

# 시험 성적서



한국화재보험협회 부설  
방재시험연구원

성적서번호 : A2014-0144R

페이지 1 (총 16)



우) 469-881 경기도 여주시 가남읍 경충대로 1030 TEL) 031-887-6600 FAX) 031-887-6610

1. 의뢰인

- 업체(기관)명 : 힐티코리아(주) 대표자 정현석
- 주 소 : 서울특별시 강남구 언주로30길 39(도곡동, SEI타워11층)
- 접수일자 : 2014. 2. 17.

2. 시험품목 : 바닥 설비 관통부 충전시스템

3. 시험일자 : 2014. 2. 17.

4. 시험용도 : 내화구조 인정시험

5. 시험방법 : 국토해양부고시 제2012-625호

6. 시험결과 : 시점확인필 로부터 3년간 유효

시험항목	구조등급	시험결과				비고
		시스템 1		시스템 2		
		A	B	A	B	
내화시험 (2시간 가열)	C-2	120분	120분	120분	120분	세부내용 : '시험내용'참조
		합격		합격		

\* 이 성적서의 내용은 시험 의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	실 무 자	승인자(기술책임자)
	성 명 : 박수영 (서명)	성 명 : 최동호 (서명)

한국화재보험협회 부설  
방재시험연구원 장





## 시 험 내 용

### 1. 개 요

이 시험은 설비 관통부 충전시스템 2종에 대하여 국토해양부고시 제2012-625호에 규정된 내화충전구조 세부운영지침(2008. 7. 1)의 부록 I (설비 관통부 충전시스템 내화시험방법)에 따라 2시간 내화시험(구조등급 : C-2)을 실시하여 각 충전 시스템의 내화성능을 측정하였음.

### 2. 시 험 체

가. 구조등급 : C-2

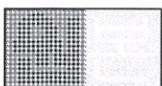
나. 시험체의 구성 및 재료

이 시험체는 힐티코리아(주)에서 제작·의뢰한 것으로서 시험체의 구성 및 재료 등은 표 1과 같음.

<표 1> 시험체 구성 및 재료

(단위 : mm)

구 분		구성 및 재료
		시스템 1
구 성	바닥	경량기포콘크리트(ALC, 길이 3 500 × 너비 1 800 × 두께 150)
	개구부	Ø 500, 깊이 150(2개)
관통재		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pipe                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- St. Ø 400(외경Ø 406)</li> </ul> </li> <li>· 관통된 Insulation                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고무발포보온재, 두께 25, 제조사 : 하이코리아</li> </ul> </li> <li>· Pipe 외부 Insulation(이면 및 가열면측)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미네랄울 보온통 (100 kg/m<sup>3</sup>), 두께 50, 제조사 : KCC</li> </ul> </li> </ul>
관통부비율		65.9 %
충전재		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 충전재                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 방화실란트(FS-ONE), 깊이 50(wet), 제조사 : 힐티코리아(주)</li> <li>- 중공부, 깊이 50</li> <li>- 방화실란트(FS-ONE), 깊이 50(wet), 제조사 : 힐티코리아(주)</li> </ul> </li> </ul>





<표 1> 시험체 구성 및 재료(계속)

(단위 : mm)

구 분		구성 및 재료
		시스템 2
구 성	바닥	경량기포콘크리트(ALC, 길이 3 500 × 너비 1 800 × 두께 150)
	개구부	Ø 300, 깊이 150(2개)
관통재	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pipe</li> <li>- PVC Ø 200(외경Ø 216)</li> </ul>	
관통부비율	51.8 %	
충전재	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 충전재</li> <li>- ALC 몰탈, 깊이 150</li> <li>· 가열면 Pipe 주위 방화자켓(CP644) 설치, 길이 200, 제조사 : 힐티코리아(주)</li> </ul>	

\* 시험체 구성재료 사양은 의뢰자 제시 사항임. 세부 사항은 붙임 1-가·나 참조.

\* 관통비 비율 : 관통부 면적 / 개구부 면적

다. 수 량 : 각 시스템별 2개 (시험체 A·B)

라. 제작일 : 2014. 2. 13. (각 시험체 A·B 동일)

### 3. 시험 방법

가. 가열시험 시험체를 가열면적 3 m × 4 m인 수평가열로에 고정시킴.

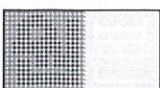
나. 가열로내 설치한 열전대 9개에서 측정된 온도의 평균값이 내화충전구조 세부운영지침에 따른 표준가열온도곡선에 맞도록 시험체를 2시간 동안 가열함.

다. 가열시험중 가열로내 압력은 시험체 하단 100 mm 지점에서 압력이 20 Pa이 되도록 조정함.

라. 가열중 시험체의 변형, 파괴, 탈락 등의 현상을 관찰하고 면패드의 착화여부 등 시험체의 차열성을 측정함.

마. 시험중 시험체의 이번 부위에 표 2와 같이 열전대를 설치하여 이번상승온도를 측정함.

(측정위치 : 붙임 1-다 참조)





<표 2> 이면상승온도 측정 개수

구 분		측정 개수 (시험체 A·B 동일)	
		시스템 1	시스템 2
관통재표면	Pipe	-	2
	미네랄울 보온통	4	-
충전재표면		-	2
충전구조/바닥 접합부		-	1

#### 4. 성능 기준

내화충전구조 세부운영지침에서 규정하는 설비 관통부 충전시스템의 성능기준은 표 3과 같음.

<표 3> 설비관통부 충전시스템 성능기준

구 분	구 분	시 험 결 과
차염성	면 패 드 적 용	시험체 표면에 발생한 구멍이나 화염 가까이에 30초간 면패드 접촉시 착화되지 않을 것
	이 면 의 화염발생	시험체 이면에서 10초 이상 지속되는 화염이 발생하지 않을 것
차열성	이면상승온도	가열중 이동열전대를 포함한 모든 열전대의 측정온도가 초기온도보다 180 K를 초과하여 상승하지 않을 것

#### 5. 시험 결과

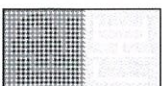
가. 시험 실시일 : 2014. 2. 17. (시험체 A·B 동일)

나. 가 열 등 급 : 2시간 내화가열 (실시 : 120분)

다. 가열중 시험체에 대한 가열온도는 붙임 2에 표시함.

라. 차 염 성

시험종료시까지 시험체의 차염성 시험결과는 표 4와 같음.





<표 4> 차열성 시험결과

구 분	시 험 결 과
면패드 적용	시험체 표면에 구멍이나 화염발생 없음
이면의 화염발생	시험체 이면에서 화염발생 없음

마. 차 열 성

가열시험중 시험체의 차열성 측정을 위한 이면온도 측정결과는 붙임 3과 같으며, 이면최고상승온도는 표 5와 같음.

<표 5> 이면최고상승온도 측정 결과

구 분		측정 결과 (℃)			
		시스템 1		시스템 2	
		A	B	A	B
관통재표면	Pipe	-	-	70	88
	미네랄울 보온통	176	137	-	-
충전재표면		-	-	55	61
충전구조/바닥 접합부		-	-	42	50

바. 관찰사항

<시스템 1>

가열 후 90분 경과시부터 각 시험체의 파이프 하부에서 연기발생이 시작되었으나, 그 이외의 상황은 발생하지 않았음. (붙임 3, 4 참조)

<시스템 2>

가열 후 42분 경과시부터 각 시험체의 파이프 하부에서 연기발생이 시작되었고, 시험종료시까지 지속되었으나, 그 이외의 상황은 발생하지 않았음. (붙임 3, 4 참조)



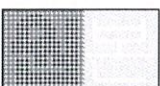


## 6. 내화성능

힐티코리아(주)에서 의뢰한 바닥 설비 관통부 충전시스템 2종(구조등급 : C-2, 각 시스템별 시험체 A·B)에 대하여 국토해양부고시 제2012-625호의 시험방법에 따라 2시간 내화시험을 실시한 결과는 표 6과 같음.

<표 6> 내화성능

시험항목	구조등급	시험결과			
		시스템 1		시스템 2	
		A	B	A	B
내화시험 (2시간 가열)	C-2	120분	120분	120분	120분
		합격		합격	





붙임 목차

1. 시험체도면

가. 시험체의 재료 및 구성 ..... 8

나. 부분상세도 등 ..... 9

다. 온도측정위치 ..... 10

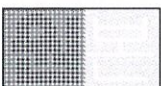
2. 가열온도

가. 가열온도곡선 ..... 11

나. 가열온도 측정결과 및 시간·온도 면적표 ..... 12

3. 이면상승온도 측정결과 ..... 13

4. 시험사진 ..... 15

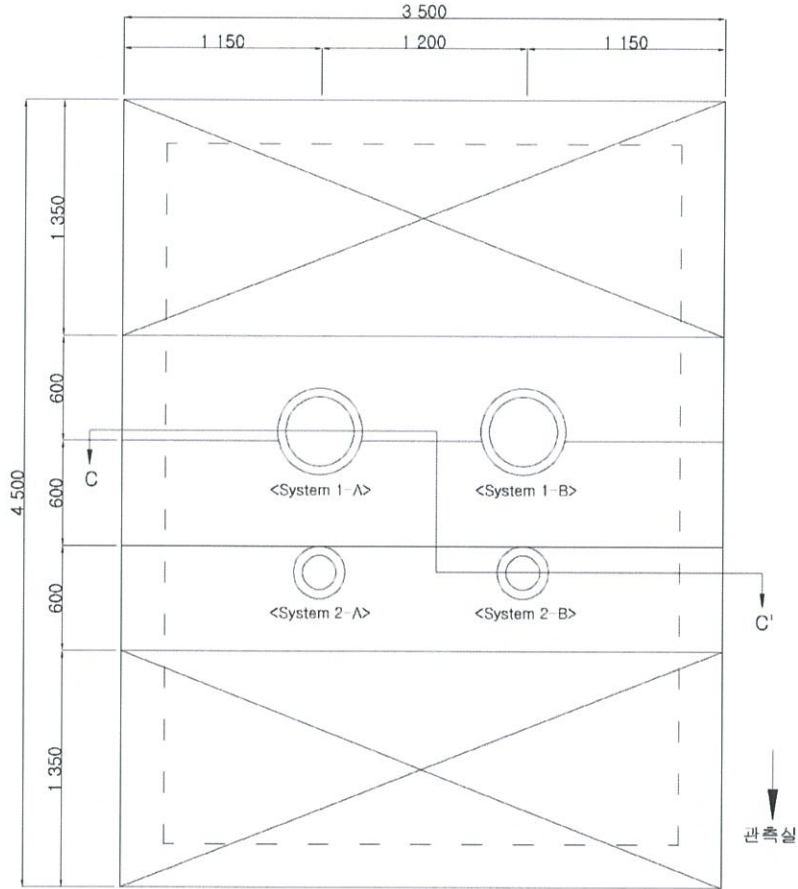




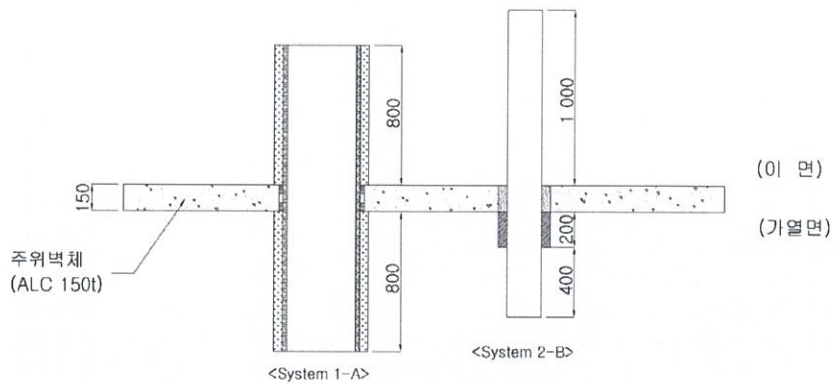
1. 시험체도면

가. 시험체의 구성 및 재료

(단 위 : mm)



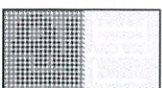
평면도 (이 면)



C-C' 단면도

FPD03-03C(1)

210×297(mm)

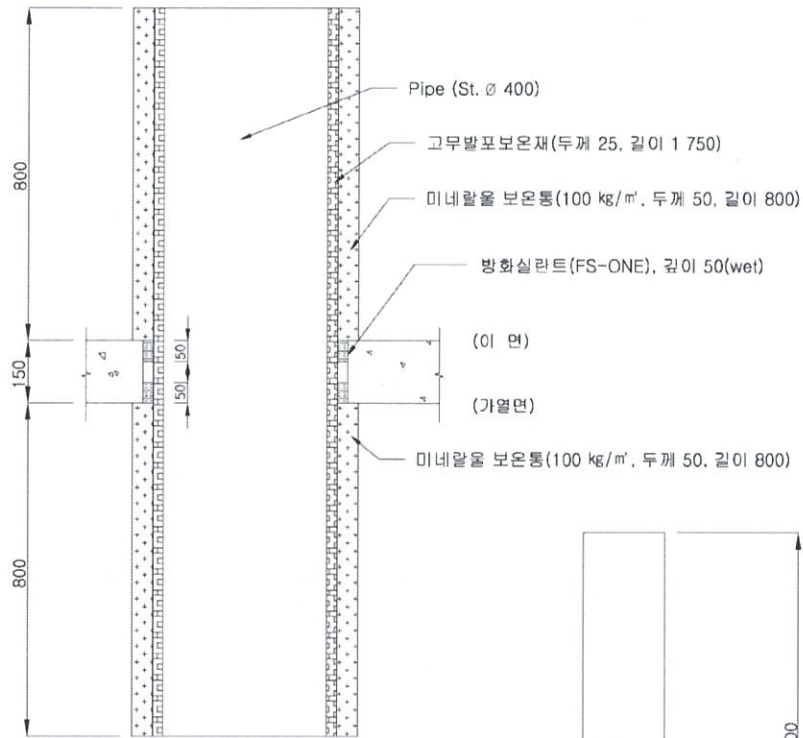




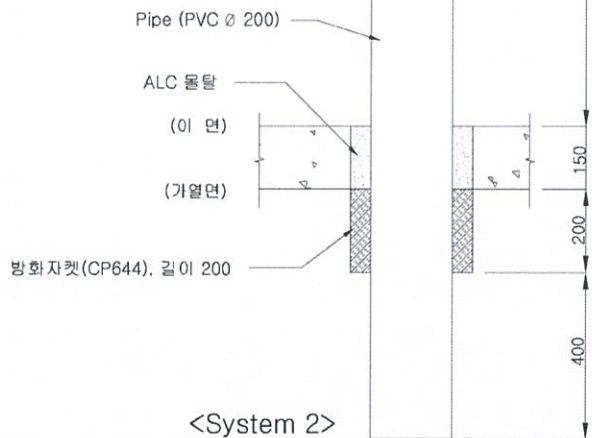


나. 부분상세도 등

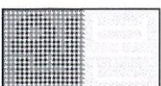
(단 위 : mm)



<System 1>



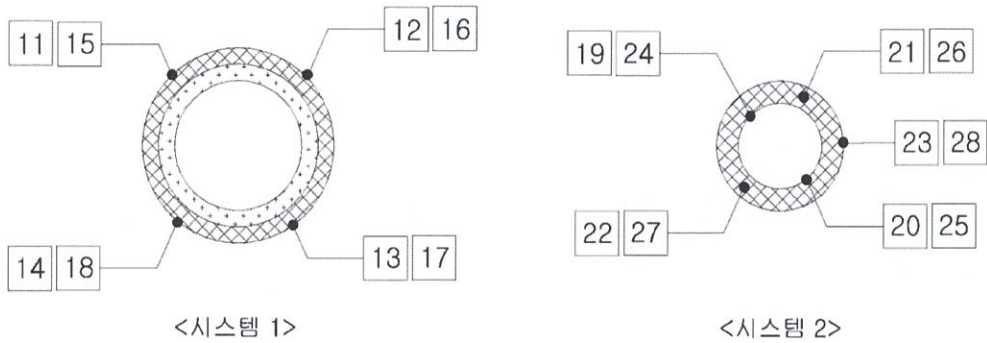
<System 2>





다. 온도측정위치 등

(단 위 : mm)



범 례

[시스템 1]

(A) (B)

11~14 15~18 : 미네랄울 보온통 표면(바닥 표면에서 25 이격 지점)

[시스템 2]

(A) (B)

19 20 24 25 : Pipe 표면(바닥 표면에서 25 이격 지점)

21 22 26 27 : 충전재 표면

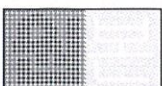
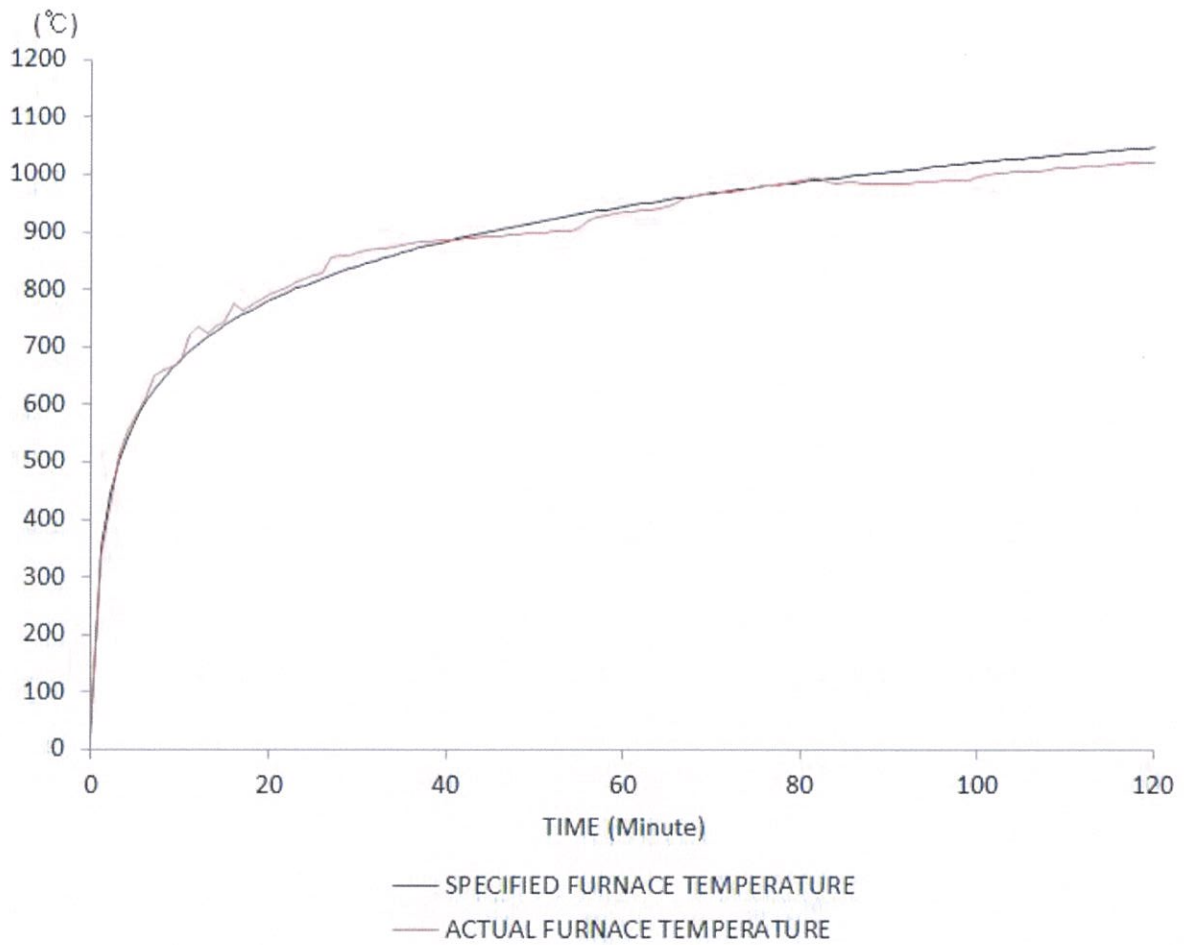
23 28 : 충전재와 바닥 접합부





## 2. 가 열 온 도

### 가. 가 열 온 도 곡 선





나. 가열온도 측정결과 및 시간·온도 면적표

TIME	ISO-KSF FURNACE TEMP.	ACTUAL FURNACE TEMP.	AREA UNDER STANDARD CURVE	AREA UNDER ACTUAL CURVE	DIFFERENCE	TOLERANCE (+ or -)
(Mins)	(Deg C)	(Deg C)	(Deg C. Min)	(Deg C. Min)	(%)	(%)
0	20	31	0	0	0.00	
1	349	336	185	184	-0.54	
2	444	424	581	564	-3.01	
3	502	513	1054	1032	-2.09	
4	543	555	1577	1566	-0.67	
5	576	583	2136	2135	-0.05	
6	603	610	2726	2732	0.22	15.00
7	625	649	3340	3361	0.64	15.00
8	645	658	3975	4015	1.01	15.00
9	662	665	4628	4676	1.04	15.00
10	679	675	5299	5346	0.90	15.00
12	705	735	6683	6773	1.35	14.00
14	728	735	8116	8232	1.43	13.00
16	748	776	9592	9733	1.46	12.00
18	765	774	11106	11272	1.49	11.00
20	781	790	12652	12836	1.45	10.00
22	795	805	14228	14431	1.43	9.00
24	808	818	15831	16055	1.41	8.00
26	820	829	17459	17702	1.39	7.00
28	831	858	19111	19402	1.52	6.00
30	841	865	20783	21123	1.64	5.00
35	864	877	25048	25479	1.72	4.59
40	884	885	29421	29889	1.59	4.17
45	902	893	33887	34333	1.32	3.76
50	918	899	38436	38812	0.98	3.34
55	932	909	43060	43321	0.61	2.93
60	945	934	47753	47949	0.41	2.51
65	957	946	52507	52646	0.26	2.50
70	968	967	57319	57440	0.21	2.50
75	978	978	62184	62297	0.18	2.50
80	988	992	67099	67217	0.18	2.50
85	997	987	72062	72167	0.15	2.50
90	1005	986	77068	77097	0.04	2.50
95	1014	989	82115	82031	-0.10	2.50
100	1021	998	87203	86988	-0.25	2.50
105	1029	1005	92328	92000	-0.35	2.50
110	1036	1012	97488	97043	-0.46	2.50
115	1042	1017	102683	102113	-0.56	2.50
120	1049	1022	107910	107215	-0.64	2.50





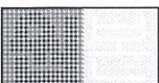
### 3. 이면상승온도 측정결과

시스템 A, CHAN 11~14 : 미네랄을 보온통

시스템 B, CHAN 15~18 : 미네랄을 보온통

(Unit: Deg C)

TIME (Mins)	CHAN 11	CHAN 12	CHAN 13	CHAN 14	CHAN 15	CHAN 16	CHAN 17	CHAN 18
0	.0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	-1	0	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	1
12	0	0	0	0	-1	0	0	0
15	1	0	0	0	0	0	0	-1
18	1	1	0	1	0	0	0	0
21	1	1	0	1	0	0	1	5
24	1	1	0	1	0	0	2	10
27	1	1	1	1	1	1	2	11
30	1	1	0	1	1	1	2	16
33	2	1	1	1	1	1	2	10
36	2	1	1	1	1	1	2	14
39	2	1	1	1	2	1	2	19
42	3	1	1	1	2	1	3	15
45	3	2	1	1	2	1	3	18
48	3	1	1	1	3	1	3	25
51	3	1	1	1	3	1	3	28
54	4	1	2	1	4	1	4	34
57	4	2	2	2	4	2	3	39
60	4	2	2	1	5	1	3	42
63	5	2	2	2	6	2	4	44
66	6	3	3	3	6	3	6	37
69	7	4	3	3	7	4	7	38
72	8	5	4	3	7	4	9	39
75	9	6	4	4	9	5	8	47
78	10	7	5	5	9	6	10	48
81	12	9	6	6	11	7	11	44
84	14	12	8	7	12	9	13	32
87	57	21	10	12	15	10	14	32
90	65	79	45	54	53	20	56	59
93	71	159	55	66	60	56	73	64
96	92	176	63	89	75	68	110	79
99	102	176	73	101	110	87	122	84
102	105	173	93	108	121	101	129	87
105	105	168	102	114	123	107	133	88
108	106	170	108	119	123	110	135	90
111	113	175	109	124	122	112	137	91
114	117	169	112	124	121	110	130	91
117	112	149	108	115	118	107	124	93
120	104	134	105	107	114	104	118	91

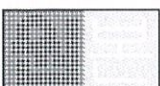




시스템 A, CHAN 19~20 : Pipe, CHAN 21~22 : 충전재 표면, CHAN 23 : 충전재/바닥 접합부  
시스템 B, CHAN 24~25 : Pipe, CHAN 26~27 : 충전재 표면, CHAN 28 : 충전재/바닥 접합부

(Unit: Deg C)

TIME (Mins)	CHAN 19	CHAN 20	CHAN 21	CHAN 22	CHAN 23	CHAN 24	CHAN 25	CHAN 26	CHAN 27	CHAN 28
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	4	4	0	0	0
6	5	4	0	0	0	26	27	1	1	1
9	19	16	1	1	0	42	44	3	3	2
12	34	33	3	4	1	49	51	6	6	4
15	39	37	6	6	2	49	52	8	8	6
18	40	37	8	8	3	49	51	10	11	7
21	42	38	9	10	4	48	49	11	13	9
24	44	40	11	12	5	49	49	13	14	11
27	44	40	14	13	7	49	50	14	16	13
30	45	40	16	14	7	49	50	16	17	14
33	45	39	16	14	8	49	49	17	18	15
36	44	38	18	16	9	48	48	18	19	16
39	46	39	20	18	10	47	47	19	20	16
42	47	40	21	17	10	46	46	19	20	18
45	49	44	22	19	11	44	44	20	21	18
48	51	47	23	22	12	44	43	21	21	19
51	53	49	25	24	14	44	44	21	22	20
54	54	51	27	26	15	48	49	23	24	21
57	55	52	29	28	16	52	52	24	25	22
60	57	53	31	30	16	56	56	25	26	23
63	58	52	33	31	18	57	59	27	27	25
66	58	53	35	32	19	58	59	28	29	26
69	56	53	37	32	20	57	61	28	29	27
72	55	53	39	33	22	56	62	29	31	29
75	56	56	41	37	23	57	64	31	33	31
78	57	57	42	36	24	57	69	32	35	32
81	59	59	44	38	25	58	70	33	38	33
84	62	61	45	37	27	59	74	34	40	36
87	65	66	48	43	28	60	76	36	43	37
90	66	69	50	42	30	61	79	37	43	39
93	65	70	51	43	32	63	81	38	45	40
96	63	69	53	45	34	62	81	39	48	42
99	61	66	54	47	35	60	80	40	52	43
102	59	65	54	48	37	62	85	41	53	45
105	58	66	54	46	38	64	84	42	56	47
108	57	67	55	48	39	65	83	43	57	48
111	57	66	55	48	40	66	84	44	57	48
114	57	61	55	46	41	68	86	46	61	49
117	57	59	55	46	41	68	88	47	60	50
120	57	58	55	47	42	68	88	47	59	49





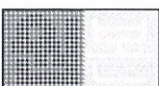
4. 시험 사진



가열전 시험체 가열면

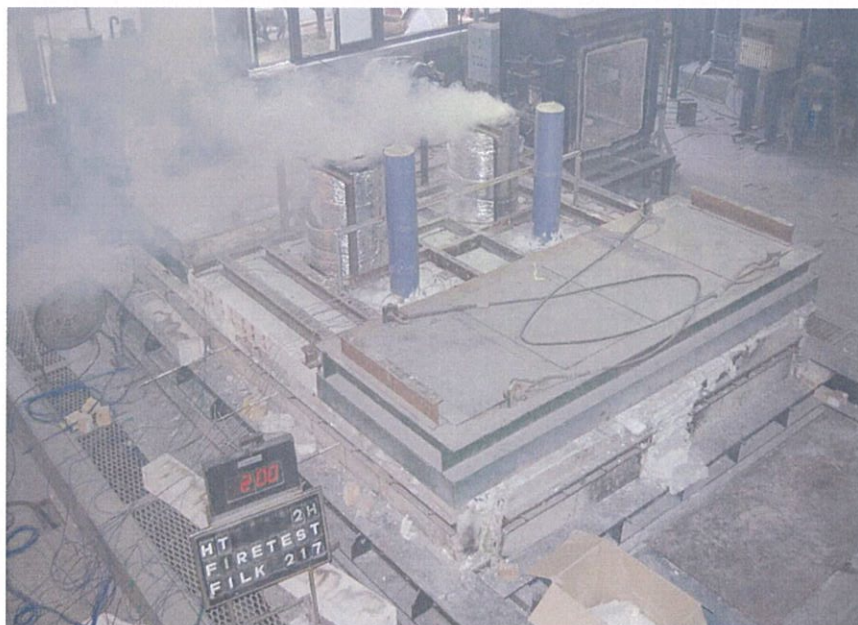


가열후 시험체 가열면





가열전 시험체 이면



가열종료시 시험체 이면

