

외부용 라임스톤의 시공 적정성 평가

The Adequacy Evaluation of Limestone for Exterior Use

김 래 환* 이 태 규** 송 영 찬** 김 용 로** 방 중 석**
 Kim, Rae-Hwan Lee, Tae-Gyu Song, Yeong-Chan Kim, Yong-Ro Bang, Jung-Seok

Abstract

In this study, the adequacy evaluation of limestone for exterior use is presented. Major flaws of limestone for exterior use are reviewed. In addition, freezing-thawing test of the limestone specimens were performed. As a result, the limestone specimens was damaged by the freezing and thawing action for 300 cycle.

키 워 드 : 천연석재, 라임스톤, 동결융해
 Keywords : natural stone, limestone, freeze-thaw

1. 서 론

석재는 건축물의 내·외부에 많이 사용되는 건축재료로, 화강석, 대리석, 라임스톤, 점판암 등 다양한 석재가 건축물에 적용되고 있다. 일반적으로 화강석은 내구성이 뛰어나 현재까지 많이 사용되는 석재이며, 최근에는 외부에 라임스톤으로 시공된 건축물도 보이고 있다. 그러나 라임스톤은 다른 석재에 비해 내구성이 취약하다고 알려져 있으며, 라임스톤으로 시공된 건축물에서 많은 하자가 발생하고 있다. 이에 본 연구에서는 외부에 라임스톤의 시공이 적정한지에 대해 검토하고자 한다.

2. 실험계획

건축물 중 외부에 라임스톤으로 시공된 사례를 조사하고, 하자 유형에 대해 조사하였다. 또한 외부 벽체에 고밀도 라임스톤으로 시공 예정인 현장을 대상으로 라임스톤 시험체의 동결융해 시험을 진행하였다. 국내에서는 석재의 동결융해와 관련된 기준을 제시하고 있지 않아, KS F 2456 “급속 동결 융해에 대한 콘크리트의 저항 시험방법”의해 실험을 진행하였다.

3. 실험결과 및 고찰

표 1은 인천 현장의 주요 하자 유형을 나타낸 것이다. 하자 유형은 외부 기둥 하단에 물먹음 현상과 라임스톤의 베인 균열, 황갈색의 이색이 보이는 것으로 나타났다. 준공된 지 1년이 안되어 라임스톤의 내구성을 확인하기는 어려웠으나 라임스톤의 특성으로 인해 물먹음, 베인 균열, 이색 등의 현상이 보이는 것을 확인할 수 있었다.

표 1. 인천 현장의 주요 하자 유형

물먹음	베인 균열	이색
		

* 대림산업(주) 기술개발원 건축연구지원팀, 교신저자(krh218@daelim.co.kr)
 ** 대림산업(주) 기술개발원 건축연구지원팀

표 2. 타현장의 주요 하자 유형

표면박리	백화, 이색	이색
		

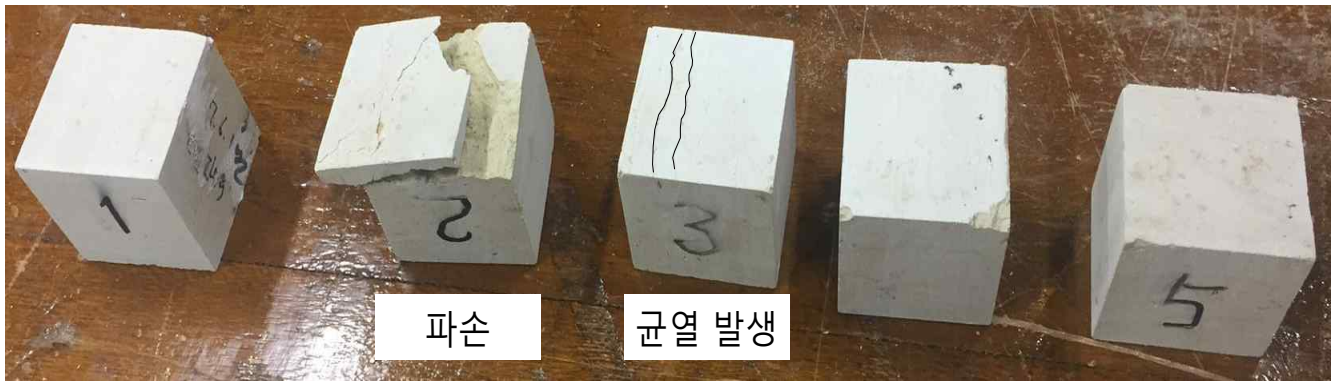


그림 1. 동결융해 작용을 받은 라임스톤 시험체

표 2는 또 다른 현장의 주요 하자 유형 사례로, 동결융해에 의한 표면 박리가 일어난 사례, 흡수율이 높은 라임스톤을 사용하여 표면에 빗물에 의한 백화 및 이색이 나타난 것을 확인할 수 있었다. 이처럼 라임스톤의 특성으로 인해 발생하는 하자로는 베인 균열, 이색(황갈색), 물먹음의 현상의 사례가 있고, 내구성 측면에서 취약하여 발생하는 하자로는 표면 박리, 백화, 이색 등의 사례가 확인되었다.

한편, 외부 벽체에 고밀도 라임스톤으로 시공 예정인 현장을 대상으로 라임스톤 시험체의 동결융해 시험을 진행한 결과, 그림 1과 같이 300cycle까지 동결융해 작용을 받고 난 후, 50×50×50mm의 시험체 2개가 파손 및 균열이 발생된 것을 확인하였다. 또한 현장에 적용되는 라임스톤은 두께가 30mm이며, 그림 2와 같이 배면 매립형 앵커공법으로 시공될 예정이었다. 그러나 동결융해 시험 결과와 30mm 두께를 고려할 때, 배면 매립형 앵커공법 적용 시 동결융해에 의한 앵커탈락이 발생할 수 있을 것으로 판단된다.

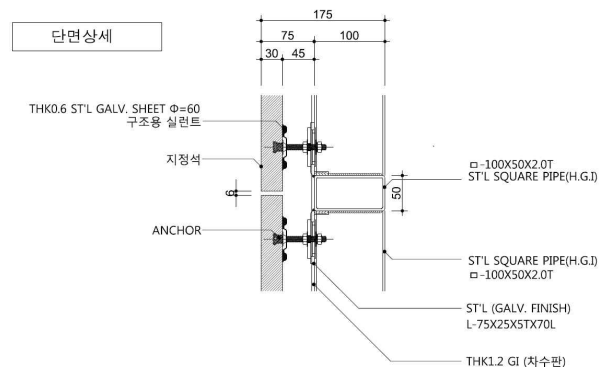


그림 2. 오픈조인트, 배면 매립형 앵커 공법

4. 결 론

외부용 라임스톤 적용 사례를 통해 주요 하자 유형을 살펴본 결과, 라임스톤의 특성에 의해 발생하는 물먹음 현상, 베인 균열, 황갈색의 이색현상을 보이는 것으로 확인되었다. 또한 내구성 측면에서 동결융해에 의한 표면박리, 빗물에 의해 백화, 변색, 오염 등이 주요 하자인 것으로 나타났다.

외부 벽체에 고밀도 라임스톤으로 시공 예정인 현장의 라임스톤을 대상으로 동결융해 시험을 진행한 결과는 다음과 같다. 300cycle까지 동결융해 작용을 받은 후, 50×50×50mm의 시험체 2개가 파손 및 균열이 발생하였다. 동결융해 시험을 위한 시험체의 두께가 50mm인 것과 현장의 라임스톤의 두께가 30mm인 것을 고려할 때, 배면 매립형 앵커공법을 적용할 경우 동결융해에 의한 앵커탈락이 발생할 수 있을 것으로 판단된다. 이에 외부에 라임스톤을 적용할 때는 시공 전에 철저한 물성관리와 내구성을 고려한 시공법을 고려하여야 할 것으로 판단된다.