

# 抄 録

## VR/AR 技術を用いた公設試のバーチャル化 (第 1 報)

### 1 動的ナビゲーションシステムの開発

佐々木憲吾, 後藤孝文, 富森崇文, 友國慶子

広島県では、デジタル技術を活用し、仕事・暮らしにおいてゆとりを持ちながら個々のニーズに合った最適なライフスタイルを実現できることを目指し、DX の取組を推進している。広島県立総合技術研究所でも、DX 技術を用いた業務の推進・企業の支援強化を行っている。

本研究では「バーチャル公設試」のキーワードの下、VR 技術を用いた施設の案内や機器の紹介が可能な「動的ナビゲーションシステム」の開発を行った。

テクスチャの取り込みも可能な 3D スキャナで機器を測定し、VR 空間上に表示させた。これにより、従来の紙や Web での機器紹介では伝わらない大きさや臨場感をもって、利用者に保有機器を分かりやすく紹介することが可能となった。また、360 度カメラを利用して VR 空間上に施設内を再現し、所内の案内を可能とするシステムとの融合を行った。

p. 1-4

### 2 阿蘇山火山灰の FIB-SEM 3D 元素マップ

田邊栄司

従来の Ga-FIB に比べて約 2,000 倍の加工速度を実現した、Xe プラズマ FIB-SEM によるメソサイズ微細構造解析事例として、火山灰の連続スライスイメージング法「Slice & View」による 3 次元元素マップを紹介する。試料は 2015 年 3 月 17 日に阿蘇中岳第 3 火口付近において採取されたもので、表面付近の幅約 60  $\mu\text{m}$  × 深さ約 80  $\mu\text{m}$  の領域に対して、2  $\mu\text{m}$  ピ

ッチ×17 回の FIB 加工と SEM-EDAX 元素マップを繰り返し、得られた画像スタックをドリフト補正の上、再構成し、微細鉱物の 3 次元分布を可視化した。マイクロフォーカス X 線 CT と同レベルの空間分解能で 3 次元分布を容易に撮影できることが確認された。

p. 5-7

### 3 非接触測定における最適な測定条件の検討

久保田将矢, 前田圭治

当センターに導入した高精度非接触測定装置では、測定時に表面の状態や形状により照明を調節する必要があるが、その調節の度合いは明確に定められていない。また、照明の調節だけでは測定できない場合に、探傷剤や金蒸着を使用するがそれらが測定結果に与える影響は分かっていない。そこで、測定時の照明の影響と反射や透過する表面に対して使用する探傷剤の影響、さらに、急傾斜の測定における最適な測定条件について検証した。

測定時における照明条件の影響については、結果の色が、実物と同程度となる範囲の照明条件であれば、

結果への影響は小さいことが分かった。

表面にスプレー等を塗布しての測定では、被膜が不均一でかつ厚いため、高精度の測定で用いるには高度な塗布技術を要する。一方で、金蒸着を使用した場合では、被膜が均一でかつ非常に薄いため測定結果への影響が少ないことが分かった。

急傾斜の測定においては、照明の条件を工夫することで今回使用した試験片においては 80° の斜面を測定することができた。

p. 8-11

## 抄 録

### 4 結合力要素法を用いた混合モード破壊じん性試験のき裂進展シミュレーションによる接着強度の予測

河野洋輔, 今中誠, 原圭介, 福地雄介

接着継手の強度をシミュレーションで評価するため、接着継手の有限要素モデルに結合力要素を組み込み、結合力要素の破壊をモデル化した。結合力要素のパラメータは、種々の混合モード状態の破壊じん性試験とき裂進展シミュレーションより同定した。これをシングルラップ接着継手の有限要素モデルに組み込んで接着継手の強度を評価した。解析の結果、シングルラップの接着長さが 40mm のとき、解析と実

験がよく一致した。一方、接着長さが 40mm より短い場合では解析と実験に差異が生じた。接着長さによらず接着強度を統一的に予測するためには、結合力要素パラメータと混合モード破壊基準を適正化し、解析と実験の接着剤の破壊形態のミスマッチを解消する必要があることがわかった。

p. 12–15

### 5 3D プリンタ製品の強度不足を補う嵌合接着技術の調査検討

大川正巳, 佐川洋行, 丸本翼, 松永尚徳

近年、長炭素繊維強化フィラメントを利用した熱溶解積層法による 3D プリンタが市販され、より高強度な積層造形品を手軽に使用できるようになった。しかし、その積層方向の強度は、積層面内方向のものと比較して大きく低下するという欠点を有し、これらの積層造形品の適用範囲を広げるためには、この欠点を改善する必要がある。

本研究では、2 種類の積層平板と角パイプの積層造形品から材料モデルを簡易的に同定し、得られた材料モデルを用いて構造解析を行って積層造形品の剛性特性を正確に算出できることを確認した。さらに、積層方向の異なる部材をはめ合わせて接着することで、積層方向の強度不足を補うことができることを明らかにした。

p. 16–19

### 自動車部品を想定した断熱性能評価方法の検討 (第 9 報)

### 6 保護熱箱法を利用した材料に対する対流と輻射の評価

長谷川浩治, 筒本隆博

自動車部品は、太陽光や風及び走行による空気の強制対流のある状況下で使用される。そのため、車内温度は、部品の断熱性能や使用環境によって変化する。自動車開発では、快適性を求められるため、部品の断熱性向上は重要な課題であり、その断熱性評価も重要である。そこで、これまでに提案した保護熱箱法による断熱性能評価装置を利用し、材料に対する輻射や対流熱伝達の影響を評価するための装置を試作した。具体的には保護熱箱に外気温度調整

用の冷却箱を取り付け、その冷却箱に輻射光を取り込むための窓や、冷却箱内部の対流の速度を変えるためのファンを組み込んだ。試作装置を用いて、アルミニウム板、ガラス板、ポリプロピレン板を測定した結果、試作した装置は、対流や輻射の影響を熱箱内の消費電力の変化として把握することが可能で、試料の断熱性評価に有効であることが示された。

p. 20–22

## 抄 録

### 7 かき養殖パイプへの生分解性樹脂の適用検討

宗綱洋人, 小島洋治, 倉本恵治, 工藤孝也, 加川真行

かき養殖で使用するポリエチレン製パイプ（かき養殖パイプ）の流出による海岸への漂着や海洋への堆積が問題となっている。そこで、かき養殖パイプへの生分解性樹脂（ポリ乳酸）の適用について検討した。本研究では高価なポリ乳酸の使用量を抑制するため、おが屑の添加を検討した。即ち、ポリ乳酸樹脂に対しておが屑を0, 10, 20 wt%添加した材料でダンベル試験片を作製し、これらを7か月間

海洋中に垂下した。定期的に試験片を海中から引き揚げ、曲げ強度、耐衝撃性を評価した。おが屑を添加することにより曲げ弾性率の向上が確認されたが、本試験期間中において、曲げ強度、曲げ弾性率及び耐衝撃性の経時的な変化はなかった。

p. 23–25

### 8 海洋プラスチックゴミ削減のためのかき選別工程に関する研究

大川正巳, 田平公孝, 丸本翼, 縄稚典生, 藤本直也, 米田輝隆, 谷迫淳二

かき養殖資材のポリエチレン製パイプが瀬戸内海沿岸に漂着し問題となっている。生産現場ではかきとパイプを一緒に陸揚げし、洗浄、選別しているが、短いパイプは洗浄残渣に混入したままとなっており、残渣は海とつながったかき殻一時堆積場に運ばれ、そこからパイプが流出していることが主たる要因と推定されている。

本研究では、残渣とパイプを自動選別する工程を検

討した。ポリエチレン製のパイプは水に浮き、残渣は沈むため比重選別を試みた。未使用品のパイプでは選別できたが、実際のパイプでは外側にフジツボ、内側に泥状物質が付着しているものが多く、水に沈むため選別が困難であった。そこで、前処理として歯車破砕機を用いてフジツボと泥状物質を除去することで、比重選別が可能となった。

p. 26–27