자, 사내입회자, 도급·제작자의 입회자 등)에게 사전에 서면으로 연락한다.
3. 처리조, 펌프장 내, 기계실 내, 피트(pit) 내, 샤프트 내, 기자재 등의 청소를 완전히 해둔

다.

4. 항시 운전 가능하도록 기술자를 배치한다.
5. 발주자 또는 감리원이 지적한 시정 사항 등은 서류로 작성하여 제출한다. 주된 기입 사항은 시정 사항, 시정방법, 시정완료예정일, 시정완료의 재검토방법 등이 있다.

2.14.4 준공검사 후 발주자에게 인도를 하기 위해 필요한 서류작성과 운전지도 등의 업무를 처리한다.

1. 준공검사도 인도업무의 일부에 속하지만, 인도를 하기 위해 필요한 서류작성과 운전지도 등의 업무도 있다. 준공검사의 항에 열거한 서류도 인계대상이 된다. 또한, 본 항에 열거된 인도물건도 대부분 본래는 준공검사시까지 정리되어야 한다. 통상 행해지고 있는 업무는 다음과 같다.

1) 장치의 개요설명

발주자는 계획자의 입장에 있기 때문에 대부분 설명을 필요로 하지 않는 경우도 있고, 보수·운전책임자가 완전히 알지 못하는 경우도 있기 때문에 계통도, 흐름도 등을 만들어 취급설명(운전지도)등 보수관리에 유용하도록 설명한다.

2) 취급설명

취급설명서를 만든 순서에 따라 계획을 세워서 한다. 취급설명서에는 설계관계 사항, 시공상황, 운전지도, 보수관리상 필요한 사항, 제출할 인도 도서목록 등이 포함되어야 한다.

2.14.5 가시설물 철거 및 철수, 건축 및 전기 등 관계업자와 도급업자와의 정산을 한다.

1. 전류 및 전기설비

- 1) 발주자 또는 다른 업자로부터 전원 공급을 받고 있는 경우는 사전에 철거일시, 방법을 협의하고 공급자 입회하에 철거한다. 이 경우 전기사용량을 확인하여 정산한다.
- 2) 재사용가능한 전선, 조명기구, 배선기구 등은 정리하여 각 회사에서 정한 방법에 따라 처리한다. 가설변전설비는 전력회사와 사전에 철거일시, 방법을 협의하여 철거한다.

2. 급수·배수설비

전류·전기설비 항에 준하여 철거, 정산을 한다.

3. 전화설비

사전에 통신사업자 또는 발주자에게 철거일시를 연락하여 철거한다.

4. 사무소·창고

발주자 또는 다른 업자로부터 빌린 경우에는 사전에 되돌려줄 일시를 연락하여 입회하에

열쇠와 동시에 돌려준다. 자사에서 만든 것은 회사에서 정한대로 처리한다.

2.14.6 하수도공사 준공도서는 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제17조(설계도서 등의 보존 의무 등) 규정에 따라 작성·제출한다.

제3절 공정관리

3.1 공정관리의 목적

공정관리는 품질관리, 안전관리, 원가관리 등을 고려하여 조화를 이룬 공정계획에 따라 소정의 공기 내에 공사를 완성시키는 것을 목적으로 한다.

이를 위해서는 시공과정의 평가·측정기준이 공사착공에서 준공에 이르는 전과정을 단순히 시간적으로만 관리하는 것이 아니라 공정기간 내에 노동력, 자재, 기계 등을 효과적으로 활용할 수 있도록 계획되어야 한다.

공정관리에는 공정계획을 책정하고 이것을 시공면에서 실시·통제하는 통제기능과 시공 도중에 계획을 재평가하여 당초의 공정계획 단계로 피드백(feedback)하여 보다 적절한 공정관리가 가능하도록 개선해가는 개선기능이 있다. 이 두 가지 기능은 다른 관리기능에서도 마찬가지로지만 공사 시공 특성상 항상 함께 실시된다.

공정관리를 진행하는데 있어서의 기본 사항으로는 다음과 같다.

- 1) 시공상 실행 가능한 가장 적합한 공정선정
- 2) 시공관리상 필요한 조건을 만족시키는 효율적인 공정계획 작성
- 3) 실적조사, 분석, 검토에 의한 실시공정과 계획공정 사이에 차이가 적은 합리적인 공정관리 실시

3.2 공정관리 방법

공정관리는 크게 공정계획단계와 공정운영단계로 분류할 수 있다. 공정 운영단계는 다시 수정

- 실시-통제를 한 개의 사이클로 해서 실시한다. 이때 통제단계에서 문제 발생시에는 평가를 통해 수정단계로 되돌아가 사이클을 반복하여 결과를 산출한다. 공정관리는 <그림 1.2>에 나타난 것과 같은 방법으로 실시한다.

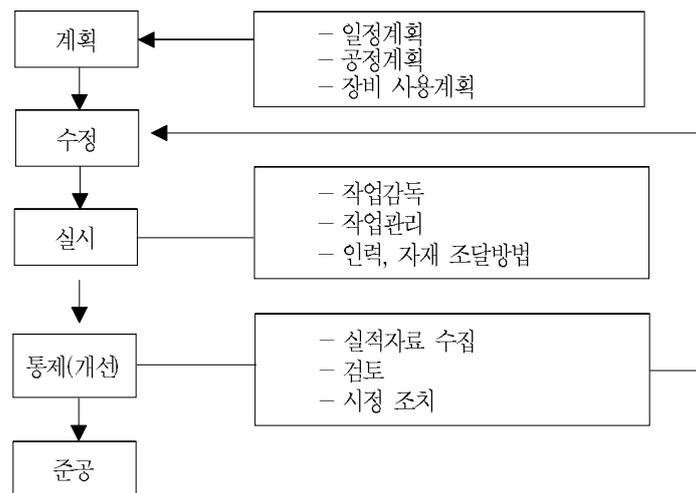
3.2.1 공정계획단계

시공계획의 기본 방침, 각 작업 시공순서, 시공기간 등을 기초로 해서 일정계획을 검토한다. 일정계획 작성은 과거 실적, 경험 외에도 인력, 기자재, 장비 등의 사용계획을 감안하고 전 공정기간 중 기자재를 효율적으로 사용하고 작업을 평균적으로 할 수 있도록 충분히 검토한다. 이것을 기초로 하여 공사가 공기 내에 완료될 수 있도록 최적 공정계획을 세워 공정표를 작성한다. 공정계획에 대한 자세한 사항은 3.3 <공정계획>을 참고한다.

3.2.2 공정운영단계

하수도공사는 공사내용 및 시공장소에 따라서 시공조건이 다르거나 예측하기 어려운 복잡한 요소가 작용하기 때문에 당초 공정표대로 진행하기가 어렵다. 실시단계에서는 항상 계획공정과 실시공정을 대비하고 실시공정이 계획공정보다 아주 늦을 경우는 남은 공사기간 내에 공사를 준공하는데 필요한 시공순서를 다시 확인하여 작업개선 등 계획공정을 재검토한다.

이 결과 개선할 필요가 있다고 판단되면 처음 계획단계에서 세운 계획을 재검토 및 재평가하여 공기 내 공사 준공을 이룰 수 있는 계획으로 수정하여 공정계획을 재수립한다.



<그림 1.9> 공정관리 순서

3.3 공정계획

공정계획은 공사 단위작업을 순서에 맞게 잘 구성해서 시공방법, 인력수급, 기자재 공급계획, 건설기계 선정, 현장조건, 자연조건 등을 고려하여 공기 내에 공사를 준공하도록 하는 일정계획 까지 수립한다.

1. 공사가 시작되면 전체 공정 중에서 인력수급 및 기자재의 준비를 어떻게 할 것인지 검토해야 한다. 같은 종류 작업이 일시적으로 집중하게 되면 자연 인력수급에 문제가 생기고 기자재의 활용에 공백이 나타나는 등 무리한 공정이 되므로 상호 연계될 수 있는 작업계획을 세울 필요가 있다.
2. 일반적으로 공정계획을 세울 때에는 다음 사항에 유의할 필요가 있다.
 - 1) 공사의 각 공정을 공종별로 분류하고 각 공정 흐름에 따라 시공순서를 정한다.
 - 2) 각 공정 시공기간을 정한다.
 - 3) 각 공정에 적합한 인력 및 기자재를 배치하고 각 공정에 적합한 작업량을 검토하여 공기가 일치하도록 한다.
 - 4) 각 공정 작업일수는 지역적인 여건을 감안하고, 과거 수년간 기상 및 기후조건, 휴일, 명절, 지역 행사 등을 고려하여 산정한다.
 - 5) 각 공정 작업은 각각 적정한 기간을 정하고 계통적으로 잘 조합하여 전체 공기 내에 끝낼 수 있도록 한다.

3.4 일정계획

일정계획은 작업가능일수와 계획된 작업을 완료하기 위한 필요한 1일 평균작업량을 구하여 필요한 작업일수를 산정한다. 소요작업일수가 작업가능 일수를 넘을 경우 장비 및 인원을 재조정한다.

3.4.1 1일 평균시공량은 소요작업일수를 근거로 하여 계산한다.

1. 소요작업일수를 근거로 하여 1일 평균작업량을 계산한다. 1일 평균작업량은 각 작업의 과거 실적과 자료 등으로 추정하는 경우가 많으며 기계작업의 경우 다음과 같은 방법으로 산정한다.

- 1일 평균작업량 = 1시간 평균작업량 × 1일 평균작업시간
2. 1시간 평균작업량은 건설기계 자료에 나타나 있는 공칭 능력을 기준으로 결정하는 것이 아니라 사용한 기종, 규격에 따른 표준 작업량과 시공상 일어날 수 있는 기계의 보수, 조정, 연료보급 등 시간적 손실을 감안하여 추정한다.
 3. 사용하는 건설기계의 1일 평균작업시간은 건설기계를 현장에 투입한 시간이 아니라 현장에 투입한 시간으로부터 기계의 휴지시간과 일상 정비나 보수, 고장 등 일할 수 없는 대기 시간을 뺀 실제 가동시간을 1일 작업 시간으로 한 것이다.

3.4.2 작업가능일수는 공휴일, 정기휴일, 기상조건, 현장조건 등을 고려하여 계산한다.

1. 작업가능일수는 계약서에 정해진 공기의 달력 일수로부터 일요일, 공휴일 등 정기 휴일이나 날씨, 그 외에 다른 작업불가능일수를 뺀 것이다. 따라서 작업가능일수는 수문, 기상자료, 현장조건, 공법, 공사내용 등을 충분히 검토한 후에 추정해야 한다.

1) 기상조건

관거공사는 토목공사가 주가 되기 때문에 특히 강우, 강설 등 기상조건이나 이로 인한 토질조건에 지배되기 쉽고 또 굴착, 잔토운반, 되메우기 공사 등에 일시적인 작업능률 저하나 작업중지도 일어날 수 있다.

또, 강우에 의한 하천수위 상승이나 토질에 대해서는 맑은 날이 되어도 강우 영향으로 현장이 진창이 되어 수일이 지나지 않으면 작업할 수 없는 상태가 되는 경우도 있으므로 현장 수문기상에 대해서는 수년간 데이터를 참고로 해서 작업가능일수를 추정할 필요가 있다.

2) 지역적인 조건

관거공사는 시가지 도로 내 공사가 많기 때문에 연도에 인접해 있는 상점가, 주택, 병원, 학교 등은 공사의 소음이나 진동에 특히 민감하므로 이에 대하여 세심한 주의가 필요하다. 또한 펌프장 및 처리장 공사는 공사 착공부터 준공까지 수년간 공사가 계속되기 때문에 토사, 기자재 반출입으로 도로주변에 장기간 영향을 끼치게 된다. 따라서 인근 주민의견을 사전에 충분히 조사한 후 공법 등을 검토해 두는 것이 필요하다.

3) 작업휴무일

공사현장에서는 안전관리 및 인력관리상 일요일, 법정공휴일, 연월차 휴가일 등을 감안하여 휴무일 계획을 세운다.

3.4.3 교통상황, 도로사정, 장애물처리 등에 소요되는 일수와 작업 연결에 필요한 일수를 계

산한다.

1. 여러 작업 연결에 필요한 기간

- 1) 관거공사는 도로, 하천, 철도, 공원 등을 점용하고 시공하는 수가 많기 때문에 이곳 관리자나 소관 경찰서 등의 허가가 필요하다. 도로폭, 버스노선, 학교지역, 보행자 전용도로 등은 교통량에 따라 시공기간, 시공방법 등이 제한받는 일도 있다. 또 허가는 보통 관리자로부터 여러 조건이 붙게 마련인데 이들 허가에 필요한 일수도 장기간을 요구하는 경우가 있다.
- 2) 그 외에 공사용 가설 전력도 지역에 따라 신청부터 현장 설치까지 상당한 기간이 필요한 경우가 있고 공사 착공을 크게 지연시키는 원인이 될 수도 있으므로 사전에 조정하고 가능한 한 이들 허가에 필요한 기간을 단축할 필요가 있다.

2. 장애물처리에 필요한 기간

도로에는 많은 지하매설물, 전주 및 가공선 등 하수관거 부설에 지장이 되는 구조물이 많다. 미리 구조물의 위치, 종류, 시굴보고서, 관리상태 등을 확인해야 하며 예측하기 어려운 매설물이 공사에 지장을 주는 경우는 이설, 방호, 절단 등의 조치를 관리자에게 의뢰한다. 여기에 필요한 기간도 수개월이 걸릴 수도 있으므로 일정계획에 큰 차질을 만드는 원인이 될 수도 있다.

3.5 인력 및 기자재 관리계획

공사 진행에 따라 각 작업에 필요한 인력, 기자재, 장비 등이 어떻게 투입되는가를 추정하고, 거기에 필요한 수량과 기간을 산정하여 작업차질, 공백, 작업과중 등이 없는 합리적인 공정, 배치, 조합을 검토한다.

이들을 고려하여 작성된 사용계획에 따라 인력계획, 기자재계획, 장비계획을 세우고 적기에 현장에 투입할 수 있도록 계획을 세운다.

3.5.1 인력관리계획

각 작업에 필요한 기능을 가진 인원을 직종별로 몇 명이 필요한가를 산정하고 인원 배치계획을 작성한다. 인력이 준비되지 않으면 공사의 진척에 큰 지장이 되고 계획공정과 실시공정과 차이 발생을 생기기 하는 큰 원인이 된다. 또 작업시간 연장과 과도한 작업 등을 지양하고, 안전, 위생면 등을 고려하여 인원배치계획을 세울 필요가 있다.

3.5.2 기자재관리계획

1. 하수도공사에 사용되는 기자재는 다양한 종류가 있으며 기계, 전기, 계장기자재와 일반기자재, 가설기자재로 나눌 수 있다. 특히 펌프장, 처리장 공사에는 많은 물량이 소요된다. 일반 기자재는 강재, 시멘트, 관거 등이 있으며 주로 구조물을 구성하는 기자재이다. 가설 기자재는 흙막이용 강재, 거푸집재, 복공재, 동바리재 등이고 원칙적으로 구조물 준공 후에는 버리는 것도 있다.
2. 이들 기자재는 각 작업 순서에 따라 어떤 재료가 언제, 어느 정도 필요한가를 검토하고 가장 경제적이고 합리적인 기자재의 수급, 반입계획을 수립하는 것이 필요하다. 현장 상황에 따라서는 기자재 적치장이 필요하게 되지만 바로 사용하는 재료, 현장 내 기자재 이동 등 시공에 지장이 없도록 기자재 적치공간을 확보한다. 또 기자재에 따라서는 습기, 열기, 통풍, 배수 등을 충분히 주의하여 보관해야 되는 기자재도 있으므로 보관 장소 등을 미리 배려해 둘 필요도 있다.
3. 기자재 수급계획은 투입시기, 사용기간, 운용방법 등을 검토한 후에 세운다.

3.5.3 장비관리계획

1. 최근에는 공기 단축, 인력 부족 등으로 공사 시공에도 기계화가 진행되어 시공조건에 적합한 각종 건설기계가 개발되어 하수도공사에도 도입되고 있다. 그러므로 현장의 작업조건, 시공량, 공기, 경제성 등을 검토하여 어떤 기계를 사용할 것인지를 결정할 필요가 있다.
2. 현장조건 뿐만 아니라 펌프장, 처리장과 같은 대규모 공사는 대형 장비를 사용하는 것이 비용 절감이 가능해서 경제적이지만, 같은 공종의 소규모 공사에 사용하면 비용이 높아지는 일도 있으므로 그 공사 규모에 맞게 균형을 이룬 장비계획을 수립할 필요가 있다.
3. 관거공사는 도로 내 공사가 대부분이기 때문에 공간도 제한되고 사용 가능한 기종도 한정되어 대규모 공사에서도 부득이 소형 기계를 사용하지 않으면 안되는 등 현장의 조건에 따라 기계계획이 크게 좌우되는 경우가 있다.

3.6 공정관리도표 종류

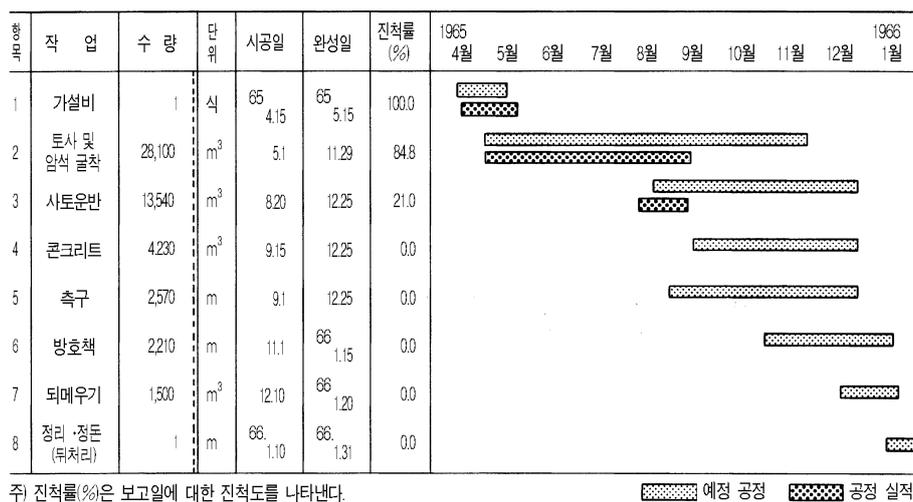
공정관리에 이용되는 도표는 다음과 같다.

- | |
|-------------------------------------|
| (1) 횡선식 공정표(bar chart, Gantt chart) |
|-------------------------------------|

- (2) 곡선식 공정표(그래프식)
 (3) 네트워크식 공정표(PERT, CPM)

(1) 횡선식 공정표(bar chart, Gantt chart)

횡선식 공정표는 막대공정표, 바차트 또는 갠트차트라고 하며, 공정 도표 중에서 일반적으로 가장 널리 쓰인다. 공사를 구성하는 모든 작업을 공종별 착공순서에 따라 세로축에, 공기를 가로축에 나타낸다. 공종별로 시공에 필요한 시간을 각각 계획하고, 전후 작업과의 관련성을 파악하여 소요 공기를 가로선에 적용시킨 도표이다. <그림 1.10>에 예를 나타내었다. 작업기간은 작업량을 1일 작업량에서 제외한 일수 혹은 경험에 기초한 일수이다.



<그림 1.10> 횡선식 공정표

(2) 곡선식 공정표(그래프식)

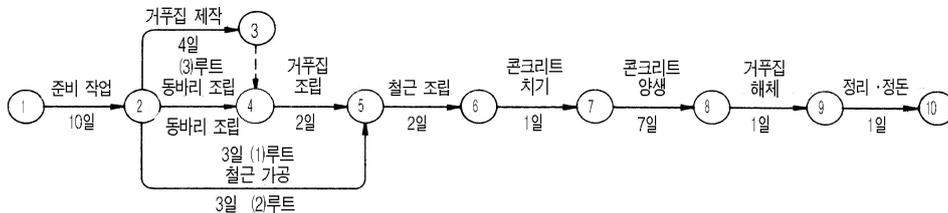
곡선식 공정표는 공사 기성고 또는 시공량의 누계를 종축에 잡고 공사기간의 시간적 경과로서 일수, 월수 등의 눈금을 횡축에 취하여 기성고 진척상황을 그래프화한 것이 일반적이다.

(3) 네트워크식 공정표(PERT, CPM)

횡선식 공정표나 곡선식 공정표는 공사를 구성하는 각 작업을 하나의 도표로 집약한 것이며, 각 작업간 관련성을 고려하면서 작업순서를 강조한 정태적 표시인데 반해, 네트워크는 한 가지

작업이 지연됨으로 어떤 작업에 어느 정도의 영향을 주는지를 나타내는 동태적 표시이다. 단위 작업의 접속 관계, 소요시간 예상, 다른 작업과의 관련성을 도모하면서 공기를 계산한 다음 마지막에 소요공기를 산정한다. <그림 1.11>에 예를 나타내었다.

화살표(작업=activity)는 그 작업내용, 흐름, 관련성을 나타내며, ○표시(결합 표시=event)는 작업의 시작 및 완료를 나타내고 이전작업이 완료되지 않는다면 다음 작업을 시작할 수 없는 것을 나타내고 있다.



<그림 1.11> 네트워크식 공정표

3.7 공정표 작성 및 진도관리

3.7.1 공정표는 작업공종, 시공순서 등을 고려하여 작성한다.

공정표에는 횡선식 공정표, 곡선식 공정표와 PERT-CPM 등이 있으며 공사 종류와 공종 다양성에 따라 적절한 공정표를 선정하여 공정관리를 한다.

다음 <표 1.1>에 공정관리표의 특징과 적용공사가 나타나 있다.

<표 1.1> 공정관리표의 특징과 적용공사

종류	특징	적용 공사
횡선식 공정표	[장점] 1. 공정표작성 작업이 용이하다. 2. 공사 전반에 걸쳐 공정을 파악하기 쉽다.	공사규모가 비교적 작은 공사(공사의 종류가 적고 공기가 짧은 공사)
	[단점] 1. 작업간 관련성이 명료하지 않기 때문에 어느 작업이 공정 전체를 크게 지배하고 있는가를 파악하기 어렵다.	

종류	특징	적용 공사
회선식 공정표	2. 어떤 작업의 지연이나 변화가 그 공정 전체의 공기에 어떤 영향을 미치는가를 빠르고 정확하게 해석하기가 곤란하다.	
곡선식 공정표	[장점] 1. 일시의 작업내용과 그 시공 장소가 분명하며, 특정장소의 역일 작업내용을 파악하기 쉽다. 2. 전후 작업간 관련성을 비교적 파악하기 쉽다. 3. 각 작업이 독립되어 있으며, 비슷한 시공속도로 진행되는 공사에 유효하다. [단점] 공종이 많은 공사에서는 도표가 복잡해져 알아보기 힘들고 이해하기 어렵다.	공사구간이 비교적 길고 작업이 독립되어 있으며, 비슷한 시공속도로 진행되는 공사
PERT -CPM	[장점] 1. 작업 상호관계가 명확히 표시되기 때문에 어느 작업의 지연이 어느 작업에 어떤 영향을 끼칠지, 전체 공정계획 관점에서 사전에 파악이 가능하다. 2. Critical-path의 발견에 따라 그 공사의 특성이 파악될 수 있고 중점적인 관리가 가능하게 된다. 3. 작업의 개시, 종료일이 명확하고, 여유 및 그 일정을 수치로 파악할 수 있기 때문에 인원계획, 기자재계획 등을 원활히 할 수 있다. 4. 공정 도중에 문제가 발생하는 경우 수정계산을 해서 다음에 취할 수단을 객관적으로 판단할 수 있다. 5. 현장 경험이 적은 공사 참여자도 공사 전체를 파악할 수 있고, 자신의 담당 사항을 알 수 있고 중요도를 이해할 수 있게 한다. [단점] 1. 공정표 작성 작업에 많은 시간을 필요로 한다. 2. 광범위한 경험과 기술을 가진 기술자가 아니면 작성하기가 곤란하다.	1. 공사의 종류가 많고, 복잡한 공사 2. 준공일이 표시되어 있는 공사

3.7.2 공사 진도관리는 공정표를 사용한다.

1. 공사 착공부터 준공까지 진행을 관리하는 일을 진도관리라 부른다. 하수도공사는 여러 요소가 복합적으로 작용하여 실시공정이 지연되는 경우가 있다. 특히 펌프·처리장 공사는 토목·건축, 기계·전기, 조경공사 등이 수년에 걸쳐 시공된다. 그런 공사는 연차적으로 발주되는 것이 일반적이고, 각 공사의 지연은 관련된 공사에 영향

을 끼쳐 최종 공사 준공이 늦어져 예정하던 시기에 가동이 곤란하게 되는 경우가 있으므로 하나씩 공사 진행을 관리하는 것이 중요한 일이다. 진도관리를 하는데 중요한 것은 관리체제를 정비하여 계획적으로 관리하는 것이다. 그러기 위해서는 작업 실적을 정리하는 것이 공정 수정계획 수립과 공사지연 원인분석을 위해서 필요하다.

공정을 체크하는 시기와 빈도는 공사의 종류, 규모, 기간, 관리 목적, 관리자의 능력 등에 따라 다른데 계획적으로 체크하는 것이 필요하다.

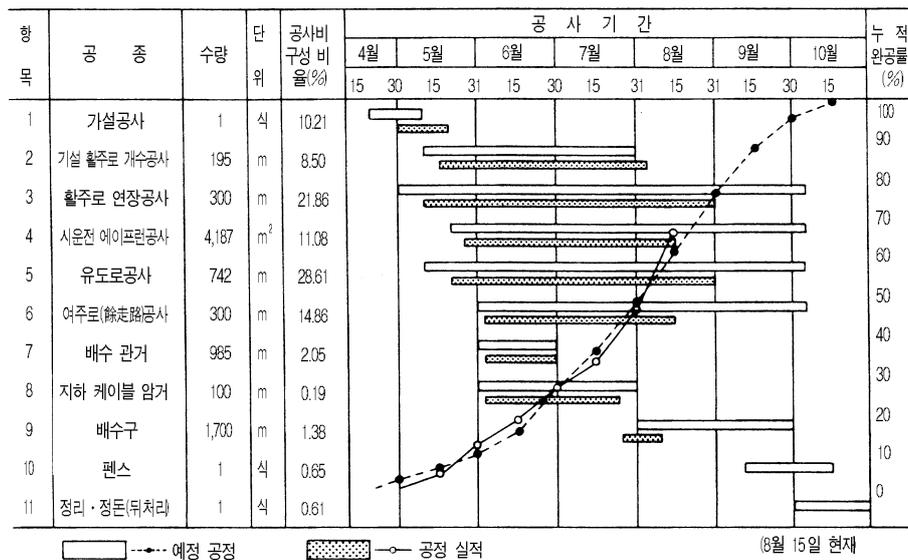
2. 횡선식 공정표에 따른 진도관리는 공정표를 이용하여 일정기간마다 실시 공정을 붉은 선 등으로 계획공정 하단에 기입하고 계획과 실시 차이를 표시해 진척상황을 작업마다 파악해 간다. 이 경우 각 작업 착수일, 완료일에 대한 진척상황은 명확하지만 어느 한 공정의 진척상황이나 전체의 진척상황, 또는 각 작업간 관련을 파악하기 어려운 단점이 있다. 그러나 작업이 적고, 각 작업간 관련이 적은 공사는 전체 진척률을 기입하거나 또는 상세히 각 작업 진척률을 기입하는 방법으로 이용할 수 있다.

	1월		2월		3월		4월		5월		6월		7월		8월		9월									
	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10									
말뚝타설인발공	말뚝타설		No.2		No.3 No.4								말뚝인발													
약액공			수직갱		수직갱		맨홀																			
No.1 수직갱 맨홀									맨홀																	
No.2 수직갱 맨홀			계획		실시				맨홀																	
No.3 수직갱 맨홀							수직갱계획		맨홀																	
No.4 수직갱 맨홀									맨홀																	
추진(No.2→1)																										
추진(No.3→2)																										
추진(No.4→3)																										
추진(No.4→기설)																										
개착, 맨홀																										
가복구																										
본복구																										
계획공정	0	0	2	6	13	18	27	40	51	58	65	72	78	84	89	91	94	96	97	98	99	99	99	99	100	100
실공정	0	0	2	6	10	15	23	33	45																	

<그림 1.12> 횡선식 공정표에 의한 진도관리(예시)

3. 곡선식 공정표에 따른 진도관리는 먼저 횡선식 공정표를 작성하고, 횡선식 공정표에 기입된 각 부분 공사에 대하여 공사기간을 횡축에 잡고 공사비를 종축에 잡아 각기의 공정 곡선을 작성한다. 각 부분 공사 공정 곡선은 일반적으로 단순화하기 위해 직선을 사용한다. 횡축을 월마다(또는 10%마다) 구획 짓고 매월(또는 10%마다)에 대해서 각 부분 공사비(또는 공사

비의 10%)를 가산하여 전체 공사 예정곡선을 구한다. 공정진척에 따른 공정실적을 예정곡선과 동일한 방법으로 구하여 진도관리를 한다. 다음 <그림 1.13>에 곡선식 공정표와 공사 전체의 예정 곡선 일례를 나타내었다.



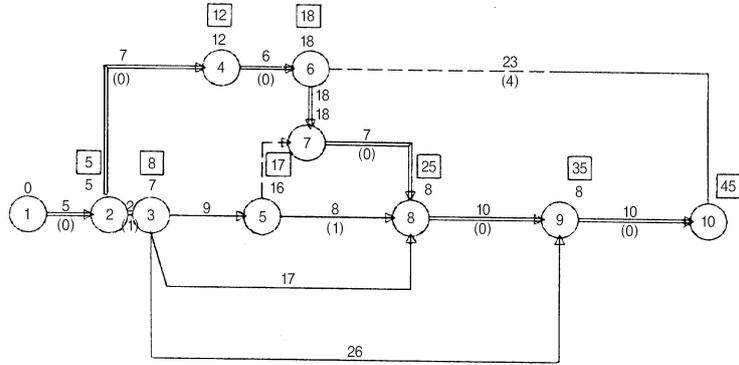
<그림 1.13> 곡선식 공정표

4. PERT-CPM에 의한 진도관리를 하면 사전에 가장 중요한 작업을 파악할 수 있고, 또 공정에 지연이 발생하는 경우 전체 공정을 가능한 늦추지 않고 단축해야 하는 작업을 용이하게 판단할 수 있다.

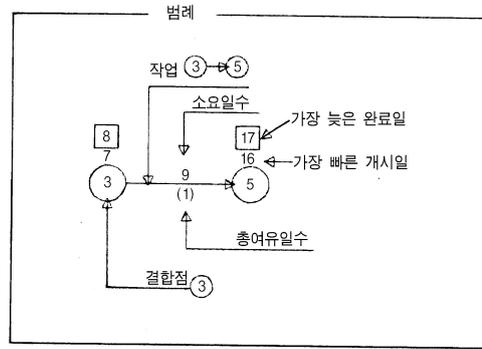
PERT-CPM에 의한 진도관리는 먼저 작성된 PERT-CPM을 일정기간마다 조사하고, PERT-CPM상에 현재의 진도를 기입해서 공정 지연이나 진척도를 체크하는 것부터 시작한다. 이에 따라 필요한 경우는 어느 시점부터 출발하는 PERT-CPM상 일정계획을 공기 내에 완성하도록 수정한다. 이런 반복에 의해 공정계획을 예측하여 지체 없이 적절한 대책을 세운다. 그러므로 PERT-CPM에서 공정관리는 우선도가 큰 작업에 대해서 집중적으로 관리하는 것이 가능하다.

5. PERT-CPM에 의한 진도관리 예(하수관거공사 시공)

1) 당초계획

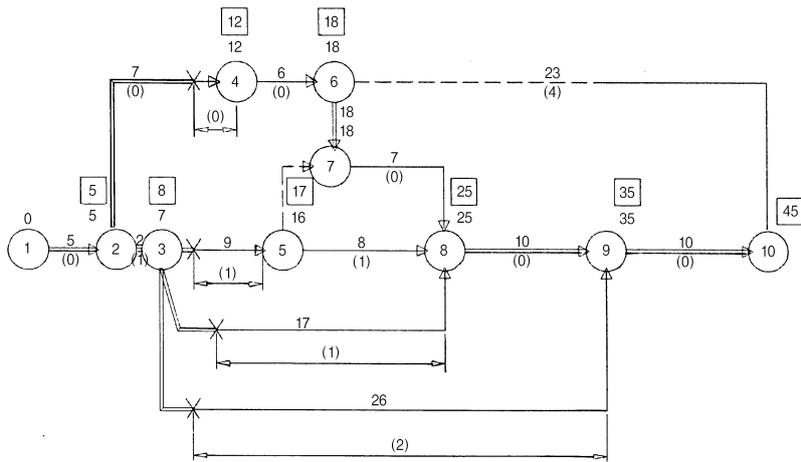


→ critical pass



<그림 1.14> 당초계획

2) 10일 경과 후의 진도



<그림 1.15> 10일 경과 후의 진도(예시)

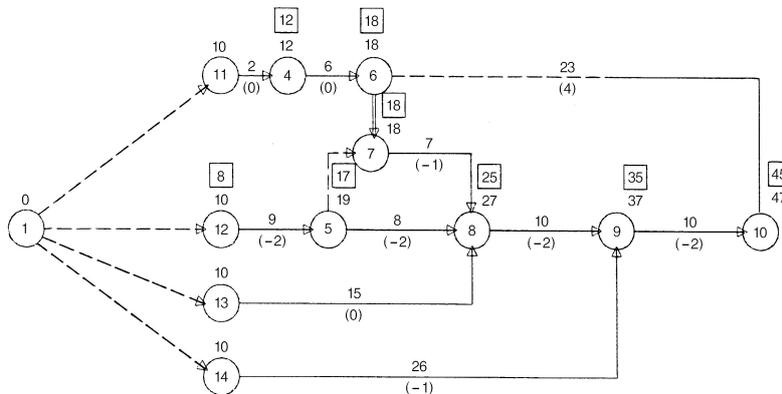
이 PERT-CPM에서 10일 경과 후 진척은 <그림 1.15>의 X표시에 작업이 있고, 그 시점에서 각 작업의 잔여일수를 조사한 곳, 예를 들어 작업 ②→④는 잔여작업일이 2일을 필요로 하고 있다. 그런데 당초의 계획에서는 작업 ②→④의 가장 늦은 완료일은 12일(같은 표의 결과점 ④의 상부의 12가 가장 늦은 완료일을 나타내고 있다)이고, 10일 경과 후 남은 건 2일이므로 10+2=12일이 작업 ②→④의 완료 예정이고, 늦지 않은 상황이다. 다음과 같이 10일 후의 전작업에 대해 조사하고 지연상황을 표시하면 다음과 같다.

작업	잔일수	준공연일수	당초계획	지연상황
②→④	2일	4 12일	12일	0일
③→⑤	9일	5 19일	17일	2일
③→⑧	15일	8 25일	25일	0일
③→⑨	26일	9 36일	35일	1일

3) 10일 후를 시작점으로 한 PERT-CPM(X표를 결합점이라 한다)

<그림 1.15>의 X지점은 각각 결합점 11) 12) 13) 14)라 하고 다시 표시해 보면 <그림 1.16>가 된다. 또 가장 빠른 개시일을 계산하면 최종 결합점에서 47일이 되고 2일 늦게 된다. 다시 총 공정을 계산하면 12)→5)→8)→9)→10)이 2일의 여유, 즉 2일의 지연이 되고 5)→7)→8)과 14)→9)가 각각 1일 지연이 되고 있다. 그러므로 이 지연을 해소하기 위하여 다음 조건을 만족하도록 한다.

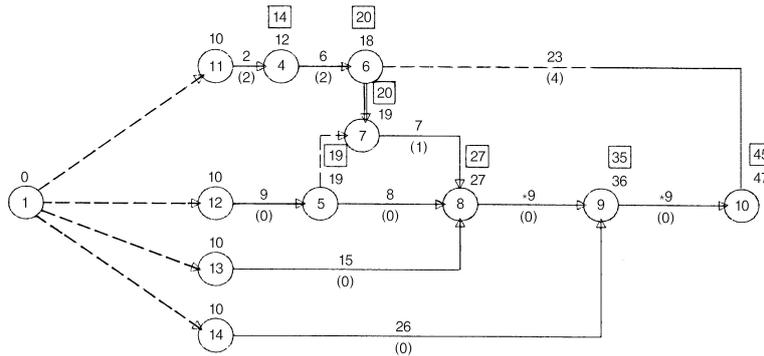
- A: 12)→5)→8)→9)→10)에서 2일 단축
- B: 12)→5)→7)→8)→9)→10)에서 1일 단축
- C: 14)→9)→10)에서 1일 단축



<그림 1.16> 10일 후를 start로 한 PERT-CPM(예시)

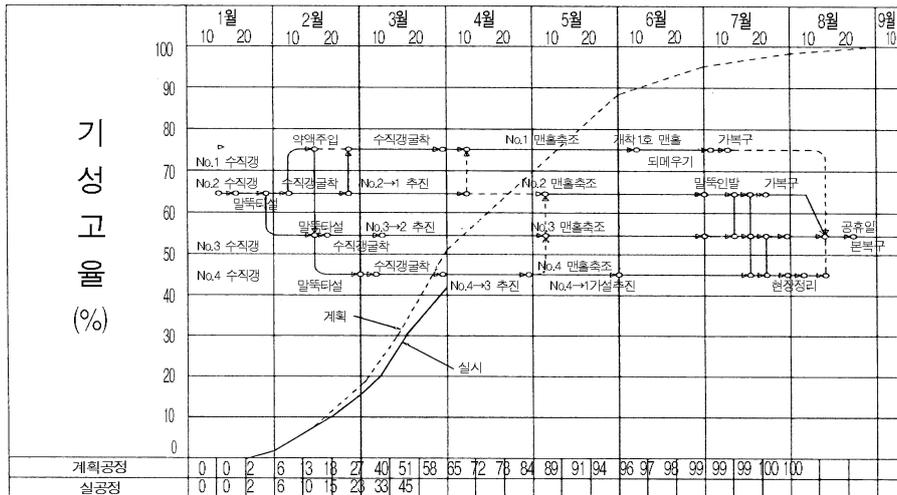
이 지연을 해소하는 방법으로 A, B, C 공통인 9)→10)에서 2일 단축하면 전체 조건을 만족하지만, 할 수 없는 경우는 9)→10)에서 1일 단축하여 B, C의 조건을 만족하고, 다음 12)→5)→8)→9)에서 1일 단축하면 A도 만족하고 문제는 해결된다.

4) 일정단축 후의 PERT-CPM



<그림 1.17> 일정단축 후의 PERT-CPM

이 사례에서는 이와 같이 단축해야 하는 경로를 모두 적고 그 중의 공통 작업으로부터 중점적으로 단축하는 방법이 공정관리상 유리한 방법인 것을 알 수 있다. 이것은 예를 들면 5)→8), 8)→9)에서 1일 단축하여 합계 2일 단축해도 A는 2일, B는 1일 단축되지만 C는 단축이 없어 전체 공정은 지켜지지 않기 때문이다.



<그림 1.18> 기성곡선에 의한 진도관리

3.8 공사기간 단축과 연장

3.8.1 준공예정일까지 기대경과시간과 계약공기나 시공자가 정한 시간계약조건을 비교하여 지연된 작업이 있으면 잃은 시간을 회복해야 할 필요가 있다. 공사를 적기에 준공하고 이점표 경유점이나 접합경유점에 도달하기 위해서 시간을 단축할 필요가 있다면 몇 개의 활동기간을 단축하는 촉진조치가 필요하다. 이러한 촉진조치로는 네트워크에 의한 공기단축과 작업촉진에 의한 공기단축이 있다.

1. 네트워크에 의한 공기단축

① 활동기간 검토

한계공정 또는 최장공정에 걸친 개별 활동기간 추정치에 착오가 있는지를 검토해 볼 필요가 있다.

또한 활동기간 추정에는 사람에 따라 차이가 있을 수 있다. 그러나 추정치를 변경할 때에는 타당한 사유가 있을 때만 할 수 있으며 임의로 기간을 단축해서는 안 된다.

② 한계공정 병행

어느 한계공정을 다른 한계공정과 병행해서 실시할 경우 기간을 감축할 수 있는 것이 있다. 이것은 병행 하도급 계약부분에서 있을 수 있다. 인력이나 장비에 대한 구속조건이 이것에 의존하고 있는 활동과 함께 한계 공정에 걸쳐 있을 경우가 있다. 시공자는 인력과 장비를 조기에 동원할 수 있는 하도급 시공자에게 그런 부분의 작업을 하도급할 수 있다.

③ 한계공정 세분

어느 한계공정이 후속공정을 시작하기 전에 반드시 완료되어야 하는지를 검토하면 때로는 한 공정을 세분하여 한 부분을 다른 한계공정과 병행해서 실시하는 것이 가능하다. 이와 같이 한계공정을 단축하였을 때에는 다른 공정 여유시간에 대한 영향을 조사하여야 한다.

④ 네트워크 순서 변경

네트워크 일부분에 대한 순서를 조정하여 직접비를 증가시키지 않고 한계공정 길이를 상당히 단축시킬 수 있다. 이것은 한정된 부분에 대하여 작업순서를 조정할 수 있지만 항상 가능한 것은 아니다. 당초 공정 계획이 잘 되어 있다면 후에 개선할 것은 활동기간의 단축뿐이다. 어느 작업을 수행하는 데는 여러 다른 가능한 방법이 있을 수 있으므로 새로운 시공방법을 도입하여 공기를 절감할 수 있다. 때로는 작업순서에 의하지 않

고 자원배당 순위를 변경하여 자원을 여유활동에서 한계 활동으로 전용시키면 한계활동 기간을 단축시킬 수 있다.

네트워크를 검토하여 공기를 단축하는 것은 실제로 네트워크를 작성하는 과정에서 검토하여 할 수 있지만, 공사진행 중에도 네트워크 작성시에 고려하지 못한 여러 가지 사정에 따라 필요할 때 네트워크를 수정하여 공기단축을 할 수 있다.

2. 작업촉진에 의한 공기단축

- 1) 한계공정을 개별적으로 촉진하여 공사기간을 단축하려면 각 한계활동에 대하여 시간단축이 가능한지를 검토해야 한다. 한 활동의 촉진은 인원추가, 시간외 작업 또는 교대작업 등을 활용할 수 있다. 어떤 활동은 하도급으로 달성할 수 있다. 더 많은 장비를 다른 공사에서 일시 전용하거나 특수기종을 추가로 차용할 수도 있다.

그러나 활동에 따라서는 어느 방법으로도 기간을 단축할 수 없는 활동도 있다.

- 2) 공사기간이 단축됨에 따라 기자재, 노무, 장비, 하도급계약에 대한 비용을 포함하는 직접공사비는 증가하고 반대로 어느 특정한 작업에 부과할 수 없는 비용이나 공사기간에 따라 증가하는 간접비는 감소한다.

3.8.2 발주자 공기조건에 대한 시간적인 어려움이 예상될 때에는 공사기간의 연장을 고려해야 할 경우도 있다.

1. 공사기간 연장은 처음부터 발주자 공기조건을 맞추기가 어렵다고 생각하여 촉진조치를 고려해서 공사비를 추산하는 경우로서 시공자는 시간적인 어려움이 예상될 때에는 공사비 예산에 시간외 작업, 교대작업 또는 그 밖에 작업촉진수법에 대한 과외비용을 계상하게 된다. 공사를 입찰하는 시기에 시공자는 공사기간을 정확하게 예측하기 어렵고 한계 활동을 지적하기도 어렵다. 그러므로 촉진조치를 위해서 생각할 수 있는 방법은 작업 전부 또는 일부를 촉진할 것인가 아니면 어느 작업 항목이 한계활동이 될 것인지를 짐작하는 것이다.
2. 이러한 기준에서 준비된 활동자료를 사용해서 네트워크분석을 하게 되면 결과적으로 구해지는 공기가 계약공기보다 너무 짧게 되어 앞에서 고려한 촉진조치의 전부 또는 일부가 필요 없는 것으로 나타나는 경우가 있게 된다. 이때에는 앞에서 논의한 공기단축에 반대되는 방법으로 작업일정을 늦추고 공사비 절감을 기대하는 것이 바람직하며, 시공자는 이익이 최대가 되는 기간까지 작업일정을 늦추어야 한다.
3. 공사기간을 지연시킬 수 있는 경우에는 한계공정 중에서 공정기간을 늦추어야 하므로 촉진 비용이 가장 큰 활동부터 차례로 늦추어야 한다. 이때의 영향은 한계공정이 길어지는 만큼 모든 비한계공정 여유시간이 증대되는 것이다.

3.9 자원 배당과 평활화

3.9.1 모든 활동을 예정된 시기에 맞춰 수행하는데 필요한 인력과 장비는 필요한 때에 필요한 수량만큼 현장에 공급되어 사용할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 예정된 공사일정에 따라 소요되는 인력과 장비에 대한 일별 자원집계표를 작성하여 동원가능성을 검토하여야 한다.

3.9.2 주어진 네트워크에서 시기에 따라 동원할 수 있는 수준의 자원에 대하여 자원소요량을 평탄하게 하면서 각 공정일정을 계획하기 위해 자원배당 절차를 수행한다.

1. 자원배당은 우선순위를 부여하는 기준에 따라 양상을 달리하게 된다.
 - 1) 총 여유시간이 최소인 활동에 자원을 배당한다.
 - 2) 자원일수가 최대인 활동에 배당한다.
 - 3) 자원소요량이 최대인 활동에 배당한다.
 - 4) 진행순위가 이른 활동에 배당한다.
2. 공사관리상 필요한 경우로서 다음의 상황에 높은 우선순위를 선택적으로 부여할 수 있다.
 - 1) 한정된 기능공이나 장비를 조속히 해고하고자 할 때 이들을 필요로 하는 활동
 - 2) 시공에 어려움이 있는 활동
 - 3) 준공되었을 때 기성금액이 크거나 많은 후속활동이 시작될 수 있는 활동
 - 4) 활동기간의 추정이 불확실한 활동
 - 5) 선행활동과 긴밀하고 시간적으로 불가분의 관계를 갖는 활동
 - 6) 자원이 부족하고 대체자원을 필요로 하는 활동
3. 자원배당과 관련하여 다음 사항을 고려할 수 있다.
 - 1) 각 활동 자원소요량은 정상수준을 기준으로 한 것이므로 활동기간도 이에 따라 정해진다. 때로는 자원소요량을 1차 수준으로 낮추어 자원을 배당할 수 있으며 이때 공사기간은 연장될 수 있다.
 - 2) 각 자원 동원수준은 작업시기에 따라 변동될 수 있다.
 - 3) 작업 성질에 따라서는 진행 중에 필요한 자원이 우선순위가 높은 다른 활동에 배당되는 동안 일시 중단했다가 상당한 기간 후에 다시 시작하는 활동은 분할이 가능하다.

3.9.3 자원배당에 의해 주어지는 자원분포도가 자원동원분포도에 근접할 수 있도록 자원수준의 정점까지 단계적으로 자원을 증대시켜서 다음에 고갈될 때까지 모든 여유 공정의 일정을 조

정하는 배당의 평활화를 행한다.

1. 자원평활화(smoothing)는 다음 방법으로 할 수 있다.
 - 1) 모든 한계공정 일정을 먼저 결정한다.
 - 2) 정점에 도달하는 시점까지는 여유활동 시작시각을 지연시키고 정점 수준이 달성되면 이 수준이 유지되도록 여유활동 시작시각을 조정한다.
 - 3) 자원이 감소하는 경우에는 상승과 하강이 자원분포도에 나타나지 않도록 여유활동을 당겨서 시작한다.
2. 동원수준이 시기에 따라 변동하는 경우에는 먼저 동원한도를 자원분포도에 나타내고 이에 따라 일정수준의 배당분포도에서 구해진 여유활동 시작시각을 조정할 수 있다. 이러한 수준의 배당분포가 적합하지 않은 경우에는 하나의 장점을 갖는 최적해가 달성될 때까지 정점의 크기를 낮추면서 일정을 조정해 간다.

제4절 안전관리

4.1 안전관리조직

수급인은 건설공사의 안전시공 추진을 위해서 안전조직을 갖추어야 하고 안전조직은 현장규모와 작업내용에 따라 구성하며 동시에 산업안전보건법에 해당규정(산업안전보건법 제13조 <안전보건관리책임자>, 동법 제14조 <관리감독자 등>, 동법 제15조 <안전관리자 등>, 동법 제18조 <안전보건총괄책임자>)에 명시된 업무를 수행하도록 하며 공사감독자는 이를 확인 관리하여야 한다.

4.1.1 안전보건관리책임자(현장대리인)

안전보건관리책임자는 당해 현장을 총괄하는 현장소장, 현장대리인으로서 하도급 포함시 “안전·보건관리책임자”의 의무를 동시에 수행하고 현장을 총괄 관리한다.

1. 안전보건관리책임자 선임 대상사업(산업안전보건법 시행령 제9조 <안전보건관리책임자의 선임 등>)은 다음과 같다.

- 상시 근로자 100인 이상을 사용하는 사업과 상시근로자 100인 미만을 사용하는 사업 중 노동부령이 정하는 사업으로 한다.
 - 사업주는 관리책임자를 선임한 때에는 노동부령이 정하는 바에 의하여 선임한 날부터 14일 이내에 노동부장관에게 이를 증명할 수 있는 서류를 제출하여야 한다.
2. 안전·보건관리책임자의 주요 업무는 다음과 같다.
- 안전·보건관련 담당자의 지휘·감독
 - 안전관리계획 수립
 - 안전관리규정 작성
 - 근로자의 안전보건교육
 - 근로자의 건강진단 등 건강관리
 - 재해원인조사 및 재해방지대책 수립
 - 재해에 관한 통계 기록 유지
 - 안전보건에 관련되는 안전장치 및 보호구 구입시 적격품 여부 확인
 - 근로자의 유해·위험예방조치(안전기준 및 보건기준에 관한 규칙)
 - 재해발생의 급격한 위험이 있을 때 또는 중대재해 발생시 작업의 중지 및 재개
 - 기타 안전보건에 관한 주요 사항
3. 안전·보건총괄책임자의 임무 동시 수행시 추가 사항은 다음과 같다.
- 안전보건협의회 운영
 - 현장의 순회점검 등 안전보건관리
 - 하도급업체가 실시하는 안전보건교육에 대한 지도와 지원
 - 하도급업체 표준안전관리비 집행감독 및 이의 사용에 관한 협력업체와의 협의
 - 유해·위험 기계 기구 및 설비 사용여부 확인
 - 기타 안전보건에 관한 주의 사항

4.1.2 안전관리자(법정자격자)

안전에 관한 기술적인 사항에 대하여 안전보건관리책임자를 보좌하고 관리감독자 및 안전담당자에 대하여 감리·조언한다(안전관리자 배치는 산업안전보건법 제15조 <안전관리자 등>에 따른다).

1. 안전관리자의 주요 업무는 다음과 같다.
- 현장의 안전보건관리규정 및 취업규칙에서 정한 직무
 - 방호장치, 기계·기구와 설비 및 보호구 중 안전에 관련되는 보호구 구입시 적격품 선

정

- 현장의 안전교육 계획 수립 및 실시
- 현장 순회점검·지도 및 조치 건의
- 재해발생의 원인조사 및 재발방지를 위한 기술적 지도·조언
- 관련법규 및 각종규정 등 안전에 관한 사항을 위반한 근로자에 대한 조치 건의

<표 1.2> 안전관리자의 선임기준 및 자격

구 분	인 원 수	유 자 격 자
공사비 800억원 이상 또는 상시근로자 600인 이상인 현장(700억원 또는 300인 추가시마다 1인 추가)	2명 (건설안전기사 1명 포함)	1. 건설안전기사 1, 2급 2. 산업안전기사 1, 2급 3. 전문대학 또는 동등 이상의 학교에서 산업안전 관련학과 졸업 4. 이공계 전문대학 또는 동등 이상의 학교를 졸업하고 실무경력 3년 이상인 자로 노동부장관이 지정하는 기관이 실시하는 교육을 받고 소정의 시험에 합격한 자
공사비 120억원(건설산업기본법 시행령 제7조 별표 1의 토목공사에 속하는 공사는 150억원) 이상 800억원 미만 또는 상시근로자 300인 이상 600 미만	1명 (전담)	5. 교육법에 의한 공업계 고등학교를 졸업하고 시공실무경력이 5년 이상인 자로 노동부장관이 지정하는 기관이 실시하는 교육을 받고 소정의 시험에 합격한 자 * 단, 5항은 상시근로자 50인 이상 1,000인 미만인 공사에 해당

* 선임한 날로부터 14일 이내 노동부장관에게 이를 증명할 수 있는 서류를 제출하여야 한다.

* 전체 공정 15% 이하, 85% 이상인 기간에 해당되는 경우 공사비가 800억원 이상이라도 상시 근로자수가 600인 미만인 경우에는 1인(건설안전기사 포함) 이상을 선임할 수 있음.

4.1.3 관리감독자

공사와 관련된 당해업무와 소속직원을 직접 지휘, 감독하는 부서의 장이나 그 직위를 담당하는 자로서 당해직무와 관련된 안전보건상의 업무를 수행한다.

1. 관리감독자의 주요 업무(산업안전보건법 시행령 제10조)는 다음과 같다.

- 당해 작업과 관련되는 유해 위험기계기구 또는 설비의 안전보건 점검, 이상유무 확인 및 시정조치
- 지휘하에 있는 근로자의 작업복, 보호구 및 방호장치의 점검과 착용에 관한 교육 지도
- 당해 작업의 정리정돈 및 통로 확보의 확인 감독
- 안전관리자의 지도조언에 대한 협조
- 기타 당해 작업의 안전보건에 대한 사항

4.1.4 안전담당자

특히 위험방지를 필요로 하는 작업에 종사하는 관리감독자 중에서 지정, 해당 작업의 안전 업무를 수행한다.

1. 안전담당자 선임 대상사업은 다음과 같다(산업안전보건법 시행령 제11조 <안전담당자의 지정 등>).

- 고압 실내작업
- 건설용 리프트, 곤돌라를 이용한 작업
- 콘크리트 파쇄기를 사용해서 행하는 파쇄작업(2m 이상인 구조물)
- 굴착면 높이가 2m 이상이 되는 지반굴착(터널 및 수직갱 이외의 갱 굴착 제외)작업
- 흙막이 지보공의 보강, 동바리 설치 또는 해체작업
- 터널 안에서의 굴착작업(굴착용 기계를 사용해서 행하는 굴착작업 중 근로자가 날 밑에 접근하지 않고 행하는 작업 제외) 또는 동작업의 터널거푸집 지보공 조립 또는 콘크리트작업
- 굴착면 높이가 2m 이상이 되는 암석 굴착작업
- 거푸집 지보공 조립 또는 해체작업
- 비계 조립해체 또는 변경작업
- 건축물 골조, 교량의 상부구조 또는 탑의 금속제 부재에 의하여 구성되는 것(5m 이상인 것에 관함)의 조립·해체 또는 변경작업
- 높이가 2m 이상인 콘크리트 공작물 해체 또는 파괴작업
- 맨홀작업

2. 안전담당자의 주요 업무는 다음과 같다.

- 사업장 내 유해·위험한 작업과 관련되는 기계·기구 또는 설비의 안전·보건 점검 및 이상유무 확인
- 관리감독자에게 소속된 근로자의 작업복·보호구 및 방호장치의 점검과 그 착용·사용에 관한 교육지도
- 당해 작업에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 응급조치
- 당해 작업의 작업장 정리정돈 및 통로확보 확인 및 감독
- 당해 사업장의 산업보건의·안전관리자 및 보건관리자의 지도·조언에 대한 협조
- 유해 또는 위험 작업에 근로자를 사용할 때 실시하는 특별교육중 안전에 관한 교육
- 유해 또는 위험한 기계·기구 또는 설비에 대한 자체검사
- 기타 당해 작업 성격상 유해 또는 위험을 방지하기 위한 업무

4.1.5 안전·보건협의회

동일현장에 하도급업체와 작업시 동일한 장소에서 작업할 때 생기는 산업 재해를 예방하기 위하여 안전·보건총괄책임자는 현장의 안전보건협의회를 운영하여 그 기록을 작성·보존하여야 한다.

1. 안전보건협의회 구성원은 다음과 같다.
 - 안전보건관리책임자, 안전관리자, 관리감독(책임)자, 협력업체 대표자 확인
2. 회의개최
 - 정기회의 : 매월 1회 정기적으로 개최

4.2 안전관리계획

4.2.1 건설업자는 건설공사 안전을 확보하기 위하여 안전관리계획을 수립하고 이에 따라 안전 점검을 실시하여야 한다.

1. 안전관리계획을 수립하여야 할 건설공사의 범위, 안전관리계획의 수립기준 및 수립절차는 건설기술관리법 제26조의 2(건설공사의 안전관리), 동법 시행령 제46조의 2(안전관리계획의 수립)에 의한다.
2. 건설업자는 안전관리계획을 작성할 때 공사감독자 또는 감리원의 확인을 받아 건설공사(공종별 안전관리계획인 경우에는 당해 공종에 관한 공사를 말한다)를 착공하기 전에 발주자에게 제출하여야 한다. 안전관리계획의 내용을 변경한 때에도 또한 같다.
3. 안전관리계획에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
 - 1) 건설공사 개요 및 안전관리조직
 - 2) 공종별 안전점검계획
 - 3) 공사장 주변 안전관리대책
건설공사 중 발파·진동·소음이나 지하수차단으로 인한 주변지역의 피해방지대책이 포함되어야 한다.
 - 4) 통행안전시설 설치 및 교통소통에 관한 계획
 - 5) 안전관리비 집행계획
 - 6) 안전교육 및 비상시 긴급조치계획
 - 7) 공종별 안전관리계획

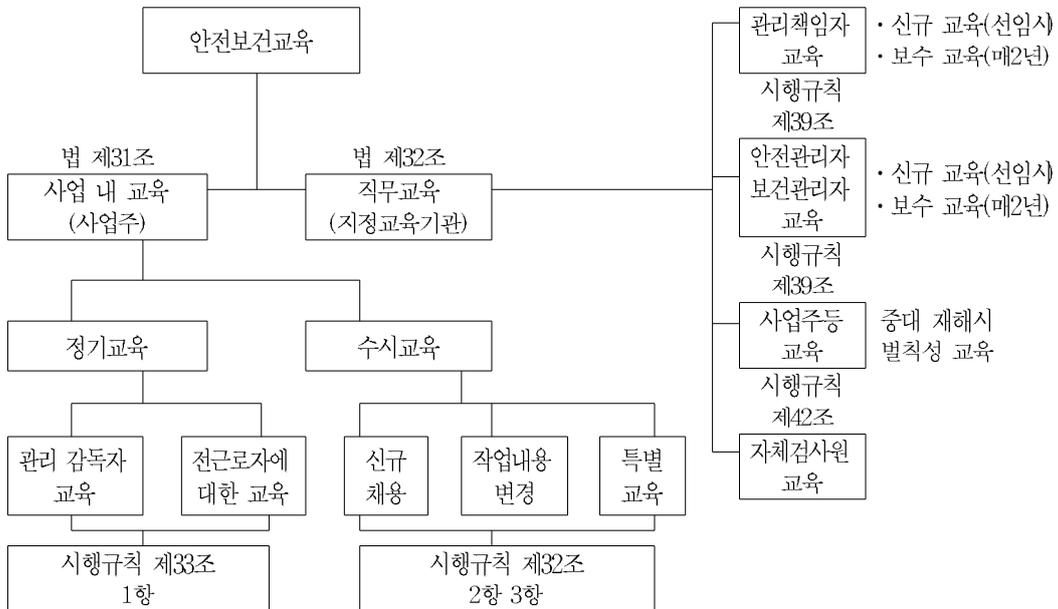
4.2.2 건설업자는 공사를 준공할 때 안전점검에 관한 종합보고서를 작성하여 발주자에게 제출하여야 한다.

1. 발주자는 시설물 안전관리에 관한 특별법 제2조의 규정에 해당되는 시설물에 해당되는 건설 공사는 공사 준공 후 3개월 이내에 종합보고서를 한국시설안전기술공단에 제출하여야 한다.
2. 한국시설안전기술공단에 종합보고서를 제출한 발주자를 제외한 발주자와 건설업자는 종합 보고서를 당해 공사의 하자담보책임기간 만료일까지 보관하여야 한다.

4.3 안전교육

4.3.1 공사시행부서의 장과 공사감독자는 건설현장 안전사고를 예방하고 직원 및 근로자의 안전을 위하여 자체안전교육을 실시하며, 수급인이 관계법령에 규정된 안전교육을 시행하도록 관리 감독을 하여야 한다.

1. 산업안전보건법 제31조(안전·보건교육), 동법 시행규칙 제33조(교육시간 및 교육내용)의 규정에 의하여 안전·보건교육의 교육 시간은 동법 시행규칙 별표 8에 의하고, 교육내용은 동법 시행규칙 별표 8의 2에 의한다. 안전보건교육 체계를 그림으로 나타내면 다음과 같다.



<그림 1.19> 안전보건교육 체계

2. 산업안전보건관련 교육과정별 교육시간(산업안전보건법 시행규칙 별표 8)은 다음 표와 같다.

1) 사업 내 안전보건교육

교육 과정	교육 대상	교육 시간
가. 정기교육	생산직 종사근로자	매월 2시간 이상
	사무직 종사근로자	매월 1시간 이상
	관리감독자의 지위에 있는 자	반기 8시간 이상 또는 연간 16시간 이상
나. 채용시 교육	당해 근로자로서 건설업 종사자를 제외한 자	8시간 이상
	당해 근로자로서 건설업에 종사하는 근로자	1시간 이상
	당해 근로자로서 건설업 종사근로자를 제외한 자	2시간 이상
	당해 근로자로서 건설업 종사근로자	
다. 작업내용 변경시 교육	영 별표 2 각호의 작업에 종사하는 근로자로서 건설업종사자를 제외한 자	1시간 이상
	영 별표 2 각호의 작업에 종사하는 근로자로서 건설업종사자	16시간 이상
라. 특별교육	영 별표 2 각호의 작업에 종사하는 근로자로서 건설업종사자	2시간 이상

2) 사업주 및 관리감독자 교육

교육 대상	교육 시간
가. 사업주	4시간 이상
나. 관리감독자 또는 안전담당자	6시간 이상

3) 관리책임자등에 대한 교육

교육 대상	교육 시간	
	신규	보수
가. 관리책임자	6시간 이상	6시간 이상
나. 안전관리자	34시간 이상	24시간 이상
다. 보건관리자	34시간 이상	24시간 이상
라. 산업보건의	21시간 이상	6시간 이상
마. 안전관리대행기관 종사자	34시간 이상	24시간 이상
바. 보건관리대행기관 종사자	34시간 이상	24시간 이상
사. 재해예방전문지도기관 종사자	-	24시간 이상

4) 자체검사원 교육

교육 과정	교육 대상	교육 시간
양성 교육	-	28시간 이상

3. 산업안전보건관련 교육대상별 교육내용(산업안전보건법 시행규칙 별표 8의 2)

- 1) 사업 내 안전·보건 교육
 - ① 근로자 정기안전·보건 교육
 - ② 관리감독자 정기안전·보건 교육
 - ③ 채용시 및 작업내용 변경시 교육
 - ④ 특별안전보건 교육대상 작업별 교육
- 2) 수급인 등에 대한 교육
- 3) 관리책임자 등에 관한 교육
- 4) 자체검사원 교육

4.3.2 수급인은 당해 사업장의 근로자에 대하여 정기적으로 안전·보건에 관한 교육을 실시하여야 한다.

4.3.3 수급인은 근로자의 채용할 때와 작업내용을 변경할 때에는 당해 근로자에 대하여 당해 업무와 관련되는 안전·보건에 관한 교육을 실시하여야 한다.

4.3.4 수급인은 유해 또는 위험한 작업에 근로자를 사용할 때에는 당해 업무와 관련되는 안전·보건에 관한 특별교육을 실시하여야 한다.

4.3.5 수급인은 안전·보건에 관한 교육을 노동부장관이 지정하는 교육기관에 위탁하여 실시할 수 있다.

4.4 안전조치

4.4.1 수급인은 공사 중 안전사고의 사전예방을 위하여 다음의 사항을 준수하여야 한다.

1. “산업안전보건법”에 의한 안전조치

구 분	적 용
• 소화설비(소화기, 소화사, 방화용수 등)	• 소화설비 필요장소
• 정보 또는 연락용 설비장치	• 발파작업, 화재위험, 낙반, 출수위험 등이 있는 작업
• 살수	• 분진의 확산방지 및 시계확보를 위 해 필요한 장소
• 통기 및 환기설비	• 옥내 용접작업 • 밀폐된 장소
• 각종 안전완장	• 안전관리자등 착용
• 안전리본, 홍장, 각종안전 스티커, 무재해기록 판 등	• 공사감독자와 협의하여 필요시
• 기타	• 기타관계 법령에 의해 요구되는 사항

2. 전기사고 예방대책

- 1) 주요 시설물 일반인 출입금지
- 2) 전선의 절연 피복상태 확인 후 손상된 부분은 즉시 교체
- 3) 전기용량 초과 사용금지
- 4) 옥외분전함 덮개 및 빗물받이 차양 설치
- 5) 가설전선 침수방지 및 차량통과부위 절연피복 보호조치
- 6) 고압선 통과부위 위험표지판 및 경고 안내문 설치

3. 화재예방 대책

- 1) 공동구, 지하피트, 변전실 등 지하시설물 점검
 - ① 전기 무단사용금지
 - ② 페인트 등 인화성물질 및 위험물 방지
 - ③ 하자보수용 자재보관 및 대기실 사용
 - ④ 각종 공사용 자재 방치
- 2) 현장사무실, 창고, 숙소에 소방기구 비치

4. 안전·보건장구 사용

적 용 작 업	안전·보건 위생장구
<ul style="list-style-type: none"> • 물체의 낙하, 비래의 위험이 있는 작업 • 추락, 충돌, 감전의 위험이 있는 작업 • 토석의 낙반, 붕괴 위험이 있는 작업 • 기타 유해, 위험이 있는 작업 	<ul style="list-style-type: none"> • 안전모

적용 작업	안전·보건 위생장구
<ul style="list-style-type: none"> • 감전 우려 작업 • 각종 물체의 운반, 낙하, 비래의 위험이 있는 작업 • 충격 및 날카로운 물체에 의한 위험이 있는 작업 • 기타 유해, 위험이 있는 작업 	<ul style="list-style-type: none"> • 안전화(기죽제 및 고무제 발보호용)
<ul style="list-style-type: none"> • 콘크리트 타설작업 • 감전 우려 • 기타 장화를 착용해야 하는 작업 	<ul style="list-style-type: none"> • 장화(일반용, 절전용)
<ul style="list-style-type: none"> • 야간의 작업자 및 신호수 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 반사조끼, X밴드
<ul style="list-style-type: none"> • 2미터 이상의 각종 고소작업 <ul style="list-style-type: none"> - 작업대, 난간설비를 설치할 수 없는 작업 - 각종 비계발판 위 작업 - 난간에서 신체를 밖으로 내밀어야 하는 작업 	<ul style="list-style-type: none"> • 안전대(부속물 포함)
<ul style="list-style-type: none"> • 용접작업 	<ul style="list-style-type: none"> • 용접치마, 용접토시, 용접재킷
<ul style="list-style-type: none"> • 근로자의 손이 손상될 우려가 있는 작업 • 아크 및 가스용접, 용단작업 	<ul style="list-style-type: none"> • 일반 작업용 면장갑 • 용접용 보호장갑
<ul style="list-style-type: none"> • 톱밥 등 각종 분진이 발생하는 작업 • 각종 해체공사 기계기구의 취급작업 	<ul style="list-style-type: none"> • 방진 마스크
<ul style="list-style-type: none"> • 각종 유해가스 발생장소 	<ul style="list-style-type: none"> • 방독 마스크
<ul style="list-style-type: none"> • 소량의 각종분진이 발생하는 작업장소 	<ul style="list-style-type: none"> • 먼 마스크
<ul style="list-style-type: none"> • 현저히 덥거나 차가운 작업장소 • 고온, 저온물체 또는 유해물을 취급하는 작업장소 	<ul style="list-style-type: none"> • 피부보호구 및 보호의(보호의, 장갑 신발, 마스크, 세척제, 보호크림, 방열보호구)
<ul style="list-style-type: none"> • 유해한 광선에 노출되는 작업 • 가스, 증기, 분진 등을 발생하는 작업 • 각종 해체기계, 기구의 취급작업 	<ul style="list-style-type: none"> • 안보호구(차광안경, 플라스틱 보호안경 등)
<ul style="list-style-type: none"> • 소음 90dB 이상을 발생하는 취급작업 	<ul style="list-style-type: none"> • 차음보호구(귀마개, 귀덮개)
<ul style="list-style-type: none"> • 각종 진동기계, 기구의 사용작업(착암기 전기톱 연마기, 핸드브레이커, 콘크리트 타설용 진동기 등) 	<ul style="list-style-type: none"> • 방진장갑

4.4.2 수급인은 공중재해와 노동재해를 미연에 방지하고 공사를 안전하게 이행하기 위하여 공사에 필요한 안전조치를 관계법규에 따라 해야 한다.

1. 공사에 필요한 조치는 일반적으로 소홀히 취급되고 있는 실정이므로 수급인과 공사감독자

- 는 서로 협력하여 사고방지에 만전을 기해야 한다.
2. 산업안전보건법 제48조(유해·위험방지계획서의 제출 등)에서 규정하고 있는 유해·위험방지계획서를 공사 착공 전에 30일 전 작성하여 한국산업안전공단에 제출할 대상공사와 그 규모는 다음과 같다.
 - 1) 지상높이가 31m 이상인 건축물 또는 공작물의 건설, 개조 또는 해체(이하 “건설 등”이라 한다.)
 - 2) 최대지간 길이가 50m 이상인 교량건설공사
 - 3) 터널건설 등의 공사
 - 4) 게이지 압력이 cm^2 당 1.3kg 이상인 잠함공사
 - 5) 깊이 10.5m 이상인 굴착공사
 - 6) 기타 건설설비, 크레인 등을 사용하는 공사 또는 유해, 위험작업 등으로서 노동부장관이 정하는 공사

4.4.3 수급인은 기상예보 등에 충분히 주의하여 공사 중 호우, 홍수, 태풍 등에 대비하여야 하며 유사시에는 피해를 최소한도로 적게 받도록 신속하게 응급조치를 하여야 한다.

4.4.4 작업장 내에서는 안전모를 써야 하며, 공사장에는 구급약을 상비하고 공사장의 크기와 위험성에 따라 의무실을 두어야 한다.

4.4.5 공사 시공 중에는 인접해 있는 기존 구조물 또는 교통시설에 피해를 주지 않도록 필요에 따라 보호시설을 해야 한다.

1. 하수도공사에서 도로를 깊이 굴착할 경우 굴착 주변의 건물이 영향을 받을 수 있으므로 흙막이를 설치하여 지반의 활동을 막아 건물의 안전을 유지해야 한다.
2. 굴착폭이 넓거나 공사가 장기간 계속될 경우 굴착면에 덮개를 설치하여 차량이 운행하도록 해야 한다.

4.4.6 공사 시공 중에는 일반인의 통행, 수리시설 및 농작물에 지장이 없도록 적절한 조치를 해야 한다.

1. 하수도공사에서 교통을 차단해야 할 경우에는 가설교량 또는 우회가설도로를 만들어 일반인의 통행에 지장이 없도록 하여야 하고 하천공사시에 하천의 흐름을 차단시키거나 또는 다른 곳으로 물이 흐르도록 함으로서 하류에서 농업용수의 취수에 곤란을 주지 않도록 해

- 야 한다.
2. 안전조치에 관한 주요 건설안전 관련법규 기준 및 관리부서는 다음과 같다. 보다 상세한 것은 【부록 3】을 참조한다.

<표 1.3> 건설안전 관련법규의 기준 및 관리부서

관리 부서	법규 및 기준
노동부	산업안전보건법, 근로기준법
건설교통부	건설기술관리법, 건설산업기본법, 건축법, 도로법(도로구조령), 하천법, 도시계획법, 교통안전법, 건설기계관리법, 시설물의 안전관리에 관한 특별법, 각종 공사표준시방서 및 기준
재정경제부	국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률
행정자치부	소방법, 총포·화약류등 단속법, 도로교통법, 자연재해대책법
산업자원부	전기공사업법, 전기용품 안전관리법, 도시가스사업법, 액화석유가스관리법, 고압가스안전관리법, 광산보안법
환경부	상·하수도법, 환경정책기본법, 대기환경보전법, 소음·진동규제법, 수질환경보전법, 유해화학물질관리법, 폐기물관리법, 환경영향평가법
중소기업청	공업표준화법, 계량 및 측정에 관한 법, 공산품품질관리법

4.5 안전점검

수급인은 직접 또는 건설안전점검기관에 의뢰하여 안전점검을 실시하여야 한다. 안전점검의 종류는 자체안전점검, 정기안전점검, 정밀안전점검 등으로 분류한다.

4.5.1 건설공사의 공사기간 동안 매일 자체안전점검을 실시하여야 한다.

1. 일상점검

수급자와 공사감독자는 관할 작업장에서 발생할 수 있는 안전사고를 미연에 방지하기 위해 작업 전후 또는 작업 중 계속해서 점검해야 한다.

2. 정기점검

반기, 분기, 월간 및 주간점검 등 점검계획에 의거 정기적으로 시행하는 점검으로 현장 전체, 안전사고의 위험이 내재된 곳 또는 안전사고가 발생할 우려가 있는 곳에 대한 일제점검을 실시, 불완전한 요소를 발견하고 이를 시정하여야 한다.

<표 1.4> 점검의 구분

점검주관	점검명	구분	점검기관(자)	비고
사업장	일상점검	일일	안전관리책임자 안전관리자 감독 (감리) 원	
		작업 중	안전관리자 관리감독자 안전담당자	
		작업 후	상 동	
	정기점검	주간	안전관리책임자 안전관리자 감독 (감리) 원	
		월간	상 동	
발주자	정기점검	해빙기 대비	공사 시행 부서	
		우기 대비	"	
		태풍 대비	"	
		동계 대비	"	
외부기관	정기안전점검	연 1회 이상	안전점검전문기관	
	정밀안전점검	필요시	"	

<표 1.5> 일상점검

구분	점검시 착안 사항	비고
일일점검	<ul style="list-style-type: none"> •작업의 원칙과 내용을 설정, 작업 전 또는 장비류의 사용 전에 실시 •하도급업체의 반입장비, 임대장비를 현장 반입시 관리감독자 직접 확인 •건설기계, 특수공구 등은 운전 또는 조작담당자를 복수로 지정하여 해당자만 사용토록 함 •일반 가설시설물을 특정 하도급업체가 사용할 경우에는 그 업체 담당자를 별도 지명 •재료의 임시적치, 작업환경, 근로자의 안전조치 사항은 총괄책임자 통제하에 별도 지정 •점검표는 작업내용, 위험장비류별로 실효성 있게 작성, 검토된 점검표를 사용 하도급업체에서 실시한 경우에는 점검결과를 기록, 원도급업체에게 사본을 제출 하고 원본을 확인 날인하여 보존 	

구분	점검시 착안 사항	비고
작업 중 점검	<ul style="list-style-type: none"> • 안전시설 미비, 기계의 이상, 공구의 불량 및 작업환경의 변화 • 불안정한 행동(작업표준 무시, 보호구를 착용하지 않고 작업실시 등) 및 신규 채용자에 대한 배려 미비 • 작업을 실시한 장소에 대한 정리정돈 • 기자재·폐기자재·임시적제기자재 적재장소 등의 정리정돈 	
작업 종료 후 점검	<ul style="list-style-type: none"> • 작업정리 후 정리정돈 • 화기점검 및 전원개폐여부 확인 • 건설장비류의 원위치 상태 및 열쇠에 대한 반납 • 가설숙소의 근로자 숙박여부 및 행동 사항 확인 • 인원 출력, 작업지시서, 안전일지 등의 사무처리 	
공정 협의	<ul style="list-style-type: none"> • 혼합된 작업에서는 상하작업의 시간대를 조정 또는 작업방법의 확인, 타공종과 협동작업의 작업 방법, 순서, 작업책임자, 신호자 등의 확인 • 공동사용 기계류의 사용할 때 작업내용, 작업방법, 작업계획 책임자, 유도자, 신호자, 유자격운전자 배치 및 작업시간 등의 확인과 조정 • 공동사용 시설(비계, 통로, 작업대 및 가설경사로 등) 사용시간, 작업내용, 작업 방법 및 작업책임자의 조정과 확인 • 계획변경작업, 신규착수작업 등의 충분한 협의 확정 후 실시 • 관계자 사이의 충분한 협조, 납득, 각 작업의 중점 사항을 기입한 작업 체크리스트를 작성 배부(체크리스트가 불필요한 경우 수첩에 기재) • 협의 사항과 현장이 일치되지 않은 경우 작업 중지하여 재협의 확정된 후 작업을 재개 • 확정내용은 조회, 안전모임 등의 방법으로 작업자에게 주지시켜 실시 	

<표 1.6> 정기점검

구분	점검종류	점검시 착안 사항	비고
사업장 (현장)	주간점검	<ul style="list-style-type: none"> • 작업장 내의 환경, 건설장비류, 작업로, 각종 공구류의 점검 • 진행작업에 대한 공정별(작업반) 공정협의 • 신규공사내용에 대한 시방서, 시공도, 시공요령 등에 대해 토의전달 • 현장 내 안전점검은 체크리스트(check list)를 이용하여 안전관리자가 해당 담당자를 대동하고 점검 및 확인 • 안전점검 결과 및 지적 사항은 감독(감리)원 및 현장소장에게 보고하고 시정조치 기록보존 • 공사용 시설물 및 장비에 대한 담당자지정 및 점검여부 	

구분	점검종류	점검시 착안 사항	비고
사업장 (현장)	주간점검	<ul style="list-style-type: none"> • 기자재, 불용재, 폐기자재, 쓰레기 및 미사용 기자재의 정리 	
	월간점검	<ul style="list-style-type: none"> • 주간, 월간공정, 작업내용 변경 등을 설명하고 공정진행에 따른 안전상의 주의 사항을 설명 • 관계기관, 감독의 지시 및 지도 사항에 대한 설명, 토의 및 검토 • 각 공종별 작업조정 토의 및 개선 사항 논의 • 일일, 주간 안전점검에 따른 문제점 등의 토의와 조정 • 발생된 재해의 원인조사, 분석 및 대책 검토 • 각 직종의 작업책임자, 작업자가 유의해야 할 사항의 전달 • 토의 및 의견 사항 기록 및 확인 • 차기 개최일 결정 및 제안 사항 요청 <p>* 수급인</p> <ul style="list-style-type: none"> • 협의회 당일 의제와 문제에 대하여 검토하고 건설적인 의견을 제시 • 점검결과에 따른 지시 및 요망 사항에 대한 대책과 계획을 검토하여 조치하고 조치 사항에 대하여 총괄책임자에게 보고 후 기록을 보존 • 소속 작업자에게 필요한 사항을 전달 	
발주자	해빙기 안전점검 (3월)	<ul style="list-style-type: none"> • 구조물 동해발생여부 <ul style="list-style-type: none"> - 구조물기초, box 등 콘크리트구조물 노출부분 - 한중 콘크리트공사 시공부위 <동해여부 판별방법> <ul style="list-style-type: none"> • 콘크리트 표면에 침상무늬 발생 • 해빙시 콘크리트 내부의 동결된 물이 녹아 흘러나옴 • 콘크리트 표면에 백화현상 발생 • 콘크리트 내부가 치밀하지 않고 공극발생, 심한 동결시 콘크리트 내부에도 침상무늬 발생 • 안전시설물 설치 적정 여부 • 구조물, 경사지 지반붕괴 및 전도 <ul style="list-style-type: none"> - 깊은 터파기구간 경사면의 연약화로 인한 붕괴 여부 - 절토부, 고성토부의 지하수 용출 및 사면파괴 여부 - 콘크리트구조물의 부등침하로 인한 전도, 균열발생 여부 • 가설시설물 등의 설치 • 공사장 주변점검 <ul style="list-style-type: none"> - 현장 내 위험지역 외부인 무단출입 여부 - 흙, 눈 등으로 은폐된 웅덩이, 터파기 개소 방치여부 - 건설기계류의 작동상태 및 안전장치 이상유무 확인 	

구분	점검종류	점검시 착안 사항	비고
발주자	해빙기 안전점검 (3월)	<ul style="list-style-type: none"> - 각종 자재 및 쓰레기 등의 정리정돈 및 청소상태 • 화재예방 <ul style="list-style-type: none"> - 가설사무소, 창고, 식당, 작업자숙소 등의 전기배선조잡, 전기기자재 무단증설여부 - 인화성, 가연성 자재 및 폭발성물질의 방치여부 	
	우기 안전점검 (6월)	<ul style="list-style-type: none"> • 배수로정비 <ul style="list-style-type: none"> - 배수관 및 맨홀 등 기존 배수로 정비 - 가배수로 정비 - 붕괴가 예상되는 법면 상단에 임시측구 설치 • 성토법면 보강 • 가설자재붕괴 및 비산방지 <ul style="list-style-type: none"> - 동바리 및 비계 등의 지지상태 및 연결부 고정상태 - 가설자재 전도예방을 위한 버팀목 설치상태 • 비상용 펌프 및 양수시설확보 • 안전요원 비상근무체제 확립 	
	태풍기 안전점검 (7~9월)	<p>[폭우대비]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 우기안전대책 수립항목 재점검 • 장마이후 취약해진 현장 내 가배수로, 침사지 정비 • 위험법면에 대한 안전점검 및 보강조치 • 감전사고 방지 • 응급복구 자재 및 장비 확보(양수기, 호스, 비닐, 마대, 포크레인 등) <p>[강풍대비]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 동바리, 비계의 지지 및 연결부 조임상태 확인 • 공사용 가설자재, 현장반입자재의 비산방지 조치 • PC빔 등 전도우려 구조물의 점검 	
	동절기 안전점검 (11~12월)	<ul style="list-style-type: none"> • 동절기 부당시공 금지 <ul style="list-style-type: none"> - 부득이한 경우 감리, 감독의 승인하에 시방에 의한 건설시공 유도 - 동절기 작업계획 수립 - 양생 및 보온시설 점검 • 공사현장 출입통제 및 주변 구조물 안전대책강구 • 화재예방 	

4. <표 1.7>과 같은 점검항목을 정하여 순찰을 함으로써 최적의 안전대책이 항상 유지되도록

지도를 한다.

<표 1.7> 안전순찰 점검항목

항 목		요 점
굴착	1. 흙막이	흙막이공 안전성
	2. 가배수	가배수의 적절한 처리방법
	3. 굴착	(1) 적절한 굴착방법 (2) 노면을 헐어버리는 방법 (3) 선형파쇄 범위 (4) 도려내기 굴착, 터널식 굴착금지 (5) 장비굴착에 따른 안전대책의 방법
	4. 경사면 보호	토질에 따른 경사면의 경사
복구	1. 매설, 다짐	적당한 매설, 다짐 방법
	2. 가복구, 본복구	(1) 적절한 노면복구 방법 (2) 복구지연 유무 (3) 적절한 영향범위에 대하여
복공	복공	(1) 노면과 접촉시키는 방법 (2) 복공판의 접속, 연결, 미끄럼 방지 및 설치방법
보호	1. 사고방지조치	(1) 도급자, 공사감독자의 적절한 배치 (2) 각 작업공정에서 위험내용 (3) 작업자 복장 등, 안전장비 (4) 보호책, 보호방책, 보호등, 조명 등의 정비상태
	2. 표지판등의 조치	각종 표지 및 표지판 정비, 설치상황
	3. 소음진동방지조치	소음진동 감소 및 확산방지 방법 ① 부근 거주자와의 타협에 대하여 ② 관계법령 등의 준수에 대하여
	4. 재래시설물의 방호조치	가공선, 지하매설물과 지하구조물 등의 방호방법
	5. 교통 및 보호상 조치	(1) 보행자 및 작업통로 확보 (2) 보호요원 확보 및 적절배치 (3) 교통규제표지, 경계표지의 적절배치 및 설치상황
	6. 비계잔교	가보도 확보, 출입구 가교 등의 안전 확보
전기관계 (분전반)	1. 위치	안전상 적절한 장소 확보
	2. 형상	방수시설 설치, 작업 중 문짝관리

항 목		요 점
전기관계 (분전반)	3. 기구	(1) 개폐기 덮개의 유무, 적정한 퓨즈의 사용방법 (2) 콘센트의 4극 사용(접지극 1극을 포함) (3) 개폐마다 부하량의 표시
	4. 배선	분전반 내 내선의 오손, 절연악화 현상
	5. 접지	규정방법과 접지장소 확인
(케이블)	1. 종류	케이블 사용 허용전류 확인
	2. 포설상황	(1) 도로횡단부 등의 경우 케이블 보호 (2) 포설위치 표시
(조명기구)	1. 사용상황	전구보호의 적정화와 사용장소에 적합한 기구의 사용
	2. 접지	(1) 접지극 및 접지선의 보호 (2) 이동기기에서 접지위치의 확인
(누전)	3. 누전	전기기구를 사용할 때 누전방지, 차단기의 설치
정리	현장의 정리정돈	(1) 작업장소 및 재료장소의 정리 정돈 (2) 제삼자의 출입 방지책 및 기자재 등의 정리 (3) 불용재 폐제의 처리방법 (4) 작업장소 또는 노면의 청소상황
기타		(1) 도로사용 허가조건 등 관계법규의 준수 (2) 산소결핍증, 유독가스 등의 대책 (3) 당해 공사에서 특히 배려를 요하는 것의 대책

4.5.2 수급인이 정기안전점검 또는 정밀안전점검의 실시를 건설안전점검기관에 의뢰하고자 하는 때에는 발주자와 미리 협의하여야 한다. 안전점검을 실시한 건설안전점검기관은 안전점검 실시결과를 발주자와 수급인에게 통보하여야 하며, 점검결과를 통보받은 발주자는 수급인에게 보수·보강 등 필요한 조치를 요청할 수 있다.

4.5.3 정기안전점검결과 건설공사의 물리적·기능적 결함 등이 발견되어 보수·보강 등의 조치를 취하기 위하여 필요한 경우에는 정밀안전점검을 실시하여야 한다. 정밀안전점검은 건설공사의 물리적·기능적 결함에 대한 구조적 안정성, 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하여 보수·보강 등의 방법을 제시하여야 한다.

4.6 안전장비 및 안전시설

4.6.1 안전장비

안전관리자는 근로자의 안전을 위해 필요한 다음의 장비를 비치, 운영관리한다.

1. 안전보호구

<표 1.8> 안전보호구

내 용	규 격	단 위	수 량	내구연한
안 전 모	FRP	개	전노무직 근로자의 수	1개/년
안 전 화		개	전노무직 근로자의 수	1개/년
안 전 대	K-1	개	전노무직 근로자의 수	1개/년
절 연 장 갑		개	전노무직 근로자의 수	1개/년
고무앞치마	H-4	개	전노무직 근로자의 수	1개/년

2. 위생보호구

<표 1.9> 위생보호구

내 용	규 격	단 위	수 량	내구연한
방진마스크	DS 63 S	개	노무직 근로자수의 30%	1개/년
방독마스크	GM 38 K	개	노무직 근로자수의 10%	1개/년
귀 마 개	F-3	개	노무직 근로자수의 30%	1개/2월
귀 덮 개	F-4	개	노무직 근로자수의 30%	1개/2월
방 진 장 갑		개	노무직 근로자수의 5%	1개/년
차량보호경	D-9×10	개	노무직 근로자수의 5%	1개/년
보 안 경		개	노무직 근로자수의 5%	1개/년
송기마스크		개	노무직 근로자수의 5%	전기간

3. 안전장구

<표 1.10> 안전장구

내 용	규 격	단 위	수 량	내구연한
안 전 발 파 등	200W	개	필요수량추정	1개/2월

내 용	규 격	단 위	수 량	내구연한
안 전 깃 받		개	필요수량추정	1개/2월
랜 턴		개	필요수량추정	1개/2월
신 호 등		개	필요수량추정	1개/2월
안전유지차량	포터	개	공사금액 50억원 이상시 1대	전기간
차량유지비		개	공사기간 개월 수	

4.6.2 안전시설

1. 안전관리자는 현장상황에 따라 필요한 다음의 안전보건시설을 설치 및 운영관리한다.

1) 안전표시 경고시설

<표 1.11> 안전표시 경고시설

내 용	단 위	규 격	수 량
출 입 금 지 판	개	60×90cm	당해 건설현장 실정을 감안, 필요수량을 임의 추정
접 근 금 지 판	개	60×90cm	
현 수 막	개	90×600cm	
안 전 표 어	개	60×90cm	
각 종 경 고 판	개	60×90cm	
안 전 탐			
공사안내판	개	60×90cm	
무재해기록판	개	60×80cm	
안전수칙판	개	60×90cm	
입 간 판	개	60×90cm	

2) 계측설비

<표 1.12> 계측설비

내 용	단 위	규 격	수 량
각종가스탐지기	Set		당해건설현장 실정을 감안, 필요수량을 임의 추정
감시용 모니터	Set		
산소농도측정기	Set		
통신연락설비	Set		

3) 방화설비

<표 1.13> 방화설비

내 용	단 위	규 격	수 량
방 화 용 수 조	개	차동식	현장실정감안, 필요 인정시 판정
화 재 탐 지 기	Set	40φ×15m	
소 화 호 수	m	분말 ABC 2.5kg	
소 화 기	개	10D(5HP)	
소 화 덩 프	Set	100×65×65cm	
소 화 전	개		
갱내급수설비	Set		

4) 안전설비

<표 1.14> 안전설비

내 용	단 위	규 격	수 량
바 리 게 이 트	Set	1.8×1.4m	당해건설현장 실정을 감안, 필요수량을 임의 추정
출 입 금 지 책	m	1m	
위험건설기계 방지책	홀	지름 1m×15m	
가 이 드 펜 스	m	PVC 8#선	
세 이 프 티 콘	개	라바콘	
차 단 기	Set		
방 호 네 트	m ²	φ1"	
안 전 로 프	m	K-4 2~5m	
시 트	m		
보 호 난 간	개소		
암 석 방 호 네 트	m ²		
승 강 계 단	개소		
하역설비방호망	개소		
비상용 전화설비	Set		
추 락 방 지 철 망	m ²		
보 안 등	Set	SK 702(200~400W)	
조 명 등	Set		
긴급대피방송시설	Set		
각 종 신 호 장 비	개		

내용	단위	규격	수량
유도용 등	개	고압 G. E 200W	당해건설현장 실정을 감안, 필요수량을 임의 추정
위험경보기	개		
건설기계안전장치	Set		

5) 위생설비

<표 1.15> 위생설비

내용	단위	규격	수량
방진설비	Set	1.2×1.2	현장실정감안, 필요 인정시 판정
간이변소	Set		
급수설비	Set		
환기설비	Set		
방충망	m ²		
소독약재	Set		

6) 구급기자재

<표 1.16> 구급기자재

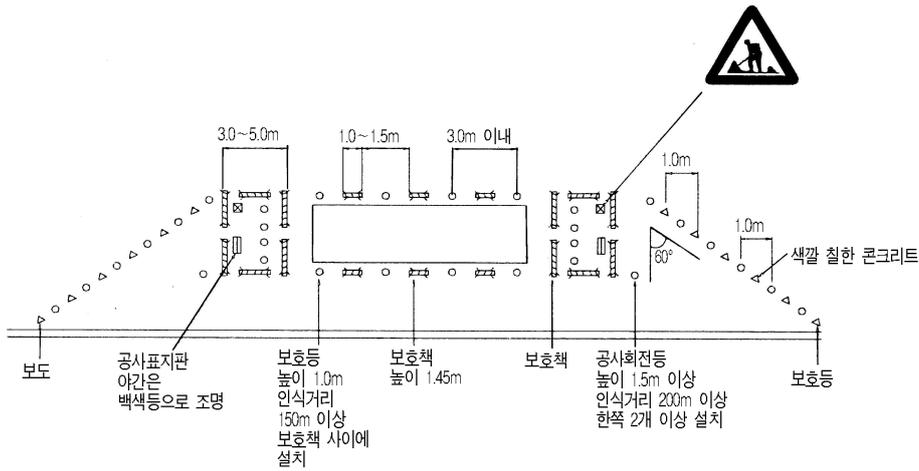
내용	단위	규격	수량
피난기구	개	사다리	건설현장실정 감안, 필요 인정시 추정
구급기구	개	구급량	
환자구급실	Set		
모포	개	들것	

7) 기타 현장정리에 필요한 설비

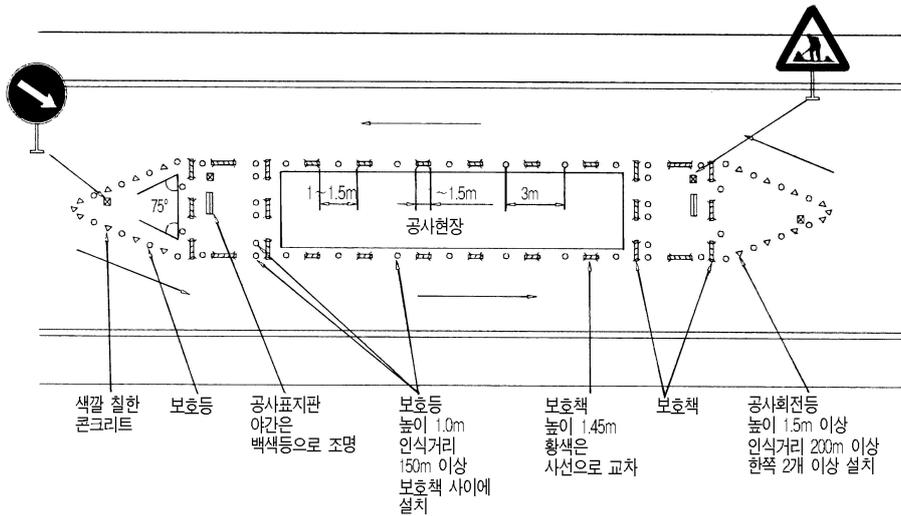
<표 1.17> 기타 현장정리에 필요한 설비

내용	단위	규격	수량
정리정돈 및 청소	식		
노면살수	식		
세차	식		
폐기물처리	식		

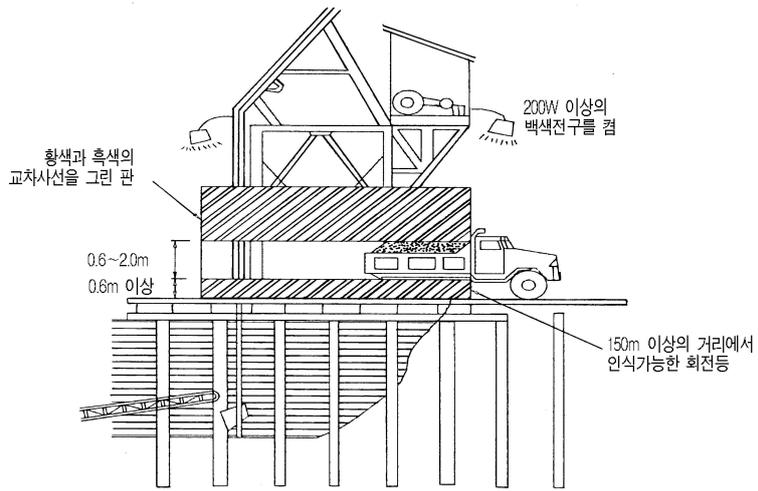
2. 공사 시공의 안전을 기하기 위해 설치하는 각종 보호시설 예는 다음과 같다.



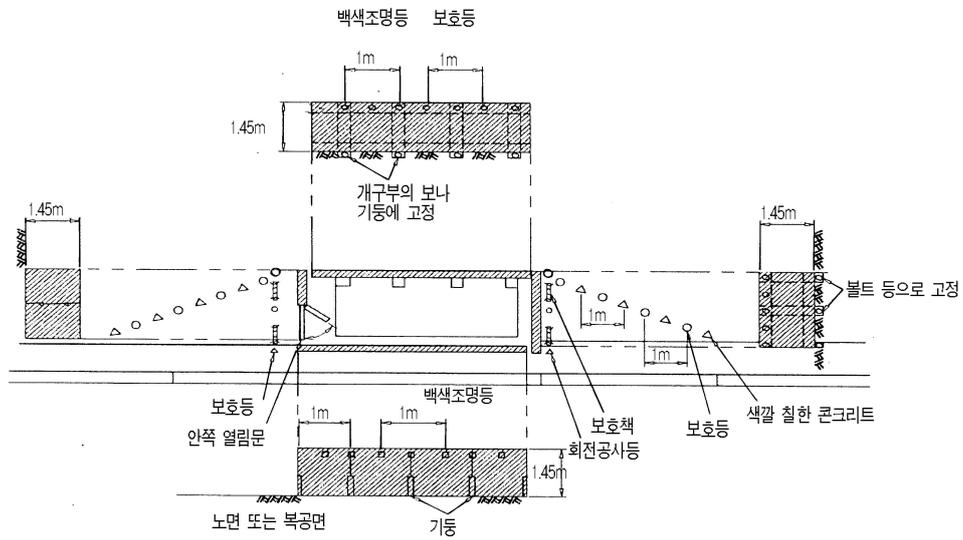
<그림 1.20> 도로측단에 시공하는 경우



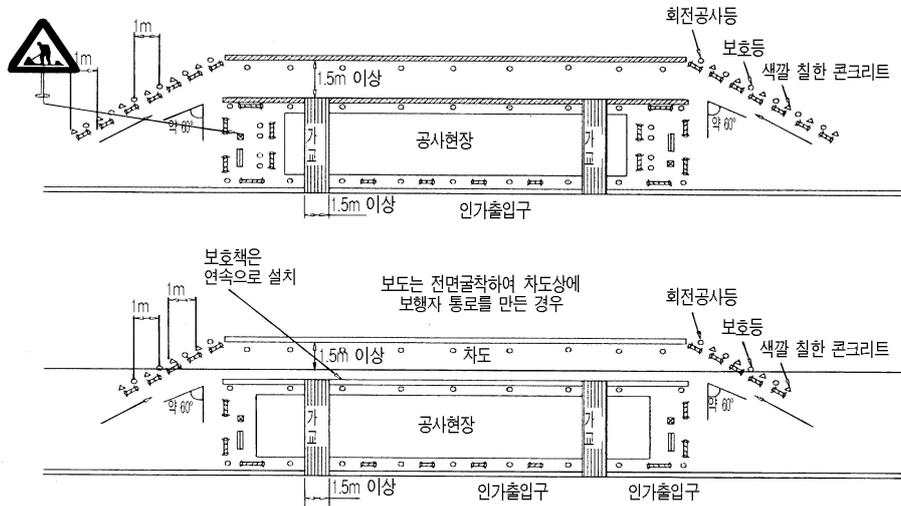
<그림 1.21> 도로중앙부에 시공하는 경우



<그림 1.22> 타워호퍼 주변의 보호시설



<그림 1.23> 개구부의 보호시설



<그림 1.24> 보행자 통로 확보

4.7 안전대책

4.7.1 감전방지대책

1. 발생형태

인체는 전기가 잘 통하는 양도체로 인체에 전압이 인가되면 신체에 전류가 흐르게 되는데 이를 감전이라 한다. 주요 발생 유형은 다음과 같다.

- ① 전선/전기기기의 충전부 양단간에 인체가 접촉
- ② 전선/전기기기의 충전부와 대지사이에 인체가 접촉
- ③ 누전상태의 전기기기에 인체가 접촉되는 경우

2. 방지대책

공사용 전력의 취급은 유자격자의 책임하에 하며 그의 지시에 따라서 감전방지 대책을 세워야 한다.

- ① 전기설비 보수, 보호책임자(주임기술자) 지시하에 하고, 기자재의 설치 이동에는 관련 현장과의 연락 및 안전작업에 만전을 기한다.
- ② 기자재 사용에서는 전원표시의 확인, 배선을 포함하여 사용점검을 이해한다.
- ③ 수중, 우중 그 밖의 습기가 있는 경우 또는 철탑 위의 작업에서 기자재를 사용하는 경우는 고무장화, 고무장갑을 착용하고 작업에 충분히 주의를 한다.

- ④ 기자재, 배선에 파손, 장애(정전사고를 포함하여)가 있는 경우는 전기 주임기술자의 지시에 따라 적절히 조치를 한다.
- ⑤ 변전설비, 분전반 등의 위치는 침수, 토사의 붕괴, 기자재 등의 접촉이 없는 곳을 골라서 파손 및 위험을 막기 위해 주위에 담 등을 설치한다.
- ⑥ 임시펌프(양수기) 사용시 전원공급 전선은 지지대를 세워 땅에서 충분히 띄워 설치하며, 취급 및 스위치조작은 마른손으로 하고 이동시는 반드시 전원을 끈다.
- ⑦ 크레인, 펌프카 등 중장비 사용시 근처 전력선 주변에 근접되지 않도록 주의한다.
- ⑧ 지하굴착시 지하매설 전력선 유무를 작업 전에 반드시 확인한다.

4.7.2 추락방지대책

추락사고에 대해서는 난간, 담, 승강설비 등 기본적인 안전대책을 게을리하지 말고 작업 개시 전에 충분한 주의를 주어 부주의에 의한 추락 등이 없도록 해야 한다.

1. 높은 곳에서 작업을 할 때에는 비계 또는 안전그물을 깔고 견고한 작업대, 가설통로를 설치한다.
2. 개구부에는 난간, 조명설비 등을 설치, 관계자 이외의 출입금지 등의 조치를 한다.
3. 비계, 작업대 등은 사용목적에 따라 안전한 구조로 하고, 재료는 손상, 변형, 부식 등이 없는 것을 사용하고 잘못 밟음, 헛디딤, 전복 등이 없도록 주의하고 항상 점검을 하여 안전을 확인한다.
4. 도로에 면한 장소 및 인접 구조물이 있는 경우는 발판의 외측에 방호설비를 갖춘다.
5. 비계 또는 높은 곳에서 기자재를 매달아 내리는 경우는 감시원을 배치하고, 매달아 내리는 설비로 안전하게 한다.
6. 중량물을 쌓아 내리는 경우는 감시원을 배치하고 숙련기술자에 의해 정확하게 조작한다.
7. 작업자에게 교육, 훈련을 실시하고, 고령자, 심신장애가 있는 자 등에게 높은 곳의 작업을 시키지 않도록 한다.

4.7.3 기존 시설물 취급

기존 시설물 취급에 대하여는 해당관리자와 충분한 협의를 하여 작업 중에 손상을 입히지 않도록 그 보전에 노력해야 한다.

1. 지하매설물에 근접하여 시공하는 경우는 해당관리자에게 입회를 구하고 기매설물의 종류, 재질, 치수, 위치 등에 대해서 충분히 조사확인하고, 매설물 위치도를 상세히 작성하여 이를 기초로 작업자에게 철저히 주지시켜 안전시공이 되도록 노력한다.

2. 예기치 못한 시설물이 나타날 경우는 즉시 해당관리자에게 연락하고 그 대책을 강구한다.
3. 널말뚝 또는 말뚝을 박아 넣는 경우는 포장을 제거한 후 탐침으로 조사하고 매설물을 확인하여 시공한다.
4. 널말뚝 또는 말뚝을 뺄 때는 기존 시설물에 지장을 주지 않도록 주의하고 빼낸 곳은 충분히 충전하여 지반의 침하를 방지한다.
5. 시공과정에서 노출된 매설물은 그 종류, 치수, 연락처 등을 표시하고 수시로 점검하며 와이어, 지지말뚝, 지지횡보, 침목 등의 이상 유무를 확인한다.
6. 개구부 등 항상 기지재를 반출입하는 곳에 대해서 매설물에 손상을 주지 않도록 충분한 방호조치를 강구한다.
7. 상수도관, 가스관 등 곡선부의 방호는 빠져나감 방지 등을 특히 조심하여야 한다. 가공선 또는 매설물에 지장을 주는 경우나 기존의 불량한 곳을 발견한 경우는 즉시 적절한 조치를 취함과 동시에 해당관리자에게 보고하고 그의 지시를 받아야 한다.
8. 매설에 있어서는 기매설물에 손상을 주지 않도록 해당관리자의 입회지시에 적절한 방법으로 한다.
9. 매설물의 방호 복구에 대해서는 해당관리자의 입회 확인하에 현장상황 사진을 촬영하여 기록으로 남긴다.
10. 가공 전선에 근접하여 시공하는 경우는 미리 해당관리자와 협의하여 필요한 방호조치를 강구한 후 전담 감시원을 배치한다.

4.7.4 건설장비 취급

건설장비는 취급책임자를 정하여 정기자체검사 및 작업 개시 전 점검을 하여 사용해야 한다.

1. 운전은 반드시 유자격자가 하고 기종 본래의 능력 및 사용목적 이외에는 사용하지 말아야 한다.
2. 운전할 때에는 매달아 올림, 주행, 선회 등 각 구획별로 안전을 확인한다.
3. 운전은 반드시 신호에 따르고 절대로 무리한 운전은 하지 않는다.
4. 이동 또는 쌓아서 내리는 경우는 유도원을 배치하여 옆으로의 전복 등에 의한 재해방지에 노력한다.
5. 굴착기와 크레인 등 팔이 긴 장비를 사용하는 경우는 유도원을 배치하여 운전의 안전을 기한다.
6. 사용 장비의 하중표시를 확인한다.

4.7.5 붕괴방지대책

1. 위협요인

- ① 빗물이 사면 내부로 침투하여 사면의 유동성 증가 및 전단강도 저하로 인한 사면 붕괴 위험
- ② 빗물침투에 의한 흙의 전단강도 저하와 함수량 증가에 따른 배면토압의 증가로 인한 흙막이 지보공의 붕괴 위험
- ③ 배수불량으로 인한 옹벽 및 석축의 붕괴

2. 방지대책

붕괴방지에는 토질과 굴착 깊이에 따른 안전하고 견고한 흙막이공의 선정, 절취면은 토질에 맞는 경사를 갖게 해야 한다.

- ① 흙막이공은 시공계획서에 따라 충분히 견고한 것으로 시공해야 한다.
- ② 굴착, 흙막이 등의 작업에는 숙련된 책임자를 정하여 그의 지휘에 따라 작업을 한다.
- ③ 작업 개시 전 및 작업 중에도 항상 점검을 하고 굴착면과 흙막이공의 안전을 확인하고 필요에 따라 보강 등의 조치를 취한다.
- ④ 경사면 굴착의 경우는 토질에 따라 안전한 경사로 한다.
- ⑤ 실드공법, 추진공법 등의 시공은 선굴착을 하지 않도록 하며 항상 토질 및 용수에 주의하고 토사 붕괴가 생기지 않도록 적절한 조치를 한다.

4.7.6 화재방지대책

화기를 사용하는 경우는 취급방식, 사용장소 등에 유의하여 적절한 조치를 한다.

1. 맨홀 및 갱내에는 원칙적으로 작업용 가스용구 등의 위험물은 지니고 들어가지 말아야 한다.
2. 환기지역 내에서 화기의 사용은 최소한도로 억제하고 화기사용의 경우에는 조치를 강구하여야 한다.
3. 인화성 유류, 가연성가스 등의 위험물이 있는 장소(가솔린 스탠드 등)의 주변에는 화기를 사용하지 말아야 한다.
4. 작업장에서 모닥불을 피울 때에는 지정된 장소에서 용기를 사용하여 화재의 방지에 노력한다.
5. 숙소, 대기소 또는 작업장소 화기취급은 반드시 책임자를 정하며 소화기구류를 마련하게 한다.

4.7.7 풍수해 대책

풍수해에 대해서는 기상정보에 주의하고 적절한 조치를 취할 수 있는 대비책을 확립한다.

1. 강풍시에는 사다리, 누대, 비계 등의 무너짐 및 표시판, 점멸등 등이 뒤집혀 날리는 것을 방지하는 조치를 한다.
2. 강우시에는 현장 순회점검을 강화하고 필요에 따라 흙막이공, 보호책을 보강한다.
3. 하천, 재래수로 등의 임시 물막이는 범람이 일어나지 않는 구조로 하고 범람이 우려될 때에는 임시물막이, 거푸집 등을 신속히 철거한다.
4. 도로침수로 개구부가 불명하게 될 염려가 있을 때는 미리 주변 보호책을 보강한다.
5. 응급용 기자재의 확보와 아울러 정리 점검을 하고 긴급 사태에 대비하여 비치해 두어야 한다.
6. 정전시에 배수, 조명 또는 실드공사 등의 환기공법에 대해서 미리 대비책을 세워 두어야 한다.

4.7.8 혹서기 재해 유형과 대책

- ① 심한 육체적 노동 후 근육 경련으로 나타나는 열경련
 - 적당한 염분 섭취(물 1리터에 티스푼 절반만큼의 소금섭취)
- ② 열로 인한 체온조절 실패로 염분과 수분 부족으로 심한 갈증과 판단력 장애로 나타나는 열피로
 - 그늘진 곳에서 휴식을 취하며 염분이 함유된 물 섭취
- ③ 시상하부의 체온조절 중추가 마비되어 혼수상태, 혈압강하 현상이 나타나는 열사병
 - 물을 끼얹고, 부채나 선풍기로 몸을 식혀줌
 - 환자를 서늘한 곳으로 옮기고 얼음물을 이용해 체온을 낮춤
 - 응급처치를 취한 뒤 병원으로 후송

4.7.9 동절기 재해 유형과 대책

- ① 추위로 인한 신체의 경직으로 불안정한 행동유발
 - 방한복 지급 및 온음료 제공
- ② 기온 하강으로 인한 혈관수축 등으로 고혈압, 뇌졸중, 심근색증 발생
 - 작업 전 충분한 체조 및 발과 다리를 움직여 혈액순환을 원활히 함
- ③ 전기톱등 진동유발시 손이 저리고 아픈 백랍증 발생
 - 혹한시 과다한 음주 및 흡연금지, 충분한 영양섭취

4.7.10 집중호우시 위험 요인과 안전대책

1. 위협요인

- ① 집중호우에 의한 토사유실 또는 붕괴
- ② 주변지반 약화로 인한 인접건물, 시설물의 손상 또는 지하매설물의 파손
- ③ 현장의 침수로 인한 공사중단 및 물적손실

2. 안전대책

- ① 장마철 이전 현장별 수해방지대책을 수립한다.
: 예상 강우량 및 유입량 고려하여 배수계획 수립, 강우의 집수 및 배수 계획 수립
- ② 비상용 수해방지 자재 및 장비를 확보하여 비치한다.
: 양수기, 마대, 가마니, 삽, 예비용 양수기 등
- ③ 비상사태에 대비한 비상대기반을 편성·운영한다.
- ④ 지하매설물 현황파악 및 관련기관과 공조체계를 유지한다.
: 가스관, 전력구, 전화케이블, 상하수도관 등 지하매설물 점검
- ⑤ 수해방지를 위하여 현장 주변 시설에 대한 점검을 철저히 실시한다.
: 현장 배수로 확보 및 침사지, 집수정 등 적정 설치
- ⑥ 공사용 가설도로에 대한 안전을 확보한다.
: 절·성토 사면에 강우시 비닐을 덮는 등 빗물 침투방지 조치

4.7.11 밀폐공간 작업시 안전대책

하수관거공사는 공사로서 밀폐공간에서의 작업 중 일어날 수 있는 유해공기 흡입사고예방대책을 수립하고 시행하여야 한다.

1. 밀폐공간에서의 안전대책과 관련된 용어는 다음과 같다.

- 1) “밀폐공간작업”이라 함은 작업자가 내부에 들어가 작업을 할 정도의 크기의 공간이 있고 출입구가 한정되어 있으며 사람이 상주하는 공간이 아닌 장소에서 작업하는 것을 말한다. 또한 작업조건에 따라 작업 중에 밀폐공간으로 되는 경우를 포함한다.
- 2) “유해공기”라 함은 다음 각 호의 1에 해당하는 것을 말한다.
 - ① 산소농도 범위가 18% 미만 23.5% 이상인 공기
 - ② 탄산가스 농도가 1.5% 이상인 공기
 - ③ 황화수소농도가 10ppm 이상인 공기
 - ④ 폭발하한농도의 10%를 초과하는 가연성 가스, 증기 및 미스트를 포함하는 공기
 - ⑤ 폭발하한농도에 근접하거나 초과하는 공기와 혼합된 가연성분진을 포함하는 공기

- 3) “밀폐공간 작업허가”라 함은 당해 사업장의 안전환경부서장(부서가 없는 경우 보건관리자, 안전관리자 및 관리감독자 등을 말하며, 이하 “허가자”라 한다)이 유해공기 존재여부, 유해공기의 침입여부, 내부구조형태상 작업자 위험여부, 기타 안전보건상 위험요소 존재여부를 확인한 후 해당작업 근로자에게 밀폐 공간 작업허가서(“작업승인서”라고도 함)를 발부함으로써 밀폐공간 출입작업을 허가하는 것을 말한다.
5. 유해공기 농도측정은 다음과 같다.
 - 1) 유해공기의 측정 후 판정기준은 각각의 측정위치에서 측정된 최고농도로 적용하여야 한다.
 - 2) 유해공기를 반드시 측정해야 하는 경우
 - ① 당일의 작업을 개시하기 전
 - ② 교대제로 작업을 행할 경우 작업 당일 최초 교대가 행해져서 작업이 시작되기 전
 - ③ 작업에 종사하는 전체 근로자가 작업을 하고 있던 장소를 떠났다가 돌아와 다시 작업을 개시하기 전
 - ④ 근로자의 건강, 환기장치 등에 이상이 있을 때
6. 유해공기에 의한 중독 및 질식에 의한 사고를 방지하기 위한 보호구에는 공기호흡기, 송기 마스크 및 안전보호구(안전대, 사다리, 구명밧줄) 등이 있다.
7. 밀폐공간에서의 작업허가, 작업허가서, 작업 전 확인 사항, 작업장소에 따른 환기량, 보호구의 사용방법, 응급처리방법 등 세부적인 내용은 한국산업안전공단의 밀폐공간작업프로그램 시행지침(KOSHA CODE H-32-2003)을 참조한다.

4.7.12 기타 사고방지

1. 작업장의 사고방지를 위하여 다음 사항을 확인하여야 한다.
 - 1) 부근에서 유독가스가 발생하는 장소는 없는지 사전에 조치를 한다.
 - 2) 유아, 학생, 기타 제3자가 현장 내외 기자재 하치장 등 위험장소에 출입하지 않도록 적절한 조치를 한다.
 - 3) 작업의 방법, 순서 등 시공계획을 세운 뒤 이를 준수하여 작업을 한다.
 - 4) 작업 내용에 따라 작업자 선정을 신중히 하고 적격자를 선정한다.
 - 5) 무계를 취급하는 장비(윈치, 크레인, 체인블록 등)에서 와이어로프 거는 방법, 안전하중 등은 정해진 방법으로 적정하게 한다.
 - 6) 벨트(belt), 기어(gear), 풀리, 샤프트(shaft) 등은 말끔히 커버를 씌운다.
2. 밀폐공간에서 작업을 수행하기 위해서는 출입자, 관리감독자, 감시인은 밀폐공간 출입작업

에 대하여 허가를 받아야 하며, 기본적인 작업 절차는 “출입 사전조사→장비준비/점검→출입조건설정→출입 전 유해공기측정→밀폐공간 작업허가서 작성 및 허가자 결재→감시인 상주→감시모니터링 실시→통신수단 구비→화기작업시 화기작업허가 취득→밀폐공간 작업허가서를 작업장에 게시→밀폐공간 출입→문제발생시 사후보고” 순이다.

3. 밀폐공간 출입 전 다음 사항을 확인하여야 한다.

- 1) 작업허가서에 기재된 내용을 충족하고 있는지 확인하여야 한다.
- 2) 밀폐공간 출입자가 안전한 작업방법 등에 대한 사전 교육이수여부를 확인하여야 한다.
- 3) 감시인으로 하여금 각 단계의 안전을 확인하게 하며 작업수행 중에 상주토록 조치하여야 한다.
- 4) 입구의 크기가 응급상황시 쉽게 접근하고 빠져나올 수 있는 충분한 크기인지 확인하여야 한다.
- 5) 밀폐공간 내 유해공기가 없는지 사전에 측정하여 확인하여야 한다.
- 6) 화재·폭발의 우려가 있는 장소에서는 방폭형 구조의 장비 등을 사용하여야 한다.
- 7) 그 외 보호구, 응급구조체계, 구조장비, 연락·통신장비 및 경보설비의 정상여부를 점검하여야 한다.

4. 밀폐공간에서의 작업방법은 다음과 같다.

- 1) 밀폐공간 출입자는 개인 휴대용 측정기구를 휴대하여 작업 중 유해공기를 수시로 측정하여야 한다.
- 2) 밀폐공간 출입자는 휴대용 측정기구가 경보를 울리면 즉시 밀폐공간을 떠나야 한다.
- 3) 경보음이 울릴 때 출입자가 작업현장에서 떠나는 것을 감시인은 필히 확인하여야 한다.
- 4) 작업현장 상황이 구조활동을 요구할 정도로 심각할 때 출입자는 반드시 감시인으로 하여금 즉시 비상구조 요청을 하도록 한다.
- 5) 밀폐공간 출입자는 작업 전 유해공기 존재여부를 확인하는 등 안전작업 수칙 준수, 유해공기가 존재 가능한 장소에서는 수시 측정 및 적정한 공기가 유지되도록 환기조치, 비상시를 대비하여 응급구조설비를 비치, 공기공급식 호흡용보호구를 착용하고 안전작업수칙에 따라 작업수행을 실천한다.

4.8 교통안전대책

도로상의 시공에 있어서는 도로사용 허가조건을 엄수하여 교통보호에 노력해야 한다.

- 공사표지판, 안전펜스, 주의등, 조명등 등을 정확히 배치하고 항상 정비한다.
- 항상 시공구역 내 정리정돈을 한다.
- 공사안전요원, 교통안전요원을 적절하게 배치한다(차량의 유도, 통행인의 안전확보 등).
- 도로부대설비의 보호(교통표지, 가드레일, 가로등) 등에 유의한다.
- 보행자의 통로는 안전하게 확보한다.
- 공사 중 배수는 소정의 방법으로 하고 임의로 도로상에 배수하지 않아야 한다.

4.8.1 수급인은 교통을 제한하고자 할 때에는 교통제한 범위, 기간, 방법 등을 공사감독자를 경유 관할 경찰서장에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 이때 교통제한 최소범위, 최소기간 및 최선의 방법을 선택하여 소정의 절차를 따라 교통제한 허가를 받아야 한다.

4.8.2 교통제한에 필요한 안전시설은 공사감독자의 승인을 받아 설치하고 차량 및 일반통행자에게 방해가 되지 않도록 하며 항상 적절한 유지관리를 해야 한다. 허가를 얻는데 있어서는 작업자의 안전확보, 차량이나 보행자의 안전확보 및 사고방지, 일반 교통의 원활한 운행 등 여러 가지 기준에 적합한 조치를 취해야 한다. 이런 조치를 소홀히 하여 사고를 일으킨 경우에는 형사상 또는 민사상의 책임을 져야 한다.

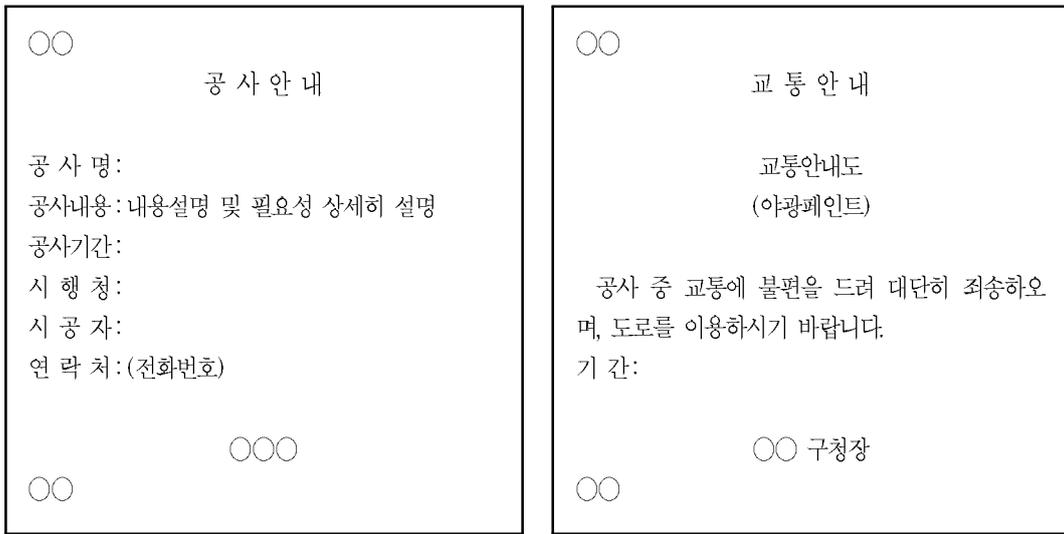
4.8.3 교통제한기간은 되도록 짧게 하며, 공사가 진척되는 대로 즉시 가복구하여 일반 교통을 개방하고 교통장애를 최소화할 수 있는 공법을 사용해야 한다. 안전시설을 완벽하게 하더라도 시공기간이 길어지면 사고 발생률은 그만큼 커지므로 가능한 한 교통제한을 짧게 할 수 있는 공법을 사용하며, 공사가 부분적으로 준공되더라도 즉시 교통소통이 가능하도록 가복구하여 교통장애를 줄여야 한다.

4.8.4 교통을 개방하면서 공사를 진행하는 경우 교통정리원을 배치하여 차량의 유도 및 사고방지에 노력하여야 한다.

1. 도로에는 일부 교통을 소통시키면서 공사를 하는 경우가 있다. 이때는 반드시 교통유도요원을 배치하여 사고방지와 교통소통에 도움을 주도록 해야 한다.
2. 도로에 복개공을 설치하고자 할 때에는 차량의 하중 등에 충분히 견딜 수 있는 강도가 있는 것이어야 하며, 도로면과의 단차가 없도록 하여야 한다.

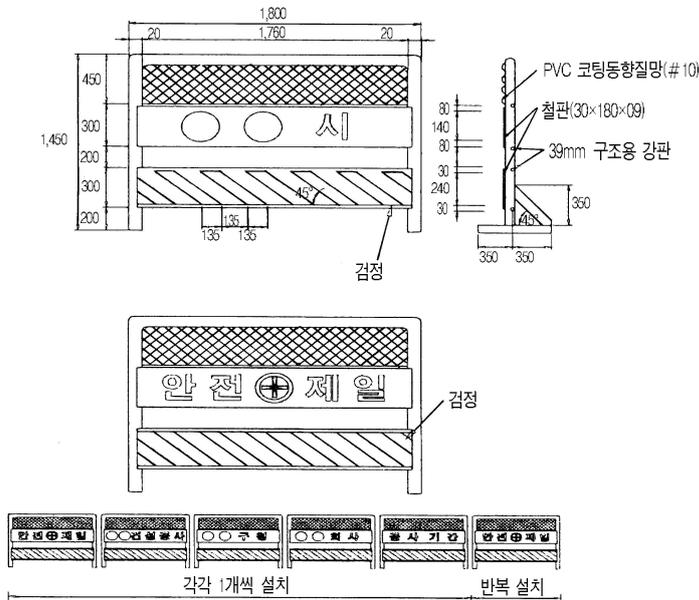
4.8.5 수급인은 공사현장에 도로표지, 표지판, 교통안전 울타리, 주의등, 복공 등을 설치하여

교통안전에 만전을 기해야 한다. 교통안전시설은 다음과 같다.

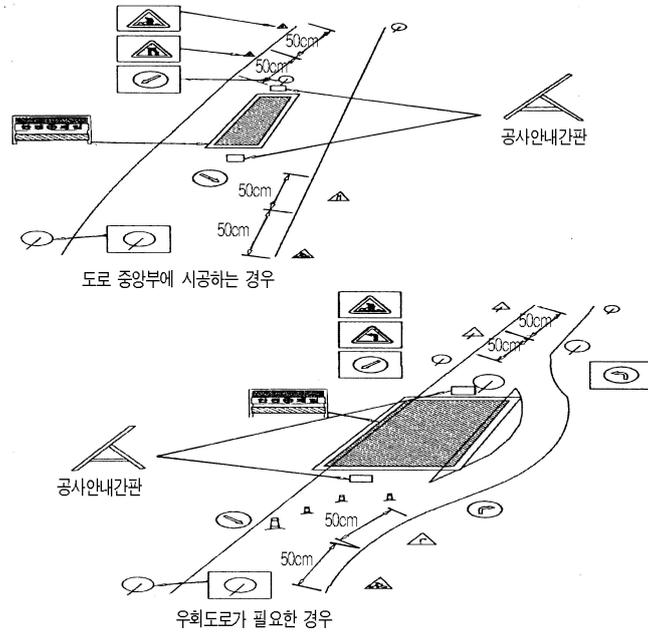


- 글씨는 검정색 고딕체
- 규격: 90cm×180cm

<그림 1.25> 공사 안내판



<그림 1.26> 안전 울타리



<그림 1.27> 교통안전시설 설치 예

4.9 보행자 안전대책

4.9.1 보도(보도가 없는 도로에서는 대개 보행자가 통행하는 도로의 끝부분)에서 공사를 할 때는 보행자를 위한 통로를 확보하고, 횡단보도 전부를 사용하여 공사를 하는 경우에는 다른 곳에 보행자가 안전하게 통행할 수 있는 부분을 확보하고 필요한 안전설비를 설치한 다음 교통정리원을 배치하여 보행자 안전에 노력하여야 한다. 또한 보행자의 통로가 되는 부분 또는 가옥에 인접해서 공사를 할 때에는 그 경계에 가림판 등을 설치하거나 적당한 임시도로 또는 가교를 설치하여 통행에 안전을 기해야 한다.

4.9.2 보도를 전부 막고 우회도로를 만들 경우에는 작업구역 전후의 횡단보도에 우회 안내판을 설치하여 교통안내원을 배치하여 보행자를 반대측 보도로 안전하게 유도하고 공사장 주변 보행자 통로에 조명시설을 설치하여 야간에 발생할 수 있는 안전사고를 방지한다.

4.10 폭발물의 취급

폭발물의 운반, 보관 및 사용 등의 취급은 화약류취급에 관한 관계법규(총포·도검·화약류 등 단속법 제24조~제42조 <총포·도검·화약류·분사기·전자충격기·석공의 관리>)에 의하여 확실하고 안전하게 해야 한다.

1. 폭발물은 소정의 면허 소지자가 취급하게 되어 있으며 폭발물의 운반, 보관 및 사용 중에 대형 참사 우려가 있으므로 특히 주의하여야 하며, 또 화약류 도난사고도 발생하므로 각별한 주의를 하여야 한다.
2. 수급인은 폭발물을 타인에게 제공, 교환 또는 처분하여서는 안되며, 이와 같은 것을 허용 또는 묵인해서도 안된다.

4.11 사고보고 및 응급조치

4.11.1 공사 중 다음의 사고가 발생하였거나 발생할 우려가 있을 경우에는 즉시 공사감독자에게 보고하고 적절한 응급조치를 취해야 한다. 사고발생의 우려를 발견하고도 과소평가하거나 경비 또는 공사의 지연만을 염두에 두고 이것에 대한 조치를 소홀히 함으로써 큰 사고를 당하지 않도록 해야 한다.

1. 토사 붕괴, 낙반, 가시설물 및 건조물 파손 또는 추락사고
2. 사상사고
3. 제3자에 대해 피해를 입히는 사고
4. 기타 공사시행에 영향을 미치는 사고

4.11.2 4.11.1항의 경우에 사상사고, 차량사고 등 특히 긴급을 요하는 경우에는 사고개요를 구두 또는 전화로 육하원칙에 따라 긴급 보고하고, 추후에 서면보고를 해야 한다.

제5절 품질관리

5.1 일반 사항

5.1.1 적용범위

수급인(시공자)은 건설공사의 시공 및 공사에 사용하는 자재에 대한 품질관리는 이 절에서 정하는 바에 따라 성실하게 수행하여야 한다.

5.1.2 품질관리계획

1. 계획수립 및 제출

- 1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위하여 “건설기술관리법 시행규칙 제15조의 2(품질시험계획의 내용) 또는 제15조의 3(품질보증계획의 내용 등)”에 의거 품질시험계획 또는 품질보증계획을 발주자에게 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다.
- 2) 발주자는 수급인이 제출한 1)항의 계획에 대한 내용을 검토하여 보완하여야 할 사항이 있는 경우 수급인에게 이를 보완하도록 요구할 수 있으며 수급인은 이에 따라야 한다.

2. 계획의 내용

- 1) 품질보증계획은 KS A 9001-2000에 따른다. 다만, 발주자가 필요하지 않다고 별도로 통보한 사항은 그러하지 아니하다.
- 2) 품질시험계획은 <표 1.18> 서식에 따라 작성해야 한다.
- 3) 첨부서류: 품질관리비 사용내역서(계획)

3. 제출시기 및 부수: 공사 착공 전 및 계획 변경시, 각각 2부

4. 계획이행 확인

- 1) 수급인은 품질보증계획 또는 품질시험계획에 따라 건설공사의 품질관리를 이행하여야 하며, 발주자는 시공 및 사용재료에 대한 품질관리업무의 적정성 확인을 연 1회 이상 할 수 있다. 이 경우 수급인은 품질관리 적정성 확인에 입회하여야 한다.
- 2) 발주자는 품질관리 적정성 확인 결과 시정이 필요하다고 인정하는 경우에는 수급인에게 이의 시정을 요구할 수 있으며, 시정을 요구받은 수급인은 지체없이 이를 시정한 후 그 결과를 발주자에게 통보하여야 한다.

5. 품질관리비 사용

- 1) 수급인은 품질관리비를 당해 목적에만 사용하여야 하며 발주자는 이의 사용에 관하여 지도·감독할 수 있다. 품질관리비 사용기준은 건설기술관리법 시행규칙 제19조(품질관리비의 산출 및 사용기준), 별표 13을 적용한다.
- 2) 품질관리비는 공사감독자가 확인한 시험성적서등의 품질관리활동실적에 따라서 정산한다.

5.13 품질시험·검사

1. 품질시험기준

- 1) 수급인은 건설기술관리법 제24조(건설공사의 품질관리), 동법 시행령 제42조(품질보증계획의 수립기준 등), 동법 시행규칙 제15조의 4(품질시험 및 검사의 실시)에 의거하여 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- 2) 수급인은 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험 종목의 품질시험 검사를 실시할 때에는 공사감독자에게 입회를 요청하여 공사감독자 입회하에 품질시험 검사를 시행하여야 한다.
- 3) 수급인이 다음의 각항 중 하나에 해당하는 자재를 구매하여 공사에 사용할 수 있음에도 불구하고 그러하지 아니한 자재를 사용하기 위하여 실시하는 품질시험 및 검사에 소요되는 비용의 지급 또는 공사기한의 연장을 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.
 - ① 품질검사전문기관이 발급한 시험성적서를 제출하여 품질을 인정받을 수 있는 자재. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 공공기관의 사업장에서 공사감독자의 서명 날인을 받아 시험의뢰하여 발급받은 시험성적서에 한한다.
 - ② 한국산업규격표시품
 - ③ 관계법령에 따라 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 자재
- 4) 설계변경 등에 따라 3)항의 ①, ②, ③에 명시되지 않은 자재를 사용할 경우에는 별도의 시험을 추가로 시행하여 당해 공사 설계서에 규정된 품질성능을 확인하여야 한다.

2. 시험장소

- 1) 품질시험 중 건설공사현장에서 실시함이 적절한 시험은 현장시험을 실시하여야 한다.
- 2) 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재 품질시험은 품질검사전문기관(국·공립시험기관 또는 건설교통부장관이 지정한 자)에 의뢰하여 시행한다.
- 3) 현장시험실 또는 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험·검사를 시행할 수 있다. 이때에는 공사감독자를 입회시켜 직접 확인

케 하여야 한다.

3. 결과기록

- 1) 수급인은 품질시험·검사대장 및 품목별 시험·검사작업일지에 품질시험·검사의 결과를 기재하여 공사감독자의 확인을 받고 비치하여야 한다.
- 2) 수급인은 품질시험 또는 검사를 완료한 때에 품질시험·검사성과 총괄표를 작성하고, 당해 공사에 대한 기성 검사원, 준공검사원 제출시 또는 예비준공검사 신청시 발주자에게 이를 제출하여야 한다.

4. 불합격 자재의 장외반출 등

- 1) 수급인은 품질시험 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 “불합격”이라 한다)에는 시험작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 공사감독자에 보고하고, 불합격된 자재를 지체 없이 장외로 반출하여야 한다.
- 2) 수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대하여는 <표 1.19>에 의거 불합격자재조치표를 작성하여 보관하여야 한다.
- 3) 공사현장에 반입된 검수자재 또는 시험합격재료는 공사현장 밖으로 반출해서는 안된다.

5. 사용 중 시험

공급 승인된 자재 및 제품이 공사 중에 이상이 발견되거나 품질 변동이 의심될 경우에는 공사감독자와 수급인이 공동으로 품질시험 및 검사를 하여야 한다.

6. 재시험

- 1) 수급인이 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우에는 시험결과의 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구할 수 없다.
- 2) 품질시험 및 검사에 불합격된 경우 수급인은 조속히 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 재품질시험을 시행하여야 한다.

5.14 현장시험실

1. 인력·장비기준

“5.1.3 품질시험·검사”에서 규정한 품질시험·검사를 실시하기 위하여 수급인은 “건설기술관리법 시행규칙 별표 11(품질시험 및 검사를 위한 시설 및 인력기준)”에 따라 자격요건을 갖춘 시험검사요원을 현장에 적정 배치하고, 시험실의 규모를 정하여야 하며 시험검사 장비를 설치하여야 한다. 다만, 현장여건을 고려하여 품질시험 검사를 실시하지 아니하는 경우에는 발주자의 별도지시에 따른다.

2. 비치서류

현장시험실에는 품질시험 검사 관련서류를 비치하고 상시 기록을 유지하여야 한다.

5.15 품질시험·검사 의뢰

1. 의뢰절차

- 1) 수급인은 품질검사전문기관에 시험·검사를 의뢰하고자 할 때에 미리 발주자에게 통보하여 확인을 받아야 하며, 품질시험 및 검사를 의뢰하기 위하여 시료를 채취한 때에는 발주자의 봉인을 받아야 한다.
- 2) 품질검사전문기관에 시험을 의뢰할 경우 수급인은 공사감독자와 동행하여야 한다.
- 3) 현장여건 및 시료의 변질 가능성 등을 감안하여 시료채취 후 15일 이내에 시험을 의뢰하여야 한다.

2. 품질검사전문기관 의뢰시험 대장: <표 1.20> 서식에 따른다.

5.16 시공결과 확인 및 보증서 제출

1. 수급인은 매 공중단계마다 시공결과에 대하여 공사감독자의 확인을 받은 후 후속공정을 진행하여야 한다.
2. 수급인은 해당 공중 공사착수 전에 계약조건을 충족시킬 수 있다는 확인서 및 품질보증서를 자재공급자로부터 받아 서명하여 제출해야 한다.

5.17 품질의식교육

수급인은 현장 종사직원 및 기능공의 견실시공 의식을 고취하기 위한 현장정기교육을 실시하여야 한다.

<표 1.18> 품질시험계획

품질시험계획					
공사명:	작성일:	연월일:			
시공자:	현장대리인:	(인 또는 서명)			
1. 시험계획횟수					
공종	시험종목	시험계획물량	시험빈도	계획시험횟수	비고
2. 시험시설 및 인력배치계획					
가. 시험시설(※ 첨부: 시험실 배치평면도)					
장비명	규격	단위	수량	비고	
나. 시험 인력					
등급	품질관리업무 수행기간	성명	비고		
			* 기술자격 또는 학·경력 사항 기재		

<표 1.19> 품질시험·검사 불합격자재 조치표

품질시험·검사 불합격자재 조치표	
○ 반출현황	
• 품명:	
• 규격:	
• 수량:	
• 불합격 내용:	
• 반출 일자:	
장의 반출	
전경 사진	
주) 사진 촬영시는 차량번호를 포함하여 촬영	

<표 1.20> 품질검사전문기관 의뢰시험대장

공종	품명	시험 구분	시험 의뢰일	의뢰 기관	의뢰자	시험자	시험결과			확인			비고
							통보일	시험 기준	시험 성과	시험사	현장 대리인	공사 감독자	

5.2 기자재 관리

5.2.1 각 품목별 제작도면, 시험성과서, 검사 등 모든 사항에 대하여 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 시행하여야 하며, 승인을 받지 못한 경우에는 조속한 시일 내에 보완하여 승인을 받아야 한다. 검사에는 주요 기자재 공장시험 및 현장에 반입되는 기자재를 검수하는 것이 있다.

1. 공장시험

공장시험은 발주기자재의 제작공장에서 제작되는 기자재의 방법·재질·성능 등에 대해 제작승인도에 근거하여 제조자가 하고 발주자, 공사감독자 등이 입회검사를 한다.

공장시험은 계약된 사항과 다르지 않다는 것을 확인하기 위해 필요하며 현장반입시기를 정확히 결정하기 위해서도 중요한 것이다.

그러므로 주요 기자재는 가능한 모든 검사에 입회하여 실시하는 검사의 시험성적표, 불량개소 지적 등의 기록은 후일의 논란을 고려하여 입회자가 기명·압인(押印)하는 것이 바람직하다. 불량개소를 지적한 경우에는 반드시 그것을 다시 검토해야 한다.

2. 현장입고검사(검수)

현장에 반입되는 기자재는 반드시 주문서, 보내온 문서 또는 납품서와 조합하여 품명, 규격, 수량, 형상방법, 재질, 운반 도중의 파손 등을 확인하여 인수완료수속을 밟아야 한다.

검수할 때에는 필요에 따라 공사감독자가 입회하기도 한다. 검사에서 수량의 과부족, 외관 검사에 따른 불량품, 사양과 다른 부적격품 등은 원인을 조사하여 불량품 등은 사용금지의 구분을 명시해 되돌려 보내기 위해 가능한 한 빨리 반품하는 수속을 밟는 것이 아주 중요

하다. 또한 검수 때에는 주요 기자재의 시험성적표, 기타 재료의 품질증명이 되는 자료를 반드시 수령하여 발주자 측에서 요구할 때도 제시가 가능하도록 정리하여 보관한다.

5.2.2 모든 기자재는 별도의 지시가 없더라도 KS, KWWA, JIS, ASTM, AWWA, ISO 등의 공인된 규격과 설계도서를 검토하여 공사감독자의 승인을 받아 공사에 지장을 주지 않도록 하여야 한다.

5.2.3 기자재의 운반시 파손되지 않도록 주의깊게 다루어야 하며 충격을 주지 않도록 한다.

5.2.4 운반시 또는 이미 시공된 기자재라도 변형, 파손 등의 결함이 발생하였을 때 기자재는 공급인의 부담으로 보수하여야 하며 보수가 불가능할 때는 교체하여야 한다.

5.2.5 공인된 규격과 설계도서를 검토한 후 시공이 불가능하다고 판단되거나 처리효율의 향상 및 기자재의 성능향상을 위하여 필요하다고 판단되는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 다른 규격을 적용할 수 있다.

5.2.6 공사현장에 반입된 기자재에 대해서는 정리, 배열하여 공사감독자의 현장 검수가 끝난 후 합격된 부분에 대하여만 인정한다. 이때 제품에 결함이 있다고 인정된 것은 즉시 동종의 다른 제품으로 교체 반입하여 검사를 받아야 한다.

1. 기자재의 반입

각종의 기자재는 반입계획에 근거하여 공정에 지장이 없도록 면밀한 연락을 하면서 여러 차례에 걸쳐 현장에 반입할 필요가 있다.

반입에 관한 주의 사항은 다음과 같다.

- 1) 필요기자재의 수량·규격치수·중량·용적 등을 정확히 파악해 둔다.
- 2) 반입구의 위치, 크기를 확인해 둔다.
- 3) 반입기계 등을 점검, 정비해 둔다.
- 4) 검수장소, 방법 등을 검토해 둔다.
- 5) 현장 내 운반에 대해서 작업자의 위해(危害)방지, 건물의 바닥 및 벽면 등의 손상방지의 대책을 세워둔다.
- 6) 현장 내 보관장소를 확보해 둔다.
- 7) 기자재의 취급, 운반에는 주의한다. 특히 플라스틱 피복강관 등은 나일론 링과 쿠션재

를 사용하여 외면피복에 손상을 받지 않도록 고려한다.

- 8) 작업량에 적합한 수량을 반입하도록 주의하고, 여분의 수량을 반입하여 파손될 경우 즉시 교체할 수 있도록 한다.
- 9) 작업의 진척에 따라 장내이동, 운반의 번잡을 적게 하도록 고려해 둔다.
- 10) 현장부근의 교통사정 등을 고려하여 반입시간, 반입경로를 정확하게 미리 상의해 둔다.

2. 기자재의 보관

기자재는 반입 직후에 작업장소에 운반하여 설치 또는 설치작업의 대상이 되는 것이 이상적인데 작업량 등에 따라 보관업무가 필요하게 된다.

보관업무의 일반적인 주의 사항을 보면 다음과 같다.

- 1) 보관수량은 필요한 최소량으로 한다.
- 2) 보관책임자를 정하여 입하수량, 사용수량 및 남은 수량을 기록해 둔다.
- 3) 야적재료, 창고재료 모두 집적배분 및 출납이 편리하도록 고려한다.
- 4) 형강재, 철판, 관류, 이음매류 등은 규격수치별로 보관하여 출납이 편리하도록 한다.
- 5) 보관재료의 조난, 분실, 파손, 부식 등에 의한 손해가 없도록 관리한다. 특히 플라스틱 피복강관 등의 보관은 원칙적으로 옥내로 하고, 대목(台木) 등의 위에 두고, 부득이하게 옥외에 보관할 경우에는 직사광선과 비를 피하기 위해 시트 등을 덮어 양생한다.
- 6) 불량품, 현장발생재료 등을 혼동하여 관리하지 않도록 한다.

5.2.7 수급인은 KS제품에 대해서 해당 KS규정에 명시된 각종 시험 및 검사를 실시하고 그 성과품, KS표시 허가증 사본 및 기타 증빙서 등을 공사감독자에게 제출해야 하며, 그 외 제품에 대해서는 사전에 공사감독자의 입회하에 시험 및 검사를 실시하여 그 성과품 및 증빙서 등을 현장에 반입 즉시 공사감독자에게 제출하여 검수업무에 지장이 없도록 하여야 한다.

5.2.8 수급인은 기자재의 현장반입 즉시 반입기자재에 대한 종류, 규격 및 수량을 서면으로 공사감독자에게 제출하여야 하며, 제품 제조회사의 기자재 발송장 또는 납품서 원본을 공사 준공 전까지 현장 내에 보관하여 공사감독자가 요구할 때는 언제든지 제시하여야 한다.

1. 기자재기록부 및 기자재검사표는 다음의 <표 1.21>~<표 1.23>에 따라 작성한다.
2. 다음은 주요 기자재의 내용이며 자세한 것은 KS 규정을 참조한다.
 - 1) 철근콘크리트관
 - ① 원심력 철근콘크리트관(KS F 4403)

<표 1.21> 주요 자재검사 및 수불부

설계량	단위	규격	반입일	반입량	합격량		불합격		출고일	출고량	잔량	검수자	성명
					금회 누계	불합격량	사유						

<표 1.22> 지급자재 수급변경요청서

품명	규격	단위	수급계획		변경		변경 사유
			수량	납기	수량	납기	

<표 1.23> 지급자재수불부

일자	품명	규격	단위	설계량	반입량	반출량	재고량	확인		비고
								현장 대리인	공사 감독자	

발명자의 이름을 따서 흠(Hume)관이라고도 한다. 재질은 철근콘크리트관과 유사

하며 원심력에 의해 굳혀 강도가 뛰어나므로 하수관거용으로 가장 많이 사용되고 있다.

흙관의 규격은 KS에서 그 사용 조건에 따라 보통관과 압력관으로 구별하고 있으며, 접합형상에 따라 A형, B형, C형, NC형으로 분류된다(<그림 1.28> (가) 참조). 또한, 이형관은 사용형태에 따라 T자관, Y자관, 곡관(U, V형)으로 구분되어 있다. 적합한 규격 및 형태는 매설장소의 하중조건 등에 따라 신중하게 결정해야 한다.

② 코어식 프리스트레스트콘크리트관(core type prestressed concrete pipe, KS F 4405)

콘크리트로 된 코어관(core pipe) 주위에 PC강선을 인장시켜 줌으로써 원주방향 및 관축방향으로 압축응력을 작용하게 하여 내외압에 의해 발생하는 인장응력을 소멸시켜 상당히 큰 압력에서도 견딜 수 있게 만든 것으로 흔히 PC관으로 부른다. 따라서 안전성은 좋으나 가격이 원심력철근콘크리트관보다 비싸 내외압이 크게 걸리는 장소에서 주로 사용되고 있다. 현재 KS상에서는 1~5종으로 관종을 나누고 있으며, 제작방법에 따라 원심력방식과 축전압방식이 규정되어 있고 접합은 소켓으로 한다.

③ 롤러전압 철근콘크리트관(VR관, KS F 4402)

롤러(roller, 원형단면의 회전봉)를 사용하여 콘크리트 표면을 접합하여 단단히 굳혀서 만든 철근콘크리트관으로 규격은 KS에서 용도에 따라 보통관과 압력관으로 구별하고 있으며, 모양에 따라 A형, B형, C형으로 구분된다(<그림 1.28> (나) 참조).

④ 철근콘크리트관(KS F 4401)

거푸집에 조립철근과 콘크리트를 넣은 후 진동기 또는 이것과 동등한 효과를 얻을 수 있는 방법으로 다져서 제작한 철근콘크리트관을 말하며 KS에는 외압 강도에 따라서 1종관, 2종관으로 구분되어 있다.

2) 제품화된 철근콘크리트 직사각형거(정사각형거 포함)

철근콘크리트 또는 프리스트레스트콘크리트에 의한 공장제품으로 운반경로 및 시공조건에 따라 측벽, 상관, 바닥관 등으로 분할해서 제조하는 것이 가능하기 때문에 제품화된 철근콘크리트 직사각형거는 현장타설 철근콘크리트관에 비하여 공사기간이 단축된다는 이점이 있다.

3) 도관(KS L 3208)

도관은 내산 및 내알칼리성이 뛰어나고, 마모에 강하며 이형관을 제조하기 쉽다는 장점이 있으나, 충격에 대해서 다소 약하기 때문에 취급 및 시공에 주의해야 한다. 접합방법으로는 공장에서 제작되는 압축조인트접합과 현장시멘트 모르타르접합이 있는데 수

밀성을 확보하기 위해서 압축조인트접합을 사용하는 것이 바람직하다. KS에는 보통관, 두꺼운 관이 규격화되어 있으나 오수관으로는 두꺼운 관이 적합하다. 또한 여러 가지 각도의 곡관이나 가지관도 KS에 규격화되어 있다. 한편, 국내에서는 도관의 사용실적이 많지 않으나 외국의 경우는 수질변화가 심하여 부식의 염려가 많은 400mm 이하의 소형 오수관거용으로 많이 이용되고 있다.

4) 경질염화비닐관(KS M 3404)

① 하수도용 고강성 경질염화비닐 이중벽 주름관(KS M 3600)

원형의 통파이프를 외부관과 내부관으로 생산하여 외부관을 캐터필러식의 금형이 연속적으로 O링 형상을 성형하여 제조한 관으로 매끄러운 안쪽 벽면과 주름진 바깥쪽면으로 구성되어 있다. 큰 하중을 요하는 곳에 사용가능하며 경량으로 시공성, 내화학성이 우수하고 KS규격에서는 1종(고강성용)과 2종(일반용)으로 분류되어 있다. 설계시 장기허용변형률은 내경의 5% 이내로 한다.

② 내충격용 하수도용 경질염화비닐관(KPPS M 306)

경질염화비닐관의 재료에 충격 보강제를 추가 혼합한 관이며 경량으로 운반이 용이하다. 1종(HI-VG1, 고강성용), 2종(HI-VG2, 저강성용)이 있다. 설계시 장기허용변형률은 내경의 5% 이내로 한다.

5) 현장타설 철근콘크리트관

공장제품의 사용이 불가능한 경우, 큰 단면 및 특수한 단면을 필요로 하는 경우 및 특히 고강도를 필요로 하는 경우 등에는 현장에서 직접 타설하는 철근콘크리트관을 사용한다. 또한 원심력 철근콘크리트관, 코어식 프리스트레스트콘크리트관, 롤러전압 철근콘크리트관 및 철근콘크리트관의 하중계산은 흙두께가 극히 적은 경우나 3m 이상의 경우는 일단 점검해야만 하며, 최근의 노면하중의 증대에 따른 관거에 대한 영향을 점검할 필요가 있다.

6) 강화플라스틱복합관(KS M 3333) 및 유리섬유복합관(KS M 3370)

유리섬유, 불포화폴리에스테르, 골재를 주원료로 하며, 내외면은 유리섬유강화층이고, 중간층은 수지모르타르 복합관이므로 규격은 공칭지름, 공칭압력 및 이음형태에 따라 분류한다. 고강도로 내식성 및 시공성이 우수하다.

7) 폴리에틸렌관(KPS M 2009)

폴리에틸렌관은 폴리에틸렌 중합체를 주체로 한 고밀도 폴리에틸렌을 사용하여 압출 등의 방법에 의하여 성형하며, 가볍고 취급이 용이하여 시공성이 좋다. 또한 내산·내알칼리성이 우수한 장점이 있지만, 특히 부력에 대한 대응과 되메우시기 다짐 등에 유

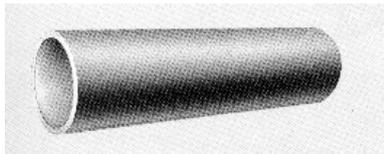
의하여야 한다. 설계시 장기허용변형률은 내경의 5% 이내로 한다.

8) 덕타일주철관(KS D 4311)

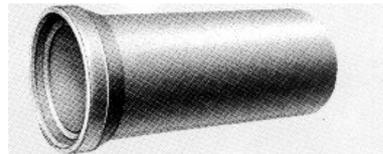
내압성 및 내식성에 우수하여 일반적으로 압력관으로 사용되며 처리장 내의 연결관 및 송풍용관으로도 사용되고 있다.

9) 파형강관(KS D 3590)

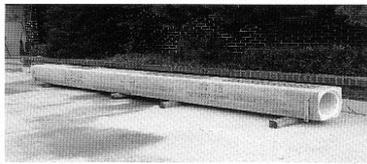
파형강관은 용융아연도금된 강판을 스파이럴형으로 제작한 강관으로서 하수관거 중 아연도금을 한 파형강관은 우수관거용으로 사용되고 있으며, 파형강관에 폴리에틸렌(PE) 수지, PVC 등으로 피복하여 내식성 및 내마모성을 증가시키면 오수관거용으로 사용할 수 있다(<그림 1.28> (다) 참조).



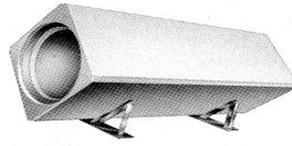
(a) 보통관 A형



(b) 보통관 B형

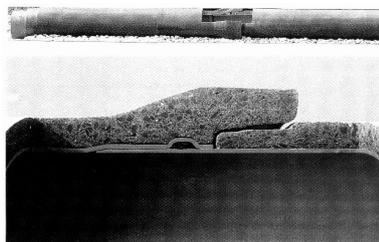


(c) 고압형관

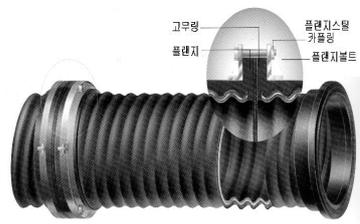


(d) 사각수로형관

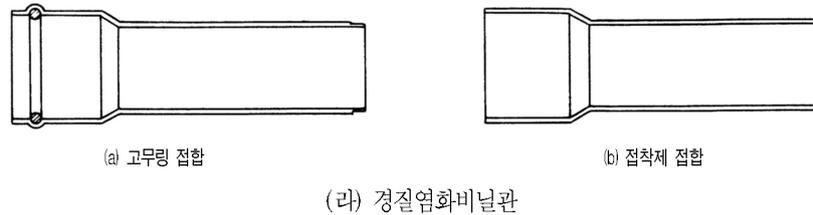
(가) 원심력 철근콘크리트관



(나) 롤러전압 철근콘크리트관(VR관)



(다) 파형강관



<그림 1.28> 하수도용 관거

10) 폴리에스테르수지콘크리트관(KS M 3375)

레진(수지)과 모래, 자갈 등의 골재 및 충전(진)재, 보강재로 이루어진 관이며, 내산성이 우수하고 관의 노화가 적은 관재이다. 관종은 이음 형상에 따라서 A형 및 B형으로 구분된다. A형은 유연성을 갖는 컬러를 접속하는 이음구조이며, B형은 철근콘크리트관의 B형과 유사한 수구와 삼구를 갖는 이음구조가 된다.

11) 맨홀 뚜껑

본 맨홀 뚜껑 KS D 6021 및 KS D 4301에 의거 제작·검사항을 원칙으로 한다.

① 차도용 맨홀 뚜껑

가. 적용범위

본 항은 처리장 공사에 사용되는 하수도 차도용 맨홀 뚜껑(받침 포함)의 제조, 구입에 적용한다.

나. 품질 및 규격

가) 품질은 회주철품 3종으로 하되 인장강도 170MPa 이상이어야 한다.

나) 뚜껑은 충격강도시험에 견디는 강도를 가져야 한다.

다) 규격은 표준도에 의한다.

다. 제조방법

가) 양질의 선철에 배합한 것을 사용하여 주조한다.

나) 뚜껑 및 뚜껑받이는 급격한 냉각에 의하여 생기는 부동, 수축 기타 지장을 피하기 위하여 필요한 시간 안에 주형에서 끄집어내어서는 안된다.

다) 맨홀 뚜껑은 콜타르도장을 한다.

라) 맨홀 뚜껑의 주형에서 꺼낸 후 뚜껑과 받이가 밀착되도록 가공한다.

라. 검사 및 시험

가) 겉모양, 형상, 치수 및 충격시험에 대하여 검사한다.

(KS D 6201:7항 및 8항 참조)

나) 시험은 KS D 6021 6-2(주철 뚜껑)항에서 정한 시험을 행한다.

다) 우·오수 맨홀은 회주철 뚜껑(ϕ 648)의 무게는 뚜껑 82kgf, 받침 61kgf이며, 그 허용오차는 $\pm 3\%$ 이내가 적정하다.

② 보도용 맨홀 뚜껑

가. 적용범위

본 항은 처리장 공사에 사용되는 하수도 보도용 맨홀 뚜껑(받침포함)의 제조 구입에 적용한다.

나. 품질 및 규격

가) 품질은(주철제 골조에 콘크리트와 인조석을 타설하고) 인장강도 65MPa 이상이어야 한다.

나) 뚜껑은 충격강도시험에 견디는 강도를 가져야 한다.

다) 규격은 표준도에 의하여 색상은 공사감독자와 사전 협의하여 결정한다.

다. 제조방법

가) 양질의 선철에 주철을 배합한 것을 사용하여 골조를 주조한다.

나) 양질의 시멘트, 자갈, 인조석을 사용한 콘크리트를 부착한 후 증기 양생하여 음지에서 건조한다.

다) 맨홀 뚜껑을 주형에서 꺼낸 후 뚜껑과 받침이 밀착되도록 가공한다.

라. 검사 및 시험

가) 겉모양, 형상, 치수 및 충격시험에 대하여 검사한다.

(KS D 6021:7항과 8항 참조)

나) 시험은 KS D 6021 6-2(주철 뚜껑)항에서 정한 시험을 행한다.

다) 우·오수 맨홀의 중량은 108kgf/EA(뚜껑 51kgf, 뚜껑받침 57kgf)을 기준으로 하며 그 허용 오차는 $\pm 3\%$ 로 한다.

12) 시멘트

① 품질

시멘트는 생산 후 6개월이 경과되지 않은 최근에 생산된 것으로 반입하여야 하며, KS L 5201 1종 A급에 부합되어야 하며, 품질 성분이 변질되지 않은 양호한 것이어야 한다.

② 시험

시험은 KS L 5201에 따라야 하며, 시험성적서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

③ 반입

반입 전 충분한 공간을 확보하고 반입된 기자재는 파손, 변질되지 않도록 한다.

11) 철근

① 규격 및 품질

가. 철근은 KS D 3504에 적합한 이형철근으로 SD 30 이상이어야 한다.

나. 철근의 본당 길이는 규격별로 공사감독자의 지시에 따른다.

② 시험

시험은 KS D 3504에 따라야 하며, 시험성적서를 공사감독자에 제출하여 승인을 받아야 한다.

③ 반입

반입 전 충분한 공간을 확보하고 반입된 기자재는 파손, 변질되지 않도록 한다.

13) 레미콘

① 규격

압축강도	슬럼프값	사용골조 최대치수	비고
24MPa	12cm	25mm	구체콘크리트
21MPa	12cm	25mm	소형 구조물(팬홀용)
18MPa	8cm	40mm	무근콘크리트
16MPa	8cm	40mm	기초콘크리트

② 품질

레미콘은 KS F 4009에 적합한 것으로 반드시 배치 플랜트(batch plant)에서 중량 배합한 것이어야 하며, 시멘트는 KS L 5201 1종 A급에 부합되어야 하고, 강도에 맞는 규격 골재를 사용하여야 한다.

가. 레미콘 반입시

가) 레미콘이 공장을 출발하여 현장 타설시까지 허용시간이 경과되거나 타설시 품질이 불합리한 것이 발견될 때에는 공사감독자의 지시에 의하여 현장에서부터 반출하여야 한다.

나) 반입기간은 처리장 공사에 맞추어 공사에 지장이 없도록 사전에 반입 계획서를 공사

5.3 토공

토공의 품질관리를 위해서 필요한 시험은 지방서 또는 공사감독자가 지시하는 사항에 대하여 실시해야 하며, 다음 각호의 규정을 따라야 한다.

- | | |
|-----------------------|-------------|
| 1. 흙의 입도시험방법 | (KS F 2302) |
| 2. 흙의 액성한계시험방법 | (KS F 2303) |
| 3. 흙의 소성한계시험방법 | (KS F 2304) |
| 4. 흙의 수축한계시험방법 | (KS F 2305) |
| 5. 흙의 함수량 시험방법 | (KS F 2306) |
| 6. 흙의 비중시험방법 | (KS F 2308) |
| 7. 흙의 씻기시험방법 | (KS F 2309) |
| 8. 흙의 다짐시험방법 | (KS F 2312) |
| 9. 노상토 지지력(CBR) 시험방법 | (KS F 2320) |
| 10. 현장에서의 노상지지력비 시험방법 | (KS F 2321) |
| 11. 평판재하시험방법 | (KS F 2310) |

5.4 콘크리트공

5.4.1 일반 콘크리트공사에서는 레디믹스트콘크리트(ready mixed concrete)를 사용해야 하며 레디믹스트콘크리트를 사용할 수 없는 경우는 기계 비비기로 해야 한다. 단, 작은 공사 또는 특수한 경우 공사감독자의 승인을 얻어 삽 비비기로 할 수도 있다.

5.4.2 재료의 계량 오차는 골재 및 혼합제 용액에 대해서는 3% 이내, 시멘트 및 혼합제는 2% 이내, 물은 1% 이내이어야 하며, 이 경우에 각 재료는 중량으로 계량하는 것을 원칙으로 한다. 다만 혼화제 용액은 용적으로 계량할 수 있다.

1. 재료의 계량에는 다소의 오차가 있을 수 있다. 즉, 각 재료의 계량오차에는 계량기에 의한 것과 재료를 계량기에 공급할 때 생기는 것의 두 가지가 있다. 일반적으로 콘크리트공사에 사용되는 저울의 정밀도는 최대용량의 0.5%이나 재료공급장치 등에 기인하는 오차는 거의 피할 수가 없다.

2. 계량장치는 계량기 및 공급장치를 포함해서 각 재료의 계량 오차가 목표로 하는 계량치에 대하여 적당한 한계 이내에 들도록 관리해야 한다.
3. 이 조항에서 규정한 계량오차는 일반 공사현장을 생각했을 경우의 최대치를 나타낸 것이다. 중요한 구조물의 콘크리트의 경우에는 시멘트 및 물에 대해서는 1% 이내, 골재에 대해서는 2% 이내의 오차로 계량할 수 있는 방법을 쓰는 것이 바람직하다. 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

5.4.3 1회 비비기의 분량은 작업의 효율, 공사비 등에 큰 관계가 있는 것이므로 믹서의 용량, 공사의 종류, 콘크리트의 치는 양, 운반방법 등을 고려해서 정하여야 한다.

5.4.4 비비기 혼합기간은 시험에 의하여 정하는 것을 원칙으로 한다. 시험을 하지 않을 때에는 믹서에 재료를 전부 투입한 뒤 가경식 믹서를 사용하는 경우에는 1분 30초 이상, 강제 혼합믹서를 사용하는 경우에는 1분 이상 혼합시켜야 한다.

1. 충분히 비비기 위해서 필요로 하는 시간은 믹서의 형식에 따라 크게 다를 뿐 아니라 믹서의 용량, 콘크리트의 배합, 혼화재의 종류, 투입순서 등에 따라 다르기 때문에 KS F 2445, 기타에 의한 시험결과로부터 이것을 정할 것을 원칙으로 한 것이다.
2. 비비기 시간의 시험을 하지 않을 경우에는 그 취소시간을 가경식 믹서를 사용할 경우 1분 30초, 강제식 믹서를 사용할 경우 1분으로 해도 좋다.

5.4.5 레디믹스트콘크리트의 재료, 종류, 호칭방법, 품질, 배합, 제조, 품질관리, 시험방법, 검사 등은 KS F 4009를 따른다.

5.4.6 굳어지기 시작한 콘크리트를 되비벼 사용해서는 안된다. 단, 재료의 분리만 일어났을 때에는 타설하기 전에 다시 비벼 즉시 사용한다.

1. 콘크리트를 되비비기하면 콘크리트의 압축강도는 증가하지만 실제 시공시에 되비비기를 허용하면 충분히 되비비기를 하지 않은 콘크리트를 쳐 넣거나 또는 물을 넣고 되비비기를 할 염려가 있으므로 원칙적으로 되비비기한 콘크리트의 사용을 금하는 것이다.

5.4.7 콘크리트를 타설하기 전에 운반장치, 치기설비 등의 타설 장소를 청소하여 기존에 부착되어 있던 모르타르나 콘크리트 등의 협잡물을 제거해야 한다. 이것이 콘크리트 중에 혼입되거나 또는 거푸집 속에는 나무토막, 철판 등이 남아 콘크리트 중에 혼입되지 않도록 해야 한다.

5.4.8 콘크리트 타설 지점이 물이 차 있을 경우 물을 퍼낸 후 타설해야 한다.

1. 터파기한 피트 안에 유입하는 물은 콘크리트 중의 모르타르를 유실시킬 염려가 있으므로 충분히 경화할 때까지 터파기한 피트 안에 유입한 물이 콘크리트에 접촉하지 않도록 배수 설비 등을 준비해야 한다.

5.4.9 콘크리트를 타설할 때에는 거푸집, 철근의 조립, 기타 시공설비에 대하여 점검을 해야 하며 철근의 배치가 흩어지지 않도록 해야 한다.

1. 콘크리트를 치기 전에 철근, 거푸집 등이 설계대로 배치되어 있는가를 확인해야 한다.
2. 콘크리트치기작업이나 치기 작업 도중에 콘크리트의 압력 등에 의해서 철근이나 거푸집이 이탈될 염려가 있으므로 콘크리트치기작업 중에도 주의해서 작업을 진행해야 하며 배근의 흐트러짐을 대비하여 치기 작업 중에도 철근공과 거푸집공을 배치해 두는 것이 좋다.

5.4.10 콘크리트의 운반 또는 타설 중에 재료가 분리된 것으로 인정될 때에는 다시 비벼 균질한 콘크리트를 만드는 등 적절한 조치를 해야 한다.

5.4.11 콘크리트의 타설은 한 구획 내에서는 연속해서 타설하며 그 표면은 한 구획 내에서 거의 수평이 되도록 타설하는 것을 원칙으로 한다.

1. 시공이음은 구조물의 약점이 되기 쉬우므로 미리 정해진 작업구획 내에서는 치기가 끝날 때까지 연속해서 콘크리트를 쳐야 한다.
2. 한 구획 내에서 그 표면이 거의 수평이 되도록 콘크리트를 치고 균일하게 진동다짐을 하여야 하며 한 층의 퍼갈기 높이는 내부진동의 성능 등을 고려해서 40cm 이하로 하는 것이 좋다.

5.4.12 콘크리트를 타설할 때 표면으로 나오는 물은 적당한 방법으로 즉시 제거해야 한다. 고인 물을 제거하기 전에 그 위에 콘크리트를 쳐서는 안 된다. 고인 물을 제거하기 위하여 콘크리트 표면에 도랑을 만들어 흐르게 해서 안된다.

5.4.13 콘크리트는 타설한 뒤에 저온건조 및 급격한 온도변화 등으로 유해한 영향을 받지 않도록 유의하여 충분히 양생하여야 한다.

1. 치기가 끝난 콘크리트가 시멘트의 수화작용(水化作用)에 의하여 충분한 강도를 가질 수 있고 균열이 생기지 않도록 하기 위해서는 치기가 끝난 후 일정한 기간 동안 콘크리트를 적

당한 온도하에서 습윤상태로 유지해야 하며 유해한 작용의 영향을 받지 않도록 해야 한다.

5.4.14 콘크리트는 경화 중 진동이나 충격 또는 하중을 가하지 않도록 해야 한다.

1. 아직 충분히 경화되지 않은 콘크리트는 충격이나 과대한 하중, 진동 등에 의하여 균열 등의 손상을 받기 쉬우므로 경화 도중에 콘크리트 위에 재료를 얹어 놓거나 중량물을 떨어뜨리는 일이 없도록 해야 한다.

5.4.15 이음은 시공이음, 팽창이음, 수축이음이 있으며 설계도서에 정해져 있는 이음의 위치와 구조는 지켜야 하며 이음부분은 수밀이 되어야 한다.

하수도공사에서 대부분의 구조물(하수처리장, 펌프장, 유수지)은 물을 저장, 처리하기 위한 구조물로서 반드시 방수가 되어야 한다.

특히 하수처리장이나 펌프장은 구조물이 지하수수위 아래에 있는 경우가 많기 때문에 지하수의 침투나 지표수의 유입을 방지해야 한다.

1. 시공이음(construction joints): 시공이음은 시공상 콘크리트 타설작업이 중단되거나 분리되는 지점에 설치한다.
2. 팽창이음(신축이음): 신축줄눈은 콘크리트의 부피변화에 의한 팽창 수축을 흡수할 수 있는 구조로 서로 접하는 양쪽 부분의 구조물을 절연시켜 주며 구조물 절단면에 직각으로 설치되어야 한다. 방수구조물에서의 줄눈은 이음부위에 작용하는 어떠한 수압하에서도 지속적인 방수효과를 발휘하여야 한다.
3. 균열유발줄눈(contraction joints): 콘크리트의 온도변화, 건조수축, 외력 등에 의하여 변형이 계속되면 임의 지점에 균열이 발생된다. 따라서 미리 정해진 장소에 균열을 유도할 목적으로 이음을 설치한다. 균열유발줄눈의 줄눈 간격은 구조물의 종류, 줄눈 설치 부위의 조건, 콘크리트 공급 능력 및 인력 투입 등 제반 조건을 고려하여 결정한다. 수축줄눈의 간격은 구조물의 노출 정도, 기온의 변화폭, 인근 구조물과의 관계 등을 고려하여 결정한다.

5.4.16 이음재는 충분한 방수성과 예상 변위에 적용할 수 있는 신축성을 가져야 한다.

1. 방수구조물에서 이상적인 이음 충전재료는 방수성과 신축성을 동시에 만족시켜야 하며 방수성과 신축성을 동시에 만족시켜야 하며 방수구조물의 줄눈재료는 다음과 같은 것이 있다.

- 1) 지수관(water stop)

- 2) 이음필러(joint filler)
 - 3) 충전재(sealant)
2. 이들 재료는 내구성, 화학적인 안정성, 무독성, 미생물이나 진균류 등이 서식하지 않는 재료이어야 한다.
 3. 지수판은 과거에는 동판을 많이 사용하였으나 현재에는 P.V.C 지수판을 많이 사용하고 있으며 이 P.V.C 지수판은 코일(coil) 상태로 생산되어 굴곡부 시공이 편리할 뿐 아니라 시공시 절단 등에 따른 물리적 손상이 적고 약품에도 강하다.
 4. 이음 필러는 신축줄눈 시공의 충전재 채움시 기초로 사용한다. 이음필러는 구조물의 신축 변위에 적응할 수 있는 탄력성을 가져야 한다. 충전재는 물이나 외부 이물질의 침투를 완벽하게 차단할 수 있어야 한다. 따라서 불투성이고 신축변위에 잘 적응할 수 있으며 복원성이 우수하고 구조물의 수명이 끝날 때까지 본래의 성질을 유지할 수 있는 제품이어야 한다. 충전재의 선정은 사전에 시험 시공을 하여 방부성, 복원성이 우수한 제품을 선정하는 것이 좋다.
 5. 일반적으로 방수구조물에서 2액성 폴리설파이드(two-component-polysulphide) 계통의 충전재가 우수한 성능을 발휘하는 것으로 평가되고 있다.

5.5 아스팔트공

5.5.1 기층공사 전의 노반은 잘 다져야 하며, 다짐시에는 지하에 매설된 관로 및 기타 구조물에 악영향이 가지 않도록 주의깊게 시공하여야 한다.

1. 아스팔트 표준시방서를 참조한다.
2. 다짐은 소정의 다짐률(노체:90%, 노상:95%) 이상이 되도록 충분히 해야 하지만 매설물이 복잡한 시가지에서 부주의한 다짐을 할 경우 지하 매설물이 파손되거나 변질되면 원래의 기능을 상실하게 될 것이므로 주의깊게 시공해야 한다.

5.5.2 보조기층 다짐시에는 기존 보조기층과 분리되어서는 안되며, 기존과의 연결 부분을 주의깊게 다져야 한다.

1. 아스팔트 표준시방서를 참조한다.
2. 보조기층이 기존 보조기층과 연결 시공되어야 상부하중이 체적으로 고르게 분포되어 도로의 내구성이 강해진다. 만약 분리시공될 경우에는 연약부분이 쉽게 파손되는 경우가 많다.

5.5.3 기존 포장면과 접하는 부분은 아스팔트 절단기로 깨끗하게 정리한 후 연결부분의 요철이 없도록 잘 마무리해야 한다.

1. 아스팔트 표준시방서를 참조한다.
2. 기존 포장면과 접하는 부분이 깨끗하게 정리되지 않아 신, 구 포장면이 확실하게 접합되지 않을 경우에는 미관상 좋지 않을 뿐만 아니라 요철이 생겨 차량통행에 지장을 주게 되며 구조적으로도 취약하게 된다.

5.5.4 아스팔트 포장에 사용되는 역청혼합물은 양질의 재료를 사용해야 하며, 혼합에 사용되는 골재는 필요한 시험을 거쳐 사용하여야 한다.

1. 아스팔트 표준시방서를 참조한다.
2. 역청혼합물의 재료는 혼합 전에 공사감독자의 승인을 받아 사용해야 하며 관련규정에 의하여 재료시험을 거친 합격품이어야 한다.

① 아스콘 #78(표층용)

가. 아스팔트 콘크리트에 사용할 역청재료는 스트레이트 아스팔트로서 침입도가 85-100(25°C에서) 연 AASHTO M20-70(아스팔트 시멘트) 규격에 맞는 것으로 아스콘의 아스팔트 함유량은 5~7%라야 한다.

나. 골재: 사용골재는 다음의 요건에 맞는 쇄석, 부순 자갈, 부순 모래 또는 모래와 채움재 등이며 다음의 요건에 맞아야 한다.

가) 굵은 골재: 굵은 골재는 8번 체에 남는 쇄석 또는 부순 자갈이어야 한다. 부순 자갈은 75m/m(3")체에 중량비로 90% 이상 남는 자갈을 부수어 생산한 것이어야 한다. 부순 자갈 생산에 사용될 자갈은 제1차 분쇄시에 투입하기 이전에 물로 씻고 체가름을 하여 세립재를 제거하여야 한다. 공사감독자는 부순 자갈을 생산하는 과정 중 굵은 골재로서 부적합한 세립재의 제거 또는 우물이 부착된 자갈이나 점토로 덮여 있는 자갈을 깨끗이 하기 위하여 추가 세척을 지시할 수 있으며 이에 소요되는 비용은 수급인이 부담하여야 한다. 굵은 골재는 입도가 다른 2종 이상의 무리(군)로 체가름하여 분리 저장하여야 한다. 굵은 골재는 깨끗하고 견고하고 내구성인 것이어야 하며 흙, 점토, 먼지, 기타 유해물을 함유하지 않아야 하며, 4번 체에 남는 굵은 골재 중 편평하고 세장한 조각이 25% 이상 포함되어서는 안된다. 세장한 돌조각은 두께 대 길이의 비율이 3 이상인 것을 말하며, 편평한 돌조각은 두께 대 폭의 비율이 3 이상인 것을 말한다.

ㄱ. 로스엔젤리스시험 마모율: 35% 이하

- 나. 안정성시험 감량: 12% 이하
- ㉔. 비중: 2.5 이상
- ㉕. 흡수량: (건조중량에 대한 백분율): 3.5% 이하

- 나) 잔골재: 잔골재는 8번 체를 통과하는 천연모래, 부순 모래 또는 이 두 가지를 혼합한 것을 사용한다. 부순 모래를 굵은 골재에 대한 항목에서 규정된 바에 따라 생산된 쇄석 또는 부순 자갈을 다시 부수어 생산하여야 한다. 잔골재는 깨끗하고 견고하며 내구적인 입자로서 점토, 이토, 먼지, 기타 유해물이 함유되지 않아야 한다. 40번 체를 통과하는 잔골재는 토질 조성지수시험법(AASHTO T 90-70)으로 시험하여 비소성이어야 한다. 8번 체에 남는 잔골재 8% 이상의 천연모래를 함유할 수 없으며, 골재 안정성 시험(AASHTO T 104-68)에 의한 중량비 감량은 12%를 초과할 수 없다.
- 다) 채움재: 채움재는 석회석, 포틀랜드시멘트 또는 기타 승인된 재료의 건조상태의 미립자로서 다음의 입도에 맞는 것이어야 한다.

체 번호	통과백분율(%)
No. 30 (0.600mm)	100
No. 50 (0.300mm)	95~100
No. 100(0.150mm)	30~100
No. 200(0.075mm)	70~100

- 라) 혼합골재: 굵은 골재, 잔골재 및 채움재는 다음의 요건에 맞는 배합비로 혼합하여 혼합재를 얻도록 한다.

체 번호	통과백분율
3/4" (19.1mm)	100
1/2" (12.7mm)	80~100
3/8" (9.7mm)	70~90
No. 4 (4.750mm)	50~70
No. 8 (2.360mm)	35~50
No. 30 (0.600mm)	18~30
No. 50 (0.300mm)	13~23
No. 100(0.150mm)	8~16
No. 200(0.075mm)	4~10

공사감독자는 필요하다고 판단되면 상기 입도에 약간의 수정을 가할 수 있다.

② 아스콘 #467(기층용)

가. 아스팔트: 아스팔트 기층에 사용할 역청재료는 스트레이트 아스팔트로서 침입도가 85-100급(25℃)인 #20-70(아스팔트시멘트)규격에 맞는 것으로 아스콘의 아스팔트 함유량은 306%라야 한다.

나. 골재: 골재는 석산재료, 호박돌, 자갈 및 모래 등을 부순 것이어야 하며, 깨끗하고 견고하여 내구적인 것으로서 너무 편평하고 세장한 조각을 함유하지 말아야 하며, 연질, 파열된 조각을 함유하지 않은 것이라야 한다. 골재에는 점토덩어리, 식물성 물질, 기타 유해물질이 함유되어 있어서는 안되고 다음의 규정에 맞는 것이어야 한다.

체 번호	통과 백분율(%)		
	A급	B급	C급
1 1/2" (38.1mm)	100	-	-
1 1/4" (31.8mm)	-	100	-
1" (25.4mm)	70~100	85~100	100
3/4" (19.1mm)	55~90	70~90	75~100
3/8" (9.53mm)	40~70	40~65	45~70
No. 4(4.75mm)	28~55	30~50	30~50
No. 8(2.36mm)	18~42	20~35	20~35
No. 10(2.00mm)	17~40	-	-
No. 30(0.60mm)	-	5~20	5~20
No. 40(0.40mm)	5~23	-	-
No. 50(0.30mm)	-	3~12	3~12
No. 100(0.30mm)	-	2~8	2~8
No. 200(0.075mm)	1~7	0~4	0~4

골재의 입도는 각 포설층의 두께에 따라 다르다.

골재의 종류	포설층의 두께	
	최소	최대
C	5	6
B	6	7
A	7	7.5

아스팔트 기층은 특별 규정에 명시된 대로 또는 공사감독자의 지시대로 2개 또는 3개의 동일 두께 포설층으로 시공하며, 각 포설층 사이에는 택코트를 시공하여야 한다.

가) 40번 체를 통과하는 골재 전량의 소성지수는 5 이하이어야 한다.

나) 로스엔젤리스시험의 마모율은 40 이하이어야 한다.

다) 모래당량은 30 이상이어야 한다.

라) 안전성시험의 감량(5사이클): 12% 이하

마) 불동결성이어야 한다.

바) 4번 체를 통과하지 않는 골재 중 최소 60%는 1면 이상의 쇠석면을 가지고 있어야 한다.

사) 편평 또는 세장한 골재의 함유량은 20% 이하이어야 한다.

다. 포장용 아스팔트: 사용되는 아스팔트는 KS M 2201, KS M 2202 및 KS M 2203에 규정하는 것 또는 그 동등 이상의 제품이어야 한다. 재료시험은 【부록 5】 품질시험을 참조한다.

5.5.5 기층이나 표층을 포설하기 전에 그 밑의 층을 적절한 청소 장비로 깨끗이 청소한 후 프라이코트 및 택코트해야 한다. 또 프라이코트 및 택코트의 양생이 충분히 끝나지 않은 기층이나 중간층 위에 혼합물을 포설하여서는 안된다.

1. 아스팔트표준시방서를 참조한다.
2. 프라이코트(prime coat) 및 택코트(tack coat) 전의 기·표층 표면이 깨끗하지 않을 경우 기존층과의 접착이 제대로 되지 않아 포장면에 균열이 생기거나 떨어져 나가는 경우가 많다.

5.5.6 포설할 때 혼합물의 온도는 섭씨 110°C 이상이어야 하며 한 층의 다짐두께는 7cm 이내로 하고 기층은 7~10cm 이내이어야 한다.

1. 아스팔트 표준시방서를 참조한다.
2. 혼합물의 포설시 온도는 충분한 밀도를 얻기 위하여 소요온도 이상이 되어야 하며, 헤어 크랙(hair crack)이나 변위가 생기지 않는 범위 내에서 되도록 높은 온도로 할 필요가 있다.
3. 표층, 중간층의 한 층의 마무리 두께를 두껍게 하면 평탄성이 나빠지므로 7cm 이하로 규정하고 있다.

5.5.7 혼합물은 포설 후 롤러에 의해 소정의 다짐도가 얻어질 수 있도록 충분히 다져야 한다.

1. 아스팔트표준시방서를 참조한다.
2. 롤러에 의한 다짐이 불가능한 곳은 탬버 등으로 충분히 다져야 한다.
롤러의 조합 및 다짐방법에 대해서는 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
3. 기타 상세한 것은 “도로포장설계 시공지침서”에 따른다.

5.6 시공

5.6.1 시공조건 확인

1. 수급인은 『건설기술관리법 제23조의 2(설계도서의 작성 등)』에 따라 공사 전에 관련된 제 반 설계도서를 검토해야 한다.
2. 현장조건과 바닥면이 공사에 적합한 상태인지 확인해야 하며, 기존 상태가 감리원에게 검수 되었을 때 새로운 공사를 시작해야 한다.
3. 기존 바닥면이 신규 시설물의 설치와 지지력을 가지고 있는지 확인해야 한다.
4. 관련부분 시방 절에 명시된 조건을 조사, 확인해야 한다.
5. 설계에 반영된 기존 설비가 시설물 설치를 위해 활용이 가능한지 여부를 확인해야 한다.

5.6.2 준비

1. 시설물 설치를 위한 바닥면은 공사 착수 전에 균열이나 개구부를 봉합해야 하며 깨끗이 청소해야 한다.
2. 바닥면은 새로운 재료를 접촉 또는 부착해서 설치하기 전에 제작자가 요구하거나 추천하는 방법으로 처리를 해야 한다.

5.6.3 보수 및 보호

1. 공사에서 실행되는 시험, 검사, 견본준비 및 이와 유사한 업무의 완료시는 손상된 작업부위를 빠른 시간 내에 보수해야 하고 채취한 공시체는 손상이 없도록 보존해야 한다.
2. 외부에 노출되는 부분의 육안상 품질결함은 제거해야 한다.
3. 보수를 포함한 모든 작업은 손상이 없도록 보호조치를 취해야 한다.

제6절 공사사진 촬영

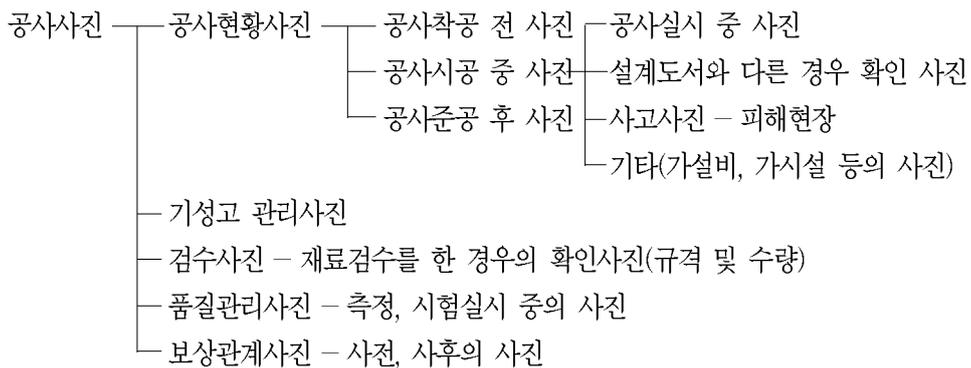
6.1 공사사진 목적

공사사진은 시공관리 및 사전·사후 확인 수단의 하나로서 시공 상황을 정확하게 기록하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 공사 시공 각 단계별로 기록하고자 하는 목적에 따라 분류하여 정리한다.

6.2 사진의 종류

6.2.1 공사착공 전, 시공 중, 준공 후 등의 공사현황사진과 기성고 관리, 검수, 품질관리, 보상관계 등을 위한 시공과정의 사진을 분류하여 촬영하는 것이 바람직하다.

1. 공사사진은 일반적으로 공사 전체기간에 걸쳐 시공현황과 시공과정 등을 촬영하는 것이 일반적이다. 특히 공사완료 후에 보이지 않는 곳의 확인을 위한 촬영은 필요하다.
2. 공사사진은 다음과 같이 목적별로 분류하여 촬영한다.



1) 공사현황사진

- ① 공사착공 전 및 공사준공 사진: 착공 전 및 착공 후에 공사구간의 전체 현황을 파악하기 위한 사진이다. 따라서 이 사진은 어떤 기준점을 갖고 동일 방향에서 동일한

곳을 촬영한다.

가. 전경사진: 공사구간(노선) 전체를 촬영한다. 동일사진에 전체 구간이 들어오지 않는 경우는 조합사진 또는 연결사진(파노라마)으로 한다. 전경사진에서 현황과 악이 불충분한 경우는 부분사진을 촬영하여 전경사진을 보완한다. 이 사진도 착공 전과 준공 후를 비교 대조할 수 있도록 촬영위치를 주의하여 촬영한다.

② 공사 시공 중 사진

가. 공사실시 중 사진: 공사 실시공법과 작업현황을 확인하기 위한 사진으로 시공계획서대로 공사가 진행되고 있는지를 확인하기 위한 사진이다. 따라서 이 사진은 공사 종류별 진척현황에 맞추어 촬영해야 하기 때문에 시공순서와 공정 등을 사전에 충분히 파악해야 한다.

나. 설계조건이 다른 경우의 사진: 현지가 설계조건과 일치하지 않는 경우 판단자료 사진이다. 따라서 사진에서 명확한 현황이 판단될 수 있도록 치수를 명시하여 촬영한다.

다. 사고발생 사진: 공사 시공 중 천재나 기타의 원인으로 사고가 발생한 경우의 사진이다.

라. 기타사진: 가설비, 보호시설 등의 설치현황과 공해방지를 위한 측정작업 실시상황을 확인하기 위한 사진이다. 특히 가설비와 보호시설 현황사진은 사고가 발생한 경우 원인 해명과 현장의 안전관리시설 현황사진이 되기 때문에 촬영장소, 촬영일일 등을 명시하여 촬영할 필요가 있다.

2) 시공관리사진

설계도서 및 시방서에 대한 시공결과를 확인하는 사진이다. 이 사진은 주로 공사가 완료되고 나서 지하에 매몰되거나 준공품의 내부에 들어 있어 육안으로 판단하기 어려운 부분을 나타내기 때문에 엄밀함과 신중을 요하는 것은 물론이고 공사대금 지출을 위한 기성검사와 준공검사시의 판단자료가 되므로 촬영에 신중을 기한다.

3) 검수사진

공사에 사용되는 재료의 치수, 수량 등을 사용 후에 확인하기 위한 사진이다.

4) 품질관리사진

품질확인을 위한 시험과 측정실시 현황을 촬영하여 시험결과와 함께 후일의 품질보증자료로 활용한다.

5) 보상관계 사진

시가지공사에서는 가옥 등에 손상을 주는 경우가 있으므로 미리 예상되는 지역의 건물

이나 기타 구조물에 대하여 공사 착공 전에 촬영하여 손상여부를 확인할 수 있게 촬영한다.

6.3 사진촬영계획

사진을 정확히 촬영하기 위해서는 촬영자, 촬영기구, 촬영시간, 촬영위치, 촬영범위, 촬영대상 등을 공사감독자와 협의해야 한다.

1. 공사사진은 일반적으로 사진과는 달리 넓은 현장이나 긴 기자재, 어두운 터널 내와 우천시 등 악조건에서도 촬영이 필요하며 시계가 나쁘고 부근에 건설기계가 운전되고 있는 등 위험한 장소에서도 촬영이 필요하다. 또 공정이 진행됨에 따라 재촬영이 불가능하게 되는 대상도 많다.

1) 촬영자

사진촬영은 담당자를 정하여 촬영과 정리를 일괄해서 처리하도록 하며 경우에 따라 촬영보조자를 미리 정해 둘 필요가 있다.

2) 사용기구

① 카메라

현장은 좁은 곳이 많으므로 광각렌즈가 부착된 카메라가 좋다.

② 필름

공사기록 또는 공사 시공, 현황, 기자재 등 복잡한 부분을 촬영하기 때문에 필름은 보통 카메라필름을 사용한다.

③ 조명

촬영장소에 따라서는 현장의 조명장치가 사용될 수 있지만 일반적으로는 스트로브(strobe)를 쓴다. 촬영대상이 넓은 때도 있으므로 스트로브는 될 수 있는 한 광량이 큰 것이 좋다.

④ 흑판

촬영용 흑판은 미리 백색 또는 황색페인트로 테두리 및 필요 사항을 기입하여 알아둔다.

⑤ 측정기구

기성고 사진에는 그 치수가 확인될 수 있는지를 사용해야 하기 때문에 줄자, 스테프 등을 준비해 둔다.

공사명		
공종		
촬영일시		
촬영위치		
<설명>		

사진 촬영용 흑판/백판

3) 촬영시기

하수도공사는 공정진척에 따라 볼 수 없는 곳이 많으므로 촬영시기를 놓치지 않도록 해야 한다.

4) 촬영위치

전경사진 경우와 부분사진 경우는 피사체와 흑판이 지나치게 커서 피사체가 가려지지 않도록 하는 것이 좋다.

정확한 촬영을 위한 것으로 다음과 같은 것이 있다.

- ① 치수 확인 사진은 카메라 앵글이 나쁘면 사진에 정확한 치수가 표시될 수 없으므로 카메라의 위치는 되도록 피사체와 측정자 또는 목표물 등에 대하여 정면이 되도록 하는 것이 바람직하다.
- ② 같은 공중 사진을 촬영하는 경우에는 측점, 주위 지형, 풍경을 배경에 들어오게 하여 어느 사진인가를 확인할 수 있도록 해야 한다. 세부촬영을 하는 경우는 위치가 불명확하기 쉬우므로 동일 피사체에서 원(전경), 근(세부)의 조합사진으로 하는 것이 좋다.
또 공사감독자 입회가 필요한 공중 등은 공사감독자가 동일화면에 들어오도록 촬영하여야 한다.

6.4 사진정리

촬영이 끝난 필름은 신속히 현상하여 종류별로 분류하여 정리해야 한다.
단, 디지털카메라로 촬영한 경우에는 필요시에만 현상하도록 한다.

6.4.1 사진의 정리

사진은 공종별, 사용목적별로 분류하고 시공순서에 따라 정리를 하면 시공내용을 이해하기 쉽다. 이때 사진을 보완하기 위해 필요에 따라 설계도서와 약도 또는 확대도를 첨부하여 공사사진의 목적을 더욱 명확히 할 수 있다.

6.4.2 정리의 요령

1. 사진을 정리하는 요령에는 다음과 같다.

- 1) 사진 크기는 원칙적으로 서비스판(3×5)으로 한다.
- 2) 사진 편집
 - ① 앨범은 편집교환이 가능한 것을 사용하고 사진은 공종별로 분류하여 공사진척에 따라 시공순서대로 편집하는 것이 좋다.
 - ② 사진을 첨부할 때 사진 이외에 설명이 필요할 때는 별도의 도면 등을 첨부해 두는 것이 좋다.
 - ③ 사진을 편집하기 위해 앨범, 마이크로필름, 또는 CD-ROM을 사용한다.
 - ④ 사진 편집순서는 공사내용에 따라 다소 차이가 있지만 일반적으로 공종에 따라 다음 순서로 편집한다.
 - 가. 공사착공 전 및 공사준공 후의 사진
 - 나. 공사 시공 중의 사진(시공 순서에 따라 정리한다)
 - 다. 기성고 관리사진
 - 라. 검수사진
 - 마. 품질관리사진
 - 바. 공사 가설물, 보호시설 등의 사진
 - 사. 기타 사진

2. 편집이 완료된 앨범, 마이크로필름, CD-ROM의 앞부분 또는 뒷부분에 공사명, 분류번호, 내용을 기입한다. 앨범으로 사진을 정리한 경우 필름은 앨범에 사진과 함께 정리해 두고 사진의 추가 인화가 필요할 때는 즉시 필름을 꺼낼 수 있게 해둔다.

<표 1.24> 촬영요령 일람표

	공 종	항 목	촬 영 내 용	촬 영 장 소	유 의 사 항
일반 공사	현장현황	착공 전	전경 또는 부분	각 노선마다 또는 장소마다	동일방향에서 기준점을 갖 고 촬영할 것

	공종	항목	촬영내용	촬영장소	유의사항
일 반 공 사	시험굴착	준공 후	시험굴착현황(폭, 깊이) 지하매설물의 종류, 위치, 깊이	필요에 따라	시굴장소, 관중, 관경 등을 설명에 필히 명시할 것
	기타	가옥조사	전경 또는 부분		
		현장 불일치	설계도서와 현장의 불일치상황	그때마다	불일치상황이 확인될 수 있 도록 치수를 명시하여 촬영 할 것
		기타	우물 분포조사 및 보링조사, 작 업상황, 가공선 상황	필요에 따라	
관 거 공 사	토공	포장 파괴	커트작업, 포장파괴상황(폭, 두께)	포장별로 노선마다	
		표면굴착	표면굴착상황(폭, 깊이)	"	
		굴착	굴착상황(폭, 깊이), 굴착 등 굴착	"	기계굴착, 인력굴착 등 굴 착 방법별로 촬영할 것
		물푸기	수중펌프	필요에 따라	
		매립	매립상황(매립의 재질별 두께 다짐상황)	노선마다 또는 한 노선 수 개소	관 주변, 다져채움
		잔토	잔토반출상황, 버리는 곳 작업 상황	한 공사 수개 버리 는 곳마다	
	기초공	설치상황	기초의 두께, 폭, 설치치수 배근상황, 말뚝상황	기초종별마다	
압 거 공 사	부설공	작업상황	관내리기 집합 부설 후 경사검사, 내부검사 수밀검사	노선마다 또는 한 노선 수 개소	
	토공		관거공사 참조	수시	
	기초공		관거공사 참조	수시	
	구체공		배근, 거푸집 설치와 콘크리트 타설상황 배근치수 이음매길이, 철근피복, 벽두께 마무리치수 등	수시	

	공 종	항 목	촬 영 내 용	촬 영 장 소	유 의 사 항
받 이 공 사	토공				
	기초공		설치상황(폭, 두께)	수시	
	받이 및 관 연결		측구류 설치상황 인버트 상황 연결관 부설상황		
추 구	토공		터파기 후 전경		
	기초공		설치상황(폭, 두께)	수시	
	U형 및 L형 설치공		콘크리트 타설 및 설치상황		
가 시 설 공 사	흙막이공		사용부재의 형상, 치수, 흙막이 설치상황 및 동바리 설치상황, 흙막이말뚝 타설간격, 버팀대 들보계 설치상황	흙막이공법별로 노 선마다 또는 한 노 선 수 개소	흙막이공의 전체 현황을 파 악할 수 있는 사진을 촬영 할 것
	복공		사용부재의 형상, 치수, 복공판 설치상황, 횡연 및 복공판 설 치상황, (폭, 길이), 노면과의 마찰상황	노선마다 또는 한 노선 수 개소 장소마다	전체 상황을 촬영한다.
	버팀공		설치상황(형상, 치수)	장소마다	설치 전·후 및 제거 후에 일정방향을 갖고 촬영
기 타	자재검수		검수실시상황, 수량, 형상, 치수	수시	
	품질관리		주요 재료의 각종 시험 실시상 황 현장측정실시상황	각 시험마다, 측정 마다 또는 한 노선 수 개소	
	소음, 진동 조사공		사용기자재 및 측정상황	그때마다	
	지반침하 조사공		측정작업 실시상황	그때마다	
	준공				

6.5 동영상 촬영

동영상 촬영은 중요 시설물 및 사진촬영으로 이해되기 힘든 부분, 공중, 현장특성 등을 촬영하여 기록 보존하도록 한다. 비디오 또는 디지털 동영상 촬영 후 테이프 또는 컴퓨터 자료는 사진정리와 마찬가지로 분류, 편집 보관한다. 또한, 공사현장 곳곳에 CCTV를 설치하여 보안관리와 함께 개략적으로 공사진척 상황을 확인하는 방법도 고려해 볼만하다.

동영상 촬영시 다음 사항을 주의하여 시행하도록 한다.

- ① 끊어 찍기: 어느 공정에서 어느 공정까지를 한 화면으로 찍을 것인지 미리 마음속으로 결정을 한 뒤에 촬영한다.
- ② 삼각대 이용: 안정된 영상을 얻기 위해 삼각대를 이용하면 흔들리지 않는 안정된 화면을 얻을 수 있다. 삼각대가 없다면 현장의 의자나 나무, 벽, 기둥 등에 몸을 의지하는 방법을 사용한다.
- ③ 중요 공정은 다양한 각도에서 촬영한다. 동영상 촬영은 사진촬영과 병행하며 촬영시 제대로 녹화되고 있는지 확인한다.

제7절 준공설계도서 작성

7.1 일반 사항

7.1.1 목적

시설물의 안전관리에 관한 특별법 제17조(설계도서의 보존의무 등) 규정에 의하여 시설물의 발주자는 감리보고서를, 시공자는 설계도서 등 관련서류를, 관리주체는 시설물관리대장을 한국시설안전기술공단(이하 “공단”이라 한다)에 제출토록 하고 있으며, 건설기술관리법 시행령 제46조의 5(안전점검에 관한 종합보고서의 작성) 규정에 의하여 발주자는 안전점검에 관한 종합보고서를 공단에 제출토록 하고 있어 이들의 제출 및 효율적인 관리에 관한 필요한 사항들을 규정하는데 목적이 있다.

7.12 용어의 정의

1. “제출도서류”라 함은 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제17조(설계도서의 보존의무 등) 규정에 의하여 제출하여야 하는 시설물관리대장, 설계도서 등 관련서류, 감리보고서, 건설안전점검종합보고서 등의 도면 및 문서를 말한다.
2. “시설물관리대장”이라 함은 건설교통부장관이 고시한 “시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침”에 의한 시설물관리대장으로써 시설물 정보통합관리시스템의 정의를 따른다.
3. “설계도서 등 관련서류”라 함은 건설기술관리법 제23조의 2(설계도서의 작성 등), 건설기술관리법 시행령 제38조의 9(기본설계), 건설기술관리법 제38조의 11(실시설계), 건설기술관리법 시행규칙 제14조의 2(설계도서의작성) 규정에 의하여 발주청 또는 설계 등 용역업자가 설계도서작성기준에 따라 작성한 설계도서와 건설기술관리법 시행령 제38조의 16(준공) 규정에 의하여 작성된 준공보고서 등 시설물의 설계·시공에 관련된 도면, 시방서, 계산서, 보고서 등의 각종 서류를 말한다. 이 경우 실시설계도면, 준공도면 및 준공내역서를 반드시 포함하여야 한다.
4. “감리보고서”라 함은 건설기술관리법 시행규칙 제34조(감리원의 업무 등) 규정에 의하여 발주청에 제출하는 최종감리보고서를 말한다.
5. “안전점검에 관한 종합보고서”(이하 ‘안전점검종합보고서’라 한다)라 함은 건설기술관리법 시행령 제46조의 4(안전점검의 실시) 및 제46조의 5(안전점검에 관한 종합보고서의 작성) 규정에 의한 준공 이전의 건설 중에 실시한 안전점검에 관한 종합보고서를 말한다.
6. “준공도면”이라 함은 공사가 완료되었을 때 시설물의 형태·구조를 나타낸 도면으로서, 최종 준공도면(as-built drawings)을 말한다.
7. “준공내역서”라 함은 공사가 완료되었을 때 설계변경분을 포함하여 소요된 공사비, 자재수량 등 설계물량을 기술한 내역서를 말한다.
8. “시방서”라 함은 구조물 등의 설계·제작·시공 등에 대하여 기준이 될 사항을 규정한 문서를 말한다.
9. “구조계산서”라 함은 구조물의 설계 등 각종 조건, 형식 검토, 계산내용 등으로 수리·수문 분석자료, 시설용량 검토자료, 기건설비검토자료 등 시설물 안전성 및 설계용량 검토를 위해 실시한 모든 계산자료를 포함한다.
10. “기타 시공상 특기한 사항에 관한 보고서”라 함은 설계·제작·시공시 적용한 신기술, 신공법 및 시공과정에서 발생한 특기 사항 등으로 장차 시설물 유지관리에 필요하다고 인정되는 사항에 관한 보고서를 말한다.
11. “건설 CALS/EC 제출도서 작성관련규정”이라 함은 건설 CALS/EC 전자문서 표준, 건설

- CALS/EC 전자도면 작성표준, 건설분야 도면정보 교환표준(KOSDIC)에 따라 정하는 제출 서류의 작성 관련규정을 말한다.
12. “사본”이라 함은 원본의 보존, 활용 및 복원을 위해 원본을 이용하여 제작된 복제물을 말한다.
 13. “콤팩트디스크”라 함은 전산기에 의해 처리될 자료를 보관한 CD-ROM을 말한다.
 14. “정보시스템”이란 시설물정보를 관리하기 위하여 공단이 개발·운영하는 시설물정보통합 관리시스템을 말한다.

7.1.3 제출서류의 제출의무자·제출시기 및 제출처

1. 시설물관리대장: 관리주체가 3개월 이내에 공단정보시스템에 입력하여야 한다. 다만, 발주자와 관리주체가 상이한 경우에는 발주자가 기한 내에 우선 입력 후 해당 아이디를 관리주체에게 인계하여야 한다.
2. “감리보고서 사본”: 발주자가 준공 후 3개월 이내에 공단에 제출
3. “설계도서 사본”: 시공자가 준공 후 3개월 이내에 공단에 제출
4. “안전점검 종합보고서 사본”: 건설기술관리법 시행령 제46조의 4(안전점검의 실시) 및 제46조의 5(안전점검에 관한 종합보고서의 작성) 규정에 의하여 시설물의 발주자(시특법의 규정에 의한 1, 2종 시설물의 건설공사 발주자에 한함)가 준공 후 3개월 이내에 공단에 제출

7.1.4 제출서류의 제출방법

1. 관리주체는 시설물관리대장을 공단정보시스템에 직접 입력하여야 한다(신규 관리주체는 신규 사용자 등록 후 입력).
2. 시설물 발주자는 감리보고서를, 시공자는 설계도서를, 발주자는 안전점검종합보고서를 각각 CD-ROM으로 직접 방문하여 제출하거나 정보시스템상에서 온라인으로 제출할 수 있다. 다만, 건설 CALS/EC 제출도서 작성관련규정에 의거하여 작성된 제출도서의 경우 본 지침에 따라 변환 후 발주자가 직접 방문하여 해당 규정에 따라 일괄 또는 각각 제출할 수 있으며, 정보시스템으로 온라인으로 제출하고자 할 경우 시스템상 고시 시점에 따라 온라인으로 제출할 수 있다.
 - 1) 제출서류의 CD-ROM 제출방법: “7.2 콤팩트디스크(CD-ROM) 제작”에 따라 제작하여 제출한다.
 - 2) 제출서류의 정보시스템 온라인 제출방법: 공단정보시스템상의 설계도서 온라인 제출

방법 및 절차에 따른다.

7.2 콤팩트디스크(CD-ROM) 제작

7.2.1 제작매체

1. CD 종류: 이미지 데이터 기록이 가능한 CD 사용
2. CD 규격: 12cm CD-ROM
3. CD 용량: 650MB 이상, 74분 이상

7.2.2 CD-ROM 제작 사양

1. CD 수록 형식(recording format)은 MS-Windows 환경에서 지원이 가능하여야 하며, ISO 9660 표준안에 따라 제작하되 멀티세션으로 제작해서는 안된다.
2. CD-ROM에 수록할 도면 파일 형식은 건설분야 도면정보 교환표준(KOSDIC) 형식으로, 문서 파일 형식은 CCITT group 4에 따른 TIFF 압축 형식(compressed format)을 사용한다. 단, 도면의 경우, CCITT group 4에 따른 TIFF 압축 형식(compressed format)으로도 제작할 수 있다.
3. CCITT group 4에 따른 TIFF 압축 형식(compressed format)을 사용할 경우에는 이미지 파일 화면 검색 및 plotter 출력시 이미지 파일 내용이 정상인의 시력으로 판독이 가능한 해상도를 유지하도록 하기 위해서 최저해상도 300dpi 이상으로 스캐닝(scanning)되어야 한다.
4. TIFF 이미지 파일 색도는 모노(mono; black & white)로 한다.
5. TIFF 이미지 파일 변환시 스캐닝 축척(scanning scale)은 1:1로 하여야 한다.

7.2.3 공통 사항

1. 도면원본 순서대로 이미지 파일로 변환한 뒤에 도면용 CD에 수록한다.
2. 문서원본 순서대로 이미지 파일로 변환한 뒤에 문서용 CD에 수록한다.
3. 도면·문서별로 폴더를 생성하고, 폴더명은 도면·문서명과 일치해야 한다.
4. 도면·문서 이미지 파일명은 해당 도면·문서별로 “일련번호(4자리 숫자).KOS” 또는 “일련번호(4자리 숫자).TIF”로 하며, 해당 폴더에 위치하여야 한다.
5. 도면·문서량이 많은 경우 여러 장의 CD에 수록하여야 하며, 하나의 도면 또는 문서 폴더

- 가 한 장의 CD에 수록할 수 없는 경우에는 동일한 폴더명으로 각각의 CD에 수록하여야 한다.
6. 준공개요, 제출 CD 개수 등이 기술된 구성파일(MASTER.XML)은 제출되는 모든 도면용 CD 및 문서용 CD의 루트 디렉토리에 수록되어야 한다.
 7. 도면용 CD 각각의 루트 디렉토리에는 제출도면 전체에 대한 색인이 수록된 도면색인 파일(DWGINDEX.XML)이 수록되어야 한다.
 8. 문서용 CD 각각의 루트 디렉토리에는 제출문서 전체에 대한 색인이 수록된 문서색인 파일(DOCINDEX.XML)이 수록되어야 한다.

7.24 제출도서별 제작방법

1. 설계도서

- 1) 설계도서 사본은 원본에 수록된 모든 정보, 즉 보고서 등의 경우 원본에 포함된 표지, 간지 등을 포함하고 원본의 목차와 사본의 목차가 일치하도록 하여 콤팩트디스크(compact disk)로 제작하여야 한다.
- 2) 발주자(관리주체)가 시설물의 설계 및 시공계약을 할 경우에는 시공자로 하여금 법에 따라 설계도서 원본 및 사본을 제작·제출토록 하여야 한다.
- 3) 발주자(관리주체)는 설계도서 원본과 시공자가 본 지침에 따라 제작한 사본을 검사하여 이상이 없을 경우에 시공자로 하여금 사본을 공단에 제출하도록 하여야 하며, 사본을 추가로 복제하여 보존 할 수 있다.
- 4) 시공자는 설계도서 원본을 이용하여 본 지침에 따라 제작된 사본을 공단에 제출하여야 한다.
- 5) 공단은 시공자가 설계도서를 제출하면 공단의 정보시스템에 해당 시설물의 시설물관리 대장 입력여부를 확인한 후 설계도서 사본 제작상태를 검사하여 제작상태가 불량한 때에는 검사결과를 발주자(관리주체)에게 통보하여 재제작하여 제출할 것을 요구하여야 한다.

2. 감리보고서

- 1) 감리보고서 사본은 원본에 수록된 모든 정보, 즉 원본에 포함된 표지, 간지 등을 포함하고 원본의 목차와 사본의 목차가 일치하도록 하여 콤팩트디스크(compact disk)로 제작하여야 한다.
- 2) 발주자(관리주체)는 감리자가 제출한 감리보고서 원본을 이용하여 제작된 감리보고서 사본 1식을 공단에 제출하여야 한다.

- 3) 공단은 발주자로부터 제출된 감리보고서 사본의 제작상태를 검사하여 제작상태가 불량할 때에는 검사결과를 발주자(관리주체)에게 통보하여 재제작하여 제출할 것을 요구하여야 한다.
3. 안전점검종합보고서
- 1) 안전점검종합보고서 사본은 원본에 수록된 모든 정보 즉 원본에 포함된 표지, 간지 등을 포함하고 원본의 목차와 사본의 목차가 일치하도록 하여 콤팩트디스크(compact disk)로 제작하여야 한다.
 - 2) 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제2조(정의) 규정에 의한 1, 2종 시설물이 포함된 건설공사의 경우 발주자는 건설기술관리법 시행령 제46조의 5(안전점검에 관한 종합보고서의 작성) 규정에 의거 건설업자 또는 주택건설등록업자로부터 제출받은 “안전점검 종합보고서” 원본을 이용하여 제작된 안전점검종합보고서 사본을 공단에 제출하여야 한다.
 - 3) 공단은 “안전점검종합보고서” 사본의 제작상태를 검사하여 제작상태가 불량할 때에는 검사결과를 발주자에게 통보하여 재제작하여 제출할 것을 요구하여야 한다.

7.2.5 건설 CALS/EC 제출도서 작성관련규정에 따른 제출도서류의 변환방법

원본에 수록된 모든 정보, 즉 보고서 등의 경우 원본에 포함된 표지, 간지 등을 포함하고 원본의 목차와 사본의 목차가 일치하도록 하여 콤팩트디스크(compact disk)로 제작하여야 한다.

7.3 제출도서류 관리

7.3.1 제출도서의 보존

1. 제출도서류 보존기간은 당해 시설물의 존속기간으로 한다.
2. 제출도서를 전산시스템에 의해 온라인으로 제출하는 경우 공단시스템의 전산장비는 항온·항습기 등 부대시설이 갖추어진 장소에서 관리하여야 하며, 직접 방문하여 제출하는 경우에는 다음 각호와 같이 보관·관리한다.
 - 1) 비밀, 대외비 제출도서는 보안업무취급규정이 정하는 장소에 보관하며 일반제출도서는 제출도서 보관실 보관함에 집중 보관한다.
 - 2) 모든 제출도서는 등록번호, 등록일자, 제출자, 관리주체, 제목, 분류번호 등의 내용이 검색가능하도록 전산화하여 관리하여야 한다.

3. 제출도서를 보존하는 전산설비와 제출된 전산매체의 보존은 항온·항습기 등 부대시설이 갖추어진 장소에서 보관·관리한다.

7.3.2 제출도서 관리

1. 안전진단전문기관, 유지관리업자, 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제33조의 2(실태점검 및 사고조사의 실시) 규정에 의한 사고조사의 관련전문가 및 관계 행정기관장은 시설물 안전 및 유지관리를 위하여 필요한 경우에는 공단에 제출도서 열람을 요청할 수 있다. 이 경우 요청을 받은 공단은 특별한 사유가 없는 한 이에 따라야 한다.
2. 제출도서를 열람하였을 때에는 열람일자, 열람요청자, 열람내용 등을 전산화하여 관리하여야 한다.
3. 대·내외 대출은 할 수 없으며 다만, 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 사본을 발급할 수 있다.
 - 1) 해당 관리주체가 요청한 경우
 - 2) 해당 관리주체 이외의 자가 해당 관리주체의 허락을 얻어 요청한 경우
 - 3) 관계 행정기관이 소관시설물의 안전관리를 목적으로 요청한 경우
4. '3'항의 규정에 의해 사본을 발급할 때에는 공단은 수수료를 징수할 수 있다.
5. 공단은 사본을 발급하였을 때에는 그 실적을 전산화하여 관리하여야 한다.
6. 제출도서를 별도의 보관함에 보관하는 경우에는 시건장치를 하고 보관실의 출입은 한 곳을 지정사용하며, 관리책임자를 둔다.
7. 관리책임자는 수시로 보존상태를 확인하여야 하며, 제출도서의 보존을 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
8. 공단은 시설물정보통합관리시스템에 최근 1개월간 신규 등록한 시설물 중 준공일로부터 3개월이 경과하지 아니한 시설물의 시공자에게 매월 1회 이상 설계도서를 제출토록 사전예고를 실시하여야 한다.
9. 공단은 '8'항에 의한 사전예고실적과 준공 후 3개월이 경과한 시설물 중 제출도서를 제출하지 아니한 시설물 현황을 주기적으로 건설교통부장관에게 보고하여야 한다.