

Ⅲ-82 凍土の圧縮および曲げ強度について

大阪市立大学工学部 正員 三瀬 真

大阪工業大学土木科 正員 の 野 巖

軟弱な地盤の崩壊を目的とする施工現場では、凍結工法にもとづく土留め壁を利用する場合もある。このような凍土壁の安定は、凍土壁の強度、凍土壁と不凍土の接合度などいろいろな要素によって左右される。当実験では、この凍土壁の安定に影響すると考えられる凍土の曲げ強度について基礎的な実験を行ったものである。

1. 実験装置と供試体

圧縮試験は、MSA型圧縮試験機を使用した。曲げ試験には、最初ミハリエス試験機を使用した。しかしこれは、載荷速度の低いため凍土供試体の融解が先行する傾向を示した。この欠陥を補うため前述の圧縮試験機により両端支持で中央1点載荷による曲げ試験を行った。

供試体の形状は、最初圧縮試験と曲げ試験とによってそれぞれ異った形状のものを使用する計画とした。すなわち圧縮試験の供試体は、直径 4cm 、高さ 10cm の円筒形のものとし、曲げ試験のそれは断面 $4\text{cm}\times 4\text{cm}$ 、長さ 16cm のものとする予定であった。しかし今回の実験目的からすれば両供試体は、それぞれ同じ含水比と飽和度および乾燥密度をもち、しかも同じ凍結条件が与えられねばならない。このため圧縮試験用の供試体は、断面 $4\text{cm}\times 4\text{cm}$ 、高さ 8cm すなわち曲げ試験用供試体の $1/2$ の長さとし、両供試体の形状と製作条件が統一された。なお此等の供試体型枠には、ミハリエス試験用の型枠を利用した。

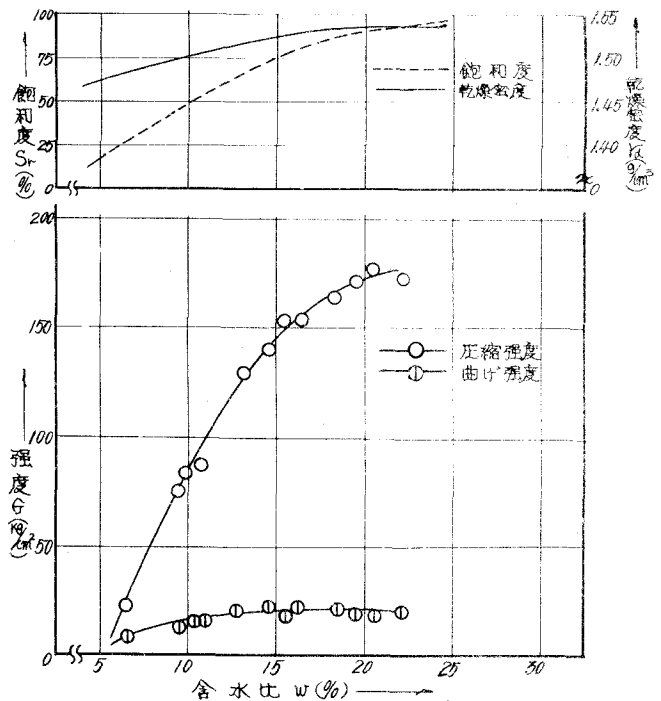
また、試料は、標準砂、シルトおよびガオリンの3種類と適当な段階の含水比で使用した。

各試料土は、型枠内へ2戸につめることとし、各戸は、 $4\text{cm}\times 4\text{cm}$ の断面をもつ筒型枠専用の突固め棒により16回にわたって締固めた。その後この型枠は -20°C まで冷却可能なice box内に48時間静置した。この程度の時間を至過すれば試料土内の温度が、ほぼ -18°C となることを確認した。

2. 実験結果

上述の供試体による圧縮および曲げ強度と飽和度、乾燥密度、含水比の関係は、(図-1)から(図-5)に示した。

これによれば標準砂の圧縮強度は、含水比の増加とともに直線的に上昇し、含水比が20%で最大値17%となる。



(図-1)標準砂における含水比と飽和度および含水比と乾燥密度の関係。

しかし曲げ強度は、含水比とともに漸増し、含水比が15%に達するとその値は21%となりそれ以後はほぼ一定となる。(図-1) シルトの圧縮強度は、含水比に従って次第に増加し、含水比が20%で64%となり、それ以後強度は、漸減している。

このような傾向は、曲げ強度においても知られるけれども、その最大値が1%に対応する含水比は、圧縮のそれより約3%低く17%となっている。(図-2)

同じような傾向は、カオリンの場合にも示されている、すなわちこの圧縮強度は、含水比33%で116%の最大値に達してから漸減している、また曲げ強度は、含水比50%で45%を示し、これより含水比が、増加してもその値を減少する。(図-3)

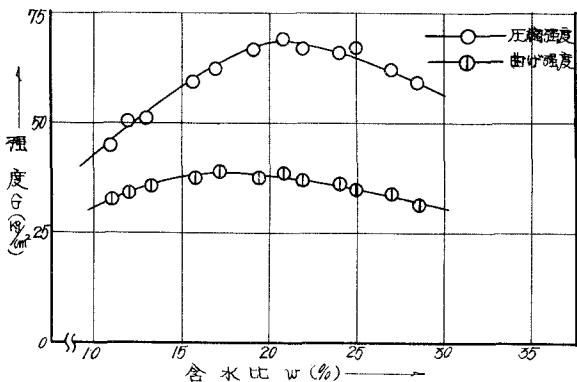
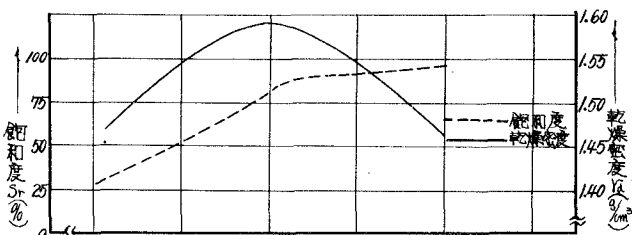
3. 結 論

以上の実験結果は、限られた2,3の土に対する凍結時の圧縮および曲げ強度と土の基本的な性質との関係である。

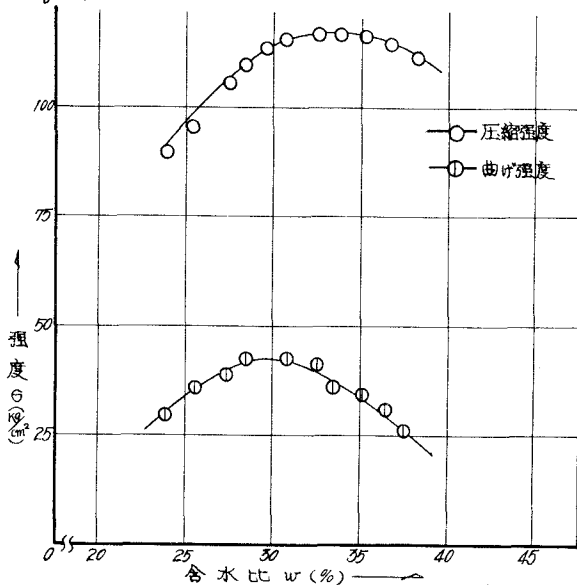
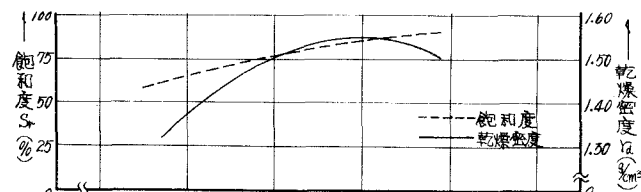
従って、これから凍上の圧縮と曲げ強度の関係は明らかにすることはできない。

しかし、此等の結果からほぼ次のようなことがいえるであろう。すなわち凍上の圧縮および曲げ強度は、ともにその飽和度と乾燥密度によつてかなり影響される。しかしこの要素の影響の度合は、圧縮強度に対する場合と曲げ強度に対するものとかなり相違すると思われる。

この原因は、土粒子間を相互に結合している氷状物質の状態と性質によるものと考えられるが、この点については、未だ明らかでない。



(図-2) シルトにおける含水比～圧縮強度および含水比～曲げ強度の関係。



(図-3) カオリンにおける含水比～圧縮強度および含水比～曲げ強度の関係。