```csharp
 1  using System;
 2  using Matrix_0;
 3
 4
 5  namespace CSharpTest02
 6  {
 7      internal class Program
 8      {
 9          static void Main(string[] args)
10          {
11
12
13  // 空間維度有m個自由度。
14  int m = 3;
15  // 微分方程式有r個階度(Order)。
16  int r = 2;
17
18  // 建構初始矩陣 M、C、K、O、I
19  ReMatrix M = (new Zero(m)).GetMatrix;
20  ReMatrix C = (new Zero(m)).GetMatrix;
21  ReMatrix K = (new Zero(m)).GetMatrix;
22  ReMatrix O = (new Zero(m)).GetMatrix;
23  ReMatrix I = (new Iden(m)).GetMatrix;
24
25  // 建構初始系統矩陣 A、特徵值矩陣 D、特徵向量矩陣 Q。
26  ReMatrix A = (new Zero(m * r)).GetMatrix;
27  CxMatrix D = (new Zero(m * r)).GetMatrix;
28  CxMatrix Q = (new Zero(m * r)).GetMatrix;
29
30  // 狀態響應：加速度、速度，和變位。(Step = 1.0秒，共計 t = 20秒)
31  double step = 1.0;
32  int iRow = (int)(20 / step + 1);
33
34  // 建構時間軸上的儲存矩陣(時間t壹行和儲存矩陣m * r行。
35  int iColD = m * r + 1;
36  // 儲存矩陣為 iRow X iColD
37  CxMatrix CxVal = new CxMatrix(iRow, iColD);
38  ReMatrix ReVal = new ReMatrix(iRow, iColD);
39
40  for (int i = 0; i != iRow; i++)
41  {
42      double t = step * i;
43
44      // 建構實際的M、C、K矩陣。
45      M.Matrix[0, 0] = 19;
46      M.Matrix[0, 1] = -1.5;
47      M.Matrix[0, 2] = -2 + 13.3 * Math.Sin(0.85 * t);
```

```
48        M.Matrix[1, 0] = -1;
49        M.Matrix[1, 1] = 15;
50        M.Matrix[1, 2] = 0;
51        M.Matrix[2, 0] = -10 - 2.7 * Math.Cos(1.3 * t);
52        M.Matrix[2, 1] = -3;
53        M.Matrix[2, 2] = 27;
54        // End of M
55
56        C.Matrix[0, 0] = 35;
57        C.Matrix[0, 1] = -1 - 13.2 * Math.Sin(0.35 * t);
58        C.Matrix[0, 2] = -0.5;
59        C.Matrix[1, 0] = -1.5;
60        C.Matrix[1, 1] = 40;
61        C.Matrix[1, 2] = -1.5;
62        C.Matrix[2, 0] = -1.2 + 22.5 * Math.Cos(1.95 * t);
63        C.Matrix[2, 1] = -1.5;
64        C.Matrix[2, 2] = 75;
65        // End of Matrix C
66
67        K.Matrix[0, 0] = 60;
68        K.Matrix[0, 1] = -8;
69        K.Matrix[0, 2] = -2 - 332 * Math.Sin(1.37 * t);
70        K.Matrix[1, 0] = -16;
71        K.Matrix[1, 1] = 180;
72        K.Matrix[1, 2] = -120;
73        K.Matrix[2, 0] = -20;
74        K.Matrix[2, 1] = -100 + 579 * Math.Cos(0.24 * t);
75        K.Matrix[2, 2] = 300;
76        // End of Matrix K
77
78        // 隨時間變化的系統(狀態)矩陣 A ， A 矩陣為6X6的實數矩陣( m = 3, ↵
           r = 2)。
79        ReMatrix Mi = ~M;
80        A = (-1.0 * Mi * C) & (-1.0 * Mi * K);
81        A = A | (I & 0 );
82
83        Console.WriteLine(" i = {0}    t = {1}  ", i, t);
84        Console.WriteLine("計算特徵值和特徵向量矩陣之前: ");
85        // 隨時間變化的系統特徵值矩陣 D ， 特徵向量 Q 。
86        D = (new EIG(A)).CxMatrixD;
87        Q = (new EIG(A)).CxMatrixQ;
88        Console.WriteLine("   ** 計算特徵值和特徵向量矩陣之後 : **");
89
90        // 將時間轉爲複數值。
91        CxScalar cxScalar = new CxScalar(t, 0);
92        // 隨時間變化的特徵值矩陣(複數)。
93        CxVal[i, 0] = new CxMatrix(cxScalar);
```

```
 94        CxVal[i, 1] = D[0, 0];
 95        CxVal[i, 2] = D[1, 1];
 96        CxVal[i, 3] = D[2, 2];
 97        CxVal[i, 4] = D[3, 3];
 98        CxVal[i, 5] = D[4, 4];
 99        CxVal[i, 6] = D[5, 5];
100
101        // 隨時間變化的角頻率(實數值轉爲矩陣)。
102        double[,] tMatrix = { { t } };
103        ReVal[i, 0] = (ReMatrix)tMatrix;
104        ReVal[i, 1] = D[0, 0].Im;
105        ReVal[i, 2] = D[1, 1].Im;
106        ReVal[i, 3] = D[2, 2].Im;
107        ReVal[i, 4] = D[3, 3].Im;
108        ReVal[i, 5] = D[4, 4].Im;
109        ReVal[i, 6] = D[5, 5].Im;
110
111  }
112
113  Console.WriteLine("\n***  時間和特徵值(有六組)，共有七組複數值          ↩
     ***");
114  Console.WriteLine("\n{0}\n\n", new PR(CxVal));
115
116  Console.WriteLine("\n ***  特徵值矩陣的虛數值即角頻率  ***\n");
117  Console.WriteLine("            時間 t    ....   六個角頻率  ");
118  Console.WriteLine("\n{0}\n", new PR(ReVal));
119
120  // 轉爲序列方式，使用python程式繪圖。
121  Console.WriteLine("\n時間序列:    t\n{0}\n", new PR4(ReVal, 0));
122  Console.WriteLine("\n角頻率序列:w0\n{0}\n", new PR4(ReVal, 1));
123  Console.WriteLine("\n角頻率序列:w1\n{0}\n", new PR4(ReVal, 2));
124  Console.WriteLine("\n角頻率序列:w2\n{0}\n", new PR4(ReVal, 3));
125  Console.WriteLine("\n角頻率序列:w3\n{0}\n", new PR4(ReVal, 4));
126  Console.WriteLine("\n角頻率序列:w4\n{0}\n", new PR4(ReVal, 5));
127  Console.WriteLine("\n角頻率序列:w5\n{0}\n", new PR4(ReVal, 6));
128
129
130          }
131      }
132  }
133
```