

문 · 고 · 답 · 하 · 기

기초 위에 직접 올라타는 트럭

Q 공사 중에 매트 위에 25톤 트럭, 25톤 크레인이 직접 올라타게 됩니다. 보통 슬래브에는 등분포로 환산해서 계산하지만, 기초 배근에는 등분포 하중이 영향을 못 주지요. 따라서 아무래도 집중하중으로 봐야할 것 같습니다. 집중 하중을 어떤 식으로 보면 될까요?

A 총 중량 18t 이하의 차량에 대해서는 등분포하중으로 환산하여 건축물하중기준에 제시하고 있으나, 18t 이상 차량의 설계하중은 실제 차량하중을 고려하여 하중크기를 정해야 합니다. 차선하중을 사용할 경우엔 등분포하중과 집중하중을 동시에 작용시켜야 하며, 집중하중은 응력이 최대가 되는 곳에 작용시켜야 합니다.

해풍에 노출된 콘크리트의 범위

Q 해안가에 인접한 경우, 아파트 외벽은 당연히 적용되어야 할 것으로 생각되지만, 마감이 있는 기준층 슬래브 및 내부 벽체도 똑같은 기준을 적용하여 최소설계기준강도(27~30Mpa)이상으로 설계되어야 하는지요?

A 콘크리트는 강알칼리성이며, 콘크리트에 묻힌 철근 표면은 얇은 부동태 피막으로 피복되어 있기 때문에 부식으로부터 보호되어 있습니다. 그러나 콘크리트 중에 일정량 이상의 염분(Cl-)이 존재하면 염소이온의 작용에 의해 부동태피막이 파괴되어 철근이 부식되기 쉬운 상태가 되며, 또한 콘크리트의 중성화가 촉진됨으로서 이에 대비한 내구성 설계대책으로서 피복두께를 일반의 경우보다 크게 하거나 물-결합재비를 낮추어 강도를 높임이로서 수밀한 콘크리트가 되도록 해야 합니다. 피복두께는 옥외의 공기에 직접 노출되는 지 여부에 따라 차이가 있으며, 옥외의 공기에 직접 노출이란 온도변화 뿐 아니라 습도변화에 대한 노출도 포함합니다. 따라서 마감공사의 외기 온도/습도변화에 대한 수밀성 정도에 따라 설계해야 할 것입니다. 자세한 내구성 설계기준은 '콘크리트구조설계기준' 제4장을

참조하시기 바랍니다.

하중계수를 상황에 따라 적절하게 가감할 수는 없는지?

Q 콘크리트구조설계기준 해설편/예제집 등을 참조하면 하중계수는 하중의 변경, 구조해석시의 가정, 그리고 계산을 간단하게 함으로써 야기될지 모르는 초과하중의 영향에 대비한 것이라고 되어 있습니다. 또한 ACI 설계기준의 하중계수는 초과하중이 실리는 일은 1/1000의 확률로 발생하는 것을 목표로 한다고 되어 있습니다. 연관지어 생각하면 1/1000의 확률로도 발생할 가능성이 없는 경우라면 어떻게 해야 하는지요?

예를 들어 말씀드리면 기초저면의 높이가 GL-10.0M이고 설계 지하수위가 GL-3.0M라고 가정하면 지하수 부력에 의한 수압은 7.0tonf/m^2 이고 지하구조물에 대한 지하수압의 경우 하중계수가 1.8이므로 $1.8 \times 7 = 12.6\text{ tonf/m}^2$ 이 됩니다. 따라서 GL까지 지하수위가 상승한다면 쳐도 실제 발생 가능한 수압이 10.0 ton/m^2 이므로 이보다 훨씬 큰 수압을 적용하여 설계를 하게 되는데 대해 다소 의문이 있습니다.

A 하중계수는 사용재료 및 부재의 강도감소계수와 더불어 안전계수로 취급되며, 하중계수를 낮추어(즉 안전계수를 낮추어) 설계하는 구조엔지니어는 없을 것입니다. 또한, 물론 지하수가 지표면위로 올라오진 않겠지만, 하지만 지하벽체에 작용할 수압은 지하수뿐 아니라 지표수까지를 고려했다고 생각하면 과다하게 적용되었다고만 볼 수는 없겠지요.

요즘처럼 집중호우로 토목시설이 배수용량을 초과하여 건물에 침수되고, 지표면위로 우수가 넘치는 기상이변이 많아지고 있어 토목이 설계한 '도시인프라는 믿는다'는 전제위의 건축설계기준만으로는 불안한 시대에 우리가 살고 있습니다. 즉 토목이 설계한 시설은 안전하므로 '개별 건축물만 건축구조기준에 따라 설계하면 안전하다'에 대해서

도 구조전문가는 폭넓은 사고와 판단도 중요한 시대입니다. 동남아처럼 필로티구조로 설계해야 안심된다는 건축주가 늘어나고 있으며, 우리나라도 상습 침수지역에서는 필로티구조로 설계하면 용적률 등에서 인센티브를 주는 구청도 있습니다.

내진갈고리 관련하여

Q 내진갈고리와 관련하여, 1999년 콘크리트구조설계기준(건설교통부 제정)에 명시되었던(1장 설계일반 중 용어의 정의) 내진갈고리가 2003년 기준에서는 삭제되었습니다.

이에 따르면 기둥의 경우(보도 마찬가지로) 내진배근 뿐만 아니라 아울러 한쪽은 135도 hook, 다른 한쪽은 90도 hook 의 형태를 취하여 통상 C-bar 라 불리는 벽체의 crosstie 도 동일 적용 가능한지요. (물론 단부기둥식보강의 설계사태가 최근 있기는 한지 모르지만)

※ 내진 갈고리 용어의 정의

: 철근직경의 6배 이상(또는 7.5cm 이상)의 연장길이를 가진 135도 갈고리로 된 스티럽, 후프, 연결철근의 갈고리. 이때 스티럽, 후프 등의 안쪽에 주철근을 고정시키며, 연속적으로 감은 띠철근의 양단은 철근 직경의 6배 이상(7.5cm 이상)의 연장길이를 갖고 종방향 철근을 감싸도록 하여야 함. 용어설명의 두번째 문장이 다소 이해가 안되어(중복된 느낌) 원문을 함께 실었습니다.

ACI 318-02 에서의 내진 갈고리(Seismic hook) 정의

: A hook on a stirrup, hoop, or crosstie having a bend not less than 135 deg, except that circular hoops shall have a bend not less than 90 deg.

Hooks shall have a six-diameter (but not less than 3 in.) extension that engages the longitudinal reinforcement and projects into the interior of the stirrup or hoop.

A '2003년 콘크리트구조설계기준 1장 설계일반 1.3 용어의 정의'에서 '내진갈고리'에 대한 정의가 삭제된 것은 '내진갈고리'가 제21장 내진설계 시 특별 고려사항'에 해당되고, 또한 제21장에서는 "내진갈고리"란 용어가 없어도 내진설계요구사항을 규정할 수 있기 때문입니다. 즉, '21.3 골조의 요구사항'에 추가하여, 지진에 저항하는 보의 스티럽은 5.5.1의 상세규정을, 지진에 저항하는 기둥의 띠철근은 5.5.2(3)의 상세규정을 만족시켜야 한다고 규정하고 있습니다.



기초 전단보강에 대해

Q 기초 역시 플랫슬래브의 일종으로 생각하면 전단내력 부족시 기둥 주변을 전단보강근이나 전단보강철골에 의한 보강이 가능한 것으로 생각됩니다. 다만, 콘크리트 설계기준에는 철근과 콘크리트 혹은 철골과 콘크리트의 합성작용 고려시 허용 가능한 최대전단력 기준을 정하고 있으며 철근이나 철골을 보강재로 사용하더라도 이 값 이상의 경우는 단면을 증대토록 되어 있습니다. 단순한 생각에, 만약 콘크리트와 철골의 합성작용을 무시하고 오직 철골부재가 전단력을 100% 부담하도록 기초를 설계한다면 최대 전단력 규정을 무시해도 되는지요? 다소 과설계가 될 수 있다고 생각할 수 있으나 경우에 따라 오히려 경제적인 경우가 있어 문의 드립니다.

A '기준에서 전단철근의 설계는 수정된 형태의 트러스 유사해석에 근거하고 있습니다. 즉, 복부의 전단철근은 인장재로 작용하고, 사인장 균열에 평행하게 이루어지는 콘크리트의 압축지주(Compression Strut)는 복부의 압축재로 작용하며, 종립축 상부의 압축 콘크리트는 트러스의 상현재를 이루고, 하단의 인장 종방향 철근은 트러스의 하현재가 됩니다.

많은 연구결과, 콘크리트가 부담하는 전단강도(V_c)는 사인장 균열을 발생시키는 전단력과 같다고 간주하여 이를 초과하는 전단력만을 전단철근이 지탱하면 된다는 사실을 알게 되었습니다. 이렇듯 유사 트러스 이론에 따라, 철근이나 철선으로 보강하는 경우엔 전단철근의 정착과 취성파괴를 방지하기 위하여 전단철근의 전단강도(콘크리트 전단강도의 4배 이하)와 전단철근의 간격 및 항복강도(400 MPa 이하)를 제한하고 있습니다. 그러나, H-형강이나 C-형강 등을 전단보강용으로 사용할 경우엔 모든 전단력을 철골부재가 지탱하게 설계할 수 있습니다. '기준 7.10.3 전단머리보강 설계'에서는 슬래브와 기초판에 대한 설계절차가 제시되어 있습니다.

강관말뚝의 부식관계

Q 질문1) 해수의 침범이 있는 지반으로 썬물 및 밀물시 지하수위(해수위)의 높이가 변화하며 연약한 지반인 관계로 강관말뚝을 적용코자 합니다(근입깊이는 대략 50미터정도). 하지만 우려되는 사항으로 부식문제가 있는지라 일반 토양인 경우 부식한계를 2mm로 선정하지만 해수의 침범이 있는 본 지반의 경우 부식한계를 어떻게 설정해야 하는지 의문입니다. 그리고, 부식한계 설정 후 부식방지를 위한 조치는 어떤 것이 현실적인 대안이 될지 궁금합니다. 질문2) 추가 질문입니다. 답변에서 "강관말뚝의 부식은 지반조건, 지

하수조건 등에 따라 서로 다르므로 설계를 위한 일반적인 지반조사로부터 강재의 부식을 추정 할 수 없습니다"라고 하셨는데, 여기서 일반적인 지반조사가 아닌 강재의 부식을 추정할 수 있는 "특별한 방법"이 있는지요? 해수의 영향을 받는 토양에서의 강관파일의 부식은 어떻게 추정해야 하나요?

A 답변1) 말뚝의 부식은 지반조건, 지하수조건 등에 따라 서로 다르므로 설계를 위한 일반적인 지반조사로부터 강재의 부식을 추정 할 수 없습니다. 말뚝이 설치되는 조건상 해수 또는 강재 부식이 심한 지하수 조건이 아닌 일반적인 지반조건에서는 강재부식을 0.02mm/년 및 내용년수 100년을 고려한 2mm의 부식두께를 공제하여 강말뚝을 설계하지만, 지반조건상 해수 또는 강재 부식이 심한 지하수 조건일 경우엔 2mm 보다 큰 부식두께를 적용하거나 강재 부식방지공을 적용하도록 해야 합니다.

답변2) 우리나라에서는 강관부식에 대한 시험자료가 없는 것으로 알고 있습니다. 따라서 국내에서 인용되는 자료 대부분은 일본이나 미국 등의 것을 사용합니다. 보통 일본토목학회 시험을 인용하며, 시험 자료를 근거로 일반지질에서는 0.02mm/year 허용부식량 기준으로 2mm를 저감하여 강관의 단면성능을 구하며, 해수에서는 0.03 ~ 0.1mm/year(일본항만협회-환경의 차이)을 적용하고 있습니다. 육상에서는 부식량을 두께에서 빼는 것으로 계산하지만 해수에서는 일반적으로 부식성이 크므로 splash zone을 고려하여 피복에 의한 방식을 하면 말뚝수명 80 ~100년을 보장할 수 있습니다

슬래브배근규정에 대하여

Q 질문1) 콘크리트 구조설계기준-6.3.2의 (4)항은 1방향,2방향슬래브공통으로 적용되는 것인지 알고 싶습니다.

질문2) 콘크리트 구조설계기준-10.2.3의 (2)항에서 "최대휨모멘트가 일어나는 단면"과 "기타의 단면"을 구별하여 배근하는데, 통상적으로 최대휨모멘트가 발생하는 단면으로 정, 부모멘트를 설계하는 것으로 알고 있는데 정확한 의미를 알고 싶습니다.

질문3) 질문1)의 내용과 질문2)의 내용이 상충되는 것은 아닌지 궁금합니다. 즉, $S_{min}=\min(2t, 30cm)$ 인지, $\min(3t, 40cm)$ 인지 어느 것이 맞습니까?

A 질의1)에 대하여; 1방향,2방향 슬래브 공통으로 적용되는 기준입니다. 질의2)에 대하여; 최대휨모멘트가 발생하는 곳은 슬래브의 단부조건에 따라 정 모멘트일 수도 있고 부 모멘트일 수도 있습니다. 이 규정은 슬래브의 주철근 간격을 너무 크게 하면 철근과

콘크리트가 일체로 작용하는 강성 있는 슬래브가 될 수 없으므로 제한을 둔 것입니다. 질의3)에 대하여; 슬래브의 철근 간격은 기본적으로 $S_{min}(3t, 40cm)$ 이지만 최대휨모멘트가 일어나는 단면에서는 $S_{min}=\min(2t, 30cm)$ 입니다.

아웃리거에 대하여

Q 아웃리거를 이용하여 횡변위를 제어하는 기법에 대하여 알고 싶습니다.

질문1) 어떤 요소를 사용할 것인지

질문2) 어떠한 응력들이 아웃리거에 작용하는지

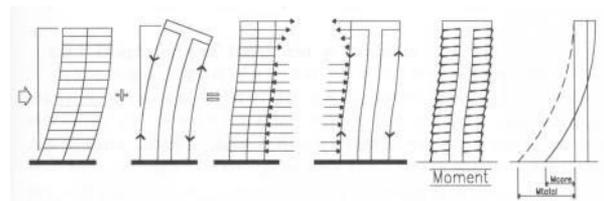
질문3) 아파트 몇 층 정도일 때 사용합니까

질문4) 참고가 될만한 서적, 자료, 사이트 등을 가르쳐 주셨으면 합니다.

A 답변1) 수평켄틸레버인 아우트리거(Outrigger)는 트러스 요소, 깊은 보 요소, 바닥보 요소, 대각부재(몇 개 층에 걸쳐 설치)요소 등이 사용됨. 답변2) 사용요소에 따라 작용되는 응력이 서로 다르지만, 켄틸레버보에 발생하는 응력과 유사함.

답변3) 35층~75층 까지 적용사례가 있음

답변4) 참고서적: '초고층건물의 구조계획 및 설계'(한국전산구조공학회,1998), '철골조 초고층아파트 시스템 개발'(대한주택공사 주택연구소,1995), 'Structural Analysis and Design of Tall Buildings' B.S.Taranath,1988, 'High-Rise Building Structures' W.Schueller,1977. 'The Vertical Building Structures' W.Schueller,1990 등등 많이 있음.



철근을 Revert 한 부분에서의 강도저하

Q 철근을 90도로 구부린 후 장기간 방치(6개월) 했다가 원래 상태로 뺐을 때 구부린 부분에서의 철근 강도 저하가 있는지 있다면 어느 정도의 강도 저하가 있는지 궁금합니다. 현장 시공 중 돌출철근(사시깡)을 부득이하게 90도로 구부린 경우 원상태로 돌려놓았을 때 강도저하가 우려돼 질의하오니 답변해 주시면 감사하겠습니다.

A 현장에서는 콘크리트에 묻힌 철근을 구부리거나 잘못 구부려진 철근을 펴야 할 경우가 있습니다. 이러한 경우 현장 책임기술자의 승인 없이 시행되어서는 안 됩니다. 책임기술자는 철근을 구부리기 위해 가열할 것인가를 결정해야 하며 구부림 작업은 서서히 이루어져야 합니다. 시험결과 SD40까지의 철근들은 '콘크리트 구조 설계기준' 5.2.1에 규정된 최소내면 반지름으로 90°까지 상온에서 구부림 작업이 가능하다고 합니다. 그러나 구부림 작업 중 균열 또는 파손이 발생하면 최대 800°C까지 가열하여 나머지 철근에서는 이러한 현상이 발생하지 않도록 해야 합니다. 구부림 작업 중 파손된 철근은 구부림 구역 밖에서 이룰 수 있습니다. 철근의 가열은 콘크리트에 손상이 가지 않도록 시행되어야 합니다. 이때 구부리는 철근이 콘크리트로부터 약 150mm이내에 있으면 적절한 보호막이 필요합니다. 철근을 가열할 때에는 온도표시 크레용이나 적절한 방법을 사용하여 가열온도를 알 수 있도록 해야 하며, 가열된 철근은 적어도 300°C로 온도가 하강할 때까지 인위적으로 냉각시켜서는 안 됩니다.

목구조

Q 우리나라에는 아직 목구조에 관련된 구조설계 기준이 없는 걸로 알고 있습니다. 하지만 일본이나 북미에서는 목구조가 소규모 건축에 광범위하게 사용되고 있으며, 엔지니어드 우드가 생산되어 대규모 건축구조물에도 널리 이용되고 있습니다. 만약 해외에서 이러한 엔지니어드 우드를 수입해 한국에서 구조부재로 이용할 경우, 구조설계가 해외에서 이루어진다고 가정할 때 어떤 절차상의 문제점이 있을까 궁금합니다.

A 우리나라의 목구조설계기준은 '건축물의 구조내력에 관한 기준'(건설교통부고시)제2장 목조의 구조내력에 관한 기준'에서 재료의 허용응력, 압축재의 세장비 제한, 등등을 규정하고 있으며, 대한건축학회 건축표준설계기준위원회에서 준비한 '건축구조기준(안) 제8장 목구조'에서는 선진화된 구조기준을 담고 있습니다. 외국기준을 적용하여 설계하는 것은 '건축물의 구조내력에 관한 기준'에서 "건설교통부장관이 이 기준과 동등 이상의 안전성이 있다고 인정하는 기준에 의해서 설계할 수 있다고 되어 있어 가능합니다.

철골 데크 합성보에서의 정착

Q 철골, 데크 합성보 최상층 슬래브에 파워데크와 시스템과 함께 철근배근이 있을 때 단부 상부철근의 정착이 필요한지 질

의 합니다. 제 생각으로는 슬래브 단부 상부에 인장력이 발생할 것으로 생각되며 따라서 상부근 정착이 있어야 될 것으로 판단하는데 맞는지요. 제 생각이 맞다면 정착은 어떤 식으로 해야 하는지요. 하부에는 철골이 있어서 같고리 길이 12db가 나오지 않는데 적정 길이가 나오지 않아도 되는지요

A 철골, 데크 합성보 슬래브에서 외단부는 단순지지로 설계되므로 상부철근의 정착이 필요하지는 않습니다. 그러나 외단보에서 켄틸레어로 슬래브가 연장되어 있다면 돌출슬래브의 상부철근이 필요합니다. 철골보가 아닌 RC보일 경우엔 슬래브 외단부 일지라도 RC보의 비틀림 저항으로 슬래브 외단에도 부모멘트가 발생하여 슬래브 단부 상부에 인장력이 발생할 것이므로 상부근 정착이 필요합니다. RC보일지라도 철골보에서 처럼 슬래브 상부철근의 정착길이가 확보되지 못한다면 단순지지로 설계하여 정모멘트와 반대축 부모멘트가 슬래브의 전체모멘트를 부담하도록 설계해야 합니다.

휠라설치시 거푸집제거기간에 대해

Q 콘크리트 거푸집 제거시에 휠라를 설치할 경우 얼마만에 거푸집을 제거할 수 있는지에 대한 규정이 있습니까? 여러 조건에 따라 다르겠지만 일반적인 경우에 어떠한지 알고 싶습니다.

A 콘크리트 거푸집 존치기간은 '건축공사표준시방서'를 참고하시기 바랍니다.

받침기둥 바꾸어 세우기는 원칙적으로 허용되지 않습니다. 부득이 바꾸어 세우기를 할 필요가 발생할 경우는 그 범위와 방법을 정하여 담당원의 승인을 받아야 합니다.

전단벽식 건물의 적재하중 저감

Q 콘안녕하십니까? 하중기준에 의하면 적재하중을 영향면적에 따라 저감할 수 있는데 아파트와 같이 전단벽의 경우 적재하중을 저감할 수 있는지 알고 싶고요 또한 하중 조합시 저감된 적재하중을 사용하는지 알고 싶습니다.

A 공공안전을 위한 다중시설물은 영향면적에 따른 적재하중의 저감이 허용되지 않으나, 아파트 전단벽은 영향면적에 따라 적재하중을 저감할 수 있습니다.

하중조합은 해당지지층까지의 영향면적에 따라 저감된 적재하중을 사용합니다.

독립기초의 기초크기에 대하여

Q 독립기초의 원리와 모멘트 계산방법을 안다면 이해하실 수 있을 겁니다.

질문1) 일반적으로 독립지내력기초나 독립파일기초의 경우 지반반력이 등분포로 또는 파일 반력이 동일하게 나오는 것으로 가정을 하고 방식을 설계하는데요. 그럼 방식이 엄청 클 경우는 어찌해야 하나요? 질문의 요지는 우리가 위와 같이 가정해서 설계할 수 있는 기초의 한계치가 있을 것 같은데, 기초방식이 엄청 클 경우 set 으로(등분포 반력으로 가정) 설계하는 것과 sds로 해석하는 것은 차이가 많을 듯 싶은데, 황당한 질문 같지만, 답변 바랍니다.

질문2) FEM으로 해석하면 반력이 등분포되는 것이 아니니까 독립기초보다 더 크게 나오는 거 아닌가요?

A 직접기초나 말뚝기초에서 기초판의 크기가 커지면 지반반력이나 말뚝반력이 균일하지 않습니다. 기둥을 통하여 재하된 하중은 기초판과 지반 또는 말뚝과의 강성비례에 따라 응력이 분배됩니다. 이러한 현상을 지반-기초(또는 구조물)상호작용 Soil-Foundation(or Structure Interaction)이라고 합니다.

일반적으로는 기초판의 두께가 기초판의 길이 또는 폭의 1/6 이상 될 경우엔 이러한 지반-기초판 상호작용을 고려하지 않고 등분포반력으로 설계하여도 무방합니다.

답변2) 방식이 필요이상 크게 된다면 독립기초에서 배근량이 많이 나오게 설계될 수 있습니다. 팔 길이가 길어지니 모멘트량이 커지는 거지요. FEM으로 해석하면 반력이 등분포되는 것이 아니니 독립기초보다 적게 나오겠소.

직접설계법에 대하여

Q 직접설계법의 적용시 $M_0 = WU \times L_2 \times L_1 \times L_1 / 8$ 로 되어 있는데, 여기서 $L_2 =$ 폭방향 스패ん길이(Y방향), $L_1 =$ 경간방향 스패ん길이(X방향), $WU = 1.4 \times D + 1.7 \times L$ 의 슬래브 하중 본론을 말씀드리면 MXX(X방향모멘트 산정시), $M_0 = WUX \times L_2 \times L_1 \times L_1 / 8$ 즉, WU의 X방향성분인 WUX를 사용 해야하는 것이 아닌지 의문이 나서 질문 드리오니 답변 부탁드립니다. 감사합니다.

A 위와 같이 산정된 전체 정적 계수휨모멘트(M_0)는 (1) 받침부의 구속조건에 따라 정 및 부계수 모멘트로 분배되고, 다시 (2) X,Y방향 경간비에 따라 주열대와 주간대의 계수휨모멘트로 분배됩니다.

다. 이러한 분배과정을 통하여 주간대의 계수휨모멘트는 X성분과 Y성분으로 나뉘지는 형상의 분배가 이루어 집니다.

기둥 철근의 최소철근비에 대해...

Q 기둥 철근의 주철근비는 1.0%~8.0%으로 규정되어 있는데요. 기둥의 단면이 건축상 어쩔수 없이 큰 경우에 최소 철근비 규정을 적용하더라도 철근량이 너무 많이 소요되는것 같은데 철근비를 더 줄여 적용할 수는 없나요? 김상식 교수님의 철콘 책을 보면 일부 이와 관련된 내용이 있는 것 같은데. (철콘2판 P285의 9-2의 [4]기둥단면적의 제한) 철근비를 줄여 적용할 수는 없는지요?

A 공기중설계에서는 콘크리트가 지지하는 하중과 철근이 지지하는 하중을 합하는 절차로 이루어 집니다. 기둥의 안전을 확보하기 위해서 어느 정도의 최소 철근량을 규정하고 있습니다. 철근은 계산상 휨의 유무에 관계없이 있을 수 있는 휨에 대한 저항성을 제공하고 지속적인 압축응력 하에서 콘크리트의 크리프와 건조수축의 영향을 감소시키기 위하여 필요합니다. 그러나 하중에 의해 요구되는 단면보다 큰 단면을 가진 압축부재의 경우 감소된 유효단면적 A_g 를 사용하여 최소 철근량과 설계강도를 결정하여도 좋지만 이때 감소된 유효단면적은 전체 단면적의 1/2 이상이어야 한다고 규정하고 있습니다.

수압 산정방법

Q 건물 지하온통기초를 경암반위에 밀착하여 시공하고, 수위가 기초밑면보다 10m위에 있을 때 기초밑면에 작용하는 수압을 $10\text{ton}/\text{m}^2$ 으로 산정하여야 하는지, 또는 그보다 적은 값으로 할수 있다면 어느 정도로 할 수 있는지 답변하여 주시면 대단히 감사하겠습니다.

A 위와 같은 경우 수압은 $10\text{ton}/\text{m}^2$ 로 산정합니다. 기초판을 경암반에 밀착 앵카하고 앵카가 수압에 의한 인발력에 저항할 수 있는 내력과 임반결이 안정화 되어 있을 경우에는 지하외벽만 수압에 대한 지지설계를 할 수도 있습니다.

PC구조의 구체양카에 대해서

Q pc구조에서 기둥을 시공하기 위한 구체 양카의 역할 및 시공 방법에 대해서 알고 싶습니다. 구체양카 설치시 기초의 배근과 연결이 되어야 하는지 아니면 적절한 강도의 콘크리트에 매설만

하면 되는지 알고 싶습니다.

A PC구조(기둥)를 RC구조(기초)에 정착하기 위한 앵커는 기초 철근과 연결될 필요는 없으나 기초콘크리트에 소요 정착길이 만큼은 매설되어야 합니다.

콘크리트타설시 문제점

Q 기초 콘크리트 타설시 기둥 및 벽체의 철근에 묻어서 굳어버린 콘크리트가 구조상 어떠한 영향을 미치는지 궁금합니다. 감리단에서 급구 완벽하게 (80%이상)떨어내라 합니다. 몇가지 방법을 모색해서 해 보았지만 잘 되지 않아서 과연 그것이 구조상 큰 문제점이 있다면 꼭 떨어내야 하겠지만 그렇지 않고서는 그냥 넘어가도 되는 것 같은데요. 철근의 부착강도와 인장력에 어떤 영향을 끼치는지 알수가 없는 상황에서 막연하게 그렇게 하라고 하니 답이 없습니다.

A 철근콘크리트 부재는 콘크리트의 약한 인장성을 강재로 보강함으로써 합리적인 구조부재로 성립되며, 이러한 보강재료로서 철근이 주종이며, 철근중에서도 마디(rib)를 가진 이형철근 주로 사용됩니다. 질의하신 상황에서는 철근과 콘크리트의 부착강도가 원래의 구조설계의 소요내력에 미달할 수 있으며, 따라서 철근의 이음과 정착길이가 부족할 수도 있습니다. 이형철근의 종류에 따라 다르나 보통은 원형철근의 부착력은 이형철근의 부착력의 1/2 이하로 떨어지므로 철근의 이음길이와 정착길이가 커지게 되며, 이형철근에 이물질이 묻어 있을 경우에도 원형철근처럼 부착력이 감소합니다. 상황에 따라서는 시멘트페이스트가 묻은 해당철근에 걸리는 응력이 낮아서 소요부착력이 적어도 되어 이음/정착길이가 짧아도 되는지는 해당구조물의 설계 구조기술사께 확인하시기 바랍니다.

PC구조의 구체앵커에 대해서

Q pc구조에서 기둥을 시공하기 위한 구체 앵커의 역할 및 시공 방법에 대해서 알고 싶습니다. 구체앵커 설치시 기초의 배근과 연결이 되어야 하는지 아니면 적절한 강도의 콘크리트에 매설만 하면 되는지 알고 싶습니다.

A PC구조(기둥)를 RC구조(기초)에 정착하기 위한 앵커는 기초 철근과 연결될 필요는 없으나 기초콘크리트에 소요 정착길이 만큼은 매설되어야 합니다.

풍력계수 산정

Q 참고건물로서 기둥에 양면지붕(박공지붕)이 지지되어 있고 4면의 벽체가 없는 건물 일때 지붕의 풍력계수는 어떻게 산정하는지요?

질문2) 일반적인 게이블 타입의 공장건물인데 3면은 벽체로 막혀 있으나 한면은 개방되어 있어서 강풍시에도 문, 창호가 폐쇄될 수 없어서 일부 개방형 건축물이 아닐 경우에 지붕은 어떤 풍력계수를 사용하는지요?

A 건축물하중기준에서 제시하지 않은 풍력계수등은 외국기준이나 연구보고서를 참조하여 적용할 수 밖에 없음을 실무 구조기술자의 애로사항입니다. 아주 특이한 건물형상일 경우에는 풍동실험으로 결정할 수도 있습니다.

2개 묶음철근 배근시 이음 및 정착길이

Q 3개 묶음철근은 20%, 4개 묶음철근은 33% 철근 정착 및 이음길이를 증가시키도록 되어 있는데 2개 묶음철근의 경우는 어떻게 되는지요? 주공에서 나온 모 책자에서는 10% 증가시키라는 언급이 있던데요. 우리 기준에는 별도 언급이 없는 것 같습니다. 답변 부탁드립니다.

A 2개의 철근을 붙여 정착/이음할 경우에는 인장철근은 기준 8.2.2에 따라, 압축철근은 기준 8.2.3에 따라 철근간격(철근의 순간격)이 db 이하인 경우의 (순간격)보정계수를 적용하여 증가 시키면 됩니다.

(김석구부회장 / (주)쓰리디구조 대표 / skk@3ds.co.kr)