GRANDSIGHT と Sushi Sensor の統合ソリューション

An Integrated Solution Offered by Sushi Sensor and GRANDSIGHT

小田原 清喜 *1
Seiki Odawara

市場のニーズの多様化，複雑化に伴い，製造業事業者は従来の生産を変革していくことが求められている。変革は，生産そのものだけではなく，生産設備の保全なども含めた生産活動全般を対象とする必要がある。横河電機は，生産設備の保全活動に注目し，その高度化を進めるための製品の一つとして Sushi Sensor を開発した。本稿では，当社が提唱する価値共創環境である GRANDSIGHT（グランサイト）に Sushi Sensor を組み合わせることによって，保全の高度化を目指す取り組みを紹介する。

As market needs become increasingly diversified and complex, manufacturers must shift away from conventional production approaches. All production activities, including maintenance of production facilities, must be transformed. Focusing on asset performance management (APM), Yokogawa Electric Corporation has developed the Sushi Sensor. By combining this new product with GRANDSIGHT, Yokogawa's value creation environment, APM will be improved even further. This paper introduces this integrated solution.

1. はじめに

プラント操業における課題の解決のためには，現況についての情報収集や分析による課題特定，解決方法の策定，実行のための予算化，システム開発や業務革新などの実行，効果の確認，というサイクルを回し続けることが重要である。製造業事業者は，自分たちだけではなく，複数の企業やパートナーが関与しながら，ともに高い付加価値の創造（価値共創）を求めていくことになる。

しかしながら，価値共創で必要となる相互コミュニケーションの環境，情報の提供や共有の手段，プロジェクトの進め方，あるいは，アプリケーション開発環境はそれぞれ異なっており，課題解決のプロジェクトごとに調整・整備する必要があった。

GRANDSIGHT は，この問題を解決するべく横河電機と横河ソリューションサービスが提供する価値共創環境である。この環境と併せて，当社が多くの事例やその改善活動への参画を通じて培ってきたノウハウ，ツール等も提供することで，価値共創の効率を大幅に向上させることを目指している。

本稿では，２章で GRANDSIGHT の機能について説明する。３章では保全高度化の活動について述べる。４章では，当社が開発した Sushi Sensor と GRANDSIGHT による保全の高度化の実現方法について説明する。

ここで言う保全の高度化とは，設備の状態を，最新の技術を用いて継続的に監視し，その変化を捉えることによって適切なタイミングで適切な対策を実施することを指す。

2. GRANDSIGHT

GRANDSIGHT は**表 1**，**図 1** に示すように６つの機能を提供している。

表 1 GRANDSIGHT の機能

機能	説明
CM	共創に参画するメンバの相互コミュニケーション支援
DS	共創において必要となる情報の共有環境
SV	高付加価値なソリューションサービス群
EX	アプリケーション開発基盤，および，開発されたアプリケーションの実行環境
KB	知見，スキル，ノウハウが形式化された知識ベース
PJ	共創プロジェクト実行支援

*1 横河ソリューションサービス株式会社 コーポレート本部 開発センター

図 1 GRANDSIGHT

GRANDSIGHT が提供する機能のうち，CM や DS を活用することで，GRANDSIGHT の上のメンバは場所と時間を問わないコミュニケーションと情報共有が可能となる。その結果，プロジェクト会議のための移動時間，会議場所の確保などの手間は大幅に削減される。また，プロジェクトで必要とされる大量の情報やデータを安全かつリアルタイムに共有することができる。

また，GRANDSIGHT は SV や KB の機能を通じて，課題解決に必要な手順や方式を形式知化したテンプレート類，モデリングツールや AI ツール，シミュレータなどの各種ツール類，コンサルティング，保守・運用などのサービスを提供する。

目的に応じて必要となるアプリケーションの開発については，統合開発環境とアプリケーションの実行基盤である EX が提供されている。EX は OS（オペレーティングシステム）やハードウエアにできるだけ依存しないようにしており，そこで開発されたアプリケーションは，クラウドはもとより他社製を含むエッジコンピュータなどでも容易に動作させることができる。

なお CM，DS などを最大限に活用するためにはクラウドでの運用が推奨されるが，GRANDSIGHT はオンプレミスな環境にも対応可能となっている。

GRANDSIGHT は，製造業事業者による生産活動に関する課題など，極めて広範な範囲での価値共創を支える環境を提供し，新しいワーキングスタイルを提唱するものである。さらに，設備管理に関する課題の解決，保全の高度化もその視野に入っている。特に，各設備に設置されたセンサやエッジコンピュータとの密結合といった特長は，GRANDSIGHT 上の 6 つの機能やアプリケーションとの統合的なソリューションの実現を可能としている。

3. 保全高度化の活動

保全の高度化を進めるためには，関連する情報の収集や分析による課題特定と解決方法の策定，そして対策の実施を継続的に行う必要がある。

この活動は，設備や機器そのものだけではなく生産活動全般を視野に入れたものであり，ユーザのみならず，設備や機器の製造会社，エンジニアリング会社，保全技術やサービスの提供会社など，複数の関連企業やパートナーが関与しながら共に進めていくことが求められる。また，そこで取り扱われる情報は，設備や機器に関するマスター情報，保全の計画や記録などはもとより，生産の計画や実績，工程やプロセス値，イベントの発生履歴など広い範囲にわたる。

保全高度化の取り組みを進めるためには，関係する人々がひとつの共通な環境，すなわち価値共創環境に集い，関連する情報を共有しながらコミュニケーションし，場合によってはプロジェクトを起こして対策を講じていくことが効果的である。

課題の特定と解決方法の策定に有用な多くのアプリケーションが提供されているが，この運用状況や結果の確認も関係者がリアルタイムに参照し，議論を深めていくというサイクルが重要である。課題解決のための対策の中には，ある目的に適合したアプリケーションの開発も含まれることもあるが，開発されたアプリケーションの効果は保全活動全体の中で確認される必要がある。

このように，保全高度化への取り組みは関係者が一体となって取り組むべきものであるが，そこには少なくとも 3 つの視点があり，それぞれ要件があると考えられる（**表 2**）。

表 2 保全高度化への取り組みの要件

視点	目標	要件
設備管理者	設備管理の合理化	・PDCA を回せる仕組み ・情報システム化による設備管理（設備保全）効果の定量化
管理技術者	管理技術の高度化	・監視・診断技術（状態常時監視，状態解析，予兆検知） ・要因分析技術 ・対策立案
保全員・保守員	現場作業効率化，支援，改善，安全	・保全作業支援機能の適用 ・チームワーキング ・個人技量に左右されない高品質・高効率性

これらの要件は相互に関連しており，各担当者の協力の下で高度化が進められる。当社はそのプロセスに対して，コンサルティングとソリューションを一体化させた「設備管理支援サービス」を，GRANDSIGHT における SV の一つとして提供している。このサービスの概要を**図 2** に示す。

①設備保全管理合理化支援サービスでは，設備管理の基盤を構築し，②設備管理技術高度化支援サービスでは，設備信頼性と維持管理コストのバランスを最適化し，③現場作業迅速化・効率化支援サービスでは，設備保全現場の作業信頼性向上・作業安全確保と作業効率の両立を実現するためのサービスを提供する。

本サービスは，お客様の設備管理の現状に合わせて段階的かつ継続的に高度化を進めていくことができるようになっている。

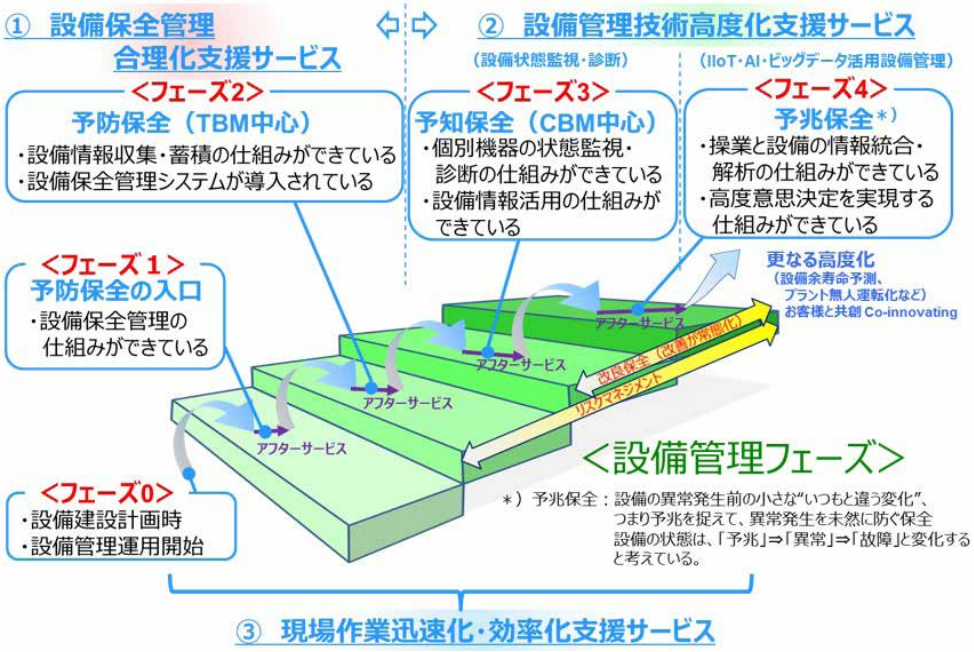

図 2 設備管理支援サービス

4. Sushi Sensor と GRANDSIGHT

保全の高度化のためには，設備や機器の状態に関する情報を継続的に取得している必要がある。この情報は，GRANDSIGHT 上のサービスやアプリケーションを活用しながら高度化された保全活動を進めるために重要な情報である。

当社が開発した Sushi Sensor は，設備・機器に取り付けて，その状態を常時監視するセンサである。例えば，あるポンプに設置された Sushi Sensor は，そのポンプの表面温度，振動の強度と方向性を，定期的にかつ何年にもわたって監視する。センサにより得られた情報が，GRANDSIGHT 上のサービスやアプリケーションにリアルタイムに渡されることによって，高度な保全を実現することができる。

以下は，Sushi Sensor を導入したシンプルなシナリオだが，実用的かつ効果的である。

- 例えば 1000 台の Sushi Sensor をポンプに設置し，LoRaWAN ゲートウェイ経由で GRANDSIGHT に接続する。各ポンプの温度，振動の強度や方向などの測定値を，人による読み取り個人差が解消された状態で監視・記録する。
- GRANDSIGHT 上の情報として，Sushi Sensor からの測定値を，場所を問わずリアルタイムにモニターできるので，複数事業所のポンプの状態を横断的に監視，管理することが可能になる。
- GRANDSIGHT 上のアプリケーションが，Sushi Sensor からの情報を 1 時間毎にチェックする。測定値が予め設定した範囲を逸脱する場合，あるいは，その傾向が認められる場合には，該当するポンプが「要保全状態である」と判定する。
- Sushi Sensor による個別監視に加えて，多くの Sushi Sensor の同時監視による系統全体の監視や系統間比較なども可能となる。
- あるポンプが要保全状態にあることが GRANDSIGHT の上で即時に共有され，保全システムや保全担当部署への通報を自動的に実行し，必要な処置を促す。
- 設備管理・保全システムである eServ（イーサーブ）を用いて，設備のマスター情報照合，必要な処置の決定，関係部署への通知，保全記録など一連の処理システムを手際よく構築することができる。
- Sushi Sensor の情報，判定結果，保全活動は全てディジタル情報として記録，蓄積され，その後の保全計画の立案や保全活動のさらなる改善に活用される。

当社はセンサやエッジコンピュータの情報などを GRANDSIGHT 上のサービスやアプリケーションを簡単に接続する機能として LoopOnEX（ループオンイーエックス）を開発した。その構成を**図 3** に示す。

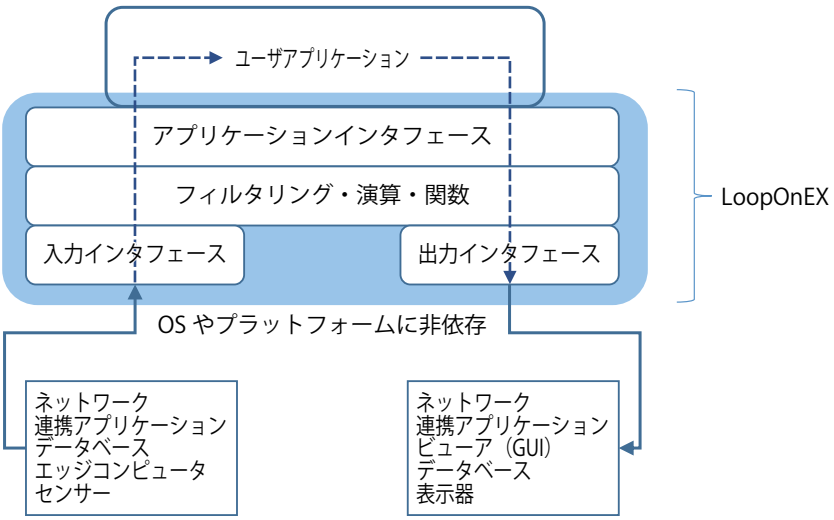

図 3 LoopOnEX

LoopOnEX は GRANDSIGHT の EX 上のアプリケーションであり，入力インタフェース，アプリケーションインタフェース，LoopOnEX 基本機能（演算処理，関数群など），出力インタフェースの 4 要素で構成されている。入力インタフェースと出力インタフェースは接続先の機器などに応じて標準的に取り揃えていくので，アプリケーション開発者は入出力のプロトコルに煩わされることなく，アプリケーション開発に集中できる。

Sushi Sensor の情報については，HTTP/HTTPS による入力インタフェースで取り込み，これをユーザアプリケーションに伝達することができる。

Sushi Sensor を現場に設置していく際にも，各 Sushi Sensor と LoopOnEX の接続は非常に簡単にできるように工夫されている。Sushi Sensor からの情報は，まず LoRaWAN ゲートウェイで収集されるが，LoopOnEX はこの LoRaWAN ゲートウェイとの間で同期をとっているため，それぞれの Sushi Sensor を LoRaWAN ゲートウェイに接続するだけで，LoopOnEX への接続設定が同時に完了する。

設備や機器の状態を監視するセンサとして，ここでは Sushi Sensor を例として取り上げたが，その他の多様なセンサや，制御システムから提供される工程情報，プロセス値などを組み合わせた高度な判定も同様に可能である。

5. おわりに

本稿では Sushi Sensor に着目し，GRANDSIGHT との関係や，保全の高度化への活用について述べた。当社はユーザが保有する設備を安全に運用し，かつ設備が持つ価値を最大限に引き出していくためのセンサ，アプリケーション，サービスを今後も開発していく。

* Sushi Sensor は，横河電機株式会社の登録商標，eServ 及び GRANDSIGHT は，横河電機株式会社及び横河ソリューションサービス株式会社の登録商標または商標です。
* LoRaWAN は，Semtech Corporation 社の商標です。
* その他，本文中の商品名および名称は，各社の登録商標または商標です。