

I-56

RC床板およびPC床板の重錘落下衝撃挙動

専修大学道短大	正員	三上	敬司
室蘭工業大学	正員	岸	徳光
室蘭工業大学	正員	松岡	健一
日本大学	正員	能町	純雄

1. まえがき

コンクリート構造は、海洋構造物、落石防護施設、原子力施設等の適用範囲の拡大によって大型化され、外力としての環境および荷重条件はますます厳しくなっている。このため、コンクリート構造物の衝撃作用下での挙動が問題となる場合が多々あり、力学的挙動の解明と共に耐衝撃性が重要問題となってきた。

RCおよびPC構造体は、鋼とコンクリートから構成される複合成構造体であるが、プレストレスの影響の有無によって、衝撃荷重載荷時の動的挙動は、異なることが予想される。構造物の合理的な耐衝撃設計法の確立のためには貫通、裏面剥離が起こらない程度の衝突衝撃荷重に対する両構造体の異なる応答性状も含め理論的および実験的研究が必要であるものと考えられる。

そこで、本研究では、RCおよびPC部材の耐衝撃性の一検討として、床板模型を用いた重錘落下衝撃実験を行った。本実験では、主に弾性領域および塑性初期の領域におけるこれらの床板の動的挙動を調べることを目的としているために、衝突速度を最大7.7m/secに限定し衝撃力算定のための重錘加速度と、鉄筋に貼付した歪ゲージを測定することによって、その耐衝撃特性を実験的に調べることにした。

2. 衝撃実験

(1) 衝撃実験装置

衝撃実験は、室蘭工業大学に設置している落錘衝撃万能試験機を用いて行った(写真-1)。衝撃荷重は、先端が鋼製の円柱である重錘($\phi=15\text{cm}$, $W=70\text{kgf}$)を所定の高さにセットし、自由落下させることによって発生させている。重錘底部には片当たりを防止するために2mmのテーパを球状に設けている。

RCおよびPC床板の支持部は、四辺単純支持を仮定し、この仮定にできるだけ近づけるためと床板の跳ね返りを防止するために支持部床板上下に鋼製ローラーを設置し、ボルトを用いて支持台に固定している。なお、衝撃荷重は試験体中央部に限定して載荷することとした。

(2) RCおよびPC矩形床板

試験体は形状寸法 $150\times 150\times 10\text{cm}$ 、かぶり1cm、鉄筋比が片側およそ1%の複鉄筋断面である。歪ゲージの貼付位置および配筋図を図-1(PC床板は左側、RC床板は右側)に示す。RC床板のコンクリートの28日圧縮強度は、コンクリートの床板を4体づつ2度に分けて打設したが、両者とも 530kgf/cm^2 である。また、弾性係数は、 $E=332000(\text{RC-SLB10-7}\sim 10)$ 、 $278500\text{kgf/cm}^2(\text{RC-SLB10-11}\sim 14)$ で、ポアソン比についてはいずれも0.20であった。なお、主鉄筋にはR6を、支持辺近傍の補助鉄筋には各方向にD13を使用している。また、PC床板のプレストレスは、2方向に断面平均 50kgf/cm^2 導入するこ

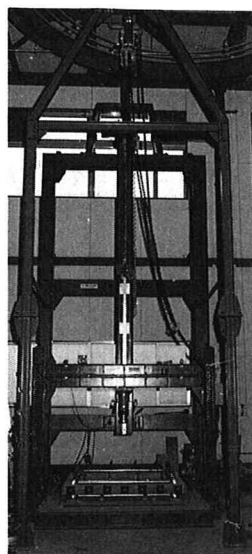


写真-1 衝撃実験装置

Dynamic Behavior of RC and PC Slabs under Impact Load.

by Takashi MIKAMI, Norimitu KISHI, Keniti MATUOKA, Sumio NOMATI

ととし、コンクリートの28日圧縮強度はコンクリートの床板を4体づつ2度に分けて打設したため、PC-SLB10-15~18で567.9kgf/cm²とPC-SLB10-19~22で570.4kgf/cm²である。また、弾性係数は、それぞれE=313000、362000kgf/cm²であり、ポアソン比についてはいずれも0.20であった。なお、主鉄筋にはR6を、支持近傍の補助鉄筋にはR13を使用している。プレストレス力

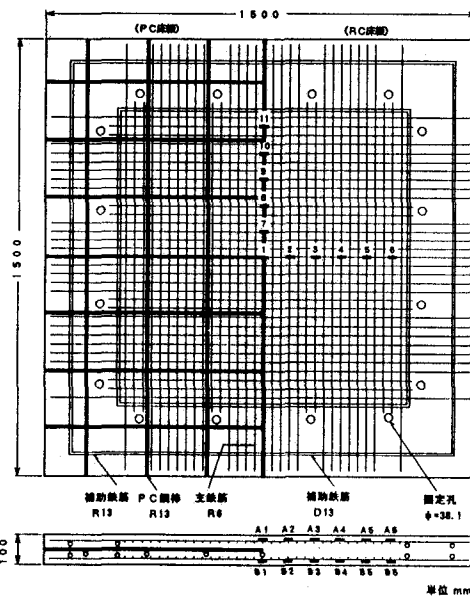


図-1 歪ゲージの貼付位置と配筋図

の導入は床板の上下面に歪ゲージを貼付し、導入応力を観測しながら行っている。プレストレス力は床板両端部鋼棒に7.5tf、内部の鋼棒に12tf導入している。以上の仕様により、本研究では同一のスラブを8体製作し実験を行っている。表-1(a)、(b)には、試験体名(RC-SLB10-7~14, PC-SLB10-15~22)、载荷番号(落下回数と衝突速度(1~7.7m/sec))を示した。

(3) 計測方法

計測システムのフローチャートを図-2に示す。本実験では測定用センサーとして歪ゲージ型加速度計と歪ゲージを用いている。加速度計は重錘の衝突衝撃力を推定するために重錘腹部に取り付け、落下速度に対応して500g、1000g、2500gタイプの3種類を使い分けている。また、歪ゲージは床板内の鉄筋部の応力伝播特性を検討するために上下端筋の外縁部に取り付けることとした。本実験ではゲージ長2mm、ゲージ抵抗120Ωのものを使用し、キャプタイヤケーブルを用いた3線式1枚ゲージ法に基づいて測定を行っている。これら各センサーからの信号は最大50KHzまで測定可能な直流増幅器を用いて増幅し、周波数特性がDC~40KHzである高帯域用アナログデータレコーダに記録している。波形の再生は、最小サンプリングタイムが1μsecであるウェーブメモリーを介して任意の時間軸に拡大し、シンクロスコープに静止画像を発生させ写真撮影する方法によっている。

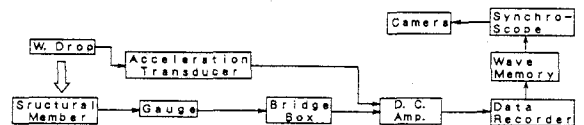


図-2 計測システムのフローチャート

表-3 RCおよびPC床板の最大加速度の1例

衝突速度(m/sec)	1	2	3	4	5	6	7	7.7
RC床板の最大加速度	190g	430g	660g	860g	1100g	1330g	1880g	2200g
PC床板の最大加速度	190g	470g	800g	1110g	—	2400g	3000g	3500g

3. 実験結果

衝撃実験は、RC床板、PC床板各8体に

表-1 RC床板の試験体名と载荷順序一覧

試験体名	载荷番号	衝突速度V(m/sec)	試験体名	载荷番号	衝突速度V(m/sec)
RC-SLB10-7	-1	1.0	RC-SLB10-12	-1	2.0
	-2	1.0		-2	3.0
	-3	3.0		-3	4.0
RC-SLB10-8	-1	2.0	RC-SLB10-13	-1	3.0
	-2	4.0		-2	1.0
	-3	6.0		-3	1.0
RC-SLB10-9	-1	3.0	RC-SLB10-14	-1	4.0
	-2	3.0		-2	3.0
	-3	3.0		-3	3.0
RC-SLB10-10	-1	4.0	RC-SLB10-11	-1	1.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
RC-SLB10-11	-1	1.0	RC-SLB10-12	-1	2.0
	-2	4.0		-2	3.0
	-3	4.0		-3	4.0
RC-SLB10-12	-1	1.0	RC-SLB10-13	-1	2.0
	-2	1.0		-2	3.0
	-3	3.0		-3	4.0

表-2 PC床板の試験体名と载荷順序一覧

試験体名	载荷番号	衝突速度V(m/sec)	試験体名	载荷番号	衝突速度V(m/sec)
PC-SLB10-15	-1	1.0	PC-SLB10-19	-1	1.0
	-2	1.0		-2	1.0
	-3	2.0		-3	2.0
PC-SLB10-16	-1	2.0	PC-SLB10-20	-1	2.0
	-2	2.0		-2	2.0
	-3	2.0		-3	2.0
PC-SLB10-17	-1	3.0	PC-SLB10-21	-1	3.0
	-2	3.0		-2	3.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-18	-1	4.0	PC-SLB10-22	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-19	-1	4.0	PC-SLB10-23	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-20	-1	4.0	PC-SLB10-24	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-21	-1	4.0	PC-SLB10-25	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-22	-1	4.0	PC-SLB10-26	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-23	-1	4.0	PC-SLB10-27	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-24	-1	4.0	PC-SLB10-28	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-25	-1	4.0	PC-SLB10-29	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-26	-1	4.0	PC-SLB10-30	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-27	-1	4.0	PC-SLB10-31	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-28	-1	4.0	PC-SLB10-32	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-29	-1	4.0	PC-SLB10-33	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-30	-1	4.0	PC-SLB10-34	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-31	-1	4.0	PC-SLB10-35	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-32	-1	4.0	PC-SLB10-36	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-33	-1	4.0	PC-SLB10-37	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-34	-1	4.0	PC-SLB10-38	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-35	-1	4.0	PC-SLB10-39	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-36	-1	4.0	PC-SLB10-40	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-37	-1	4.0	PC-SLB10-41	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-38	-1	4.0	PC-SLB10-42	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-39	-1	4.0	PC-SLB10-43	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-40	-1	4.0	PC-SLB10-44	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-41	-1	4.0	PC-SLB10-45	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-42	-1	4.0	PC-SLB10-46	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-43	-1	4.0	PC-SLB10-47	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-44	-1	4.0	PC-SLB10-48	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-45	-1	4.0	PC-SLB10-49	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-46	-1	4.0	PC-SLB10-50	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-47	-1	4.0	PC-SLB10-51	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-48	-1	4.0	PC-SLB10-52	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-49	-1	4.0	PC-SLB10-53	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-50	-1	4.0	PC-SLB10-54	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-51	-1	4.0	PC-SLB10-55	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-52	-1	4.0	PC-SLB10-56	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-53	-1	4.0	PC-SLB10-57	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-54	-1	4.0	PC-SLB10-58	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-55	-1	4.0	PC-SLB10-59	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-56	-1	4.0	PC-SLB10-60	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-57	-1	4.0	PC-SLB10-61	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-58	-1	4.0	PC-SLB10-62	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-59	-1	4.0	PC-SLB10-63	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-60	-1	4.0	PC-SLB10-64	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-61	-1	4.0	PC-SLB10-65	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-62	-1	4.0	PC-SLB10-66	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-63	-1	4.0	PC-SLB10-67	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-64	-1	4.0	PC-SLB10-68	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-65	-1	4.0	PC-SLB10-69	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-66	-1	4.0	PC-SLB10-70	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0
	-3	4.0		-3	4.0
PC-SLB10-67	-1	4.0	PC-SLB10-71	-1	4.0
	-2	4.0		-2	4.0

対して重錘の衝突速度を1m/secから4m/secまで、1m/secきざみで行い、さらに、衝突速度5m/secから7.7m/secまでのやや高速度についても行った。なお、この場合の実験は、RC床板ではRC-SLB10-8、11、14、PC床板ではPC-SLB10-15、22を用いて行った。

(1) 重錘加速度応答

表-2は、各衝突速度に対する加速度応答波形より求めた最大加速度応答値の1例である。図-3(a)、(b)は、RC床板およびPC床板の衝突速度 $V=1, 7.7\text{m/sec}$ に対する重錘の加速度波形であり、また、 W_{ac1} 、 W_{ac2} は、重錘の点对称の位置に設置された加速度計である。

各衝突速度におけるRC床板の場合の最大加速度応答値は、1~6 m/secまではほぼ線形的に増加しているようであるが、7と7.7 m/secでは、線形的とはならずやや大きな応答値となっているようである。一方、PC床板は、1~4m/secまではほぼ線形的に増加しているものの、6~7.7m/secでは、RC床板の場合と同様に線形的な応答とはならず、大きな応答値を示している。RC床板とPC床板の加速度応答値の比較をすると、低速ではほぼ等しいが3m/sec以上になると徐々に両者の差が広がり、PC床板の方が大きな応答値を示している。このことは、PC床板がプレストレスの影響を受けていることから剛性がRC床板に比べて大きいためと考えられる。

(2) 鉄筋部歪波形的分布特性

図-4、5(a)~(c)は、それぞれRC床板およびPC床板の各衝突速度1、4、7.7m/secにおける鉄筋各点の歪波形を示している。図-4のA1~A6、A7は上端筋の歪波形を、B1~B6、B7は下端筋の歪波形を示している。測定点1、2、7の上下端筋における最大歪の絶対値をまとめて表-3に示した。なお、全計測時間は40msecであり、波形図は、基準軸より上側が引張歪、下側が圧縮歪を示している。

図-4(a)の歪の最大値は荷重載荷点直下に生じ、また、A2、B2とA7、B7はお互いに直角方向の歪成分であるが、A7、B7の方がA2、B2の歪より大きな歪となっている。載荷点近傍では

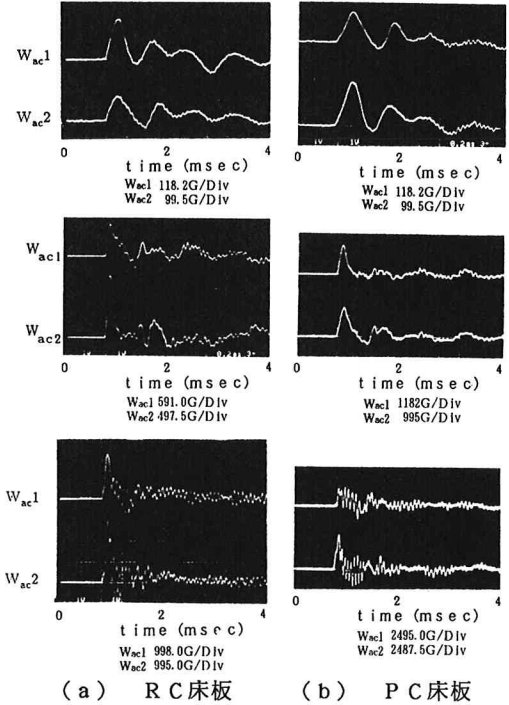
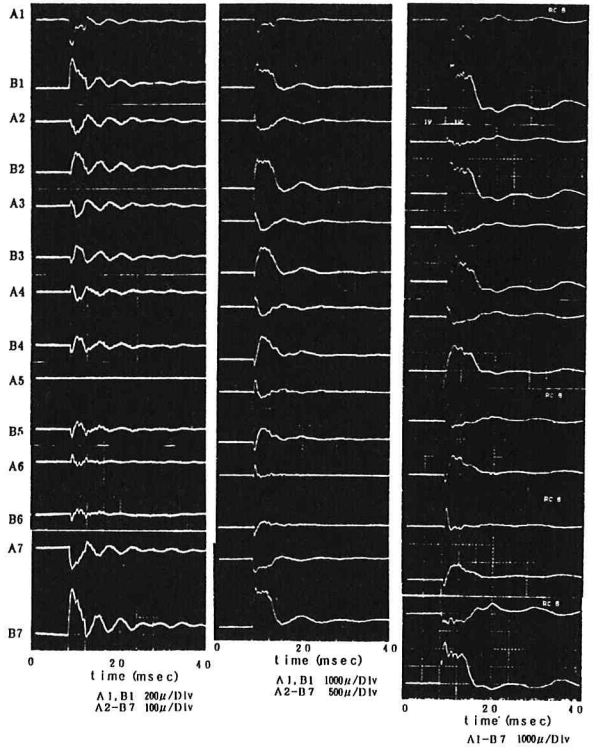


図-3 RCおよびPC床板の加速度波形



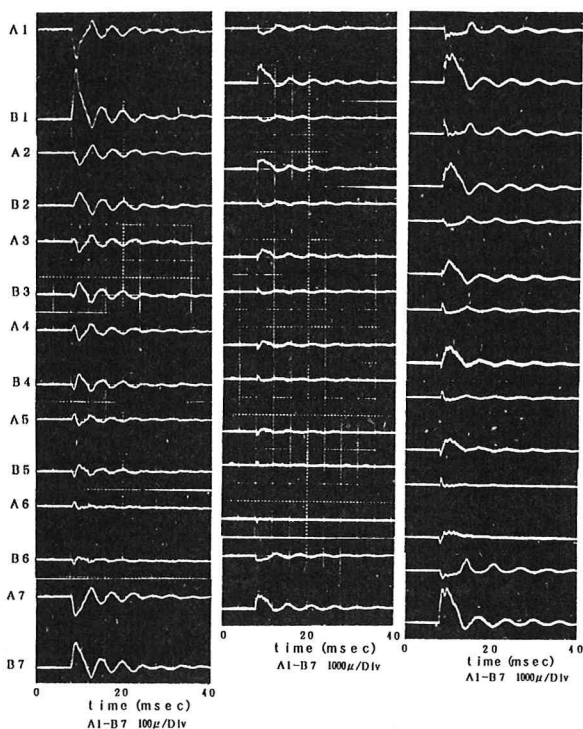
(a) $V=1\text{m/sec}$ (b) $V=4\text{m/sec}$ (c) $V=7.7\text{m/sec}$
図-4 RC床板の各衝突速度における鉄筋各点の歪波形

上端筋と下端筋の歪に差が生じ、また中心部の上下端筋には残留歪も見られる。これは、床板の中心部分がひび割れ等より剛性が低下しているためと考えられる。また、応答の時間的变化は、約4msec過ぎたところで急激に減衰し、板の固有周期 約4.9msecに近い自由振動へ移行している。このことより、ひび割れの発生は床板全体の衝撃応答にはあまり影響を与えておらず、ほぼ弾性的な挙動となっていることがわかる。さらに、図- (b)、(c) に示すように衝突速度が徐々に速くなるに従って、上下端筋の歪の差が中心部からスパンおよびその直角方向へ広がり、残留歪も大きくなっているようである。速度 4、7.7m/secにおける応答波形では、衝突速度1m/secに比べて自由減衰振動を呈しておらず、どちらか言えば過渡減衰状態に近いと思われる。このことより、衝突速度が増加するに従って、低速度の場合よりなお一層剛性が低下していることが推測できる。

図- 5 (a) には、衝突速度1m/secにおけるP C床板の鉄筋各点の歪波形を示している。波形の時間分布はR C床板の場合とほとんど同様 図- 5 傾向にあるが、最大歪の絶対値はP C床板の方が多少小さくなっている。さらに衝突速度 4、7.7m/secの場合には(図- (b)、(c))、歪の時間変化は最大応答値を示した後、僅かではあるが自由減衰振動を示し、その周期はそれぞれ5.6、6.7msecとなっており剛性が低下していると思われる。しかし、前述したようにR C床板では、ほとんど自由振動を示さずこの点でP C床板とは大きな違いを示している。また、P C床板の上下端筋の最大歪の絶対値は、R C床板よりかなり小さく耐衝撃性に優れていることがわかる。

(3) 最大衝撃力

最大衝撃力の算定に関しては、いくつかの理論があげられる。本研究では重錘の衝突速度を小さくして弾性理論が適用できる範囲内の実験値が多いため弾性接触論(なお、解析式についての詳細は文献4)に譲ることとする。)のに基づいた衝撃力の算定を試みた。本研究では、 $E=313000\text{kgf/cm}^2$ 、 $\nu=0.2$ 、 $a=7.5\text{cm}$ 、 $h_a=10\text{cm}$ 、重錘重量 $W=70\text{kgf}$ 、スラブの単位体積重量 $\gamma=2.5\text{tf/m}^3$ として理論値を求めた。本解析値では、最大衝撃力が生じる時間は、 $t=0.110\text{msec}$ 程度で、図- 3 (a)、(b)で示した実験結果より若干早い時間となっているようである。一方、衝撃作用時間は、前述の実験結果と同様に衝突速度にはそれほど影響されずに 約2msecであった。また、前述したようにR CおよびP C床板における両供試体の弾性係数には相違がみられる。従って、両者の実験結果を統一した基準とするためにはいずれかの衝撃力を基準値として補正しなければならない。そこで、本論では、上記したP C床板の弾性係数のときの衝撃力を基準として他の弾



(a) $V=1\text{m/sec}$ (b) $V=4\text{m/sec}$ (c) $V=7.7\text{m/sec}$
P C床板の各衝突速度における鉄筋各点の歪波形

表- 4 R CおよびP C床板の最大歪の絶対値

		R C床板			P C床板		
衝突速度		1m/sec	4m/sec	7.7m/sec	1m/sec	4m/sec	7.7m/sec
上端筋歪 (μ)	A 1	300	720	1540	160	300	610
	A 2	80	250	220	70	160	100
	A 7	120	380	560	100	220	400
下端筋歪 (μ)	B 1	380	1440	2560	280	1000	1610
	B 2	110	860	2000	70	500	1280
	B 7	270	1180	2360	140	780	1890

性係数のときの衝撃力の補正を行うこととする。

図-6には、弾性接触論より求めた衝撃力と、各衝撃実験で得られた最大加速度に重錘の質量を乗じて求められる値を比較して示している。図から明かように、 $V=1\text{m/sec}$ の場合は理論値が多少大きい値を示しているが、 $V>1\text{m/sec}$ の場合には、実験値は理論値を下限値として、全体的に理論値より大きい値を示しているようである。また、通常、落下回数を増加させることにより床板が徐々に劣化するために衝突衝撃力が低下するものと推察されるが、本実験の範囲では落下回数による衝撃力の低下は見られないようである。以上により、本実験程度のRCおよびPC床板には弾性接触論から求められる衝撃力の算定式はほぼ下限値を与え、さらに落下回数によって多少のばらつきはあるものの一般的に言って、RC床板に比べてPC床板の方が大きめの衝撃力となっている。

(4) 衝撃履歴の影響

床板中心部の局部的なひび割れ発生後の衝撃荷重対するRCおよびPC床板の動的挙動を検討するために、衝突速度 $V=4\text{m/sec}$ の繰返し载荷を与え、重錘加速度および下端筋の歪を測定した。図-7(a)、(c)は、処女载荷の場合におけるRCおよびP

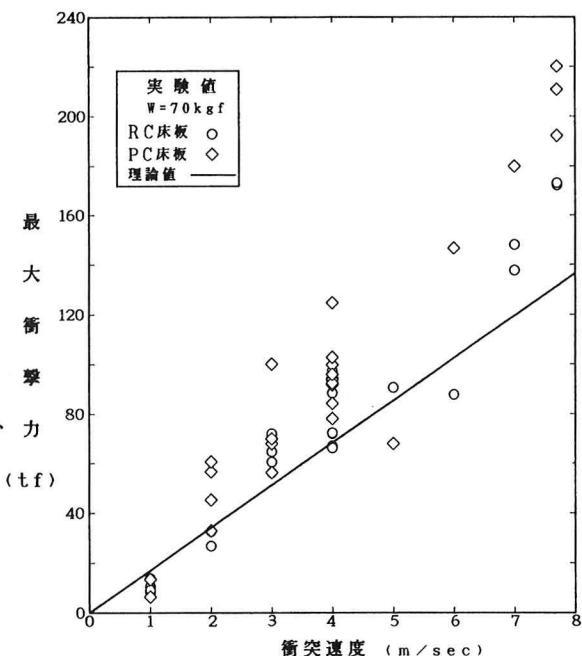
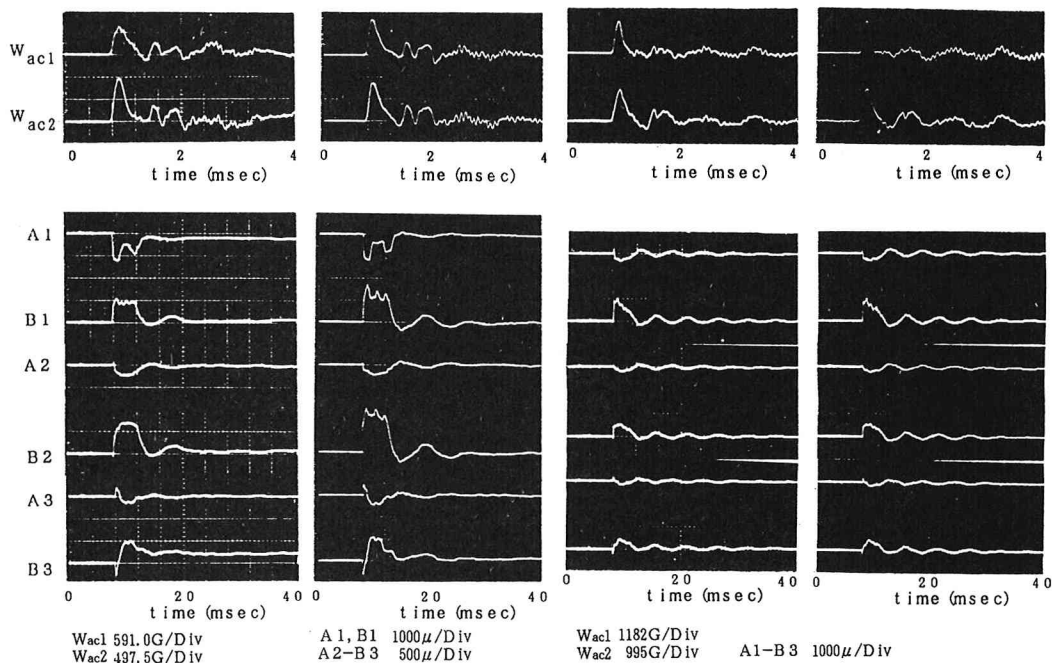


図-6 最大衝撃力と衝突速度との関係

RC床板

PC床板



落下回数 (a) 1回目

(b) 4回目

(c) 1回目

(d) 4回目

図-7 RCおよびPC床板の衝撃履歴

C床板の重錘加速度応答波形と下端筋歪波形であり、図－（b）、（d）はそれぞれ4回目の衝撃荷重を与えたものである。RC床板の場合の図－（a）は、初期衝撃後ほとんど振動せずに急激に減衰し下端筋には残留歪も見られるのに対して、4回目の場合は、衝撃初期後僅かではあるが自由減衰振動を呈し残留歪も見られなくなる。一方、繰返し衝撃荷重を受けるPC床板は、荷重除荷後自由減衰振動を呈しており、重錘の加速度、鉄筋歪ではいずれの場合でもほとんど同じ応答性状となっている。このことより、PC床板はRC床板に比してこの程度の衝撃速度では繰返し載荷に対して安定した挙動を示していると思われる。

4. まとめ

本論文は、鉄筋およびプレストレストコンクリート構造部材の耐衝撃性を検討するために、 $150 \times 150 \times 10$ cmの床板を作製し、重錘落下による衝撃実験を行った。なお、PC床板は、鉄筋コンクリート矩形床板の2方向に平均 50 kgf/cm^2 のプレストレスを導入した。実験は主に弾性領域から塑性初期の領域に限定するため最大衝突速度を 7.7 m/sec までとした。

実験では、重錘加速度と鉄筋部の歪波形を測定することによって最低次固有振動状態へ移行するまでの両床板における過渡的な応答性状および衝撃力の相違についての検討を行った。その結果、以下のような結論が得られた。

すなわち、

- 1) 重錘による主たる衝撃作用時間はいずれの床板も衝突速度にそれほど影響されずほぼ 2 msec であった。
- 2) 低速度衝撃でも、RCおよびPC床板のいずれも下端筋歪が大きくなり、特にRC床板では局部的にはひび割れが発生していると思われる。また、PC床板ではプレストレスによって残留歪は、ほとんど見られないようである。いずれの床板も自由減衰振動を呈しており、固有周期は板の場合とほぼ等しくなっている。一方、最大歪の絶対値については、RCとPC床板とに多少差があるようである。
- 3) やや高速度衝撃の場合は、RC床板ではほとんど振動せず、PC床板では自由減衰振動を呈しているが剛性の低下によって固有周期は大きくなっている。なお、最大歪の絶対値については、RC床板に比してPC床板の方が小さくなることがわかった。
- 4) 弾性接触論より得られる最大衝撃力は、重錘の衝突衝撃力のほぼ下界値を与えるようであるが、PC床板は、RC床板に比して大きめの衝撃力となっている。
- 5) 繰返し衝撃に対しては、PC床板の方が安定した挙動を示している。

以上のことより、PC床板の方が、RC床板に比して耐衝撃性が優れていると思われる。本実験で用いたPC床板は、RC床板にPC鋼棒によってプレストレス力を導入しているため、実際には鋼材比が異なっている。従って、今後はRC床板とPC床板の鋼材比が同じ床板についても検討を行う必要があると思われる。なお、今回は、紙面の都合で述べることができなかったが、衝撃荷重載荷後におけるRCおよびPC床板のひび割れ状況についても検討しているので発表当日に述べたいと思っている。

参 考 文 献

- 1) 松岡健一・岸徳光・高橋義裕・能町純雄・佐藤匡之：衝撃荷重を受けるRC矩形版の実験的研究，土木学会北海道支部論文報告集，pp.177～180，1990年2月。
- 2) 岸徳光・松岡健一・大沼博志・能町純雄：PCスラブを用いた低速度重錘落下衝撃実験，落石等による衝撃問題に関するシンポジウム講演論文集，pp.33～36，1991年3月。
- 3) 岸徳光・松岡健一・能町純雄・吉田紘一：一方向に補剛された両端単純支持矩形板の衝撃応答特性について，構造工学論文集，Vol.33A，pp.549～557，1987年3月。
- 4) 大沼博志：コンクリート構造物の高温クリープと衝撃応答特性に関する研究，北海道大学学位論文，1984。