

# 一般論文

関連するSDGs



## GIS新工場の取組み

The Efforts of the New GIS Factory

神宮 肇  
Jingu Hajime  
重野 光彦  
Shigeno Teruhiko

中野 和典  
Nakano Kazunori  
岩城 健  
Iwashiro Takeshi

### 概要

当社前橋製作所構内にガス絶縁開閉装置（GIS）の新工場を建設し、2022年4月から稼働を開始した。再生可能エネルギー普及の加速・拡大に伴うGIS需要増加やGIS更新需要に対応するため、「革新的なスマート工場」として一新した。本稿ではGIS新工場の取組みを紹介する。

### Synopsis

We built the new gas insulation switchgear (GIS) factory on the premises of Maebashi Works and it has been in operation since April 2022. It has been redesigned as an "innovative smart factory" to meet the increasing demand for GIS and the demand for GIS renewal due to the acceleration and expansion of the spread of renewable energy. This document introduces the efforts of the new GIS factory.

### 1. はじめに

ガス絶縁開閉装置（GIS）工場は1967年に完成以降、当社前橋製作所の主力工場としてGISを生産し、電力会社をはじめとして、多くの製品を納入してきた。現在に至るまで、GIS需要の増加に伴い工場の拡張、新製品に適應した生産設備導入・生産ライン変更等を適宜実施し、市場の要求に応じてきた。しかし、さらなる増産を求めた場合、効率的な生産が困難な状況であった。また、建屋の老朽化もあり、新工場の建

設を行うものとした。建設したGIS新工場の外観を図1に示す。

新工場の建設にあたっては、最適な生産ラインを構築するとともに、自動化/IoT化技術を取りこみ、最新のスマート工場を実現するとともに、CO<sub>2</sub>削減や働き方改革などSDGsに貢献できる工場を目指した。本稿では、新工場で導入した技術や設備などについて紹介する。



建屋概要：鉄骨造/地上2階建て  
延床面積：約9800平方メートル  
建築面積：約7660平方メートル  
投資額：約35億円

図1 GIS新工場外観

## 2. 新工場建設に至った経緯

近年は高度成長期に納入した機器の更新需要に加え、世界的な脱炭素社会の実現に向けた、再生可能エネルギーを活用する太陽光発電所や風力発電所の増加によりGISの需要が増加しており、その需要増加に対応する必要があった。

また、旧GIS工場は建物の耐震性能に問題があり、当初は耐震補強により建物の安全を確保すべく検討を行ったが、操業しながらの補強工事や危険物への対応等が困難であることが明らかになった。また、最適なライン構築もできず、これ以上の効率的な増産が見込めないことから、新工場を建設することとなった。

## 3. 新工場でのスマート化

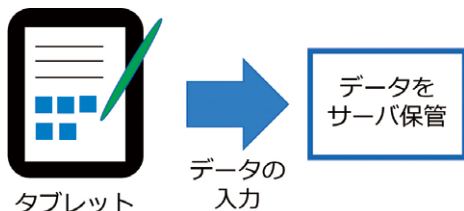
新工場では、部材配膳から組立・検査までの生産ラインを一直線とし、製品の流れ（動線）について旧GIS工場より約50%短縮を図った。さらに、生産エリアのフロアをバリアフリー化して、つまずきや台車運搬時の転倒防止などの対策を実施した。また、従来は重量が数トンにもおよぶGISをクレーン運搬作業にて移動させていたが、水平方向に平行移動させるトラバーサを採用してクレーンレスを図り、旧GIS工場と比較して、安全、効率とも格段に向上を図った。

また新工場は、スマート工場を標榜し、案件ごとに仕様が異なり、人的作業が中心となる受注生産品に対して生産効率、品質向上、およびリードタイム短縮を実現する先進技術・デジタル技術を導入した。

以下に導入した代表的なシステム・設備を、それぞれ紹介する。

### ① 現場帳票の電子入力システム（図2）

従来は組立や検査で使用しているチェックシートなど、手書きで記載し後工程で転記していたが、タブレット等を使って直接データ入力することによりペーパーレス化と転記プロセスの削減を実現している。



- ・従来の手書き/転記からタブレット使用で、転記プロセス削減およびペーパーレス化。
- ・検査データをサーバ側で自動取得することで、作業効率向上。

図2 現場帳票電子化システム

### ② 当社独自の自動検査システム（図3）

製品の検査から、その検査データ取得まで自動で行い作業の省力化を実現している。



図3 自動検査システム イメージ図

### ③ 環境モニタリングシステム（図4）

製品品質に影響を与える塵埃の自動管理や陽圧（外部と比べて防塵室内の気圧を上げることで、外から湿気・塵埃を防塵室内に入れず）状態の監視や、CO<sub>2</sub>管理による人員密集状態の監視など、気温、気圧、塵埃、および、CO<sub>2</sub>を自動観測し作業環境の監視を実現している。



図4 環境モニタリングシステム

### ④ 生産管理スケジューラ

製造・検査から出荷までの生産計画を自動化することで計画業務の効率化を実現している。

### ⑤ システム間データ連携

各システムで生成・取得されたデータを顧客ごとにまとめて電子化する仕組みを構築した。品質データ等のトレーサビリティ管理とガバナンス強化を実現している。

### ⑥ 生産現場の作業状況見える化（図5）

BI (Business Intelligence) ツールにより、生産工数や組立・検査の進捗状況、および環境状況などをリアルタイムで見える化し、生産現場の作業の効率化を実現した。

製品工番別の  
部品製作/  
組立/検査/  
出荷日程記載

常に最新情報を日程表に自動更新し、見える化。

図5 生産現場の作業状況見える化

⑦ GISの高さ方向芯出し作業の効率化 (図6)

作業工数低減目的に、GIS高さ方向芯出し作業を改善した。従来は固定式であったGIS高さ方向芯出し装置を、新たに移動式を採用した。

また、高さ方向芯出しを終了したGISは、従来はクレーンで吊上げて移動をしていたが、安全に配慮し定盤上をスライド移動できるようにした。

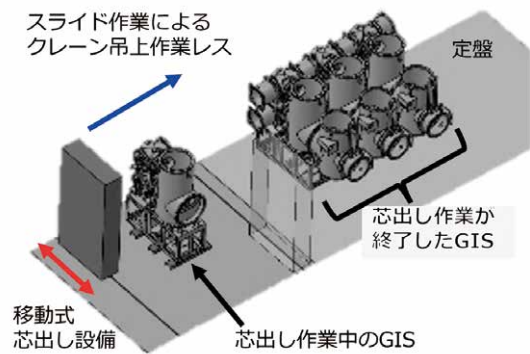


図6 GIS高さ方向芯出し作業の効率化

⑧ 自動ガス充排気装置の導入 (図7)

従来のガス充排気装置は、全て人が操作監視していたが、作業効率向上を目的に、ガス充排気装置を一新した。

この装置は、ガスの充填作業においては、充填圧力を設定でき、スタートすると、自動で運転切替えと圧力監視、電動弁を開閉し、真空引きから充填を連続で行う。また、ガスの回収作業においては、回収設定圧力を設定し、スタートすると、回収圧力までガスの回収を行い、自動で停止する。



図7 自動ガス充排気装置

これらの導入設備以外に、3次元CADを活用することにより、顧客への見積提案時から部材調達、組立、検査、出荷、現地工事、さらには納入後のアフターサービスに至るまで各部門でデータの共有化を図り、顧客への迅速なサービス提供を目指している。

これら最適な生産ライン構築とスマート化により、製品リードタイムを約35%短縮し、GISの年間生産台数を最大約1.5倍(2019年対比)まで対応可能とした。新工場でのGIS生産により、当社の売上増加はもとより、地域の取引先を含めた当社GISのサプライチェーンへの経済波及効果をもたらすものである。

#### 4. SDGsへの取り組み

新GIS工場では、次のような取り組みを行い、SDGsの達成に貢献している。

1つ目は、安全で働きがいのある工場を形成すべく、クレーンによる重量物運搬等を最小限としたほか、部材倉庫から出荷までの工程間のムダを徹底的に排除し、従業員の安全性、労働環境改善を図った。

2つ目は、工場内フロアは全体的に段差をなくし、スロープやエレベータ、多目的トイレ等の設置など、足の不自由な方にも配慮した。

3つ目は、最大操業時の1ユニット生産当たりの電力使用量約30%削減(2019年度対比)の省エネルギーを実現し、最新の自動ガス充排気装置の導入により、地球環境保護に貢献するよう配慮した。

今後は、コロナ禍以降のニューノーマルに適用するべく、各所にカメラやディスプレイ等を配置し、顧客との打合せ、および立会試験のリモート化などに対応できる工場を目指していく（図8）。

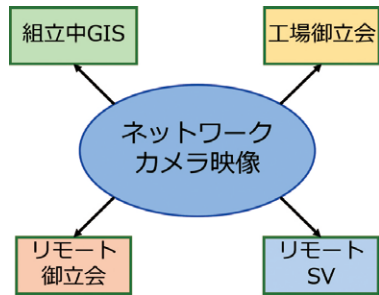


図8 ネットワークカメラ映像利用方法

## 5. まとめ

GIS新工場をモデル工場としてさまざまな実施事例を、当社グループの各工場に積極的に展開する。それらのデータを「蓄積、分析、最適化」するサイクルを回し、各工場のスマート化を進め、さらなる製品品質向上と、変わりゆく市場ニーズに適應していく所存である。

### 参考文献

- (1) 相馬 他：「SDGsの達成に貢献する開閉装置および変成器技術」,日新電機技報,Vol.66 (No.2),pp.6-10 (2021.11)
- (2) 当社2022年4月5日付けニュースリリース「前橋製作所構内にGIS新工場完成」  
<https://nissin.jp/news/220405/>

## 執筆者紹介



**神宮 肇** Jingu Hajime  
電力・環境システム事業本部  
電力機器事業部 開閉機器製造部  
主幹



**中野 和典** Nakano Kazunori  
生産技術本部  
生産技術部 グループ長



**重野 光彦** Shigeno Teruhiko  
生産技術本部  
生産技術部 グループ長



**岩城 健** Iwashiro Takeshi  
研究開発本部  
技術開発推進センター  
主任