

グラステック2016 (glasstec 2016) : 専門記事No. 3

ガラスインダストリー4.0 – 自動化とインテリジェントな制御技術

中堅ガラス企業はインダストリー4.0(第4次産業革命)およびスマートファクトリーをどの程度認識しているのでしょうか？既に一部現実となっている次世代プロセスについて、そしてまだ未来から遠く離れている実体について見てみよう。

ドイツ連邦産業連盟 (BDI) は「中堅企業 (ミッテルシュタント) はドイツ産業の屋台骨かつ成長原動力だ。さらに中堅企業はイノベーションを推進し、雇用・職業訓練の場を創り出す役割を果たしている」と語っている。BDIの最新統計によると、ドイツで売上税を収めている企業の大多数は中堅企業だ。中堅企業が今後も国際競争力を維持していくためには、次世代産業によってもたらされる技術的・組織的な問題を解決することが肝要だ。また人口動態が変化する中、企業内の専門能力を長期確保・維持することも重要である。

このような時代の変化に対応すべく、ドイツ企業の50%は既に社内で広範なデジタル化を取り入れている。ここでのトレンドのキーワードはインダストリー4.0あるいはスマートファクトリーである。しかし25%の企業はこれらのテーマにまだ関心がないと答えている。さらに特に小規模な企業などは資金問題を始め、インダストリー4.0には余りにも取り組むべき課題が多過ぎ、難しすぎると答えている。このような業界一般的な現状はガラス産業の中堅企業にも当てはまる。それゆえ、これらの企業には、企業変革をすれば大きなチャンスが生まれて来ることを説明し、不安を払拭することが先決だ。

ガラス業界にはインダストリー4.0に対して懐疑的な見方がある。それは大半の製品は大物ガラスではあるが、しかし大量製品ではないことに起因する。実際、ガラスはもうスマート・プロダクトなのだ。例えば多機能ガラスに至っては光と影を区別し、エネルギーを生産し、さらに熱を調整している。また通信や家電分野で使われるスマートフォンやタッチスクリーン用の強化ガラスにおいては、その需要が記録的な伸びを見せている。そして熱処理薄板ガラスで

あっても機能ガラスであっても、継続的に品質管理が行われ、厳しい生産技術基準や安定した再現性を満たした上で、販売されている。

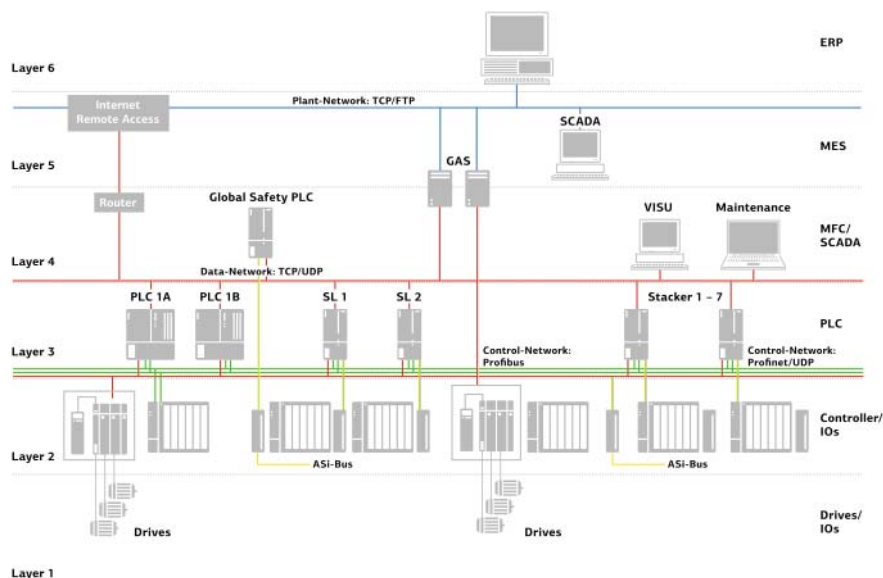
インダストリー4.0はサイバネティックス世界へ進む第一歩である。自動装置が自己制御可能なインテリジェント・マシーンとしてネットワークで結ばれ、互いに常時コミュニケーションを取り合い、データ通信をする。この継続的なデータ交換を通して、機械システムは不具合から学習し、同じ間違いを回避する。そして機械は停止することなく生産プロセスが改善されていく。つまり、価値創造プロセスの100%の最適化だ。スマートプラントでは、全ての生産工程がデータで結ばれているので、高品質・高機能な製品が仕上がるまでのプロセスがより明確で、より確実になる。要するにスマートガラスを作るためのスマートファクトリーだ。

事例1：グレンツェバッハ社（Grenzebach）

ソフトおよび機械メーカーはインダストリー4.0の課題にかなり前から取り組み、ガラスインダストリー4.0の推進力となっている。その一例はバイエルン州のプラントエンジニアリング企業のグレンツェバッハ社だ。制御とネットワーク技術を組んだ同社の自動化ソリューションは、コールドエンドを含む装置一体を対象とし、業界にとって重要な機能を提供している。例えば、継続リアルタイム分析。これは不具合の予測をし、システム内のコミュニケーションを介して生産中に不具合を修正する機能である。こうすれば時間とコスト要因となる生産の中断を回避できる。特にこの継続リアルタイム分析が功を奏するのは、ガラス品質分析を行う工程内の光学検査や測定作業だ。この分析データはシステムにフィードバックされる。一方顧客もグレンツェバッハ社のアプリケーションサーバー(GAS)を使って、自社の生産プロセスの構成要素をシステムに入力し、独自のプロセス工程を作り上げることができる。

さらにグレンツェバッハ社は「グレンツェバッハ・セキュア・プラント」というデータセキュリティのトータルコンセプトを提供している。ここではファイヤーウォール、システムハードニング（セキュリティの堅牢化）、ビジュ

アル化など一般技術が組合わせている。顧客はリモートアクセスにより24時間サービスを受けられる。



グレンツェパツハ社のGAS (2015年7月30日のプレスリリースからのチャート)

事例2：A+W社およびGlas Nowak（グラスノヴァク）社

たしかにガラス中堅企業がインダストリー4.0を単に「金太郎飴」のように導入できないのは事実ではある。とはいえ、ソフトウェア開発企業や機械メーカーがインダストリー4.0に対応するには、ガラス産業からのインプット・提案が必要となる。それ故、ソフトウェア企業のA+W社のDr.クラウス・ミュールハウス氏は、「簡単な答えなどない。結局はソフトウェア会社や機械メーカーなどビジネスパートナーと一緒にインダストリー4.0全体に一步一步対応していかなければならない」と述べている。

実際、ソフトウェア会社のA+W社は、自社の顧客であるグラス・ノヴァク社（Glas Nowak／所在地：ポーfum・ヴァッテンシャイト）と、機械メーカーであるシュラムル社（Schraml／所在地：オーストリア）と一緒にインダストリー4.0に対応し始めた。まず、グラス・ノヴァク社のポーfum・ヴァッテンシャイト工場に水平型CNCマシニングセンターに代わり、垂直型トップドリルM-RXドリル・ミリング加工センターを新たに導入した。そしてこの加

エセンターにシュラムル社の機械、A+W社のソフトウェア、そしてグラス・ノヴァク社の要件を組み合わせ、調整し、再統合した。現場で作業が必要とするのは注文書のコードをスキャンして読み込むだけだ。スキャン後、データは加工をするマシニングセンターに伝送される。そして加工後システム内では注文は「処理済み」として保存される。もし加工の目標値と実際値が異なると、作業プロセスを中断させないために、機械とソフトがコミュニケーションを取り合って、代替ソリューションを探していく。このようにしてロット数が1個のオーダーでも採算性を確保して生産できる。また、ボーフム・ヴァッテンシャイト工場では、A+W社のインテリジェントなインターフェースを使うことによって、以前からあったシュラムル社のドリル・ミリング加工センターとガラス洗浄機を新しい機械とデジタルで結ぶことができた。今、新しい機械は既存のシステムに統合されている。グラス・ノヴァク社はプロセスの安定性と効率が改善されたと述べている。また「顧客・ソフト開発者・機械メーカー」の3者の密接な協力関係なくしては無理だったと強調した。

スマートファクトリーのヒューマンエレメント

自主学習は全自動とは同義語ではないし、合理化と言ってしまうと誤った概念になろう。今後、重要となる仕事ということに関しては、新しい職業が生まれてくるだろうし、また作り出していかなければならない職業もある。この点をBDIは指摘し、教育政策での対応を求めている。つまり専門労働力を自国で教育し、育成していかなければならないということだ。そのためには学校で数学、IT、理科、技術の魅力を生徒に伝えること、またこの分野での大学入学の人数制限を緩和する必要もある。

企業も政治も同じように責任を負う

企業もインダストリー4.0の新しい課題に対応して行く責任がある。ドイツガラスメーカーであるツヴィーゼル・クリスタルガラス社（所在地：バイエルン州東部のバイエルンの森）は、少子高齢化とそれに伴う知識喪失の対策として、インダストリー4.0を大きなチャンスと見ている。140年の歴史を持つ同社は自己学習型の生産現場を目指して既に動き始めた。まず中期的に職業訓練を改革しようと、目下、モバイルラーニング（PDA、スマートフォン）などの作業

学習方法を取り入れ、また全従業員が積極的に収集・編集できる企業ウィキペディアなどを活用している。ここではオン・ザ・ジョブ・トレーニングとは3年間で終了するものではなく、重要な継続プロセスと理解されている。

インダストリー4.0が中堅のガラス企業に与えるあらゆるプラス面はあるものの、忘れてはならない一点がある。それは、いくらインダストリー4.0を受入れ、変革意思を持っている企業であっても、高速で安定したデータ接続がなければ、変革のチャンスをフルに活用できない。ここでもブロードバンドの整備を進める政策が必要となってくる。2015年10月21日、ドイツ政府は、ドイツ交通・デジタルインフラ省(BMVI)が8月に提出した草案「ドイツ・ブロードバンド整備促進プログラム」を可決した。データ通信環境が同じ条件下になれば、ドイツのガラス中堅企業は公正な競争に臨めないし、勝てない。

ガラス生産・加工をよりスマートに、より効率良く行うために、どのような技術イノベーションが現在と未来のガラス産業に提供されているのだろうか？それは2016年9月20日～23日デュッセルドルフで開催されるグラステックで展示される。ガラス分野のトップ国際専門見本市であるグラステックでは、薄板ガラス、中空ガラス、ソーラーガラス、特殊ガラスなど工芸加工から機械加工までの全領域をカバーしている。「ガラス産業4.0」については様々な製品とサービスが展示されるだけでなく、2016年9月21日のドイツ機械工業連盟（VDMA）ガラス技術フォーラムが主催する専門シンポジウム「glass technology live」でも専門家によって議論される予定である。

日本国内連絡先:

(株)メッセ・デュッセルドルフ・ジャパン
担当 A.ユング
〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町4-1
ニューオータニ・ガーデンコート7F
T: 03-5210-9951
F: 03-5210-9959
jung@messe-dus.co.jp
<https://glasstec.messe-dus.co.jp>