



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0029102
(43) 공개일자 2020년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04H 9/02 (2006.01) E04G 23/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04H 9/027 (2013.01)
E04G 23/0218 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0107362
(22) 출원일자 2018년09월07일
심사청구일자 2018년09월07일

(71) 출원인
단국대학교 산학협력단
경기 용인시 수지구 죽전로 152, 내 (죽전동, 단국대학교)
(72) 발명자
이상현
경기도 용인시 수지구 죽전로 244 103동 1802호 (죽전동, 현대1차아파트)
박태원
경기도 안양시 동안구 달안로 125 한가람두산 아파트 106동 806호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인한얼

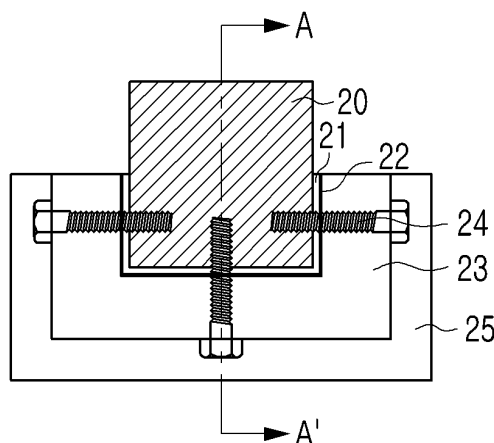
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 철근콘크리트 학교 건축물의 내진 성능 향상을 위한 보강 방법

(57) 요약

본 발명은 철근콘크리트 학교 건축물의 내진 성능 향상을 위한 보강 방법으로서, (a) 조적벽인 허리벽(10)의 구조 평가를 수행하는 단계; 및 (b) 상기 (a)의 평가 결과에 따라 보강 대상 중 어느 하나의 등급으로 평가된 경우, 평가된 등급에 상응하여, 평가된 허리벽(10)에 인접한 기둥(20)에 대하여 각관(23) 및 무수축 몰탈을 이용하여 보강을 수행하는 단계를 포함하며, 상기 (a) 단계의 평가 결과는 보강 대상, 보강 미대상으로 구분되고, 보강 대상은 제1급, 제2급 및 제3급으로 구분되며, 보강 대상이 제1급인 경우 학교 건축물의 기둥(20)의 3면에 각관(23)을 앵커링하고 무수축 몰탈을 각관에 투입하고, 보강 대상이 제2급인 경우 학교 건축물의 기둥(20)의 2면에 각관(23)을 앵커링하고 무수축 몰탈을 각관에 투입하고, 보강 대상이 제3급인 경우 학교 건축물의 기둥(20)의 1면에 각관(23)을 앵커링하고 무수축 몰탈을 각관에 투입하는, 보강 방법을 제공한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

E04H 9/021 (2013.01)

(72) 발명자

허무원

서울특별시 송파구 송이로 31길 66 세양청마루아파트 101동 304호

이용훈

서울특별시 성동구 무학로 50 101동 702호 (하왕십리동, 청계벽산아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R201501285

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 중견연구자지원사업/도약연구

연구과제명 지진하중을 받는 건축물의 복합형/지능형 제어시스템

기 여 율 1/1

주관기관 단국대학교

연구기간 2015.11.01 ~ 2016.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

철근콘크리트 학교 건축물의 내진 성능 향상을 위한 보강 방법으로서,

(a) 조적벽인 허리벽(10)의 구조 평가를 수행하는 단계; 및

(b) 상기 (a)의 평가 결과에 따라 보강 대상 중 어느 하나의 등급으로 평가된 경우, 평가된 등급에 상응하여, 평가된 허리벽(10)에 인접한 기둥(20)에 대하여 각관(23) 및 무수축 몰탈을 이용하여 보강을 수행하는 단계를 포함하며,

상기 (a) 단계의 평가 결과는 보강 대상, 보강 미대상으로 구분되고, 보강 대상은 제1급, 제2급 및 제3급으로 구분되며,

보강 대상이 제1급인 경우 학교 건축물의 기둥(20)의 3면에 각관(23)을 앵커링하고 무수축 몰탈을 각관에 투입하고,

보강 대상이 제2급인 경우 학교 건축물의 기둥(20)의 2면에 각관(23)을 앵커링하고 무수축 몰탈을 각관에 투입하고,

보강 대상이 제3급인 경우 학교 건축물의 기둥(20)의 1면에 각관(23)을 앵커링하고 무수축 몰탈을 각관에 투입하는,

보강 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 (a) 단계의 구조 평가는 조적벽인 허리벽(10)의 장변방향에서 조적(11) 사이의 줄눈(12)을 평가함으로써 수행되는 단계인,

보강 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 줄눈(12)을 이용한 평가는, 허리벽(10)의 내측으로 줄눈(12)이 함침된 정도를 평가함으로써 수행되며,

상기 (a) 단계에서, 허리벽(10)의 외부 마감면과 줄눈(12)의 마감면이 일치한 경우 보강 미대상으로 평가되고, 허리벽(10)의 외부 마감면에서 줄눈(12)이 보다 깊게 위치할수록 차례로 보강 대상 제1급, 제2급 및 제3급으로 평가되는,

보강 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 (b) 단계는,

(b1) 에폭시(21)를 이용하여 기둥(20)에 철판(22)을 부착하는, 평탄화 단계;

(b2) 상기 철판(22)이 부착된 기둥(20)에, 앵커(24)를 이용하여 각관(23)을 앵커링하는 단계로서, 상기 앵커(24)는 기둥(20)의 길이 방향으로 다수 사용되는, 앵커링 단계;

(b3) 상기 앵커링된 각관(23) 내에 무수축 몰탈을 주입하는, 몰탈 주입 단계;

(b4) 상기 몰탈이 주입된 각관(23)의 외측에 외부 마감(24)을 부착하는, 마감 단계를 포함하며,

상기 (b2) 단계는, 상기 (a) 단계에서의 보강 대상이 제1급인 경우 기둥(20)의 3면에서 각각 수행되고, 상기 (a) 단계에서의 보강 대상이 제2급인 경우 기둥(20)의 2면에서 각각 수행되고, 상기 (a) 단계에서의 보강 대상이 제3급인 경우 기둥(20)의 1면에서 1회 수행되는,

보강 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 (b1) 단계에서의 상기 철판(22)은 ㄷ자 형태이며, 모든 보강 대상 급수에서 공통적으로 사용되는,

보강 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 철판(22)의 굽어진 양측단의 길이는 상기 기둥(20)의 단변방향 길이의 절반인,

보강 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

철근콘크리트 학교 건축물은 장변방향으로 다수의 기둥(20)을 갖고, 각 기둥(20) 사이에 각각 허리벽(10)이 위치하고,

상기 (a) 단계는, 각각의 허리벽(10)마다 개별적으로 수행되되, 어느 하나의 기둥(20)은 인접한 1개 또는 2개의 허리벽(10)에서 수행된 구조 평가 결과 중 낮은 평가 결과로 결정되는,

보강 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 완공되거나 사용되고 있는 철근콘크리트 학교 건축물에서 내진 성능을 향상시키기 위한 보강 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

학교 건축물에서 기본이 되는 공간은 교실이다. 교실은 채광과 환기가 중요하기에, 외부에 접하는 외벽은 허리벽과 칸막이벽으로 이루어지고, 칸막이벽에는 창호가 위치한다.

[0004]

또한, 철근콘크리트 학교 건축물에서는 허리벽이 하중을 받기 위한 기둥이 적절한 위치에 배치되어야 한다. 이때 고려할 사항 중 하나는 교실의 크기이다. 교실의 기본 모듈 크기(예를 들어, 단변 7.0m 내지 9.0m와 장변

18.0m)가 만족되어야 한다. 또한, 학생의 시야를 가리지 않도록 기본 모듈의 중앙에 기둥이 위치하지 않아야 한다. 또한, 교실들 사이의 접근성을 높이도록, 교실 기본 모듈을 실질적으로 일자 또는 약간 굽은 일자로 배치하고 복도를 적절한 너비로 배치하여야 하기에, 기둥 배치시 이를 고려하여야 한다.

- [0005] 이러한 설계 조건을 고려하여, 종래의 많은 철근콘크리트 학교건축물은 도 1의 상측 도면과 같이 장변방향으로 기둥(20)이 길게 늘어서는 형태로 건설되었다. 도시된 도면에서, 아래쪽 기둥(20) 사이의 넓은 간격에 교실이 위치하고 가장 아래는 외벽으로 허리벽(10)과 칸막이벽이 위치한다. 위쪽의 기둥(20) 사이의 좁은 간격이 복도가 된다.
- [0006] 즉, 가장 아래쪽 외벽을 살펴보면, 다수의 기둥(20) 사이에 허리벽(10)과 칸막이벽이 위치하는 형태인 것이다. 기둥(20)이 주로 하중을 받지만, 허리벽(10)도 하중 일부를 받아낸다.
- [0007] 한편, 최근 대규모 지진의 발생 빈도가 증가하면서 건축물의 내진 성능에 대한 관심이 높아지고 있다. 한국교육개발원에 따르면, 내진설계가 건축구조기준에 포함된 1988년 이후 건축된 학교는 전체 학교의 14%에 불과하고, 나머지 약 86%의 학교는 그 이전에 건축되어 내진설계가 적용되지 않았다고 보고되었다. 즉, 많은 사람이 활동하는 철근콘크리트 학교 건축물 대부분이 지진에 매우 취약한 구조를 갖고 있다는 문제가 확인된 것이다.
- [0008] 도 1의 하측 도면은 2017년 포항 지진시 피해를 입은 철근콘크리트 학교 건축물의 사진이다. 앞서 설명한 바와 같이, 철근콘크리트 학교 건축물의 설계 조건에 따라, 총 18개의 기둥이 나열된 구조였는데, 2번 기둥(1C2), 6번 기둥(1C6), 15번 기둥(1C15) 및 17번 기둥(1C17)의 일부에 큰 피해가 있음을 알 수 있다.
- [0009] 내진 성능 향상을 위해 기존 건축물을 보강하는 방법이 다수 알려져 있다. 그러나, 알려진 대부분의 보강 방법은 철근콘크리트 학교 건축물에 특화된 것은 아니다. 보강시 유의하여야 하는 철근콘크리트 학교 건축물의 특별한 차이점은 다음과 같다.
- [0010] 첫째, 보강 공사를 위하여 학교 건축물을 장시간 폐쇄하기 어렵다. 학교 건축물이 폐쇄되면 학생을 수용하여야 하는 대형 건축물이 인근에 반드시 필요하기 때문이다. 따라서, 공사기간이 신속할 필요가 있다.
- [0011] 둘째, 보강 공사에 들어가는 비용의 절감이 반드시 필요하다. 전술한 바와 같이, 대부분의 철근콘크리트 학교 건축물에 내진 성능 향상을 위한 보강 공사가 필요한 상황이며, 철근콘크리트 학교 건축물에는 수 십 내지 수 백 개의 기둥이 사용되는데, 경제성이 반드시 고려되어야 한다.
- [0012] 셋째, 철근콘크리트 학교 건축물은 장변방향으로 기둥이 길게 늘어서도록 배치되기에(도 1의 상측 도면) 각종 조건 등에 따라 보다 취약한 기둥이 있고 그렇지 않은 기둥이 있을 수 있음이 고려되지 않는다. 종래의 보강 방법 대부분은 모든 기둥이 동일한 내진 성능을 갖는다는 전제 하에 이루어진다. 취약한 기둥을 선별하여 보강하는 것은 앞서 언급한 철근콘크리트 학교 건축물의 첫째 및 둘째의 특징과도 관련된다.
- [0013] 넷째, 철근콘크리트 학교 건축물에서는 기둥과 기둥 사이의 허리벽도 일정 부분 하중을 받아내지만, 종래의 보강 방법 대부분은 기둥이 전체 하중을 받는 것으로 가정된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) KR 20-0484408 Y1
(특허문헌 0002) KR 10-1791819 B1
(특허문헌 0003) KR 10-1456954 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것이다.
- [0017] 즉, 철근콘크리트 학교 건축물에서 내진 성능을 향상시키기 위한 보강 방법은 제안하되, 학교 건축물을 장시간

폐쇄하지 않아도 되고, 종래의 다른 보강 방법에 비교하여 비용 절감이 가능하도록, 장변방향으로 길게 늘어선 기둥의 구조 평가 결과에 따라 적절한 보강이 이루어지기 위함이다.

[0018] 특히, 값비싼 장비를 이용하여 구조 평가를 수행하는 것은 또 다른 경제성 문제를 야기하는바, 간단하고 신속하면서도 비교적 정확도가 우수한 구조 평가를 수행하여, 기둥마다 맞춤형으로 내진 성능 향상을 위한 보강을 수행할 수 있는 방법을 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0020] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예는, 철근콘크리트 학교 건축물의 내진 성능 향상을 위한 보강 방법으로서, (a) 조적벽인 허리벽(10)의 구조 평가를 수행하는 단계; 및 (b) 상기 (a)의 평가 결과에 따라 보강 대상 중 어느 하나의 등급으로 평가된 경우, 평가된 등급에 상응하여, 평가된 허리벽(10)에 인접한 기둥(20)에 대하여 각관(23) 및 무수축 몰탈을 이용하여 보강을 수행하는 단계를 포함하며, 상기 (a) 단계의 평가 결과는 보강 대상, 보강 미대상으로 구분되고, 보강 대상은 제1급, 제2급 및 제3급으로 구분되며, 보강 대상이 제1급인 경우 학교 건축물의 기둥(20)의 3면에 각관(23)을 앵커링하고 무수축 몰탈을 각관에 투입하고, 보강 대상이 제2급인 경우 학교 건축물의 기둥(20)의 2면에 각관(23)을 앵커링하고 무수축 몰탈을 각관에 투입하고, 보강 대상이 제3급인 경우 학교 건축물의 기둥(20)의 1면에 각관(23)을 앵커링하고 무수축 몰탈을 각관에 투입하는, 보강 방법을 제공한다.

[0021] 또한, 상기 (a) 단계의 구조 평가는 조적벽인 허리벽(10)의 장변방향에서 조적(11) 사이의 줄눈(12)을 평가함으로써 수행되는 단계인 것이 바람직하다.

[0022] 또한, 상기 줄눈(12)을 이용한 평가는, 허리벽(10)의 내측으로 줄눈(12)이 함침된 정도를 평가함으로써 수행되며, 상기 (a) 단계에서, 허리벽(10)의 외부 마감면과 줄눈(12)의 마감면이 일치한 경우 보강 미대상으로 평가되고, 허리벽(10)의 외부 마감면에서 줄눈(12)이 보다 깊게 위치할수록 차례로 보강 대상 제1급, 제2급 및 제3급으로 평가되는 것이 바람직하다.

[0023] 또한, 상기 (b) 단계는, (b1) 에폭시(21)를 이용하여 기둥(20)에 철판(22)을 부착하는, 평탄화 단계; (b2) 상기 철판(22)이 부착된 기둥(20)에, 앵커(24)를 이용하여 각관(23)을 앵커링하는 단계로서, 상기 앵커(24)는 기둥(20)의 길이 방향으로 다수 사용되는, 앵커링 단계; (b3) 상기 앵커링된 각관(23) 내에 무수축 몰탈을 주입하는, 몰탈 주입 단계; (b4) 상기 몰탈이 주입된 각관(23)의 외측에 외부 마감(24)을 부착하는, 마감 단계를 포함하며, 상기 (b2) 단계는, 상기 (a) 단계에서의 보강 대상이 제1급인 경우 기둥(20)의 3면에서 각각 수행되고, 상기 (a) 단계에서의 보강 대상이 제2급인 경우 기둥(20)의 2면에서 각각 수행되고, 상기 (a) 단계에서의 보강 대상이 제3급인 경우 기둥(20)의 1면에서 1회 수행되는 것이 바람직하다.

[0024] 또한, 상기 (b1) 단계에서의 상기 철판(22)은 ㄷ자 형태이며, 모든 보강 대상 급수에서 공통적으로 사용되는 것이 바람직하다.

[0025] 또한, 상기 철판(22)의 굽어진 양측단의 길이는 상기 기둥(20)의 단변방향 길이의 절반인 것이 바람직하다.

[0026] 또한, 철근콘크리트 학교 건축물은 장변방향으로 다수의 기둥(20)을 갖고, 각 기둥(20) 사이에 각각 허리벽(10)이 위치하고,

[0027] 상기 (a) 단계는, 각각의 허리벽(10)마다 개별적으로 수행되되, 어느 하나의 기둥(20)은 인접한 1개 또는 2개의 허리벽(10)에서 수행된 구조 평가 결과 중 낮은 평가 결과로 결정되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 의하여, 철근콘크리트 학교 건축물에서 다수의 기둥마다 해당 구조에 적합하게 맞춤형으로 내진 성능 향상을 위한 보강 진행이 가능하다. 수많은 학교 건축물에서, 각각 수십 내지 수백 개의 기둥을 맞춤형으로 보강할 수 있기에, 경제적이며, 신속한 진행이 가능하여 학교가 장기간 휴교할 필요도 없다.

[0030] 특히, 철판 등의 자재는 어떠한 보강 대상 등급에서도 공통적으로 사용된다. 따라서, 본 발명의 사용자는 해당 학교 건축물의 기둥 개수에 해당하는 ㄷ자형 철판을 미리 준비함으로써 준비 시간을 절약하고 철판 절단에 따른

낭비도 방지할 수 있다.

[0031] 각 기둥의 구조 평가는 현장에서 즉시 수행되고 그 결과 역시 즉시 확인이 가능하다. 일반적인 구조 평가가 30일 정도 소요되는 것에 비하면 공사 기간을 매우 절감할 수 있다. 그러면서도 어느 정도의 정확성을 확보할 수 있다.

[0032] 본 발명이, 철근콘크리트 학교 건축물에 모두 적용된다면, 대부분의 학교 건축물의 내진 성능이 크게 향상될 것이며, 대규모 지진으로 인한 인명 피해를 미리 방지할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 기존 철근콘크리트 학교 건축물의 평면도와, 해당 학교 건축물의 지진 피해 사진이다.

도 2 내지 도 5는 본 발명에 따른 보강 방법을 수행하기 위한 구조 평가 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6 내지 도 8은 본 발명에 따른 보강 방법으로서 보강 대상 제1급, 제2급 및 제3급 각각에서의 보강 방법을 기둥의 횡단면도로 도시한다.

도 9는 도 6의 A-A에 따른 기둥의 종단면도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 보강 방법을 설명한다.

[0036] 본 발명에 따른 철근콘크리트 학교 건축물의 내진 성능 향상을 위한 보강 방법은, 첫째, 구조 평가 단계와, 둘째 기둥 보강 단계로 구분된다.

[0038] 구조 평가 단계

[0039] 본 발명에 따른 보강 방법에서의 구조 평가는, 철근콘크리트 학교 건축물의 특수성에 기인하여, 경제성과 신속성을 추구한다. 일반적인 건축물 구조 안전 평가는 정확성이 가장 중요하기에 결과를 확인하기까지 약 30일 이상 소요되는 것에 반하여, 본 발명은 각 기둥마다 현장에서 즉시 시행하여 그 결과를 알 수 있는 구조 평가 방법을 제안한다.

[0040] 본 발명에 따른 보강 방법에서의 구조 평가는, 철근콘크리트 학교 건축물의 허리벽(10)이 약간의 하중을 받는다는 점을 이용한다. 허리벽(10)이 받는 하중은, 하중을 거의 받지 못하는 칸막이벽(즉, 창호)으로부터 전달되는 것보다는 인접한 기둥(20)에서 전달되는 것이다. 즉, 기둥(20)의 현재 과다한 하중을 받거나 구조적으로 안전하지 않은 상황이라면 여기에 인접한 허리벽(10) 역시 구조적으로 안전하지 않은 상황이 된다. 이를 이용하여, 허리벽(10)의 구조를 평가함으로써 인접한 기둥(20)의 구조 평가를 간접적으로 수행한다.

[0041] 다시 말해, 기둥(20)을 직접 구조 평가하면 정확성이 높지만 겉으로 드러나지 않는 구조를 평가하여야 하기에 방법이 복잡하고 많은 시간이 소요되기에, 본 발명은 구조 상태가 겉으로 드러나는 허리벽(10)을 이용하여 기둥(20)을 평가하는 것이다.

[0042] 철근콘크리트 학교 건축물의 허리벽(10)은 장변방향의 조적벽이다. 조적벽은 조적(11)과 줄눈(12)을 구비한다. 본 발명에서는 줄눈(12)을 평가함으로써 허리벽(10)을 평가한다.

[0043] 도 2는 정상 상태의 줄눈(12)을 도시한다. 줄눈 시공이 잘 이루어지고 구조적으로 문제가 없다면, 줄눈(12)의 마감면은 허리벽(10)의 외부 마감면과 실질적으로 일치한다. 이 경우, 보강 미대상으로 판단한다.

[0044] 도 3 내지 도 5는 비정상 상태의 줄눈(12)을 도시한다. 줄눈 시공이 잘 이루어지지 않았다면(즉, 줄눈 몰탈의 부실 시공 등) 허리벽(10)의 내측으로 줄눈(12)이 함침된다. 또한, 허리벽(10)이 구조적으로 문제가 있어도 줄눈(12) 일부가 탈락되거나 과도하게 압착되면서 함침된다. 이 경우, 보강 대상으로 판단한다. 여기에는, 구조적으로 문제가 되는 경우도 포함되거나, 줄눈 시공이 잘 이루어지지 않은 경우에도 향후 구조적으로 문제될 수 있음이 반영된 것이다.

[0045] 도 3에서 함침된 정도(d)는 도 4에서보다 크고, 도 4에서 함침된 정도(d)는 도 5에서보다 크다. 함침된 정도(d)는 구조적 문제 가능성과 비례하는바, 허리벽(10)의 외부 마감면에서 줄눈(12)이 보다 깊게 위치할수록 차례

로 보강 대상 제1급, 제2급 및 제3급으로 평가한다. 제1급이 보다 위험한 상태이고, 제3급이 덜 위험한 상태이다.

[0046] 허리벽(10)의 구조 평가 결과는 해당 허리벽(10)에 인접한 기둥(20)의 구조 평가 결과가 된다. 여기서, 최외측 기둥을 제외한 다른 기둥(20)들은 장변방향 좌우로 인접한 2개의 허리벽(10)의 구조 평가에 대응될 것인데, 보수적으로 평가하기 위해, 인접한 2개의 허리벽(10)에서 수행된 개별적 구조 평가 결과 중 낮은 평가 결과로 결정된다. 물론, 최외측 기둥(20)은 인접한 1개의 허리벽(10)의 구조 평가에 따르면 된다.

[0048] 기둥 보강 단계

[0049] 각각의 기둥(20)이 구조가 평가되면, 그 등급에 따라 보강이 이루어지지 않거나(보강 미대상), 또는 보강이 이루어진다(보강 대상 제1급, 제2급, 제3급).

[0050] 도 6과 도 9를 참조하여 보강 대상 제1급인 경우를 설명한다. 도 3과 같이 함침된 정도(d)가 가장 큰 경우이다.

[0051] 먼저, 에폭시(21)를 이용하여 기둥(20)에 철판(22)을 부착하여, 기둥을 평탄화하는 작업을 수행한다. 건축되어 사용되고 있는 학교 건축물의 기둥 마감면이 고르지 않아 부착 성능을 낮기 때문이다.

[0052] 여기어 사용되는 철판(22)은 ㄷ자 형태이며, 모든 보강 대상 급수에서 공통적으로 사용되도록 제작된다. 이는 하나의 철근콘크리트 학교 건축물에는 대부분 공통된 규격의 기둥(20)을 사용하고 있음에 기인한 것으로, 경제성을 상승시킨다. 또한, 철판(22)의 굽어진 양측단의 길이는 기둥(20)의 단변방향 길이의 절반인 것이 바람직하다. 절반 이상의 길이에는 칸막이벽 내지 창호가 구비됨을 고려한 것이다.

[0053] 다음, 철판(22)이 부착된 기둥(20)의 외측 3면에, 앵커(24)를 이용하여 각관(23)을 앵커링한다. 각관(23) 1개를 앵커링하는 단계가 3회 수행되는 것이다. 또한, 도 9에 도시되는 바와 같이, 앵커(24)는 기둥(20)의 길이 방향으로 다수 위치하도록 보강한다.

[0054] 다음, 앵커링된 각관(23) 내에 무수축 몰탈을 주입하여 구조를 보강한다.

[0055] 다음, 몰탈이 주입되고 앵커(24)가 돌출된 각관(23)의 외측에 외부 마감(24)을 부착하여 마감한다.

[0056] 도 7은 보강 대상 제2급인 경우를 도시한다. 도 4와 같이 함침된 정도(d)가 중간인 경우이다.

[0057] 도 6의 보강 대상 제1급인 경우와 비교하면 철판(22)은 공통으로 사용되되 각관(23)만 외측 2면에만 구비된다. 앵커링 단계가 2회 수행되는 것이다. 따라서 보강 대상 제1급인 경우보다 보강 정도를 약하게 하여, 해당 기둥(20)에 필요한 만큼만 맞춤형으로 내진 성능을 향상시켜 경제적이다.

[0058] 도 8은 보강 대상 제3급인 경우를 도시한다. 도 5와 같이 함침된 정도(d)가 가장 적은 경우이다.

[0059] 도 6의 보강 대상 제1급인 경우 및 도 7의 보강 대상 제2급인 경우와 비교하면 철판(22)은 공통으로 사용되되 각관(23)만 외측 1면에만 구비된다. 앵커링 단계가 1회 수행되는 것이다. 역시, 해당 기둥(20)에 필요한 만큼만 맞춤형으로 내진 성능을 향상시켜 경제적이다.

[0061] 이상, 본 명세서에는 본 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 도면에 도시한 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당업자라면 본 발명의 실시예로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 보호범위는 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0063] 10: 허리벽

11: 조적

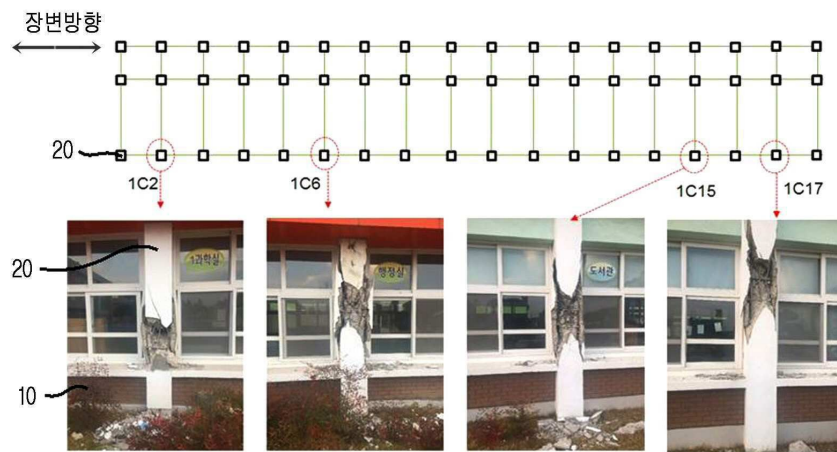
12: 줄눈

20: 기둥

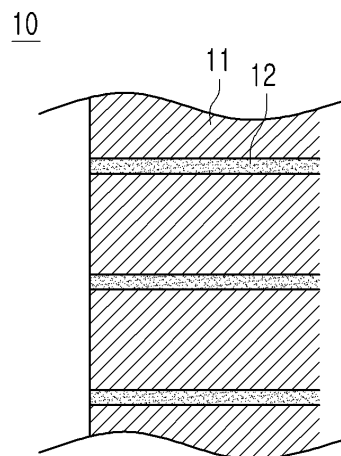
- 21: 에폭시
- 22: 철판
- 23: 각관
- 24: 앵커
- 25: 외부 마감

도면

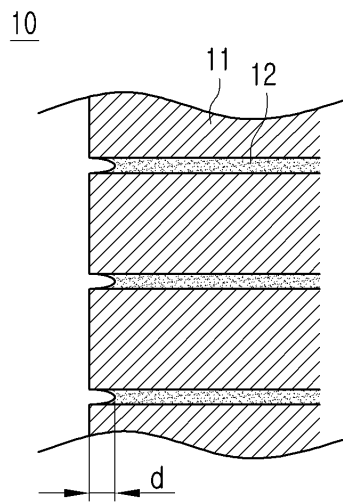
도면1



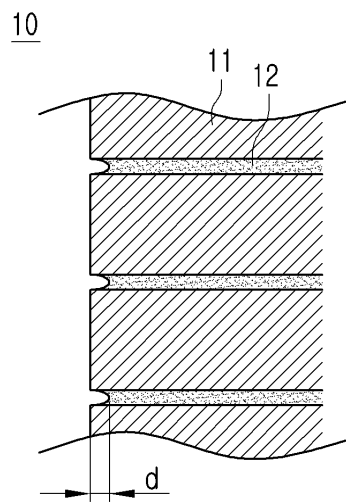
도면2



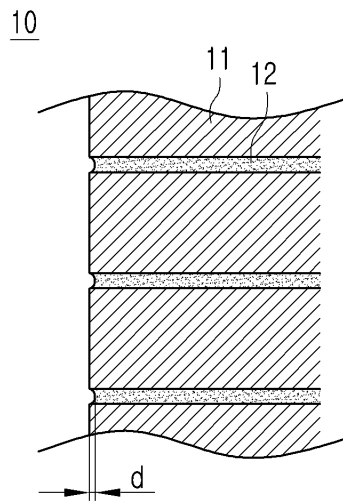
도면3



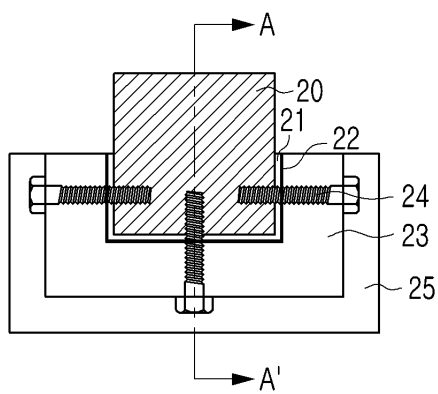
도면4



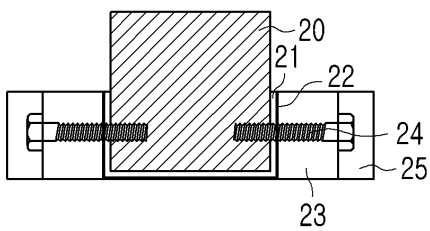
도면5



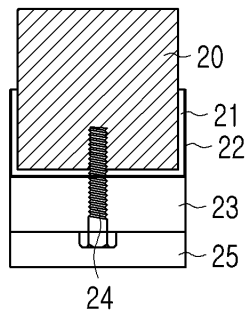
도면6



도면7



도면8



도면9

