

Ⅲ－33

仮締切り工におけるヒーピング防止

八戸工業大学 学生員 ○高橋 克嘉
八戸工業大学 水谷 成邦
八戸工業大学 正員 塩井 幸武

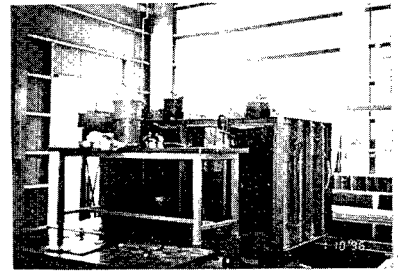
1. はじめに

道路、河川、港湾等で仮締切り工の施工を行う場合、軟弱地盤上での施工では、ヒーピングに対する検討が必要である。その防止対策として、矢板の根入れ長を深くしたり、根切り底面に地盤改良を施すなどの方法が一般に採られてきた。しかし、地盤改良の効果や工費・施工性等に問題がないわけでもない。そこで、新たな方法として締切り壁外側に地盤改良を施すことによって、どの程度ヒーピングを減少させられるか、また、これにより工費・施工性でどの程度の効果を与えるかを調べる前提として、ヒーピングのメカニズムを究明するための実験を行い、その結果の報告をするものである。

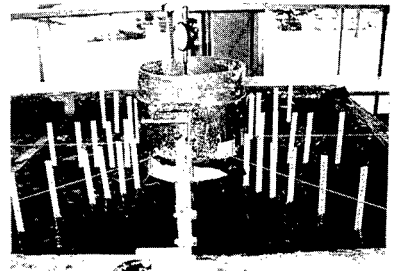
2. 実験概要

本実験では、大型水槽（図－1）にベントナイでト軟弱地盤を造成し、外径300mmの塩ビ管の固定壁を対象にヒーピング現象を捕らえることとした。粘着力の測定には、新たに考案したコーンペネトロメーターによる貫入試験を実施した。これは、従来の器具では超軟弱地盤において正確な測定値を得ることができないため、今回新たに開発したものである。本器は、貫入ロッド周囲の摩擦抵抗を除去するための外管を備え、主に粘性土等の極軟弱な地盤に適用するもので、操作は人力により静的に円錐形のコーンを押し込み、各深さ毎の貫入力をロードセルによって求めることができる。

ヒーピング現象を測定する実験（図－2）では、塩ビ管の周囲に8本の測定ラインを作り、5cm間隔で20cmまでと、20～40cmまで10cm間隔で標点を取り、水荷重を加えていき1分、2分、4分、8分、15分、30分、1時間、2時間、4時間で地面の変位量を測定した。



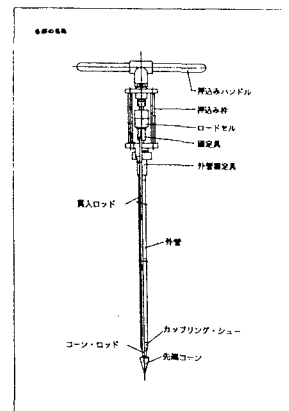
図－1 大型水槽



図－2 ヒーピング試験

携帯型二重管コーンペネトロメーター（図－3）

貫入力計測部：ロードセル 容量10kgfz
：デジタルディスプレイ（RE-925-01）
：押し込みハンドル及び枠装
先端コーン
：焼入鋼製 先端角30度
：最大断面積6.2cm 重量101kg 1本
3.2cm 重量39kg 1本
貫入部
：外管（貫入深度測定用刻線付）100cm 2本
：貫入ロッド100cm 重量1039g 1本
80cm 重量828g 1本
：コーンロッド 重量141g 1本



図－3 コーンペネトロメーター

3. 実験結果

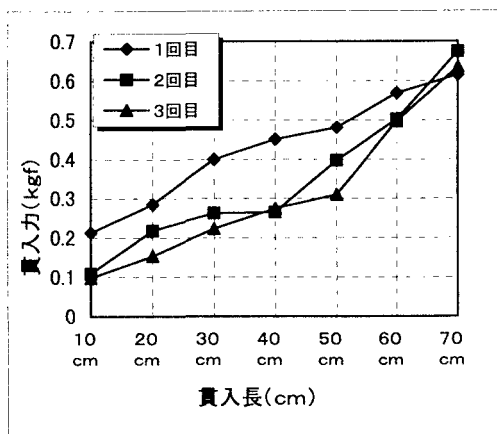
ベントナイト地盤におけるコーンペネトロメーターによる貫入試験の測定結果（図－4・表－1）とヒービング現象測定実験の結果（図－5・表－2）は下記に記した。

	1回目	2回目	3回目
10cm	0.213	0.109	0.098
20cm	0.285	0.218	0.153
30cm	0.4	0.263	0.223
40cm	0.451	0.265	0.274
50cm	0.481	0.397	0.31
60cm	0.568	0.502	0.497
70cm	0.615	0.674	0.635

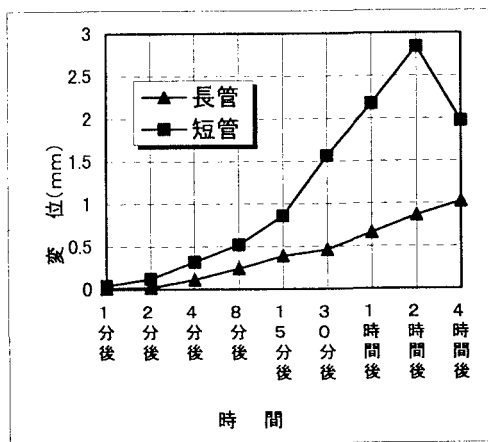
表－1 貫入試験結果

	1分後	2分後	4分後	8分後	15分後
短管	0.01	0.018	0.112	0.242	0.388
長管	0.04	0.12	0.32	0.52	0.86
	30分後	1時間後	2時間後	4時間後	
短管	0.458	0.657	0.861	1.024	
長管	1.563	2.174	2.838	1.967	

表－2 ヒービング試験結果



図－4 貫入試験結果グラフ



図－5 ヒービング試験結果グラフ

4. 考察

図－4・図－5 から長管（85 cm）は短管（65 cm）に比べ、変位速度が緩やかで、ヒービングの継続時間が長かった。軟弱地盤での施工法として、矢板の根入れ長を深くする方法が一般的であるということが確認された。また、根切り底面及び外側の地表面を観察すると、緩やかな盛り上がり、幅広い沈下が見られ、その要因はすべり破壊というよりは、塑性流動による現象と考えられる。

本実験中に水槽内の水位を増加させて、外側からの荷重としたが、水位の違いによって、内側底面の盛り上がりの傾向が荷重の増加量よりも大きいという傾向が見られた。これは底面の下に水深の増加による揚力が働いていると推測される。

5. 結論

- 1) ヒービング現象は、円弧すべりというよりは塑性流動であると考えられる。
- 2) 軟弱地盤下では、地下水位とそれによる水の浮力が、ヒービング破壊の要因として考えられる。
- 3) 仮締切り壁を設置した後、時間をあけることによって地盤が安定し、ヒービングが起こりにくくなる。