

# アンケート調査結果に対する回答について

(一般社団法人) 日本建設連合会 土木工事技術委員会

( (株) 大林組 技術研究所)

山本 彰

# 【地下工事の安全技術の確立について】

Q1:官民が所有する地盤・地下水等に関する情報の共有化について、現在どのように取り組まれていますか。または、今後の必要性について、どのように考えられていますか。

## 【現在の取り組み】

- 国土交通省や東京都等から公開されている地盤情報を閲覧するため、ホームページを選択してリンクできる社内ソフトを開発して参照している。

## 【今後の必要性】

- 地盤情報のデジタル化。
- 地盤データのさらなる公開による地盤情報の充実。
- 地下水情報、柱状図以外の情報(PS検層結果、土質情報等)の充実。
- ファイルの書式、仕様、利用ルールの一貫。

# 官から公開されている地盤情報の利用方法

国交省他 東京都 千葉県 横浜市 神奈川県

社外公開情報 自治体ごとに独自のサイト 10万件以上

OBAYASHI

社内保有情報(社外秘)

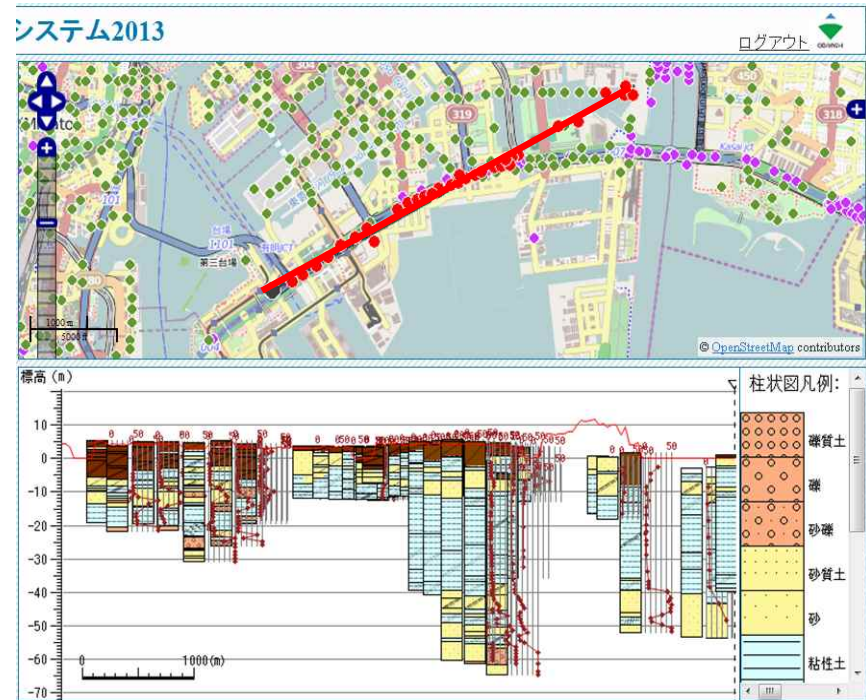
各地盤情報の位置や一部柱状  
図情報を同時に閲覧できるシス  
テムを構築して利用中  
(データ検索を効率化)



# 利用例

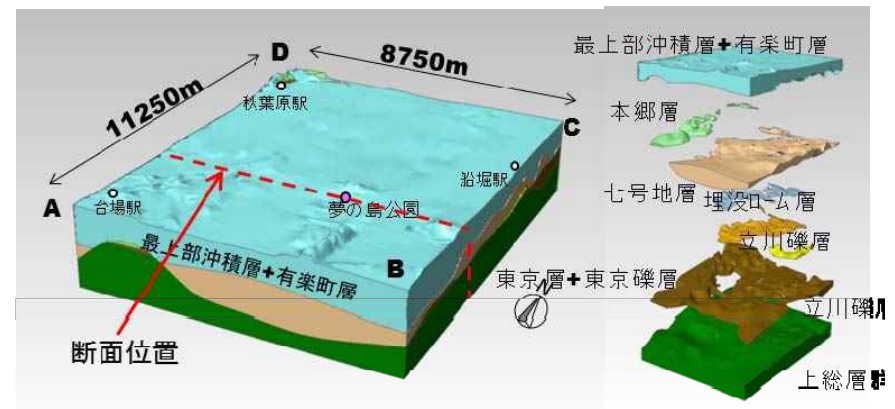
## 例その1

柱状図位置の把握と地盤概要把握



## 例その2

地層情報と考慮して広域な範囲の地層構成を立体的に把握



Q2:計画・設計・施工の各段階における地盤リスクアセスメント評価の実施について、現在どのように取り組まれていますか。または、今後の必要性について、どのように考えられていますか。

### 【現状の取り組み】

- 公開されている地盤情報データベースを参考にするとともに、各サイトでの地盤調査を実施し、リスク回避を行っている。
  - (1)施工検討会(社内専門家、類似工事経験者からのアドバイス)
  - (2)既存地盤情報の取得 ⇒ 追加の地盤調査
  - (3)事前の変状予測解析
  - (4)施工段階でのモニタリング
    - ・計測管理
    - ・先行ボーリング(トンネル等)
  - (5)現場事務所 ↔ 専任担当者(本社)

### 【今後の必要性】

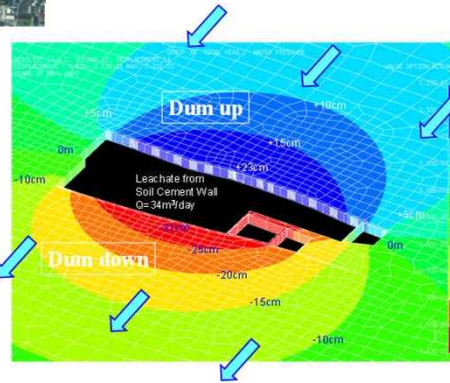
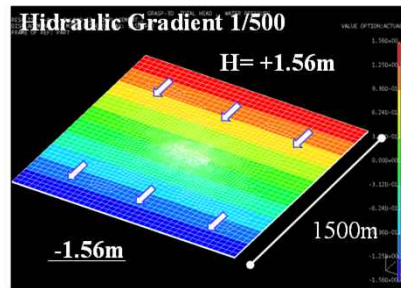
- 地盤情報データベースの充実。
- 地盤調査・モニタリング技術の技術開発。



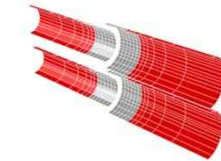
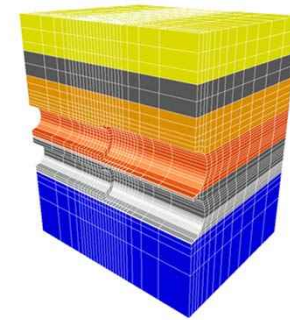
# 数値解析による予測の適用例(解析コード:GRASP3D)



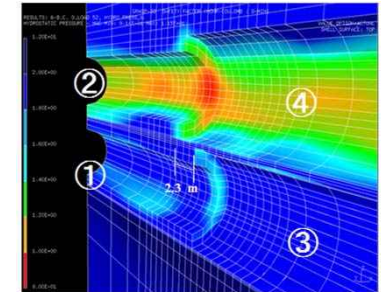
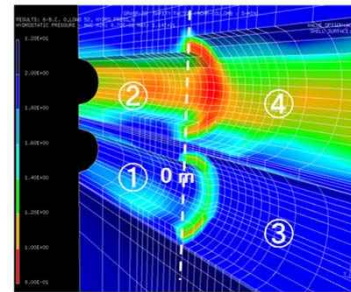
- ・地下水のダムアップ  
やダムダウンの予測
- ・地盤沈下の予測



高速道路JUNCTIONの広域開削工事



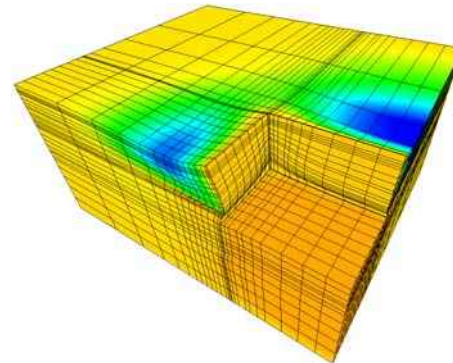
地盤およびセグメントのFEモデル



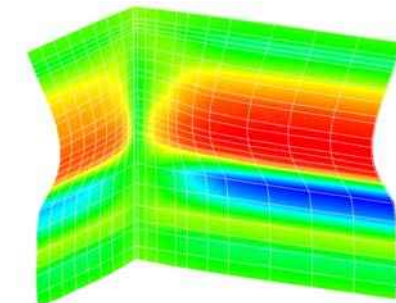
上下同じ位置でドッキング 地下鉄駅部構築  
2.3m離れた位置で上下をドッキング シールドTの上下同時地中接合



交通インフラに近接した建物地下階の開削工事



地盤の沈下分布



RC土留め連壁の鉛直曲げモーメント分布



# 【ライフライン等の埋設工事における安全対策】

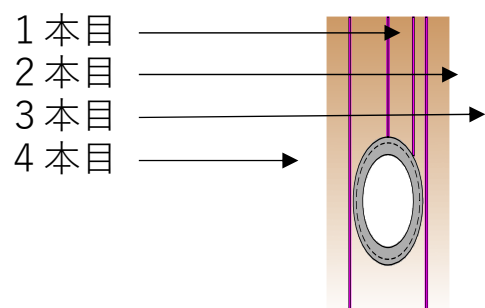
Q3: 自ら管理している、又は他者が管理しているライフライン等に関する、地下埋設物の正確な位置の把握と共有について、現在どのように取り組まれていますか。または、今後の必要性について、どのように考えられていますか。

## 【現在の取り組み】

- 自社: 各施設ごとに管理している(機械工場、技術研究所)。
- 他社: 図面での確認。工事に当たっては試掘を実施。

## 【今後の必要性】

- 正確な位置、利用状況を示す図面の整備。統一した情報管理。



さぐりボーリング

試掘調査の状況

## 【地下空間における適切な維持管理への誘導 ・連携】

Q4: ライフライン、地下街等の管理者における、老朽化に伴う亀裂・破損状況等の把握と対策の実施、関係者間の連携について、現在どのように取り組まれていますか。または、今後の必要性について、どのように考えられていますか。



## 【地下空間に関わる諸課題への対応】（1）

Q5: **地下工事の安全対策**、液状化対策等の地下空間の安全に係る技術開発に関して、現在どのように取り組まれていますか。または、今後の必要性について、どのように考えられていますか。

### 【現状の取り組み】

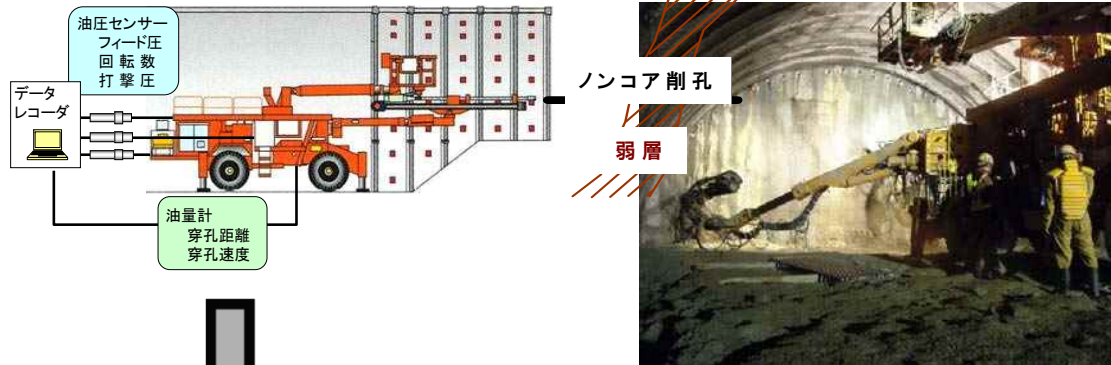
- **地下工事の安全に係る技術開発**は、地盤調査による予測、数値解析による予測、およびモニタリングによる計測管理によって安全性の確保に努めている。

### 【今後の必要性】

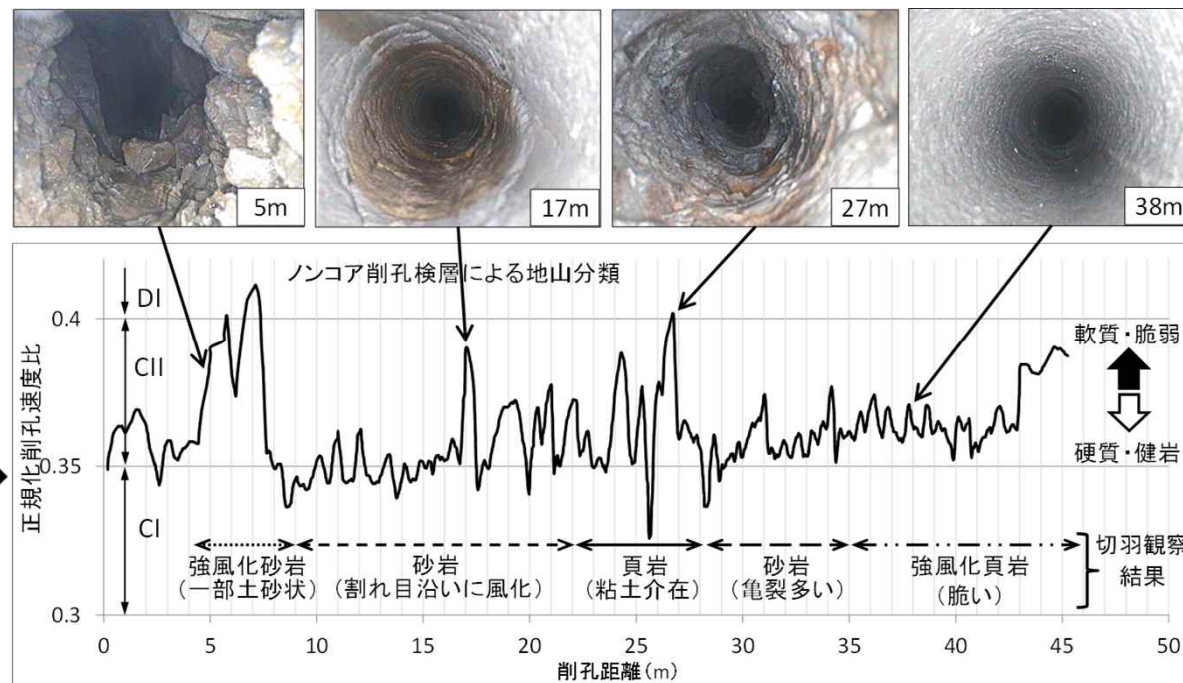
- 地下工事のさらなる安全性の向上を目指した、地盤調査による予測技術、数値解析手法、およびモニタリングによる計測管理技術の技術開発が必要。
- 見える化による情報の共有。

# トンネル切羽前方探査(トンネルナビ+孔内観察)

○削孔機械ジャンボを利用した探査



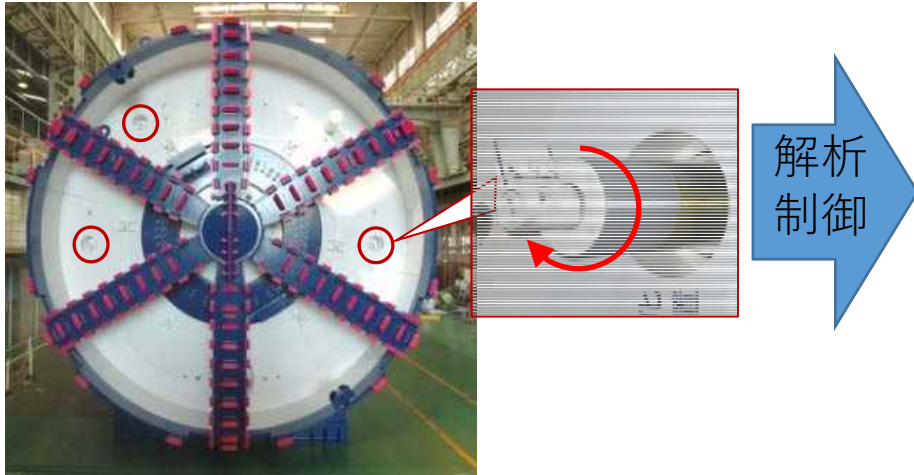
○ボーリング孔内の観察



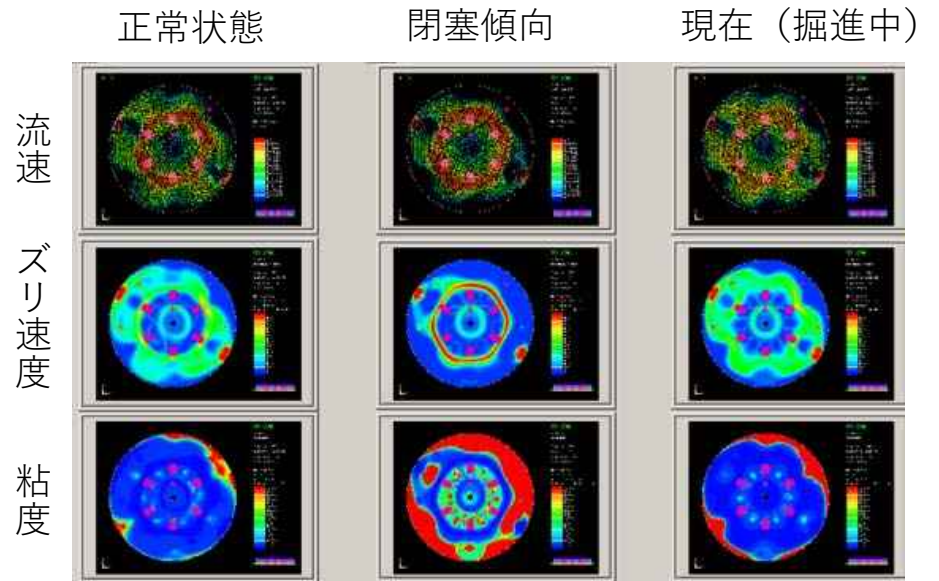
切羽前方地質の特徴(断層や脆弱な地層)を高精度に予測することを可能にした

# 地下工事(シールド)の安全対策技術の研究開発

○気泡シールドにおけるチャンバー内の土砂の状態把握 (切羽の安定性)

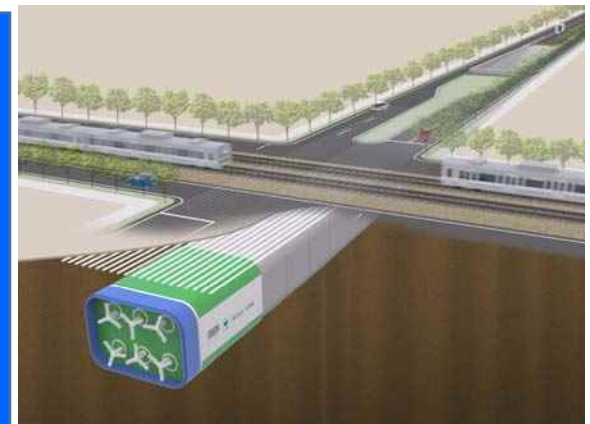
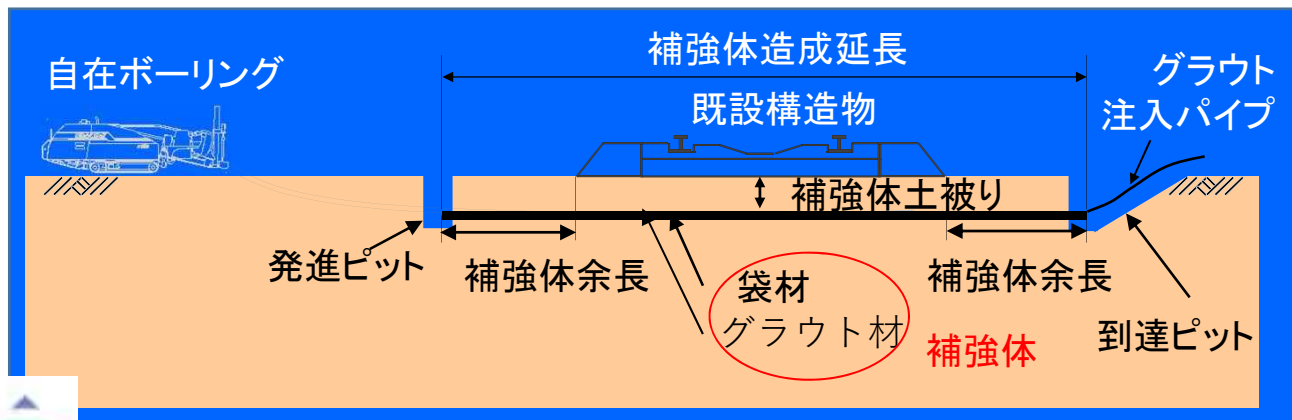


フラッパー装置



解析断面

○シールドの先受け工法による地表面沈下や陥没の防止



ジオフレックスビーム工法の構成図

## 【地下空間に関わる諸課題への対応】（2）

Q5: 地下工事の安全対策、液状化対策等の地下空間の安全に係る技術開発に関して、現在どのように取り組まれていますか。または、今後の必要性について、どのように考えられていますか。

### 【現状の取り組み】

- 地盤と構造物を一体化した解析プログラムを開発し、地盤の安定性と構造物の安全性を同時に評価している。
- ハード技術は、発注者のニーズ・補強箇所に応じ、個々の損傷形態に適するよう技術開発している。
- 地下空間(地下街)利用者の安全を確保するため、利用者の避難シミュレーション解析技術の開発に取り組んでいる。

### 【今後の必要性】

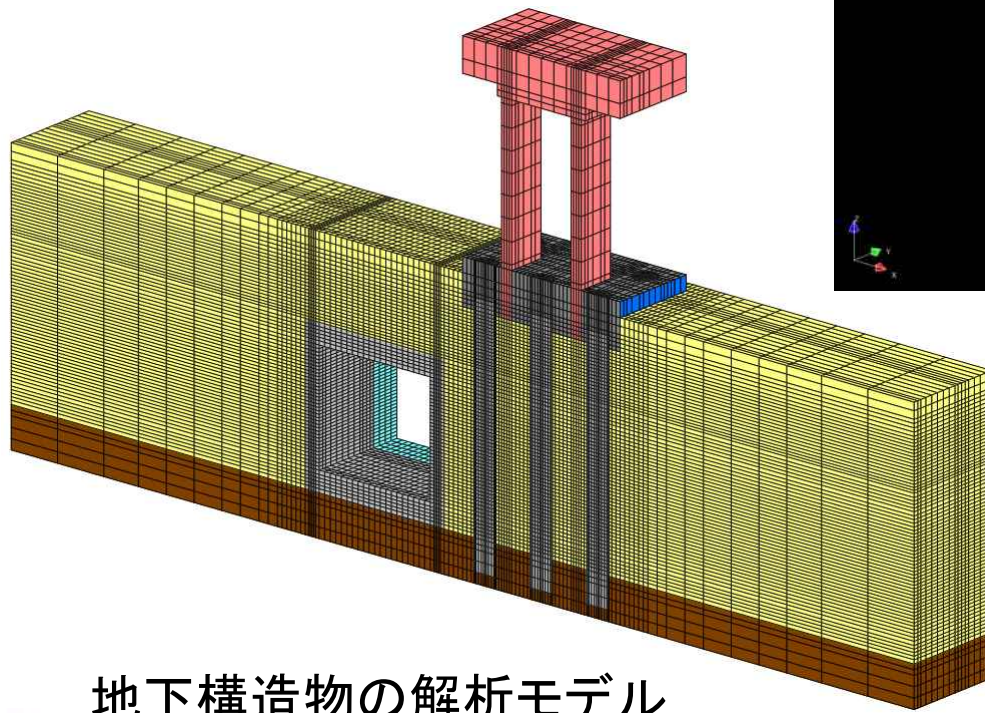
- 予測解析技術の精度向上。
- 既設構造物を対象とした合理的な補強対策技術の開発。
- 地下空間の利用者の安全性確保に関する研究開発。



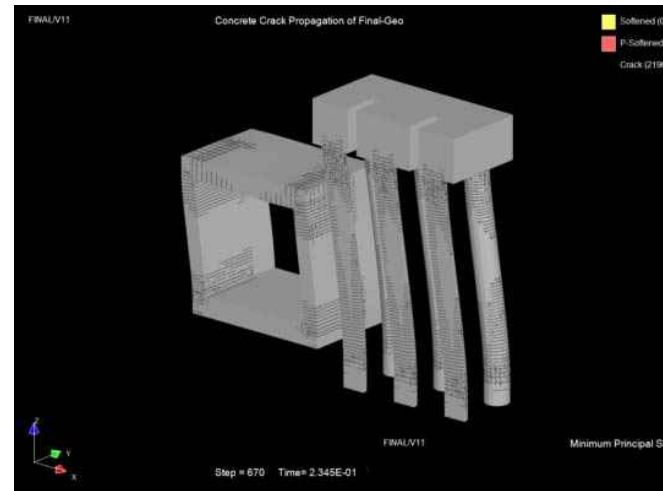
# 地下空間の「構造安全性」を高めるための技術

■ FINAL-GEO: 地盤-構造物の大規模・高速化解析技術

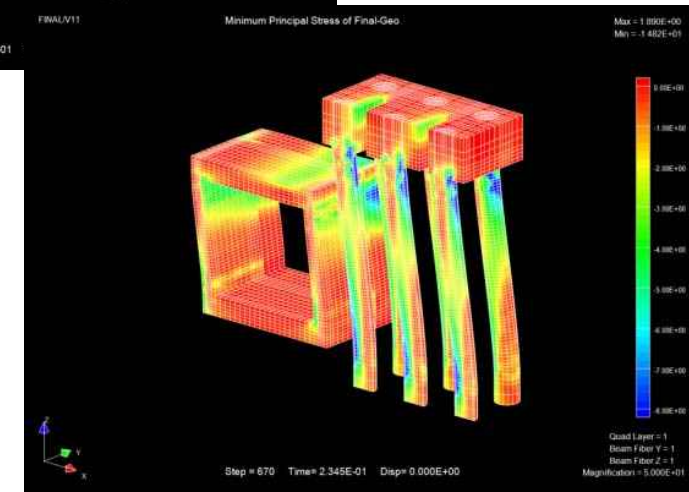
地震時の構造物の挙動や構造上の弱点を精度よく予測



地下構造物の解析モデル



躯体の  
ひび割れ状況

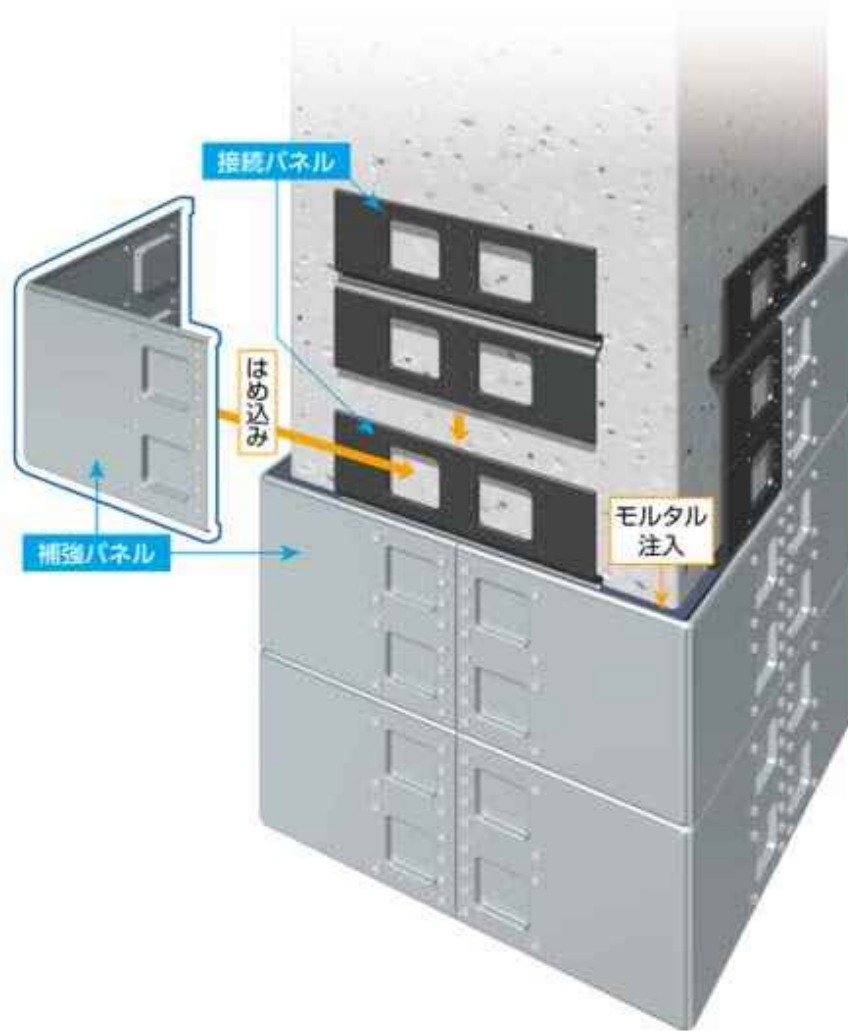


躯体の最小主応力度分布

# 地下空間の「構造安全性」を高めるための技術

## ■ 3Q-Column:

低騒音・短工期・高品質な柱の鋼板巻立て補強



3Q

= Quiet · Quick · High-Quality



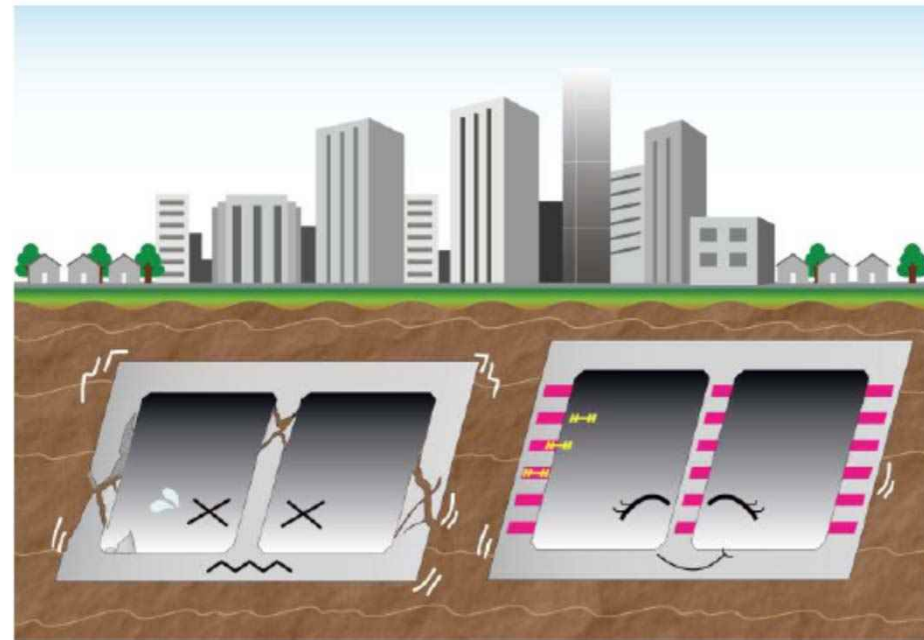
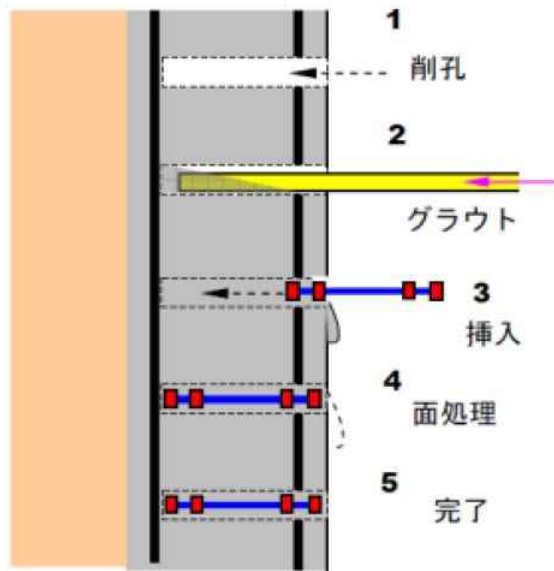
# 地下空間の「構造安全性」を高めるための技術

## ■ マルチプルナットバー



- 鉄筋コンクリート構造物の補強技術
- 外壁・中壁・頂版・底版に適用可

機械定着具によるせん断補強



壁の内側から施工可能



# 地下空間の「使用性能」を高めるための技術

## 2液混合型・注入止水工法「ミクストグラウト®」

- ・クラック幅： 0.01mm～1.0mm
- ・2液型止水剤により確実に硬化し、従来ある硬化不良による再漏水は発生しにくい



ポリウレタン樹脂



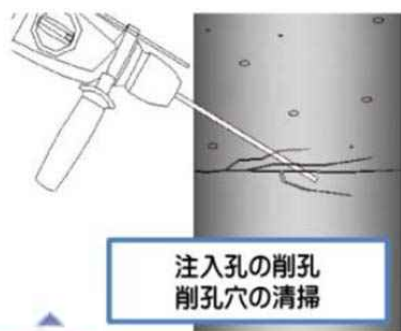
特殊水性エマルジョン  
(水+固形樹脂)



性能付与  
確実な硬化性  
耐久性  
優れた施工性



2液混合用電動ポンプ



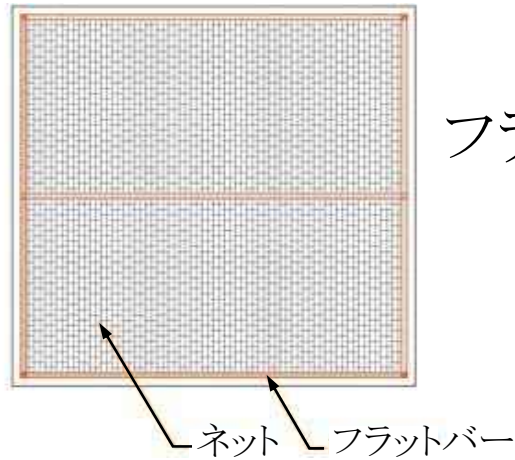
注入孔の削孔  
削孔穴の清掃



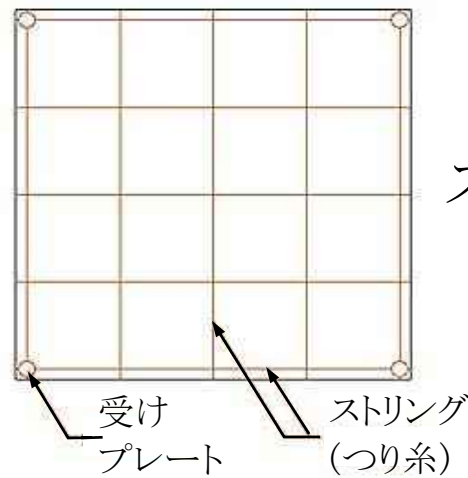


# 地下空間の「構造安全性」を高めるための技術

## ■フェイルセーフシーリング: 天井の崩落を抑止



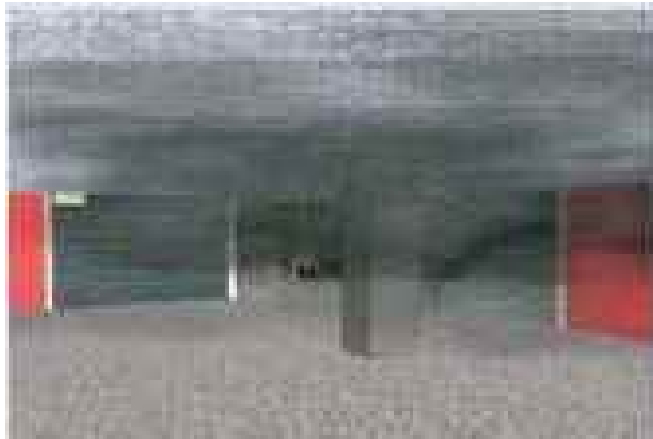
フラットバー＋ネット工法



ストリングス工法

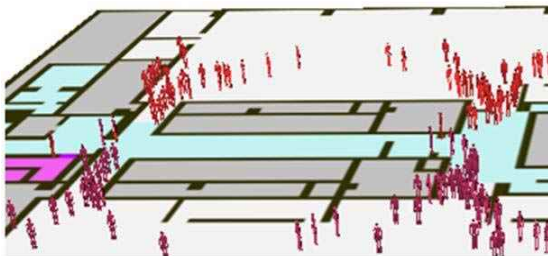
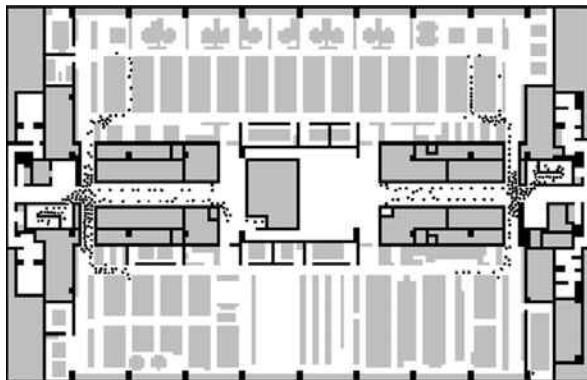
# 地下空間の「避難安全性」を高めるための技術

## ■ 煙拡散シミュレーション

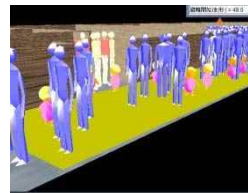


火災によって発生する煙や有害物質の拡散を評価

## ■ 避難シミュレーション



災害時における人間の避難行動を予測



おわり