

9.14 電波障害

9.14.1 調査結果の概要

(1) 調査内容

施設の存在に伴う電波障害の影響を予測及び評価するために、表9.14-1に示す項目について調査を実施した。

表 9.14-1 電波障害の調査項目

調査項目	
電波の発信状況	・チャンネル、送信場所、送信出力、対象事業実施区域との距離等
電波の受信状況	・電界強度、受信画質、希望波と妨害波との比(D/U)、水平パターン、ハイトパターン等
その他の予測・評価に必要な事項	・電波受信に影響を生じさせている地形、工作物等の状況 ・住宅等の分布状況 ・電波受信の方法

(2) 調査方法

1) 既存資料調査

既存資料調査では、表 9.14-2 に示す資料を収集、整理した。

表 9.14-2 既存資料調査の収集資料

調査項目	収集資料
電波の発信状況 その他の事項	・デジタル中継局開局情報(総務省関東総合通信局) ・「衛星放送の現状(令和元年度第2四半期版)」(令和元年7月、総務省情報流通行政局) ・都市計画図(白図)(川口市) ・ゼンリン住宅地図(川口市)(越谷市)(草加市) ・埼玉県土地利用基本計画図(埼玉県ホームページ)

2) 現地調査

現地調査は、表 9.14-3 に示す方法により調査を実施した。

表 9.14-3 電波障害の調査方法

調査項目	調査内容
・電波の受信状況	電界強度測定車による路上調査により、「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」（（社）日本CATV技術協会）に基づく調査を実施した。 なお、調査対象とする電波は、地上デジタル放送、衛星放送（BS）、通信衛星による放送（CS）とした。
・電波受信に影響を生じさせている地形、工作物等の状況 ・住宅等の分布状況 ・電波受信の方法	既存資料で確認した状況を、現地踏査により現状の確認を行った。

(3) 調査地域・調査地点

1) 既存資料調査

調査地域は、机上検討により想定した新施設及び既存施設（西棟）による遮蔽障害及び反射障害の発生が推定される地域及びその周辺とした。

2) 現地調査

調査地域は、机上検討により想定した新施設及び既存施設（西棟）による遮蔽障害及び反射障害の発生が推定される地域及びその周辺とした。

電波の受信状況の調査地点は、図 9.14-1 に示すとおりとした。

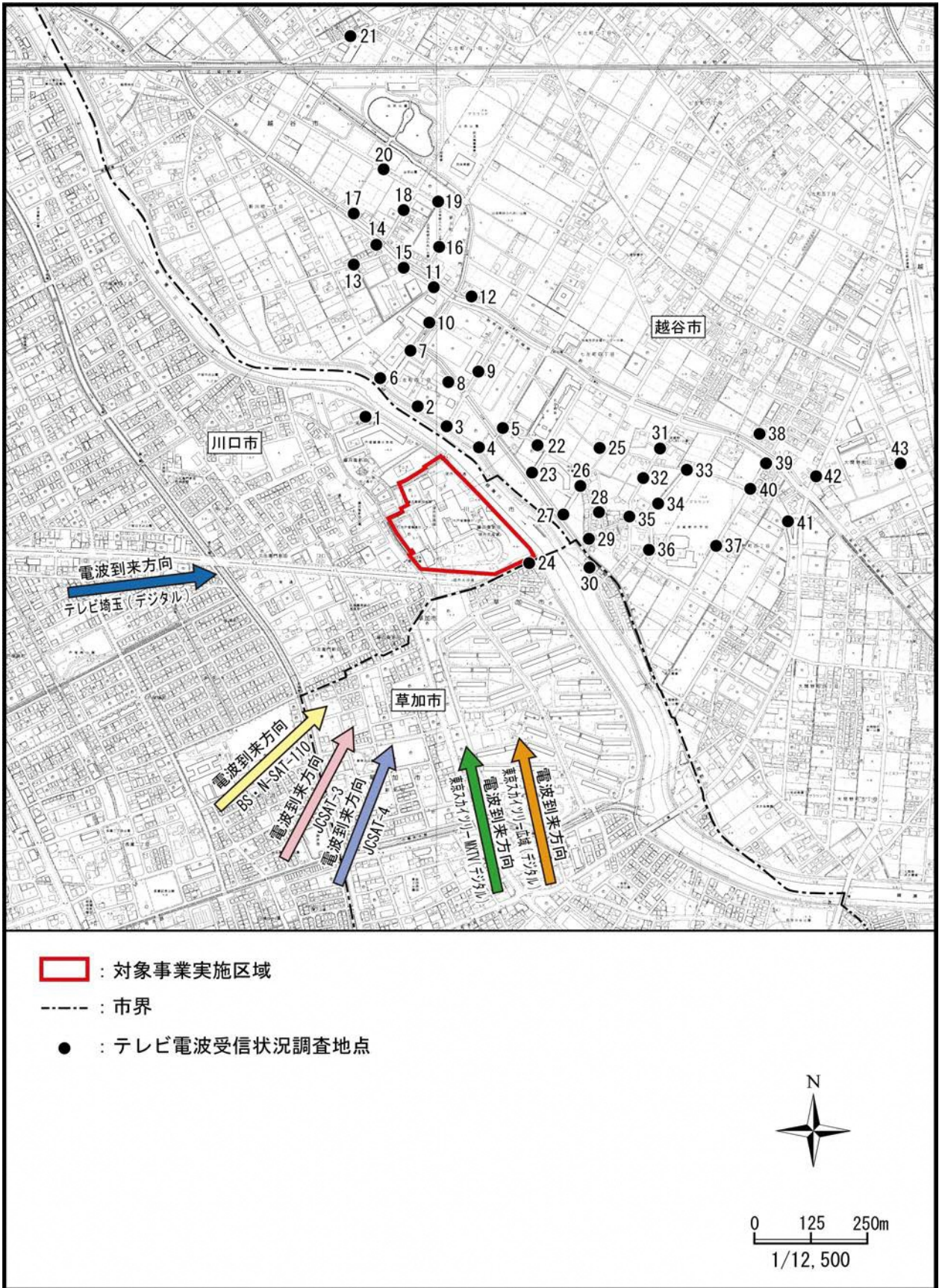


図 9.14-1 電波障害の調査地点（電波の受信状況）

(4) 調査期間等

1) 既存資料調査

既存資料は、入手可能な最新年の資料を入手した。

2) 現地調査

電波障害の調査期間等は、表 9.14-4 に示すとおりとした。

表 9.14-4 電波障害の調査期間等

調査項目	調査期間
電波の受信状況	令和元年6月24日（月）～25日（火）
その他の事項	

(5) 調査結果

1) 電波の発信状況

ア 既存資料調査

既存資料調査の結果は、表 9.14-5(1)～(2)に示すとおりである。

表 9.14-5(1) 電波の発信状況（地上デジタル）

送信局	チャンネル	放送局名	周波数 (MHz)	送信高さ (海拔 m)	送信出力 (kW)	送信 ERP (kW)
東京スカイ ツリー (東京都墨 田区)	27 ch	NHK 総合	554～560	約 560～ 620	10	約 70
	26 ch	NHK 教育	548～554			
	25 ch	日本テレビ	542～548			
	22 ch	TBS テレビ	524～530			
	21 ch	フジテレビ	518～524			
	24 ch	テレビ朝日	536～542			
	23 ch	テレビ東京	530～536			
	16 ch	TOKYO MX	488～494	3	約 10	
浦和局 (埼玉県さ いたま市)	32 ch	テレビ埼玉	584～590	約 170	0.5	約 6

資料：「デジタル中継局開局情報」（総務省関東総合通信局）

表 9.14-5(2) 電波の発信状況（衛星放送）

区分	衛星放送の 名称	周波数 (GHz)	軌道位置	高度 (km)	仰角 (°)	対象事業実施 区域からの 方位角 (°)
BS 放送	BSAT-3a BSAT-3b BSAT-3c BSAT-4a JCSAT-110R	11.71398～ 12.16294	東経 110 度	35,786	37.9	224.1
CS 放送	N-SAT-110	12.27375～ 12.74825	東経 110 度	35,786	37.9	224.1
	JCSAT-3A	12.2500～ 12.7465	東経 128 度	35,786	46.5	198.9
	JCSAT-4B	12.2500～ 12.7465	東経 124 度	35,786	45.2	205.1

資料：「衛星放送の現状（令和元年度第 2 四半期版）」（令和元年 7 月、総務省情報流通行政局）

2) 電波の受信状況

ア 現地調査

受信状況の現地調査結果は、表 9.14-6(1)～(2)に示すとおりである。

東京スカイツリーについては、全地点の全てのチャンネルが正常に受信された。

浦和局については、ほとんどの地点で正常に受信された。ただし、周辺建物が近接するような場所（調査地点 26）では、受信不可ではないものの、ブロックノイズや画面フリーズがみられた。

表 9.14-6(1) 電波の受信状況の現地調査結果（受信画質の確認結果）

調査地点	受信局名								
	東京スカイツリー								浦和局
	NHK 総合 27 ch	NHK 教育 26 ch	日本テレビ 25 ch	TBS テレビ 22 ch	フジテレビ 21 ch	テレビ朝日 24 ch	テレビ東京 23 ch	MX テレビ 16ch	テレビ埼玉 32 ch
1	○	○	○	○	○	○	○	○	-
2	○	○	○	○	○	○	○	○	-
3	○	○	○	○	○	○	○	○	-
4	○	○	○	○	○	○	○	○	-
5	○	○	○	○	○	○	○	○	-
6	○	○	○	○	○	○	○	○	-
7	○	○	○	○	○	○	○	○	-
8	○	○	○	○	○	○	○	○	-
9	○	○	○	○	○	○	○	○	-
10	○	○	○	○	○	○	○	○	-
11	○	○	○	○	○	○	○	○	-
12	○	○	○	○	○	○	○	○	-
13	○	○	○	○	○	○	○	○	-
14	○	○	○	○	○	○	○	○	-
15	○	○	○	○	○	○	○	○	-
16	○	○	○	○	○	○	○	○	-
17	○	○	○	○	○	○	○	○	-
18	○	○	○	○	○	○	○	○	-
19	○	○	○	○	○	○	○	○	-
20	○	○	○	○	○	○	○	○	-
21	○	○	○	○	○	○	○	○	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	○
23	-	-	-	-	-	-	-	-	○
24	-	-	-	-	-	-	-	-	○
25	-	-	-	-	-	-	-	-	○
26	-	-	-	-	-	-	-	-	△
27	-	-	-	-	-	-	-	-	○
28	-	-	-	-	-	-	-	-	○
29	-	-	-	-	-	-	-	-	○

注) 確認結果…「○」: 正常に受信可能、「△」ブロックノイズや画面フリーズあり、「×」: 受信不可、
「-」: 将来の施設建物による電波障害の想定範囲外に位置し、電波障害のおそれのない地点であるため 調査対象としていない。

表 9.14-6(2) 電波の受信状況の現地調査結果（受信画質の確認結果）

調査地点	受信局名								
	東京スカイツリー								浦和局
	NHK 総合 27 ch	NHK 教育 26 ch	日本テレ [♾] 25 ch	TBSテレ [♾] 22 ch	フジテレ [♾] 21 ch	テレ [♾] 朝日 24 ch	テレ [♾] 東京 23 ch	MXテレ [♾] 16ch	テレ [♾] 埼玉 32 ch
30	-	-	-	-	-	-	-	-	○
31	-	-	-	-	-	-	-	-	○
32	-	-	-	-	-	-	-	-	○
33	-	-	-	-	-	-	-	-	○
34	-	-	-	-	-	-	-	-	○
35	-	-	-	-	-	-	-	-	○
36	-	-	-	-	-	-	-	-	○
37	-	-	-	-	-	-	-	-	○
38	-	-	-	-	-	-	-	-	○
39	-	-	-	-	-	-	-	-	○
40	-	-	-	-	-	-	-	-	○
41	-	-	-	-	-	-	-	-	○
42	-	-	-	-	-	-	-	-	○
43	-	-	-	-	-	-	-	-	○

注) 確認結果…「○」: 正常に受信可能、「△」ブロックノイズや画面フリーズあり、「×」: 受信不可、「-」: 将来の施設建物による電波障害の想定範囲外に位置し、電波障害のおそれのない地点であるため 調査対象としていない。

電界強度の現地調査結果は、表 9.14-7(1)～(2)に示すとおりである。

東京スカイツリーについては、MX テレビ以外のチャンネルでは、全地点において電界強度が 62dB μ V 以上 (62.7～91.7dB μ V) であり、望ましいテレビ受信機入力条件範囲の下限値 (46dB μ V; 出典 (社)電子情報技術産業協会 受信システム計算事例集 第 1.0 版) を上回っていた。MX テレビについては 41.4～66.3dB μ V であり、No.1 で望ましいテレビ受信機入力条件範囲の下限値を下回っていた。

浦和局については 39.8～70.4dB μ V であり、No.26 及びNo.28 で望ましいテレビ受信機入力条件範囲の下限値を下回っていた。

表 9.14-7(1) 電波の受信状況の現地調査結果（電界強度）

（単位：dB μ V）

調査地点	受信局名								
	東京スカイツリー								浦和局
	NHK 総合 27 ch	NHK 教育 26 ch	日本テレビ 25 ch	TBSテレビ 22 ch	フジテレビ 21 ch	テレビ朝日 24 ch	テレビ東京 23 ch	MXテレビ 16ch	テレビ埼玉 32 ch
1	66.6	64.2	65.5	66.7	67.1	69.0	66.9	<u>41.4</u>	-
2	65.8	63.4	66.6	69.0	67.3	71.9	72.4	47.1	-
3	84.0	79.2	79.3	79.4	78.0	80.9	80.8	57.1	-
4	87.9	83.3	84.3	86.6	86.0	86.1	87.3	64.6	-
5	91.7	88.4	88.2	88.5	87.8	89.4	90.5	66.3	-
6	78.6	73.5	74.0	78.4	76.9	76.0	75.4	53.7	-
7	67.5	62.7	65.1	70.9	69.8	63.8	67.1	50.4	-
8	89.4	84.9	84.0	86.7	85.6	86.7	87.3	63.1	-
9	88.3	83.9	83.7	83.8	84.3	85.1	85.5	63.3	-
10	81.6	77.0	77.0	76.0	77.2	78.9	77.1	54.3	-
11	77.9	74.0	75.5	75.0	74.7	76.1	76.3	54.2	-
12	72.9	71.5	73.6	70.9	67.9	71.9	73.8	51.7	-
13	83.9	78.9	78.2	79.4	80.8	80.0	79.8	58.4	-
14	76.0	70.4	69.8	75.1	73.1	74.6	76.6	50.1	-
15	77.9	71.4	71.3	74.0	73.1	72.4	74.3	50.6	-
16	86.8	83.2	83.0	83.1	82.3	84.8	84.7	61.5	-
17	88.6	83.4	83.4	85.5	85.7	85.1	85.9	63.1	-
18	87.5	82.7	81.6	82.2	82.0	83.4	84.4	59.1	-
19	86.2	82.2	81.9	81.7	81.7	82.9	83.2	60.3	-
20	86.4	81.7	81.7	81.6	80.7	83.6	83.8	57.1	-
21	89.8	84.4	84.1	85.0	84.8	85.9	87.3	61.7	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	70.4
23	-	-	-	-	-	-	-	-	65.0
24	-	-	-	-	-	-	-	-	63.2
25	-	-	-	-	-	-	-	-	66.3
26	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>39.8</u>
27	-	-	-	-	-	-	-	-	56.1
28	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>45.3</u>
29	-	-	-	-	-	-	-	-	65.4
30	-	-	-	-	-	-	-	-	68.9
31	-	-	-	-	-	-	-	-	59.3
32	-	-	-	-	-	-	-	-	50.6
33	-	-	-	-	-	-	-	-	53.1
34	-	-	-	-	-	-	-	-	54.3
35	-	-	-	-	-	-	-	-	54.8

注 1) 望ましいテレビ受信機入力条件範囲の下限値（dB μ V）を下回る値には下線を付している。

2) 「-」：将来の施設建物による電波障害の想定範囲外に位置し、電波障害のおそれのない地点であるため調査対象としていない。

表 9.14-7(2) 電波の受信状況調査結果（電界強度）

（単位：dB μ V）

調査地点	受信局名								
	東京スカイツリー								浦和局
	NHK 総合 27 ch	NHK 教育 26 ch	日本テレビ [®] 25 ch	TBS テレビ [®] 22 ch	フジテレビ [®] 21 ch	テレビ朝日 [®] 24 ch	テレビ東京 [®] 23 ch	MX テレビ [®] 16ch	テレビ埼玉 [®] 32 ch
36	-	-	-	-	-	-	-	-	58.4
37	-	-	-	-	-	-	-	-	59.0
38	-	-	-	-	-	-	-	-	68.3
39	-	-	-	-	-	-	-	-	53.9
40	-	-	-	-	-	-	-	-	61.6
41	-	-	-	-	-	-	-	-	69.5
42	-	-	-	-	-	-	-	-	56.4
43	-	-	-	-	-	-	-	-	59.5

注 1) 望ましいテレビ受信機入力条件範囲の下限値（dB μ V）を下回る値には下線を付している。

2) 「-」：将来の施設建物による電波障害の想定範囲外に位置し、電波障害のおそれのない地点であるため調査対象としていない。

3) その他の予測・評価に必要な事項

ア 既存資料調査、現地調査

(ア) 電波受信に影響を生じさせている地形、工作物等の状況

電波受信に影響を生じさせている地形、工作物等の状況の既存資料調査及び現地調査の結果は、以下に示すとおりであった。

対象事業実施区域及びその周辺は、平坦な地形が広がっており、電波受信に影響を生じさせるような地形はみられない。また、電波受信に影響を生じさせるような高さのある大きな工作物等はほとんどなく、対象事業実施区域の南側約 100m 離れて新栄町団地（草加市域、5 階建て 30 棟以上他）、東側約 200m 離れて市営七左町中層住宅（越谷市域、5 階建て 1 棟）が分布している程度である。

(イ) 住宅等の分布状況

住宅等の分布状況の既存資料調査及び現地調査の結果は、以下に示すとおりであった。

対象事業実施区域及びその周辺は、前掲「第 3 章 対象事業実施区域及びその周囲の概況 3.1 社会的状況 (2) 土地利用の状況」で示すとおり、西側と南側に市街化区域（第 1 種住居地域、第 2 種住居地域等）が広がり、住宅地が広がっている。また、東側と北側の綾瀬川を跨いだ地域は市街化調整区域が広がり、この地域にも住宅地が農耕地や工場と混在している。

(ウ) 電波受信の方法

電波受信の方法の既存資料調査及び現地調査の結果は、以下に示すとおりであった。

電波受信の方法としては、アンテナの設置以外に、共同受信施設、ケーブルテレビへの加入が考えられる。対象事業実施区域周辺の机上検討により電波障害の発生が推定される地域には、共同受信施設は確認されず、ケーブルテレビへの加入家屋が多く確認された。

9.14.2 予測

(1) 施設が存在に伴う電波障害の影響

1) 予測内容

施設の建て替えによる電波障害の範囲及び電波受信状況の変化の程度を予測した。

2) 予測地域・地点

予測地域は、現地調査の調査地域と同様とし、机上検討により想定した新施設及び既存施設（西棟）による遮蔽障害及び反射障害の発生が推定される地域及びその周辺とした。

3) 予測対象時期等

予測対象時期等は、電波受信への影響を的確に把握できる時期として、新施設の完成後とした。

4) 予測方法

事業計画に基づく施設の大きさ等の条件に基づき、「建造物障害予測の手引き（地上デジタル放送）」（(社)日本CATV技術協会）に基づく地上デジタル放送電波の遮へい障害及び反射障害についての実用式により、電波障害の影響範囲を予測した。

ア 予測式

電波障害の予測式は、以下に示すとおりとした。

(ア) 遮へい障害

ある遮へい損失以上となる範囲（遮へい障害距離 D_2 、障害幅 W_0 ）について、以下の実用式により計算した。

[遮へい障害予測距離 D_2 (m)]

$$D_2 = 1 / (1/d'_2 + 1/d_{20})$$

d'_2 : 電波が水平に到来したときの遮へい障害予測距離 (m)

d_{20} (= $(H-h_2) / (h_1-H) \cdot d_1$) : 建造物高さに対応する光学的な見通し距離 (m)

[遮へい損失 SL (dB)]

$$SL = -20 \log_{10} \left| \{ \Psi(x_{b1}) + \Psi(x_{b2}) \} + \frac{E_{x2} \cdot \dot{A}_{(1\sim4)} \cdot \{1 - \Psi(x_{b1}) - \Psi(x_{b2})\}}{2j \sin \theta_r} \right|$$

SL : 遮蔽損失 (dB)

$\Psi(x_{b1})$: フレネル積分

E_{x2} : 建造物頂部高と受信アンテナ高に対応する都市減衰の比率

$\dot{A}_{(1\sim4)}$: 建造物上部からの到来波

$$\dot{A}_{(1\sim4)} = \{ \Psi(x_{a1}) + \dot{R}_1 \cdot \dot{R}_2 \cdot \Psi(x_{a4}) \} \cdot e^{j\theta r} \\ + \{ \dot{R}_1 \cdot \Psi(x_{a2}) + \dot{R}_2 \cdot \Psi(x_{a3}) \} \cdot e^{-j\theta r}$$

\dot{R}_1, \dot{R}_2 : 送・受信点～建造物間の各大地反射係数

θr : $\theta r = \frac{2\pi h_{1e} \cdot h_{2e}}{\lambda \cdot d}$

h_{1e} : 送信アンテナ実効高

h_{2e} : 受信アンテナ実効高

なお、記号上の (・) はベクトルを意味する。

(イ) 反射障害

反射障害の光学方向及び入射方向の中心線上の地点における受信アンテナ端子の DU 比、並びにその地点での障害片幅について、以下の実用式により計算した。

[予測計算式]

$$D/U = 20 \log_{10} \left(\frac{E_D}{E_U} \right) D(\theta)_{ANT} \\ = (D_2 - D_1) + K(h_0) + K_u(h_2) - K(h_2) + \eta + D(\theta)_{ANT} \\ + 20 \log_{10} \left[\frac{2S}{2S_1 \cdot 2S_u} \cdot \frac{d_1 + d_2}{d} \cdot \frac{1}{| \{1 - \Psi(x_{a1}) - \Psi(x_{c1})\} \{1 - \Psi(x_{b1}) - \Psi(x_{b2})\} |} \right]$$

D/U : 希望波と妨害波の電界強度の比 (dB)

E_D : 希望波強度 (V/m)

E_U : 反射波強度 (V/m)

$D(\theta)_{ANT}$: 受信アンテナ指向性 (dB)

D_1 : 受信方向の送信アンテナ指向性 (dB)

D_2 : 反射面方向の送信アンテナ指向性 (dB)

$K(h_0)$: 入射波に対する都市減衰量 (dB)

$K_u(h_2)$: 反射波に対する都市減衰量 (dB)

$K(h_2)$: 希望波に対する都市減衰 (dB)

h_0 : 反射面中心高 (m)

h_2 : 受信アンテナ高 (m)

η : 反射面の反射損失 (dB)

$2S$: 送信点から受信点までの伝搬路における位相合成率

$2S_1$: 送信点から反射板までの伝搬路における位相合成率

$2S_u$: 反射板から受信点までの伝搬路における位相合成率

イ 予測条件

電波障害に係る予測条件は、表 9.14-8 に示すとおりとした。

表 9.14-8 電波障害に係る予測条件

項目	予測条件
建造物の規模	最高部の地上高： (建物) GL+30.5m (煙突) GL+59m
建造物の構造	鉄骨造り
受信アンテナの高さ	10m

注 1) 遮へい障害、反射障害ともに他の建造物との複合障害については考慮していない。

2) 他の建造物による再反射は考慮していない。

5) 予測結果

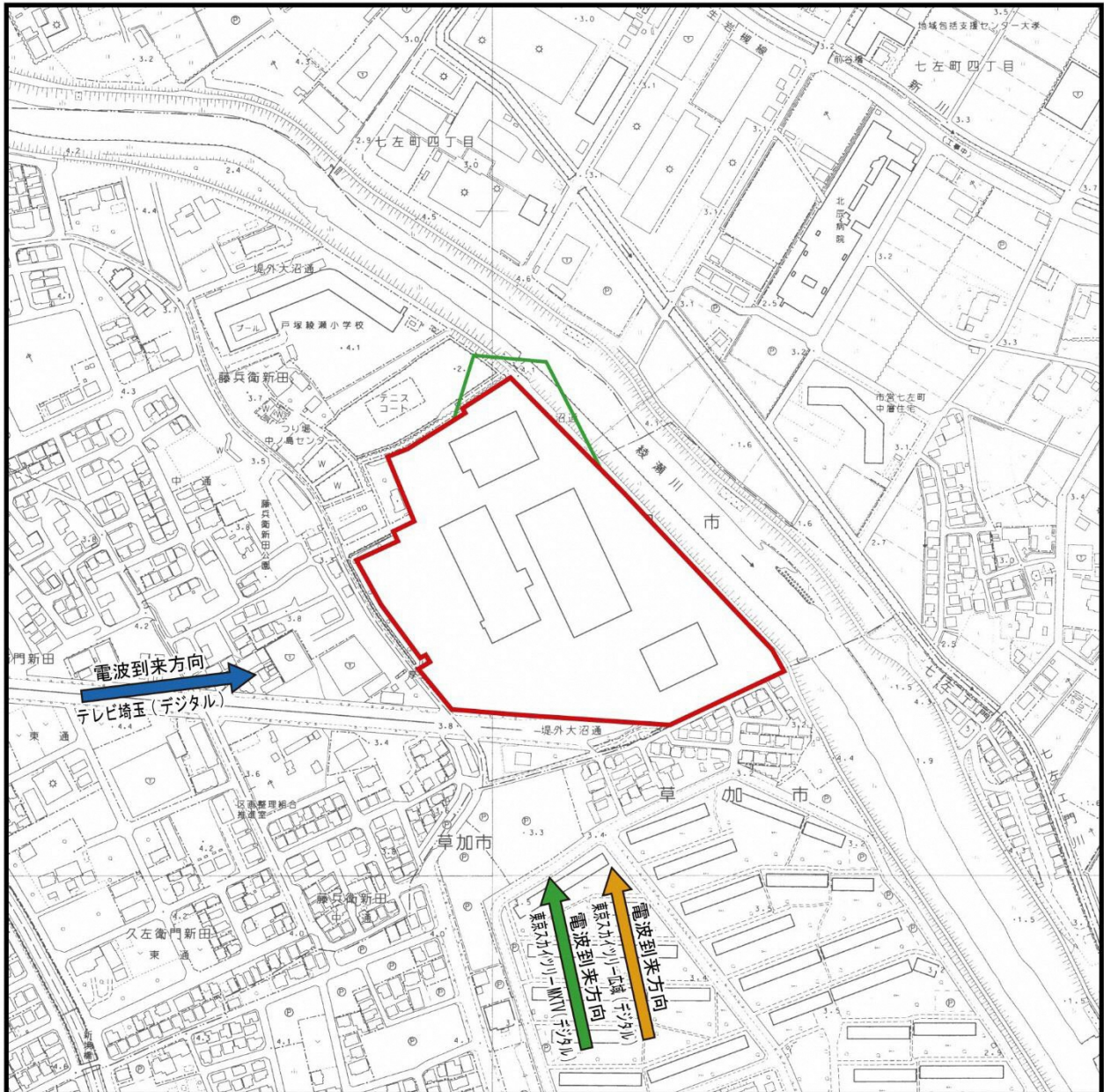
電波障害の予測発生範囲は、図 9.14-2 及び図 9.14-3 に示すとおりである。

地上デジタル放送電波における、新施設の存在に伴う遮へい障害予測範囲は、東京スカイツリーからの電波は対象事業実施区域の北側の市有地のテニスコート等の空き地や綾瀬川堤防等の範囲に、テレビ埼玉からの電波は対象事業実施区域内に、それぞれ限定されると予測される。障害予測範囲に、住宅等の生活関連施設は存在しない。

また、反射障害については発生しないものと予測される。

衛生放送電波における、新施設及び既存施設（西棟）の存在に伴う遮へい障害予測範囲は、対象事業実施区域の北側の綾瀬川堤防等の範囲に限定されると予測される。障害予測範囲に、住宅等の生活関連施設は存在しない。

また、反射障害については発生しないものと予測される。



- : 対象事業実施区域
- : 東京スカイツリー（広域局）
遮へい障害予測範囲

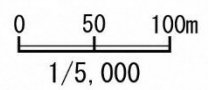
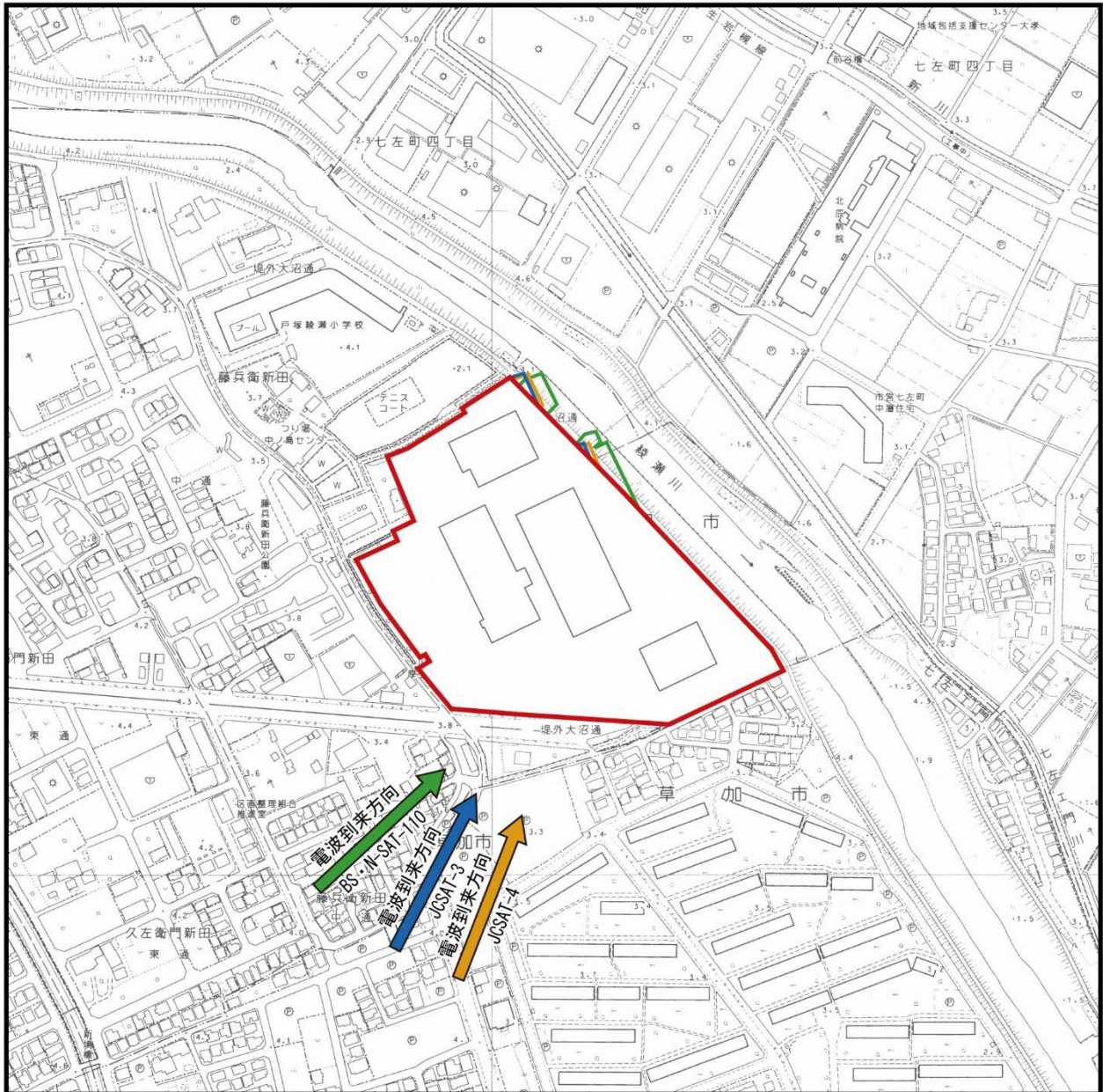


図 9.14-2 電波障害の予測範囲（地上デジタル放送）



- : 対象事業実施区域
- : 衛星放送 (BS・N-SAT-110)
遮蔽障害予測範囲
- : 衛星放送 (JCSAT-3)
遮蔽障害予測範囲
- : 衛星放送 (JCSAT-4)
遮蔽障害予測範囲

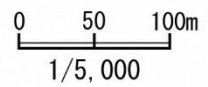


図 9.14-3 電波障害の予測範囲 (衛星放送 (BS、CS))

9.14.3 評価

(1) 施設が存在に伴う電波障害の影響

1) 評価方法

ア 影響の回避・低減の観点

電波障害において、周辺環境に及ぼす影響が事業者により実行可能な範囲内のできる限り回避され、または低減されているかどうかについて明らかにした。

イ 基準・目標等との整合の観点

基準・目標等との整合性の検討については、国、埼玉県または関係市により環境保全に係る基準値や目標等が示されている場合には、それらを環境の保全上の目標として設定し、基準値や目標等がない場合には、その他の環境の保全上の目標を設定して、予測結果との間に整合が図られているかどうかを明らかにした。

電波障害に係る環境保全目標は、表 9.14-9 に示すとおりとした。

表 9.14-9 施設が存在に伴う電波障害に係る環境保全目標

影響要因の区分	環境保全目標
施設が存在	電波障害に関する環境保全に係る目標等は、以下に示すとおりとした。 …周辺地域の住民のテレビジョン放送電波の受信に支障を及ぼさないようにする。

2) 環境の保全に関する配慮方針

- ・電波障害の影響ができる限り低減されるよう、建物及び煙突の高さ、配置等に配慮する。
- ・地上デジタル放送電波受信の状況が悪化すると予測される地域において発生する受信障害について、本事業に起因する障害であることが明らかになった場合には、CATV への加入など適切な対策を実施する。

3) 評価結果

ア 影響の回避・低減の観点

事業の実施に当たっては、前掲した環境の保全に関する配慮方針に示すとおり、建物及び煙突の高さ、配置等に配慮するとともに、電波障害が発生した際の CATV への加入など適切な対策を実施する計画である。

以上により、施設が存在に伴う電波障害の影響は、実行可能な範囲内のできる限り低減されると評価した。

イ 基準・目標等との整合の観点

施設の存在に伴う電波障害の予測範囲は、前掲図 9.14-2 及び前掲図 9.14-3 に示すとおりであり、綾瀬川の堤防等に限定され、通常、人が生活することのないような場所であり、周辺地域の住宅等が分布する地域では「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）」（平成 22 年、社団法人日本 CATV 技術協会）における受信画面の品質評価基準で“正常に受信”できると予測された。

以上により、周辺地域の住民のテレビジョン放送電波の受信に支障を及ぼさないことから、環境保全目標との整合が図られていると評価した。