

[공개]

국가기술펙격 실기시험문제

자격종목	콘크리트기사	과제명	콘크리트관련 작업
------	--------	-----	-----------

※문제지는 시험종료 후 본인이 가져갈 수 있습니다.

비번호		시험일시		시험장명	
-----	--	------	--	------	--

※ 시험시간 : 4시간

- 1과제 : 1시간 30분
- 2과제 : 1시간 30분
- 3과제 : 1시간

1. 요구사항

※ 지급된 재료 및 시설을 사용하여 아래 시험들을 한국산업표준(KS)에 의해 실시하고 성과 및 주어진 조건을 이용하여 양식을 작성 제출하십시오.

가. 다음의 조건에 의해 콘크리트의 배합설계를 하시오. [1과제]

1) 설계조건

- 가) 콘크리트 표준시방서의 규정에 따라 배합설계를 한다.
- 나) 설계기준압축강도는 24 MPa이며, 목표로 하는 슬럼프 값은 120 mm이고, 같은 공기량은 2.0%이다.
- 다) 굵은 골재는 최대치수 25 mm의 부순돌을 사용하고, 혼화제는 사용하지 않는다.

2) 재료

- 가) 시멘트의 밀도는 3.15 g/cm^3 이다.
- 나) 잔골재의 밀도는 주어진 잔골재로 밀도시험(KS F 2504)을 직접 수행하여 그 결과값을 사용한다.
 - (1) 잔골재 밀도시험용 시료는 표준사를 사용하며, 함수비를 적게 하여 10~20분 사이에 건조시킬 수 있도록 모래건조기(시료 팬)를 사용한다.
 - (2) 잔골재 밀도시험 중 시료를 물의 온도 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 에 일치시키는 작업은 시간관계상 생략하고 실온 그대로 사용하여 표면건조 포화상태일 때의 밀도를 구한다.
(단, 물의 밀도는 0.997 g/cm^3 을 적용한다.)
 - (3) 시험종료 후 사용한 기구 등은 청결을 유지하도록 한다.
- 다) 굵은 골재 표건 밀도는 2.65 g/cm^3 , 잔골재의 조립률은 2.8이다.

[공개]

자격종목	콘크리트기사	과제명	콘크리트관련 작업
------	--------	-----	-----------

3) 배합강도 계산

배합강도는 표준시방서의 식에 따라 계산하며, 30회 이상의 압축강도 시험으로부터 구한 압축강도의 표준편차(s)는 시험위원이 지정하는 값으로 한다.

4) 물-결합재비의 산정

결합재-물비 B/W와 재령 28일 압축강도 f_{28} 과의 관계가 아래의 표와 같이 얻어졌다고 하고, 이를 참고하여 W/B를 추정한다.

$$f_{28} = -13.8 + 21.6 B/W \text{ (MPa)}$$

5) 잔골재율 및 단위수량의 결정

【표 1】을 참고하여 잔골재율과 단위수량의 대략값을 정한다. 이때 사용재료와 콘크리트의 품질이 【표 1】의 조건과 다를 경우에는 【표 2】에 의해 보정을 한다.

【표 1】 콘크리트의 잔골재율과 단위수량의 대략값

굵은 골재의 최대 치수 (mm)	단위 굵은 골재 용적 (%)	공기연행제를 사용하지 않은 콘크리트			공기연행 콘크리트				
		같은 공기 (%)	잔골재율 S/a (%)	단위수량 W (kg)	공기량 (%)	양질의 공기연행제를 사용한 경우		양질의 공기연행 감수제를 사용한 경우	
						잔골재율 S/a(%)	단위수량 W(kg)	잔골재율 S/a(%)	단위수량 W(kg)
15	58	2.5	53	202	7.0	47	180	48	170
20	62	2.0	49	197	6.0	44	175	45	165
25	67	1.5	45	187	5.0	42	170	43	160
40	72	1.2	40	177	4.5	39	165	40	155

주 1) 이 표의 값은 보통의 입도를 가진 잔골재(조립률 2.8 정도)와 부순돌을 사용한 물-결합재비 55%정도, 슬럼프 80 mm 정도의 콘크리트에 대한 것이다.

주 2) 사용재료 또는 콘크리트의 품질이 주1)의 조건과 다를 경우에는 위의 표의 값을 다음 표에 따라 보정한다.

【표 2】 배합수 및 잔골재율 보정 방법

구분	S/a의 보정 (%)	W의 보정
잔골재의 조립률이 0.1 만큼 클(작을) 때마다	0.5 만큼 크게(작게)한다.	보정하지 않는다.
슬럼프 값이 10mm 만큼 클(작을) 때마다	보정하지 않는다.	1.2% 만큼 크게(작게) 한다.
공기량이 1% 만큼 클(작을) 때마다	0.5~1.0 만큼 작게(크게) 한다.	3% 만큼 작게(크게) 한다.
물-결합재비가 0.05 클(작을) 때마다	1 만큼 크게(작게) 한다.	보정하지 않는다.
S/a가 1% 클(작을) 때마다	보정하지 않는다.	1.5 kg 만큼 크게(작게) 한다.

6) 단위량 계산

답안지의 양식을 작성한다.

[공개]

자격종목	콘크리트기사	과제명	콘크리트관련 작업
------	--------	-----	-----------

나. 콘크리트 타설현장에서 콘크리트의 받아들이기 품질검사를 수행하고 있다. 검사항목 중 슬럼프(KS F 2402) 및 공기량시험(KS F 2421)을 직접 수행하고 결과를 산출하시오. [2과제]

- 1) 과제에 필요한 콘크리트는 아래 조건에 의해 수험자가 직접 제작하여 실시한다.
 - 가) 콘크리트 배합은 질량배합으로 한다.
 - 나) 콘크리트의 질량배합비(시멘트:잔골재:굵은골재)는 1:2:4로 한다.
 - 다) 물-시멘트비는 50%로 한다.
 - 라) 시멘트는 3.2 kg을 사용하고 나머지 재료(물, 모래, 자갈)의 양은 계산으로 구하여 사용한다.
 - 마) 질량배합비에 의한 모래와 자갈의 질량을 계산할 때 표면수율은 무시하고 재료의 질량으로만 계산한다.
 - 바) 비비기를 완료한 콘크리트 반죽질기의 상태가 실험하기 곤란한 경우 시험위원에게 각 재료를 추가지급토록 요구하여 반죽을 다시 실시한다.
- 2) 슬럼프 시험을 먼저 실시하고 사용한 콘크리트를 다시 비빔하여 공기량 시험을 실시한다.
- 3) 공기량시험은 압력법에 의한 방법에 의하여 실시한다.
(단, 물을 붓고 시험하는 경우(주수법)로 한다.)
- 4) 시험종료 후 사용한 기구 등은 청결을 유지하도록 한다.

다. 콘크리트 구조물의 안전진단을 수행하기 위해 반발 경도법에 의한 비파괴시험(KS F 2730)을 직접 실시하여 콘크리트의 압축강도를 추정하시오. [3과제]

- 1) 답안지에 주어진 조건에 의해서만 실시한다.
- 2) 과제 수행을 위해 타격할 부분을 지급된 분필로 표시하여야 하며, 시험종료 후 분필자국은 다음 수험자를 위하여 깨끗이 닦는다.
- 3) 답안지의 작성 시 재시험이 필요한 경우 1회에 한하여 재시험을 실시할 수 있다.

[공개]

자격종목	콘크리트기사	과제명	콘크리트관련 작업
------	--------	-----	-----------

2. 수험자 유의사항

※ 다음 유의사항을 고려하여 요구사항을 완성하십시오.

※ 항목별 배점은 콘크리트의 배합설계 15점, 슬럼프 및 공기량 시험 15점, 반발경도시험 10점입니다.

- 1) 수험자 인적사항 및 계산식을 포함한 답안작성은 흑색 필기구만 사용해야 하며, 그 외 연필류, 빨간색, 청색 등 필기구를 사용해 작성한 답안은 0점 처리되오니 불이익을 당하지 않도록 유의해 주시기 바랍니다.
- 2) 답안 정정 시에는 정정하고자 하는 단어에 두 줄(=)을 긋고 다시 작성하거나 수정테이프(수정액 제외)를 사용하여 정정하시기 바랍니다.
- 3) 계산문제는 반드시 「계산과정」과 「답」란에 계산과정과 답을 정확히 기재하여야 하며 계산과정이 틀리거나 없는 경우 0점 처리됩니다.
- 4) 계산문제는 최종 결과 값(답)에서 소수 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하여야하나 개별문제에서 소수 처리에 대한 요구사항이 있을 경우 그 요구사항에 따라야 합니다. (단, 문제의 특수한 성격에 따라 정수로 표기하는 문제도 있으며, 반올림한 값이 0이 되는 경우는 첫 유효숫자까지 기재하되 반올림하여 기재하여야 합니다.)
(예, 0.235 → 0.24)
- 5) 답에 단위가 없으면 오답으로 처리됩니다. (단, 문제의 요구사항에 단위가 주어졌을 경우는 생략되어도 무방합니다.)
- 6) 각 시험은 1회를 원칙으로 하며, 시험완료 후 사용기기의 청소 및 정리정돈을 깨끗이 합니다.
- 7) 검정시행상 필요한 의문이 있을 때는 손을 들어 시험위원이 수험자 가까이 도착한 후 시험위원에게만 질문할 수 있습니다.
- 8) 수험자는 수험자간의 대화, 물건주고받기 등 시험에 불필요한 행위는 일체 금지합니다.
- 9) 지급된 재료는 인체에 유해한 것이 있으므로 재료 취급 시 항상 주의하여야 하며 만약 유해물질이 눈 등에 들어갔을 때는 즉시 시험위원에게 신고하고 흐르는 물에 깨끗이 세척합니다.
- 10) 지급된 기구 및 시설이 파손되지 않도록 주의해야 하며, 파손 시 수험자는 이를 변상해야합니다.

[공개]

자격종목	콘크리트기사	과 제 명	콘크리트관련 작업
------	--------	-------	-----------

- 11) 시험 중 수험자는 반드시 안전수칙을 준수해야하며, 작업 복장상태, 정리정돈 상태, 안전사항 등이 채점대상이 됩니다.(작업에 적합한 복장과 장갑 및 마스크를 항상 착용하여야 합니다.)
- 12) 다음 사항에 대해서는 채점대상에서 제외하니 특히 유의하시기 바랍니다.
- 가) 기권
 - (1) 수험자 본인이 수험 도중 시험에 대한 포기 의사를 표현하는 경우
 - 나) 실격
 - (1) 전과정(필답형, 작업형)에 응시하지 아니한 경우
 - (2) 시험의 전과제(1~3과제) 중 하나라도 수행하지 아니한 경우

※ 국가기술자격 시험문제는 저작권법상 보호되는 저작물이고, 저작권자는 한국산업인력공단입니다. 시험문제의 일부 또는 전부를 무단 복제, 배포, (전자)출판하는 등 저작권을 침해하는 일체의 행위를 금합니다.

<국가기술자격 부정행위 예방 캠페인 : “부정행위, 묵인하면 계속됩니다.”>