

「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」

(独) 土木研究所 寒地土木研究所 林 宏親

- 北海道や東北には泥炭性軟弱地盤が広く分布し、地盤工学上の多くの難題を抱えている
- 特異な工学的性質のため、**慣用的な調査・設計法では対応が困難**
- したがって、寒地土木研究所では、泥炭性軟弱地盤に関する研究を重要な課題として取り組んできている



典型的な繊維質泥炭



泥炭性軟弱地盤上の道路の不同沈下

- 寒地土木研究所における実務的な研究成果を体系化し、**泥炭性軟弱地盤上に土構造物を建設・維持管理**する際に必要となる**標準的な調査・設計・施工の考え方**をとりまとめた技術基準書
- 国土交通省北海道開発局の道路設計要領において、準拠すべき指針として採用



マニュアルの構成

巻頭 : 口絵写真

第1章: 総説(目的、泥炭の特徴、対策工の基本方針)

第2章: 調査(計画調査、実施調査、試験施工)

第3章: 泥炭性軟弱地盤の検討(性能、常時と地震時の検討)

第4章: 対策工の検討(対策工の種類と選定)

第5章: 対策工の設計(個々の対策工の設計)

第6章: 施工と施工管理(対策工の施工と安定・沈下管理)

第7章: 維持管理(点検、維持修繕)

巻末 : 事例集(調査設計、対策工、維持管理、有効利用の14事例)

■ 調査・設計

- ①ピートサンプリング、CPTなど泥炭地盤に有効な調査法を取り入れている
- ②所要のすべり安全率（一般：1.2、橋台背面：1.5）が異なる
- ③泥炭地盤の特殊な沈下挙動を予測可能な独自の沈下解析法を採用している（二次圧密にも対応）
- ④重要度に応じた残留沈下量を規定している

■ 対策工・施工管理

- ①泥炭地盤に適用した場合の設計、施工上の留意点を記載している
 - ・深層混合処理の強度管理法
 - ・プラスチックドレーンなどの適用性と設計法
- ②各対策工法の品質管理基準を明記している
- ③安定管理の方法と現場における緊急対応を明記している

■ 改訂した主なポイントは、以下の通り

- ① 新しい沈下予測や地震時の検討など新たな調査・設計技術を取り入れた
- ② 真空圧密工法など設計方法・施工管理方法に進展があった新しい対策工を盛り込んだ
- ③ 性能規定型設計導入の動き、ライフサイクルコスト最小化の要請など情勢の変化へ対応した
- ④ 道路土工指針との整合を図った
- ⑤ 新工法・新技術が導入しやすい環境整備を図った

調査・設計について

■ 新しい調査・試験技術の導入

- ・電気式静的コーン貫入試験CPT
- ・ダイラトメータ試験DMT
- ・動的変形特性を求めるための繰返し試験

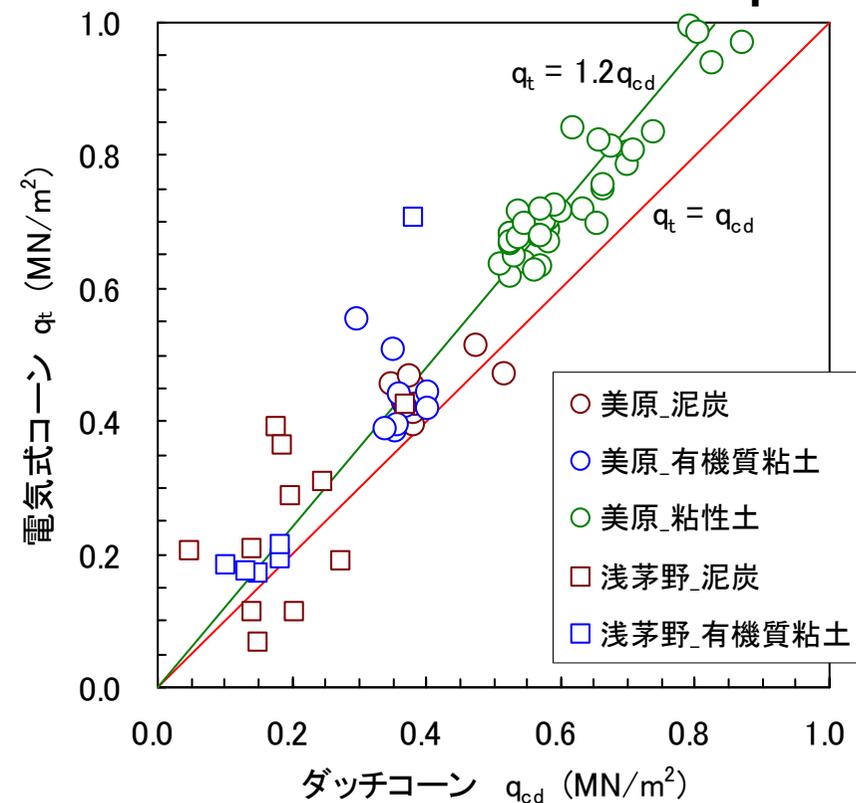
■ 調査・試験方法の選択の自由度を増し、新しい方法の採用を妨げないように記述を改めた

- 電気式コーン貫入試験から非排水せん断強度 S_u を求める式を追加した

$$S_u(\text{kN/m}^2) = 1/20 q_t(\text{kN/m}^2)$$



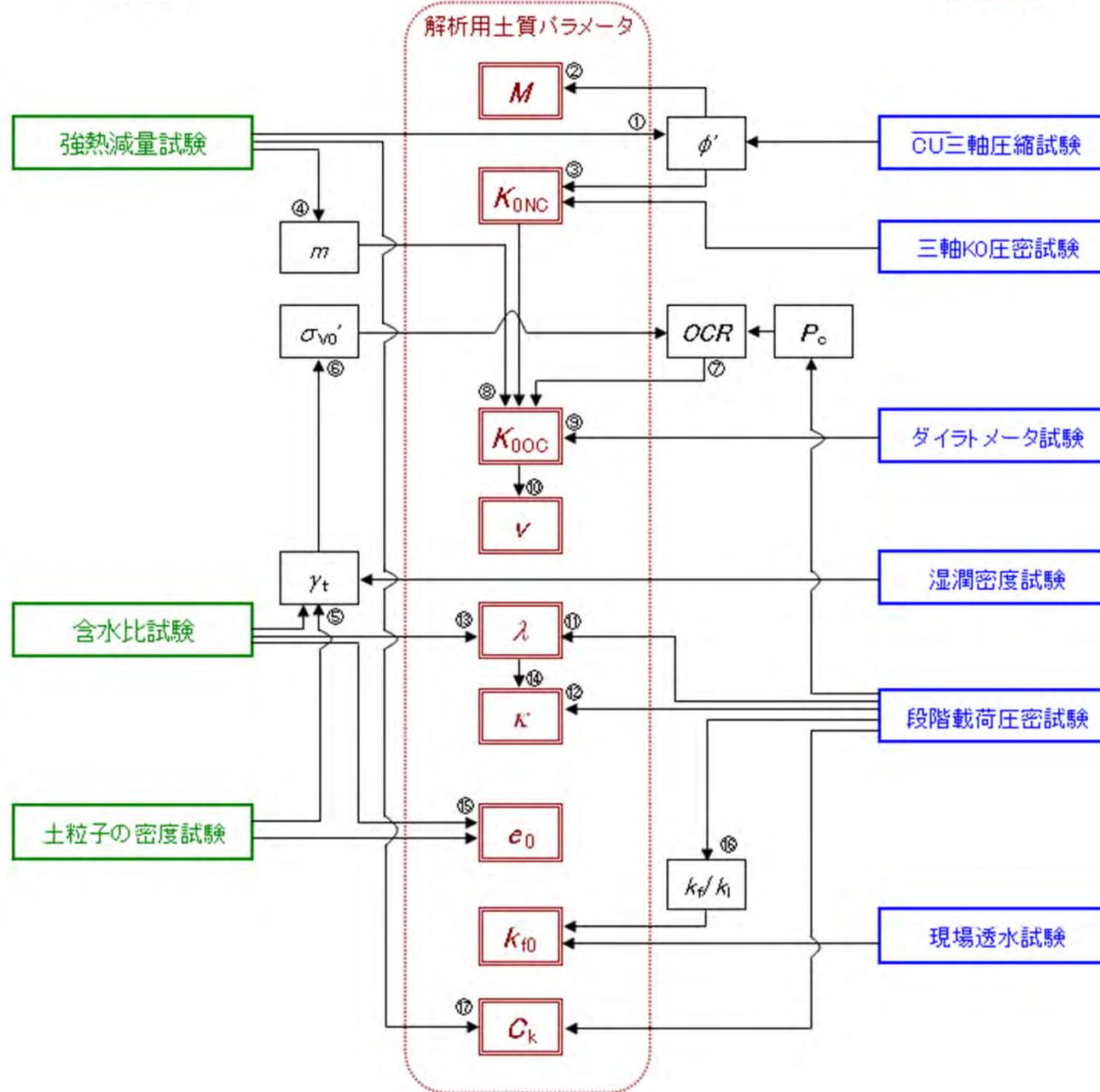
p.231 (事例集)



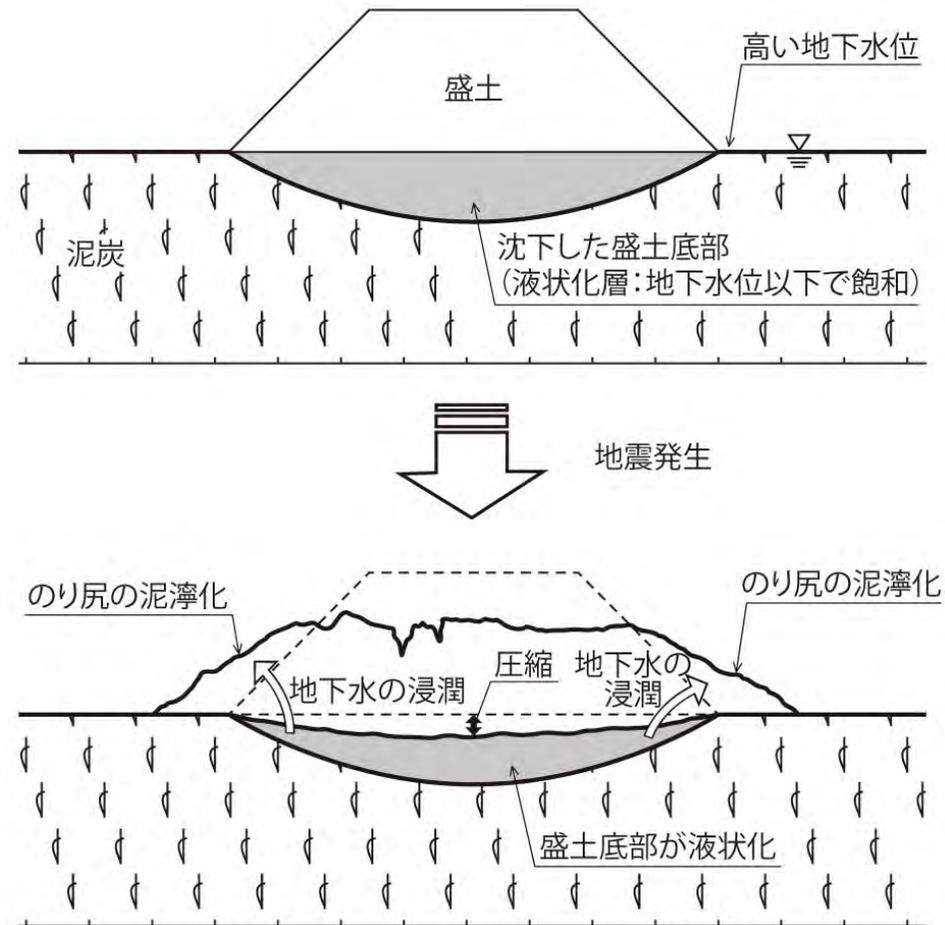
- FEMによる沈下・変形解析手法について新たに記述した
- 圧密・せん断を考慮できるモデルを用いた水-土連成FEM
 - ・盛土周辺地盤の二次元的な変形
 - ・供用後の荷重増加や施工途中での盛土除荷
 - ・圧密促進工法で改良された地盤
- 泥炭性軟弱地盤の解析に有効なモデル
 - ・カムクレイモデル(弾塑性)
 - ・関口太田モデル(粘弾塑性)
 - ・事例集にそれぞれの解析事例

簡便法

精密法



- ① $\phi' = 0.19 Li (\%) + 32$
- ② $M = 6 \sin \phi' / (3 - \sin \phi')$
- ③ $K_{0NC} = 1 - \sin \phi'$
- ④ $m = 0.005 Li (\%) + 0.45$
- ⑤ $\gamma_t = G_s \gamma_w (1 + W_n) / (1 + G_s W_n)$
- ⑥ $\sigma_{v0}' = \gamma_t h - P_w$
- ⑦ $OCR = P_c / \sigma_{v0}'$
- ⑧ $K_{0OC} = K_{0NC} OCR^m$
- ⑨ $K_{0OC} = 0.54 K_D^{0.13}$
- ⑩ $v = k_0 / (1 + k_0)$
- ⑪ $\lambda = C_c / 2.3$
- ⑫ $\kappa = C_s / 2.3$
- ⑬ $C_c = 0.01 W_n (\%)$
- ⑭ $C_s = 0.1 C_c$
- ⑮ $e_0 = G_s W_n$
- ⑯ $k_f / k_1 = 10$
- ⑰ $C_k = 0.024 Li (\%) + 0.8$



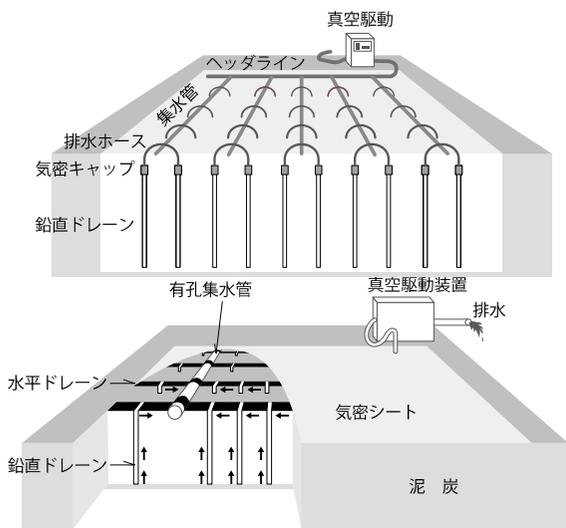
■ 盛土底部の液状化 → 泥炭性軟弱地盤特有の現象

- ・盛土の沈下量が極めて大きく、地下水位が高い
- ・盛土底部は地下水位で飽和した状態

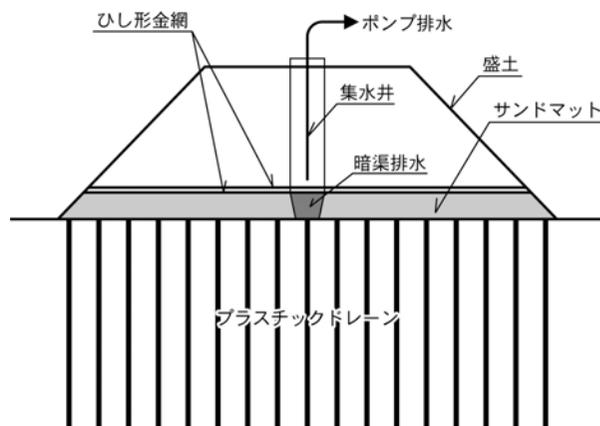
新しい対策工法の導入

■ 各対策工法の泥炭性軟弱地盤への適用性および設計、施工上の留意点を提示

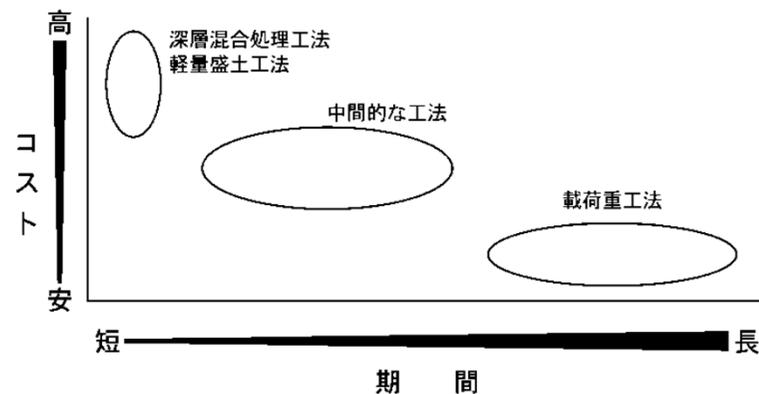
- ・ **真空圧密工法**の沈下予測と間隙水圧計測による施工管理法
- ・ **プラスチックボードドレーン工法** (PVD) の適用性と設計法
- ・ **深層/中層混合処理**の強度管理法



真空圧密工法



補強盛土併用プラスチック
ボードドレーン工法



対策工法のコストと工期

・ 圧密促進工法(真空圧密・PVD)の効果を再検証し、コスト縮減に貢献

グラベルセメントコンパクションパイル(GCCP)工法の開発 (株)不動テトラとの共同研究

- 「**碎石とセメントスラリー**」を材料として使い、サンドコンパクションパイル工法の施工機械で締め固めた改良パイルを造成
- 原位置土との混合がないため、**高強度** ($qu \geq 2MN/m^2$) で安定した品質の改良パイルが造成可能



GCCP工法の施工状況

- 新しく**事例集**を編纂するなど、若年技術者にも理解しやすいよう工夫
- 改訂の根拠などを調べられるように、参考文献を列挙
- 新しい対策工法を使用した場合、その施工記録をデータベース化し、他の現場の参考となるよう「**施工カルテ**」を作成

マニュアルの入手方法

【PDF版】

寒地土研 寒地地盤チームのwebサイト (<http://jiban.ceri.go.jp/>)
から**ダウンロード可能**(H25.9月現在:3220DL)



【印刷製本版】

以下の印刷会社にて、実費頒布

税込み価格2,100円(送料別)

(株)サンコー ビジネスソリューションサービス事業部

TEL: 011-221-6968

ご静聴ありがとうございました。