

ENPro - Version 3.1

환경소음 예측 및 설계용 Windows 프로그램

공신력 있는 소음 예측 방법

지형 지물의 간편하고 직관적인 3차원 모델링

고효율, 고정밀 소음 예측

사용자 위주의 편리한 인터페이스

ENPro 소개

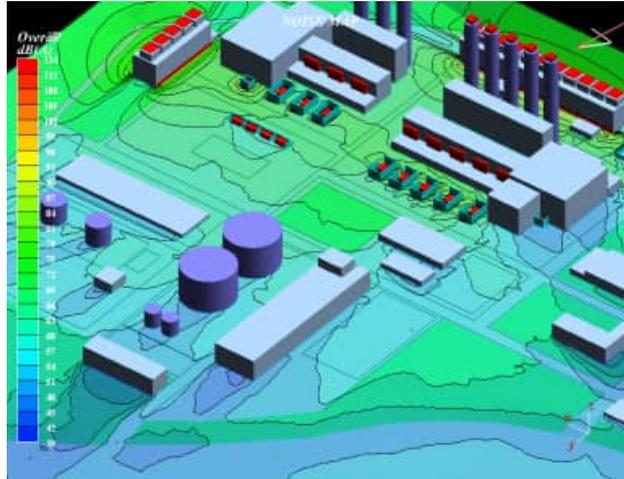
ENPro는 Windows 환경하에서 실행되는 실내·외 환경소음 예측용 프로그램입니다.

ENPro 3.1은 공기전파 소음에 대해서 확산음장이론에 의한 실내 소음은 물론 ISO 9613에 정의된 모든 옥외 전파소음의 감쇠기구 즉,

- 소음원의 지향성
- 기하학적 확산효과 (소음전파 거리에 따라 면음원, 유한 선소음원 및 점소음원 전파특성 자동반영)
- 지면감쇠 효과
- 지형, 방음벽, 구조물 및 이들의 복합 구조물에 의한 단일 및 다중 회절효과
- 기후학적 효과
- 반사효과
- 숲, 공장, 주거 밀집지대에서의 감쇠 효과

를 고려하며, 일본음향학회의 도로교통 소음예측방법 ASJ Model-1998에 제시된 방법에 따라 풍향·풍속의 영향도 고려할 수 있습니다. 또한 ENPro는 산업기기류 및 도로교통 소음의 음향파워레벨 추정 기능과 함께 흡음률, 투과손실 등과 같이 소음예측에 필요한 자료의 관리 기능을 제공할 뿐만 아니라 실내·외 상호간의 공기전파 소음을 고려한 환경 소음해석이 가능합니다.

(ENPro 소개 그림들)

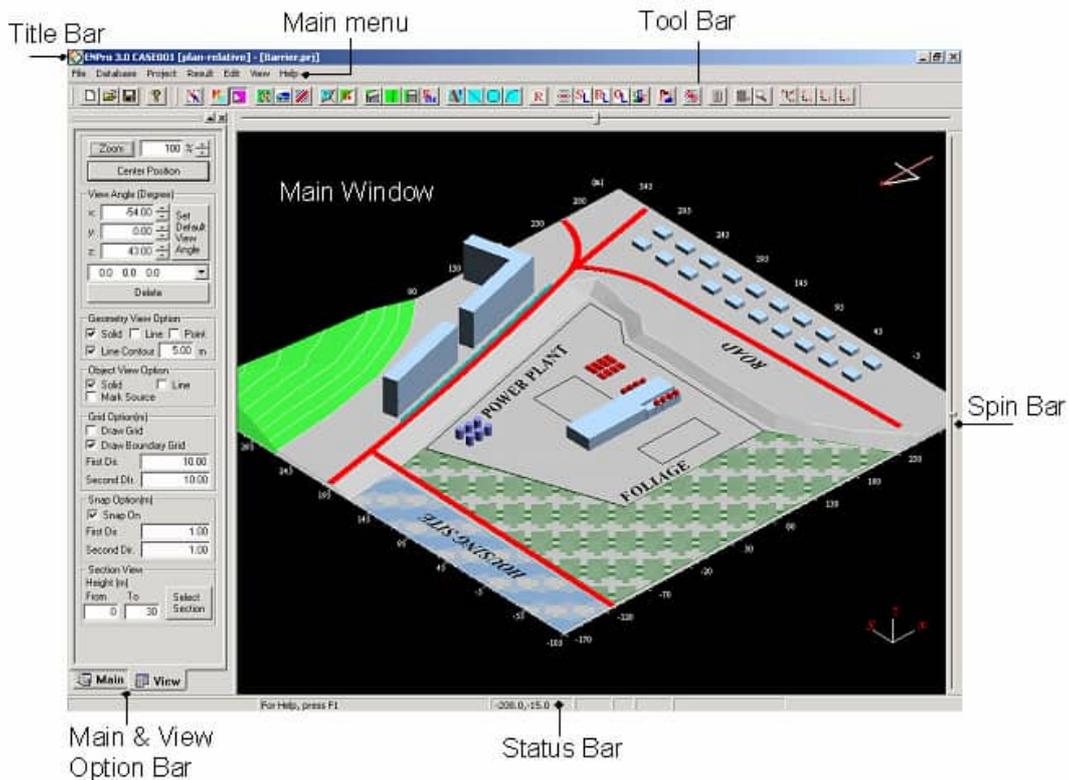


ENPro 인터페이스

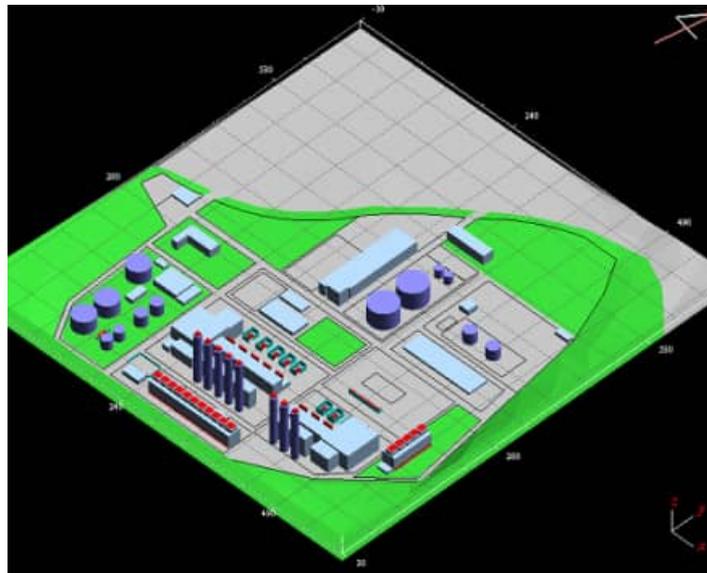
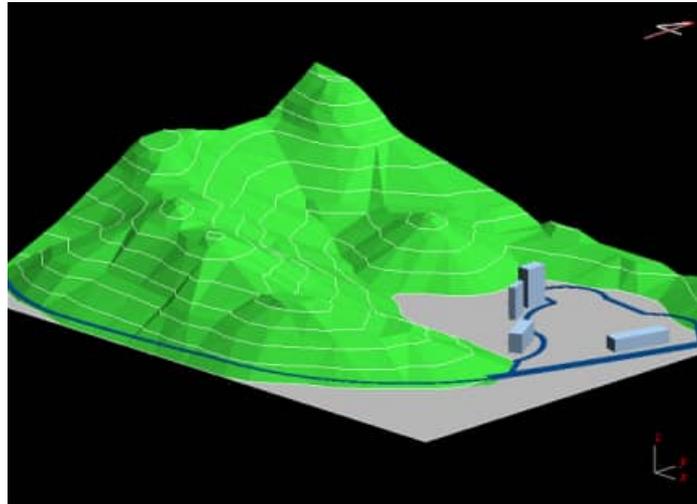
ENPro의 전·후처리 프로그램은 OpenGL을 이용한 강력한 3차원GUI 환경을 제공합니다. ENPro는 소음예측에 필요한 소음원, 지형, 지면 종류, 건물, 방음벽 등을 마우스 등을 활용하여 편리하게 모델링할 수 있을 뿐만 아니라 문자, 선, 호, 원, 격자 등 다양한 CAD 기능을 제공합니다. 모델링된 모든 자료는 3차원 그래픽으로 구현되어 해석 영역을 현실감 있게 확인할 수 있을 뿐만 아니라 그래픽 접근 방식에 의해 기 모델링된 자료를 편리하게 편집할 수 있습니다.

또한 ENPro는 소음원의 지향성, 건축재료의 흡음률과 투과손실, 특수지역의 소음감쇠특성을 관리할 수 있는 독립된 데이터베이스 프로그램을 제공합니다. 따라서, ENPro는 편리하고도 경제적인 환경소음 예측 및 제어에 유용하게 활용될 수 있습니다.

(ENPro 인터페이스)



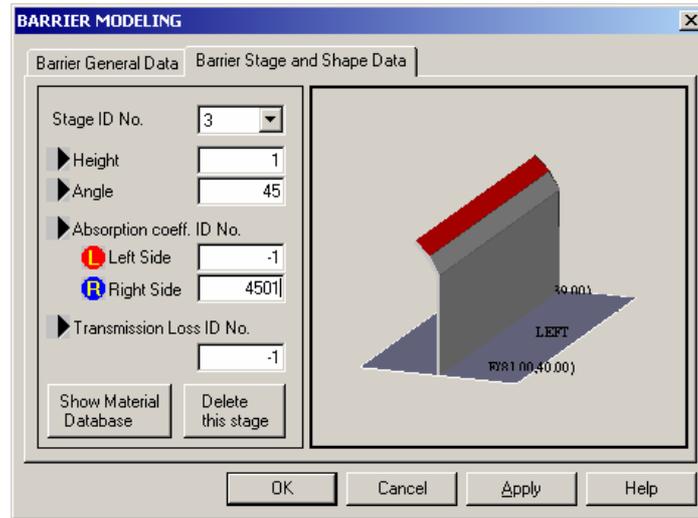
(지형 지물의 모델링 그림들)



ENPro 응용분야

- 교통, 플랜트, 공사 등으로 인한 실내·외 환경소음의 예측 및 설계
- 소음원 배치 및 작동 유무에 따른 소음 영향평가
- 실척 기준의 3차원 그래픽을 이용한 소음원(도로, 철도, 기계류 등), 건물, 방음벽, 지형, 지면 종류 등의 최적 배치설계
- 3차원 평면 및 높이 방향으로의 3차원 소음지도, 소음원 ranking 지도, 소음제어대책 시나리오 비교 지도 작성
- 다단 굴곡형, 비균질 반사특성을 갖는 방음벽을 포함한 효과적이고도 경제적인 차음 구조물 설계
- 도로교통소음 (ASJ Model-1998) 및 산업 기기류의 소음 발생량 산정]

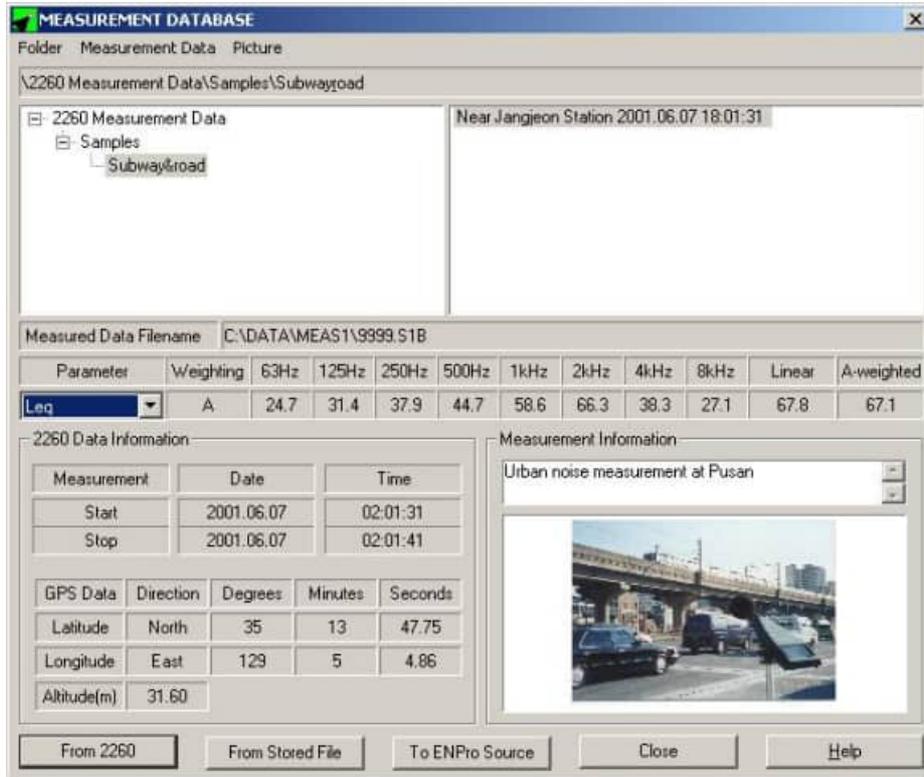
(다단 굴곡형 복합 재질 방음벽 설계)



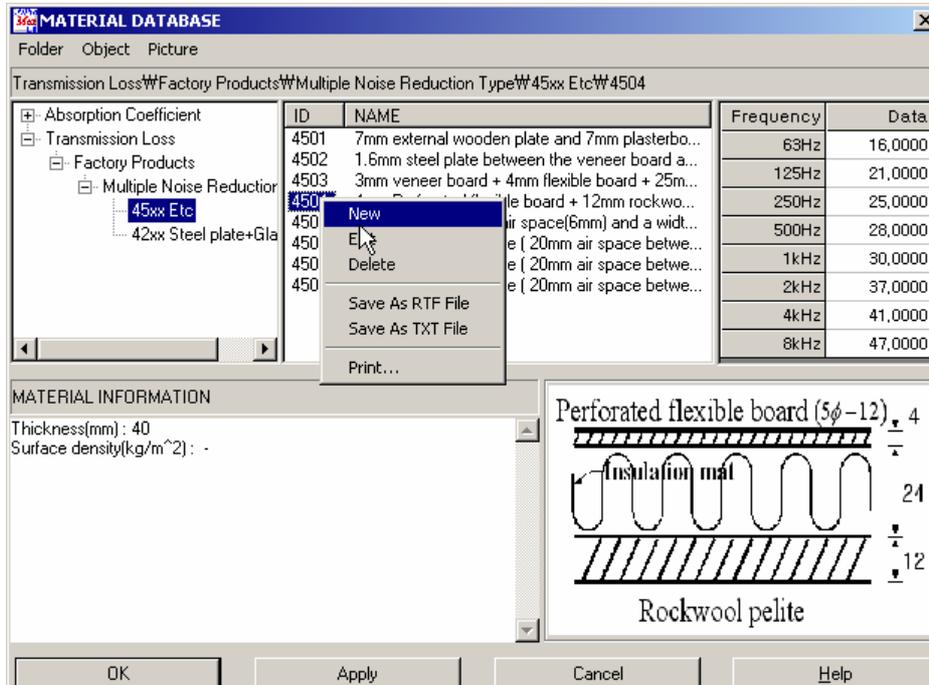
ENPro 기능

- 소음예측 영역의 3차원 입체 모델링 및 임의 단면 그래픽 표현 기능
- 다양한 계산 지점 선택 기능
 - 지면에 대한 상대 및 절대 높이 계산
 - 평면 또는 높이 방향 등간격 계산
 - 사용자 정의 지점 계산
- 소음원 개수, 위치 및 특성만 변화한 경우의 빠른 재계산 기능
- 소음원별 영향도 평가 기능
- 시간대별 소음원의 작동 유무 및 음향 출력레벨 변화 반영 기능
- 시간대별 경가 가중치 부여 기능을 포함한 다양한 소음 평가 물리량 선택 기능
- 소음원의 3차원 지향성, 흡음률, 투과손실 및 특수지대 감쇠특성 데이터베이스 프로그램
- GPS의 위치정보를 포함한 2260 Investigator를 통한 예측치 자료관리 기능
- 건축물, 방음벽 등에 대한 투과손실 및 양면에서의 반사율 사용자 정의 기능
- 임의 입력 점들과 자동 요소분할 기법을 이용한 지형, 숲, 공장, 주거밀집지대의 모델링 기능(지형 등고선 생성 기능 포함)
- 마우스를 이용한 모델링 및 편집 기능
- 다양한 3차원 그래픽 표현기능 (solid, line, point)
- CAD기능 (문자, 선, 호, 원, grid, snap, 좌표 표현 등)
- Bitmap, DXF 파일 입출력 가능

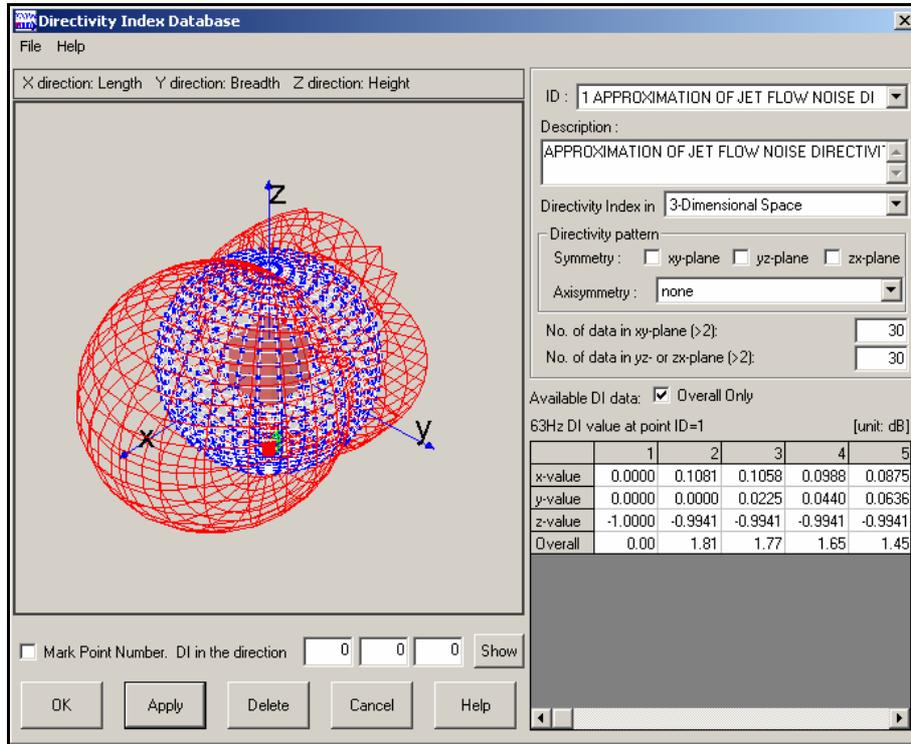
(계측치 자료 관리창)



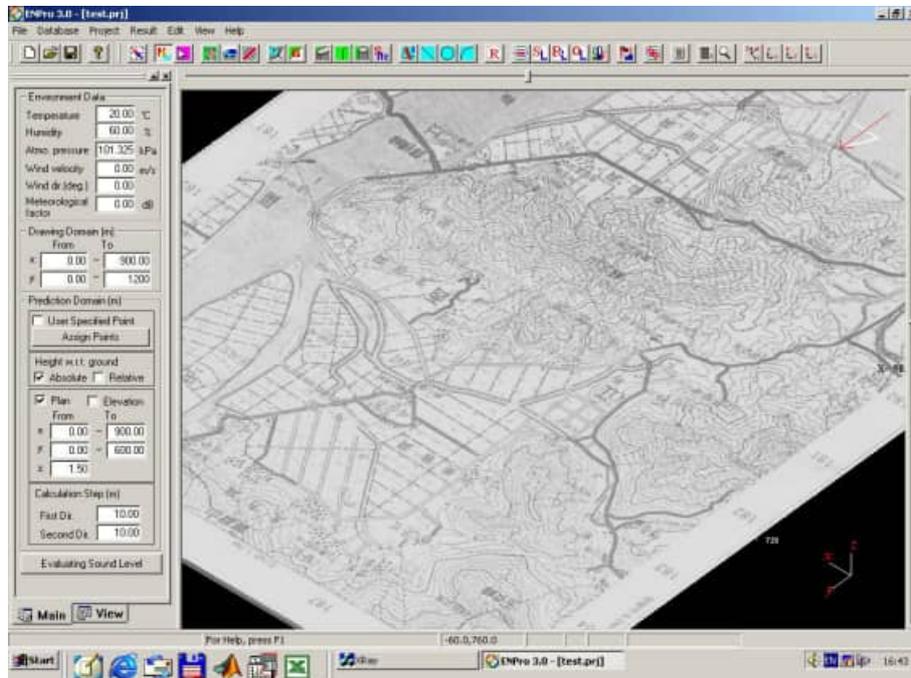
(건축재료의 흡음률/투과손실 자료 관리창)



(3차원 소음원 지향성 자료 관리 창)



(BMP 파일 입력)



(소음원의 시간대별 음향 출력 레벨 변화량 입력창)

SOURCE MODELING

ARRANGEMENT SOUND POWER VARIATION PER HOUR

Apply Energy-Averaging

Time	Variation(dB)	Operation
00:00~01:00	-10.0	ON
01:00~02:00	-10.0	ON
02:00~03:00	-11.0	ON
03:00~04:00	-12.0	ON
04:00~05:00	-5.0	ON
05:00~06:00	-3.0	ON
06:00~07:00	0.00	ON
07:00~08:00	5.00	ON
08:00~09:00	7.00	ON
09:00~10:00	10.00	ON
10:00~11:00	10.00	ON
11:00~12:00	10.00	ON
12:00~13:00	9.00	ON
13:00~14:00	11.00	ON
14:00~15:00	10.00	ON
15:00~16:00	8.00	ON
16:00~17:00	7.00	ON
17:00~18:00	10.00	ON
18:00~19:00	10.00	ON
19:00~20:00	10.00	ON
20:00~21:00	10.00	ON
21:00~22:00	8.00	ON
22:00~23:00	-2.00	ON
23:00~24:00	-5.00	ON

00:00~01:00: -10.00
01:00~02:00: -10.00
02:00~03:00: -11.00
03:00~04:00: -12.00
04:00~05:00: -5.00
05:00~06:00: -3.00
06:00~07:00: 0.00
07:00~08:00: 5.00
08:00~09:00: 7.00
09:00~10:00: 10.00
10:00~11:00: 10.00
11:00~12:00: 10.00
12:00~13:00: 9.00
13:00~14:00: 11.00
14:00~15:00: 10.00
15:00~16:00: 8.00
16:00~17:00: 7.00
17:00~18:00: 10.00
18:00~19:00: 10.00
19:00~20:00: 10.00
20:00~21:00: 10.00
21:00~22:00: 8.00
22:00~23:00: -2.00
23:00~24:00: -5.00

OK Cancel Apply Help

(등가소음도, 시간을 소음도 및 시간대별 소음 평가 가중치 선택 창)

EVALUATING SOUND LEVEL

Calculating Sound Level

Basic Sound Level

Leq (Energy Equivalent Sound Level)

Ln (Percentage Sound Level) 10 %

Calculating Time Period

From: 00:00

To: 24:00

Option to Evaluate Time-Weighted Sound Level

Time	Weighting Value(dB)
00:00~01:00	10.0
01:00~02:00	10.0
02:00~03:00	10.0
03:00~04:00	10.0
04:00~05:00	10.0
05:00~06:00	10.0
06:00~07:00	0.0
07:00~08:00	0.0
08:00~09:00	0.0
09:00~10:00	0.0
10:00~11:00	0.0
11:00~12:00	0.0

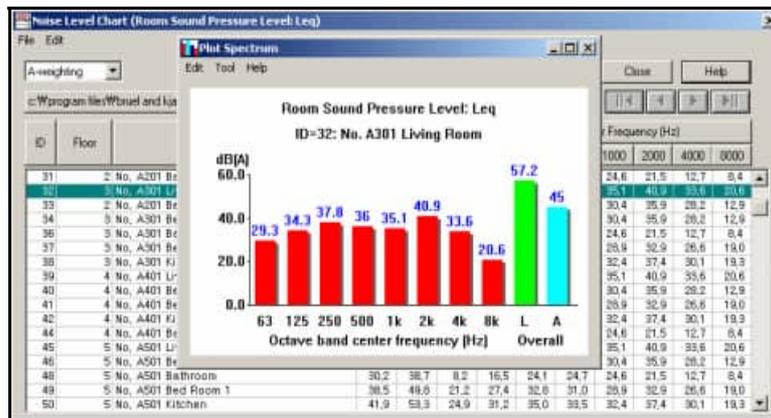
00: 10.00
01: 10.00
02: 10.00
03: 10.00
04: 10.00
05: 10.00
06: 0.00
07: 0.00
08: 0.00
09: 0.00
10: 0.00
11: 0.00
12: 0.00
13: 0.00
14: 0.00
15: 0.00
16: 0.00
17: 0.00
18: 0.00
19: 0.00
20: 0.00
21: 0.00
22: 0.00
23: 0.00

OK Cancel

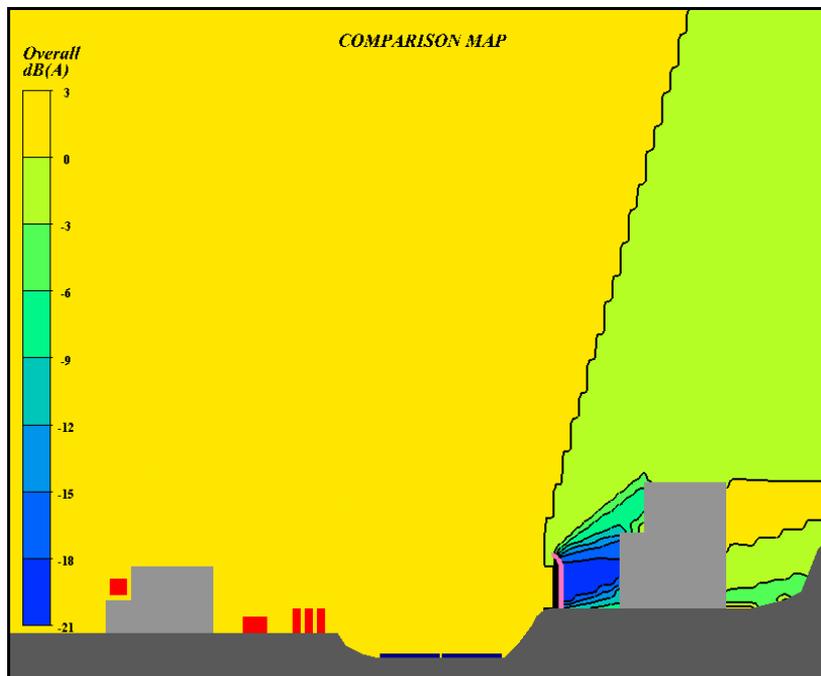
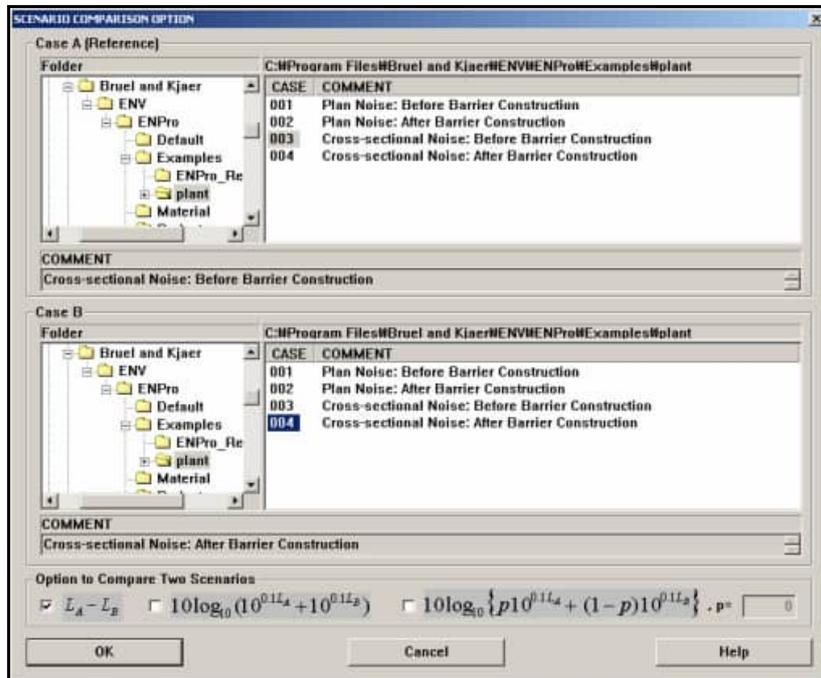
ENPro 결과처리

- A-가중치 및 선형 음압레벨(1-octave band, overall)에 대한 등가 소음도, 사용자 정의 시간율소음도, 주야등가소음도 등
- 수음영역에서의 소음원별 기여도
- 임의 dB 간격을 갖는 3차원 소음지도 (소음원별 On/Off 시나리오 적용가능)
- 수음점별 소음원 ranking 지도
- 소음제어대책 시나리오 비교 지도
- 소음원별 음향출력레벨
- 격실별 음압레벨
- MS-Word 양식의 보고서
- 자동으로 문서화 작업을 도와 주는 Report Wizard 기능

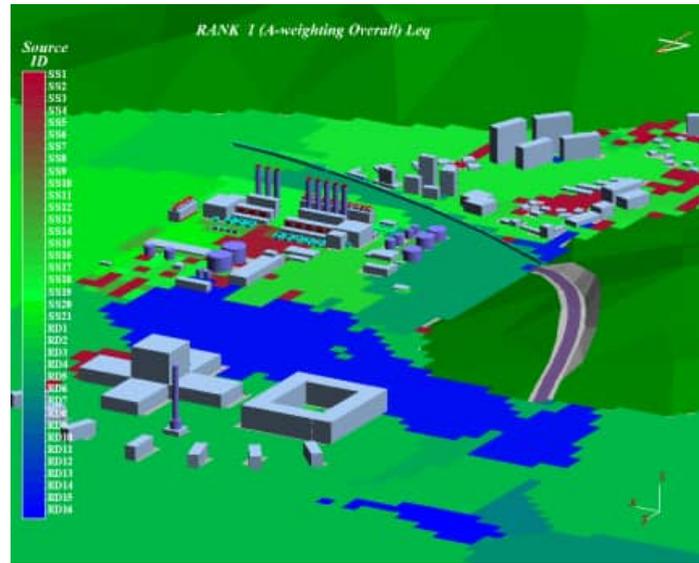
(표, 그래프, 소음지도 등의 다양한 결과처리)



(시나리오 비교지도(Scenario comparison map))



(수음영역별 주된 소음원 분석을 위한 소음원 ranking 지도)



(Report Wizard 대화상자)



필요한 컴퓨터 사양

- Pentium II 350MHz 이상 PC.
- Windows NT 4.0(SP 6.0a), Windows2000 및 Windows XP.
- 128M 이상 메인 메모리.
- OpenGL을 지원하고 4M 이상의 메모리를 가진 비디오 카드.
- 80M HDD 설치 공간과 여분의 작업 공간.
- 마우스, 키보드, CD롬 드라이브