

철근 겹침이음 관련 용접규정 검토

김희동*

*인하공업전문대학 건축과

e-mail:drkimhd@inhatic.ac.kr

Review of Welding Regulations Related to Rebar Lap Joints

Hee-Dong Kim*

*Dept. of Architecture, Inha Technical College

요약

본 논문에서는 철근콘크리트 건축구조물에 사용되는 철근의 겹침이음 방법으로 용접이 사용되는 경우에 대한 설계 및 시방서 그리고 산업표준의 규정 사항을 살펴보고 추후 국내 현실을 고려한 용접 가이드 및 용접의 건전성 평가 방법을 제안하기 위한 기초 자료를 확보하고자 한다. 이를 위해 각 문헌의 주요 내용을 고찰하고, 국내 현장의 현실과 용접의 시행 및 감리를 수행할 실무자의 입장에서 추가적으로 필요한 사항들에 대한 사항을 정리하였다.

1. 서론

철근콘크리트 건축물의 설계, 시공시 주어진 조건이나 공법 등의 이유로 철근 겹침이음을 위해 용접을 고려해야 하는 경우들이 있다. 하지만 아직 국내 건축 현장에서는 철근의 용접과 관련하여 많은 의구심들이 존재하며 이러한 의구심을 해결하기 위한 검증 결과들이 부족한 것이 현실이다.

본 연구에서는 용접을 이용한 철근의 겹침이음을 대상으로 현장에서 적용 가능한 용접 실무 가이드 및 용접의 건전성을 평가할 수 있는 방안을 제안하기 위한 연구의 초기 단계로 현재 철근콘크리트구조 관련 국내 구조설계기준(KDS), 표준시방서(KCS) 및 철근 관련 한국산업표준(KS)에서 규정된 철근의 용접 겹침이음 관련 사항을 검토하였으며 이를 현장의 여건 및 실무자의 입장에서 평가하였다.

2. 겹침이음 용접 관련 규정

철근콘크리트 건축물의 설계, 시공과 관련된 사항을 규정한 설계기준 (KSD 14 20 52)과 시방서 중 철근의 용접 이음과 관련된 사항(KCS 14 20 11) 및 철근 관련 산업표준 중 용접이음 관련 표준(KS B ISO 17660-1)의 규정 내용을 기반으로 현재 국내 철근 겹침이음 용접 관련 규정을 살펴보면 다음과 같다.

2.1 설계기준

철근콘크리트 건축물의 설계기준 중 철근의 용접이음과 관

련된 사항은 KDS 14 20 52의 4.5.1 이음일반의 (3) ~ (7)항에 규정되어 있다. 설계기준에 규정된 주요 사항은 아래와 같다.

- 용접 이음부 요구 강도 : f_y 125% 이상 요구
- 용접이음 불가 위치 : 굽힘 부분 용접이음 불가
- 설계 용접 목두께 및 용접길이 : 용접 목두께 $0.3d_b$ 적용, 용접길이 관련기준 또는 KS 따름.
- 기존 콘크리트에 묻혀 있는 철근 용접시 용접 가능 조건 : 콘크리트 균열 방지, C_{eq} 에 따른 예열 조건 등 제시

2.2 시방서

철근콘크리트 건축물의 시방서 중 철근의 용접이음과 관련된 사항은 KCS 14 20 11의 3.1.3.4 용접이음에 관련 사항이 규정되어 있다. 시방서 상에 규정된 주요 사항은 아래와 같다.

- 용접작업계획서 : 강구조 기준 내용 참고
- 용접사 관련 사항 : 충분한 경험, 지식 요구
- 용접 전처리, 방풍 조건, 외기 온도, 예열 관련 사항 : 표면 청정, 2.7m/s 이하 조건 제시, 영하 18도 이하 용접 금지, 예열 필요 조건 제시, 콘크리트 균열 방지
- 용접봉 : 철근강종 적합 용접봉
- 용접 자세 및 용접 방법 : 1G, 2G, 3G 허용
- 용접 후 냉각 : 자연 냉각
- 용접 이음 검사 및 승인 : 용접 이음 검사 규정 제시
- 용접 결함 보수 : 관련 규정 제시

[표 1] 용접이음 검사 규정 (KCS 14 20 11)

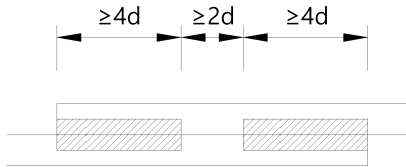
외관 검사	육안 관찰 및 스케일에 의한 측정	모든 이음부위 마다	- 용접치수와 용접길이를 포함하여 철근상세도와 일치할 것
-------	--------------------	------------	---------------------------------

			- 용접표면 결함이 없을 것
용접부의 결함	KS B 0816 또는 KS B 0845 또는 KS B 0896 또는 KS D 0213	1검사 로트 마다 30개	해당 KS 또는 강구조공사표준시방서 (KCS 14 31 20) 4.11에 따를 것
인장시험	KS B 0802 B ISO 17660-1	1검사 로트 마다 3개	설계기준항복 강도의 125 %

2.3 한국산업표준

철근의 용접과 관련하여 하중을 받는 겹침용접 이음의 경우 KS B ISO 17660-1에 규정되어 있다. 주요 사항은 아래와 같다.

- 용접법 : SMAW, FCAW, MAG 등
- 용접길이, 목두께, 용접 폭 : 목두께 3d_b



[그림 1] 용접 길이

- 재료, 용가재 : 용접용 철근, 기존철근 용접성 CEV 활용 용가재 최소항복강도 철근 70% 이상
- 용접 인력 : 용접관리자 필요, 자격인정시험
- 용접절차시방서, 용접절차 : WPS 항목 등
- 용접 검사 : 시험법 및 평가 방법

3. 규정 사항 검토

철근의 겹침이음 용접과 관련하여 관련 설계기준 및 시방서 그리고 산업표준에 규정된 내용들을 검토한 결과 다음과 같은 사항의 추가적인 검토가 필요할 수 있음이 확인되었다.

1) 현장 조건을 고려한 지침 필요성

철근 용접의 경우 실무적으로는 대부분 현장에서 작업이 이루어져야 한다. 따라서 관련 규정도 현장 용접을 기준으로 제시되어야 할 것으로 판단된다. 하지만 현장 조건을 고려한 별도의 구체적인 규정을 찾아보기 어려웠다.

또한 철근 용접의 경우 전문 용접업체에서 진행 하는 경우도 있으나 철근 가공, 조립 및 설치 업체에서 진행을 하는 경우도 다수 있으며 이런 경우 용접사 및 용접관리 등에 대하여 제안된 규정들의 적용이 현실적으로 쉽지 않은 경우도 있을 것으로 판단된다. 따라서 이러한 업체에서 현장의 철근 용접 품질을 관리 할 수 있는 가이드나 지침이 절실하게 필요할 것

으로 판단된다.

2) 용접 규정 관련 가이드 필요

용접 길이, 유효목두께 및 용접절차시방서(WPS), 용접 검사 관련 사항이 KS 및 시방서에 규정되어 있으나 실제 국내 현실을 고려할 때 이러한 규정에 따른 용접 적용 가능성과 그 유효성에 대한 실험적 평가가 필요할 것으로 판단된다.

특히 생산 업체가 한정적이며 업체에 따른 제품의 차이가 크지 않은 강구조용 강재와는 달리 다양한 업체에서 생산되는 제품이 유통되는 철근의 상황과 철근 시공 관련 업체 중 일부는 용접에 대한 경험이 풍부하지 못할 수 있다는 점을 고려하여 국내 현장의 상황을 반영한 용접 및 용접 건전성 평가를 위한 가이드가 필요할 것으로 판단된다.

3) 용접 건전성 검증 방법

용접의 건전성을 확인하는 방법이 KS 및 시방서에 규정되어 있으나 구체적인 검증 절차 및 방법에 대한 상세한 예시가 필요할 것으로 생각된다.

시험항목, 개수 등에 대한 규정은 있으나 철근 용접을 수행하는 담당자의 용접에 대한 이해도 차이가 클 가능성이 높은 국내 현장의 현실을 고려할 경우 육안검사 및 비파괴검사 그리고 파괴검사법에 대한 명확한 단계별 업무 및 확인 사항 등에 제시가 필요할 것으로 판단된다.

4. 결론

철근의 겹침이음 관련 용접 규정을 살펴본 결과 기본적인 사항들에 대한 내용은 규정되어 있으나 실무에서 이를 직접 활용하기 위해서는 국내 현장의 현실을 고려한 적절한 용접 관련 가이드 및 용접 건전성 평가 방법에 대한 제시가 필요할 것으로 판단된다. 따라서 추후 진행될 연구를 통하여 관련 사항들을 제안하고자 한다.

참고문헌

[1] 국토교통부, “KDS 14 20 52 : 콘크리트구조 정착 및 이음 설계기준”, 국토교통부, 2021년

[2] 국토교통부, “KCS 14 20 11 : 철근공사”, 국토교통부, 2021년

[3] 산업표준심의회, “KS B ISO 17660-1 : 용접 - 철근 용접 - 제1부 하중을 받는 용접 이음”, 산업표준심의회, 2017년

감사의 글

본 연구는 한국연구재단의 연구지원(연구번호 : NRF-2021R1F1A1062650)에 의해 수행된 연구의 일부입니다.