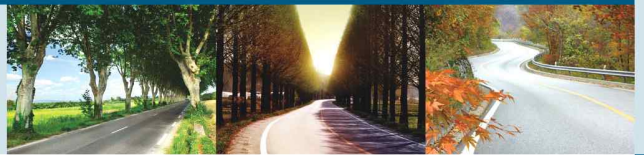


2011 도로포장 구조 설계 프로그램 사용자 매뉴얼

2011. 11



국토해양부
Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs

**I 편. 아스팔트 구조 설계 프로그램
사용자 매뉴얼**

**II 편. 시멘트 콘크리트 포장 구조 설계
사용자 매뉴얼**

I 편

아스팔트 구조 설계 프로그램 사용자 매뉴얼

목 차

1. 일반사항	3
2. 새 과업	6
2.1 새 과업	6
2.2 과업 열기	6
2.3 과업 정보	7
2.3.1 기본 정보	8
2.3.2 설계정보	8
2.3.3 설계 등급 및 포장 선택	8
2.4 포장선택	9
2.5 신설포장/덧씌우기 포장 종류 선택	9
3. 횡단설정	10
3.1 횡단설정	11
3.1.1 차로 수	11
3.1.2 차로 폭	11
3.2 길어깨 설정	11
3.2.1 길어깨 종류	11
3.2.2 길어깨 폭	11
3.2.3 설계지역	11
4. 예비단면 설계	12
5. 기상관측소 선택	14
5.1 기본정보	14
5.2 기상관측소	15
5.2.1 기상관측소 선택	15
5.2.2 Tip	16

6. 기상자료	17
6.1 기상자료	18
6.1.1 기상자료	18
6.2 기상정보데이터	18
6.2.1 기상정보데이터	18
7. 포장층 온도분석결과	19
8. 교통량 입력	20
8.1 설계정보	21
8.1.1 설계정보	21
8.1.2 도로등급	21
8.1.3 공용개시년도	21
8.1.4 설계지역구분	21
8.1.5 설계속도	21
8.1.6 차로 수	21
8.2 교통량 연 증가율	21
8.2.1 증가율 미적용	22
8.2.2 비선형 증가율	22
8.2.3 선형 증가율	22
8.2.4 교통수요 예측자료	22
8.3 차종별 교통량	22
8.3.1 기준 AADT	22
8.3.2 교통량 초기화	22
8.3.3 차종별 교통량 비율	22
8.4 교통량 환산계수	23
8.5 시간별 교통량 비율	23
9. 차종/시간별 교통량 분석	24
9.1 시간별 교통량	24
9.2 월별 교통량 입력	24
10. 설계차로 교통량 분석	25

10.1 설계차로 교통량	25
10.2 설계차로 월별 교통량	25
11. 차축 구성	26
11.1 차중 분류	26
11.2 차축 구성	26
11.3 차축 종류	27
11.4 축하중 적용	27
11.5 타이어그립	27
12. 교통량 해석	28
12.1 교통량 출력	28
13. 재료물성 입력	29
13.1 표층(아스팔트층) 재료물성입력	30
13.1.1 기본사항	30
13.1.2 포장재 재료물성 - 설계등급1	31
13.2 포장재 재료물성 - 설계등급2	32
13.3 기층 재료물성입력	34
13.3.1 기본사항	34
13.3.2 포장재 재료물성 - 설계등급1	36
13.3.3 포장재 재료물성 - 설계등급2	37
13.4 보조기층 재료물성입력	38
13.4.1 기본사항	38
13.5 노상층 재료물성입력	39
13.5.1 기본사항	39
13.5.2 덧씌우기층 재료물성 입력	40
13.5.3 기본사항	40
14. 동상방지층 설계	41
14.1 현장조건	41
14.1.1 현장조건	41

14.1.2 Tip	41
14.2 토질조건	42
14.2.1 토질조건	42
14.2.2 Tip	43
14.3 동결심도입력	43
14.3.1 계수결정	43
14.3.2 Tip	44
14.4 동결심도 산정	44
14.4.1 동결깊이 산정	44
14.4.2 설계동결깊이 산정	45
14.5 동상방지층 두께	45
14.5.1 동상방지층 두께 산정	45
15. 설계공용성 및 신뢰도 입력	46
15.1 공용성 기준 입력	46
15.2 데미지 분석	47
16. 공용성 해석 결과	48
16.1 공용성 해석 결과	48
16.2 피로균열 분석결과	49
16.3 영구변형 분석결과	50
16.4 평탄성지수 분석 결과	51
16.5 대안 추가	52
16.6 대안 비교	52
17. 아스팔트 콘크리트 포장 설계 보고서	54

1. 일반사항

도로포장 구조 설계 프로그램의 실행환경은 다음과 같다.

지원 O/S : Windows 2000, Windows XP, Windows 7 32비트
 필수 설치 소프트웨어 : Microsoft Office 2003 이상(MS Access 포함)
 지원 언어 : 한글(영문 O/S는 지원하지 않음.)

도로포장 구조 설계 프로그램을 실행하면, 개발기관 및 프로그램 버전을 확인할 수 있는 ‘초기화면 창’이 나타난다. 이 후 프로그램 사용자 인터페이스 화면 구성은 크게 포장단면, 온도조건, 교통조건, 포장물성과 같은 설계조건을 입력할 수 있는 ‘설계 입력창’, 시간에 따른 포장 공용성의 변화를 나타내는 ‘공용성 그래프 창’, 결과 및 설계대안을 경제성 분석을 통해 비교할 수 있는 ‘대안비교 창’ 및 전체적인 설계결과를 확인할 수 있는 ‘보고서 확인 창’으로 구성되어 있다.

처리 순서는 항상 인터페이스 화면 구성 순서대로 처리되어야 올바른 공용성 해석 결과를 얻을 수 있다. 예를 들어 포장단면의 두께를 수정하거나, 기상관측소를 변경하였다면 포장온도를 반드시 해석해야 한다. 마찬가지로 AADT와 같은 교통조건이 변경되면 교통량 해석을 해야 한다. 인터페이스 화면은 위저드 화면처럼 구성되어 있으므로 ‘다음’버튼을 눌러 이런 작업들을 순차적으로 손쉽게 해석, 계산, 실행시킬 수 있다. 그러므로 어느 입력 화면의 내용을 중간에 수정한다면, 공용성 해석까지 ‘다음’버튼을 눌러 이와 관련된 해석을 수행시키도록 해야 한다.

다음은 개발기관과 버전을 확인할 수 있는 ‘초기화면 창’을 나타내고 있다.



<그림 1.1> 초기화면창

초기화면 창이 나타난 후에는 다음 그림과 같은 ‘과업 관리창’이 나타난다. 이 창에서는 설계의 기본적인 단위인 ‘과업’을 생성하거나 할 수 있으며 과업을 설계등급, 포장의 종류를 확인할 수 있다. 과업은 데이터베이스 파일 단위로 관리되며(MDB Access 파일임), 수정할 수도 있다.



<그림 1.2> 과업 관리창

새로운 과업을 생성할 경우에는 ‘새 과업’를, 기존의 과업을 확인하거나 수정하기 위해서는 ‘과업 열기’를 선택한다.

구조 설계 프로그램 실행 시에는 다음 그림과 같은 입력창이 나타나게 되며, 창의 입력 내용은 메뉴 진행 순서에 따라 다르게 제시된다. 메뉴는 포장 단면 입력부터, 기상 정보 입력, 교통 정보 입력, 포장 재료 입력, 해석 메뉴 순서로 되어 있으며, 입력창의 다음단계 버튼을 누르면 다음 단계로 진행되며, 이전단계 버튼을 누르면 이전 단계로 돌아가게 된다. 도로포장 구조 설계를 위한 입력 자료는 화면의 다음단계 버튼을 눌러 순서대로 입력해야 마지막 단계에서 공용성 해석이 수행되며 제대로 된 포장 해석 결과를 얻을 수 있다.



<그림 1.3> 프로그램 실행 시 입력창 모습

2. 새 과업

해석 프로그램에 사용되는 모든 입력, 분석 데이터는 과업 데이터베이스 파일에 보관되며, 이를 위해 과업 파일을 생성해야 한다.



<그림 2.1> 과업 관리창

2.1 새 과업

새 과업을 버튼을 클릭하여 과업을 생성한다. 새 과업에서는 과업 정보, 기하구조, 교통량, 환경조건, 재료조건 및 공용성 기준을 새롭게 입력한다.

2.2 과업 열기

과업 열기 버튼을 클릭하여 기존의 과업을 선택해서 사용한다. 기존의 과업을 수정해서 설계를 할 경우에는 목록에서 해당하는 과업을 선택한다. 기존

의 조건에서 크게 다르지 않은 조건을 설계할 경우에 활용할 수 있다.

2.3 과업 정보

과업 정보 입력창에서는 주로 설계자나 검토자가 설계 과업의 특징을 확인할 수 있는 일반적인 정보를 입력하지만, 공용기간, 설계등급, 설계속도, 설계지역 등은 실제 설계도로에 사용되는 계수나 입력변수의 형태에 영향을 미치므로 주의해서 입력하도록 한다. 또한 ‘과업 명’은 저장되는 과업의 파일이름이 되므로 기존 과업 명과 중복되지 않도록 지정한다. 설계등급 1에서는 보다 신뢰성 높은 결과를 제시하는 반면에 구체적인 실험 결과를 요구하는 반면, 설계등급 2에서는 필요한 입력 값을 추정할 수 있는 단순한 실험 결과를 요구하는 반면 설계등급 1보다는 다소 낮은 결과를 제시하므로, 설계하고자하는 도로의 등급을 선택할 경우에는 아래 설명창의 내용을 참고하여 결정하도록 한다. 이상의 과정은 아스팔트 포장 설계와 콘크리트 포장 설계가 동일하게 적용된다.

과업 정보 입력

기본 정보

노 선 명 : 제3경인고속도로

과 업 명 : 부천 1공구

작 성 기 관 : 중앙엔지니어링

설 계 일 자 : 2011-09-28

교통개방일자 : 2011-09-28

설계정보

시 점 : 시점

종 점 : 종점

연장(km) : 10

도 로 구 분 : 고속국도

도시지역

설계속도(km/h) : 100

설계등급 및 포장 선택

공 용 기 간 : 3

설 계 등 급 : 2

포 장 형 식 : 아스팔트 콘크리트

포장 설계 구분 : 신설

확인 취소

<그림 2.2> 과업 정보 입력

2.3.1 기본 정보

- (1) 노선명
 - 노선명을 입력한다.
- (2) 과업 명
 - 과업 명을 입력한다.
- (3) 작성기관
 - 작성 기관을 입력한다.
- (4) 작성일자
 - 작성 일자를 입력한다.

2.3.2 설계정보

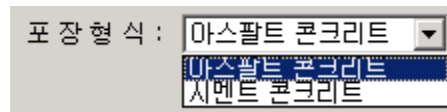
- (1) 도로구분 및 설계속도
 - 도로구분 및 설계속도를 입력한다.
- (2) 시점
 - 설계시점을 입력한다.
- (3) 종점
 - 설계종점을 입력한다.

2.3.3 설계 등급 및 포장 선택

설계 등급 및 공용 기간, 포장 형식을 입력한다.

2.4 포장선택

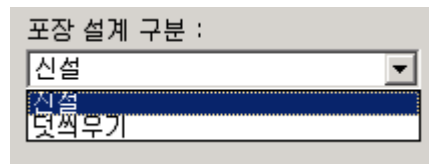
아스팔트 콘크리트 포장 설계의 경우, 아스팔트 콘크리트를 선택하며 시멘트 콘크리트 포장의 경우 시멘트 콘크리트를 선택한다. 아래 그림은 아스팔트 콘크리트 포장을 선택한 경우를 나타내고 있다.



<그림 2.3> 포장선택

2.5 신설포장/덧씌우기 포장 종류 선택

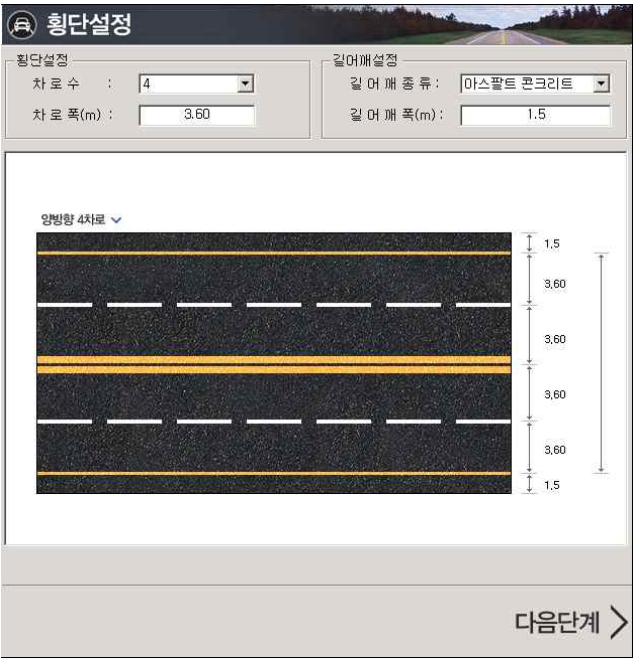
다음 그림은 신설포장 / 덧씌우기 포장 종류 선택 창을 나타내고 있는데 ‘신설포장’을 선택할 경우에는 앞서 결정된 공용기간 내에 향후 입력될 조건이 공용기준에 만족하는지 만을 검토한다. 그러나 ‘덧씌우기 포장’에서는 현장에서 측정한 FWD 값을 재료 물성 입력에서 입력 받아 공용성을 해석하게 된다.



<그림 2.4> 포장 종류 선택

3. 횡단설정

차로 및 길어깨 설정 창에서는 설계하고자 하는 포장의 차로수와 각 차로의 폭, 길어깨의 종류와 길어깨의 폭을 결정한다. 차로수와 차로 폭은 차로계수 등 교통량 산정에 영향을 미치므로 주의해서 선택한다.



<그림 3.1> 횡단설정

3.1 횡단설정

3.1.1 차로 수

2 ~ 8차선을 차로수를 선택한다.

3.1.2 차로 폭(m)

차로 폭을 선택한다.

3.2 길어깨 설정

3.2.1 길어깨 종류

아스팔트 콘크리트나 시멘트 콘크리트를 선택한다.

3.2.2 길어깨 폭(m)

0.25 ~ 3.00 사이의 길어깨폭을 선택한다.

3.2.3 설계지역

설계지역을 선택한다.

4. 예비단면 설계

예비단면 설계창에서는 설계하고자 하는 설계단면의 포장의 각층의 두께를 입력한다. 단위는 m이다. 각 단면의 최소두께는 재료물성 입력창에서의 최대골재크기와 관련이 있으므로 이를 고려하여 입력하도록 한다.

▲ 예비단면설계

구 분	두께(m)	설 명
표층	0.11	해석가능 범위 : 표층+중간층 = 0.05~0.3m
중간층	0.00	
기층	0.15	해석가능 범위 : 0.07 ~ 0.35m
보조기층	0.20	해석가능 범위 : 0.07 ~ 0.45m

아스팔트 콘크리트 포장 단면도 ▼
[단위: m]

표층

기층

보조기층

노상

0.11

0.15

0.20

< 이전단계
다음단계 >

<그림 4.1> 포장예비 설계

만약 덧씌우기 포장 형식을 선택하였다면, 다음 그림과 같은 입력창이 나타난다. 마찬가지로 원하는 두께를 입력하고 다음 단계로 진행한다.

예비단면설계

구 분	두께 (m)	설 명
덧씌우기층	0.05	
기 존 표 층	0.11	0.03~0.35m 사이여야 합니다.
기존중간층	0.00	
기 층	0.15	0.03~0.35m 사이여야 합니다.
보조기층	0.20	0.10~0.45m 사이여야 합니다.

아스팔트 콘크리트 포장 단면도 ▼
[단위 : m]

덧씌우기

표 층

중 간 층

기 층

보조기층

노 상

0.05

0.11

0.00

0.15

0.20

< 이전단계
다음단계 >

<그림 4.2> 포장예비 설계(덧씌우기층)

5. 기상관측소 선택

기상관측소 선택창에서는 설계지역에 존재하는 기상관측소를 선택한다. 기상관측소는 ‘기상관측소 선택’ 버튼을 선택하여 진행하며, GIS, 경위도탐색, 좌표탐색 등 3가지 방법을 이용하여 기상관측소를 선택할 수 있다.

기상관측소 선택

기상 관측소 선택방법
기상 관측소 : 서울, 인천, 수원 | 영등포구 3개소

GIS 탐색 | 경위도 탐색 | 좌표탐색

서울특별시

지도에서 오른쪽 버튼을 누르면, 지도 메뉴가 표시됩니다.

기상관측소	동경	북위	거리(Km)	동결기간(일)
서울	126° 58 ' 37	37° 34 ' 0	0	80
인천	126° 38 ' 37	37° 28 ' 31,49	78	
수원	126° 59 ' 37	37° 16 ' 33,32	79	

수정통결지수
설계노선 최고표고(m) : 0
수정통결지수(℃ 일) : 377.81

기상관측소 변경

< 이전단계 다음단계 >

<그림 5.1> 기상관측소 선택

5.1 기본정보

선택된 기상 관측소가 표시된다.

5.2 기상관측소

기상관측소 선택 시 일반적으로 선택된 지역에서 최단거리 3개소의 기상관측소를 선택하는 것이 바람직하나, 최단거리 1개소를 선택할 수도 있다. 다음 그림은 지도를 이용하여 설계하고자하는 지역을 선택하는 방법을 나타내고 있는데, 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 나오는 메뉴에서 'Pan'을 선택하여 지도를 이동시킬 수 있다. 원하는 지역이 화면에 나타나면 다시 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 나오는 메뉴에서 위도, 경도 선택을 한 후 해당지점을 마우스 왼쪽 클릭한다. 이때 선정된 지역에 따라 적용동결지수가 자동으로 결정되며, 이는 뒤의 동상방지층 결정에 활용된다.

5.2.1 기상관측소 선택

기상관측소 선택

기상 관측소 선택방법
 기상 관측소 :

GIS 탐색 | 경위도 탐색 | 좌표탐색

서울특별시

지도에서 오른쪽 버튼을 누르면, 지도 메뉴가 표시됩니다.

설계적용 기상관측소 정보

기상관측소	동경	북위	거리(Km)	동결기간(일)
서울	126° 58 '	37° 34 '	0	80
인천	126° 38 '	37° 28 '	31.49	78
수원	126° 59 '	37° 16 '	33.32	79

수정동결지수
 설계노선 최고표고(m) :
 수정동결지수(℃ 일) :

기상관측소 변경

< 이전단계 다음단계 >

<그림 5.2> 기상관측소 선택

(1) 입력선택

- 경위도 입력, 좌표입력, 기상관측소 입력방식을 선택한다. 경위도 입력 선택 시 동경과 북위를 입력한다. 좌표 입력 선택 시 좌표를 입력한다. 기상관측소 변경 시 기상관측소를 선택한다.

(2) 기상관측소 옵션

- 옵션에서 기상관측소를 1~3까지 선택한다.

(3) 수정동결지수

- 설계노선 최고 표고를 입력하면 수정동결지수가 계산된다.

5.2.2 Tip

여기에서 선택된 측후소는 포장 온도 해석에 영향을 미친다.

6. 기상자료

측후소를 선택하면 선택된 곳의 요약된 기상자료를 보여준다. 최고, 최저 온도와 강수량을 확인할 수 있다.



<그림 6.1> 기상자료

6.1 기상자료

6.1.1 기상자료

최고온도, 최저온도, 구름량, 강수량 등의 수치를 매달 표 형식으로 나타낸다.

6.2 기상정보데이터

6.2.1 기상정보데이터

기상자료에 나타난 최고, 최저 온도, 강수량 등을 그래픽으로 나타낸다.

7. 포장층 온도분석결과

기상 자료창에서 다음을 선택하면 포장 내 온도를 예측해 온도 데이터를 생성하며, 온도 분석결과의 확인 여부를 묻는 창이 나타난다.

3월 온도해석중...



<그림 7.1> 온도 데이터 생성

깊이 또는 시간에 따른 포장의 온도변화를 확인할 경우에는 ‘온도분석결과 보기’를 선택하되, 확인하지 않고 진행을 계속하고자 하는 경우에는 ‘교통량 입력’을 선택한다. 다음 그림은 ‘온도분석결과 보기’를 선택했을 때 나타나는 화면으로 월별 시간별, 깊이별 온도의 변화를 확인할 수 있다.



<그림 7.2> 온도분석결과

8. 교통량 입력

도로포장 구조 설계를 위한 교통량을 입력한다. 이미 앞서 과업 정보 입력창 등에서 입력한 설계지역, 도로등급, 설계속도, 방향입력에 따라 적절한 교통량 환산계수, 시간별 교통량 비율 등과 같은 교통량 관련 자료가 제시된다. 교통량은 교통량 연증가율 옵션에 따라 자동으로 예측된다. 이와 관련된 내용은 8.2항목에 기술되어 있다.

교통량 입력									
설계 정보									
시 점 :	지점	종 점 :	중점						
도 로 등 급 :	고속국도	설계지역 구분 :	도시지역						
방 향 설 계 :	양방향	설계속도(km/h) :	100						
공용개시년도 :	2011 년 9 월	차 로 수 :	4						
교통량 예측방법									
☐ 교통수요 예측자료		☒ 증가율 미적용							
☐ 선형 증가율(%)		☐ 비선형 증가율(%)							
차중별 교통량									
개방년도 AADT :		30000	교통량 초기화						
< 2011 >									
구 분	1종	2종	3종	4종	5종	6종	7종	8종	9종
AADT	18912	1164	3666	3069	909	567	504	195	33
◀ ▶									
교통량 환산 계수									
		0.55							
방향계수		0.90							
차로계수									
시간별 교통량 비율									
구 분	1	2	3	4	5	6	7	8	9
비율(%)	1.43	0.94	0.69	0.58	0.65	1.18	2.92	5.84	6.49
◀ ▶									

<그림 8.1> 교통량자료 입력 입력창

8.1 설계정보

8.1.1 설계정보

설계상의 위치 정보 및 앞선 과정에서 선택한 설계 속도, 도로 등급, 및 차로수가 화면에 나타난다.

8.1.2 도로등급

고속도로, 지방도, 일반국도 등이 나타난다.

8.1.3 공용개시년도

공용개시년도를 나타난다.

8.1.4 설계지역구분

설계지역구분에서 도심부, 지방부 중 하나가 나타난다.

8.1.5 설계속도

80 ~120km/hr 까지의 설계속도 중 하나가 나타난다.

8.1.6 차로 수

선택된 차로 수가 나타난다.

8.2 교통량 연 증가율

초기년도의 교통량이 증가하지 않는 경우를 적용하기 위해서는 ‘증가율 미적용’을 선택하되, 교통량이 선형 또는 비선형으로 증가하는 경우를 적용하기 위해서는 ‘선형증가율’ 또는 ‘비선형 증가율’을 선택하고 화면에 나타난 수식에서의 증가율을 추가적으로 입력한 후 ‘계산’을 선택한다. 향후 공용기간동안의 교통량에 대한 추정자료가 있을 경우에는 ‘교통량 추정자료’를 선택하여 공용기간 동안의 연단위 교통량을 입력하도록 한다.

8.2.1 증가율 미적용

교통량 증가율을 적용하지 않는다.

8.2.2 비선형 증가율(%)

교통량 증가율을 비선형으로 증가 시킨다.

8.2.3 선형 증가율(%)

교통량 증가율을 선형으로 증가 시킨다.

8.2.4 교통수요 예측자료

해당 해에 조사된 자료로 교통량을 추정한다.

8.3 차종별 교통량

초기년도의 연평균일교통량(AADT)를 입력하고 ‘교통량 초기화’를 선택 하면 위에서 선택된 교통량 연증가율 고려방법을 적용하여 공용기간동안 차종별 AADT가 연도별로 결정된다. 연도별 차종별 AADT는 <그림 8-1>의 8-3그림부분의 화살표를 선택하여 확인할 수 있다.

8.3.1 기준 ADDT

기준 ADDT를 입력한다.

8.3.2 교통량 초기화

기준 ADDT기준으로 교통량을 계산한다.

8.3.3 차종별 교통량 비율

계산된 교통량이 나타난다.

8.4 교통량 환산 계수

통량 환산계수는 도로의 등급 및 차로의 수에 따라서 이미 결정되어 있는 DB값이 화면에 나타나지만, 특별한 경우에는 이를 수정하여 적용할 수 있다.

8.5 시간별 교통량 비율

24시간대의 시간별 교통량 비율이 DB의 자료를 바탕으로 해당하는 도로에 대하여 나타난다.

9. 차종/시간별 교통량 분석

다음 그림은 앞서 결정된 자료를 바탕으로 24시간대별 종별 교통량의 분포를 나타내고 있다. 연도별 분포의 변화는 그림의 화살표를 선택하여 확인할 수 있다.

차종/시간별 교통량 분석

2011

시간별 교통량

구분	1종	2종	3종	4종	5종	6종	7종	8종	9종	
1시	270	17	52	44	13	8	7	3	0	
2시	178	11	34	29	9	5	5	2	0	
3시	130	8	25	21	6	4	3	1	0	
4시	110	7	21	18	5	3	3	1	0	
5시	123	8	24	20	6	4	3	1	0	
6시	223	14	43	36	11	7	6	2	0	
7시	552	34	107	90	27	17	15	6	1	
8시	1104	68	214	179	53	33	29	11	2	
9시	1227	76	238	199	59	37	33	13	2	
10시	1014	62	196	164	49	30	27	10	2	
11시	1050	65	203	170	50	31	28	11	2	
12시	1040	64	202	169	50	31	28	11	2	
13시	997	61	193	162	48	30	27	10	2	
14시	1076	66	209	175	52	32	29	11	2	
15시	1135	70	220	184	55	34	30	12	2	
16시	1152	71	223	187	55	35	31	12	2	
17시	1173	72	227	190	56	35	31	12	2	
18시	1286	79	249	209	62	39	34	13	2	

월별 교통량

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	
차량대수	27300	26400	29700	30900	30600	29700	27600	30300	32400	
비율	0.84	0.81	0.92	0.95	0.94	0.92	0.85	0.94	1.00	

< 이전단계

다음단계 >

<그림 9.1> 교통량 입력

9.1 시간별 교통량

차종에 따른 시간별 교통량을 나타낸다.

9.2 월별 교통량 입력

차량 대수, 비율에 따른 월별 교통량을 나타낸다. 월별 교통량 입력화면에서는 DB에 저장되어 있는 자료를 바탕으로 AADT의 월별 변화를 계산하여 나타낸다.

10. 설계차로 교통량 분석

설계차로 교통량 분석에서는 방향계수와 차로계수가 고려된 실제 설계교통량이 환산되어 나타내어진다.

설계차로 교통량 분석										
2011										
설계차로 시간별 교통량										
구분	1종	2종	3종	4종	5종	6종	7종	8종	9종	
1시	134	8	26	22	6	4	4	1	0	
2시	88	5	17	14	4	3	2	1	0	
3시	65	4	13	10	3	2	2	1	0	
4시	54	3	11	9	3	2	1	1	0	
5시	61	4	12	10	3	2	2	1	0	
6시	110	7	21	18	5	3	3	1	0	
7시	273	17	53	44	13	8	7	3	0	
8시	547	34	106	89	26	16	15	6	1	
9시	608	37	118	99	29	18	16	6	1	
10시	502	31	97	81	24	15	13	5	1	
11시	520	32	101	84	25	16	14	5	1	
12시	515	32	100	84	25	15	14	5	1	
13시	493	30	96	80	24	15	13	5	1	
14시	533	33	103	86	26	16	14	5	1	
15시	562	35	109	91	27	17	15	6	1	
16시	570	35	111	93	27	17	15	6	1	
17시	580	36	113	94	28	17	15	6	1	
18시	637	39	123	103	31	19	17	7	1	
설계차로 월별 교통량										
구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	
차량대수	12474	12029	13662	14108	13959	13662	12623	13959	14850	
비율	0.84	0.81	0.92	0.95	0.94	0.92	0.85	0.94	1.00	

<그림 10.1> 설계차로 교통량 분석

10.1 설계차로 교통량

시간별 차종에 따른 설계차로 교통량을 나타낸다.

10.2 설계차로 월별 교통량

월별 차량대수 및 비율에 따른 설계차로 교통량을 나타낸다.

11. 차축 구성

교통 차종 분류 (차축구성)에서는 네가지 축의 하중별 교통량을 계산하기 위하여 사용되는 차종의 하중별 교통량을 확인할 수 있다. 아래 그림은 차종별 단축단륜, 단축복륜, 복축, 삼축의 개수를 나타내고 있으며, 각 차종의 그림을 선택하면 축간거리와 해당 차종의 하중별 비율을 아래 그림과 같이 확인할 수 있다.

㉠ 차종별 차축구성						
차종	차축 구성	차축 구성도	축 구분			
			단축단륜	단축복륜	복축복륜	삼축복륜
1종 (승용차/소형버스)	2축 4륜		2	0	0	0
2종 (중형버스)	2축 6륜		1	1	0	0
3종 (대형버스)	2축 6륜		1	1	0	0
4종 (소형트럭 A)	2축 6륜		1	1	0	0
5종 (중형트럭 B)	3축 10륜		1	0	1	0
6종 (중형트럭 C)	4축 12륜		1	1	1	0
7종 (중형트럭 D)	5축 16륜		1	1	0	1
8종 (중형트럭 E)	4축 14륜		1	1	1	0
9종 (대형트럭 F)	4축 14륜		1	1	1	0
10종 (대형트럭 G)	5축 18륜		1	0	2	0
11종 (대형트럭 H)	5축 18륜		1	0	2	0
12종 (대형트럭 I)	6축 22륜		1	0	1	1

<그림 11.1> 교통 차종 분류

11.1 차종 분류

1 ~ 12종까지의 차종 정보를 나타낸다.

11.2 차축 구성

차축에 따른 차륜 구성에 대한 정보를 나타낸다.

11.3 차축 종류

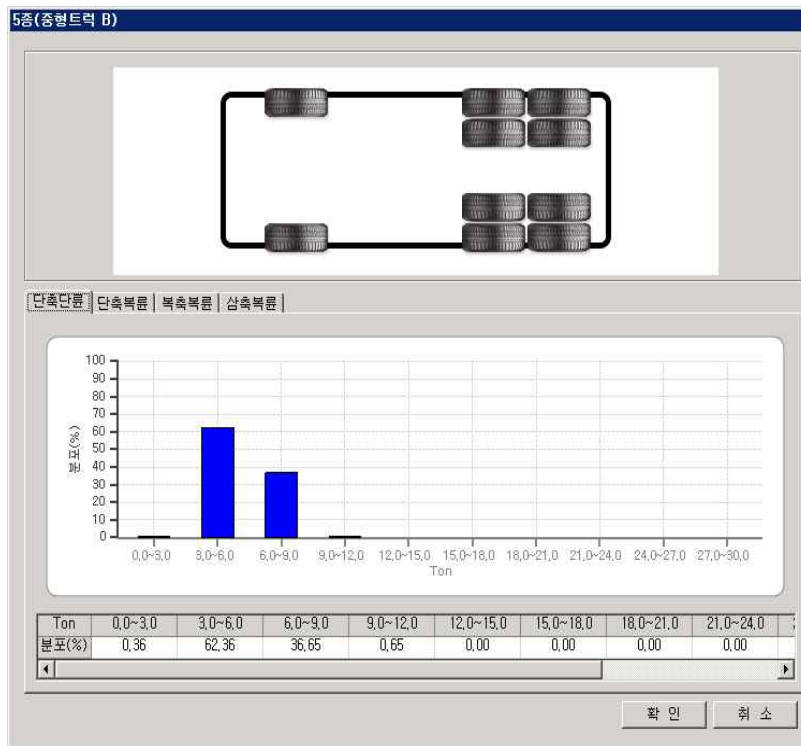
단축단륜, 단축복륜, 복축, 삼축 등 차축 종류를 나타낸다.

11.4 축하중 적용

기존의 축하중 정보를 초기화한다.

11.5 타이어그림

항목 11.5의 차축 구성을 선택 시 차축에 대한 정보 및 그래프가 나타난다.



<그림 11.2> 항목 11.1의 차축 구성을 선택 시 나타나는 차축에 대한 정보 및 그래프

12. 교통량 해석

교통량 해석에서는 최종적으로 설계에 사용되는 네가지 축의 월별, 시간별, 하중별 차량 AADT를 예측해 계산한다. 공용기간 내의 이 AADT의 변화는 화살표를 선택하여 확인할 수 있다.

교통량 저장중...



<그림 12.1> 교통량 계산 프로세스

12.1 교통량 출력

교통 차중 분류에 의해 선택된 차중에 대해 교통량을 해석하여 나타낸다.

시간별 교통하중분석결과

2011

월	시간	축구분 (Ton)	0~3	3~6	6~9	9~12	12~15	15~18	18~21
1	1	단축단륜	44223	5935	988	52	0	0	0
		단축복륜	4233	2654	2163	576	0	0	0
		복축복륜	19	598	1021	471	436	729	365
		삼축복륜	0	35	82	31	28	22	59
	2	단축단륜	93242	12513	2084	110	0	0	0
		단축복륜	8926	5595	4560	1214	0	0	0
		복축복륜	41	1260	2152	994	920	1537	770
		삼축복륜	0	75	172	65	58	46	124
	3	단축단륜	58244	7816	1302	69	0	0	0
		단축복륜	5576	3495	2848	758	0	0	0
		복축복륜	25	787	1344	621	574	960	481
		삼축복륜	0	47	107	41	36	29	77
	4	단축단륜	121494	16305	2715	144	0	0	0
		단축복륜	11631	7291	5942	1582	0	0	0
		복축복륜	53	1642	2805	1295	1198	2002	1003
		삼축복륜	0	97	224	85	76	60	161
	5	단축단륜	136938	18377	3060	162	0	0	0
		단축복륜	13109	8217	6697	1783	0	0	0
		복축복륜	60	1851	3161	1460	1351	2257	1130
		삼축복륜	0	110	253	96	85	68	182
	6	단축단륜	72949	9790	1630	86	0	0	0
		단축복륜	6983	4377	3568	950	0	0	0
		복축복륜	32	986	1684	778	720	1202	602
		삼축복륜	0	58	135	51	45	36	97
2	1	단축단륜	42643	5723	953	50	0	0	0

< 이전단계 다음단계 >

<그림 12.2> 교통량 해석

13. 재료물성 입력

‘재료물성 입력창’에서는 예비단면에서 결정된 포장층과 각층의 두께에 대한 재료를 선택하고 설계등급에 따라서 해당하는 재료물성값을 입력한다. 설계등급 1에서는 실내실험을 수행하여 탄성계수와 같은 역학적 물성을 직접 입력하고, 설계등급 2에서는 역학적 물성을 추정할 수 있는 실험결과를 입력하는 것을 기본으로 한다.

🔍
재료물성입력

구분	두께(m)	재료	물성입력
표층	0.11	아스팔트 콘크리트	입력
중간층	0.00	아스팔트 콘크리트	
기층	0.15	아스팔트 콘크리트	입력
보조기층	0.20	입상재료	입력
노상		입상재료	입력

아스팔트 콘크리트 포장 단면도 ▼
[단위: m]

표 층

기 층

보조기층

노 상

0.11

0.15

0.20

< 이전단계
다음단계 >

<그림 13.1> 재료물성 입력

이 화면에서는 각 포장층별 재료물성입력 버튼을 클릭해 반듯이 적절한 재료물성을 입력하고 확인 버튼을 클릭해 입력해야 제대로 공용성 해석이 수행됨에 주의한다.

13.1 표층(아스팔트층) 재료물성입력

13.1.1 기본사항

<그림 13.2> 재료물성 입력

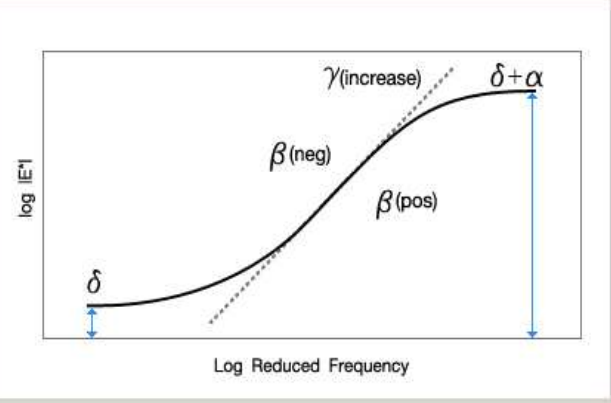
표층재료의 경우, 일부 혼합물의 대해서는 이미 설계등급 1수준의 실험이 완료되어 있으므로 설계등급 2일지라도 이들 혼합물을 선택하여 설계를 수행할 경우에는 추가적인 실험비용 없이 포장재료선택(DB)활용을 선택해 설계를 진행할 수 있다. 실험이 진행된 아스팔트 표층의 골재는 밀입도 13mm, 밀입도 19mm, 갭입도 13mm이며, 바인더는 PG58-22, PG64-22, PG76-22가 있다. 중간층의 재료는 표층의 재료와 동일한 재료를 사용하는 것으로 가정된다. 아스팔트 기층의 경우, 골재는 밀입도 25mm에 대해서, 바인더는 PG64-22에 대하여 실험이 진행되어 있어 이를 활용할 수 있다.

13.1.2 포장재 재료물성 - 설계등급1

설계등급2에서 제시된 골재와 바인더가 DB에 없는 혼합물을 이용한 설계등급 1일 경우 아스팔트 포장의 설계는 동탄성 계수 실험을 통하여 아래 알파(α), 베타(β), 감마(γ), 델타(δ)를 결정한 후 이를 입력하도록 한다. 또한 균열, 영구변형 및 아스팔트 정도에 관한 정보를 입력해야 하는데 이는 의뢰한 실험기관이나, '설계요령'을 참고하여 입력토록 한다.

표준 재료물성 입력

재료 동탄성계수 실험결과 입력



Log E'

Log Reduced Frequency

δ

$\delta + \alpha$

$\gamma(\text{increase})$

$\beta(\text{neg})$

$\beta(\text{pos})$

δ

$\delta + \alpha$

γ

β

α

δ

기준온도 °C

균열 모델 계수 입력

F1: -11.9922 F2: -3.4502 F3: 0.6935

영구변형 모델 계수 입력

A: 0.1686 B: 1.0359 C: 0.8329 D: 0.0711

아스팔트 정도 특성

A: 10.98 VTS: -3.68

확인 취소

<그림 13.3> 재료물성 입력

13.2 포장재 재료물성 - 설계등급2

DB에 있는 혼합물을 이용한 설계등급 2 아스팔트 콘크리트 포장의 설계 경우에는 아래와 같이 재료물성 창의 기본사항 탭에서 골재와 바인더를 선택한다. 아스팔트 기층은 아스팔트 표층과 동일한 절차를 따른다.

<그림 13.4> 포장재료물성 입력창

아스팔트의 점도와 골재 입도에 대한 입력값이 기본사항에서 선택된 PG 등급에 따라서 다음 그림과 같이 자동으로 입력된다. 유효 공극률과 아스팔트함량의 디폴트값에 수정사항이 있을 경우 별도로 입력한다.

기본적으로 설계등급 2에서는 설계등급 1의 곡선을 추정하기 위한 추정식을 사용하여, 이 추정식에 필요한 정보는 포장재 재료물성 탭에 나타난 바와 같이 골재입도특성, 아스팔트 점도특성, 아스팔트 혼합물의 부피특성이므로 이를 측정할 수 있는 실험을 수행하여 입력하도록 한다.

표준 재료물성 입력

기초실험자료입력(관계식활용)

포장재료선택(DB활용)

골재입도 : 말입도 20mm

아스팔트종류 : PG64-22

기초실험자료입력(관계식활용)

골재입도

20mm 누적 잔류율(%) : 0

9.5mm 누적 잔류율(%) : 17

2.5mm 누적 잔류율(%) : 41

0.08mm 통과율(%) : 6

아스팔트 점도 특성

A : 10.98 VTS : -3.68

아스팔트 혼합물 부피 특성

아스팔트 유효 함량(Veff)(%) : 10.1

공극률(%) : 4

아스팔트 함량(%) : 5.1

확인 취소

<그림 13.5> 재료물성 입력

13.3 기층 재료물성입력

13.3.1 기본사항

기층은 아스팔트 기층과 쇠석 기층 종류로 나뉘지며, 종류를 선택하고 물성입력을 할 경우 다음과 같이 다른 종류의 폼에서 물성을 입력받게 된다. 아스팔트 기층의 경우 쇠석 기층 재료를 제외하고는 입력 값은 표층과 동일하다. 설계 수준 1과 2의 입력받는 물성 종류가 다름에 주의 한다.

<그림 13.6> 아스팔트 기층 재료물성입력

아스팔트 기층은 골재 종류와 입도, 바인더 종류와 함량의 기초물성 값을 입력하고 기본 디폴트 값이 입력되어 있는 자료에 대해 수정사항이 있을 경우 별도로 입력 한다.

쇄석 기층일 경우는 최대건조중량과 같은 기초물성 값을 입력하고 기본 디폴트 값이 입력되어 있는 자료에 대해 수정사항이 있을 경우 별도로 입력 한다.

쇄석기층 재료물성 입력

기초실험자료

균 등 계 수 :	4.5	최대 건조단위 중량(kN/m ³) :	22.56
최적함수비(%) :	4.5	95% 통과율에 해당하는 입경(mm) :	40
#4체 통과량(%) :	45	#200체 통과량(%) :	4

탄성계수모형

$$E = K_1 + K_2 \theta \quad (E : \text{MPa}, \theta : \text{kPa})$$

K1 : K2 :

<그림 13.7> 쇄석기층 재료물성입력

13.3.2 포장재 재료물성 - 설계등급1

표층 재료물성 입력

재료 동탄성계수 실험결과와 입력

δ 2.2990
 α 2.2755
 β -1.0054
 γ 0.5677
 C 1.1230

기준온도 $^{\circ}\text{C}$ 21

균열 모델 계수 입력
 $F1$: -11.9922 $F2$: -3.4502 $F3$: 0.6935

영구변형 모델 계수 입력
 A : 0.1686 B : 1.0359 C : 0.8329 D : 0.0711

아스팔트 점도 특성
 A : 110.98 VTS : -3.68

확인 취소

<그림 13.8> 설계등급1에서의 기층 재료물성입력

아스팔트 기층에 대한 설계등급 1에 대한 재료 물성을 입력한다. 재료 물성은 실험을 통해 직접 입력을 해야 한다.

13.3.3 포장재 재료물성 - 설계등급2

기층 재료물성 입력

기초실험자료입력(관계식활용) ▼

포장재료선택(DB활용)

골재 입도 : 밑입도 25mm ▼

아스팔트종류 : PG64-22 ▼

기초실험자료입력(관계식활용)

골재 입도	아스팔트 점도 특성
20mm 누적 잔류율(%) : 19.5	A : 10.98 VTS : -3.68
9.5mm 누적 잔류율(%) : 41.5	아스팔트 혼합물 부피 특성
2.5mm 누적 잔류율(%) : 56	아스팔트 유효 함량(Veff)(%) : 8.2
0.08mm 통과율(%) : 4	공극률(%) : 4
	아스팔트 함량(%) : 5.1

확 인 취 소

<그림 13.9> 설계등급2에서의 기층 재료물성입력

아스팔트 기층에 대한 아스팔트의 점도와 골재 입도에 대한 입력 값이 기본사항에서 선택된 PG등급에 따라서 자동으로 입력된다. 또한 유효 공극률과 아스팔트함량의 디폴트값에 수정사항이 있을 경우 별도로 입력한다.

13.4 보조기층 재료물성입력

다음은 보조기층에서 탄성계수를 예측하기 위하여 필요한 물성을 나타내고 있으며, 이들 값은 지정된 실험을 수행하여 얻도록 한다.

13.4.1 기본사항

보조기층 재료물성 입력

기초실험자료

최대건조단위 중량(kN/m³) : 21.58 균 등 계 수 : 30

#4체 통과율(%) : 45 최적함수비(%) : 6.2

모형 계수 산정

탄성계수모형

$$E = K_1 + K_2 \theta \quad (E : \text{MPa}, \theta : \text{kPa})$$

K₁ : 88.83 K₂ : 0.31

확인 취소

<그림 13.10> 보조기층 재료물성입력

기본 디폴트 값이 입력되어 있는 자료에 대해 수정사항이 있을 경우 별도로 입력 한다.

13.5 노상층 재료물성입력

다음은 노상층에서 탄성계수를 예측하기 위하여 필요한 물성을 나타내고 있으며, 이들 값은 지정된 실험을 수행하여 얻도록 한다.

13.5.1 기본사항

노상 재료물성 입력

기초실험자료

노상토 구분 : 조립질 노상토

최대단위건조중량(kN/m³) : 19.62 균 등 계 수 : 14.5 #200체 통과율(%) : 8

소성지수(PI) : 6 최적함수비(%) : 10.5

모델 계수 산정

탄성계수모델

$$E = K_1 \Theta^{K_2} \sigma_d^{K_3} \quad (E : \text{MPa}, \Theta : \text{kPa}, \sigma_d : \text{kPa})$$

K₁ : 138.32 K₂ : 0.34 K₃ : -0.4

확인 취소

<그림 13.11> 노상층 재료물성입력

기본 디폴트 값이 입력되어 있는 자료에 대해 수정사항이 있을 경우 별도로 입력 한다.

13.5.2 덧씌우기층 재료물성입력

과업 정보 입력시 포장 설계 구분에서 신설이 아닌 덧씌우기로 선택하였을 경우 FWD 측정값 등을 입력해야 한다. 기존 표층 재료물성과 관련된 값을 입력한다.

13.5.3 기본사항

기존포장 재료물성 입력

FWD 입력

하중크기: kg 시험온도: °C 절삭두께: cm

센서별 처짐값(micro centi-meter)

센서값	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
	18.72	15.42	13.26	10.41	8.13	4.83	1.73

<그림 13.12> 기존포장 재료물성 입력

하중 크기와 시험온도, 절삭두께를 입력하고, 센서별 처짐 값을 입력한다. 기본 디폴트 값이 입력되어 있는 자료에 대해 측정 후 수정사항이 있을 경우 별도로 수정하고 확인을 누른다.

14. 동상방지층 설계

<그림 14.1> 현장조건

14.1 현장조건

14.1.1 현장조건

(1) 성토부 높이 H(m)

- 성토부 높이를 입력한다.

14.1.2 Tip

성토부 높이에 대한 Tip 정보가 나타난다.

14.2 토질조건

동상방지층 설계

토질조건

0.08mm 통과량(%) : 8

소성지수 (PI) : 6

0.08mm 통과량

- ◆ 노상토 재료의 0.08mm 통과량을 입력합니다.
- ◆ 통과량 25(%)이상일 경우 동상의 영향으로 동상방지층이 필요합니다.

소성지수 (PI)

- ◆ 노상토 재료의 소성지수(PI)를 입력합니다.
- ◆ 소성지수가 10 이상일 경우 동상의 영향으로 동상방지층이 필요합니다.

< 이전단계

다음단계 >

<그림 14.2> 토질조건

14.2.1 토질조건

(1) 0.08mm 통과량(%)

- 0.08mm 통과량을 표시한다.

(2) 소성지수(PI)

- 소성지수를 표시한다.

14.2.2 Tip

0.08mm 통과량 및 소성지수의 Tip 정보를 확인한다.

14.3 동결심도입력

<그림 14.3> 동결심도입력

14.3.1 계수결정

(1) 건조단위중량

- 건조단위 중량을 표시한다.

(2) 함수비(%)

- 5, 20 중 하나를 함수비로 표시한다.

(3) 노상토와 기층의 함수비

- 0.6 ~ 3.0 사이의 노상토와 기층의 함수비를 표시한다.

<그림 14.4> 동결심도 산정

14.5 동상방지층 두께

동상방지층 설계

동상방지층 두께 산정

비동결성 재료층의 두께 $b = 0,586m$ 에서 보조기층의 두께 $0,200m$ 를 제외한 $0,386m$ 로 산정되었습니다.

동상방지층 두께 (m) :

0.40

-

+

동상방지층을 포함한 포장단면 개략도

[단위 : m]

표층

기층

보조기층

동상방지층

노상

0.11

0.15

0.20

0.40

이전단계

다음단계

<그림 14.5> 동상방지층 두께

14.5.1 동상방지층 두께 산정

동상방지층 두께 산정에 대한 정보가 나타난다.

15. 설계공용성 및 신뢰도 입력

15.1 공용성 기준 입력

공용기간에 대하여 설계된 아스팔트 포장의 공용성을 평가하기 위한 기준을 입력한다. 공용성 기준은 피로균열, 영구변형, IRI로 구분되며, 피로균열의 경우에는 약 20%, 영구변형의 경우에는 약 1.3cm, IRI의 경우에는 약 3.5를 사용할 수 있으며, 도로의 등급에 따라 각 기준 값을 증가시켜 기준을 완화하거나 기준 값을 감소시켜 기준을 엄격하게 할 수 있다. ‘공용성 해석’을 선택하면 공용성 해석이 시작되며 사용되는 PC에 따라 소요시간이 길어질 수 있으므로 입력 값을 확인한 후 선택하도록 한다.

설계공용성 및 신뢰도 입력

피로균열
설계기준(%) : 20

영구변형
허용깊이(cm) : 1.3

평탄성지수(IRI)
설계기준(m/km) : 3.5

신뢰도(%)
90

< 이전단계 다음단계 >

<그림 15.1> 공용성 기준

16. 공용성 해석 결과

16.1 공용성 해석 결과

해석이 종료되면 주어진 단면과 재료가 공용성 기준을 통과하는지에 대한 검토결과가 나타내어지는데, 기준을 통과하지 못하는 경우에는 주어진 결과에 따라서 단면 및 재료를 조정하여 다시 공용성 해석을 수행하도록 한다. 기준을 통과한 경우에는 대안추가를 통하여 같은 조건에서 단면 및 재료를 수정하여 '대안비교'를 수행할 수 있다. 다음 그림은 특정조건에 대한 공용성 해석 결과를 나타내고 있다.

공용성 해석 결과

공용성 해석 결과 | 피로균열 | 영구변형 | 평탄성지수

포장설계(안)은 설계 공용 수명을 확보 하였으므로,
대안으로 적용 할 수 있습니다.

피로균열

설계기준 20.0%에 만족하였습니다.
공용기간 1년 동안 7.53%의 균열율 발생

영구변형

설계기준 1.3 cm에 만족하였습니다.
공용기간 1년 동안 0.72cm의 러팅 발생

평탄성지수

설계기준 3.5 m/km에 만족하였습니다.
공용기간 1년 동안 2.13의 평탄성지수 증가

설명

공용수명을 만족 하였으므로 '비교대안추가'를 하실 수 있습니다.

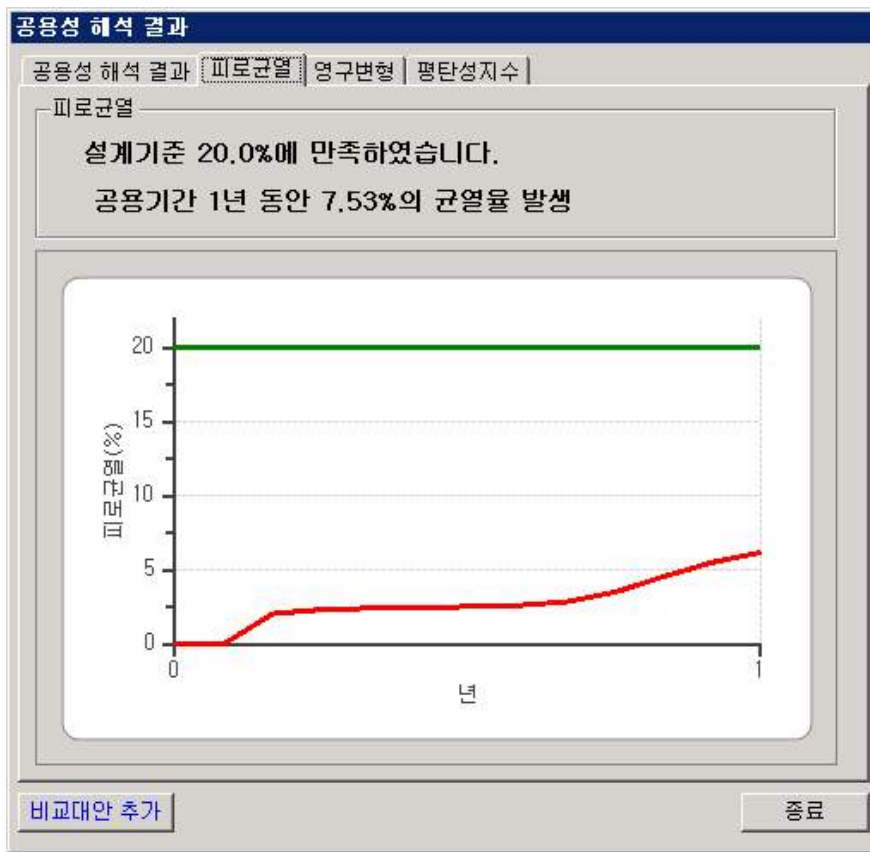
비교대안 추가 종료

<그림 16.1> 공용성 모형 결과

종합적인 해석결과 이외에 시간에 따른 균열, 영구변형, IRI의 추이를

확인하기 위해서는 각 해당 탭을 선택할 수 있으며, 다음 그림은 해당 공용성 기준에 대한 해석결과를 구체적으로 나타내고 있다. 피로균열, 영구변형, 평탄성에 대한 공용성 모형 결과이다.

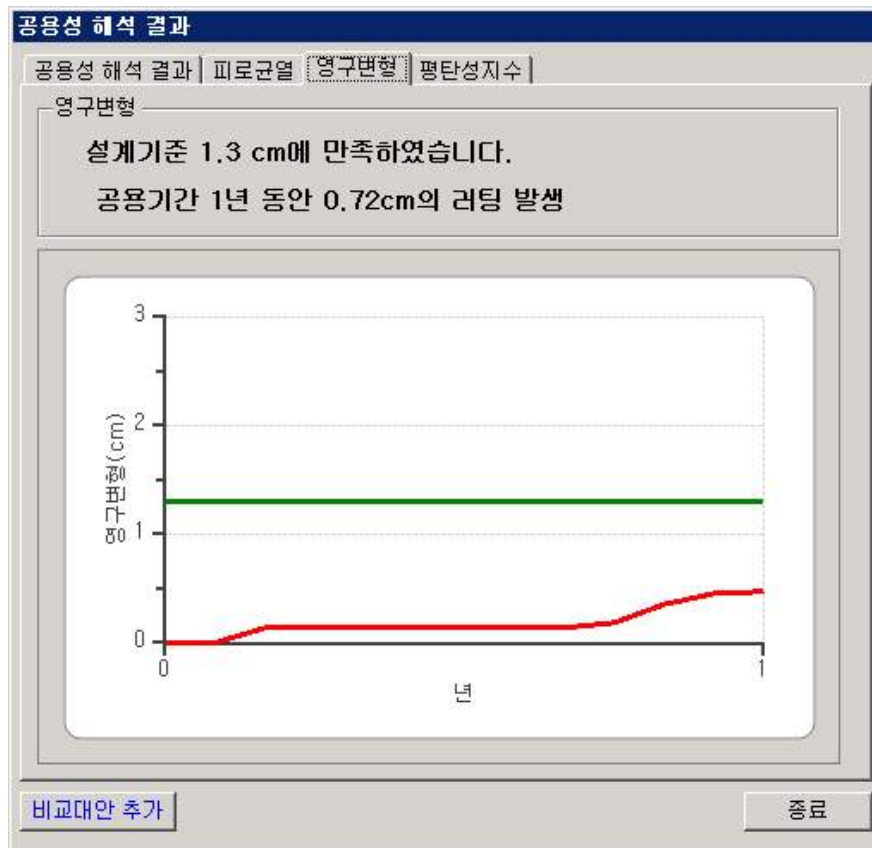
16.2 피로균열 분석결과



<그림 16.2> 피로균열 결과

공용성 분석 중 피로균열에 대한 분석을 그래프로 표현한 것이다.

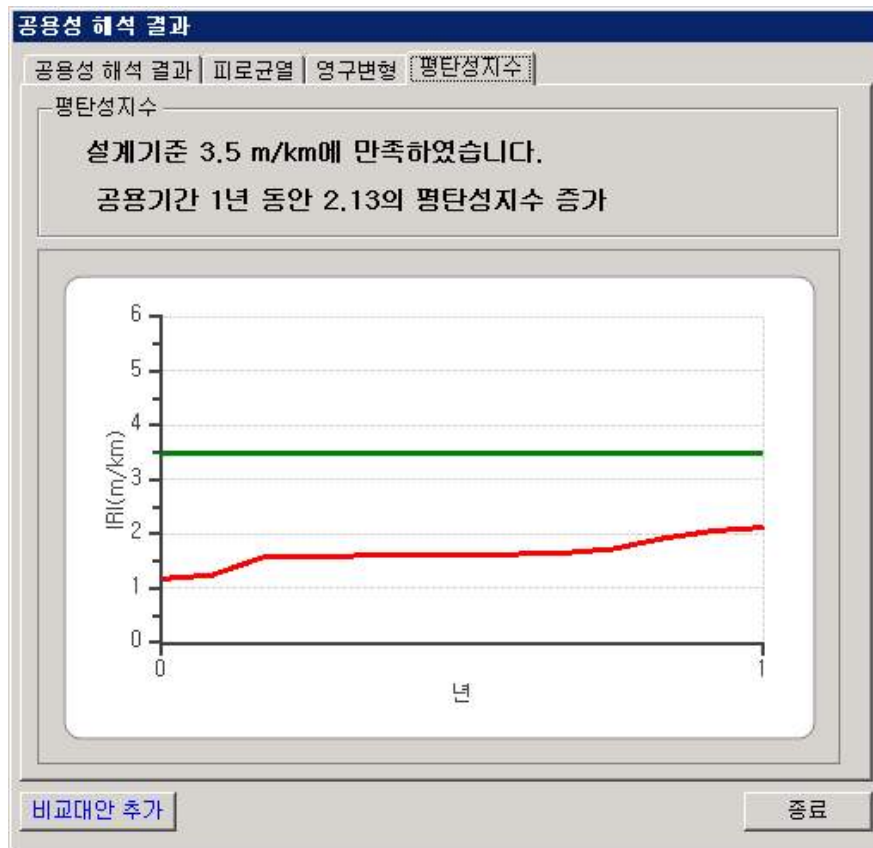
16.3 영구변형 분석결과



<그림 16.3> 영구변형 결과

공용성 분석 중 영구변형에 대한 분석을 그래프로 표현한 것이다.

16.4 평탄성지수 분석 결과



<그림 16.4> 평탄성지수 결과

공용성 분석 중 평탄성지수에 대한 분석을 그래프로 표현한 것이다.

16.5 비교대안 추가

비교 대안을 추가 할 수 있다.

16.6 대안 비교

공용기준을 통과한 대안은 서로 비교될 수 있으며, 이는 ‘경제성 분석’을 선택하여 진행할 수 있다. 다음 그림은 공용성 기준을 만족시키는 두 대안에 대한 비교를 나타낸 것으로, 포장의 단면에 대한 비교이외에 현재가치로 환산된 비용을 비교할 수 있다.

대안명	부천 1공구-대안1.kpf
부천 1공구-대안1	

대안명	포장형식	높이	단위
부천 1공구-대안1	표층두께	0.11	m

경제성분석 취소

<그림 16.5> 대안 비교

경제성분석 버튼을 눌러 경제성분석 프로그램을 호출해 실행할 수 있다.

이 경우 경제성분석을 위한 별도의 프로그램이 실행되며, 다음과 같은 경제성 분석 결과를 볼 수 있다. 만약, 분석 결과를 자세히 보고자 한다면 ‘상세보기’버튼을 눌러 사용자 비용 등이 어떻게 계산되었는지 중간 계산 결과를 볼 수 있으며, 메뉴의 보고서 출력을 통해 계산 결과를 출력할 수 있다. 계산 과정에 대한 내용을 알고 싶다면, 지침서를 참고하길 바란다.

경제성 분석 프로그램 - Copyright by KICT

파일 분석정보입력 분석 윈도우

프로젝트 화면

[내만] 생애주기비용 | 민감도분석 |

설계 정보

설계 위치 정보 : 경기도 부천시 소사동 설계지역 구분 : 도시지역

도로 등급 : 고속국도 설계 속도 : 100 km/h

방향 설정 : 양방향 차로 수 : 4

교통량 기준년도 : 2011 년 9 월 할인율(%) : 3

대안 이름	속성 이름	값
부천 1공구-대안1	포장형식	아스팔트
	표층(cm)	0.11
	기층(cm)	0.15
	중간층(cm)	0.15
	보조기층(cm)	0.20
	동상방지층(cm)	0.40

상세보기

<그림 16.6> 경제성 분석 화면

17. 아스팔트 콘크리트 포장 구조 설계 보고서

보고서 출력 버튼을 누르면 최종적으로 설계대안에 대한 입력 값과 설계의 결과 값이 기본 기하구조 및 입력 값들과 함께 다음과 같이 보고서 형식으로 출력된다.

결과 보고서

제3 경인고속도로 설계 보고서

작성일자 : 2011년 9월 28일

작성기관 : 중앙 엔지니어링

1. 과업 정보

- 1.1 노 선 명 : 제3 경인고속도로
- 1.2 과 업 명 : 부천 1공구
- 1.3 설계 일자 : 2011년 9월 28일
- 1.4 시점 /종점 : 시점 /종점
- 1.5 면 장 :
- 1.6 도로 구분 : 고속국도 / 도시지역
- 1.7 설계 속도 : 100km/h
- 1.8 공용 기간 : 1년
- 1.9 설계 등급 : 설계 등급 2
- 1.10 포장 형식 : 아스팔트 콘크리트
- 1.11 교통 개방 일자 : 2011년 9월 28일
- 1.12 기상관측소 : 서울, 인천, 수원

2. 설계 정보

2.1 차로 설정

- (1) 차로수 : 양방향 4차로
- (2) 차로폭 : 3.6m

2.2 길머개 설정

- (1) 길머개 종류 : 아스팔트 콘크리트

1 / 22

<그림 17.1> 아스팔트 콘크리트 포장 구조 설계 보고서

Ⅱ 편

시멘트 콘크리트 포장 구조 설계 프로그램 사용자 매뉴얼

목 차

1. 일반사항	3
2. 새 과업	6
2.1 새 과업	6
2.2 과업 열기	6
2.3 과업 정보	7
2.3.1 기본 정보	8
2.3.2 설계정보	8
2.3.3 설계 등급 및 포장 선택	8
2.4 포장선택	9
3. 횡단설정	10
3.1 횡단설정	11
3.1.1 차로 수	11
3.1.2 차로 폭	11
3.2 길어깨 설정	11
3.2.1 길어깨 종류	11
3.2.2 길어깨 폭	11
3.2.3 설계지역	11
4. 예비단면 설계	12
4.1 포장층 선택	13
4.1.1 슬래브+보조기층+노상	B
4.1.2 슬래브+노상+린콘크리트	B
4.1.3 슬래브+아스팔트 기층+보조기층+노상	B
4.1.4 슬래브+린콘크리트+보조기층+노상	B
4.2 포장층 두께 입력	13
4.3 포장단면개략도	13

5. 기상관측소 선택	14
5.1 기본정보	14
5.2 기상관측소	15
5.2.1 기상관측소 선택	15
5.2.2 Tip	16
6. 기상자료	17
6.1 기상자료	17
6.1.1 기상자료	17
6.2 기상정보데이터	17
6.2.1 기상정보데이터	17
7. 포장층 온도분석결과	18
7.1 슬래브 상하부 온도차 (상부-하부)	8
8. 컬링 주기 분석	19
8.1 월그룹	19
8.2 시간그룹	19
9. 교통량 입력	20
9.1 설계정보	21
9.1.1 설계정보	21
9.1.2 도로등급	21
9.1.3 공용개시년도	21
9.1.4 설계지역구분	21
9.1.5 설계속도	21
9.1.6 차로 수	21
9.2 교통량 연 증가율	22
9.2.1 증가율 미적용	22
9.2.2 비선형 증가율	22
9.2.3 선형 증가율	22
9.2.4 교통수요 예측자료	22

9.3 차종별 교통량	22
9.3.1 기준 AADT	23
9.3.2 교통량 초기화	23
9.3.3 차종별 교통량 비율	23
9.4 교통량 환산계수	23
9.5 시간별 교통량 비율	23
10. 차종/시간별 교통량 분석	24
10.1 시간별 교통량	24
10.2 월별 교통량 입력	24
11. 설계차로 교통량 분석	25
11.1 설계차로 교통량	25
11.2 설계차로 월별 교통량	25
12. 차축 구성	26
12.1 차종 분류	26
12.2 차축 구성	26
12.3 차축 종류	27
12.4 축하중 적용	27
12.5 타이어그립	27
13. 교통량 해석	28
13.1 교통량	28
14. 불연속면 설계	29
14.1 도로정보	30
14.2 줄눈정보	30
14.3 타이마	30
14.4 다웰마	30
14.5 콘크리트 줄눈 일반도	30

15. 철근정보 입력	31
15.1 일반 정보	31
15.2 철근배근 정보	31
16. 콘크리트 재료 입력	32
16.1 콘크리트 슬래브(슬래브 콘크리트) - 설계등급1	32
16.2 기초실험자료	33
16.3 휨강도 산정식	33
16.3.1 탄성계수 산정식	33
16.4 콘크리트 슬래브(슬래브 콘크리트) - 설계등급2	34
16.4.1 골재 및 시멘트 종류	34
16.4.2 기초실험자료	35
16.4.3 휨강도 산정식	35
16.4.4 탄성계수 산정식	35
16.5 린콘크리트	36
16.5.1 사용재료	36
16.5.2 기초물성	37
16.5.3 탄성계수	37
16.5.4 Tip정보	37
16.6 아스팔트 기층	37
16.6.1 탄성계수	37
16.7 보조기층	38
16.7.1 보조기층의 구성모델	38
16.7.2 Tip	38
16.8 노상	39
16.8.1 노상층 재료의 구성 모델	39
17. 등상방지층 설계	40
17.1 현장조건	40
17.1.1 현장조건	40
17.1.2 Tip	40
17.2 토질조건	41

17.2.1 토질조건	41
17.2.2 Tip	41
17.3 동결심도입력	42
17.3.1 설계 동결지수 산정 OPTION	42
17.3.2 계수입력	42
17.3.3 Tip	43
17.4 동결심도 산정	43
17.4.1 동결깊이 산정	43
17.4.2 설계동결깊이 산정	43
17.5 동상방지층 두께	44
17.5.1 동상방지층 두께 산정	44
18. 설계공용성 및 신뢰도 입력	45
18.1 공용성 모형	46
18.1.1 피로균열	46
18.1.2 평탄성지수	46
18.2 피로균열 결과	47
18.3 IRI(국제평탄성지수) 결과	48
19. 공용성 해석 결과	49
19.1 피로균열	50
19.2 IRI(국제평탄성지수)	50
19.3 비교대안 추가	50
19.4 대안 비교	50
20. 시멘트 콘크리트 포장 구조 설계 보고서	52

1. 일반사항

도로포장 구조 설계 프로그램의 실행환경은 다음과 같다.

지원 O/S : Windows 2000, Windows XP, Windows 7 32비트
필수 설치 소프트웨어 : Microsoft Office 2003 이상(MS Access 포함)
지원 언어 : 한글(영문 O/S는 지원하지 않음.)

도로포장 구조 설계 프로그램을 실행하면, 개발기관 및 프로그램 버전을 확인할 수 있는 ‘초기화면 창’이 나타난다. 이 후 프로그램 사용자 인터페이스 화면 구성은 크게 포장단면, 온도조건, 교통조건, 포장물성과 같은 설계조건을 입력할 수 있는 ‘설계 입력창’, 시간에 따른 포장 공용성의 변화를 나타내는 ‘공용성 그래프 창’, 결과 및 설계대안을 경제성 분석을 통해 비교할 수 있는 ‘대안비교 창’ 및 전체적인 설계결과를 확인할 수 있는 ‘보고서 확인 창’으로 구성되어 있다.

처리 순서는 항상 인터페이스 화면 구성 순서대로 처리되어야 올바른 공용성 해석 결과를 얻을 수 있다. 예를 들어 포장단면의 두께를 수정하거나, 기상관측소를 변경하였다면 포장온도를 반드시 해석해야 한다. 마찬가지로 AADT와 같은 교통조건이 변경되면 교통량 해석을 해야 한다. 인터페이스 화면은 위저드 화면처럼 구성되어 있으므로 ‘다음’버튼을 눌러 이런 작업들을 순차적으로 손쉽게 해석, 계산, 실행시킬 수 있다. 그러므로 어느 입력 화면의 내용을 중간에 수정한다면, 공용성 해석까지 ‘다음’버튼을 눌러 이와 관련된 해석을 수행시키도록 해야 한다.

다음은 개발기관과 버전을 확인할 수 있는 ‘초기화면 창’을 나타내고 있다.



<그림 1.1> 초기화면창

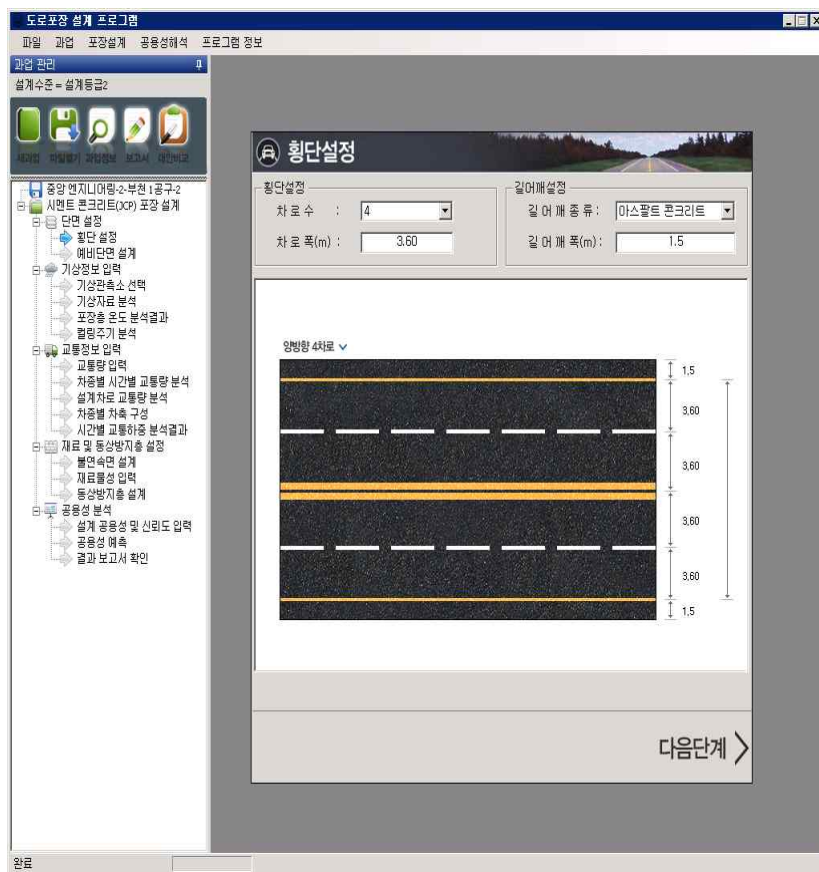
초기화면 창이 나타난 후에는 다음 그림과 같은 ‘과업 관리창’이 나타난다. 이 창에서는 설계의 기본적인 단위인 ‘과업’을 생성하거나 할 수 있으며 과업을 설계등급, 포장의 종류를 확인할 수 있다. 과업은 데이터베이스 파일 단위로 관리되며(MDB Access 파일임), 수정할 수도 있다.



<그림 1.2> 과업 관리창

새로운 과업을 생성할 경우에는 ‘새 과업’를, 기존의 과업을 확인하거나 수정하기 위해서는 ‘과업 열기’를 선택하며, 과업을 삭제하기 위해서는 ‘과업 삭제’를 선택하고 해당 과업을 선택한다.

구조 설계 프로그램 실행 시에는 다음 그림과 같은 입력창이 나타나게 되며, 창의 입력 내용은 메뉴 진행 순서에 따라 다르게 제시된다. 메뉴는 포장 단면 입력부터, 기상 정보 입력, 교통 정보 입력, 포장 재료 입력, 해석 메뉴 순서로 되어 있으며, 입력창의 다음단계 버튼을 누르면 다음 단계로 진행되며, 이전단계 버튼을 누르면 이전 단계로 돌아가게 된다. 도로포장 구조 설계를 위한 입력 자료는 화면의 다음단계 버튼을 눌러 순서대로 입력해야 마지막 단계에서 공용성 해석이 수행되며 제대로 된 포장 해석 결과를 얻을 수 있다.



<그림 1.3> 프로그램 실행 시 입력창 모습

2. 새 과업

해석 프로그램에 사용되는 모든 입력, 분석 데이터는 과업 데이터베이스 파일에 보관되며, 이를 위해 과업 파일을 생성해야 한다.



<그림 2.1> 과업 관리창

2.1 새 과업

새 과업을 버튼을 클릭하여 과업을 생성한다. 새 과업에서는 과업 정보, 기하구조, 교통량, 환경조건, 재료조건 및 공용성 기준을 새롭게 입력한다.

2.2 과업 열기

과업 열기 버튼을 클릭하여 기존의 과업을 선택해서 사용한다. 기존의 과업을 수정해서 설계를 할 경우에는 목록에서 해당하는 과업을 선택한다. 기존의 조건에서 크게 다르지 않은 조건을 설계할 경우에 활용할 수 있다.

2.3 과업 정보

과업 정보 입력창에서는 주로 설계자나 검토자가 설계 과업의 특징을 확인할 수 있는 일반적인 정보를 입력하지만, 공용기간, 설계등급, 설계속도, 설계지역 등은 실제 설계도로에 사용되는 계수나 입력변수의 형태에 영향을 미치므로 주의해서 입력하도록 한다. 또한 ‘과업 명’은 저장되는 과업의 파일이름이 되므로 기존과업 명과 중복되지 않도록 지정한다. 설계등급 1에서는 보다 신뢰성 높은 결과를 제시하는 반면에 구체적인 실험 결과를 요구하는 반면, 설계등급 2에서는 필요한 입력 값을 추정할 수 있는 단순한 실험 결과를 요구하는 반면 설계등급 1보다는 다소 낮은 결과를 제시하므로, 설계하고자하는 도로의 등급을 선택할 경우에는 아래 설명창의 내용을 참고하여 결정하도록 한다. 이상의 과정은 아스팔트 콘크리트 포장 설계와 시멘트 콘크리트 포장 설계가 동일하게 적용된다.

과업 정보 입력

기본 정보

노 선 명 : 제3경인고속도로

과 업 명 : 부천 1공구

작 성 기 관 : 중앙 엔지니어링

설 계 일 자 : 2011-09-28

교통개발일자 : 2011-09-28

설계정보

시 점 : 시점

종 점 : 종점

면장(km) : 10

도 로 구 분 : 고속국도

도시지역

설계속도(km/h) : 100

설계등급 및 포장 선택

공 용 기 간 : 3

설 계 등 급 : 2

포 장 형 식 : 아스팔트 콘크리트

포장 설계 구분 : 신설

확인 취소

<그림 2.3> 과업 정보 입력

2.3.1 기본 정보

- (1) 노선명
 - 노선명을 입력한다.
- (2) 과업 명
 - 과업 명을 입력한다.
- (3) 작성기관
 - 작성 기관을 입력한다.
- (4) 작성일자
 - 작성 일자를 입력한다.

2.3.2 설계정보

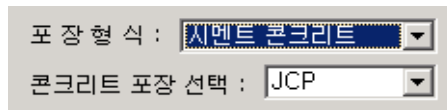
- (1) 도로구분 및 설계속도
 - 도로구분 및 설계속도를 입력한다.
- (2) 시점
 - 설계시점을 입력한다.
- (3) 종점
 - 설계종점을 입력한다.

2.3.3 설계 등급 및 포장 선택

설계 등급 및 공용 기간, 포장 형식을 입력한다.

2.4 포장선택

아스팔트 콘크리트 포장 설계의 경우, 아스팔트 콘크리트를 선택하며 시멘트 콘크리트 포장의 경우 시멘트 콘크리트를 선택한다. 시멘트 콘크리트 포장은 JCP와 CRCP가 있으며, 이에 따라 재료물성에 대한 입력방식이 달라진다. 재료물성 입력시 JCP는 바인더종류를 입력 받지만, CRCP는 철근정보와 종결시 온도와 같은 정보를 입력 받게 된다. 아래 그림은 콘크리트 포장을 선택한 경우를 나타내고 있다. 이 매뉴얼은 일반적으로 사용되는 JCP를 중심으로 인터페이스를 설명 한다.



<그림 2.4> 포장 선택

3. 횡단설정

차로 및 길어깨 설정 창에서는 설계하고자 하는 포장의 차로수와 각 차로의 폭, 길어깨의 종류와 길어깨의 폭을 결정한다. 차로수와 차로 폭은 차로계수 등 교통량 산정에 영향을 미치므로 주의해서 선택한다.

<그림 3.1> 횡단설정

3.1 횡단설정

3.1.1 차로 수

2 ~ 8차선을 차로수를 선택한다.

3.1.2 차로 폭(m)

차로 폭을 선택한다.

3.2 길어깨 설정

3.2.1 길어깨 종류

아스팔트나 콘크리트를 선택한다.

3.2.2 길어깨 폭(m)

0.25 ~ 3.00 사이의 길어깨 폭을 선택한다.

3.2.3 설계지역

설계지역을 선택한다.

4. 예비단면 설계

예비단면 설계창에서는 설계하고자 하는 포장층 종류를 선택하고, 설계 단면의 포장의 각층의 두께를 입력한다. 단위는 m이다. 차후 재료물성 입력 창에서 선택된 포장층 종류에 따라 각 포장층 재료물성을 입력하게 되므로 이를 고려해 선택하도록 한다.

예비단면설계

시멘트 콘크리트 포장 형식

포장 형식 선택 : **슬래브 + 보조기층 + 노상**

포장 층	두께(m)	설 명
슬래브	0.30	해석가능 범위 : 슬래브 = 0.2m~0.35m
보조기층	0.15	해석가능 범위 : 보조기층 = 0.15m~0.4m
노상		

콘크리트 포장단면 개략도
[단위 : m]

슬래브 0.30

보조기층 0.15

노상

< 이전단계

다음단계 >

<그림 4.1> 예비단면 설계

4.1 포장층 선택

4.1.1 슬래브 + 보조기층 + 노상

노상 + 보조기층 + 슬래브를 선택한다.

4.1.2 슬래브 + 노상 + 린콘크리트

노상 + 린콘크리트 + 슬래브를 선택한다.

4.1.3 슬래브 + 아스팔트 기층 + 보조기층 + 노상

노상 + 보조기층 + 아스팔트 기층 + 슬래브를 선택한다.

4.1.4 슬래브 + 린콘크리트 + 보조기층 + 노상

노상 + 보조기층 + 린콘크리트 + 슬래브를 선택한다.

4.2 포장층 두께 입력

포장층 선택에 따른 포장층 두께를 입력한다. 포장층 두께 입력의 메뉴는 포장층 선택에 따라 달라진다.

4.3 포장단면개략도

포장층 선택과 포장층두께 입력에 의한 포장단면 개략도가 나타난다.

5. 기상관측소 선택

기상관측소 선택창에서는 설계지역에 존재하는 기상관측소를 선택한다. 기상관측소는 ‘기상관측소 선택’ 버튼을 선택하여 진행하며, GIS, 경위도탐색, 좌표탐색 등 3가지 방법을 이용하여 기상관측소를 선택할 수 있다.

기상관측소 선택창

기상 관측소 선택방법
기상 관측소 : 서울, 인천, 수원 | **원단거리 3개소**

GIS 탐색 | 경위도 탐색 | 좌표탐색

서울특별시

지도에서 오른쪽 버튼을 누르면, 지도 메뉴가 표시됩니다.

기상관측소	동경	북위	거리(Km)	동결기간(일)
서울	126° 58 '	37° 34 '	0	80
인천	126° 38 '	37° 28 '	31.49	78
수원	126° 59 '	37° 16 '	33.32	79

수정동결지수
설계노선 최고표고(m) : 0
수정동결지수(°C 일) : 377.81

기상관측소 변경

< 이전단계 다음단계 >

<그림 5.1> 기상관측소 선택

5.1 기본정보

선택된 기상 관측소가 표시된다.

5.2 기상관측소

기상관측소 선택 시 일반적으로 선택된 지역에서 최단거리 3개소의 기상관측소를 선택하는 것이 바람직하나, 최단거리 1개소를 선택할 수도 있다. 다음 그림은 지도를 이용하여 설계하고자하는 지역을 선택하는 방법을 나타내고 있는데, 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 나오는 메뉴에서 'Pan'을 선택하여 지도를 이동시킬 수 있다. 원하는 지역이 화면에 나타나면 다시 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 나오는 메뉴에서 위도, 경도 선택을 한 후 해당지점을 마우스 왼쪽 클릭한다. 이때 선정된 지역에 따라 적용동결지수가 자동으로 결정되며, 이는 뒤의 동상방지층 결정에 활용된다.

5.2.1 기상관측소 선택

기상관측소 선택

기상 관측소 선택방법
 기상 관측소 : 서울, 인천, 수원 | 최단거리 3개소

GIS 탐색 | 경위도 탐색 | 좌표탐색 |

서울특별시

지도에서 오른쪽 버튼을 누르면, 지도 메뉴가 표시됩니다.

기상관측소	동경	북위	거리(Km)	통행시간(일)
서울	126° 58 '	37° 34 '	0	80
인천	126° 38 '	37° 28 '	31.49	78
수원	126° 59 '	37° 16 '	33.32	79

수정동결지수
 설계노선 최고표고(m) : 0
 수정동결지수(°C 일) : 377.81

기상관측소 변경

< 이전단계 다음단계 >

<그림 5-2> 기상관측소 선택

(1) 입력선택

- 경위도 입력, 좌표입력, 기상관측소 입력방식을 선택한다. 경위도 입력 선택 시 동경과 북위를 입력한다. 좌표 입력 선택 시 좌표를 입력한다. 기상관측소 변경 시 기상관측소를 선택한다.

(2) 기상관측소 옵션

- 옵션에서 기상관측소를 1~3까지 선택한다.

(3) 수정동결지수

- 설계노선 최고 표고를 입력하면 수정동결지수가 계산된다.

5.2.2 Tip

여기에서 선택된 측후소는 포장 온도 해석에 영향을 미친다.

6. 기상자료

측후소를 선택하면 선택된 곳의 요약된 기상자료를 보여준다. 최고, 최저 온도와 강수량을 확인할 수 있다.



<그림 6.1> 기상자료

6.1 기상자료

6.1.1 기상자료

최고온도, 최저온도, 강수량 등의 수치를 매달 표 형식으로 나타낸다.

6.2 기상정보데이터

6.2.1 기상정보데이터

기상자료에 나타난 최고, 최저 온도, 강수량 등을 그래픽으로 나타낸다.

7. 포장층 온도분석결과

기상자료창에서 다음을 선택하면 포장 내 온도를 예측해 온도 데이터를 생성하며, 온도 분석결과의 확인 여부를 묻는 창이 나타난다.

3월 온도해석중...

<그림 7-1> 온도 계산 프로세스

포장 슬래브 상하부 온도차의 변화를 확인할 경우에는 ‘온도분석결과 보기’를 선택하되, 확인하지 않고 진행을 계속하고자 하는 경우에는 ‘교통량 입력’을 선택한다. 다음 그림은 ‘온도분석결과 보기’를 선택했을 때 나타나는 화면으로 월별 시간별 온도차의 변화를 확인할 수 있다.



<그림 7-2> 온도분석결과

7.1 슬래브 상하부 온도차 (상부-하부)

월별로 슬래브 상하부 온도차를 나타낸다.

8. 컬링 주기 분석

포장 슬래브 상하부 온도차에 대해 계산된 시간별 온도분석결과를 이용해 슬래브 컬링 구간을 상향컬링, 컬링없음, 하향컬링으로 나눌 수 있다. 나누어진 컬링 시간 구간은 차후 교통량 계산 시 사용된다.

구 분	상향 컬링		컬링 없음		하향 컬링		컬링 없음	
	시작시간	종료시간	시작시간	종료시간	시작시간	종료시간	시작시간	종료시간
1월	16	12	12	14	0	0	14	16
2월	18	11	11	13	13	14	14	18
3월	16	11	11	13	0	0	13	16
4월	16	10	10	13	0	0	13	16
5월	16	10	10	12	12	14	14	16
6월	19	10	10	11	11	17	17	19
7월	18	10	10	11	11	17	17	18
8월	18	10	10	11	11	17	17	18
9월	18	10	10	11	11	16	16	18
10월	18	10	10	11	11	16	16	18
11월	17	10	10	12	12	15	15	17
12월	16	12	12	14	0	0	14	16

< 이전단계
다음단계 >

<그림 8.1> 컬링 주기 분석

8.1 월그룹

월 그룹이 보여진다.

8.2 시간그룹

월별 급힘 정보가 보여진다.

9. 교통량 입력

포장 설계를 위한 교통량을 입력한다. 이미 앞서 과업 정보 입력창 등에서 입력한 설계지역, 도로등급, 설계속도, 방향입력에 따라 적절한 교통량 환산계수, 시간별 교통량 비율 등과 같은 교통량 관련 자료가 제시된다. 교통량은 교통량 연증가율 옵션에 따라 자동으로 예측된다. 이와 관련된 내용은 9-2항목에 기술되어 있다.

교통량 입력

설계 정보

시 점 : [시점] 종 점 : [종점] 설계지역 구분 : [도시지역]
 도 로 등 급 : [고속국도] 설계속도(km/h) : [100]
 방 향 설 정 : [양방향] 차 로 수 : [4]
 공종계시년도 : [2011] 년 [9] 월

교통량 예측방법

☐ 교통수요 예측자료 ☒ 증가율 미적용
☐ 선형 증가율(%) [] ☐ 비선형 증가율(%) []

차종별 교통량

개발년도 AADT : [30000] **교통량 초기화**

< 2011 >

구 분	1종	2종	3종	4종	5종	6종	7종	8종	9종
AADT	18912	1164	3666	3069	909	567	504	195	33

교통량 환산 계수

방향계수	0.55
차로계수	0.90

시간별 교통량 비율

구 분	1	2	3	4	5	6	7	8	9
비율(%)	1.43	0.94	0.69	0.58	0.65	1.18	2.92	5.84	6.49

< 이전단계 다음단계 >

<그림 9.1> 교통량 입력

9.1 설계정보

9.1.1 설계정보

설계상의 위치 정보 및 앞선 과정에서 선택한 설계 속도, 도로 등급, 및 차로수가 화면에 나타난다.

9.1.2 도로등급

고속도로, 지방도, 일반국도 등이 표시된다.

9.1.3 공용개시년도

공용개시년도가 표시된다.

9.1.4 설계지역구분

설계지역구분에서 도심부, 지방부 등이 표시된다.

9.1.5 설계속도

80 ~120km/hr 까지의 설계속도가 표시된다.

9.1.6 차로 수

선택된 차로수가 나타난다.

9.2 교통량 연 증가율

초기년도의 교통량이 증가하지 않는 경우를 적용하기 위해서는 ‘증가율 미적용’을 선택하되, 교통량이 선형 또는 비선형으로 증가하는 경우를 적용하기 위해서는 ‘선형증가율’ 또는 ‘비선형 증가율’을 선택하고 화면에 나타난 수식에서의 증가율을 추가적으로 입력한 후 ‘계산’을 선택한다. 향후 공용기간동안의 교통량에 대한 추정자료가 있을 경우에는 ‘교통량 추정자료’를 선택하여 공용기간 동안의 연단위 교통량을 입력하도록 한다.

9.2.1 증가율 미적용

교통량 증가율을 적용하지 않는다.

9.2.2 비선형 증가율(%)

교통량 증가율을 비선형으로 증가 시킨다.

9.2.3 선형 증가율(%)

교통량 증가율을 선형으로 증가 시킨다.

9.2.4 교통수요 예측자료

해당 해에 조사된 자료로 교통량을 추정한다.

9.3 차종별 교통량

초기년도의 연평균일교통량(AADT)를 입력하고 ‘교통량 초기화’를 선택하면 위에서 선택된 교통량 연증가율 고려방법을 적용하여 공용기간동안 차종별 AADT가 연도별로 결정된다. 연도별 차종별 AADT는 <그림 8-1>의 8-3그림부분의 화살표를 선택하여 확인할 수 있다.

9.3.1 기준 ADDT

기준 ADDT를 입력한다.

9.3.2 교통량 초기화

기준 ADDT기준으로 교통량을 계산한다.

9.3.3 차종별 교통량 비율

계산된 교통량이 나타난다.

9.4 교통량 환산 계수

통량 환산계수는 도로의 등급 및 차로의 수에 따라서 이미 결정되어 있는 DB값이 화면에 나타나지만, 특별한 경우에는 이를 수정하여 적용할 수 있다.

9.5 시간별 교통량 비율

24시간대의 시간별 교통량 비율이 DB의 자료를 바탕으로 해당하는 도로에 대하여 나타난다.

10. 차종/시간별 교통량 분석

다음 그림은 앞서 결정된 자료를 바탕으로 24시간대별 종별 교통량의 분포를 나타내고 있다. 연도별 분포의 변화는 그림의 화살표를 선택하여 확인할 수 있다.

차종/시간별 교통량 분석										
시간별 교통량		2011								
구분	1종	2종	3종	4종	5종	6종	7종	8종	9종	
1시	270	17	52	44	13	8	7	3	0	
2시	178	11	34	29	9	5	5	2	0	
3시	130	8	25	21	6	4	3	1	0	
4시	110	7	21	18	5	3	3	1	0	
5시	123	8	24	20	6	4	3	1	0	
6시	223	14	43	36	11	7	6	2	0	
7시	552	34	107	90	27	17	15	6	1	
8시	1104	68	214	179	53	33	29	11	2	
9시	1227	76	238	199	59	37	33	13	2	
10시	1014	62	196	164	49	30	27	10	2	
11시	1050	65	203	170	50	31	28	11	2	
12시	1040	64	202	169	50	31	28	11	2	
13시	997	61	193	162	48	30	27	10	2	
14시	1076	66	209	175	52	32	29	11	2	
15시	1135	70	220	184	55	34	30	12	2	
16시	1152	71	223	187	55	35	31	12	2	
17시	1173	72	227	190	56	35	31	12	2	
18시	1286	79	249	209	62	39	34	13	2	
월별 교통량										
구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	
차량대수	27300	26400	29700	30900	30600	29700	27600	30300	32400	
비율	0.84	0.81	0.92	0.95	0.94	0.92	0.85	0.94	1.00	

<그림 10.1> 교통량 입력

10.1 시간별 교통량

차종에 따른 시간별 교통량을 나타낸다.

10.2 월별 교통량 입력

차량 대수, 비율에 따른 월별 교통량을 나타낸다. 월별 교통량 입력화면에서는 DB에 저장되어 있는 자료를 바탕으로 AADT의 월별 변화를 계산하여 나타낸다.

11. 설계차로 교통량 분석

설계차로 교통량 분석에서는 방향계수와 차로계수가 고려된 실제 설계교통량이 환산되어 나타내어진다.

설계차로 교통량 분석									
2011									
설계차로 시간별 교통량									
구분	1종	2종	3종	4종	5종	6종	7종	8종	9종
1시	134	8	26	22	6	4	4	1	0
2시	88	5	17	14	4	3	2	1	0
3시	65	4	13	10	3	2	2	1	0
4시	54	3	11	9	3	2	1	1	0
5시	61	4	12	10	3	2	2	1	0
6시	110	7	21	18	5	3	3	1	0
7시	273	17	53	44	13	8	7	3	0
8시	547	34	106	89	26	16	15	6	1
9시	608	37	118	99	29	18	16	6	1
10시	502	31	97	81	24	15	13	5	1
11시	520	32	101	84	25	16	14	5	1
12시	515	32	100	84	25	15	14	5	1
13시	493	30	96	80	24	15	13	5	1
14시	533	33	103	86	26	16	14	5	1
15시	562	35	109	91	27	17	15	6	1
16시	570	35	111	93	27	17	15	6	1
17시	580	36	113	94	28	17	15	6	1
18시	637	39	123	103	31	19	17	7	1
설계차로 월별 교통량									
구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월
차량대수	12474	12029	13662	14108	13959	13662	12623	13959	14850
비율	0.84	0.81	0.92	0.95	0.94	0.92	0.85	0.94	1.00

<그림 11.1> 교통수요 예측자료

11.1 설계차로 교통량

시간별 차종에 따른 설계차로 교통량을 나타낸다.

11.2 설계차로 월별 교통량

월별 차량대수 및 비율에 따른 설계차로 교통량을 나타낸다.

12. 차축 구성

교통 차종 분류 (차축구성)에서는 네 가지 축의 하중별 교통량을 계산하기 위하여 사용되는 차종의 하중별 교통량을 확인할 수 있다. 아래 그림은 차종별 단축단륜, 단축복륜, 복축, 삼축의 개수를 나타내고 있으며, 각 차종의 그림을 선택하면 축간거리와 해당 차종의 하중별 비율을 아래 그림과 같이 확인할 수 있다.

㉠ 차종별 차축구성						
차종	차축 구성	차축 구성도	축 구분			
			단축단륜	단축복륜	복축복륜	삼축복륜
1종 (승용차/소형버스)	2축 4륜		2	0	0	0
2종 (중형버스)	2축 6륜		1	1	0	0
3종 (대형버스)	2축 6륜		1	1	0	0
4종 (소형트럭 A)	2축 6륜		1	1	0	0
5종 (중형트럭 B)	3축 10륜		1	0	1	0
6종 (중형트럭 C)	4축 12륜		1	1	1	0
7종 (중형트럭 D)	5축 16륜		1	1	0	1
8종 (중형트럭 E)	4축 14륜		1	1	1	0
9종 (대형트럭 F)	4축 14륜		1	1	1	0
10종 (대형트럭 G)	5축 18륜		1	0	2	0
11종 (대형트럭 H)	5축 18륜		1	0	2	0
12종 (대형트럭 I)	6축 22륜		1	0	1	1

<그림 12.1> 교통 차종 분류

12.1 차종 분류

1 ~ 12종까지의 차종 정보를 나타낸다.

12.2 차축 구성

차축에 따른 차륜 구성에 대한 정보를 나타낸다.

12.3 차축 종류

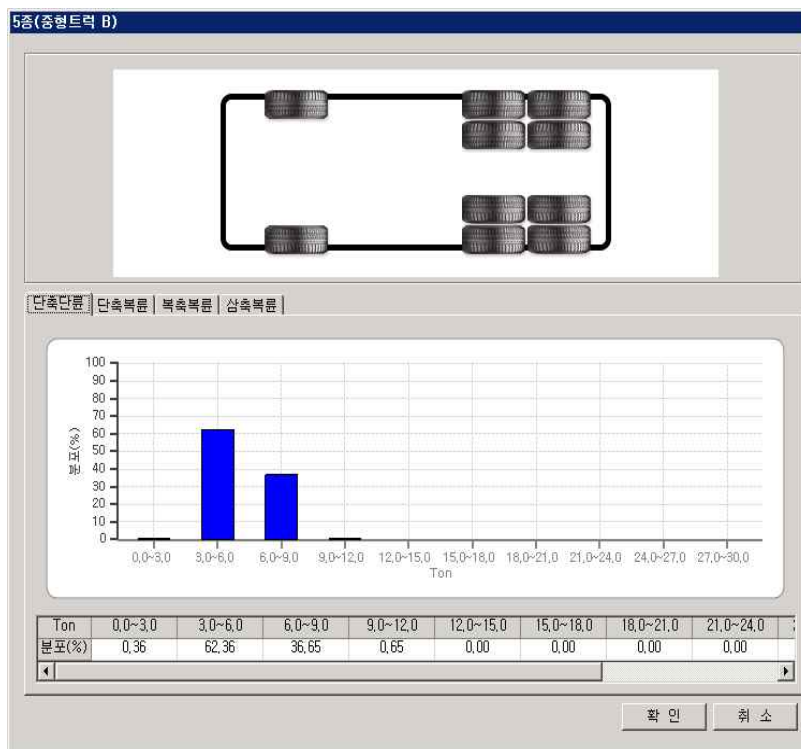
단축단륜, 단축복륜, 복축, 삼축 등 차축 종류를 나타낸다.

12.4 축하중 적용

기존의 축하중 정보를 초기화한다.

12.5 타이어그림

항목 12.5의 차축 구성을 선택 시 차축에 대한 정보 및 그래프가 나타난다.



<그림 12.2> 항목 12.1의 차축 구성을 선택 시 나타나는 차축에 대한 정보 및 그래프

13. 교통량 해석

교통량 해석에서는 최종적으로 설계에 사용되는 네 가지 축의 월별, 컬링구간별, 차종별 차량 AADT를 예측해 계산한다. 공용기간 내의 이 AADT의 변화는 화살표를 선택하여 확인할 수 있다.

교통량 저장중...



<그림 13.1> 교통량 계산 프로세스

시간별 교통하중분석결과

2011

교통량

구분	컬링 구분	1종	2종	3종	4종	5종
		단축단륜	단축복륜	단축단륜	단축복륜	단축복륜
1월	상향 컬링	-	372	1173	982	-
	컬링 없음	3625	112	351	294	8
	하향 컬링	-	-	-	-	-
2월	상향 컬링	-	273	859	719	-
	컬링 없음	5438	167	527	441	13
	하향 컬링	863	27	84	70	2
3월	상향 컬링	-	379	1193	999	-
	컬링 없음	4918	151	477	399	11
	하향 컬링	-	-	-	-	-
4월	상향 컬링	-	361	1136	951	-
	컬링 없음	6065	187	588	492	14
	하향 컬링	-	-	-	-	-
5월	상향 컬링	-	357	1124	941	-
	컬링 없음	4073	125	395	330	9
	하향 컬링	1929	59	187	157	4
6월	상향 컬링	-	243	765	640	-
	컬링 없음	3349	103	325	272	8
	하향 컬링	5906	184	580	486	14
7월	상향 컬링	-	259	816	683	-
	컬링 없음	1965	60	190	159	4
	하향 컬링	5530	170	536	449	13
8월	상향 컬링	-	287	902	755	-
	컬링 없음	2174	67	211	176	5
	하향 컬링	-	-	-	-	-

< 이전단계

다음단계 >

<그림 13.2> 교통량 해석

13.1 교통량

교통 차종 분류에 의해 선택된 차종에 대해 교통량을 해석하여 나타낸다.

14. 불연속면 설계

시멘트 콘크리트 줄눈 부 간격과 같은 정보를 입력하기 위해 불연속면 설계 정보를 입력한다. 이 값은 직접 사용자가 입력할 필요 없이, 아래 화면에서 각 입력버튼을 누를 때 입력창에 뜨는 기본값을 그대로 사용할 수도 있다. 다른 값을 사용하고자 한다면 각 입력창을 띄워 수정할 수 있다.

<그림 14.1> 불연속면 설계

14.1 도로정보

도로등급 및 차로 폭이 나타난다.

14.2 줄눈정보

줄눈 간격 및 줄눈채움재가 나타난다. ‘입력’을 통하여 값을 변경할 수 있다.

14.3 타이바

타이바 지름, 길이, 간격 등이 나타난다. ‘입력’을 통하여 값을 변경할 수 있다.

14.4 다웰바

다웰바 지름, 길이, 간격 등이 나타난다. ‘입력’을 통하여 값을 변경할 수 있다.

14.5 콘크리트 줄눈 일반도

콘크리트의 평면도 및 종단도를 나타낸다, 평면도에는 다웰바와 타이바에 대한 정보가 나타난다.

15. 철근정보 입력

연속 철근 시멘트 콘크리트(CRCP) 포장형식일 경우에는 철근 배근과 같은 정보를 입력하기 위해 철근정보 정보를 입력한다. 이 값은 직접 사용자가 입력하거나 기본값을 그대로 사용할 수도 있다. 다른 값을 사용하고자 한다면 각 입력항목에 값을 수정할 수 있다.

<그림 15.1> 철근정보입력

15.1 일반정보

시공 시작월과 도로등급, 차로폭 정보를 나타낸다.

15.2 철근 배근 정보

세로 철근비와 철근봉 지름, 평균 봉 간격 정보를 나타낸다. 수정이 가능하다.

16. 콘크리트 재료 입력

‘재료물성 입력창’에서는 예비단면에서 결정된 포장층과 각층의 두께에 대한 재료를 선택하고 설계등급에 따라서 해당하는 재료물성값을 재료물성입력 버튼을 클릭해 입력창을 띄워 입력한다. 설계등급 1에서는 실내실험을 수행하여 탄성계수와 같은 역학적 물성을 직접입력하고, 설계등급 2에서는 역학적 물성을 추정할 수 있는 실험결과를 입력하는 것을 기본으로 한다.

예비단면에서 입력된 포장층 과 각층의 두께에 대한 재료물성을 입력한다. 이 단계에서는 각 포장층별 재료물성입력 버튼을 클릭해 반듯이 적절한 재료물성을 입력하고 확인 버튼을 클릭해 입력해야 제대로 공용성 해석이 수행됨에 주의한다.

16.1 콘크리트 슬래브(슬래브 콘크리트) - 설계등급1

설계등급1에서는 포장 공용성 해석을 위해 직접 실험한 28일 강도와 탄성계수 및 이와 관련해 화면에 제시된 모든 계수 값들을 모두 입력하도록 한다.

표준 재료물성

시멘트 콘크리트 기초실험 자료

단위중량(KN/m³) : 23.84 열팽창 계수($\mu\epsilon/\epsilon$) : 10.70
 포 마 송 비 : 0.15 건조수축계수 : 0.000197

월강도 산정식

28일 강도(kPa) : 4550.05
 $\alpha :$ 0.81 $\beta :$ 1 $MOR(t) = MOR_{28} \frac{t}{\alpha_{MOR} + b_{MOR} t}$

탄성계수 산정식

28일 탄성계수(GPa) : 26.83 $E(t) = E_{28} \frac{t}{\alpha_E + b_E t}$
 $\alpha :$ 0.93 $\beta :$ 0.97

피로균열예측

피로수명 산정식
 $a_{Nf} :$ 13.291 $b_{Nf} :$ 12.431 $C_{Nf} :$ 2.677 $\log_{10}(Nf) = a_{Nf} - b_{Nf} S + C_{Nf} R$

확인 취소

<그림 16.1> 콘크리트 슬래브(슬래브 콘크리트)

16.2 기초실험자료

- (1) 단위중량
 - 단위중량을 입력 한다
- (2) 열팽창계수
 - 열팽창계수를 입력한다
- (3) 포아송비
 - 포아송비를 입력한다.
- (4) 건조수축계수
 - 건조수축계수를 입력한다.

16.3 휨강도 산정식

휨강도 산정식을 보여주고 관련 실험을 통해 계수를 입력한다.

16.3.1 탄성계수 산정식

탄성계수와 관련된 계수를 입력한다.

16.4 콘크리트 슬래브(슬래브 콘크리트) - 설계등급2

설계등급2에서는 골재종류를 선택하면 자동으로 탄성계수 및 강도, 관련 된 계수 값들이 자동으로 결정되어 입력된다.

<그림 16.2> 콘크리트 슬래브(슬래브 콘크리트)

16.4.1 골재 및 시멘트 종류

(1) 굵은골재 종류

- 굵은골재의 종류를 선택한다.

(2) 시멘트 종류

- 시멘트 종류를 선택한다.

(3) 잔골재종류

- 모래 종류의 잔골재를 선택한다.

(4) 혼합골재 종류

- 혼합골재를 선택한다. 선택 시 혼합될 골재 비율을 입력하는 창이 표시된다.

16.4.2 기초실험자료

(1) 단위중량

- 단위중량을 입력 한다.

(2) 열팽창계수

- 열팽창계수를 입력한다.

(3) 포아송비

- 포아송비를 입력한다.

(4) 건조수축계수

- 건조수축계수를 입력한다.

16.4.3 휨강도 산정식

휨강도 값을 계산해 출력한다.

16.4.4 탄성계수 산정식

(1) 탄성계수

- 탄성계수 예측에 따른 탄성계수가 나타난다.

(2) 그래프 산출

- 탄성계수 예측의 탄성계수가 그래프로 나타낸다.

16.5 린콘크리트

린콘크리트도 슬래브 콘크리트 슬래브와 같은 방식으로 골재 종류를 선택한다.

<그림 16.3> 린콘크리트

16.5.1 사용재료

(1) 굵은골재 종류

- 굵은골재의 종류를 선택한다.

(2) 시멘트 종류

- 시멘트 종류를 선택한다.

(3) 잔골재 종류

- 모래 종류의 잔골재를 선택한다.

(4) 혼합골재 종류

- 혼합골재를 선택한다. 선택 시 혼합될 골재 비율을 입력하는 창이 표시된다.

16.5.2 기초물성

(1) 단위중량

- 단위중량을 입력한다.

(2) 포아송비

- 포아송비를 입력한다.

16.5.3 탄성계수

탄성계수를 입력한다.

16.5.4 Tip 정보

Tip 정보를 나타낸다.

16.6 아스팔트 기층



아스팔트기층 재료물성

월	1월	2월	3월	4월	5월
탄성계수(Mpa)	5716	5244	4025	3296	2765

월별 탄성계수를 기상관측소 정보와 연동하여 자동으로 계산합니다.

확인 취소

<그림 16.4> 아스팔트 기층

16.6.1 탄성계수

보여진 수식에 의해 자동으로 계산된 월별 탄성계수 정보를 나타낸다.

16.7 보조기층

다음은 보조기층에서 탄성계수를 예측하기 위하여 필요한 물성을 나타내고 있으며, 이들 값은 지정된 실험을 수행하여 얻도록 한다.

보조기층 재료물성 입력

기초실험자료

최대건조단위 중량(kN/m³) : 21.58 균 등 계 수 : 30

#4체 통과율(%) : 45 최적함수비(%) : 6.2

모형 계수 산정

탄성계수모형

$$E = K_1 + K_2 \theta \quad (E : \text{MPa}, \theta : \text{kPa})$$

K_1 : 88.83 K_2 : 0.31

확 인 취 소

<그림 16.5> 보조기층

16.7.1 보조기층의 구성모델

(1) 보조기층의 구성 모델 계산식

- 보조기층의 구성 모델에 따른 계산식의 정보를 입력한다.

(2) 보조기층의 구성 모델 수동 입력

- 보조기층의 구성 모델에 따른 계산식을 수동으로 입력한다.

16.7.2 Tip

팁 정보를 나타낸다.

16.8 노상

다음은 노상층에서 탄성계수를 예측하기 위하여 필요한 물성을 나타내고 있으며, 이들 값을 지정된 실험을 수행하여 얻도록 한다.

노상 재료물성 입력

기초실험자료

노상토 구분 :

최대단위건조중량(kN/m³) : 균 등 계 수 : #200체 통과율(%) :

소성지수(PI) : 최적함수비(%) : 암반층까지 깊이 :

탄성계수모형

$$E = K_1 \Theta^{K_2} \sigma_d^{K_3} \quad (E : \text{MPa}, \Theta : \text{kPa}, \sigma_d : \text{kPa})$$

K_1 : K_2 : K_3 :

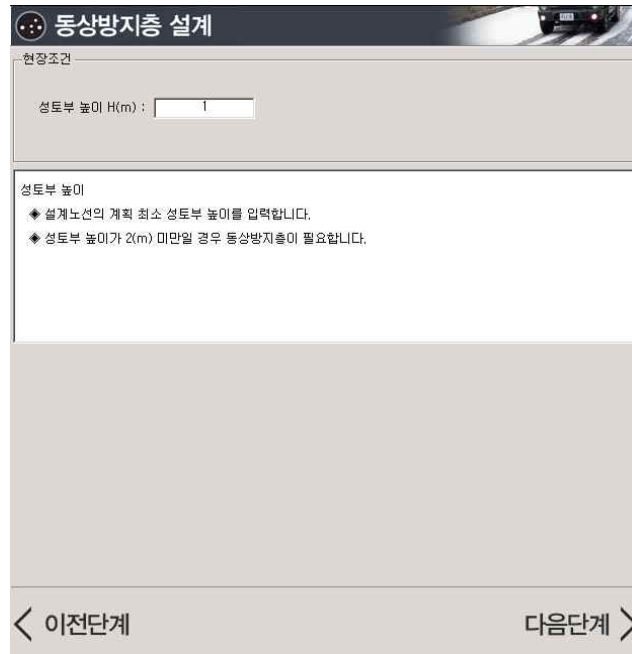
<그림 16.6> 노상

16.8.1 노상층 재료의 구성 모델

노상층 재료의 구성 모델에 따른 구성 값을 입력한다.

17. 동상방지층 설계

17.1 토질조건



<그림 17.1> 현장조건

17.1.1 현장조건

(1) 성토부높이 H(m)

- 성토부 높이를 입력한다.

17.1.2 Tip

성토부 높이에 대한 Tip 정보가 나타난다.

17.2 토질조건

동상방지층 설계

토질조건

0.08mm 통과량(%) : 6

소성지수 (PI) : 6

0.08mm 통과량

- ◆ 노상토 재료의 0.08mm 통과량을 입력합니다.
- ◆ 통과량 25(%)이상일 경우 동상의 영향으로 동상방지층이 필요합니다.

소성지수 (PI)

- ◆ 노상토 재료의 소성지수(PI)를 입력합니다.
- ◆ 소성지수가 10 이상일 경우 동상의 영향으로 동상방지층이 필요합니다.

< 이전단계 다음단계 >

<그림 17.2> 토질조건

17.2.1 토질조건

- (1) 0.08mm 통과량(%)
 - 0.08mm 통과량을 표시한다.
- (2) 소성지수(PI)
 - 소성지수를 표시한다.

17.2.2 Tip

0.08mm 통과량 및 소성지수의 Tip 정보를 표시한다.

17.3 동결심도입력

<그림 17.3> 동결심도입력

17.3.1 설계 동결지수 산정 OPTION

설계동결지수 산정 Option을 선택한다.

17.3.2 계수결정

(1) 건조단위중량

- 건조단위 중량을 표시한다.

(2) 노상토와 기층의 함수비

- 0.6 ~ 3.0 사이의 노상토와 기층의 함수비를 표시한다.

17.5 동상방지층 두께



<그림 17.5> 동상방지층 두께

17.5.1 동상방지층 두께 산정

동상방지층 두께 산정에 대한 정보가 나타난다.

18. 설계공용성 및 신뢰도 입력

공용기간에 대하여 설계된 콘크리트 포장의 공용성을 평가하기 위한 기준을 입력한다. 공용성 기준은 피로균열, IRI로 구분되며, 피로균열의 경우에는 약 20%, IRI의 경우에는 약 3.5를 사용할 수 있으며, 도로의 등급에 따라 각 기준 값을 증가시켜 기준을 완화하거나 기준 값을 감소시켜 기준을 엄격하게 할 수 있다. ‘공용성 해석’을 선택하면 공용성 해석이 시작되며 사용되는 PC에 따라 소요시간이 길어질 수 있으므로 입력 값을 확인한 후 선택하도록 한다.

설계공용성 및 신뢰도 입력

피로균열(Fatigue Crack)
설계기준(%) : 20

평탄성지수(IRI)
초기값(IRI: m/km) : 1.41
설계기준(m/km) : 4

신뢰도(%)
50

< 이전단계 다음단계 >

<그림 18.1> 공용성 모형

18.1 공용성 모형

18.1.1 피로균열(Fatigue Crack)

(1) 피로균열 설계기준(%)

- 피로균열 설계기준을 입력한다.

18.1.2 평탄성지수(IRI)

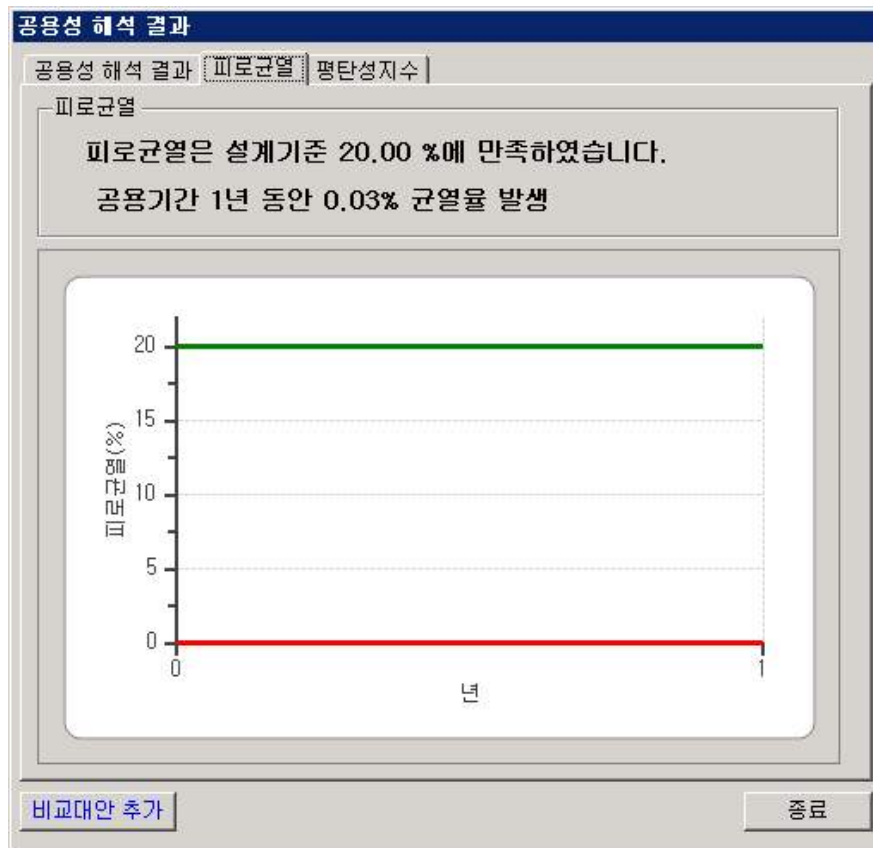
(1) 평탄성지수(IRI) 설계기준

- 평탄성지수 설계기준을 입력한다.

(2) 평탄성지수 초기 값(IRI₀)

- 평탄성지수 초기 값을 입력한다.

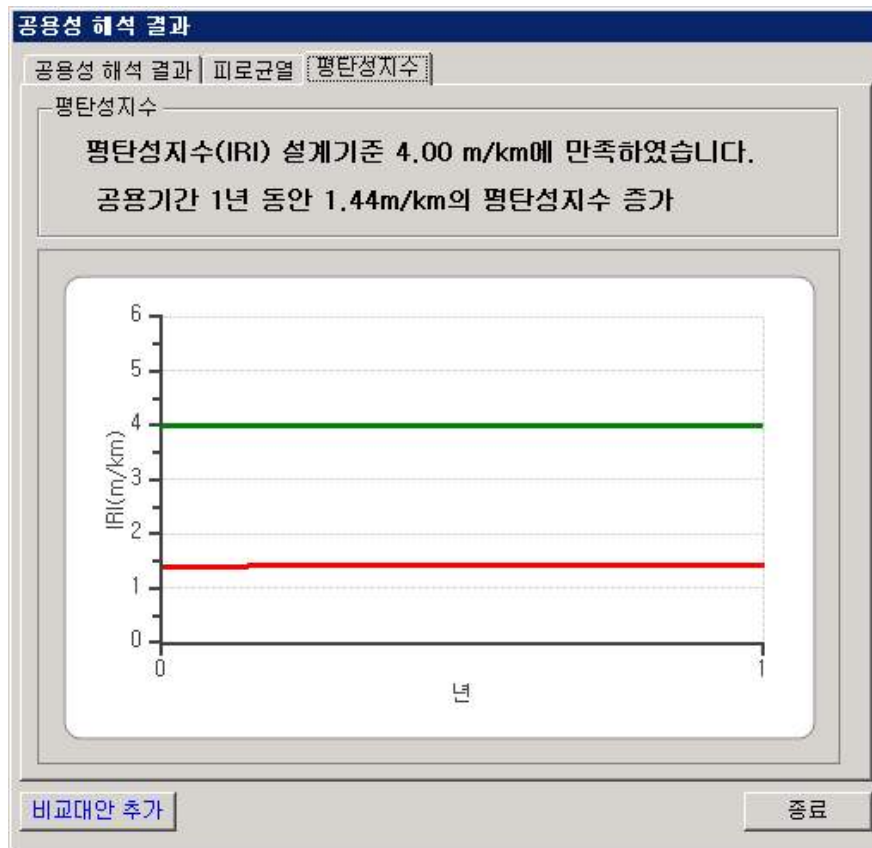
18.2 피로균열 결과



< 그림 18.2 > 피로균열 결과

피로균열 결과를 그래프로 나타낸다.

18.3 IRI결과



< 그림 18.3> IRI 결과

IRI 결과를 그래프로 나타낸다.

19. 공용성 해석 결과

해석이 종료되면 주어진 단면과 재료가 공용성 기준을 통과하는지에 대한 검토결과가 나타내어지는데, 기준을 통과하지 못하는 경우에는 주어진 결과에 따라서 단면 및 재료를 조정하여 다시 공용성 해석을 수행하도록 한다. 기준을 통과한 경우에는 대안추가를 통하여 같은 조건에서 단면 및 재료를 수정하여 ‘대안비교’를 수행할 수 있다. 다음 그림은 특정조건에 대한 공용성 해석 결과를 나타내고 있다.

< 그림 19.1> 공용성 해석 결과

종합적인 해석결과 이외에 시간에 따른 균열, IRI의 추이를 확인하기 위해서는 각 해당 탭을 선택할 수 있다.

19.1 피로균열

피로균열에 대한 정보가 나타난다.

19.2 평탄성지수(IRI)

평탄성지수에 대한 정보가 나타난다.

19.3 비교대안 추가

비교 대안을 추가 할 수 있다.

19.4 대안 비교

대안별 비교를 할 수 있다.

대안 비교

대안명

부천 1공구-대안1, kpf

대안명	포장형식	높이	단위
부천 1공구-대안1	표층두께	0.11	m

경제성분석

취소

<그림 19-2> 대안 비교

경제성분석 버튼을 눌러 경제성분석 프로그램을 호출해 실행할 수 있다. 이 경우 경제성분석을 위한 별도의 프로그램이 실행되며, 다음과 같은 경제성 분석 결과를 볼 수 있다. 만약, 분석 결과를 자세히 보고자 한다면 ‘상세보기’버튼을 눌러 사용자 비용 등이 어떻게 계산되었는지 중간 계산 결과를 볼 수 있으며, 메뉴의 보고서 출력을 통해 계산 결과를 출력할 수 있다. 계산 과정에 대한 내용을 알고 싶다면, 지침서를 참고하길 바란다.

대안 이름	속성 이름	값
부천 1공구-2-대안	포장형식	콘크리트
	표층(cm)	0.30
	면층(cm)	0.15
	보조기층(cm)	0.15
	동상방지층(cm)	0.35

<그림 19.3> 경제성 분석

20. 시멘트 콘크리트 포장 구조설계 보고서

결과 보고서

제3 경인고속도로 설계 보고서

작성일자 : 2011년 9월 28일

작성기관 : 중앙 엔지니어링

1. 과업 정보

- 1.1 노 선 명 : 제3 경인고속도로
- 1.2 과 업 명 : 부천 1공구
- 1.3 설계 일자 : 2011년 9월 28일
- 1.4 시점 / 종점 : 시점 / 종점
- 1.5 연 장 :
- 1.6 도로 구분 : 고속국도 / 도시지역
- 1.7 설계 속도 : 100km/h
- 1.8 공용 기간 : 1년
- 1.9 설계 등급 : 설계 등급 2
- 1.10 포장 형식 : 아스팔트 콘크리트
- 1.11 교통 개방 일자 : 2011년 9월 28일
- 1.12 기상관측소 : 서 울, 민 천, 수 원

2. 설계 정보

2.1 차로 설정

- (1) 차로수 : 양방향 4차로
- (2) 차로폭 : 3.6m

2.2 길어깨 설정

- (1) 길어깨 종류 : 아스팔트 콘크리트

1 / 22

<그림 20.1> 시멘트 콘크리트 포장 구조 설계 보고서

보고서 출력 버튼을 누르면 최종적으로 설계대안에 대한 입력 값과 설계의 결과 값이 기본 기하구조 및 입력 값들과 함께 다음과 같이 보고서 형식으로 출력된다.

2011 도로포장 구조 설계 프로그램 사용자 매뉴얼

- 발행일 / 2011.08
- 발행처 / 국토해양부
- 인쇄처 / 형제문화사