

「IoT社会実現のための革新的センシング技術開発」成果報告会
～革新的な製品・サービスの創出を後押しする基盤技術開発～

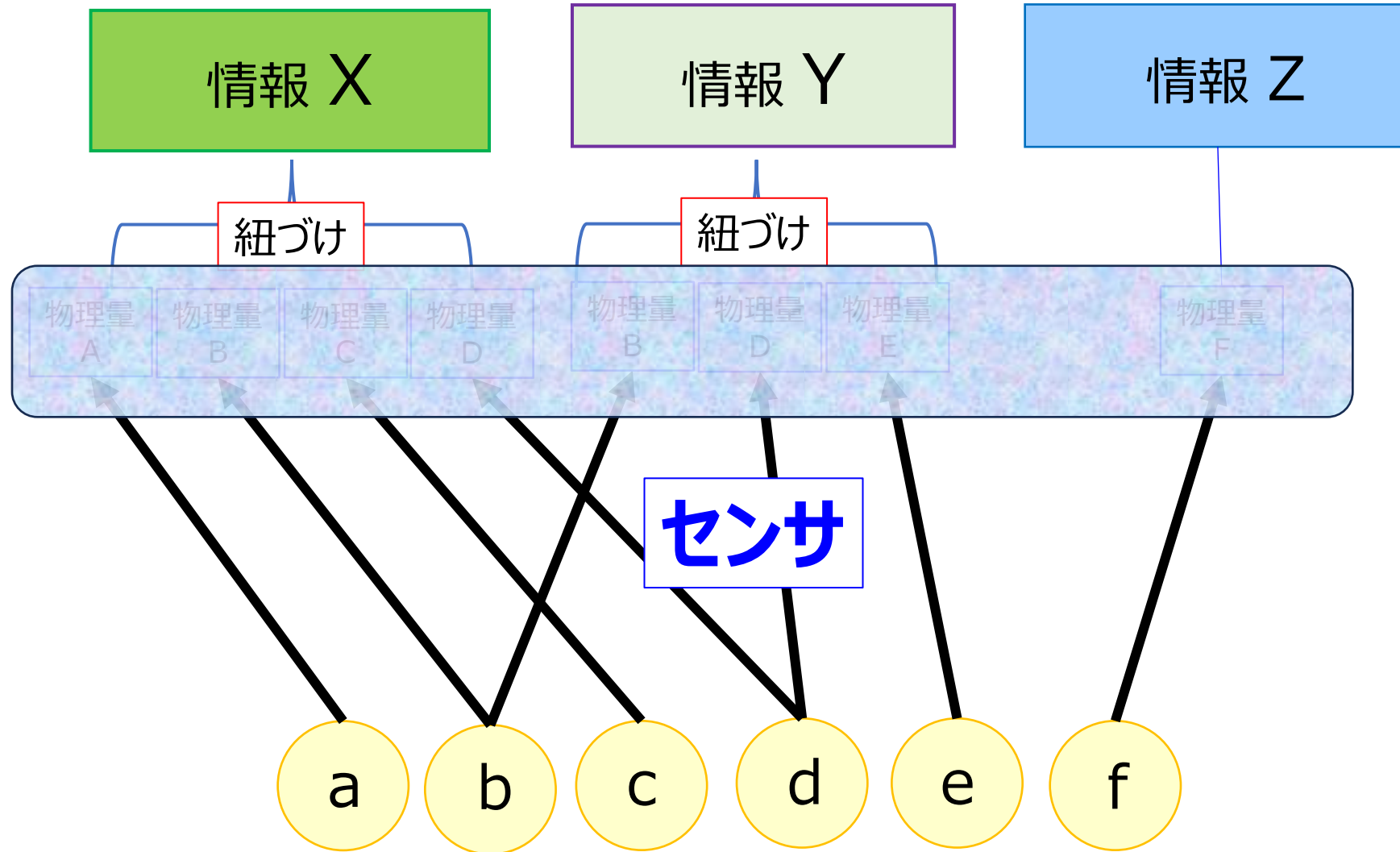
センサの設置環境に合わせた センシング信頼性評価技術の開発

国立研究開発法人産業技術総合研究所
センシングシステム研究センター

福田 伸子

近年のセンサによる情報取得

要求されるのは物理量から推測される情報



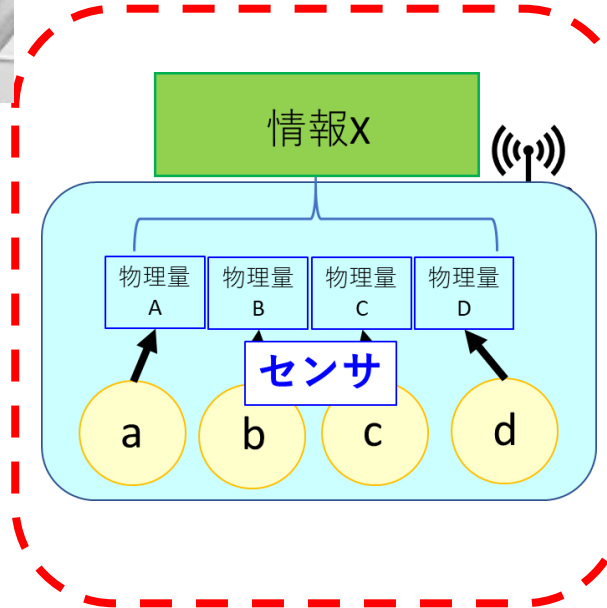
センサ使用目的の多様化



作業補助／作業安全見守り



センサ使用環境の多様化



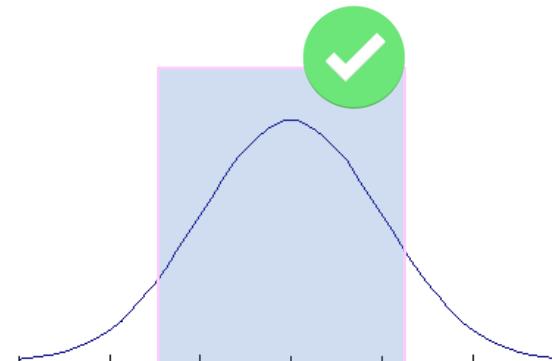
センサの信頼性評価技術・評価環境整備

☆ヒト密着・屋外等の計測環境に合わせた評価技術の開発

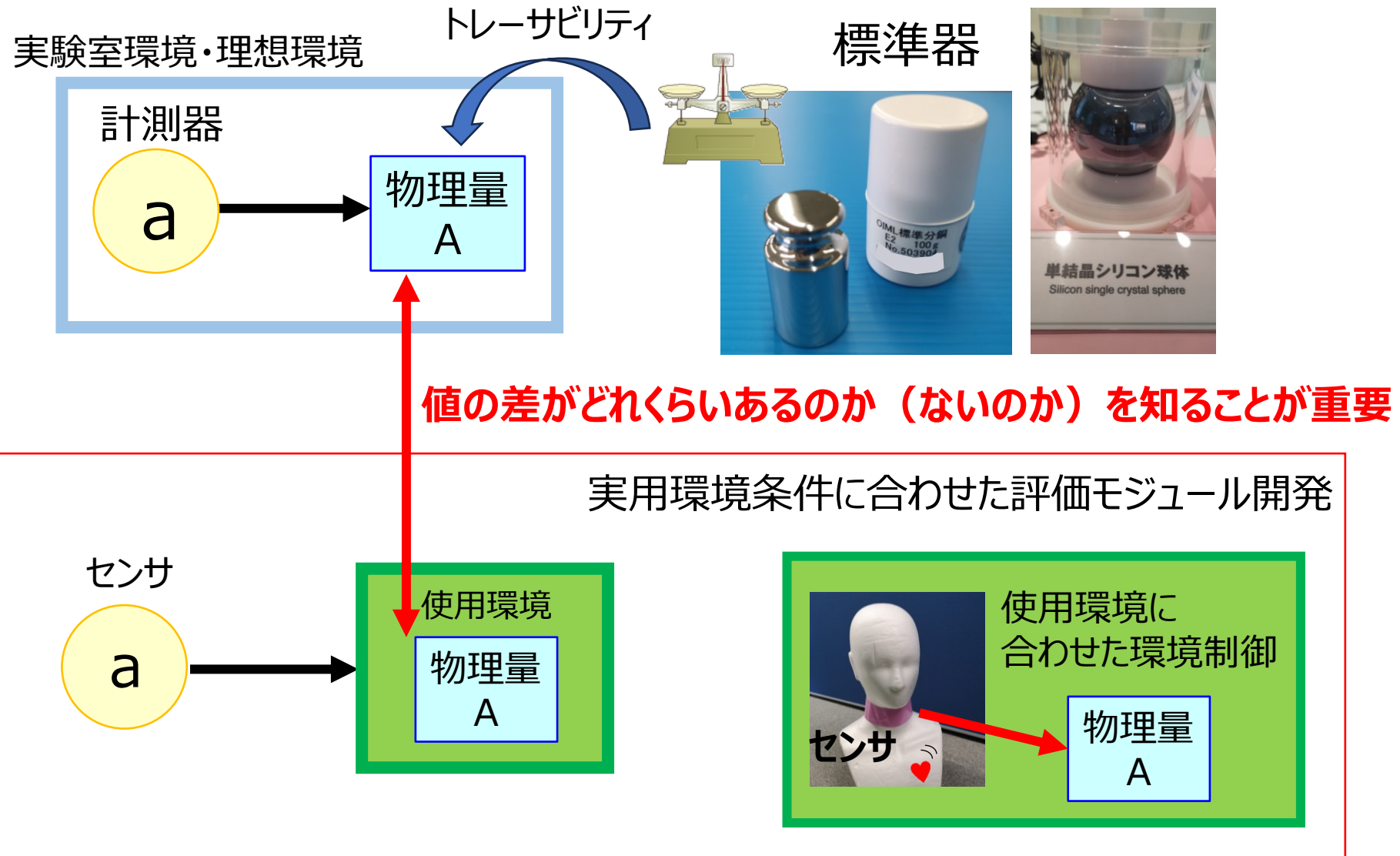
環境依存性、安定性、耐久性、安全性



例) センサを活用する用途・サービスに
合わせた計測値許容範囲の提示



センサ信頼性評価技術開発への取り組み



「IoT社会実現のための革新的センシング技術開発」

「革新的センシング基盤技術開発／

超微小量センシング信頼性評価技術開発」

(実施期間：2019年度～2023年度＋2024年度)

国立研究開発法人産業技術総合研究所 センシングシステム研究センター@つくば
工学計測標準研究部門@つくば
物質計測標準研究部門@つくば
分析計測標準研究部門@つくば
極限機能材料研究部門@中部C

超微小量センシング信頼性評価技術

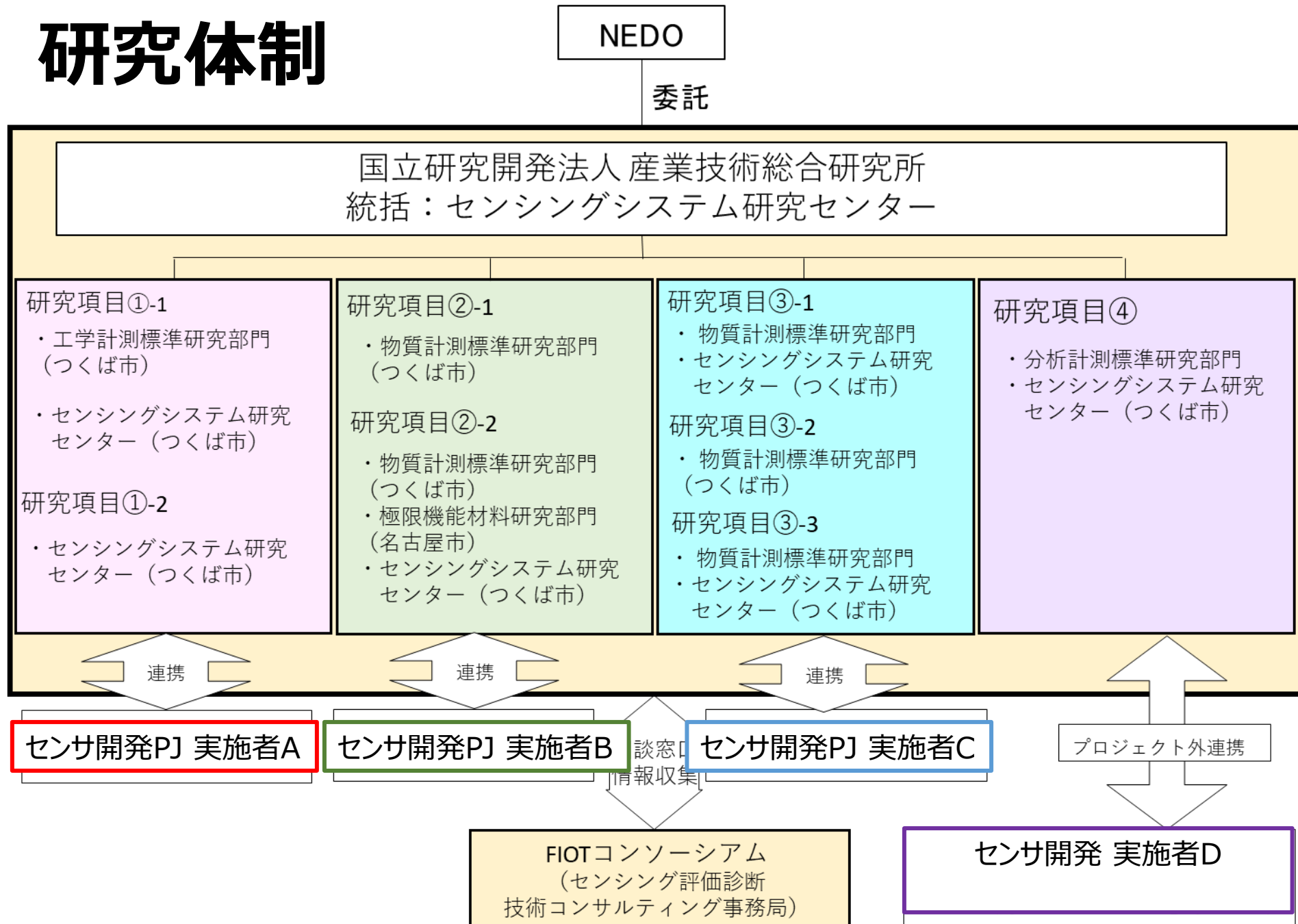
研究のポイント

- 超微小量センシングデバイス向け標準評価装置の開発
- 超微小量センシングデバイス評価用標準物質開発
- 標準評価環境および実用評価環境の開発・整備

研究目的

従来技術では実現不可能な超微小量センシング技術の開発が盛んに進められているなかで、これらの革新的センシングデバイスの信頼性向上に寄与するための評価技術・標準物質開発および評価環境開発整備を通じ、新規センシングデバイスの早期実用化や普及促進に貢献し、社会課題の解決や新たな価値創造の実現を支援することを目的とする。

研究体制



信頼性評価の対象となるセンシング技術

NEDO「革新的センシング技術開発」で開発されるセンシングデバイス

研究開発テーマ名	実施機関
血中成分の非侵襲連続超高感度計測デバイス及び 行動変容促進システムの研究開発	株式会社タニタ 公立大学法人富山県立大学 国立大学法人電気通信大学 一般財団法人マイクロマシンセンター
薄膜ナノ増強蛍光による経皮ガス成分の 超高感度バイオ計測端末の開発	国立大学法人東京医科歯科大学 技術研究組合NMEMS技術研究機構
大気中電子放出イオン化による IMS 呼気分析システムの研究開発	シャープ株式会社 株式会社ダイナコム 国立大学法人鳥取大学 国立大学法人大阪大学 国立研究開発法人理化学研究所
1分で感染リスクを検知可能なウイルスゲートキーパーの研究開発	国立研究開発法人産業技術総合研究所 コニカミルタ株式会社 株式会社ワイエイシイホールディング 国立大学法人埼玉大学
次世代公共インフラ実現へ向けた高密度センサ配置による 微小量信号計測技術の研究開発	国立大学法人大阪大学 国立大学法人神戸大学 東電設計株式会社 東電タウンプランニング株式会社

評価対象のセンシングデバイスとその計測物理量

センシングデバイス	計測物理量	設置環境 計測への影響
非侵襲血中成分センサ	圧力（音圧） 光量（赤外）	人体皮膚表面 体温・水分
生体ガスセンサ	揮発性有機化合物 (VOC)ガス濃度	呼気 相対湿度ほぼ100%
ウイルスセンサ	ウイルス粒子数	屋内 1分で検出
インフラモニタリングセンサ	振動加速度、変位 (0.1 ～100 Hz)	屋外 屋外環境外乱・長期

評価対象のセンシングデバイスに対する評価システムおよび標準物質

開発中のセンシングデバイス (設置環境・計測条件)	開発した評価システム・標準物質
非侵襲血中成分センサ (人体皮膚表面)	● 1 Hz ～10 kHzにおける分解能1 mPaでの圧力評価システム ● 血糖値・中性脂肪値の20%（血中濃度0.02%）の赤外光感度を有するセンサ評価システム
生体ガスセンサ (高湿度下)	● 相対湿度約100%の計量トレーサブルなsub ppbレベルのVOC生体標準ガス・評価システム
ウイルスセンサ (屋内・高速診断)	● たんぱく質やゲノムの完全性が保持されたウイルス標準物質 ● 標準となる定量プロトコル
インフラモニタリングセンサ (屋外)	● 0.001 m/s²@0.1 Hz～100 Hzの振動加速度での周波数応答評価システム

微小振動計測に係る信頼性評価技術開発

評価対象のセンサ
が検出する物理量

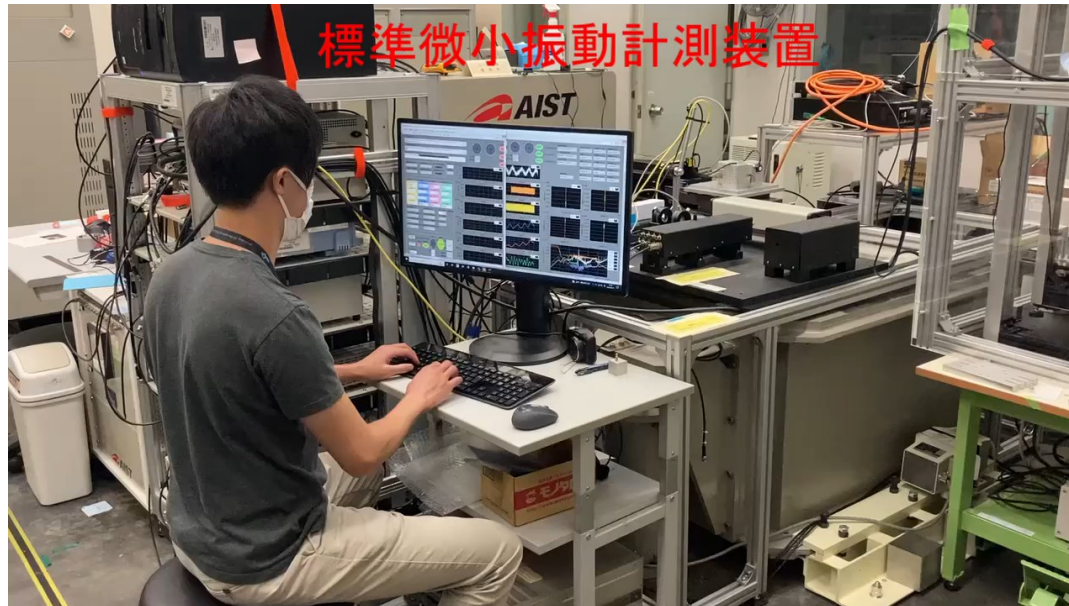
微小振動

開発する評価技術／

- ・標準微小振動計測
- ・低ノイズ・長時間計測

開発した技術

0.1 Hz～100 Hzにおける0.001 m/s²の微小振動



開発のポイント

- 長さの基準をもつレーザ干渉計を用いた絶対変位計測
- 世界最小測定不確かさで微小振動信頼性評価技術を確立
- アナログ出力型振動センサだけでなく、デジタル出力型振動センサの信頼性評価技術も確立

生体ガス成分計測に係る信頼性評価技術開発

評価対象のセンサ
が検出する物理量

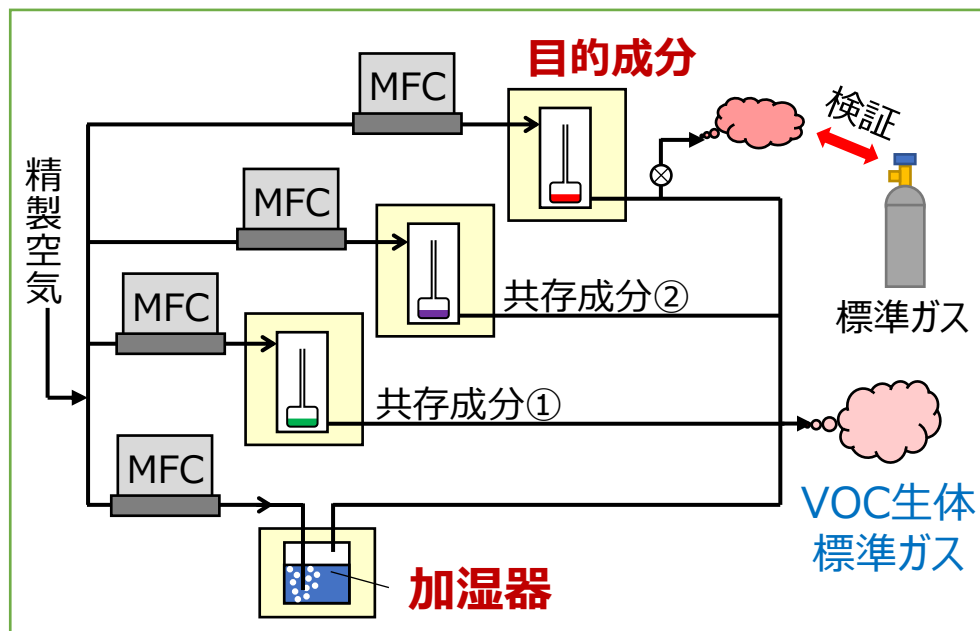
微量ガス

開発する標準物質／評価環境

- ・生体ガス標準物質
- ・センサ使用環境条件と同様な温度・湿度等の環境

これまでに開発した技術

加湿された sub ppb レベルのVOC生体標準ガスの製造とセンサ評価法



開発のポイント

- 目的成分・共存成分の濃度を、sub ppbレベルまで変更可能
- 湿度を任意に変更可能
(0 %Rh~100 %Rh)
- 流路・拡散管等を追加することで、多成分を柔軟に発生可能
- 別途製造した標準ガスで濃度検証

生体ガス成分計測に係る信頼性評価技術開発

標準ガス発生装置およびガスセンサ特性評価装置

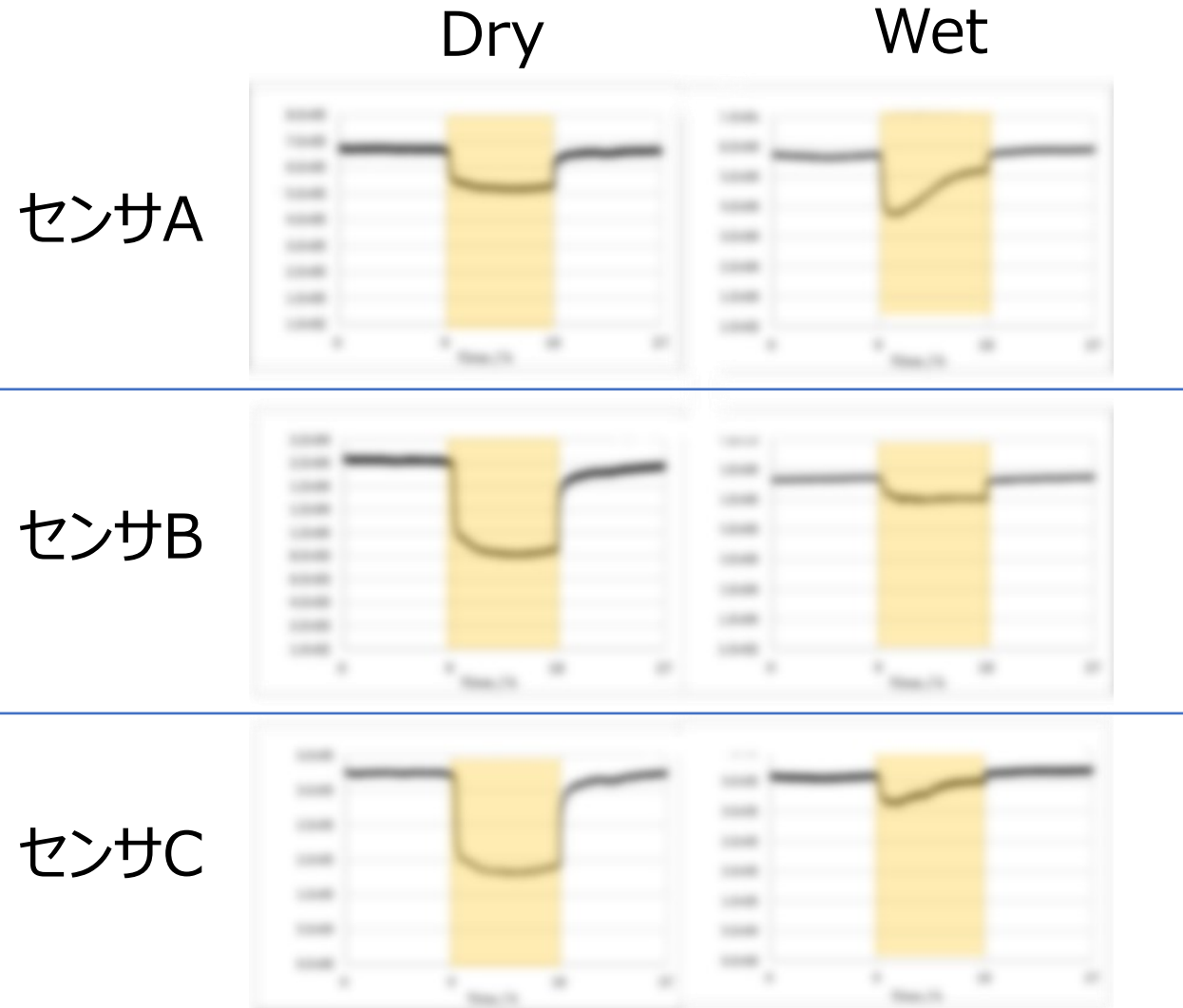


提供予定のセンサ信頼性評価サービス

- ガスセンサ・ガス測定器の校正
アセトンなどの各種VOC・無機成分
湿度・成分の共存下
- 時間応答性の評価
- 用途に適したガスセンサ選択に関する相談
- 標準ガス発生器・評価器の提供・ライセンス

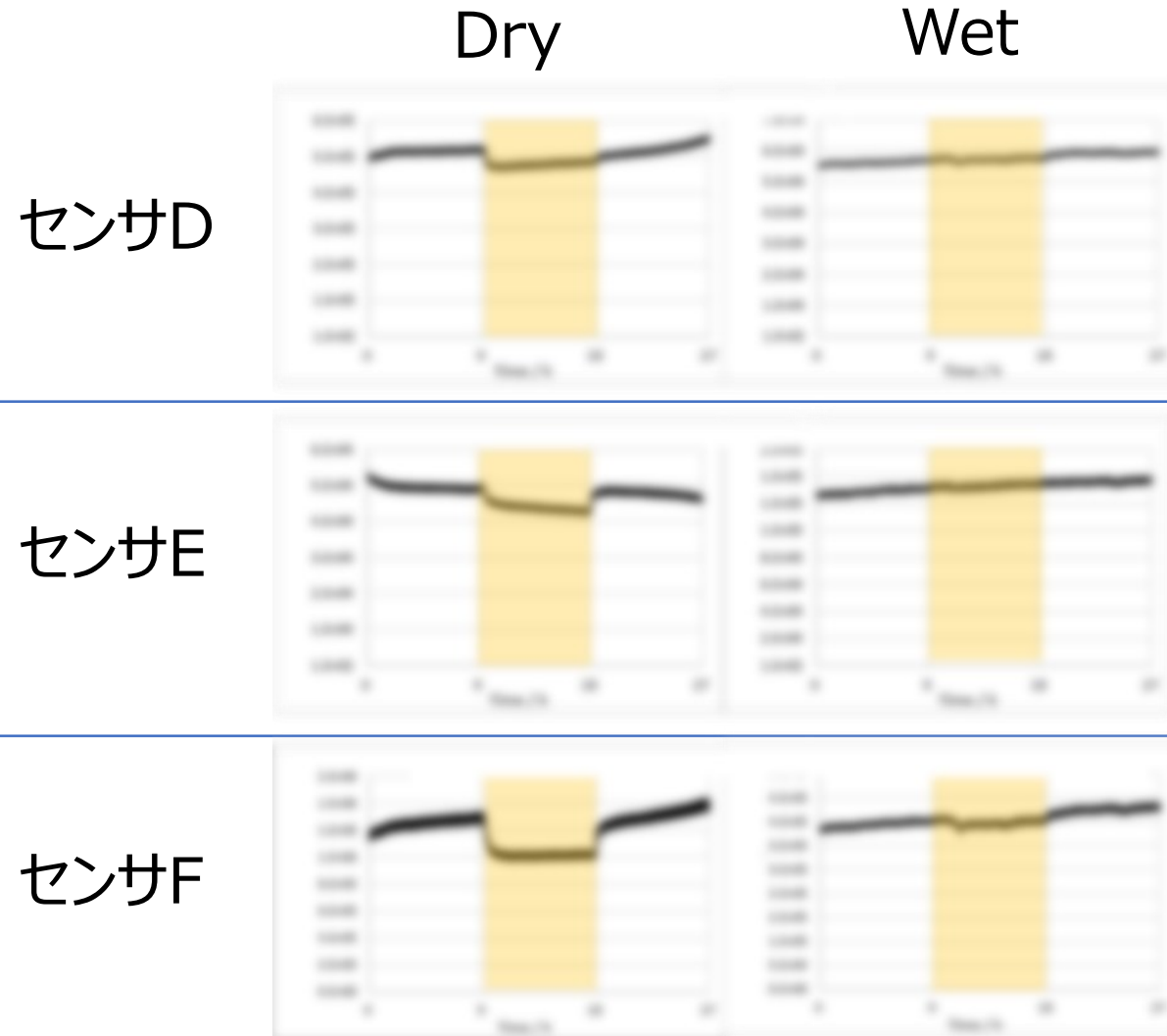
生体ガス成分計測に係る信頼性評価技術開発

例) 開発した評価システムを利用した市販VOCセンサの評価 (アセトン／加湿あり・なし)



生体ガス成分計測に係る信頼性評価技術開発

例) 開発した評価システムを利用した市販VOCセンサの評価 (酢酸／加湿あり・なし)



生体ガス成分計測に係る信頼性評価技術開発

現在産総研で評価中の生体ガスセンシングデバイス

大気中電子放出イオン化による IMS 呼気分析システムの研究開発

シャープ株式会社
株式会社ダイナコム
国立大学法人鳥取大学
国立大学法人大阪大学
国立研究開発法人理化学研究所

当該センシングデバイスの特徴：

- ・多成分・リアルタイム検出に加え、可搬サイズで高感度・定量分析が可能。
- ・低エネルギーでガスをイオン化する独自技術でバックグラウンドの空気や測定対象のガス成分をほとんど分解せず、低分子ガスの分離・検出性能が高い。
- ・放射線源を使用しないため、幅広い一般用途への応用可能。

当該センシングデバイスの用途展開：

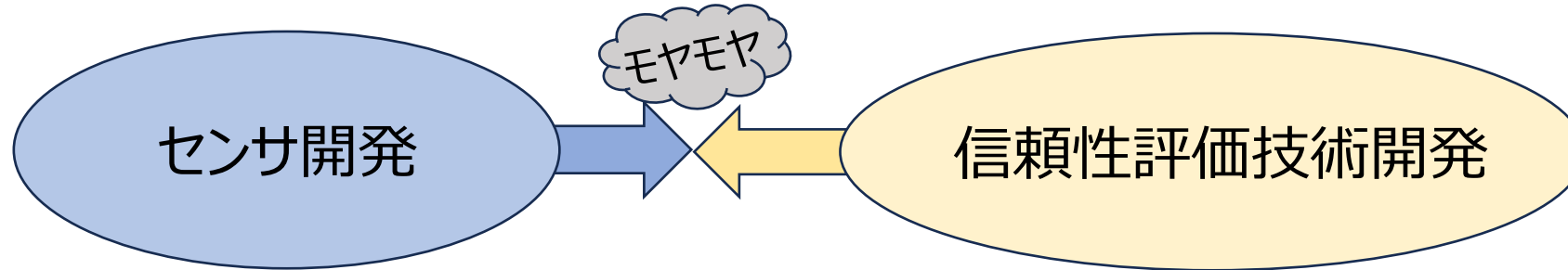
- ・動物呼気分析（NEDOプロジェクトで検討中）
- ・食品・自動車・建設分野など、製品の製造・管理への応用
- ・空間環境のモニタリングなどの様々な民生用途への応用

当該センシングデバイスで測定可能なガス成分

- ・酢酸など有機酸類、アセトンなどケトン類、アルデヒド類、アルコール類、アンモニアなど

産総研の計量トレーサブルな
VOCガス標準物質で検出感度
および定量性の評価を実施中

NEDO—センサ開発機関—信頼性評価技術開発機関の連携

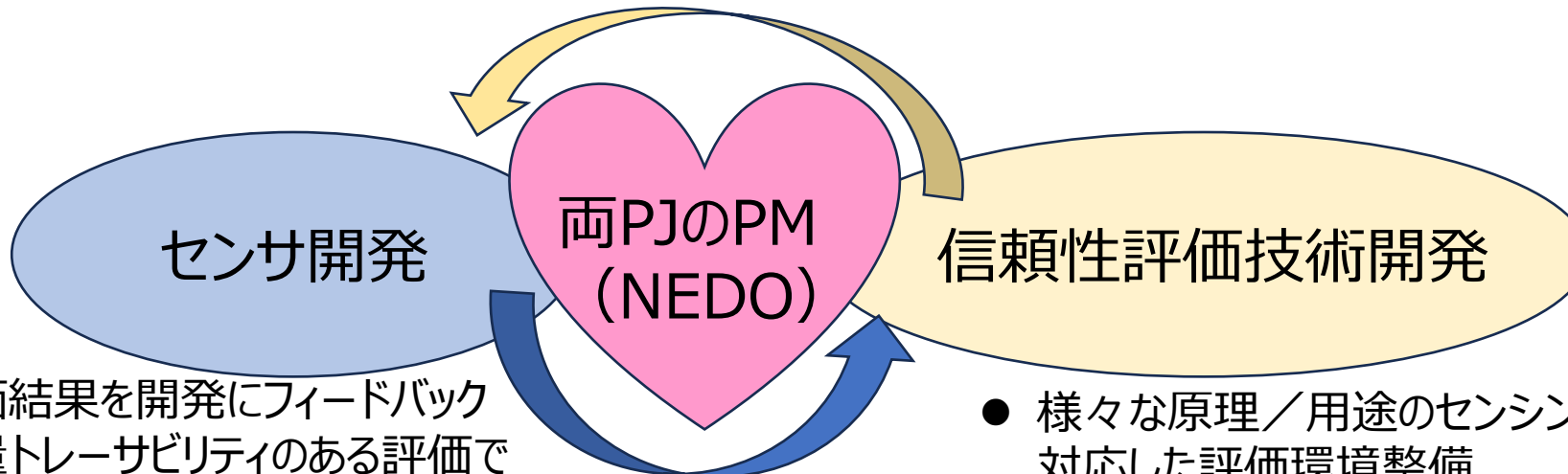


- 技術情報が洩れるのでは？
- 開発中のものなど他所には出せない。
- 自分たちのペースで開発したい。
- 厳しいこと言われそう。。。

- センサのスペック、デバイスインターフェイスの情報が必要。
- センサ評価をしないと目標達成ができない。



連携を条件としたプロジェクト／NEDOの仲介下で秘密保持契約・共同研究契約



- 評価結果を開発にフィードバック
- 計量トレーサビリティのある評価でお墨付き

- 様々な原理／用途のセンシングデバイスに対応した評価環境整備
- 計量トレーサビリティのある評価を提供

連携が促進

本プロジェクトで開発され提供可能となった信頼性評価サービス

- 圧力センサの校正
絶対値（1mPa～）
- 光検出器の校正
波長感度の高感度計測
- 圧力センサ校正器の提供
微小な一定圧力の発生

- ガスセンサ・ガス測定器の校正
アセトンなどの各種VOC・無機成分
湿度・成分の共存下
- 時間応答性の評価
- 用途に適したガスセンサ選択に関する
相談
- 標準ガス発生器・評価器の提供・ライセ
ンシング

- ウイルス標準試料の提供
(インフルエンザウイルス標準試料、
ノロVLP標準試料)→ 準備中
- ウイルス標準を用いたセンサー性能
評価に関する技術指導
- メーカー個別のウイルス標準への値付
サービスの提供

- 入力加速度を考慮した振動センサ
の直線性評価
- mHz領域における超低周波用振
動センサの校正
- 振動センサの自己雑音評価
- 振動センサの位相シフト評価

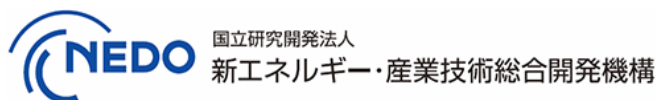
センシングデバイスの信頼性評価に関するご用命は、
産総研（AIST Solutions）へご相談ください。

<https://www.aist-solutions.co.jp/contact/form.html>

謝 辞 (敬称略)

本プロジェクトと連携してくださった
「革新的センシング技術開発」
プロジェクトの皆様

技術推進委員の先生方
本プロジェクトのNEDOご担当者の
皆様



古川 祐光
武井 裕樹
陳 俊逸
岡本 有貴
Nguyen Thanh-Vinh
加納 伸也
栗原 一徳
泉對 博
有本 英伸
日下 靖之
一木 正聡
山本 智子



下坂 琢哉
加藤 愛
野里 英明
吉岡 正裕
渡邊 卓朗
藤井 紳一郎
下田 智文
柴山 祥枝
長谷川 丈真
大角 友希子
穀山 渉
草野 善照
内田 武吉
町田 香織
安達 友里子
李 鵬
七種 和美
千葉 裕介
服部 浩一郎

増田 佳丈
伊藤 敏雄
崔 弼圭
Kim Kyusung
姜 殿平
赤松 貴文
鶴田 彰宏

鎌田 俊英
高辻 利之

産学官契約部 公的研究契約一室
NEDOプロチーム

知財・標準化戦略室 知財・標準化推進部
知財戦略等グループ

ご清聴ありがとうございました。

NEDOブースにてポスターパネル展示中

ブースにてご質問等お受けします。