

PSアンカーの作用効果の評価法について

佐賀大学 学生員 ○ 田 代 充 広

" 北 川 優

" 正 員 石 橋 孝 治

1. はじめに

地山材料の支持力はそれがおかれている拘束条件（周囲の拘束剛性）によりその大きさが支配される。即ち、周囲の拘束剛性が大きければ大きく支持力は大きくなる。地山の掘削に伴い、掘削面付近の地山の拘束剛性は自由面の形成により小さくなる。PSアンカーはプレストレスのメカニズムによって人工的に地山の拘束剛性を改善しようとするものである。本研究は、PSアンカーへのテンション導入に伴う地山の支持力改善の程度を評価する方法を、模型実験を行って検討したものである。

2. 実験の概要

模型材料としてコンクリートを用いて、図-1に示すような80×80×80cmの岩盤模型供試体を製作した。岩盤模型供試体は堅固部と脆弱部の複層から成る。脆弱部に相当する部分は s/a が極端に小さい配合の、

また、堅固部に相当する部分は一般的な配合のコンクリートを用いた。表-1に岩盤模型材料の力学的性質を示す。PSアンカーのモデルは先端の定着と加力端の緊張および定着の便を考慮して、公称直径17mmのPC鋼棒の両端をネジ加工したものを用いた。PSアンカーの挿入位置には、直径

表-1 模型材料の力学的性質

	圧縮強度 (kg/cm^2)	単位体積重量 (g/cm^3)	弾性波速度 V_p (km/s)
堅固部	226	2.26	3.73
脆弱部	104	2.07	3.12

22mm、深さ60cmの挿入孔を予め設け、孔底には先端の固定のための定着治具を埋設しておいた。さらに、供試体には図-1に示した位置に直径が22mmで供試体を貫通する調査孔を予め配置しておいた。各調査孔には先端に特殊なくさびを取り付けた鋼棒を挿入し、任意の位置でこれを孔壁に固定して、この鋼棒を殴打して弾性波動を発生させる弾性波速度試験を行った。本実験では孔壁の殴打位置を10cm間隔で変化させ、各殴打位置からの弾性波の到達時間を計測した。なお、受信器は供試体前面の中央から20cm離れた位置に取り付けた（図-1参照）。

PC鋼棒はセンターホールジャッキを用いて緊張し、供試体表面との間に150×150mmのベアリングプレートで挟んで定着した。

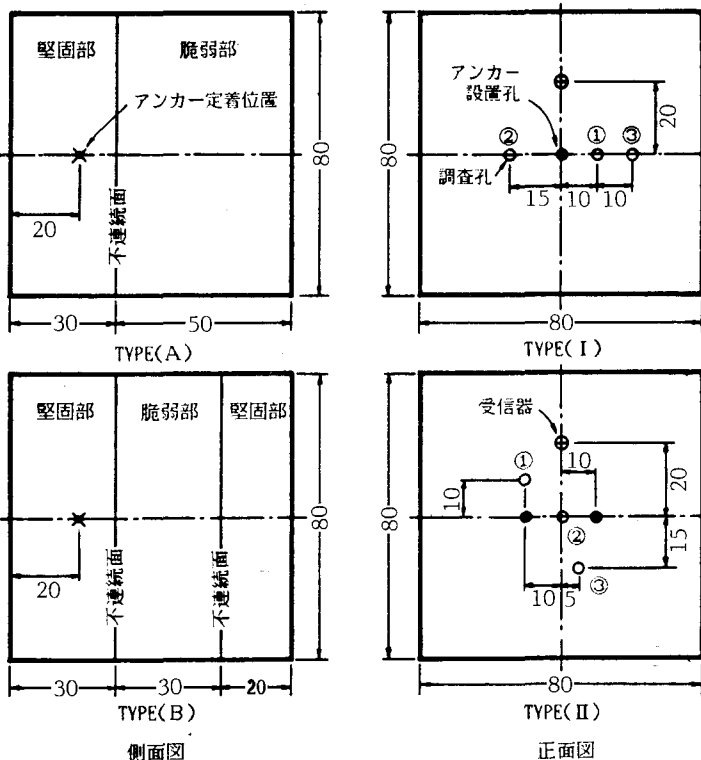


図-1 岩盤模型供試体の形状と寸法（単位 cm）

3. 実験結果と考察

ここでは、供試体の前面において、受信器から20cm離れた位置の調査孔（正面図TYPE I では③、TYPE II では②）から得られた結果について報告する。図-2は不連続面の数の影響を検討するために、正面図がTYPE I で側面図がTYPE AとBの岩盤モデルに対して行った実験結果を示したものである。模型材料の力学的性質に差があるため、両者の弾性波の到達時間を絶対的に比較することはできない。側面図TYPE Aの場合、殴打深さが50cmの位置を、側面図TYPE Bの場合、殴打深さが20cmと50cmの位置を境に弾性波の到達時間が明らかに遅くなっており、深さ20cmと50cmの位置に存在する不連続面の影響を明瞭に反映した結果を与えている。一方、いずれのモデルにおいても、導入テンション量の増加に伴って弾性波の到達時間は短くなっており、アンカーの定着端と緊張端との間の岩盤が緊張方向に圧縮されていることがわかる。また、不連続面の前後での弾性波の到達時間の急変の程度は、導入テンション量の増加に伴って穏やかになる傾向を示しており、不連続面の接触状況が改善されてゆく過程を反映している。

図-3はアンカーの数の影響を検討するために、側面図がTYPE Aで正面図がTYPE I とIIの岩盤モデルに対して行った実験結果を示したものである。弾性波の到達時間と殴打深さの関係は、図-2に示した関係と同様な傾向を示しているが、2本のアンカーを使用した場合の方が1本の場合より、テンションの導入量の増加に伴う弾性波の到達時間の短縮の程度が大きく、相乗効果を明瞭に反映した結果を与えている。

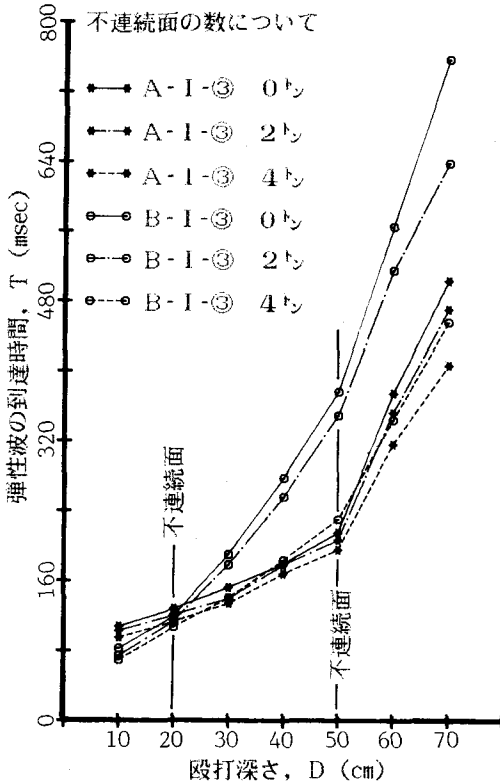


図-2 殴打深さと弾性波の到達時間の関係

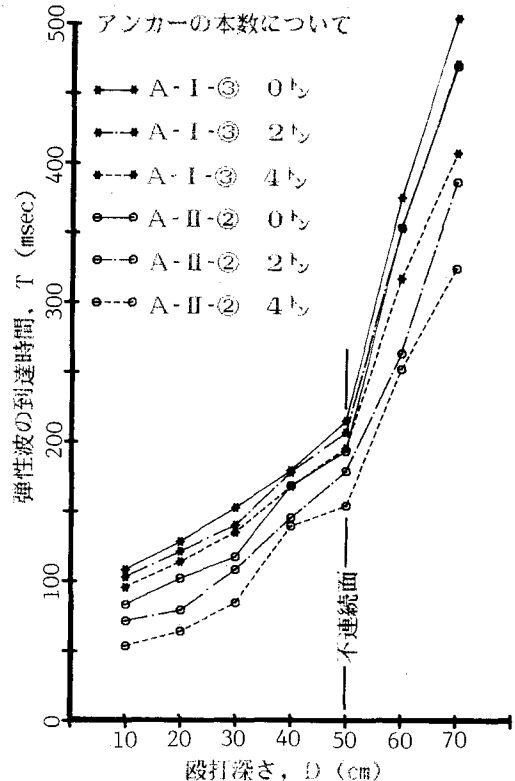


図-3 殴打深さと弾性波の到達時間の関係

4. むすび

アンカーのような線材の緊張により地山内に導入される応力は紡錘形の分布を示すことと弾性波の伝達経路を考えれば、ここでの弾性波の到達時間は殴打位置と受信器の設置位置との間の応力変化を平均的に評価していることになる。PSアンカーの軸方向に弾性波速度試験を行えば、地山のおかれている状態と支持力の改善の様子を確認しながら、PSアンカーを施工できるものと考えられる。