교량기초 확인지반조사 설계반영기준 검토

제공처 : 한국도로공사 설계처

출처 : 2004년도 고속도로 설계 실무자료집(2005, 한국도로공사)

1. 일반현황

시공시 설계변경을 최소화할 수 있도록 교량기초의 확인 지반조사 방법 및 수량 기준을 수립코자 함.

2. 현황 및 문제점

2.1 검토배경

(1) 설계된 직접기초 심도와 시공시 평판재하시험 결과로 결정한 심도가 불일치하여 이에 따른 내진 설계변경 발생(감사기12108-30135, 03. 6.10)

(2) 실시설계시 지형여건 및 민원발생으로 지반조사를 미실시한 지점에 대한 시공전 지반조사 시행 필요

(3) 공사시 구조물 특성에 맞게 적용할 최신의 확인지반조사방법 적용기준 수립필요

2.2 현행 확인 지반조사 설계반영의 문제점

(1) 현행 확인지반조사 종류 및 수량

(1.1) 암반특성 및 기초형식을 구분하지 않고 교량기초 수량의 1/2의 시추조사만을 설계서에 반영

(2) 문제점

(2.1) 교량기초 위치에서 시추조사만을 수행하므로 급경사지 또는 지층변화가 심한 곳은 전반적 암반분포상황 파악이 곤란하여 시공시 설계변경여지 내재

(2.2) 풍화암층이 두꺼운 경우에도 표준관입시험 결과로부터 지반의 탄성계수를 추정하여 사용하므로 침하량 산정의 신뢰성이 부족하여 시공시 직접기초 심도가 변경될 가능성이 많음

(2.3) 시공시 기초위치에 공동이 추가 발견되는 경우 확인시추조사 결과만으로는 공동의 규모 및 분포상황을 파악하기 곤란함

3. 개선내용

(1) 확인 지반조사 종류 및 수량

시험종류	암반 및 지형특성	기초형식	수량
시추조사	모든 지반 및 기초형식		실시설계시 미 시행한 기초갯수 및 기시행 기초갯수의 1/2
일축압축강도 시험	풍화암~경암	암반근입말뚝	시추조사 시행시 암반근입말뚝의 주면 및 선단부 암반에서 각 1회
점하중시험	풍화암, 연암		시추조사 시행시 일축압축강도 시험을 위한 시료채취가 불가한 경우에 암반근입말뚝의 주면 및 선단부 암반에서 각 3회
*공내재하시험 (Pressuremeter 시험)	풍화암 심도가 매우 깊어 심도결정시 침하량이 푸팅심도 결정 요소인 경우	직접기초	시추조사 시행시 직접기초 직하부 풍화암에서 1회
*물리탐사(탄성파탐사 또는 전기비저항탐사)	급경사지	직접기초	실시설계시 직접기초 부근에서 시행한 측선 길이의 1/2
시공영상촬영시험	급경사지의 연암 및 보통암	직접기초	급경사지 시추조사 시행시 직접기초위치에서 실시설계시 수행한 평균 공당 조사깊이
*토모그래피 탐사	석회암지역과 같이 공동이 발견된 경우	직접 및 말뚝기초	실시설계시 수행한 기초갯수의 1/10회 단,기초 1개소당 시추조사 4회 포함 (1회조사 깊이 : 실시설계시 수행한 평균 조사깊이)

(1.1) 교량기초 물리탐사 및 공내재하시험(Pressuremeter시험)의 수행방법은「교량기초 지반조사방법 개선(설계구12201-714(02.12.23))」을 준용함.

(2) 개선효과

(2.1) 기초형식 및 지반특성에 적합한 조사방법 및 수량을 반영하여 확인지반조사의 신뢰성을 높임.

(2.2) 시공전 기초심도의 적정성을 확인하여 설계변경 최소화.

4. 결론

(1) 적용시기

(1.1) 현재 실시설계중인 노선부터 적용

5. 기타

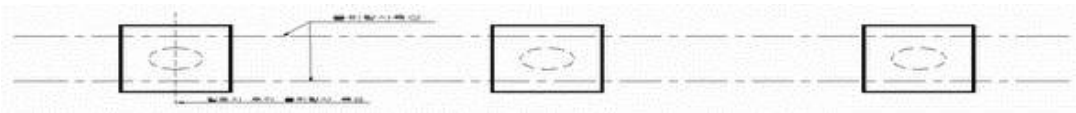
5.1 교량기초 물리 탐사 및 공내재하시험(Pressuremeter시험) 조사기준

(1) 지반에 공동이 존재하지 않는 경우

구 분 \ 기초 형식	직접기초	말뚝기초	비고
급경사지로 터파기시 사면 안정검토가 필요한 경우	시추공 영상 촬영 시험		
풍화암 심도가 매우 불규칙하다고 판단되는 경우	탄성파 탐사 또는 전기비저항 탐사 수행 • 탄성파 탐사 : 지오폰 간격 3m 이하, 음원 3개소 이상에서 수행 • 전기비저항 탐사 : 고밀도 2차원 영상법 적용	-	
풍화암 심도가 매우 깊어 심도결정시 침하량이 푸팅 심도 결정 요소인 경우	공내재하시험(Pressuremeter시험) 수행 ※ 푸팅 폭의 2배 이내에서 1~2회 적용 - N치가 점증하는 경우 : 1회 - N치의 변화가 매우 큰 경우 : 2회	-	

(1.1) 물리 탐사 측선배치

(1.1.1) 다수의 푸팅을 조사해야 하는 경우 : 교축방향으로 2회 실시하며 보링위치와 물리탐사 측선을 가능한한 일치시킬 것(단, 필요시 교축직각 방향 추가 탐사수행)

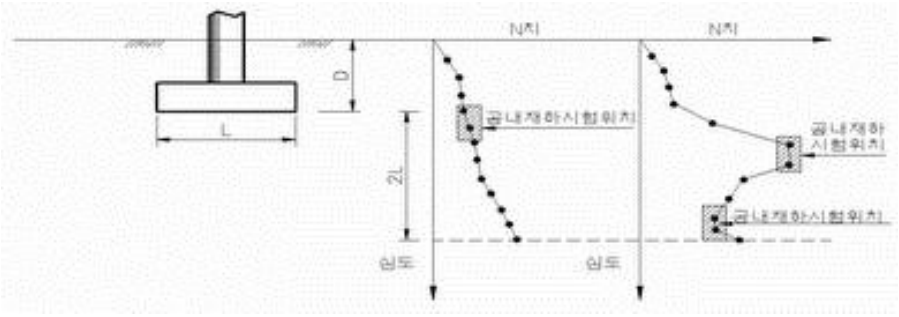


(1.1.2) 1개의 푸팅을 조사해야 하는 경우 : 교축방향 및 교축직각방향으로 실시 (단, 측선 길이는 푸팅폭(L 또는 B)+1.5D×2 이상 확보)

(1.2) 공내재하시험(Pressuremeter 시험) 수행 심도

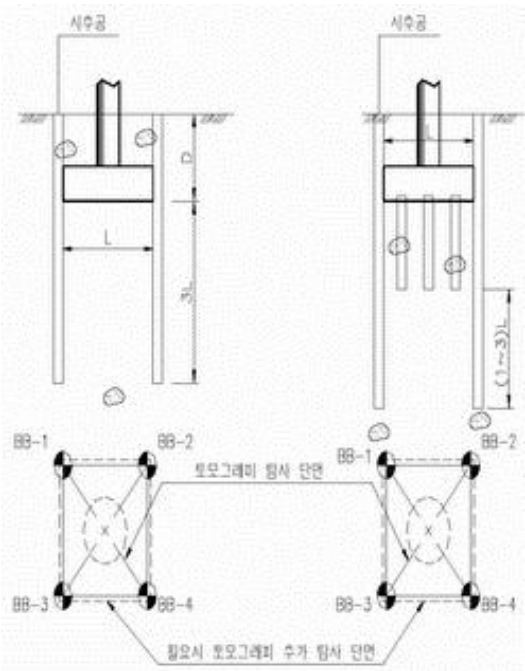
(1.2.1) 직접기초 예상심도 하부 2L깊이까지 표준관입 시험치가 점진적으로 증가하는 경우 : 직접기초 예상심도 직하부에서 실시

(1.2.2) 직접기초 예상심도 하부 2L 이내에서 표준관입 시험치가 급변하는 경우 : 직접기초 하부 2L 이내에서 최소 및 최대 표준관입 시험치를 나타내는 심도에서 실시



(2) 지반에 공동이 존재하는 경우

구분	기초 형식		직접기초	말뚝기초	비고
석회암과 같이 인근에 공동이 다수 출현되는 지역 또는 시추조사시 공동이 발견된 지역	정밀조사	조사방법	푸팅 외곽에 보링을 4개소 시행하고 토모그래피 탐사 수행 (탄성파, 전기비저항, 레이다 탐사 이용가능)		
		조사심도	공동 발견된 심도 하부에서 기초폭의 3배 이상 심도까지	▪ 주면마찰력이 충분히 발휘되는 경우 : 푸팅폭 깊이 까지 ▪ 주면마찰력이 발휘되지 못하는 경우 : 푸팅폭의 3배까지	



〈토모그래피 탐사 측선 및 깊이〉