

ケミカルセンサ IoT 技術に関わる調査専門委員会設置趣意書

1. 目的

本調査委員会は、化学センサによる生体内の化学情報や生体外の環境情報をセンシングし、これをインターネットでネットワーク化するケミカルセンサ IoT (Internet of things:モノのインターネット化) 技術に関する調査研究を行うことを目的とする。

近年、世界的に IoT 技術が注目を集めている。これは自動車、家電製品、携帯端末、社会インフラ等に設置されている様々なセンサからの情報をインターネットで遠隔から情報収集し、膨大なビックデータを解析することで、様々な現象の予測に利用する高度情報化技術である。現在、遠隔からの情報収集は、電子機器やカメラに搭載された各種の物理センサ (温度、圧力、加速度、画像等) が主である。これらは工場や建物、農地や河川、電力施設や交通機関等の社会インフラの隅々に浸透し、異常を迅速に検知する手段として機能している。そこで個々のセンサから得られた変化がシステム全体の中でどのような傾向を示し、それを基に今後の変化を予測するためには、これらのセンサをネットワーク化し、情報を一元化して解析する技術の進展が必要とされている。(引用:電気学会誌) 特に化学センサは物質の化学変化を捉えることを特長としているため、ヒト個人の体外環境や生体内情報を収集し、その中から潜在的な危険の原因を検知する安全・安心のためのハザード監視分野において、今後ますます重要性が増すことが予想される。

本委員会では、特にヒトを取り巻く体外化学情報 (例: 化学物質や放射性物質による大気、土壌、水質汚染、臭気等、上下水道中の細菌、養鶏場での鶏インフルエンザウィルス、遺伝子組み換えによる食物アレルゲン)、ならびに体内化学情報 (例: 血液、体液、呼気、尿、唾液の成分) などを計測するケミカルセンサを中心に、IoT センシング技術の有用的な展開方向を明らかにしようとするものである。

2. 背景および内外機関における調査活動

我が国における POCT (ポイント・オブ・ケア検査) 市場の現状は、グルコースセンサ (血糖値測定) が全体の 8 割を占め、その他がインフルエンザ検査キット (イムノクロマト測定) や、ガスセンサという現状である。(引用: 矢野経済研究所) また本 E 部門のケミカルセンサ分野では、以前から味覚を定量化する化学センサ (味覚センサ) や匂いを検出する化学センサ (嗅覚センサ) をはじめ、溶液中のイオンを検知する化学センサ (電界効果トランジスタ)、植物の代謝状態を計測する化学センサ (O_2 や CO_2 センサ等)、特定の糖、アミノ酸、タンパク、細胞分泌物を検出する化学センサ (抗原抗体センサ) 等、産業界へ向けてユニークでかつ実用化をめざした次世代のセンサ研究の調査と提案をしている。しかしこれらの化学センサが今後の IoT 技術でどのような情報収集システムの要素技術となり、どのような展開に結びつき、市場を形成していくかについて、必要とされるセンサ技術や研究すべき内容を網羅的に注目して明確にまとめられた例は非常に少ない。また化学センサの IoT 技術分野に関する内容を調査することで、今後の新たな化学センサ開発のニーズの創出が期待される。

その他の外部機関におけるケミカルセンサ IoT 技術の要素技術や周辺技術については、ELISA (酵素結合抗体吸着法) 検査、生体の非侵襲検査、細菌やカビ、ウィルスの検査、Lab on a Chip (マイクロ化学チップ) や DNA アレーを利用した微量検査、QCM (水晶振動子) センサなど各分野に関する調査研究や総研などの調査について数多くの実例がある。このような調査対象の多くはラボや専門機関での検査や、高額な据え置き型機器を使用した検査を前提にしたものが多い。特に IoT の特徴である「いつでも」「どこでも」「だれでも」を生かす小型、軽量の化学センサやセンシングデバイスを中心に、ヒトの体内化学情報から、ヒトを取り巻く体外化学情報に至る横断的かつ幅広い分野における調査研究例が少ない状況である。

また厚生労働省では、今後の高齢者医療をこれまでの病院介護から在宅介護へ転換する指針「疾病病床の

転換と在宅医療・介護の推進」を掲げ、予算措置、制度対応を進めながら法改正を準備している。(引用：省
内在宅医療・介護推進プロジェクトチーム/完成年度 2025 年を目標) さらに近年、我が国は多くの大震災や
水害等の被害を経験している。避難所では生活環境の激変や感染症の蔓延で、多くの人々の健康状態が悪化
した。しかし医師や看護師の不足で十分な診察や治療ができず、高齢者や持病を持つ患者が死亡するケース
が多発した。2016 年の熊本地震では、被災者が車内での過酷な避難生活でエコノミー症候群を発症し、循環
器系の疾患で死亡するケースが多発した。このような災害後の 2 次被害が問題になっている。このような病
院施設や介護者の不足を補うためには、インターネットを駆使して個人ごとの医療管理を遠隔から行うこと
ができるシステムと、生体内の生化学情報収集のためのセンシング技術の開発が急務である。血液や体液(唾
液、尿、汗等)に含まれる特定のタンパクを検知できる化学センサやセンシングデバイスの開発によって、
生体内情報のモニターや病気の早期発見が可能となる。我が国の超高齢者社会への対応や、災害への危機管
理を踏まえ、医療検査を省力化できる化学センサの開発とその IoT 技術の役割は大きい。

3. 調査検討事項

本調査は、ヒトを測定対象とした体内外に関するセンシング技術の広範囲な領域を、センシングの側面だ
けではなく、その背景や今後の国内外の動向(競合技術や対策技術、市場性、これに影響を及ぼす政策)を
含め総合的な視点から調査研究するものである。次のような項目でケミカルセンサの IoT 技術への有効活用
と産業波及効果について調査する。

- ・ ケミカルセンサを含めたセンサの IoT 技術全体の現状、競合技術と問題点
- ・ 国内外の市場展望と展開に影響する政策
- ・ ケミカルセンサの IoT 化に必要な技術と問題点
 - (I) ヒトを取り巻く体外化学情報のセンシング技術の現状と課題点
 - 例：化学物質や放射性物質による大気、土壌、水質汚染、臭気等、上下水道中の細菌、養鶏場での
鶏インフルエンザウィルス、遺伝子組み換えによる食物アレルギー
 - (II) ヒトの体内化学情報を捉えるセンシングやデバイス開発の動向
 - 例：血液、体液、呼気、尿、唾液成分の計測、疾病や健康状態との関係
- ・ ケミカルセンサ IoT のアプリケーションの方向性とビジネスモデル

4. 予想される効果

- ・ 電機機器、電子・半導体、家電、医療機器、素材、IT、ソフト、サービス産業の研究開発者へ向け、新
分野参入のための情報提供と、ケミカルセンサ開発の方向性やニーズを提案することができる。
- ・ 学会関係者(大学、高専、国立研究機関)へケミカルセンサ IoT 技術への要求を明らかにすることが
でき、シーズ研究へのアイデアを提供することができる。
- ・ 本学会の他の技術委員会(情報、電機等)へ向けてケミカルセンサの重要性、必要性を明らかにするこ
とができ、横断的な連携を図るための情報を発信できる。

5. 調査期間

平成 29 年(2017 年)7 月～平成 32 年(2020 年)6 月

6. 委員会の構成 (50 音順) (予定者を含む/今後、学会・大学関係者の増員を募る)

委員長	磯田 隆聡	(北九州市立大学)	会 員
幹事	清水 孝雄	(株式会社チノー)	非 会 員
委員	同	池沢 聡 (九州大学)	会 員
	同	内田 秀和 (埼玉大学)	会 員
	同	江頭 港 (日本大学)	非 会 員
	同	工藤 寛之 (明治大学)	会 員
	同	齋藤 敦史 (芝浦工業大学)	会 員
	同	佐々 文洋 (九州大学)	会 員
	同	田原 祐助 (九州大学)	会 員
	同	外山 滋 (国立障害者リハビリテーションセンター)	会 員
	同	山口 明啓 (兵庫県立大学)	会 員
	同	藤田 孝之 (兵庫県立大学)	会 員
	同	李 丞祐 (北九州市立大学)	会 員
	同	漆原 育子 (アーズ株式会社)	非 会 員
	同	影山 景弘 (アルバック成膜株式会社)	非 会 員
	同	小島 智明 (アルバック成膜株式会社)	非 会 員
	同	赤石 良一 (大阪有機化学工業株式会社)	非 会 員
	同	黒田 昌利 (住友電気工業株式会社)	非 会 員
	同	高尾凌太郎 (東洋ゴム工業株式会社)	非 会 員
	同	今永 広喜 (株式会社日立製作所 オートモーティブシステム)	非 会 員
	同	橋本 和彦 (パナソニック株式会社 アプライアンス社)	非 会 員

7. 活動予定

委員会 3回/年 他委員会との合同研究会 1回/年

(予定)

年度	定例会	他委員会との合同研究会	その他 (開催地未定)
H29	8/31 東京国際会議場	11/28 北九州市立大学 小倉サテライトキャンパス	電気学会 E部門総合研究会(例年7月初旬)
H30	秩父市 or 横浜市	(未定)	センサシンポジウム(〃10月)
H31	秩父市 or 横浜市	(未定)	

8. 報告形態

- ・ 他委員会 (水センシング、香りセンシング) との合同研究会での年次報告
- ・ 書籍として調査内容をまとめて出版