複合材料

(A-102～A-106)

安原 鋭 幸*

年次大会初日最初のセッションでは、5件の繊維強化複合材料の特性評価に関する報告があった。これまでの検討により、グラスファイバー（GF）をフィラーとして用いた場合、繊維径が小さくなると引張強度、衝撃強度が向上することがわかっているが、それにプラスして疲労強度やクリープ特性などの長期的な機械的特性を調べた報告があった。繊維径を11 μm から6.5 μm にすることにより、同じ重量含有率とすると強度の観点から4%の軽量化が測れ、疲労およびクリープも細径化の効果が顕著に表れることが示された。密度や機械的特性が違うGFを用いて、各種特性の評価を行い、複合則と比較して確度を示す発表もあり、先述の講演とともに軽量化やフィラー含有率の減少につなげることを目的に、様々な検討が行われていることが示唆された。

また、CFRPの燃焼に関する報告があり、エポキシ樹脂単体よりもCFRPとすると着火開始時期が早まり、短時間で燃焼しきってしまうことが示された。臭素化エポキシを用いても難燃化の効果は限定的であった。CFRPが燃焼するメカニズムについては、エポキシおよびCFの種類、またサイジング剤などを含めて詳細な検討が必要であると

* Yasuhara, Toshiyuki
日本工業大学 ものづくり環境学科
南埼玉郡宮代町学園台 4-1 (〒345-8501)

思われるが、CFRPの使用範囲が拡大傾向にある中で、難燃化は重要な課題であることが示された。

ギヤや軸受への応用を目的としたCF強化ポリオキサミドの摩擦摩耗特性を示した発表があった。ポリオキサミド樹脂（PA 92 および PA 92/62）にCFを20%添加した場合、いずれもCFで強化した方が摩擦係数、比摩耗量ともに大幅な改善が見られたが、摩耗粉を観察したところ、CFの脱落に違いが確認され、樹脂の違いによって、摩耗特性に差があることがあるという興味深い講演であった。

GFとPA 66混織糸を用いた複合材料シートの成形についての報告があった。繊維への樹脂含浸と賦形性を高めるために有効な方法である。PA 66（融点265℃）を溶融させるため、成形温度を300℃まで上げる必要があり、成形サイクルの向上を目指して、金型内への材料の投入および取出温度をこれまでの150℃から、220℃で行うことを検討した。PA繊維の収縮やCF繊維の配向の乱れから成形品の嵩高さが上がる不具合があったが、強度の低下は見られなかったため、成形サイクルの短縮はエネルギーの観点から有効であることが示された。会場では、温度上昇の過渡中での比較であり、温度履歴に差があり単純に比較できないのではないかという意見もあり、学会での発表の良い一面が見られた。

(A-201～A-206)

大越 雅之*

本セッションの複合材料は、百花繚乱であり、カーボンファイバ（CF）のリサイクル、ナノCF、セルロースナノファイバ（CNF）、グラスファイバー（GF）の低コスト化、新工法と研究の充実が感じられる内容となった。例年と比較し、繊維を用いた複合材の発表が増加し、かつ多彩化している。以下、概要を下記に示す。

<A-201>リサイクルCF（R-CF）にてポリアミド（PA）繊維と混織し織布を作製、それを中間基材として成形し、物性を測定。その結果、バージンCFと遜色のない力学的強度を達成した。

<A-202>従来ハンドリング不良のグラスウール（GW）を用いて加熱フィーダーを備えた2軸押出機にてPPと無水マレイン酸変性PPを用いることで高性能PPを得るこ

* Okoshi, Masayuki
富山県立大学 機械システム工学科
射水市黒河 5180 (〒939-0398)

とができた。

<A-203>木材パルプを添加剤とともに混練し、開繊と分散を同時に行うReactive micro-Fibrillation Extrusion Process（RES）により、ナノ分散化し、そのSkin層の低配向化、Core層の高配向化を確認した。

<A-204>高透明性と高力学的特性の両立を目的にGF/アクリル樹脂に対して共重合モノマーを添加し、目的の高透明性を得た。さらにシリカとその共重合モノマーを添加し、架橋構造を形成することで高機械的特性を得た。

<A-205>熱CVD法で作製したナノカーボン（NC）とポリカーボネート（PC）をフィルム化し、積層することでNC配向方向に強度が向上することを確認した。

<A-206>ウレタン（PU）含浸したりリサイクルCF（R-CF）トウを織物にし、PPシートとともに積層することで、機械的強度が向上することを確認した。

本年次大会の一般セッション「複合材料」の講演は3日間を通じて15件の発表が行われた。ここでは3日目に行われた4件に関して述べる。

G-305はモルフォロジーの制御により制振性機能向上を図った研究で、PBTに熱可塑性エラストマーおよび無機フィラーを添加することでモルフォロジーを制御し、高損失係数と高弾性率を両立させる旨の報告がなされた。単一の自立部材として優れた制振効果を発揮する実践的かつ高付加価値な材料であり、今後の更なる応用検討と用途開発が期待される。

G-306は麻繊維で強化された植物由来樹脂複合材料の繊維分散性と機械的特性に関する研究で、分散性と機械的特性に相関があり、分布に偏りのない優れた分散性が高い機械的特性をもたらすことが報告された。循環型社会に適した複合材料開発を推進すべく、今後の継続的な研究が望まれる。

G-307は射出成形で得たグラスウール強化PPに関する研究で、グラスウールを用いるとMD-TD間の成形収縮

率差が小さく反り低減が実現できることと、充填量増加に伴う粘度上昇が抑制され優れた成形特性を得られることが報告された。グラスウールの細さとしなやかさに起因する繊維配向がもたらす特性であり大変興味深い。摺動性や狭小部の補強効果においても楽しみな材料である。

G-308は射出成形品内の繊維配向予測に関する研究で、少ないパラメータで高精度な予測ができるアルゴリズムについて示され、繊維充填率が高い場合でも正確な予測が可能である旨の報告がなされた。シミュレーション結果と実験値との比較からもこのアルゴリズムの妥当性と拡張性の高さが示された。本研究はCAE解析技術の精度向上に対する貢献度が高く、今後のモノづくりを支える優れた技術であると言える。

複合材料は各材料の特性を損なわずに、単体では得られない機能を発現させることが肝要であり、これには材料の微細構造や配向・配置の制御が重要な役割を担う。本セッションではモルフォロジー制御、フィラーの分散性や配向、配向シミュレーションの視点から複合材料の機能発現に関する多くの解が示された。多様な検討と議論が研究開発を刺激することで、今後の魅力的な複合材料の創出に繋がることを期待したい。

* Harashima, Shunsuke
日東紡績(株) 総合研究所ファイバー研究開発センター
福島市郷野目字東1番地 (〒960-8581)

リサイクル・環境調和材料

本セッションは、年次大会初日の午前中にG会場で、1件（当初は3件を予定も、2件キャンセル）の発表が行われた。

その1件（G-105）は、リサイクルプラスチックの物性の悪化が、化学劣化ではなく、内部構造の変化による物理劣化であるとの知見をもとに、ペレタイズ条件の最適化により、リサイクルプラスチックの物性を回復したとの報告があった。現在のマテリアルリサイクルに一石を投じる発表であった。

* Matsuo, Yuichi
三菱電機(株) 先端技術総合研究所 環境・分析評価技術部
尼崎市塚口本町 8-1-1 (〒661-8661)

リサイクルに関連するセッションは、3大会ぶり（16シンポジウム）の開講であった。今大会では、発表が1件のみであったが、会場は座席の6割強が埋まり、リサイクルに対する関心の高さが伺えた。プラスチックの成形（評価）を生業とする者にとって、本発表のような、従来の方法に捕らわれない革新的なアプローチが求められているように感じた。マイクロプラスチック汚染が世界的な問題となっており、適正処理の観点から、本セッションの“リサイクル”や“生分解性”は、重要な技術であると考えられる。今後、世界的な問題の一助になるような多くの発表や議論がなされることを期待したい。

工業レオロジー

初日の一番目に工業レオロジーのセッションが開始されたにも関わらず、聴講者が例年以上に多く盛況であった。30周年記念の効果が影響していると思われるが、成形加工学会におけるレオロジー分野への興味あるいはニーズが

あることを再認識させられた。例年本セッションへの発表件数は減少傾向にあるが、今後の研究動向が気になる報告ばかりであった。今回発表された6件を2つに分けて報告する。

分散構造と流動特性に関する報告：着色顔料が添加されたマスターバッチ化に伴う、顕著な粘度上昇に対してレオロジー的に分散構造を評価した試みが報告された。カーボ

* Uematsu, Hideyuki
福井大学 学術研究院 工学系部門
福井市文京 3-9-1 (〒910-8507)