▷特別セッション，一般セッション報告◁

特別セッション I

自動車関連—素材から評価まで— 1 (F-101~F-108)

山 部 昌*

特別セッション「自動車関連—素材から評価まで—」は、トヨタ自動車、日産自動車、本田技研、マツダなど日本を代表する自動車メーカーの方々がオーガナイザーとして企画いただき、2日間を通じて大変活発な討論がなされ有意義であった。会場は広めの講義室ながら、常に立ち見が続く状態であった。F-101~F-108では、最初はデンソー茅野氏より基調講演として「プラスチックは生き物」というスタンスで、試験規格に耐えうるだけでは不十分であり、材料劣化や成形加工のメカニズムを解明していく重要性を述べられたが、大いに共感することができた。そのような地道な積み重ねが、結果的には不良品の率が驚くほど低いレベルを達成している要因であろう。F-103ではエクストラウィンドウの樹脂化が報告された。樹脂ウィンドウでは従

来よりハードコートが課題であったが、その性能を大幅に向上させており、形状の自由度の拡大にむけ今後とも期待できる。F-105、F-107、F-108では主にリサイクル（工場リサイクル、市場リサイクル）に関する研究で、F-105はガラス繊維の破断、F-107はCFRPそのものを粉碎して熱可塑性樹脂と混合させるというユニークな取り組みであった。F-108では3次元網目構造を持つ架橋ゴムのマテリアルリサイクル技術であり、廃ゴムから独自のリサイクル技術を確立しており注目される。F-106ではバリ発生クライテリアより、ハイサイクルを実現させようとするものであり、要素金型を用いた口開き解析は今後も注目できる技術であろう。

全体を通じて、日本の基幹産業である「自動車」におけるプラスチック成形加工は、メカニズムを解明しながら高品質なもの、さらにはリサイクルされた材料をも品質保証しようという成形加工技術者の強いエネルギーを感じることが出来た。

* Yamabe, Masashi

金沢工業大学 高度材料科学研究開発センター
石川県白山市八束穂 3-1 石川ソフトリサーチパーク内
(〒924-0838)

特別セッション I

自動車関連—素材から評価まで— 2 (F-201~F-207)

本 間 章 浩*

自動車関連特別セッション2日目前半は、基調講演1件一般講演5件から構成され主にCAEに関する報告がなされた。大まかに分類すると以下の様になる。

- 1) 汎用CAEを強化することによる、金型仕様検討の紹介
- 2) 樹脂の機械特性を反映した材料モデルによる衝撃解析の高精度化
- 3) 衝突条件バラツキを考慮したロバスト最適設計による衝撃解析の高信頼化

1) では、大型射出成形部品の冷却サイクル短縮検討を市販のシミュレーションプログラムに手を加えることで精度良く実施された例が報告された。具体的には市販状態から約2倍の要素数拡大をソフトベンダーと伴に行い、大型複雑冷却回路を解析する際の高精度化を実現。また、サイクル短縮検討時に品質判断基準となる金型離型時の変形有無については、固化層厚みに関する基準を独自に設けるこ

とで解析上判断出来る様にしたとの事。以上を行うことで、冷却サイクル検証を高精度に行える様にし、金型冷却回路仕様検討を解析上で実施。冷却回路を強化することで、シミュレーション通り実成形でも冷却サイクルを短縮できた事例がバンパー成形をもとに紹介された。

2) では、昨今の乗員および歩行者保護の重要性増加に対応すべく衝撃解析精度向上に関する報告がされた。具体的には、金属とは異なる機械特性の表現を実現すべく弾性率の温度影響、ひずみ速度影響および樹脂特性に合わせた降伏関数表記に関する報告がなされた。まず、弾性率の温度影響について、自動車樹脂部品においては、その使用温度範囲の広さから環境温度変化に対する影響を無視できない。そこで、その影響確認のため-35~80℃の温度領域でPP材の引張り弾性率測定を実施。この結果を構成方程式として表現すべく、幾つかの理論式にあてはめて検証したところ、食品加工で用いられているPeleg式と良く一致し、結果、ガラス転移点を境にして式を変えずに温度依存性を表現できたとの報告がされた。次に歪速度影響につい

* Honma, Akihiro

ホンダエンジニアリング(株) 2 K
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台 6-1 (〒321-3395)

て、汎用の衝撃解析ソフトでは鋼板用材料モデルを用いており歪速度影響について定義できないため、精度よい衝撃解析が出来ていない。そこで、引張り・圧縮弾性率および破断点について速度依存性を定義可能な材料モデルを開発し衝撃解析を実施。結果、射出成形部品の衝撃破壊解析において鋼板モデルを用いた場合よりも精度良く予測できるようになったこと、フード形状のCFRP 部品の歩行者衝突時の衝撃解析においても加速度時間履歴を精度良く予測できたことが報告された。樹脂特性にあわせた降伏関数表記については、金属材料をモデルした降伏関数式に静水圧の2次の項まで追加、拡張することで樹脂の圧縮・せん断特性を反映。結果、大変形における解析精度が向上したと

の報告がなされた。

3) では、通常の衝撃解析における最適化設計では実際の衝突で発生するバラツキが考慮されていないという問題点を解決するため、自動ロバスト最適設計を実施。高信頼に緩衝性能を確保できた例が紹介された。具体的にはAピラー内衝撃緩衝リブ形状設計へ適用例が提示され、衝突条件バラツキに対する緩衝性能の信頼性が大幅向上した解析結果が示された。

今後の自動車部品の樹脂化拡大およびコストダウンを進展させていくためには、本セッションで報告された様な実用的な成果が重要であり、更なる成果が得られることを期待している。

特別セッションⅠ

自動車関連—素材から評価まで— 3 (F-208~F-215)

高 橋 進*

本セッションは2日間通して行われ、立ち見の出る講演もあるほど出席者も多く、関心の高さをうかがえた。素材、成形方法、評価と自動車関連の話題を幅広く扱い、研究者および技術者間での意見交換の場が出来たのではないかと考えている。本報告は、2日目の後半に発表された7講演(内1講演は、基調講演)に関して総括する。講演を分類すると、材料関係が4件、成形関係が3件であった。

地球の環境負荷への配慮から、今後の自動車部品への適用が期待されるポリ乳酸に関する研究が進められている。ポリ乳酸は、CO₂の大気中濃度を上昇させないカーボンニュートラルなポリエステル系樹脂で、植物由来のバイオマスから製造可能である。発表では、ナノコンポジット化による耐熱性向上および天然ゴムによる耐衝撃性向上等が報告され、今後の適用の可能性が示された。また、電磁波シールドに適用の可能性がある金属化繊維のコンパウンド化への取り組みが紹介された。SUS 繊維等を用いた従来材料は、せん断力を受けると繊維が断裂され、樹脂中での導通ネットワーク形成がされにくい問題を有している。そこで、金属皮膜をめっきした柔軟性に富むアラミド繊維を適用することにより特性の改善を狙っている。長繊維強化材料は、剛性、疲労特性、寸法安定性等で短繊維強化材料と比較して良い特性を示す。低せん断スクリュの適用は、ガラス繊維長の保持に貢献する。長繊維強化材料は、成形

時に生じるウエルド部における強度低下が著しいので、ガラス連続繊維に樹脂を含浸させたテープをウエルド発生部にインサートする事による強度改善が提案された。今後更なる特性改良による適用拡大が期待される。その他、材料関係として、ポリプロピレンの射出成形品におけるスキン層における Shish-kebab 構造と構造形成機構に関しての考察が報告された。

一方、成形関係の報告では、Al フレークを用いたメタリック調色のポリプロピレン系複合材を射出成形する時に発生するアルミ凝集不良の発生原因について議論された。ポリプロピレンと Al フレーク間の低い親和性、可塑化工程での両者の部分的な組成分離およびスクリュヘッド部の攪拌能力が低い場合に不良が発生すると述べられた。また、ポリプロピレン系樹脂で自動車用バンパーを成形時、または、経年変化等で発生するストライプ状の外観不良に関して実験的に現象把握がなされた。この外観不良の発生の原因として、樹脂の流動末期に発生する蛇行流動に起因するポリプロピレンの結晶およびゴムの分散の流動方向に対する揺らぎが原因と報告された。炭素繊維複合材料を用いた自動車部品の RTM 成形法による成形時間の短縮方法も提案された。方法としては、多点で同時に樹脂を含浸させることにより時間短縮が図られている。

本セッションでは、近い将来の自動車に適用が期待される材料および工法等が提案、紹介され、講演会において活発に論議された。産学の連携により、これらの技術の早期実用化に期待したい。

* Takahashi, Susumu
日産自動車(株) 車両技術開発試作部
厚木市岡津古久 560-2 (〒243-0192)

特別セッションⅡ

高性能・高機能繊維加工技術 (B-205~B-215)

伊 藤 浩 志*

岐阜県は古くから繊維産業が盛んであり、繊維・織物の町として良く知られている。今回、秋季大会が岐阜で開催

されることから、繊維関係の特別セッションが企画された。本セッションでは、繊維学会・東海支部の支援のもと、高