

特集

街の音 癒しの音

みらいへのキーワード / エシカル消費って何？

ジャパネスク / 人力車

アルミニウム

2023 AUTUMN 198

みらいをつくるアルミニウム



廃材に新たな命を吹き込む立体造形
SCRAP ART



エシカル消費って何？

このキーワードを意識しながら日々を過ごしてみると、世界の未来が変わります！

CONTENTS

みらいへのキーワード
 エシカル消費って何？……………01
 エシカル消費を促すアルミカップ…03

[特集] 街の音 癒しの音
 消音エレメント……………05
 アルミ製吸音機能付仕上材……………07
 ヴィブラフォン……………09
 アルミ製ライト&スピーカー……………11

ジャパネスク
 人力車……………13

人・社会への配慮



●フェアトレード※
認証商品を選ぶ

●売上金の一部が
寄付につながる
商品を選ぶ



●障がい者支援に
つながる商品を選ぶ

地域への配慮

●被災地で作られた
商品を選ぶ



●伝統工芸品を選ぶ

●地産地消に
協力する



環境への配慮

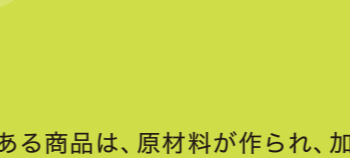
●エコ商品を選ぶ



●マイボトルを
利用する



●資源保護の
認証がある
商品を購入する



●買い物のときに
マイバッグを使う



●食品ロスを減らす



※(生産者の暮らしの改善や自立の実現、環境保護を
目指し適正な価格で取引をすると認められた商品)

豊かさの背景にある課題

エシカル(ethical)とは、英語で「倫理的、道徳的」という意味です。私たち消費者が、エシカルな考えに基づいて行う消費行動のことを「エシカル消費」と呼んでいます。

私たちは普段買い物をする時に、商品の品質や価格などを基準に商品やサービスを選んでいきます。しかし、その商品は、誰がどこで作り、お店までどのように運ばれてきたか、さらに、地球環境にやさしいか、生産した人の暮らしを守って作られているか、などについて考えたことがありますか。商品やサービスを提供する人と消費

者とのつながりは複雑になり、消費者には豊かさを得るまでの背景がますます見えにくくなっています。

エシカル消費とは、地域の活性化や雇用などを含む、人・社会・地域・環境に配慮した消費行動です。

2015年9月に国連で採択された持続可能な開発目標(SDGs)の17のゴールのうち、エシカル消費は特にゴール12「つくる責任 つかう責任」に関連する取組です。

誰もが思いやりを持った消費行動を心掛けて、商品が届くまでの背景や廃棄された後の影響を考え、そこにある課題を知り、その解決につながるようなモノやサービスを利用することが、私たちの役割だといえるでしょう。

みんなで行うエシカル消費

どのようなことに気をつけて、エシカル消費を行えばよいでしょうか。一人ひとりができるエシカル消費の例をご紹介します。

■人・社会への配慮
 たとえば、衣類の材料となるコットン(綿)のように、私

たちの身の周りにある商品は、原材料が作られ、加工され、私たちの手元に届くまでにたくさんの人が関わっています。原材料の多くを生産する発展途上国には、安い賃金で働いて、貧困に苦しむ人たちがいます。

人や社会に配慮された商品を見つけて、選んで購入することで、より多くの人が持続可能な生活を送れるようになります。

■地域への配慮
 日本には山、森、川、海といった豊かな自然や、多様な気候や地形があり、全国各地でその土地特有の産物が作られたり、様々な地域社会が育まれてたりしてきました。地元の食材を選んだり、地元の商店で商品を購入したりすることは、地元を応援することにつながります。

■環境への配慮
 大量生産・大量消費・大量廃棄によって地球温暖化や海洋汚染などが発生したり、エネルギー資源が減少したりしています。地球環境の現状や問題を見過ごすのではなく、身の回りのできることから行動しましょう。

12 つくる責任 つかう責任
 ∞
 持続可能な方法で
 生産し、消費する
 取組を進めていこう!



表紙の作品

スクラップ・アート サル「元」

使われなくなってしまった廃材に新たな命を吹き込む現代美術家・富田菜摘さんの作品。右目に自転車ベル、左目に電球の口金、口は給食のアルミ製食器、足の爪に飲料缶のタブなど、アルミニウムを使用。金属廃材が温かい生き物に生まれ変わっている。



「つくる責任 つかう責任」の エシカル消費を促すアルミカップ

かつては、飲食店でビールやジュースなどのコールドリンクをテイクアウトでオーダーすると、たいてい紙やプラスチックのカップで提供されました。しかし最近はこのに加えてアルミカップも見かけるようになってきました。2019年、米国では環境への配慮から、国民的人気のアメフトボール優勝決定戦「スーパーボウル」のスタジアムで、アルミカップが採用されて話題となりました。

以降、アルミカップが環境にやさしいサステナブルな容器として広く認識されるようになり、スタジアムをはじめとする多くの場所で採用されています。

日本では、昨年より本格的にアルミカップの製造が始まり、使用後のカップの回収や、リサイクルまで含めた普及を目指してさまざまな取り組みが進んでいます。今回は、アルミカップの利用を積極的に進める2社にお話をうかがいました。



人々の協力を得て テーマパークで回収進む

昨年より、ある大型テーマパークでアルミカップの採用がスタートしました。採用理由は、アルミニウムのリサイクル率が高いことが注目されたからです。東洋製罐(株)は、パーク内で使用済みカップを集めてリサイクルしようという活動をしています。ここで回収されたアルミカップは、バックヤードで分別してリサイクルに回され、回収率は7割程度に達しています。このほか、音楽フェスでアルミカップをテスト導入した時には、基本的にワンウェイで使用されているアルミカップでビールのお代わりができるようにしたり、回収を促すために「回収ボックスに入れたらグッズをプレゼント」というキャンペーンも実施し、多くの人に協力してもらいました。こうしたアルミカップ普及の取り組みは始まったばかりですが、さらに社会への認知度を高めていくには、これから実証実験を積み重ねていく必要があると思います。

また、当社のアルミカップは製造段階で水を使用しない独自の成形方法(aTULC)をベースに開発しています。これは洗浄工程が必要ないため乾燥工程が大幅に削減されると同時に、洗浄工程での廃棄物



カップ上部に入目線があり持ちやすくなっている

東洋製罐(株)
メタル技術開発部 飲料缶開発グループ
副主査 **田中 章太さん**

ゼロという環境に配慮した製造方法です。カップの上部には段差の入目線を入れることで、持ちやすさと液体の注ぎやすさも考慮しました。素材はアルミ缶と同じアルミ合金を使用していますが、現在、回収してリサイクルする場合の分別や再資源化は各自治体に任されているので、将来的にはアルミ缶と同様にリサイクルされるよう働きかけています。環境意識の高まりに応じて、今後、多くの人々がアルミカップを選んでくれるようになると良いと思います。

優秀なエコ容器として もっとポピュラーな存在に

さいたまスーパーアリーナで毎年春と秋に開催される国内最大級のクラフトビールイベント「けやき広場ビール祭り」に出店している「うしとらブルワリー」が、昨年より3回連続してアルミカップを採用しています。使用後のアルミカップは「うしとらブルワリー」が回収して、これをアルテミラグループが引き取っています。過去2回は屋内開催で、専用回収ボックスの設置箇所が多かったため回収率は5割ありました。今年の春は屋外開催となり、店舗前でしか回収できなかったという事情もあり、回収率は前回を下回りました。

店ではビール購入時にアルミカップとプラスチックカップのどちらかを選べるようにしていますが、やはりアルミカップを選ぶ方はエコ意識が高いという傾向が見られるようです。今はアルミカップ自体が珍しいこともあり、記念グッズとして持ち帰る人が多いのが実情です。当社グループはアルミ缶の水平リサイクルの実績があり、このアルミカップは100%リサイクル材で作っています。今はまだ生産数が少なく、アルミカップの存在自体が世間あまり知られてい



世界で初めて
100%リサイクル材
を使用した
アルミカップ

アルテミラ(株)
グループ安全環境部
部長 **小崎 直樹さん**



アルテミラ(株)
営業部門 第四営業部
アシスタントマネージャー **入江 彩香さん**

ません。まずは、アルミカップを広く知ってもらうことが必要だと思います。そして、新たな資源を使用しなくても済む優秀なエコ容器として、多くの人に選ばれていくことを期待しています。

特集 街の音 癒しの音

日常の中には様々な音があふれています。時には不快な音をコントロールし、また時には感動の音を届けるアルミニウムの活躍をご紹介します。

一面アルミニウムの壁！

トンネルの大型送風機騒音対策に貢献する

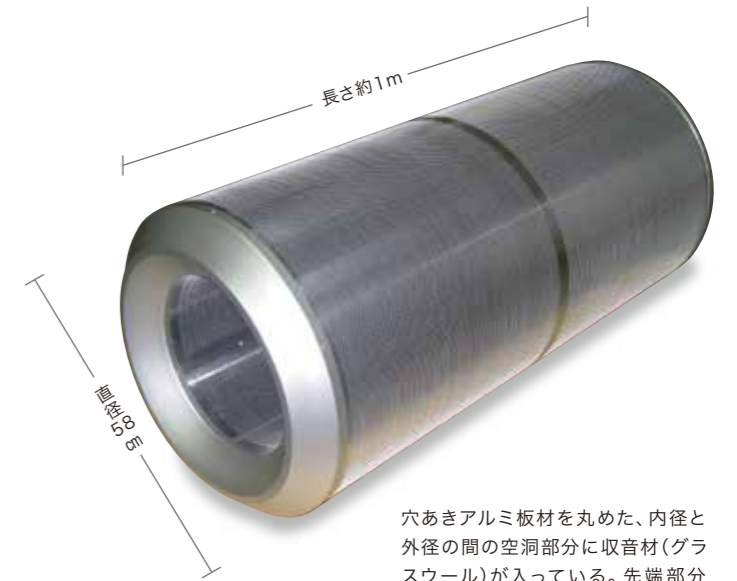
消音エレメント

2022年12月、かねてから整備していた東京の環状2号線が全線開通し、晴海から虎ノ門間が地下トンネルなどつながったことが話題となりました。このトンネルに設置された送風機の騒音を低減しているのがアルミ製消音エレメントです。

消音エレメントを積み重ね完成した消音装置。丸形は4つ並べてできる真ん中の菱形部分も消音効果があるため効率が良い。

トンネルの巨大送風機の騒音を消す

高速道路のトンネルには、自動車の排気ガスが溜まるのを防いだり、火災が発生した際に煙を外に排出するために、換気設備が必要です。短いトンネルでは天井にジェットファンと呼ばれる送風機で換気しますが、長いトンネルでは別に「換気所」を設けて巨大な送風機で換気します。この送風機が稼働すると非常に大きい騒音が発生します。近隣の生活環境を守るために、この騒音を条例の規制値まで消しなればなりません。そこで使われているのが消音エレメントです。換気所では複数の消音エレメントを組み立てて消音装置を構成し、騒音対策を行っています。

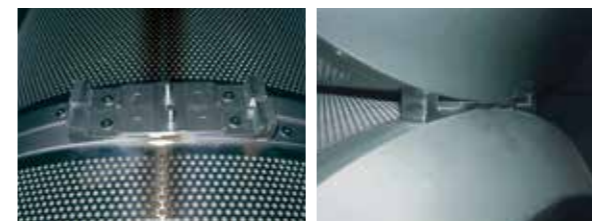


穴あきアルミ板材を丸めた、内径と外径の間の空洞部分に吸音材(グラスウール)が入っている。先端部分はへら絞り技術で加工されている。

騒音を消す筒状のアルミ製エレメント

消音エレメントは、穴あき板を2重筒に加工して、その間に吸音材のグラスウール(ガラス繊維)が入っているというシンプルな構造です。この筒の外面を通る音のエネルギーは、穴あき板から吸音材に入射し、吸音材の繊維を振動させて運動エネルギーに変換されて、消音していきます。

消音エレメントは単体ではなく、複数のエレメントをジョイントさせた状態で使用します。組み立ては現場で行いますが、その作業は人間の手で行われています。一つの大きさは、直径58cm、長さ約1mが主流。決して小さくはありませんが、アルミ合金(5052合金)製のため軽量で扱いやすいのが特徴です。施工方法は専用のアルミ押出連結金具をエレメントの穴に差し込んでから積み上げていくだけなので、効率よく短時間に作業が完了します。こうして組み立てられた消音装置は、トンネルのほか、地下鉄や地下駐車場、火力発電所などにも導入されており、私たちの見えないところで快適な街づくりに貢献しているのです。



アルミ押出連結金具。この上に消音エレメントを乗せて接合するだけ。幅わずか10cmのこの金具により、施工性が大幅にアップした。

軽くて施工効率のよいアルミ製



アルパテック(株) 業務統括部 部長 小川 晃生さん



アルパテック(株) 技術部 課長 小坂 有輝さん

以前の消音エレメントは鉄製の丸形でしたが、1973年、関門トンネル換気所を手がけた時に運びやすさを考慮して初めて軽いアルミ合金を採用し、それからアルミ製丸形が定番となりました。その後30年を経て専用のアルミ押出連結金具を開発したところ、施工効率が大幅に向上すると同時に高精度施工とコスト削減も実現しました。今後もこれまでの実績を活かして、大型送風機における騒音軽減の成果を上げていきたいと思っています。

取材協力: アルパテック(株)



中央大学 多摩キャンパスの講堂の天井に使用された、アルミ製吸音機能付仕上材。2色のカラーでコーディネートしている。

吸音機能とデザイン性を両立



アルミ製吸音機能付仕上材

大勢の人が集まる屋内では様々な音が邪魔になり、人の声や館内放送などが聞き取りづらくなります。アルミ製吸音機能付仕上材はこのような雑音を減少させて、より快適な環境をつくれます。

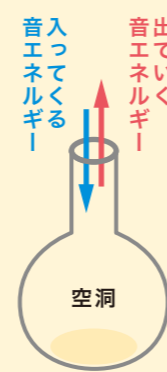
室内の残響音を減らす仕組み

例えば室内で声を出すと反響しますが、この音の響きがいつまでも残っていると雑音となり、相手の声が聞き取りづらくなることがあります。こうした不快な音環境を改善するため、不特定多数の人が集まる屋内で活躍しているのが、アルミ製吸音機能付仕上材「アルミッシモ®」です。

この仕上材はグラスウールなど他の吸音材を使用していないオールアルミ製で、幅120mm、高さ38mmの押出型材製のパネル形状をしています。そもそも吸音とは

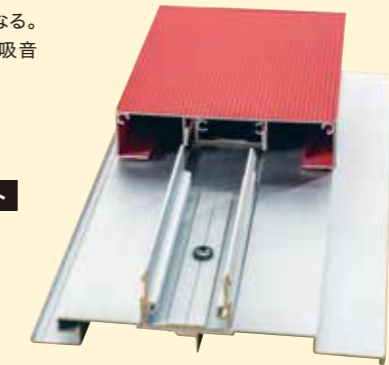
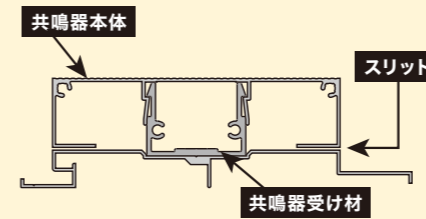
●ヘルムホルツ共鳴器の吸音の原理

開口部から音エネルギーが入ると、共に押し込まれた空気により共鳴器内の圧力が上昇して音エネルギーを押し返します。すると、出ていく音エネルギーと入ってくる音エネルギー同士が開口部ですれ違い、摩擦が生じます。この時、出ていく音エネルギーが熱エネルギーへと変わるため、音が小さくなります。

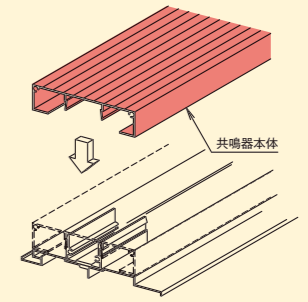


●吸音機能付仕上材の断面

横のスリットから入った音は、出ていく時に小さくなる。人の話声と同じぐらいの周波数400~500Hzを吸音するよう設計されている。



設置は、共鳴器受材に共鳴器本体を手ではめ込む



吸音機能付仕上材の実験ブース。足跡マークに立ち声を出したり手を叩いたりすると、仕上材のある場所(手前)とない場所(奥)では音の響き方が違うのがよくわかる。

自由な形状を実現できるアルミ押出製品

アルミニウムの魅力は、いろいろな形の製品を作りやすいという自由度の高さにあると思います。「アルミッシモ®」は当社が古くから蓄積してきたアルミ押出製品の技術ノウハウから生まれました。このような強みをフルに生かして、今後も様々な開発に挑戦していきたいですね。



理研軽金属工業(株) 建材ビジネスユニット 建材開発課

課長 小池 夏樹さん

音の反射を防いで残響時間を短くすることで、「ヘルムホルツ共鳴器」を利用した構造で吸音の機能を実現しています。

この仕上材の両サイドにある細いスリットから入った音が中の圧力によって再び同じ場所から出るとき、音エネルギー同士で摩擦が起こり、音が熱に変換されるため音が小さくなります。この原理により残響音を減らすことができます。

意匠性と施工性を両立した仕上げ材

現在でも多く使われているグラスウールなどの多孔質型吸音材は、意匠性の点ではデザイナーの要望に十分に答えられませんでした。また防災対策では、天井の脱落や火事などを考慮して軽く不燃の建材が求められています。これらの要望に応えるものとしてオール

アルミ製仕上材が注目を集めているのです。

押出型材の断面形状は、高い吸音効果が得られるように設計されているのはもちろんですが、施工性を高めるように工夫されています。

組立は、「共鳴器受材」に「共鳴器本体」を手ではめ込めばよく、特別な器具は必要ありません。アルミ押出型材にはスプリング性があるので気持ちよくピタリとはまります。長年スパンドレル®で培った方法で取り付けるため、ビスも隠れて見た目も美しく仕上がります。

吸音という機能がありながらデザイン性にも富んだアルミ製仕上材は、アルミニウムの特性が活かされた建材であり、これからもコンサートホールや公共施設など、多くの人の出会う場を快適に演出してくれるでしょう。

※スパンドレル: 建築用金属化粧板

取材協力: 理研軽金属工業(株)



音の響きを生み出すアルミニウム

ヴィブラフォン

音楽の授業でお馴染みだった、木琴や鉄琴などの鍵盤打楽器。その一つであるヴィブラフォンの鍵盤は、アルミニウムでできています。

ヴィブラフォンは、FからFまで3オクターブの音が出る。音板とその下の共鳴パイプがアルミニウムでできている。

ふくよかな音色を求めて

鉄琴は金属板の鍵盤(音板と呼ばれる)がピアノのように並んだ楽器で、グロッケンとヴィブラフォンの2種類があります。このうち、グロッケンの音板が鉄製なのに対し、ヴィブラフォンにはアルミニウムが使われています。

かつて、鉄琴の音板は鉄で作られたものだけでした。しかし、どうしても高く尖った音になってしまうため、もっと丸くふくよかな音色を求めてヴィブラフォンが開発されました。そして音板の材料には、音の響き方や加工性の良さ、硬さのバランスが良いアルミニウムが採用されたのです。

音色を左右するのは、厚みや幅といった音板の形状や表面の粗さです。音程の調整は、鍵盤の裏を削って行います。また、音板の幅は広くなるほど音量が増します。

音板の製作は、ある程度機械で切削した後、職人の手により丹念に仕上げられています。

ファンを動かしてビブラートをつける

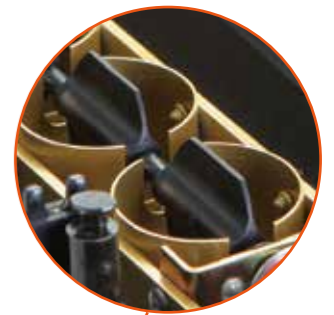
ヴィブラフォンでは、音板の下にある共鳴パイプにファンが内蔵されており、これをモーターで回転させて音にビブラートをつけることができます。共鳴パイプ内のファンの位置により響き方が変わりますが、曲によっては指揮者から演奏中に回転、停止の指示が細かく出されることがあり、その場合はコントローラーで作動や回転速度などを調整しながら演奏します。

最近ではアルマイト加工により音板のカラーバリエーションが増え、より個性的なヴィブラフォンも製造できるようになりました。

オーケストラやジャズ分野で人気のあるヴィブラフォン。その美しく、かつ奥深い響きはもちろん、2本以上のマレット(ヘッドの付いたばち)を巧みに使って演奏するパフォーマンスにも魅了されます。アルミニウムにしか出せない音色を、ぜひ聞いてみてください。



定番のゴールド、シルバーを含む全8色。美しい発色の音板で、個性的なヴィブラフォンができる。



音板の下の共鳴パイプの中にはファンが仕込まれており、電動で回転している、通常、演奏中は稼働しているが、曲目によっては停止させることも。



音板には、2000系の高力アルミニウムを使用。シルキーヘアライン、ゴールドアルマイト処理が施されている。

ヴィブラフォンになくてはならないアルミニウム

アルミニウムは加工次第で、微妙に音色が変わっていくのが面白いですね。祖父の時代から3代に渡りヴィブラフォンの製造に携わっていますが、音色の要望にはその都度アルミメーカーが丁寧に対応してくださり、質の高いヴィブラフォンが作られてきたと思います。この楽器はアルミニウムがなくてはできないので、良い楽器作りに協力していただいた方々には本当に感謝しています。



野中貿易(株) SAITO事業部
課長 齋藤 徹さん



空間を演出する光と音

アルミ製ライト&スピーカー

かつてはレコードやCDだった音楽は、今やスマートフォンで聴くスタイルが主流となりました。それと同時に、スピーカーへのニーズも変化しています。

アルミ合金の振動抑制がクリアな音を実現

「光と音で空間をデザインする」というコンセプトから生まれたライトとスピーカー一体型の「albos」は、さまざまな場所で良質な光と音を楽しむことができます。

外観は、ボディの上側に全周波数の音が出るフルレンジのスピーカー、下側に低音を補うパッシブラジエーターが設置されています。パッシブラジエーター

はボディ内の空気振動により低音が出る仕組みです。ボディには剛性と適度な柔らかさを持つアルミ合金が採用され、共振によるノイズを防ぎ、クリアな音を実現しました。また、底面から浮かせて配置したパッシブラジエーターの下にはどっしりしたアルミニウムの台座があるため、台座下のテーブルへ余計な振動が伝わらないというメリットもあります。

このように細部まで工夫された設計により、臨場感

外観にネジが1本も見えないアルミ削り出しボディには、切削の精度の高さがうかがえる。ライトへの配線はアーム内に収納。表面はアルマイト加工でキズを付きにくくした。アルミ合金はアームに6000系、ボディに5000系を使用。



ライトは白色と暖色の2色があり、調光は3段階の切替が可能。アームは前後25°動く。スムーズに動いてびたりと止まるのでストレスがない。音と光で日常から離れた癒しの空間を演出できる。



パッケージはエコにこだわり、緩衝材も含め全て段ボールを使用。パッケージデザインに使用するインクの量も減らしている。



課長 本多健一さん
キヤノン電子(株)
LBP事業部
HMI事業推進部 HMI設計課

当社ではアルミ加工のノウハウを豊富に蓄積しており、このスピーカーではそれが随所に活かされたと思います。部品1点1点試行錯誤し、細かな形状にもこだわりました。



室長 菅藤晶広さん
キヤノン電子(株)
デザイン研究室

albosのデザイン開発を通して、あらためて金属材料の面白さや奥深さを感じました。アルミ合金は身近な素材なので、これからももっと知識を深めていきたいと思っています。

にあふれながら、耳に優しいサウンドが特徴的な本格的なスピーカーに仕上がっており、その性能は、オーディオファンにも好評です。

存在感が際立つ美しいアルミ製ボディ

アルミニウムは、見た目の美しさにも大きく貢献しています。アルミ削り出しボディは、1000分の1ミリ単位以下の超精密切削加工技術を駆使して表面の粗さを最適にコントロールしました。特に光沢は、試行錯誤した結果、ボディに光が当たった時に最も美しくきれいに輝

く、落ち着きと高級感のある光沢としています。他にも、音が出るスピーカー前面は滑らかな曲線にするなど、見えないところにも凝った加工を施すことで、さらに音の広がりを良くしています。

またライトは白色と暖色の2色で、弱・中・強の3段階の明るさに調整できるので、間接照明や読書用として使用することも可能です。重量約1.6kgで気軽にどこへでも持ち運べるのも、軽いアルミボディならではの。アルミ合金の特徴を余すところなく活かしたライト&スピーカーは、音楽の楽しみ方をもっと広げてくれそうです。

取材協力:キヤノン電子(株)



人力車

製造工程

胴体



胴体(座席)は木製。座席、肘掛け、蹴込の取り付けを行う。

舵棒



舵棒は樫の木を、徐々に削って作る。

舵棒の先端で車夫が握る部分は、象鼻という。

幌



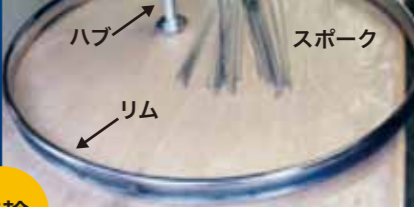
雨除け(屋根)の幌を張る骨の部分は孟宗竹、真竹、アルミニウムなどを使って作る。

人力車の構造



全てのパーツを組み立て完成。

車輪の中心部分のハブ、外周部分を支えているリム、それらをつなぐスポークなどの部品を組み立てる。



車輪

観光客に人気の人力車

人力車とは、人を乗せ、車夫が引いて走る二輪車^{くるま}のことで、人力あるいは俥とも言われます。

始まりは1869(明治2)年に和泉要助らによる人力車の発明でした。人力車は、それ以前の駕籠^{かご}などに比べて、その便利さから爆発的な人気となり、文明開化の象徴の一つとして広く普及しました。1875年(明治8年)ごろになると、人力車は日本からヨーロッパやアジア各国にも輸出されるようになり、生

産量も大きく伸びていきました。

しかし明治時代後半になると、電車や自動車などの交通機関が普及し、人力車の生産は徐々に減少していきました。

時はたち1970年ごろ、人力車が新たに注目されるようになりました。飛騨高山で観光用の人力車が営業を始めたことを皮切りに、各地に普及していったのです。当初は、京都のような風雅な街並みが残る観光地や、浅草などの人力車の似合う下町での営業が始まり、その後は各地の温泉街やレトロな街並みな

どに広がっていきました。観光名所を遊覧し、車夫が観光ガイドとして解説してくれるとあって、日本人観光客だけでなく外国人旅行者にも、大きな人気を集めています。

リムは軽くて丈夫なアルミ製

基本的に人力車は、胴体(座席)、車輪、舵棒、幌^{ほろ}などから構成されています。

胴体や舵棒は、木を削り出して作ります。雨除け

(屋根)は、布製の幌を張る骨には孟宗竹や真竹、アルミニウムなどを使います。骨の材質は、強度や軽さなど何を重視するかによって使い分けます。

車輪は、中心部分のハブ、外周部分を支えるリム、それらをつなぐスポークなどの部品を組み立てて作ります。このうちリムの材料はアルミニウムです。車輪のサイズは基本的に41インチ。大きくても軽くて丈夫なアルミニウムを使用し、町中を颯爽と駆け抜けるのです。

ゼロフリクション 押出用アルミ誘導ビレットヒータ

Zero Friction Aluminum Billet Heater for Extrusion



アルミニウム押出用高性能誘導ビレットヒータ
ゼロフリクションは、サーボモータ駆動、エンド
クランプ式ハンドリングで搬送中のビレットへ
の接触を最小限に抑え、マルチ出力コンバータで
精密なテーパ加熱を可能にします。

製品について
詳しくはこちら▶



インダクトサームグループジャパン株式会社

公式サイトはこちら

製品についてのお問い合わせ

TEL. 078-974-2552

E-MAIL: sales@inductothermgroup.jp



【本社・工場】

〒651-2116 兵庫県神戸市西区南別府1-3-10
TEL. 078-974-2552 FAX. 078-974-6535

【東京支店】

〒105-0021 東京都港区東新橋2-5-14 MSK新橋ビル2F
TEL. 03-6453-0198 FAX. 03-6453-0197

【福島サービスセンター】

〒960-8136 福島県福島市八島町16-38
TEL. 024-563-4435 FAX. 024-563-4436

アルミエージ 198号 2023年(令和5年)9月30日発行

発行/一般社団法人 日本アルミニウム協会 〒104-0061 東京都中央区銀座4-2-15(塚本素山ビル) ☎03-3538-0221 <https://www.aluminum.or.jp/>
[大阪支部] 〒541-0055 大阪市中央区船場中央2-1-4-301(船場センタービル) ☎06-6268-0558

企画・制作：株式会社ビー・アール・オー 本誌の掲載記事・写真などの無断複写、複製、転載を禁じます。 ©Japan Aluminium Association