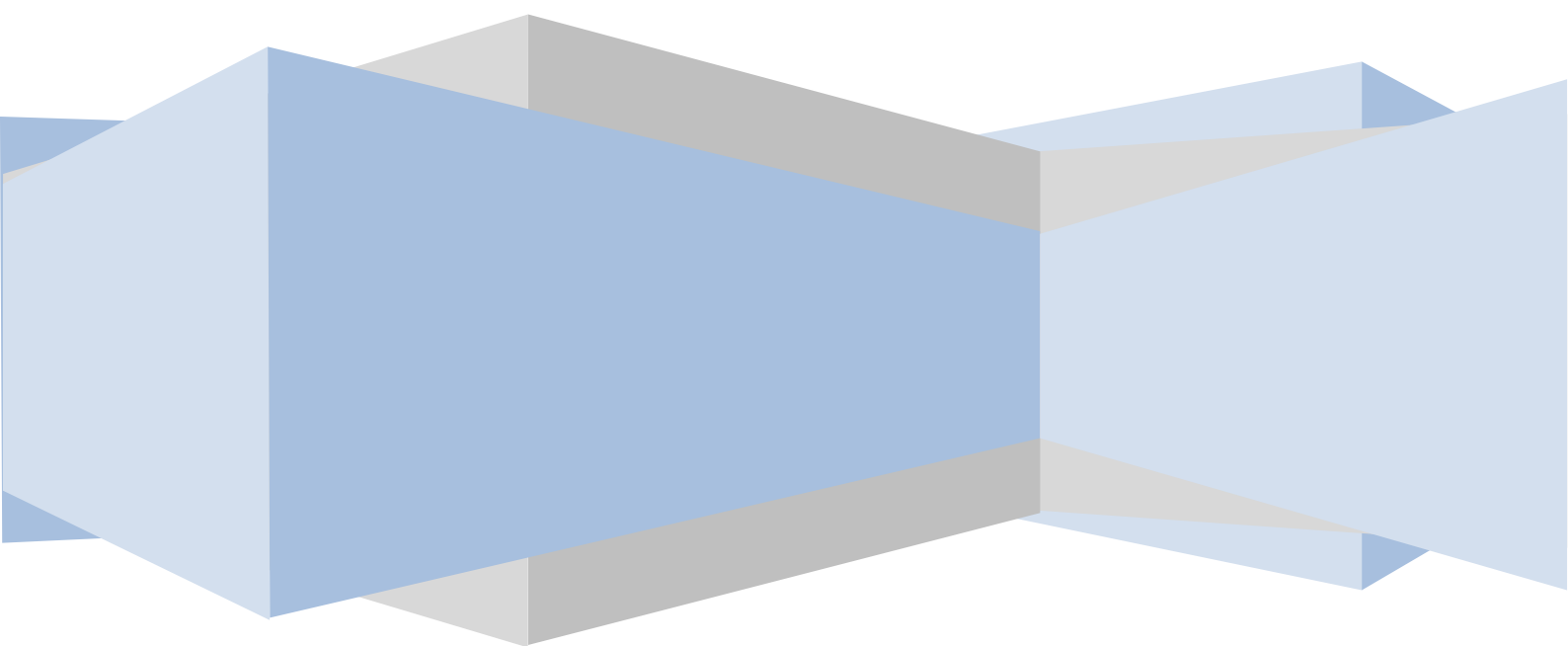


2010年度「かわさきロボットサロン」

3D-CAD 講座

～ かわロボ道場 ～

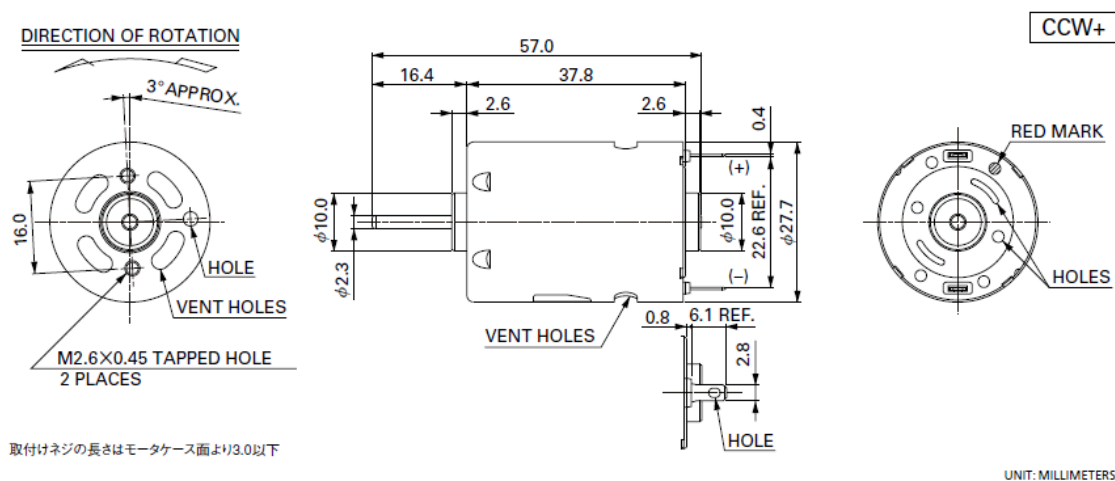
第7回 「ロボットを設計する（1）」



今回は、実際にロボットの設計に入る前段階として、標準的に使用するパーツのモデリングを行いましょう。

ロボコンに参加する事を決めると、すぐにメカニズムの検討に入りたくなるのは良く分かります。が、モータやベアリング、ねじ、スペーサ等最初の段階で多用する事が判っている部品のモデルデータを作成しておく、検討段階だけでなく後のアセンブリ作成が非常に楽になります。

(*1) CCW進角仕様 (CCW+)
両回転または逆回転でご使用の場合は、端子の位置が異なります。



(マブチモーターカタログより掲載)

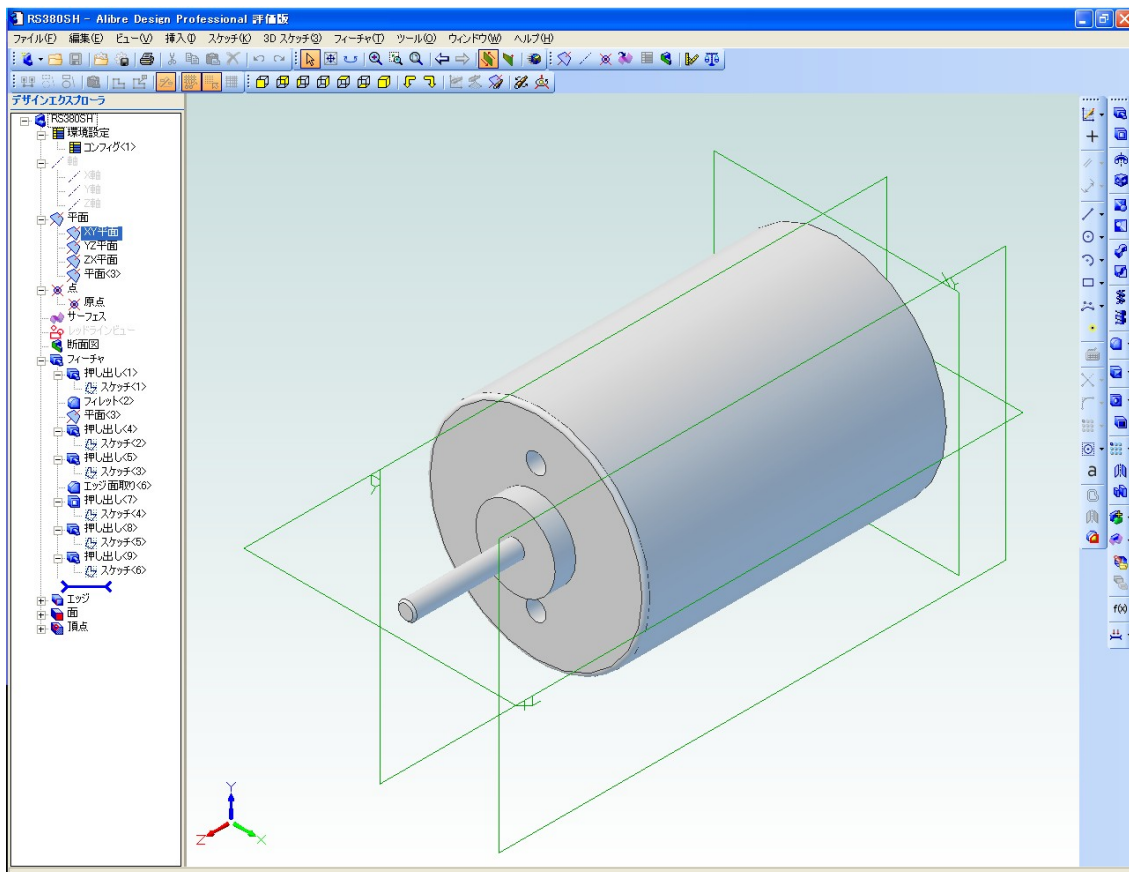
パーツメーカー各社のカタログには、詳細な図面が掲載されている事が非常に多いです。これらを利用して、自分のパーツライブラリを作っておきましょう。

標準部品をモデリングする時に重要な事が幾つかあります。

標準パーツとして利用するデータ作成に一番気をつけなければいけないのは「精密すぎない事」です。モータ等はそれ一つでも複雑な構造をしたアセンブリとしてデータ化する事が出来ます。ですが、設計中に多用する部品一つに膨大なデータを集めたアセンブリを用いると、コンピュータの負担が大きくなり本来のメカニズム設計に支障をきたします。以下に挙げる項目を守れば、一つの形状データとして簡略化、置き換えてしまっても充分活用できます。

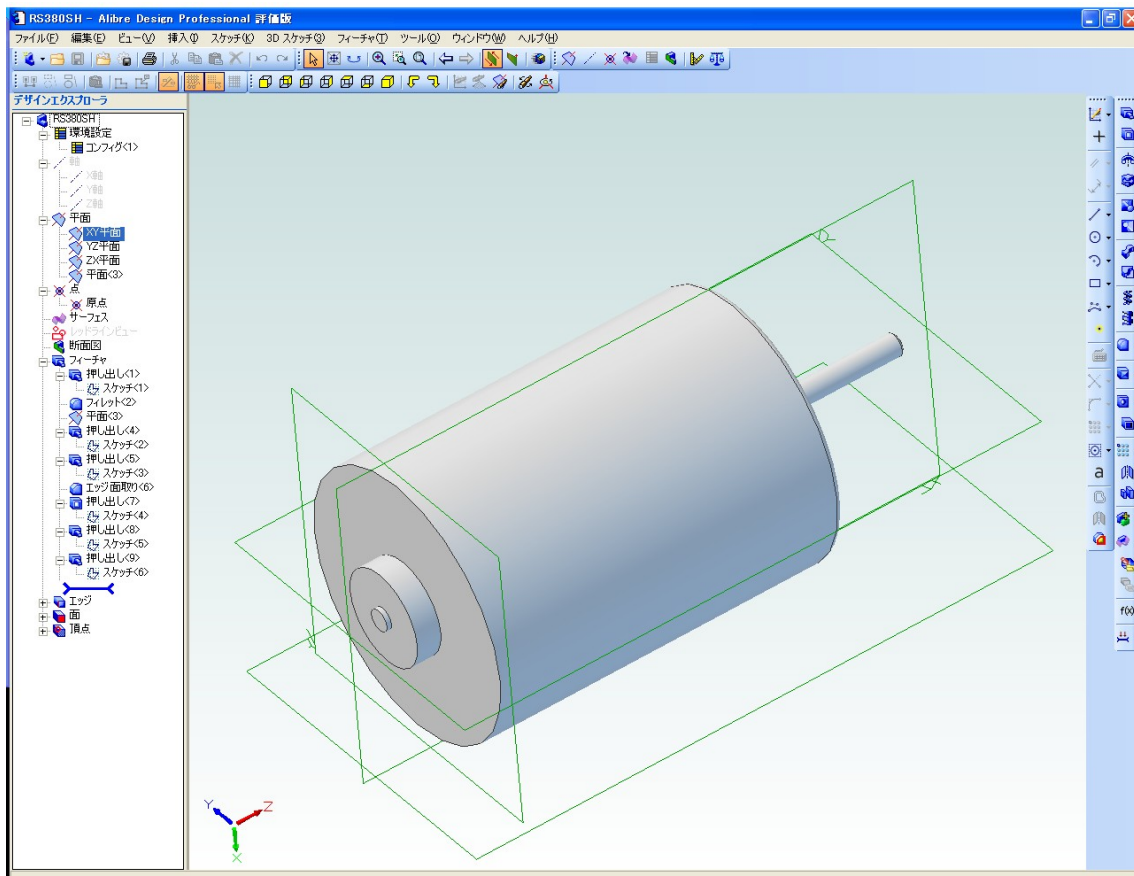
- ・ 全体の概形形状、取り付け部分の寸法は正確に記述する。
- ・ 他の部品を固定する部分（シャフトなど）の形状は省略しない。
- ・ 材料指定／プロパティ設定を活用し、質量は実物に近付ける。

最初はモータのデータ作成を行きましょう。



カタログの情報を参考に「RS-380SH」のパーツデータを作成します。

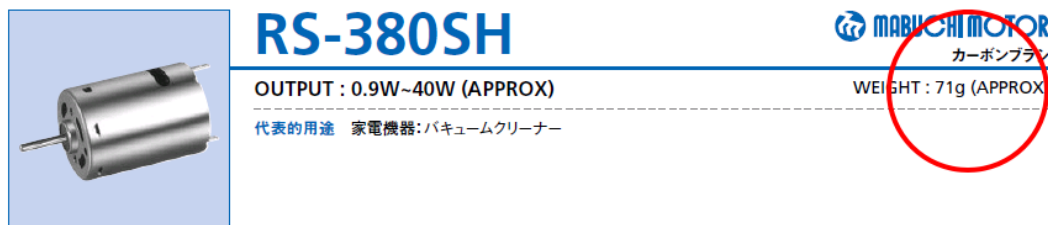
取り付け部分の形状及び寸法、概形は保ちながら後の詳細部分を省略していくと、図の程度の形状になります。競技用ロボット作成が目的であれば、シャフトが実際に回転する必要性はあまりないので、形状のみの1パーツ作成でも良いのです。



裏側のシャフト指示部も形状を作っておきます。良く発生するトラブルにモータを単純な円筒と考えて設計し、後で入らない、組み立てられないといった事態に遭遇する事があるので注意しましょう。

出来れば、この後ケーブルを取り付ける端子も形状化しておく、同様の「ケーブルが入らない」というトラブルも事前に防ぐ事が出来る事でしょう。

さて、形状はできましたので、次にCAD設計において特に重要な項目の一つである「質量」について設定しましょう。

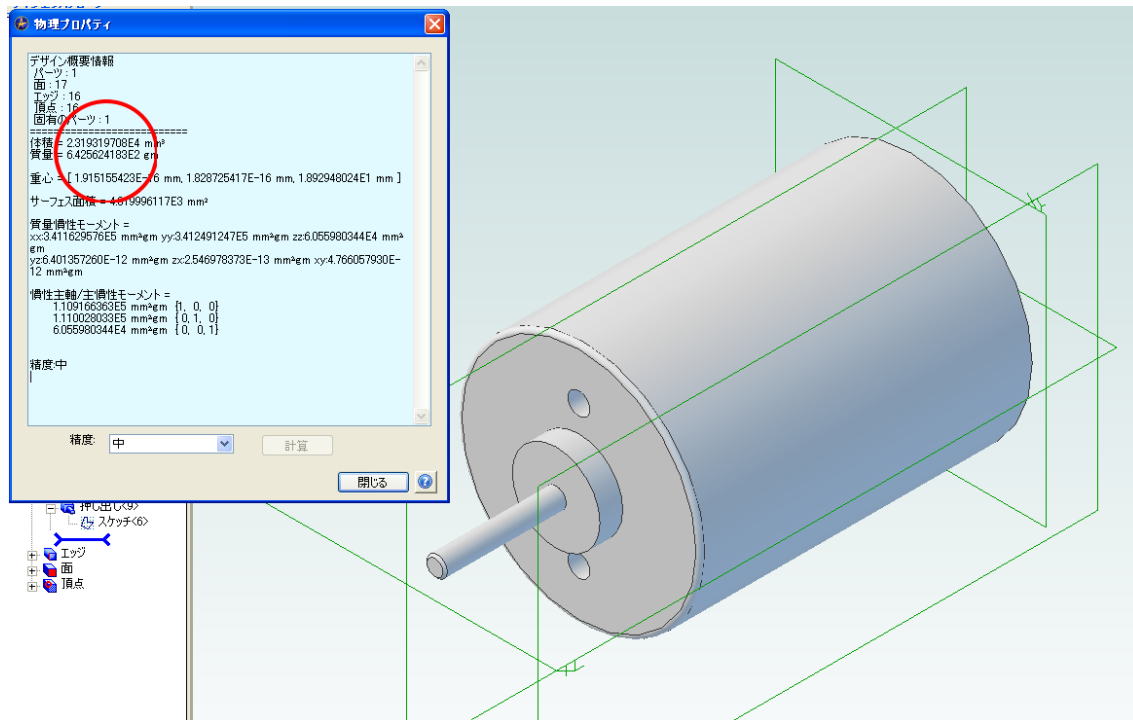


MODEL	VOLTAGE		NO LOAD		AT MAXIMUM EFFICIENCY				STALL			
	OPERATING RANGE	NOMINAL	SPEED	CURRENT	SPEED	CURRENT	TORQUE		OUTPUT	TORQUE		CURRENT
			r/min	A	r/min	A	mN·m	g·cm	W	mN·m	g·cm	A
RS-380SH-4535 (*1)	3~6	6V CONSTANT	18000	0.80	15220	4.38	11.7	119	18.6	75.6	771	24.0

(マブチモーターカタログより掲載)

カタログを見ると、このモータの重量は「71g」となっています。

取りあえず作成したパーツデータのプロパティを開いてみると、次ページの図のようになっていました。



材料選定が「カスタム」で、形状質量が約640g、さすがに重すぎます。

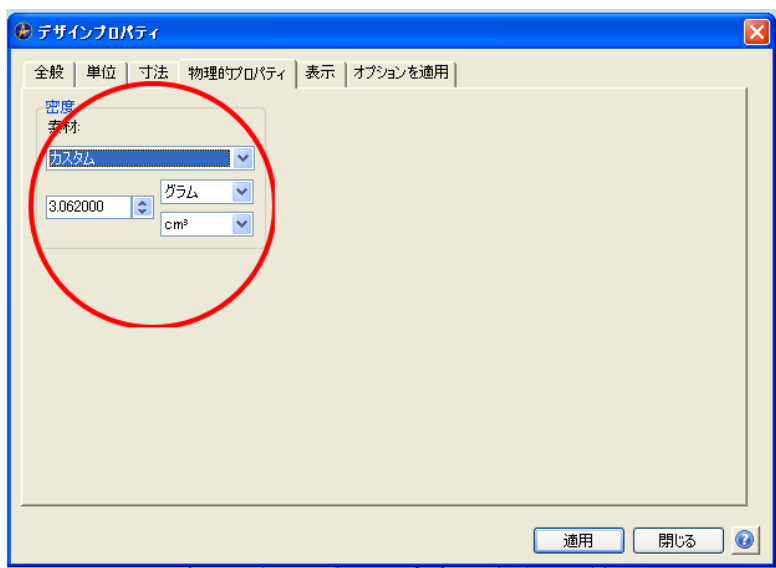
通常の機械部品ならば素材を選定するだけでかなり近い値にすることができそうですが、今回は複雑な構造部品を簡略化している為、独自の密度データをパーツに与える必要があります。

物理プロパティを確認すると、パーツデータの総体積が「23.19 立方センチメートル」でした。これとカタログ記載のパーツ質量「71 g」から、カスタムデータに入力する値を逆算します。

$$\text{計算値 } 71 \text{ (g)} / 23.19 \text{ (立方センチメートル)}$$

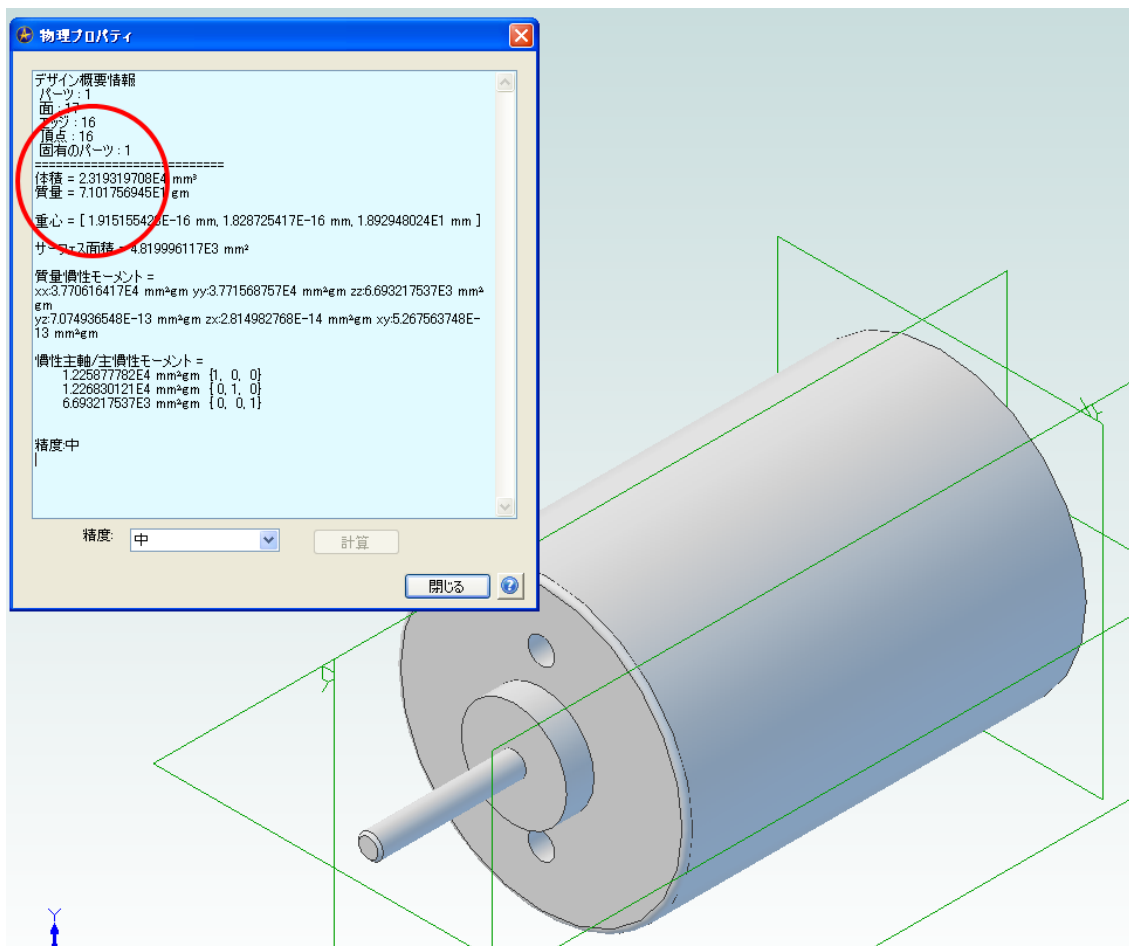
$$= \text{密度 } 3.062 \text{ (g/立方センチメートル)}$$

計算結果をデザインプロパティに反映します。

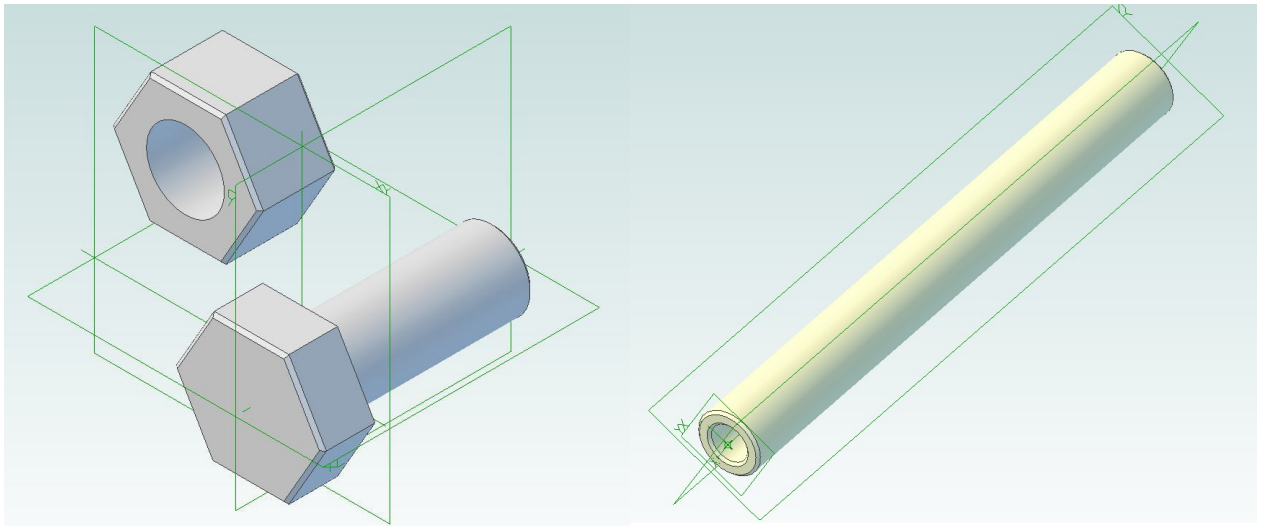


この時「オプションを適用」タグをクリックし、入力した数値が適用されるのがこのパーツデータのみになっている事を確認しておきましょう。

設定後、物理プロパティを再計算すると「約71.02g」となりました。

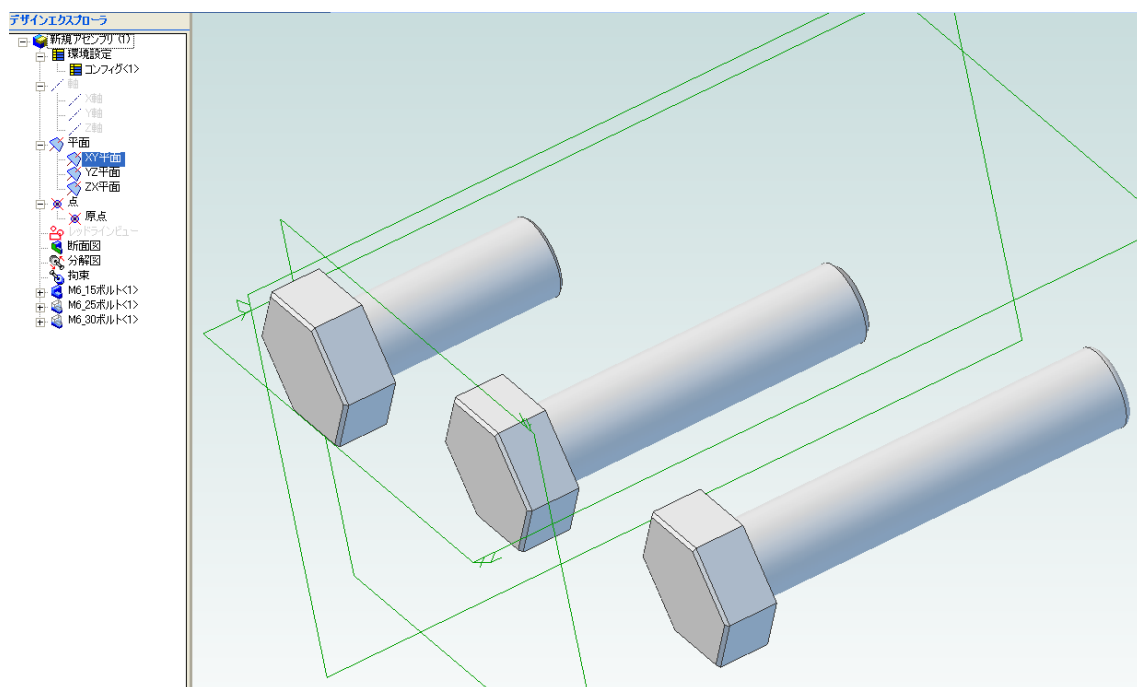


形状、質量ともに確認できたら、パーツデータを保存し作成を終了します。



同様にボルトやナット、スペーサ等もパーツ化しておきます。

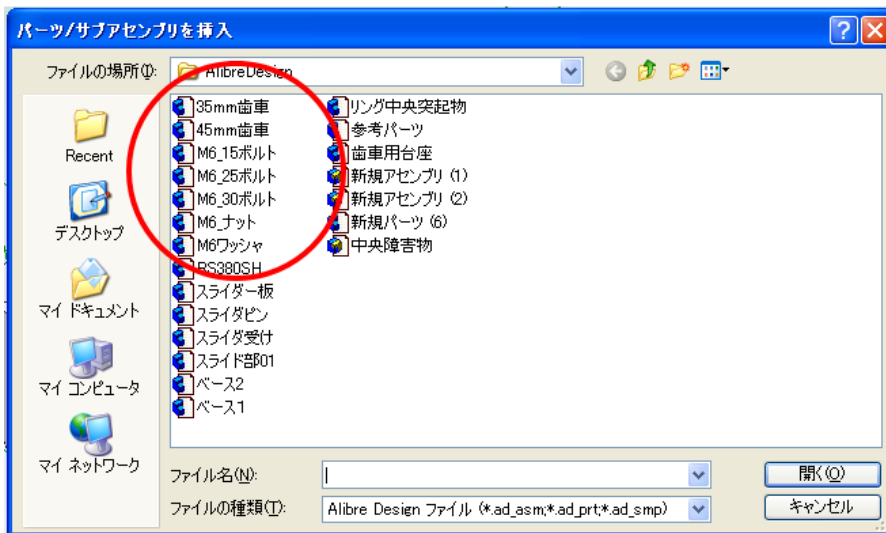
これらのパーツ作成の際に注意したいのは「使用する寸法のパーツは可能な限り作っておく事」です。



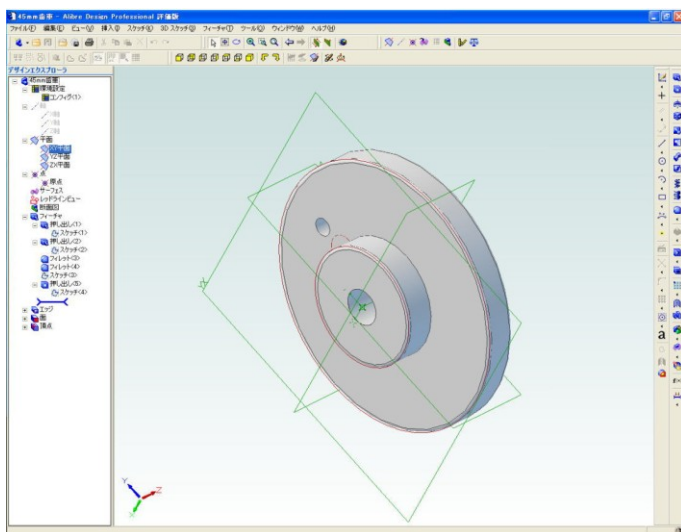
一つだけ基準となるデータを作成し、必要に応じて長さを変更しながら設計する方法で設計していると、何らかの拍子に基づいているデータが破損したり、基本形状に戻せない状態になったりといった事態に対処出来なくなります。

単純な形状の部品でも、良く使うものは個別のファイルにしておきましょう。

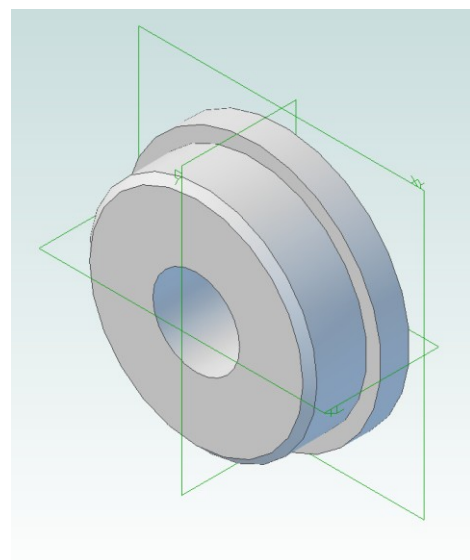
又、これらのパーツデータを保存する際、ファイル名は型番か一目で仕様が判る様なものにしておくとアセンブリ作業の際にデータを探しやすくなります。



一つのパーツデータをその都度変更する癖がついていると「同じ形状のデータがコンピュータに何個もある」といった状態になり、作業効率低下の原因にもなりますので注意しましょう。



ロボット設計において最も多用するのがギアとベアリングだと思います。これらも外形形状のみのデータとする事で対応する事が出来ます。特にこの二種類については、簡略化する事により見た目の形状も変化する為、物理プロパティの設定は特に注意して行う様にしましょう。上図は基準円直径を基に作図したギア、右は外形寸法値のみで作図したベアリングのデータになります。



次回は、多脚歩行型ロボットの足パーツを作図、アセンブリする作業について学習します。



MEMO