

第 3 部 現 況



1 東日本大震災による業務への影響及び対応状況について

平成 23 年 3 月 11 日に襲った東日本大震災は、仙台空港（岩沼分室）を実証試験の拠点としていた当研究所にも甚大な被害をもたらした。被害の状況は、岩沼分室の庁舎 1 階及び航空機格納庫が冠水し、実験用航空機・実験用車両・受電設備及び庁舎 1 階にあった実験用機器並びに仙台空港内に設置していた実験用シュルタ・GNSS 基準局設備及び計測器などの備品等が全損する被害を受けた。

研究については、14 の研究課題が影響を受けた（「図 1 東日本大震災による研究への影響」参照）。このうち 1 件は平成 23 年度補正予算の執行により影響を回避できた。また、研究の順序を入れ替えたり実験規模を縮小するなどの計画変更を余儀なくされたものは 12 件あったが、研究への影響は最小限に食い止められている。残りの 1 件については、競争的資金により行っていた研究で、実験用航空機の被災により、平成 23 年度に予定していた航空機を使った実験を行うことができなくなったため、当該実験の時期を変更して

研究を継続することを検討したが、結果的に競争的資金の提供時期と研究計画との整合がとれなかったため、研究自体を中止することとした。

このような東日本大震災による被災に対して、当研究所は被災者支援及び復旧・復興に関する研究は行っていないものの、当研究所の研究を行うためには岩沼分室等の復旧が急務であり、理事長のリーダーシップのもと、航空局との連携を密にしながら、仙台空港の復旧計画と協調しつつ一丸となって迅速な対応に当たった。その結果、国による平成 23 年度第 1 次補正予算及び第 3 次補正予算を受け、被災した岩沼分室、電源キュービクル、航空機格納庫及び実験用シュルターなどを復旧した。また、実験用航空機、GNSS 実験設備、測定用車両については、調達を進めており、今後納入される予定となっている。なお、岩沼分室の復旧に当たっては、震災被害の再発を最小限にするため、庁舎 1 階にあった執務室及び重要な研究設備を庁舎 2 階に配置するなどの減災対策を行った。



被災後の岩沼分室庁舎



現在の岩沼分室庁舎

岩沼分室庁舎の復旧状況



調達中の実験用航空機（ビーチクラフト B300 キングエア-350）



被災後の格納庫（正面）



現在の格納庫（正面）

格納庫（正面）の復旧状況



(a) 被災後の格納庫（裏面）



(b) 現在の格納庫（裏面）

格納庫（裏側）の復旧状況

		研究課題名	被災施設			H22	H23	H24	H25	H26	H27	備考
被災の影響を受けた研究	重点研究	後続実施	GNSS精密進入における安全性解析とリスク管理技術の開発(H20～23)	実験用航空機 GBAS テストベッド GBAS 基準局 電源 キュービクル	当初計画	飛行実験						【飛行実験】 共同研究先保有の航空機にて安全性に関する部分は実施 VDB測定など、残りは後続研究内で吸収 【電離圏長期計測】 岩沼GNSS設備が整備されるまでの間、中止
						電離圏長期計測						
				被災による変更	飛行実験		他航空機		後続研究			
					電離圏長期計測							
		影響なし	カテゴリIII着陸に対応したGBASの安全性設計および検証技術の開発(H23～26)	実験用航空機 GBAS テストベッド GBAS 基準局 電源 キュービクル	当初計画	飛行実験						【飛行実験】 H25年度末までに機上評価装置搭載で、影響なし 【電離圏長期計測】 3次補正予算により、影響なく期限内に終了
						電離圏長期計測						
				被災による変更	飛行実験							
					電離圏長期計測							
		計画変更	空港面監視技術高度化の研究(H21～24)	OCTPASS 評価装置	当初計画	性能試験						【性能試験】 ENRIグラウンドにて予備実験をし、岩沼での実験を極力短くすることで、期限内に終了
					被災による変更	性能試験		予備実験				
	重点研究	後続実施	携帯電子機器に対する航空機上システムの耐電磁干渉性能に関する研究(H21～24)	実験用航空機	当初計画	航空機内部からの電波伝搬データ取得						【データ取得】 研究期間終了後、追跡研究として、新しい実験用航空機を用いて評価試験を実施
					被災による変更	航空機内部からの電波伝搬データ取得				後続研究		
		計画変更	監視システムの技術性能要件の研究(H22～25)	実験用航空機	当初計画	飛行実験					飛行検査機にて便乗実験。期限内に終了予定	
					被災による変更	飛行実験		飛行検査機				
		計画変更	ハイブリッド監視技術の研究(H23～27)	実験用航空機	当初計画	飛行実験					飛行実験期間を短縮して、期限内に終了	
					被災による変更	飛行実験						
		計画変更	空港周辺の空地通信網へのCバンド汎用高速通信技術の適用に関する研究(H24～27)	MLSシェルタ電源 キュービクル	当初計画	基地局等テストベッド構築						計画を変更し、プロトタイプ装置の設置場所を空港内から分室庁舎へ変更するよう計画を変更
					被災による変更	基地局等テストベッド構築						
	重点研究	後続実施	トラジェクトリモデルに関する研究(H21～24)	岩沼研修センター	当初計画	管制業務の分析						岩沼に代わり、東京管制部でのビデオ撮影を実施 今後分析を進めていくが、継続研究でも対応
					被災による変更	管制業務の分析			後続研究			
		指定A	走査型親局を利用する受動型レーダに関する研究(H23)	実験用航空機	当初計画	飛行実験		相乗実験			飛行実験を中止し、ADS-B情報を利用した測位精度評価	
					被災による変更	飛行実験		中止				
	指定B	後続実施	空港面監視用ミリ波マルチレーダーシステムに関する基礎的研究(H21～23)	測定車電源 キュービクル ASDE装置	当初計画	検出感度評価試験						岩沼分室電源が復旧を待ため、ASDE本体の確認は来年度早々に実施予定 測定車については、補正予算での復旧へ向けて調整中
					被災による変更	検出感度評価試験			後続研究			
		規模縮小	航空用放送型サービスの応用方式に関する基礎的研究(H23～24)	実験用航空機	当初計画	飛行実験					飛行実験を中止し、既存のデータにて検証・シミュレーション実環境評価のため、研究期間延長も視野に検討中	
					被災による変更	飛行実験		中止	中止			
	基礎	規模縮小	曲線進入コースに対応したGBAS機上データ処理に関する基礎的研究(H23～24)	実験用航空機	当初計画	飛行実験						地上実験のみとして終了とした
					被災による変更	飛行実験			中止			
	競争的資金	研究中止	気候変動に伴う極端気象に強い都市創り(H22～26)	実験用航空機	当初計画	飛行実験						研究自体の中止(ENRIのみ)
					被災による変更	飛行実験			中止			
		計画変更	障害に強い(ロバストな)位置情報のための地域的測位衛星の高度利用(H22～H24)	実験用航空機	当初計画	測位実証実験					民間事業者の実験機を使用	
					被災による変更	測位実証実験			民間航空機			
研究期間												

図1 東日本大震災による研究への影響

2 平成23年度に購入した主要機器

公用車(岩沼分室・トヨタプリウス) 1台
頭部近赤外光計測装置 1式
脳機能計測装置 1式
アンテナ測定システム周波数拡張アクセサリ 1式
掃引信号発生器 1式
高周波小信号増幅器 1式
ミリ波レーダ無線部 1式
白色雑音発生装置 1式
受動型SSR用プロファイラ 1式
光ファイバ接続型受動監視システムターゲット処理部機能 1式
アクセスマスタ 1式
実験用シェルタ 2式
実験用GBAS機上装置の航空機搭載器具 1式
光ファイバ接続型受動監視システム高周波信号送信処理部

3 主要施設及び機器

1 電波無響室

電子航法の分野では、電波を送受信するアンテナの性能や空間中の電波伝搬特性が機器の性能に大きく影響する。このため、アンテナおよび電波伝搬に関する試験研究が重要になっている。当研究所では、これらの試験研究のための実験施設として、電波無響室を整備した。

電波無響室はシールド壁内部を電波吸収材で被覆した構造を持っている。シールド壁により電波が遮蔽されるため、外来電波の影響を受けず研究所周辺への干渉を防止することができる。さらに、電波吸収材により電波の反射を抑制できるため、電波無響室内は広大な自由空間と同様な伝搬特性を実現できる。

電波無響室内では、アンテナの特性測定や空港モデルを用いた着陸進入コースの電波伝搬特性測定などが行われてきている。また、各種の干渉妨害に関する測定実験も行われている。

〔要目概要〕

内装寸法： 32×7×5 m

周波数範囲： 0.5～100GHz以上

反射減衰量： 30dB 以上

遮蔽減衰量： 80dB 以上

付属設備： 計測室、空調設備、空中線特性試験装置、
アンテナ回転台移動装置、計測機器ピット、各種無線計測機器、非常照明

2 アンテナ試験塔

アンテナ試験塔は、昭和52年に建設され、VORの研究などで使用されてきた。

平成17年度には、二次監視レーダー（SSR）モードSの高度運用技術の研究で使用するため、レーダー設置台を設置するなどの改修を行った。平成19年度には、回転式アンテナを含むSSR装置が設置された。

このほかに、屋上には、実験などに利用するためのスペースが確保されており、GPSアンテナなどが設置されている。

〔要目概要〕

高さ： 19.15 m

3 電子計算機システム及びネットワーク

当研究所の電子計算機システムは、昭和41年度に航空管制自動化推進に供するATC シミュレータ整備の一環として導入したNEAC2200#400に始まる。

以降、MELCOM、FACOM、ACOS と言ったメインフレームを

中心としたシステムを運用してきたが、平成7年12月にネットワーク環境の整備の必要性の高まりと、併せて研究内容の変化に対応させるために、ワークステーションをネットワークに接続したシステムに移行し、複数のサーバ・システムと各研究部に設置するローカル・クライアントからなるシステムの運用となった。

平成13年度より、電子計算機システムは、演算サーバ、ファイルサーバ、アプリケーションサーバ、PCサーバ、WWWサーバ等から構成されるサーバ群を1GBaseのデータ転送レートを有する基幹と100Baseの支線を有するネットワークにより接続した構成となった。

さらに、平成17年度には支線部についても1GBaseのデータ転送レートに対応し、現在の構成となった。

現在、当所のネットワーク及び電子計算機システムは、メールサーバによる通信、WWWサーバによる情報発信、アプリケーションサーバやファイルサーバによる所内事務の支援等、日々の職務に密接したシステムとして運用されている。

〔ネットワークの現状〕

・基幹ネットワークシステム：サーバ8台、スイッチ3台、テープドライブ1台、UPS3台で構成

・基幹ネットワーク網：10GBase-LR通信が可能（調布本所－岩沼分室間を除く）

4 実験用航空機

電子航法の実験や試験のために航空機をもつことは、当研究所の特色である。

昭和40年7月より、米国のビーチクラフトスーパーH-18型機を使用した。その後、使用10年を経過し、部品入手が困難になったため当機の更新を計画し、昭和49、50年度に米国のビーチクラフトB—99を購入し、昭和50年10月に当研究所に引き渡された。昭和51年1月から運用を開始したが、調布における運用制限のため、同年10月当研究所岩沼分室が宮城県岩沼市に設置されたことにより仙台空港を定置場とした。

しかし、同機は平成23年3月11日に発生した東日本大震災による津波にて被災、全損となった。更新機については調達を進めており、今後納入される予定となっている。

5 仮想現実実験施設

航空管制業務には、レーダーにより航空機を監視して行う航空路管制業務及びターミナル管制業務と、管制官が肉眼で航空機を監視しながら行う飛行場管制業務とが存在する。

今日の航空管制業務は、多数の管制官と多数の管制機器

及び管制援助機器が複雑に関連するシステムで行われており、その効率化を実現するための研究等には、業務環境を模擬した環境におけるシミュレーションが不可欠と考えられている。

本施設は、管制塔における管制官の業務環境を視聴覚的な仮想現実感を用いて模擬する機能を有するものであり、本施設により飛行場管制業務に係るシミュレーションを、レーダーを使用した航空路管制業務或はターミナル管制業務シミュレーションと同様に、実施することが可能となった。

また、本施設は操縦シミュレータを有し、固定翼機及び回転翼機について、管制指示を受けながらの航行の模擬が可能となっている。

飛行場管制業務を含む航空管制業務環境を模擬する航空管制シミュレータと操縦シミュレータは接続されており、管制官とパイロットが同時に参加するシミュレーションを可能としている。

〔諸元・性能〕

プラットフォーム： MS Windows NT 4 / 2000

描画性能： 200Mpoligons / s

管制業務シミュレータ画像出力部：

360° / 8面、15.0mΦ

操縦シミュレータ画像出力部： 150° / 3面、5.6mΦ

4 刊行物

当研究所の発行する刊行物は、下記のとおりである。

電子航法研究所報告（不定期刊行）
電子航法研究所研究発表会講演概要（年刊）
電子航法研究所年報（年刊）
電子航法研究所要覧〈案内〉（年刊）
電子航法研究所広報誌「eーなび」（季刊）

5 行事等

当研究所の平成23度における行事等は、下記のとおりである。

第1回研究交流会〔平成23年6月14日（火）〕 「DLR リモートタワー講演会」

ドイツ航空宇宙研究所（DLR）から講師を招き、以下の講演等を行った。

講演「リモートタワー用カメラのフレームレートが管制官の意思決定に与える影響に関する研究」

講演者：ドイツ航空宇宙研究所 Norbert Furstenau 氏

研究発表会〔平成23年6月16日（木）～17日（金）〕

平成23年度（第11回）電子航法研究所研究発表会を海上技術安全研究所講堂において開催した。

（2日間延べ来場者数391名）

第2回研究交流会〔平成23年7月8日（金）〕 「レジリエンス工学研究会」

東北大学未来科学技術共同研究センターより講師を招き、以下の講演及び勉強会等を行った。

講演「レジリエンスエンジニアリングセミナー」

講演者：東北大学 名誉教授 北村 正晴 氏

第3回研究交流会〔平成23年7月13日（水）〕 「DSNA/DTIとの研究交流会」

フランス大使館から参事官を代表に、同国航空局（DGAC）、航空交通サービス機関（DSNA）及びTHALES社の技術者を招き、ヨーロッパの最近の航空交通予測技術及びシャルルドゴール空港での空港面航空交通管理システムに関する研究紹介及び意見交換を行った。

第4回研究交流会〔平成23年9月16日（金）〕 「Jeppesen AR研究者との交流会」

ドイツのコンサルタント会社であるJeppesen Advance Research社より技術主任等を招き、同社のATM関係の研究、機上ディスプレイ及び学生教育プログラム等に関する研究紹介及び意見交換を行った。

第50回出前講座〔平成23年9月22日（木）〕 全日本空輸株式会社

電子航法研究所出前講座を全日本空輸株式会社において開催した。

- | | |
|----------------------------|------------------|
| 1. 電子航法研究所の活動について | （研究企画統括 山本 憲夫） |
| 2. ADS-Bとは何か？ | （機上等技術領域 小瀬木 滋） |
| 3. 機上監視応用の標準化動向と実用化試験の例 | （機上等技術領域 大津山 卓哉） |
| 4. SSRモードSによる動態情報の取得技術について | （機上等技術領域 松永 圭左） |
| 5. 羽田空港の地上タキシングの現状と今後 | （航空交通管理領域 森 亮太） |
| 6. TBOに係る軌道予測の研究について | （航空交通管理領域 瀬之口 敦） |

第51回出前講座〔平成23年10月4日（火）〕 大阪航空局鹿児島空港事務所

電子航法研究所出前講座を大阪航空局鹿児島空港事務所において開催した。

- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| 1. 電子航法研究所の活動紹介 | （企画課 齋藤 賢一） |
| 2. 衛星航法システムによる進入着陸システム（GBAS）の概要と開発動向 | （通信・航法・監視領域 福島 莊之介） |
| 3. 空港面マルチラレーションについて | （通信・航法・監視領域 宮崎 裕己） |
| 4. 空港面交通管理手法に関する研究 | （航空交通管理領域 山田 泉） |

特別出前講座〔平成23年10月14日（金）〕 早稲田大学

電子航法研究所特別出前講座を早稲田大学において開催した。

電子航法研究所の概要説明

（企画課 齋藤 賢一）

第52回出前講座〔平成23年11月2日（水）〕 東京航空局

電子航法研究所出前講座を東京航空局において開催した。

関西空港におけるGBASプロトタイプのB787による飛行実験

（通信・航法・監視領域 伊藤 正宏）

第5回研究交流会〔平成23年11月7日（月）〕 「分散認知について（レディング大学）」

英国レディング大学より研究員を招き、協調作業現場でのエージェント同士のインタラクションを分析するための支援ツール「TITAN」についてのセミナー及び意見交換を行った。

第53回出前講座〔平成23年11月9日（水）〕 S J A C

電子航法研究所出前講座を一般社団法人日本航空宇宙工業会において開催した。

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1. 将来の航空用高速データリンク | （通信・航法・監視領域 北折 潤） |
| 2. 携帯電子機器による航空機システムへの電磁干渉 | （機上等技術領域 二ツ森 俊一） |
| 3. ミリ波レーダを用いたヘリコプタ衝突防止技術 | （機上等技術領域 二ツ森 俊一） |

特別出前講座〔平成23年11月9日（水）〕航空保安大学校

電子航法研究所特別出前講座を航空保安大学校において開催した。

G B A Sによる新しい運行方式に関する研究 (通信・航法・監視領域 伊藤 正宏)

平成23年度電子航法研究所講演会〔平成23年11月21日（月）〕

「羽田を変えるENRIの技術」をテーマとして、羽田空港第一旅客ターミナルギャラクシーホールにて講演会を開催した。

講演プログラム

1. 安全の新しいとらえ方 ～レジリエンスエンジニアリングの視点から～

講演者：東北大学 名誉教授 北村 正晴 氏（招待講演）

2. 電子航法研究所の最近の活動

講演者：研究企画統括 山本 憲夫

3. マルチラテレーション航空機監視システムの高度化

講演者：通信・航法・監視領域 角張 泰之

4. 羽田空港の空港面交通流の特徴について

講演者：航空交通管理領域 山田 泉

5. 航空気象情報の見える化について

講演者：航空交通管理領域 新井 直樹

6. 携帯電話の電波が航空機に与える影響の評価

講演者：機上等技術領域 米本 成人

特別出前講座〔平成23年11月30日（水）〕航空保安大学校

電子航法研究所特別出前講座を航空保安大学校において開催した。

トラジェクトリ及び長期ビジョンについて (航空交通管理領域 福田 豊)

第54回出前講座〔平成23年12月18日（金）〕(株)NTTデータ

電子航法研究所出前講座を株式会社NTTデータにおいて開催した。

1. 電子航法研究所の活動紹介

(航空交通管理領域 藤森 武男)

2. 軌道ベース運用の研究開発

(航空交通管理領域 マーク ブラウン)

3. 到着交通流の時間管理

(航空交通管理領域 瀬之口 敦)

4. 航空機の軌道生成

(航空交通管理領域 白川 昌之)

第6回研究交流会〔平成24年1月13日（金）〕「CARATS-WG活動報告会」

CARATS W/Gメンバー間による進捗報告会を行った。

第55回出前講座〔平成24年1月18日（月）〕航空保安施設信頼性センター

電子航法研究所出前講座を財団法人航空保安施設信頼性センターにおいて開催した。

B 7 8 7によるG B A S飛行実験

(通信・航法・監視領域 伊藤 正宏)

第56回出前講座〔平成24年1月28日（土）〕日本航空機操縦士協会

電子航法研究所出前講座を公益社団法人日本航空機操縦士協会において開催した。

航空気象情報の見える化について

(航空交通管理領域 新井 直樹)

第7回研究交流会〔平成24年2月17日（金）〕「防衛省技術研究本部研究者との意見交流会」

防衛省技術研究本部の研究官及び企画担当官等を招き、今後の交流が特に期待できる無線技術、レーダ技術等に関する研究紹介及び討議を行った。

第8回研究交流会〔平成24年2月23日（木）〕「最新アビオニクスについて」

ANA整備本部より講師を招き、以下の講演及び意見交換を実施した。

講演「IMA (Integrated Modular Avionics) デザインの歴史と現状」

講演者：西脇 賢 氏（全日本空輸株式会社）

講演「ANAにおけるデータリンクの活用」

講演者：服部 憲昭 氏（全日本空輸株式会社）

平成23年度評議員会〔平成24年 3月1日（木）〕

評議員会において下記課題に関する評価を実施した。

事前評価課題「到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究」

「WiMAX技術を用いたCバンド空港空地通信網に関する研究」

事後評価課題「ターミナル空域の評価手法に関する研究」

「GNSS精密進入における安全性解析とリスク管理技術の開発」

「洋上経路システムの高度化の研究」

第57回出前講座〔平成24年3月27日（火）〕運輸安全委員会

電子航法研究所出前講座を運輸安全委員会において開催した。

1. 発話音声分析技術

(機上等技術領域 塩見 格一)

2. 航空気象情報可視化ツールの開発

(航空交通管理領域 新井 直樹)

6 職員表彰

◎ 理事長表彰（平成23年4月1日）

特 別

伊藤 恵理（航空交通管理領域）

「ICAS（国際航空科学会議）において、“ICAS
John J. Green Award 2010”を受賞」

富永 典海（岩沼分室）

「東日本大震災に伴う津波の発生に際し、冷静
沈着な行動により人的被害の防止、的確な資産
保全対応に貢献」