

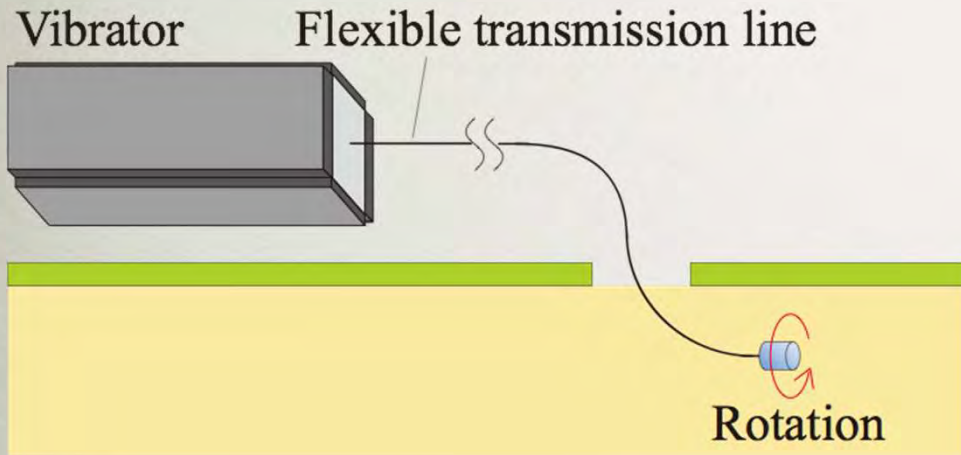
COMSOLを用いた伝送線路型 超音波モータ用共振子の設計

Design of Resonator for Ultrasonic Motor with
Vibrational Transmission Line using COMSOL

田村 英樹

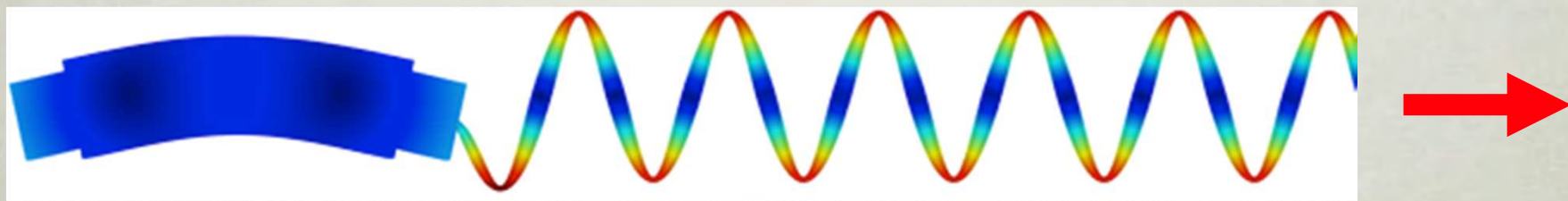
(東北工業大学 情報通信工学科)

細線伝送路形・超音波モータ



細狭部を通して小空間に回転力を導入する。

外部の振動子を用いて比較的大きな出力を与える。

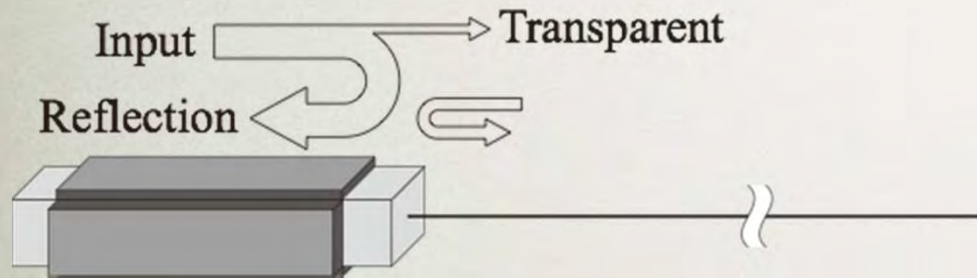


圧電駆動
角柱振動子

直径0.5mm、細線ステンレスパイプ

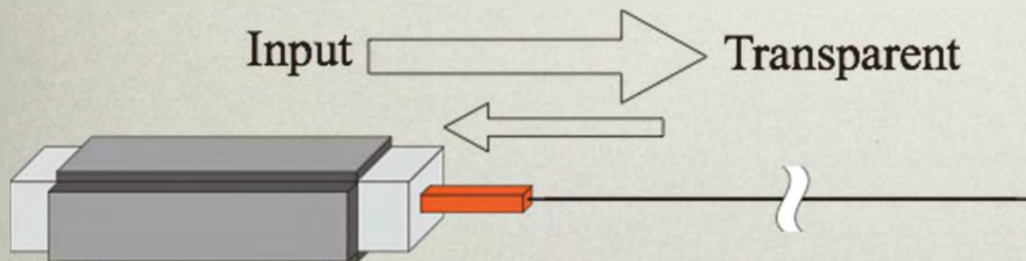
振動系設計の課題

初期試作構造



径の異なる接続点での振動波の反射の影響により、振幅の不足、モード結合等の不具合が生じる。

改良検討

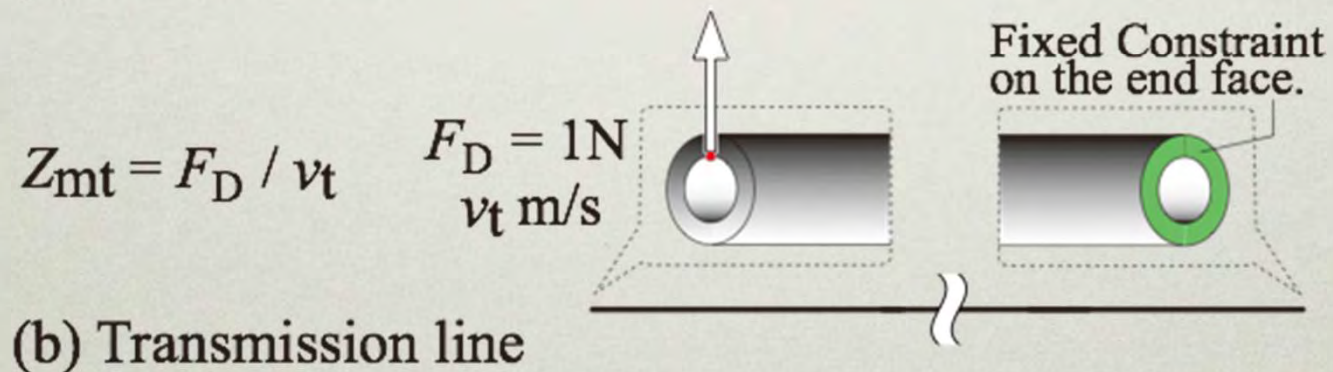
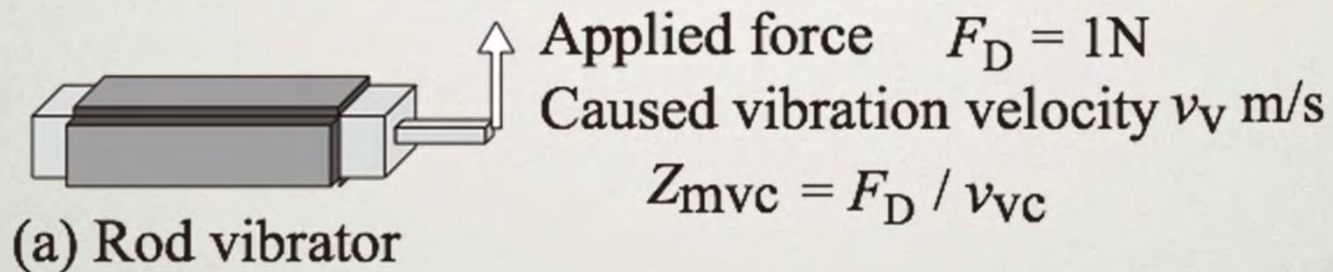


接続点での反射を抑える
整合層構造の導入が必要

整合層構造の設計

単純な構造であれば理論設計も可能であるが、先端ロータ部など複雑な場合は数値計算が適当。

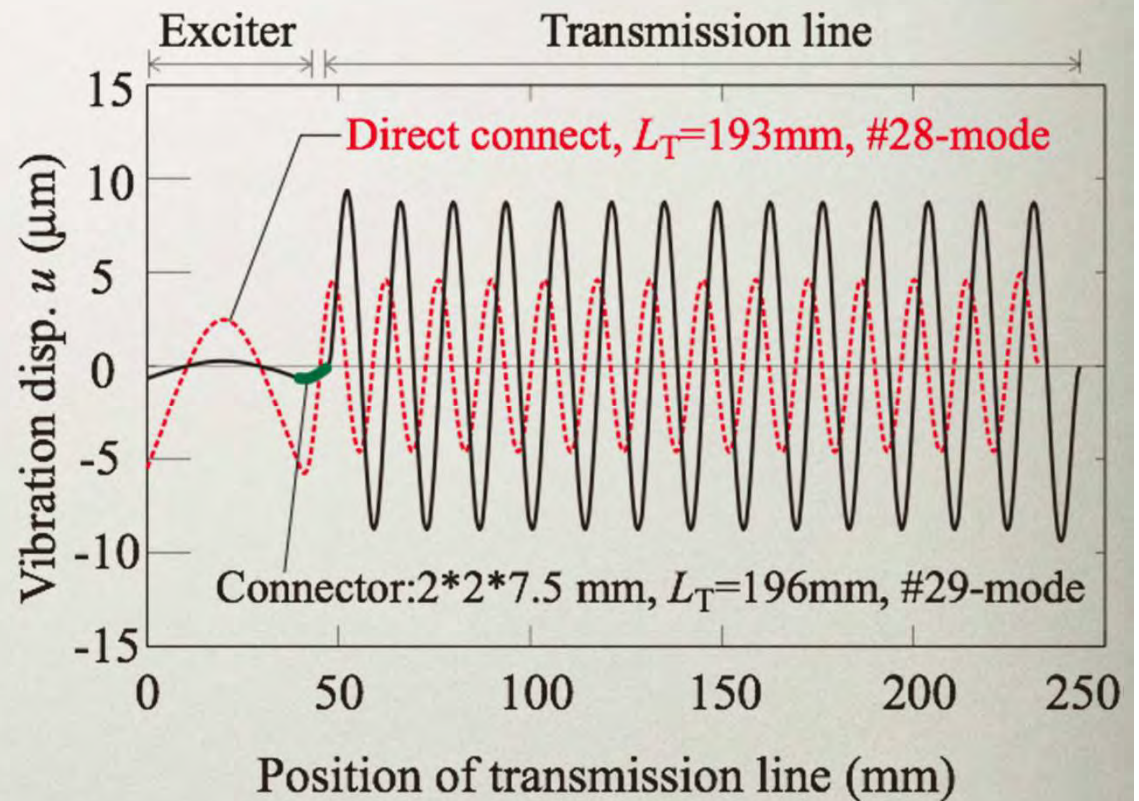
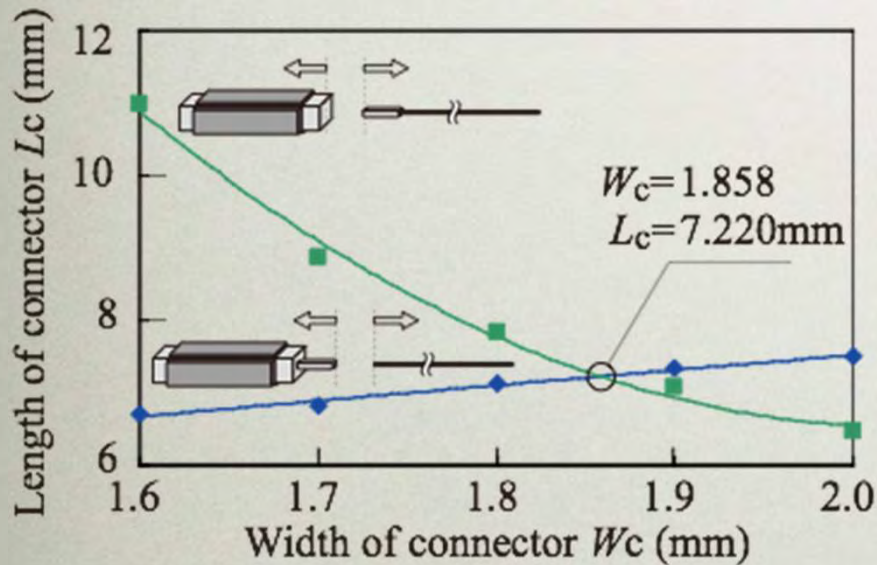
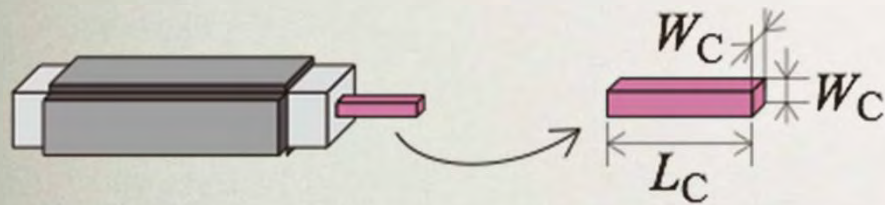
COMSOLを用いた設計支援：機械的インピーダンスの算出



接続点での機械的インピーダンスを周波数応答解析によって求める。

解析結果

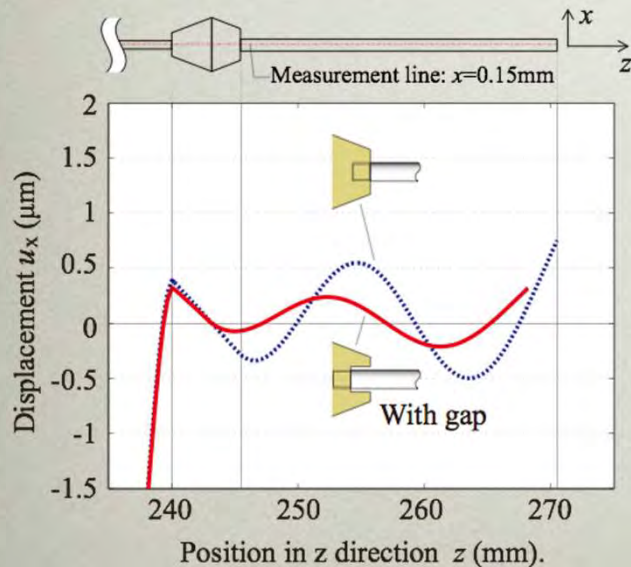
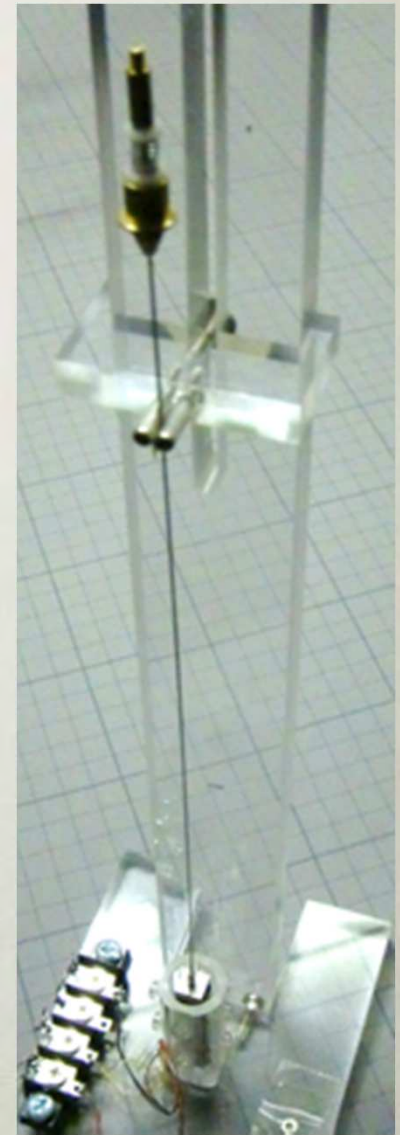
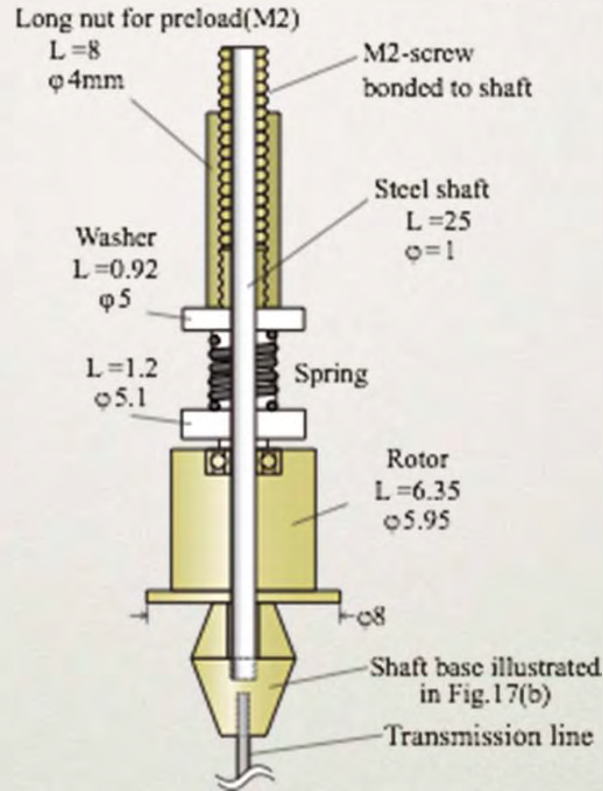
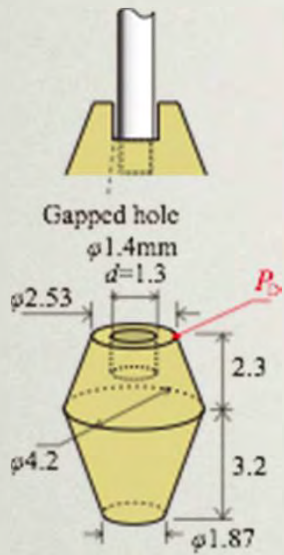
接続点での機械的インピーダンスが一致する条件を求めた



整合層構造寸法の決定

構造適用による振動変位の改善

ロータ保持構造の検討と試作



以上の設計による試作モータは、大幅な特性改善が得られた