

III-203

注入固結砂の長期強度の予測

東洋大学 正会員 加賀 宗彦

" " 米倉 亮三

1、はじめに

注入薬液によって改良された砂の耐久性を調べるために、強度、止水およびホモゲルの化学、物理的安定性に関する一連の実験を長期継続して行っている。前年度は、注入固結砂の耐久性を見るため強度および止水に関する長期観測データを報告した。特に強度の経時変化に関しては、さらに新しいデータを得、1000日を越えている。本年は、これらの長期強度を短時間で知ることが出来ないかと考えた温水促進試験による予測を検討してみた。この予測に関しては、すでに62年に一度報告してある。しかし、その後、促進および長期標準養生データが、新に蓄積されたので、追加データの結果を踏まえて再検討してみた。結果は、62年当時の予測が、ほぼ適切であったことが、確認された。ただ理論的結論は、まだ出されていない。

2、実験方法

実験方法は、62発表報告¹⁾と同様であるのが、再度記載する。

注入材の配合は、表-1に示す。供試体は、豊浦標準砂を用い注入材を圧力浸透して作製した。供試体の大きさは、直径5cm、で高さ10cmの円柱形である。注入前の砂の密度は1.5gf/cm³である。注入供試体の養生はおおきく分け次の2通りの方法で行った。恒温恒湿室養生（標準養生と呼ぶ）：供試体を室温20℃、湿度80～100%の養生室で養生する方法。養生状態はさらに2つに分かれ、ポリ塩化ビニールで包み含水比が変化しないようにしたもの（非水浸）と水浸したものがある。促進養生（促進養生と呼ぶ）：50℃一定の温水で養生する方法。養生状態は、前記と同様に水浸と非水浸がある。

所定の養生日数に達した供試体は、一軸圧縮試験で強度を求めた。

3、実験結果

3-1 促進試験による強度の経時変化

この試験は、養生温度を上げることで、化学反応や物理的変化を促進し、少ない時間で強度の経時変化を把握できるのでないかと考えて行った試験である。結果は、経時時間が短縮された形で示され、標準養生に相似することは、前回の発表でわかっている。しかし前回のデータは、A20固結砂で90日、CSN固結砂で250日までの経時変化をもとに求めた結果であった。今回は、さらに長期の促進養生結果を得たので、前回のデータに追加した。結果をFig.1,2に示す。図中の実線は、測点を代表と思われる強度の変化を示したもので、前回の実線に今回の測点分を追加し、実線を延長した。今回の促進試験追加データからA20固結砂で70日経過、強度8kgf/cm²でほぼ安定し、またCSN固結砂で800日経過、20kgf/cm²で安定する結果を得た。またCSN注入固結砂に関しては、水浸、非水浸の2通りの促進養生を行った。その結果、Fig.2に示すように大きな違いは、見られなかった。次に、この実線を用いて標準養生の長期強度の経時変化を予測できるかどうかを検討する。

3-2 促進試験による強度の予測

標準養生による供試体の長期強度の経時変化をFig.3,4に示す。注入材の特徴を示すと、Fig.3のA20注入固結砂は200～300日経過までは、ほぼ一

表-1

呼び名	注入材	SiO ₂ 濃度 (g/cm ³)
A20	3号水ガラス+ グリオキセザル	0.2
CSN	コロイダルシリカ	0.32

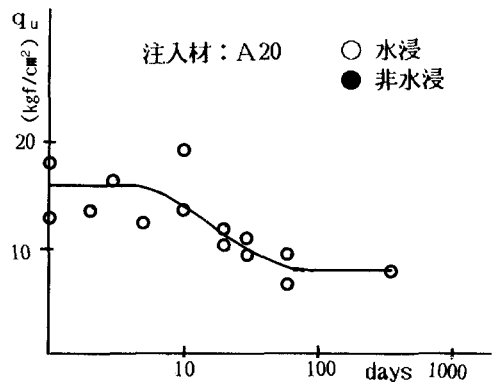


Fig.1 促進養生（水温50℃）による強度の経時変化

定の強度を示し、その後強度の低下がみられる。しかし1100日経過後でも 8kgf/cm^2 の強度を有し、まだ十分強度の改良効果を保持している。これに対し、Fig.4 CSNは、長期的に強度増加をし、1100日経過で 12kgf/cm^2 の強度を示し、2日強度に比べ6倍ほどの強度増加をする。本実験では、これら特性のまったく異なる2種類の薬液に対し予測の検討をした。

標準養生の長期経過強度を調べるためには、所定の日数経過後でないと強度を求めることは出来ない。本実験では、1100日以上経過強度は、まだ求められていない。この長期経過強度を短期で調べることが出来ないかと考えたのが、促進養生試験による外推法である。方法は、促進養生によって求められた前述のFig.1,2 に示す実線の横軸のスケールを変え標準養生強度に挿入し一致する倍率を求め、促進養生から強度を予測するものである。62年度では、A20固結砂では35倍、CSN固結砂では、10~20倍でほぼ標準養生の強度の経時変化に一致することが、調べられた。しかし、62年当時得られた標準養生の最長経過実測値は、A20で720日、CSNで250日であった。今回は、それぞれ約1100日経過強度が得られているので前回求めた倍率がそのまま適用できるかどうかを検討してみた。結果を、Fig.3,4に示す。図に示されている実線は、Fig.1,2の実線の横軸の倍率を62年と同じ倍率で挿入したものである。この図に示すように、標準養生1100日までの経時変化にほぼ一致し、前回求めた倍率を変更しないで使用できることが、確認された。ただし、CSNに関して、倍率20倍の方が適用性が高い。この法方によってまだ求められていない1100日以上経過強度の経時変化を推測すれば、A20固結砂では、経時变化的に強度の減少をするが、2000日で止まり、強度 8kgf/cm^2 で安定するものと予測できる。またCSN固結砂の強度は、少なくとも8000日までは、強度増加が見込まれ、その推定強度は、 20kgf/cm^2 なる。ただし、本実験の予測結果は、供試体の乾燥や、温度変化がない環境条件に対応するもので、水圧や温度変化を受ける環境条件のもとでの適用は、まだ未確定である。

参考文献 1)加賀、米倉その他2名：注入固結砂の強度の耐久性、土木第42回年講（昭和62年9月）

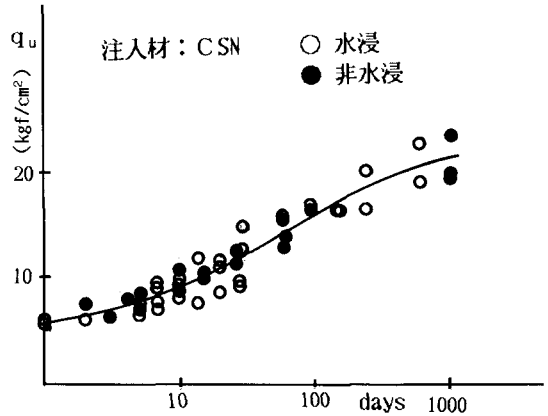


Fig.2 促進養生（水温 50°C ）による強度の経時変化

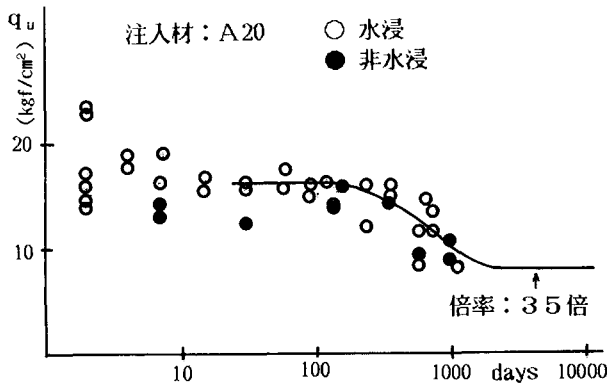


Fig.3 標準養生（恒温恒湿室）による強度の経時変化

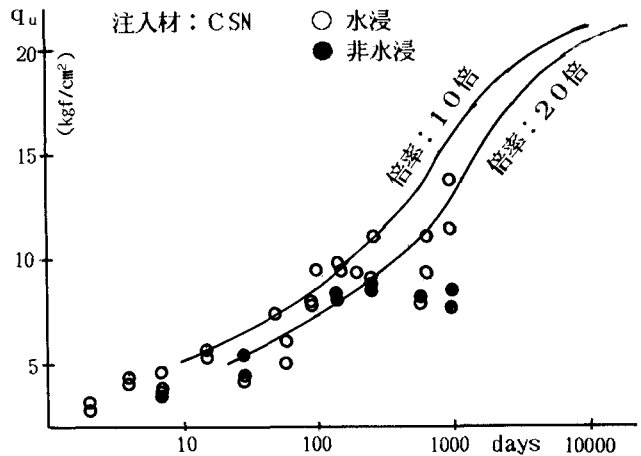


Fig.4 標準養生（恒温恒湿室）による強度の経時変化