

NCS기반  
유 지 관 리 정 보 수 집

부천대학교 토목공학과

최 준 혁 교수

## NCS 기반 교과 운영 강의 계획서

교과목 정보					
대상학과	토목공학과	교과목명	유지관리정보수집	이수구분	전공선택
학년-학기	2학년 1학기	학 점	2학점	시수	30시간
강의유형	이론(50%) 실습(50%)	수업운영 유형	대면수업	담당교수	최준혁

능력단위 정보							
대분류	건설	중분류	건설공사관리	소분류	건설시공후관 리	세분류/ 직무명	유지관리
능력 단위	유지관리정보수집		능력단위 코드	LM1401030103_14v2		능력단위 교육시간	20
능력 단위 요소	요소명			요소코드		교과적용여부	
	기존 유지관리 대장 정보 수집하기			1401030103_14v2.1		사용	
	현장별 설문조사 실시하기			1401030103_14v2.2		사용	
	계측자료 수집하기			1401030103_14v2.3		사용	
	사용자의 품질 요구사항 수집하기			1401030103_14v2.4		사용	
	유사 시설물 유지관리 자료 수집하기			1401030103_14v2.5		사용	

교과목 개요 및 특 징	<p><b>[교과 개요]</b></p> <p>시설물의 유지관리를 위해서는 기존의 유지관리 정보, 설문조사 자료, 계측자료, 품질 관련 자료 등의 정보의 내용을 확인, 파악하고 새로운 정보를 정확히 기록할 수 있어야 함. 이를 위해서는 시설물의 유지관리에 필요한 기존 대장 정보, 설문 조사 정보, 계측 자료 정보, 품질 정보, 기타</p> <p>유사 관련 정보 등을 수집할 수 있는 능력이 필요하며, 여러 가지 사례를 통하여 그러한 능력을 학습할 수 있도록 함</p> <p><b>[교과 특징]</b></p> <p>시설물의 유지관리에 필요한 기존 대장 정보, 설문 조사 정보, 계측 자료 정보, 품질 정보, 기타</p> <p>유사 관련 정보 등에 관한 개념과 활용도, 사례를 통한 실습으로 학습함</p>
교 목 요 요	<p>시설물의 유지관리에 필요한 기존 대장 정보, 설문 조사 정보, 계측 자료 정보, 품질 정보, 기타</p> <p>유사 관련 정보 등을 수집할 수 있다.</p>

## NCS 기반 교과 평가계획서

교과목명	유지관리정보수집		담당교수	최준혁
직무명	유지관리		능력단위명 (능력단위코드)	유지관리정보수집 (LM1401030103_14v2)
평가 개요	구 분	배점	능력단위요소(요소코드)	
	진단평가	-	-	
	출석평가	20	-	
	직무수행능력평가1	30	기존 유지관리 대장 정보 수집하기(1401030103_14v2.1) 현장별 설문조사 실시하기(1401030103_14v2.2)	
	직무수행능력평가2	50	계측자료 수집하기(1401030103_14v2.3) 사용자의 품질 요구사항 수집하기(1401030103_14v2.4) 유사 시설물 유지관리 자료 수집하기(1401030103_14v2.5)	
	합 계	100	-	
평가항목	평가내용 및 방법			
진단평가	실시하지 않음			
직무수행 능력평가1	<div>● 평가시기 : 7~8주차</div> <div>● 평가방법 : 서술형 및 체크리스트</div> <div>● 평가단위 : 기존 유지관리 대장 정보 수집하기(1401030103_14v2.1) 현장별 설문조사 실시하기(1401030103_14v2.2)</div> <div>● 평가내용 및 배점</div>			
	NCS 능력단위요소(요소코드) 및 수행준거			배점
	기존 유지관리 대장 정보 수집하기(1401030103_14v2.1)			15
	수행준거	1. 기존 유지관리 대장 정보를 수집하고 점검 일지를 파악할 수 있다. (평가내용)		
		- 기존 유지관리 대장 정보 수집		
		- 기존 유지관리 점검일지 파악		
	현장별 설문조사 실시하기(1401030103_14v2.2)			15
	수행준거	1. 설문대상자를 선정하고 설문결과를 분석할 수 있다. (평가내용)		
		- 설문 대상 시설물 선정 및 설문 대상자 선정		
		- 설문서 작성 및 설문결과 분석		
	계			30
	● 평가기준 :			
	NCS 능력단위요소(요소코드) 및 평가기준			배점
	기존 유지관리 대장 정보 수집하기(1401030103_14v2.1)			15
	평가기준	1. 기존 유지관리 대장 정보 수집 능력		5
		2. 기존 유지관리 점검일지 파악 능력		10
	현장별 설문조사 실시하기(1401030103_14v2.2)			15
평가기준	1. 설문 대상 시설물 선정 및 설문 대상자 선정 능력		5	
	2. 설문서 작성 및 설문결과 분석 능력		10	
계			30	

## NCS 기반 교과 평가계획서

### 직무수행 능력평가 2

- **평가시기** : 14~15주차
- **평가방법** : 서술형 및 체크리스트
- **평가단위** : 계측자료 수집하기(1401030103\_14v2.3)  
                   사용자의 품질 요구사항 수집하기(1401030103\_14v2.4)  
                   유사 시설물 유지관리 자료 수집하기(1401030103\_14v2.5)

● **평가내용 및 배점**

NCS 능력단위요소(요소코드) 및 수행준거		배점
계측자료 수집하기(1401030103_14v2.3)		15
수행준거	1. 계측 관련 자료를 수집하고 계측결과를 분석할 수 있다. (평가내용) - 계측관련 자료 파악 및 계측정보 수집 - 계측결과 분석 및 계측 보고서 이해	
사용자의 품질 요구사항 수집하기(1401030103_14v2.4)		10
수행준거	1. 품질요구사항 반영여부를 확인할 수 있다. (평가내용) - 품질요구사항 반영 여부 확인	
유사 시설물 유지관리 자료 수집하기(1401030103_14v2.5)		25
수행준거	1. 공정별, 공종별 자료를 수집할 수 있다. 2. 시설물 사용 목적별 자료를 수집할 수 있다. 3. 보수보강 공법별 자료를 수집할 수 있다. (평가내용) - 유지관리 공정, 공종을 구분하고 자료를 수집할 수 있는 능력 - 시설물 사용목적별로 구분하고 자료를 수집할 수 있는 능력 - 보수보강 공법별 시공내용 검토 및 자료를 수집할 수 있는 능력	
계		50

● **평가기준** :

NCS 능력단위요소(요소코드) 및 평가기준		배점
계측자료 수집하기(1401030103_14v2.3)		15
평가기준	1. 계측관련 자료 파악 및 계측정보 수집 2. 계측결과 분석 및 계측 보고서 이해 여부	5 10
사용자의 품질 요구사항 수집하기(1401030103_14v2.4)		10
평가기준	1. 품질요구사항 반영여부 확인	10
유사 시설물 유지관리 자료 수집하기(1401030103_14v2.5)		25
평가기준	1. 유지관리 공정별, 공종별 구분 및 자료 수집 여부 2. 시설물 사용목적별 구분 및 자료 수집 여부 3. 보수보강 공법별 시공내용 검토 및 자료 수집 여부	5 5 15
계		50

## [ 시설물의 유지관리 ]

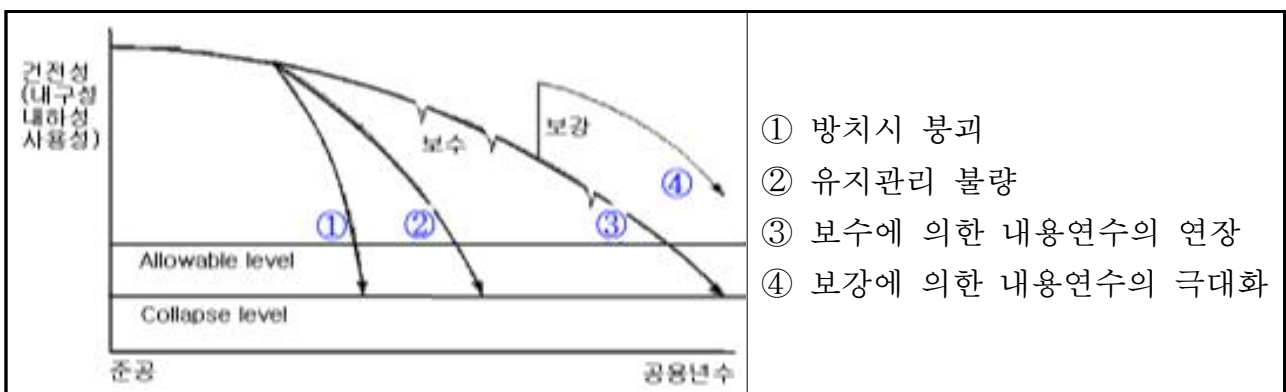
### □ 유지관리의 정의

유지관리란 시설물과 부대시설의 기능을 보존하고 이용자의 편의와 안전을 도모하기 위하여 일상적 또는 정기적으로 시설물의 상태를 조사하고 손상부에 대한 조치를 취하는 일련의 행위를 유지관리라 한다.

### □ 유지관리의 목적

시설물의 유지관리란 건설된 시설물이 제 기능을 유지하기 위하여 수시 점검, 일상 점검 및 정기 점검을 통하여 사전에 유해 요인을 제거하고, 손상된 부분을 원상 복구하여 당초 건설된 상태를 유지함과 동시에 경과 시간에 따라 요구되는 시설물의 개량과 추가 시설을 함으로써 이용자의 편의와 안전을 도모하기 위한 목적으로 시행하는 것이다.

방치	구조 손상을 방치하면 기능저하에 의해 구조손상이 진행되고 별도의 손상을 유발하는 등 기능저하가 가속되고 점차 공용기능이 상실된다.
사후관리	구조 손상이 진행된 시점에서 유지관리 또는 보수, 보강 조치를 취함으로써 내용연수를 연장할 수 있지만 구조 손상이 클 경우 기능 복원이 어렵고 막대한 비용이 소요된다.
예방관리	구조 손상의 초기 단계에서 유지관리가 취해지면 비교적 적은 비용으로 기능 복원이 가능하며 구조물을 항상 건전한 상태로 유지시키므로써 내용연수를 연장시킬 수 있다.



## [토목시설물의 종류 : 교량, 건축물]

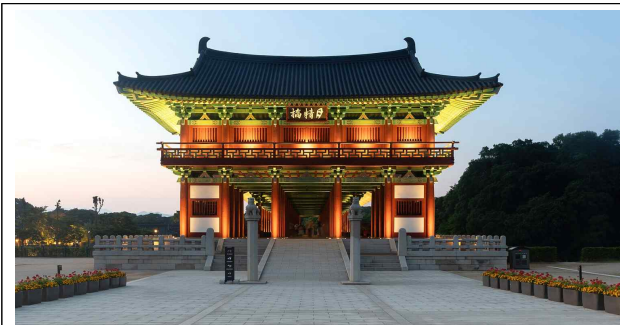
### 1. 교량 구조물

**교량(橋梁)** : 도로 또는 철도가 계곡, 호수, 해안 등의 위를 건너거나 다른 도로, 철도, 수로, 가옥, 시가지 등의 위를 건너가는 경우에 이들 장애물의 상부로 통행할 수 있도록 축조하는 구조물

<참고-<https://ko.wikipedia.org/wiki/교량>>

대한민국에서 다리 기술이 본격적으로 발전하기 시작한 것은 삼국시대부터이다. 413년 《삼국사기》 신라본기의 〈실성이사금조〉(實聖履師今條)에 따르면 '신성 평양주 대교'라는 한국의 다리에 대한 최초의 기록이 나온다.

통일신라 시기 『삼국사기』 경덕왕 19년(760년)조에 “궁의 남쪽 문천(蚊川)에 '월정과 춘양'이라는 두 다리를 놓았다.”라는 기록이 나오며, 현재 경주 춘양교지와 월정교지로 다리 터가 남아있다.



국립경주박물관의 서편과 교촌 한옥마을 남편

월정교 : 다리 양쪽의 교대와 날개벽 그리고 4개의 주형교각, 다리의 길이는 약 60m로 추정

춘양교 : 다리 양쪽의 교대와 날개벽 그리고 주형교각 3개, 길이 55m, 높이 5m, 상판너비 12m로 추정

고려 시대의 다리는 선죽교, 진천 농다리[주 1]가 대표적이다. 조선 시대에는 다양한 재료와 다양한 용도로 다리가 만들어졌다. 하폭이 넓은 강에는 나룻배를 이어 만드는 배다리도 놓았다. 대표적인 다리는 수포교가 있다.[3]



개성시 선죽동(고려시대)  
길이 8.35m, 너비 3.36m, 화강석



충북 진천군  
길이 93.6m, 폭 3.6m, 경간장 0.8m

**복개구조물(覆蓋構造物)** : 지상부분의 공간 활용을 위하여 수로나 하천 위를 슬래브 등으로 덮은 구조물로서 폭 6m 이상의 구조물을 말한다.

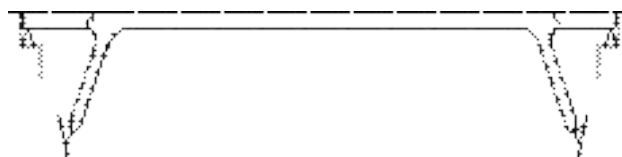
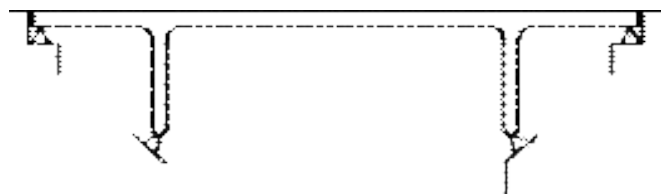


복개구조물(제주시)



복개구조물 철거 후 생태하천 조성  
(부천시 심곡천)

**라 멘 교** : 문형(門形)라멘교, 문형 balanced 라멘교,  $\pi$  형 라멘교

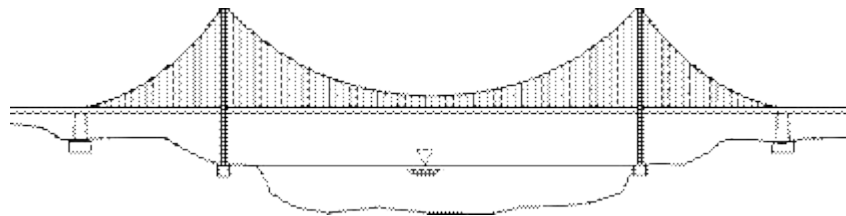






**현수교** : 고정하중 작용시 주케이블이 전체하중을 지지하여 보강형은 무응력 상태가 되며 추가 고정하중과 활하중 등의 추가하중은 보강형과 주케이블 시스템이 부담하도록 한 교량형식이다. 현수교에 작용하는 하중은 보강형을 통해서 널리 분포되므로 현수교 전체가 큰 강성을 지니는 구조로 된다. 일반적으로 현수교의 주요한 구성요소는 다음과 같다.

- ① 주요 인장재인 주케이블
- ② 주케이블의 장력을 대지로 이끄는 앵커 부분
- ③ 주케이블의 최고점을 지지하는 강재 또는 철근 콘크리트구조 등의 탑
- ④ 보강형(플레이트거더 또는 트러스)
- ⑤ 보강형을 주케이블에 매다는 현수재



< 자정식 >



< 타정식 >





광안대교(타정식)



영종대교(자정식)



〈타정식(earth-anchored) 현수교〉

- 교량 시종점부에 별도의 앵커리지를 만들어 주케이블을 고정하는 방식
- 주케이블이 보강형에 직접영향이 없으므로 보강형에 축력등이 걸리지 않는다.
- 대규모 앵커리지를 시공하여야 하므로 미관이 좋지 않고 지반조건이 양호한 경우 공사비가 높음

출처: <https://sunroad.pe.kr/334> [선로드의 교량이야기:티스토리]

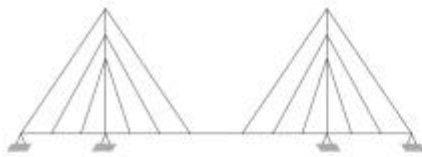


〈자정식(self-anchored)〉

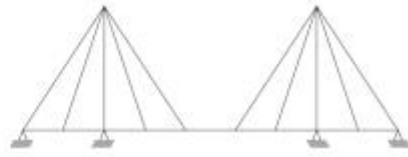
- 현수교 주케이블을 앵커리지로 고정하지 않고 보강형에 직접 고정하는 방식
- 주케이블의 장력이 그대로 보강형에 전달되므로 보강형의 거동이 복잡
- 대규모의 앵커리지가 필요없으므로 미관이 깔끔하다는 장점이 있음

출처: <https://sunroad.pe.kr/334> [선로드의 교량이야기:티스토리]

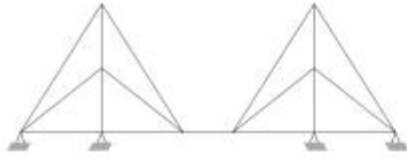
**사장교** : 사장재 케이블의 인장강도와 주탑 및 보강형의 휨·압축강도를 효과적으로 결합시켜 구조적 효율성을 높인 교량형식으로 케이블의 강성과 장력을 조절함으로써 보강형이 발생하는 휨모멘트를 현저하게 감소시킬 수 있는 교량형식이다.



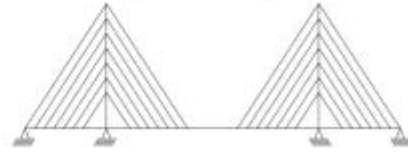
< 부채(Fan) 형 >



< 방사(Radiating) 형 >



< 스타(Star) 형 >



< 하프(Harp) 형 >



서해대교(부채형)



올림픽대교(방사형)



월드컵대교(하프형, 경사주탑)



전주천교(하프형)

**아치교** : 주 구조가 아치 또는 보강아치로 구성된 교량으로서 연직하중으로 인해 생기는 수평반력이 효과적으로 설계할 경우 부재의 단면력을 줄일 수 있어 매우 경제적인 교량이 될 수 있다. 아치교는 독특한 곡선의 아름다움 때문에 옛날부터 널리 사용되었고 현수교와 사장교 다음으로 장대지간으로 사용되고 있다.

- 아치교의 주요 구성 요소

- 데크 아치교(Deck arch bridge)
- 아치 리브(Arch rib)
- 교대/서포트(Abutments/Supports)
- 행거 및 스펀드렐(Hangers and Spandrels)

- 아치교의 종류

• 타이드 아치(Tied Arch)

아치리브 강성이 보강형의 강성보다 커서 리브가 축력과 휨모멘트에 대해 주로 저항하며, 보강형은 축력이 주로 발생하는 구조

• 랭거 아치(Langer Arch)

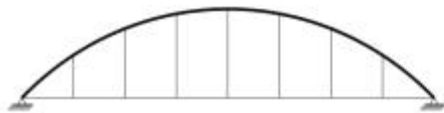
보강형의 강성이 아치리브의 강성보다 커서 보강형(Plate Girder or Truss) 이 축력과 휨모멘트에 대해 저항하고 아치리브에는 축력이 주로 발생하는 구조

• 로제 아치(Lohse Arch)

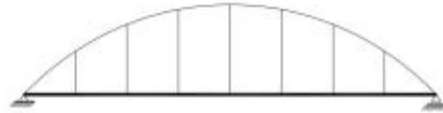
모멘트와 축력을 받는 아치리브와 보강형으로 구성되는 2개의 휨강성이 있는 부재를 그 양단에서 연결하고 중간부분을 힌지의 수직재로 연결한 구조.

• 닐슨 아치(Nielsen Arch)

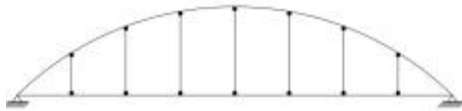
휨강도를 갖는 수직재 대신에 미관을 증진시키기 위해서 케이블을 사재로 이용한 형식



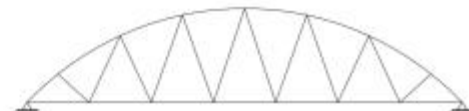
< 타이드 아치(Tied arch)교 >



< 랭거 아치(Langer arch)교 >



< 로제 아치(Lohse arch)교 >



< 닐슨 아치(Nielsen arch)교 >



한강대교(타이드아치형)



일본 JR 스미다가와橋(랭거형)

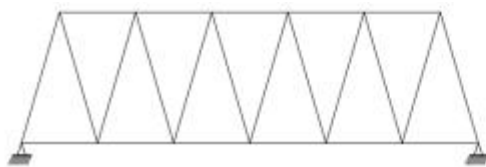


소양2교(로제형)

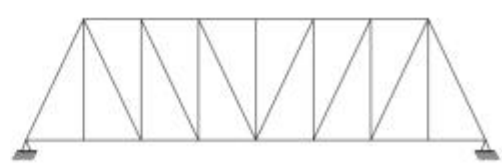


서강대교(닐센형)

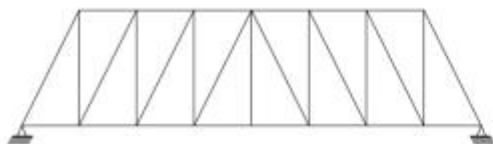
**트러스교** : 본체가 트러스만으로 구성되어 있는 교량으로, 경간이 커지면 공작에 많은 시간이 소요되는 불리한 점이 있으나 개개의 부재의 크기가 작고 가벼우므로 산간벽지와 같은 운반로가 없는 곳에서는 유리하며 비교적 간단하고 손쉬운 설비로 가설할 수가 있다.



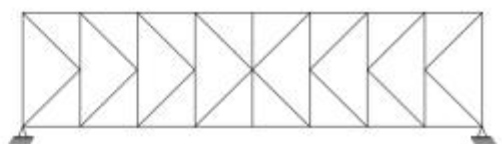
< 와렌 트러스(Warren truss)교 >



< 프렛 트러스(Pratt turss)교 >



< 하우 트러스(Howe turss)교 >



< K 트러스(K-truss)교 >





와렌(Warren)트러스



하우(Howe)트러스



프랫(Pratt) 트러스



K 트러스



Parker 트러스



발티모어(Baltimore) 트러스