

콘크리트 블록벽의 내화성능에 관한 연구

서회원/ 방내화팀 연구원

1. 서론

화재가 발생하는 경우 연기의 확산 및 화염의 전파를 차단하여 인명과 재산피해를 최소화하기 위하여 건축물에는 방화구획을 설정하도록 하고 있으며, 방화구획을 형성하는 벽 및 바닥은 내화구조로 구성하도록 하고 있다.

현재 대부분의 건축물은 철근콘크리트(RC)조, 철골철근콘크리트(SRC)조의 내화성능이 우수한 구조로 건립되고 있는데, 이러한 구조는 기둥·보와 같은 구조부재 및 바닥과 같은 수평구획 부재에 국한되며, 벽과 같은 수직구획 부재에는 콘크리트 블록조, 돌조 및 내화구조인정구조가 적용되고 있다. 이 중 콘크리트블록조는 우수한 시공성 및 경제성으로 널리 사용되고 있는 구조로서 내화구조로 사용되기 위해서는 ‘철재로 보강되어 철재에 덮은 콘크리트블록의 두께가 5센티미터이상인 것’으로 건축물의피난·방화구조등의기준에관한규칙 제3조 1항에 규정되어 있다.

그러나, 방화구획을 위한 간막이벽으로 사용되는 콘크리트블록벽은 시공의 어려움 및 경제성을 이유로 대부분 철재가 보강되지 않은 구조로 사용되고 있으며, IBC(International Building Code, USA)에서도 콘크리트블록벽의 내화성능에 있어 철재 보강에 대해서 언급을 하지 않는 등 콘크리트블록벽의 내화성능에 대한 재검토 및 관련기준 개정 등의 조치가 있어야 할 것으로 판단된다. 한편, 콘크리트블록벽의 내화성능에 대한 국내 연구 및 시험사례는 거의 없는 실정으로 국내제품에 대한 기초적인 연구 및 데이터베이스의 구축이 필요하다.

이에 본 연구에서는 콘크리트블록벽의 내화성능에 대한 국·내외 기준을 검토하고, 특정건물에 사용된 콘크리트블록벽에 대한 실대시험을 실시, 내화성능을 평가하여 그 결과를 국·내외 기준에 따른 내화성능과 비교·검토함으로써 콘크리트블록벽의 내화성능에 대해 고찰하고자 하였다.

2. 콘크리트블록벽의 내화성능에 대한 국·내외 기준

2.1 국내

건축물의피난·방화구조등의기준에관한규칙 제3조 6항 및 8항에서는 벽체의 내화구

조를 사양기준과 성능기준으로 나누고 있는데, 사양기준으로 규정된 구조는 어떠한 요구 성능기준도 만족하는 것으로 하고 있으며, 성능기준으로 그 내화성능을 판단하여야 할 구조는 <표 1>의 용도에 따른 벽체(내벽)의 내화성능기준을 만족하는 것이어야 한다. 콘크리트블록벽은 아래 내용에 따라 ‘철재로 보강되어 철재에 덮은 콘크리트블록의 두께가 5센티미터이상인 것’에 한해 3시간의 내화성능을 갖는 것으로 규정하고 있다.

2.1.1 사양기준에 의한 내화구조

- 철근콘크리트조 또는 철골철근콘크리트조로서 두께가 10센티미터 이상인 것
- 골구를 철골조로 하고 그 양면을 두께 4센티미터 이상의 철망모르타르(그 바름바탕을 불연재료로 한 것에 한함.) 또는 두께 5센티미터 이상의 콘크리트블록·벽돌 또는 석재로 덮은 것
- 철재로 보강된 콘크리트블록조·벽돌조 또는 석조로서 철재에 덮은 콘크리트블록등의 두께가 5센티미터 이상인 것
- 벽돌조로서 두께가 19센티미터 이상인 것
- 고온·고압의 증기로 양생된 경량기포 콘크리트패널 또는 경량기포 콘크리트블록조로서 두께가 10센티미터 이상인 것

2.1.2 성능기준에 의한 내화구조

- 한국건설기술연구원이 실시하는 품질시험에서 그 성능이 확인된 것
(내화구조인정구조)

<표 1>용도에 따른 벽체(내벽)의 내화성능기준

용도	일반시설			주거시설			산업시설			
	업무시설, 판매 및 영업시설, 문화 및 집회시설 등			단독주택중 다중·다가구주택·공관, 공동주택 등			공장,창고시설, 분뇨 및 쓰레기처리시설 등			
규모	12 / 50		4 / 20 이하	12 / 50		4 / 20 이하	12 / 50		4 / 20 이하	
층수/최고높이 (층 / m)	초과	이하		초과	이하		초과	이하		
요구 내화 시간 (hr)	내력벽	3	2	1	2	2	1	2	2	1
	비내력벽	2	1½	1	2	1	1	1½	1	1
비고	<ul style="list-style-type: none"> • 건축물이 하나 이상의 용도로 사용될 경우, 가장 높은 내화시간의 용도 적용 • 건축물의 부분별 층수가 상이할 경우, 부분별 최고 높이 또는 최고 층수로서 당해 용도규모에 따라 제시된 부위별 내화시간 적용 									

2.2 국외

IBC(International Building Code, USA)에서는 벽체의 내화성능을 ASTM E 119의

시험방법에 따라 확인하도록 하고 있으며, 대안적인 방법으로 본 문헌 및 승인된 문헌에 수록된 내화구조를 적용하도록 하거나, 계산방법에 따라 내화성능을 확인하도록 하고 있다. 콘크리트블록벽의 경우 계산방법 및 성능시험에 따라 내화성능을 평가할 수 있다.

2.2.1 계산방법에 의한 내화성능 평가

콘크리트블록벽은 식(1) 및 식(2)에 의하여 상당두께(Equivalent thickness)를 계산하여 <표 2>에 따라 내화성능을 평가할 수 있다.

$$T_{ea} = T_e + T_{ef} \quad \text{식(1)}$$

여기서, T_{ea} : 콘크리트블록벽의 상당두께(inch)
 T_e : 콘크리트블록의 상당두께(inch)
 T_{ef} : 마감재의 상당두께(inch)

$$T_e = V_n / (L \cdot H) \quad \text{식(2)}$$

여기서, V_n : 콘크리트블록의 순체적(inch³)
 L : 콘크리트블록의 너비(inch)
 H : 콘크리트블록의 높이(inch)

<표 2> 콘크리트블록벽의 상당두께에 따른 내화성능

골재종류	내화성능(hr)														
	½	¾	1	1¼	1½	1¾	2	2¼	2½	2¾	3	3¼	3½	3¾	4
팽창 슬래그	1.5	1.9	2.1	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.5	4.7
팽창점토	1.8	2.2	2.6	2.9	3.3	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	4.9	5.1
석회석, 비팽창 슬래그	1.9	2.3	2.7	3.1	3.4	3.7	4.0	4.3	4.5	4.8	5.0	5.2	5.5	5.7	5.9
석회질, 규산질 골재	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8	5.0	5.3	5.5	5.8	6.0	6.2

한편, 콘크리트블록벽에 시멘트몰탈 마감재가 적용된 콘크리트블록벽의 경우 비가열면에 있어서는 마감재 두께에 <표 3>의 보정계수를 곱하여 콘크리트블록의 상당두께에 합하고, 가열면의 마감재에 대해서는 <표 4>의 시간을 콘크리트블록의 내화성능에 추가하여 전체 내화성능을 평가한다. 그리고, 비대칭구조일 경우에는 각 면을 비가열면 및 가열면으로 하여 위의 계산과정을 두 번 실시하여 적은 값을 내화성능으로 한다(단, 콘크리트블록의 내화성능은 전체 요구내화성능의 1/2 이상이어야 함).

<표 3> 콘크리트블록벽의 비가열면에 적용된 시멘트몰탈 마감재에 대한 보정계수

골재종류	석회질, 규산질 골재	석회석, 비팽창 슬래그	팽창점토	팽창 슬래그
보정계수	1.00	0.75 ¹	0.75 ¹	0.50 ¹

주 1 : 두께 ⅝ inch 이하로 콘크리트블록벽의 비가열면에 직접 적용된 경우는 1.00

<표 4> 콘크리트블록벽의 가열면에 적용된 시멘트몰탈 마감재에 의한 추가 내화시간

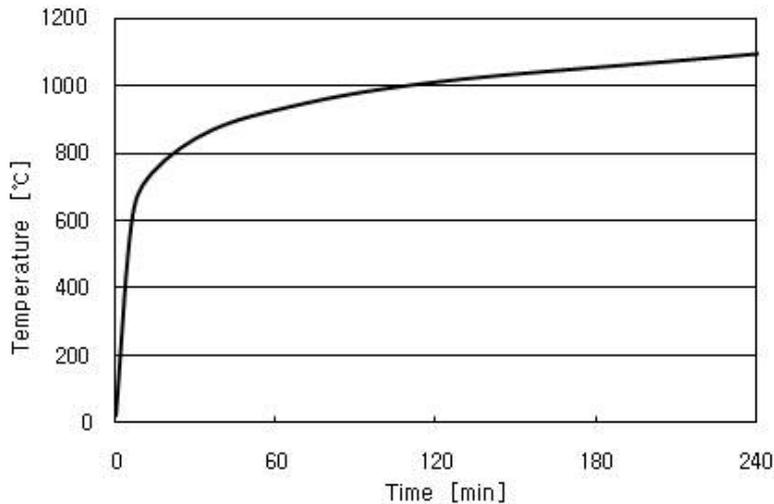
구 분		추가 내화시간(min)
콘크리트블록벽에 직접 적용된 시멘트몰탈		두께 5/8 inch 이하인 경우 콘크리트블록의 상당두께에 합함.
철망에 적용된 시멘트몰탈	3/4 inch	20
	7/8 inch	25
	1 inch	30

2.2.2 성능시험에 의한 내화성능 평가

콘크리트블록벽을 수직가열로에 설치하여 ASTM E 119 (Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials) : 2008 규격에 따라 가열시험 및 주수 시험을 실시하여 내화성능기준을 만족하는 시간을 내화성능으로 평가한다.

(1) 가열시험

- ① 시험체를 시험체에 설치한 후 가열면적 3 m × 3 m 인 수직가열로에 설치한다.
- ② 가열로내 설치한 열전대 9개에서 측정된 온도의 평균값이 ASTM E 119 : 2008의 시험방법에 따른 [그림 1]의 표준가열온도곡선에 맞도록 하여 시험체를 요구내화시간 동안 가열한다.
- ③ 가열시험중 가열로 온도는 최초 2시간까지는 온도를 5분 이내의 간격으로 측정하고 2시간 이후부터는 온도를 10분 이내의 간격으로 측정한다.
- ④ 가열중 시험체에 화염 관통, 면섬유를 착화시키는 고열가스의 발생여부를 관찰한다.
- ⑤ 가열중 차열성 측정을 위하여 시험체 이면에 고정열전대를 설치하여 이면평균 및 최고상승온도를 측정한다.



[그림 1] 표준가열온도곡선(ASTM E 119)

(2) 주수시험

- ① 동일한 시험체를 제작하여 가열시험 시간의 1/2시간(최대 1시간)동안 가열한 후, 시험체를 가열로에서 분리하여 수직으로 세운다(의뢰자 요청에 따라 가열시험이 종료된 시험체에 대하여 주수시험을 실시할 수 있음).
- ② 시험체의 크기 및 가열시간에 따라 노즐직경, 방사압력 및 주수시간을 정하여 수평거리 6 m 전방에서 먼저 시험체 중앙에 직접 주수한 후 서서히 방향을 전환시키면서 정해진 시간동안 시험체에 주수한다.
- ③ 시험중 시험체를 관통하는 구멍발생 등의 현상을 관찰한다.

(3) 내화성능기준

ASTM E 119 (Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials) : 2008 규격에서 정하는 내화성능기준은 <표 5>와 같다.

<표 5> 내화성능기준

구 분		성능기준
가열시험	면섬유 적용	내화성능이 요구되는 시간동안 시험체 이면에 화염 관통, 면섬유를 착화시키는 고온가스가 발생하지 않을 것
	이면평균 상승온도	가열중 시험체 이면에 설치한 각 열전대의 측정온도평균이 초기온도보다 139 °C를 초과하여 상승하지 않을 것
	이면최고 상승온도	가열중 시험체 이면에 설치한 열전대 중 어느 부위에서도 초기온도보다 181 °C를 초과하여 상승하지 않을 것
주수시험		시험중 시험체를 관통하는 구멍발생 등이 없을 것

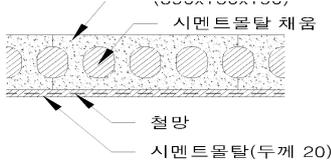
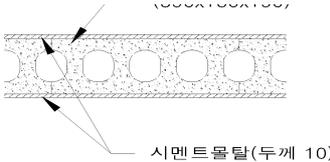
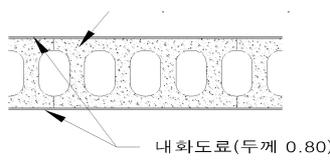
3. 콘크리트블록벽의 내화성능 평가

3.1 평가대상 콘크리트블록벽 구조

본 연구에서는 <표 6>의 특정건물에 사용된 3가지 콘크리트블록벽에 대하여 계산방법 및 성능시험에 의한 내화성능을 평가하였다. 모든 콘크리트블록벽은 석회질, 규산질 골재로 구성되어 있으며, KS F 4002에 규정된 표준 치수로 제작되었다. 이 중 콘크리트블록벽 1은 콘크리트블록의 속빈 공간에 시멘트모탈을 채우고, 한 면에만 철망을 삽입한 시멘트모탈 20 mm의 마감재를 적용한 비대칭 구조로서 2개를 제작하여 마감재가 적용된 면을 각각 가열면 및 비가열면으로 하여 내화성능을 평가하였다.

<표 6> 평가대상 콘크리트블록벽 구조

(단위 : mm)

구분	콘크리트블록벽 1	콘크리트블록벽 2	콘크리트블록벽 3
구조	콘크리트블록(두께 150, 시멘트모탈 채움) + 시멘트모탈(두께 20, 한면 철망 삽입)	속빈 콘크리트블록(두께 150) + 시멘트모탈(두께 10, 양면)	속빈 콘크리트블록(두께 190) + 내화도료(두께 0.80, 양면 도포)
			
	비대칭 구조	대칭 구조	대칭 구조
블록 치수	너비 390×높이 190× 두께 150(표면살 ¹⁾ 25, 중간살 ²⁾ 20)	너비 390×높이 190× 두께 150(표면살 25, 중간살 20)	너비 390×높이 190× 두께 190(표면살 25, 중간살 20)

주 1) 표면살(face shell) : 속빈 부분을 갖는 블록 개체의 바깥살 부분

2) 중간살(web) : 속 빈 부분을 갖는 블록 개체의 내부에 속한 살 부분

3.2 계산방법에 의한 콘크리트블록벽의 내화성능

위의 식(1) 및 식(2)에 따라 콘크리트블록벽의 상당두께를 계산하고, <표 2>를 참조하여 보간법을 실시함으로써 콘크리트블록벽의 내화성능을 계산하였다. 콘크리트블록벽 1의 경우 상당두께가 6.69 inch로 내화성능이 240분을 초과하는 것으로 나타났다. 또한, 콘크리트블록벽 2는 시멘트모탈이 양면에 적용되어 상당두께가 3.56 inch가 되어 내화성능이 88분이 되는 것으로 나타났다. 한편, 콘크리트블록벽 3은 내화도료가 양면에 적용되어 있으나, 상당두께로 계산할 수 없어 보수적인 평가를 위해 무시함으로써 내화성능이 71분이 되는 것으로 나타났다.

<표 7> 계산방법에 의한 콘크리트블록벽의 내화성능

구분	콘크리트블록벽 1	콘크리트블록벽 2	콘크리트블록벽 3
콘크리트블록 상당두께 (T _e)	150 mm (5.91 inch)	70.5 mm (2.77 inch)	78.7 mm (3.10 inch)
마감재 상당두께 (T _{ef})	20 mm (0.79 inch)	20 mm (0.79 inch)	무시
콘크리트블록벽 상당두께 (T _{ea})	170 mm (6.69 inch)	90.5 mm (3.56 inch)	78.7 mm (3.10 inch)
내화성능	240분 이상	88분	71분

3.3 성능시험에 의한 콘크리트블록벽의 내화성능

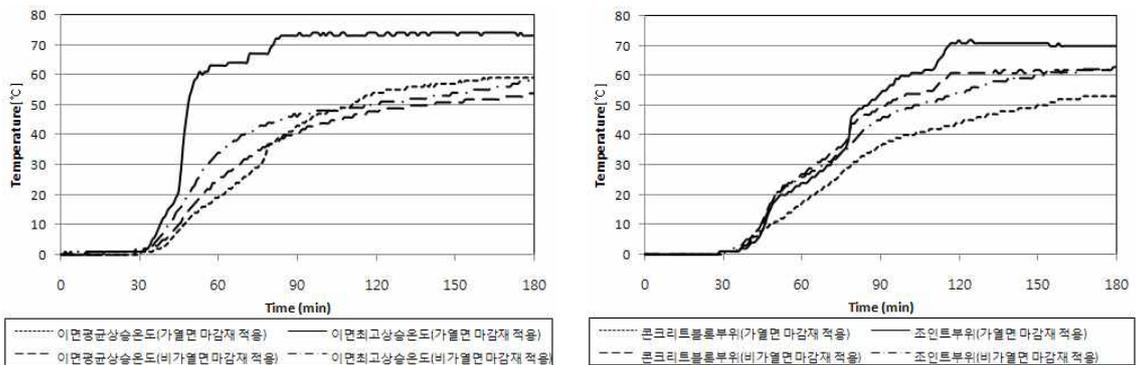
특정건물에 사용된 3가지 콘크리트블록벽에 대하여 ASTM E 119 : 2008의 시험방법에 따른 내화시험(가열시험, 주수시험)을 실시하여 내화성능을 평가하였다. 표준가열온도

곡선에 맞도록 하여 3시간 동안 가열을 실시하였으며, 차열성 측정을 위하여 시험체 이면에 11개의 고정열전대(콘크리트블록부위 7개, 조인트부위 4개)를 설치하여 이면평균 및 최고상승온도를 측정하였고, 가열중 시험체에 화염 관통, 면점유를 착화시키는 고열가스의 발생여부를 관찰하였다. 한편, 주수시험은 가열시험이 끝난 시험체에 실시하였으며, 시험체의 크기 및 가열시간에 따라 노즐직경 29 mm, 방사압력 207 kPa로 수평거리 6 m 전방에서 먼저 시험체 중앙에 직접 주수한 후 서서히 방향을 전환시키면서 150초간 시험체(면적 9 m²)에 주수하여 시험중 시험체를 관통하는 구멍발생 등의 현상을 관찰하였다.

3.3.1 콘크리트블록벽 1

콘크리트블록벽 1은 콘크리트블록의 속빈 공간에 시멘트몰탈을 채우고, 한 면에만 철망을 삽입한 시멘트몰탈 20 mm의 마감재를 적용한 비대칭 구조로서 2개를 제작하여 마감재가 적용된 면을 각각 가열면 및 비가열면으로 하여 성능시험을 실시하였다. [그림 2] (a)에서 볼 수 있듯이 2개 시험체 모두 가열시간 동안 이면평균 및 최고상승온도가 허용기준(이면평균상승온도 139 °C, 이면최고상승온도 181 °C)을 초과하지 않아 3시간의 내화성능을 확보하는 것으로 나타났다. 또한, 측정결과를 통하여 마감재가 비가열면에 적용된 시험체가 마감재가 가열면에 적용된 시험체보다 이면상승온도가 낮은 것을 볼 수 있는데, 이는 가열시험중 가열면에 적용된 마감재가 탈락됨에 따른 것으로 판단된다. 한편, [그림 2] (b)를 살펴보면 마감재가 가열면에 적용된 시험체에서는 조인트부위의 이면상승온도가 콘크리트블록부위의 이면상승온도보다 현격히 높은 것을 볼 수 있으나, 마감재가 비가열면에 적용된 시험체에서는 그 차이가 미미한 것으로 나타났다. 이는 비가열면에 적용된 마감재에 전도된 열이 넓게 확산되어 부위별로 큰 차이를 나타내지 않는 것으로 판단된다.

[그림 3] 및 [그림 4]은 콘크리트블록벽 1의 내화시험 모습을 나타내고 있는데, 마감재의 가열면 및 비가열면의 적용에 따라 탈락 유무가 확실하게 구분되고 있는 것을 볼 수 있다.



(a) 이면평균 및 최고상승온도

(b) 부위별 이면상승온도

[그림 2] 콘크리트블록벽 1 이면상승온도 측정결과



(a) 가열전 시험체 가열면



(b) 가열후 시험체 가열면



(c) 가열전 시험체 비가열면



(d) 가열후 시험체 비가열면



(e) 주수장면



(f) 주수후 시험체 모습

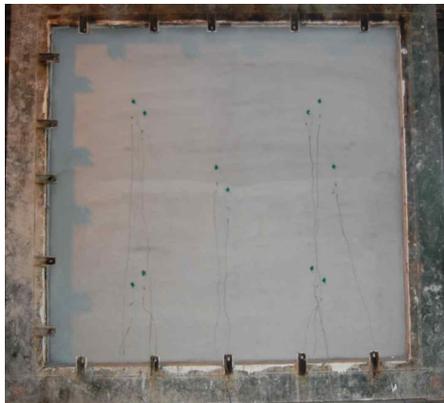
[그림 3] 콘크리트블록벽 1(가열면 마감재 적용) 내화시험 모습



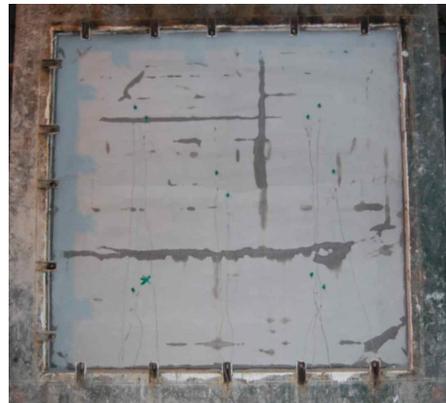
(a) 가열전 시험체 가열면



(b) 가열후 시험체 가열면



(c) 가열전 시험체 비가열면



(d) 가열후 시험체 비가열면



(e) 주수장면



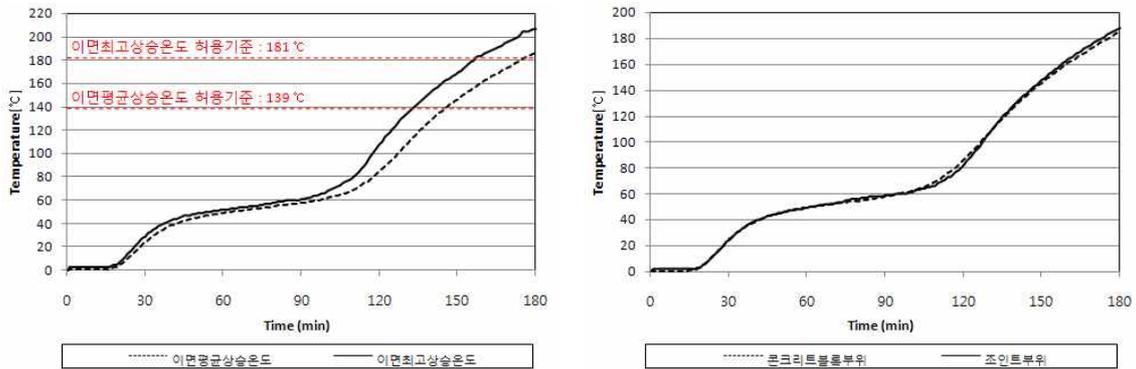
(f) 주수후 시험체 모습

[그림 4] 콘크리트블록벽 1(비가열면 마감재 적용) 내화시험 모습

3.3.2 콘크리트블록벽 2

콘크리트블록벽 2는 속빈 콘크리트블록의 양면에 각각 시멘트몰탈 10 mm의 마감재를 적용한 대칭 구조로서 [그림 5] (a)에서 볼 수 있듯이 가열시간 동안 이면평균 및 최고상승온도가 허용기준(이면평균상승온도 139 °C, 이면최고상승온도 181 °C)을 초과한 것으로 나타났다. 이면평균상승온도의 경우 146분에 140 °C, 이면최고상승온도의 경우 150분에 182 °C로 각각 허용기준을 초과하여 내화성능은 145분으로 나타났다. 한편, [그림 5] (b)에서 볼 수 있듯이 조인트부위의 이면상승온도와 콘크리트블록부위의 이면상승온도의 차이가 거의 없는 것으로 나타나 콘크리트블록 1과 마찬가지로 비가열면의 마감재에 전도된 열이 넓게 확산되어 부위별로 차이가 나타나지 않는 것으로 판단된다.

[그림 6]은 콘크리트블록벽 2의 내화시험 모습을 나타내고 있는데, 가열면에 적용된 마감재만 탈락된 것을 볼 수 있다.



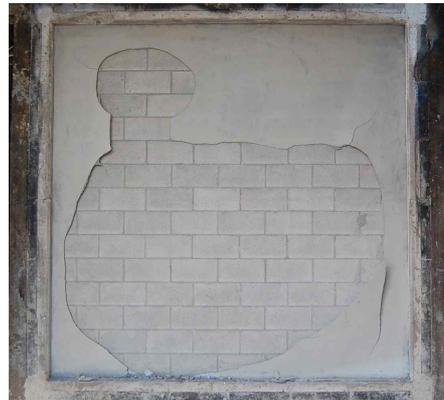
(a) 이면평균 및 최고상승온도

(b) 부위별 이면상승온도

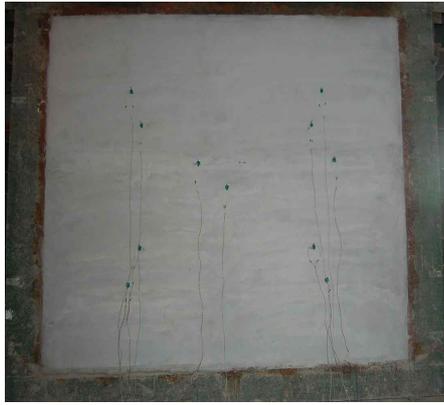
[그림 5] 콘크리트블록벽 2 이면상승온도 측정결과



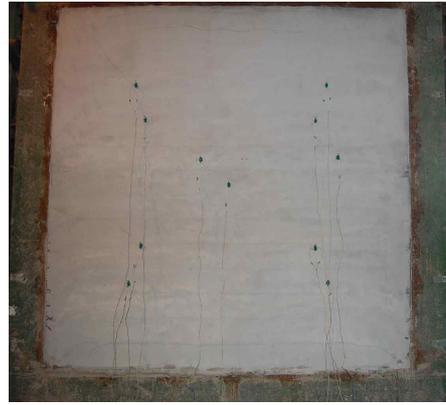
(a) 가열전 시험체 가열면



(b) 가열후 시험체 가열면



(c) 가열전 시험체 비가열면



(d) 가열후 시험체 비가열면



(e) 주수장면



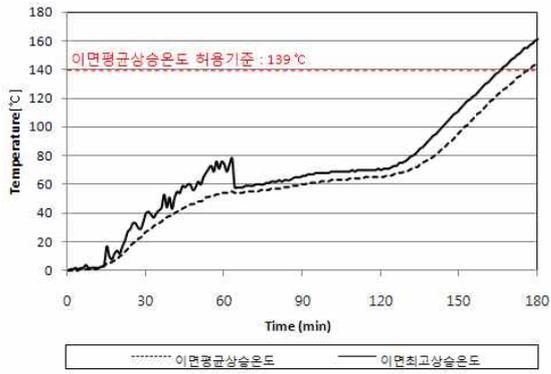
(f) 주수후 시험체 모습

[그림 6] 콘크리트블록벽 2 내화시험 모습

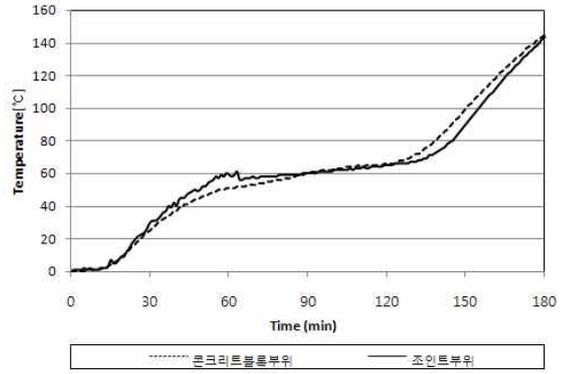
3.3.3 콘크리트블록벽 3

콘크리트블록벽 3은 속빈 콘크리트블록의 양면에 내화도료가 0.8 mm씩 도포된 대칭 구조로서 [그림 7] (a)에서 볼 수 있듯이 가열시간 동안 이면평균상승온도가 허용기준(이 면평균상승온도 139 ℃)을 초과한 것으로 나타났다. 이면평균상승온도가 176분에 140 ℃로 허용기준을 초과하여 내화성능은 175분으로 나타났다. 한편, [그림 7] (b)에서 볼 수 있듯이 조인트부위의 이면상승온도와 콘크리트블록부위의 이면상승온도의 차이가 크지 않은 것으로 나타나 내화도료가 전도된 열의 확산에 어느 정도 기여를 함으로써 부위별로 차이가 크게 나타나지 않은 것으로 판단된다.

[그림 8]은 콘크리트블록벽 3의 내화시험 모습을 나타내고 있는데, 가열면에 적용된 내화도료가 일부 발포되어 균열이 형성된 것을 볼 수 있으며, 비가열면에 적용된 내화도료가 일부 변색된 것을 제외하고는 별 변화가 없는 것을 볼 수 있다.

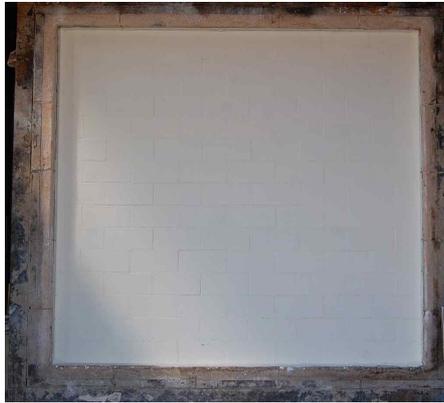


(a) 이면평균 및 최고상승온도

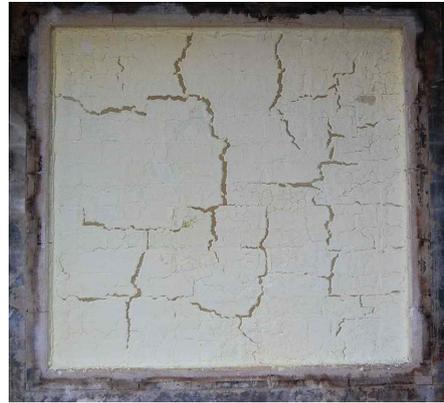


(b) 부위별 이면상승온도

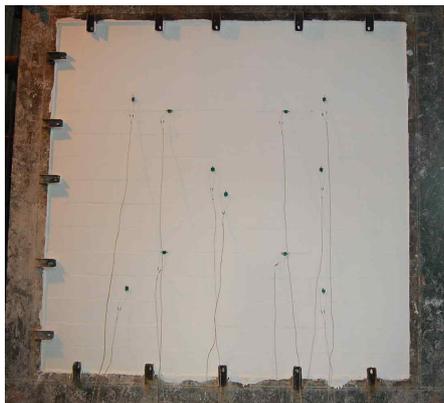
[그림 7] 콘크리트블록벽 3 이면상승온도 측정결과



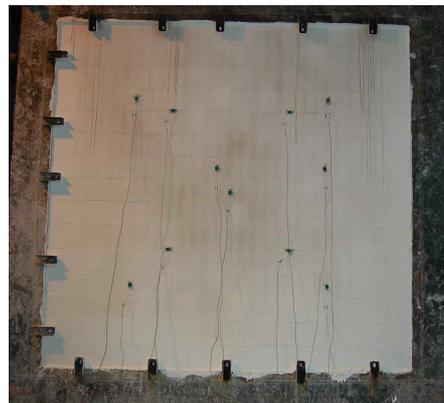
(a) 가열전 시험체 가열면



(b) 가열후 시험체 가열면



(c) 가열전 시험체 비가열면



(d) 가열후 시험체 비가열면



(e) 주수장면



(f) 주수후 시험체 모습

[그림 8] 콘크리트블록벽 3 내화시험 모습

3.3.4 측정결과 및 내화성능

콘크리트블록벽의 성능시험 측정결과 및 내화성능은 <표 8>과 같으며, 표에서 볼 수 있듯이 모든 콘크리트블록벽에서 차焰성 및 주수시험 결과는 성능기준을 만족하였다.

<표 8> 콘크리트블록벽의 성능시험 측정결과 및 내화성능

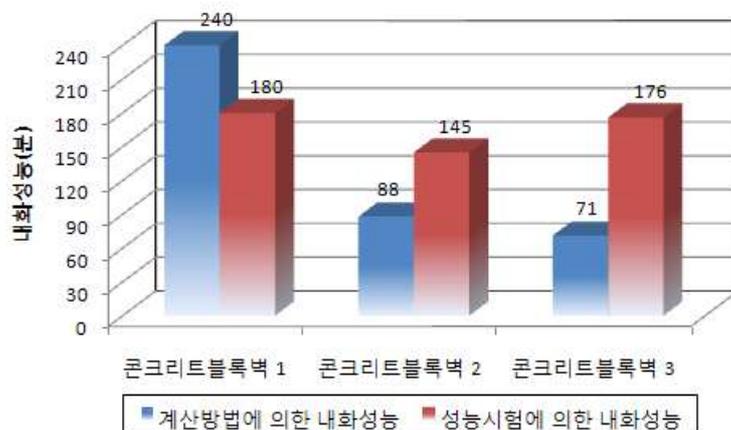
구 분		차焰성 (분)	차焰성(℃/분)		주수시험 결과	내화 성능 (분)
			이면평균 상승온도 (허용온도 초과시점)	이면최고 상승온도 (허용온도 초과시점)		
콘크리트블록벽 1	가열면 마감재 적용	180	59/180	73/180	구멍발생 없음	180
	비가열면 마감재 적용	180	54/180	59/180	구멍발생 없음	180
콘크리트블록벽 2		180	186/180 (140/146)	206/180 (182/157)	구멍발생 없음	145
콘크리트블록벽 3		180	145/180 (140/177)	161/180	구멍발생 없음	176

3.4 계산방법 및 성능시험에 의한 내화성능 비교·분석

콘크리트블록벽 1의 경우, IBC에서는 최대 요구내화시간을 4시간, 우리나라 관련기준에서는 최대 요구내화시간을 3시간으로 규정하고 있어 계산방법에 의한 내화성능과 성능시험에 의한 내화성능의 차이는 큰 의미가 없다고 할 수 있으며, 성능시험 결과를 보았을 때 가열시간을 4시간으로 하여도 내화성능을 확보할 가능성이 있을 것으로 판단된다. 한편, 콘크리트블록벽 2, 3의 경우, 계산방법 및 성능시험에 의한 내화성능은 [그림 9]와 같이 큰 차이가 나는 것으로 나타났다. 콘크리트블록벽 2는 계산방법에 의한 내화성능이 88분, 성능시험에 의한 내화성능이 145분으로 57분의 차이가 나는 것으로 나타났다.

며, 콘크리트블록벽 3은 계산방법에 의한 내화성능이 71분, 성능시험에 의한 내화성능이 176분으로 105분의 차이가 나는 것으로 나타났다. 콘크리트블록벽 3에서 내화성능의 차이가 더욱 컸던 것은 큰 빈공간의 공기층이 단열에 있어 큰 역할을 하고, 계산방법에 의한 내화성능에서 계산시 무시되었던 내화도료도 일정 부분 이면온도 상승을 지연시킨 것으로 판단된다.

그러나, 무엇보다도 내화성능에 있어 큰 차이를 나타냈던 것은 계산방법에 의한 내화성능이 매우 과소평가된 것으로 보이며, 국내제품과 국외제품이 상이함에 따른 것이라고 판단된다.



[그림 9] 콘크리트블록벽의 계산방법 및 성능시험에 의한 내화성능 비교

4. 결론

(1) 콘크리트블록벽의 국·내외 기준 검토 결과, 국내기준에서는 ‘철재로 보강되어 철재에 덮은 콘크리트블록의 두께가 5센티미터이상인 것’에 한해 3시간의 내화성능을 갖는 것으로 규정하고 있었으며, 국외기준인 IBC에서는 계산방법에 의하여 계산한 콘크리트블록벽의 상당두께에 따라 내화성능을 규정하고 있었다.

(2) 특정건물에 사용된 3가지 콘크리트블록벽에 대하여 계산방법에 의한 내화성능과 성능시험에 의한 내화성능을 비교·분석한 결과 콘크리트블록벽 2, 3에서 큰 차이가 나타났는데, 이러한 내화성능의 차이는 계산방법에 의한 내화성능이 매우 과소평가되고, 국내제품과 미국제품이 상이함에 따른 것이라고 판단된다. 따라서, 정확한 콘크리트블록벽의 내화성능을 평가하기 위해서는 성능시험을 실시하여 그 성능을 평가하는 것이 바람직하다고 판단되며, 국내제품에 대한 연구 및 시험을 통하여 추후 내화성능에 따른 표준구조를 개발하는 것이 바람직하다고 판단된다.

(3) 현재 방화구획을 위한 간막이벽으로 사용되는 콘크리트블록벽은 시공의 어려움 및 경제성을 이유로 철재가 보강되지 않은 구조로 사용되고 있는데, 자립 가능하다면 내화 구조로 사용되기 위해서 반드시 철재가 포함될 필요성은 없다고 판단되며, 성능시험에 의한 내화성능을 확보할 경우 내화구조로 인정받을 수 있도록 관련 기준을 개정할 필요성이 있다.

[참고문헌]

1. KS F 4002 속빈 콘크리트블록(Hollow concrete block), 2008
2. ASTM E 119 Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials, 2008
3. 건축물의피난·방화구조등의기준에관한규칙, 국토해양부, 2008. 7. 21
4. 내화구조의 인정 및 관리기준(국토해양부고시 제2008-154호), 국토해양부, 2008. 5.
5. IBC(International Building Code), International Code Council(USA), 2003