

7-1-7 電波障害

1. 地形改変後の土地及び工作物の存在（土地又は工作物の存在及び供用）

(1) 調査内容

1) 調査項目

調査項目は、表 7-1-7-1 に示すとおりとした。

表 7-1-7-1 地形改変後の土地及び工作物の存在に係る調査項目

調査項目	
テレビ電波の受信状況	テレビの受信画質の状況及びテレビ電波の強度の状況、共同アンテナ等の設置状況等テレビの受信形態
テレビ電波の送信状況	放送局の送信所の送信場所、送信アンテナ高さ、送信出力及び事業実施区域と送信アンテナとの距離の状況

2) 調査期間

調査期間は、表 7-1-7-2 に示すとおりとした。

表 7-1-7-2 地形改変後の土地及び工作物の存在に係る調査期間

調査項目		調査期間
テレビ電波の受信状況	テレビの受信画質の状況及びテレビ電波の強度の状況、共同アンテナ等の設置状況等テレビの受信形態	令和7年12月17日 令和7年12月20日 令和8年1月13日
テレビ電波の送信状況	放送局の送信所の送信場所、送信アンテナ高さ、送信出力及び事業実施区域と送信アンテナとの距離の状況	既存資料が得られる期間

3) 調査方法

調査方法は、表 7-1-7-3 に示すとおりとした。

表 7-1-7-3 地形改変後の土地及び工作物の存在に係る調査方法

調査項目		調査方法
テレビ電波の受信状況	テレビの受信画質の状況及びテレビ電波の強度の状況、共同アンテナ等の設置状況等テレビの受信形態	テレビの受信画質及びテレビ電波の強度の状況については「建造物によるテレビ受信障害調査要領（地上デジタル方法）」（平成22年3月、社団法人日本CATV技術協会）に基づき、テレビ電波測定車を用いて路上で画像評価、端子電圧測定、BER測定を行い、測定結果から品質評価を行った。共同アンテナ等の設置状況等テレビの受信形態は既存資料等の収集整理、現地確認により共同アンテナの設置状況や商業用CATVの敷設状況を確認した。
テレビ電波の送信状況	放送局の送信所の送信場所、送信アンテナ高さ、送信出力及び事業実施区域と送信アンテナとの距離の状況	既存資料等の収集整理による方法とした。

4）調査地点

調査地点は、表 7-1-7-4 及び図 7-1-7-1 に示すとおりとした。

表 7-1-7-4 地形改変後の土地及び工作物の存在に係る調査地点

調査項目		調査地点
テレビ電波の 受信状況	テレビの受信画質の状況及びテレビ電波の強度の状況、共同アンテナ等の設置状況等テレビの受信形態	TV電波到来方向
テレビ電波の 送信状況	放送局の送信所の送信場所、送信アンテナ高さ、送信出力及び事業実施区域と送信アンテナとの距離の状況	既存資料等の収集整理による方法とした。

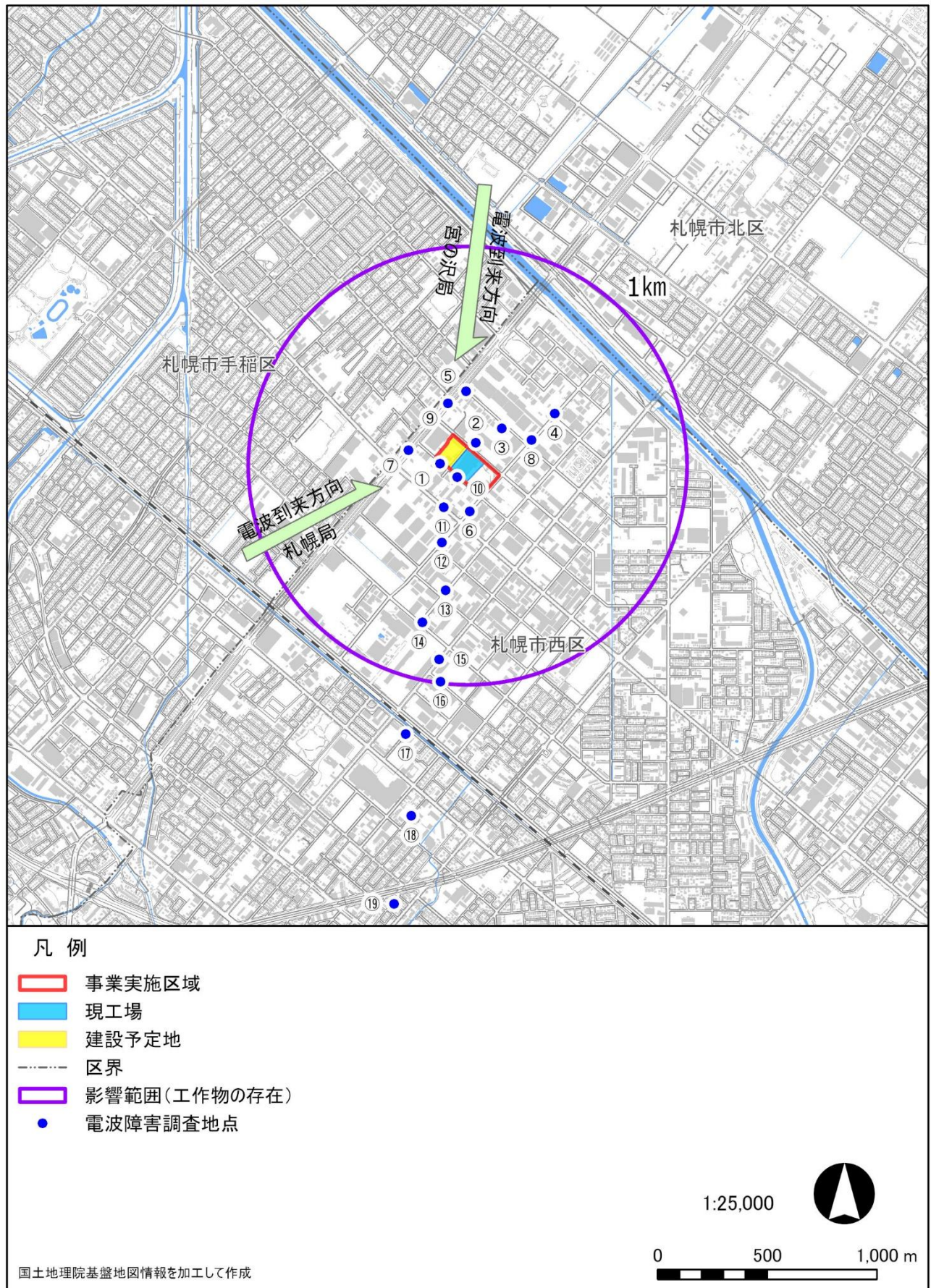


図 7-1-7-1 工作物の存在に係る電波障害の調査地点

(2) 調査結果

1) テレビ電波の受信状況

地上デジタル放送のテレビ電波の受信状況を表 7-1-7-5 及び表 7-1-7-6 に示す。

電波の強度（端子電圧）は、札幌局で 61.2～83.7dB（ μ V）、宮の沢局で 35.1～64.5dB（ μ V）であった。

画質評価は、全ての地点、チャンネルで「○（良好に受信）」であった。

表 7-1-7-5 テレビ電波の受信状況（札幌局）

調査地点	調査項目	受信局名(札幌局)							アンテナ高(m)
		NHK教育	TVh	NHK総合	HBC	STV	HTB	UHB	
		13ch	14ch	15ch	19ch	21ch	23ch	25ch	
1	端子電圧	81.6	79.7	81.1	76.9	72.3	71.8	81.1	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	32.5	30.0	32.5	32.4	30.2	31.7	32.5	10
2	端子電圧	79.4	72.0	73.5	79.2	73.0	75.5	83.7	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	31.6	25.7	28.2	32.7	31.6	32.2	31.8	10
3	端子電圧	72.9	65.7	70.6	71.4	63.7	61.2	71.1	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	30.6	22.7	30.2	31.9	30.1	28.6	31.7	10
4	端子電圧	77.5	72.4	76.2	76.5	71.3	73.9	83.6	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	30.2	31.2	31.0	32.6	32.3	32.6	33.0	10
5	端子電圧	82.9	76.9	80.3	77.0	73.0	72.9	83.6	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	30.8	29.5	31.3	30.4	32.1	31.4	32.1	10
6	端子電圧	79.0	74.1	76.4	72.6	70.4	69.9	69.2	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	32.4	27.6	31.7	31.6	31.9	31.8	27.9	10
デジタル波の端子電圧(受信レベル)は75 Ω 終端値[dB(μ V)]で表示した。					品質評価は次の基準による評価である。 ○：良好に受信 △：ブロックノイズや画面フリーズが認められる ×：受信不能				

表 7-1-7-6 テレビ電波の受信状況（宮の沢局）

調査地点	調査項目	受信局名(宮の沢局)							アンテナ高(m)
		NHK総合	HTB	UHB	NHK教育	TVH	STV	HBC	
		16ch	20ch	22ch	29ch	30ch	33ch	34ch	
7	端子電圧	55.4	53.7	54.2	53.1	53.2	54.0	54.4	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	31.1	27.4	30.7	30.1	27.5	30.7	29.5	10
8	端子電圧	62.7	64.0	64.5	62.9	63.3	62.5	63.2	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	32.8	31.6	32.6	32.7	31.0	32.1	32.6	10
9	端子電圧	47.3	45.8	42.5	40.7	44.1	48.2	48.5	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	26.5	25.4	24.5	22.7	21.2	28.7	28.5	10
10	端子電圧	56.1	53.1	53.5	54.0	56.0	56.4	56.2	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	30.7	30.7	31.9	31.8	30.8	31.0	32.4	10
11	端子電圧	54.0	52.2	53.1	54.6	55.1	55.2	56.1	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	32.0	31.0	31.5	32.0	31.3	31.3	31.8	10
12	端子電圧	59.5	56.8	56.6	56.4	57.4	58.0	58.0	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	32.5	31.1	32.1	32.2	31.4	31.4	32.5	10
13	端子電圧	51.9	47.8	48.3	45.0	46.6	46.3	46.7	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	31.7	29.9	31.3	30.2	28.4	28.7	30.3	10
14	端子電圧	43.1	39.8	42.9	45.1	46.2	48.9	48.0	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	26.1	24.1	25.8	25.2	25.6	28.9	29.8	10
15	端子電圧	38.5	41.2	40.7	43.8	46.5	43.7	45.0	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	24.2	25.8	26.1	29.3	28.9	28.3	29.8	10
16	端子電圧	38.9	37.0	37.2	35.1	36.7	37.0	37.4	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	22.7	22.2	22.2	20.6	21.2	22.2	22.1	10
17	端子電圧	50.6	46.5	48.0	44.7	45.8	48.1	48.9	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	31.7	29.2	31.1	30.1	29.6	30.6	31.2	10
18	端子電圧	49.8	43.1	44.8	41.4	44.9	45.5	44.5	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	31.5	27.0	30.3	27.9	29.3	29.3	29.6	10
19	端子電圧	37.3	37.2	35.2	36.9	37.8	35.7	39.6	10
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○	10
	等価CN比	24.1	23.4	24.7	24.0	22.5	23.9	23.1	10
デジタル波の端子電圧（受信レベル）は75Ω終端値[dB(μV)]で表示した。					品質評価は次の基準による評価である。 ○：良好に受信 △：ブロックノイズや画面フリーズが認められる ×：受信不能				

2) テレビ電波の送信状況

テレビ電波の送信状況を表 7-1-7-7 に示す。

表 7-1-7-7 テレビ電波の送信状況

送信 チャンネル	局名	送信出力 (kW)	送信場所	事業実施区域と 送信アンテナとの距離
13	NHK教育	3	札幌局	事業実施区域の 西南西方向約8km
14	TVhテレビ北海道			
15	NHK総合			
19	HBC北海道放送			
21	STV札幌テレビ放送			
23	HTB北海道テレビ放送			
25	UHB北海道文化放送			
16	NHK総合	0.3	宮の沢テレビ 中継局	事業実施区域の 北方向約1km
20	HTB北海道テレビ放送			
22	UHB北海道文化放送			
29	NHK教育			
30	TVhテレビ北海道			
33	STV札幌テレビ放送			
34	HBC北海道放送			

（3）予測内容

1）予測項目

予測項目は、施設の存在による電波障害（テレビ電波）の影響の程度とした。

2）予測方法

テレビ電波の強度の状況の調査結果及びテレビ電波の送信状況をもとに、日本放送協会（NHK）で開発された、遮へい障害予測計算の実用式及び反射障害予測計算の実用式により、テレビ電波の障害範囲を定量的に予測した。

【しゃへい障害予測計算の実用式】

〔しゃへい障害予測距離 D_2 (m)〕

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

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

ここで、 d_2' : 電波が水平に到来したときのしゃへい障害予測距離 (m)

d_{20} : ビル高に対応する光学的な見通し距離 (m)

〔しゃへい損失 SL (dB)〕

$$SL = -20 \log_{10} \sqrt{(2 \cdot |\psi(x_{w/2})|)^2 + (E_x \cdot |\Psi(x_{H-h_2})|)^2}$$

$$\approx -10 \log_{10} \left[6d_2 \cdot \left\{ \frac{16(H-h_2)}{w} + \frac{E_x^2 \cdot w}{H-h_2} \right\} \{f \cdot w(H-h_2)\}^{-1} \right]$$

〔障害幅 W_0 (m)〕

$$W_0 = \frac{d_1 + d_2}{d_1} \cdot W + \sqrt{D_2}$$

ただし、UHF の場合は $W_0 = \frac{d_1 + d_2}{d_1} \cdot W + \frac{\sqrt{D_2}}{2}$

ここで、 f : 周波数 (MHz)

H : 建造物の地上高 (m)

W : 建造物の実効横幅 (m)

d_1 : 送信点から建造物までの距離 (m)

d_2 : 建造物中心後方における任意の距離 (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の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のそれぞれの位置における都市減衰率の比

$|\Psi(x_{H-h_2})|$: 建築物頂部を回折してくる電波のフレネル積分近似解。

ここで、しゃへい高 $H-h_2$ に対応するしゃへい係数 x を

$$x_{H-h_2} = \sqrt{\frac{\pi}{\lambda \cdot d_2}} (H-h_2) \text{ として、近似解算出式を用い求める。}$$

$|\Psi(x_{w/2})|$: 建築物側部を回折してくる電波のフレネル積分近似解。

ここで、しゃへい幅 $w/2$ に対応するしゃへい係数 x を

$$x_{w/2} = \sqrt{\frac{\pi}{\lambda \cdot d_2}} \left(\frac{w}{2}\right) \text{ として、近似解算出式を用い求める。}$$

フレネル積分近似解： $|\Psi(x)| = \frac{1}{3.99x}$

h_1 : 送信アンテナ高 (m)

h_2 : 受信アンテナ高 (m)

【反射障害予測計算の実用式】

〔希望波と反射波の強さの比 D/U (dB)〕

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

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

ここで、 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} : 反射面およ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

〔各距離における障害片幅 $W_0/2$ (m)〕

$$\frac{W_0}{2} = \frac{w_0}{2} \cdot 10^{(\eta_e - \eta_{e0})/20}$$

$w_0/2$: 反射損失がない反射面（金属平板）のときの障害片幅 (m)

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)

η_{e0} : 反射面材質の反射損を考慮し均一平面としたときの反射損失 (dB)

3) 予測地域

予測地域は、調査地域と同じ地域（事業実施区域の遮へい側及び反射側双方向約1kmの範囲）とした。

4) 予測時期

予測時期は、供用時及び完成時とした。

5) 予測条件

計画施設の規模を表 7-1-7-8 に示す。

表 7-1-7-8 計画施設の規模

計画施設	幅(東西)	奥行き(南北)	高さ
焼却施設	60m	102m	47m (煙突100m)

(4) 予測結果

テレビ電波の受信障害予測範囲を図 7-1-7-2～図 7-1-7-5 に示す。

計画建築物による遮へい障害は、A 案及び B 案ともに、宮の沢局からの電波が到来する北東方向の反対側となる南西方向に発生する可能性があるとして予測される。

反射波は一部発生するものの、デジタル放送の特性（誤り訂正機能等）により反射障害については発生しないと予測される。

(5) 環境保全のための措置

地形改変後の土地及び工作物の存在による電波障害（テレビ電波）の影響については、以下の環境保全のための措置を講じる計画である。

- ・新工場に起因するテレビ電波障害が確認された場合は、障害の状況に応じて、受信アンテナの高さや位置の変更、高性能なアンテナへの交換、共同受信方式への変更等の対策を実施する。

(6) 評価

1) 環境影響の回避、低減に係る評価

施設が存在による電波障害の範囲を予測した結果、A 案及び B 案ともに事業実施区域の南西方向に遮蔽障害が発生する可能性があるとして予測された。

現状、周辺のテレビ受信施設は札幌局を直接受信しており、宮の沢局は札幌局を直接受信できないエリアの補完放送局となっている。施設に起因するテレビ電波障害が確認された場合は、障害の状況に応じて受信アンテナの高さ、位置、向きの変更、高性能なアンテナへの交換、共同受信方式への変更等を実施することにより、電波障害の影響は回避できるものと評価する。

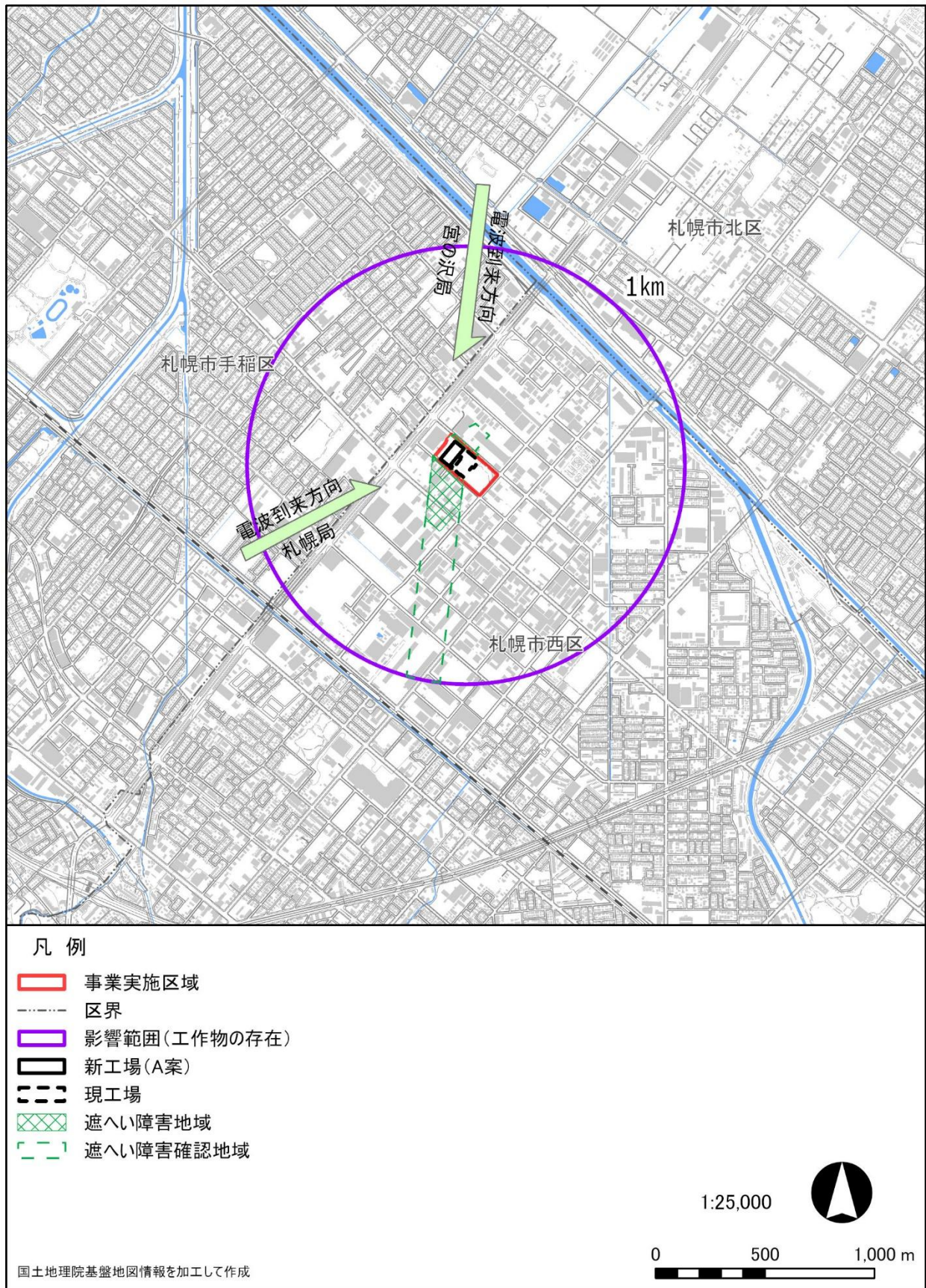


図 7-1-7-2 電波障害発生範囲の予測結果（供用時：A 案）

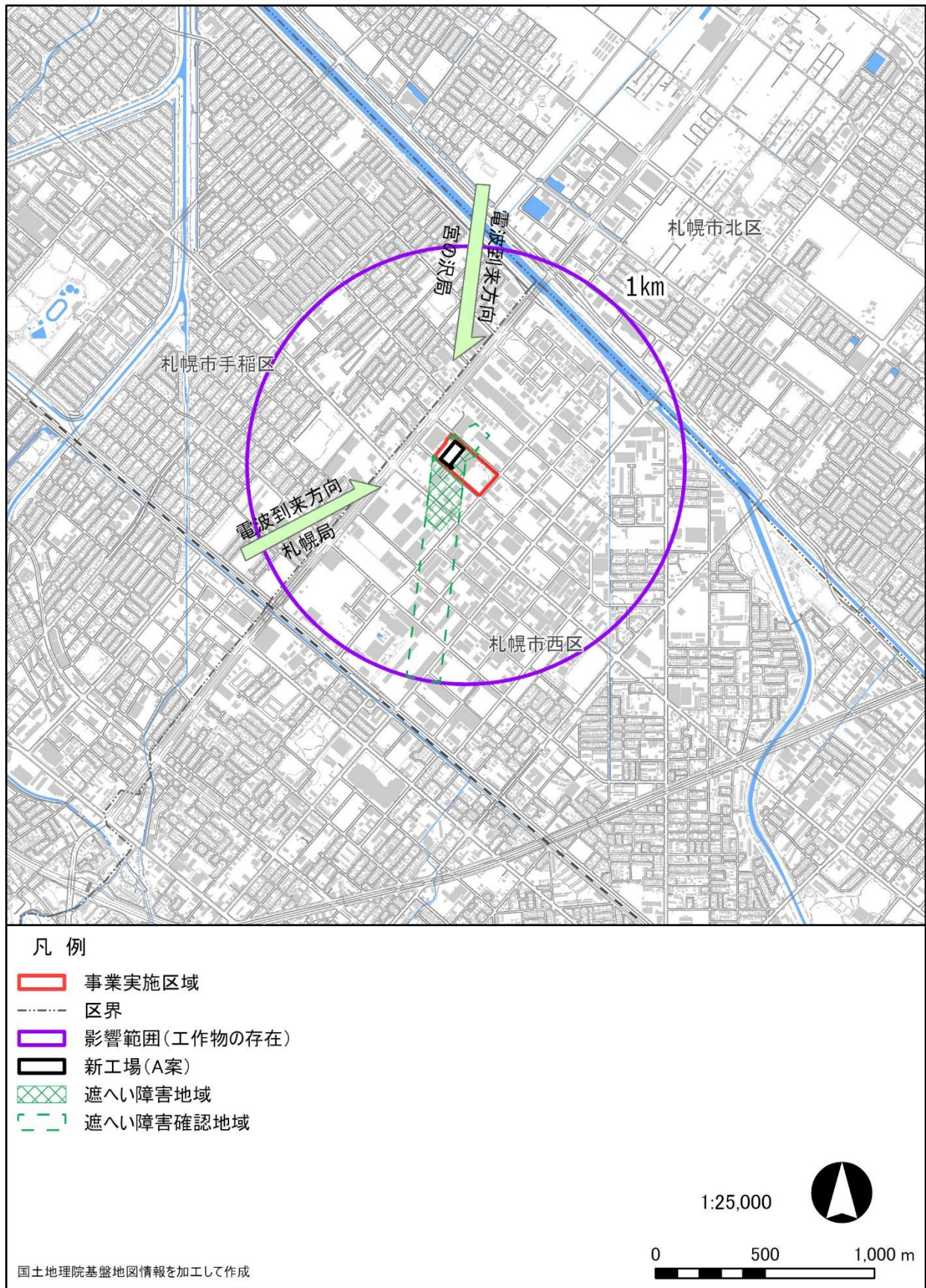


図 7-1-7-3 電波障害発生範囲の予測結果（完成時：A 案）

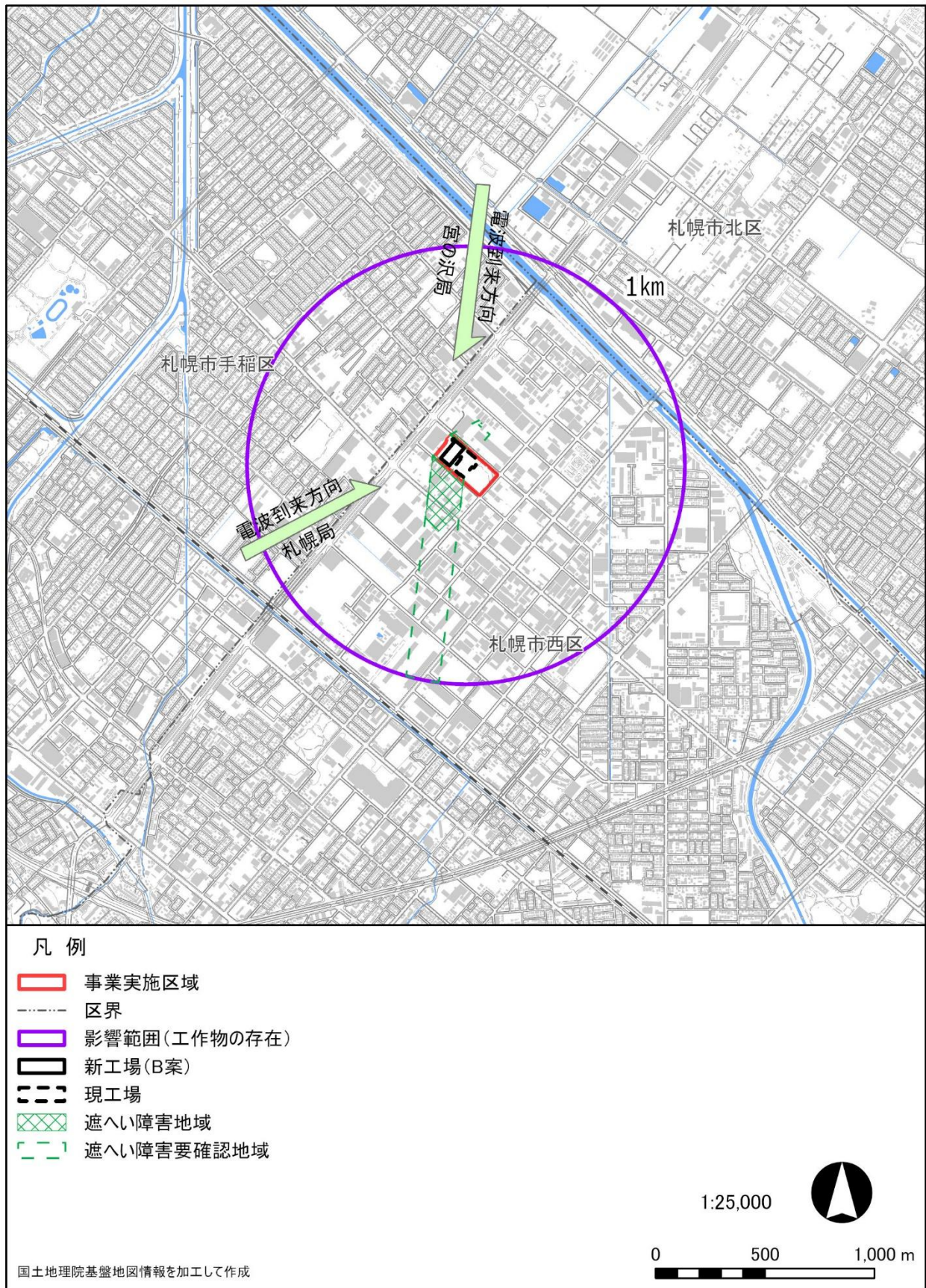


図 7-1-7-4 電波障害発生範囲の予測結果（供用時：B 案）

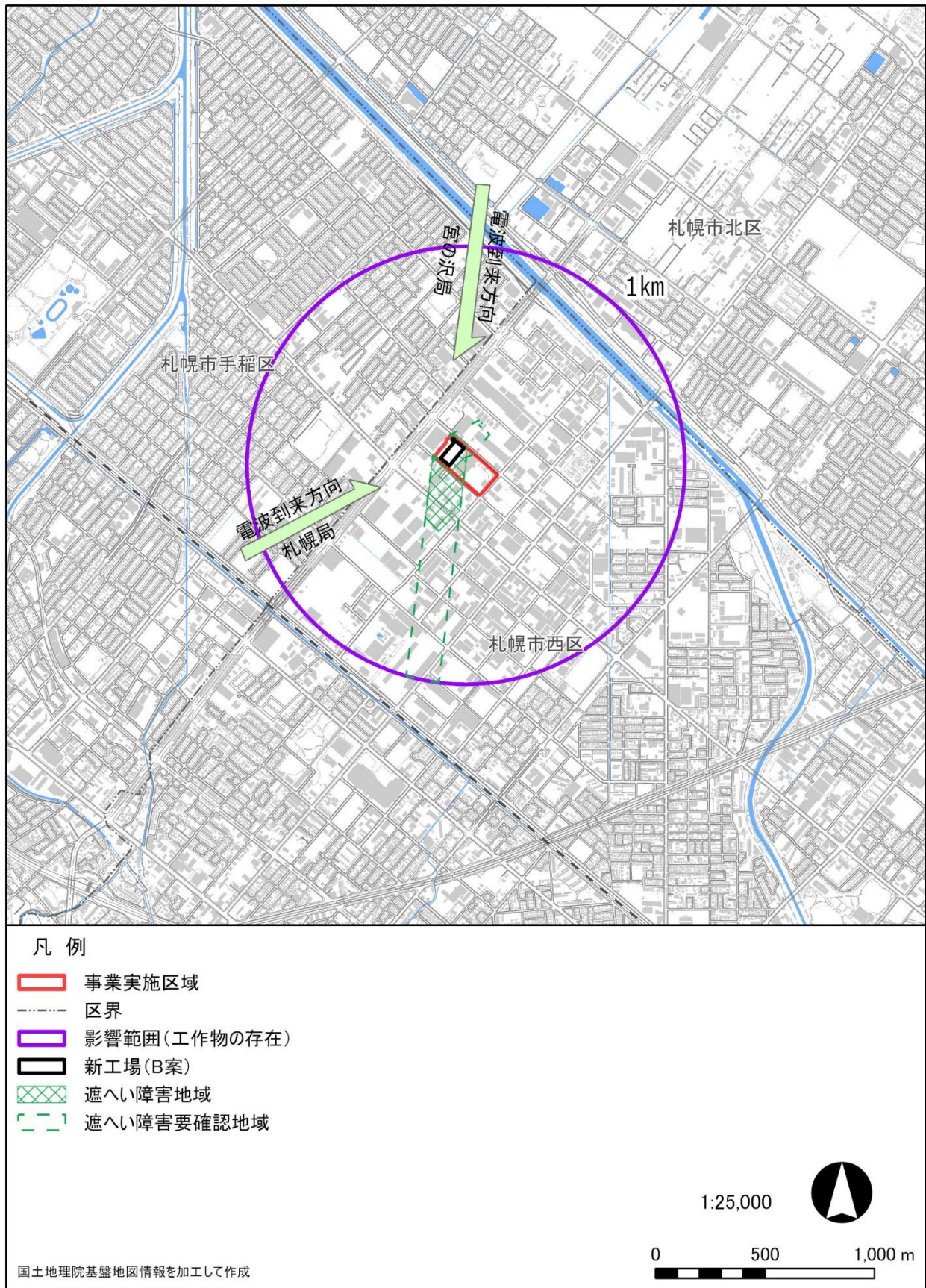


図 7-1-7-5 電波障害発生範囲の予測結果（完成時：B 案）