

3Dプリンティング技術による 歯科補綴修復物の実用化

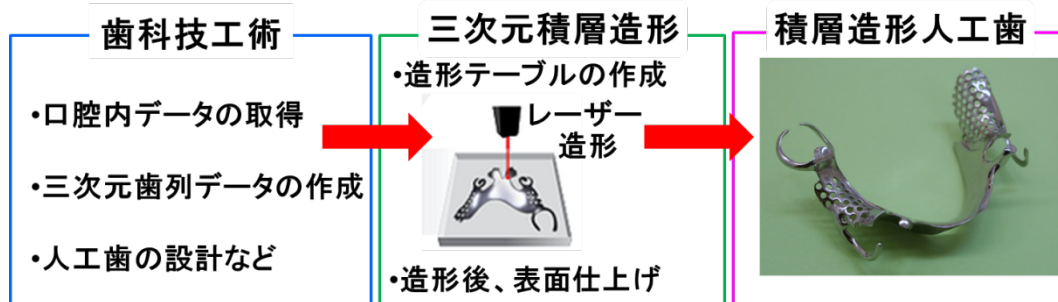
生体材料研究グループ・岡崎 義光

研究のねらい

- 歯科技工士就業者数は減少し、高齢化も進んでおり業界の未来は明るくない。歯科産業ものづくりの魅力の向上のためには、魅力のある製造技術を開発する必要がある。
- 従来の歯科鑄造技術では、複雑な立体構造の人工歯の作製は困難であった。切削加工による義歯の作製では材料の歩留りが悪い。デジタルものづくり技術の導入により製造工程の負担低減を目指した。
- 口腔内データを取得し、患者に最適な人工歯を設計する。その設計データに基づき、積層造形3Dプリンティングによる三次元積層造形技術を用いる人工歯（歯科補綴修復物）の早期実用化を目指した。

新規技術の概要と特長

歯科補綴物開発の促進を目指して、「三次元積層造形技術を用いた歯科補綴装置の開発ガイドライン」を作成し、公表した。それに基づき、株式会社アイディエスはコバルトクロム合金粉末の薬事製造販売承認申請を行い、産総研は積層造形材のミクロ構造の解明や粉末サイズや積層方向が耐久性におよぼす影響について明らかにし、実用化に必要な基礎データを構築した。これにより、破損しにくく、患者に最適な人工歯を短時間で製造が可能となり、夜間に自動造形すれば翌朝には仕上げ加工ができ、製造時間が大幅に短縮できる。従来の歯科鑄造技術では、達成できなかった鍛錬材と同レベルの引張り強度と破断伸びが実現でき、1000万回まで繰り返し負荷した疲労強度は、鑄造材の2倍となった。粉末の溶解と急冷凝固の繰り返しにより、析出物が微細に分散した微細な金属組織となるため、高強度・高延性・高耐久性・高耐食性を実現できることが一連の研究から明らかとなった。



3Dプリンティング技術を用いた人工歯の製造

期待される連携・応用分野

- 保険適応による歯科補綴修復物の普及拡大
- 人工関節等の鑄造技術の代替技術としての適応拡大
- チタン材料を用いた3Dプリンティング技術への適応



関連特許および文献

- 三次元積層造形技術を用いた歯科補綴装置の開発ガイドライン2017（手引き）
- Chemical, Physical, and Mechanical Properties and Microstructures of Laser-Sintered Co-25Cr-5Mo-5W (SP2) and W-Free Co-28Cr-6Mo Alloys for Dental Applications, Y. Okazaki et al. Materials 12, 2019, 4039; doi:10.3390/ma12244039.
- Microstructures and mechanical properties of laser-sintered commercially pure Ti and Ti-6Al-4V alloy for dental applications, Y. Okazaki et al. Materials 13, 2020, 609;doi:10.3390/ma13030609.