



(URLアドレス <http://www.jsme.or.jp/tld/home/>)

日本機械学会 交通・物流部門ニュースレター No.58

September 26, 2019

写真提供：滋賀県教育委員会

## うみのこ 琵琶湖フローティングスクール学習船

滋賀県では、「みずうみに学んで世界の明日をひらく人」という理念のもと、学校教育の一環として、県内のすべての小学校5年生を対象に、学習船うみのこを使った宿泊体験型の教育を展開している。

初代うみのこは、1983年8月に就航し、初代の老朽化に伴い、このたび、2代目うみのこが建造され、2018年6月に就航した(上写真)。うみのこによる学習航海は、2018年度末までに3,400回実施され、55万人以上の児童が琵琶湖に学び、船に親しむ貴重な経験をしてきた(図1および図2)。

2代目うみのこ(以下、うみのこと言う)は、安全を最優先に、児童の最適な学習のための最新の教育施設を装備するとともに、環境に配慮した電気推進システム、琵琶湖の気象の厳しさに対しても運航を確保できる推進器等を備えている(表1)。

琵琶湖では強風等の厳しい気象になることがあり、年間の学習計画完遂のためには航海速力維持および針路安定性が必要である。うみのこでは、ノズル付縦軸全旋回推進器(図3)が旅客船で初めて採用されるとともに、大出力ポンプジェットスラストが採用され、これらを確保している。また、インバータ制御電気推進システムを導入することで、航海中は初代と比べて14%の省エネルギー化を達成している。

一方、児童の学習内容は、水中ロボットカメラのライブ映像で探る湖底の観察、琵琶湖の各所で採水した湖水の透視度調査

表1 主要目と特徴的な装備

項目	内容
主要寸法	全長64.9m×幅12m×深さ3.3m
航海速力	8～9knots
総トン数	1,355
定員 (航行時間24時間以上)	乗組員7人、 旅客126人(12歳未満の児童乗船時は216人)
主推進器	ノズル付縦軸全旋回推進器 2基
速度制御	インバータ制御
主発電機関	491kW 3基
推進電動機	280kW 2基
バウスラスタ	ポンプジェット257kW 2基

や水の汚れ回復実験、琵琶湖で生活する生き物調べ等多岐に渡っている。さらに、うみのこは、新たに防災倉庫を設置するとともに、湖水浄化装置の導入による飲料水の確保等、災害時にも活用できる船となっている。もともと学習船が持っている“宿泊、給食、衛生、保健、車いす等搬送装備”といった機能が、災害時には住民の生活を支えることとなる。

子どもの頃から船上体験をとおして琵琶湖に親しむことは、海に囲まれた日本の将来にとっても大切なことであると評価され、学習船というユニークな特性を持つ本船は、シップオブザイヤー2018の小型旅客船部門を受賞している。



図1 児童の乗船風景



図2 操船を見学する児童(操舵室に隣接した見学室にて)



図3 電動式大口径のノズル付縦軸全旋回推進器

記事・図提供：滋賀県教育委員会

# 次世代新幹線の実現に向けた新幹線高速試験電車「ALFA-X」

次世代新幹線の実現を目指して、新幹線をレベルアップする研究開発を評価するための試験プラットフォームである E956 形式新幹線試験電車「ALFA-X（アルファエックス）」を開発した。次世代新幹線では、安全・高速な移動手段の提供に加えて新たな価値の提供を目指している。この実現のため、「さらなる安全性・安定性の追求」、「快適性の向上」、「環境性能の向上」および「メンテナンスの革新」の4つのコンセプトのもとで開発を進めている。

## ①さらなる安全性・安定性の追求

地震発生時に車両の減速度を増加させ停止距離を短縮させるものとして、空気抵抗を利用した空力抵抗板ユニット（図1）を、また台車に搭載したコイルをレールに近づけ、コイルとレールの間に電磁的な力を発生させるリニア式減速度増加装置を搭載する。

台車モニタリングシステムは、車体・台車などに取り付けた

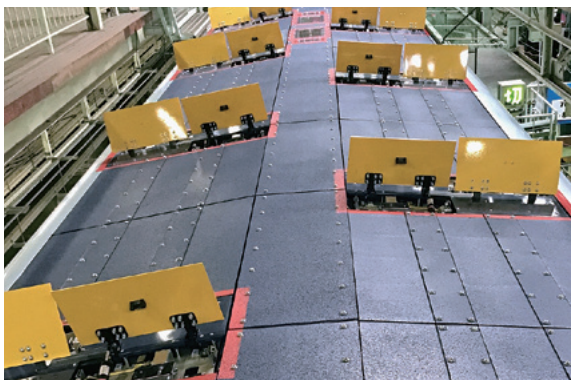


図1 空力抵抗板ユニット（車体屋根上に設置）

振動センサや温度センサにより、車体・台車の異常な動きや回転部の異常の予兆を把握する。

## ②快適性の向上

これまでの左右動揺防止制御装置に加え、上下方向の揺れを低減する上下制振装置を搭載する。また、車体傾斜制御装置により曲線通過時におけるさらなる乗り心地の向上を目指す。次世代新幹線用に開発した空調装置は、現在の空調と比べ、空調性能は維持しつつ小型軽量化を図り、運転時の静音化も目指す。

価値ある移動空間を提供するうえで重要なシートは、快適性とメンテナンス性の向上、高速化のための軽量化を目指し、リクライニングに連動して座面が傾斜する構造の採用、脚台構造変更による足元スペースの拡大と振動抑制構造の追加により座り心地向上を図る（図2）。

## ③環境性能の向上

高速走行時の騒音低減のため、これまでの低騒音パンタグラフよりも、さらに空力騒音低減を目指して開発した新型低騒音パンタグラフ2種類を評価する（図3）。先頭車の形状は、主としてトンネル微気圧波対策のために空力学的な最適形状をコンピュータシミュレーションにより検討し、2種類の先頭長（1号車：約16m、10号車：約22m）とした（図4）。

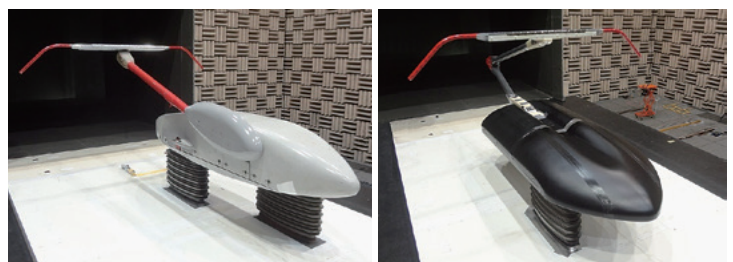
## ④メンテナンスの革新

車両のモニタリングについては、車内情報ネットワークにより各種車両搭載機器のモニタリングを実現し、収集したデータを、「機能・状態確認」、「寿命・故障予測」および「異常検知」へと活用できるようにする。これらのデータを高頻度に収集し、さらなる安全・安定輸送の実現に加え、CBM（Condition Based Maintenance：状態基準保全）の実現を目指す。

「ALFA-X」は2019年5月から走行試験を実施中である。



図2 改良型シート



(1) ヒンジ部をカバー内に配置した構造 (2) ヒンジ構造およびカバー形状を改良した構造

図3 新型低騒音パンタグラフ（2種類）



図4 「ALFA-X」先頭車（左：1号車、右：10号車）

# プレビューサスペンション制御のための前方路面変位推定

ポンサトーン・ラクシンチャラーンサク、佐藤文哉、小林尚史（東京農工大学） URL : <https://www.pongsathornlab.com/>  
 荻野淳人、橋本介誠（アイシン精機株式会社）



ポンサトーン

サスペンションは乗り心地および操縦安定性の観点から重要な役割を持つ自動車のコンポーネントである。これまで、ばね上質量やばね下質量の運動状態をフィードバックしたアクティブサスペンションシステムやセミアクティブサスペンションシステムの制御手法が開発され、乗り心地向上が図られてきた。さらなる乗り心地向上に向けて、路面形状を先読みしたプレビューサスペンション制御手法が以前から提唱されているが、いかに前方の予見情報を得るかが実用的な制御システムの設計において重要となる。予見制御の効果としては、アクチュエータの応答遅れに起因する、制御成績の悪化の抑制が挙げられる。近年、車載カメラを備えた先進安全運転支援システムが普及しており、そのカメラの付加価値として、前方の予見情報を取得することで、知能化による安全性能の向上だけでなく、自動車の快適性向上も期待できる。図1にプレビューサスペンション制御システムの概念図を示す。

本研究では、プレビューサスペンション制御開発のため、車載ステレオカメラを用いた路面変位推定に着目し、旋回時や高速走行時にも対応できる路面変位推定手法を開発することを目的とする。その推定の流れとしては、以下のプロセスから構成されている（図2）。

処理1でステレオ視差画像より、車両前方の環境をステレオ三次元復元する。処理2でステレオ三次元復元した点群から、ロバスト推定のアルゴリズムの一つであるRANSAC（Random Sample Consensus）アルゴリズムにより路面領域平面を検出し、平行化を行うことで推定路面の傾きを補正する。この処理によって、車両の姿勢変化や道路勾配に対してロバストとなる。処理3で処理速度向上および外れ値による精度悪化対策のために、三次元点群のダウンサンプリングを行う。処理4で、点群位置合わせの前処理として車両移動分だけ前時刻までに取得した点群の並進移動を行う。処理5で車体の姿勢変化を補正しながら、ダウンサンプリングされた点群に対して時々刻々位置合わせを行う。最後に、処理6でサスペンションのプレビュー情報として、タイヤ通過予測ライン上の推定路面変位を算出する。提案する路面変位手法では、GPU（Graphics Processing Unit）による並列処理を行うことにより30Hz以上のリアルタイム路面変位推定を実現した。

実験路面を走行し、ステレオカメラによって取得した画像を処理し、三次元点群とタイヤ通過領域の二次元路面形状を推定した結果の一例を図3に示す。真値に対して、上下方向5mm程度の誤差で路面変位を推定可能であることが確認できた。

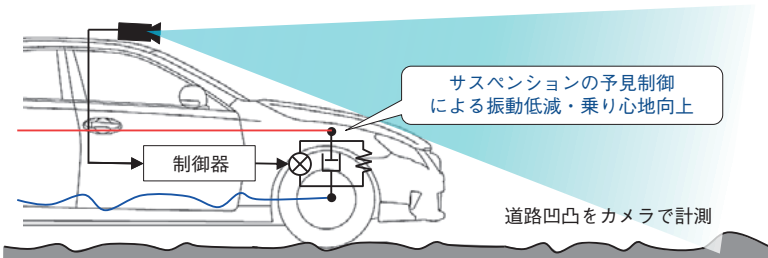


図1 車載カメラ情報に基づくプレビューサスペンション制御

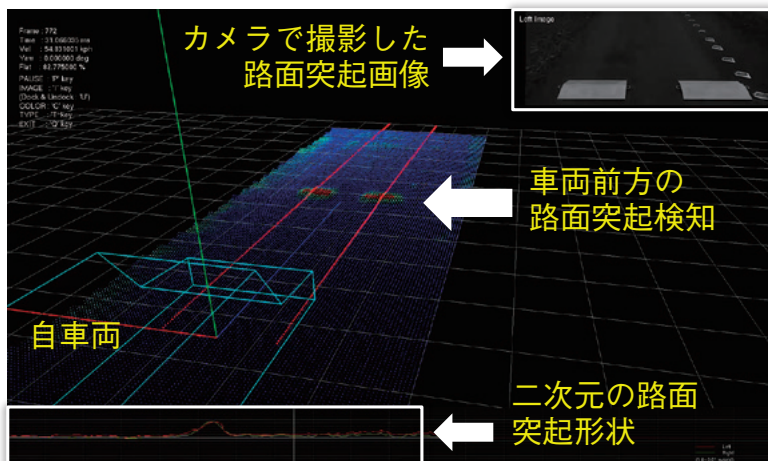


図3 前方路面突起推定結果

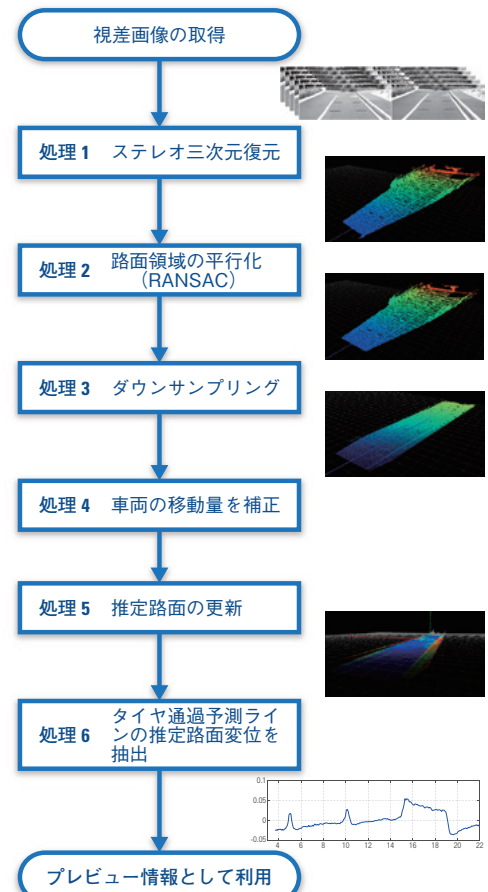


図2 ステレオカメラの画像処理フローチャート

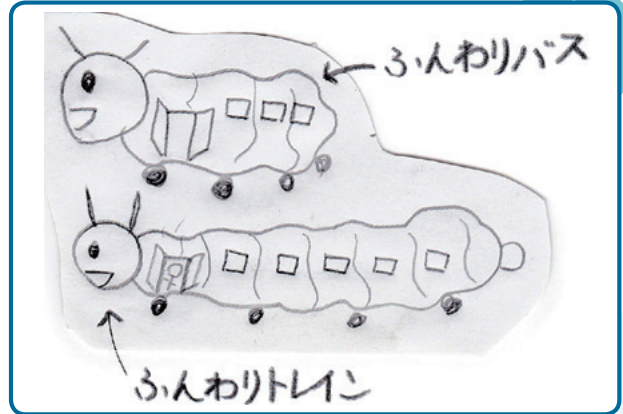
# 夢・乗り物アイデアコンテスト 2018

報告

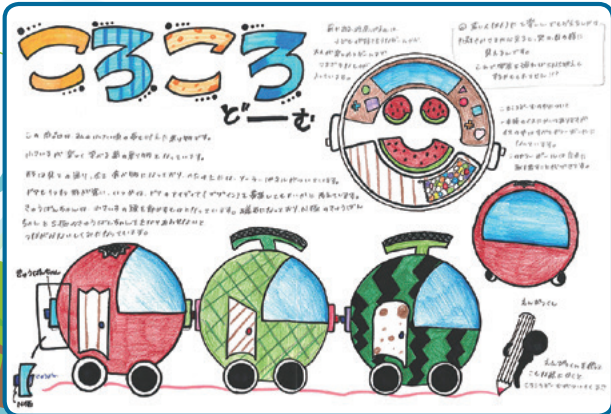
すばらしい!



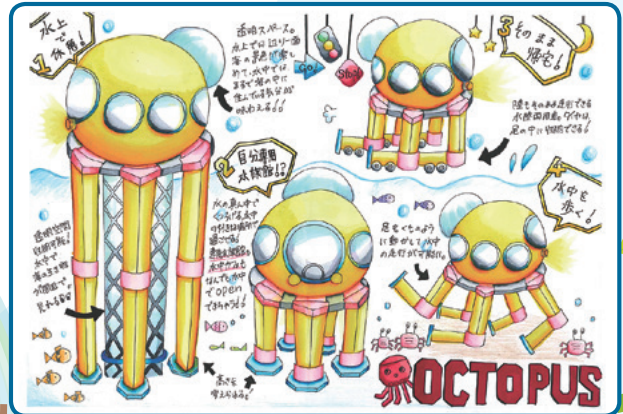
優秀賞「雷電」平林和佳さん



優秀賞「ふんわりモビリティ」小野田夏帆さん、航平さん



優秀賞「ころころどーむ」小林梨乃さん



優秀賞「OCTOPUS」長野美穂さん

「未来の乗り物、あったら良いなあと思う乗り物、かっこいい乗り物、Coolな乗り物、楽しい乗り物、人だけではなく物を運ぶ乗り物、夢の乗り物のアイデアを広く募集します。本コンテストでは賞を選定するにあたって、研究開発してみたいような提案を高く評価します。」と、このような呼びかけに対し、63件もの応募作品をいただきました。その中から、交通・物流部門優秀賞7件、交通・物流部門特別賞4件を選定いたしました。このうち4件のイラストを紹介します。応募作品の内容は、とても豊かで、柔軟な発想によるものが多く、かつ示唆に富んでいて、審査の作業は技術者としても有意義なものでした。発想の背景に、交通事故、地球温暖化や環境保全などの社会問題を見据えながら、便利な楽しい乗り物を提案している作

品が多くありました。また、建物内で多方向に動くエレベータなど、発想に「優しさ」を実感する作品が多く、交通技術の発展に期待されるものを感じました。

本コンテストは、第27回交通・物流部門大会（TRANSLOG 2018）の企画としてホームページなどで2018年8月から公募し、12月に部門大会会場で1次審査を通過した作品を展示しました。2次審査は2019年2月までに交通・物流部門の自動車、鉄道、船舶、航空宇宙、昇降機・遊戯施設の5つの技術委員会で投票を行いました。その結果、複数の技術委員会から得票した作品を優秀賞、単独の技術委員会で得票した作品を特別賞として、2019年3月13日に表彰式を執り行いました。

記事提供：夢・乗り物アイデアコンテスト2018 審査委員会委員長 宮本岳史

## 編集後記



広報・出版委員会 委員長 宮崎恵子 (海上技術安全研究所)

交通・物流部門ニュースレター No.58 では、交通・物流部門として初めての試みであった「夢・乗り物アイデアコンテスト2018」をトピックスとして掲載いたしました。誌面には、入賞作品の中から選ばれたものが掲載されていますが、小さなお子さんから学生、おとなの方まで、多様性に富んだ応募作品が一堂に展示された TRANSLOG2018 の会場（東京）は華やかでした。今年度もアイデアコンテストは開催され、TRANSLOG2019 の会場（広島）に応募作品が公開されます。このような楽しみもありますので、ぜひ、会場へ足を運ぶください。

## 第97期 広報・出版委員会委員

- 委員長 宮崎 恵子 (海上技術安全研究所)
- 幹事 清本 公二 (日本オーチス・エレベータ)
- 委員 関根 太郎 (日本大学)
- 丸茂 喜高 (日本大学)
- 世木 智博 (東京地下鉄)
- 木村 光男 (西日本旅客鉄道)
- 井上 諭 (電子航法研究所)