

2012年度「かわさきロボットサロン」

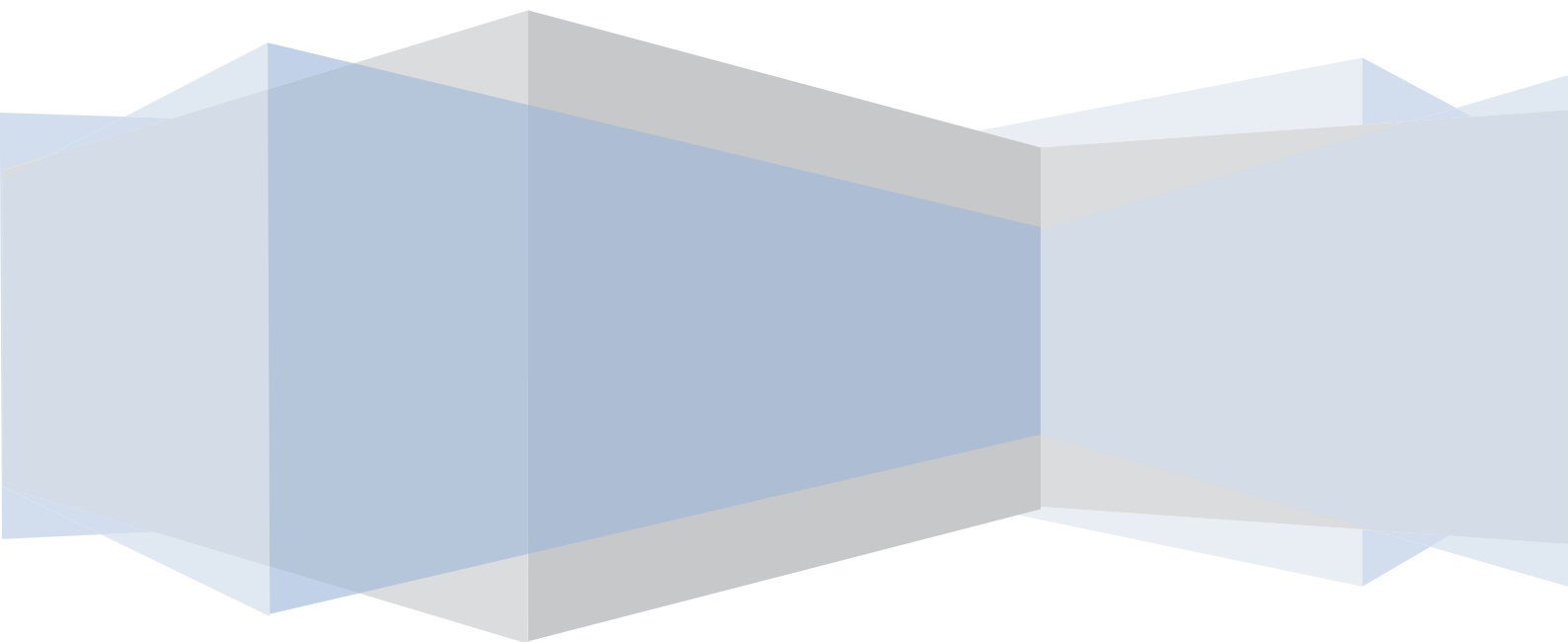
ロボット設計講座

～ かわロボ道場 ～

第3回

「ロボットの腕機構を考察する」

2013年大会規則対応版



今回はロボットの腕機構に使用するリンク機構について、新しくなった大会ルールに基づいて考えてみましょう。

「モノ作り登竜門」をテーマに開催されている「かわさきロボット競技大会」は、定期的に規則の見直しが行われ、新しい技術への挑戦を促す取り組みが絶えず続けられています。

また、参加者に対しても「誰かが作ったものをコピーする」為の技術を身につける事を最終目的にせず、与えられたテーマに前向きな姿勢で取り組み「独自の技術で答えを生み出していく」事が出来る技術者へ育ててほしいと常に願っています。

新しい課題が生まれた事を過去の否定と受け取らず、新しい結果を生み出すチャンスが訪れたと考え、積極的にチャレンジしていきましょう。

今回の講座で特に注目したい「アーム機構」についてですが、現時点の大会規則を改めて確認してみます。

<2013 年度大会規則より抜粋>

ロボットには、アーム機構を備えるものとする。本規則におけるアーム機構とは、機構のみを用いて任意の物体を移動させることができ、動作に揺動リンク機構を有しているものとする。

- 1 アームの動力に自由回転するモーターを使用する場合は、大会規定のものを使用すること。
- 2 アーム機構の動力を発生する部分から、アーム作動面までの間に必ず揺動リンク機構が組み込まれていること。
- 3 アーム作動面が、リング上面より 20 センチメートルの高さを試合中いつでも任意に通過できる構造を有するものとする。

製作するロボットのアーム部には、リンク機構が組み込まれている事が必須になりました。

しかも「揺動リンク機構」というキーワードが含まれています。

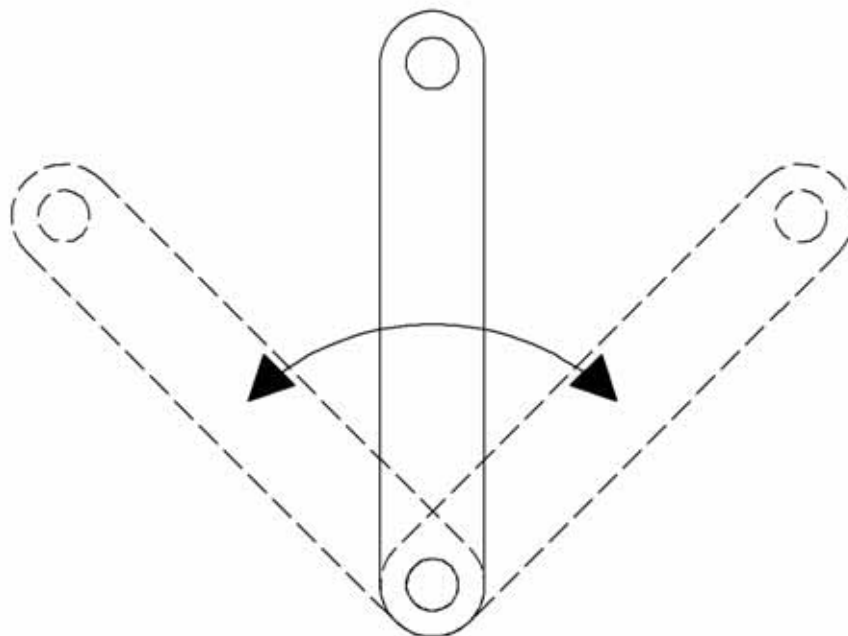
「揺動」とはいったいなんですか？機械工学の勉強をしている学生さんなら必ず聞いたことがある筈の言葉ですが、ここでもう一度簡単に説明すると、揺動とは

「揺動＝揺れ動く」



「一定の角度で往復動作する」

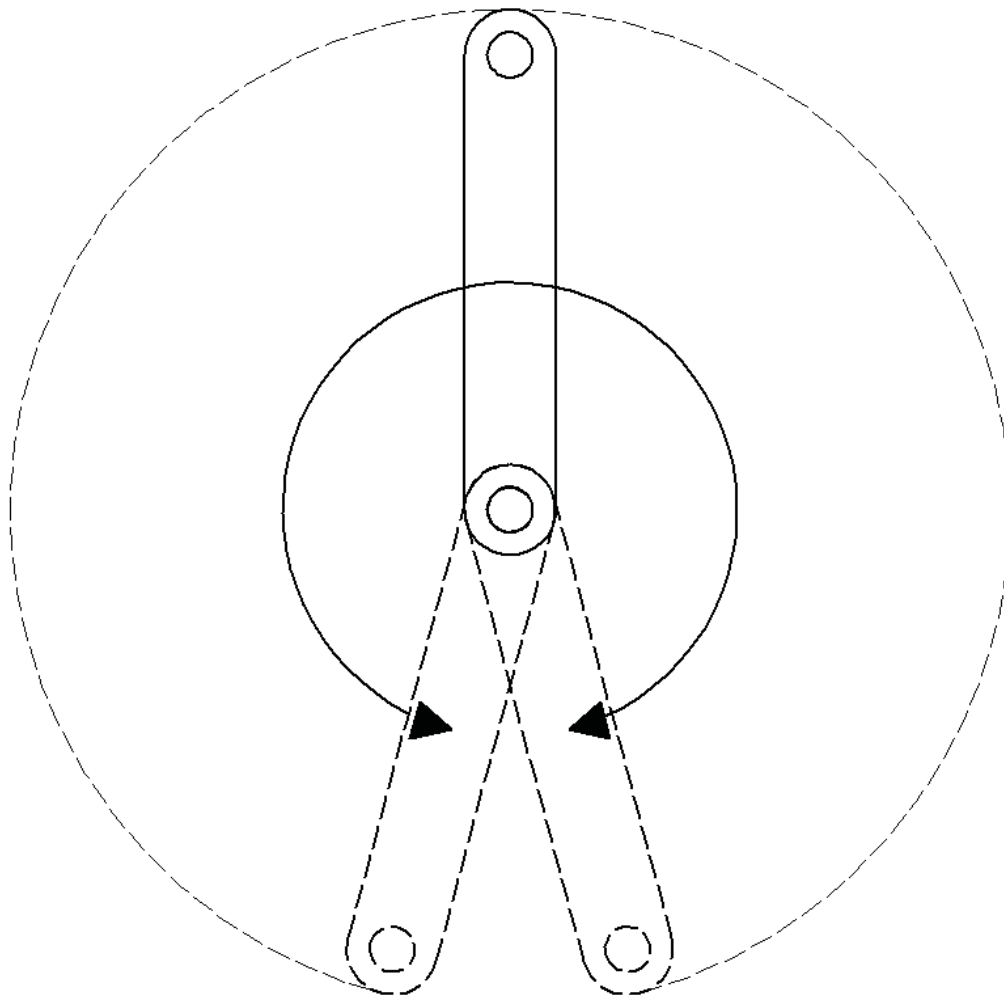
事を意味します。



<参考図1:一つの部品の揺動軌跡>

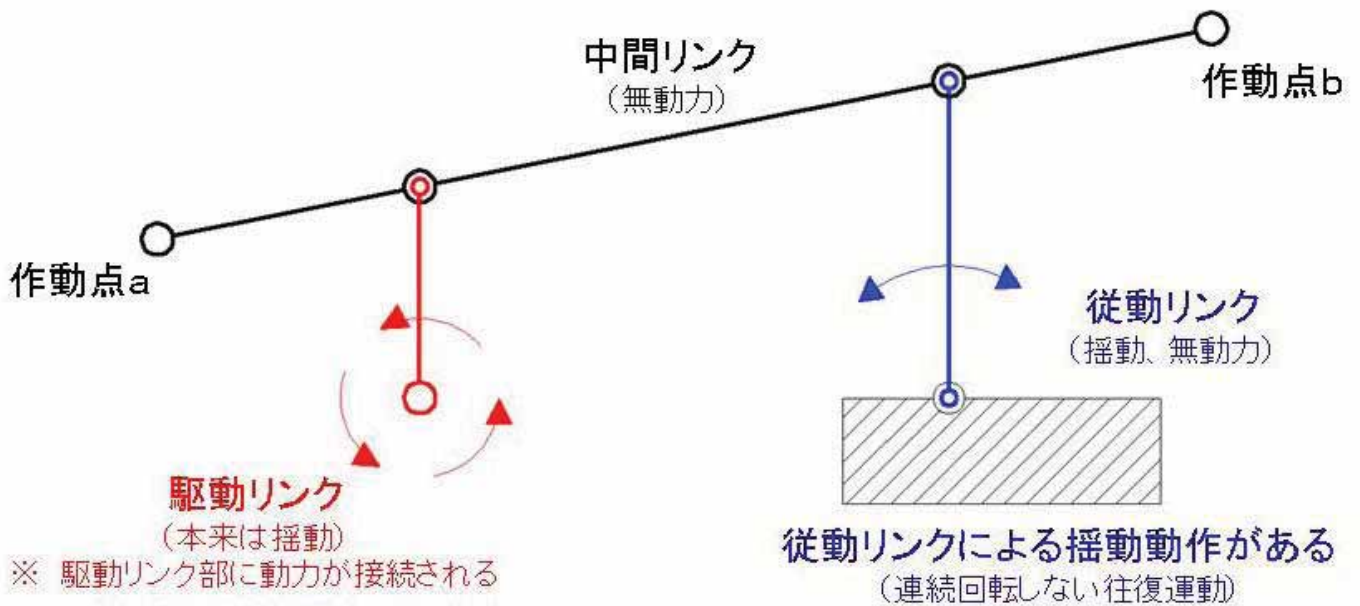
とてつもなく沢山の種類があるリンク機構の中で、この揺動運動を取り入れたものを「揺動リンク機構」と呼びます。

下の図は少々極端ですが、軌跡が連続した回転をせずに往復動作をしていれば、揺動機構であると考えられます。



<参考図2:大きな軌跡を描く揺動の様子>

では、この揺動運動を取り入れたリンク機構のもっとも基本的な例として、四節リンク機構を考えてみましょう。

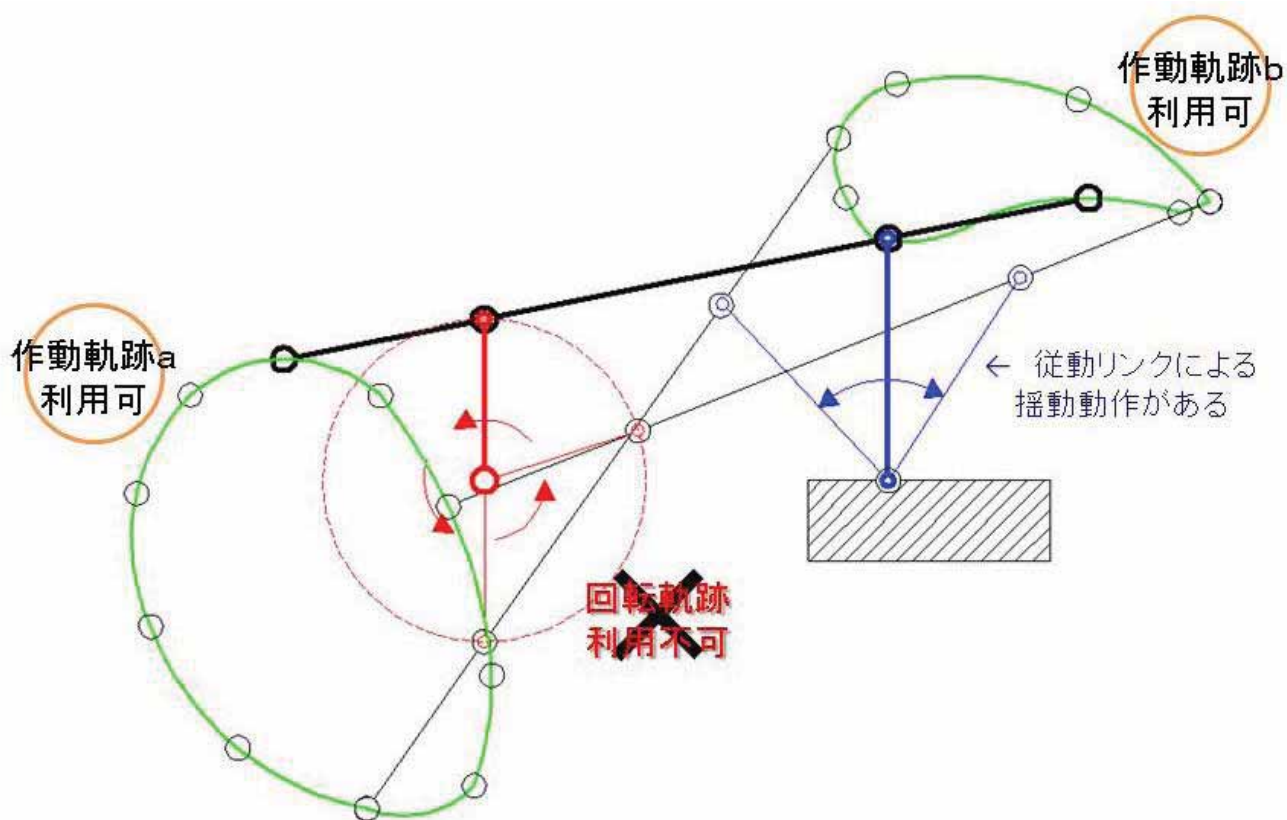


<参考図3: 四節リンクによるう揺動リンク機構>

構造としては力(動力)を伝える駆動リンク、その動作に従い動作する従動リンクの二つを中間リンクで接続した形になります。

機構学で言うところの揺動リンクの場合、駆動リンク側も一定の角度の範囲を往復するものと言われる場合がありますが、競技用ロボット等に使用する場合、駆動に回転するギヤドモータを使用する事が多い為、駆動リンクは連続回転する事になります。

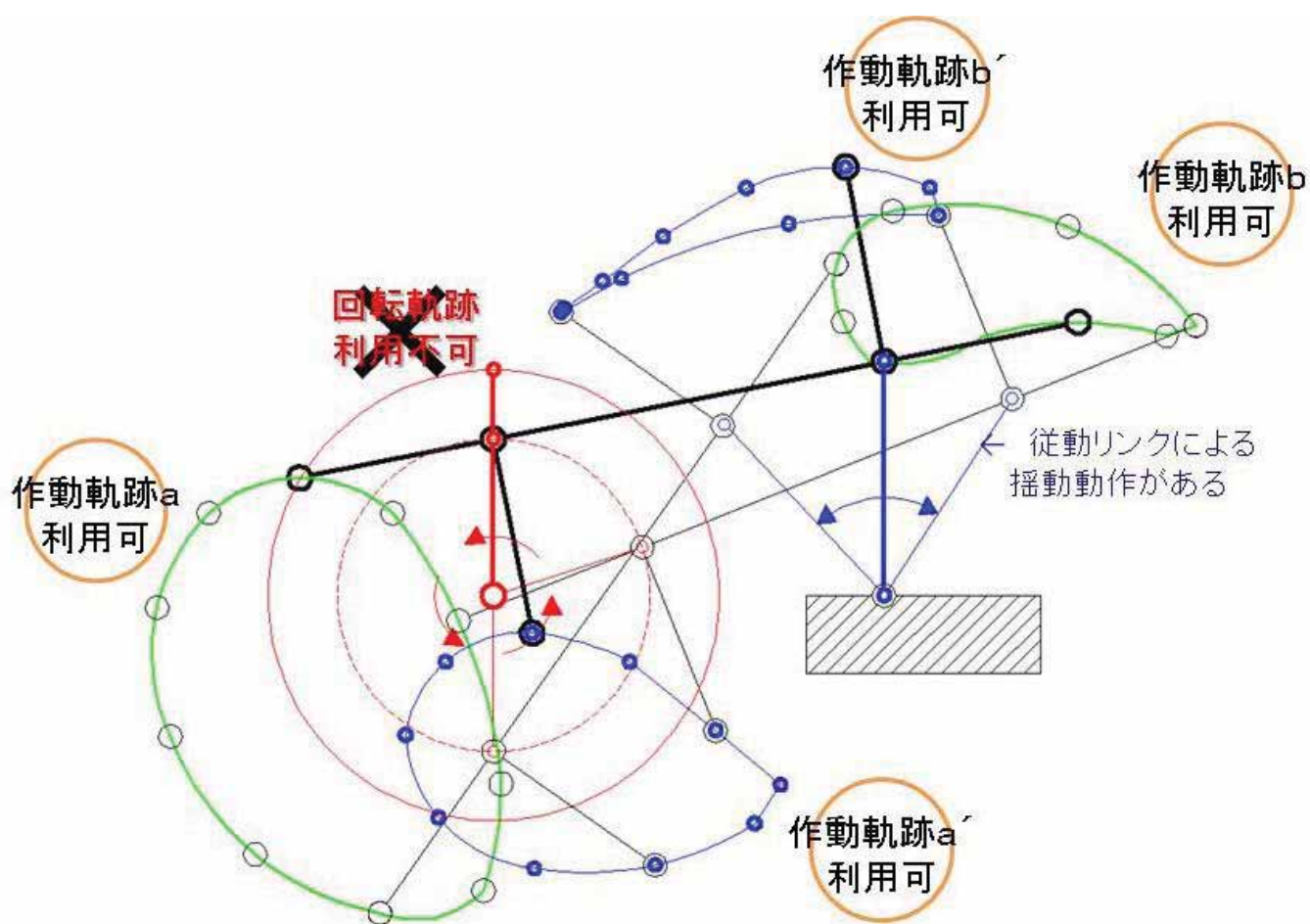
この状態で駆動リンクを回転させ、中間リンクの両端にある作動点a、bの軌跡を描くと次の様になります。



<参考図4: 四節揺動リンク機構による動作軌跡例>

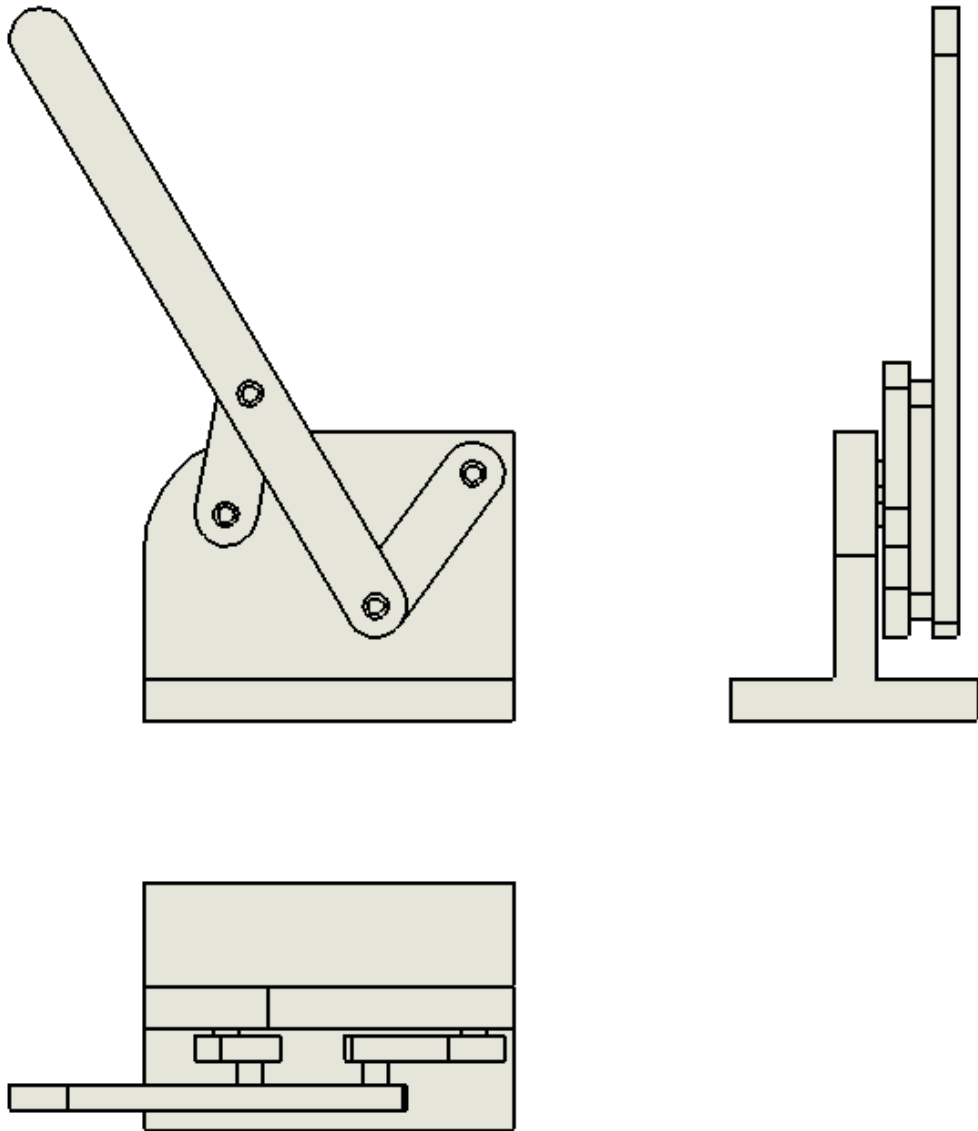
2013 年度に改定された「かわさきロボット競技大会規則」では、この様な揺動機構から生み出される軌跡を活かしたアーム機構の製作を、参加者の皆さんに期待しているということです。

前頁の図に更に追記してまとめると、次の様になります。



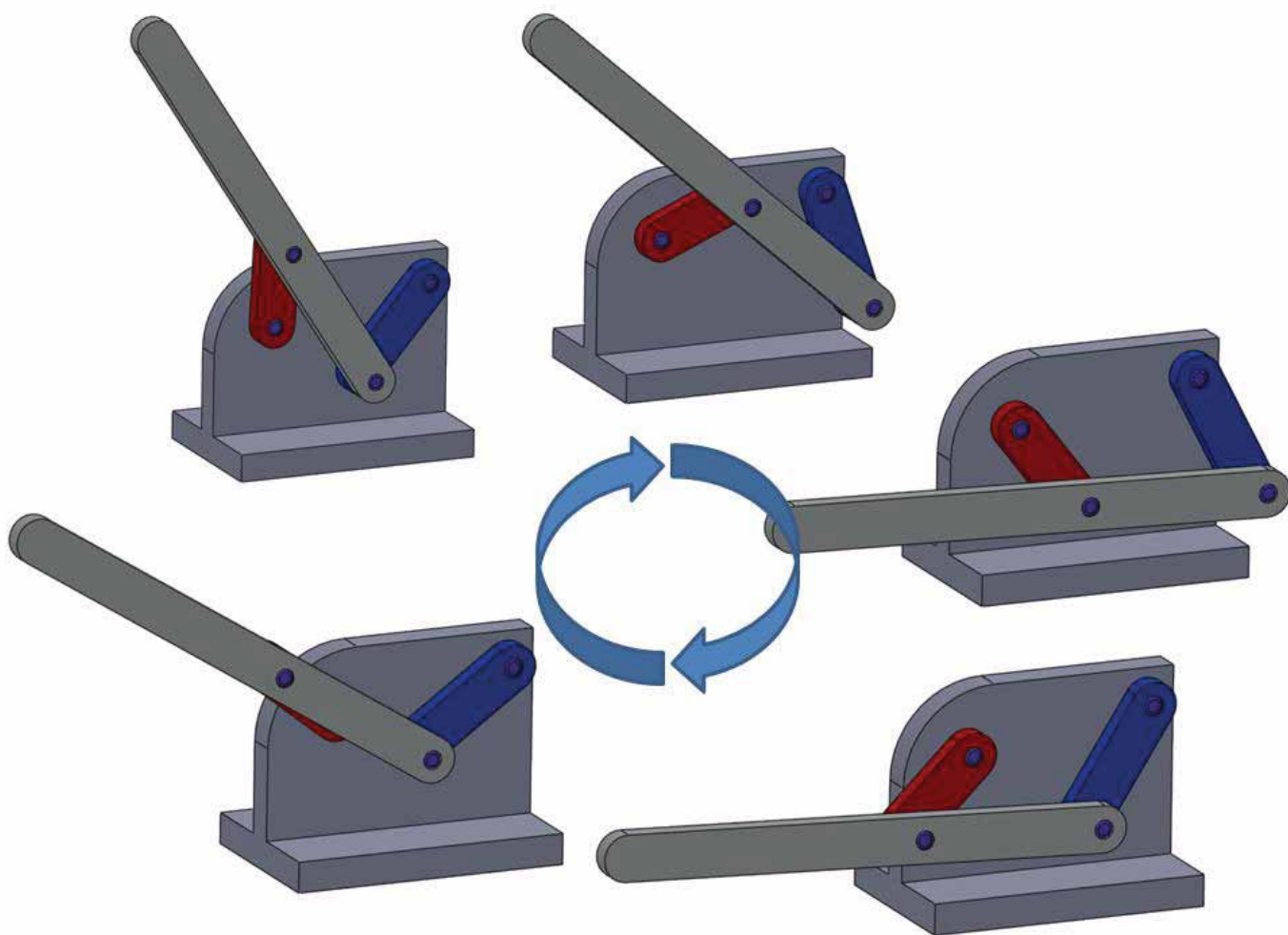
<参考図5: 四節揺動リンク機構による動作軌跡例まとめ>

実際にこの四節リンク機構を利用したアーム機構のモデルを描いてみました。



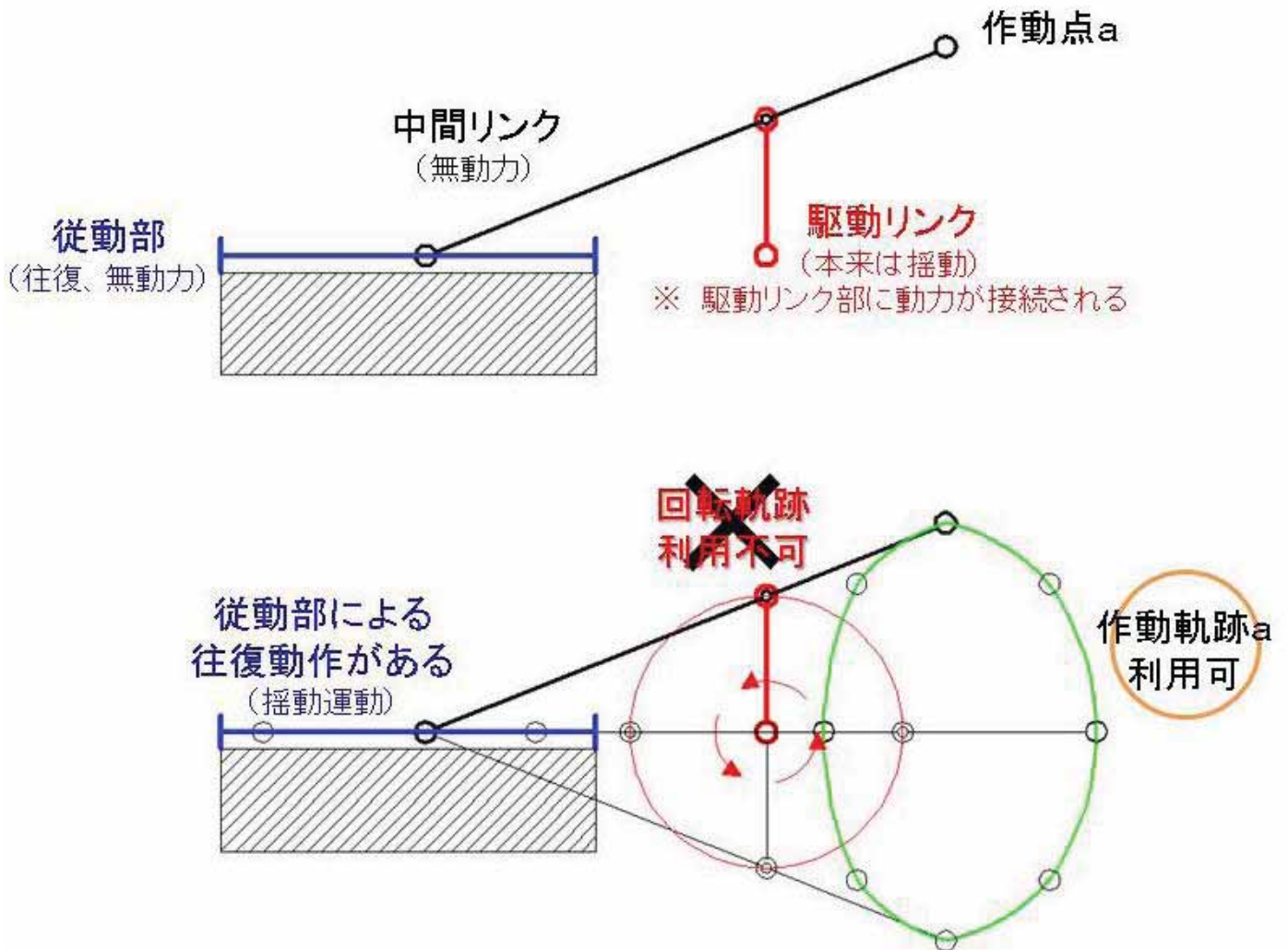
<参考図6:四節リンク機構によるモデル>

駆動リンクを動かしてみると、アーム先端部に見立てたパーツの軌跡が解ります。



図中の赤いパーツが駆動リンクでベースの軸を中心に回転しています。青いパーツが従動リンクで、前後に揺れ動きながらアーム作動部のパーツ(中間リンク)を前後、上下に制御しています。前のページ参考図4でいう「作動軌跡例a」を利用しています。

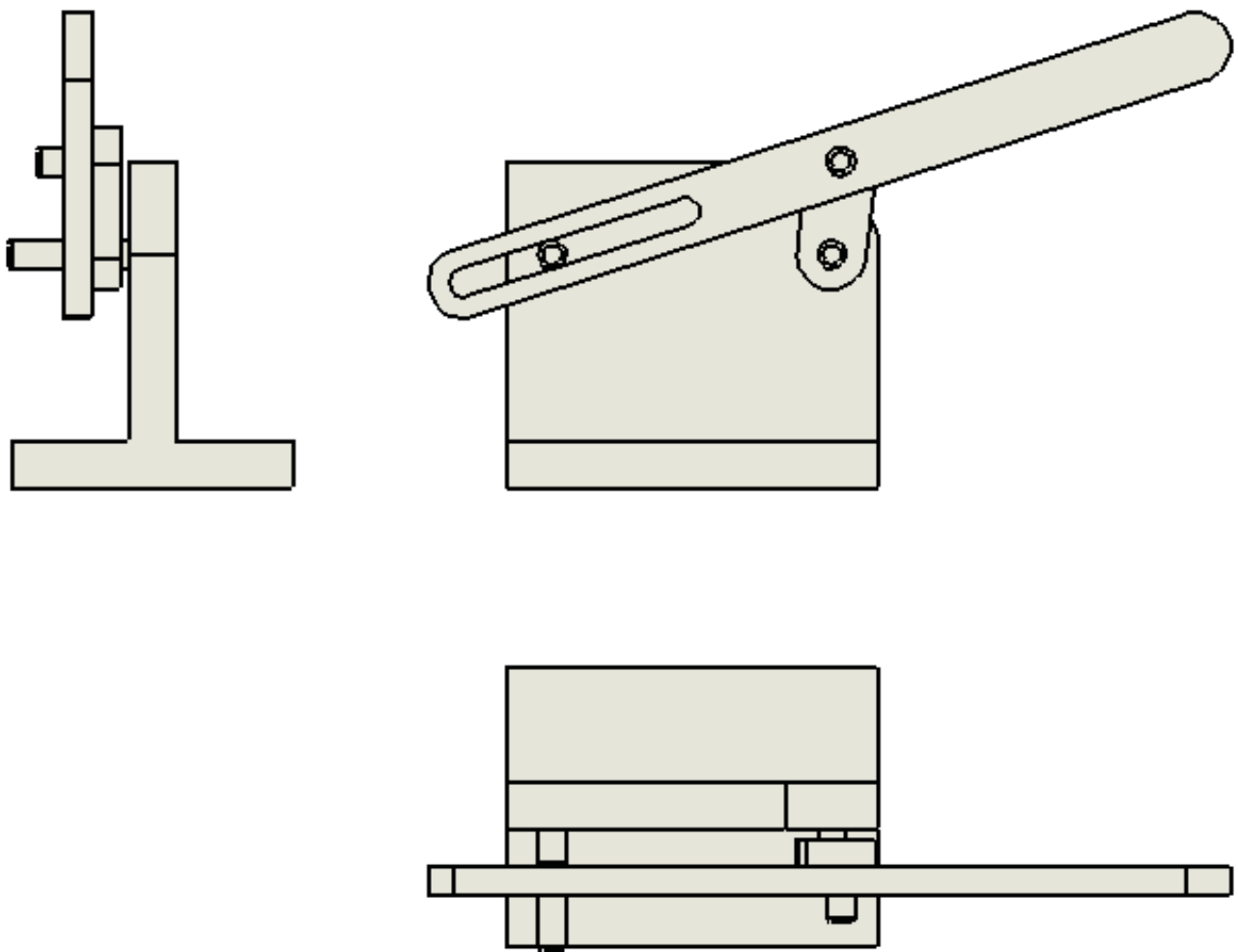
四節リンクと並んでもう一つの例として、スライダークラックリンクを紹介したいと思います。



＜参考図7:スライダリンク機構による動作軌跡例＞

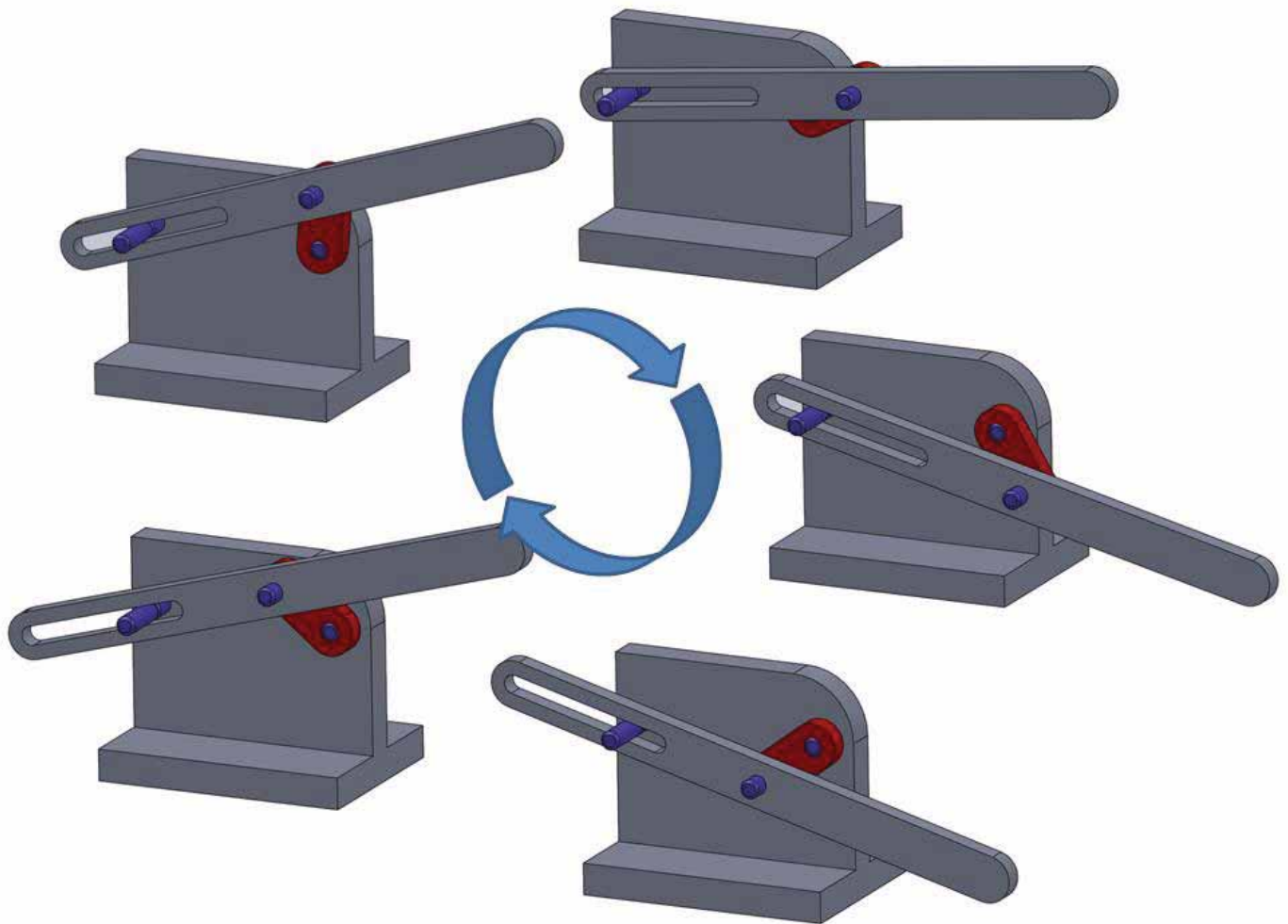
一見すると従動リンクが無い様に見えるスライダークラックですが、「往復」と「角度」の二つの要素を一か所に持っている為、四節リンクの応用としてみる事ができます。

四節リンクの例と同じ様に、スライダクランクのモデルも描いてみましょう。



<参考図8:スライダリンク機構によるモデル>

出来上がったモデルの駆動リンクを動かして、先端部の軌跡を確認します。



四節リンクと比較すると、使用パーツ数が少なく簡単に構成できるかわりに、アーム先端部分の描く軌跡は小さくなる傾向にあることが解ります。

今回は揺動リンク機構の基本的な例のみを説明しましたが、他にも様々な機構が存在します。

インターネット上に情報は沢山提供されていますが、決してその情報を鵜呑みにせず、

「与えられた条件に適合しているか」

「独自の改良が加えられるか」

は常に意識しながら検討してみましょう。

「* *でこう書いてあったから」では、自らの知識になっていません。しっかり理解し、与えられた課題を正しく解釈して解決する、川崎のロボット競技大会に参加する学生諸君には、そんな技術者を目指してほしいと思います。



MEMO