붙임 2-2(적정성 검토 후 조치결과서 양식)

○ 조치결과서 송부양식은 자유양식으로 아래의 양식을 참고(조치결과서 송부시 수정된 보고서, 부록(계산서), 마이다스파일을 같이 송부)

항목	내용	위치	평가 척도	조치결과
재료강도 적용 적정성	• 구조물별 설계기준강도 및 단면재료 상수 산정근거 누락 됨 (콘크리트 탄성계수 적용식 및 계산식 추가하시기 바람)	구조 계산서	미흡	구조계산서에 단면재료상수 산정근거를 추가하여 수정 보완하였음. - 첨부 #1
지반분류	• 준공도서를 확인 후 지반분류상 지반조건을 S2로 가정한 근거를 확인할 수 있도록 지반분류를 하기 위한 지반분류표를 구조계산서에 적용근거 및 국가 설계기준코드(KDS Code)를 적용하여 지진구역구분, 위험도계수, 지반분류, 지반증폭계수를 포함하여 반영하시기 바람	구조 계산서	미흡	지질주상도를 근거로 지반분류를 한 지반조건을 산정하여 반영하였으며, 구조계산서에 첨부하여 수정 보완하였음. - 첨부 #2
축방향 철근 겹침이음	• 1단 배근, 교각기둥의 소성구역내 겹칩이음 이음 검토없이 교각기둥의 소성구역내 단일철근, 겹침이음 0% 적용함. • Π형(다주식)교각의 교축직각방향에서 소성힌지구역은 코핑부하단과 기초연결부 기둥에 발생하므로 축방향 철근 겹침이음을 재확인 하기 바람. • 교각 최대 휨모멘트 발생하는 단부구역(소성힌지구역)에 축방향 철근의 겹침이음 상태에 따라 연성능력이 크게 변화하며, Π형(다주식)교각의 경우에는 코핑부하단부도 소성힌지구역이므로 겹침여부를 판정하는 겹침이음비율에 따라 극한변형률과 최대 공급변위 연성도를 적용하시기 바람	구조 계산서	미흡	다주식 교각일 경우 코핑 하단부도 소성힌지구역이므로 겹침이음여부를 판단한 결과 겹침이음이 100% 이므로, 극한변형률이 0.002 로 판단되어 구조계산서에 적용된 값을 수정하여 재평가하였음. - 첨부 #3

항목	내용	위치	평가 척도	조치결과
받침본체 평가	• 받침부 평가는 적정한 것으로 판단되나, 받침배치도를 추가하는 것이 타당한 것으로 판단됨(받침용량, 방향성 등)	구조 계산서	미흡	구조계산서에 받침배치도(받침용량 및 방향성)를 추가하여 수정 보완하였음. - 첨부 #4
앵커부 평가	• 도면제시 등 받침앵커 제원 명시바람.	구조 계산서	미흡	구조계산서에 “받침제원” 항목은 받침부 평가 Sheet에 명시 되어있으며, 해당교량에 적용된 탄성받침 상세도면을 추가하여 수정 보완하였음. - 첨부 #5
받침지지길이 평가	• 평가방법 및 내용은 도면의 수치로 적용한 것으로 판단되나, 실측치를 통하여 검토하는 것이 타당한 것으로 판단됨.	구조 계산서	미흡	구조계산서에 현장점검을 통한 받침지지길이의 실측값을 적용하여 수정 보완하였음. - 첨부 #6
액상화 평가	• 액상화 예비평가를 수행하여 상세평가 필요 유무를 검토하기 바람.	구조 계산서	부적정	구조계산서에 액상화 평가항목을 추가하여 수정하였음.

검 토 위 원　　장 판 기 (인)

첨부#. 자문위원 검토의견

첨부 #1. 재료강도 적용 적정성

당 초

1. 개요

1.1 교량현황

내진성능평가대상 교량현황			
교량명	도곡2교	준공년도	2005 년
본부/지사	수원국토 관리사무소	받침종류	탄성받침
	상부구조		하부구조
형식	PSCI	교각형식	다주식 교각
교량폭원	19.5m	기초형식	직접기초
콘크리트	35Mpa	콘크리트	21Mpa
교량연장	(2@30.0) + (2@30.0) = 120.0m		

1.2 내진설계

구분	적용
교량등급	1 등급교 (내진등급)
지진구역계수	0.11
위험도계수	1.40
지반종류	교축 : S2 , 교직 : S2
해석방법	다중모드스펙트럼해석법
고유치 해석	Ritz Vectors
MODE 조합	C.Q.C 방법

- 구조물별 설계기준강도 및 단면재료 상수 산정근거 누락 됨 (콘크리트 탄성계수 적용식 및 계산식 추가하시기 바람)

변 경

1. 개요

1.1 교량현황

내진성능평가대상 교량현황			
교량명	도곡2교	준공년도	2005 년
본부/지사	수원국토 관리사무소	받침종류	탄성받침
	상부구조		하부구조
형식	PSCI	교각형식	다주식 교각
교량폭원	19.5m	기초형식	직접기초
콘크리트	35Mpa	콘크리트	21Mpa
교량연장	(2@30.0) + (2@30.0) = 120.0m		

1.2 내진설계

구분	적용
교량등급	1 등급교 (내진등급)
지진구역계수	0.11
위험도계수	1.40
지반종류	교축 : S2 , 교직 : S2
해석방법	다중모드스펙트럼해석법
고유치 해석	Ritz Vectors
MODE 조합	C.Q.C 방법

단면재료상수

- 콘크리트

1) 설계강도

◆ 상부 : fck = 35 Mpa

◆ 하부 : fck = 21 Mpa

2) 탄성계수

fck < 40 : fcu = fck + 4

fck > 60 : fcu = fck + 6

◆ 상부 : E_{cs} = 8,500 $\sqrt[3]{f_{cu}}$ = 8,500 $\sqrt[3]{39}$ = 28,825 MPa

◆ 하부 : E_{cp} = 8,500 $\sqrt[3]{f_{cu}}$ = 8,500 $\sqrt[3]{25}$ = 24,854 MPa

- 구조계산서에 단면재료상수 산정근거를 추가하여 수정 보완하였음.

첨부 #2. 지반분류

변 경

지반종류	지반종류의 호칭	분류기준	
		기반암 깊이, H(m)	등급경험전단파속도
B1	암반 지반	1 미만	-
B2	암고 단단한 지반	1~20 이하	260 이상
B3	암고 연약한 지반		260 미만
B4	깊고 단단한 지반	20 초과	180 이상
B5	깊고 연약한 지반		180 미만
B6	부지 고유의 특성평가 및 지반응답해석이 필요한 지반		

지반 조건 산정							
종류	두께 (m)	깊이D(m)	H(m)	Vs (m/s)		D / Vs	
				Sun et al.(2013)	All Soil	Sun et al.(2013)	All Soil
사질토	1.5	1.5	23	223.0	235.2	0.0067	0.0064
풍화암	3.0	1.5	300	1171.2	668.9	0.0013	0.0022
합계		3.0				0.0080	0.0086
평균 전단 파속도						374.6	348.0
지반조건						B2	B2
						B2	

試錐柱狀圖

1 枚中 1 枚

調査名 : 평택 - 이동간 드르확장 및 포장공사 실시설계	試錐孔番 : BB-97(도곡2교)
發注處 : 서울지방 국토관리청	標 高 : 58.81 m, 基準面(陸海臨)
調査位置 : STA. 19 + 042	試錐孔內水位(深度) : 2.50 m
調査形式 : 회전수세식 (YT - 150)	試 錐 工 : 김 명 철
調査年月日 : 1997. 1. 25.	機 管 者 : 김 태 진

形式	柱狀圖	深度 (m)	試料	N - 値 (回/cm)	RQD (%) 回收率	觀察記錄
NX DOUBLE CORE BARREL		1.30	1.50	23/30		표적토층 : • 심도 0.00 - 1.30 미터 자갈 및 실트섞인 세립내지 중립의 모래층(SM) 황갈색, 습함, 느슨함.
		2.80				풍화잔류토층 : • 심도 1.30 - 2.80 미터 실트섞인 세립내지 조립의 모래층(SM) 황갈색, 습함, 중간정도조밀함.
		7.00			9 / 23	연암층 : • 심도 2.80 - 7.00 미터 기반암인 편마암이 부분적으로 선택풍화작용을 받아 변질되어 형성된 층으로서 균열 및 절리가 발달하여 코아 회수율이 저조함. 청회색, 굳음. • 심도 7.00 미터에서 시추종료.

도곡2교

○ 교량명 : 도곡2교
○ 보링 위치 : A2
○ 지반 등급 : S2
○ 지하수위 : 2.5m
○ 지반정보

구간	토질명	심도 (m)	두께 (m)	실측 N 치	γ_t (kN/m³)	지층별 전단응력(kPa)	σ_v (kN/m²)	σ_v' (kN/m²)	σ_v/σ_v'	예비 평가 결과
1	사질토	0.75	1.50	23	19	6.085	14.3	14.250	1.00	생략
2	풍화암	2.25	1.50	300	19	16.922	42.8	42.750	1.00	생략
3										
4										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

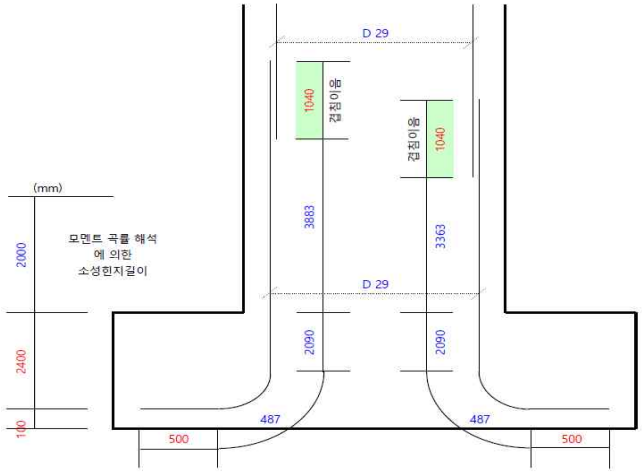
• 준공도서를 확인 후 지반분류상 지반조건을 S2로 가정한 근거를 확인할 수 있도록 지반분류를 하기 위한 지반분류표를 구조계산서에 적용근거 및 국가 설계기준코드(KDS Code)를 적용하여 지진구역구분, 위험도계수, 지반분류, 지반증폭계수를 포함하여 반영하시기 바람

• 지질주상도를 근거로 지반분류를 한 지반조건을 산정하여 반영하였으며, 표준관입시험값에 근거하여 액상화 평가도 추가 하였음.

첨부 #3. 축방향 철근 겹침이음

당 초

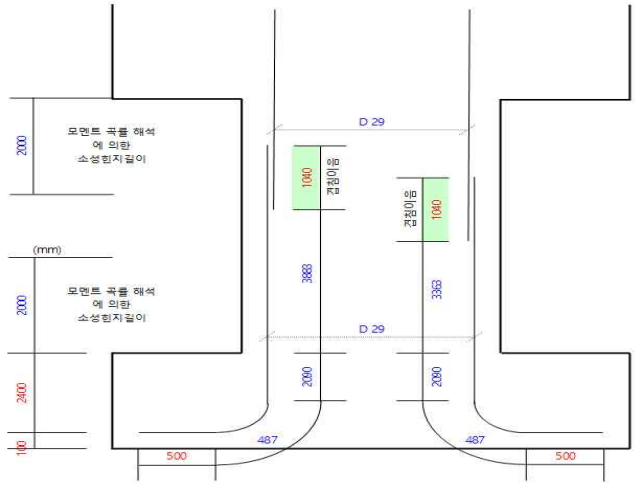
설계기준강도	항 목	적 용	단 위	비 고
f_{ck}=	$\varepsilon_{co}=\varepsilon_{cc}$: 콘크리트의 압축변형률	0.0020	-	-
	ε_{cu} : 콘크리트의 극한변형률	0.0040	-	
21MPa	$f'_{co}=f'_{cc}$: 콘크리트 압축 강도	21	MPa	f_{ck}



∴ 교각 기둥의 소성구역내 겹침이음이 없음.

변 경

설계기준강도	항 목	적 용	단 위	비 고
f_{ck}=	$\varepsilon_{co}=\varepsilon_{cc}$: 콘크리트의 압축변형률	0.0020	-	-
	ε_{cu} : 콘크리트의 극한변형률	0.0020	-	
21MPa	$f'_{co}=f'_{cc}$: 콘크리트 압축 강도	21	MPa	f_{ck}

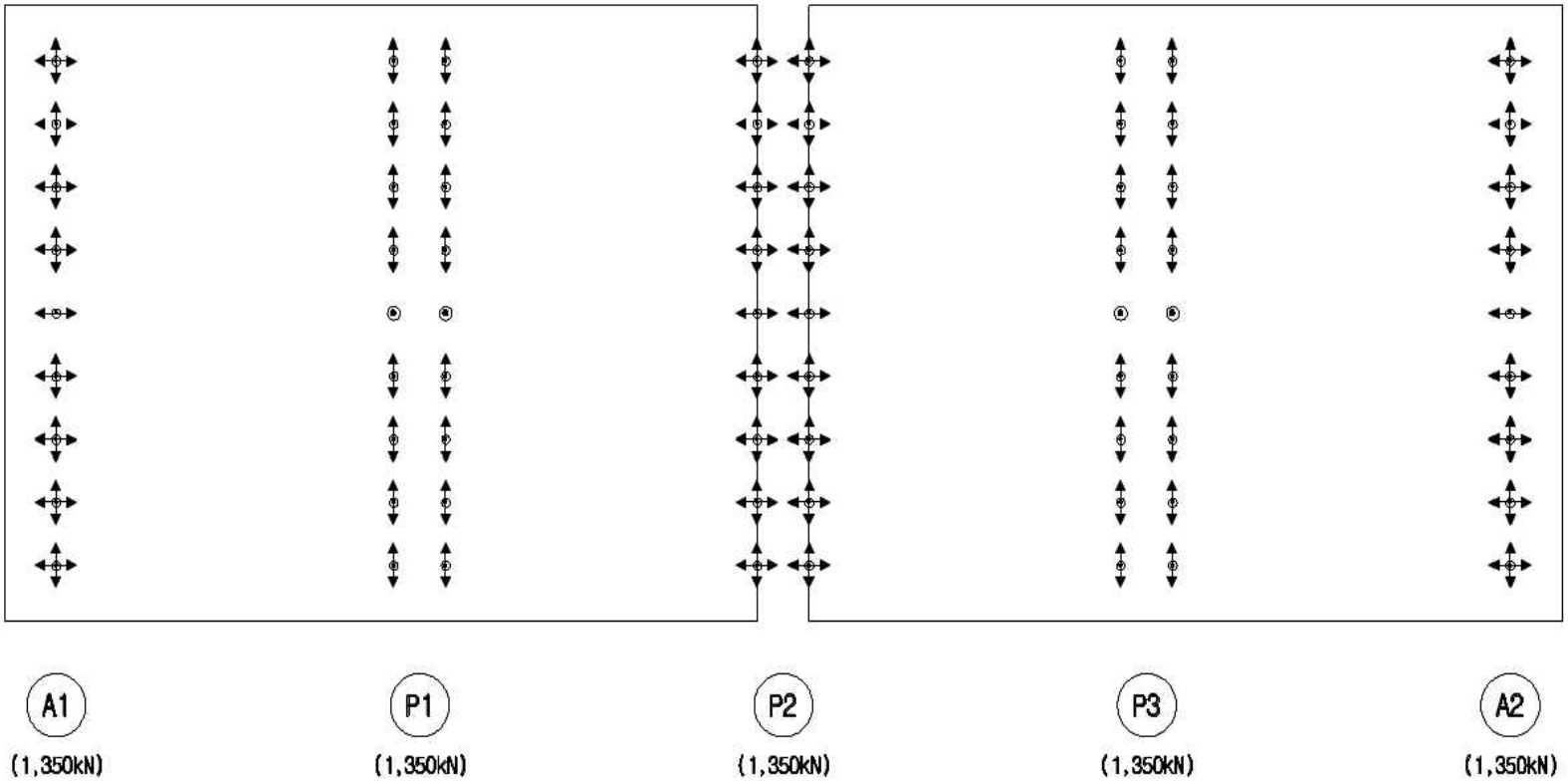


∴ 교각 기둥의 소성구역내 겹침이음이 100%이므로 변형률 0.002 적용

• 1단 배근, 교각기둥의 소성구역내 겹칩이음 이음 검토없이 교각기둥의 소성구역내 단일철근, 겹침이음 0% 적용함.
• Ⅱ형(다주식)교각의 교축직각방향에서 소성힌지구역은 코핑부하단과 기초연결부 기둥에 발생하므로 축방향 철근 겹침이음을 재확인 하기 바람.
• 교각 최대 휨모멘트 발생하는 단부구역(소성힌지구역)에 축방향 철근의 겹침이음 상태에 따라 연성능력이 크게 변화하며, Ⅱ형(다주식)교각의 경우에는 코핑부하단부도 소성힌지구역이므로 겹침여부를 판정하는 겹침이음비율에 따라 극한변형률과 최대 공급 변위 연성도를 적용하시기 바람

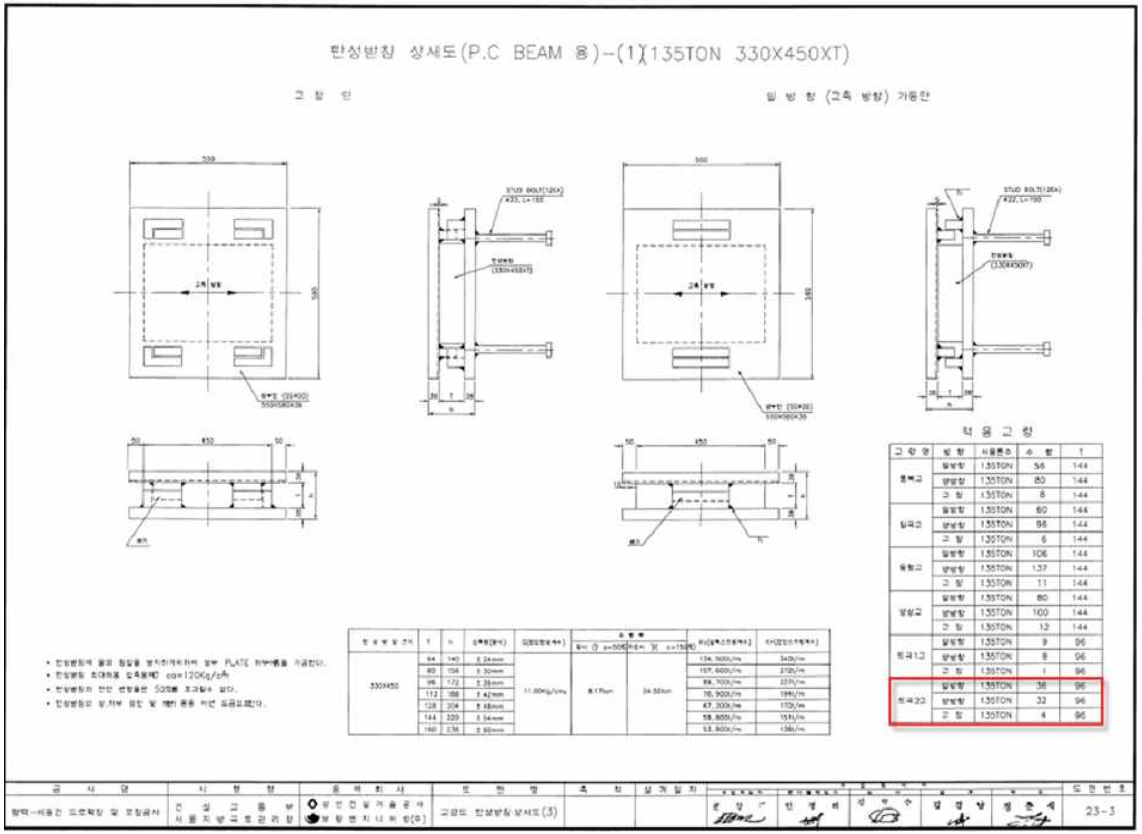
• 다주식 교각일 경우 코핑 하단부도 소성힌지구역이므로 겹침이음여부를 판단한 결과 겹침이음이 100% 이므로, 극한변형률이 0.002 로 판단되어 구조계산서에 적용된 값을 수정하여 재평가하였음.

첨부 #4. 받침본체 평가

당 초	변 경
	
• 받침부 평가는 적정한 것으로 판단되나, 받침배치도를 추가하는 것이 타당한 것으로 판단됨(받침용량, 방향성 등)	• 구조계산서에 받침배치도(받침용량 및 방향성)를 추가하여 수정 보완하였음.

첨부 #5. 앵커부 평가

당 초	변 경



(1) 받침제원

본체규격

C	=	550	mm	받침 교축방향 길이 (하판)
B	=	430	mm	받침 교축직각방향 길이 (하판)
d_a	=	55	mm	받침부 앵커소켓 직경
d_b	=	22	mm	받침부 앵커볼트 직경
h_{ef}	=	150	mm	받침부 앵커 근입 깊이
S_L	=	500	mm	받침 교축방향 앵커 간격
S_T	=	380	mm	받침 교축직각방향 앵커 간격
n	=	4	ea	앵커 개수

받침부 콘크리트 강도	f_{ck} =	24	MPa
앵커의 유효단면적	A_{se} =	380	mm^2
앵커의 인장강도	f_{uta} =	860	MPa
앵커의 유효 묻힘길이	h_{ef} =	150	mm
코핑부 깊이	h_{cop} =	2500	mm

• 도면제시 등 받침앵커 제원 명시바람.	• 구조계산서에 “받침제원” 항목은 받침부 평가 Sheet에 명시 되어있으며, 해당교량에 적용된 탄성받침 상세도면을 추가하여 수정 보완하였음.

첨부 #6. 받침지지길이 평가

당 초	변 경
13.1 교대 1 1) 보유성능 : 교각의 받침지지길이 N_C • N_C = 1450.00 mm 2) 소요성능 N_D • N_D = MAX[응답변위,N_{min}] = MAX [67.37 , 347.76] = 347.76 mm • $N_{min}=(200+1.67L+6.66H)*(1+0.000125\theta^2)$ = 347.76 mm L = 60.00 m (연속경간장) H = 7.142 m (총 교각 유효높이 평균길이) θ = 0 ° (사각) 3) 평가 • $\frac{N_C}{N_D} = \frac{1450}{348} = 4.170 \geq 1.0$ ∴ O.K **13.2 교대 2** 1) 보유성능 : 교각의 받침지지길이 N_C • N_C = 1450.00 mm 2) 소요성능 N_D • N_D = MAX[응답변위,N_{min}] = MAX [69.93 , 644.33] = 644.33 mm • $N_{min}=(200+1.67L+6.66H)*(1+0.000125\theta^2)$ = 644.33 mm L = 60.00 m (연속경간장) H = 7.490 m (총 교각 유효높이 평균길이) θ = 82 ° (사각) 3) 평가 • $\frac{N_C}{N_D} = \frac{1450}{644} = 2.250 \geq 1.0$ ∴ O.K	**13.1 교대 1** 1) 보유성능 : 교각의 받침지지길이 N_C • N_C = 1350.00 mm 2) 소요성능 N_D • N_D = MAX[응답변위,N_{min}] = MAX [67.37 , 347.76] = 347.76 mm • $N_{min}=(200+1.67L+6.66H)*(1+0.000125\theta^2)$ = 347.76 mm L = 60.00 m (연속경간장) H = 7.142 m (총 교각 유효높이 평균길이) θ = 0 ° (사각) 3) 평가 • $\frac{N_C}{N_D} = \frac{1350}{348} = 3.880 \geq 1.0$ ∴ O.K **13.2 교대 2** 1) 보유성능 : 교각의 받침지지길이 N_C • N_C = 1230.00 mm 2) 소요성능 N_D • N_D = MAX[응답변위,N_{min}] = MAX [69.93 , 644.33] = 644.33 mm • $N_{min}=(200+1.67L+6.66H)*(1+0.000125\theta^2)$ = 644.33 mm L = 60.00 m (연속경간장) H = 7.490 m (총 교각 유효높이 평균길이) θ = 82 ° (사각) 3) 평가 • $\frac{N_C}{N_D} = \frac{1230}{644} = 1.910 \geq 1.0$ ∴ O.K
• 평가방법 및 내용은 도면의 수치로 적용한 것으로 판단되나, 실측치를 통하여 검토하는 것이 타당한 것으로 판단됨.	• 구조계산서에 현장점검을 통한 받침지지길이의 실측값을 적용하여 수정 보완하였음.