

LS-DYNA 利用の手引

東京工業大学学術国際情報センター
2016.04
version 1.10

目次

| | |
|--------------------------------|---|
| LS-DYNA 利用の手引き | 1 |
| 1. はじめに | 1 |
| 1.1 利用できるバージョン | 1 |
| 1.2 概要 | 1 |
| 2. TSUBAME での利用方法 | 1 |
| 2.1 使用可能なプログラム | 1 |
| 2.2 LS-DYNA の実行 | 4 |
| (1) TSUBAMEにログイン | 4 |
| (2) バージョンの切り替え | 4 |
| (3) インタラクティブ実行 | 5 |
| 2.3 PBSによるバッチ投入 | 5 |
| (1).smpdynas(シングルジョブ) | 5 |
| (2).smpdynas(並列ジョブ) | 5 |
| (3).mppdynas | 6 |
| (4).smpdynas_dfail(延性破壊モデル実装版) | 6 |
| 2.4 LS-Prepostの起動 | 6 |
| 2.5 ライセンス使用状況の確認 | 7 |
| 改版履歴 | 7 |

LS-DYNA 利用の手引き

1. はじめに

本書は、LS-DYNA を東京工業大学学術国際情報センターの TSUBAME で利用する方法について説明しています。また、TSUBAME を利用するにあたっては、「TSUBAME利用の手引き」もご覧下さい。利用環境や注意事項などが詳細に記述されております。

LS-DYNAの国内販売元の株式会社JSOLでは、LS-DYNAに関するWebページを公開しています。次のアドレスを参照してください。

<http://ls-dyna.jsol.co.jp/>

1.1 利用できるバージョン

TSUBAMEで利用可能なバージョンは次の通りです。

| アプリケーション名 | バージョン |
|-----------|--|
| LS-DYNA | Ver.971 R5, Ver.971 R6, R6.1.2, R7.0.0, R7.1.1, R7.1.2, R8.0.0 |

1.2 概要

LS-DYNAは非線形有限要素法をベースとする先進のCAEソフトウェアです。様々な産業分野、目的に応じた解析に適用可能な高度な汎用性を有しています。製品設計の基本となる構造解析から流体・構造連成問題などの複雑な解析などをひとつのソフトウェアでカバーすることができます。豊富な材料物性モデルライブラリーを有しており、様々な材料をモデル化することが可能です。スケーラブルな領域分割型並列計算機能により大規模モデルを高速に処理します。

2. TSUBAME での利用方法

2.1 使用可能なプログラム

次のプログラムが使用可能です。

備考

バージョン R7.0.0 より前のバージョンは、2014年8月のTSUBAMEのOSアップグレード前に導入されたものとなります。2014年 8 月以降の TSUBAME の環境では、正常動作しない可能性がありますのでご注意ください。

○Ver.971 R5 の場合

以下のコマンドが、`/usr/apps/isy/lstdyna/ls971R5/bin` に格納されています。

| プログラム | コマンド名 |
|----------|---|
| SMP 単精度版 | <code>smpdynas (ls971_s_R5_0_amd64_suse10)</code> |
| SMP 倍精度版 | <code>smpdynad (ls971_d_R5_0_amd64_suse10)</code> |
| MPP 単精度版 | <code>mppdynas (mpp971_s_R5.0_PGI_linux86-64_Open MPI-141)</code> |
| MPP 倍精度版 | <code>mppdynad (mpp971_d_R5.0_PGI_linux86-64_Open MPI-141)</code> |
| SMP 単精度版 | <code>smpdynas_dfail (延性破壊モデル実装版) (jsol_ls971_s_R4_2_0_amd64_suse91)</code> |
| SMP 倍精度版 | <code>smpdynad_dfail (延性破壊モデル実装版) (jsol_ls971_d_R4_2_0_amd64_suse91)</code> |

MPP実行後処理用プログラムl2a

| プログラム | コマンド名 |
|----------|---|
| MPP 単精度版 | l2as (mpp971_s_R5.0_PGI_linux86-64_OpenMPI-141.l2a) |
| MPP 倍精度版 | l2ad (mpp971_d_R5.0_PGI_linux86-64_OpenMPI-141.l2a) |

プリポスト

| プログラム | コマンド名 |
|------------|-----------|
| LS-Prepost | lsprepost |

○Ver.971 R6 の場合

以下のコマンドが、/usr/apps/isv/lstdyna/ls971R6/bin に格納されています。

| プログラム | コマンド名 |
|----------|---|
| SMP 単精度版 | smpdynas (ls971_s_R6_0_0_amd64_suse11) |
| SMP 倍精度版 | smpdynad (ls971_d_R6_0_0_amd64_suse11) |
| MPP 単精度版 | mppdynas (mpp971_s_r6.0.0_71488_amd64_pgi_suse102_openmpi151) |
| MPP 倍精度版 | mppdynad (mpp971_d_r6.0.0_71488_amd64_pgi_suse102_openmpi151) |

MPP実行後処理用プログラムl2a

| プログラム | コマンド名 |
|----------|---|
| MPP 単精度版 | l2as (mpp971_s_r6.0.0_71488_amd64_pgi_suse102_openmpi151.l2a) |
| MPP 倍精度版 | l2ad (mpp971_d_r6.0.0_71488_amd64_pgi_suse102_openmpi151.l2a) |

○Ver.971 R6.1.2 の場合

以下のコマンドが、/usr/apps/isv/lstdyna/ls971R6.1.2/bin に格納されています。

| プログラム | コマンド名 |
|----------|--|
| SMP 単精度版 | smpdynas (ls-dyna_s_smp_R6_1_2_x64_suse11_pgi134) |
| SMP 倍精度版 | smpdynad (ls-dyna_d_smp_R6_1_2_x64_suse11_pgi134) |
| MPP 単精度版 | mppdynas (ls-dyna_mpp_s_r6_1_2_85274_x64_suse102_pgi105_sse2_openmpi165) |
| MPP 倍精度版 | mppdynad (ls-dyna_mpp_d_r6_1_2_85274_x64_suse102_pgi105_sse2_openmpi165) |

MPP実行後処理用プログラムl2a

| プログラム | コマンド名 |
|----------|--|
| MPP 単精度版 | l2as (ls-dyna_mpp_s_r6_1_2_85274_x64_suse102_pgi105_sse2_openmpi165.l2a) |
| MPP 倍精度版 | l2ad (ls-dyna_mpp_d_r6_1_2_85274_x64_suse102_pgi105_sse2_openmpi165.l2a) |

○R7.0.0 の場合

以下のコマンドが、/usr/apps.sp3/isv/lstdyna/R7.0.0/bin に格納されています。

| プログラム | コマンド名 |
|----------|--|
| SMP 単精度版 | smpdynas (ls-dyna_smp_s_r7_0_0_x64_suse11_pgi105) |
| SMP 倍精度版 | smpdynad (ls-dyna_smp_d_r7_0_0_x64_suse11_pgi105) |
| MPP 単精度版 | mppdynas (ls-dyna_mpp_s_r7_0_0_79069_x64_suse102_pgi105_sse2_openmpi151) |
| MPP 倍精度版 | mppdynad (ls-dyna_mpp_d_r7_0_0_79069_x64_suse102_pgi105_sse2_openmpi151) |

MPP実行後処理用プログラムl2a

| プログラム | コマンド名 |
|----------|--|
| MPP 単精度版 | l2as (ls-dyna_mpp_s_r7_0_0_79069_x64_suse102_pgi105_sse2_openmpi151.l2a) |
| MPP 倍精度版 | l2ad (ls-dyna_mpp_d_r7_0_0_79069_x64_suse102_pgi105_sse2_openmpi151.l2a) |

OR7.1.1 の場合

以下のコマンドが、/usr/apps.sp3/isv/lstdyna/R7.1.1/bin に格納されています。

| プログラム | コマンド名 |
|----------|--|
| SMP 単精度版 | smpdynas (ls-dyna_smp_s_r7_1_1_x64_suse11_pgi134) |
| SMP 倍精度版 | smpdynad (ls-dyna_smp_d_r7_1_1_x64_suse11_pgi134) |
| MPP 単精度版 | mppdynas (ls-dyna_mpp_s_r7_1_1_88920_x64_suse102_pgi105_sse2_openmpi165) |
| MPP 倍精度版 | mppdynad (ls-dyna_mpp_d_r7_1_1_88920_x64_suse102_pgi105_sse2_openmpi165) |

MPP実行後処理用プログラムl2a

| プログラム | コマンド名 |
|----------|--|
| MPP 単精度版 | l2as (ls-dyna_mpp_s_r7_1_1_88920_x64_suse102_pgi105_sse2_openmpi165.l2a) |
| MPP 倍精度版 | l2ad (ls-dyna_mpp_d_r7_1_1_88920_x64_suse102_pgi105_sse2_openmpi165.l2a) |

OR7.1.2 の場合

以下のコマンドが、/usr/apps.sp3/isv/lstdyna/R7.1.2/bin に格納されています。

| プログラム | コマンド名 |
|----------|---|
| SMP 単精度版 | smpdynas (ls-dyna_smp_s_r7_1_2_x64_suse11_pgi134) |
| SMP 倍精度版 | smpdynad (ls-dyna_smp_d_r7_1_2_x64_suse11_pgi134) |
| MPP 単精度版 | mppdynas (ls-dyna_mpp_s_r7_1_2_95028_x64_redhat54_ifort131_sse2_openmpi165) |
| MPP 倍精度版 | mppdynad (ls-dyna_mpp_d_r7_1_2_95028_x64_redhat54_ifort131_sse2_openmpi165) |

MPP実行後処理用プログラムl2a

| プログラム | コマンド名 |
|-------|-------|
|-------|-------|

2.2 LS-DYNA の実行

| | |
|----------|---|
| MPP 単精度版 | l2as (ls-dyna_mpp_s_r7_1_2_95028_x64_redhat54_ifort131_sse2_openmpi165.l2a) |
| MPP 倍精度版 | l2ad (ls-dyna_mpp_d_r7_1_2_95028_x64_redhat54_ifort131_sse2_openmpi165.l2a) |

○R8.0.0 の場合

以下のコマンドが、/usr/apps.sp3/isv/lstdyna/R8.0.0/bin に格納されています。

| プログラム | コマンド名 |
|----------|---|
| SMP 単精度版 | smpdynas (ls-dyna_smp_s_r8_0_0_x64_suse11_pgi134) |
| SMP 倍精度版 | smpdynad (ls-dyna_smp_d_r8_0_0_x64_suse11_pgi134) |
| MPP 単精度版 | mppdynas (ls-dyna_mpp_s_r8_0_0_95359_x64_redhat54_ifort131_sse2_openmpi183) |
| MPP 倍精度版 | mppdynad (ls-dyna_mpp_d_r8_0_0_95359_x64_redhat54_ifort131_sse2_openmpi183) |

MPP実行後処理用プログラムl2a

| プログラム | コマンド名 |
|----------|---|
| MPP 単精度版 | l2as (ls-dyna_mpp_s_r8_0_0_95359_x64_redhat54_ifort131_sse2_openmpi183.l2a) |
| MPP 倍精度版 | l2ad (ls-dyna_mpp_d_r8_0_0_95359_x64_redhat54_ifort131_sse2_openmpi183.l2a) |

2.2 LS-DYNA の実行

(1) TSUBAMEにログイン

次のコマンドを入力し、TSUBAMEにログインします。

```
$ ssh -Y login-t2.g.gsic.titech.ac.jp -l USER-ID
```

備考

- -l USER-ID の -l は数字の1ではなくアルファベットLの小文字です。
- GUI 起動のため、cygwin などの X サーバソフトウェアを用いて TSUBAME に接続してください。
- ssh コマンドによる TSUBAME へのログインの際、X11 転送のため-Y オプションを指定してください。

(2) バージョンの切り替え

特にバージョンの指定がない場合は、R8.0.0 が起動するようになっています。

バージョンを切り替える場合は、それぞれ以下のように環境変数設定を行ってください。

備考

バージョン R7.0.0 より前のバージョンは、2014年8月のTSUBAMEのOSアップグレード前に導入されたものとなります。2014年8月以降のTSUBAMEの環境では、正常動作しない可能性がありますのでご注意ください。

○Ver.971 R5 を使用する場合

(3) インタラクティブ実行

```
<bash 系の場合> $ export PATH="/usr/apps/isv/lsdyna/ls971R5/bin:${PATH}"  
<csh 系の場合> % setenv PATH "/usr/apps/isv/lsdyna/ls971R5/bin:${PATH}"
```

○Ver.971 R6 を使用する場合

```
<bash 系の場合> $ export PATH="/usr/apps/isv/lsdyna/ls971R6/bin:${PATH}"  
<csh 系の場合> % setenv PATH "/usr/apps/isv/lsdyna/ls971R6/bin:${PATH}"
```

○Ver.971 R6.1.2 を使用する場合

```
<bash 系の場合> $ export PATH="/usr/apps/isv/lsdyna/ls971R6.1.2/bin:${PATH}"  
<csh 系の場合> % setenv PATH "/usr/apps/isv/lsdyna/ls971R6.1.2/bin:${PATH}"
```

○Ver.R7.0.0 を使用する場合

```
(bash 系の場合) $ export PATH="/usr/apps.sp3/isv/lsdyna/R7.0.0/bin:${PATH}"  
(csh 系の場合) % setenv PATH "/usr/apps.sp3/isv/lsdyna/R7.0.0/bin:${PATH}"
```

○Ver.R7.1.1 を使用する場合

```
(bash 系の場合) $ export PATH="/usr/apps.sp3/isv/lsdyna/R7.1.1/bin:${PATH}"  
(csh 系の場合) % setenv PATH "/usr/apps.sp3/isv/lsdyna/R7.1.1/bin:${PATH}"
```

○Ver.R7.1.2 を使用する場合

```
(bash 系の場合) $ export PATH="/usr/apps.sp3/isv/lsdyna/R7.1.2/bin:${PATH}"  
(csh 系の場合) % setenv PATH "/usr/apps.sp3/isv/lsdyna/R7.1.2/bin:${PATH}"
```

○Ver.R8.0.0 を使用する場合

各コマンドにパスが設定されていますが、mppdynas, mppdynad を実行する際は、次の環境設定が必要になります。

```
(bash 系の場合) $ source /usr/apps.sp3/isv/lsdyna/set_lsdyna-R8.0.0.sh  
(csh 系の場合) % source /usr/apps.sp3/isv/lsdyna/set_lsdyna-R8.0.0.csh
```

(3) インタラクティブ実行

例えば, smpdynas(SMP 単精度版)を実行する場合は次のコマンドを実行します。

```
$ smpdynas i=<入力ファイル>
```

2.3 PBSによるバッチ投入

(1).smpdynas(シングルジョブ)

smpdynas(SMP 単精度版)を例とした実行手順は次の通りです。

(a).投入シェルスクリプト準備(スクリプト名: t2sub_smpdynas_single.sh)

```
#!/bin/bash  
cd ${PBS_O_WORKDIR}  
  
smpdynas i=<入力ファイル>
```

(b).実行権限付与

```
$ chmod +x t2sub_smpdynas_single.sh
```

(c).ジョブ投入

```
$ t2sub <グループ, キュー等指定> t2sub_smpdynas_single.sh
```

(2).smpdynas(並列ジョブ)

smpdynas(SMP 単精度版)で複数コアを使用する場合の実行手順は次の通りです。

(a).投入シェルスクリプト準備(スクリプト名: t2sub_smpdynas_parallel.sh)

(3).mppdynas

```
#!/bin/bash
cd ${PBS_0_WORKDIR}

smpdynas ncpu=<CPU数> i=<入力ファイル>
```

(b).実行権限付与

```
$ chmod +x t2sub_smpdynas_parallel.sh
```

(c).ジョブ投入

```
$ t2sub -l select=1:ncpus=<CPU数> <グループ、キュー等指定> t2sub_smpdynas_parallel.sh
```

(3).mppdynas

mppdynas(MPP 単精度版)を例とした実行手順は次の通りです。

(a).投入シェルスクリプト準備(スクリプト名: t2sub_mppdynas_mpi.sh)

```
#!/bin/bash
cd ${PBS_0_WORKDIR}

mpirun -np 4 mppdynas i=<入力ファイル>
```

(b).実行権限付与

```
$ chmod +x t2sub_mppdynas_mpi.sh
```

(c).ジョブ投入

```
$ t2sub -l select=1:ncpus=<CPU数> <グループ、キュー等指定> t2sub_mppdynas_mpi.sh
```

備考

mppdynas は TSUBAME2.0 ではノード内並列のみ可能です。

(4).smpdynas_dfail(延性破壊モデル実装版)

smpdynas_dfail(延性破壊モデル実装版)(SMP 単精度版)を例とした実行手順は次の通りです。

(a).投入シェルスクリプト準備(スクリプト名: t2sub_smpdynas_dfail_single.sh)

環境変数「MAT49JRI_FILE」を設定する必要があります。

```
#!/bin/bash
cd ${PBS_0_WORKDIR}

export PATH="/usr/apps/isv/lodyna/ls971R5/bin:${PATH}"
export MAT49JRI_FILE=/usr/apps/isv/lodyna/license/MAT49JRI_FILE

smpdynas_dfail i=<入力ファイル>
```

(b).実行権限付与

```
$ chmod +x t2sub_smpdynas_dfail_single.sh
```

(c).ジョブ投入

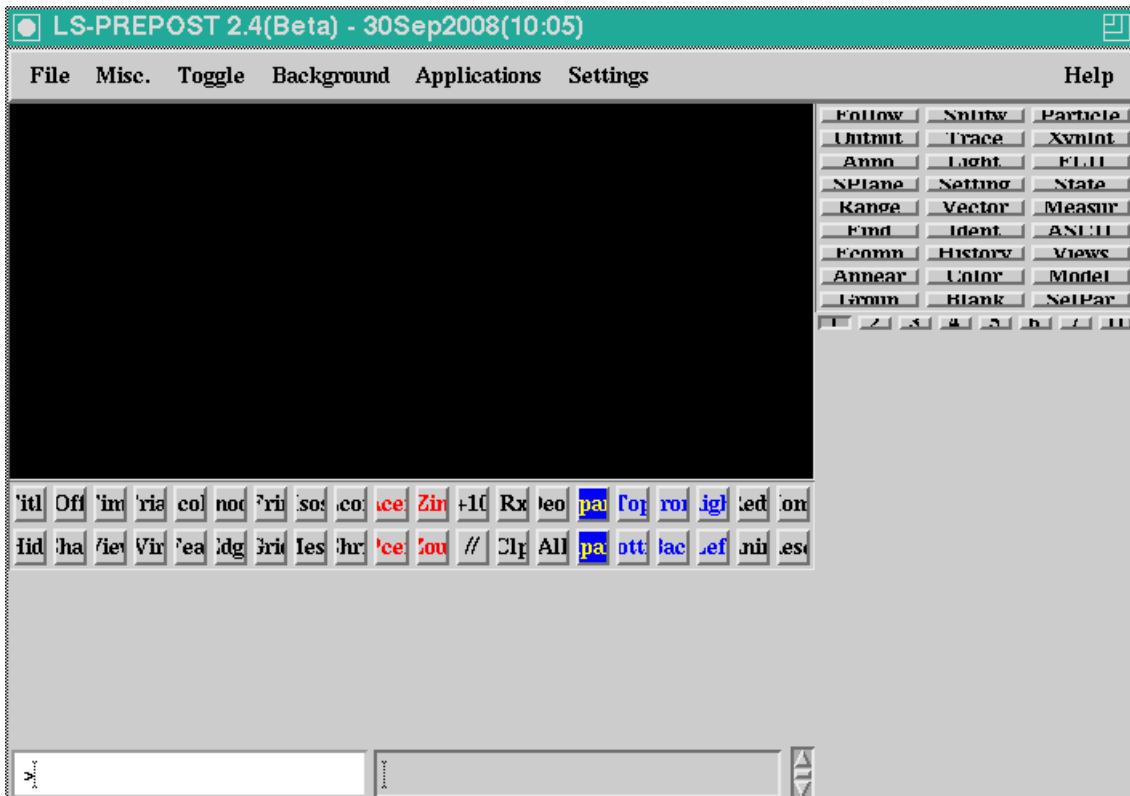
```
$ t2sub <グループ、キュー等指定> t2sub_smpdynas_dfail_single.sh
```

2.4 LS-Prepostの起動

次のコマンドにより、起動します。

2.5 ライセンス使用状況の確認

```
$ lsprepost
```



終了する場合は, [File]-[Exit]を選択してください。

2.5 ライセンス使用状況の確認

TSUBAME 全体での同時実行数には上限(16まで)があります。次のコマンドにより、ライセンス利用状況を確認できます。

```
$ /usr/apps.sp3/isv/lsdyna/license/dyna/lstc_grun
```

改版履歴

| 版数 | 日付 | 項目 | 内容 |
|-------------|--------------|----------|---|
| version 1.0 | 2011年 1月 14日 | -- | 初版作成 |
| version 1.1 | 2012年 8月 23日 | 2.2, 2.3 | 追加: LS-DYNA Ver.971 R6 の環境設定方法, smpd ynas の並列実行方法 |
| version 1.2 | 2013年 4月 3日 | 2.2 | 修正: デフォルトで起動するバージョンの変更を反映 (Ver.971 R5→Ver.971 R6) |
| version 1.3 | 2013年 9月 18日 | 2.2, 2.3 | 追加: LS-DYNA R7.0.0 の環境設定方法 |
| version 1.4 | 2014年 4月 1日 | 2.2 | 修正: デフォルトで起動するバージョンの変更を反映 (Ver.971 R6→R7.0.0) |
| version 1.5 | 2014年 4月 17日 | 2.2, 2.3 | 追加: LS-DYNA Ver.971 R6.1.2 の環境設定方法 |
| version 1.6 | 2015年 3月 19日 | 2.2, 2.3 | 追加: LS-DYNA Ver.R7.1.1 の環境設定方法 |

2.5 ライセンス使用状況の確認

| | | | |
|--------------|--------------|----------|---|
| version 1.7 | 2015年 4月 3日 | 2.2 | 修正: デフォルトで起動するバージョンの変更を反映(R 7.0.0→R7.1.1) |
| version 1.8 | 2015年 5月 11日 | 2.2, 2.3 | 追加: LS-DYNA Ver.R7.1.2 の環境設定方法 |
| version 1.9 | 2015年10月 23日 | 2.2, 2.3 | 追加: LS-DYNA Ver.R8.0.0 の環境設定方法 |
| version 1.10 | 2016年 4月 5日 | 2.2 | 修正: デフォルトで起動するバージョンの変更を反映(R 7.1.1→R8.0.0) |