

V-340 R C C の振動性状予測手法の開発

電力中央研究所 正会員 遠藤孝夫
清水建設株式会社 正会員 栗田守朗
清水建設株式会社 正会員 金森洋史

1. はじめに

R C C中の加速度や圧力の予測手法の確立は、施工の合理化と品質管理の観点よりきわめて重要な研究項目と考えられる。

そこで本報告では、先ず、R C Cの実規模現場実験¹⁾を粘弾性動的解析²⁾によりシュミレートし、実験で得られた加速度および圧力結果とシュミレーション結果とを比較検討した後、R C CやR C Cの下層にある材料物性値の加速度や圧力伝播に及ぼす影響について解析的に検討した結果について述べる。

2. 現場実験方法と測定結果¹⁾

幅3.8m、長さ7m、厚さ約0.38m、0.55mの区画を設け、実際の施工条件で振動ローラーによる転圧を行い、R C C層中に加速度計、土圧計および内部変位計を埋設し、動的な計測を実施した。その結果、加速度、圧力および変位とも表層部から下層部に向かって減衰する特性を把握することができた。とくに、加速度は、鉛直方法のみならず、ローラーの進行と平行および直交の水平方向にも鉛直方向成分の10～30%程度生じていることが確かめられた。

3. シミュレーションの概要²⁾

R C C層および路盤の粘弾性特性をバネおよびダッシュポットで構成される4要素モデルで表示した(図-1)。R C C層については、バネ定数を一定とし、ダッシュポットに与える粘性係数を2段階に、また路盤については、バネ定数および粘性定数を3段階に変化させ、固い路盤から軟らかい路盤までを模擬した(表-1、表-2)。解析部分を72～80の長方形要素に分割し(図-2)、ローラー直下の層中の鉛直方向加速度、圧力等を計算した(図-3、図-4)。

次に、R C Cより下層にある材料のレオロジー定数を変えて、鉛直方向加速度と圧力等を計算した。その一例を図-5に示す。

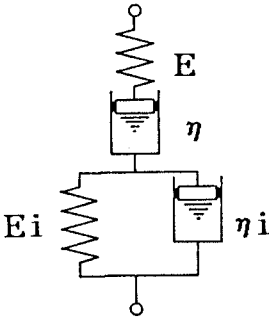
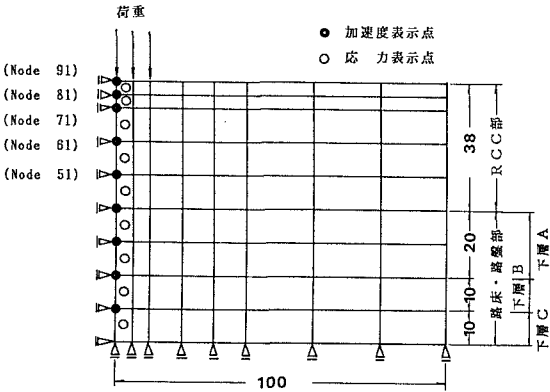


図-1 粘弾性4要素モデル



(a) レーンNo. 3の解析用メッシュ
(R C Cの厚さを38 cmに仮定)

図-2 計算用のメッシュ分割図

表-1 R C Cのレオロジー定数と解析例

解析例	E (kg/cf)	η (kg sec/cf)	Ei (kg/cf)	ηi (kg sec/cf)	ポアソン比 ν
CASE 3A	10,000	10	10,000	500	0.4
CASE 3G	10,000	5	10,000	500	0.4

表-2

R C Cより下の層(路盤および路床)のレオロジー定数

解析例	下層種類	E (kg/cf)	η (kg sec/cf)	Ei (kg/cf)	ηi (kg sec/cf)	ポアソン比 ν
CASE 3A	下層 A	3,000	700	7,000	700	0.3
CASE 3G	下層 B	1,000	200	2,000	200	0.3
	下層 C	50	150	1,000	50	0.35

(CASE 3A, 3Gは単なる解析ケース名を示している。)

表-3 R C Cより下の層(路盤および路床)のレオロジー定数と解析例

解析例	下層種類	E (kg/cm ²)	η (kg sec/cm ²)	E1 (kg/cm ²)	η_1 (kg sec/cm ²)	ポアソン比 ν	備 考
CASE 3B	下層 A	210,000				0.2	硬化コンクリート
CASE 3C	下層 A,B,C	5,000	700	5,000	700	0.3	締まった碎石
CASE 3D	下層 A	5,000	700	5,000	700	0.3	路 盤 路 床
	下層 B	3,000	700	7,000	700	0.3	
	下層 C	500	150	1,000	50	0.35	

(R C Cのレオロジー定数は、全てCASE 3Aと同じ。)

4. 解析結果と実測結果の比較

図-3と図-4より、加速度および圧力の実測値と解析値は定量的には一致しないが、定性的には良好な対応を示すことが確認された。また、図-5の解析結果より、R C C層中の加速度は、路盤の粘弾性定数に大きな影響を受けることが示された。例えば、路盤が軟らかいと（粘性係数が大きく、弾性係数が小さい場合）、加速度の下層における減衰が小さくなることが示された。また、R C C層中の圧力は、粘弾性定数の変化に鈍感であることが明らかになった。

これらの結果より、材料の粘弾性定数を実際に即して定めることができれば、粘弾性要素を用いたR C Cの振動転圧性状のシミュレーションによって、施工管理計画策定の一助となるR C C層中の加速度と圧力の伝播を予測することが可能と思われる。

最後に、いつも貴重な御助言をいただいている電力中央研究所主席専門役 青柳征夫博士に感謝の意を表します。

〔参考文献〕

- 1) 栗田、青柳、遠藤、金森：転圧過程におけるR C C内部の振動性状，土木学会第42回年次学術講演会講演概要集第5部，昭和62年9月
- 2) 遠藤：ローラー・コンパクテッド・コンクリートの締め固め解析，土木学会第41回年次学術講演会講演概要集第5部，昭和61年11月

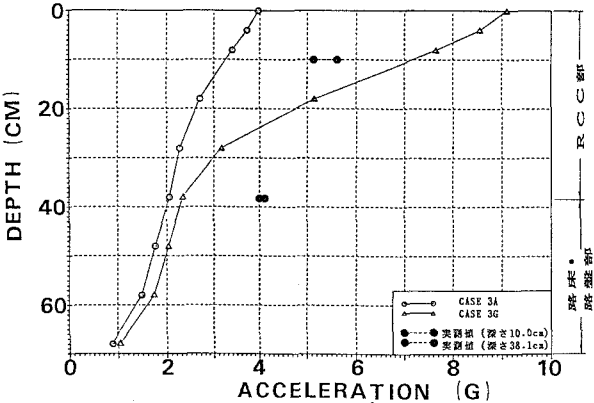


図-3 鉛直方向加速度の比較

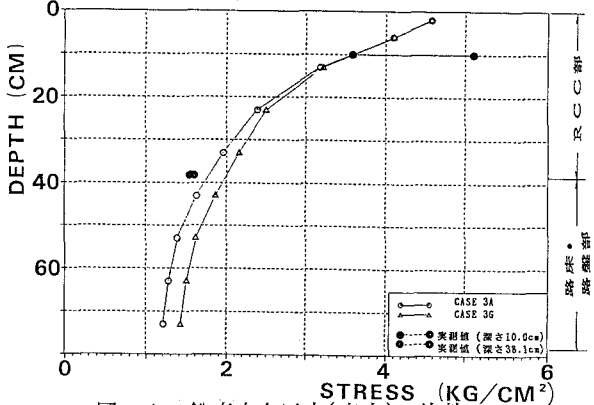


図-4 鉛直方向圧力(応力)の比較

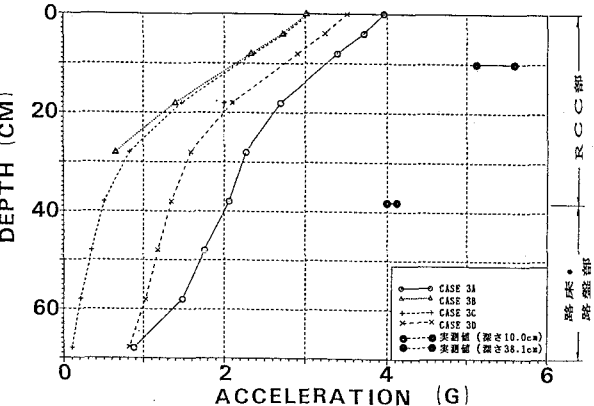


図-5 鉛直方向加速度伝播へ及ぼす路盤材料定数の影響