

にのいの観点から考える駅トイレの 快適性向上

人間科学研究部 快適性工学研究室
主任研究員 京谷 隆

☆快適な駅空間や車両空間の提供：旅客サービスの観点から非常に重要

駅や車両のトイレ

不快なおい
(不快臭)

利用者から
意見多数

目的1：利用者の清掃品質評価に影響を与える要因を抽出

鉄道利用者 から見た駅トイレの清掃品質調査

目的2：駅トイレ内の不快臭（アンモニア）の
発生源探索と**低減対策**の効果検証

(当初)
検知管法

◆課題

- ・感度不足
- ・連続測定不可

**高感度
アンモニア
測定機の開発**

1. 駅トイレの清掃品質に対する鉄道利用者の意識調査
2. 駅トイレ内の不快臭の原因物質
3. 駅トイレ内の不快臭発生源の探索
4. 駅男子トイレの不快臭対策の効果検証例 – 側溝清掃
5. 高感度アンモニア測定機（実機）のイメージ
6. まとめ
7. 成果の活用

1. 駅トイレの清掃品質に対する鉄道利用者の意識調査

(鈴木ら：鉄道総研報告, Vol.19, No.1, pp.15-20, 2005)

駅の快適性を考える上で、においを重要な要因と考える利用者が全体の約2割。

駅トイレ清掃作業の品質評価は、清掃業者の判断により、清掃箇所ごとに実施。

(しかし)

利用者の目線に立った清掃品質評価事例は少ない。

利用者から見た駅トイレの 清掃品質調査（モニター調査）

【目的】

- 鉄道利用者の駅トイレ清掃品質に対する考えを把握
- 利用者の駅トイレに対する清掃品質評価の向上に貢献

利用者の評価を示す指標：「再度利用したいか？」

1. 駅トイレの清掃品質に対する鉄道利用者の意識調査

□ モニターの属性

性別，人数	男性のみ50人（調査対象トイレが男性用のため）
年代	20歳代：11人／30歳代：19人／40歳代：13人／50歳代：7人
駅利用頻度	ほぼ毎日：27人／週に数回：23人
駅トイレ 利用頻度	利用する：35人／たまに利用：14人／全く利用しない：1人

※調査1回あたり，2箇所の駅トイレを対象。計3回実施。

（床の清掃方式：乾式と湿式，各1箇所）

※対象トイレに入って内部の設備を確認後，設問に回答するよう教示。

1. 駅トイレの清掃品質に対する鉄道利用者の意識調査

□ 調査内容

◆ トイレ内設備の清掃状況評価 — 設備別に評価項目を設定

➤ 設備と評価項目の例

評価対象設備	評価項目
小便器	● 器具内部に汚れは無いかな ● 器具内部（内面）や目皿にゴミや汚れの堆積はないかな ● 「水滴・水濡れ」はあるかな ● 「尿汚れ」はあるかな

回答の選択肢

選択肢	内容
1	全体的に悪い
2	清掃すれば許容範囲
3	許容範囲
4	全体的に良い

★床・グレーチング・鏡など、トイレ内の各設備に対して清掃状況进行评估

1. 駅トイレの清掃品質に対する鉄道利用者の意識調査

◆トイレ内においてに関する評価

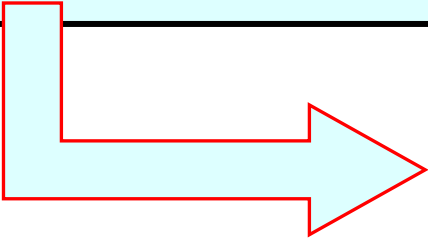
評価項目	回答内容	選択肢の数
「強さ」（臭気強度）	「無臭」～「強烈なにおい」	6
「気になるか」	「気にならない」，「気になる」	2
「快・不快度」	「極端に快」～「極端に不快」	9
「満足度」	「満足」～「不満」	5
「許容度」	「受け入れられる」，「受け入れられない」	2

1. 駅トイレの清掃品質に対する鉄道利用者の意識調査

Railway Technical Research Institute

◆「清潔さ」「再度の利用」

設問	回答内容	選択肢の数
トイレ全体として清潔だったか 「清潔さ」	「清潔だった」～ 「不潔だった」	5
この駅トイレを再度利用したいか 「再度の利用」	「利用したい」～ 「利用したくない」	5



利用者の清掃品質評価を示す指標

1. 駅トイレの清掃品質に対する鉄道利用者の意識調査

Railway Technical Research Institute

□ 意識調査の結論

◎清掃方式の違い（**乾式**・**湿式**）による，各評価の有意差

有意差あり：**におい**に関する評価
（「強さ」「気になるか」「快・不快度」「満足度」「許容度」）

乾式清掃トイレの方が，**湿式**清掃トイレに比べて良好。

◎「**再度の利用**」との相関が最も強い評価：

「**におい**の満足度」「巾木の尿汚れ」



不快臭の低減・除去により，利用者の清掃品質評価が改善する可能性。

➡ **不快臭の発生源を探索し，集中的に対策。**

2. 公衆トイレ(駅トイレ等)内の不快臭の原因物質

Railway Technical Research Institute

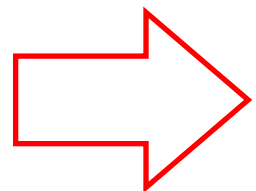
□ 公衆トイレ内不快臭の主な原因物質

- 検知閾値濃度がアンモニアの1/1000。
- 由来がアンモニアと同一。
- 現時点で, 選択的に検出できるセンサが存在しない。

- 由来である大便が目視しやすいため, 除去も容易。

主な原因物質	由来	検知閾値濃度※
①アンモニア	尿	100 ppb
②トリメチルアミン	尿	0.1 ppb
③メチルメルカプタン	大便	0.1 ppb

※ 臭気強度1 (やっと感知できる濃度) に相当
(ハンドブック悪臭防止法, ぎょうせい)



測定対象成分：①アンモニア (以降, “NH₃”)

2. 公衆トイレ(駅トイレ等)内の不快臭の原因物質

Railway Technical Research Institute

□ NH₃ 測定方法

※ 人の検知閾値濃度：100 ppb

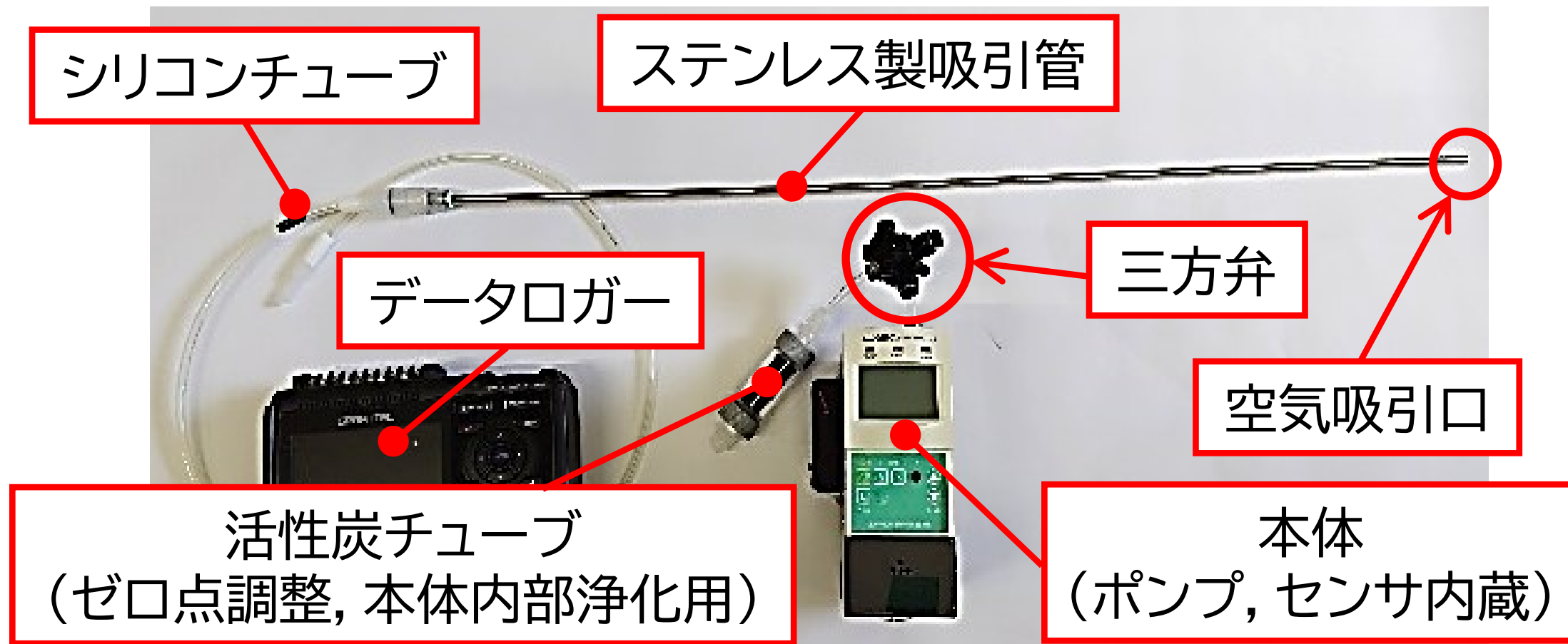
計測方法	検知管法（当初）	高感度 NH ₃ 測定機
NH ₃ 検出下限値	200 ppb	10 ppb

- 人がトイレ臭を感じても「不検出」。
- 連続測定も不可。
- NH₃ 発生源を特定できないケースが多数。

- 検知管の **20倍** に感度向上。
- 連続測定可能。

3. 駅トイレ内の不快臭発生源の探索

□ 高感度アンモニア測定機（プロトタイプ）



※新コスモス電機（株）との共同研究

3. 駅トイレ内の不快臭発生源の探索

□ 床面 NH_3 発生源の探索と濃度測定方法

- 空気吸引口を床面上で走査しながら床面空気を連続採取, 計測。



センサ応答(リアルタイム)確認

空気吸引口の 走査速度	床面からの 高さ
約 5 cm/秒	約 1 cm

センサ応答の
最も大きい箇所 = 発生源

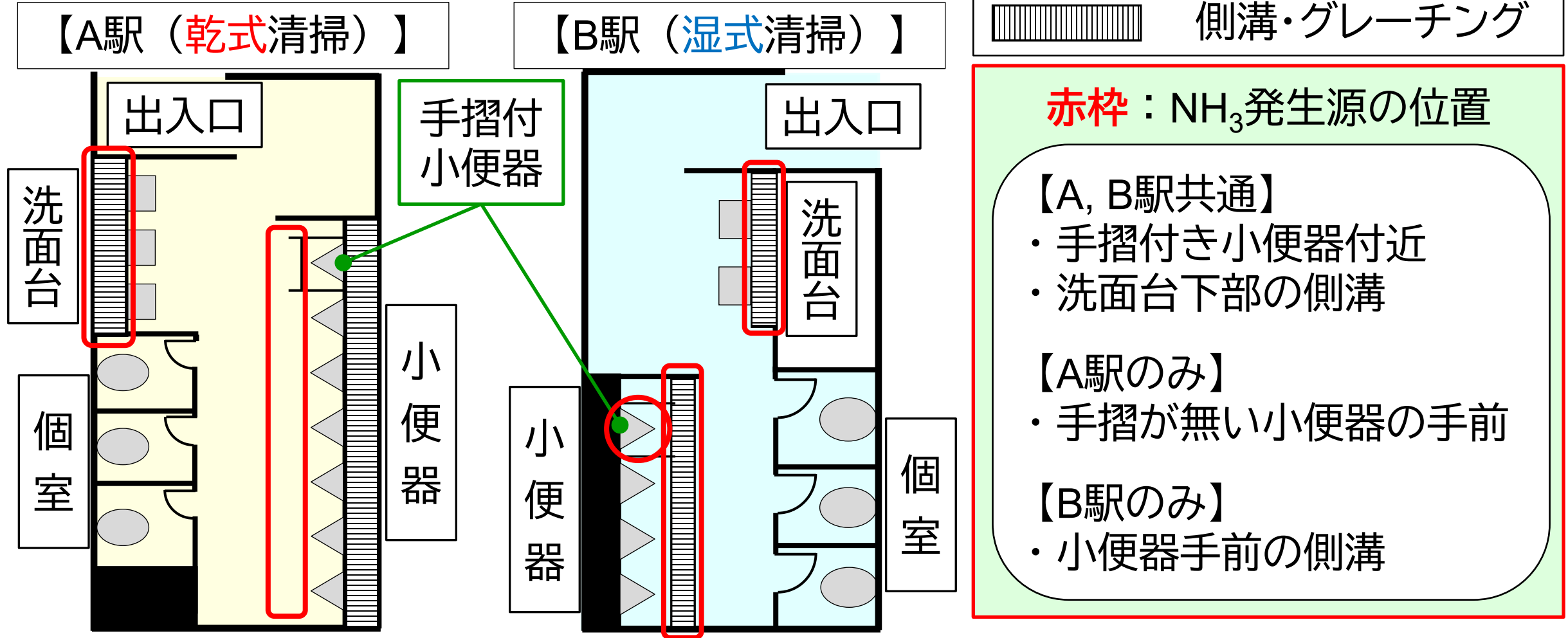


検量線を基に
発生源での濃度算出

※新コスモス電機（株）との共同研究

3. 駅トイレ内の不快臭発生源の探索

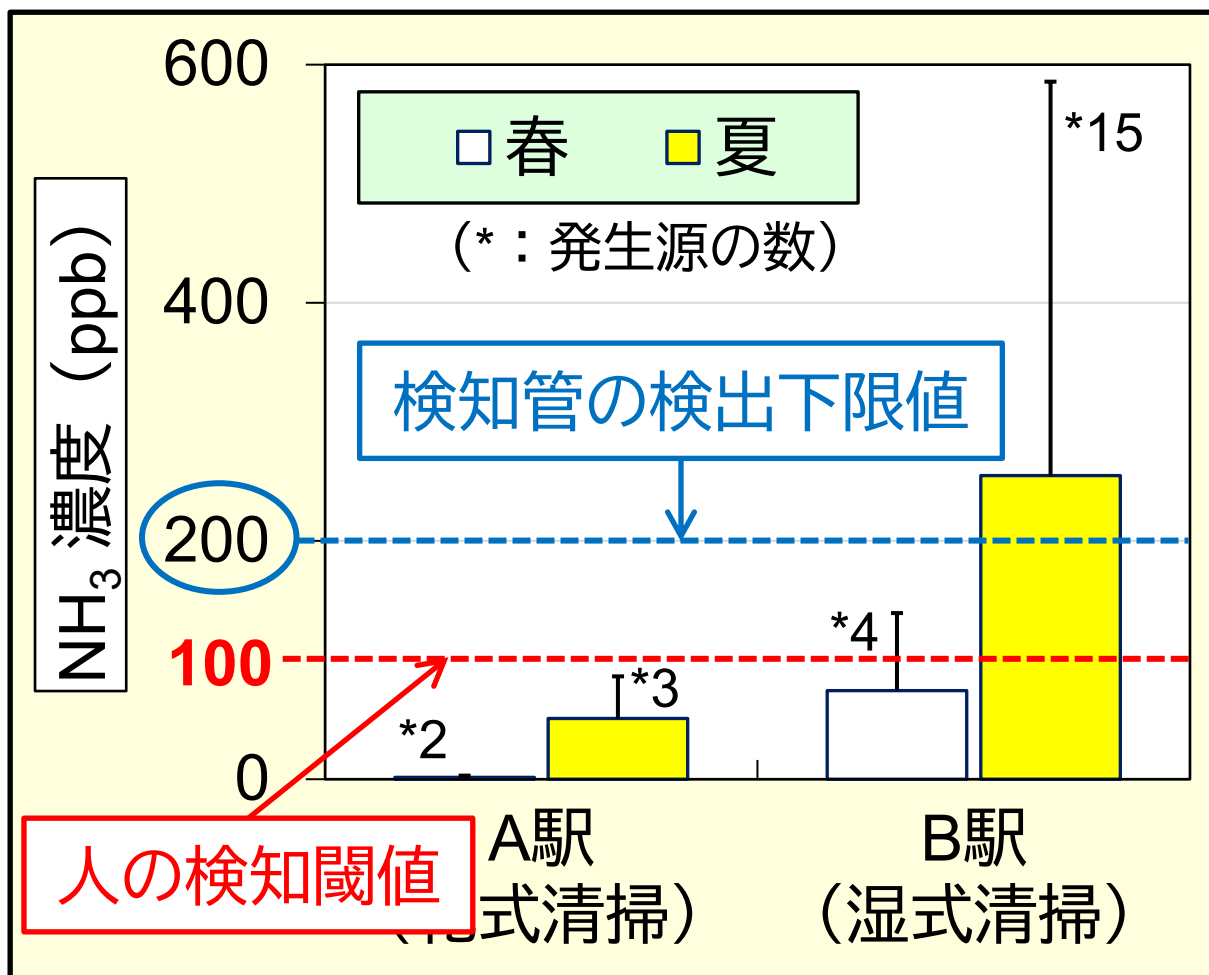
□ NH₃ 発生源探索の結果



※新コスモス電機（株）との共同研究

3. 駅トイレ内の不快臭発生源の探索

□ 駅トイレ床面 NH_3 発生源の濃度平均値（駅別・季節別）



※ NH_3 濃度

春 < 夏 (A, B駅とも)

A駅 < B駅 (春夏とも)

実際の駅トイレ内の

- NH_3 発生源の探索・濃度測定
 - 濃度の経時変化の追跡
 - 不快臭対策を施す箇所の選定
- に、本機が活用可能である。

※新コスモス電機（株）との共同研究

4. 駅男子トイレの不快臭対策の効果検証例－側溝清掃

Railway Technical Research Institute

□ 検証対象駅：C駅

- 通常清掃：湿式清掃
- 床仕上げ：磁器タイル＋目地
- 側溝・グレーチング：有り。
- 側溝清掃頻度：2回／週



※本機による NH_3 発生源探索

→2箇所（発生源①②，いずれも側溝内）確認。

⇒側溝清掃が不快臭対策に効果的？

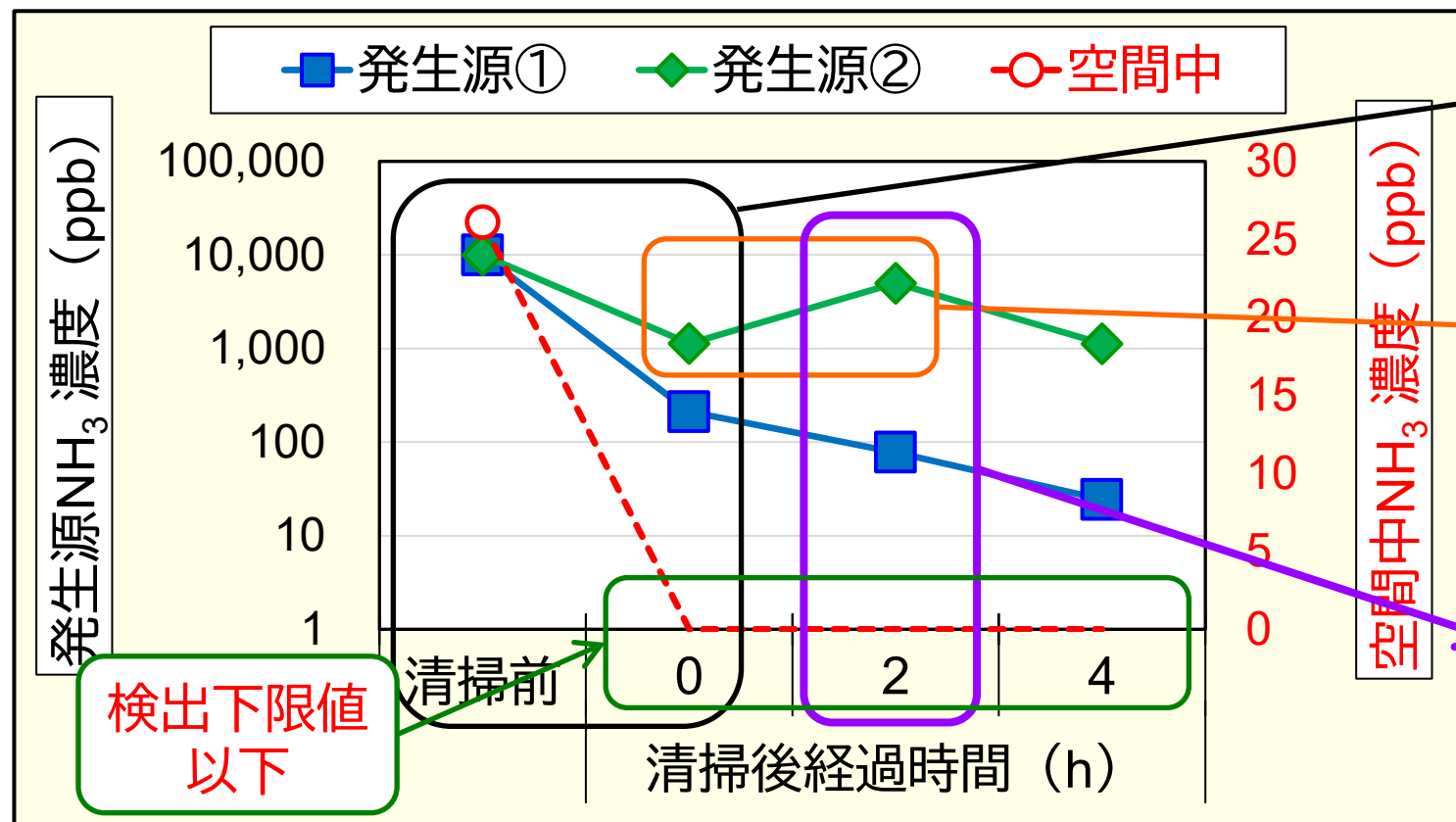
側溝清掃に伴う，発生源と空間中の NH_3 濃度変化を比較

※新コスモス電機（株）との共同研究

4. 駅男子トイレの不快臭対策の効果検証例－側溝清掃

Railway Technical Research Institute

□ 検証結果（C駅）



側溝清掃により、発生源、空間中ともにNH₃ 濃度が減少。

側溝清掃後の利用者の小用等の影響？

清掃後に新たなNH₃ 発生源が一時的に発生しても、空間中のNH₃ 濃度にはあまり影響しない。

湿式清掃のC駅では、側溝清掃が不快臭低減対策として有効

※新コスモス電機（株）との共同研究

5. 高感度アンモニア測定機(実機)のイメージ

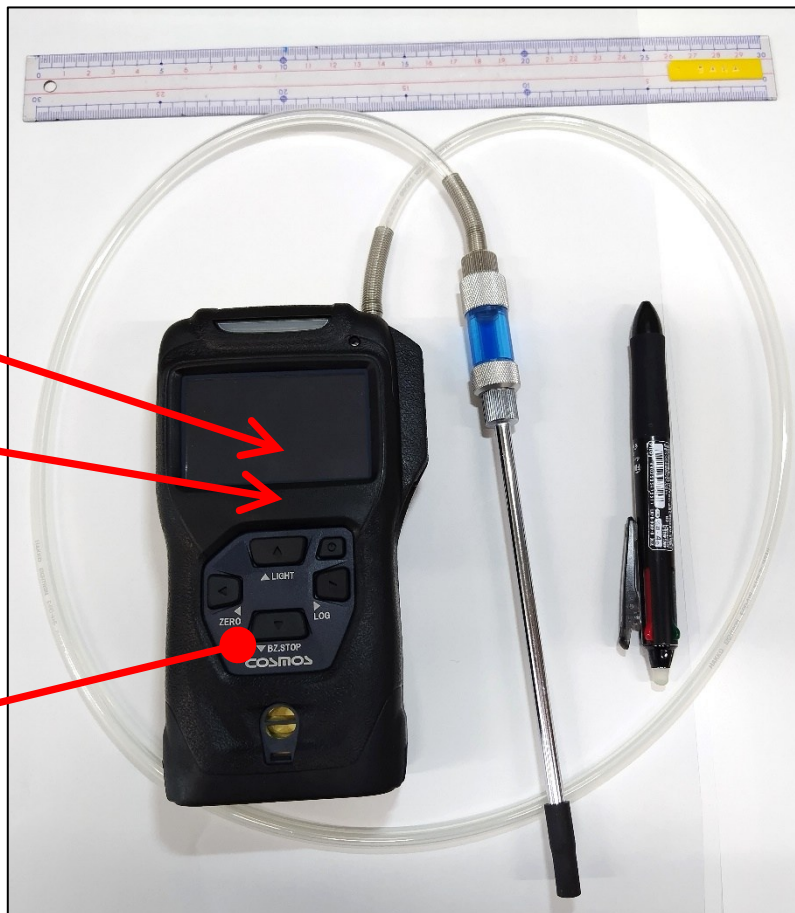
Railway Technical Research Institute

【現在の測定機】

【実機イメージと実機による測定イメージ】



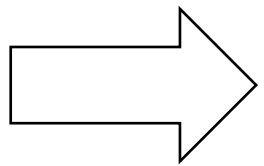
ポンプ・センサ・
濃度表示等を一体化



※新コスモス電機（株）との共同研究

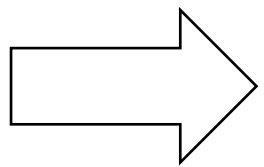
6. まとめ

- ◆ 鉄道利用者から見た、駅トイレの清掃品質に対する意識調査の結果、
 - 乾式清掃トイレの方が、湿式清掃トイレに比べ、**におい**に関する評価が有意に良好であった。
 - 清掃品質評価を示す指標（**「再度の利用」**）との相関が最も強い評価項目は、**「においの満足度」「巾木の尿汚れ」**であることがわかった。



不快臭の発生源を探索し、集中的に対策を施すことで、利用者の清掃品質評価を改善可能。

- ◆ アンモニア用検知管に比べて**20倍の感度**を持ち、**連続測定も可能な高感度アンモニア測定機**のプロトタイプにより、**検知管の検出下限値**や**人の検知閾値**より低い濃度も数値化（客観的データ化）可能。



駅トイレ内の不快臭の探索や低減対策の効果検証など、不快臭調査に有用。

7. 成果の活用

- 不快臭の発生源や空間中の不快臭の状況を「可視化」することにより、不快臭低減のために注力すべき箇所の絞り込みが可能。
➡清掃作業の効率化に貢献。
- 不快臭対策や通常清掃の効果を客観的に検証可能。
- 不快臭対策の費用対効果を試算するための、客観的な根拠データを取得可能。

- 京谷隆, 川崎たまみ, 亀田暁子, 上田剛: 駅男子トイレにおける不快臭の発生源探索と低減対策の効果検証, 鉄道総研報告, Vol.39, No.5, pp.21-28, 2025
- 京谷隆, 池田佳樹, 大石洋之, 川崎たまみ: 利用者評価の向上を目指した駅男子トイレの清掃状況に対する利用者意識調査, 日本建築学会環境系論文集, Vol.88, No.807, pp.421-428, 2023
- 京谷隆, 池田佳樹, 大石洋之, 川崎たまみ: 駅男子トイレの清掃品質に関する鉄道利用者の意識調査, 鉄道総研報告, Vol.38, No.6, pp.23-30, 2024 (上記、日本建築学会環境系論文集の再掲)
- 京谷隆, 川崎たまみ, 吉江幸子, 丑込道雄, 壺井修: 公共トイレでの臭気源探索に対する可搬型高感度アンモニアセンサの適用, 室内環境, Vol.21, No.3, pp.189-197, 2018
- 川崎たまみ, 京谷隆, 潮木知良, 吉江幸子: 清掃方式の違いによる駅トイレ床面の細菌の定量・定性評価, 鉄道総研報告, Vol.35, No.2, pp.35-40, 2021

本研究は, 新コスモス電機(株)との共同研究により
実施しました。