

RC はりの ADINA を用いた衝撃応答解析

- 金沢大学大学院 学 橘 紗代子 A C D (株) 正 山本 満明
金沢大学工学部 正 榎谷 浩 金沢大学大学院 正 梶川 康男

1. まえがき

近年、鉄筋コンクリートはり（RC はり）の弾塑性解析及び衝撃解析を確立することを目的として、RC 梁の挙動に関する実験的、解析的研究が多くの研究機関で行われるようになった。精度良く RC 梁の弾塑性的な挙動を知るために、汎用性がある解析プログラムの利用、使用方法を明らかにする必要がある。RC 梁の衝撃挙動に関しては様々な数値解析手法が提案されているが、本研究においては、汎用ソフト ADINA(Automatic Dynamic Incremental Nonlinear Analysis)を用い、解析手法の確立を目指している。RC はりを厳密にモデル化し、実験と比較し、ADINA による解析の妥当性について検討を行った。

2. 実験概要

比較の対象として行った RC はりの静的及び衝撃実験について説明する。図-1 に本実験で使用した供試体の緒言を示す。静

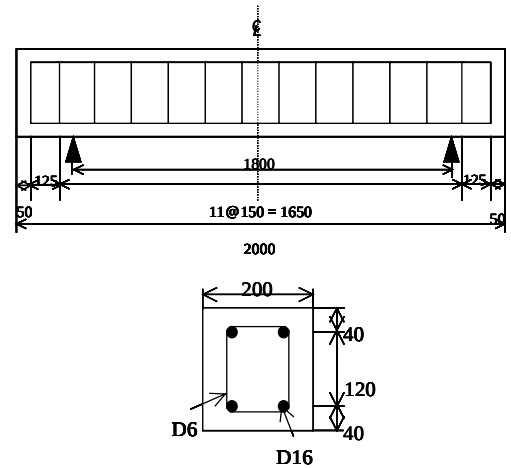
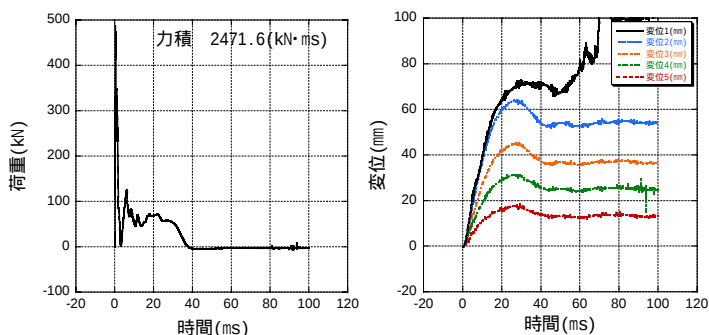
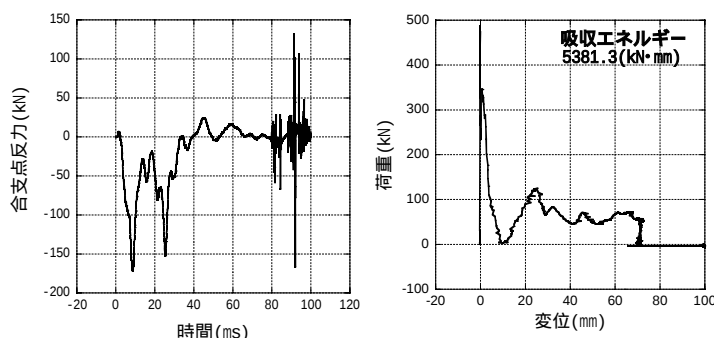


図-1 供試体形状寸法



(a) 荷重波形

(b) 変位波形



(c) 反力波形

(b) 荷重-変位関係

図-3 衝撃実験結果

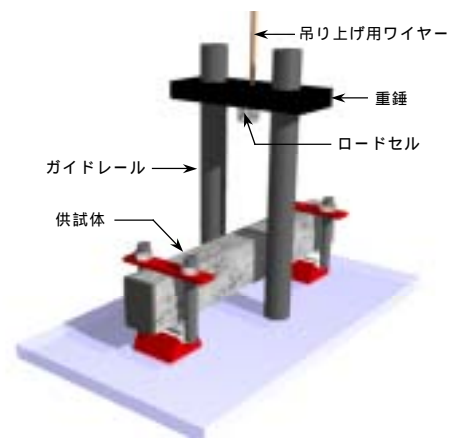


図-2 衝撃実験落下装置

的実験スパン中央に線荷重を載荷し、変位を5つ測定した。図-2に衝撃実験落下装置を示す。衝撃実験はロードセルと一体化した300kgの重錘を供試体に2mの高さから自由落下させて行った。供試体の跳ね上がりを防止するために支点部は拘束具で固定してある。

3. 実験結果

図-3は衝撃実験の結果を示した。荷重載荷時間は38msで重錘の衝突速度は

6.261m/s、最大変位は72.865mmであった。また、力積は第1波が561.05kN/ms、第2波が1910.3kN/ms、計2471.6

Key Words 衝撃荷重 RC はり 有限要素法 力積

〒920-8667 金沢市小立野 2-40-20 金沢大学工学部土木建設工学科 Tel.076-234-4603 Fax.076-234-4632

kN/ms，吸収エネルギーは第1波が1393.0kN・mm，第2波が3899.5kN・mm，計5381.3kN/mmであった．変位1はスパン中央変位であるが衝撃により，50ms以後はコンクリートが剥離したためである．

4.解析方法

図-4に解析に用いたモデルを示す．ただし，解析対象は，RC梁の対称性を考慮しスパン方向及び断面方向に2等分した1/4モデルである．鉄筋は実構造である円柱として作成した．適用した要素タイプはスターラップを除き，全て27節点の3次元個体要素である．スターラップは梁要素で21要素，鉄筋は320要素，コンクリートは960要素である．図-5にADINAに用いられたコンクリート物性モデルを示した．表-1にコンクリートの材料物性入力データを示す．上下端鉄筋及びスターラップ要素は，降伏後の塑性硬化係数 H' を考慮した等方弾塑性体モデルである．ここでは，塑性硬化係数 H' を弾性係数 E_s の1%と仮定した．降伏強度は350(N/mm²)である．図-6は衝撃実験で得られた荷重曲線をモデル化した入力荷重である第一波の力積を560.33kN/ms第2波を1910.3kN/msとして荷重作用時間と最大荷重を決定した．

6.実験と解析の比較

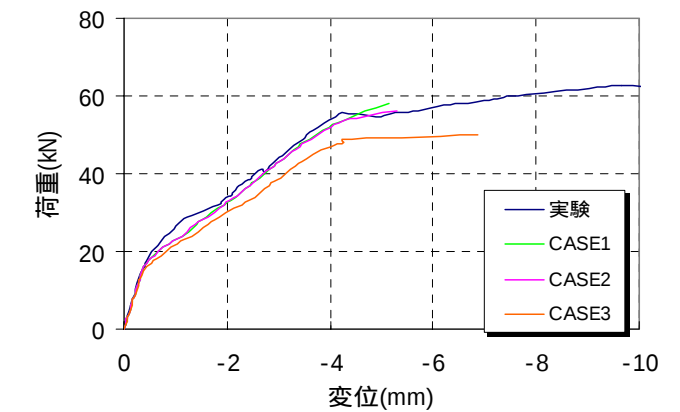


図-7 変位曲線

図-7に静的実験と解析値の比較を示した．CASE1が実験値と解析値がとても似ており，解析に使用したモデル及び材料特性は妥当であると考ええる．現在，CASE2の材料特性を用いて衝撃実験のモデル化を検討中である．

5.まとめ

本研究では，ADINAの解析結果と実験結果を比較している．比較的实验値と解析値が対応しており，大体，ADINAの有用性を検討できていると考えている．また今後，衝撃実験を厳密にモデル化し，物体の衝突解析を行い，実験結果と比較検証していく予定である．

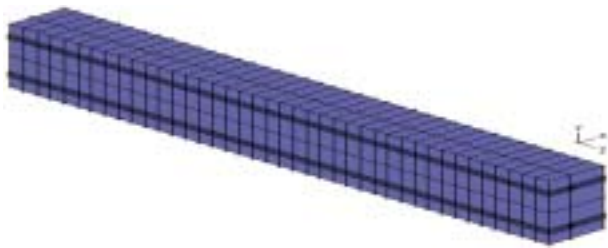


図-4 解析モデル

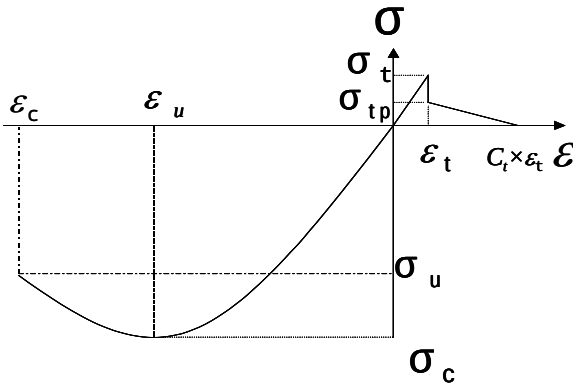


図-5 応力-歪曲線

表-1 入力データ

	CASE1	CASE2	CASE3
弾性係数 E_c (N/mm ²)	25000		
引張強度 σ_t (N/mm ²)	3.68		
圧縮強度 σ_u (N/mm ²)	-36.8		
ポアソン比 ν_c	0.167		
極限歪 ϵ_c	-0.0045	-0.0035	-0.0025

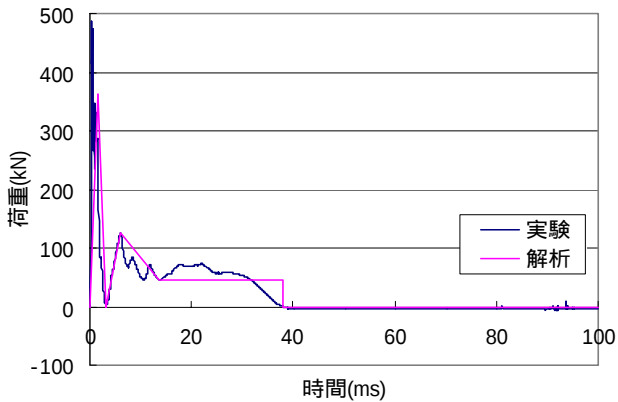


図-6 荷重モデル曲線