

Title	樹脂製エアー・タービン・ハンドピースの開発に関する基礎的研究
Author(s)	草野, 雅章
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/36091
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【2】

氏名・(本籍)	くさ 草	の 野	まさ 雅	あき 章
学位の種類	歯	学	博	士
学位記番号	第	8624	号	
学位授与の日付	平成元年	3月	24日	
学位授与の要件	歯学研究科歯学基礎系専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	樹脂製エアー・タービン・ハンドピースの開発に関する基礎的 研究			
論文審査委員	(主査) 教授	木村	博	
	(副査) 教授	土谷	裕彦	助教授 宮内 修平 講師 山賀 保

論文内容の要旨

歯科用エアー・タービン・ハンドピース（以下、ハンドピースと略称する）は、歯科治療にとって、最も重要な治療用機器の一つである。しかし、現在臨床で使用されている金属製ハンドピースは、騒音レベルが大きく、かつ、固有の金属音を発生するので、患者に強い恐怖感と不安感を与え、血圧や脈拍にも影響をおよぼし、その結果、治療効率にも影響している。この点から、騒音の発生機構を追跡して騒音のできるだけ発生しないハンドピースの開発が望まれている。また、金属製ハンドピースは、比較的重く、価格も高いため、加工方法、材質面等を検討し、操作性の向上や、コスト・ダウンをはかることも意義深いものと思われる。

本研究では、このような金属製ハンドピースの欠点を、材料を樹脂化することにより改善することを試みた。試作したハンドピースは、シングル・ノズル・タイプ（以下、Sタイプと略称する）と、マルチ・ノズル・タイプ（以下、Mタイプと略称する）の2種類で、それぞれハウジングを樹脂製にし、タービン・ブレードも樹脂製のものを試作した。金属製ハンドピースと比較しながら、樹脂製ハンドピースの回転数、騒音レベル、騒音の周波数分析、初動圧力、重量について検討した。

ハウジングだけを樹脂にしたSタイプのハンドピースは、金属製のハンドピースと比較して、同一空気圧に対して回転数は、高い傾向が認められ、騒音レベルの低下が認められた。これらは、噴流を受ける効率が向上したことと樹脂の吸振効果によると推察される。

Mタイプのハンドピースは、金属製のハンドピースと比較して、同程度の回転数が得られ、騒音レベルは低下する傾向が認められた。

騒音の周波数分析において数本のシャープなピークがほぼ周期的に観察された。このシャープなピーク

は騒音レベルに強く影響を与える。そして、その位置を検討したところ、ピークは基本周波数（ローターの回転数×ブレードの枚数）とその低調波の箇所に発生していることがわかった。このピークは、ドライブ・エア・ノズルからの噴流が、タービン・ブレードによって周期的に遮断され、定常空気流の圧縮と希薄化が起こることによって発生したものであることがわかった。これらのことから、ハンドピースの主な騒音は、定常流の周期的遮断によって発生する流体力学的騒音が関係していると考えられる。

樹脂製ハンドピースの初動圧力は金属製ハンドピースの場合と同程度であった。

樹脂製ハンドピースの重量は、金属製ハンドピースの約20%から50%であり、軽量化ハンドピースが得られた。

以上の結果、ハンドピースの軽量化に伴う操作性の向上、音響工学的特性の向上、デザイン的には審美性の向上などの諸特性を備え、さらに、経済性を考慮してコスト・ダウンをはかった、新しい樹脂製エア・タービン・ハンドピースの開発が可能であることが明らかとなった。

論文の審査結果の要旨

本研究は、歯科用エア・タービン・ハンドピースの軽量化に伴う操作性の向上、音響工学的特性の向上、デザイン的には審美性の向上などの諸特性を備え、さらに、経済性を考慮してコスト・ダウンをはかった新しい樹脂製エア・タービン・ハンドピースの開発に関する基礎的な検討を行ったものである。

その結果、次のような新しい知見をもたらしている。

1. ハウジングだけを樹脂にしたシングル・ノズル・タイプのハンドピースは、金属製ハンドピースと比較して、同一空気圧に対して回転数は、高い傾向が認められ、騒音レベルの低減傾向が認められた。マルチ・ノズル・タイプのハンドピースは、金属製ハンドピースと比較して、同程度の回転数が得られ、騒音レベルは低下する傾向が認められた。
2. 騒音の周波数分析結果より、基本周波数（すなわち、ローターの回転数×ブレードの枚数）においてピークの発生が認められた。このことから、騒音は定常流の周期的遮断によって発生する流体力学的騒音が関係していると考えられる。
3. 樹脂製ハンドピースの初動圧力は金属製ハンドピースの場合と同程度であった。
4. 樹脂製ハンドピースは、金属製ハンドピースの20%から50%の重量であり軽量化することができた。

以上のように、草野雅章君の論文は、歯科用の樹脂製エア・タービン・ハンドピースの開発に関する基礎的な新しい知見をもたらしたものであり、新しいタイプのハンドピースの開発の可能性を確立する上で、極めて有益な示唆を与えるものである。よって本論文は、歯学博士の学位請求に十分値する業績であると認める。