山本貴金属地金 株式会社

事業実施場所：〒781-5451 高知県香南市香我美町上分字大谷1090-3 高知第一山南工場
（本社所在地：〒543-0015 大阪府大阪市天王寺区真田山町３番７号）
ＴＥＬ：0887-55-0282　ＦＡＸ：0887-55-0041
E-mail：ceramics@yamakin-gold.co.jp
ＵＲＬ：http://www.yamakin-gold.co.jp
設　立：1976年（昭和51年）７月１日
社員数：275名　資本金：5,000万円
代表取締役社長
山本　隆彦

企業概要 貴金属地金、貴金属精錬、貴金属加工、歯科材料の主要業務４部門の中で、近年「歯科材料部門」に最も注力しており、創業以来培った貴金属関連の業績を生かした歯科用金属材はもとより、セラミックスやレジン等全て自社で研究開発した歯科材料の製造販売を行っている。

ものづくり技術：成長分野型（健康・医療）　**試作開発＋設備投資**

短時間で天然歯のような審美性を実現する新しいレイヤリングシステムの提供

事業計画概要

近年、歯科分野においてオールセラミックス材料が急速に普及しているが、まだ発展の余地が多くある。本事業では、最新の技術を反映させ、患者や歯科技工士のニーズ（短時間で審美性の高い補綴物（ほてつぶつ）の作製）を満たす歯科材料の開発、製品化を目指す。

事業取組みの経緯

歯科治療においては、歯の一部が損傷した際に補綴物（インレー、クラウン、ブリッジ、義歯、インプラント等）を用いて修復を行う。従来、補綴物の作製は歯科技工士が手作業で行っており、審美性は作業者の技術に左右されていた。歯科技工士は年々減少傾向にあり、将来的に人手不足が予想されるが、近年、デジタル化によって人手不足を補うことが期待されている。中でも歯科用CAD/CAMシステム※1の普及に伴って多くの新規材料が開発され、加工が困難なものや手作業では時間がかかっていた材料でも自動で加工が出来るようになった。

既存の補綴物（メタルセラミッククラウン、ブリッジ）ではフレームに貴金属合金、その上にセラミックを焼き付ける作製方法であったが、近年、金属アレルギーなどの問題や貴金属価格の高騰などにより、金属を使用しないオールセラミックス材料が求められてきている。

オールセラミックス材料の一種として、ジルコニア※2フレームの上に粉末状のセラミック（陶材）を焼き付けたジルコニアオールセラミックスがある。従来のメタルセラミッククラウンに比べ強度が高く、奥歯や複数連結するブリッジなど使用範囲が広がった。また、メタルフレームでは金属色を完全に遮蔽する必要があったが、ジルコニアではその必要が無く透光性も高いため、天然歯のような自然な透明感を出すことができ、審美性も向上した。

ジルコニアの歯科材料は2000年頃から普及し始め、ジルコニアフレームに用いるジルコニアディスク、ジルコニア用築盛（ちくせい）※3陶材が各社から販売されており、当社でも2013年よりジルコニアディスクの販売を行っている。当初は白色タイプが主流であったが、ここ数年で高透光性タイプ→染色→色付きタイプと技術革新が進み、当社でも様々なタイプのジルコニアディスクを販売している。

ジルコニアディスク

しかし築盛陶材は、市場で販売されているものの多くが従来の白色タイプに合わせた材料であり、近年普及してきている高透光性色付きタイプのジルコニアディスクに適合する材料は少ない。本事業では、当社の既存製品である高透光性色付きタイプのジルコニアディスクに合う新たな築盛陶材の試作開発、製品化に取組むこととした。

※1 設計及び加工をコンピュータ制御の機器で行うシステム
※2 耐熱性セラミック材料の一種
※3 補綴物を作製する場合に粉末状の陶材と蒸留水を混ぜて泥状にし、フレームと呼ばれる土台に盛り上げて形成していくこと

実施内容

築盛陶材はわずかな不純物により物性や色調に変化を及ぼすため、既存設備との共有はできず、新規の設備導入を行った。いずれも開発期間の短縮を図るため、当社への導入実績があるものを選定した。

▷大型ガラス溶融炉：陶材の原料であるガラスを溶融する工程に使用
▷プログラム焼成電気炉：結晶化ガラス作製のための熱処理工程に使用
▷ロールクラッシャー：粗粉砕工程に使用
▷水冷乾式ボールミル：粗粉砕後の本粉砕工程に使用

大型ガラス溶融炉

プログラム焼成電気炉

焼成電気炉での熱処理作業の様子

ロールクラッシャー

水冷乾式ボールミル

また、開発にあたってのコンセプト（①高い審美性②歯科技工士の作業時間の削減③対合歯へのダメージ抑制、防止）を決定し、それに対する技術的課題（色調、透明性、強度、操作性等）解決のため、以下の実験に取り組んだ。

・ガラス組成の決定
　…陶材としての特性（物性や審美性等）に影響
・熱処理条件の決定…強度と透過率に影響
・粉末粒度の決定
　…築盛時の垂れや吸水具合などの操作性に影響
・量産化実験

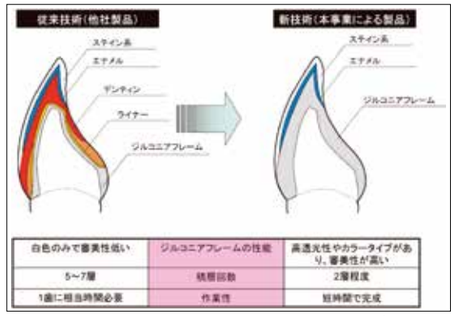
試作開発においては早期事業化のため、当社で開発、製造しているメタルセラミックス用陶材の技術、ノウハウを活用した。

事業取組みの成果

高透光性色付きタイプのジルコニアディスクに合う陶材の製造条件（ガラス組成、熱処理条件、粉砕、整粒）を確立する目処が立った。

従来の白色ジルコニアディスクの場合、審美性を高めるためには何層にも陶材を重ねなければならなかったが、本事業で開発した陶材及び既存製品の高透光性色付きジルコニアディスクを用いれば、エナメル層とステイン層のみもしくはステイン層のみを重ねるだけで容易に自然歯に近い補綴物を作製することができる。

当社の強みは、自社でジルコニアディスクを開発製造しており、その特性に合わせた陶材を開発できる点である。当社のジルコニアディスクの特徴である高透光性を最大限に活かし、高い審美性と作業時間短縮を実現する陶材を開発することができた。



レイヤリングシステム

製品内容

高透光性色付きタイプのジルコニアディスクに適合する築盛陶材
（画像は試作段階のもの）

今後の活動予定

本事業では色付けを行う前のセラミックの基本材料の検討を行った。今後、天然歯のような自然味溢れる補綴物を作製するために、色調調整及び追加陶材の開発を進める。色調の調整については当社の技工士の臨床評価により設定する予定である。

本分野の市場規模は、国内で約３億８千万円、海外ではその10倍とも言われている。国内外とも、オールセラミック市場の急速な普及の背景として歯科用CAD/CAM市場が成長していることもあり、今後も増加傾向と予測している。本製品を技術の優れたアドバイザーへ供給し、操作性、色調再現性など意見を求め、事前調査で集めた市場ニーズと融合させ、最終調整を行っていく。製品化は近年中を目処に進める。

販売計画

国内では、デンタルショー等の展示会を活用したプロモーションや、歯科医院等への直接的な働きかけによって歯科業界全体を効果的に取り込んでいくことで、早期に市場獲得が可能であると考えている。

海外では、韓国や欧州のように歯科用CAD/CAMシステムが比較的広く普及している地域を中心に販売を開始し、他国への波及効果を狙う。既存の取引先や流通経路を活かしながら、海外で開催される展示会に参加し、直接顧客にプロモーション活動を行うことで市場獲得を目指す。