

III-226 水滓を添加した土の力学的特性について

広島工業大学 正員 鈴木 健夫
 広島工業大学 正員 〇島 重章

1. まえがき マサ土地帯における宅地造成工事、道路工事などの切土、盛土工事およびマサ土による海面埋立て工事が近年急速に進められているが、元来、マサ土は風化残積土であり、転圧程度では長期枕令後の安定性に問題が生じると思われる。ここでは鉄鋼生産の増加に伴ない鉄屑生産の過程で多く産出する高炉滓を溶融状態の間に水で急冷し、砂状にした水滓をマサ土に添加混合することにより、マサ土の安定処理をはかろうとするのである。以上より、マサ土に水滓および石灰を添加混合して一軸および三軸圧縮試験を行ない、水滓の有する潜在水硬性の効果を検討した。あわせて粘性土に水滓を添加した場合も比較検討した。

2. 試料 土試料は広島市可部町宅地造成現場より採取したマサ土および広島市井口町埋立て造成現場より採取した粘性土である。それらの物理的性質および粒径加積曲線は図-1に示した。水滓は多孔質で角ばっており、外観は砂によく似ていますが、細粒化しやすい性質のもので、ケイ酸二石灰、ゼーライト、アノサイトを主成分とする。物理的性質および粒径加積曲線は図-1に示した。水滓の潜在水硬性は長期枕令を要するので、硬化を促進するためにここでは消石灰を使用した。

3. 試験方法 供試体の作成にあたりマサ土を最適含水比に調整し、水滓と石灰の添加率を3種類に変化させて混合した。すなわち配合Aはマサ土：水滓：石灰=3：2：1、配合Bは5：4：1、配合Cは11：8：1とし、それぞれ直径5cm、高さ10cmのモールドに3層25回に締固め、最大乾燥密度の90%以上になるように供試体を作成した。供試体の一部は温度20℃、湿度90%以上の湿潤箱に7日、14日および28日間養生したものを非水浸供試体とし、他は試験前に24時間水浸して水浸供試体とした。試験は枕令ごとに一軸圧縮試験および三軸圧縮試験を行なった。三軸圧縮試験は一軸圧縮試験との比較という意味から非圧密非排水試験(UU試験)とした。さらに粘性土に水滓と石灰を添加した場合の三軸圧縮試験も実施したが、配合

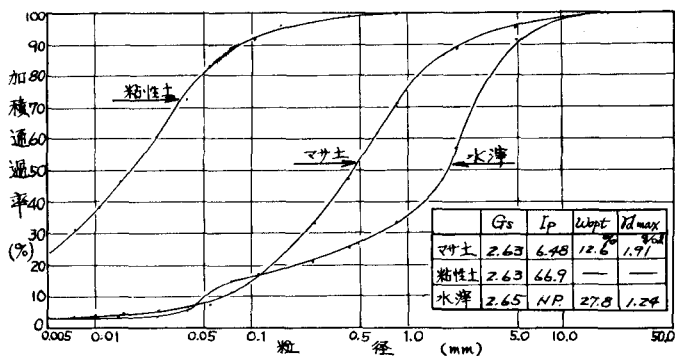


図-1. 土試料の粒径加積曲線および物理的性質

以上になるように供試体を作成した。供試体の一部は温度20℃、湿度90%以上の湿潤箱に7日、14日および28日間養生したものを非水浸供試体とし、他は試験前に24時間水浸して水浸供試体とした。試験は枕令ごとに一軸圧縮試験および三軸圧縮試験を行なった。三軸圧縮試験は一軸圧縮試験との比較という意味から非圧密非排水試験(UU試験)とした。さらに粘性土に水滓と石灰を添加した場合の三軸圧縮試験も実施したが、配合

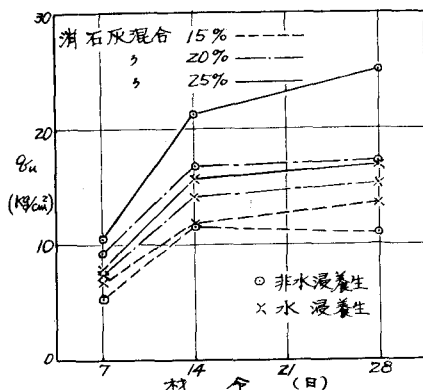


図-2. (水滓)+消石灰の硬化強度と枕令

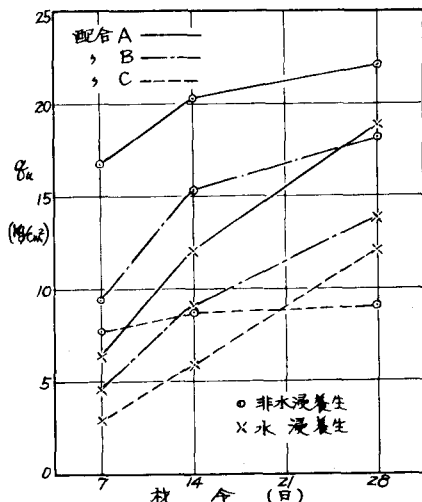


図-3. 水滓添加マサ土の一軸圧縮試験

枝令および試験方法はマサ土供試体の場合と同様である。

4. 試験結果および考察 水澤は砂状であり、粘着力は少ないが、アルカリ性の刺激枝を一定割合で混合すれば水の存在下で硬化時間が短縮され水硬性を発揮する。ここでは消石灰を水澤に混合し、一軸圧縮試験を行なった結果を図-2に示した。水澤に対し消石灰の混入量を増せば一軸圧縮強度は枝令の経過と共に増加し、28

日で $\sigma_u = 25 \text{ kg/cm}^2$ の強度を示した。マサ土に水澤と消石灰を所定の配合で添加した一軸圧縮試験結果を図-3に σ_u ~ 枝令の関係図で示した。水澤および消石灰添加量の多い程、 σ_u 値は非水浸の方が水浸より大きく、枝令が長くなるにつれて増加している。配合Aの σ_u 値が大きいのは、水澤の潜在水硬作用および石灰のポゾラン反応の両方が発揮されたものと思われる。つぎに図-4には配合Aの三軸圧縮試験結果を σ_1 ~ σ_3 関係図で示した。主応力差と軸ヒズミの関係は枝令が長くなる程、応力の増加を示し、非水浸の方が水浸供試体より高い応力を示した。一軸圧縮試験と同様の傾向を得たが、湿润養生後に水浸すれば供試体内部まで飽和し、土粒子間の結合力が低下するものと考えられ、結果として非水浸に比し圧縮強度増加率の小さい値を示したものと思われる。図-5は各配合における主応力差と枝令の関係を示した。枝令が長くなるにつれ、配合A, B, Cの順で応力の増加を示した。つぎに近似的に破壊線より C, ϕ を求め、枝令と粘着力の関係を示したのが図-6である。枝令の経過と共に粘着力の増加がみられ、非水浸養生、配合Aは枝令28日目まで7日目の約2倍の増加を示した。粘着力の増加は非水浸の方が水浸より顕著であるが、圧縮強度の増加傾向と同様であり、強度の増加が粘着力の増加に起因していると思われる。図-7は粘性土に水澤と消石灰を添加し、三軸圧縮試験を行なった結果である。水澤および消石灰添加率の多いもの程、強度の増加を示すが、水浸養生は配合A以外強度の増減を示し、複雑に変化した。

5. あとがき、マサ土に水澤および石灰を添加すれば、枝令の経過と共に強度の増加を示したが、その要因解析を行なうには不確定要素が多く、更に力学的実験を重ねてその解明に努力してゆきたい。終りに、この研究に御協力いただいた本学卒業生の小原健治君と藤井昇君および水澤の提供を載いた広畑敏彦加工(株)に感謝の意を表します。

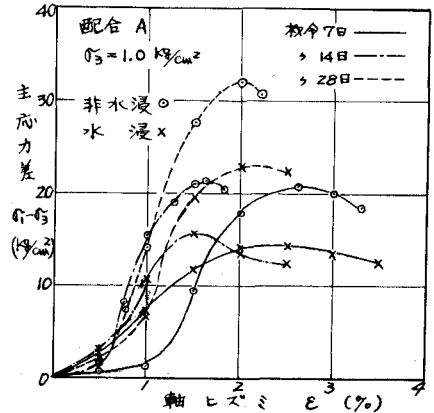


図-4. 水澤添加マサ土の三軸圧縮試験

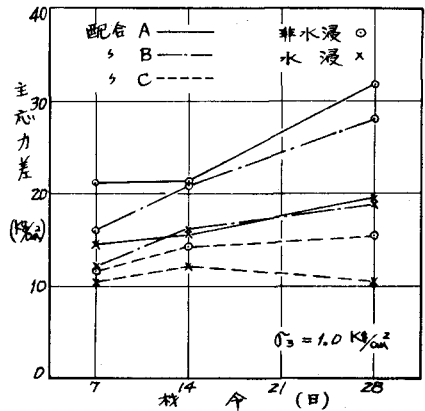


図-5. 水澤添加マサ土の三軸圧縮試験

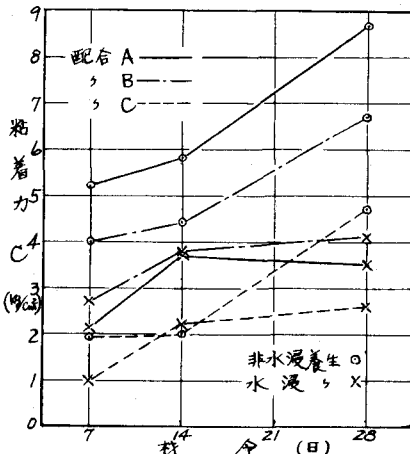


図-6. 水澤添加マサ土の C と枝令の関係

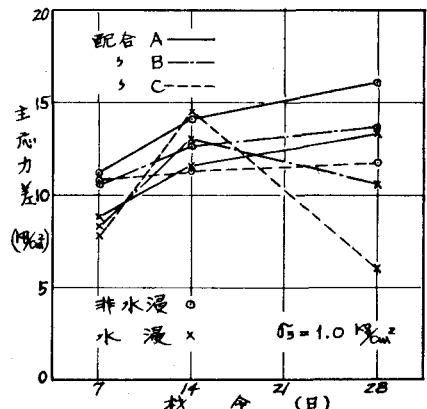


図-7. 水澤添加粘性土の三軸圧縮試験