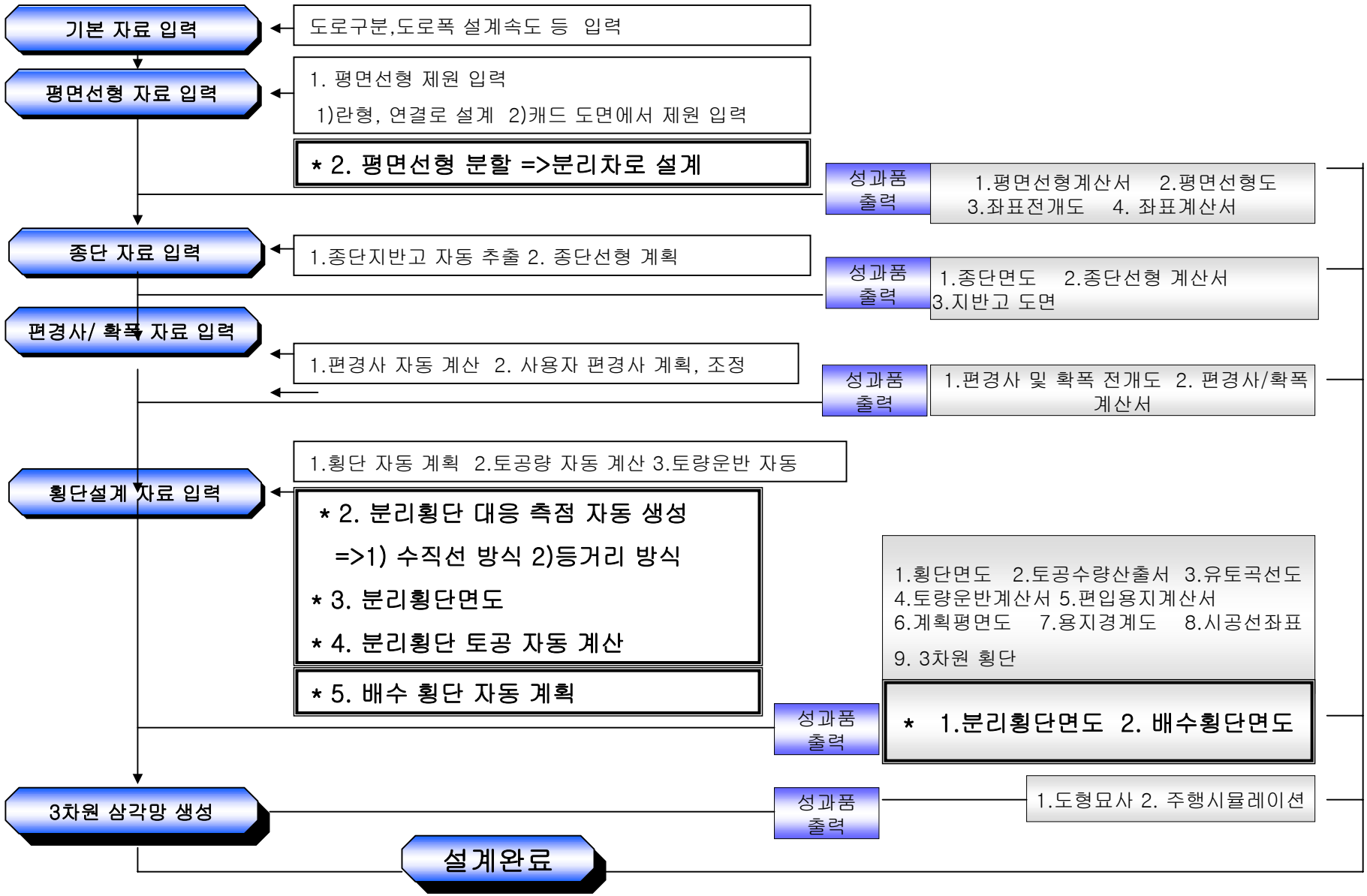
토목설계 자동화 기술의 첨단

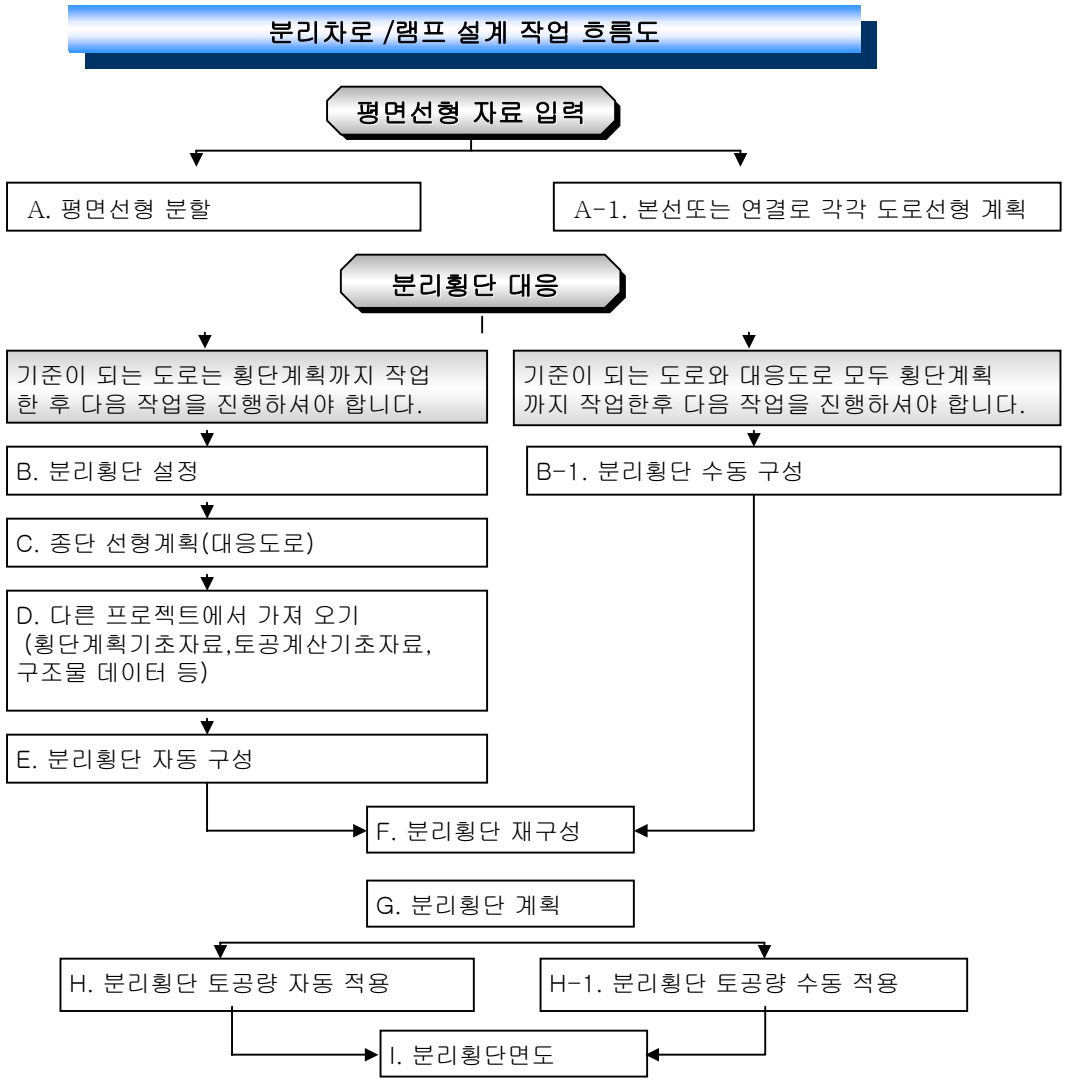
Road Projector 교육 자료

주식회사 나 모 소 프 트
Namosoft, Inc.

Road Projector(RP) 도로 설계흐름도



분리횡단/램프 설계 흐름도



기 능

- 평면선형 => 분리차로일 경우 평면서형 자동 분리
- 분리횡단 체인 구성시 기준도로의 등거리, 수직선 방식 선택
- 분리횡단 지반 설정=> 기준도로나 대응 도로등 설계자가 선택할 수 있으며 지형데이터 (삼각망 파일)에서 추출 가능
- 대응 도로폭 결정할 때 기준 도로의 수직 방향 또는 대응도로의 수직폭 설정 선택
- 기준이 되는 도로와 대응 도로 사용자가 선택가능
- 분리횡단 계획 캐드에서 사용자가 수정 가능하며 수정된 계획선에 의해 토공 자동 계산
- 분리횡단면도, 토공량 계산서 출력
- 본선이나 연결로를 각각 설계한 후 대응하여 분리횡단면도, 합친 토공량 계산서 출력

배수횡단 설계 작업 흐름도

배수 횡단 계획

'횡단->횡단계획->배수횡단계획' 메뉴 선택
1.배수 기본 계획 창
배수횡단 측점 선택하여 캐드 메뉴로 수정 보완 작업

배수구조물 생성

'횡단계획->배수횡단계획->구조물 구성->배수구조물 생성' 메뉴 선택
1.박스, 파이프 제작 / 수정
2.날개벽, 집수정 제작 수정

구조물 현황 입력

'횡단계획->배수횡단계획->구조물 구성->구조물 현황 입력' 메뉴 선택
1. 캐드화면에서 관저고 높이를 이용하여 설치
2. 구배와 토피고를 이용하여 설치
3. 종단구조물에서 자동 입력
4. 삼각망파일에서 지반 자동 추출

횡단지반 입력

'횡단계획->배수횡단계획->구조물 구성->횡단지반 입력' 메뉴 선택
측점별 횡단지반 입력, 수정

배수 횡단 출력

'횡단->횡단계획->파일->도면 출력
1. 스케일 조정 2. 단면 줄수, 줄당 단면수 조정
3. 토적표 선택 4. 출력하고자 하는 캐드창 선택

배수 횡단 설계
1) 종단에서 입력한 박스, 파이프 데이터를 입력받을 수 있습니다.
2) 삼각망 파일에서 배수 횡단 지반고를 다시 입력 받을 수 있습니다.
3) skew에 따라 배수횡단면도를 자동으로 구성합니다.
4) 배수구조물을 제작 / 수정할 수 있습니다.
6) 배수 횡단 계획을 관저고 높이를 이용하여 캐드 화면에서 바로 설치할 수 있습니다.
7) 배수 횡단 계획을 구배와 토피고를 이용하여 설치할 수 있습니다.
5) 캐드 기능으로 배수 횡단면도를 수정 보완할 수 있습니다.

Road Projector 도로설계 프로그램 기본 메뉴

도로설계
- 새 프로젝트
- 프로젝트 열기
- 프로젝트 백업
- 프로젝트 압축 해제
- 평면 및 종.횡단 텍스트 파일 지원
- 타사제품 텍스트파일 지원
- 자동 종.횡단 입력
- 도로 합치기

프로젝트
- 도로메뉴
- 캐드메뉴
- 프로젝트 관리
- 저장
- 다른 이름으로 저장
- 다른 프로젝트 가져오기

기본자료
- 기본자료 입력
- 중앙분리대 입력
- 측점별 도로폭 입력
- 구간별 도로폭 입력

평 면
- 평면선형 계획
- 평면선형 계산서
- 평면선형도
- 기준점입력
- 좌표전개 계산서
- 좌표전개도

횡 단
- 기본자료 입력
  - 횡단지반고 입력
  - 암추정선
  - 구조물 제작/수정
  - 횡단계획 기초자료
  - 토공계산 기초자료
  - 구조물 설치 계획
  - 토사측구 설치계획
- 횡단계획
  - 횡단계획/토공량 계산
  - 횡단토공량 계산
  - 다중횡단 지반추출방식 설정
  - 다중횡단 자동 구성
  - 다중횡단 수동 구성
  - 다중횡단 재구성
  - 체인연속 생성
  - 다중횡단 계획
  - 다중횡단 토공량 자동적용
  - 다중횡단 토공량 수동적용
  - 다중횡단면도
  - 배수횡단계획
- 토공량 조정/계산
  - 토공량 조정
  - 누가토량 계산
  - 토량운반 계산
- 계산서 /도면
  - 토공량 계산서
  - 토량운반 계산서
  - 편입용지 계산서
  - 횡단면도
  - 토적도
  - 계획평면 출력
  - 3차원 횡단
  - 용지경계 출력
  - 시공선 좌표 출력

편경사 및 확폭
- IP별 편경사 및 확폭 계획
- IP별 편경사 및 확폭 조정
- 측점별 편경사 및 확폭 조정
- 편경사 계산서
- 편경사 및 확폭도

종 단
- 종단 지반고/ 측점 입력
- 종단 선형 계획
- 오르막차로/ 정차대 입력
- 박스 입력
- 횡배수관 입력
- 교량 입력
- 터널 입력
- 주상도 입력
- 암선 입력
- 종단선형 계산서
- 종단지반고 도면
- 종단면도

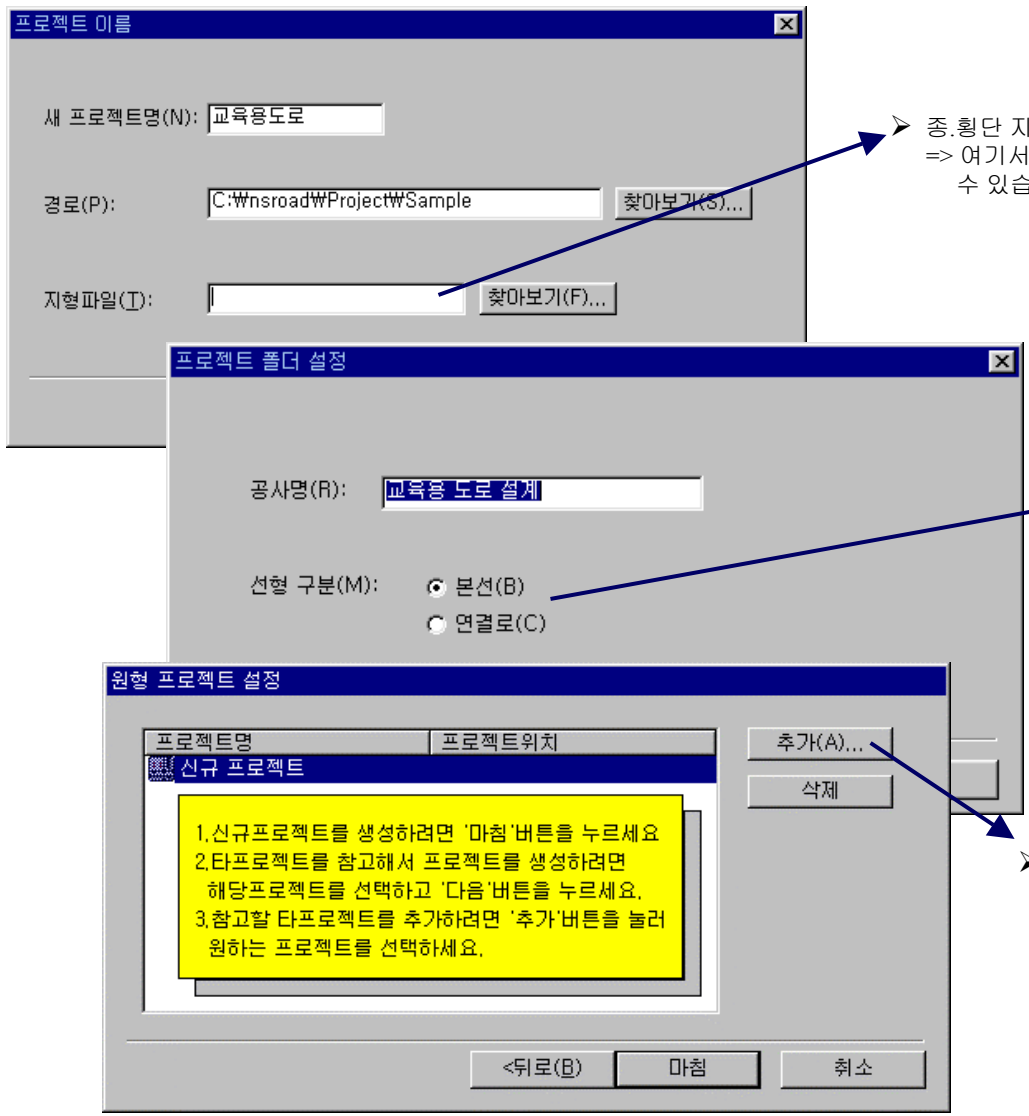
설계분석/ 규칙참조
- 종합분석
- 분석내용보기
- 도로구조시설에 관한규칙

- 일체의 외부 프로그램의 도움 없이 Road Projector만으로 프로젝트를 수행
  - ➡ NSCAD 환경에서 도로설계
- 수치지도로 종.횡단 자동 입력
- 래스터 및 벡터자료 동시 지원
- 타 프로그램과 호환
- 다중데이타베이스관리기법으로 여러 메뉴들을 동시에 실행
- 윈도우 창 6개 동시 오픈

NS-CAD - Sample.Drw
프로젝트(F) 기본자료(B) 평면(P) 종단(R) 편경사/확폭(S) 횡단(C) 설계분석/규칙참조(A) 창(W)
도움말(H)
북해안고속도로(1)
ByLayer
BORDER2
Sample.Drw
Sample
도로: 북해안고속도로(1)
Untitle-0.Drw
메뉴막대
도구막대
속성도구
도면층 관리자
현재작업 프로젝트
도로메뉴 아이콘
캐드 도면창
프로젝트 도면창
명령박스
명령바
상태바
Ready
도면층:북해안고속도로(1), 라인형:BORDER2, 색상:Red

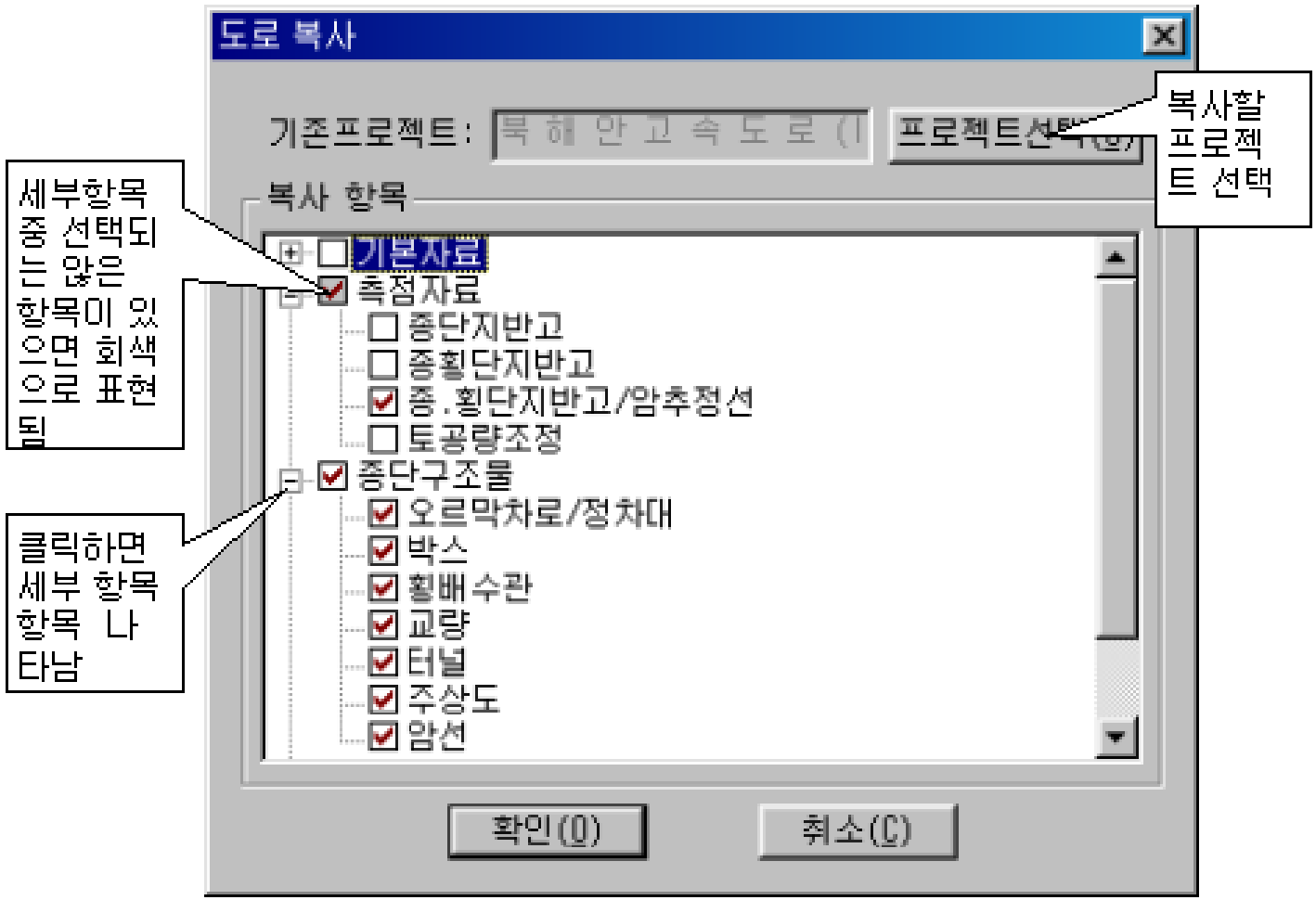
새 프로젝트 만들기

도로설계
- 새 프로젝트
- 프로젝트 열기



- 종.횡단 지반고를 자동 추출하기 위한 지형 파일
  => 여기서 입력하거나 등록 정보에서 입력할 수 있습니다.
- 평면제원을 입력하는 방법에 따라 "본선"과 "연결로"로 구분합니다.
- 기존에 작업한 프로젝트 파일에서 일부 데이터를 복사하고자 할 경우에 "추가"버튼을 클릭하여 기존 프로젝트 파일을 선택합니다.
  => 세부적으로 평면선형 데이터 , 종.횡단 지반고 데이터, 도면, 기초자료 등을 복사할 수 있습니다.

다른 프로젝트 가져오기

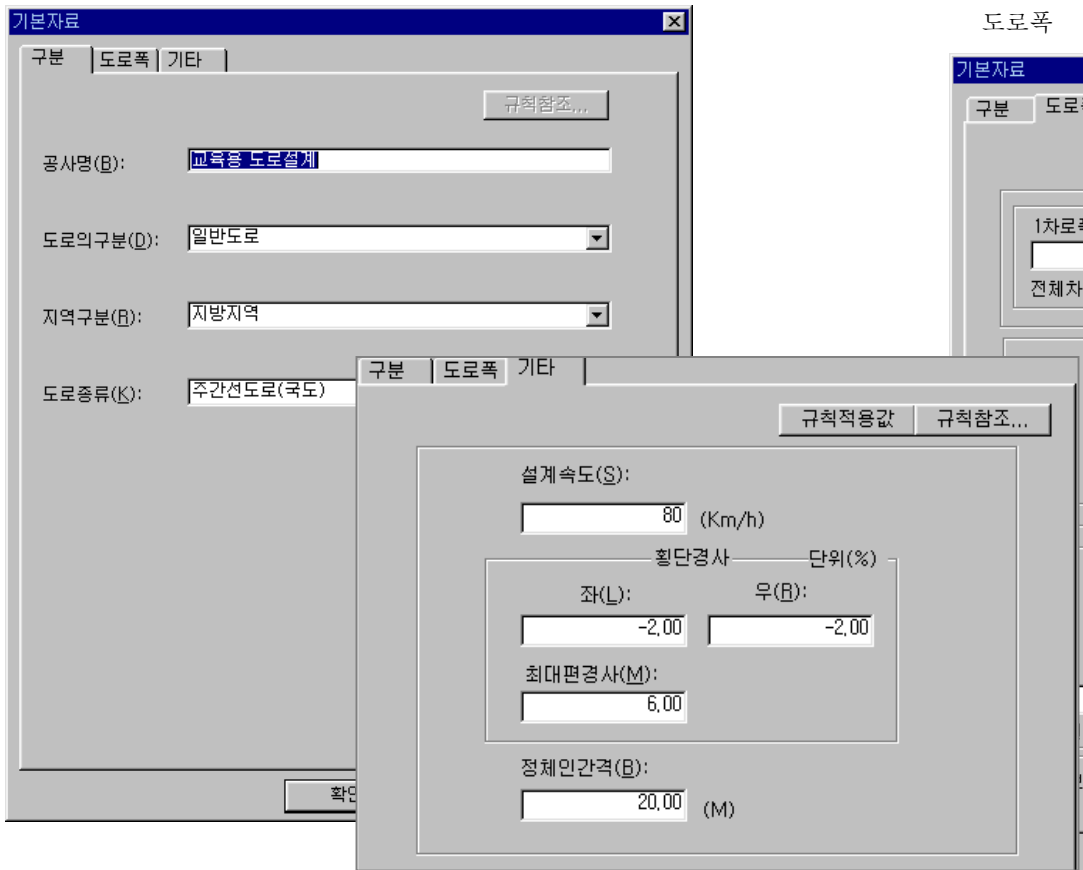

도로 복사
기존프로젝트:
프로젝트선택(S)
복사 항목
기본자료
측점자료
종단지반고
종횡단지반고
종.횡단지반고/암추정선
토공량조정
종단구조물
오르막차로/정차대
박스
횡배수관
교량
터널
주상도
암선
확인(O)
취소(C)
복사할 프로젝트 선택
세부항목 중 선택되는 않은 항목이 있으면 회색으로 표현됨
클릭하면 세부 항목 항목 나타남

기본자료 입력

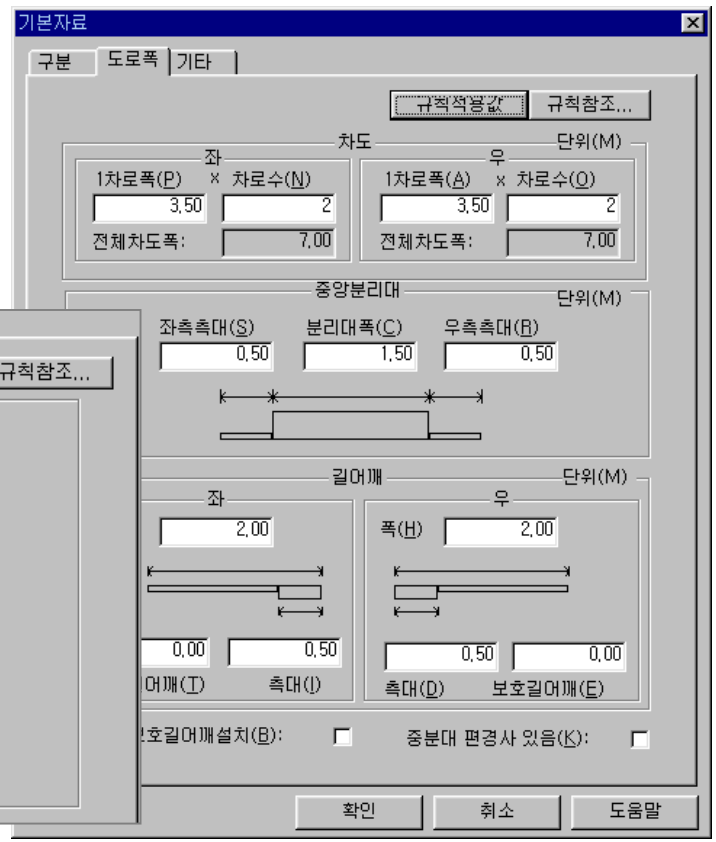
도로설계 — 기본자료 — 기본자료 입력 / 도로폭 입력

공 사 명	선형구분(본선, 연결로)
도 로 폭	지형자료 선택
설 계 속 도	공사명 · 도로폭 · 설계속도

구분



도로폭

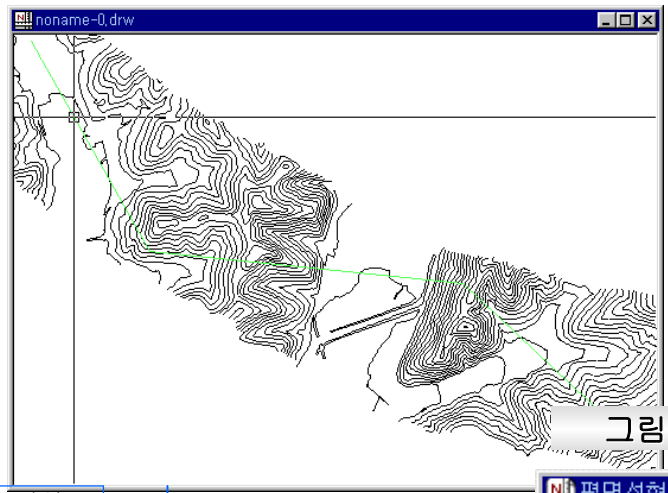


기타

평면선형 설계

IP 좌표 R의 값 크로소이드 EP 좌표 BP 좌표	● 키보드에 의한 입력 ● NS-CAD에서 도면으로 입력 ● TEXT 파일로 입력 ● BC, EC가 일치하는 R값과 IP좌표를 자동 계산하여 설치 ● 평면선형과 종단선형의 시.종점이 일치하지 않을 시 자동처리

그림 1



NSCAD — 파일 — ➢ DXF 입력

➢ 작업순서 1

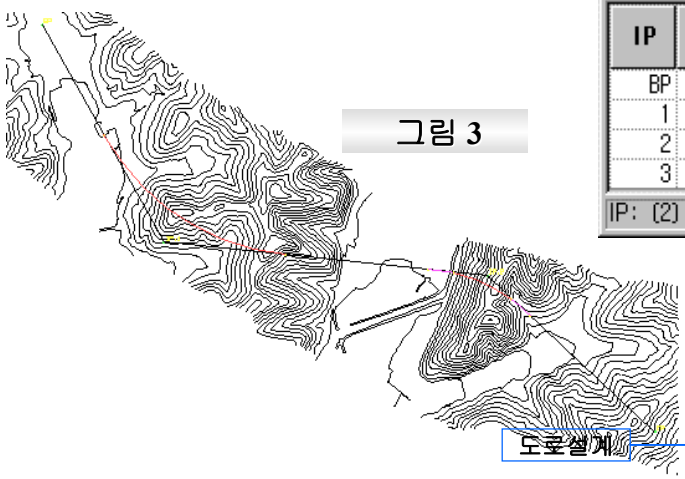
1. [그림1]처럼 수치지도 데이터를 도면에 오픈합니다.
   ex)캐드 명령어: dxfin => 수치지도:sample.dxf (
2. [그림1]처럼 평면선형을 설계합니다.
   => autoCAD, NSCAD 어디에서나 가능합니다.
3. [그림2]처럼 NSCAD에서 제원얻기 아이콘을 클릭합니다.
4. [그림1]에서 평면선형을 왼쪽 마우스로 크릭합니다.
5. [그림2]에서 첫번째 그리드를 클릭합니다.
6. 적당한 원곡선 반경과 완화곡선의 파라매터를 입력합니다.
7. NSCAD로 출력하기 아이콘을 클릭하면 [그림3] 같이 도면이 출력됩니다.

그림 2

IP	X 좌표	Y 좌표	R	Clothoid Parameter A1	Clothoid Parameter A2	설계속도
BP	263722.15090	218293.73650	0.0000	0.00000	0.0000	80
1	263172.92560	218602.52840	600.0000	0.00000	0.0000	80
2	263088.06680	219422.83050	350.0000	150.00000	150.0000	80
3	262692.05880	219849.48200	0.0000	0.00000	0.0000	80

도로설계 — 평 면 — ➢ 평면선형 계획=> NSCAD에서 제원얻기

그림 3



도로설계 — 평 면 — ➢ 평면선형 계획 => NSCAD로 출력

평면 성과품 출력

도로설계 — 평 면 — ➢ 평면선형 계산서

➢ 종단지반고 측점 자료에 의해 출력

➢ 평면선형 자료에 의해 출력

➢ 평면선형 계산서 화면에서 미리보기

➢ 평면선형 계산서 텍스트 파일로 출력

➢ NSCAD 도면으로 직접 출력

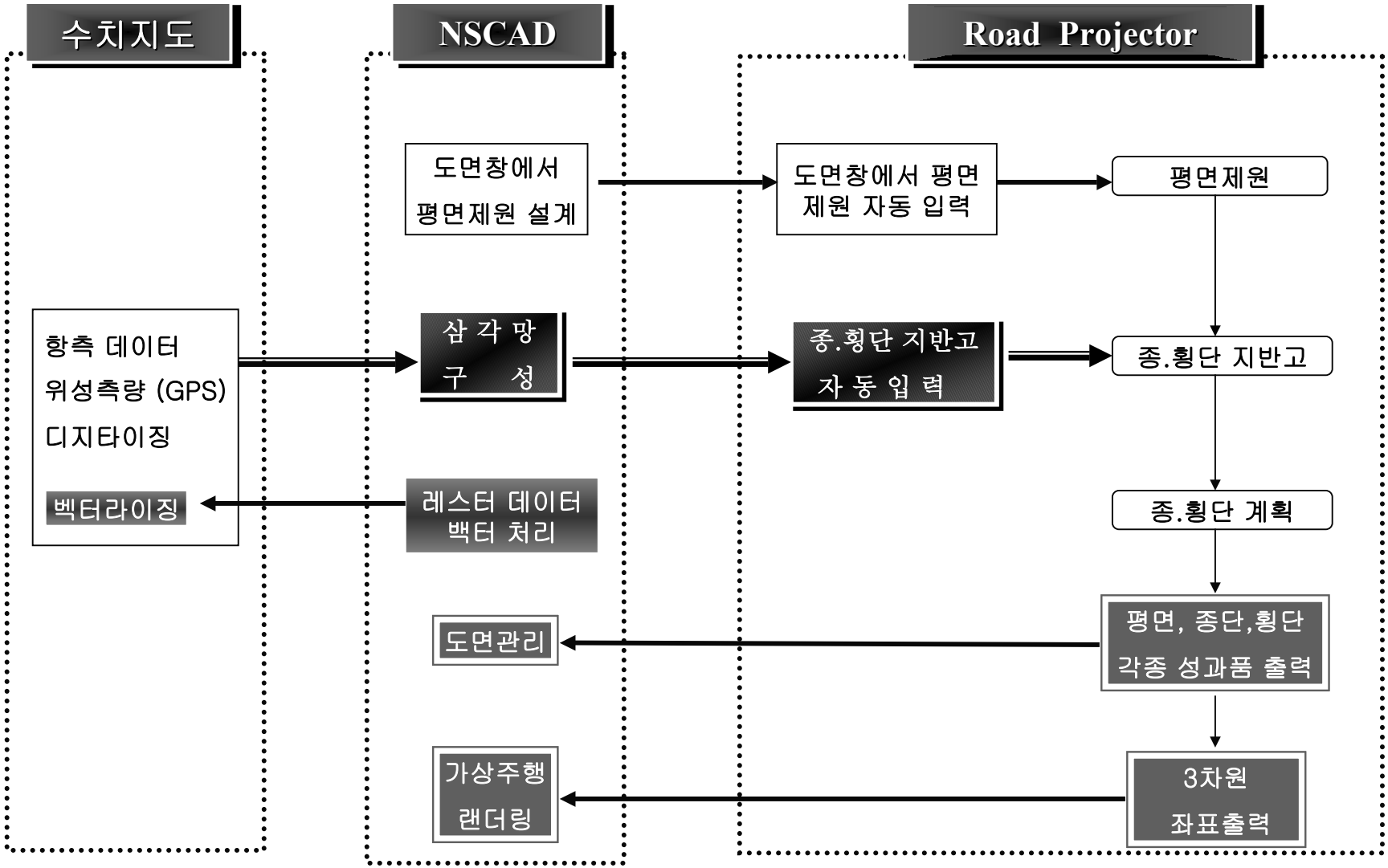
➢ DXF 파일로 출력

➢ 도각, 좌표 표기 선택

➢도면 출력 시 측점표시 간격 등 여러 가지 옵션 선택

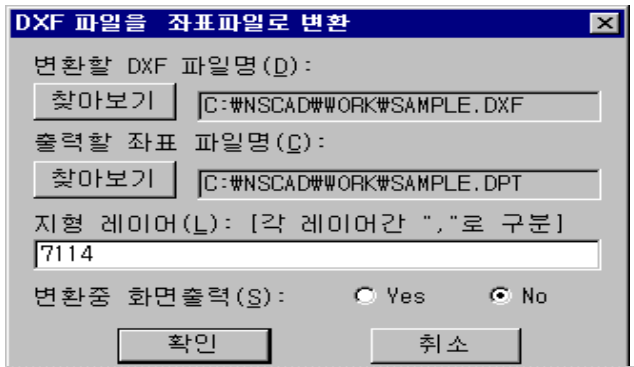
도로설계 — 평 면 — ➢ 평면선형도

수치지도 처리 과정


수치지도
NSCAD
Road Projector
도면창에서 평면제원 설계
도면창에서 평면 제원 자동 입력
평면제원
항측 데이터
위성측량 (GPS)
디지타이징
벡터라이징
삼 각 망 구 성
종.횡단 지반고 자 동 입 력
종.횡단 지반고
레스터 데이터 백터 처리
종.횡단 계획
도면관리
평면, 종단,횡단 각종 성과품 출력
가상주행 랜더링
3차원 좌표출력

수치지도에 의한 삼각망 구성

수치지도 — 자료입력 — ➢ dxf를 좌표파일로 변환



➢ 수치지도 DWG파일일 경우
=> 오토캐드에서 DXF 파일로 저장합니다.
이때 반드시 R12로 저장하여야 합니다.

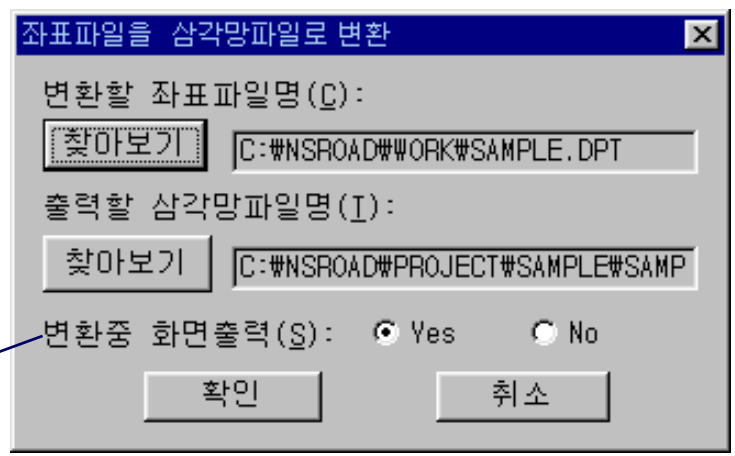
*참고
1. 오토캐드에서 저장시 블록이 설정되어 있으면 EXPLODE하셔야 합니다.

수치지도 → 좌표파일 → 삼각망파일

측량자료

수치지도 — 자료입력 — ➢ 측량자료 받기

➢ 등고선이나 표고점에 대한 레이어 입력

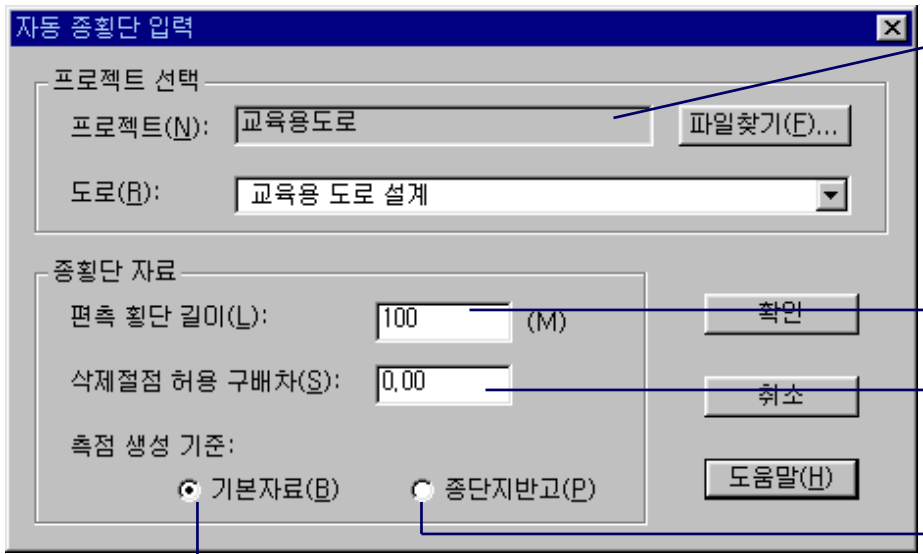


➢ "변환중 화면 출력" "YES"를 하게되면 NSCAD 도면창에 삼각망 파일이 출력됩니다.

수치지도 — 삼각망 — ➢ 좌표파일로 삼각망 구성하기

종.횡단 지반고 자동 입력

도로설계 ➢ 자동종횡단 입력



➢ 선택된 프로젝트에 지형파일이 등록 되어 있어야 합니다.

*참고 : 지형파일 등록
=> '새 프로젝트' 생성시 지형 파일 등록
=> '등록정보'에서 파일 등록

➢ 중심선 지반고를 기준으로 추출하고자 하는 횡단지반고 길이

➢ 지반고 추출 시 삭제하고자 하는 절점의 구배 기준

➢ '종단지반고 측점 입력'에 입력한 체인에 따라 측점 생성

➢ 기본자료에 입력한 정체인 간격에 따라 측점 생성

➢ 작업 순서 : [작업방법 1]
1. 지형데이타(삼각망 파일) 생성
2. '새 프로젝트' 생성시 지형 파일 등록
3. 기본자료 입력
4. 평면선형 계획
5. 자동 종.횡단 입력

➢ 작업 순서 : [작업방법 2]
1. '새 프로젝트' 생성
2. 기본자료 입력
3. 평면선형 계획
4. 지형데이타(삼각망 파일) 생성
5. '등록정보'에서 지형파일 등록
6. 자동 종.횡단 입력

종단

도로설계 — 종단 — ➢ 종단지반고 측점입력

종단지반고/측점 입력

	Key	누가거리	지반고	측점 NO	측점 STATION	특수기능
1	0	0.0000	121.335	0+ 0.0000	0+ 0.0000	---
2	1	20.0000	121.040	1+ 0.0000	0+ 20.0000	---
3	2	40.0000	120.950	2+ 0.0000	0+ 40.0000	---
4	3	60.0000	121.060	3+ 0.0000	0+ 60.0000	---
5	4	80.0000	120.980	4+ 0.0000	0+ 80.0000	---
6	5	100.0000	121.150	5+ 0.0000	0+100.0000	종단감추기
7	6	120.0000	121.470	6+ 0.0000	0+120.0000	횡단감추기

- ➢ 공사 시작누가거리 변경
- ➢ 평면선형 변경 시 브로큰 체인 처리
- ➢ 교량, 터널 등 특별 단면 처리
- ➢ 오버레이 처리
- ➢ 지반고 일괄 변경 기능
- ➢ 측점 자동 재구성
- ➢ 종단 시점과 종점 교체

도로설계 — 종단 — ➢ 종단선형 계획

➢ 종단 선형 계획 화면 확인

종단선형 계획

	STATION	VIP고	길이
1	0+ 0.0000	71.0000	0.00
2	0+500.0000	75.0000	200.00
3	0+900.0000	73.0000	200.00
4	1+300.0000	80.0000	100.00
5	1+980.3810	95.0000	0.00

0+ 0.0000(0.0000) ~ 1+980.3810(1980.3

도로설계 — 종단 — ➢ 교량입력

교량 입력

★ 현재 교량 번호(G): 1

교량명(N): 나모교량

구분(T): PC BEAM

시작Station(S): 1+ 20.0000

종료Station(E): 1+380.0000

형태(F): 기존

	[기존교량]	[신설교량]	[확 장]
폭(W):	7.50	0.00	0.00
길이(L):	360.00	0.00	0.00

사각(SKEW): 0.00

두께(H): 1.250

지중라멘인경우 상판 E.L(R): 0.00

구분	상대거리(M)	기초바닥
A1	0.0000	59.0000
P1	40.0000	56.0000
P2	40.0000	56.0000
P3	40.0000	55.0000
P4	40.0000	54.0000
P5	40.0000	
P6	40.0000	
P7	40.0000	
P8	40.0000	
A2	40.0000	

시점교대(A) 중점교대(B) 교각(C)

0+ 0.0000(0.0000) ~ 1+980

도로설계 — 종단 — ➢ 종단면도

NS-CAD 2.20 - [noname-0.drw]

파일(F) 보기(V) 벡터제도(D) 벡터수정(M) 벡터제도보조(A) 래스터(R) 도구(T) 창(W) 도움말(H) 수치지도(E) 도로설계(RoadProjector)

프로젝트: 교육용도로 도로: 교육용 도로 설계

주상도 입력

★ 주상도 번호(J): 1

1. 기 초 자 료

Station측점(S): 1+ 20.0000

상단높이(E): 56.000

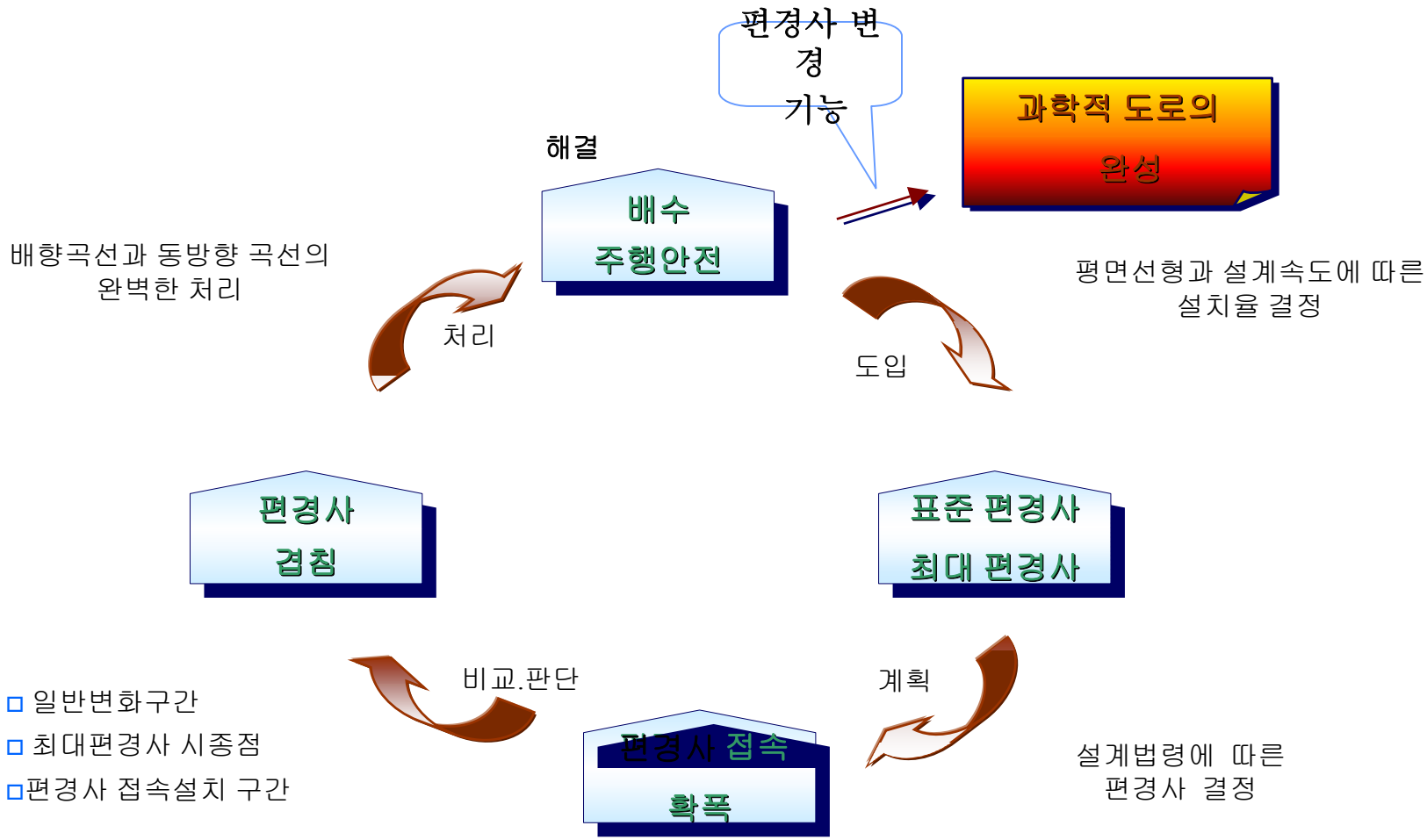
	누계깊이	종 류
1	6.0	SM
2	10.5	풍화암
3	15.0	연 암

	누계깊이	N 치
1	1.50	6/30
2	3.00	17/30
3	4.50	28/30
4	6.00	47/30
5	7.50	50/15
6	9.00	50/16
7	10.50	50/5
8	12.00	50/4
9	13.50	50/3

0+ 0.0000(0.0000) ~ 4+ 11.5629(4011.5629) CAP NUM

도로설계 — 종단 — ➢ 주상도 입력

편경사 및 확폭 처리 모델링



IP 별 편경사 및 확폭 계획

도로설계 — 편경사 — ➢ IP별 편경사 및 확폭 계획

➢ 단위조정 선택가능

➢ "편경사 자동 계산" 체크되어 있을 경우
=> '평면선형 계획'이나 '종단지반고 측점입력' 등에서 편경사를 재계산합니다.

➢ "편경사 자동 계산" 해제도어 있을 경우
=> "편경사 재계산" 기능을 사용하지 않는 이상 '측점별 편경사 및 확폭 조정'의 측점별 편경사를 보호합니다.

IP별 편경사 및 확폭 계획

단위조정: 0 (M) ☑ 편경사자동계산

IP	설계속도	최대편경사	표준편경사(좌측) 차도	표준편경사(좌측) 측대제외길어깨	표준편경사(좌측) 구배차	표준편경사(우측) 차도	표준편경사(우측) 측대제외길어깨	표준편경사(우측) 구배차	접속설치율	지역구분	사용자편경사	사용자확폭	겹침처리적용
1	80	6,00	- 2,00	- 4,00	7,00	- 2,00	- 4,00	7,00	150	지방	☐	☐	☐
2	80	6,00	- 2,00	- 4,00	7,00	- 2,00	- 4,00	7,00	150	지방	☐	☐	☑
3	80	6,00	- 2,00	- 4,00	7,00	- 2,00	- 4,00	7,00	150	지방	☐	☐	☑
4	8												☑
5	8												☐

사용자 최대편구배표 (s)

설계속도(S): 80

편구배 표(C)

곡선 반경	최대편구배
1500 이상 ~ 2000 미만	2,00
1000 이상 ~ 1500 미만	3,00
800 이상 ~ 1000 미만	4,00
500 이상 ~ 800 미만	5,00
0 이상 ~ 500 미만	6,00

편구배 추가(A)... 편구배 변경(M)... 편구배 삭제(D)

전부 삭제(P) 확인 취소

IP 선택(I): 1 2 3 4 5

1번 IP 계산방식

편경사

배수를 고려한 변화구간(C): 80.0000

접속길이 보정계수(P): 1.00

접속설치 구간 계산시 적용 도로폭(W): 7.75

확 폭

계산방식(E): 자동

설치방향(D): 편측

설계기준차량:(V): 세미트레일러

☐ 최대 확폭 입력값 적용(X): 0.00

모든IP적용(A) 기본값(B) 확인(

➢ IP선택

➢ 배수를 고려한 변화구간 길이 자동 계산
=>사용자 수정 가능

➢ 각 IP별로 "접속설치 구간 계산 시 적용 도로폭" 기본값 설정 => 사용자 입력 가능

➢ 각 IP별로 "확폭 계산방식", " 완화곡선 확폭 자동 처리
=> 사용자 선택 가능

➢ 관련 규정 참조

IP별 편경사 및 확폭 조정

IP	곡선구분	편경사 시점	최대편경사 시점	최대편경사 종점	편경사 종점	최대편경사	배수를 고려한 변화구간	확폭	겹침방식
1	크로소이드	0+221.5223	0+396.5223	0+891.1088	1+ 66.1088	4.00	80.0000	0.00	----
2	원	1+290.1698	1+348.2948	1+848.7754	1+902.9459	3.00	-	0.00	(배향)자동
3	크로소이드	1+902.9459	1+993.2301	2+466.8207	2+550.4389	5.00	74.7100	0.00	(배향)자동
4	크로소이드	2+550.4389	2+650.7808	2+977.4303	3+ 93.2291	6.00	46.5000	0.00	(동향)자동
5	크로소이드	3+ 93.2291	3+189.7281	3+735.4497	3+860.4497	5.00	74.7100	0.00	----

BTC : 0+221.5223 | BC : 0+396.5223 | EC : 0+891.1088 | ETC : 1+ 66.1088 | NUM

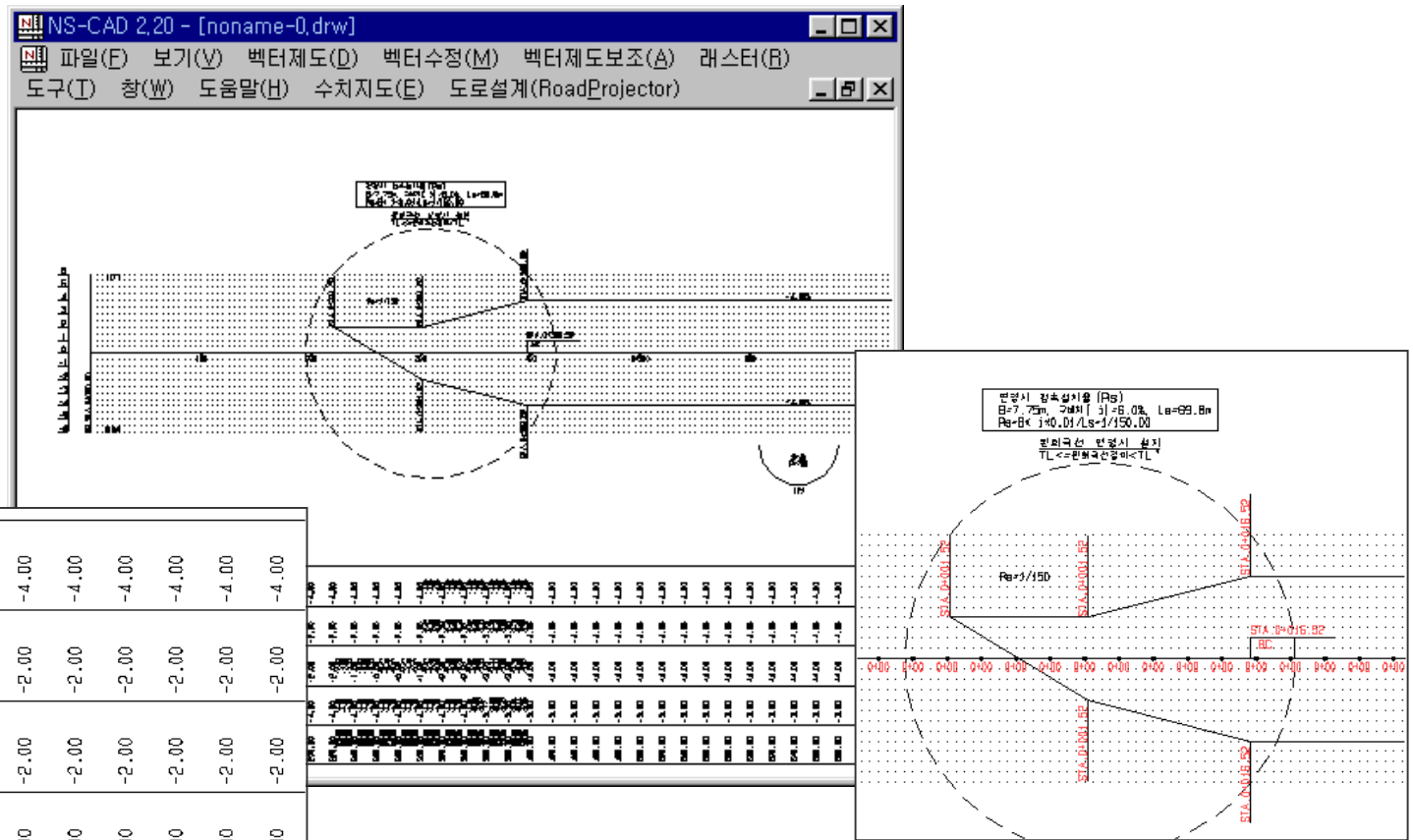
➢각 IP별로 "편경사 겹침 처리", "접속길이 보정계수" 등 자동 계산 처리 => 사용자 선택 가능

➢ 배수를 고려한 구간 길이, 편경사 시.종점 최대 편경사 시.종점 등 조정

도로설계 — 편경사 — ➢ IP별 편경사 및 확폭 조정

편경사 및 확폭 도

도로설계 — 편경사 — ➢ 편경사및 확폭도



측점(STA)	우측 길어깨	우측 치도	좌측 치도	좌측 길어깨
0+0.00	-4.00	-2.00	-2.00	-4.00
20.00	-4.00	-2.00	-2.00	-4.00
40.00	-4.00	-2.00	-2.00	-4.00
60.00	-4.00	-2.00	-2.00	-4.00
80.00	-4.00	-2.00	-2.00	-4.00
100.00	-4.00	-2.00	-2.00	-4.00
120.00	-4.00	-2.00	-2.00	-4.00
140.00	-4.00	-2.00	-2.00	-4.00

횡단 지반고 입력 / 암추정선

도로설계 — 횡단 — 기본자료입력 — ➢ 횡단지반고 입력

➢동일한 횡단 지반 자동 입력

➢ 좌. 우 횡단 지반고 교환 가능

➢일정 구간의 횡단지반 좌측 또는 우측으로 이동

횡단지반고 입력

STATION 측점 : 0+ 20.0000 입력방식: 상대거리, 상대지반고

누가거리:20.0000 지반고:68.69 계획고:72.12

	좌측				우측			
	거리	지반고	토공	용지	거리	지반고	토공	용지
1	2.50	0.08	도로	도로	1.63	- 0.09	산	--
2	6.02	0.53	--	--	1.14	0.08	--	--
3	2.99	0.38	--	--	18.00	1.33	--	--
4	20.00	- 0.03	답	답	65.23	- 0.00	--	--
5	2.76	0.35	--	--	0.89	0.00	--	--
6	1.30	0.34	--	--	1.44	0.24	--	--
7	3.81	0.98	--	--	0.27	0.01	--	--
8	2.85	0.66	--	--	4.29	0.67	--	--
9	1.35	- 0.13	--	--	0.95	0.04	--	--
10	2.71	0.29	--	--	25.23	4.04	--	--
11	10.11	- 0.76	--	--	0.24	0.00	--	--
12	5.06	- 1.15	--	--	1.16	0.00	--	--
13	0.98	- 0.24	--	--	4.96	1.06	--	--
14	6.79	- 1.54	--	--	4.49	0.71	--	--
15	3.74	- 0.73	--	--	2.25	0.40	--	--
16	4.69	- 0.93	--	--	3.28	0.44	--	--

➢'종단암선'에 의해 자동 입력

암추정선 입력

측점방식: STATION 입력방식: 상대거리, 상대지반고

측점: 1+ 20.0000 BR고: -7.95 RR고: -2.66

누가거리:1020.0000 지반고:85.09

	발파암				리핑암			
	좌측		우측		좌측		우측	
	거리	지반고	거리	지반고	거리	지반고	거리	지반고
1	0.00	- 7.95	0.00	- 7.95	0.00	- 2.66	0.00	- 2.66
2	6.89	3.19	0.20	- 0.09	6.89	3.19	0.20	- 0.09
3	1.62	0.70	0.81	- 0.57	1.62	0.70	0.81	- 0.57
4	4.74	1.02	3.60	- 2.55	4.74	1.02	3.60	- 2.55
5	0.65	0.10	2.61	- 1.87	0.65	0.10	2.61	- 1.87
6	4.57	0.25	6.68	- 2.85	4.57	0.25	6.68	- 2.85
7	0.33	- 0.02	5.16	- 2.15	0.33	- 0.02	5.16	- 2.15
8	4.59	0.03	2.45	- 1.41	4.59	0.03	2.45	- 1.41
9	1.37	- 0.36	6.83	- 3.59	1.37	- 0.36	6.83	- 3.59
10	0.95	0.00	0.90	- 0.29	0.95	0.00	0.90	- 0.29
11	2.97	0.00	0.42	- 0.02	2.97	0.00	0.42	- 0.02
12	6.69	- 2.45	4.84	- 1.06	6.69	- 2.45	4.84	- 1.06
13	5.69	- 2.55	3.17	- 0.67	5.69	- 2.55	3.17	- 0.67
14	0.40	- 0.20	15.74	1.29	0.40	- 0.20	15.74	1.29
15	0.71	- 0.32	2.13	0.75	0.71	- 0.32	2.13	0.75
16	5.96	- 2.79	7.54	2.64	5.96	- 2.79	7.54	2.64

CAP NUM

➢ "종단암선"으로 자동 입력
➢ 일정 구간 RR고, BR고 입력
➢ 일정 구간 암선 다른 암선으로 복사
➢ 암선 "입력 방식" 잘못 선택 시 자동 수정

도로설계 — 횡단 — ➢ 암추정선

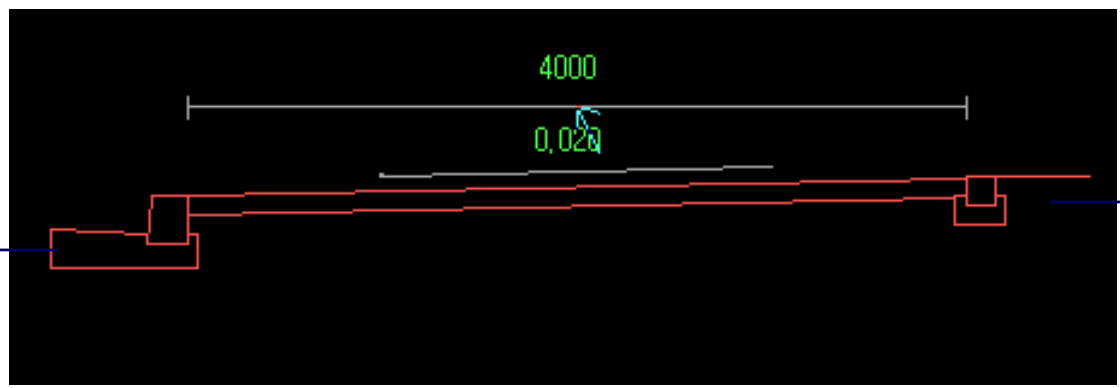
구조물 제작/ 수정

도로설계 — 횡단 — 기본자료입력 — ➢ 구조물 제작 수정

➢ 구조물 코드 등록

➢ 등록된 구조물 수정

➢ NSCAD 도면창으로 출력



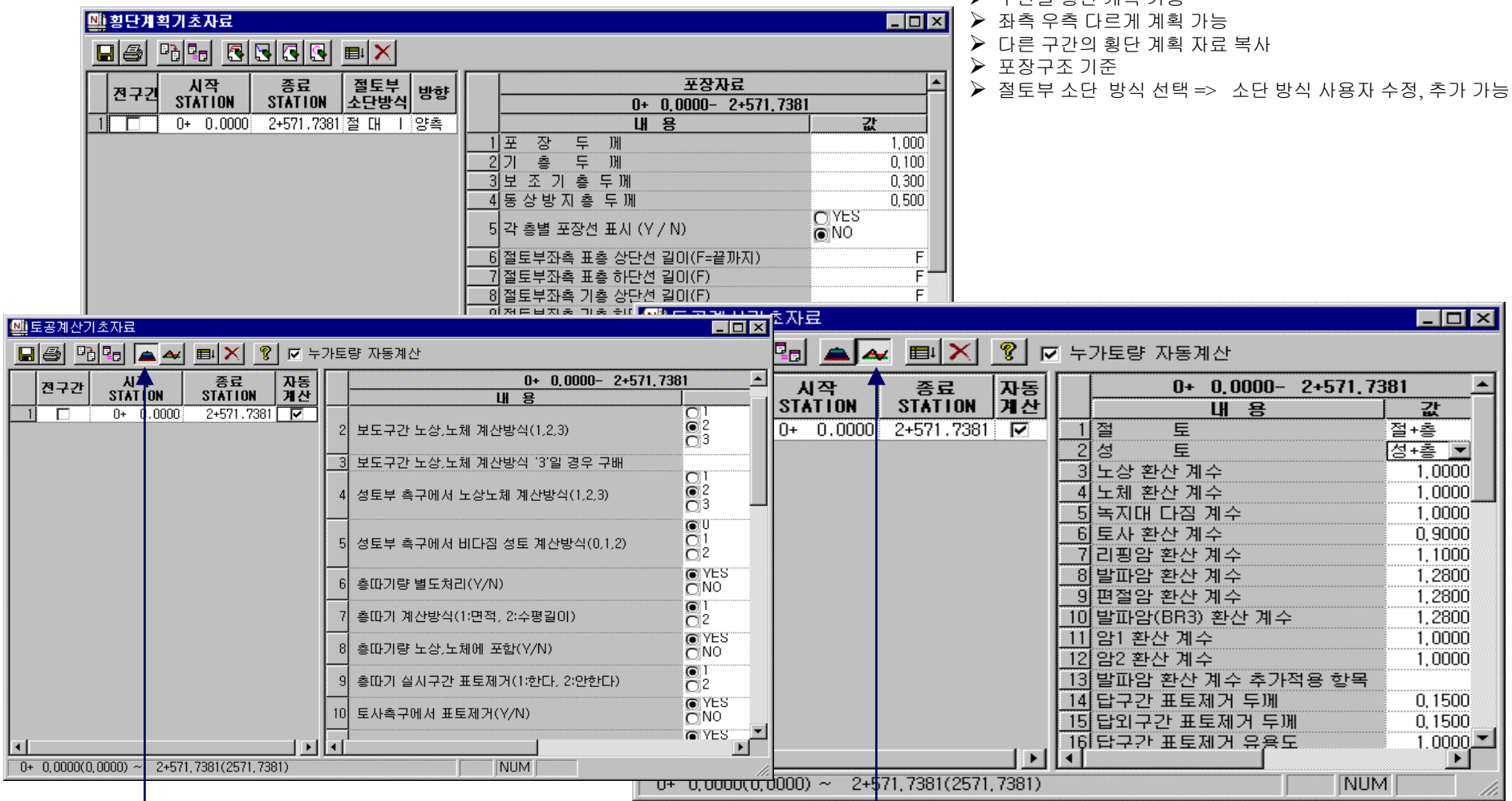
➢ 도로경계석

➢ 보차도 경계석

횡단 계획 기초자료

도로설계 — 횡단 — 기본자료입력 — ➢ 횡단계획 기초자료

- ➢ 구간별 횡단 계획 가능
- ➢ 좌측 우측 다르게 계획 가능
- ➢ 다른 구간의 횡단 계획 자료 복사
- ➢ 포장구조 기준
- ➢ 절토부 소단 방식 선택 => 소단 방식 사용자 수정, 추가 가능



도로설계 — 횡단 — ➢ 토공계산기초자료 => 토공계산 기초자료

도로설계 — 횡단 — ➢ 토공계산기초자료 => 누가토량 기초자료

횡단계획/토공량 계산 - 메뉴

파일
- 횡단/캐드 메뉴 전환
- 저장
- 출력
- 닫기

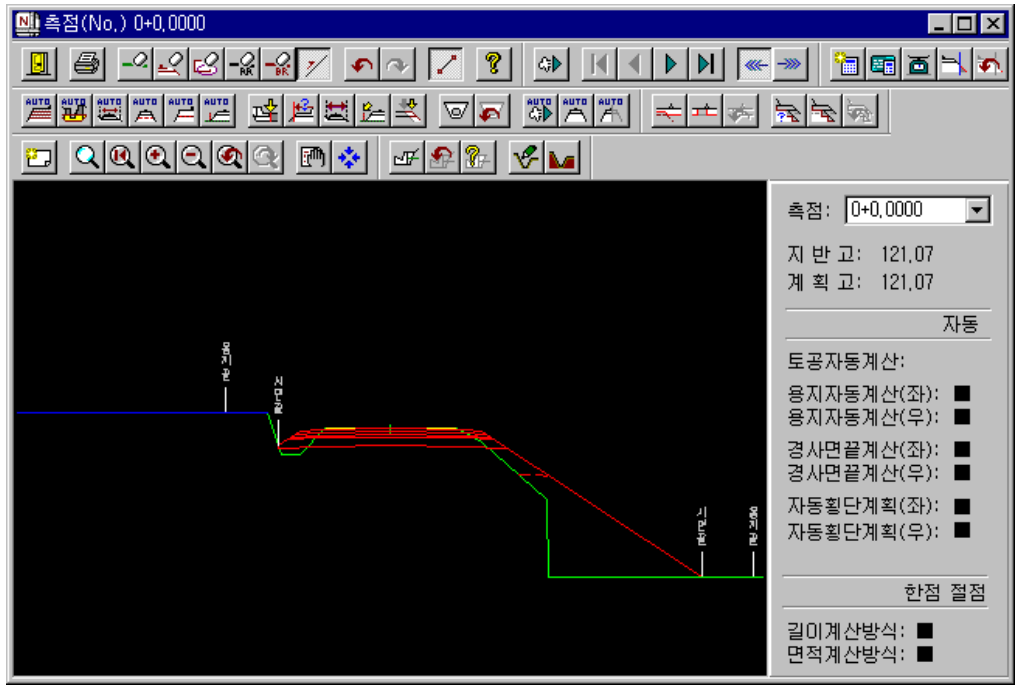
횡단수정
- 모든선 수정
- 지반선만 수정
- 리핑암선만 수정
- 발파암선만 수정
- 계획선만 수정
- 사용자요소만 수정
- 모든선 등록

구 조 물
- 설치
- 삭제
- 코드확인/해제

토사측구
- 제작
- 설치

횡단계획
- 각층별 포장선 재구성
- 포장 하단선 재구성
- 용지경계 자동 구성
- 용지폭 조정
- 경사면끝 자동 구성
- 경사면끝 조정
- 터파기선 재구성
- 노상/노체 구분선 재구성
- 노견 수직 끊기
- 거리지정 수직끊기
- 포장 상단/하단 밀기
- 기본형 맹암거 설치
- 맹암거 취소
- 도로폭 수동 조정
- 암선복사
- 자동계획 상태로 지정
- 구간별 초기화 실행

포장공제
- 발파암부 공제
- 기존도로부 공제[확장오버레이]
- 공제취소



층 따 기
- 층따기 방식
- 층따기 실시
- 층따기 취소
- 층따기 이동바 증분값

토 공
- 현재횡단토공량 자동계산
- 토공량화면 확인
- 토공량 조정
- 토공경계선 지정
- 토공경계선 확인

이 동
- 측점이동
- 처음 레코드로 이동
- 이전 레코드로 이동
- 다음 레코드로 이동
- 마지막 레코드로 이동

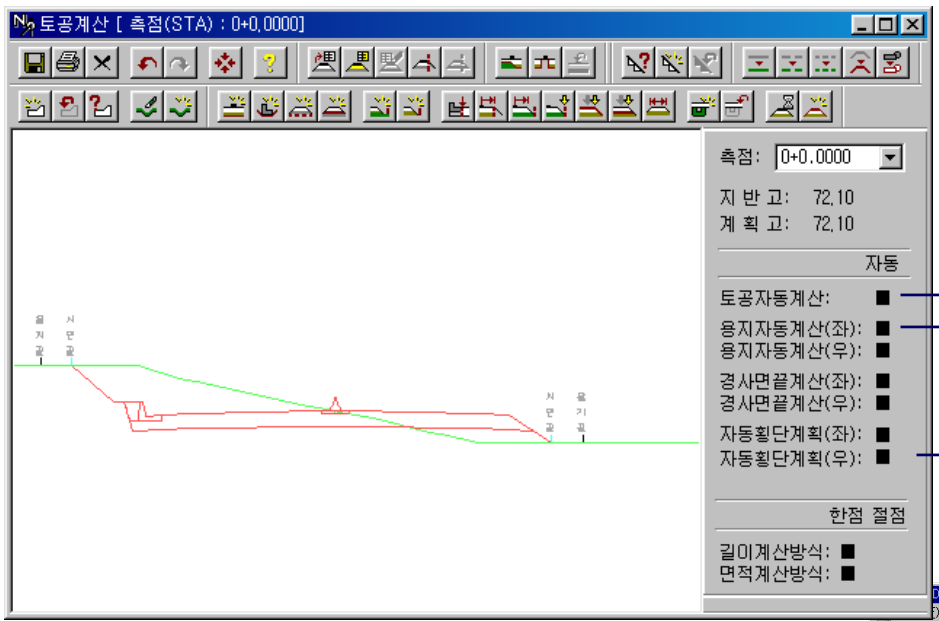
조 회
- 좌표조회
- 길이/구배조회
- 면적조회
- 지반고 보기
- 바닥고 보기

화 면
- 화면정리
- 화면확대/축소
- 화면 중심이동
- 단면 좌.우.상.하 이동
- 화면 이동

기 타
- Osnap 모드 설정/해제
- 실행 취소
- 되살리기
- 자동단면 진행
- 자동 단면진행 시간간격 조정

횡단계획/토공량 계산

도로설계 — 횡단 — 횡단계획 — ➢ 횡단계획/토공량 계산

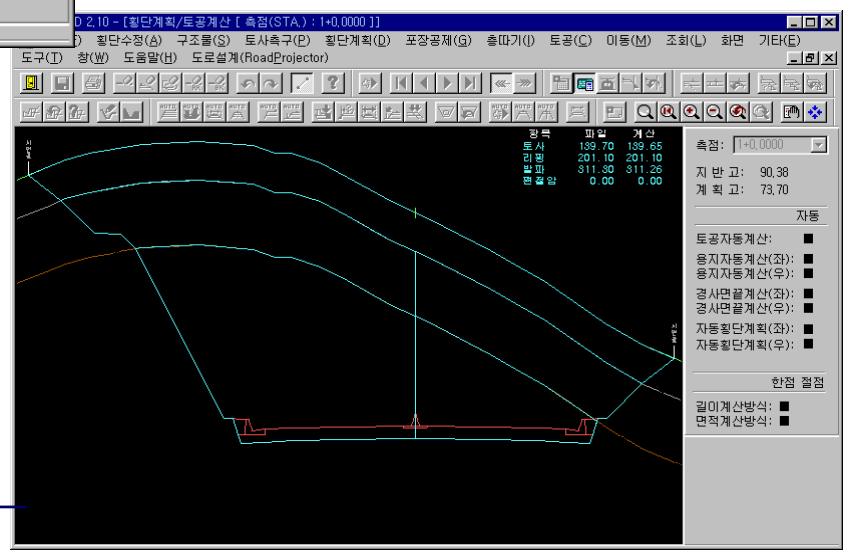


➢ 토공계산 기초자료에서 선택
=> 토공계산 기초자료에서 선택한 항목에 의해 토공량을 자동 계산

➢ 횡단계획 기초자료에서 선택

➢ 횡단 수정
- 지반선, 암선, 계획선 수정
- 사용자 요소 그리기

} CAD명령으로 수정



➢ 토공 그래픽화면 확인

다중횡단 자동 구성

도로설계 — 횡단 — 횡단계획 — ➢ 다중횡단 자동구성

[현재작업도로: 북 해 안 고 속 도 로 (I)] 분리횡단 자동구성

대응측점 구성방법
- ◉ 수직선 교차 측점(V) ☐ 스큐적용(K)
- ○ 대응시점 등거리 측점(Q)

대응측점 범위설정
- 시작측점(S): 0+ 0.0000
- 종료측점(E): 2+571.7381
- 대응측점 범위(R): 40.0000 M
- 대응측점 공차(L): 0.0001 M

대응도로 선택

대응도로명	대응	대응시점
북 해 안 고 속 도 로 (RAMP-A)	☐	0+ 0.0000
북 해 안 고 속 도 로 (RAMP-B)	☐	0+ 0.0000
북 해 안 고 속 도 로 (RAMP-C)	☑	0+ 0.0000
북 해 안 고 속 도 로 (RAMP-D)	☐	0+940.0000
북 해 안 고 속 도 로 (RAMP-E)	☐	0+ 0.0000

적용(A)

대응측점 확인/수정

북 해 안 고 속 도 로 (I)	북 해 안 고 속 도 로 (RAMP-C)
1+420.0000	148.3710
1+440.0000	126.5891
1+460.0000	105.6481
1+480.0000	85.2217

대응측점 범위설정
- 시작측점: 0+ 0.0000
- 종료측점: 2+571.7381
- 대응측점 찾기범위: 40.0000 M
- 대응측점 공차: 0.0001 M

기준이 되는 도로의 대응측점을 구성할 구간을 설정합니다.설정한 구간만 대응 체인을 찾습니다.

대응측점을 찾을때 기준이 되는 도로 측점에서 수직선 방식 또는 등거리 방식으로 입력한 범위를 검색하여 대응되는 도로의 체인을 찾습니다.

찾은 대응 체인의 오차 범위를 설정합니다.

대응도로 선택

대응도로명	대응체크	대응시점
안 고 속	☐	0+ 0.0000
안 고 속	☐	0+ 0.0000
안 고 속	☐	0+ 0.0000
안 고 속	☑	0+940.0000
안 고 속	☐	0+ 0.0000

적용(A)

"대응체크"된 도로의 대응 체인을 구성할 때 시작 누가거리값을 설정합니다.
대응되는 도로의 '종단지반고/측점'입력에서 시작누가거리를 설정하셨다면 여기서는 자동으로 설정됩니다.

"대응체크"에 체크하고 "대응시점"을 입력하고 "적용" 버튼을 클릭하면 "대응 측점 확인/ 수정"에서 대응 측점에 대한 정보가 표시 됩니다. 여기서는 체인에 대한 표시만 하고 측점을 생성하시려면 "대응측점구성" 버튼을 클릭하시면 측점을 생성합니다.

프로젝트->프로젝트관리에서 선택한 기준 도로와 대응하고자 하는 도로에 체크를 선택합니다.

기준이 되는 도로의 측점입니다.
'프로젝트 -> 프로젝트 관리'에서 선택한 작업 도로가 기준이 되는 도로입니다.

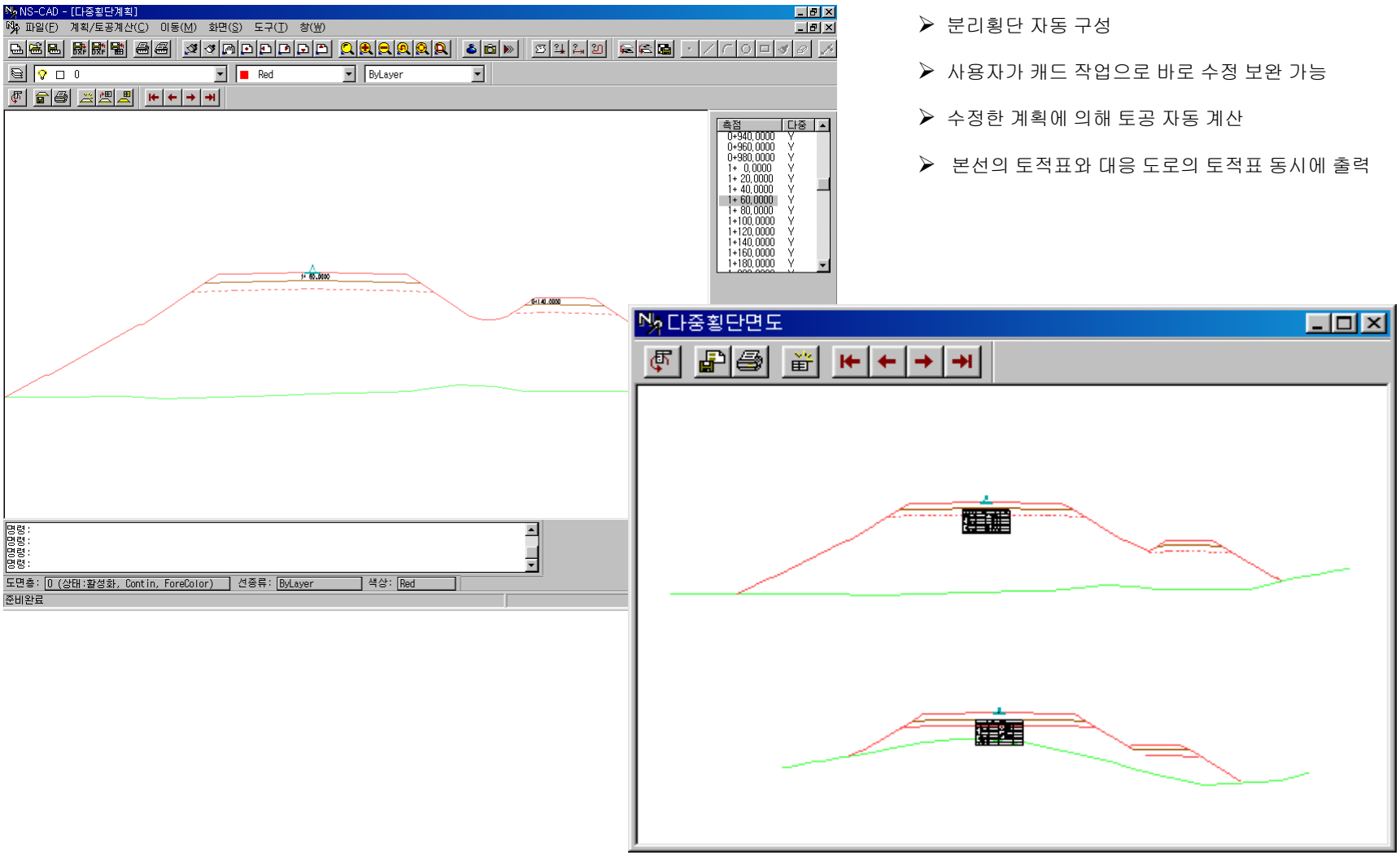
기준 도로에 대응되는 도로의 측점입니다.
"대응도로 선택"에서 선택한 도로의 측점입니다.
여기서 대응되는 도로의 누가거리를 사용자가 변경할 수 있습니다.

대응측점 확인/수정

북 해 안 고 속 도 로 (I)	북 해 안 고 속 도 로 (RAMP-D)
0+960.0000	960.0002
0+980.0000	980.0051
1+ 0.0000	1000.0385
1+ 20.0000	1020.1633
1+ 40.0000	1040.5034
1+ 60.0000	1061.2241
1+ 80.0000	1082.5016
1+100.0000	1104.5534

분리횡단계획/분리횡단면도

도로설계 — 횡단 — 횡단계획 — ➢ 다중횡단계획



- ➢ 분리횡단 자동 구성
- ➢ 사용자가 캐드 작업으로 바로 수정 보완 가능
- ➢ 수정한 계획에 의해 토공 자동 계산
- ➢ 본선의 토적표와 대응 도로의 토적표 동시에 출력

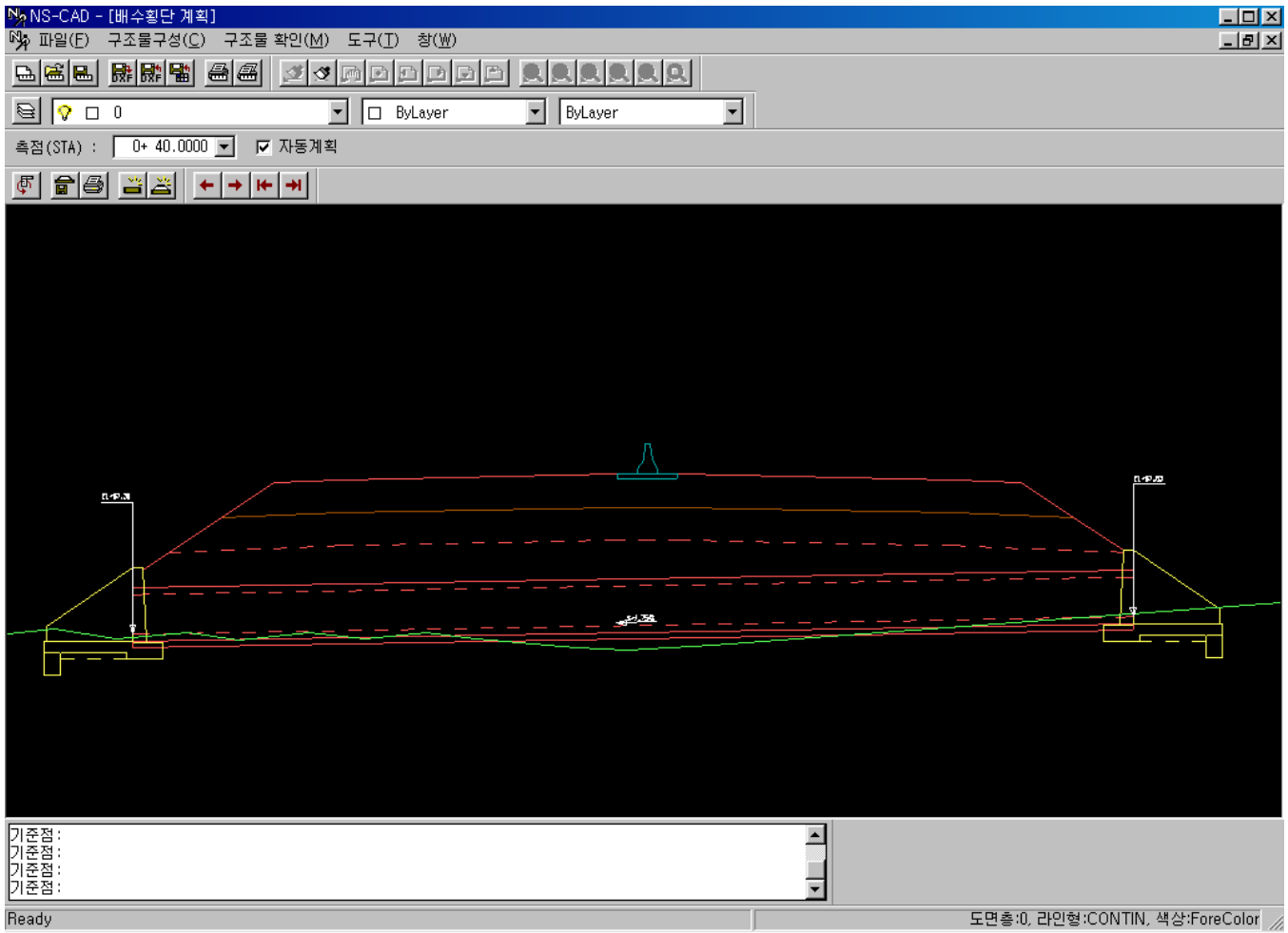
분리횡단 토공량 처리

도로설계 — 횡단 — 횡단계획 — ➢ 다중횡단 토공량 수동 적용

- ➢ 상, 하행 대응하여 토공량 자동 구성
- ➢ 본선과 연결로 대응 구간 설정하여 토공량 합치거나 본선에 대치
- ➢ 기준이 되는 도로에 대응되는 도로 선택 가능

배수 횡단 설계

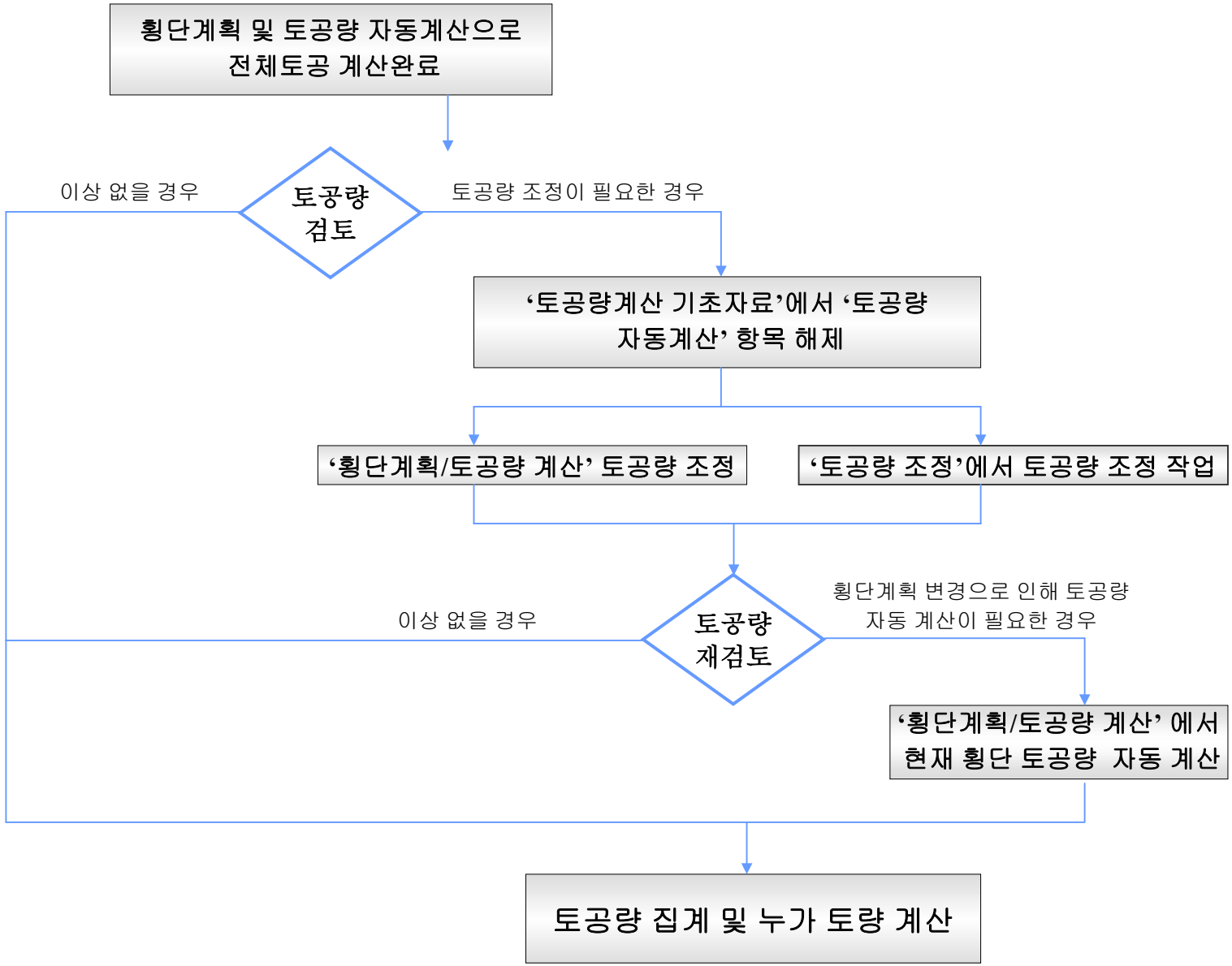
도로설계 — 횡단 — 횡단계획 — ➢ 배수횡단계획



기 능

- ➢ 배수 구조물 생성
- ➢ 도로설계시 입력한 종단 구조물 복사 가능
- ➢ 토피고와 구배의 의해 설치 가능
- ➢ 관저고 높이에 의해 캐드에서 바로 설치

토공량 처리 흐름도

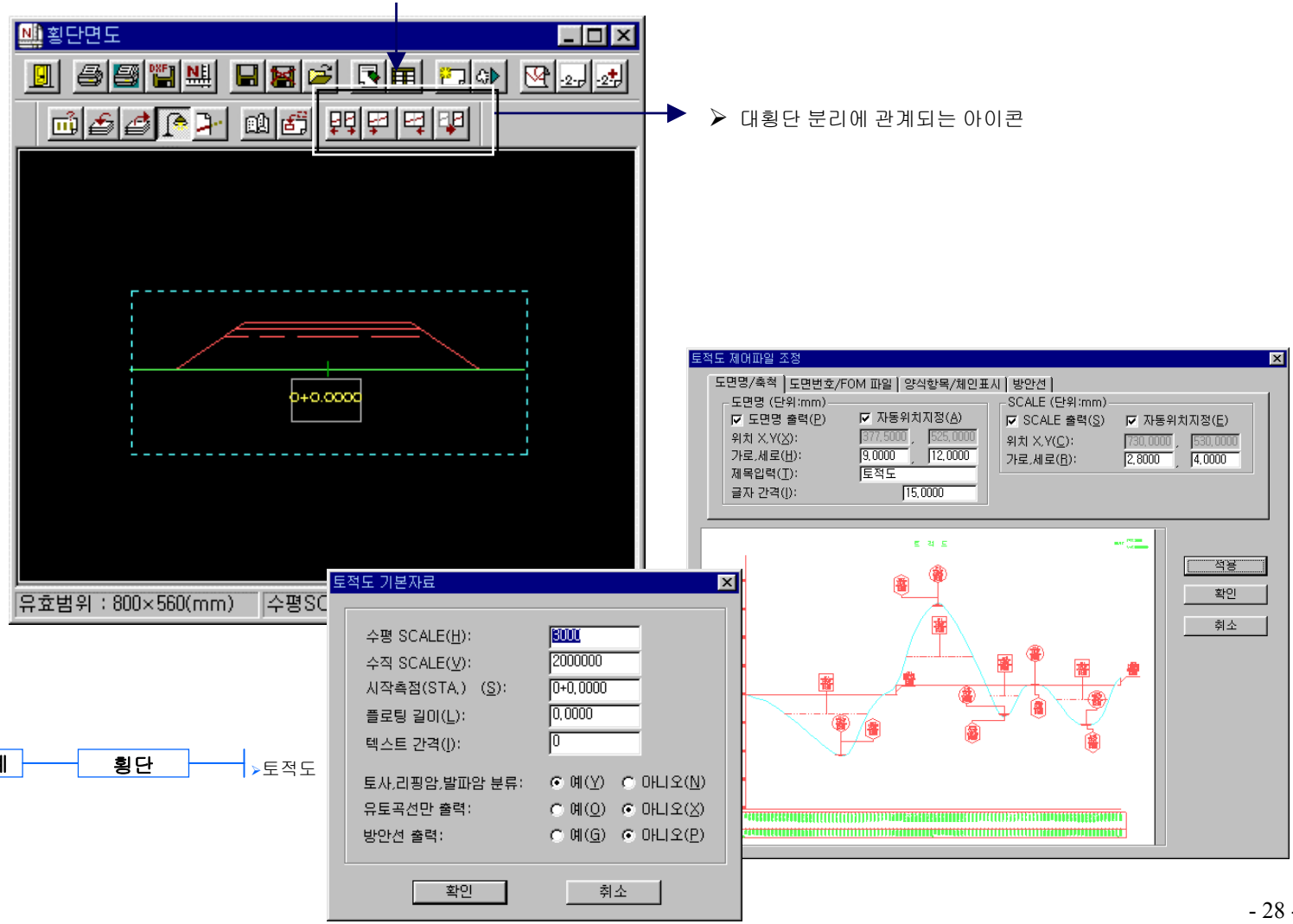

횡단계획 및 토공량 자동계산으로 전체토공 계산완료
토공량 검토
이상 없을 경우
토공량 조정이 필요한 경우
'토공량계산 기초자료'에서 '토공량 자동계산' 항목 해제
'횡단계획/토공량 계산' 토공량 조정
'토공량 조정'에서 토공량 조정 작업
토공량 재검토
이상 없을 경우
횡단계획 변경으로 인해 토공량 자동 계산이 필요한 경우
'횡단계획/토공량 계산' 에서 현재 횡단 토공량 자동 계산
토공량 집계 및 누가 토량 계산

횡단 성과품 출력

도로설계 — 횡단 — 계산서/도면 — ➢ 횡단면도

➢ 횡단도장 선택

➢ 대횡단 분리에 관계되는 아이콘



도로설계 — 횡단 — ➢ 토적도

파 일

- 새 도면
- 도면열기
  도면저장
- DXF 입력
  DXF출력
- 도면 비트맵
  저장
- PLOTTING

보 기

- 재정리
  재생성
- 도면이동
- 확대 / 축소
- 도형 속성
  조회
- 좌표, 거리,
  면적계산
- 도형 묘사
- 가상주행
- 운전슬라이드

벡 터 제 도

- 선, 호, 원 제도
- 클 로 소 이 드
- 3차원면
- 연결선
- 블록 쓰기
- 심벌 등록 관리

벡 터 수 정

- 객체 이동, 복사
- 도형축척적용
- 간격띄우기
- 도형 절단
- 도형모깍기
- 도면 복사
- 도형깨기
- 간격높이 변경

벡터제도보조

- 도형 색상
- 도면층 설정
- 도형 특징점
  선택
- 최종작업 도형
  지정
- 격자 설정
- 배치 자동 실행

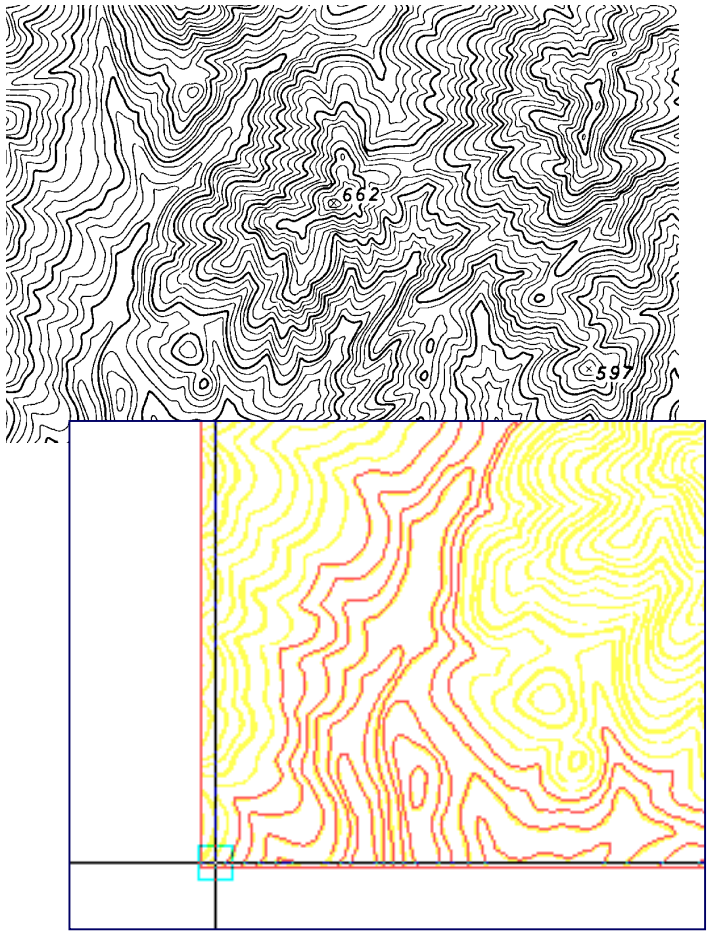
래 스 터

- 래스터 설정
  해제
- 래스터 저장
- 래스터 제도
- 래스터 수정

래스터 데이터 처리

NSCAD — 래스터

- 설정
- 제도 => 래스터 스냅 설정
  => 반자동 벡터 추적



➢ 작업순서

1. 래스터 데이터를 도면창에 오픈합니다.
   ex) \nsroad\projector\지형자료\topo.tif선택합니다.

2. '래스터 스냅'을 설정합니다.

```
명령: 'RSNap
래스터스냅 - 켜기(ON)/끄기(OFF)/스냅박스크기(S)/<OFF>: s
스냅박스크기 <5.00>: 1
래스터스냅 - 켜기(ON)/끄기(OFF)/스냅박스크기(S)/<OFF>: on
```

3. ' 반자동 벡터 추적'을 설정합니다.

```
명령: RTRace
래스터추적 - <시작점>:
되돌리기(B[갯수])/반대쪽(E)/마침(Q)/수동이동(S)/자동이동설정(X)/<추적 = SPACE>:
되돌리기(B[갯수])/반대쪽(E)/마침(Q)/수동이동(S)/자동이동설정(X)/<추적 = SPACE>:
```

*참고
래스터 데이터는 흑백 image 파일만 열수 있습니다.