

현장에서의 원가절감 방안에 대하여



류현기 |
충주대학교 건축공학과 교수

1. 서론

올들어 건설공사비에서 큰 비중을 차지하는 철근 값의 폭등으로 건설업계가 비상이 걸렸다고 한다. 앞친데 뒷친격으로 환율이 오르면서 원자재 가격의 상승으로 건설업계에는 이중고를 경험한다고 하는데, 대기업보다 중소기업의 경우가 적자시공을 해야 할 판이라고 불멘소리를 쏟아내고 있다.

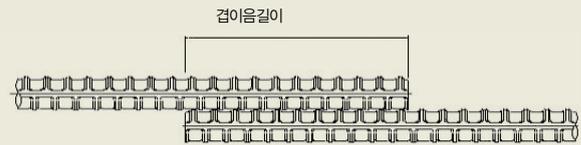
원자재 중 철근값은 1년전에 비해 무려 59%나 오르고, 레미콘 가격도 상향 조정되고 있는 실정이다. 이에 건설업체는 다각도로 원가절감방안을 고민하고 있으며, 현장에서는 품질관리 등과 관련하여 살아남기 위한 자구책을 쏟아내고 있다.

따라서 본고에서는 건설현장에서 원가절감 노력의 일환으로 철근 및 콘크리트를 통한 사례를 소개하고자 한다.

2. 기계식 이음을 적용한 원가절감 사례

철근의 이음은 철근콘크리트에서 응력전달을 충분히 하기 위하여 이음길이 확보가 매우 중요하다. 철근 이음 방법을 선정하는 경우 경제성, 시공의 용이성, 이음의 성능 및 시공품질 관리의 용이성 등을 고려한다.

이음방법으로는 겹침 이음, 용접이음, 가스압접이음, 슬리브 압착이음, 나사이음 등이 있는데, 현장에서는 대부분 겹침 이음으로 시공을 한다. 그러나 겹침이음은 충분한 이음길이의 확보로 철근량의 손실이 가장 많은 이음방법이다.



〈그림 1〉 겹침이음



〈사진 1〉 기둥철근 겹침이음

또한 현장에서 철근량을 절약하려고 사용하는 이음이 바로 가스압접 이음이다. 철근의 접합면을 직각으로 절단하여 서로 맞대고 압력을 가하면서 가스로 가열하여 접합부가 부풀어 오르면 접합하는 방식이다. 하지만 이 방법은 시공의 정밀도가 없으면 품질결함이 생길 수 있다.



압접 시공

압접 결함

〈사진 2〉 각종 조임기구

추천하는 이음은 기계적 이음방법인 커플러 이음이다. 철근에 슷나사를 만들고 커플러 양단을 너트등 조임기구를 이용하여 조여 이음하는 방식이다.

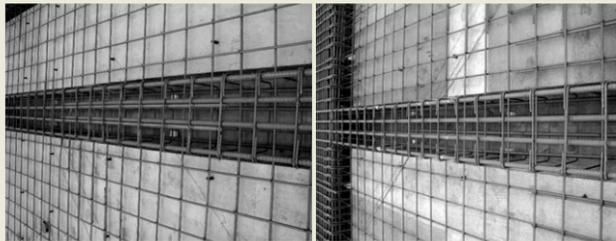


(사진 3) 기계식 이음(커플러이음)



스패너 체인렌치 파이프렌치

(사진 4) 각종 조임기구



겹침이음 시공 커플러 이음 시공

(사진 5) 기동철근 겹침이음

커플러 이음은 사진 3과 같이 불필요한 이음 길이를 줄일 수 있으면서 철근의 배근이 용이하여 시공의 정밀도를 높일 수 있다.

〈건축공사표준시방서〉의 내용

3.6 기계식 이음(커플러 이음)

가. 기계식 이음은 D29를 초과하는 철근의 이음에 사용하며, 아래 '나~바' 항 외의 사항은 공사시방서에 따른다.

나. 기계식 이음을 시공하는 작업자는 기계식 이음의 특성에 관하여 충분히 숙지·숙련된 기량을 갖는 자로 하고 담당원의 승인을 받는다.

다. 철근의 가공은 기계식 이음장치(커플러)에 적합하도록 재축에 직각으로 정확하게 절단하여 가공한다.

라. 이음을 하는 철근과 기계식 이음장치(커플러)에 유해한 부착물을 완전히 제거하여야 한다.

마. 기계식 이음장치(커플러)의 재질과 성능은 사용 철근의 성능보다 우수한 것으로 사용하여야 하며, 기계식 이음장치(커플러)를 이용하여 연결한 후 표 05010.22 기계식 이음의 검사를 만족할 수 있어야 한다.

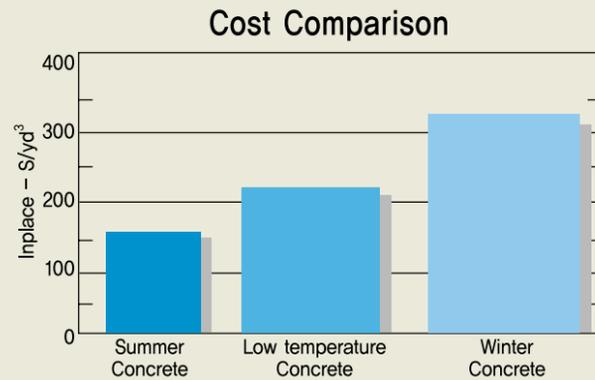
바. 기계식 이음장치의 시공순서 및 방법은 각 장치별 공사시방서에 따른다.

하지만, 시공시 주의할 점은 건축공사표준시방서의 <라>항에서도 강조하듯이 조임 문제인데, 이때 담당원 및 품질담당자는 반드시 조임기구를 통하여 조임 여부를 확인한 후 콘크리트를 타설하는 것이 무엇보다도 중요하다. 또한 벽 및 기둥의 철근은 비닐, 테이프 등을 이용하여 커플러 나사 주위를 페이스트 및 모르타가 묻지 않도록 세심한 관리가 필요하다.

겹침 이음에 비하여 커플러 이음을 시공하였을 경우 잔토막 철근 등 잉여철근이 감소하고 지름이 큰 경우 그 절약량은 더욱 크게 증가할 수 있다.

3. 한중콘크리트 단열보온양생

추운 겨울철에 타설되는 콘크리트는 관리하기 좋은 여름철에 타설되는 콘크리트 공사와 비교하여 비용면에서 분명히 차이가 발생한다. 아마도 낮은 기온에 대응하기 위하여 뭔가 조치를 취하기 때문이다.



(그림 2) 계절별에 따른 공사비 비교

콘크리트는 기온에 매우 민감하게 작용하므로 겨울에 부어넣는 한중콘크리트의 경우 공사비용이 많이 들어간다. 콘크리트 배합 설계, 초기동해 피해 방지, 양생 등의 비용면이 문제되지만, 건설공기의 중요성이 강조되면서 현장에는 쉬는 기간없이 연중 시공이 이루어져야 하기 때문이다.

한중콘크리트 기간내 가장 신경써야할 부분인면서 경제적인 비용이 추가적으로 지출되는 것이 바로 양생관리이다.

양생막, 양생포, 갈탄, 온풍기를 이용하였을 시 소비되는 난방비 등 콘크리트 구조체를 보호하기 위하여 많은 자재들이 사용되고 있다. 그러나 이럴때 간편하면서도 효과를 볼 수 있는것이 바로 버블시트를 활용한 양생이다.

기상청의 발표자료에 따르면 우리나라는 겨울철(12월~그다음해 2월) 기온변화 경향에서 겨울철 평균기온이 1986년을 기점으로 과거와는 달리 기온 상승 추세를 보이고 있다고 한다. 특히 우리나라에서 가장 추운 1월의 최저기온이 상승하면서 1월의 기온변동 폭이 1986년 이전에 비해 줄어들고, -10℃ 이하로 내려가는 최저기온 일수가 과거에 비해 급격히 줄어드는 경향을 보인다고 한다. 따라서 온도 변화에 대응하여 양생방법도 변화시킬 필요가 있으며, 한중시공의 활성화를 위해 콘크리트의 수화열을 활용한 단열보온 양생공법을 신중히 고려하면서, 이를 활용할 필요성을 느끼게 되었다.



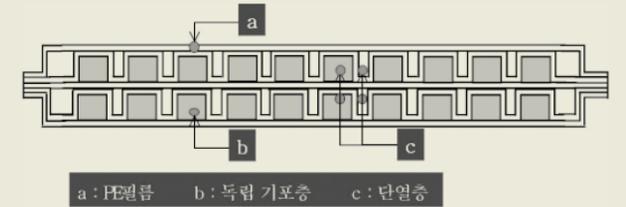
(사진 6) 한중콘크리트 양생방법

겨울이 되면 선물용으로 또는 건강을 지키려고 내의를 입는

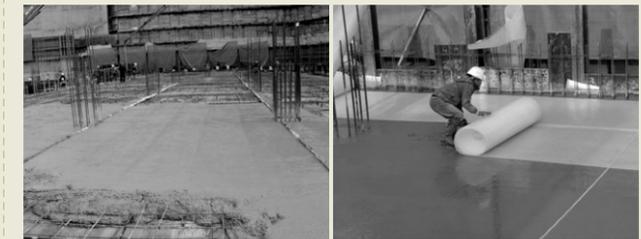
경우가 많은데, 이때 입는 보온내의를 생각하면 이해하기 빠를 것이다.

콘크리트 양생용 버블시트 공법은 한중 조건에서 슬래브 콘크리트 타설 후 단열보온 양생에 이용되는 양생시트로서, 공기층에 의해 보온, 단열의 효과를 발휘하는 버블시트에 관한 것이다. 즉, 콘크리트 양생용 버블시트는 슬래브 콘크리트 타설 후 양생에 이용되는 시트로서, 평활면을 갖는 제1PE시트에 일정한 간격으로 에어캡(Air cap)이 형성된 제2PE시트 및 마감시트를 포함하여 1~4층으로 구성되는데, 상기 에어시트와 마감시트는 열융착에 의해 접착되고, 가장자리는 열처리 실링(Sealing)으로 마무리되어 있다.

이 버블시트의 경우 시공하기 편리하며, 근로자의 사용성 또한 우수한 공법이다. 또한 재사용 뿐만 아니라 보관성 면에서도 양호하므로, 적극 권장할 공법이다.



(그림 3) 콘크리트 양생용 버블시트 구성



콘크리트 타설

마감작업 후 버블시트 포설



시공완료 후 계속 양생

양생후 버블시트 해체 정리(재사용)

(사진 7) 한중콘크리트 양생방법

시공 순서는 먼저, 레미콘이 현장에 반입되면 아직 굳지 않은 콘크리트 시험에 따라 주문자가 구입한 제품인지 확인을 하고 슬럼프, 공기량, 염화물량 시험을 실시한다. 적합한 품질을 확인한 후 보통 콘크리트와 동일한 방법으로 콘크리트를 타설하고 마감작업 후 버블시트로 타설면에 포설한다. 기둥의 경우는 버블시트를 기둥 모양으로 자체 제작하여 뒤집어 씌우면 된다. 양생 후 다시 수거하여 반복 사용한다면 경제성 또한 성취할 것이다.

〈표 1〉 경제성 비교

공 법	2중 버블시트	방 동 제
품질관리	<ul style="list-style-type: none"> •안정된 양생온도 관리 •초기 동해 방지 •표면 건조수축 균열방지 •신구 정착성 우수 	<ul style="list-style-type: none"> •동해방지, 표면 보온양생 필요 •신구 정착성 검증 필요 •외기노출시 표면 균열발생 우려 •현장 시험배합기간 필요
공정관리	<ul style="list-style-type: none"> •장 SPAN 동시 타설가능 •공기단축 탁월, 시공 JOINT축소 	<ul style="list-style-type: none"> •공기단축가능 •장 SPAN 동시타설
원가관리	<ul style="list-style-type: none"> •380원/㎡당(4회 전용시) (당현장 : 1천4백만원) 	<ul style="list-style-type: none"> •11,000원/㎡당 (재료비 : 4억1천만원)
현장관리	<ul style="list-style-type: none"> •시공성 우수 •정리정돈 용이, 재활용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> •시공성 우수 •표면 보온 양생포 처리
공 법	가열보온양생(가시설)	
품질관리	<ul style="list-style-type: none"> •동해방지 •불규칙한 양생온도로 품질저하 •표면건조 수축균열 발생 •탄화가스에 의한 품질저하 	
공정관리	<ul style="list-style-type: none"> •공사기간 소요, 가시설 설치, 해체기간 •SPAN별 분리타설, 시공 JOINT 큼 	
원가관리	<ul style="list-style-type: none"> •14,000원/㎡당(연료비 포함) (총소요액 : 5억3천만원) 	
현장관리	<ul style="list-style-type: none"> •시공성 난이 •천막 폐기를 반출 	

〈표 1〉은 버블시트로 4회 재사용하면서 이용할 경우의 경제성을 연구 및 시공을 진행한 연구원(선엔지니어링 종합건축사사무소 기술연구소 연구원 김종)의 도움을 받았다. 한중콘크리트의 품질관리 차원에서 많이 사용되는 방동제와 가열보온양생의 장·단점 및 기타 현장관리의 용이성을 비교하였다.

4. 결론

최근 원자재 값의 상승으로 건설 경기가 어려움을 겪고 있다. 중소기업 뿐만 아니라 대기업까지도 원가절감의 필요성을 절실히 경험하고 있다.

이에 발맞추어 건설현장에서는 원가절감 차원으로 품질은 향상 시키면서 비용을 줄일 수 있는 신개념, 신공법의 사용 등 많은 아이디어 발상을 하고 있다. 하지만 시공업체와 감리원의 경험 미흡으로 좋은 공법이 있지만 사용하기를 꺼려하면서 사장되는 공법들이 무수히 많은것을 경험하였다. 오랜 기간 동안 많은 비용을 들여서 실험과 결과를 통해 얻어낸 결과물을 현장에서 활용하지 않거나, 관계자의 의식 전환이 되지 않는다면 이러한 공법들이 사장되고 말 것이다. 또, 비용만 줄인다는 잘못된 이해로 자재의 단가를 더욱 낮추게 된다면, 납품업체만 2중 3중으로 피해를 입게 되고, 궁극적으로 원가절감의 취지는 사라질 것이다.

현장에서의 원가절감 방안으로는 철근의 이음방식과 콘크리트의 양생방법 외에 무수히 많은 방법이 있을 것이다. 사용자 및 기술자가 확고한 의지로 현장관리를 한다면 원가절감 및 품질향상에 많은 도움이 되리라 생각된다.