

# 雨滴発電

東京都立戸山高等学校  
小野美史

# 背景

再生可能エネルギーに注目



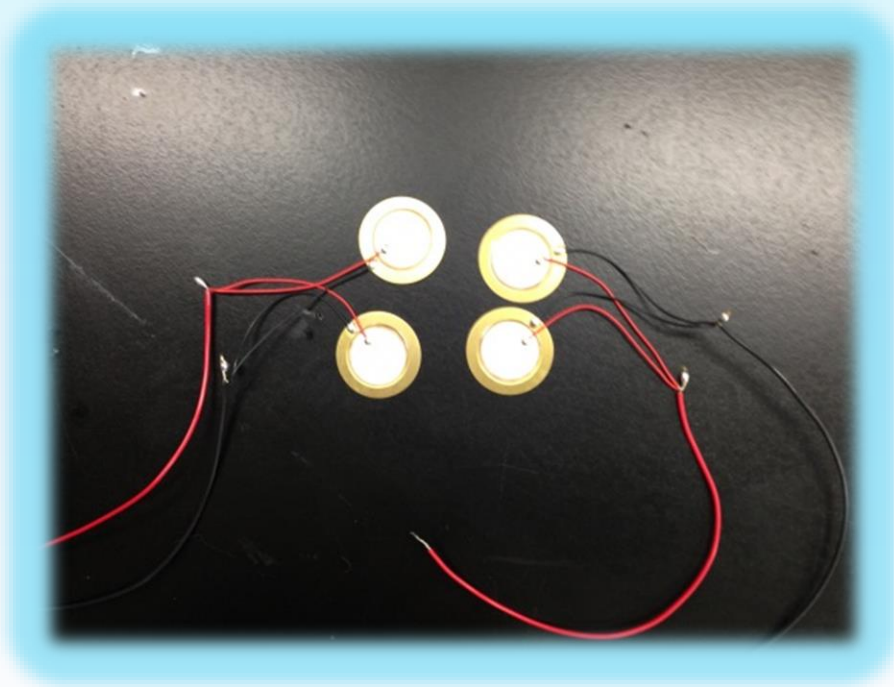
エネルギーハーベスティング



エネルギー源として雨滴を利用

# 圧電素子とは...

加えられた力を電力に変換する、  
圧電効果を利用した受動素子



# 研究概要



# 研究目的



LEDライト等の  
省電力機器の電力源



携帯電話の充電器

→ポータブルな充電器の開発

# 実験目的

発電効率に関わる  
最適な発電機の形態を探ること

~発電機土台の硬さについて~

圧電素子の発電量は素子の歪度に比例する

~設置角度について~

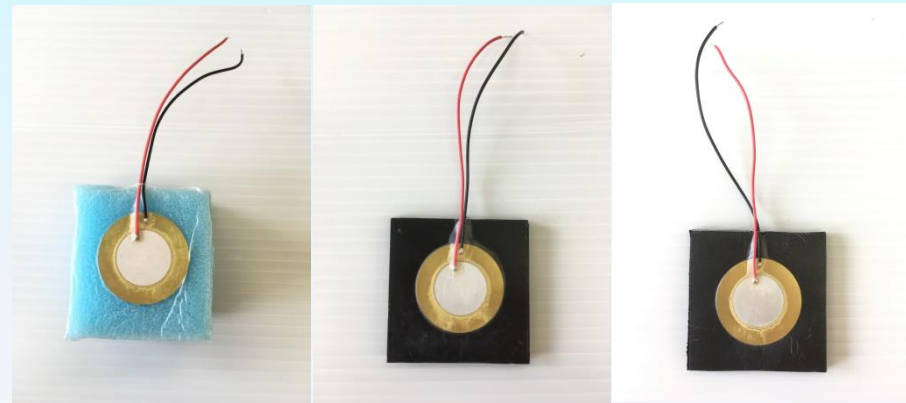
発電機の浸水を防ぐことができる

# 実験

~発電機土台の硬さについて~



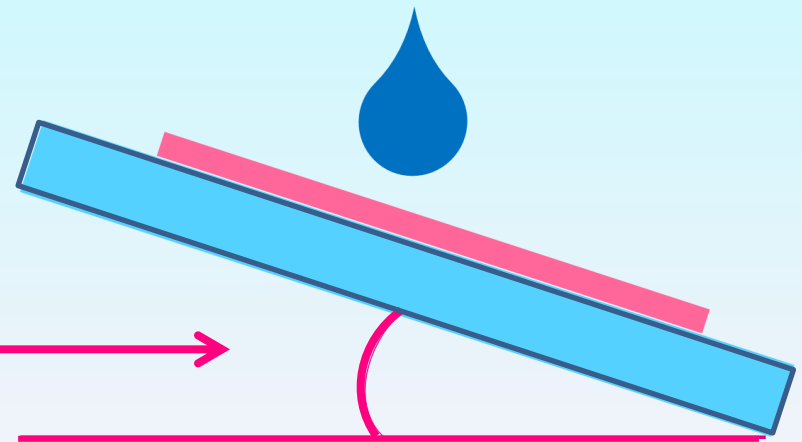
硬さの異なる3種類の素材



軟 ← → 硬

# ~設置角度について~

6段階の  
角度を用意





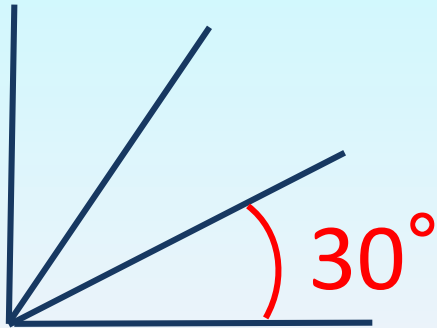
# 角度設定について

一般的な角度法

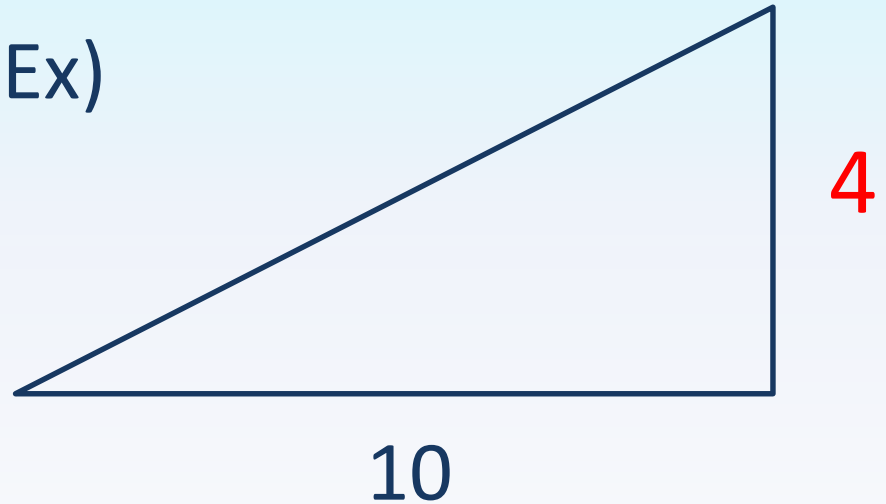
建築で使われる角度法

建築的角度法

... 底辺を10とした時の高さで表される



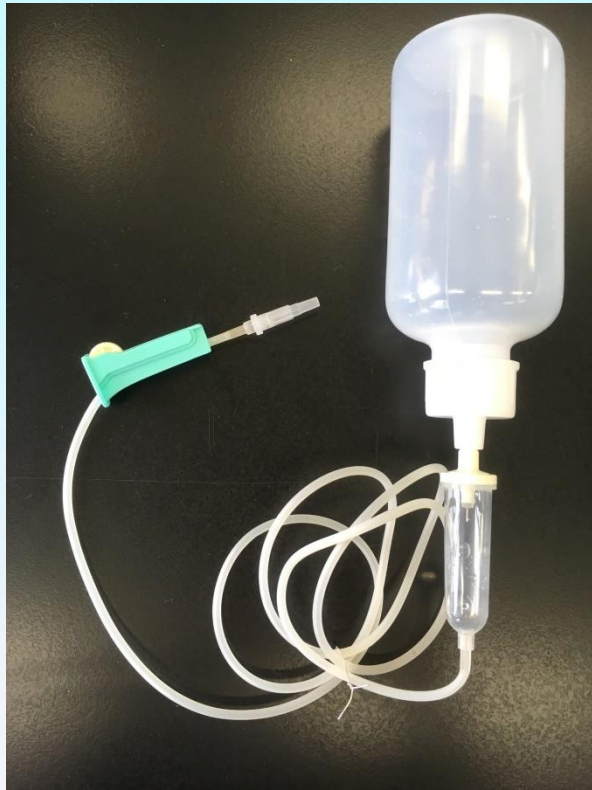
Ex)



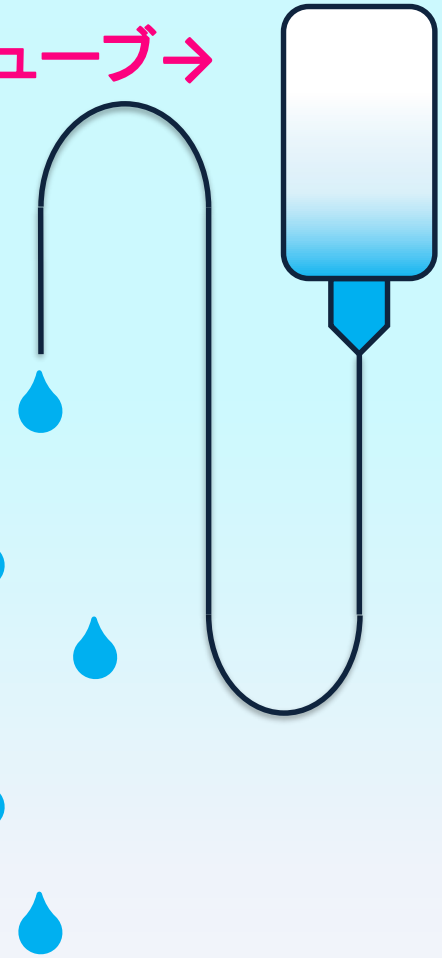
この場合、表示は **4/10** とされる



# 実験道具



点滴用輸液チューブ→

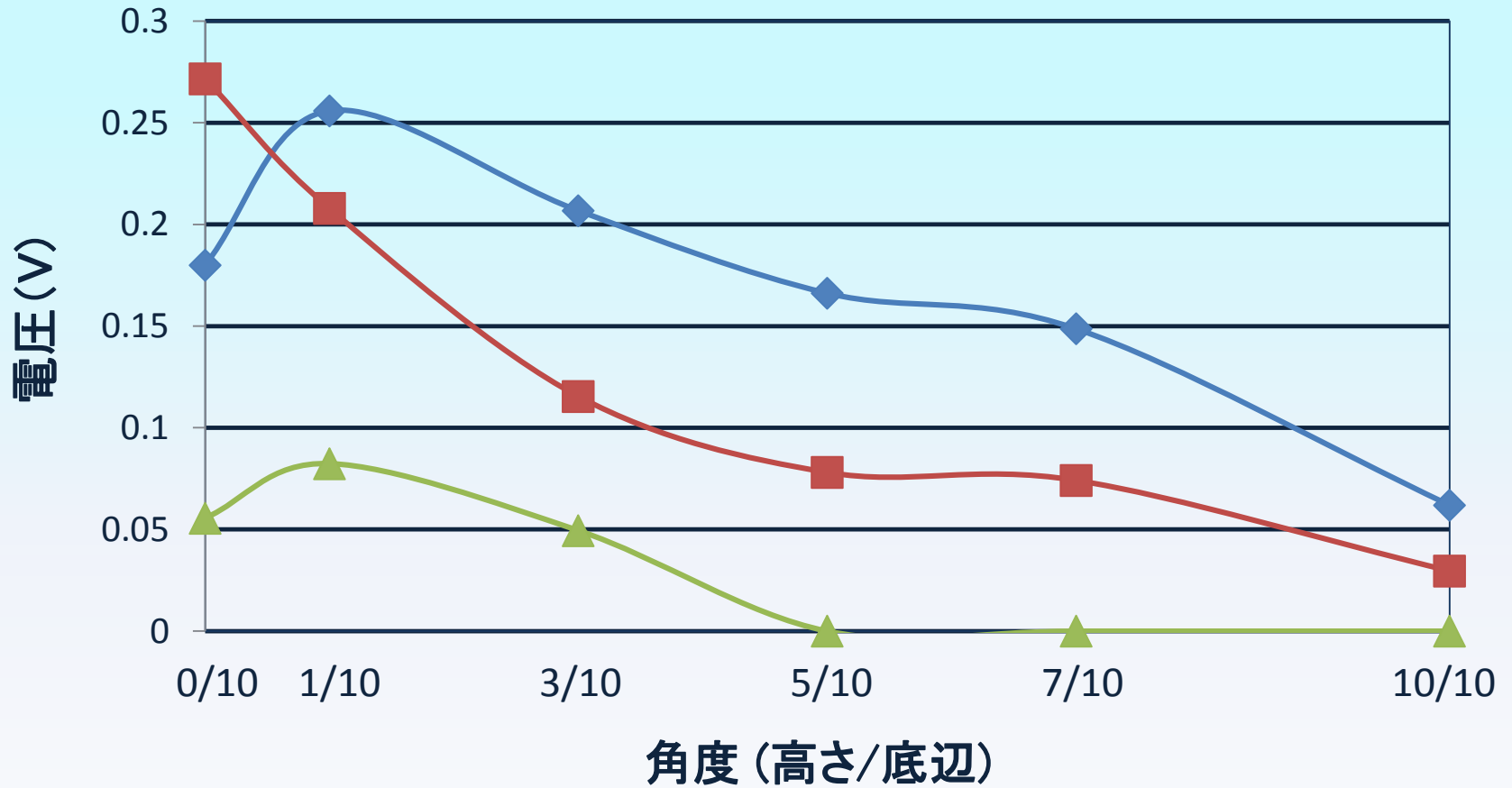


圧電素子

輸液チューブを使って  
一定の水量と供給速度を保つ

# 結果

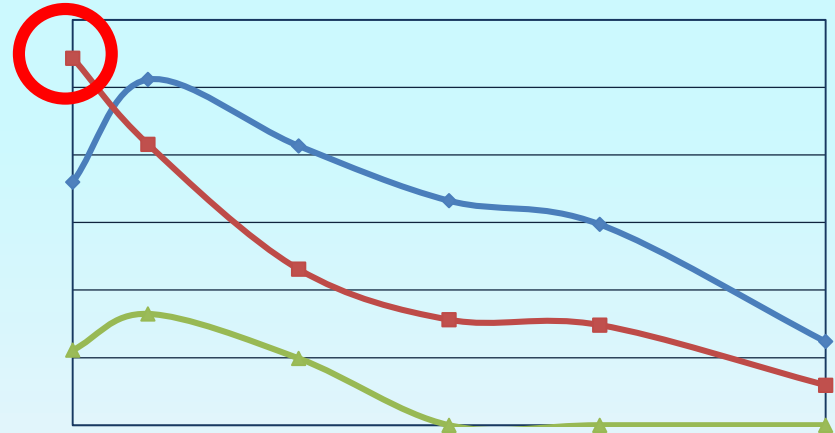
最も軟らかい素材  
真ん中の硬さの素材  
最も硬い素材



## 設置角度と電圧の関係

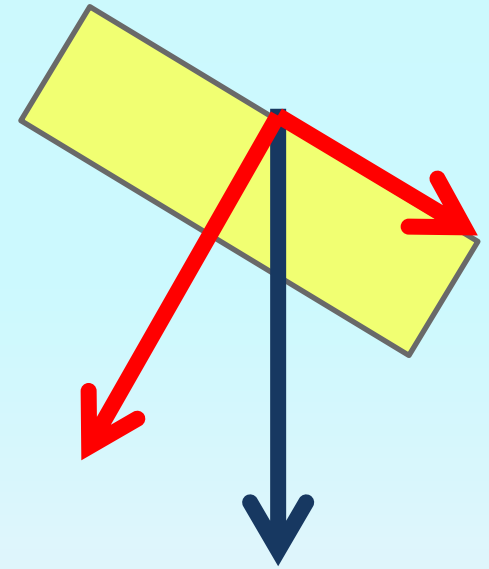
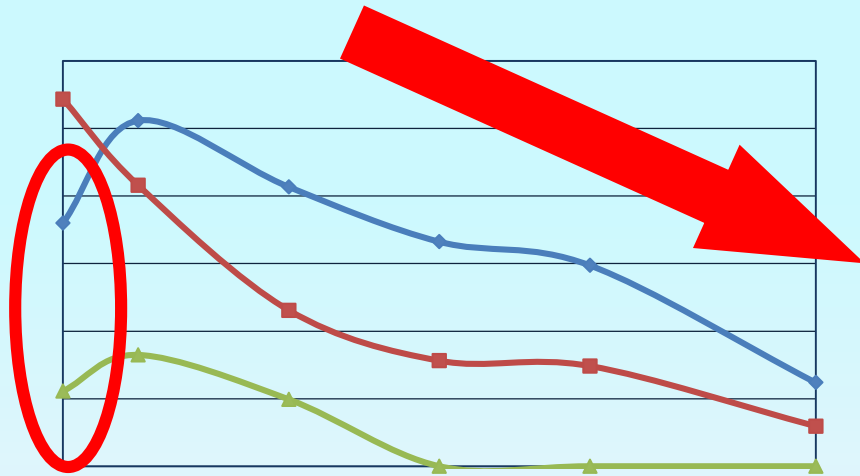
# 考察1

赤いグラフのみ  
外形が逸脱している



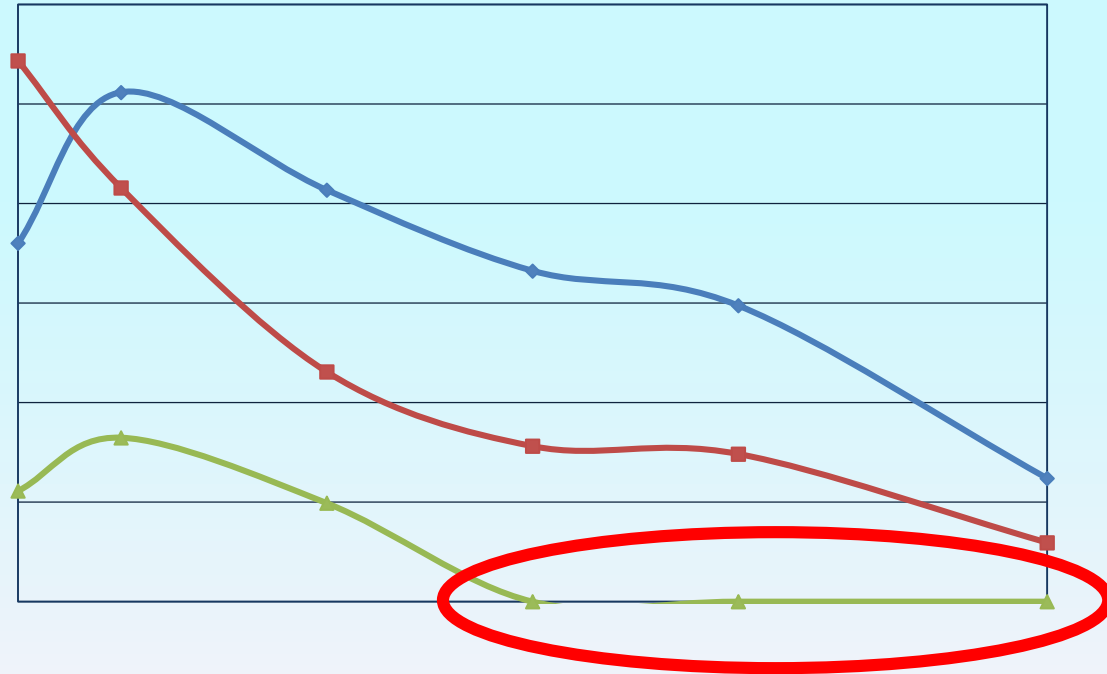
- 天然ゴムシートの弾性が強く、  
水滴は表面に溜まらず弾かれた
- 天然ゴムシートに比べ反発係数が大きいゴム板  
では水滴の跳ね返りが起こっていないことから、  
何らかの環境的要因が作用したと考えられる

# 考察2



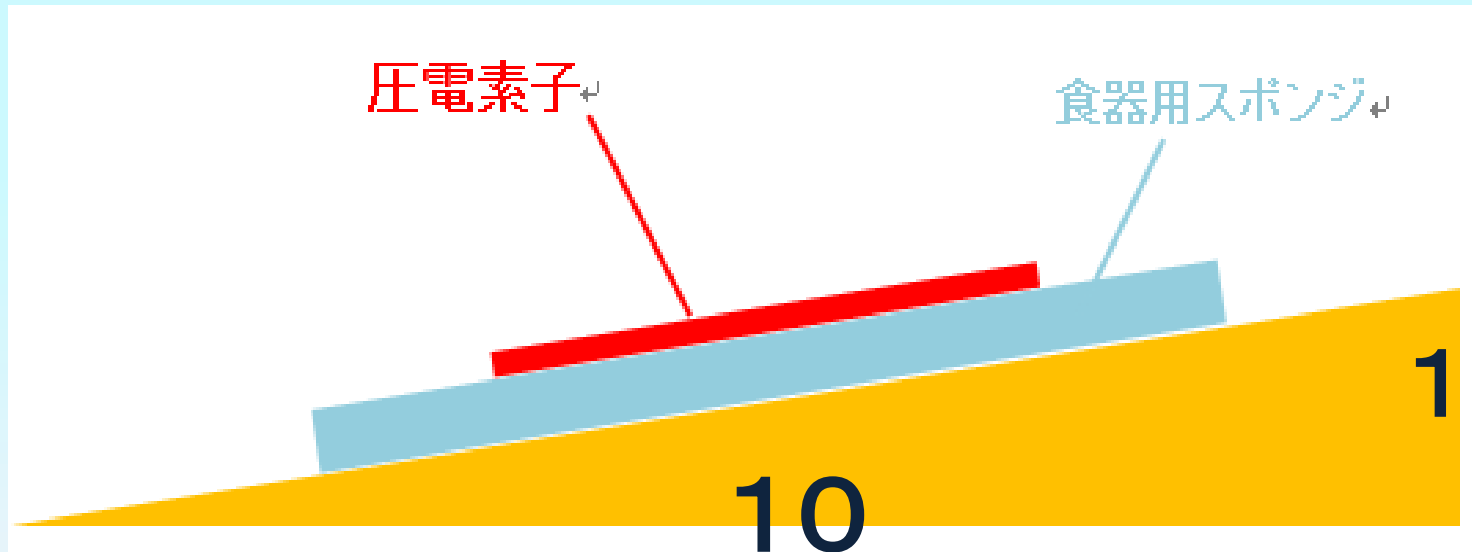
- 設置角度0/10... 滴下した水滴が**表面張力**により素子の表面を覆い、次に滴下される水滴の衝撃を和らげるため
- 設置角度1/10以降... 衝撃は斜面下向きと素子に対して垂直な方向に**分解される**ため

# 考察3



硬いゴム板に接着された素子が表面電荷を  
生み出すレベルまで歪むことができなかった

# 結論



雨傘に取り付けLEDライト等を光らせることで、雨の日の視界の悪い夜道において歩行者の安全確保にも繋がる

様々な場所において個人で使用できる「ポータブルな発電機」の開発も可能

# 展望

- 発電効率に関わる発電機の条件改善
- 測定時の回路のノイズ除去
- 供給水量、速度の安定化、多様化



# 謝辞

実験に当たり、

静岡大学電子工学研究所教授

鈴木久男先生 脇谷尚樹先生

東京工業大学物質理工学院教授

篠崎和夫先生

東京都立戸山高等学校物理科

村田律子先生 小林一人先生

日本科学協会 サイエンスメンター制度

その他、多くの方にご指導ご助力いただきました。

ありがとうございました。

# 参考文献

『圧電バイモルフ型素子の発電応用について』  
(日新電機株式会社 2003)

『振動力発電のすべて』速水浩平著  
(日本実業出版社 2008)

『床発電システムの実証実験について』  
(JR東日本2008)

ご清聴ありがとうございました。