

5Gの普及による産業界へのインパクト



百武敬洋



亀津 敦



佐々木健一

CONTENTS

- I これまでの無線通信技術と5Gの違い
- II 既に想定されているユースケース
- III 5Gが実現する産業システムの将来像
- IV 新しい産業システムの実現に向けた経営課題

要約

- 1 5G（第5世代移動通信）は、これまでの無線通信の基本性能が大幅に強化されたのみならず、ネットワーク仮想化の技術を取り込んで超柔軟なネットワーク運用を可能にする。
- 2 さらに、国内ではこれまでできなかった、一般企業がプライベートな基地局を持ち、携帯通信技術を使った通信網を構築する「ローカル5G」の認可に向けた仕様策定が進んでいる。認可の暁には、企業内、特に工場・事業場のネットワーク構築の自由度が高まり、ひいては現場生産活動の生産性向上が加速すると思われる。
- 3 具体的には、無線通信の遅延・不確実性・同時接続数の制約により、有線通信ないしは現場で人が介在する形で構築されていた設備制御や、人的オペレーション実行指示のあり方が大きく変わり、現場の自動化・省人化が加速すると考えられる。
- 4 プロセスオートメーション型産業では、制御の遅延や信頼性に対してクリティカルで、有線配線や人的対応が残っていたライン・設備にも、無線による遠隔での問題把握と設備制御の導入の可能性が広まる。複雑な配線なしでの製造プロセス制御、監視、警備まで含めた完全自動化にさらに近づくだろう。
- 5 加工組立型産業では、レイアウトフリーなフロアを、大量の無人搬送機器および製造設備そのものが動き回り、作業者が座って待っているところに自らやって来る部材と設備で作業を行うような、人の移動やモノの搬送など、製品に付加価値を与えない人的作業が徹底的に自動化・省人化された工場が普及し始めるだろう。
- 6 設備投資やデジタル人材育成など、進化に対するハードルは決して低くないものの、技術的には5Gがその他のデジタル技術を活用した現場の生産性向上を一気に加速すると思われる。各企業の経営課題として、5Gの存在を前提とした新しいオペレーションモデルの改革を検討すべき時期が来たと考える。

I これまでの無線通信技術と5Gの違い

1 5Gネットワークの特徴とほかの無線通信技術との関係

これまでの第4世代モバイルネットワーク技術LTE (Long Term Evolution) の次の世代の通信規格として策定が進んできた5Gネットワークは、当初想定されていた2020年よりも早く19年度内には商用サービスが開始される見通しである。

5Gの最も際立った特徴として、これまでのLTE通信と比較して100倍の通信速度となる「高速大容量」が真っ先に挙げられることが多い。データ量の多い映画コンテンツやVR画像などが瞬時にダウンロード可能になるなど、BtoC向け的高速ネットワークサービスから実現が始まる。

さらに、5Gの進化の方向は通信速度の向上にとどまらず、大量のデバイスからの「多

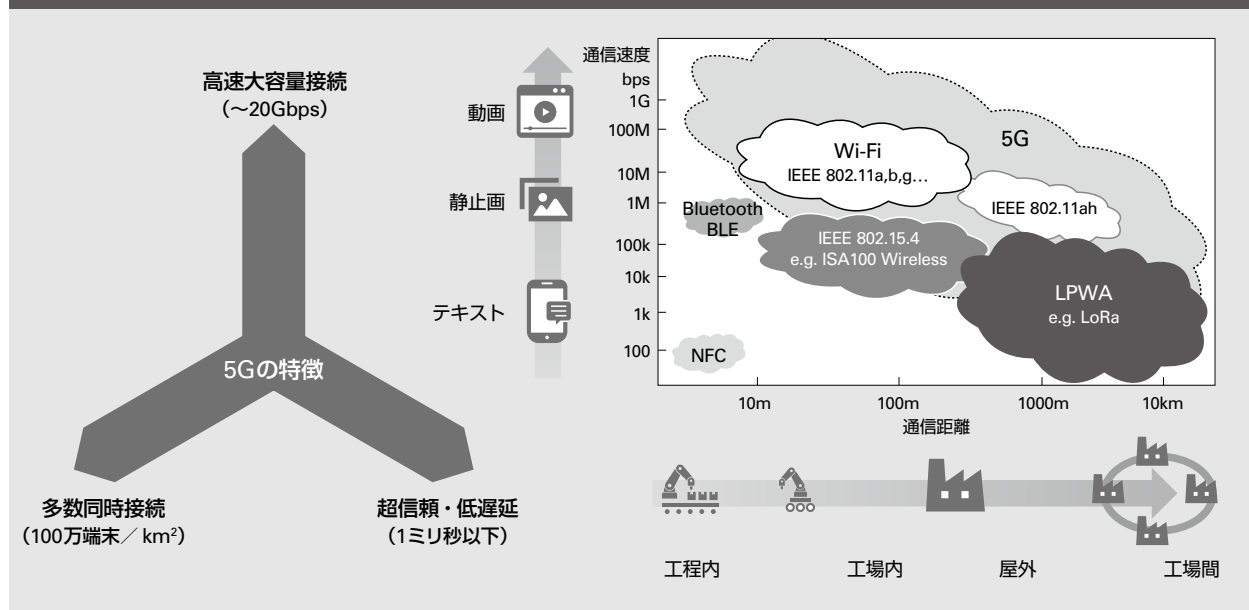
数同時接続」のサポートや「超信頼・低遅延」なネットワーク品質の実現も目指されている。

このような特徴は、大量に設置されたセンサーやロボット・自動運転車などの無線接続を促進し、さまざまな産業機器によるコネクテッドサービスの実現につながると期待されている。

産業機器をネットワークに接続するための無線通信規格は、これまでもWi-FiやIoT向けの通信規格LPWA (Low Power Wide Area) などが存在していたが、5Gの低遅延な高速ネットワークによってロボットなどの遠隔操作がスムーズに行えるようになったり、都市に膨大な数のセンサーを設置してスマートシティを実現したりといったことが、これまで以上に実現しやすくなるだろう。

5Gのコアネットワークの仕様策定においては、従来のLPWAの一部 (NB-IoTやLTE-M) を取り込むことも想定されており、これまで

図1 5G通信の3つの特徴と無線技術における位置づけ



の無線通信技術でできなかったことを実現しつつ、既存ネットワーク資産の活用をも想定した技術進化が期待できそうである（図1）。

たとえば、用途に応じて非常に低電力で長距離の通信を実現するにはLPWAが用いられたり、ごく短距離の通信においてはBluetoothやZigbeeなどのPAN（Personal Area Network）の技術も併用され続けたりすると思われる。5Gの得意とする部分を見極め、既存ネットワークとどのように共存するかを検討しつつの活用となるだろう。

2 運用面から見た

5Gネットワークの進化

5Gでは、ネットワークの運用面においても技術進化が織り込まれている。3Gでは通話用の回線交換方式とデータ通信の packets 交換方式とが混在していたが、4G/LTEになってすべての通信が packets 交換で行われるようになり、通信がフルIP化した。その結果、帯域全体における流量に応じた最適化が行いやすくなった。

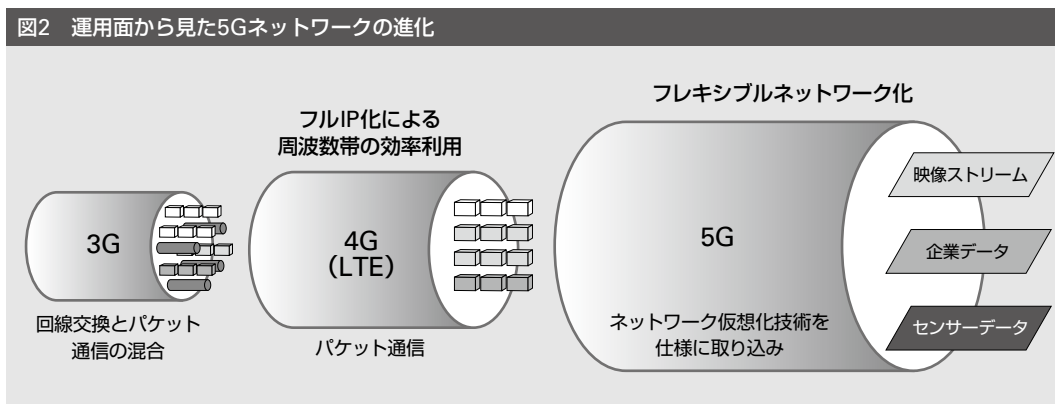
5Gではさらに、ネットワーク機器の機能を仮想化するNFV（Network Functions Virtualization）や仮想ネットワークを構築・

制御するSDN（Software Defined Network）の技術を取り込み、より柔軟なネットワークサービスを提供できるようになる見込みである。通信帯域をネットワーク仮想化技術によって通信の目的や種類に応じて分割（スライス）し、別個の運用ができる「ネットワークスライシング」の実現が目指されている。

5G時代には監視カメラやドローンの空撮映像などの大容量データや、膨大な数のIoTセンサーが定期的に発する観測データ、自動運転車や産業ロボットをリアルタイムに制御するための通信など、異なるタイプのデータ通信が混在する。それぞれの通信の特徴に合わせ、ネットワークを分割したサービス提供と運用を可能にするのがネットワークスライシングである。

たとえば、映像ストリームなどの高速大容量通信のトラフィックが急増したとしても、自動運転車や工場内の無人搬送車（AGV）の制御のための低遅延な通信は確保し続ける必要がある。そのために、機器制御専用の低遅延を保証する帯域を、ネットワークスライシングによって確保することが期待できる。

また、データ通信の特性に応じた分割だけ



ではなく、企業ごとの仮想ネットワーク領域や、防災目的の地域ネットワークを共用するサービスを提供する、といった柔軟なネットワークサービスも想定されている。

運用面においては、このようなネットワークの柔軟性の向上による「フレキシブルネットワーク化」による恩恵を受けられることが企業にとっても重要になる（図2）。

3 プライベートな活用の可能性

5Gでは、これまでの3G、4G/LTEと異なり、一般企業が携帯電話キャリアに頼らず自前でプライベートな基地局・無線ネットワークを構築する「ローカル5G」が想定されている。Wi-Fiと比較して信頼性の高い携帯通信技術を、携帯電話の事業免許を持たない一般事業会社が、自営の社内ネットワーク構築に利用可能になるのだ。

厳密に言えば、4Gでも自営ネットワークの構築は可能で、海外では4G/LTEの自営ネットワークを構築する「プライベートLTE」が既に始まっており、日本でも今年から商用サービスが始まる。鉱山や地域の防災ネットワークなど、Wi-Fiではカバーできない範囲でもLTEの高速通信とセキュリティ水準を享受しながら、自営によってコストを抑えたLTEと自営ネットワークの「いいとこ取り」を狙うものである。

プライベートLTEの実現には、4Gの登場以降長い時間がかかったが、5Gでは開始前からローカル5G向けの無線帯域の周波数帯の割り当てに関する検討が、総務省の情報通信審議会では始まっている。工場や港湾、鉱山などの広いフィールドでWi-Fi以上のエリアカバーと低遅延通信、大量の機器の接続を自

営ネットワークとして企業が構築することができるようになる可能性がある。既に自動車メーカー大手のアウディは、ローカル5Gでプライベートな携帯通信ネットワークを自社工場に構築する計画を進めており、製造ロボットの高速・低遅延な制御を目指しているという。

ただし、ローカル5Gネットワークを構築する場合は、基地局やネットワークの運用管理も自前で行う必要があり、基地局や端末を提供する通信機器ベンダーやネットワークインテグレーターとの協業が必要になるだろう。

II 既に想定されている ユースケース


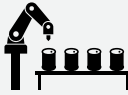



5Gの運用面での革新であるプライベート利用により、これまで実現が困難、ないしは限定的だったユースケースの実用化が期待されている。国内においては、総務省・情報通信審議会の新世代モバイル通信システム委員会にてユースケースの整理が進められている。

2018年12月以降のローカル5G検討作業班にて、通信機器・ソリューションビジネスを展開している民間企業から提示されている主要なユースケースをご紹介します（表1）。

1 都市部

まず、多くの企業が挙げているのが、スタジアムを代表とした多数の人が集まる商業施設での活用である。これまでの技術でも、「スマートスタジアム」と称して主にスマートフォンを経由した高度なサービスを提供す

表1 5Gの想定ユースケース

		都市部	都市周辺部	過疎地
想定されているユースケース		<ul style="list-style-type: none"> ライブ・イベント会場向けオペレーション支援・ユーザー向けサービス  <ul style="list-style-type: none"> 既存の建物への高速通信提供 	<ul style="list-style-type: none"> 工場／プラント／物流拠点の自動化  <ul style="list-style-type: none"> 港湾／空港のオペレーション支援・ユーザー向けのサービス 	<ul style="list-style-type: none"> 山間部・沿岸部の開発の自動化 災害監視／対応  <ul style="list-style-type: none"> 車両自動運転 
これまで使ってきた無線技術		<ul style="list-style-type: none"> Wi-Fi Bluetooth 	<ul style="list-style-type: none"> Wi-Fi 一般無線通信（トランシーバー） 	<ul style="list-style-type: none"> ローカルLTE（海外のみ） Wi-Fi
活きる5Gの特徴	高速大容量	○	○	◎
	超信頼・低遅延		◎	○
	多数同時接続	◎	◎	
	広域		○	◎
5Gを利用する主なメリット		<ul style="list-style-type: none"> 一時的な大量端末による同時接続による輻輳への対応 旧式建物のレトロフィットのコスト削減 	<ul style="list-style-type: none"> 広いエリアでの大量端末による同時接続への対応コスト削減 低遅延による精密な機器制御の実現 可動設備の利用範囲の拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 通信インフラ設営のコスト削減 低遅延による精密な機器制御の実現

るスタジアムが米国を中心に建設され、座席位置誘導、トイレや飲食販売店の混雑度合いの提供のほか、ライブ動画の配信など、スタジアムで試合やイベントを楽しむためのサービスが提供されている。

ただ、このサービスを提供するためには、数千個の通信用Wi-Fiスポットの設置が必要とされており、新設あるいは大規模改修するスタジアムでなければ、実現が難しかった。

ところが、5Gの多数同時接続の特徴を活かせば、数個のプライベート基地局新設でWi-Fiの代替が可能になるため、新規のみならず、既存のスタジアムでも同様のサービスが提供できる（レトロフィット）可能性が出てきた。さらに副次的効果として、イベント開催による一時的・局地的な通信量増大に伴う公共基地局の占有が避けられるため、近隣

地域の通信状況の悪化防止も期待されている。

既存の建物の通信インフラ強化への活用も想定されている。2000年以前に建築された建物では、屋内の有線通信設備が貧弱かつ、新たな工事による通信能力の増強も簡単ではないケースが少なくなかったが、建物の近傍にローカル5G基地局を設営することが可能になることで、建物の工事をすることなく高速通信サービスを建物の利用者に提供可能になる。これにより、築年数の経った集合住宅における資産価値下落への歯止めの一つになると考えられる。

2 都市周辺部

工場や倉庫などの屋内事業場向けには、Wi-Fiや有線ネットワークに代わる5Gの活用

が多くの企業から提唱されている。建屋や設備に数多くのカメラやセンサーを取り付け、平時も含めて常時事業場の状態をデータとして収集し、そのデータを分析することで、設備の故障予兆や製品の品質検査に使う動きは既に先行している。その一方で、機器の制御においては、単位面積当たりで同時接続できる無線機器の数の上限、通信の遅延（秒単位）、およびパケットロスが障壁となり、多くの事業場では有線通信による制御が主流で、無線・無人で自走する機器の活用は限定的だった。

ところが、5Gの基地局を屋内事業場で活用可能になることで、上記の無線通信による障害が無視できるレベルになることから、これまでよりもより多くの無線・無人の自走機器を活用した現場が増えると想定される（詳細は次章で後述）。

また、港湾・空港などの屋外事業場の構内無線システムの代替も視野に入っている。5Gは単に高速大容量だけでなく、帯域をソフト的にスライスして制御可能な仕組みになっており、業務システム別に帯域を確保することが可能になっている。これにより、これまでWi-Fiでは出力不足に加えて帯域制御の仕組みの不足により、不審者の画像監視、作業員指示など、業務目的別に個別に独立して組まれることが多かった構内ネットワークだが、5Gを使えば一つにまとめることができる。

これにより、新しい業務システム導入の際のネットワーク投資が不要になると考えられるだけでなく、たとえば不審者画像監視システムと警備員への指示システムを自動連係させるなど、既存の業務ソリューションの連携

による新たな生産性向上の可能性も考えられる。

3 過疎地

最近では携帯電話のエリアカバー範囲は広がったものの、山間部でビジネスネットワークを組めるほどの通信品質は通信キャリアからも提供されていなかった。

このため、鉱山開発など過疎地の事業場では、ドローンを活用した3D測量や重機の稼働状況管理の普及など、リアルタイム性・即応性が必須ではない情報収集ではWi-Fiを活用したIoT化が進んでいる。だが、カバーできるエリアの狭さ・遅延がネックとなり、制御の遠隔化での適用は局所的にとどまっていた。

しかし、個人事業者によるローカル5G基地局敷設が可能になれば、この問題は解消すると考えられ、過疎地の事業場の省人化・自動化が進むだろう。

災害時の緊急通信網としての期待もある。大規模災害時に既存の回線が被災すると、被災情報の現場での収集から対策本部への報告のみならず、住民への避難情報提供も困難になる。従って、現状では官公庁職員の人海戦術による情報収集と伝達が必要になってしまうのだが、ローカル5G基地局が自治体に準備されていれば、この問題は軽減される。被災地区にローカル基地局を持ち込み、基地局ネットワークで制御するドローンを上空に飛ばして被災情報を集め、リアルタイムに対策本部に被災情報を送る、孤立地区があればドローンを使って支援物資を届けるなど、Wi-FiやLTEでは実現が困難、ないしは限定的だったユースケースが実現可能になると思われ

る。

高速道路での運送車両の無人隊列走行にも活用可能性があると考えられている。先頭車両からの後続車両の状態監視と制御については、セルラーV2Xと呼ばれる携帯電話通信ベースの通信方式への5Gの適用が有力視されている。

高速道路では時速100km前後、すなわち秒間30m近く走るため、ミリ秒単位の遅延レベルで車両のハンドル・アクセル・ブレーキの制御が必要になるが、この時に5Gの超信頼・低遅延性が生きてくるのである。

III 5Gが実現する 産業システムの将来像

都市部・都市周辺部・過疎地それぞれにおいて、社会的に付加価値の高いユースケースが提示されているが、本特集の執筆陣は都市周辺部を中心とした事業場での活用に注目している。喫緊の課題となっている労働人口減

少による国内総生産の減少を、生産性向上により食い止めることにつながり、経済的な付加価値がその他のユースケースよりはるかに大きいと考えられるからである。

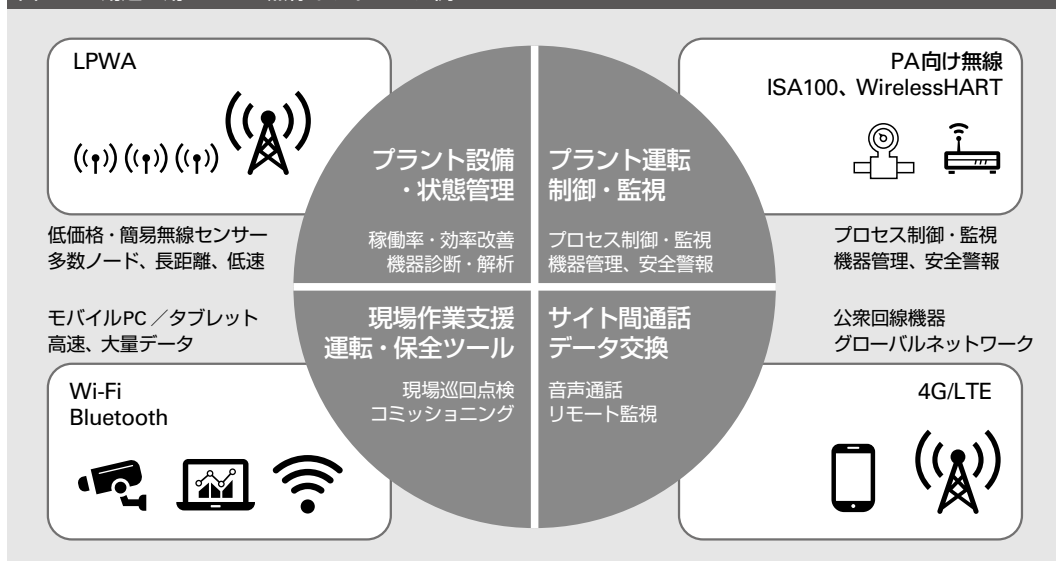
産業システムでは、5Gは大きく二つの点での特性が期待される。一つは、さまざまな周波数帯の無線を統合できるシステム統合への期待。もう一つは、超信頼・低遅延、高速大容量という基本性能向上によるよりクリティカルなシステム適用への期待である。

1 プロセスオートメーション型産業

石油精製・石油化学・鉄鋼生成・火力発電など、物質が連続的に変化しながら製品になっていく「プロセスオートメーション」型の工場では、5G導入により、多数同時接続という「量の変化」だけでなく、完全自動化のオペレーション実現という「質の変化」が期待されている。

プロセスオートメーション型の工場（以下PA）は、365日連続でのミッションクリティ

図3 PA用途で用いられる無線ネットワーク例



カルという、厳しい現場環境での作業が必要となり、かつ100m²~数km²にわたる現場で連続監視点数が1万点を超える場合がある(多接続システム)。また、PAの特徴としては連続プロセスを実現するために高い信頼性と実時間性が要求され、かつ20年近くの稼働とそのため保守が求められる。

PAでは次の4つの無線技術の利用シーンがある(図3)。

(1) プラント設備・状態管理

稼働率、効率改善や、機器診断・解析が必要となる用途。最近ではLPWAのような低価格かつ長距離でのセンシングが注目を集めている。

(2) プラント運転制御・監視

プロセス制御・監視や、機器管理・安全警報を用いた管理が必要となる用途。ISA100Wireless、WirelessHARTなどの工場内無線ネ

ットワークとして、信頼性および定周期データ更新が行われる無線を用いている。

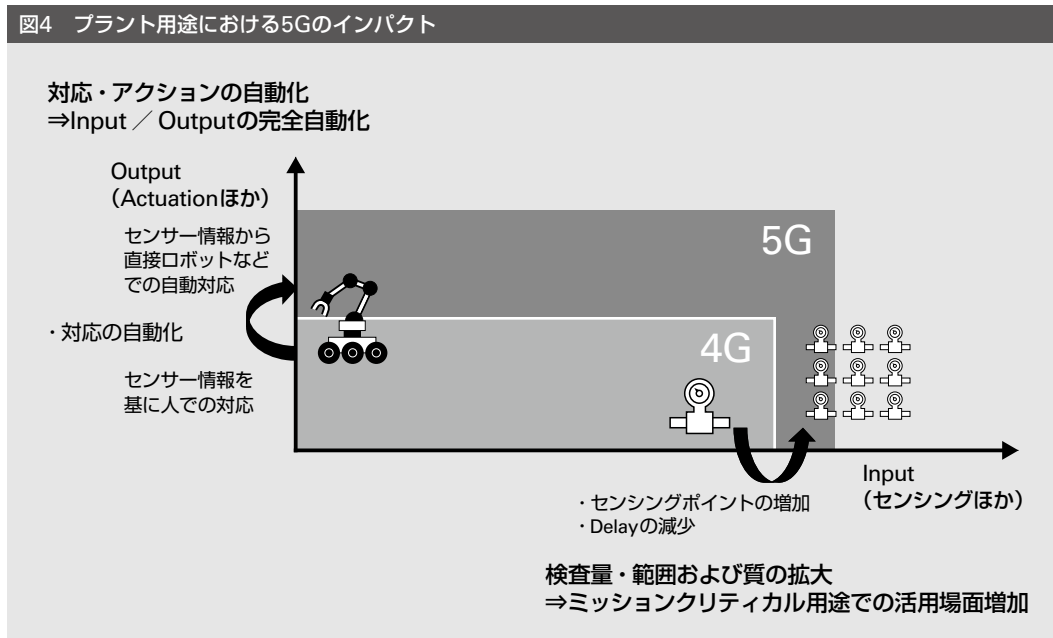
(3) サイト間通話・データ交換

工場内や工場同士などのサイト間での通話やリモート監視のデータ交換を行う用途。4G/LTEなどの公衆回線機器(グローバル対応)を用いている。

(4) 現場作業支援運転・保全ツール

現場巡回点検やコミッションング(設備の要求性能を文章化し、その要求通りに運用されているかを検証するプロセス)を行う用途。Wi-FiやBluetoothなどのモバイルやPCでの高速大容量通信を用いている。

こうした環境下でのプロセスや設備の監視のために、各種無線技術は有線の技術も織り交ぜながら利用が進められ、遠隔監視(Input)での多接続は進んできた。設備保全



を中心としたノン・ミッションクリティカルの領域では、従来のITを活用した遠隔監視は、現在の無線通信の水準でもほぼ全体に行き渡っている。しかし、遠隔地における対応（Output）では、一部、人手による作業が残っており（セキュリティ監視および異常時対応など）、完全な自動化は十分とはいえない状況にある。

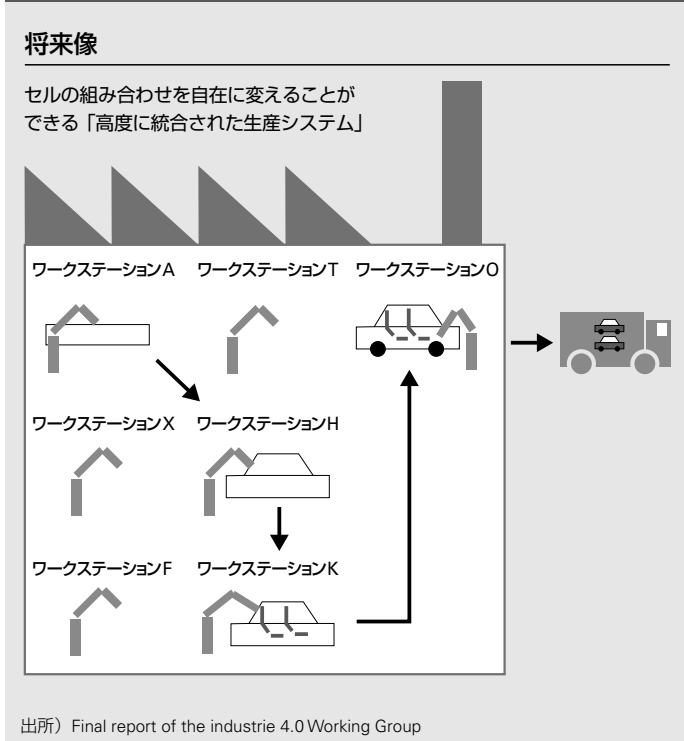
実際に安全管理・製品製造では、PAなどの用途ではセンシングポイントの数が限られることや、データ遅延が無視できないレベルなどの問題から、ミッションクリティカルな用途での無線技術を活用した完全遠隔化・自動化に向けた課題が少なからず存在していた。

安全管理では、異常が発生した際に設備を止めることや、再発防止策としてその原因を

詳細にトレースするためにはミリ秒単位での状態計測・把握が必要となるが、現時点の無線通信技術では完全に対応できていない。

また、製品製造においても、過去の蓄積データを活用した改善ポイントの事後分析と静的な対策は進んでいるものの、リアルタイムデータセンシングを用いた動的な対策は十分できていない。しかしながら、AI・機械学習やロボティクス技術の発展に加え、5G技術を活用したリアルタイムデータセンシングなどを用いることで、遠隔での自動制御（Output：移動するロボットを活用した監視や、異常発生時に動的に適切な条件への変更など）により、多数同時接続だけでなく、オペレーションの完全自動化に向けた前進が期待できる（図4）。

図5 ダイナミックセル生産方式



2 ディスクリート（組立）型産業

自動車や家電製品に代表される、固体の部品を組み立てて製品を作るタイプの産業では、PA型よりもさらに大きな変化が予想される。

20世紀初頭、まだ工業製品が珍しかった時代は、大量生産するために各工程専用の製造設備を大量に配置し、コンベアによって定速で部材を動かす「ライン生産方式」が普及し、長い間、多くの企業・工場で主流となっていた。ところが、20世紀後半以降、工業製品の市場が成熟期を迎えると、製品の種類・バリエーションが増える傾向が強くなってきた。特に、生産財のような個別カスタマイズが多い製品では、段取り替えなどのオーバーヘッドが大きくなり、ライン生産方式では生産そのものが困難になり始めた。そこで、1

～数人が作業できるユニット（セル）に、製造工程に必要なすべての設備を準備しておく「セル生産方式」が登場した。

最近では、その両方の長所を兼ね備えた「ダイナミックセル生産方式」がドイツを起点に始まっている。ダイナミックセル生産方式とは、工程別に分けられた複数のセルの間を、組み立て中の製品とそれに必要な部材が無人搬送車（AGV）に乗って渡り歩き、適切なセルで必要な組み立て作業を受ける生産方式のことである（図5）。

さらにこれらの技術が進んだ近未来の工場では、時々の生産オーダーに合わせて、夜間に適切な設備が自動的に整列・協調して連続的に工程をこなし、機械だけでは実施できない工程を残した状態で一時ストックされ、昼間はそれらの人的作業を要する工程を残した製品が、必要な設備・部材と一緒にセルに運び込まれ、作業が施されるようになるだろう。多品種少量生産の度合いが増すことで発生個所が不特定・動的になる製造プロセスのボトルネックを、工程と搬送の自由度を増すことで解消し、昼夜を通じての工場生産スループットを高めることが狙いである。

実は、モノが動き回るダイナミックセル生産方式、および、モノも設備も動き回る近未来の工場は、現在のWi-Fi・Bluetoothをベースとした無線通信環境では、実用レベルのスケールでの実現は簡単ではないと思われていた。というのも、Wi-Fi・Bluetoothでは広域かつ高密度で機器の位置や状態を精密かつ確実に捕捉し、低遅延で制御することが困難で、大量の設備や部材を同時に適切・俊敏・安全に搬送し稼働させることに限界があったからである。しかし5Gに加え、最近実

用化されつつあるUHF帯電波を利用したリーダーによる屋内測位技術を組み合わせることで、これらの問題がほぼ解決されるため、実用にめどがつくと思われる。

ドイツのインダストリー4.0をはじめとした先進国諸国の産業当局が予言している、機械同士が相互に自律連携する産業システム社会の実現に際し、その他の技術と比べて相対的に後れを取っていた無線通信の機能・性能・使い勝手が5Gで大きく向上することで、これまで実験的にしか成立していなかった究極の自動化・自立連携するシステムが、特に既存設備が少ない発展途上国で、急速ではないが確実に実用化への道を歩むだろう。

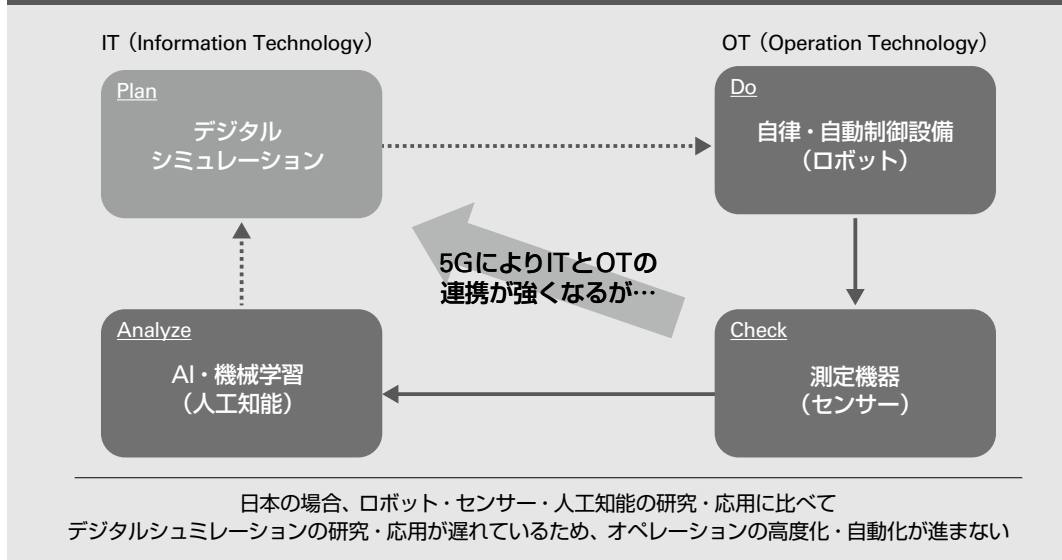
IV 新しい産業システムの実現に向けた経営課題

5Gの実用化に伴い、4G時代に並行して進んできたInformation Technology（IT）の技術革新に加えて、Operational Technology（OT）のさらなる進化をもたらし、工場・事業場の究極の目標である、IT&OTの統合制御という生産革新が実現できる目途がついたと思われるが、課題も残っている。

まず、事業経営的な課題として、既存工場・事業場の設備の扱いを含めた、設備（ハード）更新の中長期計画である。

既存の工場・事業場では、長年にわたる運用から、旧式のセンシングや制御が混在している。また、そもそも全面的な遠隔監視・制御を前提としていないインフラ設計・設備制御設計であり、レトロフィットによる自動化対応では、生産性向上にも効果の限界がある。

図6 オペレーション自動化のPDCAサイクルに対する多くの日本企業の弱点



このような旧式なアセットをどこまで最新化するか、ないしは何もせずに放置し、別途新規の工場・事業場に投資して会社全体での生産性を高めるかの計画が、株式市場からより注視・評価されることになるだろう。

また、工場運営手法（ソフト）のデジタル化という大きな課題もある。

欧米を中心として最近建設される先端的工場では、全体の設備配置を3D-CADで行い、製造工程能力は高速なシミュレーションで評価することが普及している。従って、ハード側が自動制御に対応できれば、頻繁に最新の現場の状態と最新のオーダーで生産計画シミュレーションを行うことで、人や設備へより最適なタイミングでの指図発行・変更が実現可能である。つまり、ダイナミックセル生産方式にも対応可能なのである（図6）。

一方、日本の多くの工場は、新設工場であってもいまだに2D-CADで設備配置・製造工程を行っている。仮に3D-CADで設計していても、それを活用した製造工程能力や搬送動

線の高速シミュレーションを導入している企業はまれである。日々の工場の作業計画は、固定的な設備・工程と動線を前提として人や表計算ソフトが計算できるスケールに分割して、1～数日に1回程度の頻度で作業計画を更新の上、日々の指図発行を行う。指図実行結果の差異の吸収は個別の現場の判断で行っている。

しかし、人は大規模で拘束条件の緩い問題ほど最適解を出せないため、ダイナミックセル型のように全体のオーダーの変化や実行結果によって日々刻々と工程・動線を変えるようなことを常時行うのは困難なのである。

日本企業がダイナミックセル生産方式から近未来工場へ向かう流れに乗るためには、前出のハード面での投資に加えて、工場製造工程のデジタルシミュレーション環境の整備と、それを使いこなせる人材の補強というソフト面での投資が喫緊の課題と考えられる。

5Gはあくまで技術の一つであり、それだけで企業の生産性を向上させてくれる魔法の

杖ではない。

ただ、人口減少の中で諸外国から急速な追い上げにさらされている国内産業界においては、5Gのユースケースの研究と適用検討をきっかけにして、最近のIT/OTを活用した最新の企業オペレーションのあり方をあらためて俯瞰的に理解するとともに、抜本的に企業オペレーションの見直しを図るべき時期に来ているのではなからうか。

著者

百武敬洋（ひやくたけたかひろ）

野村総合研究所（NRI）産業デジタル企画部上級コンサルタント

専門は、製造業の商品企画・製品設計・生産管理に関する業務改革、および、システム刷新にかかわるビジネス。最近では、インダストリー4.0時代の企業システムのあり方、および、関係するシステムソリューション業界・企業の動向の調査・分析を行うとともに、インダストリー4.0対応・DX対応を進める企業へのコンサルテーションを行っている

亀津 敦（かめつあつし）

野村総合研究所（NRI）IT基盤技術戦略室上級研究員

専門はIoT、センサー技術やAR・VRの業務適用などの先端IT動向の調査、分析

佐々木健一（ささきけんいち）

野村総合研究所（NRI）グローバル製造業コンサルティング部上級コンサルタント

専門はエレクトロニクス、素材・化学分野などの事業戦略コンサルティング。また、台湾、韓国の駐在経験を基に、アジア地域での製造業の事業進出やアライアンス支援など