

第2章 列車走行時の騒音、振動、微気圧波

1. 調査目的

本調査は、成田新高速鉄道における環境影響評価書に基づく事後調査として、列車走行時の騒音・振動、トンネル微気圧波測定の実地調査を実施することを目的とした。

2. 調査内容

1) 調査地点

調査地点は、表 2-2-2 に示すとおりである。また、調査地点図を図 2-2-2 に示す。

調査位置は、騒音、振動は原則 12.5m、微気圧波はトンネル出入口の原則 20m 及び家屋点で設定した。地形条件により設置が困難な場合は、設置可能な範囲で設定した。

設置位置については、騒音、微気圧波は地上高さ 1.2m、振動は地盤上とした。

表 2-2-1 調査位置一覧表

		調査位置	設置位置
事後調査	騒音	12.5m	1.2m
	振動	12.5m	地盤上
	微気圧波	出入口 20m、家屋点	1.2m

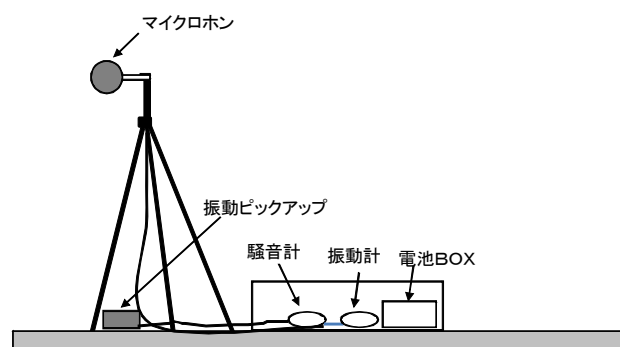


図 2-2-1 測定断面図

表 2-2-2 調査地点一覧表

地点名	調査位置	軌道中心 からの距離	構造形式	騒音	振動	微気圧波
S 1, V 1	松虫地区	約40m	切取	○	○	—
S 2, V 2	吉高地区	12.5m	高架	○	○	—
S 3, V 3	北須賀地区	12.5m	高架	○	○	—
S 4	松崎地区	12.5m	切取	○	—	—
V 4	松崎地区	12.5m	トンネル	—	○	—
S 5, V 5	押畑地区	12.5m	高架	○	○	—
S 6, V 6	関戸地区	12.5m	高架	○	○	—
V 7	堀之内地区	12.5m	トンネル	—	○	—
P 1	松崎地区	入口20m、出口90m 家屋点（入口60m）	トンネル	—	—	○
P 2	小菅トンネル	入口20m、出口25m	トンネル	—	—	○
P 3	長田トンネル	入口30m、出口40m	トンネル	—	—	○
P 4	堀之内トンネル	入口20m、出口40m 家屋点（入口80m、出口140m）	トンネル	—	—	○
P 5	第1 駒井野トンネル	入口30m 家屋点（出口140m）	トンネル	—	—	○
P 6	第2 駒井野トンネル	出口20m 家屋点（入口140m、出口20m）	トンネル	—	—	○
P 7	取香トンネル	入口100m、出口20m 家屋点（入口100m、出口50m）	トンネル	—	—	○

※調査位置については、環境影響評価書の予測地点とした。

2) 調査日

調査を実施した日時を、表 2-2-3 に示す。

表 2-2-3 調査実施日

地点名	調査位置	構造形式	調査日	曜日	調査時間
S 1, V 1	松虫地区	切取	平成22年12月20日	月曜日	9:00-17:00
S 2, V 2	吉高地区	高架	平成22年12月20日	月曜日	9:00-17:00
S 3, V 3	北須賀地区	高架	平成22年12月15日	水曜日	8:00-23:00
S 4	松崎地区	切取	平成23年1月25日	火曜日	9:00-17:00
V 4	松崎地区	トンネル	平成22年12月16日	木曜日	9:00-17:00
S 5, V 5	押畑地区	高架	平成22年12月17日	金曜日	9:00-17:00
S 6, V 6	関戸地区	高架	平成22年12月21日	火曜日	9:00-17:00
V 7	堀之内地区	トンネル	平成22年12月20日	月曜日	9:00-17:00
P 1 入口	松崎地区	トンネル	平成22年12月16日	木曜日	9:00-17:00
P 1 出口			平成22年12月21日	火曜日	9:00-17:00
P 2	小菅トンネル	トンネル	平成22年12月21日	火曜日	9:00-17:00
P 3	長田トンネル	トンネル	平成22年12月22日	水曜日	9:00-17:00
P 4	堀之内トンネル	トンネル	平成22年12月20日	月曜日	9:00-17:00
P 5	第1 駒井野トンネル	トンネル	平成22年12月17日	金曜日	9:00-17:00
P 6	第2 駒井野トンネル	トンネル	平成22年12月15日	水曜日	9:00-17:00
P 7	取香トンネル	トンネル	平成22年12月17日	金曜日	9:00-17:00

3) 調査項目

本調査の調査項目は、表 2-2-4 に示す通りとした。

表 2-2-4 調査項目

調査項目		調査項目
鉄道	騒音	①ピーク騒音レベル ②単発騒音暴露レベル
	振動	①ピーク振動レベル
	微気圧波	①微気圧波ピーク値



図2-2-2(1) 調査地点図 (1)

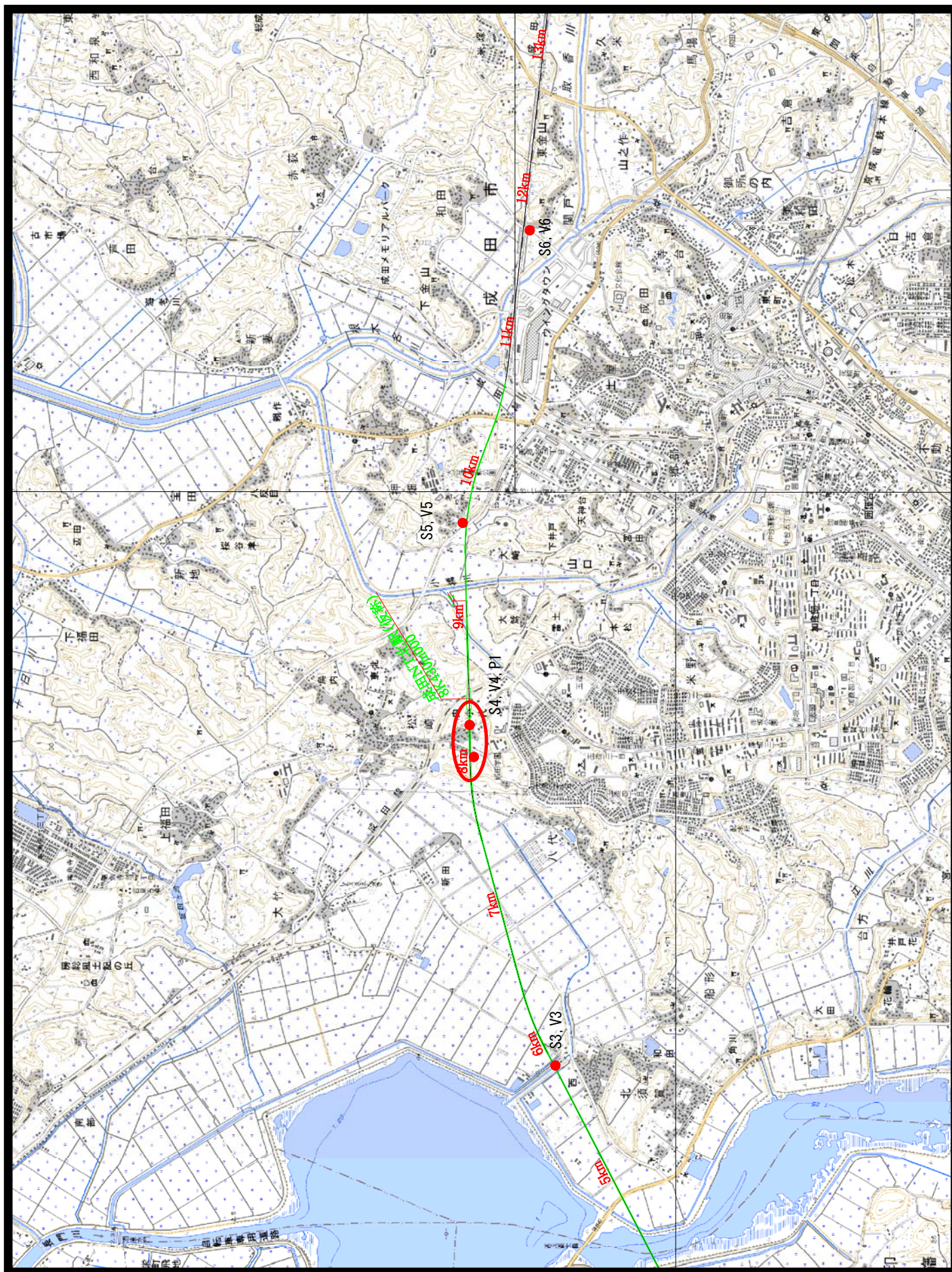


図2-2-2(2) 調査地点図 (2)

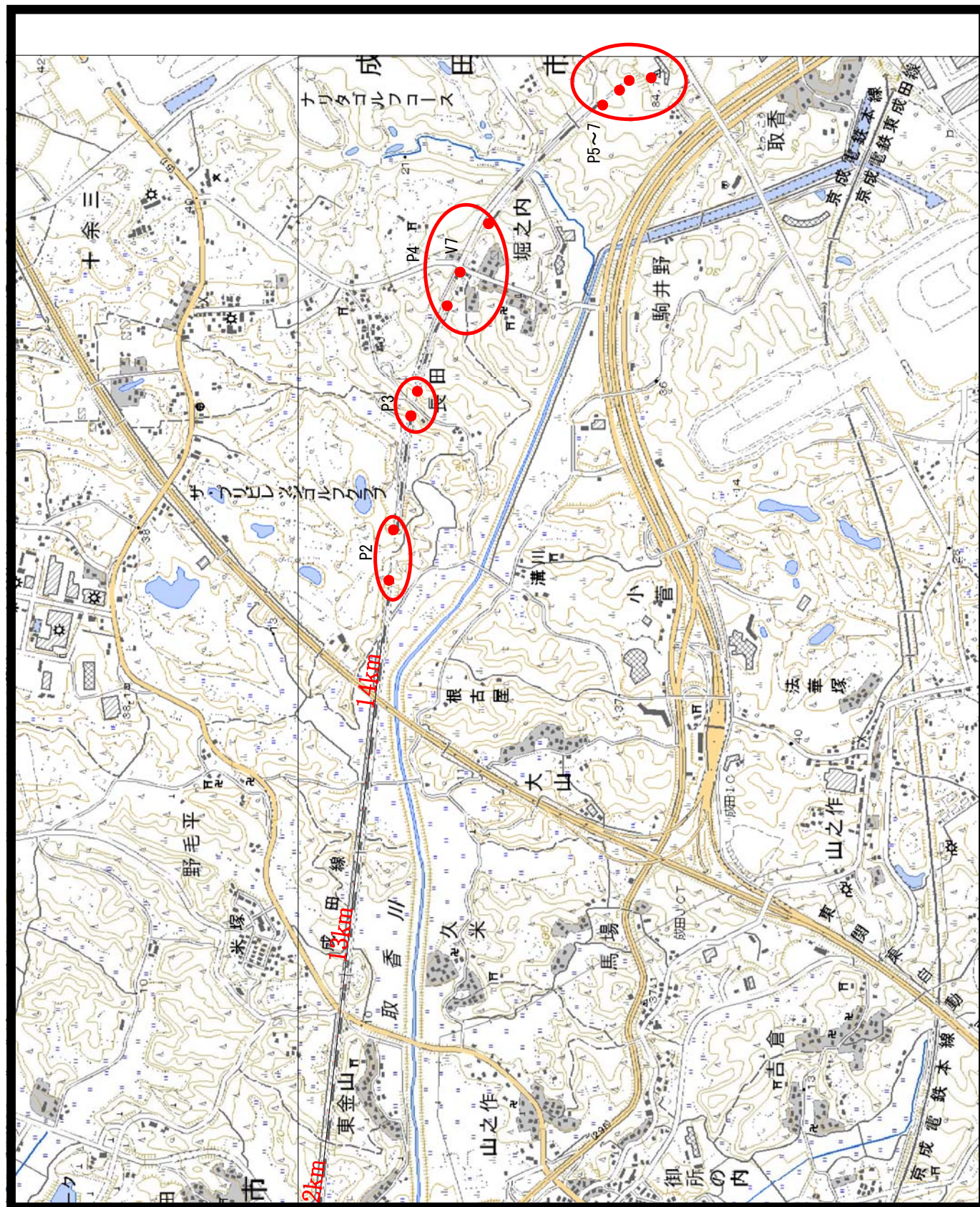


図2-2-2(3) 調査地点図 (3)

地点名：S1、V1 調査位置：松虫地区 線別：上り

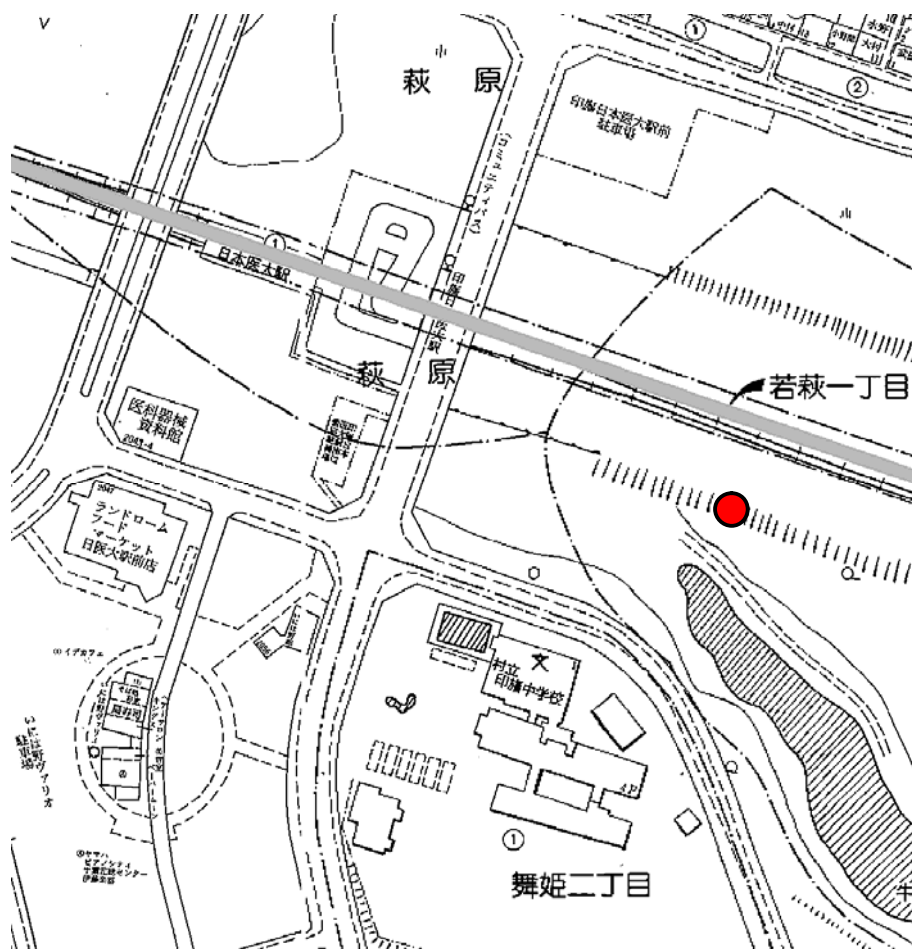


図 2-2-3(1) 鉄道騒音・振動調査地点 (S1、V1)

地点名：S2、V2 調査位置：吉高地区 線別：下り



図 2-2-3(2) 鉄道騒音・振動調査地点 (S2、V2)

地点名：S3、V3 調査位置：北須賀地区 線別：下り

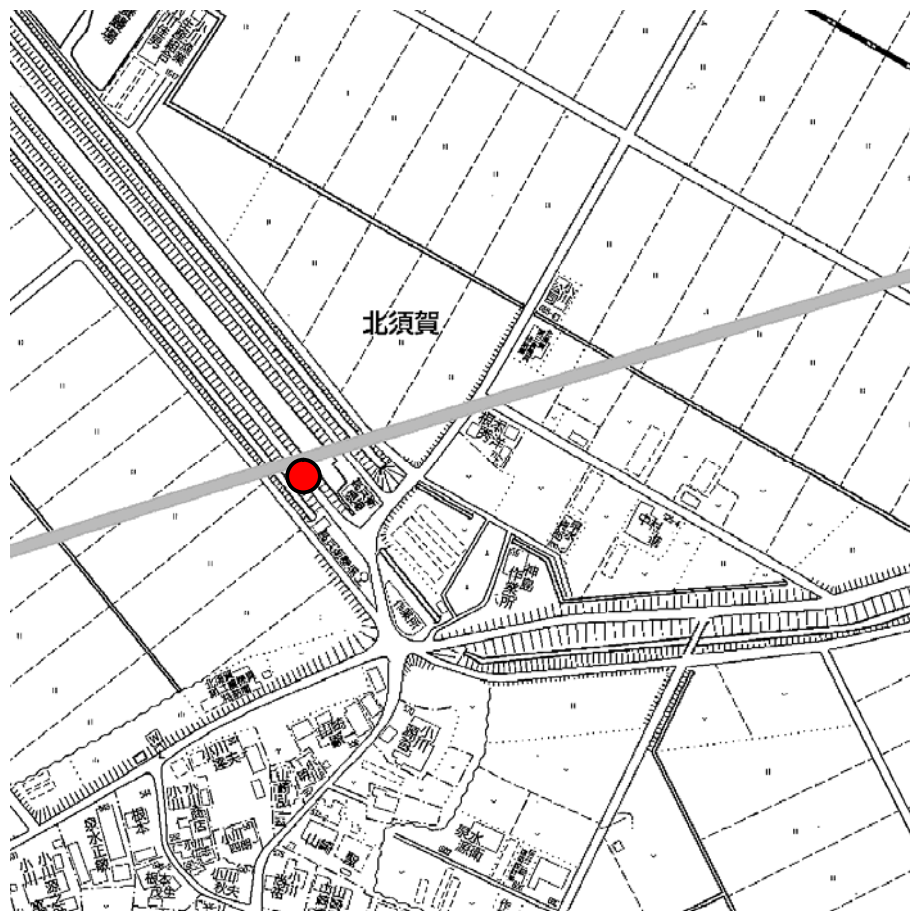
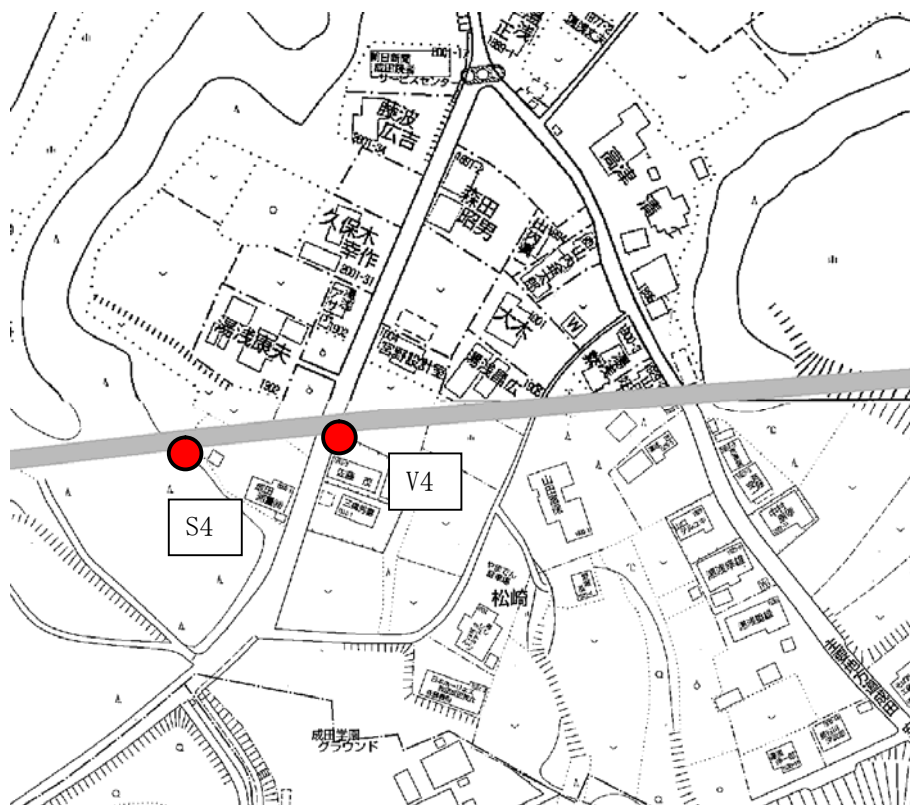


図 2-2-3(3) 鉄道騒音・振動調査地点 (S3、V3)

地点名：S4、V4 調査位置：松崎地区 線別：上り



S4



V4

図 2-2-3(4) 鉄道騒音・振動調査地点 (S4、V4)

地点名：S5、V5 調査位置：押畑地区 線別：下り

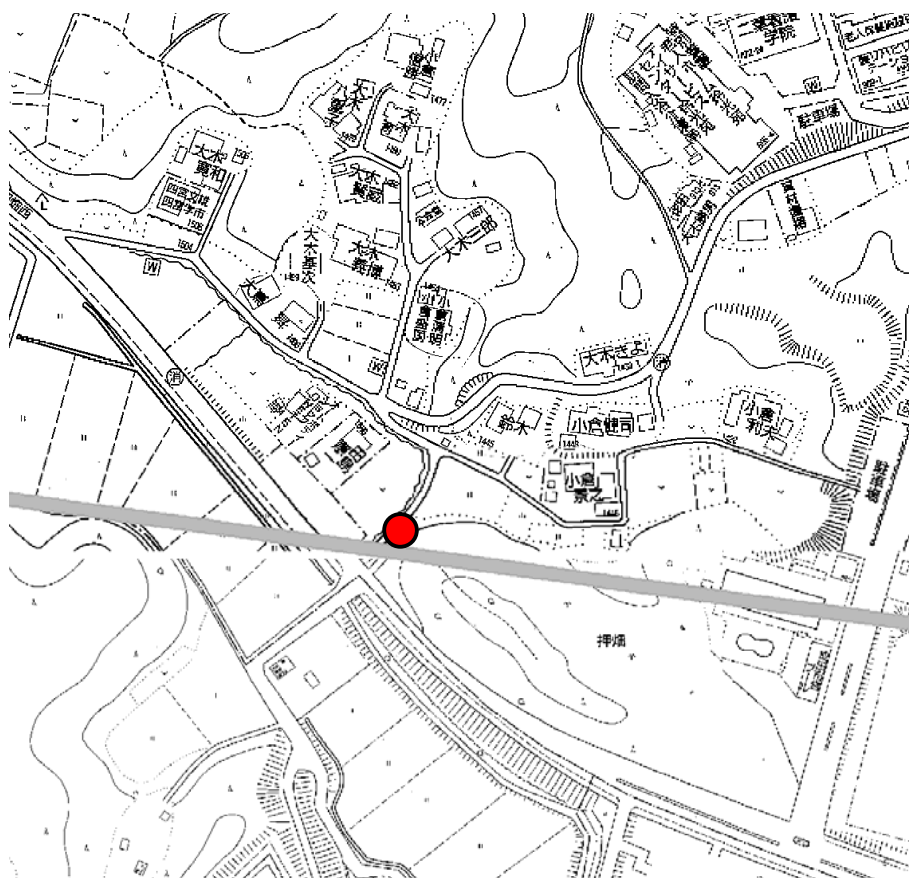


図 2-2-3(5) 鉄道騒音・振動調査地点 (S5、V5)

地点名：S6、V6 調査位置：関戸地区 線別：上り

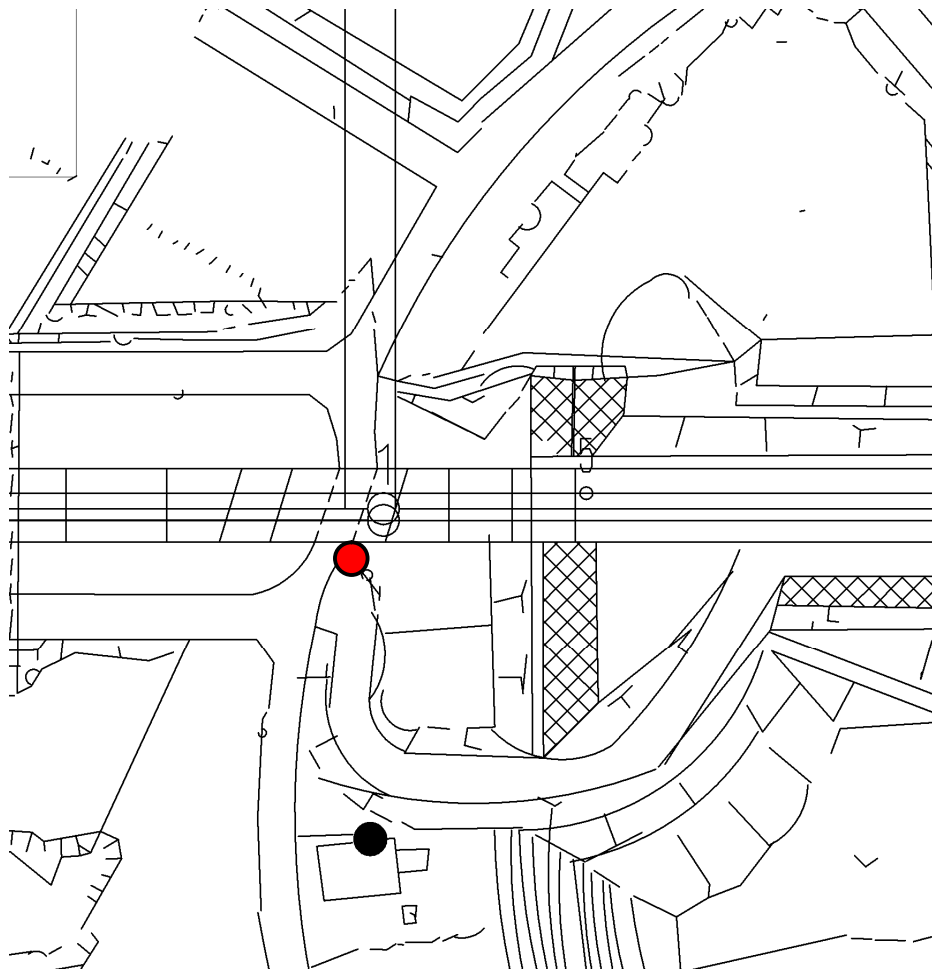


図 2-2-3(6) 鉄道騒音・振動調査地点 (S6、V6)

地点名：V7 調査位置：堀之内地区 線別：上り

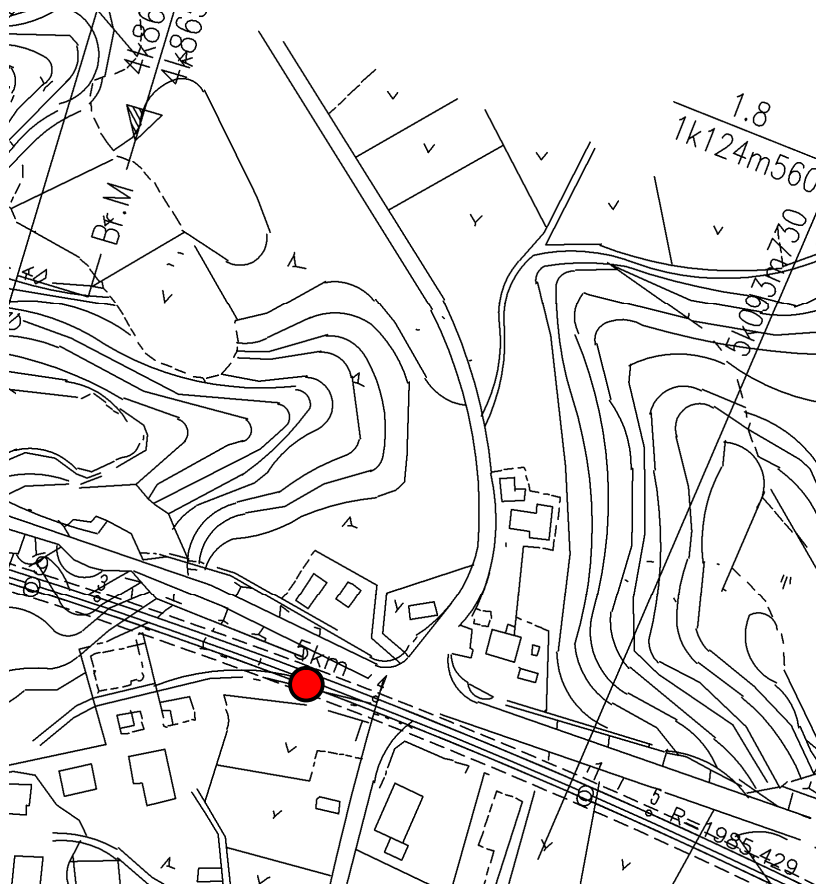
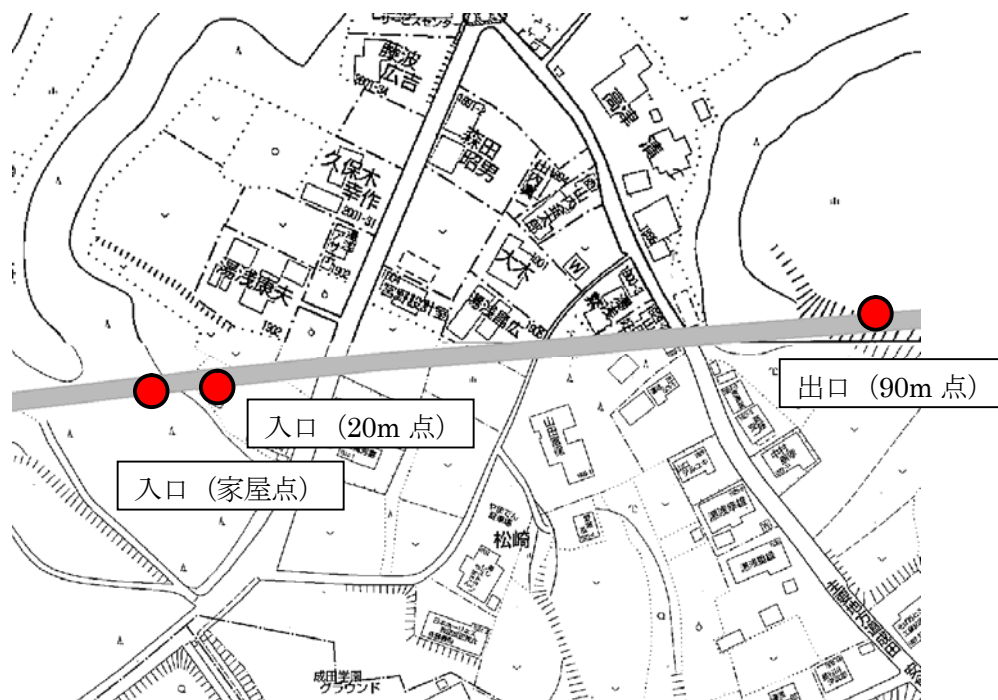


図 2-2-3(7) 鉄道騒音・振動調査地点 (V7)

地点名：P1 調査位置：松崎トンネル



入口 (20m点)



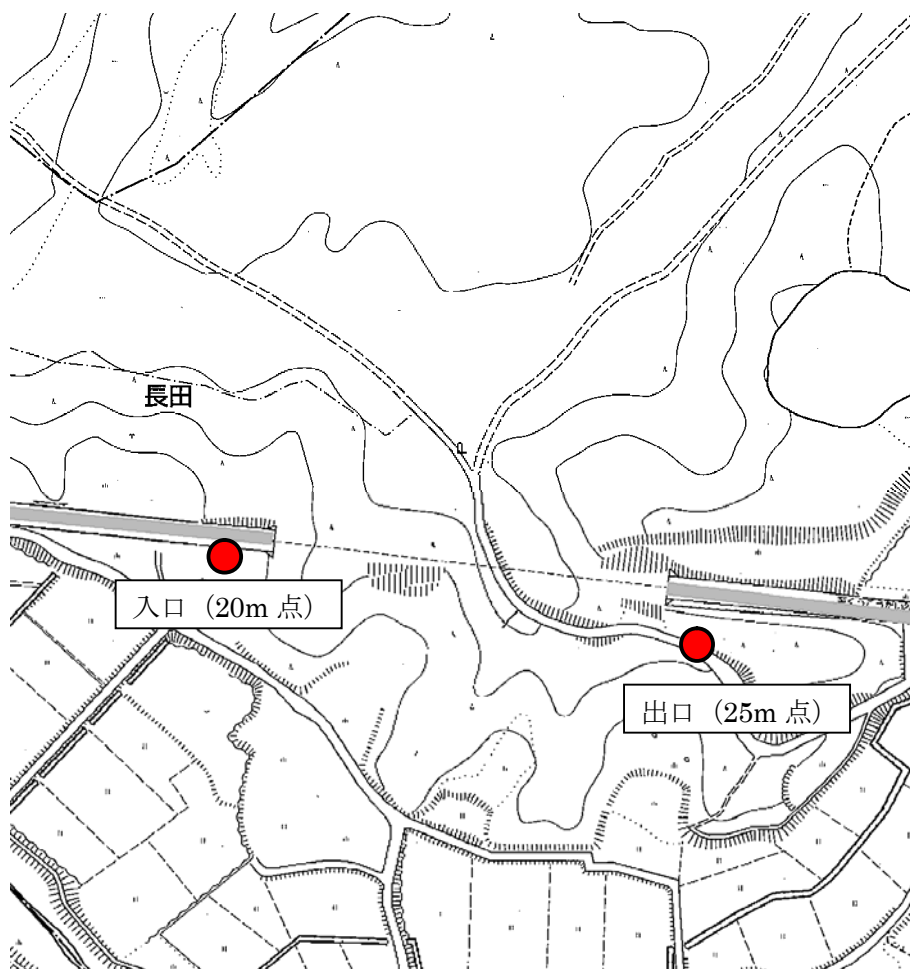
入口 (家屋点)



出口 (90m点)

図 2-2-3 (8) 鉄道騒音・振動調査地点 (P1)

地点名：P2 調査位置：小菅トンネル



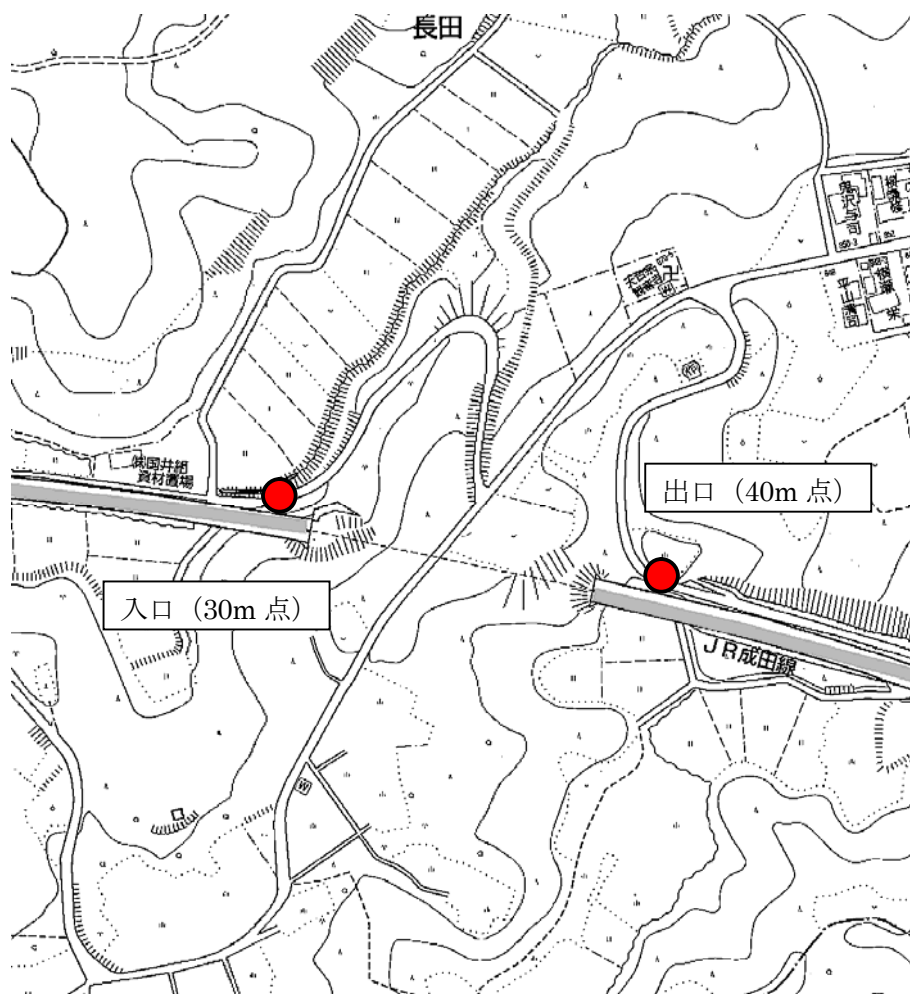
入口 (20m点)



出口 (25m点)

図 2-2-3 (9) 鉄道騒音・振動調査地点 (P2)

地点名：P3 調査位置：長田トンネル



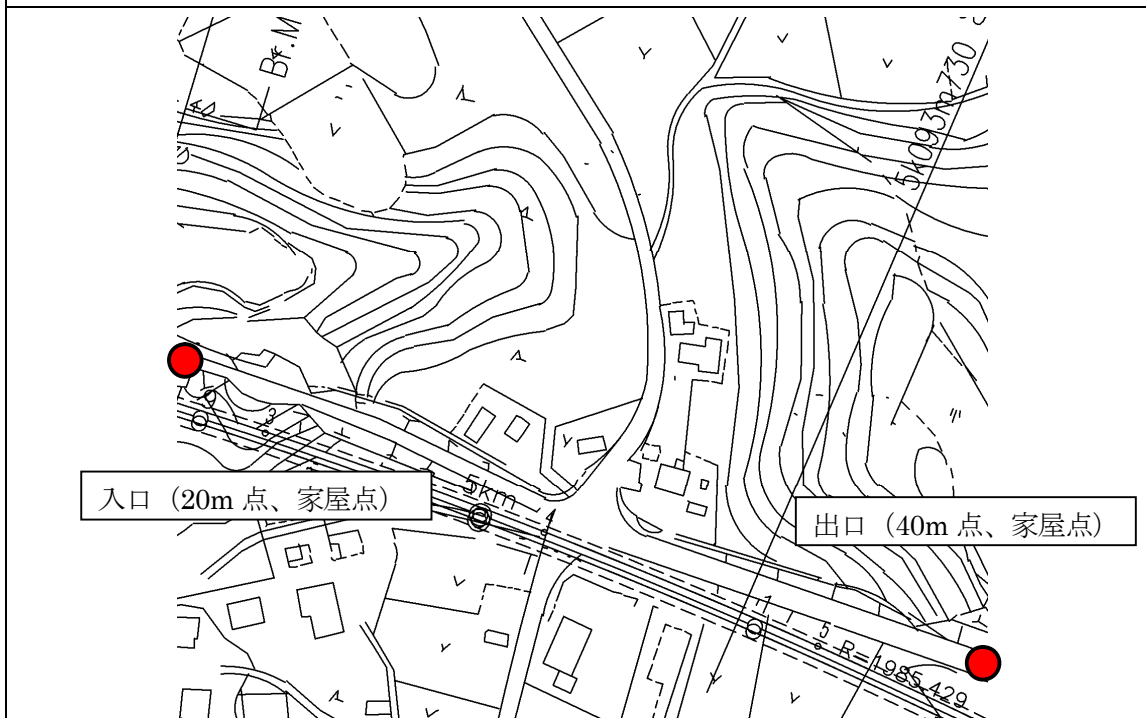
入口 (30m点)



出口 (40m点)

図 2-2-3(10) 鉄道騒音・振動調査地点 (P3)

地点名：P4 調査位置：堀之内トンネル



入口 (20m点)



入口 (家屋点)



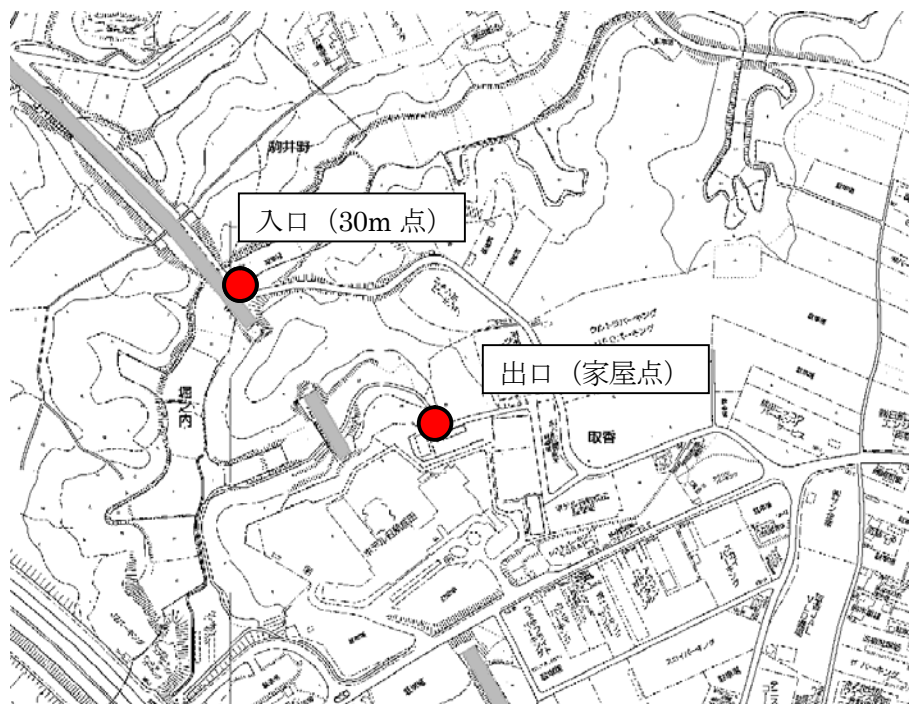
出口 (40m点)



出口 (家屋点)

図 2-2-3(11) 鉄道騒音・振動調査地点 (P4)

地点名：P5 調査位置：第1駒井野トンネル



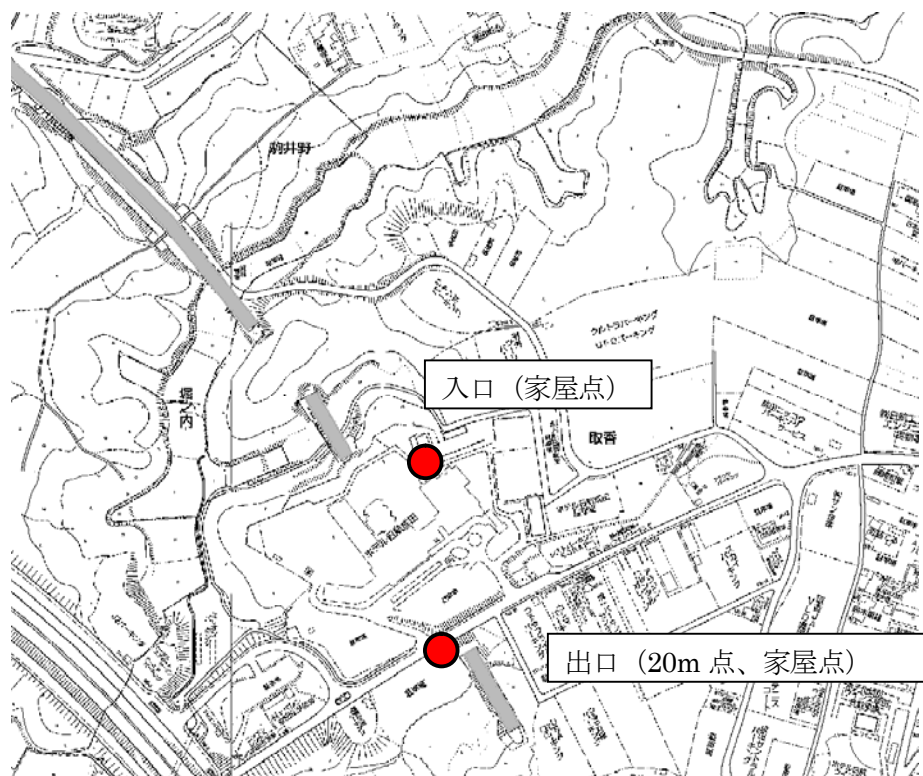
入口 (30m点)



出口 (家屋点)

図 2-2-3(12) 鉄道騒音・振動調査地点 (P5)

地点名：P6 調査位置：第2駒井野トンネル



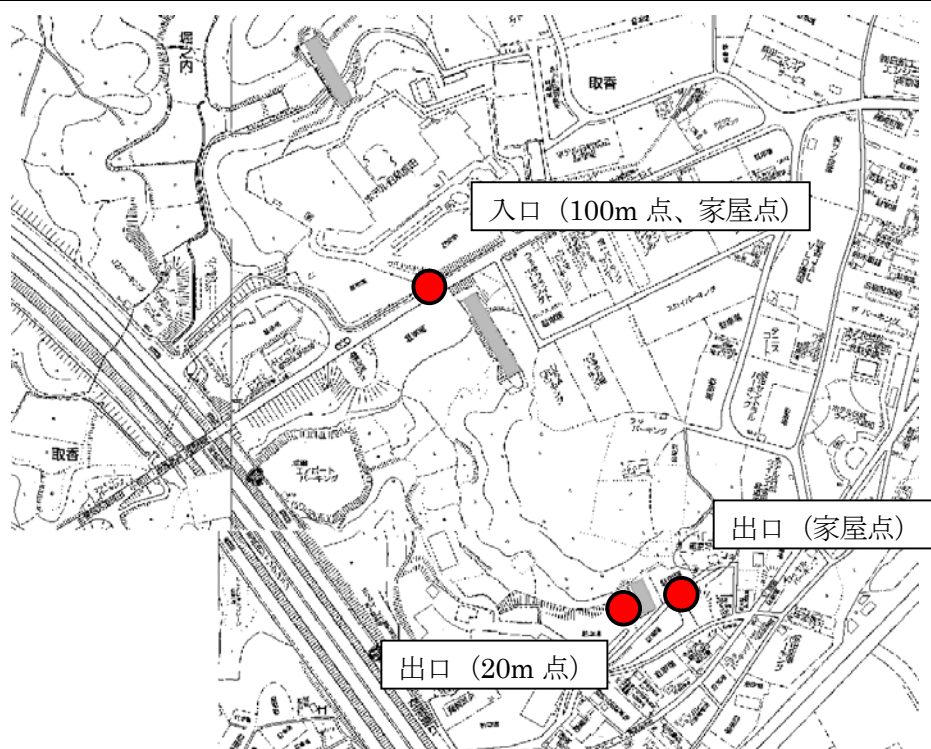
入口 (家屋点)



出口 (20m 点、家屋点)

図 2-2-3 (13) 鉄道騒音・振動調査地点 (P6)

地点名：P7 調査位置：取香トンネル



入口 (100m 点、家屋点)



出口 (20m点)



出口 (家屋点)

図 2-2-3 (14) 鉄道騒音・振動調査地点 (P7)

4) 調査方法

a) 騒音、振動

鉄道騒音の測定は、原則として JIS Z 8731「騒音レベル測定法」及び JIS Z 8735「振動レベル測定法」(1981)、によるほか、「在来線鉄道の新設又は大規模改良に際しての騒音対策の指針について」(平成7年12月20日環大一第174号)、「在来鉄道騒音測定マニュアル」(平成22年5月環境省)、「環境保全上緊急を要する新幹線鉄道振動対策について(勧告)」(昭和51年3月12日環大特第32号)等に準拠して行った。

①測定機器

測定に用いる機器類は、JIS C 1509-1に定める積分型普通騒音計(サウンドレベルメーター:クラス2)、および JIS C 1510に定める振動レベル計とした。

測定装置の構成は、図2-2-4に示すとおりである。

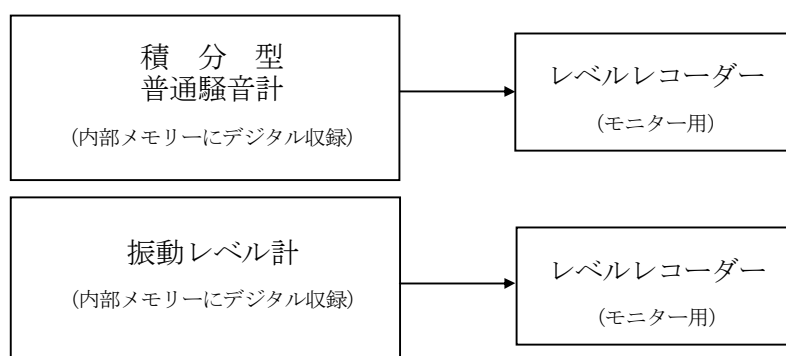


図2-2-4 測定装置の構成

②測定方法

騒音測定は JIS Z 8731 に準拠して行い、ピーク騒音レベル(L_{Amax})と単発騒音暴露レベル(L_{AE})を測定した。振動測定は JIS Z 8735 に準拠してピーク振動レベル(L_{max})を測定した。

騒音測定は、データ取り込み間隔を 0.1sec、動特性 SLOW、聴感補正回路は A 特性で行った。騒音計により 0.1sec で読み取りとられた騒音レベル(デジタル数値)から騒音ピークレベル(L_{Amax})を読み取った。また、列車通過直前から通過直後までのピークレベルより-10dB となる範囲を、積分して単発騒音暴露レベル(L_{AE})を算出した。

振動測定は、データ取り込み間隔を 0.1sec、で振動感覚補正回路は鉛直振動特性で行った。振動計により 0.1sec で読み取りとられた振動レベル(デジタル数値)からピーク振動レベル(L_{max})を読み取った。

③測定対象列車

測定対象列車数は、S3、V3 の地点において、始発から終電まで通過する全列車を対象とし、その他の地点では、9 時から 17 時とした。測定時間の根拠については、「4. 鉄道騒音の必要測定本数の検討」で示す。

但し、自動車等の暗騒音、暗振動による影響で鉄道騒音振動の波形が確認できない場合や、列車が交差した場合の値は評価対象から除外した。

なお、測定対象の列車に関しては通過時刻、通行線路(上下等)、車両数、形式、列車種別、列車速度を騒音振動測定と同時に、通過する列車毎に調査した。

列車速度は、ストップ・ウォッチにより列車の最前部から最後部が通過するのに要した時間(秒)を計測し、列車長(車両長×編成両数)を用いて、速度(km/h)を算定した。

④等価騒音レベルの評価方法

等価騒音レベルは、指定の列車本数を測定した単発騒音暴露レベルと運行列車本数から求めた。評価は、「在来線鉄道の新設又は大規模改良に際しての騒音対策の指針について」の基準値と比較した。

(ア)列車の等価騒音レベル(L_{Aeq})の算出方法

L_{Aeq} の計算式は次のように示されている。

対象とする時間帯に通過した 1 列車毎の騒音暴露レベルを L_{AEi} とすると T 時間内の等価騒音レベル L_{Aeq} は

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left[\left(\sum_{i=1}^n 10^{L_{AEi}/10} \right) / T \right] \quad \dots\dots \quad \text{①式}$$

T : L_{Aeq} の対象としている時間 (秒)

7 時 ～ 22 時 : T = 54, 000 秒

22 時 ～ 7 時 : T = 32, 400 秒

単発騒音暴露レベルのパワー平均を $\overline{L_{AE}}$ とし、運行本数をnとすると

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left(n \times 10^{\overline{L_{AE}}/10} / T \right) \quad \dots\dots\dots \text{②式}$$

また L_{max} と L_{AE} の間には次の関係がある。

$$L_{AE} = L_{Amax} + 10 \log t \quad \dots\dots\dots \text{③式}$$

t : 列車の通過時間 (秒)

今回の測定で等価騒音レベルを算出する方法は、列車種別又は方向別の平均値を求め②式を用いて算出した。

(イ) 列車本数

等価騒音レベルを算出するにあたっての列車本数を、表 2-2-5 に示す。

表 2-2-5 列車本数

列車本数	昼 間 (7時～22時)		夜 間 (22時～7時)	
	上り	下り	上り	下り
スカイライナー	27	26	1	0
特急 等	22	24	3	2

b) 微気圧波

①測定機器

測定に用いる機器類は、JIS C 1509-1 に定める積分型普通騒音計および JIS C 1510 に定める振動レベル計とした。

②測定方法

微気圧波測定は、微気圧波計又は低周波音レベル計を用い、列車走行に伴って発生する微気圧波の状況を的確に把握した。測定データは、データレコーダに記録した。

なお、測定時に風等の影響により、測定データに支障をきたすおそれのある場所は、測定を中止して日を改めて測定した。

測定の評価単位は、微気圧波等の最大値(Pa：パスカル)で表した。微気圧波評価値は、レベルレコーダの記録から各列車のピークレベルをdB(デシベル)単位で読み取り、その最大値を評価値とした。

なお、dB から Pa の換算は次の式による。

$$\bigcirc \bigcirc Pa = 10^{(\bigcirc \bigcirc dB - 93.98)/20}$$

また、微気圧波の最大値を1/3オクターブバンド周波数分析し、「建具のがたつき開始閾値(実験値)」との比較を行った。