

なべたんの

極力直そう in 大和団地

令和元年10月26日

第2号

発行：なべたん

川西市歴史民俗資料館に訪れた折に、ふとしたことから大和団地に足を踏み入れたなべたん。自然と住環境が密接に結びつく大和団地の暮らしを前に、ある妄想に駆られるのであった。

失われた看板のナット

大和団地は広大な住宅街です。ある日、安寧を求めて、その東の端にある大和第9公園に赴いたところ、思いがけないものが目に飛び込んできました。

「看板のナットが無いじゃん！」

公園の入り口付近に設置されていた看板を固定するためのナットが一部無くなっていたのです。ここだけナットが無いのは、なんだか気持ち悪くないですか？別に……って気もしますが、逆に直さない理由も無いですよ？強度が低下しそうな気もするし。というわけで、3Dプリンターを使ってナットをつくることにしました。

看板に取り付けられた他のナットを観察すると、1つのことが理解できます。それは、だいたい同じようなナットが取り付けられているということです。通常、ナットというと六角形のリング状のもので、ネジ部が貫通するような構造になっているイメージですが、このナットはカバーのようになっています。これを袋ナットといいます。この残された袋ナットと同じものをつくり出すことができれば、看板も直すことができます。そのように考え、早速残されたナットを採寸することにしました。



＜現場周辺の地図



＜現場の様子



＜失われたナット

ノギスで採寸する

採寸にはノギスを用います。まずはノギスでナットの各部のサイズを採寸します。

(掲示板でこの記事をご覧になっている方で続きをご覧になる方は、のせでんアートラインのウェブサイト(コラム→連載記事)をご覧ください)



「のせでんアートライン」

令和元年10月26日(土)～11月24日(日)

ウェブサイト：<http://www.noseden-artline.com/>

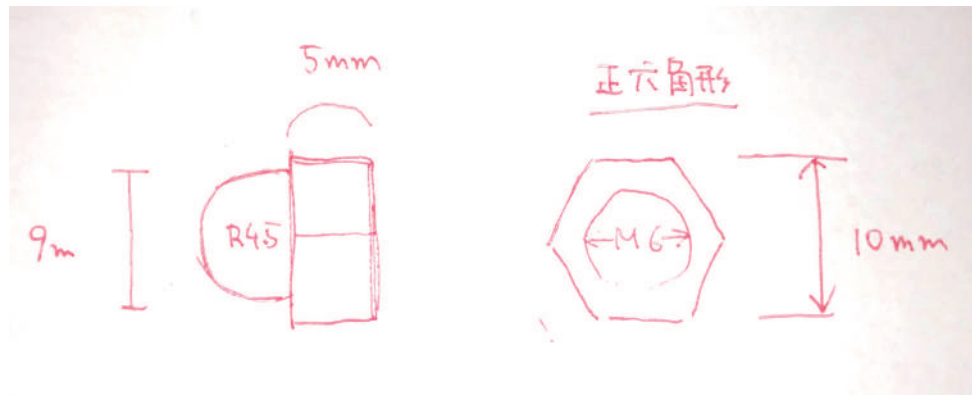
問い合わせ先：info@noseden-artline.com

主催：のせでんアートライン妙見の森実行委員会／実行委員長：三好庸隆(武庫川女子大学教授)

〔構成：能勢電鉄株式会社、兵庫県、大阪府、川西市、猪名川町、豊能町、能勢町、宝塚大学〕



まず、看板から飛び出たネジから、ネジの径は6ミリメートルだということがわかりました。また、ナットの六角形の上辺と下辺までの距離は10ミリメートル。またナット部の厚みは5ミリメートルだということがわかりました。そしてその上部に乗っかっている半球状の部分は直径が9ミリメートルでした。これに基づいてポンチ絵を描いてみました。



ナットをモデリングする



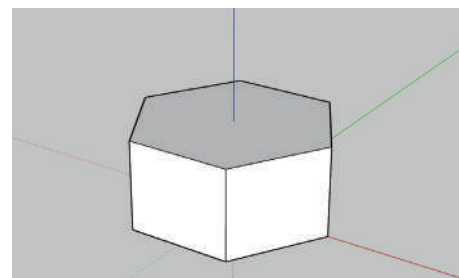
次にモデリングの作業です。例によってSketchUpで作業を進めます。

まずは正六角形を描きます。描画からポリゴンを選択すると、正五角形や正六角形などの正N角形を自由につくることができます。これで先ほどのポンチ絵で描いたような正六角形を描けば良いのですが、SketchUpで描くときにはこの六角形が外接する円の直径を入力する必要があるため、それを求める必要があります。この場合、 $10\text{mm} \times 2 \div \sqrt{3}$ で求めることができます。つまり11.54ミリメートルです。それからこの正六角形を、プッシュ/プルツールで5ミリメートル持ち上げます。

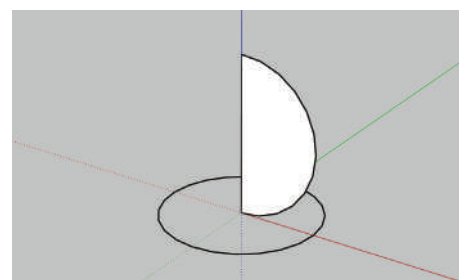
これでナットの基礎が出来上がりました。実際にはこの上にさらに半球がかぶさっています。袋ナットを取り付けることで、ネジ部がナットから飛び出さないため、子どもが触れたりしたときに安全になるというメリットがあります。他にも、これはドライバーなどで外されないようにするため、あるいはサビを防ぐなどの効果もあります。

それでは直径9ミリメートルを作ります。まず、直径9ミリメートルの正円を描きます。次に、同じく直径9ミリメートルの円を先ほどの正円と直交するかたちで配置し、ちょうど半分で削ります。次にこの半円を選択したうえで、フォローミーツールというツールを使用します。このフォローミーツールというのは、断面を元に回転体をつくるというもので、例えば三角形を作り、その周りに円を描いてそれに沿ってフォローミーツールを使うと、円錐をつくることができます。沿わせる線は円である必要はなく、どんな線でも使用可能で、三角形を直線に沿ってフォローミーツールを使うと、三角柱が出来上がります。

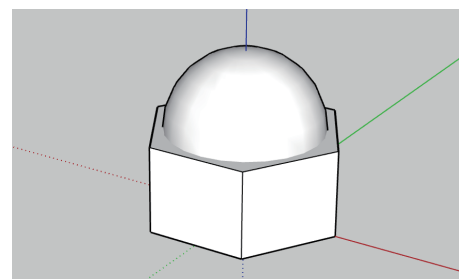
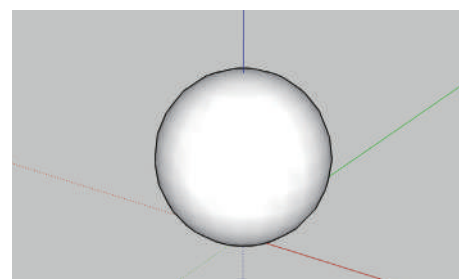
このフォローミーツールを使って、底面の外周を描く線に沿って断面をドラッグしていきます。すると球が出来上がります。これを半分だけナットから顔を覗かせるように移動させます。これでナットの外形が出来上がりました。しかし、これだけでは、ネジにハマりません。そこで次はネジ穴を切っていきます。



◁六角柱をつくる



◁球をつくる



◁両者を組み合わせる



ネジ穴をモデリングする



ネジはなんだか複雑そうですが、身の回りにあるボルトなどをじっと観察してみると、円柱に螺旋状に溝が彫ってあるだけだということに気づきます。

というわけで螺旋をつくっていきましょう。まず、ネジの直径と同じ、直径6ミリメートルの円を描きます。次にこの円を選択したうえで、コンテキストメニューから「曲線を分解」を選択します。すると、円が正24角形になり、これを構成する辺や頂点に対して個別に処理をおこなえるようになります。次に、任意の頂点を選択し、青軸方向へ持ち上げます。適当な高さで大丈夫です。

すると、このように円周上にツノのような形状が出来上がります。次に、このツノのうち、反時計側に向かって高くなっている方の辺を残して、すべてを削除します。次に、この残った線を原点を中心に地面上で15度回転させながら、コピーしていきます。この15度というのは正24角形の中心角(360÷24)です。

このツノが円周上を1周するまでコピーを繰り返します。SketchUpは繰り返し処理が可能です。いったんコピーの作業をした直後に、右下のテキストエリアに「23x」とか入力すると、23回繰り返してくれるので、ツノが1周します。

次に、こうして出来上がったこの線の集まりを全部選択して、青軸に沿って移動しながらコピーします。この時、コピー先とコピー元がつながるようにします。基本的にはそうなるようにSketchUpの方で補正してくれるので、それに従えば大丈夫です。次に、この作業をまた23回繰り返します。

出来上がった形状をよく見てみましょう。1周分の螺旋が24個並んでいます。ただ、24個も螺旋はいりませんので、どれか1本を残してすべて削除します。こんな緩い螺旋だとナットがきちんと締まらないので、縮尺ツールを使って青軸方向に圧縮します。この時の高さがそのままネジのピッチになります。ポンチ絵には描いていませんでしたが、採寸の結果このボルトのネジのピッチは2mmでしたので、そのようにします。

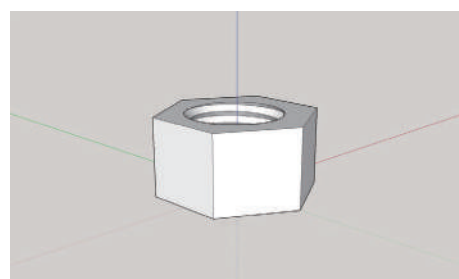
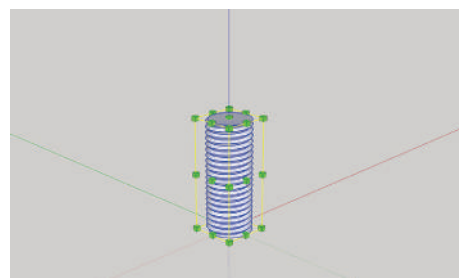
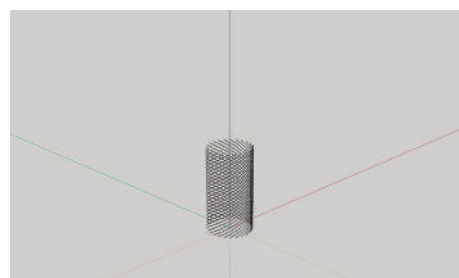
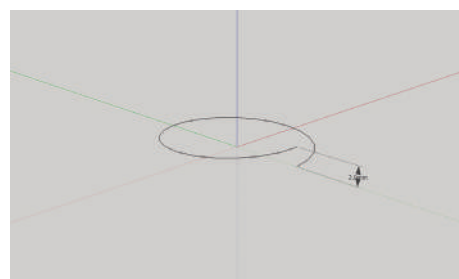
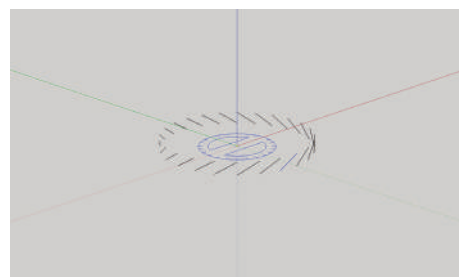
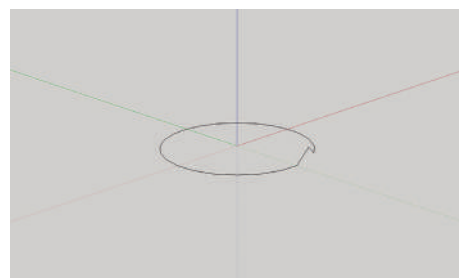
次に、この螺旋を選択し、X軸方向に移動ながらコピーします。このとき、先ほどと同様にコピー先とコピー元がつながるようにします。そして、ネジの長さ10mmを上回るように適当な回数繰り返しましょう。ここではなんとなく15mmにします。

猛烈にネジ感が出てきましたね。次に、この螺旋をグループ化したのち、原点を中心に地面上で180度回転させながらコピーします。

この2つの螺旋がそれぞれネジの山と谷になります。次にこの2つの螺旋の内部を円柱で埋めます。螺旋の下に6ミリメートルの円を描き、プッシュ/プルツールで持ち上げます。

これがネジの原型です。ここからいよいよネジの谷をつくります。円柱に巻き付いている2つの螺旋のグループ化を解除し、どちらか片方の螺旋を「縮尺ツール」を使って、青軸方向に縮小します。このとき、高さは変えないようにします。ネジの高さ(深さ)は、1mmでしたのでそのようにします。これでネジができました。

しかし今回作ろうとしているのはナットです。ですから先ほど作ったナットの基礎から、このネジを型抜きします。ただ、このままだとネジ部とナットがぴったり過ぎて締めることも緩めることもできません。そこで多少のゆとりをつくりま



△ネジをつくる

△型抜きをする。

す。ナットとして使えればいいので、とりあえずネジを青軸を基準に10%大きくします。この時、高さは変えません。
そして、六角柱からネジを型抜きします。「ソリッドツール」から「減算」を選択した後、2つのオブジェクトを選択します。これでナットの完成です。



3Dプリンターで出力する



モデリングしたデータたちをいつもの3Dプリンターを用いて出力します。さっそく、付属のソフトウェア(XYZware)を起動し、モデリングした物体を配置します。今回も、前回と同様にサポート材を付加して出力しますそれではいざ出力です。

出来上がりました。およそ10分。サポート材は簡単に剥がれますので、思い切って剥がしましょう。多少バリ(細かい突起)ができますので、お好みでヤスリなどをかけてください。それでは早速、大和団地に向かいましょう



極力直す



大和団地に帰ってきました。早速、現場に向かうと、やはりナットがなくて気になります。何か大事なものを忘れているような、淡い気持ちになります。そんなにナットに思い入れがあるわけではなかったのですが、できれば気持ちをすっきりさせたいので、さっそく取り付けます。

無事取り付けることができました。周囲と見比べても違和感はまったく無いです。とても自然な仕上がりです。



最後に



今後、大和団地の周辺で、柵が欠落してしまった場合に備えて、今回作成したデータをThingiverseで公開しておきます。右側のQRコードからダウンロードしてください。オープンな形式(パブリックドメイン)となっていますので、周辺の方、ぜひお役立てください。



Profile 渡邊朋也 a.k.a なべたん

2006年多摩美術大学美術学部情報デザイン学科卒。コンピュータやインターネットといったメディアテクノロジーをベースに、インスタレーション、映像作品、ダジャレ、エッセイなどを制作する。ポストインターネット時代に新たに開かれた人間の認知を取り扱い、何の役にも立たない奇跡的な状況を、論理的かつ体験的に構築。その超越性の発露は時におかしみを伴い、鑑賞者の笑いを誘う。近年の主な展覧会に、「信頼と実績」(京都、2017)、「フィットネス。| ftnss.show」(東京、2016)、「みえないものとの対話」(福岡、2015)、「マテリアライジング展Ⅲ」(京都、2015)、「Affekte」(エアランゲン/ドイツ、2014)など。落合博満を敬愛している。