

09

段ボールを素材とするスツールの開発とレーザーカッターの応用

Development of stool made from cardboard and Application of laser cutter

デザイン学科・教授
Department of Design・Professor
河村 暢夫 Nobuo KAWAMURA

協力：デザイン学科・非常勤講師
Department of Design・Part-Time Lecturer
吉田 修作 Shusaku YOSHIDA

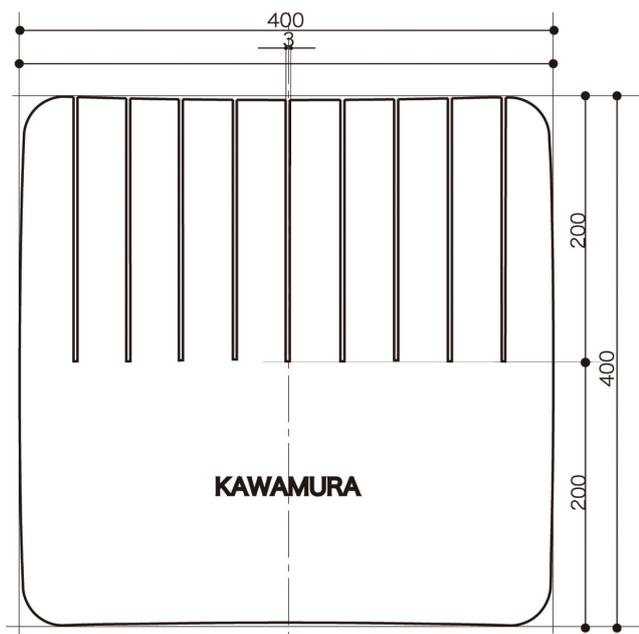


図1:段ボールスツール「NK3」/レーザーカッター用製図

はじめに

レーザーカッターの導入

本年度4月よりデザイン学科にレーザーカッター(レーザー加工機)(写真1)が納入された。品名[LaserPro SPIRIT GX](コムネット株式会社)は彫刻加工エリアが860mm×610mmと広範囲で、かなり大きな素材でも加工する事が可能である。



写真1:レーザーカッター[LaserPro SPIRIT GX](コムネット株式会社)

加工できる素材は樹脂、木材、紙、写真、立体彫刻、ゴム等々と様々な材質をカバーする。厚みは10mmをめどに設定すると無理なく加工できる。特殊なものでは陶版も表面を浅く彫刻をすることが可能である。レーザーのパワーで切断するのだが、出力の強弱とヘッドのスピードの組み合わせで適切な切断を可能とし、経験によってその組み合わせが選択できるため、記録していくように指導をしていく必要がある。(写真2)

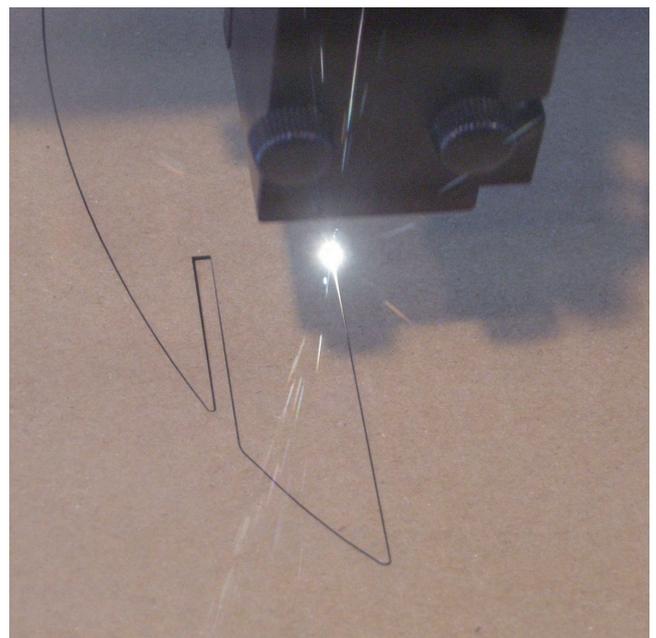


写真2:レーザーによる切断

本年はまだ本格的には運用されていなかったが、卒業制作においては20名ほどの学生が指導者のもとで大なり小なり使用しており、その後、ロコミで使用希望者が続々と増えてきている。まだ、限られた教員若干名が指導と運転を行っているため、今後は適切な指導体制を整えていかなければならない。また、本年のカリキュラムで本機を使用する演習が見られるので、運転後のメンテナンスも大切に、講習会を徹底していくつもりである。

レーザーの概説

レーザー=LASERとは“Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation”の頭文字から取られている。レーザー光とは電磁波を増幅し、レーザー発振器を使って人工的に作られた光のことである。レーザー光で切削や切断加工が可能になったということは、無接触で素材を裁断・加工できるということである。

そのため、レーザーカッターは従来の刃物や切削器具では不可能とされてきた機械加工を実現し、様々な素材を扱う用途で開発された工作機械である。

刃物が被加工物に接触しないので、刃の厚みや大きさに左右されなくなった事が大きな特徴と考えられ、多品種小量生産の加工が可能となった。加工対象もアクリル樹脂、ベニヤ板材、紙、段ボールと多岐に渡り、また、接触せずに処理を施すため、加工時において素材に生じる応力・圧力による変形がないこともメリットとして挙げられる。レーザーカッターは画像処理ソフトウェアと連動しており、設計したデータを容易に切削や切断加工の工程へ反映することができるようになった。

レーザーの応用は広範囲で行われ、例としては医療分野におけるレーザーメスや歯科医療用レーザー、指し棒に代わるレーザーポインター、CDやDVDの読み取り、レーザーライトなどがあり、軍事的な利用では機関銃や大砲の照準器、レーザー誘導装置、弾道ミサイル等々、その利用分野は日々拡張している。

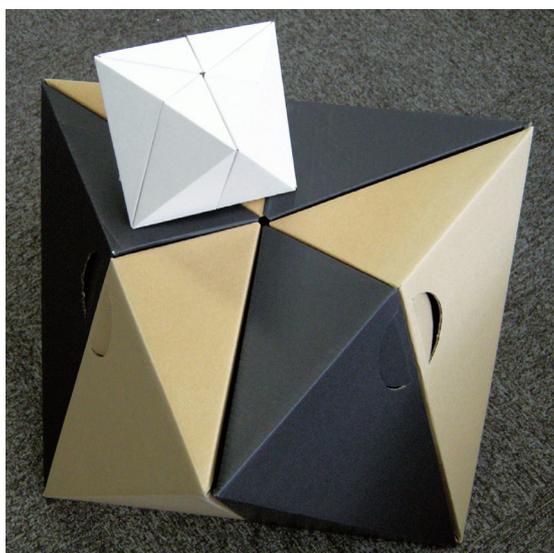


写真3: 1/3初期模型と段ボールツール「NK02」

段ボールを素材とするツールNK3

レーザーカッターの応用

段ボールの研究は10年ほどになるが、裁断にはナイフや鋸が一般的に使われ、大量に切断するにはトムソン型が使われる。筆者も過去にこのトムソン型を注文し、ツールを2種類デザインして、2005年に実施された日本国際博覧会「愛・地球博」において500台を5大学の講習会や講義に使用した実績がある。(写真3、4)

トムソン型は山折や谷折が可能であるが、レーザーによる加工は直線や曲線、文字等の2次元情報の世界であり、限界がある。段ボールの場合は点線をレーザーで切断しておき、次の行程は手で折り曲げることになる。

レーザーカッターの作業プロセス

- ① デザインイメージをIllustrator、またはRhinoCeros(ライノセラ)等のソフトウェアを使って図面を作成する。
- ② 加工する面積に原寸で図面をレイアウトしておく。
- ③ レーザーカッターにデータを移して変換を行なう。
- ④ 加工素材に合わせてレーザーパワーと運行スピードの組み合わせを調整する。
- ⑤ 排煙・脱臭装置の換気扇と窓を適時に明けておく。
- ⑥ 加工素材の厚みを確認する作業をする。
- ⑦ 試験的に作業エリアを設けて切削テストをする。
- ⑧ 作業内容がOKであればコマンドする。
- ⑨ プリンターに資料を送信する要領でコマンドする。
- ⑩ オペレーティングボタンを会得する。
- ⑪ 安全のために取扱説明書を十分に理解する。
- ⑫ 安全蓋を確実にしめる。
- ⑬ 使用後は整理整頓を行い、メンテナンスをマニュアル通りに行なう。



写真4: 愛・地球博で500台採用され、公式広告が印刷されたトリスツール

ツールNK3の解説

段ボールツールNK3

レーザーカッターにより制作を実施した段ボールツール「NK3」は櫛状のシート(400mm×400mm)(写真5)を櫛目に差し込み、井桁に組み込んで立方体を作成する。立体化した立方体はそのままでツールとして使用でき、人間が座る事が可能な強度を保っている。組み立ての時間は多少必要ではあるが、分解をすれば運搬や収納には有利である。(図1, 写真6)



写真5: 段ボールツール「NK3」/ 櫛状シート(400mm×400mm)

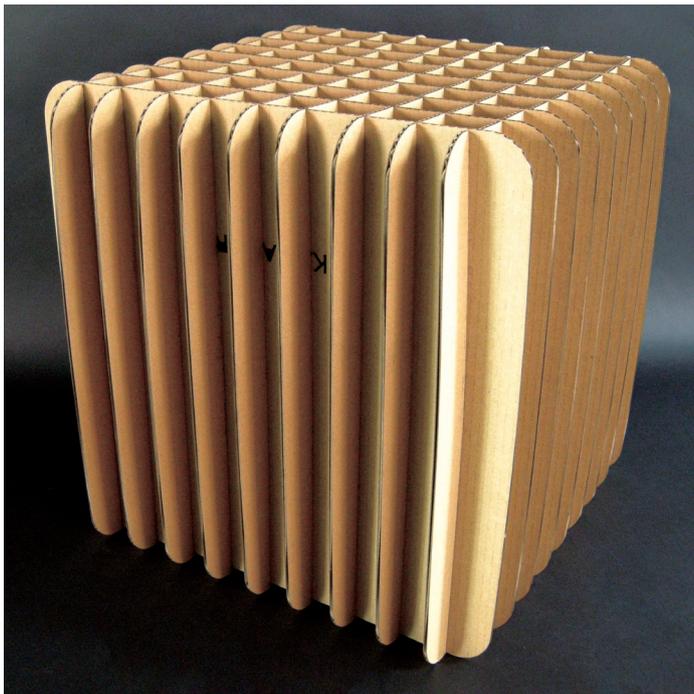


写真6: 段ボールツール「NK3」/ 櫛状シートを組み合わせて立体化した立方体

レーザーカッター使用例の解説

今回開発した「NK3」の制作を進行すると同時に、リング/球体/楕円ボールをテーマにし、数種試作を繰り返してレーザーカッターの可能性を体験した。制作の際、3Dモデリング作業は本学科の非常勤講師である吉田修作氏に依頼している。(図2) その報告を兼ねて本誌にテスト作品を掲載する。(写真7, 8, 9, 10, 11)

- ① [リング]をモチーフにして
- ② [球体]をモチーフにして
- ③ [楕円ボール]をモチーフにして

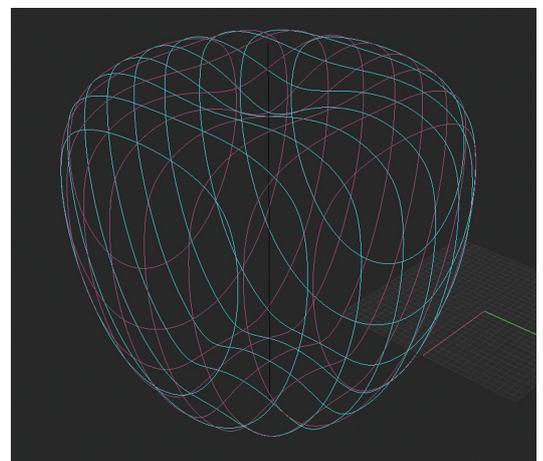
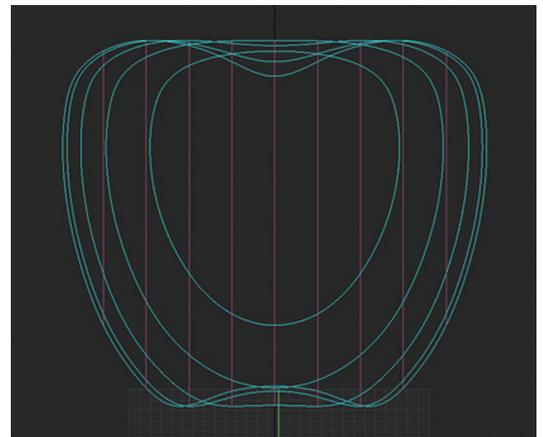
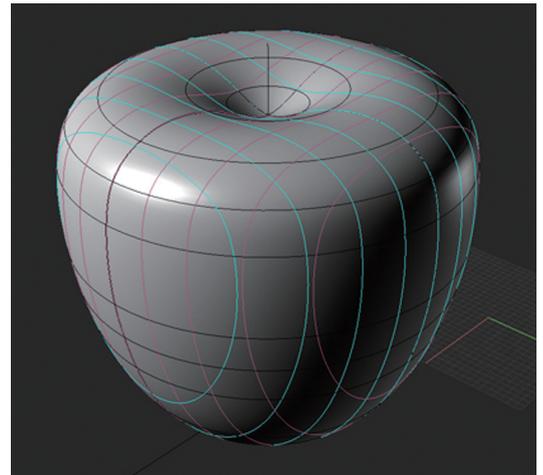


図2: 3Dモデリング(制作: 非常勤講師・吉田修作氏)

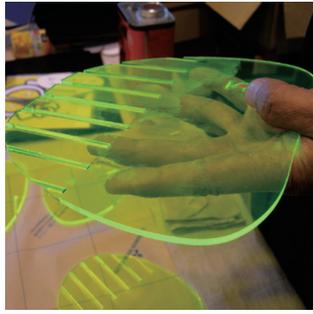
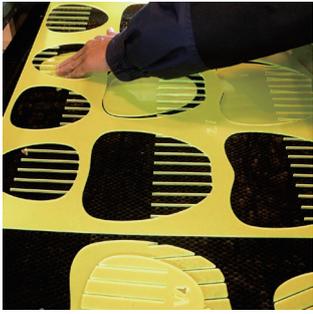


写真7: アクリル板を裁断して1枚を手をしているところ

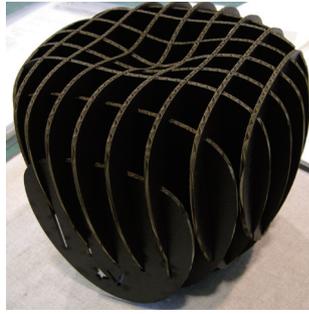


写真8: 段ボールを裁断して縦と横に組み合わせて立体化したリング



写真9: 正円・楕円状の板を組み合わせて立体化した球体・楕円ボール

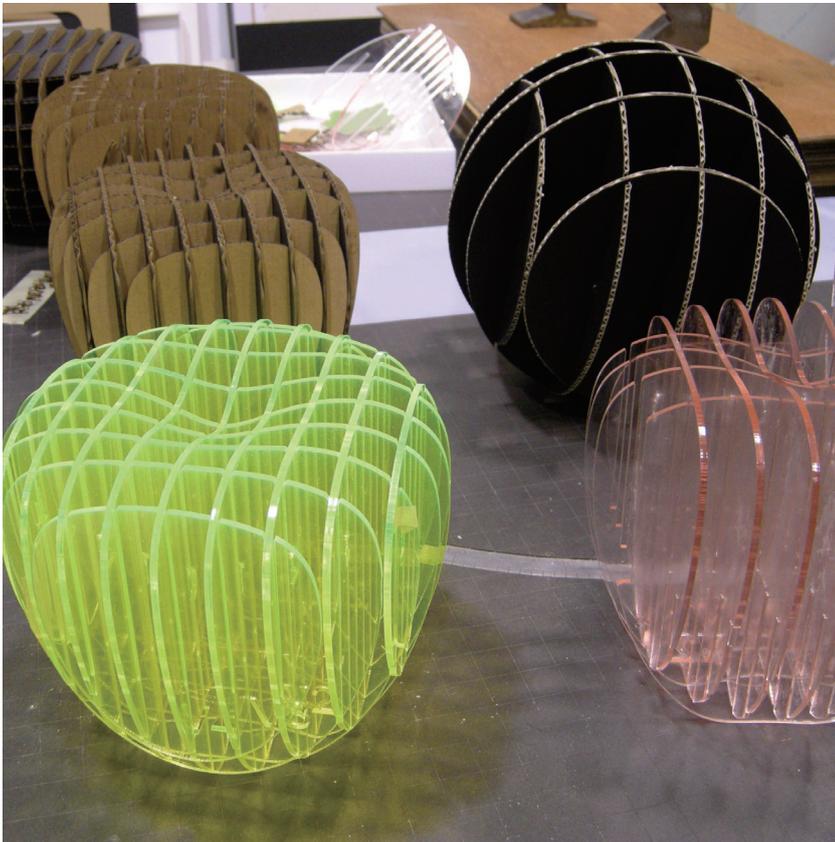


写真10: 各種素材から試作されたリング

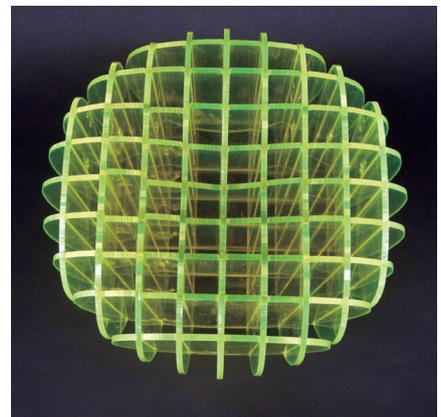
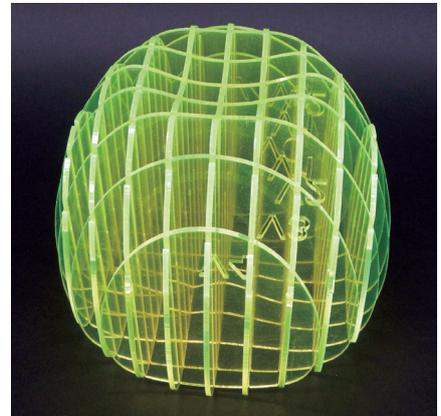


写真11: アンクルを変えてみた立体