

Structural Dynamics
構造動力学
(14)

Kazuhiko Kawashima
Department of Civil Engineering
Tokyo institute of Technology
東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻
川島一彦

8. 動的解析を実際にやってみよう

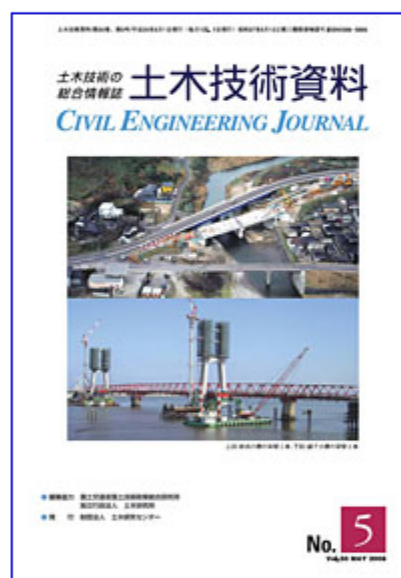
1) DYMOとは

- 「橋の動的耐震設計法マニュアル」((財)土木研究センター)に付属する動的解析体験版ソフトウェア
- 1基の各部構造とそれが支持する上部構造部分に対して、簡単に動的解析を体験することができる。
- プログラムは土木研究センターのホームページ(<http://www.pwrc.or.jp/>)から無料でダウンロード可能
- 参考資料として、「橋の動的耐震設計法マニュアルー動的解析および耐震設計の基礎と応用」が土木研究センター(電話: 3835 - 3609, e-mail: kikaku@pwrc.or.jp)から販売されているので、適宜、購入すると参考になる。

技術開発・普及のエキスパート

● 事業案内

- 受託研究・課題
- 技術開発
- 技術普及
- 審査・証明
- 試験証明
- 刊行物等
- コピーサービス
- 技術計算プログラム
- **フリーソフト&マニュアル**



● PWRC概要

- ごあいさつ
- 組織・役員
- 事業の内容
- 技術研究所
- なぎさ総合研究室
- 所在地・地図
- 賛助会員
- 寄付行為等

お知らせ

(最終更新日:2008年5月1日)

2007.11.27「橋梁の免震設計に関する講習会」(2007.11.27 終了) 「Q&Aコーナー」

2007.10.17「建設技術審査証明 第6回技術報告会」(2007.10.17 終了)

2007.9.5 「技術の紹介」

・鋼橋の長寿命化を支える塗替え工法(プラストを用いた局部補修)

土木研究センター／フリーソフト&マニュアルのご紹介

フリーソフト&マニュアルのご紹介

- [フリーソフト \(DYMO\)](#)
- [橋の動的耐震設計法マニュアル](#)
- [落橋防止構造設計ガイドライン\(案\)](#)

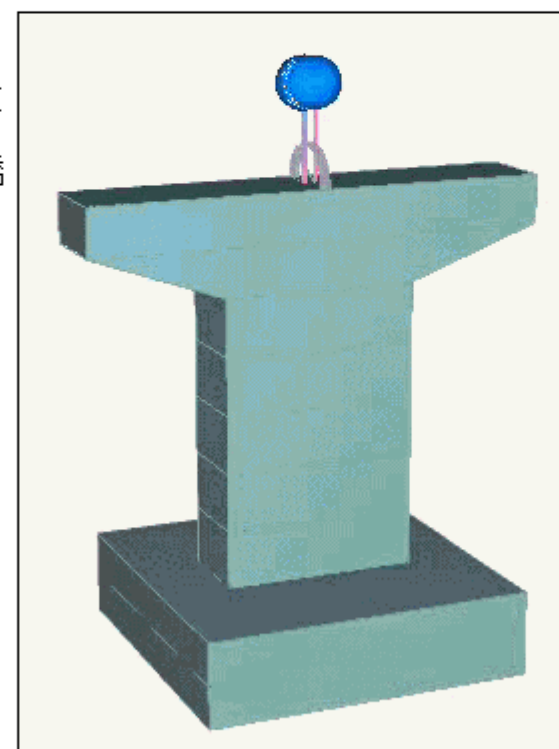
[トップページへ戻る](#)

土木研究センター／動的解析体験版ソフトウェア“DYMO”のご紹介

動的解析体験版ソフトウェア“DYMO”のご紹介

川島一彦東京工業大学教授を委員長とする「橋の動的耐震設計法マニュアル検討委員会」において、簡単な鉄筋コンクリート橋脚を対象として動的解析が可能な「動的解析体験版ソフトウェア“DYMO”」を作成致しました。「[橋の動的耐震設計法マニュアル](#)」に連動した内容となっておりますので、ソフトウェアをダウンロードの上起動して、マニュアルを片手に橋の動的解析を体験してみてください。

今後、DYMOおよび「橋の動的耐震設計法マニュアル」が橋梁の耐震設計に関係する技術者に有効に活用されることを期待致します。



- 本ページに掲載されたプログラム(DYMO)及びデータの著作権は、全て財団法人土木研究センターに帰属します。
- 本ページに掲載されたプログラム(DYMO)及びデータの再配布を禁止します。
- 本プログラム(DYMO)を運用した結果に関し、財団法人土木研究センターは、一切の責任を負わないものとします。
- スタートアップガイドは、pdf形式のファイルです。閲覧にはAdobe Readerなどのソフトが必要です。Adobe Readerは、ページ下部のリンク先より無償でダウンロードできます。
- サンプルデータは、すべてlzh形式で圧縮されています。解凍には、lhasaなどのソフトが必要です。それらのソフトは、ページ下部のリンク先より無償でダウンロードできます。

※サンプル画像



プログラムのセットアップ

[DYMO_Setup100.exe](#)

(13,441,451Byte、exe形式)



スタートアップガイド

[DYMO_Startup_Guide01.pdf](#)

(1,046,822byte、pdf形式)



サンプルデータ

[計算例_ケース1.dym](#)

(8,572,854byte、lzh形式)

[計算例_ケース2.dym](#)

(8,577,561byte、lzh形式)

[計算例_ケース3.dym](#)

(8,604,355byte、lzh形式)

[test01.dym](#)

(8,600,192byte、lzh形式)

[test02.dym](#)

(8,592,836byte、lzh形式)

[test03.dym](#)

(8,580,548byte、lzh形式)



はじめに

構造条件の入力

基本条件

材料

上部構造

支承条件

橋脚のモデル化(1)

橋脚のモデル化(2)

杭基礎

橋脚のP～δ関係

固有振動解析

解析結果

減衰の設定

入力地震動の選定

非線形動的解析

応答加速度

応答変位

応答履歴

安全性の照査

さいごに

動的解析体験版ソフトウェア D Y M O

ー鉄筋コンクリート橋脚の非線形動的解析プログラムー

DYMOは
「橋の動的耐震設計法マニュアル検討委員会」が
作成した鉄筋コンクリート橋脚の
非線形動的解析プログラムです



財団法人 土木研究センター

<http://www.pwrc.or.jp/>

2) 動的解析結果のデジタルデータを得るためには

2) How can we get digital data of the response?

- DYMOをインストールしたフォルダに”SpecialDYMO.ini”というファイルを作る。空ファイルで良い。
- この空ファイルが作られていれば、「非線形動的解析」→「安全性の照査」画面の「結果のファイル出力」ボタンが出てくる。
- 「結果のファイル出力」ボタンをクリックすると、今開いているデータファイルのあるフォルダーに”OutType1.csv”(タイプ 地震動の結果)と”OutType2.csv”(タイプ 地震動の結果)というファイルが出力される。

動的解析体験版ソフトウェアDYMO - [計算例_ケース1.dym]

ファイル(F) 編集(E) 計算(C) 表示(V) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

はじめて
構造条件の入力
基本条件
材料
上部構造
支承条件
橋脚のモデル化(1)
橋脚のモデル化(2)
杭基礎
橋脚のP- δ 関係
固有振動解析
解析結果
減衰の設定
入力地震動の選定
非線形動的解析
応答加速度
応答変位
応答履歴
安全性の照査
さいごに

安全性の照査

タイプ I | タイプ II

結果のファイル出力

	応答値	許容値	判 定
橋脚の塑性率	17.80	4.24	OUT
橋脚の残留変位	0.1945	0.1000	OUT
橋脚のせん断力	1661	4106	OK
ゴム支承のせん断ひずみ	0.899	2.500	OK

クリックしてノートを入力

図形の調整(R) オートシェイプ(W) スライド 2 / 2 標準デザイン 日本語

1 ページ 1 セクション 1/2 位置 34mm 1 行 1 桁 記録 変更 拡張 上書 日本語

スタート

新しいスライド(N)
質問を入力してください

スライドのレイアウトの適用:
コンテンツのレイアウト
新しいスライド

10:14

Time

Deck Acceleration

Deck Displacement

Displacement
at top of column

Bearing displacement

Bearing force

Curvature at the
plastic hinge of
column

Moment at the
plastic hinge of
column

橋脚基部の曲げモーメント

橋脚基部の曲率

支承の作用力

支承の相対変位

橋脚上端の変位

桁の変位

桁の加速度

時間

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	塑性率	17.80446	4.235882									
2	曲率	0.040285	0.007138									
3	残留変位	0.194488	0.1									
4	せん断力	1660.581	4106.438									
5	支承ひずみ	0.899141	2.5									
6	0	0	0	0	0	0	0	0				
7	0.01	0	0	0	0	0	0	0				
8	0.02	0	0	0	0	0	0	0				
9	0.03	0	0	0	0	0	0	0				
10	0.04	0	0	0	0	0	0	0				
11	0.05	0	0	0	0	0	0	0				
12	0.06	0	0	0	0	0	0	0				
13	0.07	0	0	0	0	0	0	0				
14	0.08	0	0	0	0	0	0	0				
15	0.09	0	0	0	0	0	0	0				
16	0.1	0	0	0	0	0	0	0				
17	0.11	0	0	0	0	0	0	0				
18	0.12	0	0	0	0	0	0	0				
19	0.13	0	0	0	0	0	0	0				
20	0.14	0	0	0	0	0	0	0				
21	0.15	0	0	0	0	0	0	0				
22	0.16	0	0	0	0	0	0	0				
23	0.17	7.22E-07	-2.50E-10	-2.50E-10	4.68E-12	1.19E-07	-9.06E-12	-0.00015				
24	0.18	1.90E-06	-1.25E-09	-1.50E-09	4.94E-11	1.26E-06	-5.92E-11	-0.00083				
25	0.19	2.05E-06	-3.25E-09	-3.49E-09	2.43E-10	6.18E-06	-1.40E-10	-0.00229				
26	0.2	2.76E-07	-6.24E-09	-6.99E-09	7.49E-10	1.91E-05	-2.71E-10	-0.00444				
27	0.21	-3.66E-06	-1.02E-08	-1.19E-08	1.66E-09	4.24E-05	-4.24E-10	-0.00695				
28	0.22	-8.60E-06	-1.52E-08	-1.81E-08	2.85E-09	7.26E-05	-5.81E-10	-0.00953				
29	0.23	-1.21E-05	-2.12E-08	-2.52E-08	3.92E-09	9.99E-05	-7.42E-10	-0.01216				

OutType1/

コマンド

3) DYMOを使った解析

3) Analysis using DYMO

- 計算例2を読み込む
- 構造条件の入力ーほとんどはデフォルトデータでよい。ただし、支承条件では、“固定支承”にする
- 固有振動解析の中では、以下の点を試してみる。
 - ✓固有周期、固有振動モード、刺激係数の理解
 - ✓減衰の設定では、どの固有振動モードに着目するかを変えてみる。 、 の値もチェックしてみる。
- 入力地震動として、道路橋示方書の参考資料に示されている標準波形がすぐ読み込めるようになっているので、このタイプ とタイプ 地震動を使用する。

- タイプ 地震動とは、加速度応答スペクトルで約1gの地震動、タイプ 地震動とは加速度応答スペクトルで約2gの加速度である。ただし、地盤種別で異なる。
- “安全性の照査”の中に“結果のファイル出力”ボタンを押すと、応答値に関するエクセルデータが得られる。これをもとに、自分で、応答波形をプロットしてみる。ただし、動的解析結果のデジタルデータを得るためには、p. 8の対応が必要である。
- 応答波形をまとめて、課題として提出する(提出:6月4日)。