

革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)
「進化を超える極微量物質の超迅速多項目
センシングシステム」

プログラム・マネージャー
宮田 令子

1. PMの挑戦と実現した場合のインパクト：解決すべき社会的課題

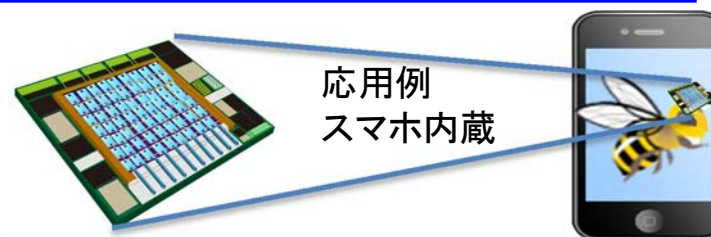
問題意識

身の周りの有害物質（細菌・ウイルス、有害低分子、PM2.5等）から身を守るには、これらを**簡便・迅速に検知**する必要あり。

アプローチ

- ①昆虫の1分子検出超高感度に学ぶ**人工触角実現**
- ②昆虫の数万種物質識別能に学ぶ**人工知覚中枢実現**

インセクトデバイス実用化



産業・社会的インパクト

- ・いつでもどこでもオンサイトセンシングで**国民が豊かさと安全・安心を実感できる社会を実現**
- ・想定市場規模は世界約100兆円

家庭でのセンシング機器
4兆700億円



エアコン等のセンシング機器
5,417億円



空港・航空機内でのセンシング機器
3,182億円



街中でのセンシング機器
98兆円

自動車内でのセンシング機器
9,880億円



いつでもどこでも予報で予防!!



2. 成功へのシナリオと達成目標

●非連続イノベーションのポイント

有害物質（細菌・ウイルス、有害低分子、PM2.5等）を簡便・迅速に検知するには

非連続イノベーション

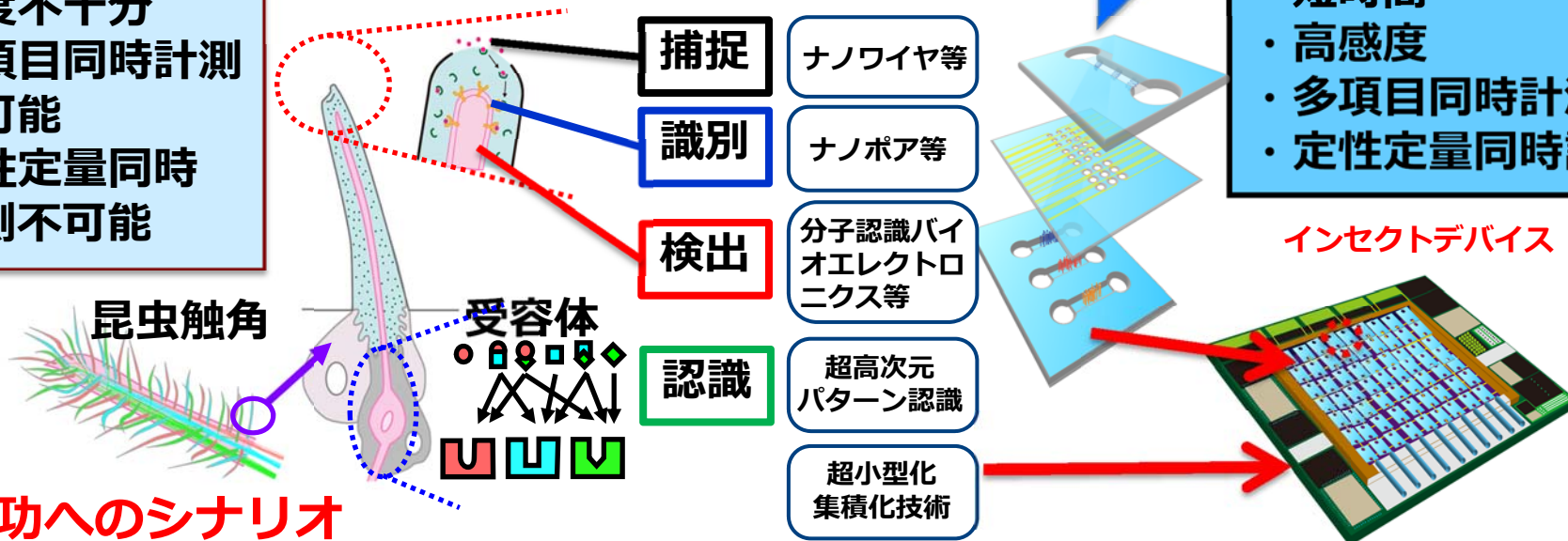
昆虫の触覚、知覚中枢を
人工超小型エレクトロニクスで実現

現状技術の課題

- 装置大型
- 測定時間が長い
- 感度不十分
- 多項目同時計測不可能
- 定性定量同時計測不可能

インセクトデバイス

- 超小型
- 短時間
- 高感度
- 多項目同時計測
- 定性定量同時計測



●成功へのシナリオ

- ① 人工触角を実現するために、物質捕捉・濃縮、サイズ・形状等物理計測の各有害物質検出に共通する基盤技術、及び各種有害物質に適した分子認識技術を開発する。
- ② 人工知覚中枢実現のために、①で得られたデータを処理するための超高次元パターン認識技術を開発する。
- ③ これら技術開発をもとに超小型デバイスへの集積技術を確立し、インセクトデバイスを試作・製品化する。
- ④ 開発で得た知見を元に、有害物質の検出方法を国際標準化する。

2. 成功へのシナリオと達成目標

●プログラム課題

プロジェクト1：
細菌・ウイルス

プロジェクト2：
有害低分子

プロジェクト3：
PM2.5

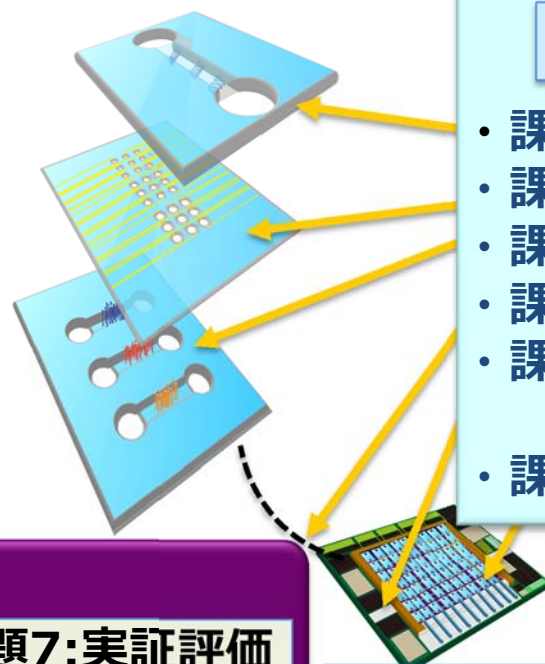
プロジェクト4：

課題7:国際標準化 課題7:実証評価

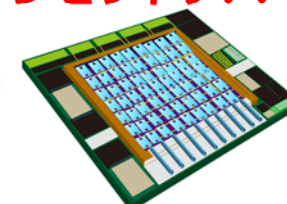
プロジェクト1-3の課題

- ・課題1：物質捕捉・濃縮
- ・課題2：サイズ・形状・数計測
- ・課題3：分子認識
- ・課題4：パターン認識
- ・課題5：集積化・モジュール化・量産用試作・製品化
- ・課題6：多項目同時計測デバイス

プロトタイプ試作



インセクトデバイス



●達成目標(プログラム終了時の具体的アウトプット)

- | | |
|-----------------|---------------------|
| ① 短時間・高感度： | 検出感度 1分子 検出時間 5分を達成 |
| ② 超小型： | 多項目用デバイスの作製と小型化 |
| ③ 多項目・定性定量同時計測： | 多項目モニタリングで実証 |
| ④ 国際標準化を確立 | |

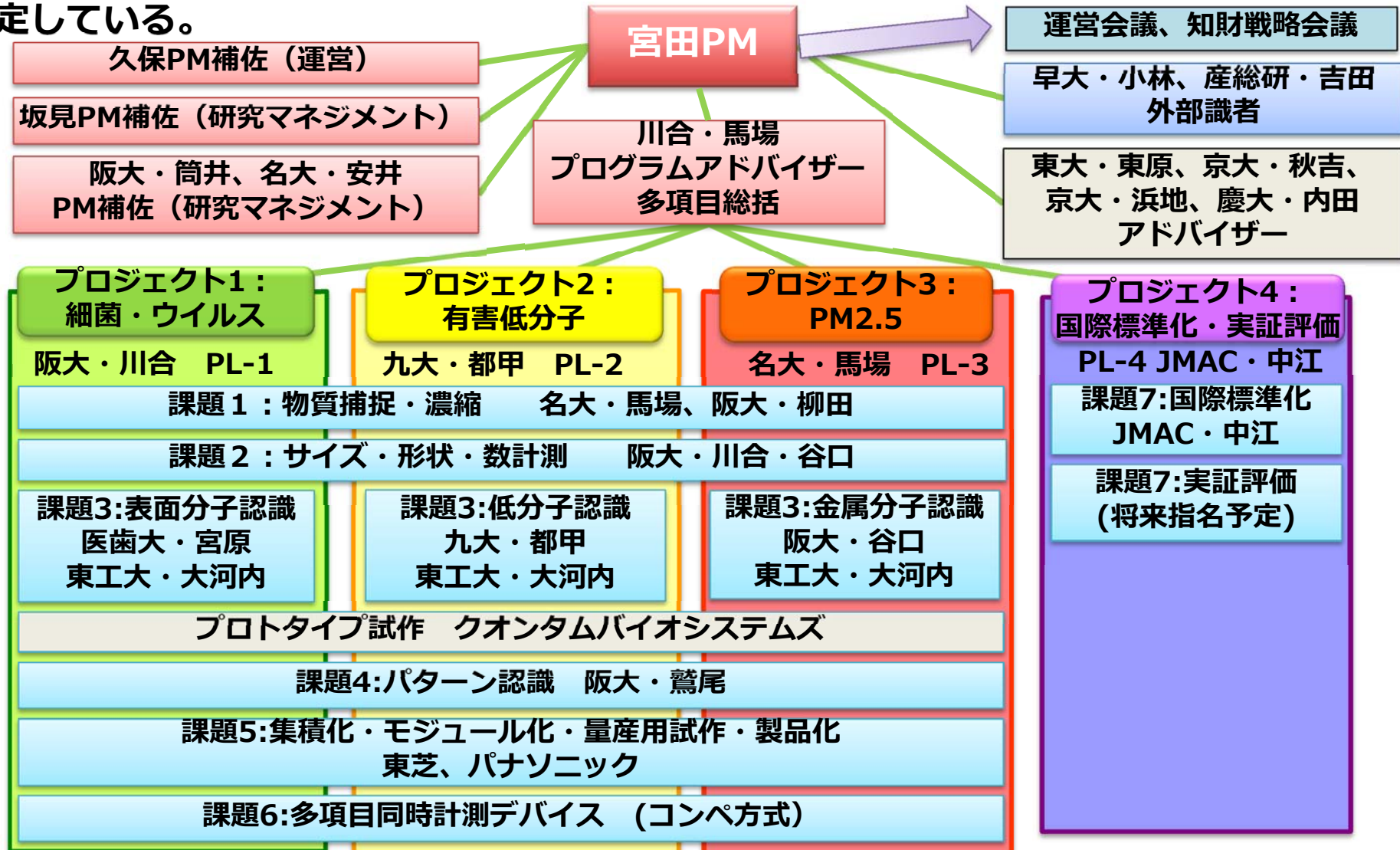
●マネジメント戦略

- ① 競争、協働により複数技術を比較・取捨選択し、ステージゲート方式でマネジメントし、技術を絞り込む。
- ② 各有害物質毎にプロジェクトリーダーを置き、組織横断的にマネジメントを行う。

3. PMのキャスティングによる実施体制

●実施体制のポイント

ワークショップや研究会を開催し、優れた技術を有する機関、及び将来実用化を目指す機関を取り込み、世界最高水準の研究開発体制を構築した。最終段階で多項目インセクトデバイス実用化のためメーカーをコンペ方式等で選定し、製品化への展開を予定している。



4. 実施体制の選定方法、選定理由

● 実施体制選定の考え方

- 作り込み期間にワークショップ（WS）を開催し技術を見極め、引き続き、WSメンバーによる研究会を複数回主催し、我が国トップレベルの各対象有害物質に適した分子識別技術・高選択的材料・超微細エレクトロニクス技術を選定し、実施機関を指名した。
- 今後2年間は選定した技術を競争、協働を通して半年～1年毎に見直し、真のトップレベル技術の実施機関を絞り込む。
- 利益相反の懸念のある機関の選定にあたっては、上記、選定の考え方に加え、外部識者およびアドバイザーに当該機関の研究開発能力等を評価いただき、研究開発能力が世界トップであり、本研究開発プログラムの目標達成に必要不可欠であると判断される場合に選定することとした。
- 課題6の目標達成のためには、多項目同時計測デバイスを開発出来ることが重要。PMが求める成果・スペック、仕様を具体的に示し、広く一般に公募（コンペ方式）する。