

電気分野への立体視の応用

神奈川県立湘南台高校・山本明利

ランダムドット3Dの裸眼立体視が流行したのはもう5年以上も前のことだったでしょうか。右近さんのランダムドットがYPCのニュース集Vol. 4(1992)の表紙を飾っています。立体視といえば航空地形写真(図1)を思い出しますが、これは教科書によるすり込みなのかもしれません。なぜなら、地理や地学の航空写真の教材を除くと、これまで立体視は教科書などではあまり見かけなかったからです。しかし、立体視は地形学の専売特許ではないはずで、もっと理科学習の各分野で活用されてもよいのではないかと思います。見るだけでもおもしろいのですから投げ込み教材としても有効です。

図2は東京書籍の地学1Bの教科書に載っている太陽系の軌道図です。各軌道の空間的な位置関係がわかります。この教材からはかなり新鮮な印象を受けませんか?この図はStellaNavigatorを使えば簡単に自作できます。図3は例会当日の1997/12/10 19:00JSTの太陽系を銀河中心方向を背景に120天文単位の距離から俯瞰したものです。星空をバックに太陽系が浮かび上がって見えますか?観測方向をちょっとずらして2枚の画面を別々に描いて印刷し、恒星の位置が一致するように2枚のプリントアウトを重ねて同じフレームでカットします。これで背景の星は視差を生じなくなります。あとは太陽系が浮き上がるように左右を決め、両眼の距離以内におさまるように縮小コピーするだけです。

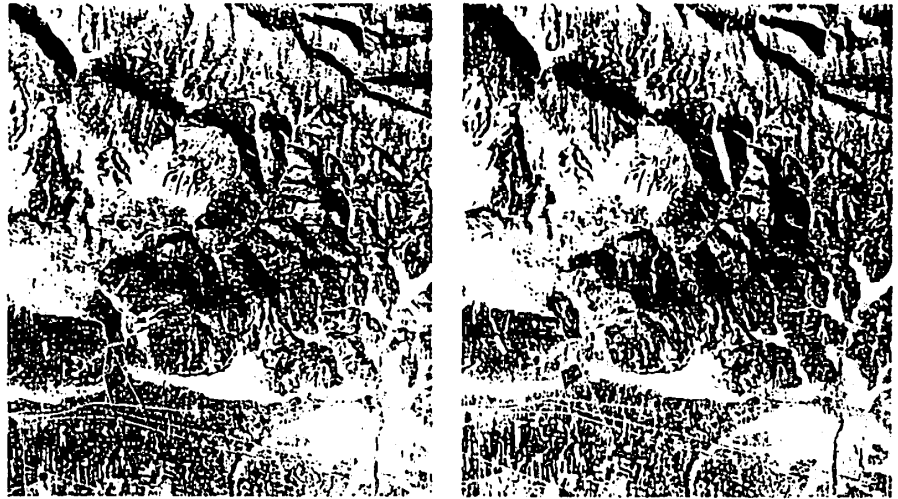
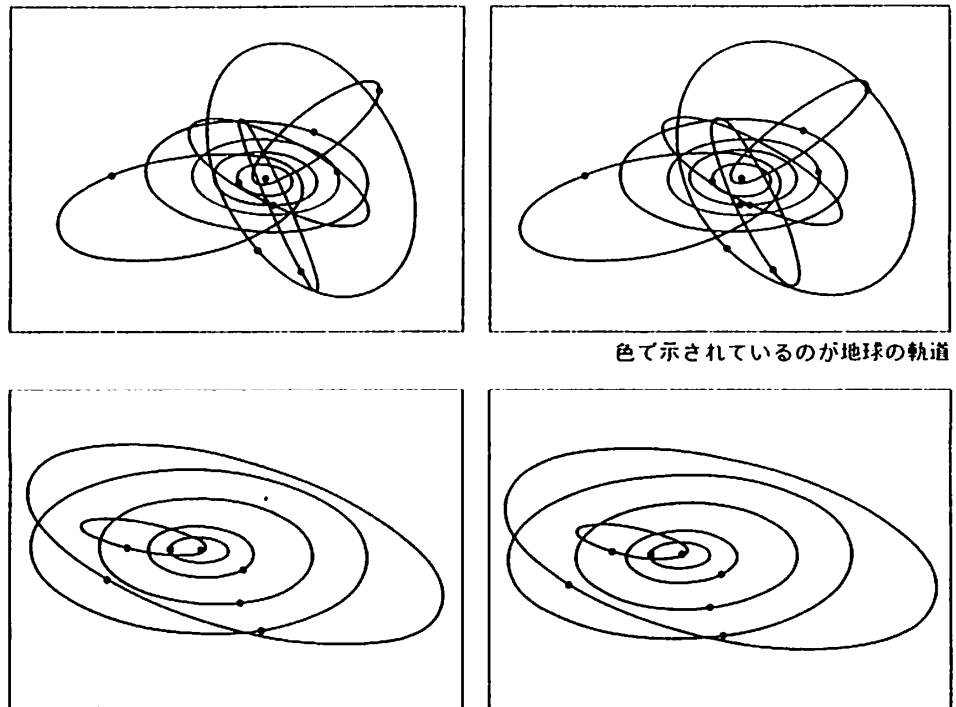


図1 地形に現れた地層の分布(岐阜県各務原市) 東書・地学1Bより



色で示されているのが地球の軌道

ところで、この立体視を物理教材に利用したらどうでしょうか。

図2 水星から火星までの惑星と特異な軌道をもつ小惑星の軌道(上図)と、木星から冥王星までの惑星とハレー彗星の軌道(下図) (立体視の見方については、118ページ参照)

物理で立体的なイメージ作りを要求される単元といえば、やはり電気分野だと思います。実際には見ることでできない電界のイメージを立体図で示したり、直流回路上の各点の電位を立体化して示すと効果的なのではないのでしょうか。

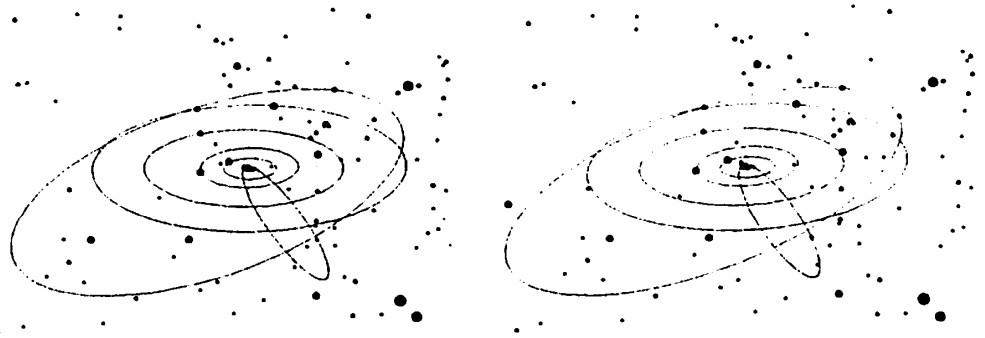


図3

図4、図5は拙著「新編物理I B」（東京書籍）に収録した正負等量の点電荷が作る電界と、直流回路の立体視の例です。後者はキルヒホッフの法則の単元で例題の解答の参考図として載せてあります。左側の電池が充電されるおなじみのパターンですが、立体的なイメージの助けになるのでしょうか。

図4



電界の立体視

東書・新編物理I B

下の2枚の図は、正・負の等量の電荷のまわりの等電位線を表したものである。2枚の図の境にはがき程度の大きさの紙を立て、右目で右図を、左目で左図を同時に見つけてみよう。

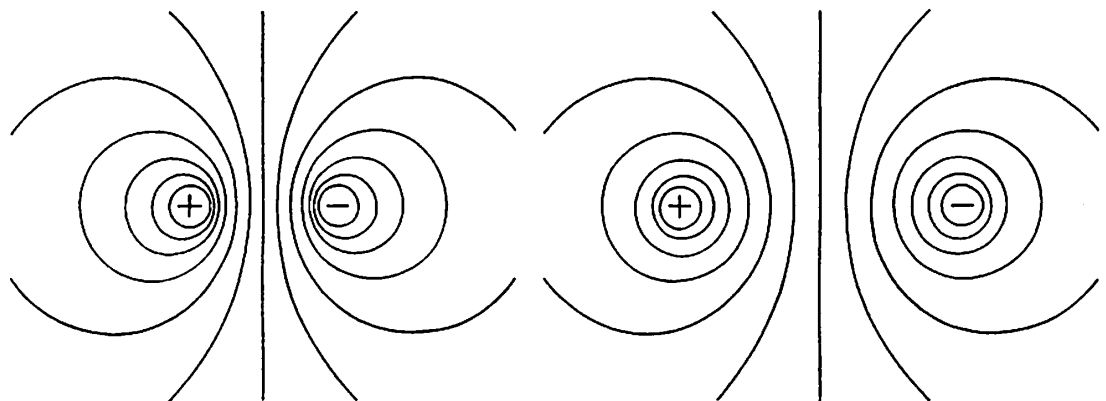
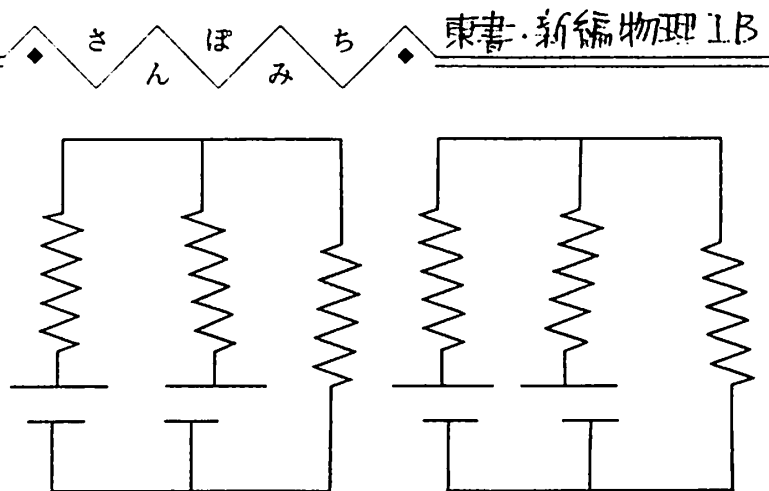
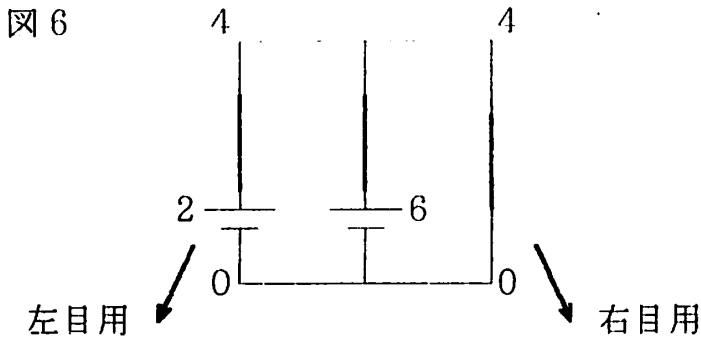


図5

回路の立体視

右の2枚の図の間にはがき程度の大きさの紙を立て、右目で右の図、左目で左の図を同時に見つけてみよう。回路の各部の電位が奥行きとして観察できる。





立体図の作り方は図6のとおりです。まず元図の平面図を描いて各部の高さを決めます。これを下のようにならずらしながらトレースして左右両眼用の図とします。一番奥の背景となる部分は固定して、各部の高さに比例した長さだけ右目用は左に、左目用は右に平行移動することによって視差を作り出します。CADや線画機能のあるワープロを用いれば変形によって比較的簡単に描くことができます。

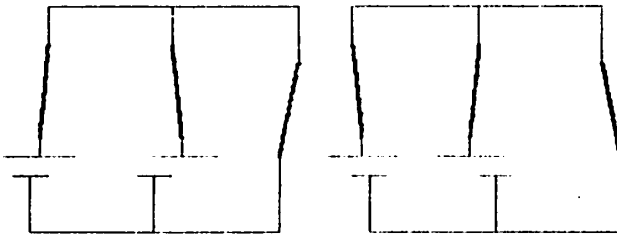


図7

図7は同様の方法で描いたコンデンサーの極板間の一樣な電界です。奥行きを強調するため遠近法も併用しています。等間隔のパターンのときは、ずれて重なる恐れがあるので目標のマーカ（*印）をつけてあります。

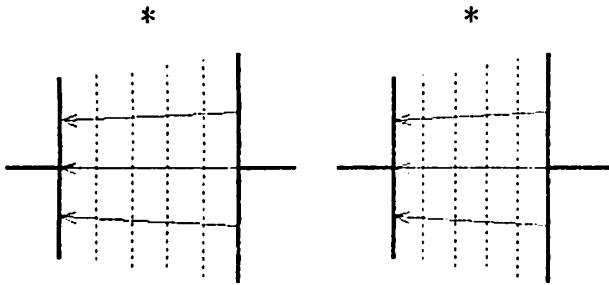


図8はホイートストンブリッジの回路です。検流計の両端が等電位であることを強調します。図9はコンデンサー回路への応用例です。

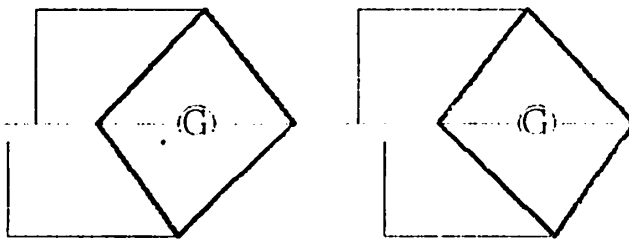


図8
ホイートストンブリッジ回路の立体視

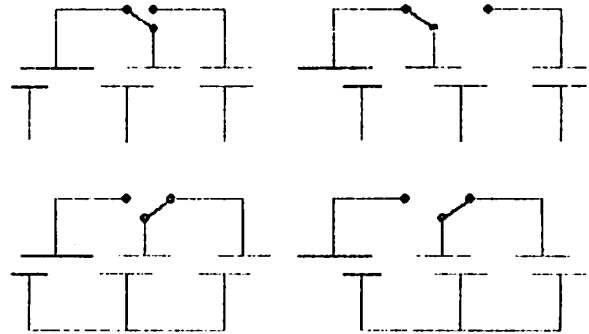


図9 コンデンサー回路の動作

このように、立体視は使い方しだいで物理でも威力を発揮するのではないかと思います。授業で試用したところでは生徒は結構関心を示していました。面白半分で本来の学習内容がおろそかにならないように注意しなければならないと思いますが、興味づけにはなるだろうと思います。

なお、立体視の能力は多分に訓練のたまものですが、視覚に障害のある生徒や生理的に立体視ができない生徒（奥行きが逆に見える人もいます）がいることにも配慮した利用を心がけなければなりません。その意味で、教材として位置づけるときにはランダムドット3Dのような意味不明の図形ではなく、たとえ立体視ができなくても意味のある図形に見える図を用いる必要があるのではないかと考えます。