

第19回 東京外環トンネル施工等検討委員会

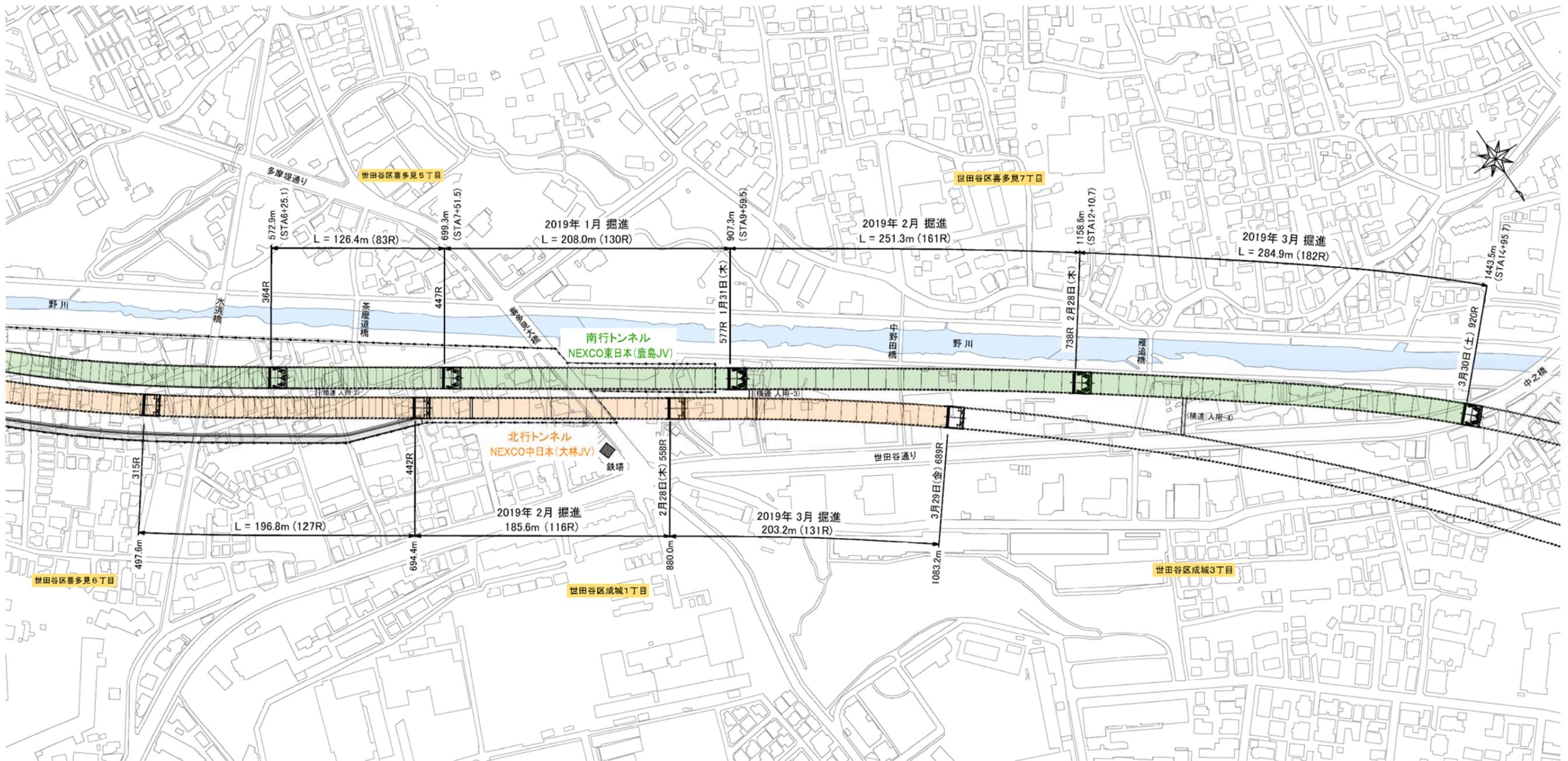
東名側本線シールド工事の掘進状況について

令和元年6月13日

中日本高速道路株式会社東京支社東京工事事務所
東日本高速道路株式会社関東支社東京外環工事事務所

1. 今回報告範囲について(掘進区間の平面図)

東名側の北行トンネル及び南行トンネルについて、下図の掘進区間の掘進状況について報告する。



2. 施工状況等のモニタリング

北行 東名北工事	南行 東名北工事
掘進中のトンネル坑内の各計測値（切羽圧や掘削土量など）は、添加材・掘進速度・搬送設備等の調整を行うことで適切な状態で施工されていることを確認した。	同左

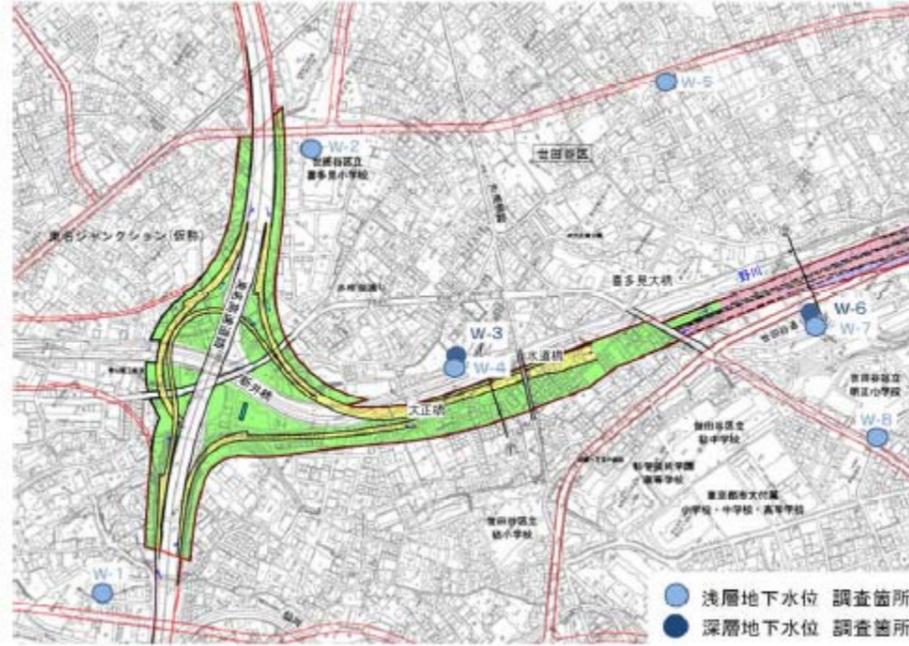
3. トンネル坑内確認状況

北行 東名北工事	南行 東名北工事
掘進を行った区間のトンネル坑内にセグメントのひび割れ・漏水などは発生していないことを確認した。	同左
<p>【掘進区間の坑内状況写真】</p> 	<p>【掘進区間の坑内状況写真】</p> 
<p>【掘進区間の切羽付近状況写真】</p> 	<p>【掘進区間の切羽付近状況写真】</p> 

4. 地下水位

降雨による観測井戸の水位変動がみられるが、注意を要するような変動は無かったことを確認した。

地下水位調査箇所位置図



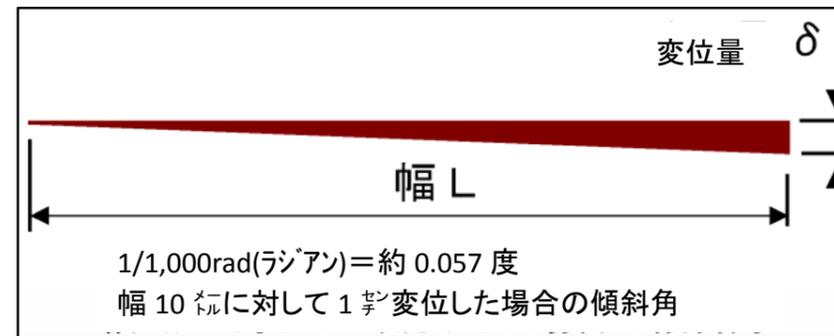
地下水位 (T.P : m)
降雨量 (mm)

年月日	地下水位								降雨量
	浅層				深層				
	W-01	W-02	W-04	W-05	W-07	W-08	W-03	W-06	
2018/10/20	19.14	11.51	13.26	16.15	16.53	29.30	13.27	16.58	9.0
2018/10/21	19.16	11.50	13.25	16.12	16.50	29.27	13.27	16.55	0.0
2018/10/22	19.14	11.49	13.25	16.10	16.46	29.25	13.25	16.51	0.0
2018/10/23	19.14	11.48	13.24	16.08	16.43	29.22	13.25	16.48	0.5
2018/10/24	19.13	11.47	13.24	16.06	16.41	29.20	13.25	16.47	0.0
2018/10/25	19.12	11.46	13.23	16.04	16.37	29.17	13.23	16.43	0.0
2018/10/26	19.11	11.46	13.22	16.02	16.34	29.15	13.22	16.40	0.0
2018/10/27	19.15	11.45	13.24	16.01	16.39	29.13	13.24	16.45	11.5
2018/10/28	19.14	11.45	13.24	15.99	16.36	29.12	13.24	16.43	0.0
2018/10/29	19.13	11.45	13.24	15.98	16.33	29.10	13.23	16.39	0.0
2018/10/30	19.11	11.44	13.22	15.96	16.29	29.08	13.21	16.36	0.0
2018/10/31	19.11	11.44	13.21	15.94	16.26	29.07	13.18	16.33	0.0
2018/11/1	19.10	11.43	13.20	15.93	16.23	29.05	13.16	16.30	0.0
2018/11/2	19.10	11.43	13.19	15.91	16.20	29.04	13.15	16.27	0.0
2018/11/3	19.09	11.43	13.18	15.90	16.19	29.03	13.14	16.26	0.0
2018/11/4	19.09	11.42	13.18	15.88	16.17	29.02	13.13	16.24	0.5
2018/11/5	19.08	11.42	13.17	15.87	16.16	29.00	13.13	16.23	0.5
2018/11/6	19.14	11.42	13.19	15.86	16.21	28.99	13.14	16.28	46.5
2018/11/7	19.30	11.47	13.23	15.88	16.30	28.99	13.18	16.36	0.5
2018/11/8	19.25	11.47	13.23	15.88	16.27	28.99	13.18	16.33	0.0
2018/11/9	19.24	11.46	13.23	15.87	16.27	28.99	13.19	16.33	9.0
2018/11/10	19.25	11.46	13.23	15.86	16.29	28.99	13.19	16.35	0.0
2018/11/11	19.23	11.46	13.22	15.86	16.27	28.98	13.17	16.33	0.0
2018/11/12	19.23	11.45	13.21	15.85	16.25	28.98	13.17	16.32	0.5
2018/11/13	19.22	11.44	13.21	15.84	16.24	28.97	13.15	16.30	1.0
2018/11/14	19.20	11.44	13.20	15.83	16.21	28.97	13.14	16.27	0.5
2018/11/15	19.18	11.43	13.19	15.82	16.18	28.96	13.12	16.24	0.0
2018/11/16	19.16	11.43	13.18	15.81	16.15	28.95	13.11	16.22	0.0
2018/11/17	19.15	11.42	13.18	15.81	16.14	28.94	13.10	16.21	0.0
2018/11/18	19.14	11.42	13.17	15.80	16.12	28.94	13.09	16.19	0.0
2018/11/19	19.13	11.42	13.17	15.79	16.11	28.93	13.09	16.18	1.0
2018/11/20	19.12	11.41	13.18	15.78	16.10	28.92	13.08	16.17	1.0
2018/11/21	19.11	11.41	13.20	15.77	16.08	28.92	13.09	16.15	0.0
2018/11/22	19.13	11.41	13.22	15.76	16.08	28.91	13.11	16.15	4.0
2018/11/23	19.11	11.41	13.23	15.75	16.06	28.90	13.11	16.13	0.0
2018/11/24	19.10	11.41	13.24	15.74	16.04	28.89	13.11	16.11	0.0
2018/11/25	19.09	11.40	13.25	15.73	16.03	28.89	13.12	16.10	0.0
2018/11/26	19.09	11.40	13.22	15.72	16.02	28.88	13.10	16.09	0.0
2018/11/27	19.08	11.40	13.18	15.72	16.01	28.87	13.07	16.08	0.0
2018/11/28	19.08	11.40	13.16	15.71	16.00	28.87	13.05	16.07	0.0
2018/11/29	19.07	11.40	13.14	15.70	15.98	28.86	13.04	16.05	1.0
2018/11/30	19.07	11.40	13.13	15.69	15.96	28.85	13.02	16.03	0.0
2018/12/1	19.06	11.39	13.12	15.68	15.95	28.85	13.01	16.03	0.0
2018/12/2	19.05	11.39	13.11	15.67	15.94	28.84	12.99	16.01	0.0
2018/12/3	19.05	11.39	13.11	15.67	15.95	28.83	12.99	16.02	0.0
2018/12/4	19.05	11.39	13.10	15.66	15.97	28.83	13.00	16.04	2.5
2018/12/5	19.05	11.39	13.10	15.65	15.97	28.82	12.98	16.03	0.0
2018/12/6	19.09	11.39	13.12	15.65	15.98	28.82	13.00	16.05	16.5
2018/12/7	19.13	11.41	13.15	15.65	16.00	28.81	13.02	16.07	0.0
2018/12/8	19.12	11.40	13.14	15.64	15.97	28.81	13.01	16.04	0.0
2018/12/9	19.10	11.40	13.13	15.63	15.95	28.81	12.99	16.02	0.0
2018/12/10	19.09	11.39	13.13	15.63	15.94	28.80	12.98	16.00	0.0
2018/12/11	19.08	11.39	13.12	15.62	15.93	28.80	12.98	15.99	4.5
2018/12/12	19.23	11.41	13.17	15.64	16.10	28.80	13.06	16.16	23.5
2018/12/13	19.25	11.44	13.16	15.66	16.11	28.81	13.04	16.16	0.0
2018/12/14	19.22	11.44	13.16	15.66	16.09	28.82	13.03	16.14	0.0
2018/12/15	19.19	11.43	13.14	15.66	16.07	28.82	13.01	16.13	0.0
2018/12/16	19.17	11.42	13.13	15.65	16.07	28.82	13.00	16.12	0.0
2018/12/17	19.18	11.42	13.13	15.65	16.08	28.82	13.01	16.14	4.0
2018/12/18	19.17	11.42	13.12	15.64	16.07	28.81	12.99	16.13	0.0
2018/12/19	19.15	11.41	13.11	15.64	16.05	28.81	12.98	16.11	0.0
2018/12/20	19.14	11.41	13.10	15.63	16.03	28.80	12.96	16.09	0.0
2018/12/21	19.12	11.40	13.10	15.62	16.03	28.80	12.95	16.08	0.0
2018/12/22	19.12	11.40	13.09	15.62	16.02	28.79	12.95	16.08	1.0
2018/12/23	19.12	11.40	13.09	15.61	16.02	28.79	12.95	16.08	0.5
2018/12/24	19.11	11.40	13.09	15.61	16.01	28.79	12.94	16.07	0.0
2018/12/25	19.10	11.39	13.09	15.60	15.99	28.78	12.93	16.05	0.0
2018/12/26	19.10	11.39	13.09	15.60	16.00	28.78	12.94	16.05	0.0
2018/12/27	19.09	11.39	13.09	15.59	16.01	28.78	12.95	16.06	0.0
2018/12/28	19.08	11.39	13.08	15.59	16.00	28.77	12.93	16.05	0.0
2018/12/29	19.07	11.38	13.08	15.58	15.98	28.77	12.92	16.04	0.0
2018/12/30	19.06	11.38	13.07	15.58	15.97	28.77	12.91	16.03	0.0
2018/12/31	19.05	11.38	13.07	15.57	15.96	28.76	12.90	16.01	0.0
2019/1/1	19.05	11.38	13.07	15.57	15.96	28.76	12.91	16.01	0.0
2019/1/2	19.04	11.38	13.07	15.56	15.95	28.75	12.90	16.01	0.0
2019/1/3	19.04	11.38	13.06	15.56	15.93	28.75	12.89	15.99	0.0
2019/1/4	19.03	11.38	13.06	15.55	15.93	28.75	12.88	15.98	0.0
2019/1/5	19.03	11.37	13.06	15.55	15.94	28.74	12.89	16.00	0.0
2019/1/6	19.02	11.37	13.05	15.54	15.94	28.74	12.87	16.00	0.0
2019/1/7	19.01	11.37	13.04	15.54	15.94	28.73	12.86	16.00	0.0
2019/1/8	19.01	11.37	13.04	15.53	15.93	28.73	12.86	15.99	0.0
2019/1/9	19.00	11.37	13.03	15.52	15.92	28.73	12.84	15.98	0.0
2019/1/10	19.00	11.37	13.04	15.52	15.90	28.72	12.84	15.96	0.0
2019/1/11	18.99	11.37	13.03	15.51	15.89	28.72	12.84	15.95	0.0
2019/1/12	18.99	11.37	13.02	15.51	15.88	28.72	12.82	15.94	0.5
2019/1/13	18.98	11.37	13.02	15.50	15.87	28.71	12.82	15.93	0.0
2019/1/14	18.98	11.37	13.02	15.50	15.86	28.71	12.82	15.92	0.0
2019/1/15	18.98	11.36	13.02	15.49	15.85	28.70	12.82	15.91	0.5
2019/1/16	18.98	11.36	13.01	15.49	15.85	28.70	12.82	15.92	0.0
2019/1/17	18.97	11.36	13.01	15.48	15.85	28.70	12.82	15.91	0.0
2019/1/18	18.97	11.36	13.01	15.48	15.84	28.69	12.81	15.90	0.0
2019/1/19	18.97	11.36	13.00	15.47	15.82	28.69	12.80	15.88	0.0
2019/1/20	18.97	11.36	13.01	15.47	15.82	28.69	12.82	15.89	0.0
2019/1/21	18.96	11.36	13.00	15.46	15.81	28.69	12.81	15.88	0.0
2019/1/22	18.96	11.36	13.00	15.46	15.80	28.68	12.79	15.86	0.0
2019/1/23	18.96	11.36	12.99	15.45	15.79	28.68	12.78	15.85	0.0
2019/1/24	18.96	11.36	12.98	15.44	15.78	28.68	12.77	15.85	0.0
2019/1/25	18.96	11.36	12.97	15.44	15.78	28.67	12.76	15.84	0.0
2019/1/26	18.96	11.36	12.97	15.44	15.79	28.67	12.77	15.85	0.0
2019/1/27	18.95	11.36	12.96	15.43	15.78	28.67	12.75	15.84	0.0
2019/1/28	18.95	11.36	12.96	15.43	15.78	28.67	12.75	15.85	0.0
2019/1/29	18.95	11.35	12.95	15.42	15.78	28.66	12.74	15.84	0.0
2019/1/30	18.95	11.35	12.95	15.42	15.77	28.66	12.73	15.83	0.0
2019/1/31	18.95	11.35	12.95	15.41	15.77	28.66	12.75	15.84	12.5
2019/2/1	19.02	11.36	12.96	15.41	15.81	28.65	12.76	15.87	0.0
2019/2/2	19.01	11.36	12.96	15.41	15.78	28.65	12.75	15.84	0.0
2019/2/3	19.00	11.36	12.97	15.40	15.76	28.65	12.76	15.83	0.0
2019/2/4	19.00	11.36	12.98	15.40	15.76	28.65	12.79	15.83	0.0
2019/2/5	18.99	11.36	12.98	15.39	15.75	28.65	12.76	15.81	0.0
2019/2/6	19.01	11.36	13.00	15.39	15.78	28.64	12.79	15.84	12.0

5. 地表面

掘進中は、北行・南行とも周辺環境に影響を及ぼすような地盤変位が無かったことを確認した。

北行 東名北工事	南行 東名北工事
今回の掘進区間における掘進前後の最大地表面傾斜角は 1000 分の 1 rad 以下であることを確認した。	同左



※地表面傾斜角 1000 分の 1rad 以下とは家屋に影響を与えない地盤変位の目安である。「建築学会小規模建築物基礎設計の手引き 1998 年」の記載を参考に設定。

6. 野川等の目視状況確認

掘進中は、北行・南行とも野川・観測孔などで空気の漏出・地下水の流出は認められなかったことを確認した。



野川のモニタリング状況①



野川のモニタリング状況②



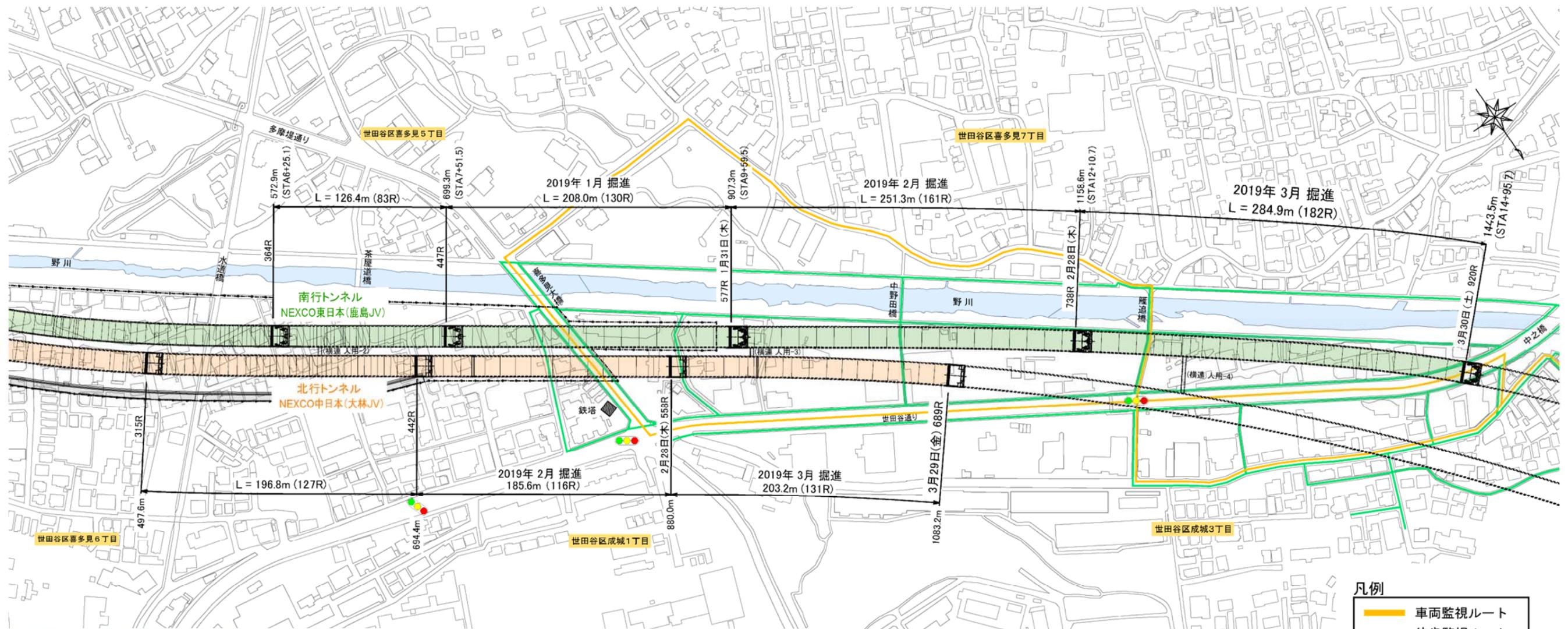
既存観測孔のモニタリング状況

7. 地下室の酸素濃度状況確認

掘進中は、地下室や井戸を所有する家屋で酸素濃度測定を実施したが、基準値を満たすことを確認した。

8. 警戒車両等による巡回状況確認

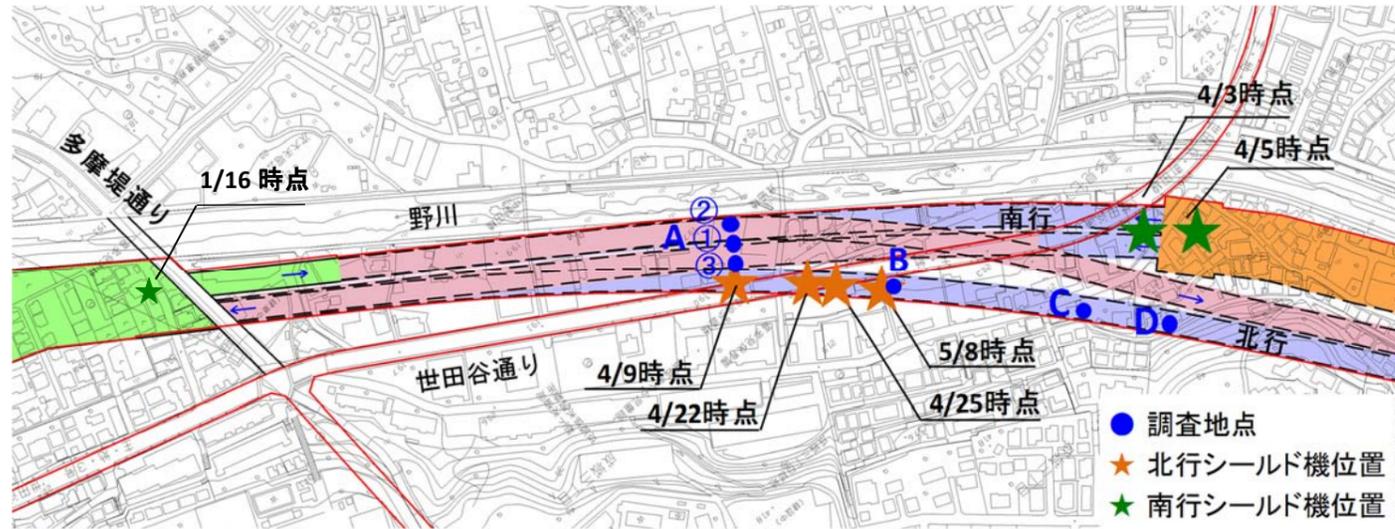
東名JCT外を掘進中は、警戒車両等による巡回を実施したが、地上部で周辺環境に影響を及ぼすような事象がないことを確認した。



9. 振動調査

- 2019年1月から4月にかけて本線シールド工事の掘進に伴い振動に関する問合せがあったことを受け、シールド機が通過する地上部等にて、掘進に伴う振動調査を行った。
- 調査の結果、掘進中の地上の振動レベルは、掘進停止中と比較し変動が見られるものの、日常生活等に適用する規制基準[振動]（東京都 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例第136条）よりも小さい数値であったことを確認した。
- 安心を確保するため、引き続き、情報収集に努め、モニタリングを行うとともに、細心の注意を払い安全に工事を進めていく。

■振動調査箇所位置図



■調査結果

- 1/16 に南行シールド機の掘進箇所周辺において簡易振動調査を実施し、掘進中・停止中とも地上の振動レベルは基準値以下（55dB 以下）であったことを確認した。
- 掘進箇所から離れた位置での騒音・振動に関する問合せを受け、4/3～4 に南行シールド機のトンネル坑内での作業時に地上部での騒音・振動レベルの調査を実施し、規制基準[騒音・振動]よりも小さい数値であることを確認したが、坑内で稼働している自走式台車の走行速度を調整するなどの対策を行った。
- 4/9 以降に掘進時の影響を確認するために、北行シールド機が通過する地上部等にて、振動調査を実施し下表のとおり振動レベルを確認した。

調査地点	調査対象	シールド機先端からの平面距離	調査日	調査時間	振動レベルL10(dB)	
					停止中最大	掘進中最大
A①	北行	約25m (屋内)	4/9(火)	21:00～21:50	36	38
A②	北行	約40m	4/9(火)	21:50～22:40	26	30
A③	北行	直上付近	4/9(火)	23:00～23:50	30	33
B	北行	約35m	4/22(月)	21:00～21:10	42	44
		直上付近	5/8(水)	21:40～21:50	36	37
C	北行	約170m	4/25(木)	20:40～21:10	30	30
D	北行	約210m	5/8(水)	21:10～21:30	21	21

【留意事項】

- ・ 振動レベルには地上部の振動（道路における車両の通行など）も含まれる。
- ・ 北行シールド機の振動調査時に南行シールド機の掘進は停止している。

【振動レベルL10】

振動レベルをある時間測定したとき、全測定値の大きい方から 10%目の値を L10 と表す。これは、「振動規制法施行規則」及び「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」に示された基準値と比較する値

【参考】振動に関する基準（東京都 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例）

- ・ 第 125 条_指定建設作業に適用する勧告基準： 70dB
- ・ 第 136 条_日常生活等に適用する規制基準[振動]： 55dB（第 1 種低層住居専用地域の夜間 19 時～8 時）

10. まとめ

- 掘進管理
今回、東名 JCT（仮称）工事ヤード内及び東名 JCT 外の掘進は空気を使用しない掘進方法により行っているが、掘進時に使用する添加材や圧力・土砂の搬送設備を適切に調整することにより安全に掘進できた。
- 掘進時における周辺環境への影響
地上部においては、河川からの気泡漏出・人工的な孔などからの地下水流出はモニタリング結果では確認されなかった。
一方、掘進に伴う振動の問合せがあり、事業者側でも振動測定を行ったが周辺環境に影響を与える値でないことが確認できた。