

飛行船を活用したビジネスモデルの研究

A STUDY OF THE COMMERCIAL USE OF AIRSHIPS BY CONSULTING ENGINEERS

清田直紀*・松本定一*・横田耕治**・渡邊裕之***・辻 宏之****

Naoki KIYOTA, Sadakazu MATSUMOTO, Koji YOKOTA, Hiroyuki WATANABE and Hiroyuki TSUJI

Because their flight performance was previously regarded as unsatisfactory, the use of airships for remote sensing was previously not considered. In recent years airships based on new technology have achieved performance equal to helicopters. We investigated how to offer commercial services utilizing the latest airships. For example, they might be applied to disaster investigations or environmental research, or contribute to national security. Herein we describe a business model for utilizing new technology airships from the perspective of consulting engineers.

Keywords : *new technology airship, business model, disaster reconstruction, emergency aid, remote sensing, environmental research, area activation/revitalization*

1. まえがき

近年開発されたハイテク飛行船は、ヘリコプターに比べて騒音が小さく、長時間の低空・定点の滞空が可能であるため、現在は遊覧・広告飛行に使用されている。現在は、機数が少ないため市場は小さいが、21世紀は環境や安全を重視した社会となるため、環境に優しい飛行船は、災害復興支援への活用のほか、環境調査や地域活性化（まちづくり）への活用が期待されている。

飛行船活用により参入できる新分野は多岐にわたるが、各分野において実績が乏しいこと、飛行船の絶対数が少ないこと、係留地／格納庫等のインフラ施設の確保や機体整備・運航にかかる人件費が大きいことなどから、持続可能なビジネスモデルが確立していない現状にある。一方、汎用性の高いハイテク飛行船は、災害復興支援調査やリモートセンシング・地質調査、又は環境社会環境調査等の建設コンサルタント業務に関連した技術との組み合わせや、技術者のアイデア次第でさらなる事業拡大の可能性がある。昨年度から飛行船の災害復興支援活用に関して、日本飛行船と共同してコンサルタント業の新分野技術としての「飛行船のビジネスモデル」を確立する目的で本研究を行なったものである。

また、本研究の一環として、地方自治体（土浦市、横浜市、

静岡県、浜松市、堺市、鹿児島市等）や政府観光局を加えた、「全国エアシップタウン研究会」を立ち上げ、計6回の会議を開催した。会議の内容は、産官共同での「観光」、「環境」、「防災」の三つのテーマについて飛行船の活用策について検討を行った。日本工営は、研究会事務局として、会議の運営、資料作成、また主に防災活用に関するプレゼンテーションを行った。

2. ツェッペリン NT 型飛行船の概要

最新鋭のツェッペリン飛行船の特徴は、低騒音、低振動、卓越した空中運動性能及び360度の下方視界（窓の開放可能）が確保できる汎用性の高いゴンドラである。また飛行に必要なエネルギーは、飛行機の約1/16以下と言われ、環境に優しい航空機である¹⁾。本研究の対象とした最新鋭飛行船の仕様を以下に示す。

表ー1 調査に使用した飛行船（ツェッペリン NT）の仕様

長さ	75.1m
幅	19.7m
高さ	17.5m
最大客席数	12席（操縦席含まず）
最大搭載重量	1,900kg
速度（巡航・最大）	80km/h・125km/h
高度（巡航・最大）	300m・2,250m
最大航続距離	900km
飛行時間（通常・最大）	6h・24h

* 日本工営株式会社大阪支店 第一技術部

** 社団法人全国測量設計業協会連合会

*** 株式会社日本飛行船

**** 独立行政法人情報通信研究機構



写真－1 本研究の対象とした飛行船（ツェッペリン NT）

本研究に仕様したツェッペリン NT 型は、現在世界で3隻のみ運航している世界最大の飛行船である。機体の価格は、高性能の大型ヘリコプターと大きく変わり無く、今後量産が進めば安価となる可能性がある。最大の長所は、24 時間にもおよぶ航続時間の長さや飛行中の機内の静粛性、エンジンの低騒音である。短所は、機体が大きいため受ける離着陸時の制限（離着陸地に 200 m × 200 m の広さが必要・許容風速が 12 m/S と他航空機に比べて制限が大きい）と時間単位でのチャーターが困難な点である。次表に、飛行船の諸元とヘリコプター（14 人乗りの大型ヘリ）との比較を示す。1 日以上長時間利用かつ住宅密集地など静粛性が必要となる場所での活用では、総合的に飛行船を活用した場合が有利となる。

表－2 ヘリコプターと飛行船の比較

	大型ヘリコプター	飛行船(ツェッペリンNT)
運航気象条件	有視界飛行条件 離陸時許容風速 17m/S	有視界飛行条件 離陸時許容風速 12m/S
離着陸地寸法	17m×21mの平坦地	200m×200mの平坦地
騒音参考値	80dAd程度	75dA程度
航続時間	3.87h	24.0h(労務規定より8.0h)
航続距離	約780km	約900km
巡航速度	約240km/hr	約85km/hr(最大125km/h)
貸切り運賃	約91万円/hr	約800万円/day
使用用途	輸送・資材運搬・救助	遊覧・調査・捜索

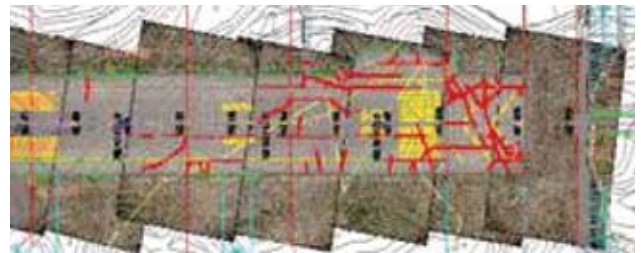
3. 飛行船の活用策

(1) 防災行政への活用

1) 災害復興支援への活用

能登半島地震及び新潟県中越沖地震の災害復旧支援の目的で、国土交通省や自治体の土木担当者、航空写真家ならび日本工営の斜面防災及び地震の専門家が搭乗し、道路施設の復旧現場、斜面崩壊箇所および海岸線について被害箇所及び未踏査部の目視による観察、斜め写真撮影、連続垂直写真撮影、機上における被災道路の迂回路ルートの検討協議を行った。また、自動連続撮影装置を用いて、能登空港の滑走路のひび割れ補修状況の確認を行った。使用した機器は、以下に示すとおりパーソナルコンピュータと連動した自動連続撮影機材を Gondola 後部の窓等に設置し、飛行

経路直下の垂直写真（対地 150 m ～ 300 m）連続撮影を実施し、関係諸機関へ画像データを提供した。連続的なデータ取り込みを行い、能登空港では「ひび割れ発生位置」の把握を 10 分程度の間に実施することができた。



写真－2 飛行船撮影画像による滑走路のひび割れ発生位置

2) 防災訓練等への活用

防災教育・訓練・自主組織の強化等への具体的な活用策としては、以下があげられる。

- ・ 対象地域への機上からの音声および船体にはったバナー（10 m × 30 m 程度）、照明照射による防災啓発活動の実施
- ・ 自治体防災担当者、防災リーダーの搭乗による防災計画の高質化促進
- ・ 防災訓練時における、知事、VIP、コミュニティの代表者の上空からの訓練状況視察
- ・ 緊急物資（浮力調整の関係から 100kg 未満の軽量の物資に限る）の投下訓練

3) TEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）への登録

国土交通省は、大規模自然災害が発生、又は発生するおそれがある場合において、被災地方公共団体等が行う、被災状況の迅速な把握、被害の発生及び拡大の防止、被災地の早期復旧その他災害応急対策に対する技術的な支援を円滑かつ迅速に実施するため、緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）を設置するものとしている。飛行船は、能登半島地震、新潟中越沖地震において、すでに被災地の公共団体が行った被災状況把握調査に参加した実績がある。今後、飛行船がこれらの活動に関わるためには、費用面の負担、離着陸地の確保、迅速・効果的な連絡体制の確保が必要であるため、TEC-FORCE への正式な登録、または、地方自治体との協定が必要となると考えられる。

(2) 環境調査への活用

環境調査は、長期間継続することにより、経年変化や環境変化を把握することが可能となる。植生調査等の手段として航空写真を活用する機会が多いが、環境調査にかかる予算も限られていることから、長期間にわたり同一箇所の航空写真を入手することは困難である。一方、日本飛行船のここ数年の運航履歴をみると、観光・遊覧 / 広告飛行や整備等で、太平洋岸を埼玉（運航基地）から鹿児島（格納庫所在地）まで1年に複数回同じフェリールートに往復している。

飛行船をチャーターして、ひとつの調査に活用することは、現段階ではコスト面で現実的ではないが、このフェリールート上における低高度の航空写真撮影は、運航時間に影響が無い限り実施可能と考えられる。

今後は、フェリールート上において大学や自治体が継続して実施している環境調査に着目し、調査目的等を勘案し、官・民・学の研究開発として提案する予定である。現在、検討している環境調査内容は以下のものがあげられる。

- ・ 造成地の植生モニタリング
- ・ 太平洋側海岸線の防風林の植生モニタリング（松くい虫対策）
- ・ 市街地の緑化・植生とヒートアイランド現象のメカニズムの解析調査
- ・ 海岸部の漂流 / 漂着物質のモニタリング
- ・ 富士山麓の不法廃棄物のモニタリング



写真-3 垂直写真の自動連続撮影装置



(3) 飛行船による地域活性化・観光振興への活用

土浦市においては、1927年にツェッペリン飛行船が世界一周の際に寄港した歴史的経緯があることから、市民の飛行船への関心が非常に高く、商工会議所や行政を巻き込んで、飛行船による町おこしを企画している。

具体的には、以下に示すような飛行船の特性を活かして、地域の防災、地域経済の活性化、環境学習センターなどと連携した環境教育への活用のほか、飛行船基地の整備における、技術的課題（配置計画、環境対策）、法律的課題（航空法他）、財源確保や持続可能な維持管理計画の検討が進んでいる。

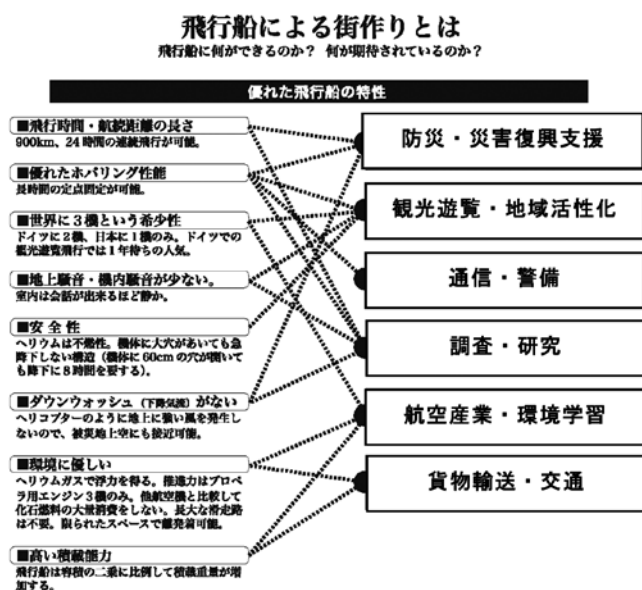


図-1 飛行船による街作りの関連マップ



写真-4 飛行船による街作りの事例（土浦市）

(4) 飛行船を活用した貨物輸送事業の可能性

三菱総合研究所等の既往の飛行船に関する調査によると、飛行船の輸送手段としての経済効率は図-2に示すとおり比較的高く、船舶とジェット機の中間的輸送手段として可能性があり、航空機メーカーでも貨物用飛行船の開発が進められている。

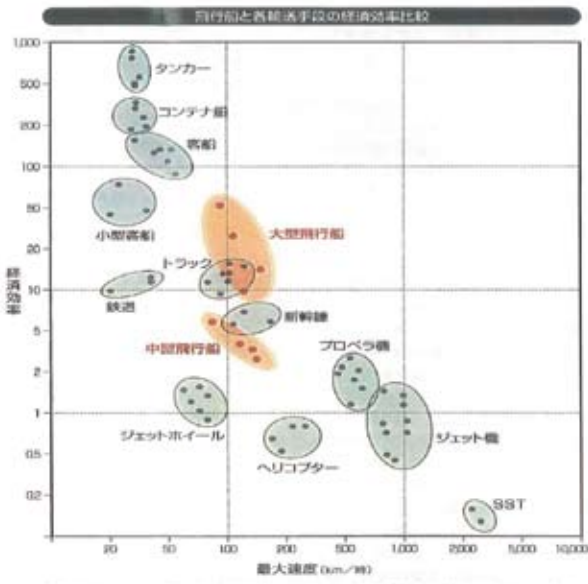


図-2 飛行船の輸送効率の推定²⁾

(5) 飛行船を活用した新分野ビジネスの開拓

現在の事業規模として、確実な新分野ビジネスは、遊覧広告飛行と環境関連事業を組み合わせたものである。

優良企業は、イメージアップ戦略のため、環境スポンサーとして社会貢献を行うことが定着しつつある。飛行船は、燃料効率がよく騒音も小さいことから、「環境に優しい」というイメージに直結するため、今後の飛行船を活用した環境調査には、環境スポンサーの協力が鍵を握ると考えられる。また、近年頻発する、広域的な自然災害（特に地震災害）に対して、防災行政の高質化が求められている。住民参加型の防災行政には、広告塔となる飛行船の活用が効果的といえる。市場規模を推定すると下表のとおりとなる。

表-3 飛行船を活用した事業の受注規模想定

	内容	受注規模(1機当り)
民間事業	・環境調査(優良企業によるイメージアップ戦略)	・6億円程度/年
	・遊覧飛行、広告飛行	・6億円程度/年
	・貨物輸送	・6億円程度/年
公共事業	・防災訓練参加	・0.5億円程度/回
	・災害復興支援(自治体協定やTEC-FORCE登録による出動)	・1億円程度/回

4. 今後の研究課題

現在は、機数が少ないため市場は小さいが、21世紀は環境や安全を重視した社会となるため、環境に優しい飛行船は、災害復興支援への活用のほか、環境調査や地域活性化(まちづくり)への活用が期待されている。

日本において最新鋭のハイテク飛行船の本格運用が開始

されたことを機会に、今後の飛行船事業の活用について研究することは、地域活性化を促進するとともに、新技術・新分野の開拓につながり、雇用の創出と社会の安定に貢献するものと信じられる。現在具体的に進んでいる飛行船の新規事業は以下のとおりであり、またそれらの新規事業を推進させるイメージを図-3に示す。

- 【観光振興】土浦市周辺にて観光遊覧の飛行船基地の整備の検討を行い、将来の飛行船の複数機の運用・太平洋航路開設に向けた準備
- 【環境調査】定期的な飛行船の運航ルート沿いの地方自治体や学識経験者と意見交換を行い官・民・学共同研究を開始
- 【災害復興支援】：防災行政活用に関わる情報通信手段³⁾として、衛星通信を利用した配信方法の開発



図-3 飛行船事業推進の実施体制のイメージ

5. あとがき

今後の飛行船事業の展開は、多岐に渡る分野・組織の連携と調整が必要である。今後の総合建設コンサルタントとしての当社の役割は、災害復興支援について行政機関と災害発生時の飛行船使用協定策定などについて提案を行うことや、環境調査・リモートセンシング技術への応用について学術研究機関と連携し研究開発を進めるなど、「飛行船を活用したビジネス」の主体かつ調整係りとして貢献する。

謝辞：本研究の実施にあたり、ご協力いただいた、「全国エアシップ研究会」の参加メンバーに対し、この場をお借りして感謝いたします。

参考文献

- 1) 天沼春樹：飛行船 空飛ぶ夢のカタチ、KTC 中央出版、pp.35-41、2002.
- 2) 三菱総合研究所：「新・飛行船の未来」第4回資料、p.10、2006.
- 3) 鈴木幹雄、辻宏之、三浦龍：ツェッペリン NT 飛行船を使用したミリ波帯 IP 通信実験、信学技報 IEICE Technical Report/SIP2006-129、RCS2006-187、pp.71-74、2007.