현장조립이 가능한 무용접 도어프레임 조립방식에 대한 연구

Research on non-welding door frame assembly method that allows on-site assembly

이주원[1] · 임보혁[2] · 이광우[3] · 이해열[4*]
Lee, Joo-Won[1] · Lim, Bo-Hyeok[2] · Lee, Gwang-Woo[3] · Lee, Hae-Yeol[4*]

Abstract : In the case of steel door frames commonly found in general buildings, there are various assembly methods such as rivets, bolts, and welding, but the welding method is generally used. However, this welding joint method has many problems, such as distortion due to heat and damage due to external shock. In particular, when used as a fire door, problems may occur in the event of a fire due to distortion caused by heat from welding and the weak welded joint area. In the case of rivet or welded joints, when moved after assembly, joint loosening due to external shock may occur. Problems may arise where the bonding strength becomes weak. In addition, with the recent increase in high-rise buildings and larger buildings, when assembly is completed and brought to the site, a place is needed to store it, and in addition, there is a problem in that it has to be transported several times in small quantities to the installation site, which is another problem of time and cost loss. This is coming to the fore. In order to fundamentally solve this problem, we have researched and developed a non-welding door frame that can be assembled on site. We have researched and developed three assembly methods: screw-type, insert-type, and protrusion-type. Non-welded door frames are small in size and easy to package, making them advantageous for domestic and overseas exports.

키워드 : 도어프레임, 조립방식, 나사결합식, 끼움식, 돌기결합형
Keywords : door frame, assembly method, screw-coupled type, a fitting ceremony, projection coupling type

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

일반건축물에서 흔히 볼 수 있는 강철재 도어 프레임의 경우 조립방식은 리벳, 볼트, 용접 등 다양한 방법이 존재하지만, 일반적으로 용접접합 방식이 주로 사용되고 있다. 그러나 이러한 용접접합 방식은 열에 의한 뒤틀림, 외부 충격에 의한 결합부분 풀림현상이 발생되고 있으며, 또한 최근 건물이 고층화 대형화되면서 도어 프레임 경우 용접된 제품이 현장에 반입되면서 운반 및 보관 장소의 문제점이 대두됨과 동시에 도어 프레임을 교체하려고 하는 경우 공기와 비용 손실에 대한 문제점이 발생되고 있다. [1,2]

이러한 문제점을 해결하고자 현장에서 누구나 손쉽게 도어 프레임을 조립, 설치, 해체가 용이한 용접이 없는 리벳접합 방식을 적용한 다양한 방식의 해결방안을 찾고자 한다.

1.2 연구의 범위

본 연구는 용접방식에 따른 열변형 및 외부 충격 등의 문제점들에 대하여 개선점을 찾아 무용접 방식으로 도어프레임을 조립하여 간편하고 신속한 제조과정을 통해 우수한 성능의 도어 프레임을 제조하고자하며 현장에서도 조립이 가능하도록 손쉽고 간편한 방식으로 제조 설치 할 수 있는 방법을 제안하고자 한다.

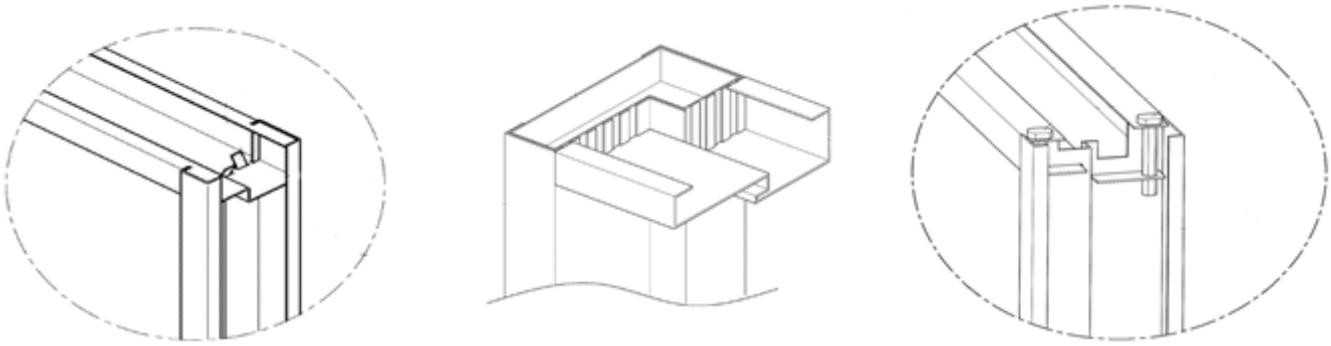
2. 본 론

2.1 제조방식에 대한 연구

기존의 용접방식에 대한 문제점을 보완하고자 무용접 방식을 적용한 제조를 진행하였으며 도어프레임의 결합하는 부분에 돌기를 만들어 수평프레임의 돌기삽입홀에 수직프레임의 돌기가 관통하여 삽입되어 외부로 돌출된 돌기를 구부려 고정시키는 조립구조를 연구하였다. 또 다른 방법으로는 끼움식으로 수직프레임과 수평프레임을 결합하여 고정시키는 조립구조를 연구하였다. 마지막으로

1) ㈜동광명품도어 기업부설연구소, 연구원
2) 건축자재시험연구원(주), 책임연구원
3) ㈜동광명품도어 기업부설연구소, 연구원
4) ㈜동광명품도어 기업부설연구소, 연구소장, 교신저자(hylee@dkdoor.net)

프레임의 결합하는 부분에 나사를 적용하여 고정시키는 방법을 사용하였으며 이 방법들은 간편한 조립구조로 현장에서 누구나 손쉽게 도어프레임을 조립, 설치, 해체가 용이하도록 무용접 제조방식을 연구하였다. 아래 그림 1에서 무용접 도어프레임 제조 방식에 대한 내용을 확인할 수 있다.



(a) 돌기결합형 무용접 제조방식 (b) 끼움식 무용접 제조방식 (c) 나사결합식 무용접 제조방식

그림 1. 무용접 도어프레임 제조 방식

2.2 시험계획 및 시험방법

시험은 동일한 조건에서 시험체를 비교하기 위하여 돌기결합형 도어프레임구조를 적용한 시험체와 무용접 방식을 적용한 시험체의 성능시험을 진행하였으며, 시험방법은 KS 규정에 의하여 문세트시험(KSF3109)을 진행하여 각각 프레임구조에 대한 구조성능시험을 진행하였다.

2.3 시험결과 분석

문세트(KSF3109)시험 결과 용접방식을 적용한 성능시험과 무용접방식을 적용한 성능시험에서 표 1과 같이 모두 기준치를 만족하여 성능시험에 합격하였으며 시험 결과에 큰 차이가 없기 때문에 용접방식의 단점을 보완할 수 있는 무용접 제조방식을 적용하여 도어 프레임을 제작하는 방식이 유리하다는 결론을 도출하였다.

표 1. 성능시험 결과

구분	용접 방식	무용접 돌기결합형 방식
문세트시험(KSF3109)	합격(5종 시험)	합격(5종 시험)

3. 결 론

일반적으로 강철재 도어 프레임의 경우 제조과정에서 용접방식을 사용하여 제작을 하고 있다. 그러나 용접방식은 열변형 및 외부충격으로 인한 변형 등의 문제와 건축물의 고층화 및 대형화로 인해 현장에서 운반 및 보관 장소의 문제점이 대두되며 불량으로 인한 교체를 진행할 시 공기와 비용 손실에 대한 문제점이 발생하고 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 무용접 제조방식을 적용하여 누구나 손쉽고 간편하게 조립을 할 수 있도록 연구하였으며 그 제조방식으로는 돌기결합형, 끼움식, 나사결합식 무용접 도어프레임 제조방식을 연구하였다. 돌기결합형 무용접 제조방식을 적용하여 시험한 결과 일반적인 용접방식과 성능에는 차이가 없기 때문에 용접방식에 비하여 간편한 조립과 공기 절약 및 공간 활용을 할 수 있는 무용접 도어프레임 제조방식을 적용하여 현장에서 바로 조립하여 도어 프레임의 교체를 용이하도록 할 수 있다. 또한 누구나 손쉽게 도어 프레임을 조립, 설치, 해체를 할 수 있도록 연구한 도어 프레임 제조 방식이 기존의 용접방식을 탈피하여 현장에서 널리 이용될 수 있다.

참고문헌

1. 이종중, 손창석, 박영환. 시뮬레이션을 통한 1500MPa급 강재의 저항 용접 특성. 대한용접접학학회. 2018. 제36권 3호. p. 51-56.
2. 홍성욱, 김승훈, 백기열. 접합 방법에 따른 하지철물 구조물의 거동에 관한 실험적 연구. 한국구조물진단유지관리공학회. 2018. 제22권 1호. p. 190-198.