

航空事故調査報告書

紺碧ソアリングクラブ所属

レット・ナードニー・ポドニク・クノビーチェ式L-13型JA2210

茨城県下館市鬼怒川河川敷

平成4年9月23日

平成6年11月10日

航空事故調査委員会議決

委員長 竹内和之

委員 小林哲一

委員 宮内恒幸

委員 東 昭

委員 東 口 實

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

紺碧ソアリングクラブ所属レット・ナードニー・ポドニク・クノビーチェ式L-13型JA2210（滑空機）は、平成4年9月23日、機長の慣熟飛行のため栃木県小山市小山絹滑空場を飛行機曳航により離陸した後、高度約30mで曳航索を離脱して旋回中、11時55分ごろ、滑空場近くの鬼怒川河川敷に墜落した。

同機には機長ほか1名が搭乗していたが、機長が死亡し、同乗者が重傷を負った。

1.2 航空事故調査の概要

1.2.1 調査組織

航空事故調査委員会は、平成4年9月23日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか2名の調査官を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

平成4年9月24日	現場調査
平成4年9月28日	機体調査
平成5年7月29日	調査飛行

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

J A 2 2 1 0（以下「滑空機」という。）は、平成4年9月23日、栃木県小山市中河原字東河原608番地の鬼怒川右岸河川敷の小山絹滑空場において、紺碧ソアリング・クラブに所属する機長及び同乗者（自家用操縦士技能証明(滑空機)を有する者）により、10時30分ごろから飛行準備が行われた。

滑空機の飛行準備に立ち会い、その一部を支援した者によれば、飛行準備の状況は次のとおりであった。

滑空機は、水平尾翼が上方に折り畳まれ、所要の箇所がシートカバーやテープで保護されて、ロープで滑空場脇の野外に係留されていた状態から飛行準備が行われ、水平尾翼を組み立てた後、飛行前点検が実施された。

水平尾翼を組み立てた際には、機長がテール・コーンの装着を行った。

滑空機は当日1回目の飛行を行うため11時40分ごろ発航位置に移動され、機長の慣熟飛行を行うため機長が前席に、同乗者が後席に乗り組み、離陸前点検、無線機の点検及びブリーフィングが行われた。

その後事故に至るまでの飛行の経過は、曳航機の機長及び発航開始地点の西約50mの位置から滑空機の飛行を目撃した複数の者の口述を総合すると次のとおりであった。

滑空機は、滑空場北端から内側に約50m入った地点から、11時54分ごろ飛行機曳航により、南に向かって発航した。

滑空機は、約100m滑走したころ曳航機より先に離陸し、しばらくの間は通常どおり約1.5mの高度を維持していた。

その後滑空機は、曳航機が上昇速度まで加速するための水平飛行を行っているうちに、上昇を開始して追従位置を上方に逸脱し、曳航機が上昇を開始したころには曳航機との高度差が約5mとなり、その後も高度差が開いて行った。

曳航機からは滑空機の機首部と機体の下面しか見えなくなり、滑空機からは曳航機を視界に入れられないと思われる状況となった。

曳航機側では、滑空機によって曳航機の尾部が吊り上げられるのを防止するためにエレベータを大きく操作しなければならないような余裕のない状態ではなかったが、これ以上滑空機が高度差をとる場合は曳航索を離脱する必要があると考えたころ、連絡なしに滑空機側で曳航索を離脱した。

離脱した場所は滑空場南端上空付近で、滑空機の高度は約30m、曳航機との高度差は約10m、曳航機の速度は約100km/h、上昇率は約600ft/minであった。

それまでの間、滑空機は左右にずれることなく曳航軸線上を直進し、急激な姿

勢の変化や急激な高度の変化はなく、曳航索にたるみは発生しなかった。

また、曳航機の機体及びエンジンに異常はなく、曳航機の飛行は通常どおり行われ、気流の乱れもなかった。

滑空機は、曳航索を離脱した後直進しながら、スムーズに機首上げ角約 20° まで機首を上げ、更にダイブブレーキをほぼ全開位置まで開き、数秒後に全閉とした。この間に滑空機の色度は極端に減少した。曳航機の機長が「速度をつけろ。」と無線連絡したが応答はなかった。

滑空機は、機首をほとんど下げることなく低速のまま、バンク角約 20° の左旋回を開始したが、約 180° 旋回したころ、左に急激に傾き、その後、機首が大きく下がって左に回転しながら墜落して行った。

曳航機は離脱後、水平直線飛行で若干加速して滑空機から離れ、左上昇旋回を行って鬼怒川の向こう岸に向かい、滑空場北側から曳航索を装着したまま進入を行って着陸した。

同乗者は当該飛行に関する記憶を喪失し、その後も記憶が回復しなかったため、同人から飛行の状況を聴取することはできなかった。

滑空機は滑空場南端から約 70 m 南東の、滑空場よりも約 5 m 低い河川敷の草地に、機首をおおむね南に向けて墜落していた。(付図1及び写真1、2参照)

事故発生地点は茨城県下館市大字九蔵新田字九蔵河原7番の鬼怒川右岸河川敷で、事故発生時刻は11時55分ごろであった。

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

機長が死亡し、同乗者が重傷を負った。

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	破 損
主 翼	左右主翼破損
尾 翼	一部変形

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

な し

2.5 乗組員に関する情報

機長 男性 49歳

自家用操縦士技能証明書（滑空機）	第1122号
	昭和38年8月31日
限定事項 中級滑空機	昭和38年8月31日
上級滑空機	昭和39年7月29日
第二種航空身体検査証明書	第24760091号
有効期限	平成4年12月9日
総飛行時間（発航回数）	約55時間（約320回）
同型式機による飛行時間（発航回数）	11時間36分（39回）
最近90日間の飛行時間（発航回数）	3時間26分（9回）
最近30日間の飛行時間（発航回数）	なし

注1：総飛行時間（発航回数）のうち記録のあったものは、平成3年2月21日以後に飛行した25時間11分（73回）であり、他は機長の飛行仲間の口述によるおおよその飛行時間（発航回数）である。

注2：同型式機による飛行は、平成3年6月30日以後に実施しており、上記の飛行時間（発航回数）は同型式機による飛行経験のすべてである。

機長は、昭和40年から平成3年1月までの間は飛行の機会がなく、平成3年2月から飛行を再開し、平成4年5月以降は機長として飛行していた。

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型式	レット・ナードニー・ポドニク・クノビーチェ式L-13型
製造番号	026803
製造年月日	昭和51年12月6日
耐空証明書	第92-22-11号
有効期限	平成5年4月18日
総飛行時間（発航回数）	1,657時間32分（14,549回）
前回定期検査（平成4年4月19日実施）	
後の飛行時間（発航回数）	47時間23分（134回）

2.6.2 重量及び重心位置

事故当時、滑空機の重量は約465kg、重心位置は30.5%MACと推算され、

いずれも許容範囲（最大重量500kg、重心位置範囲23.0～38.0%MAC）内にあったものと推定される。

2.7 気象に関する情報

事故当時の現場の気象は、関係者によれば、天気は晴れ、視程は良好、風は2～3m/sの南風で、雲底の高さ約1,500mの積雲がわずかにあった。

現場の西約3kmに位置する結城消防署における観測値は次のとおりであった。

12時00分 天気 晴れ、風向 南、風速 2m/s、気温 27°C、湿度 38%

2.8 事実を認定するための試験及び研究

2.8.1 機体の調査

(1) 機体全般

機首部及び前席は墜落時に受けた前下方からの衝撃により激しく損傷しており、前部胴体は前席の後部の位置で上方に約45°屈曲し、後部胴体は主翼後縁の位置で右に約40°屈曲していた。

左右両主翼は、翼端が前下方に強くたたきつけられた様相を呈し、主翼取り付け部後方が胴体から分離していた。

機首部の壊れ方及び両主翼の損傷が同程度であることから、滑空機は左右の傾きはほとんど無く、かなりの機首下げ姿勢で墜落したものと推定される。

(2) 操縦系統

操縦系統の調査結果は次のとおりであり、損傷や変形は墜落時の衝撃によるものと推定され、事故に結びつくような不具合は認められなかった。

ア. エレベータ系統

(ア) 操縦桿の下部にあるエレベータのコントロール・メカニズムは墜落時の衝撃により破損していた。

また、エレベータ・アクチュエーションが、墜落時の衝撃により左前方に強く引かれたように変形しており、この変形のため、エレベータの作動範囲が制限され、エレベータ舵面を手で作動したところ、上方には動くが、ほぼ中立位置から下方には動かなかった。

(イ) エレベータには、半開きとなったテール・コーンと接触して生じたと思われる傷跡は認められなかった。

イ. エレベータ・トリム系統

トリム・タブはおおむね中立位置にあったが、トリム・レバーの

位置は、前席は操縦席の損傷が激しいため位置不明で、後席はほぼ機首下げ一杯の位置にあった。これは、墜落時の衝撃による胴体の変形等によるものと推定され、墜落前のトリムの位置は残がいからは分からなかった。

ウ．ラダー系統

(ア) 前後席のラダー・ペダル及びラダーのコントロール・メカニズムは墜落時の衝撃により破損していた。

ラダー舵面を手で作動したところ異常は認められなかった。

(イ) ラダーの下部両側スキンにはテール・コーンとの間で擦れたと思われる跡が認められたが、これは、水平尾翼の折り畳み、組み立て作業時に、テール・コーンが上方に持ち上げられた時に生じたものと推定される。

エ．エルロン系統

墜落時の衝撃による左右主翼後部の胴体からの分離等の損傷に伴って、コントロール・プッシュ・ロッドが左右とも胴体側から外れていた。

オ．ダイブブレーキ系統

墜落時の衝撃による左右主翼後部の胴体からの分離等の損傷に伴って、トルク・チューブが左右とも胴体側から外れていた。

ダイブブレーキは左右ともほぼ全閉の位置にあったが、ダイブブレーキ・レバーは前後席とも全開の位置にあった。これは、墜落時の損傷によるものと推定され、墜落前のダイブ・ブレーキは、2.1項で述べた目撃情報から全閉の位置にあったものと推定される。

カ．フラップ系統

墜落時の衝撃による左右主翼後部の胴体からの分離等の損傷に伴って、トルク・チューブが左右とも胴体側から外れていた。

調査時、フラップは左主翼側が約80%下げ、右主翼側が約50%下げの位置に、フラップ・レバーは前後席ともほぼ下げ一杯の位置にあったが、事故直後、滑空機から搭乗者を救出した者によれば、その時フラップは上げ位置であったとのことである。墜落時の衝撃によるコントロール系統の損傷等により、フラップ・レバーは下げ位置に動き、またフラップはその後上記の位置まで自重で下がったものと推定され、墜落前のフラップは上げ位置にあったものと推定される。

(3) 曳航装置

曳航フックに異常は認められなかったが、リリース・メカニズムは墜落時の衝撃により変形しており、後席のリリース・ノブは再前方の位置にあったが、前席のリリース・ノブは約7cm引かれた位置にあった。

(4) テール・コーン

胴体最後部を整形しているテール・コーンは、前方開口部が左右の最大径14cm、上下の径28cmのほぼ楕円形、前後の長さ43.5cmのコーン状のアルミ合金製のカバーである。

テール・コーンは上下2箇所です胴体に装着され、上部はヒンジ止めで、下部はボルト止めである。水平尾翼の折り畳み、組立て作業時には、下部のボルト止め部の装着を外し、上部のヒンジを支点としてテール・コーンを上方に開いて作業を行う。

ア. テール・コーンの装着状態

滑空機の下部の装着箇所のボルトは、胴体側の取付け金具の穴を通さず、テール・コーン側の取付け金具の穴を通したのみでナットが締められていた。

このため、滑空機のテール・コーンは、下部が胴体から外れて半開き状態となっており、前方上部のヒンジを支点として自由に動ける状態であった。(付図2参照)

イ. テール・コーンの傷

(ア) テール・コーン上部のヒンジ取付け部左端近くに、先端にストップ・ホールが施された長さ約1cmのクラックが認められた。(写真3参照) このクラックは、飛行中の振動等による疲労により生じたものと考えられる。

(イ) テール・コーンの左右側面には、エレベータと擦れたと思われる跡が認められたが、これは、水平尾翼の折り畳み、組立て作業時に生じたものと推定される。

2.8.2 半開き状態のテール・コーンが飛行に及ぼす影響

(1) ラダー又はエレベータの操舵に及ぼす影響

テール・コーンは、ラダーの後方部分の下方、左右エレベータの間隙部に装着されている(写真4参照)ので、半開き状態のテール・コーンが装着時の位置から大きく上方にずれた場合には、ラダー又はエレベータと接触する可能性があり、状況によっては操舵に影響を及ぼすことが考えられる。

このため地上において、前方上部のヒンジを支点としてテール・コーンを上

方に開いていき、装着位置からのずれを変化させて、テール・コーンがラダー等と接触して、それらの操舵に影響を及ぼすことがないかを調査した。

その結果、ラダーが約 10° の舵角以上に操舵されている時に、テール・コーンが大きく上方に開いた場合にはラダーの操舵に影響を及ぼす可能性があるが、その他の場合にはラダー又はエレベータの操舵に影響を及ぼす可能性のある接触の状態は生じなかった。

ラダーの舵角が約 10° 以上取られているときには、テール・コーンの装着位置の上方にテール・コーンの幅以上の空間ができるので、テール・コーンはラダーの下面を越えて大きく上方に上げることが可能であり、この状態が生じると、ラダーの下面よりも上方に上がった部分がラダーの内側に位置して、ラダーの内側への動きを阻害する可能性がある。(写真5参照)

もしも飛行中の滑空機に、上記のような操舵したラダーが戻せない状況が発生したとすれば、操縦者はそれに対抗して大きな力でラダー・ペダルを操作したはずであり、その場合には、ラダー、テール・コーンあるいはテール・コーンの取付けヒンジ部に変形あるいは損傷が生じるものと考えられる。

しかしながら滑空機には、そのような変形等の形跡は認められなかったことから、テール・コーンによって、ラダーの操舵が阻害される状況も発生しなかったものと推定される。

以上のことから、滑空機が半開き状態となったテール・コーンによって、ラダー又はエレベータの操舵に影響を受けた可能性は考えられない。

(2) 飛行性能等への影響

テール・コーンが半開き状態となった場合の飛行性能等への影響については、テール・コーンの寸法、形状等から、無視し得る程度のもものと推定される。

ただし、テール・コーンが前方上部のヒンジを支点として、自由に動ける状態となること及び胴体最後部の整形が崩れて周辺の空気の流れが乱れることから、機体後部に異常な音や振動を生じる可能性は考えられる。

2.9 その他必要な事項

2.9.1 曳航機及び曳航索

(1) 曳航機

曳航機の型式は、パイパー式PA-18-150型機(180馬力)である。曳航機は、有効な耐空証明を有し、所定の整備及び点検が行われており、調査の結果、曳航機及び曳航機の曳航装置に異常は認められなかった。

曳航機の機長は、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。

(2) 曳航索

曳航索は長さ51mで、曳航索及び曳航リングに異常は認められなかった。

2.9.2 離脱地点付近の概要

滑空機が曳航索を離脱した滑空場南端付近の地形は、南側及び南西側は桑畑で、約300m南にはJR水戸線の鉄橋があり、東側は滑空場よりも約5m低い河川敷（高さ約1.5mの葦が密生）で、その約100m東が水流となっている。

滑空場及び桑畑のある河川敷と東側の一段低い河川敷との間は、幅約5mの道路、法面の幅約10mのコンクリート堤防（片面）、幅約5mのテトラポット帯となっている。

以上のことから、滑空機が曳航索を離脱した地点の前方には、適当な不時着場はなかったものと考えられる。

2.9.3 滑空機の性能及び操縦席からの視界

(1) 滑空機の性能

滑空機の飛行規程によれば、事故時の重量に対応する失速速度等は次のとおりである。

失速速度	: 60 km/h
最良滑空比速度	: 85 km/h (滑空比 1 : 28)
最小沈下率速度	: 77.5 km/h (沈下率 0.82 m/s)

(2) 滑空機の操縦席からの視界

滑空機の操縦席からの視界について、同型式機により調査飛行を行った結果は次のとおりであった。

滑空機の操縦席からの前下方視界は比較的悪く、長さ50mの曳航索を使用して、飛行機曳航を行った場合、滑空機が曳航機よりも約5m以上高い位置になると、曳航機は前席操縦者の視界外となる。後席からの前下方視界は更に悪い。

3 事実を認定した理由

3.1 解析

3.1.1 機長は、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。

3.1.2 滑空機は有効な耐空証明を有し、所定の整備及び点検が行われていた。

3.1.3 調査の結果、滑空機は飛行中にテール・コーンが半開きの状態になったことを除き、事故発生まで異常はなかったものと推定される。

滑空機は、2.8.1項(4)アのテール・コーンの装着状態に述べたことから、テール・コーンの下部が胴体に装着されていない状態で飛行を行い、飛行中に当該部分が胴体から離れ、テール・コーンが半開きの状態になったものと推定される。

ただし、滑空機は、2.8.2項に述べたように、テール・コーンが半開きの状態になったことによっては、事故に結びつくような操舵への影響や飛行性能等に対する影響は受けなかったものと推定される。

3.1.4 曳航機及び曳航索に異常は認められず、曳航飛行にも異常はなかったものと推定される。また、離脱後の曳航機の飛行経路等も滑空機の飛行に支障を及ぼすことはなかったものと推定される。

3.1.5 当時の気象は、事故発生に関連はなかったものと推定される。

3.1.6 曳航機の機長及び目撃者の口述から、滑空機は離陸後、曳航機よりも異常に高い位置となったため、約30mの低高度で曳航索を離脱したものと推定される。

滑空機が追随位置を上方に逸脱したことについては、機体等には異常が認められなかったことから、機長の操作が不適切であったことが考えられる。

滑空機と曳航機との高度差が約5mを越えた時点で、滑空機の前下方視界の制約から、機長は曳航機を見失ったものと推定される。

滑空機が低高度で曳航索を離脱したことについては、追随位置が高くなり過ぎたことによって、滑空機が曳航機の尾部を吊り上げる危険を生じ、また機長が曳航機を見失って衝突の危険も生じたため、機長は曳航索を離脱することによって、これらの危険を回避しようとしたものと推定される。

3.1.7 曳航機の機長及び目撃者の口述から、曳航索を離脱した後の滑空機は、曳航機との衝突を避けるため機首上げ操作をするとともに、更にダイブブレーキを使用して急激な減速を行ったものと推定される。

この操作によって、滑空機の実速は離脱時の約100km/hから失速速度近くまで急激に減速したものと推定される。

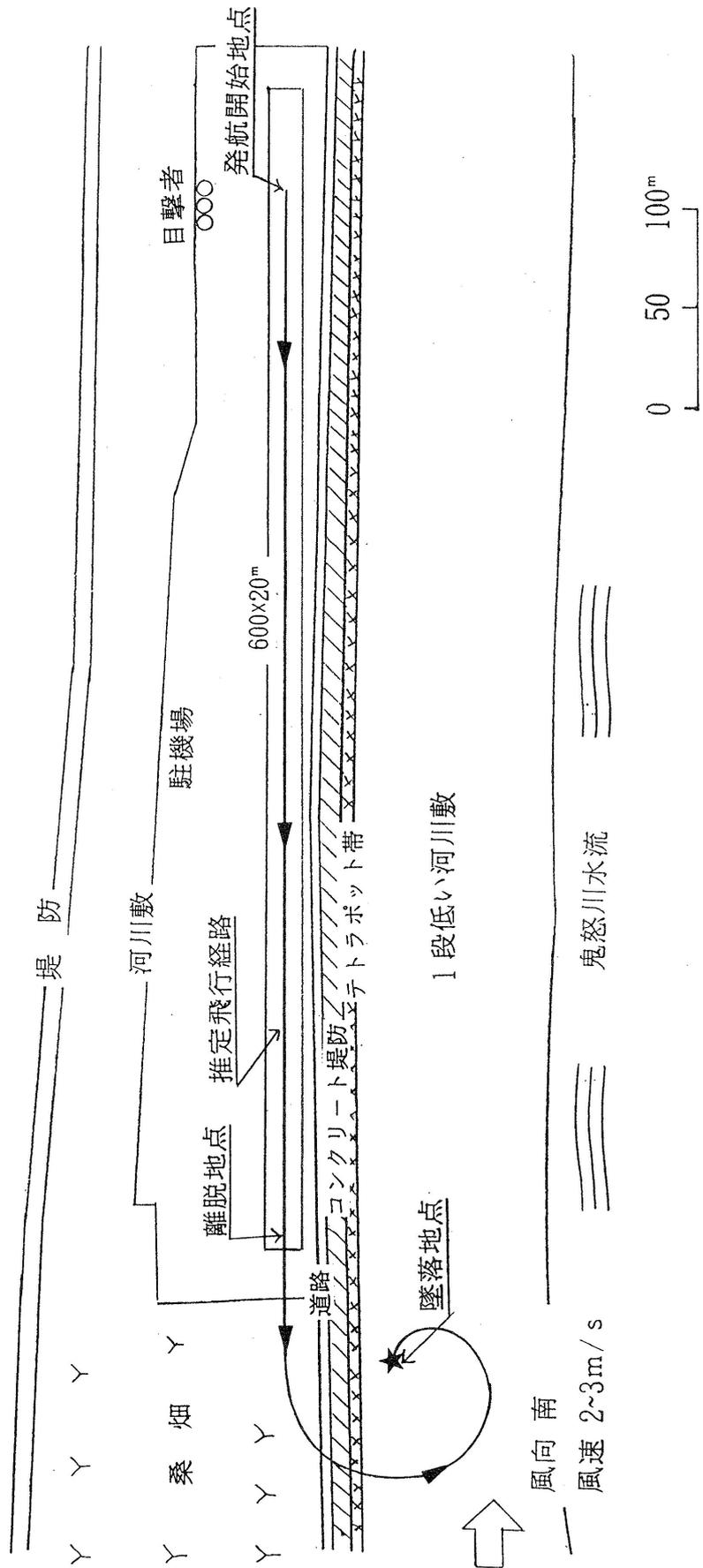
3.1.8 その後滑空機は、前方に適当な不時着場がなかったため旋回して不時着しよ

うとしたが、減速したまま低速度で旋回を行ったため失速し、低高度であったため回復の余裕のないまま墜落したものと推定される。

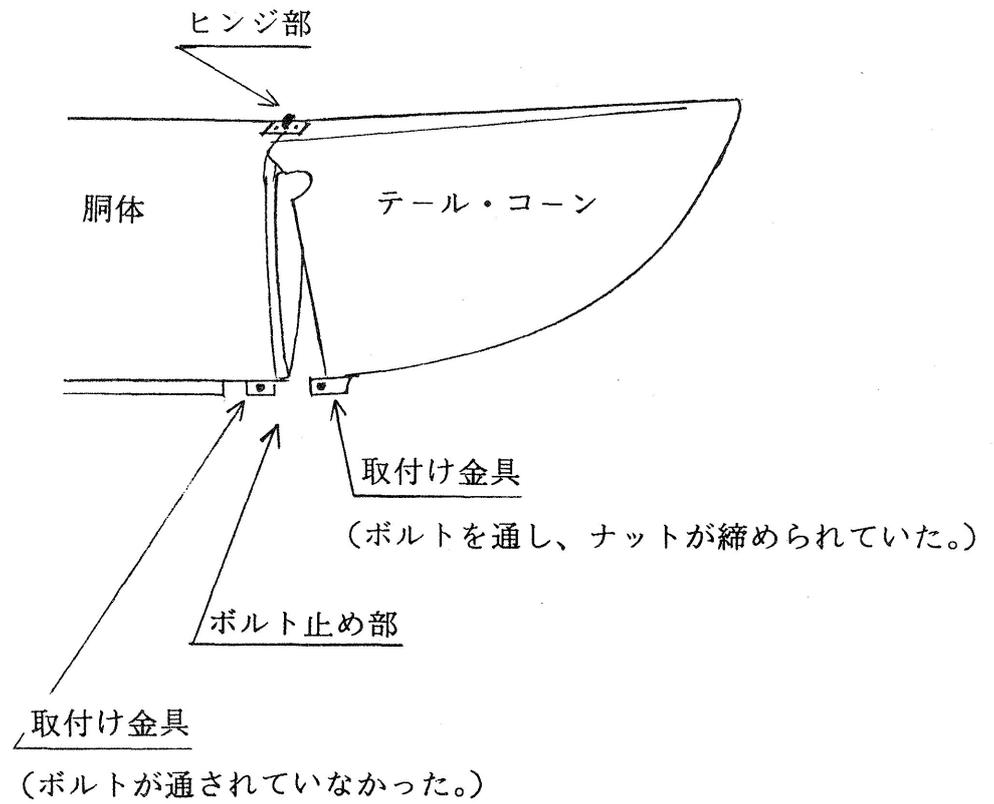
4 原 因

本事故は、滑空機が飛行機曳航により離陸した後、曳航機に対する追従位置が高くなり過ぎたため、低高度で曳航索を離脱し、曳航機との衝突を避けようとして減速し、低速度のまま旋回を行ったため失速したことによるものと推定される。

付図 1 推定飛行経路



付図2 テール・コーンの装着状況



付図3 レット・ナードニー・ポドニク・クノビーチェ式L-13型
三面図

単位：m

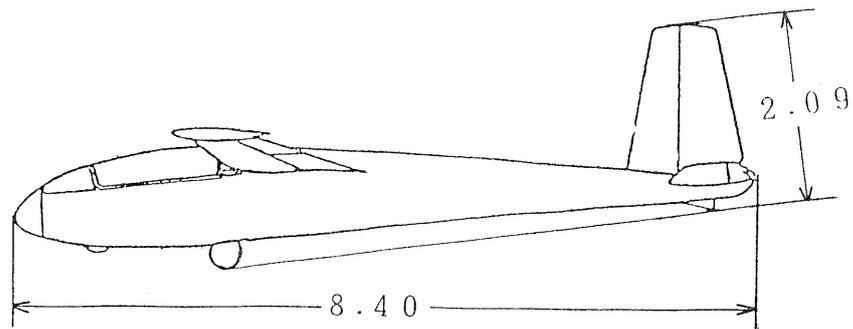
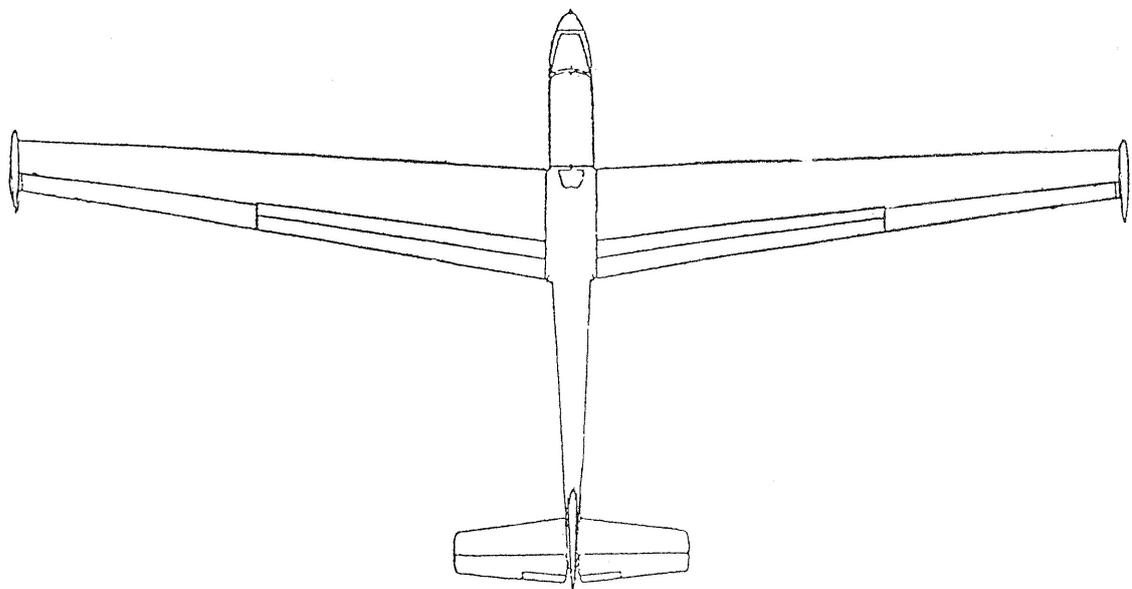
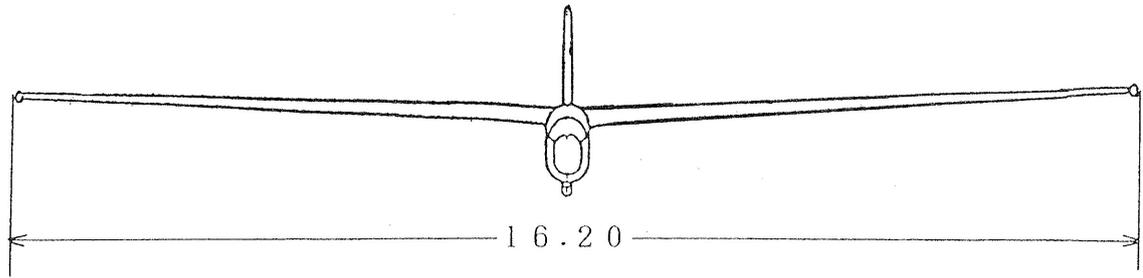


写真 1 事故現場



写真 2 事故機



写真3 テール・コーンのクラック

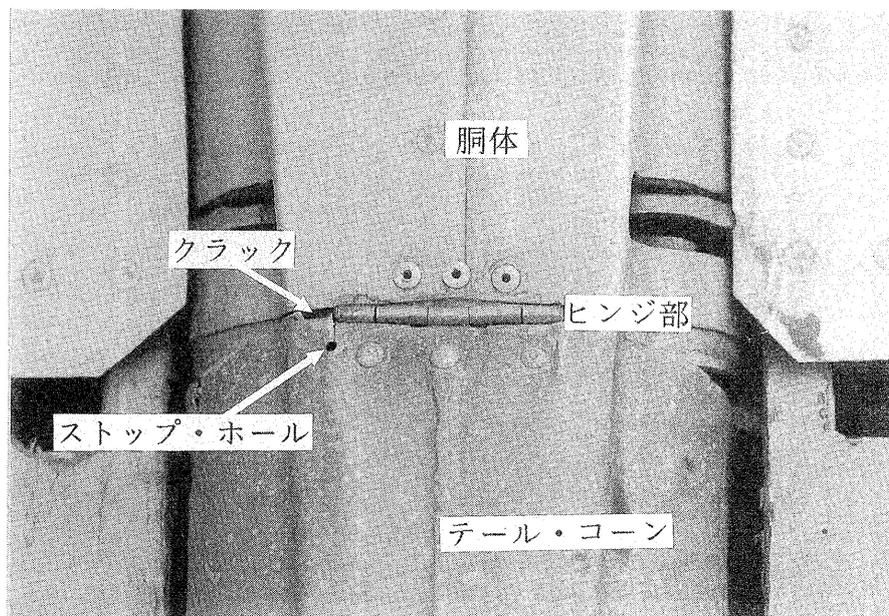


写真4 テール・コーンとラダー及びエレベータとの位置関係

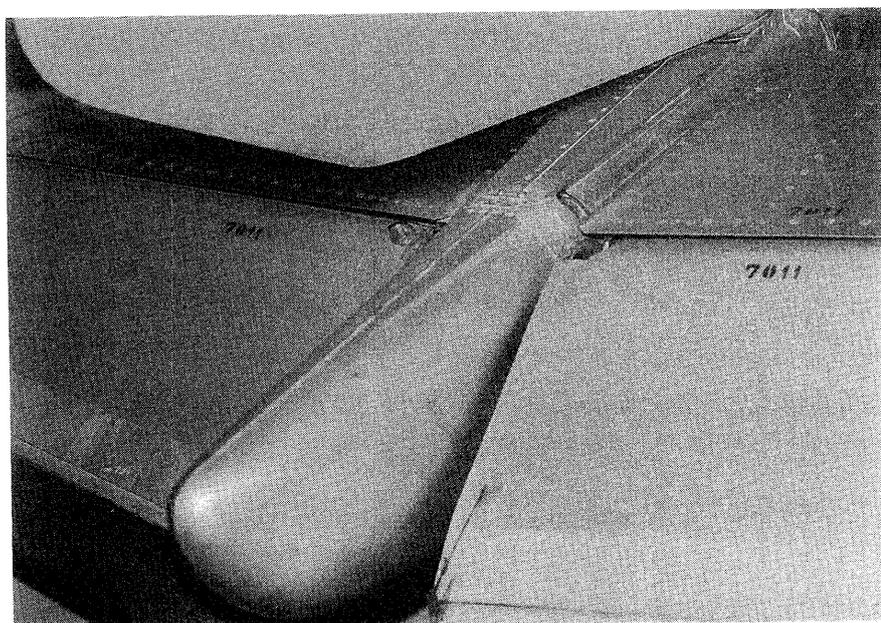


写真5 テール・コーンとラダーの接触
(ラダー舵角が約 10° 以上の時)

