



肉眼で検出前に材料・構造体の状態変化を診断可能な水晶センサ

プロセスは予知できる! マクロな変化が見える前に診断!

攪拌反応時の粒子の反応や分散状態の安定性、亀裂発生前の多孔質化進展、材料の反応、乾燥や劣化など、**肉眼で見える前に**、誘電・導電性変化が複合した**ミクロな変化を非破壊でセンシング可能**な水晶センサを開発した。

見どころは圧倒的に豊富なアプリケーション!

① センサ専用振動子開発



オンサイト計測で課題となる温度ドリフトなどの発振回路の安定性を格段に向上

② MHz帯の非接触測定 (複素容量センサ)



局所測定に対応したレンズでイメージング可能
誘電率の変化だけでなく導電性の変化もある
複合変化の数値化

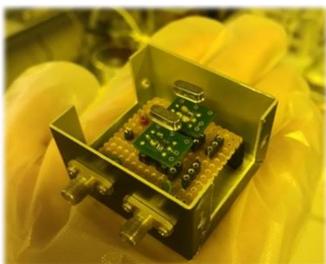
目指すは効率化の追求



全てのプロセスの可視化による**効率化!**
安定性や変化の**数学的分析による先読み**

原理

多周波水晶発振回路 + 複素容量センサ
漏れ電界を利用し**非接触・非破壊測定**



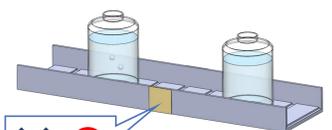
センサ応答の周波数依存性

誘電性、導電性の複合的解析

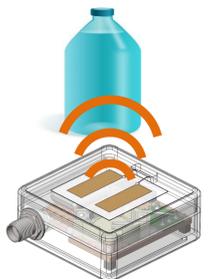
★ アピールポイント ★

屈折率計、導電率計でカバーできない
誘電性および導電性を同時計測!

- 安価で入手性の良い部品で構成
- 高感度に非接触・非破壊測定
- イメージングも可能
- コンパクトかつ既存設備との適合性◎



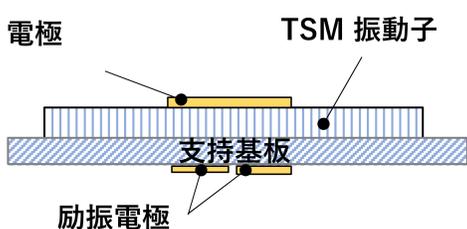
既存設備との適合性



① 複素容量センサの心臓部となるセンサ専用振動子の開発

センサ専用水晶振動子

既存の振動子の下部電極を分離し、間に**支持基板を張り合わせることで機能化**
上部の振動子のみが励振
→ 既存技術は下部も一体化して励振



パッケージ機能を有する支持基板

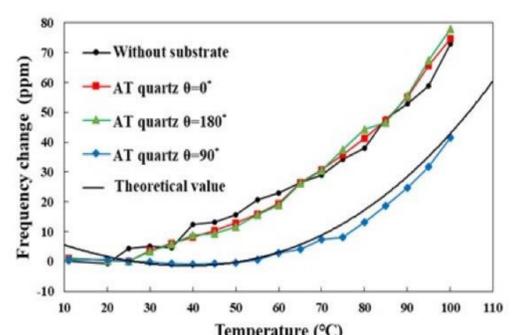
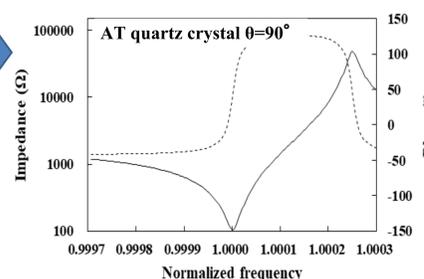
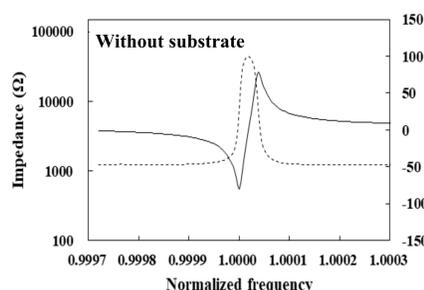
- 温度補正 (積極的に活用)
- 機械的保護
- 電界伝播 (配線相当)

★ アピールポイント ★

特許出願済

10~40°CにおいてTCFが60ppb/°C以下
条件によっては0ppb/°Cの存在を示唆

- 有効電気機械結合係数の向上
- 優れた検出限界と周波数変化量との線形性

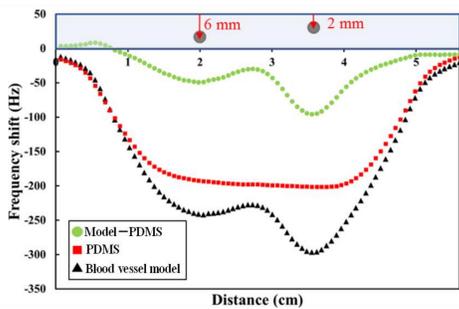


インピーダンス特性、有効電気機械結合係数の大幅な改善

10 ppbレベルでのTCFの実現 (無電極ATカット水晶板以下)

アプリ 1

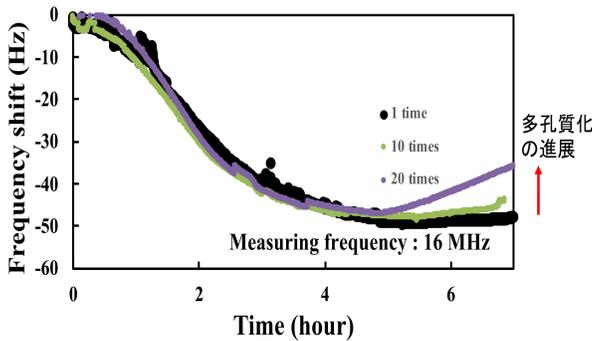
i-Construction 例1



コンクリート内部に存在する鉄骨や空洞などの異物発見

アプリ 2

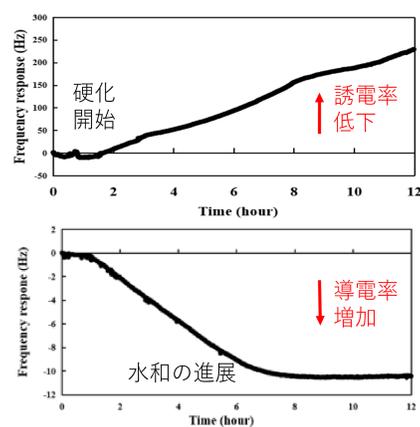
i-Construction 例2



多孔質化の進展を亀裂が発生する前に可視化

アプリ 3

i-Construction 例3



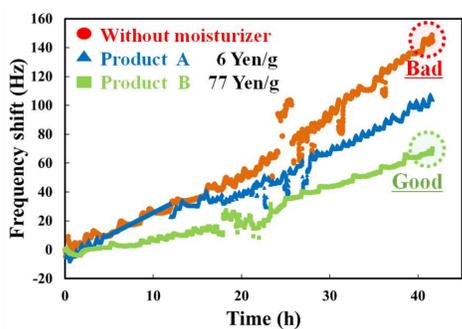
乾燥、多孔質状態がわかる

腐食、イオンの状態がわかる

コンクリートの初期硬化モニタリング

アプリ 10

モイスチャーチェッカー



基礎化粧品の保湿性能評価が可能
数値で説得力!

豊富なアプリケーション

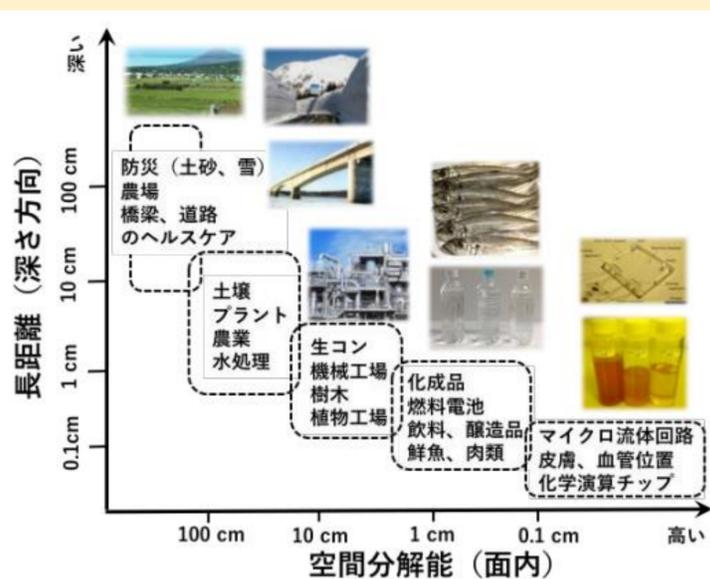
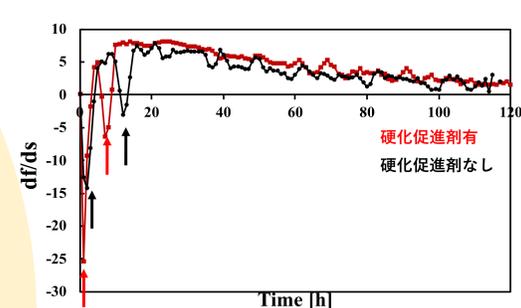


図1 開発中のセンサの被検出対象の例

- 農業・食品加工 (脂のり、含水量など)
- 土壌・雪の状態 (防災、土質の調査)
- 飲食品 (炭酸濃度・鮮度)
- 樹木・植物 (健康状態のモニタリング)
- 水質・油の管理 (上下水道・機械・食品)
- コンクリ・モルタルの劣化度の数値化

アプリ 4

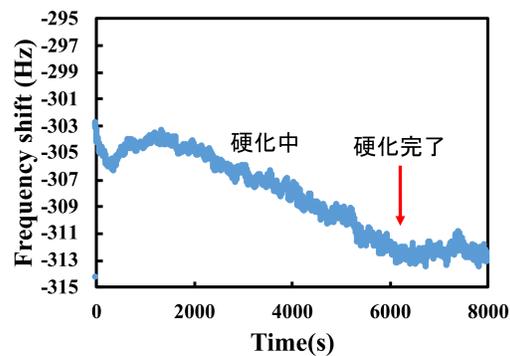
i-Construction 例4



コンクリートの硬化に関わる添加剤等の効果をその場予測

アプリ 9

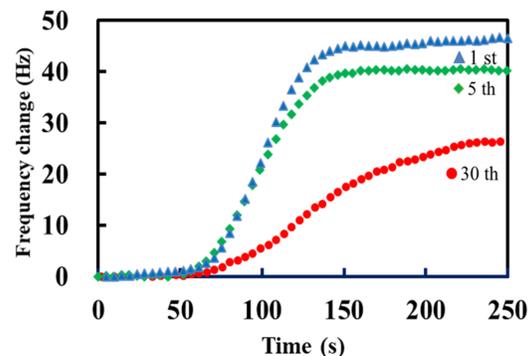
材料の乾燥、反応の終点判定



硬化型接着剤の硬化プロセス (メーカーの公開値と一致)

アプリ 5

非接触型エンドポイントディテクター

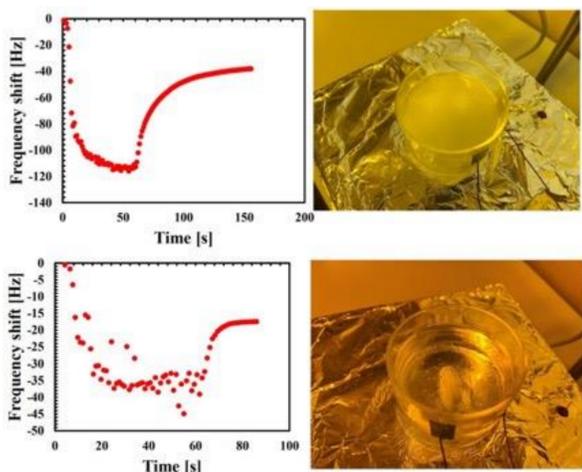


終点を検出可能
劣化度の評価が可能

次の製品を探索する 企業との連携へ

アプリ 8

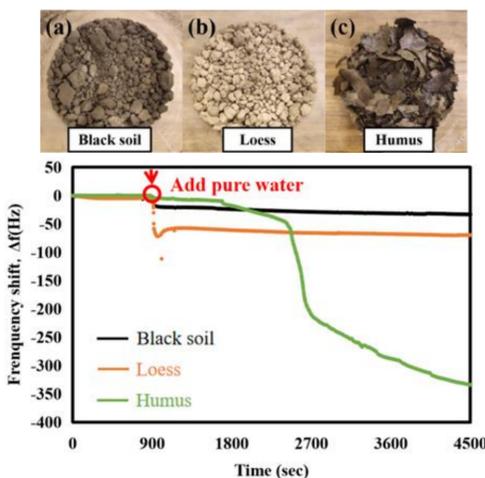
混合液体の安定性評価



エマルジョンの混合状態と長期安定性の予測

アプリ 7

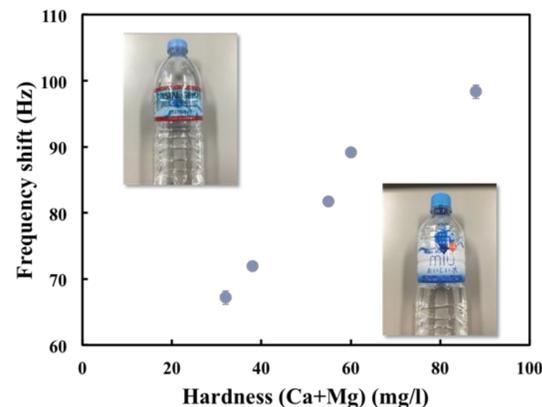
スマート農業、土壌の保全



現場で、土壌の種類、状態
保水性などを評価可能

アプリ 6

食品の品質管理、劣化判定



ペットボトル中の水のCa, Mg量から
硬度を非接触で測定可能