

AA2012-3

航空事故調査報告書

I 海上保安庁所属 JA6796

II 個人所属 JR7327

平成24年3月30日

運輸安全委員会

本報告書の調査は、本件航空事故に関し、運輸安全委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、運輸安全委員会により、航空事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減に寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。

運輸安全委員会
委員長 後藤 昇 弘

《参 考》

本報告書本文中に用いる分析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 分 析」に用いる分析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

- ① 断定できる場合
・・・「認められる」

- ② 断定できないが、ほぼ間違いない場合
・・・「推定される」

- ③ 可能性が高い場合
・・・「考えられる」

- ④ 可能性がある場合
・・・「可能性が考えられる」
・・・「可能性があると考えられる」

I 海上保安庁所属 JA6796

航空事故調査報告書

所 属 海上保安庁
型 式 ベル式412EP型（回転翼航空機）
登録記号 JA6796
発生日時 平成22年8月18日 15時10分ごろ
発生場所 香川県仲多度郡多度津町佐柳島付近
なかたどぐんたどつちよう さなぎしま

平成24年 3 月 9 日

運輸安全委員会（航空部会）議決

委 員 長	後 藤 昇 弘（部会長）
委 員	遠 藤 信 介
委 員	石 川 敏 行
委 員	田 村 貞 雄
委 員	首 藤 由 紀
委 員	品 川 敏 昭

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

海上保安庁所属ベル式412EP型JA6796は、平成22年8月18日（水）、瀬戸内海東部海域のしょう戒飛行のため広島空港を13時47分に離陸し、香川県仲多度郡多度津町佐柳島付近を飛行中、佐柳島と小島^{おしま}の間に張られていた架空線に接触し、15時10分ごろ付近の海域に墜落した。

同機には、機長ほか同乗者4名の計5名が搭乗していたが、全員死亡した。

同機は大破したが、火災の発生はなかった。

1.2 航空事故調査の概要

1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、平成22年8月18日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか2名の航空事故調査官を指名した。

1.2.2 関係国の代表

本調査には、事故機の製造国であるカナダの代表が参加した。また、設計国である米国に事故発生の通知を行ったが、その代表等の指名はなかった。

1.2.3 調査の実施時期

平成22年8月19日～22日	現場調査、機体調査及び口述聴取
平成22年10月4日～8日	口述聴取、切断された架空線の調査及び航空障害灯視認性確認飛行実施

1.2.4 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

1.2.5 関係国への意見照会

関係国に対し、意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 飛行の経過

海上保安庁（以下「同庁」という。）所属ベル式412EP型JA6796（以下「同機」という。）は、平成22年8月18日、瀬戸内海東部海域^{*1}のしょう戒飛行において、展示飛行^{*2}、廃船調査^{*3}及び副操縦士の機長認定審査訓練（以下「機長訓練」という。）等を実施するため、機長が左席に、副操縦士が右席に、整備士2名及び通信士1名がキャビン席に着座して、広島空港を13時47分に離陸した。

同機の飛行計画の概要は、次のとおりであった。

飛行方式：有視界飛行方式、出発地：広島空港、移動開始時刻：13時30分、
巡航速度：100kt、巡航高度：VFR、経路：三原～手島～^{むくちじま}六口島～広島～
高見島～六口島～三原、目的地：広島空港、所要時間：2時間30分、
持久時間で表された燃料搭載量：3時間10分、搭乗者：5名

*1 「瀬戸内海東部海域」とは、同庁が業務上瀬戸内海海上に定めたエリアであり、岡山県と香川県の沖合い海域をいう。

*2 「展示飛行」とは、展示（demonstration）することを目的とする飛行のことである。今回は、体験航海船に乗船している人に対して、体験航海船と併走して飛行し、その飛行の様子を見せていた。

*3 「廃船調査」とは、海岸や港に投棄されている船や廃棄物を航空機によって上空から調査することをいう。

広島空港を離陸後、同機が事故に至るまでの経過は、同機に搭載されていた航空機データ伝送装置のハードディスク内に記録されていた飛行記録（以下「飛行データ」という。）及び目撃者の口述によれば、概略以下のとおりであった。なお、15時10分04秒の位置（以下「飛行データの最終位置」という。）より後は記録が残っていなかった。

2.1.1 飛行データから

時刻	高度 (ft)	速度 (kt)	飛行場所等
14時12分16秒	約1,024	約90	<small>かみみずしま</small> 上水島の北西を東南東へ飛行
14時15分47秒	約1,039	約88	上水島の南西約1kmの海上で降下を開始する
14時18分00秒	約139	約73	上水島の南西約1.5kmの海上で、降下を終え六口島方面に向かう
14時20分56秒	約169	約93	六口島北西を飛行し、展示飛行空域へ向かう
14時21分56秒	約129	約51	展示飛行実施
14時31分06秒	約216	約45	手島廃船調査実施
14時47分57秒	約492	約51	広島廃船調査実施
15時03分40秒	約376	約43	高見島廃船調査実施
15時08分30秒	約375	約86	高見島の北端を東進
15時08分55秒	約364	約86	高見島北東付近で左旋回後、西方（小島方面）に飛行
15時09分25秒	約328	約103	小島の東端を通過
15時09分57秒	約227	約100	小島の南側の空域を飛行
15時10分04秒	約238	約89	小島の南西端に至り、右旋回実施

2.1.2 目撃者（付近を航行中のフェリーの船長）の口述

当日は快晴で視程も良く、佐柳島北部にある長崎港を15時05分に出港し、佐柳島南部の佐柳港に向かっていた。針路は、出港後南東方向とし、小島の東端を目掛けて進んでいると、ヘリコプターが小島の東側を東から西向きに飛んでいるのが見えた。ヘリコプターは、小島の東側で機首を下げ気味にして高度を下げながら小島の陰に一旦入り、次に小島の西側から出て来て機首をこちらに向けて飛んで来たので、架空線にぶつかるかもしれないと思い双眼鏡を見た。すると同機が機首から

架空線に接触し、それを引きちぎるのが見えた。その後は、速度を失ったように機首を下げ、急角度で落ちながら背面から着水し、水しぶきが上がった。すぐに同庁に通報し、現場に向かった。時刻は15時10分ごろであった。同機が架空線を切ったのは、同機が正面に見えてから10秒ぐらいであった。なお、同機と小島の海岸との距離は分からないが、ある程度の距離を保ち、島に沿う感じで飛んでいた。

本事故の発生場所は、香川県仲多度郡多度津町佐柳港9号防波堤灯台から東北東（真方位約63度）、約750mの地点（北緯34度20分18秒、東経133度38分16秒）で、発生時刻は15時10分ごろであった。

（付図1 推定飛行経路図、付図4 佐柳線図、写真1 小島・佐柳島遠景 参照）

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

搭乗者5名全員が死亡した。

2.3 航空機の損壊に関する情報

2.3.1 損壊の程度

大 破

2.3.2 航空機各部の損壊の状況

胴体及び操縦席 破損

メイン・ローター・ブレード（以下「MRB」という。）

4枚とも破損

エンジン No.1、No.2とも損傷

テール・ブーム 胴体との接合部から分離

テール・ローター・ブレード（以下「TRB」という。）

2枚のうち、TRB赤^{*4}は、約半分の位置で破断

（写真2 事故機、写真3 分離したテール・ブーム 参照）

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

香川県仲多度郡多度津町の小島と佐柳島の間に敷設された四国電力海上横断架空線（以下「佐柳線」という。）の3本全てが切断された。

*4 2枚のTRBには、赤、白の目印が付けられ、各TRBの識別をしている。「TRB赤」は、このうち赤の目印が付けられているTRBを指す。以下同じ。

佐柳線の断線により、付近の地域で577戸が停電した。完全復旧は、同日19時43分であった。

2.5 航空機乗組員等に関する情報

(1) 機長 男性 41歳

事業用操縦士技能証明書（回転翼航空機）	平成2年6月6日
限定事項 ベル式212型	平成12年8月9日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成23年5月29日
総飛行時間	3,205時間03分
最近30日間の飛行時間	29時間25分
同型式機による飛行時間	226時間10分
最近30日間の飛行時間	13時間30分

(2) 副操縦士 男性 38歳

事業用操縦士技能証明書（回転翼航空機）	平成12年11月6日
限定事項 ベル式212型	平成13年6月20日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成22年10月18日
総飛行時間	3,379時間55分
最近30日間の飛行時間	13時間35分
同型式機による飛行時間	23時間50分
最近30日間の飛行時間	9時間20分

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型式	ベル式412EP型
製造番号	36121
製造年月日	平成8年2月27日
耐空証明書	第東-22-193号
有効期限	平成23年7月11日
耐空類別	回転翼航空機 輸送 TA、TB又は特殊航空機 X
総飛行時間	6,992時間50分
定時検査(A検査 平成22年8月17日実施)後の飛行時間	0時間00分

(付図2 ベル式412EP型三面図 参照)

2.6.2 エンジン

	No.1 エンジン	No.2 エンジン	Reduction Gear Box
型式	PT6T-3D 3117400-0	PT6T-3D 3117400-1	PT6T-3D 3117180-01
製造番号	CP-PS140199	CP-PS140200	CP-GB11101
製造年月日	平成7年10月26日	平成7年10月26日	平成7年10月26日
総使用時間	4,852時間50分	4,852時間50分	4,852時間50分

2.6.3 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は約10,800lb、重心位置は縦方向で基準面後方137.8in、機体対称面から横方向で左0.0inと推算され、いずれも許容範囲（最大機体総重量11,900lb、事故当時の重量に対応する重心範囲、縦方向で基準面後方133.4～143.3in、横方向で機体対称面から左4.5in～右4.5in）内にあったものと推定される。

2.6.4 燃料及び潤滑油

燃料は航空用ジェットA-1、潤滑油はモービルジェットオイルであった。

2.7 気象に関する情報

2.7.1 平成22年8月18日10時35分高松地方気象台が発表した香川県の天気概況は、次のとおりであった。

四国地方は、高気圧に覆われ概ね晴れています。

香川県の18日から19日にかけては、高気圧に覆われ概ね晴れますが、午後は強い日射しの影響で大気の状態が不安定となるため、雨や雷雨となる可能性があります。

2.7.2 香川県多度津特別地域気象観測所による気象観測値は、次のとおりであった。

15時00分 風向 北風、風速 3.8m/s、気温 33.9℃、降水量 0mm

2.8 航空保安施設に関する情報

航空障害灯は、佐柳島の配電線鉄塔（以下「佐柳島鉄塔」という。）に中光度白色航空障害灯^{*5}（以下「佐柳島航空障害灯」という。）が、小島の配電線鉄塔（以下「小

*5 「中光度白色航空障害灯」とは、灯光が白色（航空白）の閃光で、閃光回数が1分間に20～60回まで、実効光度の最大値が25,000カンデラ以下のものをいう。

島鉄塔」という。)に高光度航空障害灯*6(以下「小島航空障害灯」という。)が、それぞれの鉄塔頂部に設置されていた。四国電力株式会社(以下「電力会社」という。)によれば、これは、小島、佐柳島両鉄塔には架空線(電力線)自体に昼間障害標識*7を設置できる構造強度がなかったため、後述する航空法施行規則第127条第1項第7号及び航空障害灯/昼間障害標識の設置等に関する解説・実施要領に従い、昼間障害標識に代えて、高い方の小島鉄塔に高光度航空障害灯を、低い方の佐柳島鉄塔に中光度航空障害灯を設置したものであった。

航空障害灯の動作状況は、電力会社が常時監視を行っているが、事故当日には異常を示すデータはなかった。

なお、手島～広島～高見島の各島の間には架空線はないため、航空障害灯や昼間障害標識の設置はなかった。

2.9 通信に関する情報

同機は離陸後、第六管区海上保安本部(以下「六管本部」という。)広島航空基地(以下「同基地」という。)及び体験航海船である巡視艇みずなみ(以下「同船」という。)と交信しており、その交信記録は以下のとおりであった。

通信時刻	通信相手	通信内容
13時49分ごろ	同機から同基地へ	出発 13時45分
	同基地から同機へ	了解
14時01分ごろ	同機から同基地へ	田島 異常なし
	同基地から同機へ	了解
14時05分ごろ	同船から同機へ	予定より5分早く出港(水島港)した
	同機から同船へ	了解 現在田島上空
14時13分ごろ	同機から同基地へ	六口島 異常なし
	同基地から同機へ	了解

*6 「高光度航空障害灯」とは、灯光が白色(航空白)の閃光で、閃光回数が1分間に40～60回まで、実効光度の最大値が250,000カンデラ以下のものをいう。

*7 昼間障害標識は、昼間において航空機からの視認が困難と認められる場合に設置される航空法で定められた標識で、地表又は水面から60m以上の物件に設置する。また、その標示方法は、塗色、旗及び標識物により行う。

14時20分ごろ	同機から同船へ	間もなく到着するが、準備いかが、現在の気象を知らされたい
	同船から同機へ	しばらく待たれたい、現在南の風6メートル、準備よし
14時30分ごろ	同船から同機へ	1回目はこれにて終了し、基地（水島港）へ向かいます
	同機から同船へ	了解
14時35分ごろ	同機から同基地へ	手島にて廃船調査を実施中
	同基地から同機へ	了解
15時01分ごろ	同機から同基地へ	高見島にて廃船調査を実施中
	同基地から同機へ	了解
15時03分ごろ	同船から同機へ	予定どおり基地（水島港）を出港した
	同機から同船へ	了解

2.10 事故現場及び残骸に関する情報

2.10.1 事故現場の状況

(1) 事故現場

本事故現場は、香川県仲多度郡多度津町にある佐柳島の佐柳港から東北東約750mの海上であった。佐柳島は周囲約3.8nm（約7km）、小島は周囲約1.1nm（約2km）で、佐柳島と小島の間隔は約0.5nm（約1km）、高見島及び小島・佐柳島周辺から展示飛行空域までの距離は、約8.1nm（約15km）であった。

佐柳線は、佐柳島と小島の間を東西方向に3本の架空線（3本とも電力線であり、避雷線は敷設されていない）が、水平距離で長さ約1,179mで張られていた。

佐柳島鉄塔は、高さが約22ft（約6.8m）で佐柳島の東側斜面中央付近、標高約216ft（約65.9m）のところに設置され、小島鉄塔は、高さが約23ft（約6.9m）で小島の西側斜面中央付近、標高約429ft（約130.7m）のところに設置されていた。したがって、佐柳島鉄塔頂部の標高は約239ft（約72.7m）、小島鉄塔頂部の標高は約451ft（約137.6m）となり、小島側から佐柳島側へ向かって下るように設置されていた。また、佐柳線のたるみの最下部の海面からの高さ（以下「最下電線の海面高度」という。）は、約154ft（約47.0m）であった。

(2) 残骸の散乱状況

同機は、胴体部分が水深約11mの海底に機首を南西方向に向け転覆した状態で水没していた。テール・ブームは胴体から分離し、墜落現場付近の海上を漂っていた。

(3) 切断された佐柳線の状況等

切断された佐柳線は、アルミ覆鋼線の7本よりで、直径は約12.6mmである。3本ある各架空線の小島鉄塔から切断箇所までの実測長*8、水平距離及び切断箇所における海面からの高さは、以下のとおりであった。

架空線名	実測長	水平距離	高さ
南側の架空線	約388m	約387m	約249ft (約76m)
中央の架空線	約389m	約387m	約253ft (約77m)
北側の架空線	約385m	約384m	約249ft (約76m)

なお、各架空線には、切断箇所から佐柳島鉄塔方向に向かって約10mの範囲で顕著な屈曲、わん曲及び擦過痕等が見られた。

(4) 佐柳線の異常検知時刻及び瞬間地絡時刻

電力会社によると、配電システムに記録された佐柳線の異常検知時刻は15時10分17秒、瞬間地絡時刻は15時10分18秒であった。なお、電力会社によると、配電監視システムへの異常検知や瞬間地絡発生の記録には、1秒～3秒の遅れが生じる。したがって、当該記録遅れ時間を2秒として推算すると、実際の異常検知時刻は15時10分15秒ごろ、瞬間地絡時刻は15時10分16秒ごろとなる。

なお、飛行データの最終位置から佐柳線の切断箇所までの直線距離は、約500mであった。

(付図4 佐柳線図、付図5 佐柳線の切断箇所と同機の飛行経路関係図、写真6 切断され変形した佐柳線、写真7 佐柳線切断部 参照)

2.10.2 航空機各部の損壊の状況

平成22年8月19日に同機を海中から引き揚げ、多度津港において調査したところ、航空機各部の破損の状況は以下のとおりであった。

*8 実測長は、回収した架空線について実際に測定した部分の長さ、回収した架空線の重量を単位長当たりの重量で割って算出した部分の長さを合計した長さである。

(1) 胴体及び降着装置

胴体は、破損が激しく原形をとどめていない状態であった。

降着装置は、前後のクロスチューブが機体取付け位置付近から破損していた。また、前方クロスチューブ右側にあるスキッド取付け位置付近からステップにかけて長さ35cmの擦過痕があり、その中に長さ約5cm、幅約3cm、深さ約5mmの削り取られた痕があった。

(2) MRB

MRB緑^{*9}は、ブレードの中央付近において後縁部が長さ約3mにわたって破損しており、前縁部の表面7か所にしわができていた。また、先端から50cmのところの前縁部に幅約3cm、長さ約10cmの切れ込みがあった。MRB黄は、先端から約2mの幅で前縁部が破損し、ほうき状にばらけた状態になっていた。MRB赤は、ブレードの前縁部の6か所にしわがあった。また、ブレードの中央付近の後縁部が長さ約3mの幅で破損していた。MRB青は、根本から先端に向け約3mの幅で損傷していた。

(3) エンジン

No.1エンジン及びNo.2エンジンは、いずれもエンジン前方のアクセサリー・ギアボックスから後方への圧縮が見られた。また、外観からは、排気ダクトやファイヤーウォール等に変形が見られたが、異常燃焼を示す痕跡は見られなかった。

(4) トランスミッション及びメイン・マスト

トランスミッションは、サポートケースが破損し機体から脱落していた。メイン・マストに損傷はなかった。

(5) メイン・ドライブシャフト

メイン・ドライブシャフトは、トランスミッション側のメイン・インプットクイールから約50cm付近でねじ切れるように破断していた。

(6) テール・ローター・ドライブシャフト

テール・ローター・ドライブシャフトは6本で構成され、前から2番目のドライブシャフトがカップリング部で破断し、6番目のドライブシャフトは、シャフトの中央部付近がねじ切れるように破断していた。

(7) テール・ブーム

テール・ブームは、胴体との接合部から分離し、垂直安定板及び右側水平

*9 4枚のMRBには、赤、青、黄、緑の目印が付けられ、各MRBの識別をしている。「MRB緑」は、このうち緑の目印が付けられているMRBを指す。以下同じ。

安定板の一部が破損していた。

(8) TRB

TRBは、2枚のうちTRB赤が中央付近で破断していたが、TRB白には大きな損傷はなかった。

(付図3 ベル式412EP型見取図及び破損箇所、写真2 事故機、写真3 分離したテール・ブーム、写真4 クロスチューブの擦過痕、写真5 メイン・ローター・ブレードのしわ 参照)

2.10.3 航空機の計器指示並びにスイッチ及びレバーの位置

燃料制御及び油圧制御パネルのスイッチは、No.1エンジンのFUELスイッチが損傷のためON、OFFの位置が不明であったことを除き、No.1エンジン及びNo.2エンジンともAUTO、NORM又はONの位置にあり、通常飛行中の位置であった。

2.1.1 医学に関する情報

六管本部の解剖鑑定書によれば、機長の死因は左側胸部打撲による心臓破裂、副操縦士の死因は頭蓋底骨折であった。機長及び副操縦士ともアルコール及び薬物は検出されなかった。

整備士2名及び通信士の死因は、全身打撲及び頭蓋骨骨折であった。

2.1.2 人の生存、死亡又は負傷に関係のある捜索及び救難に関する情報

六管本部によると、捜索及び救難の状況は以下のとおりであった。

時刻	概要
15時13分ごろ	六管本部は、「佐柳島南でヘリが落ちた」という118番通報 ^{*10} を受け同基地に通報した。同基地は、当該情報を受けて、直ちに同機に対して無線で呼出しを行ったが、応答はなかった。
15時23分ごろ	同基地は、大阪航空局高松空港事務所より「佐柳島と小島の間 の架空線にヘリコプターが接触して落ちた」との情報を受けた。
15時50分ごろ	巡視艇が墜落地点付近において、無人の救命ボートや漂流油を 発見した。

*10 118番は、海上保安庁が定めた海上における事件・事故の緊急通報用電話番号である。

16時10分ごろ	巡視艇が水深約10mにて同機の機影を発見し、付近に浮遊している同機のテール・ブームを確認した。
16時50分ごろ	同時刻以降、乗員4名を順次巡視艇に揚収し多度津港へ搬送後、香川労災病院に搬送した。

残る乗員1名が、8月21日06時30分ごろ事故発生海域付近で発見され、揚収後、高松海上保安部に搬送された。

なお、本事故の捜索救助に携わった船艇及び航空機の延べ数は、海上保安庁船艇9隻、ヘリコプター等6機、香川県警察航空隊ヘリコプター1機、香川県防災ヘリコプター1機及び漁船10隻であった。

2.1.3 視認試験及び視認性の確認

平成22年10月7日10時から12時の間において、ヘリコプターにより、佐柳島航空障害灯及び小島航空障害灯の視認試験並びに佐柳線と同規格の架空線が敷設されている他の架空線（男木島^{おぎ}－女木島^{めぎ}間）（以下「男木女木線」という。）の視認性の確認を行った。なお、高見島西海岸を北向きに飛行中、小島・佐柳島を左前方に見ることができた。

- (1) 試験当日の天気は晴れで、香川県多度津特別地域気象観測所による気象観測値は、次のとおりであった。

11時00分 風向 北風、風速 4.2m/s、気温 23.5℃、降水量 0mm

- (2) 試験方法は、小島の南側と佐柳島の南東側の空域における矩形内^{くけい}を東から西向きに緯度4秒（約124m）間隔、高度約200ftで6回飛行し、更に同機の推定飛行経路上を同機の推定最低飛行高度である約230ftで飛行した。なお、試験飛行時の速度は約30ktであった。

- (3) 試験の結果、以下のことが判明した。

- ① 高度約200ftで行った上記矩形内の飛行では、佐柳島航空障害灯を視認できる区域（以下「区域A」という。）、小島の陰になって視認できない区域（以下「区域B」という。）及び障害物のため視認できない区域（以下「区域C」という。）があることが判明した。
- ② 同機の推定飛行経路上（高度約230ft）では、佐柳島航空障害灯を視認できる区間（以下「区間1」、「区間3」、「区間5」、「区間7」という。）と視認できない区間（以下「区間2」、「区間4」、「区間6」という。）が確認できた。

「区間1」における見え方は、前方を見ていれば自然と目に入ってくる状

況であった。また、「区間2」は、小島の陰になって視認できない区間であった。

下表に、各区間の距離、速度及び佐柳島航空障害灯の視認状況をまとめた。

なお、表中各区間の飛行速度は、同機の推定飛行経路上の平均飛行速度である。また、視認時間は、同機の区間平均飛行速度と区間距離から算出した各区間の飛行時間と同じである。また、区間6及び区間7は同機の飛行データがない推定経路であるため、2.1.1及び2.10.1(4)に記載した飛行データの最終位置、異常検知時刻及び飛行データの最終位置と架空線切断箇所までの直線距離から、平均飛行速度を約88ktとした。

区 間	区間距離	飛行速度（平均速度）	所要時間 視認の可否
区間1	約0.79nm (約1,460m)	約100kt	約28秒間 視認可能
区間2	約0.63nm (約1,160m)	約100kt	約23秒間 視認不可能
区間3	約0.21nm (約380m)	約100kt	約8秒間 視認可能
区間4	約0.12nm (約220m)	約97kt	約4秒間 視認不可能
区間5	約0.10nm (約180m)	約91kt	約4秒間 視認可能
区間6	約0.12nm (約220m)	約88kt	約5秒間 視認不可能
区間7	約0.15nm (約280m)	約88kt	約6秒間 視認可能

- ③ 小島航空障害灯（標高約451ft）は、同機の推定飛行経路上の高度（約230ft）との高度差が約221ftあるので接近すると斜め上方となり、佐柳島航空障害灯を視認可能な区間5及び区間7においても操縦士が通常の操縦姿勢を取った場合には小島航空障害灯は見えなかった。なお、それらの区間における小島航空障害灯に対する同機の飛行高度は、2.14.3(1)③に後述する航空法施行規則第127条の航空障害灯の設置基準において、灯光が全ての方向から視認できるものであることとされた高度（光源を含む水平面下5°より上方）より低い高度であった。

④ 佐柳島航空障害灯の閃光が遮蔽されて視認できない区域Cがあることについては、航空障害灯が設置されている鉄塔周辺の樹木によることが判明した。なお、小島鉄塔周辺においても、閃光を遮蔽する樹木が存在することが確認できた。

⑤ 男木女木線の視認性の確認では、配電線鉄塔の頂部と同高度で架空線の近辺を飛行したが、架空線を目視することは極めて困難であった。なお、航空障害灯は、配電線鉄塔頂部に設置されていたが、昼間障害標識は架空線に設置されていなかった。

(付図6 佐柳島の航空障害灯視認空域図、写真8 小島・佐柳島鉄塔及び航空障害灯、写真9 佐柳島航空障害灯の見え方 参照)

2.14 その他必要な事項

2.14.1 佐柳島鉄塔上から見た周辺の視界について

事故後、平成22年9月6日に撮影された佐柳島鉄塔頂部からの視界（北を0°とした右回り方位）は、以下のとおりであった。なお、2.13に記述した視認試験で分かった佐柳島鉄塔周辺の樹木と佐柳島鉄塔頂部から見えた樹木の検証から、同機の推定飛行経路上において、佐柳島航空障害灯の閃光を遮蔽していた樹木は、佐柳島鉄塔の右斜め前方（鉄塔から南東の向き（110°～135°の範囲）で、距離25～35m前方）にある樹木であった。

東向き (90°～110°)	樹木は、視点より低く、海面まで見通せた。
南東向き (110°～135°)	右斜め前方の樹木の梢が視点より高く、後方の視界は半分以上遮られていた。
南東～南向き (135°～180°)	視点より高い樹木に後方の視界は遮られていた。
南～西～北～北東向き (180°～45°)	樹木及び山に遮られていた。
北東～東向き (45°～90°)	樹木は、視点より低く、樹木後方の視界は良好であった。

(写真1 小島・佐柳島遠景、写真8 小島・佐柳島鉄塔及び航空障害灯、写真10 佐柳島鉄塔と視認障害となった樹木との関係 参照)

2.14.2 配電設備の保守及び管理状況について

配電設備（鉄塔、架空線及び航空障害灯）の設置管理者である電力会社は、これ

ら配電設備の保守を配電保守要領、配電設備保守標準において規定し、巡視の頻度及び点検の方法を定め実施していた。なお、航空障害灯の点検は、地上からの確認を標準として実施していた。また、配電線鉄塔に登っての点検の記録は、当該航空障害灯設置（平成20年3月31日）以降なかった。

(1) 配電保守要領及び配電設備保守標準には、配電設備の保守に関して、次のとおり記載されている。（抜粋）

① 配電保守要領

第1章 総則

(適用範囲)

1.2 この要領は、配電部門が実施する巡視、点検、測定、電気事故処理、災害対策などの保守業務および一般用電気工作物調査業務（略）の業務に適用する。

(略)

第2章 巡視・点検・測定

(略)

(業務の取扱い)

1.5 配電保守関係業務の取扱いは、関係法令、諸規程およびこの要領による。

(略)

2.2 巡視は、定期巡視および臨時巡視に区分する。

(1) 定期巡視は、地域特性、対境変化の程度などを考慮して、1回／5年または必要によりこれ以上の頻度で定期的に行う巡視をいい、電気工作物と他物との相対的關係の良否を主体に、地上から目視により行う。

(略)

(点検の区分および適用範囲)

2.3 点検は、定期点検および臨時点検に区分する。

(1) 定期点検は、あらかじめ定めた頻度で、次により行う。

a 架空電線路の一般点検は、電気工作物自体の劣化・損傷状況を主体に主として地上から目視により行い、他物との相対的關係もあわせてチェックするとともに、必要に応じて昇柱して点検する。

(略)

② 配電設備保守標準

(種別と頻度)

2. 2. 1 巡視, 点検, 測定の種類と頻度は, 次による。

		種別		頻度
巡視	定期点検	特定地区	対境変化が多い地区	1回/2年
			樹木等伐採が多い地区	1~2回/年
		一般地区	上記以外の地区	1回/5年

第2章 巡視

(巡視の種類と方法)

2. 2. 1 (1) 定期巡視は、電気工作物と他物との相対的関係の良否、および設備の異常の有無等の確認を目的として、地上からの目視により行う。

(略)

2. 3. 1 (1) 定期点検は、電気工作物自体の劣化・損傷状況を主体に地上から目視により行うとともに必要に応じ昇柱して綿密な点検を行う。

なお、他物との相対関係の良否もあわせてチェックする。

(略)

(2) 配電線設備の巡視及び樹木等の伐採状況について

① 巡視状況

平成21年度

平成21年6月11日 佐柳島側

平成21年6月17日 小島側

平成22年度

平成22年5月31日 小島・佐柳島側

平成22年8月6日 小島側

② 樹木等の伐採状況

平成21年度

平成21年8月19日 佐柳島側

鉄塔及び電線の周囲の樹木を伐採（枝切り）、鉄塔周囲の下草刈り

平成21年9月8日 小島側

鉄塔及び電線の周囲の樹木を伐採（中切り及び枝切り）

平成22年2月23日 小島側

鉄塔周囲の下草刈り

平成22年2月23日 佐柳島側

電線周囲の樹木を伐採、鉄塔周囲の下草刈り

2.14.3 航空障害灯の設置及び管理について

航空障害灯の設置及び管理に関する航空法、航空法施行規則及び告示等の記述は以下のとおりである。(抜粋)

(1) 航空法

① 航空法第51条(航空障害灯)

1～4 (略)

5 国土交通大臣及び第1項又は第2項の規定により航空障害灯を設置した者は、国土交通省令で定める方法に従い、当該航空障害灯を管理しなければならない。

② 航空法第51条の2(昼間障害標識)

昼間において航空機から視認が困難であると認められる煙突、鉄塔その他の国土交通省令で定める物件で地表又は水面から60メートル以上の高さのもの設置者は、国土交通省令で定めるところにより、当該物件に昼間障害標識を設置しなければならない。

(略)

③ 航空法施行規則第127条(航空障害灯の種類及び設置基準)

法第51条第1項、第2項(法第55条の2第2項において準用する場合を含む)又は第3項の規定により設置する航空障害灯は、高光度航空障害灯、中光度航空障害灯(略)とし、その設置基準は、次のとおりとする。

イ 高光度航空障害灯

(一) 灯光は、航空白の閃光で光源の中心を含む水平面下5度より上方のすべての方向から視認できるものであること。

(略)

ロ 中光度白色航空障害灯

(一) 灯光は、航空白の閃光で光源の中心を含む水平面下5度より上方のすべての方向から視認できるものであること。

(略)

七 第132条の2第1項第3号に掲げる物件には、当該物件に代えて、支持物件の頂上に、すべての方向の航空機から当該物件を認識できるように高光度航空障害灯を1個以上設置すること。ただし、当該物件(150メートル未満の高さのものに限る。)の間隔が1200メートル以下であって国土交通大臣が適当と認めたものについては、当該物件の頂上に、すべての方向の航空機から当該物件を認識できるように中光度

白色航空障害灯を1個以上設置すること。(略)

④ 航空法施行規則第128条(航空障害灯の管理の方法)

1 (略)

2 建築物、植物その他の物件により航空障害灯の機能を損なうこととなるときは、直ちに当該物件の除去等必要な措置をすること。

⑤ 航空法施行規則第132条の2(昼間障害標識設置物件)

法第51条の2第1項の規程により昼間障害標識を設置しなければならない物件は、次に掲げるものとする。(略)

一～二 (略)

三 国土交通大臣が告示で定める架空線
(略)

(2) 告示

国土交通省告示第1478号(平成17年12月26日 付け)

航空法施行規則(昭和27年運輸省令第56号)第132条の2第1項第3号の規定に基づき、昼間障害標識を設置しなければならない架空線を定める告示を次のように定める。

昼間障害標識を設置しなければならない架空線を定める告示

1 航空法施行規則(以下「規則」という。)第132条の2第1項第3号の告示で定める架空線は、次の各号に掲げるものとする。

一 (略)

二 海上の架空線

(3) 解説・実施要領

航空障害灯/昼間障害標識の設置等に関する解説・実施要領

(平成21年10月 国土交通省航空局 航空灯火・電気技術室)

(1)～(2) (略)

(3) 昼間障害標識の設置方法

昼間障害標識の設置の仕方は、物件の種類により標示方法(塗色、旗、標識物)が異なります。また、対象物件や形状や立地状況(周辺物件との関係)等によって、これら標識の省略等が一部可能となります。その概要については、次のとおりとなっております。

①② (略)

③ 標示物(球形標示物)

告示で定める架空線には、直径0.5m以上の球形で、赤又は黄赤の一色である標示物と白の一色の標示物を交互に4.5mの等間隔に設置する必要があります。

なお、支持物件に高光度航空障害灯又は中光度白色航空障害灯を設

置した場合は昼間障害標識が設置不要となります。

2.14.4 海上保安庁航空機運用規程等について

同機は、同庁が定める海上保安庁航空機運用規程（以下「運用規程」という。）の「第8章 業務飛行要領」にある監視業務飛行要領及び低空業務飛行要領、海上保安庁航空機運航安全規則（以下「安全規則」という。）及び同基地が定めた第六管区海上保安本部広島航空基地航空機運航安全規則運用要領（以下「運用要領」という。）に基づき運航することとなっていた。以下に、運用規程にある監視業務飛行要領、低空業務飛行要領、安全規則及び運用要領の抜粋を記載する。なお、上記規程等に障害物付近の飛行方法及び2.14.7に後述する第六管区障害物配置図（以下「障害物件マップ」という。）に関する記載はなかった。（抜粋）

(1) 監視業務飛行要領

(1) 一般事項

(略)

(2) 最低安全高度以下の飛行

機長は、最低安全高度以下の高度に降下する場合、無線設備の通信可能範囲を考慮し基地あてに、「最低安全高度以下の高度への飛行」を通報した後に降下し、通信可能高度復帰後、その旨を通報すること。

(2) 低空業務飛行要領

2 飛行諸元

(2) 低空飛行高度帯

イ 500ft～300ftまでの高度帯を「低空域」とし、300ft以下を「超低空域」とする。

(略)

ハ 機長は、(略)、低高度運用する場合は、最低降下高度を全乗員へ周知した後に降下を開始すること。

(略)

4 低空飛行における安全対策

(1) (略)

(2) 超低空域におけるPF^{*11}とPM^{*12}の安全確認

イ 超低空域へ降下する際は、PFはCrew Briefingを実施し、(略)

ロ PFは、超低空域へ降下する際には、乗員の役割分担を再確認

*11 「PF」とは、運用規程によると、航空機の操縦を担当するパイロットのことである。

*12 「PM」とは、PNF（航空機の操縦に関しPFを補佐するパイロット）業務を行い、かつ、計器等のモニターも行うパイロットのことである。

の上、降下を開始する。(略)

(3) PFによるCrew Briefing

イ 業務の概要説明 (写真撮影 (採証含む)、(略) 状況確認)
(略)

ホ 進入・離脱経路
(略)

リ 最低降下高度
(略)

(3) 安全規則

(最低安全高度)

第11条 機長は、有視界方式により飛行する場合は、当該航空機を中心として水平距離600メートルの範囲内の最も高い障害物の上端から300メートル以上の高度を保って飛行しなければならない。ただし、業務上必要があるときは、この限りでない。

(見張り)

第18条 航空機乗組員は、航行中、見張りを励行し、他の航空機その他の物件との衝突の防止に努めなければならない。

(4) 運用要領

(チェックリストの備え付け)

第3条 飛行長は、航空機内に次のチェックリストを備えなければならない。

(1) 操縦操作用 (緊急操作を含む) チェックリスト

(2) 機上作業用チェックリスト (略)

(出発前の説明)

第6条 機長は、出発前に基地長及び乗組員に対して、飛行計画の概要及び安全運航に関する事項等について説明を行うとともに、各乗組員の作業役割等について、確認を行わなければならない。

2 機長は、第1項の説明を行う前、十分な時期に飛行長及び運航支援担当者との第1項説明事項に関して検討を行っておくものとする。

(最低安全高度)

第10条 機長は、業務上必要があつて規則第11条以下の飛行を行う場合は、その飛行が終了する予定時刻及び予定高度を基地へ通報しなければならない。(略) 業務が終了し最低安全高度へ上昇した時も同様に通報しなければならない

2. 運航支援担当者は、当該機長より規則第11条の通報があつた場合はその運航状況に留意するとともに、予定時刻を過ぎても最低安全高度以上

へ上昇した旨の通報がない場合は、直ちに無線呼び出しを行う等必要な手段を講じなければならない。

(運航支援担当者)

第12条 飛行長は、次に掲げる要件を満たすものを運航支援担当者として指名する。(略)

4 運航支援担当者は、運用司令室において、別表2に掲げる業務を行うものとする。

5 運航支援担当者は、行動機の業務実施状況を的確に把握し、積極的に行動機に対し諸情報を通報するとともに関係機関との連絡調整を図り、安全かつ効率的な業務遂行の確保に努めなければならない。

(5) 運航支援担当者の業務 (別表2)

1. 航空機の動静把握

(1) 飛行位置の把握

(2) 業務実施状況の把握

(3) 最低安全高度以下で業務中の航空機の動静把握

2. 気象状況の把握 (略)

2.14.5 海上保安庁航空機訓練規程について

副操縦士は、同庁が定める海上保安庁航空機訓練規程に基づいて、事故時の飛行において機長訓練を受けていた。以下に第1章訓練手順を記載する。(抜粋)

訓練手順

1-0-2 飛行形態による乗組員区分及び役割分担

1～3 (略)

4. 機長認定審査訓練／副操縦員訓練

(1) (略)

(2) 機長認定審査訓練

訓練生は、右席にて訓練を実施するものとし、(略)PFの担当する操作を行う。

(略)

2.14.6 最低安全高度以下の高度での飛行に係る許可について

同基地は、国土交通省航空局(大阪航空局高松空港事務所)に対して最低安全高度以下の高度での飛行許可に係る申請を平成22年6月1日付けで行い、平成22年6月23日付けで許可を受けていた。なお、飛行の目的は海上保安業務で、その他参考となる事項として以下の事項が記載されていた。(抜粋)

法81条関係について

- (1) VMCの状態でのみ実施する。(昼間に限る)
 - (2) 付近海域に障害物及び他の船舶がないことを確認した後に実施する。
 - (3) 第六管区海上保安本部担任水域のうち高松空港事務所の管轄区域について申請する。
- (略)

2.14.7 障害物件マップについて

同基地の操縦士は、管轄する海域にある鉄塔や架空線等の障害物に関して、その位置及び高度を記した障害物件マップを使用し、飛行の際は携行していた。なお、本事故当時には、同機に障害物件マップが搭載されていた。

障害物件マップは、航空局から情報提供されない高さの架空線についても設置位置を把握するため、島間を渡る架空線の海面高度のデータを同庁海洋情報部から入手して、同基地が作成していた。

障害物件マップにおいて、島間に敷設された架空線部について記載されていた高度は、当該架空線部における最高高度である両端の鉄塔のうちの高い方の鉄塔の頂部高度ではなく、電力会社が公表している当該架空線の最下部の海面高度に100ftを加えたものが記されていた。したがって、鉄塔の間隔が長い架空線については、中央部が大きく垂れ下がるため、鉄塔に近い部分は最下部より相当高くなり、同機が接触した架空線の小島鉄塔寄りの海上部分には、障害物件マップに記載された高度より高い部分が存在していた。

(付図7 障害物件マップ 参照)

2.14.8 同基地における事故当日のブリーフィング及び飛行の概要について

事故当日の飛行前ブリーフィングの概要及び同基地における低空飛行の実施方法の概要は、同基地の業務統括管理官及び飛行長の口述によると以下のとおりであった。

(1) 業務統括管理官の口述

当日の飛行前ブリーフィングは、13時25分ごろから約5分間行った。参加者は、搭乗者の5名、基地長及び業務統括管理官ほか3名の計10名で実施した。飛行前ブリーフィングの進行は機長が行った。内容は、当日の飛行計画に沿って、瀬戸内海東部海域の廃船調査、同船の体験航海に合わせた展示飛行及び機長訓練についての説明であった。展示飛行は、2回に分けて行われる同船の体験航海（第1班が14時00分～14時50分の間、第2班が15時00分～15時50分）中を予定しており、具体的には、1回目を第1班の体験航海終了ごろ、2回目を第2班の出港後に行う計画で、同船

とは無線で連絡を取り合うことになっていた。同船が水島港を出港してから展示飛行海域到着までに要する時間は約25分である。廃船調査は、展示飛行の合間に行い、併せて浮流油や違反操業の漁船にも注意を払うことが話された。その他は、天候は良好であり、経路上も特に問題はないこと、機体や通信機器も異常がないこと等を確認し、他の支援者からの意見もなく飛行前ブリーフィングを終えた。なお、架空線に関する注意喚起は特に行われなかった。

(2) 飛行長の口述

当日は公休であったため事故の発生を受けて出勤した。したがって、同機の当日の飛行前ブリーフィングには同席していないので内容の詳細については分からないが、同機の当日の飛行は、廃船調査と機長訓練、それに展示飛行が予定され、飛行前ブリーフィングでは、機長から障害物に関する注意喚起はなかったということであった。

展示飛行は、船舶の航行に沿って飛行したり、船舶の後方でホバリングなどをするため、高度はある程度低くなる。また、廃船調査は、島の海岸線付近を一定の距離と高度を保って木の陰に隠れている廃船や廃棄物を見付けるように飛行し、港や人家のある所では、高度を高く取り騒音等の問題が起こらないよう注意しながら行っている。その際の飛行方向は、機長席が右側であることから、島や港などの目標に対して右回りとなるような飛行をする。

最低安全高度以下の飛行については、航空法上の飛行許可を受けている。低空飛行での安全対策としては、最低安全高度以下に高度を下げる時は、無線で基地に通報してから高度を下げることに規定されており、超低空を含む最低安全高度以下の飛行を行う場合も、降下開始前に最低降下高度を決め、安全な高度で飛行中に、必要な機内ブリーフィングを行い、操縦士の安全確認や搭乗員の意思の疎通を図ることとしている。しかし、事故時の飛行では、最低安全高度以下への降下について、無線通信は行われていなかった。なお、事故以前の通信についても、常にこれが遵守されていたとは言い切れない。

架空線付近等の飛行については、飛行科職員個々に教育したことはないが、海上捜索時等において、先輩操縦士から鉄塔を確認することや架空線に対しては平行に飛ぶこと等を教わっている。したがって、操縦士は、架空線の上空ではなく鉄塔の上空を飛行することは常識として承知している。

見張りは通常、前方を操縦士が、左右後方をキャビンにいる整備士や航空員が行っている。特に同基地が受け持つ地域には、水道や島と島の間（以下「島間^{とうかん}」という。）の飛行があり、そこには、架空線が通っている箇所もあ

ることから、他の管区と異なった特殊性があると認識している。したがって、島間飛行の際には、架空線等の障害物があるとの認識を持っているが、具体的な島間飛行の方法や注意を記したものはない。

障害物件マップには、高度が記されているが、これはあくまで目安の高度であって、実際の架空線の高さを示しているものではない。したがって、飛行科職員は障害物件マップを使用しているが、表示高度で飛べば安全であると思っている操縦士はならず、この数値より高いところに鉄塔や架空線があるものと認識しており、これを安全高度とは認識していない。しかし、当該障害物件マップの表示高度の考え方について、同基地内で周知したことはない。

島間飛行は、島間に入る前に一旦島から距離をとり障害物がないことを確認してから入るか、島の標高より高度を取り一旦通過するなどして、周りの状況を確認してから必要な飛行に移るようにする。

副操縦士の機長訓練は、今回で3回目だった。副操縦士は既に他機種 of 機長資格を持ち、廃船調査やパトロールの経験を積んでいることから、機長としてのマネジメントはできている。今回の機長訓練は、同機の機体の取扱いや飛行特性等をつかむことが目的であった。

今回行った廃船調査は、平成22年6月から行っていた。今回の飛行では、手島や高見島での廃船調査を行う計画を立てていたが、近辺である小島や佐柳島での廃船調査が未実施であったことから、この方面にも目を向けて行ったように思われる。

2.14.9 同基地での飛行について

同基地に所属する操縦士（以下「操縦士A」という。）の口述によると、同基地での廃船調査時等の低空飛行と架空線に対する認識は概略以下のとおりであった。

この管区の特徴は、島が非常に多くその島の標高が高いことに加え、これらの島間を架空線や橋梁が渡っていることである。自分も障害物件マップは持っており、慣れないうちは障害物件マップを事前に見て確認していた。しかし、これがあれば全て大丈夫かと言えば、これに出でこない低い架空線もあることから、島間を飛ぶときは、いつも障害物はあるという認識を持って飛行している。また、パトロール飛行など業務の内容によっては、飛行前ブリーフィングにおいて障害物に関することを全て話す訳ではない。

瀬戸内の島間に敷設されている送電線の特徴は、海底ケーブルと鉄塔による架空線の組合せになっていることである。海から上がってきた送電線は、島の鉄塔を介して次の島に渡され、再び海底へとつながって行くことから、山間部の架空線のよ

うに継続性がない。また、島間をつなぐ関係で距離が長い。そして、架空線単体は見えないことから、鉄塔を探すようにしているが、航空障害灯が付いている鉄塔ばかりとは限らず、航空障害灯のない小規模なものもある。航空障害灯ありきの前提ではなく、常に障害物の疑いをもち速度を落としたり、ホバリングをして確認するようにしている。

廃船調査は、高度を下げ過ぎて地上の物件に影響を及ぼしたり、騒音を引き起こすことがないように注意しているが、廃棄いかだのような水面ぎりぎりのところにあるものについては、高度を下げたり、速度も落としたりと、その場の判断で高度やスピードを調整しながら、機長が廃船等を確認後、キャビンの職員が撮影を行っている。

2.14.10 太陽高度と方位について

本事故発生当時の太陽高度と方位は、以下のとおりであった。

8月18日15時00分 太陽高度：46.3度、方位：南西

3 分析

3.1 乗務員等の資格等

機長及び副操縦士は、適法な航空従事者技能証明及び有効な航空身体検査証明を有していた。

3.2 航空機の耐空証明等

同機は、有効な耐空証明を有しており、所定の整備及び点検が行われていた。

3.3 気象との関連

事故当時の気象状態は、本事故の発生に関連はなかったものと推定される。

また、太陽高度及び方位は2.14.10に記述したとおりであり、同機の機首方位が西又は北向きで、飛行姿勢はほぼ水平であったことから、日射は、同機の操縦及び佐柳線や航空障害灯の見え方に影響を与えなかったものと推定される。

3.4 同機のエンジン及び機体

2.10.2に記述したとおり、同機のエンジンは、損傷が激しかったが、排気管付近を含め外観からは異常燃焼を示す痕跡は見られなかった。また、両エンジンの出力軸に

つながるメイン・ドライブシャフトは、回転方向に破断していた。これらのことから、同機のエンジンは、墜落するまでは正常に動作していたものと推定される。

2.1.1に記述したとおり、飛行データからは、高度や飛行速度に異常な飛行状態を示すデータは見られず、2.1.2の口述においても、架空線に接触するまで同機に異常があるような様子は見受けられなかった。これらのことから、事故発生まで同機の機体に異常はなく、通常の飛行を行っていたものと推定される。

3.5 配電設備の管理について

2.8に記述したとおり、事故当時の小島及び佐柳島航空障害灯は、電力会社の監視装置によると異常を示すデータはなく、事故後にも正常に点灯していたことから、事故時には正常に点灯していたものと推定される。

2.14.2に記述したとおり、電力会社は、毎年鉄塔及び電線付近の巡視を地上から行い、下草刈りや枝切りを実施していたが、配電線鉄塔に登っての点検記録はなかったことから、航空障害灯の視認性を確認するための昇塔点検は行っておらず、航空障害灯の視認性が樹木のため低下していることに気付いていなかったものと推定される。したがって、佐柳島航空障害灯については、小島の南側の佐柳島鉄塔頂の標高より低い空域で視認できない空域があり、電力会社は、2.14.3(1)に記述した航空法第51条及び同法施行規則第128条第2号に定める管理ができていなかったものと推定される。

3.6 佐柳線に接触するまでの飛行と佐柳線との接触の状況

2.1.1に記述したとおり、同機は、15時08分30秒ごろ高見島北端付近を高度約375ft、速度約86ktで東に向け通過後、15時08分55秒ごろ左旋回し針路を西に取り、次第に高度を下げながら、15時09分57秒ごろ小島の南側の空域を高度約227ft、速度約100ktで飛行した。その後、右旋回を開始しながら、15時10分04秒ごろには高度約238ft、速度約89ktとなっていた。なお、これ以降、佐柳線に接触するまでの飛行データは記録されていなかったが、2.13(3)②に記述したとおり、この間の平均飛行速度は約88ktと推算された。また、2.10.1(3)に記述したとおり、佐柳線の切断箇所海面からの平均の高さは約250ftであった。

以上のことから、同機は、小島と佐柳島の間を南から北に向け速度約88kt、高度約250ft付近で飛行中、佐柳線に接触し墜落したものと推定される。

同機が佐柳線に接触した際の状況については、2.10.1(3)に記述したとおり、佐柳線には、顕著な屈曲、わん曲及び擦り傷があり、また、2.10.2(1)及び(2)に記述したとおり、同機の前方クロスチューブ右側には顕著な擦過痕と削り痕が、MRB前縁にはしわがあったことから、同機は、佐柳線をクロスチューブ及びMRBに接触させて

進行方向に引っ張り、同線を切断したものと推定される。

3.7 飛行計画の変更と展示飛行について

2.14.8(1)の口述によれば、機長は、当日の飛行計画に沿って廃船調査等についての飛行前ブリーフィングを行ったが、その際に架空線に関する話をしなかった。これは、2.1に記述した飛行計画の経路に小島及び佐柳島の記載がなく、2.8に記述したとおり、手島、広島、高見島の各島間には架空線等がなかったことによるものと推定される。

2.9に記述したとおり、同機は、高見島廃船調査中の15時03分ごろ、同船より2回目の体験航海のため予定どおり15時00分に出港したことを無線により連絡を受け、2.1.1に記述したとおり、15時08分ごろ高見島北端付近を通過後、西に変針して小島・佐柳島方面に向かっていた。

また、2.10.1(1)から、高見島付近から展示飛行空域までの距離は約8.1nmで、この間を巡航速度約100ktで飛行すると約5分かかることから、同機が計画どおり高見島廃船調査終了後展示飛行空域に向かったとすると、同船との会合予定時刻の15時25分には約12分の余裕（15時13分ごろ会合）があったものと推定される。同機は、高見島での廃船調査の後、小島・佐柳島方面に向かっているが、2.1.1及び2.10.1(1)の記述から、廃船調査時の飛行速度が約50kt、小島・佐柳島周囲の飛行距離が約5.4nmであることから、同機が小島・佐柳島の廃船調査に要する時間は、約7分であるものと推定される。また、小島・佐柳島と展示飛行空域間の距離は約8.1nmで、この間を巡航速度約100ktで飛行したとすると約5分かかる。したがって、同機が小島東端を15時09分ごろ通過したことから、小島・佐柳島の廃船調査を行い、展示飛行空域に向かったとしても、同船との会合予定時刻の15時25分には約4分の余裕（15時21分ごろ会合）があったものと推定される。

以上のことから、同機は、小島・佐柳島に向かい廃船調査を行ったとしても当初の帰投経路から大きく飛行経路を逸脱するものではなく、展示飛行を行う上においても時間的余裕もあったこと、同船との無線連絡も可能であったことから、飛行計画を変更して廃船調査が未実施であった小島・佐柳島の廃船調査に向かった可能性が考えられる。そして、この飛行計画の変更は、2.9に記述した同船からの15時03分の連絡以降で、高見島西海岸の廃船調査中に小島・佐柳島を視認して決定した可能性が考えられるが、時間的余裕はあったことから、同機が廃船調査を急いで行う状況ではなかったものと推定される。

3.8 飛行計画の変更と事故当時の機長及び副操縦士の障害物に対する認識

2.14.8(2)及び2.14.9の口述にあるとおり、同基地の操縦士は、常々の飛行におい

て、同基地が管轄する海域の特徴から、島間の低空飛行においては架空線等の障害物があるとの認識を持って飛行していることから、機長及び副操縦士も島間の低空飛行においては同様の認識を持っていたものと考えられる。しかし、2.1.2及び2.14.8(2)の口述にあるとおり、同機の小島・佐柳島間への進入の方法は、小島からの距離を保ち、小島に沿った感じの飛行となっており、島間手前でのホバリングや島の標高より高い高度を飛行するなどの障害物に注意を払った飛行ではなかったものと推定される。このことから、機長及び副操縦士は、2.8に記述したとおり、手島から高見島までの島間には架空線がなかったため、それまでと同じ飛行との認識で小島・佐柳島間の飛行を継続していた可能性が考えられ、小島・佐柳島間の低空飛行における障害物に対する認識を欠いていた可能性が考えられる。

また、2.1.1及び2.13(3)②に記述したとおり、15時08分30秒以降、同機はホバリングや旋回飛行等を行うことなく高速（平均約100kt）で低空域から超低空域へと飛行を継続していた。したがって、機長及び副操縦士は、高見島での廃船調査終了後、小島・佐柳島付近において超低空域へ降下する際の安全確認を実施せず、その後の運航に係る障害物等を障害物件マップ等により確認しないまま小島・佐柳島の廃船調査に向かった可能性が考えられる。

3.9 障害物付近の飛行方法及び障害物件マップ

2.14.8(2)の口述によると、同基地の操縦士は、島間の低空飛行時の障害物に対する認識を持ち、障害物件マップを使用していた。しかし、2.14.4に記述したとおり、運用規程等には島間及び障害物付近の飛行方法並びに障害物件マップの携行、機内搭載及び使用方法については規定されていなかった。これらのことから、同基地における障害物付近の飛行については、2.14.8(2)の口述のとおり、各操縦士が先輩操縦士から教わった方法等により、各操縦士が判断し実施していたものと推定される。また、障害物件マップは、地図上から障害物の位置を確認することはできるものの、高度表示の意図が不明確で、表示された高度より高い部分にも障害物が存在していたことから、補助的資料としての役割しか果たしておらず、各操縦士は、これを任意に携行し使用していたものと推定される。

3.10 佐柳島航空障害灯の視認性

3.5に記述したとおり、事故当時の小島及び佐柳島航空障害灯は、正常に点灯していたものと推定される。

2.13(3)①②④に記述したとおり、佐柳島航空障害灯の閃光は、同機の推定飛行経路上において小島の陰となる部分以外にも、小島南側で視認不可能となる区域が数か所確認され、それは、鉄塔の周囲の樹木の存在によるものであった。また、2.14.1

に記述したとおり、佐柳島鉄塔頂部から小島の方向を確認したところ、小島の南側空域において、佐柳島鉄塔頂部から下方で南東象限（ $90^{\circ} \sim 180^{\circ}$ ）では、 $90^{\circ} \sim 110^{\circ}$ の範囲では海面や遠方の島が視認でき見通せたが、 $110^{\circ} \sim 180^{\circ}$ においては樹木に遮蔽されて見えなかった。この樹木は、佐柳島鉄塔から東を向いたときの右斜め前方にあって、同機の推定飛行経路上で閃光を遮蔽していた。

以上のことから、事故当時、小島の南側の佐柳島鉄塔頂の標高より低い空域においては、佐柳島航空障害灯の閃光の視認性が、当該鉄塔の右斜め前方にある樹木によって低下していたものと推定される。

3.1.1 操縦士による航空障害灯及び架空線の視認

2.1.3(3)に記述した視認試験の結果、区間1、3、5及び7において佐柳島航空障害灯を視認することが可能であり、試験当日の天気と事故当時の天気は、2.7.2に記述した気象観測値からも分かるとおり、風向、風速、天気等に大きな差がなかった。さらに、3.5に記述したとおり、事故当時の小島及び佐柳島航空障害灯は、正常に点灯していたものと推定される。これらのことから、同機の機長及び副操縦士も試験結果と同様な区間で佐柳島航空障害灯を視認することができたものと考えられる。

区間1の視認状況は、同機が飛行していた速度で飛行した場合約28秒間の視認が可能であり、その見え方は前方を見ていれば自然と目に入ってくる状況であった。また、区間3、5、7の視認状況は、4秒～8秒と短く航空障害灯の閃光は3.1.0に記述した樹木の遮蔽により見え隠れして視認しづらい状況であった。しかし、3.8に記述したように、機長及び副操縦士は、島間の低空飛行時における障害物の存在の可能性についての認識は持っており、たとえ短時間でも、航空障害灯を視認していれば障害物の存在に気付いたものと考えられることから、高見島を離脱後、機長及び副操縦士は、上記のように目視可能な状態にあった佐柳島航空障害灯を視認していなかったものと考えられる。しかし、佐柳島航空障害灯を視認していなかったことについては、その理由を特定することはできなかった。

機長及び副操縦士が、昼間障害標識が設置されていない佐柳線を直接目視できたかどうかについては、2.1.3(3)⑤に記述した男木女木線の試験結果から、機長及び副操縦士とも目視できなかったものと推定される。

3.1.2 最低安全高度以下の飛行に関する規程等と障害物件付近の飛行について

2.14.4(3)に記述したとおり、同庁は、安全規則において、最低安全高度以上の飛行の方法を定め、2.14.4(1)(2)(4)に記述したとおり、運用規程及び運用要領には、最低安全高度以下を飛行する際の事前の基地への通報及び高度500ft以下の低空域に降下する場合の機長の全乗員に対する最低降下高度の周知、さらに、高度300ft

以下の超低空域に降下する場合のPFによるCrew Briefing（クルーブリーフィング）の実施が定められている。しかし、今回の事故現場における小島付近の障害物件（小島鉄塔（鉄塔頂標高：450ft）及び架空線）は、高度300ft以上の障害物があったことから、重要と考えられるPFによる機内ブリーフィングを300ftで行っている場合は、障害物件の高さを既に通過しているというケースが起きるものと推定される。なお、2.14.8(2)の口述にあるとおり、超低空を含む最低安全高度以下の飛行を行う場合は、降下開始前に最低降下高度を決めるため、安全な高度で飛行中に、必要な機内ブリーフィングを行っているとされているとしているが、運用規程にはそのようには定められていない。

以上のことから、運用規程で定められた高度別の指示は、障害物件のない広い海域等では適切と考えられるが、瀬戸内海上の空域のように様々な高度の障害物が多数存在する島間等を低空で飛行する場合などは必ずしも適切ではないものと考えられる。

3.1.3 規程等の遵守と組織の安全管理体制

2.9及び2.14.4に記述したとおり、同機は、最低安全高度以下の飛行を開始したときに、同基地に運用規程及び安全規則が定める通報をしておらず、2.14.8(2)の口述によると、事故以前においても常に同通報が行われているとは言い難かったとされている。また、2.14.4の記述からは、飛行計画の変更を決定したときの同基地への通報、島間及び障害物件付近の飛行方法、障害物件マップの携行、機体搭載、使用方法については明文化された規定がなかった。

このように、同基地においては、安全に関する規定が確実に実施されていたとは言えず、また、運航の安全上重要と考えられる事項が明文化されずに操縦士個人の判断や認識に委ねられていたことから、同基地の安全管理体制には不十分な点があったものと推定される。

3.1.4 再発防止策

上記分析結果から、本件と同種事故の再発を防止するためには、以下のような措置が必要であったものと考えられる。なお、関係各機関は、本事故後、5章の参考事項で示しているような措置を採っている。

3.14.1 運航者

3.8及び3.1.1に記述したとおり、同機の機長及び副操縦士については、手島から高見島までの島間と同じ飛行との認識で小島・佐柳島間の飛行を継続していた可能性が考えられ、小島・佐柳島間の低空飛行における障害物に対する認識を欠いていた可能性が考えられる。そのため、高見島での廃船調査終了後、小島・佐柳島付近において超低空域へ降下する際の安全確認を実施しなかった可能性が考えられ、

その後の運航に係る障害物等を障害物マッピング等により確認しなかった可能性が考えられる。また、航空障害灯の視認試験においては、区間1で約28秒、その他の区間で4～8秒目視できた航空障害灯について、機長及び副操縦士はこれを視認していなかったものと考えられ、障害物に対する認識が喚起されなかったものと考えられる。したがって、機長は、島間の低空飛行を伴うような飛行計画の変更を行う場合は、低空飛行を一旦中断し、安全な高度で低空飛行の安全に関する機内ブリーフィングを行うことにより、その後の運航方針や障害物マッピングを確認し、乗員全体の意思の疎通を図り、見張りの徹底を指示後、飛行を再開することが必要である。また、飛行計画を変更するときは、所属する航空基地へも通報し、地上の運航支援担当者が同機の動向を把握し、的確な情報提供ができるようにする必要がある。

また、3.12に記述したとおり、運用規程で定められた高度別の指示は、障害物がない広い海域等では適切と考えられるが、瀬戸内海上の空域のように、様々な高度の障害物が多い島間等を低空で飛行する場合などは必ずしも適切ではないものと考えられることから、同庁は、規定の見直しを行う必要がある。

(5.1参照)

3.14.2 航空障害灯の設置者

2.14.3(1)①に記述したとおり、航空障害灯の設置者は、航空法に基づき当該航空障害灯を管理しなければならないが、2.13の試験飛行や2.14.1に記述したとおり、佐柳島航空障害灯は樹木により一部の方角から佐柳島鉄塔頂の標高より低い空域で視認が妨げられる状態であり、3.5に記述したとおり、航空法の定める管理ができていなかったものと推定される。したがって、航空障害灯の設置者は、航空法に従い航空障害灯の機能が正常に保てるよう鉄塔頂部からの見通し確認等を実施するなど、航空障害灯の適切な管理をすべきである。(5.2及び5.3参照)

4 結 論

4.1 分析の要約

4.1.1 気象の影響及び機体の状態

(1) 事故当日の気象状態は、本事故発生に関連はなかった。

太陽の日射は、太陽高度及び方向から同機の操縦及び佐柳線や航空障害灯の見え方に影響を与えなかった。

(2) 同機のエンジン及び機体は、事故発生まで異常はなかった。

4.1.2 配電設備の管理について

事故当時の小島及び佐柳島航空障害灯は、正常に点灯していたものと推定される。

電力会社は、航空障害灯の視認性を確認するための昇塔点検は行っておらず、航空障害灯の視認性が樹木のため低下していることに気付いていなかったものと推定される。

佐柳島航空障害灯については、小島の南側の佐柳島鉄塔頂の標高より低い空域で視認できない空域があり、電力会社は、2.14.3(1)に記述した航空法第51条及び同法施行規則第128条第2号に定める管理ができていなかったものと推定される。

4.1.3 同機の佐柳線との接触の状況

同機は、小島・佐柳島の間を南から北に向け速度約88kt、高度約250ft付近で飛行中、佐柳線に接触し墜落したものと推定される。

同機が佐柳線に接触した際の状況については、佐柳線をクロスチューブ及びMRBに接触させ進行方向に引っ張り同線を切断したものと推定される。

4.1.4 飛行計画の変更

同機は、飛行計画を変更して廃船調査が未実施であった小島・佐柳島の廃船調査へ向かった可能性が考えられる。

この飛行計画の変更は、同船からの15時03分の連絡以降で、高見島西海岸の廃船調査中に小島・佐柳島を視認して決定した可能性が考えられる。

4.1.5 障害物付近の飛行の方法及び島間の低空飛行における障害物に対する認識

- (1) 機長及び副操縦士は、手島から高見島までの島間には架空線がなかったため、それに続く小島・佐柳島間の低空飛行においても障害物に対する認識を欠いていた可能性が考えられる。

機長及び副操縦士は、高見島での廃船調査終了後、小島・佐柳島付近において超低空域へ降下する際の安全確認を実施しなかった可能性が考えられる。そのため、その後の運航に係る障害物等を障害物件マップ等により確認しないまま、小島・佐柳島の廃船調査に向かった可能性が考えられる。

- (2) 障害物件マップは、高度表示の意図が不明確であったことから、補助的資料としての役割しか果たしておらず、各操縦士は、これを任意に携行し使用していたものと推定される。

4.1.6 佐柳島航空障害灯の視認性及び操縦士による航空障害灯並びに架空線の視認

(1) 事故当時、小島の南側の佐柳島鉄塔頂の標高より低い空域においては、佐柳島航空障害灯の閃光の視認性が、当該鉄塔の右斜め前方にある樹木によって低下していたものと推定される。

(2) 高見島を離脱後、機長及び副操縦士は、佐柳島航空障害灯を視認していなかったものと考えられる。

機長及び副操縦士は、佐柳線を直接目視できなかつたものと推定される。

4.1.7 最低安全高度以下の飛行に関する運用規程等と障害物件付近の飛行について

運用規程で定められた高度別の指示は、障害物件のない広い海域等では適切と考えられるが、瀬戸内海上の空域のように様々な高度の障害物が多数存在する島間等を低空で飛行する場合などは必ずしも適切ではないものと考えられる。

4.1.8 規程等の遵守と組織の安全管理体制

同基地においては、安全に関する規定が確実に実施されていたとは言えず、また、運航の安全上重要と考えられる事項が明文化されずに操縦士個人の判断や認識に委ねられていたことから、同基地の安全管理体制には不十分な点があったものと推定される。

4.1.9 再発防止策について

本件と同種事故の再発を防止するためには、以下のような措置が必要であったものと考えられる。なお、関係各機関は、本事故後、5章の参考事項で示しているような措置を採っている。

機長は、島間の低空飛行を伴うような飛行計画の変更を行う場合は、低空飛行を一旦中断し、安全な高度で低空飛行の安全対策に関する機内ブリーフィングを行うことにより、その後の運航方針や障害物件マップを確認し、乗員全体の意思の疎通を図り、見張りの徹底を指示後、飛行を再開することが必要である。

飛行計画を変更するときは、所属する航空基地へも通報し、地上の運航支援担当者が同機の動向を把握し、的確な情報提供ができるようにする必要がある。

運用規程で定められた高度別の指示は、障害物件のない広い海域等では適切と考えられるが、瀬戸内海上の空域のように様々な高度の障害物が多数存在する島間等を低空で飛行する場合などは必ずしも適切ではないものと考えられることから、同庁は規定の見直しを行う必要がある。

航空障害灯の設置者は、航空法の定める管理ができていなかったものと推定される。したがって、航空障害灯の設置者は、航空法に従い航空障害灯の機能が正常に

保てるよう鉄塔頂部からの見通し確認等を実施するなど、航空障害灯の適切な管理をすべきである。(5章参照)

4.2 原因

本事故は、同機が、小島・佐柳島の間を南から北に通過するときに、島間にあった架空線（佐柳線）に接触したため、墜落したものと推定される。

同機が佐柳線に接触したことについては、当時の機長及び副操縦士が島間の低空飛行における障害物に対する認識を欠いていたこと及び航空障害灯を視認していなかったことによる可能性が考えられる。

機長及び副操縦士が島間の低空飛行における障害物に対する認識を欠いていたことについては、手島から高見島までの島間には架空線がなかったため、それまでと同じ飛行との認識のままであったことが、機長及び副操縦士が航空障害灯を視認していなかったことについては、佐柳島航空障害灯の閃光の視認性が当該鉄塔の右斜め前方にある樹木によって低下していたことが、それぞれ関与した可能性が考えられる。

5 参考事項

5.1 海上保安庁による再発防止策

5.1.1 本事故に関し、海上保安庁は、事故の重大性に鑑み、平成22年8月23日、海上保安庁長官を委員長とする「航空機安全対策検討委員会」を設置し、同日第1回会合を開き、その検討結果に基づき当面の緊急対策として送電線等の航空障害物件に対する以下の対策を講じることとし、全管区に指示した。

(1) 管内の航空障害物件の再確認

障害物件マップの充実を図るため、送電線等の航空障害物件の見直しを行うとともに、各送電線の鉄塔等の写真、図面等をデータベース化するなどの措置を講ずる。

(2) 飛行前ブリーフィングにおける航空障害物件情報の共有

飛行前ブリーフィングにおいて、飛行経路付近の航空障害物件情報の共有を必須事項とする。

(3) 航空障害物件付近の飛行方法の確認

航空障害物件から安全な高度、距離を確保した飛行の徹底を図る。

(4) 航空障害物件に対する見張りの徹底

両操縦士による見張りの徹底と航空障害物件について相互に確認を図る。

また、他の乗組員も見張りに従事し、全ての乗組員相互の意思疎通を図る。

5.1.2 同基地は、「第六管区海上保安本部広島航空基地航空機運航安全規則運用要領」の改正を平成22年10月に行った。以下に主な改正を記載する。

- (1) 第3条 機内に備え付けるものとして、航空障害物件マップを追記した。
- (2) 第6条 出発前の説明に関して、航空機運航業務計画書を作成し関係者間の情報の共有化を図った。
飛行中に飛行目的、飛行予定経路等の変更が生じたときは、通報することとした。
- (3) 第10条 航空機から最低安全高度以下の飛行を行う予定空域等の通報義務化、同通報を受けた場合の運航支援担当者による飛行空域周辺の航空障害物件等に関する情報提供の義務化をそれぞれ追加した。
- (4) 第11条 見張りに関する条項を追加した。

5.1.3 海上保安庁は、平成22年8月23日の航空機安全対策検討委員会で講じた対策に引き続き、平成22年10月5日、第3回航空機安全対策検討委員会を受けて、追加の対策を講じ全管区に指示した。

- (1) 運航支援担当者は、飛行前に飛行経路付近の航空障害物の確認を行うこと。
- (2) 航空機が飛行中、飛行前ブリーフィングにおいて航空障害物件の確認を行った飛行経路付近以外の飛行経路を飛行することとなった場合には、運航支援担当者は当該飛行経路付近の航空障害物件の情報を航空機に通報し、乗組員及び関係者で確実に当該情報を共有すること。

5.1.4 海上保安庁航空安全規則の一部を改正する訓令（海上保安庁訓令第8号平成23年4月28日）により海上保安庁航空機運航安全規則を次のとおり改正した。

- (1) 第6条の2（障害物の把握）
航空機職員及び運航支援担当者の障害物件の把握
- (2) 第11条（最低安全高度）
障害物周辺の飛行方法、海難救助等やむを得ない業務のため、前項の規定を遵守できない場合の機長による乗組員に対する安全に係る事前ブリーフィングを徹底すること等を追加した。

5.1.5 平成23年5月20日、航空機安全対策検討委員会中間報告書では、抜本的対策として同庁航空業務が抱える問題点について以下の課題を検討した。

(1) 組織的な安全管理体制の充実強化

事故の再発を予防する観点から、安全管理を継続的に改善・向上させるため、P D C Aサイクルを確実に根付かせるべく取り組みを推進し確実に実施する。

(2) 全航空機職員に対するCRMの定着化

質の高いCRM教育を実施し、航空機職員に継続的に供給していくための体制強化を図り、取り組みを推進して行く。

(3) 装備の充実強化

航空機の安全確保のため必要な装備品については、未装備機への装備を早急に図る。例として、操縦室用音声記録装置（C V R）、飛行記録装置（F D R）、衝突予防警報装置等

(4) 航空安全啓発の強化

事故の教訓を風化させず、安全運航の重要性を継続的に認識させるため事故事例、ヒヤリハット動画、パネル資料等による視覚的な意識付けを強化する等の取り組みを行う。

5.1.6 平成23年11月15日、海上保安庁航空機運用規程 第8章 業務飛行要領及び特殊業務運用を以下のとおり改正した。

(1) 8-1 総則の共通事項に「9 最低安全高度以下への飛行」を追記し、最低安全高度以下の高度に降下する場合は、クルーブリーフィングを実施すること及び最低安全高度以下の高度への飛行は、降下の開始を基地あて通報した後実施することとした。

(2) 上記(1)の改正に伴い、業務飛行要領にある監視飛行業務要領及び低空飛行業務要領の一部を改正した。

5.2 航空局による再発防止策

本事故に関し、航空局は、事故の再発防止のため、「送電線に係る航空障害灯及び昼間障害標識の管理状況について」（国空保第305号平成22年9月17日付け）により地方航空局へ調査指示を出した。これを受けて地方航空局は、送電線に係る航空障害標識の設置者に対して設置管理状況を調査し、適切な管理がされていないと判断した物件設置者には、周辺樹木を伐採するよう指導した。なお、この調査によって、視認障害のある航空障害灯の報告はなかった。なお、昼間障害標識（鉄塔の塗色）が周辺樹木により一部視認できない可能性のある物件が確認されたため、管理を徹底するよう指導し、設置者が周辺樹木を伐採しているとの報告を受けた。

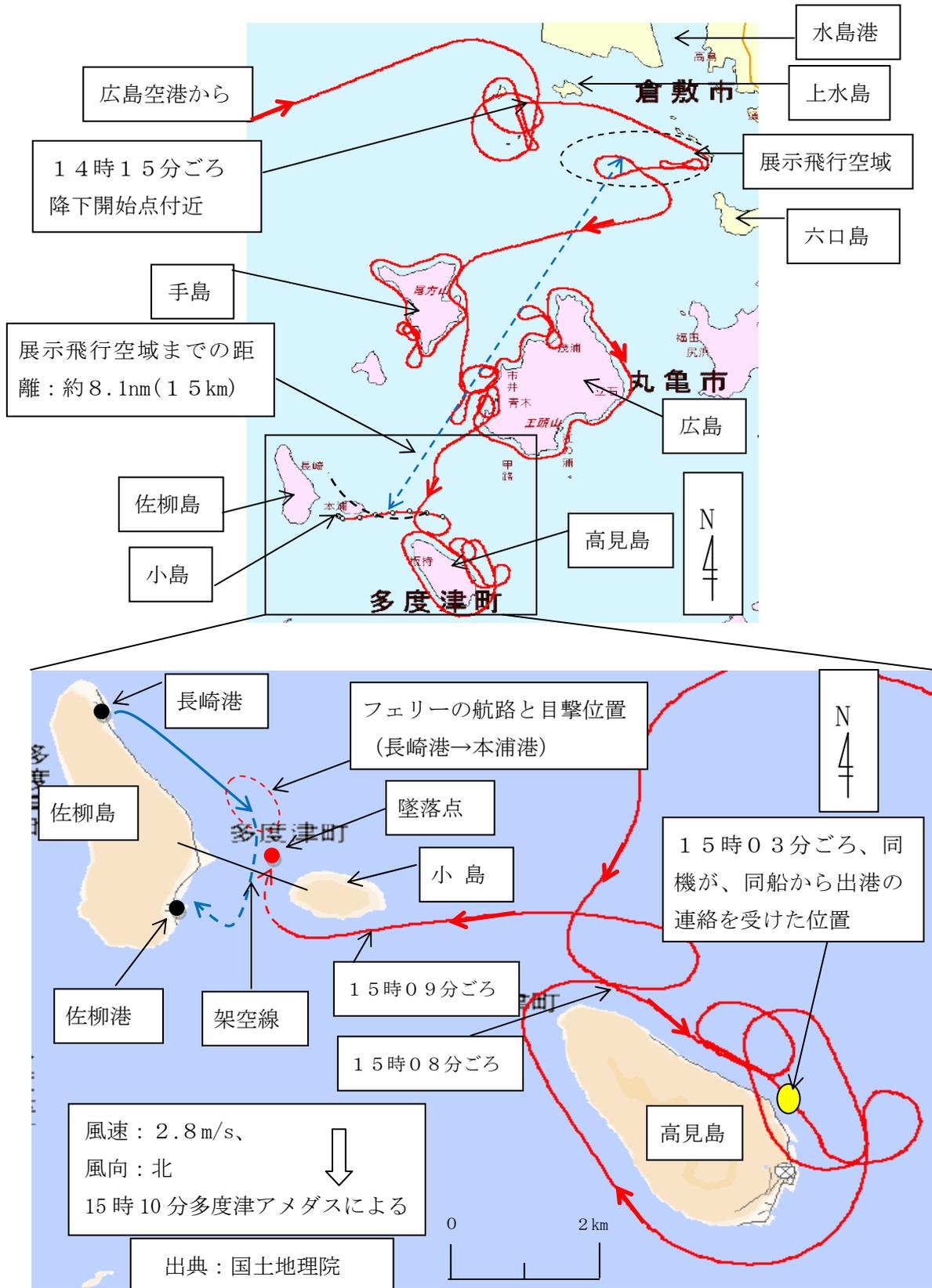
また、航空局は、平成16年3月に長野県で発生したヘリコプターの送電線接触墜

落事故後、常設の「航空障害標識調整会議」を設置して、送電線の航空障害標識のあり方、標識設置の進捗状況及び小型機の運航実態等について調査検討を行ってきている。同会議は、平成17年以降これまでに4回実施されており、航空局では、今後も同会議を通じて物件の設置者に対して管理の方法等の指導、周知を徹底し、運航者に対しても、「送電線等の航空障害物件情報」（位置、海拔高、径間長等）を電力会社等から入手し、引き続き情報提供を実施するとしている。

5.3 電力会社による再発防止策

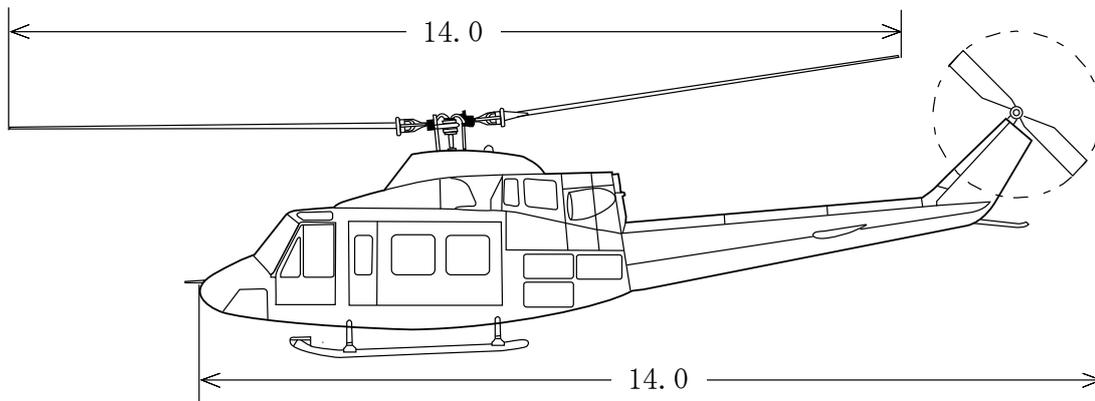
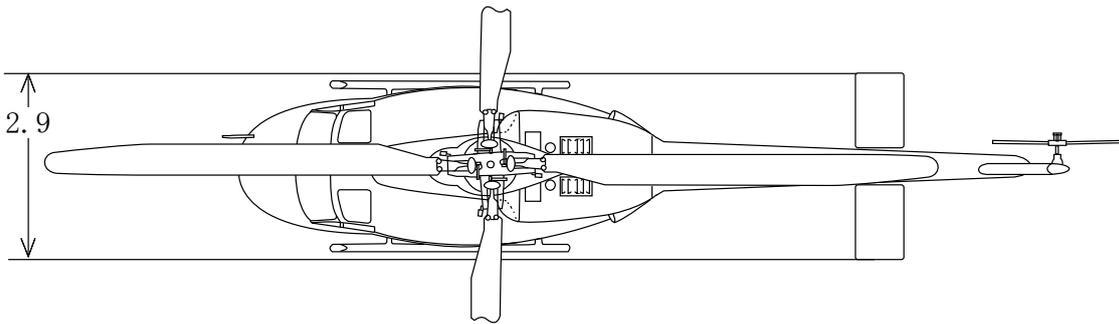
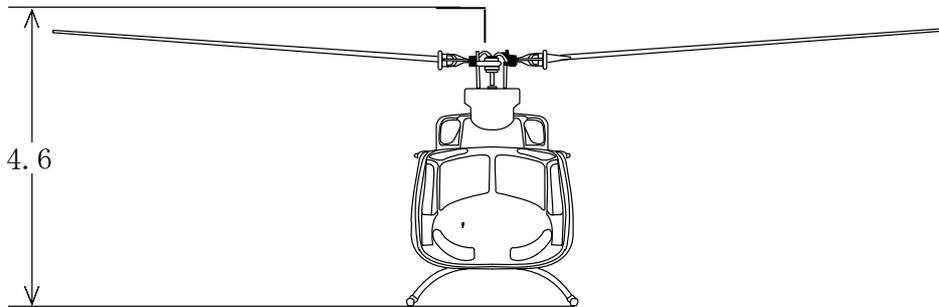
本事故に関し、電力会社は、事故の再発防止のため、小島・佐柳島に設置している航空障害灯の視認障害を起こした樹木の伐採を平成22年11月2日及び3日に行い、視認障害を解消したとしている。また、今後は個別管理を徹底するとしている。

付図1 推定飛行経路図

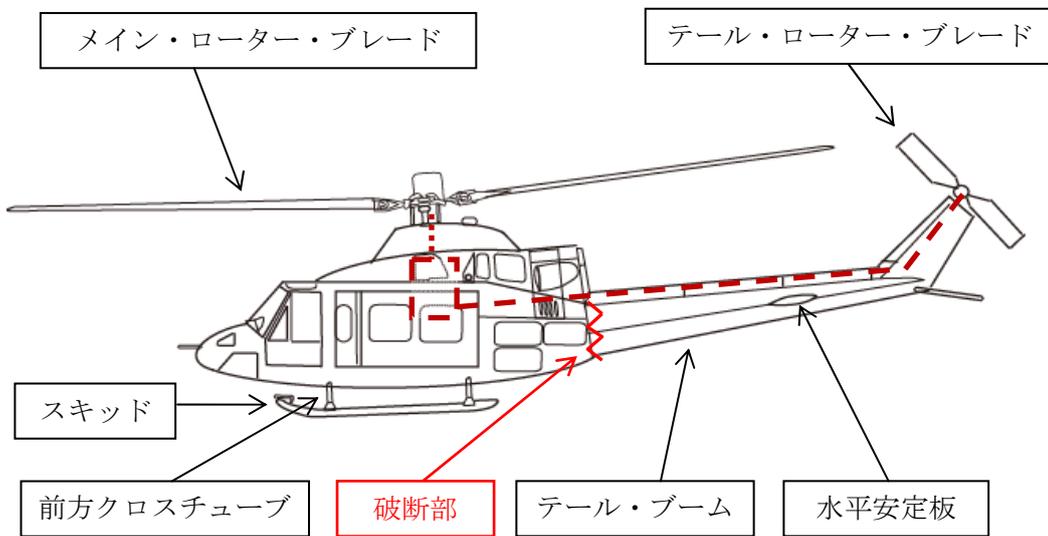


付図2 ベル式412EP型三面図

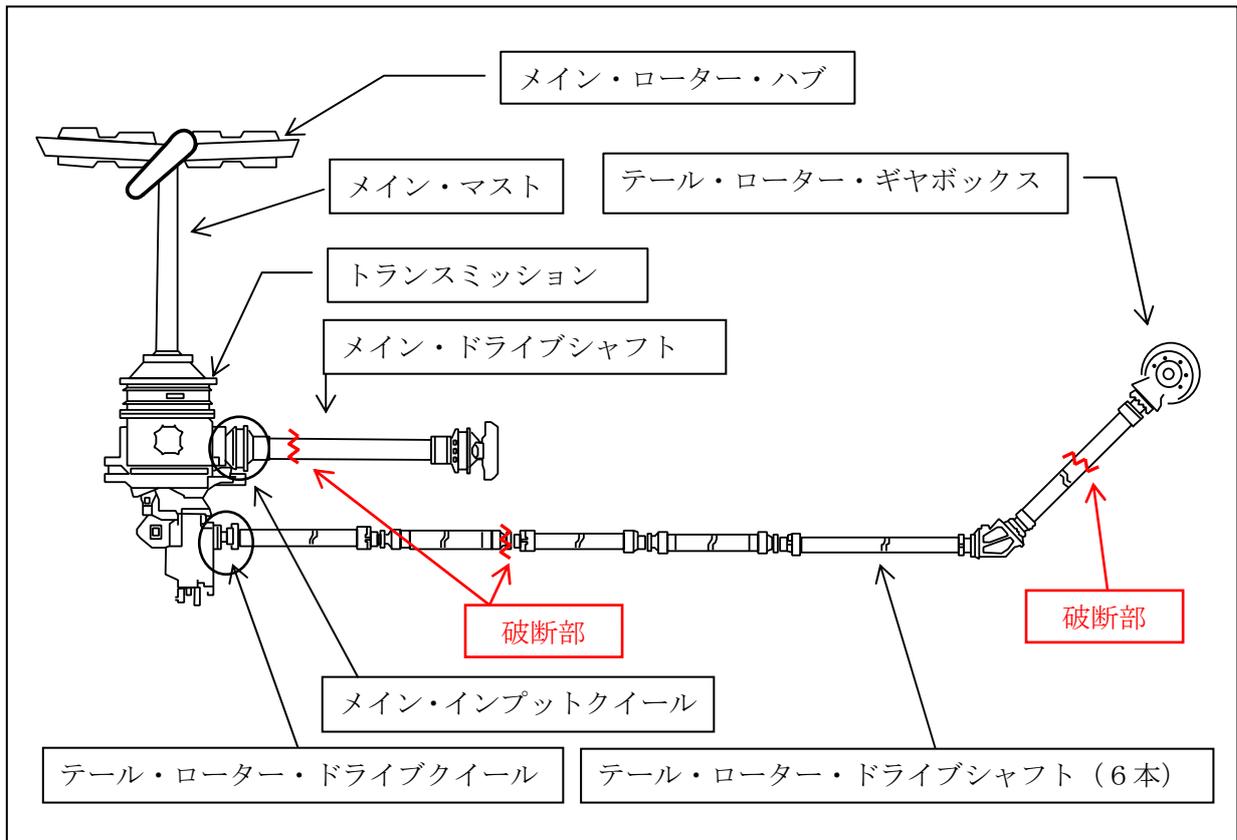
単位：m



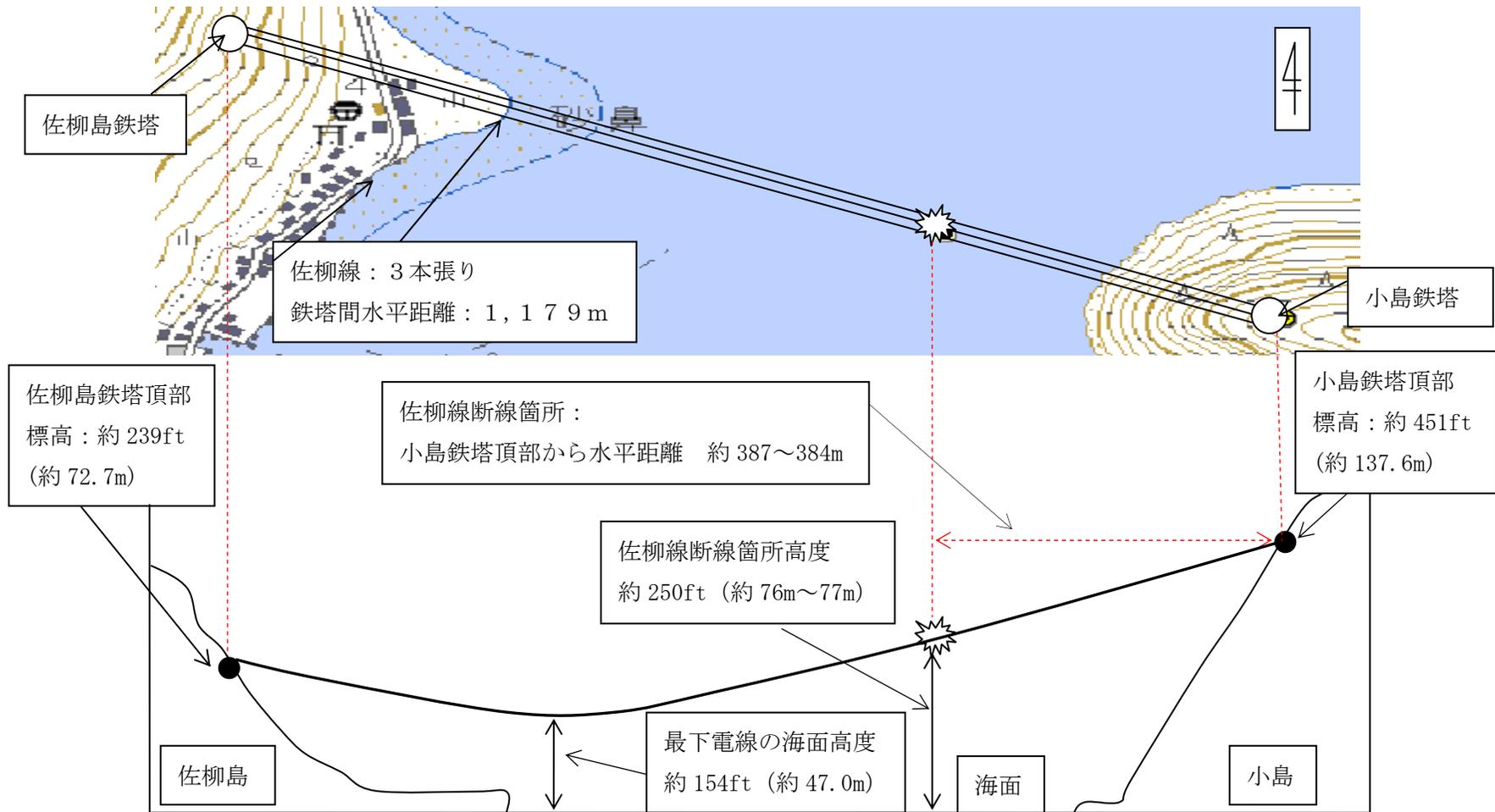
付図3 ベル式412EP型見取図及び損傷箇所



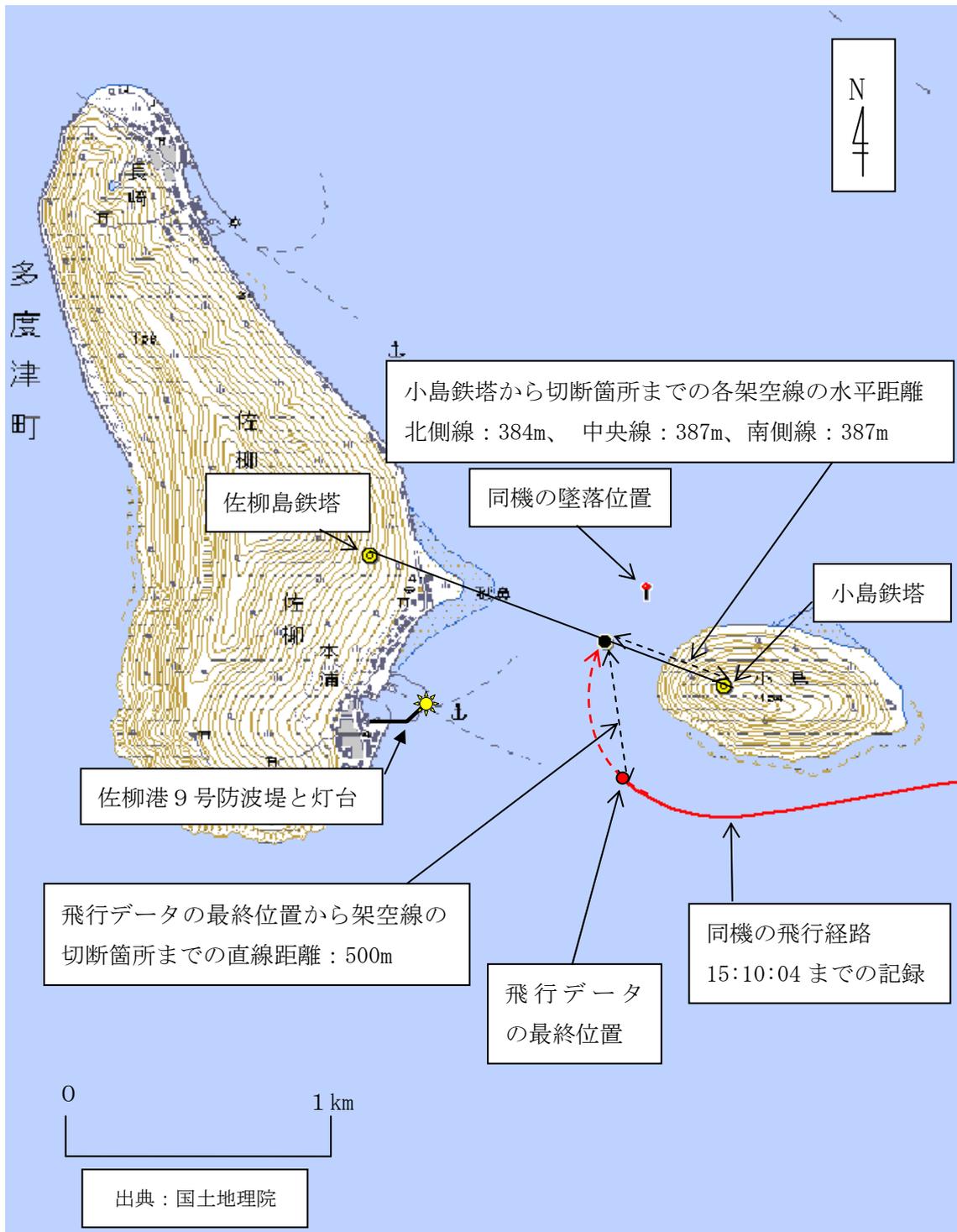
上図破線（赤色）部拡大図



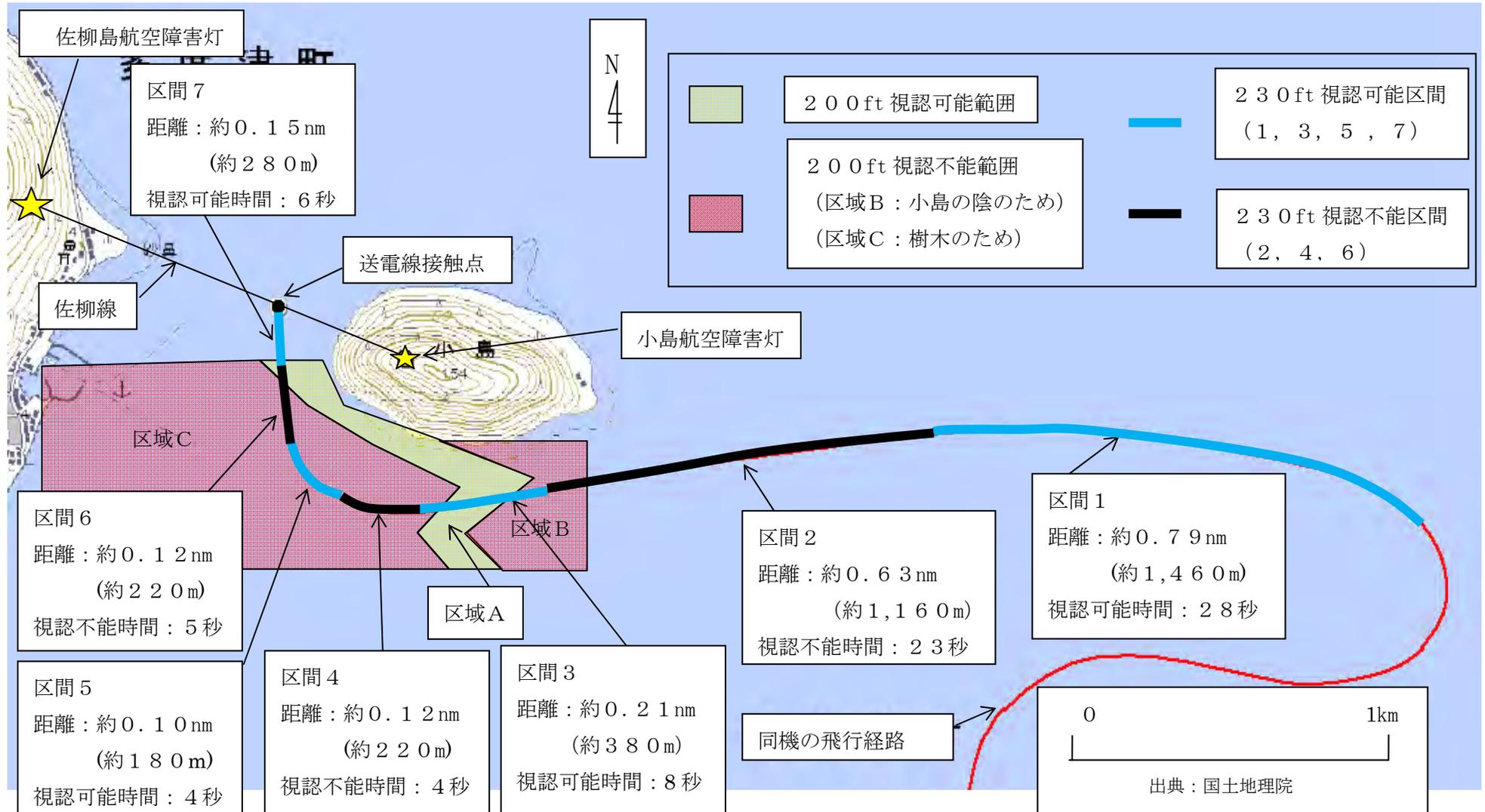
付図4 佐柳線図



付図5 佐柳線の切断箇所と同機の飛行経路関係図



付図6 佐柳島の航空障害灯視認空域図



付図7 障害物件マップ

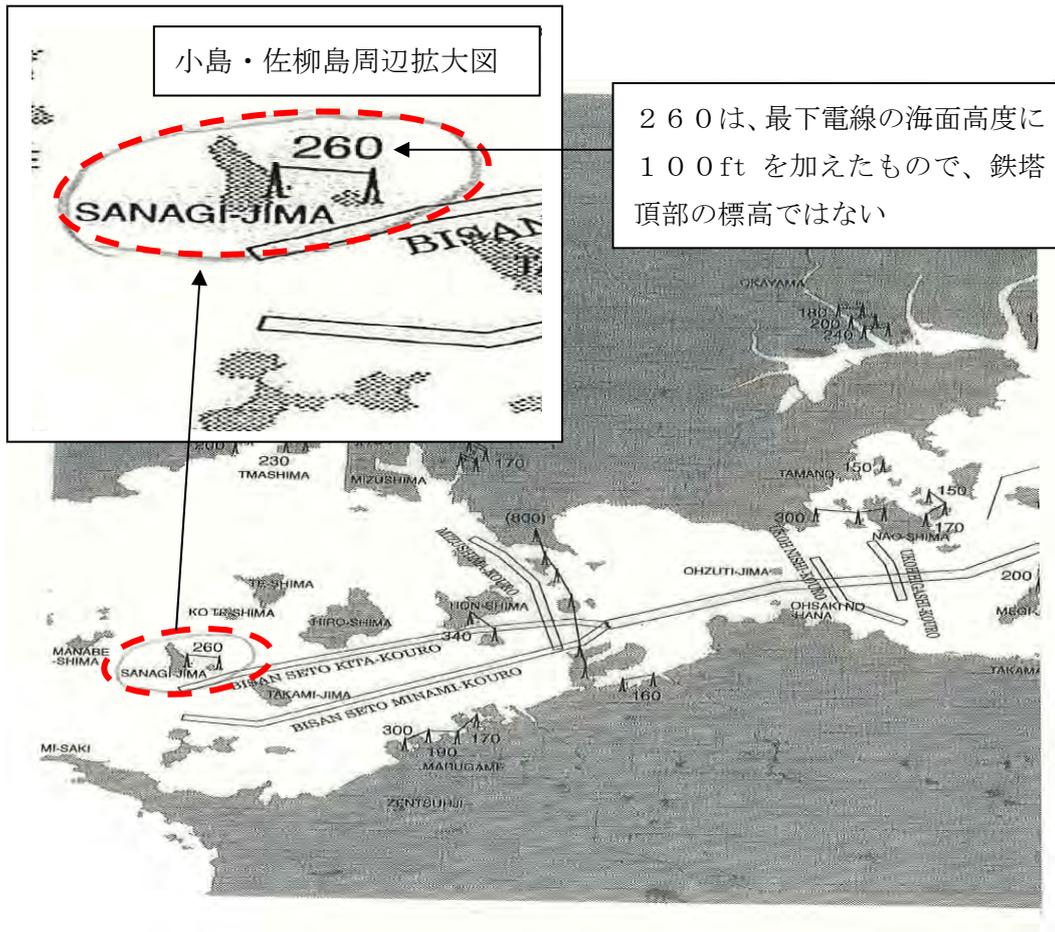


写真1 小島・佐柳島遠景

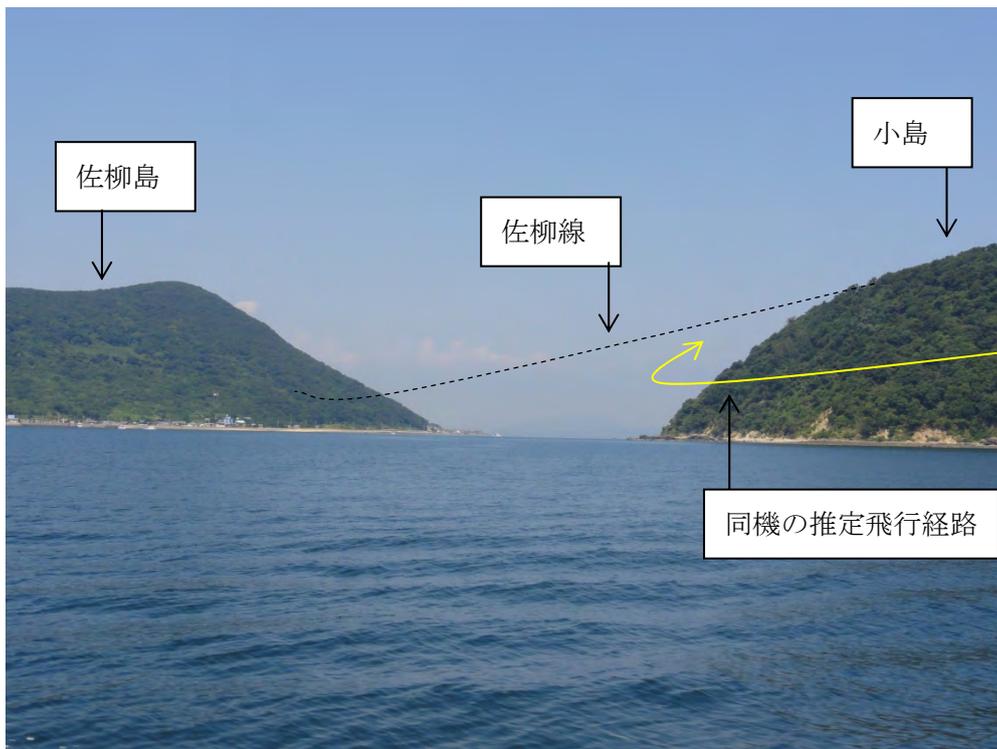


写真2 事故機



写真3 分離したテール・ブーム



写真4 クロスチューブの擦過痕

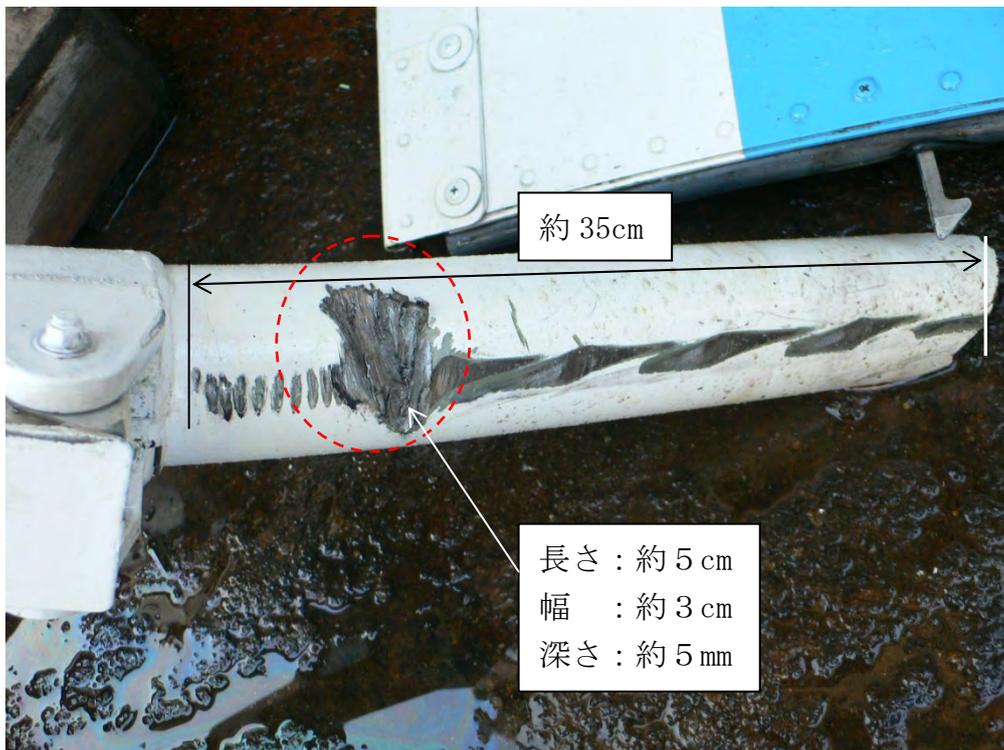


写真5 メイン・ローター・ブレードのしわ

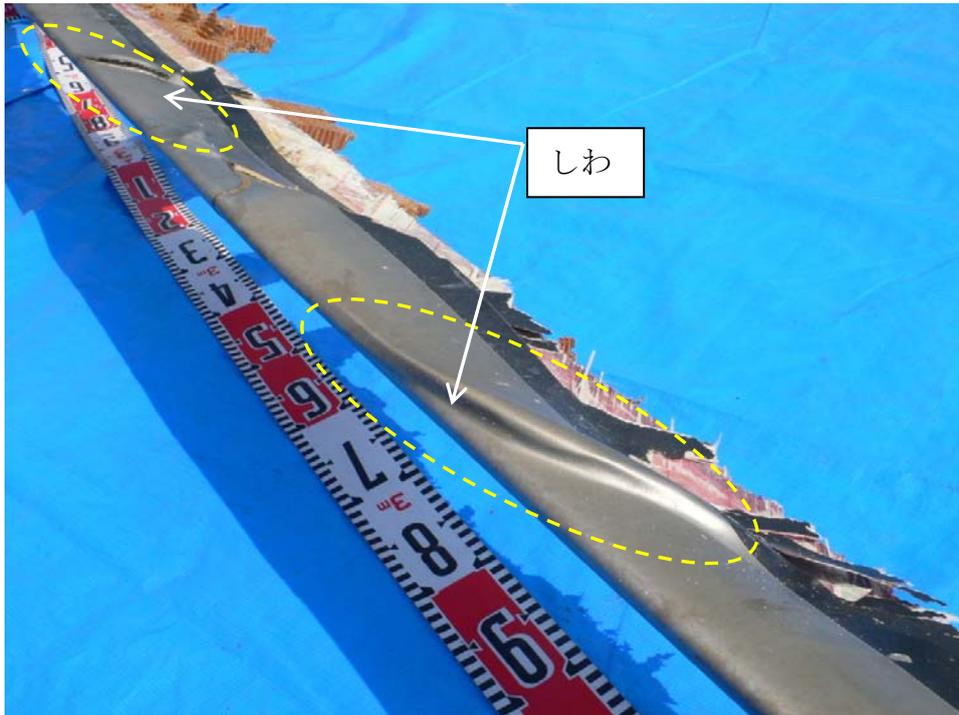


写真6 切断され変形した佐柳線

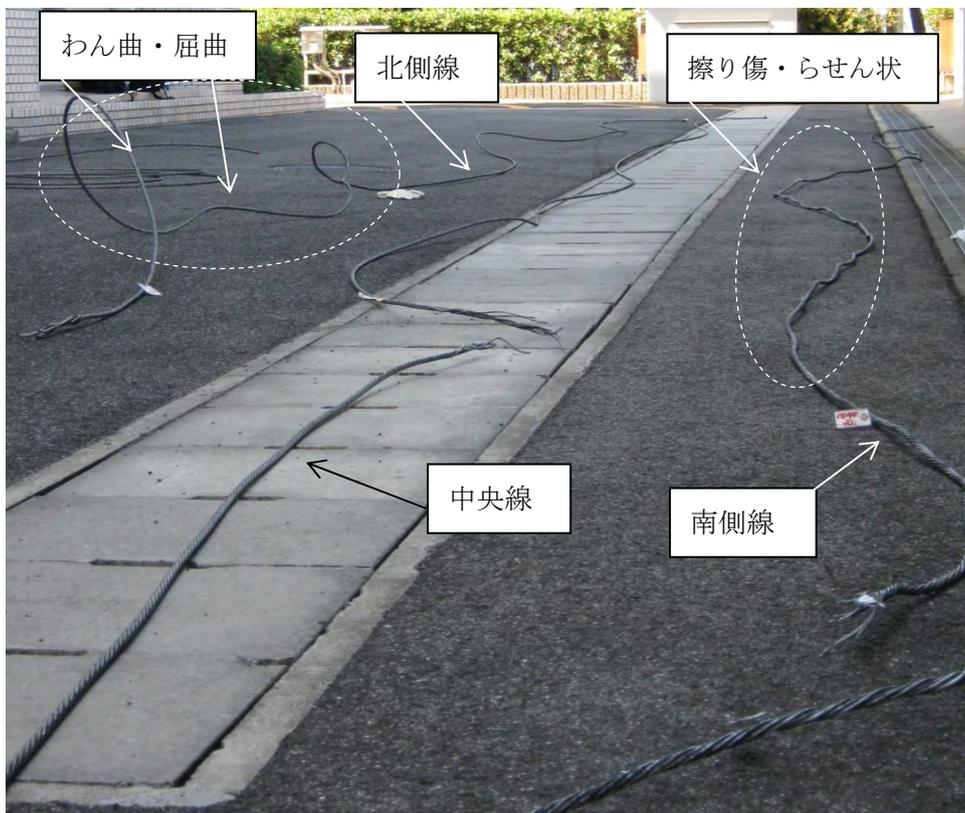


写真7 佐柳線切断部



写真8 小島・佐柳島鉄塔及び航空障害灯



小島鉄塔



佐柳島鉄塔

写真9 佐柳島航空障害灯の見え方

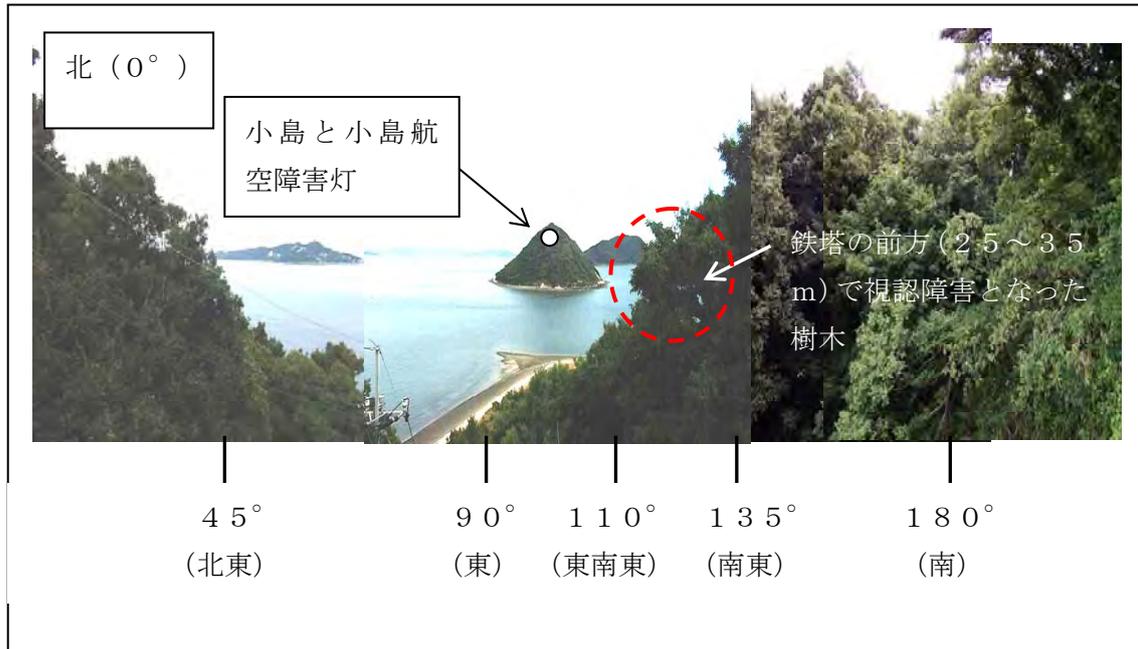


付図6の区間1から見た佐柳島航空障害灯

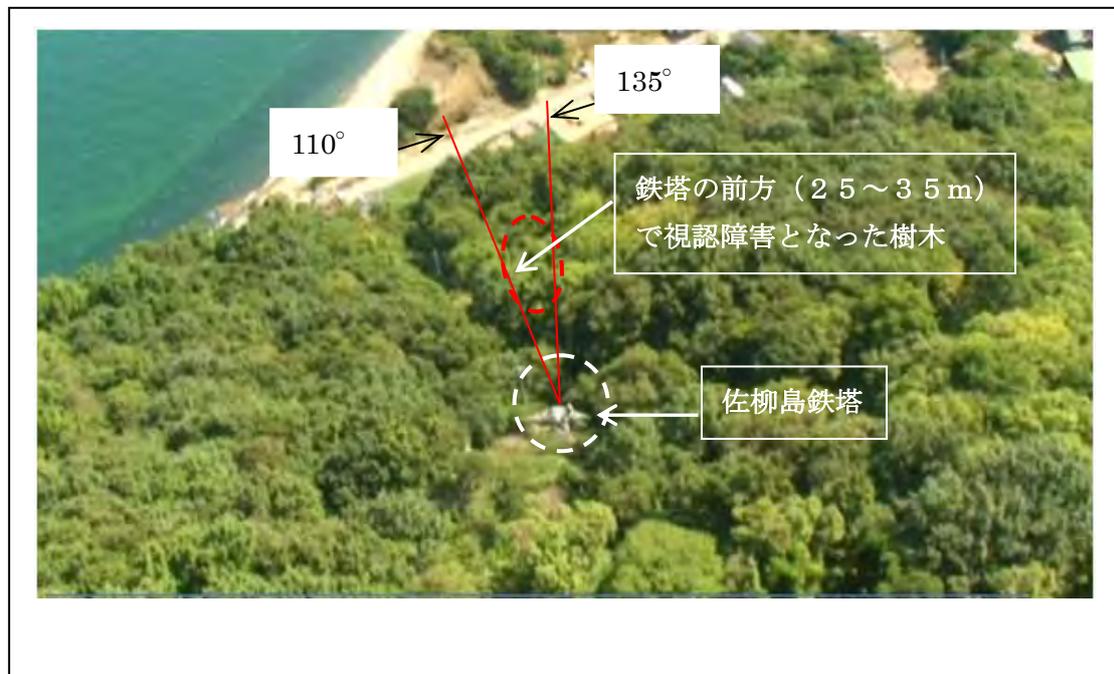


付図6の区間5から見た佐柳島航空障害灯

写真10 佐柳島鉄塔と視認障害となった樹木との関係



佐柳島鉄塔頂部からの視界



佐柳島鉄塔上空から見た佐柳島鉄塔と視認障害となった樹木