

図1 二自由度系のばね・マスモデル

簡単のために、図1に示す二自由度系のばね・マスモデルを考える。各自由度の質量は同じ m で、ばね定数は左右同じ k で、中央だけ異なる k' とする。また、各マスの変位をそれぞれ x_1, x_2 とすると運動方程式は以下の連立微分方程式で表される。

$$m \frac{d^2 x_1}{dt^2} + kx_1 + k'(x_1 - x_2) = 0$$

$$m \frac{d^2 x_2}{dt^2} + kx_2 + k'(x_2 - x_1) = 0$$

従って、このモデルの Modelica コードは、以下のようになる。

```

model TwoDOFSpringMass
  Real x1(start = x1Start);
  Real v1(start = 0.0);
  Real a1;
  Real x2(start = x2Start);
  Real v2(start = 0.0);
  Real a2;
  parameter Real x1Start = 1.0;
  parameter Real x2Start = 1.0;
  parameter Real m = 1.0;
  parameter Real k = 1.0;
  parameter Real kd = 0.05;
equation
  v1 = der(x1);
  a1 = der(v1);
  v2 = der(x2);
  a2 = der(v2);
  m * a1 + k * x1 + kd * ( x1 - x2 ) = 0;
  m * a2 + k * x2 + kd * ( x2 - x1 ) = 0;
end TwoDOFSpringMass;

```

} 変数 (6個)

} パラメータ

} 方程式 (6式)

変位 x_1, x_2 の初期値を条件によって変更することを想定して、変数で初期値を $x1Start$ 、 $x2Start$ とし、parameter でその値を設定した。ここで、変数の数6と方程式の数6は両者で一致しているので解くことが可能となる。

上式を解いた結果を、図8に初期条件をいくつか変えて示す。なお、図2のグラフはGUIエディタ(OMEdit)上のシミュレーション結果を前述の方法で抽出したものである。

初期条件1 $x_1 = x_2 = a_0, t = 0$

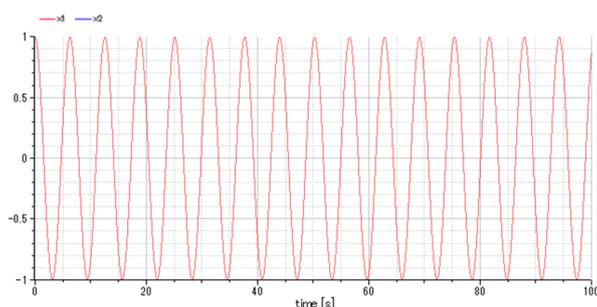


図 2-1 結果の例

初期条件2 $x_1 = a_0, x_2 = -a_0, t = 0$

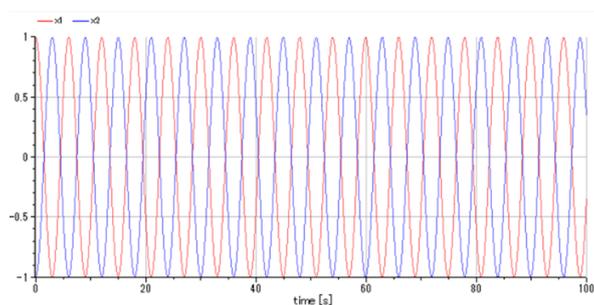


図 2-2 結果の例

初期条件3 $x_1 = a_0, x_2 = 0, t = 0$

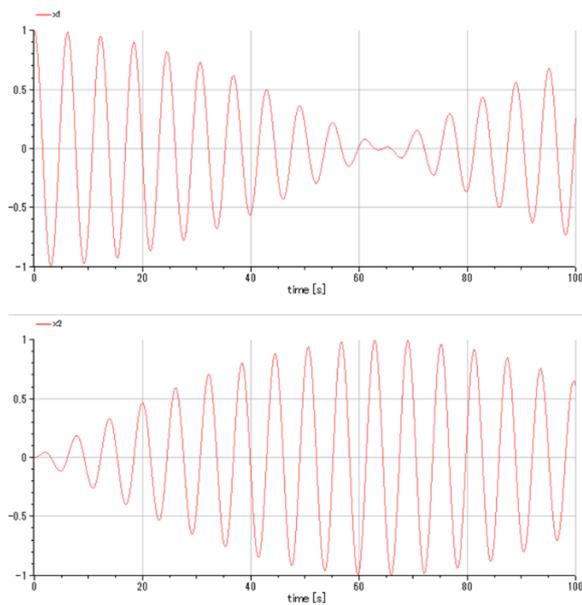


図 2-3 結果の例