도로교설계기준 해설

공통
·
강교
·
콘크리트교
·
하부구조
·
내진설계

2008

대한토목학회 · 교량설계핵심기술연구단

또 하천 제방 등과 같이 확대기초 앞굽에서도 흙의 상재하중이 무시할 수 없을 정도로 큰 경우는 시공시의 상황, 완성 후의 상태 등을 충분히 고려한 후에 안전측이 되는 하중상태를 예측해서 설계하지 않으면 안 된다.

교각의 경우 시가지 구조물과 같이 타의 제약조건에서 확대기초 상재토사에 극도의 차가 있는 것, 하천 내 구조물과 같이 세굴되어 그 두께가 변화하는 것 등 확대기초의 주목 개소에 따라서는 상재하중의 고려가 오히려 비안전측인 경우가 있다. 따라서 이와 같이 예상되는 상황을 상정(想定)하여 안전측인 하중상태에 대하여 설계할 필요가 있다.

5.4.5.2 확대기초의 두께

확대기초는 부재로서 필요한 두께를 확보함과 동시에 강체로서 취급되는 두께를 가져야 함을 원칙으로 한다. 또 확대기초 상면의 경사는 원칙적으로 1 : 2보다 완만하도록 하는 것이 좋다.

| 해설 |

부재로서 필요한 두께를 확보하여야 한다는 의미는 휨모멘트와 1방향 및 2방향 전단력에 대하여 충분한 강도를 발휘할 수 있는 두께를 확보하여야 한다는 의미이다.

하부구조에 대한 규정은 말뚝, 기둥, 벽체 등이 확대기초에 고정지지 되어 있다는 전제에서 설계체계가 정리되어 있다. 즉 확대기초는 말뚝 혹은 기둥이나 벽체에 비하여 큰 강성도가 필요하게 된다. 따라서 확대기초는 강체로서 취급되는 두께를 갖는 것을 원칙으로 하고 있다.

확대기초에 대한 강체로서의 취급 여부는 지반반력 및 말뚝반력에 미치는 확대기초의 강성의 영향을 고려하여 판정하는 것으로서, 일반적으로 확대기초가 다음 식을 만족할 때 강체로 취급할 수 있다.

$$\beta\lambda \leq 1.0 \qquad \text{해설 (5.4.34)}$$

여기서,

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{3 \cdot k}{E \cdot h^3}} \ (\mathrm{m}^{-1}) \qquad \text{해설 (5.4.35)}$$

$k = \begin{cases} k_v : \text{직접기초인 경우} \\ k_p : \text{말뚝기초인 경우} \end{cases}$

k_v : 연직방향 지반반력계수(kN/m^3)

k_p : 환산지반반력계수(kN/m^3)

$$k_p = K_v \cdot \frac{n \cdot m}{L \cdot B} \qquad \text{해설 (5.4.36)}$$

K_v : 1개 말뚝의 축방향 스프링정수(kN/m)

L : 확대기초의 폭(m)

B : 확대기초의 길이(m)

n : 말뚝의 열수

m : 말뚝의 행수

E : 확대기초의 탄성계수(kPa)

h : 확대기초의 평균두께(m)

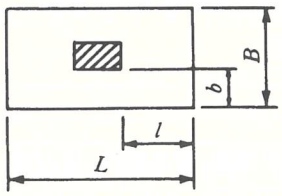
λ : 확대기초의 환산 돌출길이(m)로서 확대기초의 형식에 따라 다음과 같이 정한다.

① 독립확대기초 및 벽확대기초의 경우

$\lambda = \max(l, b)$

다만, $l \geq L_F/2$이면 $l = L_F/2$

$b \geq B_F/2$이면 $b = B_F/2$



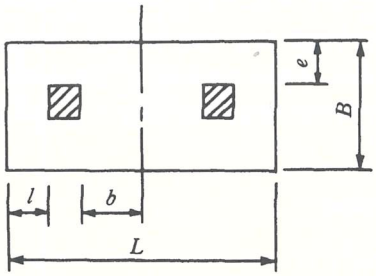
해설 그림 5.4.26 독립확대기초 및 확대기초

② 연속확대기초의 경우

$$\lambda = \frac{a \cdot (\lambda'^2 + e^2)}{\lambda' + e}$$ 해설 (5.4.37)

여기서, $\lambda' = \max(l, b)$

$a = 1.3$



해설 그림 5.4.27 연속확대기초

다만, 암반 등 변형계수가 작은 지반 위에 시공되는 직접기초의 확대기초에 대하여 강성평가식을 적용하는 경우 강체로 보아야 할 확대기초의 두께가 현저하게 두꺼워지는 경향이 있다. 일반적으로 이와 같은 지반에서는 허용되는 지반반력에 여유가 있고 변형이 작게 발생하므로 비교적 단단한 지반 위에 설치되는 확대기초에 대해서는 확대기초 두께의 상한 값을 확대기초 긴 변의 1/5 정도로 보아도 좋다. 이때 확대기초 설계에서는 확대기초의 탄성거동을 고려할 필요는 없고 강체 확대기초와 같은 방식으로 설계하면 된다.

또한 입지조건에 의해 충분한 확대기초 두께를 얻지 못할 경우, 큰 지하매설물이 확대기초 아래에 위치해 있기 때문에 1개의 확대기초 중에서 말뚝 배치가 한 곳에 편중되어 환산 지반반력계수가 불균일하게 되는 경우 혹은 확대기초의 치수가 크기 때문에 확대기초 두께도 현저하게 두꺼워질 경우 등에서는 확대기초를 탄성체로 하여 설계해도 좋다. 이런 경우에는 해석모델을 설정하는데 있어서 설계가 안전하게 되도록 충분히 검토를 해 둘 필요가 있다.