



コベルコ建機が開発したバッテリー式電動油圧ショベル

バッテリー式電動油圧ショベルの実機テストを効率化

油圧ショベルやクローラークレーンを手掛けるコベルコ建機株式会社（以下、コベルコ建機）は、CO₂ 排出のないバッテリー式電動油圧ショベルの開発を進めています。その過程で、作業装置（ブーム、アーム、バケット）周りのテストに、ベクターの CANape と CSM 計測モジュールを導入しました。温度、電圧、および CAN バスのそれぞれの計測と解析の大幅な効率化を達成しています。

CO₂ を排出しないバッテリー式電動油圧ショベルを開発

コベルコ建機は、油圧ショベル、クローラークレーン、および各種解体機を得意とするグローバルな建機メーカーです。製品開発においては「ユーザー現場主義」を掲げ、現場での使いやすさのほか、低燃費や低騒音などを追求してきました。

同社はカーボンニュートラルの実現に向けた取り組みも進めています。そのひとつがバッテリー式電動油圧ショベルの開発で、技術開発や課題抽出を進めてきました。

CO₂ や NO_x を排出しないほか、ディーゼルエンジンにつきものの振動や騒音が発生しないため、運転手の負担軽減や周辺環境への配慮といった観点でもメリットを生み出します。

作業装置の動作検証に複数のデータロガーを使用

作業装置の動作検証では、油圧ポンプの出力、コントロールバルブ作動状態、各系統の油圧、油温、および CAN バストラフィックなどをロギングし、仕様との整合を確認するとともに、異常がある場合はそれらの情報を解析して原因を追究していく必要があります。

しかし、データのロギングや解析に多くの時間を要していたと、コベルコ建機のバッテリー式電動油圧ショベルの開発担当である技術開発本部 ゼロエミッション開発部の谷口一氏は説明します。「私が 2021 年に担当に就いた時点で、それまでのさまざまな経緯もあって、複数のロガーが導入されていました。具体的には、温度のロギングには A 社のロガー、電圧のロギングには B 社のロガー、また、CAN バスのロギングには同じく B 社のロガーが使われていました。課題ではあったものの、開発スパンが短いこともあって、テスト環境全体を見直すタイミングがなかったのが実状でした」従来は、ロガーから CSV ファイルを読み出し、表計算ソフトで CSV ファイルを読み込んで、必要に応じて演算を行い、時系列でグラフ化したのち、合否を判定する、といったステップが必要だったと谷口氏は述べています。

CANape と CSM 計測モジュールでロギングを一元化

テストの効率化を図るために、谷口氏のチームは、ベクターのソリューションを導入します。

「まず 2022 年に、CAN バスのロギング用にベクターの [CANalyzer \(キャナライザー\)](#) を導入しました。当時の上司から

ロギング対象	従来環境	現在の環境
油温などの温度	A 社のロガー	CANape + CSM 計測モジュール
電圧 (制御信号、油圧、回転数など)	B 社のロガー	
CAN バス	B 社のロガー (のちに CANalyzer)	

表 1. バッテリー式電動油圧ショベルの作業装置周りのロギング環境

アドバイスされたのがきっかけです。B 社のロガーに比べて使いやすく、CAN バストラフィックの解析効率が高まりました」(谷口氏)

CANalyzer の導入で CAN バストラフィックの解析は効率化が図れた一方で、温度をロギングする A 社のロガーと、電圧をロギングする B 社のロガーに、さらに CANalyzer が加わってロギングシステムが 3 種類に増え、それらの統合が課題になっていました。「CANalyzer がとても使いやすかったこともあり、ベクターのソリューションで統一できないかと考えてベクター・ジャパンに相談したところ、温度と電圧のロギングに [CANape \(キャナピー\)](#) と CSM 計測モジュールの組み合わせを提案してもらいました。2024 年夏にデモを見たのち、2024 年秋に正式に導入しました」と谷口氏は説明します。

CANape は ECU パラメータのリプログラミングや RAM 値読み出しを目的に開発されたツールです。その後万能な計測ツールへと進化し、カメラ映像や GPS などのロギングや解析にも対応しています。コベルコ建機のように電圧や温度といったさまざまな情報のロギングと解析のほか、運転支援システムや自動運転システムの開発にも利用されています。

[CSM 計測モジュール](#)は、各種センサーが出力するアナログ電圧、パルスや PWM 信号、熱電対出力 (温度)、ブリッジ回路電圧 (歪みゲージ)、電流などを CAN バスあるいは XCP on Ethernet に変換して送出するハードウェアで、実車試験にも適した高い堅牢性が特長です。

コベルコ建機は、温度測定用の熱電対用モジュール (THMM) と、油圧などを変換した電圧を計測する電圧用モジュール (AD) を導入しました。結果として、CAN バスのほか、温度や電圧など、すべてのデータを CANape で統合的に解析できるようになりました。

CANape の活用で数時間のデータ整理作業を効率化

コベルコ建機ではバッテリー式電動油圧ショベルのベンチテスト環境に CANape と CSM を採用しました。テスト環境は、電力を蓄えるバッテリー、油圧を生成する油圧ポンプ、および、圧力が一定値を超えないように制御するコントロールバルブなどで構成されています。テストシナリオとしては、個々の挙動を確認する短時間のテストと、油圧ポンプやバッテリーに負荷を与えることを目的に数時間にわたって動作させて温度上昇などを確認する長時間のテストを設定しています。

「CSV ファイルを介して表計算ソフトにデータを渡す必要もなく、CANape 上で CSM からデータを取り込んですぐにデータ処

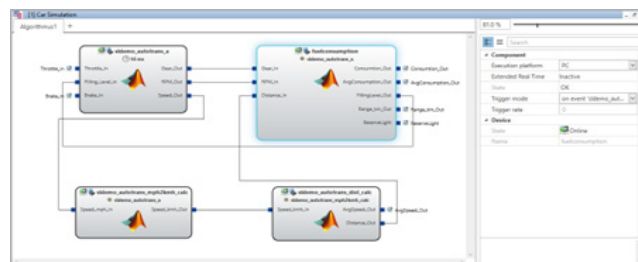


図 1. CSM モジュールで取得したデータを CANape の関数機能を活用して演算し、必要なデータを算出。サブ関数をいくつか組み合わせて実現している

理とグラフ化ができるので、データ整理および不具合解析に要する時間を大幅に短縮することができるようになりました」と谷口氏はメリットを説明します (表 1)。

活用においては次のような工夫を行っています。まず CANape のデータは、他のツールとのデータ交換も考え、業界標準の MDF (MF4) フォーマットで統一し、部内で共有を図っています。もうひとつの工夫が CANape の関数機能の活用です。演算が必要なデータを表計算ソフトを使うことなく CANape 上で計算し表示することが可能です (図 1)。「およそ 10 種類ぐらいの関数を定義していますが、とても便利だと感じます」(同氏)

CO₂ 排出削減に向けた実用化を目指して

バッテリー式電動油圧ショベルの基本開発はすでに終了しており、従来のディーゼルエンジン式ショベルと同じ程度の出力や動作速度が得られることが確認されています。

コベルコ建機では、今回のバッテリー式電動油圧ショベルに加え、燃料電池式電動ショベルの開発も並行して進めています。2030 年頃の実用化を目指して、今後も継続的に取り組みを推進していく計画です。

提供元

表紙画像、図 1: コベルコ建機株式会社

表 1: ベクター・ジャパン株式会社

記載されている会社名、製品名は、各社の商標または登録商標です。所属、役職、諸元、ソリューション名などは、本記事発行時点の情報です。

本件に関するお問い合わせ先：
ベクター・ジャパン株式会社 営業部
E-mail: sales@jp.vector.com