

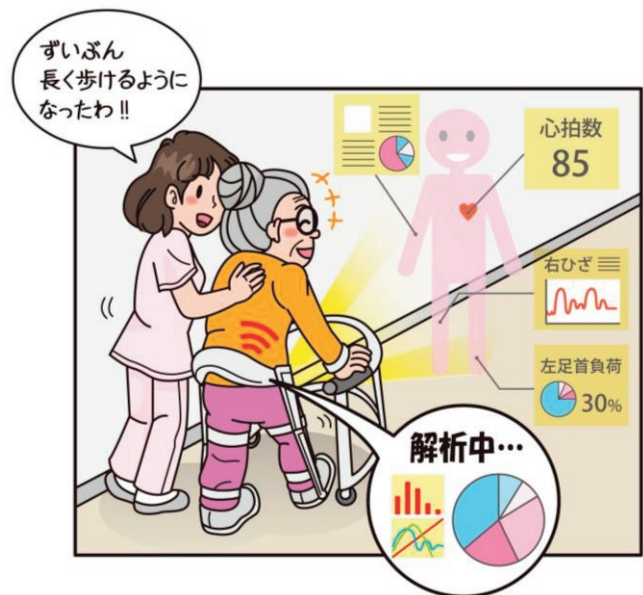
＜孫の結婚式に出席＞

チエは先日、マサシの兄夫婦の息子、つまり孫の結婚式に出席した。久しぶりに顔をそろえた親族たちと乾杯し、キャンドルサービスで回ってきた孫に「おめでとう。」と声を掛けることもでき、長生きして良かったと心から思った。これもロボットのお陰である。チエは施設から出て会場へ赴くのは無理であったため、チエが思うとおりに動くロボットを使って出席したのである。ロボットの顔にはチエの顔が映し出されていた。一方、施設のチエの室内には会場の様子が3D映像で映し出され、顔を動かせば周りを見渡すことができ、まるで会場にいると錯覚してしまうほどであった。孫には、「本当におばあちゃんがいるみたいでうれしかった。」と喜ばれた。



＜入居者を支えるロボット＞

チエは毎日、リハビリ支援ロボットを付けて、自力で座り続けたり、歩いたりする訓練を行っている。ロボットはチエの意思を感知して動きを補助してくれる。最近ではベッドにしばらく自力で座っていることも可能となり、ロボットを自分で装着することもできるようになってきた。ロボットが昔より格段に軽くなっているお陰でもある。少しずつでも毎日歩くことで、入居した当時より少し長く歩けるようになり、再び長生きするぞという意欲が湧いてきた。今は自宅に戻ることを目標に頑張っている。



また、施設には、病気で身体が不自由になった人も入居している。リハビリ支援ロボットは、彼らの動きを補助しながら機能回復を助ける。また、その人の体調や、データベースに蓄積された膨大な症例とリハビリ効果に関するデータを瞬時に解析しながら、そのときその人にとって最も効果が高い方法と強度でのリハビリを提案する。歩行の補助以外にも、その人の意思を感知してロボットが腕を動かす、動いている自分の腕を見る、といったことが脳への刺激となり機能回復を早めている。チエは、車いすで入居してきた人が再び歩けるようになって、本人や家族が涙を浮かべて喜ぶ姿を何度も目にしてきた。

＜介護士もサポート＞

科学技術は介護する人の負担も軽減している。要介護者の^{いじょう}移乗や抱き上げなど、介助作業における重労働は、介護士の代わりにロボットが行い、介護士の仕事の一割以上をロボットが負担している。また、ロボットが入居者を楽しませ、リハビリをサポートすることで、介護士はより手

助けを必要としている人の介護に専念することができる。また、介護時に気付いた点をスマートフォンにつぶやくと、情報を選別して必要な情報を看護師や事務局員など伝えるべき人に伝え、介護記録も作成して家族に送ってくれる。記録はデータベース上に保管され、スタッフ間の引継ぎや、介護サービス向上のための業務分析にも活用されている。このシステムは、介護施設だけでなく在宅介護の場合も、要介護者とその家族、地域のボランティア、支援センター、かかりつけ医を素早く効率的につなぐシステムとして活躍している。

6 建築物の企画から維持管理まで

＜打合せがスムーズに＞

ミキは今、ある街の公・職・遊・食の各機能が集まる交流スペースの設計を担当している。日曜の昼下がり、彼女は地域住民や関係者との最終的なプラン打合せの場にいた。建物の3D画像を室内に映し出し、質問への回答もビジュアルに行い、その場でイメージを共有しながら設計や工期の変更を行うなど、以前より合意形成の速度が格段に速くなっている。

これも企画・設計から資材調達、施工、維持管理までの情報をひとまとめにした建設管理システムのお陰である。このシステムは、設計や資材量の算出に必要な計算なども自動で行ってくれる。ミキは、この仕事を始めた頃に比べ、建物の独創的な機能や美しいデザインの創造に多くの時間を割けるようになり、ますます仕事が楽しくなったと感じている。

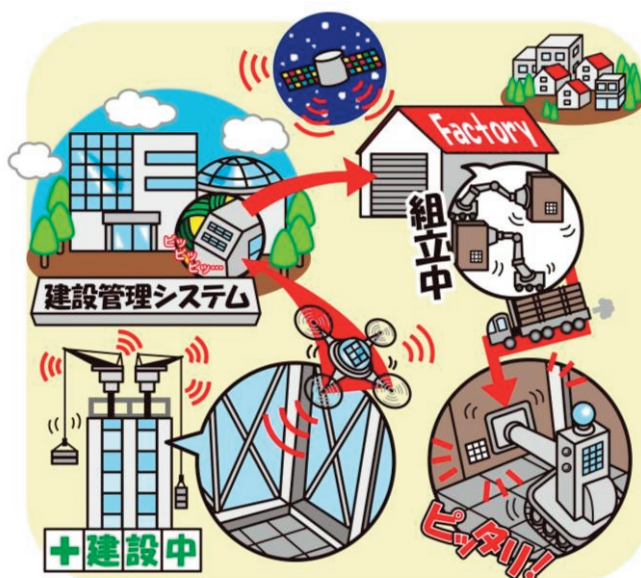
＜工事スマート化＞

最終プランも決まり、いよいよ工事開始である。現場をドローンが飛び、その高精度な測量結果を基に3Dの現況図面が作られる。この図面と3Dの施工完成図面を重ね合わせてできる高低差を、自動制御の建機が精確に切り盛りしていく。

建物の工事が始まると、日々の工事の進捗状況や現場で生じるわずかな施工誤差などをドローンが測量し、建設管理システムに送信する。以前は、現場で誤差を調整しながら部材をつないでいく作業方法が主流であったが、今は、資材工場で、ロボットがシステムからの3D情報を基に、現場の誤差に合わせて幾つかの部材を一体化している。資材工場は住宅街近くにあるが、ロボットによる精密な操作により騒音やほこりも最低限に抑えられており、今のところ苦情は出ていない。

こうして誤差調整済みの資材が、必要となときに必要なだけ現場へ搬送されてくるので、以前のように近隣に部材置場を確保する必要がなくなった。現場では、重い資材をロボットが保持し、人と協働して設置・接合している。

また、過去の労働災害の発生状況に関するデータ解析から、あらかじめこの現場での危険箇所も割り出されており、作業員に注意を促している。最近は全国の建築現場での労働災害件数も格段に減っているようだ。



＜維持管理もサポート＞

建築に使われた部材や、幾つかの部材を一体化した資材には、小型で省電力なセンサを取り付け、建物完成後も劣化状況やズレなどの情報をシステムに蓄積したり、トレーサビリティを確保したりしている。そして、工事の施工主に、建物完成後も適切な資材取替え時期の提案や、改装時の資材の再利用などのサービスを提供している。特に、大きな地震の後、速やかに、省力的かつ効率的で信頼性の高い点検・保守を行うことができ、非常に喜ばれている。

＜既存インフラの長寿命化＞

既存の道路、トンネル、橋梁などの維持管理を担当しているミキの同期も、建設管理システムとロボットやセンサのお陰でかなり仕事が変わったと言っていた。

ヘビのように細長いロボット、壁面に吸着しながら歩くロボット、遠くからでも劣化の状況を高速で検査できる技術などの登場で、これまで人が見に行けなかった場所でも、検査したり、劣化部を剥がしたりすることが可能になったそうだ。システムには、各施設の建築時の情報から、利用状況、これまでの災害や点検・修繕等の履歴まで蓄積されており、点検ロボットから送られる劣化や損傷の状況を基に、修繕の時期や内容など、各施設間の優先順位を考慮して決定してくれるらしい。



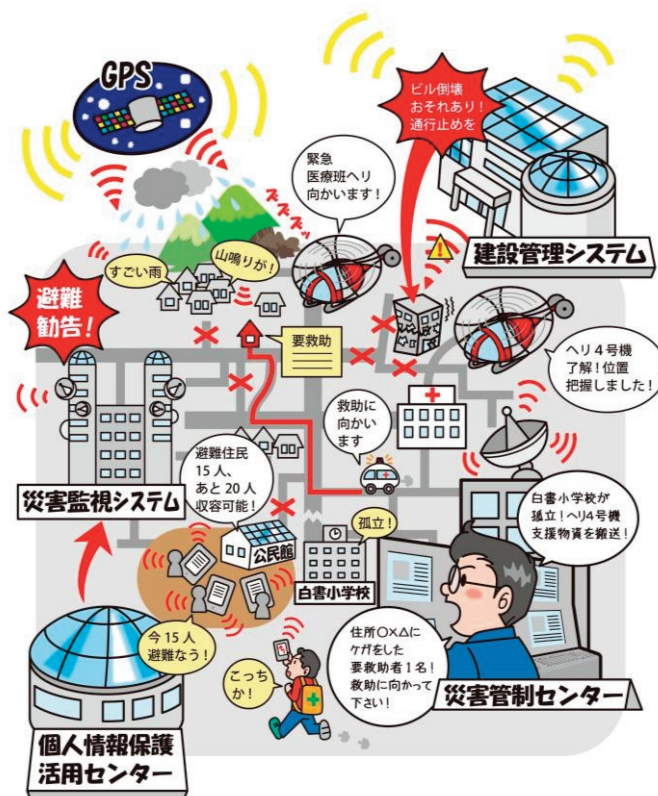
7 様々なシステムを防災・減災サービスに共用

マサシは災害管制センターで働いている。災害発生時に、救助ヘリ、救急車両や支援物資運搬車両などに指示を出す仕事である。通勤不要の仕事も増えた昨今だが、彼の職場には常に人が勤務している必要がある。

マサシは若い頃はビッグデータの解析技術を研究する研究者であった。最近の若い人たちは皆、高校や大学で基本的なデータ分析の知識を学習しているせいか、ビッグデータ研究の世界で生きていこうという若者の能力は、平均して高くなっている気がする。マサシは3年前、最先端の研究の世界は若い者に任せ、ビッグデータ解析で得られた情報が直接、実社会に役立てられている今の仕事に転職したのだ。

日々、いち早く人々に災害予報を提供すべく、災害監視システムによって、気象や地震等の観測データ、人工衛星から送られる地表の画像、火山周辺のガス成分やインターネット上のつぶやき情報などが解析され、災害の予兆等が監視されている。また、高精度なシミュレーション技術によってあらかじめ被害を予測し、実際に災害が発生した際に、被害を最小化し都市機能を維持するための具体的な対策が検討されている。

ひとたび災害が起これば、救助活動や市民の避難に必要な情報が解析される。災害ではこれまで道だったところが、土砂や浸水、建物の倒壊などで通行不能となる。人工衛星、ヘリやドローンからの情報、人々のインターネット上のつぶやき情報、建設管理システム（「[6](#) 建築物の企画から維持管理まで」参照）から算出した建物倒壊予測、交通管理センター（「[1](#) 一品物と快適なサービスを手に入れる」参照）からの車両位置情報など、様々な情報を解析し、リアルタイムに災害地図が作成・変更される。また、人々のウェアラブル機器等から集めた行動情報についても、個人情報保護活用センター（「[4](#) 暮らしながら健康管理」参照）からの提供を受けて解析され、救助や支援が必要な人がどこにどれくらいいるのか、センターの災害地図上に表示され



東日本大震災では、複数の機関から多数のヘリが出勤し、大きな成果を上げたが、災害本部と各ヘリとの連絡は無線で行われ、お互いの情報を共有することが難しかったことから、より効率的な救助活動を行うための研究開発が進められてきた。現在は、各ヘリの位置や活動内容がセンターの地図画面上に表示され、ヘリとセンターの間、ヘリとヘリの間でも各々の位置情報や任務状況の共有ができる。

こうしてセンターでは、救助ヘリや救援物資を積んだ車両の位置、現地の状況、救助や支援が必要な人々の所在地などを考慮しながら、適切な指示ができるのだ。

災害地図はインターネット上で誰でも閲覧できる。また、各個人に対し、スマートフォンの地図上に、安全な避難ルート、避難施設や医療施設に関する情報を自動的に配信し、最適な避難場所へと誘導する。

なお、個人情報保護活用センターから提供された情報を基に人の行動情報を把握する技術は、平常時には観光にも活用されている。例えば、国籍、性別、年齢、好みの旅行スタイルなどの属性の違いに応じて、観光の際に、こういった場所を好んで訪れるのか、どこで長い時間を過ごしているのか、といった情報を解析する。こうした解析結果を基に、観光客は、自分の属性や好みをスマートフォンに入力すると、自分にぴったりの観光ルートや土産物店、飲食店などの情報を得るというサービスを受けることができる。

これまで本節では、第5期基本計画に掲げられた我が国の社会的課題に即し、未来社会像を構想した。しかし、科学技術の進歩により、その他の生活の様々な場面においても変化がもたらされると考えられる。

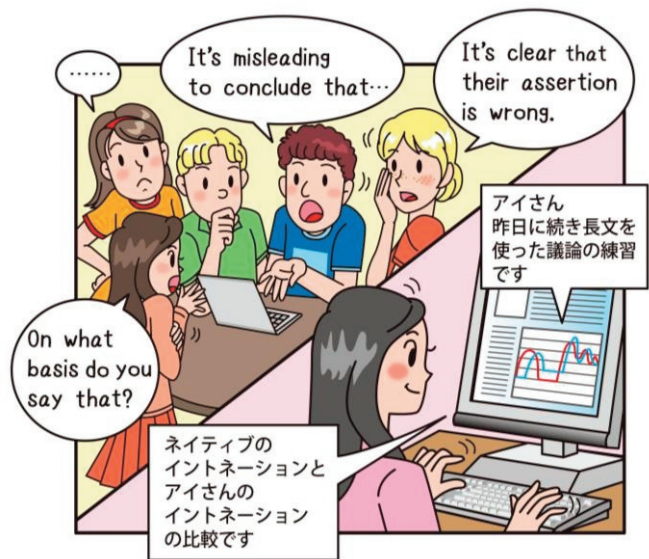
＜アイとセオの生活から＞

2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会で4,000万人を超えた訪日観光客は、更に増え続け、6,000万人を優に超え、今では東京に限らず、地方でも様々な国の観光客を見かけることは本当に日常風景になった。2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会では、様々な国からの訪日客に対応するため、空港や公共機関・施設、観光地に人工知能も活用した様々な自動翻訳機器が整備されたが、今ではウェアブル機器などの携帯端末を通じて、誰もが気軽に自動翻訳サービスを使っていて、日本の旅行先としての魅力を高める一助となっている。

無論、自動翻訳機能が発達した今でも、最後は生身の人と人とのコミュニケーション能力、人間力が大事なことに変わりはないことを、また、グローバル社会の中で、相手を尊重しながら、自分の力で直接、外国語を使って互いの考えや気持ちを伝え合ったり、外国語と日本語との違いを知り言葉の面白さや豊かさに気付いたり、多様な言語と文化があり、多様なものの見方や考え方があることに気付いたりすることの重要性を、アイは大学のゼミで留学生たちとの議論のたびに痛感させられる。

大学4年生のアイは、大学に入学後も就職に備えて人工知能を使った双方向の英語学習サービスを利用している。学習者の進度やレベルに応じて自宅で授業を受けられるので、大学の授業等で忙しいアイは重宝しているのだが、最近ではレベルの高いコースの受講者が増えているらしい。アイが小学生のころに英語教育が充実されたが、今では、英語指導助手の数も一層増え、また、ICTを活用したデジタル教材等を使って効果的な授業を行うことにより、日本人のヒアリングやスピーキングへの苦手意識も大分減ってきているらしい。

アイの弟の小学6年生のセオが通う小学校の授業でも急速な情報化への対応が進んでいる。セオの小学校では、情報活用能力の育成のため、飛躍的に整備が進んだ電子黒板やタブレット端末等のICT環境を活用したアクティブラーニングや、教科に応じたICTの活用、学習支援ソフトの活用により、子供たち一人ひとりのニーズに応じたより分かりやすい学習が容易になった。これにより、子供たちの学習への意欲や関心



が引き出され、セオを見ても（自分のときよりも）予習や復習にも積極的に取り組んでいるように見える。もっとも、学校から帰ってくると、カバンを玄関に置いて、すぐに友達と遊びに出かけるところは自分の頃と余り変わらない。宿題なども自分のときより効率的にやれているからなのかは分からないけれども。

ICTにできることがあることを、人間にしかできないことがあることを、忘れてはならない。

<シュンの趣味>

シュンには、長年の趣味がある。それは鉄道模型だ。新幹線が北海道から九州を結ぶようになり、最近では、東京－名古屋間にリニア中央新幹線が開業するなど、鉄道の高速化は行き着くところまでいった感がある。

20年ほど前に、当時ブルートレインと呼ばれていた長距離寝台列車が姿を消したときには、駅のホームに大勢の鉄道ファンが駆けつける様子がよくテレビに映し出されていた。

シュンは、子供の頃に家族旅行で乗った路線や列車を中心にNゲージ¹をコツコツと集めている。以前は、模型メーカーが何年かごとに製造し、在庫がなくなると何年も再製造を待たなければならなかったし、廃盤製造中止になり二度と手に入らなくなるようなこともあった。しかし、今では、3Dの車両データサービスからデータをダウンロードして自宅の3Dプリンタで模型を作れるようになったので、自分でモータ等を組み合わせてどんなモデルも作れるようになった。データサービスには、「何年頃どの路線で運用されていた編成」等の詳細な情報も含まれていて、細かい仕様の違いにも対応できるようになっている。

シュンは、棚に並べたコレクションを満足げに眺めると、バーチャルリアリティ（VR²）システムに手を伸ばした。以前の鉄道模型の楽しみ方といえば、ジオラマを製作して走らせるしかなかったが、今では普及したVRを使って、既になくなっていく列車も含め、自分のお気に入りの列車の乗車体験をいつでも楽しむことができる。もちろんシュンは、自宅に自分が作ったジオラマも置いてあるが、子供たちが小さい頃列車で行った家族旅行を思い出したいときなどは、VRシステムで楽しむことにしている。

¹ レールの幅（ゲージ）が9mmの鉄道模型

² Virtual Reality