

# ① Excelを用いたシミュレーションの基本

## ② 微分方程式に挑戦

写真 1.4 液晶画面を顕微鏡で拡大



図 1.20 Excelによるいろいろな位相差の計算( lissajous.xls )

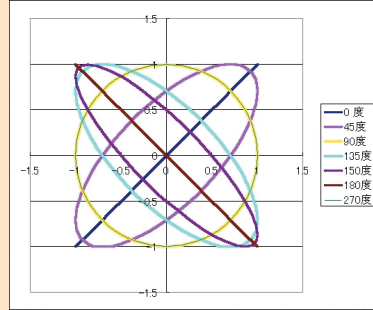


図 1.22 コンデンサの放電特性( 放電特性1.xls )

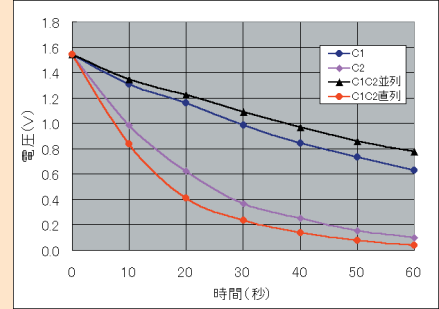


図 1.23 コンデンサ放電特性の理論値と実測値を比較する( 放電特性.xls )

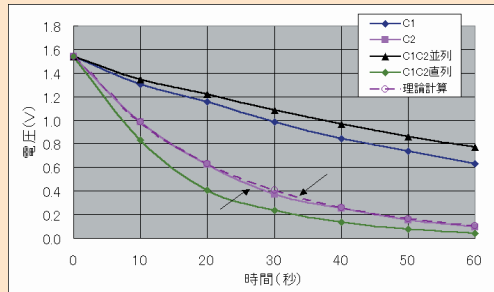


図 2.3 sabun.xls の実行例

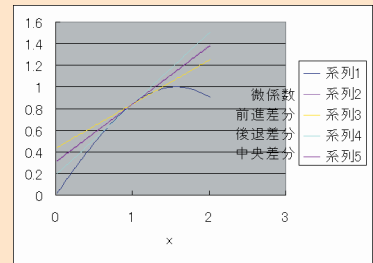


図 2.6 rc.xls のグラフ

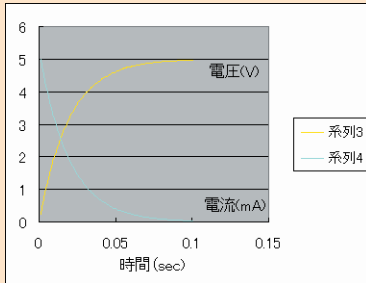


図 2.12 RLC 直列回路の振動電流( rlc.xls )

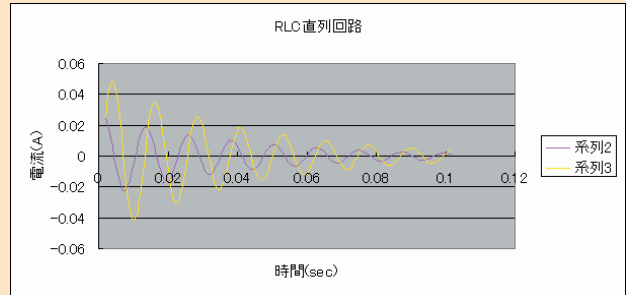


図 2.9 rl.xls のグラフ

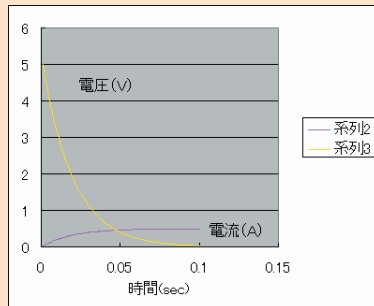


図 2.13 リミットサイクルの相図( limit.xls )

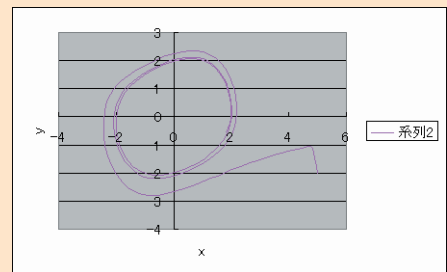
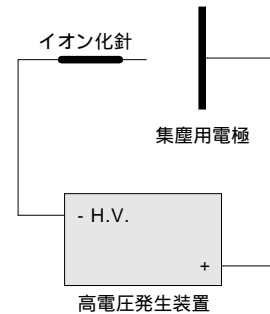


表5.3 マイナスイオンの健康促進

プラスイオンが多い場合	マイナスイオンが多い場合
不快感, イライラ	爽快感, 精神安定
不眠	快眠
血圧上昇	血圧降下
頭痛, 肩こり, めまい, 吐き気	身体機能・呼吸器機能の向上
アレルギー症	免疫力向上
動脈硬化, 老化	新陳代謝が活発, 老廃物の排出
体の疲れ	疲労回復, 気分がリラックス

図5.3  
コロナ放電式

上し、呼吸が楽になり、血液が弱アルカリ性になるなど、疲労回復に繋がり、気分が爽快になります。また、気分が落ち着くなどリフレッシュ効果も相乗します。この意味からマイナスイオンはまさに“空気のビタミン”と言えます。

## 5.3 マイナスイオンの発生法

マイナスイオンを強制的に発生させる方法はいくつかあります。代表的な方法としてコロナ放電式、電子放射式、水イオン化式があります。これらはマイナスイオンを発生させる原理が異なり、マイナスイオンの性質にも特徴があります。水イオン化式は装置が大がかりになるので、室内用としてはコロナ放電式または電子放射式になります。

### 5.3.1 コロナ放電式

先端を尖らせた針と対向電極(集塵用電極)に高電圧を印加します(図5.3)。針は経年変化や磨耗を防ぐためステンレスやタングステン合金で作られており、イオン化針と言います。

高電圧発生装置の高電圧側(-H.V.)とイオン化針を接続し、数千Vのマイナスの高電圧を加えます。一方、集塵用電極はプラス側に接続します。イオン化針の先端からコロナ放電が生じ、電子が電極間に放射されます。また、同時に放電現象によるプラスイオンも生成します。さらに、空気中の酸素分子を分解してオゾン(O<sub>3</sub>)も発生します。

この方式のコロナ放電は、放電の際に音を発生しないので“無声放電”といわれます。無声放電を積極的に利用したものにオゾン発生装置があります。オゾンは脱臭や殺菌作用があります。

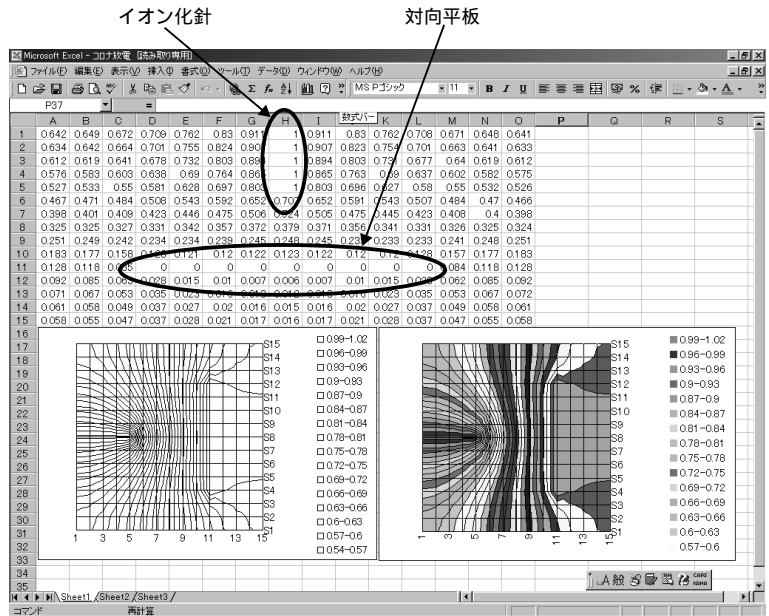
この方式の特徴・長所は、イオン化針から放射した電子が空気中に浮遊するハウスダストをマイナスイオン化し、プラス電極に引き寄せます。これにより有害な物質を無害化して集塵することができます。

短所としては、生成されたマイナスイオンが集塵電極に吸収されてしまうので、マイナスイオンの寿命としては短くなります。また、人体に有害とされるオゾンや窒素酸化物が発生します。

#### コロナ放電式の等電位シミュレーション

ラプラスの方程式を差分法でExcelのワークシート上で電極間の電位分布を計算する手法については第

図5.4  
コロナ放電式の等電位シミュレーション( コロナ放電.xls ).  
口絵掲載



4章で説明しました．コロナ放電式の針対平板電極についても同じように計算できます．

計算結果を図5.4に示します．系の領域を15×15のセルに分割しています．第1種境界条件として，針電極に数値1を，平板電極に数値0を入力しています．

また，等電位線グラフは線で表示したワイヤフレーム(左)と色別したカラー表示(右)で示しています．等電位線を見ると，針の先端は電位が集中した分布になっています．

### 5.3.2 電子放射式

この方式の電極構成の特徴は，イオン化針に対向する集塵用電極はありません(図5.5)．イオン化針にマイナスの高電圧を加え，空中に大量の電子ビームを放射します．

放射された電子ビームは浮遊粒子をマイナスイオン化し，空中に高速かつ大量のマイナスイオンを連鎖的

図5.5 電子放射式

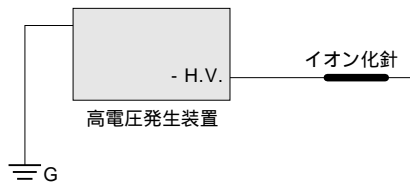


写真5.2  
電子放射式の  
マイナスイオン  
発生装置

