

電力中研 正員 岸 徳光
 “ “ 高野 博
 北大工学部 “ 能町純雄

1. まえがき、著者等は、これまで構造物の基礎部材である梁要素の弾性衝撃挙動に関する理論的、実験的検討を行ない、ある程度^(1~3)の研究成果を治めた。一方、電力施設構造物においては、梁要素は勿論であるが、板あるいはシェル構造体も多く用いられている。特に原子力発電施設の場合、十分な安全性確保のためにその肉厚もかなり大きなものになっているのが現状であり、耐震、耐衝撃性の面からも合理的な設計手法の確立が急がれている。

本報告は、このような板構造体の耐衝撃性に関する基礎資料を得ることを目的とし、一モデルとして二主桁を取り上げ、落錘による衝撃荷重を作用させて、弾性衝撃応答性状について調べたものである。

2. 実験装置および実験方法、実験は図-1に示すような載荷装置を用いて行なった。支点部はフランマブロックを用いているのでピン支持となっている。衝撃荷重は落錘を用い、入力波検知用丸棒を介して二主桁のスパン中央部に限定して載荷している。測定は、前回報告と同様、一枚ゲージ法(ゲージ長1mm, ゲージ抵抗120Ω)によりDCアンプで波形を増した後、高帯域用データレコーダーにて収録している。二主桁、検知用丸棒の材質を加工性の優れたアクリル材としているので、掃き出しはウェーブメ

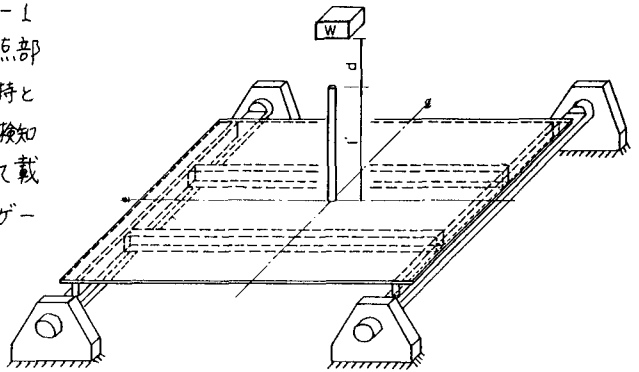
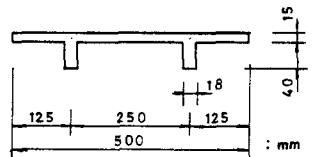


図-1. 実験装置

リーのサンプリングタイムを $5\mu\text{sec/word}$, $50\mu\text{sec/word}$ の2種類に限定して行なった。実験は対称性を検討して桁部と平板部の接着の程度を確認の上、四半面あるいは半面に限定して計測を行なっている。尚、実験に用いた二主桁の形状寸法、アクリル材の物性値は図-2に示してある。

3. 実験結果および考察、図-3, 4は衝撃荷重を桁中心部に載荷した場合の応答波形を示している。図-3は衝撃初期の伝播性状を示しており、図-4は長期的な応答性状を示している。①は入力波形であり、他は二主桁上床版各点の歪波形である。入力波形は載荷時間が4~5倍程度となっているが、鋼性梁の実験結果と同様の分布形状を示している。図-3より、軸方向、断面方向歪波形の立ち上がりを見ると、両波形とも明確な伝播性状を求めることができなかったが、ほぼせん断波速度と縦波速度の中同的な速度で伝播しているようである。軸方向歪の③, ⑨~⑪より主振動の支点からの反射波を認めることができ、概算してみるとほぼせん断波速度で伝播していることが明らかになった。図-4より、最大応答値は軸方向歪、断面方向歪とも、無限梁同様衝撃初期に生じていることがわかる。長期的な振動性状を見ると、軸方向歪分布に関しては下桁としての自由振動が、また断面方向歪分布には主桁部を支持点とする矩形板の低次自由振動成分が顕著に現われていることが明

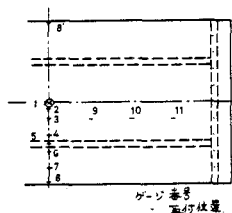


Span Length	$l = 100 \text{ cm}$
Elastic Bar	$l' = 50 \text{ cm}$
	$\phi = 30 \text{ mm}$
Drop Weight	$W = 1.9 \text{ Kg}$
	$d = 30 \text{ cm}$
Acryl resin	$E = 30,000 \text{ Kg/cm}^2$
	$\nu = 0.38$
	$\rho = 1.18 \text{ g/cm}^3$

図-2. 二主桁の断面形状および諸数値

さかになった。

図-5, 6には、
衝撃荷重を桁中心
部に載荷した場合
と、偏心衝撃荷重
としてスパン中心



部主桁上に載荷した場合について、スパン中心部
の上床版軸変分布を経過時間とともに示している
。両図とも衝撃初期には局所的な応答性を示し
ており、非載荷主桁部の軸方向歪はほとんど零で
ある。やがて、時間の経過とともに幅巾方向へ
歪振動が行き渡り、二主桁としての作用が示され
、自由振動へ移行する状態が表わされている。

図-5は曲げ振動であり、図-6はねじり振動の
分布形状となっている。

4. まとめ、二主桁の衝撃荷重による動的
応答性状について、実験結果を主にしてその一部
を示した。さらに、断面方向歪波形の分布や、
主桁の動的荷重分担率等については、有限帯域理
論による動的、静的解析結果を含めて当日発表す
る予定である。

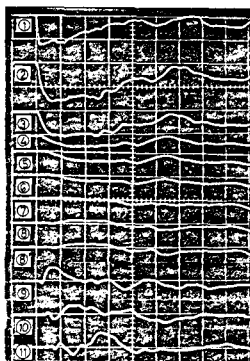
5. 参考文献

1). H. Takano, et al, On
dynamic behavior of beams
with rectangular cross section
under impact load, J.N.C.T.M.
vol.28 (1980)

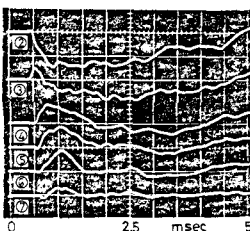
2). H. Takano, et al, On
the bending impulse of
simple supported Composite
beams, J.N.C.T.M. vol.29
(1981).

3). 高野博, 能町純雄, 岸徳光, 衝撃
荷重によるアーチ桁の動的応答性状
について, 第30回応用力学連合講演
会論文抄録集, 52, (1980)

4). H. Nakamura, Dynamic analysis
of thin-walled beams considering
cross-sectional deformation,
J.S.C.E., vol.223 (1974)

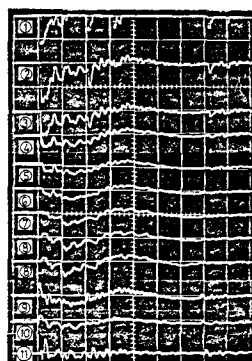


(a) 軸方向歪波形

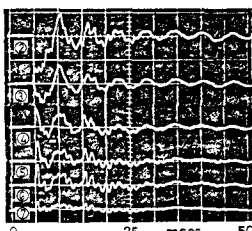


(b) 断面方向歪波形

図-3. 衝撃初期の各点の
応答歪波形



(a) 軸方向歪波形



(b) 断面方向歪波形

図-4. 長期的な各点の
応答歪波形

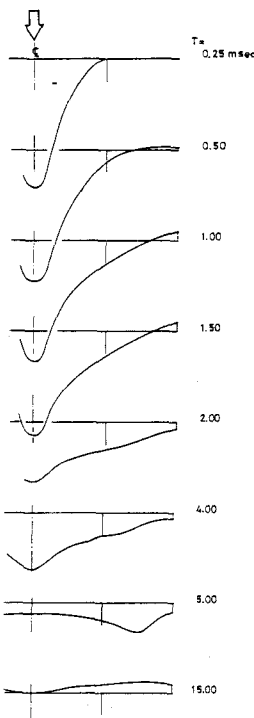


図-5

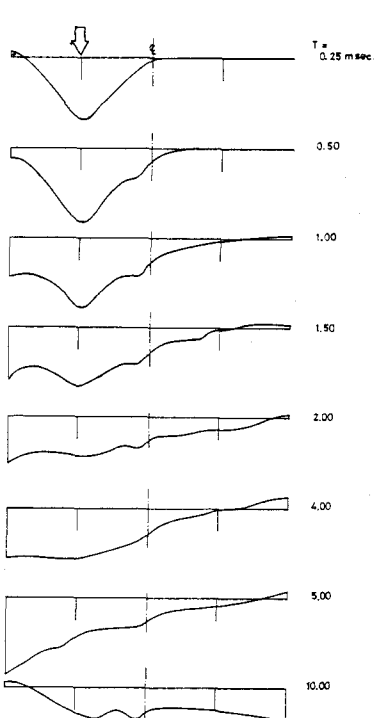


図-6