

# 고체의 선팽창계수

## 1. 목적

금속막대의 온도변화에 따른 길이의 변화를 다이얼 게이지를 이용하여 고체의 선팽창계수를 측정한다.

## 2. 원리

고체의 길이나 부피는 온도  $t$ 의 함수로서 온도상승에 따라 증가되므로  $t$ 의 멱급수로 표시할 수 있다.

$$l = l_0(1 + \alpha t + \beta t^2 + \gamma t^3 \dots)$$

여기서  $l_0$ 는  $t = 0^\circ C$  일 때의 막대의 길이이며,  $\alpha, \beta, \gamma \dots$  등은 물질에 따라 다른 매우 작은 상수값이다.  $\beta$  이하의 항은  $\alpha$ 에 비해 매우 작아서 측정하는 온도 범위 내에서는 무시할 수 있다.

물체의 길이는 온도에 따라 변하는데 이러한 현상을 선팽창이라 하며, 온도가  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 변할 때, 길이가  $l_1$ 에서  $l_2$ 로 변화하였다면

$$l_2 = l_1 + l_1 \alpha (t_2 - t_1)$$

$$\therefore \alpha = \frac{l_2 - l_1}{l_1(t_2 - t_1)} = \frac{\Delta l}{l_1 \Delta t}$$

가 성립한다. 여기서  $\alpha$ 는 그 물체의 선팽창계수이며, 그 값은 온도  $t_1$ 와  $t_2$  사이의 평균값이다.

## 3. 기구 및 장치

선팽창계수 측정장치, 증기발생기, 온도계, 자, 금속막대

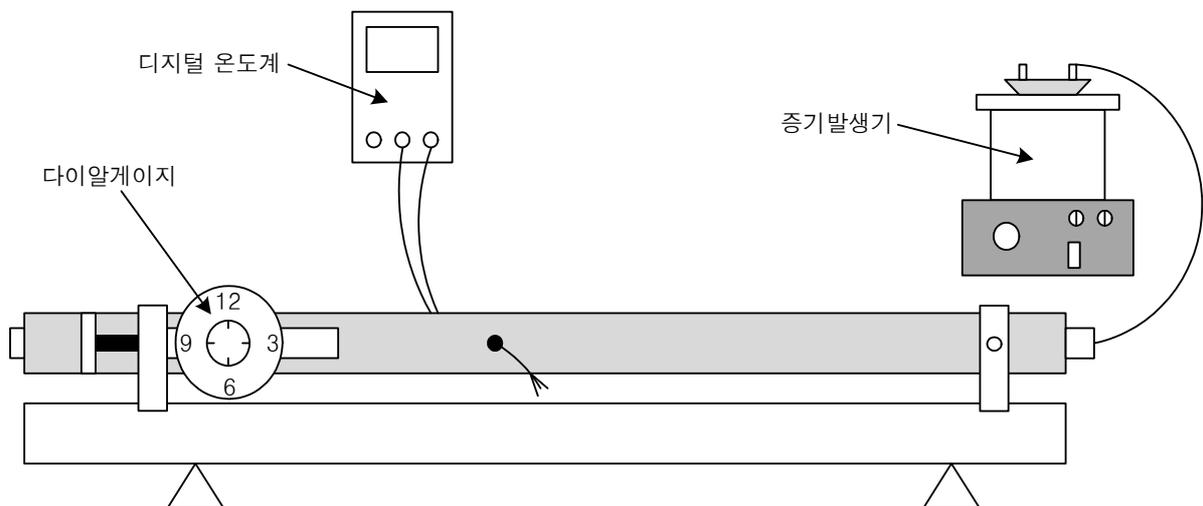


그림 4-1

## 4. 실험방법

- (1) 금속막대의 길이  $l_1$ 을 실온에서 측정한다.
- (2) 금속막대를 선팅창계수 측정 장치([그림 4-1]) 속에 넣어 한쪽 끝을 고정시키고 온도계를 꽃아 금속막대에 가능한 가깝게 놓이도록 장치한 후 다른 쪽 끝에 부착된 다이얼 게이지를 조정하여 그때의 눈금  $l_1$ 과  $t_1$ 을 읽는다.
- (3) 다이얼 게이지의 접점 간격을 두게 하고, 가열기에서 나오는 수증기를 통과시켜 금속막대를 가열한다.
- (4) 온도의 상승이 일어나지 않을 때(약 5~10분 후)의 온도  $t_2$ 와 그때의 위치  $l_2$ 를 다이얼 게이지로 측정한다.
- (5) 온도의 변화( $t_2 - t_1$ )에 따른 길이의 변화( $l_2 - l_1$ )를 구하여 막대의 선팅창계수  $\alpha$ 를 구한다.
- (6) 금속막대를 물로 식혀 위와 같은 실험을 여러 번 반복한다.

※ 본 실험 에서는 디지털 온도계 대신 저항을 측정하여 그 저항 값에 해당되는 온도 값을 아래 표를 참고 하여 환산 합니다.

THERMISTOR : TEMPERATURE VERSUS RESISTANCE							
저항Ω	온도 °C	저항Ω	온도 °C	저항Ω	온도 °C	저항Ω	온도 °C
611870	-10	139610	18	39605	46	13405	74
577940	-9	133000	19	37995	47	12932	75
546070	-8	126740	20	36458	48	12479	76
516130	-7	120810	21	34991	49	12043	77
488000	-6	115190	22	33591	50	11625	78
461550	-5	109850	23	32253	51	11223	79
436680	-4	104800	24	30976	52	10837	80
413280	-3	100000	25	29756	53	10467	81
391270	-2	95447	26	28590	54	10110	82
370540	-1	91126	27	27475	55	9767.2	83
351020	0	87022	28	26409	56	9437.7	84
332640	1	83124	29	25390	57	9120.8	85
315320	2	79422	30	24415	58	8816.0	86
298990	3	75903	31	23483	59	8522.7	87
283600	4	72560	32	22590	60	8240.6	88
269080	5	69380	33	21736	61	7969.1	89
255380	6	66356	34	20919	62	7707.7	90
242460	7	63480	35	20136	63	7456.2	91
230260	8	60743	36	19386	64	7214.0	92
218730	9	58138	37	18668	65	6980.6	93
207850	10	55658	38	17980	66	6755.9	94
197560	11	53297	39	17321	67	6539.4	95
187840	12	51048	40	16689	68	6330.8	96
178650	13	48905	41	16083	69	6129.8	97
169950	14	46863	42	15502	70	5936.1	98
161730	15	44917	43	14945	71	5749.3	99
153950	16	43062	44	14410	72	5569.3	100
146580	17	41292	45	13897	73		

