に、取付け構造物が破壊することがしばしばある。図 —7および図一8は地盤の沈下を認めるが、ちょっと した工夫で取付け部の破壊を防ごうとしたものである。 図-7は、杭基礎で支えられた建物と周辺地盤との不 同沈下を、スライド壁によって処理したもので、建物 本体と建物内土間部および周辺地盤との間に生ずる不 陸をなくそうと試みた例であり、図一8は、排水設備 の不同沈下対策の例を示したものである。不同沈下対 策は、利用後の追跡調査を実施して現象を把握し、よ りよい対策をみつける努力が肝要であるが、こういっ た対策によって、ある程度の沈下量は支障なく解決で きるものと考えている。

7. おわりに

以上、我が国の臨海埋立の経緯を述べ、多様化する護岸 形式や、地盤改良の進歩について述べてきた。今後更に、 大阪湾広域開発計画や,関西新国際空港などの大型プロジ ェクトがあり、従来の工法をふまえながら、更に新しい進 歩が期待される。



図-8 杭基礎建築物における排水設備の地盤沈下対策

参考文献

- 1) 大西英雄:臨海土地造成の諸問題,「20周年記念誌」, 土質工 学会関西支部, pp. 122-126, 1978.
- 2)藤井宏知:土地の創造と土木事業,土木学会誌, Vol. 66, No. 3, p. 19, 1981.
- 来馬章雄:埋立地盤における構造物被害とその対策,「土木 3) 学会関西支部講習会テキスト」, pp. 99-102, 1978.

(原稿受理 1983.4.6)

掕術手帳

説



1. 定義

「揚圧力とは, ダム などの水利構造物の本体底面および 基礎地盤の間隙やひび割れにおいて、任意断面に鉛直上向 きに作用する内部水圧」と定義することができるが、また 護岸構造物としてのケーソンやブロックなどを対象にして, 「揚圧力とは、水中に置かれたケーソンやブロックなどの 底面に作用する上向きの波の圧力で、静水圧と動水圧とか ら成る」とも定義することができる。

前者は、土質工学における地下水の問題として取り扱う ことが多く、後者は、河川・海岸工学における波の問題と して取り扱うことが多い。

概念的な性質として、前者の例としてダムを考えるなら ば,底面の上流端では全水深に相当する強さで,下流側へ 向かうに従って漸次減少し,下流端では下流側水深に相当 する強さで作用する。また後者の例として護岸ケーソンを 考えるならば、海側の底面で最も強く、陸地側に向かって ほぼ直線的に減少する傾向がある。この場合は、波の性質 や水深およびケーソン底面下の基礎地盤の性質によって, 揚圧力の分布や強さも異なる。

工学的取扱い方 2.

*鹿岛建設佛技術研究所 次長

2.1 ダム設計規準

ダム設計基準の第2次改訂版の第1章に間隙圧および揚 圧力の条項があり、次のように示されている。すなわち、 「堤体内および基礎地盤内には、間隙圧が発生するものと し、それらの安定を検討する。間隙圧は安定を検討する想 定面の全面積に分布し,その面に垂直に作用するものとす る。コンクリートダムにおいて間隙圧を断面力として取り 扱う場合は揚圧力という」また同上規準の第3章に揚圧力 の条項では、「揚圧力は、堤体の安定を検討する際に対象 とする堤体の面の全面積に分布し、その面に垂直に作用す る荷重として取り扱う」と示されている。そして、この条 項の解説として、「適切な基礎処理を行った場合の揚圧力 の分布は、排水孔を設ける場合は、ダムの上流端、排水孔 および下流端において、それぞれ表に示す値をとり、各区 間は直線変化をするものとする。堤体の任意の面に作用す る揚圧力の分布も上記に準じて定める」としている。ここ で表を図で示すと図-1のようになる。

2.2 透水性地盤上のダム

透水性地盤上に設けられたダムに作用する揚圧力に関し て、Weaver (ウイバー)は、図一2に示すような状態の ダムにおいて、矢板がいろいろの位置にある場合について、 ダム底面に作用する全揚圧力Uを計算し、矢板のない場合 の全揚圧力Us=0との比較で図一3を作成した。なお矢板

技術手帳

表一1 重力ダムに作用する揚圧力の値						
腓水孔の有無	揚		圧	カ		
	上	流	端	排水孔の	位置	下流端
排水孔のあ る場合	上流側水圧			上流側と下流側の水圧 の差の1/5以上を下流 側水圧に加えた値		下流側水圧
排水孔のな い場合	上流側と下流側との水 圧の差の1/3以上を下 流側水圧に加えた値			_		下流側水圧

A. 排水孔のある場合(排水孔の効果が及ぶ断面)









のない場合の全揚圧力 $U_{s=0}$ は、図-2の記号を用いて次の式(1)から求められる。

ここで, Ywは水の単位体積重量である。

2.3 護岸構造物

ケーソン等の直立壁を有する護岸構造物に作用する揚圧 力としては,静水圧によるものと動水圧によるものがあり, それぞれ図-4に示す記号を用いて次のようになる。

(1) 静水圧による揚圧力分布

静水圧による揚圧力は,ケーソン底面に一様に分布する が、その値は次式で与えられる。



図-3 矢板の位置,深さ,ダム幅と揚圧力の関係



pus=h'・?w これはすなわち静水時にケーソンに働く浮力である。
(2) 動水圧による揚圧力分布

波力などの動水圧による揚圧力は,前し(趾)では式(3) で与えられる *Pu*,後しでゼロとなる三角形分布とする。

ここで,

h: 直立壁前面における水深

L:水深hにおける設計計算に用いる波長

- h': 直立壁底面の水深
- **アw**:海水の単位体積重量

H₀:設計計算に用いる波高

なお図—**4**において,理論的には $P_u = P_3$ となるべきであるが,経験的に揚圧力を若干低減している。

参考文献

- 日本大ダム会議:第2次改訂ダム設計規準,日本大ダム会議, 1978.
- 2) 日本河川協会:解説河川管理施設等構造令
- 3) 土質工学会編:土質工学ハンドブック1982年版,土質工学会, 1982.
- 4) M.E. Harr: Groundwater and Seepage, McGraw Hill, 1962.
- 5) 日本港湾協会:港湾の施設の技術上の基準・同解説, 1979.
- 6) 合田良実:港湾構造物の耐波設計, 1977.

(原稿受理 1983.2.22)

土と基礎, 31-6(305)