

# 鑄造時 作用되는 遠心力에 關한 研究

- 局部義齒를 中心으로 -

智山看護保健專門大學 齒技工科

金 富 燮

## ABSTRACT

### **A Study of Centrifugal Force for Operation of Casting - specially in partial denture -**

Boo Seob Kim

*Department of Dental Laboratory Technology,  
Jisan Junior College*

This experimental study is perform to study the effect of the direction for the centrifugal force in operating centrifugal casting machine.

In order to investigate the effect of direction for centrifugal force action on the casting ability 20 pieces of specimen are produced including one vertical direction and four horizontal directions.

Casting shows us that the 15 pieces of specimen among them are included within  $\pm 16$ .

The results obtained through the comparison with 5 groups of the casting ability are as follows:

1. In the experiment of the casting, statistically significant difference are found between the vertical direction and the group of horizontal direction, namely, the direction of 3, 6, 9 and 12 o'clock, and also statistically there are significant differences between the direction of 9 o'clock and of 6 o'clock, and between the direction of 9 o'clock and of 12 o'clock which lie between the groups of horizontal directions.
2. The degree of casting ability is showing us on an average, 23.80 in the vertical direction. And also in the group of horizontal direction it prove in turn 15.60 in the direction of 9 o'clock, 14.47 of 3 o'clock, 13.30 of 12 o'clock, and 12.80 of 6 o'clock.

# 目次

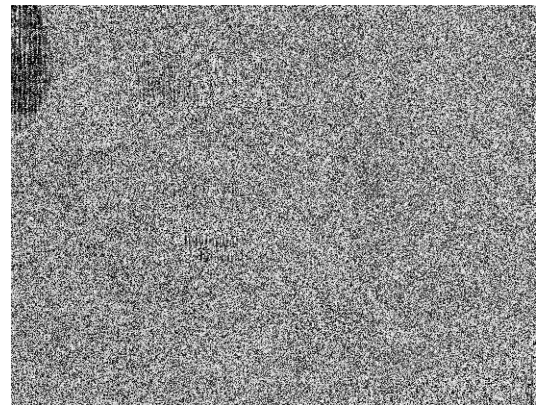
- . 緒論
- . 實驗 1 ; 遠心力 分析 鑄造機 回轉速度測定
- . 實驗 2 ; 方向別 鑄造機 比較
  - 1) 試片製作
  - 2) 埋沒方法
  - 3) 燒還, 鑄造
  - 4) 測定方法
- . 結果
- . 總括 考察
- . 結論

## I. 緒論

齒科領域 鑄造 技工過程 鑄造 一般  
 鑄造法 ??鑄造  
 精密度 investment法(lost wax法) 熔  
 融金屬 熔融金屬 壓力  
 加 . investment法  
 古代 中國 19  
 齒科領域 熔融金  
 屬 壓力 加 方法 遠心力  
 遠心鑄造法, 蒸氣壓 壓迫鑄  
 造法, 真空陰壓 大氣壓 真空鑄造  
 法 遠心鑄造方式  
 centrifugal 가  
 鑄型 遠心力  
 鑄造術 發展 鑄造 材料  
 高溫熔融金屬  
 部義齒 遠心力 局  
 가 framework  
 理論 가  
 熔融金屬 investment mould內  
 遠心力 學者  
 遠心力 言及  
 遠心力 鑄造機가

求心力 方向 作用  
 mould內 鑄造機  
 回轉速度 接線方向 加速度  
 考慮 Rudd, Henderson,  
 Philips 加速度  
 言及 學者 Stananought, Martinelli  
 國內  
 內容  
 framework 上方 crucible  
 遠心力  
 framework wax pattern  
 12時 方向 遠心力  
 가

遠心力 作用方向 見解 가  
 正確 遠心力 作用方向  
 筆者 遠心力 理論的 分析 鑄造機  
 方向別 鑄造性  
 本研究 目的



1. r.p.m 測定

## II. 實驗 1 (遠心力的理論的分析을 위한鑄造機의回轉速度測定)

回傳運動時 速度 發生  
 接線方向 法線方向  
 R.P.M .(

1)

測定對象 Kerr casting machine  
 (Brocken arm type, coiled spring  
 , 3 ), R.P.M測定 tachometer  
 (ONO SOKKI HT-330 Digital tachometer  
 JAPAN)  
 局部義齒  
 mould 300g  
 , spring 方向dmfh 4  
 3 가 , 出發 . 同一條  
 가  
 件 10

2)埋沒方法  
 Ring 6.0mm, 4.8mm  
 氣泡가  
 1次埋沒 ring 2  
 次埋沒 . 埋沒材  
 w/p ratio 0.14 . 埋沒材가  
 paraffin wax  
 ring 24  
 furnace 燒還 .

### III. 實驗 2 (方向別鑄造性比較)

1) 試片製作  
 Mesh mould wax 가 ,  
 13mm 5  
 가 , 13×13(mm), 1.2mm  
 paraffin wax 接合 . paraffin wax  
 12mm paraffin wax  
 가 接合  
 wax wax  
 wax 方向表示  
 sprue線 7mm, 7mm paraffin  
 wax . 接合 wax  
 가 均一  
 同一試片 20 製作 .(  
 2)

3)燒還,鑄造  
 Furnace 250 以下 1  
 가 1 980  
 30 heat soaking  
 chrome-cobalt alloy 15g ,  
 gas . spring  
 4 , 3  
 實驗 1 測定回傳數 가  
 ( 6 ) .

4)測定方法  
 2 sprue線 mesh 群  
 4  
 ring 一定 方向  
 6 方向 反對 12 方向,  
 가 方向 9 方向  
 3 方向 比  
 較 各軍別 完全  
 25 가 . 試片 3

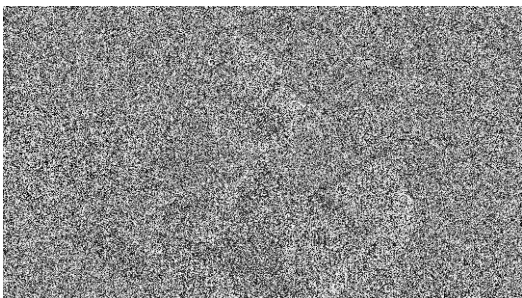
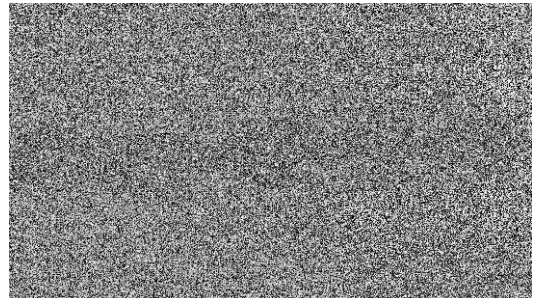


Table 1. r.p.m



3.

# IV. 結果

平均 r.p.m Table 1

Table 1. r. p. m

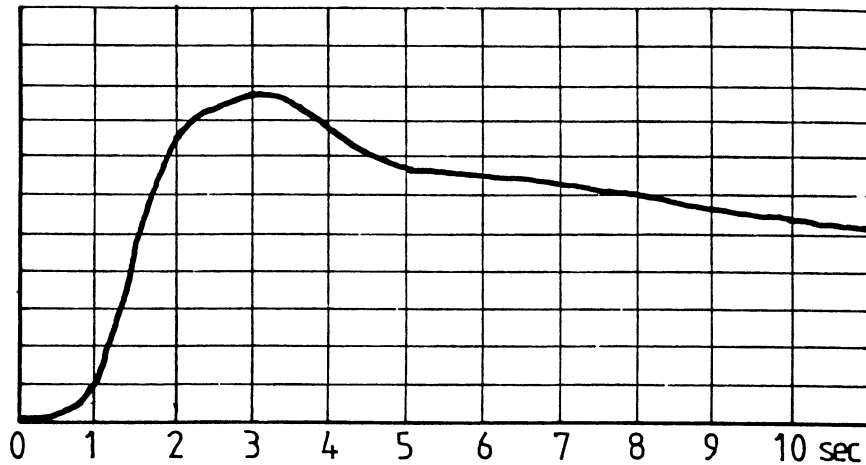
sec	1	2	3	4	5	10
측정회수	10	10	10	10	10	10
평균 r. p.m.	35.1	469.9	554.3	478.9	430.0	354.8
표준편차	11.6	20.7	15.2	8.1	18.5	16.3

1) 實驗 1의 r.p.m으로 接線方向과 法線方向의 加速度를 구함

速度 graph 接線方向 加速度

$$V = rw = r \cdot \frac{2 N^{13}}{60} \quad (V: \text{ , } r: \text{ , } \text{mould cavity} \text{ , } w: \text{ , } N: \text{ r.p.m})$$

Table 2. graph



graph 가  $a = \frac{dv}{dt}$

$$a_n = \frac{4^2 r N^2}{60^2}$$

10

加速度

2) 힘의 계산

流動

10

2

代入

가

- 0~1 加速度 at = 56.2 cm/sec<sup>2</sup>
- 1~3 加速度 at = 415.8 cm/sec<sup>2</sup>
- 3~5 加速度 at = -99.6 cm/sec<sup>2</sup>
- 5~10 加速度 at = -24.1 cm/sec<sup>2</sup>

接線方向

3.14, g: 가 15g, r 15.3cm, : 980g · cm/sec<sup>2</sup>

法線方向 가 , 求心加速度

$$F = m \cdot a = \frac{w}{g} \cdot a$$

$$a_n = \frac{v^2}{r}, \quad a_n = \frac{4^2 r}{T^2} \quad (T: \text{N})$$

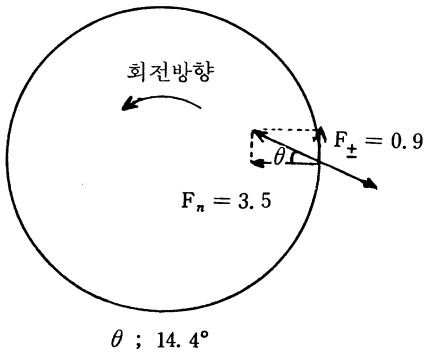
0~ 1 ;  $0.9g \cdot \text{cm}/\text{sec}^2 = 0.9\text{dyne}$ (  
 Newton  
 dyne .)  
 1~ 3 ; 6.4 dyne

3~ 5 ; -1.5 dyne  
 5~10 ; -0.4 dyne

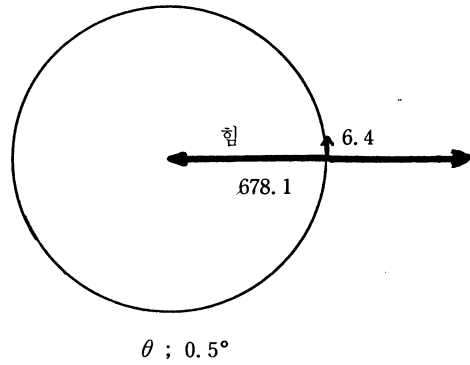
**法線方向**

4.

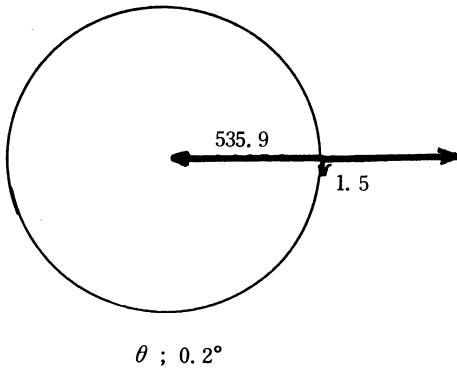
a) 1초



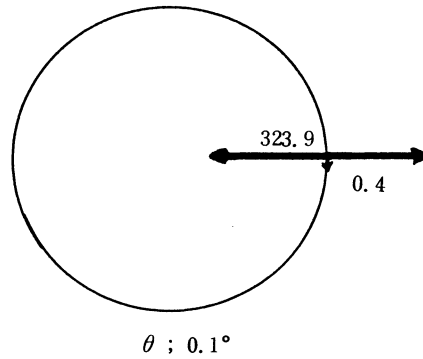
b) 2-3초



c) 3-5초



d) 5-10초



10

a Ffmf

1 ; 3.5 dyne  
 2, 3 ; 678.1 dyne  
 4, 5 ; 535.9 dyne  
 10 ; 323.9 dyne

a) 接線方向  $F_t = 0.9$  法線方向  
 $F_n = 3.5$   $\tan^{-1} \frac{0.9}{3.5}$   
 14.4가

b)  $F_t = 6.4$   $F_n = 678.1$  = 0.5。  
 c)  $F_t = 1.5$   $F_n = 535.9$  = 0.2。  
 d)  $F_t = 0.4$   $F_n = 323.9$  = 0.1。  
 b), c), d)

**接線方向 法線方向 合成**

4

角 fmf 가

3) 實驗 2 方向別

完全

Table 3.

	① 수직방향群	② 3시방향群	③ 6시방향群	④ 9시방향群	⑤ 12시방향群
산술평균	$\bar{X}_1 = 23.80$	$\bar{X}_2 = 14.47$	$\bar{X}_3 = 12.80$	$\bar{X}_4 = 15.60$	$\bar{X}_5 = 13.13$
표준편차	2.40	4.06	3.88	4.07	4.17
조사 수	15	15	15	15	15

Table 4.

	자유도	불편분산	F	P
표본간	4	306.75	19.739	$P < 0.01$
표본내	70	15.54		
합 계	74			

Table 5.

항목간	자유도	t 값	prob
$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ (수직 - 3시)	28	6.48	$P < 0.01$
$\bar{X}_1 - \bar{X}_3$ (수직 - 6시)	28	7.64	$P < 0.01$
$\bar{X}_1 - \bar{X}_4$ (수직 - 9시)	28	5.70	$P < 0.01$
$\bar{X}_1 - \bar{X}_5$ (수직 - 12시)	28	7.42	$P < 0.01$
$\bar{X}_2 - \bar{X}_3$ (3시 - 6시)	28	1.16	$P > 0.05$
$\bar{X}_2 - \bar{X}_4$ (3시 - 9시)	28	-0.79	$P > 0.05$
$\bar{X}_2 - \bar{X}_5$ (3시 - 12시)	28	0.93	$P > 0.05$
$\bar{X}_3 - \bar{X}_4$ (6시 - 9시)	28	-1.95	$P < 0.05$
$\bar{X}_3 - \bar{X}_5$ (6시 - 12시)	28	-0.23	$P > 0.05$
$\bar{X}_4 - \bar{X}_5$ (9시 - 12시)	28	1.72	$P < 0.05$

25 群 (Table 3). (20 試片 15 ±1 \* 群 3~4) 15 (Table 3) (Table 4). (Table 5) 23.80 가 , 12 , 6 順 .

가 (Table 3) (Table 4). (Table 5) 23.80 가 , 12 , 6 順 .

±1 가 (Table 3) (Table 4). (Table 5) 23.80 가 , 12 , 6 順 .

(p<0.01) 가 (Table 3) (Table 4). (Table 5) 23.80 가 , 12 , 6 順 .

t (X<sub>1</sub>)가 4 (Table 5) (X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub>)가

# V. 總括 및 考察

實驗 1 實驗 2 綜合

## 1) 회전초기의 힘

接線方向 0.9dyne, 法線方向 3.5dyne  
= 14.4. 4 a)

狀態 rk 瞬發的 強 靜止 角 射出 角 14.4.

arm mould 入口  
Phillips 4 가  
金屬 flow 局部義齒  
가

## 2) + 加速度 구간에서 작용되는 힘

1~3 가 加速度  
4 b) 接線方向 6.4 dyne 法線方向  
687.1 dyne 角 = 0.5. 가 接線  
方向 法線方向

流動性 液狀

## 3) - 加速度 구간에서 작용하는 힘

3 가 mould內

實驗 2

10 4 c), d) 3~5  
接線方向 -1.5 dyne, 法線方向 535.9 dyne,  
= 0.2, 5~10 接線方向 -0.4 dyne  
法線方向 403.6dyne = 0.1.  
接線方向

## 4) 용융금속의 自重이 가지는 힘

方向 下方, 6 가  
比較  
5) 實驗 1

, 6 . 9 , 12 가 群 3  
實驗 2  
Table 3 t (Table 5)

群 가  
가  
> >  
23.80

9  
15.60 2 1  
相衝  
+加速度 - 加速度

(  
3) 接線方向 9  
6.4 1.5

12 13.13 12.80  
缺課 가 Martinelli

45. 가 가 stananoight  
metal mould內  
sprue가

+가 思料

mould內  
 Phillips 符合  
 framework 上方 crucible  
 가 가 (12 )  
 Rudd, Henderson,  
 framework  
 群 12 群 統計學的  
 가 .(p<0.05)  
 2. 23.80  
 9 方  
 向群 15.60, 3 方向群 14.47, 12 方向群  
 13.13, 6 方向群 12.80

## 참고 문헌

1. 金東垣：機械工作法，清文閣，1984，p.62-74.
2. 韓澤善：充填技工學，大學書林，1983，p.82-89.
3. 長谷川二郎：齒科鑄造學，醫齒藥出版株式會社.
4. L.J. Mazulewiz, HQ USAF, Dental Laboratory Technology, 1982, p. 343-349.
5. Rudd, Morrow. Eissmonn, Dental Laboratory Procedures, The C.V. Mosby Company, 1983, p. 313.
6. Davis Henderson, McCracken's Removable Partical Prosthodontics, The C.V. Mosby Company, 1981, p. 359-361.
7. Phillips, R.W. Skinner's Science of Dental Materials ed. 8. W.B. Saunder's Co., p. 444 Philadelphia 1982.
8. Derek Stananought, Laboratory Procedures for Full and Partial Dentures, Blackwell Scientific Publications, 1978, p. 90-95.
9. Nicholas Martinelli, Dental Laboratory Technology ed. 2, The C.V. Mosby Company, 1975, p. 340-341.
10. 金光男：局部義齒學，明成文化社，1983，p.161-166.
11. 玄鍾九：遠心力을 이용한 局部義齒 鑄造에 관한 實驗的 研究，大韓齒科技工學會誌，Vol. 4, No. 1, 1982.
12. William J. O'Brien, and Gunnar Ryge, An Outline of Dental Materials and Their Selection, W.B. Saunders Company, 1978.
13. 成百能，物理學(orear physics)，二友印刷社，1983，p.35-36.
14. 郭潤根，安成清：工業力學，清文閣，1983，p.236~239.
15. Phillips. R.W.: op. cit., p. 450.

## VI. 結論

求心加速度 遠心力 作用  
 方向  
 1 4  
 試片 20 製作  
 15 比較 結果  
 1. 實驗  
 群 3 , 6 , 9 , 12  
 統計學的 가  
 (p<0.01) 9 群 6 群, 9