

## fminsearch 関数を利用した逆関数の作成法

MATLAB では、fminsearch 関数を使うと容易に非線形の逆関数を作ることができる。ここでは、sin 関数を例にその一例を紹介する。今、説明のため、sin1 関数を次の様に記述する。

sin1.m

```
function y=sin1(x)
y=sin(x);
```

この関数の逆関数を作成してみよう。

ここでは、fminsearch 関数を使って逆関数 isin1.m 関数を作ってみよう。

```
function x=isin1(y)
x=fminsearch(@tmpsin,0,[],y);
function z=tmpsin(x,y)
z=(sin1(x)-y)^2;
```

isin1.m 関数は、 $y$  を入力し  $x$  を出力する関数である。この計算を実現するために fminsearch 関数を使っている。ここでは、fminsearch 関数を使うとき、その逆関数を計算するための評価関数が必要になる。そこで isin1.m 関数内に副関数として tmpsin 関数を定義している。tmpsin 関数では、 $\sin1(x)$  から  $y$  の値を引いて 2 乗している。つまりこれは  $\sin1(x)$  と  $y$  の値が等しい時、値が最小となるように関数を定義していることと同じである。

fminsearch 関数内では、@tmpsin と書いてあるが、これは、fminsearch 関数内で呼び出す評価関数の指定をしている。ここでは、副関数（関数内関数）になっているが、独立した m 関数でも構わない。次のパラメータ 0 は、評価関数を計算するときの初期値を指している。3 番目のパラメータ [] は、fminsearch 関数で解を探索するときの回数などのパラメータを指定する。ここでは、空ベクトルを指定している。これはデフォルトの値を使うという意味である。詳しい設定については、optimset 関数で再設定することができる。最後のパラメータの  $y$  は、評価関数に引き渡す変数を指定している。ちなみに tmpsin 関数の引数が、tmpsin(x,y,z) の場合には、 $x=fminsearch(@tmpsin,0,[],y,z)$ ; という具合に評価関数に対し外部オプションを指定することができる。

この関数を使ってみよう。

まず、仮に入力を 0.5 として sin1 関数の出力を求めてみる。

```
>> sin1(0.5)
ans =    0.4794
```

次に逆関数を使ってみる。

```
>> isin1(0.4794)
ans =    0.5000
```

と出力される。

未知変数が複数の場合

上の例題では、未知変数が1つの場合であったが複数の場合はどのように計算すればよいのであろうか？つまり、 $z = \text{function}(x,y)$ となる  $x,y$  を求めたいような場合を考える。この場合、複数の極小解がある場合もあるが、MATLAB では、一応計算することができる。このような場合には、評価関数の第一パラメータの変数をベクトル化すればよい。変数が2つの変数の例を書いてみよう。

sin2.m

```
function z=sin2(x,y)
z=sin(x)+cos(y);
```

この関数では、sin と cos の値を足した値を出す関数であり、解は、ユニークでないため結果は初期値に依存する。

isin2.m

```
function [x,y]=isin2(z)
xx=fminsearch(@tmpsine,[0;0],[],z);
x=xx(1);y=xx(2);
function zz=tmpline(xx,z)
x=xx(1);y=xx(2);
zz=(sin2(x,y)-z)^2;
```

```
>> sin2(-0.9187,0.7755)
```

```
ans = -0.0807
```

として計算できる。次に逆演算をするには、

```
>> [x,y]=isin2(-0.0807)
```

```
x = -0.9186
```

```
y = 0.7755
```

となる。この関数は、極小解に至る所にあるため、必ずしも希望通りの  $x,y$  の値が求められるとは限らない。今、初期値は、 $[0;0]$ となっているが、この初期値を変更することで収束する極小解を変えることができる。