

사용자의 편의성이 극대화된 최적의 구조 설계 솔루션

midas Civil

midas Civil

Integrated Solution System for Civil Engineering



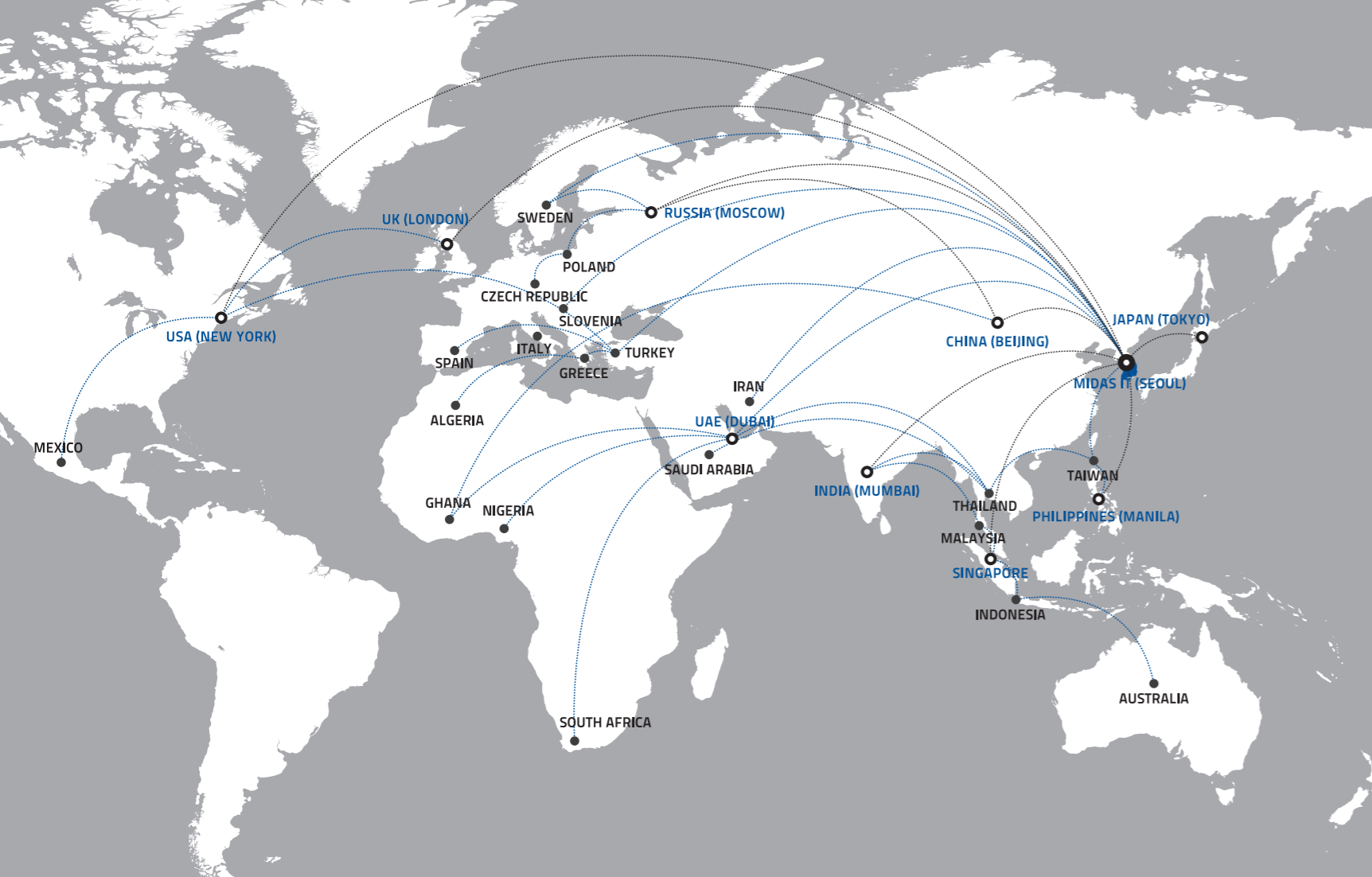
경기도 성남시 분당구 판교로 288번길 17, B동 마이다스아이티 (우 13487)
Copyright © Since 1989 MIDAS Information Technology Co., Ltd. All rights reserved.

<http://kor.midasuser.com/civil>



INTEGRATED
SOLUTION
SYSTEM
FOR
BRIDGE AND
CIVIL
ENGINEERING

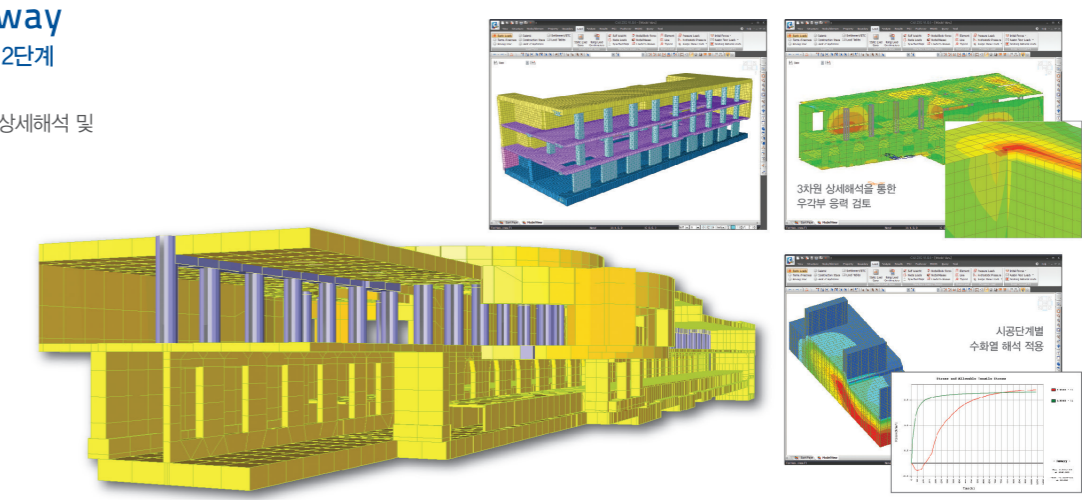
기술과 사람 그리고 **midas Civil**, 미래를 설계하다



국·내외 15,000여 건 이상의 프로젝트에 적용된 midas Civil 프로그램
국내 최고의 기술인력이 한 차원 높은 기술력 향상에 도움을 드리겠습니다.

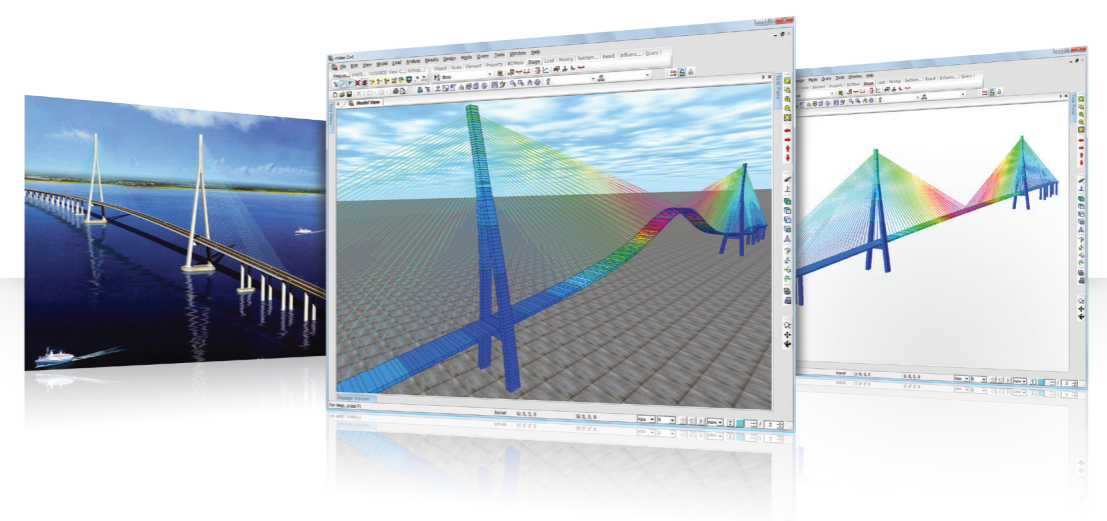
Seoul Subway 서울 지하철 9호선 2단계

지하철 정거장의 3D 상세해석 및
수화열 해석 적용



Sutong Bridge in China The World's Longest Cable-Stayed Bridge

총 교량의 길이 8,206m, 주경간장 1,088m의 2주탑 강상자형 사장교(double-pylon steel box girder), 최대 62m의 통관높이는 4~5대의 해양 운송 선박도 날씨에 관계없이 통과할 수 있으며, 다리 위로는 100km/h의 고속주행이 가능한 6개의 차선을 가지고 있다.



No.1

마이다스아이티는
국가 기술력을 선도합니다.

세계 최고 No.1 공학기술용 CAE 소프트웨어 솔루션 개발사

국내 구조공학용 소프트웨어 시장 점유율 1위 (99.8%)

해외법인/지사	9
해외대리점	35
수출국가	110



토목분야 특화기능 강화
Civil Specialized

midas Civil에서는 설계 실무가 고려된 해석모델 자동생성 기능부터 최적의 설계 환경까지 아우르는 기능들을 추가 개발하게 되었습니다. 작업시간을 획기적으로 단축시켜 업무에 도움이 되길 바랍니다.

차별화된 고급해석 옵션
midas Civil Option

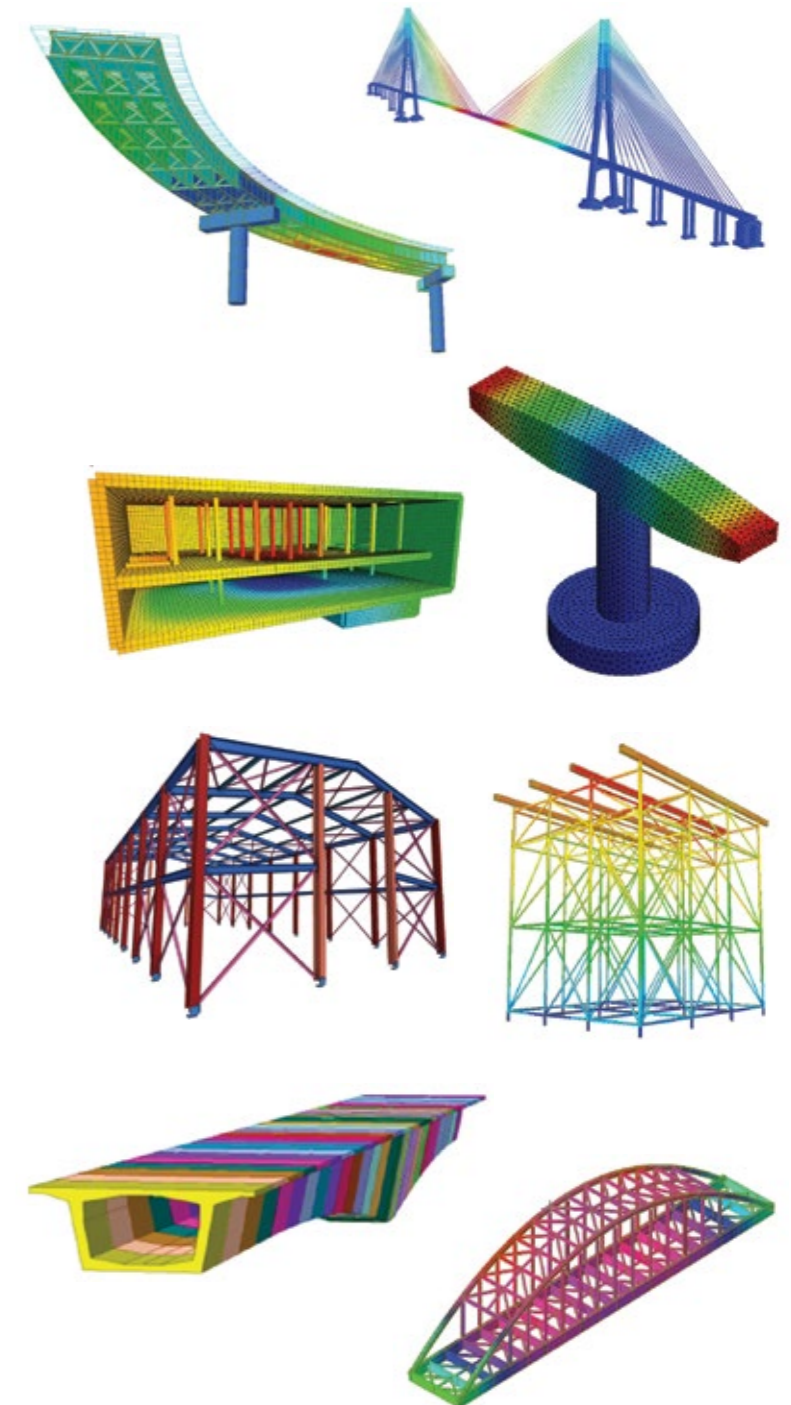
midas Civil은 총 11가지의 고급해석 옵션이 탑재되어 있습니다. 차별화된 해석기능을 활용하여 토목 엔지니어 여러분의 설계 환경을 효율적으로 혁신하고 경쟁력 제고가 되기를 기대합니다.

Civil Specialized

다양한 형태의 구조물에 대한 모델 자동생성 기능	10
설계 실무를 고려한 최적화된 모델링 기능 1	12
설계 실무를 고려한 최적화된 모델링 기능 2	14
국·내외 최신 설계기준 반영	16
단위부재 설계 프로그램 midas UMD	18
프리미엄 보고서 작성 도구 Smart Report	20
축부재 전용 단면검토 프로그램 midas GSD	22
Steel 예비설계 및 최적설계	24
Steel & PSC Composite Bridge Wizard	26
최신 트렌드를 반영한 해석 Solver 기능 강화	28
획기적으로 향상된 해석수행 속도	30
횡방향 차량하중 최적화 옵션의 이동하중 해석	32

midas Civil Option

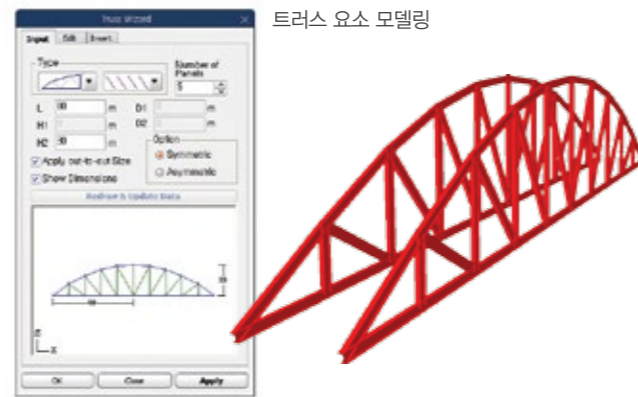
Option 1. 수화열 해석	34
Option 2. 대변위 해석	36
Option 3. PSC 교량설계 통합솔루션	38
Option 4. 동적 경계비선형 해석	42
Option 5. Pushover 해석	44
Option 6. 재료 비선형 해석	46
Option 7. 비탄성 시간이력 해석	48
Option 8. 케이블 교량 해석	50
Option 9. 파랑하중 해석	54
Option 10. 장대레일 철도교 상세해석	56
Option 11. 내하력 / 내진성능평가 보고서 자동생성	58



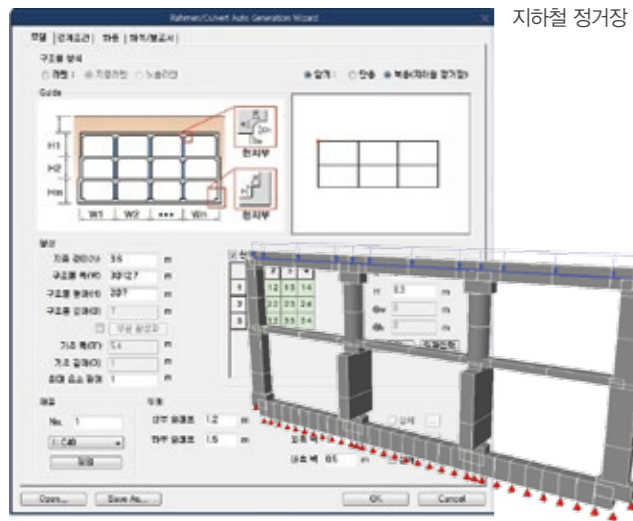
다양한 형태의 구조물에 대한 모델 자동생성 기능



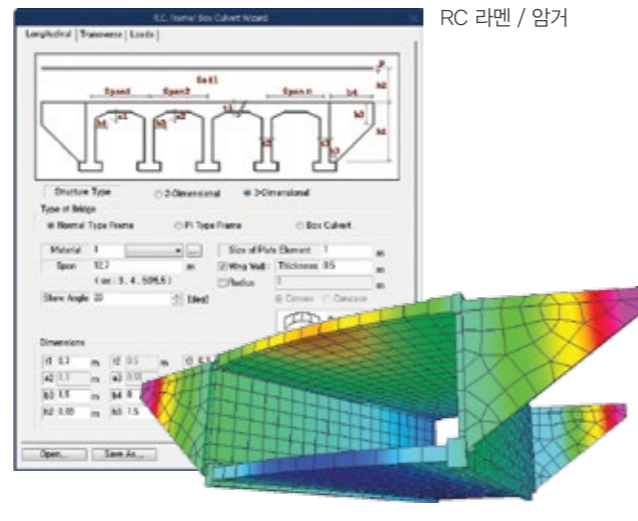
빔 요소 모델링



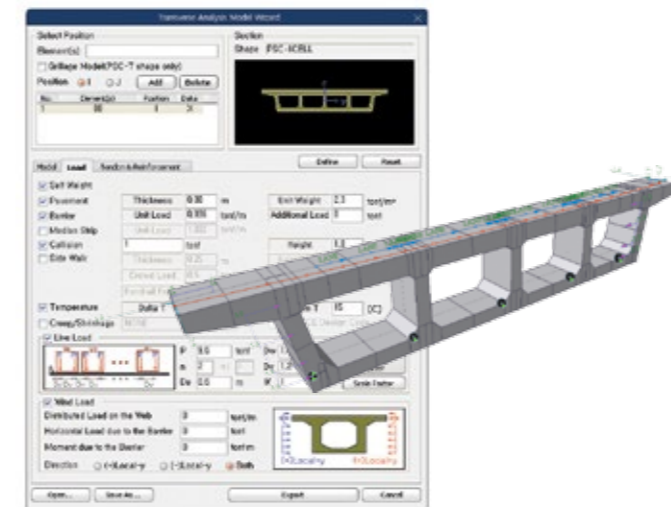
트러스 요소 모델링



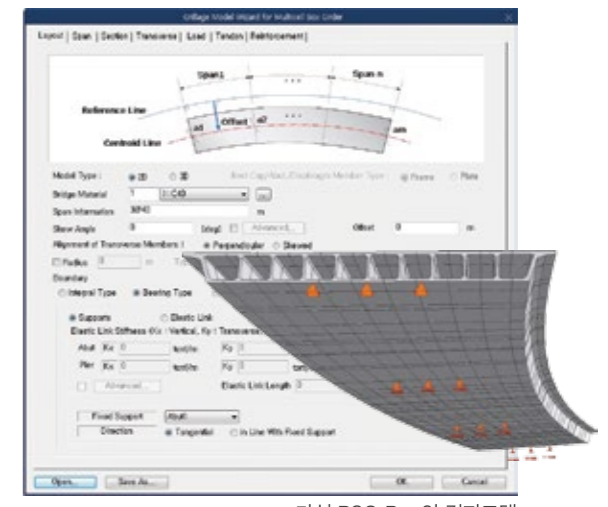
지하철 정거장



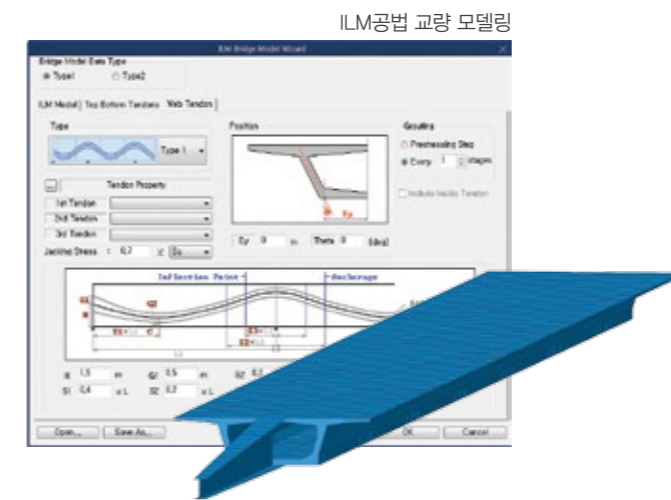
RC 라멘 / 암거



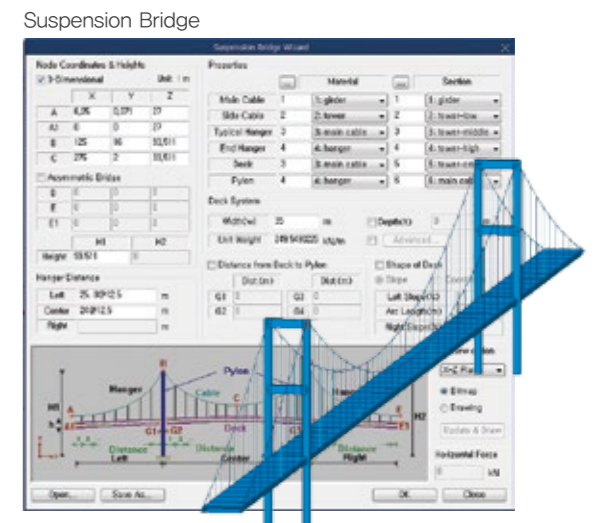
횡방향 해석모델



다실 PSC Box의 격자모델



ILM공법 교량 모델링



Suspension Bridge

Structure Wizard

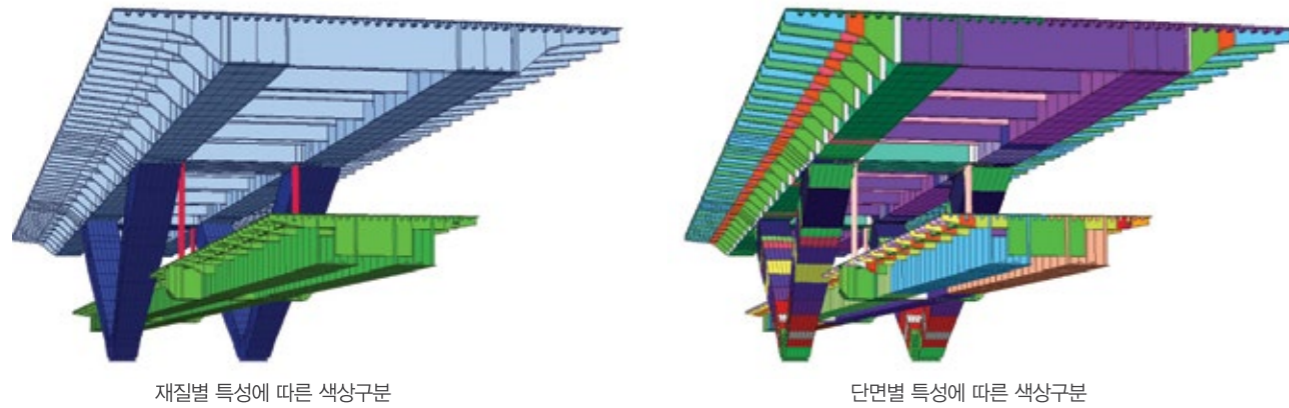
- > midas Civil의 설계실무가 고려된 해석모델 자동생성 기능은 모델링 작업시간을 획기적으로 단축시켜 드립니다.
- > 기본구조물(Beam / Column / Arch / Truss / Plate / Shell)
- > RC 구조물(RC Frame / Box / Slab Bridge)
- > 라멘 / 암거 / 지하철 정거장 구조물(Ramen / Culvert Auto Generation)

Bridge Wizard

- > 케이블 교량(Suspension, Cable-Stayed Bridge)
- > PSC 교량(ILM / FCM / MSS / FSM Bridge)
- > 횡방향 / 다실격자 모델(Transverse Model, Grillage Model)
- > 합성형 교량(Steel Composite / Prestressed Composite Bridge)

설계 실무를 고려한 최적화된 모델링 기능 1

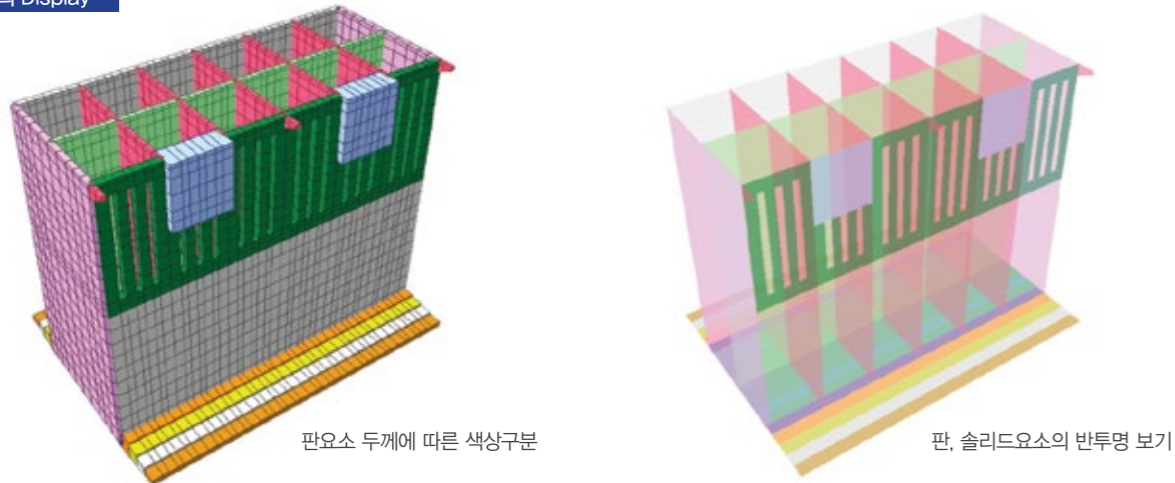
다양한 보요소의 Display



재질별 특성에 따른 색상구분

단면별 특성에 따른 색상구분

다양한 판요소의 Display



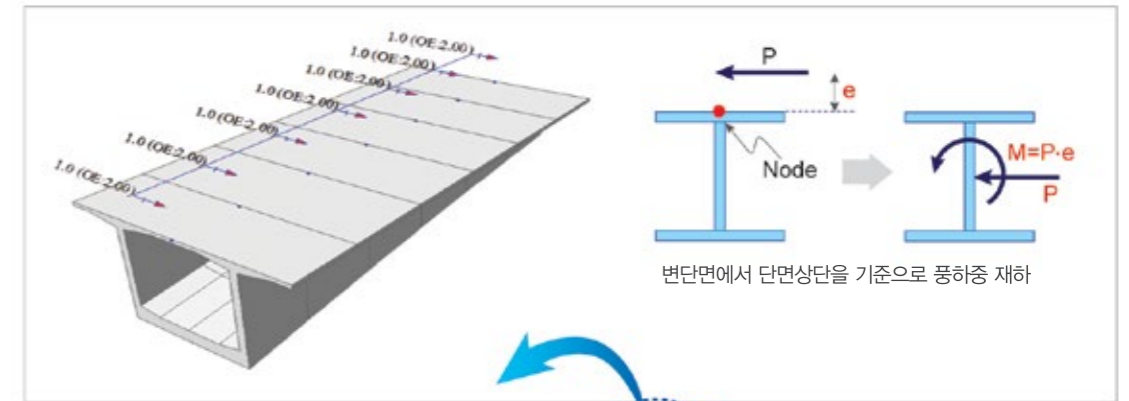
판요소 두께에 따른 색상구분

판, 슬리드요소의 반투명 보기

차별화된 모델링 Display 특성 구현

- > 재질 및 단면의 형상별로 다른 색상속성을 지정하여 보다 직관적으로 모델링을 할 수 있습니다.
- > 다양한 요소가 혼재된 모델 또는 모델 내부에 정의된 형상에 대한 확인이 간편합니다.

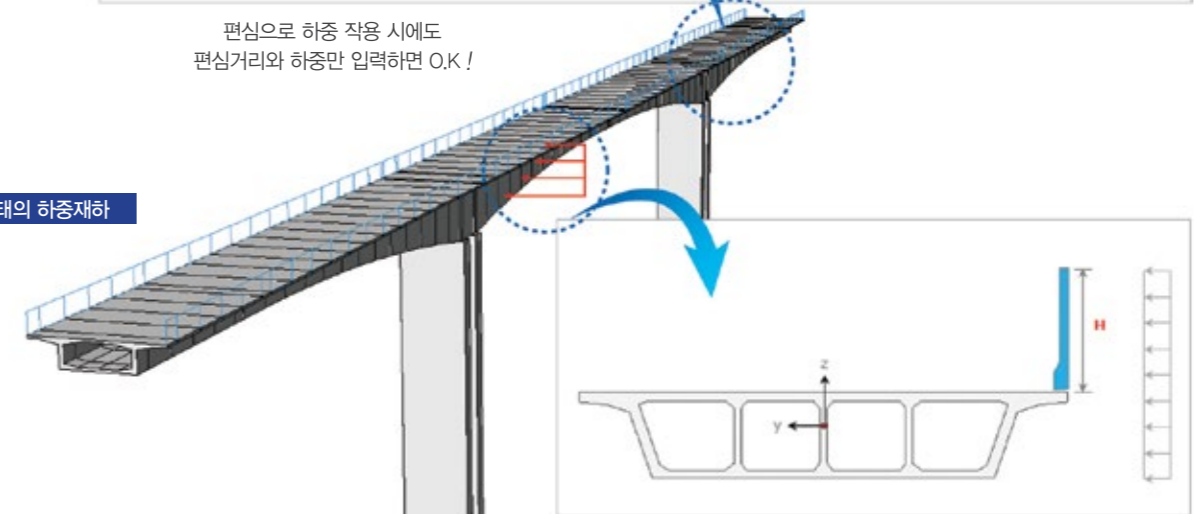
편심을 고려한 하중재하



변단면에서 단면상단을 기준으로 풍하중 재하

편심으로 하중 작용 시에도
편심거리와 하중만 입력하면 O.K !

입력하중 형태의 하중재하



방호벽의 높이를 고려한 입력하중 재하
(변단면 자동고려)

Element 다양한 빔요소 하중정의 기능

- > 편심거리와 하중을 입력하면 자동으로 편심거리에 대한 크기만큼 모멘트 하중으로 변환됩니다.
- > 변단면 거더에 작용하는 풍하중과 같이 편심거리에 재하되는 보하중 입력 시 유용합니다.
- > 단위면적당 힘 형태로 입력하면 변단면에 관계없이 간편하게 입력할 수 있습니다.

설계 실무를 고려한

최적화된 모델링 기능 2

텐던 및 철근이 고려된 빔요소의 단면상수 계산

Value	Unit
Area	7.171200e-002 m ²
Asy	4.000000e-002 m ²
Asz	2.400000e-002 m ²
Ixx	3.448000e-006 m ⁴
Iyy	5.614175e-002 m ⁴
Izz	1.600000e+000 m ⁴
Cyx	1.600000e+000 m
Cyz	1.600000e+000 m
Czx	1.600000e+000 m
Czy	1.600000e+000 m
Qyz	2.476072e+000 m ³
Qzx	5.000000e-001 m ³
PartO	1.197800e+001 m
Part1	0.600000e+000 m
Centrx	1.600000e+000 m
Centry	1.600000e+000 m
Centrz	1.600000e+000 m
v1	-1.600000e+000 m
v2	1.600000e+000 m
v3	1.600000e+000 m
v4	1.600000e+000 m
v5	-1.600000e+000 m
v6	-1.600000e+000 m
v7	1.600000e+000 m
v8	-1.600000e+000 m
v9	1.600000e+000 m
v10	-1.600000e+000 m

PSC 단면별 텐던 및 철근배치 확인

빔요소의 상세한 응력확인

Longitudinal Maximum Stress : von-Mises

단면에 추가된 포지션에 대한 응력 출력

Position	Stress	y coord.	z coord.
max	6.07361e+004	-4.50000e-003	-3.46345e-017
min	8.98104e+003	6.18000e-002	-2.25000e-001
Pos-1	1.18674e+004	-1.00000e-001	2.25000e-001
Pos-2	1.19439e+004	1.00000e-001	2.25000e-001
Pos-3	1.16559e+004	1.00000e-001	-2.25000e-001
Pos-4	1.21555e+004	-1.00000e-001	-2.25000e-001

추가응력 확인 점 추가

SPC(Sectional Property Calculator)

Import

midas Civil Section Data

합성 전 단계

합성 후 단계

PSC 및 합성단면에 대한 일괄적인 전처리 및 후처리 정보 관리

- > 단면 위치별 Tendon / Reinforcement가 고려된 환산단면 특성치를 확인할 수 있습니다.
- > PSC 횡단면에 대한 Tendon / Reinforcement 배근 위치를 확인할 수 있습니다.
- > 기본 4개 Points 이외 추가적인 Stress Points에 대한 응력을 확인할 수 있습니다.

임의 형상 합성단면에 대한 변단면 모델생성

- > Part 1~3에 대한 임의형상 합성단면 생성을 통해 다양한 형태의 합성단면을 구현할 수 있습니다.
- > 변단면 그룹이 고려된 임의형상 합성단면을 정의할 수 있고, Part별로 시공되는 단계별 해석을 수행할 수 있습니다.

국·내외 최신 설계기준 반영

재질 및 단면 속성

Steel Material

- KSCE-LSD15(S) : 도로교설계기준(한계상태설계법)
- KS10-Civil(S) : 도로교설계기준(2010)에서 추가된 강종
- KS08-Civil(S) : 도로교설계기준(2008), SI 단위계 적용
- KS-Civil(S) : 도로교설계기준(건설교통부)에서 제시한 강재의 허용응력을 적용
- KS(S) : 강구조산규준(대한건축학회)에서 정한 강재의 허용응력을 적용
- ASTM(S) : 미국
- CSA(S) : 캐나다
- JIS(S) / JIS-Civil(S) : 일본
- GB12(S) / GB(S) / JGJ(S) / JTJ(S) / JTJ(S) / JTG04(S) / TB05(S) : 중국
- BS04(S) / BS(S) : 영국
- DIN(S) : 독일
- EN05 / EN05-PS / EN05-SW / EN(S) : Eurocode
- UNI(S) : 이탈리아
- IS(S) : 인도
- CNS06(S) / CNS(S) : 대만
- GOST-SP(S) / GOST-SNIP(S) : 러시아

시간 의존적 재질 특성

- Creep / Shrinkage
KCI2012 / 도로교설계기준(2010) / Korean Standard / CEB-FIP(2010, 1990, 1978) / ACI / PCA / ACI & PCA / Japanese Standard / JAPAN(JSCE) / Chinese Standard / China(JTG D62-2004) / AASHTO / INDIA(IRC : 18-2000) / INDIA(IRC : 112-2011) / European / AS 3600-2009 / AS/RTA 5100 5-2011 / Russian / User Defined

Concrete Material

- KSCE-LSD15(RC) : 도로교설계기준(한계상태설계법)에서 제시한 콘크리트 압축강도별 탄성계수 적용
- KS01-Civil(RC) : 도로교설계기준(2010)에서 추가된 강종
- KS-Civil(RC) : Korean Industrial Standards
- KS01(RC) : Korean Industrial Standards, SI 단위계 적용
- KS(RC) : Korean Industrial Standards
- ASTM(RC) : 미국
- CSA(RC) : 캐나다
- JIS(RC) / JIS-Civil(RC) : 일본
- GB10(RC) / GB(RC) / GB-Civil(RC) / JTG04(RC) / TB05(RC) : 중국
- BS(RC) : 영국
- EN04(RC) / EN(RC) : Eurocode
- NTC12(RC) / NTC08(RC) / UNI(RC) : 이탈리아
- GOST-SP(RC) / GOST-SNIP(RC) : 러시아
- IS(RC) : 인도
- CNS560(RC) / CNS(RC) : 대만

Comp. Strength

- KCI-USD12 / Korean Standard / ACI / CEB-FIP(2010) / CEB-FIP(1990) / CEB-FIP(1978) / Ohzagi / Japan(Hydration) / Japan(Elastic) / INDIA(IRC : 18-2000) / INDIA(IRC : 112-2011) / European / AS 3600-2009 / AS/RTA 5100 5-2011 / Russian

단면 설계 & 구조검토 보고서 출력

Steel Design

- KSCE-LSD15 : 도로교설계기준(한계상태설계법)
- KSCE-ASD(10, 05, 96) : 도로교설계기준(허용응력설계법)
- KSCE-RAIL-ASD11 : 철도교설계기준(허용응력설계법)
- KSSC-LSD16 : 강구조설계기준(한계상태설계법)
- AASHTO-LRFD(12, 02)
- AASHTO-LFD(96)
- AASHTO-ASD(96)
- AISC-LRFD(2K, 93)
- AISC-ASD(89)
- Eurocode 3-2 : 05
- BS5950-90
- JTJ025-86
- IS : 800-(2007, 1984)
- TWN-BRG-LSD90
- TWN-BRG-ASD90

Concrete & PSC Design

- KSCE-LSD15 : 도로교설계기준(한계상태설계법)
- KCI-USD(12, 07, 99)
- KSCE-USD(10, 05, 96)
- KSCE-RAIL-USD(11, 04)
- AASHTO-LRFD(12, 07, 02)
- AASHTO-LFD96
- ACI318-02
- JTJ023-85 / JTG D62-04
- JSCE02
- CSA-S6-00 / CSA-S6S1-10
- Eurocode 2-2:05
- SNiP 2.05.03-84* / SNiP 2.05.03-84*(MKS)
- SP 35.13330.2011 / SP 35.13330.2011(MKS)
- IRC21-2000 / IRC112-2011
- TWN-BRG-LSD90

SRC Design

- AIK-SRC2K
- SSRC79 : 도로교설계기준(허용응력설계법)
- JGJ138-01 : 철도교설계기준(허용응력설계법)
- AJ-SRC01
- TWN-SRC100
- TWN-SRC92

Composite Design

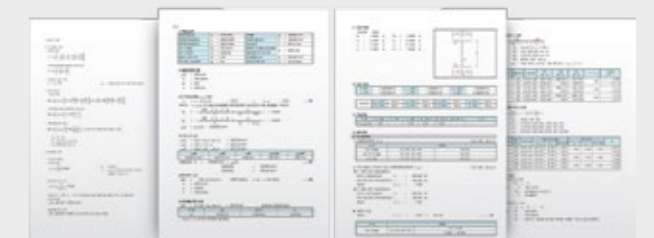
- KSCE-LSD15
- AASHTO-LRFD12 도로교설계기준(허용응력설계법)
- AASHTO-LRFD07 : 철도교설계기준(허용응력설계법)
- EN 1994-2
- SNiP 2.05.03-84*
- SP 35.13330.2011

Steel Ortho. Deck Design

- SNiP 2.05.03-84*
- SP 35.13330.2011

Rating Design - Steel / RC / PSC Bridge

- KSCE-ASD10 / KSCE-USD10 / KSCE-USD05
- KSCE-RAIL-ASD11 / KSCE-RAIL-USD11
- AASHTO-LRFD11 / AASHTO-LRFD05

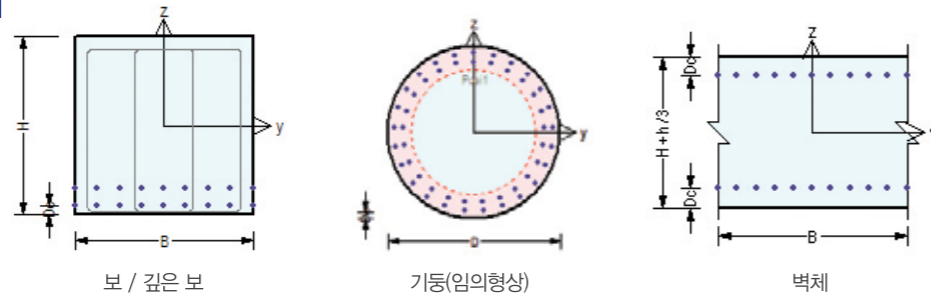


PSC 단면 설계 RC 보 설계 Steel 단면 설계 내하력 평가

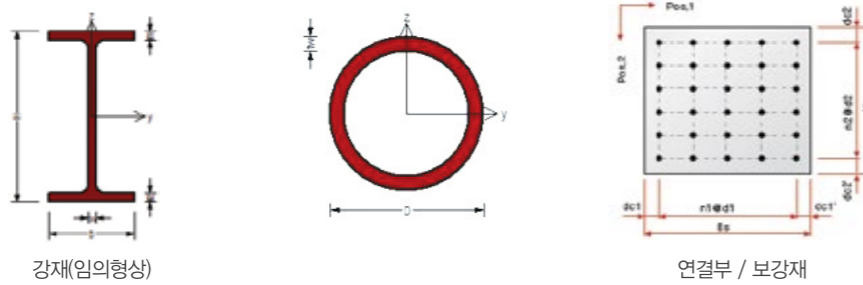
단위부재 설계 프로그램

midas UMD (Unit Member Design)

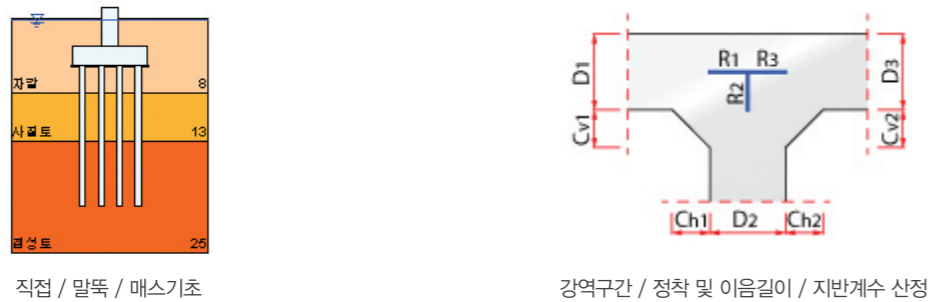
RC Design



Steel Design



Foundation Design & Design Tool

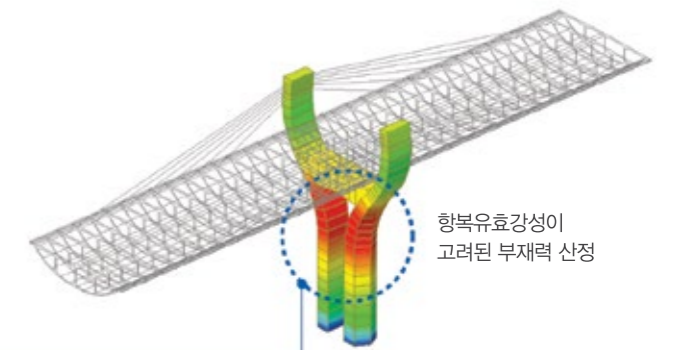
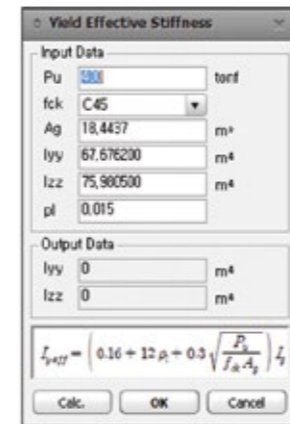


midas UMD란?

- > midas UMD는 구조물의 부재설계를 빠른 시간 내에 완성할 수 있도록 개발된 "토목분야 단위부재설계용 프로그램"입니다.
- > midas UMD는 국·내외 전문가들과 협업을 통해 철저한 실무자 중심의 프로그램으로 기획되었으며, 공개 소프트웨어 또는 In-house 프로그램의 단점을 보완한 최상의 단위부재 설계 프로그램입니다.

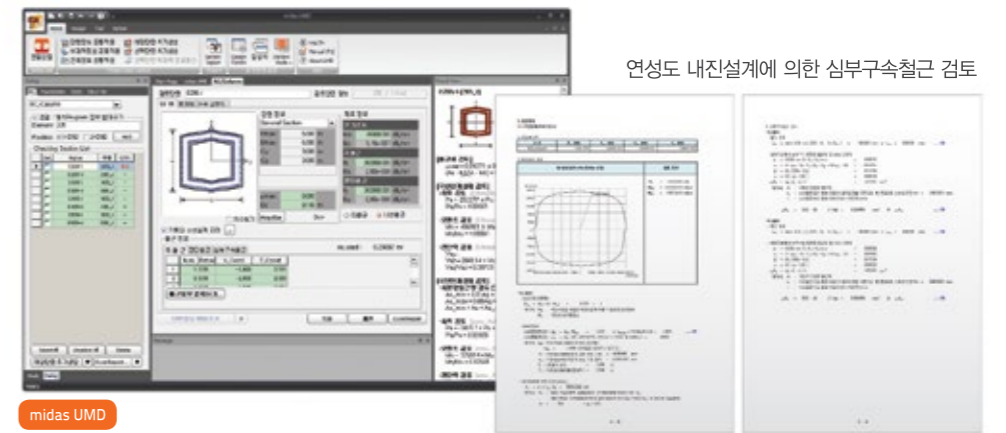
RC 교각의 연성도 내진설계의 경우

midas Civil 지진하중에 대한 교각강성 변경



항복유효강성 자동계산

연동된 교각단면에 대한 내진설계

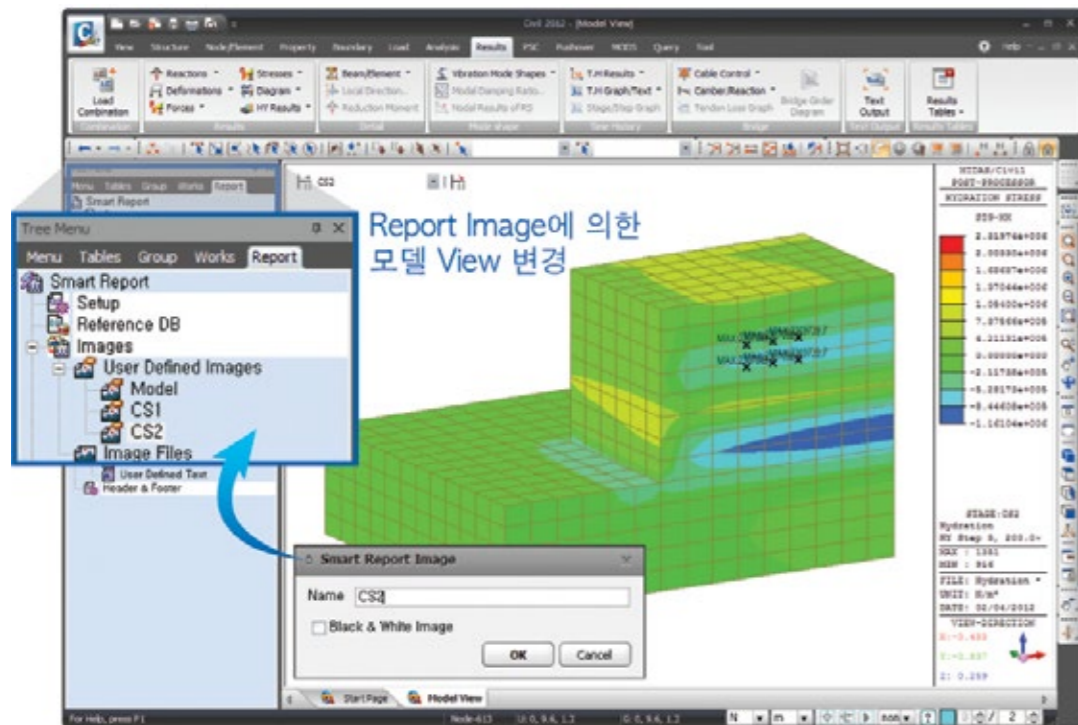


midas Civil과의 연계성

- > midas UMD에서는 midas Civil에서의 단면정보와 해석결과를 자동으로 불러올 수 있으므로 해석과 함께 부재의 설계결과를 바로 확인할 수 있습니다.

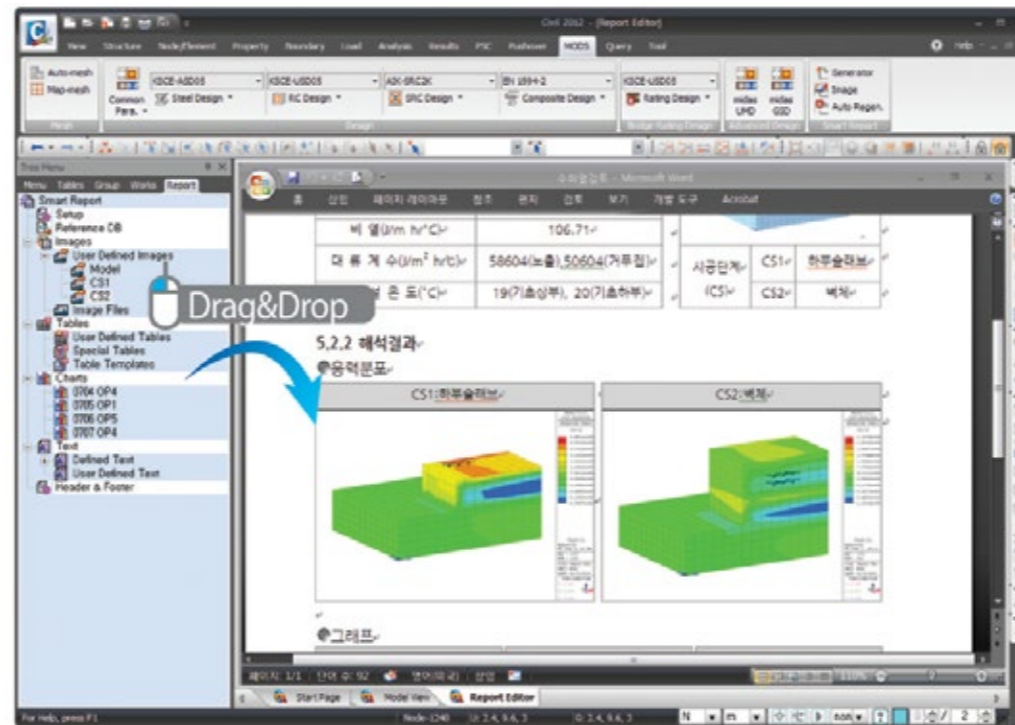
프리미엄 보고서 작성 도구
Smart Report

Step 1



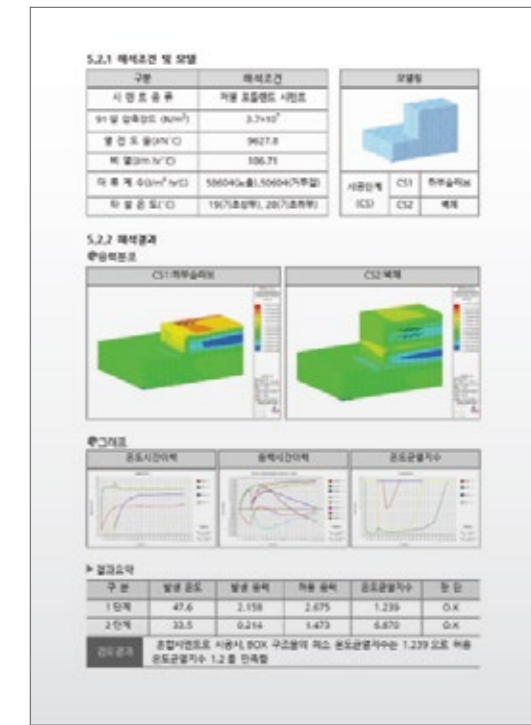
모델 View를 Smart Report Image로 등록

Step 2



Report Editor에 이미지 삽입

Step 3



보고서 자동 생성



모형링 수정 시 보고서 자동 Update

Generator Smart Report

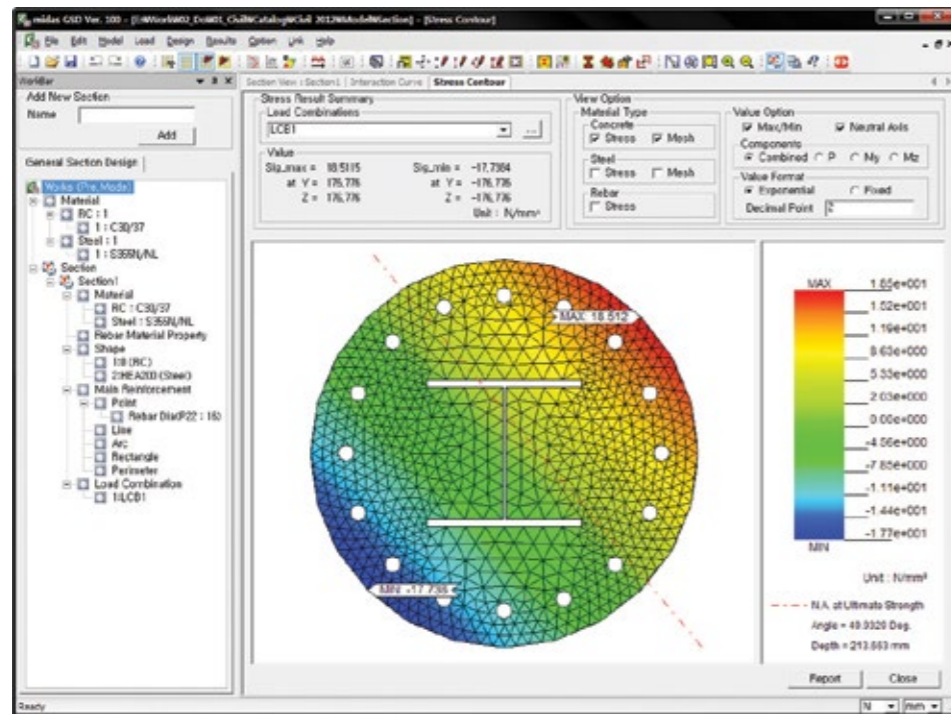
- > 모델 윈도우, 입 / 출력 테이블, 차트 이미지를 별도로 저장하여 워드문서와 연동하는 보고서 작성에 최적화된 프리미엄 기능입니다.
- > 기본 및 실시설계 중 잦은 설계변경으로 인한 반복적인 보고서 및 계산서 수정작업을 하는 설계자 분들에게 적극 추천하는 기능입니다.

Image Revision에 효율적인 보고서 자동 Update 기능

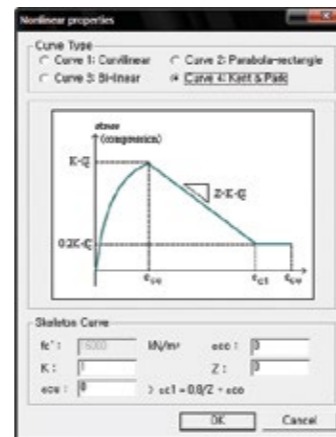
- > midas Civil에서 출력되는 반력, 변위, 부재력, 응력 Diagram 해석결과를 Smart Report 기능을 이용하여 저장 후 보고서 및 계산서에 삽입될 항목에 적용 시 Smart Report는 보고서 및 계산서에 삽입될 항목에 대한 입 / 출력 데이터만 저장하는 것이 아니라 입 / 출력 데이터의 위치 정보를 저장하고 있으므로, 설계변경으로 모델링 데이터가 변경되어 입 / 출력 데이터가 변경되어도 한 번의 클릭으로 보고서 및 계산서가 자동으로 Update됩니다.

비선형 재료 특성을 고려한 축부재 전용 단면검토 프로그램

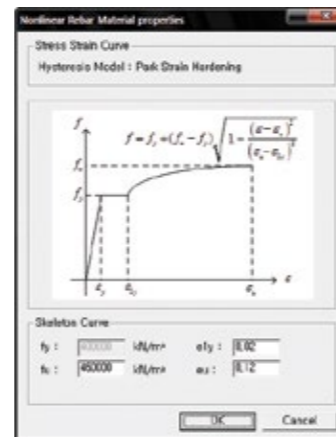
midas GSD (General Section Designer)



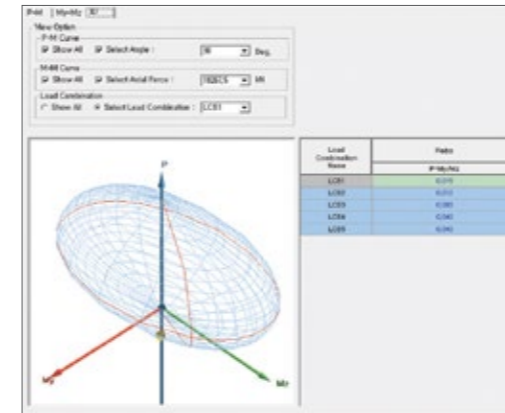
비선형 재료특성이 고려된 SRC 단면강성 검토



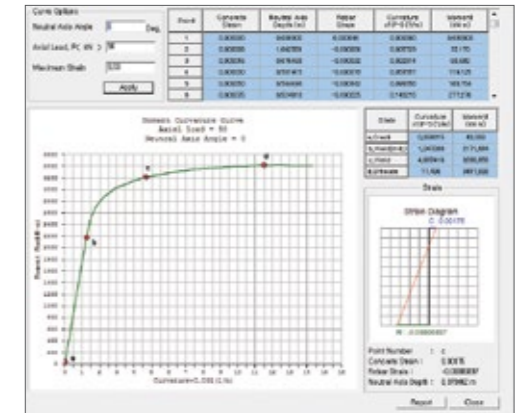
RC 비선형 재료 특성



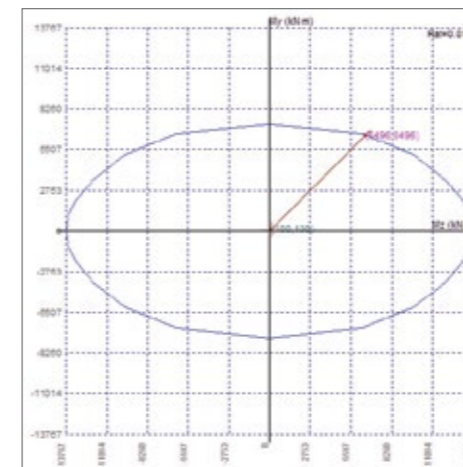
Rebar 비선형 재료 특성



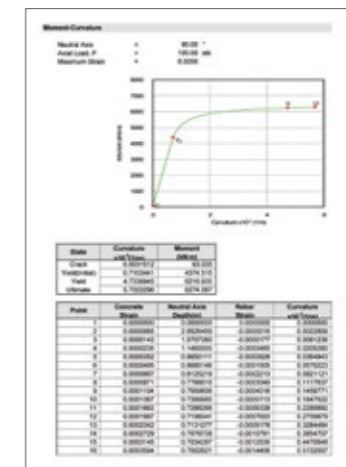
3D P-M 및 M-M Curve



Moment Curvature Curve



다양한 각도에서 확인



보고서 출력

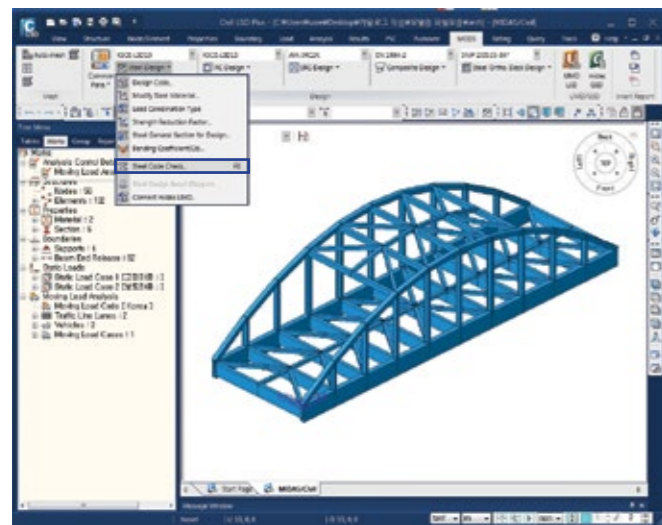
midas GSD의 주요 특징점 1

- > SRC 및 임의형상에 대한 비선형 재료특성 고려
- > Moment-Curvature Curve
- > 3차원 형태의 P-M, M-M 상관도
- > Stress Contour

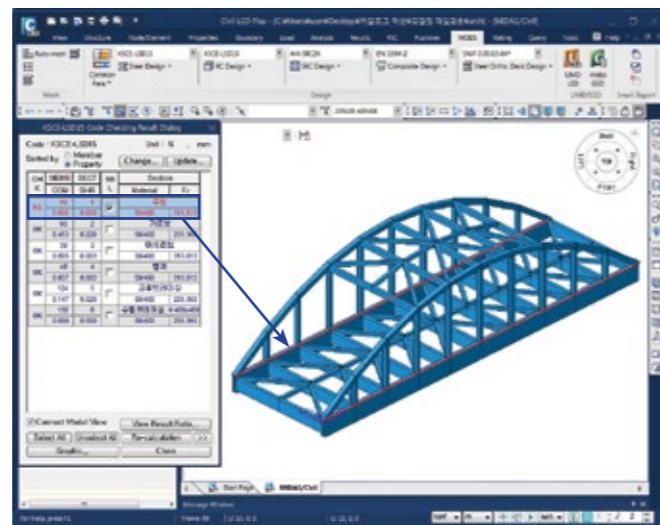
midas GSD의 주요 특징점 2

- > midas Civil에서 모델링된 단면 Import 기능
- > CAD Import를 통한 편리한 단면 및 철근 정의
- > 콘크리트 및 강재에 대한 다양한 비선형 재료특성 고려
- > 검토결과에 대한 엑셀 보고서

국·내외 최신 설계기준을 반영한 Steel 예비설계 및 최적설계



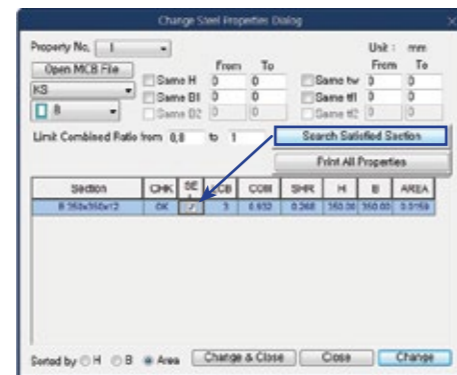
Step 1 Steel Code Check(예비설계)



Step 2 NG단면 실시간 Search



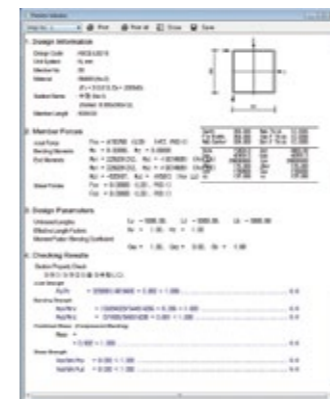
Step 3 Change Properties



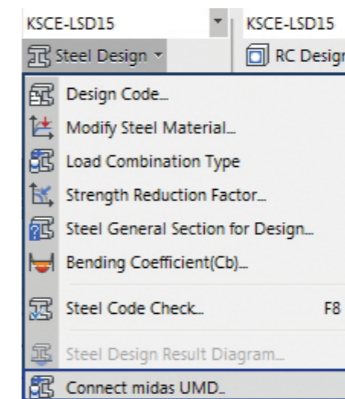
Step 4 최적단면 자동 Search



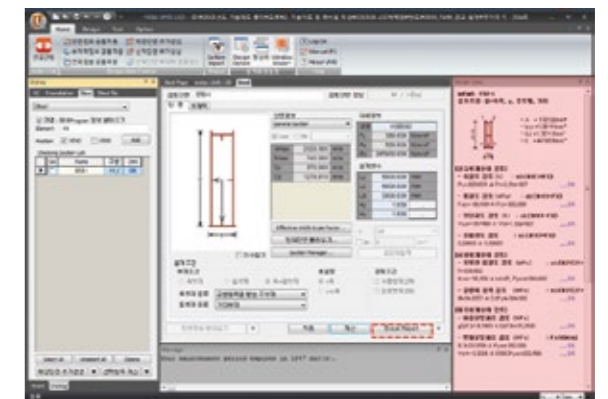
Step 5 실시간 단면 Update



Step 6 요약계산서 생성



Step 7 Connect UMD



Step 8 최신설계기준을 반영한 Steel 단면 설계

상세계산서 생성

부재 번호	부재명	F _t (kN)	F _c (kN)	M _x (kNm)	M _y (kNm)	M _z (kNm)	W _x (cm ³)	W _y (cm ³)	W _z (cm ³)	비고
04	3-FWD	16,080.0	0.000	0.000	0.000	0.000	962,979.3	10,041.0	0.000	OK
05	3-FWD	16,080.0	0.000	0.000	0.000	0.000	962,979.3	10,041.0	0.000	OK
06	3-FWD	16,080.0	0.000	0.000	0.000	0.000	962,979.3	10,041.0	0.000	OK
07	3-FWD	16,080.0	0.000	0.000	0.000	0.000	962,979.3	10,041.0	0.000	OK

Step 9 상세계산서 생성

빠른 시간 내에 철골설계 단면의 적합성을 판단할 수 있는 예비설계

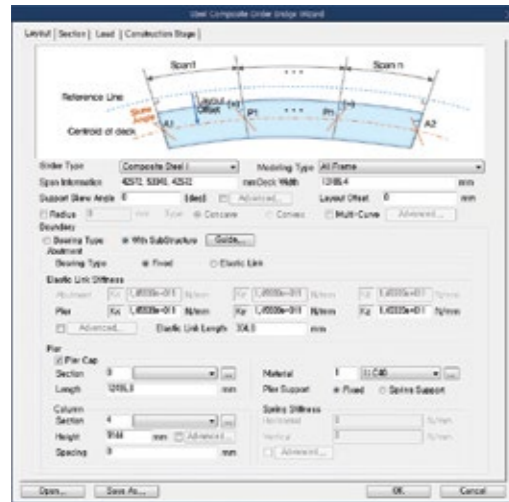
- > 해석결과와 General Design Parameter, Steel Design Parameter 등에서의 입력정보를 이용하여 기준에 따른 철골부재의 응력비 검증을 빠르게 수행합니다.
- > 변경하고자 하는 단면치수의 범위를 사용자가 결정할 수도 있고, 목표 강도비를 기준으로 단면 DB에서 최적단면을 검색하여 철골단면 산정을 빠르게 재 수행합니다.

부재들의 조건에 맞는 단면을 변경 및 업데이트할 수 있는 최적설계

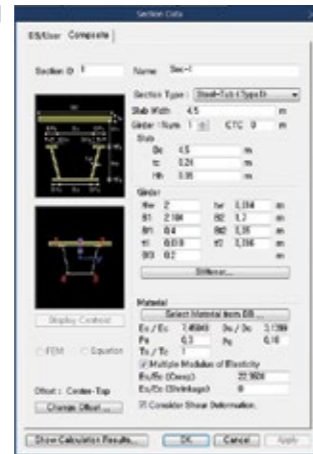
- > 최대 조합응력비를 발생시키는 하중조합조건에 대한 응력비 검증결과가 요약보고서 및 상세보고서 형태로 출력됩니다.
- > 예비설계 및 최적설계는 midas Civil에서 제공되는 국·내외 최신 설계기준을 반영, 적용할 수 있습니다.
- > 최종결정된 만족된 응력비를 가진 단면들은 midas UMD를 이용하여 단면설계를 적용할 수 있습니다.

합성교 설계 실무를 고려한 최적화된 모델링 기능

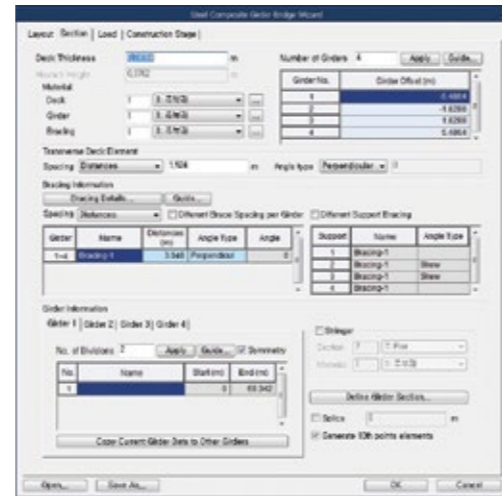
Steel & PSC Composite Bridge Wizard



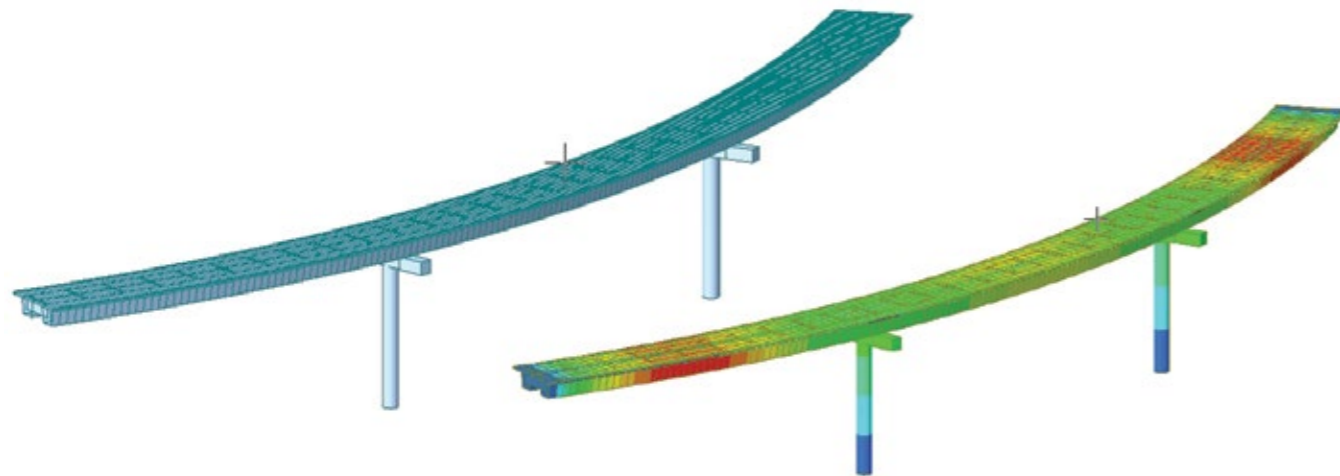
Modeling Layout



Composite 단면 정의

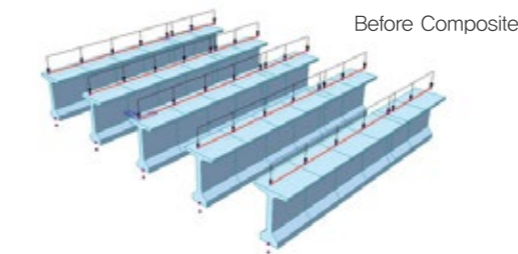


거더 및 다이아프램 위치 설정

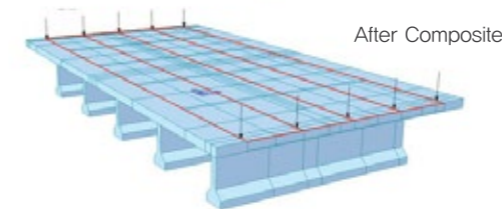


Steel Composite Bridge Wizard

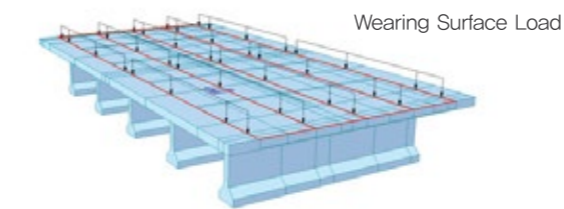
- > midas Civil에서 제공되는 합성교 Wizard 기능은 최신설계기준을 고려하여 모델링 및 하중입력을 하나의 연계된 Process로 진행할 수 있고, 직선교 뿐만아니라 곡선교까지 해석모델을 자동으로 생성하여 작업시간을 획기적으로 단축할 수 있습니다.
- > 강합성교 Wizard는 일반적인 1D요소(Frame)와 2D요소(Plate) 및 복합요소(Frame + Plate)를 선택하여 모델링을 수행할 수 있으며 복합요소 적용 시 Flange Part는 Beam요소로 Web Part는 Plate요소로 해석에 적용됩니다.



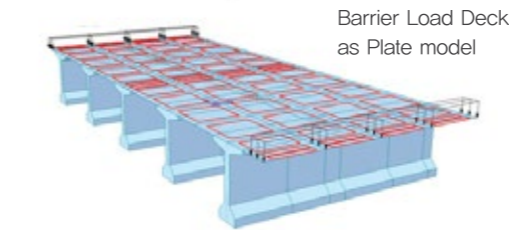
Before Composite



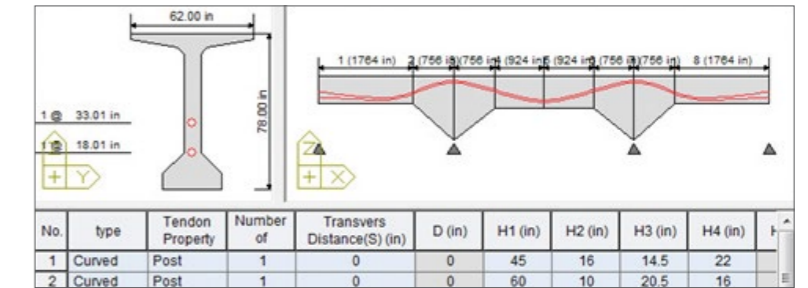
After Composite



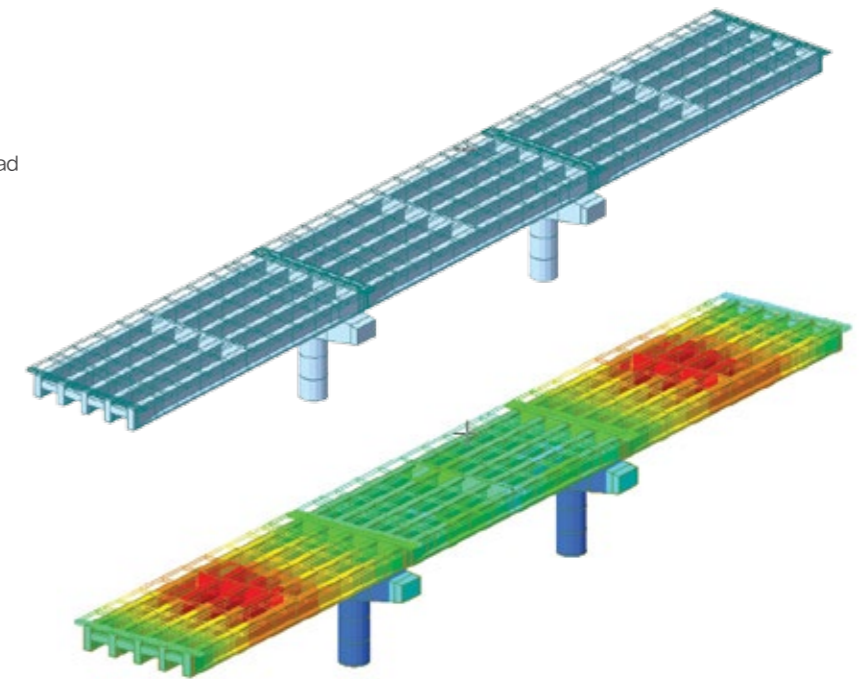
Wearing Surface Load



Barrier Load Deck as Plate model



Tendon assignment Table



Prestressed Composite Bridge Wizard

- > PSC Composite Bridge Wizard는 상대적으로 기존에 하였던 방식에 비해서 빠르고 쉽게 3D 유한요소 모델을 생성할 수 있고, 시공단계별 콘크리트 타설하중입력을 할 수 있습니다.
- > Precast 거더 및 Splice 거더교량 Type을 다양한 형태의 Tendon배치(Straight / Harped / Curved)와 함께 Table 형태로 정의할 수 있습니다.

최신 트렌드를 반영한 해석 Solver 기능 강화

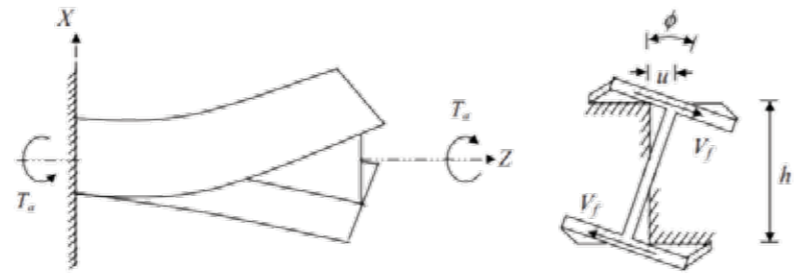
Section Data



뒤틀림 효과(7자유도) 고려 옵션

뒤틀림 상수 / 뒤틀림 함수 / 비틀림모멘트
단면속성 창에서 추가계산

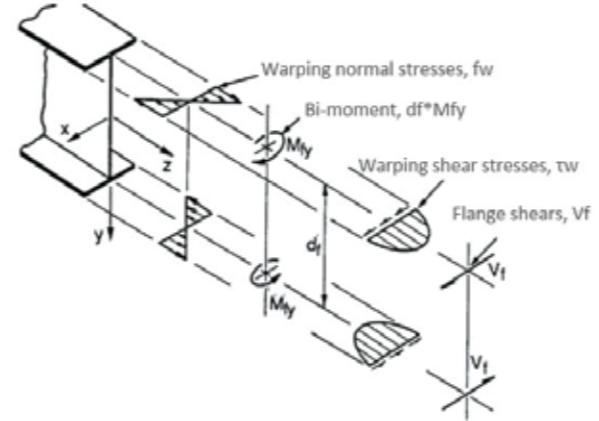
Non uniform Torsion



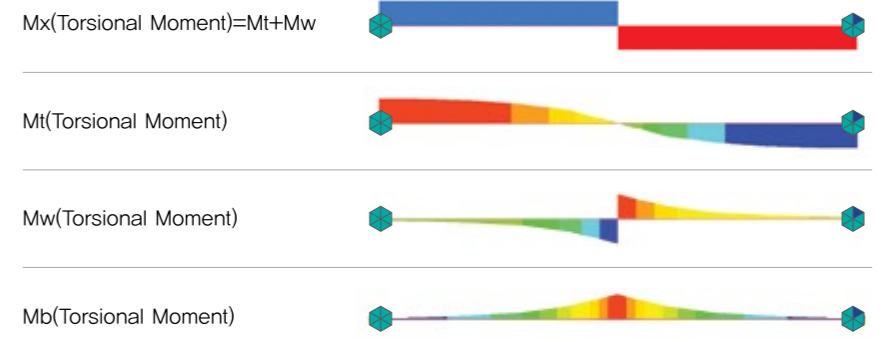
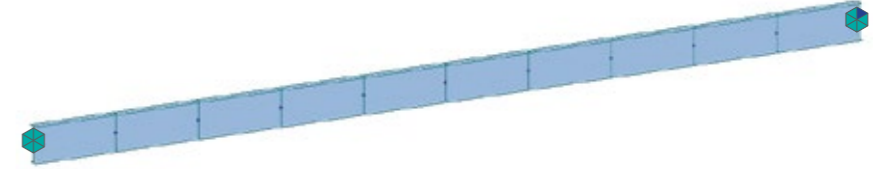
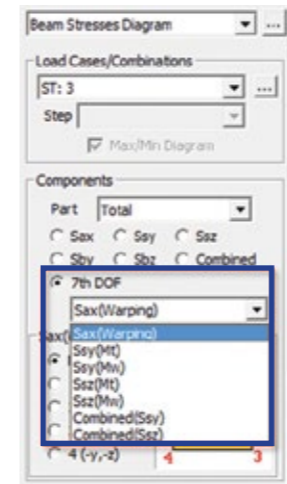
Section Properties

Value	Unit
6.8208e+003	m ²
6.8208e+003	m ²
6.8208e+003	m ²
6.8208e+003	m ²
4.4183e+003	m
4.4183e+003	m
4.4183e+003	m
2.4402e+003	m
2.4402e+003	m
2.4402e+003	m
0.0000e+000	m
0.0000e+000	m
0.0000e+000	m

Bi-moment and Warping Stress



Beam Stress Diagram



Beam Stress (7th DOF) Table

Elem	Load	Part	Section Position	Sax(Warping) (N/m ²)	Ssy(Mt) (N/m ²)	Ssy(Mw) (N/m ²)	Ssz(Mt) (N/m ²)	Ssz(Mw) (N/m ²)	Cb(Ssy) (N/m ²)	Cb(Ssz) (N/m ²)
1	1	{1}	Pos-1	6.78e+007	0.00e+000	4.53e+005	0.00e+000	1.23e+005	4.53e+005	3.17e+004
			Pos-1	3.51e+007	-1.24e+007	2.35e+005	-6.85e+006	6.39e+004	-1.21e+007	-6.87e+006
2	1	{2}	Pos-1	3.51e+007	-1.24e+007	2.35e+005	-6.85e+006	6.39e+004	-1.21e+007	-6.87e+006
			Pos-1	1.82e+007	-1.88e+007	1.22e+005	-1.04e+007	3.31e+004	-1.87e+007	-1.04e+007
3	1	{3}	Pos-1	1.82e+007	-1.88e+007	1.22e+005	-1.04e+007	3.31e+004	-1.87e+007	-1.04e+007

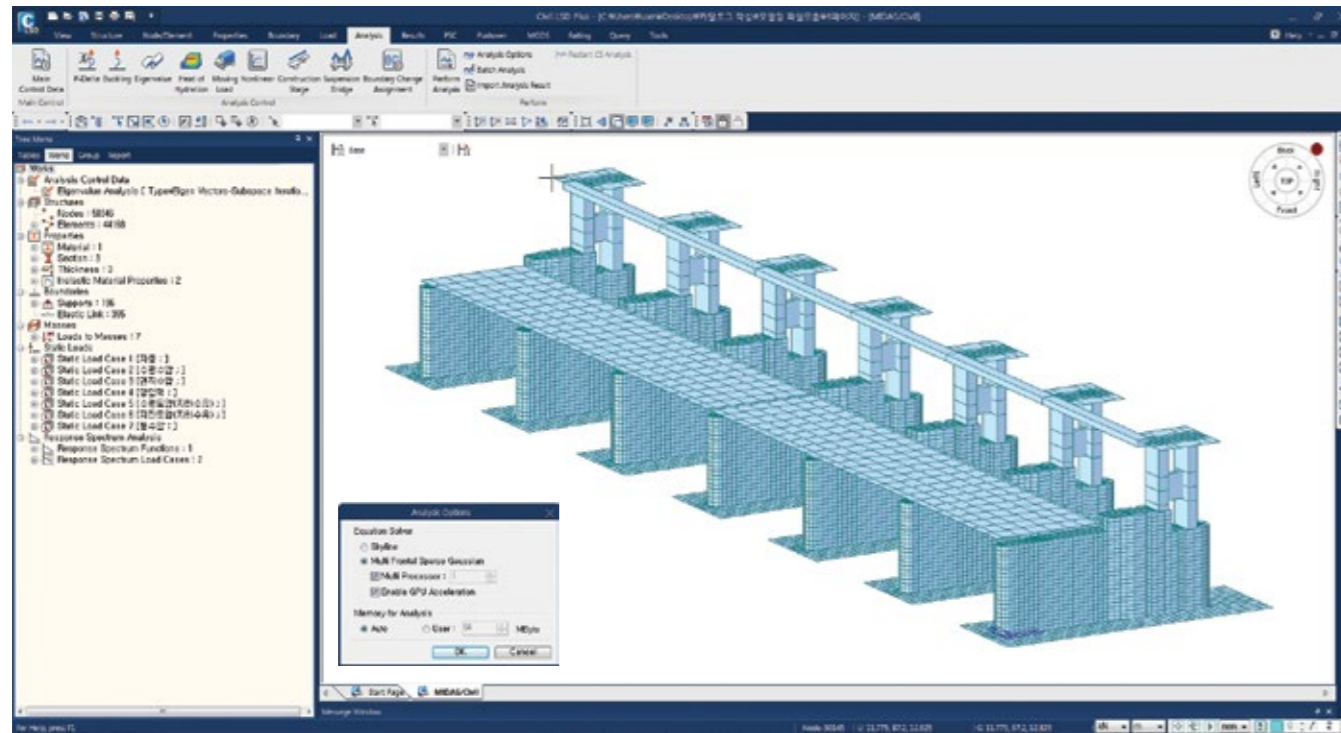
뒤틀림 상수를 고려한 Beam 요소의 7자유도 해석기능

> 곡선형태의 부재, 편심하중, 도심과 전단중심의 차이가 발생하고 고정단에서 힘 변형을 구속할 때 발생하는 횡비틀림이 발생할 경우, 비틀림모멘트는 비틀림 전단 응력 및 횡비틀림에 저항하게 됩니다. midas Civil에서는 1차원 빔 요소에서 이러한 뒤틀림 효과를 포함하여 고려할 수 있는 자유도(7자유도)를 추가로 개발하여 조금 더 정확한 해석부재력을 확인할 수 있습니다.

Stresses 7자유도 해석기능의 적용범위

- > Applicable element type : General beam / Tapered beam / Composite beam
- > Applicable boundary condition : Supports, Beam End Release
- > Applicable analysis type : Linear Static, Eigenvalue, Response Spectrum, Construction Stage Analysis / Moving Load Analysis

획기적으로 향상된 64bit & GPU가속을 활용한 메모리 기반의 해석수행 속도



Civil 32-bit

Out of Memory(연산실패)

Civil 64-bit

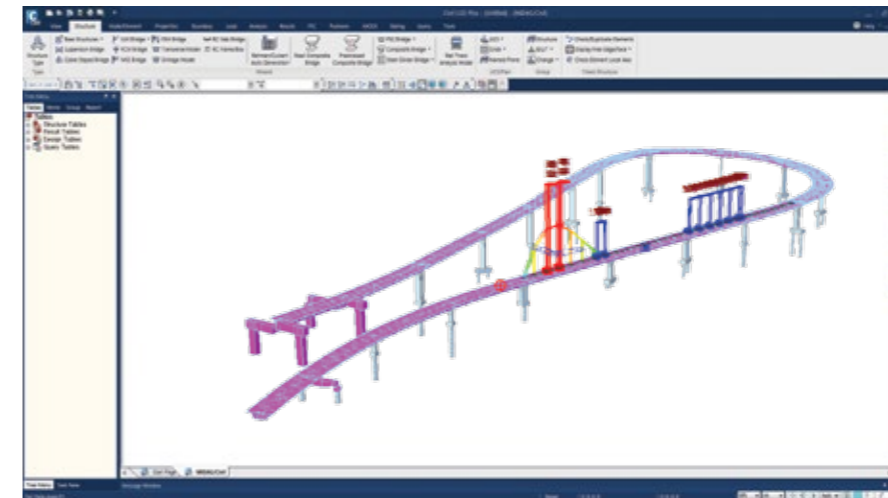
2000.22 sec

요소조건 44,168개

하중조건 자중 / 수압 / 토압 / 지진하중

해석조건 정적 해석 / Eigenvalue 해석 / RS 해석

컴퓨터 사양 인텔코어 i5 / 메모리 8GB / Win7



Civil 2012

85 sec

Civil 2016

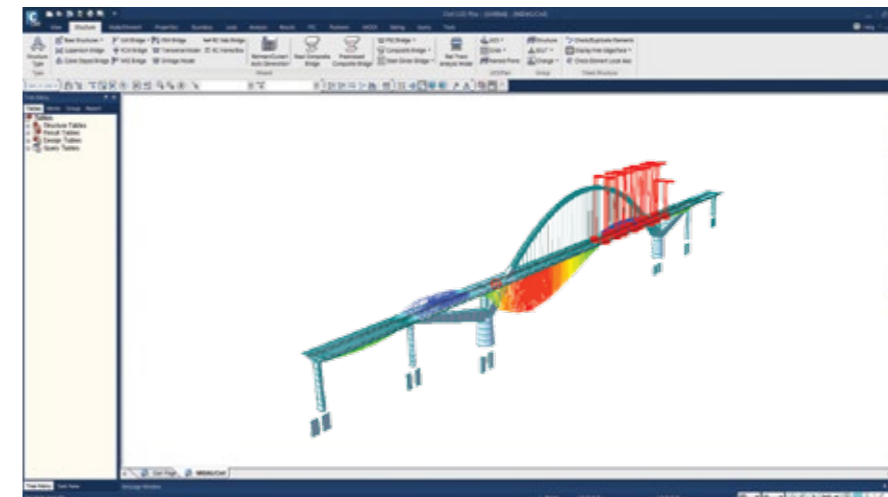
40 sec

요소조건 Beam 872개

하중조건 Moving Load Code : BS

해석조건 이동하중 해석

해석시간 기존 : 85초 - Civil 2016 : 50초



Civil 2012

820 sec

Civil 2016

271 sec

요소조건 Beam 408개, Truss 46개

하중조건 Moving Load Code : China

해석조건 이동하중 해석

해석시간 기존 : 820초 - Civil 2016 : 271초

Analysis Options

GPU가속을 활용한 메모리 기반의 해석수행 가능

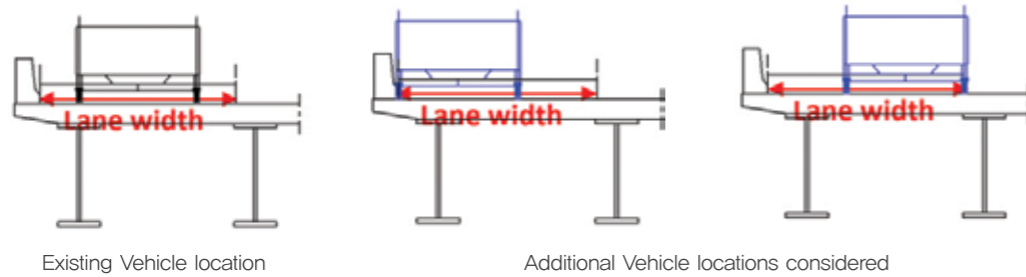
- > 대규모 모델에 최적화된 그래픽 엔진 탑재
- > 메모리 사용량 감소, 결과파일 처리속도 향상 및 용량제한 해소
- > 복잡한 형상에 대한 연산실패, 반복적인 연산수행 해소

Analysis Options

Multi-CPU Processor 자원으로 해석시간 단축

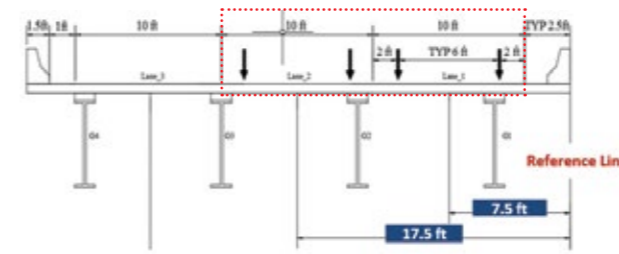
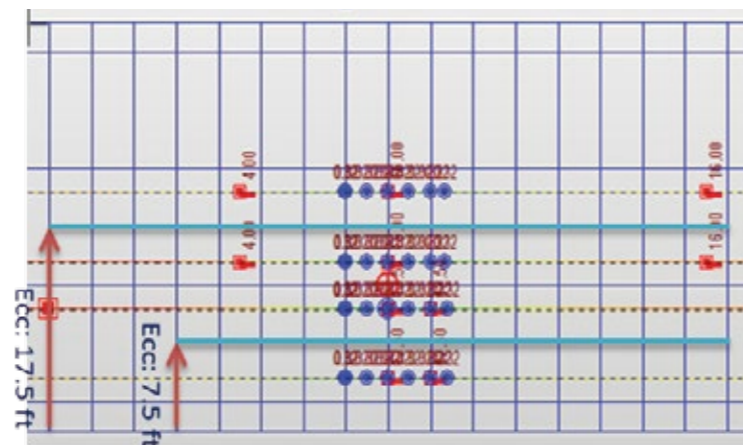
- > 64비트 통합솔버를 통한 해석속도 단축(기존대비 최소 2배이상 최대 16배 해석시간 단축 가능)
- > 대규모 모델일수록 해석성능 향상

횡방향 차량하중 최적화 옵션의 이동하중 해석 기능

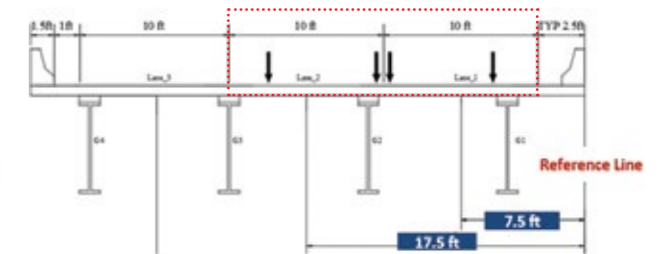


Existing Vehicle location

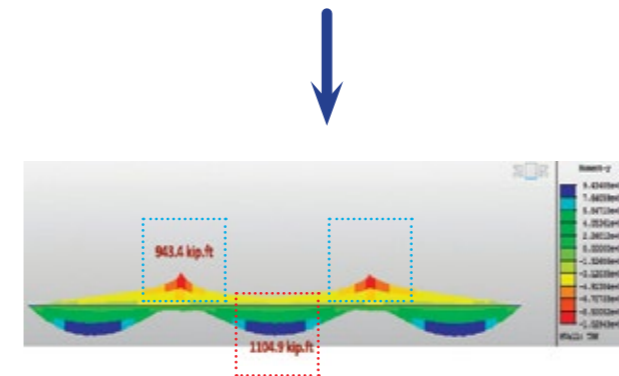
Additional Vehicle locations considered



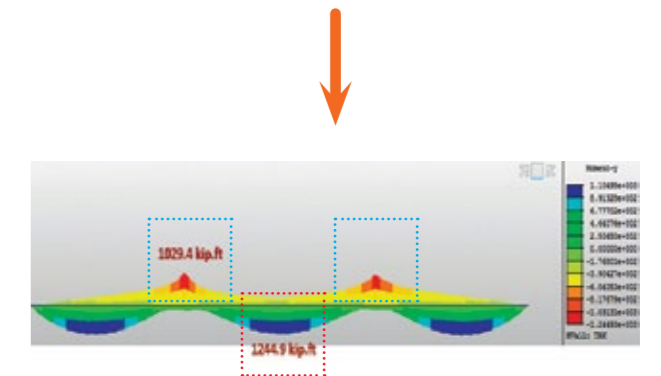
편심거리 Ecc : 7.5ft & Ecc : 17.5ft
고려조건 횡방향 차량하중 최적화 옵션 고려 X



편심거리 Ecc : 7.5ft & Ecc : 17.5ft
고려조건 횡방향 차량하중 최적화 옵션 고려 O



최대 정모멘트 1104.9 kip.ft
최대 부모멘트 943.4 kip.ft



최대 정모멘트 1244.9 kip.ft
최대 부모멘트 1029.4 kip.ft

Traffic Lane Optimization

- > 횡방향 차량하중 최적화 옵션은 차선 폭 내에 차량하중이 재하될 때, 횡방향으로 부재력이 가장 큰 요소의 위치를 찾아주는 기능입니다.
- > 사용자는 이전의 Civil Version과 같이 동일한 방법으로 차량하중과 차선을 정의하고 Traffic Lane Optimization 옵션을 체크하게 되면, 각각의 요소에 대해서 가장 큰 부재력을 이동하중해석에 의해 찾을 수 있습니다.

다양한 국·내외 Moving Load Code

- > 국내 Code(도로교 설계기준 / 한계상태 설계기준)
- > 해외 Code(AASHTO Standard / AASHTO LRFD / PENNDOT / China / India / Taiwan / Canada BS / EUROCODE / Australia / Russia)

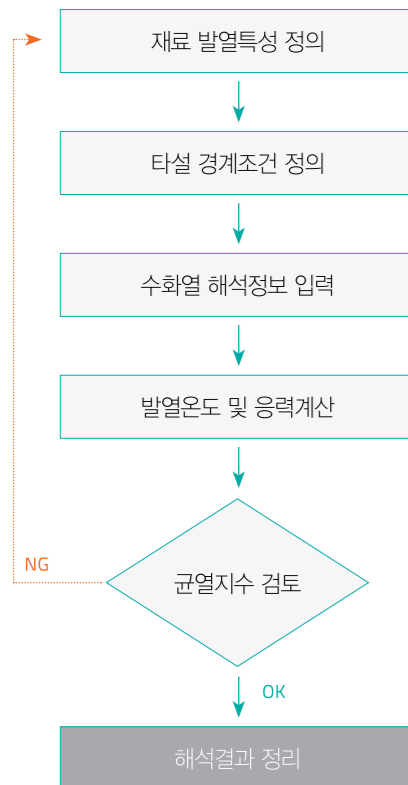
Option 1.

수화열 해석

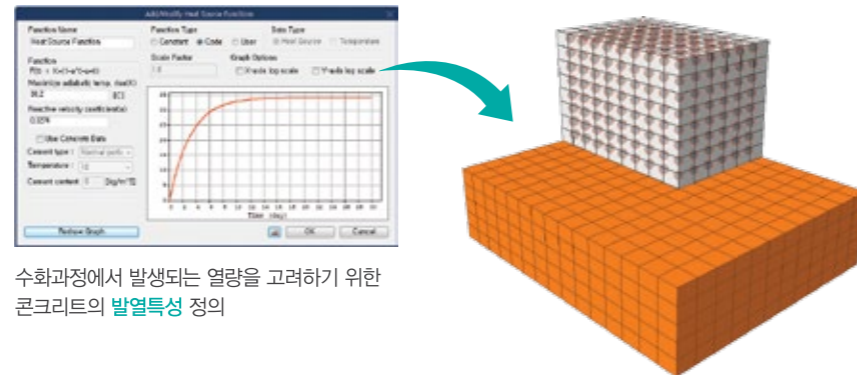
Heat of Hydration Analysis

수화열 해석은 콘크리트의 수화반응에 의한 발열조건을 고려하여 매스 콘크리트의 균열을 예측할 수 있는 고급해석 기능입니다.

Analysis Flow

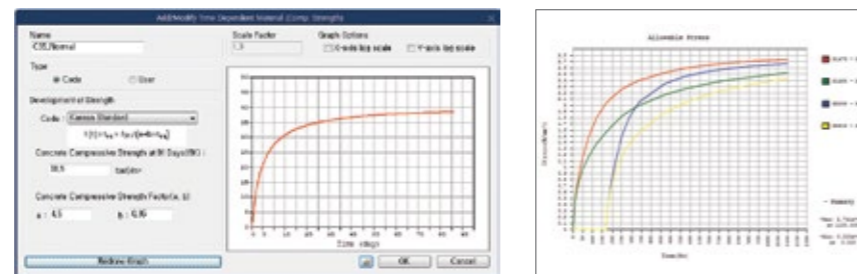


콘크리트의 발열특성 정의



수화과정에서 발생하는 열량을 고려하기 위한 콘크리트의 발열특성 정의

콘크리트의 재료특성 정의



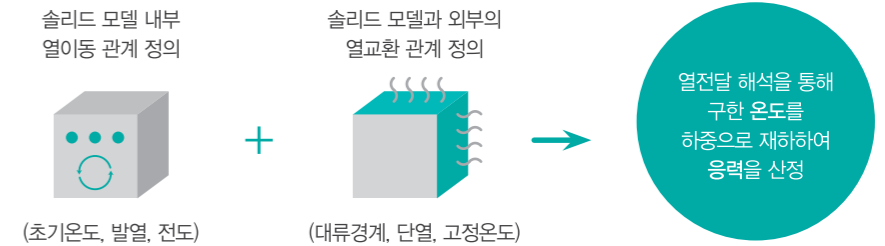
a, b 값 조절을 통한 다양한 시멘트 재료조건 고려

시간 의존적 재질을 고려한 요소별 인장강도 자동계산

정밀한 균열지수 산정을 위한 다양한 해석변수 고려

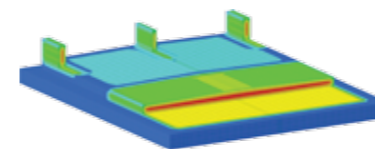
- > k, α 값 조건을 반영한 시멘트의 발열특성 함수 정의
- > a, b 값을 고려하여 다양한 종류의 시멘트에 대한 강도발현 함수 정의
- > Creep / Shrinkage, 강도발현 DB제공 / 발열함수 Code 내장
- > 시간에 따른 외기온도, 대류계수 변화
- > 거푸집의 유무, 종류, 두께, 양생방법, 주변 풍속 등을 고려한 다양한 대류계수 적용

열전달 해석을 통한 응력 산정

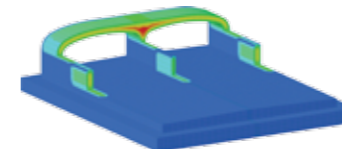


타설높이를 고려한 온도분포 확인

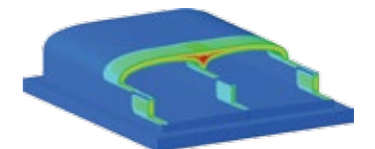
Stage 1



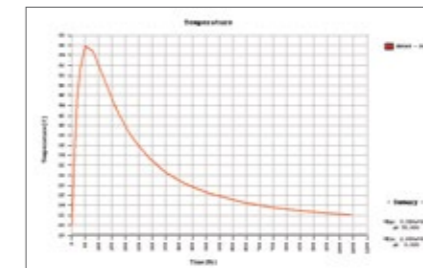
Stage 2



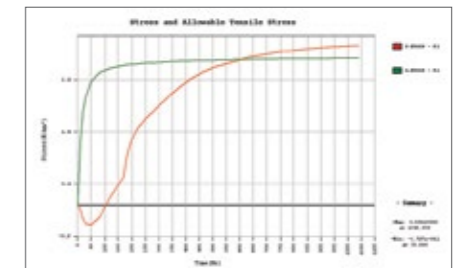
Stage 3



다양한 해석결과 확인



시공단계별 발생온도 확인



시공단계별 발생응력 확인

타설 단계를 고려한 다양한 해석결과 확인

- > 균열저감을 위한 Pipe Cooling 고려
- > 시공단계별 초기온도 입력을 통해 ice plant 사용시 온도조절
- > 시간에 따른 발생응력 / 인장강도 / 균열지수 그래프결과 출력
- > 단계별 min / max / Envelope 해석결과 확인

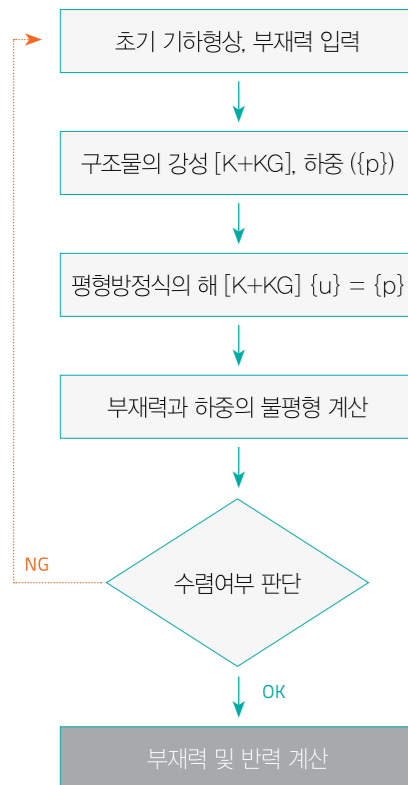
Option 2.

대변위 해석

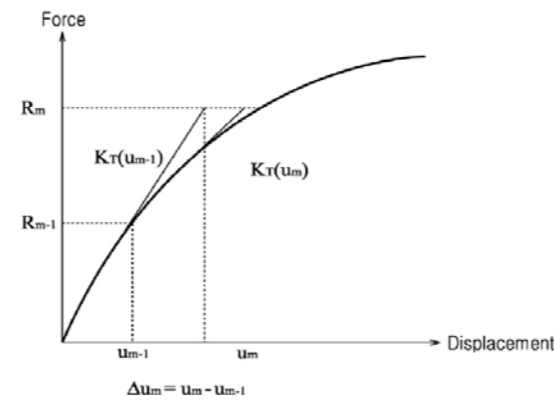
Large Displacement Analysis

대변위 해석은 구조물에 작용하는 하중에 의한 구조부재의 강성변화를 반영하기 위해 적용됩니다.

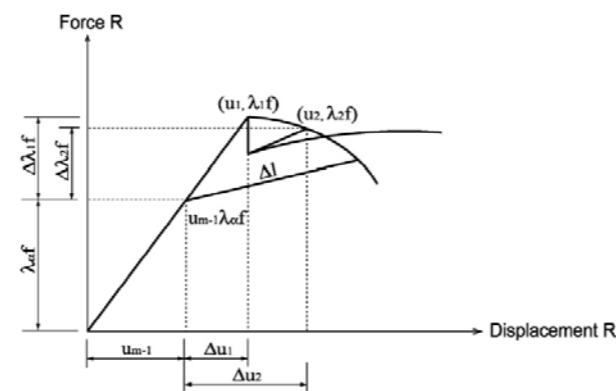
Analysis Flow



Newton-Raphson Method



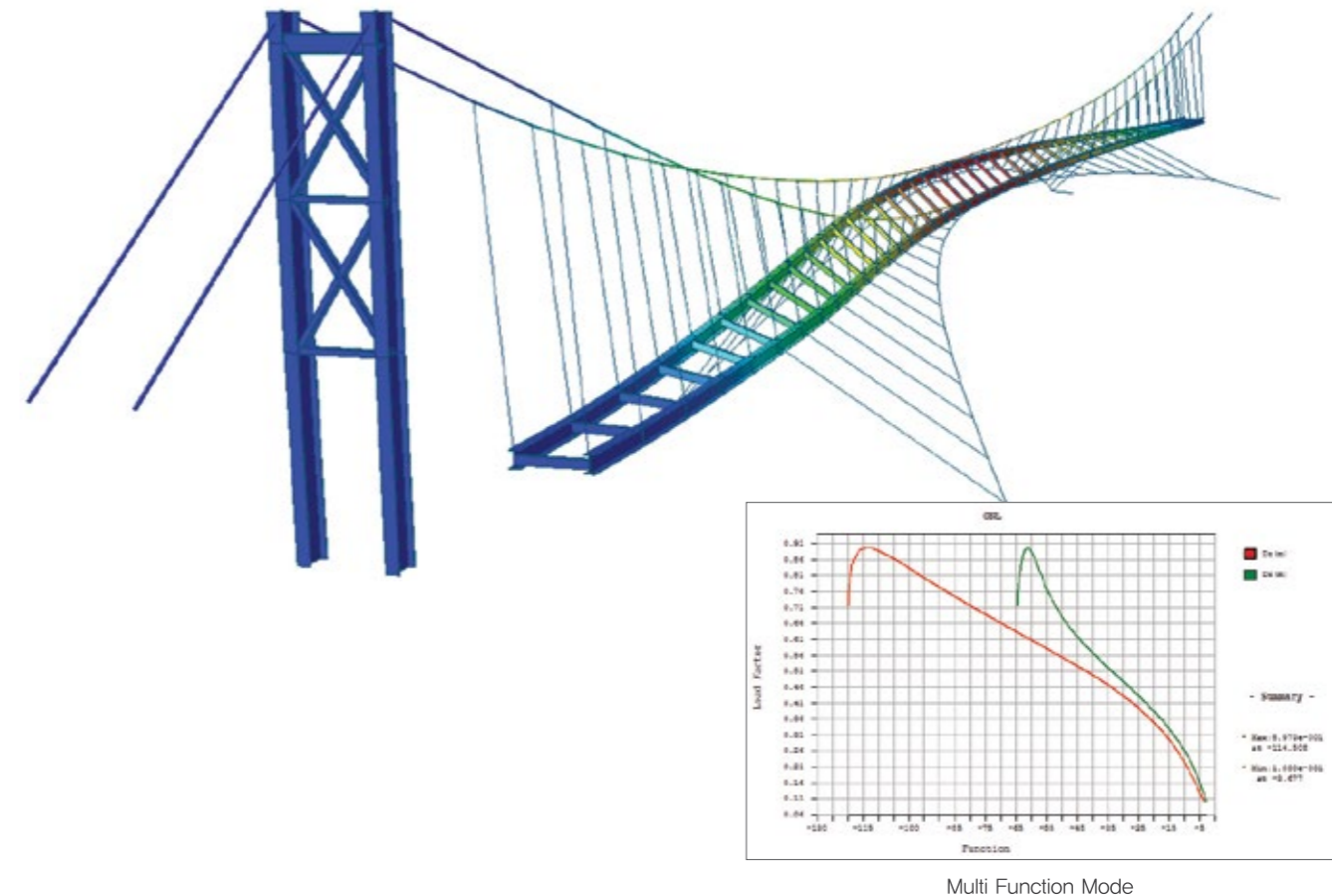
Arch-Length Method



다양한 비선형 평형방정식 산정 방법 제공

- > 일반적인 해석인 경우에는 하중제어 방법인 Newton-Raphson 방법을 적용
- > Snap-Through나 Snap-Back과 같은 문제에 대해서는 변위제어 방법인 Arch-Length 방법을 적용
- > 하중 / 변위 / 에너지 수렴 판단조건 적용

기하비선형을 고려한 시공단계별 변위 결과



기하비선형을 고려한 현수교의 시공단계 해석에 적용

- > 큰 변형이 발생될 수 있는 특별한 형식의 케이블 지지구조나 케이블 망 구조에 대하여 대변위 이론 적용
- > 시공단계별 해석 단계에 발생하는 대변위에 대한 안정성 평가
- > 트러스, 보, 판요소에 대한 대변위 해석 가능

Option 3.

PSC 교량설계 통합솔루션

PSC Bridge Design Total Solution

PSC 교량설계 통합솔루션은 다양한 형식의 PSC 교량에 대하여 종방향 해석, 횡방향해석, 단면강도검토까지 PSC 교량설계에 필요한 모든 것을 제공합니다.

Analysis Flow

Step 1 PSC교량의 종방향 해석



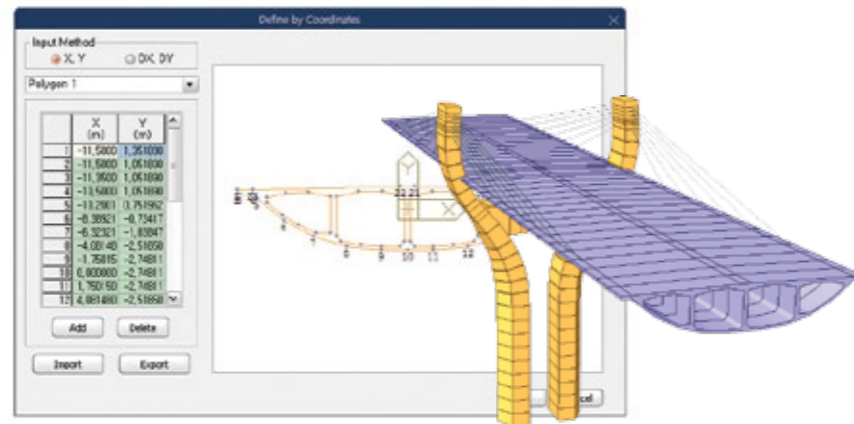
Step 2 PSC교량의 횡방향 해석



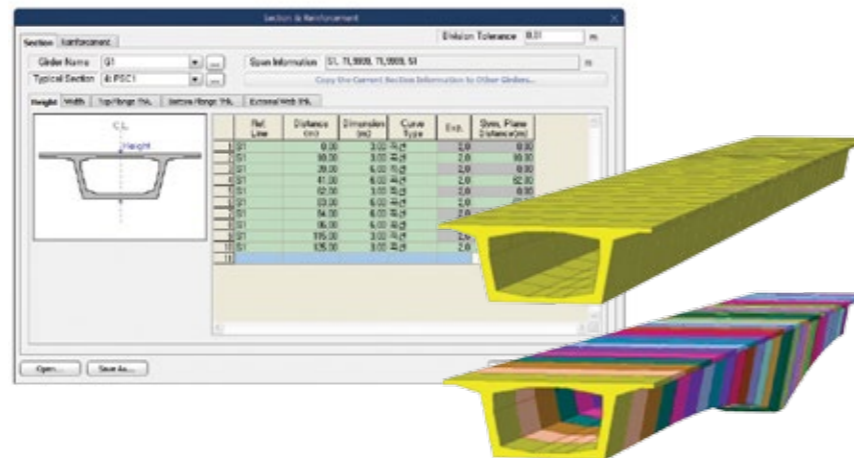
Step 3 PSC교량의 극한강도 검토

PSC단면에 대한 엑셀 포맷의 휨강도 / 전단강도 / 비틀림강도 / 구조계산서 자동생성

임의형상의 PSC 단면 작성 및 해석



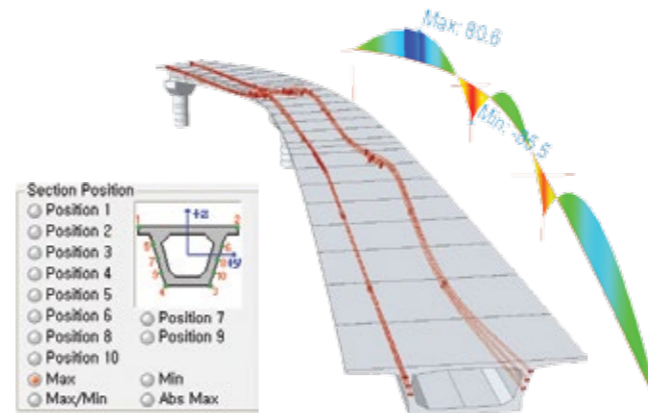
변단면 자동생성



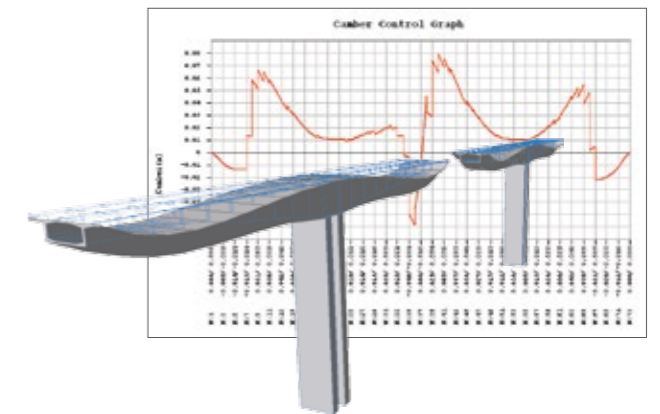
실무 설계환경을 고려한 모델링 기능 제공

- > 유효폭 적용에 따른 강성 변화를 자동으로 계산하여 해석에 고려
- > 교량의 연장에 따른 변단면 자동생성 기능을 통하여 복잡한 단면 변화양상을 가지는 교량도 손쉽게 모델링 가능

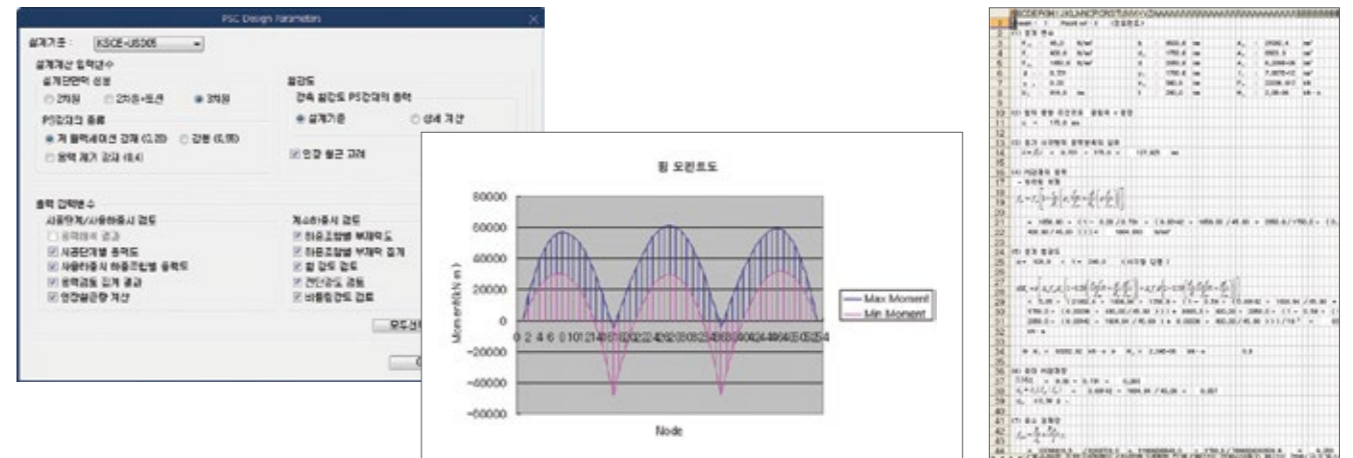
PSC 교량 전용 Stress Diagram



시공 캠버도 및 캠버테이블 출력



PSC 교량의 극한강도 설계검토



실무설계를 위한 다양한 해석결과 제공

- > 휨, 전단 및 비틀림에 대한 강도 검토가 가능
- > 종방향 배력철근량 검토, 저항모멘트와 계수모멘트를 Diagram으로 출력
- > 시공단계별 / 완성계 응력검토 결과 출력 및 최대 / 최소 응력 집계

Option 3.

PSC 교량설계 통합솔루션

PSC Bridge Design Total Solution

PSC 교량설계 통합솔루션은 다양한 형식의 PSC 교량에 대하여 종방향 해석, 횡방향해석, 단면강도검토까지 PSC 교량설계에 필요한 모든 것을 제공합니다.

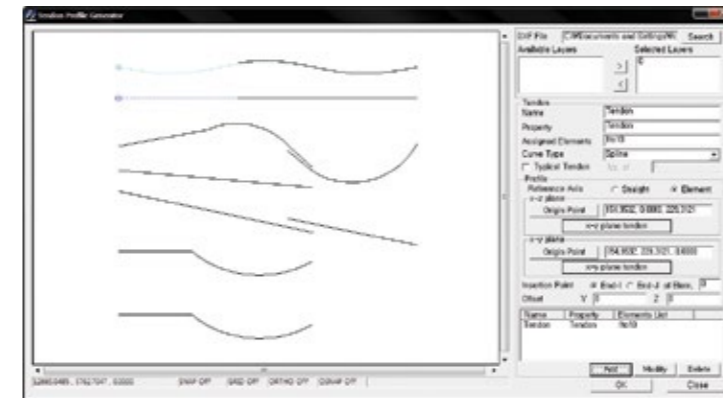
횡방향 해석모델 생성 Wizard



횡방향 해석모델 자동생성

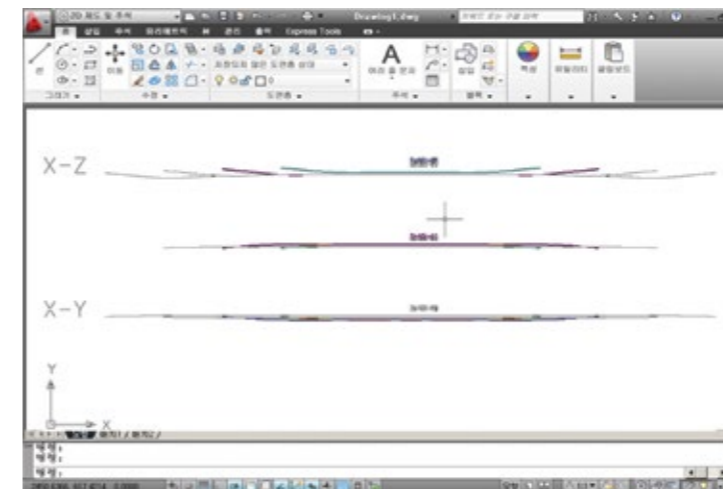
> 횡방향 모델의 하중(고정하중, 횡방향 전용 이동하중, 풍하중 등), 경계조건 및 횡방향 Tendon을 자동으로 생성합니다. 자동 생성된 횡방향 모델을 이용하여 횡방향 해석은 물론 PSC 및 RC Design기능을 이용하여 단면 검토도 수행할 수 있습니다.

간편한 모델링을 위한 Tendon Import



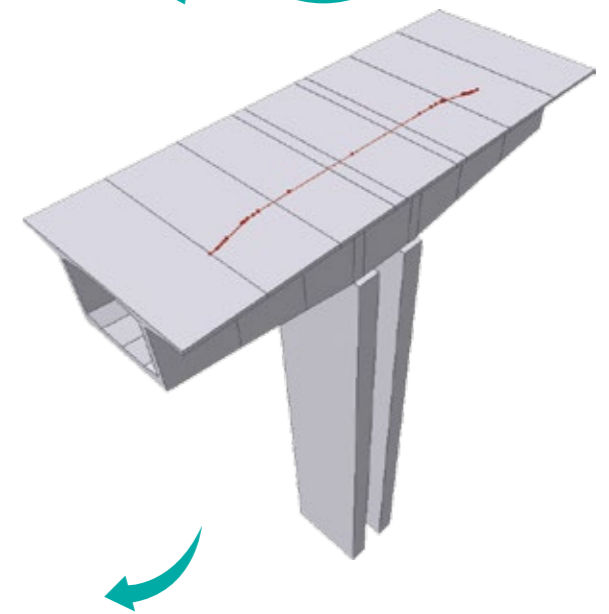
Auto CAD에서
작도된
Tendon좌표를
midas Civil로
간편하게 입력

도면작성을 위한 Tendon Export



효율적 모델링을 위한 Tendon 형상 Import & Export

> 원점기준을 이용한 Tendon DXF 형상 일괄배치가 지원되고 다양한 CAD Line Type에 대한 형상 Import가 가능합니다.
> Tendon Profile을 2차원 형상의 DXF file로 출력할 수 있으므로 도면작성의 효율이 증대 됩니다.

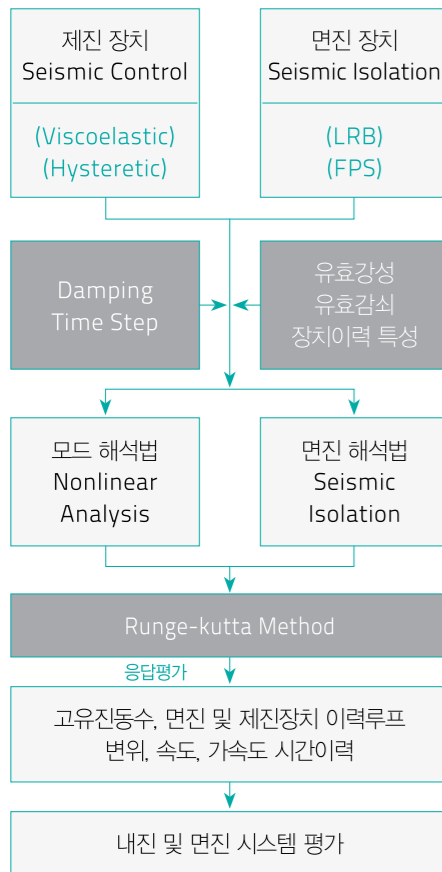


Option 4. 동적 경계비선형 해석

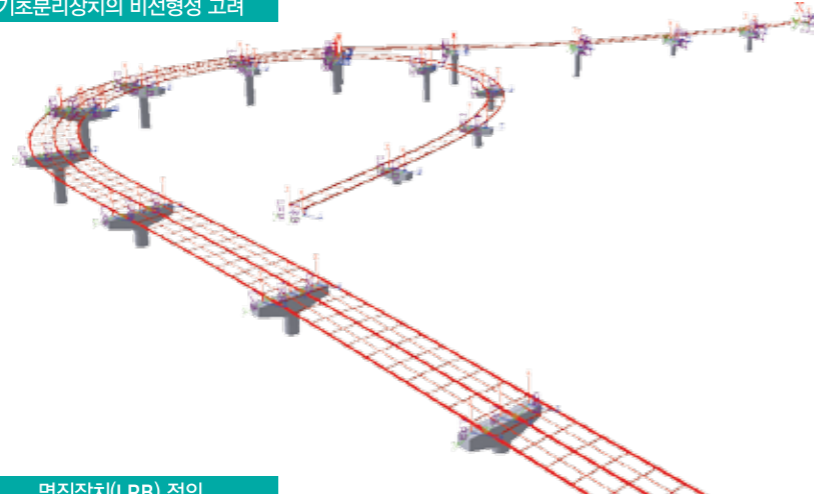
Dynamic Boundary Nonlinear Analysis

동적 경계비선형 해석은 교량구조물의 정밀한 해석을 위해 기초 분리 장치의 비선형성을 고려할 경우 적용됩니다.

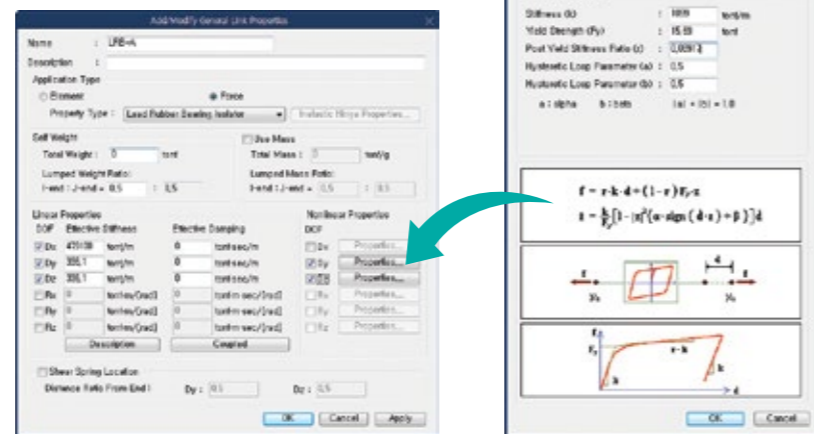
Analysis Flow



기초분리장치의 비선형성 고려



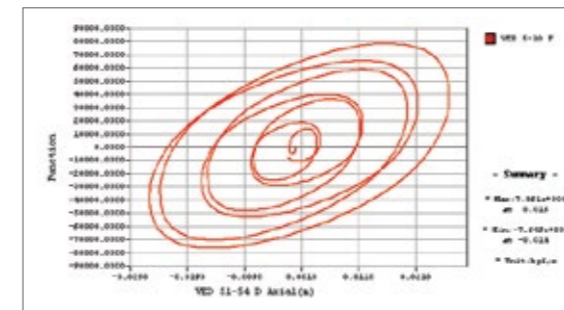
면진장치(LRB) 정의



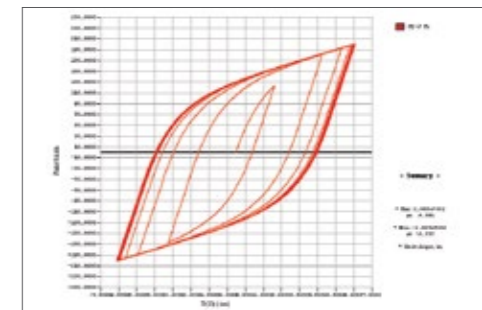
다양한 형태의 비선형 연결요소

- > 비선형 연결요소를 포함하는 구조물의 해석기능(General Link)
- > 비선형 속성을 가지는 스프링 요소를 사용하여 구조물 해석 및 거동 분석
- > 다양한 댐퍼 및 면진장치 제공 (Gap, Hook, Viscoelastic Damper, Hysteretic System, Lead Rubber Bearing Isolator, Friction Pendulum System Isolator)
- > 정적하중을 동적하중 형태로 입력(Time Varying Static Loads)

지진하중에 대한 제진장치의 이력거동

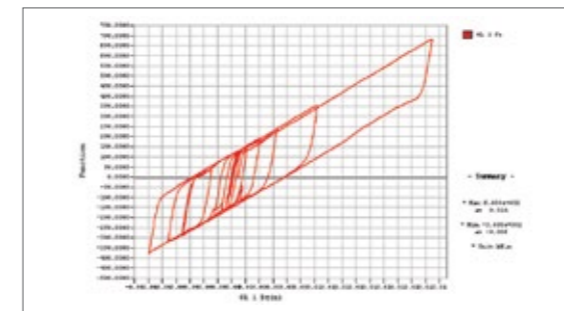


Viscoelastic Damper

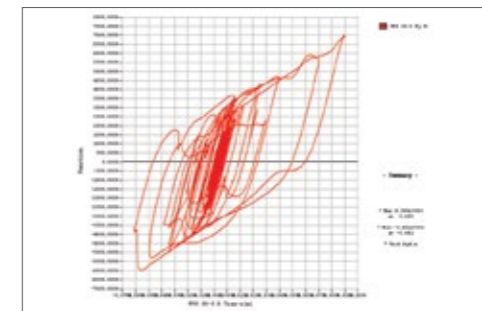


Hysteretic System

지진하중에 대한 면진장치의 이력거동



Lead Rubber Bearing Isolator



Friction Pendulum System Isolator

제진 및 면진장치 해석

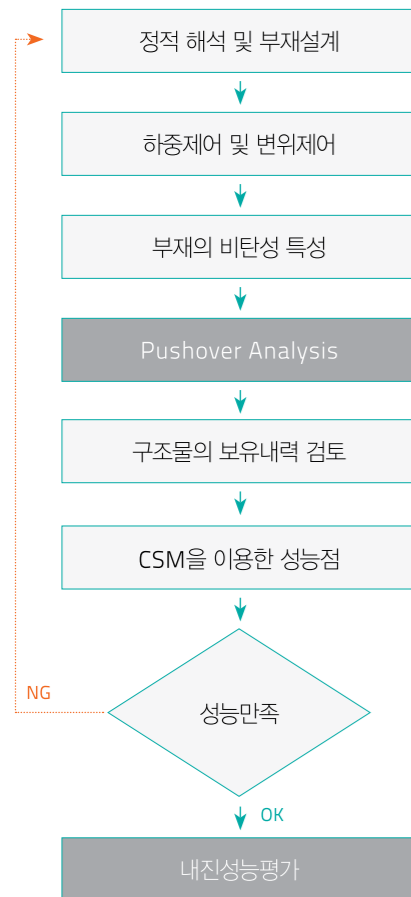
- > 휨 제진 및 면진요소와 비탄성요소 동시고려
- > 비선형 직접 적분법에 의한 비선형 시간이력 해석
- > Runge-Kutta Method에 의한 수렴성능 향상
- > 내진에 대한 비활성 거동 그래프 제공

Option 5. Pushover 해석

Pushover Analysis

Pushover 해석 기능은 부재의 재료 비선형적인 특성을 고려하여 구조물의 항복 이후에 구조물의 저항능력과 요구되는 지진응답을 비교하여 평가할 수 있는 비선형 정적해석 기능입니다.

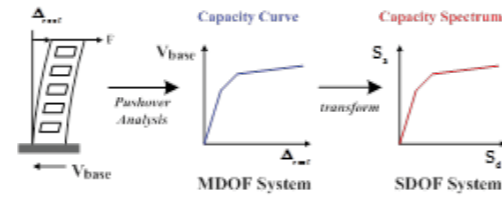
Analysis Flow



능력스펙트럼법(Capacity Spectrum Method)의 산정원리

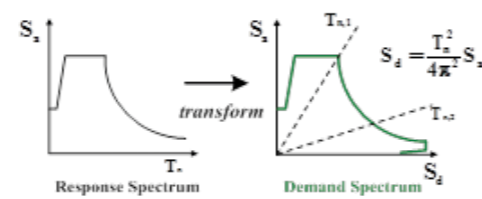
Step 1

구조물의 능력곡선과 능력스펙트럼 산정



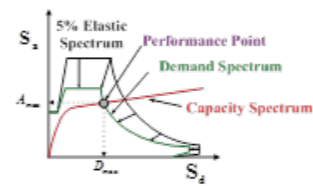
Step 2

설계응답스펙트럼을 이용한 요구스펙트럼 산정



Step 3

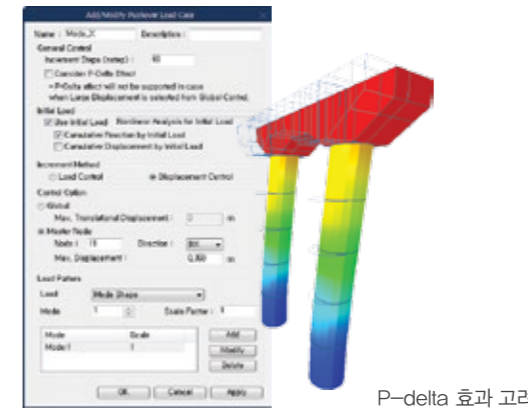
성능점 산정 및 내진성능평가



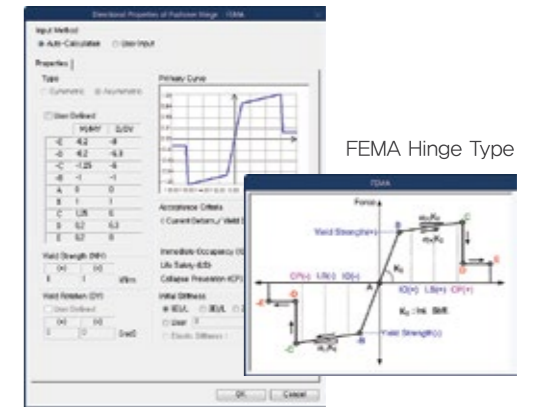
부재의 비탄성 특성 정의

- > 하중제어법 및 변위제어법
- > 중력방향 하중효과 고려
- > 다양한 Load Pattern 지원(Mode Shape / Static Load / Uniform Acc.)
- > Multi-Linear Hinge Type과 FEMA Hinge Type 제공
- > Pushover Step별 해석결과 확인(한지분포, 변위, 부재력, 응력)

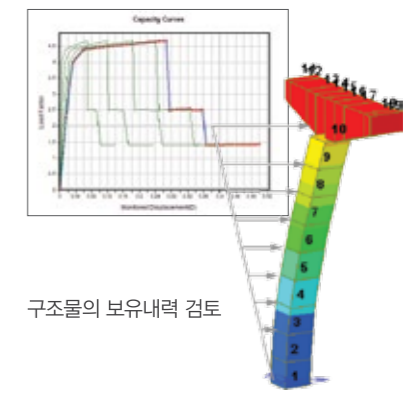
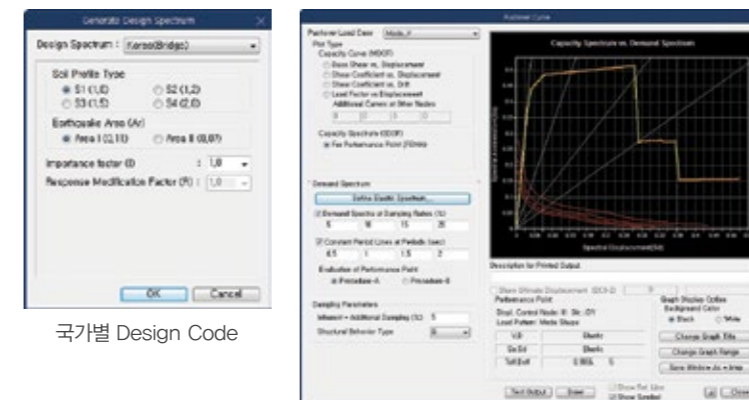
다양한 Pushover Load Case



소성 힌지 속성 자동생성



능력스펙트럼을 이용한 성능점 산정



능력스펙트럼법(CSM)

- > 다양한 형태의 능력곡선 제공
- > 각 설계 기준별 요구스펙트럼 제공
- > 성능점을 이용한 내진성능평가
- > 변위 기반 설계법에 의한 내진성능평가
- > ATC-40에서 제시하고 있는 성능점 산정

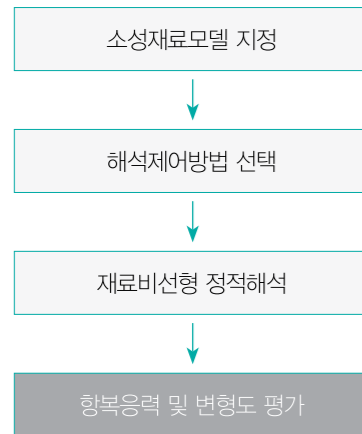
Option 6.

재료 비선형 해석

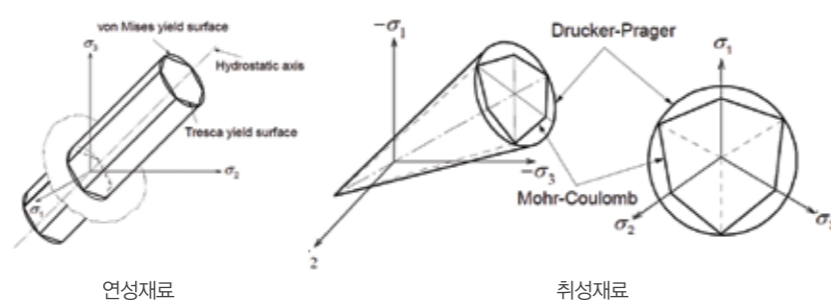
Material Nonlinear Analysis

재료 비선형 해석기능은 재료적으로 소성거동이 발생하게 되는 구조물의 영구적 또는 비가역적 변형에 대한 해석을 수행할 수 있는 기능입니다.

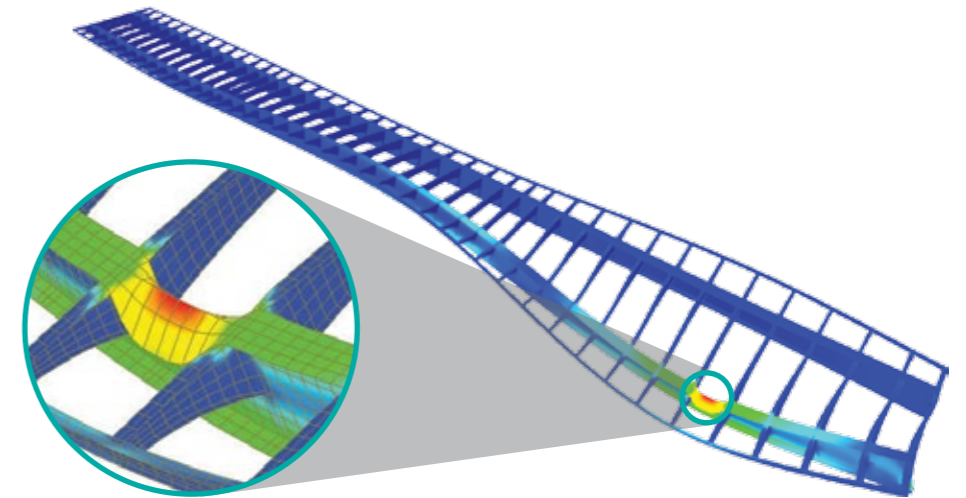
Analysis Flow



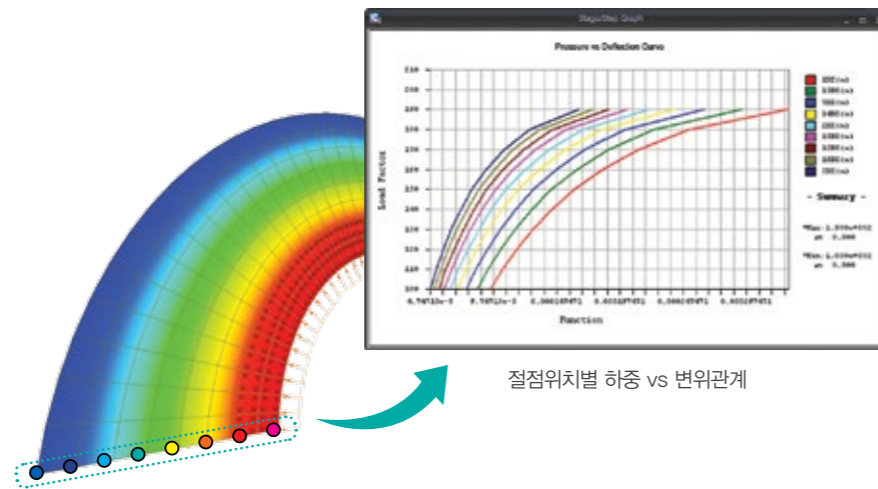
다양한 탄소성 재료모델



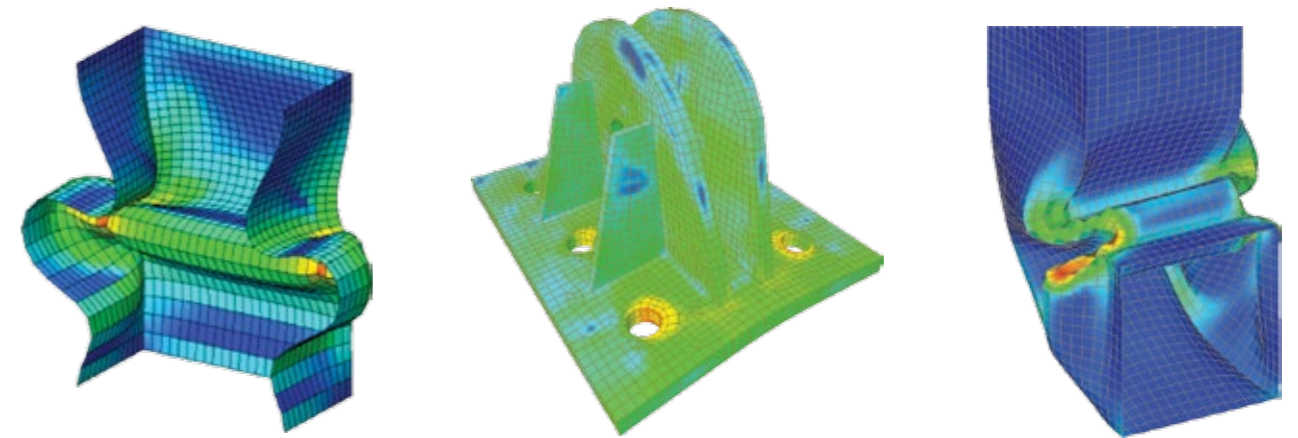
기하-재료 비선형 동시고려



정밀한 해석결과 확인



절점위치별 하중 vs 변위관계



Von-Mises Stress + Deformed shape

다양한 탄소성 재료모델

- > 강재의 소성특성과 콘크리트 재료의 소성 및 균열 특성에 대한 응답 효과 분석
- > 적분점의 항복여부를 표시하여 소성영역 확인
- > 소성변형도에 대한 정의와 항복면의 팽창 및 이동변화 고려
- > 하중Step이 고려된 절점위치별 해석결과 확인

기하비선형 및 재료비선형을 동시에 고려한 해석

- > Layered Approach기능을 이용한 두께방향 응력적분을 통해 강절점 셀요소의 재료 비선형 구현
- > Large Displacement와 Large Rotation이 고려된 양질의 해석 수렴성 제공
- > 강구조물의 상세해석 수행을 위한 재료 비선형 및 기하비선형 동시해석

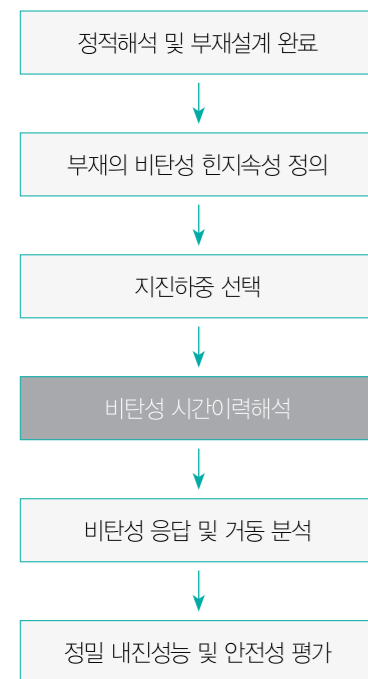
Option 7. 비탄성 시간이력해석

Inelastic Time History Analysis

비탄성 시간이력해석은 구조부재의 비선형 복원력 특성을 단순화한 이력모델을 통해 부재의 비탄성거동을 예측하고 구조물의 지진 응답 특성을 파악하기 위한 해석기능입니다.

이력모델은 구조물의 비선형 복원력 특성 파악을 위해 필요하고 이력관계는 $\sigma-\delta$, M-K, M- Φ 로 표현됩니다.

Analysis Flow

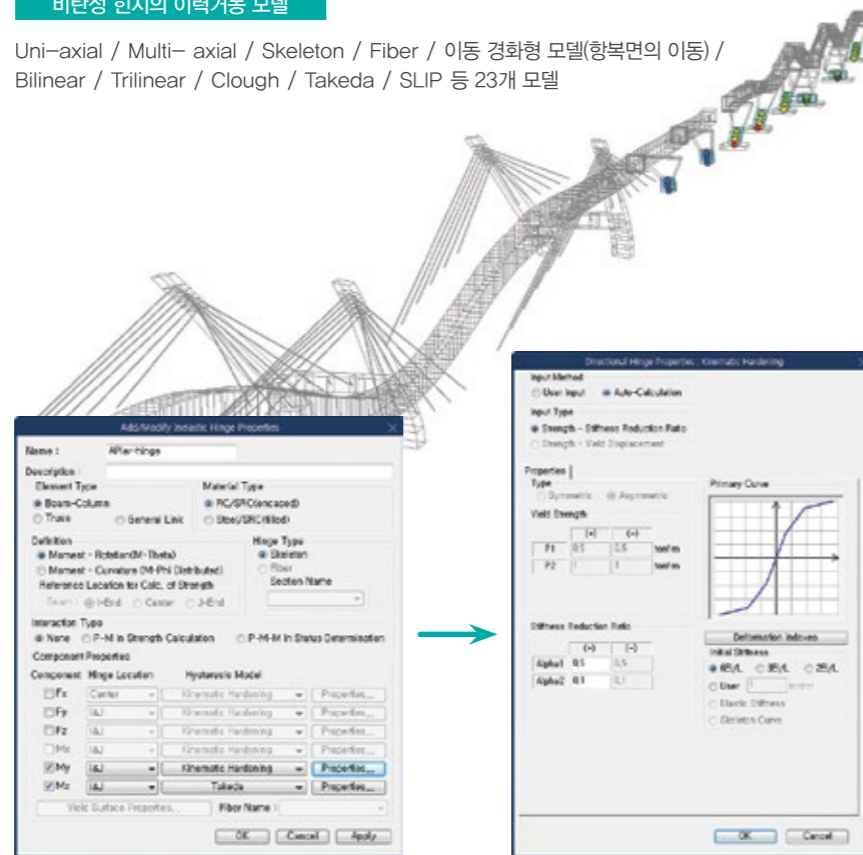


비탄성 한지 타입 모델

Lumped Type / Distributed Type / Spring Type / Truss Type Hinge

비탄성 한지의 이력거동 모델

Uni-axial / Multi-axial / Skeleton / Fiber / 이동 경화형 모델(항복면의 이동) / Bilinear / Trilinear / Clough / Takeda / SLIP 등 23개 모델



다양한 비선형 이력모델

소성한지 특성 자동정의

정밀 내진성능평가

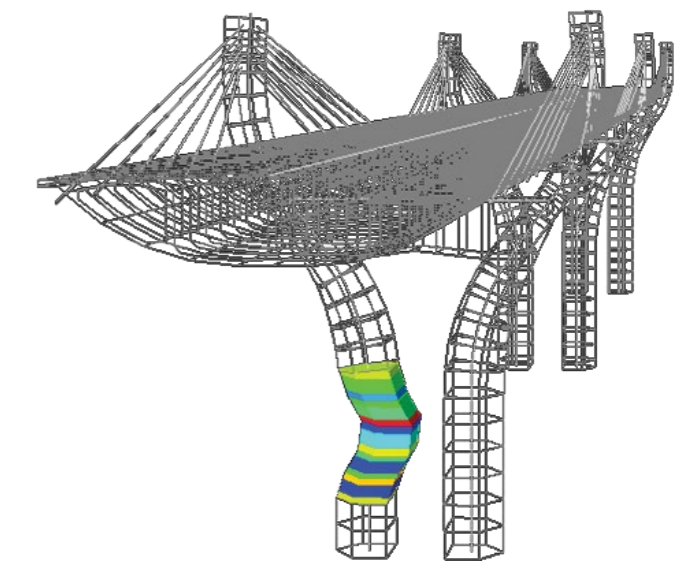
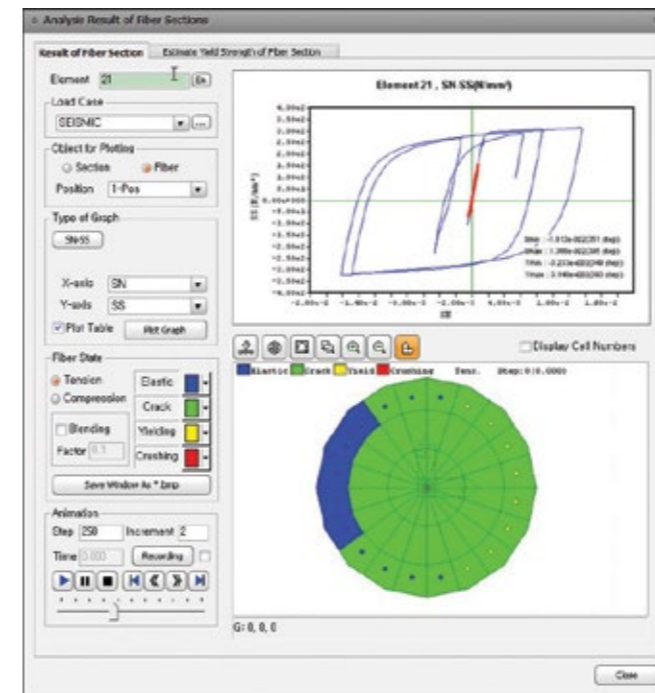
- > 부재의 비선형 특성과 하중의 시간의존적인 특성을 동시에 반영하여 내진안정성을 평가하는 정밀 해석 기법
- > 50여개 지진가속도 DB내장, 인공지진파 Import를 통한 내진해석 수행
- > 다양한 비선형 해석결과 확인 (한지분포, 변위 / 속도 / 가속도, 시간이력 그래프)

콘크리트의 비탄성 재료 모델

Kent & Prak / 일본콘크리트 표준시방서 / 일본도로교 시방서 / 나고야 공단 / Trilinear Concrete / 중국콘크리트 시방서(GB50010-02) / Mander

강재의 비탄성 재료 모델

Menegotto-Pinto / Bilinear / Trilinear Steel / Asymmetrical Bilinear / Park



다양하고 편리한 Section Damage 파악

다양한 비탄성 이력모델 지원

- > 비선형 한지 모델의 한계성 극복
- > 축력변동을 고려한 정밀 해석
- > 압축 파괴, 인장균열 등의 해석
- > 철근의 Confinement 효과 인장항복, 압축 항복, 좌굴, 파단 등의 해석

Option 8. 케이블교량 해석

Cable Bridge Analysis

케이블교량 해석 기능은 케이블 요소를 사용한 비선형 해석, 현수교의 초기평형상태 및 시공단계해석, 사장교 초기평형상태 해석에 필요한 기능입니다.

Analysis Flow

Step 1 초기평형상태 해석

- 케이블의 비선형성 고려 (등가 트러스, 비선형트러스, 탄성 현수선요소)
- 사장교의 초기장력 결정 및 현수교의 엄밀한 초기형상 해석

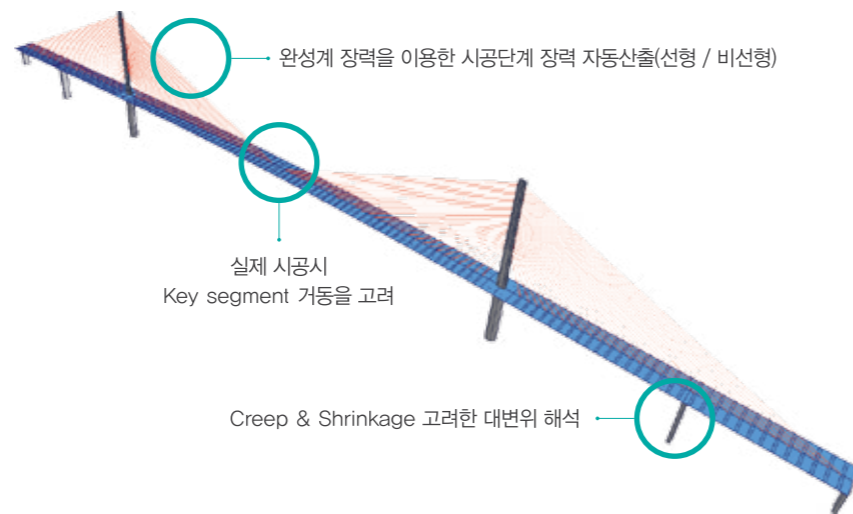
Step 2 기하 비선형을 고려한 시공단계 해석

- 유한변위법(시공단계별, 완성계 P-delta 해석)
- 대변위법(역해석 독립모델, 시공단계 순방향 모델)

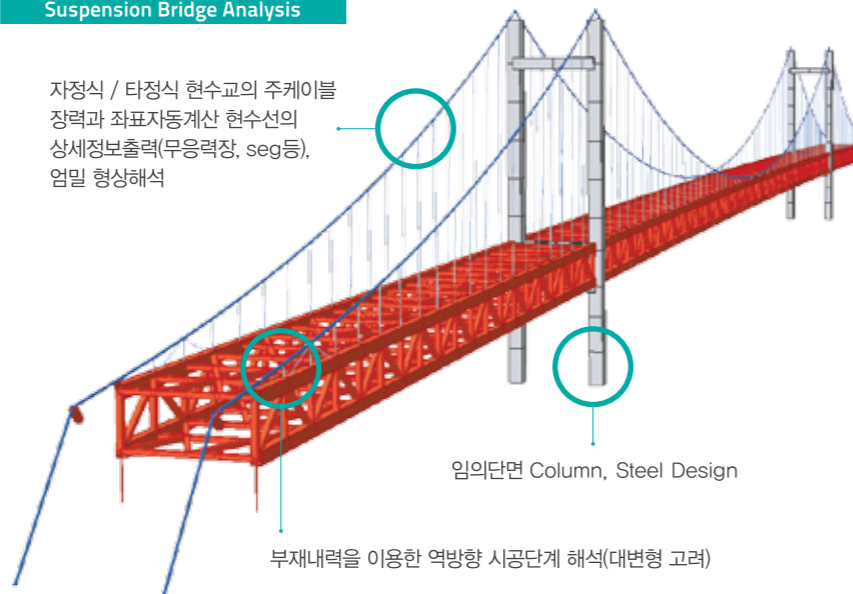
Step 3 완성계 해석 및 주탑과 보강형 설계

- 단선형화 유한변위법 / 미소변위법
- 선형좌굴해석 / 이동하중 / 비탄성 동적해석
- 임의형상의 Steel / Column 단면 설계

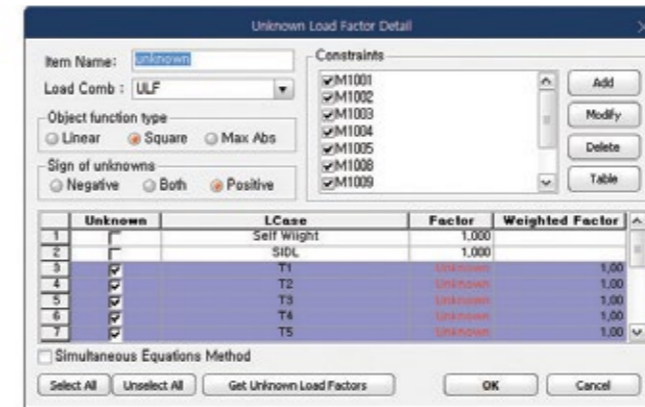
Cable Stayed Bridge Analysis



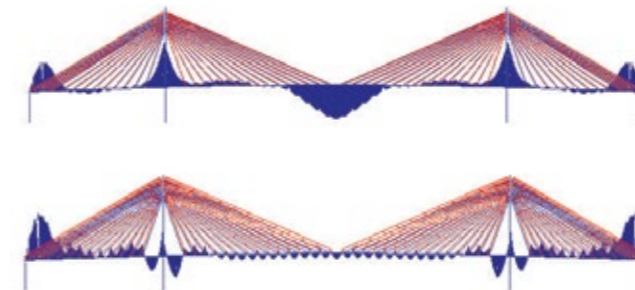
Suspension Bridge Analysis



초기장력 산출기능(Unknown Load Factor)

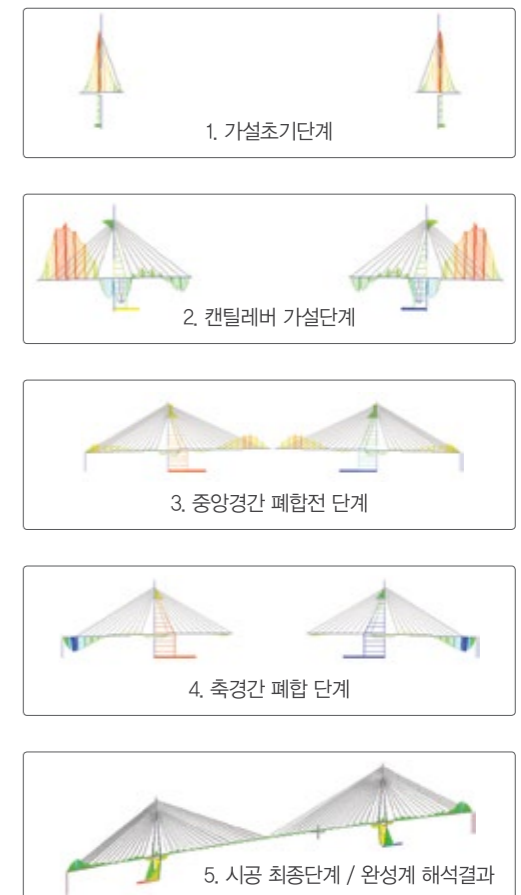


제약조건에 만족하는 케이블의 최적장력 산출



초기평형상태의 보강형 모멘트 가정

완성계 장력을 이용한 사장교 순방향 해석



완성계 장력을 이용한 사장교의 순방향 시공단계해석

- > 완성계 장력만 입력 후에 시공단계 장력을 역해석 없이 자동으로 산정
- > 대변형 및 미소변형 해석에 모두 적용
- > 실제 시공시 Key-Segment의 거동을 반영한 초기 평형상태 해석
- > 제약조건을 만족하는 케이블의 최적장력 산출(완성계, 시공단계)
- > Creep & Shrinkage를 고려한 시공단계 장력 자동 산출

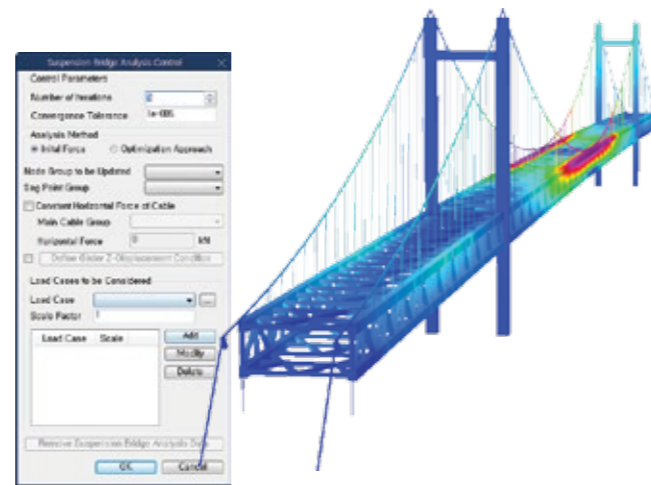
Option 8.

케이블교량 해석

Wizard를 이용한 현수교의 초기형상 해석

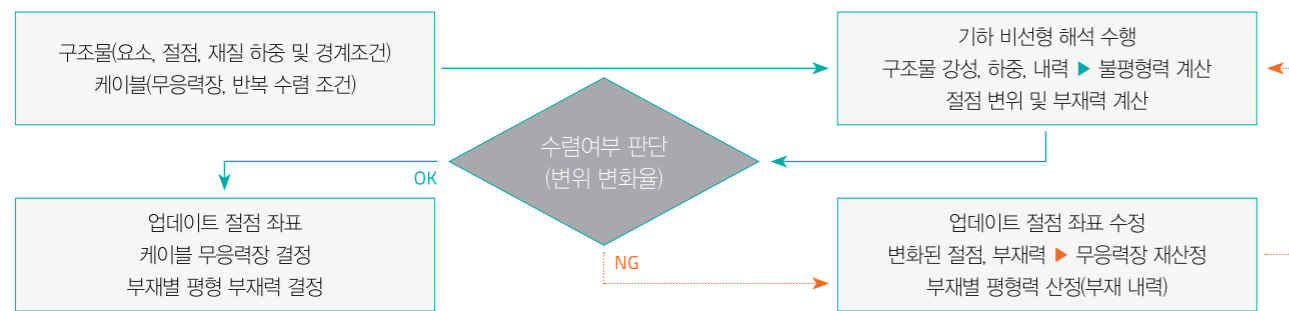


Suspension Bridge Wizard를 이용한 자정식 현수교 모델



Suspension Bridge Analysis Control을 이용한 엄밀해법

엄밀해법 해석과정

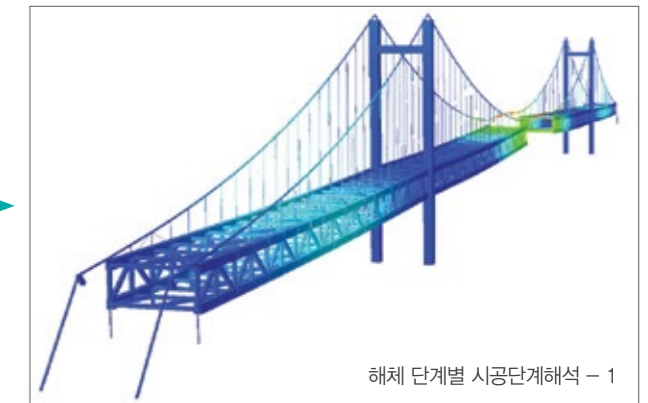


현수교의 역방향 시공단계 해석

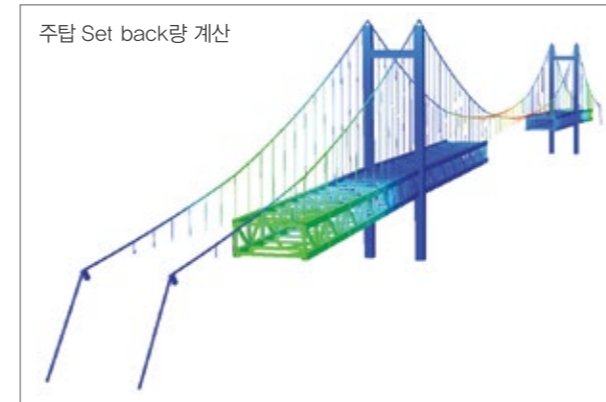
Step 1



Step 2



Step 4



Step 3



현수교의 초기형상 해석

- > 정형적인 타정식 현수교 : Wizard에서 절선법 / 엄밀 해석을 통하여 초기형상 해석
- > 행어가 동일면 내에 존재하지 않는 특수한 현수교의 초기형상 해석(엄밀해석)
- > 자정식 현수교의 초기 부재력을 고려한 형상 해석

타정식 현수교의 시공단계 해석

- > 엄밀한 초기형상 해석의 초기 부재력 기준으로 해체 단계별로 기하 비선형을 고려하여 시공단계 해석 수행
- > 각 시공단계별 케이블 / 행어의 장력과 무응력 길이, 보강형의 부재력 결정
- > 임의 단면 설계기능을 통한 보강형과 주탑의 단면 검토
- > 외력과 내력의 평형상태를 기준으로 별도의 역하중 재하 없이 부재 해체만으로 역방향 시공단계 해석 수행

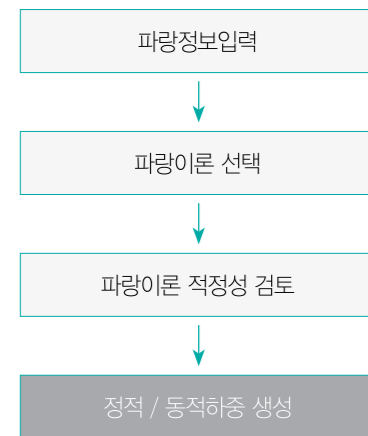
Option 9.

파랑하중 해석

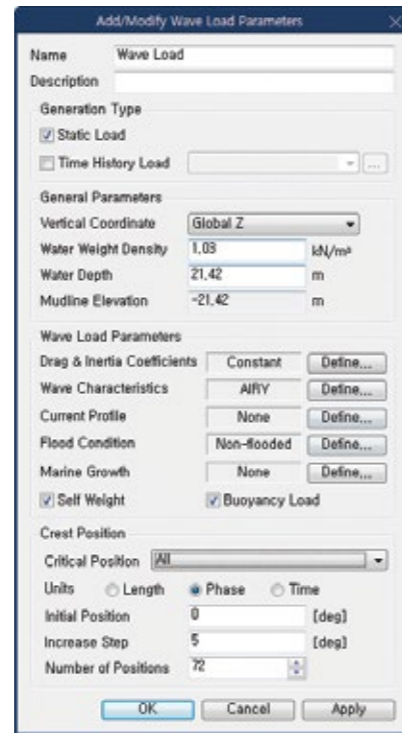
Wave Load

Wave Load는 해양 구조물에 작용하는 파력에 대해 입력한 파라정보를 통해 정적 / 동적해석을 위한 파랑하중 생성 기능입니다.

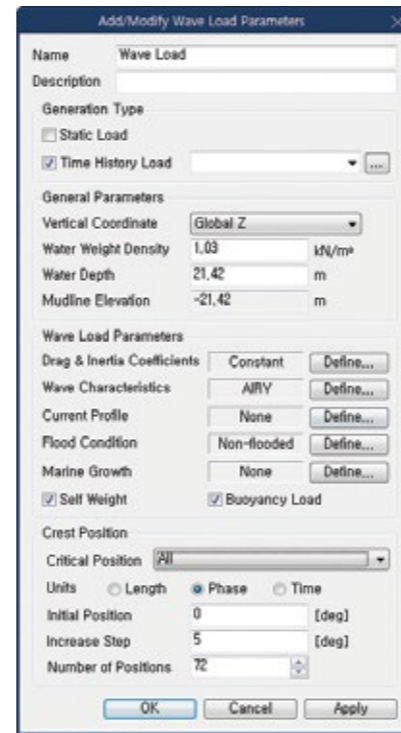
Analysis Flow



동적해석과 정적해석 검토 가능



정적해석 정의



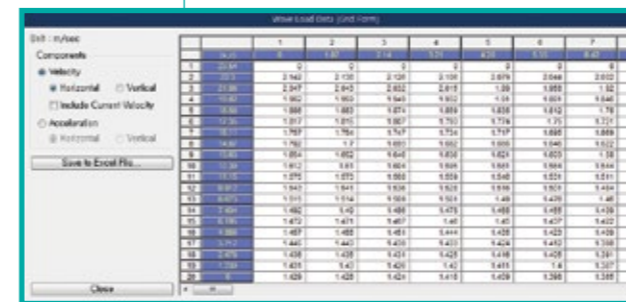
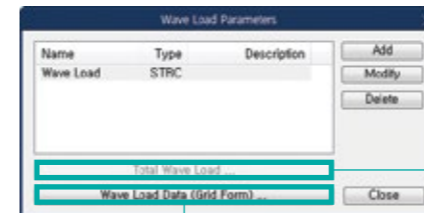
동적해석 정의

파라정보를 통한 파랑하중 생성

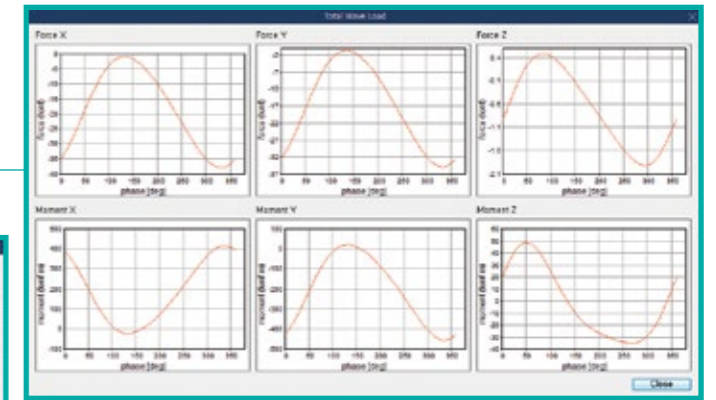
- > 파라정보 입력을 통해 정적 / 동적해석을 위한 하중생성
- > 다양한 파라이론(Wave Theory) 제공으로 파장, 파고, 수심 등에 따라서 타당성을 가지는 모델적용가능
- > 적용한 파라이론의 타당성 검토기능 확인 가능

다양한 파라이론(Wave Theory) 제공
Airy Wave / Stokes V Wave / Stream Function with(or without) Current Effect / Cnoidal Wave / Solitary Wave

파랑하중 합력과 Grid형태로 검토 가능

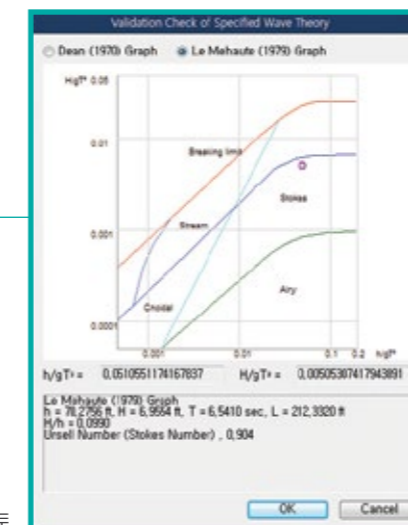
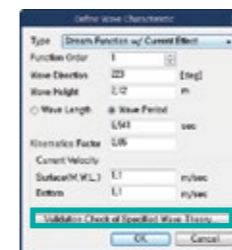


파랑하중데이터(Grid Form)

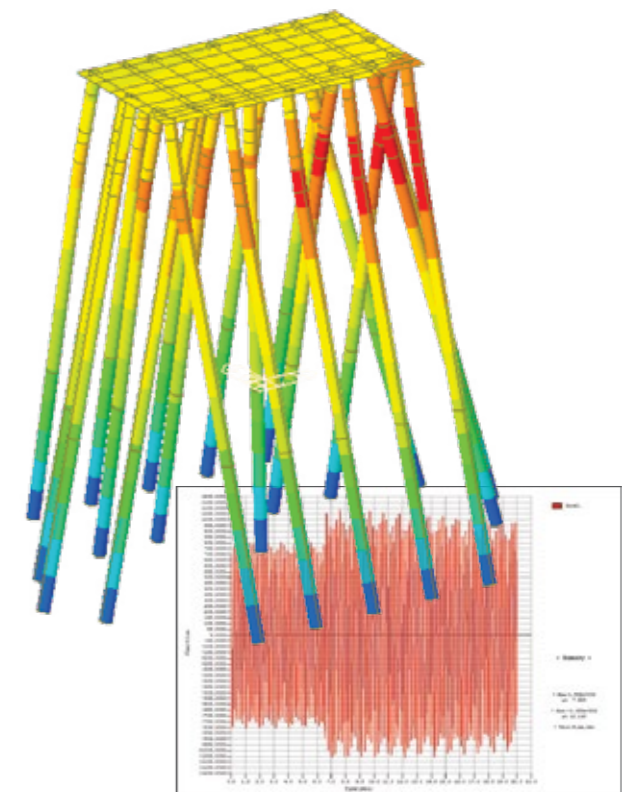


파랑하중 합력

파라이론 적정성 검토 기능 제공



적정성 검토



변위와 최대 가속도 검토

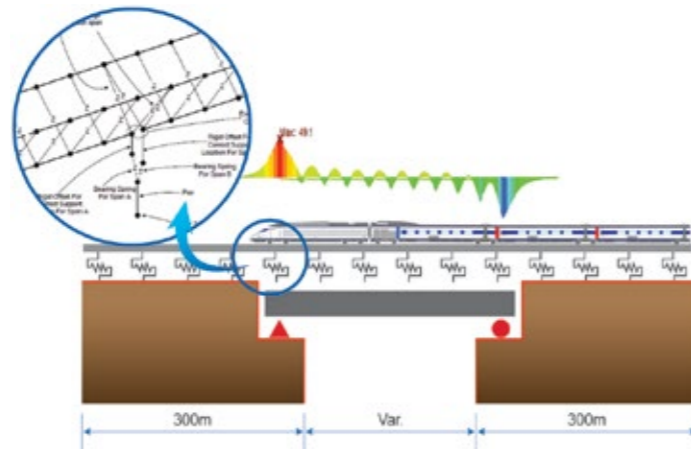
Option 10.

장대레일 철도교 상세해석

장대레일 철도교 상세해석

장대레일 철도교 상세해석을 위한 Wizard를 제공하고 열차의 이동하중 및 온도하중, 시·제동하중 재하모형을 생성하여 검토할 수 있도록 하는 기능입니다.

하중형태별 해석모델 특성에 의한 Multi-Linear 경계조건 자동생성



온도하중
재하 모델

열차수직하중
재하 모델

시·제동하중
재하 모델

전체하중이 고려된 시공단계 모델

UIC774-3R의 권장모델 자동생성

- > UIC774-3R의 권장방법인 하중분리 해석(Simplified Separate Analysis)과 완전한 해석(Complete Analysis)에 대한 모델을 자동 생성 합니다.
- **하중분리 해석모델(Simplified Separate Analysis Model)**
온도변화, 시/제동하중, 열차수직하중에 의한 경계조건이 분리되어 적용된 모델
- **완전한 해석모델(Complete Analysis Model)**
1단계의 온도변화에 대한 내력 / 변형을 유지한 상태에서 열차 하중에 의한 단계별 해석이 적용된 모델

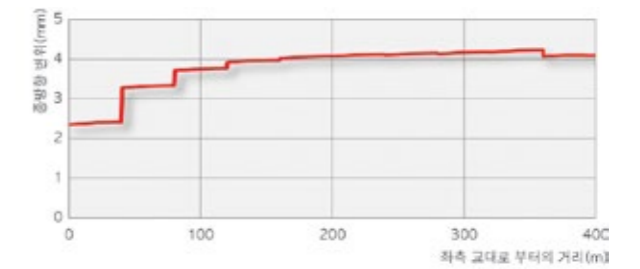
최대응력 발생지점을 기준으로 추가 이동하중 모델 생성



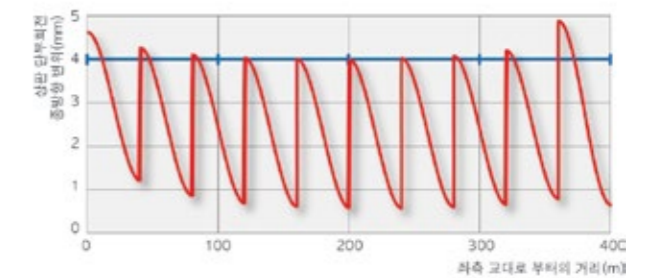
열차 이동하중을 고려한 모델 생성

- > 완전한 해석(Complete Analysis)의 2단계에서 열차하중이 재하 되는 구간이 일정길이만큼 전진 또는 후진하여 해석될 경우 변경 되는 경계조건을 반영한 단계별 해석 모델을 생성합니다.
- 열차 이동하중을 고려한 모델을 통해서 실질적으로 최대 부가응력이 발생하는 정확한 위치에 대한 검토를 수행합니다.

시·제동하중에 의한 교량상판 종방향 상대변위



단부회전에 의한 종방향 상대변위



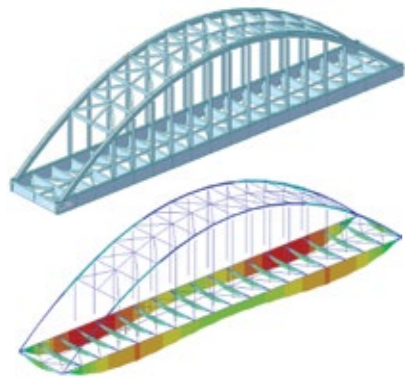
추가 검토에 대한 모델 자동생성

- > 추가 검토를 위한 경계조건 및 하중조건이 적용된 모델을 자동생성 합니다.
- 시 / 제동하중에 의한 교량 상판의 종방향 상대변위 검토
- 열차 수직하중에 의한 교량 단부 회전각에 의한 종방향 상대 변위 검토
- ZLR(Zero Lateral Resistance)에 의한 온도변화 응력 / 변위 검토
- REJ(Rail Expansion Joints)에 의한 온도변화 응력 / 변위 검토

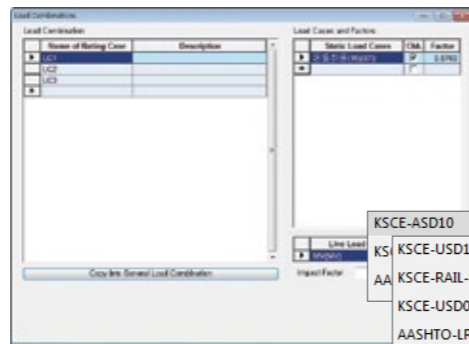
Option 11.

내하력 / 내진성능평가 보고서 자동생성

내하력 평가 과정

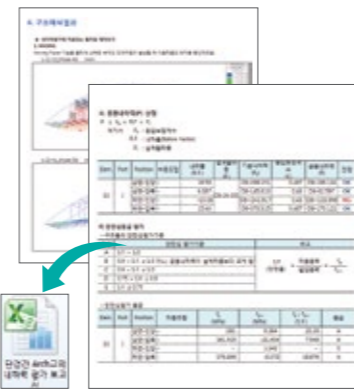


모델링 및 해석



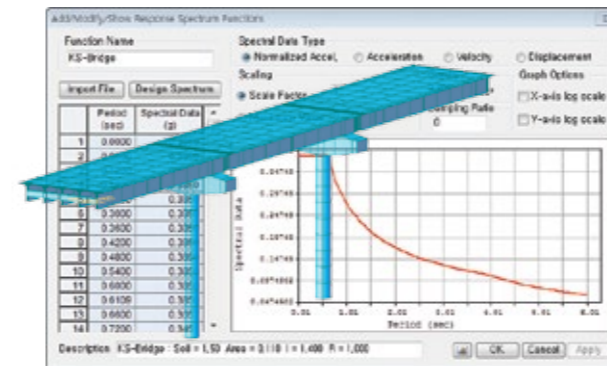
설계코드 및 하중조합 설정

- KSCE-ASD10
- KS KSCE-USD10
- AA KSCE-RAIL-USD11
- KSCE-USD05
- AASHTO-LRFR11
- AASHTO-LRFD05

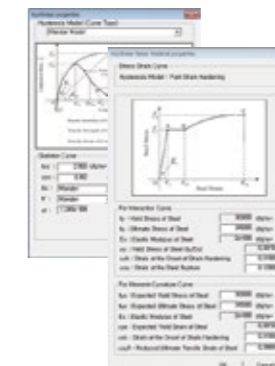


보고서 Excel 파일 출력

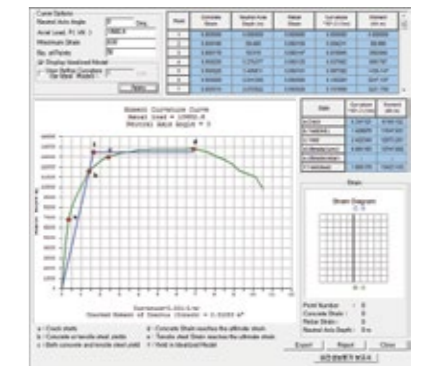
내진성능평가 과정



구조물 해석 및 응답스펙트럼을 통한 결과 확인

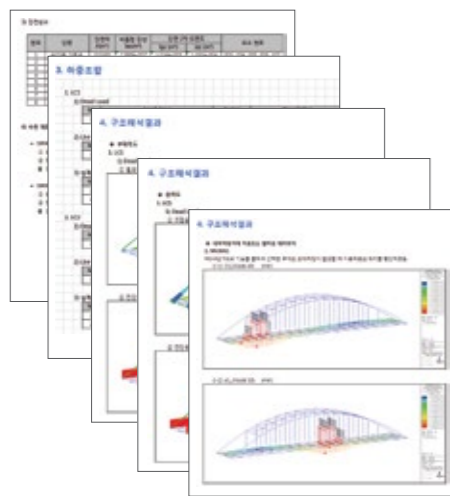


강재 재료 비선형 특성 제공
콘크리트 재료 비선형 특성 7개 제공



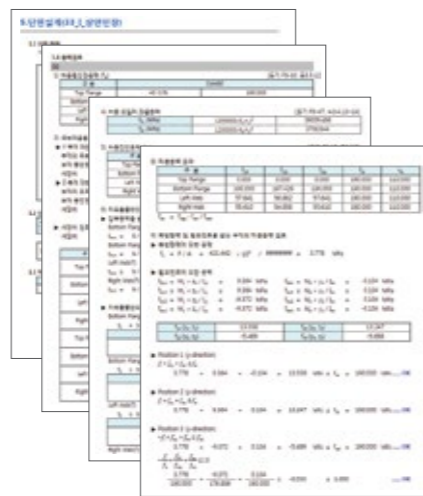
각 상태별 모멘트-곡률 곡선 계산 및 출력

내하력 평가 보고서 출력



- 구조물 형상확인
- 하중조합 출력
- 구조물의 응력도 및 단면력도 제공
- 선택부재의 최대 처짐량 제공

단면설계 보고서 출력



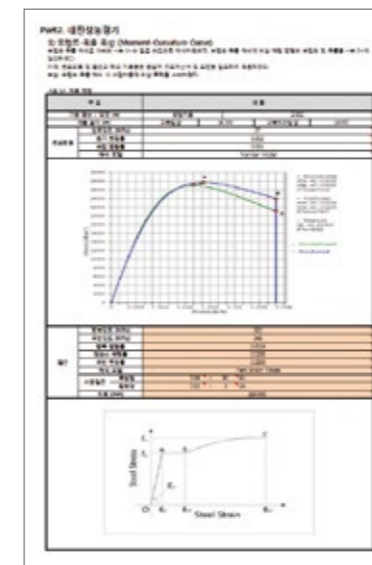
- 단면 제원, 단면계수, 작용하중 등을 제공하고 상연 및 하연 인장재에 대한 응력경도를 통한 설계결과 확인 가능

내하력 및 안전등급평가 보고서

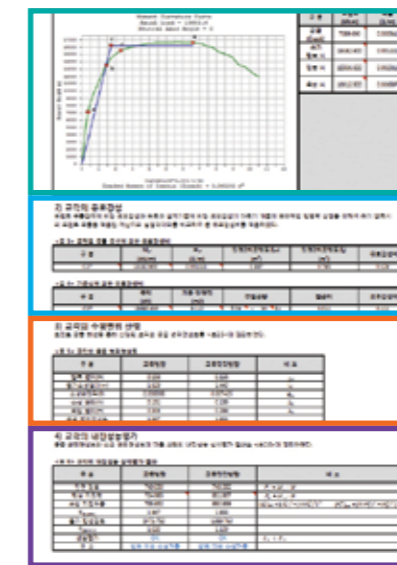


- 내하율(R,F)과 응답보정계수, 공용내하력 등을 통한 판정결과 제공
- 구조물안전기준에 따라 A~E등급 평가

내진성능평가 보고서 출력



GSD에서 계산된 결과를 바탕으로 변위연성도 산정 후 교축방향/교축직각방향에 대해 강도 또는 응답수정계수에 의한 내진성능평가 수행



모멘트-곡률 곡선 평가

교각의 유효강성 평가

교각의 수평변위 산정

교각의 내진성능평가

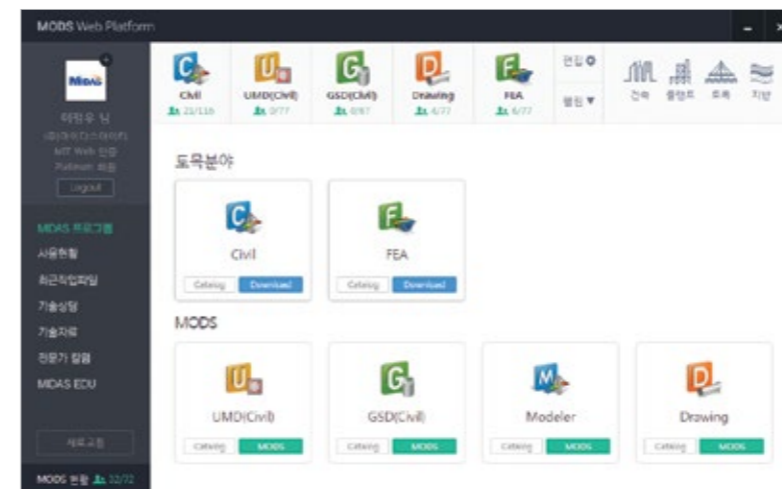
MODS Web Platform

언제, 어디서든 기술과 사람이 연결되는 플랫폼



Web license

웹 기반의 인증으로 언제, 어디서나 접속가능하고 사내 구매 제품에 대한 통합관리가 가능하며 제품, 수량, 인원, 공간에 구애받지 않고 자유롭게 사용 가능합니다.



One-Stop

제품별 별도의 다운로드 없이 하나의 플랫폼에서 프로그램을 다운로드 할 수 있고 보유현황과 사용현황을 한눈에 볼 수 있어 자원관리에도 유리합니다.



MIDAS Education Center

MIDAS 교육 시스템은 초보자를 위한 프로그램 기본 교육에서부터 실무 기술자를 위한 기술교육에 이르기 까지 다양하고, 지속적인 교육의 기회를 제공합니다.

- 기본과정 - 온라인 학습제공
- 향상과정 - 실습예제 따라하기
- 실무활용과정 - 다양한 주제의 세미나제공

midas Civil

Integrated Solution System for Civil Engineering

<http://kor.midasuser.com/civil>

Copyright © Since 1989 MIDAS Information Technology
Co., Ltd. All rights reserved.