

핵심 9. 어스앵커, 지하연속벽, Top Down공법

- 어스앵커(Earth Anchor)
 - [redacted]
 - 좌우 토압이 불균등하여 버팀대 공법 사용 불가 시 채택되며, 넓은 작업공간 확보가 용이하며 부분시공 가능함
- 어스앵커 공법의 특징
 - 1) [redacted]
 - 2) [redacted]
 - 3) [redacted]
 - 4) [redacted]
 - 5) [redacted]
 - 6) [redacted]
- CIP : [redacted]
 - 현지조성파일을 시공하는 방법
 - 시공순서 : [redacted] -> [redacted] -> [redacted] -> [redacted]
- 격막벽 공법, Slurry wall공법 : [redacted]
 - 벤토나이트 용액의 사용목적
 - 1) [redacted]
 - 2) [redacted]
 - 3) [redacted]
 - 4) [redacted]
- 주열식 지하 연속벽 공법의 특징
 - 1) [redacted]
 - 2) [redacted]
 - 3) [redacted]
 - 4) [redacted]
- SPS(Strut as Permanent System) : [redacted]
 - 1) [redacted]
 - 2) [redacted]
 - 3) [redacted]
 - 4) [redacted]
 - 5) [redacted]
 - 6) [redacted]
- 역타설공법(Top-Down Method)
 - : [redacted]
 - 1) [redacted]
 - 2) [redacted]
 - 3) [redacted]
 - 4) [redacted]
- Island Cut : [redacted]
 - 흙막이 설치-> [redacted] 굴착-> [redacted] 축조-> [redacted] 설치-> [redacted] 흙파기->지하구조물 완성

11

여기에 단감!!

2023년 4월 4일 오후 10:54

- 트랜치컷
 - : 흙막이 설치-> [redacted] 흙파기(굴착)-> [redacted] 설치-> [redacted] 축조-> [redacted] 굴착->지하구조물 완성
- 지하구조물은 지하수위에서 구조물 밑면까지의 깊이만큼 부력을 받아 건물이 부상하게 되는데, 이에대한 방지대책
 - 1) [redacted] 공법 사용
 - 2) [redacted]
 - 3) [redacted] 수압에 저항
 - 4) [redacted]
 - 5) [redacted]
 - 6) [redacted] 수압상승에 대처함

- 슬립바 : _____
* 한면은 고정, 다른 한 면은 아스팔트나 유제를 칠해 캡을 씌워 이동되도록 함
- 헌치 : _____
- 박리재 (폼오일) : _____
- 캠버 : _____
- 헛응결 : _____
으로 석고에 기인함
- 인트레이드 에어 : _____
- 인트랩드 에어 : _____
- 물시멘트비(W/C비) : _____
- 다시비빔 : _____
- 되비빔 : _____
- 슬럼프손실, 슬럼프 로스 : _____
- 크리프현상 : _____
- VH타설공법 : _____
콘크리트 구조물의 수평, 수직 부재의 강도차이를 고려해서 수직부재 선타설 후 수평부재를 타설하는 공법
- 프리팩트 콘크리트 : _____
- 콘크리트 채움 강관(Concrete Filled Tube) : _____
로 _____ 등의 효과가 있어 초고층 건물 등에 쓰임
- 모세관공극 : _____
- 바큘매트(진공매트) : _____
- AE감수제 : _____
3가지)
- 표준양생 : _____ 의 수중 또는 상대습도 _____ 이상의 습윤상태에서 하는 양생
- 슬라이딩 폼 공법의 장점 : _____
- 분말도가 큰 시멘트를 사용하는 경우 콘크리트에 미치는 영향 3가지
- _____
- 콘크리트를 거푸집에 타설한 후 부터 응결이 종료될 때까지 발생하는 균열을 일반적으로 초기균열이라고 한다. 그 원인에 의해 크게 나눌 수 있는데 3가지만 쓰시오
- _____

총처짐 = 탄성처짐 + 장기처짐 [mm]
 장기처짐 = 탄성처짐 × $\lambda \Delta$

$$\lambda \Delta = \frac{\epsilon}{1 + 50 \rho'}$$

$$\rho' (\text{압축철근비}) = \frac{A_s'}{b d} \quad (d: \text{유효깊이})$$

ϵ (시간경과계수)

3개월 :	1
6개월 :	1.2
1년 :	1.4
5년이상 :	2

균열모멘트 $M_{cr} < \text{최대휨모멘트 } M_{max}$
 \Rightarrow 균열발생.

$$M_{cr} = f_r \cdot \frac{I}{y} = f_r \cdot Z \quad [kN \cdot m]$$

$$f_r (\text{파괴계수}) = 0.63 \sqrt{f_{ck}}$$

$$Z = \frac{bh^2}{6}$$

띠철근 (Hoop Bar)

① 주철근 좌굴방지 ② 수평영역에 대한 전단보강

수직간격

· 주철근의 16배 · 여철근 48배 · 기둥단면 최소치수
 └ ──── 생중 최소값 ────┘

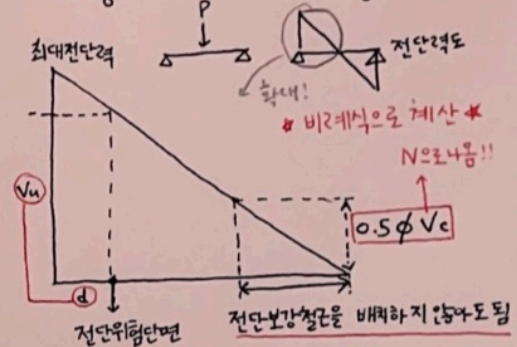
· 최대설계축하중 ϕP_n [N] 또는 [kN]

$$\phi P_n = 0.65 \cdot 0.8 [0.85 f_{ck} (A_g A_s) + f_y \cdot A_s]$$

소요전단강도 $V_u \leq \text{설계전단강도 } \phi V_n$

$$V_u = 0.75 (V_c + V_s) \quad [kN]$$

$$= 0.75 \left(\frac{1}{6} \sqrt{f_{ck}} \cdot b \cdot w \cdot d + \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{s} \right) \quad [N]$$



인장이형 철근 기본 정착길이

$$\frac{0.6 f_y d}{\sqrt{f_{ck}}} \quad [mm]$$

$$\text{압축이형 } \frac{0.25 f_y \cdot d}{\sqrt{f_{ck}}} \geq 0.043 f_y \cdot d$$

철근배근 d [상: 1.3, 하: 1] 도막 ρ [유: 1.3, 무: 1]

슬래브 변장비

$$\frac{L}{S} \Rightarrow \frac{L}{S} \quad \frac{\text{장변}}{\text{단변}}$$

변장비 > 2 : 1방향 슬래브
 (단변주철근 + 온도조절철근)

≤ 2 : 2방향 슬래브
 (장, 단변 주철근)

· 온도조절철근

건조수축, 또는 온도변화에 의해 발생하는 균열을 방지하기 위한 철근.

* 1방향 슬래브의 장변 방향에 배근

플랫슬래브: 보 x 슬래브-지판 또는 기둥머리-기둥
 플랫플레이트: 보 x 슬래브-기둥 직접 지지

• 플랫슬래브의 주요규정

- 지판(Drop Panel) 두께: $\frac{1}{4} L_f$

- 크기: 중심선에서 각 방향 경간의 $\frac{1}{6}$ 이상 유효폭이

• 2방향 전단 (뚫림전단) 위치: 기둥면에서 $\frac{d}{2}$
 < 보강

- ① 슬래브를 두껍게 ② 지판 또는 기둥머리 사용
- ③ 기둥중앙 양방향 기둥열 철근을 스테럽으로 보강
- ④ 기둥에 얹히는 슬래브를 C형강, H형강으로 전단머리 보강

허용지내력 $(KN/m^2, kPa) \times 1.5 = \text{장기} \sim$

경암반	연암반	자갈	자갈모래	모래
4000	2000-1000	300	200	100

단변방향 유효폭 내 철근량

$$= \text{단변방향 전체철근량} \times \frac{2}{\text{변장비}+1}$$

기준판중도압

$$= \frac{\text{기준판 무게} + \text{기둥무게} + \text{흙무게} + \text{사용하중}(U)}{\text{기준판 면적}} = [KN/m^2] = [kPa]$$

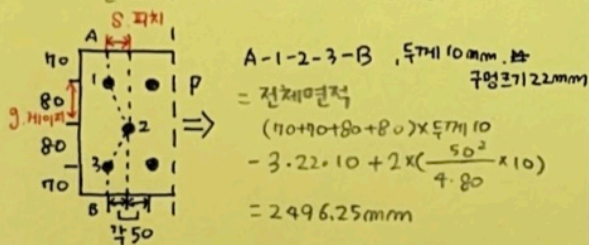
인장재 F10T - M20 직경 24미만: +2mm
 최저인장강도 1000MPa 24이상: +3mm

인장재의 습단면적 $A_n [mm^2]$

$$A_n = A_g - n \cdot d \cdot t + \sum \frac{s^2}{4g} \cdot t$$

• L형강: 펼쳐서 2개반야원!

= 전체면적 - 구멍면적 + 대각선보정



피치: 힘과 같은 방향, 게이지: 힘에 수직

설계인장강도 $[N]$ 또는 $[kN]$

① 총단면 항복강도 $= 0.9 \cdot F_y \cdot A_g$

② (유효) 습단면 파단강도 $= 0.75 \cdot F_u \cdot A_e$

③ 블록전단 파단 중 최소값

SM 275 : $F_y = 275 MPa, F_u = 410 MPa$

SM 355 : $F_y = 355 MPa, F_u = 490 MPa$

볼트중심사이간격: 피치

볼트중심사이를 연결하는 선: 게이지라인

볼트중심사이를 연결하는 선 사이의 거리: 게이지

설계미끄럼강도 $[N]$ 또는 $[kN]$

$$\phi R_n = \phi \cdot \mu \cdot h_f \cdot T_o \cdot N_s$$

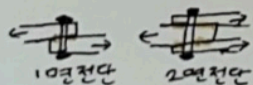
ϕ : 설계저항계수 (표준규명 1)

μ : 미끄럼계수 (페인트칠하지 않은 ~ 이하면 0.5)

h_f : 플러계수: 플러 \otimes 1.0, 2개 이상 플러 0.85

T_o : 설계볼트장력

N_s : 전단면의 수



ϕR_n 은 볼트 1개가 받는 힘이므로 볼트갯수를 곱해줘야 됨

사용하중 \leq 미끄럼강도: 안전함 (적절함)

고장력볼트 설계전단강도 $\phi R_n [N]$ 또는 $[kN]$

$$\phi R_n = \phi \cdot F_{nv} \cdot A_b \cdot n_b$$

ϕ : 0.75, F_{nv} : 공칭전단강도 $[N/mm^2]$

A_b : 볼트단면적, n_b : 볼트갯수

$\frac{\pi D^2}{4}$ 으로 구해야 됨

F10T-M20 에서 직경에 2.3더하는 것은

오직 습단면적 구할때만!!

설계전단강도 때는 주어진 D 그대로 계산

탄성계수비

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{200,000}{8500^3 \sqrt{f_{ck} + 4f}} \text{ [MPa]}$$

$$f_{ck} \leq 40 \text{ MPa} \quad \Delta f = 4$$

$$40 < f_{ck} < 60 \quad \text{직선보간}$$

$$f_{ck} \geq 60 \text{ MPa} \quad \Delta f = 6$$

하중조건 (M_D, M_L) 에서 소요강도 (계수하중)

$$1.2D + 1.6L \geq 1.4D$$

$$\frac{(M, V, P)_u}{\text{소요강도}} \leq \frac{(M, V, P)_n \times \phi}{\text{설계강도}}$$

휨 : KN.m , 전단 : KN

(계수휨모멘트를 구하라 = 소요휨모멘트를 구하라.)

소요전단강도를 구해서 $\frac{P_n}{4}$, $\frac{wL^2}{8}$ 에 대입 [KN.m]

○ 하중제어를 정방 단 휨모멘트

지배단면의 구분, 강도감소계수 산정

① 압축응력 등가불력 깊이 α [mm]

② 중립축거리 c [mm]

③ 순인장 변형률 ϵ_t 소수 5 자리

④ 강도감소계수 ϕ ————— $\left\{ \begin{array}{l} \text{인장: } 0.85 \\ \text{변화: 계산} \\ \text{압축: } 0.65 \end{array} \right.$

기본정의: $f_{ck} \leq 40 \text{ MPa}$ 일 때,

$$\epsilon_{cu} = 0.0033, \quad \eta = 1.00$$

$$\beta_1 = 0.80$$

① 압축응력 등가불력 깊이 α [mm]

$$\alpha = \frac{A_s \cdot f_y}{\eta \cdot 0.85 f_{ck} \cdot b_e c}$$

b_e 는 T형보의 유효폭 적용. $\eta = 1.00$

② 중립축 거리 c [mm]

$$c = \frac{\alpha}{\beta_1}$$

$$\beta_1 = 0.80$$

③ 순인장 변형률 ϵ_t 소수 5 자리.

$$\epsilon_t = \frac{d_t - c}{c} \times \epsilon_{cu}$$

d_t : 유효깊이 ϵ_{cu} : 0.0033

④ 강도감소계수 ϕ

$\epsilon_t \geq 0.005$ $\phi = 0.85$: 인장지배단면

$0.002 < \epsilon_t < 0.005$: 변화구간단면

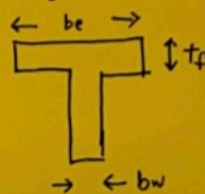
$$\phi = 0.65 + (\epsilon_t - 0.002) \frac{200}{3}$$

$\epsilon_t \leq 0.002$: $\phi = 0.65$: 압축지배단면

- 인장지배단면 정의

: 압축연단 콘크리트가 가정된 극한 변형률인 0.003에 도달했을 때 최외단 인장철근의 순인장 변형률이 0.005 이상인 단면.

- T형보 유효폭 (b_e)



① $16t_f + b_w$

② 슬래브 중심간거리

③ 보경간 (span)의 $\frac{1}{4}$

중 최소값.

고장력 볼트 : 응력집중, 전단모멘트, 반복응력에 강하고 피로강도 높음

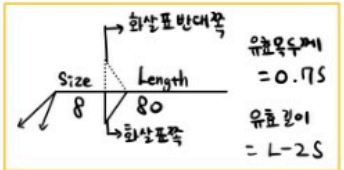
F 10T - M20
 → 직경 20mm
 → 아찰접합
 → 인장강도 (0.7ton/cm² = 1000MPa (8.10, 3있음))

순단면적 ~ 표준규격직경
 24mm 이상 ⊕ 3mm
 24mm 미만 ⊕ 2mm

설계 볼트장력 (Torque)
 $T = K \cdot N \cdot d$
 K: 토크계수 (0.11 ~ 0.19)
 N: 축방향 인장력
 d: 공칭직경

표준 볼트장력 = 설계볼트장력 x 1.1 (2차조임토크값)

균열모멘트 $Mcr = fr \cdot Z$
 $fr = 0.637 \sqrt{fck}$
 Z: I / y (중성축에 대한 1차 모멘트)
 파라계수



단면 1차모멘트 $Q = A \cdot \bar{y} \Rightarrow$ 도심은 Q가 0이 되는 점
 $\bar{y} = \frac{Qx}{A} \quad \bar{x} = \frac{Qy}{A}$

단면 2차모멘트 I [mm⁴]
 $I_e = I_{\text{모양}} + A \cdot e^2$
 $I = \frac{bh^3}{12} \quad OI = \frac{\pi D^4}{64}$
 단면적 2차 = $I_x = I_y$
 단면상승 $I_{xy} = A \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}$

단면계수 $Z = \frac{I}{y} \quad [Z = \frac{bh^2}{6} \text{ [mm}^3\text{]} \quad OZ = \frac{\pi D^3}{32}$

단면 2차 반경 $r = \sqrt{\frac{I}{A}} \quad [r = \frac{h}{\sqrt{12}} \quad Or = \frac{D}{4}$

최대 휨응력 $\sigma_{max} = \frac{M}{Z}$

→ 단면 치역이 정해져야 함

$M_{max} = \frac{PL}{4}$

$M_{max} = \frac{wL^2}{8}$

설계 인장강도 = $0.05^2 F_u A$
 설계 전단강도 = $0.05 F_N \cdot A$

전단모멘트 [N/mm²]
 보 $\tau = \frac{V \cdot Q}{I \cdot b}$
 Q: 중립축에 부근의 단면 1차모멘트
 V: 전단력

최대 전단응력 $\tau_{max} = \frac{3}{2} \frac{V}{A} \quad O \tau_{max} = \frac{4}{3} \frac{V}{A}$

H형강 - 400x200x10x20 (새워져있는게 먼저)
 높이 쪽 레브 플랜저

$\tau = \frac{\text{전단력}}{\text{레브면적}} = \frac{V}{t \cdot h}$

관개성 방향 최도수	방향 비	방향 순대비
	L/8	L/10
	L/8	L/10
	L/16	L/20
	L/18.5	L/24
	L/21	L/28

R(전단설계) : 전단력에 의한 사인장굴림 (단부 지점) 45° 각도, 전단력이 현인

설계 전단강도 $V_u = \phi V_n = \phi (V_c + V_s) = 0.05 (V_c + V_s)$

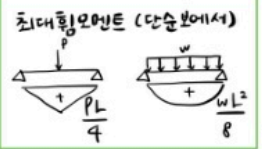
계수 전단력

$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{fck} \cdot b_w \cdot d$
 A: 폭 1, 2번 0.85, 3번 0.85, 4번 0.85
 $V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{s}$
 A_v: 0.33, 0.33, 0.33

보통은 -45°, 90° 도어일 -음정방향 등

실제 - 공백 (가상)
 처짐 각 - 전단력 (역전)
 처짐 - 휨모멘트 (역전 x 도어거리)

처짐	처짐 각
	$\frac{1}{3} \frac{PL^3}{EI}$
	$\frac{1}{8} \frac{wL^4}{EI}$
	$\frac{1}{48} \frac{PL^3}{EI}$
	$\frac{5}{384} \frac{wL^4}{EI}$
	$\frac{2}{384} \frac{PL^3}{EI}$
	$\frac{1}{384} \frac{wL^4}{EI}$



	22강	1단	22강	자유단
유리계수-계수	0.5	0.7	1	2
외관변위(방음) V/k^2	4	2	1	0.25

세장비 $\lambda = \frac{KL}{r} = \frac{KL}{\sqrt{I/A}}$
 탄성좌굴응력 = $\frac{P_r}{A}$

최대설계축하중 ϕP_n
 $\phi P_n = \phi \cdot 0.80 [0.85 f_c k (A_g - A_s) + f_y A_s]$
 0.65 외계부, 0.80 내계부, 0.85 내계부

정확길이 $l_d =$ 기본정착길이 $l_{db} \times$ 보정계수 $\phi \cdot P$
 → 값이 높을수록 정착강도 높음, 하부철근, 도막 없는데 유리

인장이형 $l_{db} = \frac{d_b \cdot f_y \cdot 0.6}{\sqrt{f_c k}} \geq 300 \text{ mm}$

압축이형 $l_{db} = \frac{d_b \cdot f_y \cdot 0.25}{\sqrt{f_c k}} \geq 0.043 d_b \cdot f_y \geq 200 \text{ mm}$

인장간격 $l_{db} = \frac{d_b \cdot f_y \cdot 0.24 p}{\sqrt{f_c k}} \geq 8 d_b \geq 150 \text{ mm}$
 → 피복두께 50, 70mm 이상이면 보정계수 x 0.7

소성모멘트 $M_p = F_y \cdot Z_p$
 소성단면계수 $Z_p = \int y^2 dA$
 ① 이동하는 선을 설정
 ② 왼쪽면적 x \bar{y} + 오른쪽면적 x \bar{y}

항복모멘트 $M_y = F_y \cdot Z$ (2차 단면계수)
 항복계수 = $\frac{M_p}{M_y} = \frac{Z_p}{Z}$

총 처짐 = 탄성처짐 + 장기처짐
 장기처짐 = 탄성처짐 x 증가율 $\Delta \lambda$

$\Delta \lambda = \frac{\epsilon}{1 + 50 \rho'}$
 ρ': 압축철근비 = $\frac{A_s}{b \cdot d}$

ε: 시간경과계수
 3개월 1, 6개월 1.2, 12개월 1.4, 5년 이상 2

표준강도 D29 - D35일 때
 구부림내면 반외름 $4d_b$

피복두께
 100 - 100 - 50 - 40 - 20
 수중 기호(후) 목기 1194 반외름 변대비

영향면적 (A)
 · 기둥: 기둥 / 보: 2배 / 슬래브: 1배

· 활하중 저감계수 $C = 0.3 + \frac{4.2}{\sqrt{A}}$

고정단모멘트 (Fixed End Moment, FEM)

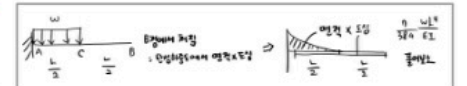
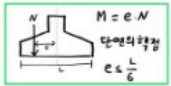
$FEM_{AB} = -\frac{Pa^2b^2}{L}$
 $FEM_{BA} = \frac{Pa^2b^2}{L}$

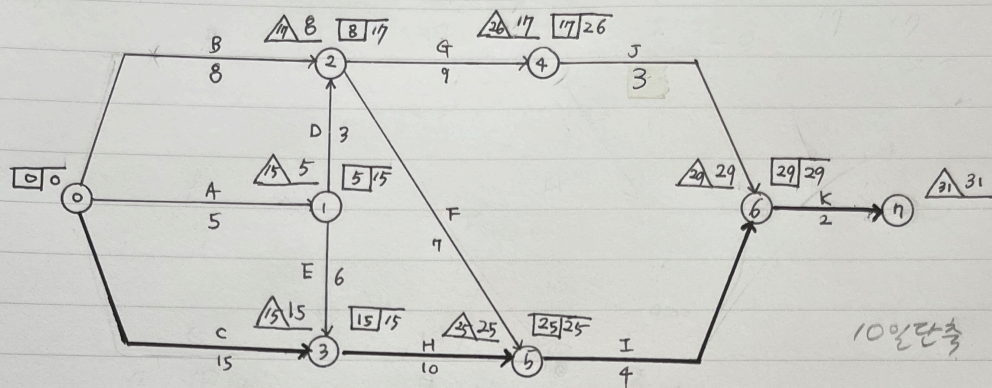
$FEM_{AB} = FEM_{BA} = \pm \frac{wL^2}{12}$

중양이면 $\pm \frac{PL}{8}$ (a=b)

운동응력 = $E \cdot \alpha \cdot \Delta T$

수축응도철근비
 $f_y = 400 \text{ MPa}$ 이하: $\rho = 0.002$
 $f_y = 400 \text{ MPa}$ 초과: $\rho = 0.002 + \frac{f_y - 400}{f_y} \geq 0.0014$

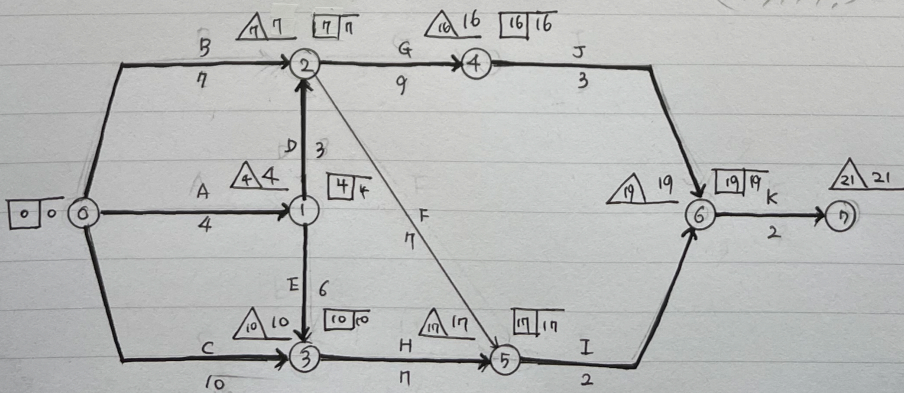


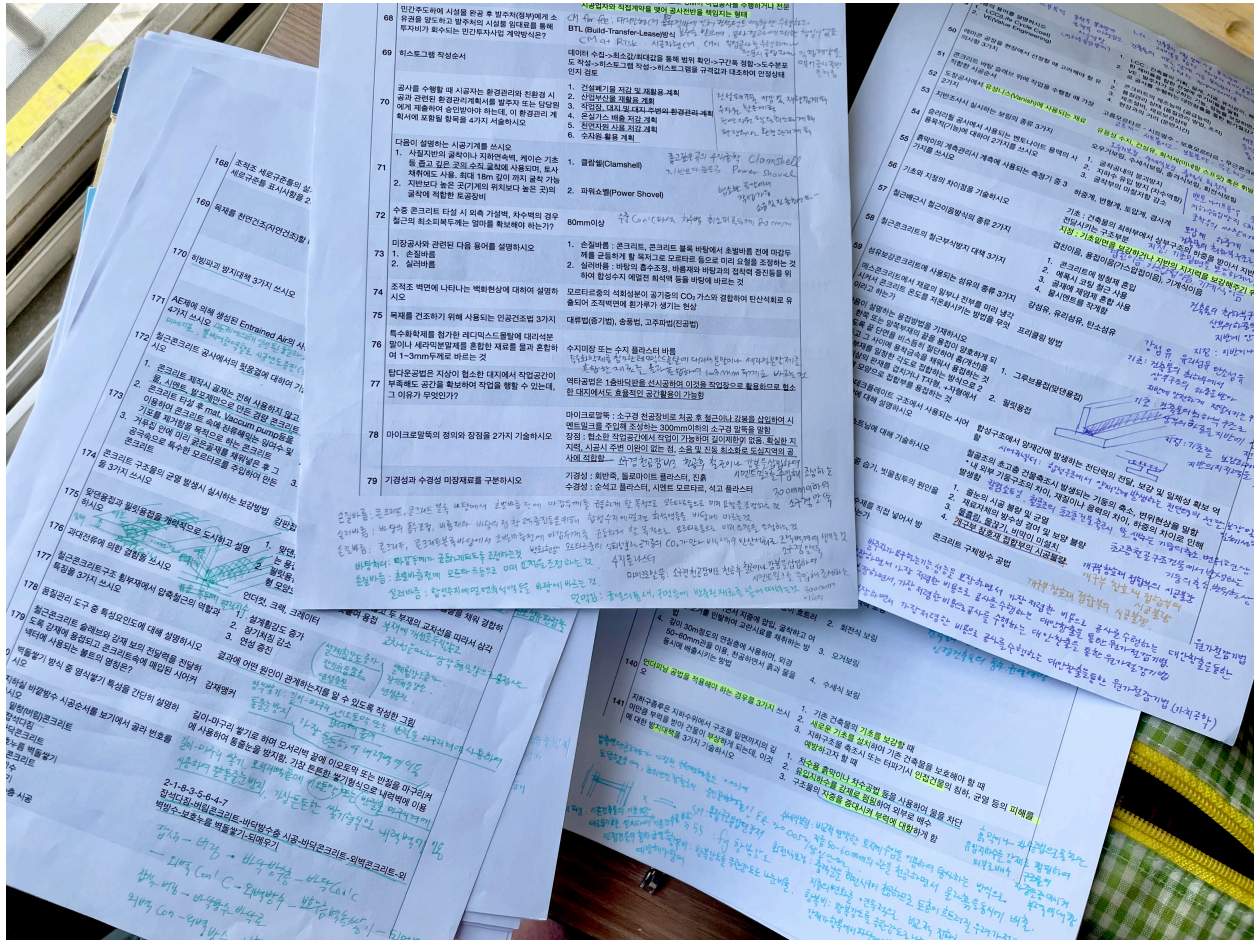


10월 23일

- 1 C-(H)-I-K +8500
- 2 C-(H)-I-K +8500
- 3 C-(H)-I-K +8500
- 4 (C)-H-I-K +9000
- 5 (C)-H-I-K +9000
- 6 (C)-H-I-K +9000
- 7 (C)H I K +9000
- 8 C-H-(I)K A E -H-(I)K +9500
- 9 C-H-(I)K A E H(I)K +9500
- 10 (C)H I K (A)E H I K (B)G J K +9000 +10000 +15000

(1,14,500원)





2023년 정기 기사 1회 (실기) - 건축기사

번호	이름	종목(자격)	구분	점수	합격여부
16	[Redacted Name]	건축기사	필답형	73	합격
			총점	73	

[자격증발급 바로가기](#)