신규 기능 소개 (2022. 3)

※ ACulvert 국토부 도로암거구조설계기준 (KDS 44 90 00 : 2021) 설계 지원



[기준] 국토교통부, 도로암거구조설계기준, KDS 44 90 00 : 2021 (2021. 9. 7)
- 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복 · 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비
- 기존의 도로교설계기준의 해당부분을 근간으로 교량설계기준(한계상태설계법)과 일관성을 갖추도록 보완하여 기준으로 제정

[입력] "기본설정 > 암거 기본 구성 > 설계방법"에서 "한계상태설계법" 옵션 선택

구분	설계방법	암거명	형식	시점 Station(m)	암거 길이(m)	단철근
1	한계상태설계법	일반암거	Box형	20.000	60.000	적용안함

[입력] "구조계산 > 설계조건 > 설계환경 > 기본환경 > 도로교설계기준"에서 "도로암거구조설계기준 KDS 44 90 00" 선택

구분	설정값
도로교 설계기준	도로암거구조설계기준 KDS 44 90 00 : 2021

[입력] "구조계산 > 설계조건 > 설계환경 > 재료특성"에서 상기 옵션 변경시 일부 초기값 조정

구분		설정값	단위
콘크리트	강도(fck)	30	MPa
	탄성계수(Ec)	27537	MPa
철근	강도(fy)	400	MPa
	강도(fvy)	400	MPa

- 콘크리트 강도 fck : 30 MPa 적용 [KDS 24 14 21 (3.1) 적용]
- 철근 항복강도 fy 및 fvy : 400 MPa 적용 [KDS 24 14 21 (3.2) 적용]

[입력] "구조계산 > 설계조건 > 설계환경 > 내진환경"에서 상기 옵션 변경시 일부 초기값 조정

구분		설정값
내진환경	내진등급	II등급
	지진구역	I 구역

- 내진등급 : II등급 적용 [KDS 17 10 00 (4.1.1) 적용]

[입력] "구조계산 > 설계조건 > 하중 > 활하중(LL) > 충격계수"에서 "매설된 부재 (KDS 24 12 21 4.4.2)" 옵션 추가

구 분		설정값	단 위
활하중(LL)	충격계수	매설된 부재(KDS 24 12 21 4.4.2)	
	표준차로하중(ω)	교량등급별 효율 x ω	

- 차량활하중은 KL-510 적용 [KDS 24 12 21 (4.3.1.3) 적용]
- 충격하중 IM = $40(1.0-4.1\times10^{-4}D_E)\geq 0\%$ [KDS 24 12 21 (4.4.2) 적용]
- 암거 경간방향으로 진행시 1차로를 표준으로 함 [KDS 24 12 21 (4.3.1.4(2))]
- 토피가 600 mm 보다 작은 경우 차량 활하중이 직접 작용하는 것으로, 큰 경우는 분포하중으로 간주

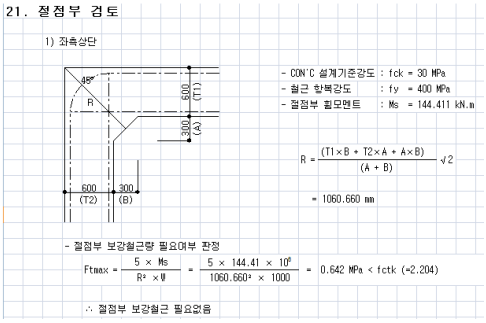
[입력] "구조계산 > 설계조건 > 하중 > 상재활하중(LS)"의 기본값 변경

구 분		설정값	단 위
상재활하중(LS)	설계기준	도로설계요령2020 3.2.3 표3.5	
	벽체높이	토피에서 암거저면	
	다차로 재하계수		미적용

- 설계기준 : 도로설계요령 2020 3.2.3 표 3.5 적용
- 벽체높이 : 등가높이 산정을 위한 활하중 작용높이 토피에서 암거저면 적용 [KDS 11 80 05 (1.7.4(4)) 적용]

[입력] "구조계산 > 설계조건 > 설계선택사항 > 단면검토시 > 절점부 보강철근 판정시 인장응력 ft 선택"에서 "설계인장강도(fctd)" 옵션 추가 [KDS 14 20 74 (4.3.1.3)) 적용]

구분	설정값
절점부 보강철근 판정시 인장응력 ft 선택	설계인장강도(fctd)



- 사용한계상태조합 I 에 따른 부모멘트로 사용인장응력 ft가 설계기준인장강도를 넘는 경우 보강철근을 필요로 표기하며 넘지 않는 경우 보강철근 필요 없음으로 표기
- 설계기준인장강도(fctd) = 기준인장강도(fctk) x 재료계수
- 기준인장강도(fctk) = 0.70 fctm, fctm = 0.3 (fcm)⅔ 로 산정

[입력] "구조계산 > 하중조합 > 극한한계상태"에서 신규 하중 조합 추가

표 4.3-1 하중조합

하중조합		하중계수						
		고정하중		활하중	연직토압	수평토압	상재토압	지진하중
		DC	DW	LL+IM	EV	EH	LS	EQ
극한 I	최대측압+최대연직하중 (활하중 재하시)	1.25	1.50	1.8	1.3	1.35	1.8	-
	최대측압+최소연직하중 (활하중 비재하시)	0.9	0.65	-	0.9	1.35	1.8	-
	최소측압+최대연직하중 (활하중 재하시)	1.25	1.50	1.8	1.3	0.9	-	-
사용 I		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-
사용 V		1.0	1.0	-	1.0	1.0	-	-
극단상황 I		1.0	1.0	-	1.0	1.0	-	1.0

설계하중선택 하중조합선택 극한한계상태 극단상황한계상태 사용한계상태 하중수정계수 노출등급 설계등급

구분	최대	표준	최소	DC	DW	EHB	EHWB	EV	EVW	EVVW	EVi	LL	LLT	LSB
ST1NB04	○	○	◉	0.90	0.65	0.90		0.90			0.90	1.80		1.80
ST1NB05	○	○	◉	0.90	0.65	1.35		0.90			0.90			1.80
ST1NB06	◉	○	○	1.25	1.50	0.90		1.30			1.30	1.80		
ST1WB01	◉	○	○	1.25	1.50		1.35		1.30	1.30	1.30	1.80		1.80
ST1WB02	◉	○	○	1.25	1.50		0.90		1.30	1.30	1.30	1.80		1.80
ST1WB03	○	○	◉	0.90	0.65		1.35		0.90	0.90	0.90	1.80		1.80
ST1WB04	○	○	◉	0.90	0.65		0.90		0.90	0.90	0.90	1.80		1.80
ST1WB05	○	○	◉	0.90	0.65		1.35		0.90	0.90	0.90			1.80
ST1WB06	◉	○	○	1.25	1.50		0.90		1.30	1.30	1.30	1.80		

- 최대측압+최소연직하중(활하중 비재하시) : 활하중 LL 제외되고, 상재활하중 LS 적용 하중조합 추가
- 최대측압+최소연직하중(활하중 재하시) : 활하중 LL 적용되고, 상재활하중 LS 제외 하중조합 추가

[입력] "구조계산 > 하중조합 > 극단상황한계상태" 하중 조합 계수 변경

설계하중선택 하중조합선택 극한한계상태 극단상황한계상태 사용한계상태 하중수정계수 노출등급 설계등급

구분	최대	표준	최소	DC	DW	EHL	EHR	EHWL	EHWR	EV	EVW	EVVW	EVi	LL	LLT	LSL	LSR	EQSWL	EQSWR
EX1NL01	◉	○	○	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00			1.00					1.00	
EX1NR01	◉	○	○	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00			1.00						1.00
EX1WL01	◉	○	○	1.00	1.00			1.00	1.00		1.00	1.00	1.00					1.00	
EX1WR01	◉	○	○	1.00	1.00			1.00	1.00		1.00	1.00	1.00						1.00

- 하중조합을 고려해 극단상황한계상태 I 의 DC, DW, EH, EV, EQ의 하중계수가 1.0으로 변경

[입력] "구조계산 > 하중조합 > 설계하중선택"의 설계 하중 초기값 변경

구분	설정값
고정하중+SW DC	☑
말뚝 부마찰력 DD	☐
고정하중 DW	☑
수평토압 EH	☑
연직토압 EV	☑
상재하중 ES	☐
시공중 발생하는 구속응력 EL	☐
프리스트레스힘 PS	☐
크리프 CR	☐

구분	설정값
건조수축 SH	☐
활하중 LL	☑
충격하중 IM	☐
제동하중 BR	☐
보도하중 PL	☐
상재활하중 LS	☑
원심하중 CF	☐
정수압 WA	☐
부력 BP	☐

구분	설정값
파압 WP	☐
풍하중 WS	☐
활하중에 작용하는 풍하중 WL	☐
마찰력 FR	☐
온도하중 TU	☐
온도차하중 TG	☐
지반변동 GD	☐
지진하중 EQ	☑

- 하중조합 표 4.3-1 하중조합"을 반영한 하중 초기값 적용
- ES(상재하중), SH(건조수축), TU(온도하중) 등 기본값에서 제외

[입력] "구조계산 > 하중조합 > 노출등급"의 환경 조건에 따른 노출등급 초기값 변경 [KDS 24 14 21 (4.4) 적용]

표 4.7-1 표준 환경조건에 따른 노출등급

구 분	탄산화	동결/융해
노출등급	EC4	EF1

설계하중선택 하중조합선택 극한한계상태 극단상황한계상태 사용한계상태 하중수정계수 노출등급 설계등급

환경 조건에 따른 노출 등급 [KDS 24 14 21 표4.4-2]				부재별 노출등급 설정								
분류	노출등급	환경조건	해당 노출 등급이 발생할 수 있는 사례	옹벽2 상면	옹벽2 배면	부슬래브 상면	부슬래브 하면	1측벽1 전면	1측벽1 배면	2측벽1 전면	2측벽1 배면	중간 벽체
탄산화	EC3	보통의 습도인 상태	· 공기 중 습도가 보통이거나 높은 건물의 내부 콘크리트 · 비를 맞지 않는 외부 콘크리트	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	EC4	주기적인 습윤과 건조 상태	· EC2 노출등급에 포함되지 않는 물과 접촉한 콘크리트 표면	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑

- 암거의 환경조건은 표 4.7-1에서 제시된 표준환경조건 적용

[입력] 일체식 날개벽 : " 구조계산 > 설계조건(암거,날개벽) > 날개벽 > 상재 활하중(LS) 설계기준"
옹벽식 날개벽 : "구조계산 > 옹벽식 날개벽 > 설계조건 > 상재하중 > 상재 활하중(LS) 설계기준"
"옹벽설계기준 KDS 11 80 00 표1.7-2" 옵션 추가

구분		설정값
날개벽	상재 활하중(LS) 설계기준	옹벽설계기준 KDS 11 80 00 표1.7-2
	상재활하중(LS) 산정시 배면에서 떨어진 거리	ASSHTO Table 3.11.6.4-2
	상재활하중(LS) 산정시 보정계수	옹벽설계기준 KDS 11 80 00 표1.7-2

[기타] 구조계산서 참고 문헌 변경

11) 참고문헌

- 교량 설계 일반사항(한계상태설계법)	:	KDS 24 10 11 : 2019
- 도로교 설계예제집(한계상태설계법)	:	한국도로교통협회 (2014)
- 도로암거구조설계기준	:	KDS 44 90 00 : 2021

※ ARcBridge 가각 및 확폭 구간 일반수량 추가

[내용] ARcBridge에서 가각 및 확폭 설계시 일반수량 누락부분 보완 반영
[변경] 일반수량산출서 : 콘크리트, 거푸집, 동바리, 슬래브양생, ASP방수, 면고르기, ASCON 포장, 택코팅, 교면방수 반영

HanGil IT