

2018年度(第4回)日本セラミックス大賞 自動車排ガス浄化用ハニカムセラミックスの開発と実用化

倉知 寛氏, 松田 弘人氏, 川崎 真司氏 (日本ガイシ(株))



倉知 寛氏



松田 弘人氏



川崎 真司氏

倉知 寛氏, 松田 弘人氏, 川崎 真司氏は, 自動車排ガス浄化分野において, ハニカムセラミックス製品群の開発を製品設計面, 材料面, 製造技術面から取り組み, 浄化性能を飛躍的に改善した薄壁ハニカム, PM(黒煙微粒子)除去のためのディーゼル車用フィルター/DPF(Diesel Particulate Filter), ガソリン車用フィルター/GPF(Gasoline Particulate Filter)の量産化に成功した。以下に代表的成果の概略を示す。

自動車排ガス浄化のためには, エンジン始動後の触媒の早期暖機性が重要である。そのためには熱容量が低い薄壁化したハニカムが求められる一方, 従来以上にエンジン近傍に搭載されるため, 一層の耐熱衝撃性, 耐振動性等, すなわち熱的および機械的強度の向上が求められる。同氏は, 高い耐熱衝撃性を確保するために, 原料を微粒化しつつコージュライト結晶の配向性を確保し更なる低熱膨張化を施した。また, 機械的強度の確保には, 成形体の保形性確保のためのバインダー開発, 均質乾燥を可能にする雰囲気制御等を行った。薄壁ハニカムの実用例として, エンジン直下へ搭載し, エンジン始動から触媒活性化まで従来約70秒掛かった時間を従来比10~15秒短縮し早期触媒活性を実現した。

DPFでは, 熱膨張率が低いコージュライト材を採用しつつ細孔特性を制御して, PM捕集効率を向上させた。また, フィルター大型化の要求に対して, 薄壁ハニカムと同様, 成形から焼成工程に至る生産工程と併せ, DPF固有の目封じ工程の最適化を行った。さらに, SiC製DPFにおいては, 材料面でSiC-Si金属結合を採用し, SiCとSiとの低い濡れ性を添加酸化剤で改善することにより高強度化を実現した。これにより, 従来の再結晶SiCより高い耐熱衝撃性を実現するとともに, 焼成温度も約1400℃まで大幅な低減を可能にした。DPF製品開発で確立したこれらの材料技術, 生産技術, 細孔制御技術はGPFにも応用されている。

現在, 日本ガイシは海外8ヶ国, 計11工場まで生産拠点を展開して排ガス浄化用ハニカムセラミックスを生産している。出荷実績は, 世界の自動車, トラックの凡そ2台に1台は搭載されたことに匹敵し, 地球規模の大気汚染改善に大きく貢献している。よって日本セラミックス大賞の受賞に十分値するものとしてここに推薦する。

倉知 寛(くらし ひろし)

出身大学: 大阪大学

略歴: 1985年3月大阪大学大学院工学研究科応用化学専攻修了。日本ガイシ(株)入社, 1992年より一連の自動車排ガス浄化用ハニカムセラミックス製品群の製品開発に従事し現在に至る。

松田 弘人(まつだ ひろと)

出身大学: 東京理科大学

略歴: 1987年3月東京理科大学工学部工業化学科修了。日本ガイシ(株)入社, 2006年より一連の自動車排ガス浄化用ハニカムセラミックス製品群の材料, 生産技術の開発に従事し, 2012年以降, グローバルに展開する工場運営のマネージメントを担う。

川崎 真司(かわさき しんじ)

出身大学: 東京工業大学

略歴: 1984年3月東京工業大学総合理工学研究科材料科学専攻修了。日本ガイシ(株)入社, 1991年より研究開発部門でSiC-DPF等の自動車排ガス浄化用ハニカムセラミックス製品の材料開発に従事し現在に至る。