

令和 7 年度厚生労働科学研究費補助金
(健康安全・危機管理対策総合研究事業)
分担研究報告書

7. AI 画像解析技術を用いた空調ドレンパン監視システム

代表研究者	金 勲	国立保健医療科学院	上席主任研究官
分担研究者	鍵 直樹	東京科学大学	教授
分担研究者	海塩 渉	東京科学大学	助教
分担研究者	中野 淳太	法政大学	教授
分担研究者	下ノ菌 慧	国立保健医療科学院	研究員

研究要旨

建築物衛生法では、空調機のドレンパン（排水受け）について使用開始時及び使用期間中 1 ヶ月以内ごとに 1 回、汚れ及び閉塞の状況の点検を行い、必要に応じて清掃及び換水等を行うこととしている。個別式空調やコンパクトエアハンなど小型空調機の普及により点検箇所の増大は現場に大きな負担となっている。

本章では、空調機排水受けの AI 画像解析システムによる汚れ度判定技術を紹介すると共に、システム設置建物におけるスライム発生及びレジオネラ属菌に関する調査結果を報告する。

結果として、AI 画像解析システムがスライムを検知している代表機がある階では、他の系統でもスライムが発生していることが確認された。PAC 4 系統共にスライムが発生していたが、レジオネラ属菌が検出されたのは 2 系統であり、スライムが発生してもレジオネラ属菌が必ず存在する訳ではないが、スライム発生がレジオネラ菌の発生リスクを高めることが確認された。スライム発生リスクの高い代表機で汚れ程度を早めに検知し、他の空調機も含め清掃を行うことでレジオネラ属菌の発生リスクを下げる事が可能であり、AI 画像監視システム（カメラ）を設置する代表機としては在室者が多い執務室などに設置されている空調機が望ましいと考えられる。

研究協力者

黒田 洋平 ダイキン工業（株）
渡邊 大智 ダイキン工業（株）

備の加湿装置及び排水受けの点検等について（H27）¹⁾では、「特定建築物に係る個別管理方式の空気調和設備の排水受けの点検頻度について、事業者の負担軽減を図るため、運転条件や汚れを検知するセンサーの有無など、設備の状況に応じた取扱いを認める」とされた。

A. 研究背景及び目的

建築物衛生法では、空調機のドレンパン（排水受け）について使用開始時及び使用期間中 1 ヶ月以内ごとに 1 回、汚れ及び閉塞の状況の点検を行い、必要に応じて清掃及び換水等を行うこととしている。近年は、個別式空調やコンパクトエアハンなどの普及が増えており、ビル 1 棟にこのような小型の空調機が数百～数千機設置されることも多い。

そこで、厚生労働省健康局生活衛生課長通知「特定建築物に係る個別管理方式の空気調和設

これにより、下記 2 つの内容が認められた。
①加湿装置、排水受けについてレジオネラ属菌等を含むスライム、カビ等の汚れを検知するセンサーがついている場合には、常時センサーが汚れを確認していることから、このことをもって、月 1 回の点検を実施しているとみなすとする。

②単一の建築物内で同一の設置環境下にある空

気調和設備については、運転条件や型式別にグループ化した上で、各階毎にその代表設備を目視により点検等(内視鏡による点検を含む)することとし、代表設備以外の設備については、給気にかび臭等の異臭がないか等の確認をもって、加湿装置、排水受けの状況を判断することで差し支えない。

しかしながら、レジオネラ属菌等を含むスライム、カビ等の汚れを検知するセンサーは未だに実用化されておらず、各階の代表機の点検も天井裏の点検口から覗いて目視確認するか、内視鏡による点検を行う必要があり作業が大変であるため1ヶ月以内ごとに1回の点検はかなり困難な作業である。

関連して、検知センサーではないが、空調機のドレンパンに固定カメラを設置し、その画像をAIが判別して施設管理者に汚れ具合(汚れ度)を知らせるシステムが既に実用化され、2025年7月時点で既に3,000ヶ所程度の設置実績がある。

前述の課長通知には検知センサーに画像解析技術が含まれるかは解釈の議論の余地があるものの、デジタル技術を活用した有効な監視点検技術であり、現段階では実用化されているほぼ唯一の排水受け監視システムと言える。

本章では、排水受けのAI画像解析システムによる汚れ度判定に関する調査結果について報告する。

B. 研究方法

対象建物は東京のオフィスビルであり、PAC(パッケージエアコン)は会議室に2系統、執務室に2系統設置されている。AI画像監視システムは執務室の系統1を代表機として2021年に設置された。3年後の2024年7月に汚れ度80%でスライム汚れが検知され、2025年8月に清掃作業が行われたことからスライム発生状況の現地調査および採取を実施した。

清掃作業前後に同じ階に設置されているPAC4系統のスライム発生状況を確認すると共にドレン水およびスライムの採取を実施した。スライム及びドレン水は各空調機から50~100mlずつ採取し、専門の分析会社にレジ

オネラ属菌検査を依頼した。

図7-1にドレンパン清掃前後の様子を示す。

C. 研究結果

図7-2に清掃前の排水受けの状況を、図7-3に時間経過による汚れ度の変化画像を示す。程度の差はあるものの、4系統ともスライムの発生が確認された。スライムが最も多く発生していたのは、本監視システムが設置されている執務室の系統であった。

C-1. 汚れ度

本システム設置時(2021年)には汚れ度0%であったが、2024年7月には汚れ度80%に上昇した。

- ・2025年の清掃前の点検では、程度の差はあるが、4系統ともスライムの発生が確認された。
- ・人が多い執務室の系統が、汚れが多かった。
- ・匂いは、ほとんど感じられない。

作業において、天井裏に設置されている空調機の場合は、確認のために脚立が必要であるため、執務室利用中の作業は難しく、作業制限が大きい上、天井開口などが必要で、ドレンパンを降ろしての作業が難しい場合も多い。また、横ののぞき窓から見ても汚れの有無が分かりづらかった。

C-2. レジオネラ属菌検査結果

PACの系統1が本システムが設置されている代表機である。

4系統ともにスライムが発生していたが、そのうちレジオネラ属菌が検出されたのは会議室の1系統(スライム1g当たり310,000CFU)、執務室の1系統(スライム1g当たり420,000CFU)であった。他の2系統からは10CFU未満と定量限界以下(不検出)となった。スライム中にレジオネラ菌が必ず存在する訳ではないが、スライムが発生するとレジオネラ菌の存在リスクがあることが確認された。

D. まとめ

空調機のドレンパンに固定カメラを設置し、その画像をAIが判別して施設管理者に汚れ具合(汚れ度)を知らせるシステムが実用化されており、対象システムの汚れ度監視性能及びドレンパン清掃前後の調査、またレジオネラ属菌

の検査結果を報告した。

1) AI 画像解析システムがスライムを検知している代表機がある階では、他の系統でもスライムが発生していることが確認された。

2) PAC 4 系統共にスライムが発生していたが、レジオネラ属菌が検出されたのは 2 系統であり、スライムが発生してもレジオネラ属菌が必ず存在する訳ではないが、スライム発生がレジオネラ菌の発生リスクを高めることが確認された。

3) 在室者が多い環境は、飲食物や人体などスライムの栄養になるものが多いことから、AI 画像監視システム（カメラ）を設置する代表機としては、在室者が多い執務室などに設置されている空調機が望ましいと考えられる。スライム発生リスクの高い代表機である系統 1 で汚れ程度を早めに検知し、他の空調機も含め清掃を行うことでレジオネラ属菌の発生リスクを下げる事が可能である。

4) 汚れ度に関してはどの段階を通知・報告レベルと定めるかは更に検討が必要である。今回は汚れ度 80%で既にスライムが発生していたことから、リスク低減のためにはスライム発生前のより低い汚れ度で通知を行うことが望ましいと考えられる。

E. 参考文献

1) 厚生労働省、健康局生活衛生課長通知、特定建築物に係る個別管理方式の空気調和設備の加湿装置及び排水受けの点検等について（H27.3）、https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00tc1057&dataType=1&pageNo=1（accessed on 2026.4.20）

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし
3. 著書
なし

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定含む）

予定なし

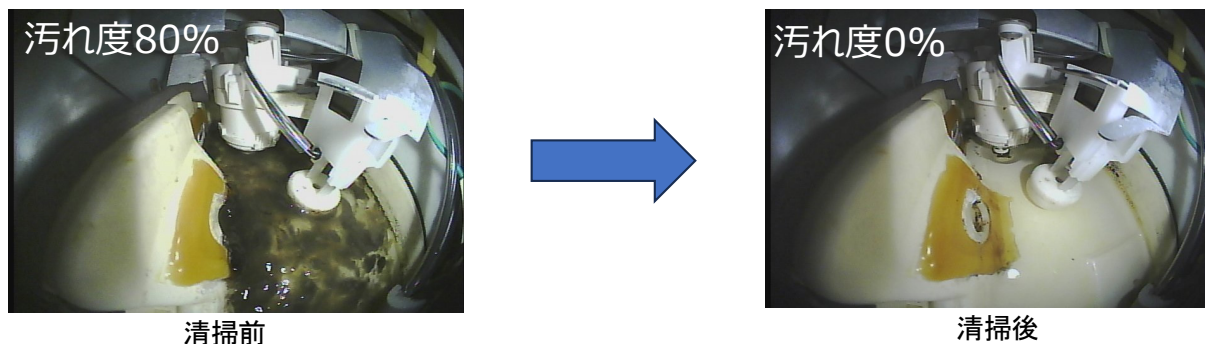


図 7-1 清掃前後の汚れ度（監視システムのカメラ映像）

会議室

系統3



310,000CFU/g

*単位：スライム 1g 当たりの CFU

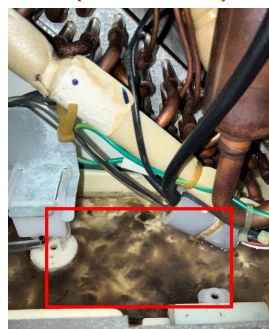
系統4



不検出(10未満)

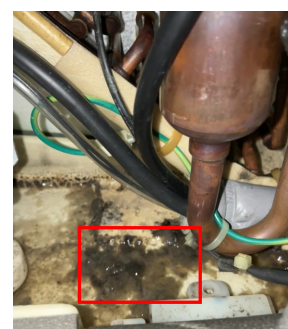
執務室

系統1(システム設置)



不検出(10未満)

系統2



420,000CFU/g

図 7-2 清掃前の汚れ具合とレジオネラ属菌検査結果

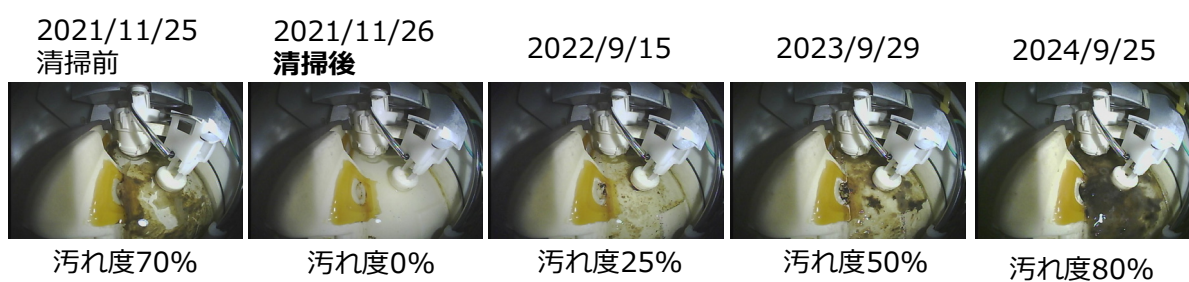


図 7-3 経時による汚れ度の変化