

平成23年度 住宅・建築関連先導技術開発助成事業

「空気清浄装置に利用される吸着材の 再生利用に関する技術開発」

- ・暮らしの科学研究所 株式会社
- ・野崎 淳夫 東北文化学園大学大学院 健康社会システム研究科 教授

吸着材の再生利用に関する技術開発

背景

- 空気清浄装置には活性炭、ゼオライトなどの吸着材を使用
- 吸着材は使用に伴い劣化→産業廃棄物へ

目的

- 吸着材の再生に関わる技術的要件を明らかにし、再利用する技術開発→省資源化
- 吸着材再生時における脱離ガス化学分析による情報取得と各種診断技術開発

診断技術

- 室内空気質
- 燃焼器具異常
- ガス漏れ
- 居住者の健康状態

技術開発の概要

●吸着材の再生

吸着ガスの最適な脱離条件を解明することで、吸着材の再生、再資源化を実現する。

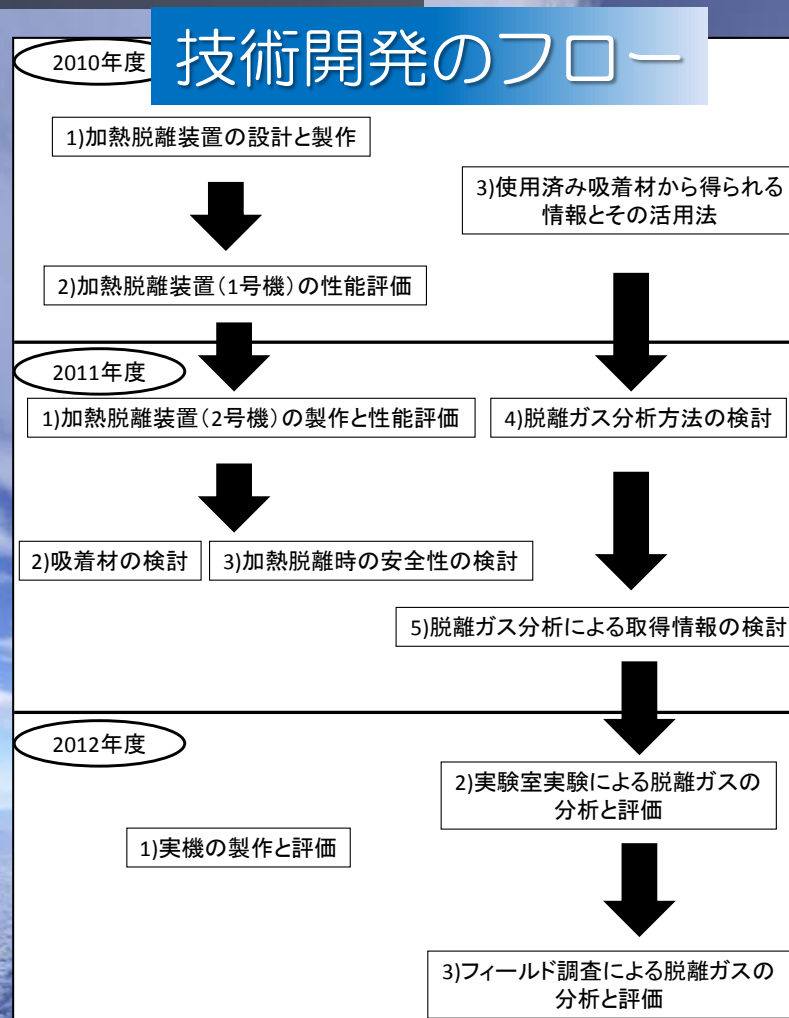


●脱離ガスの精密分析による診断技術開発

脱離ガスの情報から室内空気質、燃烧器具異常、ガス漏れ、居住者の健康状態の診断が実現

	呼気	血液中アンモニア濃度及び尿
アンモニア	呼気	肝性脳症の簡易スクリーニング
	口腔内	口臭原因、口腔衛生状態の指標 (歯垢の程度、歯肉炎、歯周病指標)
アセトン	呼気	インスリン欠乏症(I型糖尿病)の診断 飢餓状態、ダイエットの指標
イソプレン	呼気	コレステロールの生合成指標
	口腔内	口腔細菌の増殖度
一酸化炭素(CO)	呼気	一酸化炭素中毒のモニター ヘモグロビンの崩壊、再生不良性貧血等の診断
水素	呼気	消化管活動の指標(通過速度等) 乳糖不耐症の診断
	放屁	腸管活動の指標(術後の回復指標モニター)
メタン	呼気	腸内フローラ指標
アセトアルデヒド	呼気	アルコール中毒、代謝指標
エタノール	呼気	アルコール依存症、落酔度測定
¹³ C-標識二酸化炭素	呼気	ピロリ菌の胃感染の指標 各種栄養素代謝指標

技術開発のプロセス



昨年度、技術開発は想定以上の成果が得られ、順調に進行している。本年度は予算の見直しにより、計画当初より**15%の経費削減**が見込まれる。

◆技術開発の必要性・緊急性

本技術は活性炭における資源再生を実現するが、滞在者の健康、室内空気質、燃焼器具の異常、ガス漏れなどを的確に診断でき、新規性に富むもので、国民の健康・安全の確保に大いに貢献できる。

癌探知犬は生体ガスによる疾病診断の可能性を意味するが、本技術開発には国内外の研究者が注目しており、診断技術の確立のため、基礎研究を早期に終結させる必要がある。

◆技術開発の先導性

在来の方法では、ガス成分の分析精度が低い問題があったが、本技術では著しく高い分析精度が実現している。

在来

本技術

数百cc～数十リットルのガス(生体ガスなど)を捕集して分析



360,000,000リットルを捕集(風量500m³/h空気清浄機を1カ月使用)



1000万倍以上の分析精度を実現

- ◆技術開発の実現可能性
- ◆実用化・製品化の見通し

- ・昨年度までの技術開発にて試作機の製作と検証まで順調に進行している。本年度にも製品に近いプロト機が完成し、製品化の見通しが立っている。
- ・昨年までの成果で、燃焼排ガス、呼気の分析が適切に行えることが検証でき、実現可能性は高い。

実用化・製品化のフロー

- a) 吸着材加熱再生装置
- b) 吸着剤カートリッジ

PSE認証取得



生産委託業者の選定



代理店ネットワーク構築

サポートセンター立ち上げ



製品化

- c) 診断サービス

連携業者の募集

(住宅産業、健康産業、燃焼器具メーカー、ガス会社)



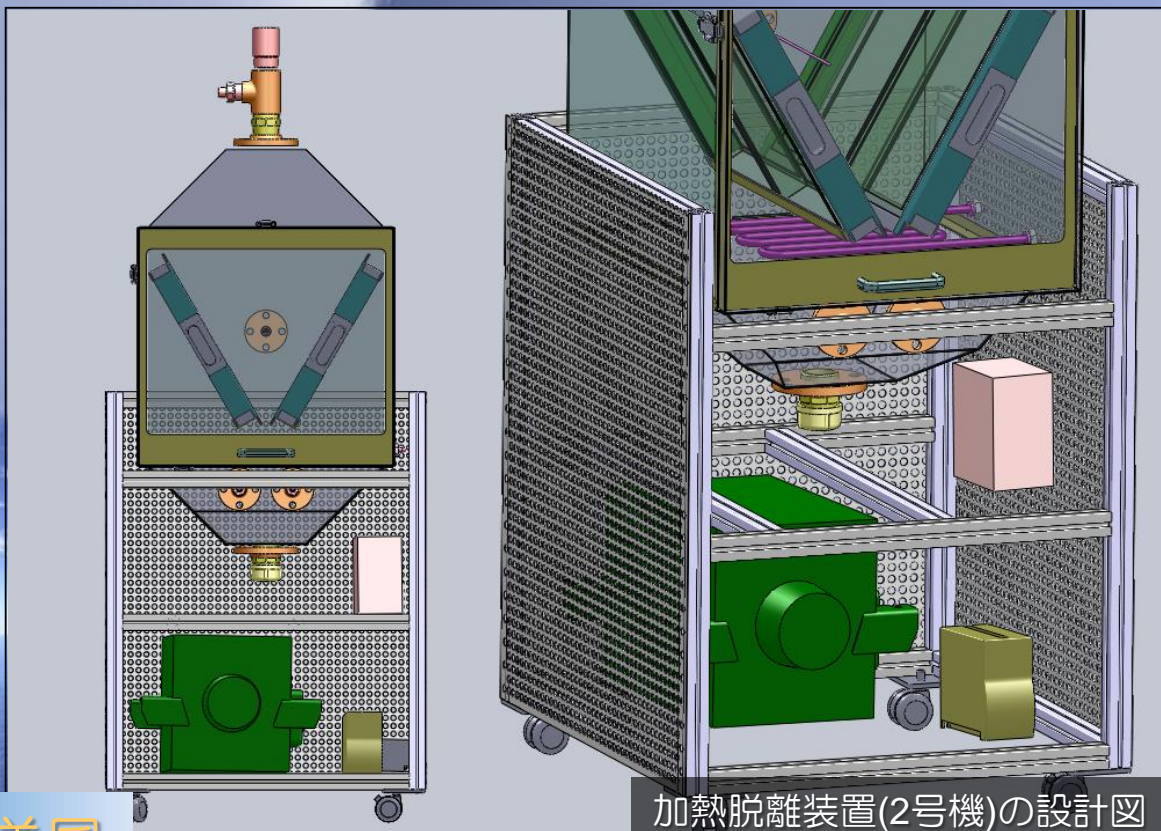
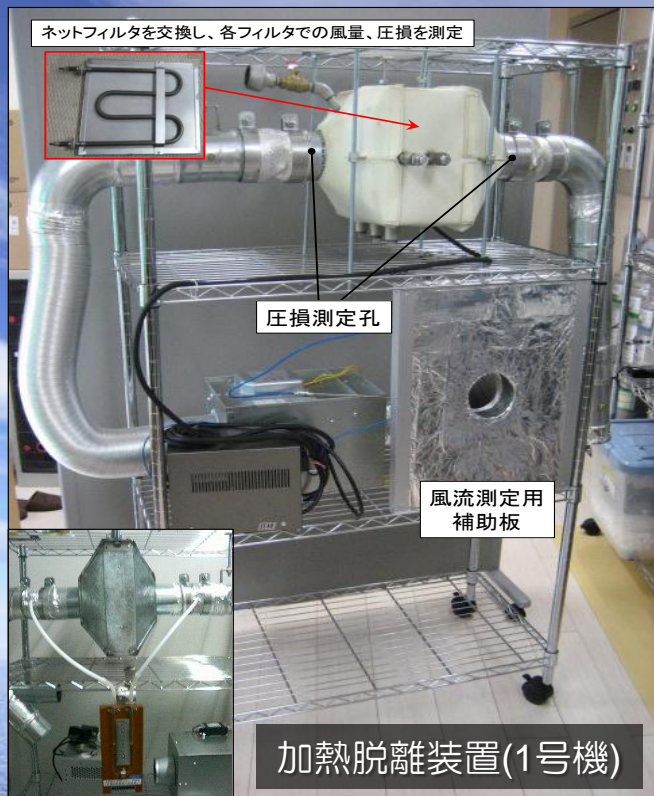
個人情報保護体制の整備



事業化

2010年度の成果

①加熱脱離装置の設計と製作



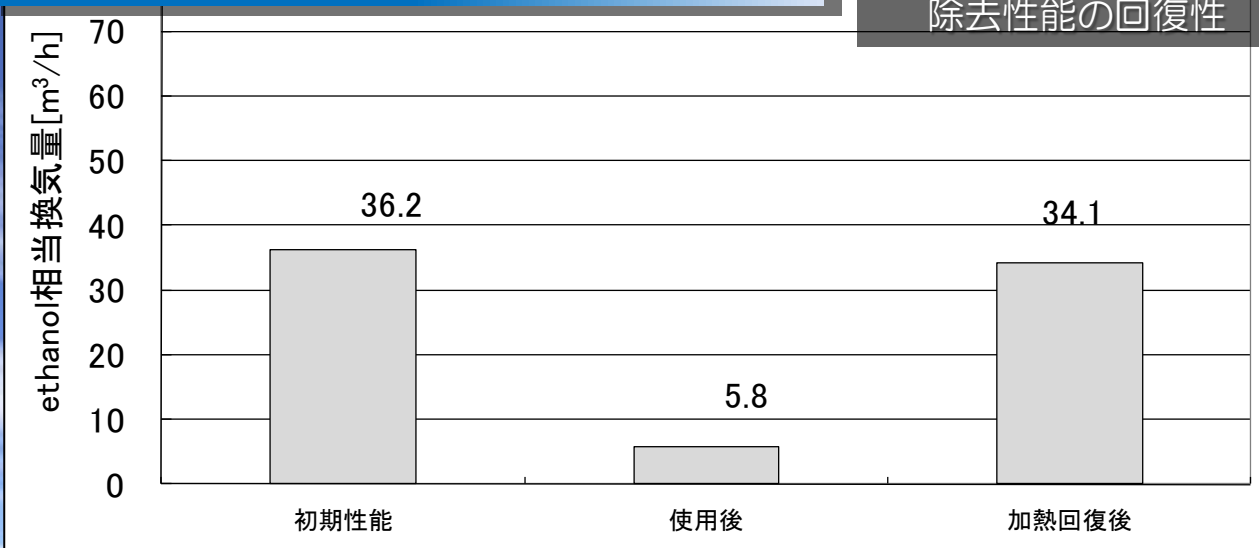
吸着材収納庫、加熱炉、送風機、排気ダクトなどにより構成される加熱脱離装置の試作1号機を設計、製作した。

試作1号機の性能検証後、検証結果を基に、改良版(2号機)の設計を行った。

2010年度の成果

②試作1号機の性能評価

加熱によるエタノール除去性能の回復性



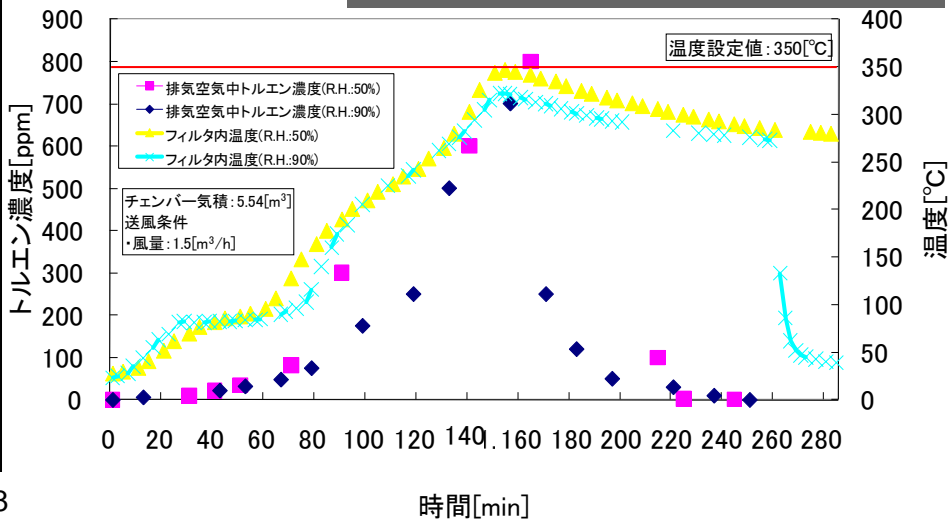
●加熱脱離条件の検討を行い、適切な脱離条件が明らかになった。

●温度制御性の検証を行い、設定温度に安定的に制御できることを確認した。



温度調節

加熱脱離装置の温度制御性検証結果

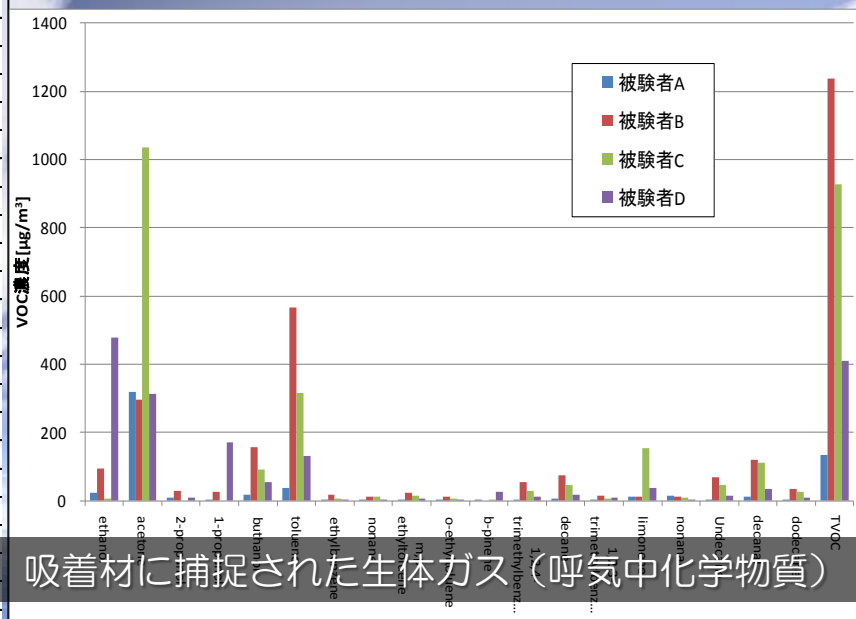


2010年度の成果

③ 燃烧排ガスと呼気の捕獲性、脱離性の実験的検証

	Type-1	Type-2	Type-3	炭素系吸着材	TenaxTA
比重	2.0-2.2g/ml	2.0-2.2g/ml	2.0-2.2g/ml	-	-
嵩密度	0.46-0.52g/ml	0.48-0.53g/ml	0.50-0.54g/ml	0.48g/ml	0.25g/ml
ethanol	-	36.8	15.3	49.6	55.9
acetone	131	16.4	11.8	23.5	41.8
2-propanol	634	1.87	650	-	1.11
methylethylketone	-	-	-	7.58	11.5
hexane	13.5	16.4	16.7	26.6	46.2
1,2-dichloroethane	2.30	-	1.36	-	-
2,4-dimethylpentane	-	-	-	78.7	-
benzene	298	223	252	59.3	83.5
heptane	-	6.71	1.13	76.1	91.9
toluene	4.80	10.7	5.01	30.3	33.6
buthylacetate	-	-	-	28.6	29.4
octane	-	-	-	130	126
ethylbenzene	-	-	-	48.2	46.6
m,p-xylene	-	-	-	175	175
styrene	-	-	-	5.29	4.75
o-xylene	-	-	-	109	107
nonane	-	-	-	490	574
m,p-ethyltoluene	-	-	-	341	309
1,3,5-trimethylbenzene	-	-	-	119	122
o-ethyltoluene	-	-	-	147	149
1,2,4-trimethylbenzene	-	-	-	314	347
decane	-	-	-	489	668
1,2,3-trimethylbenzene	-	-	-	113	124
limonene	-	-	-	0.00	0.00
nonanal	-	-	-	-	-
Undecane	-	-	-	514	702

各吸着材に捕捉された燃烧排ガス



吸着材に捕捉された生体ガス（呼気中化学物質）

選択した炭素系吸着材とTenax TA管による分析結果はよく符合した。本吸着材の使用により、より広範囲の燃烧排ガスが特定できる。

適切な炭素系吸着材を選択することにより、呼気成分が精度よく定性・定量できた。