어태치먼트의 형상 및 크기가 금속용사 방식피막의 부착강도에 미치는 영향에 관한 실험적 연구

An Experimental Study on the Bond Strength of the Metal Sprayed Coating According to the Shape and Size of the Attachment

박 승 기* 박 진 호** 류 화 성*** 이 한 승****
Park, Seungi-Gi Park, Jin-Ho Ryu, Hua-Sung Lee, Han-Seung

Abstract

The recent introduction of Metal spraying method apply to construction and civil steel structure is increasing. In applying the metal spraying lining process of construction and civil steel structure to secure the adhesion strength between the metal thermal spray coating and the steel structure and the highest priority requirements are required bond strength test reliable measurement accordingly. In this study, by calculating the deposition intensity and the standard deviation, coefficient of variation corresponding to the bonding area, unlike the shape of the attachment we compared the results.

키 워 드 : 부착강도, 어태치먼트, 금속용사
Keywords : bond strength, attachment, metal spray

1. 서 론

최근 건축 및 토목 강구조물의 방식공법으로 금속용사 라이닝 공법의 도입이 증가하고 있다. 건축 및 토목 강구조물에 금속용사 라이닝 공법을 적용함에 있어 금속용사 피막과 강구조물 사이의 부착강도 확보가 가장 우선적으로 요구되며 그에 따라 신뢰성 있는 부착강도 측정 시험법이 필요하다. 이에 본 연구에서는 부착강도 측정용 어태치먼트의 부착면적, 형상에 따른 금속용사 방식피막과 강재의 부착강도가 관련성이 클 것으로 보고, 어태치먼트의 부착면적, 형상을 달리하여 부착강도와 그에 따른 표준편차, 변동계수를 산출하여 그 결과를 비교해 보았다.

2. 실험 개요

2.1 실험인자 및 수준

금속용사 방식피막의 부착강도를 평가하기 위한 실험인자 및 수준을 표 1에 나타내었다. 실험체는 400×400×10mm 강판에 그릿블라스트 처리하여 표면을 거칠게 하였고, 그 위에 그림 2와 같이 용사금속을 도포 한 후 봉공처리를 하였다. 부착강도 측정용 어태치먼트로는 40mm ×40mm 각형 , 직경20∅, 40∅ 원형 3가지를 사용하였다.

표 1. 실험인자 및 수준

실험 인자	실험 수준	공통사항
어태치먼트의 형상 및 크기	각형 (40mmX40mm)	표면조도 : 120μm 용사피막두께 : 100μm 용사금속 : Zn, Al 합금 실험체 크기 : 400X400X10mm 봉공처리
	원형 (40∅)	
	원형 (20∅)	

그림 1 표면 조도 측정

그림 2 용사금속 도포

* 한양대학교 건축공학과 석사과정
** 한양대학교 건축공학과 박사과정
*** 한양대학교 건축공학과 공학박사
**** 한양대학교 ERICA 건축학부 교수, 교신저자(ercleehs@hanyang.ac.kr)

2.2 실험 방법

실험은 KS F 4716에 준하여 실시하였다. 용사금속이 도포된 강판 위에 인장강도 측정용 어태치먼트를 에폭시 접착제로 부착시킨 후, 24시간동안 경화시켰다. 그 후, 그림 3과 같이 어태치먼트 주위를 강판 표면까지 절단하여 그림 5의 인장부착시험기를 사용하여 최대하중을 측정하였다. 측정된 하중을 부착강도 산정공식을 이용하여 산출하였으며, 측정된 데이터 값들의 평균치 대비 10% 이상의 편차를 가진 실험체를 제외한 실험체의 부착강도의 표준편차와 변동계수를 산출하였다.

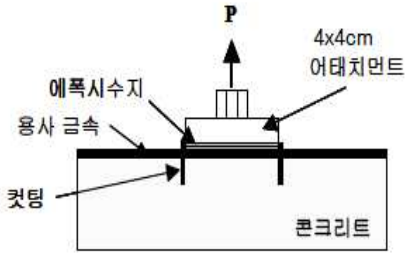

그림 3 실험개요

그림 4 사용 실험체

그림 5 실험광경

3. 실험 결과

그림 6에 어태치먼트의 형상 및 크기에 따른 금속용사 방식피막의 부착강도 실험 결과를 나타내었으며, 그림 7에 수준별 표준편차와 변동계수를 나타내었다. 부착강도 실험 결과, 20∅ 원형 어태치먼트로 측정한 부착강도가 평균 6.66Mpa로 가장 높게 측정되었으며, 40∅ 원형 어태치먼트와 40mm×40mm 각형 어태치먼트는 각각 3.28MPa, 2.73MPa로 산출되었다. 또한 그림 7에 나타냈듯이, 40∅ 원형 어태치먼트로 측정한 부착강도의 표준편차와 변동계수가 3가지 실험체 중 가장 낮게 측정되었다.

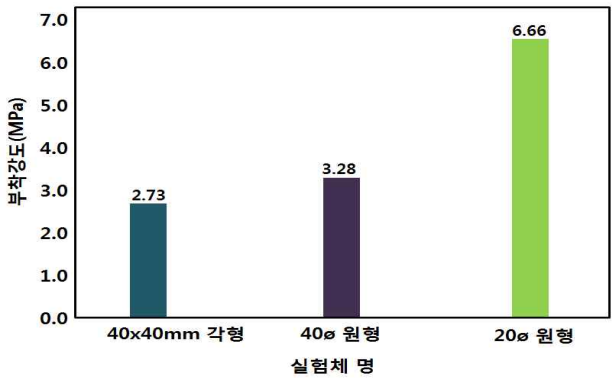

그림 6 부착강도 실험 결과

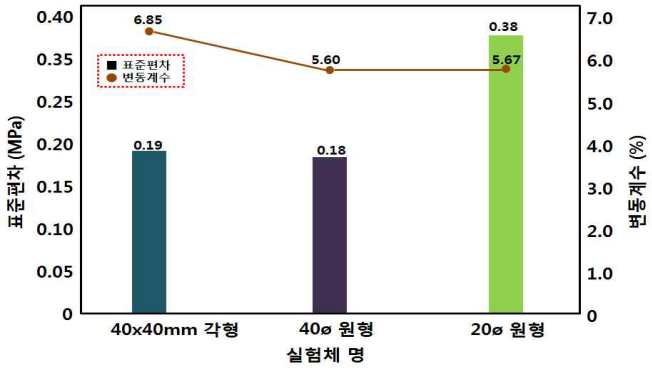

그림 7 표준편차 및 변동계수

4. 결 론

어태치먼트의 형상 및 크기가 금속용사 방식피막의 부착강도 측정 결과, 40∅ 원형 어태치먼트로 측정한 부착강도의 표준편차와 변동계수가 가장 낮아 가장 신뢰도가 높은 시험방법이라 판단되며, 40mm×40mm 각형 어태치먼트로 측정한 부착강도가 가장 신뢰도가 낮다고 판단된다. 추후 어태치먼트별 금속용사 방식피막의 파괴모드와 응력해석을 통한 적정한 부착강도 시험용 어태치먼트에 대하여 연구를 진행하고자 한다.

감사의 글

이 논문은 2015년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No.2015R1A5A1037548)

참 고 문 헌

1. 최홍복, 이한승, 고주파 아크 금속용사기를 이용한 금속용사 코팅계의 부착강도 평가. 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집, 제14권 제1호, pp.96~97, 2014