

インパクトハンマー試験シミュレータの開発

株式会社 構造計画研究所 ○ 正会員 矢部 明人

株式会社 構造計画研究所 正会員 荒木 秀朗

山口大学 正会員 宮本 文穂

山口大学 正会員 江本 久雄

1．はじめに

構造物の損傷定量化において、合理的かつ効率的に損傷パラメータを同定することを目的とした、試験シミュレーションシステムを開発した。本研究は、模型によるインパクトハンマー実験検証をふまえたシステム開発に関して検討したものである。

2．実験計画とシステム開発フロー

図-1 に実験を含めたインパクトハンマーシミュレータ開発フローチャートを示した。剛性と境界条件については、固有周期を使った比較を実施する。次に自由振動試験から構造物の減衰定数後、動的モデルを作成し損傷応答のパラメータスタディーは、部材損傷動的解析モデルを使って計算する。

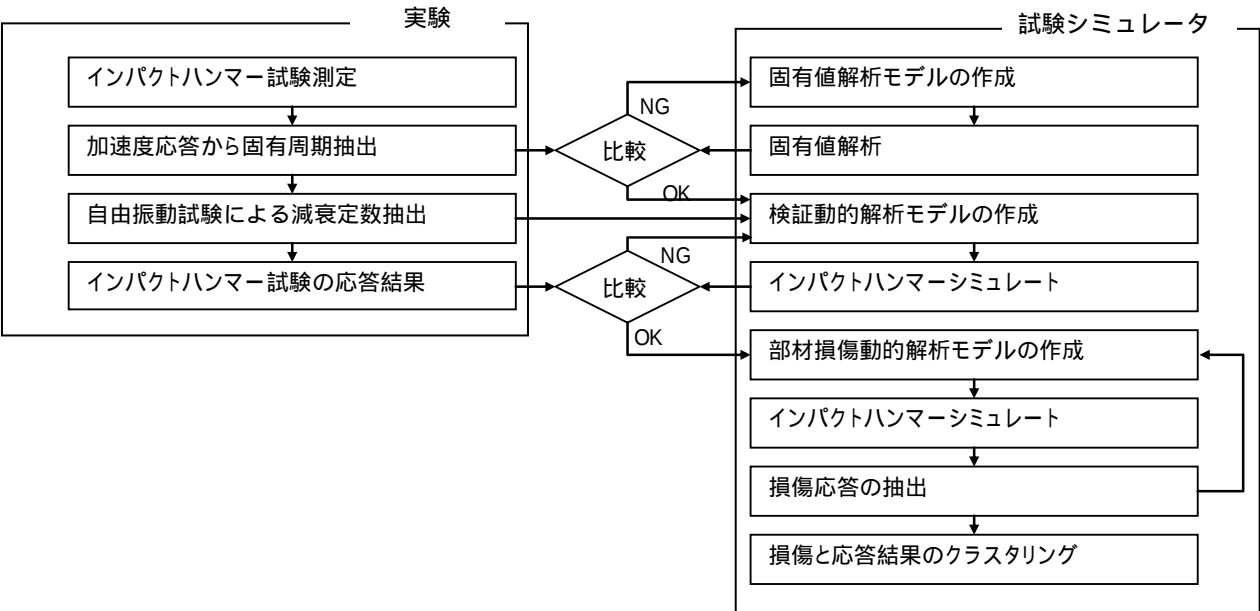


図-1 実験を含めた開発フローチャート

3．模型実験

図-2 に実験に使用した橋梁模型図を示す。図に示した位置にて殴打・計測し、フーリエ変換により、固有周期を算出した。減衰定数についても、同じ位置で、載荷後自由振動による加速度応答を実測し、減衰定数を算出した。

表-1 主桁諸元

材種	SS400
フランジ厚	7mm
ウェブ厚	5mm

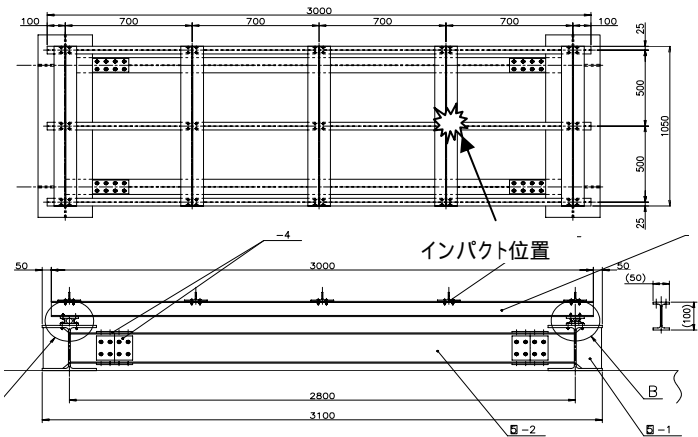


図-2 橋梁模型図

キーワード ヘルスモニタリング，損傷同定

連絡先 〒164-0011 東京都中野区中央 4 丁目 5 番 3 号 株式会社 構造計画研究所 TEL 03-5342-1138

4．自由振動実験およびインパクトハンマー試験結果

自由振動実験から得られた1次自由振動時刻歴を図-3に示す。減衰定数算定に当たっては、6回の自由振動実験を行い、その平均値(図-4)から0.0092を採用することとした。次に、インパクトハンマー試験から得られた、固有周期を図-5に示す。

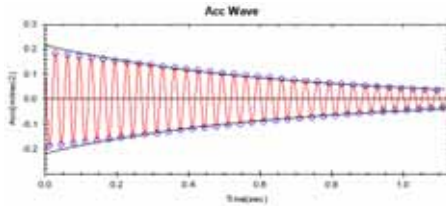


図-3 自由振動加速度時刻歴図

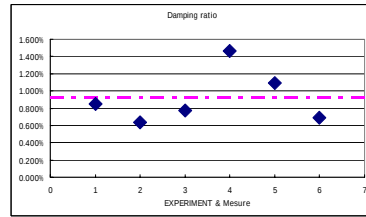


図-4 減衰定数

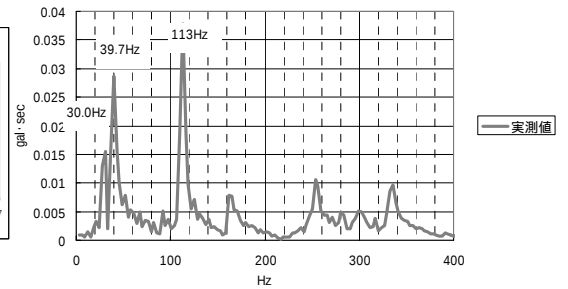


図-5 加速度フーリエスペクトル図

5．シミュレーションモデルの検証

シミュレーションに用いた解析モデルを図-6に示す。図-7に固有値解析結果を示す。図-5における加速度応答スペクトルにおいて、一致する卓越周期が存在することから、当該解析モデルと、橋梁模型の剛性、質量、境界条件において、概ね一致しているものと判断した。

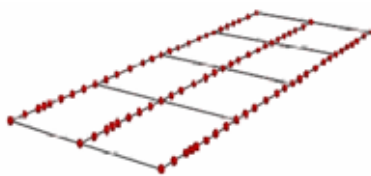


図-6 解析モデル

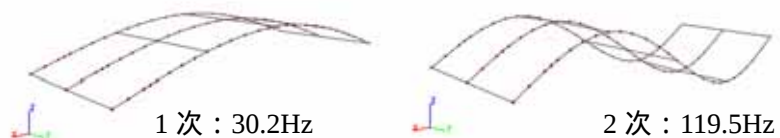


図-7 固有値解析結果

5．模型実験とシミュレーションの比較結果

図-8,図-9に打点位置での実験とシミュレーションによる加速度実測応答を示した。本実験においては、比較的簡単な解析モデルを用いても、提案の方法を踏襲することにより、概ね良好な応答結果の一致をみることができる。

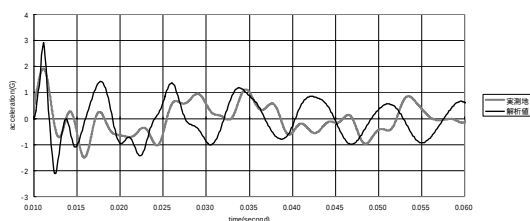


図-8 加速度時刻歴比較図

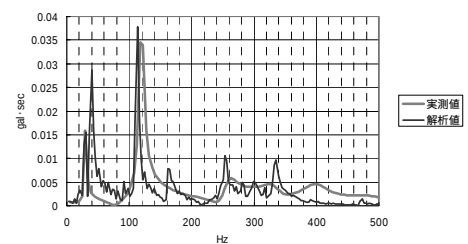


図-9 加速度応答スペクトルの比較図

6．まとめ

本研究において、橋梁模型によるインパクトハンマー試験と同等の実験がシミュレーションによって実施できることが確認できた。今後、損傷部材を用いた実験検証と、インパクトハンマーシミュレータを使ったパラメータスタディーを整理して、損傷同定に必要な定量化手法について検討を進める。

参考文献

- ・西村昭, 宮本文穂, 加賀山泰一, 新宅正道: 橋梁模型による耐用性評価方法の開発, 土木学会第39回年次学術講演会講演概要集, 第1部, 1984.10, PP.389-390