

抄 録

広島県立総合技術研究所西部工業技術センター研究報告 (No. 61 2018)

1 CFRTPの低コスト成形加工技術の開発(第6報) CFRP 衝撃解析手法の確立

松永尚徳

炭素繊維強化プラスチック(CFRP)は、軽くて強いことから、軽量化に有効な素材として注目され、自動車用部品や車体の素材として採用される等、着実に普及が進んでいる。一方、CFRPは繊維の破断に伴うエネルギー吸収性能の高さが以前から注目され、この性能に関する研究も多い。しかし、破壊形態が複雑であることから衝撃解析の難易度は高く、CFRPの軸圧縮を対象とした解析において、試験条件や試験形状に対応してエネルギー吸収量を正確に予測することは非常に困難である。

CFRP普及に必要な開発課題の一つとして、CFRP軸圧縮に関する衝撃解析手法を次のとおり確立した。まず、解析に用いるCFRP材料モデルを同定し、次に衝撃解析の対象として4種類の積層構成によるCFRP円筒の軸圧縮実験を行い、材料モデルと解析パラメータのチューニングを施した。その結果、同一の材料モデルと解析メッシュを用いて、積層構成による破壊挙動と発生荷重の違いを再現することができた。

P 1~4, 図9, 写真1, 文献5

2 無機多孔質材料に固定された有機物の赤外分光分析

大橋俊彦

多孔質の無機粒子に固定化された有機物について、数種類のアクセサリーを用いて赤外分光分析を行って得られたスペクトル及び検索ソフトによる検索結果を比較することにより、試料形態と分析の目的に応じた適切な測定法(アクセサリー)を検討した。

有機物の濃度が低い場合、有機物が無機粒子に類似のスペクトルを示すシリコン化合物の場合は分析が困難であったが、全体的に拡散反射法により敏感

かつ精度よく有機物を検出することができた。1回反射ATRは使い勝手がよく、付属されることが非常に多いアクセサリーであるが、今回の試料では最も検出の精度が低かった。

無機物との差スペクトルを取ることができる場合は、どのアクセサリーを用いても試料に係らず精度のよい検出が可能であることがわかった。

P 5~8, 表3, 図3, 文献2

3 積層造形をした砂型中子を用いた重力鑄造技術の調査

長岡孝, 森下勇樹, 大石郁, 府山伸行, 岩本裕一, 香川栄次, 市岡雅義

近年、砂型重力鑄造に用いる砂型を三次元積層造形技術により作製する手法が注目されている。当技術を適切に取り扱うためには、砂型の諸特性や鑄造性等を十分に把握する必要がある。そこで本研究では、砂型積層造形装置を用いて砂型評価用ブロック及び砂型中子を試作し、砂型の特性評価と試作中子を用いて鑄造した鑄鉄の面粗度や金属組織を調査した。砂型評価用ブ

ロックの特性評価結果から、積層造形鑄型の700℃での崩壊性は、フェノール鑄型と比較して低い値となった。このことから、アルミニウム合金での鑄造性を評価する必要がある。積層造形中子を用いて試作した鑄物は、フェノール鑄型と同程度の組織を有することが分かった。また積層造形中子を用いても、ガス欠陥等の鑄造欠陥はみられなかった

P 9~12, 表3, 図6, 文献3

4 装着型歩行センシングによる歩行診断支援システムの開発 (第1報) センサソフトウェアによる計測方法の検討

横山詔常, 小玉龍, 弓場憲生, 橋本晃司, 佐々木憲吾, 岩谷稔, 門藤至宏, 長谷川正哉

高齢者の健康対策として、足腰機能を評価するため、歩行の状態を数値化することが重要である。しかし、歩行診断する専門家の人的な不足や詳細な足運びを簡単に計測できないという課題がある。そこで、「歩行機能評価をどこでもだれでも簡単に」を目標に、歩行に伴う足部の動きや変形（ロッカーファンクション、回内、アーチ構造の変化）を計測する装着型のセンサソフトウェアを開発した。圧力センサ、曲げセンサ、加速度センサの構成とし、これら

センサ位置と解剖学的な身体特徴点との関連性を探り、日本人の人体データベースを参照することにより、各センサの位置を特定した。両足 20ch の信号をサンプリング周波数 100Hz にて無線通信する計測アプリケーションと歩行解析を行うソフトウェアを作製した。通常歩行と高齢者様歩行との比較実験により、その歩行の違いを可視化することができた。

P 13~16, 表 1, 図 9, 文献 6

5 天然ゴムラテックスの CNF 添加による摩耗性能の向上実験

花ヶ崎裕洋, 小島洋治, 吉原直也, 金田圭介

本研究では天然ゴムラテックスに水分散のセルロースナノファイバー (CNF) を添加し、天然ゴム (NR) の耐摩耗性能を向上させる検討実験を行った。天然ゴムラテックスに CNF (BinFi-s WMa) を 3 wt% 添加しスターラー又はホモジナイザーで攪拌を行った後、綿生地の手袋にかけ流し乾燥させ CNF 添加 NR フィルムを作製した。作製した CNF 添加 NR フィルムを用いてテーバー摩耗試験を行うと、CNF 添加により耐摩耗性能が向上する

結果が得られた。CNF 添加時の攪拌条件を検討した結果、スターラーで 20 時間以上攪拌を行うと、ホモジナイザーで 10 分間攪拌し、減圧脱泡した CNF 添加 NR フィルムと同等の耐摩耗性能が得られた。また、数種の相溶化剤を用いて摩耗試験を行った結果、N-メチルピロリドン相溶化剤として加えた CNF 添加 NR フィルムの耐摩耗性能が最も高くなった。

P 17~19, 図 4, 写真 1, 文献 14

6 自動車部品を想定した断熱性能評価方法の検討 (第3報) 保護熱板法による熱伝導率測定装置の試作と評価

筒本隆博, 長谷川浩治, 羽原雄太, 西川隆敏

断熱材の熱伝導率を測定する信頼性の高い手法の一つとして JIS A 1412-1 に規定されている保護熱板法がある。この方法は住宅用断熱材の評価方法として広く利用されている。しかし測定試料の標準サイズが 300mm 以上であることなど、自動車用断熱材の評価方法としては試料サイズが大きすぎるという問題がある。そこで試料サイズ 100×100mm が測定可能な保護熱板法 (2

枚方式) の装置を試作して、熱伝導率が既知の 3 種類の断熱材について熱伝導率を測定した結果、メーカーの提示した値と比較的良く一致した。誤差要因となる主熱板の電力値の変動率は 1 秒ごとの測定値で 20% 程度であったが、60 点程度の移動平均化が変動率抑制に有効であることがわかった。

P 20~22, 表 1, 図 8, 文献 3

抄 録

広島県立総合技術研究所西部工業技術センター研究報告 (No. 61 2018)

7 自動車部品を想定した断熱性能評価方法の検討 (第4報)

長谷川浩治, 羽原雄太, 筒本隆博

環境に配慮した自動車作りは急務の課題であり、その中で自動車部品の断熱性能評価も課題の一つである。そこで、本報告では実部品形状の断熱性能評価を想定し、JIS A 1420 の保護熱箱法を参考にして、試料が装置と接触するサイズが 200mm×200mm の熱貫流率を測定できる小型の評価装置を試作し基礎検討を行った。試料が比較的熱をよく伝えるガラス板 ($\lambda=0.76\text{W}/(\text{mk})$, 板厚 5mm) の場合、測定した熱貫流

率は風の影響を強く受けることがわかった。また試料が断熱材 ($\lambda=0.02\text{W}/(\text{mk})$, 板厚 12mm) の場合、シール部の通気性を低下させることで、測定した熱貫流率は大きく低下することがわかった。本試作装置は、シール部の熱漏れを含めた試料の断熱性を評価するうえで極めて有効であることが示された。

P 23~26, 表 1, 図 8, 写真 2, 文献 4

8 貴金属担持触媒の3次元元素マップ

田邊栄司

貴金属粒子として Pd 及び Pt をアルミナ担体に担持した触媒の3次元の元素分布を観察した。集束レンズの球面収差 Cs 補正機と対物レンズのギャップの周囲に $30\text{mm}^2 \times 4$ 台の SDD 検出器を装備した 300kV 静電界放射透過電子顕微鏡 (TEM) を使用し、STEM-EDS 元素マップの連続傾斜像を撮影して、ISER 法で3次元元素マップを再構成した。マップで見られたすべての粒子

から Pd 及び Pt が同時に検出され、サイズの大きな粒子では粒子内の Pd と Pt の分布が異なるものが存在した。また、高分解能 HAADF 像から、Pd 又は Pt の単原子や原子 10 数個のクラスターが高密度に存在することが見出された。

P 27~29, 表 1, 図 5, 文献 6