

産業技術イノベーションセンター職員が関わった共同研究が、International Magnesium Association(マグネシウムに関する国際機関:米国)の主催する 80th Annual IMA World Magnesium Conference において2023 IMA Awards of Excellence(PROCESS部門)を受賞

1 受賞内容

○題 名 「次世代高速車両のマグネシウム合金製床材開発」

○概要等 難燃性マグネシウム合金を用いた超軽量床材開発を行い、高速化を目指す次世代新幹線(ALFA-X:JR東日本)へ搭載し時速340キロでの実走行運転に成功
当センターは、接合に関する技術開発を担当し、接合が困難な難燃性マグネシウム合金板材の摩擦攪拌接合に成功
さらに、接合特性を試験評価の結果、通常の溶接に比べ接合強度が高いことを確認

〔本研究は、国家プロジェクトの未来開拓プロジェクト(経済産業省)の「革新的新構造材料等研究開発」で実施
当センターは2013年度の本プロジェクト発足から参加した唯一の公設試験研究機関

○受賞者 研究推進グループ長 ゆくたけ えいたろう 行武栄太郎 他

2 80th Annual IMA World Magnesium Conferenceについて

○内 容 世界中の企業、研究機関に所属する技術者・研究者等が成果を発表する会議
(1944年度より開催し、今回で80回目:歴史と権威のある国際機関)

○開催日 2023年5月14日-16日

○場 所 カナダ カルガリー、参加者300名程度(欧米、欧州、アジア等)

〈IMA Awards of Excellenceの概要〉

マグネシウム合金を用いた実用化製品で、内容等が非常に優れていると認められる製品開発を行った者に授与されるもの

問合せ先 : 産業技術イノベーションセンター 研究推進グループ
飯村、行武 TEL:029-293-7492

軽量で高機能な難加工マグネシウム合金を用いた製品開発 2023 IMA AWARDS ※(プロセス部門:高速車両の床材開発)受賞

【IMA ※について】

- IMA AWARDでは、過去にフォード、GM、ポルシェ等が受賞した権威と歴史のある賞
- 公設試験研究機関として、**初受賞**
(川崎車両(株)、(株)総合車両製作所、産業技術総合研究所、JR東日本などとの共同受賞)

【受賞した内容】

- 加工が困難であるが、軽量で高機能な素材である**マグネシウム合金**を、次世代新幹線の床材に活用することで、その開発に大きく寄与したことが評価され受賞
- 実証評価として、試験運用されている次世代新幹線ALFA-Xで、**時速340キロでの走行評価**を実現

【県の開発内容】

- 本開発は、国の革新的新構造材料等研究開発プロジェクトを、ISMA※が受託し取り組んだ。
(国家プロジェクト発足時より、公設試験研究機関として**茨城県が唯一の参加**)
- 茨城県は、**新規開発難燃性マグネシウム合金※の接合技術**に関する研究を担当
- 接合技術には、新幹線のアルミニウム製構体製作に使用されている**摩擦攪拌接合技術※**を用い、難加工材であるマグネシウム合金の接合に適応させるための基盤技術の開発を実施することで、軽量で機能的(難燃性、静粛性が向上)な床材を実現した。

(参考)

茨城県は、2004年からマグネシウムの幅広い加工技術(接合技術、プレス成形、ダイカスト成形等)に関する試験研究を実施し、その知見や経験は全国の大学等の研究機関のなかでも**トップレベル**
(世界中から問い合わせあり)

- * **2023 IMA AWARDS**: 2023年5月14-16日にカナダのカルガリーで開催された80th Annual IMA World Magnesium Conferenceでの受賞
- * **IMA (International Magnesium Association)**:
1944年に設立された国際的機関。マグネシウムを活用した工業製品の開発支援を行っており、権威と歴史のある機関（米国）
- * **ISMA (Innovative Structural Materials Association: 新構造材料技術研究組合)**
輸送機器の軽量化を目指した技術開発を目的とした団体で、材料開発から構造設計、接合、評価と総合的な取り組みを実現するために、大手企業、全国の大学及び研究機関が参画したオールジャパンチーム(経産省、NEDOの委託事業:革新的新構造材料等研究開発)
2013年に設立され10年間活動した（理事長:東京大学名誉教授 岸輝雄）
- * **新規開発難燃性マグネシウム合金**: 実用金属中で最も軽量で、輸送機器、家電製品等 幅広い分野で使用されているマグネシウム合金を、国家プロジェクトにおいて、難燃で生産性を向上させた新規マグネシウム合金（マグネシウムの質量:アルミニウムの2/3 鉄の1/4）
- * **摩擦攪拌接合**: 1991年に英国TWI(接合研究所)で開発された技術で、材料を溶かすことなく接合できる信頼性の高い比較的新しい接合技術
茨城県は2010年度に摩擦攪拌接合装置を導入し、積極的に接合データを収集し、製品への応用展開を進めてきた。

本成果の詳細については下記webで公開しております
<https://www.intlmag.org/page/showcase2023-process>

2023年5月14-16日 (80th Annual IMA World Magnesium Conference)
IMA AWARDS 発表資料からの抜粋

For application to
2023 IMA award

Development of new flame-retardant wrought magnesium alloys and its application to floor panels of experimental high-speed trains (Class E956 (ALFA-X))

○ Makoto Taguchi, Kawasaki Railcar Manufacturing Co. Ltd.
Yasumasa Chino, AIST
Kazunori Shimizu, Sankyo Tateyama, Inc.
Futoshi Kido, Fuji Light Metal Co., Ltd.
Masahiko Sato, Nippon Kinzoku Co., Ltd.
Takeshi Ishikawa, Japan Transport Engineering Company
Eitaro Yukutake, Industrial Technology Innovation Center of Ibaraki
Takao Horiya, Innovative Structural Materials Association
Kei Umeda, East Japan Railway Company

R&D plan for application of new Mg alloys to high-speed train body and parts

2013
~
2016

(1) **Basic studies** (Alloy development and construction of process technologies)



2015
2016

(2) **Prototyping of 1/1 scale side panel**
Construction of assembling technologies

2017

(3) **Prototyping of 1/1 scale mock-up (1m length)**
Construction of design and scale-up technologies

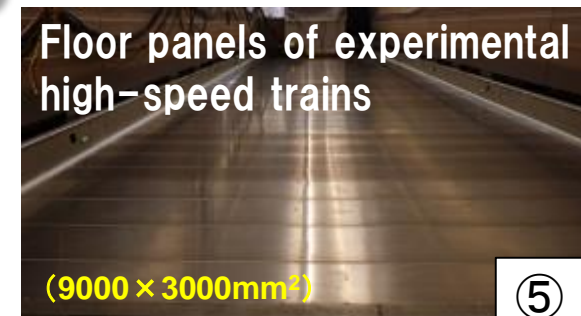


2018
~
2020

(4) **Prototyping of 1/1 scale mock-up (5m length)**
Summarization and Integration of the developed technologies

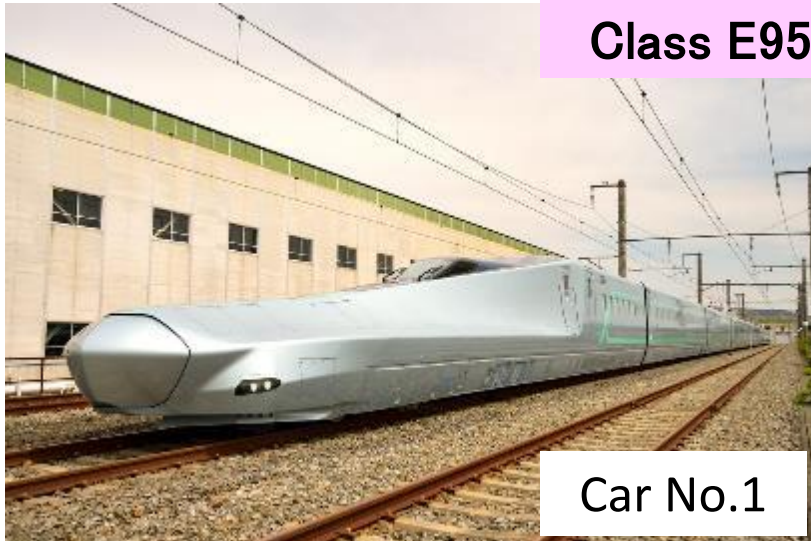
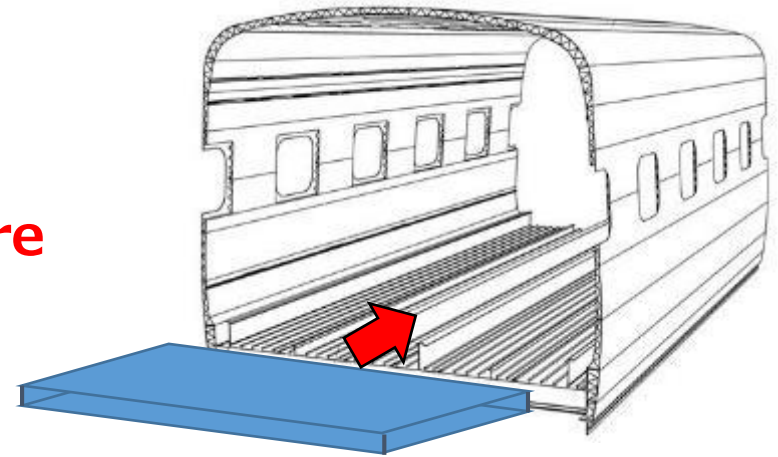
2021

(5) **Application to cabin floor panels of experimental high-speed train**
Construction of practical-use technology for train vehicle components



Application of flame-retardant Mg alloys for floor panels of Experimental high-speed train (Class E956 (ALFA-X) East Japan Railway Company)

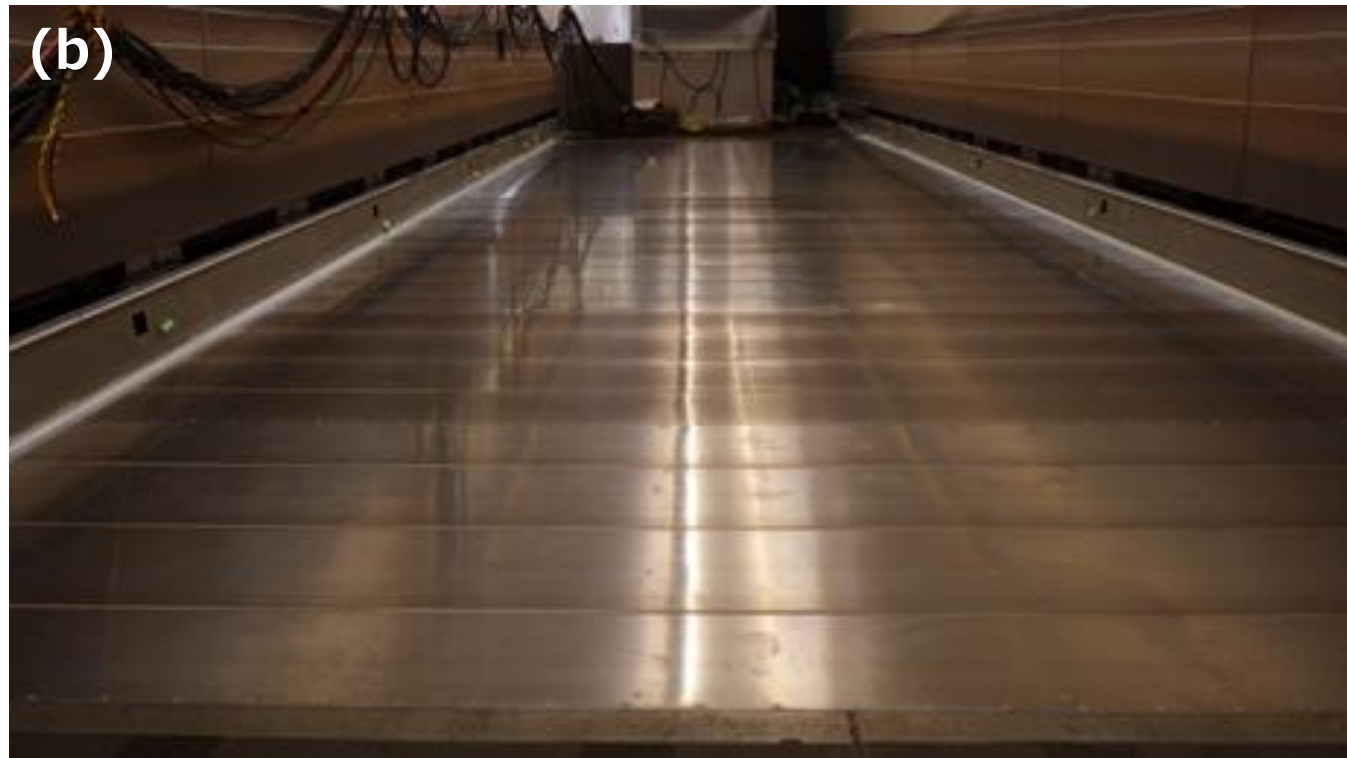
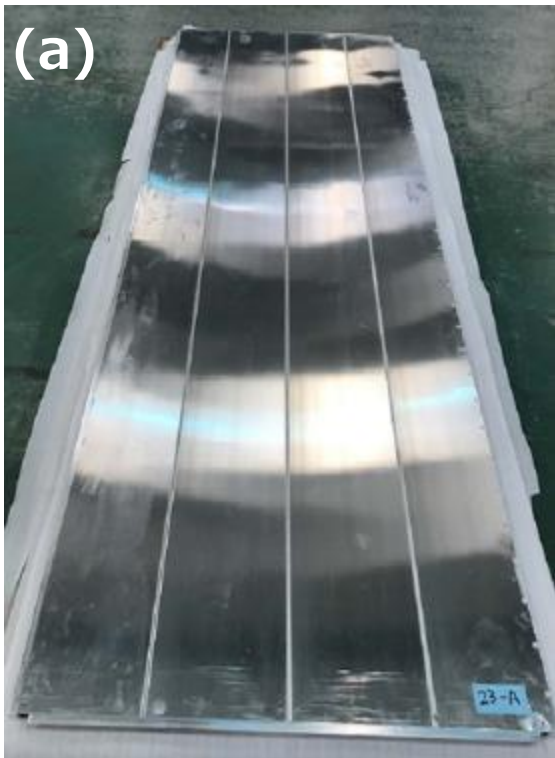
- Replacing the floor panel of one of the intermediate cars by using the development Mg alloys.
- **Realization of weight reduction (more than 20%) compared with Al panels.**
- Acceleration of R&Ds for commercialization by installation in test vehicles



East Japan Railway Company

(5) Application to cabin floor panels of experimental high-speed train (2021FY)

(a) Appearance of completed cabin floor panel, (b) Cabin floor panels after installation in the experimental high-speed train



- Completed cabin floor by **laying 10 cabin floor panels with 9m length x 3m width** on the intermediate car of ALFA-X, which is one of **the largest in the world for the train parts**.
- Weight of the Mg panel is 20kg (**23% lighter than Al panel**).
- **Total weight of Mg panels is 50kg lighter than the Al panels.**