

교량관리 전산화 시스템 개발

Development of Bridge Maintenance System

* ** ** ** ***
 이 장 화 장 종 탁 김 성 욱 장 인 호 이 성 준
 Lee, Jang Hwa Jang, Jong Tak Kim, Sung Wook Jang, In Ho Lee, Sung Joon

ABSTRACT

Effective maintenance system for national highway bridges has been requested due to increasing numbers of bridges. In this study, bridge data base is established in accordance with rating criteria for the structural conditions and functions of bridges. Maintenance system using PC-80386 hardware and ORACLE software is developed to rank the priority of either reconstruction or repairing of bridges and to provide with those information to bridge maintenance staff in order to perform bridge maintenance effectively. With this pre-established data base and computerized maintenance system, data and information for planning of bridge construction could be obtained in time.

1. 서론

교량은 보수 및 개축이 어려워 도로와 함께 산업 발전과 공공의 편익에 이바지하는 기간 시설로서 관리측면에서 볼 때 매우 중요한 구조물이라 할 수 있다. 우리나라 국도상의 교량은 1989년 말 현재 3,372 개에 이르러 그 수가 방대하므로 전산화 시스템을 통한 효율적인 교량관리가 요구된다.

이미 선진 각국에서는 컴퓨터의 발달과 더불어 1970년대 부터 교량관리 업무의 전산화에 관심을 가져 왔으며 1980년대에 들어서면서 본격적으로 교량관리 시스템 개발에 박차를 가해왔다.

미국에서는 1967년도의 교량 붕괴사고 이후 교량 정기조사 의무화와 함께 연방정부차원에서 교량 데이터베이스 구축업무를 급속히 추진하였고 1980년대에는 각 주별 특성에 맞는 주별 데이터베이스 구축과 우선순위 결정 시스템 개발을 추진하고 있다.

우리나라에서는 1987년 건설부에서 수행한 노후교량 조사 및 보수공법개발에 관한 연구에서 유지관리 방안의 일환으로 교량관리 업무 전산화의 골격을 제시한 바 있으며 한국도로공사에서 PRIME 컴퓨터를 이용한 고속도로상의 교량에 대한 유지관리 시스템을 개발한 바 있다.

본 연구에서는 우리나라의 일반국도상의 교량정보 관리와 개축·보수 우선순위 결정 업무를 체계화시키고 각 관할 기관별로 일선 실무자가 손쉽게 활용할 수 있도록 개인용 컴퓨터(PC-80386)로 전산화함으로써 신속한 현황파악과 예산투자 규모의 합리적 산출 및 관리를 가능케 하며 교량관리 업무를 효율화·현대화시키는데 있다.

그림1은 연구의 수행하는 과정을 도시화한 것이다.

2. 데이터베이스 구축 및 그룹별 항목

체계적인 교량유지관리를 위해서는 교량의 일반사항, 주변환경, 교량 외관상태, 교량 부속 시설물, 교량기록, 교량의 구조적 형태 및 제원 등에 속하는 많은 항목들을 자료 특성에 따라 몇 가지의 그룹으로 분류하여 DB를 구축할 필요가 있다.

각 그룹별 내용은 다음과 같다.

1) 교량제원

교량의 제원과 관계되는 항목을 특징에 따라 기본자료, 교차조건, 구조자료의 소그룹으로 나누어서 파일을 관리하게 한다.

(1) 기본자료 : 해당교량의 일반적인 정보를 기입하는 그룹으로서 교량의 위치, 시공년도, 교량형, 관할사무소, 구간, 교장, 폭원, 평면형상, 투자사업명, 우회로등에 관한 자료

(2) 교차조건 : 교량 상하부의 주변환경 상태를 기입하는 그룹으로서 교량하부가 하천인 경우는 하천 여유고이며 도로 및 철도일 경우는 차량의 통과높이, 교차도로 및 철도번호, 폭이교 문제 발생시 협의할 기관등에 관한 자료

(3) 구조자료 : 해당 교량의 구조물 제원을 세부적으로 기입하는 그룹으로서 설계하중, 설계법, 구조물 각 부분의 유형, 규격, 수량등에 관한 자료

2) 점검 및 조사

교량의 각 부분에 대한 손상도를 점검하고, 점검자의 평가 및 의견 또는 보수필요도를 파일로 관리한다.

(1) 조사평가 및 의견자료 : 교량 각 요소들의 외관상태와 안전성 및 기능 적합성과 사용성에 관한 내용을 점검하여 마련된 평가기준에 따라 손상등급(A-E)을 기입하고 판정항목의 좀더 자세한 서술이나 항목 이외의 의견이 있는 경우 의견란에 기록하여 파일로 관리한다. 이들 조사평가 자료는 개축우선순위를 판정하는 자료로 이용된다.

(2) 보수필요도 : 조사자가 현장에서 점검 후 필요한 공종에 대한 긴급도와 작업여건의 정

* 정회원
 한국건설기술연구원 구조연구실 선임연구원
 ** 한국건설기술연구원 구조연구실 연구원
 *** 건설부 도로관리과 토목기과

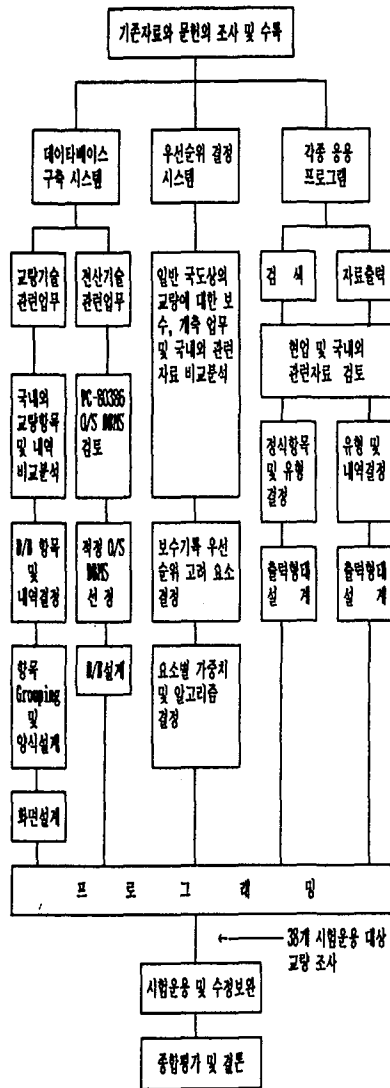


그림1 연구 수행 흐름도

도를 마련된 평가기준에 따라 기입하고 이를 파일로 관리한다. 이 보수필요도 그룹은 보수우선 순위를 판정하는 자료로 이용된다.

3) 보수기록

교량을 보수했던 기록을 저장하는 파일로 추후 해당 교량의 보수시 자료로 이용된다.

4) 교량 개축우선순위

조사평가 및 의견 자료 그룹에 기록된 교량의 상태 등급을 교량요소별로 중요도에 따라 가중치를 설정하여 교량전체에 대한 손상점수를 계산한 후 순위를 정해서 항목별 점수와 순위를 출력하여 개축 의사결정 자료로 이용한다.

5) 교량 보수우선순위

보수필요도에 기록된 보수의 긴급도와 공중에 따른 중요도를 설정된 항목별 가중치에 따라 결합점수를 산정한 후 순위를 정해서 필요한 항목별로 점수와 순위를 출력하여 보수 의사 결정 자료로 이용한다.

이들 자료 그룹의 항목은 표 1 과 같다.

표 1 자료 그룹별 항목

자료 그룹명	항 목	비고
교량 제원	교량번호, 교량명*, 국도노선, 작성일자, 관할사무소, 구간, 이 정, 설치위치, 주변환경, 분리 구분, 유형구분*, 등급, 교장, 총폭원, 교량면적*, 유효폭원, 포장면적*, 차선수, 평면형상, 최소반경, 중단구배, 횡단구배, 사각, 투자사업, 설계회사, 시 공회사, 착공일, 준공일, 준공 검사관, 감독관, 시공비, 단위 길이당 시공비*, 단위면적당 시공비, 시공청, 이관부서, 난 간재료, 통행허용하중, 우회로 유무, 우회로 경로, 부착시설 유형, 부착시설기관, 부착시설 중량, 연평균 일교통량, 연평 균 일트럭교통량, 교통량 측정 년도, 교통사고 발생빈도, 교통 사고율*, 접속도로폭, 접속도로 폭선반경, 접속도로 개선년도, 장래 개축확장계획, 장래개축확 장 사업비구분, 비고, 확장용도 구분 **	기본 자료 확장 기본 자료
	교량번호, 교량명*, 국도노선, 교차상태, 협의기관, 도로 철도(종류, 번호, 명칭, 폭, 차선수, 이경, 연평균일교통량, 교통량측정년도, 교고, 통과높이), 하천·계곡, 바다(명칭, 통수단면적, 계획홍수량, 계획홍 수위, 수심, 운항통제여부, 교고 통과높이)	교차 조건
	교량번호, 교량명*, 국도노선*, 도면번호, 설계활하중, 설계법, 주경간 상부구조유형, 측경간 상 부구조 유형, 주경간 분할, 측경 간 분할, 총경간수*, 최대경간 빔수량, 빔규격, 빔간격, 상판유 형, 상판두께, 포장유형, 구조물 설계도(상부공(상판, 주형), 하부 공(교대, 교각, 기초)), 신축이 음장치 유형, 유간, 수량), 교좌 장치(유형, 규격, 수량), 교대유 형(구체형식, 기초형식, 날개벽) 교각유형(재료, 구체형식, 구체 높이, 기초형식, 기초수량) 비고	구조 자료 확장 구조 자료

자료 그룹 명	항 목	비고
조사 평가	교탕번호, 조사일자, 조사유형, 조사기관, 조사경비, 특수장비, 기본내하력, 공용하중, 내하력평가, 안전도평가, 접근성 및 선형평가, 수직건축 한계 평가, 보수성평가, 교통탕평가, 특수조건, 상태등급(포장, 배수시설, 난간연석, 상판, 신축이음, 콘크리트주형, 강재주형, 교좌장치, 교대교각)	
보수 필요도	교탕번호, 조사일자, 작성자, 공종명, 작업위치, 긴급도, 교통통제, 보수완료여부	
보수 기록	교탕번호, 교탕명, 국도노선, 공종번호, 작업위치, 보수기간, 보수공법, 보수탕, 보수유형, 시공회사, 보수비, 교통통제, 특수조건, 비고	
교탕 개축 우선순위 *	교탕번호, 교탕명, 노선, 이정, 분할 구분, 관할청, 관할사무소, 우선순위 배정일, 결합점수 (포장, 배수, 난간 연석, 상판, 신축이음, 주형, 교좌장치, 교대, 교각, 구조물의관상태, 내하력, 안전도, 접근성 및 선형, 수직건축한계, 보수성 교통탕, 총 결합점수), 판정, 전체 우선순위 청별 우선순위, 사무소별 우선순위, 특수조건	
교탕 보수 우선순위 *	교탕번호, 교탕명, 노선, 이정, 관할청, 관할사무소, 우선순위 배정일, 공종코드, 작업위치, 결합점수, 공종별 우선순위(청별, 사무소별, 건설부), 전체 우선순위(청별, 사무소별, 건설부)	

"*" 표는 시스템 내에서 자동발생

3. 개축 및 보수우선순위 결정 시스템
 교통탕의 증가와 차탕의 중탕화로 교탕의 노후도가 가속됨에 따라 합리적이고 체계적인 유지관리의 필요성이 대단히 커지고 있다. 따라서 유지관리 업무는 교탕 상태에 따라 개축, 보수 여부와 교통탕의 급중에 따른 확장 여부등을 판정하게 된다. 한편 개축과 보수, 확장의 유지관리 업무는 한정된 예산 범위에서 우선적으로 시행해야 할 순위의 결정이 필요하게 된다. 본 시스템에서는 조사평가 자료 및 보수필요도 자료의 결합등급과 항목별 중요도 분배 작업을 통해서 개축과 보수 우선순위를 제시하므로써 교탕 관리자가 합리적인 의사결정을 할 수 있도록 한다.

1) 개축 우선순위 결정 시스템
 교탕의 외관상태, 안전성, 사용성 및 공용성을 조사평가한 자료를 데이터베이스로 구축한 다음 이를 이용하여 교탕개축에 대한 의사 결정시스템을 구성하며 이의 흐름도는 그림2와 같다.

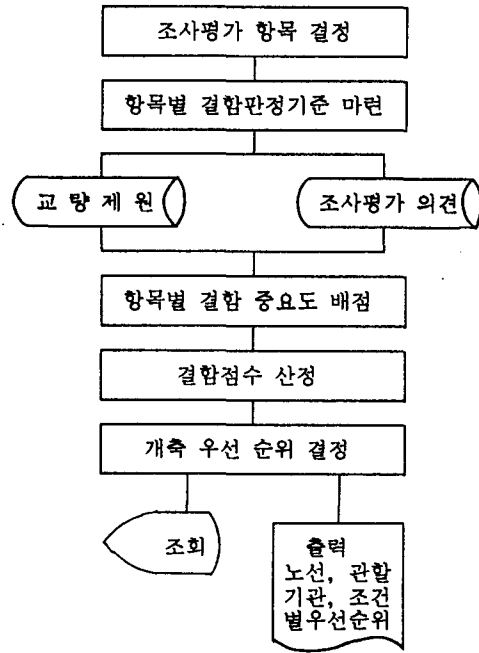


그림2 개축우선순위 결정 시스템 흐름도

본 시스템에 적용한 항목별 결합 중요도 배점은 표2와 같다. 여기서 단계별로 점수를 조정하는 것은 보수성이나 교통 중요도에 비해 구조물의 외관상태 및 기능 적합성의 비중을 높이기 위한 것이며 단계별 점수 조정개념을 도입하지 않으면 구조물 외관상태에 과대한 비중이 주어지게 되어 교탕의 기능성, 안전성 및 공용성에 대한 비중이 상대적으로 저하되어 전체적인 교탕 개축 우선 순위를 결정하는데 불합리한 결과를 초래할 수도 있다.

한편 이 결합 중요도 분배는 현재 건설부에서 국도상의 교탕 평가 기준으로 삼고 있는 분배체계로서 전체를 100으로 했을때 구조적 안정성을 60, 사용 및 기능성을 25, 공용상의 필요성을 15로 가중치를 준 것을 근거로 했으며 1단계에서 구조물 외관상태는 상판부 29, 주형부 31, 하부 27점으로 배점되어 있다. 그리고 이 배점체계는 국도상의 교탕의 특성에 맞춘 것이며 시스템 구성체계내에서 향후 몇년간 시스템 운영후 문제점 발생시 수정 보완이 가능하도록 되어 있다.

마찬가지로 다음절에서 다룰 보수 우선순위 배점 체계도 수정 보완이 가능하도록 되어 있다. 표 3은 38개의 시험운용 교탕에 대한 개축우선순위 출력 결과의 일부이다.

표2 항목별 결함 중요도 배점

구분	항목	결함도 배점			총점
		1단계	2단계	3단계	
구 조 물 의 관 대 안 선 명	신속 이용 장치	본체 손상	2	4	40
		후타재 손상	2		
	교 연 포 장	교 연 포 장	3		
		난간, 연석	2		
	배 수 시 설	배 수 시 설	2		
		상판	관열, 침막	11	
	누수, 배대	7	18		
	교 차 장 치	교 차 장 치	7		
		콘크리트	지점부 균열	10	
	불량부 균열		10	20	
	주방	관열, 파장, 변형	5		
		폴트 리벳의 이완 및 침박	5		
	관세	표면상태 및 부식	10	20	
	관의 인포	관 열	4	31	
		관열, 파장 및 침박	4		
	교대 교차	구 계	12	27	
		기 계	15		
	안정성	설계하중	10	E ≤ 20	
		교통 안전도	10		
기 능 적합성	평균성 및 선형 (정확도로 곡선반경)	15	E ≤ 25		
	수차 연속 한계	10			
보 수 성	보 수 성	10	E ≤ 15		
	교통량 중요도	10			
총 계					
		1 단계	2 단계	3 단계	

2) 보수 우선 순위 결정 시스템

교량 보수는 많은 경비가 소요되면서 보수 전과 비교해 볼 때 큰 효과를 거둘 수 없는 것이 일반적이다. 그러나 교량 보수를 계획에 따라 계별로 시행하지 않았을 때는 비교적 단기간 후에 교량을 개축해야만 하게 되는 불합리한 결과를 낳게 된다. 그리고 지금까지 국내에서는 교량 보수를 일련의 우선순위 체계를 운영하지 않고 담당자의 주관에 따라 시행해 온 것이 사실이다. 본 시스템에서는 가능한 한 주관적 판단을 탈피하고 보수공종, 외관상태, 긴급도, 작업여건등을 고려 항목으로 하여 미리 마련된 등급 기준에 따라 결함 등급을 판정하고 결함점수를 산정한 후 보수 우선 순위를 결정한다. 그리고 이 순위 결과를 교량관리자에게 제안하여 합리적인 교량 보수체계가 이루어질 수 있도록 하였다.

보수 우선순위 결정 시스템 흐름도는 그림 3과 같다.

본 시스템에서 교량의 외관상태는 조사평가 자료 그룹에서 해당 교량 요소별로 자료로 전송받고 교량제원 자료 그룹의 준공년도와 조사 당해 년도의 비교를 통해서 보수효과를 시스템내에서 자동으로 처리하며 긴급도, 교통통제, 보수공종은 미리 마련된 보수필요도 평가 기준에 따라 기입하여 데이터베이스를 구축후 시스템내에서 보수 결함 점수를 산정한다.

본 시스템에서 제안된 보수필요도 항목별 결함도 배점은 표4와 같으며 표 5는 38개 시험운용 교량에 대해서 본 알고리즘에 따라 산정한 보수 결함 점수와 보수 우선순위 결과의 일부이다.

4. 응용 프로그램 개발

데이터베이스에 구축된 자료를 사용자가 필요에 따라 사용할 수 있는 검색 프로그램을 개발하고 자료의 통계처리가 가능케 하여 시스템 활용도를 증대시킨다. 검색 프로그램은 노선별, 관할 사무소별, 지역별, 전체별로 별도로 검색할 수 있으며 분석 항목으로는 상부구조 형식별, 설계하중별, 가설년도별, 노선별등으로 구분 분석할 수

표3 개축 우선순위 결과에 (38개 시험대상교량)

교량번호	구상명	노선	이법	관할부	관할사무소	외관상태	안전성	기능적합성	보수성	교통량	총결함점수	우선순위	비고
042-41-170	변전교	국도 43호	0.00Km	서울형	수원사무소	46.40	10.00	18.75	7.50	7.50	90.15	1	상하
03-47-510	장영교	국도 31호	0.00Km	부산형	영주사무소	50.00	10.00	17.50	7.50	0.00	85.00	2	상하
31-42-340	노들교	국도 31호	0.00Km	천주형	강릉사무소	50.00	10.00	17.50	7.50	0.00	85.00	2	상하
120-48-210	현진교	국도 20호	0.00Km	부산형	대구사무소	50.00	10.00	10.00	10.00	0.00	80.00	4	상하
031-42-380	염수교	국도 31호	0.00Km	천주형	울진사무소	60.00	7.50	13.75	7.50	0.00	78.75	5	상하
004-47-470	연호교	국도 4호	0.00Km	부산형	대구사무소	41.00	10.00	15.00	10.00	2.50	78.50	6	상하
021-44-006	두산교	국도 21호	0.00Km	대전형	예산사무소	42.03	10.00	18.75	2.50	2.50	75.78	7	상하
028-47-430	제 2축산교	국도 28호	0.00Km	부산형	포항사무소	50.00	5.00	5.00	10.00	7.50	75.00	8	상하
005-47-480	제 2서부교	국도 5호	0.00Km	부산형	영주사무소	50.00	7.50	11.25	2.50	2.50	73.75	9	상하
003-41-230	마전교	국도 4호	0.00Km	서울형	의정부사무	43.36	5.00	12.50	2.50	10.00	73.36	10	상하
023-44-120	광선교	국도 23호	0.00Km	대전형	논산사무소	50.00	0.00	7.50	10.00	5.00	72.50	11	상하
017-43-060	외전대교	국도 17호	0.00Km	대전형	보은사무소	50.00	2.50	5.00	7.50	7.50	72.50	11	상하
007-42-380	복근교	국도 7호	0.00Km	천주형	강릉사무소	39.00	7.50	20.00	2.50	2.50	71.50	13	상하
005-42-300	장전 2교	국도 5호	0.00Km	천주형	울진사무소	40.23	10.50	13.75	2.50	2.50	71.48	14	상하
043-41-230	광선교	국도 43호	0.00Km	서울형	의정부사무	39.37	5.00	11.25	7.50	10.00	70.62	15	상하
036-43-220	동성교	국도 36호	0.00Km	대전형	영주사무소	50.00	2.50	5.00	10.00	2.50	70.00	16	상하

있다. 또한 이들의 분석 항목이 조합된 복합항목별 통계처리도 가능하다.

표 6은 검색항목을 나타내며 표 7은 현황 자료 출력항목을 나타낸다.

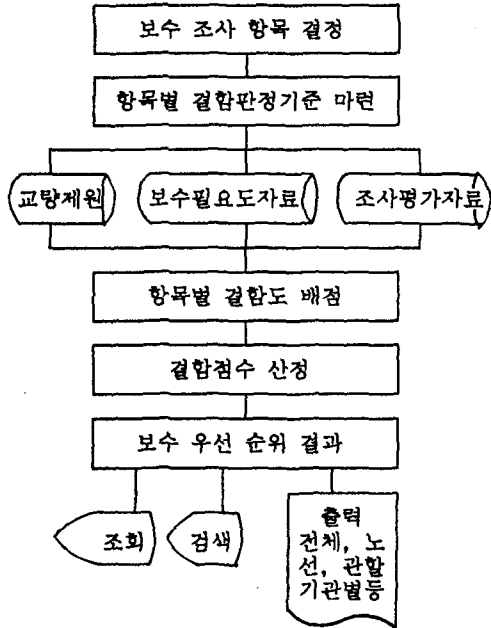


그림3 보수우선순위 결정 시스템 흐름도

표4 보수필요도 항목별 결합도 배점

최대점수	항목	등급	점수	
25	보수 공종별 등급	E	25	
		D	20	
		C	15	
		B	10	
		A	5	
40	긴급도	E	40	
		D	31	
		C	22	
		B	13	
		A	4	
25	구조물 외관 상태	E	25	
		D	20	
		C	15	
		B	10	
		A	5	
10	4	교통 통계 시공성	C	4
			B	2
6	보수 효과	D	6	
		C	4	
			B	2
			A	0

표5 보수우선순위 결과예(38개 시험대상 교량)

교량번호	교량명	시험위치	관입사부수	공중번호	공중등급	공중점수	외관상태	교통통계	보수효과	총결합점수	우선순위	비고
004-47-470;연봉교	관저	대교사부수	30210	25.00	40.00	25.00	0.00	6.00	96.00	1	상하	
004-47-470;연봉교	관저	대교사부수	30212	25.00	40.00	20.00	0.00	6.00	91.00	2	상하	
007-42-280;복판교	S2	강교사부수	30212	25.00	40.00	17.50	2.00	6.00	90.50	3	상하	
003-47-190;신봉교	P1지점부	대교사부수	30310	15.00	40.00	25.00	4.00	6.00	90.00	4	상하	
003-47-190;신봉교	P1지점부	대교사부수	30312	15.00	40.00	25.00	4.00	6.00	90.00	4	상하	
023-44-120;광석교	관저간	농산사부수	30110	15.00	40.00	25.00	2.00	6.00	88.00	6	상하	
023-44-120;광석교	관저간	농산사부수	30110	15.00	40.00	25.00	2.00	6.00	88.00	6	상하	
024-46-120;사암교	S4지점부	강교사부수	30211	25.00	40.00	13.00	2.00	6.00	86.00	8	상하	
007-42-380;복판교	관저	강교사부수	30410	25.00	31.00	20.00	2.00	6.00	84.00	9	상하	
044-42-060;연봉교	관저간	농산사부수	30210	25.00	31.00	20.00	2.00	4.00	82.00	10	상하	
044-42-060;연봉교	관저간	농산사부수	30212	25.00	31.00	20.00	2.00	4.00	82.00	10	상하	
015-46-430;제1갈산교	S1,S2상행외측	농산사부수	30213	25.00	31.00	15.00	2.00	6.00	79.00	12	상행	
015-47-420;제1갈산교	S1,S2상행외측	농산사부수	30213	25.00	31.00	15.00	2.00	6.00	79.00	12	상행	
003-41-230;마천교	관저간	외교사부수	30111	15.00	40.00	17.50	2.00	4.00	78.50	14	상하	
023-48-030;우천교	S1상부	농산사부수	30314	15.00	40.00	17.50	0.00	6.00	78.50	14	상하	
024-46-120;사암교	P4전체부분	강교사부수	30410	25.00	31.00	13.00	2.00	6.00	77.00	16	상하	
007-47-110;시례교	관저간	외교사부수	30111	15.00	31.00	20.00	4.00	4.00	74.00	17	상하	
015-46-430;제1갈산교	S1,S2상행외측	농산사부수	30211	25.00	31.00	10.00	2.00	6.00	74.00	17	상행	

* 공중번호 예 : 30110 - 교면포장 보수, 교체 (전체) 30210 - 주형(지점부) 보수, 교체 (전체)

표6 검색항목

구분	〈구분신청〉 : 노선별, 정별, 시부소별, 전교량		검색 매체수	
	항목수	검색항목		
교량 계원	단순항목	23	교량종급, 건설년도, 교장, 경간장, 설계하중, 설계법, 유효폭원, 상부구조형식, 하부구조형식, 교차상대, 접속도로, 과불반경, 접속도로포장유무, 일평면교통량, 일평면터럭교통량, 교통신고 발생빈도, 평면형상, 중단구배, 횡단구배, 사각, 지척통수량, 시공비, 유지사업, 장래개축·확장 계획사업비 구분	4x23= 92
	복합항목	15	설계하중별건설년도, 설계하중별 상부구조형식, 설계하중별교장, 설계하중별경간장, 설계하중별 유효폭원, 설계하중별교통량, 설계하중별건설년도별 상부구조형식, 설계하중별건설년도별 교장, 설계하중별건설년도별 경간장, 설계하중별건설년도별 유효폭원, 설계하중별건설년도별 교통량, 설계하중별건설년도별 상부구조형식별 교장, 설계하중별건설년도별 상부구조형식별 경간장, 설계하중별건설년도별 상부구조형식별 유효폭원, 설계하중별건설년도별 상부구조형식별 교통량	4x15= 60
보수기록	1	보수년도	4x1= 4	
보수우선순위	1	공중코드	4x1= 4	
합 계			160	

결정하여 효율적인 교량관리 업무를 수행할 수 있도록 하였다.

본 시스템은 향후 몇 년간 실제 운영을 통하여 미비한 점을 보완하여야 하겠으며 기존의 노후 교량에 대한 관리뿐만 아니라 신설 교량 구조물에 대해서 본 시스템을 적극 활용하여 초기부터 합리적인 유지관리가 이루어 지도록 하며 데이터 항목의 추가와 도면보관, 전문가 시스템을 이용한 의사 결정 시스템 개발등은 계속 연구되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 교량관리 전산화, 건설부, 1990
2. 교량대장, 건설부
3. 교량현황, 건설부
4. 교량현황조사, 건설부, 1989
5. 노후교량조사 및 보수공법 개발, 건설부, 1988.4
6. 교량유지관리 시스템 개발, 제2단계 최종보고서, 한국도로공사, 1988.12
7. 橋梁データシステム入力原票記入要領, 日本道路公園試験所, 1984.3
8. 井上義之, 稲葉英憲, 日本道路公園の維持管理システム, 高速道路と自動車, 第27卷 第5號, 1984.5
9. Bridge Inspection Manual-82, New York State of Department of Transportation Aug. 1982
10. Bridge Inspector Training Course, U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration, Jan.1986
11. Incidence Assessment of Transverse Cracking in Concrete Bridge Decks, Department of Civil Engineering North Carolina State University at Raleigh.

표7 현황 자료 출력 항목

구분	항목수	출력항목
교량 계원	11	<ul style="list-style-type: none"> · 노선별 교량 현황 · 시부소별 교량 현황 · 노선별 교량구분 현황 · 시부소별 교량구분 현황 · 시도별 교량상부구조형식 현황 · 시부소별 교량상부구조형식 현황 · 노선별 교량상부구조형식 현황 · 시도별 교량하부구조형식 현황 · 노선별 교량하부구조형식 현황 · 시부소별 교량하부구조형식 현황 · 교량대장

5. 결론

본 연구에서는 교량유지관리 업무의 합리화 효율화에 목표를 두고 각종 교량 관리용 자료를 컴퓨터에 입력 보관하여 활용할 수 있도록 데이터베이스 시스템을 개발하였다. 또한 구축된 데이터베이스를 이용하여 개축 및 보수 우선 순위를