

# 圧電バイモルフ素子の発電応用について

## ( 発電バイモルフ )

2003年10月  
日新電機株式会社  
電子デバイス事業推進部

## 特 長

### **環境にやさしい**

各種有害物質を使う電池を使用しないで、小電力のアプリケーションが実現できます。もちろん電池交換不要でランニングコストの大幅な低減に役立ちます。

### **人にやさしい**

自らの力で発電することで、人のリズムと一体となったリズム感あるアプリケーションが実現できます。

これはこれまで振動や加速度などのセンサとして利用されている素材から直接パワーを取りだしますので、まさに自然でインターラクティブなアプリケーションが生まれます。

我々はこのエネルギーを Sensitive Power (感受性を持った電力)と呼んでいます。

### **小型・軽量**

もちろん電池不要ですので、小型・軽量のアプリケーションが実現できます。

### **水に強い**

電気は水に弱いものですが、これは一旦ぬれても乾燥すれば元に戻ります。もちろん防水処理をすることで水中アプリケーションも！！！！

# バイモルフの起電力原理

2枚の圧電セラミックスを貼り合わせ、それぞれのセラミックスに変位（力）を与えることで、起電力が得られる構造体を「バイモルフ」といいます。

図1には、2枚の圧電セラミックスを貼り合わせたものを上から押したときのイメージです。上側のセラミックスが伸び、下側のセラミックスが縮む変化（変位）が生じます。このとき、一定方向の起電力が発生します。

しかし、押されたままの状態ではセラミックスはそれぞれ伸びたまま、縮んだままであり、形状として変化していません。そのとき、起電力は発生しません。再び、手を離すと、元に戻ろうと変位が起こります。そのため、起電力が発生しますが、図2のように先ほどと伸びる側と、縮む側が反対になりますから、発生する起電力の向きは逆向きになります。

バイモルフと、発光ダイオードを組み合わせ、図3の様な回路を作れば、起電力の向き（電流の流れ）によって発光ダイオードを交互に点灯させることができます。

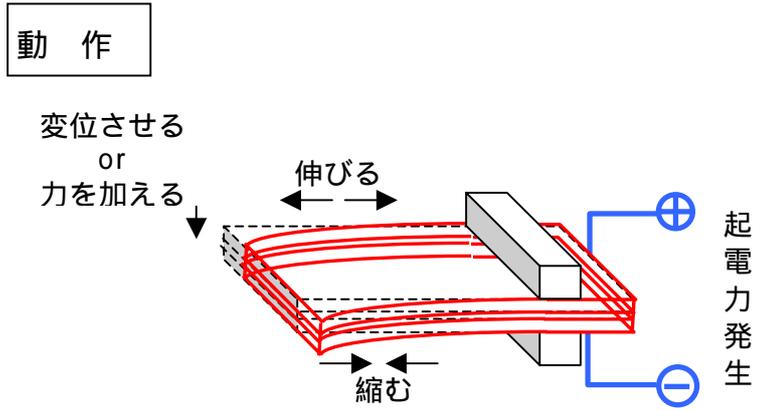


図1 バイモルフの発電動作-1

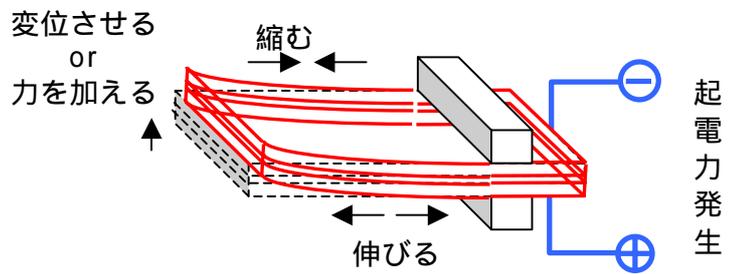


図2 バイモルフの発電動作-2

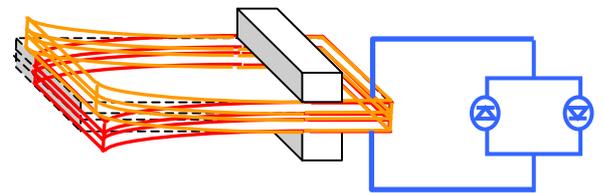
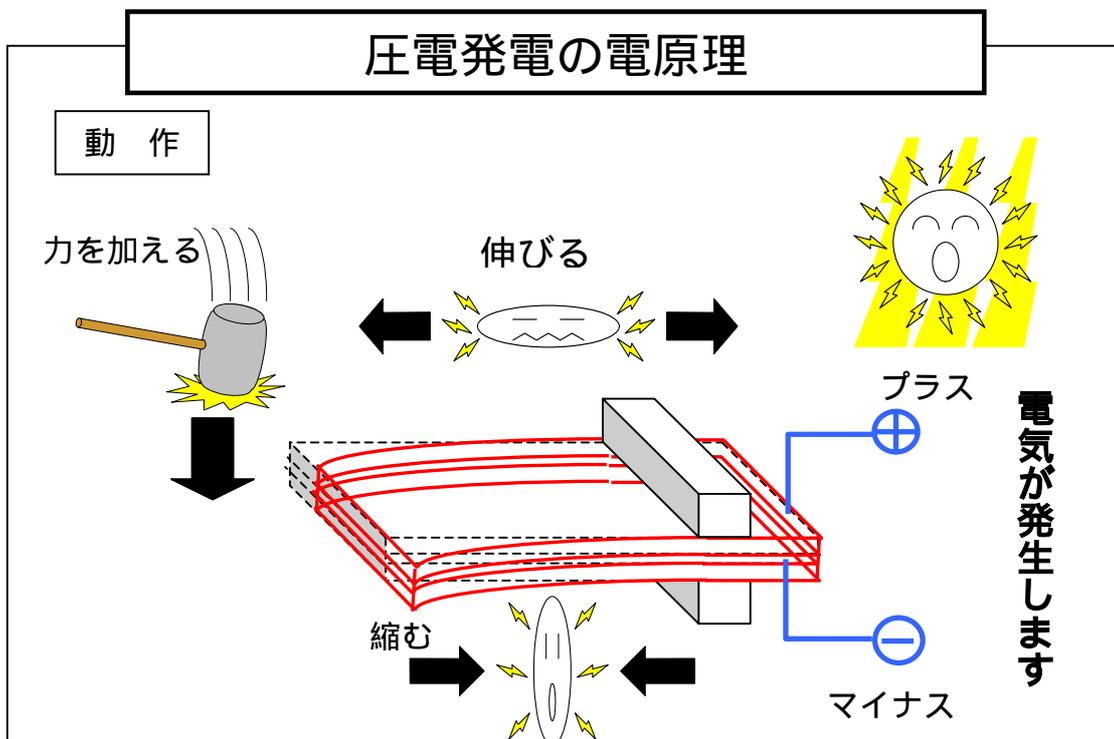
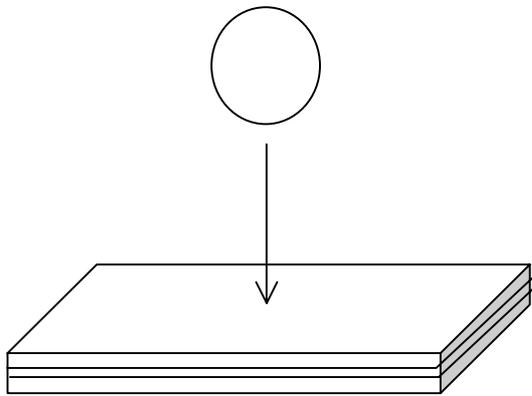


図3 羽の振動によってLEDが交互に点灯します



## LEDアプリケーション例 - 1 衝撃（玉衝突） - 自由振動 方式



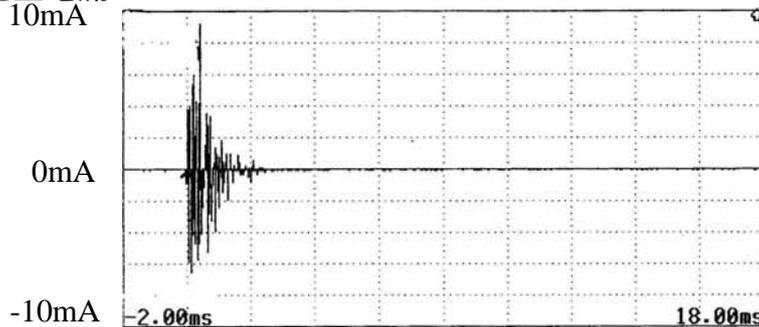
<方式>  
圧電バイモルフ素子をフリーな状態で置き、球（パチンコ玉など）を衝突させる。

<特長>  
瞬時ではあるが、大電力を発電できる。  
(数十mW)LEDを点滅させるに向いている。

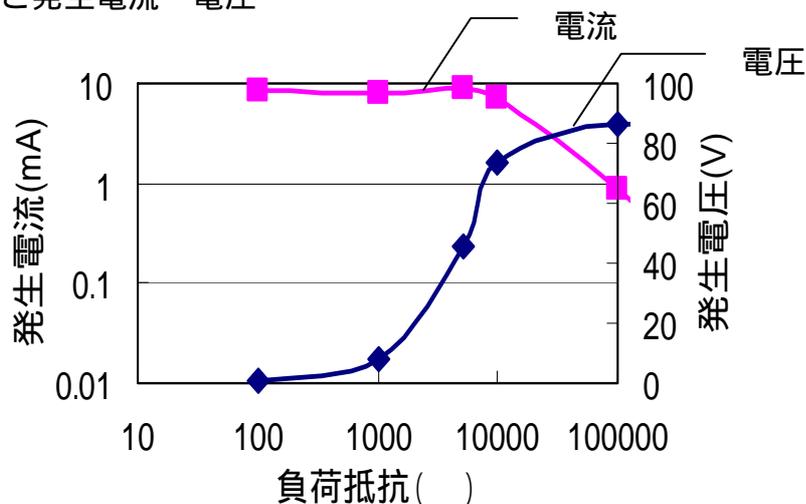
<応用例>  
おもちゃ（瞬時発光）、ライト

### 特性例

・発生電流

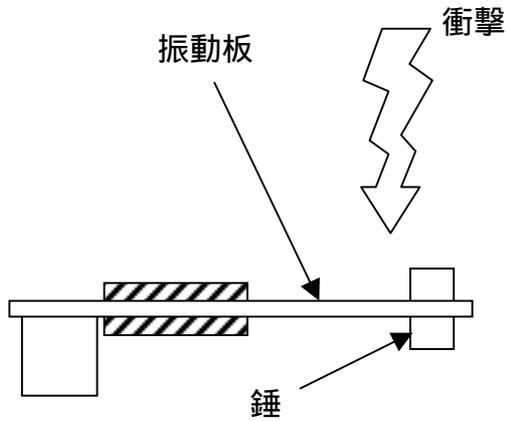


・負荷抵抗と発生電流・電圧



(注) 特性例は適当な形状のバイモルフを弊社の試験法で実施した例で詳細は実使用時のアプリケーションで評価してください。

## LEDアプリケーション例 - 2 衝撃 - 慣性自由振動 方式



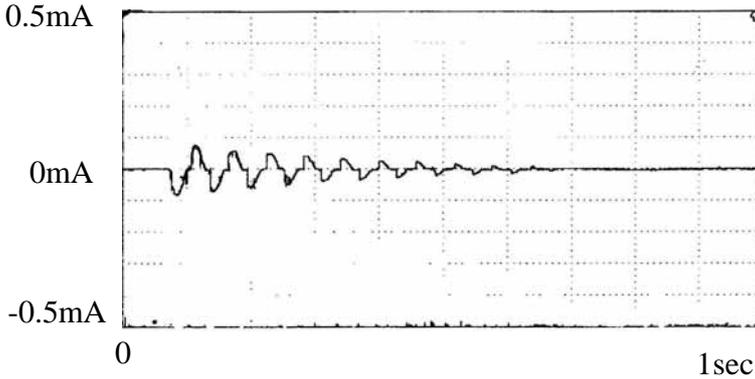
<方式>  
 圧電バイモルフ振動板を長くし、先端に錘を設置する。先端に衝撃を与え（たたくなど）、振動板を自由振動させる。

<特長>  
 発生電力は小さくなるものの、衝撃性のエネルギーを長い持続時間で使うことができます。

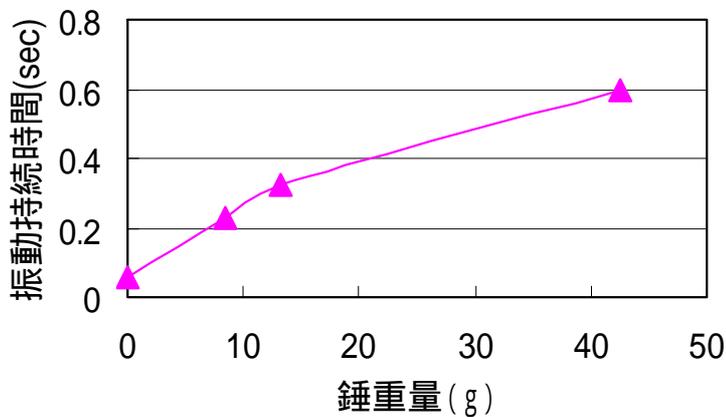
<応用例>  
 発光応援グッズ（メガホンなど）

### 特性例

・発生電流

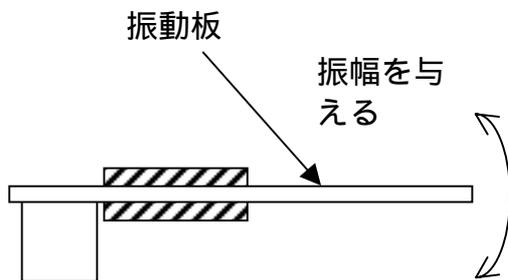


・錘重量と持続時間の関係



(注) 特性例は適当な形状のバイモルフを弊社の試験法で実施した例で詳細は実使用時のアプリケーションで評価してください。

## LEDアプリケーション例 - 3 強制振動 方式



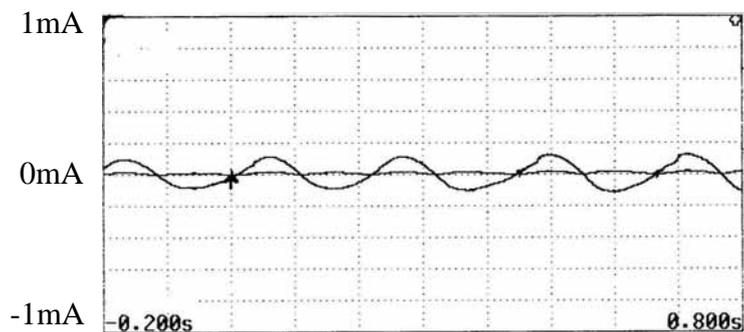
<方式>  
圧電バイモルフ振動板先端を上下に曲げる。

<特長>  
人が動かすタイミングに同調して、発光する。  
優しく動かせば、優しく光り、激しく動かせば  
激しく光る。

<応用例>  
発光うちわ、発光表示器

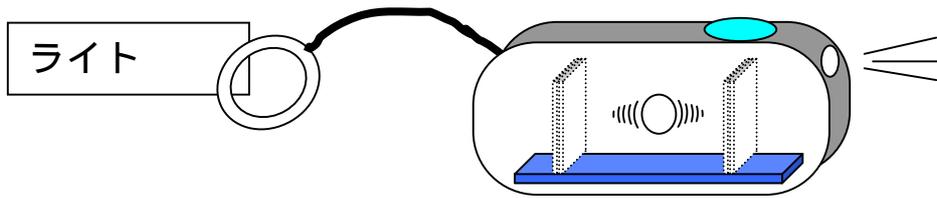
## 特性例

・発生電流



(注) 特性例は適当な形状のバイモルフを弊社の試験法で実施した例で詳細は実使用時のアプリケーションで評価してください。

## 適用例



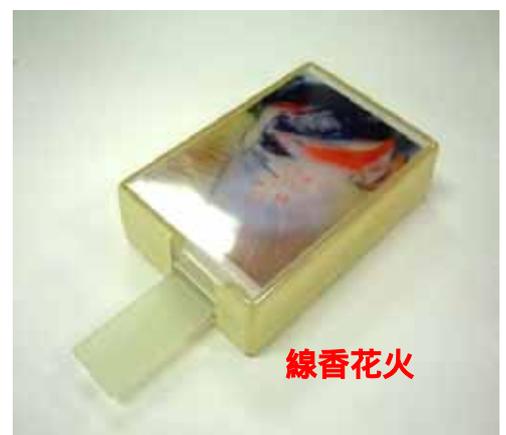
### 発光応援グッズ



### 発光うちわ



### 発光表示器



(注) 圧電バイモルフの各種アプリケーションについての特許等知的所有権については利用者  
でお調べください。弊社はアプリケーションに付いての責務は一斉負いかねます。