

風力発電建造物による航空保安無線施設の 影響に関するガイドライン

平成25年3月 作成

令和6年3月 改正

国土交通省航空局交通管制部
管制技術課技術管理センター

目 次

1. はじめに

2. 概要

(1) 航空保安無線施設等について

- ・ VOR/DME 装置
- ・ TACAN 装置
- ・ PSR/SSR/WAM 装置

(2) 電波障害による影響について

- ・ VOR/DME 装置及び TACAN 装置
- ・ PSR/SSR/WAM 装置

3. 航空保安無線施設等に影響を与える建設範囲

(1) VOR 装置

(2) TACAN 装置・DME 装置

(3) PSR/SSR/WAM 装置

1. はじめに

このガイドラインは、風力発電建造物の建設を規制するものではなく、航空保安無線施設等の電波環境に影響を与える建設範囲を定量的に示すことにより、航空保安無線施設等の近傍に風力発電建造物の建設・設置が予定されている場合において、その建造物が航空機の安全な運航を阻害することのないよう、建設する側が安心して建設できる具体的な指針として策定したものです。

2. 概要

(1) 航空保安無線施設等について

航空保安無線施設等とは、電波により航行する航空機へ方位及び距離情報を提供する VOR/DME 装置、TACAN 装置、航空機を監視するための PSR/SSR/WAM 装置等、航空機の出発、巡航、到着を監視・誘導するための無線施設であり、別紙のとおり全国の航空路及び空港に設置されています。

・ VOR/DME 装置

航空機に方位情報を提供する VOR 装置（VHF Omnidirectional Range:超短波全方向式無線標識）及び距離情報を提供する DME 装置（Distance Measuring Equipment：距離測定装置）から構成されており、VOR には VHF 帯、DME には UHF 帯の電波が使用されています。

航空機はこれらの信号を受信することで、現在の方位及び VOR/DME 局までの距離情報を取得することが出来ます。



VOR/DME 装置

・ TACAN 装置

TACAN 装置（TACTical Air Navigation：戦術航法装置）は、航空機に対して方位情報及び距離情報の双方を提供するシステムです。

方位情報は軍用機用として使用されていますが、距離測定部は DME 装置と技術基準が同一のため、VOR 装置と組み合わせることにより民間機での利用が可能となっています。



TACAN 装置

• PSR/SSR/WAM 装置

航空管制用レーダーは PSR(Primary Surveillance Radar：一次監視レーダー)、SSR (Secondary Surveillance Radar：二次監視レーダー)と WAM (Wide Area Multilateration：広域マルチラテレーション) に分類されます。PSR は、地上レーダー装置から電波を発射し、その反射波を処理して航空機の位置情報を得るものです。SSR は、地上レーダー装置からの質問信号に対して航空機に搭載されたトランスポンダ（レーダ信号応答装置）が応答信号を返し、その信号を処理して航空機の位置及び機体識別情報を得るものです。WAM は、航空機に搭載されたトランスポンダからの信号を地上の複数の受信装置で受信し受信時刻の差を計算して航空機の位置及び機体識別情報を得るものです。



PSR/SSR 装置



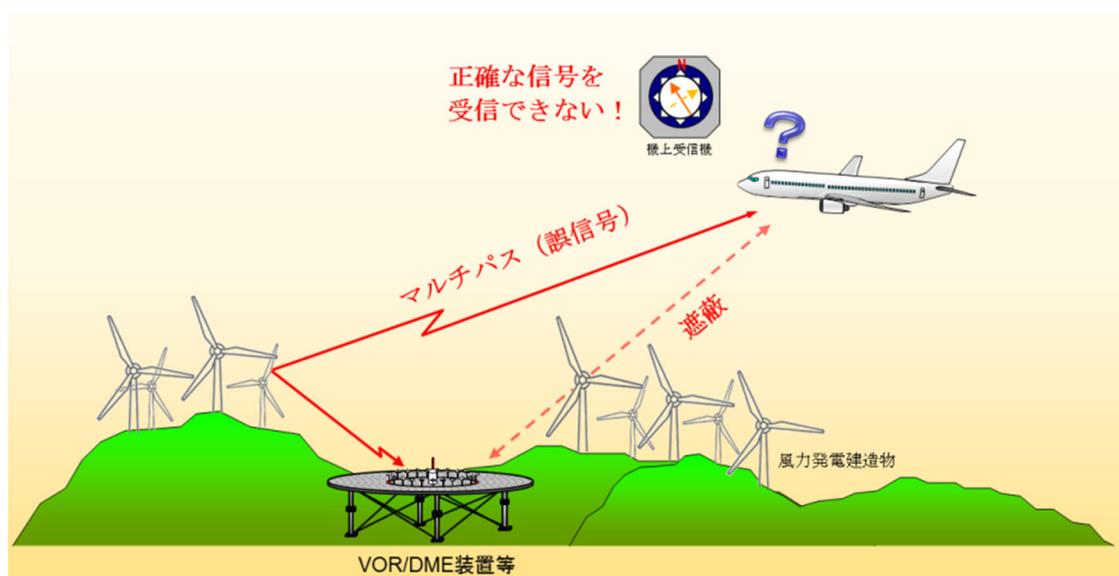
WAM 装置

(2) 電波障害による影響について

・ VOR/DME 装置及び TACAN 装置

VOR/DME 装置等と航行する航空機の間には風力発電施設等の大型建造物が建設されると、VOR/DME 装置等からの電波が遮蔽され、航空機が信号を受信できなくなります。

また、近傍に建設された場合でも、建造物による反射波（マルチパス）の影響により正確な信号を航空機が受信できなくなり、航空機が自位置を正確に測位できなくなる可能性があります。



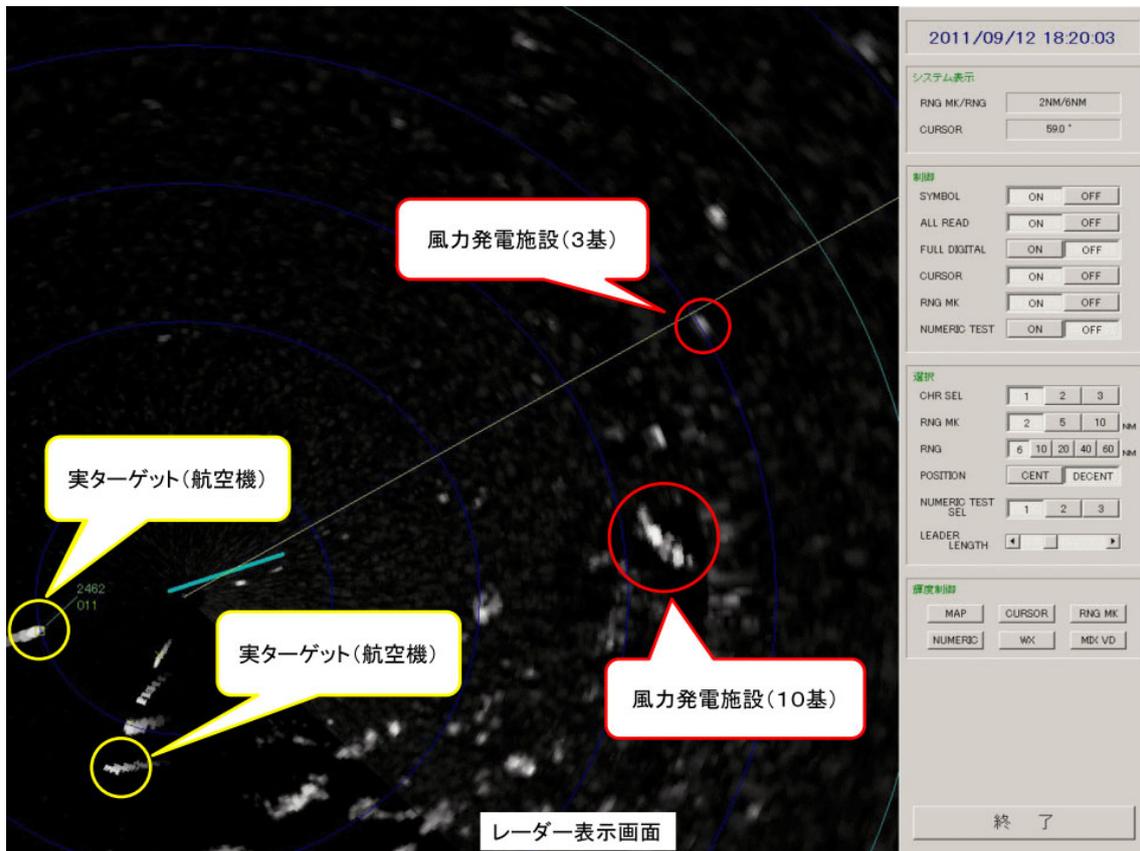
・ PSR/SSR/WAM 装置

レーダー施設である PSR/SSR/WAM 装置は、空中に向かって電波を発射し、航空機からの反射波や応答信号を処理することで航空機の位置情報（距離と方位）を検出しています。

そのため風力発電施設のような比較的規模の大きな建造物があると、その後方に電波の届かない（航空機を検出できない）不感地帯（ブラインドエリア）が発生する恐れがあります。

また、PSR/SSR/WAM 装置は風力発電施設そのものからの反射波も受けるため、レーダー画面上に航空機と同じように機影が表示される可能性があります。

その他の影響として、航空機からの応答信号が風力発電施設で一旦反射してから PSR/SSR/WAM 装置で受信されることで、実際の航空機の位置とは異なる位置として検出される疑似ターゲットの発生が懸念されます。



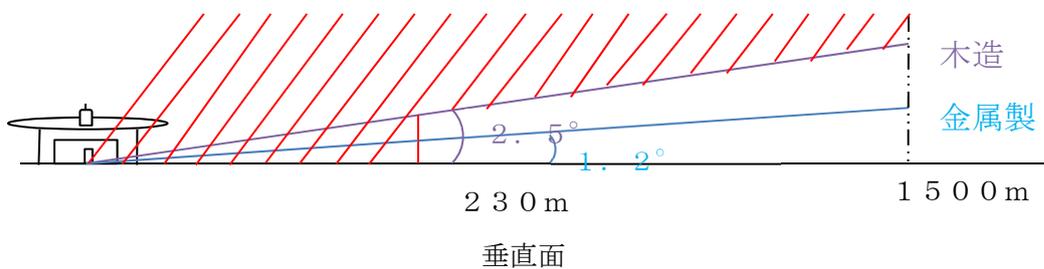
レーダー表示画面における風力発電施設の表示例

3. 航空保安無線施設等に影響を与える建設範囲

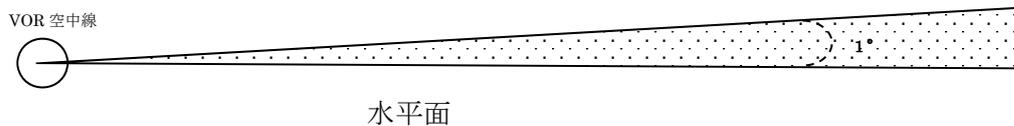
(1) VOR 装置

VOR 装置から 230 m 以内に建設する全ての建造物については VOR 装置の性能に影響を与える可能性が非常に高いと判断されます。

230 m 以遠、1,500 m 以内の建造物にあつては、空中線直下の地面から見て、金属製にあつては仰角 1.2 度以上、木造にあつては仰角 2.5 度以上の建造物について、VOR 装置の性能に影響を与える可能性が非常に高いと判断されます。



狭小建造物の影響 : 上記範囲の水平面において、空中線からみて1度以内の幅を有する建造物による VOR 装置の性能への影響は低いと判断されます。



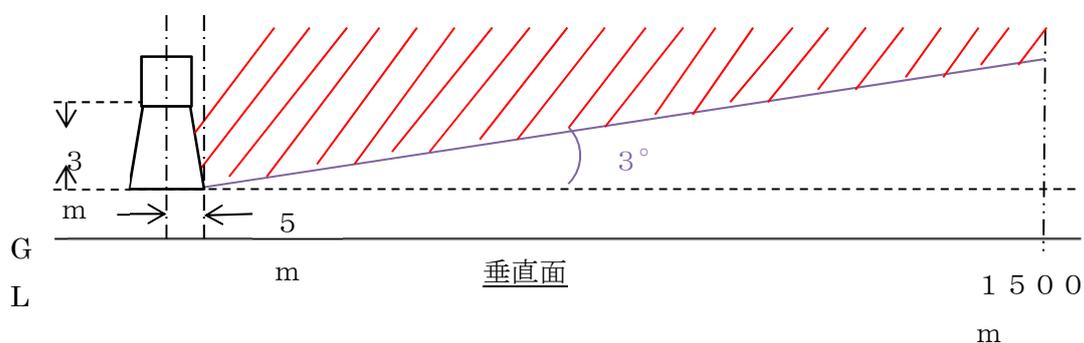
上記影響範囲内に建設予定の建造物による VOR 装置への影響度は、建造物の設置位置や角度等で異なります。

このため、建設を予定している建造物の設置位置、角度、大きさ、形状、材質等の詳細な情報を提供頂くことで、その情報に基づいてシミュレーションを実施することが可能となり、その影響度を判定することが出来ます。

(2) TACAN 装置・DME 装置

TACAN 装置

TACAN 装置から 1,500 m 以内の範囲で、TACAN 空中線底部より下方 3 m の水平面上において、半径 5 m の円周より外側に仰角 3 度以上の範囲にある建造物については TACAN 装置の性能に影響を与える可能性が非常に高いと判断されます。



DME 装置

DME 装置空中線基部より飛行方式が設定されているルートの見通しを遮る位置にある建造物については、DME 装置の性能に影響を与える可能性が非常に高いと判断されます。

上記影響範囲内に建設予定の建造物による TACAN 装置及び DME 装置への影響度は、建造物の設置位置や角度等で異なります。

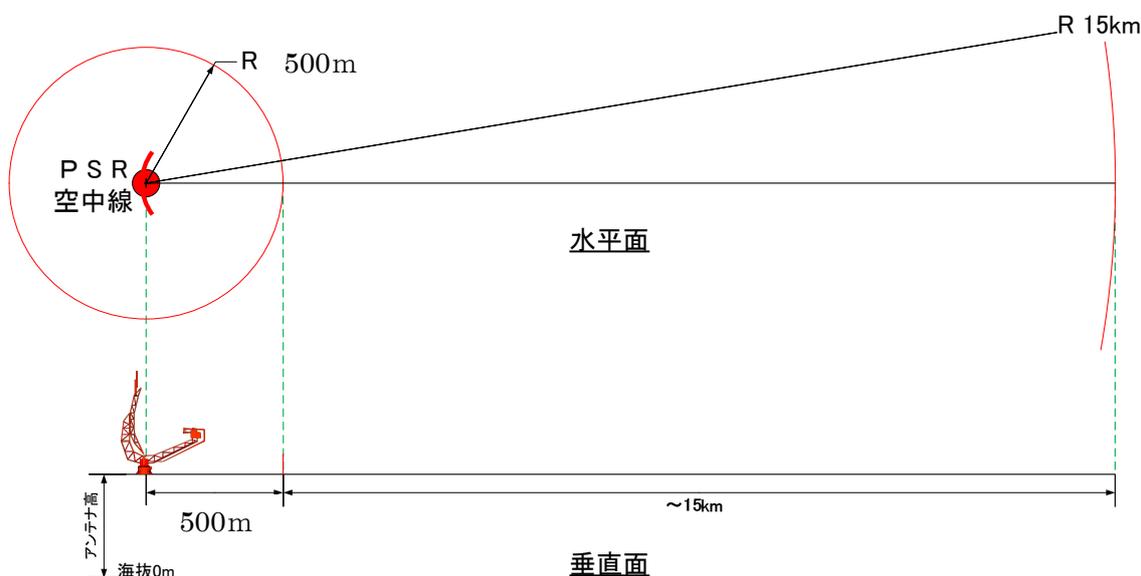
このため、建設を予定している建造物の設置位置、角度、大きさ、形状、材質等の詳細な情報を提供頂くことで、その情報に基づいてシミュレーションを実施することが可能となり、その影響度を判定することが出来ます。

(3) PSR/SSR/WAM 装置

PSR 装置

PSR 装置から 500m 以内の範囲に建設する全ての建造物については PSR 装置の性能に影響を与える可能性が非常に高いと判断されます。

また、500m～15km の範囲においても、性能に影響を与える可能性があります。



上記影響範囲内に建設予定の建造物による PSR 装置への影響度は、建造物の設置位置や角度等で異なります。

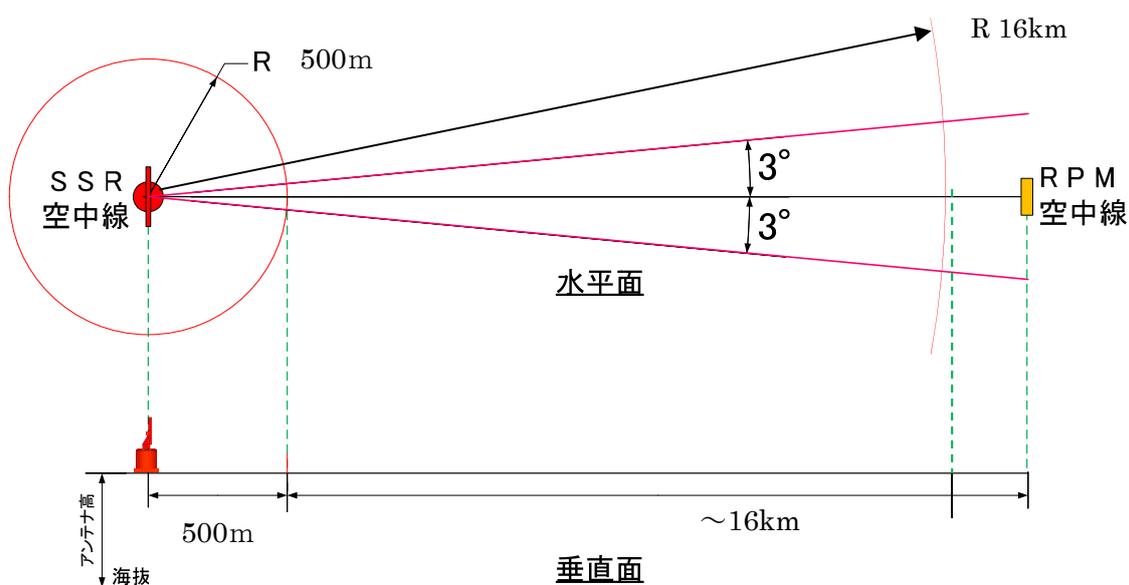
このため、建設を予定している建造物の設置位置、角度、大きさ、形状、材質等の詳細な情報を提供頂くことで、その情報に基づいてシミュレーションを実施することが可能となり、その影響度を判定することが出来ます。

SSR 装置

SSR 装置から 500 m 以内の範囲に建設する全ての建造物については SSR 装置の性能に影響を与える可能性が非常に高いと判断されます。

また、500 m ~ 16 km の範囲においても、性能に影響を与える可能性があります。

SSR 装置と遠隔監視装置 (RPM) の空間において距離に関係なく 2 点間を結ぶ線より SSR 空中線を中心点とした両側 3° の範囲内に建設する全ての建造物について、SSR 装置の性能に影響を与える可能性が非常に高いと判断されます。



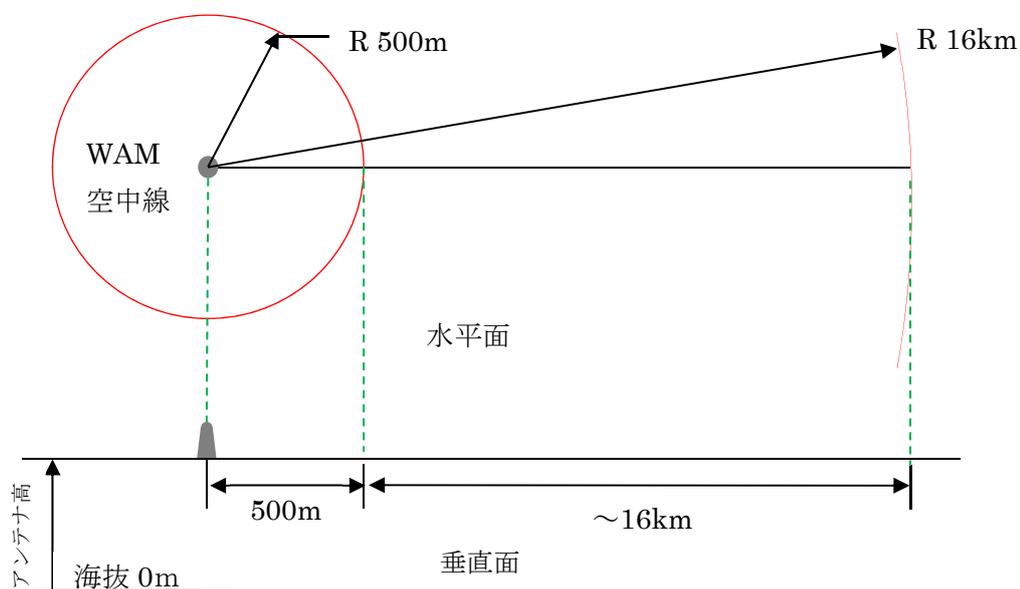
上記影響範囲内に建設予定の建造物による SSR 装置への影響度は、建造物の設置位置や角度等で異なります。

このため、建設を予定している建造物の設置位置、角度、大きさ、形状、材質等の詳細な情報を提供頂くことで、その情報に基づいてシミュレーションを実施することが可能となり、その影響度を判定することが出来ます。

WAM 装置

WAM 装置から 500m 以内の範囲に建設する全ての建造物については WAM 装置の性能に影響を与える可能性が非常に高いと判断されます。

また、500m～16km の範囲においても、性能に影響を与える可能性があります。



上記影響範囲内に建設予定の建造物による WAM 装置への影響度は、建造物の設置位置や角度等で異なります。

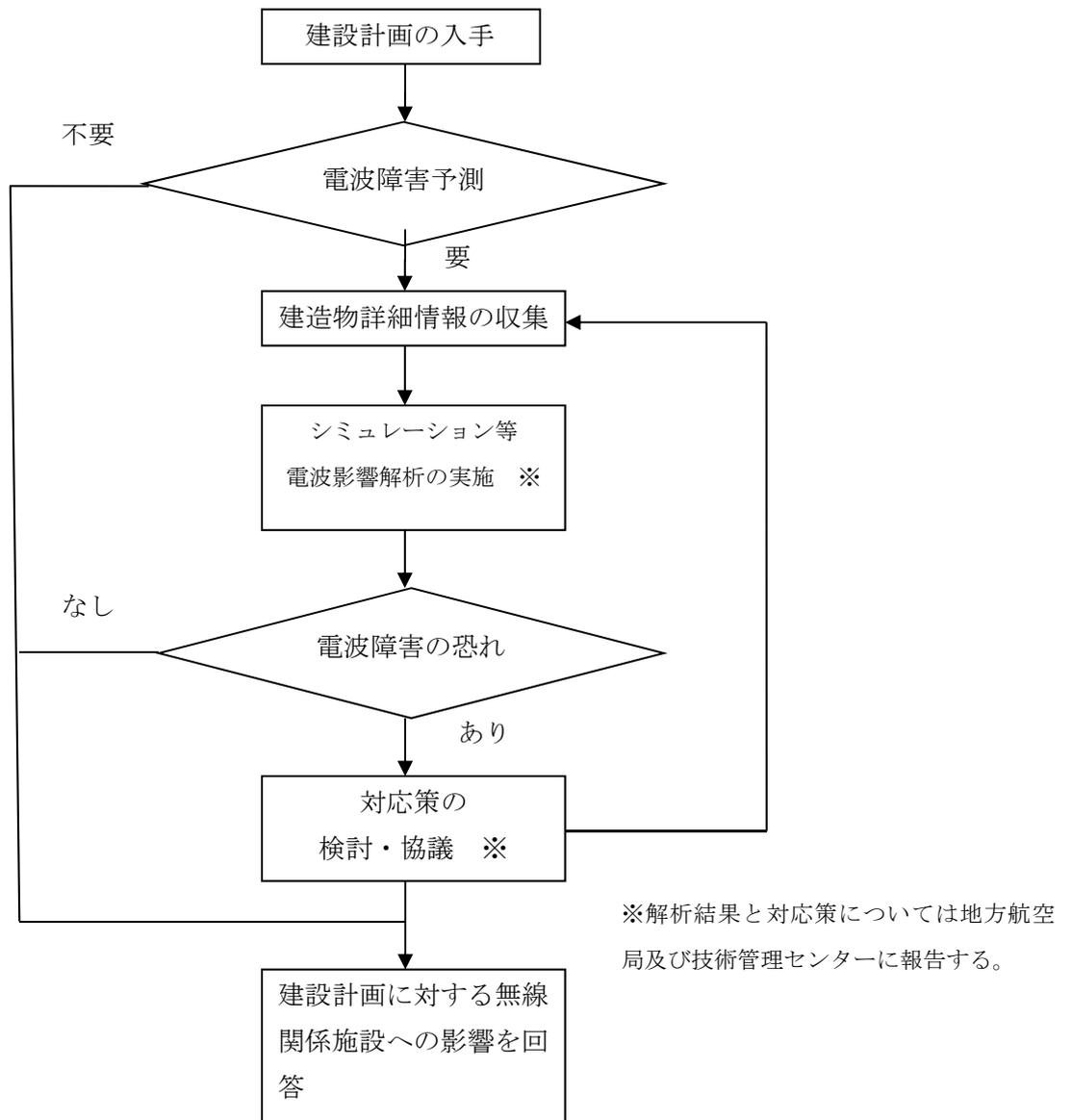
このため、建設を予定している建造物の設置位置、角度、大きさ、形状、材質等の詳細な情報を提供頂くことで、その情報に基づいてシミュレーションを実施することが可能となり、その影響度を判定することが出来ます。

【 参 考 資 料 2 】

風力発電建造物建設計画に係る電波障害の
検討に関するフロー

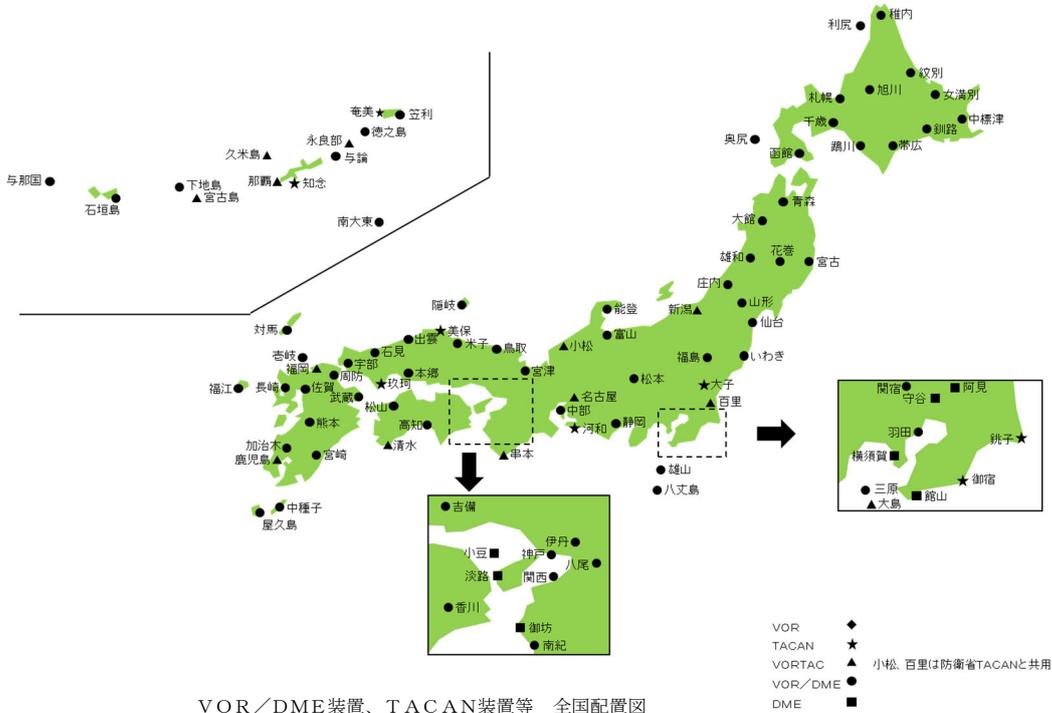
風力発電建造物建設計画に係る電波障害の検討に関するフロー

(信頼性技術管理業務マニュアル準拠)



・全国の施設配置状況 (令和6年3月現在)

VOR/DME装置、TACAN装置等



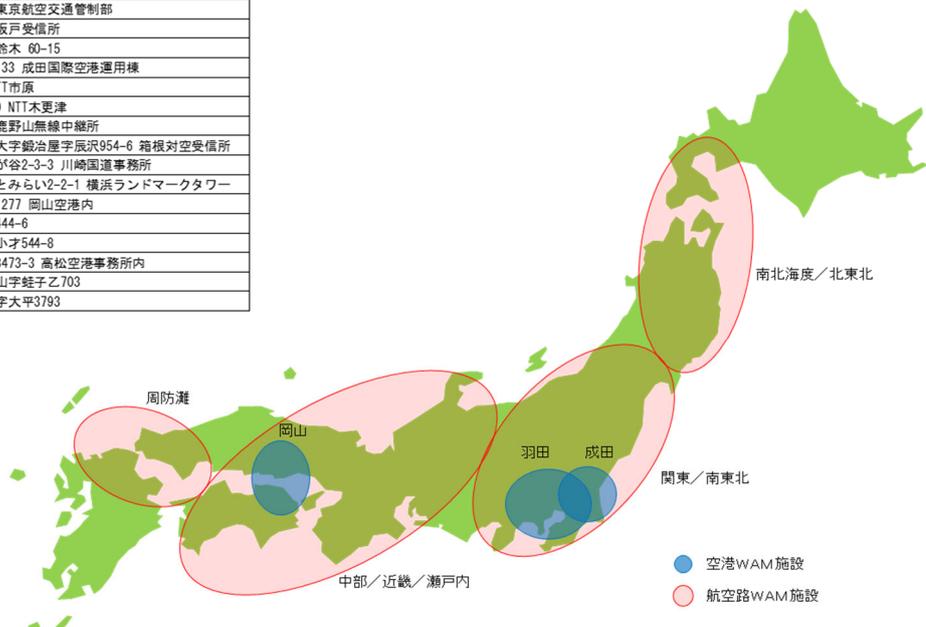
施設名	住所	備考	施設名	住所	備考	施設名	住所	備考
稚内	北海道稚内市大町南1丁目稚内航空港内	VOR/DME	新潟	新潟県新潟市東区松浜町2350-1	VORTAC	鶴本	熊本県池田郡菊池町大字曲手字駐船所904	VOR/DME
利尻	北海道利尻郡利尻富士町島治字本泊1124	VOR/DME	富山	富山県富山市緑田	VOR/DME	武蔵	大分県国東市武蔵町矢原字山の後3050-1	VOR/DME
紋別	北海道紋別市小向913-4	VOR/DME	船倉	石川県船倉郡水町本原へ9-2	VOR/DME	宮崎	宮崎県宮崎市大字赤江無善地	VOR/DME
女満別	北海道網走郡大空町女満別中央 244-1	VOR/DME	小松	石川県小松市向本折町成267	VOR	加治木	鹿児島県鹿児島市平人町嘉例川字中瀬832-6	VOR/DME
旭川	北海道旭川郡東神楽町東1線16-101	VOR/DME	中部	愛知県常滑市セントレア2丁目	VOR/DME	鹿兒島	鹿児島県鹿児島市宮之浦町字山神山4152-2	VORTAC
中標津	北海道標津郡中標津町北中23番 6	VOR/DME	名古屋	愛知県小牧市小針3丁目 118-7	VORTAC	中種子	鹿児島県中種子町納言字川野141-2	VOR/DME
札幌	北海道札幌市花野325-20	VOR/DME	河和	愛知県知多郡南知多町大字豊浜字瀬間	TACAN	鹿久島	鹿児島県鹿久島町大字小瀬田字西野341-11	VOR/DME
釧路	北海道釧路市鶴丘18-25	VOR/DME	室津	京都府室津市大字小田字小田大宮	VOR/DME	笠利	鹿児島県奄美市笠利町野万原地先	VOR/DME
帯広	北海道帯広市奥町西8線中8-20	VOR/DME	伊丹	兵庫県川西市大代4-2-6	VOR/DME	奄美	鹿児島県大島郡龍郷町大字中ノノ51213-1	TACAN
千歳	北海道苫小牧市字権部39	VOR/DME	八尾	大阪府八尾市空港-12	VOR/DME	徳之島	鹿児島県大島郡天城町浅間字清原0	VOR/DME
函川	北海道虻田郡むかわ町字汐見 225-4	VOR/DME	新宮	大分県豊後佐野市泉州空港北1	VOR/DME	永良部	鹿児島県大島郡和泊町大字高嶺字中嶺1639-1	VORTAC
宗谷	北海道宗谷郡奥原町字米岡106-1	VOR/DME	神戸	兵庫県神戸市中央区神戸空港5	VOR/DME	与論	鹿児島県大島郡与論町立長字大瀬兼母621-2	VOR/DME
室蘭	北海道室蘭市赤坂町102-4	VOR/DME	淡路	兵庫県南あわじ市大字福良字炭	DME	那覇	沖縄県那覇市安次嶺531-3	VORTAC
青森	青森県青森市大字小館字島山 121	VOR/DME	鹿嶋	和歌山県日高郡白浜町字野中屋山	VOR/DME	知念	沖縄県国城市知念大字山里字新垣1084番地	TACAN
宮古	岩手県下閉伊郡岩泉町小本字大牛内223-2	VOR/DME	御坊	和歌山県日高郡高町大字産湯字奥山479-2	DME	久米島	沖縄県島尻郡久米島町字北原 240-2	VORTAC
花巻	岩手県花巻市轟第2地割3番3及び同地割182番地1地内	VOR/DME	串本	鹿児島県串本郡串本町出雲 1021	VORTAC	南大東	沖縄県宮古島市新東 496	VOR/DME
仙台	宮城県名取市下増田字原無善地	VOR/DME	鳥取	鳥取県鳥取市湖山町西4-110-5	VOR/DME	下地島	沖縄県宮古島市伊良部	VOR/DME
大館	秋田県秋田県市藤神字裏谷245	VOR/DME	米子	鳥取県鳥取市小瀬津町2258	VOR/DME	宮古島	沖縄県宮古島市平良字久良 宮古空港内	VORTAC
雄和	秋田県秋田県市雄和字川字佐保田 83	VOR/DME	藤城	鳥取県藤城郡藤城の島町神町漆谷	VOR/DME	石垣島	沖縄県石垣市白保宮武野 1295-264	VOR/DME
山形	山形県鶴岡市茨新田字砂山	VOR/DME	出雲	鳥取県出雲市粟江町沖洲2280-2	VOR/DME	与那国	沖縄県八重山郡与那国町那納	VOR/DME
山形	山形県天童市大字大清水字行段	VOR/DME	石見	鳥取県益田市市原町946-2	VOR/DME			
福島	福島県石川郡玉川町大字北須賀字山田178	VOR/DME	美保	鳥取県松江市坂本町1731-2	TACAN			
いわき	福島県いわき市大字久保の沢24-14	VOR/DME	吉備	岡山県岡山市北区松谷字小芝544-8	VOR/DME			
大子	茨城県久慈郡大子町大字大子字太郎沢2209-40	TACAN	本郷	広島県三原市本郷町善入寺64-34	VOR/DME			
宮車	茨城県小美玉市吉里260	VOR	宇都	山口県宇都市油谷町625	VOR/DME			
守谷	茨城県守谷市高野字瓜代2011	DME	玖珂	山口県岩国市六呂師545-6	TACAN			
阿見	茨城県稲敷郡阿見町大字鈴木 60-15	DME	香川	香川県高松市香南町同字豊谷	VOR/DME			
駿河	千葉県野田市木間ヶ瀬字下新堤	VOR/DME	小豆	香川県小豆郡小豆島町中山字鉢子2703	DME			
鏡子	千葉県鏡子市上野町98	TACAN	松山	愛媛県松山市南吉田町山空港内	VOR/DME			
御前	千葉県夷隅郡御前町大字岩和田戸濱山2206	TACAN	高知	高知県南国市物部国有地無善地	VOR/DME			
鶴山	千葉県鶴山市大字神余字船ヶ作	DME	清水	高知県土佐清水市白湯山	VORTAC			
羽田	東京都大田区羽田空港2-1-3	VOR/DME	尾防	福岡県北九州市小倉南区空港北9番北九州空港内	VOR/DME			
三原	東京都大島町字北の山265	VOR/DME	福岡	福岡県福岡市東区大字茶多 1302	VORTAC			
大島	東京都大島町東地字奥山 1146	VORTAC	佐賀	佐賀県佐賀市川副町大字大井道 9476-189	VOR/DME			
雄山	東京都三宅島三宅町坪田1394	VOR/DME	対馬	長崎県対馬市美津町血浦751	VOR/DME			
八丈島	東京都八丈島八丈町大貫御無善地 八丈島空港内	VOR/DME	宇波	長崎県宇波郡市石町大字原城東字敷田955	VOR/DME			
横須賀	神奈川県三浦郡横山町下山口字栗木山	DME	長崎	長崎県大村市島島町536-1	VOR/DME			
松本	長野県塩尻市大字島島8480	VOR/DME	福江	長崎県五島市堤町859-1	VOR/DME			
静岡	静岡県牧之原市坂白瀬町空港内	VOR/DME						

WAM 装置

航空WAM施設		
施設名	住所	
関東/南東北	花巻VOR/DME局舎	岩手県花巻市葛第2地割3番3及び同地割182番地1地内
	仙台空港受信局舎	宮城県岩沼市下野町橋端19番3 仙台空港内
	上島山受信局舎	宮城県石巻市三輪田字春藤16
	山形VOR/DME局舎	山形県天童市大字大清水字行段
	いわきVOR/DME局舎	福島県いわき市大字久小字久津の沢24-14
	いわきRCAG局舎	福島県いわき市三和町合戸字内畑281-1
	福島VOR/DME局舎	福島県石川郡玉川村大字北須釜字山田178
	阿賀川河川事務所	福島県会津若松市表町2-70
	太子VORTAC局舎	茨城県久慈郡太子町大字太子太郎沢 2209-40
	御宿VORTAC局舎	千葉県夷隅郡御宿町若和田字戸渡山2206
	銚子VORTAC局舎	千葉県銚子市上野町98
	館山VOR/DME局舎	千葉県館山市大字神倉字船ヶ作
	新島VORTAC局舎	東京都新島村向山
	大島VORTAC局舎	東京都大島町差木地字奥山1146
	羽田空港第1送信局舎	東京都大田区羽田3-2-9
	大船山送信局舎	神奈川県足柄下郡箱根町大字箱根字石堤岩611
	新潟国道事務所	新潟県新潟市中央区南笹口2-1-65 新潟国道事務所
	新潟VORTAC局舎	新潟県新潟市東区松浜町2350-1
	佐渡空港庁舎	新潟県佐渡市秋津1814-3
	静岡空港シェルタ	静岡県牧之原市坂口静岡空港内
南北海道/北東北	札幌航空交通管制部	北海道札幌市東区 北37条東26-1-25
	函川VOR/DME局舎	北海道札幌市東区かわの字沙呂225-4
	釧路送信局舎	北海道釧路市七軒町字大川790
	NTT東日本 苫小牧支店	北海道苫小牧市旭町3丁目6-13
	NTT東日本 室蘭支店	北海道室蘭市東町1丁目18-6
	函館空港送信局舎	北海道函館市高松町568-10
	青森地域広域警備組合東洞防署機内分署	青森県青森市大字新町野字菅谷50-1
	五所川原庁舎	青森県五所川原市布原町41-1
	青森空港庁舎	青森県青森市大谷小谷1-303 青森空港出張所内
	八戸RCAG送信局舎	青森県八戸市大字殿町字高森30-6
	NTT東日本 釧田交換所	青森県東津軽郡外ヶ浜町字上蟹田
	NTTドコモ青森ビル	青森県青森市19 中央3-19-1
	NTT東日本 五所川原支店	青森県五所川原市上平井町102
	青森VOR/DME局舎	青森県青森市大字小館字鶴山121
	NTT東日本 弘前支店	青森県弘前市本町71
	NTT東日本 八戸支店	青森県八戸市柏崎4丁目7-24
	洋野消防署	岩手県九戸郡洋野町種第23地割96-1
	富古VOR/DME局舎	岩手県下閉伊郡岩泉町小水字大内223-2
	NTT東日本 久慈ビル	岩手県久慈市長内町第23地割40-11

航空WAM施設		
施設名	住所	
中部/近畿/瀬戸内	三河受信局舎	愛知県津島市坂本町字深山24-47
	中部第1受信局舎	愛知県常滑市セトノ1丁目1
	名古屋VORTAC・受信局舎	愛知県小牧市小針3丁目118-7
	河和VORTAC局舎	愛知県知多郡南知多町大字豊浜字御間
	福井RAG局舎	福井県坂井市坂井町蔵場内25字10
	小松空港事務所	石川県小松市浮野町321
	三国山送信局舎	大阪府河内市長野市蓮畑1220-2
	宮津VOR/DME局舎	京都府宮津市大字小田字小田大笠
	淡路VOR/DME局舎	兵庫県南あわじ市南淡町大字福良字岩
	串本VORTAC局舎	和歌山県牟婁郡串本町出雲1021
	御坊VOR/DME局舎	和歌山県東牟婁郡串本町大字産湯字奥山479-2
	宮備VOR/DME局舎	岡山県岡山市北区杉谷字小才544-8
	広島受信局舎	広島県三原市本郷町善入寺64-1
	玖珂VORTAC局舎	山口県岩国市六島部545-6
	鳥取VOR/DME局舎	鳥取県鳥取市湖山町西4-110-5
	平田ARSR局舎	鳥取県出雲市本庄町字茶代1085-4
	高松VORTAC局舎	香川県高松市国分町新居字乙703
	小豆VOR/DME局舎	香川県小豆郡小豆島町中山字蛙子乙703
	高知空港事務所	高知県南国市物部国有地無善地
	今の山送信局舎	高知県土佐清水市入瀬川山1211-6
	清水VORTAC局舎	高知県土佐清水市白滝山
	玖珂VORTAC局舎	山口県岩国市六島部545-6
	山口平野空港出張所	山口県宇部市大字宇部新王八王子625-17
	宇部VOR/DME局舎	山口県宇部市沖宇部625
	松山空港事務所	愛媛県松山市南吉田町2731
	NTT東日本 北条ビル	愛媛県松山市北条社213
	松山中央消防署北支署	愛媛県松山市北条社1170-6
	松山中央消防署城北支署	愛媛県松山市馬本町2227
	松山河川国道事務所	愛媛県松山市上居田町787-2
	伊予消防等事務組合消防本部	愛媛県伊予市下川町950-3
	伊予市役所	愛媛県伊予市米津820
	周防VOR/DME局舎	福岡県北九州市小倉南区空港北町9番北九州空港内
	北九州エアターミナル	福岡県北九州市小倉南区空港北町6
	福岡航空交通管制部	福岡県福岡市東区大字奈多字小池坂1302-17
	福岡第2受信局舎	福岡県福岡市博多区大字上臼井字豊敷295
	三都山ARSR局舎	福岡県筑紫野市大字抽須原43
	大分RX局舎	大分県大分市武蔵町糸原3800
	山園河川河川国道事務所	大分県中津市大字高瀬1851-2

空港WAM施設		
施設名	住所	
成田	千葉県成田市古込字込前133 成田空港事務所内	
	千葉県香取市佐原イ474-3 NTT東日本佐原ビル	
	千葉県銚子市上野町98	
	千葉県旭市口1539 NTT東日本旭ビル	
	千葉県国産市八日市場口156-1 NTT東日本八日市場ビル	
	千葉県東金市東金字石橋下199-1 NTT東日本東金別館	
	千葉県佐倉市栄町113-1 NTT東日本佐倉ビル	
	茨城県龍ヶ崎4201-2 NTT東日本龍ヶ崎ビル	
	茨城県稲敷郡阿見町大字鈴木 60-15	
羽田	東京都大田区羽田空港3-3-1	
	東京都墨田区押上1-1-1-2 東京スカイツリー	
	埼玉県所沢市並木1-12 東京航空交通管制部	
	埼玉県鶴ヶ島市脚折100 坂戸受信所	
	茨城県稲敷郡阿見町大字鈴木 60-15	
	千葉県成田市古込字込前133 成田国際空港運用棟	
	千葉県市原市五井5180 NTT市原	
	千葉県木更津市新田3-1-9 NTT木更津	
	千葉県君津市鹿野山366 鹿野山無線中継所	
	神奈川県足柄郡湯河原町大字鶴台屋字辰沢954-6 箱根対空受信所	
	神奈川県川崎市高津区梶が谷2-3-3 川崎国道事務所	
	神奈川県横浜市中央区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー	
岡山	岡山県岡山市北区日応寺1277 岡山空港内	
	岡山県岡山市東区目黒町444-6	
	岡山県岡山市北区杉谷字小才544-8	
	香川県高松市着南町由佐3473-3 高松空港事務所内	
	香川県小豆郡小豆島町中山字蛙子乙703	
	香川県高松市国分町新居字大平3793	



WAM装置 全国配置図