

## 【機体損傷報告】

日本気球連盟 事故調査委員会

平成20年5月26日

(作成：田川哲哉)

平成20年6月30日

(修正：大津正士)

### 大垣羽島地区で生じた高圧線接触事故における機体損傷の概況

2008年5月3日に大垣羽島空域で、熱気球が高圧架線に接触する事故が生じた。PICからの事故報告書、事故原因に関わる報告書は別途提出している。本報は主として架線との接触状況の推定と機体損傷状況を報告するものである。(その後、送電線管理者からの情報を加味して事故の概況などを修正した。)

#### 1. 事故の概況

機体が接触した高圧架線は、高さが28m級で、左右に3本ずつ、合計6本の150kVの送電線である。接触箇所付近では、送電線の高さは地上から7～15m程度であった。PICの報告や機体の損傷状況、短絡・再送電の経緯から、図1のようであったと推測される。上下3本の架線を上から番架線、番架線、番架線と呼ぶことにする。

番架線が球皮下部に、番架線がシリンドーベルト上段位置にバスケット外側から接触(あるいは接近)したことによって通電したと考えられる。

番架線は直接金属部分と接触はしていないが、籐を通してシリンドーに放電し、バーナーホースとサスペンションワイヤーを通じて架線と通電

したと考えられる。そのため、シリンドーにはスパークによるクレーターホールが生じ、バーナーホースはシリンドーコネクター部とバーナーコネクター部で外皮ゴムおよび内在ステントが裂損したものである。また、同時にサスペンションワイヤー2本が溶断されたものである。

バーナーホース裂損により水平方向に生ガスが噴出し、着火することによりバスケット壁を焼損した。また、接触前後にダブルバーナー全開で上昇回避行動をとった際、球皮を焼損し、着火した球皮がバスケット内に落下したことも、バスケット内火災の原因となったようである。

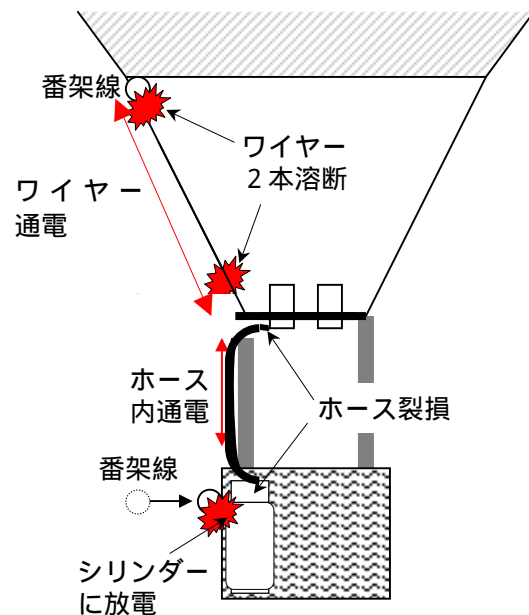


図1. 架線接触の状況

以下，写真を用いて各部分の損傷を示す。

## 2. 各部分の損傷状況

### 2.1 バスケット周り

図2は事故直後にPICにより撮影されたバスケット内のシリンダーレイアウトである。写真右側が 番架線に接触し、右上の赤いシリンダーが 番架線と放電した。

図3が 番架線が接触したと思われるバスケット位置の外観と、図4がその内部外観を示したものである。



図2 シリンダーの配置（事故直後の撮影）



図3 架線接触部の外観

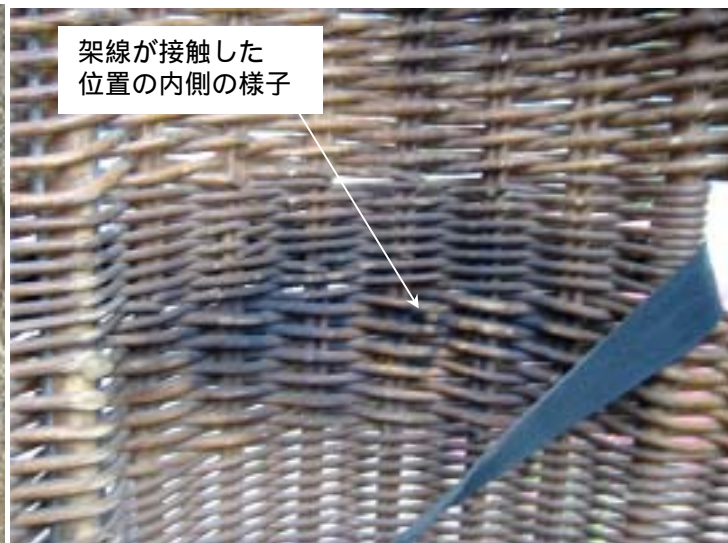


図4 バスケット架線接触部内部の様相

図3では，外観上ほとんど変化が見られないが，内部はシリンダーに放電したために生じたと思われるススが籐に付着している。図5は 番架線が接触したシリンダーを搭載し，バーナーホースをコネクトした状況である。バーナーホースコネクト部の状況は後述するが，バスケット側壁の焼損はホース損傷による生ガス噴出により生じた火炎により焼け落ちたことが図5よりわかる。

PICからの事情聴取によると，火炎噴出時に革手袋でホース根本を握り，消火しようとするとともに，シリンダーのバルブ閉を行ったとのことで，その際に指先に火傷を負ったとのことである。

図6はバスケット上端レザー部に焼け残されたワイヤー表面模様である。聴取によると、溶損したサスペンションワイヤーの1本がバスケットに落下し、その残熱により模様が残されたとのことである。



図5 放電したシリンダーの搭載状況再現とコネクター部の損傷とその火炎によるバスケットの焼損部



図6 バスケットレザーに残された焼け跡

## 2.2 シリンダー

図2右上の赤いジャケットのシリンダーの損傷部を図7に示す。溶接ビードの最も高い部分、すなわちバスケット側壁を介して 番架線に最も距離の近い箇所放電し、融点の低いアルミシリンダーであるため、スパーク部にクレータを

生じたものと思われる。クレータ深さは溶接ビード高さ程度であるため、シリンダー裂損といった甚大な損傷に至らなかったものと考えられる。



図7 放電したシリンダーの損傷状況

### 2.3 バーナーホース

図8および図9は、それぞれバーナー側とシリンダー側のガスホースの損傷状況を示している。図8のバーナー側では、バーナーフレームと接している部分でホースの外皮ゴムの裂傷が生じている。恐らく、ホースステントとバーナーフレーム間で放電したためであると思われる。



図8 ガスホース，バーナー側の損傷状況



図9 ガスホース，コネクター側の損傷状況

図9に示したシリンダー側のコネクター部では、2.1節で述べた通り、生ガスがリークし火炎放出に至ったということである。筆者の知る限り、高圧ホース内の強化物(ステント)は非金属のものと金属のものがあるが、いずれもコネク

ター部で意図的にコネクタと接続されるものではない。しかし，図8，及び9の損傷事例を見る限り，ホースとコネクタ間が直接接触しない故に，電気抵抗が高く，その箇所まで溶損したものと思われる。

## 2.4 サスペンションワイヤー

図10は，この機体のサスペンションワイヤー（正常部）である。12ゴア機体であり，バーナーフレーム毎に，3本のサスペンションワイヤーとなっている。

図11が通電により溶断したバーナーフレーム側のワイヤー切断部である。図10と比較して，2本のサスペンションワイヤーが切断したことがわかる。溶断した2本のサスペンションワイヤーは，各ワイヤーとも上下で切断し，機体あるいはバーナー側と分離している。分離した1本は事後時に紛失しているが，1本はバスケット内部に残っていた。図12は残っていた切断ワイヤーの上下（機体側及びバーナー側）断面の写真である。



図10 事故機体のサスペンションワイヤー（バーナーフレーム側正常部）



図11 溶断したサスペンションワイヤー（バーナーフレーム側）



図12 上下で溶断したサスペンションワイヤーの破断状況

図13および14は，サスペンションワイヤー機体側の切断状況である。図13の写真では，サスペンションワイヤー機体側接続部付近に 番架線が接触（あるいは接近）し，ノメックスカバーを越えて放電した状況がわかる。図14を見ると，ノメックスカバー内のターンバックルでワイヤーの一部が溶損していることがわかる。

サスペンションワイヤー長さを正常部と切断部で計測したが、ターンバックルかしめ部内間（バーナーフレーム～機体）を計測した所、213cmであり、残存していた切断ワイヤーの長さは202cmであった。

図15に切断されたサスペンションワイヤーに隣接したワイヤーの外観写真を示す。写真が鮮明ではないが、ワイヤー表面に白っぽい金属が付着していることがわかる。これは架線に接触しながら機体が上昇した際に溶着した架線の金属アルミである。



図 13 サスペンションワイヤー機体側の切断箇所



図 14 サスペンションワイヤー機体側切断部



図 15 残存サスペンションワイヤーの表面



図 16 球皮の損傷状況

## 2.5 その他(機体)

図16は事故当日に撮影された球皮の損傷概況である。赤道部近辺まで、幅2パネ、高さ4パネに渡り焼損している。接触前後に上昇回避行動をとった際、球皮を焼損したものである。

以上