

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム  
産学共同（本格型） 完了報告書（公開用）**

## 1. 課題の名称等

研究開発課題名	呼吸機能検査装置搭載用高機能ガスセンサの開発
プロジェクトリーダー 一所属機関	チェスト株式会社
研究責任者	庭野 道夫(東北福祉大学、2021.10~2022.3) 阿部 宏之(宮城県産業技術総合センター、2022.4~2024.3)

## 2. 研究開発の目的

肺のガス交換能力を検査し、医師による肺疾患の診断や進行度の評価に使用されている呼吸機能検査装置は、検査時間の短縮と被験者の身体的負担の軽減を医療機関から要望されている。これらの要望に対応するため、現在使用している電気化学式一酸化炭素ガスセンサと同等の検出濃度領域と検出精度で、応答時間と回復時間が短く、検出に必要なガス量が少ない半導体式一酸化炭素ガスセンサを開発する。また、半導体式ガスセンサでは、一酸化炭素だけでなく、酸素にも応答を示すため、複数本の素子をアレイ化したガスセンサから得た出力信号に機械学習を適用して一酸化炭素と酸素、それぞれの濃度を推定する技術を開発する。

## 3. 研究開発の概要

### 3-1. 研究開発の実施概要

医療機関からの呼吸機能検査装置に対する要望を実現するために要求される一酸化炭素ガスセンサの仕様である検出濃度領域、検出精度、応答時間、回復時間、検出に必要なガス流量の目標値を設定した。この目標値を達成するため、ガスセンサへの触媒金属微粒子担持法、センサアレイ化技術、検査ガス導入方式、機械学習による多成分分析法についての開発を行った。その結果、回復時間、検出に必要なガス流量については、目標値を大幅にクリアした。応答時間と検出精度については、目標値に至らなかったが、検査ガス導入方式の採用によって改善する見通しを得た。また、検出濃度領域については、目標値範囲の中濃度まで達成したが、高濃度側を今後確認する予定である。

### 3-2. 今後の展開

複数の素子をアレイ化したガスセンサを開発し、ガス濃度の推定に機械学習を適用したことによって、5つの目標項目うち2つを達成した。残りの3つも検査ガス導入方式の採用等によって、目標値達成の見通しを得ている。一方で、センサの出力信号値が小さく、増幅回路等が必要である、半導体プロセスで作製される当該ガスセンサの個数に対して、医療機器へ搭載するガスセンサの数が少なく、低コスト化が図りにくいという問題があり、製品化に向けた研究開発を中断する。