

0.1 ニューラルネットワークを活用した計算結果の補正モジュール（学習）

以下に、モジュールの仕様概要と操作手順を示す。

表.1 モジュールの仕様概要

| No | 項目 | | 内容 |
|----|------------|----|--|
| 1 | DLL 名 | | McNeuralNetworkLearn.DLL |
| 2 | 概要 | | ニューラルネットワーク（階層型）による学習を行う。 |
| 3 | 送受信のパターン | 受信 | ①入力値（0～1）（降雨量、水位を変換したもの、教師値含む） 伝送仕様：1次元時系列データ セル内変数：ANY_VALUE（-） |
| | | 送信 | なし |
| 4 | 接続方法 | 受信 | ・要素接続は、1次元時系列で行い、入力値を入力する。 ・上記以外の接続は、できません。 |
| | | 送信 | ・接続はできません。 |
| 5 | 基礎式 | | $f(u_i) = \frac{1}{1 + \exp(-u_i/T)} \quad \text{式①}$ $u_i = \sum_{i=1}^n \omega_i \cdot x_i - \theta$ <p> $f(u_i)$: 入出力関数（シグモイド関数） T: シグモイド関数の形状係数 x_i: 入力値 ω_i: 重み θ: しきい値 </p> $E = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (f(u_i^k) - y_i)^2 \quad \text{式② 誤差算定}$ <p> $f(u_i^k)$: k 層における入出力関数（シグモイド関数）の出力値 y_i: 教師値（実績値を0～1に変換した値） </p> |
| 6 | 備考 | | |
| 7 | サンプルプロジェクト | | ・ニューラルネットワークを活用した計算結果の補正モジュール（学習）.prjdb |

(1) 学習値出力パターンの場合

1) モデル接続

モデルの接続方法を、以下に示す。

①要素の配置を行い、下図に示すモジュールを設定する。

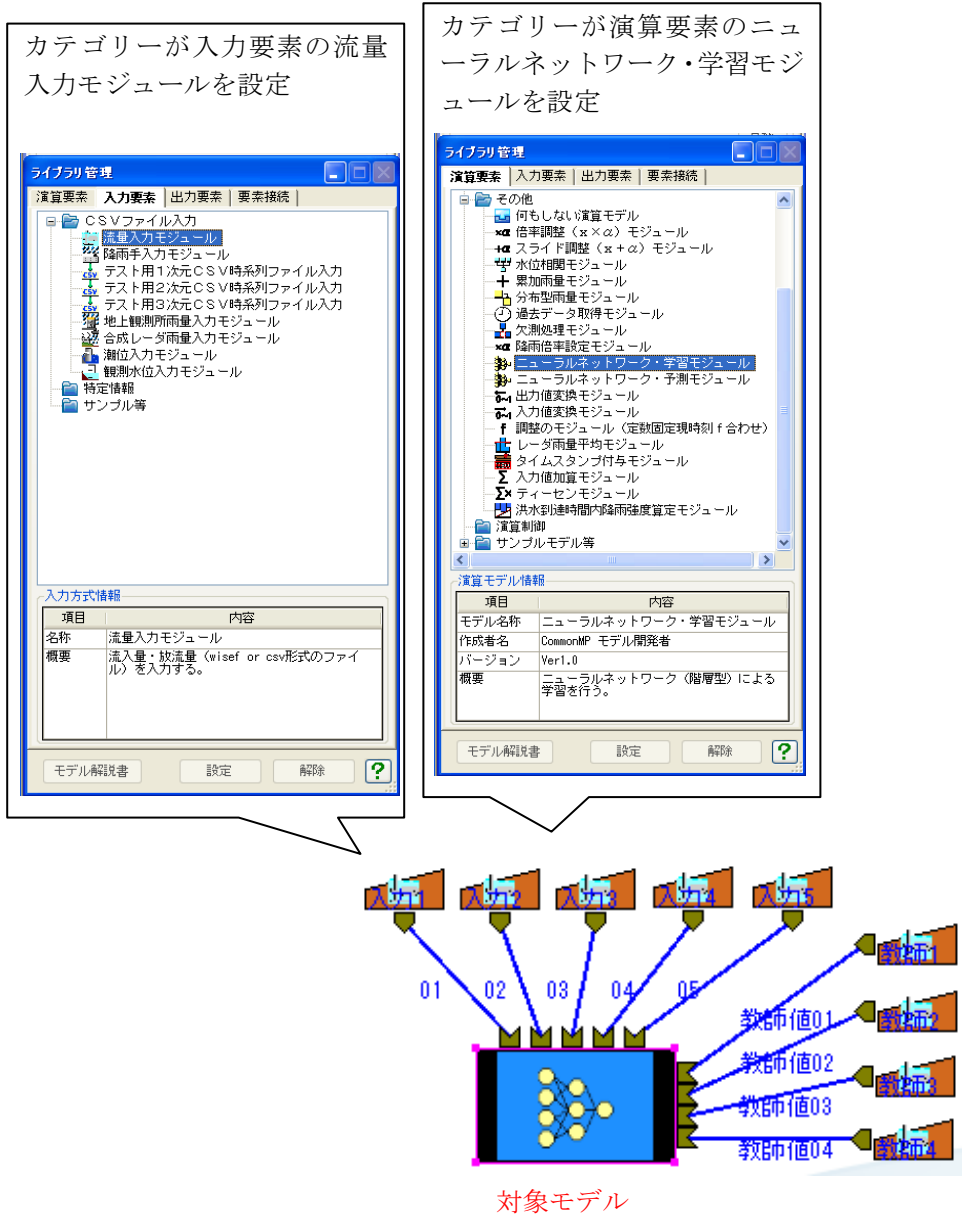


図.1 モデル接続

②要素接続は、以下の通り設定する。

【受信側】

① 1次元時系列
配列数：1次元 1
パターン：入力値 01~20

② 1次元時系列
配列数：1次元 1
パターン：教師値 01~20

パラメータ設定 - ニューラルネットワークを活用し...

名称： 01
I D： C140-84115-2722010
種別名称： 1次元配列時系列情報
種別： McTimeSeriesD1CellArrayTranInfo

上流モデル セル配列数 下流モデル
1次元 1 ニューラルネットワーク
流量入力モジュール 2次元 入力値01
流量 0
3次元 0

結線
設定 キャンセル ?

※本画面は要素接続時にダブルクリック、または右クリックメニューから表示を行う

図.2 要素接続（受信側）

【送信側】

なし

2) パラメータ設定画面

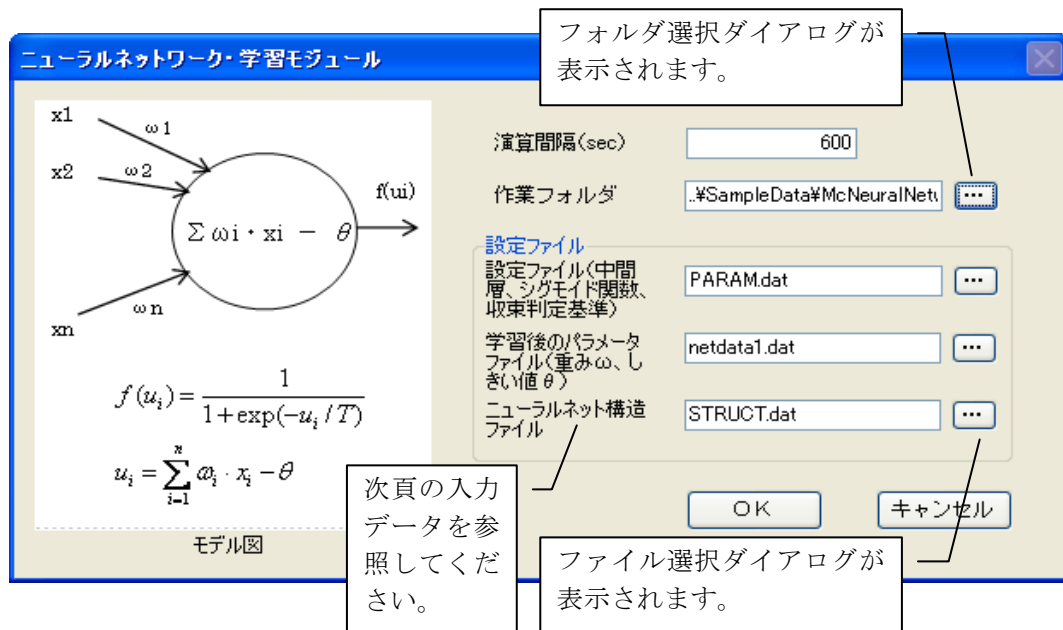


図.3 個別 GUI レイアウト図(ニューラルネットワークを活用した計算結果の補正モジュール(学習))

3) 入力データ

1次元時系列の入力値データ、及び、ニューラル構造ファイル、設定ファイルを入力する。

| 時間 | 0 |
|---------------------|-------------------------------------|
| yyyy/MM/dd HH:mm:ss | <input type="text" value="入力値"/> |
| yyyy/MM/dd HH:mm:ss | <input "="" type="text" value=":"/> |
| yyyy/MM/dd HH:mm:ss | <input "="" type="text" value=":"/> |
| : | : |
| : | : |

<ニューラル構造ファイル>

```
#ニューロシステム 構造ファイル
層数 = 3
入力層 = 1, 4
中間層1 = 1, 3
出力層 = 1, 4
```

<設定ファイル>

```
#ニューロシステム パラメータファイル
動作モード(0:STUDY 1:SIMULATION) = 1
シグモイド関数用形状値 = 0.5
Minimum value for Sig function. = 0.0001
Maximum value for Sig function. = 0.9999
入力信号数 = 1
教師ファイル名 = indata0.dat
ネットワークファイル名 = netdata1.dat
評価結果ファイル名 = neuro0.res
エラーファイル名 = out8.err
メソッド(0:Backprop 1:Moment) = 0
alpha = -0.3
beta = 0.2
エラーセット数 = 10
グローバルエラー収束値 = 0.000001, 0.000001, 0.000001, 0.000001, 0.000001, . . . , 0.000001, 0.000001
ローカルエラー収束値 = 0.000001, 0.000001, 0.000001, 0.000001, 0.000001, . . . , 0.000001, 0.000001
グローバルエラー収束値 = 0.000001, 0.000001, 0.000001, 0.000001, 0.000001, . . . , 0.000001, 0.000001
学習モード(0:追加 1:新規) = 1
ネットワーク書き出しループ = 100
ローカルエラー書き出しループ = 10
グローバルループ書き出しループ = 1000
エラー書き出しループ = 10
学習順序 (0:Sequential 1:Return) = 0
乱数初期化範囲 (0:-1<>1 1:0<>1) = 1
モーメント = 0.7
```

図.4 入力データフォーマット

4) 出力データ

パラメータファイルが出力される。

<パラメータファイル>

```
Layer = 3
ネットワークサイズ 0 = 1, 4
ネットワークサイズ 1 = 1, 3
ネットワークサイズ 2 = 1, 4
Weight- 1
  0.170  0.005  0.189  0.097
  0.056  0.000  0.141  0.008
  0.099  0.082  0.184  0.120
Offset- 1
  0.019  0.004  0.041
Weight- 2
  0.145  0.026  0.195
  0.156  0.107  0.056
  0.044  0.028  0.167
  0.053  0.112  0.052
Offset- 2
  0.121  0.023  0.118  0.002
```

図.5 伝送データイメージ