

육상양식장 설계도면

[강도다리 양식장]

(내재해성 가설건축물형)

육상양식장 설계도면

[강도다리 양식장]

(건축/구조 - 내재해성 가설건축물형)

설 계 개 요-1(강도다리 양식장)

가변형 양어장 면적 구성표(기둥간격)

| 구 분 | 건축기본 단위조합 | | | 건물규격 (M) | | 건축면적 및 수조제원 | | | 사육가능마리수(마리) | | 사육가능마리수(마리) | | 사육가능마리수(마리) | | 사육가능마리수(마리) | | |
|--------|-----------|----|-----|----------|---|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------|
| | 고정 | 가변 | 고정 | 길이 | 폭 | 바닥면적 (M ²) | 수조면적 (M ²) | 복도면적 (M ³) | 전장(8cm)/체중(5g) | | 전장(10cm)/체중(20g) | | 전장(15cm)/체중(50g) | | 전장(20cm)/체중(150g) | | |
| | | | | | | | | | 최소사육수(마리/m ²)/500 | 최대사육수(마리/m ²)/1000 | 최소사육수(마리/m ²)/200 | 최대사육수(마리/m ²)/400 | 최소사육수(마리/m ²)/120 | 최대사육수(마리/m ²)/240 | 최소사육수(마리/m ²)/66 | 최대사육수(마리/m ²)/120 | |
| 최소건축범위 | A | x | 9K | x | B | 24.20 x 24.20 | 585.64 | 392.04 | 193.60 | 196,020 | 392,040 | 78,408 | 156,816 | 47,045 | 94,090 | 25,875 | 47,045 |
| 가변건축범위 | A | x | 14K | x | B | 35.20 x 24.20 | 851.84 | 588.06 | 263.78 | 294,030 | 588,060 | 117,612 | 235,224 | 70,567 | 141,134 | 38,812 | 70,567 |
| | A | x | 19K | x | B | 46.20 x 24.20 | 1,118.04 | 784.08 | 333.96 | 392,040 | 784,080 | 156,816 | 313,632 | 94,090 | 188,179 | 51,749 | 94,090 |
| | A | x | 24K | x | B | 57.20 x 24.20 | 1,384.24 | 980.10 | 404.14 | 490,050 | 980,100 | 196,020 | 392,040 | 117,162 | 235,224 | 64,687 | 117,612 |
| 최대건축범위 | A | x | 29K | x | B | 68.20 x 24.20 | 1,650.44 | 1,176.12 | 474.32 | 588,060 | 1,176,120 | 235,224 | 470,448 | 141,134 | 282,269 | 77,624 | 141,134 |

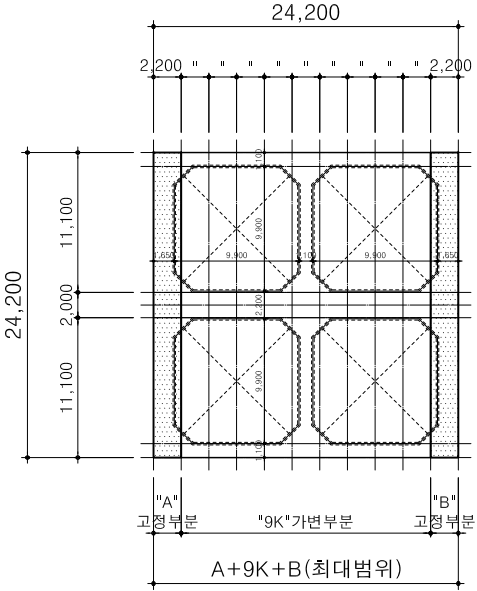
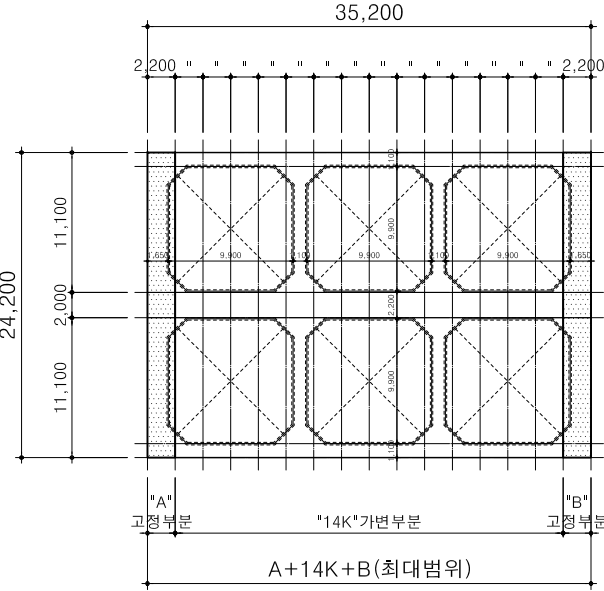
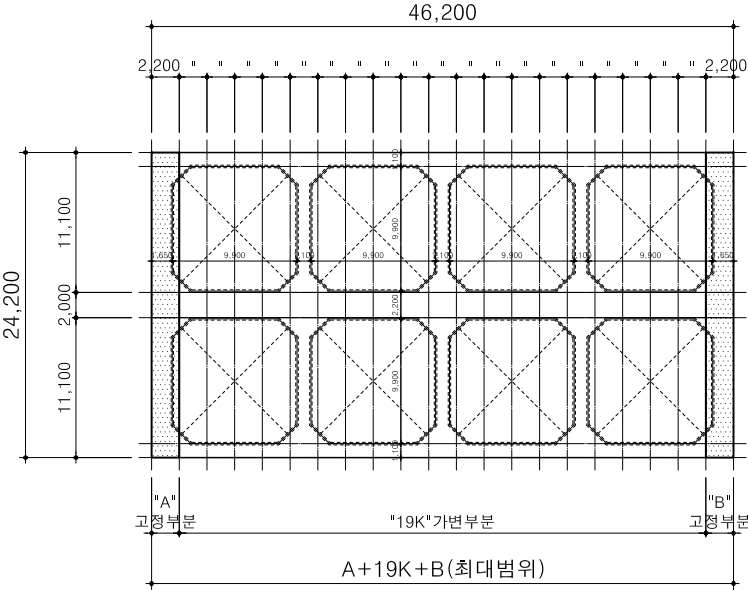
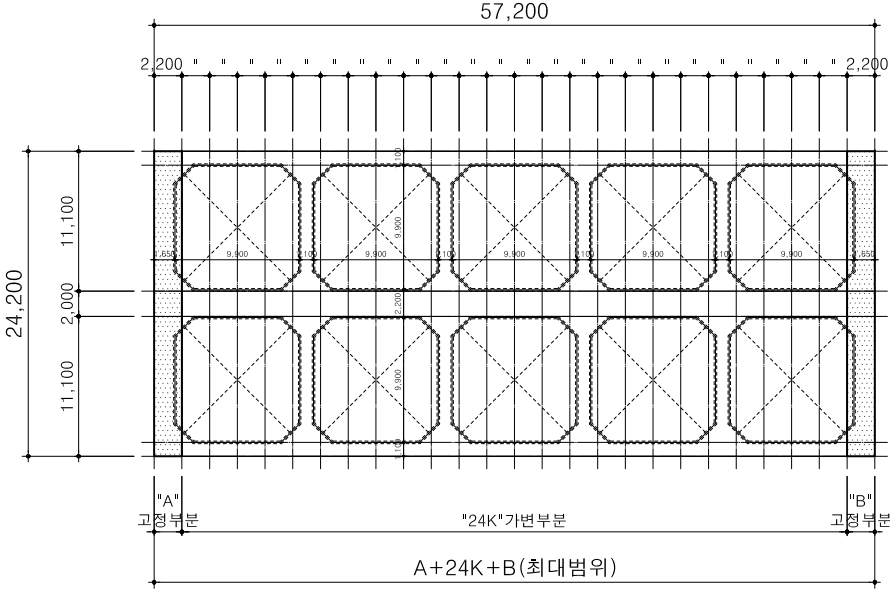
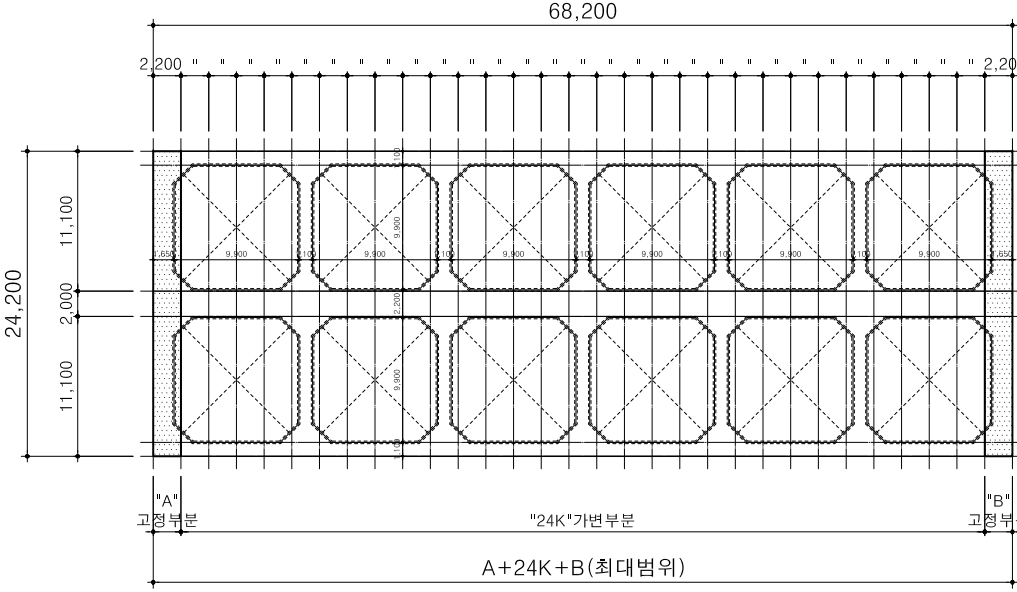
가변형 양어장 면적 구성표(기둥간격)

| 구 분 | 건축기본 단위조합 | | | 건물규격 (M) | | 건축면적 및 수조제원 | | | 사육가능마리수(마리) | | 사육가능마리수(마리) | | 사육가능마리수(마리) | | |
|--------|-----------|----|-----|----------|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------|
| | 고정 | 가변 | 고정 | 길이 | 폭 | 바닥면적 (M ²) | 수조면적 (M ²) | 복도면적 (M ³) | 전장(25cm)/체중(350g) | | 전장(30cm)/체중(500g) | | 전장(35cm)/체중(800g) | | |
| | | | | | | | | | 최소사육수(마리/m ²)/45 | 최대사육수(마리/m ²)/62 | 최소사육수(마리/m ²)/36 | 최대사육수(마리/m ²)/52 | 최소사육수(마리/m ²)/25 | 최대사육수(마리/m ²)/35 | |
| 최소건축범위 | A | x | 9K | x | B | 24.20 x 24.20 | 585.64 | 392.04 | 193.60 | 17,642 | 24,306 | 14,113 | 20,386 | 9,801 | 13,721 |
| 가변건축범위 | A | x | 14K | x | B | 35.20 x 24.20 | 851.84 | 588.06 | 263.78 | 26,463 | 36,460 | 21,170 | 30,579 | 14,702 | 20,582 |
| | A | x | 19K | x | B | 46.20 x 24.20 | 1,118.04 | 784.08 | 333.96 | 35,284 | 48,613 | 28,227 | 40,772 | 19,602 | 27,443 |
| | A | x | 24K | x | B | 57.20 x 24.20 | 1,384.24 | 980.10 | 404.14 | 44,105 | 60,766 | 35,284 | 50,965 | 24,503 | 34,304 |
| 최대건축범위 | A | x | 29K | x | B | 68.20 x 24.20 | 1,650.44 | 1,176.12 | 474.32 | 52,925 | 72,919 | 42,340 | 61,158 | 29,403 | 41,164 |

가변형 양어장 면적 구성표(기둥간격)(환수량에 따른 관경가변범위)

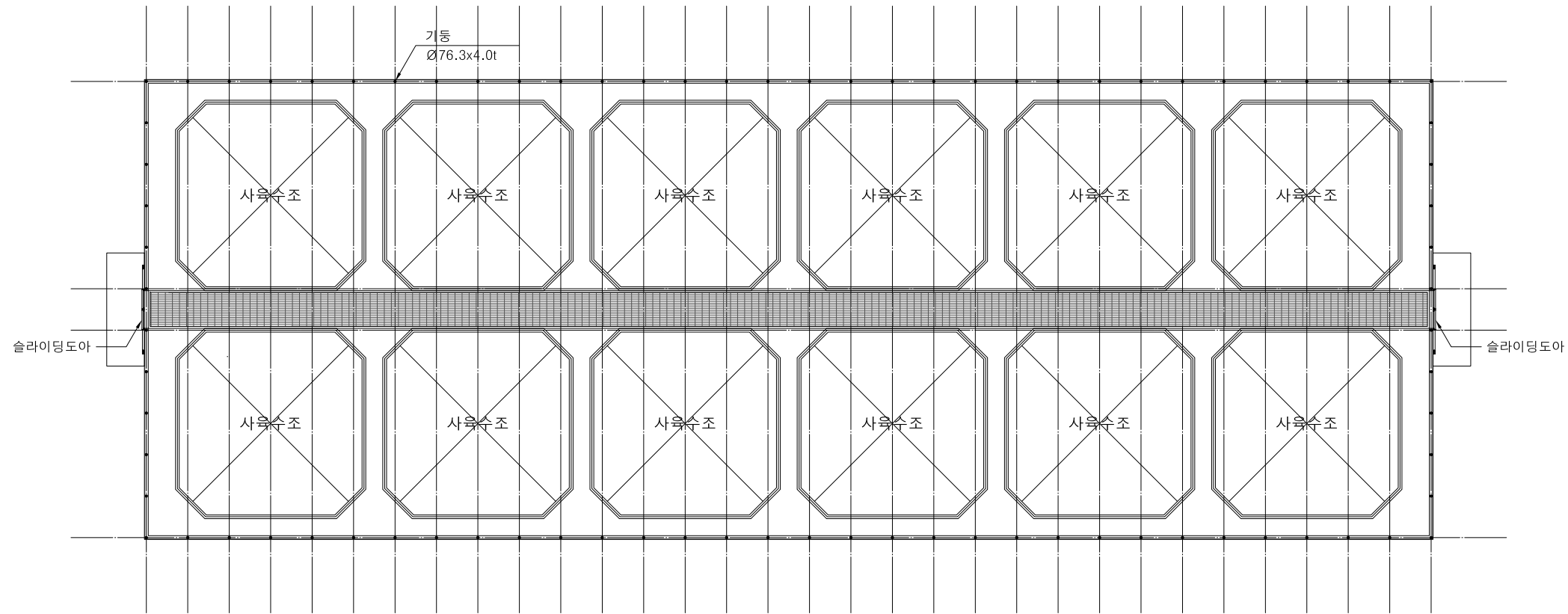
| 구 분 | 건축기본 단위조합 | | | 건물규격 (M) | | 건축면적 및 수조제원 | | | 해수량(m ³ /day) | | | | 유속(m/s) = 2 | | | | | |
|--------|-----------|----|-----|----------|---|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------|---------|---------|----------|--------|
| | 고정 | 가변 | 고정 | 길이 | 폭 | 바닥면적 (M ²) | 수조면적 (M ²) | 수조용량 (M ³) | 해수 15회전 | 해수 20회전 | 해수 25회전 | 해수 30회전 | 해수 15회전 | 해수 20회전 | 해수 25회전 | 해수 30회전 | 펌프동력(KW) | |
| | | | | | | | | | 해수량(m ³) | 해수량(m ³) | 해수량(m ³) | 해수량(m ³) | 관경(mm) , 산식(Q = A x V) | | | | | |
| 최소건축범위 | A | x | 9K | x | B | 24.20 x 24.20 | 585.64 | 392.04 | 313.63 | 4,704.48 | 6,272.64 | 7,840.80 | 9,408.96 | 186 | 215 | 240 | 263 | 65.35 |
| 가변건축범위 | A | x | 14K | x | B | 35.20 x 24.20 | 851.84 | 588.06 | 470.45 | 7,056.72 | 9,408.96 | 11,761.20 | 14,113.44 | 228 | 263 | 294 | 323 | 147.04 |
| | A | x | 19K | x | B | 46.20 x 24.20 | 1,118.04 | 784.08 | 627.26 | 9,408.96 | 12,545.28 | 15,681.60 | 18,817.92 | 263 | 304 | 340 | 372 | 261.40 |
| | A | x | 24K | x | B | 57.20 x 24.20 | 1,384.24 | 980.10 | 784.08 | 11,761.20 | 15,681.60 | 19,602.00 | 23,522.40 | 294 | 340 | 380 | 416 | 408.43 |
| 최대건축범위 | A | x | 29K | x | B | 68.20 x 24.20 | 1,650.44 | 1,176.12 | 940.90 | 14,113.44 | 18,817.40 | 23,522.40 | 28,226.88 | 323 | 372 | 416 | 456 | 588.14 |

설계 개요-2

| 1 9K(최소건축범위) | 2 14K(가변건축범위) | 3 19K(가변건축범위) |
|--|---|---|
|  |  |  |
| 4 24K(가변건축범위) | 5 29K(가변건축범위) | |
|  |  | |

■ 설계개요서

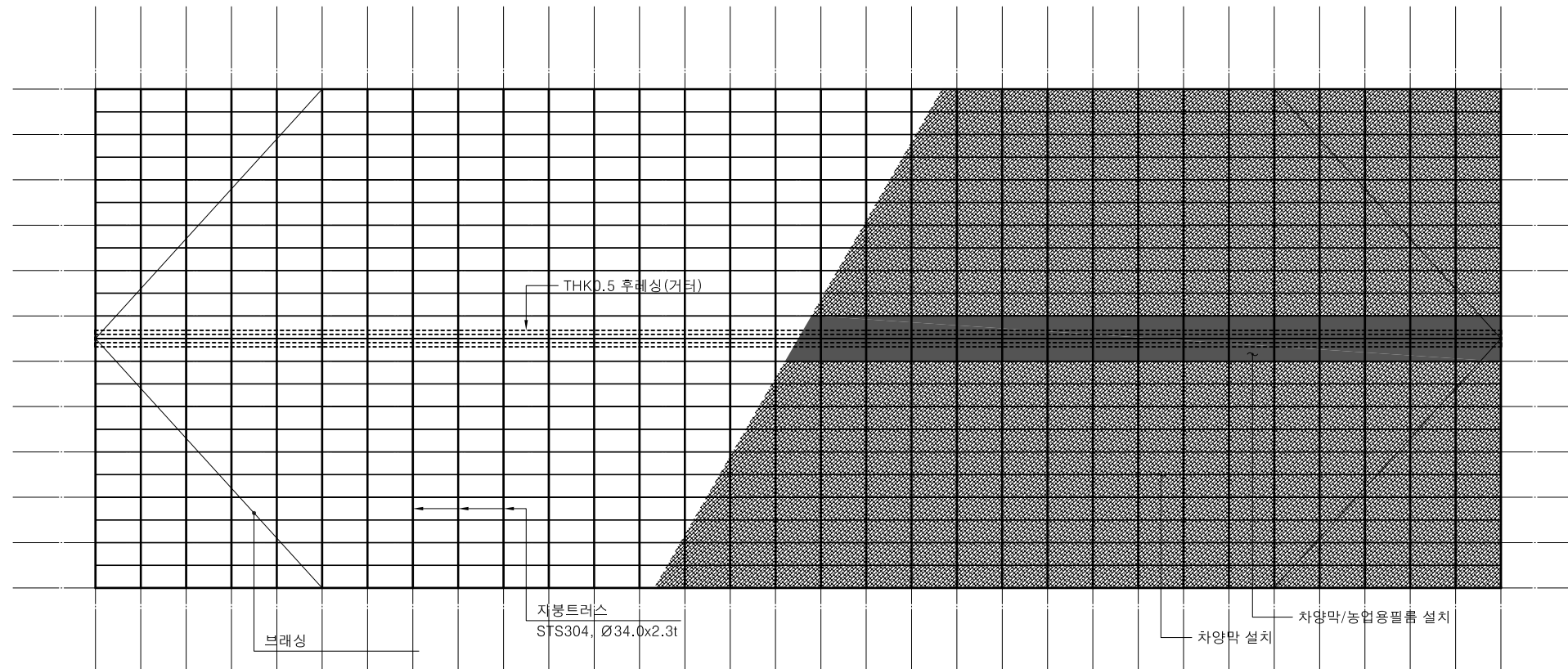
| | | | | | |
|----------------|---|-------------------------------|---------|--------------------------------|-----------|
| 연 면 적 | 1,650,44 m ² (최대건축범위 적용) | | | | |
| 건 축 면 적 | 1,650,44 m ² (최대건축범위 적용) | | | | |
| 층 수 | 지상 1층 | | | | |
| 주 요 구 조 | 파이프 구조 | | | | |
| 기 초 구 조 | 독립기초 | | | | |
| 최 고 높 이 | 5.95 M | | | | |
| 사 육 규 모 (수) | 전장 8cm/체중 5g | 최소사육수(마리/m ²)/500 | 588,060 | 최대사육수(마리/m ²)/1000 | 1,176,120 |
| | 전장 10cm/체중 20g | 최소사육수(마리/m ²)/200 | 235,224 | 최대사육수(마리/m ²)/400 | 470,448 |
| | 전장 15cm/체중 50g | 최소사육수(마리/m ²)/120 | 141,134 | 최대사육수(마리/m ²)/240 | 282,269 |
| | 전장 20cm/체중 150g | 최소사육수(마리/m ²)/66 | 77,624 | 최대사육수(마리/m ²)/120 | 141,134 |
| | 전장 25cm/체중 350g | 최소사육수(마리/m ²)/45 | 52,925 | 최대사육수(마리/m ²)/62 | 72,919 |
| | 전장 30cm/체중 500g | 최소사육수(마리/m ²)/36 | 42,340 | 최대사육수(마리/m ²)/52 | 61,158 |
| | 전장 35cm/체중 800g | 최소사육수(마리/m ²)/25 | 29,403 | 최대사육수(마리/m ²)/35 | 41,164 |
| 주 용 도 | 동물 및 식물 관련시설 | | | | |
| 비 고 | 사육규모는 법적인 최대한의 기준이며, 농가의 환경과 상황에 맞게 사육밀도를 조정할 수 있음. | | | | |



1 층 평 면 도
 축척: 1/300

- 주 기
- | |
|----------------------------------|
| 1. 지상 적설하중 0.5 kN/m ² |
| 2. 풍하중 : 50m/s (Max) |
| 3. 유효지반가속도 - 0.22g |

| | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|----------|------------------------------------|----------|----------------|
| 친환경 육상양식장(강도다리) 표준 모델 개발 | 축척 1/300 | 도면 명칭 | [내재해성 가설건축물형] 1 층 평 면 도 | 도면 번호 | A-10-01 |
|---------------------------------|--------------------|----------|------------------------------------|----------|----------------|

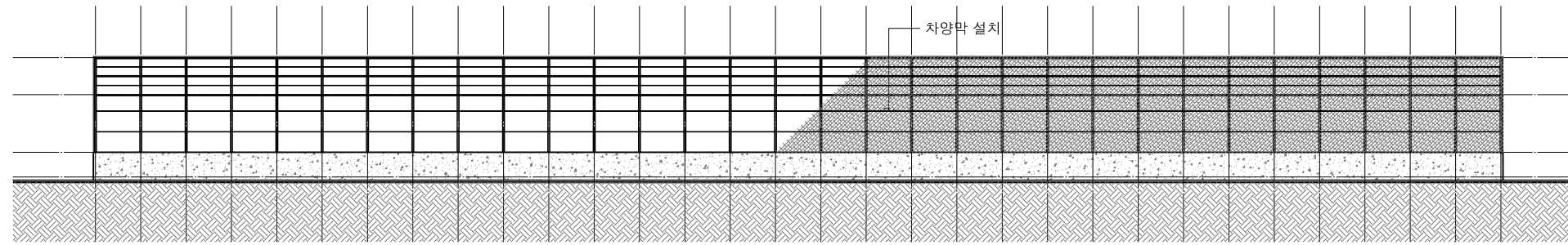


지붕 평면도
 축척: 1/300

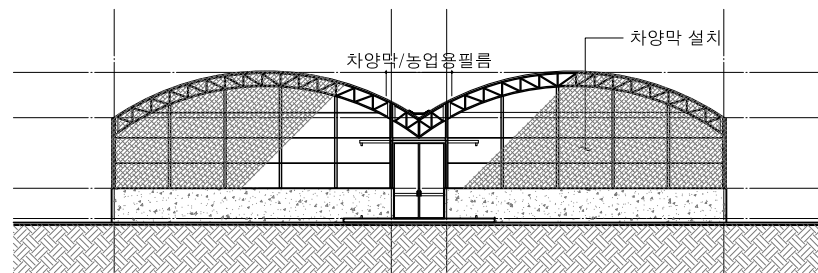
■ 주 기

1. 내재해형의 경우 차양막만 설치되며, 유지보수를 위해 지붕에 올라가지 않는 것을 가정하여 지붕에 별도의 고정하중 또는 활하중이 없음.

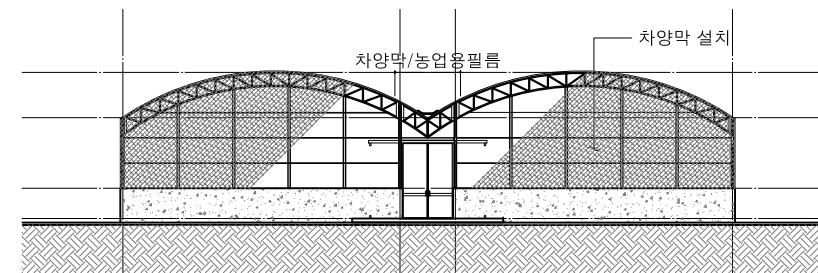
| | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|----------|---------------------------------|----------|----------------|
| 친환경 육상양식장(강도다리) 표준 모델 개발 | 축척 1/300 | 도면 명칭 | [내재해성 가설건축물형] 지붕 평면도 | 도면 번호 | A-10-02 |
|---------------------------------|--------------------|----------|---------------------------------|----------|----------------|



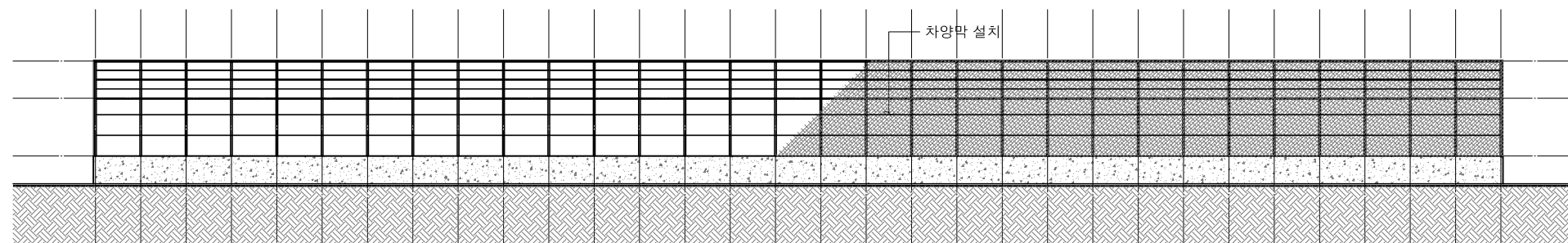
정 면 도
축척: 1/300



좌 측 면 도
축척: 1/300



우 측 면 도
축척: 1/300

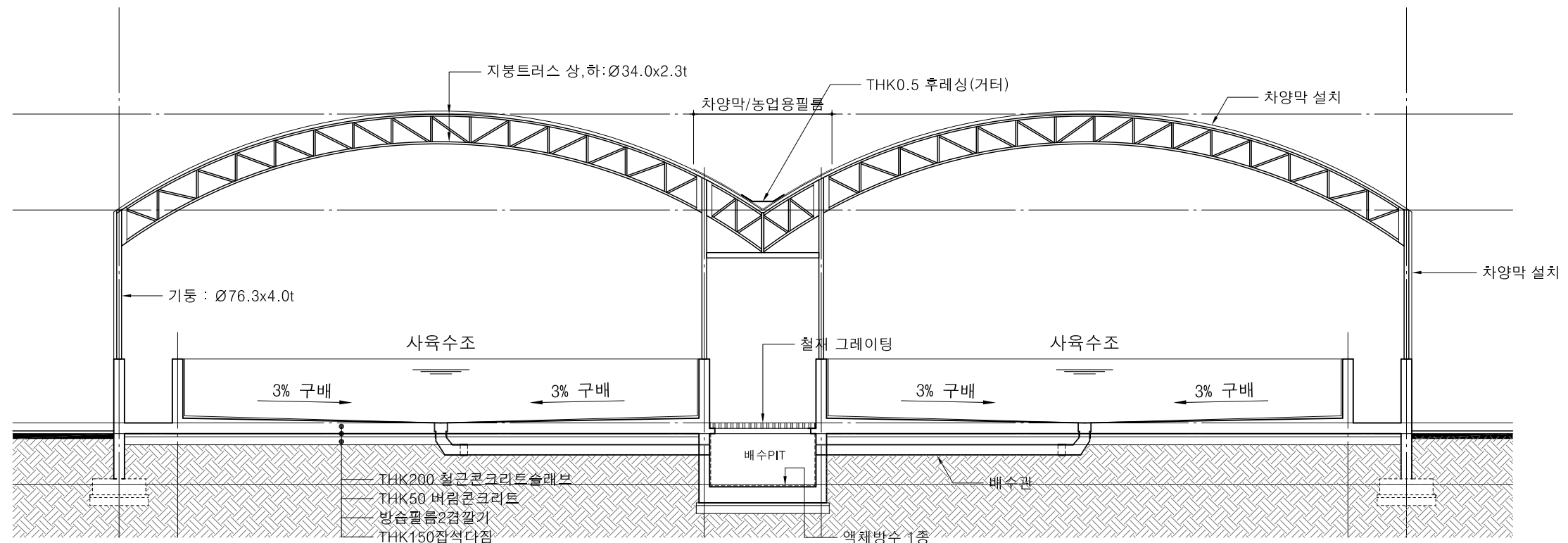


배 면 도
축척: 1/300

| 창호 일람표 | |
|----------|-----------------|
| 형 태 | |
| 문틀 및 창틀 | 행거도아 |
| 부 속 철 물 | 부속철물 일체 |
| 재 료 및 마감 | THK75mm 지정판넬 도어 |
| 위 치 | 좌,우측 |

■ 주 기

- 내재해형의 경우 차양막만 설치되며, 유지보수를 위해 지붕에 올라가지 않는 것을 가정하여 지붕에 별도의 고정하중 또는 활하중이 없음.

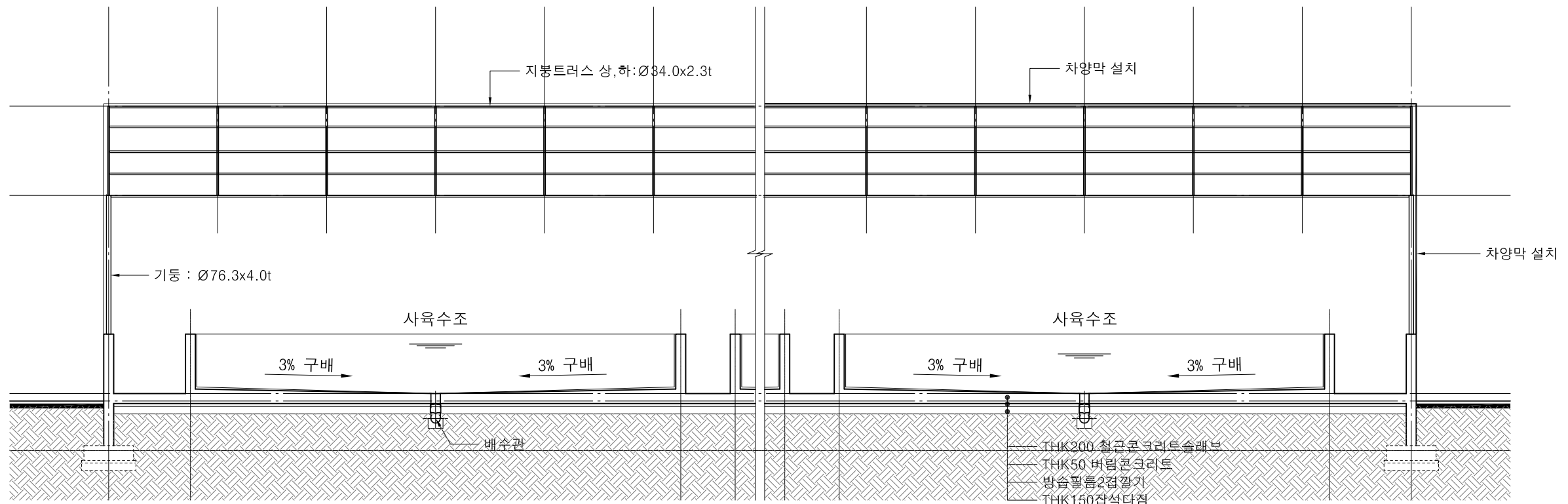


종 단 면 도
 축척: 1/100

■ 주 기

1. 내재해형의 경우 차양막만 설치되며, 유지보수를 위해 지붕에 올라가지 않는 것을 가정하여 지붕에 별도의 고정하중 또는 활하중이 없음.

| | | | |
|---------------------------------|--------------------|---|----------------------------|
| 친환경 육상양식장(강도다리) 표준 모델 개발 | 축척 1/100 | 도면 명칭 [내재해성 가설건축물형] 종 단 면 도 | 도면 번호 A-10-04 |
|---------------------------------|--------------------|---|----------------------------|

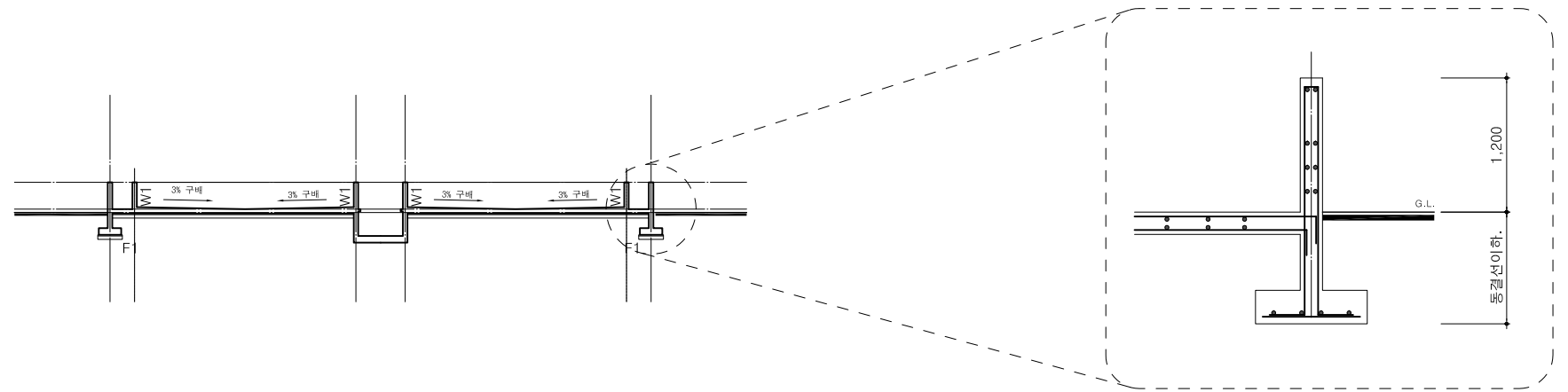


횡 단 면 도
 축척: 1/100

■ 주 기

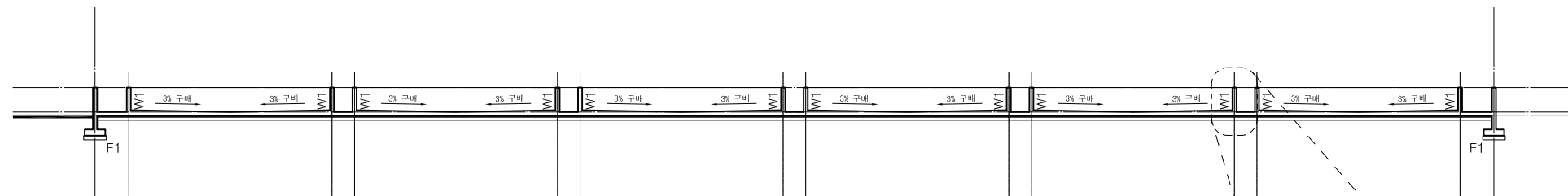
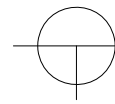
1. 내재해형의 경우 차양막만 설치되며, 유지보수를 위해 지붕에 올라가지 않는 것을 가정하여 지붕에 별도의 고정하중 또는 활하중이 없음.

| | | | |
|---------------------------------|--------------------|---|----------------------------|
| 친환경 육상양식장(강도다리) 표준 모델 개발 | 축척 1/100 | 도면 명칭 [내재해성 가설건축물형] 횡 단 면 도 | 도면 번호 A-10-05 |
|---------------------------------|--------------------|---|----------------------------|



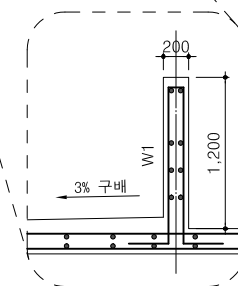
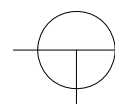
사육수조 구조 단면도(종)

축척: 1/300



사육수조 구조 단면도(횡)

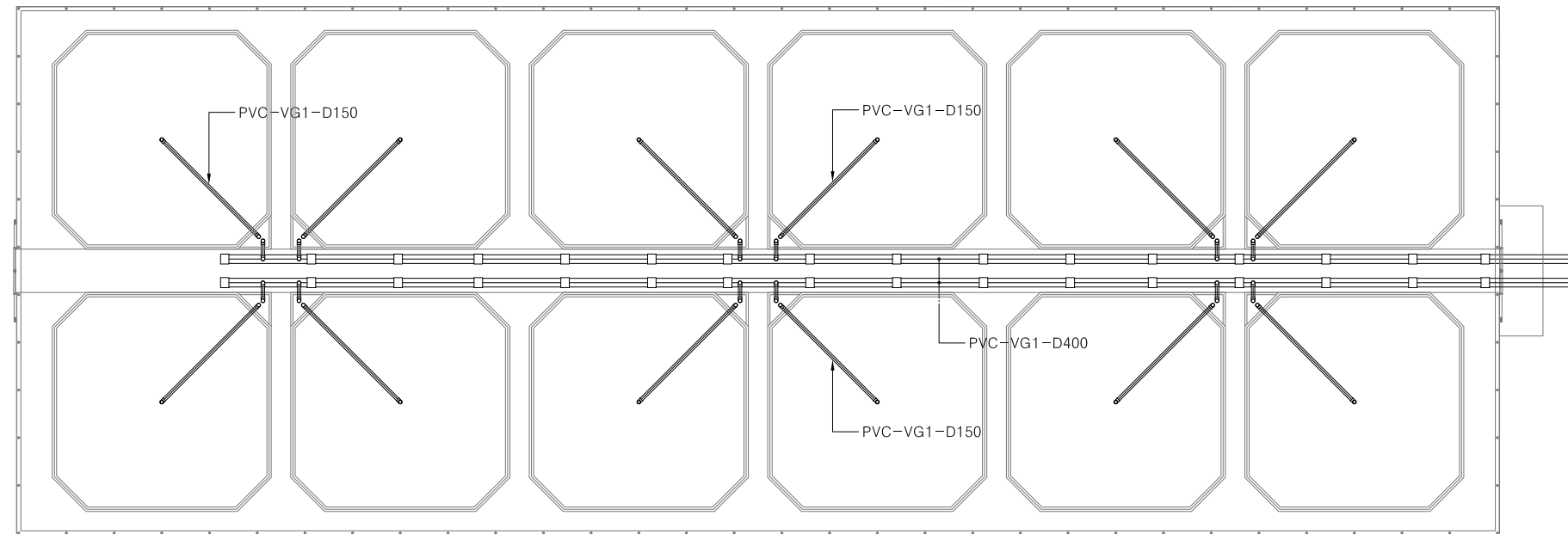
축척: 1/300



육상양식장 설계도면

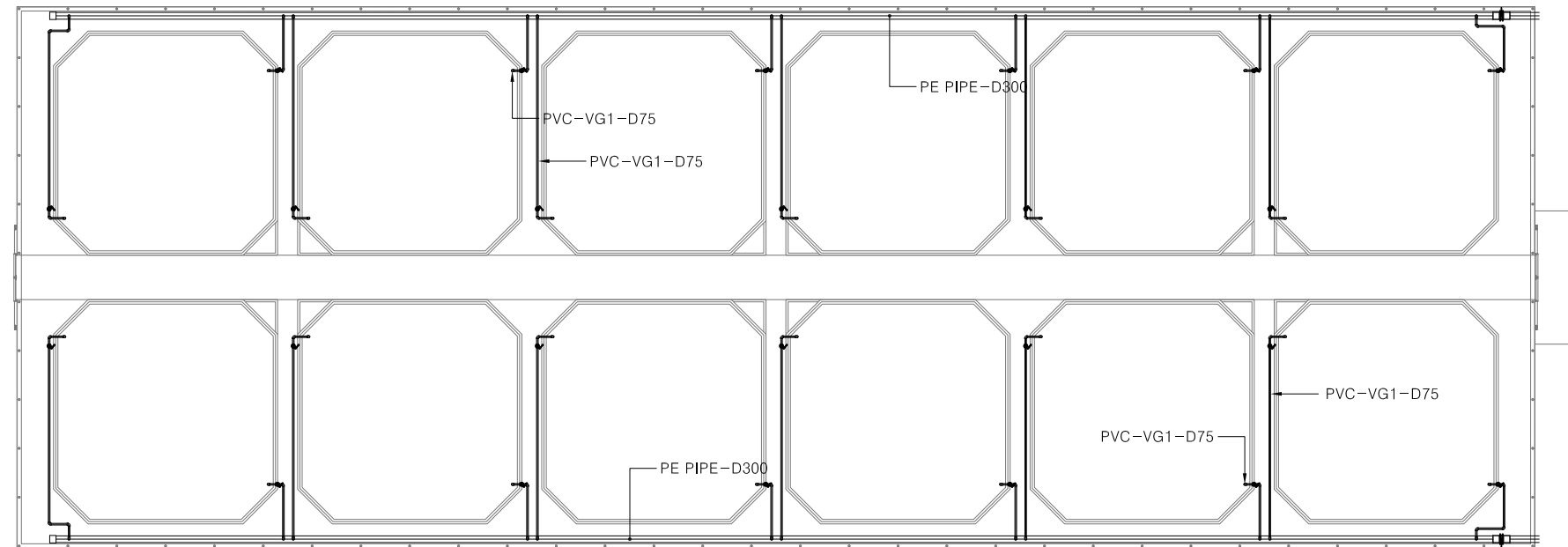
[강도다리 양식장]

(배수설비 - 내재해성 가설건축물형)



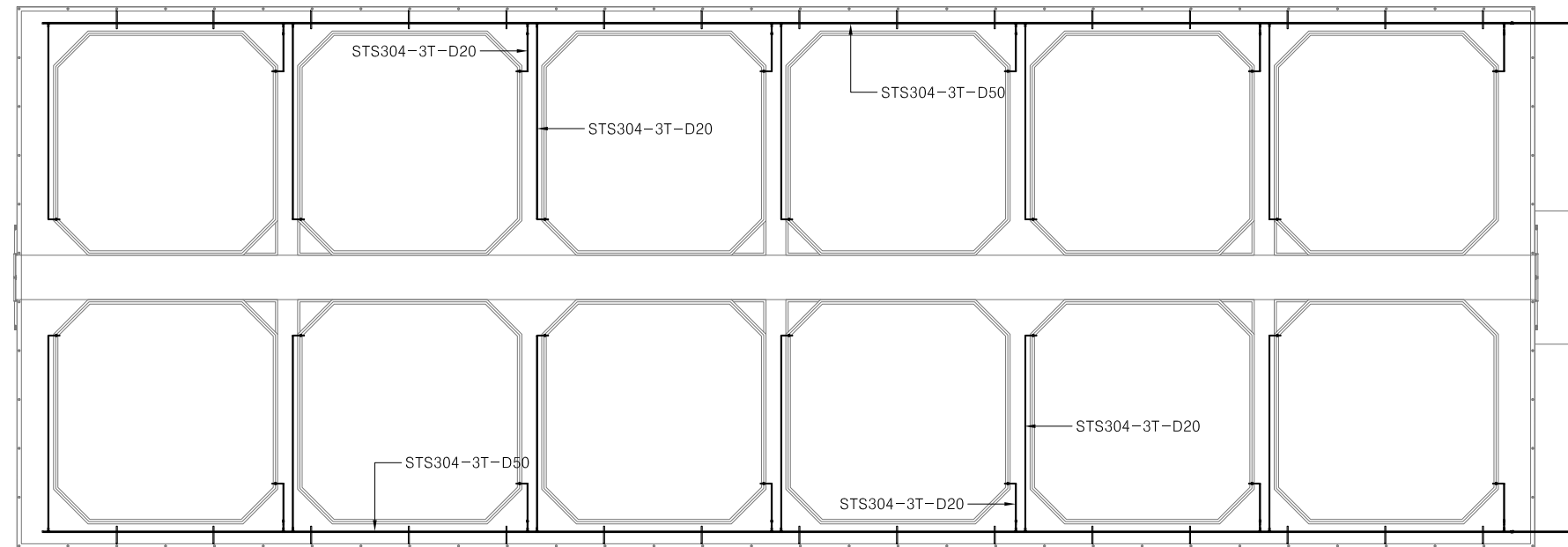

완전배수 평면도
 축척: 1/300

| | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|----------|--|----------|----------------|
| 친환경 육상양식장(강도다리) 표준 모델 개발 | 축척 1/300 | 도면 명칭 | [내재해성 가설건축물형] 완전배수 평면도 | 도면 번호 | M-10-01 |
|---------------------------------|--------------------|----------|--|----------|----------------|



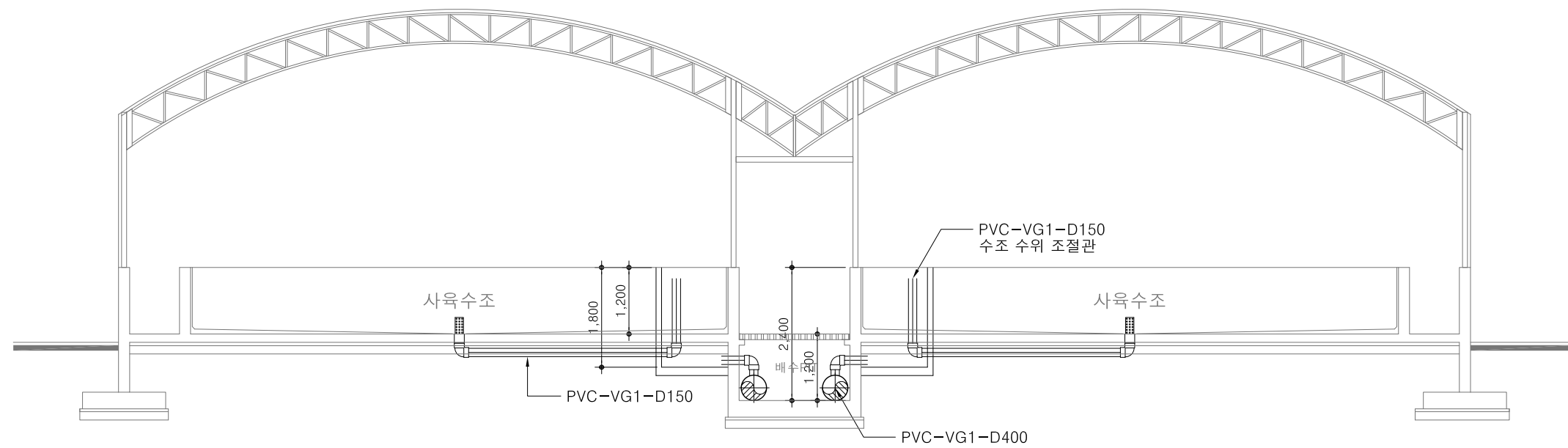

순환급수 평면도
 축척: 1/300

| | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|----------|--|----------|----------------|
| 친환경 육상양식장(강도다리) 표준 모델 개발 | 축척 1/300 | 도면 명칭 | [내재해성 가설건축물형] 순환급수 평면도 | 도면 번호 | M-10-02 |
|---------------------------------|--------------------|----------|--|----------|----------------|



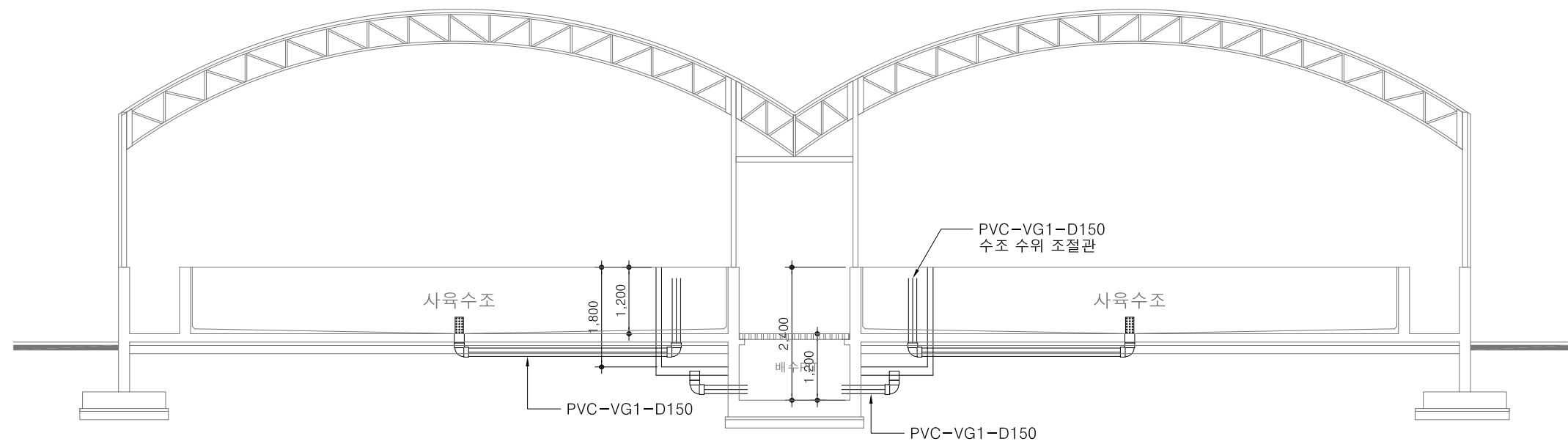

산소배관 평면도
 축척: 1/300

| | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|----------|--|----------|----------------|
| 친환경 육상양식장(강도다리) 표준 모델 개발 | 축척 1/300 | 도면 명칭 | [내재해성 가설건축물형] 산소배관 평면도 | 도면 번호 | M-10-03 |
|---------------------------------|--------------------|----------|--|----------|----------------|



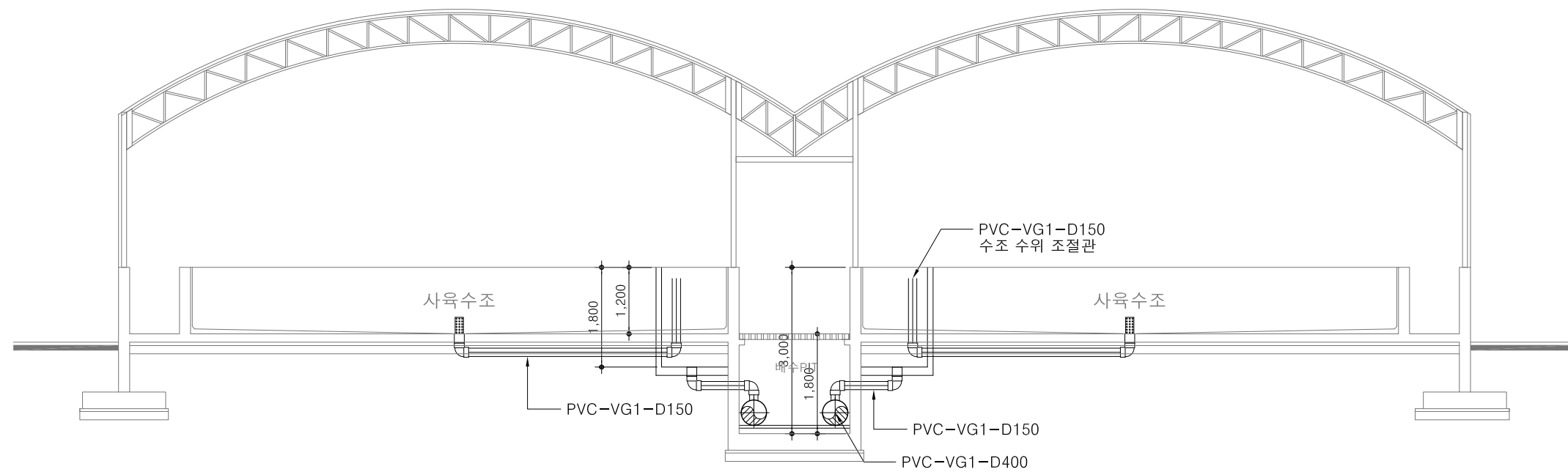

완전배수 단면도-1
 축척: 1/100

| | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|----------|--|----------|----------------|
| 친환경 육상양식장(강도다리) 표준 모델 개발 | 축척 1/100 | 도면 명칭 | [내재해성 가설건축물형] 완전배수 단면도-1 | 도면 번호 | M-10-04 |
|---------------------------------|--------------------|----------|--|----------|----------------|



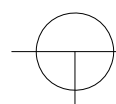

완전배수 단면도-2
 축척: 1/100

| | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|----------|--|----------|----------------|
| 친환경 육상양식장(강도다리) 표준 모델 개발 | 축척 1/100 | 도면 명칭 | [내재해성 가설건축물형] 완전배수 단면도-2 | 도면 번호 | M-10-05 |
|---------------------------------|--------------------|----------|--|----------|----------------|

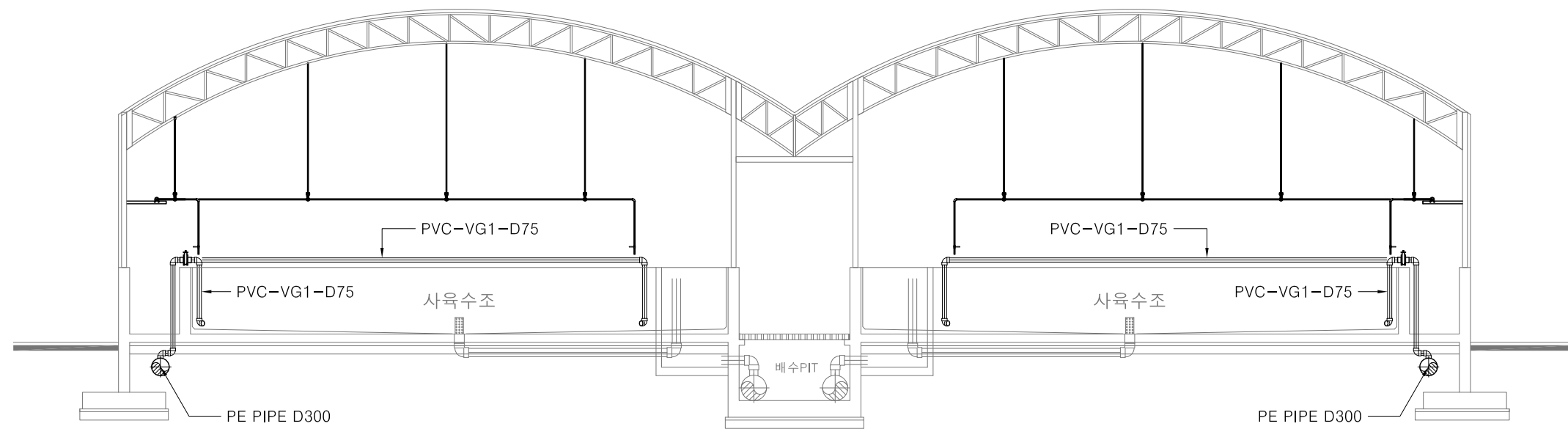


완전배수 단면도-3

축척: 1/100



| | | | | | | |
|--|--------------------------|-------------|----------|-----------------------------|----------|---------|
| | 친환경 육상양식장(강도다리) 표준 모델 개발 | 축척 1/100 | 도면 명칭 | [내재해성 가설건축물형] 완전배수 단면도-3 | 도면 번호 | M-10-06 |
|--|--------------------------|-------------|----------|-----------------------------|----------|---------|




순환급수 단면도
 축척: 1/100

| | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|----------|-----------------------------------|----------|----------------|
| 친환경 육상양식장(강도다리) 표준 모델 개발 | 축척 1/100 | 도면 명칭 | [내재해성 가설건축물형] 순환급수 단면도 | 도면 번호 | M-10-07 |
|---------------------------------|--------------------|----------|-----------------------------------|----------|----------------|

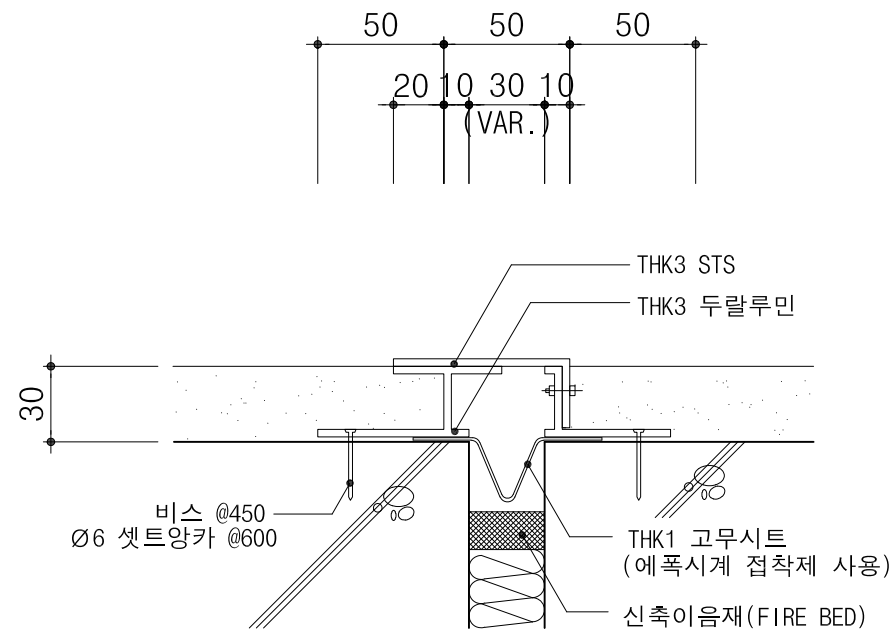
육상양식장 설계도면

[강도다리 양식장]

(공통 - 내재해성 가설건축물형)

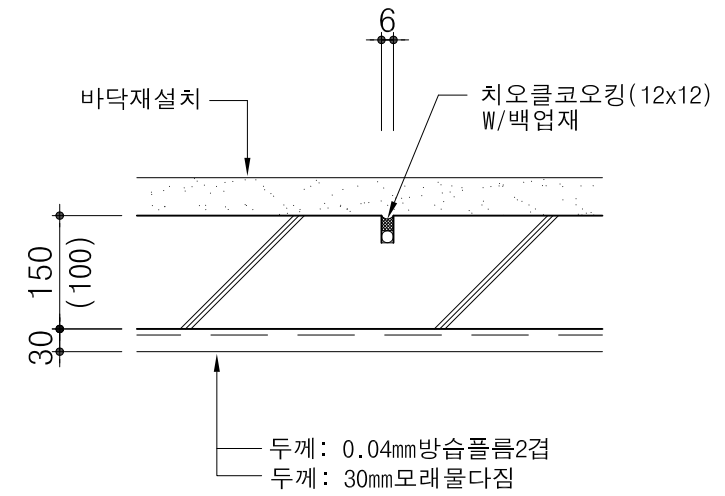
1 신축줄눈 상세도

축척 : 1/10



2 균열방지줄눈 상세도

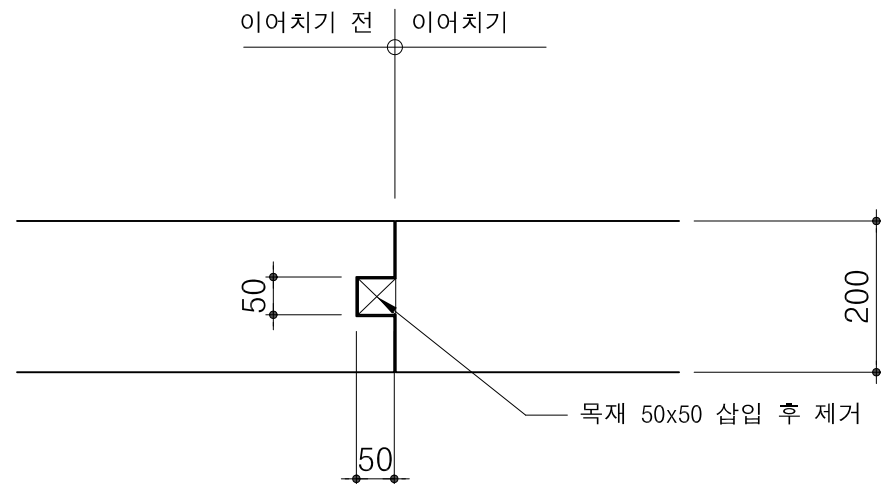
축척 : 1/10

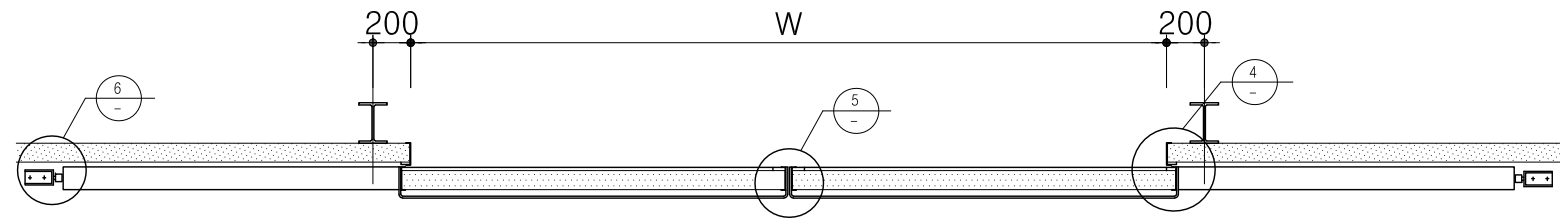


* 3M 마다 설치할 것.

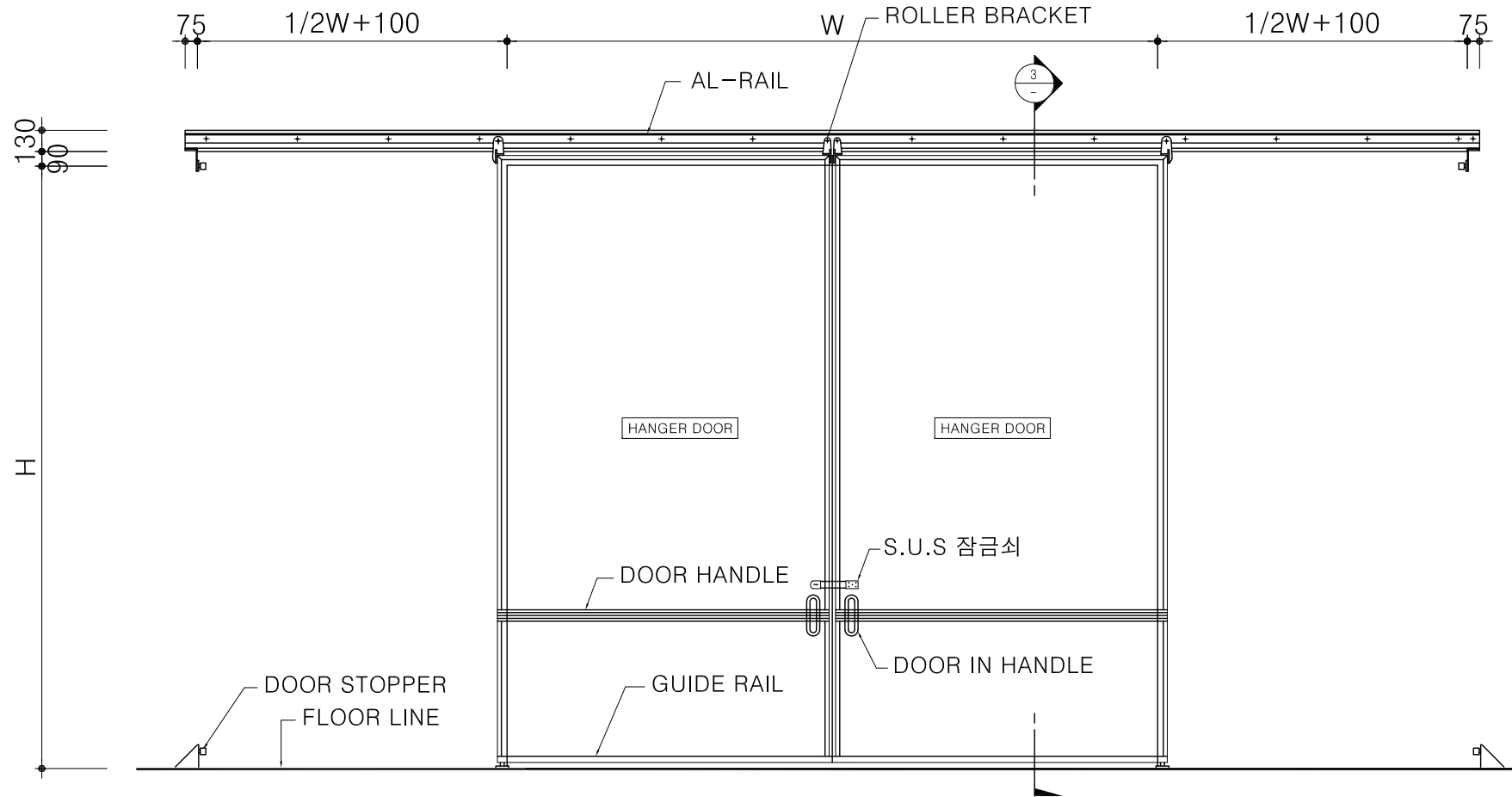
3 콘크리트 이어치기 상세도

축척 : NONE

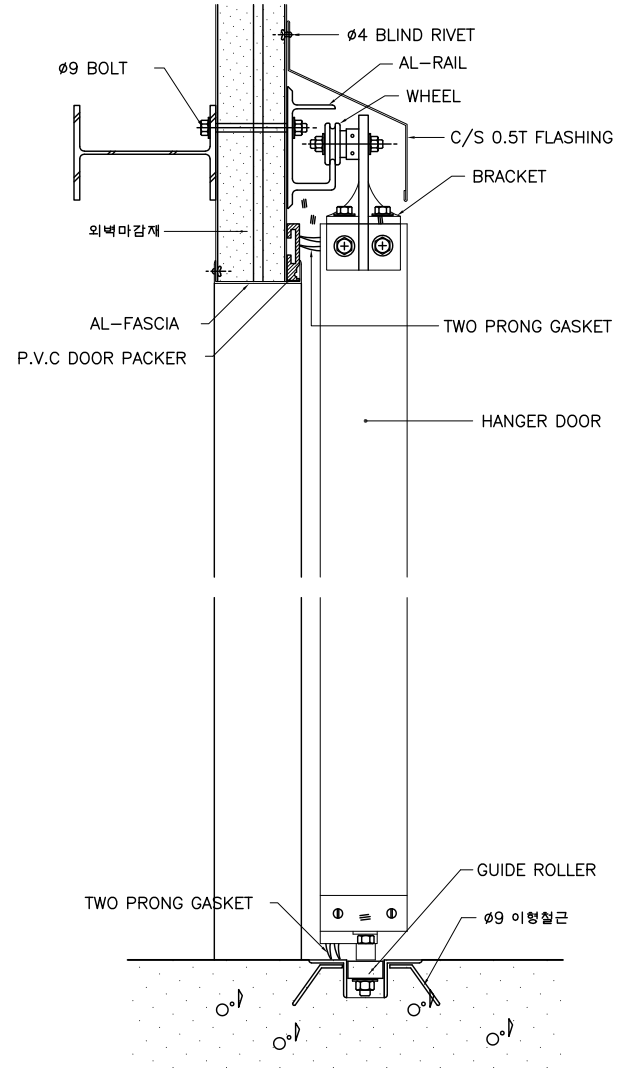




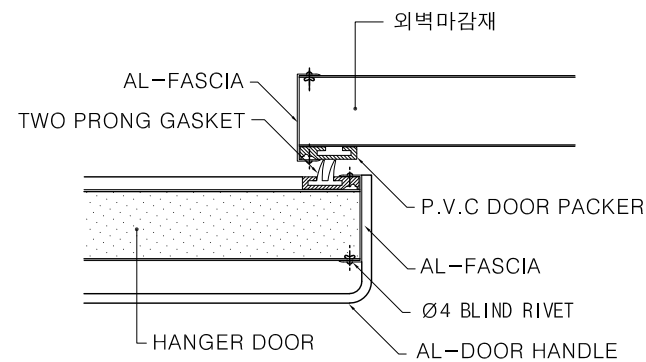
01 평면 상세도



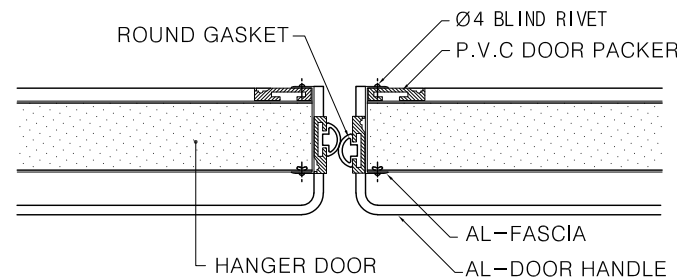
02 입면 상세도



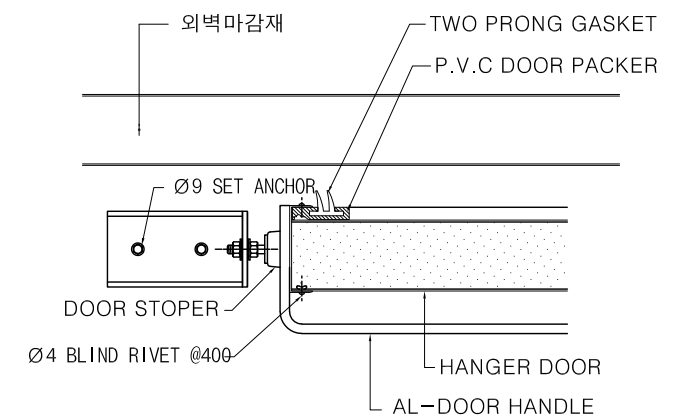
03 단면 상세도



04 부분 상세도-1



05 부분 상세도-2



06 부분 상세도-3

1. 일반 사항

1.1 개요

(1) 구조물 개요

- 본 축사표준 설계는 철골구조로서 일반적으로 사용하는 산형 라멘 골조형식을 기본으로 하여 구조형식을 적용한다.
- 구조계산은 구조가 철골조로 고정하중이 크지 않고, 단층건물 이므로 설하중, 풍하중, 지진하중 중 주 하중인 풍하중을 기준으로 구분하여 설계한다.

(2) 각부 구조계획

- 축사의 구조가 철골조로 고정하중이 크지 않고, 단층건물 이므로 기둥의 하부 접합은 PIN으로 설계하고 주 부재의 연결은 강접합으로 계획한다.
- 지붕 구조는 2차 부재가 주요 부재와 같이 하중에 저항하도록 설계하여 경제적인 건물이 될 수 있도록 한다.
- 지붕과 벽체 브레이스는 "X" 형태로 설치하여 장변 및 단변 방향 수평하중에 저항하도록 한다.
- 기초의 형식은 시공성과 경제성을 고려하여 연속기초로 설계하고, 이때 하부 지반의 지내력 (Fe=100kN/m2) 이상이 나올 수 있도록 다짐을 철저히 하여야 한다.
- 1층 바닥은 지반에 지지되어 직접 하중을 지반에 전달하는 콘크리트 슬래브로 설계한다. 이때 하부 지반의 지내력 (Fe=50kN/m2) 이상이 나올 수 있도록 다짐을 철저히 하여야 한다

(3) 동결심도

- 지역별 동결심도는 아래의 표를 따른다.

| 구분 \ 지역 | 서울 | 인천 | 수원 | 대전 | 속초 | 포항 | 대전 | 부산 | 강릉 | 울산 | 경주 | 여수 | 목포 | 전주 | 청주 | 대구 |
|-----------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|----|
| 동결심도 적용깊이 | 1000 | 90.0 | 110.0 | 110.0 | 80.0 | 80.0 | 90.0 | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 80.0 | 100.0 | 80.0 | |

자료출처 : 대한건축학회지 (cm)

1.2 사용재료의 종류 및 설계기준강도

| 사용재료의 종류 | 설 계 기 준 강 도 | |
|----------|-----------------|------------------|
| 콘크리트 | KS F 2405 | fck = 24 MPa(기초) |
| 철 근 | KS D 3504 SD400 | fy = 400 MPa |
| 철 골 | KS D 3503 SS275 | fy = 275 MPa |
| 고력볼트 | F10T 고장력 볼트 | Fu = 1000 MPa |
| 앵커볼트 | SS400 중볼트 | Fy = 235 MPa |

1.3 기초형식 및 설계용 지하수위

| 기초 형식 | 지내력 기초 | 설계소요지저력 | Fe= 100kN/m2 |
|----------|-----------|---------|--------------|
| 설계용 지하수위 | 해당 사항 없음. | | |
| 부상방지대책 | 해당 사항 없음. | | |

(1) 직접기초 적용시

기초공사전에 시공계획면까지 터파기를 완료한 후, 현장 평판재하시험 등의 적절한 방법을 통해 지반의 안정성 및 지반의 장기허용지내력을 확보하는지 여부를 확인하여야 한다.

(2) 말뚝기초 적용시

기초공사전에 시험타 및 말뚝 재하시험 등의 적절한 방법을 통해 말뚝의 길이에 대한 검토 및 말뚝의 장기 허용지저력을 확보하는지 여부를 확인하여야 한다.

(3) 상기 사항이 다를 경우 감독관 및 책임구조기술자의 승인을 얻어 필요한 조치를 하여야 한다.

(4) 말뚝(버림) 콘크리트

- 사용위치 : 기초, 지중보 및 지면에 닿는 슬래브 하부
- 설계기준강도 : 별도의 표기가 없는 경우 fck = 15 MPa 이상으로 한다.
- 두께 : 도면에 표기가 없는 경우에는 60mm 이상으로 한다.

1.4 설계하중

(1) CASE별 하중의 적용

| 구 분 (CASE) | 설하중 | 풍하중 | 지진하중 |
|--|---|--|---|
| 해안형 | <ul style="list-style-type: none"> 기본 적설하중 - 0.5kN/m² 노출계수 - C 온도계수 - 비난방구조 불균형적설하중 적용하지 않음 눈비혼합하중 적용 | <ul style="list-style-type: none"> 기본 풍속 - 36m/s (Max) 지표면조도 - C 지형계수 - 1.0 | <ul style="list-style-type: none"> 유효지반가속도 - 0.22g 위험도계수 2400년주기 (2.0) 지반조건 - S4 강구조 일반규정을 만족하는 철골구조 R=3.0 |
| - 해안가 지역 적용 (단, 다설 지역 및 기본 풍속이 36m/s를 초과하는 일부 지역 제외) | | | |
| 내륙형 1 | <ul style="list-style-type: none"> 기본 적설하중 - 0.5kN/m² 노출계수 - C 온도계수 - 비난방구조 불균형적설하중 적용하지 않음 눈비혼합하중 적용 | <ul style="list-style-type: none"> 기본 풍속 - 30m/s (Max) 지표면조도 - C 지형계수 - 1.0 | <ul style="list-style-type: none"> 유효지반가속도 - 0.22g 위험도계수 2400년주기 (2.0) 지반조건 - S4 강구조 일반규정을 만족하는 철골구조 R=3.0 |
| - 단, 기본 풍속이 30m/s를 초과하는 일부 지역 제외 | | | |
| 내륙형 2 | <ul style="list-style-type: none"> 기본 적설하중 - 1.0kN/m² 노출계수 - C 온도계수 - 비난방구조 불균형적설하중 적용하지 않음 눈비혼합하중 적용 | <ul style="list-style-type: none"> 기본 풍속 - 30m/s (Max) 지표면조도 - C 지형계수 - 1.0 | <ul style="list-style-type: none"> 유효지반가속도 - 0.22g 위험도계수 2400년주기 (2.0) 지반조건 - S4 강구조 일반규정을 만족하는 철골구조 R=3.0 |
| - 단, 다설 지역 및 기본 풍속이 30m/s를 초과하는 일부 지역 제외 | | | |

1.5 구조안전의 확인

(1) 시공상세도서의 구조안전 확인

- KDS 41 10 6.2 시공상세도서의 구조안전 확인

시공자가 작성한 시공상세도서 중 KDS 41 10 6.2 시공상세도서의 구조안전확인규정의 구조설계도서의 의도에 적합한지에 대하여 책임구조기술자로부터 구조적합성과 구조안전의 받아야 할 도서는 다음과 같다.

- 구조체 배근시공도
- 구조체 제작-설치도(강구조 접합부 포함)
- 구조체 내화상세도
- 부구조체(커튼월-외장재-유리구조-창호틀-전정틀-돌출임골조 등) 시공도면과 제작-설치도
- 건축 비구조요소의 설치상세도(구조적합성과 구조안전의 확인이 필요한 경우만 해당)
- 건축설비(기계-전기비구조요소의) 설치상세도
- 가설구조물의 구조체 시공상세도
- 건설가치공학(V.E.) 구조설계도서
- 기타 구조안전의 확인이 필요한 도서

(2) 시공 중 구조안전 확인

- KDS 41 10 6.3 시공 중 구조안전 확인

시공과정에서 구조적합성과 구조안전을 확인하기 위하여 책임구조기술자가 KDS 41 10 6.3 시공 중 구조안전 확인에 따라 수행해야 하는 업무의 종류는 다음과 같다.

- 구조물 규격에 관한 검토.확인
- 사용구조자재의 적합성 검토.확인
- 구조재료에 대한 시험성적표 검토
- 배근의 적정성 및 이음-정착 검토
- 설계변경에 관한 사항의 구조검토.확인
- 시공하자에 대한 구조내력검토 및 보강방안
- 기타 시공과정에서 구조체의 안전이나 품질에 영향을 줄 수 있는 사항에 대한 검토

1.5 구조시공에 대한 일반사항

(1) 개요

- 발주자가 필요하다고 인정하는 경우나 특별한 조사연구에 의한 경우 본 일반사항을 적용하지 않을 수 있다. 다만, 이러한 경우 그 근거를 명시하여 당해 업무별 책임구조기술자의 승인을 득하여야 한다.
- 본 배근상세는 콘크리트 구조설계기준과 건축물 하중기준을 적용한 철근콘크리트 구조물에 적용한다. 일반구조도에 특별한 사항이 없는 한 모든 도면에 준한다.
- 구조 도면상에 특기가 없는 한 각종 매립물, 개구부, 부속물의 위치 및 치수는 건축, 설비, 전기도면 등을 참고하여 구조도면과 상이한 경우 반드시 구조설계자에게 확인해야 한다.
- 구조계산서는 설계단계에 맞추어 단계별로 제출되므로 시공을 위한 설계도서는 "실시설계용"으로 표기한다. "건축허가용", "사업승인용", "구조심의용"과 같은 중간 단계의 구조계산서는 구조기술사의 동의 없이 "시공용"으로 활용할 수 없으므로 반드시 표지를 확인하여야 한다.
- 지질조건(지반종류, 지내력 등), 설계수위, 재료강도, 설계하중 및 시공여건 등 제반사항이 본 계산서에 적용된 사항과 상이할 경우에는 구조기술자와 협의하여 구조변경 필요 여부를 판단한 후, 시공을 계속하여야 한다. 기초 형식 및 레벨이 다양하므로, 터파기 후 평판재하시험 개소를 충분히 수행하여 지저력 및 침하량 확인이 필요하다.
- 구조도면과 구조계산서가 서로 상이할 경우, 시공자는 구조설계자 및 구조도면 작성자와 협의 후 시공하여야 하며, 구조도면에서 불확실하거나 미비한 사항은 시공전 설계도서 작성자와 감리자에게 확인 및 승인을 받아야 한다.
- 구조물의 완성되지 않은 상태에서 작용하는 하중에 대해서는 검토되지 않으므로, 구조물이 부분적으로 완성된 상태에서 작용하는 하중(토압, 풍하중, 지진하중, 장비하중 등)은 현장의 공사계획에 맞추어 별도로 검토해야 한다.
- 구조계산서에 표기되지 않은 개구부에 대해서는 반드시 구조기술자의 확인을 받아야 한다.
- 구조도면 및 구조계산서는 전체 건물의 안전에 기여하는 "구조용부재"에 대한 검토를 수행한 결과이므로, 경량천장, 경량칸막이, 파라펫, 치장벽돌 및 외부지장 마감재 등의 "비구조요소"는 관련기준에 따라 안전하도록 별도의 구조검토를 수행해야 한다.

(2) 시공이음

- 시공자는 끊어지기 위치, 구획 및 방법, 콘크리트 분할타설 계획에 대하여 사전에 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.
- 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 작은 위치에 설치하고, 부득이 전단력이 큰 위치에 시공이음을 설치할 경우에는 시공이음에 장부 또는 홈을 두거나 적절한 강재를 배치하여 보강하여야 한다.
- 캔틸레버 구조의 경우는 이어치기를 금한다.
- 콘크리트 분할타설 구역의 구획 및 이어치기 시점은 콘크리트 건조수축 균열이 방지될 수 있도록 정하여야 한다.

(3) 지연 조인트 (DELAY JOINT)

- 시공자는 현장여건상 콘크리트 분할타설에 의하여 콘크리트 건조수축 균열을 방지할 수 없는 경우 지연 조인트(Delay Joint)를 설치하여야 한다.
- 시공자는 지연조인트 위치 및 상세에 대하여 사전에 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받아야 한다.

(4) 지수판 설치

지하 외부옹벽, 외부에 노출된 옹벽 및 옹벽과 슬래브와의 접합부, 정화조 등 누수의 우려가 있거나 지하수위 하부의 수압이 발생하는 부위의 이어치기 면에는 지수판을 설치한다.

(5) 기타사항

- 도면상 표시된 치수와 표고는 특기사항이 없는 한 mm단위로 한다.
- 시공자는 공사에 착수하기 전에 도면상의 모든 치수 및 현장 조건을 확인하여야 한다.
- 시공자는 시공전 구조도면에 오류가 없는지 검토하여야 한다.
- 도면상의 모든 길이는 표기도나 치수를 기준으로 하며 스케일(축척자)을 사용하여 읽지 않도록 한다.
- 도면에 표현된 공사관련 사항과 특기사항은 최소 기준이다.
- 도면들은 모든 해당 건축도면, 설비도면, 시방서와 연계해서 해석되어야 한다.
- 공사 중 구조안전을 유지하기 위한 동바리와 가설공사 계획 및 설계의 책임은 시공자에게 있다.
- 도면상에 표기된 모든 부재는 영구상태로 설계된 것이다. 시공시 구조물의 적절한 판단 및 안전성 확보는 시공자의 책임이다. 특히, 지붕골조 시공시, 파사드 및 판넬 마감 등 타공정 도서를 상호 검토하여 골조 공사중 간섭이 발생하지 않도록 해야 한다.
- 시공자에 의해 설치된 모든 설비 개구부는 공사 전 해당 기술자의 승인을 받아야 한다.
- DECK SLAB는 현장에서 DECK 업체를 선정하여 시공할 경우 DECK 업체의 계산서 및 DECK 구조도면을 반드시 원설계자의 승인을 받은후 시공해야 한다.
- 다음 사항들은 건축도면을 참조한다.
 - 문이나 창문의 크기와 위치
 - 건물 실내의 모든 비내력벽의 크기와 위치
 - 콘크리트 커브, 바닥 드레인(DRAIN), 경사로(SLOPE), 다른 레벨, 모접기(CHAMFER) 그루브(GROOVE), 인서트(INSERT) 등의 크기와 위치
 - 모든 바닥과 지붕의 개구부
 - 바닥과 지붕의 마감
 - 구조 단면에 표시되지 않은 치수
- 다음 사항들은 기계, 배관, 전기도면들을 참조한다.
 - 파이프(PIPE), 슬리브(SLEEVE), 행거(HANGER), 트렌치(TRENCH), 벽과 슬래브의 개구부 등
 - 벽이나 슬래브의 전기 도관(CONDUIT), 아웃렛 박스(OUTLET BOX) 등
 - 전기, 기계나 배관을 위한 콘크리트 인서트(INSERT)
 - 기계나 장비의 베이스(BASE), 모터를 장착하기 위한 앵커볼트등의 크기와 위치

- 시공자는 상기 사항을 확인하고, 만약 현장상황이 상기 사항과 다를 경우나 구조설계를 변경하여 시공하여야 할 사항이 발생할 경우 감독관 및 책임기술자의 승인을 득한후 시공하여야 한다.

친환경 육상양식장(강도다리) 표준 모델 개발

축척

NONE

도면
명칭

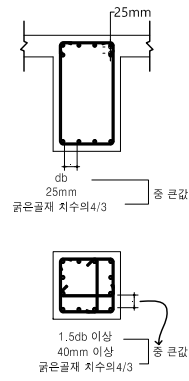
[내재해성 가설건축물형]
철근콘크리트 구조일반사항-1

도면
번호

TS-00-01

1.6 철근의 간격제한

- 동일평면에서 평행하는 철근사이의 수평 순간격은 철근의 공칭지름(db), 25mm, 또한 굵은 골재의 공칭 최대 치수의 4/3이상으로 한다.
- 상단과 하단에 2단 이상으로 배근될 때, 상하철근은 동일 연직면 내에 배근되어야 하고, 이때 상하 철근의 순간격은 25mm로 하여야 한다.
- 나선 철근과 띠철근 등에서 중방향 철근사이의 순간격은 40mm 이상, 철근 공칭 지름 1.5배(db), 그리고 굵은 골재의 공칭 최대 치수의 4/3이상으로 한다.
- 철근의 순간격에 대한 규정은 서로 접촉된 겹침이음 철근과 인접된 이음철근 또는 연속철근 사이의 순간격에도 적용하여야 한다.
- 휨 주철근의 간격은 슬래브의 경우 슬래브 두께의 2배 이하, 또한 300mm이하, 벽체의 경우 벽체 두께의 3배 이하, 450mm이하로 하여야 한다. (다만, 콘크리트 장선구조의 경우 이 규정이 적용되지 않는다.)



1.7 표준갈고리의 구부림과 여장

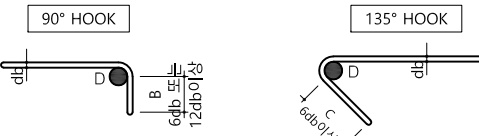
(1) 주근에 대한 구부림 최소직경과 여장

| 철근종류 | 철근직경 | 구부림 최소직경 | | 여 장 | | | | 비 고 | | |
|------|------|----------|-----|------|-----|----------------|-----|-----------------------------------|-----|-----|
| | | 조건 | D | 조건 | B | 조건 | C | | | |
| D10 | 9.53 | 6db | 60 | 12db | 120 | 4db or 60mm 이상 | 60 | * 철근의 항복강도와는 무관함 db : 철근의 공칭지름 | | |
| D13 | 12.7 | | 80 | | 160 | | 60 | | | |
| D16 | 15.9 | | 100 | | 195 | | 70 | | | |
| D19 | 19.1 | | 115 | | 230 | | 80 | | | |
| D22 | 22.2 | | 135 | | 270 | | 90 | | | |
| D25 | 25.4 | | 155 | | 310 | | 110 | | | |
| D29 | 28.6 | 8db | 230 | 345 | 385 | 420 | 140 | | | |
| D32 | 31.8 | | 255 | | | | | | 460 | 155 |
| D35 | 34.9 | | 280 | | | | | | 500 | 170 |
| D38 | 38.1 | 10db | 385 | 415 | 500 | 500 | 170 | | | |
| D42 | 41.3 | | 415 | | | | | 500 | 170 | |



(2) 스티럽(Stirrup), 띠철근(Hoop, Tie)에 대한 구부림과 최소직경과 여장

| 철근종류 | 철근직경 | 구부림 최소직경 | | 표준갈고리 | | | | 내진갈고리 |
|------|------|----------|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
| | | 조건 | D | 조건 | B | 조건 | C | |
| D10 | 9.53 | 4db | 40 | 6db | 60 | 6db | 60 | 75 |
| D13 | 12.7 | | 55 | | 80 | | 80 | |
| D16 | 15.9 | | 65 | | 100 | | 100 | |
| D19 | 19.1 | 6db | 115 | 12db | 230 | 6db | 115 | 115 |
| D22 | 22.2 | | 135 | | 270 | | 135 | |
| D25 | 25.4 | | 155 | | 305 | | 155 | |



1.8 철근의 피복두께

1) 현장치기 콘크리트

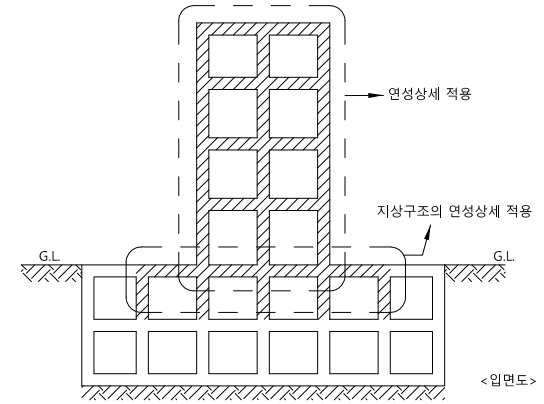
| 부재명 | 부 위 | 철 근 | 피복두께 (mm) |
|---------------|---|------------------|---------------|
| 슬래브 | 지하층 바닥(흙에 접하는 부분) | D10, D13, D16 | 40 |
| | | D19, D22, D25 | 50 |
| | | D29, D32, D35 | 60 |
| 슬래브 | 지하층 바닥(내부), 1층, 기준층, 지붕층 | D10 이상 D35 이하 | 30 |
| | | D35 초과 | 40 |
| | 부식환경에 노출(정화조등) | D10, D13, D16 | 50 |
| 벽 체 | 외측벽(외부), 지하층(흙에 접하는 부분), 합벽 | D10, D13, D16 | 40 |
| | | D19, D22, D25 | 50 |
| | | D29, D32, D35 | 60 |
| 벽 체 | 외측벽(내부), 지하층(내부), 일반적인 내부 벽체 | D10 이상 D35 이하 | 30 |
| | | D35 초과 | 40 |
| | 부식환경에 노출(정화조등) | D10, D13, D16 | 50 |
| 기 동 | 외측기둥(흙에 접하거나 외기노출인 경우) | D10, D13, D16 | 40(50) |
| | | D19, D22, D25 | 50 |
| | | D29, D32, D35 | 60 |
| 기 동 | 외측기둥(내부), 일반적인 내부 기둥 (fck가 40MPa 이상인 경우 10mm 저감 가능) | 40(50) | |
| | | 부식환경에 노출(정화조등) | 80 |
| | 보 | 외기노출보(캔틸레버 보 포함) | D10, D13, D16 |
| D19, D22, D25 | | | 50 |
| D29, D32, D35 | | | 60 |
| 기 초 | 일반적인 내부보(캔틸레버 포함) (fck가 40MPa 이상인 경우 10mm 저감 가능) | 40(50) | |
| | | 부식환경에 노출(정화조등) | 80 |
| | | 직접기초 상부, 하부 | 50, 75 |
| 기 초 | 파일기초(파일관입 100) 하부 | 150 | |
| | | 기초 옆면 | 75 |

- 피복두께는 철근을 보호하고 부작용력을 확보하기 위해 설계자가 사용재료, 구조물이 받는 기상작용, 유해물질, 부재의 치수, 구조물의 중요성과 시공의 질에 따라 결정하므로 현장작업시 모호하거나 특별한 부분은 반드시 구조설계자와 협의하여 피복두께를 결정하도록 한다
- 심한 침식이나 화학작용을 받는 경우에는 구조설계자와 협의하여 부재크기 및 피복두께를 조정하여야 한다
- 옥외의 공기에 직접 노출되는 콘크리트 란 옥외에 직접 노출되는 콘크리트뿐만 아니라 직접적인 누수, 누출, 유사한 영향으로 건습상태로 반복적으로 발생하는 옥내의 콘크리트를 포함한다.
- 기초 하부의 경우, 버림콘크리트를 타설하는 경우 50, 그 외의 경우 75적용
- 다발철근의 피복두께는 다발의 등가지름 이상으로 하여야 한다.
- 다음 경우를 제외하고는 60mm 보다 크게 할 필요는 없다.
 - 흙에 접하여 콘크리트를 타설하여 영구히 흙에 묻혀있는 경우 : 80 mm
 - 수중에서 콘크리트를 타설한 경우 : 100 mm
- 특수환경에 노출되는 콘크리트 및 철근
 - 콘크리트 및 철근이 특수 환경에 노출되는 경우에는 피복두께를 적절히 증가시켜야 하며 구조 기술자와 협의하여 부재크기 및 피복두께를 조정하여야 한다.
 - '내화성능등급 상향' 적용이 필요한 경우에는 ()의 피복을 적용한다
 - * 내화성능등급 1단계 상승(4등급 -> 3등급)
 - 해안에서 250m 이내에 위치하는 경우 부식환경에 노출된 콘크리트 피복두께를 적용하여야한다.
- 공업화 제품(Deck plate)은 공업화 제품의 피복두께를 따른다.

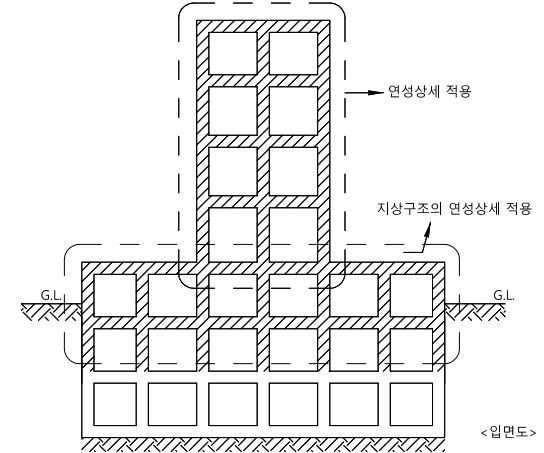
1.9 지하구조물의 연성상세 적용

지상구조와 연결되는 부위는 지상구조와 동일한 연성상세를 적용하여야한다. (KDS 41 17 00 : 14.3.3)

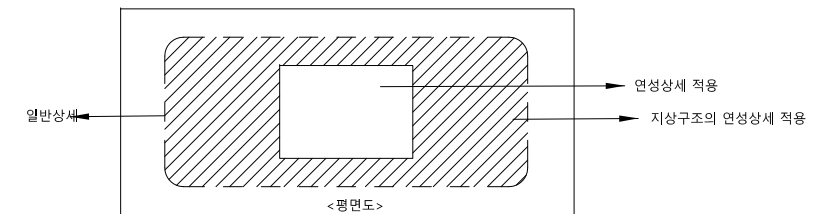
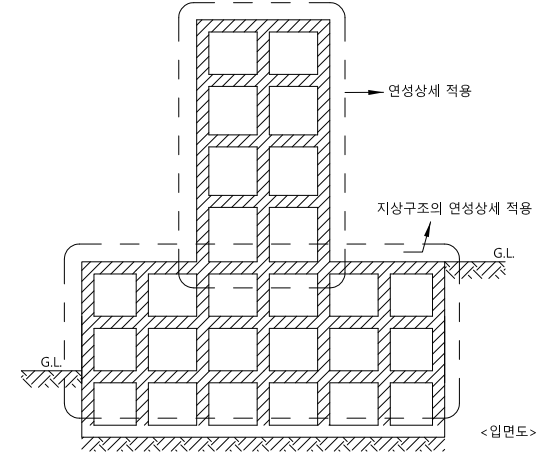
①. 저층구조물 지하매입



②. 저층구조물 지상부 노출



③. 저층구조물 지상부 편측 노출

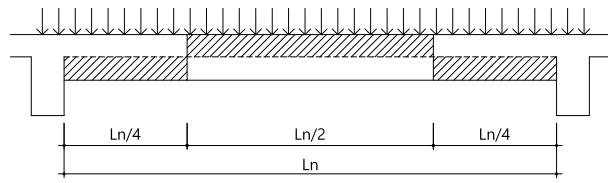


- 지상구조 영역의 1Span 구간내의 보, 기둥(지하구조물)은 지상구조와 동일한 연성상세를 사용한다.
- 지하구조물 1Span 구간내의 기둥이 지하외벽에 접할 경우에는 별도의 연성상세를 적용하지 않아도 무방하다.
- 지하구조물의 지면노출 정도에 따라 연성상세 적용구간을 추가적으로 도면화 한다. (평면도, 단면도)

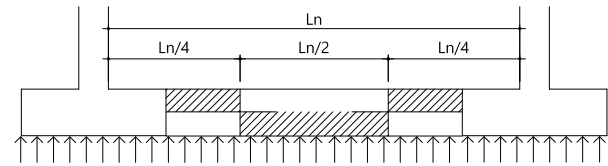
1.10 부위별 이음 위치

- : 이음갯수가 반수이상 초과하지 않도록 할것. 단, 초과할 경우 『1.7 철근의 간격제한』을 만족하도록 할것.
- ▨ : 바람직한 이음 위치

(1) 지반력 및 수압을 받지 않는 슬래브 (자중>수압)

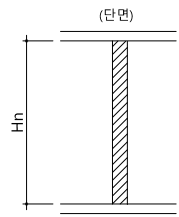
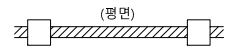


(2) 지반력 및 수압을 받는 슬래브 (자중<수압)

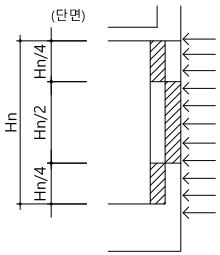
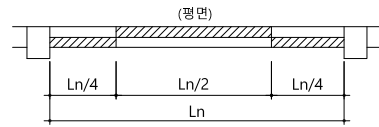


(3) 벽체

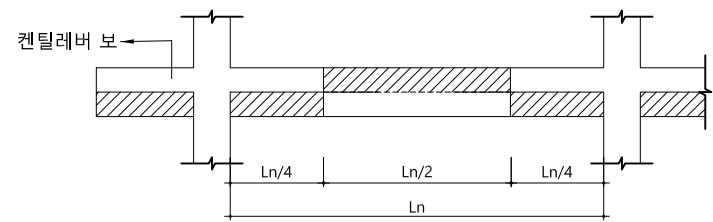
(a) 일반 칸막이벽



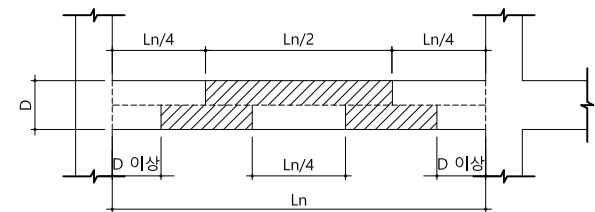
(a) 토압, 수압을 받는 벽



(4) 일반 보 (중간모멘트골조 및 특수모멘트골조 제외)

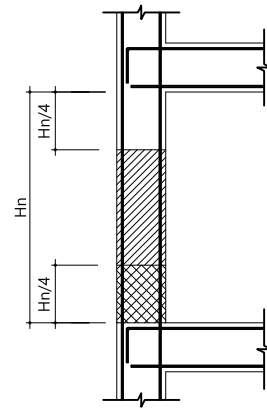


(5) 중간모멘트골조 및 특별지진하중 적용하는 보



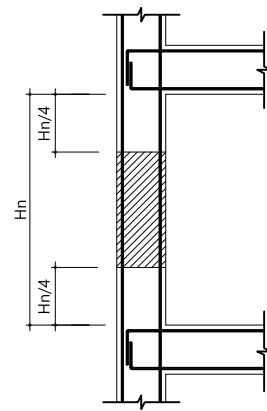
* 철근의 겹침이음은 기둥면에서 보축(D)이상, 최소 1500mm 떨어진 구간에서 적용한다.

(6) 일반 기둥 (중간모멘트골조 및 특수모멘트골조 제외)



- ▨ 바람직한 이음 위치
- ▩ 이음 가능한 위치
- 이음갯수가 반수이상 초과하지 않도록 할것. 단, 초과할 경우 『1.7 철근의 간격제한』을 만족하도록 할것.

(7) 중간 및 특별지진하중 적용하는 보

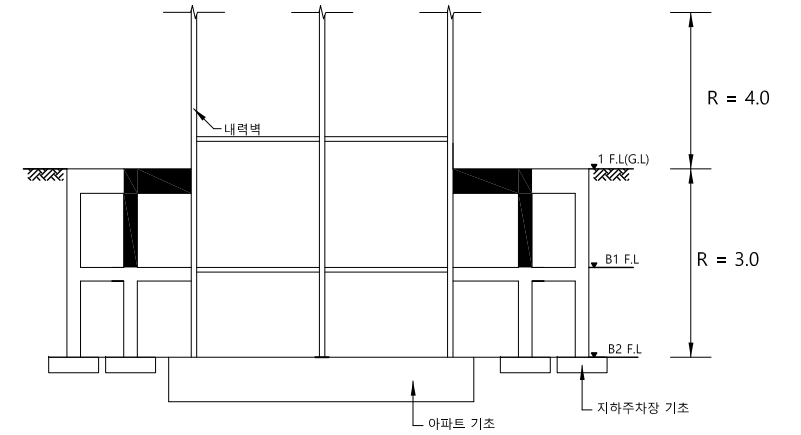


- ▨ 겹침이음 가능 위치
- 기계식이음 가능위치(겹침이음 불가) (KDS 41 17 9.3.2) (KDS 14 20 80 4.1.6)

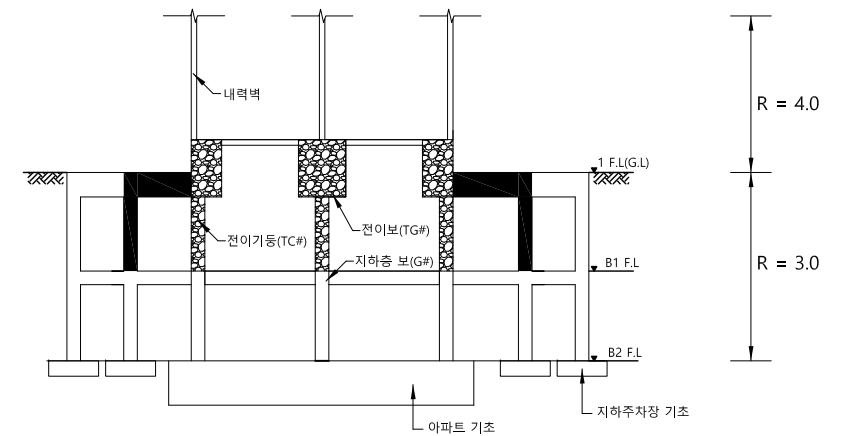
* 기계식 이음 : 커플러 및 유형2의 용접(fy의 125% 이상)

1.11 내진용 철근 적용 범위

(1) 아파트 + 지하주차장(전이X)



(2) 아파트 + 지하주차장(전이O)



연성상세 적용 구간 [Solid Black Box]

연성상세 + 내진철근 적용 구간 [Patterned Box]

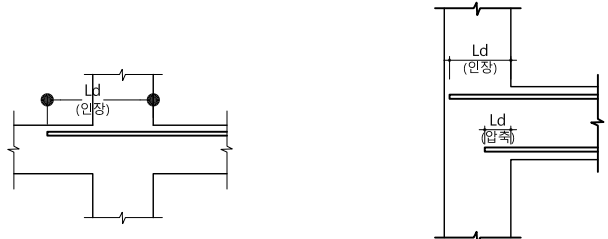
2. 철근의 이음 및 정착

2.1 철근의 정착

1) 정착길이 일반사항

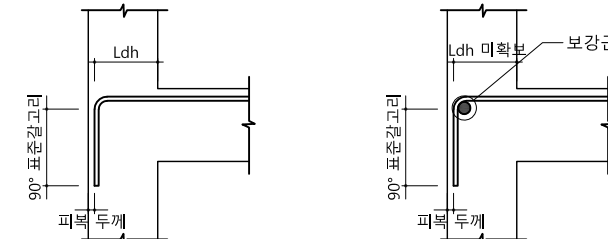
- 인장철근의 최소 정착길이(Ld)는 KDS 14 20 52 식 (4.1-1)의 기본정착길이(Ldb)에 보정계수를 곱하여 구하는 방법, 또는 KDS 14 20 52 식 (4.1-2)에 의한 방법 중 선택하여 구한다. 다만, 정착길이 Ld는 항상 300mm 이상이어야 한다.
- 상부철근 ; 정착길이 또는 겹침이음부 아래 300mm 를 초과되게 군지않은 콘크리트 친 수평철근

2) 정착길이를 취하는 방법



(1) 인접보에 정착하는 경우

(2) 단부기둥에 정착하는 경우



(3) 단부기둥에 정착하는 경우

(4) 단부기둥에 정착하는 경우

- Ld (이형철근 정착길이) : 위험단면에서 Ld만큼 직선으로 연장하여 정착길이 확보
- Ldh (표준갈고리를 갖는 인장 이형철근의 정착길이) : 직선으로 Ld가 확보되지 않을 경우 Ldh로 정착길이 확보

3) 다발 철근의 정착 및 이음길이는 다음과 같다.

- 인장 또는 압축을 받는 다발철근 내에 있는 개개의 철근의 정착길이는, 다발철근이 아닌 경우의 각 철근의 정착길이에 3개의 철근으로 구성된 다발철근에 대해 20%, 4개의 철근으로 구성된 다발철근에 대해서 33%를 증가시켜야 한다.

- 다발철근의 정착길이 계산시 보정계수를 적절하게 선택하기 위해서는 다발철근 전체와 동등한 단면적과 도심을 가지는 하나의 철근으로 취급하여야 한다.

4) 정착길이 적용을 위한 조건(최소 배근 간격)

- 배근 간격 100mm 기준으로 산정, 간격 수정 시 추가 상세 검토 실시.
- 공칭직경 - 미적용

2.2 철근의 정착길이

1) 슬래브 및 벽체 철근의 정착길이
(벽체 : 육외의 공기나 흙에 직접 접하지 않는 콘크리트) (단위:mm)

| 철근 형상(단 (MPa) | 철근직사 (MPa) | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|---------------------|---------------|--------------------------------|-------------|-------------|--------------|-----|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | | |
| | | | 일반갈근 Ldb | 상부갈근 Ldb | 표준갈고리 Ldb | Ldb | |
| D10 | | f _y =400 (S2400) | 21 | 300 | 330 | 210 | 220 |
| | | | 24 | 300 | 310 | 200 | 210 |
| | | | 27 | 300 | 300 | 190 | 200 |
| | | | 30 | 300 | 300 | 190 | 200 |
| | | | 35 | 300 | 300 | 170 | 200 |
| D13 | | f _y =400 (S2400) | 21 | 330 | 430 | 280 | 290 |
| | | | 24 | 310 | 400 | 260 | 270 |
| | | | 27 | 300 | 380 | 250 | 260 |
| | | | 30 | 300 | 360 | 230 | 240 |
| | | | 35 | 300 | 350 | 220 | 230 |

Note 1. 골짜두께 : 30mm 이상
2. 두께 300mm 이하의 슬래브상부갈근 '상부갈근'인 아닌 '일반갈근'임을 적용한다.
3. 표준갈고리 (Ldb) : 위험의 조건일 경우 상가로 설계에 0.7배를 적용할 수 있다.
(0.35 이하 볼근에서 갈고리 형태에 수직방향인 측면피복두께가 70mm 이상이며, 90도 갈고리에 대해서는 갈고리를 넘어선 부분의 볼근피복 두께가 50mm 이상일 경우)
4. 구조도서의 피복두께와 상이할 경우 적용되어야한다.

| 철근 형상(단 (MPa) | 철근직사 (MPa) | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|---------------------|---------------|--------------------------------|-------------|-------------|--------------|-----|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | | |
| | | | 일반갈근 Ldb | 상부갈근 Ldb | 표준갈고리 Ldb | Ldb | |
| D10 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 300 | 410 | 270 | 280 |
| | | | 24 | 300 | 390 | 250 | 260 |
| | | | 27 | 300 | 370 | 240 | 250 |
| | | | 30 | 300 | 350 | 220 | 230 |
| | | | 35 | 300 | 330 | 210 | 220 |
| D13 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 410 | 540 | 350 | 360 |
| | | | 24 | 390 | 500 | 320 | 340 |
| | | | 27 | 370 | 470 | 310 | 320 |
| | | | 30 | 350 | 450 | 290 | 300 |
| | | | 35 | 330 | 430 | 270 | 280 |

Note 1. 골짜두께 : 30mm 이상
2. 두께 300mm 이하의 슬래브상부갈근 '상부갈근'인 아닌 '일반갈근'임을 적용한다.
3. 표준갈고리 (Ldb) : 위험의 조건일 경우 상가로 설계에 0.7배를 적용할 수 있다.
(0.35 이하 볼근에서 갈고리 형태에 수직방향인 측면피복두께가 70mm 이상이며, 90도 갈고리에 대해서는 갈고리를 넘어선 부분의 볼근피복 두께가 50mm 이상일 경우)
4. 구조도서의 피복두께와 상이할 경우 적용되어야한다.

| 철근 형상(단 (MPa) | 철근직사 (MPa) | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|---------------------|---------------|--------------------------------|-------------|-------------|--------------|-------|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | | |
| | | | 일반갈근 Ldb | 상부갈근 Ldb | 표준갈고리 Ldb | Ldb | |
| D16 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 550 | 690 | 420 | 440 |
| | | | 24 | 550 | 650 | 400 | 410 |
| | | | 27 | 470 | 570 | 370 | 390 |
| | | | 30 | 450 | 580 | 360 | 370 |
| | | | 35 | 410 | 540 | 330 | 340 |
| D19 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 720 | 940 | 550 | 520 |
| | | | 24 | 690 | 890 | 470 | 490 |
| | | | 27 | 640 | 830 | 440 | 460 |
| | | | 30 | 610 | 790 | 420 | 440 |
| | | | 35 | 560 | 730 | 390 | 410 |
| D22 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 1,150 | 1,510 | 980 | 910 |
| | | | 24 | 1,090 | 1,410 | 940 | 870 |
| | | | 27 | 1,030 | 1,330 | 910 | 830 |
| | | | 30 | 970 | 1,270 | 880 | 810 |
| | | | 35 | 900 | 1,170 | 820 | 770 |
| D25 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 1,450 | 1,890 | 1,250 | 1,150 |
| | | | 24 | 1,360 | 1,760 | 1,180 | 1,100 |
| | | | 27 | 1,280 | 1,660 | 1,120 | 1,040 |
| | | | 30 | 1,210 | 1,580 | 1,070 | 990 |
| | | | 35 | 1,120 | 1,460 | 1,010 | 930 |
| D29 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 1,820 | 2,380 | 1,550 | 1,430 |
| | | | 24 | 1,740 | 2,260 | 1,480 | 1,380 |
| | | | 27 | 1,640 | 2,130 | 1,400 | 1,300 |
| | | | 30 | 1,570 | 2,050 | 1,350 | 1,250 |
| | | | 35 | 1,460 | 1,920 | 1,270 | 1,180 |
| D32 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 2,220 | 2,900 | 1,920 | 1,780 |
| | | | 24 | 2,130 | 2,770 | 1,840 | 1,700 |
| | | | 27 | 2,030 | 2,640 | 1,760 | 1,620 |
| | | | 30 | 1,950 | 2,540 | 1,700 | 1,560 |
| | | | 35 | 1,830 | 2,410 | 1,610 | 1,470 |

Note 1. 골짜두께 : 0.13이하 20mm 이상, 0.15이상 30mm 이상이어야 한다.
2. 두께 300mm 이하의 슬래브상부갈근 '상부갈근'인 아닌 '일반갈근'임을 적용한다.
3. 표준갈고리 (Ldb) : 위험의 조건일 경우 상가로 설계에 0.7배를 적용할 수 있다.
(0.35 이하 볼근에서 갈고리 형태에 수직방향인 측면피복두께가 70mm 이상이며, 90도 갈고리에 대해서는 갈고리를 넘어선 부분의 볼근피복 두께가 50mm 이상일 경우)
4. 구조도서의 피복두께와 상이할 경우 적용되어야한다.

| 철근 형상(단 (MPa) | 철근직사 (MPa) | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|---------------------|---------------|--------------------------------|-------------|-------------|--------------|-------|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | | |
| | | | 일반갈근 Ldb | 상부갈근 Ldb | 표준갈고리 Ldb | Ldb | |
| D16 | | f _y =600 (S2600) | 21 | 640 | 830 | 510 | 530 |
| | | | 24 | 600 | 760 | 480 | 490 |
| | | | 27 | 570 | 720 | 460 | 470 |
| | | | 30 | 540 | 700 | 430 | 440 |
| | | | 35 | 500 | 640 | 390 | 400 |
| D19 | | f _y =600 (S2600) | 21 | 870 | 1,130 | 690 | 630 |
| | | | 24 | 810 | 1,050 | 650 | 590 |
| | | | 27 | 760 | 990 | 630 | 560 |
| | | | 30 | 720 | 940 | 600 | 530 |
| | | | 35 | 670 | 870 | 470 | 500 |
| D22 | | f _y =600 (S2600) | 21 | 1,400 | 1,810 | 1,180 | 1,100 |
| | | | 24 | 1,310 | 1,700 | 1,110 | 1,030 |
| | | | 27 | 1,230 | 1,600 | 1,110 | 1,040 |
| | | | 30 | 1,170 | 1,520 | 1,060 | 970 |
| | | | 35 | 1,090 | 1,410 | 1,010 | 910 |
| D25 | | f _y =600 (S2600) | 21 | 1,740 | 2,260 | 1,480 | 1,380 |
| | | | 24 | 1,630 | 2,110 | 1,400 | 1,300 |
| | | | 27 | 1,530 | 1,990 | 1,320 | 1,220 |
| | | | 30 | 1,450 | 1,890 | 1,260 | 1,160 |
| | | | 35 | 1,350 | 1,750 | 1,180 | 1,080 |
| D29 | | f _y =600 (S2600) | 21 | 2,220 | 2,900 | 1,920 | 1,780 |
| | | | 24 | 2,090 | 2,710 | 1,840 | 1,690 |
| | | | 27 | 1,970 | 2,560 | 1,760 | 1,610 |
| | | | 30 | 1,870 | 2,430 | 1,680 | 1,530 |
| | | | 35 | 1,730 | 2,250 | 1,590 | 1,450 |
| D32 | | f _y =600 (S2600) | 21 | 2,820 | 3,680 | 2,500 | 2,300 |
| | | | 24 | 2,690 | 3,490 | 2,420 | 2,220 |
| | | | 27 | 2,560 | 3,300 | 2,340 | 2,140 |
| | | | 30 | 2,450 | 3,140 | 2,260 | 2,060 |
| | | | 35 | 2,310 | 2,940 | 2,170 | 1,970 |

Note 1. 골짜두께 : 0.13이하 20mm 이상, 0.15이상 30mm 이상이어야 한다.
2. 두께 300mm 이하의 슬래브상부갈근 '상부갈근'인 아닌 '일반갈근'임을 적용한다.
3. 표준갈고리 (Ldb) : 위험의 조건일 경우 상가로 설계에 0.7배를 적용할 수 있다.
(0.35 이하 볼근에서 갈고리 형태에 수직방향인 측면피복두께가 70mm 이상이며, 90도 갈고리에 대해서는 갈고리를 넘어선 부분의 볼근피복 두께가 50mm 이상일 경우)
4. 구조도서의 피복두께와 상이할 경우 적용되어야한다.

2) 벽체 철근의 정착길이

(벽체 : 흙에 접하거나 육외의 공기(배 직접 노출되는 콘크리트)) (단위:mm)

| 철근 형상(단 (MPa) | 철근직사 (MPa) | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|---------------------|---------------|--------------------------------|-------------|-------------|--------------|-----|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | | |
| | | | 일반갈근 Ldb | 상부갈근 Ldb | 표준갈고리 Ldb | Ldb | |
| D10 | | f _y =400 (S2400) | 21 | 300 | 330 | 210 | 220 |
| | | | 24 | 300 | 310 | 200 | 210 |
| | | | 27 | 300 | 300 | 190 | 200 |
| | | | 30 | 300 | 300 | 190 | 200 |
| | | | 35 | 300 | 300 | 170 | 200 |
| D13 | | f _y =400 (S2400) | 21 | 330 | 430 | 280 | 290 |
| | | | 24 | 310 | 400 | 260 | 270 |
| | | | 27 | 300 | 380 | 250 | 260 |
| | | | 30 | 300 | 360 | 230 | 240 |
| | | | 35 | 300 | 350 | 220 | 230 |

Note 1. 골짜두께 : 40mm 이상이어야 한다.
2. 표준갈고리 (Ldb) : 위험의 조건일 경우 상가로 설계에 0.7배를 적용할 수 있다.
(0.35 이하 볼근에서 갈고리 형태에 수직방향인 측면피복두께가 70mm 이상이며, 90도 갈고리에 대해서는 갈고리를 넘어선 부분의 볼근피복 두께가 50mm 이상일 경우)
3. 구조도서의 피복두께와 상이할 경우 적용되어야한다.

| 철근 형상(단 (MPa) | 철근직사 (MPa) | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|---------------------|---------------|--------------------------------|-------------|-------------|--------------|-----|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | | |
| | | | 일반갈근 Ldb | 상부갈근 Ldb | 표준갈고리 Ldb | Ldb | |
| D10 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 320 | 410 | 270 | 280 |
| | | | 24 | 300 | 390 | 250 | 260 |
| | | | 27 | 300 | 370 | 240 | 250 |
| | | | 30 | 300 | 350 | 220 | 230 |
| | | | 35 | 300 | 330 | 210 | 220 |
| D13 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 410 | 540 | 350 | 360 |
| | | | 24 | 390 | 500 | 320 | 340 |
| | | | 27 | 370 | 470 | 310 | 320 |
| | | | 30 | 350 | 450 | 290 | 300 |
| | | | 35 | 330 | 420 | 270 | 280 |

Note 1. 골짜두께 : 40mm 이상이어야 한다.
2. 표준갈고리 (Ldb) : 위험의 조건일 경우 상가로 설계에 0.7배를 적용할 수 있다.
(0.35 이하 볼근에서 갈고리 형태에 수직방향인 측면피복두께가 70mm 이상이며, 90도 갈고리에 대해서는 갈고리를 넘어선 부분의 볼근피복 두께가 50mm 이상일 경우)
3. 구조도서의 피복두께와 상이할 경우 적용되어야한다.

| 철근 형상(단 (MPa) | 철근직사 (MPa) | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|---------------------|---------------|--------------------------------|-------------|-------------|--------------|-------|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | | |
| | | | 일반갈근 Ldb | 상부갈근 Ldb | 표준갈고리 Ldb | Ldb | |
| D16 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 570 | 690 | 420 | 440 |
| | | | 24 | 490 | 590 | 370 | 390 |
| | | | 27 | 450 | 550 | 360 | 370 |
| | | | 30 | 430 | 530 | 340 | 350 |
| | | | 35 | 390 | 510 | 330 | 340 |
| D19 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 790 | 1,030 | 640 | 580 |
| | | | 24 | 740 | 970 | 520 | 540 |
| | | | 27 | 700 | 910 | 490 | 510 |
| | | | 30 | 670 | 860 | 460 | 480 |
| | | | 35 | 620 | 800 | 430 | 450 |
| D22 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 1,280 | 1,660 | 1,040 | 970 |
| | | | 24 | 1,200 | 1,560 | 930 | 870 |
| | | | 27 | 1,130 | 1,470 | 900 | 830 |
| | | | 30 | 1,070 | 1,390 | 840 | 780 |
| | | | 35 | 990 | 1,290 | 780 | 720 |
| D25 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 1,590 | 2,070 | 1,300 | 1,200 |
| | | | 24 | 1,490 | 1,940 | 1,220 | 1,130 |
| | | | 27 | 1,410 | 1,830 | 1,160 | 1,070 |
| | | | 30 | 1,330 | 1,730 | 1,100 | 1,010 |
| | | | 35 | 1,240 | 1,630 | 1,040 | 950 |
| D29 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 2,020 | 2,690 | 1,740 | 1,600 |
| | | | 24 | 1,910 | 2,490 | 1,650 | 1,510 |
| | | | 27 | 1,810 | 2,350 | 1,570 | 1,430 |
| | | | 30 | 1,710 | 2,230 | 1,500 | 1,370 |
| | | | 35 | 1,590 | 2,090 | 1,410 | 1,270 |
| D32 | | f _y =500 (S2600) | 21 | 2,600 | 3,400 | 2,300 | 2,100 |
| | | | 24 | 2,490 | | | |

3) 보, 기둥, 기타 철근의 정착길이

| 철근 형식(단도 MPa) | 철근직사 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 물 근 | | | | 압축철근 Loc |
|--------------------------------|------|--------------------------|-------------|-------------|-----|-----|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | Loc | |
| | | | 일반철근 Lab | 상부철근 Lst | | | |
| f _y =400 (SD400) | D10 | 21 | 450 | 500 | 210 | 220 | |
| | | 24 | 400 | 510 | 200 | 210 | |
| | | 27 | 370 | 490 | 190 | 200 | |
| | | 30 | 360 | 490 | 190 | 200 | |
| | | 35 | 330 | 450 | 170 | 200 | |
| | D13 | 40 | 310 | 400 | 160 | 200 | |
| | | 21 | 550 | 710 | 290 | 290 | |
| | | 24 | 510 | 670 | 280 | 270 | |
| | | 27 | 490 | 630 | 290 | 280 | |
| | | 30 | 460 | 600 | 230 | 240 | |
| 35 | 430 | 550 | 220 | 230 | | | |
| 40 | 400 | 500 | 200 | 230 | | | |

- Note 1. 피복두께 : 40mm 이상이어야 함.
 2. 표준갈고리 (Loc) : 아래의 조건을 모두 만족 시켜 설계 시 적용할 수 있음.
 [D25 이하 표준갈고리] 갈고리 수평방향 정착 길이 100mm 이상이어야 함.
 [D25 이상 표준갈고리] 갈고리 수평방향 정착 길이 100mm 이상이어야 함. 90도 갈고리에 대해서는 갈고리를 넣어서 부분의 철근길이 두께가 50mm 이상인 경우)
 3. 막간식 적용 정착길이이며, 정착식으로 계산하여 계산할 수 있음.
 4. 구조도서의 피복두께를 상이할 경우 적용하여야 함.

| 철근 형식(단도 MPa) | 철근직사 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 물 근 | | | | 압축철근 Loc |
|--------------------------------|------|--------------------------|-------------|-------------|-----|-----|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | Loc | |
| | | | 일반철근 Lab | 상부철근 Lst | | | |
| f _y =500 (SD500) | D10 | 21 | 530 | 600 | 270 | 290 | |
| | | 24 | 490 | 640 | 250 | 290 | |
| | | 27 | 470 | 610 | 240 | 290 | |
| | | 30 | 440 | 570 | 220 | 230 | |
| | | 35 | 410 | 530 | 210 | 220 | |
| | D13 | 40 | 360 | 500 | 190 | 220 | |
| | | 21 | 690 | 890 | 390 | 390 | |
| | | 24 | 640 | 830 | 320 | 340 | |
| | | 27 | 610 | 790 | 310 | 320 | |
| | | 30 | 570 | 750 | 290 | 300 | |
| 35 | 530 | 690 | 270 | 280 | | | |
| 40 | 510 | 650 | 250 | 280 | | | |

- Note 1. 피복두께 : 40mm 이상이어야 함.
 2. 표준갈고리 (Loc) : 아래의 조건을 모두 만족 시켜 설계 시 적용할 수 있음.
 [D25 이하 표준갈고리] 갈고리 수평방향 정착 길이 100mm 이상이어야 함.
 [D25 이상 표준갈고리] 갈고리 수평방향 정착 길이 100mm 이상이어야 함. 90도 갈고리에 대해서는 갈고리를 넣어서 부분의 철근길이 두께가 50mm 이상인 경우)
 3. 막간식 적용 정착길이이며, 정착식으로 계산하여 계산할 수 있음.
 4. 구조도서의 피복두께를 상이할 경우 적용하여야 함.

4) 기둥 철근의 정착길이

| 철근 형식(단도 MPa) | 철근직사 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 물 근 | | | | 압축철근 Loc |
|--------------------------------|------|--------------------------|-------------|-------------|-----|-----|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | Loc | |
| | | | 일반철근 Lab | 상부철근 Lst | | | |
| f _y =400 (SD400) | D10 | 21 | 300 | 320 | 150 | 200 | |
| | | 24 | 300 | 310 | 150 | 210 | |
| | | 27 | 300 | 300 | 150 | 200 | |
| | | 30 | 300 | 300 | 150 | 200 | |
| | | 35 | 280 | 300 | 150 | 200 | |
| | D13 | 40 | 300 | 300 | 150 | 200 | |
| | | 21 | 330 | 400 | 200 | 290 | |
| | | 24 | 310 | 400 | 180 | 270 | |
| | | 27 | 300 | 380 | 170 | 260 | |
| | | 30 | 300 | 360 | 160 | 240 | |
| 35 | 300 | 320 | 150 | 230 | | | |
| 40 | 300 | 310 | 150 | 230 | | | |

- Note 1. 피복두께 : 기둥상부면 50mm, 기둥하부면 50, 75mm
 2. 표준갈고리 (Loc) : 분할계수 0.7 적용함.
 3. 구조도서의 피복두께를 상이할 경우 적용하여야 함.

| 철근 형식(단도 MPa) | 철근직사 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 물 근 | | | | 압축철근 Loc |
|--------------------------------|------|--------------------------|-------------|-------------|-----|-----|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | Loc | |
| | | | 일반철근 Lab | 상부철근 Lst | | | |
| f _y =500 (SD500) | D10 | 21 | 300 | 410 | 190 | 280 | |
| | | 24 | 300 | 390 | 180 | 280 | |
| | | 27 | 300 | 370 | 170 | 250 | |
| | | 30 | 300 | 350 | 160 | 250 | |
| | | 35 | 300 | 330 | 150 | 220 | |
| | D13 | 40 | 300 | 300 | 150 | 220 | |
| | | 21 | 410 | 540 | 240 | 300 | |
| | | 24 | 390 | 500 | 230 | 340 | |
| | | 27 | 370 | 470 | 220 | 320 | |
| | | 30 | 350 | 450 | 200 | 300 | |
| 35 | 300 | 420 | 190 | 290 | | | |
| 40 | 300 | 390 | 180 | 280 | | | |

- Note 1. 피복두께 : 기둥상부면 50mm, 기둥하부면 50, 75mm
 2. 표준갈고리 (Loc) : 분할계수 0.7 적용함.
 3. 구조도서의 피복두께를 상이할 경우 적용하여야 함.

5) 내수압 슬래브 철근의 정착길이

| 철근 형식(단도 MPa) | 철근직사 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 물 근 | | | | 압축철근 Loc |
|--------------------------------|------|--------------------------|-------------|-------------|-----|-----|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | Loc | |
| | | | 일반철근 Lab | 상부철근 Lst | | | |
| f _y =400 (SD400) | D10 | 21 | 300 | 330 | 210 | 220 | |
| | | 24 | 300 | 310 | 200 | 210 | |
| | | 27 | 300 | 300 | 190 | 200 | |
| | | 30 | 300 | 300 | 190 | 200 | |
| | | 35 | 300 | 300 | 170 | 200 | |
| | D13 | 40 | 300 | 300 | 160 | 200 | |
| | | 21 | 330 | 430 | 230 | 290 | |
| | | 24 | 310 | 400 | 230 | 270 | |
| | | 27 | 300 | 380 | 220 | 260 | |
| | | 30 | 300 | 360 | 220 | 240 | |
| 35 | 300 | 330 | 210 | 230 | | | |
| 40 | 300 | 310 | 200 | 230 | | | |

- Note 1. 피복두께 : 슬래브 상부면 30mm, 슬래브 하부면 40mm
 2. 구조도서의 피복두께를 상이할 경우 적용하여야 함.

| 철근 형식(단도 MPa) | 철근직사 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 물 근 | | | | 압축철근 Loc |
|--------------------------------|------|--------------------------|-------------|-------------|-----|-----|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | Loc | |
| | | | 일반철근 Lab | 상부철근 Lst | | | |
| f _y =500 (SD500) | D10 | 21 | 320 | 410 | 210 | 280 | |
| | | 24 | 300 | 390 | 250 | 280 | |
| | | 27 | 300 | 370 | 240 | 250 | |
| | | 30 | 300 | 350 | 220 | 220 | |
| | | 35 | 300 | 320 | 210 | 220 | |
| | D13 | 40 | 300 | 300 | 190 | 220 | |
| | | 21 | 410 | 540 | 240 | 300 | |
| | | 24 | 390 | 500 | 230 | 340 | |
| | | 27 | 370 | 470 | 220 | 320 | |
| | | 30 | 350 | 450 | 200 | 300 | |
| 35 | 300 | 420 | 190 | 290 | | | |
| 40 | 300 | 390 | 180 | 280 | | | |

- Note 1. 피복두께 : 슬래브 상부면 30mm, 슬래브 하부면 40mm
 2. 구조도서의 피복두께를 상이할 경우 적용하여야 함.

| 철근 형식(단도 MPa) | 철근직사 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 물 근 | | | | 압축철근 Loc |
|--------------------------------|-------|--------------------------|-------------|-------------|-----|-----|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | Loc | |
| | | | 일반철근 Lab | 상부철근 Lst | | | |
| f _y =500 (SD500) | D16 | 21 | 840 | 1,050 | 420 | 440 | |
| | | 24 | 790 | 1,020 | 400 | 410 | |
| | | 27 | 740 | 970 | 370 | 390 | |
| | | 30 | 710 | 920 | 360 | 370 | |
| | | 35 | 650 | 850 | 330 | 340 | |
| | D19 | 40 | 610 | 790 | 310 | 320 | |
| | | 21 | 1,050 | 1,300 | 500 | 520 | |
| | | 24 | 940 | 1,220 | 470 | 490 | |
| | | 27 | 890 | 1,150 | 440 | 460 | |
| | | 30 | 840 | 1,080 | 410 | 430 | |
| D22 | 35 | 780 | 1,010 | 390 | 410 | | |
| | 40 | 730 | 940 | 370 | 380 | | |
| | 21 | 1,450 | 1,880 | 580 | 610 | | |
| | 24 | 1,350 | 1,760 | 540 | 570 | | |
| | 27 | 1,280 | 1,660 | 510 | 530 | | |
| D25 | 30 | 1,210 | 1,510 | 490 | 510 | | |
| | 35 | 1,120 | 1,420 | 450 | 470 | | |
| | 40 | 1,050 | 1,350 | 420 | 440 | | |
| | 21 | 1,640 | 2,130 | 660 | 690 | | |
| | 24 | 1,540 | 2,000 | 620 | 640 | | |
| D29 | 27 | 1,450 | 1,880 | 580 | 610 | | |
| | 30 | 1,370 | 1,790 | 550 | 580 | | |
| | 35 | 1,270 | 1,650 | 510 | 530 | | |
| | 40 | 1,180 | 1,520 | 480 | 500 | | |
| | 21 | 1,950 | 2,470 | 750 | 800 | | |
| D32 | 24 | 1,780 | 2,310 | 720 | 740 | | |
| | 27 | 1,680 | 2,180 | 670 | 700 | | |
| | 30 | 1,590 | 2,070 | 640 | 670 | | |
| | 35 | 1,480 | 1,920 | 590 | 620 | | |
| | 40 | 1,380 | 1,790 | 560 | 580 | | |
| D32 | 21 | 2,120 | 2,720 | 840 | 880 | | |
| | 24 | 1,950 | 2,550 | 790 | 820 | | |
| | 27 | 1,850 | 2,410 | 740 | 770 | | |
| | 30 | 1,760 | 2,280 | 710 | 740 | | |
| | 35 | 1,630 | 2,110 | 650 | 680 | | |
| 40 | 1,520 | 1,980 | 610 | 640 | | | |

- Note 1. 피복두께 : 40mm 이상이어야 함.
 2. 표준갈고리 (Loc) : 아래의 조건을 모두 만족 시켜 설계 시 적용할 수 있음.
 [D25 이하 표준갈고리] 갈고리 수평방향 정착 길이 100mm 이상이어야 함.
 [D25 이상 표준갈고리] 갈고리 수평방향 정착 길이 100mm 이상이어야 함. 90도 갈고리에 대해서는 갈고리를 넣어서 부분의 철근길이 두께가 50mm 이상인 경우)
 3. 막간식 적용 정착길이이며, 정착식으로 계산하여 계산할 수 있음.
 4. 구조도서의 피복두께를 상이할 경우 적용하여야 함.

| 철근 형식(단도 MPa) | 철근직사 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 물 근 | | | | 압축철근 Loc |
|--------------------------------|------|--------------------------|-------------|-------------|-----|-----|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | Loc | |
| | | | 일반철근 Lab | 상부철근 Lst | | | |
| f _y =550 (SD550) | D16 | 21 | 870 | 1,100 | 430 | 450 | |
| | | 24 | 820 | 1,070 | 410 | 420 | |
| | | 27 | 770 | 1,020 | 390 | 410 | |
| | | 30 | 740 | 970 | 380 | 390 | |
| | | 35 | 710 | 930 | 360 | 380 | |
| | D19 | 40 | 670 | 870 | 340 | 350 | |
| | | 21 | 1,190 | 1,450 | 550 | 580 | |
| | | 24 | 1,030 | 1,340 | 520 | 540 | |
| | | 27 | 970 | 1,260 | 490 | 510 | |
| | | 30 | 910 | 1,180 | 460 | 480 | |
| D22 | 35 | 850 | 1,110 | 430 | 450 | | |
| | 40 | 800 | 1,040 | 400 | 420 | | |
| | 21 | 1,590 | 2,090 | 640 | 670 | | |
| | 24 | 1,490 | 1,930 | 600 | 620 | | |
| | 27 | 1,400 | 1,820 | 560 | 580 | | |
| D25 | 30 | 1,330 | 1,730 | 540 | 560 | | |
| | 35 | 1,230 | 1,600 | 500 | 520 | | |
| | 40 | 1,150 | 1,500 | 460 | 480 | | |
| | 21 | 1,810 | 2,350 | 730 | 760 | | |
| | 24 | 1,690 | 2,190 | 680 | 710 | | |
| D29 | 27 | 1,590 | 2,070 | 640 | 670 | | |
| | 30 | 1,510 | 1,960 | 610 | 630 | | |
| | 35 | 1,400 | 1,820 | 560 | 580 | | |
| | 40 | 1,310 | 1,700 | 520 | 540 | | |
| | 21 | 2,090 | 2,730 | 840 | 880 | | |
| D32 | 24 | 1,920 | 2,540 | 790 | 820 | | |
| | 27 | 1,850 | 2,400 | 740 | 770 | | |
| | 30 | 1,760 | 2,280 | 700 | 730 | | |
| | 35 | 1,630 | 2,110 | 650 | 680 | | |
| | 40 | 1,520 | 1,970 | 610 | 640 | | |

- Note 1. 피복두께 : 40mm 이상이어야 함.
 2. 표준갈고리 (Loc) : 아래의 조건을 모두 만족 시켜 설계 시 적용할 수 있음.
 [D25 이하 표준갈고리] 갈고리 수평방향 정착 길이 100mm 이상이어야 함.
 [D25 이상 표준갈고리] 갈고리 수평방향 정착 길이 100mm 이상이어야 함. 90도 갈고리에 대해서는 갈고리를 넣어서 부분의 철근길이 두께가 50mm 이상인 경우)
 3. 막간식 적용 정착길이이며, 정착식으로 계산하여 계산할 수 있음.
 4. 구조도서의 피복두께를 상이할 경우 적용하여야 함.

| 철근 형식(단도 MPa) | 철근직사 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 물 근 | | | | 압축철근 Loc |
|--------------------------------|------|--------------------------|-------------|-------------|-----|-----|-------------|
| | | | 직 선 | | 갈고리 | Loc | |
| | | | 일반철근 Lab | 상부철근 Lst | | | |
| f _y =500 (SD500) | D16 | 21 | 910 | 1,150 | 460 | 480 | |
| | | 24 | 860 | 1,120 | 440 | 450 | |
| | | 27 | 810 | 1,070 | 420 | 430 | |
| | | 30 | 770 | 1,020 | 390 | 410 | |
| | | 35 | 730 | 970 | 370 | 380 | |
| | D19 | 40 | 670 | 870 | 340 | 350 | |
| | | 21 | 1,190 | 1,450 | 550 | 580 | |
| | | 24 | 1,030 | 1,340 | 520 | 540 | |
| | | 27 | 970 | 1,260 | 490 | 510 | |
| | | 30 | 910 | 1,180 | 460 | 480 | |
| D22 | 35 | 850 | 1,110 | 430 | 450 | | |
| | 40 | 800 | 1,040 | 400 | 420 | | |
| | 21 | 1,590 | 2,090 | 640 | 670 | | |
| | 24 | 1,490 | 1,930 | 600 | 620 | | |
| | 27 | 1,400 | 1,820 | 560 | 580 | | |
| D25 | 30 | 1,330 | 1,730 | 540 | 560 | | |
| | 35 | 1,230 | 1,600 | 500 | 520 | | |
| | 40 | 1,150 | 1,500 | 460 | 480 | | |
| | 21 | 1,810 | 2,350 | 730 | 760 | | |
| | 24 | 1,690 | 2,190 | 680 | 710 | | |
| D29 | | | | | | | |

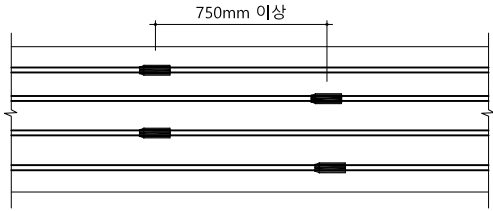
2.3 철근의 이음

1) 철근의 이음은 설계도 또는 시방서에 요구하거나 허용한 경우 또는 책임 기술자의 승인하에서만 이음을 할 수 있다.

2) 겹침이음

- (1) HD35를 초과하는 철근은 겹침이음을 하지 않아야 한다.
- (2) 다발철근에서는 다발내의 개개 철근에 대한 겹침이음길이를 기본으로 하여 결정하여야 하며, 각 철근은 다발철근의 정착규정에 따라 겹침이음길이를 증가시켜야 한다.
또한, 한다발내에서 각철근의 이음은 한군데에서 중복하지 않아야 하고, 두 다발철근을 개개 철근처럼 겹침이음을 하지 않아야 한다.
- (3) 횡부재에서 서로 직접 접촉되지 않게 겹침이음된 철근은 횡방향으로 소요 겹침이음길이의 1/5 또는 15cm중 작은값 이상 떨어져서 겹치지 않게 한다.

3) 용접 이음과 기계적 연결을 사용할 수 있으며, 철근의 설계기준항강도 f_y 의 125% 이상을 발휘 할 수 있어야 한다.
단, 인장연결재의 철근이음인 경우 인장철근의 이음은 750mm 이상 떨어져서 서로 엇갈리게 하여야 한다.



4) 인장철근의 이음길이

인장을 받는 이형철근의 겹침이음길이는 A급, B급으로 분류하며 다음값 이상으로 하여야 하며, 항상 30cm 이상이어야 한다.

- A급 이음 (인장철척길이 Ld)
배근된 철근량이 이음부 전체 구간에서 해석에 의한 소요철근량의 2배 이상이고, 소요겹침길이 내 철근의 이음량이 50%이하인 경우

- B급 이음 (1.3 Ld)
A급이음에 해당하지 않는 경우

* 별도의 언급이 없는 한 B급이음을 적용하는 것이 바람직하다.

| 실제 배근 철근량 소요 철근량 | 겹침이음 길이 내에서 최대이음 비율 | |
|---------------------|---------------------|-------|
| | ≤ 50% | > 50% |
| ≥ 2 | A급 이음 | B급 이음 |
| < 2 | B급 이음 | B급 이음 |

5) 크기가 다른 철근의 이음길이

(1) 서로 다른 크기의 철근을 인장 혹은 압축 겹침이음하는 경우, 이음길이는 크기가 큰 철근의 정착길이와 크기가 작은 철근의 겹침이음길이 중 큰 값 이상이어야 한다.

6) 중간모멘트 골조 및 특별지진하중을 받는 골조의 보와 기둥의 소성힌지구간에서는 겹침이음과 용접이음이 허용되지 않는다. (KDS 41 17 00 : 9.3.2)

7) 특수모멘트 골조와 특수철근콘크리트구조 벽체의 기계식이음 및 용접이음은 KDS 14 20 80 : 4.1.6~7 에 따른다.

8) 이음길이 적용을 위한 조건(최소 배근 간격)
배근 간격 100mm 기준으로 산정, 간격 수정 시 추가 상세 검토 실시.

2.4 철근의 이음길이

1) 슬래브 및 벽체 철근의 이음길이
(벽체 : 육외의 공기나 흠에 직접 접하지 않는 콘크리트)

| 철근 항복강도 (MPa) | 철근직수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|---------------------|------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 일반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A강이음 Lab | B강이음 Ldb | A강이음 Ldb | B강이음 Ldb | |
| fy=400 (SD400) | D10 | 21 | 300 | 350 | 350 | 400 | 300 |
| | | 24 | 300 | 310 | 310 | 400 | |
| | | 27 | 300 | 300 | 300 | 380 | |
| | | 30 | 300 | 300 | 300 | 380 | |
| | | 35 | 300 | 300 | 300 | 350 | |
| | 40 | 300 | 300 | 300 | 310 | | |
| | D13 | 21 | 350 | 400 | 400 | 560 | 380 |
| | | 24 | 310 | 400 | 400 | 520 | |
| | | 27 | 300 | 380 | 380 | 480 | |
| | | 30 | 300 | 360 | 360 | 470 | |
| 35 | | 300 | 330 | 330 | 430 | | |
| 40 | 300 | 310 | 310 | 410 | | | |

Note 1. 최대두께 : D13이하 20mm 이상, D16이상 30mm 이상이어야 한다.
2. 두께 300mm 이상의 슬래브 상부철근은 '상부철근'이 아닌 '일반철근' 길이를 적용한다.
3. 분동 벽체의 수평철근은 상부철근 이음길이를 적용하고, 그 외 벽체는 일반철근 이음길이를 적용할 것.
4. 구조도서의 피복두께와 상이할 경우 적용하여야 한다.

| 철근 항복강도 (MPa) | 철근직수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|---------------------|-------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 일반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A강이음 Lab | B강이음 Ldb | A강이음 Ldb | B강이음 Ldb | |
| fy=500 (SD500) | D16 | 21 | 550 | 650 | 650 | 840 | 660 |
| | | 24 | 470 | 610 | 610 | 790 | |
| | | 27 | 450 | 580 | 580 | 750 | |
| | | 30 | 410 | 540 | 540 | 700 | |
| | | 35 | 380 | 500 | 500 | 650 | |
| | 40 | 350 | 460 | 460 | 600 | | |
| | D19 | 21 | 720 | 940 | 940 | 1,220 | 780 |
| | | 24 | 680 | 880 | 880 | 1,140 | |
| | | 27 | 640 | 830 | 830 | 1,080 | |
| | | 30 | 610 | 790 | 790 | 1,030 | |
| 35 | | 560 | 730 | 730 | 940 | | |
| 40 | 530 | 680 | 680 | 880 | | | |
| D22 | 21 | 1,160 | 1,510 | 1,510 | 1,960 | 910 | |
| | 24 | 1,080 | 1,410 | 1,410 | 1,840 | | |
| | 27 | 1,030 | 1,330 | 1,330 | 1,720 | | |
| | 30 | 970 | 1,270 | 1,270 | 1,640 | | |
| | 35 | 900 | 1,170 | 1,170 | 1,520 | | |
| 40 | 840 | 1,100 | 1,100 | 1,420 | | | |
| D25 | 21 | 1,450 | 1,880 | 1,880 | 2,450 | 1,030 | |
| | 24 | 1,380 | 1,760 | 1,760 | 2,290 | | |
| | 27 | 1,280 | 1,660 | 1,660 | 2,160 | | |
| | 30 | 1,230 | 1,580 | 1,580 | 2,050 | | |
| | 35 | 1,150 | 1,460 | 1,460 | 1,880 | | |
| 40 | 1,050 | 1,370 | 1,370 | 1,770 | | | |
| D29 | 21 | 1,860 | 2,420 | 2,420 | 3,140 | 1,180 | |
| | 24 | 1,740 | 2,280 | 2,280 | 2,940 | | |
| | 27 | 1,640 | 2,130 | 2,130 | 2,770 | | |
| | 30 | 1,560 | 2,020 | 2,020 | 2,630 | | |
| | 35 | 1,460 | 1,890 | 1,890 | 2,450 | | |
| 40 | 1,350 | 1,750 | 1,750 | 2,280 | | | |
| D32 | 21 | 2,190 | 2,850 | 2,850 | 3,700 | 1,320 | |
| | 24 | 2,060 | 2,680 | 2,680 | 3,480 | | |
| | 27 | 1,930 | 2,510 | 2,510 | 3,280 | | |
| | 30 | 1,830 | 2,380 | 2,380 | 3,100 | | |
| | 35 | 1,700 | 2,210 | 2,210 | 2,870 | | |
| 40 | 1,580 | 2,060 | 2,060 | 2,680 | | | |

Note 1. 최대두께 : D13이하 20mm 이상, D16이상 30mm 이상이어야 한다.
2. 두께 300mm 이상의 슬래브 상부철근은 '상부철근'이 아닌 '일반철근' 길이를 적용한다.
3. 분동 벽체의 수평철근은 상부철근 이음길이를 적용하고, 그 외 벽체는 일반철근 이음길이를 적용할 것.
4. 구조도서의 피복두께와 상이할 경우 적용하여야 한다.

| 철근 항복강도 (MPa) | 철근직수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|---------------------|-------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 일반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A강이음 Lab | B강이음 Ldb | A강이음 Ldb | B강이음 Ldb | |
| fy=400 (SD400) | D16 | 21 | 600 | 650 | 650 | 1,080 | 870 |
| | | 24 | 600 | 700 | 700 | 1,010 | |
| | | 27 | 570 | 700 | 700 | 950 | |
| | | 30 | 540 | 700 | 700 | 900 | |
| | | 35 | 500 | 640 | 640 | 840 | |
| | 40 | 470 | 600 | 600 | 780 | | |
| | D19 | 21 | 870 | 1,130 | 1,130 | 1,460 | 1,030 |
| | | 24 | 810 | 1,050 | 1,050 | 1,370 | |
| | | 27 | 760 | 980 | 980 | 1,280 | |
| | | 30 | 730 | 940 | 940 | 1,220 | |
| 35 | | 670 | 870 | 870 | 1,130 | | |
| 40 | 630 | 820 | 820 | 1,060 | | | |
| D22 | 21 | 1,400 | 1,810 | 1,810 | 2,360 | 1,190 | |
| | 24 | 1,310 | 1,700 | 1,700 | 2,220 | | |
| | 27 | 1,230 | 1,600 | 1,600 | 2,080 | | |
| | 30 | 1,170 | 1,520 | 1,520 | 1,970 | | |
| | 35 | 1,080 | 1,410 | 1,410 | 1,830 | | |
| 40 | 1,010 | 1,320 | 1,320 | 1,710 | | | |
| D25 | 21 | 1,740 | 2,260 | 2,260 | 2,930 | 1,350 | |
| | 24 | 1,630 | 2,110 | 2,110 | 2,740 | | |
| | 27 | 1,530 | 1,990 | 1,990 | 2,590 | | |
| | 30 | 1,450 | 1,890 | 1,890 | 2,460 | | |
| | 35 | 1,350 | 1,750 | 1,750 | 2,270 | | |
| 40 | 1,250 | 1,640 | 1,640 | 2,130 | | | |
| D29 | 21 | 2,230 | 2,900 | 2,900 | 3,770 | 1,570 | |
| | 24 | 2,090 | 2,710 | 2,710 | 3,530 | | |
| | 27 | 1,970 | 2,580 | 2,580 | 3,320 | | |
| | 30 | 1,870 | 2,430 | 2,430 | 3,150 | | |
| | 35 | 1,730 | 2,250 | 2,250 | 2,920 | | |
| 40 | 1,620 | 2,100 | 2,100 | 2,730 | | | |
| D32 | 21 | 2,520 | 3,270 | 3,270 | 4,250 | 1,730 | |
| | 24 | 2,360 | 3,060 | 3,060 | 3,980 | | |
| | 27 | 2,220 | 2,880 | 2,880 | 3,750 | | |
| | 30 | 2,110 | 2,740 | 2,740 | 3,560 | | |
| | 35 | 1,950 | 2,540 | 2,540 | 3,300 | | |
| 40 | 1,820 | 2,370 | 2,370 | 3,080 | | | |

Note 1. 최대두께 : D13이하 20mm 이상, D16이상 30mm 이상이어야 한다.
2. 두께 300mm 이상의 슬래브 상부철근은 '상부철근'이 아닌 '일반철근' 길이를 적용한다.
3. 분동 벽체의 수평철근은 상부철근 이음길이를 적용하고, 그 외 벽체는 일반철근 이음길이를 적용할 것.
4. 구조도서의 피복두께와 상이할 경우 적용하여야 한다.

| 철근 항복강도 (MPa) | 철근직수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|---------------------|------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 일반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A강이음 Lab | B강이음 Ldb | A강이음 Ldb | B강이음 Ldb | |
| fy=500 (SD500) | D10 | 21 | 320 | 410 | 410 | 540 | 410 |
| | | 24 | 300 | 380 | 380 | 500 | |
| | | 27 | 300 | 370 | 370 | 470 | |
| | | 30 | 300 | 350 | 350 | 450 | |
| | | 35 | 300 | 320 | 320 | 420 | |
| | 40 | 300 | 300 | 300 | 390 | | |
| | D13 | 21 | 370 | 460 | 460 | 600 | 540 |
| | | 24 | 470 | 610 | 610 | 800 | |
| | | 27 | 450 | 580 | 580 | 750 | |
| | | 30 | 420 | 550 | 550 | 710 | |
| 35 | | 380 | 510 | 510 | 660 | | |
| 40 | 370 | 480 | 480 | 620 | | | |

Note 1. 최대두께 : D13이하 20mm 이상, D16이상 30mm 이상이어야 한다.
2. 두께 300mm 이상의 슬래브 상부철근은 '상부철근'이 아닌 '일반철근' 길이를 적용한다.
3. 분동 벽체의 수평철근은 상부철근 이음길이를 적용하고, 그 외 벽체는 일반철근 이음길이를 적용할 것.
4. 구조도서의 피복두께와 상이할 경우 적용하여야 한다.

| 철근 항복강도 (MPa) | 철근직수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|---------------------|-------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 일반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A강이음 Lab | B강이음 Ldb | A강이음 Ldb | B강이음 Ldb | |
| fy=500 (SD500) | D16 | 21 | 560 | 670 | 670 | 890 | 760 |
| | | 24 | 550 | 710 | 710 | 930 | |
| | | 27 | 520 | 670 | 670 | 970 | |
| | | 30 | 480 | 640 | 640 | 930 | |
| | | 35 | 460 | 580 | 580 | 770 | |
| | 40 | 430 | 550 | 550 | 720 | | |
| | D18 | 21 | 790 | 1,030 | 1,030 | 1,340 | 910 |
| | | 24 | 740 | 970 | 970 | 1,250 | |
| | | 27 | 700 | 910 | 910 | 1,180 | |
| | | 30 | 670 | 860 | 860 | 1,120 | |
| 35 | | 620 | 800 | 800 | 1,040 | | |
| 40 | 580 | 750 | 750 | 970 | | | |
| D22 | 21 | 1,280 | 1,660 | 1,660 | 2,160 | 1,050 | |
| | 24 | 1,200 | 1,560 | 1,560 | 2,020 | | |
| | 27 | 1,130 | 1,470 | 1,470 | 1,910 | | |
| | 30 | 1,070 | 1,390 | 1,390 | 1,810 | | |
| | 35 | 990 | 1,290 | 1,290 | 1,670 | | |
| 40 | 930 | 1,210 | 1,210 | 1,570 | | | |
| D25 | 21 | 1,590 | 2,070 | 2,070 | 2,690 | 1,190 | |
| | 24 | 1,490 | 1,940 | 1,940 | 2,520 | | |
| | 27 | 1,410 | 1,830 | 1,830 | 2,370 | | |
| | 30 | 1,330 | 1,730 | 1,730 | 2,250 | | |
| | 35 | 1,240 | 1,620 | 1,620 | 2,090 | | |
| 40 | 1,160 | 1,520 | 1,520 | 1,950 | | | |
| D29 | 21 | 2,050 | 2,690 | 2,690 | 3,450 | 1,380 | |
| | 24 | 1,910 | 2,490 | 2,490 | 3,230 | | |
| | 27 | 1,810 | 2,350 | 2,350 | 3,050 | | |
| | 30 | 1,710 | 2,230 | 2,230 | 2,890 | | |
| | 35 | 1,580 | 2,060 | 2,060 | 2,680 | | |
| 40 | 1,480 | 1,930 | 1,930 | 2,520 | | | |
| D32 | 21 | 2,410 | 3,130 | 3,130 | 4,070 | 1,520 | |
| | 24 | 2,250 | 2,930 | 2,930 | 3,910 | | |
| | 27 | 2,130 | 2,760 | 2,760 | 3,590 | | |
| | 30 | 2,030 | 2,620 | 2,620 | 3,400 | | |
| | 35 | 1,870 | 2,430 | 2,430 | 3,150 | | |
| 40 | 1,750 | 2,270 | 2,270 | 2,960 | | | |

Note 1. 최대두께 : D13이하 20mm 이상, D16이상 30mm 이상이어야 한다.
2. 두께 300mm 이상의 슬래브 상부철근은 '상부철근'이 아닌 '일반철근' 길이를 적용한다.
3. 분동 벽체의 수평철근은 상부철근 이음길이를 적용하고, 그 외 벽체는 일반철근 이음길이를 적용할 것.
4. 구조도서의 피복두께와 상이할 경우 적용하여야 한다.

2) 벽체 철근의 이음길이

(벽체 : 흠에 접하거나 육외의 공기(즉 노출되는 콘크리트))

| 철근 항복강도 (MPa) | 철근직수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|---------------------|------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 일반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A강이음 Lab | B강이음 Ldb | A강이음 Ldb | B강이음 Ldb | |
| fy=400 (SD400) | D10 | 21 | 320 | 330 | 330 | 430 | 300 |
| | | 24 | 300 | 310 | 310 | 400 | |
| | | 27 | 300 | 300 | 300 | 380 | |
| | | 30 | 300 | 300 | 300 | 380 | |
| | | 35 | 300 | 300 | 300 | 330 | |
| | 40 | 300 | 300 | 300 | 310 | | |
| | D13 | 21 | 370 | | | | |

3) 보, 기둥, 기타 철근의 이용길이 (단위:mm)

| 철근 형식(강도 (MPa)) | 철근치수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|-----------------------|------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | 압반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A201형 Lab | B201형 Lab | A201형 Lct | B201형 Lct | |
| fy=400 (S2400) | D10 | 21 | 420 | 550 | 550 | 770 | 300 |
| | | 24 | 400 | 510 | 510 | 670 | |
| | | 27 | 370 | 490 | 490 | 630 | |
| | | 30 | 360 | 460 | 460 | 600 | |
| | | 35 | 330 | 430 | 430 | 550 | |
| D13 | 21 | 490 | 610 | 610 | 830 | 380 | |
| | 24 | 510 | 670 | 670 | 870 | | |
| | 27 | 490 | 630 | 630 | 820 | | |
| | 30 | 460 | 600 | 600 | 780 | | |
| | 35 | 430 | 550 | 550 | 720 | | |
| 40 | 430 | 520 | 520 | 670 | | | |

Note 1. 압축부재 : 40mm 이상임이여 한다.
2. 직선식 직물 철재용이며, 절단식인물 절단식은 절단용 기준을 가함.
3. 구조도서의 압축부재용 상세를 경우 적용되어야한다.

| 철근 형식(강도 (MPa)) | 철근치수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|-----------------------|------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | 압반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A201형 Lab | B201형 Lab | A201형 Lct | B201형 Lct | |
| fy=500 (S2500) | D10 | 21 | 530 | 660 | 660 | 890 | 410 |
| | | 24 | 490 | 640 | 640 | 830 | |
| | | 27 | 470 | 610 | 610 | 790 | |
| | | 30 | 440 | 570 | 570 | 750 | |
| | | 35 | 410 | 530 | 530 | 690 | |
| D13 | 21 | 690 | 860 | 860 | 1,120 | 540 | |
| | 24 | 640 | 830 | 830 | 1,080 | | |
| | 27 | 610 | 790 | 790 | 1,020 | | |
| | 30 | 570 | 750 | 750 | 970 | | |
| | 35 | 530 | 690 | 690 | 900 | | |
| 40 | 500 | 650 | 650 | 840 | | | |

Note 1. 압축부재 : 40mm 이상임이여 한다.
2. 직선식 직물 철재용이며, 절단식인물 절단식은 절단용 기준을 가함.
3. 구조도서의 압축부재용 상세를 경우 적용되어야한다.

4) 기초 철근의 이용길이 (단위:mm)

| 철근 형식(강도 (MPa)) | 철근치수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|-----------------------|------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | 압반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A201형 Lab | B201형 Lab | A201형 Lct | B201형 Lct | |
| fy=400 (S2400) | D10 | 21 | 390 | 330 | 330 | 430 | 300 |
| | | 24 | 390 | 310 | 310 | 400 | |
| | | 27 | 390 | 300 | 300 | 380 | |
| | | 30 | 360 | 300 | 300 | 360 | |
| | | 35 | 330 | 300 | 300 | 330 | |
| D13 | 21 | 330 | 430 | 430 | 560 | 380 | |
| | 24 | 310 | 400 | 400 | 520 | | |
| | 27 | 300 | 380 | 380 | 490 | | |
| | 30 | 300 | 360 | 360 | 470 | | |
| | 35 | 300 | 330 | 330 | 430 | | |
| 40 | 300 | 310 | 310 | 410 | | | |

Note 1. 압축부재 : 기초 상부면 50mm, 기초 좌우면 50.75mm 이상임이여 한다.
2. 구조도서의 압축부재용 상세를 경우 적용되어야한다.

| 철근 형식(강도 (MPa)) | 철근치수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|-----------------------|------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | 압반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A201형 Lab | B201형 Lab | A201형 Lct | B201형 Lct | |
| fy=500 (S2500) | D10 | 21 | 300 | 410 | 410 | 540 | 410 |
| | | 24 | 300 | 390 | 390 | 500 | |
| | | 27 | 300 | 370 | 370 | 470 | |
| | | 30 | 300 | 350 | 350 | 450 | |
| | | 35 | 300 | 330 | 330 | 430 | |
| D13 | 21 | 410 | 540 | 540 | 700 | 540 | |
| | 24 | 390 | 500 | 500 | 650 | | |
| | 27 | 370 | 470 | 470 | 610 | | |
| | 30 | 350 | 450 | 450 | 580 | | |
| | 35 | 300 | 420 | 420 | 540 | | |
| 40 | 300 | 390 | 390 | 510 | | | |

Note 1. 압축부재 : 기초 상부면 50mm, 기초 좌우면 50.75mm 이상임이여 한다.
2. 구조도서의 압축부재용 상세를 경우 적용되어야한다.

5) 내수압 슬래브 철근의 이용길이 (단위:mm)

| 철근 형식(강도 (MPa)) | 철근치수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|-----------------------|------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | 압반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A201형 Lab | B201형 Lab | A201형 Lct | B201형 Lct | |
| fy=400 (S2400) | D10 | 21 | 300 | 330 | 330 | 430 | 300 |
| | | 24 | 300 | 310 | 310 | 400 | |
| | | 27 | 300 | 300 | 300 | 380 | |
| | | 30 | 300 | 300 | 300 | 360 | |
| | | 35 | 300 | 300 | 300 | 330 | |
| D13 | 21 | 330 | 430 | 430 | 560 | 380 | |
| | 24 | 310 | 400 | 400 | 520 | | |
| | 27 | 300 | 380 | 380 | 490 | | |
| | 30 | 300 | 360 | 360 | 470 | | |
| | 35 | 300 | 330 | 330 | 430 | | |
| 40 | 300 | 310 | 310 | 410 | | | |

Note 1. 압축부재 : 슬래브 상부면 30mm, 슬래브 좌우면 40mm 이상임이여 한다.
2. 구조도서의 압축부재용 상세를 경우 적용되어야한다.

| 철근 형식(강도 (MPa)) | 철근치수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|-----------------------|------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | 압반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A201형 Lab | B201형 Lab | A201형 Lct | B201형 Lct | |
| fy=500 (S2500) | D10 | 21 | 320 | 410 | 410 | 540 | 410 |
| | | 24 | 300 | 390 | 390 | 500 | |
| | | 27 | 300 | 370 | 370 | 470 | |
| | | 30 | 300 | 350 | 350 | 450 | |
| | | 35 | 300 | 320 | 320 | 430 | |
| D13 | 21 | 410 | 540 | 540 | 700 | 540 | |
| | 24 | 390 | 500 | 500 | 650 | | |
| | 27 | 370 | 470 | 470 | 610 | | |
| | 30 | 350 | 450 | 450 | 580 | | |
| | 35 | 320 | 420 | 420 | 540 | | |
| 40 | 300 | 390 | 390 | 510 | | | |

Note 1. 압축부재 : 슬래브 상부면 30mm, 슬래브 좌우면 40mm 이상임이여 한다.
2. 구조도서의 압축부재용 상세를 경우 적용되어야한다.

| 철근 형식(강도 (MPa)) | 철근치수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|-----------------------|------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | 압반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A201형 Lab | B201형 Lab | A201형 Lct | B201형 Lct | |
| D16 | 21 | 840 | 1,090 | 1,090 | 1,420 | 660 | |
| | 24 | 790 | 1,020 | 1,020 | 1,330 | | |
| | 27 | 740 | 970 | 970 | 1,250 | | |
| | 30 | 710 | 920 | 920 | 1,190 | | |
| | 35 | 660 | 850 | 850 | 1,110 | | |
| D19 | 21 | 1,000 | 1,300 | 1,300 | 1,690 | 780 | |
| | 24 | 940 | 1,220 | 1,220 | 1,560 | | |
| | 27 | 880 | 1,150 | 1,150 | 1,480 | | |
| | 30 | 840 | 1,090 | 1,090 | 1,410 | | |
| | 35 | 780 | 1,010 | 1,010 | 1,310 | | |
| D22 | 21 | 1,160 | 1,460 | 1,460 | 1,890 | 910 | |
| | 24 | 1,090 | 1,380 | 1,380 | 1,760 | | |
| | 27 | 1,030 | 1,300 | 1,300 | 1,640 | | |
| | 30 | 970 | 1,220 | 1,220 | 1,560 | | |
| | 35 | 910 | 1,140 | 1,140 | 1,480 | | |
| D25 | 21 | 1,320 | 1,620 | 1,620 | 2,090 | 1,030 | |
| | 24 | 1,240 | 1,540 | 1,540 | 1,960 | | |
| | 27 | 1,180 | 1,460 | 1,460 | 1,880 | | |
| | 30 | 1,120 | 1,380 | 1,380 | 1,800 | | |
| | 35 | 1,060 | 1,300 | 1,300 | 1,720 | | |
| D29 | 21 | 1,480 | 1,780 | 1,780 | 2,290 | 1,130 | |
| | 24 | 1,400 | 1,700 | 1,700 | 2,160 | | |
| | 27 | 1,340 | 1,620 | 1,620 | 2,080 | | |
| | 30 | 1,280 | 1,540 | 1,540 | 1,990 | | |
| | 35 | 1,220 | 1,460 | 1,460 | 1,910 | | |
| D32 | 21 | 1,640 | 1,940 | 1,940 | 2,490 | 1,320 | |
| | 24 | 1,560 | 1,860 | 1,860 | 2,360 | | |
| | 27 | 1,500 | 1,780 | 1,780 | 2,280 | | |
| | 30 | 1,440 | 1,700 | 1,700 | 2,200 | | |
| | 35 | 1,380 | 1,620 | 1,620 | 2,120 | | |

Note 1. 압축부재 : 40mm 이상임이여 한다.
2. 직선식 직물 철재용이며, 절단식인물 절단식은 절단용 기준을 가함.
3. 구조도서의 압축부재용 상세를 경우 적용되어야한다.

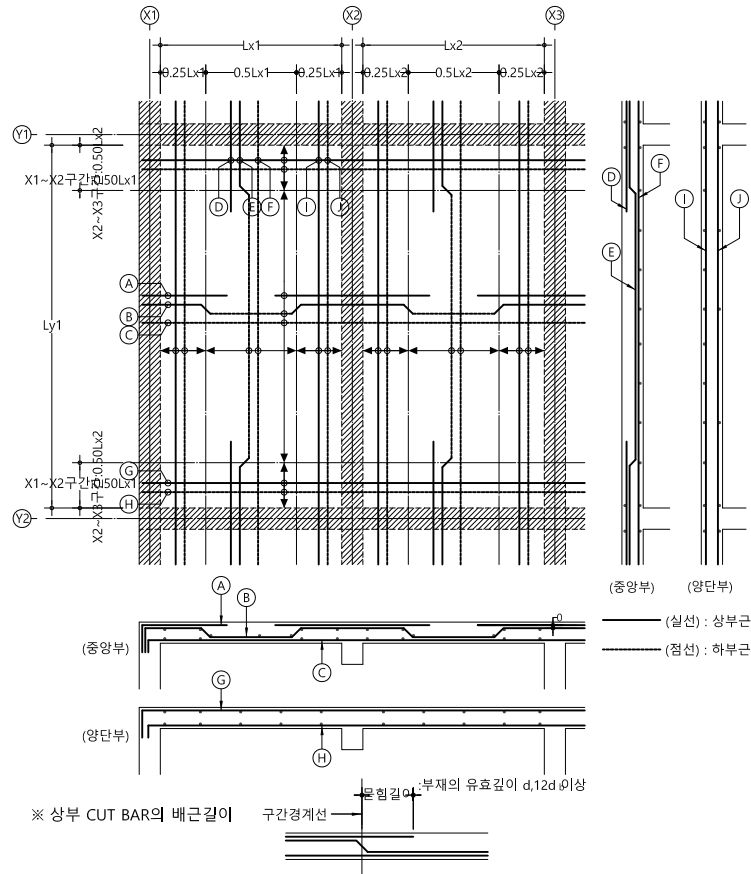
| 철근 형식(강도 (MPa)) | 철근치수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|-----------------------|------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | 압반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A201형 Lab | B201형 Lab | A201형 Lct | B201형 Lct | |
| D16 | 21 | 930 | 1,200 | 1,200 | 1,560 | 760 | |
| | 24 | 870 | 1,130 | 1,130 | 1,480 | | |
| | 27 | 810 | 1,060 | 1,060 | 1,390 | | |
| | 30 | 750 | 1,010 | 1,010 | 1,310 | | |
| | 35 | 720 | 930 | 930 | 1,230 | | |
| D19 | 21 | 1,100 | 1,430 | 1,430 | 1,850 | 890 | |
| | 24 | 1,030 | 1,340 | 1,340 | 1,740 | | |
| | 27 | 970 | 1,260 | 1,260 | 1,640 | | |
| | 30 | 910 | 1,180 | 1,180 | 1,550 | | |
| | 35 | 850 | 1,110 | 1,110 | 1,460 | | |
| D22 | 21 | 1,270 | 1,600 | 1,600 | 2,060 | 990 | |
| | 24 | 1,190 | 1,520 | 1,520 | 1,930 | | |
| | 27 | 1,130 | 1,440 | 1,440 | 1,840 | | |
| | 30 | 1,070 | 1,360 | 1,360 | 1,750 | | |
| | 35 | 1,010 | 1,280 | 1,280 | 1,660 | | |
| D25 | 21 | 1,440 | 1,770 | 1,770 | 2,270 | 1,080 | |
| | 24 | 1,360 | 1,690 | 1,690 | 2,140 | | |
| | 27 | 1,300 | 1,610 | 1,610 | 2,060 | | |
| | 30 | 1,240 | 1,530 | 1,530 | 1,970 | | |
| | 35 | 1,180 | 1,450 | 1,450 | 1,880 | | |
| D29 | 21 | 1,610 | 1,940 | 1,940 | 2,470 | 1,180 | |
| | 24 | 1,530 | 1,860 | 1,860 | 2,340 | | |
| | 27 | 1,470 | 1,780 | 1,780 | 2,260 | | |
| | 30 | 1,410 | 1,700 | 1,700 | 2,170 | | |
| | 35 | 1,350 | 1,620 | 1,620 | 2,080 | | |
| D32 | 21 | 1,780 | 2,110 | 2,110 | 2,670 | 1,320 | |
| | 24 | 1,700 | 2,030 | 2,030 | 2,540 | | |
| | 27 | 1,640 | 1,950 | 1,950 | 2,460 | | |
| | 30 | 1,580 | 1,870 | 1,870 | 2,370 | | |
| | 35 | 1,520 | 1,790 | 1,790 | 2,280 | | |

Note 1. 압축부재 : 40mm 이상임이여 한다.
2. 직선식 직물 철재용이며, 절단식인물 절단식은 절단용 기준을 가함.
3. 구조도서의 압축부재용 상세를 경우 적용되어야한다.

| 철근 형식(강도 (MPa)) | 철근치수 | CONC. 설계기준강도 (MPa) | 인 장 철 근 | | | | 압축철근 Loc |
|-----------------------|------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | 압반철근 | | 상부철근 | | |
| | | | A201형 Lab | B201형 Lab | A201형 Lct | B201형 Lct | |
| D16 | 21 | 910 | 1,180 | 1,180 | 1,520 | 660 | |
| | 24 | 860 | 1,110 | 1,110 | 1,440 | | |
| | 27 | 800 | 1,040 | 1,040 | 1,360 | | |
| | 30 | 750 | 970 | 970 | 1,280 | | |
| | 35 | 700 | 900 | 900 | 1,200 | | |
| D19 | 21 | 1,080 | 1,400 | 1,400 | 1,810 | 780 | |
| | 24 | 1,000 | 1,320 | 1,320 | 1,680 | | |
| | 27 | 940 | 1,240 | 1,240 | 1,600 | | |
| | 30 | 880 | 1,160 | 1,160 | 1,510 | | |
| | 35 | 820 | 1,080 | 1,080 | 1,420 | | |
| D22 | 21 | 1,250 | 1,580 | 1,580 | 2,000 | 910 | |
| | 24 | 1,170 | 1,500 | 1,500 | 1,870 | | |
| | 27 | 1,110 | 1,420 | 1,420 | 1,790 | | |
| | 30 | 1,050 | 1,340 | 1,340 | 1,700 | | |
| | 35 | 990 | 1,260 | 1,260 | 1,610 | | |
| D25 | 21 | 1,420 | 1,750 | 1,750 | 2,250 | 1,030 | |
| | 24 | 1,340 | 1,670 | 1,670 | 2,120 | | |
| | 27 | 1,280 | 1,590 | 1,590 | 2,040 | | |
| | 30 | 1,220 | 1,510 | 1,510 | 1,950 | | |
| | 35 | 1,160 | 1,430 | 1,430 | 1,860 | | |
| D29 | 21 | 1,590 | 1,920 | 1,920 | 2,440 | 1,130 | |
| | 24 | 1,510 | 1,840 | 1,840 | 2,310 | | |
| | 27 | 1,450 | 1,760 | 1,760 | 2,230 | | |
| | 30 | 1,390 | 1,680 | 1,680 | 2,140 | | |
| | 35 | 1,330 | 1,600 | 1,600 | 2,050 | | |
| D32 | 21 | 1,760 | 2,090 | 2,090 | 2,610 | 1,320 | |
| | 24 | | | | | | |

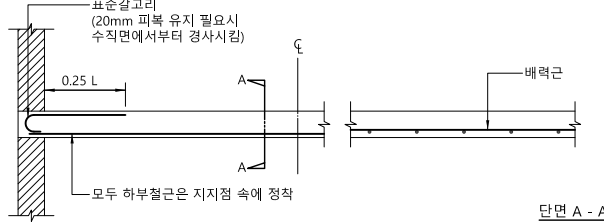
3. 슬래브 배근

3.1 일방향 슬래브 (Ly/Lx ≥ 2일 경우)

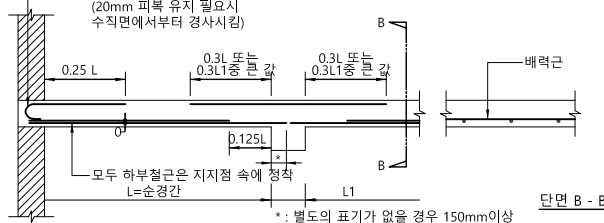


3.1.1 일방향 슬래브의 전형적 배근상세

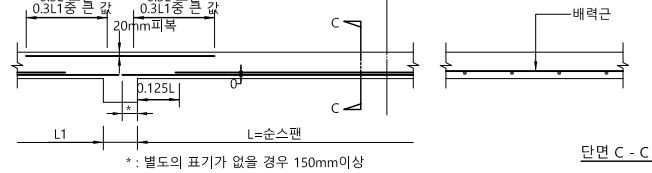
(1) 단일경간, 단순지지



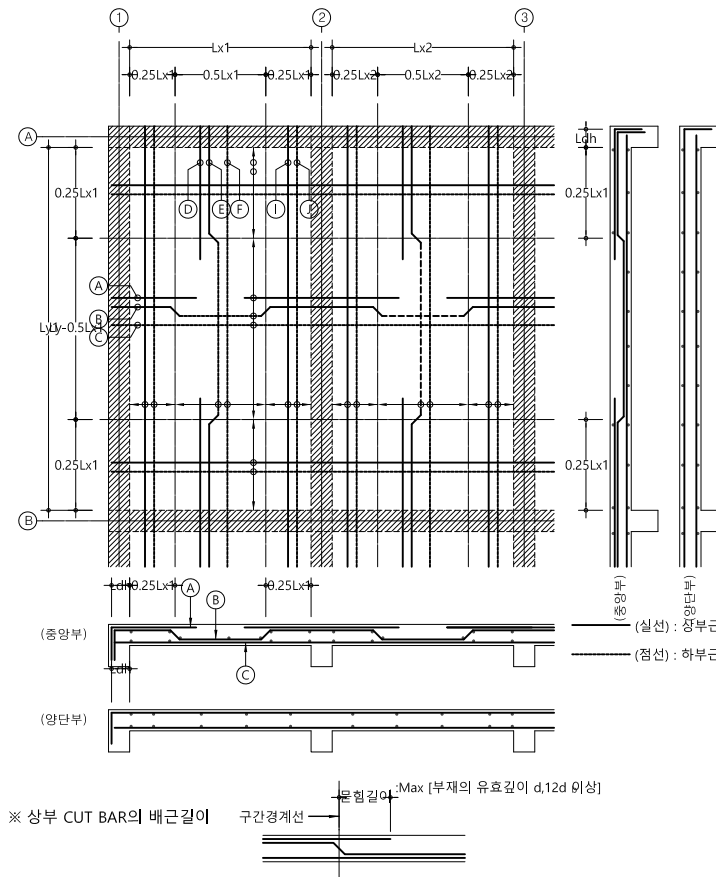
(2) 끝단 단순지지



(3) 연속경간



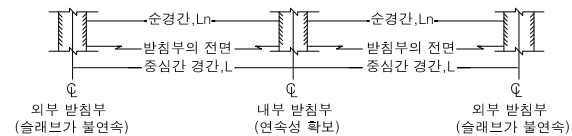
3.2 이방향 슬래브 (Ly/Lx < 2일 경우)



3.3 보가 없는 슬래브 배근(플랫 슬래브 & 플랫 플레이트)

- 보가 없는 슬래브(플랫 슬래브 & 플랫 플레이트)배근은 구조계산서에 따라 작성된 구조도면을 따른다.
- 공시승인원(감독관 및 감리원 등)은 책임구조기술자의 설계요구사항이 구조도면에 정확히 표현되었는지 확인하여야 한다.

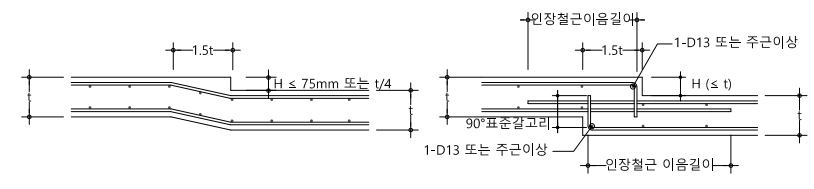
| 설계대 | 위치 | 최소철근량 As(%) | 지판(Drop Panel)이 없는 경우 | 지판(Drop Panel)이 있는 경우 |
|-----|-----|-------------|---|-----------------------|
| 상단 | 나머지 | 50 | | |
| | | | | |
| 주열대 | 하단 | 100 | | |
| | | | 이 구역에서는 A급이음으로 하여야 한다. 각방향으로 적어도 2개의 주열대 하부근이나 철근이 기둥 위를 지나야 하며 외부 받침부에 정착되어야 한다 | |
| 중간대 | 상단 | 100 | | |
| | | | | |
| 하단 | 나머지 | 50 | | |
| | | | 최대 0.15 L 최대 0.15 L | |



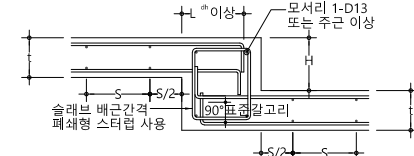
3.4 슬래브의 배근 상세

(1) 슬래브의 단차가 있는 부분의 배근 상세

- $H \leq 75\text{mm}$ 또는 $t/4$ 인 경우
- $H \leq t$ 이고 $H \leq 150\text{mm}$ 또한 소요철근이음길이의 1/5 인 경우



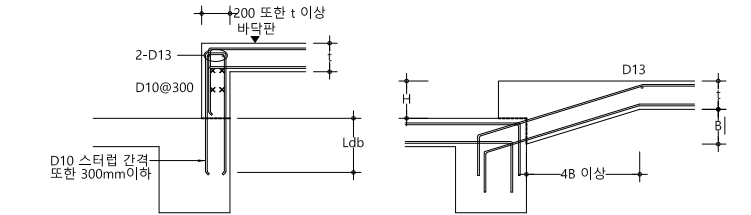
3) $t < H \leq 2t$ 인 경우



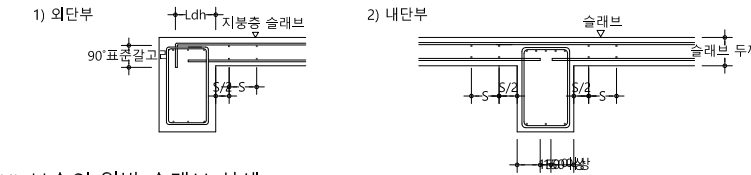
- * $H > 2t$ 인 경우는 구조설계자와 협의하여야 한다.
- * 슬래브 중앙부에서 단차가 있을 경우는 슬래브 하부근도 90°표준갈고리를 사용하여 정착한다.

(2) 보 상부에서 슬래브 단차가 있는 경우

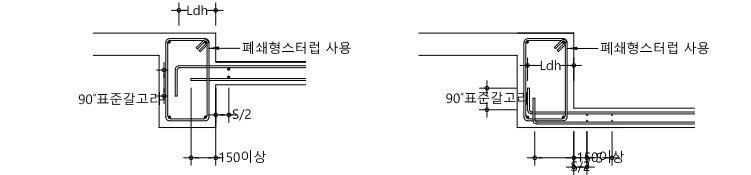
- 큰 단차를 만들 경우
- 경사 또는 작은 단차를 만들때 ($H \leq t/2$)



(3) 보와 슬래브 접합부 상세

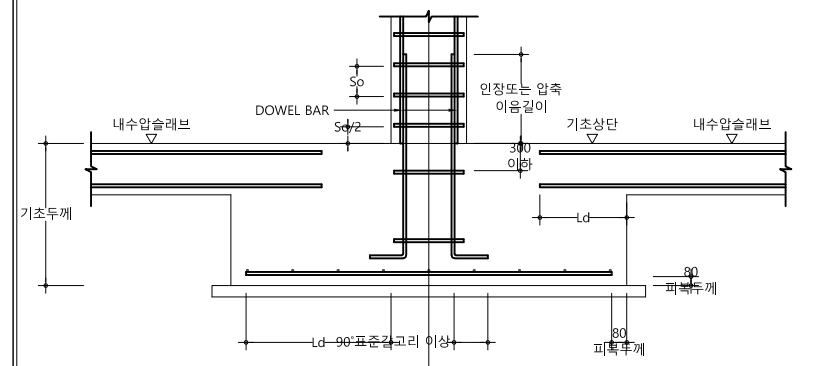


(4) 보속의 일반 슬래브 상세

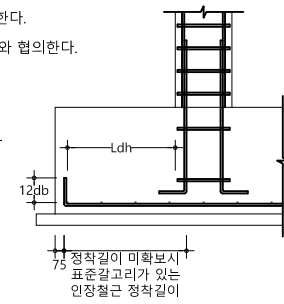


5. 기초 배근

5.1 직접 기초 (독립기초 + 내수압슬래브)

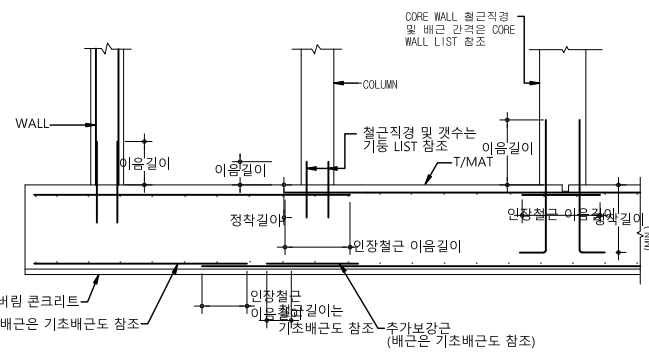


- 허용지내력은 설계도서에 명시된 설계허용지내력(Fe) 이상 이어야 한다.
- 동일건물내 설계허용지내력이 서로 다른 경우에는 책임구조기술자와 협의한다.
- 독립기초인 경우 양방향 중 기둥으로부터 기초 단부까지의 거리가 긴 방향의 하부 철근을 최하단에 배근한다.
- 기초철근이 인장철근 정착길이 부족할 경우 90°표준갈고리를 갖는 인장철근 정착길이를 확보한다.

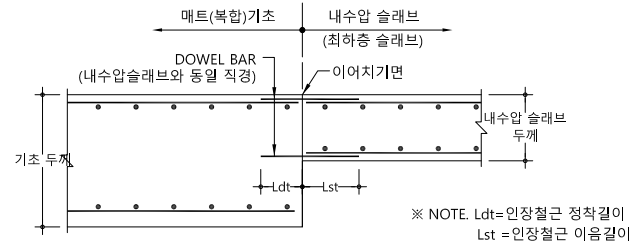


5.2 MAT 기초

MAT 기초배근상세

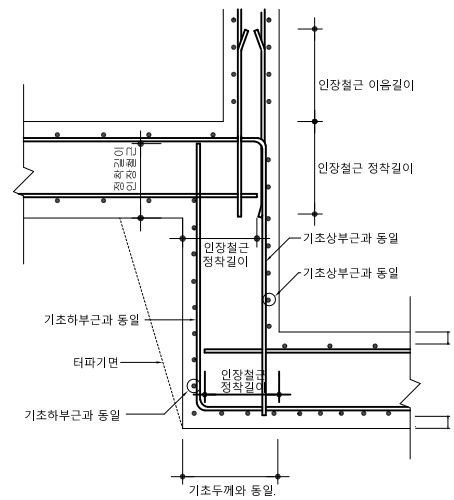


5.3 매트(복합)기초 + 내수압 슬래브 연결구간



※ NOTE. Ldt=인장철근 정착길이
Lst =인장철근 이음길이

5.4 기초 단차 상세



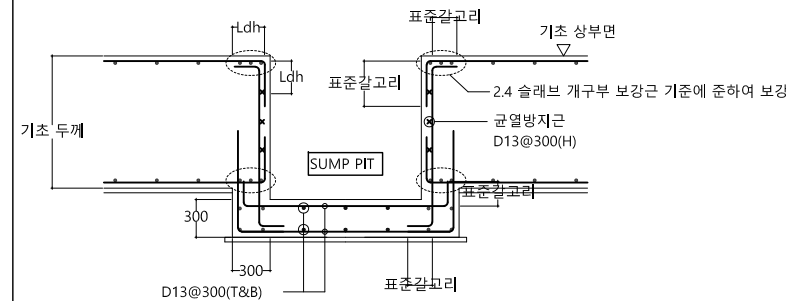
* NOTE

- 인장철근 정착길이를 확보하지 못하면 90°표준 갈고리를 사용.
- 터파기 면의 지지력 손상없게 할것.

5.5 집수정 상세

■ 집수정 상세가 별도의 도면이 있을 경우, 해당상세가 구조일반사항보다 우선한다.

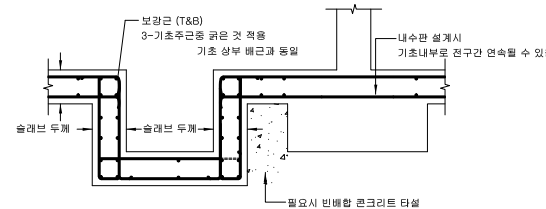
- 온통기초의 경우 (예. 아파트)



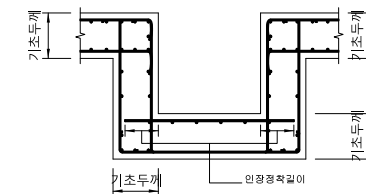
- 집수정 내부 폭이 1.2M를 초과하는 경우 기초보강은 별도 구조계산에 의한다.

■ 집수정 크기가 1500X1500X1500(H) 이하인 경우 도면에 명기되지 않은 집수정 단면상세는 다음에 따른다.

- 집수정 상세도-1 (슬래브에 생기는 경우)

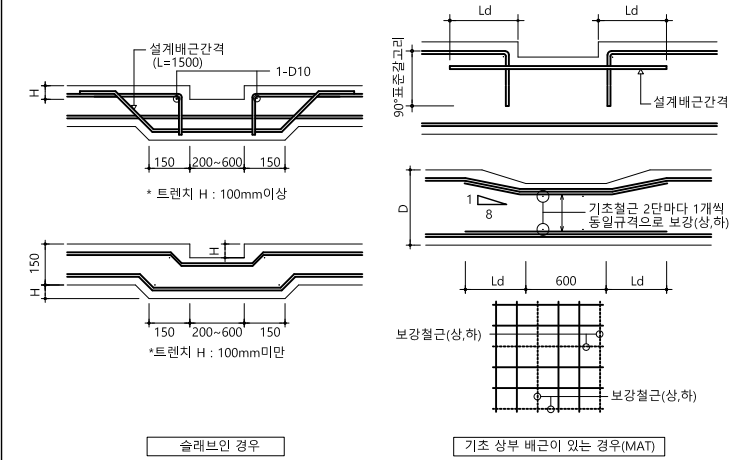


- 집수정 상세도-2 (매트기초에 생기는 경우)



- 매트기초에 부력이 작용하는 경우 이에 대한 방지대책을 마련하여야 한다.
- 상부구조물의 하중이 큰 경우 단차부위는 빈배합 콘크리트 타설을 하여야 한다.

5.6 트렌치(Trench) 보강



슬래브인 경우

기초 상부 배근이 있는 경우(MAT)