

**事業名：超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業/水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発  
/新型半導体メモリ方式による超低消費電力水素検知センサシステムの研究開発**  
**発表者名：ヌヴォンテクノロジージャパン株式会社**

**背景**

低コストな水素検知システムで安心安全担保へ



**コンセプト**

**目指す姿**

網羅的な水素漏れ検知を低コスト化を実現

**要求仕様**

IoT/電池駆動  
(無線対応)

防水性

メンテナンス性

システムコスト低減  
(配線削減等)

**研究開発内容**

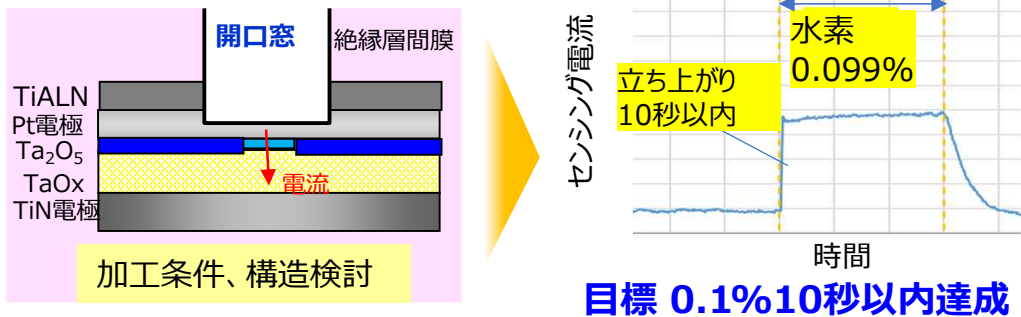
①超低消費電力  
センサエレメントの開発

②高耐湿/防水  
センサモジュールの開発

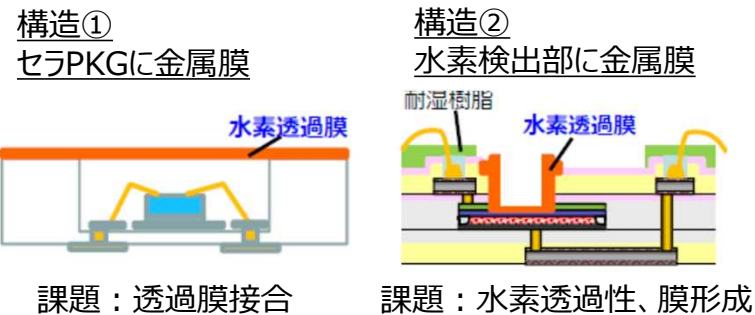
③自己補正、故障予測  
システムの開発

**これまでの成果**

**①超低消費電力水素検知センサエレメント**

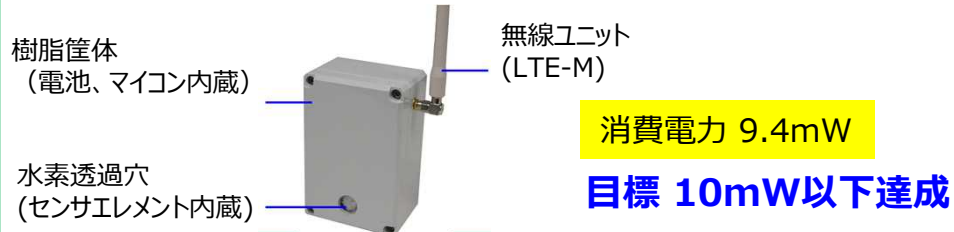


**②高耐湿/防水対応水素検知センサモジュール**



**水素透過膜有りて0.5%検知のポテンシャル確認**

**③自己補正・故障予測システムを備えた水素検知センサシステム**



連絡先 ヌヴォンテクノロジージャパン(株)  
 URL:<https://www.nuvoton.co.jp/contact/>  
 TEL:075-951-8151

# ① 超低消費電力水素検知センサエレメントの開発

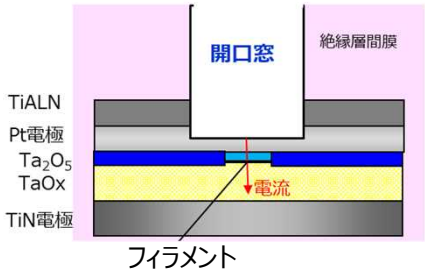
## 半導体メモリの技術を応用したヒーター不要な低消費電力のセンサエレメントの確立

### 研究内容

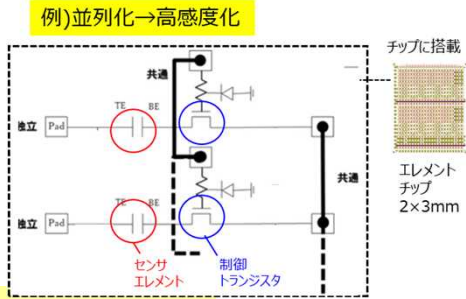
	本研究 (半導体メモリ式)	従来 (接触燃焼式)
ヒーター	不要	必要 (300~450℃)
検知感度	0.1% @ ≤10秒 (目標)	0.1% @ ≤10秒

### 製造条件最適化・回路レイアウト変更による感度向上

#### センサ構造と製造検討項目



#### 回路レイアウト検討パターン



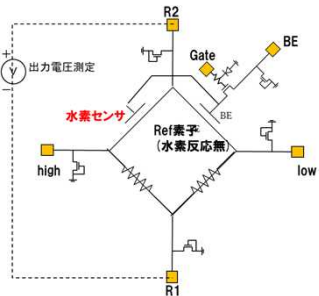
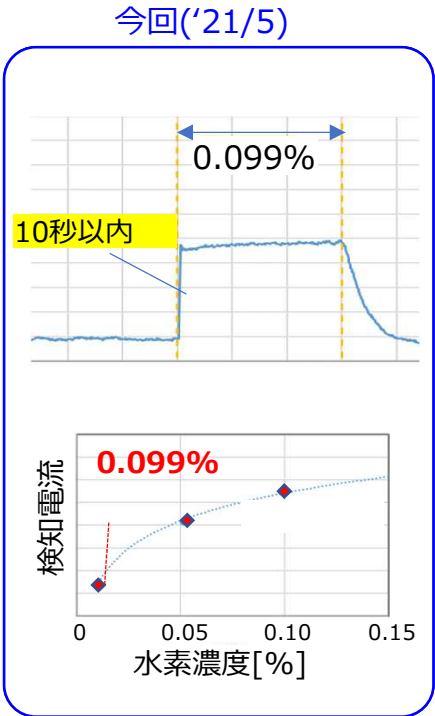
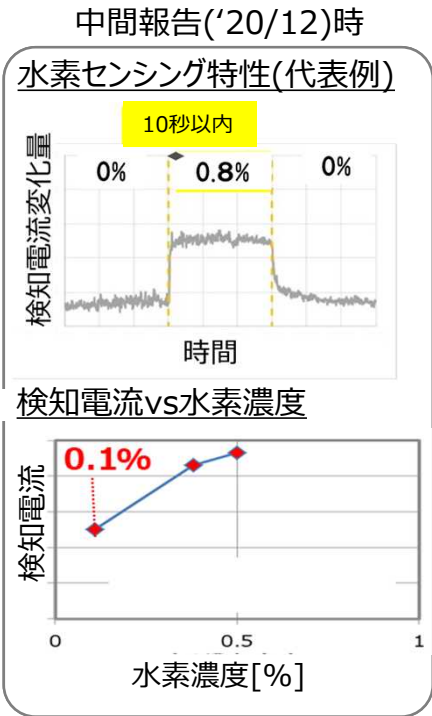
最適化検討内容(例) :  
 -電極膜厚・膜質 -Ta2O5膜厚、膜質  
 -センサエレメント/開口窓サイズ、形状

### 今後の予定

- 1) 検知回路検討による更なる高感度化・反応安定化を検討
- 2) 信頼性評価手法の検討、仕様確立

### 成果

検知感度 目標 0.1%10秒以内達成



ブリッジ回路の検討  
 →微量水素の反応精度を向上

## ②高耐湿/防水対応水素検知センサモジュールの開発

### 湿度100%の高湿環境でのセンサ動作を実現するセンサパッケージ/モジュールの確立

#### 研究内容

#### 耐湿・水素検知性能から、水素透過膜材料および膜接合・成膜工法を検証

**膜選定・形成プロセス開発**

材料候補：Pd合金, TiN  
評価指標：水素透過性  
防湿性  
強度 等

**構造①：水素透過膜接合技術開発**

金属膜とセラミック基板の接合  
・水素透過膜材質  
・基板表面処理  
・接合工法確立  
(熱圧着、焼結接合、接着等)

**構造②：ドライプロセスによる膜形成技術開発**

・水素透過膜材質  
(水素透過性、防湿性、強度)  
・成膜(スパッタ)工法確立

**<センサパッケージ>**

**<膜接合後パッケージ>**

#### 成果

- 水素透過膜単体における **水分バリア性** 確認
- パッケージ構造における水素雰囲気 **0.5%での水素検知機能の可能性** 確認

#### 課題と今後の予定

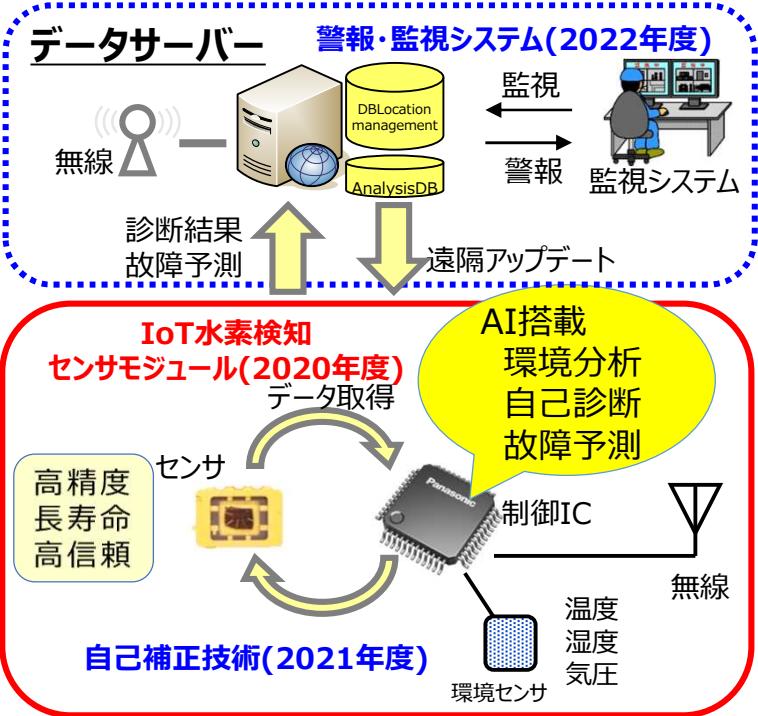
- 構造①：低温/常温プロセスによる透過膜接合工法の確立
- 構造②：開口窓側壁部への透過膜成膜プロセスの確立

耐湿・水素検知性能から最終パッケージ構造・工法を決定

### ③ 自己補正・故障予測システムを備えた水素検知センサシステムの開発

場所を選ばず容易に設置でき、コスト性及びメンテナンス性に優れたセンサシステムの確立

#### 研究内容



#### 今後の予定

- 1) センサモジュール自己補正技術の確立
- 2) IoT水素検知センサモジュールを用いた警報・監視システムの構築

#### 成果

消費電力目標 10mW以下達成

品名	IoT水素検知センサモジュール (開発中)	無線ガス検知器	
研究開発機関	ヌヴォトンテクノロジージャパン	A社	
検知方式	・ReRAM方式	・接触燃焼方式	
モジュール外観			
仕様	無線方式	LTE-Cat. M1	ISA100.11a
	電源	リチウム電池(7.7Ah)	○ DC24V (有線) ✗
	消費電力	平均9.4mW(ヒーター無) → 目標 電池寿命5年以上	○ 最大3.5W (ヒーター必須で電力大) ✗
	外形寸法	120x80x56mm(アンテナ含まず)	H338xW146xD160mm

