

# 2021 年度計算物理学 II 第 3 回レポート課題

## 数値計算プログラミングの基礎

2021/12/19 更新

提出締切：2021 年 12 月 27 日 (月)

データファイル matrix1000.dat には  $1000 \times 1000$  次元の実行列が書かれています。これをプログラムで読み込んで、転置行列との積をとることにより、この行列が直交行列であることを示してください。データファイル matrix1000.dat は

```
$ wget https://wwwnucl.ph.tsukuba.ac.jp/~hinohara/compphys2-21/report/matrix1000.dat
```

でダウンロードしてください。

### ■注意事項

- manaba で一つの pdf ファイルとして提出してください。
- 作成した Fortran や C のプログラムと実行結果を提出してください。
- レポートは TeX で作成するのが簡単かと思います。また、プログラムを TeX に貼り付ける時は verbatim 環境を使います。

```
¥begin{verbatim}
```

```
プログラムをコピー&ペースト
```

```
一行が長いプログラムは右側で切れてしまうので適宜改行するようにしてください。
```

```
¥end{verbatim}
```

- TeX を使いたくない人は Word などで作っても構いませんが一つの pdf ファイルにしてください。

### ■ヒント

- ファイルからの配列の読み込み・行列積の計算は演習問題 15 を参考にしてください。
- 直交行列は  $A^T A = A A^T = I$  を満たす行列です。 ( $A^T$  は  $A$  の転置行列、 $I$  は単位行列)
- $1000 \times 1000$  次元なので出力して確認はせずにプログラム上で単位行列になることを確認します。  
 **$1000 \times 1000$  次元の行列要素をすべてを出力して目で見て確認した、は現実的な方法ではないのでダメです。**
- デバッグの段階では必要に応じて一部分だけを出力しても構いません。
- 数値的に行列を作っていますので数値誤差を含みます。
- C 言語で書いている人で Segmentation fault (コアダンプ) が発生する場合、サイズの大きな配列はグローバル変数として確保してください。main 関数の外側で宣言します (`#include ...` と `int main()` の間で宣言)。C 言語では関数内で宣言されている変数はスタックと呼ばれる領域に確保されますが、数 MB 程度しかないため、サイズの大きな配列はグローバル変数として静的領域に置くか、malloc で動的割付してヒープ領域という別のメモリ領域に確保する必要があります。