

地盤工事における観測施工シンポジウム 2011/02/11

最近の法地盤工学の会議から

委員長 岩崎 好規,
財)地域地盤環境研究所

国際研究シンポジウム

- International Symposium on Backwards Problem in Geotechnical and Monitoring of Geo-Construction (July 14-15, 2011)



Proceeding 残部あります。ご連絡ください。

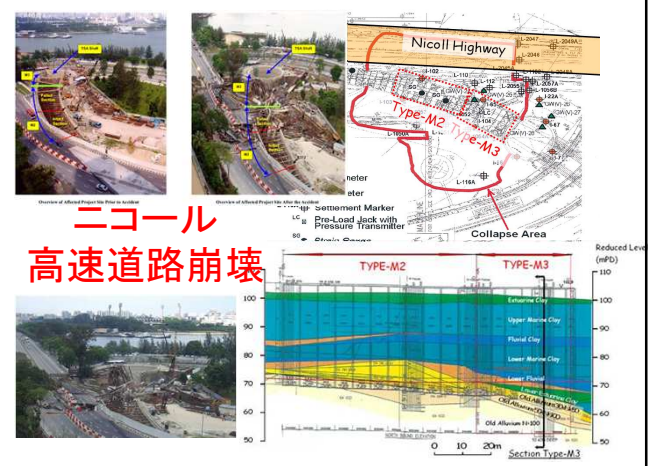
Observational Method 情報化施工 vs. 地盤観測工法

- Observational Method (Terzaghi & Peck, 1967)
- 情報化施工推進会議 (平成20年2月25日設立) 国土交通省
(委員長 建山 和由 立命館大学 教授)
情報化施工=機械化施工, ロボット施工

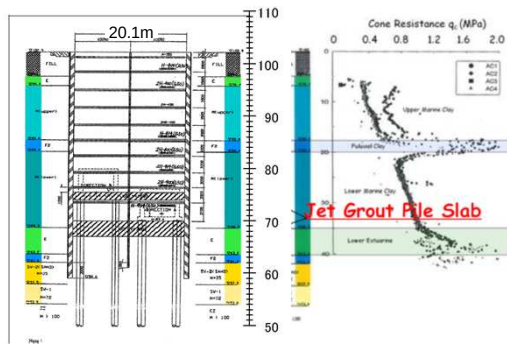
地盤事故災害要因と課題

- 特殊地盤の認知 (Problematic Regional Soil)
- 現場観測工法の普及確立 (Observational Method)
- 現場観測工法の標準化
- ISSMGEにおける関連委員会との連携活動
- Interactive Geotechnical Design (TC206)
- Forensic Geotechnical Engineering (TC302)
- Risk Management Analysis (TC304)

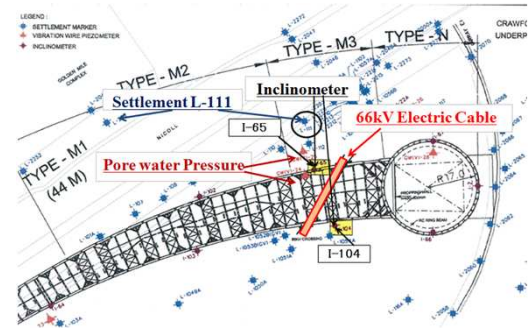
シンガポール地下鉄掘削擁壁崩壊事故 2004年4月20日



基本設計

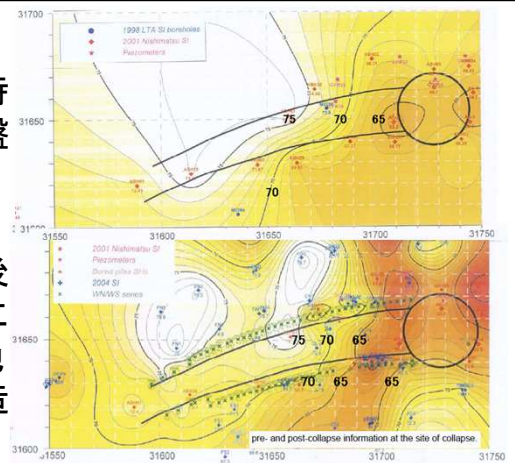


現場計測

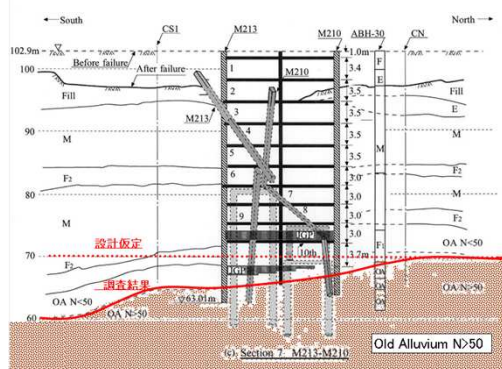


設計時の地盤構造

崩壊後調査による地盤構造



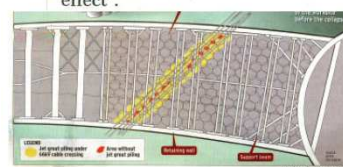
石原見解 - 地盤調査不足



黄(Moh and Assoc.)見解Jet grout pile slab 不良

To eliminate the gaps, an alternative method — inclined drilling instead of vertical drilling — would have been needed, but Mr Teoh said that at a weekly meeting, NLC project manager Yoshiaki Chikushi had “replied, ‘Never mind, do as per drawing’, or words to that effect”.

Main contractor was aware of foundation gaps



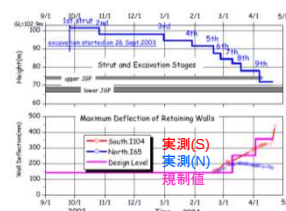
The project manager of firm that laid underground concrete foundation says Mohand Ali Lam Ching changed design.

英国構造安全独立委員会の見解 (Institutions of Civil and Structural Engineers and the Health & Safety Executive)

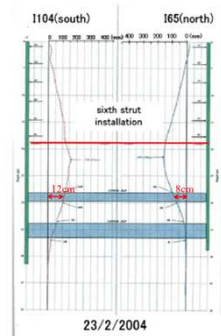
- 設計土圧がFEM解析の有効応力解析に基づいているために
少なく算定されていた。全応力解析で求めるべき
- 腹起こしの設計ミス(補強材のバックリング発生)



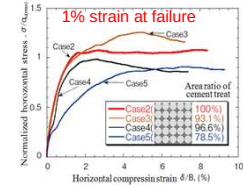
最大水平変位の規制値と実測値の推移



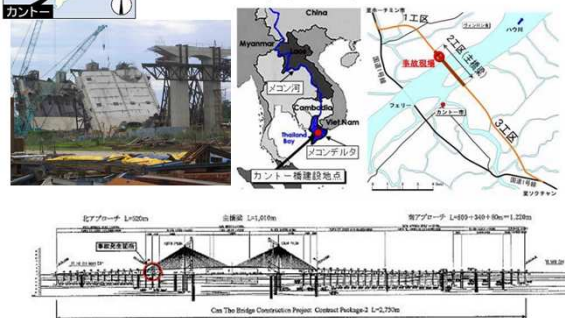
$$D_f = 1\% \times 20.1\text{m} = 20\text{cm}$$



Jet Grout Pile Slabの水平圧縮試験



ベトナム カントー橋桁崩落 日本政府ODA工事 死者54名



PC桁設置の
ための仮設
支保台座
と
基礎地盤
杭長76m
36m

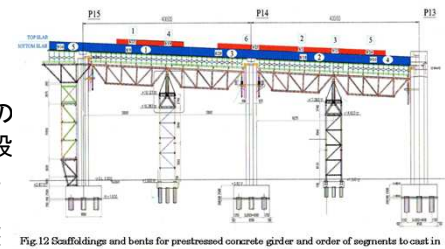
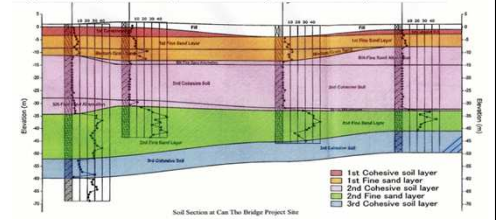


Fig.12 Scaffolding and bents for prestressed concrete girder and order of segments to cast in



ベトナム カントー橋桁崩落 日本政府ODA工事 死者54名 2007/09/26

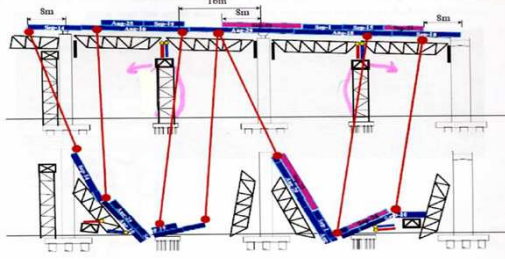


Fig.15 Collapsed concrete segments, scaffolding and others

2008/7/4

外務省は7月4日、ベトナム政府が発表したカントー橋の橋桁崩落事故の最終報告を公表した。最終報告は、コンクリート桁を建設するために設けていた仮設の支保工が、上流側の基礎部分で不等沈下したことが原因だったとしている。

断面内の支保工基礎

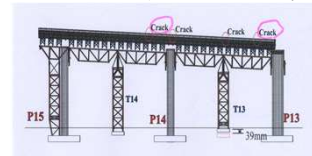
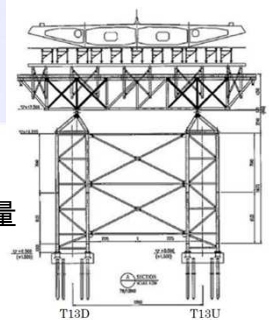


Fig.17 Cracks on slab and settlement of footing

T13DとT13Uの不等沈下量
は0-6mm以下



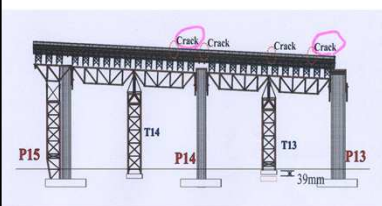


Fig. 17 Cracks on slab and settlement of footing

T13Uの杭先端部位の土質
P14側緩い砂層
P13側締まった砂層
で不等沈下が12mmと推測

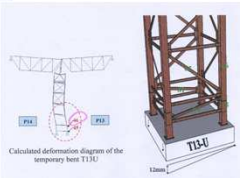


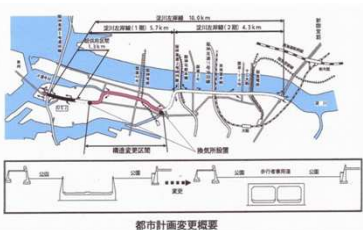
Fig. 18 Buckled vertical members and differential settlement of base of bent-13

ベトナム政府事故調の結論

- 箱桁の仮設の支保工が、基礎部分で不等沈下したことが原因であると推論。
- 不等沈下したのは、支保工の基礎の一つで範囲が狭いために、予測は困難だったと結論付けた。
- 現場観測工法を用いれば、容易に回避されたと思われるが、言及なし。

阪神高速道路淀川左岸線トンネル工事 正蓮寺川(幅90m)に設置されていた土留壁崩壊

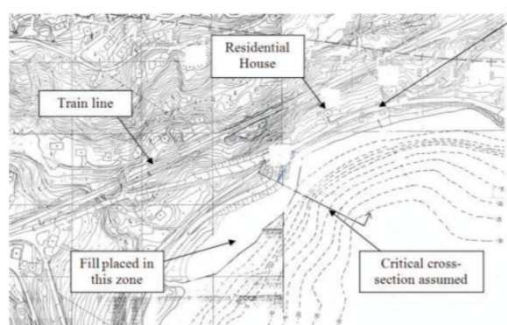
平成23年9月29日午後8時40分頃、大阪市此花区西島で、近くの住民から「爆発音がした」と110番



崩壊原因は、矢板の根入れ不足、約30cmの土留め変位に対応できず



ノルウェイ鋭敏粘土Lacasse (NGI)



2.5mの盛土ではすべりなし

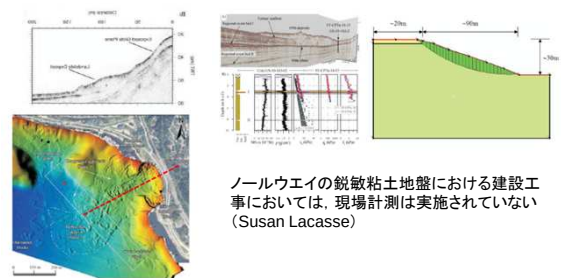


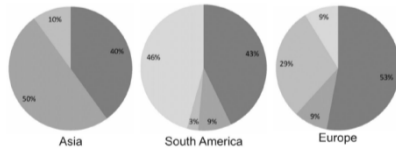
Figure 3: Surface morphology for 1996 landslide imaged using high-resolution swath bathymetry (Vardy et al 2012)

ノルウェイの鋭敏粘土地盤における建設工事においては、現場計測は実施されていない (Susan Lacasse)

Technical Shortcomings Causing Geotechnical Failures: Report of Task Force 10, TC 302

R.A. Jessep¹, L.G. de Mello² & V.V. S. Rao³

100事例について、その失敗の原因調査を分類した。



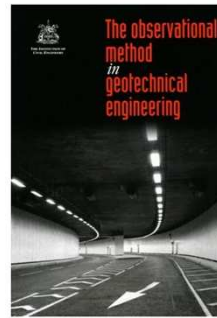
Key to shortcomings:

■ Design ■ Site Investigation ■ Construction ■ Unforeseeable

設計不良 > 地盤調査不足 > 建設工事不良

OMについての記述なし

現場計測工法の確立へ向けて Observational Method



計測による実態把握

想定される事態と対応

全応力が有効応力か

Problematic Groundにおける工事は
OMによる施工のみが有効

委員会による独立事故調査の受託・実施

国際機関への

国際標準 ISOを目指す

御清聴ありがとうございました。