



日立建機株式会社様

実験解析評価センタ

大野 孝之 様 須田 峻一 様 小笠原 啓太 様



「新たな価値創造へ挑み続けるチカラ」

今回のユーザーインタビューは、日立建機株式会社様 土浦工場（茨城県土浦市）におじゃましました。

インタビュー：ファンクションベイ株式会社 中山 史生（2021年6月）

ー 本日は貴重な機会を頂きましてありがとうございます。
はじめに簡単に御社のご紹介をお願いしますでしょうか。

大野様：弊社は建設機械の製造と販売、アフターサービスやソリューションビジネスまでを事業としてグローバルに展開をしています。建設機械にも種類ありますが、特に小型から超大型まである油圧ショベルが主力製品で、あとはタイヤで走行するホイールローダーや鉱山向けのダンプトラックです。また、全体の約75%が海外での売り上げになります。

ー 歴史的に、元々は日立製作所様の事業部だったとお聞きしていますが。

大野様：はい、建設機械製作部門でした。その後、1964年に建設機械事業部が独立し、当時、販売サービス会社は別でしたが、販売サービスと一緒に今になったのが1970年です。1965年に国産初の独自開発した油圧ショベルを発売しました。



▶ 純国産技術による油圧ショベル1号機



▶ 日立建機様 製品群

ー 皆様のご所属の業務内容について伺えますか。

大野様：組織としては研究開発本部の実験解析評価センタといいます。シミュレーション（解析）技術で複数の事業部を横串に設計支援する組織です。解析だけでなく、実験と併せて製品の性能評価方法を確立したり、製品トラブルの原因究明などもおこなっています。

ー 解析と実験の両方をおこなっていらっしゃるのですね。

須田様：もともと解析部隊と実験部隊が分かれていました。解析側からは、ここのポイントで実測して欲しいのに、うまく伝わらないことが多く、それならどちらもやる部隊を作って、欲しいデータを取ろうというのが部門発足の始まりです。もちろん、製品の試験をおこなう実験専門の部署は別にある、連携して作業することもあります。

ー 小笠原様は北海道や海外へ行かれて試験、測定をされたと伺いましたが。

小笠原様：そうですね。現地で製品の試験としてはやるのですが、解析のために必要な情報は違ったりするので、我々が単独で直接行って実測することがあります。

ー 弊社では、6年ほど前から超大型ショベルの解析で、御社のお手伝いをさせて頂いています。

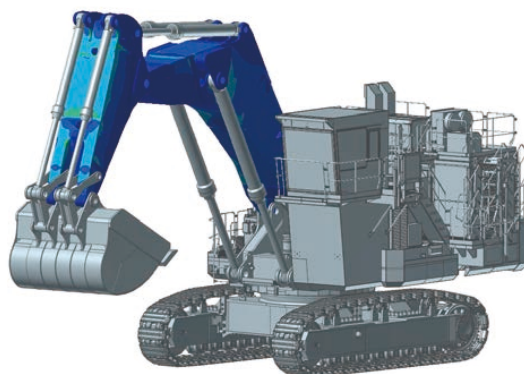
須田様：昨今IoTという言葉が良く聞かれ技術が進む中で、建機にも様々なセンサーを数多く付けて、色々なデータが取れるようになってきました。マイニング（鉱山採掘）を専門とする超大型ショベルの現場というのは非常に特殊なため、どのような使われ方をしているかが分かりづらいです。そこでセンサーから取得したデータをうまく使えば、その場にいらなくても構造物の評価が出来るのでは、という考えから始まりました。

小笠原様：中型ショベルは日本国内の試験場や工事現場の中でも利用しますので動作の確認ができ、この動作でどのように応力つまり構造物に負荷が掛かるといのは自分たちでも分かります。超大型建機の場合は、そもそも工場でも完全に組むことはないですし、我々自ら海外のお客様の現場に行かないと、実際の動きが分からない点が多いのです。ただ現場に行くことは大変なので、それを機構解析で再現することに取り組みました。現場からセンサーで取得した荷重、姿勢、動きを解析モデルで完全に再現できれば、構造物の応力って分かるよっていうところから、話が進んでいきました。

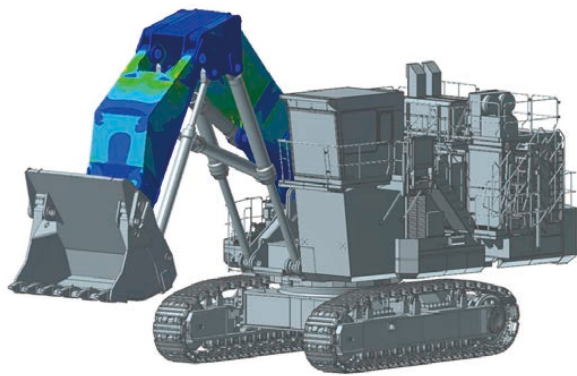
ー センシングの技術や評価の技術を確立して、それを解析に落とし込まれたということですね。以前、鉱山でほぼ24時間稼働のため点検する時間がなく、壊れる箇所を事前予測されたいというお話を伺いました。

大野様：マイニングのショベルやダンプは、鉱山採掘の最前線で稼働するので、止まってしまうと次の工程に進めず、すべてが止まってしまう。

ブーム+アーム強度評価



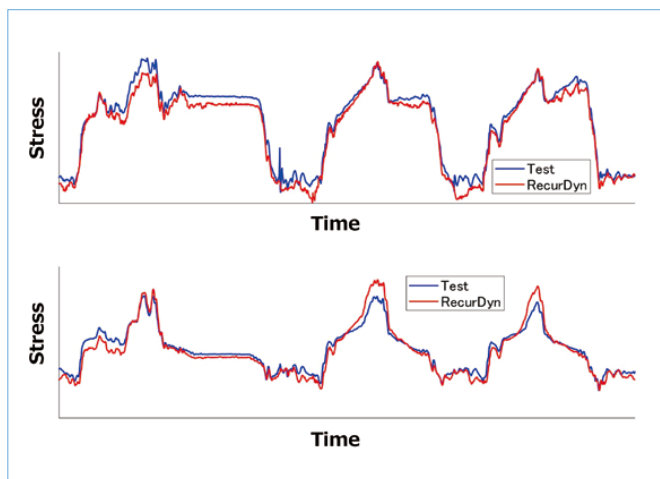
【超大型ショベル バックホータイプ】



【超大型ショベル ロータータイプ】

そのため稼働率が高く、稼働時間は長くないといけな一番重要な製品です。止めるなら計画を立てて、その時間を短くしたい。結局壊れないのが一番ですが、壊れるなら予兆を知ること、的確にメンテナンスや交換部品を提供することも非常に重要と考えています。お客様にも実際のデータによる解析結果を提示して、裏付けとして説明することもできます。

須田様：超大型ショベルではローダータイプとバックホータイプといわれるフロント構造物がありますが、これらのブームやアームとの強度評価のために、RecurDynを利用して、機構と構造解析の連成解析を行っています。現在では、解析精度はほぼ90%というところまでもってきています。我々が試験を行う決められた動作では高負荷、高応力にならなかった部位が、市場で壊れてしまうケースがあります。現場の実際のデータを使うことにより、予想し得なかった掘削動作においてその部位が高負荷、高応力になることが分かってきました。



▶ あるポイントでの実測と解析結果の応力値比較

ー 現在進められている解析業務の自動化についてお聞かせいただけますか。

小笠原様：応力の計算結果が精度よく出来るようになりましたが、取り扱う機種が多く、現場から続々と稼働データが集まるため、膨大なデータを誰でも簡単に計算できるように一連の解析作業の自動化を進めています。

ー 超大型ショベル解析の今後の展開について、差し支えない範囲で教えてくださいいただけますか？

須田様：フロント部分だけではなく、構造物であるメインフレームやトラックフレームまで同じように解析すること、構成している部品としては、フロントとフロントをつなげるピンやメインフレームとトラックフレームを繋いでいる旋回輪にかかる負荷まで計算できると良いですね。

小笠原様：モデルが複雑化して、規模が大きくなってきているので、増加している拘束条件（ブッシング）のパラメーターを細かく調整して精度を向上させていきたいと考えています。

ー RecurDynでご満足いただいている点はございますか。

小笠原様：現在はR-Flex（モード合成法弾性体）のモデルで評価していますが、そのまま実際のデータを入力して時系列ですべて計算しても、計算時間は速いと感じています。そのため様々な姿勢での負荷を把握する



ことが出来ています。リアルタイムまでではありませんが、実時間3時間に対して2倍程度(6時間)でしょうか。

大野様：弊社のアフターサービスソリューション「ConSite®」で、例えばオイルの汚れ具合から交換時期の提案、ポンプの故障予兆などのサービスがあります。このサービスに、製品の構造物への負荷をセンシングによって事前に把握し、メンテナンス時期をお知らせするソリューションの提供を予定しています。そこにRecurDynを利用した技術を活用します。

ー RecurDynでお困りの点はございますか。

小笠原様：大型建機のアームとブームにリクエスト機能をたくさん設定して応力結果を出力しています。そのため出力された結果データ処理に時間がかかるので、外部へエクスポートすることなくRecurDynの中で膨大なデータの統計処理が出来て、すぐに分析結果も確認できると嬉しいです。

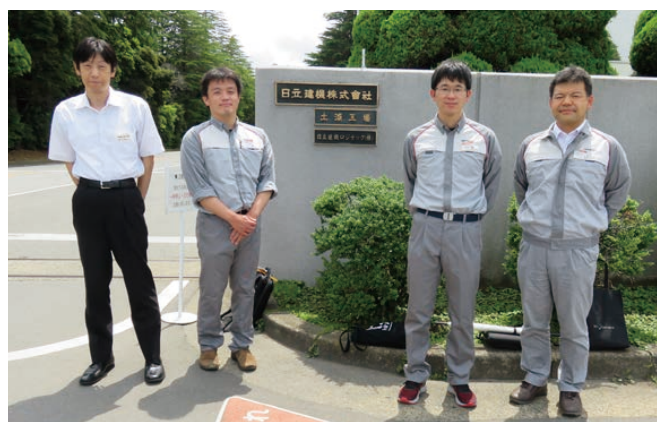
ー 現状ですとProcessNet（マクロ機能）で対応頂く必要がありますが、次のバージョンではpython言語でのカスタマイズもお使いいただけますようになりますので、今後の展開に合わせてご検討頂ければと思います。

小笠原様：あとモデルの最適化ということで、パラメーターのチューニングについても簡単に出来るようになると便利だなとは考えています。

ー まだ具体的ではないのですが、RecurDynでもAIやディープラーニングに関連した機能を開発する計画はありまして、我々も将来的にその機能がパラメーターの決定を自動化出来るようなことにつながっていくのではないかと期待しております。

小笠原様：今後も我々の業務でRecurDynを活用させて頂ければと考えておりますので、新しい機能開発には期待しています。

ー 本日はお忙しい中、お時間を頂きありがとうございました。



【お問合せ先】



ファンクションベイ株式会社

〒104-0031
東京都中央区京橋1-4-10 大野屋京橋ビル2階
TEL.03-3243-2031(代表) FAX.03-3243-2033
E-mail:fbj_info@functionbay.co.jp
URL :https://www.functionbay.co.jp