

修正経験的グリーン関数による強震動評価の試み -その2: 開北橋における1978年宮城県沖地震による強震動の推定-

Evaluation of Strong Ground Motion using Modified Empirical Green's Function -Part2: Synthesis of Strong Motion at Kaihoku Bridge-

司 宏俊 [1]; 栗田 勝実 [2]

Hongjun Si[1]; Katsumi Kurita[2]

[1] 構造計画研・防災環境; [2] 千葉科学大学・危機管理学部

[1] Seismic Eng., Kozo Keikaku Eng. Inc.; [2] Dept. of Disaster System Science, Chiba Institute of Science

1. はじめに

経験的グリーン関数法は解析対象の地震と相似的な震源特性、地盤特性および伝播特性を持つ小地震の観測記録をグリーン関数とするため、比較的精度良く地震動を推定することができる。しかし、この方法には、適切な要素地震の記録が必要という制約条件があり、特に広域地震動の推定には不向きとされている。本研究は、こうした経験的グリーン関数法の制約条件を緩和し、適切な要素地震がない場合、想定地震の震源域付近に比較的規模の大きい地震、または震源メカニズムの異なる地震の記録さえあれば、これらを補正して経験的グリーン関数法による強震動評価ができるようにすることを目的としている。

本稿はその2として、まずは比較的規模の大きい地震による観測記録がある場合、これを経験的グリーン関数として用いられるように補正方法を提案し、1978年宮城県沖地震による開北橋の記録に適用し、その妥当性を検証する。

2. 経験的グリーン関数の補正方法

比較的規模の大きい地震による観測記録を経験的グリーン関数として用いられるように補正方法を以下のように提案する。その際に、この地震の震源過程が比較的シンプルであること、またはシンプルな震源過程(アスペリティ)に分解できることを条件とし、さらに、観測記録に非線形効果が含まれる場合グリーン関数として足し合わせても誤差が許容の範囲にあると仮定する。上記の条件と仮定のもとに、下記のように観測記録を補正する。

(1) 対象地震の震源スペクトル、または、比較的単純な震源過程に分解できる場合それぞれのアスペリティの震源スペクトルをスペクトルインバージョンによって推定する。

(2) 地震記録は震源特性、伝播特性、地盤特性の積によって表されるため、周波数領域において記録を(1)で得られた震源スペクトルで除し、想定地震の合成に用いる要素地震の統計的震源スペクトルでかけることによって必要な要素地震の波形が得られる。

(3) 得られた要素地震の波形をグリーン関数として通常経験的グリーン関数法によって想定地震の地震動を合成する。

3. 開北橋における強震動評価

2. に示す方法を用いて1978年宮城県沖地震に対して、開北橋における地震動を推定した。その際に、推本による震源モデルを用いた。経験的グリーン関数は2005年8月16日地震による第2アスペリティ以降の地震記録を栗田・司(2007)で求めた第2アスペリティの震源スペクトルで除し、さらに要素地震の統計的震源スペクトルでかけて求めた。合成結果より、得られた速度波形は観測記録のそれと相似し(Fig.1)、最大加速度が 368cm/s^2 、最大速度 22cm/s と観測の 360cm/s^2 、 26cm/s に近いことから、本手法による合成結果が観測記録を概ね説明でき、本手法の妥当性を確認できた。

4. まとめ

本研究では、修正経験的グリーン関数による強震動評価方法を提案し、1978年宮城県沖地震に適用することによって手法の妥当性を確認できた。今後、本手法をさらに高度化し、広域にわたる地震動評価にも適用できるように改良する。

5. 謝辞

本研究に用いた観測記録は独立行政法人防災科学研究所によるKiK-netの観測記録、国土交通省国土技術政策総合研究所から提供を受けた開北観測所の強震観測記録である。記して関係者各位に御礼を申し上げます。

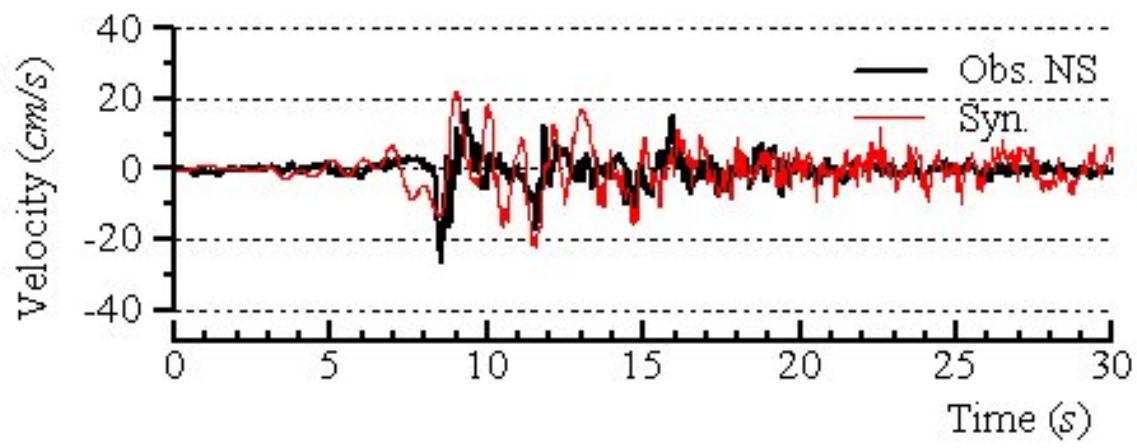


Fig.1 Comparison of the synthetic and observed waveform