

申請者	学科名	デザイン工学科	職名	准教授	氏名	益岡 了
調査研究課題	インタフェースを含めたPCオーディオデザイン開発					
調査研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	益岡 了	製品・情報デザイン領域 准教授	ユーザインタフェースデザイン・プロダクトデザイン	システム設計・制作全般・試験・研究統括	
	分担者	三原 鉄平 中原 嘉之	製品・情報デザイン領域 准教授 製品・情報デザイン領域 助手	プロダクトデザイン・家具デザイン デザイン模型製作	筐体設計・制作・評価 制作支援・技術支援・評価	
調査研究実績の概要	<p>我々はレーザー加工機を使用し治具を制作することで、短期間に木工製品の試作・量産が可能な制作手法を確認し、その成果を研究発表して参りました。そのレーザー加工機を用いた治具制作によって、音響的に有利な非直方体形状のスピーカーエンクロージャーの量産性確保に目処をつける事が出来ました。</p> <p>治具制作で通常用いられる工作機械は、刃物や切削器具であり、直接的な切断・切削加工を行います。レーザー加工機では、比較的強力なレーザー光を用いて彫刻、切断、穴あけ、マーキング等の加工を行います。加工する素材と直接接触する部分がないために、消耗部品が少なく、加工時の素材の変形が比較的小さく、加工精度を高められるなどの利点が挙げられます。</p> <p>また作動時の危険性が一般的な工作機械よりも小さく、安全性の観点から工作技術者に留まらない一般向け利用に有利です。不可視レーザー光を使ったレーザー加工機の場合には不注意による使用者の失明の恐れが不安視されますが、今回使用したレーザー加工機は透明のカバーが加工エリアを覆う構造で、カバーが開いた状態では動作しない機構を採っていました。これはJIS準拠の規格であり、一般的なレーザー加工の安全性が確認できました。</p> <p>市販されている大半のスピーカーシステムに採用されているダイナミック型スピーカーユニットは、1924年にGE社のチェスターW. ライスとエドワードW. ケログによって発明されました。組み合わせられるスピーカーエンクロージャー（スピーカーユニットを取り付ける箱）はバスレフ構造がほとんどの市販製品で採用されています。またその形状は直方体が大半です。しかし直方体のスピーカーエンクロージャーは音響特性上定在波の発生を避けられません。音響的な問題を指摘される事も多いようです。つまり筐体の多くは音響的な配慮よりも生産性を優先したデザインと推察可能です。</p> <p>そこでスピーカーエンクロージャーの部材として曲げ木を採用し、定在波の発生を抑制しました。またスピーカーユニットの特性に合致する十分な容量を満たす造形を考慮したスピーカーシステムを中核とするオーディオデザイン開発を行いました。この曲げ木加工において前述のレーザー加工を行い、工作用MDF材を切断し、曲げ木加工のための治具を制作しました。同様の治具制作は従来、糸鋸盤などを用いた比較的高度な切断作業を要しましたが、レーザー加工機を用いることで、正確で効率的な治具の試作・制作が可能となり</p>					

	<p>ました。</p> <p>デザイン造形の確認のために容量約20lのスピーカーエンクロージャーを持つアンプ一体型PCオーディオを制作しました。2014年度までの取り組みから回路制作の困難が予想されたために、効率的な試作を優先し、市販のPC用アンプ内臓スピーカー機器（サンワサプライ社製「MM-SPL2N」）の回路部分を流用しました。スピーカーユニットは、東京コーン紙製作所製「F77G98-6」を用いました。これは安価ですが音響的に優れた小型ユニットとの評価があったためです。またハイブリッド構造のバッフル板の音響的な利点を活かした複合式のバッフルと、非直方体形状のエンクロージャーを採りました。</p> <p>本制作に関連し、2015年7月8日（水）に株式会社テオリ・倉敷木材株式会社への見学事業を実施しました。これは本学の大学教育再生支援プログラム（インターンシップ等を通じた教育強化）の一環として計画され、社会との連携を図り、教育改革・体制整備を目的とします。PCオーディオの制作には木材の強度構成だけでなく、質感や音響的な特性を含めた総合的な木材の一層の理解が必要ですので、株式会社テオリ見学では木工製品の様々な加工方法や注意点、デザインと機能の両立について検討出来ました。また、実際の木材加工の注意点についても知見を得ました。</p> <p>倉敷木材株式会社見学では、木材の種別ごとの特徴理解を図り「触り心地」「木目」「匂い」「比重の大小」「強度」「針葉樹・広葉樹」「産地」など様々な特質、「節や木目に合った価格」など大学内では判断の難しい分野について解説を受けました。また集成材や合板とは異なる単板加工の実態や注意点、用途等について知見を得ました。これらの地元企業との連携も図れたと思われまます。</p> <p>実際にPCデータの再生可能なオーディオ試作については、学会などで公開するに至りました。これらの発表によって、その良質な再生音とデザインは十分に商業化が可能との評価を得ることが出来ました。そこで現代のライフスタイルに適合する従来の機器デザインとは一線を画すプロダクトデザインとしてのPCオーディオを開発できました。これにはオーディオシステム機器の開発に留まらず、その操作用プログラムとそのインタフェースデザインを含み、PCオーディオの総合的なデザイン開発を目指した結果です。岡山の地域性に着目し、そのデザインを開発する事で、地域貢献的な意味合いと商業的な製品開発にも留意しました。これはPCオーディオの外造形だけに留まらず、そのPC側の操作系：画面設計などのプログラムを含めた包括的なデザイン開発であり、従来の機器としてのオーディオデザイン開発に留まらない研究開発・魅力的なデザイン提案となりました。</p>
<p>成果資料目録</p>	<p>「レオ・フェンダーがデザインしたエレクトリック・ベースとその影響」意匠学会デザイン理論投稿予定原稿</p> <p>「PCオーディオデザインの提案－非直方体エンクロージャと複合バッフル」日本デザイン学会第4支部概要原稿</p> <p>「岡山県立大学におけるインタフェースデザイン教育の実践」日本デザイン学会第62回春季研究発表大会原稿</p> <p>「ハードウェアとユーザインタフェースの同時開発教育－PCオーディオの提案－」ヒューマンインタフェース学会ヒューマンインタフェースシンポジウム2015大会投稿原稿</p>