

1 無線式振動モニタリングシステム (Swing Minder®) の開発

インターネットを利用して地震による建物の振動状況をモニタリングするシステムを開発しました(特許取得済)。

各階に設置した加速度センサにより、建物加速度時刻歴データを収集し、遠隔からデータを確認することができます。

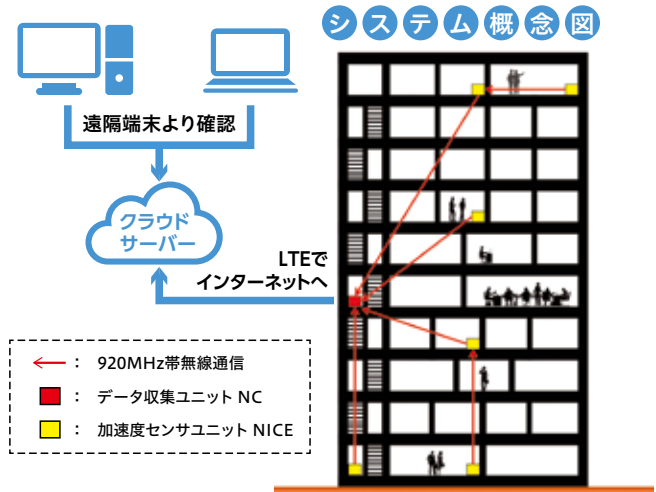
本システムは、小型で配線の必要が無い無線式センサを使用しているため、既存の建物への設置が容易であるとともに、無線通信に920MHz帯マルチホップ通信を採用することにより、建物内での優れた電波到達性能を有しています。

センサ間の時刻同期誤差は3ミリ秒以下を確保するとともに、高精度MEMS加速度センサにより0.1cm/s²までの計測が可能なことから、地震発生後の建物被災度評価等へ活用することが可能です。

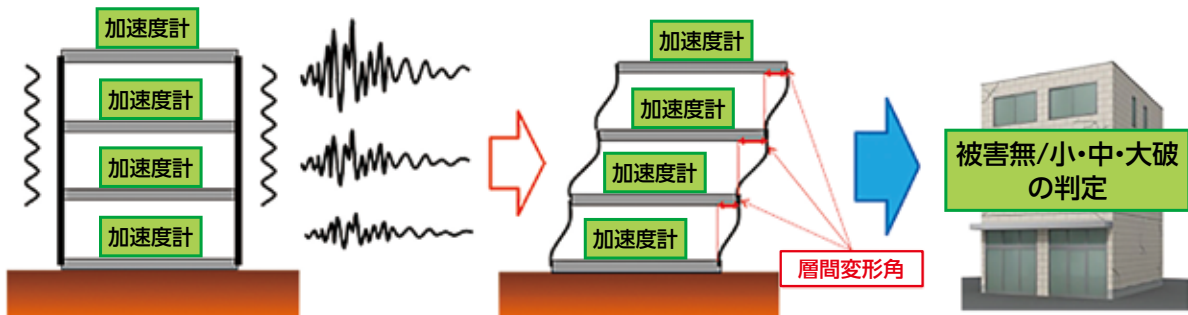
データ収集ユニット(親機) 加速度センサユニット(子機)



建物内での計測イメージ



建物健全性評価手法のイメージ



2 無線式水位モニタリングシステム (Water Minder®) の開発

河川やため池等の水位状況について、インターネットを利用してモニタリングできるシステムを開発しました。

本システムは、親機と子機間の通信にLPWA無線通信技術(920MHz_LoRa)を採用することにより、低消費電力で長距離通信を可能としています。

子機の電源は乾電池であり、測定間隔を10分とした場合、単三型リチウム乾電池6本で5年以上稼働するため、非常に低いコストで容易に設置および維持管理が可能です。さらに、無線通信に電力スマートメーターを活用したシステムの開発を進めています。

水位センサユニット(子機)

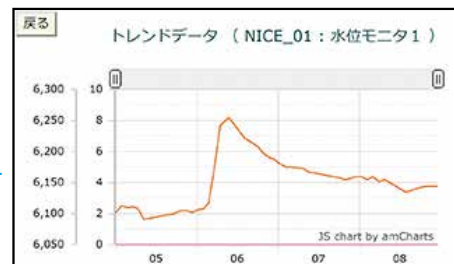


超音波式距離センサ

データ収集ユニット(親機)



PCやスマホで測定データを確認



3 水素火炎可視化装置の開発

眼に見えない水素火炎の形状や領域を可視化することができる装置を開発しました(特許取得済)。離れた場所から、安全に火炎の観測が可能です。

● 携帯型水素火炎可視化装置

可視領域に発光を持たない水素火炎の近赤外領域の発光と背景画像を合成し、液晶画面に表示します。小型・軽量で携帯することができるので、任意の箇所を観測できます。

● 定置型水素火炎可視化装置

近赤外画像と遠赤外画像を合成処理して水素火炎領域を表示する高性能なモデルです。紫外線センサを備えており、水素火炎を検知すると警報発報を行います。画像や動画の記録も可能です。

● Hydrogen Flame Glass

現在、ハンズフリーで水素火炎の可視化を可能にするスマートグラスタイプの装置を開発中です。

携帯型水素火炎可視化装置



定置型水素火炎可視化装置



Hydrogen Flame Glass



この成果の一部は、福岡県水素グリーン成長戦略会議の支援を受けたものです。

4 マルチガスLIDARシステムの開発

LIDARと呼ばれる光計測技術を適用した、各種ガスの濃度分布を遠隔から非接触で計測できる装置を開発しました(特許取得済)。

● ガス漏洩箇所の特定

この装置の適用により、危険区域外から任意位置のガス検知(漏洩箇所の特定)が可能です。

8mの離隔距離にて、0.5%の水素が測定可能であり、水素ステーション等における水素漏洩箇所の特定に活用することができます。

● 微量NH₃ガスの遠隔計測

NH₃ガスについては小型のレーザにて共鳴励起が可能であり、10m程度で数百ppmオーダの微量ガス遠隔計測が可能です。



この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務JPNP13002、及び防衛装備庁が実施する安全保障技術研究推進制度JPJ004596の結果得られたものです。

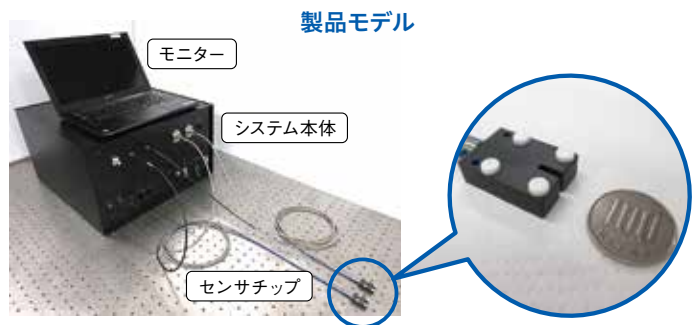
5 ラマン分光によるガス分析技術の開発

ラマン分光法を測定原理とするガス分析技術の開発を行っています(特許取得済)。

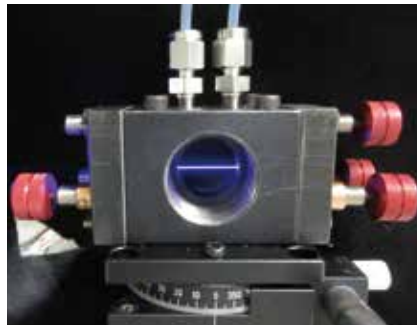
ラマン分光法では、水素、アンモニア、窒素、酸素、水蒸気など、多くのガスの測定が可能であり、混合ガスの同時分析や濃度の定量も可能です。

製品モデルとして開発したファイバー伝送型マルチガスセンサでは、耐熱性のあるセラミック製センサチップにより、300℃程度までの高温下での測定が可能で、例えば水素ガスの場合、500ppm～100%まで広い濃度範囲に対応可能です。

また、開発中の新技術として、共振器内でレーザーを増幅することで大幅に小型化・高感度化した分析装置の開発を進めており、数ppm程度の微量ガスの分析にも対応可能です。



開発中の新技術



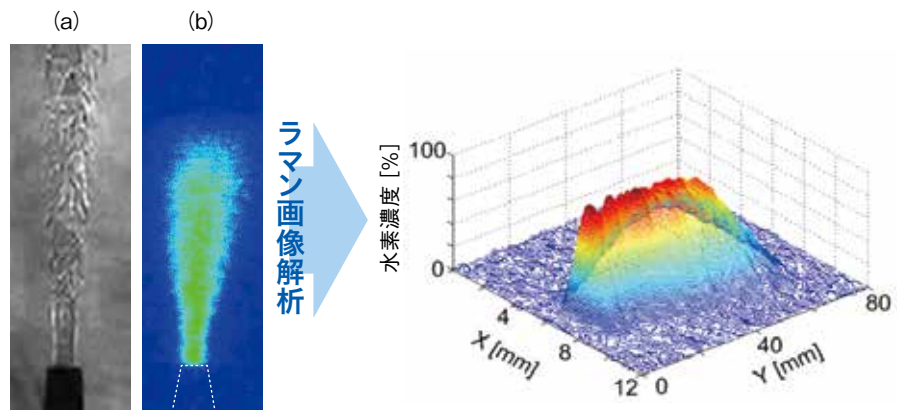
この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務JPNP13002、JPNP18011の結果得られたものです。

6 ラマンイメージングによるガス挙動の可視化

レーザー光の照射によって発生するラマン散乱光を画像や動画として捉え、観測空間中のガス拡散挙動をダイレクトに可視化する技術を確認しました。

適用例①:水素ガス自由噴流の可視化

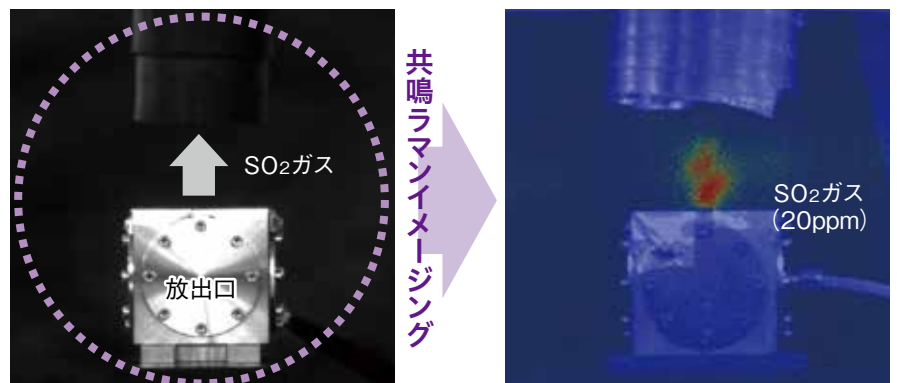
●ノズルから大気放出させた水素噴流(上図(a))シャドウグラフ法による可視化事例)をラマンイメージングにより可視化(上図(b))するとともに、ラマン画像の解析により、空間濃度分布情報の取得が可能になります(構造体が透明であればその内部の可視化も可能)。



..... : レーザ光の照射領域

適用例②:極微量ガス挙動の可視化

●SO₂、NH₃など共鳴励起が可能なガスについては、数十ppm～ppmオーダーの超高感度イメージングが可能です(下図。適用の可否についてはお問い合わせ下さい)。



この成果は、防衛装備庁が実施する安全保障技術研究推進制度JPJ004596の支援を受けたものです。