


시 방 서

연구11동 수소저장고 확장공사 설계용역

－ 건 축 －

2022. 10.

한 국 기 계 연 구 원

목 차

- 01 총 칙
- 02 가설 공사
- 03 토 및 지정공사
- 04 철근콘크리트공사
- 05 철골공사
- 06 도장공사
- 07 철거공사

01 총 칙

01-1 공통사항

1. 내용

1.1 적용범위

- 가. 이 시방서는 건축공사에 적용한다. 도면, 공사시방서, 현장설명서 및 질의응답서에 기재된 사항 이외는 이 시방서에 의한다.
- 나. 이 표준시방서 중 당해 공사에 관계없는 사항은, 이를 적용하지 아니한다.
- 다. 각 공사에 있어서 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 각기 그 해당 공사의 기재사항을 준용한다.

1.2 적용규정

- 이 시방서 이외의 사항은 다음 사항을 적용한다.
- 가. 도면, 공사시방서, 현장설명서 및 질의 응답서에 기재된 사항
- 나. 건축법, 건설기술관리법, 건설산업기본법, 근로기준법, 산업안전보건법, 환경보전관계법, 산업표준화법, 기타 건축공사관계 법령
- 다. 공사계약 일반조건, 공사입찰유의서, 원가계산에 의한 예정가격 작성 준칙, 기타 계약관계 예규

1.3 용어의 정의

- 가. "발주자"라 함은 건설공사를 시공자에게 도급하는 자를 말한다. 다만 수급인으로서 도급받은 건설공사를 하도급하는 자를 제외한다.
- 나. "시공자"라 함은 발주자로부터 건설공사를 도급받은 건설업자를 말하며, 하도급 관계에 있어서 하도급하는 건설업자를 포함한다.
- 다. "담당원"이라 함은 다음 각목에 규정된 자를 말한다.
 - 1) 발주자가 지정한 감독자 및 감독 보조원을 말한다. 감독자라 함은 감독책임기술자로서 당해공사의 공사관리·기술관리 등을 감독하는 자를 말한다. 감독보조원이라 함은 감독자의 대리 또는 감독자의 위임을 받아 감독업무를 보조하는 자를 말한다.
 - 2) 건설기술관리법의 규정에 의한 책임감리를 시행할 경우에는, 그 법에 의한 감리원을 말한다.
- 라. "감리자"라 함은 다음 각목에 규정된 자를 말한다.
 - 1) 건축법에 의하여 지정된 감리자
 - 2) 건설기술관리법에 의하여 지정된 감리자
- 마. "설계도서"라 함은 설계도면, 시방서, 현장설명서 및 질의응답서를 말한다.
- 바. "지시"라 함은 발주자 측에서 발의하여 담당원이 시공자에 대하여 공사감독의 소관업무에 관한 방침·기준·계획 등을 알려주고 이를 실시하게 하는 것을 말한다.
- 사. "승인"이라 함은 시공자 측에서 발의한 사항을 담당원이 서면으로 동의하는 것을 말한다.

아. "입회"라 함은 담당원 또는 그가 지정한 대리인이 현장에 임석하여 시공상황을 확인하는 것을 말한다.

1.4 담당원의 업무

- 가. 담당원은 건설기술관리법 제 35조에 정하는 바에 따라 감독업무를 수행한다.
- 나. 시공자에 대한 담당원의 지시, 승인 및 협의 또는 검사는 모두 담당원의 권한과 책임으로 간주한다. 이 경우 담당원의 중요한 지시 및 승인은 문서로 한다.
- 다. 담당원은 공사감리자가 관계법령의 규정에 의한 공사감리업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.

1.5 시공자의 책무

- 가. 시공자는 공사계약서·설계도서 등에 의하여 성실히 시공하되 담당원의 검사, 지시, 승인 또는 협의 결과에 따라 시행하여야 한다.
- 나. 시공자는 공사의 품질에 책임을 진다.
- 다. 시공자는 공사감리자가 관계법령의 규정에 의한 공사감리업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.

1.6 설계도서의 우선순위

모든 설계도서는 상호 보완하는 것으로 한다. 다만, 설계도서 사이에 모순점이 있는 경우에는 공사계약 일반조건에 규정하는 바에 따른다.

1.7 공법 등의 결정

- 가. 설계도서에 지정이 있는 경우를 제외하고 가설·공법 등 공사를 완성함에 필요한 수단·방법에 대하여는 시공자가 결정한다. 다만, 필요한 경우에는 담당원과 협의하여 결정한다.
- 나. 건설기술관리법에 의하여 신기술로 지정된 공법으로서 이 공사에 적합한 것이 있을 경우에는 담당원과 시공자가 협의하여 이를 사용할 수 있다.

1.8 사전조사 및 검토

시공자는 사전에 설계도서 등과 현장 사정 등에 대하여 면밀히 조사·검토하여 이를 숙지하고 시공계획에 반영하여야 한다.

이 경우 의의가 있는 경우에는 이를 신속히 담당원에 보고하고, 다음 1.9 및 1.10에 따라 처리한다.

1.9 의 의

시공자는 다음과 같은 의의가 생긴 경우에는 신속히 담당원에게 보고하고 그 처리방법에 대하여 협의하여 결정한다. 다만, 공사의 성질상 당연히 시공하여야 할 사항은 설계 도서에 누락 되었다고 할 지라도, 발주자와 설계자의 협의된 경우에는 담당원의 지시에 따라 시공하여야 한다.

- 가. 설계도서의 내용이 명확하지 아니한 경우, 또는 내용에 의문이 생긴 경우
- 나. 설계도서와 현장의 사정이 일치하지 아니한 경우
- 다. 예기하지 못한 특별한 사정이 생겨, 설계도서에 제시한 조건을 만족시킬 수 없는 경우

1.10 경미한 변경

도급금액의 증감 및 공사기한의 연기를 요하지 아니하는 설계내용의 경미한 변경은 담당원의 지시에 따른다.

1.11 관련법규의 준수

시공자는 공사와 관련된 모든 법령, 조례 및 규칙, 기타 기준 등을 준수하여 공사를 수행하여야 한다.

1.12 관공청 등에의 수속

시공상 필요한 관공청 기타에의 수속은 지체없이 처리한다. 이 수속에 소요되는 비용은 시공자 부담으로 한다.

1.13 제보고 및 서류양식

가. 시공자는 계약서 및 설계도서 등에서 지정한 것과 담당원이 지시한 각종 보고를 지정한 기일 내에 지체없이 서류를 구비하여 제출 또는 보고하여야 한다.

나. 시공자가 담당원에게 제출한 서류의 형식과 내용 등은 계약서에 따로 정하지 않은 경우에는 담당원의 지시에 따라야 한다.

1.14 관련 및 별도공사

계약 이외의 관계공사에 대하여는 공정·구조·상세의 시공구분 등에 관하여 당해 공사관계자와 협의 하여, 공사 전체의 진척에 지장이 없게 하여야 한다.

01-2 현장관리**1. 내용****1.1 일반사항**

공사현장관리는 원칙적으로 시공자가 자주적으로 한다.

1.2 건설기술자 등의 배치

가. 시공자는 공사관리 기타 기술상의 관리를 담당하는 건설기술자를 배치하되 기술자격을 증명하는 자료를 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

나. 건설기술자 배치기준은, 특기가 없으면 건설산업기본법에 따른다.

다. 배치된 현장대리인과 건설기술자는 담당원의 승인없이 현장을 이탈하지 못하며, 공사관리 기타 기술상의 관리에 있어 부적당하다고 인정될 경우에 담당원은 시공자에게 그 교체를 요구할 수 있다.

1.3 설계도서 등의 비치

공사현장에는 해당 공사에 관련된 "공사계약 일반조건"상의 계약문서, 관계법령, 한국산업규격, 중요 가설물의 응력계산서, 공사에정공정표, 시공계획서, 기상표 및 기타 필요한 서류 등을 비치하여야 한다.

1.4 공사용 가설시설물

가. 가설울타리 비계 및 발판, 공사현장사무소 현장창고, 가설설비 등 기타 공사용 가설시설물의 설치는 특기에 의하되, 특기가 없으면 당해 공사를 원만히 시행할 수 있도록, 설치계획서를 작성하여 담당원의 승인을 받아 설치한다.

나. 공사용 전기동력 조명 난방 냉방 상하수도 등 가설설비의 운용비는 시공자 부담으로 한다.

다. 가설시설물은 사용 종료 후 철거하여 원상복구하되 그 철거시기는 미리 담당원의 승인을 받는다.

1.5 용지의 사용

가. 시공자는 담당원의 승인을 받아 공사를 시행하기 위하여 직접 필요한 용지(用地)로서 발주자의 토지를 무상으로 일시 사용할 수 있다.

나. 공사를 위하여 발주자로부터 차용한 용지 이외의 토지를 사용하여야 할 때에는 그 토지의 차용, 보상 등은 시공자의 책임으로 한다.

1.6 공사용 도로 및 가수로

가. 시공자가 공사용 도로로서 사용하는 도로는 사용되는 동안 그것을 잘 유지하여야 한다.

나. 시공자는 공사용 도로 및 가수로의 신설, 개량 및 보수를 위하여 필요한 때에는 그 계획을 사전에 담당원에게 제출하여 승인을 받아 해당기관에 소정의 수속을 하고 표지(標識)의 설치, 기타 필요한 조치를 자기 부담으로 하여야 한다.

다. 시공자는 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 제 3자에게 끼친 손해 및 분쟁은 시공자가 지체없이 해결하여야 한다.

1.7 각종 발생재 및 지장물처리

가. 지중 매설물 토사 등 공사 중의 발생재의 처리는 특기에 의하되 특기가 없으면 담당원의 지시에 따라 정리하고 내용명세서를 첨부하여 담당원에게 인도한다. 인도를 요하지 아니하는 것은 모두 공사현장 밖으로 반출하여 적절히 처분한다.

나. 공사 시공상 지장이 되는 장애물의 처리는 담당원과 협의한다.

다. 산업폐기물은 관계법규에 따라 적절히 처분한다.

1.8 문화재의 보호

시공자는 공사시행 중 문화재의 보호에 주의를 기울여야 하며, 공사 중에 문화재를 발견한 때에는 곧 담당원에게 보고하고, 문화재보호법의 규정에 따라 처리한다.

1.9 주변 구조물의 보호

가. 시공자는 공사장 및 그 부근에 있는 지상 및 지하의 기존시설에 대하여 지장을 주지 않도록 유의하여 시공하여야 한다.

나. 공사장이나 그 주변에 있는 지상, 지하의 영구 또는 가설구조물에 대하여 위해를 주지 않도록 필요한 조치를 하여야 한다.

1.10 표지설치

시공자는 각종 안내 표지판 등을 설치하되 그 표지판의 규격, 재료, 표기내용 및 설치장소 등은 담당원의 지시에 따른다. 다만 안전표지는 01035.1.3에 의한다.

1.11 공사현장의 출입관리 등

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

1.12 건물 등의 보양

가. 기존부분 시공완료부분 및 미사용 재료 등으로서 오염 또는 손상의 우려가 있는 것은 적절한 방법으로 보양한다.

나. 손상을 받을 부분은 신속히 원형으로 복구한다.

1.13 정리 정비 청소

공사현장에 있어서는 항상 장내의 여러 재료, 여러 기계기구, 기타의 정리정돈 점검정비 청소 등을 충분히 하고, 장내를 청결히 유지하도록 한다.

1.14 공해발생 및 민원처리와 비용

시공자는 건설공사로 인하여 발생하는 공해 및 민원에 대하여는 신속히 대처하여 공사완료 전에 해결하여야 하며, 이에 소요되는 경비는 시공자가 부담한다.

01-3 재료관리

1. 내용

1.1 일반사항

가. 재료일반

- 1) 재료는 가설공사용 재료와 설계도서에서 기재된 것을 제외하고, 소정의 품질을 가진 신제품으로 한다.
- 2) 재료는 한국산업규격품(건축법 제 42조의 규정에 의한 건설교통부장관의 인정품을 포함한다)으로서 그 표시가 있는 것 또는 각각의 규격증명서가 첨부된 것을 사용한다. 다만, 한국산업규격품이 없는 경우에는 담당원의 지시에 따른다.
- 3) 재료의 품질이 명시되지 아니한 경우에는, 다른 재료와 균형된 품질의 것으로 하고 담당원과 협의하여 정한다.

나. 배합

배합을 정하여야 하는 재료는, 시공계획서와 함께 배합표를 담당원에게 제출하여 승인을

받는다.

다. 견본품

색깔 무늬 마무리 정도는 미리 견본품을 제출하여 담당원의 지시를 받아 선정한다.

라. 검사

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

1.2 재료의 반입

가. 재료의 반입마다 그 재료가 설계도서상의 조건에 적합함을 확인하고, 필요에 따라 증명자료를 첨부하여 담당원에게 문서로 보고한다. 다만, 경미한 재료에 대하여는 담당원의 승인을 얻어 보고를 생략할 수 있다.

나. 부적격품은 신속히 공사현장 외로 반출한다.

1.3 재료시험 및 재료검사

가. 재료시험일반

1) 재료시험은 설계도서에 지정되어 있는 경우 시험에 의하지 아니하면 설계도서에 정한 조건에 적합함을 증명할 수 없는 경우에 시행한다.

2) 재료시험용 공시체는 담당원의 입회하에 채취하고 봉인하여 검인을 받고 국공립시험기관 또는 건설교통부장관이 지정한 품질 전문기관에서 시험을 하고, 그 성적결과보고서를 제출하여 승인을 받는다.

3) 검사 및 시험에 필요한 모든 비용은 시공자 부담으로 한다.

4) 건설기술관리법을 적용하는 건설공사에 대하여는 동법시행령 제 6장의 규정을 적용한다.

나. 검사 및 재료시험의 표준

검사 또는 시험은 한국산업규격을 표준으로 하고 그 규격에 제정되지 아니한 것은 이 지방의 해당 각항 또는 담당원의 지시에 따른다.

다. 사용할 때의 불량품

시험에 합격된 재료 시설물이라도 사용할 때 변질 또는 손상되어 불량품으로 인정될 때는 이를 사용하지 아니한다.

1.4 시험 또는 검사 후의 조치

가. 시험 또는 검사 종료후, 합격한 반입재료는 소정의 장소에 정돈하여 적절한 보관을 한다.

나. 불합격된 재료는 장외에 반출하고, 신속히 대체품을 반입하여 공사진행에 지장이 없도록 한다.

1.5 지급재료 및 대여품

가. 지급재료의 종류, 수량, 인도장소, 기타 조건은 공사시방서에 따른다.

나. 지급재료는 담당원의 입회하에 검수하고, 시공자의 책임 하에 적절한 보관을 한다.

다. 지급재료는 소정의 목적 이외에는 사용하지 아니한다.

라. 지급재료는 사용할 때마다 사용개소, 사용수량의 잔량을 담당원에게 보고한다.

마. 지급재료가 설계도서에 제시한 품질에 적합하지 아니하는 경우에는 그 뜻을 문서로 보고하

고 담당원의 지시를 받는다.

바. 대여받은 기계기구류는 사용 및 보관에 주의해야 하고 철저히 정비하여야 하며, 대여기계는 사용일지와 정비일지를 비치하고, 담당원의 요구가 있으면 제출하여야 한다.

01-4 시공관리

1. 내용

1.1 시공일반

시공은 설계도서, 그리고 담당원의 승인을 받은 공정표 시공계획서 원칙도 시공도 등에 따라 시행한다.

1.2 공사기간

가. 시공자는 따로 정한 경우를 제외하고, 계약서상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하여 지체 없이 계획대로 공사를 추진하여 계약공기 내에 완료하여야 한다.

나. 선행공정완료 직후 후속공정에 착수하면 품질에 나쁜 영향을 줄 수 있는 공정에 대하여는 충분한 공사기간을 고려하여야 한다.

다. 전체공사의 완료 전에 특정부분에 대한 공사의 완료 또는 시공순서변경에 대하여 담당원의 요구가 있을 때에는 시공자는 품질에 나쁜 영향이 없는 한, 이를 반영하여야 한다.

1.3 작업시간의 조정

가. 공사시행의 편의상 작업시간을 연장 또는 단축하거나, 야간 또는 휴일에 작업을 할 때에는 미리 담당원의 승인을 받아야 한다.

나. 공정계획상 작업시간의 연장 또는 단축, 야간 또는 휴일작업의 필요가 있다고 담당원이 인정할 때에는 품질확보에 지장이 없는 한, 시공자는 이를 반영하여야 한다.

1.4 수량의 단위 및 계산

공사수량의 단위 및 계산은 원칙적으로 정부시설공사 표준품셈의 수량계산규정에 따른다.

1.5 공정표와 그 관리

가. 시공자는 설계도서에 따라서 공사전반에 대한 상세한 계획을 세우고 소정양식의 공정표를 제출하여야 한다.

나. 공정표에 변경이 생긴 경우에는, 변경공정표를 지체없이 작성하고 담당원의 승인을 받는다.

다. 계약 이외의 공사와의 관련사항이 있는 경우에는 담당원의 지시를 받아 조정한다.

1.6 시공계획서

시공자는 공사실시에 앞서 담당원의 요구에 따라 공정계획, 현장인력관리계획, 시공장비계획, 자재반입계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 환경대책 등에 대하여 상세한 실시계획을 작성한 시

공계획서를 담당원에게 제출하여 그 승인을 받아야 한다.

1.7 치수

치수는 설계도면에 표시된 치수로 한다.

1.8 측량

가. 시공자는 시공측량 후 측량성과표를 담당원에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 공사의 모든 부분에 대한 위치, 표고, 치수의 정확도에 대하여 책임을 가진다.

나. 시공자는 발주자가 설치한 측량말뚝을 이동 또는 손상시켜서는 안 되며, 만일 이동이 필요할 때에는 담당원의 승인을 받아야 한다.

다. 공사의 기면고(基面高)는 설계도에 표시된 수준점(水準點 B.M)을 기준으로 하여야 한다.

라. 시공측량에 종사하는 자는 국가기술자격법에 의한 측량에 관한 자격을 갖춘자로 한다.

1.9 기준틀

가. 건축물의 위치, 시공범위를 표시하는 기준틀은 바르고 튼튼하게 설치하고, 담당원의 검사를 받아야 한다.

나. 중요한 기준틀은 준공시까지 잘 보호해야 하고, 파손되었거나 이설시에는 담당원의 지시에 따라야 한다.

1.10 원칙도 시공상세도 견본

원칙도 시공상세도 견본 등은 지체없이 작성하여 담당원에게 제출하여 승인을 받는다. 다만, 작성의 필요성이 적은 것은 담당원의 승인을 받아 생략할 수 있다.

1.11 입회 및 자료제출

수중, 지하 또는 건조물 내부에 매몰되는 부분 및 재료의 배합, 강도, 기타 시공후의 검사가 곤란한 시공부분에 대하여는 담당원의 입회하에 모양 치수 강도 품질 등을 확인하고 그 기록, 기타 필요한 자료(검사보고서, 기록사진, 품질시험 성적표 등)를 제출하여야 한다.

1.12 기계기구

중요한 기계기구는 당해공사에 상응한 성능 및 규격 등의 것으로 하되 사용하기 전에 담당원의 승인을 받는다.

1.13 폭발물 등의 취급

폭발물 기타 위험물의 운반, 보관 및 사용 등의 취급은 관계법규에 따라 확실하고 안전하게 하여야 한다.

1.14 공사보고

공사의 진척, 작업원의 취업, 재료의 반입, 기후 등 담당원이 필요하다고 인정하여 지시한 사항에 대하여는 그의 상황 결과를 나타낸 보고서를 담당원에게 제출한다. 공사보고의 서식, 제출방법, 시기 등에 대하여는 담당원의 지시에 따른다.

01-5 품질관리 및 검사

1. 내용

1.1 품질관리의 실시

- 가. 시공자는 시방서의 해당 규정에 부합한 공사의 품질을 확보하기 위하여 품질관리계획서에 따라 공사의 품질시험 및 품질관리를 실시하여야 한다.
- 나. 공사용 재료의 품질관리 및 품질시험은 01020(재료관리)에 따른다.

1.2 품질관리계획서 등

- 가. 시공자는 착공 후 지체없이 시험설비, 조직, 시험담당자, 품질관리항목, 빈도, 규격치 등을 포함하는 품질관리계획서를 담당원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
- 나. 규격 및 시험방법은 특기가 없으면, 건설기술관리법령의 소정 규정에 따른다.

1.3 시공검사

- 가. 시공자는 한 공정을 완료한 때에 그 시공이 설계도서에 정한 조건에 적합함을 계측 등에 의하여 확인하고, 이를 담당원에게 보고한다.
- 나. 설계도서에 지정이 있는 경우, 이 가항의 보고가 있는 경우 및 담당원이 지정한 공정에 이 른 경우에 담당원의 검사를 받는다.
다만, 이에 따를 수 없는 경우에는 따로 지시를 받는다.
- 다. 특별히 지시하는 작업에 대해서는 시공의 확인, 검사의 결과에 따라 승인을 받은 후 다음 작업을 시작하여야 한다.
- 라. 검사에 합격한 공정과 동일한 공법에 의하여 시공한 부분에 대한 검사를 추출검사로 할 수 있다.
- 마. 공사시공 후 검사가 불가능한 부분은 담당원의 검사를 받고, 서면 또는 도면으로 확인받아 두어야 한다.

1.4 시공검사에 수반하는 시험

- 가. 시공의 검사에 수반하는 시험은 공사시방서에 따른다.
- 나. 시험을 실시하는 시험소는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 규정이 없을 때에는 담당원 과 협의하여 정한다.
- 다. 시험에 소요되는 비용은 시공자가 부담한다.

1.5 기성 및 준공검사

- 가. 공사의 기성부분검사 및 준공검사는 우선 시공자가 검사하고 설계도서와 대조하여 그 적합 성을 확인한 후 담당원에게 보고하여 검사를 받는다.

나. 검사를 위하여 필요한 자료의 제출, 측량이나 기타의 조치에 대하여는 담당원의 지시에 따른다.

01-6 안전, 보건 및 환경관리

1. 내용

1.1 안전관리

시공자는 산업안전보건법 및 기타 관계법령을 준수하고, 공사시공에 수반하는 각종 재해를 방지하기 위하여 안전관리자를 지정하여 철저한 안전관리를 하여야 한다.

1.2 안전조치

가. 시공자는 공사현장 주변의 건축물 도로 매설물 통행인에 재해가 미치지 않도록 조치하여야 한다.

나. 공사현장 내의 사고 화재 도난의 방지에 노력하고 특히 위험한 곳에 대하여는 면밀히 점검한다.

다. 불을 사용하는 경우에는 적절한 소화설비 방염시트 등을 설치함과 아울러 불의 취급에 주의한다.

라. 공사현장에 있어서는 항상 정리 정돈을 하며 특히 추락의 우려가 있는 위험개소에 대하여는 항상 점검하고 사고 방지에 노력한다.

마. 공사용 전력설비에 대하여는 특히 보안을 철저히 한다.

1.3 안전표지 및 안전보호구

가. 공사현장에는 적절한 개소마다 안전표지를 설치하여야 한다.

나. 공사현장에서는 근로자에게 안전모자와 기타 필요한 안전보호구를 착용하게 하여야 한다.

1.4 안전교육

시공자는 관계 법령에 따라 작업자에게 안전교육을 실시하여야 한다.

1.5 안전시공

시공자는 산업안전보건법의 해당 규정을 준수하고, 시공중인 공사 또는 근로자에게 위해가 없도록 각종 가설공사와 안전설비의 설치, 시공방법, 시공장비의 운전 및 현장정돈에 특별히 주의해야 하며, 특별히 안전시공에 대한 담당원의 지시가 있으면 이를 반영하여야 한다.

1.6 사고보고 및 응급조치

가. 공사시공 중 다음의 사고가 발생하였거나 발생할 우려가 있을 경우에는, 즉시 담당원에게 보고하고 적절한 응급조치를 취하여야 한다.

1) 토사의 붕괴, 낙반, 가시설물 및 건조물의 파손 또는 추락사고

- 2) 사상사고
 - 3) 제 3자에 대해 피해를 입히는 사고
 - 4) 기타 공사시행에 영향을 미치는 사고
- 나. 전항의 경우에 사상사고, 차량사고 등 특히 긴급을 요하는 경우에는 사고개요를 구두 또는 전화로 6하원칙에 따라 긴급보고 하고, 추후에 서면보고를 하여야 한다.

1.7 환경관리

시공자는 대기환경보전법, 수질환경보전법, 소음 진동규제법 기타 환경관련법령을 준수하여 공사시공에 수반하여 공해가 발생하지 아니하도록 하여야 한다.

1.8 환경오염방지

- 가. 시공자는 시공 중 먼지, 진동, 탁수, 충격, 소음 등으로 인근주민이나 통행인에게 불편이나 공해가 없도록 최선을 다해야 한다.
- 나. 시공자가 시공을 함으로써 발생하는 비산먼지는 환경기준을 초과하거나 초과할 우려가 있는 공사에서는 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하여야 한다.
- 다. 특정공사로 인하여 발생하는 소음, 진동을 규제할 필요가 있다고 인정되는 지역을 건설 소음, 진동 규제지역으로 담당원이 지정할 수 있다. 그 특정공사의 종류, 규제지역의 범위 및 생활 소음 규제기준범위는 관계법규의 기준을 따라야 한다.
- 라. 시공자는 저수지 등의 물의 오염과 지반오염을 방지하기 위하여 적절하고 충분한 조치를 하여야 한다.

1.9 환경보호

시공자는 공사 중 또는 공사준공 후에 공사현장 및 인근의 환경에 파괴, 훼손이 없도록 보호에 만전을 하여야 한다.

01-7 공사기록 등

1. 내용

1.1 공사기록

공사의 착수로부터 준공시까지의 작업공정, 양생방법, 진척상황, 시공법 및 시공정밀도, 기상조건, 실시한 시험성적, 안전 환경관리 기록 등 공사 전반에 관하여 필요한 사항을 기록, 비치하고 준공시에 담당원에게 제출한다.

1.2 공사기록사진

시공자는 담당원의 지시에 따라 공사에 대한 기록사진을 촬영하되, 시공중일 때와 시공 후의 사진이 선명하게 식별되도록 작성, 제출하여야 한다.

1.3 준공도

공사가 완성된 때에는 공사시방서에 따라 준공도를 작성 정리하여 담당원에게 제출한다.

01-8 인 도

1. 내용

1.1 인도

공사를 완성하면 시공자는 담당원의 입회하에 담당원의 지시에 따라 최종 정리하여 다음에 제시한 서류 물품과 함께 공사의 목적물을 발주자에게 인도한다.

가. 준공보고서 및 인도서

나. 준공도

다. 건축물 등의 유지관리에 관한 설명

라. 설비기기의 성능시험성적서와 취급설명서

마. 관공서에 대한 수속서류

바. 열쇠인도서 및 열쇠함

사. 공구인도서 및 공구함

아. 공사시방서에 의한 예비재료 및 물품(설비용의 예비부품을 포함한다)

자. 담당원이 지시하는 기타의 자료 재료 기구류

02 가설공사

02-1 가설공사 일반

1. 시공계획

- 1.1 가설건물, 작업장의 위치 및 구조, 자재 반입로, 기타 상세한 상황을 도면에 기입한 후 감독관의 승인을 얻는다.

2. 가설재료

- 2.1 가설물에 사용하는 재료는 신품의 사용을 원칙으로 하며, 감독관의 승인을 받은 경우에는 사용상 지장이 없는 중고재를 사용할 수 있다.

3. 가설건물

- 3.1 가설건물은 작업에 방해되지 않고 사용에 편리한 위치에 설치하되, 그 배치 및 설치 기준을 도면에 작성하여 감독관의 승인을 득한 후 설치토록 한다.
- 3.2 가설건물의 규모는 특기시방에 의한다.
- 3.3 공사 도중에 시공자가 변경되는 경우에는 가설건물 일체는 발주처에게 인계되며 그 시설비는 정산 지불하지 아니한다.

4. 공사용 각종 설비

- 4.1 급수, 배수, 전등, 동력, 가스, 기타 각종 공사용 설비는 필요에 따라 감독관과 협의하여 설치하되 설치비 및 운영비와 사용료는 시공자 부담으로 한다.

5. 가설 소화설비 및 방화교육

- 5.1 공사장 내의 도료, 유류 기타 인화성 재료 등의 저장 창고를 비롯한 가설건물 및 공사장 각종 적절한 위치에 소화기를 비치해야 하며 소방법 및 기타 관련규정에 적합한 대책을 강 구한다.
- 5.2 공사 현장 내 임명 배치된 안전관리 담당자는 공사 현장에 투입되는 전 현장요원 및 노무자들에게 정기적으로 화재 예방과 소화기 비치 위치 및 기타 안전관리 교육을 실시한다.

6. 비계 및 비계다리

6.1 외부비계

- 1) 쌍줄비계로 철제 비계를 사용함을 원칙으로 한다.
- 2) 강관틀 비계 사용시에 파이프는 외경 42.7mm 이상의 부재로 제작된 것으로 한다.
- 3) 재료 및 부속철물은 KSF8002(강관비계) KSF8003(강관틀비계)에 합격한 것을 사용한다.
- 4) 비계 기둥, 띠장, 비계 장선, 가새, 구조체 연결 및 부축 기둥 밀받침, 부속철물, 기타 등은 MOCS, KASS에 따른다.

6.2 비계다리

- 1) 폭 1.9m 이상, 물매 3/10(17°)이하로 하고, 두께 15cm이상, 길이 30cm 정도로 논스립용 재료를 30cm 내외의 간격으로 고정시킨다.
- 2) 추락의 위험이 있는 장소에는 높이 90cm 내외의 손잡이(난간대)를 설치한다.
- 3) 발판은 띠장에서 P.S.P 철판을 사용하며, 이음부분은 들뜨거나, 건들거리지 않게 겹쳐대고 #8 철선으로 견고히 고정시킨다.

7. 임시통행로

- 7.1 도면의 지정된 위치에 보행자용 임시통행로를 안전한 구조에 맞게 설치하여야 한다.

8. 안전시설

- 8.1 공사 중에는 추락, 낙하방지 등의 안전에 필요한 제반 시설물을 공사의 진행에 지장이 없도록 설치한다.

9. 집진설비

- 9.1 분진 등 비산방지를 위해서 집진설비를 설치한다.

03 토 및 지정공사

03-1 토공사 일반

1. 대지정리(site clearing)

- 1.1 공사에 앞서 앞으로의 작업을 원활히 진행할 수 있도록 대지 안을 정리한다.
- 1.2 공사에 장애가 되는 수목 등은 제거하고 기존 수목 중에 보존 가치가 있다고 판단되는 수목은 보존 또는 이전한다.
- 1.3 대지 안에 노출된 암반, 우물, 연못, 쓰레기장 등의 처리는 공사시방서에 따른다.
- 1.4 규모가 크고, 기초가 깊은 기존 건물을 해체 및 철거할 경우에는 충분한 주의를 기울여야 한다.
- 1.5 공사장 출입구 및 공사 전용도로의 파손 및 작업동선에 이상이 있을 경우 담당원의 지시에 따라 개조, 보강한다.
- 1.6 특정 지하매설물(가스관, 상하수도, 전기통신설비 등)의 유기, 이전은 공사시방서에 따라 조치한다.
- 1.7 대지가 연약지반일 경우 공사의 규모, 목적 등에 맞는 가설도로를 조성하기 위하여 적절한 지반 개량을 실시한다.
- 1.8 중장비를 사용하는 경우, 장비의 전도를 막기 위하여 작업지반을 견고히 하도록 세심한 점검정비 보강을 실시한다. 필요에 따라 장비용 작업대를 설치한다.

2. 터파기(excavation)

- 2.1 굴착면이 안정된 형상으로 유지되도록 균형 있게 잘 파 나간다.
- 2.2 땅파기에 앞서 굴착사면이 붕괴의 염려가 있을 경우에는 "02-2(흙막이공사)"의 내용을 참조하여 흙막이를 한다. 또한 굴착 바닥면에 암반이 노출되는 경우 공사시방서에 따른다.
- 2.3 파이프류 및 도관을 묻는 줄터파기(Trench Excavation)는 설계도면에 의하여 행하고 담당원의 지시에 따른다.
- 2.4 굴착장비를 투입할 경우 장비의 전도, 전락을 막기 위하여 작업지반을 견고히 다진 다음 충분한 점검을 실시하고, 작업대를 사용할 경우 구조 및 안정성 확보에 대하여 확인하도록 한다.
- 2.5 미리 시공되어 있는 파이프나 지하수 양수 펌프 등은 굴착하는 동안 파손되지 않도록 한다.

3. 배수 지수

- 3.1 지표수 및 지하수가 굴착면에 유입되는 것을 방지해야 하며 대지 및 주위지역으로부터 지표수의 월류를 방지해야 한다.
- 3.2 공사에 장애가 되는 지하수, 우수, 관물, 외부로부터의 유입수 등은 중력배수를 시키거나 강제배수를 시켜야 하며, 필요시에 시멘트 약액주입 등으로 지수시켜야 한다.
- 3.3 배수 또는 지수는 공사시방서에 따른다.
- 3.4 배수 및 지수 등으로 공사장 인접지반 및 시설물에 지장을 주지 않아야 한다.
- 3.5 배수를 중단할 때에는 지하수위의 상승으로 인한 구조체의 부상, 보일링 등이 생기지 않도록 한다.
- 3.6 직접기초인 경우 지하수로 인하여 기초 밑면의 지반이 손상되지 않도록 한다.

4. 기초바닥 고르기

- 4.1 기초 터파기가 소정의 깊이까지 도달하면 기초바닥은 담당원의 검사, 승인을 받는다.
- 4.2 기초바닥면은 특기할 만한 지시사항이 없는 한 평탄하게 있는 그대로 둔다.
- 4.3 기초바닥면은 흐트러지지 않도록 하고 굴착 지반면에 흐트러진 부분이 있을 때는 담당원과 협의하여 자연지반과 동등이상의 지내력을 갖도록 조치한다.
- 4.4 굴착 지반면을 직접 지지지반으로 할 경우 기계굴착을 하면 기계의 중량이나 진동으로 지지지반이 흐트러질 염려가 있으므로 기초 바닥면 위에서 약 10~20cm 여유를 두고 기계 굴착을 중지하고 잔여분은 삽 등으로 인력 터파기를 실시한다.
- 4.5 말뚝 기초의 경우, 말뚝에 손상이 가지 않도록 기초바닥을 정리한다.
- 4.6 설계도서에 명시된 깊이 내에서 충분한 기초지지 지반이 나올 경우 그 위치가 동결심도 이하인지를 확인하고 동결심도 이하가 아닌 경우는 기초가 동결심도 아래에 위치하도록 더 깊이 터파기를 한다.

5. 되메우기 성토 땅고르기

- 5.1 지하구체공사 종료 후 되메움 시기는 흙의 반입방법, 다짐방법, 콘크리트강도 등을 고려하여 구조물에 손상이 없도록 결정한다.
- 5.2 되메우기에 앞서 구조체에 붙어 있는 거푸집 등은 완전히 제거한다.
- 5.3 되메우기 흙의 재료는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 담당원의 승인을 얻어 사질토 또는 굴착된 흙 중에 체가름하여 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.
- 5.4 모래로 되메우기 할 경우 충분한 물다짐을 실시하고, 일반 흙으로 되메우기 할 경우 두께 약30cm마다 다짐밀도의 규정 또는 공사시방에서 요구하는 다짐밀도로 다진다. 다짐밀도의 규정 또는 공사시방에서 요구하는 다짐밀도로 다진다. 다짐밀도의 규정 또는 특기 시방서에 명기되어 있지 않을 경우에는 다짐밀도 95% 이상으로 다진다.
- 5.5 되메우기시 충분한 다짐(상대다짐도 95%)을 하여 건물 완성 후 건물주위의 흙이 침하하여 묻혀 있는 가스관, 상하수도관, 전기통신설비 등에 영향이 없도록 한다.
- 5.6 초연약지반 위에 성토를 할 경우에는 지반공학 전문가의 자문에 따라 적절한 지반개량 공법을 선택하여 지반개량을 실시한 후 성토를 한다.
- 5.7 바닥콘크리트 밑의 되메우기 재료 및 다짐방법은 공사시방서에 따른다.
- 5.8 성토의 재료는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 담당원의 승인을 받아 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.
- 5.9 땅고르기 면은 평탄하게 고르면서 청결하고 보행에 견딜 정도로 다진다.

6. 잔토처리

- 6.1 잔토는 수평이동과 수직이동의 용도에 맞는 장비를 적절히 조합 선정하여 처리한다.
- 6.2 잔토를 운반하는 트럭은 과적을 피하고 운반 중 흙이 넘쳐 흐르지 않도록 하고 덮개를 씌워 운반한다. 또한 타이어 등에 붙은 흙이 도로를 더럽히지 않도록 한다.

7. 한냉기후에 대한 주의

- 7.1 기초 터파기 바닥면은 동결되지 않도록 한다. 동결할 경우에는 담당원과 협의하여 동결토는 제거하고 양질의 재료로 치환하는 등의 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 조치한다.
- 7.2 되메우기 성토 및 땅고르기에는 동결토사를 사용해서는 안된다.

03-2 철거공사

1. 일반사항

- 1.1 철거의 범위는 도면에 표시된 바에 따르고 공사조건에 폐품의 이용을 명기한 경우에는 철거로 인해 손상받지 않도록 주의하여야 한다.
- 1.2 도면에 표시한 진입로와 주차장 및 인접대지의 개량을 위한 시설도 철거하되, 공사 직전에 건 축주에 의하여 철거되는 난방배관과 그 부속 기기는 제외한다.
- 1.3 기초와 기초를 지지하는 벽은 가장 낮은 기초의 상부로부터 최소한 30cm 깊이까지 철거하여야 한다.
- 1.4 제출물
 - 1.4.1 철거를 시작하기 전에 철거의 방법과 작업내용에 대한 계획서를 담당원에게 제출하여 승인을 얻어야 한다.
 - 1.4.2 계획서에는 동행인의 출입 차단이나 건물의 차폐 등에 대한 계획이 포함되어야 한다.
 - 1.4.3 각종 공급시설의 차단이나 보호 또는 계속적인 존치 등의 연계작업에 필요한 공정표를 제출하되 공정은 구체적이고 상세하게 작성하여 해체나 철거가 토공사의 진행을 방해하지 않도록 하여야 한다.
 - 1.4.4 철거를 시작하기 전에 인접한 구조물과 대지개량에 대한 사진을 제출하여야 한다.

2. 작업조건

- 2.1 철거 구조물은 철거를 시작하기 전에 비워져 있어야 하며, 사용도 중단되어야 한다.
- 2.2 철거될 구조물의 유지 관리에 대해서는 건축주가 책임을 지지 않는다. 다만, 철거공사의 입찰을 위한 현장조사의 관리상태가 건축주에 의해서 그대로 유지되어야 한다.
- 2.3 건축주는 철거작업 이전에 당해 건축물의 일부를 경미하게 변경하거나 보강등의 조치를 할 수 있다.
- 2.4 손과 방지를 위해 보강한 시설은 시공자가 공정에 따라 구조물로부터 제거할 수 있고, 제거된 손과 방지물은 제거와 동시에 현장에서 반출되어야 하며 현장 내에서는 이를 보관하거나 매 각처리를 하여서는 아니된다.
- 2.5 관할 당국의 서면승인이 없이는 현장 내로 폭약을 반입하거나 이를 사용할 수 없다. 서면승

- 인 을 받은 경우에도 발파로 인해 인명이나 재산상에 손해를 입혔을 때에는 시공자가 이에 대한 전적인 책임을 져야 한다.
- 2.6 모든 발파작업은 관계규정에 따라 적합하게 이루어져야 한다.
- 2.7 철거작업이나 이로 인하여 발생한 잔토 또는 쓰레기의 처리는 주변도로나 보행자 또는 인접된 시설물에 대한 지장이 최소화 되도록 하여야 한다.
- 2.8 관계기관의 승인 없이는 도로나 보행로 또는 인접시설물을 폐쇄하거나 통행을 방해하여서는 아니된다. 필요한 경우에는 관계규정이 정하는 바에 따라서 폐쇄도로에 대한 대체도로를 만들 어야 한다.
- 2.9 철거작업 중인 지역의 통행인에 대한 안전통행을 보장해야 하며, 철거작업으로 인해 인접건물 이나 시설 또는 인명 등의 피해가 없도록 필요한 경우 보호조치를 하여야 한다.
- 2.10 관계기관의 지침에 따라 가설통로를 설치하되 가설통로는 지붕 등으로 둘러 싸여 있어야 한다.
- 2.11 철거될 구조물이나 존치될 공급시설 등에는 내 외부에 동바리, 가새 등을 설치하여 구조물 이움직이거나 침하 또는 붕괴 등이 일어나지 않도록 하여야 한다.
- 2.12 철거작업으로 인하여 인접건물에 발생한 손괴는 즉시 보수하여야 한다.
- 2.13 존치시켜야 하는 각종 공급시설은 적절히 유지관리를 하고 철거작업으로 인한 손괴가 없도 록 보호하여야 한다.
- 2.14 관계기관의 서면 승인이 있을 때를 제외하고는 기존의 각종 공급시설로부터의 정상적인 공 급이 방해받지 않도록 하여야 한다.
- 2.15 관계기관의 승인을 얻어 공급을 중단시킬 경우에는 임시공급시설을 설치하여야 한다.
- 2.16 건축주는 시공자의 서면요청이 있으면 철거작업이 시작되기 전에 철거될 구조물에 대한 공 급시설에 절단이나 봉인 등을 하여야 한다.
- 2.17 건축주는 각종 공급시설을 차단할 수 있으며, 당해 공급시설을 차단하거나 봉인하는 것은 해체작업의 일부에 해당한다.
- 2.18 철거작업은 각종 공급시설의 차단이 서면으로 확인된 뒤에야 착수할 수 있다.
- 2.19 철거작업에는 스크린클러와 가설천막 등으로 주위를 둘러싸서 먼지날림 등을 방지하여야 하며 환경보호 등을 위한 관계규정을 준수하여야 한다.

3. 해체 및 철거

- 3.1 철거작업 시에는 스프링클러나 가설천막 등으로 주위를 둘러싸서 먼지날림 등을 방지하여야 하며 환경보호 등을 위한 관계규정을 준수하여야 한다.
- 3.2 인접구조물이 깨끗이 유지되도록 하고 철거작업으로 인한 발생물은 적기에 처리하여야 한 다.
- 3.3 철거작업이 완료되면 인접지역은 철거작업을 하기 전의 상태로 정리하여야 한다.
- 3.4 수급자가 수거할 가치가 있다고 판단하는 부품은 담당원의 동의와 관계기관의 승인이 있을 경 우에는 그 부품을 원형으로 회수할 수 있다.
- 3.5 철거작업의 진행은 상부에서 하부로 체계적으로 진행되도록 하여야 한다.
- 3.6 각종의 철거작업은 철거작업이 끝나는 층마다 발생물의 처리와 뒷정리까지 신속히 완료해서 아래층의 지지대에 과도한 하중이 부담되지 않도록 하여야 한다.
- 3.7 콘크리트나 벽돌은 작은 조각으로 철거되도록 하고, 구조체를 제거하였을 때는 호이스트나 데 릭 등으로 이를 지상에 내려놓아야 한다.
- 3.8 바닥층 슬래브는 존치대상이 아닌 경우에는 파쇄하여야 한다.
- 3.9 철거장비는 건물내부의 특정부위에 집중되지 않도록 하고, 철거물은 신속히 제거하여 건축 물 을 지지하는 벽이나 바닥 또는 구조체에 과도한 하중이 가해지지 않도록 하여야 한다.
- 3.10 구조물의 철거로 생긴 틈이나 부위는 적절히 되메우기를 하여야 하며, 되메우기 재료는 KS 규정에 적합한 것을 사용하여야 한다.
- 3.11 되메우기용 흙은 흐트러진 상태에서 매 층마다 30cm 이내의 두께로 되메운 후 다짐작업을 하되 다짐시에는 적절한 습윤상태를 유지하여 다짐 후에 인접된 본래지반의 다짐밀도와 동 등이상이 되도록 하여야 한다.
- 3.12 되메우기와 다짐을 한 후에는 인접대지와 평탄하도록 고르고 배수시설과 연결되는 배수로 를두어야 한다.

4. 보강자재 및 발생재

- 4.1 손괴 방지를 위한 보강재의 제거에는 신중을 기해야 한다. 보강자재를 당해 공사에 재사용 할 예정인 자재는 공사시방에 따른다.
- 4.2 건축주의 재산으로 명시되거나 재사용 예정인 것을 제외하고는 모든 보강자재는 시공자에게 귀속된다.
- 4.3 해체의 관리를 위하여 자격 있는 관리자를 고용하여 해체될 건물의 모든 부위에 대한 관계 규 정에 따라 총해방지 조치를 하도록 하여야 한다.
- 4.4 철거작업으로 인하여 발생하는 쓰레기 등의 발생물은 폐기물 관리법에 의거 허가된 처리업 자 로 하여금 관계당국에 신고하여 장외로 반출토록 하여야 한다.

03-3 직접 기초공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방절은 건축물 또는 구조물의 기초가 지지지반에 직접 설치되는 지내력 기초공사에 적용한다.

1.2 참조규격

한국산업규격(KS)

KS F 2318 스플릿 배럴 샘플러에 의한 현장관입 시험 및 시료채취 방법

KS F 2444 확대 기초에서 적정하중에 대한 흙의 지지력 시험방법

1.3 제출물

1.3.1 시공계획서

다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 지내력 추정 과정 및 사유가 포함된 지내력 판단결과
- (2) 기초판의 내림, 기초판 크기 변경 등 기초설계의 변경시공 여부에 관한 계획

1.4 설계변경

1.4.1 기초공사시 지형이 불규칙하여 기초공법 또는 형식을 변경하여야 할 경우(내림기초 혹은 파일 시공등)에는 시공자는 관계증빙서류(도면, 사진, 검토자료등)를 제출하여 승인을 득한 후 설계 변경 조치한다.

1.4.2 기초 바닥 높이가 상이할 경우 기초판 인접간의 높이 및 내부성토는 토질상태와 현장 여건에 별도의 대책을 수립하여 안정성을 고려한다.

2. 재료

2.1 버림 콘크리트 지정공사용 재료

2.1.1 버림 콘크리트 재료 및 품질은 이 시방서의 "철근콘크리트공사"에 따른다.

2.1.2 버림콘크리트의 품질은 감독원 지시사항에 따른다. 감독원 지시사항이 없는 경우는 설계기준 강도 240kg/cm² 이상의 것을 사용한다.

2.2 잡석 지정공사용 재료

2.2.1 잡석은 경질이고 5~15cm 크기의 것을 쓴다.

다만, 감독원의 승인을 받아 경질의 둥근돌을 깨뜨려 사용할 수 있다.

2.2.2 사춤자갈(툼막이 자갈) 및 잡석다짐 위에 고르는 자갈 또는 모래 반섞인 자갈을 쓴다.

3. 시공

3.1 지내력 판단

기초판이 시공될 원지반까지 터파기를 한 후 기초 설계상의 소요지내력에 도달하는 지를 판단한다.

3.2 기초바닥 고르기

3.2.1 지내력이 감소되지 않도록 흐트러진 상태의 흙을 제거하여 원지반에 기초가 설치되도록 한다.

3.2.2 터파기한 바닥면은 인력으로 지반 고르기를 시행하되, 터파기로 인하여 교란된 부분은 램머, 탬퍼 등을 사용하여 다짐을 실시한다.

3.2.3 기초바닥 정리가 완료된 후에는 우수나 지하수로 인해 지반이 취약해지지 않도록 가능한 빠른 시일 내에 후속공정을 착수하고 배수로 조성 및 양수작업을 할 수 있도록 한다. 또한, 터파기 후 빠른 시일 내에 후속공정을 착수할 수 없는 경우 눈이나 비등으로 인한 지내력 저하방지를 위하여 비닐 등을 덮어 보양한다.

3.3 버림 콘크리트 지정공사

3.4.1 버림 콘크리트의 표면은 정해진 높이로 평탄하게 시공하며, 타설 두께는 별도의 명시가 없는 경우 6cm로 한다.

3.4.2 기초저면이 암반일 경우에는 발파 등으로 인해 금이 간 암석부스러기 등은 제거하고, 시공 기준면 보다 더 터파기한 부분은 시공자 부담으로 버림 콘크리트를 채워서 평탄하게 마무리하여야 한다.

04 철근콘크리트공사

04-1 거푸집 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 현장타설 콘크리트를 위한 거푸집의 재료, 설계, 시공, 유지 및 해체에 관하여 적용한다.

1.2 참조규격

한국산업규격(KS)

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
 KS D 3530 일반 구조용 경량 형강
 KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
 KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
 KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
 KS F 5650 콘크리트 거푸집용 합성수지판
 KS F 5651 콘크리트 거푸집용 합성수지 패널
 KS F 8001 강관 받침 기둥
 KS F 8002 강관 비계
 KS F 8003 강관 틀 비계
 KS F 8006 금속제 거푸집 패널

1.3 제출물

1.3.1 시공계획서

거푸집 및 동바리의 존치기간과 해체 및 전용계획이 포함되어야 한다.

1.3.2 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

- (1) 거푸집 패널 구성재
- (2) 동바리
- (3) 긴결재
- (4) 박리재
- (5) 면 목

1.4 운반, 보관, 취급

1.4.1 보관

거푸집 패널이 휘지 않도록 저장해야 한다. 콘크리트에 영향을 미칠 수 있는 손상이나 오손이 되지 않게 거푸집 패널을 보호해야 한다.

1.4.2 취급

거푸집 판의 손상이나 휨을 방지하도록 기구를 사용하여 거푸집의 패널을 들어 올려야 한다.

2. 재료

2.1 거푸집 재료

최초 반입되는 거푸집 재료는 신재로 함을 원칙으로 하며, 부득이 신재가 아닌 것을 반입하는 경우에는 거푸집재료의 품질상태에 대하여 승인을 받아야 한다. 콘크리트 마감면을 손상시킬 우려가 있는 재료는 재사용해서는 안된다.

2.1.1 거푸집 널

- (1) 합판은 KS F 3110의 규정에 적합한 것이어야 한다.

- (2) 흠집 및 웅이가 많은 거푸집과 합판의 접착부분이 떨어져 구조적으로 약한 것을 사용해서는 안 된다.
- (3) 거푸집의 띠장은 부러지거나 균열이 있는 것을 사용해서는 안 된다.
- (4) 제물치장 콘크리트용 거푸집널에 사용하는 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로 표면처리된 것으로 한다.
- (5) 제제한 널재는 한면을 기계 대패질하여 사용한다.
- (6) 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용해야 한다.
- (7) 거푸집용 합성수지판은 KS F 5650, 거푸집용 합성수지 패널은 KS F 5651에 적합한 것으로 한다.
- (8) 거푸집널을 재사용하는 경우는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용해야 한다.

2.1.2 유로폼

유로 폼은 철제 프레임과 합판사이가 긴밀하도록 제작해야하며, 합판의 절단면이 방수수지로 처리된 제품을 사용해야 한다.

2.1.3 띠장 및 동바리

- (1) 각재는 육송 또는 동등 이상의 재질로서 함수율이 24% 이하이어야 한다.
- (2) 원형 파이프는 KS D 3566, 각 파이프는 KS D 3568, 경량 형강은 KS D 3530에 적합한 것으로 한다.
- (3) 강관 동바리는 KS F 8001에 적합한 것으로 한다.
- (4) 강관 비계, 강관틀 비계는 KS F 8002, KS F 8003에 각각 적합한 것으로 하고, 신뢰할 수 있는 시험기관의 내력시험 등에 의하여 허용하중을 표시한 것을 사용한다.

2.1.4 누수방지 재료

편평하고 방수 및 비흡수성의 표면과 이음매를 형성할 수 있어야 하며, 거푸집 재료 및 콘크리트 성분과 조화되는 것이라야 한다.

2.1.5 거푸집 박리제

비실리콘계의 거푸집 박리제로 모든 형태의 거푸집에 사용할 수 있는 제품이라야 하며, 콘크리트 표면에 붙거나 얼룩을 만들거나 나쁜 영향을 주어서도 안된다. 그리고 접합과 부착이 필요한 콘크리트 표면의 처리를 약하게 해서는 안되며, 물, 증기 및 양생제로 양생할 때 표면이 축축하게 적셔지는 것을 방해해서는 안되며, 감리원의 승인을 받아야한다.

2.1.6 긴결재

긴결재는 내력시험에 의하여 제조업자가 허용인장력을 보증하고 있는 것을 사용한다.

- (1) 수압이 작용하는 콘크리트 벽에는 반드시 P.V.C. CORN이 없는 Form Tie 및 Separator를 사용해야 하며 사용전 반드시 감독원의 승인을 얻어야 한다.
- (2) Form Tie 간격은 900mm × 900mm 이하 이어야 하며 콘크리트의 측압, 조이기용 철물의 내력, 띠장재의 간격, 단면 등 구조계산에 의하여 결정하여야 한다.

2.1.7 면목(면접이대)의 설치

거푸집 설치후 각 부위의 각을 이루는 부분에는 면목을 견고히 못을 박아 대어야 하고 수평 이음 부분의 틈서리에는 비닐 테이프 등으로 견고히 막아서 시멘트 페이스트의 누출을 막아야 한다.

2.2 조립

2.2.1 거푸집

승인된 시공도에 따라 제작하여야 하며, 거푸집은 깨끗하고 매끈하게 보수해야 하며, 손상과 비틀림이 없어야 한다.

2.2.2 이음매

- (1) 구조물의 전체적인 선에 합치하는 대칭 형태로 거푸집 패널을 배치해야 한다.
- (2) 달리 명시한 것이 없는 경우에는 패널은 긴 치수를 수평하게 하고 수직표면상에 위치시켜야 하며, 수평이음은 수평 및 연속되게 만들어야 한다.
- (3) 두 개의 패널사이의 공동 긴결재를 가지고 패널이음매의 각 측면에 거푸집 패널을 배열해서 콘크리트 표면이 연속적이고 꺾이지 않은 평면이 되게 해야 한다.
- (4) 가능한 한 가장 큰 치수를 사용해야 한다.

2.3 거푸집의 시공 허용오차

2.3.1 수직오차

(1) 높이가 30m 미만인 경우

선, 면, 그리고 모서리 : 25mm 이하

(3) 높이가 30m 이상인 경우

가. 선, 면 그리고 모서리 : 높이의 1/1000이하, 다만 최대 150mm 이하

나. 노출 모서리 기둥, 콘트롤 조인트 홈 : 높이의 1/2000이하, 다만 최대 75mm이하

2.3.2 수평오차

(1) 부재(슬래브밀, 천장, 보밀 그리고 모서리) : 25mm 이하

(2) 슬래브 중앙부에 300mm 이하의 개구부가 생기는 경우 또는 가장자리에 큰 개구부가 있는 경우 : 13mm 이하

(3) 쇠탕자름, 조인트 그리고 슬래브에서 매설물로 인해 약화된 면 : 19mm 이하

표) 콘크리트부재의 위치 및 단면치수 허용차의 표준값

항 목		허용차(mm)
위치	설계도에 표시된 위치에 대한 각부분의 위치	± 20
단면치수	기둥, 보, 벽의 단면치수 및 바닥슬래브, 지붕슬래브의 두께	- 5 + 20
	기초의 단면치수	- 10

표) 콘크리트마무리의 평탄하기 표준값

콘크리트의 내외장 마무리	평탄하기 (mm)	참고	
		기둥, 벽의 경우	바닥의 경우
마무리두께가 7mm이상의 경우 또는 바탕의 영향을 그다지 받지 않는 경우	1m당 10이하	바름바탕 띠장바탕	바름바탕 이중마감바탕
마무리 두께가 7mm미만의 경우 그외 상당히 양호한 평탄함이 필요한 경우	3m당 10이하	뽕칠바탕 타일압착바탕	타일바탕 융단 깔기바탕 방수바탕
콘크리트가 제물치장마무리이거나 마무리 두께가 매우 얇을 때, 그외 양호한 표면상태가 필요할 때	3m당 7이하	제물치장콘크리트 도장바탕 천붙임바탕	수지바름바탕 내마모마감바탕 쇠흠손마무리바탕

3. 시공

3.1 공통사항

시공자는 모든 거푸집을 제자리에 위치시키고 모든 선, 수평 및 높이를 선정하여 정확히 거푸집을 설치할 책임이 있다.

3.2 거푸집의 설계

3.2.1 거푸집은 콘크리트 시공시의 하중, 콘크리트의 측압, 부어넣을 때의 진동 및 충격 등에 견디고, 콘크리트가 상기표 에서 정한 치수 허용차를 넘는 변형 또는 오차등을 나타내지 않도록 설계하여야 하며, 필요에 따라 강도 및 강성에 대하여 구조계산을 하여 감리원의 승인을 받는다.

3.2.2 거푸집은 유해한 누수가 없고, 용이하게 해체할 수 있으며 콘크리트에 손상을 주지 않는 것으로 한다.

3.2.3 받침기둥은 콘크리트 시공시 수평하중에 의하여 무너지거나 떠오르고 뒤틀리지 않도록장선,

멍에, 연결대, 가새, 당김줄 등으로 보강한다.

3.2.4 거푸집의 조립에 앞서 콘크리트 구조도를 근거로 시공도를 작성하여 담당원의 승인을받아야 하며, 특히 사전에 조립되는 거푸집의 계획에는 작업의 연속성 및 이동성이 고려되도록 한다.

3.3 거푸집의 구조계산

3.3.1 거푸집의 강도 및 강성의 계산은 콘크리트 시공시의 수직하중, 수평하중 및 콘크리트의 측압에 대하여 검토한다.

3.3.2 콘크리트 시공시의 수직하중은 콘크리트, 철근, 거푸집, 시공기계, 각종 자재 및 작업원등의 중량으로 거푸집에 수직방향의 외력으로 가해지는 것을 대상으로 하고, 그 값은현장 사정에 따라 정한다.

3.3.3 콘크리트 시공시의 수평하중은 풍압, 콘크리트를 부어 넣을 때의 편심하중 및 기계류의시동, 정지 주행 등으로 거푸집에 수평방향의 외력으로 가해지는 것을 대상으로 하고 그 값은 현장사정에 따라 정한다.

3.3.4 거푸집의 구조계산에 사용되는 재료의 허용응력도는 건설부령에서 정한 장기 허용응력도와단기 허용응력도의 평균치로 한다.

3.3.5 거푸집 설계용 콘크리트의 측압은 아래표에 따른다.

표) 거푸집 설계용 콘크리트의 측압(t/m²)

부어넣기 속도 (m/h)		10이하인 경우		10을 넘고 20이하인 경우		20을 넘는 경우
부위	H(m)	1.5이하	1.5를 넘고 4.0 이하	2.0이하	2.0을 넘고 4.0 이하	4.0 이하
	기둥	W ₀ · H	1.5W ₀ +0.6W ₀ × (H-1.5)	W ₀ · H	2.0W ₀ +0.8W ₀ × (H-2.0)	W ₀ · H
벽	높이 3m이하인 경우		1.5W ₀ +0.2W ₀ × (H-1.5)		2.0W ₀ +0.4W ₀ × (H-2.0)	
	높이 3m를 넘는 경우		1.5W ₀		2.0W ₀	

(주) H : 아직 굳지않은 콘크리트의 헤드의 높이(m)

(측압을 구하고자 하는 위치 위에 있는 콘크리트의 부어넣기 높이)

W₀ : 아직 굳지않은 콘크리트의 단위용적중량 (t/m³)

3.4 거푸집 설치

3.4.1 거푸집 설치에는 다음사항을 유의해야 한다.

- (1) 거푸집 및 동바리는 콘크리트 부재의 위치, 형상 및 치수를 기준으로 하여 허용오차기준을 만족하도록 가공하고 조립한다.
- (2) 동바리는 수직으로 세우고, 상하층의 동바리는 가능한 한 평면상 동일 위치에 세우며, 콘크리트 시공시 수평하중에 의해 떠오르거나 뒤틀리지 않도록 연결대, 가새, 당김줄 등으로 보강해야 한다. 특히 동바리가 직접 지면 위에 설치되는 경우는 지반 침하로 인한 거푸집 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 거푸집 및 동바리는 조립이나 해체에 편리한 구조로서 콘크리트에 손상을 주지 않고 안전하게 떼어낼 수 있도록 조립하여야 한다.
- (4) 각종 배관, 박스, 매설물은 콘크리트를 부어 넣을 때 이동하지 않도록 견고하게 부착시킨다.
- (5) 이음매와 접합부는 모르타가 새지 않게 봉합해야 한다. 제작자의 설치지침서에 따라 누수 방지 재료를 설치해야 하며, 맞댄 거푸집 패널사이의 면이 매끈한 연속성을 유지해야 하고, 콘크리트 치기 작업에 의한 변위를 지탱할 수 있어야 한다.
- (6) 거푸집과 동바리는 콘크리트를 타설한 후 그 중량에 의하여 생기는 거푸집의 침하량을 계산해서 그만한 솟음을 두어야 한다.
- (7) 키홈, 긴홈 및 우묵한 곳을 만들기 위하여 나무, 합성수지 또는 PVC 삽입제 등을 설치해야 하며, 나무 삽입제는 부풀지 않고 제거하기 쉬워야 한다.
- (8) 거푸집을 깨끗하고 비틀림과 꺾임이 없게 유지해야 한다.

- (9) 비틀림이나 변위를 방지하도록 임시 칸막이로 버텨야 하며 콘크리트 모르타의 누실을 방지할 수 있도록 거푸집에 밀착시켜 설치해야 한다.
- (10) 벽, 기둥의 바닥 및 필요한 곳에는 거푸집의 검사와 청소를 위한 구멍을 두어야 한다. 청소 구멍은 콘크리트를 치기 바로 전에 검사를 하고 검수하기 전에는 폐쇄해서는 안된다.

3.4.2 시공이음

- (1) 명시된 위치에 이음매를 두어야 한다. 콘크리트의 치기, 진동 및 양생 중에 이음매의 위치를 단단하게 유지할 수 있도록 거푸집 긴결재(Form Tie), 버팀대(Separator)등의 거푸집 긴결재를 재배치하여 새 콘크리트를 치기 전에 거푸집을 다시 조여서 바로잡아 콘크리트면에 모르타가 흐르거나 시공이음에 어긋남이 생기지 않도록 해야 한다.
- (2) 위치가 명시되지 않은 시공 이음매는 구조물의 강도와 외관에 손상을 주지 않도록 설치해야 한다.
- (3) 이음매는 기둥, 보 및 슬래브의 종축에 대하여 직각되게 위치시켜야 한다.
- (4) 이음매는 벽에서 수직으로, 확대기초는 상부에, 점지슬래브는 상부에, 문의 개구부는 바닥에, 벽 속에 묻힌 빔이나 거더에는 하부에 또는 명시된 상세에 합치하도록 필요한 대로 두어야 한다.

3.5 매설재 및 개구부

각종배관 슬라브, 박스, 문틀, 매설물 및 정착물 등은 콘크리트를 치기 전에 이동하지 않도록 견고하게 고정시켜야 한다.

3.6 거푸집 박리제

- 3.6.1 철근을 설치하기 전에 거푸집 접촉면에 승인된 거푸집 박리제를 도포해야 한다. 과다한 거푸집 박리제가 거푸집 안에 쌓이거나 철근 및 매설재와 같이 콘크리트와 접합되어야 하는 면에 직접 접촉되게 해서는 안된다. 제조자의 사용지침에 따라 거푸집 박리제를 발라야 한다.
- 3.6.2 강제 거푸집은 얼룩이 없는 녹방지 거푸집 박리제를 바르거나 녹슬지 않게 보호해야 한다. 녹이 슨 강제표면을 콘크리트와 접촉하는 거푸집으로 사용해서는 안된다.
- 3.6.3 박리제는 제거될 볼트 및 긴결봉(Rod)에도 발라야 한다.

3.7 거푸집 청소

거푸집 시공 중에 이물질이 거푸집 내부에 들어가지 않도록 해야 하며, 콘크리트 타설 전에 압축 공기나 물을 사용하여 이물질을 완전히 제거한다.

3.8 검사

거푸집, 동바리와 버팀대, 긴결철물, 조임상태 및 거푸집의 안전상태를 수시로 검사하여 거푸집 설계와의 시공일치 여부를 확인하며, 콘크리트 부어넣기에 앞서 거푸집공사의 품질관리 및 검사에 나타난 품질관리 항목에 따라서 확인한 후 감리원의 검사를 받는다.

3.9 거푸집의 해체

3.9.1 거푸집 및 동바리 존치기간

(1) 거푸집 존치기간

거푸집 존치기간은 아래의 압축 강도 이상에 도달한 것이 확인될 때까지로 한다.

표) 콘크리트의 압축강도를 시험할 경우

부 재	콘크리트 압축강도(fcu)
확대기초, 보엃, 기둥, 벽 등의 측벽	50kgf/cm ² 이상
슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면	설계기준강도 × 2/3(fcu ≥ 2/3fck) 다만, 140kgf/cm ² 이상

다만, 평균기온 10℃ 이상인 경우는 압축강도시험을 하지 않아도 아래 존치기간이 경과하면 해체할 수 있다.

표) 기초, 보엃, 기둥 및 벽의 거푸집널 존치기간을 정하기 위한 콘크리트의 재령(일)

시멘트의 종 류 평균기온	조강 포틀랜드 시멘트	보통 포틀랜드 시멘트 고로슬래그 시멘트 특급 포틀랜드 포졸란 시멘트 A종 플라이애쉬 시멘트 A종	고로슬래그 시멘트 1급 포틀랜드 포졸란 시멘트 A종 플라이애쉬 시멘트 B종
20℃ 이상	2	4	5
20℃ 미만 10℃ 이상	3	6	8

(2) 동바리 존치기간

- ① 슬래브 및 보의 동바리 존치기간은 콘크리트 압축강도가 설계기준강도의 100% 이상 구현된 것이 확인될 때까지로 한다. 다만, 설계기준강도의 100% 도달 이전에 동바리를 해체할 경우에는 콘크리트 타설층 하부 2개층까지 동바리를 존치시켜야 하며, 이때 중간보조판(Filler) 부위 거푸집은 동바리를 바꾸어 세움 없이 28일 동안 존치시켜야 한다. 단, 캔틸레버보, 차양, 지하주차장의 동바리는 위의 단서조항에 불구하고 해당 부위의 콘크리트 압축강도가 설계기준 강도의 100%이상 구현된 것이 확인될 때까지 해체할 수 없다.
- ② 동바리 존치기간 경과 후에도 해당 부재에 가해지는 하중이 구조계산서에 있는 그 부재의 설계 하중을 상회하는 경우에는 동바리 존치기간 기준에 관계없이 계산에 의하여 구조안전을 확인한 후 동바리를 해체한다.

3.9.2 해체

- (1) 돌출된 구조물의 동바리는 시공 중의 충격 등을 감안하여 필요개소에 지속적으로 존치시킨다.
- (2) 거푸집의 해체는 반드시 거푸집 존치기간 및 압축강도를 확인한 후에 시행하되 구조체에 충격을 주지 않도록 한다.
- (3) 해체완료 즉시 콘크리트면의 검사를 시행하여야 하며 이상이 발견되었을 때에는 즉시 필요한 조치를 취한 후에 후속 공사를 진행해야 한다.

3.10 거푸집의 재사용

- 3.10.1 거푸집을 다시 사용할 때는 거푸집 표면을 청소하고 보수해야 한다. 조각나고, 낡고, 갈라 지거나 기타 손상을 입은 거푸집표면 재료는 다시 사용할 수 없으며 현장에서 제거해야 한다. 새로이 거푸집 작업을 할 때는 명시된 대로 거푸집 박리제를 다시 도포해야 한다.
- 3.10.2 이음매는 어긋남이 없도록 정렬해서 고정시켜야 한다. 감독원의 승인을 받은 경우가 아니면, 노출된 콘크리트 표면에는 땀질한 거푸집을 사용해서는 안된다. 거푸집에 난 구멍과 결함을 땀질하기 위해서는 콘크리트에 얼룩을 주지 않는 재료와 방법을 사용해야 한다.

3.11 현장품질관리

- 3.11.1 거푸집과 동바리는 콘크리트를 치기전과 치는 중에 감독원의 승인을 받아야 한다. 승인을 받기 전에 이어진 작업은 시공자의 부담으로 감독원이 지시하는 방법으로 재시공하여야 한다.
- 3.11.2 거푸집의 재료, 조립, 해체에 있어서 품질관리 및 검사는 아래표에 따라 행하되 콘크리트 부재의 치수와 위치가 적절하고 거푸집의 안정성이 확보되도록 교정 또는 조정해야 한다.

표) 거푸집의 재료, 조립, 해체의 품질관리, 검사

항 목	시 험 방 법	시기 , 횟수	관 정 기 준
거푸집널, 받침기둥, 긴결철물의 재료	육안검사, 치수측정, 품질표시의 확인	현장반입 시, 조립 중 수시	'2.1 거푸집 재료'규정에 적합한 것
받침기둥의 배치	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	거푸집 시공도에 일치하는 것. 느슨함 등이 없는 것
긴결철물의 위치, 정밀도	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	거푸집 시공도에 일치하는 것
세우는 위치, 정밀도	자, 트랜시 및 레벨 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	거푸집 시공도에 일치하는 것
거푸집널과 최외측 철근과의 간격	자에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후	소정의 피복두께가 확보되어 있는 것
거푸집널 및 받침기둥 해체를 위한 콘크리트의 압축강도	KASS 5T-602	거푸집널, 받침기둥 해체 전 필요에 따라	압축강도 시험의 결과가 소정의 값을 만족하는 것

- 3.11.3 콘크리트를 치는 동안, 거푸집 작업 및 관련된 동바리에 변위가 발생되지 않고, 이음매를 통하여 시멘트 풀의 손실이 방지되고, 완성된 공사가 명시된 허용오차내에 있도록 보장하기 위하여 품질관리를 해야 한다.
- 3.11.4 거푸집을 해체하는 동안, 구조물의 형태가 감독원이 승인한 견본의 형상과 구성 요건을 충족하고 있는지 확인해야 한다.
- 3.11.5 재료분리, 공보, 치수불량 등 시공불량에 의한 수정작업 및 거푸집 조임재 구멍메우기 작업은 시공자 부담으로 시행한다.

03-2 철근공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방절은 철근 콘크리트 구조물의 철근을 가공, 조립 및 설치에 관하여 적용한다.

1.2 참조규격

한국산업규격(KS)

- KS B 0802 금속재료 인장 시험방법
- KS B 0804 금속재료 굽힘 시험방법
- KS B 0814 금속재료의 인장 크리프 시험방법
- KS B 0815 금속재료의 인장 크리프 파단 시험방법
- KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
- KS D 3527 철근콘크리트용 재생봉강
- KS D 3552 철 선
- KS D 3613 철근 콘크리트용 아연 도금 봉강
- KS D 7017 용접철망

1.3 제출물

1.3.1 시공상세도면

(1) 철근가공 및 조립도면

주요구조부재(벽, 슬래브, 기초, 기둥, 보 등)에 대한 철근가공 및 조립도면으로서 다음 사항이 포함되어야 한다.

- ① 슬래브 및 개구부 주위, 매입(埋入)물로 인한 단면결손부분 등 균열발생이 우려되는 부위에 대한 보강
 - ② 스테럽 및 띠철근의 위치
 - ③ 정착, 이음의 위치 및 길이
 - ④ 간격재 배치 및 피복두께
 - ⑤ 폭고정근의 배치
- (2) 벽과 구조 슬래브 안의 모든 개구부를 표시한다. 콘크리트 구조물 전체부터 개구부까지 필요로 하는 특수한 철근을 포함시킨다.
- (3) 개구부의 크기와 위치에 대해서는 감독원이 검토하도록 제출하기에 앞서 개구부와 관련된 공사를 하게 되는 기계, 전기, 배관, 방재, 엘리베이터 관련자, 또는 기타 다른 하도급자에게 회람되어 확인을 받아야 한다.

1.3.2 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

- (1) 철근
- (2) 간격재 및 버팀대

1.3.3 시공계획서

철근가공계획이 포함되어야 한다.

1.4 운반, 저장 및 취급

1.4.1 철근은 같은 치수와 길이의 것을 묶음으로 운반해야 하며, 단단히 묶고, 노출된 위치에 제조공장, 철근의 등급과 치수를 명시한 플라스틱 꼬리표를 달아 구별해야 한다.

1.4.2 철근을 현장에 운반해서, 직접 땅에 닿지 않도록 적절한 보관시설에 저장하거나 눈이나 비에 노출되지 않도록 덮어야 하며, 습기, 먼지, 기름 또는 콘크리트와 부착을 저해할 수 있는 기타 사유로 철근이 손상되지 않게 해야 한다.

1.4.3 철근은 재질별, 규격별로 보관하는 것이 좋으며, 묶음이 헤쳐진 후에도 철근은 구별해 두어야 한다.

2. 재료

2.1 재료일반

2.1.1 철근

KS D 3504 규격에 합격한 이형 철근으로서 SD 40(설계 기준 강도 $F_y=4,000\text{kg/cm}^2$)을 사용하며, 규격별로 본 건물 구조 및 SPAN에 가장 적합한 정착 사이즈를 주문 사용하되 심하게 굽거나 갈라지거나 심한 녹 등의 결함이 있는 철근은 사용할 수 없다.

2.1.2 용접철망

- (1) 용접철망 : KS D 7017
- (2) 도면에 지시된 것과 같은 선과 망 크기를 사용한다.

2.2 부속재료

2.2.1 결속선은 KS D 3552에 합치해야 하거나 동등이상의 제품으로, 지름 0.9mm(#20번선) 이상되는 어닐링(Annealing)철선으로 한다. 노출콘크리트의 마무리면에 근접한 경우에는 연질의 스테인레스 강선을 사용해야 하며, 도금한 철근에는 아연도금한 아연도철선을 사용해야 한다.

2.2.2 피복 아아크 용접봉 심선재는 KS D3508, 연강용 피복 아아크 용접봉은 KS D 7004 또는 KS D 7006 해당요건에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 한다.

2.2.3 간격재(Spacer) 및 버팀대(Separator)

- (1) 재질
철재, 콘크리트제 또는 PVC계열의 제품으로 한다. 단, 수평철근 하부의 간격재는 수직압축 강도가 설치간격 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 를 기준하여 개당 330kgf 이상이어야 한다.
- (2) 형태
형태는 거꾸집과 접촉이 최소가 되도록 하며, 구조가 개방되어 콘크리트 페이스트 흐름에 방해되지 않고 부착강도를 높일 수 있는 모양의 기성제품으로서, 일정한 피복두께를 유지 시키고 철근에서 이탈되는 것을 방지할 수 있어야 한다.

2.3 가공

2.3.1 철근 및 용접망의 가공

- (1) 철근은 계약도면과 승인된 시공도면에 명시된 모양과 치수에 합치하도록 재질을 해치지 않는 방법으로 가공해야 한다.
- (2) 유해한 굽은 철근 및 용접망이나 손상이 있는 철근 및 용접망은 사용하지 않는다. 다만, 경미한 것은 감독원의 승인을 받아 재료를 손상하지 않는 방법으로 교정하여 사용할 수 있다.
- (3) 코일상태의 철근은 직선기에 넣어서 사용하고 이때 철근에 손상을 주어서는 안된다.
- (4) 철근 및 용접망은 배근시공도에 지시된 치수와 형상에 맞추어 절단 가공한다. 절단 가공은 절단기, 전동톱 및 쉬어커터 등의 기계적 방법에 의하여야 한다.
- (5) 철근 및 용접망의 구부림 가공은 배근시공도에 따르며 절곡기를 사용한다.
- (6) 철근 및 용접망의 가공은 감독원의 특별한 지시가 없는 한 가열가공은 금하고 상온에서 냉간 가공한다.
- (7) 한번 구부린 철근은 재가공하여 쓸 수 없다.

표) 구부림 가공치수의 허용오차

항 목			허용오차 (mm)
가공치수	스터럽, 띠철근, 나선철근		± 5
	주 근	원형철근 $\phi 28$ 이상 이형철근 D25 이하	± 10
		원형철근 $\phi 32$ 이상 이형철근 D29 이하	± 15
가공후의 전길이			± 20

2.4 식 별

철근은 등급과 치수에 따라 묶고, 검사, 분류 및 설치에 적합한 식별표시를 한 꼬리표를 매달아야 한다. 치수와 식별번호는 설치시공도와 수량표에 합치하여야 한다. 꼬리표와 표시는 물에 견디는 것이라야 하고, 철근이 제자리에 설치될 때까지는 제거해서는 안된다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 콘크리트를 치게 될 표면은 깨끗하고, 철근설치에 적합한 상태인지 확인해야 한다.

3.1.2 콘크리트에 매설된 품목, 삽입재, 철근 고임재 및 간격재 등이 필요한 대로 제자리에 설치되어 있는지 확인해야 한다.

3.2 철근 및 용접 철망의 조립

3.2.1 공통사항

- (1) 철근은 계약도면, 승인 받은 시공도면에 따라 설치해야 한다.
- (2) 철근 조립전에 콘크리트와의 부착력을 감소시킬 우려가 있는 들뜬 녹, 기름류, 먼지, 흙등을 제거해야 한다. 조립한 후 콘크리트의 부어넣기까지 장기간 경과되었을 때는 콘크리트를 부어넣기 전에 위의 사항을 재검사하고 필요에 따라 철근을 청소한다.
- (3) 철근은 정확하게 설치해야 하고, 콘크리트를 치기 전에 감독원의 검사를 받아야 한다. 그리고 작업원의 체중과 콘크리트치기로 이동되지 않도록 견고하게 고정시켜야 한다.

3.2.2 철근지지물(Bar-Support)

- (1) 철근은 고임재, 간격재 및 현수재 위에 지지되게 하고, 제자리에 이미 설치된 철근에 단단하게 결속해야 한다. 고임재의 다리는 거푸집 표면에 박히지 않고 거푸집 안에서 지지되게 해야 한다.
- (2) 노출콘크리트의 표면에 대해서는 지지물의 다리가 거푸집과 접촉하거나 마무리면에 근접한 경우에 아연도금, 플라스틱 피복 또는 스테인레스 강재의 다리를 가진 지지물을 만들어야 한다.

3.2.3 배근

- (1) 설계도상의 바른 위치에 배치하고 콘크리트를 부어넣을 때 움직이지 않도록 견고하게 결속 하여야 하며 필요한 경우 조립 철근을 사용할 수 있다.
- (2) 철근이 종횡으로 만나는 부위는 결속철선 또는 철근용 클립으로 견고하게 결속하여야 하며 기둥, 보, 벽의 접합부 등의 중요부분은 2~3선 묶음으로 한다.
- (3) 철근과 철근의 순간격은 굵은 골재 최대치수의 1.25배 이상으로 25mm이상, 공칭지름의 1.5배 이상으로 한다. 여기서 철근간의 순간격은 철근 표면간의 최단거리이며, 철근간의 마디, 리브 등이 가장 근접하는 경우의 치수이다. 겹침 이음의 경우에도 이음철근과 인접철근과의 간격은 위의 값 이상으로 한다.
- (4) 보 관통구멍과 벽 및 슬래브의 개구부 보강철근은 공사시방에 따른다.
- (5) 간격재는 수평철근, 버팀재(Bar-Spacer)는 기둥 또는 벽에 철근규격에 따라 구분 사용하며, 그 간격은 도면에 의하되 명기되지 않은 경우에는 다음과 같이 한다.

표) 철근 고임재 및 간격재 등의 종류, 수량, 배치의 표준

부위	종류	수량 또는 배치
슬래브	강제, 콘크리트제	상부근, 하부근 각각 1.3개/㎡
보	강제, 콘크리트제	간격은 1.5m 정도 , 단부는 1.5m 이내
기둥	강제, 콘크리트제	상단은 보밀에서 0.5m 정도 중단은 주각과 상단의 중간 기둥폭방향은 1.0m까지 2개 1.0m이상 3개
기초	강제, 콘크리트제	면적 4㎡정도 8개 , 16㎡정도 20개
지중보	강제, 콘크리트제	간격은 1.5m 정도 , 단부는 1.5m 이내
벽, 지하외벽	강제, 콘크리트제	상단은 보밀에서 0.5m 정도 중단은 상단에서 1.5m 간격정도 횡간격은 1.5m 정도 단부는 1.5m이내 1.0m이상 3개

주) 보, 기둥, 지중보, 벽 및 지하외벽의 간격재는 측면에 한하여 플라스틱제로 할 수 있다.

3.2.4 피복두께

피복두께는 설계도면에 따른다.

3.2.5 철근 및 용접망의 이음 및 정착

- (1) 철근 및 용접망의 이음방법은 도면에 따른다.
- (2) 철근의 겹침이음, 정착길이는 도면에 따르며 도면에 정한 바가 없을 때에는 표에 따른다. 단,

28mm, D29 이상의 원형 및 이형철근에는 원칙적으로 겹침이음은 사용하지 않는다.

- (3) 겹침이음 이외의 철근의 이음방법은 도면 및 사전 승인된 전문 업체시방서에 따른다.
- (4) 용접철망의 이음 및 정착길이는 도면 및 사전 승인된 전문 업체시방서에 따른다.
- (5) 철근격자망의 이음 및 정착길이는 도면 및 사전 승인된 전문 업체시방서에 따른다.
- (6) 정착 및 이음길이의 허용오차는 소정길이의 10% 이내로 한다.

표) 철근의 정착 및 겹침이음의 길이

종 류	콘크리트의 설계기준강도 (kg/cm ²)	겹침이음의 길이 (L ₁)	정 착 길 이		
			일반(L ₂)	하 단 철 근	
				작은보	바닥,지붕,슬라브
SR 24	150 180	45d 갈고리 부착	45d 갈고리 부착	25d 갈고리 부착	150mm 갈고리 부착
	210 240	35d 갈고리 부착	35d 갈고리 부착		
SD 30A SD 30B SD 35	150 180	45d 또는 35d 갈고리 부착	40d 또는 30d 갈고리 부착	25d 또는 15d 갈고리 부착	10d 또는 150mm 이상
	210 240	35d 또는 25d 갈고리 부착	30d 또는 20d 갈고리 부착		
	270 300 360	35d 또는 25d 갈고리 부착	30d 또는 20d 갈고리 부착		
SR 40	210 240	45d 또는 35d 갈고리 부착	40d 또는 30d 갈고리 부착		
	270 300 360	40d 또는 30d 갈고리 부착	35d 또는 25d 갈고리 부착		

- (주) 1. 단부의 갈고리는 정착 및 겹침이음 길이에 포함하지 않는다.
 2. d는 원형철근에서는 지름, 이형철근에서는 호칭을 이용한 수치로 한다.
 3. 내압슬라브의 하단철근의 정착길이는 일반정착(L₁)으로 한다.
 4. 지름이 다른 겹침이음 길이는 세장한 d에 따른다.

3.2.6 가스압접이음

(1) 적용범위

본 공사에서 사용되는 철근중 KS D 3504에 규정하는 D25 이상의 단면을 갖인 철근을 산소·아세틸렌가스를 사용하여 가열 및 압력을 동시에 가하여 자동가스이음(이하 압접이라함)하는 경우에 적용한다.

(2) 압접계획

- ① 시공자는 미리 상세한 계획서를 작성하여 감독원에 제출하여 승인을 받아야 한다.
- ② 시공자는 압접에 관한 충분한 지식과 경험이 있는 기술자를 가진 압접 시공업자를 선정하고 감독원의 승인을 받아야 한다.
- ③ 압접작업시 압접위치, 철근의 종류 등에 대하여 다음사항을 따른다.
 - 철근의 압접위치는 시공상세도 또는 감독원의 지시에 의한다.
 - 시공상세도에 표시된 압접위치를 변경하거나, 도면에 기재되어 있지 않은 위치에 압접을 하게되는 경우에는 감독원의 승인을 받아야 한다.
 - 철근의 압접위치가 설계도서에 표시되지 않은 경우, 압접위치는 응력이 작게 작용하는 부위 또는 직선부에 설정하는 것을 원칙으로 한다.
 - 압접개소는 압접부에서 가공이 되지 않도록 한다.
 - 철근의 재질 또는 형태의 차이가 심하거나, 철근지름이 7mm넘게 차이가 나는 경우에는 압접을 하지 않는 것을 원칙으로 한다.

(3) 재 료

① 모 재

- 압접을 할 수 있는 철근의 종류는 KS D 3504(철근콘크리트용 봉강)에 규정하는 것으로 한다.
- 철근에는 균열, 휨 등 압접에 유해한 결함이 있어서는 안된다.

② 압접용가스

- 압접에 사용되는 산소는 KS M 1101 산소의 규격품 또는 동등품으로 한다.
- 압접에 사용하는 아세틸렌은 KS M 1102 용해 아세틸렌의 규격품 또는 동등품으로 한다.

(4) 압접장치

① 자동압접장치

- 가스압접장치는 감독원의 승인을 얻은 것이어야만 한다.
- 가열기 : 불대 및 화구로 구성된다. 불대는 산소 및 아세틸렌 용기에서 각각 보내진 가스를 혼합할 때까지의 부분을 말하며, 화구는 이 혼합가스를 뿜어내어 불꽃을 만드는 부분을 말한다. 불대 본체의 능력은 화구본체의 능력에 충분히 적응할 수 있어야하고, 화구는 8구 이상의 화구선을 가진 것으로서, 작업중 불꽃의 안정성이 좋고 철근지름에 적합하며 충분한 가열 능력을 가진 것이어야 한다.

철근	D19~D25	D29~D35	D38~D41	D51
노즐수	8구	12구	14구	16구

- 화구선은 압접표면을 원주형 방향으로 고르게 가열할 수 있도록 배치하여야 한다.

② 압접기

- 압접기는 철근을 충분히 잡아줄 수 있고, 취급이 용이한 것으로서 철근 축방향의 압축력과 철근 중심의 조정이 가능한 기구를 사용하도록 하며, 작업중 편심 및 휨이 생기지 않도록 충분한 지지 능력을 가지고 있어야 한다.
- 철근 지지부는 정착시 철근에 손상을 입히지 않는 형태이어야 한다.

③ 가압기

- 가압기는 유압기 고압호스 및 램 실린더로 되어있고 다음 성능을 가지고 있는 것을 사용한다.
- 유압기는 가열 작업자가 동시에 가열조작 할수 있는 것으로 하고, 전동식을 원칙으로 하되, 발펌프도 사용할 수 있다.
- 압접작업중 필요한 압력을 철근의 축방향에 줄 수 있는 것으로서 그 가압능력을 철근단면에 대하여 $300\text{kgf}/\text{cm}^2$ 이상 가할 수 있는 것으로 한다.
- 압접작업중 필요한 압력이 보완 될 수 있는 기능이 구비된 것으로 한다.
- SD500의 압접에 사용하는 가압기는 상한압·하한압을 관리 할 수 있는 것으로 하여야 한다.

④ 제어장치

- 제어장치는 철근의 단면크기에 의하여 적정 압접조건을 설정할 수 있는 것이어야 한다.
- 제어장치는 가열장치, 가압장치의 동작 및 가스공급을 미리 설정한 압접조건에 의해 제어하고 압접작업을 자동적으로 진행시키는 능력을 갖고 있어야 된다.

⑤ 기타 : 그라인더, 연마숫돌, 케이블 등이 있다.

(5) 압접작업

- ① 압접장치, 기구류의 정비 : 압접작업에 사용하는 장치, 기구류는 점검, 정비를 철저히 하고, 언제든지 정상적으로 작동될 수 있도록 준비한다.

② 시공전 시험

- 자동가스압접을 할 경우에는 장치가 정상이고 더우기 장치의 설정조건에 잘못이 없음을 확인 하기 위해 시공전시험을 하여야 한다.
- 시공전 시험을 위해 제작된 시험체의 외관검사는 '5.7'항 의하며, 강도시험은 '5.9'항에 의한다.

③ 철근압접면의 처리

- 철근면 주변에 유지, 도료 시멘트페이스트 등이 부착되어 있으면 와이어브러쉬 등을 사용하여 부착물을 깨끗이 제거한 후 압접면을 연삭 제거하고 철근 직각절단기를 사용하여 압접단면을 직각이 되게 한다.
- 철근압접면에 유지, 도료, 시멘트페이스트 등 기타 불순물이 붙어 있으면 그라인더로 완전히 연삭 제거하고 압접면을 될 수 있는 대로 평면으로 하여 그 주변의 면을 가볍게 깎는다.
- 압접면의 연삭은 압접작업 당일에 하고 압접공은 압접작업 직전에 그 상태를 확인해야 한다.

④ 가스압접의 가압 과 가열 : 가스압접의 가압 및 가열작업은 다음 순서 및 방법으로 한다.

- 압접하는 2개의 철근을 압접기에 의해서 소정의 위치에 맞출 때, 그 두면의 사이간격은 1mm이하로 하며, 편심 및 휨이 생기지 않는지를 확인한다.
- 압접하는 철근의 축방향에 철근단면적당 $300\text{kgf}/\text{cm}^2$ 이상의 가압을 하고 압접면의 틈새가 완전히 닫힐 때까지 환원불꽃으로 가열한다. 이때 불꽃의 중심이 압접면에서 벗어나지 않도록 한다.
- 압접면의 틈새가 완전히 닫힌 후 철근의 축 방향에 적절한 압력을 가하면서 중성불꽃으로 철근

의 표면과 중심부의 온도차가 없어질 때까지 충분히 가열한다. 이때 가열범위는 압접부를 중심으로 철근지름의 2배정도로 한다.

- 철근 축방향의 최종가압은 모재 단면적당 $300\text{kgf}/\text{cm}^2$ 이상으로 한다. 압접돌출부의 지름은 원칙적으로 철근지름의 1.4배 이상, 압접돌출부의 길이는 1.2배 이상으로 하고, 그형태는 완만하도록 한다.
- 압접기의 해체는 철근 가열부분의 흰색이 없어진 뒤에 한다.
- 가열중에 불꽃이 꺼지는 경우, 압접부를 잘라내고 재압접해야 한다. 단, 압접면의 틈새가 완전히 닫힌 후 가열불꽃에 이상이 생겼을 경우는 불꽃을 재조정하여 작업을 계속해 나가도 된다.
- SD500을 압접하는 경우에는 다음 방법으로 하는 것을 표준으로 하는 외에는 전항에 의한다.
- ※ 철근의 축 방향의 최종 가압력은 모재 단면에 대하여 상한압 $400\text{kgf}/\text{cm}^2$ 이상으로 하고 또한 하한압에 대하여는 $200\sim 250\text{kgf}/\text{cm}^2$ 로 한다.
- ※ 압접부의 부풀음 직경은 철근지름의 1.5배 이상, 부풀음 길이는 1.2배 이상으로 하고 그 형상은 완만하게 되도록 해야한다.

(6) 검사

① 일반사항

압접완료시 검사를 하고 검사성적서를 감독원에게 제출하고 승인을 득한다.

압접부의 검사는 외관검사, 초음파 탐상검사를 원칙으로 하며 인장시험 및 굽힘시험은 보조 검사로 한다.

검사는 감독원의 입회아래 하는 것이 원칙이다.

검사시기는 감독원이 공사공정을 고려하여 정한다.

② 검사수량

- 외관검사는 안정수량검사를 원칙으로 한다.
- 초음파탐상검사 및 인장시험에 의한 검사의 검사율은 5.11항에 의한다.
- 발취검사를 할 때의 1 검사로트의 크기는 원칙적으로 동일 작업반이 같은 날에 시공한 압접개소로한다.

③ 로트의 합격 판정기준 : 로트의 합격 판정기준은 5.11항에 의한다.

④ 불합격 로트 및 불합격 압접부의 보정

- * 불합격 로트의 보정은 5.10항에 정해진 방법으로 한다.
- * 외관검사 결과 불합격된 압접부는 5.10항에 의하여 다른 기술담당자의 지시에 따라 보정한다.
- * 초음파 탐상검사의 결과 불합격된 압접부는 감독원의 지시에 따라 보정한다.

⑤ 압접공사의 중지 및 재개

불합격 로트가 발생한 경우에는 공사를 중지하고, 이후 공사를 재개할 경우에는 결함의 발생원인을 조사하여 그 원인제거를 하고 감독원의 승인을 받아 시작하여야 한다.

(7) 외관 검사

① 외관 검사의 대상 항목

압접부에 있어서의 철근 중심축의 편심량, 압접부의 돌출형태, 치수, 압접부의 비틀림, 기타 유해하다고 인정되는 결함의 유무로 한다. 검사는 육안으로 하고 필요에 따라 적절한 기구를 사용할 수 있다.

② 합격 판정 기준

- 압접부에 있어서 철근 중심축의 편심량(그림1 참조)은 철근지름(지름이 다른 경우는가는 쪽의 철근지름)의 1/5이하가 되도록 한다.
- 압접부의 돌출지름은 원칙으로 철근지름(지름이 다른 경우는 가는 쪽의 철근지름)의 1.4배가 되도록 한다.(그림2 참조) 단, 설계도서에 정해져 있는 경우에는 이에 따른다.
- 압접부의 돌출길이(그림3 참조)는 철근지름의 1.2배 이상으로 하고 그 형태는 완만하고 밑으로 쳐지지 않도록 한다.
- 압접돌출부의 단부에서의 압접면의 엇갈림(그림4 참조)은 철근지름의 1/4이하가 되도록 한다.
- 심한 구부러짐이 있어서는 안된다.

d : 공칭직경

(8) 초음파 탐상 검사

초음파 탐상검사 방법은 KS D 0273 「철근콘크리트용 이형봉강 가스압접부의 초음파탐상 시험방법 및 판정기준」에 의한다.

(9) 인장시험에 의한 검사

① 인장시험의 공시체

- * 자동가스압접의 경우 검사용 모델 공시체를 제작하여 인장시험을 한다. 단, 감독원이 필요하다고 인정된 경우는 시공된 이음부분으로부터 잘라진 공시체에 대하여 인장시험을 한다.
- * 잘라진 공시체로 인한 시공된 부분의 절단부는 감독원의 지시에 따라 처치한다.

② 인장시험 검사

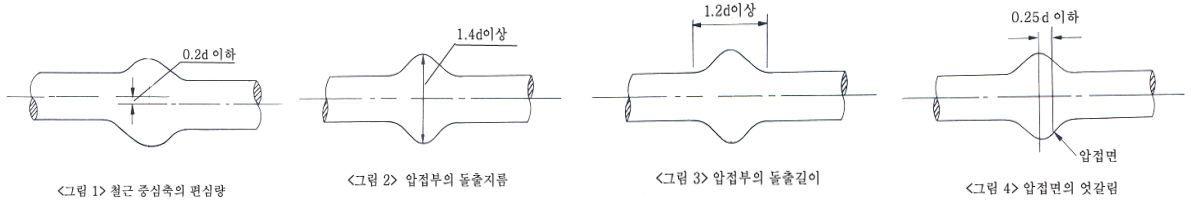
KS B 0244(철근콘크리트용 봉강의 가스압접이음의 검사방법)에 의한다.

③ 합격판정기준

KS D 5521(인장시험기) 및 KS B 5541(만능재료 시험기)에 의한 시험기를 사용하고 절단된 곳에 상관없이 최대 인장강도와 KS D 3504(철근콘크리트용 봉강)의 규격값을 만족시킨 경우 합격으로 한다. 철근지름이 다른 경우는 가는쪽 철근의 규격값을 만족시킨 경우로 한다.

(10) 수정

①. 외관검사 결과, 불합격된 압접부의 수정은 다음과 같이 한다.



- 철근중심축의 편심

량이 규정값을 초과했을 때는 압접부를 떼어내고 재압접한다.

압접 돌출부의 지름 또는 길이가 규정값에 미치지 못하였을 경우는 재가열하여 압력을 가하여 소정의 압접 돌출부를 만든다.

- 형태가 심하게 불량하거나 또는 압접부에 유해하다고 인정되는 결함이 생긴 경우는 압접부를 잘라내고 재압접한다.
- 심하게 구부러졌을 때는 재가열하여 수정한다.
- 압접면의 엇갈림이 규정값을 초과하였을 때는 압접부를 잘라내고 재압접한다.

②. 표준시방서 철근 및 용접철망의 시험검사에 의한 검사결과 불합격로트(lot)가 발생했을 때는 아래에 따른다.

- 즉시 사업을 중지하고 결함 발생의 원인을 조사하여 필요한 개선조치를 정하여 감독원의 승인을 얻어 작업을 재개한다.
- 불합격된 로트의 나머지 전 수량에 대하여는 초음파 탐상검사를 하고 불량용접부에 대하여는 용접개소를 절개하여 재용접을 하거나 또는 보충근에 의해 보강을 한다.

(11) 가스 압접 이음 검사 기준 (99' 개정)

항목	시험방법	시기, 회수	판정기준
외관검사	육안 및 자에 의한 측정	압접작업완료시 전부	압접부의 부품형태, 치수, 철근 중심축의 편심량 및 압접면의 차이에 관하여 위항의 규정에 적합한 것
샘플링검사	초음파 탐사법 :KS D 0273	1검사 로트 ¹⁾ 에 20개소 이상	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 개소가 합격일 것 • 불합격 개소가 1곳인 경우는 20개소 이상 검사하고 전부 합격일 것 • 불합격 개소가 2개소 이상인 경우는 로트 전체를 불합격으로 한다.
	인장 시험법 : KS D0244	1검사 로트에 3개 이상의 시험편	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 개소가 합격일 것 • 불합격 개소가 1개소인 경우는 6개 이상의 시험편에 의한 검사를 시행하고 전부 합격일 것 • 불합격 개소가 2개소 이상인 경우는 로트 전체를 불합격으로 한다.

주) 1) 1검사 로트는 1조의 작업반이 하루에 시공하는 압접개소의 수량

3.2.7 매입(埋入)부품의 설치 및 보강

전기, 설비공사와 관련하여 매입되는 기구, 박스, 파이프, 슬리브 등 (이하 "슬리브" 등)의 위치와 보강은 설계도면에 의하고 설계도에 명기되어 있지 않거나 변경 설치하는 경우, 구조안전 확인 후 시공하되, 슬리브 등의 매입자재는 콘크리트에 유해하지 않아야 하며, 슬리브와 주변 철근과의 간격은 "피복두께"의 기준을 준수하여야 한다.

3.3 청소

3.3.1 철근은 콘크리트를 치는 시점에 거푸집 박리제 또는 뜯 녹과 기타 부식물 등과 같이 콘크리트의 부착을 손상시킬 수 있는 부식물과 피복물이 없어야 한다.

3.3.2 철근을 조립한 지 10일이 경과한 경우에는 콘크리트를 치기 전에 다시 감독원의 검사를 받고 청소를 해야 한다.

3.4 시공허용오차

철근은 다음의 허용오차 내에 들도록 시공한다.

3.4.1 거푸집 면까지의 순간격 : $\pm 6\text{mm}$

3.4.2 철근간의 최소간격 : -6mm

3.4.3 슬래브와 보의 상단철근

(1) 깊이 200mm 미만의 부재 : $\pm 6\text{mm}$

(2) 깊이 200mm 이상 ~ 600mm 미만의 부재 : $\pm 13\text{mm}$

(3) 깊이 600mm 이상의 부재 : ± 25mm

3.4.4 부재의 횡방향 : 50mm 이내의 균등한 간격

3.4.5 부재의 종방향 : ± 50mm

3.4.6 설치오차가 도면에 명시되어 있지 않았거나 위에서 명시하지 않은 경우에는 감독원의 결정에 따라야 한다.

3.5 현장품질관리

3.5.1 통지

철근의 관찰과 검사, 거부된 작업의 재시공을 위한 충분한 시간을 가질 수 있도록 하기위해 콘크리트 타설 예정보다 최소한 48시간 전에 콘크리트 타설 일정을 감독원과 시험검사기관에 통보하여야 하며, 필요한 검사가 완료될 때까지 콘크리트를 타설해서는 안된다.

3.5.2 시험

(1) 철근 및 용접철망에 대한 시험 및 품질의 확인은 아래의 표에 따른다.

표) 철근 및 용접철망의 시험검사

종 류	항 목	판정기준	시험 검사방법	시기, 횟수
철 근	형상, 치수, 중량	각 철근의 규격에 적합한 것	감독원이 정하는 방법	각지름 및 각종류별 무게 20t 또는 그 단수마다 1회(시험편 3개의 평균) KS 규격품에 대하여는 감독원의 승인에 따라 강제검사 증명서의 확인으로 대신할 수 있다.
	항복점 또는 내력, 인장강도, 연신율		KS B 0802 (금속재료 인장시험방법)	
	휨		KS B 0804 (금속재료 굽힘시험방법)	
용접망	형상, 치수	각 철근 및 용접철망의 규격에 적합한 것	감독원이 정하는 방법	
	인장강도, 항복점 또는 내력, 휨, 용접점 전단 및 접합강도, 연신율		KS D 7017 (용접철망) KS D 0802 (금속재료 인장시험방법) KS B 0804 (금속재료 굽힘시험방법)	

(2) 조립 : 조립된 철근의 모든 이음에 대해 육안 및 자에 의한 외관검사를 실시하여야 한다.

3.5.3 검사

철근의 배근상태, 특히 아래의 항목에 대해 설계내용과 적합한지를 검사하고, 고정 상태에 대하여 콘크리트 부어넣을 때 변형이나 이동의 위험이 있는지를 검사한다.

표) 철근의 가공, 조립에 관한 품질관리 및 검사

항 목	시험 검사방법	시기, 횟수	판정기준
철근종류, 지름	강제검사증명서, 납품서 등에 의한 확인, 육안검사, 지름의 측정	철근 반입 시	설계도서에 규정된 것
가공치수	자 등에 의한 측정	가공철근 투입 시 또는 현장가공 가공종별마다 샘플링검사	
수량, 조립정밀도 위치의 정밀도 이음 및 정착위치, 길이	자 등에 의한 측정 및 육안검사	조립 중 또는 조립 후 수시	설계도서 또는 시공도에 규정된 것
철근 간격	자 등에 의한 측정 및 육안검사	조립 중 또는 조립 후 수시	
철근 고임재 및 간격재의 배치, 수량	육안검사	조립 후 수시	
철근의 고정도	육안검사	조립 중, 조립 후 수시	콘크리트 부어넣을 때 변형, 이동의 위험이 없는 것

(1) 용접철망의 품질검사사항은 다음과 같다.

① 관능검사 : 용접철망의 녹, 불순물, 철망의 비틀림, 용접점 박리수

② 계측검사 : 길이, 나비, 철선(철근)간격, 돌출길이, 시트중량, 철선지름, 표면현상

③ 재료시험검사 : 인장시험(인장강도, 항복강도, 연신율), 용접점 전단강도시험(용접점전단강도), 굽
힘시험(굽힘성능

14-3 콘크리트 생산 및 타설

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방절은 건축 및 건축공사에 부수되는 구조물의 콘크리트 공사에 적용하며, 콘크리트의 재료, 배합, 운반, 타설 및 양생을 포함한다.

1.2 참조규격

한국산업규격(KS)

- KS F 2402 포틀랜드 시멘트 콘크리트의 슬럼프 시험방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도시험용 공시체 제작방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험방법
- KS F 2409 굳지 않은 콘크리트 단위 용적 중량 및 공기량 시험방법
- KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기불순물 시험방법
- KS F 2511 골재에 포함된 잔 입자(0.08mm체를 통과하는) 시험방법
- KS F 2512 골재중에 함유되는 점토 덩어리량의 시험방법
- KS F 2513 골재에 포함된 경량편 시험방법
- KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험방법
- KS F 2516 굵기 정도에 의한 굵은 골재의 연석량 시험방법
- KS F 2526 콘크리트용 골재
- KS F 2527 콘크리트용 부순골재
- KS F 2560 콘크리트용 화학혼화제
- KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS F 8004 콘크리트 봉형 진동기
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5210 고로 슬래그 시멘트
- KS L 5401 포틀랜드 포졸란 시멘트

1.3 제출물

1.3.1 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

- (1) 레미콘 제조업자는 레미콘의 생산가능 규격, 공장의 제조설비 및 위치, 골재원, 일일 생산 능력 및 품질관리능력에 관한 사항과 운반거리 및 운반시간과 운반차량의 수 등
- (2) 혼화제
- (3) 콘크리트 양생재
- (4) 시멘트

1.3.2 시공계획서

다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 사용장비 및 작업인원 구성에 관한 계획
- (2) 품질이 변하거나 작업 중 남은 콘크리트 처리계획
- (3) 콘크리트 운반 및 펌핑 계획
- (4) 부어넣기 구획과 순서에 관한 계획
- (5) 서중 콘크리트 시공계획

서중 콘크리트로 시공하는 경우에 한하며 다음 사항이 포함되어야 한다.

- ① 당해 지역의 기상통계자료에 따른 서중콘크리트 공사의 예상 시행시기와 급격한 기온변화를 감안한 서중콘크리트 시행계획
 - ② 배합위치에서의 콘크리트 비빔온도 및 산정근거
 - ③ 수분의 급격한 증발이나 온도상승을 방지하기 위한 양생방법 및 양생기간
- 한중콘크리트로 시공하는 경우에 한하며 다음 사항이 포함되어야 한다.
- ① 당해 지역의 기상통계자료에 따른 한중콘크리트 공사의 예상 시행시기와 급격한 기온변화를 감안한 한중콘크리트 시행계획
 - ② 부어넣을 때의 콘크리트 소요온도 유지방법
 - ③ 운반중의 콘크리트 온도변화를 감안한 레디믹스트 콘크리트 공장 선정의 적정여부
 - ④ 초기양생방법 및 측정위치를 포함한 각종 온도측정방법
 - (7) 콘크리트 양생계획

1.3.3 배합 설계자료

콘크리트공사 시작 30일 이전에 다음 사항이 포함된 콘크리트 배합설계 자료를 제출한다.

- (1) 배합에 사용되는 재료의 종류, 사용량, 상호, 출처
- (2) 시방, 규격

골재원이 변경될 경우는 이에 따른 추가자료를 제출한다.

1.3.4 레디믹스트 콘크리트 제조자료

전산 작성된 레디믹스트 콘크리트 제조자료를 운반차량이 현장에 도착하는 즉시 받아 보관 및 관리하고 감독원이 요구할 경우 제출한다.

1.4 운반, 보관 및 취급

1.4.1 시멘트

- (1) 시멘트는 제조회사명, 제조일자, 무게, 용량 등이 표기된 포장상태로 현장에 반입되어야 한다.
- (2) 시멘트는 방습적인 구조로 된 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.
- (3) 포대 시멘트인 경우는 지상 30cm 이상 높이의 마루에 쌓되, 외기의 영향을 받지 않는 곳에 건조상태로 검사나 반출에 편리하도록 저장하고, 사용순서는 입하순서에 따라야 한다.
- (4) 시멘트는 13포대 이상 쌓아 올려서는 안되며, 제조일자를 쉽게 읽을 수 있도록 쌓아 보관 한다.
- (5) 저장 중에 약간이라도 굳은 시멘트는 공사에 사용해서는 안된다.
- (6) 제조일로부터 3개월 이상 경과된 시멘트는 사용하기에 앞서 시험을 하여 그 품질을 확인하여야 한다.
- (7) 시멘트의 온도가 높을 때는 온도를 낮추어서 사용해야 한다.

1.4.2 골재

- (1) 잔골재와 굵은 골재 및 종류와 입도가 다른 골재는 서로 분리하여 저장하고, 이물질의 혼입을 방지하여야 한다.
- (2) 골재의 저장장소에는 적당한 배수시설을 설치하여 표면수가 균일한 골재를 이용할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 골재는 동절기에 빙설이 혼입되거나 동결되지 않도록 하고 하절기에는 일광의 직사를 받지 않도록 저장하여야 한다.
- (4) 굵은 골재를 취급할 때는 크고 작은 알이 크기별로 분리되지 않도록 하여야 한다.

1.4.3 혼화제

혼화제는 승인된 제조업자의 제품자료에 따라 보관하되, 종류별로 저장하고 품질변화가 일어나지 않도록 한다.

1.4.4 레디믹스트 콘크리트 반입 및 운반

- (1) 레디믹스트 콘크리트는 콘크리트 시공 전 준비상태에 대한 감독원의 확인을 받은 후 현장에 반입해야 한다.
- (2) 콘크리트의 운반시간은 공장에서 생산한 직후부터 현장에서 타설할 때까지 경과되는 시간을 운반거리를 감안하여 90분 이내로 한다.

1.5 환경조건

1.5.1 일 평균기온이 4℃ 미만일 경우는 한중콘크리트로 시공한다. 단, 일 최저기온이 3℃ 미만일 경우는 별도의 승인을 받아 시공하여야 한다.

1.5.2 일 평균기온이 25℃ 이상으로 예상될 경우 서중콘크리트로 시공한다.

2. 재료

2.1 재료

2.1.1 시멘트

시멘트는 KS L 5201, KS L 5210, KS L 5401 또는 KS L 5211에 적합한 것으로 한다.

2.1.2 골재

- (1) 골재는 유해량의 먼지, 흙, 유기불순물을 포함하지 않아야 하며, 소요 내화성과 내구성을 가진 것이어야 한다. KS F 2515에 따른 염화물 함유량의 허용한도가 모래의 절대 건조중량에 대하여 0.04%이하이어야 한다.
- (2) 골재에는 시멘트와 유해한 알칼리반응을 일으키는 성분이 포함되지 않아야 한다.
- (3) 굵은 골재의 최대치수는 철근 순간격의 4/5이하 또는 피복두께 이하가 되도록 정한다.
- (4) 경량골재는 KS F 2534에 적합해야 한다.
- (5) 동결되어 있거나 빙설이 혼입된 골재는 그대로 사용해서는 안된다.
- (6) 사용할 골재가 화학적, 물리적으로 불안정할 염려가 있는 경우는 사용의 가부, 사용 방법에 관

하여 감독원의 승인을 받는다.

- (7) 부순골재로 인해 양생중, 또는 양생후 구조체의 크랙이 발생되지 않도록 부순골재를 사용하지 못하며, 만약 사용 시는 감독원의 승인을 득하여 사용한다.

2.1.3 물

- (1) 콘크리트에 사용하는 물은 상수도 또는 KASS 5T-301(철근 콘크리트용 용수의 수질시험방법)에 의한 물의 품질규정에 적합한 것으로 한다.
(2) 레디믹스트 콘크리트의 경우는 KS F 4009의 2.3(물)에 따른다.

2.1.4 혼화제

- (1) 화학혼화제는 KS F 2560에 적합한 것 가운데에서 감독원의 승인을 받은 것을 사용한다.
(2) 방청제, 팽창제 및 플라이애쉬는 각각 KS F 2561, KS F 2562 및 KS L 5405에 적합한 것 가운데에서 감독원의 승인을 받은 것을 사용한다.
(3) 유동화제는 KASS 5T-401에 적합한 것으로 하고, 그 종류는 제품시방에 의한다. 또한, 유동화 콘크리트에 사용되는 재료는 유동화에 따라 나쁜 영향을 일으키지 않도록 유동화 콘크리트에 대한 적합성을 검토한 후에 서정한다.

2.1.5 콘크리트는 KS F 4009의 해당요건에 따라야 한다.

- (1) 콘크리트의 표시방법은 A-B-C로 한다.

- ① A : 굵은 골재 최대치수
② B : 호칭강도(N/mm² 또는 MPa)
③ C : 슬럼프 값

(2) 강도

- ① 1회의 시험결과는 지정한 호칭강도 값 85% 이상이어야 한다.
② 3회의 시험결과는 지정한 호칭강도 값 이상이어야 한다.
③ 강도시험에서 공시체의 재령은 표준품인 경우 28일, 특수품인 경우 감독원이 지정한 일수 로 한다.

(3) 염화물 함유량

콘크리트 출하지점에서 염소이온량이 0.3kg/m³ 이하이어야 한다.

(4) 콘크리트 성능기준

- ①. 보통 콘크리트의 설계기준강도 및 기건 단위용적 중량의 범위는 표에 따른다.
②. 본공사의 콘크리트의 설계기준강도 - 구조계산서를 따르며, 표기와 사항은 아래를 따른다.
구조용 : 240kg/cm²
비구조용 : 180kg/cm²(마감용)
150kg/cm²(버림용)

표) 보통 콘크리트의 설계기준강도 및 기건 단위용적 중량의 범위

사 용 골 재		설계기준강도 (kgf/cm ²)	기건단위용적 중량 (t/m ³)
굵은 골재1)	잔 골재2)		
자갈, 부순돌, 고로슬래그, 굵은 골재	모래, 부순모래, 고로슬래그, 잔 골재	180	2.2~2.4를 표준으로 한다.
		210	
		240	
		270	

(주) 1) 자갈, 부순돌, 고로슬래그 굵은골재는 이들을 혼합하여 사용하는 경우를 포함한다.

2) 모래, 부순모래, 고로슬래그 잔골재는 이들을 혼합하여 사용하는 경우를 포함한다.

2.1.6 워커빌리티 및 슬럼프

- (1) 콘크리트의 워커빌리티는 부어넣는 위치 및 부어넣기, 다짐방법에 따라 거푸집 내 및 철근 주위에 밀실하게 부어넣을 수 있고, 블리딩 및 재료분리가 작은 것이어야 한다.
(2) 콘크리트의 슬럼프는 구조계산서 및 설계도면에 따르되, 18cm 이하로 한다.

2.1.7 압축강도

- (1) 공사현장에서 채취한 콘크리트의 표준양생에 따른 재령 28일 압축강도는 설계기준강도 이상이어야 한다.
(2) 구조체 콘크리트의 강도는 공사현장에서 채취하여 표준양생한 공시체의 압축강도를 대표로 한다.

2.1.8 내구성을 확보하기 위한 재료 및 배합에 관한 규정

- (1) 단위수량은 185kg/m³ 이하로 한다. 그 지역의 골재사정에 의해 단위수량을 185kg/m³ 이하로 하기가 곤란하거나 신뢰할 수 있는 자료 또는 시험 등에 의하여 콘크리트의 품질상 문제가 없다는 것이 확인된 경우는 감독원의 승인을 얻어 증가시킬 수 있다.
(2) 단위 시멘트량의 최소값은 270kg/m³로 한다.
(3) 물시멘트비의 최대값은 표에 따른다. 표에 나타난 것 이외의 시멘트를 사용한 경우,
표) 물시멘트비의 최대값(보통 콘크리트 기준)

시멘트의 종류	물시멘트비의 최대값(%)
포틀랜드 시멘트 고로슬래그 시멘트 특급 포틀랜드 포졸라 시멘트 A종 플라이애쉬 시멘트 A종	65
고로슬래그 시멘트 1급 포틀랜드 포졸라 시멘트 B종 플라이애쉬 시멘트 B종	60

- (4) AE제, AE감수제 및 고성능 AE감수제를 사용한 콘크리트의 공기량은 4% 이상 6% 이하 범위의 값으로 한다.
- (5) 콘크리트에 포함된 염화물량은 염소이온량으로서 $0.30\text{kg}/\text{m}^3$ 이하로 한다. 부득이 이것을 초과할 경우는 철근 방청상 유효한 대책을 세우는 것으로 하고 그 방법은 사전승인된 공사계획서에 따른다. 다만, 이 경우에도 염화물량은 염소 이온량으로서 $0.60\text{kg}/\text{m}^3$ 를 넘어서는 안된다.
- (6) 콘크리트는 골재 및 기타 콘크리트에 사용되는 재료의 공급상황, 건축물의 입지건, 건축물의 시공조건 등에서 알칼리 골재 반응을 일으킬 우려가 있을 경우, 알칼리 골재 반응성을 확인하거나, 알칼리 골재 반응을 억제하도록 조치하여야 한다.

2.1.9 각종 성능저하 요인에 대한 내구성

경미한 동결융해작용을 받을 염려가 있는 위치에 있는 콘크리트의 품질 등에 대하여는 본 공사시방에 따른다. 다만 극심한 동결융해작용을 받는 위치에 대하여는 본 시방서〔동결융해작용을 받는 콘크리트〕의 각 항에 따른다.

2.1.10 용어의 정리

보 통 콘크리트 - 보통골재를 사용한 콘크리트

경 량 콘크리트 - 경량골재를 사용한 콘크리트

고강도 콘크리트 - 설계기준강도 $300\text{kgf}/\text{cm}^2$ 이상, 경량콘크리트중 $200\text{kgf}/\text{cm}^2$ 이상인 콘크리트

무근 콘크리트 - 버림 콘크리트, 밀창 콘크리트 등 철근 및 철망으로 보강않는 콘크리트

매스 콘크리트 - 부재단면 최소치수 80cm 이상이고, 수화열에 의해 내부최고온도와 외기의 온도차가 25°C 이상 예상되는 콘크리트

차폐 콘크리트 - 주로 생물체의 방호를 위하여 r 선, X선 및 중성자선을 차폐할 목적으로 사용되는 콘크리트

수밀 콘크리트 - 콘크리트 중에서 특히 수밀성이 높은 콘크리트

한중 콘크리트 - “3.6 한중콘크리트” 참조

서중 콘크리트 - “3.7 서중콘크리트” 참조

동결융해작용을 받는 콘크리트 - 동결융해작용에 의해 동해를 일으킬 염려가 있는 콘크리트

설계 기준강도 - 구조계산에서 기준으로 하는 콘크리트의 압축강도

호칭 강도 - KS F4009(레디믹스트 콘크리트)에 있어 콘크리트 강도구분을 나타내는 호칭

배합 강도 - 콘크리트 배합을 정할 때 목표로 하는 압축강도로 품질의 편차 및 양생온도 등을 고려하여 설계기준강도에 할증한 것

슬럼프 - 아직 굳지 않은 콘크리트가 중력에 의해 변형시 상면의 흘러내린 양을 표시한 굳지 않은 콘크리트의 유동성정도(KS F 2402 콘크리트의 슬럼프시험방법)

컨시스턴스 - 주로 수량에 의해 좌우되는 굳지 않은 콘크리트 변형 또는 유동에 대한 저항성

위커빌리티 - 재료분리를 일으키지 않고, 부어넣기, 마감 등의 작업 용이성을 나타내는 아직 굳지 않은 콘크리트의 성질

블리딩 - 아직 굳지 않은 콘크리트가 있어 내부의 물이 위로 떠오르는 현상

레이턴스 - 콘크리트를 부어넣고 블리딩수가 증발 후 콘크리트 표면에 발생한 미세한 물질

단위 시멘트량 - 콘크리트 1m^3 중에 포함된 시멘트의 중량

단위 수량 - 콘크리트 1m^3 중에 포함된 물의 양

물시멘트비 - 모르타르 또는 콘크리트에 포함된 시멘트풀 중 시멘트에 대한 물의 중량 백분율

보통골재 - 자연작용으로 암석에서 생긴 모래, 자갈 또는 부순모래, 부순돌, 고로슬래그 잔골재, 고로슬래그 굵은 골재 등의 골재

잔골재 - 체 규격 5mm 체에서 중량비로 85%이상 통과하는 골재

잔골재율 - 잔골재 및 굵은 골재의 절대용적의 합에 대한 잔골재 절대용적의 백분율

굵은골재 - 체 규격 5mm 체에서 중량비로 85% 이상 남는 골재

혼화제 - 비교적 다량으로 사용하는 플라이애쉬 등의 혼화재료

혼화제 - 약품과 같이 소량 사용하는 AE제 등의 혼화재료

혼화재료 - 콘크리트 비빔시에 필요에 따라 시멘트, 물, 골재 외의 성분으로 부가혼합하는 재료

유동화제 - 미리 비벼 놓은 콘크리트에 첨가하여, 비빔에 의해 그 유동성을 증대시키는 것을 주목적으로 하는 혼화제

표면활성제 - 표면활성 작용으로 콘크리트의 위커빌리티를 좋게 하기 위하여 사용하는 혼화제

감수제 - 소정의 Consistency를 얻는데 필요한 단위수량을 감소시키고, 콘크리트 위커빌리티 등을 향상시키려고 사용하는 혼화제. 표준형, 지연형 및 촉진형의 3종류가 있음.

AE감수제 - 소정의 컨시스턴시를 얻는데 필요한 단위수량을 감소시키는 동시에 독립된 무수한 미세기포를 연행하여 콘크리트의 위커빌리티 및 내구성을 향상시키기 위하여 사용하는 혼화제. 표준형, 지연형 및 촉진형의 3종류가 있음.

고성능 감수제 - 감수제의 일종으로 소요의 시공성을 얻기 위해 필요한 단위수량을 감소시키고,

유동성을 증진시키는 것을 목적으로 한 혼화제
공기량 - 내부 공기의, 콘크리트에 대한 용적비(%). 단, 골재내부공기는 불포함.
표준양생 - 20±3℃의 수중 또는 포화습기 중에서 행하는 콘크리트 공시체의 양생.
현장수중양생 - 공사현장에서 기온변화로 수온이 변하는 수중에서의 콘크리트 공시체의 양생

3. 시공

3.1 시공조건의 확인

3.1.1 콘크리트 치기 전에 거푸집, 토압지지면, 철근 및 매설물 등을 검사한 후 감독원의 승인을 받아야 한다.

3.1.2 시공자는 작업시작 전에 운반, 치기 등에 관하여 계획을 수립하여야 한다.

- (1) 전 공정의 콘크리트 작업의 공정
- (2) 하루에 칠 콘크리트량에 맞추어 운반, 치기 등의 설비 및 인원배치
- (3) 운반로, 운반경로
- (4) 치기구획, 시공이음의 위치, 시공이음의 처치방법
- (5) 콘크리트의 치기순서

3.2 작업준비

3.2.1 타설일정의 통지

결함 있는 거푸집이나 철근에 대한 검사와 수정을 위해, 일정상의 콘크리트 타설 전에 감독원과 시험 및 점검 기관에게 미리 통지한다. 필요한 모든 점검이 이루어 질 때까지 콘크리트를 타설하지 않는다.

3.2.2 기후조건

콘크리트 타설 예정시간에 대한 일기 예보를 숙지한다. 혹독한 기상 상태가 될 것으로 예상되면, 일정을 취소하여 타설을 시작하지 않는다.

3.2.3 검사

콘크리트 타설에 앞서 아래 사항에 대하여 감독원의 검사를 받아야 한다.

- (1) 철근 배근, 매입(埋入)부품 등의 설계도서와의 일치여부
- (2) 운반, 부어넣기 장비 등 승인된 시공계획서 내용과의 일치여부
- (3) 거푸집 내부면의 물축임과 청소상태
- (4) 콘크리트 이어붓기 면이나 거푸집 내부 및 철근표면에 부착된 얼음, 눈 또는 서리의 제거상태
- (5) 거푸집 및 동바리의 시공상태

3.2.4 습기차단재(폴리에틸렌 필름) 깔기

지면에 접한 슬래브 하부에 설치되는 습기 차단재(0.03mm X 2겹)의 시공은 이음부위를 10cm 이상 겹치도록 하고, 테이프나 접착제를 사용하여 기밀하게 처리한다.

3.2.5 이어치기 부위의 면처리

콘크리트를 이어치는 부위는 접착력이 높아지도록 표면을 거칠게 하고 레이턴스와 기타 불순물을 제거한다.

3.3 시공기준

3.3.1 레디믹스트 콘크리트

(1) 공장선택

제조설비, 품질관리수준, 일일제조 및 관리능력, 배출시간, 운반차의 대수, 운반시간 등의 자료를 검토한 후 현장여건에 합당한 공장을 선정하여야 한다.

3.3.2 현장 인력비빔 콘크리트

(1) 적용제한

건축 골조공사에 있어서는 반드시 레디믹스트 콘크리트를 사용해야 하되, 파이프닥트의 층별 구획부위 등 구조적으로 경미한 부위에 사용되는 소량의 콘크리트공사에 한하여 인력비빔 콘크리트를 적용할 수 있다.

(2) 배합

콘크리트의 배합은 소요의 강도, 내구성 및 작업에 알맞은 워커빌리티를 가지는 범위 내에서 단위수량이 될 수 있는 대로 적게 되도록 한다.

(3) 인력비빔

인력으로 콘크리트를 비빔 때에는 마른비빔, 물비빔으로 각각 4회 이상 반복하여 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.

3.4 콘크리트 운반, 부어넣기 다짐 및 이음

3.4.1 일반조건

- (1) 콘크리트 부어넣기는 승인된 시공계획서에 의거 시행한다.
- (2) 비빔에서 부어넣기가 끝날 때까지의 시간은 외기온도 25℃ 이상인 경우 1.5시간, 25℃ 미만인 경우 2시간을 넘어서는 안된다.
- (3) 해당 작업일의 1일 최저기온 및 최고기온과 평균기온을 기록하고 이를 유지 관리 하여야 한다.
- (4) 운반할 때와 부어넣을 때 재료분리가 되지 않도록 하여야 한다.
- (5) 작업성을 위한 현장 가수는 구조의 안전과 내구성에 직접적인 영향을 주므로 절대 금지한다.
- (6) 강우, 강설 등이 콘크리트의 품질에 좋지 못한 영향을 미치는 경우에는 필요한 조치를 정하여 감독원의 승인을 받는다.

3.4.2 운반

(1) 슈트

- ① 슈트는 수직형 플렉시블 슈트로 하고 이것을 사용하지 못할 경우에만 경사 슈트를 사용한다.
- ② 수직형 플렉시블 슈트를 사용할 때, 투입구와 배출구간의 수평거리는 슈트 수직높이의 약1/2이하로 한다. 높은 곳에서 콘크리트를 부어 넣을 때는 재료의 분리를 막기 위하여 필요에 따라 지름 15~20cm의 금속제 플렉시블 파이프 슈트 또는 고무호스 슈트를 사용한다.
- ③ 콘크리트 운반에 U자형의 슈트를 사용할 때에는 철제 또는 내부 금속판 붙임으로 하고 슈트의 경사는 4/10~7/10로 한다. 콘크리트의 재료분리를 피하기 위하여 끝단에 길이 60cm이상의 로드관을 붙이거나 일단 용기에 받은 후 부어넣는다.

(2) 콘크리트 압송

- ① 콘크리트 펌프의 기종은 콘크리트의 품질, 관경을 포함한 배관조건, 부어넣는 위치, 1회의 부어넣는 양, 부어넣는 속도 등을 고려하여 선정한다.
- ② 최초로 콘크리트 압송을 시작하기 직전 부배합의 바름모르터를 사용하여 수송관내에 초벌칠을 한다. 바름모르터는 부어넣을 콘크리트의 강도 이상이어야 한다.
- ③ 압송관 출구로부터 토출되는 나향의 모르터 품질이 저하된 부분 및 압송중의 막힘 현상등에 의하여 품질이 저하된 콘크리트는 폐기한다.
- ④ 수송관 지름의 최소치는 보통콘크리트의 경우 100mm, 굵은 골재 최대치수의 3배 이상이 되어야 한다.
- ⑤ 수송관은 가능한 한 연장길이를 적게 하고 또한 곡관과 고무호스 사용이 최소화되도록 하며 압송 중에 콘크리트가 막히지 않도록 한다.
- ⑥ 파이프 연결부위(Coupling)는 수밀성, 조임상태를 확인하여 콘크리트의 흐름에 장애가 되지 않도록 한다.
- ⑦ 수송관에서 배출되는 콘크리트의 재료분리를 방지하도록 조절판을 달아 배출 충격을 흡수하도록 하여야 한다.
- ⑧ 고정식 수송관을 사용하는 경우, 가설 Tower 등에 견고하게 지지하여 압송중의 진동이 타설된 콘크리트와 거푸집에 영향을 주지 않도록 한다. 발코니 등 내민 슬래브 위와 소요강도에 달하지 않은 콘크리트에는 수송관이 닿지 않도록 배관한다.

(3) 버켓

- ① 하부배출식의 버켓을 사용하는 경우에는 가능한 한 배출구가 바닥의 중심에 있도록 한다.
- ② 콘크리트를 담아 옮기는 방식의 버켓을 사용하는 경우에는 콘크리트를 균질하고 배출이 쉽게 되는 것으로 한다.

(4) 손수레

- ① 운반길은 평탄하게 만든다.
- ② 운반거리는 운반도중 콘크리트면에 심한 블리딩 및 경량골재가 떠오르지 않는 범위 내로 한다.

3.4.3 부어넣기

- (1) 콘크리트 치기는 원칙적으로 3.1.2에 정해진 치기계획서에 따라 쳐야 한다.
- (2) 콘크리트 치기장비는 콜드 조인트가 생기지 않고, 재료의 분리나 손실이 없이 콘크리트가 부러지는 치기속도를 낼 수 있는 충분한 용량을 가진 것이라야 한다.
- (3) 한 구획 내의 콘크리트는 연속해서 부어넣어야 하며, 부어넣기 중의 이어붓기 시간 간격은 외기온도가 25℃ 미만일 때는 2시간 30분, 25℃ 이상에서는 2시간 이내로 한다.
- (4) 진동기 등에 의하여 부어넣어진 콘크리트가 횡방향으로 이동되지 않도록 한다.
- (5) 수직부재
 - ① 연직슈트 또는 펌프의 배출구를 최대한 낮추어 콘크리트의 낙하거리가 1.5m 이내가 되도록 한다.
 - ② 부어넣기의 속도는 30분에 11.5m 정도로 한다.
 - ③ 1회 부어넣는 높이는 60cm를 표준으로 하고 봉형 진동기를 사용하는 경우는 진동부위 길이를 넘어서는 안된다.
 - ④ 2층 이상으로 나누어 붓는 경우는 하부 콘크리트가 경화되기 이전에 상부 콘크리트를 부어 넣어야 하며 상하부가 일체가 되도록 한다.
- (6) 벽체, 기둥의 콘크리트를 타설한 후, 콘크리트가 충분히 침하한 것을 확인하고 슬래브와 보의

콘크리트를 타설해야 한다.

- (7) 복도난간, 발코니턱, 지붕 패러핏(Parapet) 등은 바닥과 일체가 되도록 동시에 부어 넣어야 한다.
- (8) 철 부재의 두께가 50cm 이상일 때는 특히 침하균열이 발생되지 않도록 치기속도를 저감시켜야 하며, 치기 종료 후 표면조사를 하여 균열이 발생할 경우 즉시 탬핑(Tamping)하여 균열을 제거하여야 한다.
- (9) 수직방향의 이음시공 부위는 부배합의 모르터를 널리 퍼 바른 후 콘크리트를 부어넣어 재료분리를 방지한다.
- (10) 압송 종료 후 수송관의 세정은 지상에서 하고, 해체하지 않은 수직관의 세정수가 콘크리트나 거푸집에 유입되지 않도록 한다.
- (11) 타설구획을 정하여 분리 타설하는 경우 부착강도를 증대시키기 위하여 아연도금 리브라스(Rib Lath)를 사용할 수 있다. 리브라스를 사용하는 경우 그 규격은 리브간격 75mm이내, 구멍크기 2.04 cm² 이내, 강판두께 0.5mm 이상이어야 한다.

3.4.4 다지기

- (1) 내부진동기의 사용을 원칙으로 하고 보조기구로서 곱보대, 목망치 등을 사용하여 철근의 주위와 거푸집의 구석까지 채워지도록 한다.
- (2) 진동기는 다음방법으로 조작한다.
 - ① 봉형진동기는 수직으로 사용한다.
 - ② 철근 또는 매입물(埋入物)에 직접 접촉해서는 안된다.
 - ③ 진동시간은 콘크리트의 표면에 페이스트가 얇게 뜰 때까지로 한다.
 - ④ 사용간격은 인접 진동부분의 진동효과가 중첩되도록 하고 60cm를 초과하지 않는 정도로 한다.
 - ⑤ 2개 층 이상으로 나누어 부어넣는 경우는 하부 콘크리트에 진동기의 끝이 10cm정도 묻히도록 상부 콘크리트의 부어넣기 높이를 조절하여 경계 부분의 공극과 기포를 제거하여 상하일체가 되도록 한다.
 - ⑥ 거푸집이 배부르지 않도록 무리한 진동은 피하고 구멍이 남지 않도록 서서히 뺐는다.
- (3) 슬래브 등의 콘크리트는 부어넣은 후 흐트러지지 않도록 하고 침하균열 방지를 위하여 Form 바 이브레이터 등으로 탬핑한 후 표면수의 상태를 보아가며 나무흙손으로 누른다. 이때 고름대 또는 레이저 레벨러(Laser Leveler) 등을 이용하여 평탄하고 일정한 두께를 유지하여야 한다.
- (4) 침하균열이 발생한 곳은 즉시 탬핑을 하여 균열을 제거한다.

3.4.5 이음

- (1) 이음부는 전단력이 작은 위치에 둔다. 별도의 명기가 없는 경우, 보, 바닥슬래브 및 지붕슬래브에서는 중앙부근에, 기둥 및 벽에서는 바닥슬래브, 기초의 상단 또는 하단에 이음부를 두며, 이음부의 단면은 수평 또는 수직이 되게 한다. 토목구조물에 있어서 부득이 전단력이 큰 위치에 이어붓기를 할 경우, 이음부에 장부 또는 흠을 만들거나 철근을 보강하여야 한다.
- (2) 이어붓는 부위는 레이턴스 및 취약한 콘크리트를 제거하여 바탕 콘크리트를 노출시키고 기존 콘크리트 표면을 깨끗하게 청소한다.
- (3) 거푸집과 철근의 겹부분을 제거하고 고압수 스프레이 등으로 거푸집을 청소한다.
- (4) 새로운 콘크리트를 타설하기 바로 전에 기존 콘크리트의 접합 표면에 물을 적시고 고인 물들을 제거한다.
- (5) 설계에 정해져 있지 않은 이음을 설치할 경우에는 구조물의 강도, 내구성, 수밀성 및 외관을 해치지 않도록 위치, 방향 및 시공방법을 시공계획서 및 시공 상세도에 정해 놓아야 한다.

3.4.6 시공이음

- (1) 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 작은 위치에 설치하고, 시공이음을 부재의 압축력이작용하는 방향과 직각되게 하는 것이 원칙이다.
- (2) 부득이 전단이 큰 위치에 시공이음을 설치할 경우에는 시공이음에 장부 또는 흠을 만들든가 적절한 강재를 배치하여 보강해야 한다.
- (3) 시공이음부를 철근으로 보강하는 경우에 정착길이는 철근지름의 20배 이상으로 하고, 원형철근의 경우에는 갈고리를 붙여야 한다.
- (4) 시공이음을 계획할 때는 온도변화, 건조수축 등에 의한 균열의 발생에 대해서도 고려해야 한다.
- (5) 시공이음부에 다음 콘크리트를 치기 전에 고압분사(water jet)로 청소한 후 물로 충분히 흡수시킨 후 시멘트풀, 부배합의 모르터, 양질의 접착제 등을 바른 후 이어치기를 하여야 한다.

3.4.7 수평시공이음

- (1) 수평시공이음이 거푸집에 접하는 선은 될 수 있는 대로 수평한 직선이 되도록 해야 한다.
- (2) 콘크리트를 이어칠 경우에는 구 콘크리트 표면의 레이턴스, 품질이 나쁜 콘크리트, 딱 달라붙지 않은 골재알 등을 완전히 제거하고 충분히 흡수시켜야 한다.
- (3) 새 콘크리트를 치기 전에 거푸집을 바로 잡고, 새 콘크리트를 칠 때 구 콘크리트와 밀착되게 다짐을 잘 해야 한다.
- (4) 시공이음부가 될 콘크리트면은 느슨해진 골재알 등이 없도록 마무리하고, 경화가 시작되면 되도록 빨리 초기에 쇄솔(wire brush)나 모래분사 등으로 면을 거칠게 하며 충분히 습윤상태로 양생

하여야 한다.

- (5) 시공이음 근처에 거푸집 긴결재(form tie), 간극재(separator)등의 거푸집 긴결재를 배치하여 새 콘크리트를 치기 전에 거푸집을 다시 조여서 바로 잡아 구 콘크리트면에 모르타가 흐르거나 시공이음에 어긋남이 생기지 않도록 해야 한다. 새 콘크리트를 치기 전에 처리된 시공이음 면에서 부착을 좋게 하기 위하여 고압분사로 청소하고 접착제를 바르거나 또는 사용하는 콘크리트 중의 모르타와 같은 배합 또는 이보다 좋은 부배합의 모르타를 깔고 신콘크리트를 수 cm 두께로 이어치도록 한다.
- (6) 역방향 치기 콘크리트의 시공 시에는 콘크리트의 침하를 고려하여 시공이음이 일체가 되도록 콘크리트의 재료, 배합 및 시공방법을 선정해야 한다.

3.4.8 연직시공이음

- (1) 연직시공이음의 시공에 있어서는 시공이음면의 거푸집을 견고하게 지지하고 이음부분의 콘크리트는 진동기를 써서 충분히 다져야 한다.
- (2) 시공이음면의 거푸집 철거는 콘크리트가 굳은 후 되도록 빠른 시기에 한다. 다만, 거푸집의 제거시기를 너무 빨리하면 콘크리트에 유해한 영향을 주기 때문에 주의하여야 한다. 일반적으로 연직시공이음부의 거푸집 제거시기는 콘크리트를 치고 난 후 여름에는 4~6시간정도, 겨울에는 10~15시간 정도로 한다.
- (3) 시공이음면은 거푸집을 철거후 곧 쇄술이나 쪼아내기(chipping) 등에 의하여 거칠게 하고, 충분히 흡수시킨 후에 시멘트풀, 모르타 또는 습윤면용 에폭시수지 등을 바른 후 새 콘크리트를 쳐서 이어나가야 한다.
- (4) 새 콘크리트를 칠 때는 신·구 콘크리트가 충분히 밀착되도록 잘 다져야 한다.

새 콘크리트를 친 후 적당한 시기에 재진동 다지기를 하는 것이 좋다.

- (5) 지하 외부옹벽의 경우 이음부위에 지수판 등을 배치하여 누수등에 대처할 수 있어야 한다.

3.4.9 바닥틀과 일체로 된 기둥, 벽의 시공이음

바닥틀과 일체로 된 기둥 또는 벽의 시공이음은 바닥틀과의 경계부근에 설치하는 것이 좋다. 헌치는 바닥틀과 연속해서 콘크리트를 쳐야 한다. 내민부분을 가진 구조물의 경우에 도 마찬가지로 시공해야 한다. 헌치부 콘크리트는 다짐이 불량하기 쉬우므로 다짐에 각별히 주의하여 조밀한 콘크리트가 얻어지도록 해야 한다.

3.4.10 바닥틀의 시공이음

바닥틀의 시공이음은 슬래브 또는 보의 지간중앙부 1/3 이내에 두어야 한다. 다만, 보가 그 지간중에서 작은 보와 교차할 경우에는 작은 보 폭의 약 2배의 거리만큼 떨어진 곳에 보의 시공이음을 설치하고, 시공이음을 통하는 경사진 인장철근을 배치하여 전단력에 대하여 보강해야 한다.

3.4.11 아치의 시공이음

- (1) 아치의 시공이음은 아치축에 직각방향이 되도록 설치해야 한다.
- (2) 아치의 폭이 넓을 때는 지간방향의 연직시공이음을 설치해야 한다.

3.4.12 신축이음

신축이음에 구조물이 서로 접하는 양쪽부분을 절연시켜야 한다. 신축이음에는 필요에 따라 이음재, 지수판 등을 배치해야 한다.

3.4.13 균열유발줄눈

균열의 제어를 목적으로 균열유발줄눈을 설치할 경우 구조물의 강도 및 기능을 해치지 않도록 그 구조 및 위치를 정해야 한다.

3.5 양생 및 보양

3.5.1 부어넣은 후 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하여야 한다.

3.5.2 콘크리트 표면에 화학작용이 예상되는 도포막 등에 의한 양생은 하지 않는다.

3.5.3 부어넣기 종료 후 3일간은 그 위를 걷거나 공사기구, 철근, 거푸집자재 등의 중량물을 올려놓아서는 안된다. 다만, 부득이한 경우 1일 지난 후 보행을 할 수 있으나 경화중인 콘크리트에 유해한 충격이나 진동 및 과도한 하중이 가해지지 않도록 한다. 3일 이상 경화된 경우에도 철근, 거푸집 자재 등의 중량물을 슬래브에 올려놓을 때에는 집중하중으로 인한 슬래브 균열이 발생하지 않도록 한다.

3.5.4 바닥판의 콘크리트는 비가 오는 날 등의 필요에 따라 부어넣기 종료 후 24시간 동안 시트등으로 덮어 면을 보호 양생한다.

3.5.5 부어넣은 후 7일 이상 거적 또는 시트 등으로 덮어 물뿌리기 또는 기타의 방법으로 수분을 보존하여야 한다. 다만, 조강 포틀랜드 시멘트를 사용할 경우의 습윤양생 기간은 3일 이상으로 한다.

3.5.6 콘크리트를 부어넣은 후 시멘트 수화열에 의하여 부재단면 중심부의 온도가 외기온도 보다 25℃ 이상 높아질 염려가 있는 경우에는 거푸집을 장기간 존치하여 중심부의 온도와 표면부의 온도 차이를 될 수 있는 대로 적게 하여야 한다.

3.5.7 증기양생 또는 기타 촉진양생을 할 경우는 양생 개시기간, 양생온도, 온도상승 속도 및 총 양생시간을 미리 정하여야 하며, 부어넣을 때의 콘크리트 온도, 양생 중의 콘크리트 온도와 보호막 내부온도를 기록 유지하여야 한다. 특히, 양생 중인 콘크리트의 온도와 보호막내부 온도는 자기 기록온도계로 기록한다.

05 철골 공사

05-1. 철골공사 일반

1. 시공사 등의 품질관리

- 1.1 시공사 등은 철골의 시공품질을 보증하기 위하여 모든 공정에 있어서 품질관리를 한다. 그 책임자로서 담당원의 승인을 받은 담당기술자 또는 그 대리인을 둔다.

2. 철골 제작업자의 선정

- 2.1 철골공사의 규모, 가공내용에 대한 충분한 기술과 설비를 갖추고 유효한 품질관리체제를 구비한 제작공장을 가진 철골 제작업자를 선정하여 담당원의 승낙을 받는다. 다만 공사시방서에 있는 경우 이를 따른다.
- 2.2 철골가공업자의 품질관리에 의의가 생겼을 때, 담당원은 당사자와 필요한 조치에 관하여 협의한다.

3. 공법의 선정 및 제출서류

- 3.1 설계도서에 기재되어 있지 않은 시공의 수단, 방법에 관해서는 시공사 등의 책임하에 결정한다.
- 3.2 설계도서에 기재되어 있는 시공의 수단, 방법에 관해서는 이것에 따른다. 다만, 설계품질의 제품을 제작함에 있어서 이것이 현장의 제 조건에 적합하지 않고, 또는 이것에 대신할 만한 보다 좋은 방법이 있는 경우는 시공사 등의 책임 하에 입안한 후 담당원과 협의하여 가장 좋은 방법을 선정한다.
- 3.3 시공사 등은 공사 착수전에 시공계획서, 공장제작요령서, 현장시공요령서, 공정표 등을 작성하여 담당원의 승인을 받는다.
라) 담당원의 승인을 받는 시공계획서 등에는 아래 항목 중 계약에 따라 실시하는 사항에 관하여 명기한다.

▷ 시공계획서

- | | | |
|--------|------------|-------------|
| ① 일반사항 | ② 공사개요 | ③ 공사담당 및 조직 |
| ④ 가설계획 | ⑤ 인원계획 | ⑥ 설치계획 |
| ⑦ 접합계획 | ⑧ 품질관리, 검사 | ⑨ 타 공사와의 관련 |
| ⑩ 안전관리 | | |

▷ 공장제작요령서

- | | | |
|--------|----------|------------|
| ① 일반사항 | ② 공사개요 | ③ 공사조직 |
| ④ 재 료 | ⑤ 제작, 용접 | ⑥ 품질관리, 검사 |
| ⑦ 기 타 | | |

▷ 현장시공요령서

- | | |
|-------------|---------------------|
| ① 일반사항 | ② 공사개요 |
| ③ 현장조직 | ④ 설치작업 |
| ⑤ 고력볼트 접합작업 | ⑥ 용접 접합작업 ⑦ 안전관리 |

4. 반입검사의 실시

- 4.1 반입검사의 종류 및 요령 등은 설계자 등의 공사시방서에 따른다.
- 4.2 공사시방서에 정한 바가 없는 경우는 제품검사 및 발송의 규정에 따른다.

5. 품질보증

- 5.1 품질보증의 원칙

- 1) 철골은 품질이 보증된 것을 사용해야 한다.
- 2) 철골의 품질보증을 하기 위하여 시공자 등은 담당원과 상호 협력하여 각각 분담된 역할을 해야 한다.
- 3) 시공자 등은 설계자가 보증한 설계품질에 따라 시공품질을 보증한 설계품질에 따라 시공품질을 보증한다.
- 4) 시공품질의 품질보증은 시공단계의 각 공정에 있어서 품질관리에 의하여 시행한다.

5.2 시공품질의 보증

시공품질을 보증하기 위해서는 아래 4단계의 필요한 내용이 이행되어야 한다.

- 1) 설계품질의 파악
- 2) 설계품질을 달성하기 위한 계획의 작성
- 3) 계획대로 계속적으로 실행되고 있다는 증명
- 4) 시공품질이 설계품질을 확보하고 있다는 증명

6. 시공자의 품질관리

- 6.1 시공자는 품질관리를 하기 위한 유효한 관리체제를 갖춘다. 또한, 상대방의 관리체제를 상호 이해하고 협력하여 품질관리를 한다.
- 6.2 시공자는 시공계획서 등에 따라 공장제작 및 공사 현장시공의 품질관리를 한다.
- 6.3 품질관리의 실시상황은 필요에 따라 그 타당성을 담당원에게 입증할 수 있는 것으로 한다. 입증에 필요한 기록은 남긴다.

7. 철골제작업자의 품질관리

7.1 품질관리 조직

제작공장은 아래의 품질관리 기능을 갖는 품질관리 조직을 갖추어야 한다. 또한, 이 조직은 품질관리 조직도 등으로 명시한다.

- 1) 품질관리 방침을 나타내는 기능
- 2) 설계품질을 확인하고 제작의 목표품질을 설정하는 기능
- 3) 설계품질 실현을 위하여 계획하는 기능
- 4) 계획에 따라서 품질을 만들어 내는 기능
- 5) 시공품질을 확인, 평가하는 기능
- 6) 품질평가 정보에 따라 생산능력을 향상시키는 기능
- 7) 표준화를 도모하는 기능
- 8) 불일치를 예방하는 기능
- 9) 불일치의 재발을 방지하는 기능
- 10) 품질증명에 필요한 기록을 남기는 기능

7.2 품질관리 실시내용

1) 설계품질의 확인

철골제작업자는 시공에 들어가기 전에 설계도서와 계약도서 등의 공사관련서류로부터 설계품질을 정확하게 파악하여야 한다. 설계품질을 이해할 수 없는 경우나 의의가 있을 경우는 질의서를 제출하여 확인한다.

2) 품질관리 실시계획

철골제작업자는 가공착수전에 설계품질을 실현하기 위한 구체적인 품질관리 실시방법, 관리항목, 관리값, 기준에 벗어난 경우의 처리 등을 계획하여야 한다. 공사시방서가 있으면 계획내용을 기재한 품질관리 요령서를 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

3) 시공품질의 보증 및 평가

철골제작업자는 철골제작 중에는 실시계획에 따라 품질관리를 하고, 각 공정의 작업결과와 이상 유무를 확인한다.

8. 철골공장 제작공사

8.1 공작도

- 가) 공작도의 작성에 있어 시공자는 제작공정에 지장이 없도록 충분한 시간적 여유를 가지고 철골 제작업자에게 필요한 지시서를 제출한다.
- 나) 시공자는 설계도서에 따라 설계의도를 정확히 파악, 고려한 공작도를 철골 제작업자에게 작성토록 하고, 시공성과 구조세부 마감을 확인한 후 담당원의 승인을 받는다.
- 다) 공작도의 승인 날짜는 담당원과 협의하여 결정한다.
- 라) 공작도는 설계도서에 대신하여 제작, 설치에 대한 지시서의 역할을 수행하는 것으로, 아래에 나타낸 내용을 구비하는 것을 원칙으로 한다.
 - 1) 철골 바닥틀도, 가구도, 부재 목록 등
 - 2) 철골 부재의 상세한 형상, 치수, 부재부호, 제품수량, 제품부호, 재질 등
 - 3) 용접 및 고력볼트, 접합부의 형상, 치수, 이음매부호, 볼트종류, 등급 등
 - 4) 설비 관련 부속철물, 철근 관통구멍, 가설철물, 파스너 등
- 마) 공작도의 작성은 수작업 및 CAD시스템 중 어느 방법을 이용하여도 좋다.

8.2 원칙(原尺)

- 가) 원칙작업에서는 공장제작에 필요한 정규와 형판(필름) 또는 NC(수치제어)정보 등을 작성하여 공작도의 정보를 정확하게 변환한다.
- 나) 원칙장 바닥 원칙작업을 공작도로써 그 일부 또는 전부를 생략할 수 있다.
- 다) 원칙장 바닥 원칙작업을 하는 경우에는 그 시기, 방법, 내용 등을 공사시방서에 명시한다.

9. 현장조립공사

9.1 시공계획과 관리

가) 공사관리조직

공사현장의 시공자는 필요에 따라 철물공사 담당기술자(이하 담당기술자라 한다)를 별도로 정하여 담당업무와 그 책임을 명확히 해야 한다.

나) 공사계획

계획 수립시 담당기술자는 설계도서를 비롯하여 현장 상황과 제약조건을 조사, 확인하여 각종 검사의 계획을 수립한 후 시공계획서를 작성하고, 담당원의 승인을 받는다.

다) 관리

담당기술자는 계획에 따라 철골공사의 각 공정에 대한 검사 및 확인을 하고 설계도서에 지정한 품질을 확보한다.

9.2 정착

- 가) 이 항은 철골부재와 철근 콘크리트 부재의 접합(정착)의 대표적인 부분인 주각의 현장시공 중, 앵커볼트, 베이스 모르타르 및 너트의 조임을 대상으로 한다.
- 나) 주각 이외의 정착부도 이를 따라 시공한다.
- 다) 정착은 철근 콘크리트 공사에 따른다.

9.3 앵커보울트

앵커보울트는 구조내력을 부담하는 구조용 앵커볼트와 구조내력을 부담하지 않는 설치용 앵커볼트는 공사사항에 따른다.

9.4 앵커보울트 형상, 치수 및 품질

앵커보울트 형상, 치수 및 품질은 공사시방서에 따른다. 설치용 앵커보울트에서 형상, 치수 등에 대해 공사시방서에 정한 바가 없는 경우 4-M20, 정착길이 25d, 선단 180°hook을 둔다.

9.5 앵커보울트의 유지 및 매립

앵커보울트의 유지 및 매립방법은 공사시방서에 따른다. 다만, 공사시방서에 정한 바가 없는 경우, 구조용 앵커보울트는 강재 프레임 등에 의하여 고정하는 방식으로 하고, 설치용 앵커볼트는 형틀 등으로 고정하는 방식으로 한다.

9.6 앵커보울트 양생

앵커보울트는 설치에서부터 철골설치까지의 기간에 녹, 황, 나사부의 타격 등에 의한 유해한 손상이 발생하지 않도록 비닐테이프, 염화비닐 파이프, 천 등으로 보호 양생을 한다.

9.7 베이스 플레이트 지지

베이스 플레이트의 지지공법은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 없는 경우는 이동식 매립공법으로 한다.

9.8 베이스 모르터의 형상, 치수 및 품질

- 가) 모르터의 강도는 공사시방서에 따른다.
- 나) 이동식 공법에 사용하는 모르터는 무수축 모르터로 한다.
- 다) 모르터의 두께는 30mm 이상 50mm 이내로 한다.
- 라) 모르터의 크기는 200mm 각 또는 직경 200mm 이상으로 한다.

9.9 베이스 모르터의 바르기와 양생

- 가) 모르터에 접하는 콘크리트면은 레이턴스를 제거하고 매우 거칠게 마감하여 모르터와 콘크리트가 일체가 되도록 시공한다.
- 나) 베이스 모르터는 철골 설치 전 3일 이상 양생하여야 한다.

9.10 시공의 정밀도

가) 앵커보울트 위치

콘크리트 경화 후 앵커보울트의 위치를 계측하여 공사시방서에 정한 바가 없는 경우 철골정밀도 검사기준에 따른다.

나) 앵커보울트의 노출길이

보울트의 노출길이는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없는 경우, 나사가 이중 너트조임을 완료한 후, 3개 이상 나사산이 나오는 것을 표준으로 한다.

다) 베이스 모르터의 높이

모르터 마감면은 기둥 세우기 전에 레벨검사를 한다. 마감면의 정밀도는 공사시방서에 정한 바가 없는 경우 철골정밀도 검사기준에 따른다.

9.11 앵커보울트의 조임

- 가) 너트조임은 바로 세우기 완료 후, 앵커보울트의 장력이 균일하게 되도록 한다. 너트의 풀림 방지는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한바가 없는 경우는 콘크리트에 너트가 매립된 경우가 아니면 2중 너트를 사용하여 풀림을 방지한다.
- 나) 앵커보울트의 조임력 및 조임방법은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없는 경우의 조임방법은 너트회전법을 사용하고, 너트의 밀착을 확인한 후에 30°회전시킨다.

10. 설치계획

건물의 규모, 형상, 대지 및 공정 등의 조건을 근거로 하여 반입방법, 설치순서, 설치기계, 양중방법 등의 설치계획을 결정한다. 이때, 설치 도중의 부분가구와 설치후의 전체가 구가 고정하중, 적재하중, 적설하중, 설치기계의 충격하중 등에 대하여 안전한 가를 확인한다. 또한, 이러한 하중들이 구조체의 품질을 저하시키지 않도록 확인한다.

11. 설치계획설치장비

최대하중, 작업반경, 작업능률 등에 따라서 설치장비를 선정한다. 이때 설치장비 및 설치장비를 설치하는 구조체, 가설대, 노반 등이 풍하중, 지진하중, 크레인 운반시 충격하중 등에 대하여 안전한가를 확인한다.

12. 반입 및 구분

가) 제품의 반입

제품의 반입시에는 철골제작업자의 발송대장을 조회하고, 제품의 수량 및 변형, 손상의 유무 등을 확인한다.

나) 제품의 취급

제품의 취급시에는 부재를 적절한 받침대 위에 올려놓아 변형, 손상을 방지한다. 부재가 변형, 손상이 생긴 경우는 설치 전에 수정한다.

13. 고력보울트접합

고력보울트 현장조임은 고력보울트접합에 따라서 볼트의 종류, 축력관리방법, 시공순서

등을 명시한 고력보울트조임 시공요령서를 작성하고 계획에 따른 시공, 관리를 한다.

14. 현장용접

현장용접은 용접에 따라 관리조직, 용접방법, 용접기능자, 용접기기 및 용접보수 등을 명시한 용접시공요령서를 작성하고, 계획에 따른 시공, 관리를 한다. 설계도서에 지시된 이외의 용접방법을 채택하는 경우는 담당원의 승인을 받아야 한다.

가) 관리조직

먼저 용접기술자 중 책임자를 정하고 작업분담과 책임을 명확히 하여 계획에 따른 조직적인 관리를 한다.

나) 용접방법

현장용접은 공사시방서에 정한 바가 없는 경우, 아크 수동용접, 가스실드 아크반자동용접 또는 플렉스 코어드 아크 반자동용접 및 스테드용접을 사용한다.

다) 용접기능자

현장용접에 종사하는 용접기능자는 용접기능자에 따르며, 현장용접에 관하여 충분한 지식과 기량이 있는 사람으로 한다. 그리고 기량 부가시험을 치르는 경우는 공사시방서에 따른다.

라) 용접기기 및 용접재료

용접기기는 현장용접에 적합한 것으로서 용접공이 충분하게 취급할 수 있도록 숙련시켜야 한다. 재료의 선정 및 관리에 대해서는 용접재료에 따른다.

마) 용접시공

현장용접의 시공에 관해서는 공사시방서에 정한 바가 없는 경우, 개선의 확인 및 모재 청소, 용접시공 일반, 맞댐용접, 모살용접에 따른다.

현장용접은 용접변형이 설치정밀도에 미치는 영향을 고려하여 시공순서를 정한다.

바) 검사 및 보수

현장용접에 있어서 검사 및 보수는 공사시방서에 정한 바가 없는 경우 용접부의 반입 검사, 용접부의 보수에 따른다.

15. 보울트접합

공사시방서에 없는 경우 보울트 접합에 따라 시공한다.

16. 혼용접합

웨브를 고력보울트로 접합하고 플랜지를 현장용접으로 접합하는 등의 혼용접합은 원칙적으로 고력보울트를 먼저 조인 후 용접을 한다. 혼용접합에서 특히 보춤과 보플랜지 두께가 두꺼운 경우, 고력보울트를 먼저 조인 후 용접하면 용접부에 균열 등의 결합이 생긴다. 이 경우에는 고력보울트를 1차 조임한 단계에서 용접한 후에 본조임을 하는 방법을 검토한다.

17. 병용접합

고력보울트와 용접의 병용접합은 원칙적으로 고력보울트를 먼저 조인 후 용접을 한다.

06 도장공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

이 시방서는 금속재, 조적면 및 석고보드면 및 콘크리트 바닥등의 도장공사에 사용되는 도료의 재질과 시공방법 및 품질에 관하여 적용하며, 시공부위는 설계도면에 의한다.

1.2 참조규격

- 본 공사에 사용되는 주자재는 **환경표지(마크) 또는 GR마크를 획득하거나 제품의 친환경 성능에 대하여 인증을 받은 제품**을 사용하여야 한다.
- 다음 규준은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1 한국 산업 규격(KS)

KS A 5101 표준체
 KS L 6001 연마재 입도
 KS L 6002 연마포
 KS L 6003 연마지
 KS L 6004 내수 연마지
 KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험방법
 KS M 5300 락카계 실러
 KS M 5304 염화비닐 수지 바니쉬
 KS M 5306 염화비닐 수지 프라이머
 KS M 5307 타르 에폭시 수지 도료
 KS M 5310 합성수지 에멀전 페인트(외부용)
 KS M 5311 광명단 조합 페인트
 KS M 5312 조합 페인트
 KS M 5318 조합 페인트 목재 프라이머 백색 및 담색(외부용)
 KS M 5319 도료용 희석제
 KS M 5320 합성수지 에멀션 페인트(내부용)
 KS M 5323 크롬산 아연 방청 페인트
 KS M 5325 아연말 프라이머
 KS M 5326 투명 락커
 KS M 5335 알루미늄 페인트
 KS M 5337 에칭 프라이머
 KS M 5601 알키드 수지 바니쉬
 KS M 5603 스파 바니시
 KS M 5700 슬레이트 및 기와용 페인트
 KS M 5701 자연건조용 알키드 수지 에나멜
 KS M 5710 아크릴 수지 에나멜
 KS M 5723 아크릴 수지 에나멜용 희석제
 KS M 5966 아마 보일드 유
 KS M 6030 방청도료 1종 광명단 조합페인트
 KS M 6020 유성도료 1종 조합페인트
 KS M 6518 가황고무 물리시험방법
 KS M 7057 종이 및 판지의 발수도 시험방법

1.3 제 출 물

1.3.1 제품자료

도장재에 대한 제조업자의 제품자료로서 도장재의 종류별로 다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 재료의 구성, 세부품질기준과 배합 및 회석에 관한 자료
- (2) 환경조건, 취급 및 저장지침, 유효보관기간
- (3) 바탕준비에 관한 사항
- (4) 도장재를 사용할 때 유해물질에 대한 과다노출에 대한 보호 등 안전에 관한 사항
- (5) 시행할 시험품목의 화학적 특성의 허용 기준치 및 허용오차범위가 명시된 화학 분석표

1.3.2 시공계획서

다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 도장재의 종류 및 수량별 자재반입계획
- (2) 동 및 층별로 구분된 시공일정계획
- (3) 시공부위별 도장공법
- (4) 오염방지계획, 품질관리조직에 관한 사항이 포함된 도장공사 품질공사관리계획
- (5) 색상별 시공한계 구분, 색상을 지정하지 않는 부위에 대한 색상계획

1.3.3 견 본

도장재에 대한 제조업자의 제품견본으로서 도장재의 종류별로 다음사항이 포함되어야 한다.

- (1) 제조업자 표준색견표
- (2) 선정된 색상으로 제조업자가 직접 칠하여 제작한 색견표
- (3) 감독관의 지정위치에 10㎡ 이상 견본시공 한다.

1.3.4 색상 계획서

도장의 적용 부위별 색상 계획서를 작성하여 감독관 및 설계자의 승인을 받는다.

1.4 일반조건

1.4.1 사용되는 도장재는 그 종류별로 단일 제조업자의 제품을 사용한다.

1.4.2 공장에서 배합이 완료된 제품을 사용하며, 현장 회석은 특기가 없는 경우 제조업자가 인정하는 범위 내에서 감독관의 승인을 받아 시행한다.

1.5 운반, 보관 및 취급

1.5.1 제품의 현장 운반, 저장, 보호 및 취급은 제조업체의 운반, 저장 및 취급 지침서에 따라 실시한다

1.5.2 도장재는 환기가 가능한, 최소 7℃ 최대 32℃의 주변온도 내에서 보관하며, 그밖에 제조업자의 지침서에 따른다.

1.5.3 도장재는 색상을 위해 사전 혼합을 하는 경우를 제외하고는 제조업자의 원래의 밀봉 된 용기에 넣어 개봉하지 않은 상태로 반입하고, 용기에는 도장재의 종류, 색상, 수량, 제조일자, 제조일련번호 상표, 사용상 주의사항, 바탕준비사항, 건조시간, 배합에 관한 제조업자의 지침사항, 산업안전 보건법에 의한 유해물질 표시등이 명기되어야 한다.

1.5.4 도장재의 반입시기는 소요공사기간 외에 품질시험에 소요되는 기간을 고려하여 결정 한다.

1.5.5 도장재의 저장은 제조업자의 지침을 준수하되, 지면에는 이격시키고 외기에 직접 면하지 않도록 하며 충분히 환기가 되도록 하고 보관품이 동결되지 않게 한다.

1.5.6 사용한 용기는 이물질이나 잔여재료가 없이 깨끗한 상태로 보관한다.

1.5.7 철저한 청소와 안전에 대한 유의사항을 지키도록 주지시켜 시행한다. 사용하여 더러워진 걸레, 빈 용기, 쓰레기 등 기타 폐기물은 매일 작업이 종료되는 시점에 장외로 반출 한다.

1.6 환경조건

- 1.6.1 작업대상 표면과 주변의 온도가 도장재 제조업체의 지침 온도범위를 넘어설 경우 작업을 중지해야 한다.
- 1.6.2 눈비가 올 경우 또는 도장재 제조업체의 지침 습도범위를 넘어설 경우 외부 도장작업은 중지해야 한다.
- 1.6.3 승인된 제조업체의 제품자료에 별도의 명시가 없는 한, 비가 오거나 상대습도가 85%를 초과하는 경우 및 주위의 기온이 5℃ 미만 또는 35℃ 이상일 경우에는 도장공사를 할 수 없다. 수성 페인트의 작업가능 최소 온도 : 내부 7℃이상 (제조업체의 지침서에 별도 언급이 없을 경우)
- 1.6.4 젖어 있거나 습기가 차 있는 바탕면과 먼지, 흙, 녹, 기름, 구리스 등 기타 유해한 물질이 묻어 있는 바탕면에는 페인트를 칠해서는 안된다.
- 1.6.5 도장 공사가 진행되는 장소는 최대한의 환기조치를 하여야 하며, 밀폐된 곳에서는 방독면등의 보호장구를 착용하여야 한다.

2. 재료

2.1 재료 일반사항

2.1.1 도장 재료 및 도장 회수

도장 재료 및 도장회수 기준은 아래기준에 따르며 K.S 규격에 없는 제품은 제조회사의 카타로그, 공인시험소의 시험성적표, 제조회사의 사용지침서등을 포함한 제조회사의 기술자료를 감독원에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.

2.1.2 제조회사

동일부위에 사용되는 마감도장 재료와 신너류등의 희석제, 퍼티, 프라이머, 방청페인트등은 동일제조 회사의 제품을 사용하여야 한다.

2.1.3 모든 도장재는 친환경제품을 우선하여 적용하며, 친환경제품이외의 제품을 적용하려 하는 경우 감독원의 승인을 득하여야 한다.

2.2 색상계획표 및 견본품의 제출

2.2.1 도장공사 착수 30일전 실내외 및 각실별 마감재 계획에 의한 종합 색상계획표와 도장 재료별 도장부위별 색상, 광택, 텍스쥬어에 대한 견본품을 300x300 규격으로 3매를 감독관에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.

2.2.2 색상계획표상에는 기계, 전기설비의 장비 및 기기류와 전기판넬박스, 전등, 디퓨저, 소화전, 복스류를 비롯한 마감표면에 노출 부착 되는 부착물등의 색상도 포함 시켜야 한다.

2.3 재료별 시공부위

2.3.1 적용부위는 설계 도면을 따르며, 본시방외 부분은 건축표준시방서“도장공사”에 의한다.

2.3.2 도면 명기외 사항에 관한 도장은 감독원 및 설계자의 협의, 승인 후 시공한다.

2.4 견본시공

감독관이 지시하는 위치에 바탕만들기 공정을 비롯한 전 공정에 걸쳐 본 시공과 동일하게 견본시공을 하여 감독원의 승인을 득한 후 본 시공에 착수하여야 한다.

3. 시공

3.1 표면 전처리

3.1.1 철 표면

표면처리 방법은 적용되는 도장사양이나 가능한 전처리 장비에 따라 선택하여야 하며, 도장사양에 표면처리에 대한 특별한 언급이 없다면, SIS 055900 탈청처리 기준 Sa 2½ 혹은 이와 동등한 기준으로 연마재 세정이 필요하다.

(1) 연마재 세정 작업

- ① 연마제 세정작업은 도막의 부착력을 향상시키는 거친 표면을 제공하여 준다.
- ② 도장사양에 조도에 대한 언급이 없다면 표면조도는 25~75 마이크로이 되도록 처리하여야 한다.
- ③ 표면조도 25~75 마이크로이 얻는데 적합한 연마제 종류
 - 16~18메쉬(Mesh)의 규사모래
 - G 80 ~ G 40 의 철 그리트(Steel grit)
 - S 110 ~ S 230 의 철 쇼트(Steel shot)
- ④ 블라스트 처리된 표면은 고압공기 분사나 진공 펌프를 이용하여 블라스팅후 먼지나 기타 잔여물을 깨끗이 제거하여야 한다.
- ⑤ 블라스트 처리된 표면은 녹이 발생하기 전에 가능한 한 빨리 SHOP PRIMER 또는 PRIMER를 도장하여야 하며, 특히 표면처리된 표면은 도장되지 않은 상태에서 하루밤을 넘기지 않아야 한다.

(2) 인산염 처리

인산염 수용액 처리는 표면에 매우 얇은 보호막을 형성하여 도막의 부착력과 도장된 도료의 내구성을 향상시켜 준다.

(3) 알칼리 세정

일반적으로 5~10% NaOH 용액이 표면을 세정하는데 사용되며, 도막의 부착력을 감소시키는 잔존 알칼리는 필히 완전하게 세척하여야 한다.

(4) 산세정 및 산처리

8~10% 황산, 또는 염산이 철 표면의 녹을 제거하는데 매우 효과적이거나, 알칼리 세정 또는 산 세정은 위험성이 있으므로 작업전에 전문가의 의견을 참조하여야 한다.

(5) 유화제 세정

유화제는 탈지 세정에 있어서 매우 효과적이며 유화제 세정후 반드시 깨끗한 물로 충분히 세척하여 유화제를 제거하여야 한다.

(6) 용제 세정

용제나 희석제를 이용하면 적은 면적의 유분을 효과적으로 제거할 수 있다.

3.1.2 콘크리트 표면

콘크리트 표면처리는 도장전 충분히 양생시켜야 하며, 적합한 콘크리트 양생기간은 일반적으로 다음과 같다.

온도	양 생 기 간
24 °C	28 일
21 °C	30 일
10 °C	40 일
7 °C	60 일

(1) 적정 표면강도 및 pH값

콘크리트 표면의 적정 압축강도는 180kg/cm² 이상이 되어야 하며, 적정 pH값은 7~9가 되어야 한다.

(2) 불순물 제거

도장전 소지표면의 먼지, 모래, 유분 등은 고압공기 또는 용제 등을 사용하여 완전히 제거하여야 하며 콘크리트 타설작업시 거푸집에 사용되는 FORM RELEASE AGENT(이형제)는 반드시 후속도장도료와의 상용성을 확인하여야 하며 상용성이 없는 경우는 전처리 과정에서 완전히 제거되어야 한다. 또한 콘크리트와 도료와 부착력 증진을 위하여 콘크리트 양생 과정에서 생길수 있는 Laitance 및 반들반들한 표면은 반드시 제거하여야 한다.

3.1.3 비 철금속

부식에 대한 문제점이 적으나, 도장이 필요한 경우 도장의 부착력 향상을 위해 표면을 기계적 혹은 화학적 방법으로 표면처리를 하여야 한다.

(1) 아연도금 금속표면

표면에 형성된 흰색의 염(White salt)과 기타 오염물은 용제를 사용하여 제거하여 주고, 도장사양에 추천된 Etching 용액 또는 도장 사양에 추천한 Etching Primer로 표면을 처리하여야 한다.

(2) 알루미늄 표면

용제로 표면 세척이 가능하며 전기적으로 처리된 부분을 제외한 표면은 경 연마제로 블라스팅을 하거나 추천된 도장사양을 참고하여야 한다.

3.1.4 나무, 합판, 벽판표면

도장시 목재의 함수율은 15% 이내가 되어야 하며 목재의 마디나 송진은 긁어내어 주고 연약한 층이 남아있을 경우 용제로 벗겨내거나 추천된 밀폐제로 밀폐하여야 한다. 도장을 위한 평활한 표면을 얻기위해 표면은 샌드페이퍼로 연마해 주어야 한다.

3.1.5 틈새나 홈은 에폭시 퍼티 EC264로 메꾸어 주며, CRACK이 심한부분은 SEALING재를 이용하여 보수한다

3.1.6 벽면과 바닥이 접한부위 등의 가장자리는 V-CUTTING 한다

3.2 도장조건**3.2.1 온도**

최적의 도장온도 범위는 15℃(60°F)~35℃(90°F)사이이며 일반적으로 4℃(40°F)이하, 43℃(100°F)이상에서는 도장을 하지 않아야 한다.

3.2.2 습도

습도는 도막의 건조시간에 영향을 주며, 습도가 높은 경우 용제증발을 억제함으로서 건조 시간을 늦추지만 화학적으로 경화 되었거나 활성화된 도막에는 약간의 영향만을 미치게 된다. 일반적으로 도장을 위한 최적습도 범위는 40~80% 이다.

3.2.3 기타

안개, 비 또는 강한 바람이 부는 날에는 옥외 도장작업은 피하여야 한다. 재도장시 기존도막에 화학적 오염의 발생이 예상되면 후속도장 전 물이나 용제로 세척하여야 한다.

3.3 도장회수별 검사

바탕만들기를 비롯하여 도장회수 단계별 도막두께, 도장상태 및 방치기간은 감독원의 검사승인을 득하기 전에 다른 공정으로 옮길수 없다.

3.4 현장 용접부

공장에서 방청도장 또는, 마감도장되어 현장설치시 용접작업을 하여야 하는 부분은 현장설치후 도장작업을 하여야 한다.

3.5 부착물의 보양

도장작업 표면 및 인접 부위에 부착된 각종 부착물 및 인접창호등의 표면은 비닐 또는 종이와 접착테이프를 사용하여 충분히 보양처리를 하기전에 도장작업을 할 수 없다.

3.6 도장방법

도장시공은 스프레이건을 주로 사용하되 도장재료별, 도장부위별 사용기구에 한하여 사전에 감독관의 승인을 득하여야 한다.

3.7 보양 및 청소

도장시공이 완료된 부분에 대하여는 감독원의 검사승인을 득한 후 타공정에 의한 손상 및 오염이 없도록 최종 준공 청소까지 보호, 보양하여야 한다.

07 철거공사

07-1 철거공사 일반

1. 일반사항

- 1.1 본 시방은 건축 구조물의 전부 또는 일부를 철거하거나 건축 구조물의 이전을 목적으로 절단 또는 해체하는 공사에 적용한다.
- 1.2 해체 시공업자는 건설업법에 의한 비계공사업 면허를 받고 해체공사업을 하는자로 사전에 감독자의 승인을 받은 업체이어야 한다.
- 1.3 해체 시공업자는 사전에 대상 건물의 조사, 부지상환의 조사 및 인근 주변환경의 조사 등 충분한 사전조사를 실시하고, 해체방법과 작업내용에 관한 시공계획서 및 안전위생관리 계획서를 제출하여 감독자의 승인을 받는다.

2. 시 공

- 2.1 시공자는 해체공사에 필요한 제반사항을 미리 조사하고, 사전신고 및 각종 신고 수속을 하여야 한다.
- 2.2 건물내에 인입되어 있는 전기, 등 주요 배관설비에 대한 봉인 및 철거하여야 한다.
- 2.3 구조재의 부식상태 또는 재료의 특성 등을 조사하여 전도에 의한 사고 및 화재방지에 유의해야 한다.
- 2.4 수거할만한 가치가 있는 부품이나 재활용이 가능한 부품은 해체공사 중 별도로 철거할 수 있으나 사전에 건축주 및 감독관과 그 처리에 관한 협의를 하여야 한다.
- 2.5 해체공사가 종료되면 가설물을 철거하고 부지 주변을 정리해야 한다.

수소가스 저장고 사스시설구축 및 배관제작

1. 수소가스 저장고 시설구축 및 배관제작

1.1 수소가스 저장고 시설구축 및 배관제작 기준

- 1.1.1 고압가스 설비 공사 기준은 한국 고압가스 안전관리법, 시행령, 시행규칙 별표에 의거하여 고압가스 저장시설의 시설기준 및 기술수준과 ASME-BPE 기준을 우선적으로 배관을 설계 및 시공하여야 하며 설계 도면에 의하여 사업주와 시공자는 하기 조항들을 엄격히 준수하여 시공을 실시하여야 한다.

1.2 고압가스 설비 압력 시험

- 1.2.1 모든 배관설비는 내압시험 및 기밀시험을 실시한다. (내압시험 : 사용압력의 1.2배, 기밀시험 : 상용압력) 배관재질은 STS 316재질로 시설하고 용접부분은 비눗물로 누설검사를 실시하고 기밀시험은 자기압력기록계로 실시한다.

1.3 일반 사항

- 1.3.1 설계 도면에 기초한 기기, 부품 재료를 소정의 위치에 설치하여 배관, 배선등을 연결하고 이 설비가 충분한 기능을 발휘할 수 있도록 시공한다.
- 1.3.2 사용자로부터 지시 받은 규격서를 기준하여 설계도면의 내용을 파악하여 이상이 있는 경우는 미리 사용자에게 신청하여 지시를 받아 시공한다.
- 1.3.3 시공에 앞서 타 설비 공사 및 기기와의 관련 사항을 상세히 검토하여 그 위치를 정확히 시공한다.
- 1.3.4 건축 및 설비 공사의 공정에 주의하여 지체없이 시공한다.
- 1.3.5 마무리는 미려하게 시공하고 부품 및 재료에 손상을 주거나 표면 처리에 상처 등을 내지 않도록 주의하여 시공한다.

2. 수소가스 저장고 시설구축 및 배관제작 계약자는 수소저장소 설치에 관한 건축사항과 건축허가사항을 책임 완료해야 한다. 고압가스저장소는 기존저장소의 측면을 철거하고 우측으로 2m증설하여 가스사용에 지장이 없도록 시설한다. 가스저장소의 장비설치 시 PAD를 20Cm CON 'C를 쳐서 시공하여야 한다. 수소가스 공급장비는 고압가스 시공 회사에서 제공하여야 한다.

- 2.1.1 가스 설비공사는 상부배관으로 이루어져야 하며 내압시험은 질소가스를 사용한다.

3. 배관

- 3.1.1 가스 배관에 적용되는 모든 배관 및 부속은 STS 316 Sanitary 배관을 적용한다.
- 3.1.2 가스 배관은 타 배관계통과 식별할 수 있도록 표기 하여야한다.
- 3.1.3 배관의 기울기는 1/100을 기준으로 한다.
- 3.1.4 배관의 고정은 전용 브라켓을 사용하여 견고하게 고정한다.
- 3.1.5 배관은 타 배관과 언치거나 받치지 안토록 설치한다.

3.1.6 배관완료 후 배관에는 가스흐름표시와 가스명칭압력 등을 표기하여야 한다.

4. 배관 용접

4.1 필요 조건

- 4.1.1 불활성 가스 퍼지를 전제로한 용접을 하여야 한다.
- 4.1.2 전해연마 배관을 사용하여야 한다.
- 4.1.3 시편을 제출하여 사용자의 승인을 득 하여야 한다.(Raw Data 첨부)
- 4.1.4 배관공사 후 사용자 입회하에 Cleaning을 실시한다.
- 4.1.5 모든 부속류 연결은 자동용접을 우선적으로 실시하고 용접이 어렵거나 부득이한 경우 협의하여 조정한다.
- 4.1.6 유지보수를 위한 불가피한 부분은 Flange Type의부속류를 적용한다.
- 4.1.7 모든 배관자재는 KS인증 자재를 사용하여야 한다.
- 4.1.8 시공 완료후 배관 내부에 N2를 충전하여 마감하여야 한다.
- 4.1.9 공인된 절차.
 - 1) 파괴 시험 (굽힘 및 인장)을 위해 공인 시험 기관에 발송될 시험 절편을 생산함.
 - 2) 굽힘 시험은 특정 치수의 반지름에 걸쳐 미리 결정된다. 루트 및 면 굽힘이 수행되어야 한다. 가능한 크래킹에 대해 검사하기 위해 열 영향부 (HAZ)에서 주의 깊게 검사가 수행되어야 한다.
- 4.1.10 수행되는 인장 시험은 다음을 검사하여야 한다.
 - 1) 시편이 파괴되는 지점의 응력 수준은 함께 접합되는 재료의 인장 응력과 같거나 초과하여야 한다.
 - 2) 시편이 인접한 부분이 아닌 용접 지점에서 파괴되는 (그러나 여전히 기본 응력 기준을 충족) 경우, 샘플이 양호한 것이다.
- 4.1.11 퍼지 가스 인증 및 수용 기준에 대한 표준 작동 절차 (S.O.P.'s) 포함 사항:
 - 1) 보정된 분석기와 수분 계측기, 최초 충전 기록 방법 및 분배 퍼지 시스템. 벌크 탱크의 샘플
 - 2) 산소와 수분의 부피로 최대 불순도를 정의하는 수용 기준

4.2 부품 & 용접 확인

- 4.2.1 각 용접은 용접 맵 도면상에 번호가 매겨야 한다. 이 확인은 용접 부위 근처 관에 영구적인 무 염화물 마커나 공인된 기계 혹은 전기적 에칭 방법으로 표시한다.
- 4.2.2 용접 번호는 문서 도면 번호 다음에 일련 용접 확인 번호가 따른다. 용접 검사 점검 리스트, 용접 추적 (즉, 용접 검사 경과 기록, Attachment B) 및 실제 용접은 기본적으로 이 번호에 의해 확인된다.
- 4.2.3 계약자는 비드에 대한 용접 검사 경과 기록의 문서를 제출하여야 한다.

4.3 각 용접에 대한 기록은 다음을 포함하여야 한다.

- 4.3.1 용접 기사와 신원이나 이니셜
- 4.3.2 용접이 수행되는 위치
- 4.3.3 사용되는 용접기

4.3.4 용접기 설치 승인

4.3.5 용접 헤드 일련번호

4.3.6 용접될 부품의 크기 및 종류

4.3.7 용접 확인 번호

4.4 검사자는 용접 지점에 인접한 관이 공인된 방법에 의해 용접 번호가 표시 혹은 라벨 부착되었는지를 확인한다.

4.4.1 무작위 검정은 선택 사항입니다.

4.4.2 용접 준비

4.4.3 각 용접 기사는 각 용접 기계, 용접 절차, 용접 사양, 용접 지점, 공칭 배관 크기 및 벽면 두께 변화에 대한 용접 제작 시작 이전에 한개의 수용 가능한 용접 절편을 제작한다. 또한 각 공사 변경의 시작 시, 퍼지 소스 용기가 변경될 때나 자동 및 기계 용접 장비가 변경되는 경우, 제도 관 용접 헤드가 변경된다. (ASME BPE-a-2009 para. MJ-7.2.3) 또한 계약자는 용접자가 열, 크기를 변경하거나 기계를 차단하는 경우 한 개의 수용 가능한 용접 절편을 제작한다.

4.4.4 절편은 용접의 루트 측의 육안 검사가 가능하도록 용접부 각 측면에 약 13mm (1/2")이 절단 된다.

4.4.5 절편은 영구적인 마킹 방법에 의해 확인된다. 확인법에는 다음이 포함된다: 용접 기사의 이니셜, 기계 번호, 일자 및 시간. 이 정보는 용접 경과 기록에 기입된다. 검사자는 수용될 절편에 이니셜과 일자를 넣는다. 만약 절편이 거부되는 경우, 검사자는 이 절편을 평가한다. 일체의 생산 용접은 수용 가능한 용접 절편이 제공될 때까지 진행되지 않는다. 모든 절편은 고객이나 고객의 검사 대행인에 의해 보유된다.

5. 배관의 지지

5.1 배관 라인이 이동되지 않도록 견고한 지지의 필요조건을 따라야 한다. 타 배관이 있을 때는 없거나 받치지 않게 시공하여야 하며, 고정에 알맞은 행거를 사용하며, 고정 간격은 2M를 기준으로 하고 곡부 및 분기 개소는 필요에 따라 배관을

5.2 지지하며 지지 간격은 아래와 같다.

구 분 관 경 (mm)	15 - 20	25 - 40	50	65 - 100
황 주 배 관	1.5m	2.4	2.7	3
입 상 배 관	1.8m	3	3	3.6

6. 기 타 사 항

6.1 시공자는 설치시 필요한 부품과 정상운전에 필요한 부속자재 일체를 공급하여야 한다.

6.2 시공완료 후 담당자가 충분히 인식할 수 있도록 기술 및 작동 방법을 주지 시켜야 하며 사후 관리에 만전을 기하여 병원의 진료에 도움을 주어야 한다.

6.3 장비 인수 인계시 사용설명서 및 부품 내역서를 첨부하여야 한다.

7. 고압가스 저장소 보수공사

7.1.1 저장소 보수공사

- 1) 기존 고압가스 보관소 측면 및 지붕의 철판을 철거한다.
- 2) 기존 보관소 기초와 연결하여 새로운 기초를 횡형으로 맞대기 증설한다.
- 3) 기존보관소 철거면에 기둥을 설치하여 기존지붕을 지지함과 동시에 철거부분을 보호한다.
- 4) 증설부분의 기둥은 100*100, 6T 형강으로 지주를 좌우 전후에 세우고 경계책용 철판을 두른 후 용접하여 마감한다.
- 5) 지붕은 철거면에 맞대어 트러스를 제작하여 설치하고 철판재질의 지붕을 설치하고 용접하여 마감한다.
- 6) 가스 보관소는 사용자와 협의하여 지정색 페인트를 도포한다.
- 7) 고압가스 안전관리법에서 정한 경계표지를 설치한다.

7.1.2 고압가스 저장소 인허가

- 1) 수소가스 저장소 기술검토서 작성 후 한국가스안전공사 승인을 득하여야 한다.
- 2) 해당 허가관청에 저장소 설치 허가를 취득한다.
- 3) 기술검초 사항을 준용하여 시설한다.
- 4) 모든 배관의 용접부는 비파괴 검사대상으로 배관 전체검사를 진행하여야 한다.
- 5) 압력조정기의 사양을 사용자와 협의하여 선정하고 유효하게 시설한다.
- 6) Pig Tail의 CGA 가스헤더 봉 및 체크밸브로 구성한다
- 7) 1차 압력, 2차 압력 확인이 용이하도록 100A 표준 압력계를 설치한다.
- 8) 이상압력 발생시 압력환원을 위한 분출밸브를 설치하고 분출관의 높이는 지붕으로부터 2M 이상 설치한다.
- 9) 수소변들은 12병 묶임으로 6개 접속이 가능하도록 병렬방향으로 접속밸브를 설치한다.

7.2 기타

- 1) 고압가스 안전관리법 관련시설기준에 맞춰 제작, 설치하고 VALIDATION 업무에 필요한 제반 서류작성과 제출 및 허가업무에 적극참여하여야 하며, 허가과정에서 발생하는 관련 설비의 보완과 재시공 등은 즉시 조치한다.
- 2) 자동제어 통합SYSTEM 구축에 필요한 제반기술자료 및 접점 제공 등, 관련 업무에 적극 협조하여야 한다.
- 3) 설치 등에 필요한 시수, 전기 등은 사용자가 제공한다.
- 4) 자재 및 장비 등은 관련 사양 등을 제작 전 사용자의 승인을 받아야 한다.
- 5) 관련 인.허가 업무 등은 차질 없이 수행하고, 소요비용은 수급자 부담으로 한다.
- 6) 설치 및 시운전 완료 후 유지관리 지침서를 작성한다.
- 7) 준공 후 유지관리 요원에 대한 운전 및 유지관리방법 등에 대한 교육을 실시한다.
- 8) 시운전 실시 및 시운전 결과보고서를 제출한다.
- 9) T.A.B 및 종합 시운전 등 관련 업무에 적극 협조한다.
- 10) 설계도서 해석상의 차이가 있을 경우는 감독원의해석을 우선한다.