

# 陶材用 非貴金屬 合金의 再使用에 따른 結合強度의 實驗的 測定

大田保健專門大學 齒技工科

蘇 明 燮

## An Experimental Evaluation on Bond Strength between Porcelain and Recast Allog.

So Myung Sub

### ABSTRACT

Bond strength between alloy and ceramic plays an important role in deciding the quaring the processing of metalceramic restorations. Now the author had an experiment on the measurement of bond strength differences accoding to the contents of recast alloy used during the processing of metal-ceramic restorations.

In the experiment, Anusavice 's Planar Interface Shear Bond Test was employed todetermine the bond strength. Total 25 specimens were divided as 5 groups, that is, 5 specimens in a group respctions : Group I (new alloy 100%) Group II (new 75% · recast 25%), Group (new 50% · recast 50%), Group (new 25% · recast 75%), Group V(recast 100%) .

All specimens examined micropically and respective strength values of the group specimens were checked simultaneously.

The results were as follows,

1. In the anltsis of variance the result showed the significant differences of 1%( $P<0.01$ ) among the each group classifid according to the recast contents.
2. When the interfaces of specimens were examined with an electron microscope, the air bubble were evenly occurred in all the specimens, and the occurence frequencies and the sizes of air bubble were different between Group 1 and Group , especially marked different Group 1 and Croup V .
3. In respective verification of each group through T-test, between Group I and Group II ,between Group I and Group did not show significant differences.
4. There was significant defference between Group 1 and Group , between Group 1 and Group V as I%( $P<0.01$ )
5. In the Shear Bond Test of all the groups, Croup V showed the lowest value.

### Explanatoion of Figures

Fig 1. Main fracture type of metal-porcelain interlace showed in group , , from shear Bond Test resets.

Fig 2. Main fracture type of metal-porcelain interface showed In group , form shear Bond Test resets.

Air bubble and their size appeared around interface of metal-porcelain.

Fig 3. Group I

Fig 4. Group II

Fig 5. Group

## 目次

序論  
 . 實驗對象 實驗方法  
 . 實驗成績 積  
 . 總括 考察  
 V. 結論  
 參考文獻

### I. 序論

非貴金屬 合金 齒科用 合金  
 使用量 增加  
 最近 貴金屬 生產 限係 高價 非  
 貴金屬 研究가  
 .<sup>1,2)</sup> 齒科用 非貴金屬 合金  
 鑄造性, 酸化性, 取扱性, 收縮性 生物學的 安  
 定性 難點 口腔內  
 耐腐蝕性, 機械-物理的 性質  
 經濟性 最近 使用量 急  
 增 非貴金屬 合金  
 認識 本質驗  
 趣旨 實施  
 陶材-金屬 補綴物 制作時 結合強度  
 가  
 金屬 陶材 熱膨脹係數, 金屬 表面 酸化  
 膜, 金屬 Coping design, 金屬 表面處理, 金  
 屬<sup>3,4,5,6)</sup>  
 先賢 研究가 發表  
 陶材用 貴金屬 合金 再使用  
 McLean 鑄造 合金 50%  
 合金 가 使用 結合強度  
 變化가 發表<sup>3)</sup>  
 Rasmussen gold palladium合金  
 鑄造 合金 50% 合金 添  
 加 가 方法  
 鑄造 合金 25%

合金 添加  
 變化가  
<sup>6)</sup>合金 再使用  
 .  
 最近 非貴金屬 合金 鑄造性 研究  
 合金 再使用 合金  
 가 鑄造性 變化가  
<sup>7,8)</sup> 非貴金屬 合金 再使用  
 可能性  
 本 實驗 陶材用 非貴金屬 合金 再使用時  
 合金 添加 結合強度  
 測定 結果 相互 有意性  
 檢證 結果  
 報告

### II. 實驗對象 및 實驗方法

1. 實驗對象  
 本 實驗 對象 現在 國內 市販  
 陶材用 非貴金屬 TALLADIUM  
 (Talladium, Inc, U.S.A) 使用 陶材  
 CERAMCO parcelain (ceramco, Inc, U.S.A)

2. 實驗方法  
 가) 試片製作  
 直經 10mm 原形 鑄造體  
 10mm stainless steel  
 板狀 base plate wax 直  
 經 10mm 原形 wax pattern  
 wax pattern 8gauge round wall 固定  
 圓錐壹 附着 Hi-temp investment  
 (whip Mix Corp, U.S.A) water/powder ratio  
 0.16 Mixing 埋沒 室溫  
 1時間 setting 室溫 furnace  
 燒還 燒還方法 製造會社  
 施行 適正 溫度 1800 45分

間繫留 鑄造 鑄造後 再使用 金 TALLADIUM 1種 金屬 使用  
 屬 含有量 陶材-金屬 bond (Table 1) 鑄造 25個  
 strength 測定 有意性 檢證 金屬試片 製作

Table 1. 5 specimens in a group respect ly according to the content ration.

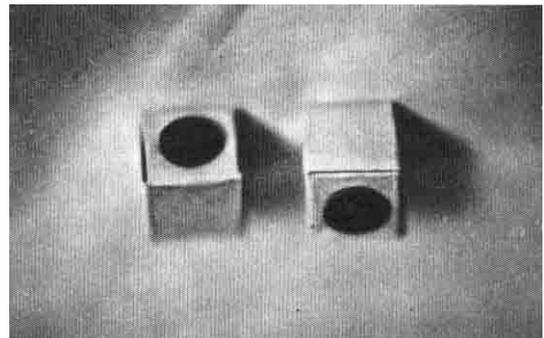
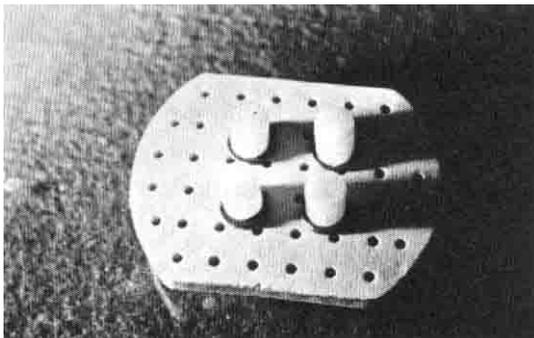
Gr o u p	New alloy (%)	Recast alloy (%)	No. of specimen
I	100	0	5
II	75	25	5
III	50	50	5
IV	25	75	5
V	0	100	5

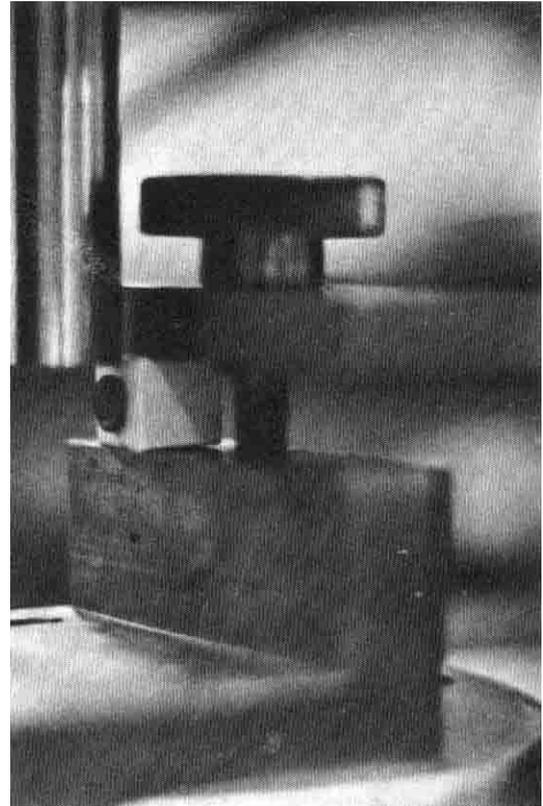
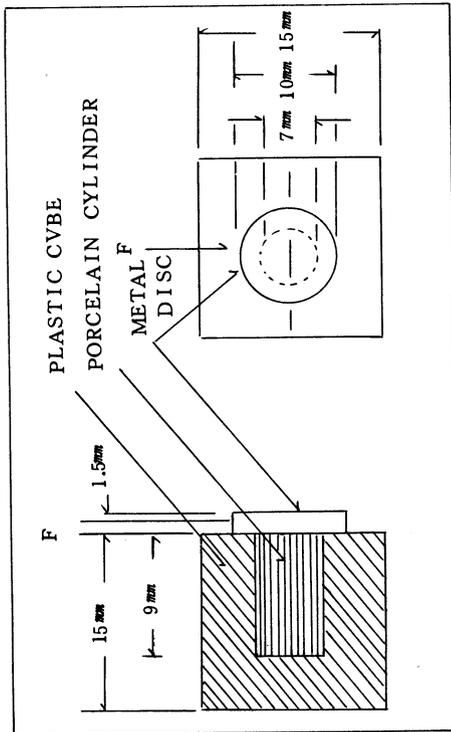
鑄造體 製作 試片 陶材築成  
 表面處理 過程 試片 表面  
 Carbourundum Point 研消 1200 -  
 1790 溫度 degassing  
 徐河 degassing 試片  
 carborundum point 表面 oxide film  
 除去 aluminum oxide sand  
 blasting 表面清潔 isopropyl alcohol  
 ultrasonic cleaner 15分 洗淨  
 10分 boiling ultrasonic  
 clean 10分 洗浮  
 表面處理  
 陶材-金屬間 結合強度 防  
 止  
 表面處理가 完成 試片中央 直徑 7mm  
 圓 設定 圓 0.3mm가  
 opaque porcelain 築成 燒成  
 陶材 燒成 9mm 測定  
 micrometer 使用 陶材內部 氣

泡 condensing  
 陶材爐 JELENCO Jelcraft HT 使用  
 陶材 燒成 完了 試片 15mm  
 cede cutie內面 Jet  
 repairacrylic filling 25 試片  
 製作 完了

**나) Bond strength 제작**

bond strength Anusavice<sup>9)</sup>가  
 screening test Planar interface shear bond  
 test Insteron Testing Machine  
 試片 base 固定 荷重  
 垂直 base 荷重速  
 度 1mm/min 陶材 金屬 結合  
 部破切樣相 測定 荷重 加  
 graph 最大 Pmax  
 $\frac{P_{max}}{d^2}$  kgf/mm<sup>2</sup> max force  
 4





### III. 實驗成績

陶材用 非貴金屬 合金 TALLADIUM  
 使用 New alloy/recast alloy 含有量  
 25個 試片 結合強度 測定 結果  
 (table2) 分布 含有  
 量 相互 有意性 檢證 分散  
 分析 結果 (table 3)  
 1% 有意水準 有意性 檢證  
 new alloy/recast alloy 含有量 名  
 gorup T-test  
 結果 (table 4) 群  
 群 相互 有意性 檢證

群 群 檢證  
 群 群, 群 群 1% 有意水準  
 有意性 檢證 群 群  
 有意性 檢證 群 群, 群  
 群 1% 有意水準 有意性 檢證  
 群 群 5% 有意水  
 準 有意 差異 群  
 群 1% 有意水準 有意 差異  
 群 群 5%有意水準  
 有意性 檢證

group specimen	I	II	III	IV	V		
1	5.53	4.56	4.94	3.32	3.48		
2	4.40	3.80	4.02	3.54	2.91		

3	4.28	4.52	4.08	3.90	3.32		
4	4.76	4.14	4.28	4.24	4.02		
5	4.34	5.60	3.70	3.82	2.64		
total	23.31	22.62	21.02	18.82	16.37	TOTAL	102.14
mean	4.66	4.52	4.20	3.76	3.47	MEAN	4.08

Table 3. Table of analysis of variance

	D · F	S · S	M · S	F	F <sub>0.99</sub>
Total	24	11,896			
Between group	4	6.503	1.6257	6.03	4.43
Within group	20	5.393	0.2696		

Table 4. T-Table to be tween group of

Group	D · F	Mean	S · D	T value	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
I *	8	4.66	0.52	1,593		
II *	8	4.52	0.68			
I *	8	4.66	0.52	2,084		
III *	8	4.20	0.53			
I *	8	4.66	0.52	4,522		S
IV *	8	3.76	0.34			
I *	8	4.66	0.52	5,9		S
V *	8	3.47	0.53			
II *	8	4.52	0.68	1,236		
III *	8	4.20	0.53			
II *	8	4.52	0.68	3,513		S
IV *	8	3.76	0.34			
II *	8	4.52	0.68	4,589		S
V *	8	3.47	0.53			
III *	8	4.20	0.53	2,399	S	
IV *	8	3.76	0.34			
III *	8	4.20	0.53	4,176		S

V		3.47	0.53		
IV		3.76	0.34		
*	8			2,424	S
V		3.47	0.53		

\*: Interaction S : Significance

#### IV. 總括 및 考察

陶材-金屬 補綴物 陶材-金屬間  
 結合強度 補綴物 成敗 重要  
 要因 認識<sup>10)</sup> 本實驗 陶  
 材-金屬 補綴物 非貴金屬 合金  
 合金 再使用 含有量 相互  
 間 結合強度 差 測定 比較 施  
 實  
 合金 再使用 陶材-金屬 結合強度  
 研究報告 Ramussen<sup>6)</sup>  
 McLean<sup>3)</sup> Hesby<sup>11)</sup>等 McLean  
 陶材-金屬 補綴物 製作時 使用  
 貴金屬合金 metal coping  
 50% new alloy가 含有  
 主張 Ramussen等 gold-  
 palladium alloy 再使用合金 new  
 alloy 25% 含有  
 new alloy 15% 含有  
 陶材-金屬 境界部 氣泡 가  
 增加 破切 脆弱性 가 報  
 告 破切 脆弱性 再使用合金  
 new alloy 15% 發生  
 主張  
 本實驗 測定結果 new alloy 75%,  
 recast alloy 25% 群 相互 有意性 檢證  
 new alloy 100% 群 new alloy  
 50%-recat alloy 50% 群  
 new alloy 100% 群 new alloy  
 25% 含有群 1% 有意水準  
 有意性 發定  
 群 破切部位 觀察 陶材-金屬間  
 境界部位 氣泡 發生 全試片  
 分布 氣泡 發生頻  
 度 new alloy 100% 群 new alloy  
 50% 群 差異  
 new alloy 100% 群 recast alloy 100%  
 群 氣泡 差異

( )  
 氣泡 金屬氧化物層 生  
 成 ( ) 部位  
 陶材 燒成 金屬 wetting  
 發生 氣泡 陶  
 材-金屬結合 脆弱性 가  
 思料  
 高融點 合金 非貴金屬合金 再使用 合  
 金內 含有 Ni, Cr 添加  
 元素 B, Al, Mo, Mn, C 高融點 融  
 解 酸化 揮散 合金  
 諸性質 弱化 再使用 合  
 金 H, S, O, N gas 吸收 諸性質  
 變性  
 貴金屬合金 再使用 合金 組成  
 Au, Ag 再使用 酸化가  
 長點 再使  
 用 合金 諸性質 影響  
 非貴金屬合金  
 酸化 元素 包含  
 融解 氧化物  
 生成 融解 酸化  
 物 合金 性狀  
 消失 現狀 結合強度  
 低下 要因 思料  
 本實驗 Planar shear band  
 test 測定值 T-test 相互有意性 檢定  
 結果 new alloy 100% 群 new alloy 75%群,  
 new alloy 50% 群 統計學的 相互有意  
 性 檢定 合金 再使  
 用 發生 金屬 酸化, 揮散作用 考慮  
 鑄造 金屬 溶融溫度 gas吸收  
 注意 思料  
 Bruggers等<sup>12)</sup> 非貴金屬 組成中  
 Manganese 陶材-金屬 化學的 結合  
 報告 Ni-Cr系 添加  
 元素 元素 研究가 合金

再使用時 發生  
要因 研究

가 外的  
史料

## V. 結 論

陶材用 非貴金屬 合金 TALLADIUM  
CERAMCO porcelain 使用 再使用 合金  
含有量 陶材-金屬間 結合強度 測  
定 結果

1. 再使用合金 含有量 group  
結果 1% 有意水準 有意差  
( $P < 0.01$ )가 檢定

2. group 陶材-金屬 境界部  
觀察 結果 氣泡發生 全試片  
分布 氣泡 發生頻度  
new alloy 50%, recast alloy  
50% 含有 群 差異  
recast alloy 100% 群 顯著 差  
異

3. group T-test 個別 檢定結果  
new alloy 100% 群 new alloy 25%  
recast alloy 25% 群, new alloy 50%  
recast alloy 50 群間 相互有意性 檢定

4. new alloy 100% 群 new alloy 25%  
recast alloy 75% 群, recast alloy 100% 群間 1%  
有意水準 有意差( $P < 0.01$ )가 檢定

5. group shear bond test  
recast alloy 100% 群 가 測定值

## 참 고 문 헌

1. Carter, J. M. and Sorensen, S. E. : Adherence of a nickel-chromium alloy and porcelain, J. Dent., Res. 41 : 167, 1979.
2. Ronald, P. L. and Richard, J. G. : Bond strength studies of precious, semi-precious

- and nonprecious, metal alloy with two porcelain, J. prosthet. Dent., 37 : 288, 1977.
3. McLean, J. W. : The science and art of dental ceramic, VOL I. Quintessence Pub. Co. Inc. Chicago, pp. 55-95, 1979.
4. McLean, J. W. : The science and art of dental ceramic, VOL II. Quintessence Pub. Co, Inc. Chicago, pp. 189-194. 1980.
5. 張完植, 梁在 : 金屬燒付陶材學 유림사 pp. 5-50 1982.
6. Rasmussen, S. T. and Doukoudakis, A. A. : The effect of using recast metal on the bond between porcelain and gold-palladium alloy, J. prosthet. Dent, 55 : pp 447- 452 1986.
7. 鄭寅聖 : 齒冠補綴物 製作에 使用되는 非貴金屬合金의 鑄造性에 關한 實驗的 研究(Ⅲ) : 大韓齒科 技工學會誌, Vol. 9 No.1, pp21-29, 1987
8. 김웅철 : 관교의치 및 금속. 도재 보철물용 Ni-Cr 합금과 Ag-Pd합금의 재사용에 따른 주조 재현성의 변화 : 大韓齒科技工學會誌, Vol. 8 No.1 pp 37~43, 1986.
9. Anusavice K. J. : Screening Tests Metal-Ceramic systems, proceedings of the First International symposium on ceramics., Quintessence Pub. Co. Inc., Chicago, pp.371~410, 1983.
10. Rasmussen S. T. : Fracture studies of adhesion, J. Dent Res 57 : 11, 1978.
11. Hesby D. A, Kobes P, Garver D. G, Pelten G. B : physical properties of a repeatedly used nonprecious metal alloy, J. Prosthet. Dent., 44 : 291, 1980.
12. Brugger K, Corcoran C, Jeansonne E. E, Sarkar N. K. : Role of manganese in alloy porcelain bonding, J. prosthet. J, prosthet. Dent, 55 : PP. 453~456, 1986.