

7-3 振 動

7-3-1 現況調査

1) 現地調査項目

現地調査項目は、表 7-3-1 に示すとおりである。

表 7-3-1 現地調査項目（振動）

項 目	細 目
環 境 振 動	時間率振動レベル (L_x)
道 路 交 通 振 動	時間率振動レベル (L_x)
地盤卓越振動数	—
列 車 振 動	振動のピークレベル、列車速度、編成

2) 現地調査期間

現地調査期間は、表 7-3-2 に示すとおりである。

表 7-3-2 現地調査期間（振動）

項 目	調査時期
環境振動の状況	休日：平成 23 年 2 月 6 日（日）0:00～24:00 平日：平成 23 年 2 月 8 日（火）0:00～11:00 平成 23 年 2 月 22 日（火）12:00～24:00
道路交振動音及び自動車交通量の状況	※平成 23 年 2 月 8 日の平日調査時に降雨があつたため、2 月 22 日に再調査を実施した。
地盤卓越振動数	平成 23 年 2 月 6 日（日）※大型車両 10 台
列車振動（可部線）①直線部	休日：平成 23 年 2 月 6 日（日）始発～終電 平日：平成 23 年 2 月 8 日（火）始発～終電
列車振動（可部線）②直線継目部	平成 23 年 2 月 6 日（日） 10:00～16:00
列車振動（可部線）③曲線部	平成 23 年 2 月 8 日（火） 15:00～21:00

3) 現地調査方法

現地調査方法は、表 7-3-3 に示すとおりである。

表 7-3-3 現地調査方法（振動）

項目	調査方法	使用機材
環境振動の状況	「振動レベル測定方法（JIS Z 8735）」に準拠する。	振動計：VM-53A（株リオン） レベルレコーダー：LR-04（株リオン）
道路交通振動の状況		
地盤卓越振動数の状況	大型車両走行に測定を行う。1 地点当たり 10 回を目途に測定を行い、それぞれの卓越振動数の平均値を算定する。	データレコーダー：DA-20（株リオン）
列車振動の状況	「環境保全上緊急を要する新幹線鉄道振動対策について」（昭和 51 年 3 月、環大特 32 号）に準拠する。	振動計：VM-53A（株リオン） レベルレコーダー：LR-04（株リオン）

4) 現地調査地点

現地調査地点は、「7-2 騒音 7-2-1 現地調査(4) 現地調査地点」と同様とした。

5) 現地調査結果

①環境振動の状況

環境振動の調査結果の概要は、表 7-3-4 に示すとおりである。

L_{10} （80%レンジの上端値）は、平日及び休日の昼夜において、振動計の定量下限値（25dB）を下回っていた。なお、振動レベルについては、55dB が人が振動を感じ始める振動感覚閾値と言われており、調査結果は、これを十分に下回る値であった。

表 7-3-4 環境振動調査結果の概要

単位：dB

調査地点名		L_{10} （80%レンジの上端値）	
		休日	平日
環境振動	昼間	<25	<25
	夜間	<25	<25

注1. 表中の時間区分は、「振動の規制に関する定め」（昭和61年、広島市告示97号）に定める区分であり、昼間7時～19時、夜間は19時～翌7時である。

注2. <25 は、定量下限値未満であったことを示す。

環境振動の時間別の調査結果は、休日を表 7-3-5(1)、平日を表 7-3-5(2)に示した。
 L_{10} (80%レンジの上端値) は、平日及び休日の全ての時間で、振動計の定量下限値 (25dB) を下回った。

表 7-3-5(1) 環境振動調査結果 (休日)

単位：dB

時間区分	調査時間	L_{10}	L_{50}	L_{90}
夜 間	00:00	<25	<25	<25
	01:00	<25	<25	<25
	02:00	<25	<25	<25
	03:00	<25	<25	<25
	04:00	<25	<25	<25
	05:00	<25	<25	<25
昼 間	06:00	<25	<25	<25
	07:00	<25	<25	<25
	08:00	<25	<25	<25
	09:00	<25	<25	<25
	10:00	<25	<25	<25
	11:00	<25	<25	<25
	12:00	<25	<25	<25
	13:00	<25	<25	<25
	14:00	<25	<25	<25
	15:00	<25	<25	<25
	16:00	<25	<25	<25
17:00	<25	<25	<25	
夜 間	18:00	<25	<25	<25
	19:00	<25	<25	<25
	20:00	<25	<25	<25
	21:00	<25	<25	<25
	22:00	<25	<25	<25
時間区分 別平均値	23:00	<25	<25	<25
	昼 間	<25	<25	<25
	夜 間	<25	<25	<25

注1. 表中の時間区分は、「振動の規制に関する定め」(昭和61年、広島市告示97号) に定める区分であり、昼間7時～19時、夜間は19時～翌7時である。

注2. <25 は、定量下限値未満であったことを示す。

注3. 時間区分別平均値は、算術平均により求めた。

注4. 調査期間は平成23年2月6日(日)0時から24時。

表 7-3-5(2) 環境振動調査結果（平日）

単位：dB

時間区分	調査時間	L_{10}	L_{50}	L_{90}
夜 間	00:00	<25	<25	<25
	01:00	<25	<25	<25
	02:00	<25	<25	<25
	03:00	<25	<25	<25
	04:00	<25	<25	<25
	05:00	<25	<25	<25
	06:00	<25	<25	<25
昼 間	07:00	<25	<25	<25
	08:00	<25	<25	<25
	09:00	<25	<25	<25
	10:00	<25	<25	<25
	11:00	<25	<25	<25
	12:00	<25	<25	<25
	13:00	<25	<25	<25
	14:00	<25	<25	<25
	15:00	<25	<25	<25
	16:00	<25	<25	<25
	17:00	<25	<25	<25
	18:00	<25	<25	<25
夜 間	19:00	<25	<25	<25
	20:00	<25	<25	<25
	21:00	<25	<25	<25
	22:00	<25	<25	<25
	23:00	<25	<25	<25
時間区分別平均値	昼 間	<25	<25	<25
	夜 間	<25	<25	<25

注1. 表中の時間区分は、「振動の規制に関する定め」（昭和61年、広島市告示97号）に定める区分であり、昼間7時～19時、夜間は19時～翌7時である。

注2. <25 は、定量下限値未満であったことを示す。

注3. 時間区分別平均値は、算術平均により求めた。

注4. 調査期間は平成23年2月8日（火）0時から12時、平成23年2月22日（火）12時から24時。

2月8日の調査において降雨があったため、12時以降のデータは再調査を実施した2月22日のもの。

②道路交通振動の状況

道路交通振動の調査結果の概要は、表 7-3-6 に示すとおりである。

L_{10} (80%レンジの上端値) は、道路交通No.1 (一般県道 267 号宇津可部線) において、平日が昼間 45dB、夜間が 38dB、休日が昼間 45dB、夜間が 36dB であり、道路交通振動の要請限度を下回っていた。

道路交通No.2 (国道 54 号) においても、平日が昼間 30dB、夜間が 26dB、休日が昼間 25dB、夜間が 25dB 未満であり、要請限度を下回っていた。

表 7-3-6 道路交通振動調査結果の概要

単位：dB

調査地点名		L_{10} (80%レンジの上端値)				要請限度 (第一種区域)
		休日		平日		
道路交通No.1 一般県道 267 号 宇津可部線	昼間	45	○	45	○	65
	夜間	36	○	38	○	60
道路交通No.2 国道 54 号	昼間	25	○	30	○	65
	夜間	<25	○	26	○	60

注1. 表中の時間区分は、「振動の規制に関する定め」(昭和61年、広島市告示97号) に定める区分であり、昼間7時～19時、夜間は19時～翌7時である。

注2. <25は、定量下限値未満であったことを示す。

注3. 振動規制法に基づく要請限度の区域の区分は、調査地点及び事業計画地周辺の用途地域が「第1種住居地域」であることから第一種区域とした。

注4. 表中の「○」は要請限度を満足すること、「×」は要請限度を満足しないことを示す。

道路交通振動の時間別調査結果は、道路交通No.1（一般県道 267 号宇津可部線）の休日を表 7-3-7(1)、平日を表 7-3-7(2)、道路交通No.2（国道 54 号）の休日を表 7-3-8(1)、平日を表 7-3-8(2)に示した。

道路交通No.1 の L_{10} （80%レンジの上端値）は、休日の昼間が 43～46dB の範囲、平均 45dB、夜間が 33～44dB の範囲、平均 36dB であった。平日は、昼間が 44～49dB の範囲、平均 45dB、夜間が 34～47dB の範囲、平均 38dB であった。

表 7-3-7(1) 道路交通振動調査結果（休日、道路交通No.1）

単位：dB

時間区分	調査時間	L_{10}	L_{50}	L_{90}
夜 間	00:00	34	30	27
	01:00	34	30	26
	02:00	35	31	27
	03:00	34	30	26
	04:00	33	29	25
	05:00	35	31	27
	06:00	38	31	28
昼 間	07:00	43	32	28
	08:00	45	33	28
	09:00	45	34	28
	10:00	45	33	27
	11:00	45	33	28
	12:00	44	33	27
	13:00	44	34	28
	14:00	44	34	28
	15:00	45	34	28
	16:00	45	35	28
	17:00	46	36	29
18:00	45	33	27	
夜 間	19:00	44	30	26
	20:00	42	30	26
	21:00	38	29	26
	22:00	35	30	26
	23:00	34	29	26
時間区分 別平均値	昼 間	45	34	28
	夜 間	36	30	26

注1. 表中の時間区分は、「振動の規制に関する定め」（昭和61年、広島市告示97号）に定める区分であり、昼間7時～19時、夜間19時～翌7時である。

注2. <25 は、定量下限値未満であったことを示す。

注3. 時間区分別平均値は、算術平均により求めた。

注4. 調査期間は平成 23 年 2 月 6 日（日）0時から 24時。

表 7-3-7(2) 道路交通振動調査結果（平日、道路交通No.1）

単位：dB

時間区分	調査時間	L_{10}	L_{50}	L_{90}
夜 間	00:00	34	29	25
	01:00	34	30	26
	02:00	34	30	27
	03:00	34	30	26
	04:00	34	30	26
	05:00	36	31	27
	06:00	47	35	30
昼 間	07:00	49	40	31
	08:00	48	38	31
	09:00	46	36	29
	10:00	45	35	28
	11:00	45	33	27
	12:00	44	33	27
	13:00	45	32	25
	14:00	44	32	25
	15:00	44	33	27
	16:00	44	33	26
	17:00	45	36	27
	18:00	46	37	28
夜 間	19:00	46	34	28
	20:00	45	31	27
	21:00	43	30	26
	22:00	38	29	26
	23:00	34	29	26
時間区分 別平均値	昼 間	45	35	28
	夜 間	38	31	27

注1. 表中の時間区分は、「振動の規制に関する定め」（昭和61年、広島市告示97号）に定める区分であり、昼間7時～19時、夜間19時～翌7時である。

注2. <25 は、定量下限値未満であったことを示す。

注3. 時間区分別平均値は、算術平均により求めた。

注4. 調査期間は平成23年2月8日（火）0時から12時、平成23年2月22日（火）12時から24時。

2月8日の調査において降雨があったため、12時以降のデータは再調査を実施した2月22日のもの。

道路交通No.2 の L_{10} (80%レンジの上端値) は、休日の昼間が 25dB の定量下限値未満～26dB の範囲、平均 25dB、夜間が最大で 25dB であり、ほとんどの時間が 25dB の定量下限値未満であった。平日は、昼間が 27～32dB の範囲、平均 30dB、夜間が 25dB の定量下限値未満～30dB の範囲、平均 26dB であった。

表 7-3-8(1) 道路交通振動調査結果 (休日、道路交通No.2)

単位 : dB

時間区分	調査時間	L_{10}	L_{50}	L_{90}
夜 間	00:00	<25	<25	<25
	01:00	<25	<25	<25
	02:00	<25	<25	<25
	03:00	<25	<25	<25
	04:00	<25	<25	<25
	05:00	<25	<25	<25
	06:00	<25	<25	<25
昼 間	07:00	<25	<25	<25
	08:00	26	<25	<25
	09:00	25	<25	<25
	10:00	26	<25	<25
	11:00	26	<25	<25
	12:00	25	<25	<25
	13:00	25	<25	<25
	14:00	25	<25	<25
	15:00	25	<25	<25
	16:00	26	<25	<25
	17:00	25	<25	<25
18:00	25	<25	<25	
夜 間	19:00	25	<25	<25
	20:00	<25	<25	<25
	21:00	<25	<25	<25
	22:00	<25	<25	<25
	23:00	<25	<25	<25
時間区分 別平均値	昼 間	25	<25	<25
	夜 間	<25	<25	<25

注1. 表中の時間区分は、「振動の規制に関する定め」(昭和61年、広島市告示97号)に定める区分であり、昼間7時～19時、夜間19時～翌7時である。

注2. <25 は、定量下限値未満であったことを示す。

注3. 時間区分別平均値は、算術平均により求めた。

注4. 調査期間は平成23年2月6日(日)0時から24時。

表 7-3-8(2) 道路交通振動調査結果（平日、道路交通No.2）

単位：dB

時間区分	調査時間	L_{10}	L_{50}	L_{90}
夜 間	00:00	<25	<25	<25
	01:00	<25	<25	<25
	02:00	25	<25	<25
	03:00	27	<25	<25
	04:00	26	<25	<25
	05:00	29	<25	<25
	06:00	30	<25	<25
昼 間	07:00	30	<25	<25
	08:00	31	<25	<25
	09:00	32	<25	<25
	10:00	32	<25	<25
	11:00	31	<25	<25
	12:00	30	<25	<25
	13:00	31	<25	<25
	14:00	30	<25	<25
	15:00	30	<25	<25
	16:00	31	<25	<25
	17:00	29	<25	<25
	18:00	27	<25	<25
夜 間	19:00	27	<25	<25
	20:00	26	<25	<25
	21:00	25	<25	<25
	22:00	26	<25	<25
	23:00	<25	<25	<25
時間区分 別平均値	昼 間	30	<25	<25
	夜 間	26	<25	<25

注1. 表中の時間区分は、「振動の規制に関する定め」（昭和61年、広島市告示97号）に定める区分であり、昼間7時～19時、夜間19時～翌7時である。

注2. <25 は、定量下限値未満であったことを示す。

注3. 時間区分別平均値は、算術平均により求めた。

注4. 調査期間は平成23年2月8日（火）0時から12時、平成23年2月22日（火）12時から24時。

2月8日の調査において降雨があったため、12時以降のデータは再調査を実施した2月22日のもの。

③列車運行の状況

可部線において現地調査実施日の列車運行状況は、列車騒音における表 7-2-11 及び表 7-2-12 に示すとおりである。

④列車振動の状況

7. 可部線①（直線部）

可部線の直線部における列車振動の調査結果の概要は、表 7-3-9 に示すとおりである。調査結果は、「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、環大特 32 号）に基づき、ピークレベルのうちレベルの大きさが上位半数のものを算術平均することにより求めた。調査は敷地境界（軌道中心から 6.0m）、軌道中心から 12.5m、25m、50m の 4 地点で行っているが、算出にあたっては、軌道中心から 12.5m の調査結果の上位半数を抽出した。他の 3 地点は、軌道中心から 12.5m で抽出した同一車両の調査結果を用いた。また、ピークレベルの上位半数に該当する列車の構成は、表 7-3-10 に示すとおりである。列車毎の調査の結果の詳細は資料編に示す。

調査の結果、敷地境界（軌道中心から 6.0m）で 60.9～61.3dB、軌道中心から 12.5m 地点で 61.6～61.9dB、25m 地点で 59.7～59.9dB、50m 地点で 53.7～54.4dB であり、平日及び休日とも全ての調査地点で参考値を満足した。

また、上位半数を抽出した列車構成は、平日及び休日ともに 2 両編成が約 4 割、4 両編成が約 6 割である。また、上下線別では、2 両編成では全てが上り列車、4 両編成でも約 8 割が上り列車であった。

表 7-3-9 可部線①（直線部）調査結果の概要

単位：dB

	振動のピークレベルの上位半数の平均値								参考値
	敷地境界 (6.0m)		12.5m		25m		50m		
休日	60.9	○	61.9	○	59.9	○	54.4	○	70
平日	61.3	○	61.6	○	59.7	○	53.7	○	

注 1. 参考値は、「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、環大特 32 号）に基づく。

注 2. 表中の「○」は参考値以下であるものを示す。

表 7-3-10 可部線①（直線部）調査時の列車構成（上位半数の抽出結果）

		2 両編成		4 両編成		集計	
		本数 (本)	平均速度 (km/h)	本数 (本)	平均速度 (km/h)	本数 (本)	平均速度(km/h)
休日	上り	21	57.0	25	57.8	46	57.4
	下り	0	-	5	57.2	5	57.2
	集計	21	57.0	30	57.7	51	57.4
平日	上り	20	58.0	25	59.0	45	58.6
	下り	0	-	6	59.8	6	59.8
	集計	20	58.0	31	59.1	51	58.7

イ. 可部線②（直線継目部）

直線部①と同様に算出した直線継目部における列車振動の調査結果の概要は、表 7-3-11 に示すとおりである。列車毎の調査の結果の詳細は資料編に示す。

調査の結果、軌道中心から 12.5m 地点で 63.9dB、25m 地点で 60.3dB、50m 地点で 43.7dB であり、全ての調査地点で参考値を満足した。

また、上位半数を抽出した列車構成は、2両編成が約 9割、4両編成が約 1割である。また、上下線別では、上り列車が約 1割、下り列車が約 9割であった。

表 7-3-11 可部線②（直線継目部）調査結果の概要

単位：dB

	振動のピークレベルの上位半数の平均値			参考値
	12.5m	25m	50m	
平成 23 年 2 月 6 日	63.9 ○	60.3 ○	43.7 ○	70

注 1. 参考値は、「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、環大特 32 号）に基づく。

注 2. 表中の「○」は参考値以下であることを示す。

表 7-3-12 可部線②（直線継目部）調査時の列車構成（上位半数の抽出結果）

	2両編成		4両編成		集計	
	本数 (本)	平均速度 (km/h)	本数 (本)	平均速度 (km/h)	本数 (本)	平均速度 (km/h)
上り	0	-	1	49.9	1	49.9
下り	16	54.5	1	48.2	17	54.1
集計	16	54.5	2	49.0	18	53.9

ウ. 可部線③（曲線部）

可部線の曲線部における列車振動の調査結果の概要は、表 7-3-12 に示すとおりである。列車毎の調査の結果の詳細は資料編に示す。

調査の結果、軌道中心から 12.5m 地点で 62.0dB、25m 地点で 53.0dB、50m 地点で 42.1dB であり、全ての調査地点で参考値を満足した。

また、上位半数を抽出した列車構成は、2両編成が約 1割、4両編成が約 9割である。また、上下線別では、上り列車が約 4割、下り列車が約 6割であった。

表 7-3-13 可部線③（曲線部）調査結果の概要

単位：dB

	振動のピークレベルの上位半数の平均値			参考値
	12.5m	25m	50m	
平成 23 年 2 月 8 日	62.0 ○	53.0 ○	42.1 ○	70

注 1. 参考値は、「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、環大特 32 号）に基づく。

注 2. 表中の「○」は参考値以下であることを示す。

表 7-3-14 可部線②（曲線部）調査時の列車構成（上位半数の抽出結果）

	2両編成		4両編成		集計	
	本数 (本)	平均速度 (km/h)	本数 (本)	平均速度 (km/h)	本数 (本)	平均速度 (km/h)
上り	0	-	6	62.4	6	62.4
下り	1	63.7	9	60.2	10	60.6
集計	1	63.7	15	61.1	16	61.2

7-3-2 予測・評価

1) 工事の実施

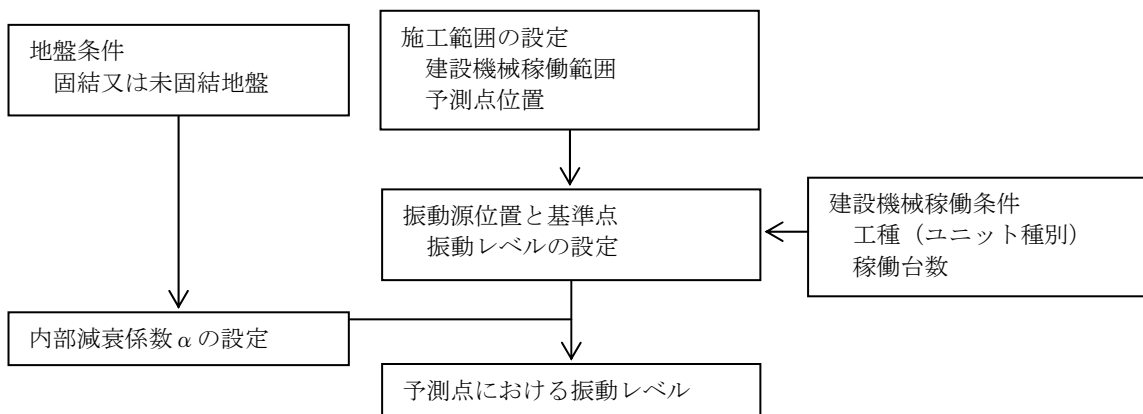
(1) 建設機械の稼働による影響

① 予測対象

予測項目は、建設機械の稼働により発生する振動の影響が考えられることから、建設機械の稼働による振動とした。

② 予測方法

予測は、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」（平成 19 年 9 月、（財）道路環境研究所）に基づき実施した。予測手順は図 7-3-1 に示すとおりである。



注. ユニット：工種ごとに作業単位を考慮した建設機械の組み合わせ

図 7-3-1 建設機械の稼働による振動予測手順

基本式

予測は「振動の伝搬理論式」を用いて行った。

$$L(r) = L(r_0) - 15 \log_{10} \left(\frac{r}{r_0} \right) - 8.68\alpha(r - r_0)$$

ここで、

$L(r)$ ：予測点における振動レベル (dB)

$L(r_0)$ ：基準点における振動レベル (dB)

r ：ユニットの稼働位置から予測点までの距離 (m)

r_0 ：ユニットの稼働位置から基準点までの距離 (m)

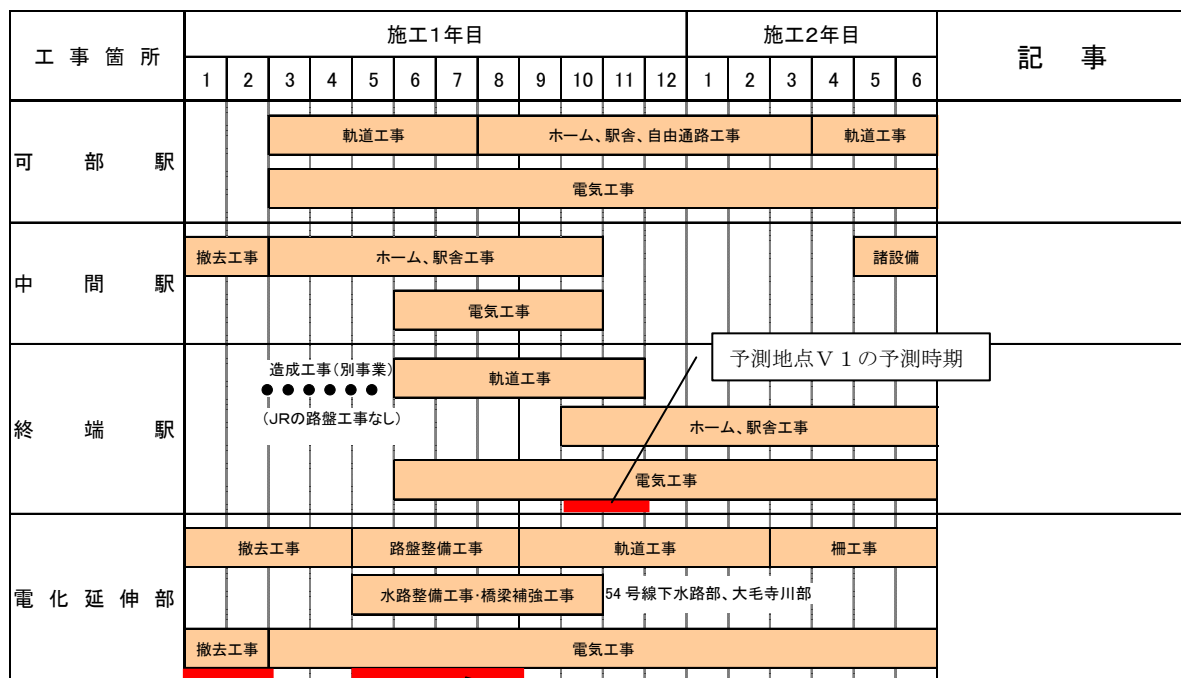
③予測条件

7. 予測時期及び地点

予測時期及び地点は、「7-1 大気 7-1-2 予測・評価 7-1-2-2 粉じん（降下ばいじん）4) 予測条件 7. 予測時期及び地点」と同様とし、表 7-3-15 及び図 7-3-2 に示すとおりである。

表 7-3-15 建設機械の稼働による振動の予測地点及び時期

予測地点	予測地点 (キロ呈)	予測時期	主な工種	予測地点の概要
V 1	終端駅周辺 (15 k 600m 付近)	施工 1 年目 10 カ月 ～ 施工 1 年目 11 カ月	軌道工事 ホーム、駅舎工事 電気工事	事業計画地最西部の終端駅周辺、旧可部線の軌道を挟み家屋等が隣接する
V 2	電化延伸区間の中間 (14 k 960m 付近)	施工 1 年目 1 カ月 ～ 施工 1 年目 2 カ月	撤去工事	事業計画地の中間部にあたり、保育園や家屋等が直近に位置する
V 3	国道 54 号との交差部 (14 k 230m 付近)	施工 1 年目 5 カ月 ～ 施工 1 年目 8 カ月	路盤整備工事 水路整備工事 電気工事	国道 54 号が跨ぐ箇所であり、道路橋直下で水路整備工事が想定される



予測地点 V 2 の予測時期

予測地点 V 3 の予測時期

イ. ユニットの配置

対象としたユニットは移動型で位置の特定が困難であるため、建設機械の作業半径、必要最小限のスペースを考慮し、予測地点から5m離れた位置に配置した。

ウ. ユニットの振動データ

予測に用いた建設機械のユニットの振動データ及びユニット数は表7-3-16に示すとおりである。

表 7-3-16 建設機械のユニット及び振動データ

予測地点	主な工種	参考ユニット	ユニット数	評価量	内部減衰係数 α	基準点振動レベル (dB)
V 1	軌道工事	①	1	L_{10}	0.01	63
V 2	撤去工事	②	1	L_{10}	0.01	53
V 3	路盤整備工事	①	1	L_{10}	0.01	63
	水路整備工事	②	1	L_{10}	0.01	53

参考ユニット①：道路工事における盛土工（路体・路床）を代用。

参考ユニット②：道路工事における土砂掘削工を代用。

出典：評価量、内部減衰係数、基準点振動レベル：「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」
（平成 19 年 9 月、(財) 道路環境研究所）

④予測結果

予測の結果は、表 7-3-17 に示す。建設機械の稼働による振動の最大値は、敷地境界上において、55～63dB であり、振動規制法に基づく特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準以下となった。

表 7-3-17 予測結果

単位：dB

予測地点	L_{10}	規制基準
V 1	58	75
V 2	55	
V 3	63	

⑤環境保全措置

本事業の実施に伴う建設機械の稼働が事業計画地及びその周辺に及ぼす振動の影響は、振動規制法に基づく規制基準を超えないものの、家屋等に近接して工事を実施することから、振動の影響を低減するため、事業者が実行可能な環境保全措置について検討した。

その結果、建設機械の稼働に伴う環境への影響を低減するためには、振動の発生を抑制することが重要であり、改変面積の最小化、低振動型建設機械の使用などの措置が有効である。

以上より、本事業では次に示す環境保全措置を実施する。

表 7-3-18 環境保全措置

- | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">・ 改変面積の最小化を図るため、本事業は基本的に廃線敷の付け替えとする。・ 工事施工ヤードは、廃線敷上を極力利用する。・ 低振動型の建設機械を使用する。・ バラストの突き固めなどでは、大型機械を使用しない工法を採用するなど、低振動の工法を採用する。・ 工事工程を調整し、建設機械の集中稼働を回避する。・ 振動を伴う工事の現場作業は、準備を含め8時から17時を原則とする。・ 不要な空ぶかしの回避やアイドリングストップを徹底する。・ 建設機械の整備・点検を徹底する。・ 可能な限り建設機械を家屋等から離す。 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

⑥評価

予測の結果、建設機械の稼働による振動レベルは敷地境界上において最大で63dBであり、振動規制法に基づく特定建設作業に伴って発生する規制基準を満足する。

また、本事業の実施にあたっては、環境保全措置として、改変面積の最小化、工事施工ヤードの廃線敷利用、低振動型建設機械の使用、低振動の工法の採用、建設機械の集中稼働の回避、振動を伴う作業時間の厳守、不要な空ぶかしの回避やアイドリングストップ、建設機械の整備・点検の徹底、建設機械を家屋等から離すなどの配慮を実施することにより、建設機械の稼働による振動が低減され则认为。

以上のことから、本事業は基準との整合が図られ、かつ事業者の実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避又は低減していると評価する。

(2) 工事用車両の運行による影響

① 予測対象

予測項目は、工事用車両の運行により発生する振動の影響が考えられることから、工事用車両の運行に伴う道路交通振動とする。

② 予測方法

予測は、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」(平成 19 年 9 月、(財)道路環境研究所)に基づき実施した。予測手順は図 7-3-3 に示すとおりである。

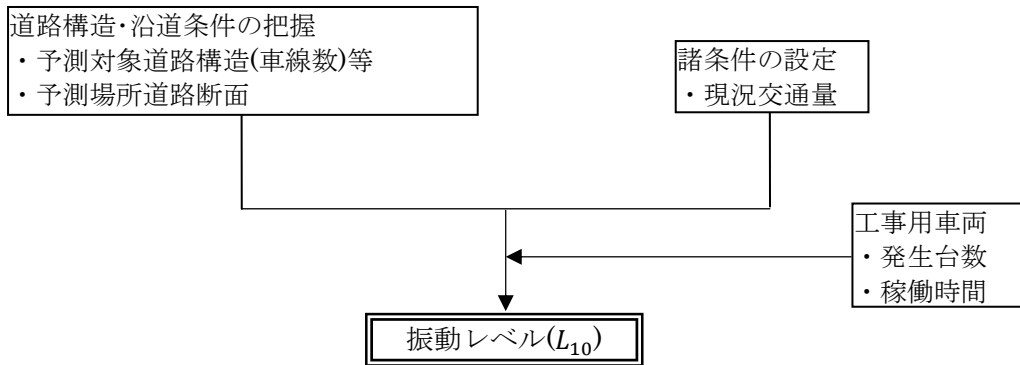


図 7-3-3 工事用車両の運行による振動予測手順

7. 基本式

予測は、土木研究所提案の「振動レベルの八十パーセントレンジの上端値を予測するための式」を用いて行った。

$$L_{10} = L_{10}^* + \Delta L$$

$$\Delta L = a \cdot \log_{10}(\log_{10} Q') - a \cdot \log_{10}(\log_{10} Q)$$

ここで、 L_{10} : 振動の80%レンジの上端値の予測値 (dB)

L_{10}^* : 現況の交通量から80%レンジの上端値を予測するための式を用いて求められる振動レベル (dB)

ΔL : 工事用車両による振動レベルの増分 (dB)

Q' : 工事用車両の上乗せ時の500秒間の1車線当りの等価交通量 (台/500秒/車線)

$$= \frac{500}{3600} \times \frac{1}{M} \times \{N_L + K(N_H + N_{HC})\}$$

N_L : 現況の小型車類時間交通量 (台/時)

N_H : 現況の大型車類時間交通量 (台/時)

N_{HC} : 工事用車両台数 (台/時)

Q : 現況の500秒間の1車線当りの等価交通量 (台/500秒/車線)

K : 大型車の小型車への換算係数

M : 上下車線合計の車線数

a : 定数

イ. 小型車類換算係数 K

小型車類換算係数 k は、走行速度 V に応じて以下のように設定する。

$$V \leq 100\text{km/h のとき } k = 13$$

ウ. 等価交通量の係数 a

等価交通量の係数 a の設定を表 7-3-19 に示す。

表 7-3-19 等価交通量の係数

道路構造	等価交通量の係数 a
平面道路（高架併設を除く）	47

③ 予測条件

予測時期及び地点、交通条件、走行速度は、「7-1 大気 7-1-2 予測・評価 7-1-2-1 大気質 1) 工事の実施(2) 工事用車両の運行による影響」と同様とした。

④ 予測結果

予測結果より、工事用車両の運行による道路交通振動は、TN 1（一般県道 267 号宇津可部線）で 46dB、TN 2（国道 54 号）で 30dB となり、振動規制法に基づく道路交通振動に関する要請限度を満足した。

表 7-3-20 予測結果

予測地点		予測結果	要請限度 (第一種区域)
TN 1	下り側	46 (45)	65
TN 2	下り側	30 (30)	65

注 1. () 内の数値は、現地調査結果（平日昼間）の振動レベルを示す。

注 2. 要請限度は昼間（7 時～19 時）の限度値を示す。

⑤環境保全措置

本事業の実施に伴う工事用車両の運行が事業計画地及びその周辺に及ぼす振動の影響は、極めて小さいと考える。さらに、振動の影響を低減するため、事業者が実行可能な環境保全措置について検討した。

その結果、工事用車両の運行に伴う環境への影響を低減するためには、振動の発生を抑制することが重要であり、改変面積の最小化、走行経路の分散などの措置が有効である。

以上より、本事業では次に示す環境保全措置を実施する。

表 7-3-21 環境保全措置

- | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">・ 改変面積の最小化を図るため、本事業は基本的に廃線敷の付け替えとする・ 工事工程の調整により、工事用車両が特定の日や時間帯に集中しないよう配慮する。・ 走行経路を分散させ、工事用車両が同一ルートに集中しないよう配慮する。・ 可能な限り住宅密集地の走行を回避し、止むを得ず走行する場合は必要に応じて自主的な制限速度を設ける。・ 事業計画地内を走行する工事用車両に対して、自主的な制限速度を設ける。・ 不要な空ぶかしの回避やアイドリングストップを徹底する。・ 過積載、急発進・急加速を行わない、法定速度を遵守するなどエコドライブを実施するよう指導する。・ 工事用車両の整備・点検を徹底する。・ 工事関係者に対し、公共交通機関による通勤を奨励する。 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

⑥評価

予測の結果、工事用車両の運行に伴う道路交通振動は、TN1（一般県道 267 号宇津可部線）及びTN2（国道 54 号）において、振動規制法に基づく道路交通振動に関する要請限度を満足する。

また、本事業の実施にあたっては、環境保全措置として、改変面積の最小化、工事工程の調整、走行経路の分散、住宅密集地の走行回避、事業計画地内の制限速度の設定、不要な空ぶかしの回避やアイドリングストップ、エコドライブの指導、工事用車両の整備・点検の徹底、公共交通機関による通勤の奨励などの配慮を実施することにより、工事用車両の運行に伴う振動の影響が低減されると考える。

以上のことから、本事業は基準との整合が図られ、事業者の実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避又は低減していると評価する。

2) 供用時(列車の走行)

(1) 予測対象

予測範囲及び予測地点は、事業計画地周辺の沿線とする。

(2) 予測方法

列車の振動レベルについては、供用後の延伸区間における列車運行本数は現況と変化はなく、最高速度は現況測定列車の走行速度より遅い45km/hとなることから、振動レベルは現況よりも小さくなると考えられる。

このため、列車の走行による振動の予測は、現地調査結果によって得られた列車の振動のピークレベルのうちレベルの大きさが上位半数のものを算術平均して予測値とした。予測手順は、図7-3-4に示すとおりである。

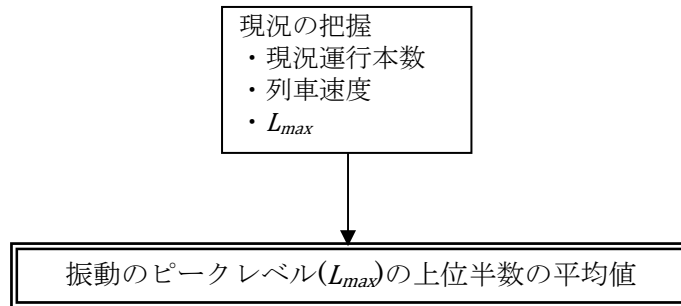


図 7-3-4 列車の走行による振動予測手順

(3) 予測条件

① 予測時期及び地点

予測対象時期は、供用時の列車の走行が定常状態となる1日とした。

予測地点は、直線部、直線継目部、曲線部とし、それぞれ軌道中心より12.5mとした。

② 予測に用いる列車構成

直線部の予測に用いる列車構成は表 7-3-22(1)に示すとおり、休日と平日の現況測定列車を合わせた合計204本の上位半数102本の平均値とした。直線継目部は表 7-3-22(2)に示すとおり現況測定列車の合計36本の上位半数18本、曲線部は表 7-3-22(3)に示すとおり、現況測定列車の合計33本の上位半数16本の平均値とした。

表 7-3-22(1) 直線部の列車構成（上位半数の抽出結果）

		2両編成		4両編成		集計	
		本数 (本)	平均速度 (km/h)	本数 (本)	平均速度 (km/h)	本数 (本)	平均速度 (km/h)
休日 ・平日	上り	41	57.3	50	58.4	91	57.9
	下り	0	-	11	58.6	11	58.6
合計		41	57.3	61	58.4	102	58.0

表 7-3-22(2) 直線継目部の列車構成（上位半数の抽出結果）

		2両編成		4両編成		集計	
		本数 (本)	平均速度 (km/h)	本数 (本)	平均速度 (km/h)	本数 (本)	平均速度 (km/h)
上り		0	-	1	49.9	1	49.9
下り		16	54.5	1	48.2	17	54.1
集計		16	54.5	2	49.0	18	53.9

表 7-3-22(3) 曲線部の列車構成（上位半数の抽出結果）

		2両編成		4両編成		集計	
		本数 (本)	平均速度 (km/h)	本数 (本)	平均速度 (km/h)	本数 (本)	平均速度 (km/h)
上り		0	-	6	62.4	6	62.4
下り		1	63.7	9	60.2	10	60.6
集計		1	63.7	15	61.1	16	61.2

(4) 予測結果

予測結果は、表 7-3-23 に示すとおり、直線部で 61.7dB、直線継目部で 63.9dB、曲線部で 62.0dB であり、いずれも参考値の 70dB 以下であった。

また、振動レベルの上位半数を対象とした列車の平均速度は、直線部で 58.0 km/h、直線継目部で 53.9km/h、曲線部で 61.2km/h であり、供用後の延伸区間における最高速度 45km/h と比べて直線部で 13.0km/h、直線継目部 8.9km/h、曲線部で 16.2km/h 速度が速いことから、供用後の振動のピークレベルの上位半数の平均値は、さらに低くなると考える。

表 7-3-23 予測結果

	予測結果 (dB)	参考値 (dB)
直線部	61.7	70
直線継目部	63.9	
曲線部	62.0	

注 1. 予測地点は軌道中心からの距離が 12.5m の地点とした。

注 2. 振動の予測結果は、現地調査結果によって得られた列車の振動のピークレベルのうちレベルの大きさが上位半数のものを算術平均して算出した。

注 3. 直線部は、休日と平日の現況測定結果を合わせた上位半数の平均値を用いた。

注 4. 参考値は、「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、環大特 32 号）に基づく。

(5) 環境保全措置

本事業の実施に伴う列車の走行が事業計画地及びその周辺に及ぼす振動の影響は、小さいと考えるが、供用後の列車の走行振動は継続的に影響するものである。

このことから、振動の影響を低減するため、事業者が実行可能な環境保全措置について検討した。

その結果、列車の走行に伴う環境への影響を低減するためには、列車振動の主原因であるレール転動部分の発生源対策が重要であり、新品の軌道材料（レール、マクラギ、バラスト）^{*}の使用、軌道や車両の適切な保守点検・維持管理の実施が有効である。

以上より、本事業では次に示す環境保全措置を実施する。

表 7-3-24 環境保全措置

<ul style="list-style-type: none">・新品の軌道材料（レール、マクラギ、バラスト）を使用する。<ul style="list-style-type: none">※新品の軌道材料は、レール頂面が平滑であること、コンクリートマクラギは重量があり木製よりも安定していること、マクラギとレール間に配置するゴムパッド及びバラスト自体の弾力が効果的に作用することなど、振動の低減に一定の効果がある（【参考】新旧軌道材料による振動の変化についてに詳細を示す）。・軌道や車両の適切な保守点検及び維持管理をする。

(6) 評価

予測の結果、参考として比較した「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、環大特32号）に示された振動レベル以下であった。

また、本事業の実施にあたっては、環境保全措置として、新品の軌道材料（レール、マクラギ、バラスト）の使用、軌道や車両の適切な保守点検・維持管理の実施などの配慮を実施することにより、列車の走行に伴う振動が低減されると考える。

以上のことから、本事業は基準との整合が図られ、かつ事業者の実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避又は低減していると評価する。

【参考】新旧軌道材料による振動の変化について

【1】確認の内容

本事業では、留置線を除く電化延伸区間の軌道材料は全て新品を利用する計画としている。列車振動の予測では、現状列車が走行している箇所での現地調査結果に基づいて、延伸区間の将来予測を行っており、新品の軌道材料の効果は反映されていない。新品材料を使用した場合の振動の低減効果を定量的に示したものはないが、他箇所での計測結果から新旧軌道材料による振動の変化について参考に示す。

【2】測定の概要

他箇所の複線化プロジェクトで振動測定を行っている。施工前の状況は図-1 に示す通りである。この状況から腹付け盛土を施工し、家屋側にもう1線新設した状況が図-2 である。施工後の上り線の軌道材料は全て新品を使用しており、こうした状況の変化を踏まえ施工前後での振動測定を行っている。

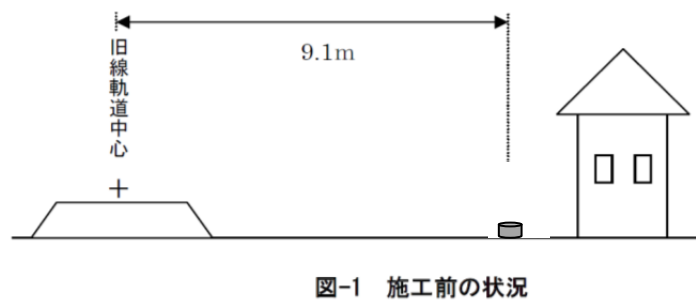


図-1 施工前の状況

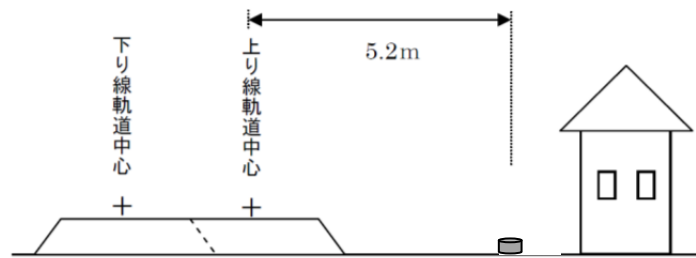


図-2 施工後の状況

【3】測定結果

測定結果を表-1 に示す。列車振動は、測定距離が近く、かつ列車速度も高くなっているにも関わらず施工前の 66.9dB と比べ施工後は 61.1dB と 5.8dB 低減されており、これは軌道構造による効果と考えられる。

表-1 測定結果

	測定距離	軌道構造	列車速度 (平均)	振動レベル (平均 L_{max})
施工前	9.1 m	既存レール、既存 PC マクラギ、 既存バラスト、既存路盤	83.3 km/h	66.9 dB
施工後	5.2 m	新品レール、新品 PC マクラギ、 新設バラスト、新設路盤	89.3 km/h	61.1 dB