

社会基盤技術研究部 地盤研究室

1

2019年6月5日(水)
第19回JICE研究開発助成 成果報告会

**セメント系改良地盤の
効率的な品質評価手法に関する研究**

 **大成建設株式会社**
For a Lively World

技術センター社会基盤技術研究部 地盤研究室
主席研究員 石井 裕泰

1

[illegible]

2

社会基盤技術研究部 地盤調査室

□ はじめに | 地盤改良分野で進むICT

INFRASTRUCTURE RESEARCH DEPARTMENT

3

杭芯座標
・杭番号
・振数
・改良長さなど

杭打設結果表
・深度
・羽根掘削回数
・スラリー量など

三次元データ
の自動作成

設計・計画データ → 施工情報の集約 → 作図 → 施工結果の可視化

機械誘導 管理装置 施工情報 施工管理モニタ

- ・ 施工機械に取り付けたセンサーにて、改良プロセスデータを収集。
- ・ 三次元データとして自動集約、可視化。
- ・ 施工管理・記録作成を大幅効率化。

① 位置

ICT活用の高度化：施工結果としての改良品質データの収集。

→ 施工プロセスデータとの突合せにより
施工法改善、設計法合理化に展開

出典：宮川ら「地盤改良分野におけるICT活用技術の紹介」, 基礎工, Vol.45, No.6, pp.51～54, 2016

3

社会基盤技術研究部 地盤研究室

INFRASTRUCTURE TECHNOLOGY RESEARCH DEPARTMENT

4

はじめに | 実装検討の調査技術 ～針貫入試験～

検討対象：針貫入試験(JGS3431)

机上型

The diagram shows a bench-type penetrometer with numbered components (1-7). To its right is a graph of Load (N) vs. Penetration Length (mm). The y-axis ranges from 0 to 400 N, and the x-axis ranges from 0 to 10 mm. A curve shows the load increasing with penetration length.

針貫入勾配 $N_p(N/mm)$
 $=$ 貫入荷重 (N) / 貫入長さ (mm)

携行型

The diagram shows a portable penetrometer with numbered components (1-5). A dimension line indicates a length of 10 ± 0.2 mm. Below the diagram is the formula for calculating the penetration slope.

針貫入勾配 $N_p(N/mm)$
 $=$ 貫入量10mm時点のバネ反力から換算

換算方法： N_p と q_u の相関図

(出典：丸東製作所HP)

The graph plots Penetration Slope $N_p(N/mm)$ on the y-axis (log scale, 5 to 500) against Penetration Slope $N_p(N/mm)$ on the x-axis (log scale, 0.5 to 200). Data points are categorized by material type: ① 天然岩石 (140個), ② セメント固化材料 (50個), ③ 土 (7), and ④ 針貫入勾配の相関係数 (x). A regression line is shown with the equation $Y = 0.319 X^{0.821}$ and $R^2 = 0.914$.

- 相関図は簡易に一軸圧縮強度の推定法として広く利用。
- 利便性から、携行型による測定、データ蓄積が主流。

4

社会基盤技術研究部 地盤研究室

INFRASTRUCTURE TECHNOLOGY RESEARCH DEPARTMENT

はじめてに 実装検討の調査技術 ～針貫入試験～

5

検討対象：針貫入試験 第三の形態「**原位置挿入型**」の相關図

机上型

①測定孔壁の準備

②孔壁を用いた試験

携行型

- ・地中装置の昇降
- ・データを端末に伝送
- ・データ伝送装置
- ・カメラ
- ・針貫入
- ・地上装置
- ・針貫入試験を実施
- ・貫入データを取得
- ・リアルタイムで撮影

➤ 第三の形態「**原位置挿入型**」の実現から、携行型による測定、ICT活用の高度化に資する地盤調査技術の提供

5

社会基盤技術研究所 地盤研究室

□ はじめに | 研究開発スキーム

INFRASTRUCTURE TECHNOLOGY RESEARCH DEPARTMENT

6

A. 2017年度（自社研究）

A-1.原位置計貫入抵抗測定システムの設計検討

A-2.地中装置の製作

A-3.検証実験-1

評価法の検討

B. 2018年度（JICE助成1年目）

B-1.地上装置の製作，試作システム完成

B-2.検証実験-2

B-3.室内測定実験

評価法の検討

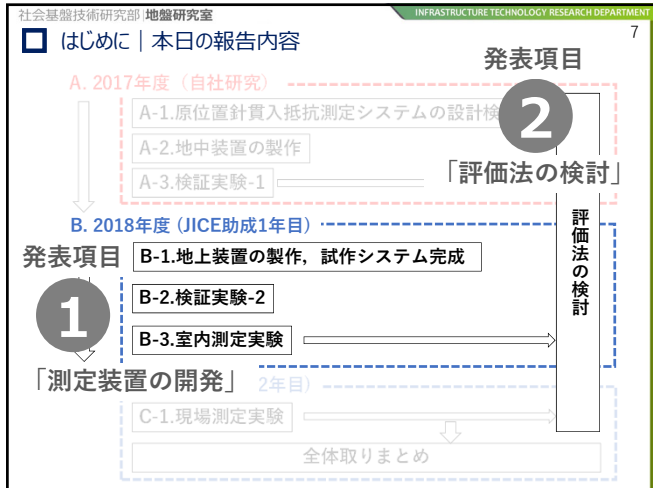
C. 2019年度（JICE助成2年目）

C-1.現場測定実験

評価法の検討

全体取りまとめ

6



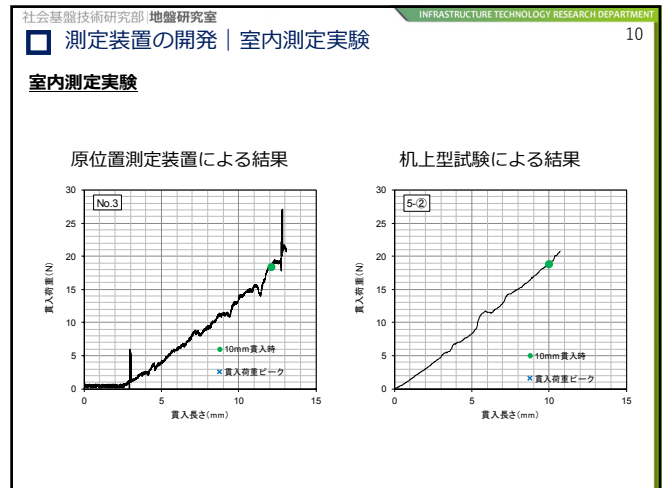
7



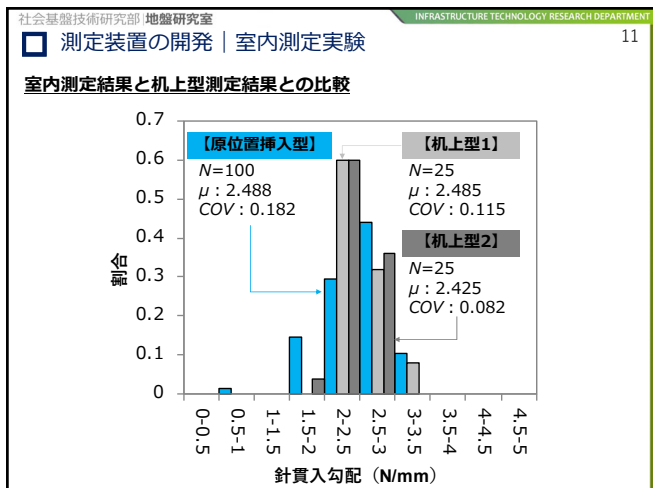
8



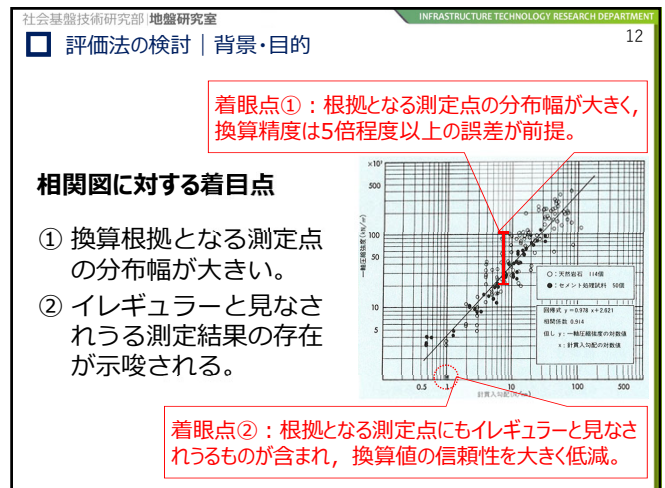
9



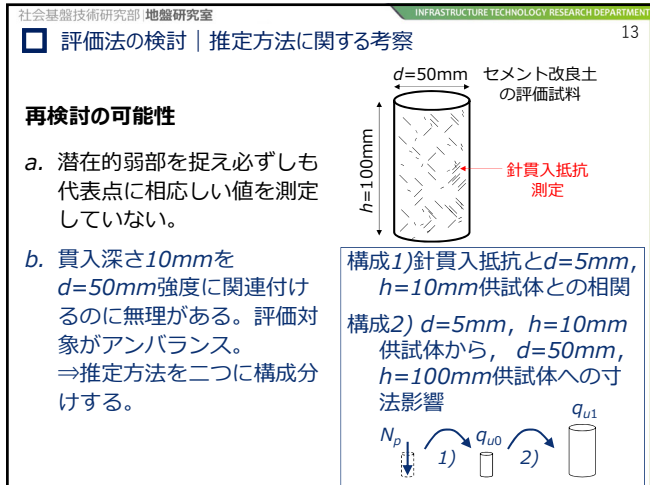
10



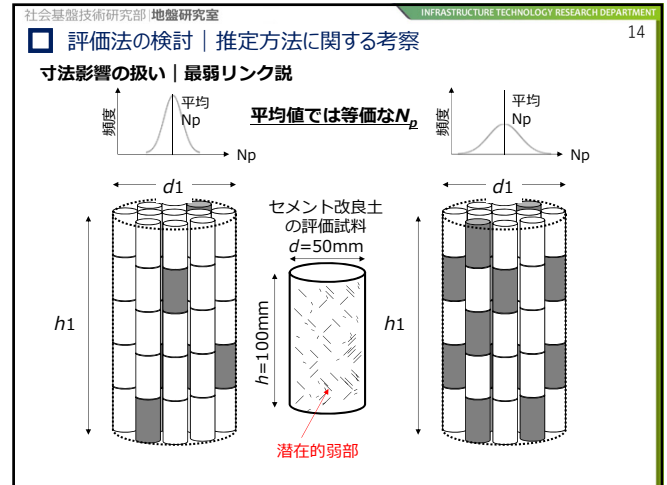
11



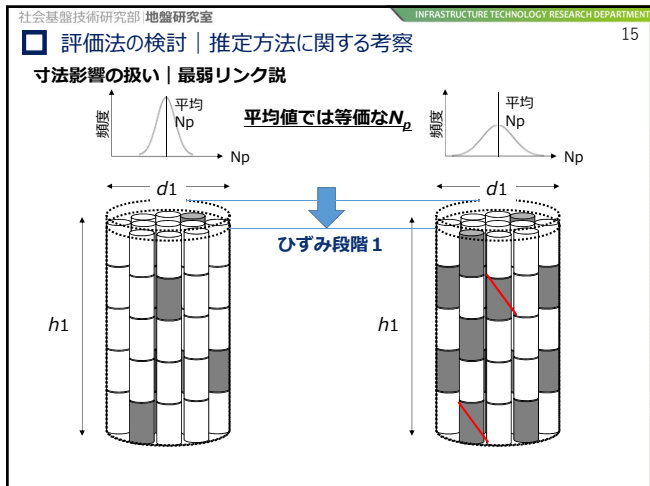
12



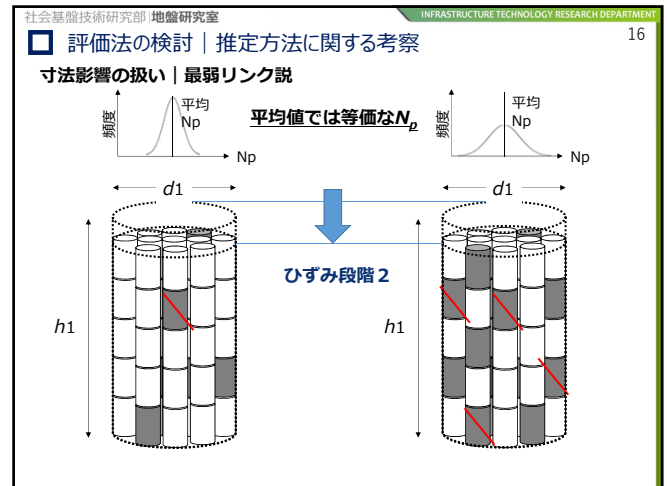
13



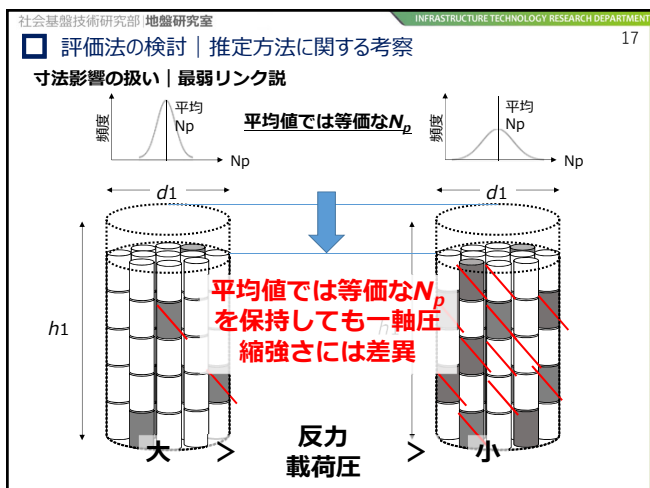
14



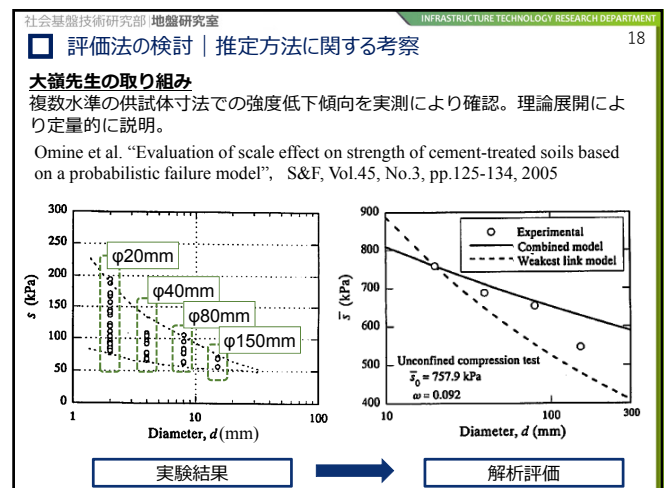
15



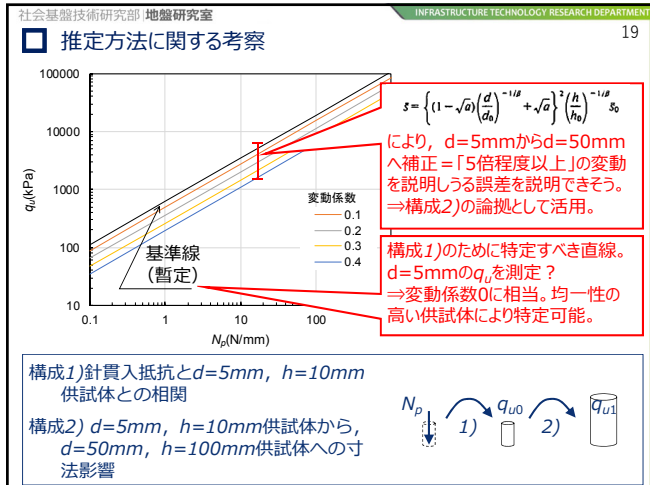
16



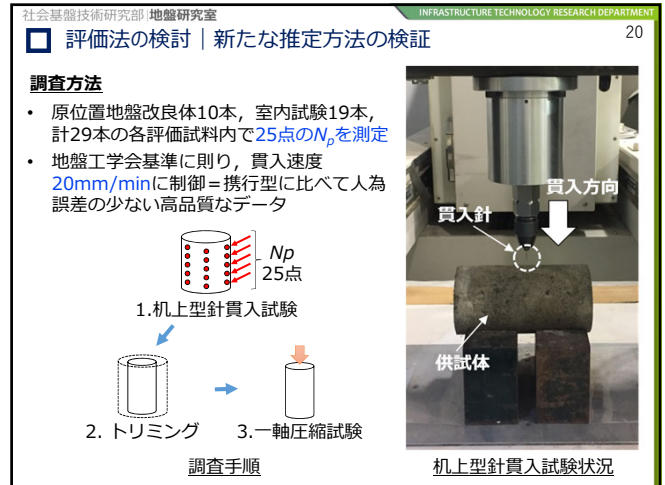
17



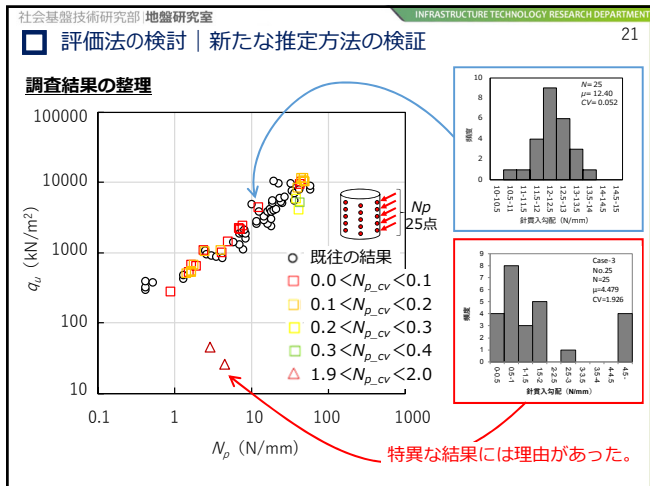
18



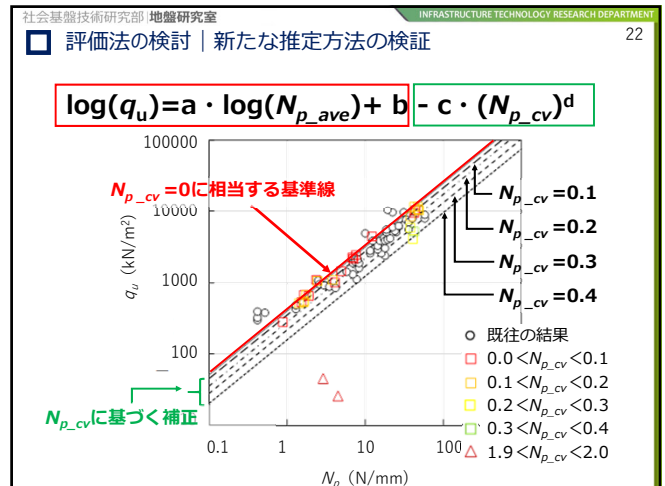
19



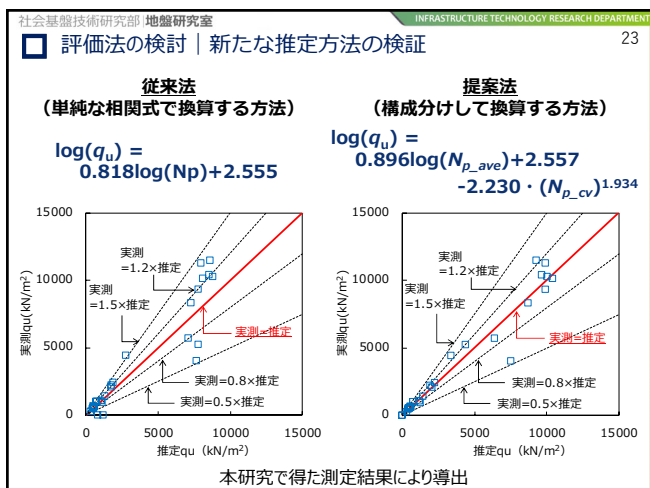
20



21



22



23



24

社会基盤技術研究部 地盤研究室 INFRASTRUCTURE TECHNOLOGY RESEARCH DEPARTMENT 25

□ おわりに

発表実績：2018年度（先行自社研究成果として）

- 第53回地盤工学研究発表会「セメント改良土強度のばらつき評価に向けた針貫入試験結果の一考察」（小林真貴子）
- 第73回土木学会年次学術講演会「針貫入試験における貫入勾配のばらつき把握に関する基礎実験」（小林真貴子）
- 第15回材料学会地盤改良シンポジウム「針貫入試験を活用したセメント改良土の品質評価に関する基礎検討」（小林真貴子）

発表予定：2019年度（2018年度助成検討成果として）

- 第54回地盤工学研究発表会「針貫入抵抗測定による一軸圧縮強さの推定法に関する考察（その1、2）」（小林真貴子、石井裕泰）
- 第74回土木学会年次学術講演会「セメント改良土を対象とした原位置針貫入抵抗測定の試み」（小林真貴子）
- The GEOMATE International Conference "Preliminary examination on in-situ measurement of needle penetration resistance"（小林真貴子）

ご清聴ありがとうございました