

주요 기능

- ✓ CAESAR II FEA 변환 모듈
- ✓ 보다 정확한 SIFs / SSIs / k-factor 제공
- ✓ FESIF / FETee / FE107 / FEBend
- ✓ ASME B31.1, B31.3 등의 코드 한계 극복
- ✓ B31J / BIOS B31 (B31.3 Para 301.5)
- ✓ 노즐 및 Attachment의 하중에 대한 WRC 107/297 계산 개선
- ✓ Tee 및 Bend(with or without Dummy Support) 의 FEA 해석 지원
- ✓ 여러 개의 Output 파일 한눈에 비교
- ✓ Pipe Support 안전성 검토
- ✓ 레이저 스캐닝 및 포인트 클라우드
- ✓ 표 및 그래픽이 포함된 보고서 생성

I What is FEATools™?

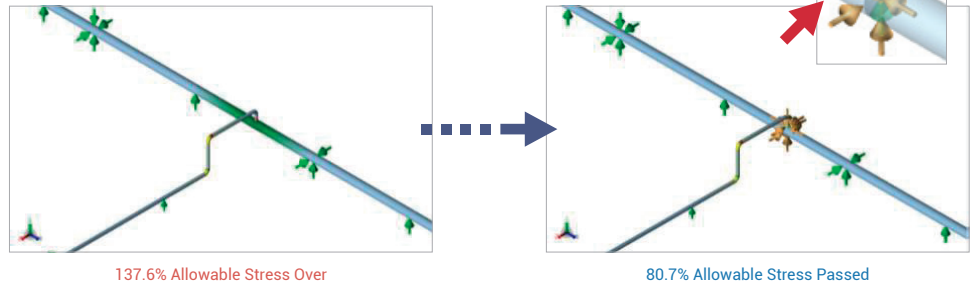
FEATools™는 CAESAR II®로 모델링 되어 있는 배관계의 구성품(Tee, Bend등)에 유한요소해석, 최신 Data(코드 기반)를 자동으로 적용하여 줌으로써 사용자의 해석 및 설계 능력을 향상시켜주는 CAESAR II® 3rd Party 솔루션입니다.

I Higher Accuracy, Lower Costs

단 한번의 클릭으로 빠른 시간 안에 FEA(Finite Element Analysis)를 수행하고 보다 정확한 Data 를 제공하기 때문에 현실적인 결과를 생성합니다. 이로 인하여 경제적인 설계를 할 수 있으며 시간 및 비용 절감 측면에서 큰 가치를 제공해 줍니다.

I CAESAR II FEA Translator

FEA or B31J 를 이용하여 기기 노즐, Intersection(Run, Branch), Bend 에 적절한 SIFs, SSIs, Flexibility factor, Stiffness 값을 제공하며, CAESAR II® 모델을 자동으로 변환해 줍니다. 또한 하위 버전으로도 변환해



I Addressing Code Limitations

ASME B31.3 Appendix D 에 명시되어 있는 것처럼 일부 배관 코드에는 제한 사항이 있습니다. FEATools™는 최신 연구 및 테스트 결과를 토대로 CAESAR II® 에 적절한 데이터를 제공함으로써 이 문제를 해결합니다.

Table D300 Flexibility Factor, *k*, and Stress Intensification Factor, *i* (Cont'd)

GENERAL NOTE: Stress intensification and flexibility factor data in Table D300 are for use in the absence of more directly applicable data (see para. 319.3.6). Their validity has been demonstrated for $D/\bar{T} \leq 100$.

NOTES:

(10) The out-of-plane stress intensification factor (SIF) for a reducing branch connection with branch-to-run diameter ratio of $0.5 < d/D < 1.0$ may be nonconservative. A smooth concave weld contour has been shown to reduce the SIF. Selection of the appropriate SIF is the designer's responsibility.

| SIF / SSI / k (PRGik)

B31J, B31.3등 Code에 따라 Branch 연결부의 SIFs, SSIs, Flexibility factor(k-factor)을 계산하고 한눈에 알기 쉽게 모든 값들을 비교 또는 확인할 수 있습니다.

B31J (Public Draft) - Factors and k-factors for Branch Connections

Applicable Ranges:	D/T <= 100	d/D <= 100	d/D <= 1									
Sketch 2.1	WLT	1.2884	1.5485	1.0000	1.5488	1.0000	1.0000	2.5118	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Sketch 2.2	RFT	1.2895	2.8353	1.0000	1.5200	1.0000	1.0000	1.8845	5.3568	1.0000	1.0000	1.0000
Sketch 2.3	UFT	2.5988	4.6143	1.0000	2.5281	1.0000	1.2440	4.9531	13.611	1.0000	1.0000	1.0000
Sketch 2.4	EXT	1.2170	3.1572	1.0000	2.2261	1.0000	1.2440	1.0000	2.5118	1.0000	1.0000	1.0000
Sketch 2.5	SWP	1.3261	1.7028	1.0000	1.5722	1.0000	1.6110	1.8495	5.1602	1.0000	1.0000	1.0000
Sketch 2.6	OLET	1.5680	3.8490	1.0000	2.5281	1.0000	1.0659	1.0000	4.3903	1.0000	1.0000	1.0000
Sketch 2.3	Thk Noz	2.5988	4.6143	1.0000	2.5281	1.0000	1.5000	4.9531	13.611	1.0000	1.0000	1.0000

B31.3 (2018) - Factors and k-factors for Branch Connections

Applicable Ranges:	D/T <= 100				
Sketch 2.1	WLT	1.4585	1.240	1.2407	2.2436
Sketch 2.2	RFT	1.5647	1.8756	2.4747	2.9677
Sketch 2.3	UFT	2.9229	3.6885	4.6248	5.8331
Sketch 2.4	EXT	2.8078	3.9988	4.9279	5.9598
Sketch 2.5	SWP	1.4585	1.7340	1.4585	1.7340
Sketch 2.6	OLET	1.6632	1.6632	2.6316	2.6316

NI-3683 S/NB-3685 5/NO-3673 2 - Factors and k-factors for Branch Connections

Applicable Ranges:	D/T <= 100	d/D <= 0.5			
Sketch 2.1	WLT	2.1712	2.1712	2.1712	2.1712
Sketch 2.3	UFT	3.4163	3.4163	2.1000	2.1000

DNV-RP-C203 (Aug. 2005) - Factors for Unreinforced Fabricated Tees

Applicable Ranges:	D/T <= 100		
Sketch 2.3	UFT	1.4521	3.1357

Wals EPRI TR-118755, EPRI TR-118986 (Nov. 1989) - Factors and k-factors for Branch Connections

Applicable Ranges:	7.5 <= D/T <= 189	7.5 <= d/D <= 198	0.125 <= d/D <= 1									
Sketch 2.1	RFT	1.6192	2.9870	1.0000	1.5813	1.0000	1.3285	2.9439	7.7884	1.0000	1.0000	1.0000
Sketch 2.3	UFT	2.4786	5.2711	1.0000	4.4959	1.0000	1.2044	4.5447	15.603	1.0000	1.0000	1.0000

Widens WRC-497 (Dec. 2004) - Factors and k-factors for Unreinforced Fabricated Tees

Applicable Ranges:	0.333 <= d/D <= 1	20 <= D/T <= 250	d/D <= 0.7 <= 3			
Sketch 2.3	UFT	2.3215	3.9412	1.0000	5.4515	13.041

PRG Stiffnesses for Intersections (K) (in lb/in/deg)

Sketch	WLT	RFT	UFT	EXT	SWP	OLET	Thk Noz
Sketch 2.1	WLT	RIGID	RIGID	RIGID	RIGID	RIGID	RIGID
Sketch 2.2	RFT	475889	160305	RIGID	RIGID	RIGID	RIGID
Sketch 2.3	UFT	173370	63091	RIGID	RIGID	RIGID	RIGID
Sketch 2.4	EXT	RIGID	341615	RIGID	RIGID	RIGID	RIGID
Sketch 2.5	SWP	817877	168107	RIGID	RIGID	RIGID	RIGID
Sketch 2.6	OLET	RIGID	195995	RIGID	RIGID	RIGID	RIGID
Sketch 2.3	Thk Noz	RIGID	63091	RIGID	RIGID	RIGID	RIGID

| SIF / SSI / k (PRGik)

B31J, B31.3등 Code에 따라 Branch 연결부의 SIFs, SSIs, Flexibility factor(k-factor)을 계산하고 한눈에 알기 쉽게 모든 값들을 비교 또는 확인할 수 있습니다.

Parent Data

- Parent Type: Hemi Head
- Outside Diameter [in]: D
- Wall Thickness [in]: T
- Taper Length [in]: L_t (Optional)
- Shell Length [in]: L_s (Optional)
- Shell Thickness [in]: T_s (Optional)

Branch Data

- Branch Type: Straight Nozzle
- Branch OD [in]: d
- Branch Thickness [in]: t
- Branch Length [in]: L_n (Optional)
- Nozzle Offset [in]: H (Optional)
- Lateral Angle [deg]: A (Optional)
- Fillet Size at Nozzle [in]: r (Optional)

9) P_i+P_b+Q_s

80006
45513
11020
5517.0
13.935

| FE107

FE107 은 ASME Section VIII Div.2에 따라 FEA를 수행하여 Stress, Flexibility factor, Allowable Load 를 계산합니다. 또한 WRC 107/297 결과와도 비교할 수 있습니다.

Location	Stress Category	FEA [psi]	WRC 107 [psi]	WRC 297 [psi]	Allowable [psi]
Nozzle	Max PL	58125	N.A.	21208	20000
Nozzle	Max PL+Pb+Q	76228	N.A.	108908	40000
Nozzle	Max PL+Pb+Q+F	209996	N.A.	11432	Varies
Shell or pad	Max PL	64141	101888	103101	20000
Shell or pad	Max PL+Pb+Q	75459	123422	125117	40000
Shell or pad	Max PL+Pb+Q+F	209246	97350	99000	Varies

| FEBend

Bends (with or without stanchions)에 대한 SIFs, flexibility, Stress, 및 Allowable 의 FEA 계산을 수행합니다. Stanchion Support 는 Pipe 또는 Structural 형상을 지원합니다.

Outplane Shift

Axis Shift

| Why should you use FEATools™

높은 응력과 하중을 발생시키는 단단한 배관 시스템 또는 중요한 branch와 equipment 연결부에서 코드 계산이 과한지 아닌지를 결정하기 위하여 FEATools™ 를 적용할 수 있습니다. FEATools™ 기술을 적용하는 데는 시간이 별로 소요되지 않으며 재료, 시간 및 비용 절감 측면에서 큰 가치를 제공할 수 있습니다.

- 두께가 얇고 직경이 큰 배관 시스템 (D / T > 100).
- 회전 기기에 연결되는 시스템
- 운전 주기가 5000을 초과하는 시스템
- 배관의 flexibility가 확보되지 않은 rigidity 시스템
- 보다 정밀한 Spring Hanger 설계가 요구되는 시스템
- 두께가 얇은 Welding tee가 있는 시스템
- 0.5 < d / D < 1 인 배관 시스템
- 과도한 응력이 발생하는 배관 시스템. (Run to Branch)
- 기기 노출에 가해지는 하중이 큰 경우