



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월01일
(11) 등록번호 10-2331932
(24) 등록일자 2021년11월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/08 (2012.01) G01N 21/88 (2006.01)
G01V 3/08 (2006.01) G06F 30/13 (2020.01)
G06Q 50/10 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/08 (2013.01)
G01N 21/8803 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0053862
(22) 출원일자 2021년04월26일
심사청구일자 2021년04월26일
(30) 우선권주장
1020200134347 2020년10월16일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2002245145 A*
KR101903003 B1*
KR1020090001582 A*
KR1020170034979 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)미래구조엔지니어링
서울특별시 송파구 법원로 127, 417호, 418호(문정동)
피에스엔지니어링(주)
경기도 광주시 초월읍 용수길 64-36
세종대학교 산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
김용남
경기도 성남시 분당구 동판교로 156 봇들마을9단지금호어울림아파트, 904동 1301호
장수연
경기도 부천시 상동로 196 다정한마을상동뜨란채아파트, 2101동 1305호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장귀용, 김수진

전체 청구항 수 : 총 5 항

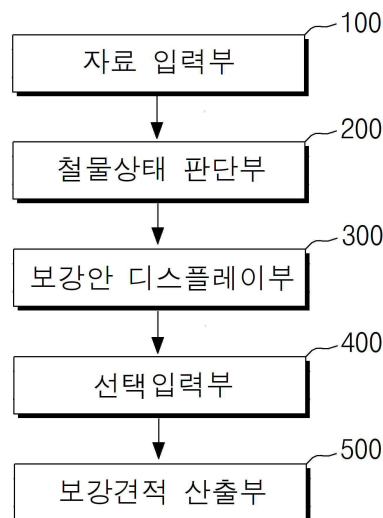
심사관 : 육성원

(54) 발명의 명칭 치장조적벽과 철물의 보강전적 산출시스템 및 그 산출방법

(57) 요약

본 발명은 치장조적벽과 철물의 보강전적 산출시스템에 관한 것으로, 치장조적벽과 치장조적벽에 구조적으로 연결된 철물에 대한 현장 조사자료를 입력받는 자료 입력부; 입력된 현장 조사자료로부터 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태를 판단하는 철물상태 판단부; 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태로부터 치장조적벽과 철물의 결합의 종류를 인식하고, 인식된 결합의 종류에 따른 적어도 하나의 보강안을 디스플레이하는 보강안 디스플레이부; 적어도 하나의 보강안 중에서 하나의 보강안에 대한 선택입력을 받는 선택입력부; 및 선택입력된 보강안에 대해 설정기준에 따라 보강전적을 산출하는 보강전적 산출부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01V 3/08 (2021.01)

G06F 30/13 (2020.01)

G06Q 50/10 (2015.01)

(72) 발명자

함우정

경기도 파주시 문산읍 독산로 11 장안8차아파트,
104동 1004호

김양중

경기도 용인시 수지구 수지로113번길 16 , 105동
502호(성북동, 성동마을 강남빌리지)

김선우

경기도 용인시 수지구 신봉1로48번길 32, 302동
802호 (신봉동, 서흥마을 한화꿈에그린)

이기학

서울특별시 송파구 올림픽로4길 42 우성아파트, 2
0동 703호

문현준

서울특별시 서대문구 북아현로1가길 20 e편한세상
신촌1단지, 101동 1506호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615011595

과제번호 158044

부처명 국토교통부

과제관리(전문)기관명 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 국토교통기술촉진연구(R&D)

연구과제명 지상5층 치장조적 건물의 상태판정(배부름, 균열, 앵커철물 등)과 보강안 도출을 8
시간내에 수행가능한 솔루션 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 (주)미래구조엔지니어링

연구기간 2020.04.13 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

치장조적벽과 상기 치장조적벽에 구조적으로 연결된 철물에 대한 현장 조사자료를 입력받는 자료 입력부;

입력된 현장 조사자료로부터 상기 치장조적벽의 균열상태와 상기 철물의 상태를 판단하는 철물상태 판단부;

상기 치장조적벽의 균열상태와 상기 철물의 상태로부터 상기 치장조적벽과 상기 철물의 결함의 종류를 인식하고, 인식된 결함의 종류에 따른 적어도 하나의 보강안을 디스플레이하는 보강안 디스플레이부;

상기 적어도 하나의 보강안 중에서 하나의 보강안에 대한 선택입력을 받는 선택입력부; 및 선택입력된 보강안에 대해 설정기준에 따라 보강견적을 산출하는 보강견적 산출부;를 포함하고,

상기 철물상태 판단부는 상기 치장조적벽의 균열위치와 상기 철물의 설치위치와 치장조적벽의 균열위치와 상기 철물의 설치위치의 수평각도 및 수직각도를 보정한 후 도면상에 입면으로 재구성하여 디스플레이하며,

상기 보강견적 산출부는 선택입력된 보강안에 대해 설정기준에 따라 보강견적을 산출하되, 보강견적에 따른 비용에는 보강 브라켓, 벽에 연결된 철물, 줄눈 채시공, 인방보강 및 가설공사에 따른 비용이 포함되는 것을 특징으로 하는 치장조적벽과 철물의 보강견적 산출시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 자료 입력부에 포함되는 현장 조사자료는 치장조적벽의 균열사진, 철물 탐사결과, 내시경 카메라 사진자료 중 하나 이상이 포함되는 것을 특징으로 하는 치장조적벽과 철물의 보강견적 산출시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 치장조적벽의 균열상태는

상기 치장조적벽의 균열위치와 균열길이인 것을 특징으로 하는 치장조적벽과 철물의 보강견적 산출시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 철물상태 판단부는

상기 치장조적벽의 균열에 따른 보수길이를 판단하는 것을 특징으로 하는 치장조적벽과 철물의 보강견적 산출시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 보강안은

상기 치장조적벽과 상기 철물 각각에 대한 잔존 수명과 잔존 내력을 감안한 것을 특징으로 하는 치장조적벽과

철물의 보강건적 산출시스템.

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 치장조적벽과 철물의 보강건적 산출시스템 및 그 산출방법에 관한 것으로, 특히 웹 플랫폼(web platform) 상에서 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태를 판단하여 보강안과 보강건적을 이용자에게 제시하는, 치장조적벽과 철물의 보강건적 산출시스템 및 그 산출방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이 배경기술 부분에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진시키기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래 기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

[0003] 학교 등 미관이 중요한 건물에는 치장용으로 조적벽체를 설치하는 경우가 많다. 기존의 치장조적벽은 비 구조부 재로써 외력에 대해 저항하는 부재가 아니므로, 구조설계를 진행하지 않고 시공사의 현장 상황에 적합하게 시공하는 경우가 많았다. 그 결과, 강한 지진이나 바람 등에 의해 치장조적벽이 무너져 내리는 피해사례가 증가하고 있다.

[0004] 치장조적벽의 보강을 위해서는 기존 치장조적벽의 상태를 확인하고 치장조적벽에 연결된 철물 및 줄눈의 상태를 평가한 후 구조제산에 따른 적절한 보강방법을 제시하는 절차가 필요하다.

[0005] 그러나, 우리나라에는 아직까지 기존 치장조적벽의 상태를 조사, 평가 및 보강하는 객관적인 기준과 절차가 없는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-1027393호 (2011.04.05. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 웹 플랫폼 상에서 공학적 기술과 객관적 방식을 이용하여 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태를 판단하여 보강안과 보강건적을 이용자에게 제시하는, 치장조적벽과 철물의 보강건적 산출시스템 및 그 산출방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 치장조적벽과 철물의 보강건적 산출시스템은, 치장조적벽과 치장조적벽에 구조적으로 연결된 철물에 대한 현장 조사자료를 입력받는 자료 입력부; 입력된 현장 조사자료로부터 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태를 판단하는 철물상태 판단부; 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태로부터 치장조적벽과 철물의 결합의 종류를 인식하고, 인식된 결합의 종류에 따른 적어도 하나의 보강안을 디스플레이하는 보강안 디스플레이부; 적어도 하나의 보강안 중에서 하나의 보강안에 대한 선택입력을 받는 선택입력부; 및 선택입력된 보강안에 대해 설정기준에 따라 보강건적을 산출하는 보강건적 산출부를 포함한다.

[0009] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 철물상태 판단부는 치장조적벽의 균열위치와 철물의 설치위치를 도면상에 디스플레이한다.

- [0010] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 철물상태 판단부는 치장조적벽의 균열위치와 철물의 설치위치의 수평각도 및 수직각도를 보정한 후 도면상에 입면으로 재구성하여 디스플레이한다.
- [0011] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 치장조적벽의 균열상태는 치장조적벽의 균열위치와 균열길이이다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 철물상태 판단부는 치장조적벽의 균열에 따른 보수길이를 판단한다.
- [0013] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 보강안은 치장조적벽과 철물 각각에 대한 잔존 수명과 잔존 내력을 감안한 것이다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 치장조적벽과 철물의 보강건적 산출방법은, 자료 입력부에서, 치장조적벽과 치장조적벽에 구조적으로 연결된 철물에 대한 현장 조사자료를 입력받는 단계; 철물상태 판단부에서, 입력된 현장 조사자료로부터 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태를 판단하는 단계; 보강안 디스플레이부에서, 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태로부터 치장조적벽과 철물의 결합의 종류를 인식하고, 인식된 결합의 종류에 따른 적어도 하나의 보강안을 디스플레이하는 단계; 선택입력부에서, 적어도 하나의 보강안 중에서 하나의 보강안에 대한 선택입력을 받는 단계; 및 보강건적 산출부에서, 선택입력된 보강안에 대해 설정기준에 따라 보강건적을 산출하는 단계를 포함한다.
- [0015] 한편 본 명세서에 개시된 기술에 관한 설명은 단지 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 개시된 기술의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 개시된 기술의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 개시된 기술에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 개시된 기술의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.
- [0016] 또한 본 발명에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다. "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소로 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0017] 나아가 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "~사이" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0018] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다"또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따르면, 웹 플랫폼 상에서 공학적 기술과 객관적 방식을 이용하여 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태를 판단하여 보강안과 보강건적을 이용자에게 제시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 치장조적벽과 철물의 보강건적 산출시스템의 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 치장조적벽과 치장조적벽에 연결된 철물의 정면을 나타낸 개략도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 치장조적벽과 철물의 보강건적 산출방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명이 속하는 선호적인 실시예를 참고로 하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 치장조적벽과 철물의 보강건적 산출시스템의 블록도이고, 도 2는 본 발명의

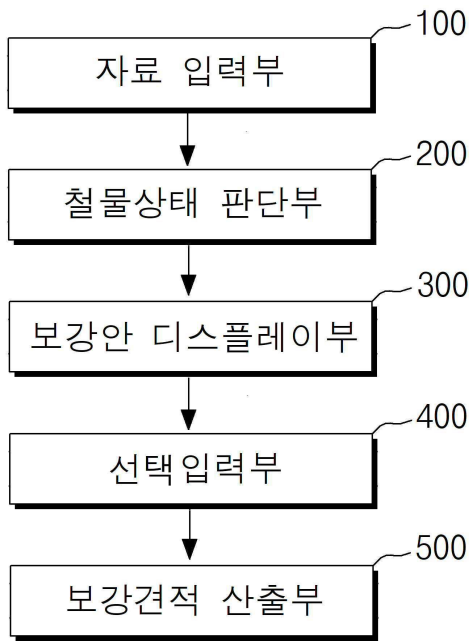
일 실시예에 따른 치장조적벽과 치장조적벽에 연결된 철물의 정면을 나타낸 개략도이다.

- [0023] 도 1 및 도 2를 참조하면, 치장조적벽과 철물의 보강건적 산출시스템(1000, 이하 '보강건적 산출시스템')은 자료 입력부(100), 철물상태 판단부(200), 보강안 디스플레이부(300), 선택입력부(400) 및 보강건적 산출부(500)를 포함할 수 있다.
- [0024] 자료 입력부(100)는 치장조적벽과 치장조적벽에 구조적으로 연결된 철물(이하 '철물')에 대한 현장 조사자료를 입력받는다. 보강건적 산출시스템(1000)은 웹 플랫폼(web platform) 상에서 구현될 수 있어 현장 조사결과로부터 빠른 보강건적 산출이 가능하다. 현장 조사자료는 치장조적벽의 균열사진, 철물 탐사결과, 내시경 카메라 사진자료가 포함될 수 있다. 치장조적벽의 균열사진에는 개구부 경사균열, 모서리부 균열 등이 확인될 수 있다.
- [0025] 철물상태 판단부(200)는 입력된 현장 조사자료로부터 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태를 판단한다. 여기서, 철물상태 판단부(200)는 치장조적벽의 균열위치와 철물의 설치위치를 도면상에 디스플레이한다. 구체적으로, 철물상태 판단부(200)는 치장조적벽의 균열위치와 철물의 설치위치의 수평각도 및 수직각도를 보정한 후 도면상에 입면으로 재구성하여 디스플레이한다. 또한, 철물상태 판단부(200)는 치장조적벽의 균열에 따른 보수 길이를 판단한다.
- [0026] 또한, 적어도 하나의 보강안은 치장조적벽과 철물 각각에 대한 잔존 수명과 잔존 내력을 감안한다.
- [0027] 보강안 디스플레이부(300)는 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태로부터 치장조적벽과 철물의 결합의 종류를 인식하고, 인식된 결합의 종류에 따른 적어도 하나의 보강안을 디스플레이한다. 여기서, 치장조적벽의 균열상태는 치장조적벽의 균열위치와 균열길이이다. 또한, 적어도 하나의 보강안은 치장조적벽과 철물 각각에 대한 잔존 수명과 잔존 내력을 감안한 것이다.
- [0028] 선택입력부(400)는 적어도 하나의 보강안 중에서 하나의 보강안에 대한 선택입력을 받는다. 이때, 이용자는 적어도 하나의 보강안 중에서 적합하다고 생각하는 보강안을 선택하여 입력할 수 있다.
- [0029] 보강건적 산출부(500)는 선택입력된 보강안에 대해 설정기준에 따라 보강건적을 산출한다. 보강건적에 따른 비용에는 보강 브라켓, 벽에 연결된 철물, 줄눈 재시공, 인방보강 및 가설공사에 따른 비용이 포함될 수 있다.
- [0030] 이렇게 하여, 공학적 기술과 객관적 방식을 이용하여 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태를 판단하여 보강안과 보강건적을 제시할 수 있다.
- [0031] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 치장조적벽과 철물의 보강건적 산출방법의 흐름도이다.
- [0032] 도 3을 참조하면, 치장조적벽과 철물의 보강건적 산출방법은 아래와 같다. 보다 구체적인 사항은 위의 도 1과 관련한 설명을 참조하기로 한다.
- [0033] 먼저, 자료 입력부(100)에서, 치장조적벽과 치장조적벽에 구조적으로 연결된 철물에 대한 현장 조사자료를 입력받는다(S100). 현장 조사자료는 치장조적벽의 균열사진, 철물 탐사결과, 내시경 카메라 사진자료가 포함될 수 있다. 치장조적벽의 균열사진에는 개구부 경사균열, 모서리부 균열 등이 확인될 수 있다.
- [0034] S100 이후, 철물상태 판단부(200)에서, 입력된 현장 조사자료로부터 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태를 판단한다(S200). 여기서, 철물상태 판단부(200)는 치장조적벽의 균열위치와 철물의 설치위치를 도면상에 디스플레이한다.
- [0035] S200 이후, 보강안 디스플레이부(300)에서, 치장조적벽의 균열상태와 철물의 상태로부터 치장조적벽과 철물의 결합의 종류를 인식하고, 인식된 결합의 종류에 따른 적어도 하나의 보강안을 디스플레이한다(S300). 여기서, 치장조적벽의 균열상태는 치장조적벽의 균열위치와 균열길이이다. 또한, 적어도 하나의 보강안은 치장조적벽과 철물 각각에 대한 잔존 수명과 잔존 내력을 감안한 것이다.
- [0036] S300 이후, 선택입력부(400)에서, 적어도 하나의 보강안 중에서 하나의 보강안에 대한 선택입력을 받는다(S400). 이때, 이용자는 적어도 하나의 보강안 중에서 적합하다고 생각하는 보강안을 선택하여 입력할 수 있다.
- [0037] S400 이후, 보강건적 산출부(500)에서, 선택입력된 보강안에 대해 설정기준에 따라 보강건적을 산출한다(S500). 보강건적에 따른 비용에는 보강 브라켓, 벽에 연결된 철물, 줄눈 재시공, 인방보강 및 가설공사에 따른 비용이 포함될 수 있다.
- [0038] 참고로, 아래에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 치장조적벽과 철물의 보강건적 산출시스템을 이해하기 위한 치장조적 보강기준에 대해 설명하기로 한다.

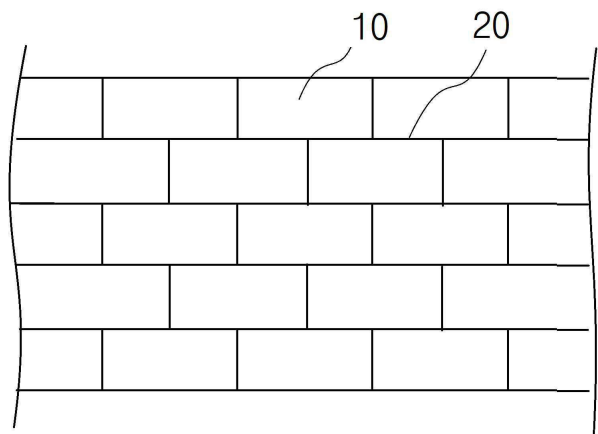
- [0039] 이 기준은 철물의 교체시공과 관련하여 다음과 같은 사항을 다루고 있다.
- [0040] 1) 철물의 밀도와 배치 그리고 기존 벽체의 구조를 확인하기 위한 현장조사
- [0041] 2) 일반 벽에서 철물에 대한 샘플링 방법과 빈도 기준
- [0042] 3) 철물의 부식상태 등급 구분을 위해 육안에 의한 방법과 잔여 아연도금의 양을 정량적으로 측정하는 방법을 이용하여 잔여수명을 추정하고, 단기적 및 장기적 관점에서의 보수방법 추천
- [0043] 4) 보수용 연결철물의 밀도와 배치 관련하여 구조기준에 의한 조항을 따를 것인지 계산에 의한 것인지 고려
- [0044] 5) 내부와 외부의 조적 벽 모두에 유효한 보수용 벽 이음 공법의 선택과 검증
- [0045] 6) 선택받은 시스템의 계약 전 테스트를 위한 샘플링 기술과 샘플링 비율
- [0046] 7) 운영자, 감독, 독립적인 전문가로 하여금 시공이 시방에 의하여 수행되고 있다는 것을 확인할 수 있도록 하는 공사 중 품질관리 체크사항. 여기에는 육안점검, 파손된 부재들과 낡은 벽 연결철물에 대한 체크, 내부 조적에 적절히 연결되었는지 확인하는 시험, 토크를 확인하기 위한 확장기, 내시경카메라(bore scope)와 금속 탐지기를 이용한 조사 포함
- [0047] 8) 전반적인 품질이 만족할 수준인지 확인하기 위한 무작위 검사(random examination) 그리고 최종적인 외관 검사
- [0048] 9) 시공과 관련한 설계근거를 확인할 수 있는 품질보증 문서
- [0049] 10) 보증
- [0050] 1. 현장조사
- [0051] 중공벽의 하자과 관련한 업무를 시작하기에 앞서, 해당 벽체가 중공벽이라는 것을 우선 확인해야 한다. 중공벽(cavity wall)의 내벽은 조적이 일반적이지만, 목조, 콘크리트 또는 철골(frame)일 수도 있다.
- [0052] 조적조의 공법은 건물의 높이에 따라 중공벽에서 솔리드 벽으로 바뀌게 된다. 층별로 마감이 바뀌는 곳이나 파라펫 벽에 대해서는 특별히 관심을 가져야 한다. 미려한 외관을 가진 치장중공벽은 1층에 사용하고 그 위층은 타일처럼 붙어 있는 솔리드 벽체를 사용하는 것이 일반적이다. 오래된 건물의 평면 증축이나 수직증축부는 원래 공법과는 다른 경우가 많다.
- [0053] 대부분의 시공 상태별로 적용할 수 있는 보수기술이 있는데, 부적절한 공법을 적용할 경우에는 값비싼 지연을 야기할 수 있다. 의문스러운 경우에는, 벽을 내시경으로 확인하거나 벽돌을 제거한 후 육안조사를 해야 한다.
- [0054] 보수공사에 착수하기 전, 기존의 연결철물 상태를 판단하고, 적절한 보강공법을 결정하기 위해서 Digest 329(Installing wall ties in existing construction)를 활용할 수 있다. 이것은 보수를 위한 적당한 보수용 연결철물을 결정하는데 도움이 될 것이다.
- [0055] 벽의 공법별로 보수용 자재를 선택해야 하는 것에 유의해야 한다. 매우 부드럽거나 매우 단단한 재료 그리고 중공이 있는 벽돌 벽과 마주치게 되면 문제가 발생한다. 기존의 중공부를 채우고 있는 단열재는 현장의 어려움을 증가시킨다. 공법의 선택에 있어서 내화성능, 방수성능, 심미적 기능 그리고 단열성능과 함께 구조적 성능도 함께 고려해야 한다.
- [0056] 벽 연결재 재시공 과정에서 손상되는 단열재는 재시공을 해서 중공부의 단열층의 성능을 유지하는 것이 중요하다. 지금까지는 연결철물의 열교현상(cold bridge)에 대하여 별도로 고려하지 않지만 향후에는 이것도 이슈화될 것이다. 기존의 연결철물을 제거하는 것이 기술적으로 좋고, 고객이 원한다면 공사비를 구체화할 수 있도록 연결철물을 조사해야 한다. 각 입면 당 최소 6m²의 면적을 금속 탐지기를 이용하여 조사하고, 내시경카메라로 조사할 위치를 표시한다. 개구부가 있는 경우에는 대표적인 샘플을 얻을 수 있도록 주의해야 한다. 만약, 벽돌 내에 금속성분이 들어있어 금속탐지기가 오류를 보인다면 내시경 조사가 대안이 될 수 있다. 손상이 벽의 안정성에 영향을 줄 수 있는 경우에는 작업자에 대한 안전영향까지 고려해서 영향부위에 대한 철거 후 재시공을 검토하여야 한다.
- [0057] 2. 문서작업
- [0058] 설치작업은 건축주가 행위증명으로 보유할 수 있도록 문서작업과 병행되어야 한다. 문서는 시방과 함께 다음사

도면

도면1



도면2



도면3

