

a-InGaZnO酸化物半導体薄膜 トランジスタ型pHセンサの実用化開発

山形県工業技術センター庄内試験場
岩松 新之輔



研究背景

- **ICT、IoT技術の発展**

- ・ 電子機器のネットワーク接続が一般化
- ・ センサネットワークシステムの提唱
- ・ 新たな用途、活用方法の提案

- **イオンセンサに対する高度な技術的要求**

- ・ 長期安定性、耐久性の向上
- ・ 低濃度物質の測定
- ・ 測定対象の多様化

- **新規分野への応用可能性**

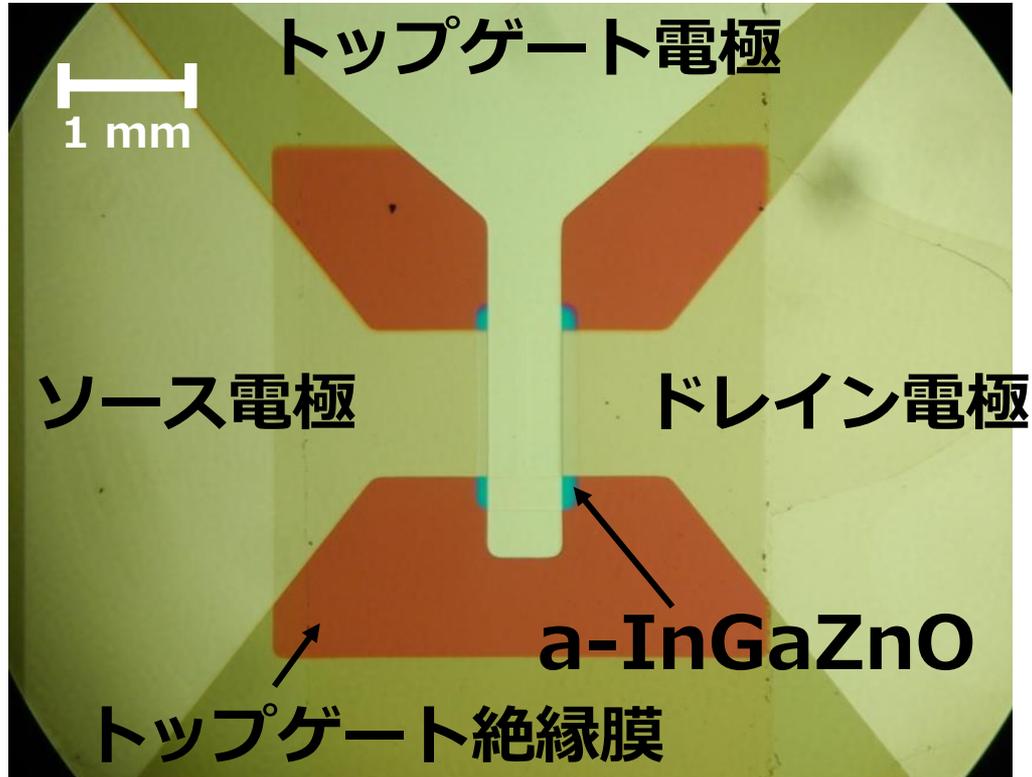
ヘルスケア、農業、インフラ管理、工場管理

本研究の目的

新規市場ニーズに合致し、センサネットワークノードとして利用可能な高感度イオンセンサの開発

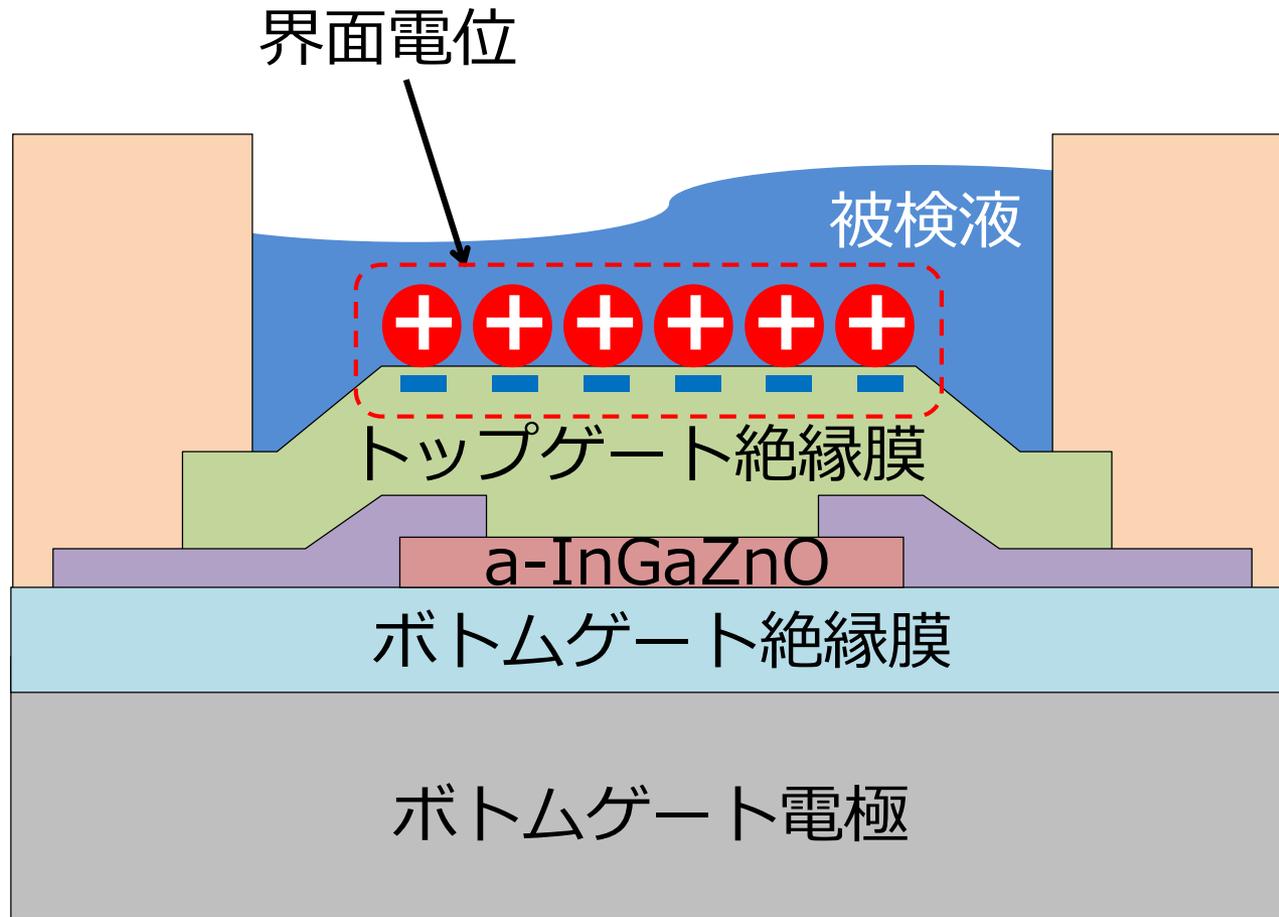
- ① **a-InGaZnO TFT 延長ゲート型pHセンサの開発**
- ② **カリウムイオン測定への応用**

a-InGaZnO TFT



- インジウム-ガリウム-亜鉛酸化物半導体
- 液晶ディスプレイの駆動素子として実用化
- **電位増幅機能**

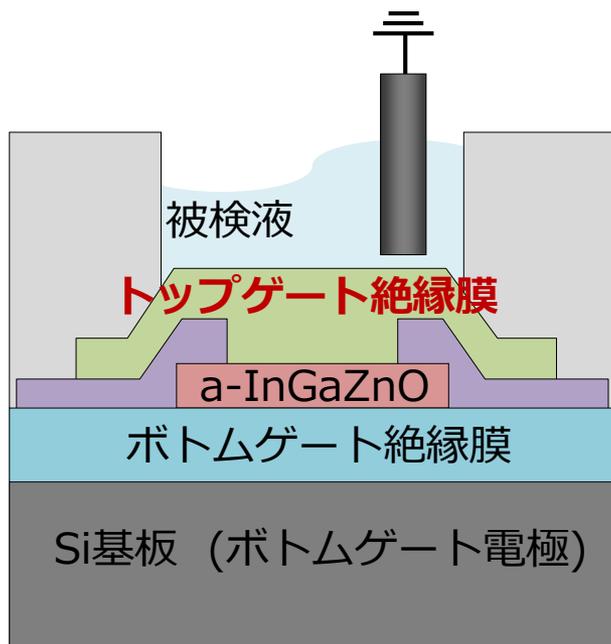
電位増幅機能を活用した高感度pH測定



**界面電位をTFT素子内で増幅することで
高感度pH測定を実現**

① 延長ゲート型pHセンサの開発

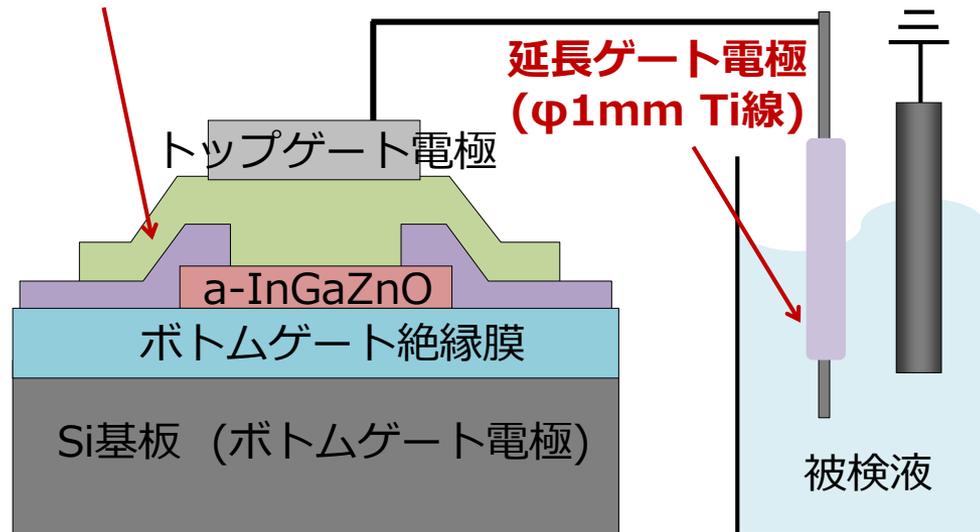
従来構造
溶液ゲート型



作製歩留まり
10 %

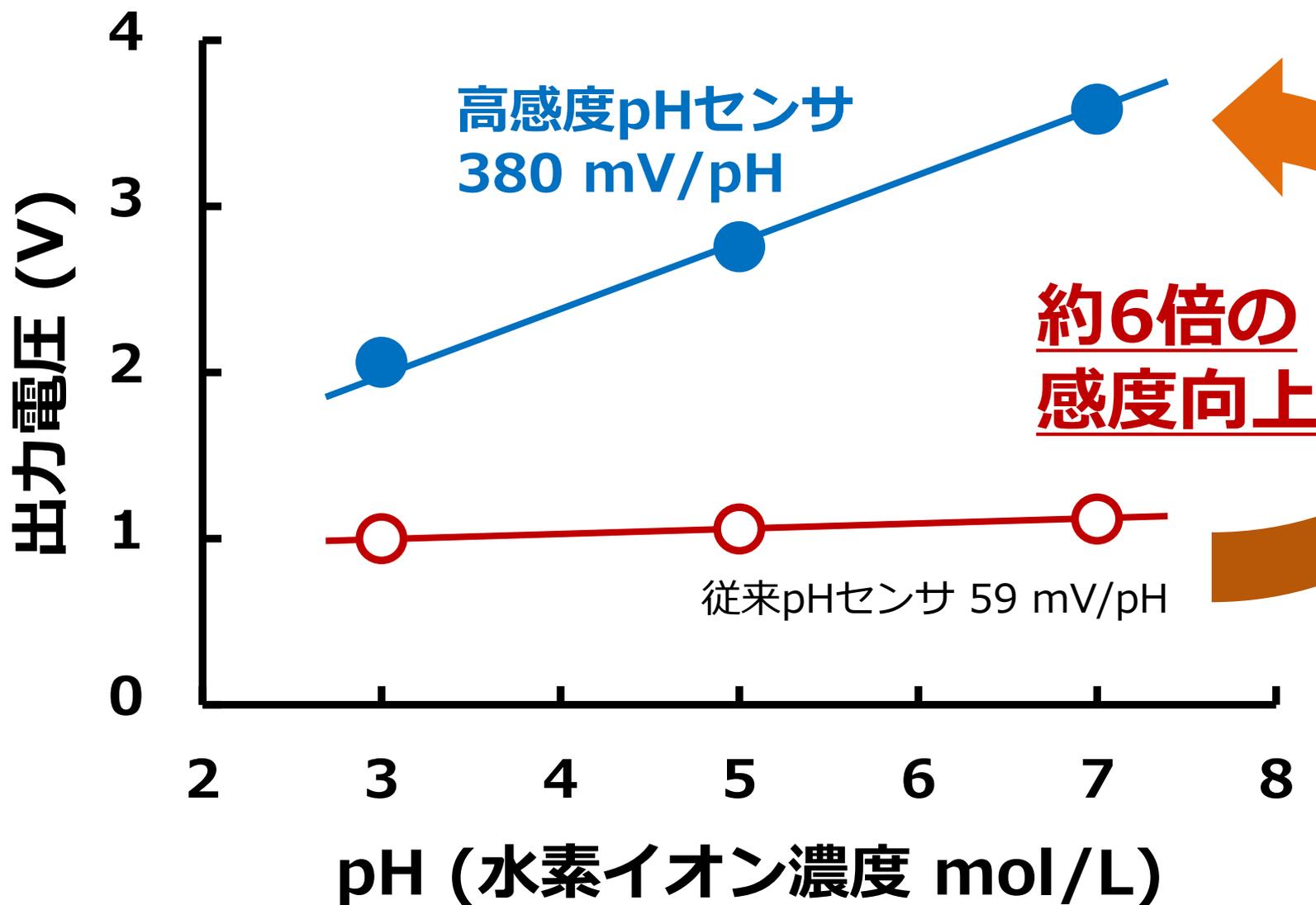
新規構造
延長ゲート型

トップゲート絶縁膜
TaOx 20nm / ALD-AlOx 50nm

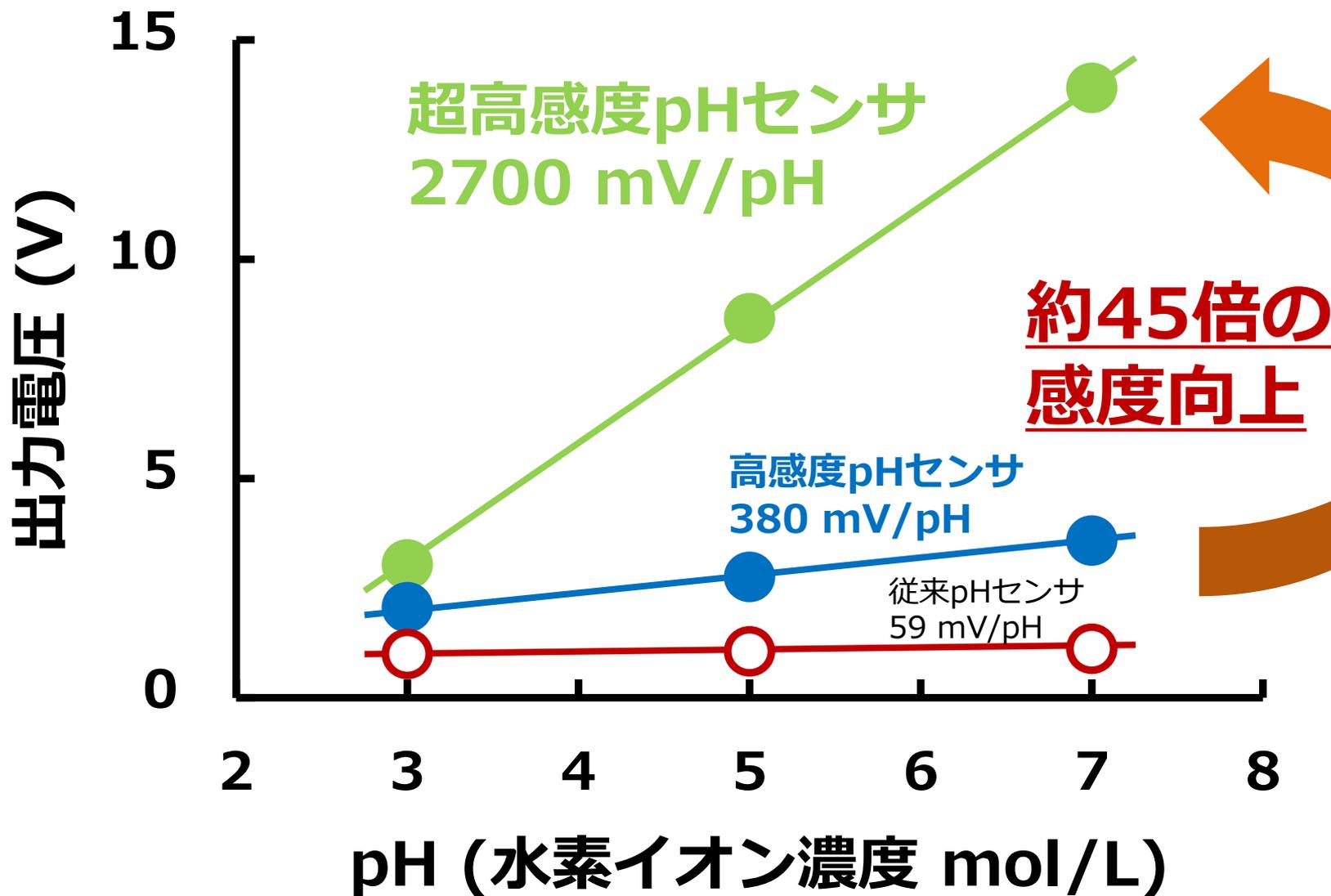


作製歩留まり
100 %

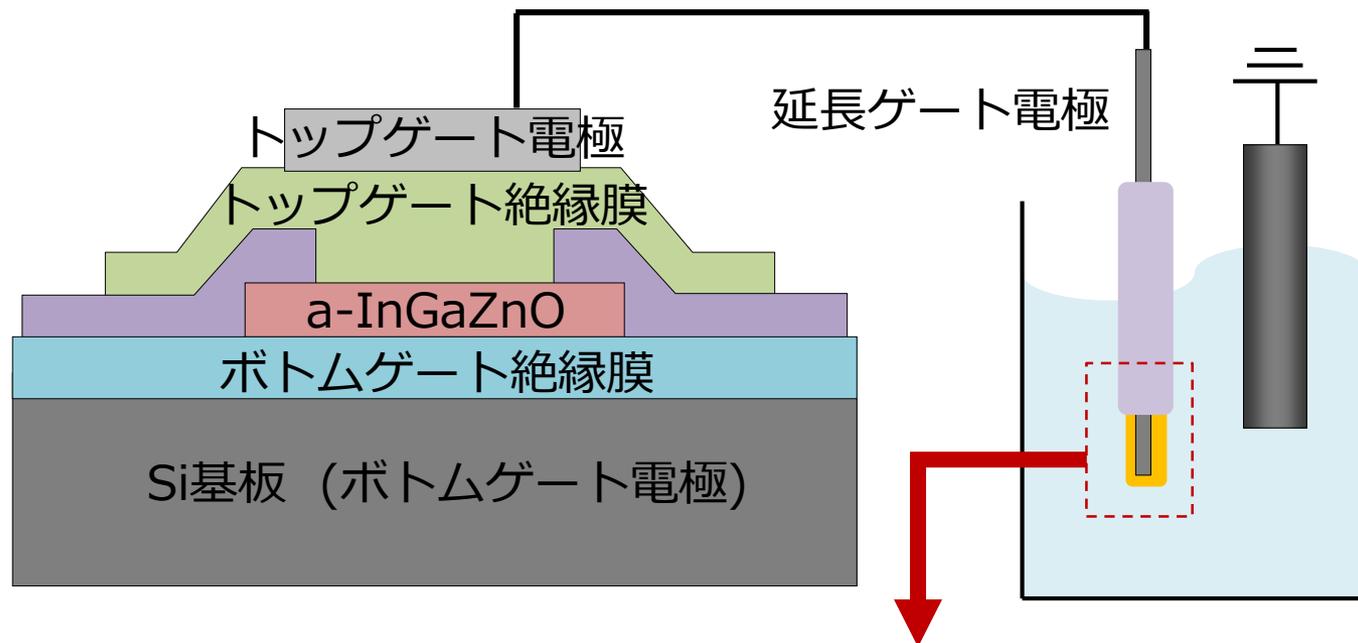
延長ゲート型pHセンサの感度



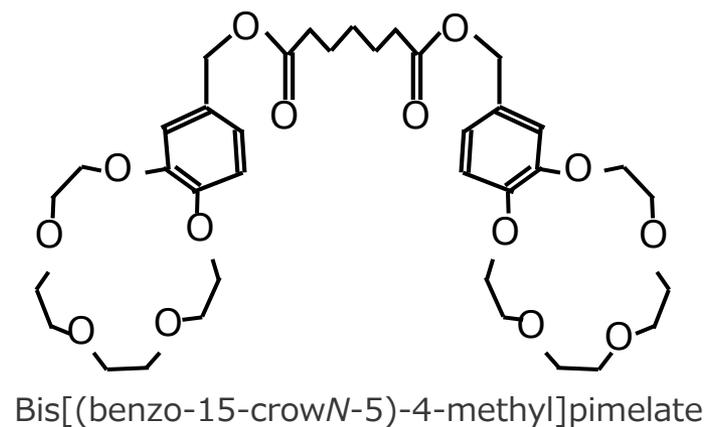
延長ゲート型pHセンサの感度



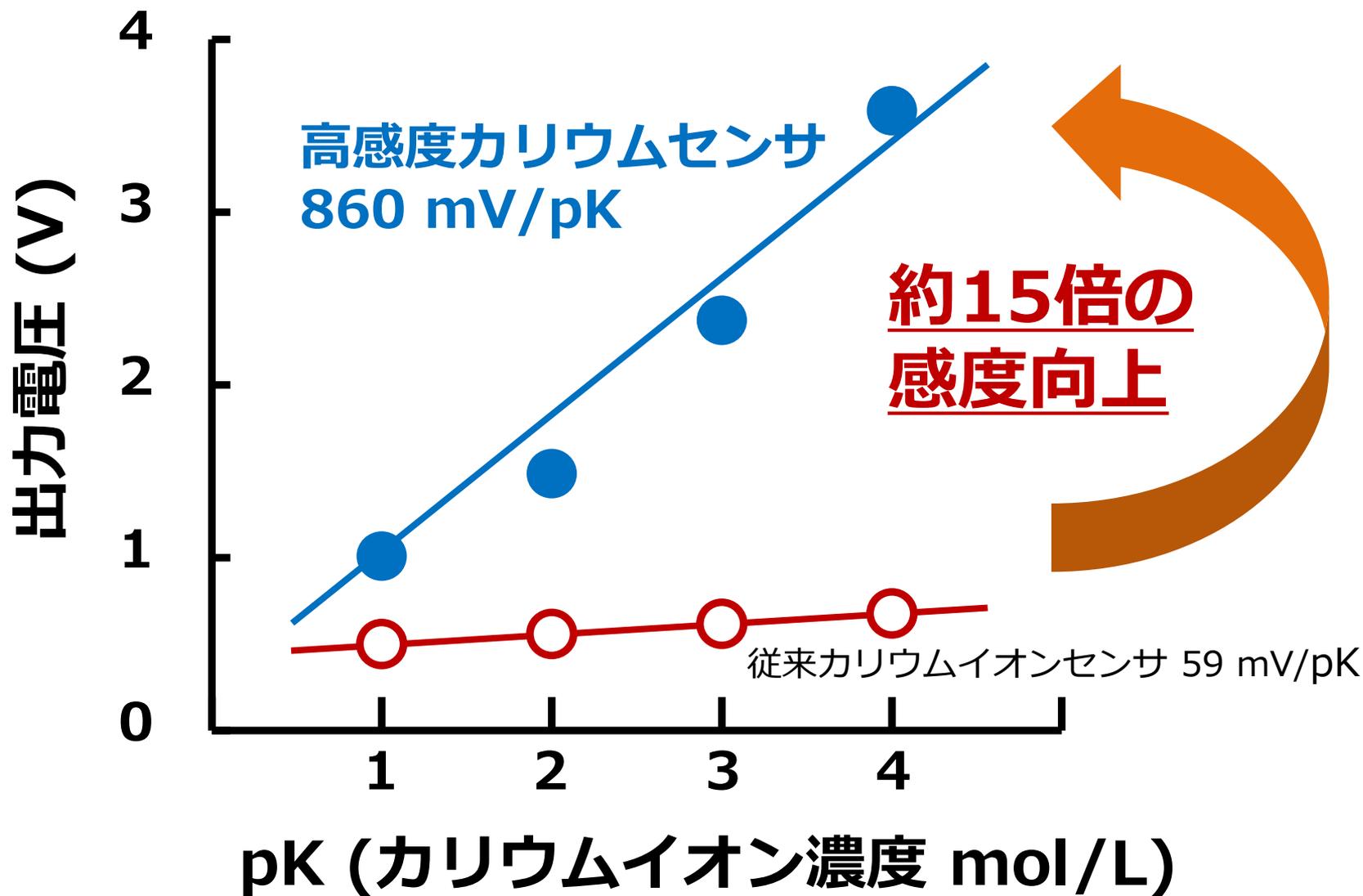
② カリウムイオンセンサの開発



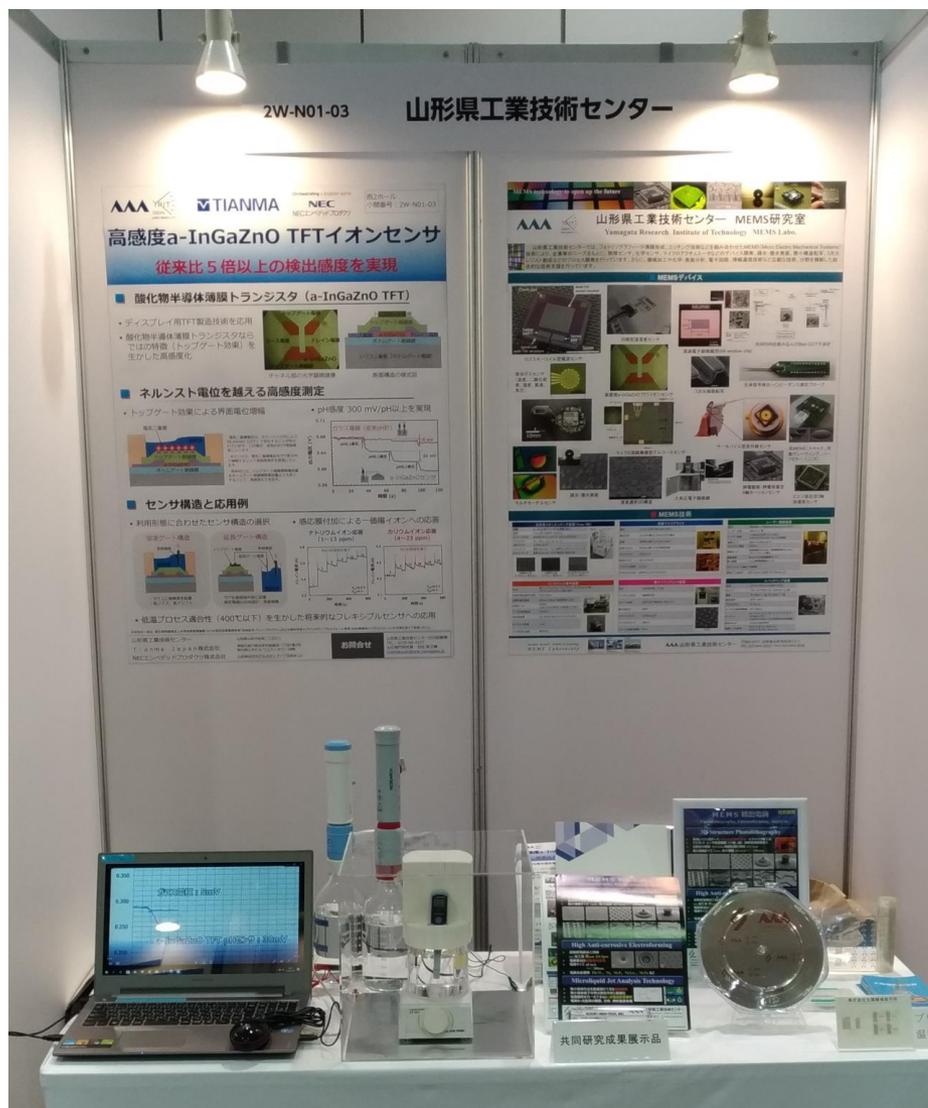
延長ゲート電極表面にカリウムイオンに対して感受性を有する“イオノフォア”を固定化



高感度カリウムイオンセンサの感度



MEMSセンシング&ネットワークシステム展



- 会期
2020年1月29～31日
- 会場
東京ビッグサイト
- 展示内容
高感度a-InGaZnO TFT
pHセンサシステム

まとめ

- ① 作製歩留まりが良好な延長ゲート型a-InGaZnO TFT イオンセンサを開発
- ② pH感度 2700 mV/pHを実現
(従来センサの45倍)
- ③ カリウムイオン感度 860 mV/pKを実現
(従来センサの15倍)

具体的なニーズを元に実用化研究を実施