

Granular Soils as a Low-pass Frequency Filter

地盤材料の高周波フィルタリング機能

Summary まとめ

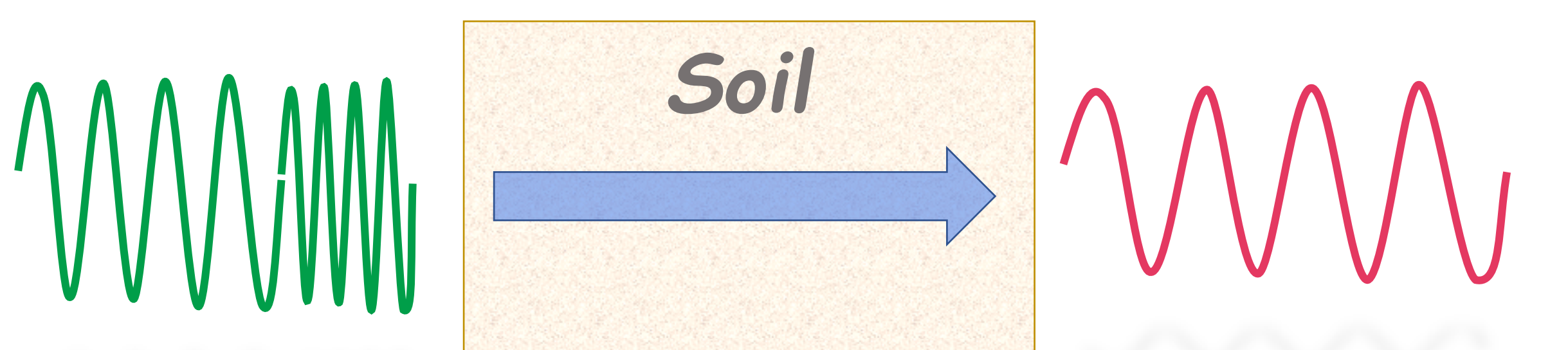
Mechanical properties of granular soils such as sandy or gravelly soils have been studied for many decades and documented in research papers and textbooks. However, it is not well known that soils can act as a low-pass frequency filter against applied stress waves, i.e. frequency contents higher than a threshold frequency cannot pass through the soil media. We newly found that the threshold frequency is a material property, influenced by grain size, confining stress level, and packing density.

砂や礫材のような地盤材料の力学特性については長年研究され、論文や教科書に詳しく記されています。一方、振動などの応力波に対する地盤材料の高周波フィルタリング機能についてはあまり知られていません。地盤材料固有の最大通過周波数が存在し、それよりも高い周波数はその地盤を通過できないという性質があります。当研究室では、その最大通過周波数は、①砂粒の大きさ、②地中応力の大きさ、③土の密度に依存することを明らかにしました。

Low-pass frequency filter

高周波フィルタとは

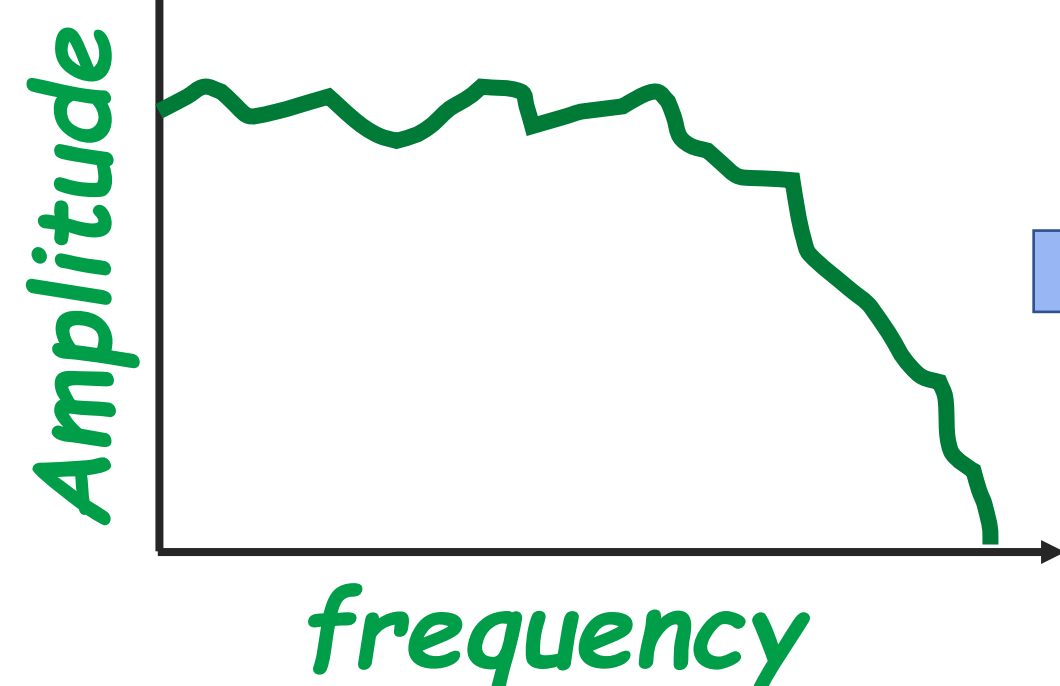
e.g. vibration, earthquake 例：振動、地震波



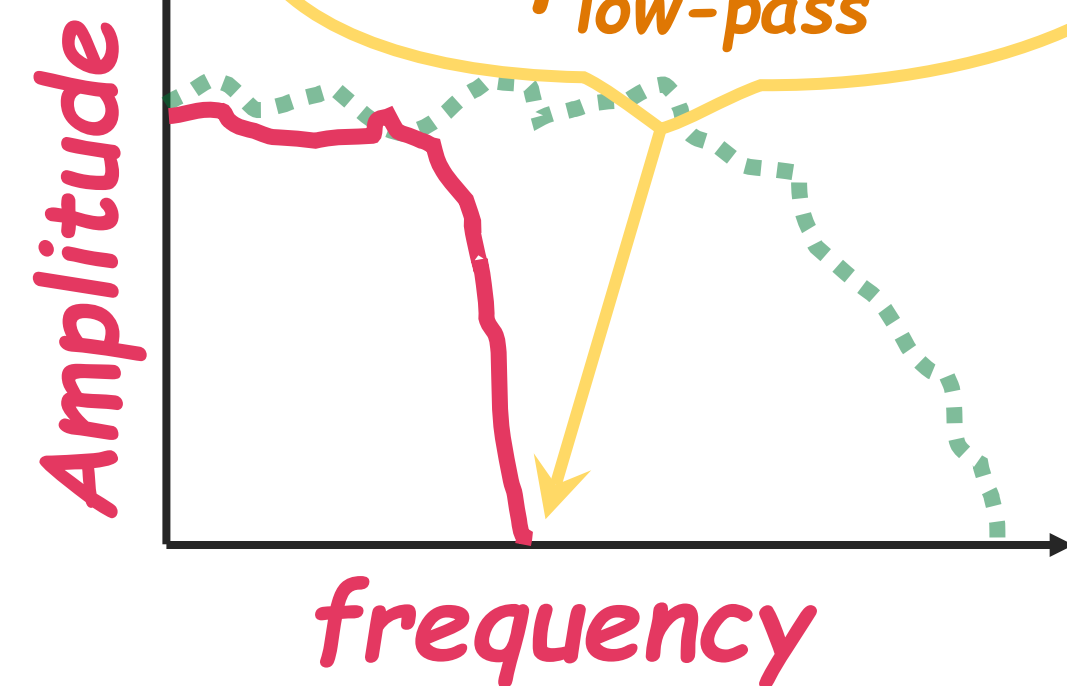
Inserted wave 入力波

Received wave 受信波

Fourier spectrum
フーリエスペクトル



最大通過周波数
 $f_{low-pass}$



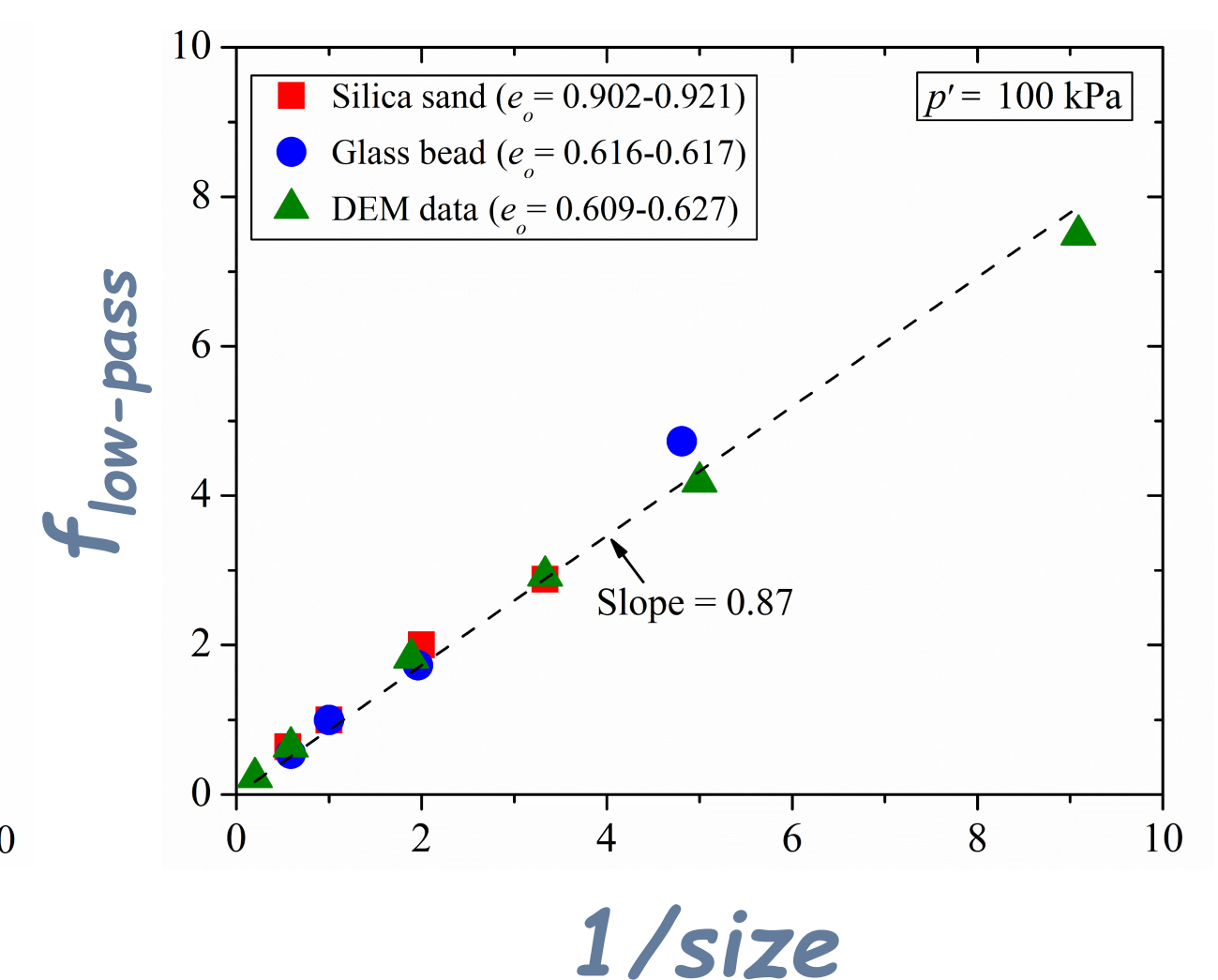
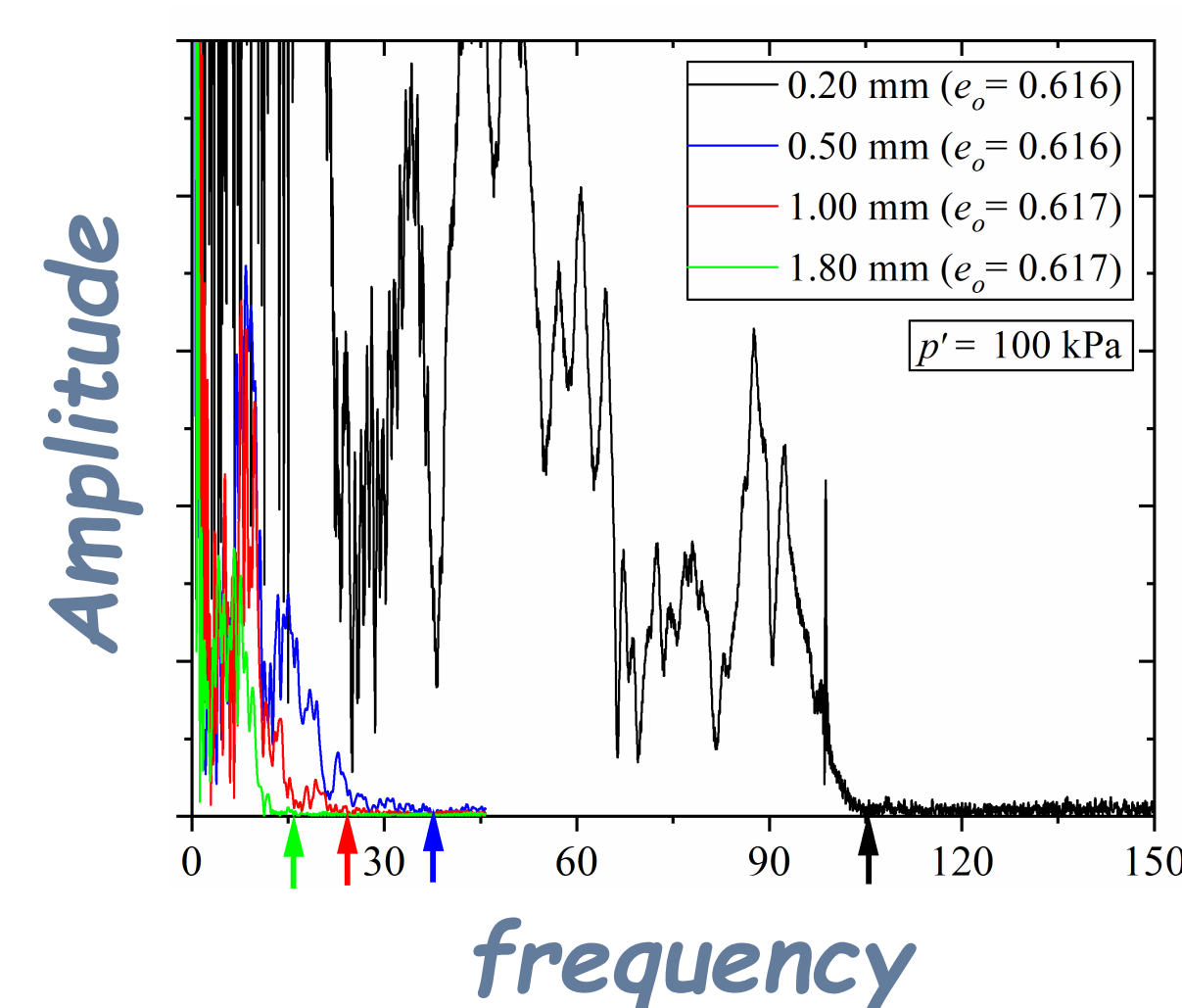
Factors to affect low-pass frequency

最大通過周波数に影響する因子

① Grain size 砂粒の大きさ



$f_{low-pass}$ 最大通過周波数
Low High

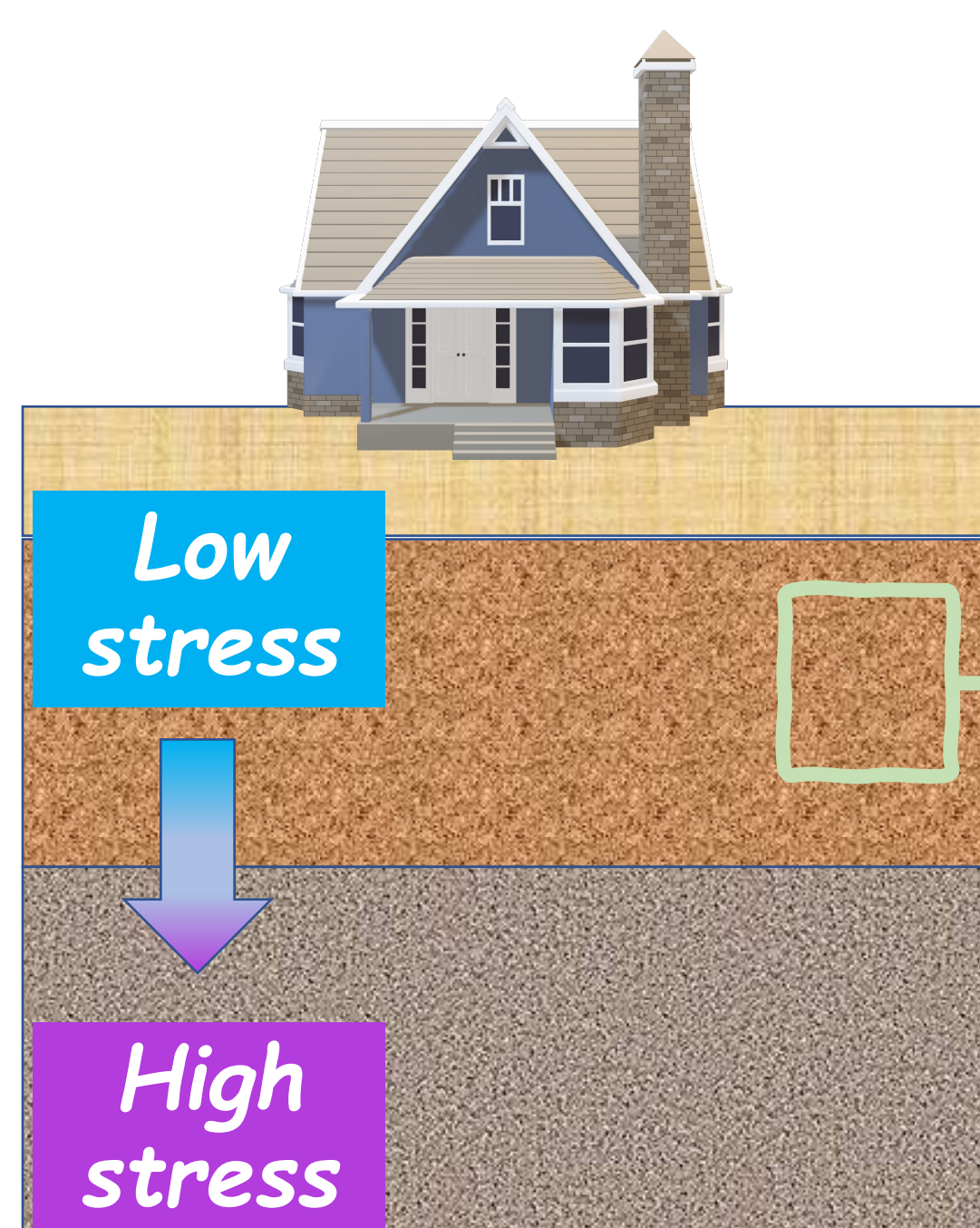


② Confining stress 地中応力

$f_{low-pass}$
最大通過周波数

Low

High



③ Packing density 密度

Loose

Dense

Low

High

$f_{low-pass}$ 最大通過周波数

