

会社名
株式会社東京ダイヤモンド工具製作所

所在地
東京都目黒区

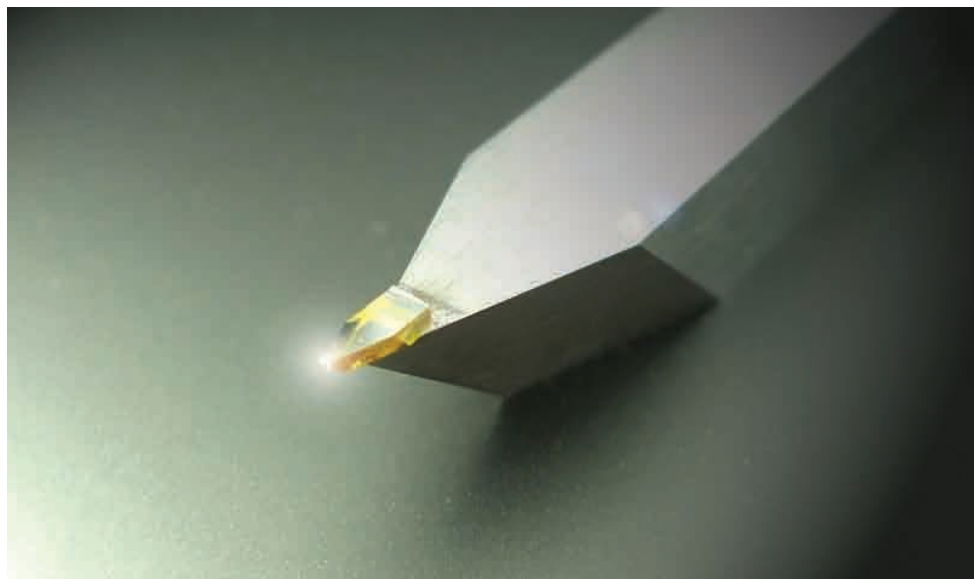
ソフトウェア
Autodesk Inventor
Autodesk Inventor Professional

構造解析でダイヤモンド工具の新たな市場を切り開く。 導入後数ヶ月でヒット製品を生みだす原動力となった Autodesk Inventor Professional

「経験と過去の実績」によるカット & トライの繰返しから
Inventor Professional で問題の核を突き詰める開発へ

ダイヤモンド工具はその優れた特性を活かした新たな進化と共に、市場は豊かな可能性を秘めています。これまで経験と長年の実績に基づく開発がメインだった当社も、ここ数年 Inventor Pro 等の IT 技術や最新設備の導入が進み、大手企業や海外と互角に戦える新しい開発環境が整ってきました。今後は旧来の業界常識にとらわれない幅広い展開がカギ。そのためにも、主役となる若い技術者がより力を発揮できる環境づくりにいっそう力を入れていく計画です。

—宮本 律 氏
株式会社東京ダイヤモンド工具製作所
技術統括部 部長



ダイヤモンドバイト「アークシード」(先端のオレンジ色に光る部分がダイヤモンドで出来ている)

「経験と過去の実績」から「正当な評価」へ

ダイヤモンド工具は、高硬度なダイヤモンドの特性を生かし、「削る」「磨く」「穴を開ける」等の加工に広く使用される工具である。そして東京ダイヤモンド工具製作所は、このダイヤモンド工具の開発製造に特化した日本有数の専門メーカーだ。

「84 年の歴史の中で培った豊富なノウハウと技術が私たちの一番の強みです。」そう語るのは、同社技術統括部を率いる宮本律氏である。「たとえば高品質なダイヤ原石の入手ルートのノウハウ。そして、これを用途に最適な工具へ加工する技術。いずれも一朝一夕に確立できるものではありません。当社は長年の蓄積を基に、この両者を向上させ続けることで、ダイヤモンドの性質を活かした高品質な工具製作を実現しています。」

事実、同社の製品は研磨用途のダイヤモンドホイールと切削用途のダイヤモンドバイトを 2 本柱に、国内外の工業界で広く活用されており、特に切削工具は超精密なダイヤモンドバイト「アークシード」を筆頭とし国内トップシェアとなるなど人気が高い。しかし近年、この世界にも大きな変化の波が押し寄せている。機械加工の高効率化・高精度化と共に材料の多様化や難削化が進み、ニーズも高度化しているのだ。「最近ではカメラのレンズやクルマのヘッドライト用リフレクター、装飾用導光板などナノレベルの精度が必要な加工物にも使われています。」そう語る宮本氏によれば、近年は高品質な鏡面仕上げが可能な金型用

への引き合いなど、従来の開発手法では対応しきれない案件も出てきた。そんな具体例を切削開発グループの國枝泰博氏が紹介してくれた。

「3 年前ある工具の開発にあたって、バイトの剛性が鏡面仕上の加工精度に影響するので、より剛性を高める改善提案を行おうとしました。」同社の切削工具の多くは、顧客に合わせて個々に開発する 1 品ものだ。顧客の要望に基づいて設計・試作して試し、フィードバックを元に修正して再び試し、というカット & トライの積み重ねで仕上げていくのである。だがこの時は時間もなく、修正も上手いはず競合に負けてしまったのだ。

「それまで私たち切削工具の研究開発では、モノの寸法を決めるのも経験と過去の実績で行っていました。しかし、それだけではより高度なニーズに的確にスピーディに応えられないと痛感したのです。」この時の顧客は海外企業だったため、競合相手もまた現地の海外企業となった。そのため同社のカット & トライ方式は、時間的にもコスト面でも大きなハンデを負ってしまったのである。

「この件に限らず問題になるのは決まって細かい所でした。微細な寸法変化で製品がどう変化するか、きちんと詰められなければ世界では戦えません。だから構造面を素早く解析できる新しい武器が必要でした。そこで、私たちが選択したのが Autodesk Inventor Professional だったのです。」



株式会社東京ダイヤモンド工具製作所
技術統括部 部長
宮本 律 氏



株式会社東京ダイヤモンド工具製作所
技術統括部 切削開発グループ
チーフ
國枝 泰博 氏



株式会社東京ダイヤモンド工具製作所
技術統括部 切削開発グループ
藤田 剛司 氏

3カ月の時間と数十万の費用を必要としていた試作品評価が Inventor Professional の FEA 導入により、わずか 2 日で完了

開発者自身が使う構造解析ツールとして

構造解析を導入するために Autodesk Inventor Professional(以下 Inventor Pro)を選んだ國枝氏にとまどう読者も多いだろう。普通に考えれば構造解析ソフトを選ぶのが一般的だからだ。

「もちろんそれは検討しました。」と國枝氏は答える。「有名な構造解析ソフトもいろいろありますが、どれも取り扱いが難しいのが問題です。買ったの良いが使えない、という話もよく聞きましたが、それでは困るのです。」大手企業なら専任オペレーターによる解析チームを作るだろう。だが、國枝氏らは開発者自身が使うことに意味があると考えた。だから CAD スキルがさまざまなメンバーの誰もが使えるツールを求めたのである。

「そんな時 Inventor Pro の名前が挙がりました。これに搭載されている有限要素解析(FEA)機能は十分使えるし、共用ならコスト的にも導入しやすい。もともと 2010 年から Autodesk Inventor LT を使っていましたし、これなら自分たちにも無理なく使えるのではないかと考えました。また、Inventor Pro は、Inventor LT と連携して使えるのが魅力でした。」國枝氏の狙いは FEA 用に Inventor Pro を 1 台導入し、研究開発の構想は低価格で導入できる Inventor LT でメンバーが各自行って必要な時だけ Inventor Pro を交代で使おうというのである。こうして 2015 年 1 月に導入された Inventor Pro は、國枝氏の狙い通り短期間のうちに開発グループに浸透。その開発スタイルを一新したのである。メンバーの藤田剛司氏は語る。

「私は他社の 3D CAD や CAE 等もひと通り使用経験がありますが、Inventor Pro の FEA はどれよりも分かりやすく使いやすいです。インターフェイスの流れに沿って進めるだけで、基本的な解析ができます。」他の解析ソフトのようにあれこれ設定値を入れる手間がほとんどないのが良いと藤田氏は言う。しかも進めて行くだけで解析の手順も理解でき、初心者にも最適なのだ。それだけに導入効果が現われるのも早かった。

「導入後すぐ、剛性不足と言われた工具の改良を依頼され、Inventor Pro で構造解析を行いました。初めて実務で使ったわけですが、メーカーやキヤノン IT ソリューションズ様のサポートもあって、改良品の剛性向上も明確に伝えられ、お客様にも納得いただいて製品はすぐ量産になりました。」(國枝氏)この製品は大きく受注を伸ばし、いまやダイヤモンドバイト関連売上トップ 10 に入る顧客案件となった。導入

後数ヶ月で Inventor Pro はヒット案件を生みだす原動力となったのである。そして 1 年が過ぎたいま成果はさらに拡大している。

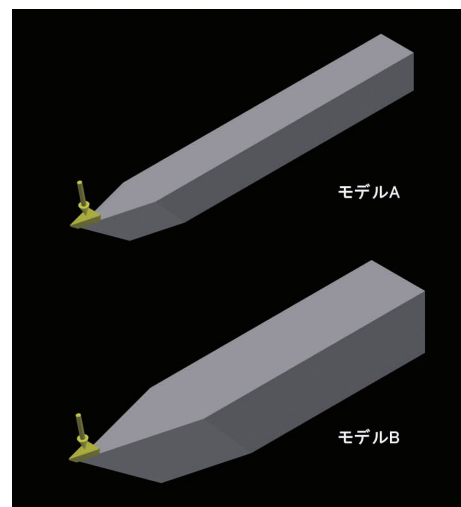
効率化効果と開発姿勢の変化

「一番の導入効果は、メンバーが応力でものを考えるようになった点でしょう。」と國枝氏は言う。「研究開発のコアの部分を理論的に考える習慣が付き、結果的に開発も以前に比べて大きく効率化できた実感があります。」その言葉に藤田氏も頷く。同氏は皆が FEA に加え、アセンブリでモノをきちんと組んで計算するようになった点もメンバーのスキルアップに効果的だったと語る。

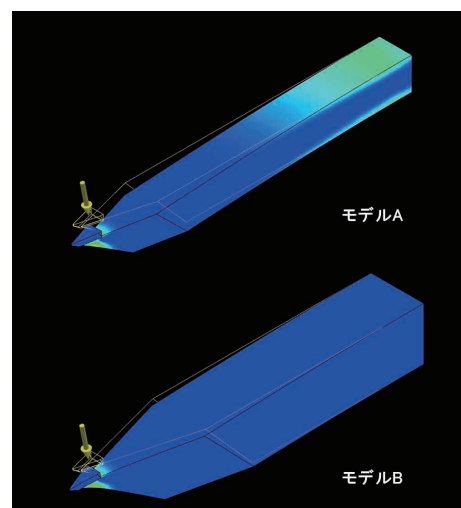
「以前はカット & トライの繰り返しで進めていたので、問題の核を突き詰めるには膨大な検証が必要でした。しかし、今は明確な“何をやりたいのか?”を前提に、最初からシミュレーションで最適なものを仕込めます。不具合が生じた時も解析と対策の手回りを最小限に抑えることができます。」むろん全体の効率化の程度について具体的な数字を上げるのは難しいが、たとえば従来の新製品の評価で複数の工具を試作し評価するのに約 3 カ月、コストも数十万かかっていたのが、シミュレーションを使えばわずか 2 日で完了するという。また、威力を発揮しているのは FEA だけではない。たとえば、完全オーダーメイドの切削工具も納品時に図面を求められる。しかも 1 製品ごとに客先図と社内図、部品図が必要で、國枝氏の場合こうした図面を年数 100 セットも描くという。

「10 項目程度の設計項目を組合せてオリジナルな設計図にしていけるわけですが、以前は 1 件 3 時間かかっていました。そこで iPart による自動設計機能を用いたところ、20 分で完了できるようになりました。これが数 100 セット分ですから、合計すれば非常に大きな効率化です。」この成果を受け、同社はこの iPart による自動設計の手法を開発グループ全体に普及させていく計画だ。さらに、今後の展開について國枝氏に聞いた。

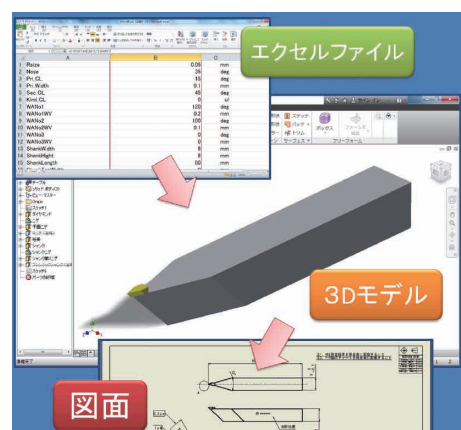
「開発ではここ数年、特に新材料へのアプローチと新たな加工方法の創出というテーマに取り組んでいます。そして、Inventor Pro の導入によるシミュレーションの普及により、このテーマに本格的に取り組む体制も整ったと思います。もちろんチャレンジはすでに始まっており、有名スマホブランドの躯体の鏡面仕上げに弊社が開発した切削工具が採用されるなど、新しい実績も生まれ始めました。ぜひ今年も、何か 1 つ新たな技術を生み出したいですね。」



パラメーターによる検証モデル化:ダイヤモンド(黄色)が乗せられている土台の形状の違いによる剛性の変化を FEA でチェック



パラメーターごとの刃先影響度を FEA で解析:モデル B はモデル A よりも剛性が高い分、ダイヤモンドを乗せた土台部分への負担が軽くなり応力分布が抑制されている



iPart を用いた設計効率化の流れ

Autodesk, Autodesk Inventor, Autodesk Inventor Professional are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.

©2016 Autodesk, Inc. All rights reserved.

※ Autodesk, Autodesk Inventor, Autodesk Inventor Professional は、米国および/またはその他の国々における、Autodesk, Inc.、その子会社、関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも当該製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。

©2016 Autodesk, Inc. All rights reserved.