

温度 $T_b = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、一定の無限平板 (厚さ 20 cm) の片側表面を急に $T_a = 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ にした場合の温度変化に関して、前進差分法のトーマス法による数値解析をソースコード 1 に示す。時間ステップは 250 s、解析結果を 1000 s ごとに 5000 s ごとに出力したものを図 1 に示す。

ソースコード 1: 前進差分法のトーマス法による数値解析プログラム

```
1 #include <stdio.h>
2
3 #define N 10 // メッシュ数
4 #define L 0.2 // 棒の長さ
5 #define dx (L / N) // メッシュの間隔
6 #define T0 1000.0 // 左端の温度
7 #define T1 0.0 // 右端の温度
8 int T_FINAL = 5000; // 解析終了時間
9 #define a (1.26/(1600*1050)) // 熱伝達率
10 #define dt 250 // 時間刻み幅
11
12 int main()
13 {
14     double T[N+1]; // 未知数の温度分布
15     double T_new[N+1]; // 次の時間ステップの温度分布
16
17     // 初期条件の設定
18     for (int i = 0; i < N+1; i++) {
19         T[i] = 0.0; // 初期温度分布を 0°Cで初期化
20     }
21
22     // 時間ステップごとの反復
23     int t = 0;
24     double r = a*dt/(dx*dx);
25     while (t <= T_FINAL) {
26         T[0] = T0; // 左端の境界条件
27         T[N+1] = T1; // 右端の境界条件
28         // トーマス法による解の計算
29         for (int i = 1; i < N; i++) {
30             double k_1 = r;
31             double k_2 = 1 - 2 * r;
32             T_new[i] = k_1 * T[i - 1] + k_2 * T[i] + k_1 * T[i + 1];
33         }
34
35         // 結果の出力
36         if(t % 1000 == 0 && t != 0){
37             printf("%d[s]\n",t);
38             for(int i = 0; i < N+1; i++){
39                 printf("%5.1f\t",T[i]);
40             }
41             printf("\n");
42         }
43         // 次の時間ステップの温度分布を更新
44         for (int i = 1; i < N; i++) {
45             T[i] = T_new[i];
46         }
```

```
47     t += dt; // 時間を進める
48 }
49 return 0;
50 }
```

```
C:\Users\s_takahashi\takahashi_workspace\c_workspace\computational_mechanics\kadi2>kadi2.exe
1000[s] 1000.0 622.3 346.3 122.3 48.3 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
2000[s] 1000.0 723.2 484.9 283.0 157.0 67.0 29.4 7.1 2.3 0.0 0.0
3000[s] 1000.0 770.8 562.2 379.9 243.5 139.6 76.9 35.6 16.3 5.2 0.0
4000[s] 1000.0 799.9 613.0 445.9 309.9 201.5 125.2 71.0 37.7 15.4 0.0
5000[s] 1000.0 820.1 649.5 494.4 362.2 252.9 169.1 105.7 60.8 27.1 0.0
```

図 1: 実行結果