

開成工業株式会社

建設業におけるマザーモデル整備と設計自動化に成功。設計時間を1/10に削減



開成工業は、水門設備の建設会社であり、水門に用いる鋼構造物のメーカーである。写真は、福島県の排水機場に設置された除塵機。幅3~4メートル、高さ6~7メートルの装置を4連並べて、ポンプ吸い上げ前の水からゴミを取り除き、排水ポンプが詰まるのを防ぐ。撮影にはドローンを使用。

課題：

手間のかかる部分改修工事の増加、ベテラン技術者の減少、国の施策であるi-Constructionの進展。これら3つの変化に対応することが急務だった。

ソリューション：

SOLIDWORKSのトップダウン設計を活用して、自動製図を実現した。カットリスト連携で、材料明細表も自動生成できるようにした。3次元設計データは、ウェアラブルカメラとの併用、さらには解析利用、協力会社とのCAM連携など、i-Constructionが掲げるさまざまな可能性にもつながっていく。

結果：

- 設計の生産性向上。自動製図が適用できる製品は、設計・製図に要する時間が1/2～1/10に大幅短縮
- 若手設計者の技術力不足をカバーする体制ができた。自動製図で設計ミスが激減するうえ、若手設計者でも3次元画像で全体像をすぐ理解できる
- 3次元スキャンとの連携、eDrawingsでの3次元画像の共有、シミュレーション、3Dプリンタによる試作など、i-Constructionの先取りが可能に



「SOLIDWORKSにしてよかったこと？ すべてです。いままでは、建設CALSがあるから2次元CADしか使えないと思い込んでいました。ところが3次元CADを入れたら、業態そのものが変わろう、次の段階へ進もうと動き出しました。SOLIDWORKSがうみ出したのは『希望』です。3次元のおかげで、建設業界は、可能性に満ちた希望の業界に変わろうとしています」。

開成工業株式会社
技術部次長 兼 IT統括室長
立川 貴一 氏

オリジナリティに富んだ 技術力の高さで進取の気概

熊本市に本社を置く開成工業は、水門設備専門の建設会社であると同時に、鋼構造物のメーカーでもある。「水の命を大切に」をテーマに、治水・親水・利水を行う設備・装置に対して、開発・設計から、製作・据付・保守メンテナンスまで、一貫して取り組んできた。

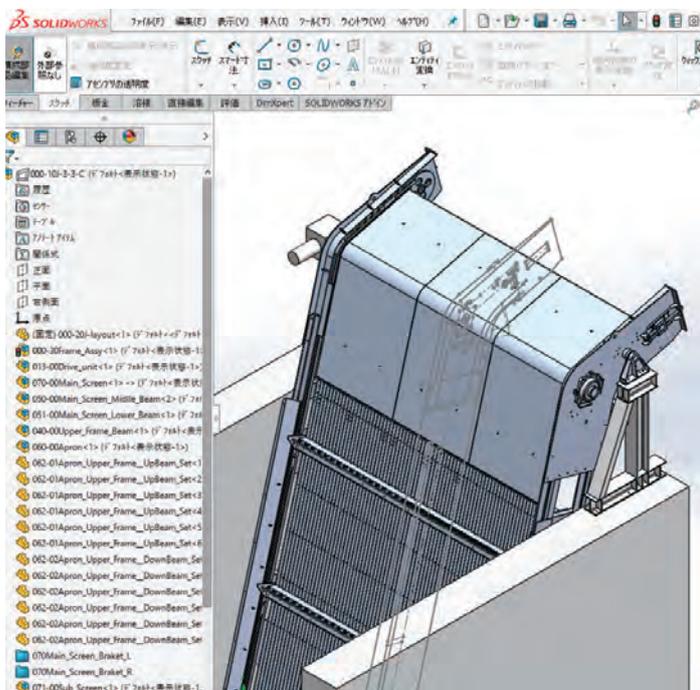
同社製品はオリジナリティに富んだ技術力が特長だ。一例が、陸閘(りっこう)カナフ(商品名:ランドカナフ)である。陸閘とは、海岸や河川沿いに敷設されている堤防の途中を横断する通路のために設置されている水門のことだ。通常時は車両や人の通行のために開いているが、増水時には閉めて堤防の役割を果たす。開成工業の陸閘カナフは、水位が上がるとゲートが浮力で上昇して、水門が自動的に閉まる構造になっている。人の操作が不要であるうえ、電気などの動力も不要の工口設備である。津波・高潮対策に高い効果を発揮すると評価され、2014年、NETIS(国土交通省新技術情報提供システム)に登録された。

開成工業の客先は、国土交通省、農林水産省などの官公庁、および地方公共団体が中心である。農水省 関東農政局からは2016年優良工事で表彰され、熊本県からは2011年から2016年まで6年連続で優良工事表彰を受けていることから、その技術力の高さがうかがわれる。

進取の気概も社風であり、IT活用にも積極的だ。たとえば2015年にドローンを導入。現場写真撮影はもちろん、3次元スキャナを使った測定の検討を進めている。

3次元CADを導入して 「i-Construction」を一步先取り

「最新の水門設備開発に取り組む製造業であると同時に、地元密着の土木建設会社でもあることが、当社の技術力の源泉です。設計者は熊本本社と全国の営業所を合わせて合計約40人体制ですが、全員が工事の現場監督も担当します」と、



除塵機は、水からゴミをかき上げる爪が上下回転して、集塵ベルトコンベアの上にゴミを落とすしくみである。自動製図システムで設計した除塵機は、どこがポイントであるか誰でもひと目でわかる。製図のみならず、検図も格段にスピーディかつ正確になるのだ。

技術部次長 兼 IT統括室長である立川貴一氏は胸を張る。しかし近年、経営環境が大きく変化してきた。まず、新設工事が減り、部分改修のほうが多くなった。部分改修は、手間がかかるが利益は小さい。生産性を上げて、収益性を向上させる必要に迫られてきた。社内状況も変化している。50代のベテラン技術者が減り、20代の若手が設計の中心を担うようになった。そこで懸念されるのは技術力の低下だ。作図間違い、手戻りも、なくさなくてはならない。国の方針も変化した。建設CALSから踏み出した、「i-Construction」の取り組みが2016年からスタートしている。設計には、約20年前から2次元CADのAutoCADを用いてきた。建設業界のスタンダードツールであり、建設CALSに即したCAD製図基準も整備されているからだ。しかしi-Constructionは、測量・設計・施工・管理に至る全プロセスにおいて、ITと3次元情報を最大限に活用して、建設現場の飛躍的な生産性向上を目指す取り組みである。「公共インフラの工事が多い当社だからこそ、国の施策を先取りして今から業務改革を行い、3次元データをはじめとするICTの全面活用ができるノウハウを身につけておかなければなりません」と執行役員 技術部長の伊東精一氏は語る。3つの変化に対応するために、2015年、3次元CADの選定が始まった。生産性向上と収益性向上、設計品質向上、i-Construction対応が目的である。

自動製図システム開発で 設計・製図時間を最大1/10へ大幅短縮

生産性向上という第1の目的を達成するため、3次元CADには、「自動製図の実現」「材料表との連動」という2つの機能を強く求めた。

「SOLIDWORKSを初めて操作したとき、直感的な操作体系で使いやすいと思いましたが、それだけなら導入しなかったでしょう。構想レイアウトを活用したトップダウン設計の機能に触れて、自動製図が実現できそうだと確信したとき、『これだ!』と叫びました。さらに、カトリスト連動による材料明細自動作成機能も、実務に使えると判断しました」と立川氏。

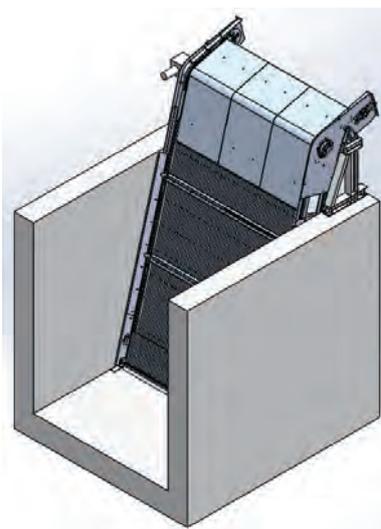
2015年10月、SOLIDWORKSを2ライセンス導入した。検証、マザーモデル製作を経て、自動製図機能を開発。水門と除塵機という主力2製品については、6~8割、自動製図でカバーできる体制が整った。

自動製図システムは、メンテナンス性を高めるため、SOLIDWORKSの基本機能だけで開発した。

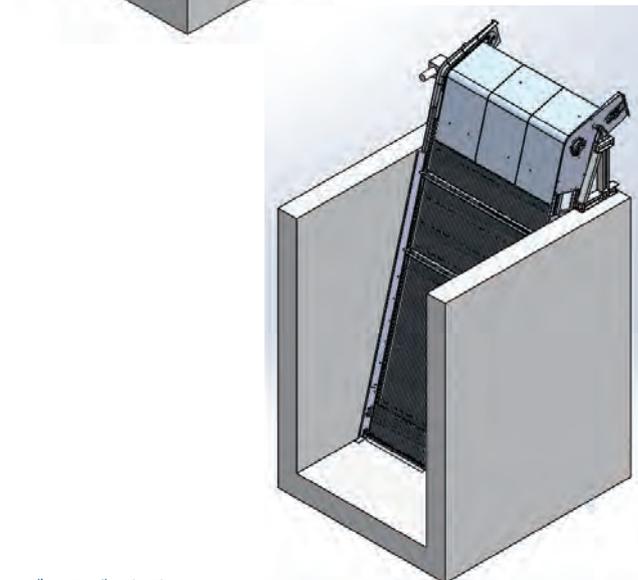
「『線を引けば図ができる』から、『骨を描けば立体ができる』へと発想を転換するところが、自動製図のポイントです。『モノの上にモノを足していく』ではなく、『面にすべての情報を持たせて、面を動かしていく』のです」と立川氏は言う。

自動製図が大きな成果をあげたのが、除塵機設計だ。除塵機は、排水機場で使う設備である。排水機場は、支流に溜まった水をポンプで吸い上げ、本流へ吐き出す設備で、止まれば、周囲の田畑や住宅が浸水してしまう。排水ポンプの連続稼働を守るのが、水と一緒に吸い上げられるゴミを確実に取り除く除塵機である。

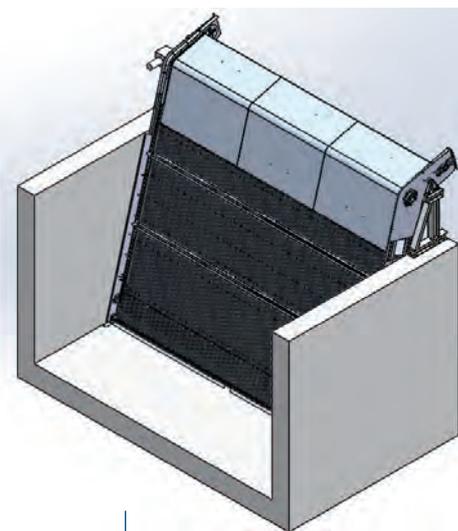
「現場の地形や水量などに対応できるように多数のマザーモデルを用意したいところですが、要素を極力整理して、数パターンに絞り込みました」と立川氏。除塵機は構造が複雑で図面が25~40枚必要だが、自動製図を行えば、ミスのない



マザーモデル



マザーモデル高さ変更



マザーモデル幅変更

自動製図システム開発でもっとも苦労したのは、ベースとなるマザーモデル製作である。当初は1製品にマザーモデルが100個必要という状況だったが、構造を単純化し、パターン数を絞り込む努力を重ねた。その結果、理解しやすく、利用しやすく、誰でも保守ができる、メンテナンス性が高いマザーモデルを作り上げることに成功した。

設計ができ、図面も自動出図できる。設計・製図時間は最大で1/10にまで短縮することができた。

ベテランから若手への技術継承でも 明らかな効果

自動製図システムが完成し、2017年4月からは、設計者の実務利用がスタートする。利用を拡大していくとともに、SOLIDWORKSのライセンス数も設計全社員へと増やしていく予定だ。

期待される効果の筆頭は、設計の生産性向上、収益性向上である。

「水門でのテスト設計でも1/2～1/10の時間短縮効果が出ていますから、生産性は間違いなく向上できます。さらに、製図の間違いが減少すれば、工場では部材の作り直しをしったりする手戻り経費も削減され、収益性が高まります」と立川氏。

ベテランから若手への技術継承でも効果が期待される。

「いままでは、職人気質のベテランが技術を口伝えにしてきました。ところが3次元で全体像を把握した若手設計者は、ベテランの言っている意味を理解するのが明らかに速い。マザーモデルを見れば、最良の設計手順もすぐに習得できます。これまで一人前の設計者になるには10年かかっていたのですが、大きく短縮できるでしょう」と伊東氏。

製造部門でも3次元導入を歓迎している。

「いままで、10～40枚もある図面のあちこちを見ながら手拾いしていた材料明細表が自動出力されるというだけでも大喜びです。さらに、タブレットとeDrawingsを配布するので、寸法が記入していないところを計測したり、見たい部位の断面を自分で確認できるようになると社内でデモをしたら、『早く導入してほしい』とせかされています」と伊東氏はにっこりする。i-Constructionへの対応力も着々と蓄積されつつある。

たとえば、開成工業は、すでにウェアラブルカメラを使い始めている。現場にいる若手がウェアラブルカメラで映像を示しながら質問すると、デスクにいるベテランが、「もっと左に設置したほうがいいだろう、そう、そこだ」などとリアルタイム指示をして効果をあげているが、ここでも3次元データの連携を工夫していこうと考えているのだ。

さて、「自動製図の実現」という目標は達成された現在、次の目標として、自動製図とマザーモデルの「全製品網羅」を目指す。

解析による製品改良の効率化、SOLIDWORKS Composerを使った組立手順動画の作成、3Dプリンタによる試作、最新のNC工作機械を備えた協力会社とのCAMデータ連動など、現在進行中・検証中の取り組みも数多い。

ユーザー・販売代理店連絡先

開成工業株式会社

熊本県熊本市北区植木町石川 450-1

電話番号 096-272-5521 (代)

<http://www.kaisei-net.co.jp/>

事例取材協力販売代理店：株式会社アレックスエンジニアリング

「3次元は、2次元よりも格段に変化のインパクトが大きい。しかも変化が止まることなく、拡大を続けるのが3次元です。次の段階へ進もうという強い力が生まれてきました」と立川氏は力強く語る。

3次元の導入によって、建設業界全体が胎動を始め、業態までもが変わろうとしているのだ。SOLIDWORKSは、21世紀の建設業界における新しいスタンダードツールになりつつあると言ってもいいだろう。

© 2016 Dassault Systèmes. All rights reserved. 3DEXPERIENCE®、Compass アイコン、3DS ロゴ、CATIA、SOLIDWORKS、ENOVIA、DELMIA、SIMULIA、GEOWIA、EXALEAD、3D VIA、BIOVIA、NETVIBES、IFW、および 3DEXCITE は、アメリカ合衆国、またはその他の国における、ダッソー・システムズ(パナソニック)の子会社の子会社の登録商標または商標です。MKVICSJPN0179-0517

ダッソー・システムズについて

ダッソー・システムズは、3DEXPERIENCE® エクスペリエンス企業として、企業や個人にバーチャル・ユニバースを提供することで、持続可能なイノベーションを提唱します。世界をリードする同社のソリューション群は製品設計、生産、保守に変革をもたらしています。ダッソー・システムズのコラボレーティブ・ソリューションはソーシャル・イノベーションを促進し、現実世界をよりよいものとするため、バーチャル世界の可能性を押し広げます。ダッソー・システムズ・グループは140カ国以上、あらゆる規模、業種の約21万社のお客様に価値を提供しています。より詳細な情報は、www.3ds.com (英語)、www.3ds.com/ja (日本語)をご参照ください。



3DEXPERIENCE®

 DASSAULT SYSTEMES | The 3DEXPERIENCE® Company

アジア・太平洋

ダッソー・システムズ株式会社
〒141-6020
東京都品川区大崎2-1-1
ThinkPark Tower

アメリカ大陸

Dassault Systèmes
SolidWorks Corporation
175 Wyman Street
Waltham, MA 02451 USA
+1 781 810 5011
generalinfo@solidworks.com

ソリッドワークス・ ジャパン株式会社

東京本社
+81-3-4321-3600
大阪オフィス
+81-6-7730-2702
info@solidworks.co.jp