

変更計画における影響予測(振動)

(目次)

1. 予測の概要	1
2. 建設機械の稼働に伴い発生する振動(建設作業振動)	
(1) 予測方法	1
(2) 予測結果	4
3. 資機材運搬車両等の運行に伴い発生する振動(道路交通振動)	
(1) 予測方法	6
(2) 予測結果	9
【参考資料】	

1. 予測の概要

- ・工事の実施に伴う建設機械の稼働並びに資材及び機械の運搬に用いる車両（以下、「資機材運搬車両等」という。）の運行により、建設作業振動及び道路交通振動が発生し、事業実施区域周辺に及ぼす振動による影響を定量的に予測。
- ・計画変更に伴い、予測対象時期を改めて設定し、予測を実施。

表 1.1 振動に係る予測の概要

項目	内容	
予測項目	建設作業振動	道路交通振動
影響要因	実施に伴う建設機械の稼働	資機材運搬車両等の運行
予測地点	建設作業振動に係る環境影響の程度を的確に把握できる地点とし、事業実施区域に最も近い国立沖縄工業高等専門学校、辺野古集落端とした。	資機材運搬車両等の運行経路及び集落等の分布状況を考慮して、環境影響の程度を的確に把握できるように、資機材運搬車両等の運行台数が増える事業実施区域周辺の地点とし、予測地点は国立沖縄工業高等専門学校、辺野古集落、世富慶、松田とした。
予測対象時期等	予測地点において、工事の実施に伴う建設機械の稼働により発生する振動レベルが最大となる時期とした。	資機材運搬車両等による環境影響が最大となる時期とした。
予測の手法	距離減衰の理論式（「環境アセスメントの技術」（社団法人 環境情報科学センター、1999年8月））による予測。	振動レベルの80%レンジ上端値を予測するための式（「道路環境影響評価の技術技法（平成24年度版）」（平成25年3月、国土交通省 国土技術政策総合研究所、独立行政法人 土木研究所））による予測。

2. 建設機械の稼働に伴い発生する振動（建設作業振動）

(1) 予測方法

- ・工事の施工計画に基づき、各予測地点（国立沖縄工業高等専門学校、辺野古集落）に最も近い工事の施工時に建設作業振動による環境影響が最大となる時期を予測対象時期として、距離減衰の理論式を用いた予測計算により、集落等への影響を定量的に予測。（詳細は【参考資料1】に記載）
- ・振動は地盤を通して伝搬することから、海上工事や工事区域と予測地点間にダム、河川がある工事などは予測対象外とした。

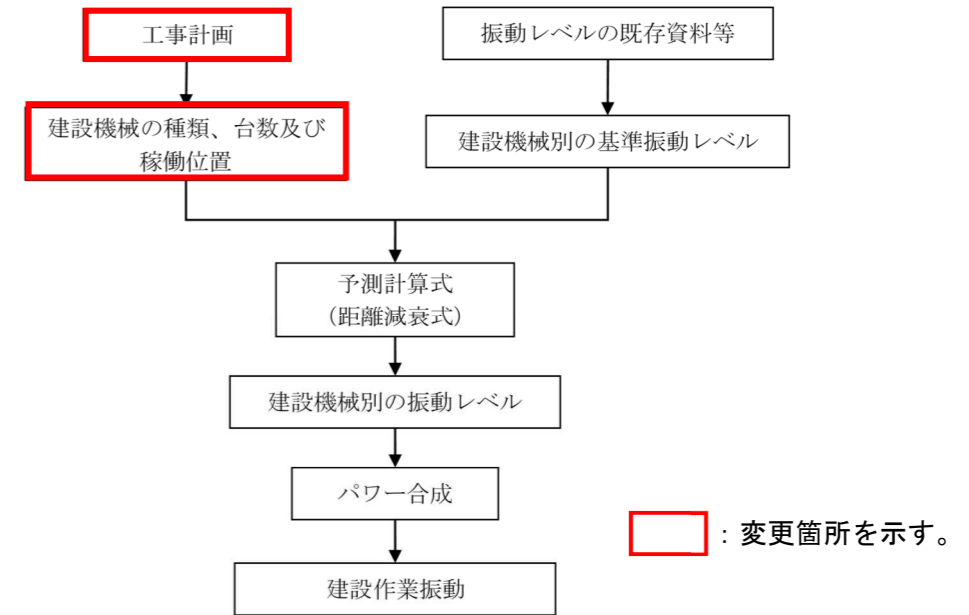


図 2.1 予測手順

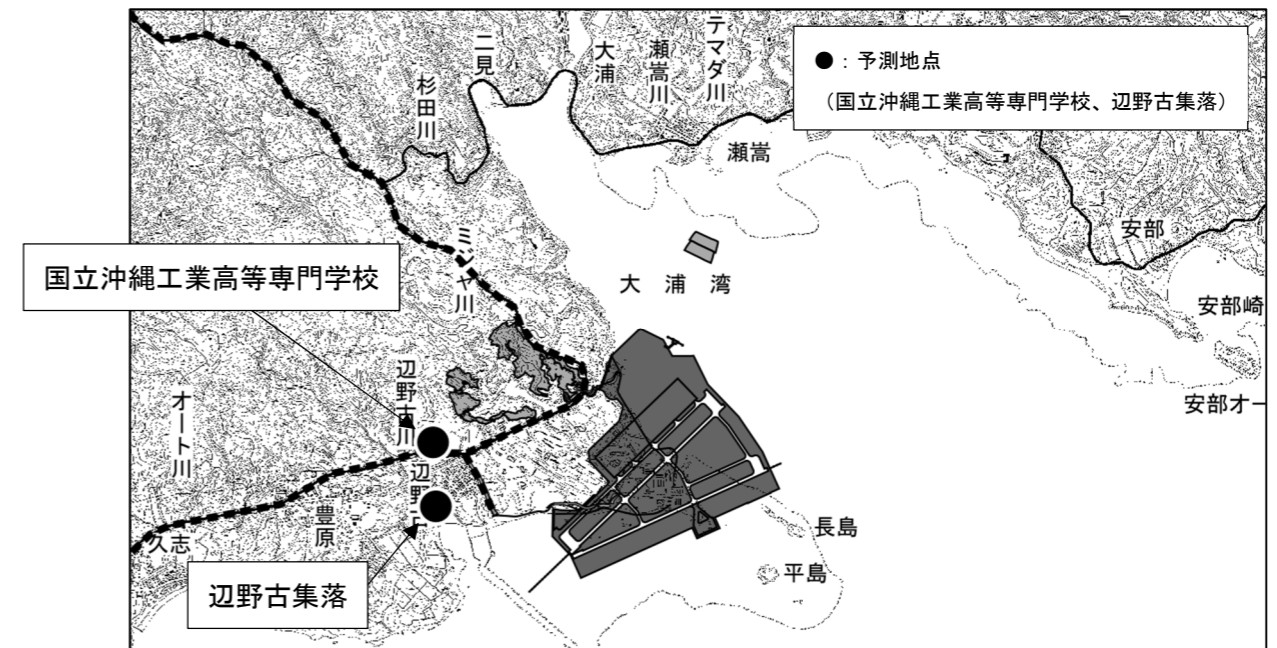


図 2.2 建設機械の稼働に伴う振動の予測地点

1) 予測対象時期

(a) 国立沖縄工業高等専門学校

- ・国立沖縄工業高等専門学校に近い位置で行う工事の影響が大きいため、埋立土砂発生区域での建設機械の稼働台数を基に予測対象時期を設定。
- ・埋立土砂発生区域が広域なため、A・B・Cブロックに区分けして、各ブロックから予測地点までの距離を考慮して予測対象時期を設定。
- ・Aブロックにおける振動については、予測地点との間に辺野古ダムがあることから予測対象外とし、国立沖縄工業高等専門学校側に距離が近いB、Cブロックの合成振動レベルが最大となる時期が、国立沖縄工業高等専門学校への影響が最大になる時期であることから、合成振動レベルが最大となる時期は6年次2～5ヶ月目と設定。(各建設機械の振動レベルは【参考資料2】に記載)
- ・変更前と同様に、同時期におけるその他の工事(準備工、傾斜堤・中仕切護岸、ケーソン護岸、埋立工)の実施を踏まえ、予測対象時期を6年次2ヶ月目と設定。

表 2.1 建設機械の稼働台数及び合成振動レベルの推移(変更後)

工区	建設機械	規格	5年次		6年次					
			11	12	1	2	3	4	5	
Bブロック	バックホウ	山積 0.8m ³ 排ガス対策型	2	2						
	ブルドーザ	普通 15t級 排ガス対策型	2	2						
	バックホウ	山積 0.8m ³ 排ガス対策型	2	2						
	ダンプトラック	10t	6	6						
	ブルドーザ	44t級			1	1	1	1	1	1
	トラクターショベル	10.3m ³			1	1	1	1	1	1
	ダンプトラック	46t			3	3	3	3	3	3
	ブルドーザ	普通 21t 排ガス対策型			1	1	1	1	1	1
	振動ローラ	搭乗式タンデム型18t			1	1	1	1	1	1
	自走式木材破砕機	ハンマーミル・タブ式	2	2						
Cブロック	バックホウ	山積 0.8m ³ 排ガス対策型	3	3						
	ブルドーザ	普通 15t級 排ガス対策型		3	3					
	バックホウ	山積 0.8m ³ 排ガス対策型	4	4	4					
	ダンプトラック	10t	12	12	12					
	ブルドーザ	44t級				3	3	3	3	3
	トラクターショベル	10.3m ³				3	3	3	3	3
	ダンプトラック	46t				9	9	9	9	9
	ブルドーザ	普通 21t 排ガス対策型				3	3	3	3	3
	振動ローラ	搭乗式タンデム型18t				3	3	3	3	3
	自走式木材破砕機	ハンマーミル・タブ式	2	2	2					
合成振動レベル (dB)			88.9	92.4	94.4	98.3	98.3	98.3	98.3	

- 注) 1. 表中の数値は、日当たりの稼働台数です。
 2. 合成振動レベルは、パワー合成した値です。
 3. B、Cブロックの土工事のうち、振動レベルの大きい建設機械の稼働台数が多い時期で、その他の陸上工事での稼働台数が多い施工時を予測対象時期としました。
 4. は予測対象時期を示します。

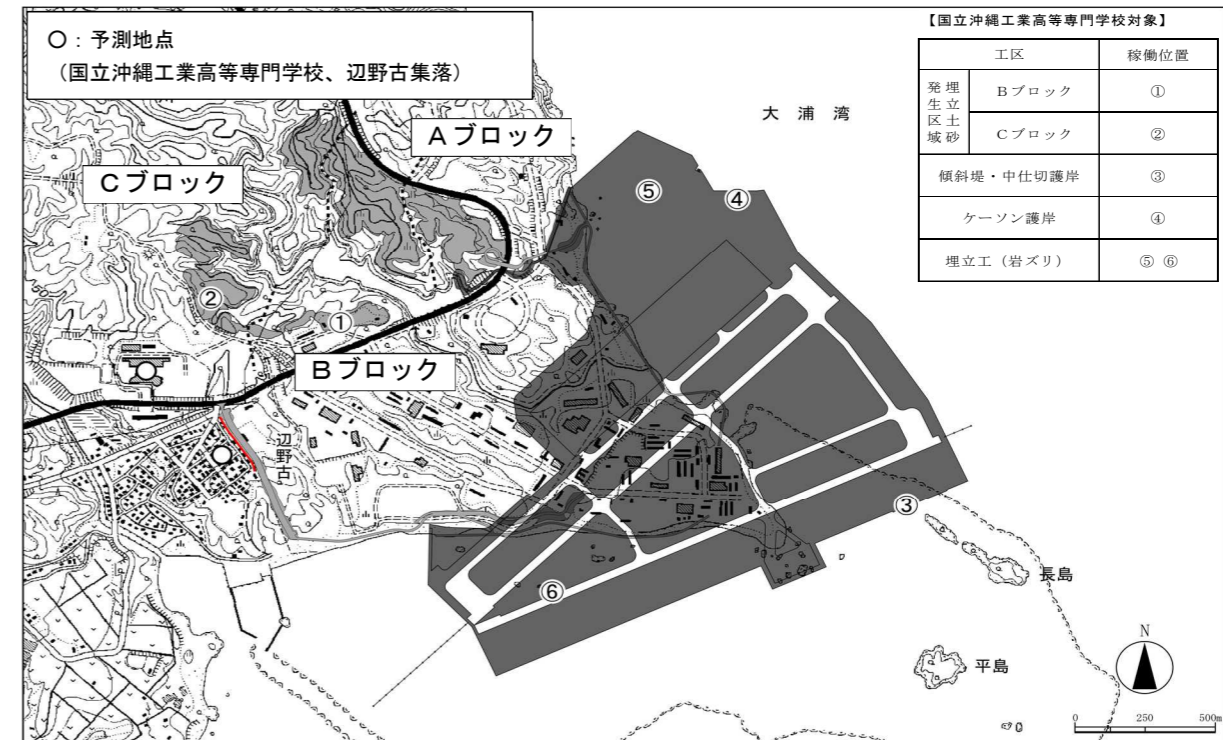


図 2.3 建設機械の稼働位置(変更後)

表 2.2 建設機械の稼働台数(変更後)

工区	稼働位置	建設機械	規格	台数
埋立土砂発生区域	Bブロック	ブルドーザ	44t級	1
		トラクターショベル	10.3m ³	1
		ダンプトラック	46t	3
		ブルドーザ	普通 21t 排ガス対策型	1
		振動ローラ	搭乗式タンデム型18t	1
埋立土砂発生区域	Cブロック	ブルドーザ	44t級	3
		トラクターショベル	10.3m ³	3
		ダンプトラック	46t	9
		ブルドーザ	普通 21t 排ガス対策型	3
傾斜堤・中仕切護岸	③	ラフタークレーン	25t吊	1
		クローラクレーン	150t吊	1
		コンクリートミキサー車	4.4m ³	2
		コンクリートポンプ車	90~110m ³ /hr	1
ケーソン護岸	④	トレーラ	25t積	2
		トレーラ	50t積	2
		クローラクレーン	150t吊	2
		ラフタークレーン	25t吊	2
埋立工(岩ズリ)	⑤	ホイールローダ	山積10.3m ³ 級	2
		重ダンプ	46t積	10
		ブルドーザ	44t級	1

(b) 辺野古集落

- ・ 辺野古集落に近い位置で行う工事の影響が大きいため、変更前と同様に、工事用仮設道路Aでの建設機械の稼働台数を基に予測対象時期を設定。
- ・ 工事用仮設道路Aにおける合成振動レベルが最大となる時期は、1年次1ヶ月目。(各建設機械の振動レベルは【参考資料2】に記載)。
- ・ その他の工事を含めた建設機械の稼働台数は、表2.4のとおり。

表 2.3 建設機械の稼働台数及び合成振動レベルの推移 (変更後)

工区	工種	建設機械	規格	1年次										
				1	2	3	4	5	6	7	8			
工事用 仮設道路	伐木・除根	整地	ブルドーザ	普通15t級 排ガス対策型	2									
		表土除去	ブルドーザ	湿地20t級 排ガス対策型	2									
		表土積込	バックホウ	山積0.8m ³ 排ガス対策型	4									
		表土運搬	ダンプトラック	10t積(場内搬出)	1									
	土工事(切土)	掘削押土	ブルドーザ	湿地20t級 排ガス対策型		1	1	1						
		切土法面整形	バックホウ	山積0.8m ³ 排ガス対策型			1	1						
		積込み	バックホウ	山積0.8m ³ 排ガス対策型				1						
		運搬	ダンプトラック	10t積(場内搬出)				1						
	土工事(盛土)	路体盛土	ブルドーザ	普通15t級 排ガス対策型			1	1						
		盛土法面整形	バックホウ	山積0.8m ³ 排ガス対策型			1	1						
	法面工 (コンクリートブ ロック積)	切土法面整形	バックホウ	山積0.8m ³ 排ガス対策型					2					
		基礎砕石	バックホウ	山積0.8m ³ 排ガス対策型					1					
		基礎砕石運搬	ダンプトラック	10t積(場内搬入)					1	1				
		基礎コン	ラフタークレーン	25t吊 排ガス対策型					1	1				
		基礎コン運搬	コンクリートミキサー車	10t積(場外搬入)					1	1				
		ブロック積	ラフタークレーン	25t吊 排ガス対策型					2	2				
		裏込・胴込材投入	バックホウ	山積0.8m ³ 排ガス対策型					2	2				
		裏込・胴込材運搬	ダンプトラック	10t積(場内搬入)					1	1				
		裏込・胴込材コン運搬	コンクリートミキサー車	10t積(場外搬入)					1	1				
		アスファルト 舗装工	上層・下層路盤 (t=20cm)	モータグレーダ	3.1m 排ガス対策型									1
	ロードローラ			マカダム10~12t 排ガス対策型										1
	タイヤローラ			8~20t 排ガス対策型										1
	ダンプトラック			10t積(場内搬入)										1
	道路付属施設工	ガードレール設置	ガードレール支柱打込機	モンケン式400~600kg									1	
		舗装止め設置	クレーン機能付バックホウ	山積0.45m ³ 2.9t吊排ガス対策型									4	
	排水構造物工	側溝設置	クレーン機能付バックホウ	山積0.45m ³ 2.9t吊排ガス対策型									2	
	合成振動レベル (dB)				91.1	85.0	88.0	88.1	72.5	72.2	91.0	69.5		

注) 1. 表中の数値は、日当たりの稼働台数です。
 2. 合成振動レベルは、パワー合成した値です。
 3. 振動レベルの大きい建設機械の稼働台数が多い時期で、より予測地点に近い工事の施工時を予測対象時期としました。
 4. は予測対象時期を示します。

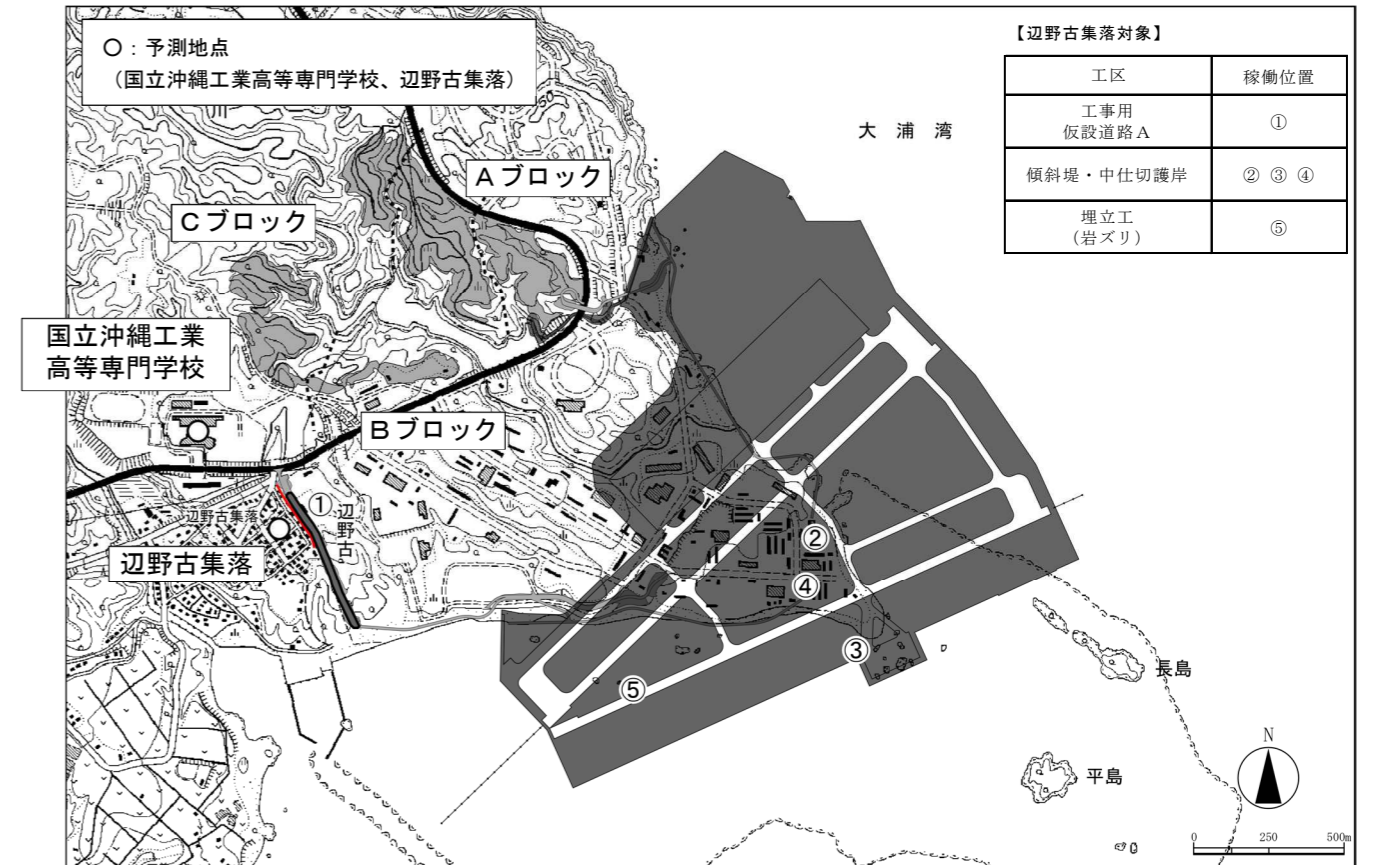


図 2.4 建設機械の稼働位置 (変更後)

【辺野古集落】 表 2.4 建設機械の稼働台数 (変更後)

工区	稼働位置	建設機械	規格	台数
工事用 仮設道路A	①	ブルドーザ	普通15t級 排ガス対策型	2
		ブルドーザ	湿地20t級 排ガス対策型	2
		バックホウ	山積0.8m ³ 排ガス対策型	4
		ダンプトラック	10t積(場内搬出)	1
傾斜堤・ 中仕切護岸	②	バックホウ	0.3m ³	1
		バックホウ(仮置ヤード)	山積1.9m ³ (平積1.4m ³)	1
	③	コンクリートミキサー車	4.4m ³	2
		ダンプトラック	10t積	5
		ダンプトラック	10t積	4
		コンクリートミキサー車	4.4m ³	2
	④	ラフタークレーン	25t吊	4
		トレーラ	25t積	1
埋立工 (岩ズリ)	⑤	コンクリートミキサー車	4.4m ³	10
		バックホウ	山積1.9m ³ (平積1.4m ³)	3
		ダンプトラック	10t積	18
		ブルドーザ	44t級	2

(2) 予測結果

- ・予測結果は、振動規制法に基づく「特定建設作業の規制に関する基準」(第1号区域:75デシベル以下)を満足するかを確認する。
- ・変更後の建設作業振動の予測結果は、国立沖縄工業高等専門学校方面の敷地境界線上では51dB、国立沖縄工業高等専門学校では39dB、辺野古集落方面の敷地境界線上では50dB、辺野古集落では42dBとなり、変更前と同程度であると共に基準を満足する。

表 2.5 予測結果の比較

予測項目	変更前	変更後
建設作業振動	<ul style="list-style-type: none"> ・工事中の建設作業振動の振動レベルは、国立沖縄工業高等専門学校方面の敷地境界線上では50dB、国立沖縄工業高等専門学校では38dB、辺野古集落方面の敷地境界線上では58dB、辺野古集落では42dBと予測。 ・予測結果は「特定建設作業の規制に関する基準」(第1号区域:75デシベル以下)を満足する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更後の建設作業振動は、国立沖縄工業高等専門学校方面の敷地境界線上では51dB、国立沖縄工業高等専門学校では39dB、辺野古集落方面の敷地境界線上では50dB、辺野古集落では42dBとなり、変更前と同程度であると共に基準を満足する。

表 2.6 環境保全の基準又は目標

区域の区分	環境保全の基準又は目標
第1号区域	75 デシベル以下

振動規制法に基づく「特定建設作業の規制に関する基準」

表 2.7 予測結果 (変更前)

予測地点	振動レベル (dB)	
	敷地境界線	予測地点
国立沖縄工業高等専門学校	50	38
辺野古集落	58	42

表 2.8 予測結果 (変更後)

予測地点	振動レベル (dB)	
	敷地境界線	予測地点
国立沖縄工業高等専門学校	51	39
辺野古集落	50	42

注) 敷地境界線とは事業実施区域の境界を示す。

・ 工事中の建設作業振動の予測コンター図（上段：国立沖縄工業高等専門学校、下段：辺野古集落）は、以下のとおり。

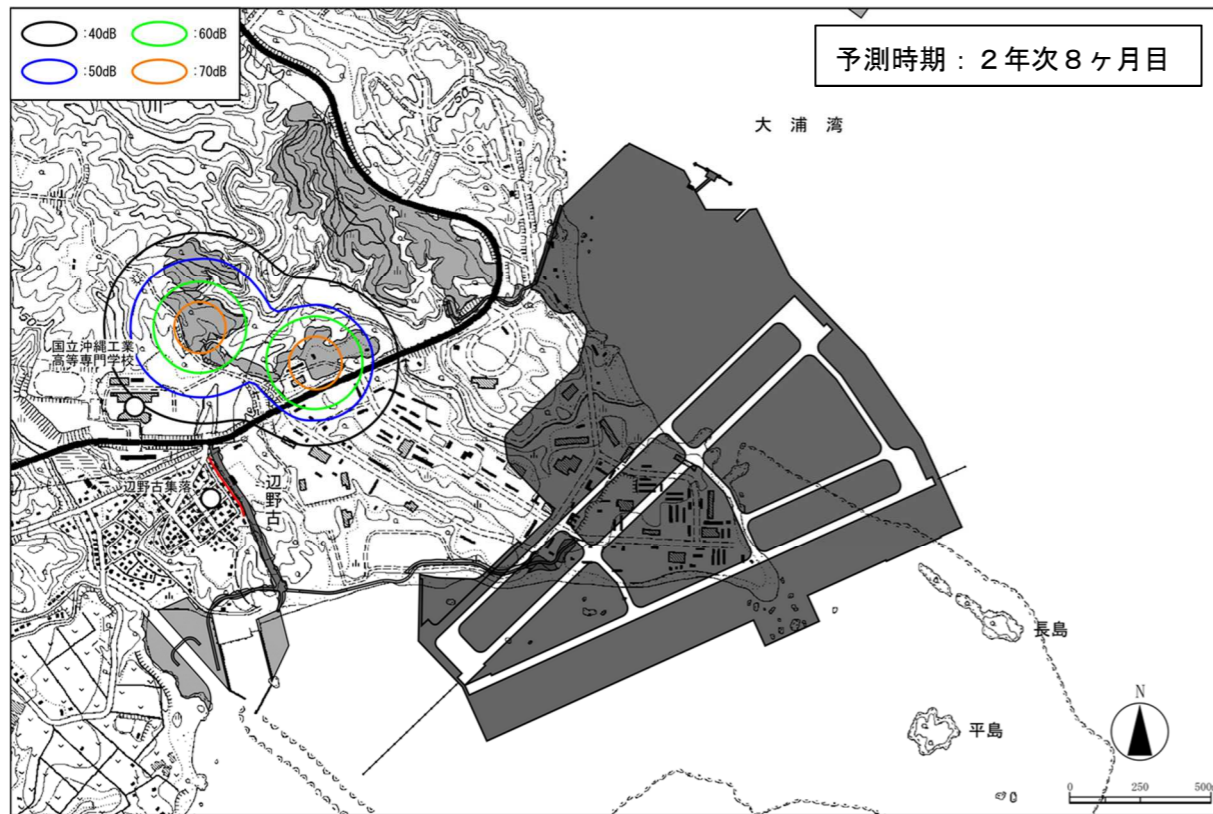


図 2.5 工事中の建設作業振動の予測コンター（変更前：国立沖縄工業高等専門学校）

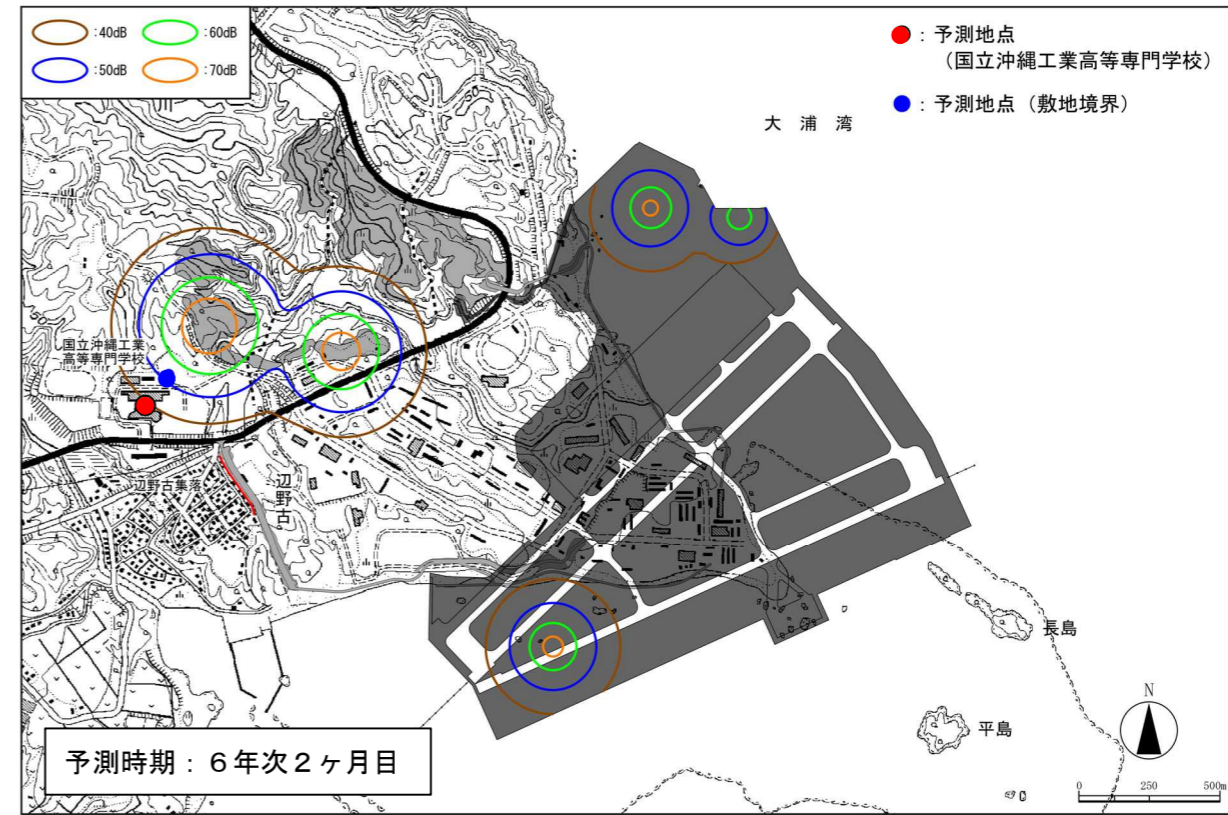


図 2.7 工事中の建設作業振動の予測コンター（変更後：国立沖縄工業高等専門学校）

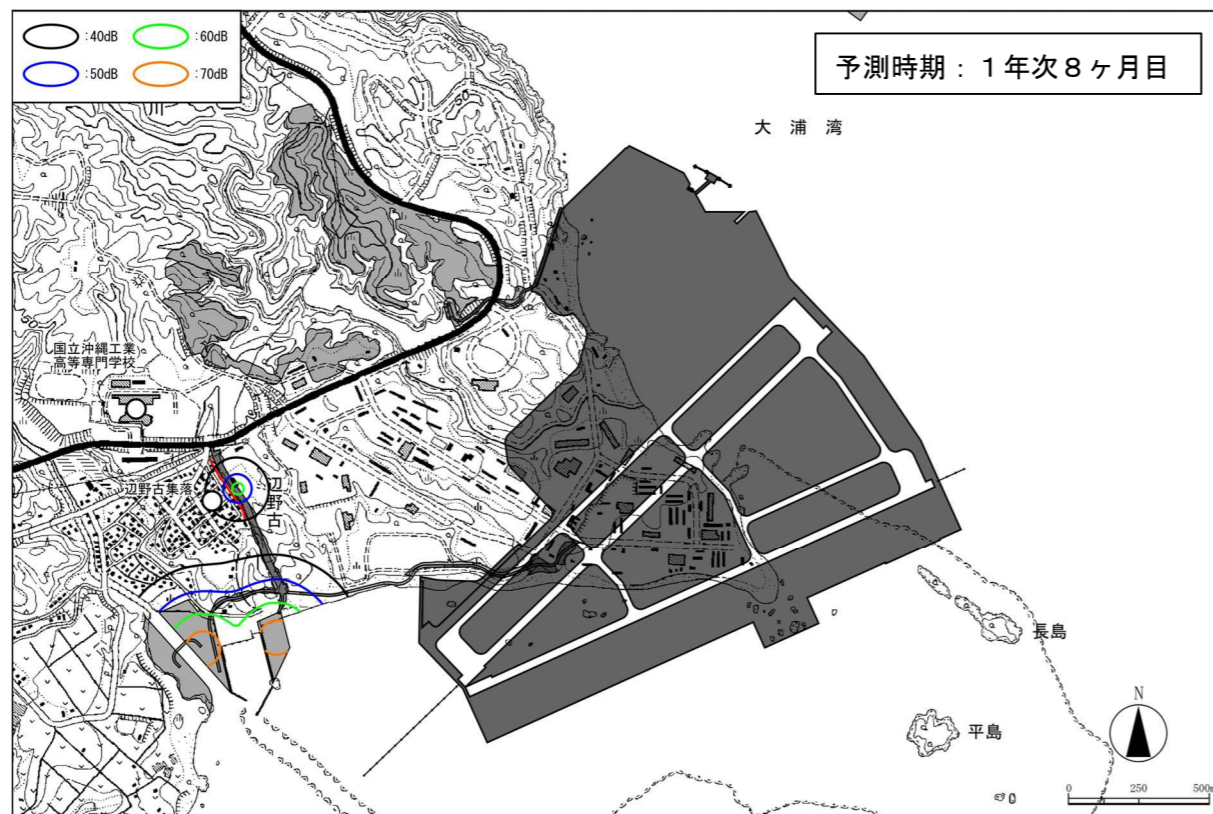


図 2.6 工事中の建設作業振動の予測コンター（変更前：辺野古集落）

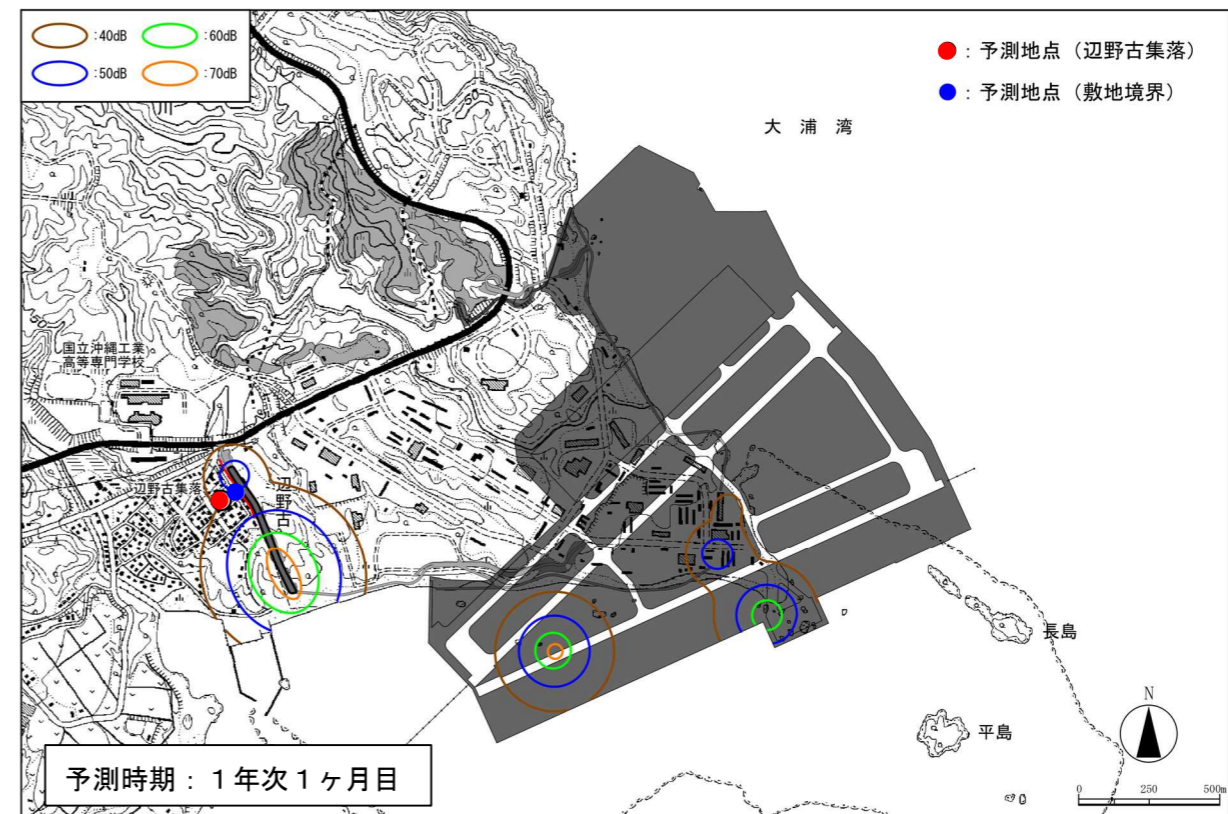


図 2.8 工事中の建設作業振動の予測コンター（変更後：辺野古集落）

3. 資機材運搬車両等の運行に伴い発生する振動（道路交通振動）

(1) 予測方法

- ・資機材等搬入計画に基づき、工事用車両の運行台数が最大となる時期を予測時期として、「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）」に記載されている「振動レベルの80%レンジ上端値を予測するための式」を用いた予測計算により、沿道周辺の集落等への影響を定量的に予測（詳細は【参考資料1】に記載）。
- ・工事計画の変更に伴って、資機材運搬車両等の運行台数を変更するとともに、予測対象時期の変更により一般交通車両の台数を変更。
- ・資機材運搬車両等の運行に伴い発生する騒音の予測地点（4地点）のうち、世富慶集落の予測地点を変更。
- ・世富慶集落における予測地点の変更理由は、国道58号（名護東道路）が供用されたことにより、国道58号を使って二見方面に向かう車両が、もともとあった国道58号から行く経路と、名護東道路から国道329号に入ってくる経路に分かれたことから、国道58号と名護東道路との合流地点より二見側に予測地点を設定する方がより適切に環境影響を把握できるため、予測地点を変更。
- ・世富慶の予測地点の変更に伴って、同地点の道路構造を変更（詳細は【参考資料3】に記載）。

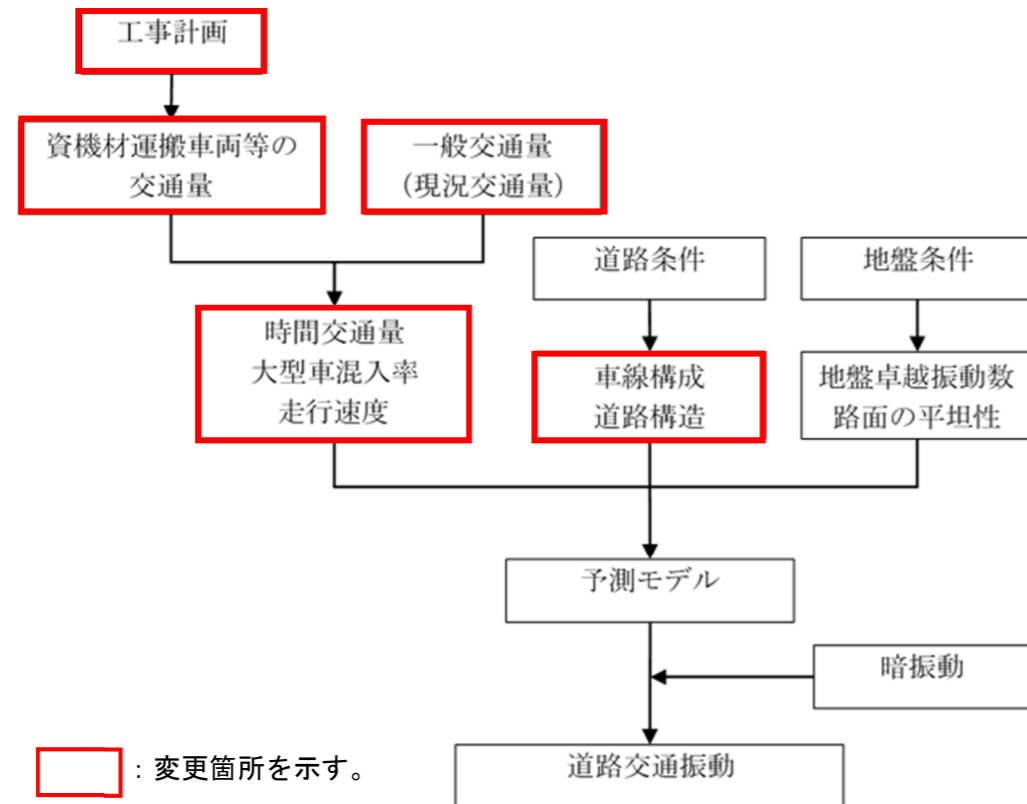


図 3.1 予測手順

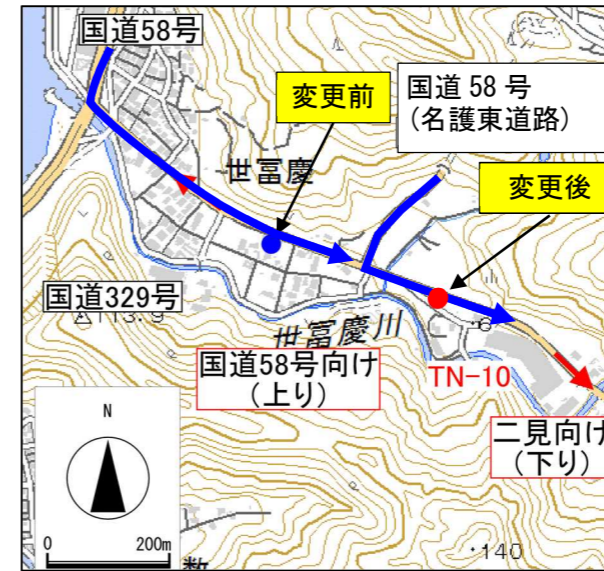


図 3.2 世富慶集落の予測地点変更

→ : 資機材運搬車両等の運行経路

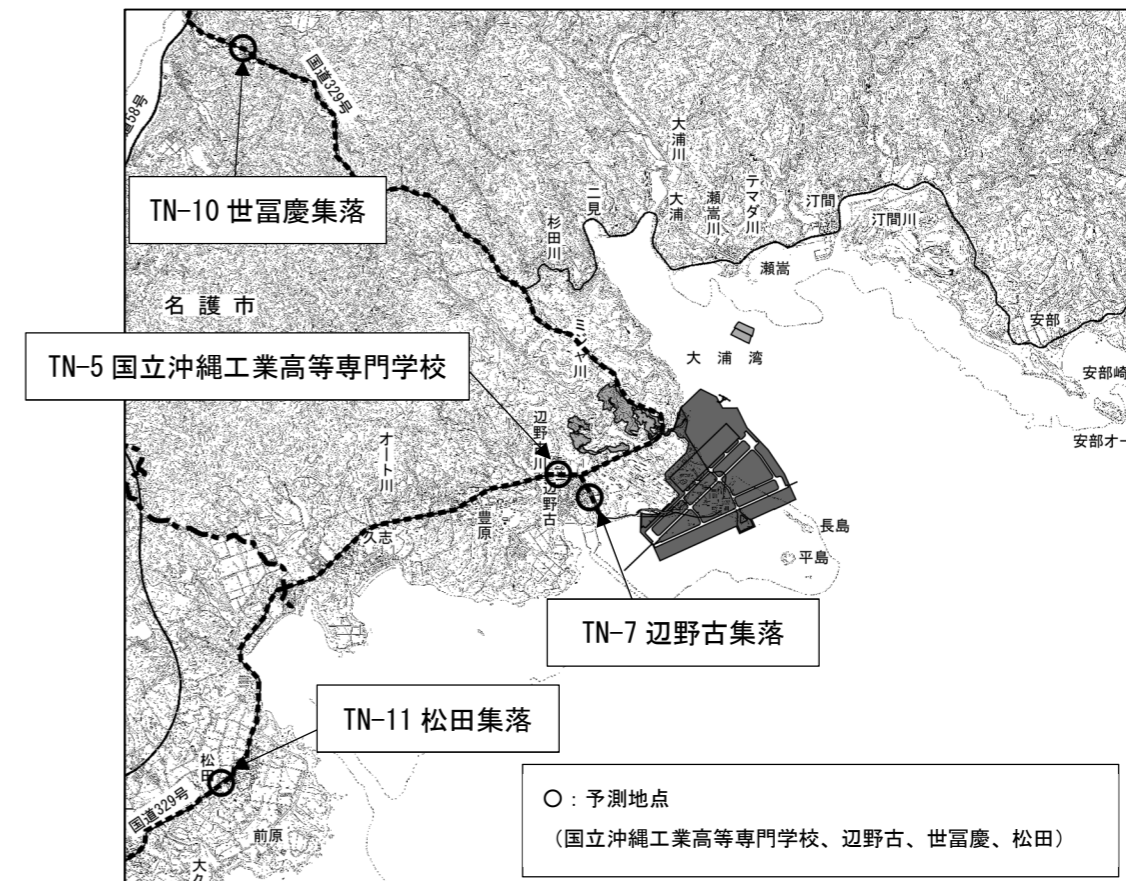


図 3.3 資機材運搬車両等の運行に伴う振動の予測地点

1) 交通条件

(a) 資機材運搬車両等の運行台数

- ・変更前と同様に、小型車、大型車の交通量をもとに振動レベルの予測値を算出。振動レベルの予測値の算出において、大型車1台は小型車の13台分に相当するものとして扱うことを踏まえると、次頁に付した資機材運搬車両等の運行台数の推移において、大型車両の運行台数が最大となる時期が振動のピーク時となることから、この時期を予測対象時期とした（予測式の詳細は【参考資料1】に記載）。
- ・各搬入経路における予測対象時期毎の資機材運搬車両等の運行台数は、以下の表3.1及び表3.2のとおり。
- ・変更前と変更後の予測対象時期における資機材運搬車両等の台数を比較すると、変更後の資機材運搬車両等の台数が少ない。

表 3.1 予測対象時期における資機材運搬車両等の運行台数（変更前）

予測地点（沿道周辺の集落等）	変更前
国立沖縄工業高等専門学校(TN-5)、松田集落(TN-11)	・国道329号を経由する南側からの経路で4年次2ヶ月目 (大型車両：126台/日、小型車両：235台/日)
辺野古集落(TN-7)	・国道329号を経由する南側及び西側からの経路で1年次8ヶ月目 (大型車両：749台/日、小型車両：370台/日)
世富慶集落(TN-10)	・国道329号を経由する西側からの経路で1年次8ヶ月目 (大型車両：683台/日、小型車両：370台/日)

表 3.2 予測対象時期における資機材運搬車両等の運行台数（変更後）

予測地点（沿道周辺の集落等）	変更後
国立沖縄工業高等専門学校(TN-5)、松田集落(TN-11)	・国道329号を経由する南側からの経路で9年次2ヶ月目 (大型車両：116台/日、小型車両：40台/日)
辺野古集落(TN-7)	・国道329号を経由する南側及び西側からの経路で4年次6ヶ月目 (大型車両：490台/日、小型車両：252台/日)
世富慶集落(TN-10)	・国道329号を経由する西側からの経路で4年次6ヶ月目 (大型車両：457台/日、小型車両：252台/日)

(b) 予測交通量

- ・変更前と同様に、予測交通量は、一般交通車両（道路交通センサをもとに工事実施時期の伸び率を算定し、推定）に資機材運搬車両等の運行台数を加えて、以下のとおりに設定（一般交通量の伸び率は【参考資料4】に記載）。
- ・最新の道路交通センサ（H27年版）による一般交通車両の伸び率の見直しと工事の実施時期の変更により、変更前と変更後を比較すると、各予測地点において、一般交通量は変更後の方が多い。

表 3.3 予測交通量（変更前）

予測地点	時刻	対象道路 (車線数)	一般交通車両		資機材運搬車両等		予測交通量	
			小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車
			(台/時)		(台/時)		(台/時)	
国立沖縄工業高等専門学校	15時	国道329号(2)	385	91	0	28	385	119
辺野古	9~17時	工事用仮設道路(2)	0	0	0	166	0	166
世富慶	10時	国道329号(2)	348	124	0	152	348	276
松田	12時	国道329号(2)	729	135	0	28	729	163

表 3.4 予測交通量（変更後）

予測地点	時刻	対象道路 (車線数)	一般交通車両		資機材運搬車両等		予測交通量	
			小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車
			(台/時)		(台/時)		(台/時)	
国立沖縄工業高等専門学校	15時	国道329号(2)	548	129	0	26	548	155
辺野古	9~17時	工事用仮設道路(2)	0	0	0	109	0	109
世富慶	10時	国道329号(2)	474	169	0	102	474	271
松田	12時	国道329号(2)	868	161	0	26	868	187

【変更前】

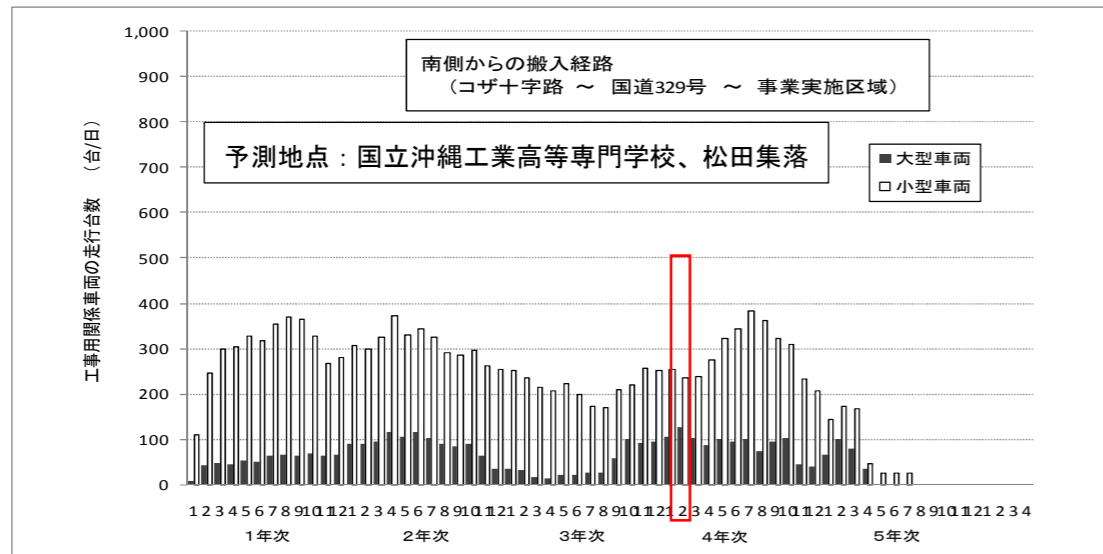


図 3.4 資機材運搬車両等の運行台数の推移（南側からの搬入経路）

【変更後】

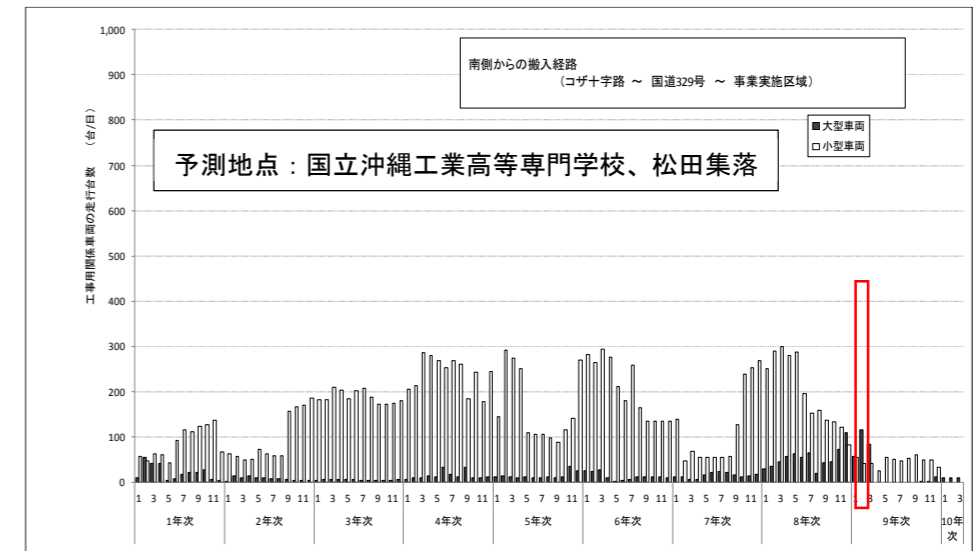


図 3.7 資機材運搬車両等の運行台数の推移（南側からの搬入経路）

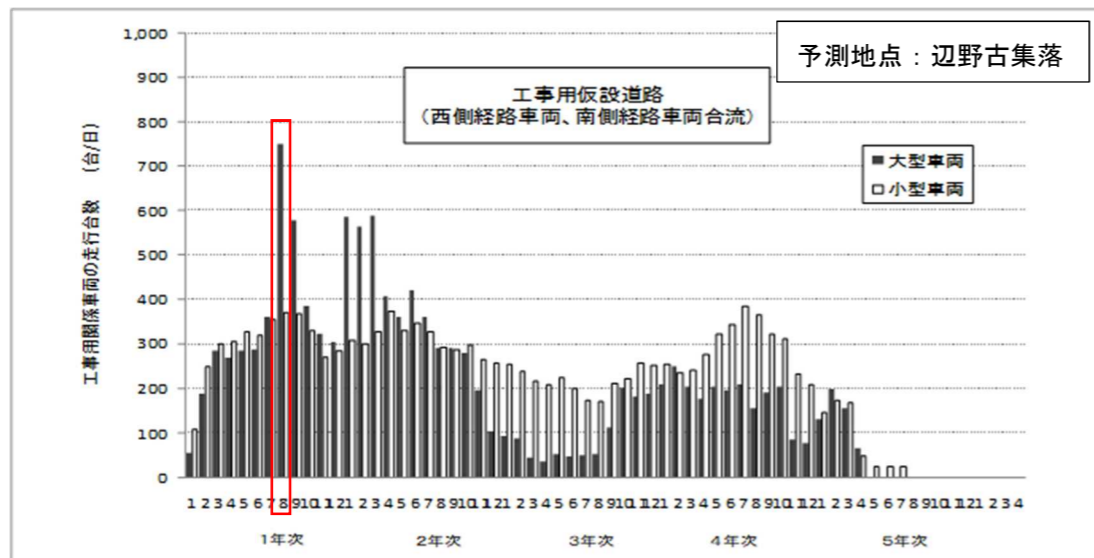


図 3.5 資機材運搬車両等の運行台数の推移（工事用仮設道路）

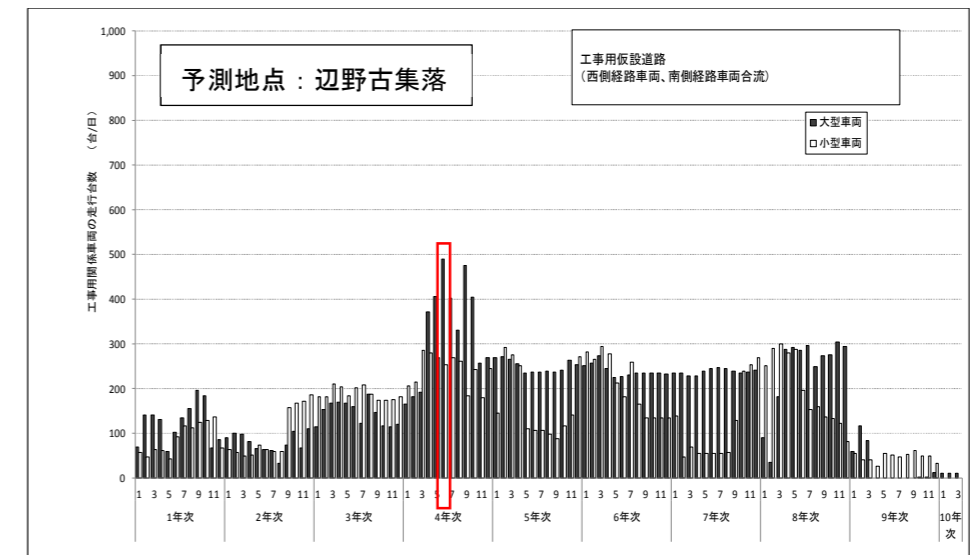


図 3.8 資機材運搬車両等の運行台数の推移（工事用仮設道路）

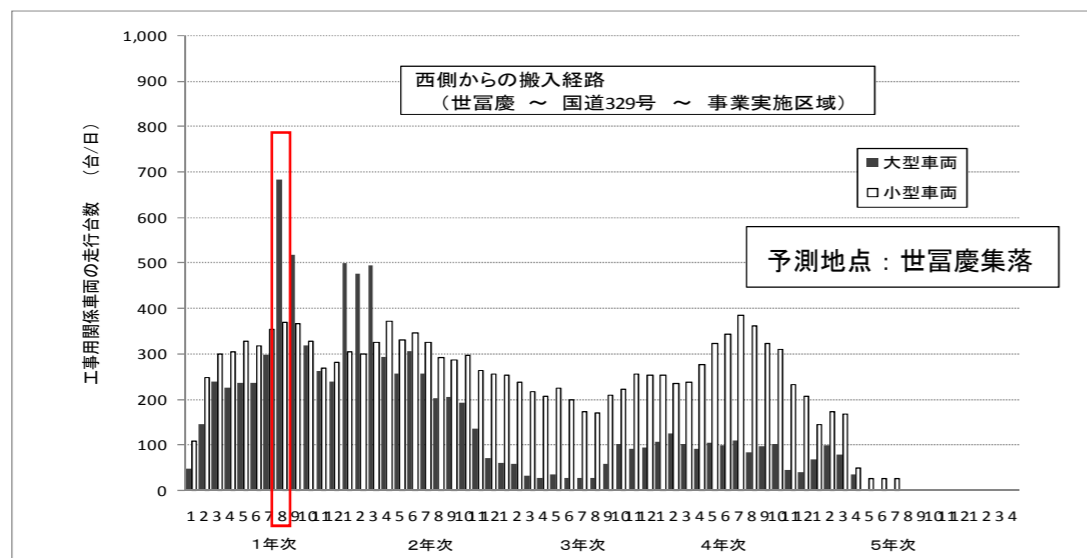


図 3.6 資機材運搬車両等の運行台数の推移（西側からの搬入経路）

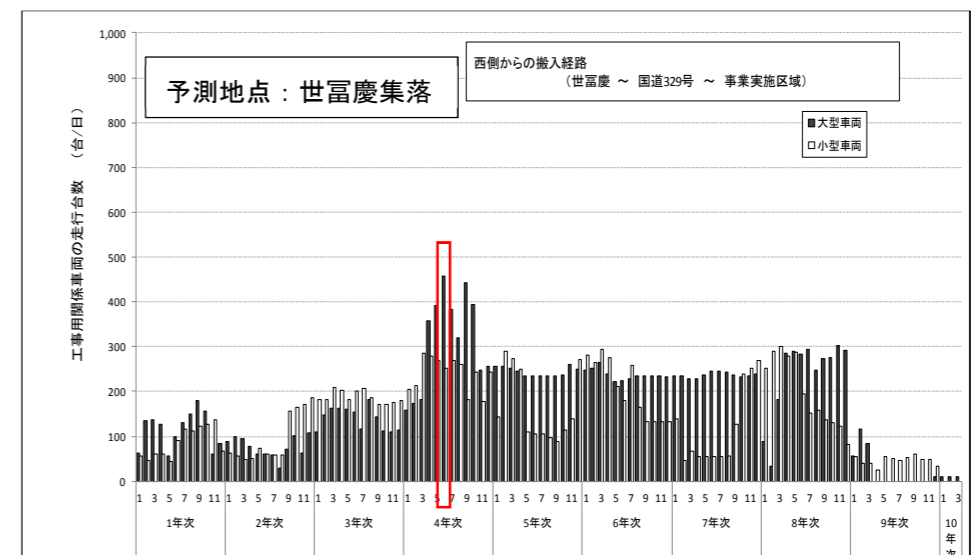


図 3.9 資機材運搬車両等の運行台数の推移（西側からの搬入経路）

(2) 予測結果

- ・予測結果は、振動規制法に規定される道路交通振動の限度 65 デシベル以下を満足するかを確認する。
- ・ただし、国立沖縄工業高等専門学校については、振動規制法施行規則第 12 条に基づき「道路交通振動の要請限度」(第 1 種区域) から 5 デシベル減じた値である 60 デシベルを目標とした。
- ・変更後の道路交通振動の予測結果は、国立沖縄工業高等専門学校では 30dB 未満、辺野古では 41dB、世富慶では 30dB 未満、松田では 38dB となり、変更前と同程度又は下回ると共に基準を満足する。

表 3.5 予測結果の比較

予測項目	変更前	変更後
道路交通振動	<ul style="list-style-type: none"> ・規制速度の遵守するとして環境保全措置を予測の前提として検討した結果、工事中の道路交通振動の80%レンジ上端値(L₁₀)は、国立沖縄工業高等専門学校では30dB未満、辺野古では42dB、世富慶では33dB、松田では38dBと予測。 ・予測結果は「道路交通振動の要請限度」(第1種区域: 65dB以下、60dB以下(国立沖縄工業高等専門学校))を満足する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・規制速度の遵守するとして環境保全措置を予測の前提として検討した結果、変更後の道路交通振動は、国立沖縄工業高等専門学校では30dB未満、辺野古では41dB、世富慶では30dB未満、松田では38dBとなり、変更前と同程度であると共に基準を満足する。 ・変更前と同様に、環境保全措置として規制速度の遵守やアイドリングストップの励行など、工事関係者に対して必要な教育・指導を行う。

表 3.6 環境保全の基準又は目標

地域の区分	環境保全の基準又は目標 (昼間)	備考
第1種区域	65 デシベル以下	辺野古、世富慶、松田
	60 デシベル以下	国立沖縄工業高等専門学校

振動規制法施行規則
(道路交通振動の限度)

第十二条 法第十六条第一項の環境省令で定める限度は、別表第二のとおりとする。ただし、都道府県知事(市の区域内の区域に係る限度については、市長。)、道路管理者及び都道府県公安委員会が協議するところにより、学校、病院等特に静穏を必要とする施設の周辺の道路における限度は同表に定める値以下当該値から五デシベル減じた値以上とし、特定の既設幹線道路の区間の全部又は一部における夜間の第一種区域の限度は夜間の第二種区域の値とすることができる。

表 3.7 予測結果 (変更前)

予測地点	振動レベル (L ₁₀) (dB)	環境保全の基準又は目標
国立沖縄工業高等専門学校	<30	60デシベル以下
辺野古	42	65デシベル以下
世富慶	33	
松田	38	

注)「<」は、測定下限値未満を示します。

表 3.8 予測結果 (変更後)

予測地点	振動レベル (L ₁₀) (dB)	環境保全の基準又は目標
国立沖縄工業高等専門学校	<30	60デシベル以下
辺野古	41	65デシベル以下
世富慶	<30	
松田	38	

注)「<」は、測定下限値未満を示します。

変更計画における振動の予測結果

【参考資料】

(目 次)

参考資料 1 : 予測式	(1)
参考資料 2 : 建設機械の種類と振動レベル	(2)
参考資料 3 : 予測地点の道路断面	(3)
参考資料 4 : 一般交通量の伸び率	(4)

【参考資料 1：予測式】

(1) 建設機械の稼働に伴い発生する振動（建設作業振動）

- ・建設作業振動の予測式は、以下に示す距離減衰の理論式を用いた。

$$L_{Vr} = L_{Vr0} - 15 \log\left(\frac{r}{r_0}\right) - 8.68\alpha(r - r_0)$$

ここで、

- L_{Vr} : 予測地点における振動レベル (dB)
- L_{Vr0} : 基準点における振動レベル (dB)
- r : 振動発生源から予測地点までの距離 (m)
- r_0 : 振動発生源から基準点までの距離 (m)
- α : 内部減衰係数 ($0.01 \leq \alpha \leq 0.04$)

出典：「環境アセスメントの技術」(社団法人 環境情報科学センター、1999年8月)

(2) 資機材運搬車両等の運行に伴い発生する振動（道路交通振動）

- ・予測式は、「道路環境影響評価の技術技法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土交通省 国土技術政策総合研究所、独立行政法人 土木研究所）に示されている「振動レベルの 80%レンジ上端値を予測するための式」を用いた。

$$L_{10} = L_{10}^* - \alpha_l$$

$$L_{10}^* = a \log_{10}(\log_{10} Q^*) + b \log_{10} V + c \log_{10} M + d + \alpha_\sigma + \alpha_f + \alpha_s$$

ここで、

- L_{10} : 振動レベルの 80%レンジの上端値の予測値 (dB)
- L_{10}^* : 基準点における振動レベルの 80%レンジの上端値の予測値 (dB)
- Q^* : 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量 (台/500 秒/車線)

$$= \frac{500}{3,600} \times \frac{1}{M} \times (Q_1 + 13Q_2)$$
- Q_1 : 小型車時間交通量 (台/時)
- Q_2 : 大型車時間交通量 (台/時)
- V : 平均走行速度 (km/時)
- M : 上下車線合計の車線数
- α_σ : 路面の平坦性等による補正值 (dB)
- α_f : 地盤卓越振動数による補正值 (dB)
- α_s : 道路構造による補正值 (dB)
- α_l : 距離減衰値 (dB)

a、b、c、d: 定数

- ・予測地点の道路構造は、平面道路であることから、定数は「道路環境影響評価の技術技法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土交通省 国土技術政策総合研究所、独立行政法人 土木研究所）を参考に、以下に示すとおりを設定。

$$a=47, b=12, c=3.5, d=27.3$$

(a) 路面平坦性による補正值 (α_σ)

- ・路面の平坦性による補正值 (α_σ) は、次式から求め、3m プロフィルメーターによる路面凹凸の標準偏差は、(社)日本道路協会が提案した路面平坦性の目標値より、 $\sigma=4.0\text{mm}$ と設定。

$$\alpha_\sigma = 8.2 \log_{10} \sigma$$

ここで、 σ : 路面平坦性標準偏差 (mm)

(b) 地盤卓越振動数による補正值 (α_f)

- ・補正值 α_f は、地盤卓越振動数の調査結果より得られた値を用いて、次式で求めた。

地盤卓越振動数の調査結果

予測地点	国立沖縄工業 高等専門学校	辺野古	世富慶	松田
地盤卓越振動数 (Hz)	30.2	23.7	25.0	25.5

$$\alpha_f = -17.3 \log_{10} f$$

ここで、 f : 地盤卓越振動数 (Hz)

(c) 距離減衰値 (α_l)

- ・平面道路の場合における予測基準点の位置は下図に示すとおりであり、距離減衰値 (α_l) は次式で求めた。

$$\alpha_l = \frac{\beta \log\left(\frac{r}{5} + 1\right)}{\log 2}$$

- r : 予測基準点から予測地点までの距離 (m)
- β : 倍距離に対する振動レベルの基準値 (dB)

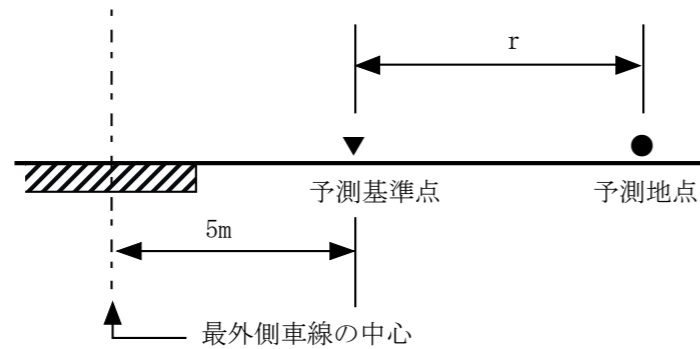
【平面道路】

粘土地盤： $\beta = 0.068L_{10}^* - 2.0$

砂地地盤： $\beta = 0.130L_{10}^* - 3.9$

ここで、

L_{10}^* ：予測基準点における振動レベル (dB)



資料：「道路環境影響評価の技術技法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土交通省 国土技術政策総合研究所、独立行政法人 土木研究所）

予測基準点の位置

【参考資料 2：建設機械の種類と振動レベル】

・工事に使用する主な建設機械の種類及び振動レベルは以下のとおり。

建設機械の種類及び振動レベル

建設機械	規格	振動レベル (dB)	振動源からの距離 (m)
ブルドーザ	普通 15t級 排ガス対策型	85	5
ブルドーザ	普通 21t級 排ガス対策型	85	5
ブルドーザ	44t級	85	5
ブルドーザ	R63t級	85	5
ブルドーザ	湿地 20t級 排ガス対策型	85	5
バックホウ	山積 0.5m ³ 排ガス対策型	55	5
バックホウ	山積 0.8m ³ 排ガス対策型	55	5
クレーン機能付バックホウ	山積0.45m ³ 2.9t吊 排ガス対策型	55	5
トラクターショベル	11~12m ³	77	5
振動ローラ	搭乗式 3~4t コンバインド型 排ガス対策型	90	7
振動ローラ	11t、18t級	90	7
タイヤローラ	8~20t 排ガス対策型	48	7
ロードローラ	マカダム10~12t 排ガス対策型	48	7
アスファルトフィニッシャ	ホイール型 2.4~6.0m	51	7
コンクリートフィニッシャ	3.7~7.5m	51	7
モーターグレーダ	3.1m 排ガス対策型	59	5
コンクリートポンプ車	ブーム式 90~110m ³ /h	49	5
コンクリートミキサー車	4.4m ³ 積	49	5
クローラ式陸上杭打機	4~4.5t	91	7
クローラ式杭打機	ラム質量 6.5~8t	91	7
バイプロハンマー	60kw	92	7
ダンプトラック	10t (発生土) 場内搬出	69	5
ダンプトラック	46t、90 t 積	69	5
クランプクレーン	2.9t吊	35	7
クローラクレーン	40t吊 排ガス対策型	35	7
クローラクレーン	100t、150t吊	35	7
ラフタークレーン	25t吊 排ガス対策型	35	7
トレーラ	25t、50t積	69	5
ホイールローダ	山積1.2m ³ 級	77	5
ホイールローダ	山積10.3m ³ 級	77	5
ガードレール支柱打込機	モンケン式400~600kg	91	7
サイレントパイラー	100~150t級	91	7
サンドパイル機	リーダ式120kw	91	7
サンドコンパクション船	3連装, 75m	81	7
サンドドレーン船	3連装, (サンドコンパクション船流用)	91	5

資料 1：「建設作業振動対策マニュアル」（平成 6 年、日本建設機械化協会）

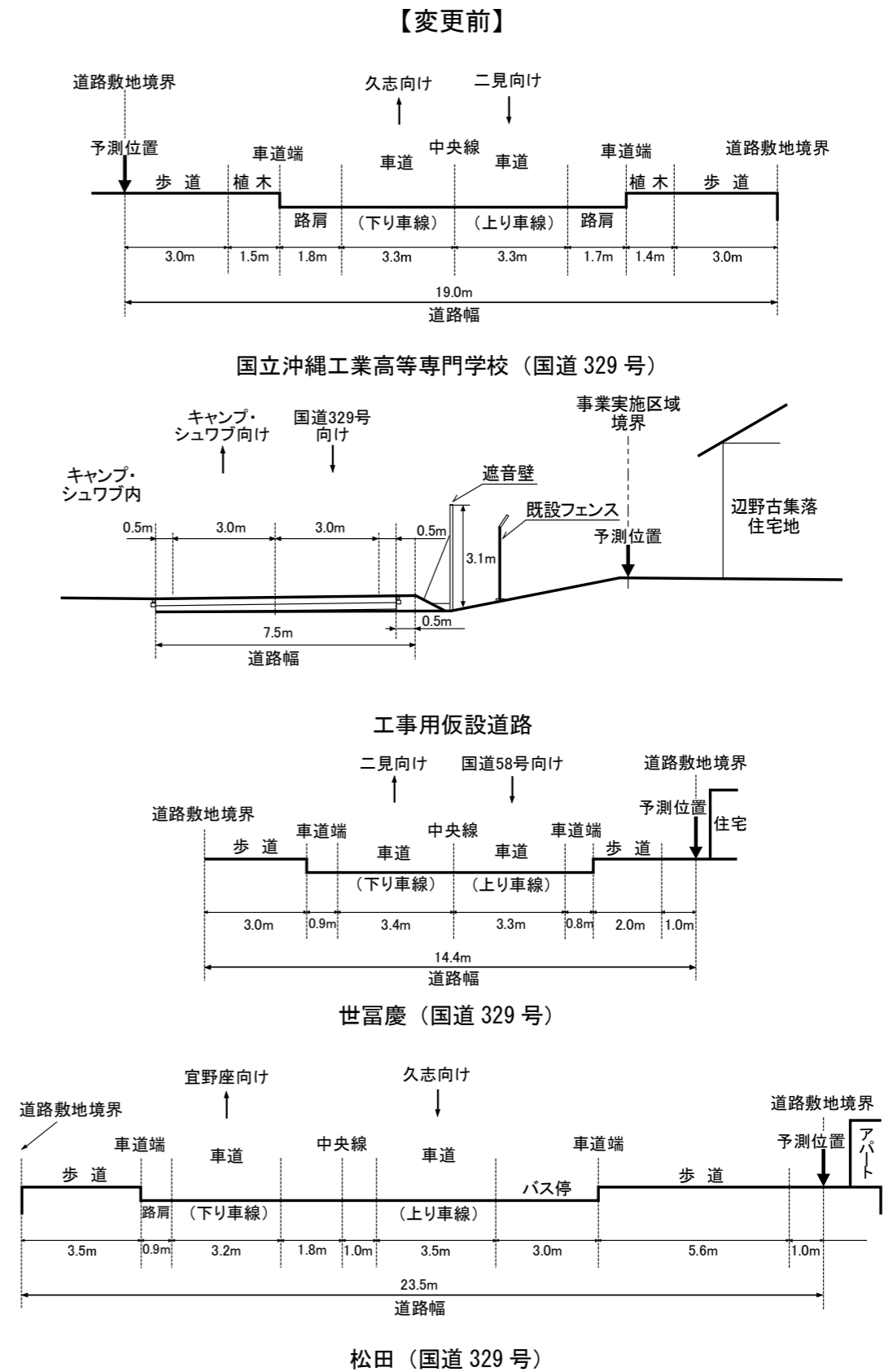
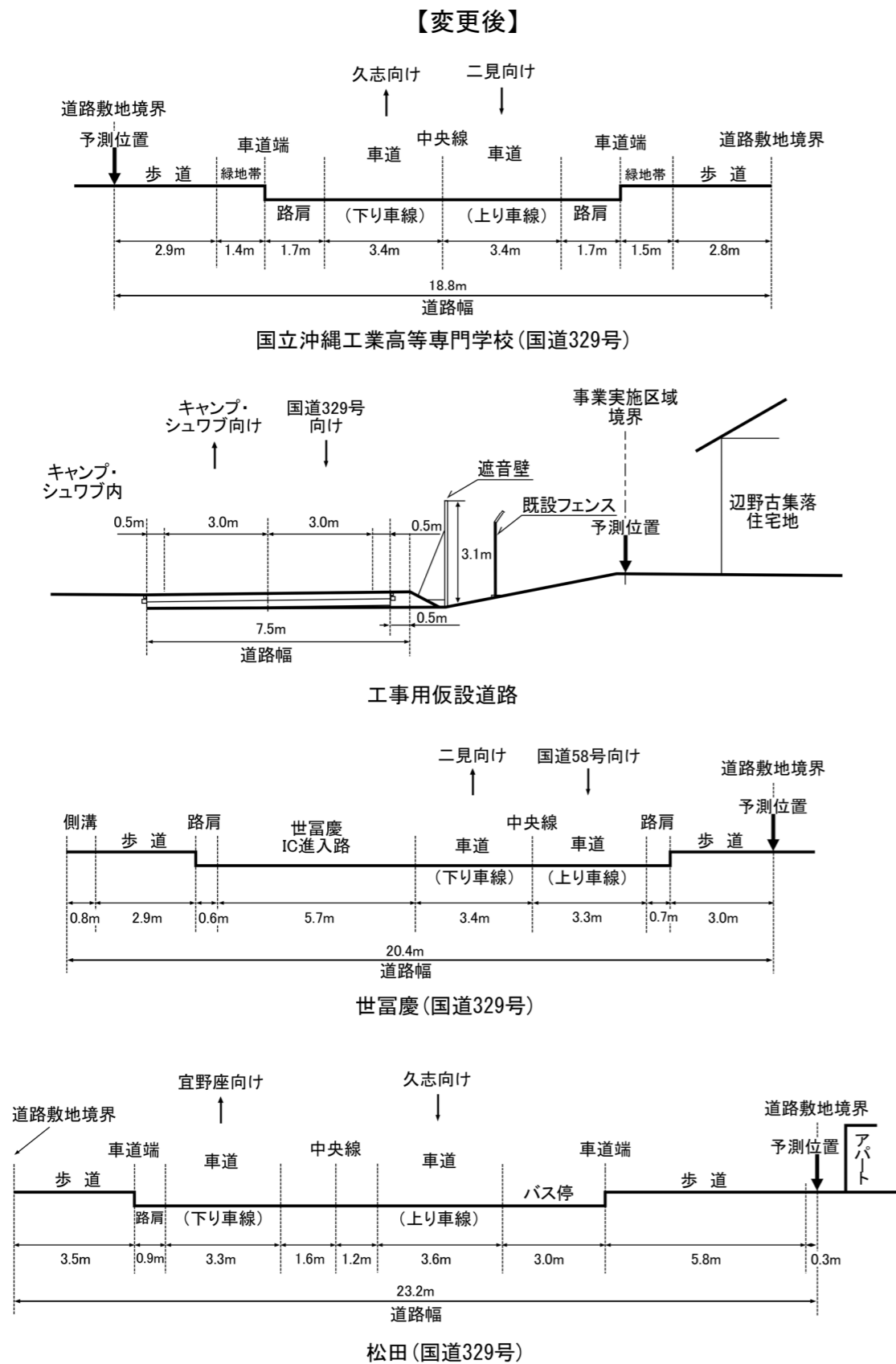
2：「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック第 3 版」（平成 13 年、社団法人日本建設機械化協会）

3：「建設機械の騒音・振動データブック」（昭和 54 年、建設省土木研究所機械研究室）

4：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土交通省 国土技術政策総合研究所、独立行政法人 土木研究所）

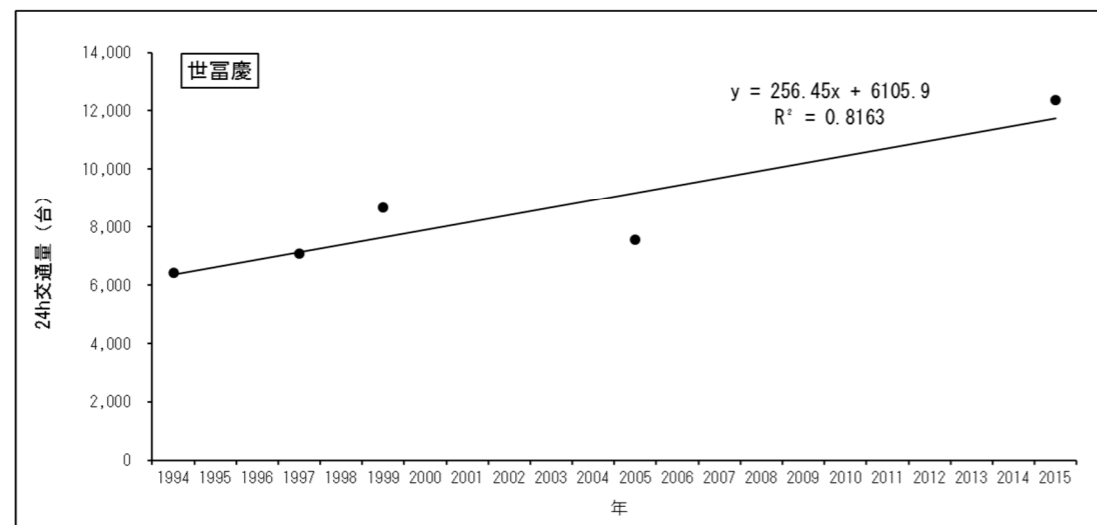
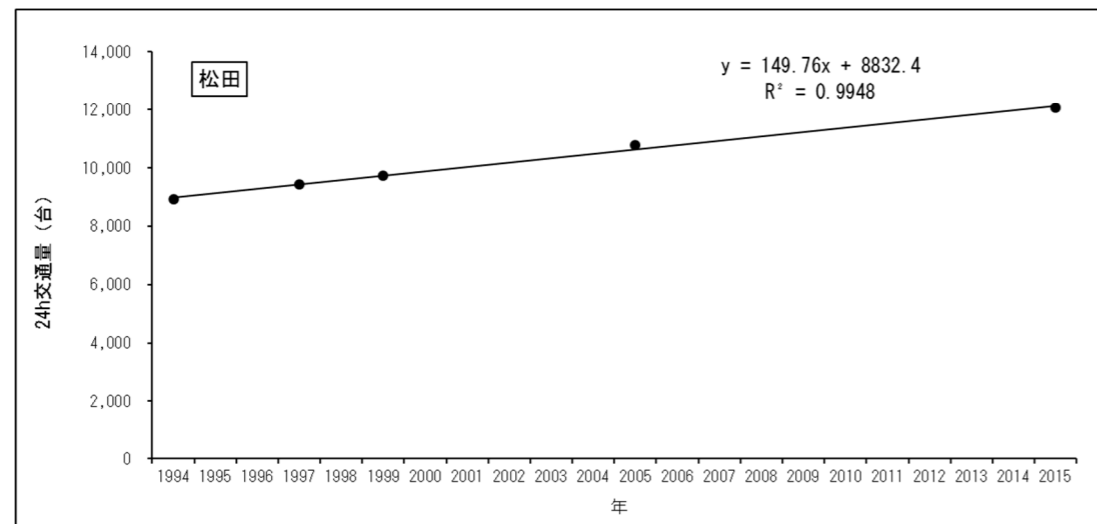
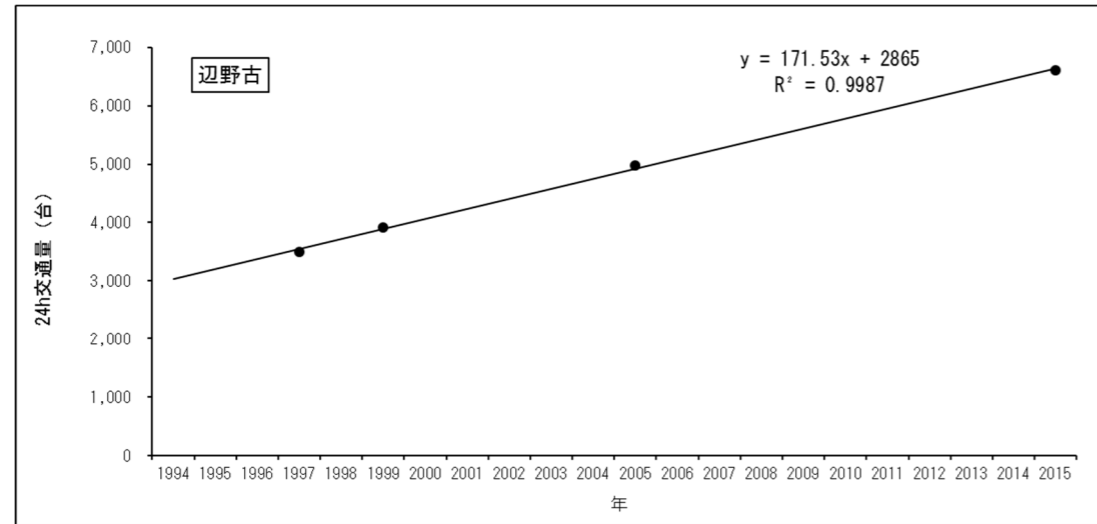
【参考資料3：予測地点の道路断面】

・資機材運搬車両等の運行に係る予測地点の道路断面は、以下のとおり。



【参考資料4：一般交通量の伸び率】

- ・ 道路交通センサスの最新版（H27年度）のデータを加味して、辺野古、松田、世富慶における近似式を算定し、事業実施区域周辺の一般交通量の伸び率を推定。
- ・ 交通量現地調査結果（平成20年）に一般交通量の伸び率を乗じて、予測対象時期における一般交通車両を算定。



事業実施区域周辺の交通量の推移