

第45回 小山田記念賞受賞者表彰

小山田記念賞は、公益財団法人軽金属奨学会 元理事長 小山田裕吉氏の功績を記念し、公益財団法人軽金属奨学会より本会に寄贈されたもので、わが国におけるアルミニウムの生産ならびにアルミニウム部品および製品の製作に関係した優れた技術を対象とし、その技術を確立した発明、考案あるいは研究の功績者に贈られる。小山田記念賞選考委員会（委員長 新家光雄）の審査を経て、9月14日（火）に開催された（株）軽金属学会第105回理事会において「新型プリウスに搭載されたアルミニウム製パワー半導体用冷却器の開発」の授賞を決定、（株）軽金属学会第119回秋期大会第1日目の11月13日（土）に長岡技術科学大学において表彰式を挙行政し、受賞者による特別講演が行われた。

受賞技術「新型プリウスに搭載されたアルミニウム製パワー半導体用冷却器の開発」

受賞者



森 昌吾 君
(株式会社豊田自動織機)



藤 敬司 君
(株式会社豊田自動織機)



柳本 茂 君
(昭和電工株式会社)



古川 裕一 君
(昭和電工株式会社)

表彰理由

ハイブリッド車に必須のパワーコントロールユニット（PCU）の構成部品であるパワー半導体用冷却器は、冷却性能の向上（低熱抵抗化）と小型・軽量化が強く望まれている。本技術は、アルミニウム圧延材を主とした各種成形体とセラミック絶縁基板とを真空ろう付法により一括ろう付することにより、セラミック絶縁基板上に搭載されたパワー半導体を直接冷却する「直冷式冷却器」と成した。これにより薄くて小型・軽量で高い冷却性能を実現した。

この「直冷式冷却器」の製造上の大きな課題は、アルミニウムとセラミックとの線膨張率の差から生じるろう付後の熱ひずみによって、セラミック絶縁基板が剥れたり、冷却器が反ることであったが、これらの重要な課題を、接合部の独創的な構造設計と工程の緻密な工夫とによって解決した。さらに冷却水の流路形状を工夫して全体に均一な分流をはかり、薄型ながら低い通水抵抗とした。その結果、従来品に比べ熱抵抗は2/3に低減し、冷却器のサイズは1/3、重量については1/5と非常に高いパフォーマンスを達成し、実用化の道を開いた。

本開発品は、2009年5月に発売されたトヨタ自動車㈱の第3世代プリウスに採用された。このプリウスは38km/Lという世界トップレベルの低燃費と、1.8Lエンジン搭載ながら高出力駆動モータとの併用で2.4Lガソリン車並のパワーを実現し、1年間で約50万台という驚異的な売上を達成している。本開発品は高い冷却性能を持ち、かつ薄型で小型・軽量であることからPCUの体積は、第2世代に対しほぼ40%低減され、この売上に大きく貢献している。この技術は、大幅な成長が予想されるハイブリッド車や電気自動車の市場拡大・普及へと、今後とも大きく寄与するものと期待される。

以上により、当開発成果は、小山田記念賞受賞に相応しいものと評価される。