

蠟型的 굽기가 Ni-Cr 係 非貴金屬合金의 鑄造성에 미치는 影響

齒科技工科 林 東 天
助 教

I. 緒 論

齒科補綴物用的 金屬은 貴金屬과 非貴金屬合金으로 區分된다.

貴金屬合金의 價格上昇으로 인하여 齒科補綴들을 위한 代用材料로 非貴金屬合金들이 많이 使用되어지고 있다.¹⁻⁴⁾

貴金屬合金은 非貴金屬合金에 비해 鑄造가 쉽고 補綴物의 適合이 좋고 腐蝕이 없다는 優秀한 點들이 많지만,⁵⁻⁷⁾ 非貴金屬合金은 특히 機械的, 物理的인 長點이 있어 많이 使用되어지고는 있으나 낮은 鑄造성이 問題가 되고 있다.⁸⁻¹¹⁾

이러한 鑄造성에 影響을 미치는 要因으로는 蠟型的 굽기 및 形態, 燒還溫度, 熔融溫度, 鑄造 壓 등의 여러가지를 들 수 있다.

SMITH,¹²⁾ YOUNIS¹³⁾ 등은 補綴物의 適合을 바탕으로, Vincent⁹⁾ EAMES¹⁴⁾ NIELSON¹⁵⁾ ASGAR¹⁶⁾ 등은 Mold의 形態를 特別하게 Design하여 鑄造성을 評價하였다.

따라서 이 研究에서는 鑄造 Mold를 特別하게 Design하여 蠟型的 굽기가 非貴金屬合金에 미치는 影響에 대하여 調査하였다.

II. 實驗器材 및 方法

1. 材料 및 器具

- 1) Wax : Gauge Wax, Dae Dong Chemistry Co., KOREA, Green Wax, U.S.A.
- 2) Nylon Fishing Line, KOREA.
- 3) Investment : Ceramigold Investment, Whip Mix Co., U.S.A.
- 4) Electric Furnace : Sae Kang Electronics Co., KOREA.
- 5) Metal : Vera Bond, Chosun Dental Corp., U.S.A.
Uni Bond, Unitek Corp., Monrovia, U.S.A.

SANKIN C & B 80, Sankin Industry Co., JAPAN.

6) Centrifugal Casting Machine : Kerr Centrifico Casting Machine Kerr Co., U.S.A.

7) Sandblaster : Sae Kang Electronics Co., KOREA.

8) Caliper : Mitutoyo, JAPAN.

1. 實驗方法

1) Pattern 製作

Pattern을 製作하기 위해 14 Gauge Round Wax로 Gauge Wax Wheel 을 만들고 Wheel 가운데에 같은 Wax 로 “十”字 形態를 만들어 附着하였다.

여러가지 굵기의 Nylon Fishing Lines 즉, $200\mu\text{m}$, $250\mu\text{m}$, $300\mu\text{m}$, $350\mu\text{m}$, $400\mu\text{m}$, $450\mu\text{m}$ 등을 使用하여 길이는 각각 20 mm로 하고 Gauge Wax Wheel 의 Rim에 Green Wax 를 追加해서 Wheel 平面에 대하여 直角으로 附着하였다.

Sprue 線은 14Gauge Round Wax 를 使用하여 길이는 4mm로 하여 圓錐臺에 固定시켜 實驗에 使用하였다(Fig.1 and 2).

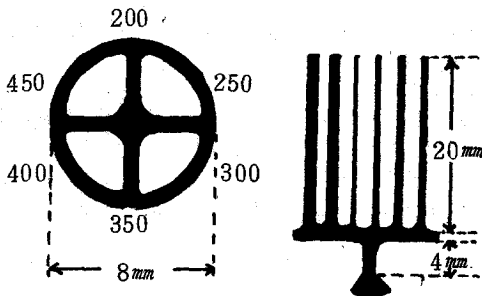


Fig.1. Schematic drawing of the test pattern used.

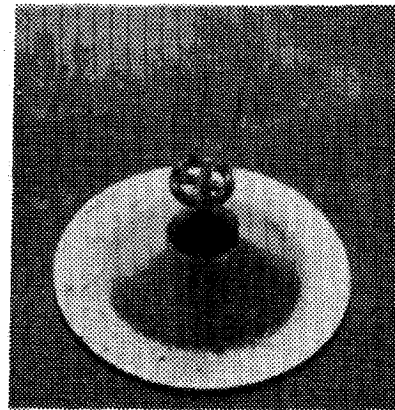


Fig.2. Experimental pattern.

2) 埋沒, 燒還, 鑄造

金屬 Ring 內面に 두께 0.75 mm의 젖은 石綿帶를 한 겹 깔고 完全하게 만들어진 Pattern 을 Ceramigold Investment 를 使用하여 製造會社 指示대로 埋沒하였다.

埋沒 및 燒還條件은 다음과 같다(Table 1).

鑄造는 산소-아세틸렌 불꽃으로 金屬을 熔融하여 鑄造하였고 鑄造機는 遠心鑄造機를 使用하여 遠心力이 모두 일정하게 作用되도록 하였다.

鑄造가 끝난 다음 Ring 을 충분히 冷却시킨 後 鑄造體를 抽出하여 Sandblaster 를 利用해

Table 1. Conditions of Investing and Burn Out.

Metal	Investment	Type of Investment	*S.L/P Ratio	Burn out Temperature
Vera Bond	Ceramigold	Phosphate bonded	0.16	930 °C
Uni Bond	Ceramigold	Phosphate bonded	0.16	930 °C
C & B 80	Ceramigold	Phosphate bonded	0.16	800 °C

* Special Liquid (Ceramigold Liquid : 75 % , Water : 25 %) / Powder Ratio.

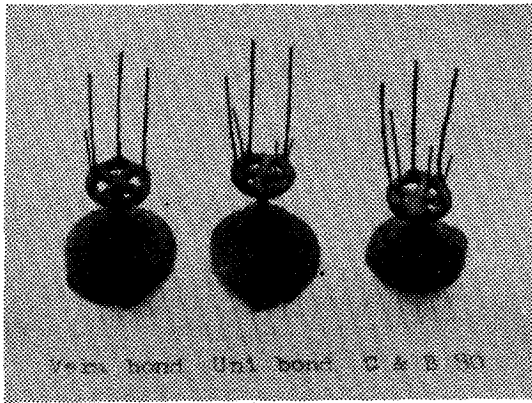


Fig.3. Completed Casting Body.

鑄造體表面의 埋沒材殘渣를 除去하였다 (Fig.3).

3) 測定方法

蠟型에 附着되어 있는 여러가지 굵기의 Nylon Fishing Lines 20mm의 길이와 形態가 鑄造後에 어느 정도 變化되었는가를 測定하기 위해 우선 鑄造體를 檢査한 後 Caliper 를 利用하여 길이를 測定하였다.

III. 結果 및 考察

Pattern의 굵기에 따른 鑄造前과 後의 Nylon Fishing Lines 길이의 變化를 金屬別로 調査한 結果는 다음과 같다 (Table 2 ~ 4).

Table 2. The length changeability for patterns the castability of vera bond alloy.

Diameter (μm)	Metal Length (mm)	Vera Bond (After Casting)	Changed Length
450		* 20.00 ^a ± 0.00	
400		20.00 ^b ± 0.00	
450		16.35 ^b ± 0.56	3.65
300		11.00 ^b ± 1.66	9.00
250		6.15 ^b ± 1.62	13.85
200		4.41 ^b ± 1.13	15.59

Initial length of nylon fishing line : 20mm

* Mean ± S.D. ; a = p > 0.05

b = p < 0.01

Table 3. The length changeability for patterns the castability of uni bond alloy.

Metal Length(mm) Diameter (μm)	Uni Bond (After Casting)	Changed Length
450	* 20.00 ^a \pm 0.00	
400	20.00 ^b \pm 0.00	
350	11.92 ^b \pm 1.11	8.08
300	7.58 ^b \pm 0.80	12.42
250	5.08 ^b \pm 1.16	14.92
200	3.37 ^b \pm 1.50	16.63

Initial length of nylon fishing line : 20mm

* Mean \pm S.D. ; a = p > 0.05 ; b = p < 0.01

Table 4. The length changeability for patterns the castability of C & B 80 alloy.

Metal Length(mm) Diameter (μm)	C & B 80 Alloy (After Casting)	Changed Length
450	* 20.00 ^a \pm 0.00	
400	20.00 ^a \pm 0.00	
350	20.00 ^b \pm 0.00	
300	17.56 ^b \pm 1.69	2.44
250	13.91 ^b \pm 0.89	6.09
200	7.75 ^b \pm 1.70	12.25

Initial length of nylon fishing line : 20mm

* Mean \pm S.D. ; a = p > 0.05 ; b = p < 0.01

鑄造前에 Pattern의 굵기 450 μm , 400 μm , 350 μm , 300 μm , 250 μm , 200 μm 등을 사용하여鑄造後에 길이가 얼마나變化되었는가를 살펴보았는바, Vera Bond에서 450 μm , 400 μm 등은 길이가 완전히在現되었지만 350 μm 는 3.65mm, 300 μm 는 9.00mm, 250 μm 는 13.85mm, 200 μm 는 15.59mm의 길이가減少함을 나타내었다.

Uni Bond에서 450 μm , 400 μm 등은 길이가 완전히在現되었지만 350 μm 는 8.08mm, 300 μm 는 12.42mm, 250 μm 는 14.92mm, 200 μm 는 16.63mm의 길이가減少함을 나타내었다.

또 C & B 80 Alloy는 350 μm 이상에서는 길이가 완전하게在現되었지만 300 μm 는 2.44mm, 250 μm 는 6.09mm, 200 μm 는 12.25mm의 길이가減少함을 나타내었다.

이들相互間 즉, Pattern의 굵기에 따른 길이의變化를統計的으로檢討한結果金屬의種類에 따라有意性이 있었다(p < 0.01).

그리고種類形態群間的有意性은 Vera Bond와 Uni Bond는 450 μm 과 400 μm 群의比較에서는有意性이 없었고 다른形態群에서는有意性이 있었다(p < 0.01).

C & B 80 Alloy는 450 μm 와 400 μm , 450 μm 와 350 μm , 350 μm 와 300 μm 群의比較에

서는 有意性이 없었고 다른 形態群에서는 有意性이 있었다 ($P < 0.01$).

Thomson²⁾ 은 非貴金屬合金의 경우 蠟型的 굵기가 가늘수록 鑄造性이 減少된다고 하였고 Civijan¹⁰⁾, Duncanson¹¹⁾ 등은 非貴金屬合金은 金屬의 回轉現象과 流動性이 鑄造性에 關與된다고 하였으며 Phillips⁵⁾ 는 非貴金屬의 낮은 比重때문에 굵기가 가는 것은 鑄造性이 좋지 않다고 한 바 있다.

本實驗에서 굵기가 400 μ m, 450 μ m 등은 모든 金屬에서 鑄造性이 좋았지만 350 μ m 以下에서는 金屬의 種類에 따라 變化를 일으킴을 알 수 있었다.

이는 非貴金屬合金들의 回轉現象과 流動性의 缺乏 그리고 非重이 낮은 理由때문에 鑄造性이 低下되는 것으로 生覺된다.

그러므로 非貴金屬合金을 使用時에는 Pattern의 굵기가 최소한 400 μ m 以上 되어야 할 것으로 思料된다.

IV . 結 論

Pattern의 굵기가 非貴金屬合金의 鑄造性에 미치는 影響을 調査하기 위해 세 種類 Ni - Cr 合金을 使用하여 鑄造한 後 合金別로 길이의 變化를 調査하였던 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. Pattern의 굵기에 따른 Vera Bond에서의 鑄造性은 450 μ m와 400 μ m 群의 比較에서는 有意性이 없었으며, 다른 群들 사이에서는 有意性을 나타내었다 ($p < 0.01$).

2. Pattern의 굵기에 따른 Uni Bond에서의 鑄造性은 450 μ m와 400 μ m 群의 比較에서는 有意性이 없었으며, 다른 群들 사이에서는 有意性을 나타내었다 ($p < 0.01$).

3. Pattern의 굵기에 따른 C & B 80 Alloy에서의 鑄造性은 450 μ m와 400 μ m, 450 μ m와 350 μ m, 350 μ m와 300 μ m 群의 比較에서는 有意性이 없었으며, 다른 群들 사이에서는 有意性을 나타내었다 ($p < 0.01$).

參 考 文 獻

1. W.S. Noward, Shldon M. Newman, and Loys J. Nunez : *J. Dent. Res.*, 59 : 824~830 (1980).
2. David H. Thomson, : 48 : 52 (1982).
3. Wight, T.A. : *J.P.D.*, 43 : 415 (1980).
4. Barreto, M.T. : *J.P.D.*, 44 : 504 (1980).
5. Phillips, R.W. : *Skinner's Science of Dental Materials*, ed. 8., W.B. Saunders Co., 547, Philadelphia (1982).
6. Gettleman, L., Moffa, J.P., Lugassy, A.A. and Guckes, A.D. : *J. Prosthet. Dent.*, 30 : 424~431 (1973).

7. Sced, I.R. and McLean, J.W.: *Br. Dent. J.*, 132 : 232~234 (1972).
8. Vincent, P.E., L.Stevens, and K.E.Basford : *J. Prosthet. Dent.*, 37 : 25 (1977).
9. Nitkin, D.A., and K.Asgar, : *J. Am. Dent. Assoc.*, 93~622 (1976).
10. Huget, E.F. and S.Civijan, : *J. Am. Dent. Assoc.*, 89 : 383 (1974).
11. Duncanson, M.G. : *Dent. Clin. North Am.*, 20 : 423 (1976).
12. SMITH, D. : COWART, J. : FAIRHURST, C. : and RINGLE, R. : *AADR Progr & Abst* 56 : No.646 (1977).
13. YOUNIS, O. : *AADR Progr & Abst* 56 : No.178 (1977).
14. EAMES, W.B. and MacNAMARA, J.F. : *Oper. Dent.*, 3 : 137 (1978).
15. NIELSON, J.P. and SHALITA, S. : *AADR Progr & Abst* 56 : No.645 (1977).
16. ASGAR, K. and ARFAEI, A.H. : *AADR Progr & Abst* 56 : No.647 (1977).

Influence of Diameter of Patterns on Castability of Ni-Cr Nonprecious Alloys

Dong Chun Lim

Dept. of Dental Lab. Technology

Kwangju Health Junior College

>Abstract<

The purpose of this study was to evaluate the effect of the diameter of patterns on the castability Ni-Cr nonprecious alloys.

After casting with selected three Ni-Cr alloys, the changeability of length for the completed cast samples were measured with caliper.

1. According to diameter of patterns, the castability of vera bond showed not the significant difference in case of the group of 450um and 400um. The other groups showed the significant difference ($P < 0.01$).
2. According to diameter of patterns, the castability of uni bond showed not the significant difference in case of the group of 450um and 400um. The other groups showed the significant difference ($P < 0.01$).
3. According to diameter of patterns, the castability of C & B 80 alloy showed not the significant difference; 450um and 400um; 450um and 350um; 350um and 300um respectively. The other groups showed the significant defference ($P < 0.01$).