# I －154　杭－基礎系の動的挙動について

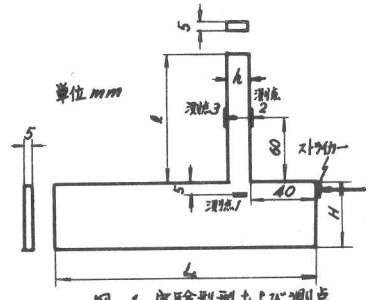
京都大学工学部　正員　丹羽 義次
京都大学工学部　正員○佐藤　誠
京都大学大学院　学生員　久保　晋
京都大学大学院　学生員　本寺　真人

## §1. まえがき.

前回の年次学術講演会においては，基礎を含む簡単なラーメン構造が，ラーメン柱部に直角方向に衝撃荷重を基礎に受けたときに示す動的挙動について若干の解析を行なった。しかしそこでは，ラーメン梁部の存在とか，基礎部からの応力波の反射，および衝撃応力のパルスの周期等の因子による影響がラーメン全体の動的挙動に及ぼす影響を解明できなかった。今回はそれらの因子を簡略化して，一本の柱と基礎を含む構造系に対する衝撃問題を，横衝撃を受ける柱という観点から，実験的研究を行なったのでここに報告する。

## §2 模型および実験方法.

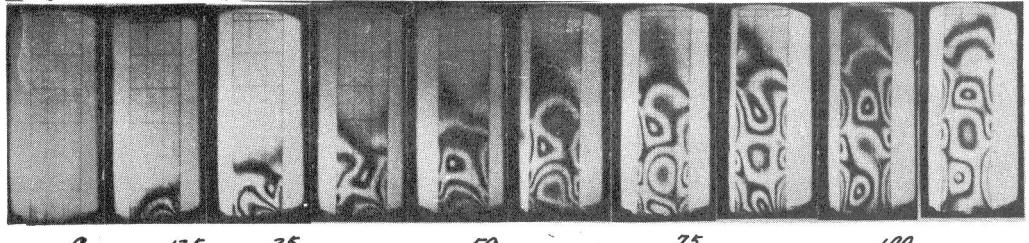
実験模型および衝撃位置を図－1に示す。これは厚さ5mmのEpoxy樹脂（アラルダイトB）板から模型を切りだし，柱の長さ，巾を変化させ，衝撃時の動的挙動を2次元動光弾性実験法および動歪測定装置によって撮影，記録した。衝撃荷重は重量1grのポンプ銃弾により，速度約80m/secでストライカーを通して与えた。基礎の寸法は，非衝撃側からの反射波の影響が，長時間無視できるように十分長くしたが，その影響を調べるために長さ深さを変化させた。




図－1 実験型模および測点
H×L×5 + h×l×5 mm

## §3 実験結果および考察.

写真-1は等色線縞模様変化の1例を示す。




写真－1　30×125×5 + 100×300×5 mm

図－2は衝撃初期の柱部のWave frontの伝播の様子を示したものである。図-2,3は測定点2，3

における歪，および測点2の繰次数変化を示す。図-5は曲げ波の中立点の移動を追跡したものである。

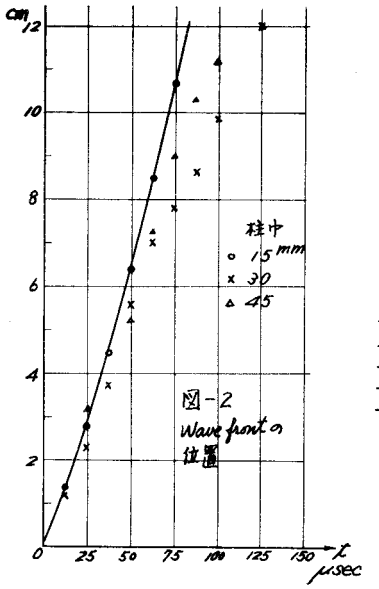


図-2 Wave frontの位置

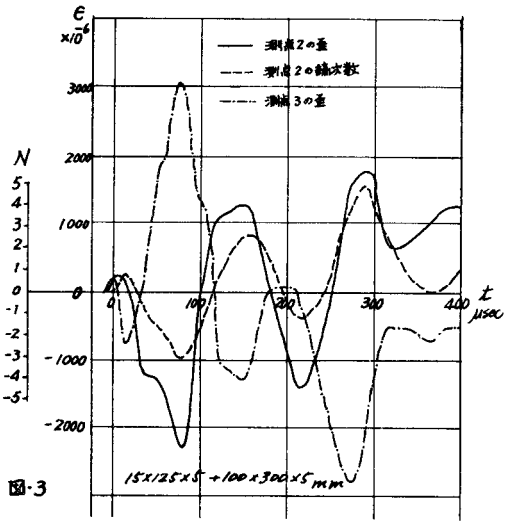


図-3

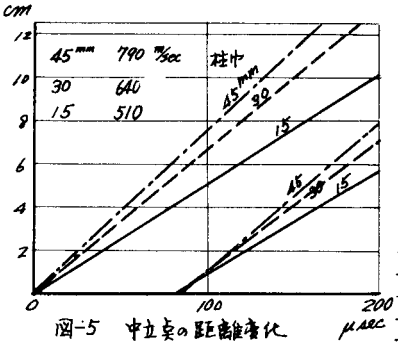


図-5 中立点の距離変化

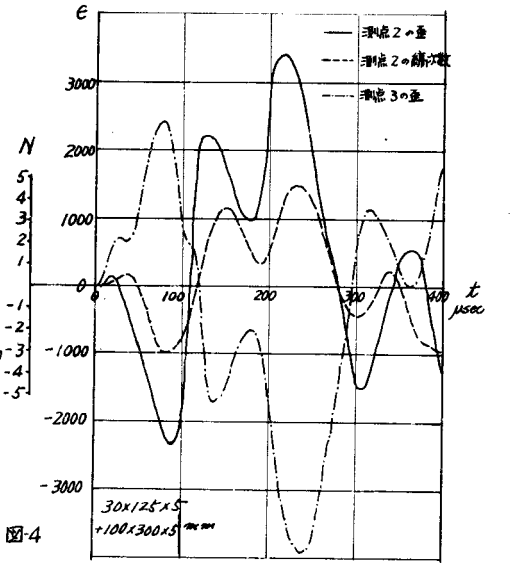


図-4

これらの結果から，1)柱基礎部から柱への応力波の伝播は，柱基部に衝撃集中荷重を作用させたときと同様である。すなわち，基部衝撃側には引張波を，非衝撃側に向っては球根状の圧縮波を生じている。柱には，巾の狭いものに対しては断面に一様な縦波が後続の曲げ波に先行するが，巾の広いものでは両側からの反射の影響が大きく，曲げ波に先行する縦波は極めて少い。(図-2参照) 2)柱の頂部からの反射の影響のない時間範囲においては，衝撃側の曲げ応力は柱の巾に関係なく同程度の大きさを示している。(図-3,4参照) これは単純梁の中央集中衝撃の場合と同様の現象である。3)柱に現われる2次のモード状の曲げの中立点の位置の変化を見ると，柱巾の広い程その伝播速度は早くなり，同時にその中立点間の距離も広くなっている。これはTimoshenkoの曲げ波の理論において，中立点間の2倍を波長として計算するとほぼ一致した値を示している。

以上実験で行なった範囲の柱の細長比を持つものにおいては，基礎の衝撃によって柱には曲げ波の理論で説明できる波が伝播する。その場合初期には引張り側に柱の巾に無関係な一定の応力を生ずる。また曲げ波に先行して，柱巾の狭いものでは，かなり大きな縦波が伝播することが判明した。なお本実験では衝撃時間が約80μsecである。実験結果のくわしい写真は当日スライドで説明する。