

## 抄 録

### 1 自由曲面の研削を可能とするメタルシートやすりの開発

長岡孝, 森下勇樹, 石本洋介, 藤本直也, 府山伸行  
矢式良行, 小櫻よしえ, 林光彦

DIY 分野では、木材を用いた椅子や棚などの製作が盛んであり、近年、紙やすりの需要が増加している。筆者らは紙やすりのようにフレキシブル性を有するメタルシートやすりは航空機製造現場での利用目的で開発した。そこで本研究では、試作したメタルシートやすりと市販の紙やすりについて、木材を被削材として、手作業及び回転工具への装着を想定した切削性能評価を行った。その結果、試作した板厚 1.0mm のメタルシートやすりは、

紙やすりと比較して手作業の場合では 3.9 倍、回転工具への取付けを想定した場合は 27 倍の切削性能を有することが確認された。また、メタルシートやすりの目立て加工のピッチを変えることで、市販の紙やすりの番手 #70~#360 の範囲に相当する仕上げ精度に調整できることが分かった。

P1~4, 図8, 文献1

### 2 タルク含有樹脂の発泡射出成形技術の開発

丸本翼, 田平公孝, 松永尚徳, 佐川洋行

近年、環境負荷低減の観点からプラスチック製品の利用について様々な対応が求められている。射出成形の工法の一つである発泡成形は、発泡剤を樹脂供給時に添加、又は樹脂自体にガスを含浸して、射出時に気泡を発生させるといった方法で射出成形品に発泡層をつくる工法である。この工法により、強度を大きく損なうことなく、樹脂使用量の低減や曲げ剛性の向上、断熱性や吸音性の向

上が期待できる。本研究では、タルクをフィラーとして用いた発泡成形において、成形条件が成形品の物性に与える影響を明らかにした。さらに、気泡径及びスキン層厚さと機械的強度の関係を明らかにし、発泡成形による曲げ剛性及び熱抵抗の向上を確認した。

P5~8, 表3, 図12, 文献1

### VR/AR 技術を用いた公設試のバーチャル化 (第2報)

#### 3 動的マニュアルの開発

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、業務の DX 化を具現化するに当たり、従来の紙に書かれた資料による作業マニュアルを、AR 技術

を用いることにより、一層理解しやすい形で表現することを目的とした。

AR の最大の特徴は、文字や動画を現実世界の中に重ね合わせることができる点である。そのため、デジタルコンテンツの良さを最大限に活かしたシステムの開発を行うこととした。

P9~11, 表1, 図5

## 抄 録

### 4 海洋資材（かきパイプ）への生分解性プラスチック活用技術の開発

宗綱洋人, 小島洋治, 倉本恵治, 谷口勝得, 岩本有司

かき養殖で使用するポリエチレン製パイプ（かきパイプ）の流出による海岸への漂着や海洋への蓄積問題となっている。そこで本研究では、高価な生分解性樹脂（ポリ乳酸）の使用量を抑制するため、かき殻、タルク、セルロースなどのフィラーをポリ乳酸に混合した材料の耐久性や分解特性を調べ、かきパイプへの適用について検討した。これらを海洋浸漬試験及び耐候性試験で評価す

るとともに、嫌気条件での分解性を確認した。かき殻とセルロースを混合した材料は、曲げ応力が経時的に低下する傾向を示したが、4年相当の耐候性試験においても、豆管としての必要強度を維持できることが示された。また、各種混合材料の分解が嫌気状態でも進行することが示唆された。

P12～14, 表1, 図6, 文献3

### 5 薄板の逐次曲げ加工（第二報）

安部重毅, 岡野仁, 大川正巳

1つの汎用ツールを使って局所加工を繰り返すことで、多様な板金成形をする“逐次成形法”があり、筆者らは、「曲げ」に特化した新たな「逐次曲げ成形法」を提案している。

前報では、曲げの挟角を制御できる汎用ツールと、被加工ワークを一方に往復できる搬送機能を有する「直線曲げ機」を開発し、逐次成形法による加工が可能であることを示した。

本報では、この加工ワークを二次元平面上で自由に移動できる新規の搬送機構を組み込んだ「曲線曲げ機」を開発し、曲げの挟角及び曲げる経路を変更できる逐次曲げ成形ができるかを検証する。そのために、①曲線曲げの机上計算、②計算結果を反映した曲げ機試作、③試作機でのトライアルを行い、パネル加工品を得ることができたので、報告する。

P15～18, 図9

### 自動車部品を想定した断熱性能評価方法の検討（第10報）

#### 6 強制対流下の構造体表面の熱伝達係数の推定

長谷川浩治, 筒本隆博

自動車は、風や走行による空気の強制対流のある状況下で使用される。自動車の室内温度は、その使用環境や部品の断熱性能によって変わる。車内の快適性を確保するためには、部品の断熱性を向上させる必要があり、実際の使用環境における断熱性能評価も重要となる。本研究では、強制対流時の断熱性能評価を行うため、ガラス板と樹脂板のサンドイッチパネルの試料表

面に風を当てて、風速2.1～0.9m/sの変化に対する熱伝達係数を測定した。その結果、風速の減少により熱伝達係数が6.2～5.4 W/(m<sup>2</sup>・K)へ減少することがわかった。この測定結果を用いて、強制対流における試料表面の熱伝達係数を見積もるための装置固有の係数を算出した。

P19～21, 表1, 図6, 文献3

## 抄 録

### 7 3D プリンタ造形品の積層間強度に及ぼす大気圧プラズマの影響

内山陽介, 伊藤幸一, 寺山朗, 縄稚典生

熱溶解方式の3Dプリンタの造形品は、金型による成形品と比べ、積層間強度が低いという問題がある。本研究では、大気圧プラズマ処理により積層密着強度の向上を検討した。大気圧プラズマを照射しながら、熱溶解方式の3Dプリンタで試験片を造形した。試験片は曲げ試験により積層間の接合強度の評価を行った。印刷速度が50mm/sの場合はプラズマ照射で接合強度に差は見られず、10mm/sの場合は接合強度が上昇した。走査電子顕微鏡での観察

より、印刷速度を低下させると密着部面積が大きくなることが判明した。また、積層中のノズル周辺をサーモグラフィで観測した結果、プラズマの照射により樹脂の温度上昇が確認された。

これらの結果から照射したプラズマによる熱の影響で積層前の樹脂表面の温度が上昇し、層間の密着性が高くなり、接合強度が上昇すると考えられる。

P22~24, 表2, 図9, 文献1

### 8 FIB-TOF-SIMS 主成分分析による広島東照宮本地堂漆塗りの解析

田邊栄司

有機・無機材料の微小成分分布の可視化手法を開発するため、Xe プラズマ FIB-SEM (PFIB) に搭載された TOF-SIMS (飛行時間型二次イオン質量分析) で漆塗り表面の質量スペクトルイメージを測定した。データサイズが約6GByte と膨大であるため、深さ方向の voxel を積算しデータセットを二次元化、質量スペクトルも m/q を整数値

化することでデータ量を圧縮し、リモートセンシングに用いられる MATLAB の scripts で主成分分析した。従来の SEM-EDS 元素マップより高感度かつ表面敏感で、分解能1 $\mu$ m程度の無機物の相分析が可能であることを確認した。

P25~28, 表1, 図3, 文献3

### 9 金属組織試験の画像処理による自動化

寺山朗, 問山清和, 岩谷稔

JIS に規定されている2通りの金属組織試験を画像処理により自動化することを試みた。“点算法による非金属介在物の顕微鏡試験方法”では、二値化画像を画像処理して介在物を検出し、更に格子線の太さを最適化することで手作業と同等の精度を達成できたうえ、作業時間を手作業の約60分の1に短縮できた。“鉄鋼材料の結晶粒度測定”では、フィルタリングによりエッチピットやノイズ

を除去し、更に結晶粒界と測定線の交差判定条件を最適化することで、手作業と同等の精度を達成できた。以上のことから、金属組織試験に画像処理を適用して自動化することで、作業時間を大幅に短縮し効率化が図られることが示唆された。

P29~32, 図11, 文献5

## 抄 録

---

### 10 LoRa のマルチチャネル通信の検討

石田大騎, 姫宮一輝, 村河亮利

LPWA (Low Power Wide Area) は低消費電力かつ広域データ通信が可能な無線通信技術であるが, その一方でデータレートが低いという短所がある。そこで, 複数台の無線モジュール及び異なるチャネルを用いてデータを並列的に送信することにより, 見かけの通信速度を向上できるのではないかと考えた。本研究では, LoRa モジュール

を1対1から3対3まで変化させて通信し, それぞれの場合の通信に要する時間を計測する実験を行った。その結果, 2対2, 3対3とモジュール台数を増やすにつれて, 正比例的に通信速度が向上することが確認できた。

P33~34, 表1, 図5, 文献2