

## AUTOCAD上での楕円作画法（任意の平行四辺形に内接する楕円）

頂角が直交している平行四辺形であれば、AUTOCADの「楕円」コマンドで簡単に「平行四辺形の辺に内接する楕円」は描画できます。

ですが、ひとたび頂角が任意角度を伴ってしまうと、単純な方法では描画できません。

以下の方法は、任意の頂角を有する平行四辺形の辺に内接する楕円の描画方法の一例です。

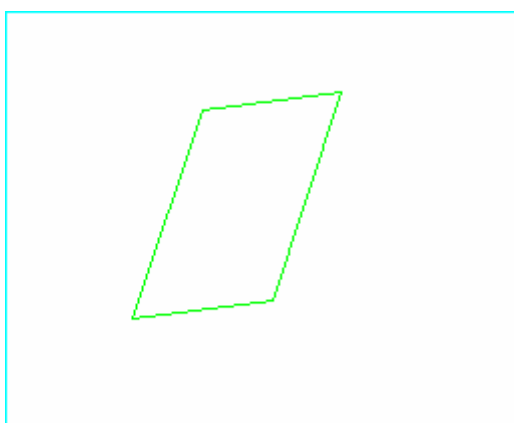
対角同士が同じ角度の場合に限られますので、平行四辺形ではない「台形」等には応用できません。

また、幾何学的性質をよく理解できていないので理論的な説明は割愛します。

必ずしも簡便な方法とは言えませんし、幾何学的性質を理解していればもっと少ない手順で描画することが可能かもしれません。

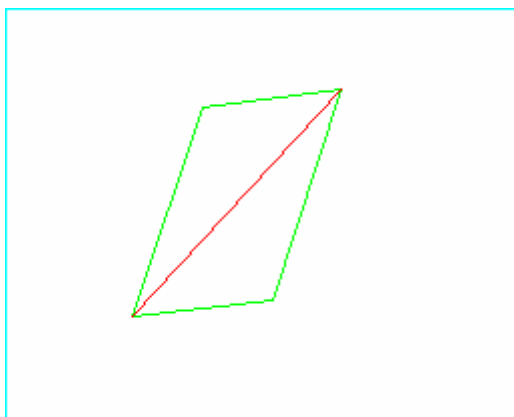
その点はご了承置きください。

ではさっそく、以下の平行四辺形が作画された場合に、この平行四辺形に内接する楕円を描画する方法について紹介します。



任意角で構成された平行四辺形

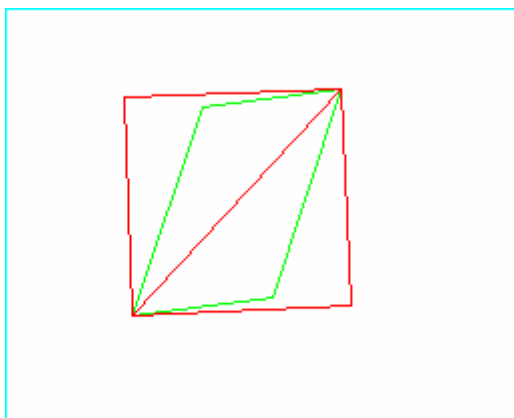
手順1)



長い方の対角線を「線分」で描画します。

手順2) で平行四辺形の中心点を使用するので、両対角線を描画しておくとうまいでしょう。

手順2) ポリゴンで外接矩形を描画する。



ツールバー [作成] → [ポリゴン]

図示していないが、予め平行四辺形の中心点を作画にて決定し、これを基準に、

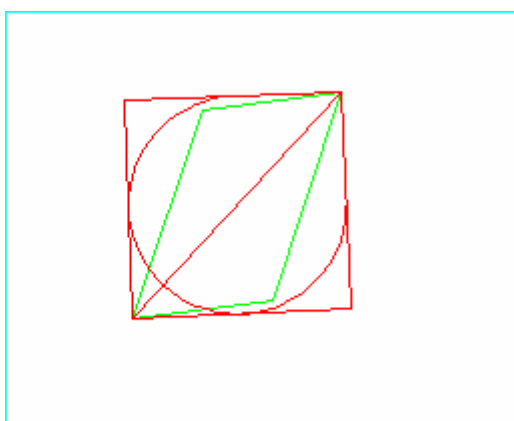
エッジ数 4

ポリゴン中心をスナップ

オプション 内接 (I)

円の半径 対角線の端点をスナップして描画します。

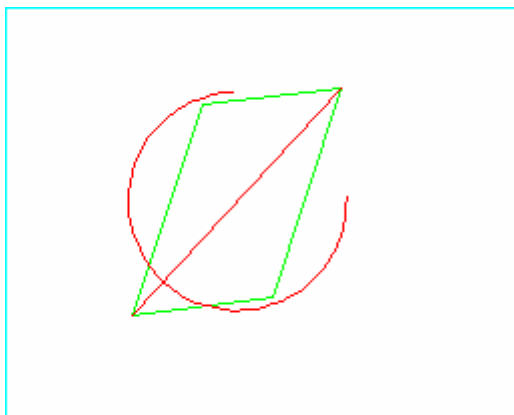
手順3) ポリゴンに内接する楕円円弧を対角線を挟むように描画する。



ツールバー [作成] → [楕円] → [円弧]

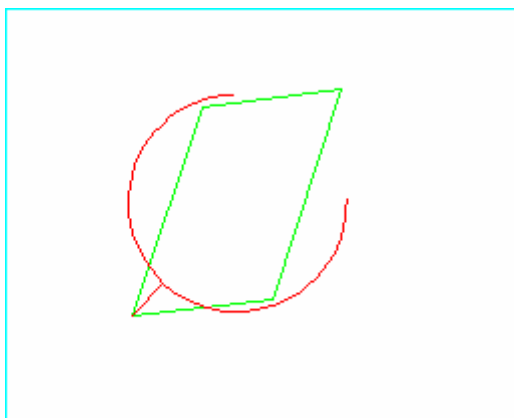
ポリゴン各辺の中点をスナップして描画します。

手順4) ポリゴンを削除する。



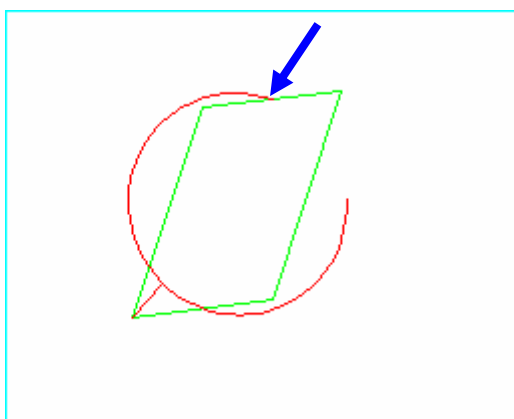
ポリゴンを削除します。

手順5) 対角線を部分削除する。



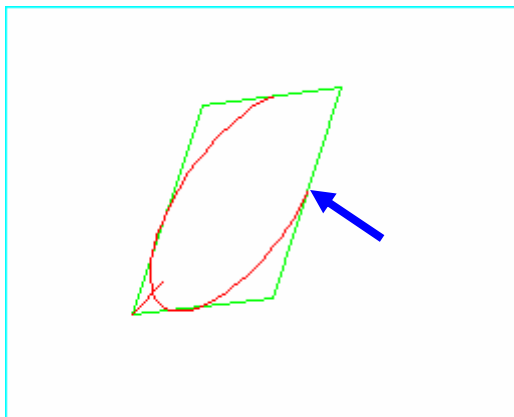
長い方の対角線の、楕円弧が閉じていない側を「部分削除」で削除します。

手順6) 楕円弧のフィッティング1



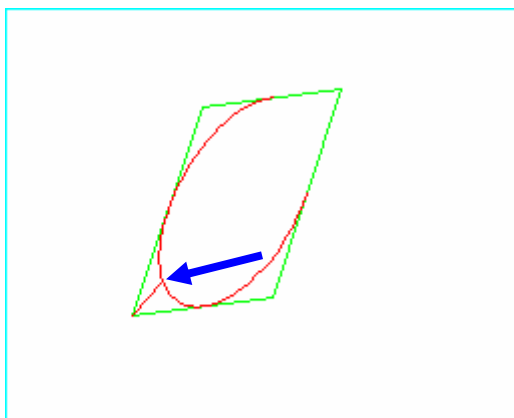
楕円弧の一端をスナップして、平行四辺形の辺の midpoint にクリップします。

手順7) 楕円弧のフィッティング2



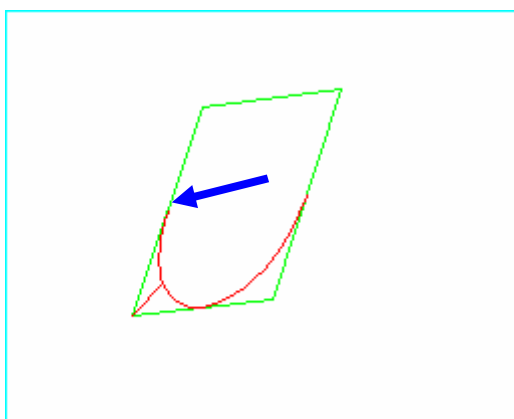
もう一端の楕円弧の一端をスナップして、平行四辺形の辺の中点にクリップします。

手順8) 楕円弧のフィッティング3



楕円弧上の点をスナップし、交差している対角線の内側端にクリップします。

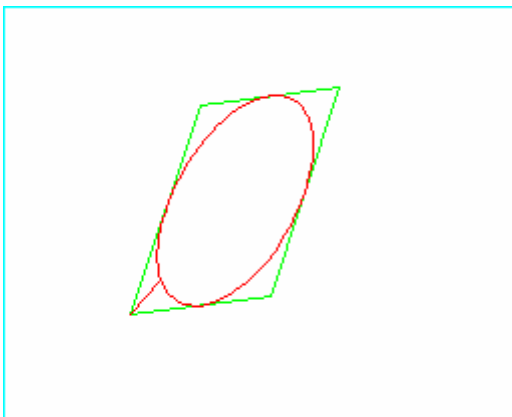
手順9) 楕円弧の部分削除



左図の、平行四辺形の辺との接点まで、楕円弧を「部分削除」します。

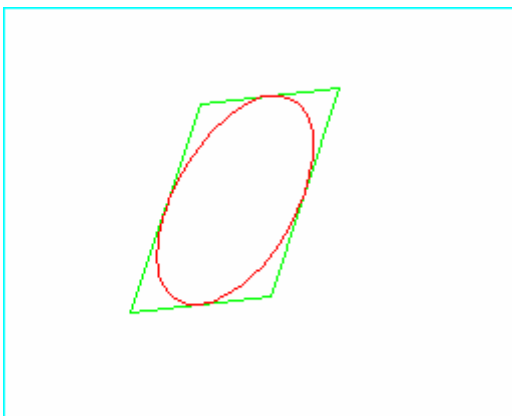
楕円を半分だけ完成させるわけです。

手順1 0) 楕円弧による楕円の完成。



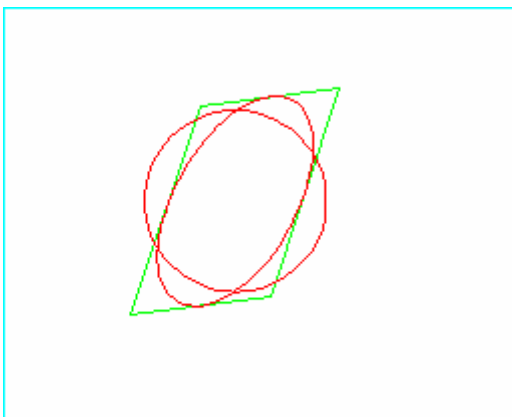
「配列複写」で  
残った楕円弧をオブジェクト選択、  
円形状配列複写を選択  
中心点をスナップ指定  
複写の回数と全体の複写角度を方法選択  
複写の回数 2  
して、楕円を完成させます。

手順1 1) 対角線の余剰線分を削除する。



作画に使った対角線を削除して、平行四辺形  
に内接する楕円が完成です。

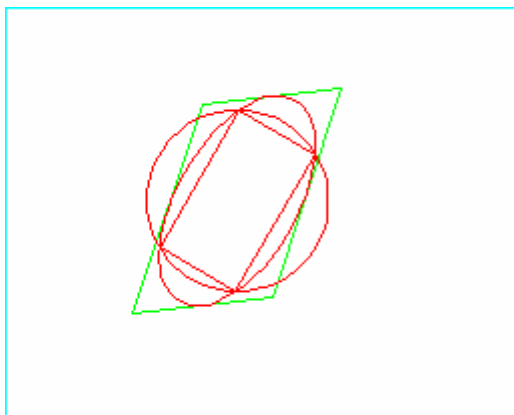
手順1 2) 楕円弧から楕円を描画する。



以上の方法では、2つの楕円弧を組み合わせた楕円になっています。  
このままでは不都合な場合、完成した楕円弧  
を利用して「楕円」を描画すると良いでしょう。

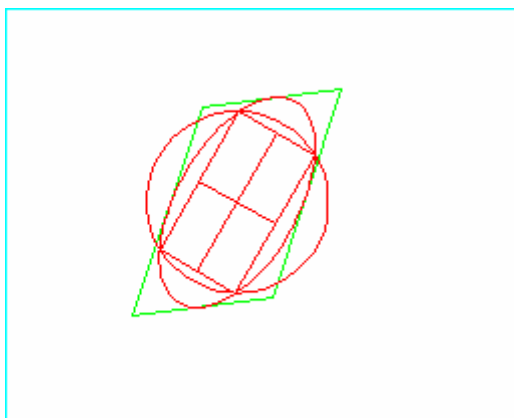
まず、中心点から楕円弧と4点で交差する任  
意の半径の円を描画します。

手順1 3) ポリラインで交点を頂点とする矩形を描画する。



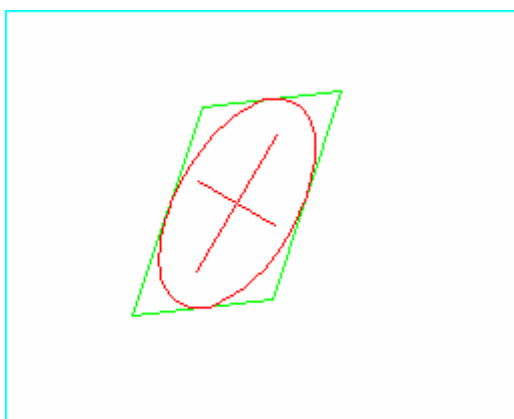
楕円弧と円が交差する4点を「ポリライン」で結び、この4点を頂点とする矩形を描画します。

手順1 4) 内接矩形の対边上の midpoint を結ぶ。



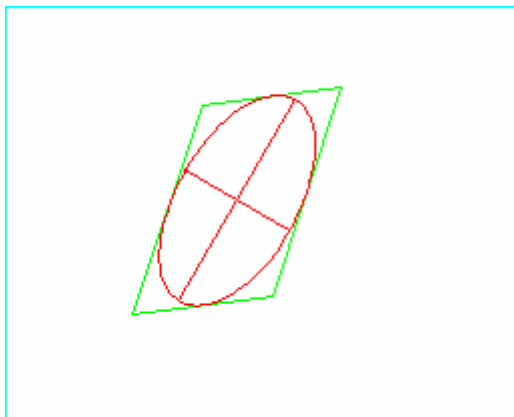
手順1 3) で作図した矩形の対辺同士を、対边上の midpoint をスナップして「線分」で結びます。

手順1 5) 任意円とポリラインを削除する。



任意円とポリラインを削除します。

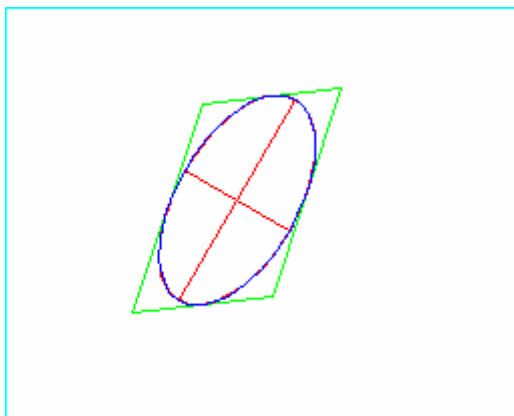
手順1 6) 楕円の長軸と短軸の完成。



楕円弧の内部に残った直交2線分を、楕円弧上まで「延長」します。

これが、この楕円弧、そして、これから描画する楕円の長軸と短軸です。

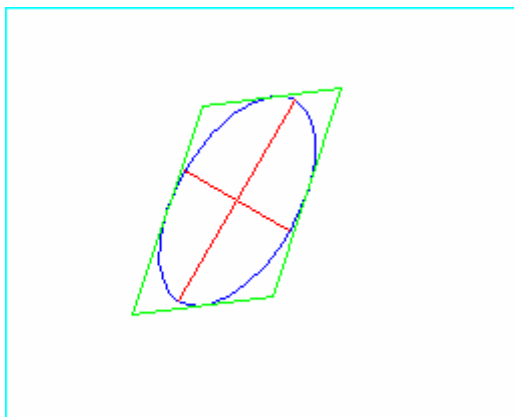
手順1 7) 楕円の完成。



長軸と短軸（あるいは中心点を利用して）「楕円」を描画します（図中の青い線）。

これで連続した楕円オブジェクトの完成です。

手順1 8) 楕円弧の削除。



楕円と楕円弧が2重に描画されたままなので、不要な場合は楕円弧（手順1 7）図中の赤い線）を削除します。

以上の手順で「任意の平行四辺形の辺に内接する楕円」が描画できます。

2次元CADであまり考えずに楕円断面を描画したいときには重宝しています。

数学的な意味を理解せずに活用している方法なので、どなたかお詳しい方からコメント頂けると嬉しいです。