

LoRa コア基板とリアルタイムクロックを用いたクリーンルーム 風量・差圧自動制御の試み

発表者氏名：豊田朋範 技術分野 ： 情報通信 発表形式 ： 口頭発表

所 属 ： 分子科学研究所 技術推進部 装置開発ユニット

共同発表者氏名：

千葉寿（岩手大学理工学系技術部 理工系第1技術室）

古舘守通（岩手大学理工学系技術部 理工系第1技術室）

藤崎聡美（岩手大学理工学系技術部 理工系第2技術室）

木村和典（分子科学研究所 技術推進部 装置開発ユニット）

概要

2020年4月に稼働開始した分子科学研究所C棟クリーンルーム(以下「クリーンルーム」)は、16台のFFU(Fan Filter Unit)を用いた水平層流方式で外気より約40Pa 高い差圧環境とクラス2～3の清浄度を得ている。筆者らは、FFUの風量を制御するFFU制御ユニットを開発し、クリーンルームの稼働開始から適用している。以降大小5回の改修を経て、2025年10月に(1)1台のユニットで2台のFFUを同時制御できる (2)LoRaで2台のFFUの風量を独立で遠隔制御できる一の2項目を完全実現した(図1)。

現在、FFUをはじめとする各種空調設備は24時間稼働しているが、昨今の電気料金の高騰や約30%程度と試算されるクリーンルームの稼働率に対して効率的とは言えない。クリーンルーム未使用時は必要最小限の差圧を維持できる程度にFFUの回転数を下げることで、消費電力の削減とFFUの長寿命化を両立できると考えた。

筆者らは、FFU制御ユニットなどの基礎を成すLoRaコア基板と、自身で計時可能なリアルタイムクロックを中心とするマスターユニットV2の開発に着手し、FFUの風量と差圧をスケジューリングすることで、必要最小限の差圧維持とFFUの消費電力削減の両立を試みた。本発表では開発の状況とスケジューリング動作の試験結果、並びに課題や今後の展望などについて報告する。



図1. クリーンルームで稼働中のFFUとFFU制御ユニット 左：照明点灯時 右：照明消灯時
FFUの正常稼働を示す緑LEDが、1台のユニットにつきFFU2台分点灯している