

# 経験的グリーン関数法による1993年釧路沖地震の釧路港の記録の再現

野津厚（港湾空港技術研究所）

Strong motion simulation at Kushiro Port during the 1993 Kushiro-oki Earthquake by using the empirical Green's function method  
 Nozu, A. (Port and Airport Research Institute)

1993年釧路沖地震(M7.8)の際、釧路港(図1)の地表(釧路-G)で得られた記録は表層地盤の非線形挙動の影響を受けているとされている[Iai et al. (1995)]. ここでは、経験的グリーン関数法を用い、地盤の非線形挙動も考慮して、速度波形(0.3-2.0Hz)を再現することを試みた。

まず、経験的グリーン関数を用いたインバージョンにより釧路沖地震の震源モデルを構築した。その際、丘陵地に位置する釧路地方気象台の地表観測点(KSR, 図1)を線形サイトと見なした。この他、気象庁の根室(NEM)と浦河(URA)の記録を用いた。2月4日の最大余震(M4.9)の記録をグリーン関数として用いた。図2に仮定した断層面を、図3にインバージョンで得られた最終滑り量の分布を示す。図4にKSRの速度波形の再現状況を示す。図3の震源モデルを用い、表層地盤の非線形挙動を考えずに釧路-Gでの波形を合成すると、図5の上段に示すように、十分な精度では再現されない。

そこで、経験的グリーン関数を補正するための非線形パラメータ[野津・盛川(2003)]を用いて、あらためて釧路-Gでの波形の再現を試みた。試行錯誤により $\nu_1=0.87$ ,  $\nu_2=0.01$ としたところ、良好な結果が得られた(図5の下段)。ただし、 $\nu_2$ を0.005~0.02の範囲で変化させても、解析結果にはあまり変化は見られない。今回用いた非線形パラメータの値を、既往の研究で用いた値と比較して図6に示す。 $\nu_1$ と $\nu_2$ はそれぞれS波速度の低下率と減衰定数の増分を意味するが、1993年釧路沖地震の際の釧路港周辺の地盤では、剛性の低下が著しかったのに対し、減衰定数の増加はさほどでもなかったことが図6からわかる。このようなパラメータの傾向の違いを、表層地盤の条件の相違から理解することは重要であると考えられる。この点については、今後、詳しい検討が必要であるが、釧路港周辺の地盤は砂質土が主体であることも理由として想定される。

## 参考文献

Iai et al. (1995): *Soils and Foundations*, Vol.35, No.1, pp.115-131.

西川他(1994):1993年釧路沖地震震害調査報告, 4. 土質・地盤, 土木学会, pp.102-149.  
 野津厚, 盛川仁(2003):地震2, 第55巻, pp.361-374.

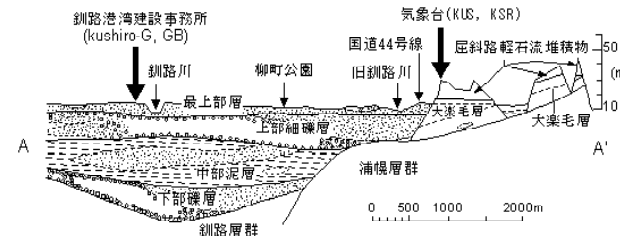


図1 釧路周辺の地質断面図(西川・他(1994)に加筆)

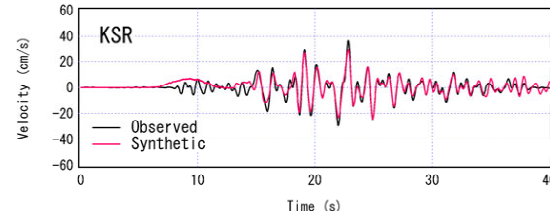


図4 釧路地方気象台での合成結果

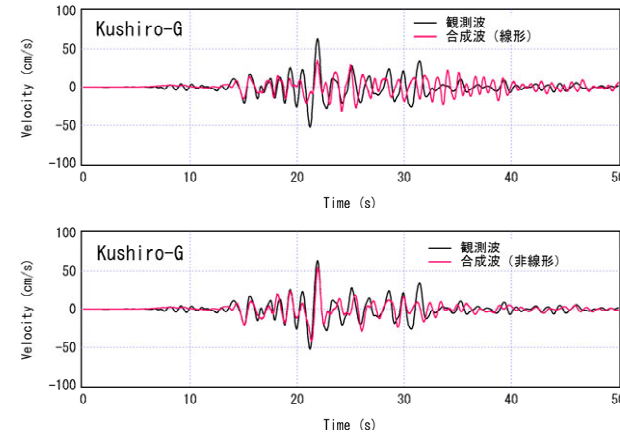


図5 釧路港での合成結果. 非線形性を考えない場合(上)と考える場合(下).

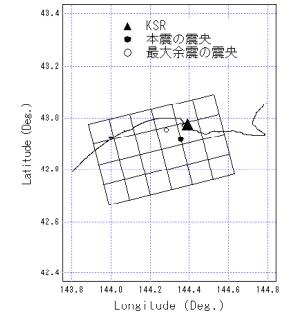


図2 仮定した断層面

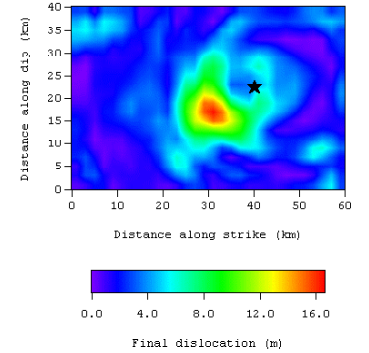


図3 最終滑り量分布

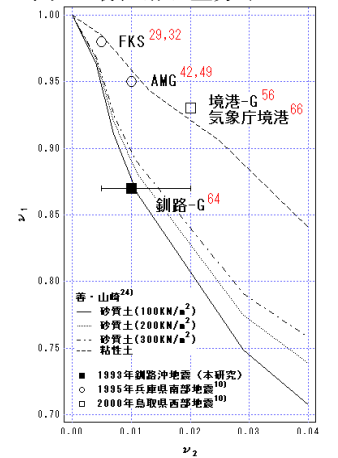


図6 既往の研究と本研究で用いた非線形パラメータの値