

# 水素社会実現のためのプラント運転管理・点検技術の開発

## －「スマート O&M（運転管理・メンテナンス）プラットフォーム」の活用提案－

### CAEベースの点検向けプラットフォームの構築

ふくしまスマートO&Mプラットフォーム（仮称）



インターネット通信経由で  
ハイテクプラザのサーバーにアクセス。  
Webブラウザ上で動作します。  
実行ファイルでの動作も可能。  
CAE計算はサーバー側が行うので、  
スマホ、タブレットなどでも利用可能。

ログイン画面  
ユーザー管理が可能

ポータル画面  
一つ一つの絵が、点検アプリ。公開・配信が可能

### 点検アプリケーションの開発

点検アプリとは、点検対象製品のCAEを、便利なアプリ画面に作り替えたもので  
数値入力やボタンを押すだけで、だれでも簡単に利用できます。

#### 液体水素向けバルブの例



熱伝導解析から、霜層の発生を予測

#### 圧力容器（蓄圧器）の例



亀裂の影響を予測  
実験結果や動画もアプリ化可能

水素社会実現のため、IoT や CAE、DIC 画像処理を活用した新しいプラント運転管理・点検技術を開発しました。また、開発した技術を広く普及するため、CAE ソフトをカスタマイズした点検アプリケーションをベースとした点検システムを開発し、点検アプリを共有して活用できる共通基盤（プラットフォーム）を構築することができました。

福島県では、浪江町での CO<sub>2</sub> フリー水素製造など水素エネルギー利用の機運が一段と高まっています。水素社会の実現には、高い安全性の確保だけでなく、水素関連施設の建設費と管理保守費の低減との両立が必要です。

そこで、当所では IoT や AI などを活用した「予知保全 (PM)」と呼ばれる新しい点検の考え方に着目し、水素関連施設に適用できる新しいプラント運転管理・点検 (O&M) の技術や仕組みの開発に取り組んでいます。

最終年度となる今年度は、CAE や DIC 画像処理といった当所の得意技術を活用し、バルブ、蓄圧器の点検技術を実証段階に向けて最適化するとともに、成果普及へ向けた点検システムの構築に取り組みました。

バルブについては、IoT 温度センサーデータやサーモカメラ画像を基にした CAE で、管体内部の温度を予測し、将来の異常冷却による故障リスクを定量評価する点検技術を開発しました。

蓄圧器については、DIC 画像処理と CAE 破壊力学を連携し、ガス漏洩が生じる前の予兆段階で、き裂を検知する技術を開発しました。

今後は、点検技術、点検アプリ、プラットフォームの実証を計画しており、試用いただける企業を募集していきます。

技術開発部 工業材料科  
工藤弘行 西村将志 穴澤大樹 鈴木雅千  
技術開発部 生産・加工科  
柿崎正貴 尾形直秀

事業課題名「水素社会実現のためのスマート O&M 技術の開発」

### <用語解説>

**IoT : Internet of Things** の略で、「ヒト」だけでなく、あらゆる「モノ」「コト」がインターネットにつながるというコンセプトを指す言葉です。製造業への応用では、産業機器などにセンサを取り付け、通信によりデータを収集、分析することで、新たな価値を生み出すことが期待されています。

**DIC : Digital Image Correlation** の略で、「デジタル画像相関法」と呼ばれます。デジタルカメラを用いて得られた画像をもとに、画像処理により非接触でひずみ測定と変位測定を行う技術です。

**AI : Artificial Intelligence** の略で、「人工知能」と訳されます。人間の脳が行う知的な情報処理を、コンピュータにより模倣して処理を行う技術群を指します。近年、ディープラーニングによる画像認識に代表される成功例を受け、製造業においても様々な応用が期待されています。

**予知保全 (PM) : 予知保全 (PM, Predictive Maintenance)** は、事故の前兆を予知することで致命的な事故を回避したり、故障の発生や部品の余寿命を正確に予測して適切な保全（点検や部品交換）の時期を決める保全手法です。これらは、これまで一般的であった一定周期で行う保全や、壊れてから行う事後保全に比べ、保全コストが低くなると期待されます。

**蓄圧器**：高い圧力を長期間保っておくことを目的とする圧力容器のことです。水素ステーションでは、蓄圧器内の高圧水素ガスを差圧により燃料自動車に水素を充填する方式（差圧充填）を用いるため、必須の装置となります。