

ITが創造する未来の現場

～業務+ITで新たな価値を生み出す現場革新～

日本企業は「自主管理活動（JK活動）」に代表されるように、現場が自ら業務改善を進めることで高い競争力を維持してきた。未来の現場では、高度に進化したIT（情報技術）を活用することで、業務改善のレベルとスピードを大幅にアップすることができるようになる。カギとなる技術要素は「センサー」「データ可視化・分析」「モバイルデバイス」だ。



宮辺 裕

新日鉄住金ソリューションズ株式会社
取締役 常務執行役員



渡辺 琢

新日鉄住金ソリューションズ株式会社
産業・流通ソリューション事業本部
ソリューション企画推進部
シニア・マネジャー
兼 スマートデバイスソリューションセンター

JK活動では「現場で何が起きているかを正しく把握」「ムリ・ムダ・ムラを解消するためのアイデア」「継続して良いものを作るための取り組み」「改善の試行と効果の評価」といった観点に基づいてPDCAサイクルを実施する（図1）。新日鉄住金においても「安定生産と技能伝承」「設備の長寿命化」などのため、盛んに行われている。

一方で新日鉄住金はITのヘビーユーザーでもあり、現場のさまざまな業務改善にITを活用してきた。製鉄所の最上流工程には高炉という巨大なとっくりのような製造設備がある。現場は、この高炉の中の状況を理想に近づけることが求められており、高炉の外側に多数

の温度センサーを取り付け、ITでデータを処理している。

この現場改善に大きな成果を上げたITの一つは、高炉内部状態の数値モデル化だ。「ブライトモデル」と呼ぶ手法では、数式モデルとセンサー情報を組み合わせ高炉内部の状態を推定し、高炉の中をあたかも目で見ているかのように画像で表現する。

もう一つは、知識工学である。現場の熟練技術者の知識をナレッジベースとして記述し、「炉況」と呼ぶ炉内の状態を推論する。このシステムは「ALIS」と呼ばれており、熟練技術者の知識がナレッジベースとして5万～6万も入っているとされる。

未来の現場は、さらに進歩したITを活用することにより、今まで以上のスピードで現場改善を進められるようになるだろう（図2）。今までは、現場での仕事実施から状況把握、分析・戦略決め、改善活動の推進といった改善サイクルが1カ月・1年など比較的長かった。それに対して、これからは状況把握や分析・戦略決め、改善活動の推進がリアルタイムで可能になる。

IT機器は小型化し大量に利用可能に

では、未来の現場では、どれくらい進歩したITを活用できるようになるのだろうか。今までの発展を踏まえて将来を展望してみよう。

まず、IT機器の小型化が極限にまで進むはずだ。1946年に使用が開始された世界最初の汎用電子式計算機の一つ「ENIAC」はトレーラーに載せるコンテナを三つ並べたほど巨大だった。それが2011年には、ミシガン大学が「Phoenix」という1立方ミリメートルのコンピュータを発表している。65年間でIT機器の体積は実に650億分の1になった。今後、ペースは落ち着くだろうが、もう数段の小型化が進むことは間違いないだろう。

次に予想されるのは、身の周りに膨大な数のIT機器があふれるようになることだ（図3）。ENIACの登場から20年

たった1968年には新日鉄住金の君津製鉄所にメインフレームが導入された。このときIT機器（プロセッサ）は従業員約100人に1台の割合だった。それが1990年には一人当たり1台になり、2010年にはモバイル機器やカーナビ、情報家電の普及などによって一人当たり100台になっている。実に10年当たり10倍のペースで増えており、2020年の東京オリンピックの頃には、一人当たり約1000台ものIT機器が活用されるという予想がある。ここまで来ると意識してIT機器を使うのではなく、IT機器が「アンビエント（環境）」に紛れるようになるという。

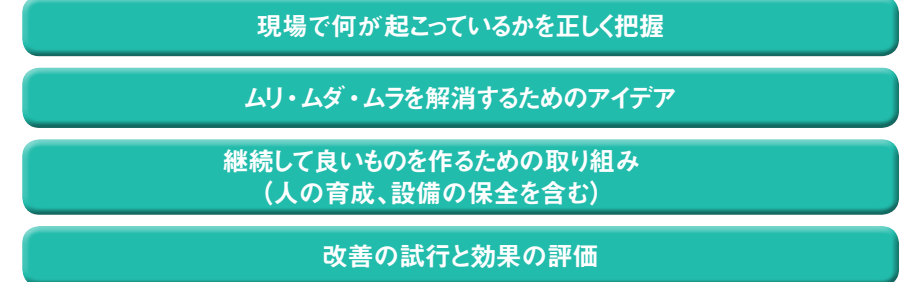
さらにIT機器によって想像を超える大量データの処理が可能になるはずだ。米国の調査会社IDCが、世界中で生成されるデジタルデータの総量「デジタルユニバース」を調査している。同社はこのデジタルデータの総量が2010年に1.2ゼタバイト（1ゼタ＝10億テラ）に達したと見ており、近年は2年で2倍のペースで増加しているという。2020年には、40ゼタバイトのデータが生成される見込みで、分析に値するデータがその3分の1ぐらいたとしても十数ゼタバイトに上ることになる。

これほど大量のデータが生成されても心配は無用だ。ハードウェアの高性能化や、分散処理ミドルウェアHadoopのようなソフトウェアの進化などにより、IT機器の処理データ量も急速に増加する。当社が近年のデータウェアハウス製品を調べたところ、最近5年当たり10倍のペースで価格性能比が向上しており、これはデータの増加率を上回る。取り扱えるデータの種類の広がりとも相まって、将来はゼタバイト級の大量データをタイムリーに活用できるようになるはずだ。

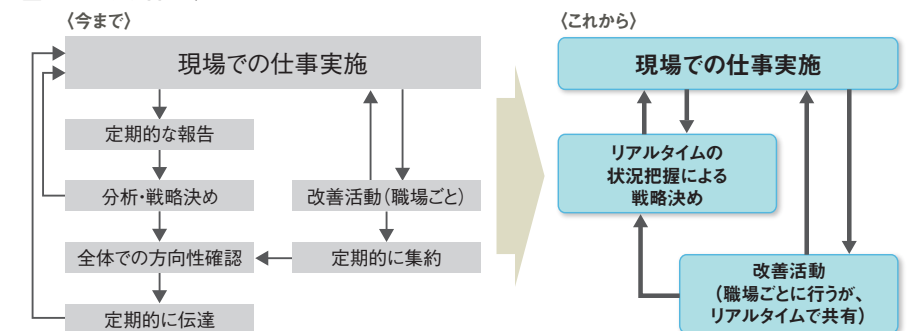
未来の現場は進化したITで一変

未来の現場はどのように小型化、ア

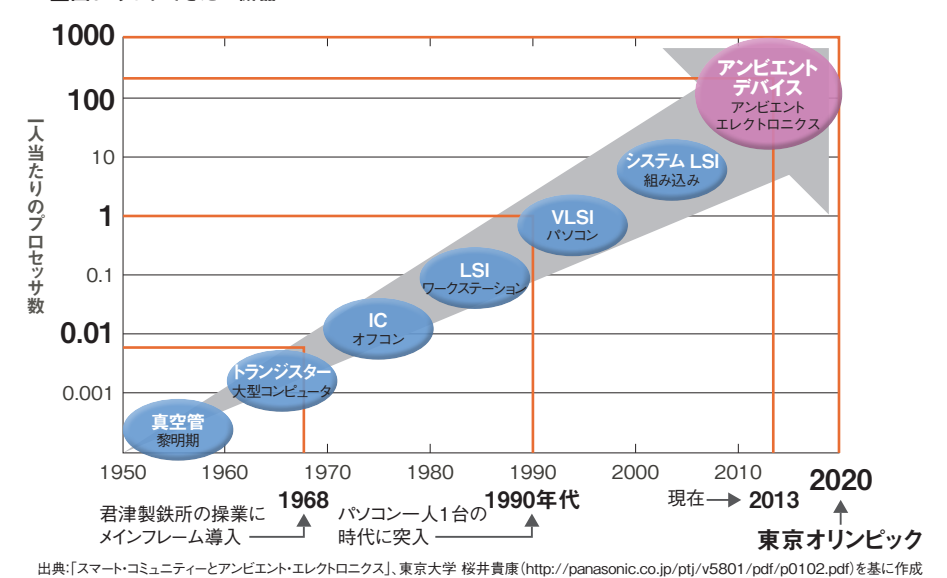
■図1 自主管理活動（JK活動）の観点



■図2 現場改善の今までとこれから



■図3 あふれてきたIT機器



ンビエント化、高性能化したITを活用することで一変する。前述のように、これからの現場では、状況把握や分析・戦略決め、改善活動の推進がリアルタイムで可能になる。そのため、ITに求められるのは「現場の把握」「素早い判断」「指針の共有」の支援である。

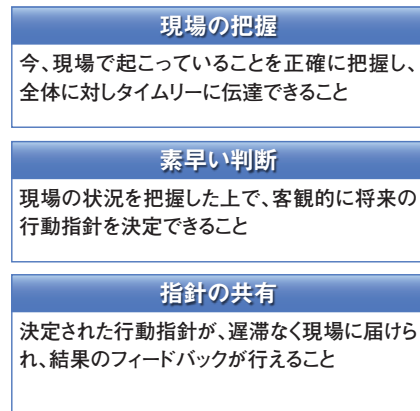
現場の把握とは、今現場で起きていることを正確に把握し、現場全体へ

タイムリーに伝達することを指す。素早い判断とは現場の状況を把握した上で、客観的に将来の行動指針を決定することである。指針の共有とは決定した行動指針を遅滞なく現場に届け、結果のフィードバックを行うことだ。

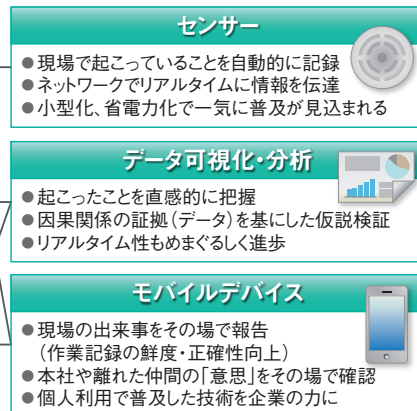
これら三つを実現するIT技術要素として急速に重要度を増しているのが「センサー」「データ可視化・分析」「モバ

■図4 未来の現場を創るためのIT技術要素

〈ITがなすべきこと〉



〈実現するIT技術要素〉



■図5 センサーを活用した現場革新の事例



ルデバイス」である（図4）。

センサーを活用すれば、現場で起こっていることを自動的に記録するなど現場の把握が効率的に支援できる。データの可視化・分析を活用すれば、現場で起こったことの直感的な把握および因果関係の証拠を基にした仮説検証などが容易になり、素早い判断や指針の共有を支援できる。モバイルデバイスを活用すれば、現場の出来事をその場で報告したり、本社や離れた仲間と意思を確認したりするなどが短時間で、現場の把握や指針の共有が支援できる。

これらのIT技術要素を活用することで、未来はどのような現場を創ること

が可能になるだろうか。そのヒントになる事例を三つ説明しよう。

(1) センサーと現場

一番目に、センサーを活用した現場革新の事例を紹介したい（図5）。対象となる現場は自然環境である。新日鐵住金グループの日鉄住金建材が開発した「ノンフレーム工法®」は、傾斜地を補強して地盤の安定化をもたらす新しい工法だ。同工法がなかったころは斜面の樹木を切り倒してコンクリートで覆うため二酸化炭素排出量の増大を招くといった自然環境への悪影響が課題になっていた。ノンフレーム工法では、補強する斜面に特殊な鉄の杭を打ち込

むとともに、杭同士をワイヤーで結び付け、地盤の変形で発生したひずみに対し抵抗して斜面の崩落を防ぐ。斜面の樹木をそのまま残して対策ができる。

このノンフレーム工法にITを組み合わせることで、未来の現場を創る取り組みが始まっている。具体的には、杭にひずみセンサーを付け、地盤のひずみに関する情報を入手。その情報をクラウド上のコンピュータによって処理することで、リアルタイムに状況を把握する。ひずみセンサーを付けた大量の杭の動きを収集して関連づけることで、あたかも傾斜地全体が災害を察知するセンサーとして働くようになり、土砂崩落のような万一の事態が予想されるときは、いち早く住民に避難を指示できるようになる。

(2) データ可視化・分析と現場

二番目に、データ可視化・分析を活用した現場革新の事例を紹介する。対象となる現場はコンビニや量販店などの小売チェーンである（図6）。

現在、小売チェーンでは顧客ニーズを分析したり、キャンペーンの効果を調べたりする際、本部が店舗のPOS（販売時点情報管理）データを分析したり、店舗を巡回するエリマネジャーが店員や来店客と対話をしてレポートにまとめたりしている。いずれも顧客一人ひとりの情報を積み上げて、購買行動を認識する手法だ。ただし、POSデータはマクロな情報でありリアルタイム性に欠ける。エリマネジャーの調査レポートは全体性や客観性に欠ける。

ここで当社が注目しているのが、ツイッターの「つぶやき」をリアルタイムに可視化する技術だ。つぶやきは140文字以内の短いメッセージで、ツイッターは一般消費者が店舗の様子や購入した商品に関する情報を投稿・共有する場所にもなっている。一人のメッセージ

を別のユーザーがリツイート（引用）することで多数のユーザーへ情報が拡散していく。

現在、特定ユーザーが発したつぶやきが拡散する様子を直感的な図で可視化する技術が実用化されている。その技術では各ユーザーのつぶやきが点で表され、小売チェーンの公式アカウントのような特定ユーザーのつぶやきがリツイートで多数のユーザーへ拡散する様子を放射状の線で示せ、キャンペーン情報の反響を直感的に把握可能だ。また、図の中の点をドリルダウンすると、ユーザー一人ひとりのつぶやきまで分け入って表示できる。

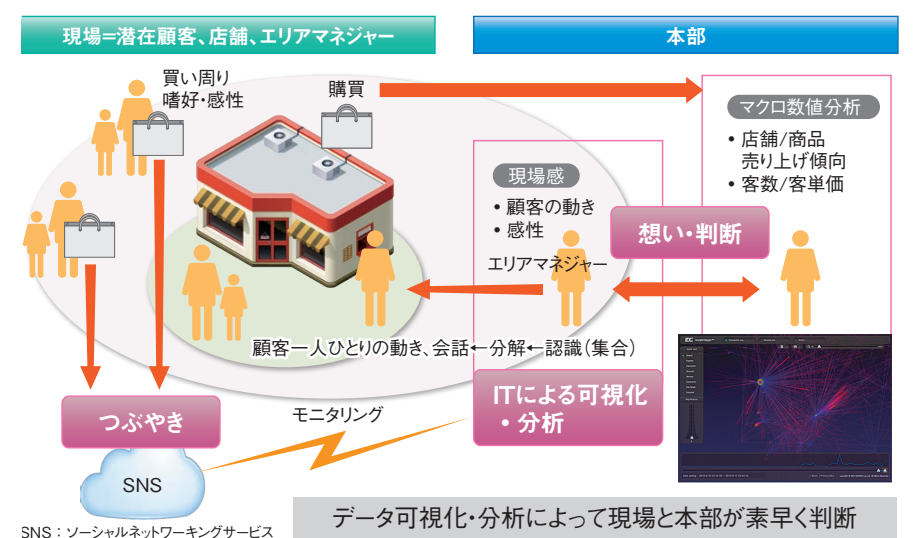
この技術を活用すれば、小売チェーンの本部とエリマネジャーはキャンペーンの結果を、同じツールの情報を基に、時間的・空間的に今までより幅広く容易に判断し、「想い・判断」を共有しながら新たなキャンペーンの指針を決定できるようになる。

これはPOSデータ分析とは逆で、データの集合によって得た認識を分解し、ミクロな視点を得ることができるという点で画期的だ。ツイッターのつぶやきという大量データが満ちた海全体をまず認識して、それを分解していく新しい分析手法が実現する。

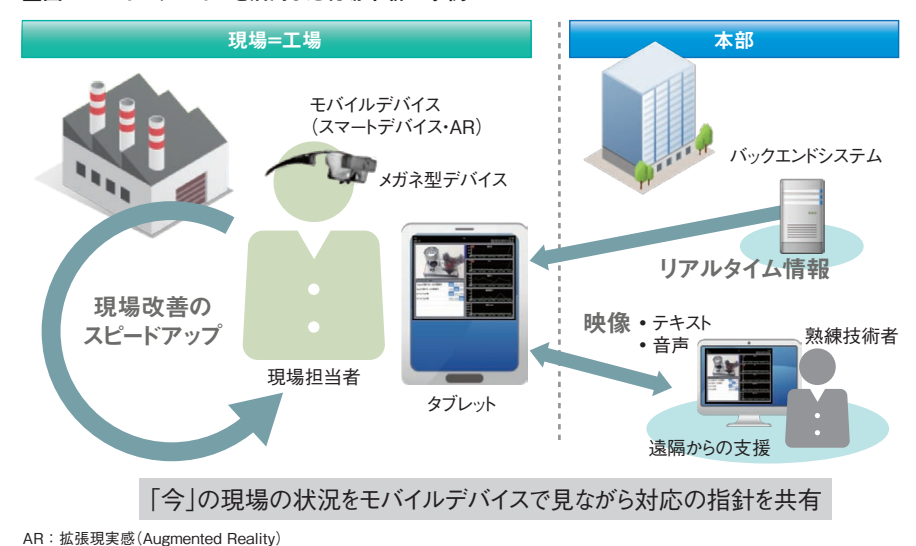
(3) モバイルデバイスと現場

三番目に、モバイルデバイスを活用した現場革新の事例を紹介したい（図7）。対象となる現場は工場である。工場の生産設備の保守業務では現在、保守する設備の情報を作業員が事務所などへ持ち帰り、工場のバックエンドシステムの情報とつぎ合わせたり、熟練技術者の支援を受けたりして課題への対応方法を決めている。これでは状況把握と課題への対応が時間的にも場所的にも分断され、改善サイクルが長くなりがちだ。現場担当者が携帯電話で設備の

■図6 データ可視化・分析を活用した現場革新の事例



■図7 モバイルデバイスを活用した現場革新の事例



AR：拡張現実感（Augmented Reality）

状況を本部の熟練技術者に説明して支援を受けることも可能になったが、効率が悪い。

そこで今、タブレットやメガネ型デバイスのようなモバイルデバイスを設備保守業務に適用する動きが始まっている。例えば、工場のタンクをタブレットの内蔵カメラで撮影し、稼働情報（圧力や内部温度など）をバックエンドシステムからリアルタイムに取得してタンクの画像と重ね合わせて表示するなどで、保守業務を改善する手法が研究されている。タンクのビデオ映像を現場担当者の音声やテキストとともに本部に送信し、熟練技術者がリアルタイムに

状況を見ながら支援することもできる。

以上、三つの事例で示したように、ITの進化は現場改善のレベルとスピードを大幅にアップさせる力がある。お客様が持つ業界・業務の専門家としての知識を、ITの専門家が持つ知識と組み合わせることで、現場での検証を経ることで、今まで以上に大きな発想の転換による未来の現場の創造が可能になる。

当社は、現場を知り尽くす重要性をJK活動の実践とIT活用などによって理解した新日鐵住金を母体として発展してきたIT企業だ。新日鐵住金の現場改善とIT活用のノウハウを組み合わせ、お客様を強力に支援していきたい。