

질의/응답



김석구 기술중재위원장
쓰리디구조 소장
skk@3dgujo.co.kr

철근이음의 방법?

Q 현재 바닥에서 기둥철근(HD22-16)의 이음부분이 10센티에서 20센티 정도 올라 와 있는데(14개의 기둥중 7곳) 제가 알기로는 기둥철근의 이음은 80센티이상이라 알고 있어 시공사에 문의해보니 이음부분만 전기용접을 하면 상관없다고 하며 현재 철근이음부분에 10밀리, 13밀리 철근을 10에서 20센티 정도로 절단하여 전기 용접을 하였습니다. 설계사무소도 자세한 답변을 해주지 않아 문의를 드립니다. 정말 아무 이상없는 철근 조립방법인가요? 틀리다면 어떤 방법으로 철근이음을 해야하는지도 꼭 답변 부탁드립니다. 감사합니다 (건축에 대해 거의 아는 것이 없는 일반인입니다).

A 기둥철근의 이음방법에는 겹침이음, 맞댐용접이음, 기계적연결 또는 단부지압이음 등이 있으며, 기둥의 모든 하중조합에 대하여 요구조건을 만족해야 합니다. 즉 기둥의 철근의 응력상태(압축응력인지, 인장응력인지, 인장응력에서도 $0.5f_y$ 이상인지, $0.5f_y$ 이하인지) 등에 따라 이음길이가 다릅니다. 압축응력을 받는 경우의 겹침이음 길이는 30cm 이상입니다. 현장상태를 파악하여 안전에 대한 확인이 필요할 경우에는 가까운 곳의 건축구조기술사사무소에 문의하시기 바랍니다.

CIP파일을 영구기초로 사용한 사례가 있습니까?

Q 안녕하세요^^ 전 지금 (주)세원구조기술사 사무소에서 재직중인 김재현 이라고 합니다. CIP말뚝을 사용하여 PHC or 일반 기성 말뚝과 같이 영구기초로 사용이 가능한 것인지, 그리고 그런 실례가 있는지 궁금합니다. 토목하시는 분이 지금 토목에서는 그렇게 사용하고 있다고 하면서 영구재로 사용하고자 하는데 제가 아는 한도내에서는 그런 경험이 적어 그러니 수고스러우시더라도 답변 좀 부탁드립니다.

A 말뚝기초는 설치방법에 따라 기성말뚝과 현장타설말뚝(cast-in-place-pile:CIP)으로 구분되고 CIP도 당연히 영구기초에 사용될 수 있습니다. 그러나 국내현장에서 가설 흙막이용으로 사용하는 소구경의 CIP는 품질관리가 제대로 이루어지지 않는 경우가 많아, 이러한 CIP를 영구적인 기초에 적용할 때에는 품질관리에 대한 특별한 주의를 필요로 합니다. 대구경 CIP는 건축공사에서도 많이 적용되고 있습니다.

작은보의 단부, 중앙부 모멘트에 대하여... 추가질문사항

Q 2차례의 친절함 답변에 감사드립니다. 제가 알고있는 지식에 대하여 검증을 받고자하는 차원이니 이해하시고 답변해주시면 정말로 감사하겠습니다. 이번 답변은 저 개인에게는 중요한 의미를 지니게 될것 같습니다.

본문: 답변내용중 ; ~의도적으로 정모멘트의 양을 필요시 줄여서 그에 상응하는 부모멘트의 양을 증가시킨다는 부분입니다. 물론 큰 보도 그에 걸맞는 비틀림강성도 증가 시켜야 한다고 생각합니다.

질문 1: 구조해석시 부재의 단면치수만을 고려한, 휨강성, 축강성등으로 부재력을 해석하여 결과치를 뿌려준다고 생각됩니다. 또한 저는 작은보의 부재설계의 편리성때문에 모델링

시 큰보, 작은보 전보다 모델링시 포함하고 있습니다. 그러나 당연히 작은보에도 해석의 결과치를 뿌려줍니다. 그런데, 건물의 제하중이 부하될때는 부재단면속의 철근을 고려한 휨강성, 축강성등으로 힘이 배분될것으로 생각되는데 이러한 견해가 전제되지 않고는 마음대로 작은보의 결과치를 줄일수없다고 생각합니다. 만일 줄일 수 있는 요령이 있으면 알려주시면 감사하겠습니다 (얼마만큼의 부모멘트의 양을 증가시키는지).

질문 2 : 만일 의도적으로 정, 부모멘트의 결과치를 무시하고 조절할수있다면 "단순보- 공식"만으로 구조설계가 가능하지 않을까 생각됩니다.

A 콘크리트골조의 응력해석은 탄성이론으로 하고 단면설계는 비탄성단면 산정이라는 극한강도법으로 할 경우, 서로 일치하지는 않지만 합리적이고 안전한 설계법으로 받아들여지고 있습니다.

콘크리트의 골조(부재, 접합부)는 재료의 특성상 대부분 부정정구조물이 되고 부재에 극한하중이상이 작용하면 가장 높은 응력을 받는 단면부터 소성힌지(plastic hinge)가 형성되고 하중의 증가에 따라 여러 위험단면에서의 모멘트는 변합니다. 이와 같은 모멘트의 변화에 대한 재분배는 구조물의 강도의 진정한 인식과 합리적인 설계의 방법이 될 수 있습니다. 설계자는 어떤 한계내에서 설계용 모멘트를 수정할 수 있으며 어떤 단면에서는 소요량 이하의 철근을 배근해주고 그 대신 스팬의 기타부분에 적절한 수정을 가해서 효율적인 설계를 할 수 있습니다. 이러한 사항에 대한 기준은 '콘크리트구조설계기준' 3.4.2항 을 참조하시기바랍니다.

작은보의 단부, 중앙부 모멘트에 대하여 - 추가질문사항

Q 답변 내용중 마지막 구절내용 : ~ 단부는 최소배근(주철근 2개)으로 하여 큰보에 비틀림이 생기는 것이 최소화되도록 하지요. 이구절의 정확한 의미를 가르쳐 주십시오.

저 개인적인 생각으로 의도적으로 부철근량을 조절하여 큰보의 비틀림강성을 조절할수 있다는 의미로 받아드려지는 데 고귀한 답변을 부탁드립니다. 번거롭게 답변을 부탁드려 죄송합니다.

A 보는 단근보 일지라도 주철근과 스티럽의 고정등을 위해서 실무에서는 최소배근(2개의 압축철근)을 넣지요. 즉 설계는 단근보이지만 실제로는 복근보인 셈이지요. 물론 보중앙의 정모멘트를 줄여야 할 필요가 있을 경우엔 단부의 부철근량을 증가시켜 거어더의 비틀림강성으로 단부 부모멘트를 의도적으로 조절할 수 있습니다.

피복두께 및 철근간격이 구조에 미치는 영향

Q 1. 귀협회의 무궁한 발전을 기원하며 2. 독립기초의 주각부분이 철근의 최소피복두께(4cm)에 미달하여 시공되었을 경우 건축구조적 문제 및 시공상에 어떠한 문제가 있는지? 3. 철근간격이 상이하여 시공되므로 인한 문제 4. 위 질의에 대하여 빠른 시일내에 답변부탁드리며, 상세하게 답변하여 주시길 부탁드립니다.

A 철근피복은 건축물 수명기간동안 콘크리트가 중성화되어 철근과의 부착응력이 감소되고 철근이 부식되는 것을 방지하기 위한 것으로 최소피복두께는 대기와의 접촉을 방지하는 마감재료의 상태에 따라 다르게 적용하며, 철근간격이 상이한 경우엔 시공된 상태의 단면 내력이 소요강도보다 큰지 작은지로 구조안전도를 평가해야 합니다.

파라펫, 발코니등의 수평력 질의

Q 1. 안녕하십니까? 건축을 공부하는 학생입니다. 건축물의 하중기준 제3.4.1의 규정에 의한 파라펫, 발코니, 계단등의 손스침 부분에 대하여 주거용일 경우 40kgf/m 의 수평력을 고려하도록 하고있는데, 여기서 미터당 40kgf의 개념(두께, 높이 또는 길이등)을 알려주시면 고맙겠습니다.

A 파라펫, 발코니, 계단등의 손스침 수평력은 상부 손 닿는 높이 (top rail, 난간 상부구조재, 보통 바닥에서 1~1.2m 높이)에서 의 수평 단위길이당 횡력을 말합니다.

철근의 이음

Q 안녕하십니까? 철근의 A급, B급 이음이 무엇인지 궁금합니다. 예전에 공부하던때는 이런 분류가 없었는데, 요즘 구조 일반사항에 나오더군요. 찾다가 못찾아서 그러니 알려주시면 감사하겠습니다

A 극한강도설계법에서 인장을 받는 이형철근의 겹침이음길이를 분류한 것입니다. A급 이음:배근된 철근량이 이음부 전체 구간에서 해석결과 요구되는 소요철근량의 2배 이상이고 소요 겹침이음 길이내 겹침이음된 철근량이 전체 철근량의 1/2 이하인 경우
B급 이음:위 A급에 해당되지 않는 경우 보다 자세한 설명이 필요하면<콘크리트구조설계기준,건설교통부 1999>제8장 정착 및 이음 8.6 철근의 이음을 참조하세요.

한중 콘크리트 타설시 거푸집 존치기간

Q 한중 콘크리트 타설시 보 옆 기둥 벽등의 축벽의 경우 거푸집 존치기간에 대하여 알려 주시기 바랍니다.

A 일반적으로 콘크리트를 지탱하지 않는 부위, 즉 보 옆, 기둥, 벽 등의 축벽의 경우 섭씨110℃ 이상의 온도에서 24시간 이상 양생한 후에 콘크리트 압축강도가 50kgf/cm² 이상 도달한 경우 거푸집 널을 해체할 수 있습니다. 보다 자세한 것은 콘크리트표준시방서(건설교통부 제정 1999)과/또는 건축공사표준 시방서(건설교통부 제정 1999)을 참조하시기 바랍니다.

철골의 강도에 대한 질문입니다.

Q 저는 구조 설계 사무실에 다니고 있습니다. 이번에 화재가 발생했던 건물에 대하여 안전진단을 하고 있습니다. 철골의 강도를 어느 정도로 보아야 하는지 찾고 있던 도중에 질문을 드립니다. 큰보, 작은 보는 거의 대부분 휘어진 상태이고 기둥도 약간

휨 부분이 있네요. 답변 부탁드립니다.

A 고온을 받은 일반 철골부재의 내력은 온도가 350℃ 부근에서 상온치의 2/3 까지 저하되고 800℃ 부근에서는 상온치의 약 10%가 됩니다.통상 화재의 온도는 800~1000℃ 정도이기 때문에 내화피복이 없는 강재의 경우 화재가 약 30분 정도만 지속되어도 내력의 대부분을 잃어 부재의 변형은 물론 건축물의 붕괴까지도 이를 수 있습니다.그래서 내화구조나 방화구조에 대한 규칙이 있는 것인데 정해진 시간동안 철골부재의 온도를 350℃이하로 유지하도록 내화피복이나 방화 재료를 사용하는 것입니다. 그러므로 진단하는 건축물의 내화규준과 화재의 지속시간 등을 참조하고 내화피복의 두께와 부재의 변형정도를 실측한 후 현재 철골부재의 강도를 산정하는 것이 바람직하다고 사료됩니다.