

圧密・養生時の応力条件が 固化処理土の強度特性に及ぼす影響

防衛大学校建設環境工学科 学○齋藤祐太 学 日野貞義
正 宮田喜壽

1. はじめに

一層の環境負荷低減が建設工事に求められている．軟弱な粘性土を固化処理し，地盤材料として活用する技術の重要性は大きい．より一般的な応力条件に対する固化処理土の強度特性を調べ，それを施工技術や施工管理に活かして，技術を高度化する必要がある．本研究では，圧密・養生条件が固化処理土の強度特性に及ぼす影響を室内試験で調べた．本文はその結果を報告する．

2. 実験の概要

固化処理技術の課題として脆性の改善が挙げられる．著者らは図-1に示すような補強形式の有効性を検討している^{1), 2)}．これに関する室内試験の概要を図-2に示す．この実験は，図-1に示すような構造形式の場合，補強固化土には伸張モードの変形が卓越するという考えに基づいている．ペDESTALと載荷キャップに固定した供試体に対し，定ヒズミ速度で伸張変形を与える．

今回，2つのケースの実験を行い，結果を比較した．ひとつは，1週間水中養生した供試体を等方圧密した後に載荷を行うケース（以後，このケースを“水中養生＋等方圧密”と称す．）であり，もうひとつは，3日間水中養生した供試体を4日間，異方応力条件で圧密養生した後に載荷を行うケース（以後，このケースを“異方圧密養生”と称す．）である．

実験に用いた供試土は木節粘土（ $w_L=92\%$ ， $I_p=59$ ， $w_0=135\%$ ）であり，これにセメントを 100kg/m^3 （加水した粘土に対するセメント重量比）の割合で添加・混合する固化処理を行った．異方圧密は，リニアアクチュエーターをコンピュータ制御することで行い，段階的に軸圧と側圧を増加させる形式をとった．応力比（軸圧／側圧）は，矢板が海側に変形した場合，固化処理土に作用する水平応力はより主働状態に近くなるという推察のもとに，応力比を 0.5 とした．圧密終了後，非排水条件で軸ひずみ $0.1\%/\text{min}$ の条件で伸張方向に載荷を行う．本文では，無補強の供試体に対して実施した試験結果を報告する．

3. 実験結果と考察

「水中養生＋等方圧密」のケースで観察された応力－ひずみ関係を図-3に，「異方圧密養生」のケースで観察された応力－ひずみ関係を図-4に示す．前者のケースにおいて，応力－ひずみ関係は側圧の大きさに強く依存するが，後者のケースはそれほど大きくない．これらの関係において，最初のピーク値あるいは変曲点の軸差応力を初期降伏強度と定義し（図-3，4中の矢印），それと側圧の関係を図-5に示す．いずれのケースにおいても，強度と側圧の関係は2直線で近似できる．「水中養生＋等方圧密」のケースにおいて，側圧が一定の値を超えると，初期降伏強度は側圧に比例して大きくなった．「異方圧密養生」のケースにおいて，ある側圧を超えると増加すると，初期降伏強度の増加割合は小さくなった．ひずみレベル1%で残留強度を定義し，それと側圧の関係を図-6に示す．「水中養生＋等方圧密」のケースにおいて，残留強度－側圧関係は原点をとおり直線で近似可能であったが，「異方圧密養生」のケースにおける残留強度は，拘束圧が小さいとき側圧に依存せずほぼ一定で，拘束圧が大きくなると低下する傾向を示した．異方的な圧密・養生は特定の応力レベルまでは強度が増加する要因になるが，拘束圧が大きくなると，等方応力条件で見込んだほど強度が大きくなることが明らかになった．このような挙動には，固化が不十分なときのヒズミ履歴の影響が大きいと考えられ，実験ケースを増やして更に返答する予定である．

参考文献 1)宮田ら：土木学会論文集 C，63-1，pp.72-80，2007． 2)重久ら：土木学会論文集 C，63-2，pp.321-321，2007．

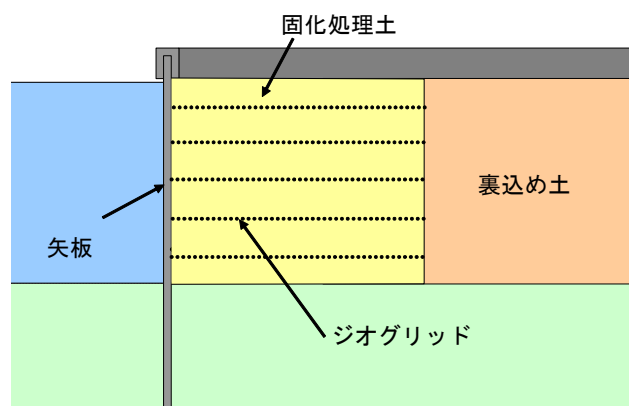


図-1 固化処理地盤の補強技術(SG-wall)

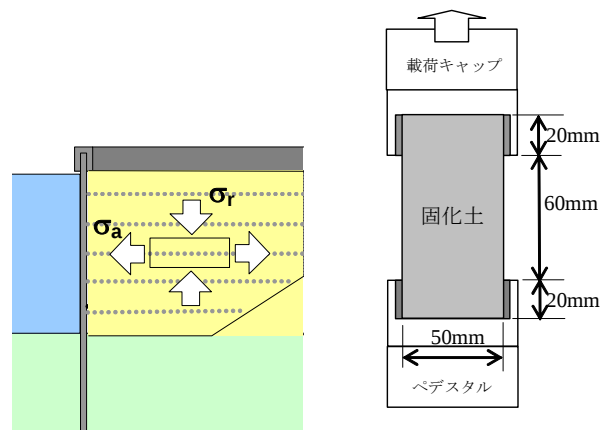


図-2 室内試験の概要

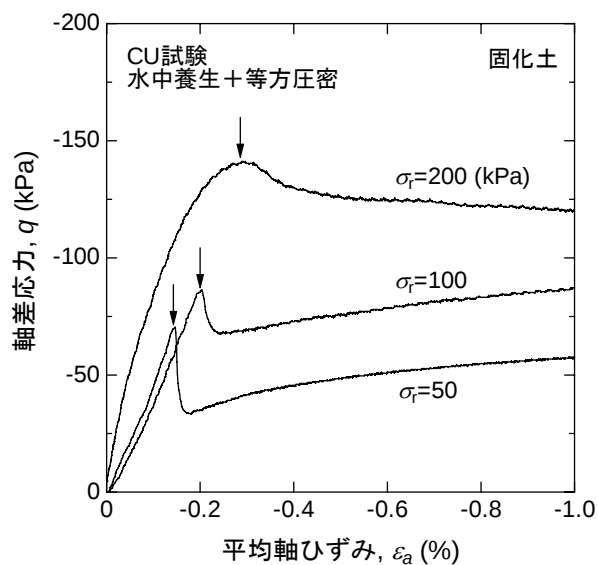


図-3 応力-ひずみ関係 (水中養生+等方圧密)

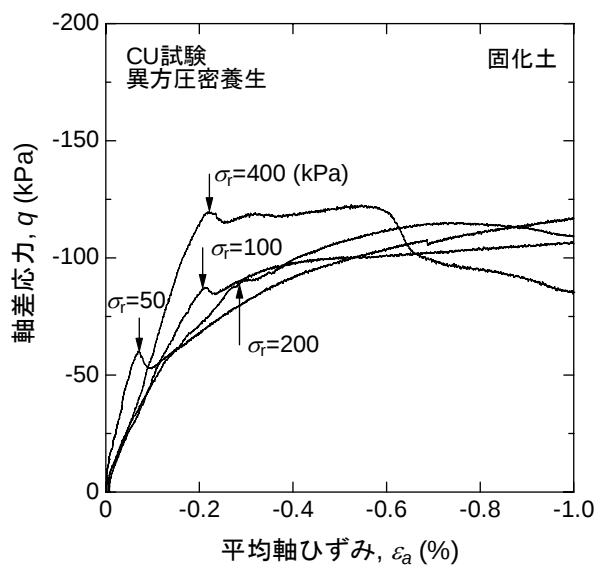


図-4 応力-ひずみ関係 (異方圧密養生)

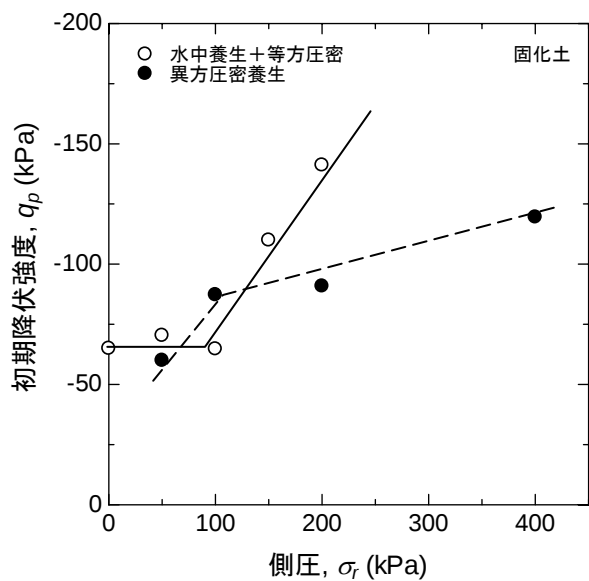


図-5 初期降伏強度-側圧関係

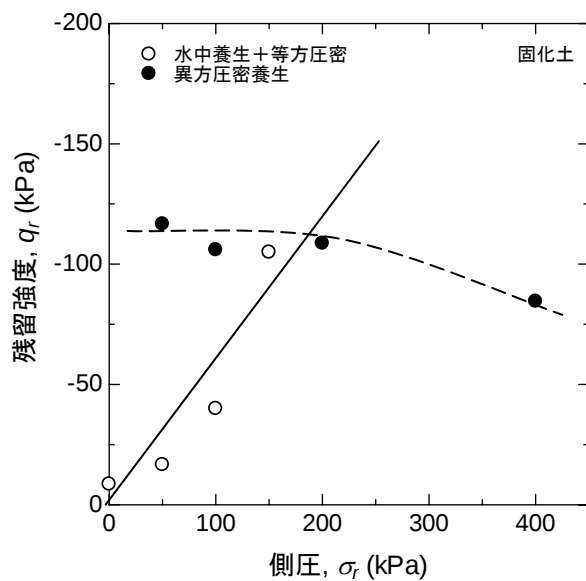


図-6 残留強度-側圧関係