

J-OpenGL グラフィックスーその 10 ー進行する光の波と音の波のシミュレーションー

西川 利男

1. 波の方程式

J-OpenGL の環境の下での、物理現象のシミュレーションを引き続き行う。今回は、時間とともに進んで行く光と音の波を取り上げる。

一般に波を表す式として、時刻 t で x 方向に進む波の振幅 y は次のように表される。

$$y(x, t) = A \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$$

ここで、 T は周期、 λ は波長である。

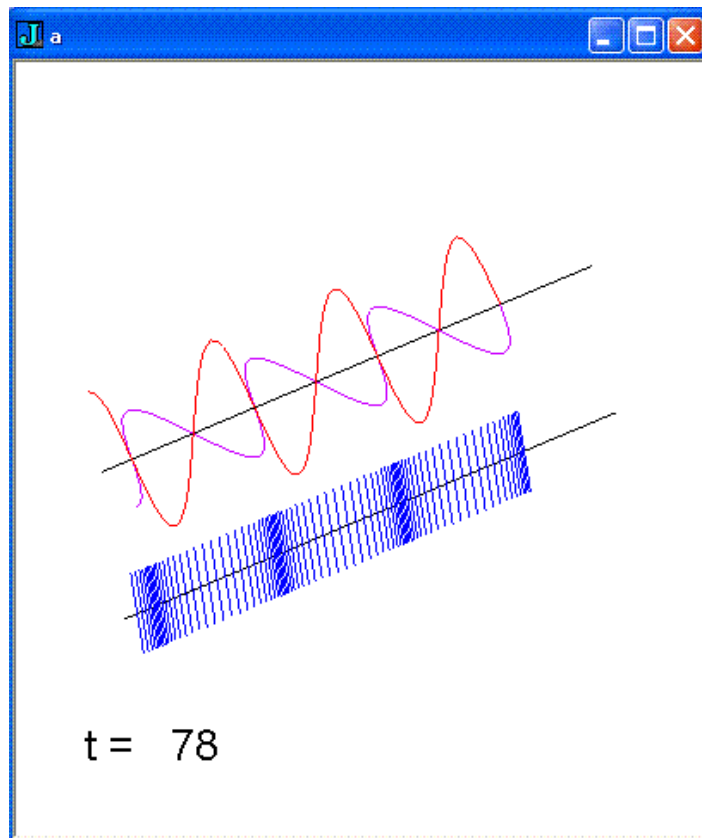
これをどう J でプログラミングするかを考える。

コンピュータ・グラフィックスとして、3次元の立体図形は OpenGL の (x, y, z) として自由に扱える。時間による図形の変化はそれぞれ別々に図形を作成し切り替えることで行う。つまり、OpenGL によるコンピュータ・アニメーションを行うことになる。

2. 光の波と音の波

光の波、つまり電磁波は波の進行方向に垂直なヨコ波である。一方、音の波は進行方向と同じ向きに振動するヨコ波である。

これらのようすは、3次元の立体図形で表すと非常によくわかる。

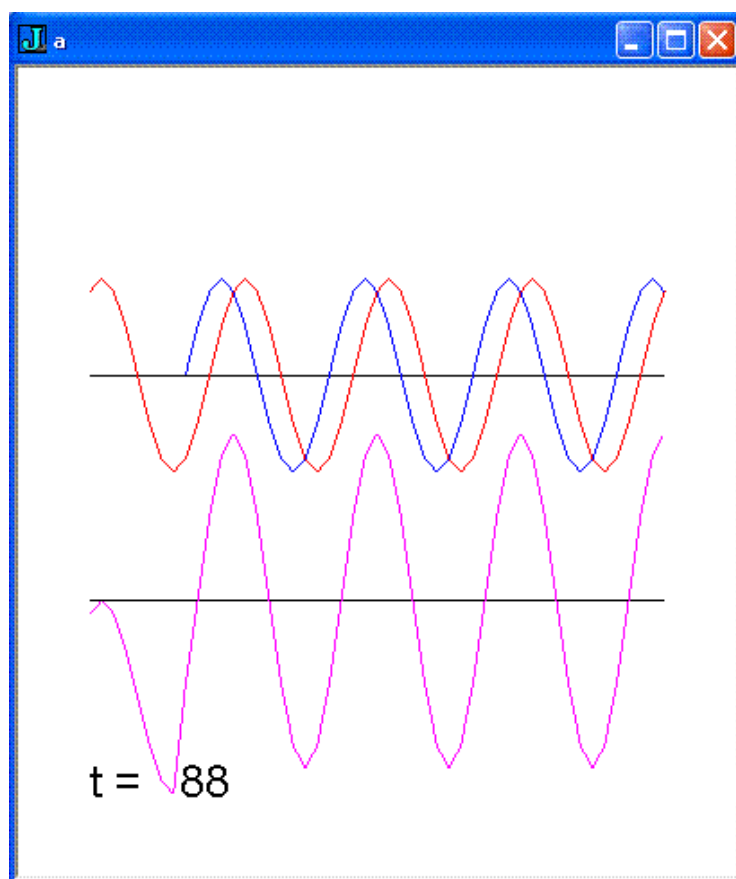


また、キー「t」を押すことによって、波を進行させつつその過程を画面上で見ることが出来る。

3. 波の反射と定在波

波が進行して行き、障壁に当たると波の反射が起きる。そして進行する波と反射した波とが重なると、定在波、つまり進行しない定常的な波、が生成する。

このようすをシミュレートしてみた。



文献

- [1] 西川利男「Jのgl3-OpenGLによるグラフィックスーその1」
JAPLA 研究会資料 2009/9/26
- [2] 西川利男「Jのgl3-OpenGLグラフィックスーその2、正8面体と正12面体を動かす」JAPLA 研究会資料 2009/9/29
- [3] 西川利男「JのOpenGLグラフィックスーその3、J602版OpenGL / サイコロの回転(cube)を例として」 JAPLA 研究会資料 2009/10/24
- [4] 西川利男「JのOpenGLグラフィックスーその4、正12面体と正20面体との頂点座標の計算」JAPLA シンポジウム資料 2009/12/5
- [5] 西川利男「JのOpenGLグラフィックスーその5、正12面体と正20面体を動かす」JAPLA シンポジウム資料 2009/12/5
- [6] 西川利男「JのOpenGLグラフィックスーその6、サッカーボールとその仲間たち」JAPLA 研究会資料 2010/1/23
- [7] 西川利男「JのOpenGLグラフィックスーその7、フラワー・ドームと照光表示ー」

JAPLA 研究会資料 2010/2/27