

KHCM을 기반으로 한 도로교통 용량분석 모형개발

Development of Highway Capacity Analysis System based on Korea Highway Capacity Manual

강진동

명지대학교 대학원
교통공학과 석사

조중래

명지대학교 SOC공학부
교통공학과 부교수

목 차

<p>I. 서론</p> <p>1. 연구배경 및 목적</p> <p>2. 연구범위</p> <p>3. 연구방법</p> <p>II. 한국도로용량편람의 개요</p> <p>1. 효과척도</p> <p>III. CAPS의 특징</p> <p>1. Visual Basic으로 개발한 CAPS의 특징</p>	<p>2. CAPS의 분석구간별 입력데이터 형식과 입력화면, 결과화면</p> <p>1) 엇갈림구간 분석</p> <p>2) 신호교차로 분석</p> <p>IV. 결론</p> <p>1. 본 연구의 결과</p> <p>2. 향후연구과제</p> <p>V. 참고문헌</p>
--	---

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

우리 나라의 교통특성은 다른 나라의 교통특성과 많이 다르다. 그런데도 불구하고, 아직까지 우리 나라의 교통현실에 대한 분석은 외국의 소프트웨어에 의지하여 분석하고 있는 실정이다. 각 나라의 특성마다 분석해야 하는 방법을 달리 해야 하는 데도 불구하고, 외국의 소프트웨어에 조사된 데이터를 보정없이 입력하여 결과를 분석하고 있는 실정이다. 게다가 많은 분석작업을 수작업이나 통계 및 스프레드시트 프로그램을 이용하여 분석하고 있는 실정이다. 좀 더 빠르고, 편하고 우리 나라 특성에 맞는 소프트웨어를 개발하는 것이 본 연구의 배경 및 목적이라 하겠다.

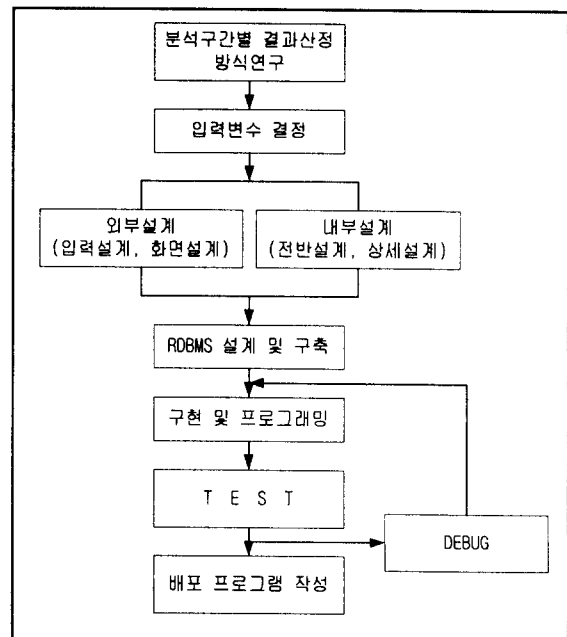
2. 연구범위

1992년도에 건설부에서 발행한 「도로용량편람」을 소프트웨어화하는 것이 본 연구의 범위이다. 각 분석구간의 소프트웨어 구현방식을 객체지향형 모듈화하였고, 보정계수 값들에 대해 RDBMS(Relationship Database Management System)을 이용함으로써, 변화하는 분석방법에 대처할 수 있고, 사용자의 요구에 따라 보정

계수를 바꿔 분석할 수 있도록 구현하였다. 본 프로그램을 CAPS(Capacity Analysis ProgramS)라 명명하였다.

3. 연구방법

본 연구의 방법은 다음 그림과 같다.



< 그림 1-1 > 연구 수행 과정

Microsoft社의 시스템 개발 Tool인 "Microsoft Visual BASIC 5.0"과 Microsoft社의 데이터베이스 엔진인 "Microsoft Access 7.0"을 이용하여 개발하였다.

II. 한국도로용량편람의 개요

1. 효과척도

연속류와 단속류 구간의 효과척도는 다음과 같다.

< 표 2-1 > 연속류 도로의 효과척도

도로의 구분		효과척도
고속도로 -고속도로 기본구간		밀도, 평균통행속도 교통량 대 용량비
-엇갈림 구간 -연결로와 접속부		평균통행시간 교통류를
다차선 도로		밀도 평균통행속도 교통량 대 용량비
2차선도로	일반지형	지체차량 백분율 교통량 대 용량비 평균통행속도
	특정구배구간	평균오르막속도

< 표 2-2 > 단속류 시설의 효과척도

시설물 구분	효과척도
신호 교차로	차량당 평균 정지지체(초/대)
도시 및 교외간선도로	평균통행 속도(km/시)

된다. 모든 데이터의 입력 후 각 윈도우의 분석 버튼을 클릭하면 다른 결과화면의 윈도우가 Load되는데, 입력데이터와 결과화면과의 비교로 현재 입력되어 있는 분석구간의 서비스 수준, 서비스교통량등 뿐만 아니라 입력 데이터 값의 미세한 변화에 반응하는 결과치의 변화도 쉽게 알아 낼 수 있어, 분석구간계획에 대한 적용도 쉽다.

< 표 3-1 > 분석구간별 Load Window 종류

분석구간	분석종류	Load Window
2차선 도로	서비스 수준평가	○ 데이터입력 ○ 일반지형 결과출력 ○ 특정구배구간 결과출력
	서비스 교통량평가	○ 데이터입력 ○ 일반지형 결과출력 ○ 특정구배구간 결과출력
고속도로 기본구간	서비스 수준평가	○ 데이터입력 ○ 분석결과 출력
	서비스 교통량평가	○ 데이터입력 ○ 분석결과 출력
	차선설계	○ 데이터입력 ○ 분석결과 출력
엇갈림 구간	서비스 수준평가	○ 데이터입력 ○ 분석결과 출력
	엇갈림구간 길이의 결정	○ 데이터입력 ○ 분석결과 출력
연결로와 접속부	독립된 연결로	○ 데이터입력 ○ 분석결과 출력
	연속된 연결로	○ 데이터입력 ○ 분석결과 출력
다차선 도로	서비스 수준평가	○ 데이터입력 ○ 분석결과 출력
신호 교차로	서비스 수준평가	○ 교통, 도로 조건 입력 ○ 차선폭 입력 ○ 버스보정계수 및 신호입력 ○ 결과 출력(3Tabpages)
도시 및 교외 간선도로	서비스 수준평가	○ 데이터입력 ○ 분석결과 출력

III. CAPS의 특징

1. Visual Basic으로 개발한 CAPS의 특징

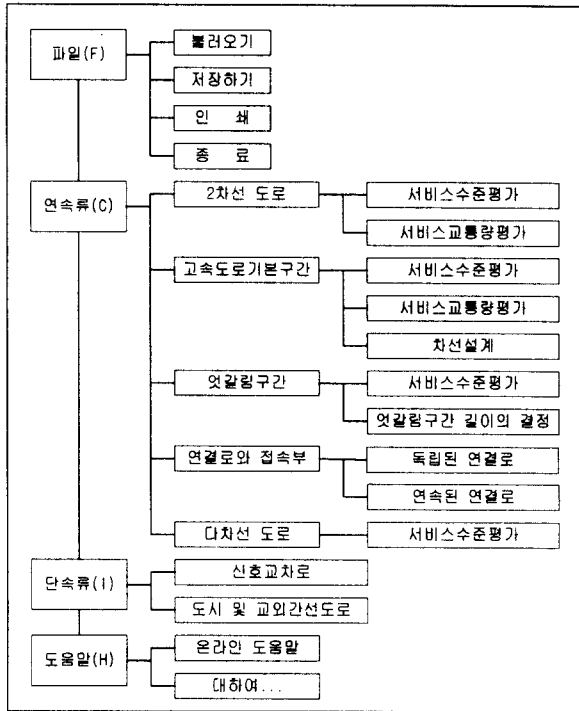
1) 윈도우 프로그램

(1) 윈도우의 설계

분석구간별 입력윈도우는 각각 1개씩 Load가

(2) 메뉴의 설계

메뉴의 설계는 다음 그림과 같다.



< 그림 3-1 > 메뉴바의 구성

2) 데이터 입력 방식의 편리성

데이터 입력시 세가지 컨트롤을 이용하였다.

(1) TextBox Control

일반적으로 무작위 숫자를 입력받는 TextBox Control은 각 입력변수의 범위를 벗어나는 값에 대한 오류입력 메시지와 포커스를 주도록 처리하여 오류 데이터의 입력을 방지하였다.

(2) ComboBox Control

테이블에서 변수 값에 대한 조건이 몇 가지로 정해져 있는 경우에 오류 데이터의 입력 방지를 위하여 늘어진 콤보박스 컨트롤을 사용하였다.

(3) Option Control

3) 데이터 조작의 편리성

MDB(Microsoft DataBase)를 이용하였다. MDB 이용시의 장점은 사용자가 찾고자 하는 테이블을 빨리 찾을 수 있다. C:\Caps\Factor.mdb 안에 2차선도로부터 도시 및 교외간선도로까지의 대부분 테이블이 들어있다. 이 파일의 수정으로 사용자는 본인이 원하는 값을 바꾸며 분석할 수 있다.

< 표 3-2 > DataBase설계(factor.mdb)

테이블 이름	page (면람)	내용
3_1	61	2차선도로 일반지형의 서비스수준
3_3	62	2차선도로 일반지형의 차선평 및 측방여유폭 보정계수
3_5	67	2차선도로 특정구배구간의 교통량대 응량비
3_8	69	2차선도로 특정구배구간의 승용차 환산계수
4_1	120	고속도로 기본구간의 서비스 수준
4_2	121	고속도로 기본구간의 차선평 및 측방여유폭 보정계수
4_4	124	고속도로 기본구간 특정구배구간의 승용차 환산계수
5_2	161	엇갈림 구간의 서비스 수준
6_1	193	1차선연결로의 최대 서비스교통량
6_2	194	합류부와 분류부의 최대 서비스 교통량
6_3	197	확인점의 접속차선 교통량 예측식
8_6	264	다차선도로의 서비스 수준
8_8	265	다차선도로 특정구배구간의 승용차 환산계수
2_3_13	368	버스 정류장 방해 보정계수
2_3_18	378	고정신호의 연동 보정계수
2_3_9	362	전용우회전 포화교통량을
2_4_5	488	Km당 구간 순행시간
2_4_8a	494	감응신호의 연동보정계수(PF)
2_4_8b	495	고정신호의 연동보정계수(PF)
2_4_9	501	교차로와 간선도로의 서비스 수준
temp		보고서출력을 하기위한 Crystal Report 입력데이터임시저장보관소

4) 분석구간별 객체지향형 모듈화

VB의 장점을 이용해 모든 분석구간에 대한 입력 윈도우, 각 데이터를 받아들이는 컨트롤들은 이벤트 트리거 방식에 의하여 구동한다. 윈도우를 포함한 컨트롤들은 이벤트의 발생유무에 따라서 구동을 한다. 그러므로 차후 발생하는 분석방법의 계산 모듈의 변화, 입력 데이터의 변화, 보정계수의 변화 등등에 손쉽게 수정이 가능하다.

5) 레포트 출력의 장점

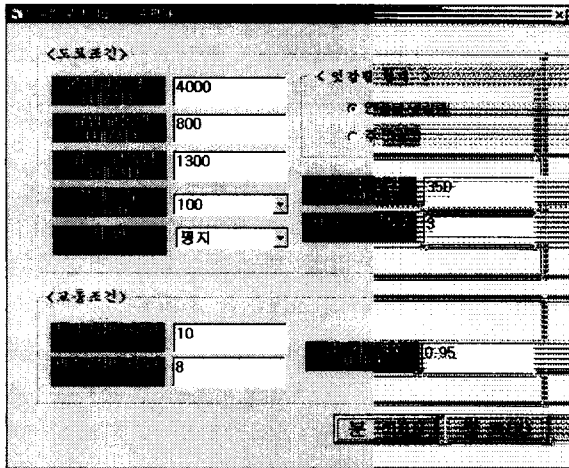
깨끗한 인쇄품질과 디자인을 자랑하는 Crystal Report를 이용함으로써 사용자는 입력한 데이터와 분석 결과에 대한 보고서를 손쉽게 받을 수 있다.

2. CAPS의 분석구간별 입력데이터의 형식과 입력화면, 결과화면

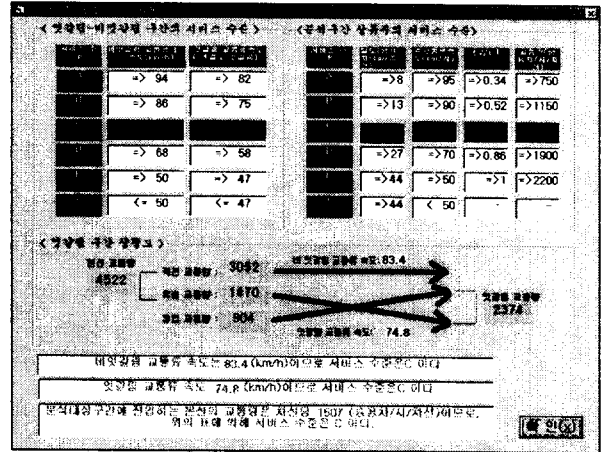
1) 엇갈림구간의 입력데이터 형식(연속류)

< 표 3-3 > 엇갈림 구간의 서비스 수준 평가

입력변수	내 용	변수형태	비 고
본선 교통량	본선구간의 교통량 입력(대/시)	Integer (Text)	
유입 교통량	유입램프의유입교통량 입력(대/시)	Integer (Text)	
유출 교통량	유출램프의유출교통량 입력(대/시)	Integer (Text)	
설계속도	분석대상구간의 설계속도 입력	Integer (LI)	100, 120 km/h
지형	분석구간의 지형 선택	Integer (LI)	평지, 구릉지, 산지
엇갈림 형태	엇갈림의형태선택	Booleam	
서비스 수준	설계서비스 수준 선택	Integer (LI)	A~F
차선수	대상구간의 차선수 입력	Integer (Text)	
트럭·버스 구성비율	일반지형일 경우 선택	Integer (Text)	0-100의 정수 입력
첨두시간 계수	첨두시간계수입력	Single (Text)	0.00~1.00



< 그림 3-2 > 엇갈림구간의 서비스 수준 평가



< 그림 3-3 > 엇갈림구간 서비스수준분석 결과

2) 신호교차로 서비스 수준 분석의 입력데이터 형식

< 표 3-4 > 신호교차로 서비스 수준 분석 품의 입력데이터 정리

입력변수	내 용	변수	비 고
좌회전·직진·우회전 교통량	접근방향별 좌회전 교통량 입력	Integer (Text)	
좌회전 차선수	좌회전차선의 수와 공용여부 선택	Integer (LI)	없음, 전용1·2, 공용1·2·3이상
직진·우회전 차선수	접근방향별 직진 차선 수의 입력	Integer (Text)	
상류부교차로와의 거리	교차로와의 거리 입력(m)	Integer (LI)	200~600
구배	구간내의 측방여유폭 선택	Integer (LI)	3.6, 3.0, 2.4, 1.8, 1.2, 0.6, 0.0
중차량구성비(대)	접근방향별 대형 중차량의 비율 입력	Integer (Text)	
중차량구성비(소)	접근방향별 소형 중차량의 비율 입력	Integer (Text)	
주차 활동대수	접근로의 주차대수/불가능 여부 입력	Integer (LI)	불허, 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40이상
PHF	접근로의 첨두계수 입력	Single (Text)	0.00~1.00
우회전차선의 곡선반경	접근로별 우회전차선의 곡선반경 입력	Integer (Text)	(m)
우회전차선의 공유비	접근로별 우회전차선의 공유비 입력	Integer (Text)	0-100 사이의 정수 입력(x)
연등값비	인접 교차로와의 연등값비 선택	Integer (LI)	0~95(%); 5단위
첨두시간 계수	첨두시간계수입력	Single (Text)	0.00~1.00

침두교동량 및 기하구조

150	70	0
1900	2100	1600
140	130	80
전용 1. ▾	전용 1. ▾	없음
2	2	2
1	1	1
600 ▾	600 ▾	600 ▾

교차로 주변 상황

0% ▾	0% ▾	0% ▾
7	7	2
7	7	2
불허 ▾	불허 ▾	불허 ▾
0.95	0.95	0.95
20	20	15
18	10	14
145 ▾	45 ▾	45 ▾

확인 종료

< 그림 3-4 > 신호교차로 서비스 수준 분석 입력화면(침두교동량, 기하구조, 교차로 주변상황)

차선폭 입력

< 그림 3-5 > 신호교차로 서비스 수준 분석 입력화면(차선폭)

버스 정류장 방해 보정계수 및 신호현시 입력

750이상 ▾	750이상 ▾	750이상 ▾	750이상 ▾
100			
42	42	34	34
0	0	15	15
0	0	0	0

< 그림 3-6 > 신호교차로 서비스 수준 분석 입력화면(버스 정류장 방해 보정계수 및 신호현시 입력)

신호교차로 서비스 수준 분석 결과화면(교통량보정과정)

150	158	1	158	
1900	.95	2000	1	2000
140	147	1	147	
70	74	1	74	
2100	.95	2211	1	2211
130	137	1	137	
1600	.95	1684	1	1684
80	84	1	84	
1400	.95	1474	1	1474
120	126	1	126	

< 그림 3-7 > 신호교차로 서비스 수준 분석 결과화면(교통량보정과정)

신호교차로 서비스 수준 분석 결과화면(포화교통류율보정과정)

.94	1	1920	
1	.928	1	4095
1	.868	1774	
.94	1	1920	
1	.928	1	4095
1	.878	1794	
1	.978	1	4305
1	.911	1961	
1	.978	1	4305
1	.865	1863	

< 그림 3-8 > 신호교차로 서비스 수준 분석 결과화면(포화교통류율보정과정)

신호교차로 서비스 수준 분석 결과화면(용량 및 서비스 수준분석과정)

0	0	0	0	0	0	1	0	A
.341	.419	2461	.812	19.4	1.78	.732	15.51	C
0	0	0	0	0	0	1	0	A
.378	.419	2469	.895	20.48	3.3	.778	18.52	C
.268	.34	2130	.79	22.63	1.79	.72	17.6	C
.238	.34	2097	.702	21.75	1.15	.68	15.59	C
14.3	17.8	17.8	15.5	16.39506				
B	C	C	C	C				

< 그림 3-9 > 신호교차로 서비스 수준 분석 결과화면(용량 및 서비스 수준분석과정)

IV. 결 론

4.1 본 연구의 결과

본 연구의 결과물 CAPS는

- ① 데이터 입력의 편의성, 데이터 조작의 편리성, 윈도우즈 프로그램의 장점, 깔끔하고 정리된 레포트의 출력으로 분석자에게 편의성을 제공한다.
- ② RDBMS를 이용한 각 Table의 입, 출력은 프로그램의 메모리 절감 뿐 아니라 사용자의 보정계수에 대한 수정이 가능하다는 장점이 있다.
- ③ 객체지향형 모듈을 이용한 CAPS의 개발은 향후 변화하는 분석방법에 대해 손쉽게 수정이 가능하다.

이러한 특징으로 본 프로그램의 사용자가 급증할 것을 기대한다.

4.2 향후 연구 과제

본 연구에서는 첫째, CAPS 개발 초기, 향후 변화할 분석방법에 대한 지나친 우려 때문에 너무 많은 부분에 대해서 모듈화를 행하였다. 따라서, 프로그램 내부에서는 각 분석구간별 분석방법 중 공유되는 부분에 대해서도 모듈화를 행하는 바람에 프로그램의 용량과 메모리 점유가 커진 것이 사실이다. 외부설계와 내부설계 당시부터 프로그램의 용량과 메모리 점유에 대한 개념을 가진채 연구를 행하였었다면 하는 아쉬움을 남긴다.

둘째, 도로용량편람을 이용한 분석은 아주 기초적인 분석에 속한다. 이 프로그램을 이용해 분석한 결과가 다른 프로그램의 입력자료로 쓰일 수도 있다. 그리하여 다른 프로그램의 입력자료로의 Convert를 할 수 있는 모듈을 추가하면 더 쓸만한 시스템이 되지 않을까 생각한다.

셋째, 수식에 의한 결과치 산출 과정은 대부분 코딩에 의존하였다. 물론, 보정계수들이나 서비스 산정기준과 같은 데이터는 RDBMS를 이용하였지만, 수식의 파라미터 값은 각 분석 모듈의 코딩을 하여 분석을 실행하기 때문에, 수식의 변화는 각 분석 모듈의 재구현으로 수정하는 수 밖에 없어서 사용자의 요구에 대처하기 힘들다. 따라서, 사용자가 요구사항에 따라 파

라미터 값을 수정할 수 있어야 한다.

V. 참고문헌

1. 도로용량편람, 사단법인 대한교통학회, 1992
2. C.J.DATE, An Introduction to Database Systems, 1993.2
3. 주경민, 박성완, 정동길 공저, Visual Basic Programming Bible Ver 5, 영진출판사, 1997.8
4. 진장일, 이정일역, Visual Basic 5.0 Developer Workshop, 삼양출판사, 1998
5. <http://my.netian.com/~jeahn/> 안재은-객체지향기술(OOT)
6. <http://cs.chungnam.ac.kr/~cmsong/> 송철민-철민의 객체지향세계
7. <http://mypage.channeli.net/msbaek/> 백명석-The World of COM
8. <http://alpha3.snu.ac.kr/~course/DB/> 코스웨어 DataBase개론
9. <http://bora.dacom.co.kr/~mhan/> 한만호-데이터베이스(RDBMS)
10. Nownuri, Xbase Forum(go xbase)