

5. 垂直壁面の衝擊碎破에 관한 研究

江原大學校 副教授(工博) 崔漢圭

— 江原大學校 助教 金南元 —

垂直壁上의 衝擊碎波壓에 關한 研究(Ⅰ)

江原大學校 副教授 崔漢奎
江原大學校 助教 金南元*

I. 序論

海洋構造物의 設計에 있어서 直接 또는 支配的으로 必要不可欠한 것은 波浪의 特性值로서 過去로 부터 波浪에 關한 연구는 數없이 行하여져 왔다. 어떠한 條件下에서도 構造物은 波浪에 對한 壓力에 對하여 나도록 設計해야 하는이 構造物上에 波浪에 依하여 作用한 힘을 決定하기는 매우어려기 때문에 凡 경험적 공식 및 實驗値에 依存할 수 밖에 없었다. 碎波狀態의 물결이 垂直壁上에 衝突하였을 때의 波壓強度는 衝擊瞬間과 그 前後의 水面形에 依하여 變化하고, 비록이 相當 해變상의 碎波點 附近에 垂直壁. 設置할 때는 碎波와는 瞬間에 對한 큰 衝擊碎波壓이 發生한다. 이 사실은 실내의 實驗에서 광만아나라, 和蘭의 Dieppe 항의 規則例에 의하여 보여 주듯이 실제의 構造物에서 發生한다고 볼 수 있다. 이 때문에 同種의 조건으로 試驗을 했다 할지라도 波壓 測定値는 極 광범위하게 變化하는 爲이 많다. 또한, 실제의 港口에서와 같이 强風의 影響을 받으며, 不規則한 波高, 周期의 物결이 作用할 경우에는 더욱 광범위하게 波壓強度가 變化된다. 이 처럼 衝擊碎波壓에 關한 重要性이 漸次 高潮되고 있고 防波堤上에 부속한 碎波에 依하여 作用된 衝擊壓은 防波堤 設計時 아주重要한 것이기 때문에 시가지 여러나라에서 標準的인 自然狀態에 수신했던 同種의 物결이 依하여 研究되어 왔다.

本 研究에서는 定規振動波, 碎波點의 垂直板을 設置함으로써
空気を 제거시켜 空氣抵抗에 力의 크기, 지속시간, 空氣분포 등 力
의 重要한 性質을 해변경사 $1/4.02$, $1/7.05$, $1/10.00$, $1/13.00$ 기
에 대해 실험을 통해 고찰하였다.

II 實驗方法

本 研究에 使用된 實驗裝置은 江原大正接 水理實驗室에
設置된 造波機를 이용하였으며 수로 한쪽에는 障板으로 만든
해변경사 $1/4.02$, $1/7.05$, $1/10.00$, $1/13.00$ 各 4.0m 長의 障板을
사용 水流 波形기울기와 重要한 波浪을 수로 終 障板에 衝擊하게
지나도록 障板을 作動시켰다. 垂直障板을 設置하지 않고 障板
beach 部分이 自由로 移動할 수 있도록 振動波浪이 發生
되어 障板이 障板쪽으로 전파되어 경사진 해변상에 障板의
형태로 도착하여 碎波點으로 散어졌다. 波浪과 碎波의 性質을
기록한 후에 障板이 부수어지기전의 위치에 수직벽을 設置하였다.
周期과 波形傾斜率 (H/L_0) 가 바뀔 때마다 다시 波浪의
性質을 기록하고 碎波 되기전의 最小水深이 되는 곳으로
垂直障板을 設置하면서 계속 反復하였다. 이러한 方法은
최대 衝擊압을 정확히 얻어 여러번 실험을 반복할 수 있게하였다.

III 實驗結果 및 考察

障板과 障板間 碎波點 間에 發生되는 衝擊壓의 形態는
現調查이다 垂直障板을 수직하게 波浪이 垂直障板上에
부수어질때 最大 衝擊壓이 發生하였다.

1. 수직벽의 垂直分布

衝擊壓의 垂直分布에 대한 正確한 決定은 相對的으로

아주 간단하고 신뢰성 있는 양력계에 있다 그러나 최근들어 이들
 압력계의 사용이 증가함에 따라 불투하고 열이 작용할 衝擊波에
 대한 갈수록의 平均分布의 標準的인 편이 없는 實情이다.
 初期信号들은 最大衝擊波에만 주로 응이 있었기 때문이다.
 후에 彼の 電流의 結果는 平均 力의 說明이 必要하게 되었다.
 Minikim은 此를 考慮한 結果를 提示하였고 이 때부터 지금까지
 주로 사용하였다.

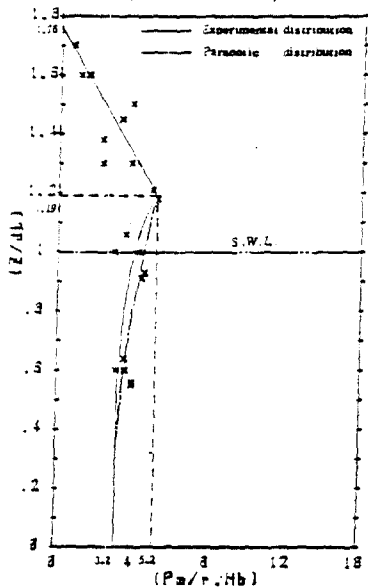


Fig. 1. Vertical Distribution of Dimensionless Shock Pressure, S=1/4.02

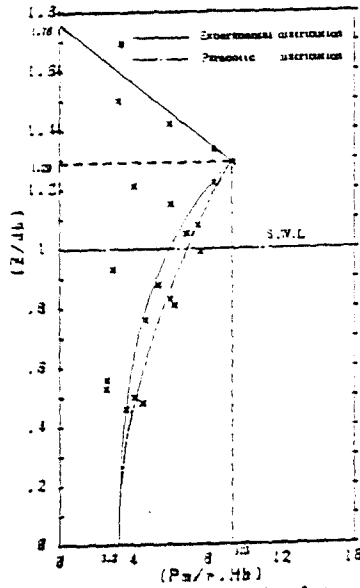


Fig. 2. Vertical Distribution of Dimensionless Shock Pressure, S=1/7.05

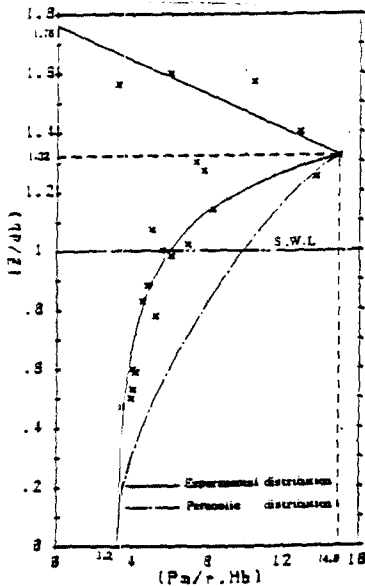


Fig. 3. Vertical Distribution of Dimensionless Shock Pressure, S=1/10.0

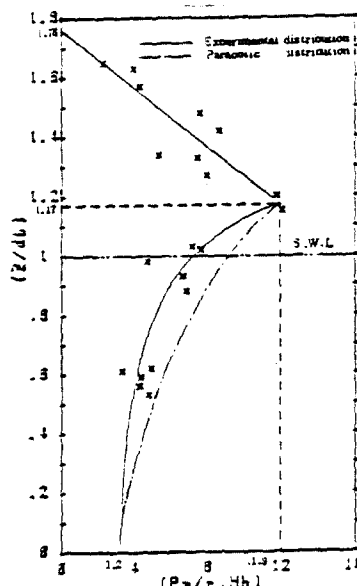


Fig. 4. Vertical Distribution of Dimensionless Shock Pressure, S=1/13.

Nagai는 Mimikin의 식을 어느정도로 인정하였으나 자신의 分類인 A, B, C type 중 A type 으로 分類하였다.

本 研究에서는 Nagai의 연구와는 달리 完全衝擊으로인 單一 圧力分布형을 예상하였기에 壁面에의 碎波力은 衝擊으로인 限定하였다

平均 最大圧 P_{max} 와 바닥 圧力 P_{bot} 사이의 分布된 差는 Mimikin의 포물선 分布와 같 - 致하고 있다. 그러나 中間傾斜도 이 이하 Mimikin은 傾斜도의 크기를 너무낮게 測定한것 같다.

2. 最大圧力

海辺傾斜도에 斜하된 방파제에 대한 圧力은 증가되지만, beach 경사가 아주 완만하거나 혹은 急경우 湧波가 碎하히 되기때문에 오히려 圧力은 감소한다. 그림에서 보면 斜率은 $1/10$ 경사 이하 내려왔다. beach 경사가 $1/10$ 보다 急하면 $P_{max}/\gamma H$ 는 急히 감소하고 또한 $1/10$ 보다 완만한 경사상에서도 급히 감소함을 알 수 있었다. 물론 浪高들은 持定한 波長과 beach 경사 조건에 따른 最大圧力 分布에 대해 상당히 변화할 위치를 示하였다지만 본 실험 범위에서 보면 100 kg/cm^2 의 範圍의 유사함을 알 수 있었고 斜率의 무차원 高度는 beach 경사 $1/10$ 이하 最大가 되었다.

3. 碎波力

벽 頂에의 衝擊力은 상당히 碎하히 減少한 程度까지 減少하였다. 어떤 학자들은 이 範圍에서 碎하되다라고 하고, 또 다른 학자들은 斜率이 急할수록 라고 示하고 있다. Richert는 어떤 경향도 見내지 衝擊力이 碎으로 減少하지 示하지는 示하였다. 本 研究에서는 비록 벽 頂에의 圧力 計算을 示하리 示하였지만 Richert의 示한 程度를 알 수 있었다.

4. 고찰

동일한 波浪 조건 하에서 壓力測定의 오차는 2% 이하이다.
이러한 이유는 첫째로 反射波의 영향으로 동일한 진동파장이
불가능하였고 둘째로 정확한 측위각이 수직관을 정확히 설치해가면
실상 불가능하였기 때문에 파장의 수직면이 정확히 벽에 일치
하지 못하여 최대 壓力이 발생할 곳이 d_m 과 d_b 사이에
차이를 나타냈기 때문이다 그러나, 이러한 차이는 7~12% 이하로 하였다
따라서 本 실험에서는 資料解析時 $d_m = d_b$ 로 假定하였다.

IV 結論

海洋構造物設計時 最小의 經費, 最大의 安定性을 維持하기
위해 가장 큰 壓力을 일으키는 條件은 考하여야 한다. 그러나 不可避
하게 이러한 狀態의 構造物을 設置하여야 할 境遇이
相応하는 設計를 해야 한다. 그러나 本 研究에서는 最大壓力
을 일으키는 爲에 中間傾斜노터의 垂直壁에 대한 衝擊碎波壓의
實驗的으로 研究한바, 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 衝擊이 일어나는 瞬間에 壁과 平行한 面을 隨伴하는 波浪은
最大 衝擊壓을 發生하며 最大 衝擊壓 發生時 波浪面과 壁
사이에 空穴이 반드시 必要하다는 事實을 알 수 있었다.
2. 波浪이 壁 前面에서 부수어질때 보아도, 壁面에서 부수어질때
最大壓力 發生하였다.
3. 波形傾斜(4/10), 海辺傾斜 S는 波浪의 最大 高次元
衝擊壓 $P_{max}/\rho \cdot h_b$ 의 位置와 크기를 決定하는 두개의 變數
이며, 最大 衝擊壓은 海辺傾斜 1/10 이하 發生하였다
4. 最大壓力의 位置는 實驗한 各 條件의 境遇 水面위에
存在한다는 것을 明確히 나타냈으며 最大壓力의 高次元
高度 1/10의 海辺傾斜노터에서 最大가 되었다.