

1. 従来の岸壁の耐震設計

岸壁を耐震的に設計するに当って地震力を取扱う場合、震度法と呼ばれる静的な方法に基いて行い、これを壁体、裏込及び基礎地盤に別々に適用して土圧、支持力又は斜面の安定等を論じ耐震設計を行って来た。これは岸壁と壁体、裏込及び基礎地盤等一体として動的に取扱うことが困難だからである。

(が)この方法は一応の理論的基礎に立つるとは言え、多分に経験的であるので耐震設計と進歩させようには多くの被害例を解析し、より妥当な方法の発見に努めると共に、今後は実際の地震動、及びそれによる構造物、地盤の振動性状などを動力学的に研究し、これを改良するよう努めなければならない。

以下岸壁の震害例を解析して得た結果の概略を記す。

2. 岸壁の被害例の解析

我國の各種型式の岸壁の震害を解析して結果を要約すると次の通りである。

- (1). 突堤の被害は何れの型式にありてもその先端附近、特に隅角附近に著しい。
- (2). 岸壁背後の埋立地は殆ど沈下を生じ、上屋、倉庫に被害を與えている。
- (3). 重力式岸壁の震害はその殆どが多量の沈下及び前傾を伴う壁体の滑り出しである。これは底面の摩擦抵抗の不足によるだけでなく、端反圧の増大による壁体の前傾も滑り出しを招くからであると考えられる。
- (4). 矢板式岸壁の震害は殆どの場合、矢板ののり出しである。
- (5). 横棧橋の震害は斜面の崩壊に基く土留壁の沈下、前傾及び滑り出しであり、この斜面の崩壊は小さな地震に対しては非常に起り易い様である。土留壁までを一体として斜面の安定を検討すればよいのであるが、斜面の勾配を相当地緩くしなければならぬなり工費が高む。
- (6). 粘土地盤にありては Base Failure による崩壊が計算上は非常に起り易いのであるが、側面摩擦の影響及び大きな土塊内では平均震度が低い等の理由により実際には起り難い。

3. 耐震設計

(1) 一般的考察

i) 設計は簡單のために合震度 $e = e_h / (1 - e_v)$ を水平に乘ずるだけで行つてよい。然し鉛直方向に地震力をかけないために生ずる誤差は一般に次の程度である。

陸上の物体に対して

力の方向 : 誤差 $\pm 10\%$

力の大きさ : 安全側に 10% 以内

海中の物体に対して

力の方向 : 安全側又は危険側に 10% 以内

力の大きさ： 安全側に20～40%

- ii) 海中の土砂に対してはその見掛けの震度を $\sigma_w = \sigma_s / (\delta + 1)$ にとらべきである。
- iii) 振動の自由度の多い部分は地震に際しよゝ揺れよから他より大きな震度が作用する。
- iv) 緩い状態又は緩み易い状態にあり土砂は地震に際しよ沈下を起しよその内部摩擦角を減する。
- v) 突堤にありてはその先端特に隅角附近で震害か甚しい莫と考慮しよなければならぬ。
- vi) 岸壁背後の埋立地は地震によつて沈下を起しよ易く、この為によ工屋及よ倉庫に被害を興えよから埋立土を充分締め固めよ取ふことが望ましよ。

(2) 土質力学的基本事項

- i) 地震時土圧を求めよには岡部、物部博士の方法を用い、石井博士の提案によつて補正を行ふ。
- ii) 地震時の支持力は岡本博士の方法又は立石技官の計算によつてよを用いよのが望ましよ。若しよは Meyerhof, 又は Jumiokasによつてよを用いよ。
- iii) 地震時の斜面の安定に関しよは倉田博士の図表が有るが $c=0$ の場合には、佐野博士の $\theta = \phi - \tan^{-1} \sigma_w$ の方が正しい結果を興えよ。(かし実際の場合には斜面の形状は単純でなかつて、内斜面及よ外平面にり面を用いよて試算的に求めよなければならぬ。

(3) 重力式岸壁の設計法

- i) 上の(2)の i) 及よ ii) により土圧及よ支持力を計算するほか、石井博士の提案によつてり面によつてその安定性を検討する。
- ii) 底面摩擦の不足によつてよほか端趾圧の増大によつてよ滑り出しよを起すから、滑り出しよに対する安全率を出来よだけ高く取りよなければならぬ。
- iii) 基礎地盤が良好でも水深及よ設計震度が大きくなると工費が高む。-9 m, $\sigma_w = 0.2$ 程度が重力式岸壁の限度であらう。

(4) 矢板式岸壁の設計法

- i) 石井博士の提案した設計法に従うのがよい。
- ii) 控壁の抵抗土圧が不足しよて前へのり易いから、これに対する安全率は出来よだけ高く取りよなければならぬ。
- iii) 又これに対する対策としよは控壁を出来よだけ深よ造るのによよ。組杭に水平抵抗又は Dead man anchorを用いよれば一層よいであらう。
- iv) 矢板の根入長さ及よ曲げに対する安全率は低くとよよい。

(5) 横棧橋の設計法

- i) 斜面の部分は前述した(2)の iii) の方法で設計すればよい。(か(1)の iii) 及よ(1)の iv) に述べた理由により非常に崩壊しよ易いから安全率は出来よだけ大きくとらねばならぬ。
- ii) 棧橋はその根入部で陸側から海側へのり土圧を受けよていよことに注意しよて設計する。
- iii) Base Failure によつて崩壊は計算上粘土質地盤にありてよ非常に起り易いのであるが、実際には殆ど起らぬ。