

第2章 騒音・振動調査 (H29.5より終了)

2.1 調査目的

橋梁整備による杭打ち施工に伴い、周辺環境に及ぼす騒音・振動を監視する。

2.2 調査内容

2.2.1 環境モニタリング調査計画

騒音・振動調査の調査内容について、「四国横断自動車道 吉野川渡河部の環境保全に関する検討会」で示された調査内容を図 2.2-1 と図 2.2-2 に示す。

杭打ち施工により生じる、周辺環境への騒音・振動の監視として、下記に着目した調査を行う。

- シギ・チドリ類のねぐら付近における騒音・振動の把握
- 周辺家屋付近における騒音・振動の把握



図 2.2-1 騒音・振動調査の調査計画

また、騒音・振動調査は、第7回検討会（平成28年8月6日開催）において、調査地点数を5地点から2地点に削減し、調査日を工事稼働日から杭打ち施工時に変更した。その詳細を図 2.2-2 に示す。

平成27年度濁水期の工事中の環境モニタリング調査計画から、工事に伴う騒音・振動が鳥類に対して影響を与えていることが確認されなかった。そのことを踏まえ、騒音・振動調査及び鳥類調査について以下の通りに変更する。



図 2.2-2 騒音・振動調査の調査計画の見直し

建設作業時の騒音・振動は、消音機を用いて環境保全対策に努めており、杭打ち施工時のみ観測値が高い状況であった。また、ねぐら周辺の場所では、環境基準を超過することはなく、ビデオ撮影でも杭打ちに伴って鳥類の行動が変化する様子が確認されなかった。両岸に近いP1, P2, P11の杭打ちが完了していることから、鳥類に着目した以下の調査を変更する。

■騒音・振動調査

- 工事稼働日 → 杭打ち施工時
- 5地点 → 2地点（民地周辺のNV-1とNV-2）

■鳥類調査

- 杭打ち施工時1日のビデオ撮影を中止

2.2.2 全体スケジュール

騒音・振動調査の全体スケジュールを図 2.2-3 に示す。

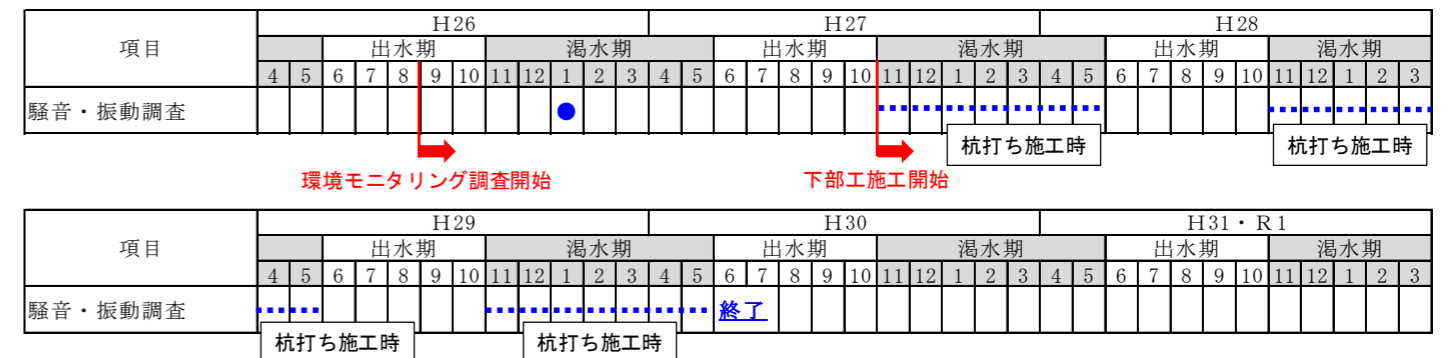


図 2.2-3 騒音・振動調査の全体スケジュール

【調査実施日】

- 第1濁水期（平成27年11月～平成28年5月）の期間中
平成28年2月15日～平成28年5月21日にかけて52日間の調査を実施。
- 第2濁水期（平成28年11月～平成29年5月）の期間中
平成28年12月5日～平成29年4月19日にかけて84日間の調査を実施。

2.2.3 調査方法概要

騒音・振動調査の概要を表 2.2-1 に示す。

表 2.2-1 騒音・振動調査の概要

調査区分	施工段階	調査項目	調査内容	時期・頻度	調査箇所	調査方法	
事前調査	工事着手前	暗騒音・暗振動測定	騒音レベル	10分間値毎に、 時間率レベルLx 90%レンジの上端値(L5) 最大値(Lmax)	冬季の平日 の8時～17時	工事区域と 民地の境界 線上 現在確認さ れているシ ギ・チドリ類 のねぐら近 辺の3箇所	特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準 ^{※1} 及びJIS ^{※2} に準拠。
			振動レベル	10分間値毎に、 時間率レベルLx 80%レンジ上端値(L10) 最大値(Lmax)			振動規制法施行規則 ^{※3} 及びJIS ^{※4} に準拠。
工事中調査	下部工施工期間(湧水期)	建設騒音・振動測定	騒音レベル	事前調査と同じ	建設作業中 特定建設作業(杭打ち施工)時	吉野川渡河部 両岸の2箇所 左右岸	特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準 ^{※1} 及びJIS ^{※2} に準拠。
			振動レベル				振動規制法施行規則 ^{※3} 及びJIS ^{※4} に準拠。

【調査箇所選定理由】

測定位置は、シギ・チドリ類のねぐらの位置と計画線上の吉野川両岸付近の工事の騒音・振動発生位置から最も近接する民家、民営施設等の位置を踏まえて設定。

NVR-1：吉野川河口干潟にあるシギ・チドリ類のねぐらに近い右岸堤防上 ※H28.5で終了

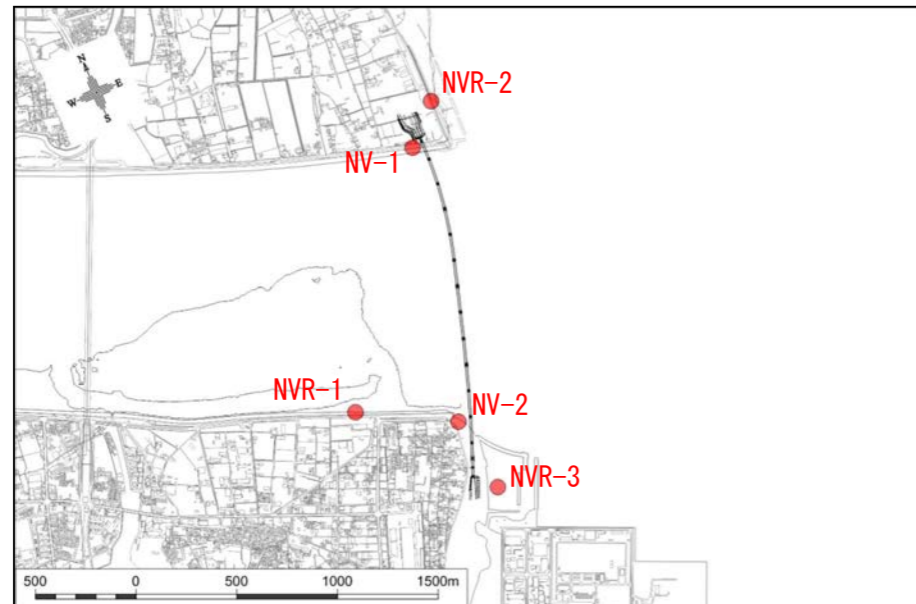
NVR-2：小松海岸の離岸堤にあるシギ・チドリ類のねぐらに近い左岸堤防上 ※H28.5で終了

NVR-3：マリニピア沖州人工海浜の堤防にあるシギ・チドリ類のねぐらに近い右岸堤防上 ※H28.5で終了

NV-1：吉野川渡河部 左岸側 計画路線近辺

NV-2：吉野川渡河部 右岸側 計画路線近辺

【調査位置】



【備考】

※1：特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準(S43、厚・建告第1号 改定H12 環境庁告示16号)

※2：JIS Z 8731(1999)環境騒音の表示・測定方法

※3：振動規制法施行規則第11条別表第1(S51、総令第58号 最終改正：H23環境省令第32号)

※4：JIS Z 8735(1981)振動レベル測定方法

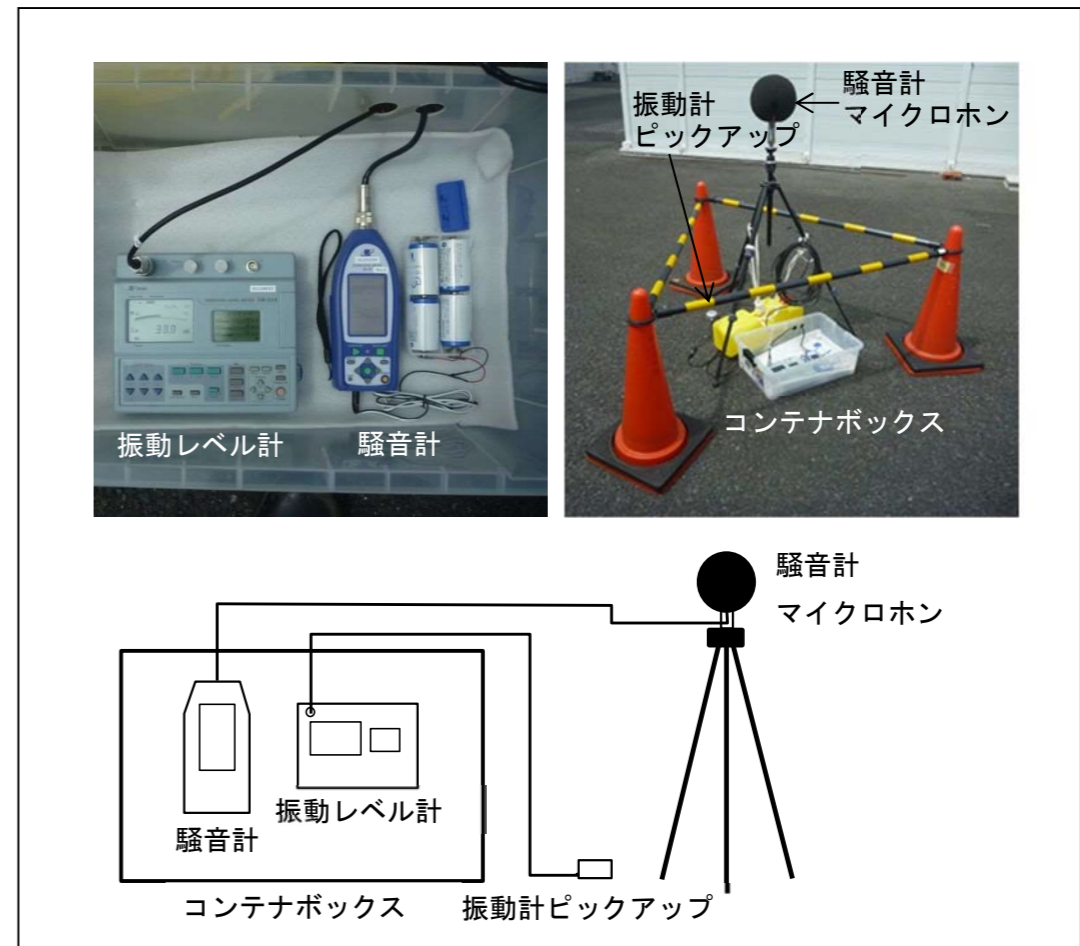


図 2.2-4 騒音・振動測定機器の設置状況

表 2.2-2 特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準
(昭和43年11月厚・建告1)における騒音の大きさの決定

騒音の種類	記号	評価値	決定方法	備考
騒音計の指示値が変動せず、又は変動が少ない場合	H	音圧レベル (L _A)	その指示値とする。	
騒音計の指示値が周期的又は間欠的に変動し、その指示値の最大値がおおむね一定の場合	I	ピーク値の平均 (L _A ピーク値)	その変動ごとの指示値の最大値の平均値とする。	
騒音計の指示値が不規則かつ大幅に変動する場合	J	L ₅	測定値の90パーセントレンジの上端の数値とする。	参考にL ₅₀ 、L ₉₅ を併記し、表示形式はL ₅₀ (L ₉₅ 、L ₅) とする。
騒音計の指示値が周期的又は間欠的に変動し、その指示値の最大値が一定でない場合	K	ピーク値のL ₅	その変動ごとの指示値の最大値の90パーセントレンジの上端の数値とする。	参考にL ₅₀ 、L ₉₅ を併記し、表示形式はL ₅₀ (L ₉₅ 、L ₅) とする。

表 2.2-3 騒音の種類と測定値の決定方法 (JIS Z 8731-1999「環境測定の表示・測定方法」より)

騒音の種類	時間変動特性	対象	記号	代表値	測定方法
定常騒音	レベル変化が小さく、ほぼ一定とみなせる騒音		A	L _A =L _{Aeq, T}	音圧レベルをそのまま読み取る。
変動騒音	レベルが不規則かつ連続的にかなりの範囲にわたって変化する騒音		B	L _{Aeq, T} L _{AN, T}	(1) A特性音圧の2乗積分による方法 (2) 音圧レベルのサンプリングによる方法* 一定Δtごとに音圧レベル (FAST) をサンプリングし、累積度数分布からN%値を求める。(Δt < 5秒, 回数 > 50回)
間欠騒音	間欠的に発生し、1回の継続時間が数秒以上の騒音	特定の間欠騒音	C	L _A ピーク値 L _{AE} →L _{Aeq, T}	発生ごとに音圧レベルのピーク値 (FAST, SLOW) を測定し、エネルギー平均値または累積度数分布の90%レンジの上端値などを求める。** 発生ごとのL _{AE} を測定し、それから観測時間Tの間のL _{Aeq, T} を求める。
		間欠騒音を含む環境騒音	D	L _{Aeq, T}	(1) A特性音圧2乗積分による方法 (2) 音圧レベルのサンプリングによる方法*
衝撃騒音	一つの事象の継続時間が極めて短い騒音 ・分離衝撃騒音：個々に分離できる衝撃騒音 ・準定常衝撃騒音：レベルがほぼ一定で極めて短い間隔で連続的に発生する衝撃騒音	特定の分離衝撃騒音	E	L _A ピーク値 L _{AE} →L _{Aeq, T}	発生ごとに音圧レベルのピーク値 (FAST) を測定し、エネルギー平均値または累積度数分布の90%レンジの上端値などを求める。 発生ごとのL _{AE} を測定し、それから観測時間Tの間のL _{Aeq, T} を求める。
		特定の準定常衝撃騒音	F	L _A ピーク値	音圧レベルのピーク値 (FAST) を測定する。
		衝撃騒音を含む環境騒音	G	L _{Aeq, T}	(1) A特性音圧の2乗積分による方法 (2) 音圧レベルのサンプリングによる方法*

* SLOW特性を用いることが望ましい。
**特に定めがある場合を除き、FASTを用いる。

表 2.2-4 振動の種類と測定値の表示方法 (JIS Z 8735-1981「振動レベル測定方法」より)

振動の種類	記号	振動レベル計の指示の読み方、整理方法及び表示方法
指示値が変動しないか又は変動がわずかな場合	A	その平均的な指示値を読み取って表示するか、多数の指示値を読み取ってその平均値で表示する。
指示値が周期的又は間欠的に変動する場合	B	変動ごとの最大値をその個数が十分な数になるまで読取り ⁽³⁾ 、その平均値 ⁽⁴⁾ で表示する。必要がある場合には変動の仕方(例えば、周期、度数など)も付記する。 注 ⁽³⁾ 最大の指示がほぼ一定な場合には数回の読取りでよい。 注 ⁽⁴⁾ 最大値の平均は、原則として全数読取り値から求めることとするが、測定目的によっては読取り値の上位個数の平均でもよい。ただし、その旨を表示する。
指示値が不規則かつ大幅に変動する場合	C	ある任意の時刻から始めて、ある時間ごとに指示値を読取り、読取り値の個数が十分な数になるまで続ける。求めた読取り値から適当な方法 ⁽⁵⁾ によりL _x ⁽⁶⁾ を求め、この値で表示する。 注 ⁽⁵⁾ 累積度数分布から求める方法や自動データ処理機器による方法などがある。 注 ⁽⁶⁾ ある振動のレベルLを超える読取り値の個数が全読取り値の個数のx%に相当するとき、この振動レベルをL _x と表す。例えばxが10%となる振動レベルが70dBであればL ₁₀ =70dBと表示する。 この場合において、原則として全数読取り値からL _x を求めることとするが、測定目的によっては対象の振動がない特定時間の読取り値を除いて処理してもよい。 備考 評価値はL ₁₀ (80%レンジ上端値) とする。 参考にL ₅₀ (中央値)、L ₉₀ (80%レンジ下端値) を併記し、表示形式はL ₁₀ (L ₅₀ 、L ₉₀) とする。

2.3 調査結果

騒音・振動調査の結果、平成28年4月6日に右岸側の地点NV-2にて振動の最大値が規制基準を超過したことを除き、基準値を満足していた。なお、基準を超過した同日は、地点NV-2に最も近い橋脚P11にて初めてのパイプロハンマーによる上杭打設工事を実施しており、振動を確認しながら施工していたものの、固い地層に当たった際に大きな振動が発生してしまっ。そのため、環境保全対策として起振力を低減して施工を継続することとし、以降、振動は基準値を超過することはなかった。

騒音・振動調査は、橋脚基礎整備における鋼管矢板打設工事日を対象としており、平成28年11月～平成29年5月の濁水期施工をもって工事が完了したため、調査を終了した。

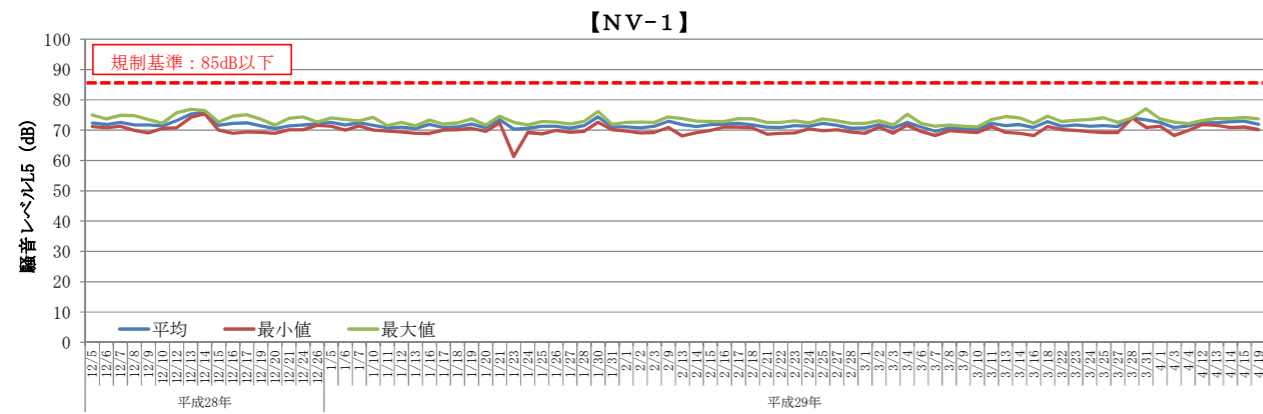
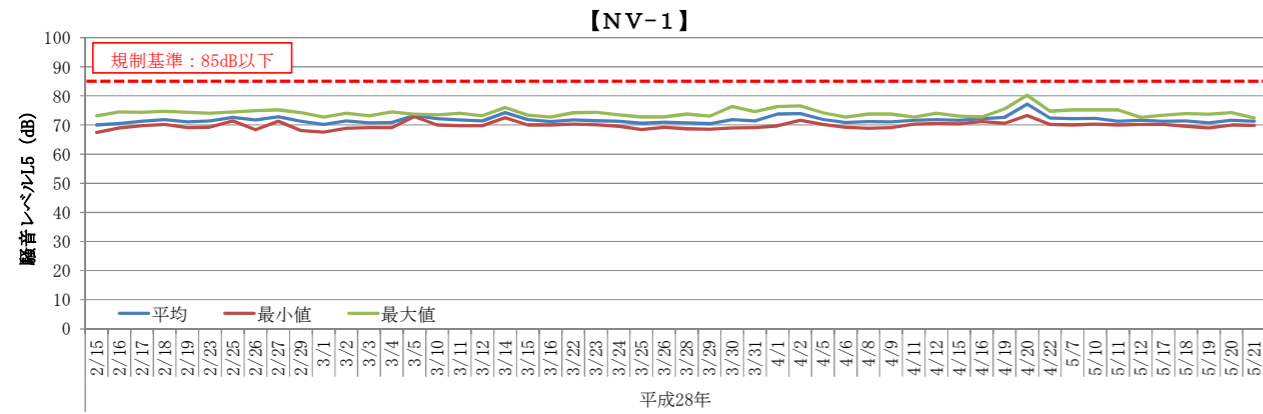


図 2.3-1 NV-1 の建設作業中の騒音調査結果

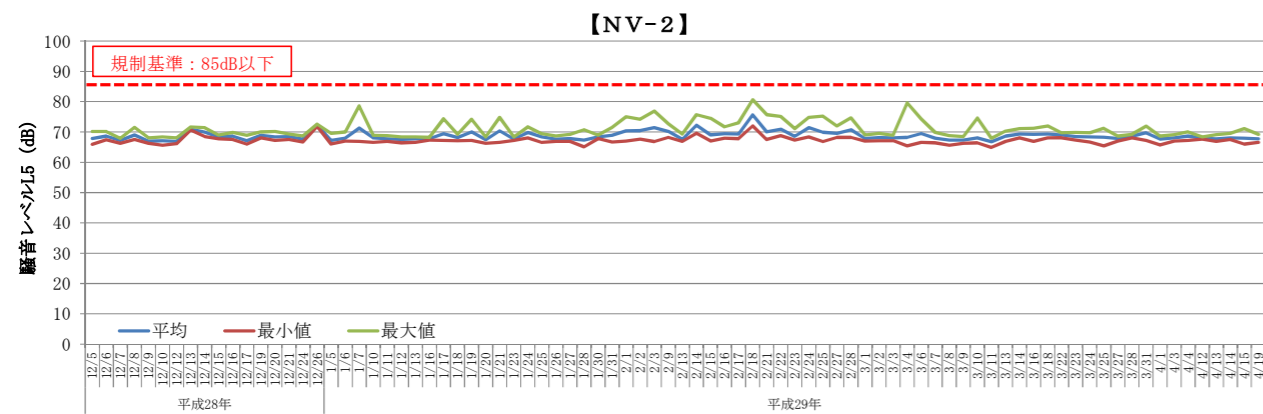
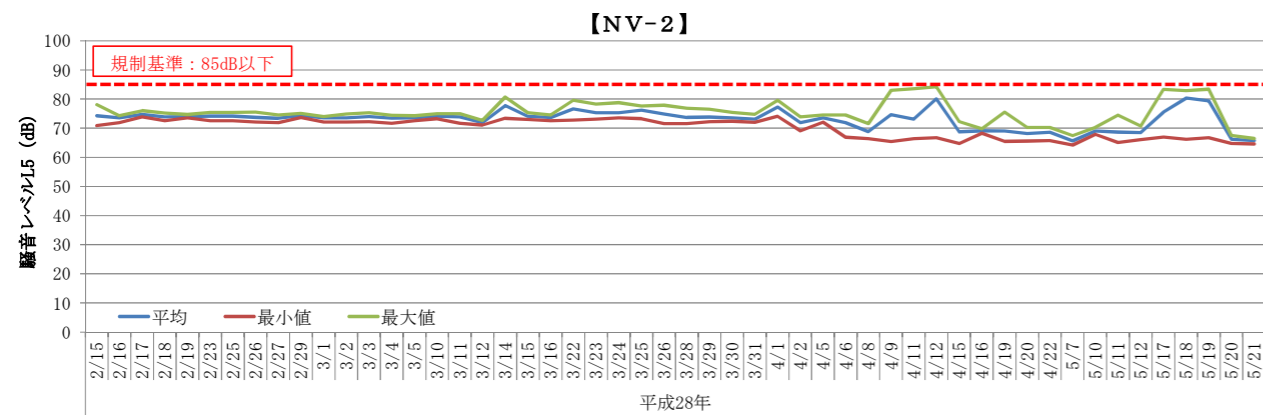


図 2.3-2 NV-2 の建設作業中の騒音調査結果

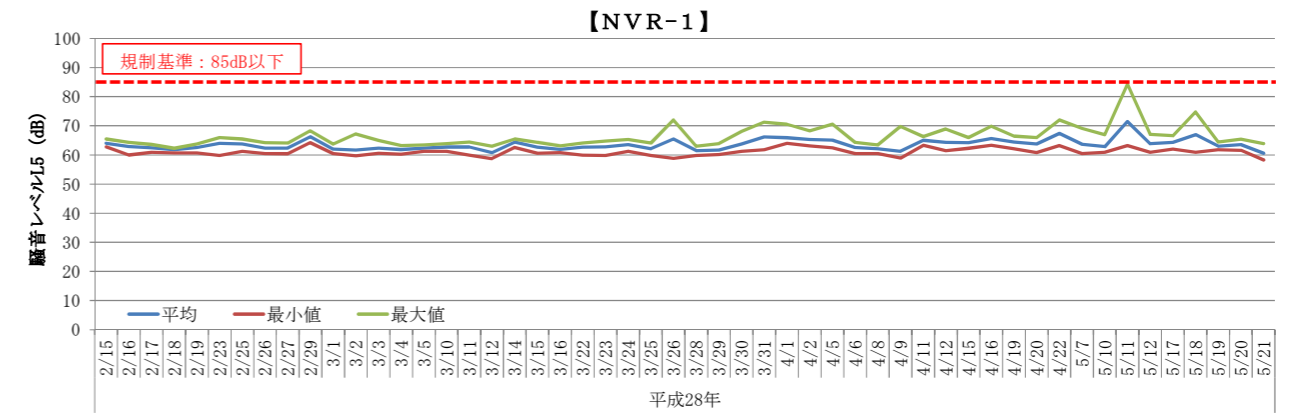


図 2.3-3 NVR-1 の建設作業中の騒音調査結果

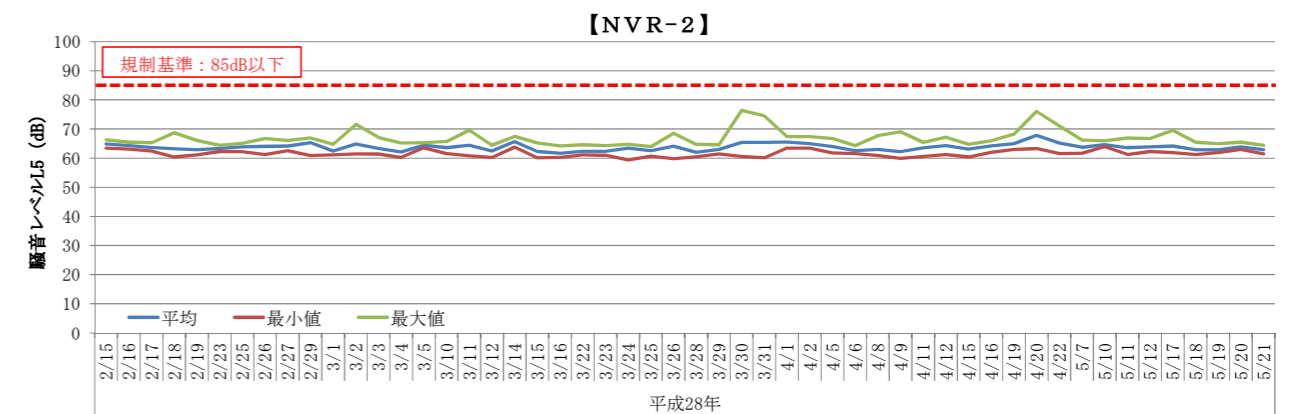


図 2.3-4 NVR-2 の建設作業中の騒音調査結果

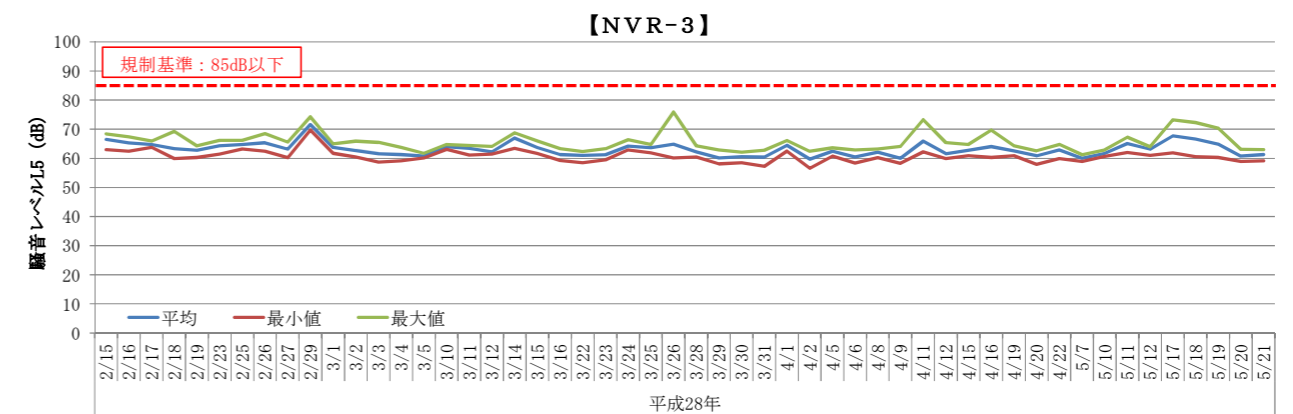


図 2.3-5 NVR-3 の建設作業中の騒音調査結果

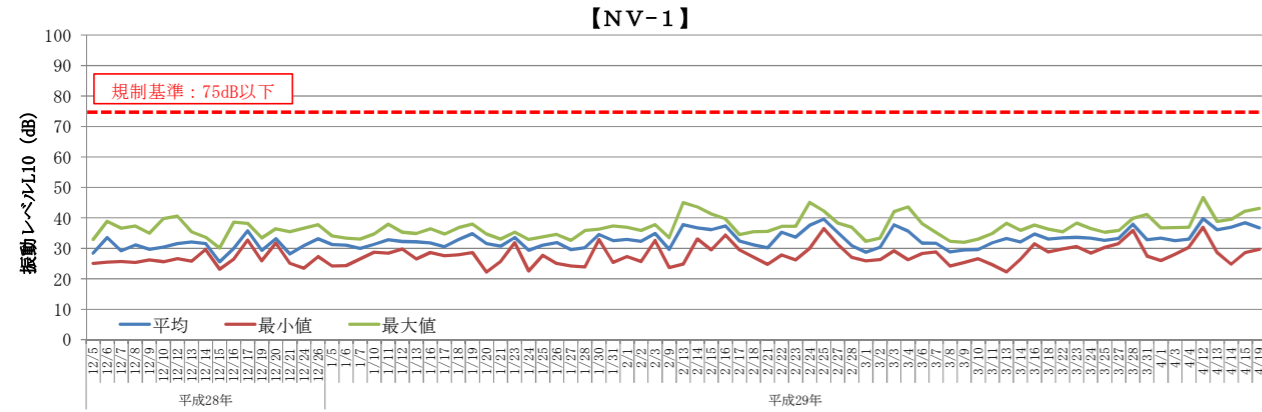
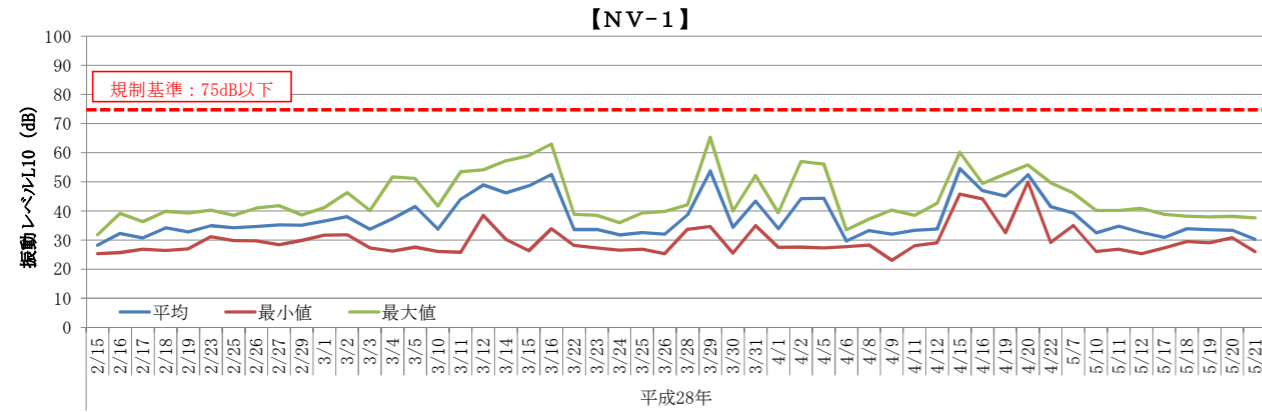


図 2.3-6 NV-1 の建設作業中の振動調査結果

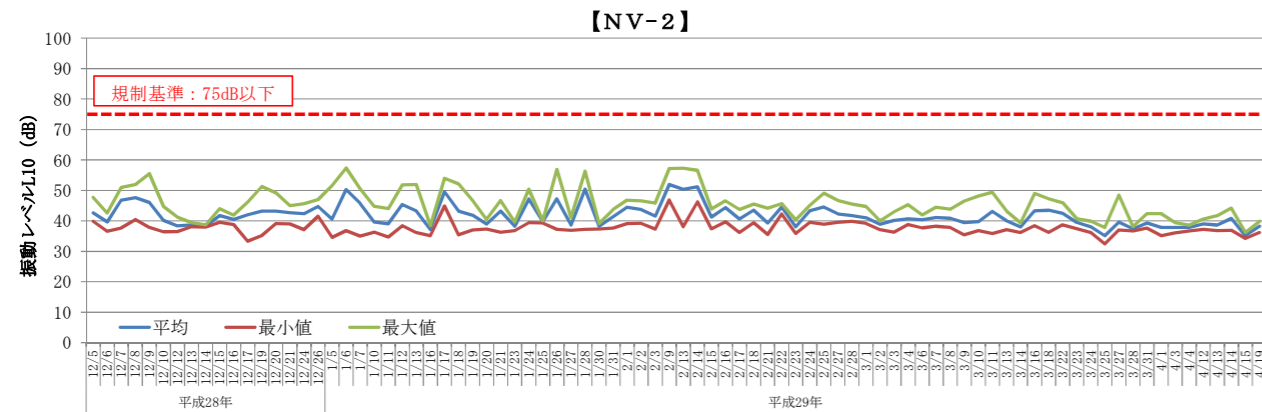
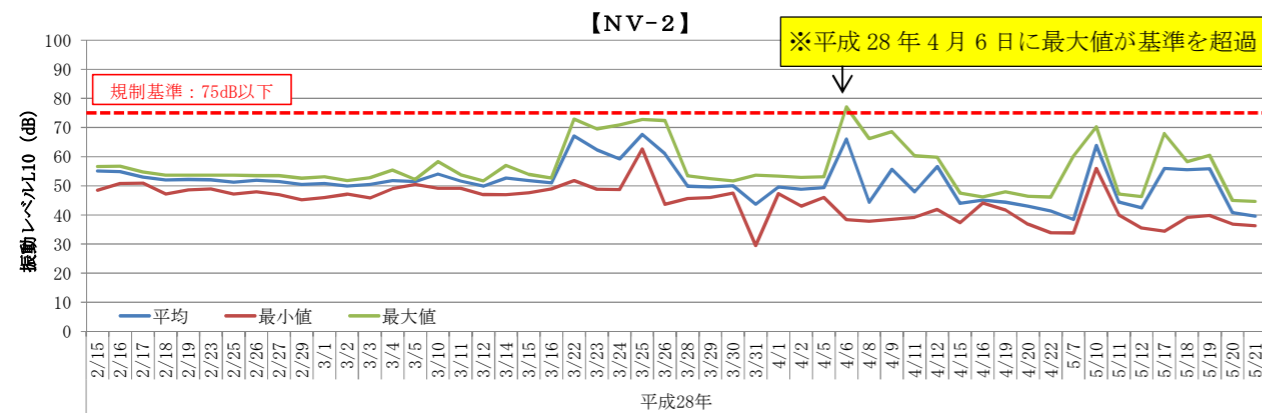


図 2.3-7 NV-2 の建設作業中の振動調査結果

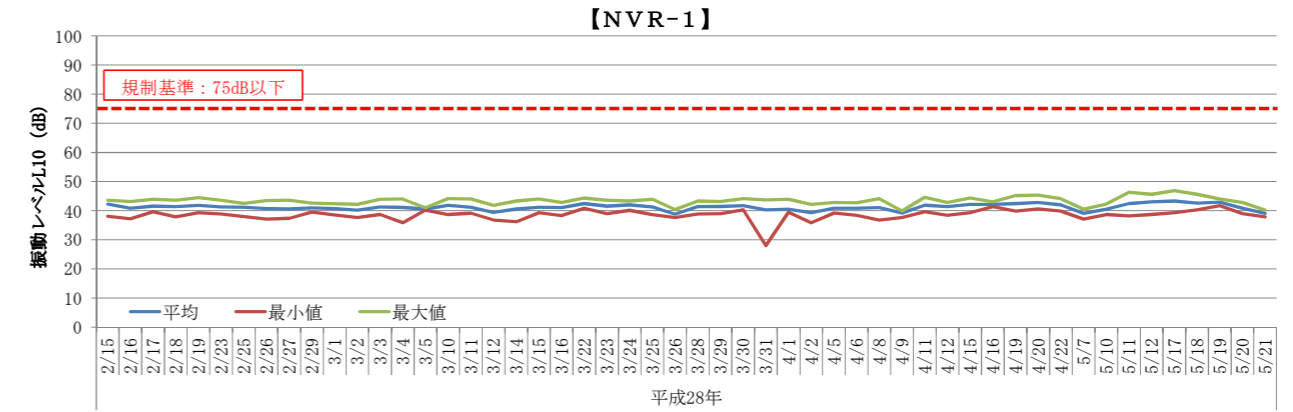


図 2.3-8 NVR-1 の建設作業中の振動調査結果

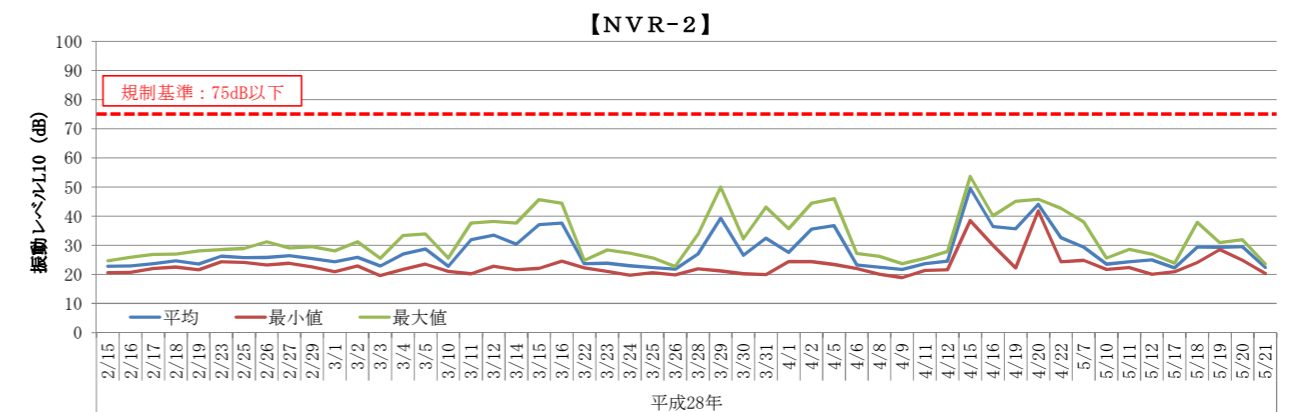


図 2.3-9 NVR-2 の建設作業中の振動調査結果

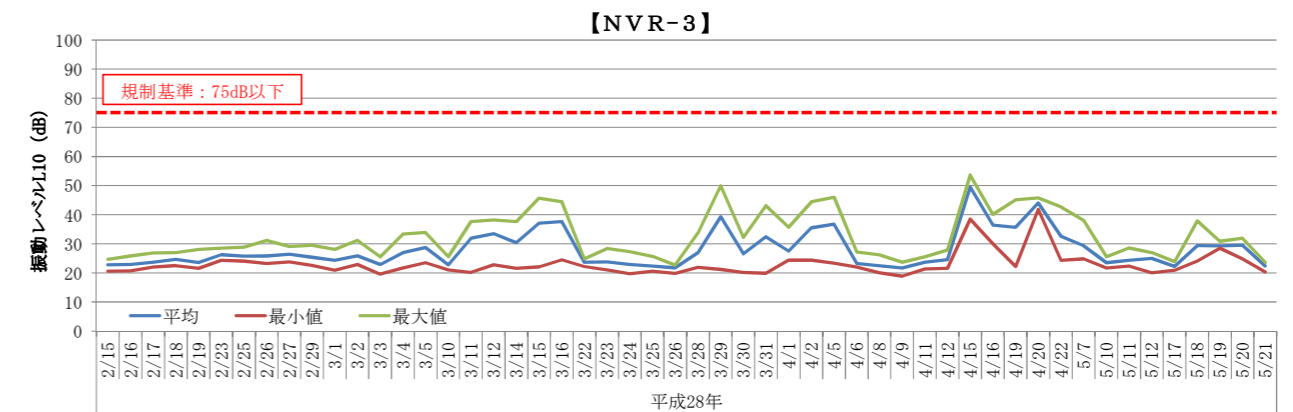


図 2.3-10 NVR-3 の建設作業中の振動調査結果

表 2.3-1 建設作業騒音・振動測定結果（平成 28 年 2 月 15 日～平成 28 年 5 月 21 日）

表 2.3-2 建設作業騒音・振動測定結果（平成 28 年 12 月 5 日～平成 29 年 4 月 19 日）

測定日	調査地点	騒音レベル			振動レベル		
		90%レンジの上端値(LA5)			80%レンジの上端値(L10)		
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
H28. 2. 15	NV-1	70	68	73	28	25	32
	NV-2	74	71	78	55	49	57
	NVR-1	64	63	66	42	38	44

測定日	調査地点	騒音レベル			振動レベル		
		90%レンジの上端値(LA5)			80%レンジの上端値(L10)		
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
H28. 3. 14	NV-1	74	73	76	46	30	57
	NV-2	78	73	81	53	47	57
	NVR-1	64	63	66	41	36	43

測定日	調査地点	騒音レベル			振動レベル		
		90%レンジの上端値(LA5)			80%レンジの上端値(L10)		
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
H28. 4. 11	NV-1	72	70	73	33	28	39
	NV-2	73	66	84	48	39	60
	NVR-1	65	63	66	42	40	45

測定日	調査地点	騒音レベル			振動レベル		
		90%レンジの上端値(LA5)			80%レンジの上端値(L10)		
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
H28. 12. 5	NV-1	72	71	75	28	25	33
	NV-2	68	66	70	43	40	48
	NVR-1	72	71	74	34	26	39

測定日	調査地点	騒音レベル			振動レベル		
		90%レンジの上端値(LA5)			80%レンジの上端値(L10)		
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
H29. 2. 14	NV-1	71	69	73	37	33	44
	NV-2	72	70	76	51	46	57
	NVR-1	72	70	73	36	30	41

※平成 28 年 4 月 6 日に最大値が基準を超過

2.4 追加調査

2.4.1 追加調査内容

第2 濁水期（平成28年11月～平成29年5月）をもって、騒音・振動調査は終了したが、P1、P11橋脚の鋼管杭引抜時に騒音・振動が発生する。その影響を把握するため、平成31年4月9日から令和元年5月24日の内、21日間で調査を行った。以下に調査日と調査地点を示す。

表 2.4-1 騒音・振動測定日、工事内容と測点

測定日	工事内容	測点	測定日	工事内容	測点
平成31年4月9日	P11鋼管杭引抜	NV-2	令和1年5月7日	P11鋼管杭引抜	NV-2
		NVR-1			NVR-1
		NVR-3			NVR-3
平成31年4月11日	P11鋼管杭引抜	NV-2	令和1年5月8日	P11鋼管杭引抜	NV-2
		NVR-1			NVR-1
		NVR-3			NVR-3
平成31年4月16日	P11鋼管杭引抜	NV-2	令和1年5月9日	P11鋼管杭引抜	NV-2
		NVR-1			NVR-1
		NVR-3			NVR-3
平成31年4月17日	P1鋼管杭引抜	NV-1	令和1年5月10日	P11鋼管杭引抜	NV-2
		NVR-2			NVR-1
平成31年4月18日	P11鋼管杭引抜	NV-2	令和1年5月11日	P11鋼管杭引抜	NV-2
		NVR-1			NVR-1
		NVR-3			NVR-3
平成31年4月19日	P1鋼管杭引抜	NV-1	令和1年5月13日	P1鋼管杭引抜	NV-1
		NVR-2			NVR-2
平成31年4月20日	P1鋼管杭引抜	NV-1	令和1年5月14日	P1鋼管杭引抜	NV-1
		NVR-2			NVR-2
		NVR-3			NVR-2
平成31年4月23日	P1鋼管杭引抜	NV-1	令和1年5月22日	P1鋼管杭引抜	NV-1
		NVR-2			NVR-2
		NVR-3			NVR-2
平成31年4月25日	P11鋼管杭引抜	NV-2	令和1年5月23日	P1鋼管杭引抜	NV-1
		NVR-1			NVR-1
		NVR-3			NVR-2
平成31年4月26日	P11鋼管杭引抜	NV-2	令和1年5月24日	P1鋼管杭引抜	NV-1
		NVR-1			NVR-1
		NVR-3			NVR-2
平成31年4月27日	P11鋼管杭引抜	NV-2			
		NVR-1			
		NVR-3			

2.4.2 追加調査結果

追加騒音・振動調査の結果、全ての測定日において、騒音・振動ともに特定建設作業における規制基準値（騒音85db、振動75db）を超過する日は観測されなかった。

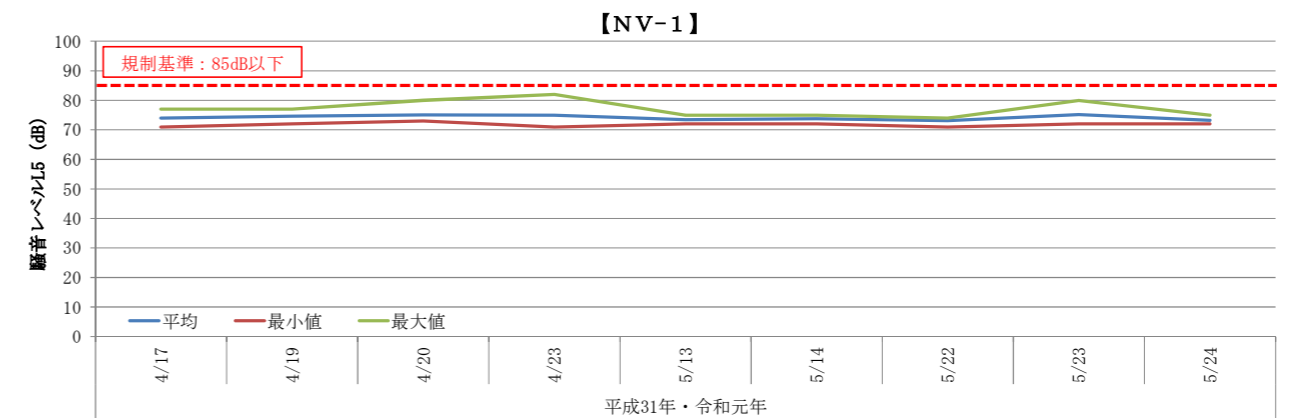


図 2.4-1 NV-1 の P11 鋼管杭引抜時の騒音調査結果

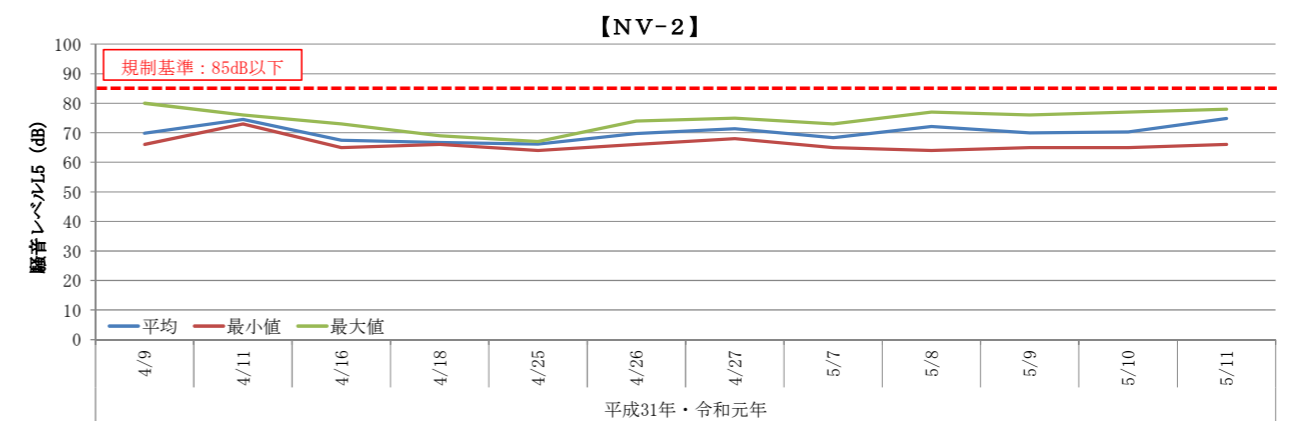


図 2.4-2 NV-2 の P11 鋼管杭引抜時の騒音調査結果

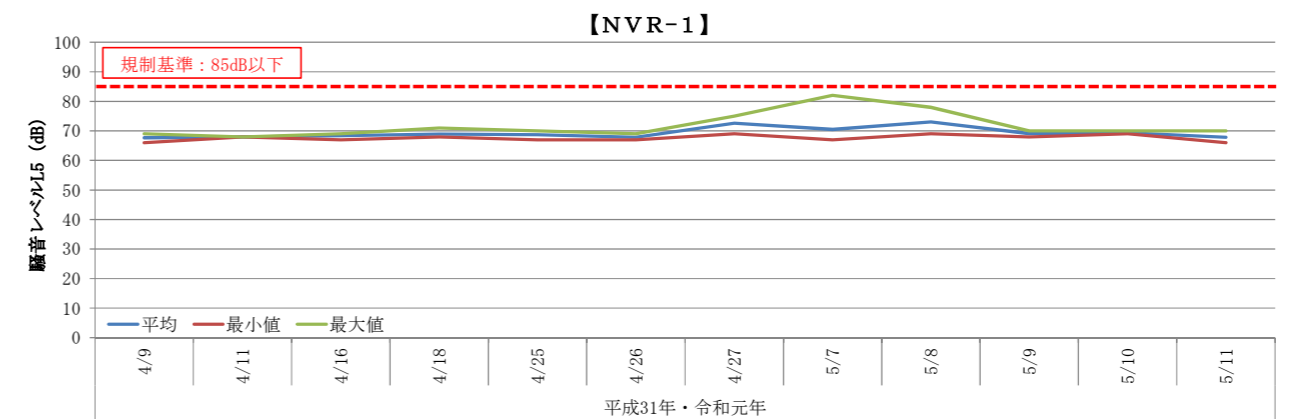


図 2.4-3 NVR-1 の P11 鋼管杭引抜時の騒音調査結果

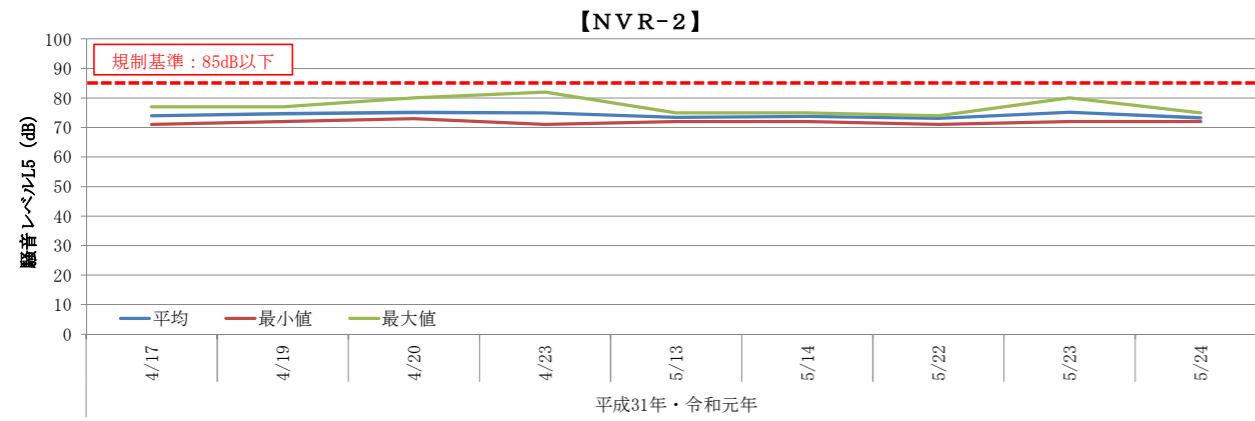


図 2.4-4 NVR-2 のP1 鋼管杭引抜時の騒音調査結果

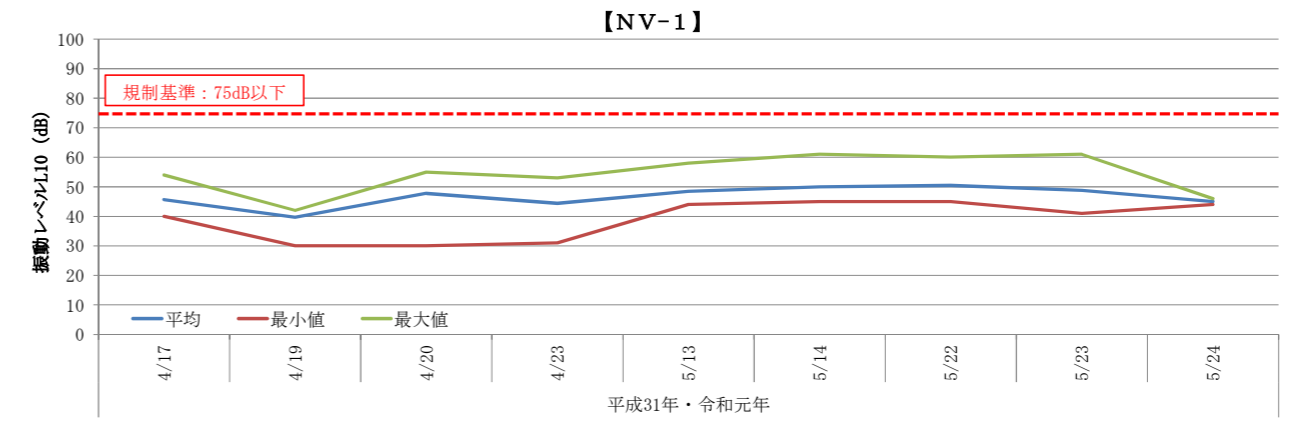


図 2.4-6 NV-1 のP1 鋼管杭引抜時の振動調査結果

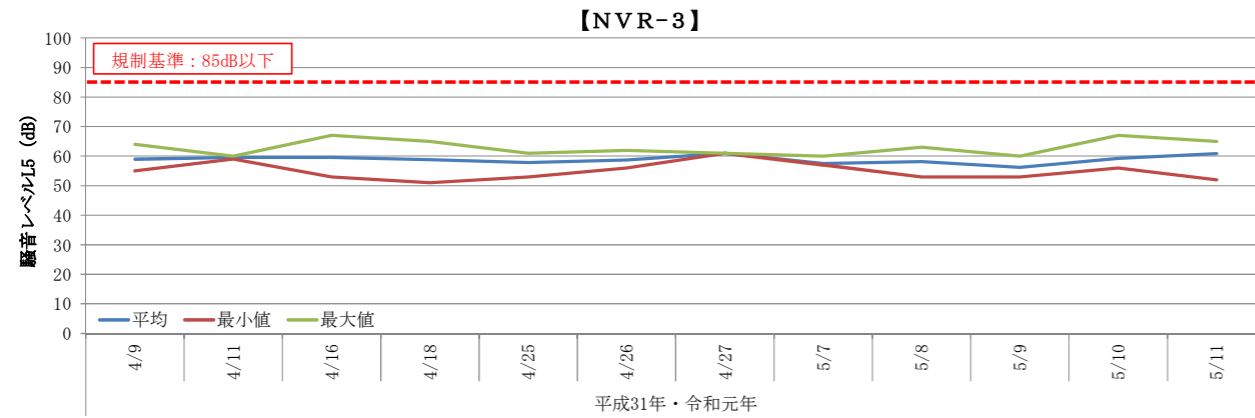


図 2.4-5 NVR-3 のP11 鋼管杭引抜時の騒音調査結果

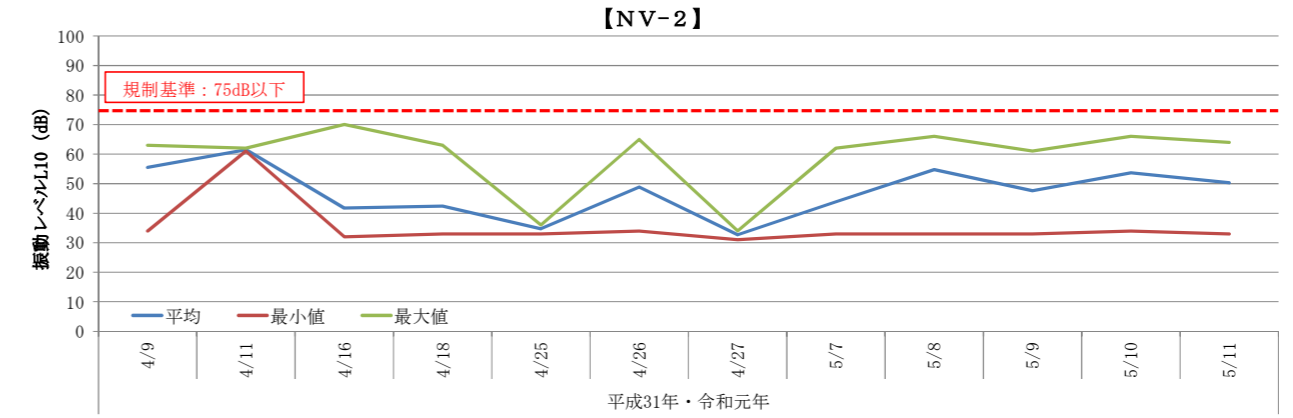


図 2.4-7 NV-2 のP11 鋼管杭引抜時の振動調査結果

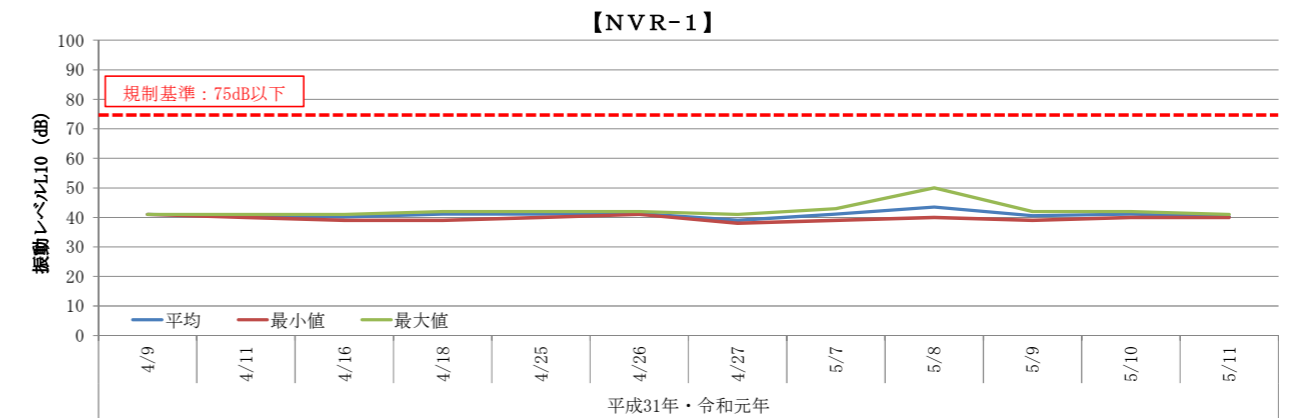


図 2.4-8 NVR-1 のP11 鋼管杭引抜時の振動調査結果

表 2.4-2 P1、P11 鋼管杭引抜時騒音・振動測定結果

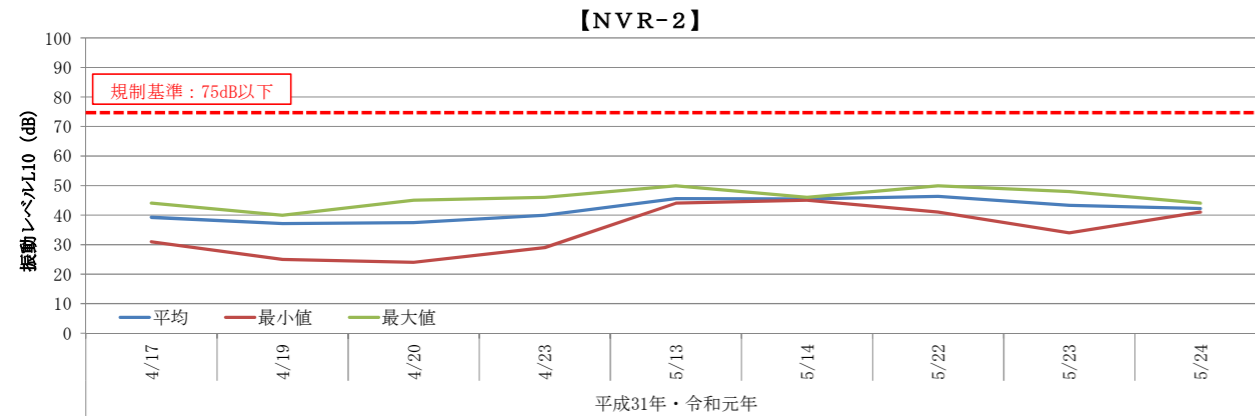


図 2.4-9 NVR-2 の P1 鋼管杭引抜時の振動調査結果

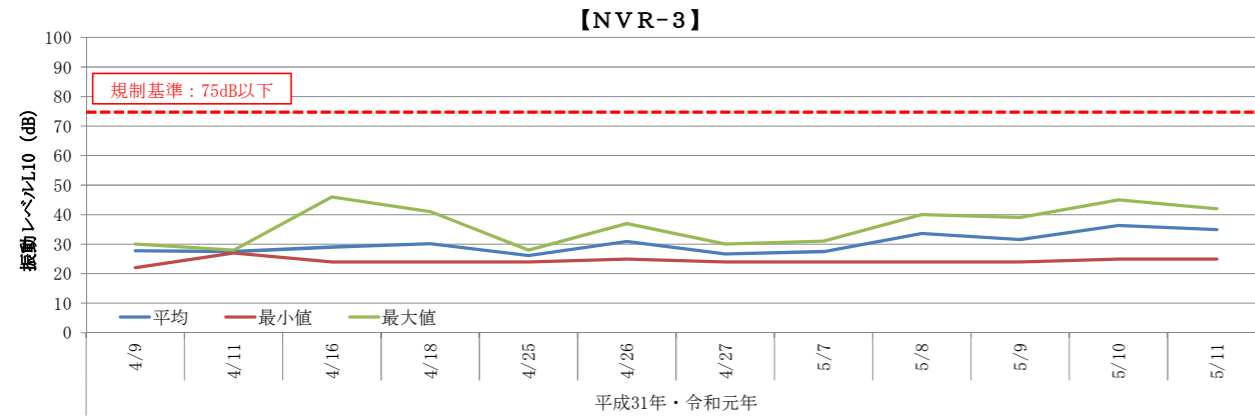


図 2.4-10 NVR-3 の P11 鋼管杭引抜時の振動調査結果

測定日	調査地点	騒音レベル			振動レベル		
		90%レンジの上端値(LA5)			80%レンジの上端値(L10)		
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
H31. 4. 9	NV-2	70	66	80	56	34	63
	NVR-1	68	66	69	41	41	41
	NVR-3	59	55	64	28	22	30
H31. 4. 11	NV-2	75	73	76	62	61	62
	NVR-1	68	68	68	41	40	41
	NVR-3	60	59	60	28	27	28
H31. 4. 16	NV-2	67	65	73	42	32	70
	NVR-1	68	67	69	40	39	41
	NVR-3	60	53	67	29	24	46
H31. 4. 18	NV-2	67	66	69	42	33	63
	NVR-1	69	68	71	41	39	42
	NVR-3	59	51	65	30	24	41
H31. 4. 25	NV-2	66	64	67	35	33	36
	NVR-1	69	67	70	41	40	42
	NVR-3	58	53	61	26	24	28
H31. 4. 26	NV-2	70	66	74	49	34	65
	NVR-1	68	67	69	41	41	42
	NVR-3	59	56	62	31	25	37
H31. 4. 27	NV-2	71	68	75	33	31	34
	NVR-1	73	69	75	39	38	41
	NVR-3	61	61	61	27	24	30
R1. 5. 7	NV-2	68	65	73	44	33	62
	NVR-1	71	67	82	41	39	43
	NVR-3	58	57	60	28	24	31
R1. 5. 8	NV-2	72	64	77	55	33	66
	NVR-1	73	69	78	44	40	50
	NVR-3	58	53	63	34	24	40
R1. 5. 9	NV-2	70	65	76	48	33	61
	NVR-1	69	68	70	41	39	42
	NVR-3	56	53	60	32	24	39
R1. 5. 10	NV-2	70	65	77	54	34	66
	NVR-1	69	69	70	41	40	42
	NVR-3	59	56	67	36	25	45
R1. 5. 11	NV-2	75	66	78	50	33	64
	NVR-1	68	66	70	40	40	41
	NVR-3	61	52	65	35	25	42
環境基準	-	-	85dB以下	-	75dB以下	-	-

測定日	調査地点	騒音レベル			振動レベル		
		90%レンジの上端値(LA5)			80%レンジの上端値(L10)		
		平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
H31. 4. 17	NV-1	74	71	77	46	40	54
	NVR-2	68	62	72	39	31	44
H31. 4. 19	NV-1	75	72	77	40	30	42
	NVR-2	68	63	69	37	25	40
H31. 4. 20	NV-1	75	73	80	48	30	55
	NVR-2	67	62	73	37	24	45
H31. 4. 23	NV-1	75	71	82	44	31	53
	NVR-2	67	63	69	40	29	46
R1. 5. 13	NV-1	73	72	75	48	44	58
	NVR-2	68	65	72	46	44	50
R1. 5. 14	NV-1	74	72	75	50	45	61
	NVR-2	69	67	70	46	45	46
R1. 5. 22	NV-1	73	71	74	50	45	60
	NVR-2	68	64	72	46	41	50
R1. 5. 23	NV-1	75	72	80	49	41	61
	NVR-2	68	63	71	43	34	48
R1. 5. 24	NV-1	73	72	75	45	44	46
	NVR-2	67	66	67	42	41	44
環境基準	-	-	85dB以下	-	75dB以下	-	-