

古河電工グループのトランスポーターション分野への取り組み 『 軽量革命—より軽く、よりやさしく 』

Furukawa Electric Group's Initiative in the Transportation Field
— Weight Reduction Revolution Aimed at Lighter and More Friendly Transportation —

古河電工グループ総合技術展トランスポーターション分科会事務局

村山 伸*
Shin Murayama

豊田浩之*
Hiroyuki Toyoda

平山祥之*
Yoshiyuki Hirayama

安達亮一*
Ryoichi Adachi

石川和徳**
Kazunori Ishikawa

塩井佳行***
Yoshiyuki Shioi

概要 古河電工グループ総合技術展トランスポーターションゾーンでは、輸送機器分野でますます重要性の増す「軽量化」への古河電工グループの取り組みを紹介するが、本稿は、出展予定のテーマを中心にその概要を説明する。

1. はじめに

自動車、鉄道、航空機、船舶などの輸送機器は、経済のグローバル化と新興国の市場拡大によりますますその役割の重要性が増大しているが、地球環境への負荷低減が緊急の課題となる中で、これら輸送機器に求められる最重要の課題の1つに、環境負荷低減と省エネルギーにもっとも効果的に作用する「軽量化」が挙げられる。「軽量化」への取り組みは、特に自動車においては、CO₂排出量削減を強く要請される一方で、安全性の確保や快適性・利便性向上の実現のための高機能化によって、むしろ車両重量が増加傾向にあるため、とりわけクローズアップされる。

古河電工グループ総合技術展トランスポーターションゾーン(図1)では、自動車を中心とする本分野での、古河電工グループの素材・部品メーカーとしての取り組みを「軽量革命」と題して紹介するが、本稿は、出展予定のいくつかのテーマを取り上げ、その概要を説明する。

2. 自動車ボディ、熱交換器などの軽量化

古河スカイ(株)では、長年、軽量かつ高強度であり、衝突時の安全性に優れたアルミニウム材料を開発し、自動車用材料として導入・普及を図ってきた。アルミニウムは現在、乗用車で平均140 kg程度が使用されており、その大半はエンジンシリンダブロックやホイールなどアルミ鋳物であるが、近年フードやトランクリッドなどの外板パネル類へのアルミニウム板材の適用(図2)やアルミニウム製熱交換器の小型・軽量化も急速に進んでいる。

Al-Mg合金系、Al-Si-Mg合金系のアルミニウムボディシート



図1 古河グループ総合展トランスポーターションゾーン(イメージ)
Conceptual image of Transportation Zone at FURUKAWA INNOVATION EXPO'07.



図2 アルミニウム合金ボディシート使用の例(ホンダNSX)
An application example of aluminum alloy body sheet (Honda NSX).
(NSX: 本田技研工業(株)の登録商標)

はプレス成形性、強度に優れ、軽量でありながら、スチール外板と同様の耐デント性を有する。また、トランクリッドインナはカーメーカとの共同開発による高温ブロー成形法で製造され、既存外板に比べて47%の軽量化と加工時間の大幅短縮を達成している。更に、伸び500%の成形が可能な超塑性材料「アルノービ®」は、プラスチックのように複雑な形状に成形可能で、外装のエアロパーツ、内装のドレスアップパーツやタイヤハウス、ルーフボックス、キャリアなどのオプションパーツに活用されている。

* 古河電気工業(株) 電装・エレクトロニクスカンパニー自動車部品事業部
** 古河スカイ(株) 技術部
*** 古河電池(株) 技術開発本部

一方、ラジエータ、エバポレータ、オイルクーラなど、自動車に搭載される熱交換器は現在ほぼ100%アルミニウム化が進んでいるが、薄肉・高強度・高耐食性材料の開発により、ここ20年で熱交換器に使用されるアルミニウム材料の厚さは約半分になった。古河スカイ(株)が世界ではじめて量産化に成功したラジエータ用の連続鍛造圧延フィン材は、50ミクロンの薄さで強度と熱伝導特性を両立し、ラジエータの冷却性能向上及び小型軽量化に大きく寄与している。

また、協和電線(株)の超薄肉溶接ステンレス管は、TIG溶接技術と連続造管技術により厚さ0.2～2.0 mm、管の厚みと直径の比が1%以下の超薄肉管の量産化に成功し、厳しい環境性能が要求される、エキゾーストマニホールド、フレキシブルチューブなどの排ガス管用途として採用され車両の軽量化に貢献している。

3. 電装部品の軽量化

ワイヤハーネスほか電装品をカーメカへ納入する古河電気工業(株)自動車部品(事)では、乗用車1台で約30kgの搭載重量を占めるワイヤハーネスの軽量化に向けた開発に取り組んでいる。(図3)

「アルミニウム電線」は、芯線に古河独自のアルミニウム合金を使用することにより、銅線質量比▲20～40%（電線単体）の実現を目指す。接続部の電気的信頼性と機械的強度を両立させるために2段圧着技術を採用し、汎用端子をそのまま使用できる見込みである。また、古河オリジナルの高強度銅合金を使用することにより現状のワイヤハーネス用で最小である0.13 mm²電線のサイズを断面積比で半減させる、「0.06 mm²電線」を開発中である。アルミニウム電線と0.06 mm²銅合金電線の組合せにより、ワイヤハーネス径の増加を抑制しながら、軽量化を図ることが可能である。

また、「フラットケーブル」とその直接接続法である「ピース端子接続」の開発により、極薄配線の「ルーフ用ワイヤハーネス」や小型軽量の「スライドドアハーネス」を実現し、量産化している。そのほかにフラットケーブルにLEDを実装してリアコンビネーションランプに適用する技術を開発するなど、さまざまな軽量化ニーズに応えている。

古河電気工業(株)産業機材(事)の「MCPET®」は、PETを超微細発泡させたもので、高効率反射特性を有するため、計器類・オーディオなどのLED光反射板として実用が検討されているが、これも従来製品である金属反射板に比べ軽量化に寄与する。

現在古河電気工業(株)横浜研究所で開発を進める「ガリウムナイトライド半導体」は、高耐圧、低ON抵抗の素子を実現できるため、電源の低損失化が可能であり、これにより冷却システムを小型化できるため、システム全体の小型化・軽量化が期待されている。このガリウムナイトライドを大口径なSi基板上



図3 電装部品搭載例
Typical electric equipment installed on a car.

に薄膜成長させることにより、低コスト化を図っている。

4. 内装材の軽量化

内装材の軽量化に大きく貢献できる素材に「発泡樹脂製品」(古河電気工業(株)産業機材(事))が挙げられる。軽量でフレキシブルな成形加工性、環境対策にも優れた「発泡樹脂製品」は、断熱、遮水、遮音性などにも優れている。トロセレン社の化学架橋発泡PEシートは、自動車用の「遮水シート」ほかの用途で展開したものであるが、断熱・遮音性能が評価され、欧州車で採用が進んでいる。近年はシートを「エアダクト」形状に加工した製品を開発して欧州で販売を開始するとともに、本製品の日本での展開を図る。

5. バッテリー関連の取り組み

自動車用鉛蓄電池も、車両側の変化に伴って大きく変わり始めている。直接「軽量化」ではないが、従来のSLI機能(始動、照明及びイグニッション)に加え、パワーステアリング、スタビライザなど車両装備の電動化に伴う補機用電源としての機能強化、CO₂排出抑制や燃費向上を目的とした充電制御、アイドリングストップ、ブレーキエネルギー回生など環境改善技術の進展に伴う新たな機能への対応が求められている。充放電の状態検知技術(古河電気工業(株)研究開発本部)をはじめ、古河電池(株)ではこれらの要求に適した鉛蓄電池の基盤技術や製品開発、次世代車の高度な要求に応えるべく新しいタイプのキャパシタハイブリッド型鉛蓄電池「ウルトラバッテリー」の開発を進めている。

6. 自動車以外の取り組み

自動車以外の用途として、古河スカイ(株)では、加工性及び溶接性に優れたAl-Mg合金厚板をLNG(液化天然ガス)輸送船向けに供給し国内シェアを独占している(図4)。また、航空機用厚板材には、2024C合金が外板に、7050及び7475合金が骨組みを構成する部品に採用されているほか、H-II Aロケットの液体燃料タンク材として2000系合金が使用されている。更に、航空機構造部材や鉄道車両台車の軸箱体に7000系合金の鍛造製品が採用されるなど、輸送機器のさまざまな分野においてアルミニウム材料の適用の場が拡大している。



図4 LNG船
LNG tanker.

7. おわりに

以上のように、古河電工グループの軽量化への取り組みは、その多くが長年蓄積した素材技術の強みを活かしたものである。素材への深い知見とアプリケーションへの精通によって成し得た成果の一端を実際に会場でご覧頂ければ幸いである。