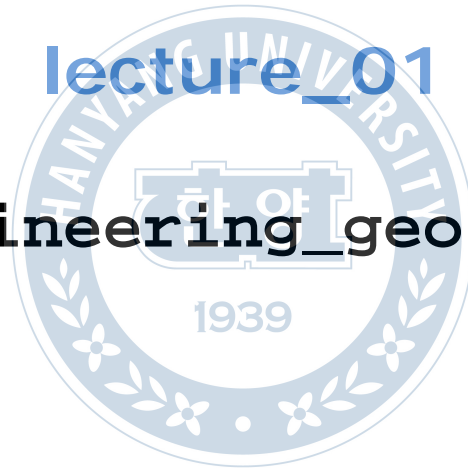


# lecture\_01

## engineering\_geology



# 지질구조의 방향

- 주향과 경사 측정

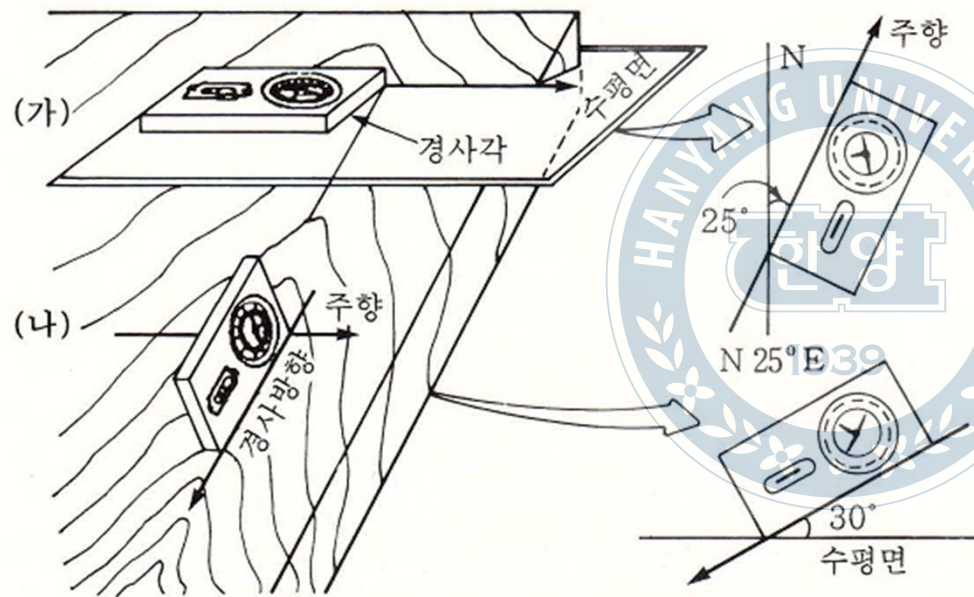


그림 2.49 주향과 경사 측정

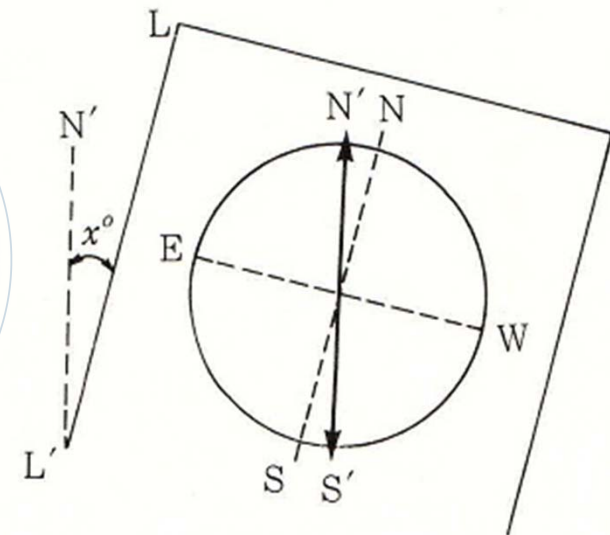
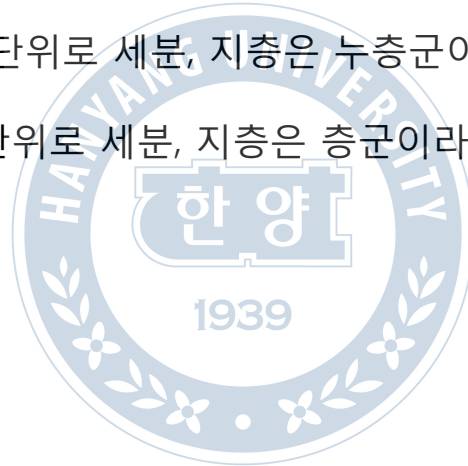


그림 2.51 주향의 측정

# 지질시대

지질시대구분 – 생물의 진화와 지구환경의 변화를 중요한 기준으로 삼음

- **이언** : 본격적인 생물출현 시기인 고생대를 기준으로 그 이전을 은생이언, 그 이후를 현생이언으로 구분
- **대(代)/대층(代層)** : 은생이언은 시생대와 원생대로 세분, 현생이언은 고생대, 중생대, 신생대로 세분, 지층은 대층이라 함
- **기(紀) /계(系)** : 대를 더욱 작은 시간단위로 세분, 지층은 누층군이라 함
- **세(世)/통(統)** : 기를 더욱 작은 시간단위로 세분, 지층은 층군이라 함

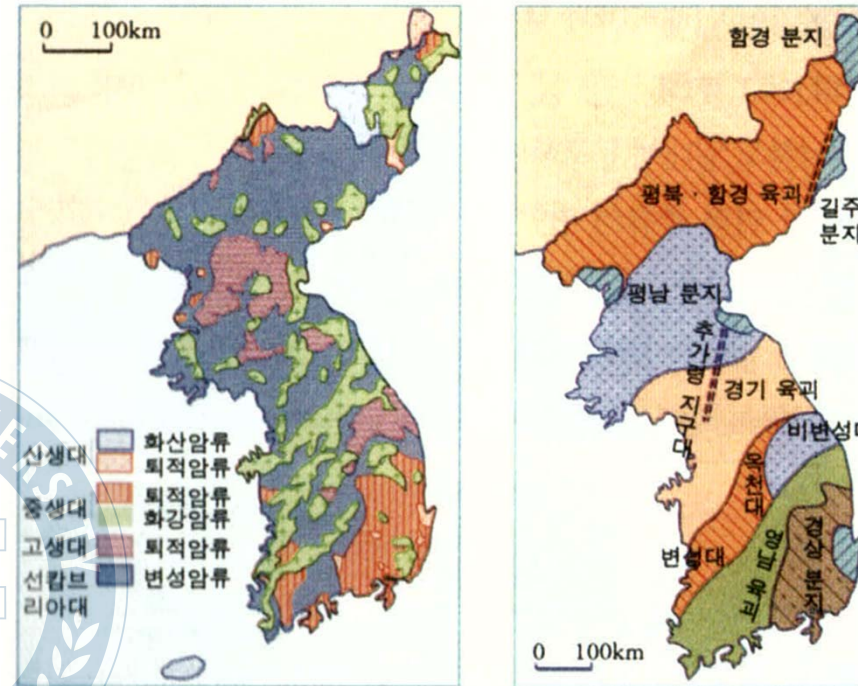


지질시대의 구분과 생물계

# 우리나라 지질의 특징

## 우리나라의 지질분포

- 선캄브리아대 : 변성암인 결정편암과 화강편마암이 평안북도와 함경남도를 중심으로 한반도 전체에 고르게 분포하면서 기반암 역할
- 고생대 : 퇴적암류가 주를 이루며 평안남도와 강원 남부에 분포
- 중생대 : 화강암은 추가령지구대를 경계로 남쪽은 북동-남서방향의 방향성을 보이면서 대규모의 저반상 분포를 이루고 북쪽은 분포양상이 불규칙, 퇴적암류는 경상남북도에 넓게 분포
- 신생대 : 화강암류는 백두산, 울릉도, 제주도 지역 등에 소규모로 분포, 퇴적암류는 동해 남부해안을 따라 소규모로 분포

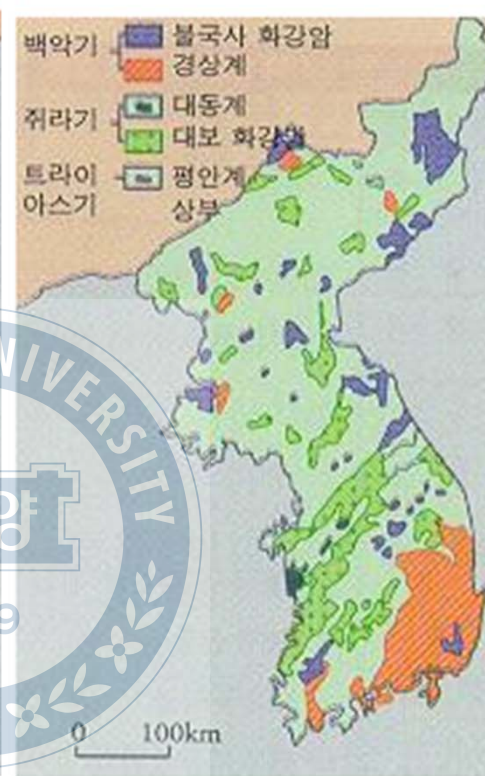
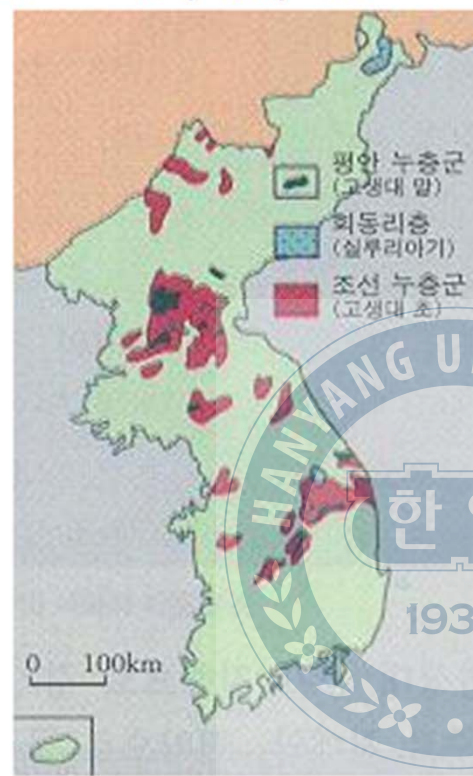
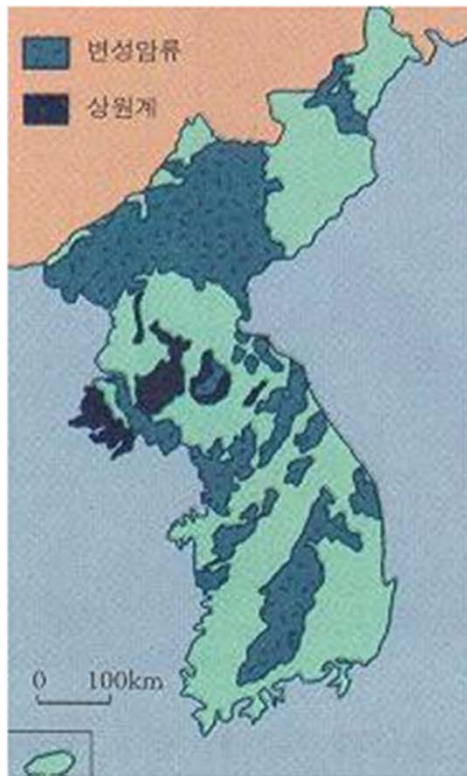


우리나라의 지질분포 및 지체구조

## 우리나라의 지체구조

- 육괴 : 선캄브리아대 지층으로 이루어진 지역으로 고생대 이후에 육지로 노출된 곳  
평북육괴, 함경육괴, 경기육괴, 영남육괴  
선캄브리아대 변성암류와 중생대에 관입한 화강암류로 구성
- 퇴적분지 : 고생대 이후에 호수나 바다에서 이루어진 퇴적층  
육괴와 육괴 사이에 분포

# 우리나라 지질의 특징



<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=hgsaem&logNo=150067567457>



# 우리나라의 지각변동

## 우리나라의 지질계통

· 선캄브리아대 : 이 시기의 암석들은 대부분 변성암류로써 심하게 교란되고 매우 복잡한 지질구조를 보임

· 고생대 : 여러 차례의 조륙운동으로 융기와 침강이 반복됨

· 중생대 : 우리나라에서 가장 심한 조산운동과 화성 활동이 일어난 시기

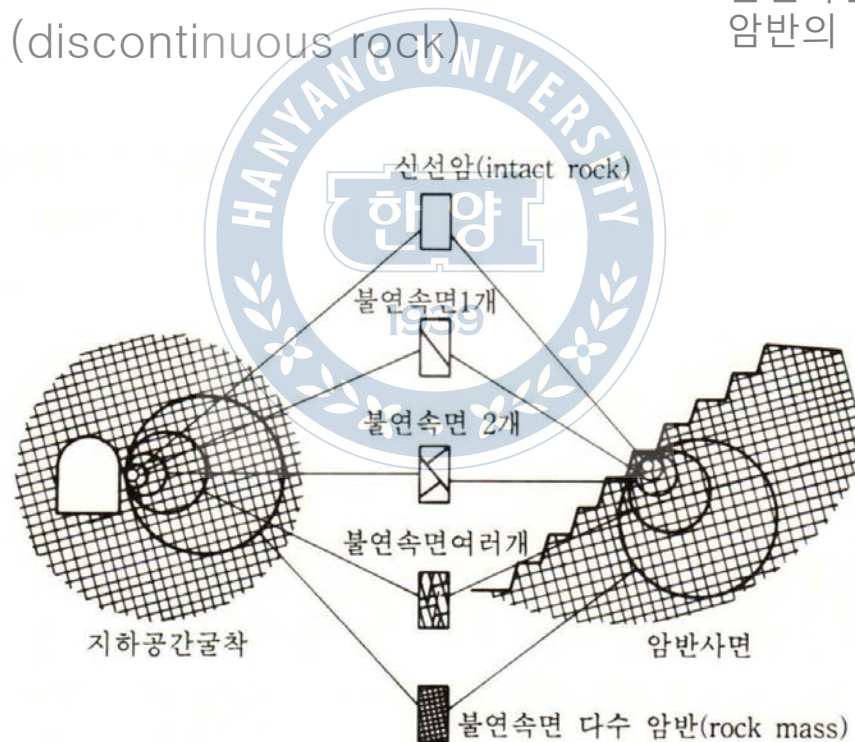
· 신생대 : 화산활동 및 빙하기와 간빙기가 교대로 반복되면서 현재와 같은 한반도 모양을 갖추

연대	지질시대 구분		지질계통		지각변동 및 화성활동		
(100만)  2.5	신생대	제4기	홀로세(현세) 플라이스토세	제4계	충적층 홍적층 (서귀포층)	← 화산활동   ← 화산활동   (조륙운동)	
		제3기	플라이오세 마이오세 올리고세 팔레오세	제3계	연일층군		
					장기층군		
66	중생대	백악기		경상계	경상누층군	← 불국사변동 ← 대보조산운동 ← 송림변동	불국사화강암 관입 대보화강암 관입
		쥐라기		묘곡층			
		트라이아스기		대동계	대동누층군		
				평안계	평안누층군		
245  939	고생대	페름기		대결층			조륙운동  조륙운동(해퇴)  조륙운동
		석탄기					
		데본기					
		실루리아기					
		오르도비스기		조선계	(회동리층) 조선누층군		
570	선캄브리아대	원생대		옥천계 상원계 연천계 춘천계			화강암 관입  화강암 관입
		시생대		경기편마 암복합체			

# 암석/암반의 물리적성질

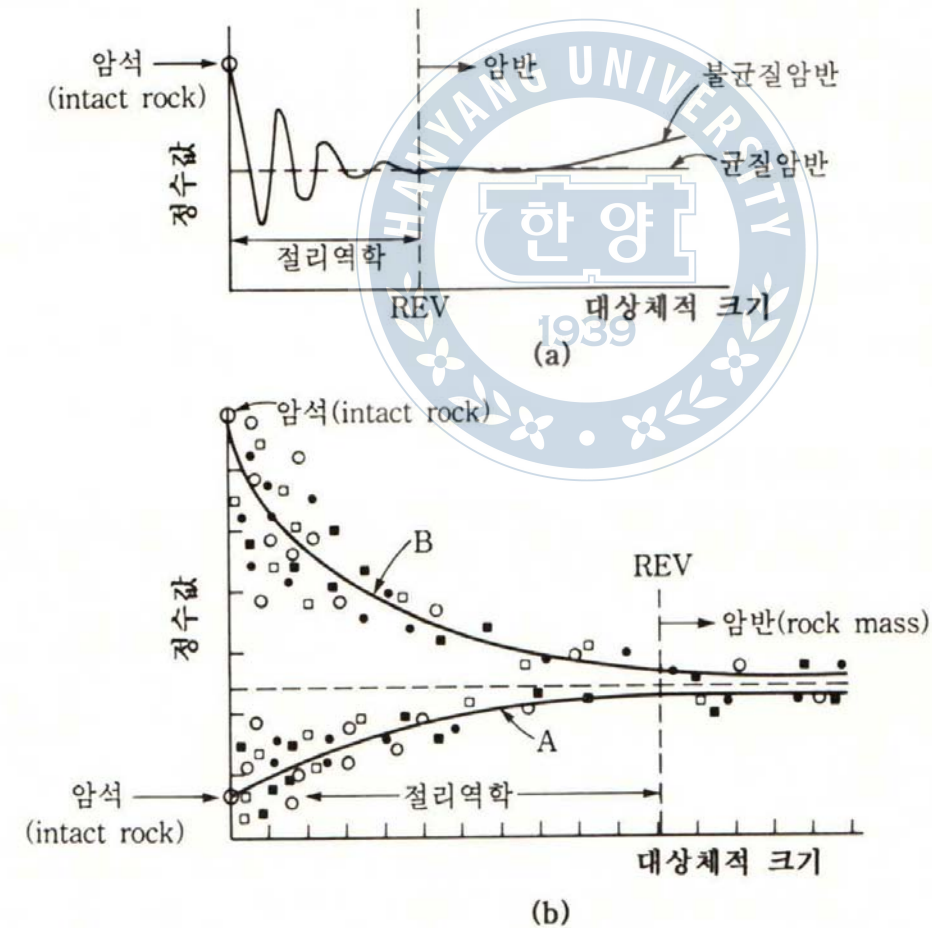
- 암석(intact rock)
- 암반(rock mass)
- 불연속면(discontinuous rock)

암석/암반 강도-파괴기준: Chapter 4  
불연속면 역학: Chapter 5  
암반의 변형: Chapter 6



# 암석/암반의 물리적성질

- 대표단위체적(REV, Representative Elementary Volume)



A:투수계수곡선  
B:강도곡선



# 기본 물성치(Index properties)

- 간극률
- 비중, 단위중량
- 투수계수
- 암석의 마모저항시험



## 기본 물성치(Index properties)

• 간극률  $n = \frac{V_v}{V}$

암석	시대	깊이	간극률(%)
사암	캠브리아기	4000m	0.7
사암	쥬라기		1.9
사암	캠브리아기	지표면	11.0
사암	트라이아스기	지표면	22.0
사암	쥬라기	지표면	15.5
사암	백악기	지표면	34.0
백운석	오오도비스기	3000m	0.4
석회석	오오도비스기	지표면	0.46
백운석	사일루리아기	지표면	2.9
백악	백악기	지표면	28.8
석회석	현세	지표면	43.0
세일	선캠브리아기	지표면	1.6
세일	백악기	180m	33.5
세일	백악기	750m	25.4
세일	백악기	1000m	21.1
세일	백악기	1800m	7.6
화강암(신선암)			0~1
화강암(풍화)			1~5
화강풍화토			20.0
대리암			0.3
대리암			1.1
층리구조의 응회암			40.0
응회암			14.0
반려암			0.2

## 기본 물성치(Index properties)

- 비중, 단위중량  $\gamma_{\text{dry}} = G_s \gamma_w (1 - n)$

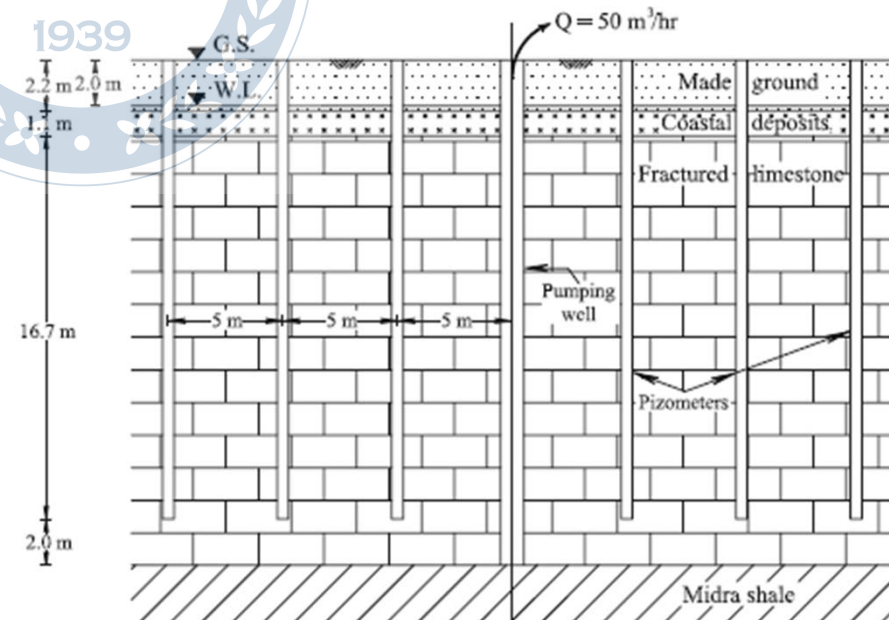
암 석		건조단위중량(kN/m <sup>3</sup> )
섬장암(syenite)		25.5~26.5
화강암(granite)		26.0
섬록암(diorite)		27.9
반려암(gabbro)		29.4
석 고(gypsum)		22.5
암 염(rock salt)		20.6
석회석(limestone)		20.9
대리암(marble)		27.0
셰 일(shale)	300 m 깊이	22.1
	900 m 깊이	24.7
	1500 m 깊이	25.7
석영운모편암(quartz mica schist)		27.6
각섬암(amphibolite)		29.3
유문암(rhyolite)		23.2
현무암(basalt)		27.1

# 기본 물성치(Index properties)

## • 투수계수

암 석	투수 계 수 (cm/s)	
	실 험 실 시 험	현 장 시 험
사암	$3 \times 10^{-3} \sim 8 \times 10^{-8}$	$1 \times 10^{-3} \sim 3 \times 10^{-8}$
세일	$10^{-9} \sim 5 \times 10^{-13}$	$10^{-8} \sim 10^{-11}$
세일	$5 \times 10^{-12}$	$2 \times 10^{-9} \sim 5 \times 10^{-11}$
석회석, 백운석	$10^{-5} \sim 10^{-13}$	$10^{-3} \sim 10^{-7}$
현무암	$10^{-12}$	$10^{-2} \sim 10^{-7}$
화강암	$10^{-7} \sim 10^{-11}$	$10^{-4} \sim 10^{-9}$
편암	$10^{-8}$	$2 \times 10^{-7}$
미세균열을 띄고 있는 편암	$1 \times 10^{-4} \sim 3 \times 10^{-4}$	

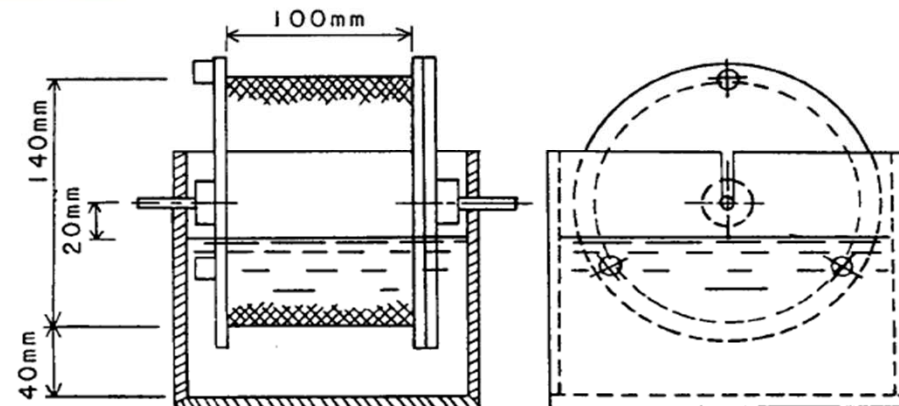
$$k \propto f(e^3)$$



## 기본 물성치(Index properties)

- 암석의 마모저항시험 (slake durability test) – 퇴적암(세일)에 주로 사용 (ASTM D4644-08)
- Franklin and Chandra (1972)이 제안한 침수-건조 반복에 대한 저항시험.
- 실험결과로 마모에 대한 저항정도를 가늠 (마모저항도)

분 류	첫 10분 회전후 잔류량 (중량비)×100%	2회의 회전후 잔류량 (중량비)×100%
매우 큰 저항성	> 99	> 98
큰 저항성	98~99	95~98
비교적 큰 저항성	95~98	85~95
중간의 저항성	85~95	60~85
작은 저항성	60~85	30~60
매우 작은 저항성	< 60	< 30





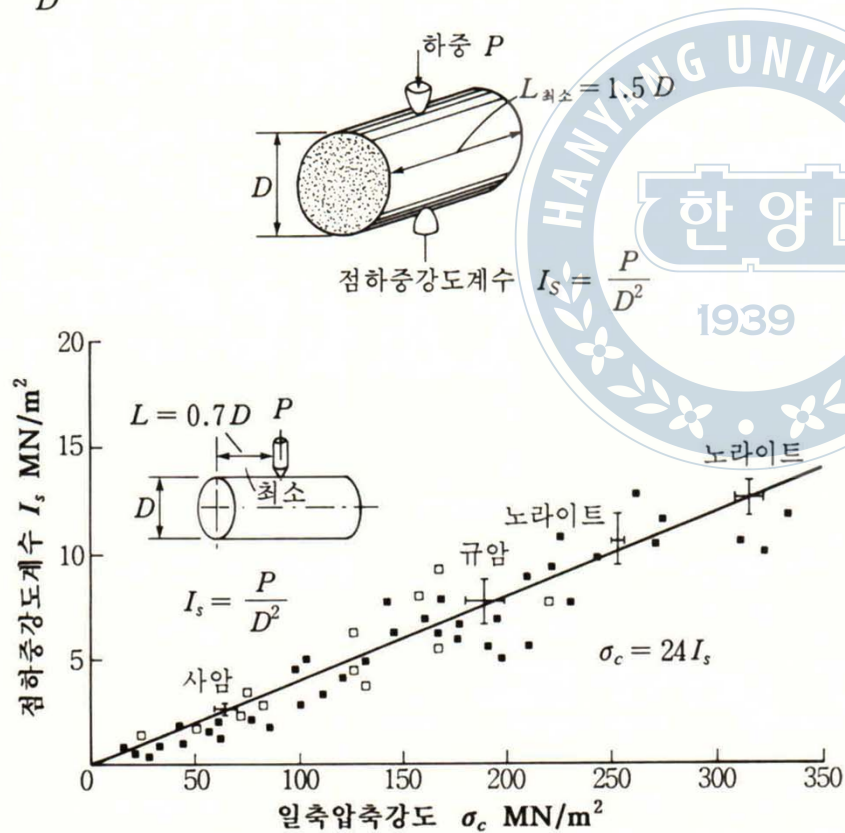
# 암석강도 간이실험

- 점하중 강도시험(Point load test)

표준 암시편 직경  $D=50\text{mm}$

$$I_s = \frac{P}{D^2} \quad (\text{단위 } \text{MN/m}^2)$$

$$\sigma_c = 24 I_s \quad (\text{단위 } \text{MN/m}^2)$$



# 암석강도 간이실험

- 슈미트 햄머시험(Schmidt hammer test)

