

空港の津波対策の方針

(空港の津波対策検討委員会報告)

平成23年10月

国土交通省 航空局

—目次—

1. 東日本大震災における仙台空港の被害と対応	1
2. 空港の津波対策の考え方	1
2.1 空港が果たすべき役割	1
2.2 想定すべき津波について	2
3. 空港の津波対策	2
3.1 緊急避難体制の構築	2
3.2 空港機能の早期復旧のための対応	4
4. 今後の空港における津波対策の進め方	6

—委員名簿—

(敬称略)

氏 名	所 属
(委員長) 轟 朝幸	日本大学理工学部 教授
越村 俊一	東北大学工学部 准教授
伊藤 毅	(株)富士通総研 BCM事業部長
佐藤 達也	仙台空港ビル(株) 総務部長代理兼総務グループ兼施設管理グループ担当課長
榊本 政美	定期航空協会 (全日本空輸(株)調査室 室長代理)
佐野 圭	定期航空協会 (日本航空(株)オペレーションコントロール企画部 運航管理・統制企画グループ マネージャー)
佐藤 敬	宮城県土木部 技監兼次長(技術担当)
佐藤 清二 (長谷川 浩)	国土交通省国土技術政策総合研究所空港研究部 部長
志村 務 (渡邊 良)	国土交通省航空局安全部安全企画課 課長
久保田 雅晴 (寺田 吉道)	国土交通省航空局交通管制部交通管制企画課 課長
池田 薫 (池上 正春)	国土交通省航空局航空ネットワーク部空港施設課 課長
大坪 守	国土交通省東京航空局仙台空港事務所 空港長
千山 善幸	国土交通省航空局安全部空港安全・保安対策課 課長

() 内は前任者

はじめに

2011年3月11日に発生した大震災では、仙台空港も大きな被害を受けたが、漂着した車両等の撤去作業を進め、被災から4日後には緊急用ヘリの離発着が、さらに、被災から5日後以降は順次滑走路の利用が可能となり、米軍機による緊急物資の輸送が開始された。その後も米軍の「トモダチ作戦」の支援や関係者の献身的な努力により、漂着物の移動や施設の応急復旧作業が進められた結果、発災直後には相当程度先と見られていた民間旅客機の就航も、約1ヶ月後には再開した。

今回の震災では、こうした空港機能の喪失や早期復旧といったこと以外にも、数々の教訓や示唆を得ている。例えば、周辺住民、航空旅客、空港従業員等1,400名もの方々が空港ビルに避難し、尊い命が守られたということが挙げられる。これは空港関係者と地域行政とが普段から防災への取り組みを行ってきた成果であり、グッド・プラクティスとして全国の空港においても参考となる事例である。一方、今回は地震直後の空港に幸運にも民間旅客機がいなかったが、もし旅客機がいた状況では、旅客機に搭乗している乗客の避難行動の円滑な実施が可能であったのか、懸念されるところである。

これまでに、各空港においては、「地震に強い空港のあり方」（国土交通省航空局,2007年4月）に基づき、着実に地震対策を進めてきたが、津波への対応という視点での検討はこれまで行われてきていない状況にある。現在、各地で津波防災に対して真剣な取り組みが始まっているが、仙台空港で得られた様々な教訓、知見に基づく津波対応方策を早急に取りまとめ、全国に情報発信し、各空港の津波対応の体制づくりに役立てることが必要である。本方針は、想定をはるかに超えるような津波がいつ来襲するか判らない、という危機意識から、緊急的に委員会を立ち上げて精力的な議論を重ね、対応策について指針として取りまとめたものである。

1. 東日本大震災における仙台空港の被害と対応

- 2011年3月11日14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震と、地震発生から約70分後に到達した津波により、仙台空港は大きな被害を受けた。このうち、滑走路等の基本施設については、事前に耐震対策が進められており、被害は軽微なものに留まったが、津波の浸入により、土砂や車両などが滑走路路上に漂着するとともに、空港用電気施設、航空保安無線施設等の水没被害が生じ、空港の機能が停止した。
- 一方、津波警報（大津波）の発表後、旅客や関係職員及び周辺地域からの避難者等1,422名が仙台空港旅客ターミナルビルに避難を行った。その後、津波警報等が継続する中で、地震発生から2日後までの間、旅客ターミナルビルに留まり安全を確保した。
- その後、自衛隊や米軍との協力体制による瓦礫の撤去作業や、舗装の応急復旧作業、あるいは他の空港から仮設電源設備や管制・通信施設等の搬入、設置作業が実施されるなど、空港の復旧が段階的に進められた。同時に、関係機関との連携により、空港周辺の排水作業や、アクセス道路の啓開作業が進められた。
- この結果、地震発生後4日後には緊急用の回転翼機の利用が、また、5日後には、取り急ぎ1,500mの滑走路を確保して緊急物資輸送用の固定翼機の離着陸が可能となり、米軍による支援物資を積載した輸送機が合計87機仙台空港に到着した。その後、地震発生から約1ヶ月後には民間旅客機の利用も可能となり、被災地に直結する交通手段として機能するなど、東北地域の復旧・復興に重要な役割を果たした。

2. 空港の津波対策の考え方

- 津波の来襲の可能性がある空港においては、こうした経験を踏まえて、緊急避難体制を構築するとともに、被害に遭った場合には早期復旧出来るようにする等の対策を講ずる必要がある。

2.1 空港が果たすべき役割

- 津波に対して、旅客等が安全な場所に迅速に避難するための避難計画の策定や、津波に係る情報の伝達方法の多重化等の対策を講ずることにより、空港内の旅客、関係職員及び周辺からの避難住民等の人命を保護する。なお、地震発生時に仙台空港においては駐機中又は地上走行中の民間旅客機が無か

ったが、こうした事態も想定して対策を検討することが必要と考えられる。

- 発災後 3 日以内の初期段階において、救急・救命、捜索・救助、情報収集等の災害応急対策や、緊急物資・人員の輸送活動のための航空機の利用を可能とし、こうした活動の拠点として機能させる。その上で、航空輸送上の重要性に応じ、出来るだけ早期に民間旅客機の運航を可能とする。

2.2 想定すべき津波について

- 人命を守ることは必須の要件であり、人命保護対策を検討する上では最大クラスの津波を想定する必要がある。これは、発生頻度が数百年から千年に 1 回で極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらすものであり、数百年から千年に 1 回の発生確率の地震又は起こりうる最大の地震により生起する津波を、その不確実性を考慮した上でシミュレーション等により設定するか、あるいは、当該空港における歴史津波の痕跡高に関する資料を基に、その津波高及び浸水域、到達時間等を設定する。
- 東北地方太平洋沖地震における津波は、従前の想定を遙かに超える規模の津波であったことから、中央防災会議や各地方自治体などにおいて、これまでに防災計画を立案する上で想定してきた地震、津波についての見直し作業が進められている。空港の津波対策の検討においても、こうした関係各機関の検討作業の動向を踏まえて進めることが必要である。
- 現時点で得られる津波に関する情報を元に概略の検討を行うと、中央防災会議で発生確率・切迫性が高いとされている、東海・東南海・南海地震や、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震（宮城県沖地震等）等に対して、本州、四国、九州の太平洋側の沿岸部に立地する空港は津波のリスクが高い傾向にあると考えられる。上記以外の地域においても、そのエリアで大規模な地震の発生が想定される場合には、近隣の沿岸部の空港は津波のリスクがあると考えられる。

3. 空港の津波対策

3.1 緊急避難体制の構築

1) ターミナル地区の旅客、周辺住民、空港関連職員等の避難対策

- 最大クラスの津波に対し、護岸や嵩上げ等の施設整備のみによる対策を行うことは、莫大な整備費用を要する一方で、再現期間に対する施設の耐用年数等を考えた場合に現実的ではない。このため、津波に対する人命保護策とし

ては、避難行動を基本とした対策を講ずる。

- 広大な用地内のどこにいても避難が可能となり、また、初めての来訪者も円滑に避難できるようにするため、空港における津波浸水予想、津波情報の入手・伝達方法、避難場所、避難経路、避難の初動及び避難場所での安全確保等を定める津波避難計画を策定する。
- 津波警報等の情報の入手について、現状ではテレビ等による手段が中心となっているが、気象庁の発表する情報をより確実に入手するために、防災行政無線等の導入等が考えられる。また、得られた津波警報等の情報や空港における避難指示等について、旅客等へ確実に周知するため、館内放送と口頭伝達の組み合わせ等、複数の伝達手段を組み合わせることにより伝達を行う。
- 主たる避難場所として想定される旅客ターミナルビルや空港事務所庁舎等については、新耐震設計基準への適合状況や、津波の浸水深に比較して避難場所の高さが確保されているかの確認を行う。また、空港制限区域内は原則的に車両により入場していることから、旅客ターミナルビルあるいは消防庁舎等までには数分で到達可能であると考えられるが、空港制限区域以外でターミナル地区周辺に広大なエリアがある場合は、別の避難場所の必要性について検討が必要である。また、避難場所までの経路については、夜間照明の設置が求められる。
- 避難指示の判断は、空港への浸水が考えられる津波高を勘案して、発災時に得られる津波警報あるいは大津波警報発表時の波高情報を元にした判断基準を予め設定し、その判断基準について空港内の各関係機関の間で合意、統一を行うことが必要である。
- 空港管理者及び関係者は、旅客及び空港周辺地域からの避難者等を、旅客ターミナルビル上階等の安全な避難場所に誘導して、名簿等を整えるとともに、空港関連職員の安否を確認する。空港には様々な関係者が存在することから、避難指示の指揮命令系統、避難者情報に関する情報伝達系統、避難支援における関係者間の役割分担について、事前に体制を明らかにしておく。
- 津波警報は数時間継続すること、また、津波により周辺が冠水した状況が継続する可能性があることから、避難者は長時間避難場所に留まることとなる可能性がある。このため、一定程度の食料と備品（毛布等）を津波被害を受けないところに保持しておくことや、負傷者等の搬送のための外部アクセス手段の確保が必要である。また、車両の衝突等による火災の発生に対して、警戒・消火体制の確保あるいは消防機関との連絡方策等も求められる。

- 上記の避難計画の実施を確実なものとするため、防災対策の現状に関する知識や避難支援の技能の向上を目的とした空港管理者及び関係者による教育・訓練を継続的に実施する。また、観光客、出張者、外国人旅客など日常的な利用者でない者が、津波災害の存在、被災した場合の影響、避難関連の情報等の認識を持つために、空港・観光パンフレット等への津波情報の掲載、津波来襲時の浸水深のターミナルビル内での例示等、通常の利用を通じてこれら情報に接する機会を設ける。

2) 旅客機内の乗客・乗員の安全確保

- 津波警報発表時に滑走路及び誘導路上にある旅客機は、速やかに旅客ターミナルビルに引き返し、乗客・乗員を安全な場所に避難させる方策を確保する必要がある。特に大規模空港では多くの旅客機がターミナルビルへ引き返すこととなるため、安全かつ円滑な旅客機の地上走行を行うために、適切な誘導が重要となる。
- 但し、限られたケースではあるが、ターミナルまで戻ることが困難な場合に、パイロットが「安全のために離陸する」ことを選択する可能性があることも想定しておく必要がある。
- 空港管理者等は、乗客・乗員の避難のために旅客ターミナルビルに引き返す旅客機の安全を確保するため、津波の到達時間等気象庁からの情報を確実に入手・提供するとともに、滑走路および誘導路面の状況等、航空機の安全な地上走行に求められる情報について、必要に応じて入手・提供を行う。
- チリ地震時の津波のような遠地津波の場合、地震発生から津波到達まで時間があり、遠地津波観測の情報を入手することも可能である。このような場合には、地震発生後の津波高さ、津波到達予想時間や空港の運航規模等を勘案して、津波到達までの間に、計画的な航空機の離陸活動等により確実な避難を行う。
- 旅客を避難させた後の航空機についても、最大規模の津波に対しては漂流し各種施設との衝突、炎上等の二次災害の原因となる危険性がある。このため、空港内の高所への一時避難等の実施可能な方策について検討を加える。

3.2 空港機能の早期復旧のための対応

1) 空港機能復旧のための体制構築

- 津波の被害を受けた状況から、救急・救命活動、緊急物資・人員輸送、更には民間航空機の運航に対応した空港機能を復旧していく作業は膨大かつ多

岐にわたることから、現地の空港事務所に全国各地から応援職員を派遣するなど適切な体制を整える必要がある。また、仙台空港の復旧作業の例でも、瓦礫撤去作業については、空港事務所、空港施設維持工事会社、自衛隊、米軍との協力体制を構築して実施した他、アクセス道路の瓦礫撤去作業に道路部局の協力を得、また、津波による冠水に対して、河川部局の協力を得て優先的に排水作業が実施されている。

- この様に、復旧作業は多様な主体による広範な作業実施が必要となるため、被災後にどのような空港機能をどのような工程で復旧させていくかについて、復旧作業に関係する機関の間で情報を共有することが求められる。これに基づき、各機関において事前に作業内容を想定し、あるいは実作業を行う機関と作業内容を共有するとともに、その体制を予め検討し、災害後直ちに実施体制を立ち上げることが必要である。

2) 早期復旧のための措置

- 救急・救命活動及び緊急物資・人員輸送の各々について、自衛隊等の関係者との協議・調整により、空港が確保すべき機能及び施設の具体を定め、発災後の時系列に沿って求められる輸送形態に応じた段階的な復旧計画を策定する。車両等の空港内への漂流物を早期に除去するため、シミュレーション等により漂流物の状況を想定し、これを踏まえた除去作業計画を予め定めておく。また、津波による冠水が懸念される場合等は排水手段についても検討しておく必要がある。更に、漂流した車両等を元にした火災の発生、あるいは漂流物が航空機燃料の貯蔵タンクに衝突して炎上する恐れがあり、これを防御する対応策について、今後技術的検討を重ねる必要がある。
- 津波により電力会社による電力供給が困難となった場合、迅速な仮設電源設備等の配備が行える搬入計画を策定する。特に切迫性が高い地震による津波の来襲が想定される場合には、空港用電気施設等の設置場所については水密性を向上させるなどの対策を構想することを検討する。
- 民間旅客機の運航再開の対応として、被災後の早期供用に最低限確保すべきセキュリティーエリア、場周柵の復旧作業の手順、復旧に必要な機材・人員及び復旧資材の確保方法等について予め定めておく。
- 民間旅客機の運航に必要となる地上支援車両等の確保対策として、津波の到達までの一定時間内に移動が可能で、想定される津波高さに対して安全性が確保できる場所が空港内に確認できる場合には、避難の実施体制等、当該避難場所への車両避難計画を予め定めておく。また、車両が被災した場合に迅速な代替車両確保の検討体制が取れるよう予め準備をしておく。

4. 今後の空港における津波対策の進め方

- 津波に対して人命の安全を確保するためには、地震発生から津波来襲までの限られた時間に、関係者が一体となって避難活動を実施することが求められるが、各空港において、こうした体制はこれまでに整えられていない状況にある。このため、大規模な地震が想定される地域の沿岸部に立地する空港においては、早急に津波に対する緊急避難体制を構築し、人命保護に万全を期することが必要である。
- 加えて、中央防災会議等において切迫性が高いとされる地震による津波が想定されるなど、特に津波のリスクが高いと考えられる空港では、人命保護のみならず、地域における空港の役割の重要性に鑑み、空港施設の早期復旧の観点から実施すべき対策についての検討も必要と考えられる。