

研究速報

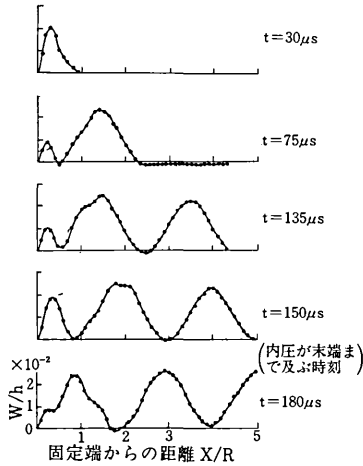


図8 内圧上昇が順次伝わっていく時のたわみ w の伝播

5. 考察と結論

本報で用いた変位関数では、板厚方向のせん断変形をとり入れることが不可能であり、図2に示すように内力分布についてはかなりの誤差があるので、応力値自体が問題となる材料非線形問題への応用には問題は残るが、弾性範囲内のしかも縦衝撃問題への応用は可能と考えられる。

縦衝撃の場合には、与えた衝撃速度 V と円筒殻内に伝播していく軸方向ひずみ ϵ_x との関係は(7)式で与えられるので、 ϵ_x を弾性応力 σ に変換すると、

$$\sigma = 0.9024 \rho c V \tag{8}$$

という関係が得られる。これは、中実棒の一次元衝撃における $\sigma = \rho c V$ なる関係に対応するものである。円筒

殻の場合は、たわみ変形により歪エネルギーが吸収されるので、発生する軸方向応力は $\rho c V$ より小さくなっている。

時間増分 Δt の値と解の安定性については、表3に示したように、振動モードとの関係から説明することができる。最初に示した解析例の縦衝撃を受ける場合及び第三の計算例の水撃的な負荷が作用する場合は、表3に示す1の振動モードがほとんど存在していない。従って、1の振動モードの固有振動数 ω から求められる $0.611 \mu \text{sec.}$ よりも大きな Δt をとって解は収束したものと考えられる。第二の横衝撃を受ける場合では、振動モード1が存在しているはずであるが、図6に示されるように、波の進行が円筒内部にまで及ばないので、誤差が現れにくかったものと思われる。上述のように、Newmark β 法において(6)式に示す時間増分の安定限界よりも大きい Δt を用いても、振動モードに応じて必ずしも解が発散しない例のあることを示した。

(1977年1月25日受理)

参考文献

- 1) Witmer, A. et al : AIAA J. 1. 8 (1963), 1848
- 2) Stricklin, J. A. et al : AIAA J. 9. 4 (1971), 629
- 3) Belyschko, T. et al : I. J. NME, 7. 3 (1973), 255
- 4) Berkowitz, H. M. : J. Appl. Mech. 30. (1963), 347
- 5) Timoshenko, S. et al : Theory of Plates and Shells, McGraw-Hill, 1959
- 6) Graff : Wave Motion in Elastic Solids, Ohio State Univ., 1975
- 7) Newmark, N. M. : Trans, ASCE 127.(1962), 1406
- 8) 中桐 滋 : 生産研究 28. 4 (1976), 199

正誤表(3月号)

頁	段	行	種別	正	誤
140	左	↓ 10	本文	高出力	高出力
"	右	↓ 5	"	Lambert-Beer	Lombert-beer
142	右	↓ 9	"	ソフトウェア	リフトウェア
144	右	↑ 2	"	削除	で指導いただいた村井助教授…及び
161		↓ 8	表-1	東跨線橋	記載なし
162	右	↓ 2	表-2	j	J
"	"	"	"	k	K