グラウト材齢の異なるアンカーの緊張性能に関する実験的研究

山口大学　学生会員○三ツ廣良太
山口大学　学生会員　永井孝介
山口大学　正会員　高海克彦
山口大学　非会員　新林望

1 はじめに

高度経済成長期より日本では多くの土木構造物が建設されてきた。一般的に構造物の寿命は建設後 50 年といわれており、近年の構造物の延命化に伴い補修・補強の対策の必要性が増している。本実験ではコンクリート構造及び岩盤補強工法であるボンド型アンカー工法について実験を行った。本研究では、グラウト材齢の違いにより、アンカー鋼材周辺構造に効率的にプレストレスを伝達することのできる最適なアンカー緊張手順を検討する。

2 試験体概要

図 1 に試験体寸法とグラウト注入順序を示す。本実験ではグラウトを注入した後 3 日で除荷するケース 1 と 7 日で除荷するケース 2 の 2 種類の試験体を作製した。鋼材は模型試験体の全長、底部仮留め長、頭部緊張長を考慮した結果、全長 1200mm の鉄筋 SD345、D16 を用いた。各試験体は縦横が 400mm 四方で高さが 800mm である。

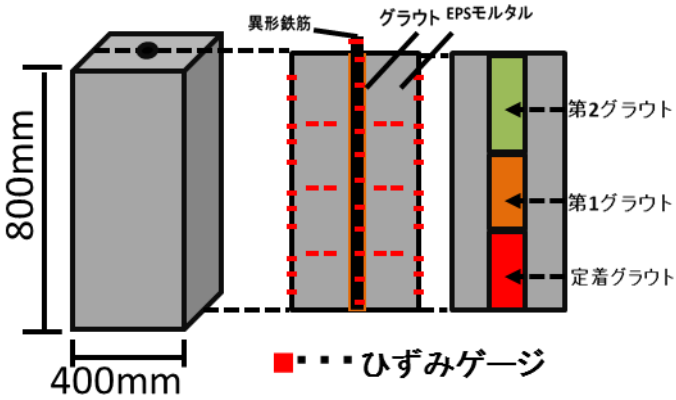

図 1　試験体寸法とグラウト注入順序

3.1 グラウト強度試験

グラウトの 3 日強度と 7 日強度の圧縮強度試験及び静弾性係数試験を JIS A 1108 及び JIS A 1149-2001 に準じて 3 体ずつ行った。ただし養生に関しては試験体と同環境(室温 25℃～29℃)で行った。

3.2 試験体補強手順

図 2､3 にケース 1 とケース 2 の試験サイクルを示す。定着グラウト固化後 30kN で頭部固定をした後第 1 グラウトを注入。その後ケース 1 では 3 日後、ケース 2 では 7 日後に頭部固定を解除することで緊張力を除荷。第 1 グラウト固化後 30kN で頭部固定をした後、第 2 グラウトを注入。再びケース 1 では 3 日後、ケース 2 では 7 日後に頭部固定を解除することで緊張力を除荷。このような手順で緊張と除荷を繰り返し試験体の挙動を随時計測した。

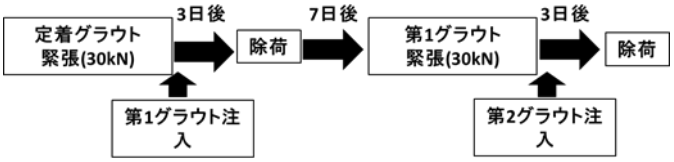

図 2　ケース 1 試験サイクル

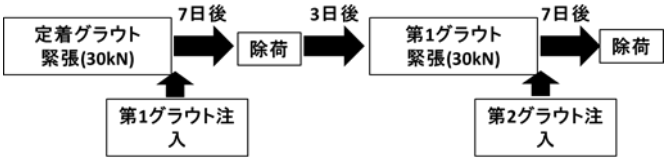

図 3　ケース 2 試験サイクル

4 実験結果

表 1 に材齢 3 日と 7 日のグラウト圧縮強度と静弾性係数を示す。

表 1　グラウト圧縮強度と静弾性係数

	平均圧縮強度(N/mm^2)	平均静弾性係数(N/mm^2)
材齢3日	35.2	15334
材齢7日	40.3	17666

表 1 より材齢 3 日の圧縮強度は材齢 7 日の 85%程度で、材齢 3 日の静弾性係数は材齢 7 日の 85%程度であった。

図 4 にケース 1 第 2 グラウト除荷後の鋼材ひずみの経時変化を示す。

ボンド型アンカー、岩盤補強、コンクリート構造補強
山口大学工学部　〒755-8611　山口県宇部市常盤台 2-16-1
TEL：(0836) 85-9005

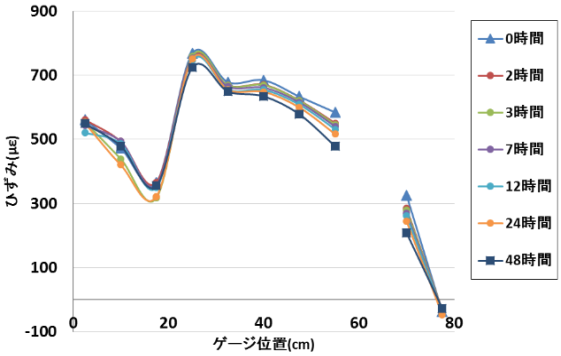

図 4 ケース 1 第 2 グラウト除荷後の鋼材ひずみの経時変化(0 時間→48 時間)

図 4 より、除荷後時間がたってもゲージ位置 20cm～60cm に引張りひずみが残っている。 つまりモルタル内にプレストレスの元となる力が確保されている。

図 5 にケース 1 第 2 グラウト除荷後のモルタル内部ひずみの経時変化を示す。

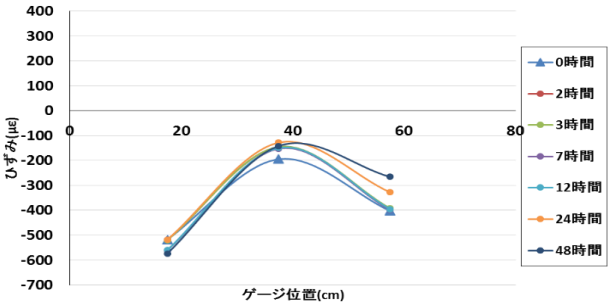

図 5 ケース 1 第 2 グラウト除荷後のモルタル内部内側ひずみの経時変化(0 時間→48 時間)

図 5 は鋼材から 7.5cm で EPS モルタルに埋め込んだひずみゲージのひずみ分布である。 図 5 より鋼材に力を確保することができたことにより、鋼材近傍に圧縮ひずみが発生している。つまりプレストレスが有効に働いている。

図 6 にケース 2 第 2 グラウト除荷後の鋼材ひずみの経時変化を示す。

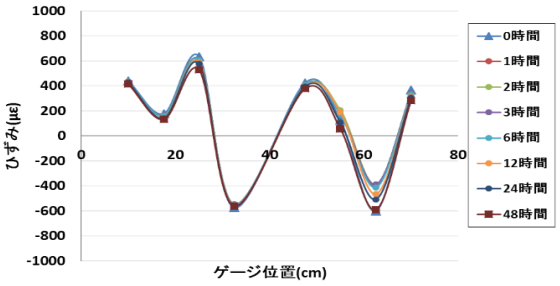

図 6 ケース 2 第 2 グラウト除荷後の鋼材ひずみの経時変化(0 時間→48 時間)

図 6 よりゲージ位置 40cm、60cm 付近に圧縮ひずみが発生している。原因としてはケース 1 と違いグラウトを注入してから除荷をするまでに 7 日あったのでその間にグラウトの乾燥収縮によりゲージ位置 40cm、60cm 付近にグラウトひび割れが発生したためと考えられる。

図 7 にケース 2 第 2 グラウト除荷後のモルタル内部ひずみの経時変化を示す。

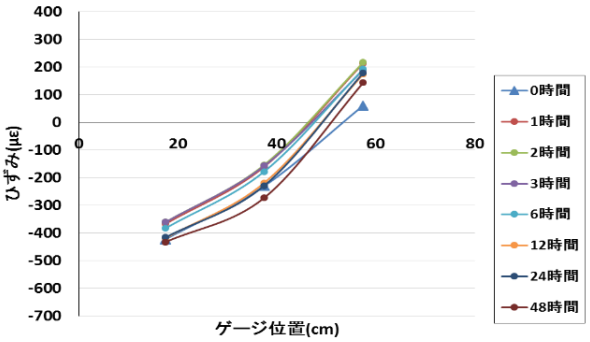

図 7 ケース 2 第 2 グラウト除荷後のモルタル内部内側ひずみの経時変化(0 時間→48 時間)

図 7 は図 6 の時の鋼材から 7.5cm のひずみのグラフであるが鋼材にモルタル内にプレストレスの元となる力を確保することができなかったので、モルタル内部内側では全体的に圧縮ひずみを発生させることができず、プレストレスが有効に働かなかったと考えられる。

5.まとめ

ケース 1

・第二グラウト除荷後の鋼材およびモルタル内部の経時変化のグラフから、プレストレス源を確保できていることが確認できた。

ケース 2

・第二グラウト除荷後の鋼材およびモルタル内部の経時変化のグラフから、プレストレス源を十分に確保できていないことが確認できた。

よって、ケース 2 の 7 日除荷よりも、ケース 1 の 3 日除荷の方がより効率的にプレストレスを試験体に伝えることがいえるので、アンカーの緊張性能としては 7 日除荷よりも 3 日除荷の方が効率的にプレストレスが導入できると考えられる。