

【産業競争力懇談会 2024年度 プロジェクト 中間報告書】

【新たな感染症に対するレジリエントな
社会システムの実装】

2024年10月4日

産業競争力懇談会 **COCN**

【エグゼクティブサマリ（中間）】

＜本推進テーマ活動の基本的な考え方＞

2019 年末から始まった新型コロナウイルス感染症（COVID-19）のパンデミック（世界的流行）により、世界で 6 億人以上の感染者と 600 万人を超える死者が発生し、世界規模のロックダウンや入国制限などで、経済活動が大幅に縮小したことは記憶に新しい。

その後、日本では 2023 年 5 月に、感染症法上の位置づけを 5 類感染症へ移行し、社会は日常を取り戻しつつあるが、2024 年 8 月時点の厚労省集計では、COVID-19 感染者が増加し、2023-2024 年冬の第 10 波を上回る流行となっている。^[1]

一方、米国で 2024 年 3 月に高病原性鳥インフルエンザ（HPAI）に感染した乳牛が世界で初めて確認され、感染牛と接触したヒトへの感染も発生した。^[2] また、アフリカ中部では、エムボックス（旧名称：サル痘）ウイルスの感染が拡大し、2024 年 7 月に世界保健機関（WHO）が「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態」を宣言し、^[3] 国内でも 2022 年に 1 例目の患者が報告されて以降、発生が続いている。

エムボックスはリスなどの齧歯類や、サルやウサギなどウイルスを保有する動物との接触によりヒトに感染するとされている。^[4] 動物間や動物からヒト、ヒトから動物へうつる感染症を人獣共通感染症と呼び、近年のヒトの感染症の 7 割は動物由来と言われている。^[5]

この様な、新興・再興感染症の流行に備えることが、喫緊の社会課題となっている。

COVID-19 では、WHO が 2022 年に下水中のウイルスをモニタリングする下水サーベイランスのガイドラインを発出して活用を推奨し、米国では米国疾病管理センター（CDC）が 2023 年時点で 1,400 か所の下水サーベイランスを実施している。欧州連合（EU）では、2026 年に加盟国が下水サーベイランスを導入する指令（Directive）の発出が検討されている。^[6]

国内では、2022 年度に内閣官房が主導し、20 の自治体で下水サーベイランスの実証事業が実施されたが、全国的な社会実装には至っていない。^[7] ^[8]

2024 年 8 月に公表された厚生労働省の令和 7 年度概算要求の「感染症対策」には、感染症流行予測調査事業として、「新型コロナウイルス感染症の流行状況等の把握のため、重層的な流行状況の把握の手法の一つとして行っている下水サーベイランスの実施自治体の拡大を目指す。」ことが明記され、国土交通省もこれに連携して、下水サーベイランスに取り組むことが示された。

また、同月に内閣感染症危機管理統括庁が公表した「サーベイランスに関するガイドライン」には、平時・有事共に「市中における流行状況の動向把握」として下水サーベイランスの実施と、「ワンヘルス・アプローチ」として、家禽、豚及び野生動物が保有するインフルエンザウイルスサーベイランスの実施が記載された。

今後は、モニタリング対象とする病原体とサンプリング場所・方法（湖沼・河川や大気など）の拡張や、ヒト・動物・環境中の病原体を統合的に監視・管理する「One Health」の考え方を取り入れながら、新たな病原体の観測網（環境サーベイランスシステム）を整備していくことが必要と考えられる。

＜検討の視点と範囲＞

新たな感染症に対するレジリエントな社会システムを実装する為に、以下 3 つの視点でワーキンググループ（WG）を立ち上げ、検討を進めている。

- 1) 「新たな病原体などの検知」 : WG1
- 2) 「データ収集・情報システム構築」 : WG2
- 3) 「データの活用」 : WG3

各視点における平時と有事での活用イメージを図 1 に示す。

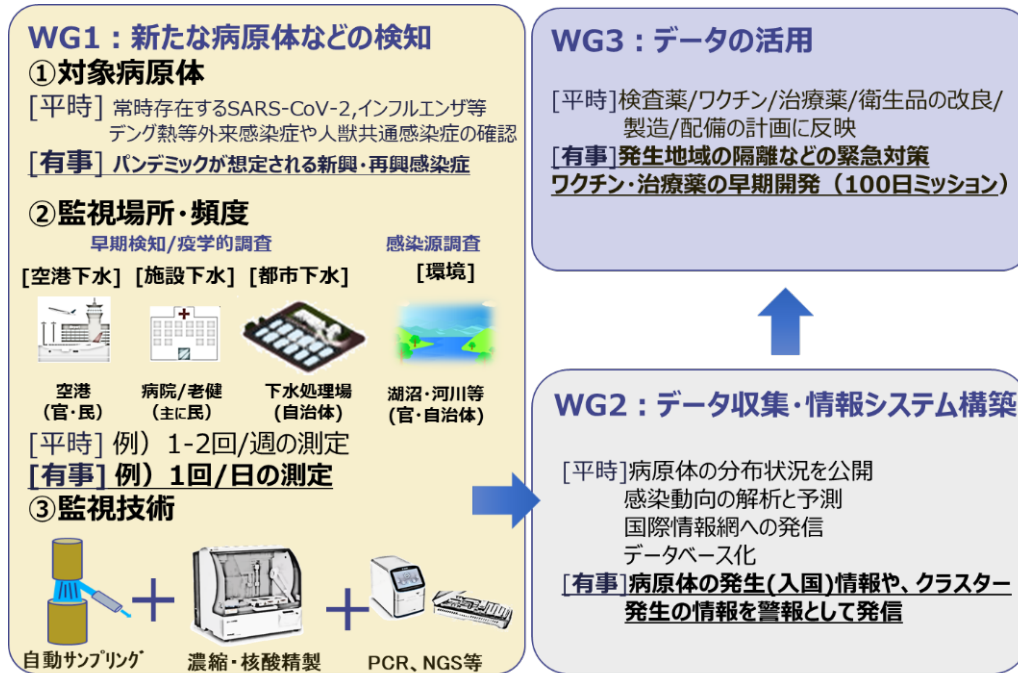


図 1. 平時・有事における環境サーベイランスの活用イメージ

<産業競争力強化のための提言および施策>

病原体の検知に関する技術開発（自動化を含む）と観測網、情報システムの拡張・整備を世界に先駆けて取組み、厚生労働省が行う感染症サーベイランス体制における「ヒト検体以外からの病原体の監視」や、世界的な下水サーベイランス情報などについて連携し、それらで得られる情報を活用して、ワクチン等の開発、供給などの経済活動の活性化につなげることで、日本の産業競争力強化を図る。

<最終報告書に向けた検討上の課題と展開>

- ・対象となるサーベイランスの手法・場所・運用や、検知されたデータをどの様に解析し、どの様な対策に展開するかは、利用目的により様々である。その為、関係するステークホルダが有効に活用できるアウトプットを明確にする必要がある。
 - ・環境サーベイランスの管轄省庁は、検出場所や対象により異なる。例えば下水・河川は国土交通省、湖沼は環境省、家畜は農林水産省、ヒトは厚生労働省となり、行政・制度的な課題は省庁横断的な対応が必要となる。
- これらを踏まえて、関係する業界・省庁自治体・アカデミアとの意見交換を行い、最終報告の作成に向けた検討を進める。

【参考文献】

1. 厚生労働省 新型コロナウイルス感染症に関する報道発表資料（発生状況）2024 年
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431_00461.html
2. 日本農業新聞 ニュース「乳牛の鳥インフル感染 米国 101 農場に拡大 農水省、都道府県へ周知」
<https://www.agrinews.co.jp/news/index/239439>
3. 日本 WHO 協会 エムポックス (サル痘:Mpox) を国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態と宣言 (WHO)
<https://japan-who.or.jp/news-releases/2408-7/>
4. 厚生労働省 エムポックスについて
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou19/monkeypox_00001.html
5. FAO (国際連合食糧農業機関) Surge in diseases of animal origin necessitates new approach to health
<https://www.fao.org/newsroom/detail/Surge-in-diseases-of-animal-origin-necessitates-new-approach-to-health---report/en>
6. 国土交通省 第 7 回下水道における新型コロナウイルスに関する調査検討委員会 資料 4
国内外事例調査結果
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001599163.pdf>
7. 内閣感染症危機管理統括庁「下水サーベイランスに関する推進計画」
https://www.caicm.go.jp/surveillance/pdf/surveillance_plan_20211116.pdf
8. 同上 下水サーベイランスの活用に関する実証事業の結果
<https://www.caicm.go.jp/action/survey/surveillance.html>

【目次】

プロジェクトメンバー	.....	1
本文		
1. 緒言	.....	3
2. 新たな病原体などの検知 (WG1 担当)	.....	5
3. データ収集・情報システム構築 (WG2 担当)	.....	8
4. データの活用 (WG3 担当)	.....	11
5. 提言の方向性	.....	13
6. 活動状況	.....	14

【プロジェクトメンバー】

リーダー	的場 俊英	株式会社 島津製作所 常務執行役員営業担当 営業本部長 兼 東京支社長	
サブリーダー	片山 浩之	国立大学法人 東京大学大学院工学系研究科 都市工学専攻 教授	
WG1 主査	北島 正章	国立大学法人 東京大学大学院工学系研究科 附属水環境工学研究 センター 国際下水疫学講座 特任教授	
WG2 副主査			
WG2 主査	大月 伸浩	東芝インフラシステムズ 株式会社 社会システム事業部 水・環境プロセス 技術部 部長	
WG3 主査	小林 博幸	塩野義製薬 株式会社 ヘルスケア戦略本部 イノベーションフェロー	
WG1 副主査	四方 正光	株式会社 島津製作所 分析計測事業部 ダイアグノスティクス統括部 副統括部長	
	内田 裕子	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 人獣共通感染症研究領域 新興ウイルスグループ グループ長	
	宮澤光太郎	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 人獣共通感染症研究領域 新興ウイルスグループ グループ長補佐	
	平賀 夕佳	東芝インフラシステムズ 株式会社 社会システム事業部 水・環境システム PPP事業開発部 PPPソリューション技術担当エキスパート	
	鈴木 聡	東芝インフラシステムズ 株式会社 社会システム事業部 インフラサービス創 造部 営業戦略担当 エキスパート	
	北垣奈生子	東芝インフラシステムズ 株式会社 社会システム事業部 インフラサービス創 造部 営業戦略担当	
	川田 滋久	東芝インフラシステムズ 株式会社 インフラシステム技術開発センター システム制御・ネットワーク開発部 水・環境ソリューション技術開発担当 エキスパート	
	大石 将之	東芝インフラシステムズ 株式会社 社会システム事業部 インフラサービス創 造部 技術戦略担当 課長	
	杉本 典史	株式会社 島津製作所 営業本部 グローバル共創営業戦略室 産学官連携推進ユニット ユニット長	
	藤本 宏隆	株式会社 島津製作所 基盤技術研究所 みらい戦略推進室 企画グループ マネージャー	事務局
	植木 昌也	株式会社 島津製作所 経営戦略室 ヘルスケア事業戦略ユニット マネージャー	事務局
	中山 博之	株式会社 島津製作所 営業本部 グローバル共創営業戦略室 産学官連携推進ユニット 主任	事務局
	若尾 豪	株式会社 島津製作所 営業本部 グローバル共創営業戦略室 産学官連携推進ユニット シニアエキスパート	事務局

	折戸 文夫	株式会社島津製作所 アドバイザー
	三田村彰大	アース製薬 株式会社 MA-T ビジネスセンターMAT 法人営業室 次長兼室長
	田畑 彩生	アース製薬 株式会社 MA-T ビジネスセンターMAT 企画室 室長
	古賀 正敏	株式会社 AdvanSentinel 代表取締役社長
	帆谷 昌彦	株式会社 AdvanSentinel 事業部 部長
	佐々木隆之	Meiji Seika ファルマ 株式会社 経営戦略本部 未来価値創成室 室長
	多賀 駿	Meiji Seika ファルマ 株式会社 経営戦略本部 未来価値創成室 課長代理
	柿澤 至倫	ユニアデックス 株式会社 ソリューションマーケティング本部 企画開発部 イノベート室 上席スペシャリスト
	大山 拓也	ユニアデックス 株式会社 ソリューションマーケティング本部 企画開発部 イノベート室
アドバイザー	脇田 隆字	国立感染症研究所 所長
アドバイザー	水谷 哲也	東京農工大学 農学部附属 感染症未来疫学研究センター センター長・教授
アドバイザー	古田 祐志	東京農工大学 学長特任補佐 教授
アドバイザー	源 利文	神戸大学 大学院 人間発達環境学研究科 教授
アドバイザー	鵠 倩倩	神戸大学 大学院 人間発達環境学研究科
アドバイザー	濱野真二郎	長崎大学 熱帯医学研究所 寄生虫学分野 教授
COCN 担当 実行委員	水落 隆司	三菱電機 株式会社 執行役員 開発本部
COCN 担当 実行委員	熊倉誠一郎	第一三共 株式会社 顧問
実行委員 補佐	三浦 慎一	第一三共 株式会社 渉外部 産業政策グループ 主幹
COCN 事務局長	山口 雅彦	一般社団法人産業競争力懇談会 (COCN)
COCN 副事務局長	五日市 敦	一般社団法人産業競争力懇談会 (COCN)
COCN 副事務局長	武田 安司	一般社団法人産業競争力懇談会 (COCN)
COCN 事務 局長代理	金枝上敦史	一般社団法人産業競争力懇談会 (COCN)

【本文】

【1. 緒言】

COVID-19によるパンデミックを契機に、次に起こるであろう新興・再興感染症の流行に社会全体として備えることの必要性が広く認識されてきている。国内においては、下水中のウイルスをモニタリングすることで、地域のCOVID-19の発生動向を把握する取組みが行われた。具体的には、内閣官房、厚生労働省、国土交通省が「下水サーベイランスに関する推進計画」^[7]を策定し、実用化に向けた実証事業が実施された。^[8]

2024年8月に公表された厚生労働省の令和7年度概算要求の「感染症対策」には、感染症流行予測調査事業として、「新型コロナウイルス感染症の流行状況等の把握のため、重層的な流行状況の把握の手法の一つとして行っている下水サーベイランスの実施自治体の拡大を目指す。」ことが明記された。

また、同月に内閣感染症危機管理統括庁が公表した「サーベイランスに関するガイドライン」には、平時・有事共に「市中における流行状況の動向把握」として下水サーベイランスの実施と、「ワンヘルス・アプローチ」として、家禽、豚及び野生動物が保有するインフルエンザウイルスサーベイランスの実施が記載された。

一方世界では、世界保健機関（WHO）が2022年に下水サーベイランスのガイドラインを発出して活用を推奨し、米国では米国疾病管理センター（CDC）が2023年時点で1,400か所の下水サーベイランスを実施している。欧州連合（EU）では、2026年に加盟国が下水サーベイランスを導入する指令（Directive）の発出が検討されている。^[6]

今後は、モニタリング対象とする病原体と湖沼・河川や大気などでのサンプリング方法の拡張や、ヒト・動物・環境中の病原体を統合的に監視・管理する「One Health」の考え方を取り入れながら、新たな病原体や対処できる抗生物質がなくなることが懸念されている薬剤耐性菌の観測網を整備していくことが必要である。

例えば、特定の感染症に対応する検査試薬・ワクチン・治療薬の開発・製造・供給は、適時かつ適量の供給が必須であり、1企業だけで対応するにはリスクが高い領域である。また、新型コロナウイルス感染症のような世界的な感染拡大時には、それらの生産、供給の海外依存度が高い現状では、国内の需要を補えない恐れがあり、国家的なリスクに直結する。

一方、動物感染症においては、農林水産省の調査報告によると、国内での高病原性鳥インフルエンザ（HPAI）は、2004年に79年ぶりの発生が確認されて以降、2020年から初めて4シーズン連続で発生した。2023-24年シーズンは、野鳥において28都道府県156例の感染が確認され、家禽では10県11事例で約86万羽が殺処分対象となり、来シーズン以降も家禽での発生が継続する恐れがある。^[9]

世界では、韓国や台湾など日本周辺のアジア各国の他、欧州、北米、アフリカに加えて、これまで発生のなかった南米や南極大陸などへ拡がり、地球規模でHPAIの発生が報告されている。（図2）

サーベイ結果の活用は、このような経済的打撃につながる事象の拡散防止や回避に繋がると考えている。



図 2. HPAI の世界での発生状況 (2024 年 8 月現在)

農林水産省ホームページ中の「世界における家禽の高病原性鳥インフルエンザ発生状況」より

これらに関する技術開発と観測網、情報システムの拡張・整備を世界に先駆けて取組み、感染症サーベイランス体制における「ヒト検体以外からの病原体の監視（環境）」について連携し、感染症に対応する社会インフラを構築することで、日本の産業競争力強化を図る。

本推進テーマでは、以下 3 つの視点でワーキンググループ（WG）を立ち上げ、各 WG での検討内容、およびすべての WG が集まった全体会で議論した内容を総括することとする。

- 1) 「新たな病原体などの検知」 : WG1
- 2) 「データ収集・情報システム構築」 : WG2
- 3) 「データの活用」 : WG3

各 WG が担当する内容・範囲を図 3 に示す。

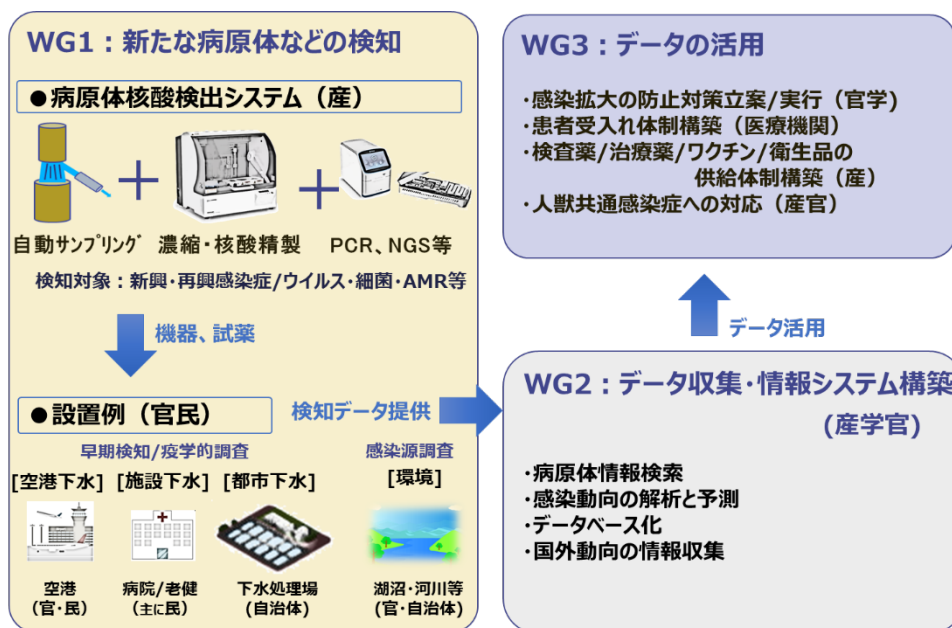


図 3. 各 WG が担当する内容・範囲

【2. 新たな病原体などの検知（WG1 担当）】

国内では、2024年8月時点の厚労省集計で、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の発生が増えて、2023-2024年冬の第10波を上回る流行となっている。^[1] 様々な自治体の下水サーベイランスデータと照らすと、定点当たり報告数との乖離がみられ、客観的（受診行動や検査・報告体制等の影響を受けず真の感染状況を反映する）かつ連続性のある指標としての下水サーベイランスデータの重要性が増していると思われる。一方、海外では、米国で鳥インフルエンザウイルスの牛やヒトへの感染が大きな問題となっている^[2]。また、アフリカ中部ではエムポックス（旧名称：サル痘）ウイルスの感染が拡大し、WHO が「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態」を宣言した。^[3]

このようなポストコロナ社会において、感染症の監視を行う為の環境中の様々な病原体の検知（環境サーベイランス）を行うことは公衆衛生上においても重要性が増してきている。

環境サーベイランスを行うにあたり、項目毎の現状と課題、どの様な対応を行うべきかを以下に記す。

① 対象病原体（国内）

国内でヒト-ヒト、又は人獣共通感染を引き起こす病原体として、ウイルス・細菌(薬剤耐性菌含む)など非常に多くの種類が存在するため、すべてを対象とすることは相当な検知能力と労力を要する。その為、検知対象とする病原体は、これまでの国内外の感染状況等を考慮し、公衆衛生上の重要度に応じた検知の優先順位付けが必要と考える。

また、昨今の地政学的状況を鑑み、有事対応としてのバイオテロ病原体への対策も必要と思われる。一方、家畜の感染症を引き起こす病原体の検知については、畜産関係者と連携しながら行っていくことを想定しているが、対応の優先度としては、ヒト感染症の病原体検知を優先する。

② 監視場所・頻度

疫学的調査として病原体を検知する監視場所としては、海外からの流入を監視する為の空港下水、感染疑い者が集まる病院、感染時の重症化リスクが高い老健施設などの施設下水、各自治体の下水処理場、などがある。一方、感染源の調査対象としては、野生動物が集まる湖沼や河川が候補になると考える。

将来的には、これらの全てで常時監視を行うことが望まれるが、公衆衛生上や発生時の経済影響度等から優先順位付けを行う。その上で、最適な設置場所や測定頻度について検討する必要がある。

③ 監視技術

病原体を高感度に検知する為には、監視場所・対象に応じた技術開発が必要となる。具体的には、試料採取の場所や手順、前処理(濃縮・核酸精製)法、試薬・測定機器の最適化等が求められる。特に人間では採取がしにくく、労力がかかる場所には、サンプル採取にドローン技術を活用することも考えられる。遺伝子データ解析では、迅速かつ効率的な解析を実現するため、AI解析を応用した検知技術の開発も必要となる。

これらについて、アカデミアや企業において研究開発が積極的に進められている。一方、定常的な監視を続けるためには労力やランニングコストの低減が必要と考えられ、その観点で自動装置の技術開発が企業等で進められている。これらの技術を普及する為、また日本の国際競争力を高める為に、国際的な標準化も望まれる。

以下に参考として自動化の技術の例を挙げる。濃縮・核酸精製のみの一部作業を自動化する技術（図4）や、採水から濃縮・核酸精製・PCRによる検出までの全ての作業を自動化する技術（図5）の開発が行われている。

Direct Capture法による分析工程（一部改変）

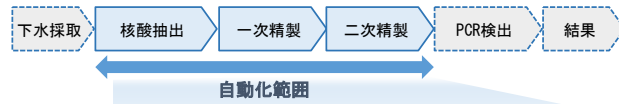


図 4. 濃縮・核酸精製自動処理装置（東芝インフラシステムズ(株)）

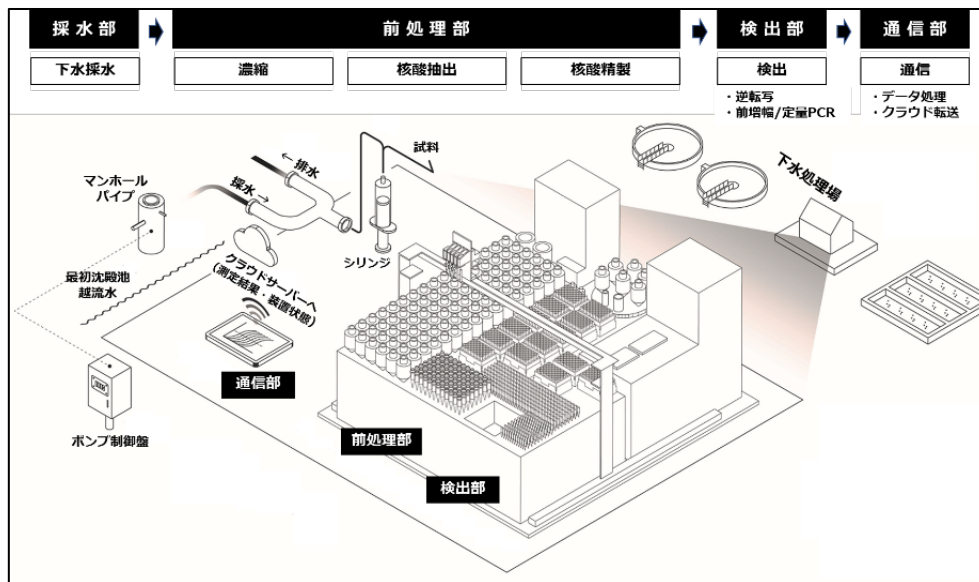


図 5. オンサイト自動検出システムイメージ（(株)島津製作所）

④ 運用費用

環境サーベイランスに必要な運用費用は、下水等の公共施設の場合は、政府や自治体の予算を用いることになる想定される。一方、病院や老健施設或いは一般企業等の法人が支出することが想定される。また、検知されたデータの解析や、データベース化などのインフラ運営への投資も必要となる。

これらの構築を円滑に進める為には、環境サーベイランスに係るインフラ、消耗品や人件費/組織運営費等の費用を抑えるシステムの構築が必須である。

⑤ 制度整備

環境サーベイランスの持続的実施の為には、その情報の社会的効果と共に、法的な根拠が必要と思われる。また、情報収集にあたり、個人や集団が特定されないような仕組みといった倫理的配慮の検討も必要となる。

以上をまとめた内容を表 1 に、対応する産学官の役割のイメージを図 6 に示す。

表 1 新たな病原体などの検知における社会的課題と対応

項目	内容	課題と対応	主な分担
事前調査	サーベイランス対象のニーズ	手法・場所の選定、運用方法、マーケティング	産
対象病原体 (国内)	ヒト・人獣共通(流行中)	公衆衛生上の重要度に応じた優先順位付け	学
	ヒト・人獣共通(新興・再興)	ウイルス・細菌(薬剤耐性菌含む)を重要度で優先付け	
	バイオテロ病原体	有事対応のひとつとして検討が必要	
	家畜	畜産業との連携(WG3でも議論、例:鳥インフル)	
監視場所・ 監視頻度	[空港下水] 空港	・公衆衛生・経済影響から優先順位付け 例) 輸入感染症重要視なら空港下水等 ・設置場所、測定頻度	官
	[施設下水] 病院・老健施設		
	[都市下水] 下水処理場		
	[環境] 湖沼・河川等		
監視技術	検知(採水から測定、QC試料)	・監視場所・対象に応じた技術開発 ・労力・ランニングコスト低減の為の自動化 ・確実に検出するためのAI解析/検知技術開発 ・国際競争力を高めるための標準化対応	産学
	遺伝子データ解析		
	標準化(通知法、ISO等)		
運用費用	検知(装置・試薬)	・各工程のインフラ、消耗品の費用 ・人件費/組織運営費	官
	データ解析(インフラ)		
	情報収集(インフラ)		
制度整備	環境サーベイランスの制度化	持続的実施の為に法的根拠が必要	学官
	倫理的配慮	個人や集団が特定されないような仕組み	

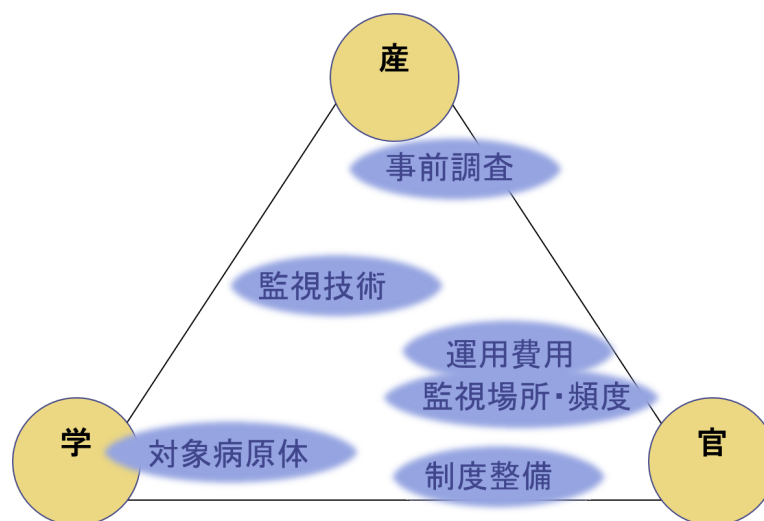


図 6. 社会課題に対応する産学官の役割のイメージ

【3. データ収集・情報システム構築（WG2 担当）】

ヒト検体に依存しない新たな病原体の監視網が整備された際に、そこで検出された情報を迅速に集約・解析し、様々な用途に活用するための情報システムの構築が重要である。

例えば、国内では、医療機関の感染症発生届出が令和5年度より努力義務化された「感染症サーベイランスシステム（NESID）」（図7）が稼働しているが、このNESIDに環境サーベイランスの情報に加わることで、感染症の早期検知や地域毎の動態、変異株の情報等が補完できると期待される。また、米国ではCDCが各機関と協力して全国排水監視システム（NWSS）を実施し、分析結果を全国規模で比較可能なポータルで公開している。^[6]

一方、国際的な環境サーベイランス情報との連携を取る事により、空港等の水際対策等、流行に先んじた対応も期待出来る。

また、臨床検査やSNS等下水以外の情報に基づく、調査対象病原体・場所の選定に結びつく情報の収集についての検討も必要である。

このような情報システムを構築するにあたり、想定される様々な課題を以下に記す。

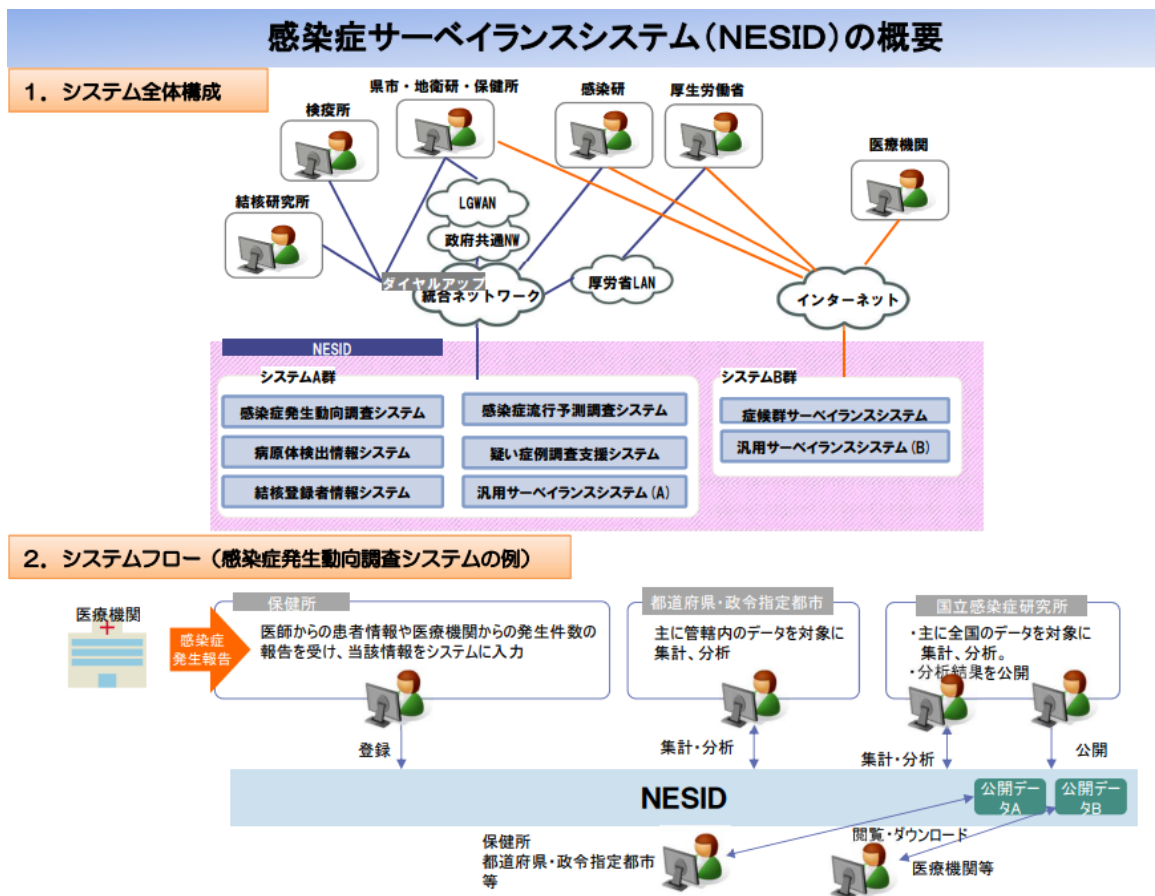


図7. 感染症サーベイランスシステム（NESID）の概要（出典：厚生労働省）

① データ収集

効果的なデータ活用を実現するためには、病原体の監視技術により得られた検出情報は迅速に集約することが重要である。そのためには、効率的および網羅的なデータ収集方法の検討およびデータを集約する情報システムの構築が必要である。例えば、監視場所からのデータ入力・収集の自動化が望ましく、WG1と連携が重要である。また、情報システムの構築については、既存システムの活用および既存システムとのデータ連携が望ましい。

② データ蓄積

収集したデータは、定常的な監視および遺伝子データ解析等の重層的な監視のために、データベースに蓄積していくことが望まれる。環境サーベイランスのデータは匿名性があることが特徴ではあるが、その他情報と結びつける際に個人や集団が特定されないよう、データの匿名化技術および情報システムの高度なセキュリティ対策を講じる必要がある。

また、様々な情報をデータベース化するためのデータ整理・加工技術も重要である。

③ データ解析

収集・蓄積したデータは、解析を行い活用できる情報にする必要がある。迅速および効率的なデータ解析のためには、AI 解析を応用するなど解析の自動化が望まれる。また、解析結果の解釈や判断を統一的にするためにはデータ解釈の自動化も望まれる。一方、解析結果の信頼性を担保するため、解析結果が効果的に機能していたか評価できる仕組みを構築することも必要であると考えられる。

解析技術の構築については、既存システム内に構築するか既存システムからデータを取得し外部に構築するか検討が必要である。

④ データ活用

現行の NESID においてはデータの閲覧者が制限されており、リアルタイムに全体像を把握できないという課題がある。一方、米国 CDC では、データは全国規模で公開されており（今後さらなる調査が必要）、環境サーベイランスデータについて全体像を把握できる閲覧範囲の検討が必要と考える。

また、活用方法としては、WG3 で検討している様々な活用シーンに応じたデータ収集・解析手法を検討した上で、情報の二次利用・商業利用に向けた体制構築が望まれる。

⑤ 制度整備

現行の感染症制度を基盤に、新たな感染症に対するレジリエントな情報システムを実現するためには、外部システムとのデータ連携を円滑に行うための法規制が必要である。また、持続的な実施を保証するためには、法的根拠の整備が急務となる。この制度整備を行うことにより、データの正確性と透明性が確保され、迅速な対応が可能となる。

また、データ蓄積における匿名化技術によりプライバシーが保護され、データの正確性と信頼性を向上させるとともに、データの利用に関する倫理的ガイドラインを策定し、透明性と公開性を確保することが求められる。

⑥ 海外諸国とのグローバルな連携、及び他の最新技術による情報の利用

水際対策やデータ解析のための情報として、国外における感染症の発生動向を把握する必要があり、国外との情報連携が必要である。海外諸国における下水サーベイランスデータおよび下水以外からの発生情報を収集するための情報網の構築が望まれる。他の最新技術としては、人工衛星を用いた感染症流行予測の動きがある。衛星データを活用して、地表面、水面、大気の状態を継続して観測し、例えば、マラリア媒介蚊の幼虫の生息域や、コレラ菌を媒介する可能性があるホテイアオイの植生分布等を解析することで、感染症の予防に繋げる研究がなされている。^[10] 人工衛星は、感染が懸念される動物（渡り鳥やイノシシ等）の位置情報（サンプリングする適地）を把握することへの利用も期待されている。

また、AMED 等が進める大学等研究機関の海外との共同研究の動きがあり、そこからグローバルな感染症の情報網を構築できる可能性がある。

この様な最新の技術や、グローバルな情報を国内の環境サーベイランスに活かすことも重要と考える。

以上をまとめた内容を表 2 に示す。

表 2. データ収集・情報システム構築における課題と対応

分類	内容	課題と対応	主な分担
データ収集	収集データ	・データ収集頻度(WG1との連携) ・収集データの信頼性(WG1との連携) ・下水以外からの情報	官
	データ収集方法	・分析結果入力に係る労力削減のための自動化(監視場所からのデータ転送→WG1との連携) ・タイムリーなデータ収集・解析	産
	データ収集システム(インフラ)	・インフラ運用・管理体制 ・インフラ構築費用、管理・運用費用 ・既存システムとの連携	官
データ蓄積	セキュリティ	・必要なセキュリティレベルの設定 ・匿名化技術	産官
	データ加工	・蓄積しやすいデータへ整理・加工する技術	
データ解析	サーベイランス情報の解析	・定点観測結果と下水サーベイランスデータの解釈の自動化 ・新たな発生動向の把握、国外データとの連携 ・流行予測技術	産学
	データ信頼性	・データ信頼度の評価方法 ・求められるデータ信頼度の設定	
データ活用	活用方法	WG3と連携	産官学
	活用先		
	二次利用	・法令上の制限 ・データの帰属 ・SNS等の活用	産官
制度整備	現行の感染症関連制度との関連	・外部システムとのデータ連携への規制 ・持続的実施の為に法的根拠が必要	官
	倫理的配慮	個人や集団が特定されないデータ管理の仕組み	
国外との連携	国外の発生動向	・国外のオープンデータ(下水以外の情報含む)活用・取り込み ・水際対策(WG1との連携)	官

【4. データの活用（WG3 担当）】

ウイルスや細菌などを下水のみならず河川・湖沼等で定常的に監視する社会インフラが構築されれば、公衆衛生や行動変容への反映に留まらず、情報の利活用による新たなソリューションが期待される。具体的には、流行が懸念される感染症の検査薬やワクチン、治療薬、関連する衛生品等についての情報を関係機関、企業等へ反映することで、大きな社会的メリットを享受できる可能性がある。

また、新興感染症の大部分は人獣共通感染症が占めている。^[5] One Health の観点から、野生動物や家畜の感染症対策についても、下水や湖沼等のサーベイランスの結果を利活用することが期待される。

以下にそれぞれの現状と課題を記す。

① 検査試薬・ワクチン・治療薬・衛生品等への展開におけるサーベイ結果の利活用

環境サーベイランスのメリットは、流行の継時的な把握が可能になることや、定点調査の情報と連携することにより、顕性/不顕性感染者の割合や変動などを把握することができることである。この結果は、感染症の拡大を防止する対策立案や医療機関での有事を想定した医療機関での患者受入れ体制構築、検査薬や治療薬、ワクチン、衛生品を扱う企業側の迅速な経営判断に利用できる。これは、感染症の拡大が予想されるエリア、施設等へ衛生品の補充や医療従事者の派遣等を事前に実施し、適正・適量の衛生品等の供給や注意喚起を促すのみならず、医療崩壊を未然に防ぐことを可能にすることである。

また、新型コロナウイルスのように変異が高頻度に出現する場合、耐性をもったウイルス等の遺伝子情報が迅速に入手することができれば、新規ワクチン開発、製造などに利活用できる利点がある。これは、2021年6月のG7で提唱された100 Days Mission（新たな感染症について、世界保健機関（WHO）が「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態」を宣言してから100日以内に、迅速診断薬の承認、安全で有効なワクチンの承認、治療法の確立など、危機対応医薬品等の実用化を達成しようという国際的な目標）を達成する為の、ドライバーの一つになると期待できる。

他の災害と同様に、学校等公共施設での備蓄や、平時における訓練を行うと共に、衛生品等を受け取る自治体側の混乱が生じない為に、各業界の窓口を集約することも必要と思われるが、日常的な感染症発生病向のデータを利用することで、その時々に応じた適切な対応を行うことができると考える。

② 動物感染症に対するサーベイ結果の利活用

米国で2024年3月下旬、HPAIウイルスに感染した乳牛が世界で初めて確認され、全米12州101農場に広がっていることが同国農務省（USDA）より示され、搾乳作業を通じて感染牛と接触した酪農従事者3人が感染していたと報じられた。^[2] 乳牛は飼育するのに時間を要し、個体当たりの価格が高額であるため、殺処分となれば畜産農家にとって大きな経済的打撃となる。^[11] HPAIウイルスは渡り鳥によって世界中に運ばれ、どこの国でも感染が起こりうる現状では、公衆衛生上、定常的に把握していく必要がある。環境省では、国内で野鳥におけるHPAIのサーベイランスを行っているが、死亡した野鳥等の調査を主にしており、過去に実施してきた糞便採取調査、環境水調査等の環境試料調査は、適切な検査試料の見極め、取り扱いに熟練を要する等の課題、また、検出率が低い為、調査の効率性の観点から、環境省が実施する日常的なサーベイランスとしては、令和5年度から実施されていない。^[12] 湖沼など野鳥が過ごす場所の環境水で、定常的な

サーベイランスを行うには、高感度、かつ簡便に病原体を検知する技術の向上が求められるが、得られたデータを活用することには大きな意義がある。

また、エムボックスは、アフリカに生息するリスなどの齧歯類をはじめ、サルやウサギなどウイルスを保有する動物との接触によりヒトに感染する人獣共通感染症の一つである。国内では、2022年に1例目の患者が確認され、現在でも散発的に患者の発生が報告されている。このような新興感染症の発生動向を平時のサーベイ結果を利活用し、常に状況判断をすることで、上述の様々な対策の構築が早期に行えると考える。

これらの他に懸念される動物感染症としては、国内には侵入していないものの周辺諸国で発生が続くアフリカ豚熱（ASF）がある。ASFはHPAIと異なり、国境を超えて野生動物が日本国内へ病原体を持ち込む可能性は低いと考えられるが、訪日外国人の増加に伴い、病原体に汚染された豚肉製品等が水際検疫をすり抜けて国内に持ち込まれるリスクが高まっている。これらの食品が野外に捨てられると、それを食した野生イノシシがASFウイルスに感染し、人知れず病気が国内に拡大する可能性が考えられる。野生イノシシ個体の検査に基づくウイルスの検知は労力の面から困難であるため、多くの個体が利用するヌタ場（体表に付いているダニなどの寄生虫や汚れを落とすために泥水を浴びるぬたうちを行う場所）の汚泥を用いた検査が効率的かつ省力的な手法として期待されるが、汚泥からのウイルス検出方法の確立が課題となっており、検出感度と特異性の高いウイルス検出方法を確立し、ヌタ場での監視したデータを活用することでASF対策を行う。

サーベイ結果を広く利用することで、国内に侵入したウイルスの遺伝子情報を迅速に把握し、侵入ウイルスに合致するワクチンの早期開発や、家畜（豚）への予防接種による殺処分減少、つまり経済被害の軽減が図れ、食料の安定供給の観点からも有用となる。

一方、動物用のワクチンや治療薬は、ビジネスが成り立ちにくく、動物用の医薬品メーカーが少なくなっており、新たな動物感染症が流行した際に、迅速かつ適正量のワクチンや治療薬が供給できるか懸念されるが、日常的なサーベイ結果を活用することで、これら課題の対策につなげる。

（注；薬品の承認期間の短縮や費用の軽減など、行政上の課題の対応も必要と思われる。）

また、イギリス NHS（国民保健サービス）は2024年5月に抗菌薬のサブスクリプションモデルによる契約を希望する製薬企業向けのガイダンスを公開したが、^[13]これは抗菌薬の使用量ではなく、NHSに対する価値に基づいて抗菌薬の年間固定料金を企業に支払うという世界初の試みであり、企業が新製品を開発するための十分な商業的インセンティブを生み出すと同時に、優れたスチュワードシップ（資産管理責任）を継続的に支援することが目的とされている。その様な仕組みが普及する為に、環境サーベイランスによる感染症情報が契約の基準やリスク評価に利用されることも考えられる。

【5. 提言の方向性】

各視点における主な課題には以下があり、今後検討を進め、最終報告に向けた提言をまとめていく。

1. 新たな病原体などの検知

- ・公衆衛生上の重要度や平時/有事に応じた「対象病原体」や「監視場所・頻度」の検討
- ・病原体を高感度に検知するための手順、前処理、試薬、測定機器の最適化
- ・労力・コスト低減の為に自動化技術の推進
- ・国際競争力を高めるための標準化の推進
- ・インフラ、消耗品、運営費を抑えるシステムの構築
- ・環境サーベイランスの制度化や倫理的配慮の検討

2. データ収集・情報システム構築

- ・データ入力・収集の自動化
- ・既存システムの活用や NESID 等の既存システムとのデータ連携
- ・データの匿名化技術や情報システムの高度なセキュリティ対策
- ・外部システムとのデータ連携を行うための法的根拠の整備
- ・海外との情報連携、他の最新技術による情報の利用

3. データの活用

- ・検査薬やワクチン、治療薬、衛生品を扱う企業での経営判断への利用
- ・動物感染症の流行抑制や動物用ワクチン、治療薬製造への利用や監督省庁への提言
- ・データを活用するための、官学の連携体制の強化

【参考文献】

9. 農林水産省 2023-2024 年シーズンにおける高病原性鳥インフルエンザの発生に係る疫学調査報告書

https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/tori/attach/pdf/r5_hpai_kokunai-153.pdf

10. JAXA アフリカ・ビクトリア湖の公衆衛生～感染症予防への衛星利用～

<https://earth.jaxa.jp/ja/earthview/2013/04/23/1096/index.html>

11. 日本経済新聞 「鳥インフル、米国で牛に感染拡大 ヒトへの影響も懸念」

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN293QB0Z20C24A4000000/>

12. 環境省 野鳥における高病原性鳥インフルエンザに係る対応技術マニュアル

https://www.env.go.jp/nature/dobutsu/bird_flu/manual/pref_0809.html

13. 一般社団法人 医薬政策企画 P-Cubed「英国 NHS 抗菌薬のサブスクリプションモデルを導入」

<https://www.pcubed.jp/medicine/20240515-573/>

【6. 活動状況】（日程順に記載）

1) 第1回プロジェクト会議

2024年7月17日（水）@島津製作所 東京支社セミナールーム（ハイブリッド）

<会合の概要>

情報共有 1「感染症サーベイランスと開発支援体制の現状」（国立感染症研究所 竹下センター長）

情報共有 2「下水サーベイランスの国内外の動向」（東京大学 国際下水疫学講座 北島特任教授）

情報共有 3「未知ウイルスの検出について」（東京農工大学 感染症未来疫学研究センター 水谷センター長・教授）

今年度の活動方針と推進体制を的場プロジェクトリーダーより説明。

今後のスケジュールの確認。対面出席者による交流会を実施。

2) WG1 第1回会合

2024年7月31日（水）@東京大学工学部 14号館 2階講義室（ハイブリッド）

<会合の概要>

環境サーベイランスのイメージ案とWG1における社会的課題と対応についての討議

3) WG3 第1回会合

2024年8月5日（月）@島津製作所 東京支社セミナールーム（ハイブリッド）

<会合の概要>

研究会全体の方向性とWG3の活動と想定される課題案、課題に対するアクションプラン案について討議

4) WG3 第2回会合

2024年8月21日（水）@島津製作所 東京支社セミナールーム（ハイブリッド）

<会合の概要>

中間報告書案作成の為の現状と課題の整理と提言の方向性についての討議

5) WG2 第1回会合

2024年9月2日（月）@島津製作所 東京支社セミナールーム（ハイブリッド）

<会合の概要>

情報共有：「国内の感染症サーベイランスシステムの現状」東芝インフラシステムズ（株）

WG2における課題と解決策についての討議

6) WG1 第2回会合

2024年9月2日（月）@島津製作所 東京支社セミナールーム（ハイブリッド）

<会合の概要>

WG1における社会的課題と対応についての討議と中間報告書案の確認と討議

7) 第2回プロジェクト会議

2024年9月6日（金）15時～17時 @島津製作所 東京支社イベントホール（ハイブリッド）

<会合の概要>

各WG情報の共有と、中間報告書案についての確認と討議

以上

一般社団法人 産業競争力懇談会（COCN）

〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2-2-1

日本プレスセンタービル 6階

Tel : 03-5510-6931 Fax : 03-5510-6932

E-mail : jimukyoku@cocn.jp

URL : <http://www.cocn.jp/>

事務局長 山口雅彦