

A black and white photograph of the Space Shuttle Challenger during its ascent. The shuttle is angled upwards, leaving a thick, white plume of smoke and vapor. At the top of the plume, there is a distinct, bright white cloud-like shape, indicating a failure or explosion of the external tank or solid rocket booster. The background is a clear, light sky.

# スペースシャトル チャレンジャー号をめぐる倫理

1986年1月28日  
打ち上げ直後に爆発

技術者倫理と会社経営

土木学会  
古木守靖

# 関係機関と登場人物

- NASA、NASAマーシャル宇宙飛行センター
- モートン・サイオコール社(ブースター製造)
- 大統領事故調査委員会
- Roger Boisjoly (モートン・サイオコール社主任技師)
- Robert Lund (モートン・サイオコール社技術担当副社長: 経営者)
- Gerald Mason (モートン・サイオコール社・上級副社長: 経営者)

## 打ち上げ前日の夜

- 緊迫したテレビ会議：モートン・サイオコール社から飛行中止勧告が出されたため、同社とNASA・マーシャル宇宙飛行センターで開催
- モートン・サイオコール社の技術者(主任技師：Roger Boisjoly)たちは、チャレンジャー号の打ち上げに反対する勧告をNASAに伝えた。NASAは疑問を呈する。
- サイオコール社は技術者と経営者による再検討のために、テレビ会議の中断を要請

# Roger Boisjoly達が 打ち上げに反対した理由

- ブースターロケットのセグメント接合部に使用されているOリングは、低温下ではシールが不十分となり、高熱ガスが漏洩し、爆発事故が生じる可能性がある。
- ただし技術的な証拠は完全ではない。
- 明朝の打ち上げ時の予想気温は $-3.3$ 度Cで、これは、過去のどの打ち上げ時の温度よりも低い。

# サイオコール社の 上級副社長Gerald Masonの判断

- Gerald MasonはNASAが予定通り飛行を成功させたがっていることを知っていた。サイオコール社は、NASAとの次の契約を希望しており、打ち上げ反対勧告がその契約獲得にマイナスになることを予想した。
- Gerald Mason は、Boisjolyらの技術データが中止を決定できるほど確かでないことを知っていた。

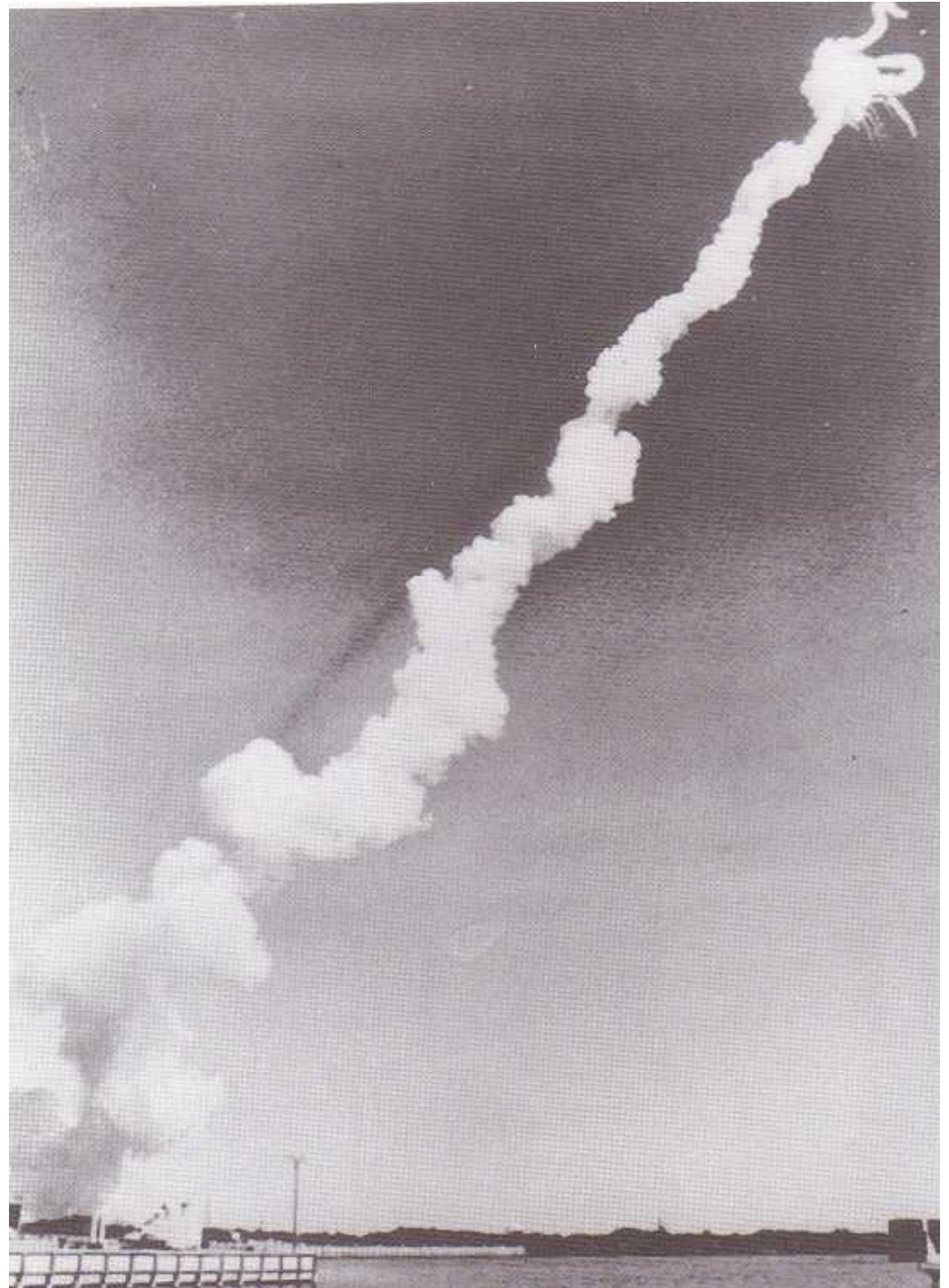
# ひっくり返された打ち上げ中止勧告

- Gerald Masonは、技術の責任者・副社長 Robert Lundに向いて、君は、技術者の帽子を脱いで、経営者の帽子をかぶりたまえと言った。( それ自体もっともだが、リスクの概念が共有されていないと考えられる。 )
- 結局、打ち上げ中止勧告は、ひっくり返された。
- Boisjolyは、専門技術者として危険度は高いと考え、半年以上にわたりサイオコール社経営陣に検討すべきと主張し、当日の飛行中止の説得を試みたが、失敗した。( 定量的に表現できなかった )



## 翌朝

- チャレンジャー号は、発射後73秒で爆発し、6名の宇宙飛行士と高校教師クリスタ・マコーリフの命を奪った。
- 人命だけでなく、何百万ドルのスペースシャトルを失った。
- NASAの評判を劇的に落とした。



# 大統領事故調査委員会

- 爆発の原因追及が行われた。
- サイオコール社は、Boisjolyの資料をそのままの形では提出しないことに決めた。
- Boisjolyは、サイオコール社の検閲を受けずに、技術資料を事故調査委員会に提出した。毎日の出来事を綿密に記録していたが、これがサイコール社内での議論を明らかにした。Boisjolyはシール問題の研究の必要性を主張していた。



## Boisjolyはどうなったか？

- サイオコール社の検閲を受けずに、事故調査委員会に技術的資料、自分の日々の記録を提出したため、サイオコール社から制裁を受けて、会社のある小さな町から追い出された。
- 爆発事故を避けるために行った努力が高く評価され、「科学の自由と責任」をたたえるThe American Association for the advancement of Science (米国科学振興協会) 賞を受賞した。

# 土木技術者に対する教訓1

Boisjolyは、自分が専門とする分野において技術者としての義務を果たし、その経緯をきちんとメモにして証拠を残しておいた。メモは大統領事故調査委員会で証拠として大いに役に立った。

## 土木技術者に対する教訓

たとえば、施工に当たって技術的懸念があり、より適切な工法が望ましいと考えられる場合、まず文書にして発注者に示すべきである。

この場合**定量的に表現**できるかどうかも重要である。単なる問題提起ではないこと。

## 土木技術者に対する教訓2

サイオコール社の技術担当副社長は、技術者として明解な主張を貫かず、経営者としての判断も結果として失敗であった。

### 技術担当重役に対する教訓

爆発は必然であるとはいえない。技術担当重役は、経営者としての判断を下す場合、専門技術者の意見を普段から斟酌し、**リスクに関する認識を他の経営者と共有し、**経営判断に反映すべき。

## 土木技術者に対する教訓3

NASAは、翌日の大統領一般教書を気にし、打ち上げを中止した場合、今後予算がこなくなることをおそれ、以前とは違って、打ち上げ推進者に安全性の立証責任を負わせなかった。

### 発注者に対する教訓

絶対的な安全はないが、発注者は安全に関して、安全でないという主張者にそれを証明させるのではなく、自ら安全を確信・確保する行動を取るべき。

## 土木技術者に対する教訓4

Boisjolyは、資料をサイオコール社の検閲を受けずに大統領事故調査委員会に提出した。(安全に関する技術的検討を軽んじる組織の告発)

### 安全と情報公開に関する教訓

技術者は公共の安全を最優先し、人々の安全が緊急に犯される場合は、情報を公開しても良いと考えられる。ただし思い込みでないかどうか厳しく自省する必要がある。

(参考)土木学会倫理規定 第1条、第5条