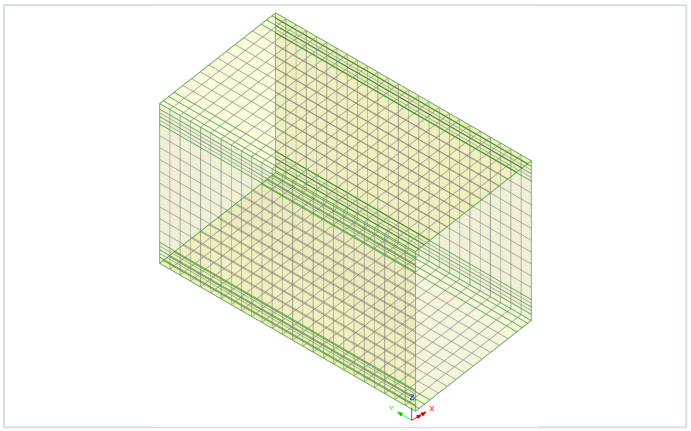
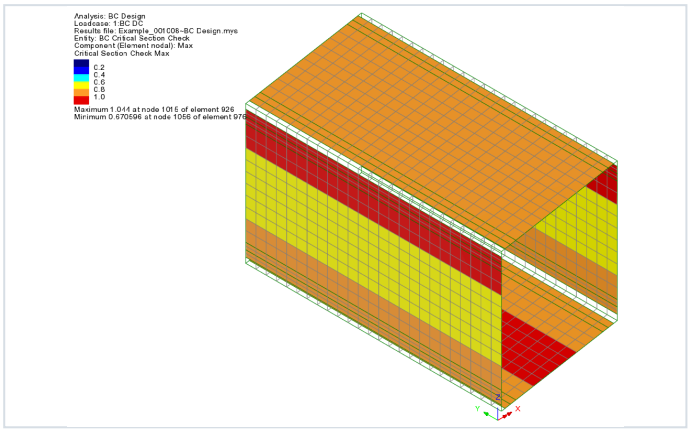
LUSAS EXTENSION MODULE

Box Culvert Wizard

입력 한 벌로 3D 쉘 모델부터 설계 검토, 철근 최적화, 보고서까지



대화창 입력으로 만든 3D 쉘 모델



설계 구역별 이용률 등고선. 빨강은 이용률 1.0 초과

박스 컬버트 설계의 반복 작업을 LUSAS 메뉴 하나로

박스 컬버트는 형상이 단순해도 지반 스프링, 토압 조합, 이동하중, 부재별 철근 검토까지 반복 작업이 많습니다. Box Culvert Wizard 는 이 흐름을 메뉴 순서대로 묶었습니다. 대화창 하나에 형상, 지반, 재료, 하중, 차량, 설계 조건을 넣으면 3D 쉘 모델과 하중 계산 근거가 만들어지고, 메뉴를 따라가면 철근 검토와 Excel 보고서까지 이어집니다.

정의	모델 생성	지반 선형화	차량하중	하중조합	철근·검토·최적화	보고서

주요 특징

3D 쉘 모델 자동 생성
메시, 두께, 재료, 지반 스프링, 영구하중까지 한 번에

압축 전용 지반 처리
영구하중에서 들림 위치를 찾고 설계 해석의 지반을 선형화

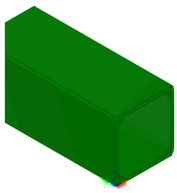
차량하중 자동 재하
AASHTO LRFD, KDS, Eurocode, JTG 차량과 이동하중 해석, 포락

지배 차량 위치 선별
지정한 기여율로 지배 위치만 남겨 설계 검토 시간 단축

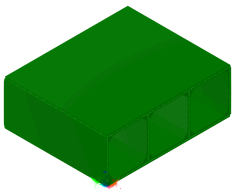
두 단계 설계 검토
설계 단면의 빠른 검토와 LUSAS RC Slab/Wall 전체 면 절점 검토

Excel 보고서와 근거
구역별 이용률, 등고선 그림, 물량, 수식이 보이는 하중 계산 워크북

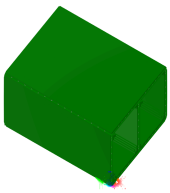
지원 형상



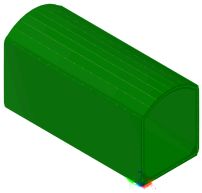
단실, 헌치



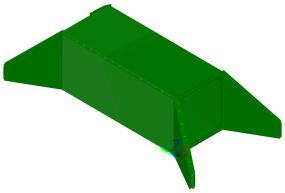
다실



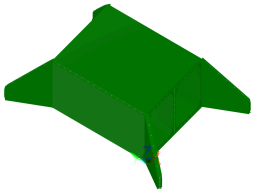
사각



아치형 상부 슬래브



날개벽



사각 다실과 날개벽

철근배근 최적화

LUSAS 설계 기능이 전체 면을 검토한 결과로, 지정한 이용률 상한을 만족하는 가장 가벼운 철근표를 찾습니다.

1. 전체 면 검토
RC Slab/Wall 이 설계 대상 부재의 모든 절점을 설계기준으로 검토

›

2. 철근 조정
구역별 이용률로 연속 철근의 지름과 간격을 조정

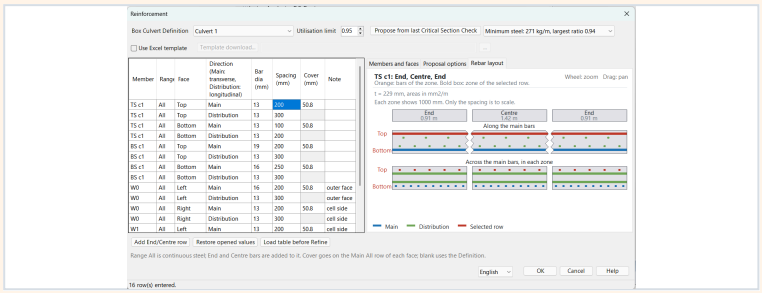
›

3. 재계산 반복
LUSAS 가 다시 계산. 최대 8 회 시행. 해석은 다시 하지 않음

›

최적 철근표
상한을 만족한 안 중 강재량이 가장 적은 표를 남김

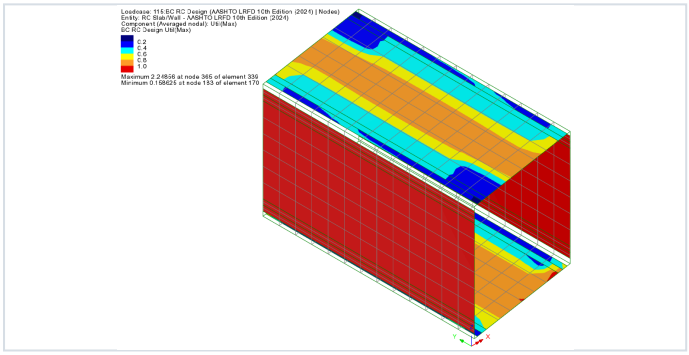
- **이용률 상한 직접 지정:** 0.50~1.00
- **과정 확인:** 회별 강재량과 이용률 기록
- **되돌리기:** 이전 철근표 저장, 한 번에 복원
- **부재별 적용:** 설계 케이스에서 지정한 부재만 조정
- **최소 철근안 제안:** 저장한 단면력으로 철근안 3 종을 비교해 시작 철근 선택



철근안 비교와 철근배근도. 철근을 바꾸면 저장한 단면력으로 바로 재검토

구조 전체를 한 장으로: Util(Max) 등고선

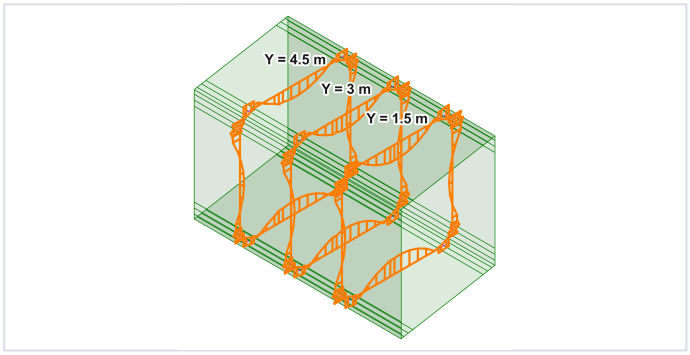
LUSAS RC Slab/Wall 이 모든 절점의 설계검토를 마치면 Util(Max) 등고선 한 장으로 구조 전체의 설계검토 결과를 한 번에 확인합니다. 어느 위치가 부족한지 바로 보입니다.



모든 절점의 최대 이용률. 빨강은 1.0 초과로, 철근 수정 전 결과 예시

슬라이싱 단면력도

3D 쉘을 원하는 거리에서 잘라 슬래브와 벽의 BMD, SFD, AFD 를 골조처럼 표시합니다. 여러 위치를 한 번에 비교하고 그림으로 저장합니다.



거리 세 곳의 BMD. 값은 LUSAS 창에 함께 표시

기존 작업 방식과 비교

기존 방식	Box Culvert Wizard
2D 골조 해석은 사각, 날개벽, 폭 방향 거동을 단순화	**3D 쉘 모델로 사각과 날개벽을 직접 표현**
범용 FE 프로그램에서 모델, 스프링, 하중, 조합을 직접 작성	**대화창 입력으로 모델부터 조합까지 생성**
지반 인장 제거를 사용자가 반복 판단	**들림 판단과 지반 선형화를 메뉴 하나로 처리**
이동하중 결과를 설계 단면별로 수작업 정리	**구역별 단면력과 지배 위치를 자동으로 정리**
철근을 바꿀 때마다 다시 정리하고 시행착오 반복	**저장한 단면력으로 재검토, 철근배근 최적화로 반복 자동화**

지원 설계기준

구분	기준
차량하중, 하중조합	AASHTO LRFD, KDS, Eurocode (EN 1991-2, EN 1990), JTG D60
전체 면 검토 (RC Slab/Wall)	AASHTO LRFD 10th Edition, EN 1992-1-1, JTG 3362-2018
설계 단면 검토 (Critical Section Check)	AASHTO LRFD 저항식

사용 조건 LUSAS 24.0. RC Slab/Wall 검토는 RC Slab Design 옵션 필요. KDS 하중은 RC Slab/Wall 설계 코드로 AASHTO 또는 EN 선택. 전단철근 배근과 정착, 겹침 물량은 별도 검토. 화면 언어: 한국어, English, 中文