

検証マニュアル

Fascicule V8.22 : 調和音響解析

Document : V8.22.100

AHLV100 - 吸音端を有する音響管

概要:

「通常の」空気を媒質とし、剛壁および吸音端からなる直方体形状の音響管が、調和振動するピストンによって励振されます。

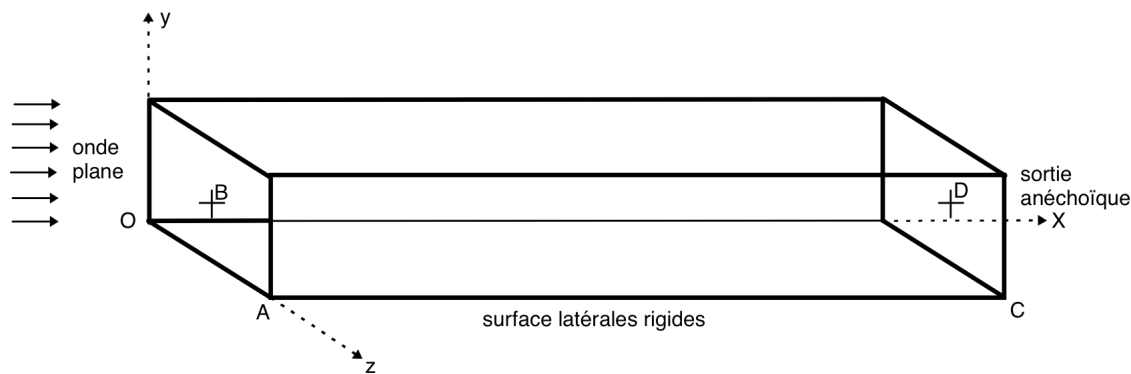
13 の異なる解析対象における調和振動応答音圧場を、音響方程式によって解析します。その結果を、振動側の 2 点および吸音側の 2 点において検証します。

それによって、剛性、質量、減衰(インピーダンス)マトリクス、音源ベクトル(法線方向振動速度)、およびポストプロセッシング演算の検証が可能となります。

参照解としては解析解を用います。

1 参照問題

1.1 形状



長方形断面の音響管:
長さ : $L = l_x = 1.0 \text{ m}$
高さ : $h = l_y = 0.1 \text{ m}$
幅 : $l = l_z = 0.2 \text{ m}$

各点の座標 (単位: m):

	A	B	C	D
x	0.	0.	1.00	1.00
y	0.	0.05	0.	0.05
z	0.20	0.10	0.20	0.10

1.2 物性値

空気:
 $\rho_o = 1.3 \text{ Kg. m}^{-3}$
 $c_o = 343. \text{ m.s}^{-1}$

1.3 端部の条件および加振速度

振動端における速度 $V = V_n \cdot \exp(i\omega t)$ ただし $V_n = 0.014 \text{ m.s}^{-1}$
 $f = 500 \text{ Hz}$
吸音端CDにおけるインピーダンス $Z = \rho_o \cdot c_o = 445.9 \text{ Kg.m}^{-2}\text{s}^{-1}$

2 参照解

2.1 参照解の計算式

音響管の一般解は以下のとおりです。

$(\mathbf{e}_x, \mathbf{e}_y, \mathbf{e}_z)$ を、デカルト座標系 (x, y, z) に関連づけられた正規直交基底とすると、

- 音圧について

$$p(x, y, z) = A \exp(ikx) + B \exp(-ikx)$$

- 振動速度について

$$\mathbf{v}(x, y, z) = -\frac{1}{\rho_0 c_0} [A \exp(ikx) - B \exp(-ikx)] \mathbf{e}_x$$

- A および B は、端部の条件によって次のように決定されます。

$$x = 0 \text{ において } V_n = V_{n0}$$

$$x = L \text{ において } p(L, y, z) = Z \cdot \mathbf{V}(L, y, z) \cdot \mathbf{n}_L$$

$$A = B \left(\frac{Z - \rho_0 c_0}{Z + \rho_0 c_0} \right) \exp(-2ikL) \quad \text{および} \quad B = \frac{\rho_0 c_0 V_n}{\left(\frac{Z - \rho_0 c_0}{Z + \rho_0 c_0} \right) \exp(-2ikL) - 1} \quad \text{ただし } k = \frac{\omega}{c_0}$$

本ケースにおいては、音響管の終端は完全吸音なので $Z = \rho_0 c_0$ です。したがって、

- 音圧について

$$p(x, y, z) = \rho_0 c_0 V_n \exp(-ikx)$$

- 振動速度について

$$\mathbf{V}(x, y, z) = -V_n \exp(-ikx) \mathbf{e}_x$$

- 音響インテンシティについて

$$\mathbf{I} = \frac{1}{2} p \mathbf{V}^* = \frac{1}{2} \rho_0 c_0 V_n^2 \mathbf{e}_x$$

つまり、アクティブインテンシティは伝搬方向および各軸方向に一樣となります。

また、両端が閉じられた音響管における固有周波数は、以下で与えられます。

$$f_{m,n,p} = \frac{c_0}{2} \left(\frac{m^2}{l_x^2} + \frac{n^2}{l_y^2} + \frac{p^2}{l_z^2} \right)^{1/2} \quad \text{ただし } m, n, p \text{ は } 0 \text{ 以上の整数}$$

2.2 参照する計算結果

点A、B、C、Dにおける音圧 (解析対象A、B、C、D、E).

点A、B、C、Dにおける音響インテンシティ (解析対象A、C).

2 次から 9 次までの固有周波数

2.3 解の不確かさ

解析解を使用

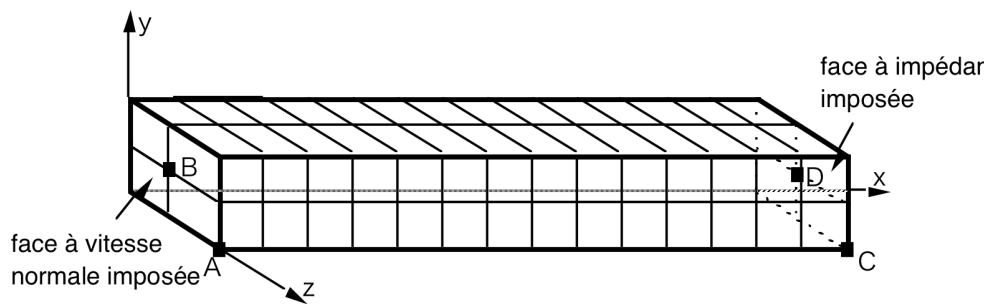
2.4 参考文献

- BOUIZI A. Résolution des équations de l'acoustique linéaire par une méthode d'éléments finis mixtes - Thèse (1989).

3 解析対象A

3.1 解析対象の特徴

音圧要素 3D 'ACOUSTIQUE' (ACOU_HEXA20 およびACOU_FACE8)



格子分割 = x軸方向にHEXA20 要素で 15 分割
y軸方向にHEXA20 要素で 2 分割
z軸方向にHEXA20 要素で 2 分割

端部の条件:

VITE_FACE: (Group_ma: 入口側 Vnor: RI 0.014 0.)
IMPE_FACE: (Group_ma: 出口側 Impe: RI 445.9 0.)

節点番号 A = No1 B = No780 C = No751 D = No763

3.2 メッシュの特性

節点数: 471
要素数および種類: 60 HEXA20 要素および 8 QUAD8 要素

3.3 検証される機能

Commands				Keys
AFFE_MODELE	'ACOUSTIQUE'	'3D'	TOUT	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	FLUIDE	RHO CELE_C		[U4.23.01]
AFFE_CHAR_ACOU	MODELE VITE_FACE IMPE_FACE	VNOR IMPE	GROUP_MA	[U4.25.03]
CALC_MATR_ELEM	'RIGI_ACOU' 'MASS_ACOU' 'AMOR_ACOU'	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.01]
COMB_MATR_ASSE	COMB_R	PARTIE	REEL IMAG	[U4.53.01]
MODE_ITER_SIMULT	'BANDE'			[U4.52.01]
CALC_VECT_ELEM	'CHAR_ACOU'	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.02]
DYNA_LINE_HARM				[U4.54.01]
CALC_ELEM	'PRES_ELNO_REEL' 'PRES_ELNO_IMAG' 'INTE_ELNO_ACTI' 'INTE_ELNO_REAC'	PRES CHAM_MATER FREQ		[U4.61.02]
CALC_CHAM_ELEM	'PRES_ELNO_DBEL' 'PRES_ELNO_REEL' 'PRES_ELNO_IMAG'	PRES CHAM_MATER		

4 解析対象Aの解析結果

4.1 解析解との比較

(略。原文を参照されたい)

4.2 特記事項

モードの計算は以下によって行われる。

```
MODE_ITER_SIMULT OPTION : 'BANDE' FREQ : (0. 300. )
```

4.3 解析の実行条件

バージョン : 3.05

計算機 : CRAY C90

所要記憶容量 : 8 M words

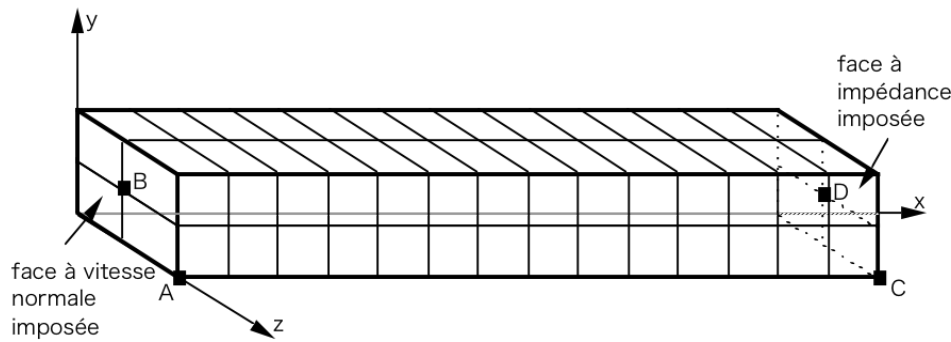
システム : UNICOS 8.0

ユーザCPU時間 : 2.6 秒

5 解析対象B

5.1 解析対象の特徴

圧力ポテンシャル定式化における変位要素 '3D_FLUIDE' (MEFL_HEX20 およびMEFL_FACE8)



格子分割 = x軸方向にHEXA20 要素で 15 分割
y軸方向にHEXA20 要素で 2 分割
z軸方向にHEXA20 要素で 2 分割

端部の条件:
VITE_FACE: (Group_MA: 入口側 Vnor: RI 0.014)
IMPE_FACE: (Group_MA: 出口側 Impe: RI 445.9)

節点番号 A = No1 B = No780 C = No751 D = No763

5.2 メッシュの特性

節点数: 471
要素数および種類: 60 HEXA20 要素および 8 QUAD8 要素

5.3 検証される機能

Commands				Keys
AFFE_MODELE	'MECANIQUE'	'3D_FLUIDE'	GROUP_MA	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	FLUIDE	RHO		[U4.23.01]
		CELE_R		
AFFE_CHAR_MECA	VITE_FACE	VNOR	GROUP_MA	[U4.25.01]
	IMPE_FACE	IMPE		
CALC_MATR_ELEM	'RIGI_MECA'	MODELE		[U4.41.01]
	'MASS_MECA'	CHAM_MATER		
	'IMPE_MECA'	CHARGE		
CALC_VECT_ELEM	'CHAR_MECA'	MODELE		[U4.41.02]
		CHAM_MATER		
		CHARGE		
DYNA_LINE_HARM				[U4.54.02]

6 解析対象Bの解析結果

6.1 解析解との比較

(略)

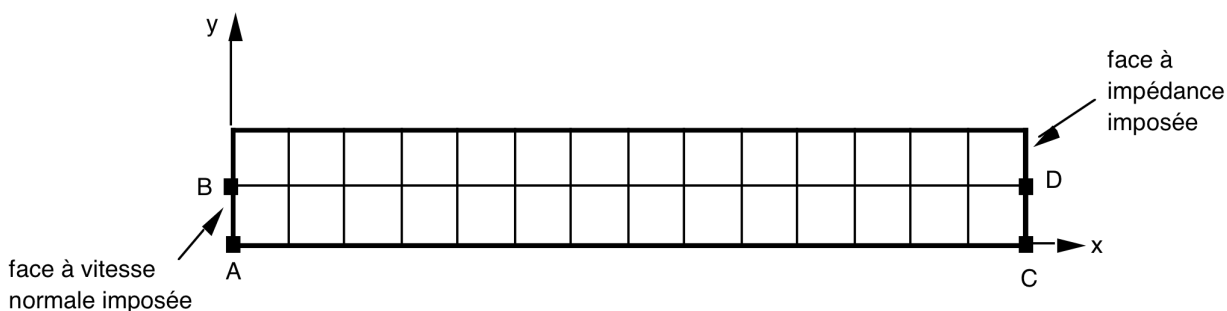
6.2 解析の実行条件

バージョン : 3.05
計算機 : CRAY C90 システム : UNICOS 8.0
所要記憶容量 : 8 M words ユーザCPU時間 : 5.7 秒

7 解析対象D

7.1 解析対象の特徴

圧力ポテンシャル定式化における変位要素 '2D FLUIDE' (MEFLSE3 およびMEFLOU8)



格子分割 = x軸方向にQUAD8 要素で 15 分割
y軸方向にQUAD8 要素で 2 分割

端部の条件:

VITE FACE: (GROUP MA: 入口側 VNOR: 0.014)

IMPE FACE: (GROUP MA: 出口側 IMPE: 445.9)

節点番号 A = No1 B = No780 C = No151 D = No153

7.2 メッシュの特徴

節点数 : 125

要素数および種類 : 30 OOAD8 要素および 4 SEG3 要素

7.3 検証される機能

Commands				Keys
AFFE_MODELE	'MECANIQUE '	'2D_FLUIDE '	GROUP_MA	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	FLUIDE	RHO CELE_R		[U4.23.01]
AFFE_CHAR_MECA	VITE_FACE IMPE_FACE	VNOR IMPE	GROUP_MA	[U4.25.01]
CALC_MATR_ELEM	'RIGI_MECA ' 'MASS_MECA ' 'IMPE_MECA '	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.01]
CALC_VECT_ELEM	'CHAR_MECA '	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.02]
DYNA_LINE_HARM				[U4.54.02]

8 解析対象Dの解析結果

8.1 解析解との比較

(略)

8.2 解析の実行条件

バージョン : 3.00

計算機 : CRAY C90

所要記憶容量 : 8 M words

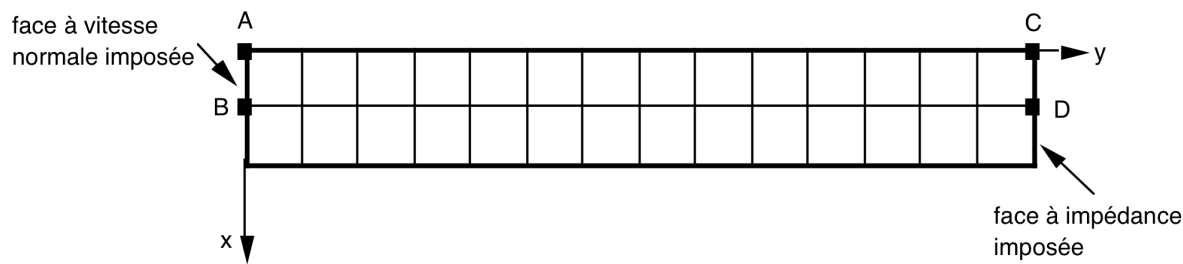
システム : UNICOS 8.0

ユーザCPU時間 : 2.8 秒

9 解析対象E

9.1 解析対象の特徴

圧力ポテンシャル定式化における変位要素 'AXIS_FLUIDE' (MEAXFLS3 およびMEAXFLQ8)



格子分割 = x軸方向にQUAD8 要素で 15 分割
y軸方向にQUAD8 要素で 2 分割

端部の条件:

VITE_FACE: (GROUP_MA: 入口側 VNOR: 0.014)
IMPE_FACE: (GROUP_MA: 出口側 IMPE: 445.9)

節点番号 A = No1 B = No780 C = No151 D = No153

9.2 メッシュの特徴

節点数 : 125
要素数および種類 : 30 QUAD8 要素および 4 SEG3 要素

9.3 検証される機能

Commands				Keys
AFFE_MODELE	'MECANIQUE'	'AXIS_FLUIDE'	GROUP_MA	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	FLUIDE	RHO		[U4.23.01]
		CELE_R		
AFFE_CHAR_MECA	VITE_FACE	VNOR	GROUP_MA	[U4.25.01]
	IMPE_FACE	IMPE		
CALC_MATR_ELEM	'RIGI_MECA'	MODELE		[U4.41.01]
	'MASS_MECA'	CHAM_MATER		
	'IMPE_MECA'	CHARGE		
CALC_VECT_ELEM	'CHAR_MECA'	MODELE		[U4.41.02]
		CHAM_MATER		
		CHARGE		
DYNA_LINE_HARM				[U4.54.02]

10 解析対象Eの解析結果

10.1 解析解との比較

(略)

10.2 解析の実行条件

バージョン : 3.02

計算機 : CRAY C90

所要記憶容量 : 8 M words

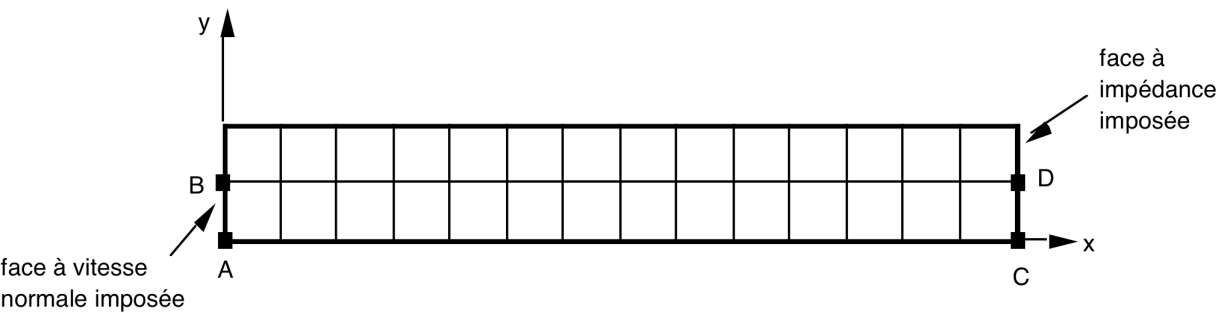
システム : UNICOS 8.0

ユーザCPU時間 : 4.1 秒

11 解析対象F

11.1 解析対象の特徴

音圧要素PLAN 'AXIS_FLUIDE' (MEAXFLS3 およびMEAXFLQ8)



格子分割 = x軸方向にQUAD8 要素で 15 分割
y軸方向にQUAD8 要素で 2 分割

端部の条件:
VITE_FACE: (Group_ma: 入口側 Vnor: 0.014)
IMPE_FACE: (Group_ma: 出口側 Impe: 445.9)

節点番号 A = No1 B = No33 C = No2 D = No34

11.2 メッシュの特徴

節点数 : 125
要素数および種類 : 30 QUAD8 要素および 4 SEG3 要素

11.3 検証される機能

Commands				Keys
AFFE_MODELE	'ACOUSTIQUE'	'PLAN'	GROUP_MA	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	FLUIDE	RHO		[U4.23.01]
		CELE_R		
AFFE_CHAR_MECA	VITE_FACE	VNOR	GROUP_MA	[U4.25.01]
	IMPE_FACE	IMPE		
CALC_MATR_ELEM	'RIGI_MECA'	MODELE		[U4.41.01]
	'MASS_MECA'	CHAM_MATER		
	'IMPE_MECA'	CHARGE		
CALC_VECT_ELEM	'CHAR_MECA'	MODELE		[U4.41.02]
		CHAM_MATER		
		CHARGE		
DYNA_LINE_HARM				[U4.54.02]

12 解析対象Fの解析結果

12.1 解析解との比較

(略)

12.2 解析の実行条件

バージョン : 3.07

計算機 : CRAY C90

所要記憶容量 : 8 M words

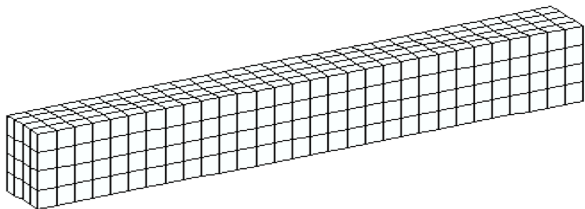
システム : UNICOS 80.

ユーザCPU時間 : 3.8 秒

13 解析対象G

13.1 解析対象の特徴

音圧要素 3D 'ACOUSTIQUE' (ACOU_HEXA8 およびACOU_FACE4)



格子分割 = x軸方向にHEXA8 要素で 30 分割
y軸方向にHEXA8 要素で 4 分割
z軸方向にHEXA8 要素で 4 分割

端部の条件:

VITE_FACE: (Group_ma: 入口側 velo: 0.014 0.)
IMPE_FACE: (Group_ma: 出口側 impe: 445.9 0.)

節点番号 A = No69 B = No95 C = No65 D = No876

13.2 メッシュの特徴

節点数 : 775
要素数および種類 : 480 HEXA8 要素および 32 QUAD4 要素

13.3 検証される機能

Commands				Keys
AFFE_MODELE	'ACOUSTIQUE'	'3D'	TOUT	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	FLUIDE	RHO CELE_C		[U4.23.01]
AFFE_CHAR_ACOU	MODELE VITE_FACE IMPE_FACE	VNOR IMPE	GROUP_MA	[U4.25.03]
CALC_MATR_ELEM	'RIGI_ACOU' 'MASS_ACOU' 'AMOR_ACOU'	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.01]
CALC_VECT_ELEM	'CHAR_ACOU'	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.02]
CALC_ELEM	'PRES_ELNO_REEL' 'PRES_ELNO_IMAG' 'INTE_ELNO_ACTI' 'INTE_ELNO_REAC'	PRES CHAM_MATER FREQ		[U4.61.02]
CACL_CHAM_ELEM	'PRES_ELNO_DBEL' 'PRES_ELNO_REEL' 'PRES_ELNO_IMAG'	PRES CHAM_MATER		
MODE_ITER_SIMULT	'BANDE'			[U4.52.01]
DYNA_LINE_HARM				[U4.54.01]
COMB_MATR_ASSE	COMB_R	PARTIE	REEL IMAG	[U4.53.01]

14 解析対象Gの解析結果

14.1 解析解との比較

(略)

14.2 特記事項

モードの計算は以下によって行われる。

MODE_ITER_SIMULT option : 'bande' List_freq : (0. 1000.)

14.3 解析の実行条件

バージョン : 3.07

計算機 : CRAY C90

システム : UNICOS 80.

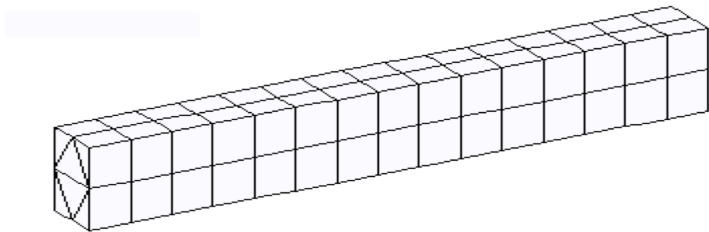
所要記憶容量 : 8 M words

ユーザCPU時間 : 8.9 秒

15 解析対象H

15.1 解析対象の特徴

音圧要素 3D 'ACOUSTIQUE' (ACOU_PENTA15 およびACOU_FACE6)



格子分割 = x軸方向にPENTA15 要素で 15 分割
y軸方向にPENTA15 要素で 2 分割
z軸方向にPENTA15 要素で 2 分割

端部の条件:
VITE_FACE: (Group_ma: 入口側 velo: 0.014 0.)
IMPE_FACE: (Group_ma: 出口側 impe: 445.9 0.)

節点番号 A = No28 B = No64 C = No24 D = No720

15.2 メッシュの特徴

節点数 : 456
要素数および種類 : 90 PENTA15 要素および 12 TRIA6 要素

15.3 検証される機能

Commands				Keys
AFFE_MODELE	'ACOUSTIQUE'	'3D'	TOUT	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	FLUIDE	RHO CELE_C		[U4.23.01]
AFFE_CHAR_ACOU	MODELE VITE_FACE IMPE_FACE	VNOR IMPE	GROUP_MA	[U4.25.03]
CALC_MATR_ELEM	'RIGI_ACOU' 'MASS_ACOU' 'AMOR_ACOU'	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.01]
CALC_VECT_ELEM	'CHAR_ACOU'	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.02]
CALC_ELEM	'PRES_ELNO_REEL' 'PRES_ELNO_IMAG' 'INTE_ELNO_ACTI' 'INTE_ELNO_REAC'	PRES CHAM_MATER FREQ		[U4.61.02]
CACL_CHAM_ELEM	'PRES_ELNO_DBEL' 'PRES_ELNO_REEL' 'PRES_ELNO_IMAG'	PRES CHAM_MATER		
MODE_ITER_SIMULT	'BANDE'			[U4.52.01]
DYNA_LINE_HARM				[U4.54.01]
COMB_MATR_ASSE	COMB_R	PARTIE	REEL IMAG	[U4.53.01]

16 解析対象Hの解析結果

16.1 解析解との比較

(略)

16.2 特記事項

モードの計算は以下によって行われる。

MODE_ITER_SIMULT option : 'bande' List_freq : (0. 1000.)

16.3 解析の実行条件

バージョン : 3.07

計算機 : CRAY C90

システム : UNICOS 80.

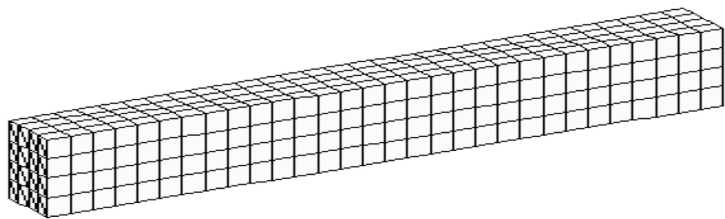
所要記憶容量 : 8 M words

ユーザCPU時間 : 7.0 秒

17 解析対象I

17.1 解析対象の特徴

音圧要素 3D 'ACOUSTIQUE' (ACOU_PENTA6 およびACOU_FACE3)



格子分割 = x軸方向にPENTA6 要素で 30 分割
y軸方向にPENTA6 要素で 4 分割
z軸方向にPENTA6 要素で 4 分割

端部の条件:
VITE_FACE: (Group_ma: 入口側 Vnor: 0.014 0.)
IMPE_FACE: (Group_ma: 出口側 Impe: 445.9 0.)

節点番号 A = No110 B = No156 C = No106 D = No939

17.2 メッシュの特徴

節点数 : 775
要素数および種類 : 960 PENTA6 要素および 64 TRIA3 要素

17.3 検証される機能

Commands				Keys
AFFE_MODELE	'ACOUSTIQUE'	'3D'	TOUT	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	FLUIDE	RHO		[U4.23.01]
		CELE_C		
AFFE_CHAR_ACOU	MODELE			[U4.25.03]
	VITE_FACE	VNOR	GROUP_MA	
	IMPE_FACE	IMPE		
CALC_MATR_ELEM	'RIGI_ACOU'	MODELE		[U4.41.01]
	'MASS_ACOU'	CHAM_MATER		
	'AMOR_ACOU'	CHARGE		
CALC_VECT_ELEM	'CHAR_ACOU'	MODELE		[U4.41.02]
		CHAM_MATER		
		CHARGE		
CALC_ELEM	'PRES_ELNO_REEL'	PRES		[U4.61.02]
	'PRES_ELNO_IMAG'	CHAM_MATER		
	'INTE_ELNO_ACTI'	FREQ		
	'INTE_ELNO_REAC'			
CACL_CHAM_ELEM	'PRES_ELNO_DBEL'	PRES		
	'PRES_ELNO_REEL'	CHAM_MATER		
	'PRES_ELNO_IMAG'			
MODE_ITER_SIMULT	'BANDE'			[U4.52.01]
DYNA_LINE_HARM				[U4.54.01]
COMB_MATR_ASSE	COMB_R	PARTIE	REEL	[U4.53.01]
			IMAG	

18 解析対象Iの解析結果

18.1 解析解との比較

(略)

18.2 特記事項

モードの計算は以下によって行われる。

MODE_ITER_SIMULT option : 'bande' List_freq : (0. 1000.)

18.3 解析の実行条件

バージョン : 3.07

計算機 : CRAY C90

システム : UNICOS 80.

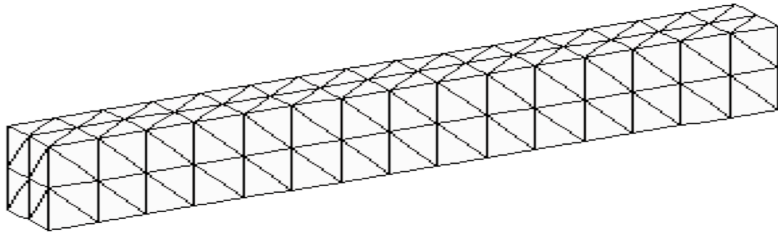
所要記憶容量 : 8 M words

ユーザCPU時間 : 9.7 秒

19 解析対象J

19.1 解析対象の特徴

音圧要素 3D 'ACOUSTIQUE' (ACOU_TETRA10 およびACOU_FACE6)



格子分割 = x軸方向にTETRA10 要素で 15 分割
y軸方向にTETRA10 要素で 2 分割
z軸方向にTETRA10 要素で 2 分割

端部の条件:
VITE_FACE: (Group_ma: 入口側 Vnor: 0.014 0.)
IMPE_FACE: (Group_ma: 出口側 Impe: 445.9 0.)

節点番号 A = No4 B = No76 C = No7 D = No73

19.2 メッシュの特徴

節点数 : 870
要素数および種類 : 421 TETRA10 要素および 16 TRIA6 要素

19.3 検証される機能

Commands				Keys
AFFE_MODELE	'ACOUSTIQUE'	'3D'	TOUT	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	FLUIDE	RHO CELE_C		[U4.23.01]
AFFE_CHAR_ACOU	MODELE VITE_FACE IMPE_FACE	VNOR IMPE	GROUP_MA	[U4.25.03]
CALC_MATR_ELEM	'RIGI_ACOU' 'MASS_ACOU' 'AMOR_ACOU'	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.01]
CALC_VECT_ELEM	'CHAR_ACOU'	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.02]
CALC_ELEM	'PRES_ELNO_REEL' 'PRES_ELNO_IMAG' 'INTE_ELNO_ACTI' 'INTE_ELNO_REAC'	PRES CHAM_MATER FREQ		[U4.61.02]
CACL_CHAM_ELEM	'PRES_ELNO_DBEL' 'PRES_ELNO_REEL' 'PRES_ELNO_IMAG'	PRES CHAM_MATER		
MODE_ITER_SIMULT	'BANDE'			[U4.52.01]
DYNA_LINE_HARM				[U4.54.01]
COMB_MATR_ASSE	COMB_R	PARTIE	REEL IMAG	[U4.53.01]

20 解析対象Jの解析結果

20.1 解析解との比較

(略)

20.2 特記事項

モードの計算は以下によって行われる。

MODE_ITER_SIMULT option : 'bande' List_freq : (0. 1000.)

20.3 解析の実行条件

バージョン : 3.07

計算機 : CRAY C90

システム : UNICOS 80.

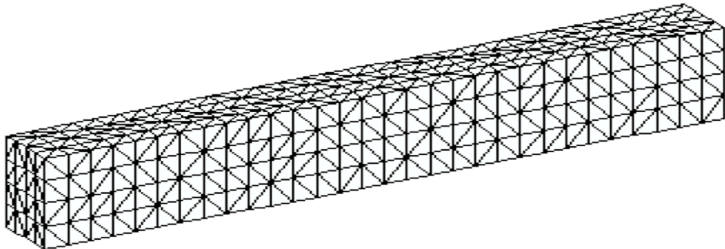
所要記憶容量 : 8 M words

ユーザCPU時間 : 9.5 秒

21 解析対象K

21.1 解析対象の特徴

音圧要素 3D 'ACOUSTIQUE' (ACOU_TETRA4 およびACOU_FACE3)



格子分割 = x軸方向にTETRA4 要素で 30 分割
y軸方向にTETRA4 要素で 4 分割
z軸方向にTETRA4 要素で 4 分割

端部の条件:
VITE_FACE: (Group_ma: 入口側 Vnor: 0.014 0.)
IMPE_FACE: (Group_ma: 出口側 Impe: 445.9 0.)

節点番号 A = No18 B = No521 C = No15 D = No1028

21.2 メッシュの特徴

節点数 : 685
要素数および種類 : 2180 TETRA4 要素および 64 TRIA3 要素

21.3 検証される機能

Commands				Keys
AFFE_MODELE	'ACOUSTIQUE'	'3D'	TOUT	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	FLUIDE	RHO		[U4.23.01]
		CELE_C		
AFFE_CHAR_ACOU	MODELE			[U4.25.03]
	VITE_FACE	VNOR	GROUP_MA	
	IMPE_FACE	IMPE		
CALC_MATR_ELEM	'RIGI_ACOU'	MODELE		[U4.41.01]
	'MASS_ACOU'	CHAM_MATER		
	'AMOR_ACOU'	CHARGE		
CALC_VECT_ELEM	'CHAR_ACOU'	MODELE		[U4.41.02]
		CHAM_MATER		
		CHARGE		
CALC_ELEM	'PRES_ELNO_REEL'	PRES		[U4.61.02]
	'PRES_ELNO_IMAG'	CHAM_MATER		
	'INTE_ELNO_ACTI'	FREQ		
	'INTE_ELNO_REAC'			
CACL_CHAM_ELEM	'PRES_ELNO_DBEL'	PRES		
	'PRES_ELNO_REEL'	CHAM_MATER		
	'PRES_ELNO_IMAG'			
MODE_ITER_SIMULT	'BANDE'			[U4.52.01]
DYNA_LINE_HARM				[U4.54.01]
COMB_MATR_ASSE	COMB_R	PARTIE	REEL	[U4.53.01]
			IMAG	

22 解析対象Kの解析結果

22.1 解析解との比較

(略)

22.2 特記事項

モードの計算は以下によって行われる。

MODE_ITER_SIMULT option : 'bande' List_freq : (0. 1000.)

22.3 解析の実行条件

バージョン : 3.07

計算機 : CRAY C90

システム : UNICOS 80.

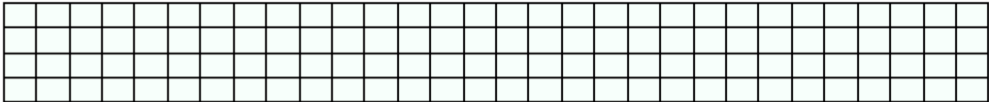
所要記憶容量 : 8 M words

ユーザCPU時間 : 11.7 秒

23 解析対象Q

23.1 解析対象の特徴

音圧要素PLAN 'ACOUSTIQUE' (SEG2 およびQUAD4)



格子分割 = x軸方向にQUAD4 要素で 30 分割
y軸方向にQUAD4 要素で 4 分割

端部の条件:
VITE_FACE: (Group_ma: 入口側 Vnor: 0.014)
IMPE_FACE: (Group_ma: 出口側 Impe: 445.9)

節点番号 A = No1 B = No237 C = No2 D = No205

23.2 メッシュの特徴

節点数 : 155
要素数および種類 : 120 QUAD4 要素および 8 SEG2 要素

23.3 検証される機能

Commands				Keys
AFFE_MODELE	'ACOUSTIQUE'	'PLAN'	GROUP_MA	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	FLUIDE	RHO CELE_R		[U4.23.01]
AFFE_CHAR_MECA	VITE_FACE IMPE_FACE	VNOR IMPE	GROUP_MA	[U4.25.01]
CALC_MATR_ELEM	'RIGI_MECA' 'MASS_MECA' 'IMPE_MECA'	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.01]
CALC_VECT_ELEM	'CHAR_MECA'	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.02]
DYNA_LINE_HARM				[U4.54.02]

24 解析対象Qの解析結果

24.1 解析解との比較

(略)

24.2 解析の実行条件

バージョン : 3.07

計算機 : CRAY C90

所要記憶容量 : 8 M words

システム : UNICOS 80.

ユーザCPU時間 : 4.0 秒

25 解析対象R

25.1 解析対象の特徴

音圧要素PLAN 'ACOUSTIQUE' (SEG3 およびTRIA6)



格子分割 = x軸方向にTRIA6 要素で 15 分割
y軸方向にTRIA6 要素で 2 分割

端部の条件:
VITE_FACE: (Group_ma: 入口側 Vnor: 0.014)
IMPE_FACE: (Group_ma: 出口側 Impe: 445.9)

節点番号 A = No1 B = No5 C = No2 D = No6

25.2 メッシュの特徴

節点数 : 155
要素数および種類 : 60 TRIA6 要素および 4 SEG3 要素

25.3 検証される機能

Commands				Keys
AFFE_MODELE	'ACOUSTIQUE'	'PLAN'	GROUP_MA	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	FLUIDE	RHO CELE_R		[U4.23.01]
AFFE_CHAR_MECA	VITE_FACE IMPE_FACE	VNOR IMPE	GROUP_MA	[U4.25.01]
CALC_MATR_ELEM	'RIGI_MECA' 'MASS_MECA' 'IMPE_MECA'	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.01]
CALC_VECT_ELEM	'CHAR_MECA'	MODELE CHAM_MATER CHARGE		[U4.41.02]
DYNA_LINE_HARM				[U4.54.02]

26 解析対象Rの解析結果

26.1 解析解との比較

(略)

26.2 解析の実行条件

バージョン : 3.07

計算機 : CRAY C90

所要記憶容量 : 8 M words

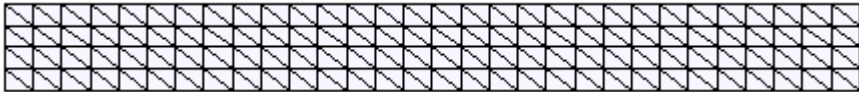
システム : UNICOS 80.

ユーザCPU時間 : 3.8 秒

27 解析対象S

27.1 解析対象の特徴

音圧要素PLAN 'ACOUSTIQUE' (SEG2 およびTRIA3)



格子分割 = x軸方向にTRIA3 要素で 30 分割
y軸方向にTRIA3 要素で 4 分割

端部の条件:
VITE_FACE: (Group_ma: 入口側 Vnor: 0.014)
IMPE_FACE: (Group_ma: 出口側 Impe: 445.9)

節点番号 A = No1 B = No237 C = No2 D = No205

27.2 メッシュの特徴

節点数 : 155
要素数および種類 : 240 TRIA3 要素および 8 SEG2 要素

27.3 検証される機能

Commands				Keys
AFFE_MODELE	'ACOUSTIQUE'	'PLAN'	GROUP_MA	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	FLUIDE	RHO		[U4.23.01]
		CELE_R		
AFFE_CHAR_MECA	VITE_FACE	VNOR	GROUP_MA	[U4.25.01]
	IMPE_FACE	IMPE		
CALC_MATR_ELEM	'RIGI_MECA'	MODELE		[U4.41.01]
	'MASS_MECA'	CHAM_MATER		
	'IMPE_MECA'	CHARGE		
CALC_VECT_ELEM	'CHAR_MECA'	MODELE		[U4.41.02]
		CHAM_MATER		
		CHARGE		
DYNA_LINE_HARM				[U4.54.02]

28 解析対象Rの解析結果

28.1 解析解との比較

(略)

28.2 解析の実行条件

バージョン : 3.07

計算機 : CRAY C90

所要記憶容量 : 8 M words

システム : UNICOS 80.

ユーザCPU時間 : 4.2 秒

29 結果のまとめ

解析は予想通りの結果となっています。ただしCPU時間は、95 年 8 月 11 日 (11/8/95) 付けの検証ドキュメントAHLV100 (文書V8.22.100) に記された値よりも大幅に大きくなっていることに注意が必要です。

三角形および四角形要素を用いた解析対象については、メッシュの非一様性のために圧力分布が他のケースほど一様となっていません。