

第43回日本産業技術大賞

文部科学大臣賞

「efWING」
鉄道車両用新型台車

川崎重工業

構造の簡素化

川崎重工業が世界で初めて炭素繊維強化プラスチック(CFRP)を用いた鉄道車両用台車「efWING(イーエフウィング)」は、車台フレームの一部がCFRP製のコイルバネのサスペンションの役割もCFRPフレームに持たせ、フレームとコイルバネの機能を一つに集約した。構造の簡素化と材料変更により、台車1台当たりで約7%の重量を削減。鉄道車両1両当たりで約1.2tの重量を減らせる。また弓形フレームの高いサスペンション機能で、脱線につながる「輪重抜け」のリスクを従来型と比べ半減させている。

くの人命を運ぶ鉄道車両には、安全性が強く求められることが背景にあった。そのため、11年にバネ鋼のフレームで試作した台車と、重量が従来品より重かった(西村部長)が、これがたまたま台となり、やるべきことは見えた。タイミング良く

CFRP採用し重量削減

るつと取り組む機運が盛り上がりつつあった。2009年ごろのことだ。そして、いよいよ金花常務取締役から「台車も何かやってくれ」と要請があったという。それではと、ちよつとした改善を施した台車のプランをいくつか提案すると、「小さい改善では意味がない。材料を箱に換えるとボンと台車ができる、というようなアツと驚く技術を」と、難解な課題を出されたという。そこで「欲しい分だけ予算を出して自由にやらせてくれ」という約束を取りつけ、台車の課題をあらためて洗い出した。革新性のあるものだけに、試作品ができたことで、いよいよ車両を載せた試験に入る。ここから実用化までの段階でも恵まれた。「ステップごとに助けてくれる人が現れた。社内外の人たちに感謝したい」(西村部長)と、周囲のサポートを得ながら進んできたことを強調する。

efWINGの生みの親である西村武宏車両力ンパニ技術本部台車設計担当部長は「台車は走る、止まるなど重要な機能を担うゆえ、長い歴史の中で大きな変化がなかった」と振り返る。多

総合力生さる

12年3月に原型となる試作台車が完成。金花常務らトップ層から、面白いくらいとゴーサインが出た。革新性のあるものだけに、試作品ができたことで、いよいよ車両を載せた試験に入る。ここから実用化までの段階でも恵まれた。「ステップごとに助けてくれる人が現れた。社内外の人たちに感謝したい」(西村部長)と、周囲のサポートを得ながら進んできたことを強調する。

要な試験方法やデータ項目についてアドバイスを

「革新」要求に応え開発
熊本電気鉄道に初採用

米で走行試験は12年6月に米国鉄道協会運輸技術センター(TTCI)で実施した。試作台車は、試験を受けるために、試験を受け入れてもらえなかったが、「良いよ、と快く受け入れてくれた」(西村部長)と笑った。トータル約4500kgの走行試験で安全性や基本性能を確認した。最高時速は160km/h。川重の独自技術であるフルアクティブサスペンションを実装した実験も行った。航空機業界が先行してCFRPを実装しているため、台車の材料はほとんど鉄。新材料のノウハウはなく、膨大な資料の作成には幅広い事業を持つ川重の総合力が生まれた。CFRPを採用した鉄道用台車「efWING」は、14年3月に第1弾の1両(台車2台)が営業運転を始めた。国土交通省などへの申請に際し、12年末にefWINGを搭載した改造車両を先行して用意。夜間走行で安全性などを確認した。実用化を果たしたことで西村部長は「社内内外の協力もあり、楽しく実用化まで進んだ。だが、いざ乗客を乗せて走り出すと責任の重さを再認識する」と気を引き締める。熊本電鉄の場合、1両当たり約1.1tの軽量化を果たした。省エネ効果は1両当たり年間6万8000円。仮に年間15万kmを走行する首都圏の鉄道なら同8万9000円の効果になる。もし国内にある5万両の車両全てがefWINGを搭載すれば、年間45億円も電気代などのコストを削減できる計算になる。

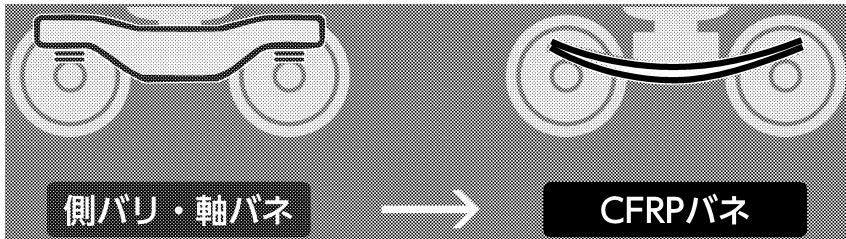
今後は台車の一部にカラーを施すといったデザイン性の高さも売りにする。フルアクティブサスペンションなど川重が持つ機能を付加価値にして、他社と差別化していく方針だ。開発チームは「川重だけが作れる、革新性の高い台車だと自信を持つ」というが、西村部長は「採用は市場が決める話。欲張らず、少しずつでも普及してくれたい」と、腰を据えて受注活動に取り組む考えでいる。



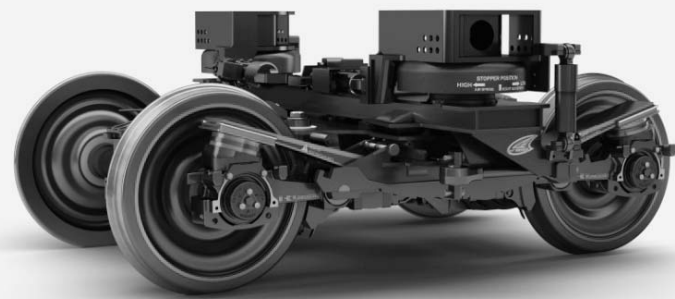
米国鉄道協会運輸技術センターでの走行試験



熊本電鉄の車両に初採用された



efWINGの構造。側バリと軸バネの二つの要素を一つにした



CFRPを採用した鉄道用台車「efWING」

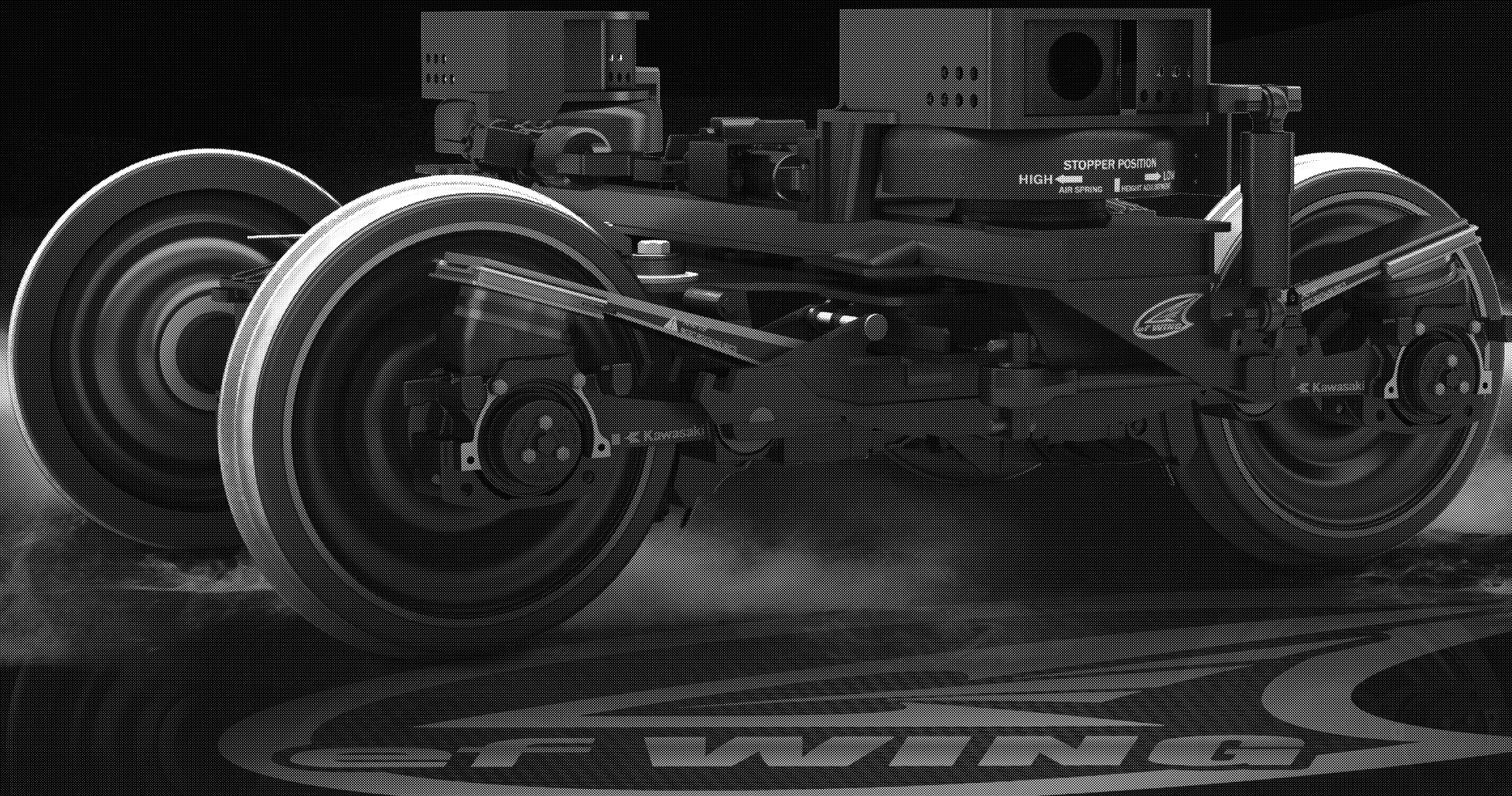
第43回日本産業技術大賞審査委員

審査委員長	総合科学技術会議議長
委員長代理	原山 優子氏
科学技術振興機構理事長	中村 道治氏
委員	産業技術総合研究所副理事長
新エネルギー・産業技術総合開発機構副理事長	倉田 健児氏
東京理科大学学長	藤嶋 昭氏
東京工業大学学長	三島 良直氏
理化学研究所理事	米倉 実氏
内閣府政策統括官	倉持 隆雄氏
文部科学審議官	土屋 定之氏
経済産業省産業技術環境局長	片瀬 裕文氏
日刊工業新聞社社長	井水 治博氏
(順不同)	

Kawasaki
Powering your potential

“The New Generation Truck”

“efWING”は「CFRP バネ」の実現によって、鉄道車両に革新をもたらす“新世代台車”として開発されました。「CFRP の特性＝軽量化」がもたらす様々なパフォーマンス。走行安全性・乗り心地向上。そして、省エネルギー化による環境配慮、ランニングコストの削減。“efWING”は鉄道車両の進化を大きく加速させます。



Web サイトでは、走る efWING の姿をご覧ください。
https://www.khi.co.jp/rs/product/detail/pro_efWING.html

川崎重工業株式会社