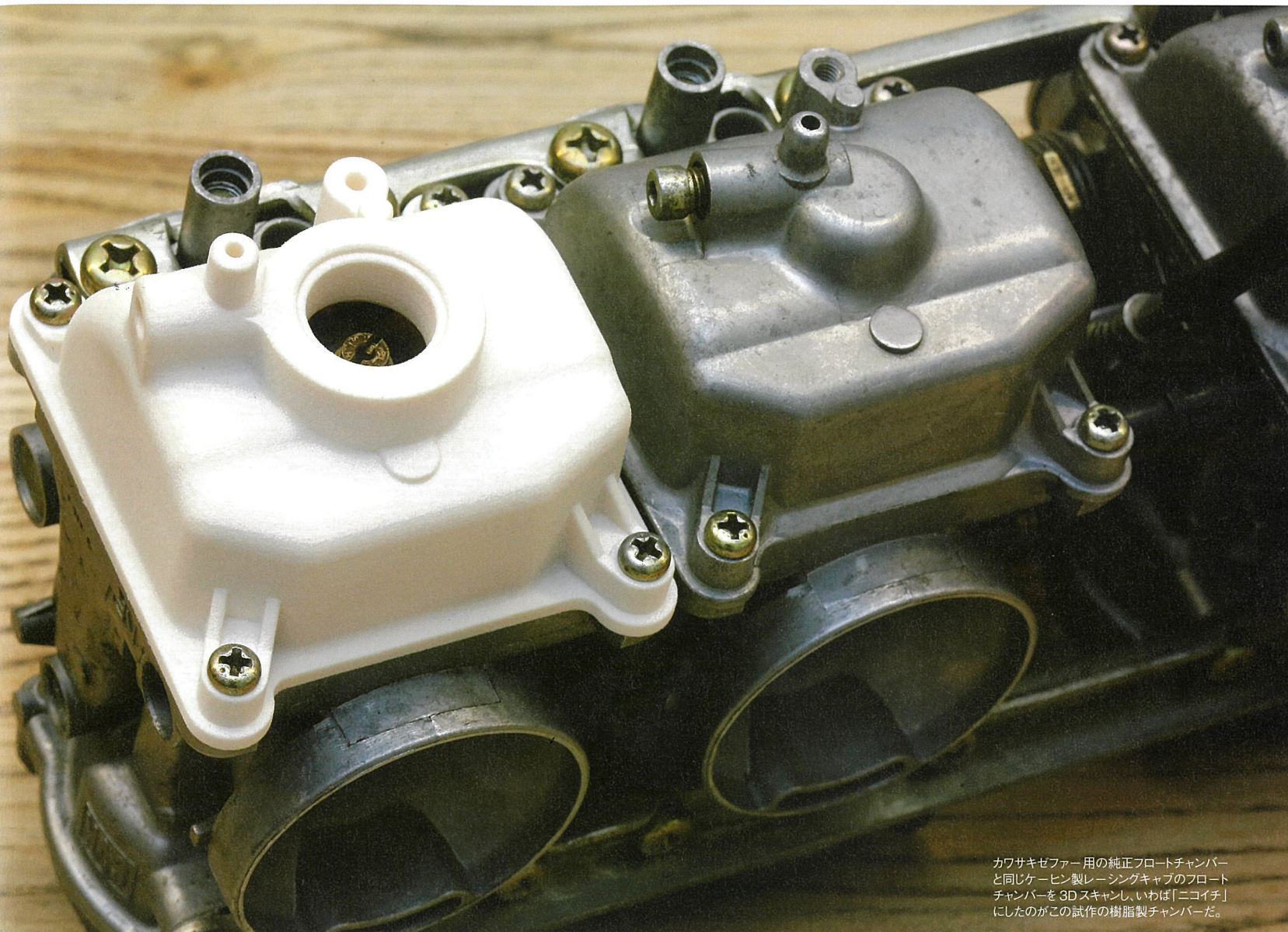


驚愕の最新「3Dプリンター」

EXPECT NEW GENERATION

Text/K.TAGUCHI/田口勝己 Photo/A.KURITA栗田 晃
取材協力/NTTデータ エンジニアリングシステムズ <http://www.nttd-es.co.jp/>



カワサキゼファー用の純正フロントチャンバーと同じケーシングキャブのフロントチャンバーを3Dスキャンし、いわば「ニコイチ」にしたのがこの試作の樹脂製チャンバーだ。

金属部品を作ってバイクに取り付け!!

試作部品の開発やモデリング検討に利用されることで知られる3Dプリンター。我々サンメカには遠く及ばない極めて高価な機器であることに間違いはないが、そんな最新鋭機器があれば驚きのパーツを作ることができる。NTTデータ エンジニアリングシステムズでは3Dプリンターの世界でトップシェアを誇る「EOS製金属部品用3Dプリンター」を取り扱っている。ここでは、同社ラボにて展開された驚愕のものの作りを垣間見て頂ければと思う。コンストラクターのみなさん、ご注目下さい!!

「いきなり金属で作って失敗することもありますから……」ということで、3Dスキャナーでデータ取りし、3D/CADでデータを図面化されたフロントチャンバーは、まずはナイロン系樹脂でプリントされ、その完成品を見せて頂くことができたのが前号までのリポートである。

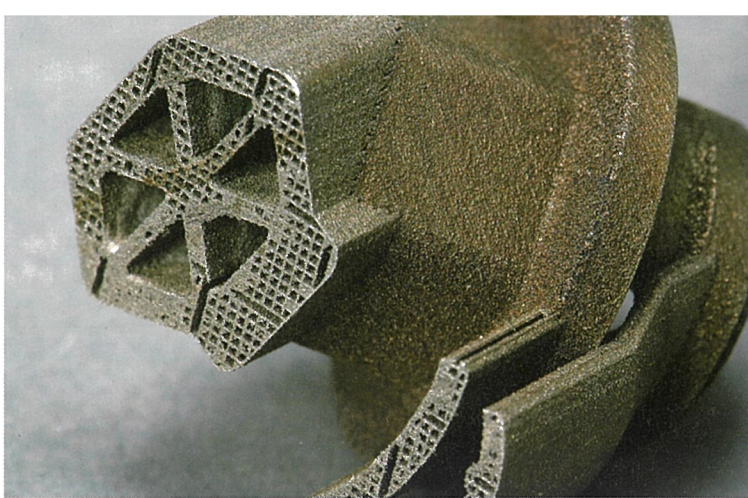
念のために振り返っておくが、ゼファーX用純正CVKキャブのフロントチャンバーを3Dスキャナーでデータ化し、さらに同じケーシング製PE24キャブのフロントチャンバーを3Dデータ化。それらふたつのデータを重ね、ゼファー用チャンバーに大型ドレンを設けた「樹脂製チャンバー」を3Dプリンターで試作して下さったのである。今回、協力頂いているNTTデータ・エンジニアリングシステムズの開発スタッフによれば、この樹脂部品を試作1号とし、我々の要望や各部詳細を確認してから変更点をデータに反映し、それから3Dプリンターで金属部品を試作して下さる段取りとなった。

PEキャブにPEキャブ用フロントチャンバーを合わせると、メインジェットの位置関係が進行方向に対してやや後退し



ドイツのEOS社製M 290機は最新鋭の「金属専用」3Dプリント専用機器。粉末の金属にレーザーを照射しその熱で金属粉を溶かして結合。その繰り返し積層によって立体部品を成型する。粉の金属を焼き固める焼結金属のようなイメージだと考えればわかりやすい。

レーザー積層で効率良く作業展開するための策として、限られた寸法のベッド上で効率良くしかも数多くのワークを積層するため、投影面積が少なくなるようなレイアウトで積層されている。削り落される部分は切削性を考えウエハース状に積層されていた。

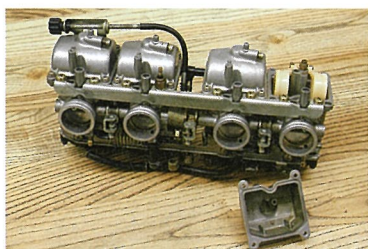


た位置にあることがわかる。このレイアウトに意味があるのか否かは不明だが、試作された樹脂チャンバーの場合は、ドレンホールの真ん中にメインジェットがレイアウトされていた。この位置関係をレーシングキャブと同じように変更して頂けるようお願いした。ガソリン残量が少なくなつた際に、ドレンキャブ内の後退側にジェットがあれば、走行中のガス寄りも含め効率良く吸い上げられる？ 実態は不明だが、同じレイアウトなら安心だ。

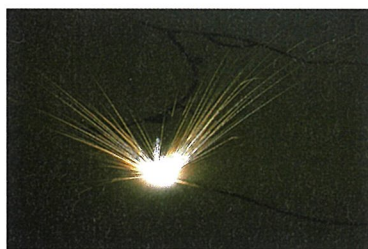
さらに樹脂製チャンバーにはCVK用チャンバーのドレン通路やオーバーフローチューブの突起など、明らかに不要な出っ張りが残っていた。3Dプリンターの稼働時間短縮には無駄な造型部品が大きく関係する。また、見た目のシンプルさを優先するため、これら突起部品はすべて取り除くようにデータ処理して頂けるようお願いした。

そして、しばらく時間が経過した頃、完成した試作2号のフロントチャンバーが編集部へ届けられた。申し送りによれば、ラボでの試作スケジュールや設備導入の関係で、スチール製マテリアルでの試作になったそう。通常業務が優先なので、こればかりは致し方ありません。

ちなみにアルミやチタンなら恒久的に実用することができはるはずだが、スチー



本誌栗田のGPZ400改630にはゼファーX用の純正TPS付きキャブレターを装備。当然ながらキャブセッティングが必要だが、そんなときに「メインジェット交換を楽に行えれば……」。それがお話の始まりだった。

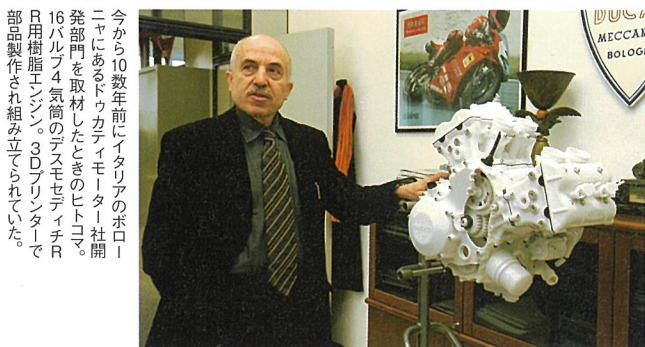


コンマ数ミリ単位で積層された金属粉末にプログラミングされたデータでレーザー光線を照射。当然ながら溶かす金属粉末の融点を超える出力で照射されている。積層で溶かして積み重ねていく。

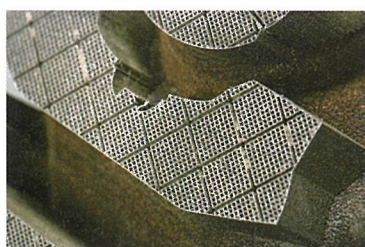


アルミやステンレス粉末の他に、チタニウムやニッケル合金のインコネルでの部品製作が可能である。完成した金属の強度は、無垢の同系金属に劣らない強じんさを誇っている。

ル製だと防錆メッキ処理を施しても水分を呼びやすいようだ（アルミと比べても結露しやすい？ との情報も）。それでも完成品の出来栄えは恐ろしいほど素晴らしい!! 1サイクルあたりの積層量がコンマ数ミリなので、同じコンマ数ミリずつ削ったとしても、削り出し部品の質感とはまったく違った印象だ。もはやダイキャストのように見えてしまふ、違和感の無い完成度には脱帽である。



今から10数年前にイタリアのボローニャにあるドゥカティモーター社開発部門を取材したときのヒトコマ。16バルブ4気筒のデスモセディチRR用樹脂エンジン。3Dプリンターで部品製作され組み立てられていた。



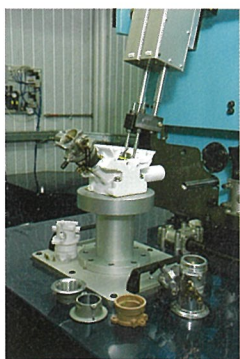
断面で見たときに照射面積が少なければ複数のパーツを一気に製作することができる。フロントチャンバーとドレンボルトは取外して斜めにレイアウトされ一度に複数作られた。



積層後に不要な部分（プラモデルで言うところのランナー部分）をCNCマシンで切削除去され、さらにサンドブラスト処理を施されたフロントチャンバーとドレンプラグ。今回は段取りタイミグの関係で鉄製フロントチャンバーになった。



取材時には1年後に登場予定だったモデル用のフロントハブのデザイン検討中だった。私田口の質問に答えて下さるのは当時の技術部門最高責任者だったジャンルイ・メンゴリ技師。



傾斜ヘッドを搭載していたデスモクワトロS4R用シンタダーヘッドの吸入系ポートテストを実施中。吸入ポートの形状を検討しているのだ。当時としては最新鋭の開発ラボだった。

溶融積層金属の密度には 機械加工のプロも驚き!! 鋳物のようなサクサク感ではない、 高い強度のネジ山

3Dプリンターで試作していただいた部品は、
残念ながらそのまま使うことができない。
ドレンホルのネジ山作りが必要なのだ。
そこで機械加工のプロ、井上ボーリングにて
金属素材という観点からも検証していただいた。

取材協力／井上ボーリング Phone 049-261-5833 www.ibg.co.jp

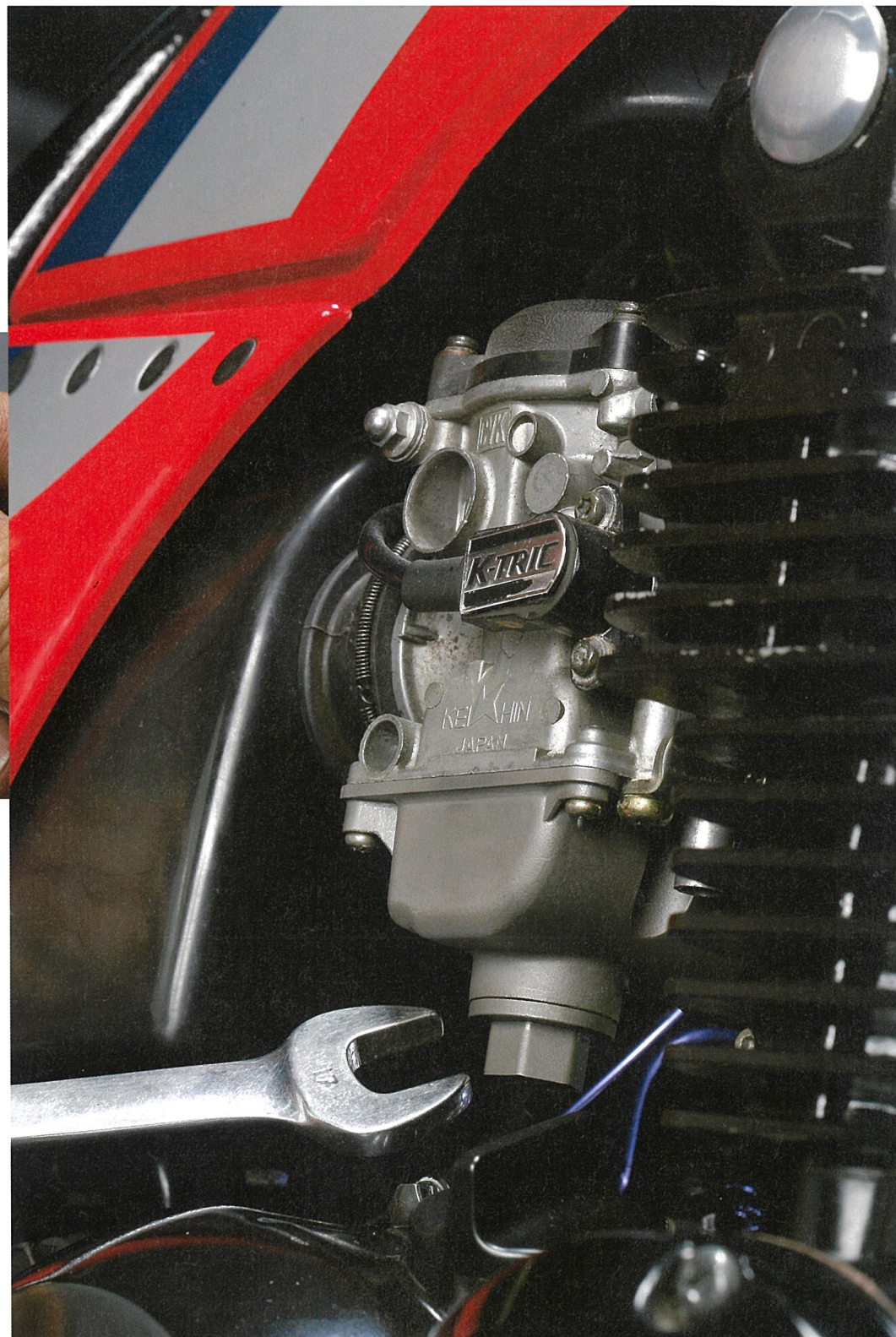
4連キャブレターでもメインジェットの
交換が楽なら実走行セッティングも
容易に行うことができる。繰り返しの
締め付けでもネジ山がナメたりガタが
多くなるようなことも無かった。

詳細な3Dスキャンデータとネジ山実
寸をデータ化しても、さすがに完璧なネ
ジ山までは3Dプリンターで再現できな
いそうだが、タップやダイスでさらうこ
とを前提にした積層ならば、ほぼネジ山
を作るレベルまで技術は進歩している
らしい3Dプリンターの世界。金属粉末
をレーザーで溶かして金属の塊の部品に
しているが、果たして、機械加工を施し
たときにどのような切削性なのか？
実は、そこらも大変気になっていた。
同じアルミ素材に分類されても、例え
ば70（ナナマル）系と呼ばれるアルミは実
に硬く強いのが特徴で、ネジ山を

切る際に切削油をしっかりと塗布しないと
キーキー音がするほど硬い。対してアル
ミ鋳物の1000番系では、驚くほど軽
くサクサク削れる特徴がある。以上のよ
うに、アルミ素材にも様々な種類がある
のだ。

ちなみに硬く強い素材なら、ボルトを
繰り返し締め付けてもネジ山はなかな
か傷まないのが特徴だ。一方、エンジン
パーツに使われるようなアルミ鋳物素材、
特に、量産車の鋳物などはネジ山があが
りやすい。サンデーメカニックでもご存じ
な方は数多くいるはずである。

今回、試作して頂いたのはスチールⅡ



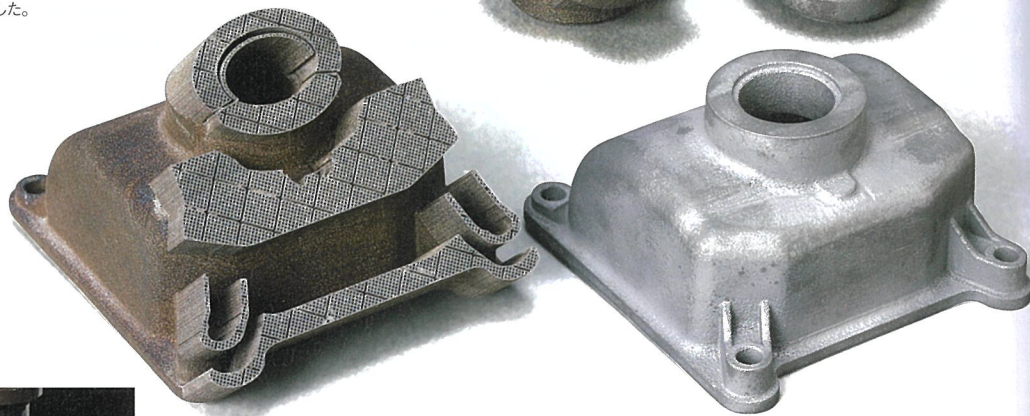
試作1号での懸案を反映したフロートチャンバーは、ま
さにシンプルなもの。ツルっとしたボディで美しい仕
上がりだ。追加加工が必要なのはドレンとドレンホルの
ネジ加工のみでその他はプリンターの精度範囲!!

鉄製部品だが、この素材がどのような特
性で、強度的にはどんなレベルなのか？
普段から数多くの部品加工を担当し
ている井上ボーリングの技師のみさん
に加工して頂けば、一石二鳥でそのあた
りもわかるはず。そこで試作フロートチャ
ンバーを同社へ持ち込み、切削加工をし
ていただいた。フロートチャンバーへのタッ
プ立ては、治具ボーラと呼ばれる極めて
精密な加工が可能なフライス盤で行い、
ドレンボルトへのネジ山作りは、旋盤で
行っていたことができた。
「材質が硬いので切粉が針金のようにゲ
ルグル絡みますね。柔らかかったり、もろ

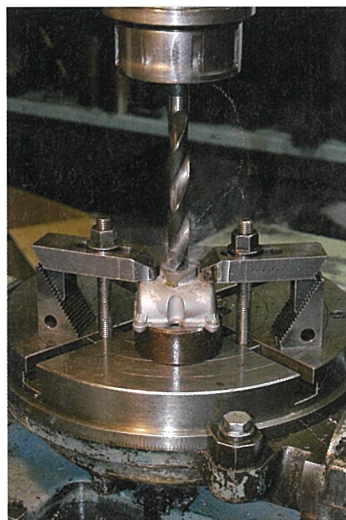
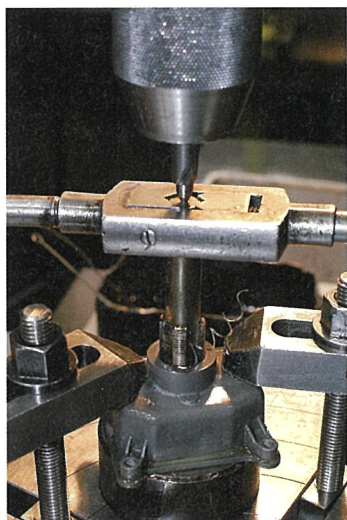


井上ボーリングの協力を得てネジ加工をお願いした。工作機械を操る経験豊富な技師も金属プリンターで作ったパーツに触れるのは初めてだそう。フロートチャンバーは治具ボアで加工した。

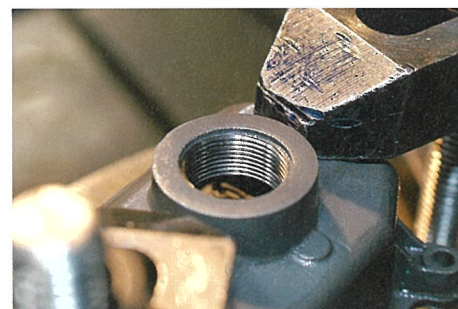
それぞれともに左側が3Dプリンターで製作された直後だ。右側は不要な脚部分のカットを終え、サンドブラストで表面処理された完成品である。不要な脚部分はウエハース構造だ。



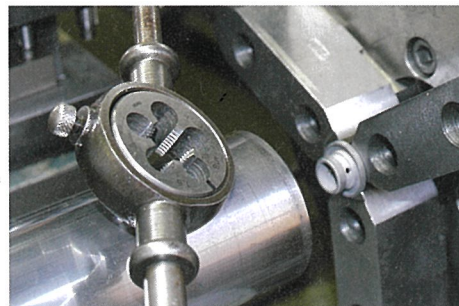
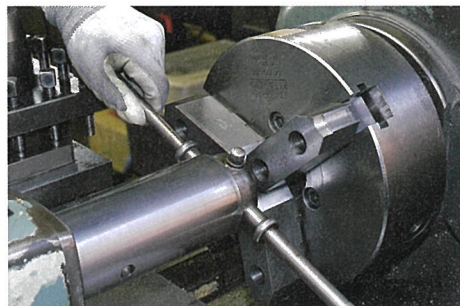
EXPECT NEW GENERATION 驚愕の最新「3Dプリンター」



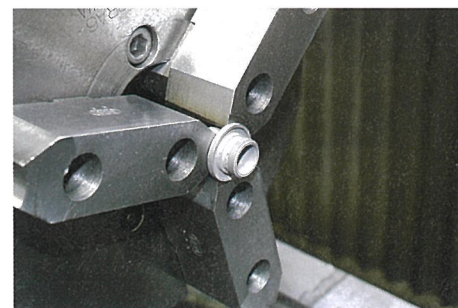
ダイヤルゲージで平面にセットできているか確認しながら固定し、ドリルで下孔加工を行った。この段階で「硬いし粘りもしっかりあって、鋳物とはまったく違いますね」と驚いていた。フロートチャンバードレンのネジサイズは M18P1.00だ。



Oリングのシール座面で平行を確認しつつ座面に対して直角にネジ山加工を施した。タップを立てているときにもサクサク感ではなく切粉が途切れずグルグルに絡まる感じになった。



ダイスで切っている最中も切粉が途切れることなく一気にネジ切りすることができた。切れが良いのので無用なバリが派手に残ることも無かった。旋盤でネジ切りするときには専用のネジ切りバイトで1回転当たりの送り量をネジピッチに合わせて行う。



ドレンプラグは旋盤でネジ山加工を施した。ネジ切りバイトで送りピッチを合わせればネジ山は作れるが、ここではより加工作業が簡単な専用ダイスを利用することにした。



チャンバー下にスマホカメラを潜らせることでメインジェットの位置関係がよく見える。スマホのカメラモニターはこんな使い方もできて便利だ。スマホはやはり立派なメンテナンスツールだ。



ゼファーX用純正ケーシングのメインジェットは、レース用キャブレターのメインジェットとネジサイズが同じなため交換流用することができる。ジェットの長さが長くなりドレンの深さにドンピシャ!!

かたたりすると、刃を立てると粘りが出たり、切粉が繋がって落ちることもありません。この部品はかなり強い材料ですね。これなら繰り返し使ってもネジ山が舐めしてしまうことも少ないですね」
今回はスチールマテリアルでの試作だったが、いつの日かは是非、アルミもしくはチタン素材でフロートチャンバーを作りたい!! 恒久的に実用できるパーツなら、本当の意味で使い勝手も検証できるはずである。それにしても素晴らしい時代になったものだ。そんな知られざる世界の扉を開いて見せて下さった、NTTデータ・エンジニアリングシステムのラボスタッフには感謝、感謝である。 田口勝己