

LH 공사시방서

Korea Land & Housing Corporation Construction

LHCS 14 20 52

프리캐스트 콘크리트

공사시방서 개정 이력

구분	주요내용	개정(년.월)	비고
LHCS 14 20 52	• 지하주차장 PC 공법 복수적용을 위한 공사시방서 제정 [공공주택원가처-8652(2020.12.23)]	제정 (2020.12.23)	
LHCS 14 20 52	• 합리적 품질 관리 기준 수립을 위한 주택분야 품질시험기준 개정 (주택기술처-1436)	개정 (2022.07.0 0)	

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 관련 시방	1
1.3 대안 제시	1
1.4 참고 기준	1
1.5 용어의 정의	1
1.6 제출물	2
1.7 검사 및 확인	5
2. 자재	7
2.1 콘크리트 및 모르타르	7
2.2 보강재료	7
2.3 부속자재	8
2.4 부재에 사용하는 콘크리트의 배합	9
2.5 부재에 요구되는 성능 및 품질	10
2.6 접합부에 요구되는 성능 및 품질	11
3. 시공	13
3.1 부재의 제작	13
3.2 부재의 야적 및 출하, 운반	22
3.3 부재의 조립, 접합 및 마감	23
3.4 품질관리	33
3.5 파손 및 균열 부재의 보수 기준 및 방법	38

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH 라 한다)에서 발주하는 공사로서, 공장 제작되는 콘크리트 벽판, 바닥판, 지붕판 또는 보, 기둥 및 부속 부재 등의 프리캐스트 콘크리트 부재의 제조 및 이를 조립하여 구축하는 건축물의 공사에 적용한다.
- (2) 건축 관계 법령 및 관련 규정에 정하지 아니한 사항에 대하여는 이 지침서에 따른다.

1.2 관련 시방

- (1) 이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 지침서에서 언급한 것 이외의 사항은 LH 시방서의 해당사항에 따른다.

1.3 대안 제시

- (1) 공법의 특성상, 또는 연구 및 실험결과에 의하여 본 지침서에 표시한 시공수준과 동등이상의 수준으로 인정받는 사항에 대하여는 관련 전문가의 자문을 받아 승인을 득할 경우 설계변경 절차에 의하여 변경 시행할 수 있다.

1.4 참고 기준

1.4.1 관련 기준

- KCS 14 20 52 프리캐스트 콘크리트
- KS C 8431 경질 비닐 전선관 S T 1055
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS D 7017 용접철망
- KS F 8006 금속제 거푸집패널

1.4.2 콘크리트의 압축강도 측정방법

- (1) 콘크리트의 압축강도 측정방법은 콘크리트 테스트 해머(concrete test hammer)에 의한 콘크리트 압축강도 비파괴 시험방법에 따른다.

1.4.3 관련 문헌

- LH 형 지하주차장 일방향 PC 공법 개발 연구(LH 토지주택연구원/ 연구지원 2014-60)
- LH PC 구조 공동주택 구조설계 및 시공 지침 작성(한국콘크리트학회/ KCI-R-19-012)

1.5 용어의 정의

1.5.1 PC 부재 또는 부재

- (1) 프리캐스트 콘크리트 부재

1.5.2 PC 조립공사 또는 조립공사

- (1) 프리캐스트 콘크리트 부재의 조립 및 접합에 관한 공사

1.5.3 PC 조립 또는 조립

- (1) PC 조립공사의 한 공정으로서, 접합을 하기 위하여 프리캐스트 콘크리트 부재를 설계된 위치에 고정시키는 작업

1.5.4 PC 접합 또는 접합

- (1) PC 조립공사의 한 공정으로서 조립된 프리캐스트 콘크리트 부재를 용접접합이나 볼트접합 등의 건식 또는 충전용 콘크리트 및 모르타르를 사용하는 습식 방법을 통하여 일체화시키는 작업

1.6 제출물

1.6.1 시공계획서

- (1) 제작, 운반, 조립 및 품질 관리조직

관리조직은 공장의 제작관리책임자, 품질관리책임자, 운반관리책임자와 현장의 조립관리자, 품질관리책임자를 포함한 공종별 전문인력을 공장과 현장으로 구분하여 작성하고 책임자를 지정하여야 한다.

- (2) 공정계획표

PC 공사에 대한 공정계획표는 PC 부재의 제작 및 출하 공정, 운반 공정, 조립 공정 등의 PC 공사 공정과 전체 건축공사 공정과의 연계성을 고려하여 작성되어야 한다.

- (3) 부재 제작계획

PC 부재 제작계획은 부재 제작도의 진척상황, 몰드의 운용계획 및 제작기간, 공장의 생산능력, 부재의 야적계획, 운반계획, 조립계획, 조립 현장의 여건 등을 종합적으로 고려하여 작성하되 아래의 사항이 포함되어야 한다.

- ① 공장에 대한 개요

- ② 사용재료 : 콘크리트용 재료, 철근, 용접철망, 강연선, 접합용철물, 선부착 부품, 박리제

- ③ 콘크리트의 배합 : 설계조건, 배합설계
- ④ 양생방법 : 가열방법, 양생온도, 양생기간
- ⑤ 콘크리트 강도 관리 : 시험시기, 판정기준
- ⑥ 제품규격 : 제작허용오차
- ⑦ 부재의 제작공정
- ⑧ 검사항목 및 기준, 검사 인원의 편성, 검사결과 부적격 부재의 처리계획
- ⑨ 부재의 야적방법
- ⑩ 품질검사 체크리스트
- ⑪ 품질관리 기록 대장

(4) 부재 운반계획

부재의 운반계획은 제조공장에서의 부재의 적재와 운반에 대한 세부사항, 운반차량의 형태, 현장에서의 부재취급과 조립, 현장야적 등을 고려하여 현장 조립순서에 적합하게 작성되어야 한다.

부재의 종류별로 운반차량의 종류, 운반용 받침대, 적재방법과 운반 중의 유의사항이 명시되어야 한다.

운반계획은 공사현장과 공장 사이의 운반 계획도로를 미리 답사하여 다음과 같은 조건들에 유의하여 작성한다.

- ① 운반차량의 종류와 주행시간
- ② 운반 시 통과할 도로의 사정
- ③ 도로교통 관련 법규 등의 제한사항
- ④ 운반용 받침대
- ⑤ 부재의 적재 및 하차 방법
- ⑥ 현장에서 부재의 야적
- ⑦ 현장에서 크레인이나 그 외의 부재 운반장비의 가동성과 용량

(5) 현장가설계획

공장 생산된 부재는 트럭이나 트레일러 등의 운반차량에 의해 현장에 반입되고 반입된 부재는 조립장비에 의해 즉시 조립되거나 일단 야적장에 보관되었다가 조립되는 것이 일반적이다. 따라서 현장에서는 다음 사항들에 대한 가설계획이 필요하다.

- ① 조립장비로 이동식 크레인을 사용 시 주행로
 - 조립장비가 부재를 양중하는 곳의 지반은 평탄해야 한다.

- 지반의 내력은 최대 중량을 가진 부재가 재하된 경우의 크레인의 접지압 이상이어야 한다.
- 크레인이 위치하는 지반이 약해서 부동침하를 일으키지 않도록 한다.
- 부재가 매달려 있을 때 역학적으로 가장 불리한 지점에 생길 수 있는 편심 모멘트에 의한 최대 응력도를 동시에 고려하여 도로의 내력을 정하여야 한다.
- 크레인 왕복 등으로 인해 침하된 곳은 즉시 보수하여야 한다.

② 부재의 반입도로

- 부재의 반입도로는 조립용 크레인이나 야적장에 연결되어야 한다.
- 운반차량은 여러 대일 경우가 많으므로, 먼저 들어온 차량의 부재를 하차하는 동안에 후속차량의 대기를 위한 장소도 확보되어 있어야 한다.

③ 현장 야적장

- 야적장의 위치는 조립장비의 작업반경 이내로 하면 좋지만 부득이한 경우 인근에 둘 수 있으며 이 때는 별도의 상하차용 양중장비와 소운반용 차량을 배치하고 야적장은 운반차량이 돌아서 나갈 수 있도록 여유가 있어야 한다.
- 야적장소는 평탄하고, 다른 작업으로 재료가 손상되는 일이 없는 곳을 택한다.
- 야적장의 바닥은 모래나 잡석 등을 이용하여 잘 다지거나, 콘크리트로 포장한다.
- 야적장 주변에는 배수로를 설치하여 물이 고이지 않도록 한다.

④ 비계

- 부재 조립시 당일 조립되는 보나 발코니 끝에 지상에서부터 안전난간대를 설치하여 작업하고, 외부 벽판 조립시는 바닥판에 설치된 갈고리 등에 안전벨트의 고리를 걸어서 작업한다.
- 외부비계를 설치하는 경우에는 조립할 바닥면보다 1m 이상 높게 비계를 설치하여 작업시 안정성을 확보할 수 있도록 한다.

⑤ 가설전기, 가설급수

- 접합부 용접의 경우 가설전기는 충분한 용량으로 설치하여 불완전용접 등이 생기지 않도록 한다.
- 가설급수는 청정한 물을 공급받을 수 있도록 계획하고, 혹한기에는 수온조절장치를 설치할 필요가 있다.

(6) 부재조립계획

다음 사항에 대한 충분한 조사 및 검토를 거쳐 조립방법, 조립순서, 공정별 소요기간 등의 조립계획을 수립한다. 이 때 각 동별 조립에 관한 일정계획이 포함되어야 한다.

- ① 건물의 규모, 구조, 평면 및 입면의 형상 및 치수
- ② 전체공기, 타 공사와의 연관, 부재 제작공정, 기상조건 등
- ③ 부재의 수량, 중량, 형상 등
- ④ 조립장비의 종류, 수량 및 배치계획(작업반경 표시) 등
- ⑤ 조립순서, 접합형식
- ⑥ 현장 입지조건, 주변환경
- ⑦ 부재반입, 야적장 등을 위한 공간
- ⑧ 교통상황, 반입도로, 현장내 가설도로

1.6.2 자재 제품자료

(1) 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

① PC 부재

PC 부재의 제품자료는 다음 사항이 포함되어야 한다.

- PC 부재 생산 공장에 관한 자료

PC 부재의 생산 공장위치, 생산시설현황 및 생산능력, 운반 장비의 제원 및 수, 종업원 수, 생산방법, 조립순서 및 방법에 관한 자료를 포함한다.

- 골재

PC 부재 제작에 투입되는 골재에 대하여 골재원의 위치, 골재의 시험 및 관리시스템에 관한 자료를 포함한다.

- 시멘트

PC 부재 제작에 투입되는 시멘트에 대한 시멘트 제조업자의 제품자료

- 구조용 용접철망

PC 부재 제작에 투입되는 구조용 용접철망에 대한 용접철망 제조업자의 제품자료

- 부속자재

PC 부재 제작에 투입되는 각종 부속 매입(埋入)자재에 대하여 매입자재 제조업자의 제품자료

② 시멘트

③ 철근

(2) 자재 승인 또는 신고제품은 아래와 같다.

① 승인 제품

- PC 부재
- 철근
- ② 신고 제품
 - 시멘트

1.6.3 시공상세도면

(1) PC 조립공사 시공상세도

조인트 종류별로 보강근 및 배관의 위치와 자체하중 분포도가 포함되어야 한다.

(2) 부재 제작도

부재의 크기 및 종류별로 구조계산서, 용접철망, 철근 등의 배치 및 각종 매입자재의 배치가 포함된 부재의 제작도

1.6.4 견본

PC 부재에 매입 설치되는 다음 품목에 대한 자재별 제조업자의 견본으로서, 색상의 선정이 필요한 타일류는 LH 시방서의 타일공사 규정에 따른다.

(1) 일반 매입(埋入)자재

① 나선형 주름관

(2) 기계설비 매입자재

① 배관용 슬리브

② 바닥 배수트랩

(3) 전기설비 매입자재

① 전선관 및 전선관용 박스

1.6.5 준공서류

(1) PC 부재 제작도, 조립도, 구조 계산서를 준공서류로 제출한다.

(2) 품질관리의 결과를 포함한 공사기록에 관한 보고서를 작성하여 공사감독자의 요구에 따라 제출한다.

(3) 수급인은 품질관리의 결과를 포함한 공사기록을 일정기간 보관한다. 보관기간은 준공 후 5년으로 한다. 이보다 더 긴 기간이 필요한 경우에는 그 기간을 정해서 공사감독자의 승인을 받는다.

1.7 검사 및 확인

1.7.1 부재 생산 시

수급인은 공장을 방문하여 ‘3.4 품질관리’에 따라 품질관리를 해야 한다. 그 결과 문제점이나 이의가 있을 경우에는 그 내용을 공사감독자에게 보고하여야 한다.

1.7.2 부재에 매입자재가 설치 되는 경우

수급인은 부재 생산 전 공장을 방문하여 매입자재 설치 위치 및 자재의 품질을 ‘2.3 부속자재’ 및 ‘3.1.4 매입물의 설치’에 따라 확인하여야 한다. 그 결과 문제점이나 이의가 있을 경우에는 그 내용을 공사감독자에게 보고하여야 한다.

1.7.3 부재 인계·인수 시 또는 반입 시

- (1) 수급인은 생산과정검사 또는 품질시험·검사를 시행하여 납품되는 부재라도 운반 중 파손 또는 변질여부를 검사하고 품질, 규격, 성능 및 수량 등을 ‘3.4 품질관리’에 따라 재확인하여 공사감독자에게 승인을 받아야 한다.
- (2) 수급인은 부재가 파손 또는 변질이 발생한 경우 ‘3.5 파손 및 균열 보수 기준 및 방법’에 따라야 한다.

1.7.4 부재 조립 전

- (1) 수급인은 ‘3.4.7 부재의 접합 시험 및 검사’에 따라 품질관리를 시행하여야 하며, 공사감독자에게 승인을 받아야 한다.
- (2) 수급인은 공사현장에서 품질시험·검사가 가능한 품목은 현장시험실에서 품질시험·검사를 시행하여야 한다.

1.7.5 부재 조립 후

수급인은 ‘3.4.6 부재의 조립 정밀도 검사’에 따라 품질관리를 시행하여야 하며, 공사감독자에게 승인을 받아야 한다.

2. 자재

2.1 콘크리트 및 모르타르

2.1.1 재료

- (1) 프리캐스트 콘크리트를 생산하는데 사용하는 콘크리트 및 모르타르 재료는 LH 시방서의 콘크리트 규정에 따른다.
- (2) 프리스트레스트 콘크리트 공장 제품의 경우 순환골재를 사용할 수 없다.

2.1.2 혼화 재료

- (1) AE 제, 감수제, AE 감수제 및 고성능 AE 감수제는 KS F 2560 (콘크리트용 화학혼화제), 유동화제는 KCI-AD101 (콘크리트용 유동화제 품질규격), 방청제는 KS F 2561 (콘크리트용 방청제)에 적합한 것으로 한다.
- (2) 플라이애시, 팽창재, 고로슬래그 미분말은 각각 KS L 5405 (플라이애시), KS F 2562 (콘크리트용 팽창재), KS F 2563 (콘크리트용 고로슬래그 미분말)에 적합한 것으로 한다.
- (3) 위의 제품 이외의 혼화재료를 이용하는 경우는 사용하는 혼화재료의 종류, 품질기준 및 사용방법을 정하고 공사감독자의 승인을 받는다.

2.2 보강 재료

2.2.1 철근 및 용접철망

- (1) 철근의 종류는 공사시방서 및 설계도면에 따른다.
- (2) 강재는 KS D 3503 (일반 구조용 압연 강재) 또는 KS D 3515 (용접 구조용 압연 강재)의 규격품으로 한다.
- (3) 철근은 KS D 3504 (철근콘크리트용 봉강)에 적합한 것으로 한다. 그러나 용접개소에 재생봉강을 사용하지 않도록 한다.
- (4) 용접철망은 KS D 7017 (용접철망 및 철근 격자)의 규정에 적합한 것으로 한다.
- (5) 부재의 접합에 쓰이는 용접용 강재, 용접봉은 KS D 7004 (연강용 피복 아크 용접봉), KS D 7006 (고장력강용 피복 아크 용접봉)의 규정에 맞는 것을 사용한다.

2.2.2 강재

- (1) 강재의 품질은 공사시방서에 따른다.
- (2) 강재의 형상 및 규격은 공사시방서 및 설계도면에 따른다.

2.2.3 접합용 철물

- (1) 접합용 철물의 형상, 규격 및 품질은 공사시방서 또는 설계도면에 따른다. 그러나 접합용 철물에 철근을 사용하는 경우 철근의 품질은 LH 시방서의 철근 규정에 따른다.
- (2) 접합용 철물의 검사는 치수와 용접부의 마감처리에 따라 실시한다.
- (3) 용접부의 마감은 LH 시방서의 용접 규정에 따른다.
- (4) 용접을 해야 할 부분은 전단 절단을 하지 않고 반드시 가스 절단 또는 전기톱 절단으로 한다.
- (5) 기계식 이음에 사용되는 커플러는 KS D 0249 에 따른다.
- (6) 접합용 슬리브의 형상, 규격 및 품질은 공사시방서 및 설계도면에 따른다. 철물의 연신율은 연결되는 철근의 연신율 이하여야 하며, 슬리브 내외부면은 콘크리트나 모르타르와의 부착력 증진을 위해서 충분히 거친 표면을 갖도록 해야 한다.
- (7) 고장력볼트 및 용접재료의 종류 및 품질은 공사시방서 및 설계도면에 따른다.

2.2.4 양중용 철물

- (1) 양중용 철물은 소요의 하중에 대하여 안전한 것으로 하고, 품질은 제작자 시방서 또는 공사시방서 및 설계도면에 따른다.
- (2) 양중용 철물의 형상 및 치수는 제작자 시방서 또는 공사시방서 및 설계도면에 따른다.

2.2.5 매입철물

- (1) 매입철물은 소요의 하중에 대하여 안전한 것으로 하고, 품질은 공사시방서 및 설계도면에 따른다.
- (2) 매입철물의 형상 및 치수는 설계도면의 상세도에 따른다.

2.2.6 강연선

- (1) 강연선은 공사시방서 및 설계도면에 따른다.
- (2) PC 강연선은 KS D 7002 (PC 강선 및 PC 강연선)의 규격품으로 한다.
- (3) KS D 7002 (PC 강선 및 PC 강연선) 또는 KS D 3505 (PC 강봉)에 규정하지 않은 프리스트레스용 강재를 사용할 경우, KS 에 준하는 시험을 하고, 품질이 KS 와 동등 이상을 확인한 후 공사감독자의 승인을 받는다. 다만, 생산자가 품질을 보증하고 또 공사감독자가 승인할 때에는 시험을 생략할 수 있다.

2.3 부속자재

2.3.1 일반조건

- (1) 매입자재는 설계도에 명기된 사항에 적합하도록 부재 제작과정의 양생온도, 콘크리트 부어넣기 등을 고려하여 충분한 강도와 내구성 등이 있는 재료이어야 한다.
- (2) 매입자재의 각종 고정철물의 재질 및 형상은 승인된 제품자료에 따르며, 구조재의 경우 종류별로 강도시험을 행하고 시험결과를 기록 유지한다.
- (3) 전기설비 매입자재의 시험항목은 LH 시방서의 전기 일반사항에 따른다.
- (4) PC 부재 설계 및 제작 시 타 공종(전기,기계 등) 간섭 여부에 대한 검토가 필요하다.
타공(슬리브 및 OPEN 등)에 대해 보강이 필요한 경우 현장 감독관의 검토가 필요하다.

2.3.2 일반 매입(埋入)자재

(1) 나선형 주름관

부재에 매입되는 나선형 주름관은 철근조립, 콘크리트 타설시 힘 또는 찌그러짐등의 변형이 없어야 하고 품질기준은 특기시방에 따른다.

2.3.3 기계설비 매입(埋入)자재

(1) 슬리브(관통 및 바닥)

입상관용 배관슬리브는 백강관 또는 나일론재질 및 동등성능 이상의 합성수지제 성형 슬리브를 사용하여야 한다.

(2) 바닥 배수트랩

몸체는 부재 제작시의 양생 등에도 수축 등 변형이 없는 나일론재질 또는 동등 이상의 합성수지제품으로 충분한 강도를 가져야 하며, 압축파괴하중은 500kg 이상, 배수능력은 50LPM 이상의 제품으로 콘크리트 구조체와 접착력이 양호하게 돌기된 제품을 사용하여야 한다.

2.3.4 전기설비 매입(埋入)자재

- (1) 배관자재는 합성수지제 전선관 중 CD 혹은 HI 전선관으로 한다.
- (2) 매입 박스의 재질은 LH 시방서의 분전반에 따른다.

2.3.5 박리제

몰드와 콘크리트와의 부착을 방지하기 위하여 몰드표면에 도포하는 박리제는 아래와 같은 품질이어야 하고 수직 몰드에 사용할 경우에는 흘러 내림을 고려하여야 한다.

- (1) 부재의 품질에 영향을 미치지 않는 것
- (2) 부재표면의 도장이나 마감에 영향을 미치지 않는 것

- (3) 부재표면에 유해한 얼룩 및 기포를 발생시키지 않는 것
- (4) 반복사용에도 찌꺼기가 생기지 않는 것
- (5) 몰드의 녹방지 기능이 있는 것

2.4 부재에 사용하는 콘크리트의 배합

2.4.1 배합설계

- (1) 부재에 사용하는 콘크리트의 배합설계는 부재의 제조조건, 출하 조건에 따라 소요의 시공연도, 강도, 탄성계수 및 내구성 성능을 만족하는 것으로 정한다.
- (2) 또한 성형 및 양생 방법을 고려하여 수밀성 및 적절한 표면의 마무리 등을 갖도록 해야 한다.
- (3) 배합설계는 원칙적으로 시험비빔에 의해 정하고, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.4.2 배합강도

- (1) 배합강도는 표준양생한 공시체의 재령 14 일에 대한 압축강도로 표시하고, 강도시험은 KS F 2405 에 따라 실시한다.
- (2) 제품의 탈형, 긴장력 도입, 출하할 때의 콘크리트의 압축강도는 단계별 소요강도를 만족시켜야 한다.
- (3) 이 때 콘크리트는 부재 제작과정에 사용되는 양생방법과 같은 조건에서 양생한 공시체의 시험을 통하여 설계기준강도가 확인될 수 있도록 한다.

2.4.3 물결합재비

- (1) 물결합재비는 LH 시방서의 콘크리트 규정에 따른다.
- (2) 물결합재비는 55% 이하로 한다.

2.4.4 시공연도 및 슬럼프

- (1) 시공연도는 타설, 다짐 방법에 따라 철근 및 강재 주변에 밀실하게 타설되어야 하며, 블리딩 및 재료분리가 적게 되는 것으로 한다.
- (2) 슬럼프는 설계도서에 따른다. 설계도서에 명시가 없는 경우 120mm 이하로 하고, 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 단, 시험에 의해 확인 된 경우에는 그 이상의 슬럼프값을 가질 수 있다.

2.4.5 공기량

공기량은 3% 이하로 한다. 다만 동결융해작용을 받는 경우 4% 이상 6% 이하로 하고, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.4.6 단위수량

단위수량은 LH 시방서의 콘크리트 규정에서 얻어지는 범위로 하고, 가능한 작은 값으로 한다.

2.4.7 단위 시멘트량

단위 시멘트량 또는 단위 결합재량은 300 kg/m^3 이상으로 한다.

2.4.8 잔골재율

잔골재율은 LH 시방서의 콘크리트 규정을 참조하고 가능한 작은 값으로 한다.

2.4.9 혼화재료의 사용량

혼화재료의 사용량은 콘크리트의 요구 성능이 얻어지는 것으로 한다.

2.5 부재에 요구되는 성능 및 품질

2.5.1 콘크리트의 종류

콘크리트의 종류는 보통 콘크리트(normal concrete)와 고강도 콘크리트로 한다.

2.5.2 설계기준 강도

설계도면 및 구조계산서에 따른다.

2.5.3 콘크리트의 내구성

- (1) 콘크리트에 함유된 염화물은 염화물이온량으로서 0.3kg/m^3 이하로 한다.
- (2) 콘크리트는 알칼리골재반응을 일으킬 우려가 없는 것으로 한다.
- (3) 동결융해작용에 노출되는 콘크리트는 AE 콘크리트로 한다.

2.5.4 부재의 치수 정밀도

- (1) 부재의 치수 정밀도는 이 지침서 3.4 에 따른다.
- (2) 선 부착되는 부품은 그 종류가 다양하며 용도별로 허용오차가 달라질 수 있으므로 별도로 시공계획서에 그 기준을 정하도록 한다.

2.5.5 부재의 마감상태

- (1) 부재는 구조, 내구성, 방수 및 미관상 지장이 되는 균열과 파손이 없어야 한다.
- (2) 접합용 철물, 양중용 철물과 선 매입되는 부품은 구조, 기능 그리고 미관상 지장이 되는

힘이나 비틀림, 손상, 오차 등이 없어야 한다.

- (3) 균열, 파손 등의 손상이 생긴 부재에 대해서는 그 정도에 맞게 적절한 보수를 실시하여 건축물의 기능을 해치지 않는 것을 확인하고 사용한다. 균열, 파손의 정도에 따라 폐기 및 보수 기준 및 보수 방법은 이 지침서 3.5 에 따른다.
- (4) 부재의 마감면은 내장재 마감이나 내구성 및 미관상 지장이 되는 기포, 오염 등과 같은 결점이 없어야 한다.

2.5.6 부재의 피복두께

- (1) 부재의 피복두께는 이 지침서 3.1.3 에서 규정하는 프리캐스트 콘크리트의 최소 피복두께 이상 확보되도록 한다.
- (2) 수급인은 설계도서에 표시된 피복두께가 확보되는 것을 사전에 확인하여야 한다. 소정의 피복두께가 확보되지 않는 부위가 발견될 때에는 설계담당자와 협의를 통하여 적절한 조치를 강구한다.

2.5.7 콘크리트 부재의 내화성능

PC 부재 중 콘크리트와 철근 이외에 재료로 단면의 공간을 채우는 부재에 대하여 공식기관인 건설기술연구원에서 내화성을 인정 받은 제품으로 사용한다.

2.6 접합부에 요구되는 성능 및 품질

2.6.1 충전 콘크리트

- (1) 벽판과 벽판의 수직방향 접합부 및 중공 벽판의 중공부 등에 타설되어 일체화시키는 역할을 하는 충전 콘크리트에 사용하는 골재의 종류는 보통콘크리트를 표준으로 한다.
- (2) 충전 콘크리트의 설계기준강도는 부재 콘크리트의 설계기준강도 이상으로 한다.
- (3) 충전 콘크리트의 압축강도는 현장에서 채취하여 현장 수중양생한 공시체의 압축강도로 하고, 그 값은 설계기준강도 이상으로 한다.
- (4) 충전 부위는 보통 단면적이 작은 반면 접합 철근량이 적지 않으며 타설량이 적으므로 충전 콘크리트의 시공연도는 충전 부위에 밀실하게 타설되고 블리딩 및 재료분리에 의한 문제점이 발생하지 않도록 한다.
- (5) 충전 콘크리트의 배합은 특기에 따르되, 특기되지 않은 경우 아래의 기준을 따른다.
 - ① 굵은 골재 최대치수 : 15mm 이하
 - ② 단위 시멘트량 : 300kg/m³ 이상

- ③ 물시멘트비 : 55% 이하
- ④ 슬럼프 : 210mm 이하
- (6) 충전 콘크리트에 사용하는 굵은 골재 최대치수는 15mm 이하로 하 되 단면형상에 따라 20mm 이하의 것도 사용할 수 있다.
- (7) 단위수량은 충전 콘크리트의 설계 성능이 확보되는 배합설계 중 작은 값으로 한다.

2.6.2 충전 모르타르 및 깔 모르타르

- (1) 충전 모르타르와 깔 모르타르는 부재 접합부의 공극을 메워서 일체화시키는 접합부 모르타르로서 충전 모르타르는 중실 벽판(solid wall)과 벽판 사이 또는 중실 바닥판(solid slab)과 바닥판 사이와 같이 주로 구조내력상의 성능이 크게 요구되지 않는 접합부의 충전에 사용되며 깔 모르타르는 기초나 슬래브와 벽판 하부 사이와 같이 상부 부재에 생기는 응력을 하부에 전달하는 구조내력상으로 중요한 위치에 사용된다. 모두 무수축성으로 하고, 철근에 녹을 발생시키는 등의 유해한 영향을 끼치지 않아야 한다.
- (2) 충전 모르타르의 압축강도는 현장에서 채취하여 현장 수중양생한 재령 28 일의 공시체의 압축강도로 하며 그 값은 부재 콘크리트의 설계기준강도 이상으로 한다.
- (3) 충전 모르타르의 시공연도는 충전이 이뤄지지 않는 부분이 없도록 한다.
- (4) 깔 모르타르의 압축강도는 현장에서 채취하여 현장 수중양생한 재령 28 일의 공시체의 압축강도로 하며 그 값은 부재 콘크리트의 설계기준강도 이상으로 한다.
- (5) 깔 모르타르의 시공연도는 밀실하게 타설되도록 한다.
- (6) 충전 모르타르 및 깔 모르타르에 대한 품질시험빈도는 각동 각층마다 1 회 이상으로 하고 충전작업이 동일층에서 2 일 이상 계속되는 경우 에는 1 일 1 회 이상으로 한다. 공시체의 시료량은 각 1 회마다 28 일 강도시험용 3 조(9 개) 및 7 일 강도시험용 1 조(3 개)로 한다.

2.6.3 그라우트 모르타르

- (1) 기둥이나 벽판의 수평 줄눈부 및 접합용 슬리브 내부에 채워지는 그라우트 모르타르는 구조내력상 중요한 역할을 감당한다. 그라우트 모르타르는 무수축성으로 하고 압축강도는 현장에서 채취하여 현장 수중양생한 재령 28 일의 공시체의 압축강도로 하며 부재 콘크리트의 설계기준강도의 1.2 배 이상, 또는 65MPa 중 큰 값 이상으로 한다.
- (2) 그라우트 모르타르의 시공연도는 플로우값으로 표시하며 155mm 이상 225mm 이내를 표준으로 한다. 단, 시험에 의해 확인된 경우에는 그 이상의 플로우 값을 가질 수 있다.

2.6.4 현장타설 덧침콘크리트

조립이 끝난 바닥판이나 보, 기둥 위에 현장에서 타설되어 프리캐스트 콘크리트 합성 구조물을

형성시키는 역할을 하는 현장타설 덧침콘크리트의 종류 및 품질은 LH 시방서의 콘크리트 규정에 따른다. 다만 물결합재비는 55% 이하로 한다.

2.6.5 접합부 피복두께

접합부에서 콘크리트의 설계 피복두께는 이 지침서 3.1.3 에서 규정하는 PC 부재의 최소 피복 두께에 5mm를 더한 값 이상으로 한다.

3. 시공

3.1 부재의 제작

3.1.1 일반사항

(1) 부재의 제작공정은 아래 3 가지 방법으로 구별되며 구체적인 공정은 제작자 시방서에 따른다.

- ① 고정식 몰드에 의한 제작 : 보, 기둥, 계단판 등 가장 널리 사용됨
- ② 순환식 몰드에 의한 제작 : 중공벽(double wall)이 대표적
- ③ 이동식 성형장비에 의한 제작 : 중공슬래브(hollowcore slab)가 대표적

(2) 부재의 제작에 사용되는 설비는 부재가 안정되게 제작되도록 성능을 유지하여야 한다.

(3) 부재의 제작 전에 설계도서를 근거로 부재 제작도를 작성한다.

(4) 부재의 제작은 시공계획서에 의한 부재 제작지침에 따라 실시한다.

(5) 공장제작 프리캐스트 콘크리트 부재는 KS F 4722 (조립용 콘크리트 벽판), KS F 4726 (조립용 콘크리트 바닥판), KS F 4729 (조립용 콘크리트 지붕판)에 적합한 것으로 한다.

(6) 기둥, 보, 계단판과 중공벽(double wall)이나 중공슬래브(hollow core slab) 등 KS 규격에 없는 것은 제작자 시방서에 따른다.

3.1.2 몰드의 제작 및 조립

(1) 제작도면의 검토

- ① 몰드는 전용 계획에 맞춰 사용기간 동안 변형이 발생하지 않도록 충분한 두께의 강판으로 규정 강도치 이상의 것을 사용한다. 중공 슬래브는 롱라인 베드(long-line bed)에서 자동성형설비에 의해 생산되므로 베드 외에 별도의 몰드가 필요 없다.
- ② 몰드 제작 전에 부재 제작도면을 면밀히 검토하여 부재의 제작, 조립부에 시공상 문제가 없도록 하여야 한다. 다만, 부재의 설계도면 검사결과 또는 생산담당자, 조립담당자와 품질관리책임자의 검사결과 부재의 규격, 단부형상, 배근 내용, 매입철물의 규격 등을

변경하고자 할 때는 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

- ③ 부재 제작 개시 전에 부재 형상 및 치수의 정확도, 접합철물 긴결위치, 수직보강철근, 조립순서, 기계 및 전기배관 연결상태 등의 적합성을 검토하기 위하여 필요하면 각 접합부의 조립상태를 파악할 수 있도록 3D 도면이나 시험조립(mock-up) 등을 통하여 부재 제작도의 적정성을 검토하도록 한다.
- ④ 창호등 개구부 주변을 단열상 불리하지 않은 구조로 한다.

(2) 몰드의 제작

- ① 몰드는 조립 및 해체가 용이하도록 설계하고 탈형 시 부재의 파손이 일어나지 않도록 제작한다.
- ② KS 규격에 적합한 철재 사용을 원칙으로 하고, 기타 재료의 경우에는 KS의 해당 규격에 적합한 재료를 사용 한다.
- ③ 몰드 및 몰드 조립용 볼트 등의 재질은 콘크리트의 타설, 다짐 및 양생 시의 충격, 진동에 견디고 온도, 습도의 변화에 의하여 뒤틀림 등의 변형이 발생되지 않는 충분한 강성이 있어야 한다. 특히, 굳지 않은 콘크리트의 열팽창률이 철재의 열팽창률의 10 배나 되는 점이 충분히 고려되어야 한다.
- ④ 접합부가 노출 마감되는 경우(벽지 마감의 경우 포함) 부재의 수직 및 수평모서리는 면접기를 원칙으로 한다. 다만, 이에 상응하는 조치를 할 경우에는 예외로 한다.
- ⑤ 물 사용 부위의 바닥용 부재는 전체적인 배수 구배를 고려하여 몰드를 제작하여야 한다. 다만, 당해 바닥판에 현장 마감이 있는 경우는 제외한다.
- ⑥ 부재조립 후 단열모르타르나 다른 내장자재의 부착을 위한 면 따내기 부분은 마감 후 경계 부위에서 단차가 발생되지 않고 평활도가 확보되도록 한다.
- ⑦ 모든 몰드는 사용하는 기간 동안 소정의 강도, 마감의 상태 및 허용오차가 일정하게 유지되고, 사용에 따른 변형이 발생되지 않아야 하며, 수분이나 시멘트 페이스트 등이 몰드의 틈으로 새어 나오지 않도록 제작되어야 한다. 수직 타설용 배터리 몰드(battery mold)의 경우는 시멘트 페이스트 누출을 방지할 수 있도록 단부에 내수성이 우수한 고무 가스켓을 설치하고 적정한 시기에 교환 등의 조치를 하여 수밀성을 유지하여야 한다.
- ⑧ 코터, 전기박스, 창호틀 고정용 매입부품 등은 몰드에 견고히 고정되어 콘크리트 타설 중 충격이나 진동에도 위치 이탈 등 변형이 없어야 한다.
- ⑨ 몰드는 조립 후에 분무기를 사용하여 박리제를 타설되는 콘크리트가 닿는 부분에 얇고 균일하게 도포한다. 단, 철근 및 매입물 설치 후에는 오염방지를 위하여 박리제를

도포하지 않는다.

- ⑩ 중공 슬래브의 경우에는 탈형 후 베드를 청소한 뒤 그 위에 박리제를 도포한다 . 이 때 역시 강연선이 오염될 정도로 과다하게 도포되지 않도록 유의한다.

(3) 몰드의 검사 및 허용오차

- ① 몰드는 각 종류별로 최초 부재 제작 전에 표 3.1-1 과 표 3.1-2 에서와 같이 검사를 실시하되, 부재 제작 중에도 공사감독자의 요구가 있을 때에는 검사를 시행한다.
- ② 몰드 베드면의 휨, 굽음, 요철의 측정방법은 아래와 같이 한다.
 - 휨 : 베드의 네 모서리에 높이가 일정한 수평줄 지지대를 대각선으로 설치하여 교점 간의 높이 차이를 측정
 - 굽음 : 베드의 짧은 변 방향으로 수평줄 지지대를 설치하여 수평줄과 면과의 수직 높이를 측정
 - 요철 : 베드의 길이, 폭 방향으로 2m 길이 직선자를 놓고 자와 베드면의 차이를 6 개소 이상 측정

구분	검사 항목	검사 방법	판정 기준
베드	· 휨, 비틀림, 요철 · 흠, 흠집, 녹	· 부재 측정 시와 동일 · 육안으로 판별	· 부재 허용오차의 1/2 이내 · 마감에 유해한 정도
측면 몰드	· 길이 (변, 대각선) · 높이, 직각 정밀도 · 굽음	· 스틸 테이프 · 직각자 · 수평줄	· 부재 허용오차의 1/2 이내
매입 부품	· 접합철물, 창 (문) 틀 · 전기박스, 인서트 등의 위치 고정 용접상태	· 스틸테이프	· 부재 허용오차의 1/2 이내

표 3.1-1 몰드의 검사 기준

구분	허용오차	주기
길이	±3	몰드 제작 및 개조 완료시 동일한 형태일 때 50 매당 1 회
단면의 외형 치수	±3	
몰드면의 요철	±3	
대각선 거리차	±3	
고정매입물 위치	±5	
휨, 굽음	1/180 이내	
직각도	1/300 이내	

표 3.1-2 몰드의 허용오차 (단위:mm)

(4) 검사결과 처리

- ① 공장의 생산품질관리책임자는 검사, 검측 기구 및 검사 결과와 불합격 몰드의 처리내용을 검사 부재별로 기록, 보관하여야 한다.
- ② 검사 결과 허용오차를 초과하는 몰드는 즉시 적절한 방법으로 수정토록 조치한다.

3.1.3 철근 및 강연선의 설치

- (1) 보강용 철근과 용접철망은 부재 제작도에 표시된 대로 정확하게 위치하여야 하며, 콘크리트의 타설, 다지기 등의 작업 시 설계된 위치에 정확하게 있도록 철선으로 견고히 결속하는 등의 조치를 취한다.
- (2) 철근 및 용접철망의 피복두께는 표 3.1-3의 기준을 만족하도록 철근 간격재(spacer)를 사용하여 확보하도록 한다.

조건	부재 종류	철근 직경		피복두께	비고
흠에 접하지 않는 부위	슬래브 벽체	옥내	D35 초과	40	():설계기준강도 fck 가 40MPa 이상이면 10mm 저감
			D35 이하	30	
		옥 외	D29 이상	60	
			D16 초과 ~ D16 이하	50	
	보, 기둥	옥내		50(40)	
		옥 외	D29 이상	60	
	D25 이하		50		
흠에 접하는 부위	D29 이상 철근		60	():장수명주택 일반등급 이상 적용지구	
	D16 초과 ~ D25 이하		50		
	D16 이하		40(50)		
	기초		70(80)		():흠에 접하여 콘크리트를 친후 영구히 흠에 묻혀 있는 경우는 80mm 말뚝기초는 말뚝상단부터 50mm
수중에서 치는 콘크리트				100	

표 3.1-3 철근의 최소 피복두께

- (3) 철근 간격재의 설치간격은 설계도면에 따르며 명기되지 않는 경우에는 900×900mm 이내의 간격으로 한다.
- (4) 간격재는 노출 표면에 녹이나 얼룩이 나타나지 않도록 스테인레스, 플라스틱 코팅된 것, 플라스틱 또는 시멘트 제품으로 한다.
- (5) 보와 기둥 부재의 경우 철근 가공은 선조립이 일반적이며, 선조립된 철근이 취급 시 틀어지지

않도록 가새 철근 등으로 적절히 보강을 하도록 한다. 가새 철근은 부재 제작도에 표시되지 않으므로 유의한다.

- (6) 중공 슬래브의 경우에는 롱라인 베드 위에 설계에 맞춰 강연선을 배치하고 유압긴장기로 긴장한다.
- (7) 강연선의 긴장은 전체 긴장량의 10~15% 정도를 먼저 가인장하여 강연선을 고르게 팽팽한 상태로 만든 후 최종 설계값까지 본인장하는 2 단계로 실시하도록 한다.
- (8) 적절한 긴장이 이뤄졌는지는 디지털 계기에 의존하지 않고 신장량을 체크하여 확인하고 전수 체크 결과를 기록하도록 한다.
- (9) 긴장 후에는 강연선 주변에서 전기용접작업 시 접지로 인해 긴장된 강선에 전류가 흘러 들어 재질 변화로 인해 강선이 파단되는 위험한 상황이 발생할 수 있으므로 각별히 주의한다.

3.1.4 매입물의 설치

(1) 일반 매입자재 설치

- ① 인양용 후크 및 후크와 짝을 이루는 인양용 인서트를 설치할 때는 타설 시 움직이지 않도록 견고하게 고정시켜야 하며 후크의 경우 콘크리트 면으로부터 돌출되는 높이는 부재 제작도에 따른다.
- ② 현장설치 할 경우는 부재 제작 시 고정용 철물을 매입하여 제작하거나 현장에서 드릴로 구멍을 뚫어 볼트로 고정하여야 한다.

(2) 전기설비 매입자재 설치

- ① 매입함은 매입 설치되고 커버 및 내용물은 현장에서 설치하는 것으로 하며, 매입함류는 내부에 보강목 등을 사용하여 콘크리트 타설 또는 양생 시에 변형되지 않도록 조치하여야 한다.
- ② 부재에 설치되는 함 및 박스, 블록 아웃(block out)의 크기, 특성, 위치에 대하여는 범례, 제작도면, 세부도면에 관한 참고자료를 충분히 검토한 후 제작하여야 하며, 특히 부재의 앞뒷면에 대하여 도면 분류체계를 참조하여 정확히 설치하여야 한다.
- ③ 부재 내에 CD 배관을 사용할 경우 PC 부재에서 샤프트 노출 배관과 연결되는 부위는 CD-HI 콤비네이션 커플링을 사용한다.
- ④ 배관은 콘크리트 타설과 다짐 시 이탈되지 않도록 충분히 고정하여야 한다. 부득이 고정 간격이 벌어질 경우 지지기구등을 사용 하여 보강한다.
- ⑤ 수직 타설 배터리 몰드에서 콘크리트 타설과 다짐 시 몰드에 설치된 자재의 손상 가능성을

줄이기 위해 수평배관은 가능한 한 최소화해야 한다.

- ⑥ 부재 내에 박스를 설치할 경우 박스표면이 부재마감면과 일치할 수 있도록 박스이면에 지지금구등을 이용하여 견고히 고정하고, 박스 설치위치에서 0.3m 이내에 배관을 지지하여야 한다.
- ⑦ 매입설치물 및 부재접합부는 파손을 고려하여 가능한 한 부재 끝에서 떨어져 설치하여야 한다.
- ⑧ 부재에 전기기구나 장비설치용 블록 아웃(block out)을 설치할 경우 기구나 장비보다 10 mm 더 크게 하여야 한다.
- ⑨ 부재 내에 블록 아웃(block out)의 상단이나 하단을 관통하여 이물질이 침투할 수 없도록 적절한 기포제나 앤드캡 등을 서서 배관 내부 및 주변을 막아야 한다.
- ⑩ 부재 내에 배관교차 부분은 밟거나 하중에 의한 관의 찌그러짐이 발생할 우려가 있으므로 철근의 복근 부위를 피하여 교차 배관 한다.
- ⑪ 부재에 매입되는 박스 및 각종 함의 설치 후 용접철망 등으로 보강하여 주위에 균열이 발생하지 않도록 한다.

(3) 기계설비 매입자재 설치

- ① 양수기함, 소화전함 등 함류는 내부에 보강목 등을 사용하여 콘크리트 부어넣기 및 다지기, 양생 등에도 변형되지 않도록 조치하여야 하고 방청도장이 손상되어 녹이 발생되지 않도록 하여야 한다.
- ② 부재를 관통하는 배관 슬리부는 가능한 공장에서 부재에 매입설치 하여야한다.

3.1.5 콘크리트의 타설, 다짐 및 타설면 마감

(1) 계량 및 배합

- ① 시멘트의 품질 및 종류, 골재의 조립률 및 채취장소, 혼화제의 품질 및 종류가 변경되는 경우 다시 배합설계를 시행한다.
- ② 콘크리트 배합은 초기 양생으로 탈형과 취급에 충분한 강도가 발현될 수 있도록 하여야 한다.
- ③ 콘크리트 비빔은 배치를 사용하되 매일 1 회 이상 골재 표면수를 측정하여 배합을 수정한다. 배합 설계의 모든 기록 자료는 유지되어야 하며 공사감독자가 요구할 경우에 제출한다.
- ④ 콘크리트의 균질성을 유지하기 위하여 시멘트, 잔 골재, 굵은 골재 및 혼화제를 중량으로 계량하며 아래와 같은 정밀도로 재료를 계량한다. 단, 물과 액체 혼화제는 체적으로 계량할 수 있다.
 - 시멘트 및 이와 유사한 재료 : 중량의 $\pm 1\%$
 - 골재 : 중량의 $\pm 2\%$
 - 물 : 질량 또는 부피의 -2% , $+1\%$
 - 혼화재 : 중량의 $\pm 2\%$
 - 혼화제 : 중량의 $\pm 3\%$
- ⑤ 유동화제를 사용하는 경우는 유동화제 투입 전·후의 콘크리트에 대하여 슬럼프 및 압축강도 시험을 시행한다.
- ⑥ 유동화제는 원칙적으로 원액을 사용하고 콘크리트 배치용량에 맞는 소정량을 품질관리 책임자 입회하에 정량 계측하여 용기에 담아 한번에 첨가하여야 한다.
- ⑦ 유동화제 첨가 후 믹싱이 충분하지 못하면 배치 내의 콘크리트가 균일한 성능이 되지 않으므로 2 분간 고속회전 시킨 후 슬럼프치를 측정하여 합격한 콘크리트를 사용한다.

(2) 타설

- ① 새로운 콘크리트를 타설하기 전에 몰드와 철근 및 매입철물, 기타 모든 타설기구에 붙어 있는 콘크리트와 불순물은 완전히 제거한다.
- ② 콘크리트를 타설하기 전에 모든 몰드에 대하여 철근, 강연선, 용접철망 및 매입자재의 설치 상태를 부재 제작도와 비교하여 검사하여야 한다.
- ③ 동일 부재에서 이어 붓기에 의한 타설 이음이 발생하지 않도록 한번에 타설되는 콘크리트 용량이 부족하지 않게 준비한다.

- ④ 수직 타설 배터리 몰드의 각각 베이(bay)에 콘크리트를 타설할 때는 재료분리방지를 위해 타설구와 몰드와의 높이 차를 1m 미만으로 하고, 베이의 압축을 위한 유압은 몰드 상·하부에 고르게 미치도록 하여 부재의 변형을 방지한다.
- ⑤ 단열재가 들어간 샌드위치 벽판 콘크리트를 타설할 때에는 먼저 콘크리트를 일차 타설한 뒤 단열재를 그 위에 깔고 단열재를 경계로 상하의 콘크리트를 일체화시키는 연결재를 설계도서에 따라 단열재를 관통하여 설치한 뒤 최종 타설한다. 이 때 연결재는 단열성을 갖춘 재질의 제품을 사용한다.
- ⑥ 타설 시 콘크리트의 온도는 10~30°C(적정온도 : 20°C 내외)이고 몰드의 적정온도는 22~26°C로서 실내 생산일 경우라도 동절기라면 몰드를 예열을 통해 덥히도록 한다.

(3) 다짐

- ① 콘크리트의 타설은 콘크리트가 균일하고 밀실하게 충전되도록 하며, 다짐은 바이브레이터를 사용하되 진동을 너무 과다하게 하여 몰드 체결에 손상이 생기지 않도록 한다. 중공 슬래브의 경우에는 자동성형설비에 의해 타설, 성형되므로 별도의 다짐작업은 불필요하며 이 때 성형장비의 철저한 관리가 중요하다.
- ② 바이브레이터가 몰드나 철근에 닿아 조립을 흐트러지게 하지 않도록 하며, 철근이나 매입부품의 위치 이탈에 특히 유의한다.
- ③ 내부용 바이브레이터는 수직으로 넣고 뽑아야 하고, 전면적에 대하여 같은 간격으로 시행한다. 이 때 간격은 진동이 유효하다고 인정되는 범위의 지름 이하로서 일정한 간격으로 한다. 또한 몰드와 거푸집 표면에서 5cm 이상 이격하여 사용하고, 표면에 굵은 골재가 노출되거나 유해한 정도의 기포가 발생하지 않도록 한다.

(4) 콘크리트 타설면 마감

- ① 콘크리트 표면의 마감방법은 외관상 균등하고 평활하게 마감함을 원칙으로 하며, 물씻기 마감, 모래 및 분사마감, 정다듬마감과 기타 특수재료에 의한 마감방법은 특기에 따른다.
- ② 기둥이나 벽판의 경우 콘크리트가 충분히 굳어서 흠손에 모르타르가 붙지 않고 흠손이 표면 위를 지나가는 소리가 날 때 쇠흠손 미장작업을 한다. 이때 흠손을 약간 기울여 강한 압력을 가하여 표면이 충분히 다져지도록 한다.
- ③ 부재 표면의 기포 발생을 억제할 수 있도록 물결합재비는 가급적 적게 하고 일정하게 유지한다.
- ④ 보나 바닥판의 몰드면과 접하지 않는 타설면은 현장타설되는 덧침 콘크리트와의 일체성을 위해서 6mm 이상의 요철이 있도록 거친면 처리하도록 하고 늑근이나 트러스 거더가

노출되는 부분은 보양하여 타설 시 콘크리트로 오염되지 않도록 주의하며, 오염된 경우는 신속히 청소한다.

- ⑤ 중공 슬래브의 경우에는 사용되는 콘크리트의 특성상 인력으로 거친면 처리가 어렵기 때문에 성형장비와는 별도의 장비를 사용하여 6mm 이상의 요철을 타설면에 시공한다.

3.1.6 양생

- (1) 콘크리트의 양생은 부재 탈형, 운반, 적치 과정상의 휨, 뒤틀림, 균열 등 변형방지에 중대한 영향을 미치므로 양생방법 및 기준을 철저히 준수하여야 한다. 단, 양생온도 및 시간에 영향을 미치는 조강제 사용 등 특별한 경우는 강도 발현을 확인할 수 있는 자료 및 시험결과를 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
- (2) 부재마다 시행된 초기양생시간, 양생온도 및 탈형까지 소요된 양생시간 등을 기록하여 보존한다.
- (3) 전양생을 제외한 가온 시간은 18 시간 이내가 바람직하다.
- (4) 양생 재료 및 방법 등은 부재의 급속한 건조로 인한 수축균열, 변형 및 표면색상의 변화 등 부재에 유해한 결함을 발생시키지 않도록 선정, 시행되어야 한다.
- (5) 부재는 탈형 이후에 급격한 콘크리트 함수율의 변동이 없도록 하고 3 일 이상 4°C 이상의 습윤 상태에서 양생하는 것을 권장한다.
- (6) 증기양생
 - ① 타설면 검사 후 양생포로 꼼꼼하게 덮도록 한다.
 - ② 본격적으로 온도를 높이기 전단계인 전양생은 2~5 시간 동안 콘크리트 온도를 하절기에는 타설 상태 그대로 유지하고 동절기에는 10~20°C로 유지하도록 한다.
 - ③ 전양생 시간이 짧은 상태에서 콘크리트를 고온에 노출시키면 강도에 불리한 영향을 주며 이는 양생온도가 높을수록 그 영향이 크다.
 - ④ 본양생으로 진입하기 전에는 온도 상승이 시간당 20°C를 넘지 않도록 한다.
 - ⑤ 부득이하게 전양생이 생략되어야 하는 경우에는 온도 상승이 시간당 15°C를 넘지 않도록 한다.
 - ⑥ 본양생 기간 동안은 50~70°C 정도의 적정온도를 유지해야 하며 75°C를 초과하지 않도록 한다. 80°C를 넘어서면 장기강도 발현에 오히려 부정적인 영향을 끼친다.
 - ⑦ 양생포는 콘크리트의 표면부의 온도와 외기 온도와의 차이가 작아지면 제거한다. 그 차이가 20°C를 넘을 경우에는 제거하지 않는다.

- (7) 중공 슬래브의 경우에는 본양생으로 진입하기 전 온도 상승이 시간당 25°C를 넘지 않도록 하고, 최소 4~5 시간의 본 양생을 요한다. 이 때 내부콘크리트의 온도가 65°C를 넘지 않도록 한다. 주로 실내 생산이지만 무 슬럼프(no slump)의 건비 빔 콘크리트(dry concrete)를 사용하므로 부재의 급격한 냉각에 취약하기 때문에 보온을 충분히 실시한다.
- (8) 부재의 급속한 건조 수축으로 인한 균열이나 외기와의 온도 차이로 인한 균열 등이 발생하지 않도록 주의를 기울인다. 변형 및 표면 색상의 변화 등 부재의 유해한 결함 역시 발생되지 않도록 유의 한다.

3.1.7 탈형

- (1) 탈형 시 부재의 균열방지를 위하여 부재 표면온도와 외기온도의 차이가 10°C 이내가 될 때까지 기다렸다가 탈형한다.
- (2) 부재의 크기, 무게 및 인서트의 위치 등을 고려하여 부재는 스프레드빔(beam)을 사용하여 탈형하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 공사감독자와 협의하여 불필요하다고 확인되는 경우에는 예외로 할 수 있다.
- (3) 부재를 몰드에서 움직일 때에는 부재에 과다한 응력 집중현상과 부분적인 탈락(chipping)이 발생하지 않도록 조심스럽게 다루어야 한다.
- (4) 적합한 탈형 강도(일반 프리캐스트 콘크리트 제품은 최소 10MPa 이상, 프리스트레스가 도입되는 프리캐스트 콘크리트 제품은 최소 25MPa 이상 부재만을 탈형한다.
- (5) 부재 양중은 적절한 양중기구 등을 사용하고, 부재에 파손을 가져오지 않도록 안전하게 실시한다.
- (6) 양생상태가 불량하다고 판단되는 부재는 비파괴 시험기기로 탈형강도를 확인한 후 탈형한다. 슈미트해머(schmidt hammer)에 의한 콘크리트 압축강도 비파괴시험방법은 LH 공사의 품질관리지침에 따른다.
- (7) 중공 슬래브의 경우 디텐션장비로 일차 긴장을 낮춘 뒤 절단장비로 외단 부재를 절단하여 긴장을 해제한 후에 설계에 맞춰 나머지 부재를 절단하여 탈형한다. 외단 부재를 절단할 때 허용 이상의 강연선의 슬립(slipage)이 생기면 양생을 연장하고, $\Phi 12.7\text{mm}$ 의 강연선일 경우 슬립 허용치인 3mm를 초과한 슬립량이 5mm 이내라면 1.0m 내측으로 들어서 다시 절단하도록 한다. 슬립량의 초과치가 5mm를 넘어설 경우에는 구조기술자의 검토를 거쳐 결정한다. 강연선의 절단은 베드가 식지 않은 상태에서 이뤄져야 부재를 원활하게 탈형할 수 있다.

(8) 제품 생산이 완료되면 검사를 실시하고 제품 체크리스트에 기록한다.

3.1.8 부재의 공장검사

(1) 일반조건

부재의 공장검사를 위하여 품질관리공종별 전담인력의 배치 및 체계적인 검수활동을 하여야 하며, 공종별 인원편성, 검사항목, 검사기준 등 부재검사계획 및 검사결과 기준에 부적합한 부재에 대한 처리계획을 작성하여 공사감독자의 승인을 받는다.

(2) 공장검사

① 공장검사시의 주요 확인사항은 아래와 같다. 검사 방법 및 판정기준은 이 지침서 3.3에 따른다.

- 공통 : 부재 번호

- 건축

- 부재의 형상, 치수의 허용오차 및 기포 발생 정도
- 부재 균열, 파손 여부 또는 그 보수상태의 적합성
- 탈형 강도 및 출하 강도
- 접합철물 등 매입부품의 위치, 정확도
- 상호설치 앞, 뒷면 뒤바뀜 여부
- 단열보완 시공부위 면 따내기 경계면의 수직, 수평도

- 기계 및 전기설비

- 매입박스 및 홈파기 위치 및 뒤바뀜 여부
- 배관의 누락 및 함, 박스 등의 정위치, 수직 수평여부
- 배관의 막힘 : 탈형 후 배관 관경의 50%이상 크기의 원형 물체를 배관내부에 통과시켜 확인

② 부재의 형상 및 치수의 허용오차 검사는 탈형한 즉시, 강도 확인은 해당 재령일에 시행, 균열 및 파손검사는 출하 직전에 시행하고 검사결과에는 검사자를 명시한다. 검사에 합격한 부재는 필요사항 및 검사필 표시를 한다. 불합격품은 폐기 처분한다. 검사 후에는 검사기록을 유지하며, 특히 부재번호의 오기를 방지하고 검사내용과 부재 번호가 일치하도록 부재번호를 철저히 확인한다.

③ 검사는 수급인측 요원의 검수과정이 선행된 후 공사감독자가 확인 검수하도록 하며, 공사감독자는 필요시 최초 생산된 슬래브 부재에 대하여 부재하중시험 (파괴 또는

비파괴시험)을 시행할 수 있다.

- ④ 수급인은 공장에서의 공사감독자 확인 검사 시에는 당해 부재 강도에 영향을 미치는 제작용 콘크리트의 배합비, 슬럼프 및 공기량, 염화물 함유량, 양생온도 관리기록, 공시체의 압축강도시험결과 등이 기록된 부재별 관리카드를 제출한다.
- ⑤ 구조 및 방수 성능상 허용되는 경미한 균열 및 파손은 보수하고 재검사를 실시한다.
- ⑥ 부재번호의 오기, 제작오차 초과 등 검수 부실로 인하여 현장 공정이 지연되지 않도록 부재 검수과정을 철저히 시행한다.

3.2 부재의 야적 및 출하, 운반

3.2.1 일반사항

- (1) 부재의 야적 및 출하, 운반은 부재에 손상이 발생하지 않도록 한다.
- (2) 부재의 야적 및 출하, 운반은 시공계획서에 따라 실시한다.

3.2.2 야적 및 출하

- (1) 야적은 조립순서를 고려하여 적재하도록 한다.
- (2) 벽판 부재의 경우에는 별도의 거치대를 사용하여 세워서 적치하도록 한다. 판과 판 사이를 충분히 띄워서 취급 시 부재 간의 부딪힘으로 인해 훼손되지 않도록 하고 필요하면 완충재를 부재 사이에 끼워 넣도록 한다.
- (3) 기둥이나 보, 바닥판 등의 부재는 수평으로 눕혀서 적치한다. 이 때 부재의 쌓기 단수는 보나 기둥의 경우 최대 3 단 이하, 바닥판 부재의 경우에는 종류에 따라 표 3.2-1 를 참조한다. 부득이하게 쌓기 단수를 초과해야 할 경우에는 구조검토를 거쳐 공사감독자의 승인을 받도록 한다.

구 분	기둥, 보	하프슬래브	중공 슬래브	비 고
쌓기 단수(단)	3	10	10	

표 3.2-1 쌓기 단수

- (4) 설계상 별도의 언급이 없을 경우, 판재를 수평 야적할 때 받침목의 위치는 강도가 저발현된 상태에서 콘크리트의 인장균열과 자중에 의한 휨이나 비틀림 등의 변형이 발생하지 않도록 받침목의 위치를 정한다. 특히 상·하 받침목의 위치가 어긋나지 않도록 동일한 위치에 받침목을 고여야 한다. 프리스트레스가 도입되지 않은 부재는 양 단부에서 부재 전체길이의 1/5 되는 지점이 적당하다.
- (5) 기둥과 보 등 입체적인 부재는 각각의 형상과 철근 배치 상태에 맞게 야적방법을 정한다.

- (6) 프리스트레스가 도입된 중공 슬래브의 경우에는 양끝단에 가깝게 받침목을 받치도록 한다.
- (7) 부재는 양생 후 장기간 저장되는 경우 접합용 철물과 철근에 녹이 발생하지 않도록 하고, 부재에 오물, 균열, 파손, 변형 등이 발생하지 않도록 저장한다.
- (8) 부재의 출하는 출하계획에 따라 현장에서 부재 조립에 지장을 초래하지 않도록 한다.
- (9) 부재 출하 전 부재의 콘크리트 압축강도가 설계기준강도의 70%인 출하 시 소요강도를 만족하고 있는가를 확인하고, 균열, 파손, 형태 등에 대해서는 육안으로 검사를 하여 이상이 없는가를 확인한다.

3.2.3 부재의 운반

- (1) 부재의 운반은 운반중인 부재에 균열, 파손, 변형 등이 발생하지 않도록 부재의 치수와 형상에 따른 적절한 운반차량을 선정하고 필요 시 부재의 형상과 무게중심을 고려하여 가설 받침대를 설치하도록 한다. 또한 안전대책에 대해서도 조치를 취한다.
- (2) 부재의 운반은 도로법, 도로교통법에 따라 실시하고, 사고방지를 위한 조치를 취한다.
- (3) 부재 반입시 먼저 공장의 검사필증을 확인하고, 운반 중에 발생한 균열, 파손, 변형 등의 검사를 실시한다. 검사방법 및 판정방법은 이 지침서 3.4 에 따른다. 판정기준에 적합하지 않은 부재는 반입하지 않는다.
- (4) 공장에서는 운반차량 적재 시 부재명 및 검사필증을 확인함과 동시에 부재에 균열, 파손, 변형 등을 확인한다.

3.3 부재의조립, 접합및마감

3.3.1 일반사항

- (1) 부재의 조립은 시공계획서에 따라 실시한다.
- (2) 부재는 설계도면에 표시된 위치에 조립하며 시공정밀도가 확보되도록 한다.
- (3) PC 조립공사 전에 LH 시방서의 공사협의 및 조정 규정에 따라 관련공사의 시공순서 및 일정 등의 조정을 위해 수급인과 관련된 타 공정 수급인 및 관련 하수급인이 참석하는 공사착수회의를 개최하여야 한다.

3.3.2 가설계획

- (1) 가설계획은 부재의 조립을 안전하게 하고, 구조체의 품질을 확보할 수 있도록 한다.
- (2) 부재 조립에 앞서 수송차량의 반입 동선, 조립장비의 주행로 등의 지반상태를 확인하여 필요한 안전대책을 취한다.

3.3.3 장비 및 조립 작업자

- (1) 부재 조립에 사용하는 장비 및 도구는 각각 사용목적에 따라 충분한 성능이 있는 것으로 한다.
- (2) 조립장비로는 타워크레인과 하이드로 크레인, 크롤러 크레인이 주로 사용된다. 장비의 특성상 타워크레인은 수직으로 적층식 조립에 효과적이므로 고층건물의 조립에 주로 사용되고 이동식 크레인은 수평 확장식으로 넓은 면적의 저층건물의 조립에 사용된다.
- (3) 보조장비로는 이동식 고소작업대가 주로 사용된다.
- (4) 조립장비 운전작업자는 건설기술관리법에서 정한 자격자로 하고 보조장비도 유자격자로 해야 하며 조립 작업자는 작업에 익숙한 자로 한다.

3.3.4 조립 전 준비 및 유의사항

- (1) 조립관리자는 시공계획서에 따라 조립 착수 전 인력 및 장비를 확보하고 PC 부재의 현장 조립방법, 조립순서, 타공정과의 연계 등 조립계획을 확인해야 한다. 그리고 부재가 현장에 도착되면 가능한 한 바로 조립할 수 있도록 하여 부재의 야적기간 및 조립시간을 단축시키도록 한다.
- (2) 부재 제작자는 초기 제작 시 부재의 탈형, 야적 등 취급 과정을 통하여 운반이나 조립 중에 생길 일시적인 응력에 충분히 견딜 수 있는지를 유의하여 살펴보고 부족하다고 판단되면 공사감독자와 협의한다.
- (3) 조립책임자는 반입된 부재에 대하여 반입검사를 실시한 후 조립 착수해야 하며 앵커나 매입철물, 인서트, 볼트 등이 조립 및 마감 시 문제가 생기지 않도록 사전에 점검해야 한다.
 - ① 부재의 반입검사는 공장검사에 의하여 합격 표시된 부재에 한하여 부재운반자로부터 부재 별 관리카드사본을 제출받아 부재 별 관리카드와 부재가 일치하는지를 확인한 후에 시행한다.
 - ② 부재의 변형 및 치수 검사는 반입되는 부재 100 매마다 1 매의 빈도로 검사하고, 부재의 균열 및 파손검사는 모든 부재에 대하여 시행하며, 검사의 기준은 이 지침서 3.4 에 따른다.
 - ③ 부재의 반입검사와 관련하여 부재 별 관리카드, 출하강도 확인증명서류, 부재현장검사 내용과 검사 결과 결함 내용 및 보수처리 사항을 기록 관리하고 공사감독자가 요구할 때는 제출하여야 한다.
 - ④ 검사 결과 기준에 적합한 부재에는 검사를 필한 표식을 하여야 하고 반입검사 적합표식이 없는 부재는 반입할 수 없다.
 - ⑤ 검사 결과 결함이 있는 부재는 별도의 장소를 정하여 적치하여 관리하고, 균열 및 파손된

부재를 보수하여 사용하고자 할 때에는 보수처리장소를 정하여 보수를 시행하며, 이때의 보수 절차는 이 지침서 3.5에 따른다.

- ⑥ 부재 결함내용은 발생 즉시 공장의 품질관리책임자에게 통보하고 공장의 품질관리책임자는 결함 발생 후 3일 이내에 아래 사항에 대한 내용을 공사감독자에게 문서로 통보한다. 또 공장에서의 조치가 완료되면 즉시 현장 품질관리책임자에게 통보한다.

- 부재 별 결함발생 원인
- 결함발생 작업 단계
- 동일유형의 결함발생 횟수
- 공장조치 내용 및 조립공정 지연에 대한 대책

- ⑦ 공사감독자는 동일유형에 대하여 이미 보고된 조치내용과 비교하여 작업의 개선효과가 미흡하다고 판단되는 경우는 생산과정을 재확인하고 제품의 결함이 완전히 제거될 수 있다고 판단할 때까지 해당 부재의 제작 작업 중단을 요청할 수 있다.

- ⑧ 수급자는 부재의 현장반입 전체물량의 최종 검수 전까지 모든 부재에 대하여 시행한 시험결과 강도의 변화상태, 부적합 부재의 처리 내용 등을 일목요연하게 정리, 도표로 작성하여 3부를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(4) 부재 조립에 앞서 다음의 ①~③에 대해서 확인한다.

- ① 아래 층 접합부의 구조안전성을 확인한다. 조립 작업이 이뤄지는 층의 바로 아래에서 타공정 작업이 병행되지 않도록 해야 한다.
- ② 부재 위치를 위한 먹메김과 레벨 맞추기 위한 사전작업을 실시 한다.
- ③ 부재는 조립 전에 청소하고, 양중 철물, 접합철물 및 철근 등의 점검을 실시하여 조립하고, 조립 후 부재의 접합에 지장이 없도록 한다.

(5) 부재의 조립은 구조체 조립 시 정밀도를 확보할 수 있도록 다음의 ①,②에 유의하여 실시한다.

- ① 부재는 조립용 먹메김 및 기준 레벨에 맞추어서 기준을 벗어나지 않도록 한다.
- ② 부재는 조립용 셔포트나 경사 셔포트 등으로 지지하여 임시 고정하여 수직도의 미세움직임을 방지 한다.

(6) 강풍이 부는 경우 조립작업을 중지한다. 현장에서의 부재의 양중 및 조립은 바람이 풍속 10m/sec 이상일 경우 진행할 수 없다. 다만, 접합공사는 이에 해당되지 않는다.

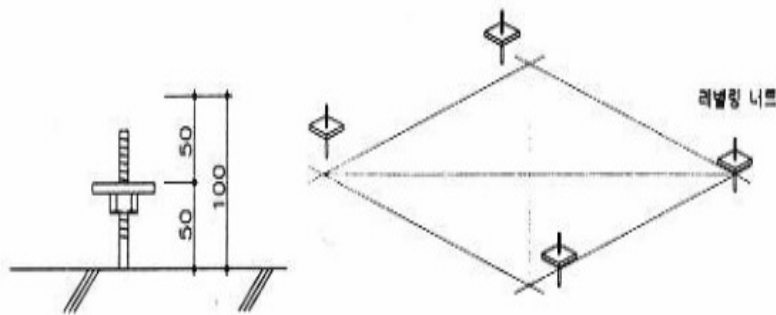
(7) 조립 시 부재에 균열과 파손이 발생한 경우의 조치는 공사감독자의 요청에 따른다.

(8) 부재 조립 후 조립정밀도 검사를 실시하며, 검사 방법 및 판정기준은 이 지침서 3.4에 따른다.

3.3.5 조립 세부작업 절차 및 순서

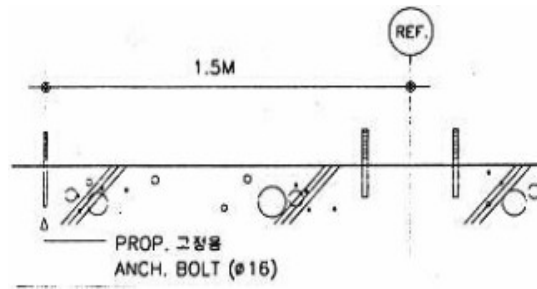
(1) 기초 및 기둥/벽판의 연결

- ① 기둥/벽판에 연결되는 기초 앵커는 후시공한다.
- ② 앵커를 후시공하는 경우에는 기초 버림콘크리트 면 위에 앵커 및 기둥/벽판 위치를 정확히 표시한다. 이 때 기둥/벽판이 세워지는 부분의 콘크리트의 레벨을 표시하여 기둥/벽판의 설치 시 높낮이를 조절할 수 있도록 하여야 한다.
- ③ 조립작업자는 버림콘크리트 위의 먹줄 위치가 정확한지 재확인하여야 하며, 먹줄 위치가 잘못되어 기둥/벽판 위치가 잘못되는 일이 없도록 하여야 한다.
- ④ 조립작업자는 기초 콘크리트 타설 전 기초 상부 철근과 나중 매입될 앵커가 간섭되지 않도록 점검하여야 한다.
- ⑤ 기초 콘크리트가 타설되면 기초 면의 먹메김된 위치에 천공하여 앵커를 매입한다. 앵커볼트 매입 후 기둥 설치에 필요한 기준 먹줄을 놓고 Leveling 너트로 높이를 조절한다. 기초에 매입되는 앵커는 설계도서에 명기된 성능을 따르고 시공방법은 제작사 시방서에 준한다.



(2) 기둥/벽판 설치

- ① 심플레이트(shim plate)를 기둥의 경우 놓일 위치의 4면 모서리에, 벽판의 경우 최소 벽판 양단부 쪽에 하나씩 2 개소 이상 설치하여 부재 조립을 위한 레벨 맞추기 작업을 실시한다.
- ② 벽판을 설치할 때에는 기초 위에 먼저 깔 모르타르를 충분히 펼쳐 준 후 벽판 부재를 조립한 뒤 여분의 깔 모르타르는 제거한다.
- ③ 기초에 매입 돌출된 앵커를 기둥/벽판에 매입된 접합용 슬리브 구멍에 맞춰 기둥/벽판을 세우고 경사 씨포트를 받쳐서 고정한다.



- ④ 경사 셔포트는 시공 중 횡력 저항을 통해 기둥/벽판의 안정성을 확보하는 역할을 하며 다음과 같은 조건을 만족할 경우에 해체할 수 있다.
 - 해당 기둥과 연결되는 보와 슬래브 부재, 또는 벽판과 슬래브 부재가 모두 설치되어 기둥/벽판에 편재하중이 발생하지 않는 경우
 - 해당 기둥/벽판과 관련된 부재가 모두 설치되지 않았더라도 기둥/벽판과 연결된 슬래브에 충전 콘크리트가 타설되어 기둥/벽판이 바닥판과 접합된 경우
 - 기타 구조설계자의 검토를 거쳐서 해체가 가능하다고 판단되는 경우
- ⑥ 기둥의 경우 맞닿는 2 면에서 트랜짓(transit)을 이용하여 수직도를 검사하고 너트로 조정하여 최종적으로 수직을 확인한다.
- ⑦ 기초에서 돌출된 앵커철근과 기둥/벽판이 연결되는 부분인 부재 하단의 접합용 슬리브에 그라우트 모르타르를 충전한다. 그라우트 모르타르는 압송장비를 사용하여 인입구를 통해 주입하고 반출구로 모르타르가 흘러나오면 고무 마개로 막는다.

(3) 보 설치

- ① 큰 보를 설치하기 전에 기둥의 수직도를 확인하고, 보의 길이를 점검한 후 조인트 쪽을 일정하게 유지하도록 한다.
- ② 기둥에서 가깝게 보의 양단부에 셔포트를 설치하여 큰 보를 지지하도록 한다.
- ③ 큰 보의 방향성에 유의하여 조립한다. 설계도면상의 접합상세도에 의거하여 보 하부 주근의 위치를 고려해서 조립순서를 정하는데 기둥 위에서 직교하는 철근 사이에 간섭이 발생하지 않도록 한다.
- ④ 큰 보 하부의 돌출된 주근의 높이가 낮은 부재부터 먼저 조립되어야 한다.
- ⑤ 큰 보 조립 시 기둥에 충격을 주지 않도록 조심하며 충격하중에 의해 기둥에 편심이 발생하는 일이 없도록 관리한다.
- ⑥ 기둥과 큰 보의 접합부 주위의 열린 공간을 거푸집으로 막아 판넬존(panel zone) 콘크리트의 타설을 대비한다.
- ⑦ 작은 보가 설치되는 큰 보의 렛지(ledge) 부분을 충분히 청소하고 작은 보를 설치한다.

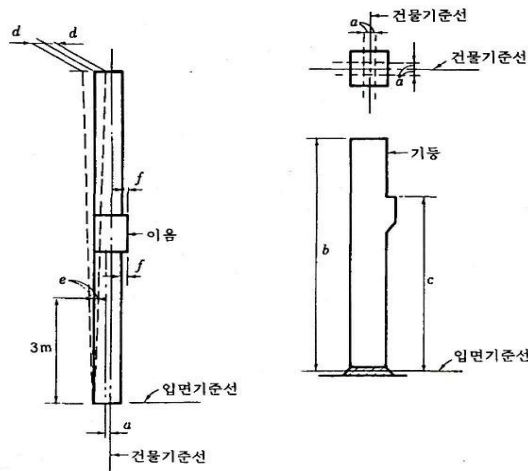
- ⑧ 작은 보 길이 방향으로 큰 보와의 순간격이 넉넉하지 않으므로 큰 보 설치 시 허용오차 내에서 조립이 이뤄지도록 관리해야 한다.
- ⑨ 작은 보 설치 후 큰 보와 작은 보의 조인트 부분은 모르타르가 유출되지 않도록 바깥쪽을 백업재(back-up rod)로 막은 후 충전 모르타르를 그라우팅하여 일체화시킨다.

(4) 바닥판 조립

- ① 바닥판으로 하프슬래브를 사용할 때에는 써포트를 설계도면에 따라 정해진 위치에 설치하여 지지하도록 한다.
- ② 써포트로는 주로 V3 써포트가 사용되는데 구조검토를 거쳐 중앙에 1 열 또는 2 열로 각재를 대고 그 밑으로 지지한다.
- ③ 특히 경간이 큰 경우에 처짐에 의한 균열이 우려되므로 하프슬래브의 설치와 병행하여 써포트가 설치되어야 한다.
- ④ 하프슬래브가 설치되면 판과 판 사이의 조인트 부분은 우레탄폼으로 지수 조치한다. 슬래브 단면 감소를 최소화하기 위해 가급적 우레탄폼은 얇게 채우도록 한다. 판 위쪽으로 돌출된 우레탄폼은 콘크리트 타설 전 제거하여야 한다.
- ⑤ 바닥판으로 중공 슬래브를 사용할 때에는 무지보공으로 시공한다.
- ⑥ 중공 슬래브는 설치 전 길이 확인 후 조인트 폭이 일정하게 유지되도록 설치한다.
- ⑦ 중공 슬래브가 걸쳐지는 보 상부면의 양쪽에 덧침 콘크리트 타설 시 시멘트 페이스트가 스며 나와 보가 오염되지 않도록 스폰지 띠(pad strip)를 부착한 후 설치하는 것이 좋다.
- ⑧ 중공 슬래브의 경우 생산여건 등에 따라 치솟음(camber) 허용치가 상이하게 나타나므로 이를 별도 규정하지는 않지만 덧침 콘크리트 두께의 확보가 우려될 경우 동일한 설계의 인접부재간 부등 치솟음(camber)을 엄격히 통제할 필요가 있을 때는 부재 제작사와 상의하여 허용오차를 정한다.

3.3.6 시공 허용오차

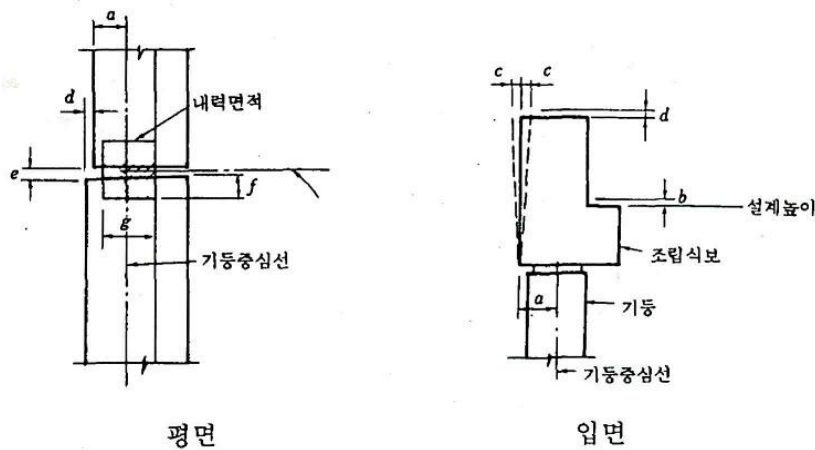
- (1) PC 부재 시공시의 허용오차는 다음과 같으며, 설계도면이나 별도로 명시된 경우에는 그에 따른다.
- (2) 부위별 시공오차는 아래와 같으며 각 수치는 그림의 기호와 연계하여 체크하도록 한다. 다음의 그림에서 각 부재별 기호에 해당하는 부위의 허용오차 수치 이하로 한다.
 - ① 기둥



부호	오차 내용	허용 오차(mm)	
		구조적 적용	의장적 적용
a	기준선으로부터의 평면상의 오차	구조적 적용	±13
		의장적 적용	±9.5
b	상단의 지정된 입면으로부터의 오차	낮은 경우의 최대치	13
		높은 경우의 최대치	6
c	내력 헌치(bearing haunch)의 지정된 입면으로부터의 오차	낮은 경우의 최대치	13
		높은 경우의 최대치	6
d	입면상 연직선에 대한 최대오차	25	
e	높이 3m 당 입면상 연직선에 대한 오차	6	
f	맞춤면의 최대오차	의장적으로 노출된 모서리	6
		시각적으로 중요하지 않은	13

표 3.3-1 기둥 시공 허용 오차

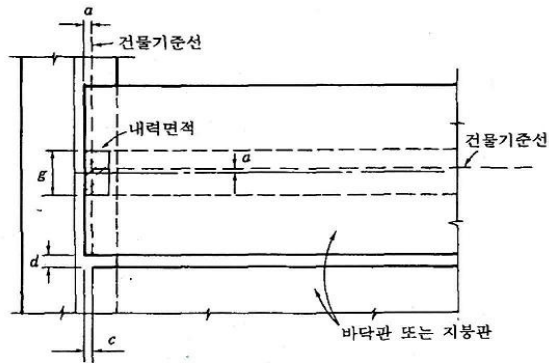
② 보



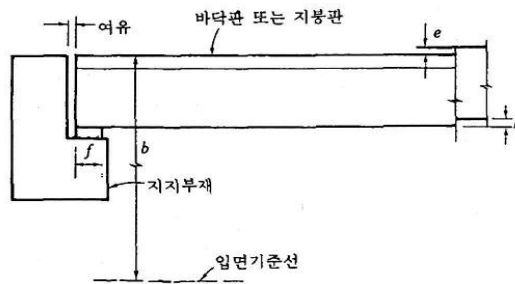
부 호	오차 내용	허용 오차(mm)	
a	기준선으로부터의 평면상의 오차	±15	
b	부재 지지면의 지정된 입면으로부터의 오차	낮은 경우의 최대치	13
		높은 경우의 최대치	6
c	입면상 연직선에 대한 오차	높이 300mm당	3
		최대	13
d	맞춤면의 최대오차	의장적으로 노출된 모서리	6
		시각적으로 중요하지 않은 모서리	13
e	접합부의 폭	의장적으로 노출된 모서리	±6
		숨겨진 접합부	±19
		시각적으로 중요하지 않은 구조적 접합부	±13
f	내력길이(스팬길이 방향)	±19	
g	내력폭	±13	

표 3.3-2 보 시공 허용 오차

③ 슬래브



평면



입면

부호	오차 내용	허용 오차(mm)	
a	기준선으로부터의 평면상의 오차	±15	
b	부재 끝에서 부재 상단의 지정된 입면으로부터의 오차	덧침으로 덮이는 경우	±19
		덧침이 없는 바닥	±6
		덧침이 없는 지붕	±19
c	맞춤면의 최대오차	덧침 유무에 관계없이	25
d	접합부의 폭	12m 이하의 부재	±13
		12.5m 에서 18m 의 부재	±19
		18.5m 이상의 부재	±25
e	조립된 부재 상단 상호간의 입면상의 오차	덧침이 없는 바닥	6
		덧침이 없는 지붕	19
		덧침으로 덮이는 경우	19
f	내력길이(스팬길이 방향)	±19	
g	내력폭	±13	
h	노출된 속빈슬래브 하단 상호간의 입면상의 오차	6	

표 3.3-3 슬래브 시공 허용 오차

3.3.7 철근 및 강재의 접합

(1) 용접 접합

- ① 용접은 용접방법, 작업자세, 모재 형상, 판두께 등에 따른 용접기술자격 소지자가 실시한다.
- ② 용접은 부재 조립 후에 즉시 실시한다.
- ③ 용접은 용접부 및 용접재료가 충분하게 건조한 상태에서 실시한다.
- ④ 주위의 기온이 0°C 이하일 경우에는 용접을 해서는 안되며, 부득이한 경우 모재 부분의 접합부로부터 100mm 범위 내에서 36°C 이상으로 예열시킨 후 용접을 실시한다.
- ⑤ 눈이나 비가 오거나 습도가 높은 경우 또는 초속 10m 이상의 바람이 부는 경우에는 용접을 할 수 없다. 부득이 할 경우, 눈, 비, 바람으로부터 완전히 차단하고 용접부를 충분히 건조시킨 후 용접할 수 있다.
- ⑥ 콘크리트에 매입되지 않는 접합부위에는 녹막이 처리를 한다.
- ⑦ 용접 착수 전, 용접작업 중 및 용접완료 후에 각각 용접부를 검사한다.
 - 용접 착수 전 : 용접공의 기능도, 용접위치의 용이성, 용접면의 청소상태, 맞댐이음의 경우 홈의 각도 및 홈 간격의 치수
 - 용접 작업 중 : 용접봉 피복제에 함유된 비금속 화합물(플럭스) 종류, 용접자세, 용접속도, 슬래그 청소
 - 용접 완료 후 : 비드 표면상태, 유해한 결함(균열, 용입 부족, 블로우홀, 오버랩 등)의 유무, 슬래그 제거상태
- ⑧ 용접부 내부결함 여부의 확인을 위하여 공사감독자의 요구에 따라 방사선 검사 등 비파괴검사를 한다.
- ⑨ 용접에 대하여 이 지침서에 언급된 사항 외에도 LH 시방서의 용접 규정에 따른다.

(2) 볼트 접합

- ① 볼트는 KS 규격에 적합한 것을 사용한다.
- ② 볼트를 현장에 반입할 때는 상태, 등급, 규격 등을 확인하고 등급, 규격별로 구분하여 보관하며 사용 위치별로 상이한 규격의 재질이 사용되지 않도록 한다.
- ③ 볼트 맞춤위치가 벗어난 경우 위치조정을 할 때에는 부재가 손상되지 않도록 하고 엇갈림이 크거나 응력전달이 구조적으로 무리를 줄 가능성이 있는 경우에는 구조전문가의 자문을 받아 보강방법을 결정하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- ④ 볼트 조립 후에는 접합한 부재의 손상유무, 볼트의 조임력, 볼트의 휨 및 변형상태를 검사한다.

- ⑤ 볼트의 조임력 기준은 특기에 따른다.
- ⑥ 콘크리트에 매입되지 않는 접합부위는 녹막이 처리를 한다.

(3) 슬리브 접합

- ① 접합용 철근을 원통형 슬리브에 삽입하고 그 내부를 그라우트 모르타르로 밀실하게 충전하여 일체화시키는 공법이다.
- ② 접합부 시공오차로 수직보강 철근의 접합이 곤란한 경우는 소정의 접합부 품질이 얻어질 수 있도록 위치조정 등을 한다. 이때 위치조정을 위하여 해머 등을 사용할 수 없다.
- ③ 슬리브 접합부의 시공은 슬리브내 모르타르의 그라우트 상태가 그 강도를 결정하는 중요 사항이므로 하부로 유실됨이 없도록 그라우트하고, 밀실하게 그라우트 되었는지 검사한다.

3.3.8 접합부 모르타르의 시공

(1) 깔 모르타르

- ① 깔 모르타르의 배합은 소정의 강도 및 시공연도를 확보할 수 있도록 한다.
- ② 깔 모르타르의 시공 전 접합면을 청소하고 습윤상태로 유지한다.
- ③ 깔 모르타르는 부재의 접합부에 충분히 펼쳐지도록 설치한다.
- ④ 깔 모르타르의 시공두께와 설계치수의 차이는 6mm 또는 부재 상단면의 허용오차 이내이어야 한다.
- ⑤ 주출입구, 엘리베이터홀 및 복도 등 출입자의 시선에 가까이 노출되는 벽의 부재간 접합부는 턱이 발생되지 않도록 주의하고 턱이 발생되면 그라인딩 등으로 밀매지게 처리하여야 한다.

(2) 충전 모르타르

- ① 충전 모르타르의 시공은 철근 및 강재의 접합이 완료된 것을 확인한 후 실시한다.
- ② 충전 모르타르를 시공하기 전에 충전부를 청소하고 습윤상태를 유지한다.
- ③ 충전 모르타르는 미충전 부위가 생기지 않도록 시공한다.

(3) 접합부 모르타르의 충전 불량, 균열 발생 여부를 가능한 신속히 검사하고 보수 또는 재시공하며, 결함내용, 보수방법 등을 기록 보존한다.

(4) 층별 접합부 시공개소의 5%를 선정하여 0.3mm 칼날로 틈새 발생여부를 검사한 결과 불량개소가 발생할 경우 전수검사를 실시하고, 불량개소는 에폭시 수지로 충전한다.

(5) 특히 수직방향의 충전 부위는 접합부 철근으로 인하여 충전 불량 발생이 발생하기 쉬우므로 유의하여 검사하도록 한다. 공사감독자는 품질확인을 위하여 필요시 비파괴시험 등을 직접

시행하거나 시행을 요구할 수 있다.

3.3.9 그라우트 시공

- (1) 그라우트 시공 및 현장여건 관리는 ‘23552 그라우트’에 따라 수행하여야 한다.

3.3.10 접합부의 보강철근 배근

- (1) 수직, 수평 접합부 보강배근은 구조내력을 위한 충분한 이음 및 정착 길이를 확보한다.
- (2) 수직보강근의 경우 상부 연결배근을 고려 수직접합 타설 시 위치 및 수직도를 유지하여야 하며 수평보강근의 경우 부재간 전기배관의 연결상세와 바닥판에서의 돌출철근과의 관계를 고려한 수직, 수평 접합부의 배근위치 상세도를 작성한다.
- (3) 비정상 하중에 의한 연속붕괴 방지를 위하여 복도 및 발코니 바닥판의 경우 부재마다 2 개소 이상 수평보강근에 긴결한다.
- (4) 벽판 단부의 루프 철근에 변형이 있는 경우 부재 조립 전에 단부 파손에 유의하여 곧게 편 후 조립한다. 루프 철근의 구부림, 매입 보강근의 조정을 위하여 해머 등으로 무리한 힘을 가하여서는 안 된다.
- (5) 수직 보강근은 루프 철근의 겹침이음 구간 내에 위치하여야 하며, 루프 철근이 없는 경우 콘크리트 타설 시 이탈이 없도록 조치한다.
- (6) 콘크리트 타설 후 수직보강근의 시공위치에 대하여 설계도면에 의거 공사 감독자의 확인을 받아야 한다. 이때 수직보강근의 위치조정이 필요한 경우 아래와 같이 조치한다.
 - ① 철근주위 콘크리트 해체
 - ② 철근 굽힘
 - ③ 수지 모르타르(resin mortar) 채움
- (7) 특히 바닥판 조립 후 그 위에 철근과 같은 중량물 적재는 가급적 금지하고 불가피하게 적재해야 할 경우에도 단위 구획당 2ton 이상 집중 적재되지 않도록 분산 적재한다.
- (8) 분산 적재 시에도 기둥 주위 또는 벽이나 보 부분에 걸쳐 적재하고 바닥판 중앙 부분에 직접적으로 적재하는 것은 피하도록 한다.

3.3.11 접합부 거푸집의 조립

- (1) 거푸집의 설치 시점은 가급적 상부 바닥판상의 배근, 설비용 배관연결, 보온재 설치 등을 최종 완료 후 고압공기 등을 사용하여 깨끗이 청소한 다음으로 한다. 이때 타설시 측압에 의한 거푸집 변형 또는 고무제품의 탈락이 우려되는 경우 밀려나지 않도록 보강한다.

- (2) 열린 접합부(open joint)등에 사용하는 거푸집은 시멘트 페이스트가 새지 않도록 부재면에 밀착 설치한다.
- (3) 거푸집이나 부재 접합면은 깨끗이 청소한 다음, 충전 콘크리트의 급격한 건조로 인한 균열방지를 위하여 적당히 살수하여 충분한 습기를 유지토록 한다. 특히 하절기에는 부재 접합면이나 거푸집면이 심하게 건조해 있을 수 있고 증발량이 많은 점을 고려하여 충분히 살수하여야 한다.
- (4) 거푸집은 접합부의 공시체 압축강도시험결과가 10MPa 이상인 경우에 해체하고 해체 직후 접합부 타설상태에 대하여 공사감독자의 시공확인을 요청한다.
- (5) 수직접합 타설 부위는 타설면이 바로 마감면이 되도록 처리하는 것을 원칙으로 하되, 시공상 곤란한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 10mm 들여서 시공하고 시멘트 모르타르로 마감할 수 있다.

3.3.12 콘크리트 타설 전의 검사

콘크리트 타설 전 거푸집 조립 상태, 배근 상태, 기타 부품의 설치 상태 등에 대하여 검사를 실시한다.

3.3.13 콘크리트의 타설

- (1) 콘크리트는 KS F 4009(레디믹스트 콘크리트)의 규격에 적합한 것으로 한다.
- (2) 콘크리트 타설 전에 타설 부위를 청소하여 이물질을 제거하고, 물을 뿌려 거푸집 면과 콘크리트 면을 습윤상태로 한다. 물을 뿌린 후의 잉여수는 고압공기등으로 제거한다.
- (3) 접합부에 사용하는 현장타설 콘크리트는 한번에 타설되도록 계획한다.
- (4) 타설 방법은 타설량, 타설 장소의 형상, 배근상태를 고려하여 콘크리트가 확실하게 충전되도록 한다.
- (5) 기둥과 보의 접합부(panel zone)에는 많은 수의 철근이 교차해 지나가므로 밀실한 콘크리트의 타설이 이뤄지도록 각별한 주의가 필요하다.
- (6) 혹서기에는 바닥판 상부에 충분히 살수하여 습윤상태에서 덧침 콘크리트를 타설하도록 한다. 또한 고온 건조한 날씨에 부재간 조인트 상부에 발생할 수 있는 덧침 콘크리트의 균열을 방지하기 위해 타설 후에도 살수를 통한 양생관리가 필요하다.
- (7) 중공 슬래브는 덧침 콘크리트 타설 직전 내린 비 또는 타설 시 중공부분의 막음처리가 부실한 경우 콘크리트 중의 물이 중공부분에 흘러 들어가 내부에 고여 있다가 도배등 마감이 끝난 후에도 미세균열 등을 통해 누수되어 마감을 오염시킬 수 있으므로 중공부분에 물이 유입되지

않도록 유의하고 중공부분의 부재 양끝 쪽 하단부에 가급적이면 고인 물이 빠져나갈 수 있도록 물구멍(weep hole)을 뚫어 두는 것이 좋다.

3.3.14 접합부의 방수

- (1) 방수 시공 전 방수 바탕을 점검하고, 방수 부분과 그 주변에 균열, 탈락 등이 발생하는 경우에는 방수에 지장이 없도록 보수한다.
- (2) 방수를 하는 부분의 바탕에 부착된 먼지 등 방수성능을 해치는 것은 전동 사포, 와이어 브러쉬 등으로 제거하고 바탕을 잘 건조시킨다.
- (3) 프라이머는 방수재의 종류에 적합한 것을 사용한다.
- (4) 건축용 실링재를 충전하는 경우 백업재를 소정의 깊이까지 설치하고 방수재료 및 바탕에 적합한 프라이머를 도포한다. 그리고 접합부에 건축용 실링재를 틈이나 잔재, 기포가 생기지 않도록 구석구석까지 충전한다. 실링재의 품질은 KS F 4910(건축용 실링재)에 적합한 것으로 하며, 종류는 공사시방서에 따른다.
- (5) 방수공사는 각 부위의 특성에 적합한 재료, 시공 및 관리방안을 정하여 수행하여야 한다.
- (6) 접합부 방수 위에 도막방수를 실시하는 경우에는 설계도면에 따른다.

3.4 품질관리

3.4.1 재료

- (1) 콘크리트 및 모르타르에 사용하는 시멘트, 골재, 물 및 혼화재료의 시험 및 검사는 표 3.4-1에 따라 실시한다.

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
시멘트	생산자로부터 제출된 시험성적서와 품질규격과의 적합성 확인 (부재제작공장에서 사용되는 골재 및 물의 시험은 KS 규격에 따른다)	부재 제작을 포함한 공사 시작 전 및 공사 중 수시	설계도서 또는 KS 규격에 적합할 것
골재			
물			
혼화재료			
충전 그라우트			

표 3.4-1 콘크리트 및 모르타르에 사용하는 재료의 시험 및 검사

- (2) 철근의 용접철망·격자철근망 등의 시험 및 검사는 표 3.4-2에 따른다.

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
철근	밀시트, 각인, 묶음마다의 표시 등과 첨부된 납입서와 대조, 직경 및 길이의 측정	부재 제작을 포함한 공사 시작 전 및 공사 중 수시	설계도서 또는 KS 규격에 적합할 것
용접철망			

표 3.4-2 철근 및 용접철망 등의 시험 및 검사

(3) 강재의 시험 및 검사는 **KS D 0001**에 따르며, 이 외에는 공사시방서에 따른다.

(4) 철물 및 기타 부품의 시험 및 검사는 KS 표준에 따른다.

3.4.2 부재 제작 중

(1) 콘크리트 타설 전의 검사는 **표 3.4-3**에 따른다.

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
몰드	육안	전수	1. 볼트 및 테이퍼 핀에 의해 몰드가 견고하게 고정되어 있을 것 2. 청소 및 박리제의 도포가 적당할 것
배근	배근도와 대조 및 육안	전수	1. 철근의 직경, 개수, 간격이 배근도와 일치할 것 2. 피복두께가 확보되어 있을 것
철물, 기타 선부착 부품	부재 제작도와 대조 및 육안	전수	철물 및 기타 부품의 종류, 수량이 부재 제작도와 일치하며 견고하게 고정되어 있을 것

표 3.4-3 콘크리트 타설 전의 검사

(2) 콘크리트의 시험 및 검사는 표 3.4-4 에 따른다.

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
시료채취	KS F 2401		
시공연도 및 굳지 않은 콘크리트 상태	육안	.제조 개시 시 및 타설 중 수시	.시공연도가 좋을 것 .품질이 균일하며 안정되어 있을 것
슬럼프	KS F 2402	.배합관리를 위해 압축강도 시험용 공시체 채취 시 또는 부재 콘크리트 강도시험용 공시체 채취 시 .타설 중에 품질변화가 인정될 때	.다음의 허용값 이내에 있을 것 1. 슬럼프 8cm 미만인 경우: ±15mm 2. 슬럼프 8cm 이상, 18cm 이하인 경우: ±25mm
공기량	KS F 2409 KS F 2421 KS F 2449	상동	.±1.5%의 허용값 이내에 있을 것
경량콘크리트 단위용적 질량	KS F 2462	상동	.계획배합을 근거로 한 값과의 차이가 ±3.5% 이내일 것
온도	온도계	상동	.공사시방서에 정한 값 이내일 것
콘크리트 압축강도	KS F 2405 양생은 부재와 동일하게 함	.공시체 채취시기: 타설일마다 .공시체 채취방법: 배합마다 각각의 배치에서 1 개씩 총 3 개 .재령: 28 일	.공시체 3 개의 압축강도 평균값이 FA+TA, FB+TB, fck+Tn 이상일 것(주 1)
부재 콘크리트 압축강도	KS F 2405 양생은 부재와 동일하게 함	.공시체 채취시기: 타설일마다 .공시체 채취방법: 타설시 재령마다 각 3 개씩 채취 .강도시험재령: 탈형시, 출하시, 압축강도 보정시	.탈형시: 공시체 3 개 압축강도 평균값이 탈형시 소요강도(FA) 이상일 것 .출하시: 공시체 3 개 압축강도 평균값이 출하시 소요강도(DB) 이상일 것 .압축강도 보정시: 공시체 3 개 압축강도 평균값이 설계기준강도 (fck) 이상일 것
염화물함유량	KS F 2515 KS F 2713	.해사 등 염화물을 함유할 우려가 있는 골재를 사용하는 경우, 타설 시 및 150m ³ 당 1 회 이상 .그 밖의 경우, 1 일에 1 회 이상	.염화물 이온량이 0.3kg/m ³ 이하
알칼리량	재료의 시험성적서,	.매 타설 시	. $R_1 = 0.01 \times R_2 O \times C + 0.9 \times C \bar{I}^-$

(주 2)	배합보고서(주 3) 및 콘크리트 제조관리 기록의 확인	+Rm...(1)로 계산한 경우 3.0 kg/m ² 이하 .R ₁ =0.01×R ₂ O×C...(2)로 계산한 경우 2.5kg/m ² 이하
-------	-------------------------------	--

표 3.4-4 콘크리트의 시험 및 검사

주 1) 레디믹스트 콘크리트의 경우는 공칭강도 이상으로 한다.

주 2) 알칼리량의 시험 및 검사는 KS F 4009의 골재를 사용하며, 알칼리골재반응 억제 대책으로 콘크리트 1m³ 중에 함유된 알칼리 총량을 제한하는 대책을 사용하는 경우에 적용한다.

주 3) 레디믹스트 콘크리트의 경우에는 배합보고서로 한다.

3.4.4 부재의 공장 검사

부재의 공장 검사는 표 3.4-5에 따른다.

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
형상 및 치수	철재 자 등에 의한 실측	설계도면에 따름	설계도면에 따름
파손	육안	전수	3.5.1에 따름
균열	실측	전수	3.5.3에 따름
철물 및 기타 부품의 상태	육안	전수	철물 및 기타 부품의 종류, 수량이 부재 제작도와 일치하고, 정확한 위치에 설치되어 있을 것
부재표면의 마감 상태	육안	전수	표면마감의 종류가 부재 제작도와 일치하고, 견본 이상의 마감 상태일 것
피복두께	육안	전수	피복두께 부족의 징후가 보이지 않을 것

표 3.4-5 부재의 공장 검사

3.4.4 부재 반입 시 검사

부재 반입 시 검사는 표 3.4-6에 따른다.

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
파손	육안	전수	3.5.1 에 따름
균열	육안 또는 실측	전수	3.5.3 에 따름
변형	육안	전수	유해한 파손이 없을 것
철물 및 기타 부품의 상태	육안	전수	철물 및 기타 부품의 종류, 수량이 부재 제작도와 일치하고, 정확한 위치에 설치되어 있을 것

표 3.4-6 부재 반입 시 검사

3.4.5 제작 치수의 허용 오차

(1) 부재의 길이 또는 높이, 폭, 두께 및 대각선 치수 등에 대한 허용오차는 표 3.4-7 의 치수 이하로 한다.

항목	치수 허용오차				
	기둥	보	벽판	바닥판	계단판
길이	±5	±10	±10	±5	
폭, 높이	±5		-		±5
두께	-		±3		
면 뒤틀림, 휨, 요철	5				
부재 변의 휨	3		5	5	
대각선의 길이 차	5		10	5	
접합용 철물 위치	±3			±5	
접합용 철근 위치	±5		±10		
접합용 철근 경사	1/40				
선부착 부품 위치	±3~10 (별도 상세 지정)				

표 3.4-7 부재치수의 허용오차 (단위:mm)

(2) 벽판에 개구부가 있는 경우 개구부의 길이 및 개구부의 대각선 길이는 ±6mm 이내로 한다.

3.4.6 부재의 조립 정밀도 검사

부재의 조립 정밀도 검사는 표 3.4-8 에 따른다.

항목		시험방법	시기 및 횟수	판정기준
기둥 벽판	설치 위치	슬래브 위에 표시한 기준선과의 차이는 철재 자로 측정	조립 후 전수 (주 1)	±7mm 이하
	경사	다림추, 경사계 등으로 측정		
	천장 높이	레벨기로 측정		
보 바닥판	설치 위치	보의 경우에는 슬래브 위에 표시한 기준선과의 차이를, 바닥판의 경우에는 보 및 벽까지의 거치대를 스틸테이프 및 곡선자 등으로 측정		
	천장 높이	레벨기로 측정		

표 3.4-8 부재의 조립 정밀도 시험 및 검사

주 1) 조립작업 중 임시로 고정 완료 후 다음 부재가 조립되기 전에 시행한다.

3.4.7 부재의 접합 시험 및 검사

(1) 부재 접합 시 사용하는 충전 콘크리트의 시험 및 검사는 표 3.4-9 에 따른다.

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준	
시료채취	KS F 2401	-	-	
시공연도 및 굳지 않은 콘크리트의 상태	육안	.타설 중	.시공연도가 좋을 것 .품질이 균일하고 안정될 것	
슬럼프	KS F 2402	.압축강도 시험용 공시체 채취 시	슬럼프(cm)	허용값(mm)
			8~18	±15
			18~21	±25
공기량	KS F 2409 KS F 2421 KS F 2449	.상동	.±1.5%의 허용값 이내로 할 것	
단위수량	배합표 및 콘크리트의 제조관리 기록에 의함	.상동	.규정값 이하로 할 것	
압축강도	KS F 2405 양생은 현장에서 수중양생으로 함	.공시체의 채취시기: 타설 시 1 회 이상 .공시체의 채취방법: 충전 콘크리트 타설 시 공시체 3 개 채취 .재령: 28 일	.압축강도의 평균값을 설계기준강도 이상으로 할 것	
염화물함유량	KS F 2515 KS F 2713	.해사 등 염화물을 함유할 우려가 있는 골재를 사용할 경우: 타설 시 및 150m ³ 에 1 회 이상	.염화물 이온량이 0.3kg/m ³ 이하일 것	
충전도	육안	.타설시마다	.밀실하게 충전되어 있는지 확인 가능할 것	

표 3.4-9 충전 콘크리트의 시험 및 검사

(2) 깔 모르타르의 시험 및 검사는 표 3.4-10 에 따른다.

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
Fresh 모르타르의 상태	육안	.배합 시	.균일하게 배합되도록 할 것 시공연도가 좋을 것
시공연도	KASS 10 T-101	.배합 시	.적정한 시공연도가 확보될 것
압축강도	KASS 10 T-102 양생은 현장에서 수중양생으로 함	.공시체의 채취시기: 모르타르 시공시 및 사용재료 변화시 .공시체의 채취방법: 공시체 3 개 채취 .재령: 28 일	.압축강도의 평균값을 부재콘크리트의 설계기준강도 이상으로 할 것
충전도	육안	.타설 시	.밀실하게 충전되어 있는지 확인 가능할 것

표 3.4-10 깔모르타르의 시험 및 검사

(3) 그라우트의 시험 및 검사는 표 3.4.11 에 따른다.

항목	시험방법	시기 및 횟수	판정기준
종류 및 상표 제조년월일	그라우트재의 포대에 기록되어 있는 날짜 확인	.그라우트재 사용 시 전수	.사용기간이 지나지 않을 것
사용하는 물의 양	배합표 및 시공관리 기록에 의한 확인	.배합 시 전수	.배합설계에서 정한 값으로 할 것
배합온도	온도계	.제 1 배치 배합 시	.배합설계에서 정한 값으로 할 것
시공연도	공사시방서에 의함	.제 1 배치 배합 시	.배합설계에서 정한 값으로 할 것
압축강도	공사시방서에 의함 양생은 현장에서 수중양생으로 함	.그라우트 시공 전 및 사용재료가 바뀌었을 때	.배합설계에서 정한 값으로 할 것
충전도	육안	.타설 시	.밀실하게 충전되어 있는지 확인 가능할 것

표 3.4-11 그라우트의 시험 및 검사

3.5 파손 및 균열 부재의 보수 기준 및 방법

3.5.1 파손 제품의 폐기 및 보수 기준

- (1) 구조상의 성능이 회복 불가능한 파손 및 접합용 철근, 접합용 철물에 내력상 지장을 주는 파손 제품은 폐기한다.
- (2) 상기 이외의 길이 50mm를 초과하는 파손의 경우에는 파손 정도에 따라 공사감독자의 승인을 받아서 아래 보수방법을 적용한다.
- (3) 길이 20mm 이하의 파손은 아래 3급 보수방법을 적용한다.

3.5.2 파손 제품의 보수방법

(1) 1급 보수

- ① 에폭시 보수방법 : 파손부위의 청소 후 에폭시수지의 주제와 경화제를 충분히 혼합하여 파손부분을 충전하고 충전 시 마감면 보다 수mm 정도 낮추고 반경화되면 시멘트분말로 표면색상에 맞추어 마감한다.
- ② 시멘트모르타르 보수방법 : 깨진 콘크리트를 떼어 버리고 배근체가 나오도록 파손 부위를 청소한 후 시멘트 모르타르로 충전하고 연마석으로 보수 부위를 다듬질한 후 마감처리한다.

(2) 2급 보수

- ① 에폭시 보수방법 : 파손 부위를 청소한 후 에폭시 접착제를 바르고 접착제를 혼합한 모르타르를 채운다. 24 시간 존치 후 접착제를 바르고 시멘트 페이스트로 마감한다.
- ② 시멘트 모르타르 보수방법 : 깨진 콘크리트를 떼어 버리고 배근체가 나오도록 파손 부위를 청소 후 시멘트 페이스트로 보수하고 그 위에 제품색에 맞추어 마감한다.

(3) 3급 보수

중요도가 낮은 부분의 파손으로 접착제를 칠한 뒤 일반 모르타르로 표면을 마감한다.

3.5.3 균열 제품의 폐기 및 보수 기준

(1) 구조상의 성능이 회복 불가능한 균열 제품은 폐기한다.

- ① 전단 균열 : 균열폭 0.3mm 이상이고 길이가 300mm 이상인 것
- ② 휨 균열 : 철근 위치에 있고 균열폭이 0.3mm 이상인 것
- ③ 결손 균열 : 세워 일으킬 때 발생하는 결손 균열 중 균열이 부재의 길이 전체를 관통한 것으로 깊이가 부재 두께의 1/3 이상이고 폭 0.3mm 이상인 것.

(2) 상기 이외의 균열로 방수상 누수의 우려가 있는 유해한 균열이나 양중고리 주변의 균열,

접합부나 접합부 주변의 균열과 같은 구조상 유해한 균열, 외기에 면하고 철근 위치에 있어 균열폭이 0.2mm 이상인 방청상 유해한 균열은 그 정도에 맞춰 아래 방법에 따라 보수방법을 적용한다.

(3) 상기 (1), (2) 이외의 경미한 균열은 보수 처리하지 않는다.

3.5.4 균열 제품의 보수방법

(1) 1급 보수

- ① 품질관리책임자로부터 보수 가능 판정을 받은 부재에 한한다. 품질관리책임자가 판정이 어려운 부재는 설계담당자와 구조전문가의 자문을 받는다.
- ② 에폭시 주입공법으로 보수하며 보수 후 공사감독자의 합격 판정을 받아야 하고 불합격품은 폐기한다.

(2) 2급 보수

- ① 에폭시 주입공법으로 보수한다.
- ② 보수 후 품질관리책임자의 검사를 받아야 한다.

(3) 3급 보수

- ① 균열의 폭이 0.3mm 이하로서 강제 양생 뒤 건조수축 균열일 경우 시멘트 페이스트로 충전한다.
- ② 시멘트 페이스트 충전 후 표면처리를 깨끗이 하여야 한다.