

# 압축을 받는 이형철근의 단순화된 이음 설계식

## Simplified Design Equation of Splice Length of Deformed bars in Compression

천 성 철\*      이 성 호\*\*      오 보 환\*\*\*

Chun, Sung Chul      Lee, Sung Ho      Oh, Bohwan

---

### ABSTRACT

A compression lap splice becomes an important issue due to development of ultra-high strength concrete. Based on the basic form of design equations for development lengths of deformed bars and hooks in tension, simplified design equation of deformed bars in compression was proposed using regression analyses.

### 요 약

초고강도 콘크리트의 적용확대로 새로운 철근 압축이음길이 설계식의 개발 필요성이 제기되고 있다. 본 연구에서는, 현행 콘크리트구조설계기준의 인장 이음길이와 갈고리 정착길이 설계식과 같은 형태를 활용하여, 사용이 편리한 압축이음길이 설계식을 회귀분석을 통해 제안하였다.

---

### 1. 서 론

초고강도 콘크리트의 개발에 따라 철근 압축이음에 대한 연구 필요성이 높아지고 있다. 현행 기준에 따르면, 압축이음길이가 인장이음길이보다 길어지는 기현상(奇現象)이 발생되어, 실무의 혼란을 초래하기도 한다. 저자들은 실험적 연구를 통해, 콘크리트 강도가 높은 경우 압축이음길이를 현행설계기준보다 대폭 줄일 수 있다는 결과를 얻었으며, 통계적 방법에 근거하여 압축이음 설계식을 제안하였다. 그러나 압축이음길이에 영향을 주는 모든 설계인자를 정확히 고려한 설계식은 현행 설계기준의 다른 종류 이음길이 설계식 형태와 상이하여 실무적 적용에 어려움이 있을 것으로 예상된다. 본 연구에서는 다른 종류의 이음길이 설계식과 유사한 형태를 기본으로하여 회귀분석을 통해 단순화된 압축이음길이 설계식을 제안하고자한다.

### 2. 단순화된 압축이음길이 설계식

기존 연구에서 저자들은 70MPa 콘크리트 이하에서 압축을 받는 이형철근의 이음길이 산정을 위해 식(1)을 제안하였다. 이음길이가  $f_s^2$ 에 비례하고  $f_{ck}$ 에 반비례하는 형태로, 콘크리트구조설계기준의 인장 이음길이와 갈고리 정착길이의 기본 형태와 상이하다. 식(1)의 각 항들은 실험결과에서 나타난

---

\* 정회원, (주)대우건설 기술연구원, 책임연구원

\*\* 정회원, (주)대우건설 기술연구원, 전임연구원

\*\*\* 정회원, (주)대우건설 기술연구원, 전문위원

압축이음강도의 발현특성을 정확하게 반영하고 있지만, 실무적 관점에서 적용에 어려움이 예상된다.

$$\frac{l_s}{d_b} = \left[ \frac{f_y / (0.82 \sqrt{f_{ck}}) - 16.4 - 1.8\delta}{11.1 + 1.5K_{tr}/d_b} \right]^2 \leq 0.072f_y d_b \quad (1)$$

여기서, 이음 끝단에 횡보강근이 배근된 경우  $\delta=1$  그러지 않은 경우  $\delta=0$ 이며,  $K_{tr}=40A_{tr}/sn$ , 상한값  $0.072f_y d_b$ 는  $f_y$ 가 400 MPa를 초과하는 경우  $(0.13f_y - 24)d_b$ 이다.

식(1)을 이용하여 SD400, SD500철근에 대해 콘크리트 강도별 요구되는 압축이음길이 데이터를 산출한 후,  $f_y$ 와  $f_{ck}$ 가 압축이음길이에 미치는 영향을 파악하기 위해 식(2),(3),(4)를 기본형태로 회귀 분석을 실시하였다. 회귀분석결과 식(5),(6),(7)의 결과를 얻었다.

$$\frac{l_1}{d_b} = k_1 \frac{f_y^{k_2}}{f_{ck}^{k_3}} \quad (2) \quad \frac{l_2}{d_b} = k_1 \frac{f_y^2}{f_{ck}} \quad (3) \quad \frac{l_3}{d_b} = k_1 \frac{f_y}{\sqrt{f_{ck}}} \quad (4)$$

$$\frac{l_1}{d_b} = 0.000668 \frac{f_y^{2.58}}{f_{ck}^{1.29}} \quad (R^2=1.00) \quad (5) \quad \frac{l_2}{d_b} = 0.00734 \frac{f_y^2}{f_{ck}} \quad (R^2=0.95) \quad (6) \quad \frac{l_3}{d_b} = 0.440 \frac{f_y}{\sqrt{f_{ck}}} \quad (R^2=0.63) \quad (7)$$

식(5)는 주어진 강도 범위에서 식(1)과 같은 이음길이를 산정할 수 있으나,  $f_y$ 와  $f_{ck}$ 의 지수가 2.58, 1.29로 복잡하다. 식(6)은 식(1)에서 사용하고 있는  $f_y$ 와  $f_{ck}$ 의 지수의 최대값을 그대로 사용하여 비교적 식(1)의 이음길이와 유사한 결과를 제공한다. 그러나 철근설계기준강도가 높은 경우 안전하지 않은 결과를 얻을 수 있다. 식(7)은 구조설계기준의 인장 이음길이와 같고리 정착길이의 기본형태를 갖고 있으며, 계수값도 0.44로 매우 평이한 형태의 식이다. 그러나 식(1)과 편차가 심하며, 특히 철근설계기준강도가 높은 경우 안전하지 않은 결과를 도출할 수 있다.

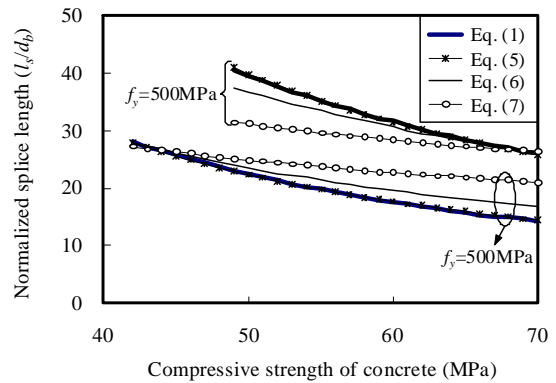


그림 1. 압축 이음길이 비교

### 3. 결 론

초고강도 콘크리트의 적용확대로 새로운 철근 압축이음길이 설계식의 개발 필요성이 제기되고 있다. 본 연구에서는 사용이 편리한 형태의 압축이음길이 설계식을 회귀분석을 통해 제안하였다.

### 감사의 글

본 연구는 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 건설핵심기술연구개발사업(Center for Concrete Corea, 05-CCT-D11)의 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 한국콘크리트학회, “콘크리트구조설계기준 해설”, 2008년 1월, 523 pp.
2. 천성철, 이성호, 오보환, “40~70MPa 콘크리트에서의 철근 압축이음 길이”, 한국콘크리트학회 논문집, V. 21, No. 4, 2009년 8월, pp.401~408
3. Chun, S.C., Lee, S.H., and Oh, B., “Compression Lap Splice in Unconfined Concrete of 40 and 60 MPa Compressive Strengths,” ACI Strc. J., Vol. 107, No. 2, March-April, 2010, pp. 170-178