

各戦略協議会・WGにおけるICTへの期待について

● 背景

12月9日に開催した第6回ICT-WGにおいて、審議事項の一つである「今後さらに取り組むべき課題の検証」において、ICTが政策課題それぞれを解決するためにどのようなシステムを実現するのか、これまでのような要素技術のみの検討ではなく、真に実現すべきシステム全体の検討が必要と議論された。

ICT-WGでは、こういった議論をもとに政策課題解決のために必要となるシステムの検討を進める。

● 各戦略協議会・WGへの依頼事項

担当の政策課題を解決するため、どのようなシステム化に取り組みたいと考えているかの提案を依頼。

● 提案内容の活用について

ICT-WG構成員および関係府省におけるシステム化検討へのインプット

- ICT-WGでの検討結果は、各戦略協議会・WGにフィードバックするとともに4月に予定している重要課題専門調査会において報告する。

● 政策課題解決への視点での活用方法の検討について

各戦略協議会・WG からの提案内容を下記政策課題解決に割り振りさせていただきますが、各政策課題解決のためのグループにてどのように活用できるかご検討ください。ご提案内容について意見交換等が必要であれば事務局にて調整させていただきます。

- (1) 社会経済活動へ貢献するための知の創造
- (2) 個々人が社会活動へ参画するための周囲の環境からの支援
- (3) 新たな価値を提供するためのより高度な基盤・ネットワーク

● 各戦略協議会・WGからの提案数： 48提案

| 番号頭文字 | 戦略協議会・WG      | 提案数                           |
|-------|---------------|-------------------------------|
| 次 ○○  | 次世代インフラ戦略協議会  | 17 提案                         |
| 地 ○○  | 地域資源戦略協議会     | 10 提案 (農業分野)4提案 (ものづくり分野) 6提案 |
| エ ○○  | エネルギー戦略協議会    | 1 提案                          |
| 環 ○○  | 環境WG          | 5 提案                          |
| ナ ○○  | ナノテクノロジー・材料WG | 15 提案                         |

以上

各戦略協議会・WGからの提案一覧

| 通し番号 | 戦略協議会・WG      | 提案番号 | 提案タイトル   | 政策課題への割り振り |
|------|---------------|------|--|------------|
| 1    | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 1  | 管制センター監視制御型の完全自動走行システム   | (2)        |
| 2    | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 2  | 自動走行システムを支えるローカルダイナミックマップ  | (2)        |
| 3    | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 3  | 道路交通に係わる官民それぞれが所有する情報の共有・活用プラットフォーム                                      | (2)        |
| 4    | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 4  | 広域遠隔点検用の自律飛行ロボットにおいて風などの外乱下でも安定した機体制御を可能とするシステム                          | (2)        |
| 5    | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 5  | AR(拡張現実)技術を使った生産設備保全効率化システム  | (2)        |
| 6    | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 6  | 屋外無軌道重量物搬送車両の無人化(完全自動運転)を実現するために必要なGPS等による位置検出システム                       | (3)        |
| 7    | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 7  | 屋外・屋内でシームレス使える測位システムとそのアプリ群  | (3)        |
| 8    | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 8  | 行政が日業業務で用いるデータが、国・都道府県・市町村の間での縦連携、異なる都道府県や異なる市町村間など行政界を超えての横連携が可能となるシステム | (1)        |
| 9    | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 9  | 発災時に、個人情報などの規制で保護されているデータが危機管理対応のために活用できるシステム                            | (1)        |
| 10   | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 10 | 安全保障を含む各種セキュリティのため平時には開示できない民間データが、危機状態では活用できるシステム                       | (1)        |
| 11   | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 11 | 各種ビッグデータをリアルタイム活用した発災時モニタリングシステム   | (1)        |
| 12   | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 12 | 全ての建物の揺れや被害をモニタリングできるシステム  | (1)        |
| 13   | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 13 | 災害時に活用できる資源を即時に把握できるシステム   | (3)        |
| 14   | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 14 | スマホ位置情報などにより生き埋めなどになっている人を検出するシステム                                       | (3)        |
| 15   | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 15 | インフラの健全性モニタリングを実現するトータルシステム  | (3)        |
| 16   | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 16 | インフラの維持管理におけるICTで実現すべきシステム   | (3)        |
| 17   | 次世代インフラ戦略協議会  | 次 17 | インフラ長寿命化に関わる意志決定支援システム   | (3)        |
| 18   | 地域資源戦略協議会     | 地 1  | 農業機械・作業の自動化・省力化に向けた大規模生産の実現に向けたシステム化                                     | (3)        |
| 19   | 地域資源戦略協議会     | 地 2  | センシング技術とICTによる作物の機能を最大限に発揮させる栽培管理のシステム化                                  | (3)        |
| 20   | 地域資源戦略協議会     | 地 3  | ノウハウの継承と経営の効率化   | (1)        |
| 21   | 地域資源戦略協議会     | 地 4  | 「実現したいシステム」へのコメント  | 全*         |
| 22   | 地域資源戦略協議会     | 地 5  | 「実現したいシステム」へのコメント  | 全*         |
| 23   | 地域資源戦略協議会     | 地 6  | プロダクト/サービスのインタラクティブ・ネットワーク実装による価値創成                                      | (1)        |
| 24   | 地域資源戦略協議会     | 地 7  | 価値創成につながるものづくりシステムの最適化と地域ビジネスの振興   | (1)        |
| 25   | 地域資源戦略協議会     | 地 8  | 「実現したいシステム」へのコメント  | (1)        |
| 26   | 地域資源戦略協議会     | 地 9  | 医工連携テーマの推進に関する課題について   | (1)        |
| 27   | 地域資源戦略協議会     | 地 10 | 地域資源「ものづくり」とICT活用  | (1)        |
| 28   | エネルギー戦略協議会    | エ 1  | ICTを活用した生産～流通～消費を統合したトータルシステムの構築   | (3)        |
| 29   | 環境WG          | 環 1  | 廃棄物処理におけるICTシステムの構築  | (1)        |
| 30   | 環境WG          | 環 2  | 「環境への配慮を尽くした街づくり」の実現   | (1)        |
| 31   | 環境WG          | 環 3  | 地球観測の社会実装の鍵となるユーザインターフェースの構築   | (1)        |
| 32   | 環境WG          | 環 4  | GEOSS/DIAS(データ統合・解析システム)データの社会利用推進                                       | (1)        |
| 33   | 環境WG          | 環 5  | CO2削減に資するシステムの構築   | (3)        |
| 34   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 1  | 材料機能の設計システム  | (1)        |
| 35   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 2  | マテリアルズインフォマティクス  | (1)        |
| 36   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 3  | マテリアルインフォマティクスを活用した材料設計システム  | (1)        |
| 37   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 4  | 新材料一応用マッチングビッグデータ処理センターの創設   | (2)        |
| 38   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 5  | 大学等でのITCに関する活動の支援  | (1)        |
| 39   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 6  | 研究・開発支援のシステム   | (1)        |
| 40   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 7  | パワエレシステム関連システム   | (3)        |
| 41   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 8  | 新たな価値を提供するセンシング・モニタリング技術   | (1)        |
| 42   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 9  | 社会経済活動に貢献する知の創造に必要なデータベース  | (1)        |
| 43   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 10 | マテリアル・インフォマティクスによる革新的材料の開発   | (1)        |
| 44   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 11 | 生物の作る構造と機能を活用した新機能材料や革新的な材料製造プロセスの開発                                     | (1)        |
| 45   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 12 | 計測装置システムにおける使い易いヒューマンインターフェース  | (2)        |
| 46   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 13 | 第一原理計算による大規模材料・デバイスシミュレーションシステムの実現                                       | (1)        |
| 47   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 14 | マテリアルズ・ゲノム   | (1)        |
| 48   | ナノテクノロジー・材料WG | ナ 15 | 「柔らかい」データ検索機能等   | (1)        |

\* 全: すべての政策課題に対するコメント

次世代インフラ戦略協議会

○ 次世代インフラ分野で実現したいシステムについて

|  |   |
|--|---|
| <p>次 1<br/>(概要)</p> <p><b>管制センター監視制御型の完全自動走行システム</b><br/>(実現時期:2020年代半ば)</p> | <p>(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>目的・地域までの移動が長距離・長時間に渡るものであっても、その間、利用者はタクシーの乗客として乗車していることができる完全自動走行システム。</li> <li>自動走行システムが周辺監視と車両制御を担当し、管制センターがその様子を監視制御する。すなわち、管制センターは、自動走行システムが自動車を適切に制御しているか否かを常時監視しており、システムによる制御に不都合があるかと判断した場合は自動制御モードに介入し、管制センターが遠隔から当該自動車の手動制御を行う。システムの機能限界の発生が予測されるなどの理由によりシステムからの要請があった場合も、管制センターが当該自動車の手動制御を行う。</li> <li>管制センター員としては、タクシーの運転手を想定(経験・技量の活用、自動化の進展のなかでの雇用の確保等の理由による)。</li> <li>本システムの利用者(乗客)は、運転における安全確保を管制センターに委託する。システムによる完全自動走行が行われている場合であっても、システムによる車両制御の適否は管制センターが常時監視しており、必要と判断された場合はいつでも管制センターが介入し手動制御に切り換えることができるため、当該自動車に「ドライバー」は乗車していても「無人運転」ではない。</li> <li>「管制センター監視制御型の完全自動走行システム」の社会導入形態としては、つぎの2通りがある。(1) 完全自動走行システムを搭載した車を所有しているドライバーが、長距離移動等により必要が生じたときに管制センターに運転業務を委託。(2) タクシー会社等が完全自動走行システムを搭載した車を所有し、利用希望者が希望する出発地まで無人配車(センターから遠隔操縦等)。</li> <li>(基盤となる技術)</li> <li>ダイナミックマップ(道路形状情報のうえに3次元構造物や車線情報などの「静的情報」、交通規制や道路工事などに関する「准静的情報」、事故や渋滞などに関する「准動的情報」、周辺車両、歩行者、信号などに関する「動的情報(ITS 先読み情報)」を多層的に保持できるデジタル地図)、いかなる気象条件・時間帯でも自車周囲 360 度を正しく認識するセンシング・状況理解技術、GPS 等を組み合わせた高精度位置標定技術に加え、車間・路車間・歩車間通信技術等を活用した完全自動走行技術</li> <li>自車の状態(位置、速度、移動方向、車載装置が乗客に提示している情報・注意喚起・警報の内容、機器故障が発生した場合の診断情報等)及び自車フロントビューやアラウンドビュー等の映像情報を継続的に管制センターへ送信できる高速度データ通信技術</li> </ul> |
|--|---|

- システムによる完全自動走行が行われているときに、管制センターが一時的あるいは継続的に介入し、当該自動車を遠隔から手動制御する技術とそれを支えるヒューマンマシンインタフェース技術
- 管制センターと乗客が円滑に意思疎通を図るためのマルチメディアコミュニケーション技術
- 長距離にわたる走行をひとつの管制センターで担当することが難しい場合は、管制を引き継ぐためのしくみと技術が必要
- 情報サービス系のセキュリティ保護・強化技術

|            |  |
|------------|--|
| <p>次 2</p> | <p><b>自動走行システムを支えるローカルダイナミックマップ</b></p> <p>(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路構造、標識・標示、工事、障害物等のリアルタイム情報マップ</li> </ul>  |
| <p>次 3</p> | <p><b>道路交通に係わる官民それぞれが所有する情報の共有・活用プラットフォーム</b></p> <p>(2)</p> <p>ex 官が所有する信号機現示情報のエコ運転支援への活用</p> <p>ex 民が所有する車両プローブ情報の災害時通行実績道路情報への活用</p>                                   |
| <p>次 4</p> | <p><b>広域遠隔点検用の自律飛行ロボットにおいて風などの外乱下でも安定した機体制御を可能とするシステム</b></p> <p>(2)</p>   |
| <p>次 5</p> | <p><b>AR(拡張現実)技術を使った生産設備保全効率化システム*</b></p> <p>(2)</p> <p>※1 ゴーグルを装着して、異常振動・温度等を発している設備に色を付けて見せ、必要に応じて画面右端などに当該設備の故障履歴・予備品情報を見せるシステム</p>                                    |
| <p>次 6</p> | <p><b>屋外無軌道重量物搬送車両**の無人化(完全自動運転)を実現するための必要な GPS 等による位置検出システム</b></p> <p>(3)</p> <p>※2 製鉄所構内ではスラブ搬送のため180トンキャリアーカーが、一般車道に混ざって数十台走り回っていますが、運転者の無人化ニーズがあります。</p>              |
| <p>次 7</p> | <p><b>屋外・屋内でシームレス使える測位システムとそのアプリ群</b></p> <p>(3)</p> <p>将来、国民全員がこの機能を使える携帯端末(スマホ、時計、万歩計など)実現形態は何でも良い)を持つ社会が登場することを想定する。</p> <p>平常時はパーソナルなナビゲーション(目的地への道案内)だけでなく、電車やバスの</p> |

遅延・混雑状況に応じた経路案内、空いている車両への案内などインフラ側の情報を用いたダイナミックな経路の最適化、お気に入り店舗の推奨など、さまざまなユースケースが考えられる)に使われる。

一方、災害発生などの非常時には避難経路の誘導や生存確認(最近では、ヘルスケアアプリを搭載したスマホなども増えてきており、バイタルサインを使うことで実現可能、普段の独居老人の安否確認にも使える)などデュアルユースのインフラとして利用できる。

技術的には、屋外での測位は GPS を用いることになるが、都市部のアーバンキャンピオンでは測位精度が十分ではないという課題がある。屋内測位については、WiFi や Bluetooth などを用いたシステムが各社個別に開発されているが、利用可能な範囲が極めて限定されており、この範囲をどのようにして全国規模へ広げるかという課題がある。

アプリについては、災害対応などの公的アプリは国が整備するが、その他のアプリ開発は測位システムの API を公開し各事業者に任せれば良い。

[ICT で取り組むべきコア技術]

上記のシステムに限らず ICT のコア技術そのものとしては、データベース、機械学習、地理情報システム(GIS)、センサーネットワーク(特に、センサーノードの自己位置同定機能)の研究開発が今後重要になると思う。

備考： 次 8～次 14 は、出来る限り平時システムを活用することで実現したい。

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 次 8  | 行政が日業業務で用いるデータが、国・都道府県・市町村の間での連携、異なる都道府県や異なる市町村間など行政界を超えての連携が可能となるシステム。 | (1) |
| 次 9  | 発災時に、個人情報などの規制で保護されているデータが危機管理対応のために活用できるシステム。                          | (1) |
| 次 10 | 安全保障を含む各種セキュリティのため平時には開示できない民間データが、危機状態では活用できるシステム。                     | (1) |
| 次 11 | 各種ビッグデータをリアルタイム活用した発災時モニタリングシステム。                                       | (1) |
| 次 12 | 全ての建物の揺れや被害をモニタリングできるシステム。  | (1) |

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 次 13 | 災害時に活用できる資源を即時に把握できるシステム。   | (3) |
| 次 14 | スマホ位置情報などにより生き埋めなどになっている人を検出するシステム。   | (3) |
| 次 15 | インフラの健全性モニタリングを実現するトータルシステム<br>インフラに張り巡らせた複数のセンサネットワークからのデータを取得し統合して、そのデータを解析し、当該インフラの健全性を評価して、必要なアクションを提示するトータルシステム。ハードウェアとしての「センサネットワーク」、ソフトウェアとしての「解析ツール」、「健全性評価ツール」、「アクション提示ツール」を総合して駆動するフレームを含むトータルシステム。   | (3) |
| 次 16 | インフラの維持管理についての ICT で実現すべきシステム<br>インフラの維持管理についての点検データ、モニタリングデータ、一般の人からの情報、走行車両からの情報等ビッグデータが一元的に集約できるシステムを作りデータの蓄積により将来統計的に建造物の寿命を推定することに資与する。寿命の推定には技術的側面と統計的側面の両方で考えないといけないから一方では限界があるのでこのシステムを作り長期にわたるデータを蓄積することにより技術的に解決できない建造物全体としての寿命の推定に貢献して欲しい。 | (3) |

地域資源戦略協議会

○地域資源（農業分野）における ICT の活用について

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 地 1 | 農業機械・作業の自動化・省力化に向けた大規模生産の実現に向けたシステム化  | (3) |
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土地利用型農業における精密農業分野でのセンシングとデータ解析分野での活用</li> <li>・ ビックデータ処理等を活用した施設園芸における環境制御技術の自動化、最適化</li> <li>・ 農作業ロボットによる夜間作業や草刈り及び収穫物の調整作業の自動化によるコスト大幅低減</li> <li>・ アシストスーツによる同じ姿勢での長時間作業の軽労化</li> </ul> |     |

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 地 2 | センシング技術と ICT による作物の機能を最大限に発揮させる栽培管理のシステム化  | (3) |
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気象変動に伴う栽培、収量、環境など予測分野への活用</li> <li>・ 海外から飛来する害虫などの飛来予測、病害虫の増幅シミュレーションによる被害予測等への活用</li> <li>・ 遺伝子、タンパク、代謝物質等の網羅的な解析及び予測技術への活用による育種や栽培・加工技術への展開、最適化や機能性成分の高含有作物の栽培技術の確立</li> <li>・ 農産物の機能性に対する医学的なエビデンスの提供・評価及び植物工場等での機能設計された農産物の提供に向けたシステム【アグロメディカルフーズ】の開発構想</li> <li>・ センシングによる水や温度管理を気象条件や作物の生育状況に応じた最適化</li> <li>・ リモートセンシングによる広域の作物生育情報の把握</li> <li>・ 圃場内の土壌条件をセンシングし、可変施肥機等による最適管理による収量・品質の向上</li> <li>・ 家畜の健康状態等を個体毎にセンシングし、飼養管理の最適化</li> <li>・ 最盛期以外での年間を通じた供給可能な栽培管理技術の確立</li> </ul> |     |

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 地 3 | ノウハウの継承と経営の効率化   | (1) |
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 農作物の選別・調整や食品産業界におけるロボット制御において、複雑かつ不定形な対象物に対するセンシングやデータ解析等の分野への活用</li> <li>・ 篤農家のノウハウをデータ化し、非熟練者でもきめ細やかな栽培管理を可能とする補助</li> <li>・ 農産物の販売実績や市場評価に基づき生産システムの構築及び消費者の購買行動を情報伝達し、戦略的な出荷を支援</li> <li>・ 圃場毎の収量、品質、作業内容等を記録し、圃場に適用した生産工程管理の容易化</li> </ul> |     |

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 次 17 | インフラ長寿命化に関わる意志決定支援システム  | (3) |
|      | <p>インフラの維持管理において、調査・点検データやインフラのモニタリングデータなど、様々なデータが、今後、地方自治体や国の機関、あるいは、インフラ事業主体に集積されてくる時期が到来することが想定されています。</p> <p>これらのデータを生かして、インフラの補修・補強事業あるいは長寿命化や更新などの意志決定を行う場合、インフラ側のデータだけでなく、人口動態、経済動向、位置情報、人や物の移動に関する情報（交通や物流）、インフラの利用率、環境や地域特性などの情報と関連づけを行った上で、実行可能な計画を策定する必要があると思います。</p> <p>多くの情報から、意志決定を行う場合には、意志決定を支援するようなツールが不可欠であると想定しています。タイトルにあるように「インフラ長寿命化に関わる意志決定支援システム」のようなものです。</p> <p>BIG DATA の概念を利用し、多くのデータの全数分析から、従来の標本抽出による統計処理では得られない相関や情報を掘り起こし、最終的な意志決定に持ち込むための情報分析ツールと考えるのも良いと思います。</p> |     |



- ・ ICT による様々な農業情報の相互運用性・可搬性を確保するため、情報の標準化や取扱い戦略等のガイドラインを策定
- ・ 農地情報の整備と活用に向けた農地台帳のデジタル化等の分野への活用

|   |                          |          |
|---|--------------------------|----------|
| <b>地 4</b>  | <b>「実現したいシステム」へのコメント</b> | <b>全</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本はハード(デバイス)やソフトなどは、冠たる技術があるが、システム化が若干弱いと考えられる。農業分野にICTを導入し、世界に通用できるシステムの構築が必要である。ここでは、ニーズが重要であり、産官学による現場での研究開発が必要である。オランダのフードバレーとアメリカのシリコンバレーを融合したような現場の創出。</li> <li>・ IT 総合戦略 農業分科会との情報交換の開催</li> <li>・ 農業のICT分野については、国際的競争や各省施策、産業界の位置づけ等産学官が連携し、全体俯瞰的な議論が必要</li> </ul> |                          |          |

**○地域資源（ものづくり）におけるICTの活用について**

|   |                          |          |
|---|--------------------------|----------|
| <b>地 5</b>  | <b>「実現したいシステム」へのコメント</b> | <b>全</b> |
| <p><b>【1】 ICT 議論に関する切り口について</b></p> <p>これまでも十分議論されたとは思いますが、個人的な考え方として ICT に関しては以下の切り口を順次議論すべきだと思います。ここでは製造業を中心に据え、地域の産業振興を目的としたワンポイントずつコメントします。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 必要とするインフラについて</li> <li>② 獲得すべき付加価値について：製造業強化の視点で必要と思われるコンテンツなど。</li> <li>③ 人と情報のかかわりに関する要素技術について：開発必要な技術で特に②実現に不可欠なもの。</li> </ol> <p><b>【2】 インフラについて</b></p> <p>本来は獲得すべき付加価値が先で、それを実現するインフラ構築という順であるが、現在の ICT インフラは利便性が先立ち、産業基盤としてのパフォーマンスタンス、スペック、セキュリティについて健全な発展してきたとは言えない。</p> <p>ともかく、産業に安心して供する情報空間としては相当に「治安」のよい空間を確保する必要がある。現状のグローバルワイドの情報空間での不正の発見&amp;排除では限界がある。多少の制約はやむを得ないが、極端にローカライズされない何らかのコミュニティ単位の情報空間インフラ技術が確立できないか。</p> |                          |          |

- 【3】 獲得すべき付加価値について**
- 上記のインフラの治安の程度にはより様相は異なると思う。個々のコンテンツとしては色々な案が出ると思うが、ここでは着目点を示す。
- 製造業では、生産効率の面で見ると生産の定常状態で有益なしくみも多いが、ここでは口スコストの面で見ると非定常状態に着目すると、やはりリモートメンテナンスやリモートエンジニアリングがキーワードになる。不具合発生時の診断と対応、生産システムの構築途上（設計、検証、現地でのインストール）と初期稼働などともかく非定常状態から最短時間、最小コストで定常状態に持ち込むという着目点を大切にしたい。
- 【4】 人と情報のかかわりに関する要素技術について**
- 上記に連動して、アクチャルな現場の理解とバーチャルを加えたりモデリングを五感で解析評価できる技術が欲しい。特に取り組みやすいバーチャルよりもアクチャルな現場の理解の方が重要。

|   |  |            |
|---|--|------------|
| <b>地 6</b>  | <b>プロダクト/サービスのインタラクティブ・ネットワーク実装による価値創成</b> | <b>(1)</b> |
| <p>現状では、供給側である生産システムの IT 化は完成段階にあり、サプライネットワークも高度化し、高品質低価格の製品生産は成熟段階にきているといえる。一方、需要側の消費者はサービス産業を中心にスマートフォーンなどで ICT 利用は急速に拡大している。しかし、総余剰(生産者余剰+消費者余剰)を大きくしているわけではない。緊急の課題は、供給側と需要側の行動主体における双方向インタラクションを容易にするネットワークの実装による付加価値の増大である。国内の教力所で、プロデューサーイノベーションとユーザーイノベーションを研究開発機関とともに先行実践するプラットフォームを構築する必要がある。</p> |  |            |

|  |   |            |
|--|---|------------|
| <b>地 7</b>   | <b>価値創成につながるものづくりシステムの最適化と地域ビジネスの振興</b> | <b>(1)</b> |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 担当領域の取組 <ul style="list-style-type: none"> <li>地域活性化のためには地域で高付加価値を創成していく仕組みが求められる。なかでも、ものづくりはこれまで地域の価値獲得に最も重要な役割を果たしてきたおり、今後その役割が期待されている。そこで当領域では、高付加価値・多品種少量生産を可能とする革新的生産技術(3D プリンター技術など)やサービス工学の視点を取り入れたビジネスモデルの構築、特徴ある資産を有する地域のネットワーク化などを今後取り組むべき課題として議論している。</li> </ul> </li> <li>2. 地域ものづくりの現状と課題 <ul style="list-style-type: none"> <li>ものづくりは他産業と比較して付加価値率が高く、地域の「稼ぎ頭」でもありまた雇用の主</li> </ul> </li> </ol> |   |            |

な創出源ともなっている。しかし、昨今、ものづくりの海外展開などで地域に存在してきたものづくり企業の移転や閉鎖が進み、そのため特に下請け中小企業の多い地方では税収や雇用の面で苦しさを増している。

わが国のものづくり中小企業の多くは、大企業の指導・支援の下で高度な技術力を蓄えてきた。そうした高度技術は設備に反映されるか、あるいは現場技能者に蓄えられるかであるが、なかでもわが国の現場技能者は長年の経験によって高度な知識や技能を習得してきており、これがわが国のものづくりが持つ高いグローバル競争力を支えてきている大きな要因となっている。かつて「2007年問題」としてこうした高度技術の維持・継承が叫ばれたことがあり、各方面でそれなりの努力は払われてきた。しかし、もはや全国的にもものづくり企業数が減り、少しいる昨今、高度技術の維持・継承が図られる場すら失われてきているのが実情である。高度技術はあらゆるものづくりの基盤となるものである。多くの地域では宇宙・航空機、医療機器などをこれからの成長産業に据えているが、ものづくり基盤技術が失われることになった成長産業の発展にも影響する恐れが考えられる。

一方、成熟の進む国内市場に目を向けると、末端消費者は「モノの消費」から「心の消費」へと変わるようにサービス化を求め価値観へと移りつつある。そのため「コトづくり」という言葉が最近頻りにものづくり分野で使われるようになってきている。地域の主要なものづくりを担う中小企業は、脱下請けを目指してイノベーション型企業への転換を進めてはいるが、ますます複雑化・暗黙知化するエンドユーザーニーズのためにイノベーションを創出することが難しくなってきた。

つまり、地域のものづくり中小企業は、サービス化指向が高まるユーザーニーズに合わせイノベーションを展開し、今後とも地域の「稼ぎ頭」として地域をけん引していく期待は依然として高いのである。しかし、技術力や組織力、経営力、資金力などで十分とは言えないものづくり中小企業にとって、そうしたイノベーションを創出していくことは非常にハードルが高い。

### 3. 地域ものづくり中小企業の競争力強化の視点からのICTへの期待

地域ものづくりが引き続き高付加価値を創出し地域創生に貢献していくためには、これまで地域企業が蓄積してきた高度なものづくり基盤技術や技能の維持継承と、新たなものづくり環境を踏まえながら継続的なイノベーションを創出していく両面でのアプローチが重要と考えられる。それに向けたICTを活用した課題としては

- ・ 地方のものづくりを支えてきた技能者のもつ高度なものづくり基盤技術をICTで抽出・維持・継承できる仕組みづくり(地域ものづくりの安全保障としての情報基盤づくり)
- ・ 中小企業単独では力に限りがあるため、中小企業が地域を越えて複数寄り集まることによって大企業にも匹敵する知恵の創出や高い効率性をもった生産を可能とするような仕組みづくり(バーチャル大企業化の実現)
- ・ 従来のような生産から物流までのサプライヤーとしてのバリューチェーンで支配されるものづくりではなく、ユーザーの価値観を的確・迅速に反映したものづくりを可能とするために、エンドユーザーもバリューチェーンの中に組み入れられることのできるものづくりのしくみに、

### づくり(ユーザー包含型バリューチェーン)

などが求められると考えている。

ものづくりにおけるICTの利用は、技術的情報(モノをどう作るか)と管理的情報(人、モノ、金などの流れ)とに大きく分けられる。技術的情報ではCAD/CAM/CAE、最適加工条件など比較的形式知化しやすい技術情報データベース、生産システムの制御などでの利用が中心であり、暗黙知とも言える高度技能に関しては相変わらず属人的情報に頼っている。

熟練技能者のもつ属人的技能は運動感覚系(手わざなど)と知識系(問題発見、解決など)に大別できる。そのうち知識系技能は比較的形式知化しやすいため、主に技能者が取った判断結果がデータベースとしてICT化されて利用されている。しかし、そうした判断を取るに至った判断根拠や意思決定のプロセスなどは形式知化されることはほとんどない。技能継承には、こうしたプロセスの明示が不可欠である。そこで、知識系技能の発見・思考プロセスの分析法の確立とそれに基づいた利用・継承を支援する汎用性の高いICTシステムの開発が求められる。

運動感覚系はビデオなどで身体的動作として記録、利用することは行われているが、人の五感や筋肉などの生体機能として抽出、利用されることはない。直接生体機能に作用するICTシステムを開発し、運動感覚系技能の抽出とその結果を用いて人の運動感覚系に働きかけて技能を教授する技術の実現が望まれる。リハビリ向けなどの装着型ロボットの延長線上の技術イメージにも通じるが、これはかなり将来的課題とも考えられる。

ところで、ものづくりにおいて技能が求められる根本的要因は、いまだものづくりプロセスの科学的・工学的解明が十分に進んでおらず不確実性への対応に人の技能が求められるという点である。したがって、切削やプレスなどもものづくり基盤加工法のメカニズムをさらに突き詰め、モデル化などの形式知化を通じてICT化(CAEなど)していくことが積極的に求められる。しかし、これはまずはものづくり技術領域のテーマとさえよ。

一方、ものづくりの管理的情報分野におけるICT利用は、生産管理や受発注管理などを中心に企業内あるいは企業グループ内に限られるいわば情報的に「閉じたシステム」としての利用が中心である。他企業やユーザーとの連携を可能とするこれからの課題に対応するために「つながる企業同士」、「つながるユーザー」と企業というコンセプトの実現が不可欠と考えている。

具体的には、情報ネットワークを通じて企業間において販売やERP(Enterprise Resource Planning)を始めとして、開発や生産に関する技術情報、さらにはユーザーのもつスマホなどの情報機器から集められるビッグデータを活用したマーケティングなどを可能とし、いわばものづくりのイノベーションに求められる情報を企業間、企業ユーザー間で一元的に扱えることを可能とする「オープンなスマートものづくり情報」とも呼べる環境を実現できる情報プラットフォームが必要であろう。

EDI(電子商取引)は大企業ではかねてより進められてきたが、わが国では中小企業レベルではEDIはおろか、自社内でも生産管理に対する情報化でさえもまだまだ十分に進められ

ている状況とは言えない。しかし、ドイツでは Industry 4.0 と呼ばれる ICT を活用したスマートファクトリー構想が進められており、わが国も ICT の活用でものづくりの競争力強化は、グローバル化への対応や地域創生の上でも喫緊の課題と言える。この点でもものづくり中小企業の ICT 化を一気に高度化できる情報基盤技術を国として整備することが必要である。また、当領域においては地域間の広域連携の必要性も求められており、こうした情報基盤はこの環境を実現する上でも重要なツールになりうる。

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <p><b>地 8 「実現したいシステム」へのコメント</b></p> | <p>(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ インターネットモールにおいて、地域の様々な店舗が出店してモノを販売しているのと同じように、地域にあるものづくりの現場がものづくりの力を売り込むことができる(地域のものづくりの現場を一望できる)B to B モール(もしくはポータル)のようなものがないか。たとえば、各地域には伝統的な産業で培われたものづくりのノウハウ(職人技など)がある。伝統産業の衰退とともに、それらのノウハウも埋もれてしまうのだが、ノウハウ自体は汎用性をもつので、伝統産業以外でも生かされる可能性がある。まずはそうしたノウハウをもった現場の存在が知られるような場が必要。設計情報はデジタルデータ化できるから、地理的に離れていても、全国の設計者が地域のものづくりの現場を活用することは可能。現場のものづくりの力を判断するための情報は、既存の ICT を使えば、かなり高度なレベルで需要者に伝達可能。3D プリンタによる試作も地理的な距離を克服する手段として利用できる。</li> <li>・ 要は、ビジネスのアイデアを持つ人、設計情報を持つ人(通常は、顧客ニーズを満たす製品のアイデアをもち)、設計情報を高度に転写出来る人(ものづくりのノウハウを持つ人)が、地理的に離れていても自由に組み合わせるようなプラットフォームをつくれないうこと。</li> </ul> <p>おそらくここで重要なことは ICT 技術そのものではなく、ものづくりのノウハウ(広くは地域資源)の分類学であり、それがきちんとできれば、検索に落とし込むことができると思う。</p> |
|-------------------------------------|--|

|  |   |
|--|---|
| <p><b>地 9 医工連携テーマの推進に関する課題について</b></p> | <p>(1)</p> <p><b>現在、神奈川県(KAST)では横浜国立大学の河野教授と共に「医療機器レギュラトリーサイエンスセンター」を立上げ、先端的な医療機器の薬事承認に必要な安全基準などの解析や評価、申請手続きを研究開発段階から支援するとともに、そこに向けた人材育成も支援する方策を推進しています。レギュラトリーサイエンスは、世界との標準化競争において非常に重要な要素であり、神奈川県へのヘルスケア・ニューフロンティア構想の柱になる取り組みとして、政府も高い関心を寄せています。産業振興面でも次世代ヘルスケアの産業モデルをパッケージとして作り上げ、世界へ展開していく必要があります。</b></p> <p>今後の医療機器開発にはこれまでも増しても各種ICT活用は必須であることから、ICT-WGには「<b>医療機器のレギュラトリーサイエンスに関してICT活用の側面からみたシステムの検討</b>」をお願いできたらと思います。</p> |
|--|---|

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <p><b>地 10 地域資源「ものづくり」と ICT 活用</b></p> | <p>(1)</p> <p>詳細は、別紙をご覧ください。</p> |
|--|----------------------------------|



○ エネルギー分野で実現したいシステムについて

|            |   |
|------------|---|
| 工 1        | ICTを活用した生産～流通～消費を統合したトータルシステムの構築 (3)  |
| 【概要】       | <p>一センシング技術やビッグデータ解析技術によりエネルギー生産量・消費量を把握・予測し、需給バランスと系統安定を考慮してエネルギーの生産量、流通量、消費量を制御するシステム</p> <p>一消費段階では、需要家のモニタリング・行動予測だけでなく、人間行動への働きかけ等の行動制御も実施</p> <p>一需要側機器の対象には、産業機器、電気自動車や燃料電池自動車等の次世代自動車も含め、エネルギーマネジメントの適用範囲を拡大</p> <p>一エネルギー流通段階では、需給最適化のため蓄電池やエネルギーキャリアも活用</p> <p>一同システムにより、出力が不安定な再生可能エネルギーの導入が加速</p> |
| 【技術的課題例】   | <p>一エネルギー分野における ICT 関連技術のさらなる向上(センシング技術、ビッグデータ解析技術)</p> <p>一社会科学等との連携による人間行動の把握・誘導に係る技術の向上</p> <p>一エネルギーの生産～流通～消費全体の最適化検討</p>   |
| 【周辺環境の課題例】 | <p>一需要データの収集に係る法的整備</p> <p>一需要側機器の制御に係る安全基準の確立</p>  |

○ 環境分野で実現したいシステムについて

|     |   |
|-----|---|
| 環 1 | 廃棄物処理におけるICTシステムの構築 (1)   |
|     | <p>例えば、廃棄物の種類や量を入力したら、データベースにアクセスし適切な処理場を出力として返すようなシステム</p>   |
| 環 2 | 「環境への配慮を尽くした街づくり」の実現 (1)  |
|     | <p>「環境への配慮を尽くした街づくり」を実現するためにエネルギー・資源の効率的利用、地球観測情報基盤や水処理のシステム化が重要。そのためにICT分野に期待される技術要素として、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギー、資源、生物多様性を含む自然環境、インフラのデータを安価、迅速、容易に収集できるセンサー等監視技術(水処理分野では上下水道の漏水検知や水質事故対応等)</li> <li>・ 公開されたデータが確実に保存管理できる情報セキュリティ技術</li> <li>・ 人が立ち入らない自然環境下での活動でも情報を受発信できる広域通信技術が挙げられる。第二、第三の要素は一般的に要求されるものでもある。</li> </ul> |
| 環 3 | 地球観測の社会実装の鍵となるユーザーインターフェースの構築 (1)   |
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Google Earth を越える日本発のアプリケーション</li> <li>・ ひまわり 8 号の高度情報の一般利用普及推進</li> </ul>   |
| 環 4 | GEOSS/DIAS(データ統合・解析システム)データの社会利用推進 (1)  |
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本が主導してきた GEO(地球観測に関する政府間会合)に伴い統合化が図られている GEOSS データベースが広く使われるようなシステムの構築</li> </ul>   |
| 環 5 | CO2削減に資するシステムの構築 (3)  |
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ スマートコミュニティやスマートグリッドに向けてのICTシステムの構築(効率よく制御することですべてのエネルギー削減に資する)</li> </ul>  |

ナノテクノロジー・材料WG

○ ナノテクノロジー・材料分野で実現したいシステムについて

|                        |  |
|------------------------|--|
| <p>ナ 1 材料機能の設計システム</p> | <p>(1)</p> <p>「ナノテクノロジー・材料技術のために必要なシステム」として考えられるのは、「材料機能の設計システム」と呼ぶべきものと考ええる。</p> <p>このシステムは、材料設計に資する様々なシミュレーション技術と、材料物性(特性)値に係わる様々なデータベースの、多様な組み合わせに基づく利活用を可能にすることが基本仕様となる。</p> <p>現実的には、京のような大型計算資源を核とした「材料機能の設計システム」の構築を課題とすべきであろう。</p> <p>その際、企業にとってもより使いやすい環境設定(例えば、ユーザーがどんな機能を目指してどんな材料データベースにアクセスしたかを判らないようにする秘匿検索技術の整備)なども、我が国の産業競争力に資するシステム構築という観点で重要な課題となる。</p> <p>一方、設計された材料機能を体系的に蓄積し、“機能”をパラメータとする検索により、最適な材料とその設計法に関する情報提供を可能にする一種の人工知能化を実現することも、将来的な「材料機能の設計システム」として意義がある。(ただしこれは、秘匿検索とは一線を画すシステム運用になる。)</p> <p>「材料機能の設計システム」は、既存課題である磁性材料、希少金属代替省エネ材料や、新規課題のマテリアルズインフォマティクスをはじめとして、様々な総合戦略課題の推進に貢献できる。</p> |
|------------------------|--|

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <p>ナ 2 マテリアルズインフォマティクス</p> | <p>(1)</p> <p>マテリアルズインフォマティクスは現在、無機化合物を中心とした構造材料が対象になっていますが、物質、材料開発に関するインフォマティクスの統合、システム化は、機能材料となりうる無機化合物、有機化合物、金属錯体、分子集合体においても今後重要性が増し、切望されることは必定と思われれます。これまでは、各種物性、構造データベース、化合物の反応のデータベース、理論計算(分子軌道計算)、それぞれに蓄積・整理が行われてきており、理論計算においても予測への期待も高まっていますが、統一化・システム化をすすめる段階には至っておらず、ICTによるシステム化は、物質・材料分野においても大いに期待されます。</p> |
|----------------------------|--|

|   |   |
|---|---|
| <p>ナ 3 マテリアルズインフォマティクスを活用した材料設計システム</p> | <p>(1)</p> <p>1. ICTの活用状況</p> <p>■ マテリアルズインフォマティクスを活用した材料設計は既に様々なアイテムに適応中。目的とする機能発現に向けた第一原理計算や分子シミュレーションなど各種解析理論を適用して、材料設計・プロセス設計に反映している</p> <p>2. 課題と目指すべきシステム</p> <p>【課題】</p> <p>① 個々の状態(定常状態)から、状態変化(動的・非定常)の解析を行うためには莫大な計算時間や、複雑系の組み合わせ(システム化)が必要。</p> <p>② 材料創製プロセスにおいて、組成設計・結晶構造設計⇒微粒子化プロセス⇒機能材料化の工程・工法設計において、加工点の見える化が必要。</p> <p>③ 製品の信頼性予測に関しても、劣化メカニズムの推定にはシミュレーションが必要。</p> <p>【目指すべきシステム】</p> <p>① 例えば 鋼材の水素脆化 を対象に考えると<br/>マイクロサイズでの水素原子挙動 ⇔ メソサイズでの微小亀裂 ⇔ マクロサイズでの破壊現象と言った “異なるサイズ間での連成解析”</p> <p>② 電池材料に関しては 固一液間でのイオン挙動や温度・溶媒・外場による界面状態変化など<br/>複数の観察手法と解析ツールを組み合わせさせたマルチアスペクト解析。</p> |
|---|---|

|   |                            |     |
|---|----------------------------|-----|
| ナ 4   | 新材料一応用マッチングビッグデータ処理センターの創設 | (2) |
| ナノテク・材料技術は開発されても初期の応用が予測できない場合が多い。そこで材料物性にマッチした応用を見つける、新材料一応用マッチングビッグデータ処理センターの創設   |                            |     |
| ナ 5   | 大学等でのITCに関する活動の支援          | (1) |
| (ア) システム開発を支援するソフトウェアアワードリー物的なもの  |                            |     |
| ① 海外の情勢<br>大学の研究室で必要な道具として設計・開発した装置を商品にベンチャーとして起業するケース、プロジェクトで開発した装置を商品として起業するケースなどが見受けられる。必ずしも、原理が新しいわけではなく、特定の利用目的に対して使い勝手をよくした装置、というものも、見受けられる。  |                            |     |
| ② 我が国の情勢<br>大学発の測定装置等のベンチャーをあまり耳にしない。出来合の装置を使いこなすのはうまいが、装置をくみ上げることは少なくなっていると感じる。電子状態計算ソフトなどの開発も進められているが、海外勢と比較して、開発したソフトウェアを頒布し、それを世界的なソフトウェアスタンダード的なソフトウェアまで高めた例は少ないと察する。                          |                            |     |
| ③ 装置商品としての開発の廣の川、死の谷<br>マウスで操作できるグラフィカルユーザーインターフェースの充実など、「理学者・科学者」にとっても本質でない部分に力をさかねば、開発者以外がそれを有効に利用すること(商品として価値を持つこと)は難しい。ある研究室で開発した理論計算ソフトウェアを他の研究室で活用するには、マニュアルやグラフィカルインターフェースは必要となる。            |                            |     |
| ④ ソフトウェアアワードリー<br>研究室や研究グループの単位で、その自身の研究遂行のために開発したシステムや仕組みを広く利用できるようなものとするためのグラフィカルインターフェースの付与などを支援するソフトウェア工房。ナノテクプラットフォームのソフトウェア版のようなもの。<br>ただし、商品開発と直結してしまう側面があるため、受益者負担や成果物の公益性を測る尺度・基準などの充実が必須。 |                            |     |

|      |   |
|------|---|
| ⑤ 追記 | <p>CMS(<a href="http://www.cms-initiative.jp/ja">http://www.cms-initiative.jp/ja</a>)において、理論計算ソフトのポータルサイトの立ち上げなどが薦められており、その取り組みは、上記に強く関連しており、今後の施策策定において、重要な先行例となり得る。</p> <p>(イ) 科学技術への啓蒙などに資するコンテンツ作成支援<br/>マルチメディア化、等が言われる中、大学の研究室の書棚にある教科書は、小職が学生の頃にも使っていた「クラシックな教科書が多い。我が国が、科学技術を先導する国家としてあり続ける一つの尺度として、世界中でスタンダードとして使われるような物理・科学などの基礎的な教科書を発信する、という方向性もあると感ぜられる。</p> <p>特に、クラシックな教科書の基礎重視、数式重視の基本姿勢を崩すことなく、その一方で、デジタル化、マルチメディア化、バーチャルリアリティ化された視覚や聴覚にも訴えるような、21世紀的な基礎科学教科書をワールドワイドに発信することは、我が国のプレゼンス向上に寄与すると考える。</p> <p>そうした、教育的、啓蒙的なコンテンツの発信のための技術サポートは一つの重要な意味を持つと考える。</p> <p>特に、肉眼では見えない世界を扱うことの多いナノテク分野では、マルチメディアを活用した教材の充実が重要と感じる。</p> <p>また、アウトリーチ活動においても、コンテンツの作成は重要性を増していると考えられる。材料に関するマルチメディアコンテンツ発信の取り組みとして、まだ、細々ではあるが、NIMSのYouTube 利用などがある。</p> <p>&lt; <a href="https://www.youtube.com/user/nimspr">https://www.youtube.com/user/nimspr</a> &gt;</p> |
|------|---|

|   |              |     |
|---|--------------|-----|
| ナ 6   | 研究・開発支援のシステム | (1) |
| (ア) 仮想実験室<br>① 文献検索・情報検索<br>現在、研究論文や特許情報の検索は、キーワード、著者名などによる研削にとどまることが一般的である。すなわち、本文の全文検索をかけるようなシステムは一般化していない。また、キーワード検索では、検索結果が膨大になりすぎて、真に求められる情報にたどり着けないことも多いと考える。また、論文のうちの主たる結果ではなく、論文内に示された比較データなどに、実は、重要な示唆が含まれていることも少なくない。 |              |     |

② 仮想実験室の現状

現在、材料のインフォマティクスとしてイメージされるものは、第一原理計算を利用したある化学組成を指定した際に合成される結晶構造の予測や反応経路予測と、ある結晶や分子の構造を指定した際の物性予測である。しかし、現実の材料開発では、不純物や速度論の寄与、合成装置の特徴に依存する装置依存性などがあり、予測した物質を合成することが必ずしも容易でないことが多い。そのため、第一原理計算による予測は、「仮想」空間にとどまり、実際のブツにならない例も多いと察する。

③ ビックデータ活用

たとえば、論文情報の中身を認識したデータベースを構築し、「A化合物とB化合物を10±2気圧の容器中で、200±30°Cで反応させた時の生成物」、「化学組成に酸素を含まず、100±5Kでの比誘電率が30±2の化合物」という様な文献検索が可能となれば、文字通りの仮想実験室を構築することが可能となる。こうした検索を組み合わせることで、研究・開発計画の立案が非常に効率的になる。

これは、材料科学者とデータサイエンティストの協業無くして実現不可能であり、研究室レベルではなく、国レベルでのプーレストが必要課題と考える。

(イ) 異業種間文献検索

① テクニカルチームによる業種間の壁

各技術分野で特徴的な単語を用いることが、異業種間のデータ活用の障害となっているとも考えられる。小職の経験では、ポリマーの劣化の文献を検索する際、「太陽光」「紫外線」「劣化」などをキーワードにして検索しても、適当な文献が見つからず、一方、「weathering」というキーワードを使うとすぐに、必要な情報が見つかる、というような経験がある。このような、テクニカルチームの存在が、ある意味、異業種間の壁を作っている可能性がある。よく言われる例には、「超伝導」と「超電導」がある。

② テクニカルチームの類義語検索。

上述の例で、「太陽光」「紫外線」「劣化」と入力したときに、「それは、weatheringのことではないですか」と問うてくれるような検索システムの存在は、ビックデータ活用において、その効率向上に大きく寄与すると期待する。

(ウ) 共同研究支援システム

① 機関の間のデータ共有の壁

各研究開発機関において、ファイヤウォールを設置するなどして、期間内のデータセキュリティを確保している。これは、逆に、データ等の相互利用を困難にす

る方向である。そのため、高分解能の電子顕微鏡画像などをやりとりすることは、未だに、必ずしも容易ではない。

また、たとえば、共同利用の電子顕微鏡であれば、実際に観察を行っている最中に、観察画像を遠方のユーザーと共有し、適切な観察視野をその場で議論しながら探すようなことも、技術的には不可能ではないが、セキュリティなどの観点から、装置システムへの外部・他機関からのアクセスを受容することは難しい。

② セキュリティと利便性の同時確保

先端のITC技術を活用することで、たとえば、北海道にある測定器を持つ研究室に、名古屋の研究者が試料を郵送し、北海道の研究者が試料を装置にセットし、その後、名古屋の研究者が、北海道の装置を遠隔操作して、測定を行う、等のことも可能にはずではある。

現在のナノテックプラットフォームの枠組みにそうした、ITC活用の仕組みを加えられると、時間や費用を節約し、かつ、より実効的な装置活用が実現できるのではないかと思える。

地方の公設試験場など、研究開発のハードウェアリソースを整えた機関は多数あり、それらをオンライン化することで、日本全体をあたかも一つの実験室のように活用することも可能かもしれない。

③ 既存の商用システム

たとえば <http://www.webex.co.jp/> の様なシステムがすでにあるが、これらを活用すべきか、あるいは、日本のアカデミア等が主体となったシステム構築をするのがよいか、小職は判断材料を持たない。

ナ 7

パワエレシステム関連システム

(3)

ICT の活用に向けてナノテック・材料技術のために必要なシステム候補案についての私見は、下記の通りです。

1. パワエレシステム関連では、将来パワエレ機器が広く至るところに導入されている状況を見ると、

① 電力供給、消費の点で送配電網の電力システムにパワエレ機器が導入され、潮流制御、や xMEMS の電力の供給・消費システムの最適制御、部分領域最適化できる ICT 技術。

② モータ制御や電力制御が高精度にインテリジェントにできる生産工場を内部機器間のネットワークと外部製造工場をネットワーク化して製造と試験・検査、電力消費の



最低化のできる ICT 技術。

2. パワエレ機器やその主要構成部品のパワエレモジュールの開発、生産には、膨大な部品、材料、プロセス、回路、レイアウト等のデータからの性能、品質、コストの整合を取った最適化システムが必要であり、そのために ICT の活用が必要。

## ナ 8 新たな価値を提供するセンシング・モニタリング技術 (1)

1. インフラ劣化センシング・モニタリング  
例えば、国土交通省ではインフラ劣化モニタリングの技術開発を進めているが、カメラやレーザーでひび割れを検出する技術等の力がほとんどである。もっとナノテクを活用したスマートなモニタリング手法の開発が期待される。  
※参照 [http://www.e-nexco.co.jp/pressroom/data\\_room/regular\\_mtg/pdfs/h26/0529/02.pdf](http://www.e-nexco.co.jp/pressroom/data_room/regular_mtg/pdfs/h26/0529/02.pdf)  
上記 URL は NEXCO 東日本のスマートメンテナンスハイウェイ(SMH)計画である。  
最後に ICT を活用した SMH センシングネットワークの図がある。

2. 感染症拡大を水際で食い止める簡易迅速センシング・モニタリング  
センシング・モニタリング技術においても高感度よりも簡易迅速が重視される分野が多くある。例えば、感染症などのチェックは、機内で迅速にモニタリングできれば拡大が最小限に抑えられる。

3. ヘルスクエアと農業の融合システム  
2014 年 6 月に、農産物の機能表示の解禁が閣議決定しており、2015 年には、対応した農作物が市場に出回る可能性がある。  
機能性の農作物の栽培技術を開発し、データ解析により、作物ごと、あるいは畑(土壌)ごとの機能性をユーザに提示するシステムが必要と考えられる。ナノテクの貢献分野としては、生産でのセンサー(土壌や培養液のミネラセンサーや温度/PH/電気伝導度センサー、等)や、農作物の非破壊検査装置(抗酸化力、栄養素の検査)等があげられる。

これも、ナノテクを精密高感度ではなく簡易迅速に生かす高機能センシングデバイスの開発である。

4. 公的利用目的の ICT システム構築における個人情報取扱の基本設計  
世の中で使われる ICT システムには、公的利用目的でどのような素情らしいものであっても、個人情報保護の観点でシステム構築・検討に時間がかかる、或いは難しいものがある。  
※ 個人情報取扱の基本設計を構築しておけば、各種の実際の ICT システムでは、状況に合わせて、個人情報取扱法をチューニングすればよい。センサネットワーク構築のための

基盤整備というべきものである。

- ※ 例えば、昨年のオムロンソリューションズの顔認証システムによる不審行動追跡システム問題(JR 東日本の駅や京都駅で撮影した乗降客の映像の無断流用)、SUICA データの外部への提供、ナビシステム搭載(GPS)車からのブローワー情報の収集による渋滞緩和等

## ナ 9 社会経済活動に貢献する知の創造に必要なデータベース (1)

インボーション、特にオープンインボーションには、参画者同士の情報共有が必要であるが、一部の電気、IT 系企業を除き、独自のクラウドは所有していないように推測される。一方、米国系企業(Google など)は、米国パトリオット法の下で、米国政府が必要と考えたクラウドの中身を開示されると聞く。従って、日本国内にサーバーを有する、独自のインボーションのための情報共有を目的としたクラウドが必要と考えられる。

バイドール特許を一元的に管理して、自由に検索できるシステムも有用と考えられる。

1. 社会受容性向上のためのデータベース化  
ナノ材料・安全に関し、多くの材料の情報データベースを構築することにより、評価・審査・登録などを迅速に行うシステムを必要としている。  
新素材や海外向け素材の許認可の評価コスト削減や対応速度の低減につながり、日本の開発力や競争力の強化につながる。

<補足説明>

蛍光性、導電性、強靱性等に画期的な機能を持つと期待されるナノ材料であるが、曝露や安全性等に関する知見・情報が不足しているとともに、産業界の関係者に対して十分に共有化できていないため、産業化が妨げられているという現状がある。また、曝露や安全性等の評価は時間、費用等、多大なる負担を企業に強いるものである。

そこでナノ材料の製造から廃棄に至るまでのサプライチェーンを考慮し、計測評価及び曝露評価・安全性等のリスク評価に係る国内外の情報・動向を整備、データベース化することで、産業界に広く開示することは意義あるものと考ええる。

またデータベースは以下の観点で整備することが有効であると考えている。

- ① 規制
- ② 指針 (ガイドライン)
- ③ 標準類 (ISO/TC229、JIS、OECD/WPMMN 等)
- ④ 上記以外の総合的情報及び個別技術情報等

2. 医薬・医療の世界におけるデータベース  
患者情報、診断情報、遺伝子情報、タンパク質構造等の情報、創薬のための化合物等の



データベースである。

3. バイオメタリクス向けデータベース  
膨大な動植物などの博物学をベースとした情報データベースを日本中から集めて構築し、特徴抽出や機能分類等を行うことにより工業利用できる機能を備えたシステムがバイオメタリクスの発展には不可欠である。バイオメタリクスにはナノレベルの視点が重要であり、ナノテクノロジーと密接な関係にある。

4. 材料データベースの解放とインフォマティクスへの展開

ナノテク・材料分野のデータベースの解放に関しては、その是非が議論されているが、重要なことは、データベースの解放の是非よりも、その使われ方をどうモニターし、知財につなげるかの作戦であろう。長年かけて積み上げた大量のデータベース活用として、昨今のビッグデータ活用を前提としたインフォマティクスが進んでいる。解放に当たってはそれらのデータがどう使われ、どんな機能設計に活かされているかをログを管理することでただ乗り防止を考える必要がある。例えば、解放したデータベースを使って新たな機能付与を実現する材料設計をした場合には、その知財に関しては材料データベースを提供した日本側にも権利主張できるような解放の仕方が必要ではないか。

ナ 10 **マテリアル・インフォマティクスによる革新的材料の開発** (1)

これまでに材料に関する測定・分析、理論計算などから得られた膨大な特性データをオンラインで公開し、インフォマティクスに基づきデータベースとして構築し、データ科学的手法を用いてこれらのデータから、材料特性の規則性や方向性などを解析し、従来よりも早く革新的な材料の開発を進めることが望まれる。

ナ 11 **生物の作る構造と機能を活用した新機能材料や革新的な材料製造プロセスの開発** (1)

多様な生物が作り出す組織や構造とそれらの機能との関係を分析することで、従来に無い材料や、エネルギー消費が少ない材料製造プロセス技術を開発することが期待されている。これを進めるためには、マテリアル・インフォマティクスと同様に、各種の生物が作り出す多様な組織や構造や機能に関する分析データを蓄積し、データ科学的手法によりそこから材料開発に有益な情報を抽出することが望まれる。

ナ 12 **計測装置システムにおける使い易いヒューマンインターフェース** (2)

ナノスケールの構造や現象を調べるための計測装置システムにおいては、単に性能を高めるだけでなく、リアルタイムに高精度の画像が見られることや、直感的に操作できること、遠隔操作できることなども望まれる。これらの操作性の向上には、リアルタイムデータ解析、3D 表示ソフト、高品質な制御ソフトなどの ICT 技術の開発が望まれる。

ナ 13 **第一原理計算による大規模材料・デバイスシミュレーションシステムの実現** (1)

新しい材料の開発やナノスケールの半導体デバイスの開発には、原子・分子レベルからそれらの特性を予測することが期待されている。現在もスーパーコンピュータを用いて、小規模な原子数でこれらのシミュレーションを行っているが、現実の欠陥や不純物を含む材料の特性予測や、電子とフォノンを同時に扱うデバイスシミュレーションなどを行うためには、さらなるスーパーコンピュータの高性能化が期待される。

ナ 14 **マテリアルズ・ゲノム** (1)

マテリアルズ・インフォマティクスに関する報告書では、ICT の多岐にわたる手段、たとえば、多変量解析、ビッグデータ処理、計算化学などを利用した例が紹介されています。それに沿って考えてみました。

以下の目的で ICT を利用することができれば、当該研究の加速が期待できると考えられます。

1. 新物質合成条件の最適化
  - ・新物質合成のため、多数因子(温度、濃度、還元剤、原料など)から最適な条件を見出す
2. 材料設計と性質の予測
  - ・設計段階で生成される新物質の構造、化学的性質、物理的性質の推定(状態密度、電気伝導性、熱磁性、電子比熱、光学特性、触媒能など)

ナ 15 **「柔らかい」データ検索機能等** (1)

(1) 研究においては、「着想段階」と「発展段階」とがあります。材料データベースに代表される「硬い」データ検索で利用されるものは、後者(発展段階)で大変有用です。一方、前者では関連がやや薄い(あるいは、「ない」ように見える)多くの項目を漠然とイメージすることが重要だと思います。通常のネットでもキーワード検

索でも類推機能がありますが、研究の検索とは少し異なるように感じます。関連が薄い専門用語や専門研究に関するイメージやデータの画像をうまく順序立てて類推して、研究者に提示してくれ、研究者が取捨・反芻できる「柔軟かい」データ検索機能があると助かります。

(2) プロジェクトで複数の機関の研究者と共同研究をしていますが、遠隔会議システムの負弱さには、いつもストレスを感じています。単なる基盤インフラですが、現時点ではかなり原始的な段階と感じます。  
高級な使用よりも、基本に戻って、コミュニケーション・インフラの質向上が大切かと思えます。