

연속후프를 이용한 철근콘크리트 보, 기둥 철근배근 공법 개발

Development of Continuous Rectangular Spiral Hoop Bar Construction for RC Beam and Column

박 성 우*

곽 창 식**

진 중 민***

박 흥 근****

강 수 민*****

김 효 락*****

Park, Sung-Woo

Kwak, Chang-Sik

Jin, Jong-Min

Park, Hong-Geun

Kang, Su-Min

Kim, Hyo-rak

Abstract

In this study the continuous rectangular spiral hoop is used for saving cost and time, solving manpower shortage, and the quality of structures. Generally the use of continuous spiral reinforcement in reinforced concrete elements improve the strength and the ductility of the concrete. Savings in cost and time is demonstrated with the continuous rectangular spiral hoop through the mock up test of beam and column elements. In case of a 4m column element the time of rebar work decreases up to 40% compared with traditional hoop, and in case of a 8m beam the time also decreases 40%. This study present the construction method and details.

키 워 드 : 연속 전단 보강, 철근시공

Keywords : continuous spiral rectangular hoop, bar work

1. 서 론

철근공사는 전체 철근콘크리트 공사비의 약 30%를 차지하며 구조물의 품질에 미치는 영향이 매우 크다¹⁾. 원가측면에서 매우 중요하므로 공사비를 줄이기 위해 철근자재 손실 절감을 위한 연구가 많이 이루어지고 있으며, 주근의 겹침이음을 가스압접이나 커플러 등의 기계적 이음으로 변경 하거나 조립용 철근을 개선하여 적용하고자 하는 연구 등이 이루어지고 있다²⁾.

그러나 철근자재 손실 절감은 주근에 대하여 연구가 이루어지고 있으며 전단보강근의 물량절감에 대한 연구는 미비하다. 특히 전단보강근의 경우, 배근 시공도가 정확하지 않고, 작업자의 도면에 대한 이해부족으로 철근 작업의 품질이 떨어지고 있으며 공장 가공을 활용하고 철근관리가 체계화되어야 한다는 조사 결과가 보고되고 있다³⁾.

따라서 철근의 자재손실 및 물량을 절감하고 품질을 향상시키며 공사기간을 줄이기 위하여 기존의 재래식 전단보강근을 대체할 수 있는 연속후프를 부재에 적용해 보고 이에 대한 경제성과 시공성을 분석해 보았다.

2. 연속후프 목업 내용

2.1 연속후프

본 연구에서 사용된 연속후프는 그림 1.과 같이 사각형의 단면이 하나로 연결되어 있는 형태이다. 기둥에 적용되는 연속후프(a)는 사각형의 모든 변이 사선으로 이어지며 보에 적용되는 연속후프(b)는 사각형의 마주보는 두 변은 평행하며 나머지 두 변은 사선으로 연결되어 있는 형태이다.

연속후프의 특징을 요약하면 다음과 같다⁴⁾.

- 1) 압축된 형태로 부피를 감소시켜 쉽게 운반시킬 수 있다.
- 2) 연속 후프를 펼칠 경우 자동으로 연속후프 간격이 맞춰진다. 보의 경우 주근과 수직인 방향으로 정확한 시공이 가능하다.
- 3) 기둥, 보의 휨실험 결과 휨강도는 비슷한 성능을 보였으나 구속효과는 증가하였으며 따라서 재래식 후프나 스티럽을 대체하여 적용가능하다.
- 4) 기존의 재래식 후프나 스티럽에 비하여 물량, 작업시간, 그리고 작업자 수를 절약할 수 있다.

* 대림산업 건축연구지원팀, 사원(email@daelim.co.kr)

** 대한제강 전략실, 과장

*** 대한제강 전략실, 대리

**** 서울대학교 건축공학과 교수

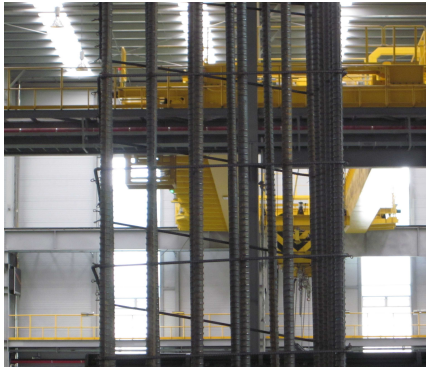
***** 대림산업 건축연구지원팀, 과장

***** 대림산업 건축연구지원팀, 부장

1) 조훈희, 강경인, 국내 철근가공공사의 실태에 관한 연구: 자재손실을 중심으로, 대한건축학회논문집 학술발표대회논문집, 제16권 제2호, pp.771~774, 1996

2) 정현욱, 조훈희, 박우열, 국내 건축물 조립용 철근 배근현황 및 개선방안에 관한 연구, 한국건축시공학회 논문집, 제9권 제2호, pp.39~46, 2009.4

3) 박우열, 김광희, 강경인, 국내 철근공사 실태분석 및 개선방안에 관한 연구, 한국건축시공학회지 제4권 제3호, pp.83~91, 2004.9



(a) 기둥 연속후프



(b) 보 연속후프

그림 1. 연속후프 모습

3. 연속후프의 적용

3.1 목업 상세

연속후프의 경제성 및 시공성을 분석하기 위하여 기둥, 보 부재에 적용시켜 보았다. 기둥은 주근 HD29-20, 층고 4m, 그리고 커플러로 연결된 부재에 적용하였으며 보는 주근 HD25 복배근, 부재길이는 8m, 그리고 주근은 겹침이음을 적용하였다. 기존의 공법과 물량 및 공사기간을 비교하기 위하여 내진상세를 적용한 135° 재래식 후프와 스티럽을 사용하였다.

표 1. 연속후프 적용 결과

기둥	재래식 후프(135°)	연속후프
물량 (kg)	28.9 (100%)	23.2 (81%)
작업시간 (분)	99 (100%)	60 (60%)
보	재래식 스티럽	연속후프
물량(kg)	80 (100%)	67 (84%)
작업시간 (분)	150 (100%)	90 (60%)

3.2 목업 결과

기둥, 보 부재에 연속후프를 적용한 결과는 표 1.과 같다. 기둥

부재의 경우 물량은 약 5.7kg(19%)를 절감하였으며 작업시간은 약 39분(40%)을 단축하였고, 보 부재의 경우 물량은 약 13kg(16%), 작업시간은 약 60분(40%)을 줄일 수 있었다.

4. 결 론

연속후프 적용결과 기존의 재래식 방법 대비 물량과 작업시간을 줄일 수 있었다. 연속후프는 각 피치가 연결되어 있기 때문에 기존의 재래식과 다른 시공방법이 적용되었는데 만약 작업자가 연속후프를 이용한 철근작업에 익숙해진다면 작업시간을 더 줄일 수 있을 것이다. 공장 가공으로 작업자의 숙련도와 상관없이 전단 보강근의 수직도와 간격을 일정하게 유지할 수 있어 철근작업이 동일한 품질로 이루어졌으며, 재래식 방법에 비하여 작업자가 피로를 덜 느끼는 데 따라 작업이 수월하게 진행될 수 있었다.

참 고 문 헌

1. 강경인, 국내 철근가공공사의 실태에 관한 연구: 자재손실을 중심으로, 대한건축학회논문집 학술발표대회논문집, 제16권 제2호, pp.771~774, 1996
2. 박우열, 김광희, 강경인, 국내 철근공사 실태분석 및 개선방안에 관한 연구, 한국건축사공학회지 제4권 제3호, pp.83~91, 2004.9
3. 정현욱, 조훈희, 박우열, 국내 건축물 조립용 철근 배근현황 및 개선방안에 관한 연구, 한국건축사공학회 논문집, 제9권 제2호, pp.39~46, 2009.4
4. Flavia Fascia, Chiara De Marinis, Giovanni Pisanti, Renato Iovino, Continuous stirrup with vertical arms and variable pitch for reinforced concrete structures, SCHNELL S.p.A.

4) Flavia Fascia, Chiara De Marinis, Giovanni Pisanti, Renato Iovino, Continuous stirrup with vertical arms and variable pitch for reinforced concrete structures, SHNELL S.p.A.