

いつでもどこでも  
いろいろなものと  
通信できると  
いいのになあ



取材協力/金沢大学 振動発電研究室  
協力/パワーアカデミー 取材・文/寺西憲二  
図版提供/金沢大学 振動発電研究室  
イラスト/すげうらあきら、新保基恵

# 電気 の チカラ!

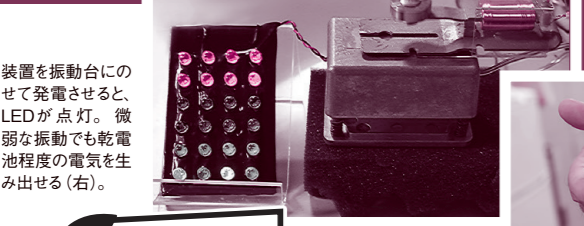
## IoTを加速する振動発電テクノロジー



振動からどうやって  
電気をつくり出すの?



振動させると……



装置を振動台にのせて発電させると、LEDが点灯。微弱な振動でも乾電池程度の電気を生み出せる(右)。

LEDが光ってる!

装置のかなめとなる鉄ガリウム合金。特殊な性質を持つが、鉄と同じように頭で加工しやすい。

この金属に  
ヒミツが!



お話を伺った金沢大学振動発電研究室の上野敏幸先生。開発した振動発電の装置は、小ささまざまなサイズに展開できるぞ!

スマートフォンだけでなく家や車など、身の回りのあらゆるものがネットにつながって操作できるIoT (Internet of Things)。そんな便利な社会を実現するためには、電池や電源のことを気にせず、いつでもどこでも通信できるようにすることが課題のひとつなんだ。この難題を解決するテクノロジーとして、金沢大学の上野敏幸先生たちの研究チームが開発した装置に注目が集まっている。着目したのは「振動」。ものが震える力を利用して電気を生み出すぞ!

## あらゆる振動や動きから発電!

その装置の名前は「V-GENERATOR」。磁歪材料という素材を振動させて、電気をつくります。「磁歪」とは、鉄などの磁性体が磁気を帯びたときに、長さが伸びる性質のこと。伸びるといってもその長さはごくわずかです。例えば、鉄の棒なら1kmの長さに対して6mmほど。ところが、V-GENERATORに使われている磁歪材料は、鉄とガリウムという金属の合金で、鉄の50倍くらい伸びるのです。

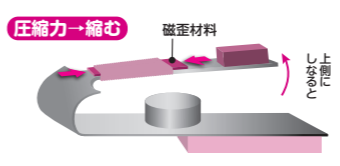
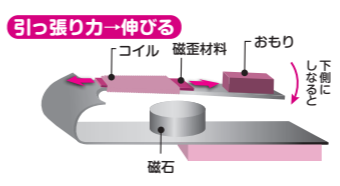
磁歪して伸びたとき、磁歪材料を通る磁力は強まった状態です。そのとき、外側から力を加えて縮めると、磁力が弱まる「逆磁歪効果」という性質も持っています。V-GENERATORは、磁歪材料が伸び縮みするときに起きるこの磁力の変化を上手に利用して、電気をつくり出します。磁気と電気は互いに影響しあっていて、磁力が変化すると電圧が生じ、電気が流れる性質があります。V-GENERATORは、磁歪材料にコイルを巻いて、磁歪材料を伸び縮みさせることで、コイルに発生する電気を取り出すのです。

電気をつくるために大きな力は必要ありません。U字型をしたV-GENERATORの端を指で弾けば、それで充分。そのわずかな振動によって、磁歪材料に伸び

縮みが生じます。さらに、弾く代わりに、振動するものに直接取り付ければ、震えが磁歪材料に伝わって、連続して電気を起こすこともできます(左下図)。

このような特徴を持ったV-GENERATORは、長時間使っても電池のように交換する必要のないことが大きな強み。そこで、センサーや通信機器と組み合わせることで、IoT技術を押し進める電源になると期待されています。また、水道管や鉄道の線路などに取り付け、振動から異常を検知するシステムも考えられています。他にも、家のドアや窓に取り付ける防犯システム、走るたびにLEDが光るランニングシューズなど、多彩な分野での利用が検討されています。振動さえあれば、半永久的に電気を生み出せる、シンプルで応用範囲が広い装置なのです。

### V-GENERATORのしくみ

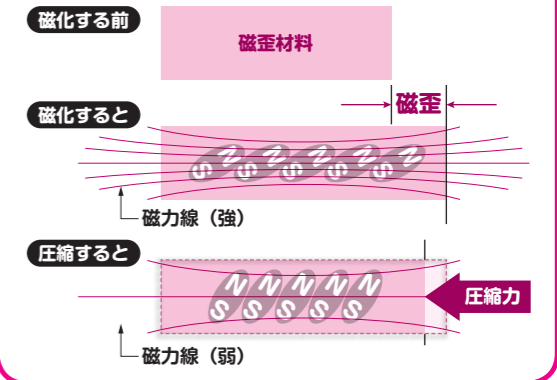


基本構造はU字型の鉄の板に磁歪材料を貼り付け、コイルを巻いたもの。磁石を近くに置いて、磁歪材料に磁力を帯びさせている。また、U字型の端部におもりをつけることで、この原理で振動を増幅させている。下側にしなったとき、磁歪材料には引張り力がかかって伸びる。反対に、上側にしなったときは、磁歪材料に圧縮力がかかって縮む。

### Point

### 磁歪材料に何が起きている?

磁歪材料を磁石などに近づけて磁化する(磁力を帯びさせる)と、磁力線が増加した(強まった)状態になる。そして、磁化した材料に外側から力をかけて圧縮すると、その磁力線が減る(弱まる)。振動発電はこの磁力線が変化する性質を利用してしているんだ。



よく観察すると  
振動って身の回りに  
いっぱい!  
いろいろなことに  
使えそうだね!

### パワーアカデミーのWEBサイトで 電気工学を学ぼう!

身近な話題やニュースを取り上げて、電気工学のことをわかりやすく解説しているコーナーをはじめ、電気の現場で働く人や研究者のインタビューも充実!ぜひチェックしてみてください。



パワーアカデミー 検索