

航空宇宙技術研究所報告

TECHNICAL MEMORANDUM OF NATIONAL AEROSPACE LABORATORY

TM-735

小型自動着陸実験(ALFLEX)の実施体制

NAL HOP チーム ALFLEX 実験隊庶務班
NAL/NASDA HOPE 研究チーム 研究管理グループ

1999年1月

航空宇宙技術研究所
NATIONAL AEROSPACE LABORATORY

執筆分担（まとめ：岩崎）

岩崎和夫（機体部）

第1章、2.1～2.4、3.1、3.2、第4章

伊藤婦美子（新型航空機研究グループ）

3.4、3.7

末松俊二（宇宙研究グループ）

3.3、3.5、3.6、3.11

多田 章（宇宙研究グループ）

2.5、3.9

鈴木誠三（宇宙研究グループ）

3.10

上甲和郎（管理部）

3.8

目次

第1章 はじめに	2
第2章 懸吊飛行予備試験	2
2.1 試験の概要	2
2.2 実験環境及び実験整	3
2.3 実験実施体制	3
2.4 健康安全管理体制	5
2.5 広報活動	5
第3章 自動着陸飛行実験	6
3.1 本実験の概要	6
3.2 ウーメラ飛行場の概要	7
3.3 周辺環境	7
3.4 実験実施体制	10
3.5 健康安全管理体制	14
3.6 施設・設備等	14
3.7 実験隊の勤務体制	17
3.8 実験場の利用に関する日豪協力	17
3.8.1 概要	17
3.8.2 宇宙開発事業団とオーストラリア連邦との間の協定	17
3.8.3 協力の実施体制	18
3.8.4 日豪協力に基づく便宜供与等	18
3.9 情報伝達と成果公表	19
3.10 飛行実験の延長について	23
3.11 生活環境等	23
第4章 おわりに	24
参考文献	24

小型自動着陸実験(ALFLEX)の実施体制*

NAL HOPE チーム ALFLEX 実験隊庶務班
NAL/NASDA HOPE 共同研究チーム研究管理グループ

Organization of experiment for AUTOMATIC LANDING FLIGHT EXPERIMENT (ALFLEX)

NAL HOPE TEAM ALFLEX Experiment Party General Affairs Group
NAL/NASDA HOPE Research Administration Group

ABSTRACT

ALFLEX (Automatic Landing FLight EXperiment) was conducted to establish automatic landing technology for the space reentry vehicle HOPE (H- rocket orbiting plane).

National Aerospace Laboratory and National Space Development Agency of Japan, co-operating the HOPE program, jointly organized a team and carried out the preliminary experiment at Nagoya in Japan and the automatic landing experiment at Woomera in Australia.

This paper describes the administration of general affairs for the domestic hanging flight test and the automatic landing flight experiment in Australia.

Keywords : Flight experiment, HOPE, ALFLEX, R&D Project

概 要

航空宇宙技術研究所(NAL)と宇宙開発事業団(NASDA)はH- ロケット打上げ型有翼回収機(HOPE)の研究開発の一環として、宇宙往還技術試験機HOPE-X形状機体の自動着陸技術の実証等を目的とした小型自動着陸実験(ALFLEX: Automatic Landing FLight EXperiment)計画を進めて来たが、1995年10月から1996年1月にヘリコプターによる懸吊試験を伊勢湾上空で実施し、1996年6月から8月に自動着陸実験を豪州南オーストラリア州のウーメラ飛行場で実施した。

本報告はこのALFLEXプロジェクトの推進に伴うNAL、NASDA、メーカー及び豪州関係者を含めた実施・協力体制及び広報活動、実験実施環境整備等の一般管理に関することがらについてまとめたものである。

略語表

AAW : Area Administration Woomera	ウーメラ地区指令官	DGPS : Differential Global Positioning System	アデレード防衛センター
ALFLEX : Automatic Landing Flight Experiment	小型自動着陸実験	DSCW : Defence Support Centre Woomera	ディファレンシャル全地球測位システム
ASO : Australia Space Office	豪州宇宙室	FCF : Flight Control Facility	ウーメラ防衛支援センター
BOM : Bureau of Meteorology	豪州気象局	FHI : Fuji Heavy Industries	飛行管制施設
DCA : Defence Centre Adelaide		GPS : Global Positioning System	富士重工業株式会社
		HOPE : H- Orbiting Plane	全地球測位システム
			無人有翼往還機

*平成10年3月9日受付 (received 9 March 1998)

HOPE-X	: HOPE Experiment	宇宙往還技術試験機
KHI	: Kawasaki Heavy Industries	川崎重工業株式会社
MHI	: Mitsubishi Heavy Industries	三菱重工業株式会社
MLS	: Microwave Landing System	マイクロ波着陸システム
NAL	: National Aerospace Laboratory	航空宇宙技術研究所
NASDA	: National Space Development Agency of Japan	宇宙開発事業団
SOLO	: Safty & Operating Liasion Officer	連邦安全運用担当連絡官
SSW	: Sky Screen Watcher	スカイスクリーン監視装置

第1章 はじめに

NAL と NASDA は共同で無人の宇宙往還機である HOPE-X の開発研究を進めている。HOPE-X は宇宙から帰還するときには地上の滑走路に無人で自動着陸することとしているが、自動着陸の技術に関して我が国では未だ開発実証されておらず、その技術課題を実証するために HOPE-X 開発研究の一環として HOPE-X の 37% 小型模型を用いた自動着陸実験 ALFLEX 計画を策定し実施した。

ALFLEX は 1992 年に開発に着手し、1995 年 10 月から 1996 年 1 月にかけて伊勢湾上空においてヘリコプターによる懸吊飛行予備試験を実施した後、1996 年 6 月末から 8 月にかけて豪州ウーメラ飛行場において自動着陸飛行実験を実施した。

伊勢湾上空でのヘリコプターによる懸吊飛行予備試験は、豪州に輸送する前に国内でマイクロ波着陸システム (MLS) を除いた全システムの機能確認を行う目的で行われた。

豪州での自動着陸飛行実験は、NAL と NASDA の共同体制の下でメーカ技術陣の支援及び豪州政府等の協力を得て実施された。目的としては 13 回の自動着陸実験を実施し HOPE-X の自動着陸の基盤技術を確立することであった。外国での実験実施を伴う初めての NAL/NASDA による大型共同プロジェクトであり、様々な体制の構築と初めての運用経験となった。

NAL と NASDA は ALFLEX のため、4 ヶ月に渡る国内での懸吊飛行予備試験、さらに 6 ヶ月余りに渡る豪州ウーメラでの自動着陸飛行実験を共同で実施した。特に、豪州での自動着陸飛行実験は NAL としては初めての外国での共同プロジェクトであり、豪州との協力関係、実験実施体制、健康安全管理体制、情報伝達体制及び危機管

理の体制作りが必要となり、一つ一つ模索しながら進んでいった。

本報告では、ALFLEX の一連の実験でどのような体制、協力を必要としたかを記述し、記録にとどめることである。本報告が、今後の同様なプロジェクトの実行・推進に参照され、プロジェクトの効率的推進に役立つと考えるからである。

本報告において第 2 章では国内で実施した懸吊飛行予備試験の概要、実験環境、実験実施体制、健康安全管理体制、広報活動について、第 3 章では豪州での自動着陸飛行実験の概要、実験環境、ALFLEX 実験実施体制、日豪協力、情報伝達体制及び危機管理体制について述べる。また、一連の実験の実施に際して経験した教訓についてふれる。

第2章 懸吊飛行予備試験

2.1 懸吊飛行予備試験の概要

豪州での ALFLEX の自動着陸実験の前に、国内で HOPE-X 形状の 37% ALFLEX 実験機を母機ヘリコプターで懸吊し、母機系と懸吊システムを含めた実験機の実飛行状態及び MLS を除いた各種地上設備の機能確認を行うとともに実験実施手順の確認を行った。

これは、基本的に NASDA 及び NAL の契約に基づくメーカ責任によるシステム評価試験であるが、一方では、NAL / NASDA の ALFLEX 担当者にとっては豪州での自動着陸実験を前にした NAL / NASDA / メーカ体制による実験実施の慣熟の機会でもあった。

この試験の目的は、システム機能確認、自動着陸飛行実験手順の妥当性評価、安全性手順の妥当性評価及び豪州自動着陸飛行実験内容の妥当性評価である。

実験実施は NAL / NASDA の請負契約の下に各社が分担して実施した。

NAL / NASDA の要員は、実験の監督官として、実験進行の監督、実験計画の技術審査、実験計画の評価及び各社間調整の業務を実施した。

なお、NAL は、NAL 及び NAL 関係メーカ（日立、明星、川崎重工）による大規模野外実験として位置づけて共同実施体制を構築した。

ALFLEX 懸吊飛行予備試験の内容は

- 合体形態機能確認試験（実験機が懸吊装置に装着された状態）
- 5 自由度懸吊形態機能確認試験（実験機が懸吊装置から離され、一本のケーブルで懸吊された状態）
- 懸吊飛行データ取得試験（5 自由度懸吊形態で飛行し、各種データを取得する）
- 自動着陸飛行実験模擬試験（合体形態で自動着陸の飛行経路を飛行し、各種データを取得する）

である。懸吊飛行予備試験は1995年10月から1996年1月まで伊勢湾上空で実施した。

2.2 実験環境及び実験場整備

懸吊飛行予備試験は川崎重工業(株)の名古屋第一工場敷地内にプレハブの実験室等を設置し、飛行管制装置、レーザトラッカ、トラッキングレーダ、デファレンシャルGPS、ヘリポート等、MLS装置を除いた全地上システムを設置し、実験空域は伊勢湾上空とした。実験実施にあたり運輸省航空局に個別説明を行うとともに地元の漁業関係者に実験の目的を説明し、理解を求め、了解を得て実施された。地上設備配置図を図2.2.1に、実験空域を図2.2.2に示す。レーザトラッカとトラッキングレーダについてはNALの担当であり、NALの調布分室より移送し、設置した。

2.3 実験実施体制

実験実施にあたって、NALは健康安全管理の面から独自にNAL実験隊を組織し、全体体制はNAL / NASDAの請負契約の下に各社が以下の分担で行った。

KHI : 全体とりまとめ、母機系、地上設備、通信計測系、試験計画立案

FHI : 実験機機体

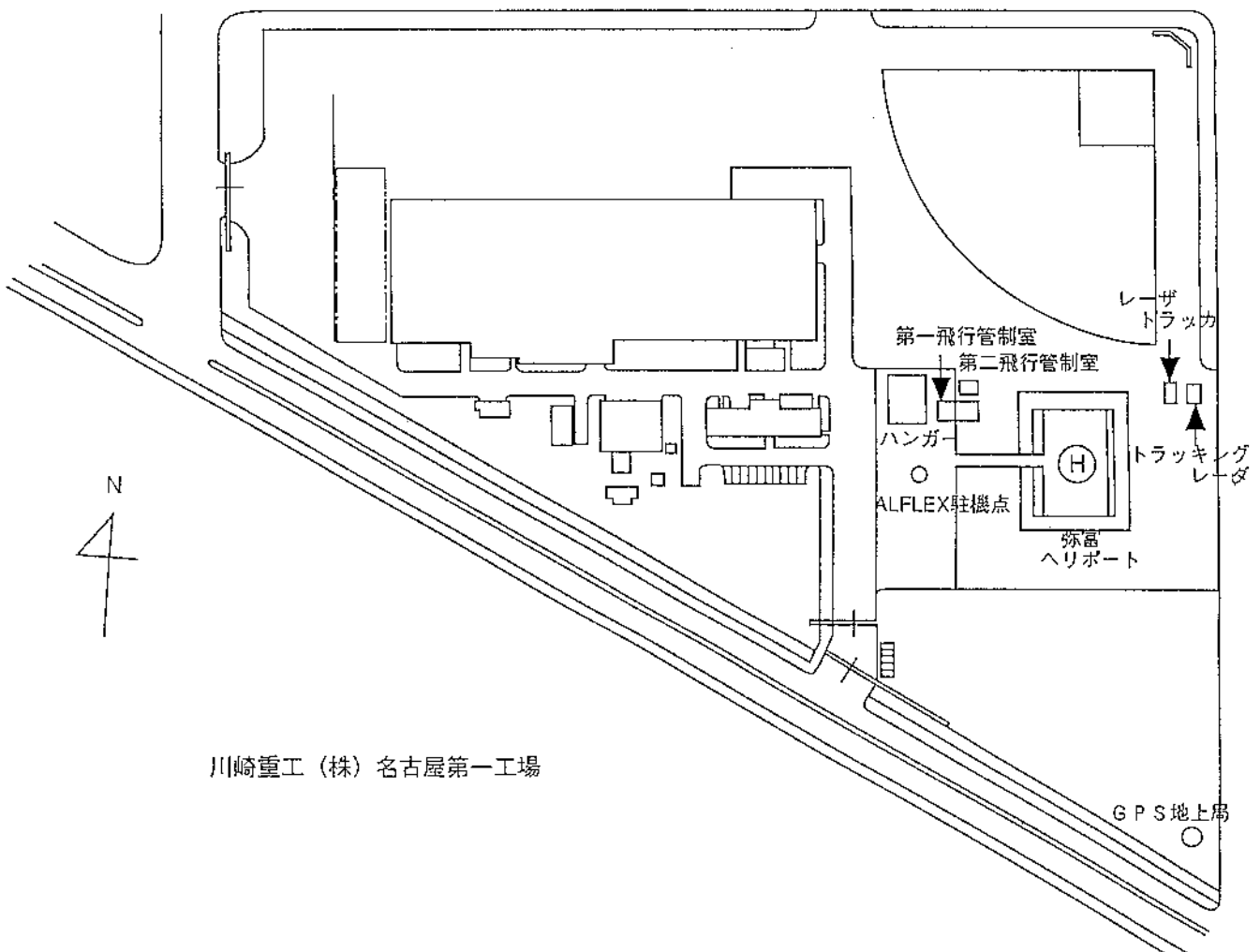
MHI : 実験機搭載の航法誘導制御系

東芝 : DGPS

日立 : レーザトラッカ(レーザ追尾装置)

明星 : トラッキングレーダ(レーダ追尾装置)

実験実施体制を図2.3.1に、NAL実験隊構成を図2.3.2に示す。



川崎重工(株)名古屋第一工場

図2.2.1 地上設備配置図(予備試験)

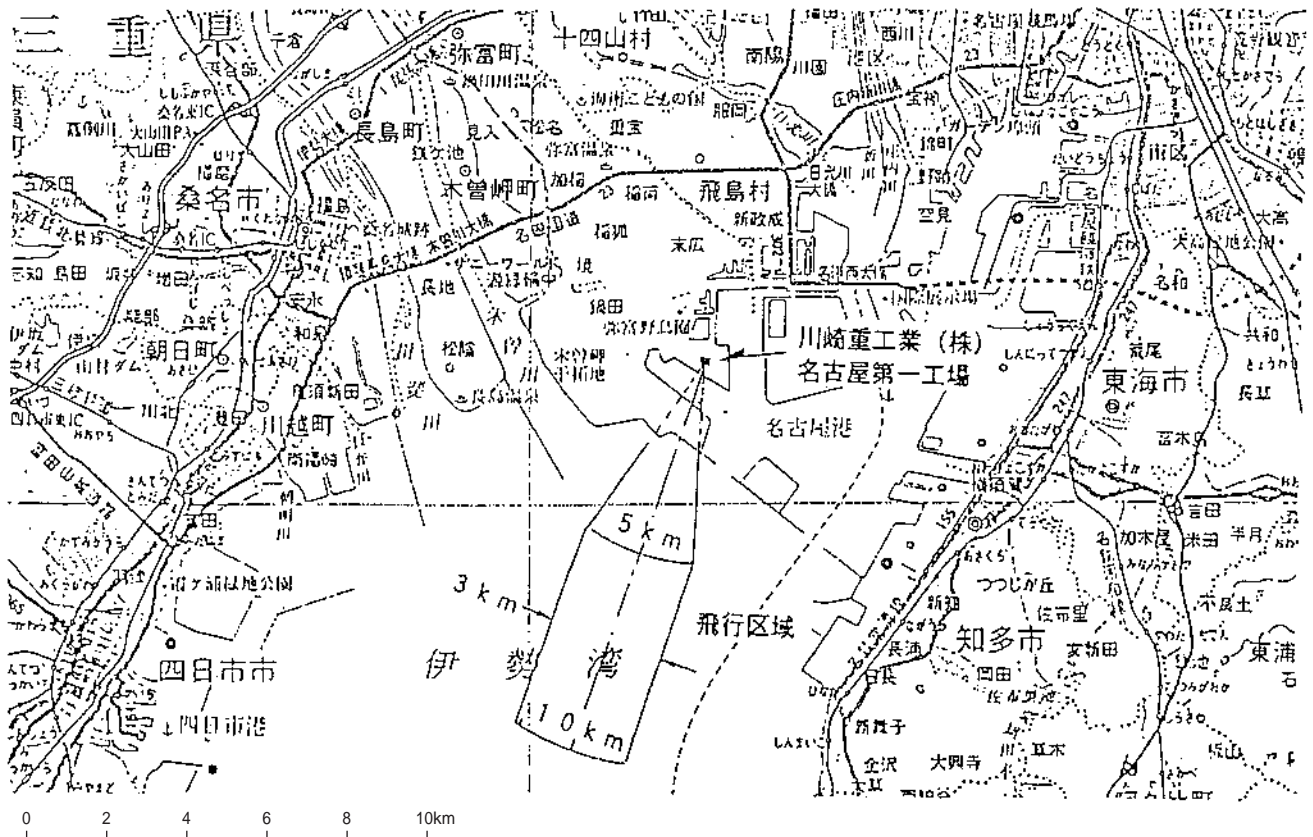


図 2.2.2 実験空域 (予備試験)

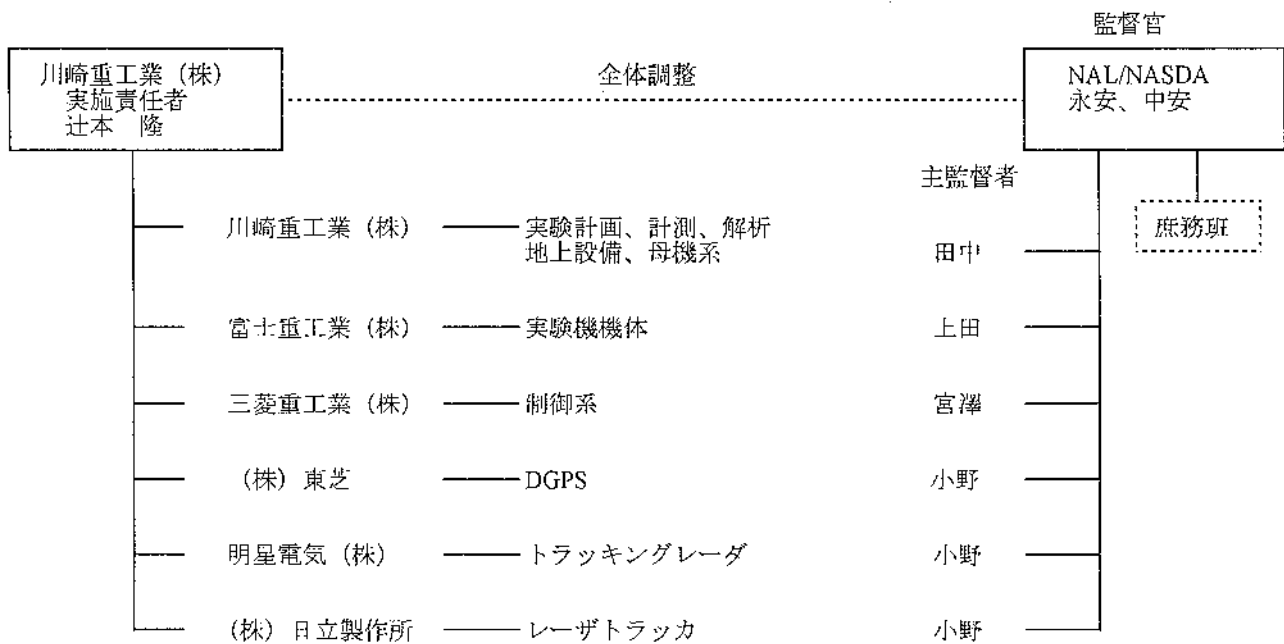


図 2.3.1 実験実施体制 (予備試験)

	隊長	森 幹彦
庶務班	班長	鈴木誠三
	班員	多田 章
		岩崎和夫
技術班	班長	永安正彦
	班員	上田哲彦
		田中敬司
		重見 仁
		宮沢与和
		小野孝次
		柳原正明
		岡田典秋
		井之口浜木
		藤井謙司
		元田敏和
	塚本太郎	
	村上義隆	

図 2.3.2 NAL 実験隊 (予備試験)

2.4 健康安全管理体制

本懸吊試験に係る健康安全管理については、「人事院規則10-4の運用について(通知)」の第八条関係に「十人以上の職員(当該省庁に所属する職員以外のものを含む)が一体となって臨時に行う実験……」さらに「職員が墜落するおそれのあるもの」等に該当する場合は野外実験等とする運用規定がある。今回の実験はALFLEX実験隊が10名以上で編成され、かつ職員がヘリコプターにも搭乗するため、人事院規則で規定する「野外実験等」に該当した。従って、ヘリコプターによる懸吊試験が「人事院規則10-4」第八条で規定する「野外実験等」と位置づけて体制整備を行った。技術班長を健康安全管理責任者として任命し、資料2.4.1に示す実験等計画書(予備試験)を作成して健康安全管理体制を確立した。全体の健康安全管理体制(図2.4.1)はメーカー側の川崎重工(株)を責任会社とし、NAL体制と連携して試験を実施した。

2.5 広報活動

航空機の場合のロールアウトに相当する機体の公開を8月11日に行って以来、10月16日から行われる国内懸吊試験に向けて広報活動が本格化した。自動着陸実験は場所が豪州であるので、日本の記者による現地取材は少ないと予想し、一般国民への広報性から見ると、国内での懸吊飛行予備試験が大きなインパクトを持つと予想された。また技術的な意義をよく理解して報道してもらうためには、関心のある報道関係者の取材を受けやすくすることが重要と考えられた。

記者から「初(懸吊)飛行」を取材したいとの強い希望があった。実験は基本的な事項から順次確認したうえで次の段階にステップアップする方針である。記者クラブからの要請もあり、最初の機会を公開することとし、アナウンスの際に、実験の性質から日程は変化する可能性も高いことを口頭で説明した。

10月31日にALFLEX懸吊試験公開を行うこととして10月16日にアナウンスした。しかし、10月16日および17日の予備試験におけるデータ取得の結果、実験機のエレボンの特性改修のため実験スケジュールを変更することとなった。そこで、ALFLEXの公開は約1ヶ月延期することとし、10月19日に、不具合原因および対策について説明した文章および図とともに配布した。ALFLEXの公開は12月7日に改めて実施された。公開に際しては、まずALFLEXプロジェクトについて説明を行い、その後実験空域近くの干拓地から実験を遠望し、実験を終了して着陸および処置が済んでから実験機を公開した。空撮の希望が多数出されたが、安全の点から代表取材としてヘリコプタ1機に絞って貰った。また実験記録用の随伴機よりビデオ収録した宇宙開発事業団の業務用記録も報道

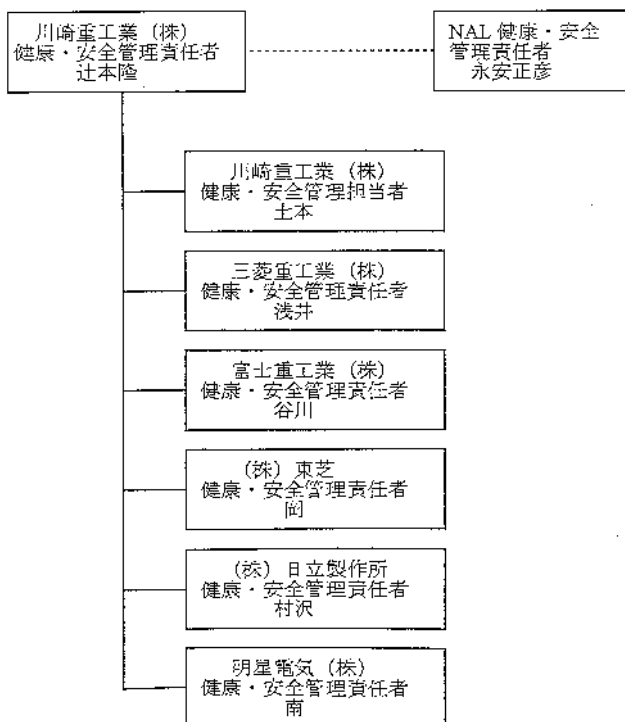


図 2.4.1 健康安全管理体制 (予備試験)

資料として提供する用意をした。公開実験は通信系統の不具合が発生したため、当初予定していた「一本吊り」(ヘリコプターから3本のケーブルで吊り下げられた懸吊装置からさらに1本のケーブルで懸吊し、ALFLEXに5自由度の運動をさせる)の試験は行わず、「三本吊り」(ヘリコプターから3本のケーブルで吊り下げられた懸吊装置にALFLEXを固定したまま飛行する)の試験のみを実施した。参加者は21社46名であった。「一本吊り」の実験は、不具合を調整後1月29日に公開した。お知らせの発表が1月25日で、公開までの日数が短かったが、参加者は14社35名であった。

以上のALFLEX公開に当たって、発表した記者クラブは科学技術記者クラブ、愛知県県政クラブおよび中部通商産業局記者クラブであった。アナウンス時に配布した資料は、場所やスケジュール等を記載したお知らせ文と、概要説明文、主として安全に関する注意事項、地図、取材申込書であった。主催は航空宇宙技術研究所および宇宙開発事業団であったが、三菱重工および川崎重工からも積極的に支援があり、取材場所の設定、各地からの取材の便宜を図るため、交通手段としてバスが運行された。

報道対応はNAL企画室とNASDA広報室が行った。準備はALFLEXの具体的な状況を把握できるHOPE研究管理グループと、報道陣への対応に十分な経験のあるNASDA広報室とが中心になって行い、科学技術庁航空宇宙開発課の支援を得た。口頭での説明は、ALFLEXサブグループが行った。科学技術記者クラブには研究管理グループが行った。

第3章 自動着陸飛行実験

3.1 自動着陸飛行実験の概要

図3.1.1に自動着陸飛行実験の概要を示す。本自動着陸飛行実験は、懸吊架台に固定した状態で実験機を母機ヘリコプターで懸吊し、高度1500mまで上昇し、速度を上げて実験機の姿勢制御系を作動させて徐々にケーブルを伸ばしてゆき、一本のケーブルでの懸吊状態に移行し、滑走路に向かって速度約46m/sで水平飛行させ、滑走路手前約2700mの地点で実験機を分離する。切り離された実験機は、あらかじめ設定された基準経路に沿って飛行し、滑走路に進入して接地する。接地後は、ブレーキシステム、パラシュートによって減速停止する。飛行中に

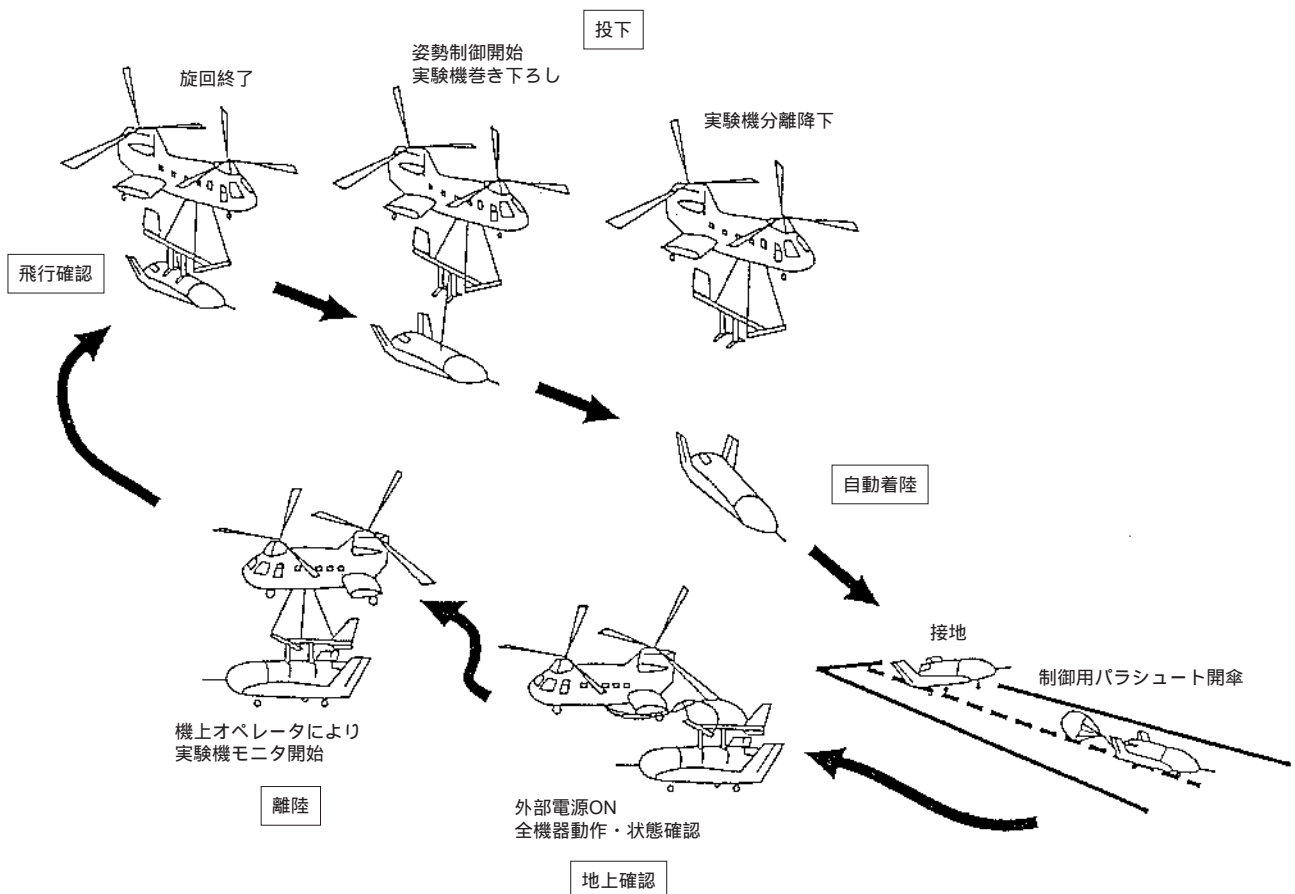


図 3.1.1 自動着陸飛行実験の概要

基準経路からはずれて異常飛行状態となったときは地上からのコマンド指令で落下される。

自動着陸実験の実験場は豪州のウーメラ飛行場とし、国内での懸吊飛行予備試験と並行して実験施設、設備の整備に着手した。種々の準備、試験等を経て、6月10日から4日間、自動着陸実験の安全確認のための特別点検及び実験実施前審査を現地ウーメラで実施し、8月8日までの間にフェーズ を3回、フェーズ を10回の合わせて13回自動着陸実験を行う計画とした。

3.2 ウーメラ飛行場の概要

自動着陸実験として、豪州南オーストラリア州のウーメラ地区のウーメラ飛行場を豪州政府の協力の下に使用した。ウーメラ飛行場はウーメラ地区の東南端にあり、アデレード市の北西500kmに位置し、飛行場の約5km南にウーメラ村(人口約1,000人)がある。

飛行場は、長さ約2400m、幅45mの滑走路並びに管制塔、ハンガー等の既存施設を有している。実験はウーメラ飛行場に実験空域を設定し行った。実験空域は、東西約10km、南北約21km、危険エリアは東西約6km、南北

約15kmである。また、自動着陸実験のために格納庫等一部を改修して使用すると共に、滑走路近傍に、実験の進行管理及び実験状況を監視する飛行管制室、飛行経路計測装置(トラッキングレーダ、レ-ザトラッカ) 実験機の航法を支援する装置であるディファレンシャルGPS地上装置やMLS地上装置を臨時に設置した。

ウーメラの位置を図3.2.1に、ウーメラ飛行場空撮写真を写真3.2.1に、管制塔を写真3.2.2に、ハンガーを写真3.2.3に、実験場構成概念図を図3.2.2に、実験空域を図3.2.3に示す。

3.3 周辺環境

ウーメラ飛行場を含むウーメラ地区(約13万km²)は、第二次大戦後英国政府や欧州ロケット開発機構等がロケット打ち上げ実験等の実験開発場(1960年代の最盛期は家族を含め1万人弱が生活)として使用してきた場所であり、現在は豪州政府及び同国防省の管轄となっている。このため、ウーメラ村(人口約1000人)は、規模に比して充実した公共施設(上下水道、電力、警察、消防、医療、スポーツ施設等) 商業施設(通信、金融、ショッ

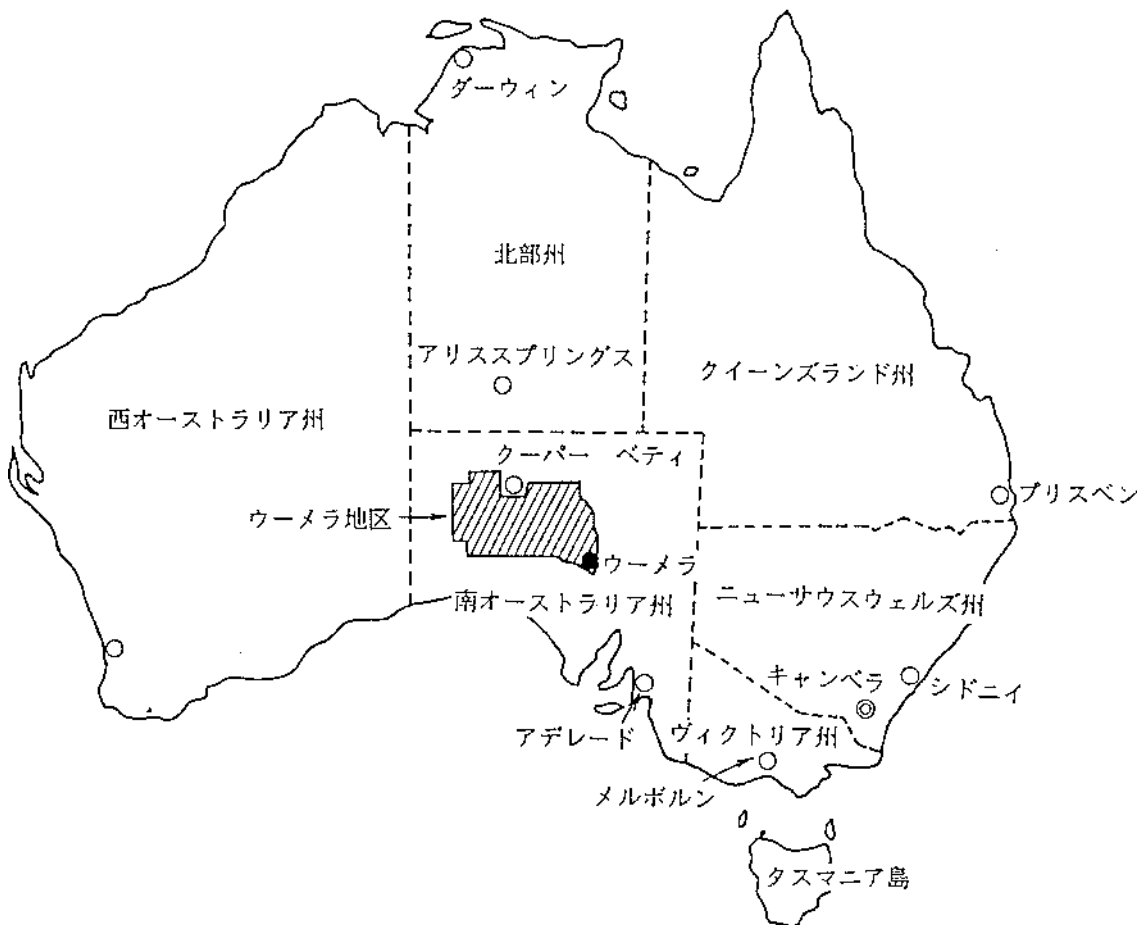


図3.2.1 ウーメラの位置



写真 3.2.1 ウーメラ飛行場空撮



写真 3.2.2 管制塔



写真3.2.3 ハンガー

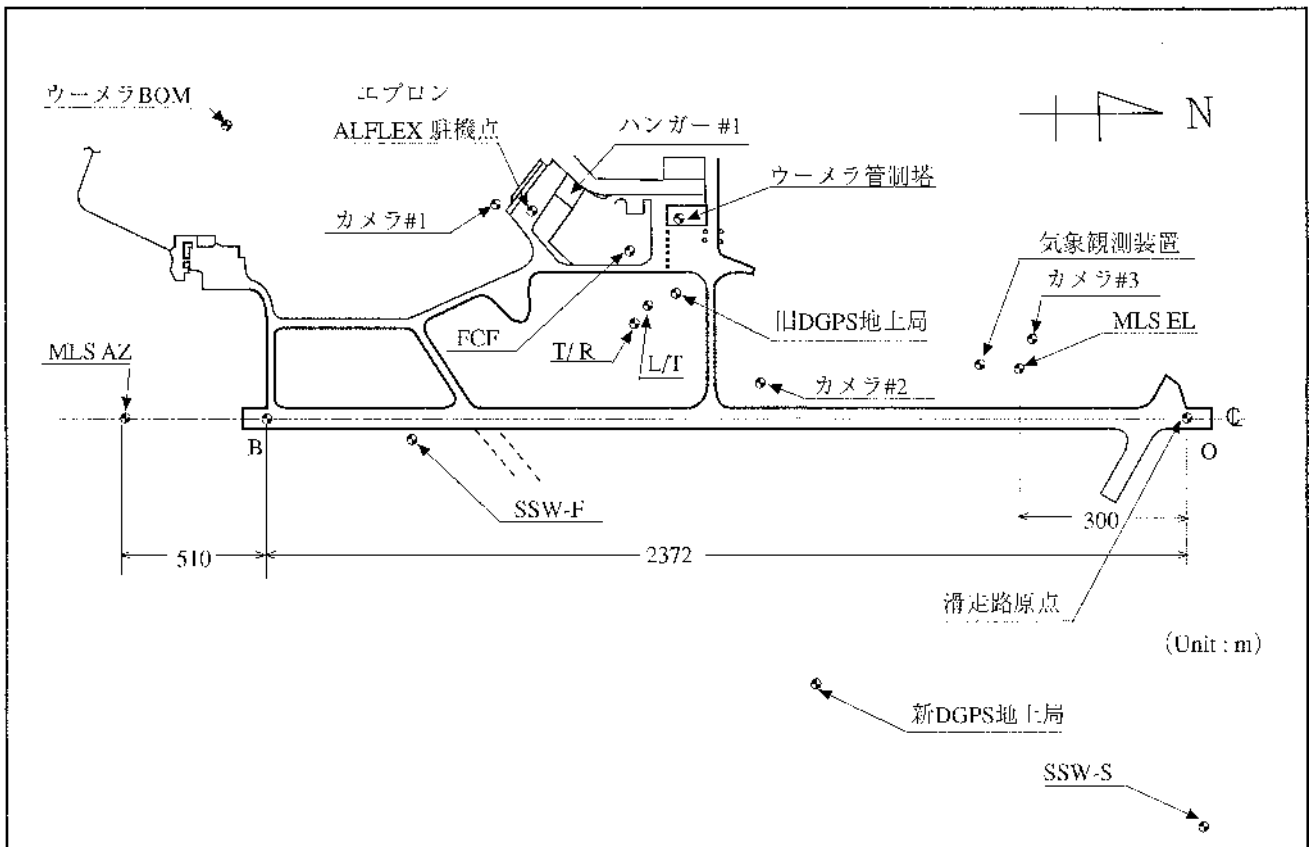


図3.2.2 実験場構成概念図

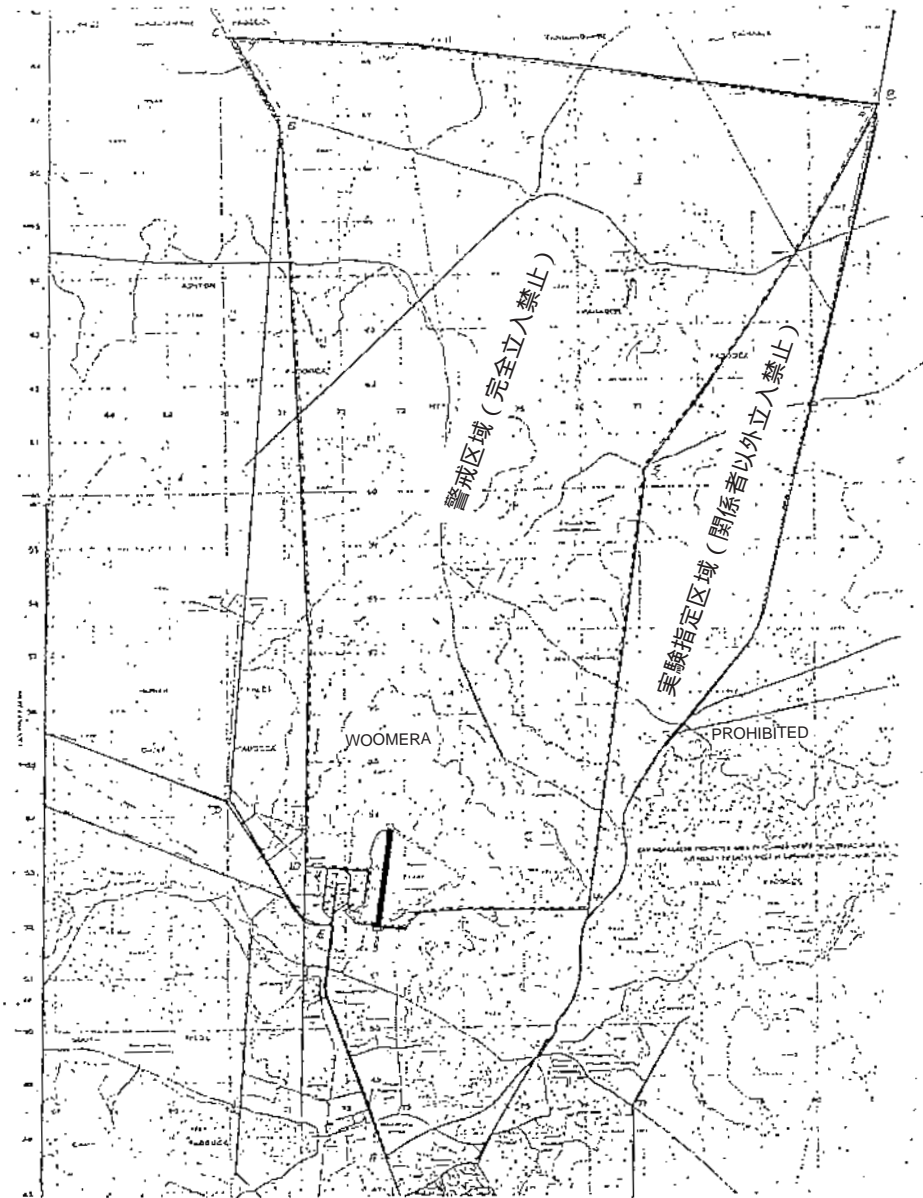


図 3.2.3 実験空域

ピングセンター、宿泊施設等)が整備されている。

また、近年は豪州中央部を南北に貫く幹線道路及び鉄道の中継点として産業、観光面での役割を担っている。しかし、隣接都市は近い所で約 80km 先のロクスビーダウンズ(Roxby Downs、人口約 2000 人)である。南オーストラリア州の州都であるアデレード市(人口約 100 万人)からは約 500km とはなれており、日常の主な交通手段は自動車と航空機である。

3.4 実験実施体制

(1) 現地(ウーメラ)体制

豪州に於けるALFLEXの安全かつ円滑な実施のために、

航空宇宙技術研究所(NAL)及び宇宙開発事業団(NASDA)は「H- 打上げ型有翼回収機(HOPE)の研究に関する協力協定」に基づき、ALFLEX実験隊規定(資料 3.4.1)を 1995 年 11 月 6 日に制定した。実験実施については実験実施全般の責任をNASDA、実験の技術責任をNALが担当することとし、実験実施責任者をNASDA、実験主任をNALとして、共同チーム実験隊を編成し、実験隊組織の責任体制を明確にした。特に、豪州への窓口一本化等の観点から、実験実施全般はNASDAで統一した。本規定では、実験隊の構成員はそれぞれの組織から任命等を受けて実験隊に参加する方法とした。これを踏まえNALは、NAL・HOPE チームに健康安全管理体系をも反

映して図 3.4.1 に示す NAL ALFLEX 実験隊を設置して図 3.4.2 に示す共同チーム ALFLEX 実験隊 (以後、ALFLEX 実験隊と呼ぶ) に参加した。

海外に於ける長期の実験であり、実験隊員は出張者として現地に滞在し、実験を遂行することにした。実験技術部門はNAL/NASDA のALFLEX 開発担当者が担当し、他の各部門の担当者は両組織の通常業務部門から指名により配置した。また、各部門には、代理者を置き、1名は必ず駐在し責任を果たす体制とした。図3.4.3に滞在日数別人数を示す。連続日数が100日を超える人は、実験技術部門である。

ALFLEX 実験隊は、総務、実験及び安全の3つのセクションで構成し、各主任の下に班を設け業務を遂行した。特に総務関係は、施設整備を進めた当初から現地採用の職員を産い、関連メーカーの支援員を含め約80名の実験参

加者及び関係者の来訪に対して対外調整、施設受け入れ調整、福利厚生、交通安全、通信連絡、携帯電話の整備、昼食の手配、飛行場送迎、宿泊施設調整、経理、広報、施設管理(セキュリティ含む)、渉外、レンタカー等飛行実験推進に係わる側面支援を推進した。図3.4.4に5月3日から8月19日のNAL, NASDA、メーカー等の実験参加者の推移を示す。滞在者総数には2つのピークがあり最初のピークは飛行前の特別点検によるものであり、もう1つは初フライトに対応した体制によるものである。広報、渉外担当は実験日程により変動するため、通常組織から臨時指名をして対応した。

実験は、現地ALFLEX 実験隊を中心に、関連メーカー各社の支援、豪州国との協定に基づくオーストラリア宇宙室(ASO)、ウーメラ飛行場を管轄する豪州国防省のアデレード防衛センター(DCA)及びウーメラ防衛支援セン

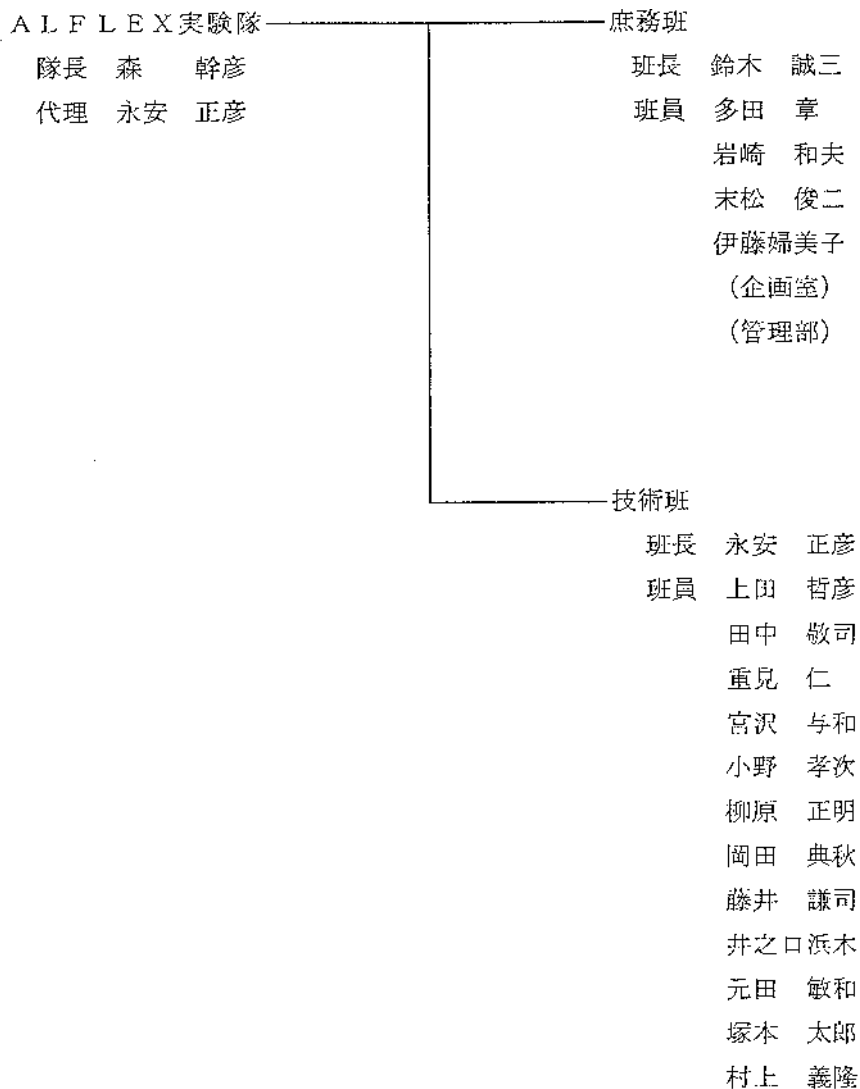
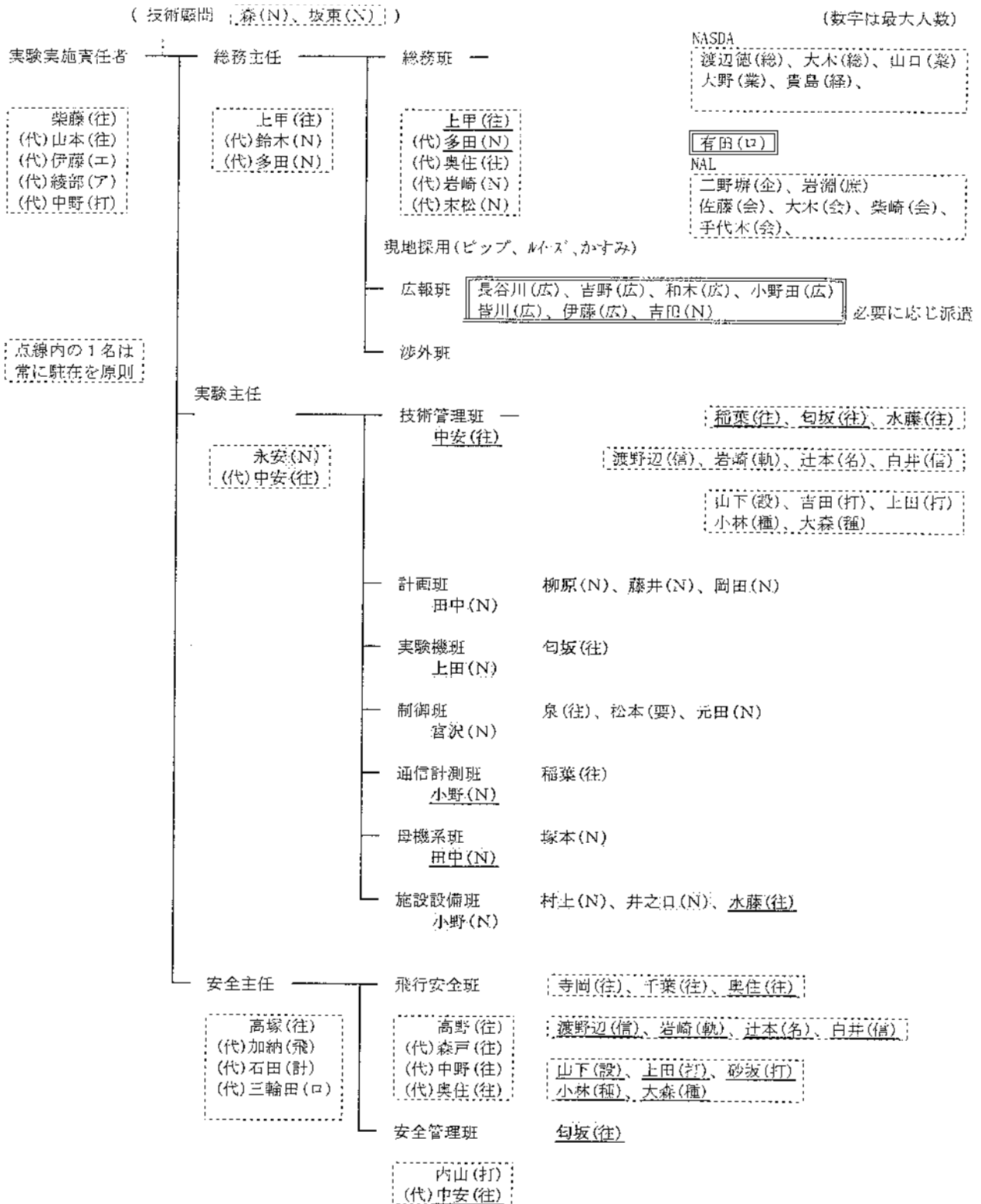


図 3.4.1 NAL ALFLEX 実験隊



強調文字：長期滞在者 通常文字：交代要員 下線：併任 □：必要に応じ派遣
 往：宇宙往還システム室 ロ：ロケットG エ：エンジンG
 軌：軌道上技術開発システム本部 ア：アポロ開発室 打：打上管制部 設：設備整備開発室 飛：飛行安全管理室
 種：種子島宇宙センター 総：総務部 経：経理部 業：業務部 計：計画管理部
 信：信頼性管理部 安：安全管理部 名：名古屋駐在員事務所 要：要素技術研究部 広：広報室 N：NAL

図 3.4.2 共同チーム ALFLEX 実験隊

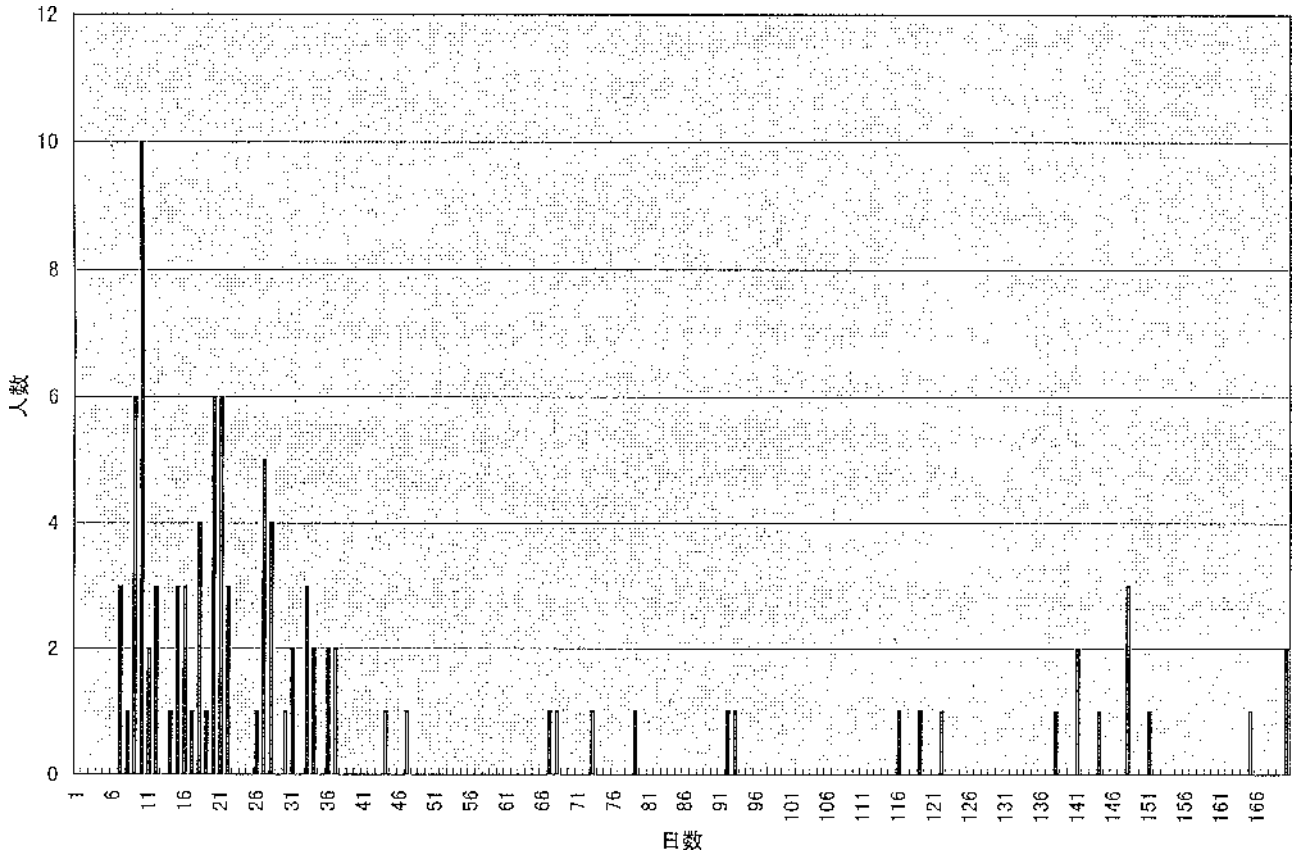


図3.4.3 滞在日数別人数

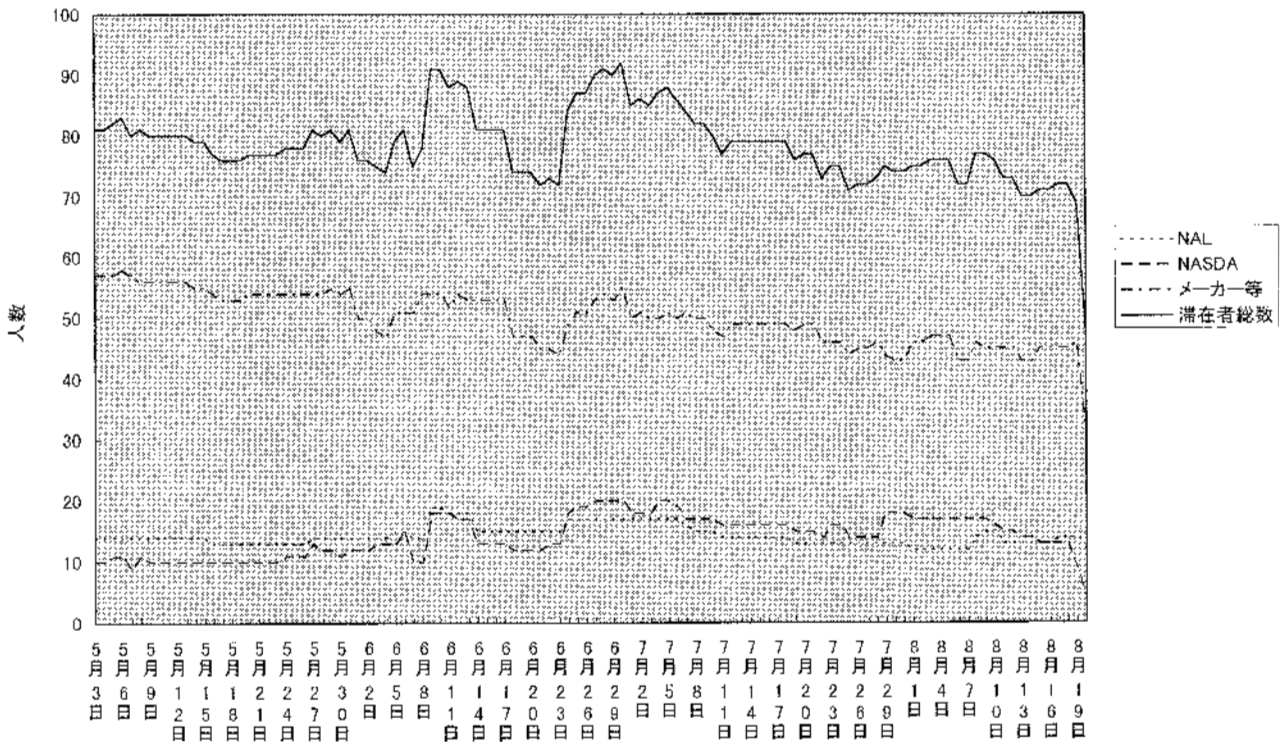


図3.4.4 実験参加者の推移

ター(DSCW)、オーストラリア航空局、電波管理局、気象庁等の協力を得て実施された。

実験の実施については、豪州政府が協定に基づき任命したALFLEX専任の連邦安全運用担当連絡官(SOLO)が日本側の連絡担当官と実験に係る全てについて綿密に調整を行い実施した。

(2) 国内体制

実験場は、豪州の内陸に属する砂漠地帯で、1日1便の航空便(土日を除く)があるだけの交通不便地域であること及び実験作業機器の調達が著しく困難な地域であることから、現地作業に対して不便をきたさないよう日本国内に後方支援体制を整備して実験に臨んだ。

物資の補給、実験隊員の交代等については、HOPE 研究共同チーム研究管理グループを中心に、人事管理、出張手続き、健康・安全管理等についてはNAL、NASDAの通常組織が対応した。また、現地の物品管理等会計管理について、NASDAは現地のNASDA所属のALFLEX実験隊員に資金前渡官を指名、NALは現地のNAL所属のALFLEX実験隊員の中から臨時の物品供用官、緊急物資調達のための契約担当官及び資金前渡官吏(実験主任)、同代理を指名するとともに、総務班の出張者がこれを補佐することにより対応した。

NALから現地ALFLEX実験隊に参加する隊員は、人事管理、健康・安全管理の面から新型航空機研究グループに各研究部、管理部、企画室から併任し、一括管理することとした。NALにおける健康・安全管理体制については、次項で詳述する。また、出勤、休暇、超勤等人事管理、出張手続き、健康・安全管理、ALFLEXに関する研究発表等について新型航空機研究グループ第1研究グループ(総括室)の体制を強化して業務を推進した。

3.5 健康安全管理体制

(1) 体制

2.4節に示すようにNALでは、研究所を離れ、又は、通常の施設以外の野外で数人が参加して行う実験は、人事院が定める「野外実験等」として位置づけ、緊急時の健康・安全管理体制を明確にして実験を遂行している。

ALFLEX 実験は人事院規則 10-4 (職員の保険及び安全保持) の第 8 条「野外実験等の場合の体制」で定める野外実験等(いわゆる大規模野外実験)に該当するので、「科学技術庁職員健康安全管理規定」第 7 条(野外実験等の場合の体制)に基づき、健康管理責任者、安全管理責任者(実験主任)及び同副責任者を指名し、「航空宇宙技術研究所職員健康安全管理細則」第 7 条(野外実験等の場合の体制)に基づき、当該業務に関する安全対策を講じた実験等計画書(資料 3.5.1)を作成し、承認を得て実行した。

実行にあたってのNALとNASDAの安全対策は、NALとNASDAの組織上の整合性を含めて規定されなければならないため、両者の協議により、緊急時の対応等を明確にして実験を遂行した。

NALの長期滞在者は、出張に先立ち健康管理上特別健康診断を実施するとともに事故時等に備えて、血液型を含め緊急連絡先を登録し、実験隊に参加することとした。

日常生活上の交通手段としてレンタカーに頼らなければならない地域であることからレンタカーの運行範囲を南オーストラリア州とし、運転者の登録を行い、遂行した。

また、実験用母機(ヘリコプター)及びチェイサー機搭乗者に対してNALは、人事院の規定上の危険手当を支給した。

(2) 運用

ウーメラ地区では、現地の消防署、警察署等の協力を得つつ、保安、生活安全、交通安全の講習会、安全検査等を実施した。工具、設備等の安全、規制については日本での安全規定に加えて危険物の保管、管理、取り扱い等について豪州での規定等の指導を受け遵守し遂行した。生活安全面では、屋外作業時での熱射被害、脱水症状防止のための飲用水の携行の厳守、毒虫類の注意の指導を受けた。交通面では、ウーメラ村内の交通規制(登下校時の児童保護など)、カンガルー等豪州生物への指導を受けた。

幸いにして大きな人身の被害はなく、ムカデによる軽度の虫さされ1件のほか、風邪、腹痛等による一時的な診療、入院が3件であった。

3.6 施設・設備等

(1) 作業施設

作業施設は、ウーメラ飛行場に設置されているハンガーを日豪協定に基づき借用し、改修して執務空間を確保したほか、実験計測用地上設備を設置するとともに、新たにプレハブによる飛行管制室を設置して作業をすすめた。使用したハンガーと飛行管制室の概要をそれぞれ図 3.6.1 及び図 3.6.2 に示す。ハンガー内の執務空間として、NAL/NASDA ALFLEX 実験隊事務所、関連各メーカーの事務所、会議室、休憩室、給湯室、補用品等倉庫に使用した。各事務所は作業人員に比較して狭く、作業環境が保てない状況で、特にNAL/NASDAの事務所は狭く、一つの机を二人で使用して、作業を遂行した。

事務用品、業務備品等は、現地業者からの調達を基本としたが、一部の備品については、輸送費はかかるものの東京から搬送し、便宜を図った。

また、コピー、ファクスに関しては当初より予備機を調達していたにもかかわらず、故障、メンテナンス不良

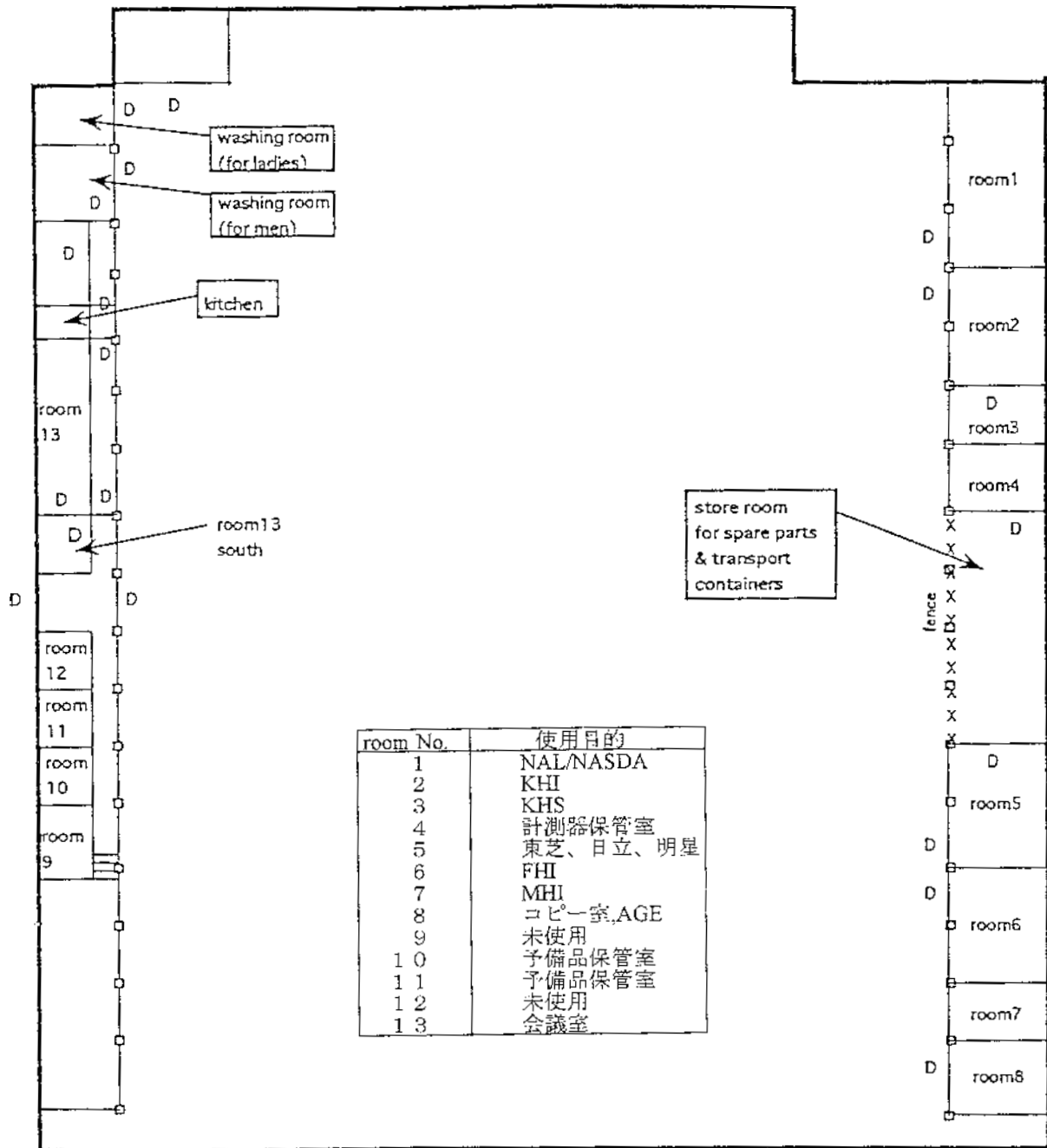


図 3.6.1 ハンガー配置図

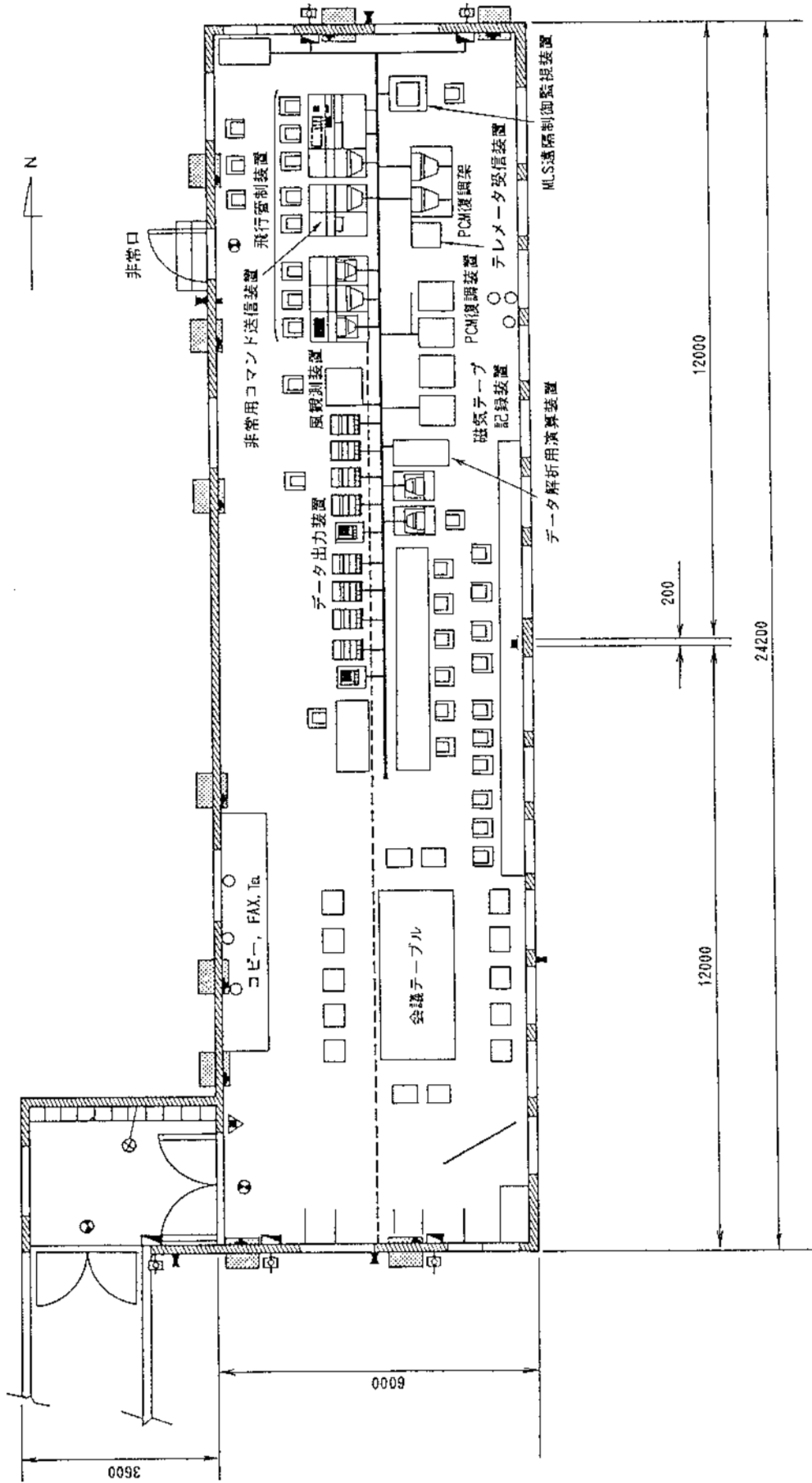


図 3.6.2 飛行管制室配置図

が重なり、急遽追加の予備機を手配した。実験隊員による大量のコピー、ファクス需要と豪州内の平均的需要想定との差及び月に2回程度の巡回メンテナンス体制の影響によるものであった。

(2) 宿泊施設

ウーメラ区域は、いわゆる砂漠地域であり、各部屋にはエアコンを備え、また、共同の冷蔵庫、給湯器等を設置した。

ウーメラ村には一般宿泊施設としてホテル(ELDO Hotel)のほか、キャンピング・カーによる簡易宿泊設備等がある。しかし、前述のように半年にわたり継続して大人数の日本人が宿泊するには不足である。このため豪州政府の現地管轄部局(DSCW)の協力を得て、閉鎖されていた古い国有宿泊施設を改修整備した上でELDOホテルの別館施設として利用することとした。本宿舎は1棟が2階建ての12戸で3棟用意、延べ36戸である。1戸(2LDKに相当)に2名宿泊し、計72名が宿泊可能である。本宿舎は長期滞在者に優先して使用した。これを超える滞在者はELDOホテル及びRoxby Downs Innホテル(ウーメラから約80kmの隣の町のホテル)等に分宿した。

宿舎はホテルの別館として運営され、清掃、ベットメイキングを含む宿泊管理サービスが提供された。室内は台所、トイレ、シャワーを2名で共用するアパート形式であり一定の自炊道具、冷蔵庫、洗濯機等が確保されていた。また、宿舎の一戸を滞在者の事務室兼接客等のための共用室として開放した。

(3) 交通

ウーメラ域内では平均3人に1台程度のレンタカーを業務用として確保し、共用した。レンタカーは豪州政府の仲介で準政府機関レンタカー会社から借用した。このため、運転可能な出張者には国際免許の取得と旅行保険での自動車事故保険の付与を奨励した。

幸い全期間を通じて人身事故は一切無かったものの、カンガルーとの衝突事故をはじめ、石はねによるフロントガラス破損等物損事故は延べ10件を超え、レンタカー会社により保険処理された。

周辺道路は舗装され、左右の状況を示すガイドもよく整備されていたが、夜間の突然飛び出すカンガルー等に対して日本人が不慣れなこともあり、事故となった。(カンガルーは死亡したものもあるが、絶対数が多いことから保護規定はなく罰則の対象でもない。)

(4) 通信

執務室には電話を配置したが、広域に多数の職員が展開し、かつ、宿舎には電話設備がないため、当初から通信面での懸念があった。このため、携帯電話の導入を検討し、テストしたところ好調であったことから、2人に1台を目途に携帯電話をレンタル利用することとした。こ

れは、ウーメラ村内に基地局を有し、半径約20km弱の圏内で利用可能なもので、豪州国内はもとより、日本との直接連絡も可能となり、重用された。

なお、自動着陸実験中は、機器の誤作動の可能性を防止するため、携帯電話の使用は制限した。

3.7 実験隊の勤務体制

本実験は、全員出張者で遂行する大規模野外実験であり、NALは前述の健康管理者に勤務時間管理の代行を依頼し、通常勤務と同様として遂行した。

実験準備段階の勤務形態は、午前8時～午後5時

実験時の勤務形態は、午前6時～

とし、必ず作業前打ち合わせ、作業後打ち合わせを行い作業を遂行した。しかし、実験日程スケジュールを保つ上で、慢性的に残業が多くなり、土曜、日曜を含め早朝から深夜に作業が及ぶ状況であった。これらの勤務実態についてNALは、随時、新型航空機研究グループ総括室の勤務時間管理者に報告され事務処理した。

一方、国内では、自動着陸飛行実験時、現地時間(日本との時差は30分)に合わせ、HOPE研究管理グループNAL企画室及び管理部、NASDA計画管理部等の職員が出勤し、情報伝達、危機管理に対応した。

3.8 実験場の利用に関する日豪協力

3.8.1 概要

自動着陸実験のための実験場の選定については国内及び国外の飛行場や準飛行場施設を検討した結果、豪州のウーメラ飛行場が有力となり、豪州政府と協議を実施した。1994年に非公式な現地調査及び政府担当部局(ASO:豪州宇宙室)との相談を行った結果、有力な候補地の一つであるとの共通認識になった。1995年1～3月にかけてNASDAから豪州側企業(BAeA社)への委託による実験実施に伴うリスク解析の評価並びに、その結果と実験概要等についての豪州政府関係者への正式説明を実施した。これを踏まえて、豪州政府と交渉を行い1995年12月13日に実験実施に関する「契約」を豪州政府と宇宙開発事業団の間で締結した。これらの交渉及び「契約」にあたって日本側は宇宙開発事業団が豪州側はASOが責任機関となった。

特にASOは、豪州政府内での実験実施の手続き、安全性の確認、広報対応等に関し、関係機関との調整、取りまとめを一貫して実施した。

3.8.2 宇宙開発事業団とオーストラリア連邦との間の協定

自動着陸実験の実施に当たり、豪州政府の協力を得て実験を実施することとなり1995年12月13日、宇宙開発事業団とオーストラリア連邦の間で自動着陸実験に関する

「契約」を締結した。

また、同日、日本国政府と豪州政府は、自動着陸実験計画を成功裡に実施するために両国政府が努力すること等を確認した。

協力の概要は、次のとおり。

(1) 実験の実施

(イ) 豪州南オーストラリア州のウーメラ飛行場において、小型自動着陸実験(ALFLEX)を行う。

(ロ) 実施期間は、1995年12月13日から1996年9月1日まで(実験の延長に伴い、10月1日までに延長)。

(2) 宇宙開発事業団の役割

(イ) 豪州での小型自動着陸実験(ALFLEX)実施に関し、宇宙開発事業団は、すべてのプロジェクト活動を代表する。(NALはNASDAの協力機関として参画。また、委託企業等が参加)。

(ロ) 豪州政府は、事業団に、当該プロジェクト活動を行うためのウーメラ飛行場へのアクセス権を認める。

(ハ) 事業団は、豪州におけるプロジェクト活動を行う際は、豪州政府の十分な理解及び同意を得た上でこれを行う。

(3) 豪州政府の役割

(イ) 豪州政府は、豪州宇宙室(ASO:Australian Space Office)を通じて、宇宙開発事業団との活動を実施する。

(ロ) 豪州政府は、人命等に危険と判断した場合は、事業団に時間の許す限り事前協議して、事業団にプロジェクト活動を中止するよう要請することができる。豪州政府は安全・運用担当連絡官(SOLO: Safety and Operations Liaison Officer)を任命し、同連絡官は、事業団と合意して策定された安全及び運用手続きに従い、事業団に指示することができる。

(ハ) 豪州政府は、実験の実施中及びその準備期間中、一般人が指定区域内に立ち入らないよう努力を払う。また、豪州政府は、実験関係者の出入国、関係装置の搬出入が容易に行われるよう努力する。

3.8.3 協力の実施体制

(1) 実験計画

実験実施の具体的内容を明確にするため、英文による「実験計画書(Project Activities)」を作成し、協力「契約」に基づき豪州側はこれを確認した。また、実験手順、安全確保等の詳細について、現地での関係者/機関の調整を経た上で「ALFLEX安全運用計画(ALFLEX Safety and Operational Plan)」を取りまとめた。

安全運用計画に基づき、実験実施時に於けるNOTAMの発出、日豪関係者の業務分担、配置等を設定すると共に、事故発生時の緊急処置/連絡体制等について詳細な確認を行った。

(2) SOLO および豪州による実験支援

ウーメラ地区約13万km²は、豪州政府の直轄管理下であり、ウーメラ地区司令官(AAW: Area Administrator Woomera)の下で飛行場や軍関係施設設備等を運営している。

協力契約に基づき、豪州政府は、臨時にALFLEX担当の連邦安全担当連絡官(SOLO)としてMr.Graham J. Stanton氏(元ウーメラ地区航空管制官)を任命した。SOLOは、ウーメラ現地で日本側との協力窓口としてオーストラリア宇宙室及びウーメラ地区司令官との連絡及び実験実施時における安全確保のための豪州側の責任者となるなど、協力期間中を通じて次の業務を分担した。

- ・ ALFLEX安全運用計画のレビュー及び承認。
- ・ ALFLEX安全運用計画に基づく、実験実施時の準備、連絡手配等。
- ・ ALFLEX安全運用計画に基づく、実験実施時の豪州代表としての安全確認。
- ・ 日本チーム及び豪州政府関係機関との連絡調整。
- ・ AAW、SOLO、ALFLEX実験隊の実験実施責任者、日本側リエゾン等で構成した連絡会合である計画実験実施会合の運営支援。
- ・ ウーメラ地区における広報対応、連絡。

ウーメラ地区司令官Joe van Homelen氏は、SOLO事務所に職員を配置するとともにSOLOとの密接な連携の下に施設、設備、機器の提供及び使用許可、実験時の安全管理のための人員支援等、有形無形にALFLEX実験隊を支援した。

ウーメラ地区における関係者の連絡調整のため、原則として毎週「計画実験実施会合(Trial Planning and Trial Outcome Meeting)」を開催した。また、実験隊はBAeA社への専門家(Dr.Ian Tuohy)の常駐派遣を委託し、ウーメラ地区における活動及び協力推進の円滑化のための支援、助言を得た。また、豪州気象庁からは、ウーメラ気象台を窓口として、実験予定日における地域特別気象予報、実験時における臨時気象観測(観測気球の放球)などの協力を得た。更に、実験施設の整備等各業務において、現地の輸送、建設、工事関連企業の協力を得たほか、日常生活においてもウーメラ村民をはじめ、豪州国民の暖い協力を受けた。

3.8.4 日豪協力に基づく便宜供与等

協力「契約」に基づき、ALFLEXチームは豪州側から種々の便宜を得た。

(1) 関税等

ALFLEX関連機材については、「研究開発用資材の一時持ち込みである。」との理解により、関税等は非課税とし、また、協力の枠組みを説明した書類により手続きの簡素化が図られた。これにより、輸入手続きによる資材配送上のトラブルはなかった。同様に、搬入実験機材に対する電波使用許可、航空法上の規制許可手続き（日本から搬入した実験母機ヘリコプタ関連手続き）等がクリアされた。

(2) 入国査証

豪州の通常の短期業務用入国査証では原則として連続滞在期間は3ヶ月であるが、在京豪州大使館、在阿德レード移民局等との調整の結果、本件協力に基づく滞在であることを根拠として3ヶ月を超える長期滞在者について一括して滞在延長の許可を得た。

豪州での6ヶ月を超える長期滞在については、原則として所得税納税義務が発生するが、豪州の会計年度切り換えが7月1日であることも踏まえ、実験関係者から納税義務対象者がいないことを豪州政府と確認した上で滞在期間を設定した。

(3) 実験関係者の登録

ウーメラ飛行場内部及び周辺のウーメラ地区は、一般者の立入制限区域となっている。豪州政府はALFLEX関係者、報道関係者、視察者等を一括登録することにより、実験期間内の当該地区への入出を認めることとした。登録窓口はNASDA及びASOとし、実務はALFLEX実験隊総務班及び豪州側の現地SOLOが実施した。臨時の入出者の発生、登録期間の変更等が多かったにもかかわらず効率的に運用された。

3.9 情報伝達と成果公表

ALFLEX計画は国の宇宙開発計画に基づくHOPEプロジェクトの一環として、国民の期待の下で多大な資金等に支えられて実施されたものであり、その推進にあたっては、成果を学術的に公表するだけでなく、研究開発の進捗状況等を広く分かり易く公表するよう努めた。さらに実験場利用での協力を得たオーストラリアの国民に対しても同国政府の協力を得て積極的に実験状況を公表した。このことは日豪両国の友好関係を強める効果もあったと考える。一方、実験場が遠隔地であること、NALとNASDAの共同プロジェクトであること等により、健康安全管理の責任体制を整えるだけでなく、万一の事故などに対する危機管理を包括した、十分な情報伝達（情報を早く正確に必要な部署に伝える）が重要であった。

本章では、ALFLEXでの学術成果公表、宇宙開発委員会等公的機関への報告、報道機関及び報道機関等を通じた情報公開、実験期間中における連絡体制について述べ

る。

(1) 学術発表

ALFLEXでなされた学術発表を資料3.9.1に示す。発表件数は1997年5月までに総数92件、そのうち国際発表は23件である。13回に及ぶ飛行実験データは研究対象として貴重かつ豊富なものであることから、今後さらに分析、評価を深化させた研究成果が得られると期待される。発表機関はさまざまであり、ALFLEXのメインテーマである宇宙往還機の自動着陸技術を確立するためには、空気力学、制御、構造、数値解析、飛行実験など多くの分野での研究活動が必要であったことがあらわれている。ALFLEXの成果をまとめた独立の発表会としては、1996年12月に国内でALFLEX / HOPEシンポジウム¹⁾を開催し、1997年2月末に豪州シドニーでALFLEXシンポジウム²⁾を開催した。

発表の管理については、それぞれの発表者の所属する航空宇宙技術研究所または宇宙開発事業団の発表管理手続きに従った上で、内容に誤りのないことを期すため、HOPE研究共同チームのALFLEXサブグループの両機関の担当者が相互チェックを行い、要旨を含む発表形態については、研究管理グループおよびチームリーダーおよびサブリーダーの承認を得ることとした。両機関の発表管理手続きでは、日本語または外国語（実際はすべて英語）のいずれかのタイトルが記録されることになっているが、HOPEの発表では国際性を持たせるために和文と英文両方のタイトルを記録した。

(2) 宇宙開発委員会報告

担当行政部局を含む公的機関には、情報伝達の一環として逐次実験状況を伝えることとした。また、宇宙開発全体に係わる宇宙開発委員会に対しての速報的な報告は4回行われた。第1回は、豪州における準備が進み、自動着陸実験の見通しがついた6月26日に、小型自動着陸実験の実施計画について報告した。第2回は7月6日に、初めての分離着陸飛行に成功したことを報告している。第3回は7月31日に、実験の基本フェイズであるフェイズの完了を報告するとともに、フェイズ実施の方針について説明した。50年来の悪天候で、分離飛行の実施が困難を極めた結果、フェイズで予定していた10回の飛行が実験期間内に完了するかどうか危ぶまれていたことから、フェイズの各飛行の意義や、実験期間の延長がどこまで有意義かを説明した。第4回は8月28日に、その後の飛行がごく順調に進み、予定していたすべての飛行を完了したことを報告した。

NAL及びNASDAから宇宙開発委員会への正式な報告は、部会の一つである技術評価部会に行った。技術評価部会はこれを受けて12月4日に宇宙開発委員会に報告を行った。

(3) 情報伝達

情報伝達の目標はALFLEXの状況を早く正確に伝えることである。そのためALFLEXではNALおよびNASDAの関連部局から応援を得て情報伝達体制を整備し、その中でNAL、NASDAおよび科学技術庁への報告ならびに報道機関への発表を行った。伝達の迅速化及び混乱を避けるため伝達ルートの徹底を実験隊員に要請した。ただし、現地から国内のNAL / NASDAまたは支援メカの専門家への緊急を要しない個別の技術的な連絡は情報伝達ルートを用いなかった。

図3.9.1に情報伝達体制を示す。現地実験隊内にNAL、NASDAより各1名置いた情報連絡者は情報のとりまとめ及び伝達運用を担当した。情報伝達チームの本拠はフェイスではNASDA本社の情報連絡室に、またフェイスではNAL本所のHOPE技術開発室会議室に置かれた。現地ではFCF（飛行管制施設）の一角、NAL / NASDAでは上記の情報伝達拠点、および科学技術庁に、この時点では最新鋭の装置であるテレビ会議システムを設置した。試験的な措置ではあったがフライト時にはこの装置により実況も行い画像品質に限界はあったものの十分に機能した。表3.9.1にウーメラでの飛行実験に伴う記者発表を示す。伝達された情報はNAL、NASDAおよび科学技術庁の関係部局に伝えられ、科学技術庁またはNASDAの広報室を窓口として報道機関にリリースされた。

フライトの報告を早く正確に伝えるため、あらかじめ実験時の状況を想定して、伝えるべき要件、タイミングを設定し、時間や気象データなどを書き込んだ後、ファクシミリによって情報を伝達した。機材の不具合などにより実験・準備作業が延期になる場合には、それを説明・検討するための部材図面も公表した。技術判断については原則として現地実験隊の組織で対応し、情報伝達チームは必要な状況を把握し、正確に分かり易くかつ十分な報告をするように努めた。また、本実験期間中は情報伝達チームで作成した報告に合わせて英文原稿を広報班が作成してオーストラリアで配布した。

(4) 広報活動等

自動着陸実験に際しては、実施予定日の事前発表をはじめ、実施状況、結果等について報道機関を通じて積極的に公表した。特に第一回の自動着陸実験に対しては、1995年秋の予備試験の段階から取材に対する照会及び取材申し込みがあったため、適切な方法の検討と準備を実施した。1996年初めに、ウーメラ飛行場での準備作業が本格化するのに伴い、2度にわたり広報担当者等を派遣し、現地における取材可能場所、利用可能機材等の調査を行った。これを基に、実験概要資料及び取材要領を取りまとめ5月に関係者に配布、説明した。また、同資料の英文版をオーストラリアで配布した。

自動着陸実験において、特に配慮を要した点は、実験時における万一の事故等を含む関係者の安全確保と通信手段の確保である。

第一回及び第二回の自動着陸実験時には、実験状況の監視及び記録用にチェイサー（随伴ヘリコプター）を配したが、安全確保の観点から一機のみとし、これに専属のカメラマンが搭乗し、その記録を実験後直ちに希望報道機関等に提供した。また、飛行管制施設への立入は関係者を限定し、かつ機器の誤作動等を避けるため通信機器等の使用を制限した。

外部からの取材及び視察は、安全評価の結果、事故リスクの殆どないとされたウーメラ飛行場管制塔及びその下部を事前登録者に限定して開放するとともに、広報班及び総務班から誘導員及び説明員を配置した。自動着陸実験の第一回の予定日であった6月27日には、ここに豪州政府のマックゴーラン科学技術大臣をはじめ、NHKを含む日豪の報道機関関係者等約60名が待機したが天候不良のため延期となり、その後も天候による延期が続いたため、7月6日に第一回の自動着陸実験に成功した時の立会報道機関は、オーストラリアの一社のみであった。

報道活動等の便宜を図るため、ウーメラ村に広報会議室を借用し、電話、ファクス回線を整備するとともに、実験進捗状況及び結果の発表等を実施した。さらに、高品質のビデオ画像を転送するため、村内にある電話会社のデジタル回線に直接接続できるよう関係機関と調整した。

自動着陸実験が豪州で実施することとなったため、豪州政府をはじめ、地元関係者に対しても実験内容を説明するとともに、広報、紹介を行った。豪州政府も、検討の初期の段階から関係者への概要説明会の設営、パンフレットの作成、NASDAが作成したALFLEX実験説明用ビデオ及びパンフレットの配布等の活動を実施した。

実験準備の進展に伴い、5月12日に実験準備状況をウーメラ地区の住民に公開したところ、遠くアデレード、シドニーからの来訪者を含め、約600名の見学者があった。また、実験が順調に進みフェーズに入り、安全性の確認が進んでからは安全な見学場所を設定した上で地元小中学生約250人を3回にわけて実験見学に招待した。これらを含め、実験準備及び実験期間中の内外の視察、見学者は延べ1000人強であった。

表 3.9.1 記者発表

発表日	発表表題
平成8年6月14日	ALFLEX の第1回自動着陸実験の日程について
平成8年6月28日	ALFLEX フェーズⅠ第1回の延期について
平成8年6月29日	ALFLEX フェーズⅠ第1回の延期について
平成8年6月30日	ALFLEX フェーズⅠ第1回の延期について
平成8年7月2日	ALFLEX フェーズⅠ第1回の再実施について
平成8年7月2日	ALFLEX フェーズⅠ第1回の延期について
平成8年7月3日	ALFLEX フェーズⅠ第1回の延期について
平成8年7月4日	ALFLEX フェーズⅠ第1回の実施について
平成8年7月5日	ALFLEX フェーズⅠ第1回の延期について
平成8年7月6日	ALFLEX フェーズⅠ第1回について
平成8年7月9日	ALFLEX フェーズⅠ第2回の実施について
平成8年7月10日	ALFLEX フェーズⅠ第2回の延期について
平成8年7月11日	ALFLEX フェーズⅠ第2回の延期について
平成8年7月13日	ALFLEX フェーズⅠ第2回の延期について
平成8年7月14日	ALFLEX フェーズⅠ第2回について
平成8年7月17日	ALFLEX フェーズⅠ第3回の実施について
平成8年7月18日	ALFLEX フェーズⅠ第3回の延期について
平成8年7月19日	ALFLEX フェーズⅠ第3回及びフェーズⅡ第1回について
平成8年7月20日	ALFLEX フェーズⅠ第3回の延期について
平成8年7月21日	ALFLEX フェーズⅠ第3回の延期について
平成8年7月22日	ALFLEX フェーズⅠ第3回の延期について
平成8年7月23日	ALFLEX フェーズⅠ第3回の実施について
平成8年7月24日	ALFLEX フェーズⅠ第3回について
平成8年7月26日	ALFLEX フェーズⅡ第1回の実施について
平成8年7月27日	ALFLEX フェーズⅡ第1回について
平成8年7月27日	ALFLEX フェーズⅡ第2回について
平成8年7月28日	ALFLEX フェーズⅡ第2回について
平成8年7月29日	ALFLEX フェーズⅡ第3回について
平成8年7月30日	ALFLEX フェーズⅡ第3回について
平成8年8月2日	ALFLEX フェーズⅡ第4回について
平成8年8月3日	ALFLEX フェーズⅡ第4回の延期について
平成8年8月4日	ALFLEX フェーズⅡ第4回の実施について
平成8年8月5日	ALFLEX フェーズⅡ第4回について
平成8年8月6日	ALFLEX フェーズⅡ第5回の実施について
平成8年8月7日	ALFLEX フェーズⅡ第5回について
平成8年8月7日	ALFLEX フェーズⅡ第6回の実施について
平成8年8月8日	ALFLEX フェーズⅡ第6回について
平成8年8月8日	ALFLEX フェーズⅡ第7回の実施について
平成8年8月9日	ALFLEX フェーズⅡ第7回について
平成8年8月9日	ALFLEX フェーズⅡ第8回の実施について
平成8年8月10日	ALFLEX フェーズⅡ第8回について
平成8年8月13日	ALFLEX フェーズⅡ第9回の実施について
平成8年8月14日	ALFLEX フェーズⅡ第9回について
平成8年8月14日	ALFLEX フェーズⅡ第10回(最終回)の実施について
平成8年8月15日	ALFLEX フェーズⅡ第10回(最終回)について
平成8年8月15日	ALFLEX の終了について

3.10 飛行実験の延長について

自動着陸実験はフェーズ を3回、フェーズ を10回の計13回飛行自動着陸技術を確認することとした。フェーズ のファーストフライトは、当初、6月12日(オーストラリア連邦が英国圏に属しているため現地休日である Queen's Birthday 前日)を予定したが機器の不調対応のため約2週間遅れとなり、6月27日をファーストフライトに予定した。しかし、当日は、風速及び視界の現地気象条件が飛行制限を超え中止を余儀なくされ、その後も土日を返上して連日実験待機体制をとったが気象の安定が得られず、ようやく7月6日にファーストフライトが実施された。

ファーストフライトは、飛行制限ぎりぎりの厳しい飛行条件であったが、見事にウーメラ飛行場に自動着陸し、HOPE の自動着陸技術を実証した。

実験遅れを取り戻し、全13回の自動着陸実験を行うべく連日待機したが気象の安定が得られず、7月末日の時点で5回のフライトの消化であり、予備日を勘案した実験終了予定日の8月8日までに13回の実験を終えることが事実上不可能となった。ウーメラ飛行場での ALFLEX 実験は、日豪協定により9月1日までとなっていること、気象の安定が不確実の状況で実験待機が連続したため、実験隊員の疲労が蓄積していることを考慮すると実施期間をいわずに延長することは避ける必要があった。一方、フェーズ の終了により、HOPE 開発のための設計の妥当性は確認したものの、HOPE の自動着陸をより一層確実にするには、異なった飛行条件を設定した13回の飛行実験計画を実施することも重要であった、このため13回の飛行の実現に向けて豪州側との折衝、NAL/NASDA の意向、資金計画を調整を進めた。その結果8月23日までの2週間の延長が了解され、また、現地実験隊及び企業等の合意も得て最大限努力することとした。延長決定後の気象状況は好転し、8月15日にファイナルフライトを成功させ、予定の13回の自動着陸実験を終了した。終了と同時に、撤収作業に入り、必要最低限の人員で作業を進め、9月20日に全ての現地作業を終了した。

土日を返上しての実験待機にもかかわらず気象条件が好転しないための延期決定による隊員、関係者の徒労感、疲労の蓄積の中で、かつ日本の夏休みと盆期間最中の異例な延長であった。ウーメラ地区での気象観測史50年の中で、1、2回という特殊な気象条件であったとはいえ、ひとえに少しでも多くの実験データを取得したいという熱意と全関係者及び機関の理解と協力のたまものであった。

3.11 生活環境等

豪州での実験準備の予備工事は1995年末から始まった

が、実験準備が本格化した1996年3月から8月までは80名以上の関係者が常駐することとなった。このため、健康安全を含む生活環境の確保、整備と的確な運用への配慮が重要となった。これには、共同チームの総務班及び現地雇用の2名の職員が主に担当することとした。また、豪州政府の現地管轄部局(DSCW)及び連邦安全運用担当連絡官(SOLO)の密接な連携と手厚い支援を得、以下の各分野をはじめ、大小の問題、相談事の発生時への対処(事故時の連絡、宿舍の関連要望等)、新規来訪者への生活案内(「ウーメラ生活案内(豪州資料の和訳)」冊子、「日常の注意事項」)等の取りまとめ、配布などを実施することができた。

(1) 気候・自然環境

ウーメラ地区は、豪州南部ではあるがやや内陸に属するため、当初は乾燥、酷暑を懸念していた。実際、初期準備段階の1995年末から1996年初めの業務は約40の炎天下で行われた。4月以降は、豪州の秋から冬に入り、零下にはならなかったが早朝業務には寒く厳しい条件となった。主要な執務室は、冷暖兼用の空調を整備しており、活用された。また、NAL/NASDA 共同チーム員のため、冬期用ジャンパーを確保していたが、特に屋外作業員には必需品となった。また、夏場はハエが発生し、日本から送られたハエ取り紙を設置して保健衛生環境を改善する状況であった。

(2) 食生活

ウーメラ飛行場の実験施設はウーメラ村の中央部からは遠いため、希望者に対しては軽昼食(サンドイッチ等)の注文配送を行った。また、ハンガー施設内の給湯、冷蔵庫等が昼食時に利用されるとともに、乾燥防止に不可欠な生活補給水確保に活用された。日常食生活に関してはレストラン、食堂がホテル施設を含めウーメラ村に4軒あった。うち1軒はガソリンスタンド併設レストランのため終夜営業であったことからやや遠方(村の中心から約10km)であるにもかかわらず、便利に利用された。

長期滞在者は、宿舍設備を使用し、自炊を基本とした。食料は日常的には村内のショッピングセンターで、また休日等にはロクスビータウンズ及びアデレード市内で調達された。

(3) 実験実施に係る教訓

NAL と NASDA が共同プロジェクトとして海外で実施した今回の小型自動着陸実験から以下のことが教訓として言える。

(イ) 事務機器

ウーメラでは、コピー機、ファクスの使用頻度が高かったためか故障し、修理に約2週間を必要としたため、他のコピー機、ファクスに順番待ちをするということがあった。今後、ウーメラ等の交通事情の悪いところでは

特にコピー機、ファクス等の事務機器は余裕をもった台数設置する必要がある。

(ロ) 宿泊施設

宿泊施設についてリラックスできない等の不満があった。これは、宿舎では一応寝室は個室になっているが、長期滞在者ではお互いの生活習慣の癖等の違いにより欲求不満を生じることもあり得る。また、違う会社の人同士が入居させられるケースもあり、長期間お互いに気を使って生活せざるを得なかったためと思われる。また、宿舎にはバスタブがなくシャワーのみであり、なかなか疲れがとれない。湯の出が悪い等設備が老朽化している部屋もあった。ELDO ホテルではシャワーすらない部屋に宿泊せざるを得ない人もいた。

海外での長期滞在においては、生活環境が精神衛生面、健康面に影響を及ぼすため注意を要する。今後、宿泊するホテルを探す場合及び新規に宿泊設備を作る場合には以下の点について考慮することが望ましい。

- ・部屋は一人部屋であること。
- ・宿泊施設等に自炊設備を設けること。
- ・バスタブ付きの部屋が望ましい。

(ハ) 食生活

多くの人が食事のマナー化に不満があった。これは、近くに飲食店が少ないこと、及び日本との食生活の違いによると考えられる。

ウーメラ付近には夜遅くまで営業している飲食店は一軒しかなく、しかも肉料理が主体である。また、昼食に関しては、実験場へ配達可能な弁当はハンバーガーかサンドイッチしか無くワンパターンであったため、食事に飽きがきた。宿舎に自炊設備があったことは良かったが、自炊しない人(仕事の都合で夜遅くなり外食中心になってしまった人)にとっては食事のバランスが悪くこれがフラストレーションを促すことになったと思われる。

なお、自炊できた人には食生活での不満は少なかったと思われる。

今後の実験に於いては、状況によってコックの派遣も考慮することが必要である。

(ニ) レクリエーション等

体育館、映画館(上映は週末のみ)、図書館、カラオケ

施設(曲目は英語)等、スポーツ、教養、娯楽施設があり、無料又は低料金で利用できた。

村内には、サッカー、テニス、プール等の屋外施設、日本からはNALの厚生用物品である碁、将棋等を持ち込み、共用室に配置したほか、現地で購入したバトミントン等も好評であった。

また、地元主催の職域対抗バレーボール大会への日本ALFLEXチームの参加など、地域交流の成果を挙げることができた。このほか、オパール鉱山、ワイナリー、羊見学等が余暇を利用して行われた。

(ホ) 実験期間の設定

国内予備試験は当初1ヶ月以内で終了する予定であったが、実験機に不具合が見つかり、改修が必要となり結局4ヶ月を要した。また、本実験も機器の不具合、天候の不順により、土日をつぶしての実験にもかかわらず、2週間の実験期間の延長を必要とした。このことから、今後、同様の実験等を行う場合の実験期間の設定では機器の故障や天候不順等はあるものだというを前提にゆとりのある実験計画を立てる必要がある。また、外国での実験が4ヶ月を超えるような場合は2ヶ月ぐらいで一度日本に帰るようなことも今後考慮すべきである。

第4章 おわりに

ALFLEXは1993年に開発に着手し、1996年6月末から8月にかけて豪州ウーメラ飛行場において自動着陸実験を実施した。7月6日に第1回目の自動着陸実験を行った後、風条件緩和、オフセット分離および蛇面加振等の条件で8月15日までに計13回の自動着陸実験を実施し、所定のデータに取得に成功した。これは技術的な成功であると同時に実験実施体制、健康安全の手順および情報伝達体制をも含めた成功と言える。本実験の推進に御支援、御協力いただいた関係各機関各位に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) NAL/NASDA HOPE 研究共同チーム; ALFLEX/HOPE シンポジウム 講演前刷集(1996.12)
- 2) NAL/NASDA HOPE 研究共同チーム; Proceedings of the ALFLEX Symposium (1997.2)

資料2.4.1 試験等計画書(予備試験)

平成7年10月 5日

平成7年11月 1日

健康・安全管理責任者

所属 新型航空機研究グループ

氏名 永安正彦



1. 実験等の名称

A L F L E X 国内懸吊予備試験

2. 実験等の予定日又は期間

平成7年10月16日～平成8年 1月31日

3. 実施場所

愛知県海部郡弥富町大字楠3丁目11番地
川崎重工業(株)名古屋第一工場及びその周辺空域

4. 実験等の概要

A L F L E X の自動着陸実験は豪州ウーメラ飛行場で実施することとしているが、豪州に輸送する前に、国内でMLSを除いた全システムの機能確認を行なうこととしている。

本A L F L E X 国内懸吊予備試験の内容は

- ・合体形態機能確認試験
- ・5自由度懸吊形態機能確認試験
- ・懸吊飛行データ取得試験
- ・自動着陸飛行実験模擬試験

である。

5. 実験等の組織

実験の組織図を別紙1に示す。

実験実施はNAL/NASDAの請負契約の下に各社が以下の分担で行なう。

K H I : 母機系、地上設備、通信計測系、試験計画立案、全体とりまとめ支援

F H I : 実験機

M H I : 実験機搭載の航法誘導制御系

東芝 : M L S , D G P S

日立 : レーザトラッカ (N A L 担当分)

明星 : トラッキングレーダ (N A L 担当分)

N A L の要員は、実験の監督官として(慣熟のためのヘリコプター搭乗含む)以下

資料 2.4.1 試験等計画書（予備試験）（続き）

の業務を実施する。

- ・ 実験進行の監督
- ・ 実験計画の技術審査
- ・ 実験結果の評価

6. 健康・安全対策

- ・ 健康・安全管理体制を別紙 2 に示す。
- ・ 別紙 3 の A L F L E X 懸吊試験に従い試験を実施し、不具合が生じた場合にはその非常手順に従い安全確保を行なう。
- ・ N A L の安全管理責任者は別紙 4 の A L F L E X 母機系／懸吊試験時の航空安全確保対策を厳守し、N A L 要員の安全管理を行なう。
- ・ 母機系については運輸省の修理改造検査を受ける。
- ・ 飛行空域については運輸省航空局と調整を行なう。
- ・ 名古屋港沖海上安全に関しては海上保安庁関係部署と調整を行なう。
- ・ 地上安全等に関しては愛知県及び三重県担当部署と調整を行なう。
- ・ ヘリコプター搭乗者は事前に健康管理医による健康相談を受け、特に血圧について異常のないことを確認する。

7. 消防機関等に対する事前通報要請

無し

8. その他

- ・ 緊急連絡体制を別紙 5 - 1 から別紙 5 - 3 に示す。
- ・ N A L A L F L E X 実験隊員を別紙 6 に示す。
- ・ 試験開始前、終了後安全施設課担当者へ連絡する。

別紙 1 ～ 6 を省略する。

資料3.4.1 小型自動着陸実験(ALFLEX)実験隊規定

航空宇宙技術研究所(以下「NAL」という。)及び宇宙開発事業団(以下「NASDA」という。)は、「H-II打上げ型有翼回収機(HOPE)の研究に関する協力協定」(以下「協力協定」という。)に則り、共同でALFLEXの飛行実験を実施することとしているが、飛行実験の安全かつ円滑な遂行を図るためには明確な指揮命令システムが必要であることに鑑み、NAL及びNASDA両機関合意の下に、規定を定める。

(目的)

第1条 この規定は、NAL及びNASDAが共同でALFLEXの飛行実験を実施するにあたり、飛行実験の安全かつ円滑な遂行を図ることを目的とする。

(設置)

第2条 ALFLEX実験隊(以下「実験隊」という。)を設置する。

(業務)

第3条 実験隊は次に掲げる業務を行う。

- (1) ALFLEXの飛行実験に関すること。
- (2) その他、ALFLEXの飛行実験推進に必要な事項に関すること。

(構成)

第4条 実験隊は、実験実施責任者、総務主任、実験主任、安全主任、班長及び班員(以下「隊員」という。)をもって構成する。

- 2 実験隊員は、NAL及びNASDAの職員とする。
- 3 実験隊員は、HOPE研究共同チームの構成員からHOPE研究共同チームリーダーが指名し、NAL及びNASDAがそれぞれ任命等所要の手続きを行う。
- 4 実験実施責任者は、NASDA職員とする。
- 5、実験主任は、NAL職員とする。

(実験実施責任者及び主任)

第5条 実験隊に実験実施責任者を置く。実験実施責任者は実験隊を統括する。

- 2 実験実施責任者代理は、実験実施責任者不在時等に実験実施責任者の業務を代行する。
- 3 実験実施責任者の下に、総務主任、実験主任及び安全主任を置く。
- 4 主任代理は、主任不在時等に主任の業務を代行する。

資料 3.4.1 小型自動着陸実験 (ALFLEX) 実験隊規定 (続き)

(班)

第6条 実験隊に次の各号に規定する班を置く。各班の業務は、それぞれ次の各号に掲げるとおりとする。

- (1) 総務班は、対外調整、厚生(健康管理を含む。)、経理、後方支援及び飛行実験推進に関する業務全般を行う。
 - (2) 広報班は、ALFLEXの広報に関する業務を行う。
 - (3) 渉外班は、立ち入り申請、渉外及び重要人物の対応を行う。
 - (4) 技術管理班は、工程、技術変更、不具合等の管理を行う。
 - (5) 計画班は、実験計画に関する業務を行う。
 - (6) 実験機班は、実験機に関する業務を行う。(制御及び通信計測班の業務を除く。)
 - (7) 制御班は、実験機の航法誘導制御に関する業務を行う。
 - (8) 通信計測班は、実験機の通信計測に関する業務を行う。
 - (9) 母機系班は、母機系に関する業務を行う。
 - (10) 施設設備班は、施設設備に関する業務を行う。
 - (11) 飛行安全班は、飛行安全に関する業務を行う。(安全管理班の業務を除く。)
 - (12) 安全管理班は、安全管理に関する業務を行う。
- 2 総務班、広報班及び渉外班は、総務主任が、技術管理班、計画班、実験機班、制御班、通信計測班、母機系班及び施設設備班は、実験主任が、飛行安全班及び安全管理班は、安全主任が統括する。

(別図) 小型自動着陸実験 (ALFLEX) 実験隊体制

以上の規定の証として、この規定書2通を作成し、両機関の代表者が記名押印のうえ、それぞれ1通を保有する。

平成7年11月6日

科学技術庁
航空宇宙技術研究所長

高島 一明



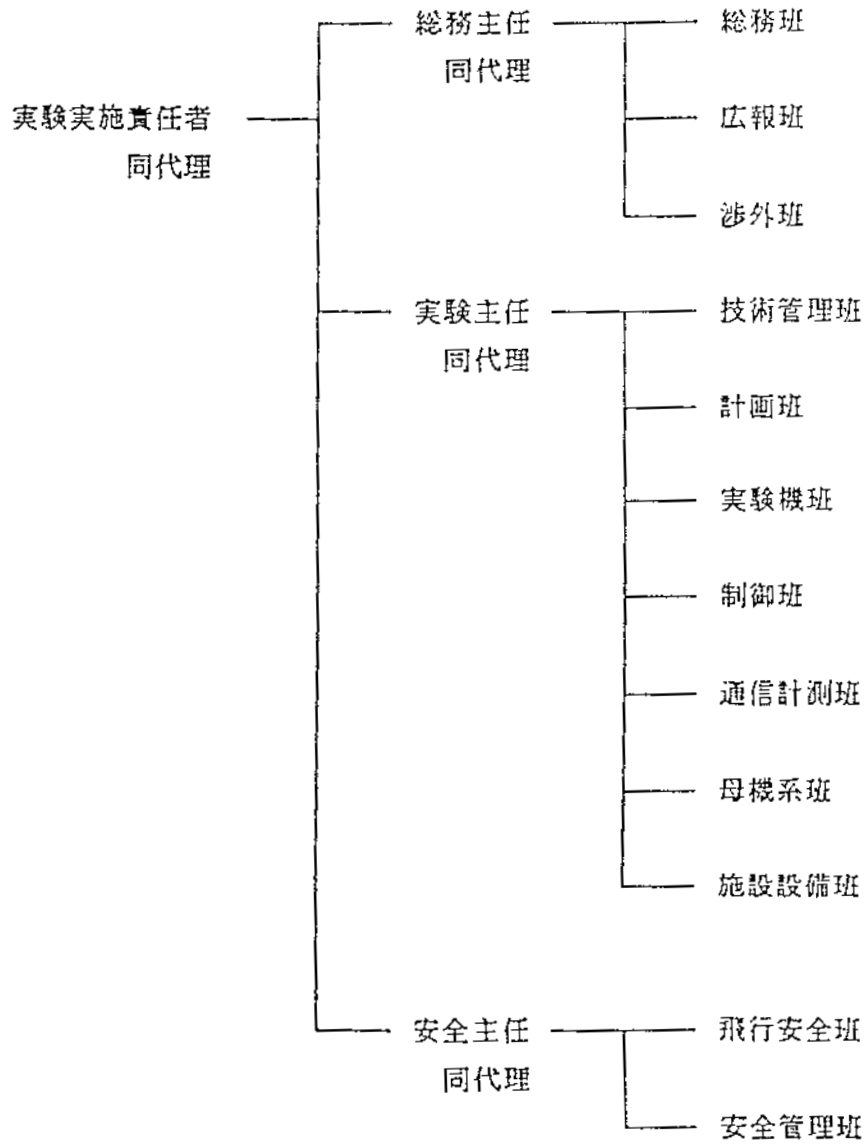
宇宙開発事業団理事長

松井 隆



資料3.4.1 小型自動着陸実験 (ALFLEX) 実験隊規定 (続き)

別図 小型自動着陸実験 (ALFLEX) 実験隊体制



資料 3.5.1 実験等計画書

平成 8 年 3 月 1 9 日

健康・安全管理責任者

所属 新型航空機研究グループ

氏名 (正) 永安正彦 印

(副) 宮澤與和 印



1. 実験等の名称

小型自動着陸実験 (ALFLLEX)

2. 実験等の予定日又は期間

平成 8 年 4 月 1 日～平成 8 年 9 月 1 日

3. 実施場所

オーストラリア連邦、サウス・オーストラリア州、ウーメラ飛行場

豪州東部の地図を図 1 に示す。またウーメラ近辺の地図を図 2-1 に、ウーメラ町内部の地図を図 2-2 に示す。

4. 実験等の概要

4. 1 目的

本実験は航空宇宙技術研究所が宇宙開発事業団と共同で進めている H O P E 研究の一環として、H O P E 自動着陸システム設計のための基盤技術を確立することを目的としている。

4. 2 内容

・ H O P E 形状の小型実験機 (図 3 にその形状を示す) をヘリコプタにより高空から分離投下し、滑空の後に滑走路へ自動着陸させる実験を実施し

- ・ 自動着陸技術の実証評価
- ・ H O P E 形状を有した機体の低速飛行特性の評価
- ・ 小型実験機による飛行実験技術の評価

を行う。図 4 に実験の概要、図 5 に実験のシーケンスを示す。

実験の詳細については別紙 1 の小型自動着陸実験計画書による。

4. 3 スケジュール

実験のスケジュールを図 5-2 に示す。その概要は、以下の通りである。

4 月 1 日～5 月中旬：地上試験

5 月下旬～6 月上旬：懸吊試験

資料3.5.1 実験等計画書(続き)

6月中旬～6月下旬：自動着陸実験(フェーズI) } この間にも必要に応じて
 7月上旬～8月上旬：自動着陸実験(フェーズII) } 懸吊試験を行う。
 8月中旬～9月1日：撤収

5. 実験等の組織

NAL/NASDAで構成される実験隊の体制(各社の支援体制を含む)を図6に、NAL ALFLEX実験隊名簿を図7に示す。実験時にNALの実験隊員は、母機に搭乗する者(1～2名)を除いて、基本的に地上設備配置図(図8)中に示された飛行管制室(図中の記号C)で作業を行う。

実験実施に於いては各社が以下の支援作業を行う。

KHI：母機系、地上設備、通信計測系

FHI：実験機

MHI：実験機搭載の航法誘導制御系

東芝：MLS, DGPS

日立：レーザトラッカ

明星：トラッキングレーダ

実験時に各社の作業員の一部は担当する装置の場所に配備される(図8の#1～#2、#5～#8)。スカイスクリーンウォッチャー(同図の#3、#4)にはNASDA実験隊員(計4名)が配備される。

6. 健康・安全対策

健康・安全管理体制を図9に示す。

6.1 健康対策

- ・ウーメラにおける医療状況調査の結果、以下の事情が明らかになっている。
 ウーメラコミュニティ病院では24時間体制の緊急医療サービスが受けられ、限定されたX線診断、麻酔を必要としない外科医療が可能である。麻酔が必要な手術等が必要な場合は近隣のポートオーガスタ(ウーメラから車で2時間)、ワイアラ(同2.5時間)、アデレード(飛行機で45分)へ移送される(各市町の位置は図1参照)。移送の手段として、医療車、救急車、飛行機(Royal Flying Doctor Service [RFDS])がある。以上の詳細については参考資料1の豪州医療関連調査結果中間報告を参照のこと。
- ・長期出張する職員に対し事前に健康診断を実施し、必要に応じて健康管理医による健康相談を行う。
- ・国家公務員等共済組合法の短期給付、国家公務員災害補償法の補償は、豪州における病気、事故等にも適用されることを周知徹底させ、給付申請用紙等を全員に携行させる。
- ・レクリエーション、スポーツ施設としてはボーリング、スカッシュ、テニス、映画、プール等の利用が可能である。

資料 3.5.1 実験等計画書 (続き)

6.2 安全対策

- ・ N A S D A と豪州政府との間で締結された協定を厳守して、安全な実験運用に努める。さらに A L F L E X のシステム設計、製造・試験、運用にあたっての安全要求として、N A S D A が設定した「小型自動着陸実験の安全基本要件(CFX-94070)」と、実験場の使用許可条件として豪州政府から求められた安全要求「ALFLEX Risk Analysis Terms of Reference」を最高適用文書として作成された、別紙 2 の「小型自動着陸実験(ALFLEX)の安全性について」を遵守する。
- ・ 実験システムの持つ非常系関連機能のブロック図を図 10-1 に、実験時に設定される警戒区域と実験指定区域を図 10-2 に示す。
- ・ 緊急時の連絡体制を図 11-1、11-2 に示す。緊急時及び事故時等の対策については「小型自動着陸実験における緊急及び事故時の航空宇宙技術研究所内対策について」による。本実験が宇宙開発事業団と共同で実施されるものであることから、同事業団に対策本部等が設置された場合には、それと必要な連携をとりつつ対処することとする。
- ・ 宇宙開発事業団作成の安全管理計画書、安全管理実施要領、並びに実験隊員安全心得を遵守する。
- ・ 隊員は現地で宇宙開発事業団が実施する安全教育を受ける。また豪州連邦政府の指名した A L F L E X 安全運用担当連絡官(S O L O)の行う、ウーメラで安全に実験及び生活をする上で必要な事項に関する講義を受ける。
- ・ 豪州における公用車(N A L、N A S D A が借り上げたレンタカーを含む)の運行に関しては、航技研「実験等に使用する官用車等の取扱い要領」による。

7. 消防機関等に対する事前通報要請

無し

8. その他

- ・ 豪州、サウス・オーストラリア州の自然、社会、生活等に関する資料を事前に隊員の閲覧に供する。
- ・ 生活面での健康対策として以下を実践する。
 - (1) バランスのとれた食生活を心掛け、適度な運動を行い、睡眠時間は十分にとり、生活のリズムを大切にす。
 - (2) 体調が優れない時は、早目に健康安全管理責任者に相談、または病院に行くようにする。
 - (3) 勤務時間外の行動は行先、帰宅日時間等を同居者にできるだけ知らせ、不慮の事故に備えておく。
 - (4) 飲料水はミネラルウォーター、水道水を用いる場合はできるだけ煮沸する
 - (5) 救急箱は健康安全管理責任者が保管している。

主な救急薬品

- ① 感冒薬、② 胃腸薬、③ 下痢止薬、④ 解熱薬、⑤ 鎮痛薬、⑥ 消毒薬
- ⑦ 傷薬、⑧ 湿布薬、⑨ 包帯、⑩ カット絆、⑪ 体温計、⑫ 目薬 (個人)

資料3.5.1 実験等計画書(続き)

に配布)

- ・生活面での安全対策として以下を実践する。
 - (1) 交通規則等、豪州の法規を遵守する。
 - (2) 実験隊員は携帯電話を携帯する。
- ・緊急時に必要となる警察、消防所、病院等の社会施設の電話番号、娯楽施設、レストラン情報等が記載されている冊子「ウーメラでの生活環境について」(参考資料2)の翻訳を実験隊員に配布する。

図6～図10を省略する。

資料 3.5.1 実験等計画書 (続き)

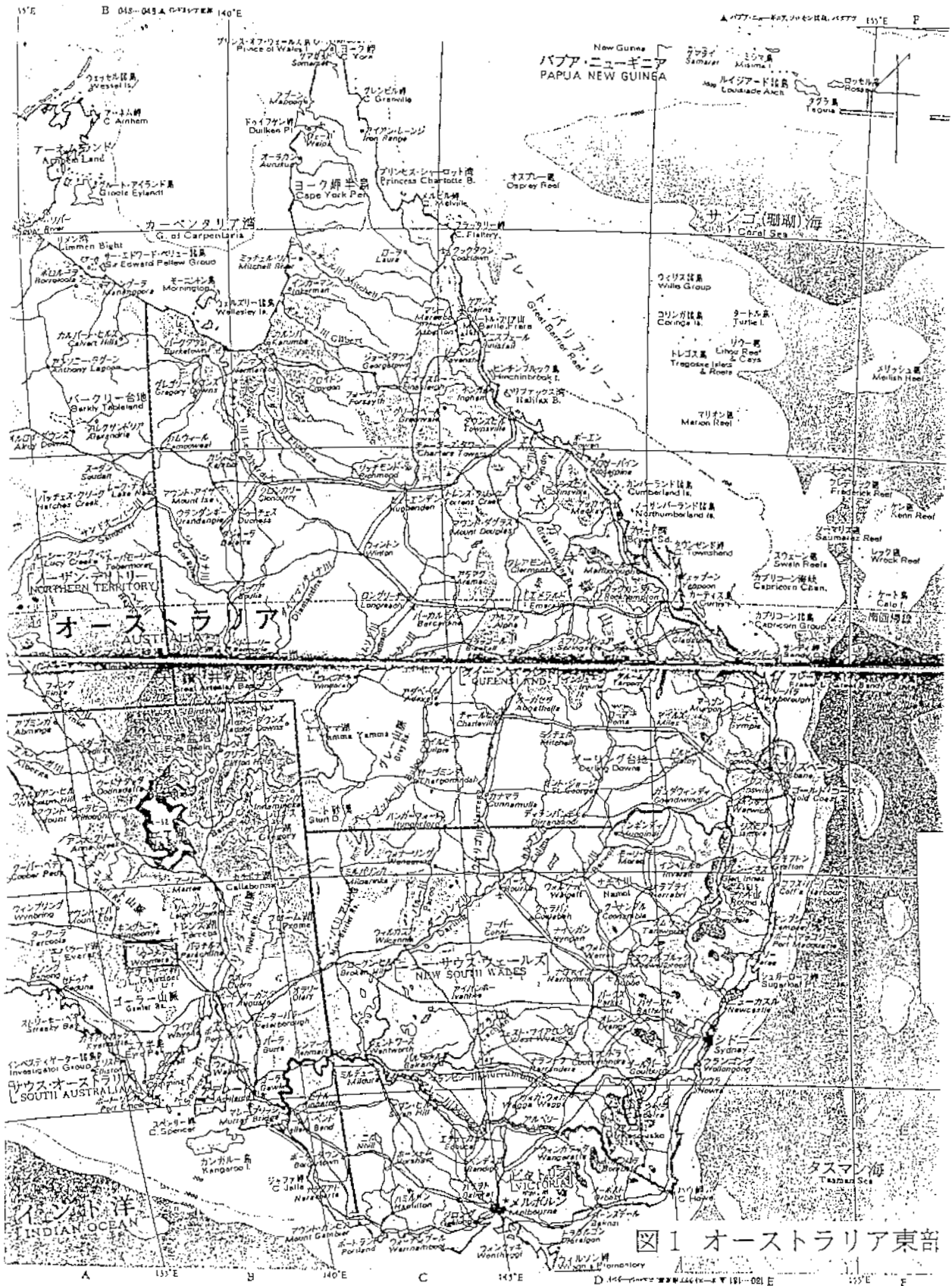
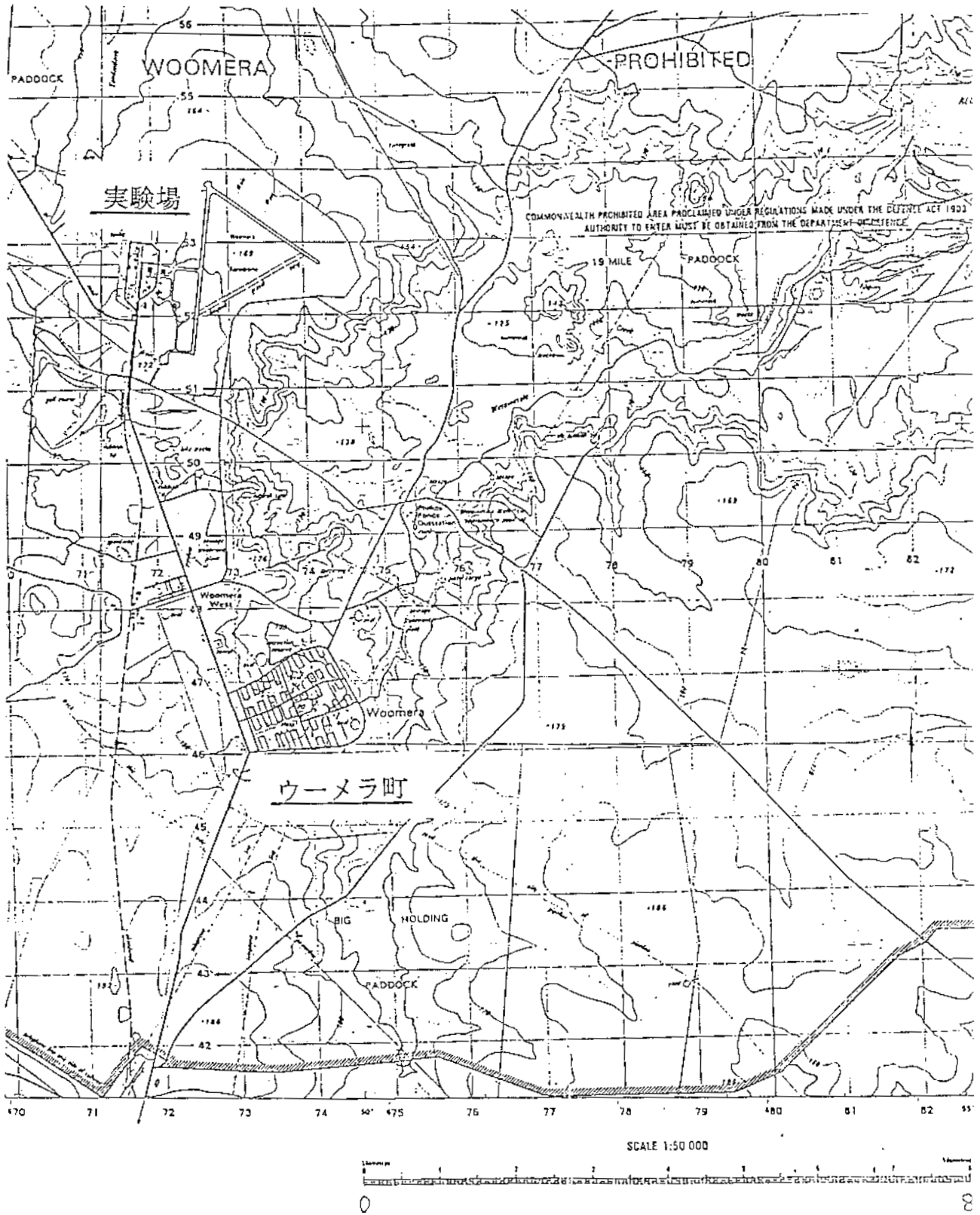


図 1 オーストラリア東部

資料3.5.1 実験等計画書(続き)



資料 3.5.1 実験等計画書 (続き)

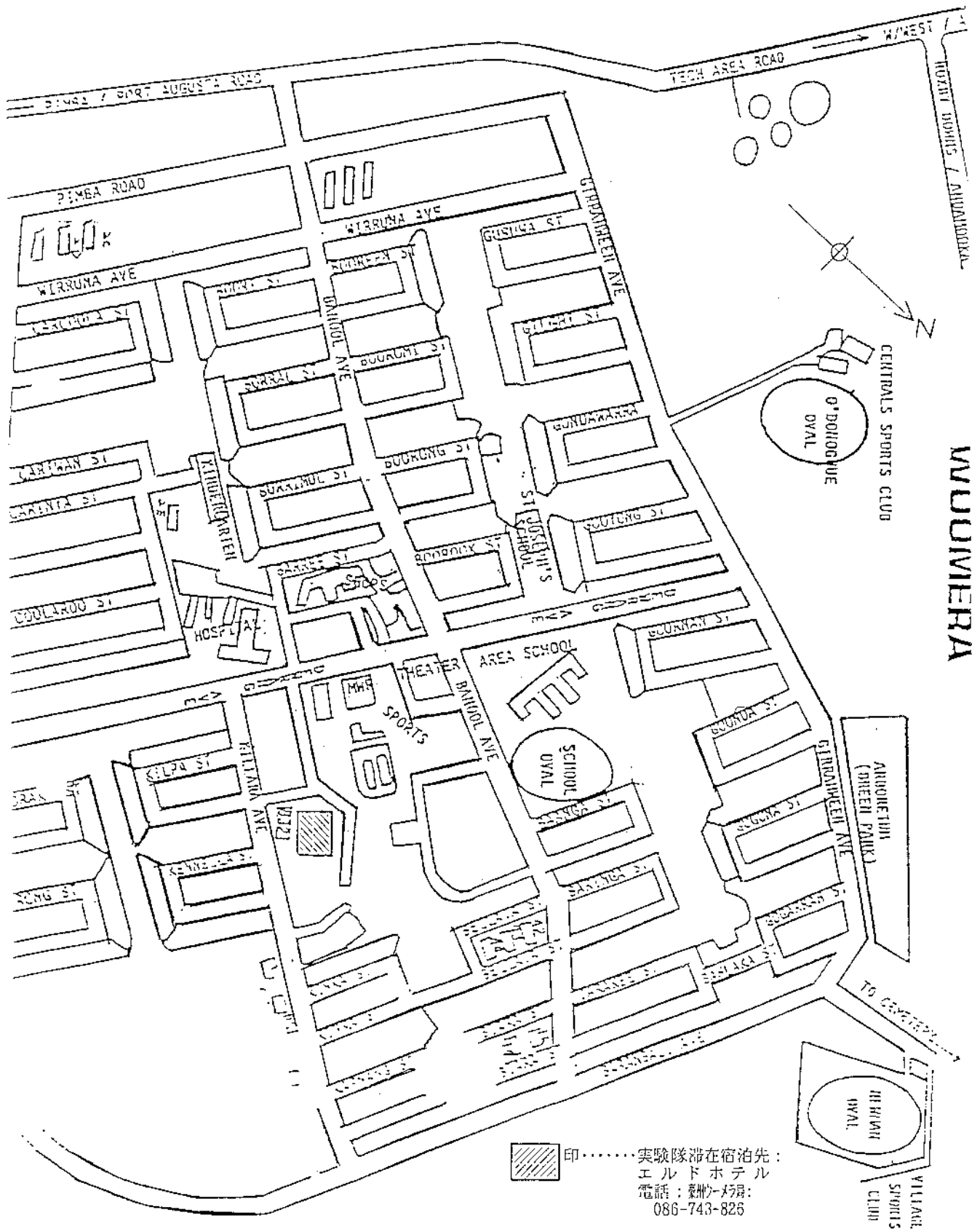
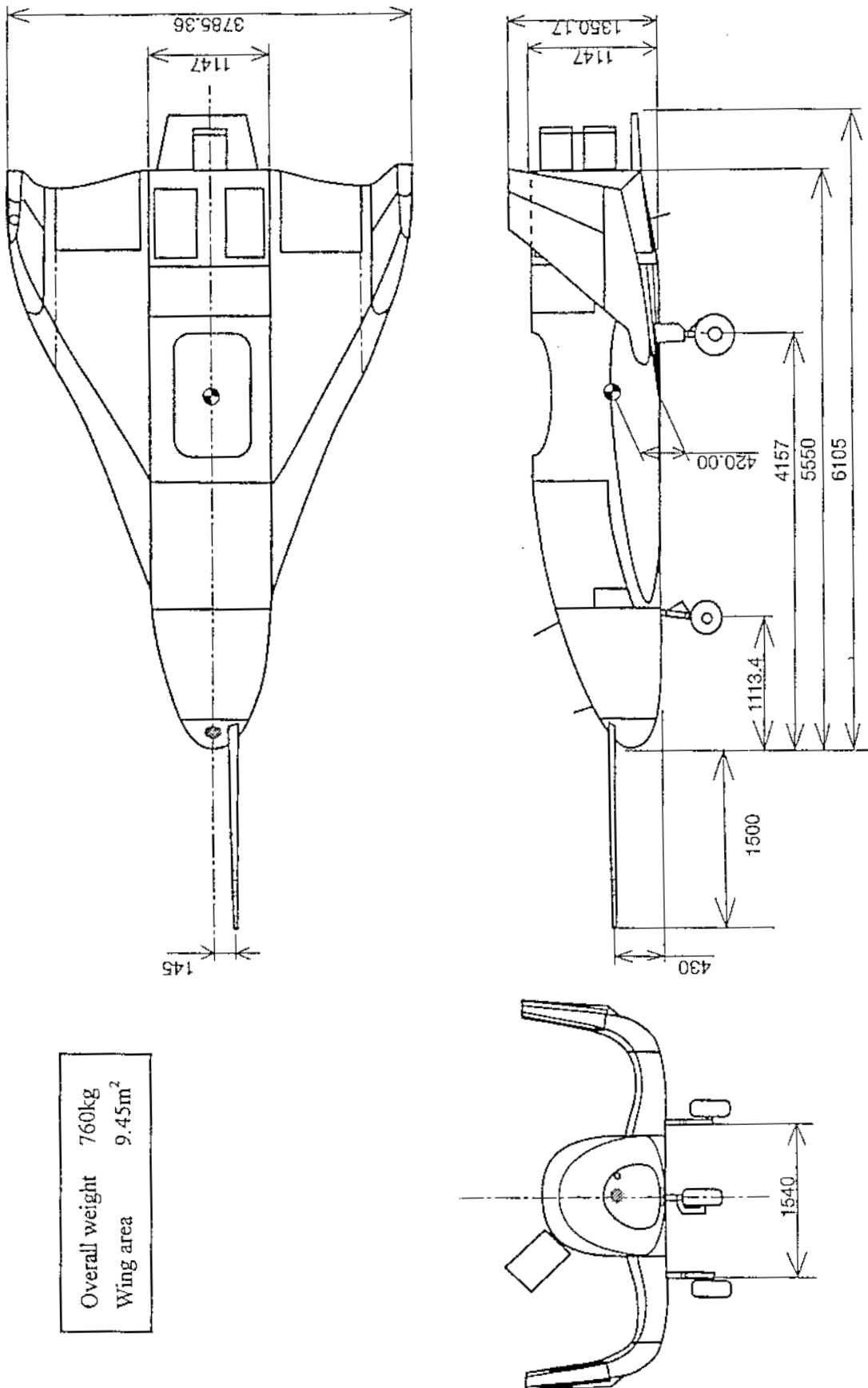


図 2-2 ウーメラ町

資料3.5.1 実験等計画書(続き)



[Unit : mm]

図3 小型自動着陸実験機

資料 3.5.1 実験等計画書 (続き)

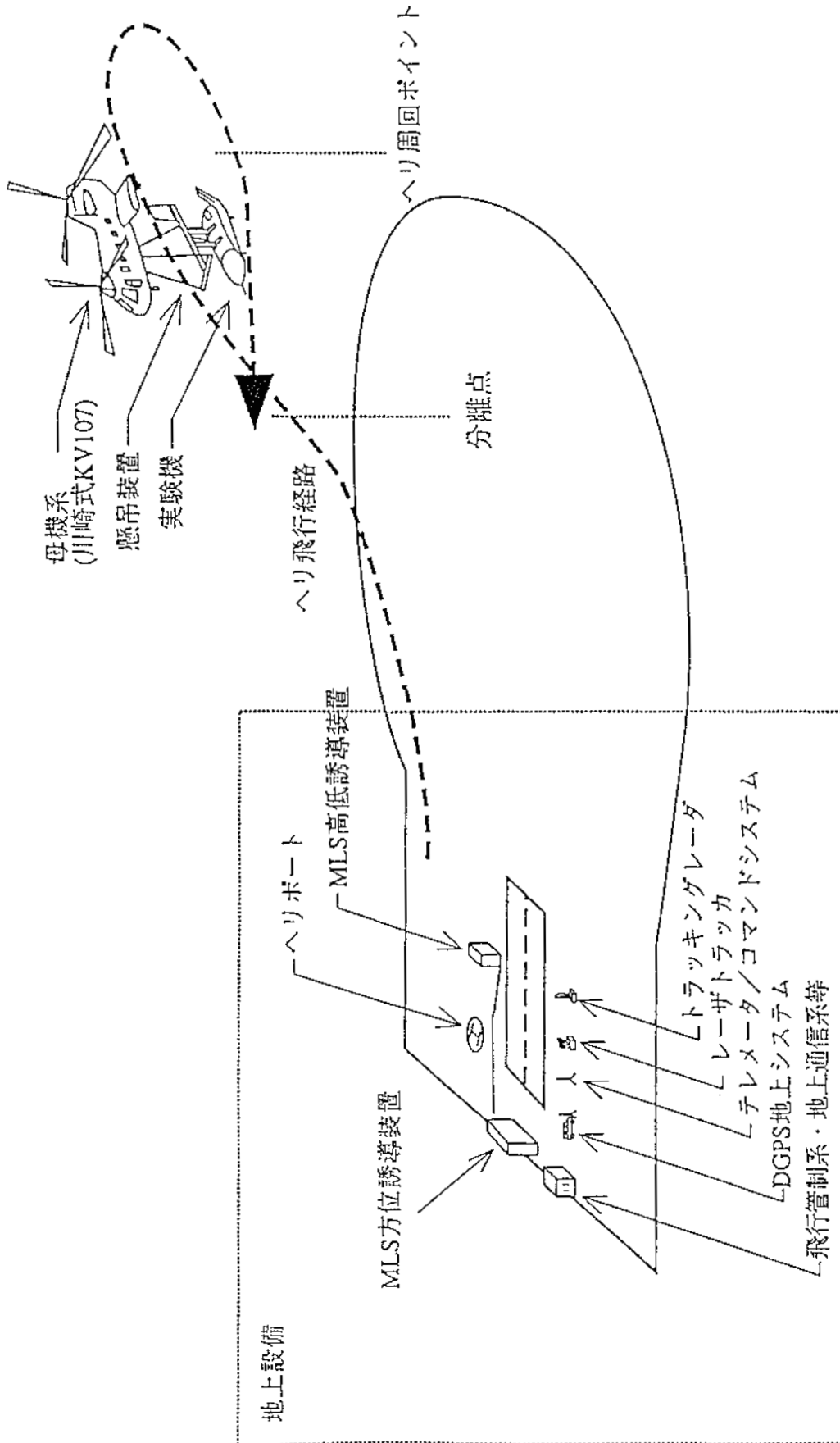


図 4 実験概要

資料3.5.1 実験等計画書(続き)

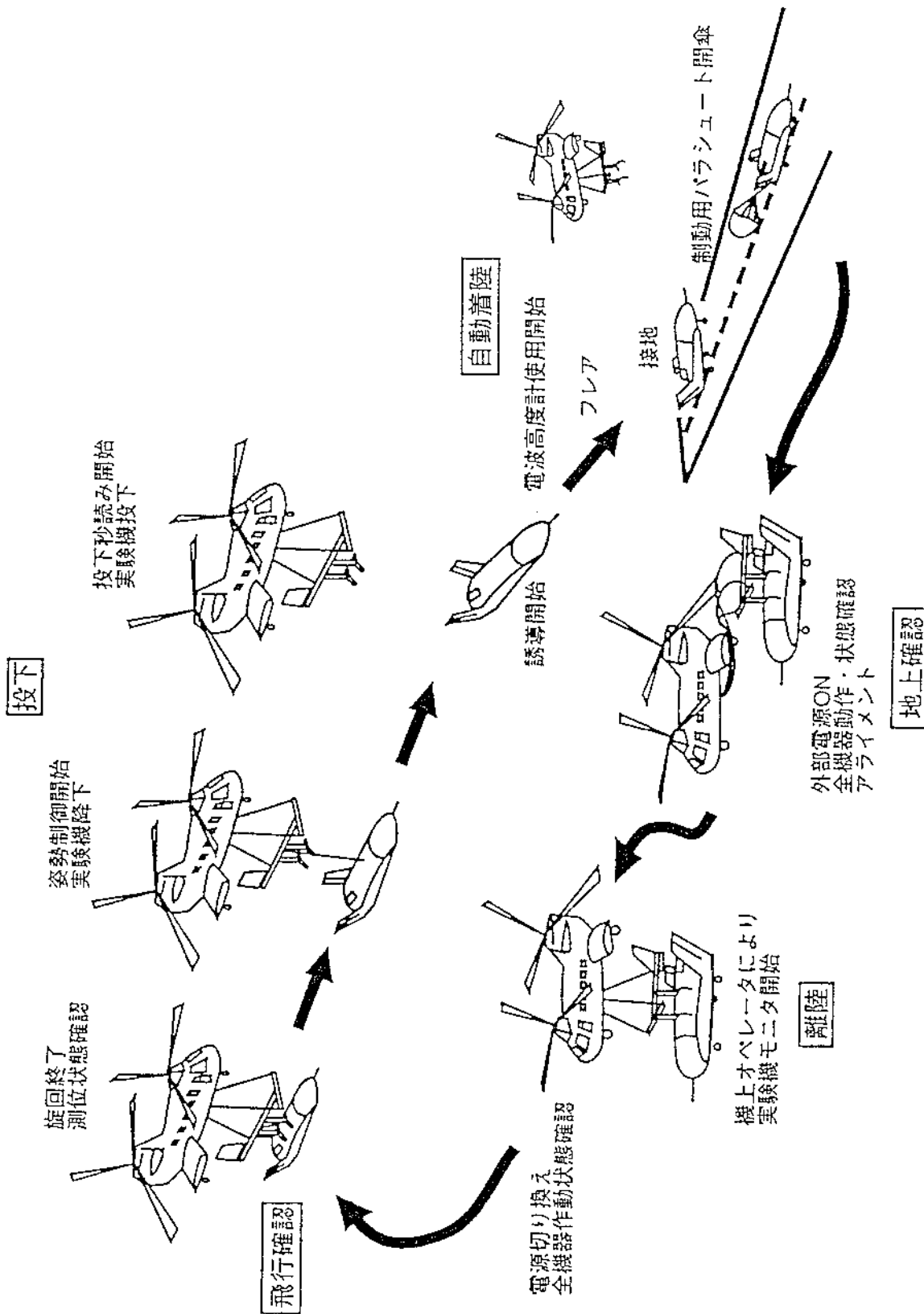


図5-1 実験のシーケンス

資料 3.5.1 実験等計画書 (続き)

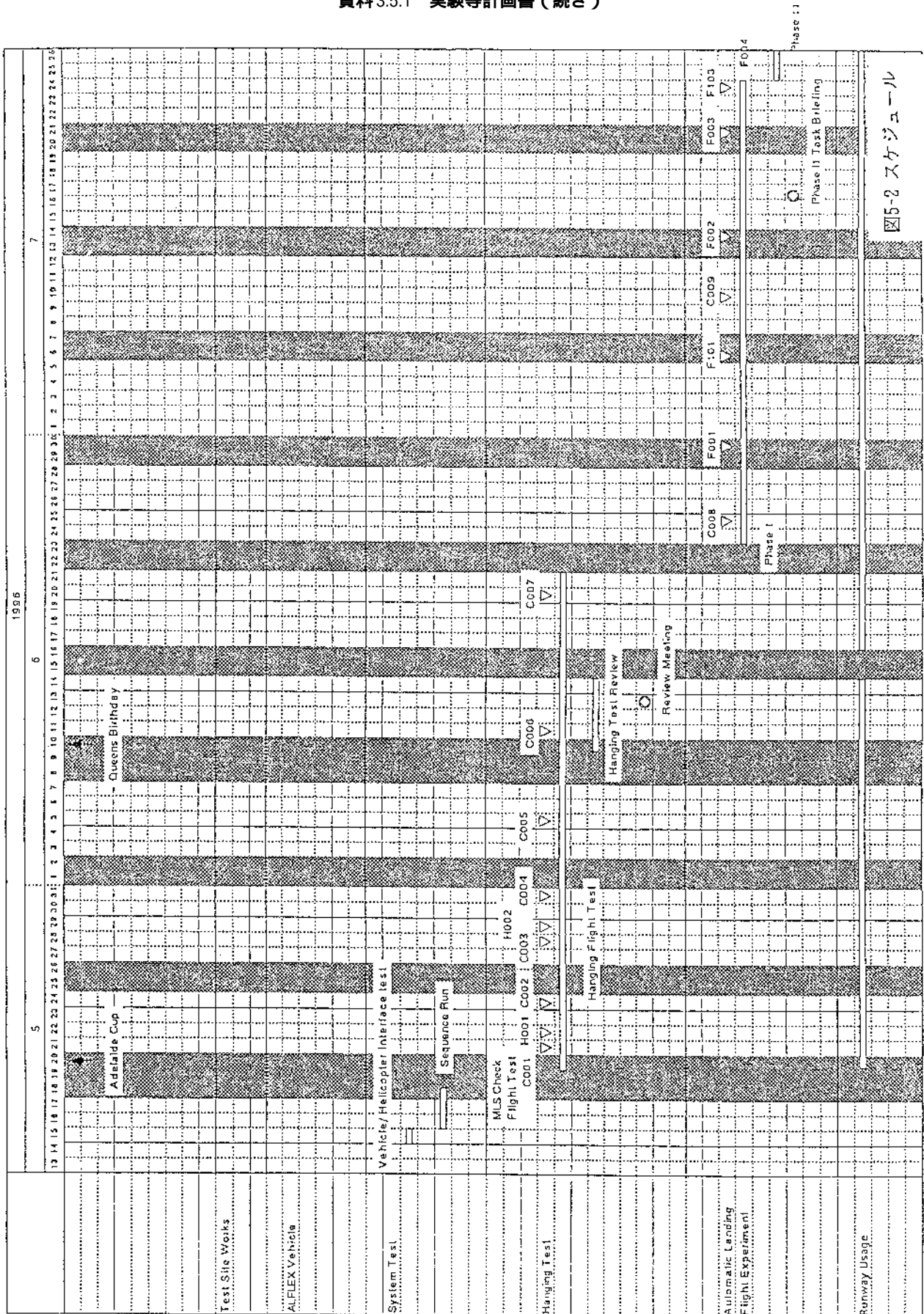


図5-2 スケジュール

資料3.5.1 実験等計画書(続き)

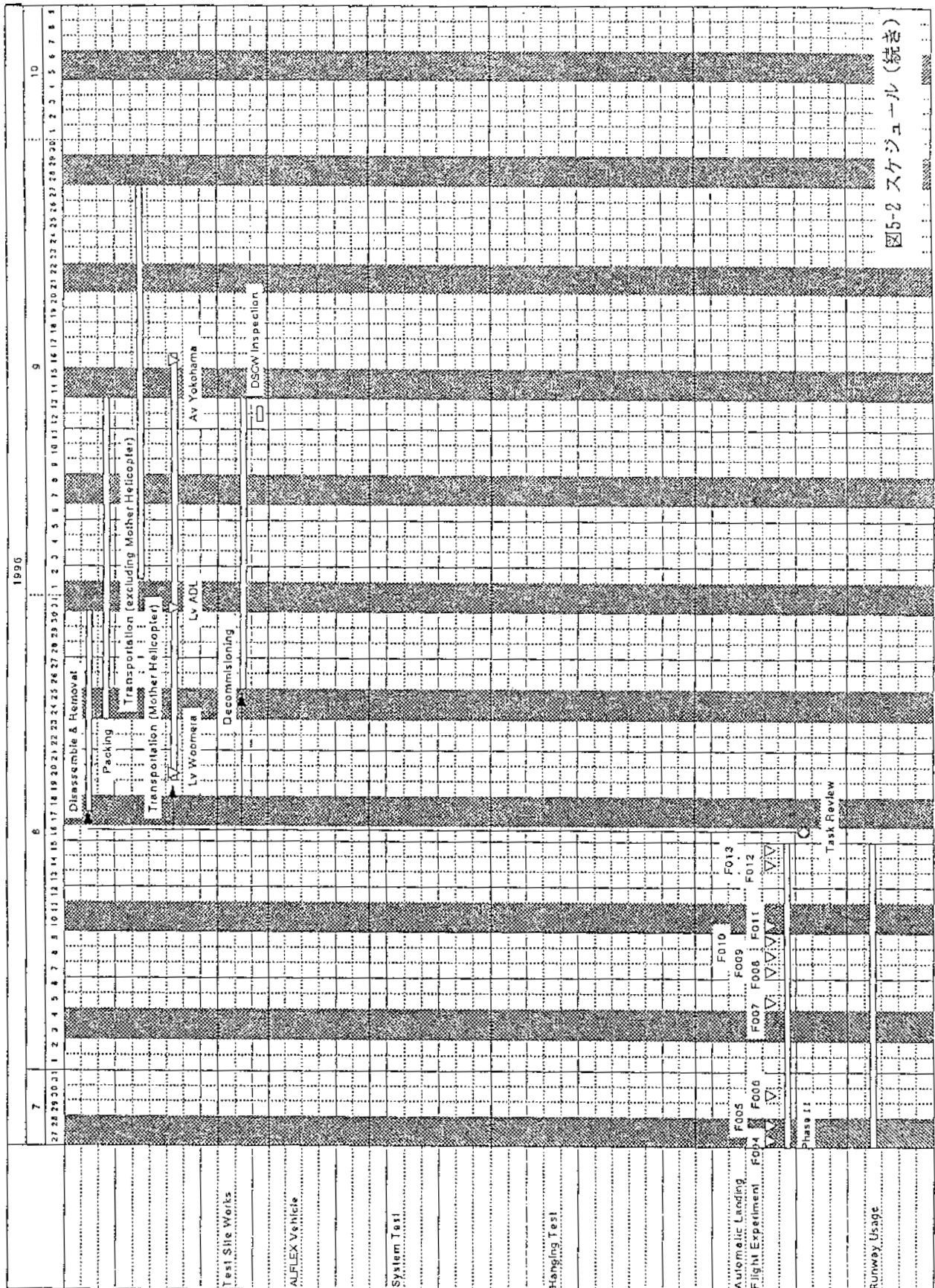


図5-2 スケジュール(続き)

資料 3.5.1 実験等計画書 (続き)

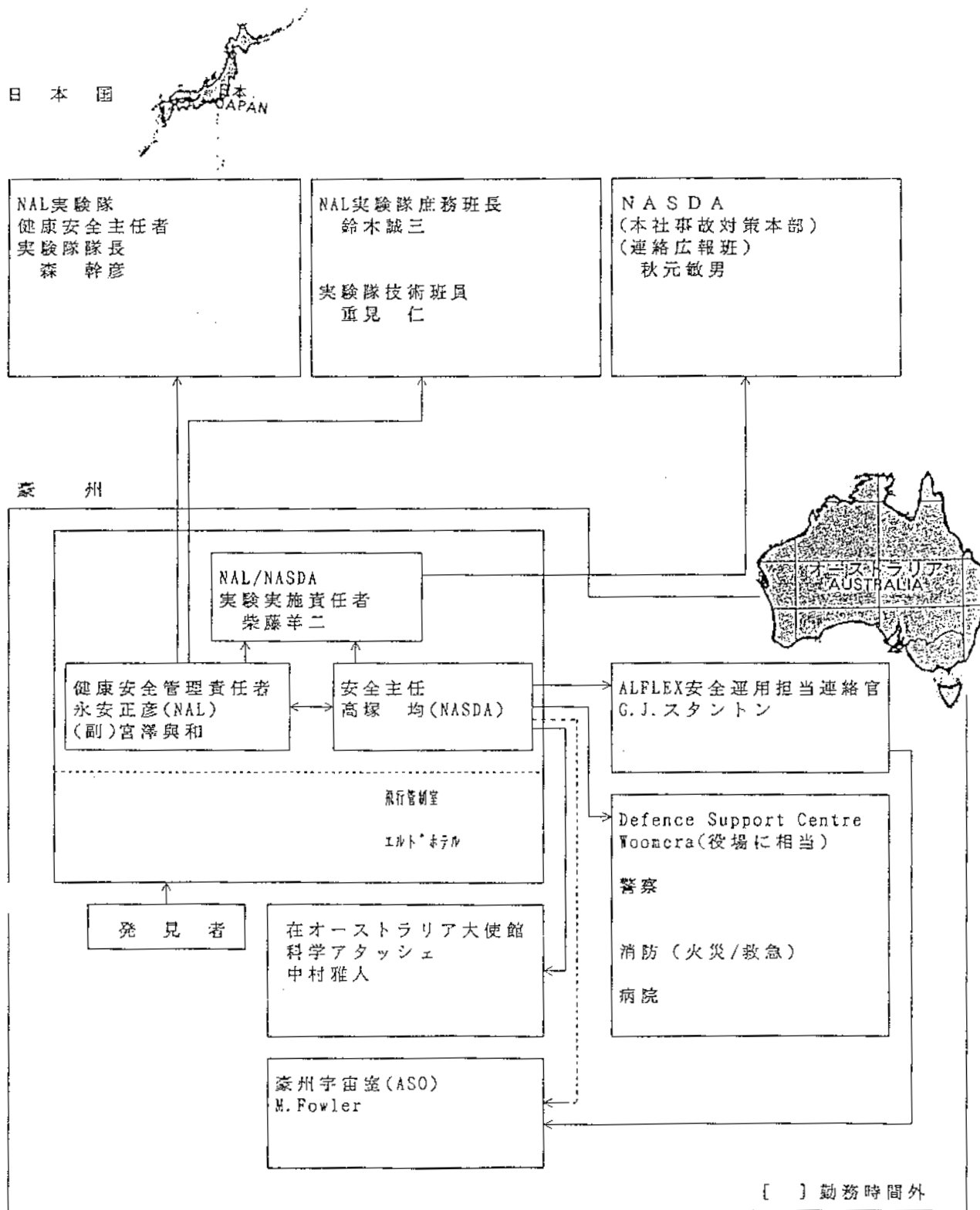


図 1 1 - 1 緊急時の連絡体制

資料3.5.1 実験等計画書(続き)

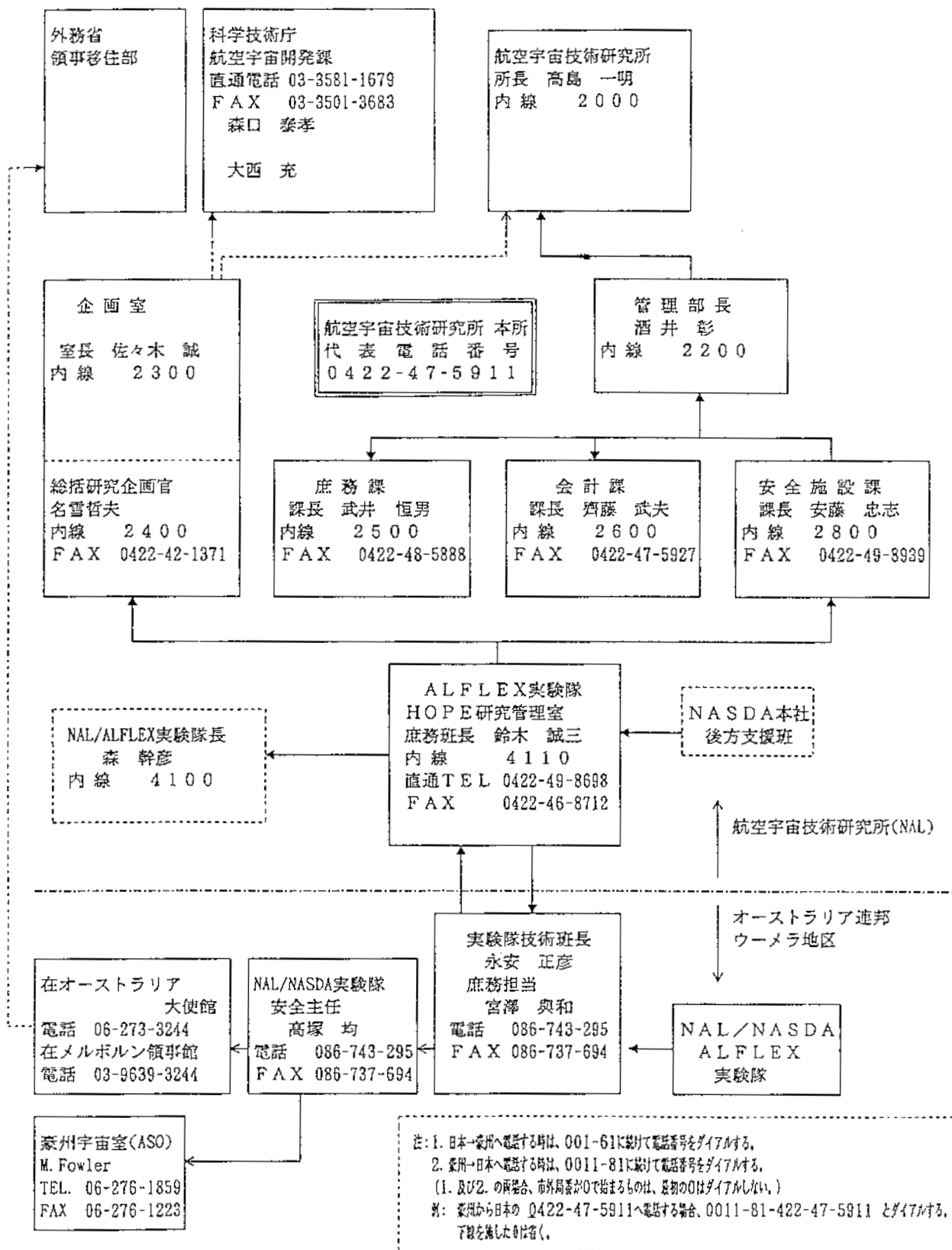


図 1 1 - 2 緊急時のNAL内等の連絡体制

資料 3.9.1 学術発表

題 目	発表者	発表場所	発表年月
実験用航空機ドローン機の GPS 航法装置の飛行評価実験	石川 和敏 他3名	第1回交通物流部門大会	1992.11
HOPE の自動着陸のためのDGPS航法実験	張替 正敏 他8名	第2回 ESA宇宙機の航法誘導制御システムに関する国際会議	1993.4
HOPE 小型自動着陸実験機8.9%模型の低速風洞試験	重見 仁 他6名	航技研報告	1993.9
HOPE ALFLEX 実験機の地面効果風洞試験 -産業用ロボットの活用-	重見 仁 他4名	航技研ニュース	1993.9
HOPE 用マイクロ波着陸装置機能モデルの飛行実験	峯野 仁志 他5名	第37回宇宙科学技術連合講演会	1993.10
Do-228によるMLS機能モデル飛行実験	小野 幸次 他3名	第10回誘導制御シンポジウム	1993.10
DGPS着陸航法のHOPEへの応用	松本 秀一 他8名	第37回宇宙科学技術連合講演会	1993.10
小型自動着陸実験用DGPS航法システムの開発	松本 秀一 他6名	第37回宇宙科学技術連合講演会	1993.10
産業用ロボットを用いた風洞模型支持システム	藤田 敏美 他5名	第51回風洞研究会議	1993.11
多数遅れモデルを用いた小型着陸実験機の飛行制御則	石川 和敏 他2名	第31回飛行機シンポジウム	1993.11
小型自動着陸実験の切り離しから進入までの誘導	石本 真二 宮沢 与和	第31回飛行機シンポジウム	1993.11
HOPE とその実験機の開発	伊藤 哲一 他2名	三菱重工技報	1993.11
小型自動着陸実験機の飛行シミュレーションモデル(その1)	石川 和敏 宮沢 与和	第31回飛行機シンポジウム	1993.11
宇宙往還機自動着陸実験の誘導制御	宮沢 与和 他2名	PICOTS'1, Pacific International Conference on Aerospace Science and Technology, Taiwan, Republic of China	1993.12
HOPE 小型自動着陸実験機8.9%模型の静的動的な地面効果試験	重見 仁 他6名	航技研報告	1994.2
GPS/DGPS航法装置の評価実験	小野 幸次 他3名	International Pacific Air & Space Technology Conference.	1994.2
ALFLEX 実験機の懸吊風洞試験	柳原 正明	航技研ニュース	1994.2
HOPE 小型自動着陸実験機8.9%模型の地面効果試験	重見 仁 他6名	第52回風洞研究会議	1994.5
小型自動着陸実験 (ALFLEX) 計画	永安 正彦 中安 英彦	HOPEワークショップ	1994.7
小型自動着陸実験 (ALFLEX) 実験機の構造について	中安 英彦 他3名	第36回構造に関する講演会	1994.7
宇宙往還機のためのロバスト飛行制御系設計法	宮沢 与和 石川 和敏	第1回アジア制御講演会	1994.7
小型自動着陸実験 (ALFLEX) システム設計	永安 正彦	第36回構造強度に関する講演会	1994.7
自動着陸のためのシュードライトシステムの開発	張替 正敏 他8名	電子情報通信学会	1994.8
ヨーロッパと日本の再突入機の着陸	泉 達司	ESA Bulletin	1994.8
ALFLEXの飛行制御システム	宮沢 与和	第32回飛行機シンポジウム	1994.10
ALFLEX 懸吊飛行時の数学モデルによる運動特性解析	泉 達司 他5名	第32回飛行機シンポジウム	1994.10
ALFLEX 搭載用エア・データ・センサの精度検証試験	桑野 尚明 他8名	第32回飛行機シンポジウム	1994.10

資料 3.9.1 学術発表(続き)

産業用ロボットを用いた風洞模型支持システム	藤田 敏美 他5名	第32回飛行機シンポジウム	1994.10
HOPE ALFLEX 実験機の地面効果試験	重見 仁 他6名	第32回飛行機シンポジウム	1994.10
ロボット模型支持装置を用いた HOPE ALFLEX実験機8.9%模型の静的・動的 地面効果試験	重見 仁 他6名	The 82nd Semi-annual meetings of Supersonic Tunnel Association	1994.10
ALFLEXの実験システム	田中 敬治 他5名	第32回飛行機シンポジウム	1994.10
小型自動着陸実験 (ALFLEX) 計画	永安 正彦 他2名	第32回飛行機シンポジウム	1994.10
ALFLEXの飛行シミュレーションモデル	石川 和敏 宮沢 与和	第32回飛行機シンポジウム	1994.10
小型自動着陸実験懸吊飛行時の数学モデルによる運動特性解析	塚本 太郎 他4名	第32回飛行機シンポジウム	1994.10
HOPE 計画の現状	上田 哲彦 他4名	日本航空宇宙学会誌 Vol. 43、 No.492	1995.1
飛翔体追跡用レーザ追尾システム導入	小野 孝次	航技研ニュース	1995.6
宇宙往還機の自動着陸	宮沢 与和	計測自動制御学会主催「誘導制御 基礎講習会」	1995.7
シュードライトを用いたDGPS着陸航法システムの評価実験結果	松本 秀一 他10名	第34回計測自動制御学会 学術 講演会	1995.7
HOPE 小型自動着陸実験機 (ALFLEX) の紹介	田中 康平 他2名	スバル技報	1995.9
ALFLEX 実験機の懸吊風洞試験	重見 仁 他7名	第33回飛行機シンポジウム	1995.11
MDM/MDP法を用いた飛行制御系制御料の最適化	宮沢 与和 石川 和敏	第33回飛行機シンポジウム	1995.11
懸吊風洞試験によるALFLEX実験機の空力特性同定	柳原 正明 他5名	第33回飛行機シンポジウム	1995.11
ALFLEX 実験機の懸吊風洞試験	柳原 正明 重見 仁	第33回飛行機シンポジウム	1995.11
シュードライトを用いたDGPS着陸航法システムの航空機実験結果	松本 秀一 他10名	第39回宇宙科学技術連合講演会	1995.11
トラッキングレーダ改修後の機能確認およびDGPS測位を用いた較正試験	井之口 浜木 他4名	航技研報告	1996.1
自動着陸実験システムの開発	中安 英彦 他2名	機械学会	1996.4
自動着陸実験の開発	中安 英彦 他2名	機械学会	1996.4
小型自動着陸実験	中安 英彦 永安 正彦	機械学会	1996.4
ALFLEXの試験状況について	重見 仁 他2名	HYFLEX/HOPE シンポジウム	1996.7
HOPE のスケールモデルを用いた自動着陸飛行実験	永安 正彦	NAL Research Highlights	1996.7
ALFLEX(小型自動着陸実験)について	谷内 朗	(社)火力原子力発電技術協会	1996.8
ALFLEX用シュードライトDGPSシステムの設計と飛行実験結果	泉 達司 他10名	米国航法学会 (ION) GPS-96	1996.9
ALFLEX データ取得の飛行実験順調に進展	永安 正彦	航技研ニュース 9月号	1996.9
レーザ追尾システムと飛行実験による評価	小野 孝次 他8名	第34回飛行機シンポジウム	1996.10
小型自動着陸実験 (ALFLEX) について	永安 正彦 中安 英彦	航空宇宙技術研究所 第34回研究発表	1996.11

資料 3.9.1 学術発表(続き)

トラッキングレーダ改修後の機能確認およびDGPS測位を用いた較正試験	井之口 浜木	航技研報告	1996.11
ALFLEX 飛行実験の計画・運用・結果	藤井 謙司 他2名	ALFLEX/HOPE シンポジウム	1996.12
ALFLEXにおける風洞試験	重見 仁 他6名	ALFLEX/HOPE シンポジウム	1996.12
飛行試験データによる ALFLEX 実験機の空力特性推定	柳原 正明 他2名	ALFLEX/HOPE シンポジウム	1996.12
ジンバル支持方式による懸吊飛行試験	塚本 太郎 他2名	ALFLEX/HOPE シンポジウム	1996.12
数値シミュレーションによる着陸性能の評価	元田 敏和 他2名	ALFLEX/HOPE シンポジウム	1996.12
ALFLEXの飛行実験より得られた地面効果	岡田 典秋 水藤 貴靖	ALFLEX/HOPE シンポジウム	1996.12
ALFLEX 飛行実験における風計測結果の相関について	村上 義隆 他2名	ALFLEX/HOPE シンポジウム	1996.12
ALFLEX におけるトラッキングレーダの測位精度	井之口 浜木 他2名	ALFLEX/HOPE シンポジウム	1996.12
ALFLEX 実験場と地上設備系	小野 孝次 他7名	ALFLEX/HOPE シンポジウム	1996.12
ALFLEXにおけるMLSの評価	小野 孝次 他3名	ALFLEX/HOPE シンポジウム	1996.12
ALFLEXにおけるレーザトラックの測位精度	小野 孝次 他7名	ALFLEX/HOPE シンポジウム	1996.12
ALFLEX 実験機の開発	上田 哲彦 他8名	ALFLEX/HOPE シンポジウム	1996.12
小型自動着陸実験 (ALFLEX) について	永安 正彦 中安 英彦	ALFLEX/HOPE シンポジウム	1996.12
ALFLEX 無事成功	稲葉 基之 藤井 謙司	(財)日本宇宙少年団 12月号	1996.12
HOPE 小型実験による自動着陸飛行実験 (ALFLEX) について	永安 正彦 他6名	日本航空宇宙学会誌	1996.12
ALFLEX 実験機の空力特性推定	柳原 正明 他3名	日本航空宇宙学会誌	1996.12
ウーメラに於ける日本のALFLEX実験	Dr.Ian 中安 英彦	The International Aerospace Congress	1997.2
ジンバル支持方式による懸吊飛行試験	塚本 太郎 他2名	ALFLEX シンポジウム	1997.2
数値シミュレーションによる着陸性能の評価	元田 敏和 他2名	ALFLEX シンポジウム	1997.2
ALFLEX 航法誘導制御系の飛行試験結果	宮沢 与和 元田 敏和	ALFLEX シンポジウム	1997.2
ALFLEX 飛行試験の計画・運用・結果	藤井 謙司 他7名	ALFLEX シンポジウム	1997.2
ALFLEX 実験場と地上設備系	小野 孝次 他7名	ALFLEX シンポジウム	1997.2
ALFLEX の航法誘導制御	宮沢 与和 石川 和敏	ALFLEX シンポジウム	1997.2
ALFLEX 実験機の開発	上田 哲彦 他6名	ALFLEX シンポジウム	1997.2
小型自動着陸実験 (ALFLEX) について	永安 正彦 中安 英彦	ALFLEX シンポジウム	1997.2
ALFLEXの飛行実験より得られた地面効果	岡田 典秋 水藤 貴靖	ALFLEX シンポジウム	1997.2
飛行試験データによる ALFLEX 実験機の空力特性推定	柳原 正明 他2名	ALFLEX シンポジウム	1997.2

資料 3.9.1 学術発表(続き)

ALFLEXにおける風洞試験	重見 仁 他6名	ALFLEX シンポジウム	1997.2
ALFLEX におけるトラッキングレーダの測位精度	井之口 浜木 他3名	ALFLEX シンポジウム	1997.2
ALFLEXにおけるレーザトラックの測位精度	小野 孝次 他7名	ALFLEX シンポジウム	1997.2
ALFLEXにおけるMLSの評価	小野 孝次 他3名	ALFLEX シンポジウム	1997.2
ALFLEXにおけるシェードライト方式DGPS着陸航法システムの評価	宮沢 与和	ALFLEX シンポジウム	1997.2
ALFLEX 飛行実験における風計測結果について	村上 義隆 他2名	ALFLEX シンポジウム	1997.2
ALFLEX 5自由度懸吊飛行試験	塚本 太郎 永安 正彦	航技研ニュース	1997.4
レーザ追尾システムの開発と飛行実験による評価	小野 孝次 他8名	航技研報告	1997.7
ALFLEX 実験機の開発	上田 哲彦	第39回構造強度に関する講演会 (特別講演)	1997.7

航空宇宙技術研究所報告735号

平成11年1月発行

発行所 科学技術庁航空宇宙技術研究所
東京都調布市深大寺東町7-44-1
電話(0422)47-5911 ㊦182-8522
印刷所 株式会社実業公報社
東京都千代田区九段北1-7-8

©禁無断複写転載

本書(誌)からの複写、転載を希望される場合は、管理部
研究支援課資料係にご連絡ください。

