

# 치과 병의원내에서 디지털방식으로 제작하는 고정성 보철물의 임상증례

<sup>1</sup>과천 연세스위트 치과병원, <sup>2</sup>더블유화이트 치과의원

김범수<sup>1</sup>, 김희철<sup>2</sup>

## ORCID ID

Bumsu Kim,  <https://orcid.org/0000-0003-3540-4788>

Heechul Kim,  <https://orcid.org/0000-0003-2365-5512>

## ABSTRACT

### Fixed dental restorations fabricated with digital workflow in Dental Clinic : Case Report

<sup>1</sup>Yonsei Suite Dental Hospital Gwacheon, <sup>2</sup>W White Dental Clinic

Bumsu Kim<sup>1</sup>, Heechul Kim<sup>2</sup>

With the development of oral scanners and dental CAD/CAM systems, a various prostheses can be manufactured more accurately than before. If equipment such as a dental milling machine and 3D printer are equipped in the hospital, the dentist can produce the desired prosthesis relatively quickly and easily. Digital prosthesis production in the hospital can reduce chair time and the time for model making and delivery compared to the impression taking method. If the dentist actively participates in the prosthesis manufacturing process, it can improve understanding and help the clinical process.

If conditions such as CAD software or equipment installation do not allow, communication between the dentist and the laboratory can be improved through the Viewer provided by the company.

It should be remembered that the importance of basic treatment procedures such as tooth preparation, accurate margin, and soft tissue management remains the same even when digital prostheses are manufactured.

Key words : Intraoral Scanner, Dental CAD/CAM, 3D Printer

Corresponding Author

Heechul Kim

W White Dental Clinic, Gangnam-gu, Seoul, Republic of Korea

Tel : +82-2-564-0075 / E-mail : ddskim@korea.com

## I. 서론

구강과 치아영역의 질병을 치료하고, 상실된 조직을 대체하는 생체친화적인 보철을 설계하는 것은 치과 의사가 책임져야 할 영역이다. 이를 원활하게 진행하기 위해 치과위생사, 치과기공사를 비롯한 구성원들이 적극적으로 정보교환을 하고 협업을 해야만 환자에게 해가 되지 않는 좋은 치료 결과를 얻을 수 있다. 치과용 CAD/CAM과 구강스캐너의 발달로 이전보다 정확한 구강스캐너 데이터를 손쉽게 채득할 수 있게 되었으며<sup>1)</sup>, 치과용 밀링기들이 기공소 뿐만 아니라 치과 병의원으로도 보급되고 있다. 디지털장비를 이용한 작업흐름의 발전으로 인해, 정확한 환자 정보전달은 물론 구성원 간의 의사소통 향상을 이룰 수 있게 되어, 좀더 정밀하고 술자와 환자가 원하는 바가 반영된 보철물을 빠르고 쉽게 제작할 수 있게 되었다<sup>2,3)</sup>.

현재 본원에서 임상에 활용하고 있는 증례들을 통하여 원내에서 가공할 수 있는 자연치의 고정성 보철에 관하여 살펴보고자 한다.

## II. 증례

### 1. Hybrid Ceramic을 이용한 Onlay증례

본 환자는 36세 여환으로 교정치료중 인레이가 탈락하였고, 치아색상의 재료로 치료를 원한다는 주소로 내원하였다(Fig. 1). 특이할 만한 전신 병력은 없었다.

#### 1) 우식제거와 와동형성 후 디지털스캔

인레이, 온레이 치료는 개인치과에서 일상적으로 시행되는 치료 중 하나이다. 내원 당일 수복물을 제작하여 접착하기로 하고, 우식을 제거한 후 온레이 와동을 형성하였다. 구강스캐너인 Omnicam(Dentsply Sirona)을 이용하여 디지털스캔 하였다(Fig. 2).

#### 2) 캐드 디자인과 원내밀링기를 이용한 가공

병원내의 디자인PC로 구강스캐너데이터를 전송하였고, CAD소프트웨어(Inlab, Dentsply Sirona)를 이용하여 온레이 디자인을 시행하였다. Vita사의 Enamic을 Cerec MCXL밀링기를 이용하여 가공하였다(Fig. 3). 인



Figure 1. Residual cement and secondary caries were observed on the inner surface of the cavity with the inlay removed at the first visit.

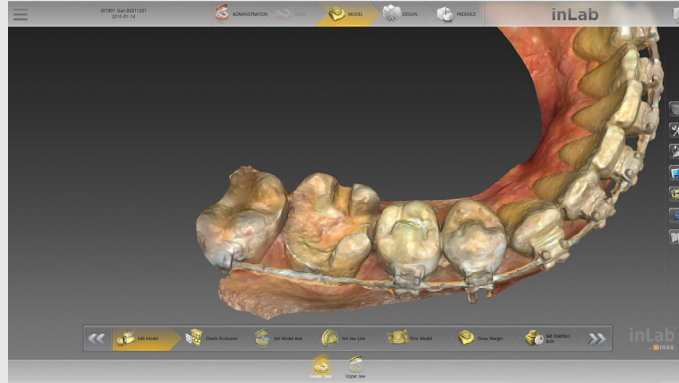


Figure 2. Intraoral scan data imported into CAD software (Inlab, Dentsply Sirona). It can be seen that not only the cavity, but also the orthodontic bracket and wire are precisely scanned.

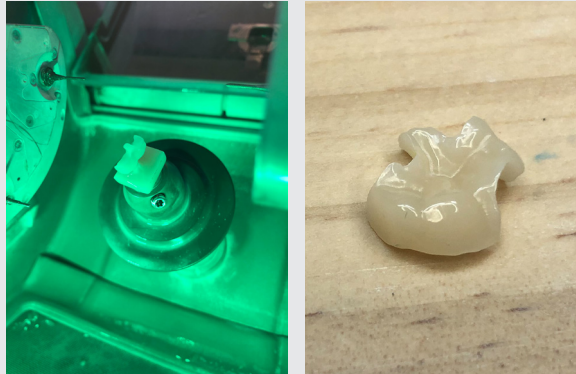


Figure 3. Vita Enamic Block was machined using a Cerec MCXL (Dentsply Sirona) milling machine. For complex onlay restorations, it took about 15 minutes. Image of the polished restoration after removal of the sprue.

레이의 경우 10분 이내, 온레이의 경우 20분 이내로 가공이 가능하며, 퍼니스에서 결정화, 글레이징 같은 추가 작업 없이 Polishing만으로 빠른 시간안에 제작이 가능하다(Fig. 3).

### 3) 구강 내 시적 및 접착

제작된 온레이 수복물을 구강 내에 시적 후 에칭, 본딩

후 레진으로 접착하였다(Fig. 4). 교정 브라켓, 와이어가 있을 경우 전통적인 인상채득시 인상체의 변형이 일어날 가능성이 높아 여러 번 인상채득을 하거나, 교정치료 종료 후로 치료를 연기하기도 한다.

인상채득하여 기공소에서 제작할 경우 환자는 접착을 위한 추가적인 내원이 필요하며, 보철물 제작하는 기간 동안 임시수복의 탈락, 누출등의 문제로 치수염이 발생



Figure 4. After try in, onlay restoration was bonded and polished.



Figure 5. 3 Unit PFM Bridge in the maxillary anterior region at the first visti. It has been used for 20 years and the shape and color are inconsistent compared to the opposite natural tooth. Exposed root and margin discoloration is observed

하는 등의 임상적인 문제가 발생할 수 있다. 반면, 구강 스캐너를 이용하면 교정치료 중에도 큰 어려움 없이 인레이, 온레이와 같은 간접수복물을 쉽게 제작할 수 있다.

## 2. 전치부 심미를 고려한 Full Contour Zirconia Bridge 증례

본 환자는 56세 여환으로 보철물 주변의 통증을 주소로 내원하였다. 해외 거주 중 잠시 귀국한 관계로 임플란

트 치료는 받지 못하고, 상악 우측 중절치의 재신경치료와 3Unit Bridge를 재제작하기로 하였다(Fig. 5).

### 1) 보철물의 제거와 재신경치료

기존의 PFM 보철을 제거하면서 재신경치료를 시작하였다. Initial tooth preparation 후 기존의 보철물의 형태를 바탕으로 Provisional Bridge를 디자인하고(Fig. 6) 3D Print(Hunter, CMC)하여 장착하였다(Fig. 7, 8).

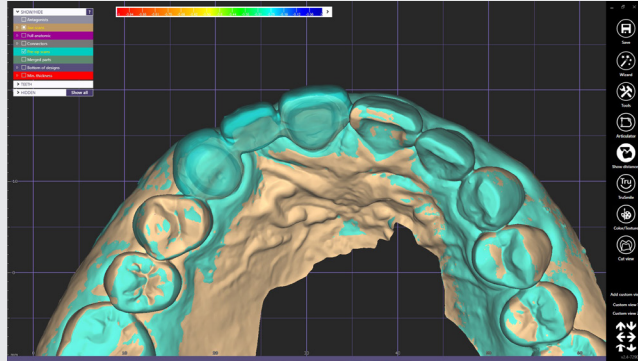


Figure 6. The preoperative scan data were superimposed and referenced when designing the provisional crown. Existing PFM bridge protruding to the labial side can be observed.

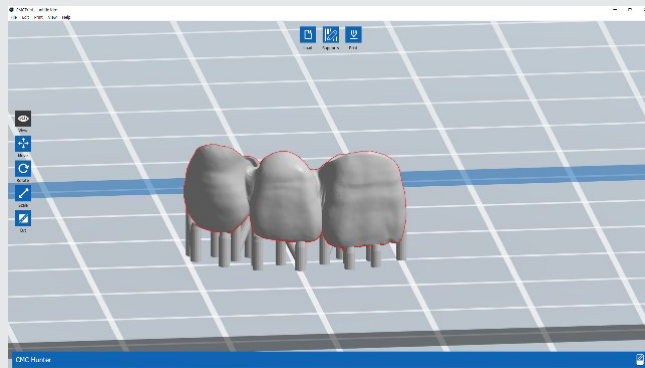


Figure 7. Provisional bridge was placed on the slicing software and formed a support.



Figure 8. Provisional Bridge was set with Temp bond. The color change due to discoloration of the root is observed in the marginal gingiva of the maxillary central incisor.

## 2) 지대치 형성 및 디지털스캔

상악 중절치의 변색이 있었으나 환자의 해외출국 일정으로 실활치 미백을 시행할 수 없었다(Fig. 9). Full Contour Zirconia 보철을 제작하면서 투명도를 조절하여 Masking하여 해결하기로 하였다.

## 3) Provisional Restoration과 Preop Scan을 이용한 평가

술전 환자의 구강내 상태와 장착중인 Provisional Restoration의 scan data는 최종보철물의 형태를 결정하는데 중요한 참고자료로 활용할 수 있다. 환자의 의견

을 반영하여 labial contour와 길이를 조절하였다(Fig. 11).

## 4) 최종보철물의 시적 및 접착

원내에서 제작한 보철물을 시적 후 환자의 희망사항을 반영하여 체어사이드에서 Stain을 시행하였다. Micro layering technic을 이용한 Miyo(Jensen Dental)는 미세한 수정을 원할 때 유용하게 사용할 수 있다. 환자가 만족하는 정도로 색조를 조정하였고, Resin Cement(SA Luting, Kuraray)를 이용하여 접착하였다.



Figure 9. Discoloration of the maxillary central incisor.

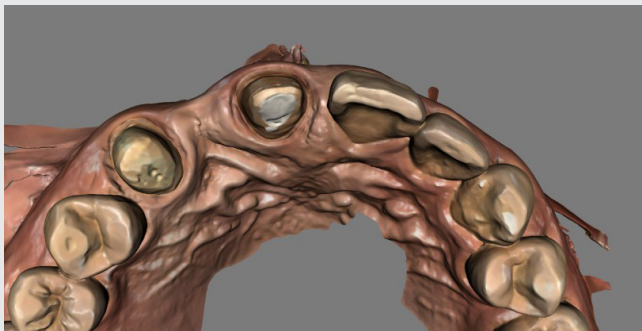


Figure 10. Intraoral Scan after tooth preparation(Primescan, Dentsply Sirona). By minimizing gingival damage and performing soft tissue control, it was possible to distinguish preparation margins on intraoral scan data.

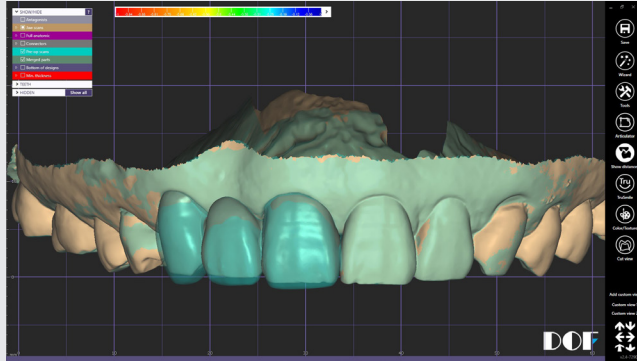


Figure 11. The final prosthesis was designed by overlapping and comparing the scan data.



Figure 12. . Final cementation of full contour zirconia bridge after stain and glazing on the chair side

### 3. 전치부의 라미네이트증례

본 환자는 25세 여성으로 교정 치료중 상악 우측중절치의 Rotation이 해결되지 않아 보철적인 방법으로 문제를 해결하기 위해 내원하였다(Fig. 13).

#### 1) 진단 Waxup

교정장치를 제거하기 전에 진단을 위한 data를 구강 스캐너를 이용하여 획득하였다(Fig. 14). 치과용 캐드프

로그램인 Exocad상에서 브라켓과 와이어를 제거하고 Debonding이후의 상태를 예측하였다(Fig. 15)..

캐드소프트웨어 상에서 지대치의 진단왁스업을 시행하였으며, 진단 데이터를 3D 프린터를 이용하여 모형으로 제작하였다(Fig. 16).

#### 2) 지대치 Preparation 및 intraloral Scan

진단과정을 통해 기존의 레진을 제거하고 절단층의 삭제만으로도 심미적인 목표를 달성할 수 있을 것으로



Figure 13. The patient came to my clinic before the orthodontic appliance was removed. Rotation was not performed during the correction period. She has traumatic history on her right maxillary right central incisor. Discoloration of the old resin restoration is observed at the incisal edge.



Figure 14. Intraoral scan data before removal of the orthodontic appliance.

예상하였다. 진단모형과 치아삭제시 사용할 silicone index를 제작하였다(Fig. 17)<sup>4)</sup>.

그 후, Silicone index를 활용하여 보철물 제작에 필요한, 최소한의 치아삭제를 시행하였다(Fig. 18).

### 3) 보철물의 제작, Try in 과 Bonding

캐드 소프트웨어(Inlab, Dentsply Sirona)상에서 라미네이트 보철물을 디자인하고(Fig. 19), 원내에서 밀링기를 이용하여 세라믹 블록(Cerec Blocs PC)을 가공하였다(Fig. 20, 21).

가공후 구강내에서 적합도를 확인하고 Finishing과 Polishing을 통해 마진과 형태를 완성하였다. 상악전 치부의 교정장치를 제거함과 동시에 지대치Preparation과 라미네이트 제작을 시작하였고, 나머지 부위의 Debonding을 마무리하는 동안 라미네이트 제작을 완료하였다. 환자는 추가적인 방문없이 보철치료를 마무리할 수 있었다(Fig. 22).

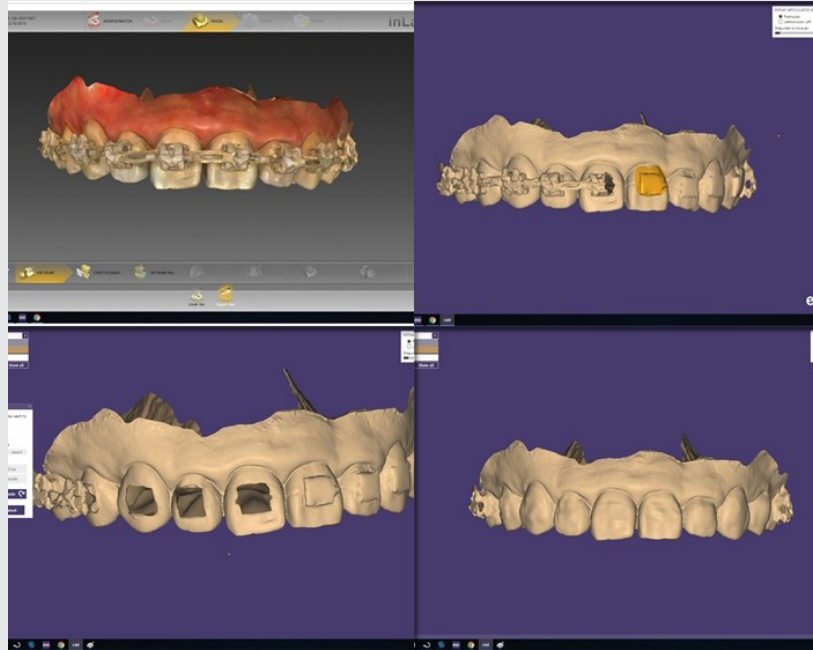


Figure 15. Brackets and wires were removed in dental CAD software(Exocad, Exocad GmbH).

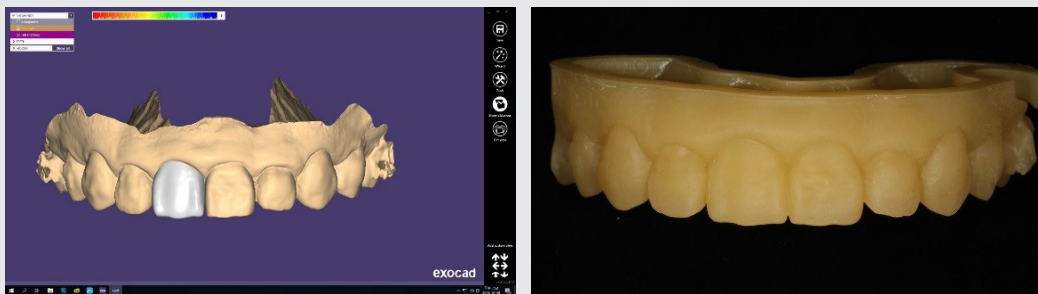


Figure 16. Diagnostic Waxup was performed on the software, and a diagnostic model was produced using a 3D printer.

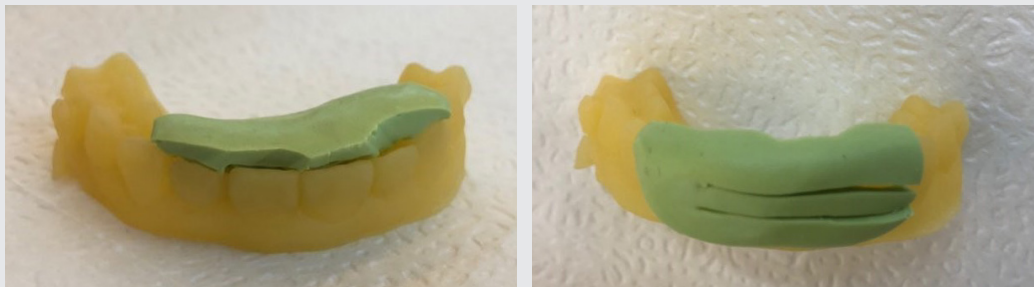


Figure 17. A silicone index to be used for tooth preparation was made on a diagnostic model with an impression putty.



Figure 18. Existing resin restorations were removed. Minimal tooth preparation was performed to achieve symmetry with the contralateral tooth. The margins were marked with a pencil for convenience.



Figure 19. A partial veneer of the maxillary right central incisor was designed on CAD software (Inlab, Dentsply Sirona)



Figure 20. Try in after removing the sprue of the processed veneer.



Figure 21. A more detailed surface texture and margin shape was completed through the finishing and polishing processes.



Figure 22. The veneer of the maxillary and right central incisors was bonded, and the orthodontic bracket debonding was finished.

### III. 고찰

체어사이드에서 제작되는 고정성 보철물은 구강스캐너와 체어사이드 밀링기의 한계로 인해 주로 인레이, 크라운과 같은 싱글유닛 보철물에 집중되어 있었다. 최근 CAD/CAM과 구강스캐너 기술의 발달로 모델스캐너 못지않은 정밀한 구강스캔데이터를 획득할 수 있게 되었으며, 이를 통해 좀더 다양한 고정성 보철물을 제작하기 위한 임상시도가 이루어지고 있다<sup>1~3)</sup>.

일반적인 보철물 제작과정에서는 인상채득, 모형제작, 왁스업, 캐스팅등의 과정을 거치게 되어있으나, 구강스캐너와 CAD/CAM을 활용한 방식의 경우 인상채득, 모형제작의 과정을 Data처리를 이용하여 대체하고 있다. 이로 인해 임상에서의 체어타임과 기공물 제작시간을 단축시킬 수 있는 장점이 있다. 전통적인 인상채득과정과 비교할 경우 구강스캐너 사용시 절대적 시간이 감소되며, 모형제작을 생략할 수 있어 기공물 제작시간이

단축된다. 원내에서 제작이 이루어 질 경우 병원외부의 기공소까지 기공물 이동에 걸리는 시간도 절약할 수 있다<sup>5)</sup>. 치과의사가 직접 디자인하며 제작과정에 참여함으로써 보철물 제작과정에 대한 이해도를 높이며, 임상과정에도 도움이 될 수 있다<sup>6)</sup>. 여건상 병원내에 장비와 소프트웨어가 없을 경우 회사에서 무료로 제공되는 Viewer를 이용하여 기공소와의 의사소통을 증진 시킬 수 있다.

정확한 데이터를 획득하기 위해서는 구강스캐너가 필요하며, 원내에서 디자인과 가공까지 하기 위해서는 캐드소프트웨어 및 밀링기, 퍼니스, 3D Printer와 같은 장비가 필요하다(Fig. 23, 24).

하지만 디지털 방식으로 보철물을 제작한다고 해서 기존의 임상과정이 크게 달라지는 것은 아니며, 광학식 구강스캐너를 이용해 정밀한 데이터를 획득하기 위해서는 연조직 처치, 마진형성등의 임상 과정을 더욱 주의깊게 진행해야 할 것이다.



Figure 23. Devices required for prosthesis production in hospitals. Intraoral scanners: Omnicam, Primescan, Milling machine: Cerec MCXL, Furnace: Speedfire(Dentsply Sirona)

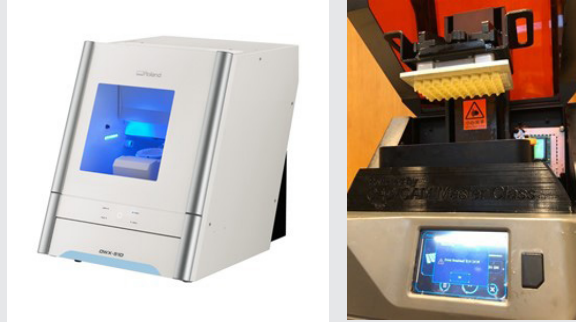


Figure 24. 5-axis milling machine (DWX-51D, Roland) and 3D printer are capable of processing various materials.

#### IV. 결론

치과 병의원내에 설치된 구강스캐너, Dental CAD/CAM 시스템을 이용하여 제작한 고정성 보철물의 증례를 소개하였다. 구강스캐너의 정밀도가 증가하였고, CAD/CAM 시스템은 점차 서로 자료를 주고 받을 수 있

는 Open System으로 발전하고 있다.

각 장비의 장단점과 한계가 있으나, 이를 정확히 인지하고 임상에 적용하면 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이며, 이를 활용하여 임상에 다양하게 적용이 가능할 것으로 사료된다.

#### 참 고 문 헌

1. Kim RJ, Park JM, Shim JS. Accuracy of 9 intraoral scanners for complete-arch image acquisition: A qualitative and quantitative evaluation. J Prosthet Dent. 2018
2. 박현식, 이훈재, 김희철, 서상진, 김기엽. 미래를 만드는 치과 Dental CAD/CAM 2014
3. 대한디지털치의학회(KADD), Guideline of Digital Dentistry 2019
4. Pascal Magne, Urs Belser, 심미적 접착 도재수복 2004
5. The time efficiency of intraoral scanners: an in vitro comparative study. Patzelt SB, Lamprinos C, Stampf S, Att W. J Am Dent Assoc. 2014
6. 천영호 · 백장현 · 노관태 · 김형섭 · 권공록 · 우이형 · 배아란. CAD/CAM을 이용한 진료실 Design과 기공실 Design의 비교 분석. 대한디지털치의학회지 2016