

11. 9. 電波障害

11. 9. 1. 道路（嵩上式）の存在に係る電波障害

(1) 調査結果の概要

1) 調査した情報

調査項目は、以下のとおりとしました。

(A) テレビ電波の受信状況

- ・ テレビの受信画質の状況
- ・ テレビ電波の強度の状況
- ・ 共同アンテナ設置状況等テレビ電波の受信形態
- ・ 隣接地域のテレビ電波の受信状況

(B) テレビ電波の送信の状況

- ・ テレビ電波の送信の状況

(C) 高層建築物及び住居等の分布状況

- ・ 高層建築物及び住居等の分布状況

(D) 地形の状況

- ・ 地形の状況

2) 調査の手法

調査の手法は、既存資料調査及び現地調査としました。既存資料調査は、既存の文献その他の資料による情報の収集及び当該情報の整理により行いました。また、現地調査は、現地において測定機器により画像等を調べる手法により調査を行いました。

(A) テレビ電波の受信状況

テレビ電波の受信状況については、「建造物による受信障害調査要領（地上デジタル放送）改訂版」（平成 30 年 6 月（改訂-2）、（一社）日本 CATV 技術協会）に規定する方法に基づき、受信アンテナ、テレビ受信機、測定機器類を装備した電波測定車を用いて測定しました。

a) テレビの受信画質の状況

テレビの受信画質の状況については、地上デジタル（甲府局(4 波)、穴山中継局(4 波)、南牧中継局(6 波)、八千穂中継局(6 波)）について、調査を行いました。

受信画質の画質評価は、「建造物によるテレビ受信障害調査要領（地上デジタル放送）改訂版」（平成 30 年 6 月（改訂-2）、（一社）日本 CATV 技術協会）による 3 段階評価を行いました。

b) テレビ電波の強度の状況

テレビ電波の強度の状況については、地上デジタル放送（甲府局(4 波)、穴山中継局(4 波)、南牧中継局(6 波)、八千穂中継局(6 波)）について、調査を行いました。

c) 共同アンテナ設置状況等テレビ電波の受信形態

共同アンテナの設置状況等テレビ電波の受信形態の調査は、現地踏査により行いました。

d) 隣接県域のテレビ電波の受信状況

「a) テレビの受信画質の状況」及び「b) テレビ電波の強度の状況」の調査において、隣接県域のテレビ電波についてもあわせて調査を行いました。

(B) テレビ電波の送信の状況

テレビ電波の送信施設の状況の調査は、既存資料の収集・整理により行いました。
調査に用いた既存資料は表 11.9.1-1 に示すとおりです。

表 11.9.1-1 テレビ電波の送信施設の状況の調査に用いた既存資料

資料名	編集・発行
2021 年全国テレビジョン・FM・ラジオ放送局一覧	株式会社 NHK テクノロジーズ

(C) 高層建築物及び住居等の分布状況

高層建築物及び住居等の分布状況は、現地踏査により行いました。

(D) 地形の状況

地形の状況は、既存資料の収集・整理により行いました。
調査に用いた既存資料は表 11.9.1-2 に示すとおりです。

表 11.9.1-2 地形の状況の調査に用いた既存資料

資料名	発行者	資料確認時点
地理院地図（電子国土Web）	国土交通省国土地理院(HP)	令和3年10月時点

3) 調査地域

調査地域は、計画路線の道路構造が高架構造の周辺地域において、土地利用及び地形の特性を踏まえて、テレビ電波への影響が考えられる地域において住居等が存在する、あるいは将来の立地が見込まれる地域としました。

山梨県区間の調査地域は、表 11.9.1-3 及び図 11.9.1-1 に示すとおりです。

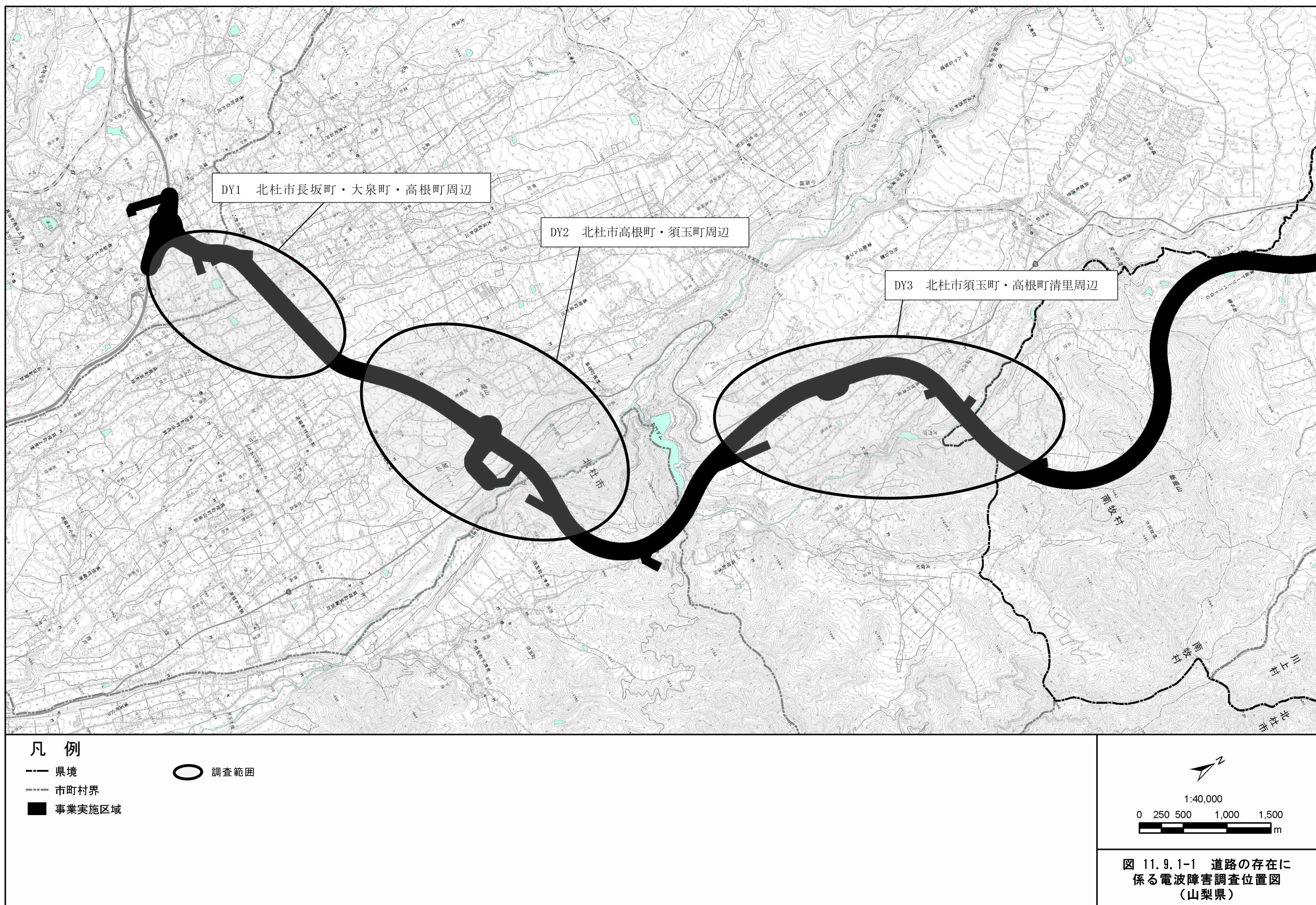
長野県区間の調査地域は、表 11.9.1-4 及び図 11.9.1-2 に示すとおりです。

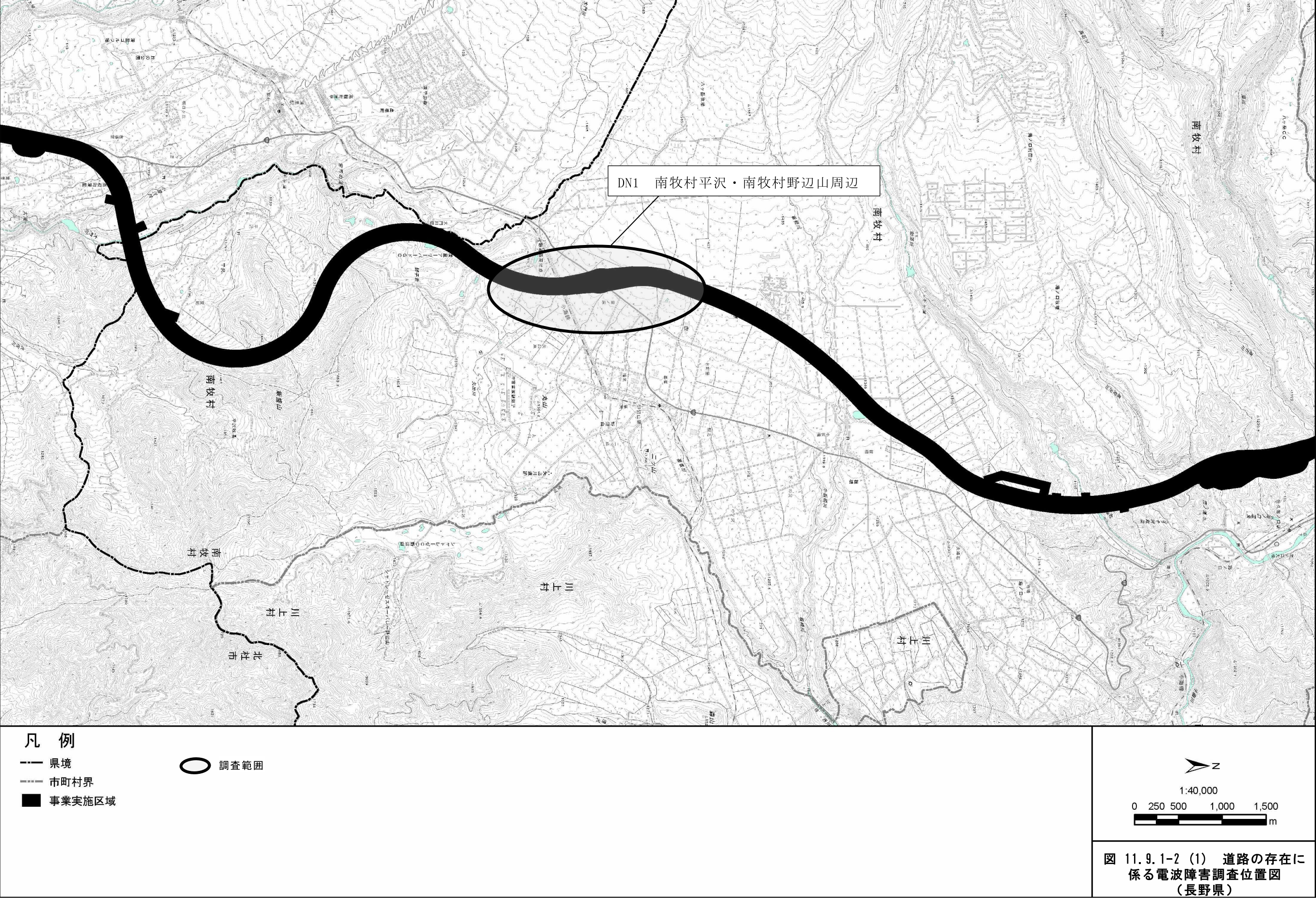
表 11.9.1-3 道路の存在に係る電波障害の調査地域（山梨県）

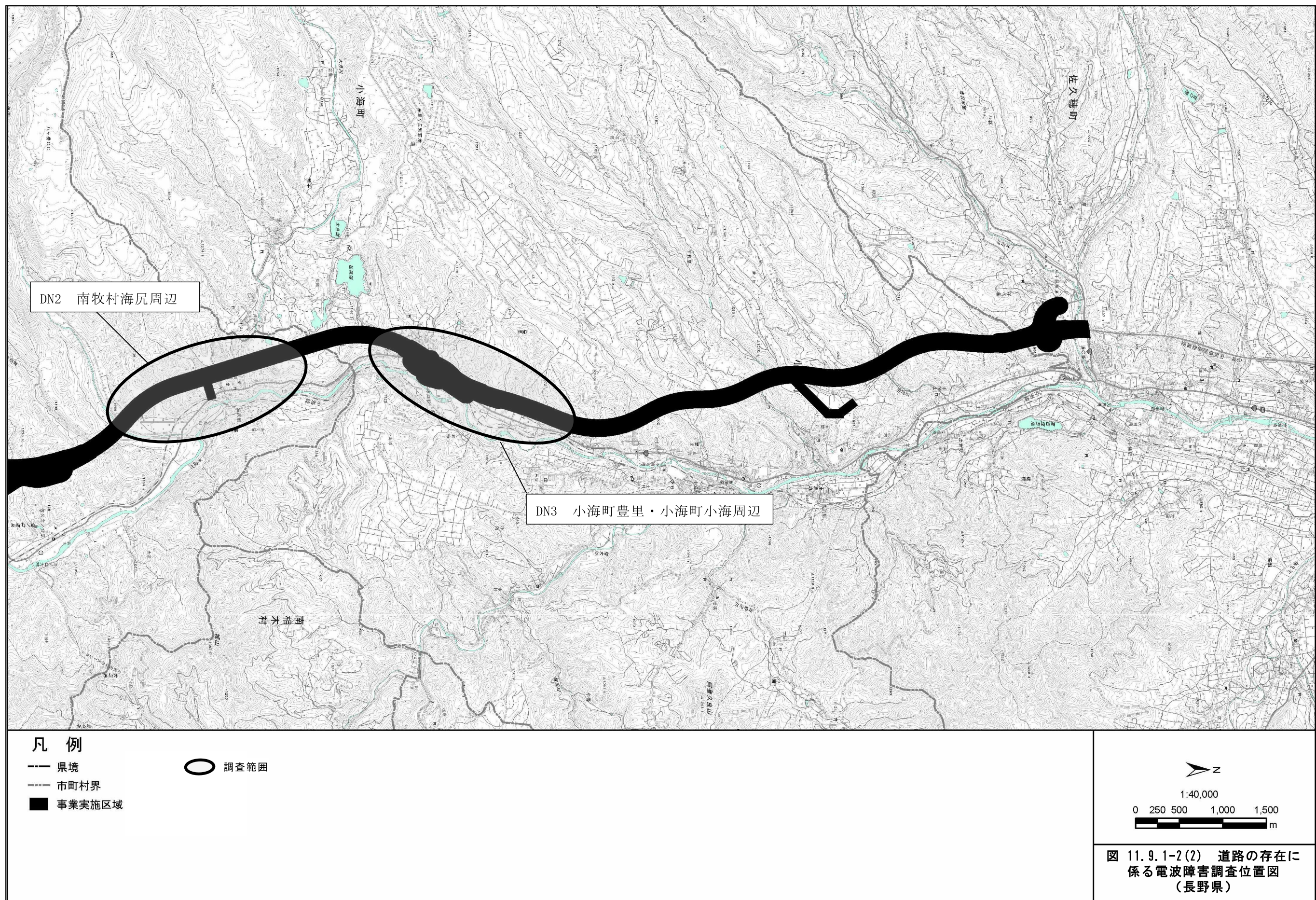
番号	調査地域	道路構造	保全対象
DY1	北杜市長坂町・大泉町・高根町周辺	高架	住居等
DY2	北杜市高根町・須玉町周辺	高架	住居等
DY3	北杜市須玉町・高根町清里周辺	高架	住居等

表 11.9.1-4 道路の存在に係る電波障害の調査地域（長野県）

番号	調査地域	道路構造	保全対象
DN1	南牧村平沢・南牧村野辺山周辺	高架	住居等
DN2	南牧村海尻周辺	高架	住居等
DN3	小海町豊里・小海町小海周辺	高架	住居等







4) 調査期間等

現地調査の調査期間を表 11.9.1-5 に示します。

表 11.9.1-5 調査期間

調査項目		調査期間
テレビ電波の受信状況	山梨県	令和3年10月29日(金) 令和3年11月24日(水)～25日(木)
	長野県	令和3年11月8日(月)～10日(水)

5) 調査結果

(A) テレビ電波の受信状況

a) テレビの受信画質の状況

テレビの受信画質調査は、地上デジタル(甲府局(4波)、穴山中継局(4波)、南牧中継局(6波)、八千穂中継局(6波))を対象に行い、表 11.9.1-6 に示す評価基準に基づき集計しました。

山梨県区間の調査結果は表 11.9.1-7 に示すとおりです。山梨県区間では、地上デジタル放送の受信画質状況について、北杜市長坂町・大泉町・高根町周辺ではほとんどの地域で「○:正常に受信」でしたが、北杜市高根町・須玉町周辺及び北杜市須玉町・高根町清里周辺では「△:ブロックノイズや画面フリーズあり」、「×:受信不能」もみられました。

長野県区間の調査結果は表 11.9.1-8 に示すとおりです。長野県区間では、地上デジタル放送の受信画質状況について、南牧村海尻周辺ではほとんどの地域で「○:正常に受信」でしたが、南牧村平沢・南牧村野辺山周辺ではほとんどの地域で「×:受信不能」、小海町豊里・小海町小海周辺では「△:ブロックノイズや画面フリーズあり」、「×:受信不能」もみられました。

なお、長野局については、障害の発生が予測されず、周辺に受信者が見受けられないことから調査の対象外としました。

表 11.9.1-6 受信画質の評価基準(地上デジタル放送)

画像評価	画像評価基準
○	正常に受信
△	ブロックノイズや画面フリーズあり
×	受信不能

資料:「建造物によるテレビ受信障害調査要領(地上デジタル放送)改訂版」
(平成30年6月(改訂-2)、(一社)日本CATV技術協会)

表 11.9.1-7 テレビの受信画質の状況の調査結果（山梨県）

番号	調査地域	送信局	チャンネル	画像評価		
				○	△	×
DY1	北杜市長坂町・大泉町・高根町周辺	甲府局	NHK総合	20	0	0
			NHK教育	20	0	0
			山梨放送	20	0	0
			テレビ山梨	20	0	0
		穴山中継局	NHK総合	20	0	0
			NHK教育	20	0	0
			山梨放送	20	0	0
			テレビ山梨	20	0	0
DY2	北杜市高根町・須玉町周辺	甲府局	NHK総合	6	1	4
			NHK教育	6	1	4
			山梨放送	5	4	2
			テレビ山梨	6	1	4
		穴山中継局	NHK総合	8	0	3
			NHK教育	7	2	2
			山梨放送	9	0	2
			テレビ山梨	8	0	3
DY3	北杜市須玉町・高根町清里周辺	甲府局	NHK総合	0	0	3
			NHK教育	0	0	3
			山梨放送	0	0	3
			テレビ山梨	0	0	3
		穴山中継局	NHK総合	2	0	1
			NHK教育	1	1	1
			山梨放送	2	0	1
			テレビ山梨	1	1	1

表 11.9.1-8 テレビの受信画質の状況の調査結果（長野県）

番号	調査地域	送信局	チャンネル	画像評価		
				○	△	×
DN1	南牧村平沢・南牧村野辺山周辺	甲府局	NHK総合	0	0	3
			NHK教育	0	0	3
			山梨放送	0	0	3
			テレビ山梨	0	0	3
		穴山中継局	NHK総合	0	0	3
			NHK教育	0	0	3
			山梨放送	0	0	3
			テレビ山梨	0	0	3
DN2	南牧村海尻周辺	南牧中継局	NHK総合	2	0	0
			NHK教育	2	0	0
			信越放送	2	0	0
			長野放送	2	0	0
			テレビ信州	2	0	0
			長野朝日放送	2	0	0
DN3	小海町豊里・小海町小海周辺	南牧中継局	NHK総合	4	2	4
			NHK教育	3	1	6
			信越放送	3	1	6
			長野放送	3	2	5
			テレビ信州	4	2	4
			長野朝日放送	3	1	6
		八千穂中継局	NHK総合	0	0	10
			NHK教育	0	2	8
			信越放送	0	3	7
			長野放送	0	3	7
			テレビ信州	0	0	10
			長野朝日放送	0	3	7

b) テレビ電波の強度の状況

山梨県区間では、調査地域周辺の地上デジタル放送の端子電圧（受信レベル）については、甲府局（21～27ch）は 19.5～53.7dB（ μ V）、穴山中継局（39～52ch）は 19.7～56.1dB（ μ V）の範囲にあります。

長野県区間では、調査地域周辺の地上デジタル放送の端子電圧（受信レベル）については、甲府局（21～27ch）は 19.5～21.8dB（ μ V）、穴山中継局（39～52ch）は 19.2～19.4dB（ μ V）、南牧中継局（23～33ch）は 19.5～55.7dB（ μ V）、八千穂中継局（13～18ch）は 19.2～28.9dB（ μ V）の範囲にあります。

c) 共同アンテナ設置状況等テレビ電波の受信形態

山梨県区間においては、共同アンテナの設置はみられず、ほとんどの建物が個別受信、またはケーブルテレビに加入していました。

長野県区間においては、個別受信のアンテナを設置した建物は一部の地域にのみ見受けられ、ほとんどの建物が共同アンテナによる受信、またはケーブルテレビに加入していました。

d) 隣接県域のテレビ電波の受信状況

県境付近の南牧村平沢・南牧村野辺山周辺において、隣接県である山梨県のテレビ電波の受信状況を確認したところ、甲府局は受信不能、穴山中継局は正常に受信と受信不能がそれぞれ見られました。

(B) テレビ電波の送信の状況

テレビ電波の送信状況は表 11.9.1-9 に示すとおりです。

甲府局が笛吹市境川町、穴山中継局が韮崎市穴山町、南牧中継局が小海町小海、八千穂中継局が佐久穂町穂積から送信されています。

表 11.9.1-9 テレビ電波の送信状況（地上デジタル放送）

送信局	放送局名	チャンネル	送信周波数 (MHz)	送信場所	計画路線までの距離 (m)	送信出力 (W)	送信 アンテナ高さ (m)
甲府局	NHK総合	21ch	518～524	坊ヶ峯	約 24.3km 以上	2,000	444.5
	NHK教育	23ch	530～536			2,000	444.5
	山梨放送	25ch	542～548			2,000	416.7
	テレビ山梨	27ch	554～560			2,000	412.1
穴山 中継局	NHK総合	40ch	632～638	黒森山	約 8.6km 以上	1	659
	NHK教育	52ch	704～710			1	659
	山梨放送	39ch	626～632			1	659
	テレビ山梨	42ch	644～650			1	659
南牧 中継局	NHK総合	25ch	542～548	向山	約 0.9km 以上	1	1324
	NHK教育	27ch	554～560			1	1324
	信越放送	23ch	530～536			1	1324
	長野放送	29ch	566～572			1	1324
	テレビ信州	31ch	578～584			1	1324
	長野朝日放送	33ch	590～596			1	1324
八千穂 中継局	NHK総合	17ch	494～500	蟻山	約 1.3 km以上	1	1038.4
	NHK教育	13ch	470～476			1	1038.4
	信越放送	16ch	488～494			1	1038.4
	長野放送	15ch	482～488			1	1038.4
	テレビ信州	14ch	476～482			1	1038.4
	長野朝日放送	18ch	500～506			1	1038.4

出典：「2021 年全国テレビジョン・FM・ラジオ放送局一覧」（令和 3 年 7 月 株式会社 NHK テクノロジーズ）

(C) 高層建築物及び住居等の分布状況

高層建築物及び住居等の分布状況は表 11.9.1-10 及び表 11.9.1-11 に示すとおりです。

調査地域の周辺には、主に低層の建築物が分布しています。

表 11.9.1-10 高層建築物及び住居等の分布状況（山梨県）

番号	調査地域	高層建築物及び住居等の分布状況
DY1	北杜市長坂町・大泉町・高根町周辺	主に低層の建築物が分布している。
DY2	北杜市高根町・須玉町周辺	低層の建築物がまばらに分布している。
DY3	北杜市須玉町・高根町清里周辺	低層の建築物がまばらに分布している。

表 11.9.1-11 高層建築物及び住居等の分布状況（長野県）

番号	調査地域	高層建築物及び住居等の分布状況
DN1	南牧村平沢・南牧村野辺山周辺	低層の建築物がまばらに分布している。
DN2	南牧村海尻周辺	低層の建築物がまばらに分布している。
DN3	小海町豊里・小海町小海周辺	主に低層の建築物が分布している。

(D) 地形の状況

山梨県区間、長野と山梨の県境で緩やかな山麓地形と狭小な谷とで構成される地域となっており、釜無川及び塩川の周辺は台地が形成されています。

長野県区間の南牧村周辺や JR 小海線の野辺山、海尻、松原湖駅周辺の住居等の立地する土地では傾斜等はありませんが、その他は山地となっており起伏があって開けた地域は少ない状況となっています。

(2) 予測結果

1) 予測の手法

道路（嵩上式）の存在に係る電波障害の予測は、「建造物障害予測の手引き（地上デジタル放送 2005.3）」（平成 17 年 3 月 社団法人日本 CATV 技術協会）に示された電波障害の理論式を用い、テレビ電波の受信障害の範囲を求めることにより行いました。

(A) 予測式

予測式は、次式を用いました。

$$D_2 = \frac{1}{\frac{1}{d_2'} + \frac{1}{d_{20}}}$$

ただし、

d_2 : 遮へい障害予測距離 (m)

d_2' : 電波が水平に到来した場合の遮へい障害予測距離 (m)

$$d_2' \doteq \frac{fw(H-h_2)}{6 \left\{ \frac{E_x^2 w}{H-h_2} + \frac{16(H-h_2)}{w} \right\}} \cdot 10^{\left(\frac{SLp}{10} \right)}$$

d_{20} : ビル高に対応する光学的な見通し距離 (m)

$$d_{20} = \frac{H-h_2}{h_1-H} d_1$$

f : 受信周波数 (MHz)

W : 構造物実効横幅 (m)

H : 建造物の地上高 (m)

h_1 : 送信アンテナの地上高 (m)

h_2 : 受信アンテナの地上高 (m)

d_1 : 送信点からの構造物までの距離 (m)

$$E_x = E_{x1} \cdot E_{x2}$$

E_{x1} : 任意の距離 d_2 の地点で求めた建造物頂部と受信アンテナ高、
それぞれの位置における位相合成率の比

E_{x2} : 建造物頂部と受信アンテナ高、それぞれの位置における都市減衰率の比

SLp : 遮へい損失

反射障害予測計算の実用式では、反射方向中心線の任意の地点での DU 比を計算し、障害範囲の目安とする値を上回る場合は、反射障害の発生が予測されません。

$$\frac{D}{U} = (D_2 - D_1) + K(h_0) + \eta_e + D(\theta)_{ant} - 20\log_{10}(E_{x1} \cdot 2S_U \cdot \beta_V \cdot A_e \cdot B_{e0} \cdot E_{xd})$$

ただし、

- D_1 : 受信点方向における送信アンテナの指向性 (dB)
- D_2 : 反射面方向における送信アンテナの指向性 (dB)
- $K(h_0)$: 反射面に入射する電波の都市減衰 (dB)
- η_e : 反射面の凹凸や異なる材質の組み合わせを考慮した実効的な
反射損失 (dB)
- $D(\theta)_{ant}$: 受信点周辺の配電線などの再放射作用を考慮した受信アンテナの
指向性 (dB)
- E_{x1} : 反射面及び受信アンテナに到来する電波の位相損失の比
- $2S_U$: 都市減衰と大地反射を考慮した反射波の位相合成率
- β_V : 反射面に入射する電波の仰角による反射面縦幅のフレネル積分値の
補正值
- A_e : 希望波と反射波の都市減衰、反射面の凹凸を考慮した水平入射電波に
対する反射面縦幅のフレネル積分値
- B_{e0} : 反射方向中心線上から見た反射面横幅のフレネル積分値
- E_{xd} : 受信点に到来する希望波と反射波の伝搬距離差による電界強度比

$$E_{xd} = \frac{\sqrt{d_1^2 + d_2^2 - 2d_1 \cdot d_2 \cdot \cos(2\theta_{h0})}}{d_1 + d_2}$$

- d_1 : 送信点から構造物までの距離 (m)
- d_2 : 構造物中心後方における任意の距離 (m)
- θ_{h0} : 反射面への水平入射角 (deg)

2) 予測地域

予測地域は、電波障害の影響が考えられる地域において住居等が存在する、あるいは将来の立地が見込まれる地域として、高架道路周辺としました。

3) 予測対象時期

予測対象時期は、高架構造物の設置が完了する時期としました。

4) 予測条件

予測条件は、対象道路の道路（嵩上式）の構造を基に設定しました。

構造物の高さは、計画路線の計画高に、車両高 4.1m（「車両制限令」（昭和 36 年政令第 265 号）に基づく車両の高さの最高限度）加えた値としました。

また、予測高さは地上 10m としました。

5) 予測結果

山梨県区間の予測の結果、（仮称）長坂 JCT～（仮称）高根 IC 周辺においては、住居等が存在するあるいは将来の立地が見込まれる地域に、道路から北西の方向に最大幅約 400m、最大長さ約 110m の範囲で電波障害が発生すると予測されます。（仮称）高根 IC～（仮称）清里 IC においては、住居等が存在するあるいは将来の立地が見込まれる地域に、道路から北の方向に最大幅約 1200m、最大長さ約 70m の範囲で電波障害が発生すると予測されます。（仮称）清里 IC～県境付近においては、住居等が存在するあるいは将来の立地が見込まれる地域に、道路から北の方向に最大幅約 600m、最大長さ約 250m の範囲で電波障害が発生すると予測されます。

長野県区間の予測の結果、甲府局の 21～27ch の障害予測範囲は計画路線から最大で約 300m、穴山中継局の 39～52ch の障害予測範囲は計画路線から最大で約 200m、南牧中継局の 23～33ch の障害予測範囲は計画路線から最大で約 600m、八千穂中継局の 13～18ch の障害予測範囲は計画路線から最大で約 900m となりますが、障害予測範囲内のほとんどの建物が共同受信施設、またはケーブルテレビに加入しています。また、本事業の実施にあたっては、電波障害の発生に対して、関係者と協議のうえ適切な改善策を講じる等の配慮を行います。このことから、高架部の存在による電波障害への影響はないものと考えられ、長野県区間では、環境保全措置の検討は行わないこととしました。

(3) 環境保全措置の検討

1) 環境保全措置の検討

山梨県区間では、予測結果より、道路の存在に係る電波障害の環境負荷を低減するための環境保全措置として、1 案の環境保全措置を検討しました。

検討の結果、「高架構造物の上下部工の形式・配置等の工夫」を採用します。

検討した環境保全措置は、表 11.9.1-12 に示すとおりです。

表 11.9.1-12 環境保全措置の検討（山梨県）

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
高架構造物の上下部工の形式・配置等の工夫	適	高架構造物の桁高の検討、桁下空間の確保により、高架構造物による電波障害の低減が見込まれることから、本環境保全措置を採用する。

2) 検討結果の検証

実施事例等により、環境保全措置の効果に係る知見は蓄積されていると判断されます。

3) 検討結果の整理

環境保全措置に採用した「高架構造物の上下部工の形式・配置等の工夫」の効果、実施位置、他の環境への影響等について整理した結果は、表 11.9.1-13 に示すとおりです。

表 11.9.1-13 環境保全措置の検討結果の整理（山梨県）

実施主体		国土交通省関東地方整備局
実施内容	種類	高架構造物の上下部工の形式・配置等の工夫
	位置	道路の存在に係る電波障害の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域
環境保全措置への効果		高架構造物の桁高の検討、桁下空間の確保により、高架構造物による電波障害の影響を低減できる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		特になし

注：環境保全措置の具体化の検討時期は、詳細設計の段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

(4) 事後調査

山梨県区間の予測の手法は、科学的知見に基づくものであり、予測の不確実性は小さいと考えられます。また、採用した環境保全措置についても効果に係る知見が十分に把握されていると判断でき、効果の不確実性は小さいと考えられることから、事後調査は行わないものとします。

長野県区間の予測の手法は、科学的知見に基づくものであり、予測の不確実性は小さいと考えられることから、事後調査は行わないものとします。

(5) 評価結果

1) 回避又は低減に係る評価

山梨県区間では、計画路線は道路の計画段階において、集落及び市街地をできる限り回避した計画としており、住居等の保全対象への影響に配慮し、環境負荷の回避・低減を図っています。また、環境保全措置として「高架構造物の上下部工の形式・配置等の工夫」を実施することで、環境負荷を低減します。なお、道路（嵩上式）以外の区間においても、計画路線の存在により、電波障害の発生した地域においては、速やかに受信状況調査を行い、電波障害を解消するため、関係者と協議のうえ、状況に応じて共聴設備の設置、個別受信施設の設置、受信施設の移設または改良等の改善策や、事業損失に係る個別補償の検討を講じるものとします。上記対策は、計画路線の工事中に電波障害が発生した場合についても行うものとします。

長野県区間では、予測の結果、高架部の存在により一部の地域で電波障害の発生が考えられますが、計画路線の存在により、電波障害の発生した地域においては、速やかに受信状況調査を行い、電波障害を解消するため、関係者と協議のうえ、状況に応じて共聴設備の設置、個別受信施設の設置、受信施設の移設または改良等の改善策や、事業損失に係る個別補償の検討を講じるものとします。上記対策は、計画路線の工事中に電波障害が発生した場合についても行うものとします。

このことから、環境影響は事業予定者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているものと評価します。

なお、通常の実信装置によって視聴可能なチャンネルについて電波障害が発生した場合には、共同受信施設の設置や既存の有線テレビジョン放送を利用する等、必要に応じて「公共施設の設置に起因するテレビジョン電波受信障害により生ずる損害等に係る費用負担について」（昭和 54 年 10 月 12 日建設省計用発第 35 号）等に基づき、適切に対処します。