



# 自動車製造を支える基盤技術

つばさくんの日記で工場の人が言っていたように、一台の自動車を完成させるためには金属、プラスチック、ゴム、ガラス、布などいろいろな素材からできている約15,000～30,000点に及ぶ部品が必要になるんだ。これらの部品をつくるためには、金属を堅く傷つきにくくする製法、プラスチックを速く大量に加工する方法、金属を曲げたり削ったりして自在に形をつくる方法などたくさんの基盤技術が使われているよ。ここではそのうち二つの技術をみてみよう。

## 熱間鍛造

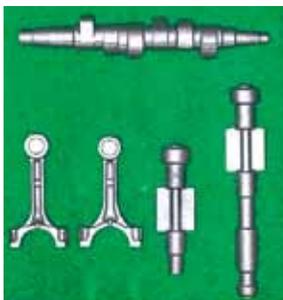
自動車部品の一部には、高速回転や振動などに耐えられる強度が必要なものが多数あります。

熱間鍛造とは、1000℃以上に加熱した金属をハンマーでたたいたり、プレス機で加圧したりして成形し、堅くて傷が付きにくくする製法です。

自動車部品以外では、航空機部材（ホイールなど）や日本刀などにも使われている製法です。



エアハンマーでの鍛造



エンジン部品



プロペラシャフト部品

### 92 九州イチタン (宇佐市)

自動車部品の製造をメインに、世界初の鍛造焼入れの量産、機械加工レスのネットシェイプ鍛造などの技術力を誇るイチタンの現地生産会社。日産やSUBARUなどの自動車部品メーカー向けに、性能や安全性を支える鍛造部品を製造しています。

## 射出成形

粒状のプラスチック原料（樹脂ペレット）を溶かして金型内に流しこみ立体的に成型する方法。短時間で効率よく加工できるので、身の回りのプラスチック製品の多くがこの方法で作られています。

自動車の部品では、大きいものはバンパーなどの外装品、アームレストなどの内装品など、さまざまな形や大きさのものがつくられています。



射出成形機



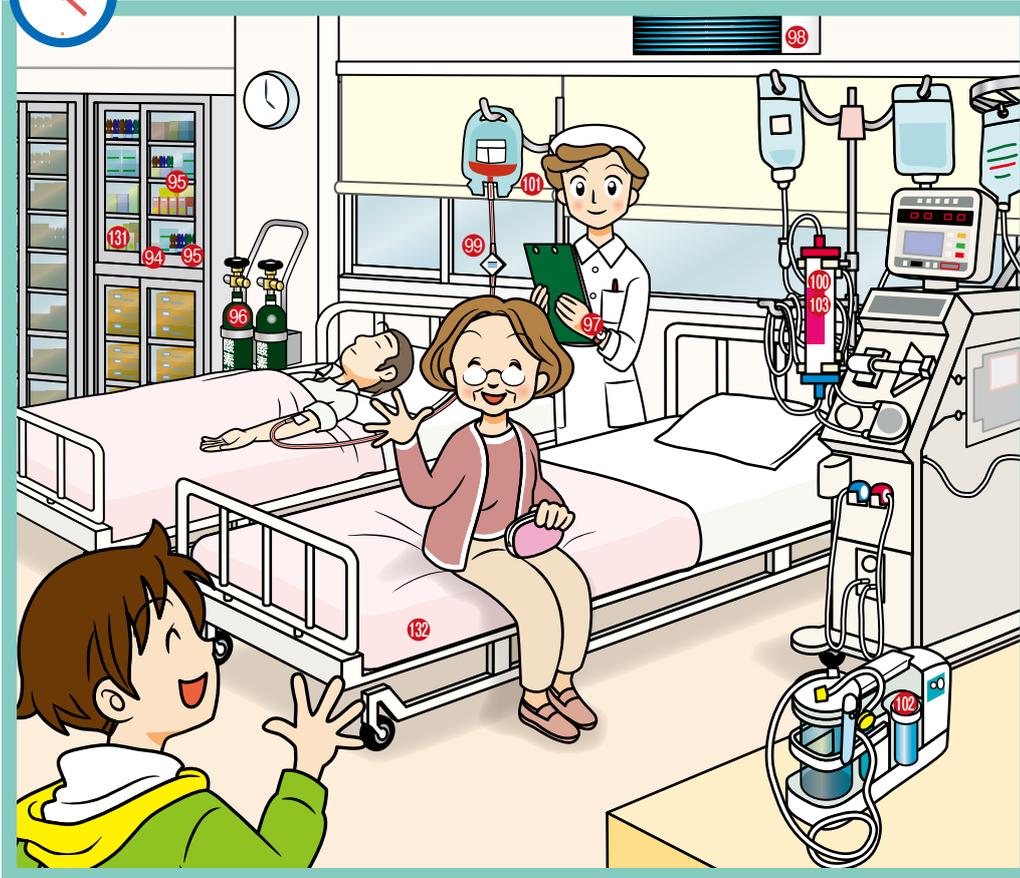
### 93 豊洋メット (豊後高田市)

デジタルカメラ、自動車などに使用されるプラスチック部品を製造する豊洋精工グループの自動車部品に特化した地場企業。九州の各自動車部品メーカー向けにプラスチック成形・組み立てを行っています。

# おばあちゃんの病院



16:00



病院におばあちゃんを迎えに行った。おばあちゃんは人工とうせきという血液をきれいにする治りようで通院している。今日はずいぶん体の調子がいいみたい！

「最近では技術が進歩して、とうせきも楽になった」って喜んでた。でも、もつとがんばらんに病気が治るといいのに。

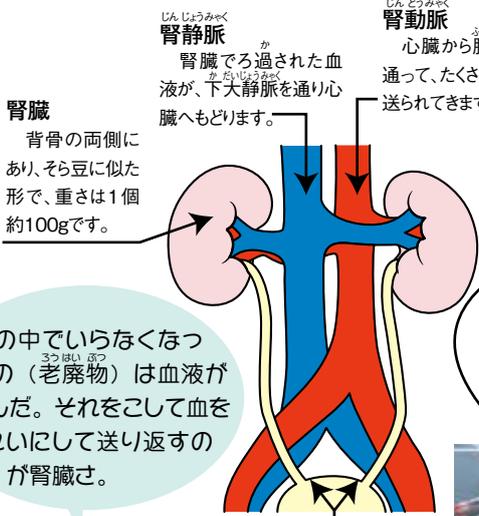
しょう来、きつとぼくが何とかしよう！

6

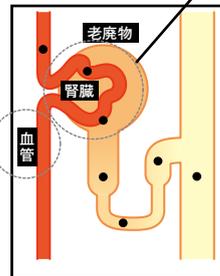
## 一步進んだ豆知識⑤

### 体の仕組み

病気を治療するのにもいろいろな器具が使われている。そのひとつが人工透析をするときに使われるダイアライザーや血液回路なんだ。体の中の臓器のひとつである腎臓が悪くなったときに使うんだよ。腎臓の仕組みを少しだけ勉強しよう。



体の中でいらなくなったもの(老廃物)は血液が運ぶんだ。それをこして血をきれいにして送り返すのが腎臓さ。



人工腎臓 (ダイアライザー)  
腎臓のかわりに血液中の毒素や水分を取り除き、きれいになります。

その老廃物をおしっこにして外に出すんだね。



**血液回路**  
血管のかわりに、ダイアライザーを通してきれいになった血液を体内に送り返します。

大分には人の命を助けるものをつくらしている企業がたくさんあります。



### 旭化成メディカルMT

日本で最初に中空糸型人工腎臓(ダイアライザー)を開発したメーカーであり、国内のトップメーカーです。大分は生産・開発の拠点であり、100種類以上の製品を世界中に供給しています。

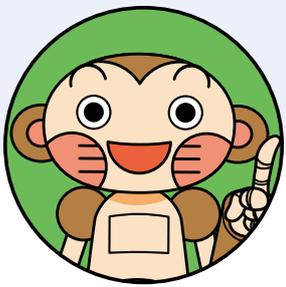


### 川澄化学工業

輸血・献血に使用する血液バッグや国産初の胸部大動脈用ステントグラフトなどを製造しています。

ステントグラフトは、胸部や腹部の大動脈の血管にできた瘤を治療するものです。





つばさくんのおばあちゃん、だんだん調子が良くなっているみたいでよかったね。それにしても、病院には医療器具や薬がたくさん！  
どんなものが県内でつくられているのか見てみよう。

**94 薬** 国東市

**バイオ病理研究所**

国の研究機関や製薬メーカーが開発する新薬を分析するもととなる標本を作製しています。多くの国内製薬メーカーや研究機関に標本を提供して、薬の開発を支えています。

**95 高血圧症・狭心症治療薬、抗生物質製剤** 大分市

**大日本住友製薬 大分工場**

国の定めた厳しい規則を守りながら、血圧の高い人などに効く薬の成分や病気の人の体の中で細菌が増えるのを防ぐ薬をつくっています。

**97 時計の歯車** 国東市

**テオリック**

アナログ式腕時計の歯車のように金属板から小さな部品を打ち抜く金型の部品をつくっています。1/1000mmという非常に細かい形を金属で加工する高度な技術を使っています。

**103 人工透析用の中空糸**

**フレゼニウス川澄** 豊後大野市

人工腎臓の容器の中に入っている中空糸（中に0.2mmの穴が空いている糸）をつくっています。この糸をつくるために細心の注意を払って材料を選んで、配合しています。

**131 体外診断用医薬品** 大分市

**キューメイ研究所**

心筋梗塞や脳梗塞など血栓による病気を予知するときに使用する薬を開発・製造しています。

**96 医療用の酸素** 大分市

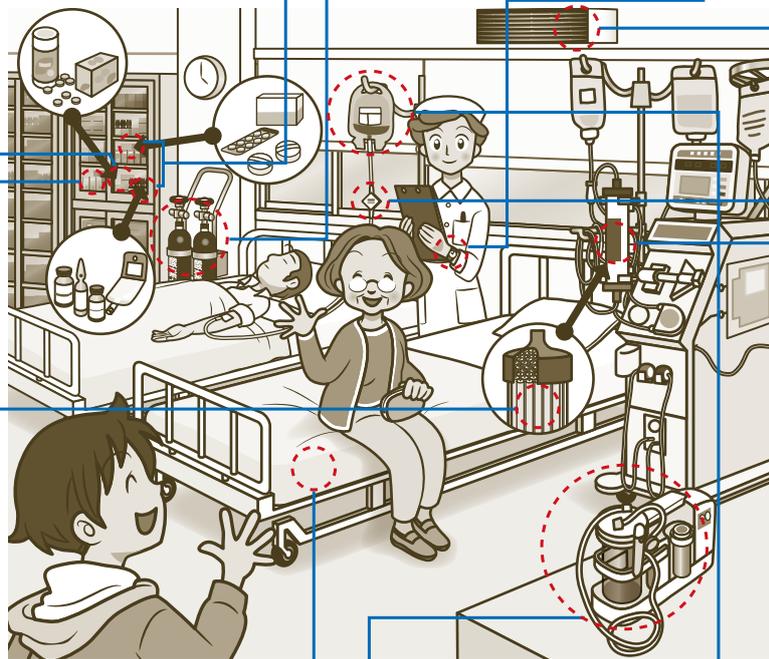
**江藤酸素**

病院で使う酸素を作っています。県内の医療用ガスの約60~70%を病院などにボンベやタンクで供給します。

**98 紫外線空気殺菌装置** 大分市

**エネフォレスト**

紫外線を使って空気中のカビや細菌を殺菌する機械をつくっています。病院で病室の空気をきれいにして、雑菌などからの感染を予防しています。



**99 セパセル** 大分市

(白血球除去フィルター)

**旭化成メディカルMT**

セパセルという輸血のときに白血球を取り除く血液フィルターをつくっています。大分工場で生産した製品は、国内だけでなく、世界中で使われています。

**132 介護用マット** 国東市

**ヘルメット潜水**

ウェットスーツの製造メーカーで、スーツ素材を活かした湯たんぽや介護用マットも作っています。

**102 自動痰吸引装置** 宇佐市

**トクソー技研**

お年寄りや障がいのある人の介護をできるだけやさしくするための道具を開発しています。痰を自動で取ってくれる機械や呼吸ケアを行う機械を開発しています。

**101 血液バッグ** 豊後大野市

**川澄化学工業** 佐伯市

**佐伯工場 / 三重工場 / 野津工場** 臼杵市

(左をみてね)

**100 人工腎臓(ダイアライザー)** 大分市

**旭化成メディカルMT** (左をみてね)

「おばあちゃんの病院」に隠れていた大分のでつくられているもの

東九州メディカルバレー構想で地場企業が開発した医療関連機器



車いす用足こぎユニット  
こいじやる!  
AKシステム



徘徊検知装置ドアガード  
大分サーバー



みまもりシステム  
エイビス



脊髄損傷者向け  
排泄支援装置  
シェル  
エレクトロニクス



電気刺激装置DRIVE  
デンケン



フォーケー多機能いす  
フォーケーアウオッシュ  
サポート  
ビューティフルライフ



歩行者の電動化装置  
B-GO  
ブライテック



# 仕事って何? ~ものづくりの仕事~

みんなが学校に行っている間、お父さんやお母さんは仕事に行っているよね。単に仕事といっても農業や漁業、お店でものを売る小売業やお店に品物を卸す卸売業、お客様にいろいろなサービスを提供するサービス業などさまざまな仕事があります。



つばさくん、お父さんとお母さんがどんな仕事をしているか知ってる?

確か、お父さんは何かの機械をつくっていて、お母さんはパソコンをつかって何かつくっていたと思うけど。



## お父さんとお母さんの1日を見てみよう!

### ●つばさくんのお父さんの場合●



1 出勤



2 グループの同僚と1日の作業の打ち合わせ



3 機械の製造



4 設計者や注文してきた人、グループの同僚と機械を試験しながら打ち合わせ



5 新しい機械製造の依頼を受注



6 完成機械の最終試験と引き渡し



7 退社



協力:京製メック  
エステイケイテクノロジー



## お父さんにインタビュー

● どうしてこの仕事を選んだの?

小学生の時は体育や理科、算数が大好きで、プロ野球選手になりたいかつたんだ。でもやっぱり自分で機械を修理したり、ものをつくるのが楽しいなと思って選んだんだ。

● 仕事で楽しいことやうれしいことはなに?

この仕事は、みんなが必要としている機械をなにもないところからつくるのが楽しいね。新しい技術を開発し、今までにない製品や、高価な物をたくさんつくれる機械をつくる仕事は、みんなの生活を豊かにすることにつながっているんだ。そう思うとうれしいよ。

● 仕事で苦労したことは? そんなときどうするの?

お客さんから特注の機械を頼まれるとつくるのがとても難しいんだ。そんなときは仕事の仲間とどうすればいいかいつも話し合っているんだよ。苦労して完成したときはすごくうれしいね。つくった機械が何年も世界中で使われているのはとても誇りに思うよ。



今度はお母さんに聞いてみよう。



## ●つばさくんのお母さんの場合●



1 出勤



2 グループの同僚と1日の作業の打ち合わせ



3 作業開始  
パソコンを使って部品の製図



4 昼休みをはさんで新たな部品づくりについて協議



5 現場技術者と現場で部品取り付け作業をしながら打ち合わせ



6 パソコンの使い方について設計技術者同士での勉強会



7 退社



協力:ソニー・太陽  
江藤製作所

## お母さんにインタビュー



● どうしてこの仕事を選んだの？

ものをつくるのが大好きで、小学校時代は工作の時間が一番好きでした。パソコンで絵を描くことに興味を持ったから、今の設計図を書く仕事を選びました。

● 仕事で楽しいことやうれしいことはなに？

今の仕事で一番楽しいのは、自分の設計図どおりに、うまく組み立てられたとき。それから、自分が設計したものを街中で見かけると、ちょっと自慢です。

● 仕事で苦労したことは？ そんなときどうするの？

設計図がうまく書けなくて何日も悩んだり、お客さんの要求が厳しくて時間どおりに仕事が終わらないときもあります。そんなときは、やっぱり、つばさや家族のことが心配です。だけど、会社にはいろいろな仲間がいて、助けてくれます。問題がうまく解決したときは、本当にやった～って思いますよ。



## 社長にもインタビュー



お母さんから、「出産するのでやめます」といわれたときにはどうしようかと思ったよ。

うちのよな企業では、お母さんのよな技術者は貴重な人材だからね。赤ちゃんを育てる間は休んでもらったり、つばさくに何かあった時にはいつでも休めるようにしているんだ。



お仕事は苦労も多いけど、その分やりがいもあるんだね。  
みんなのお父さん、お母さんはどんな仕事をしているのかな？  
社会にはどんな仕事の種類があるのか、調べてみよう。

# ぼくの夢



19:45



ぼくはテレビゲームが大好き。最新のゲーム機は、画像も映画並みにきれい。4Kテレビはお父さんがぶん発して買ったんだ。ビールを飲んだお父さんはごきげんで、「ゲームや電化製品には半導体が使われているんだ」って教えてくれた。半導体の性能によって製品の機能が変わるんだって。

お父さんはビールとしようちゅうで顔色が変わっているよ。



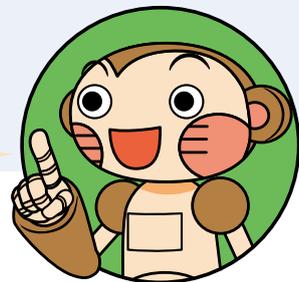
21:30



ぼくの夢は宇宙飛行士になること。今度、家族で種子島にH2Aロケットの基地を見に行くことになっているんだ。大きなロケットの格のう庫や発しや台をまぢかで見られるから、今からワクワクしている！

早く旅行の日にならないかなあ～





つばさくんはゲームが好きみたいだね。みんなはどうか？  
身の回りの電化製品には、便利に使うために半導体がよく使われているよ。  
このシーンに隠れていたメイド・イン・大分を見てみよう。

**105 テレビの半導体** **大分市**  
**ジャパンセミコンダクター**  
おおいにしぎょうしょ  
**大分事業所**  
(下を見てね)

**115 みそ汁** **白杵市**  
**富士甚醤油**  
安全で安心な味噌、醤油、ドレッシングなどの加工品を最新鋭の技術を使ってつくっています。  
(→P23で詳しく紹介)

**114 インスタントラーメン、味噌汁などインスタント食品のかやく** **中津市**  
**西野物産**  
インスタントラーメンやインスタント味噌汁などの乾燥具材(かやく)や粉末スープなどの小袋包装をしています。その数は年間約14億食分です。



**113 麦焼酎** **三和酒類** **宇佐市 日田市**  
本格焼酎の全国有数の生産企業で、年間1升瓶3,520万本の焼酎を出荷しています。また、宇佐地域でつくった麦ニシノホシを使った焼酎「西の星」もあります。

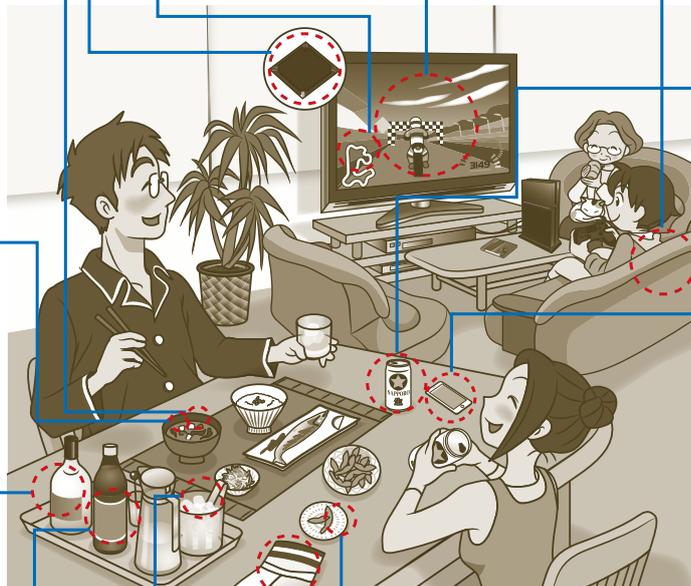


**112 麦焼酎** **二階堂酒造** **日出町**  
昭和24年から焼酎を造り続けています。選び抜かれた麦と、自然水を使用し、減圧蒸留機で製成されたこだわりの焼酎が人気です。



**106 サーキット** **日田市**  
**オートポリス**  
国際規格サーキットとして、レース開催以外にも、自動車メーカーや川崎重工のバイクなどの走行テストにも使われています。

**143 液晶テレビ** **由布市**  
**AKシステム**  
液晶テレビをはじめ電気製品、半導体、自動車部品を組み立てるオートメーション装置をつくっています。



**110 食品包装用のフィルム、タッパー** **大分市**  
**大分石油化学コンビナート**  
(日本ポリエチレン、サンアロマー)  
コンビナートでつくられたエチレンやプロピレンを使って、食品を包装するためのフィルムやタッパー等の容器等の原材料をつくっています。

**111 ロックアイス** **九州コクボ** **日田市**  
ロックアイスというコンビニエンスストアなどで売っている氷をつくっています。九州で売っているコクボのロックアイスはみんな日田の水からできています。

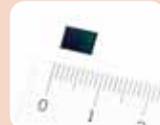


**107 応接セット** **日田市**  
**日田家具工業会**  
日田地域では戦後、地元木材を使って食堂の丸イス等をつくりはじめました。今では、応接セットや食卓セットなどを作る家具工場が集まった家具生産の町となっています。

**108 缶ビール** **日田市**  
**サッポロビール 九州白田工場**  
ビールや発泡酒をつくっています。環境に気を付けながら世界中の農家の人と契約して、最もビールに適した材料を選び、日田の地下水を使ってビールづくりをしています。



**133 スマートフォンの半導体** **大分市**  
**ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング 大分テクノロジーセンター**  
CMOSイメージセンサーという半導体を製造しています。ここで作られた製品は、スマートフォンのカメラ部分に搭載されており、より鮮明できれいな写真や映像を撮るために、とても大切な役割を果たしています。



大分うまれのソニーのCMOSイメージセンサー

**109 小鹿田焼協同組合** **日田市**  
江戸時代の開窯以来300年以上の歴史を誇る日田市の伝統工芸品。すべて人の労力と自然の力で作られています。一子相伝の技の継承が行われており、国の重要無形文化財保持団体に指定されています。



**ジャパンセミコンダクター 大分事業所**

システムLSIという半導体を製造しています。工場内のクリーンルームで作られた半導体は、自動車に搭載されるほか、スマートフォン、テレビ、ゲーム機など様々な電化製品、デジタル機器などに使われ、私たちの生活を豊かにしています。



**118 H2Aロケットの本体燃料供給用パイプ** **大分市**  
**安達化工機**  
 大規模な工場の配管やH2Aロケットの発射台の燃料供給配管などを手がけています。ロケットのように極度の安全性を要求されるものに携わるため、直径1.6mmという極めて細い管の溶接やクリーンルームを使った徹底的な品質管理を行っています。



**116 デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ** **国東市 大分市 日田市**  
**大分キャンノン**  
 世界水準のデジタルカメラ、デジタルビデオカメラを大分県でつくっています。『メイド・イン・大分』のカメラは世界各地に輸出され、たくさんの人に愛用されています。

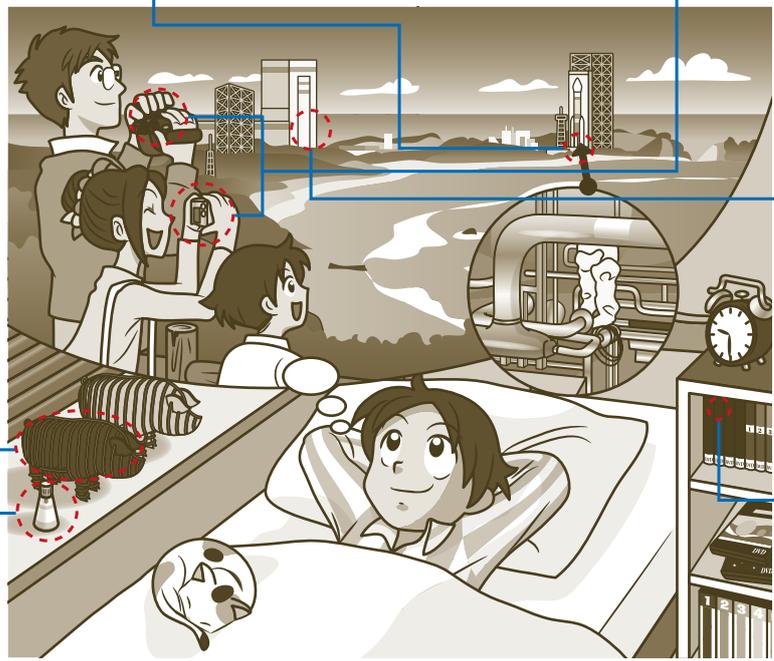


**117 H2Aロケットの格納庫の扉** **大分市**  
**江藤製作所**  
 ガスやプラズマ、レーザーで、金属を切断したりLNGや液体酸素を入れるタンクづくりの技術があります。この技術と経験を活かして、ギネスが認定したH2Aロケット組立棟の世界一の大扉や高圧ガス配管など、大小いろいろなものをつくっています。



**121 室内のオブジェ(豚段)** **国東市**  
**国東時間株式会社**  
 段ボール等を使用したマネキンや室内オブジェを開発・製造しています。地球環境に配慮したコンセプトと高度なデザイン性が認められ、フランスなど海外でも注目されています。

**120 接着剤** **大分市**  
**住友化学大分工場**  
 コンビナートでつくられたプロピレンを使ってレゾルシンと呼ばれる接着剤などの原料を作っています。



**119 DVD** **国東市**  
**京製メック**  
 DVDやゲームソフトのディスクをケースにパッケージする機械(梱包機)などをつくっています。特にDVD梱包機についてはハリウッドのDVDソフト会社でも使われており、世界でもトップシェアです。




大分には宇宙へ飛び出すお手伝いをしている企業もあるんだね。  
 みんなはいくつ発見したかな？  
 意外なところにメイド・イン・大分が隠れているかもしれないね。

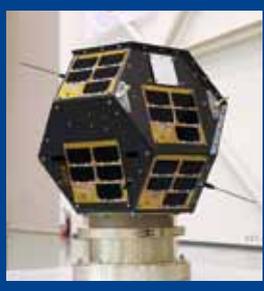
**もっと知りたい! 空や宇宙に向けた県内企業のチャレンジ**  
 九州工業大学が県内企業4社と超小型衛星「てんこう」を共同で開発しました。

「てんこう」は、平成30年10月29日にH2Aロケットで打ち上げられ、宇宙のいろんな環境を調べるために地球の周りを回ってるよ。県内に、技術を活かして宇宙分野のものづくりにチャレンジしている企業があるんだね。



**デンケン** **由布市 杵築市**  
 電子機器や回路を製造する技術を活かして、電源システムや通信システムを担当します。(P42で紹介)

**ケイティーエス** **杵築市**  
 電子機器を製造する技術を活かして衛星の制御システムを担当します。(P13で紹介)



**超小型衛星「てんこう」の構造**



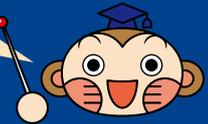
**江藤製作所** **大分市**  
 衛星に必要な耐久性をもつ外部構造を開発します。(上を見てね)

**134 ニシジマ精機** **佐伯市 大分市**  
 大型の機械の製造や、特殊な加工、メンテナンスを行っています。衛星では、内部構造を製作します。



人工衛星って、日常の暮らしのどんなところに役立っているのかな?

**豆知識** **一歩進んだ**  
 通信・放送衛星は、電話やテレビ放送などに使われて、広い範囲での通信ができるようになったんだ。測位衛星は、GPS機能を搭載している携帯電話や自動車などに活用されているね。他にも天気予報で利用される気象衛星など、いろんな種類の衛星があるよ。これから、衛星を利用した宇宙ビジネスがもっと増えていくかもしれないね。



参考：JAXA HPより

# さまざまな分野で用いられる半導体



ゲーム機器やテレビ、パソコン、デジタルカメラ、携帯電話、自動車など、半導体は身の回りのいろいろなものに使われています。

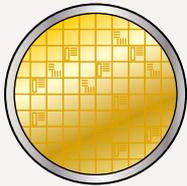
いろいろなものに使われている半導体が、大分県内でつくられているって知っていましたか？



電化製品のほとんどに入ってるんだ！

## 〈半導体製造工程と県内企業例〉

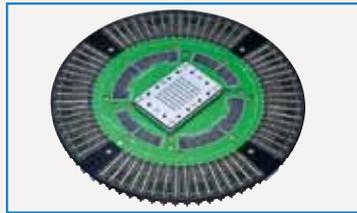
ウェハの上にたくさんの回路などをつくります。



半導体のチップのサイズは1辺が10mmくらいで、回路の幅は100nm（十ノメートル）くらいなんだ。身近なものに例えると、運動場（1辺を50mとする）一面にびっしりとシャープペンシルの芯の太さ（0.5mm）で画を書いていくようなものだよ。あんなに小さいけど、作るのはとても難しいから、多くの人との協力が必要なんだ。



### 検査工程



半導体検査器具(プローブカード)

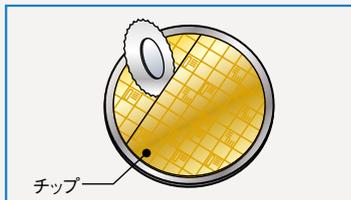
122 **日本マイクロニクス 大分テクノロジーラボラトリー** (大分市)

ウェハを検査するとき使用するプローブカードの世界シェア13%を持つメーカーです。

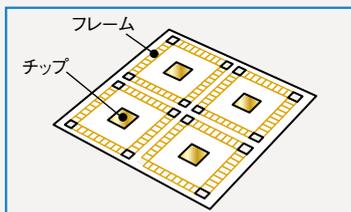
### 半導体の前工程

- **ジャパンセミコンダクター 大分事業所** (→P40で紹介)

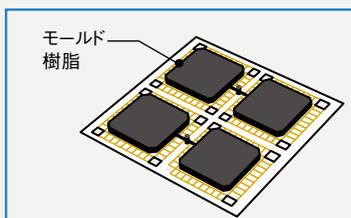
### 後工程



チップをウェハに切断します。



チップをパッケージにのせます。



チップをカバーします。

123 **エステイテクノロジー** (大分市)

出荷前の半導体に負荷を与えて、異常が無いか検査するバーニン装置で高いシェアを持っています。



124 **アムコー・テクノロジー・ジャパン (旧ジェイデバイス)** (臼杵市、杵築市)



国内最大級の後工程の一貫工場で、半導体の組立を行っています。

125 **石井工作研究所** (大分市)

モールド樹脂でカバーされたチップをフレームから切り離し、完成品にする装置を作っています。



126 **デンケン** (由布市、杵築市)

半導体の後工程や悪いところを調べる解析を行ったりDVDやブルーレイディスクの読み取り用デバイスの検査をする装置を作っています。



異常が無いか、何回もテストします。

できあがり



半導体が傷つかないようにICプラスチックケースに入れて出荷するんだよ。

127 **旭プラスチック工業** (佐伯市)  
ICプラスチックケースを生産する日本有数の企業です。



ICプラスチックケース(輸送用ケース)