■PHC말뚝 기초연결 질의 및 답변 요약

1)현황

•한국도로공사에서 대한토목학회에 PHC말뚝 기초연결 방법에 대한 질의와 답변

2)한국도로공사 질의내용

•도로교 설계기준 5.8.11.3(1)에 의거 방법B에 의한 강결합방법

구분	내용	
• 방법①	●PHC말뚝의 제작시 말뚝의 체내에 PC강선과 보강철근을 매립하여 제 작하고 시공현장에서 매립된 보강철근을 노출키 위해 두부절단 후 말 뚝두부 콘크리트 파쇄 및 PHC말뚝 내부 빈공간에 추가 보강철근을 배 치하여 사용	
• 방법②	● PHC말뚝의 본체내에 PC강선 이외의 철근을 매립하지 않으며 시공현장에서 두부절단 후 말뚝의 내부 빈공간에 추가 보강철근을 배치하여 사용	
질의내용	●PHC말뚝과 기초와의 결합을 방법2)로 적용할 경우 (1) PHC말뚝과 속채움 콘크리트와의 접합상의 문제가 발생할 수 있는지 (2) 또한 추가적으로 설계·시공시 고려해야 할 사항에 대해 질의합니다.	

3)대한토목학회 답변

•도로교설계기준(대한토목학회)은 일본 도로교시방서·동해설의 내용을 준용

항목		국내	일본	비고
설계기준비교	a.두부보강 방법	●말뚝본체내 보강철근 배치 ●PC강재 기초 매입 ●말뚝내부 RC 보강	●말뚝본체내 보강철근 배치 ●PC강재 기초 매입 ●말뚝내부 RC 보강	애
	b.가상철근 콘크리트 단면 검토	●PC강재 무시	●PC강재 무시	동
	c.보강철근 정착길이	◉철근길이 50Φ 증가	◉철근길이 50Φ 증가	동일
	※말뚝본체내 보강 철근 미배치시	● 수평변위량 강결합의 1.2배 적용	▫규정없음	상이
항목		검토내용		비고
세부사항	● PHC말뚝 두부절단	●PHC말뚝 반커팅후 파쇄 →말뚝본체내 보강철근과 PC강선 살림		
	●말뚝본체내 보강 철근 미배치	●일본도로교시방서와 상이 →도로교설계기준 개정시 재검토 필요		
	● 말뚝과 기초의 결합 방법	● 내진안전성 확보와 수평변위가 최소로 발생해야함 →말뚝본체내 보강철근과 PC강선을 이용한 강결합이 원칙		

4)대한토목학회 답변 요약

• PHC말뚝과 기초의 결합방법은 PHC말뚝을 파쇄시켜 말뚝본체내 보강철근과 PC강선을 살려서 기초에 매입하고 PHC말뚝 내부에 철근과 콘크리트를 설치해야함 "빠른 길, 안전하고 쾌적하게"

한국도로공사 음성제천건설사업자

수신자: 대한토목학회

(경유) 참 조:

제 목: PHC말뚝과 확대기초의 강결합방법에 관한 질의

1. 귀 학회의 무궁한 발전을 기워합니다.

2. 우리공사에서는 PHC말뚝과 확대기초의 강결합 설계시 「도로교 설계기준해설(대한토목학회, 2008)」에 의거하여 설계하고 있어, 강결합방법에 대해 붙임과 같이 질의하오니 회신하여 주지기 바랍니다.

붙 임: PHC말뚝과 확대기초의 강결합방법 관련 질의서 1부. 끝.

1588-2504 1245EE3E

음성제천건설사업



품질기술팀 김호태

품질기술팀 조주호

팀장 박홍진

단장 김재형

시행 품질기술팀-556 (2012.05.25.) 접수 우 380-911 충북 충주시 노은면 문성리 832 / http://www.ex.co.kr/ 전화 043-841-7286 전송 043-645-9445 / taery32@ex.co.kr / 공개

1. 질의 목적

PHC말뚝과 확대기초의 강결합방법에 대하여 질의하고자 함

2. 질의내용

가. 질의배경

- 1) 도로교 설계기준 5.8.11.3(1)에 의거 방법B에 의한 강결합 방법으로는
 - 방법1) PHC말뚝의 제작시 말뚝의 체내에 PC강선과 보강철근을 매립하여 제작하고 시공현장에서 매립된 보강철근을 노출키 위해 두부절단 후 말뚝부두 콘크리트 파쇄 및 PHC말뚝 내부 빈공간에 추가 보강철근을 배치하여 사용
 - 방법2) PHC말뚝의 본체내에 PC강선 이외의 철근을 매립하지 않으며 시공 현장에서 두부절단 후 말뚝의 내부 빈공간에 추가 보강철근을 배치하여 사용

하는 방법이 있는데,

- 2) 방법1)을 사용할 경우, 두부절단 및 철근 노출을 위한 콘크리트 파쇄작업으로 인해 아래와 같은 문제점 발생됨
 - o PSC강재의 응력감소범위 증가
- o 체내의 강선 및 철근의 손상으로 정착기능저하
 - o 말뚝본체에 균열발생
 - o 설치깊이의 불확실성에 따른 보강철근의 정착길이 부족가능

나. 질의내용

따라서 PHC말뚝과 기초와의 결합을 방법2)로 적용할 경우

- 1) PHC말뚝과 속채움콘크리트와의 접합상의 문제가 발생할 수 있는지
- 2) 또한 추가적으로 설계·시공시 고려해야 할 사항에 대해 질의합니다

※ 붙 임:관련기준

붙 임:관련기준

도로교설계기준해설

5.8.11.3 말뚝과 확대기초결합부

(2)설계

2)방법B

(ii)PSC, PHC말뚝

② 인발력에 대한 검토

인발력이 작용하는 경우 말뚝체 내 보강철근을 사용하는 것으로 한다.

(3)구조세목

2)방법b

③PSC, PHC말뚝의 구조세목은 해설 그림 5.8.12.2의 규정에 따른다

- a.<u>말뚝본체내 보강철근을 배치할 경우</u> 5.8.12.2의 규정에 따른다.
- c. 보강철근의 정착길이는 강관말뚝 B방법에 의한 것으로 한다. 말뚝머리를 잘라내는 경우 철근의 길이를 50Φ만큼 증가시키며 ~ 말뚝체내에 보강철근을 배치하지 않고, 말뚝 내부의 빈공간에만 배치 하는 경우 구조상 말뚝머리 수평변위량을 강결합한 경우의 1.2배가 되는 것으로한다.

"앞선 기술 풍요로운 미래"



수 신 자 한국도로공사 음성제천건설사업단 단장

(참 조) 품질기술팀장

제 목 PHC말뚝과 확대기초의 강결합방법 질의에 대한 회신

- 1. 귀 사업단의 발전을 기원합니다.
- 2. 품질기술팀-556(2012.5.25.)의 관련으로 "PHC말뚝과 확대기초의 강 결합 설계시 강결합방법"에 대한 의견서를 붙임과 같이 보내드립니다.

붙 임: PHC말뚝과 확대기포의 강결합방법 의견서 1부 끝.

사단법인 대한토목학회



수신자

사원

최 유 리 부 장 조 재 권 국장(代) 김 홍 렬

학회장 고 현 무

시 행 대토학 제 212 호 (2012.9.19)

접수

우 138-857 서울특별시 송파구 오금동 50-7 토목회관 7층

http://www.ksce.or.kr

전화 02-3400-4504 전송 02-407-3703

/ ksce@ksce.or.kr

PHC말뚝과 확대기초의 강결합 방법 의 견 서

1. 도로교설계기준(대한토목학회)은 일본 도로교시방서·동해설의 내용을 준용하고 있다.

2. 기준

- (1) 도로교시방서·동해설(일본도로협회, 평성 14년, 2002)에 표현된 PHC 말뚝과 확대기초의 결합부의 구조세목은 다음과 같다 :
 - ② PHC 杭の構造細目を図-解 12.9.9 に示す。
 - a. 杭体内補強鉄筋を配置する場合は 12.11.1 の規定による。
 - b. 仮想鉄筋コンクリート断面により照査を行う場合には、PC 鋼材は無視する。
 - c. 補強鉄筋の定着長は鋼管杭方法 B によるものとする。なお、杭頭をカットオフする場合は鉄筋の長さは 50ϕ だけ増大し、この部分の杭は鉄筋コンクリート断面として扱う。

-401-

ここに, φ: PC 鋼材の径 (mm)

- ③ RC 杭の構造細目は PHC 杭に準じるものとする。
- ⑤ SC 杭の構造細目は PHC 杭に準じるものとする。ただし、杭外周に補強鉄筋を溶接する場合には、鋼管杭の場合に準じて確実に溶接しなければならない。
- ⑤ 場所打ち杭の構造細目を図-解 12.9.10 に示す。

·PHC 말뚝의 구조세목은 해설 12.9.9와 같다.

- a. 말뚝본체 내 보강철근을 배치할 경우에는 12.11.1의 규정에 따른다.
- b. 가상 철근콘크리트 단면에 의해 조사할 경우에는 PC 강재는 무시한다.
- c. 보강철근의 정착장은 강관말뚝 B 방법에 의한 것으로 한다. 말뚝머리 컷트 오프할 경우에는 철근의 길이를 50∅ 만큼 증가시키며 이 부분의 말뚝은 철근 콘크리트 단면으로 취급한다.

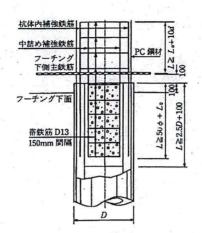


図-解 12.9.9 PHC 杭方法 B, RC 杭方法 B

(2) 도로교설계기준(대한토목학회, 2008)

PSC-PHC 말뚝의 구조세목은 해설 그림 5.8.40과 같다.

- a. 말뚝본체 내 보강철근을 배치할 경우 5.8.12.2의 규정에 따른다.
- b. 가상철근콘크리트 단면에 의하여 조사할 경우 PC 강재는 무시한다.
- c. 보강철근의 정착길이는 강관말뚝 B 방법에 의한 것으로 한다. 말뚝머리를 잘라내는 경우*에는 철근의 길이를 50ϕ 만큼 증가시키며 이 부분의 말뚝은 철근콘크리트 단면으로 취급한다. 이 경우에 PSC 강재의 지름(mm)이다. 말뚝체내에 보강철근을 배치하지 않고, 말뚝내부의 빈공간에만 배치하는 경우 구조상말뚝머리 수평변위량을 강결합한 경우 1.2배가 되는 것으로 한다**.

3. 상기 * 에 대한 의미

(1) 말뚝머리를 잘라내는 경우*

기초설계자료집성(일본)에 의하면, '말뚝머리 컷트 오프'할 경우라고 표현 되어 있다. '컷트오프'는 PHC 말뚝을 반커팅하여 파쇄시켜 말뚝본체 내의 PC 강 선과 이형철근을 살려놓는 것을 말한다. 이때 강선이 이완되기 때문에 PHC말뚝 속에 삽입하는 철근망의 원길이(35d)에 강선의 50배 길이를 더하여 시공한다. 이러한 결합방법은 완전고정상태로 토목구조물에 적용하고 있다(표 1).

현 도로교설계기준의 번역은 오역이다.

하지만 건축에서는 완전커팅하는 표준도가 수록되어 있다. 이 표준도의 접합 방법에 대한 고정도는 0.7로 완전 고정이 아니다. 이러한 경우 설계시 반고정상 대로 설계를 하여야 하며, 우리나라 건축에서는 이 상대로 설계하는 것으로 알 고 있다.

표 1. 기성콘크리트말뚝 머리부의 접합방법과 고정도

구분	확대기초 매입깊이	말뚝머리부의 고정도
고정	말뚝지름	1.0
반고정	10cm	0.7

(2) 말뚝체내에 보강철근을 배치하지 않고, 말뚝내부의 빈공간에만 배치하는 경우 구조상 말뚝머리 수평변위량을 강결합한 경우 1.2배가 되는 것으로 한다 **.

이 문장은 일본 도로교시방서에 언급되어 있지 않은데, 현 도로교설계기준에 는 표현되어 있다.

이 부분은 향후 개정작업에서 재검토를 하여야 할 부분이다.

4. 질의 내용

PHC말뚝과 기초와의 결합을 방법2)로 적용할 경우

- 1) PHC말뚝과 속채움콘크리트와의 접합상의 문제가 발생할 수 있는지
- 2) 또한 추가적으로 설계·시공시 고려해야 할 사항에 대해 질의합니다.

질의 하신 내용은 이 분야 전문가에게 문의하시는 것이 좋을 듯합니다. 도로 . 교설계기준의 해당 집필진 수준에서 귀사의 답변을 해 드리지 못함을 양해 해주 시길 바랍니다.

5. 제언

- · 현 도로교설계기준의 오역 등을 감안하시여, 개정전까지 이를 반영하여 적용하시길 바랍니다.
- · 도로 구조물에서 말뚝과 확대기초의 결합방법은 내진안전성과 수평변위를 최소화하기 위하여 모두 강결을 원칙으로 하고 있습니다. 질의하신 내용은 이 분야의 전문가에게 문의하시길 바랍니다.
- · 마지막으로, 학회에서 주관한 도로교설계기준 내용에 관심을 가져 주신 것에 감사합니다.

111