

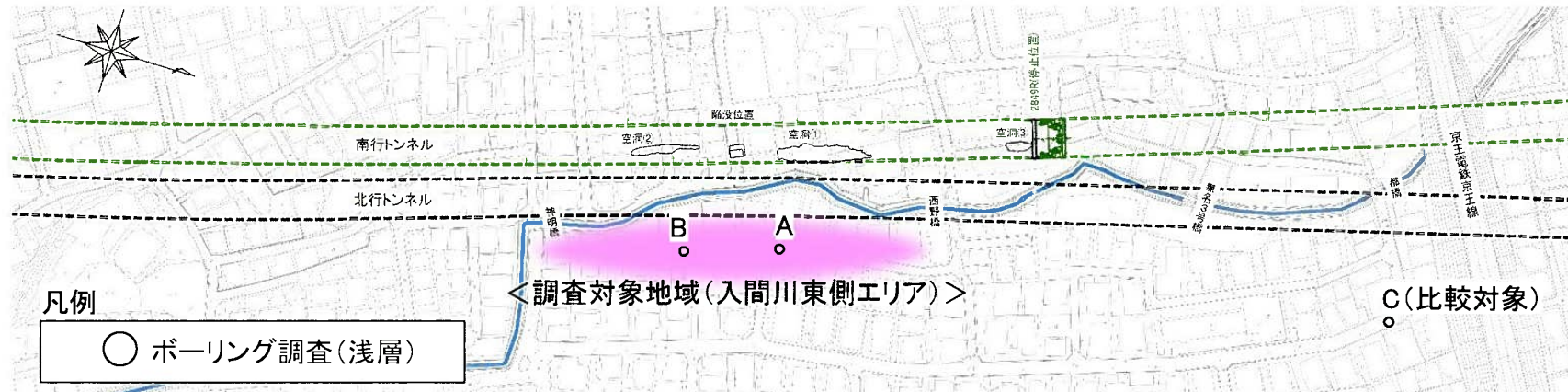
# 入間川東側エリアにおける追加調査（調査内容）

○トンネル直上の地盤補修範囲以外について住民の皆様の不安解消のため、これまでの調査に加えて入間川東側エリアの武蔵野礫層上部の表層地盤の状況について多角的な調査を実施しました

## <追加調査概要>

○地盤強度及び通常の地盤に見られないような数ミリ以上の特異な空隙※や空洞の有無を確認するため、現場における地盤調査や室内における各種実験を実施するとともに、既往の文献等の再確認を行うなど、多角的な調査を実施しました

※土壌中には、一般に体積の30%から80%程度の間隙を含むことが知られています



## <調査項目>

- ・ 地歴調査
- ・ ボーリング調査(浅層) A・B・C地点
- ・ 標準貫入試験
- ・ 開削調査
- ・ ビデオ付きコーン貫入試験
- ・ コア観察、不攪乱試料のX線検査
- ・ 室内試験(一軸圧縮試験等)
- ・ 振動実験
- ・ 液状化判定
- ・ 地下水調査

- ・ 入間川護岸調査
- ・ 埋設物調査
- ・ 文献調査

<標準貫入試験>



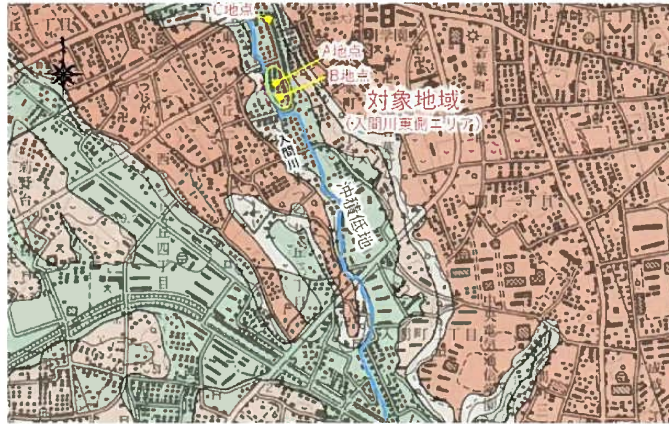
<不攪乱試料のX線検査>



# 入間川東側エリアにおける追加調査（調査結果①）

## ＜調査対象地域における地歴の再確認＞

- 調査対象地域周辺は沖積低地で1950年代まで沼田であったところ、1960年代にローム等を主体とした盛土により宅地造成が行われ、1970年代には宅地化が進んでいます



検討対象地域周辺の地形図出典:「地理院地図 GSI Maps」

1947年



過去の空中写真画像（1947年9月8日撮影）  
出典：国土地理院 地図・空中写真閲覧サービス

・沖積低地部は1950年代まで耕作地（おそらく田圃）として利用されています

1963年



過去の空中写真画像（1963年6月26日撮影）  
出典：国土地理院 地図・空中写真閲覧サービス

・1963年には宅地化のために造成（埋土）されています

1971年



過去の空中写真画像（1971年4月30日撮影）  
出典：国土地理院 地図・空中写真閲覧サービス

・1971年には宅地化が進んでいます

1975年



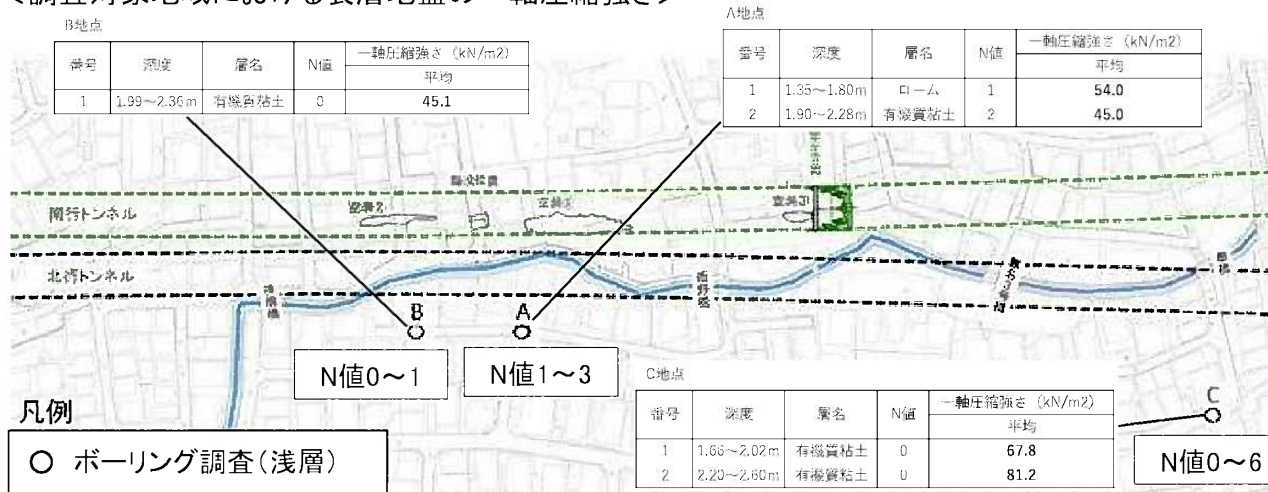
過去の空中写真画像（1975年1月19日撮影）  
出典：国土地理院 地図・空中写真閲覧サービス

・1975年には更に宅地化が進んでいます

# 入間川東側エリアにおける追加調査（調査結果②）

- 表層地盤で確認されたN値は、掘進の影響がない箇所(C地点)を含め、概ね5以下であることを確認しました
- 室内での詳細な強度試験の結果、N値が低い層を含め、一般住宅の基礎構造として、べた基礎や布基礎を適用できる基準を上回る強度を有することが確認されました

＜調査対象地域における表層地盤の一軸圧縮強さ＞



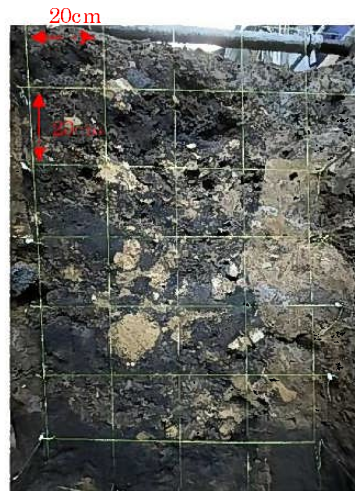
一軸圧縮強さ  $q_u$ : 45kN/m<sup>2</sup> の場合、  
地盤の長期許容応力度  $q_a \approx 38$  kN/m<sup>2</sup>

長期許容応力度 (kN/m <sup>2</sup> )	基礎形式
20未満	基礎ぐい
20以上30未満	基礎ぐいまたは べた基礎
30以上	基礎ぐい、べた基礎、布基礎

建設省告示1347号に示される  
長期許容応力度と基礎形式

## 【A地点の開削調査】

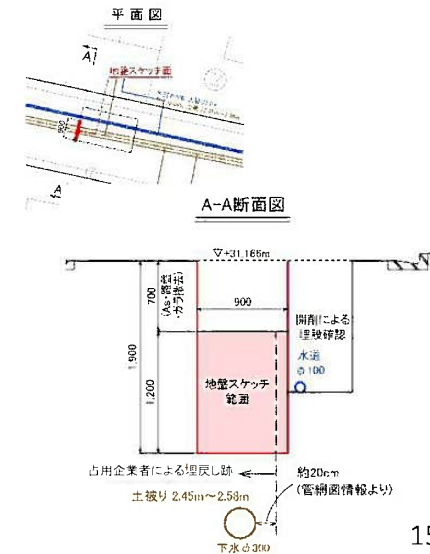
- 有機質粘土やロームなどが混在した盛土と占用企業者による埋戻し跡が確認されています。
- 開削調査の掘削側面を削り取り、目視および触手観察した結果、特異な空隙や空洞は確認されておりません。



開削写真

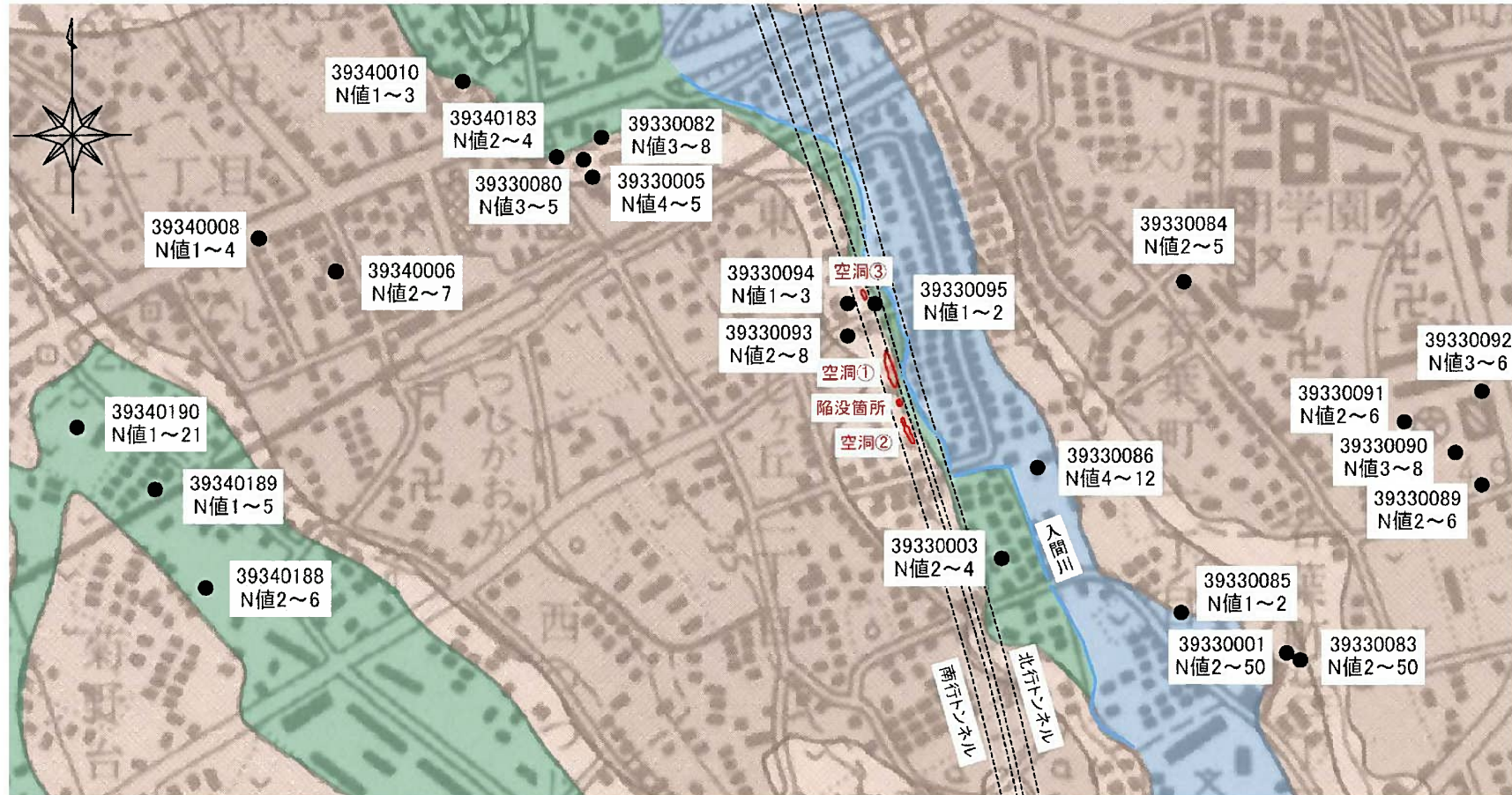


地盤スケッチ



# 入間川東側エリアにおける追加調査（調査結果③）

- 過去の調査結果では、調査対象地域周辺の比較的広範囲にN値5以下の地点が多く分布しています  
 <周辺の表層地盤におけるN値>

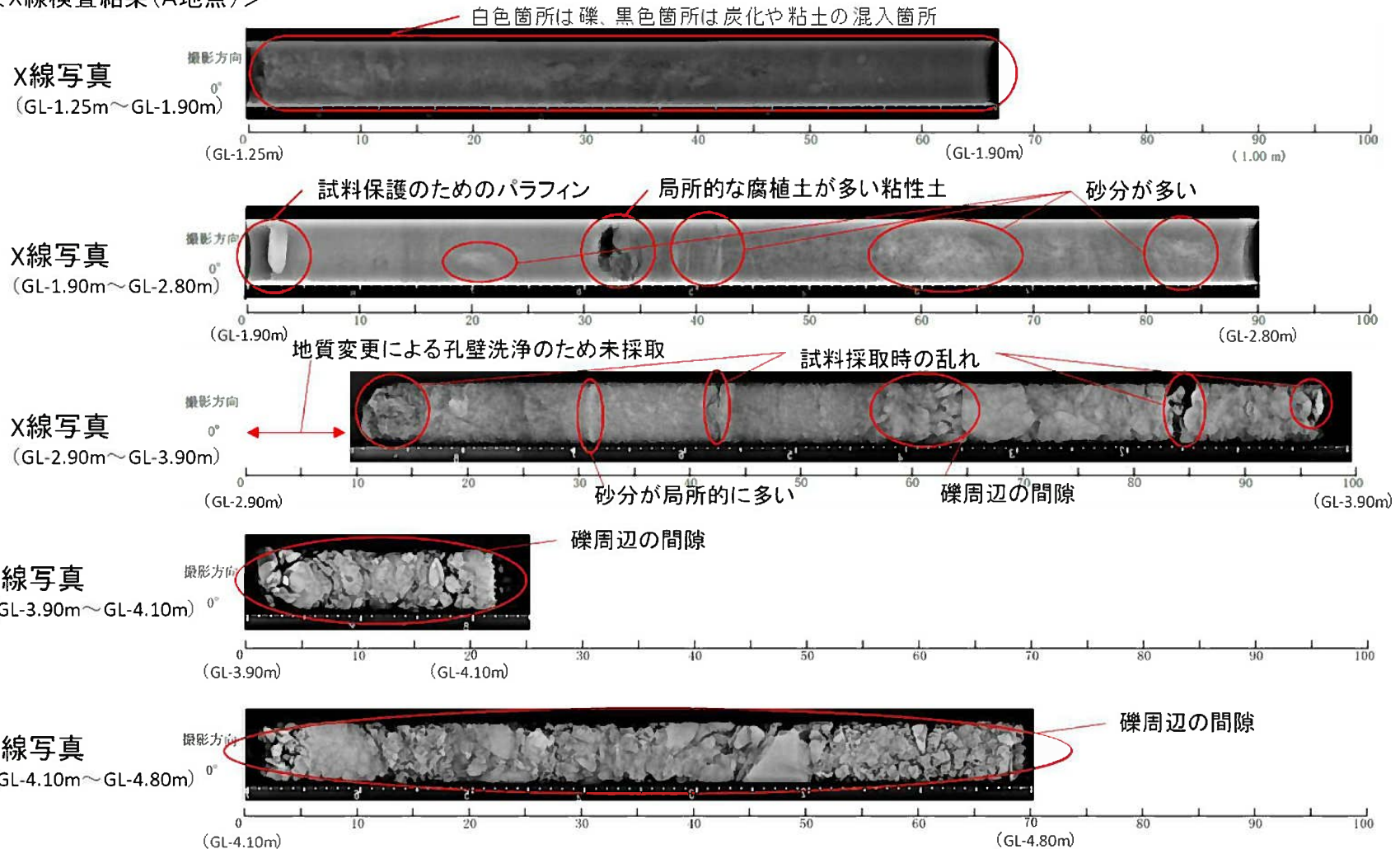


出典 東京都土木技術支援・人材育成センターHP 東京の地盤 (GIS)

# 入間川東側エリアにおける追加調査（調査結果④）

- ボーリングにより採取した不攪乱試料のX線検査及び開削調査による目視確認の結果、数ミリ以上の特異な空隙や空洞は確認されませんでした

<X線検査結果(A地点)>



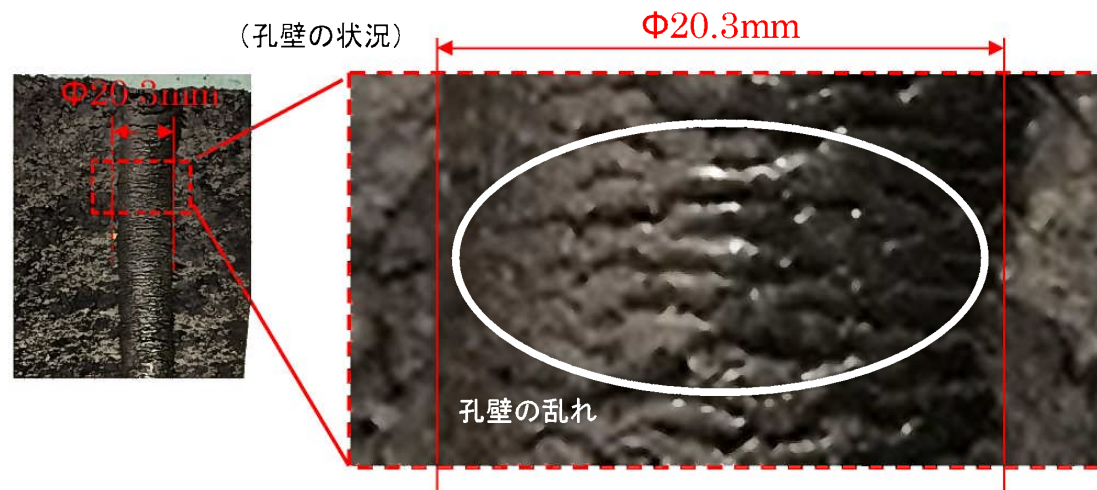
# 入間川東側エリアにおける追加調査（調査結果⑤）

- ビデオ付きコーン貫入試験により、孔壁を撮影した結果、数mmの空隙のようにも見える「孔壁の乱れ」が確認されました。これは、貫入による孔の押し広げに伴う引きずり跡と考えられ、トンネル掘進の影響がない箇所でも確認され、室内試験でも同様に再現されています。

<ビデオ付きコーン貫入試験による孔壁撮影>



<室内試験による再現確認>

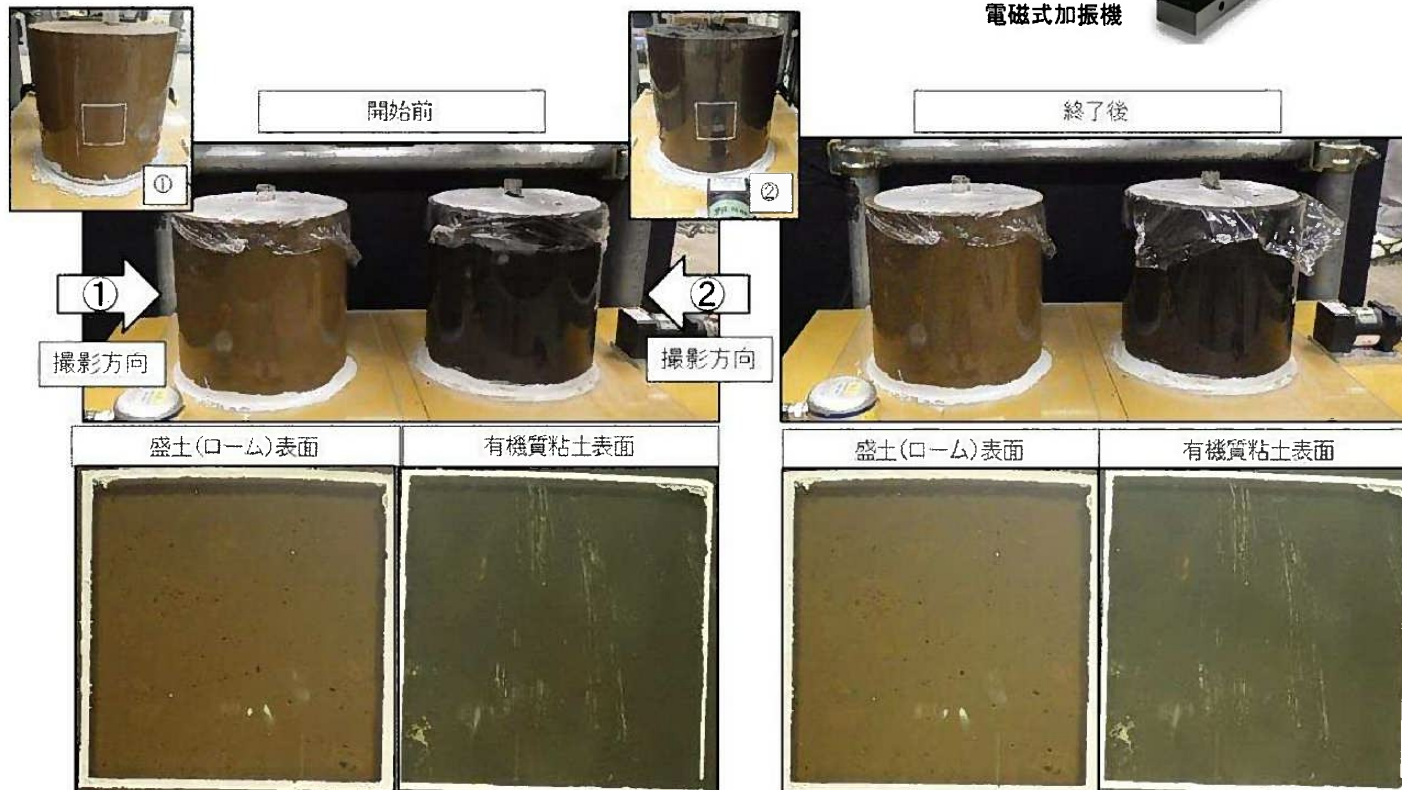
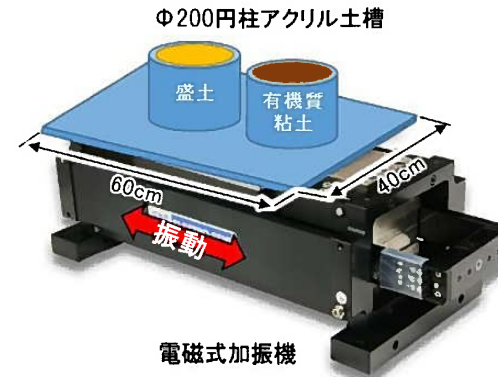


# 入間川東側エリアにおける追加調査（調査結果⑥）

- 現地採取土で作成した供試体を用いて、トンネル掘進に伴う振動に相当する振動実験の結果でも、特異な空隙や表面沈下等の変状は確認されませんでした

## <振動実験の概要>

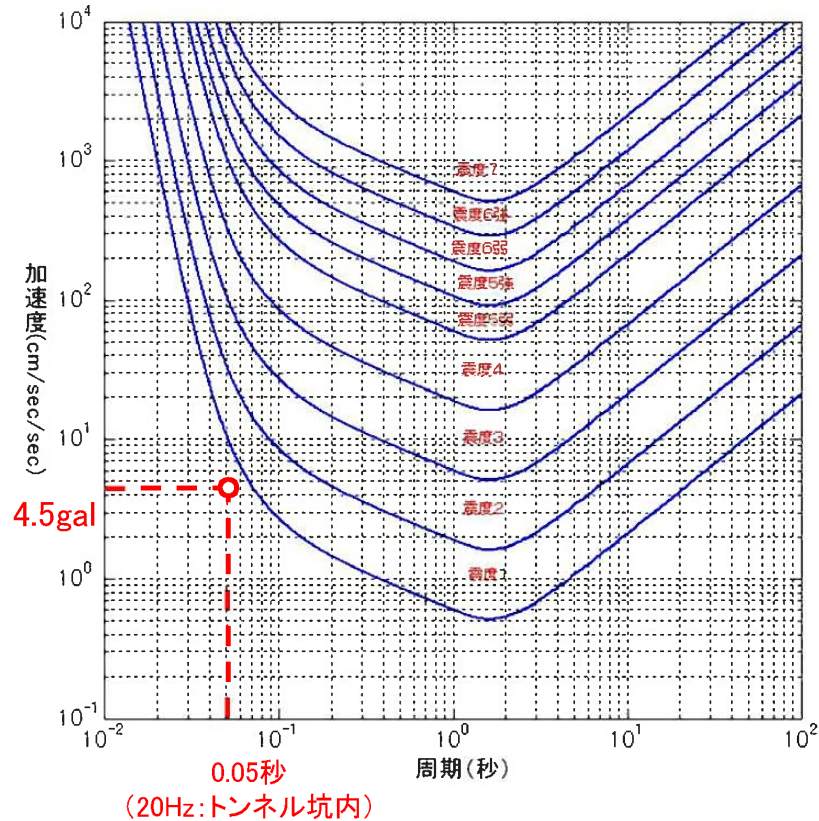
- 現地採取土で作成した供試体
  - ・盛土（ローム）
  - ・有機質粘土
- 加振条件
  - ・トンネル掘進に伴う振動に相当  
加速度4.5gal、周波数20Hz



# 入間川東側エリアにおける追加調査（調査結果⑦）

- 近傍の調布市西つつじヶ丘観測所では、東日本大震災（2011年3月11日）以降においても、震度4以上の地震を9回経験しています。（震度5強を1回、震度5弱を1回、震度4を7回。震度2～3を252回）※令和3年11月25日時点
- トンネル坑内で観測されたトンネル掘進に伴う振動のレベルは最大で震度0相当（約4.5gal、62dB）であり、十分小さいものとなります。

＜トンネル掘進に伴う振動が相当する震度階級＞



出典：気象庁HP  
 <<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/kaisetsu/comp.htm>>を  
 もとに加筆

調布市西つつじヶ丘観測点で観測された震度4以上の主な地震

発生日	発生時刻	震央地名	マグニチュード	最大震度	西つつじヶ丘での震度
2011/3/11	14:46	三陸沖	9	震度7	震度5強
2012/11/24	17:59	東京湾	4.8	震度4	震度4
2014/5/5	5:18	伊豆大島近海	6	震度5弱	震度4
2014/9/16	12:28	茨城県南部	5.6	震度5弱	震度4
2015/5/25	14:28	埼玉県北部	5.5	震度5弱	震度4
2015/9/12	5:49	東京湾	5.2	震度5弱	震度5弱
2018/1/6	0:54	東京湾	4.7	震度4	震度4
2021/2/13	23:07	福島県沖	7.3	震度6強	震度4
2021/10/7	22:41	千葉県北西部	5.9	震度5強	震度4

2011年3月11日～2021年11月25日までのデータ

＜気象庁震度階級の解説による地盤等の状況＞

震度階級	地盤の状況	斜面等の状況
5弱		
5強	亀裂 <sup>※1</sup> や液状化 <sup>※2</sup> が生じることがある。	落石やがけ崩れが発生することがある。
6弱	地割れが生じることがある。	がけ崩れや地すべりが発生することがある。
6強	大きな地割れが生じることがある。	がけ崩れが多発し、大規模な地すべりや山体の崩壊が発生することがある <sup>※3</sup> 。
7		

※1 亀裂は、地割れと同じ現象であるが、ここでは規模の小さい地割れを亀裂として表記している。  
 ※2 地下水位が高い、ゆるい砂地盤では、液状化が発生することがある。液状化が進行すると、地面からの泥水の噴出や地盤沈下が起こり、堤防や岸壁が壊れる、下水管やマンホールが浮き上がる、建物の土台が傾いたり壊れたりするなどの被害が発生することがある。  
 ※3 大規模な地すべりや山体の崩壊等が発生した場合、地形等によっては天然ダムが形成されることがある。また、大量の崩壊土砂が土石流化することもある。



## 入間川東側エリアにおける追加調査（調査結果⑧）

- 既往の研究によれば、振動による土の揺すり込みに伴い土粒子間の密度は増加するとされています。

＜振動場における粒状体の挙動に関する実験的研究＞

（土の揺すり込み現象）

緩く詰まった粒子は、振動が加わると粒子の集合体としての密度は振動前に比べ増加し、その分沈下が起こる、「土の揺すり込み現象」が発生する。

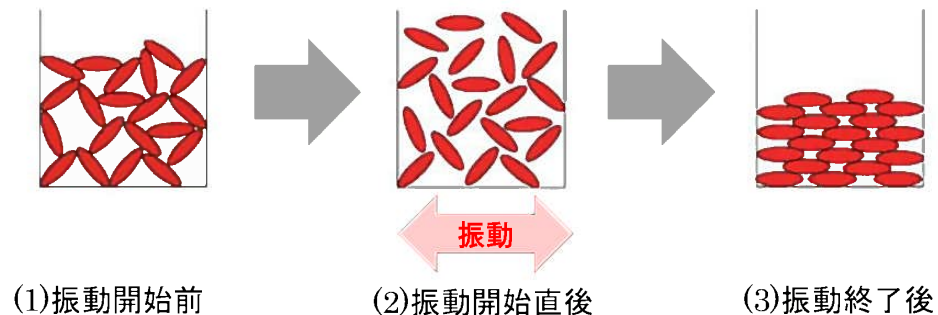


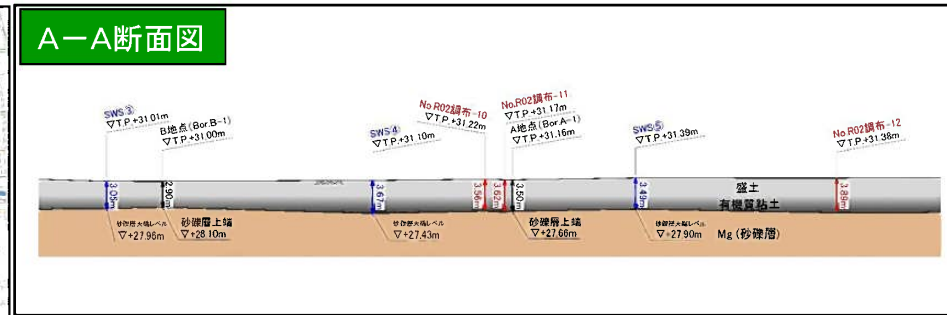
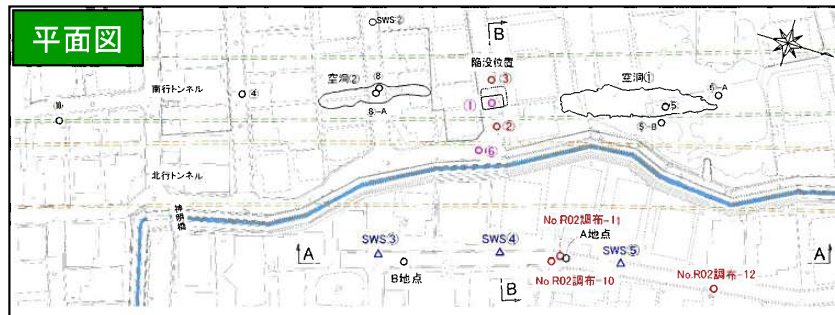
図 振動中の粒子の挙動

- 液状化判定が必要な条件（「建築基礎構造設計指針（日本建築学会）2019年」により）
  - ① 地表面から20m程度以浅の飽和土層
  - ② 細粒分含有率 $F_c$ が35%以下の土層、又は $F_c$ が35%を超えても粘土分（0.005mm以下の粒径を持つ土粒子）含有率が10%以下、もしくは塑性指数 $I_p$ が15以下の埋立地盤や盛土地盤
- 液状化判定を行った結果、液状化発生に対する安全率FL値が1より大きくなり液状化が発生する可能性はないものと判定されました。

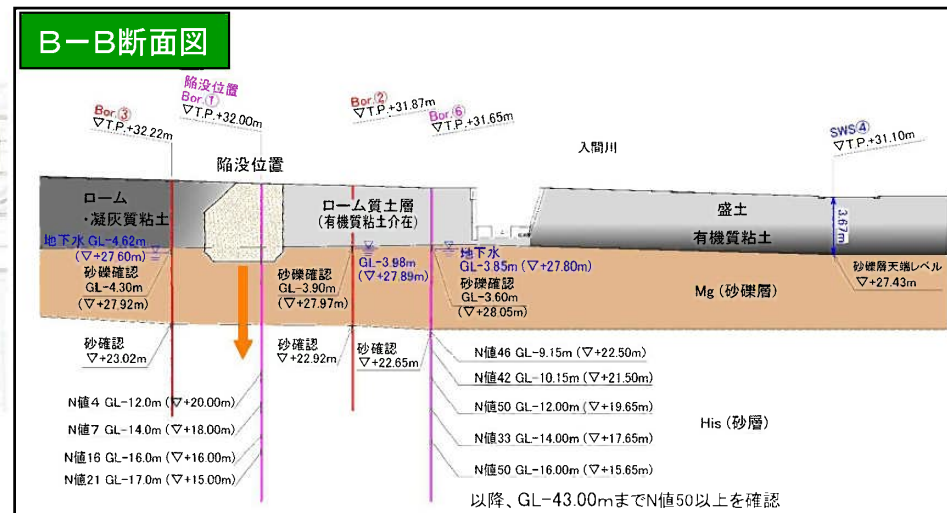
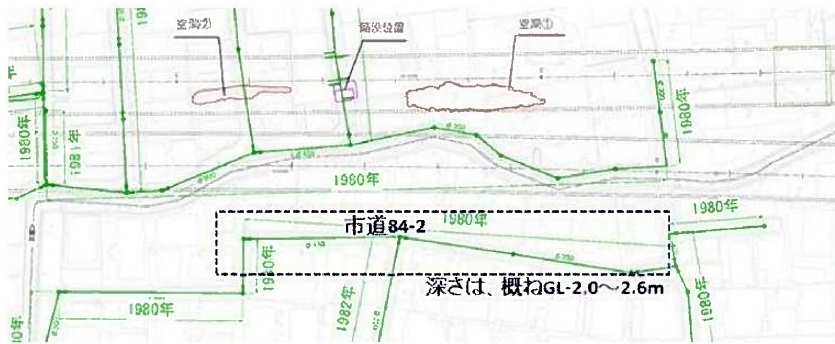
# 入間川東側エリアにおける追加調査（調査結果⑨）

## <参考>

- 表層地盤下層の武蔵野礫層(Mg層)の落ち込みは確認されていません
  - ✓ 今回実施したボーリング調査及び既往のスクリーウエイト貫入試験により確認したMg層の天端高さは、過去の調査結果及び掘進の影響がない箇所の結果と整合しており、周辺地盤と比較しても落ち込みは確認されていません。
- この他、以下について確認されましたが、地盤が軟弱になる可能性について判断するに至りませんでした
  - ✓ 近傍の観測井の浅層地下水位は、台風などの大雨時には約50cm変動するなど降雨に敏感に反応するほか、直近6年間で約2m変動しています。
  - ✓ 2021年11月に、市道84-2周辺の下水道の状況について、調布市に問い合わせた結果、経年劣化による腐食やクラック等が確認されました。なお、調布市より下水道の使用に影響はないとの見解をいただいております。



## <下水道管の状況>



# 入間川東側エリアにおける追加調査（調査結果まとめ）

- 調査対象地域（入間川東側エリア）の表層地盤において、既往の研究結果及び現場での調査結果等から、トンネル掘進に伴う振動によって地盤を弱めたという事実は、確認されませんでした。
  - トンネル掘進に伴う振動は、加速度が最大でも震度0相当（約4.5gal）と十分小さく、この振動により土粒子が移動することは、通常考えられません。
  - 既往の研究結果では、緩く埋め立てられた地盤や造成盛土等において、土粒子が移動するような地震動等が作用した場合には、「土の揺すり込み現象」による締固めにより密度が増加するとされています。
  - 標準貫入試験や不攪乱試料のX線によるコア内部の観察等の結果、特異な空隙や空洞は確認されず、トンネル掘進の影響がない箇所との調査結果と比較しても地盤強度の違いは見られませんでした。
  - 液状化判定を行った結果、液状化が発生する可能性はないものと判定されました。
  
- 一般的に、地盤に特異な空隙や空洞が生じる原因は、土粒子の流出等が考えられますが、今回は、その事象を確認するに至りませんでした。
  - 調査対象地域での武蔵野礫層天端の落ち込みは確認されておらず、既往の調査においても、土砂取り込み過ぎによる地盤の緩みはトンネル直上以外で確認されていません。
  - 長期的な地下水位の変動、下水道の損傷等がありましたが、今回は、土粒子の流出の有無について、確認されませんでした。
  
- 調査対象地域の表層地盤は、その周辺地域と比較しても地盤強度に違いは見られず、室内での詳細な強度試験の結果、N値が低い層を含め、一般住宅の基礎構造として、べた基礎や布基礎を適用できる基準を上回る強度（長期許容応力度）を有することが確認されました。

## <対応方針>

- 引き続き、住民の方々のご意見を個別にお伺いしながら、

- 家屋損傷をはじめとする実際に発生した損害に対する補修・補償
- 陥没・空洞箇所等の地盤補修範囲における地盤補修

について、誠意をもって対応していくことに加えて、有識者にも相談しつつ必要な調査を実施し、住民の方々の不安の払拭に努めてまいります。