

事業テーマ

考古学史料等貴重文物を保管するための 緩衝材の試作開発

[対象類型] 一般型

[特定ものづくり基盤技術との関連性] 情報処理・測定計測・精密加工

本事業への取組みの経緯・目的

埴輪や陶磁器に代表される考古学史料等は、従来から綿や木毛に包まれて木箱で保管されていることが多いですが、収蔵施設の建物そのものが必ずしも免震構造ではなく、東日本大震災以降、考古学史料等貴重文物を安全に保管するための緩衝材のニーズは高まっています。一方、(1)埴輪などの考古学史料の形状は、複雑な曲線で構成されており、従来のモノサシや巻尺といったアナログ的な計測方法では微細な凹凸や複雑な曲面を高精度に計測測定することは困難で、(2)そうした考古学史料のための緩衝材を平面図や二次元CADで設計することも困難であり、また、(3)考古学史料等に悪影響を及ぼす揮発

性有機化合物の発生が少ない材質を使用して緩衝材を製作しなければならず、(4)「一点物」ばかりである考古学史料等用の緩衝材を発泡樹脂加工業界で一般的な加工方法や当社の従来技術で製作することは精度面・コスト面の両面で困難でした。

これらの課題を解決し、被保管品に悪影響を及ぼさない化学的に安全な発泡樹脂で、被保管品の出し入れに手間がかからず、担当職員の技量に関係なく緩衝性を維持でき、東日本大震災と同等以上の地震でも被保管品を損傷することなく保管することが可能で、価格的にリーズナブルな考古学史料等貴重文物用緩衝材の試作開発を目的としました。

実施内容

試作開発を行うにあたり、前記の経緯・目的で挙げた課題を解決するために(1)3Dスキャナ、(2)3D・CAD、(3)CNCルーター切削加工機の設備投資を行いました。

また、貴重な考古学史料そのものを試作開発に使用することは出来ないため、模擬考古学史料として埴輪や陶磁器など9種類のものを用意しました。

緩衝材の材質には、揮発性有機化合物の発生が少なく食品衛生法の容器包装の規格基準にも適合している超臨界窒素ガス発泡法によるポリエチレンフォームを使用し、ポリエチレンフォームの積層に使用する接着剤も同じく食品衛生法の容器包装の規格基準に適合する

ホットメルト型接着剤を使用しました。

試作開発の手順は、(1)3Dスキャナにより模擬考古学史料をスキャンし、(2)3Dイメージデータを3D・CADに取り込み、緩衝材を設計し、(3)CNCルーター切削加工機用の切削プログラムを作成し、(4)CNCルーター切削加工機で前記のポリエチレンフォームを切削加工し、必要に応じて積層接着を行い、緩衝材を完成させ、(5)JIS Z2022:2013「包装貨物—評価試験方法通則」8.5.3 衝撃試験の区分 レベルⅡに準ずるコンクリート床面への高さ60cmからの自由落下試験(緩衝材の評価)、としました。

事業実施の成果

模擬考古学史料として用意した9種類の埴輪・陶磁器等の全てについて3Dスキャナーによる3Dイメージデータの取得を行い、試作緩衝材の設計を行いました。緩衝材の製作と高さ60cmからの自由落下試験(緩衝材の評価)にまで至ったものは6種類に留まりました。

しかし、完成した6種類の緩衝材については、いずれもコンクリート床面への高さ60cmからの自由落下試験でも収納された模擬考古学史料を損傷することはありませんでした。

この結果から、食品衛生法の容器包装の規格基準にも適合している超臨界窒素ガス発泡法によるポリエチ

レンフォームを材質とし、3Dスキャナを使用して考古学史料等をスキャンし、3D・CAD内で緩衝材の設計を行い、CNCルーター切削加工機を用いて材料を切削加工し、相当程度の衝撃(註)があっても考古学史料等を損傷することなく保管出来る緩衝材を試作開発するという、当初の目的は達成出来たと考えています。(註)緩衝材の設計段階で「高さ60cmからの自由落下」を想定した設計を行っているため、設計想定を変更することで更に大きな衝撃が加わっても被保管品が損傷しないであろう緩衝材を設計・製作することが可能です。

[主な事業・業種]
プラスチック製品製造業
(発泡プラスチック)

[得意分野]
精密機器用緩衝材・
農水産品用梱包材

所在地：[本社／事業実施場所]〒289-1124
千葉県八街市山田台字宮の原1051番地4
TEL：[本社／事業実施場所] 043-445-4775
FAX：[本社／事業実施場所] 043-445-2596
E-mail：narasino@nifty.com
設立：平成5年11月18日
代表者：取締役社長 鈴木 英久
従業員数：7名
資本金：300万円
売上高：5,254万円(平成26年度)

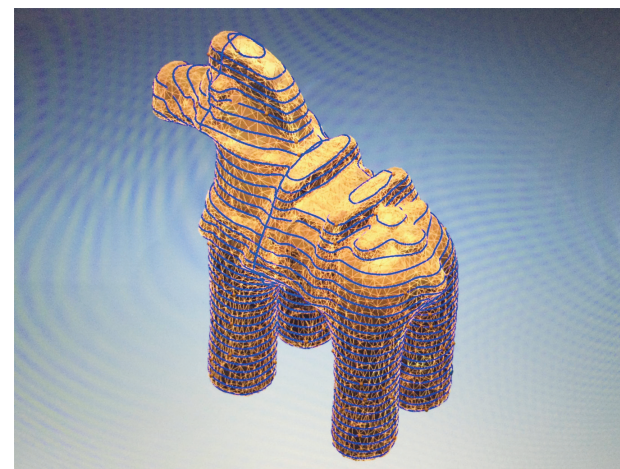
今後の展望

用意した9種類の模擬考古学史料のうち緩衝材の評価まで行えたものが6種類に留まったことの原因として、複雑な曲線が多いためにデータ量が多く、設計データをそのままCNCルーター切削加工用プログラム作成ソフトに取り込むことが出来ず、手作業で近似曲線を描き直しデータ量を圧縮して取り込まざるを得ず、そのための時間と労力を要しました。このことは直接製品コストに跳ね返ってしまいますので、今後も改善の余地があります。

一方、国立の博物館・美術館では一般競争入札の応札資格として文部科学省競争参加資格(全省庁統一資格)を要件としていることが一般的であるため、弊社では同競争参加資格の申請と取得をし、今回の

試作開発で構築した弊社の考古学史料等用緩衝材の設計・製作技術の説明を中心に営業活動を行っています。

弊社で使用している3D・CADソフトで読み込み可能な3Dデータであれば、3Dスキャナによる資料スキャンというステップが不要であるため、場合によっては、遠く離れた海外の博物館・美術館の考古学史料等の緩衝材を設計・製作することも可能であり、国内で開催される展示会のために海外から輸送する際の緩衝材を事前に作成し、使用することも可能なので、海外の博物館・美術館や美術品輸送等を扱う運輸業界への展開も考えています。



3D・CADによる緩衝材の設計(馬型埴輪・設計開始直後)



試作緩衝材の一例(馬型埴輪用)

社長 鈴木 英久

弊社では国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」向の各種実験機材打ち上げ用緩衝材や防衛装備品用緩衝材の切削加工による製作、防衛装備品用緩衝材の設計などを手掛けておりましたが、今後は更に考古学史料等貴重文物という分野にも踏み込み、文化財の安全な保管という面でも社会貢献出来れば幸いです。

担当者 赤羽 英男

いわゆる三角法・平面図での設計や従来加工機での加工については経験がありましたが、3Dスキャナ、3D・CAD、CNCルーターはいずれも未知の世界で、切削プログラム作成ソフトにデータが取り込めないなど、実施前には想像さえしていなかった問題もありましたが、何とか当初の目的を達成出来ました。是非とも事業に繋げたいと思います。