

第二部:「港湾の津波避難施設」の設計方法について

資料4-2. 港湾における液状化の評価の 考え方について

- 建築基礎構造設計指針
 - 日本建築学会，建築物基礎
- 宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針(案)
 - 国交省都市局，戸建て住宅等の宅地の液状化被害
- 港湾の技術上の基準・同解説
 - 国交省港湾局，港湾施設



- どの基準も、考え方の基本は液状化安全率

$$F_L = R / L$$

R: 液状化強度比, L: 繰り返しせん断応力比

- 液状化強度, せん断応力の算定方法と, それらと液状化発生との関係を境界の関係が異なる

- 強度として補正N値, 等価N値, せん断応力として等価加速度など

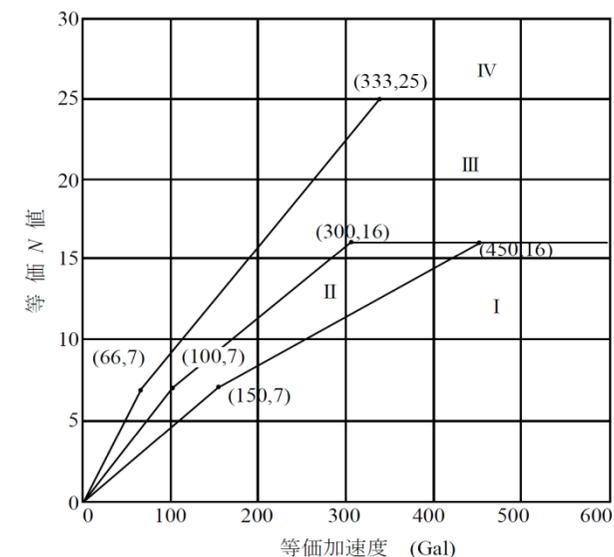
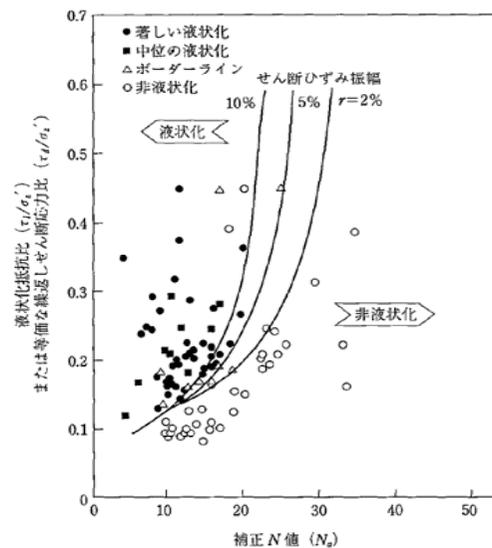


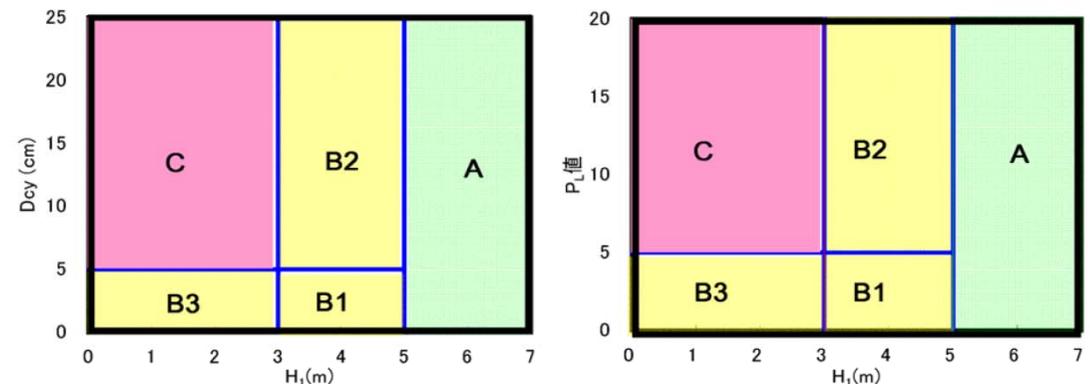
図 4.5.1 補正 N 値と液状化抵抗, 動的せん断ひずみの関係^{14,2)}

● 液状化層厚の考慮

- 建築：液状化による地盤変位を検討して液状化程度の指標とする
- 宅地：建築 H_1 - D_{cy} 法，建築 H_1 - P_L 法，道路 H_1 - P_L 法
 - P_L 値：
 - H_1 ：非液状化層厚
- 港湾：構造物に応じて異なるが，3m以上の液状化発生を閾値とすることが多い

表 4.5.1 D_{cy} と液状化の程度の関係

D_{cy} (cm)	液状化の程度
0	なし
—05	軽微
05—10	小
10—20	中
20—40	大
40—	甚大



(a) $H_1 \sim D_{cy}$ 判定図 (B) $H_1 \sim P_L$ 判定図

図. IV. 1 H_1 値、 D_{cy} 値、 P_L 値による判定図

- 地震動の想定が異なる
 - － 建築：推奨する地表面水平加速度
 - 損傷限界検討用：150～200Gal
 - 終局限界検討用：350Gal
 - 簡易な式により，地中せん断応力を算定
 - より適切にせん断応力を求める場合は，工学基盤での入力地震動を設定
 - － 港湾：サイト特性を考慮したL1・L2地震動
 - 地中せん断応力算定には1次元地震応答解析が必要
 - 地震動継続時間も考慮される

- 液状化を許容する場合の対応
 - 特にL2地震, 建築では終局限界に対して
 - 建築: 液状化に伴う地盤剛性や水平地盤反力係数等の低下を考慮して, 基礎の検討を行う
 - 港湾: 有効応力解析 (FLIP) で検討

対応案

- 港湾だけでなく、関係する基準をすべて満足するように液状化判定，対策を行う。
- 他基準の検討においても，必要に応じて，サイト特性を考慮できている港湾の地震動を用いた検討を行う。