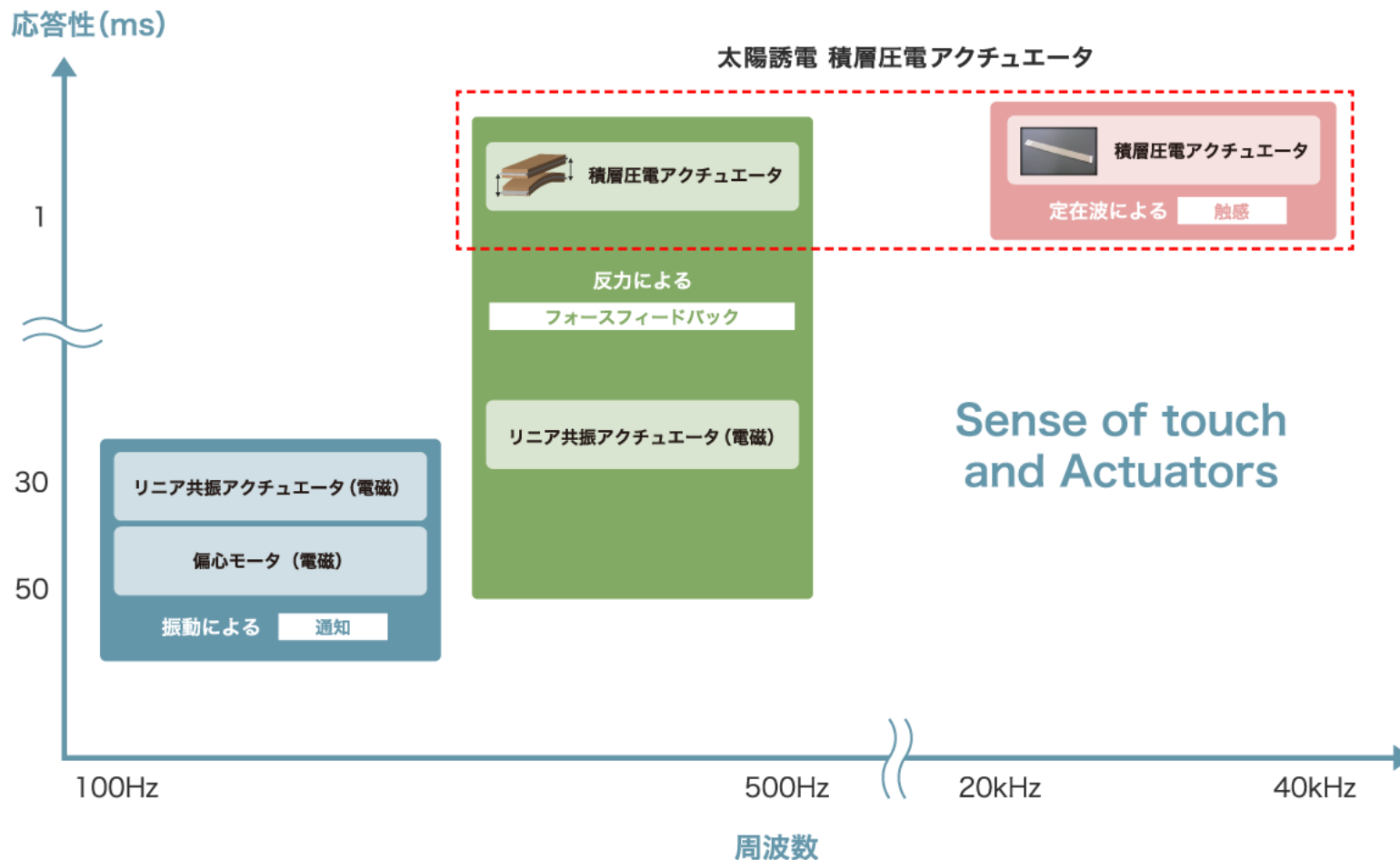


触覚機能には、様々なアクチュエータが用いられています。「通知」は、偏心（へんしん）モータ、リニア共振アクチュエータなど電磁式のアクチュエータが用いられ、「フォースフィードバック」は、これらの電磁式に加えて積層圧電アクチュエータが用いられます。その先の「触感」には、駆動周波数帯域が広く、応答速度が速い、積層圧電アクチュエータが必要になります。



積層セラミックコンデンサ、積層インダクタで培った積層技術により最適構造化した「積層圧電アクチュエータ」の強みをご紹介します。



広い駆動周波数帯域 速い応答性

- ・材料技術
- ・最適設計技術



繊細で高品位な 触感を表現

- ・材料技術
- ・積層技術
- ・最新設計技術



低消費電力

- ・材料技術
- ・積層技術



低消費電力

特性	Piezo	LRA（矩形型）	偏心モータ
アクチュエータ・タイプ	ピエゾ	慣性（水平）	慣性
フォースフィードバック	可	可	可
触感フィードバック	優	可	不可
周波数	1 to 500Hz（全域）	175 to 250Hz	1 to 300Hz
波形	サイン波	サイン波	サイン波
応答時間	1ms未満	20~30ms	40~80ms
発音	可	不可	不可
大きさ	53×8mm, t0.3mm	20×7mm, t3mm	12mm×3.5mm, t2.7mm
低消費電力	<i>Excellent</i>	<i>Good</i>	<i>Average</i>
メリット	• 応答速度速い • 高周波数帯域対応	• 回路部品面積少ない • 採用数が多い	• 安価である • デバイスの全方向に振動が伝わる
デメリット	• パネル貼り付け必要 • 高コスト	• 応答速度遅い • 単一周波数 • 厚い	• 応答速度非常に遅い • 単一周波数 • 消費電力が大きい

自動車関連では、車内のスイッチ類のフラットパネル化とタッチセンサー化が進められています。安全性を重視する必要がある自動車内では、スイッチの操作時にフィードバックを与えることは確実に必要と考えられます。

車載系への活用例



- ① ドアミラー(カメラ対応)パネルスイッチ
- ② ステアリングパネルスイッチ
- ③ センターコンソール パネルスイッチ
- ④ タッチパッド

車載系：将来のインテリア&コックピット 圧電アクチュエータのメリット

- ・低消費電力
- ・高周波数帯域で対応
- ・電磁式より応答速度が速い
- ・電磁式より薄い
- ・音が併用出来る

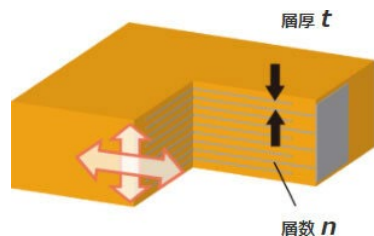
家電への活用例



その他の活用例



低誘電率と高電気機械結合といった材料特性と積層構造を最適化し、高変位・低消費電力のアクチュエータを実現しました。



$$\text{“Performance”} \propto k^2 \varepsilon \frac{n}{t}$$

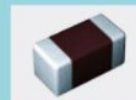
high k , low ε と 積層構造の最適化 の組み合わせ

材料特性

k : 電気機械結合係数
 ε : 誘電率



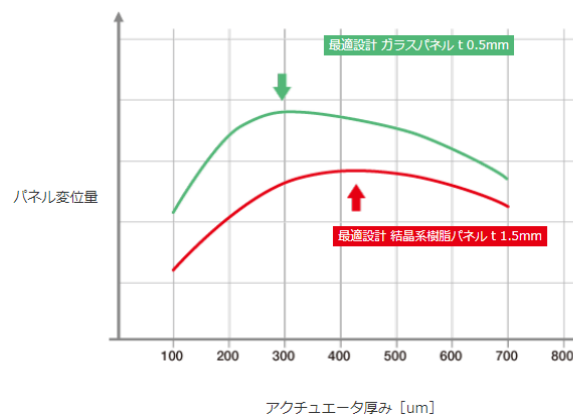
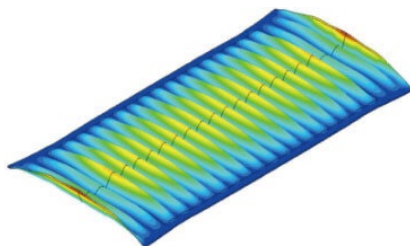
積層技術



MLCC



MLCI



パネル形状、材質、板厚に応じたシミュレーションが可能
お客様のご使用用途に合わせた、最適なアクチュエータ構造をご提案します。