

軽さを体感！マグネシウム新幹線

山室 賢輝^{*1}, 今村 康博^{*1}, 有吉 剛治^{*1}, 大嶋 康敬^{*1}, 松田 樹也^{*2}, 上田 誠^{*3}, 北原 弘基^{*4}

^{*1}熊本大学 工学部 技術部 生産構造技術系, ^{*2}熊本大学 工学部 技術部 電気情報技術系, ^{*3}熊本大学 工学部 技術部 環境建設技術系, ^{*4}熊本大学 大学院 自然科学研究科 マテリアル工学専攻

1. はじめに

熊本大学では、昨年度（H21年11月）国立科学博物館で開催された大学サイエンスフェスタにおいて「一極限を制御せよ！ー衝撃エネルギー科学と熊大マグネシウムが拓く未来」と題し、展示を行った。今回は特にマグネシウムプロジェクトから子供たちの興味を引くようなものにしたいということで技術部へ依頼があり、展示物を作製したので報告する。

まずは展示物の大前提として、子供の興味を引く展示であること、マグネシウムの軽さを際立たせる展示であることが求められた。それらを考慮した結果、Nゲージ鉄道模型をマグネシウムで作製、同時に比較材としてアルミニウムでも作製し、走行させながら電力量を比較・モニタリングすることでマグネシウムの軽さをアピールすることとした。また、熊本の地も同時にアピールするため、鉄道模型には九州新幹線つばめをモチーフに選んだ。

2. Nゲージ新幹線の作製

作製のベースには、トミーテックから発売の九州新幹線 800系つばめを用いた。金属製に置き換える車両は、先頭車両2両とした。まずは車両のCADデータを作成するため、3次元スキャナで車両の形状データを取得した。次に得られたデータを参考に、3次元CAD（SolidWorks）で車両形状を作成した。本来のモデルはプラスチック製のため、かなり細かい凹凸部や薄肉部等が当然のように存在する。そういった部分は、金属削りだしでは再現困難なため、CAD上で調整しながら作成した。作成したCADデータをもとにローランドDG社製MDX-540で加工を行った。本機の最大の特徴は、小ロット生産やプロトタイプ作製に適しており、付属のCAMソフト“SRP Player”を用いることで、3次元CADデータから直接CAMデータを作成し、連続的に加工が行える。今回の形状は、一面からの切削では加工困難なため、車両右側（図1）→車両左側→型枠からの切り離し→車両下側の順で加工した。

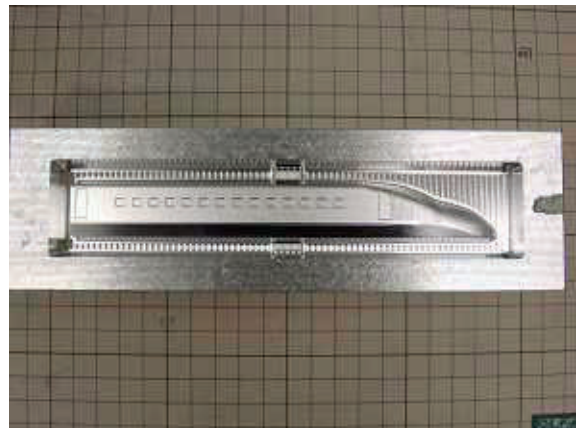


図1 車両右側加工後のモデル

3. 電力計の作製

電力計は、走行中の消費電力をリアルタイムで表示させるため7セグLEDをPICマイコンにより制御した。表示させる値は、0.1秒ごとに消費電力値サンプリングし、1秒ごとにそれらの平均値を表示させた。LEDの制御に用いたPICは、PIC18F4520-1、LEDは視認性を重視し、4インチのKingbright社製SC40-19SGWA、SC40-19EWAを3個ずつ緑と赤に色分けし使用した。ここで大型のLED故の問題が発生した。PICの定格よりLEDの定格が遥かに大きかったため、PICでの電源供給が出来ないことが判明した。そこでLEDには、PICとは別に12V電源を供給し、フォト

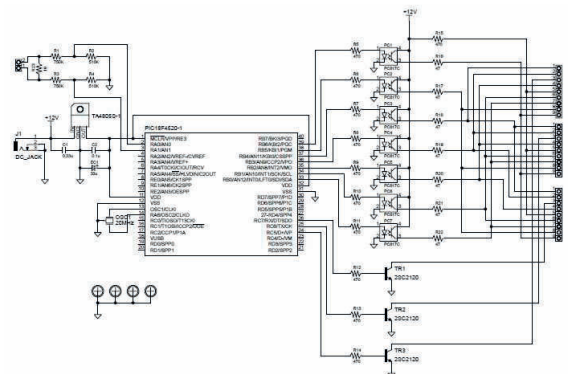


図3 電力計の回路図

カプラを通じて制御信号を送ることとした。(図3)

4. おわりに

今回の製作にはかなりの時間を費やすこととなったが、国立科学博物館でのお客さんの反応は非常に好感触だったと聞いて、ほっと胸をなでおろした。電力計もアルミニウムとマグネシウムで3割程度の差が出ており、当初の目的も達成することができた。しかし、車両を金属製に置き換えたことで、本来プラスチック製向けに作られている台車が展示期間中に摩耗、脱輪し、交換をすることとなった。この辺りはさすがにやってみないと分からない点で、タイトなスケジュールの中では確認することは困難であった。今回作製した展示はその後 H22 年 2 月に開催の“2010 くまもと産業ビジネスフェア”で展示されたり、県内ローカルテレビでも2度紹介された。作製に時間をかけた分、いろんな場面で活用してもらうことができ幸いであった。中途半端に作らずに良かったなあと思う今日この頃である。

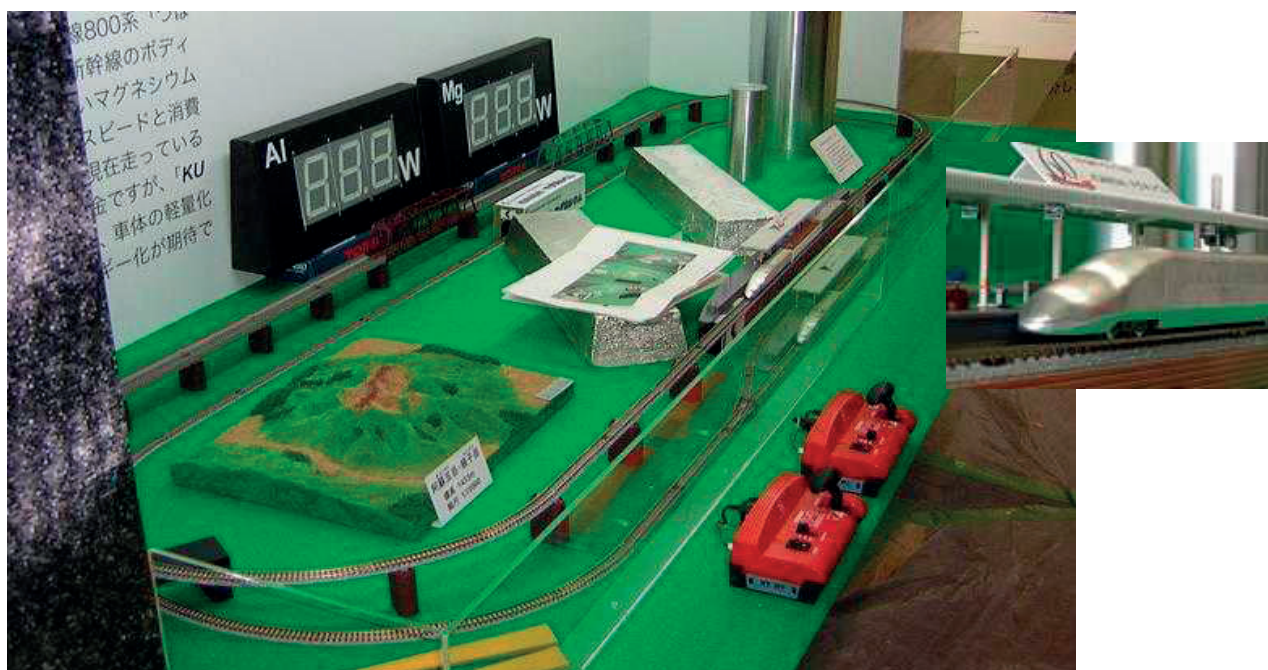


図4 展示物全景