

# 含水比変化に基づく試料の保管方法・保管環境の違いの考察

中部土質試験協同組合 ○伊藤康弘 坪田邦治 久保裕一  
加藤雅也 松村竜樹

## 1. はじめに

当組合では、高品質な地盤材料試験結果を提出することが使命であり、搬入試料の保管・含水管理には最善の注意が必要であると考えている。そこで、保管方法による含水比の変化を考察し、試料の保管について考察した。

乱れの少ない試料の保管方法は、ラップフィルムのみを巻く方法と、ラップフィルムを巻き、それにパラフィンを被膜させる方法の2種類が一般的である<sup>1)</sup>。これらの方法は、1週間程度の短期間であれば、保管方法として有効であると考えられる。しかし、長期間の保存となると、含水比の低下やカビの発生などいくつかの問題がある。このことは地盤工学会「地盤材料試験の方法と解説」<sup>1)</sup>にも記載されている。これらは、温度や湿度の変化等の環境要因や保管方法が大きく影響していると考えられる。

本報文では、カオリン粘土を使用し、保管方法や保管環境、試料の測定ヶ所の違い(供試体の側面部・中心部)による含水比変化を比較した。保管方法では、畠山らの方法<sup>2)</sup>を参考に、比較的安価な家庭用真空パックも使用し、有効性を検討したので併せて報告する。

## 2. 試験概要

### (1) 供試体

初期含水比を40%に設定したカオリン粘土を使用し、試料の含水比調整は手練りで行い、球状の供試体を作製した。なお、含水比の設定は、含水比が高すぎると極めて軟質になり形状が維持できないこと、低すぎると練り混ぜが難しく、含水比にムラができることから、試行錯誤の実験の結果、含水比を40%とした。

### (2) 保管方法

下記の3種類の的方法とした。

- ① 0.005mm のラップフィルムを二重に巻いて保管する方法(以後、ラップとする)
- ② 0.005mm のラップフィルムを二重で巻き、その上から2mm 程度の厚さでパラフィンを被膜し保管する方法(以後、ラップ+パラフィンとする)
- ③ 家庭用の簡易真空パック装置(吸気性能として-60kPa、吸気時間は90秒に設定)を用いて、真空状態で保管する方法(以後、真空パックとする)

### (3) 保管場所

下記の3種類の場所とした。

- ① 温度や湿度に変化のある室内(エアコン27℃)における外気中での保管(以後、外気中とする)
- ② 気温は20℃に保っているが、湿度は管理されていない、気温のみを一定にした部屋での保管(以後、恒温室とする)

- ③ 温度は20℃、湿度は95%に保つように管理された恒温恒湿炉での保管(以後、恒温恒湿炉とする)

### (4) 含水比試験の試料採取ヶ所

下記の3箇所とした。

なお、含水比試験の採取ヶ所は図-1とした。

- ① 供試体全体
- ② 供試体中心部
- ③ 供試体側面部

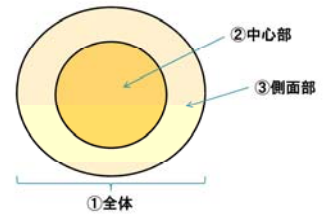


図-1 含水比試料採取ヶ所

## 3. 試験結果

### (1) 保管方法・場所による含水比(全体)比較(図-2)

- ① ラップのみの保管方法では、外気中・恒温室において、養生日数が増加するほど含水比の大きな減少がみられ、4週間養生した供試体では12.9%(外気中)、11.9%(恒温室)がみられた。この場合でも恒温恒湿炉では上記の1/4程度に低減でき効果が高い。
- ② ラップ+パラフィンでは、外気中2.9%、恒温室・恒温恒湿炉では1.8%の減少があった。①と比較するとパラフィンの効果が非常に高いことが判る。
- ③ 真空パックを使用した場合には、含水比の変化がほとんどなく、0.7~0.5%で非常に保湿性が高いことが判った。
- ④ 本試験の結果から、保管日数の増加に伴い、含水比は減少していく傾向にあるが、真空パックでは、どの場所に保管していたとしても、試料保存において非常に効果が高いことが判った。

### (2) 試料採取ヶ所による含水比の変化

図-1に示す採取ヶ所で、含水比の変化を把握した。

#### 1) ラップ保管(28日養生比較)(図-3)

- ① 外気中保管の場合、側面部の含水比は15.5%減少し、中心部では12.6%、供試体全体では12.9%の含水比が減少している。
- ② 恒温室保管の場合には、側面部の含水比は13.0%減少し、中心部では10.9%、供試体全体では11.9%の含水比が減少している。
- ③ 恒温恒湿炉保管の場合には、側面部の含水比は4.8%減少し、中心部では2.3%、供試体全体では3.3%の含水比が減少している。
- ④ ラップ保管では、外気中に保管した場合に比較して、恒温恒湿炉を用いると、1/3(側面部)、1/4(全体)、1/5(中心部)と低減できることが判った。

#### 2) ラップ+パラフィン保管(28日養生比較)(図-4)

- ① 外気中保管の場合、側面部の含水比は3.5%減少し、中心部では2.2%、供試体全体では2.9%の含水比が減

少している。

- ② 恒温室保管の場合には、側面部の含水比は2.4%減少し、中心部では1.4%、供試体全体では1.8%の含水比が減少している。
- ③ 恒温恒湿炉保管の場合には、側面部の含水比は3.1%減少し、中心部では1.5%、供試体全体では1.8%の含水比が減少している。
- ④ ラップ+パラフィンの場合、外気、恒温室、恒温恒湿炉との差異が明確でなく、外気(中心部)で2.2%の低下がみられるのみである。ラップ保管に比較すると、パラフィンの皮膜効果が顕著であり、試験法の推奨する方法が適切ともいえる。

3) 真空パック保管(28日養生比較)(図-5)

- ① 外気中保管の場合、側面部の含水比は0.8%減少し、中心部では0.4%、供試体全体では0.7%の含水比が減少している。
- ② 恒温室保管の場合には、側面部の含水比は0.8%減少し、中心部では0.2%、供試体全体では0.5%の含水比が減少している。
- ③ 恒温恒湿炉保管の場合には、側面部の含水比は0.8%減少し、中心部では0.3%、供試体全体では0.6%の含水比が減少している。
- ④ 真空パック保管の場合、ラップ+パラフィン保管以上に外気、恒温室と恒温恒湿炉の差異が明確でなく、外気(中心部)で0.4%の低下がみられるのみである。この保管方法を採用する場合、エアコンの効いた室内(27℃程度)であれば、1ヶ月程度の保管が可能であることを示唆していると考える。

4.まとめ

- ① ラップのみの保管方法では1週でも含水比の減少が5%程度みられ、試料の保管方法としては不適切といえる。恒温恒湿炉保管では、含水比減少が比較的抑制可能だが、下記の②③の方法に比較すると減少度合いが大きい。
- ② ラップ+パラフィンの保管方法は、1週間程度では含水比の減少は少ないが、4週保管では数%程度の含水比が減少する。このことから、本方法を採用する場合、1週間以内で試験に供することが望ましいといえる。
- ③ 真空パックの保管方法は、含水比の減少が僅かであり、カビも発生していないため、長期保存が可能な方法といえる。ただし、内部の空気を吸引する際に、試料が軟質である場合、試料を乱す可能性があることに留意が必要である。また、手間や時間を要するため、本法ですべての試料を保存するのは実用的でなく、上記の②の方法と本法を適切に使用することが望ましい。

《引用・参考文献》

1)地盤工学会編：地盤材料試験の方法と解説，pp.36～43，2009.11 2)畠山正則他編：真空パックによる長期保存試料の物性変化について(その2)，第38回地盤工学研究発表会，pp.195～196，2003.7

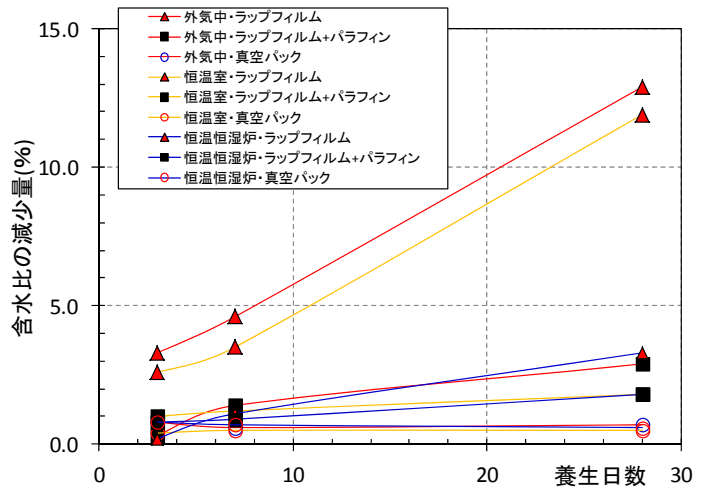


図-2 保管方法と保管箇所の含水比変化(28日養生、全体)

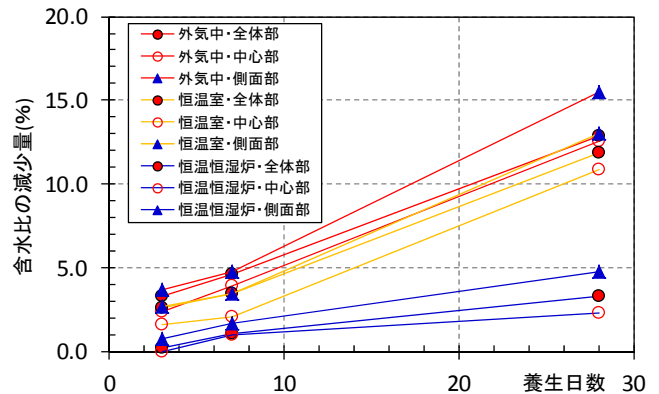


図-3 測定ヶ所による含水比変化量(ラップ)

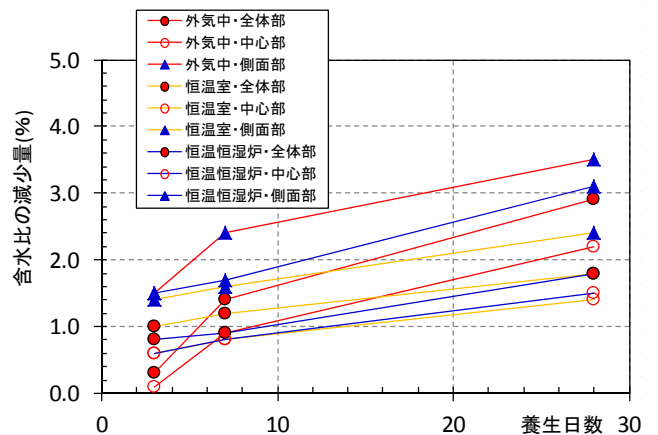


図-4 測定ヶ所による含水比変化量(ラップ+パラフィン)

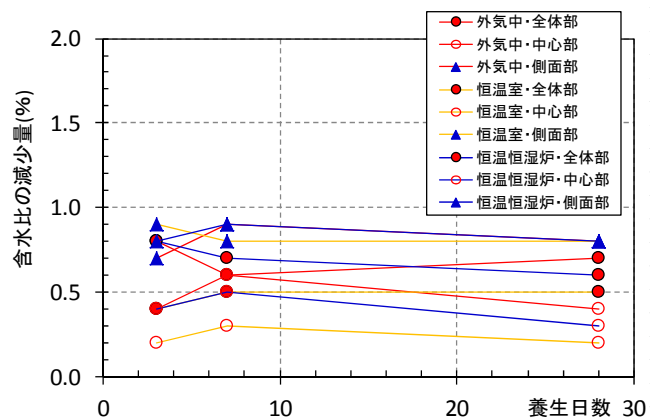


図-5 測定ヶ所による含水比変化量(真空パック)