

平成18年度

地震に強い空港のあり方  
(地震に強い空港のあり方検討委員会報告)

平成19年4月27日

国土交通省航空局

# 地震に強い空港のあり方検討委員会

## 委員名簿

委員長	森地	茂	政策研究大学院大学教授
委員	井合	進	京都大学防災研究所教授
	小林	幹	工学院大学電気工学科教授
	中林	一樹	首都大学東京大学院都市科学研究科教授
	藤吉洋一郎		大妻女子大学文学部教授
	吉野	重夫	(財)航空輸送技術研究センター常務理事
	稲田	健也	定期航空協会 空港小委員長
	松本	光司	定期航空協会 空港小委員
	菅野	高弘	(独)港湾空港技術研究所 構造振動研究室長

# 目次

頁

はじめに

1. 地震災害時に求められる空港の役割と耐震性向上の基本的考え方.... 1
2. 空港施設等の耐震性の現状..... 3
3. 空港施設等の耐震性の向上策..... 5
4. 地震災害時の空港運用..... 7

おわりに

(参考資料)

空港施設等の耐震性の状況

はじめに

近年、地震、津波等による災害が日本及び世界の各地で頻発しており、地震対策や防災・減災体制の強化など、その対応が強く求められている。また、内閣総理大臣を長とする中央防災会議等においても地震対策に関する議論が進められるなど、国民の防災意識がこれまでになく高まっている。

国土交通省航空局では、これまで空港施設の耐震性の向上について様々な対策を講じてきたが、こうした状況を踏まえ、地震に対する空港のあり方をあらためて見直すため、平成17年8月に「地震に強い空港のあり方検討委員会」を設置し、地震災害時に空港に求められる役割や空港の耐震性向上の基本的な考え方等についてご議論を頂いた。

委員会を設置後、土木学会・日本建築学会による「海溝型巨大地震による長周期地震動と土木・建築構造物の耐震性向上に関する共同提言」の発表や、気象庁において緊急地震速報の本格運用について検討がなされる等、地震対策に関する議論はますます活発になっており、平成18年度の委員会では、こうした議論も踏まえつつ、大規模地震の発生時においても空港がその機能を果たせるよう、具体的な施策についてご議論を頂いた。

本報告は、2年間にわたり委員会で議論された空港施設の耐震性向上の方向性や地震災害時の空港運用で配慮すべき事項等の概要を取りまとめたものである。

## 1. 地震災害時に求められる空港の役割と耐震性向上の基本的考え方

新潟県中越地震等大規模地震発生時において空港が緊急物資輸送の拠点等としての役割を果たしたことも分かるように地震災害時には、空港は緊急物資及び人員等の輸送基地としての役割が求められる。

特に当該空港が航空ネットワークにおいて重要な役割を果たし、その機能低下が全国の航空機運航に影響を及ぼす恐れのある場合や背後圏経済活動の活発な圏域に位置し、その機能低下による経済損失が重大である場合には、航空ネットワークの維持、背後圏経済活動の継続性確保の役割が求められる。こうした役割を果たすために空港の施設は、

- ・ 一般的な地震動に対して、航空機の運航に必要な機能に著しい支障がない。
- ・ 大規模地震動に対して、人命に重大な影響を与えない。
- ・ 大規模地震動に対して、航空機の安全運航のため、航空管制機能が停止しない。

という基本的な耐震性を有するとともに、地震災害時に求められる空港の役割に応じて次の機能を有することが必要である。

### 1.1 緊急輸送の拠点となる空港

#### 1) 空港に求められる機能

- ・ 救急・救命活動等の拠点機能（発災後極めて早期の段階）。
- ・ 緊急物資・人員等輸送受け入れ機能（発災後3日以内）。

#### 2) 機能確保に向けた整備の基本的な進め方

- ・ 空港施設についての詳細な耐震性調査及び精度の高い被害予測を行い、これに基づく必要な対策を講ずる。
- ・ 2000m程度の滑走路を有し自衛隊輸送機等による大量輸送を受け入れることが可能な空港についてそのための耐震性の向上を行うことが必要である。また、それ以外の空港については、ヘリコプター及び小型機等による輸送のための施設の耐震性の向上が必要である。
- ・ 地震災害後に二次被害の恐れがある場合においては、予め必要な対策を行う必要がある。

### 1.2 航空輸送上重要な空港（緊急輸送の拠点となる空港のうち、特に、航空ネットワークの維持、背後圏経済活動の継続性確保において重要と考えられる空港）

航空ネットワークにおいて重要な位置にある空港が被災し、その機能が低下するような事態に至ったときには、その空港のみならず、航空ネットワーク全体の機能低下を招く。特に、旅客数が年間1千万人を超えるような大都市圏拠点空港、主要地域拠点空港、夜間駐機数が多く航空事業者の拠点となっている空港が被災する

と、被災後の航空機の運航にも支障が生じ、航空ネットワーク全体の機能低下を招く可能性が極めて高い。

さらに、背後圏の経済活動が特に顕著である空港が被災し、その機能が低下するような事態に到ったときには、大きな経済損失を招く。

特に、国の行政機関が集中する等各地域ブロックの拠点となる都市は、新幹線等の他の交通機関が途絶し、首都圏等とヒト・モノ・情報の行き来が滞ると、背後圏のみならず地域ブロックの経済活動の継続性に大きな影響を及ぼす可能性が極めて高いため、空港がその背後圏経済活動を支える重要な交通機関となる。

このため、こうした状況下にある空港については、緊急輸送の拠点としての役割に加え、地震災害時においても航空ネットワークの機能低下を最小限にとどめ、空港がその輸送機能を維持することで背後圏の経済活動を支え、交通輸送機能の低下による経済損失を最小限にとどめる役割が求められる。

#### 1) 空港に求められる機能

- ・ 発災後3日を目途に定期民間航空機の運航が可能となる機能。
- ・ 地震災害による経済被害の半減を目指し、再開後の運航規模は、極力早期の段階で通常時の50%に相当する輸送能力を確保。
- ・ 航空ネットワークの維持及び背後圏経済活動の継続性確保と首都機能維持。

#### 2) 機能確保に向けた整備の基本的な進め方

- ・ 滑走路や誘導路等について、定期民間航空機が極力早期の段階で通常時の50%に相当する輸送能力を確保するのに必要な耐震性の向上を図る。

## 2. 空港施設等の耐震性の現状

航空機運航のための基本的な空港施設をはじめとして、アクセス施設及びライフライン施設等について、空港管理者から得られた情報や施設管理者へのヒアリング等により耐震性の現状を調査した。

### 2.1 対象空港

耐震性の現状調査は民間航空機が就航する全国の空港を対象として行った。

### 2.2 耐震性の状況

#### 1) 土木施設

空港用地の液状化の可能性については、一部の空港では液状化調査を実施し、その他の空港についても、地下水位の状況や液状化層の厚さ等から概略検討した結果、約4割の空港が大規模地震動に対して液状化の可能性があると分かった。

また、空港高盛土が存在する23空港のうち20空港、規模の大きい地下構造物（共同溝、地下道等）が存在する30空港のうち27空港、橋梁、高架が存在する14空港のうち6空港の施設で耐震性の確認が済んでおらず、空港用地の詳細な液状化検討を含め、これらの施設については計画的に耐震性の確認を進める必要がある。

#### 2) 建築施設

建築施設のうち、庁舎・管制塔・自治体管理事務所については、約8割の施設が「昭和56年に改正した『建築基準法』」（以下、新耐震基準）に準拠しており、大規模地震に対して建築物が倒壊する恐れは少ないものと考えられるが、約2割の施設は旧耐震基準に準拠して施工されており、今後耐震性について確認する必要がある。

さらに、庁舎・管制塔については約5割の施設が「官庁施設の総合耐震計画基準」に適合しており、より高い耐震性を有していることから、一部非構造部材が被災した場合でも補修に時間を要することなく機能を継続できる可能性が高いと考えられる。

また、電源局舎、消防車車庫については約7割、無線施設局舎については約6割の施設が新耐震基準に準拠しているが、他の施設については今後耐震性について確認する必要がある。

なお、これら建築施設のうち一定の高さを超える建築物など、長周期の地震動により損傷の可能性が考えられる建築物については、これらの施設の固有周期について調査したところ、中央防災会議等で想定されている長周期地震動の周期を上回るものはなく、構造躯体への影響は少ないものと考えられる。

なお、旅客ターミナルビルについては、約8割の施設が新耐震基準に適合しており、大規模地震に対しても倒壊の恐れは少ないが、約2割の施設が旧耐震基準に準

掘して施工されており、今後、耐震性について確認する必要がある。

また、旅客案内設備や様々な商業設備等について避難誘導の際の支障にならないか等の確認を行うことも重要である。

### 3) 航空保安施設及び航空路関連施設

無線機器及び航空灯火の機器自体は耐震性に問題はないが、設置される地盤や建屋の耐震性に依存する。また、航空路関連施設については、航空路監視レーダー等の覆域が概ね二重化されており一部施設が使用不可能になった場合においても航空路の維持は可能であるが、庁舎・管制塔等に比べ古い施設が多く耐震性に課題のある施設が多い。

### 4) その他空港関連施設

電力供給施設、水道施設、ガス施設、通信施設などのライフライン供給施設については、各々法令に基づく耐震性を有している上、被災した場合においても空港については高い優先度で復旧対応することとなっている。また、燃料供給施設については、消防法に従い、必要な対策が実施されている。

アクセス施設については、空港から近傍市街地までの主要道路や鉄道等があるが、地震災害時に空港と一体となって重要な役割を求められることから、今後、耐震性を確認する必要がある。なお、鉄道については、必要な場合には、今後、高架橋等を対象とした耐震性の向上が図られる耐震強化の対応がとられることとなっている。



### 3. 空港施設等の耐震性の向上策

#### 3.1 各施設で講ずるべき耐震性の向上策

緊急輸送の拠点となる空港においては、自衛隊輸送機等が緊急物資・人員等を輸送するために必要な耐震性の向上策を、航空輸送上重要な空港においては、これに加えて、定期民間航空輸送が通常時の50%の輸送量を確保するために必要な耐震性の向上策を検討した。

##### 1) 滑走路

緊急輸送の拠点となる空港は、自衛隊輸送機等（C-1輸送機、C-130輸送機等）の離発着が行えるように、これを可能とする滑走路長（2,000m程度）の耐震性を確保する必要がある。

また、航空輸送上重要な空港においては、自衛隊輸送機等の離発着が行えることに加えて、通常時と同様の運用形態をとることが必要であり、航空保安施設を利用して運用できるよう、50%の輸送量の確保に必要な滑走路の本数とその全長について耐震性を確保する必要がある。

なお、着陸帯等については、被災後3日以内の整地を可能とする復旧体制を事前に備えておく必要がある。

##### 2) 誘導路

緊急輸送の拠点となる空港は、自衛隊輸送機等が滑走路と駐機場間の走行が行える誘導路について耐震性を確保する必要がある。

また、航空輸送上重要な空港においては、自衛隊機輸送機が滑走路と駐機場間の走行が行えることに加えて、航空機の滑走路占有時間を短縮し処理能力を確保することが必要であり、平行誘導路及びこれに接続する末端取付誘導路の耐震性を確保する必要がある。

##### 3) 駐機場等

緊急輸送の拠点となる空港は、自衛隊輸送機等の駐機が行えるよう緊急輸送活動等の規模を踏まえた駐機場の耐震性を確保する必要がある。

また、航空輸送上重要な空港においては、自衛隊機輸送機等の駐機が行えることに加えて、駐機場の不足による遅延や混乱を避けることが必要であり、輸送量に応じた駐機場の耐震性を確保する必要がある。

##### 4) 庁舎・管制塔・無線施設局舎等

緊急輸送の拠点となる空港は、空港の管理や航空機の安全な運航を確保するためには、通常時と同様に航空機との通信や管制が行えることが必要であり、これらに必要な機器が設置されている庁舎・管制塔・無線施設局舎・電源局舎等、空港の機能を果たすために必要な建築施設について所要の耐震性を確保する必要がある。

## 5) 航空保安施設

緊急輸送の拠点となる空港は、航空機の夜間や低視程時等の条件下における安全な運航を確保するためには、それに必要となる航空照明施設、共同溝、配線ダクトや気象施設の耐震性を確保する必要がある。

## 6) ILS関連施設

航空輸送上重要な空港においては、気象条件等による運航の遅延や欠航を回避することが必要であり、CAT-I運航に必要なローライザー、グライドパス、進入灯火等の転倒・傾斜の恐れがある場合には、周辺地盤等の耐震性を確保する必要がある。

## 7) レーダー施設

航空輸送上重要な空港においては、航空機の安全な運航を確保するためには、レーダー施設により航空機の位置や高度等を把握することが必要であり、地震により空中線の転倒・傾斜の恐れがある場合には、免震装置の整備等により耐震性を確保する必要がある。

### 3.2 空港施設の耐震性向上の方向性

日本及び世界の各地で地震災害が頻発しており、国民の防災意識もこれまでになく高まっている状況に鑑み、空港施設の耐震性向上に当たっては、緊急物資輸送・人員の受け入れが行える地域を早期に拡大するとともに、局地的な地震災害による航空ネットワーク全体への影響を防ぐ必要がある。

このため、航空輸送上重要な空港、また、圏域内に唯一存在する空港について、優先的に耐震性の向上を進めるとともに、これを進めるに当たっては、大規模地震の発生確率や空港相互の役割分担等について考慮すべきである。

なお、航空輸送上重要な空港には、東京国際、成田国際、中部国際、関西国際、大阪国際、新千歳、仙台、新潟、広島、高松、福岡、鹿児島、那覇等が想定されるが、これらの空港の耐震性向上に要する工期及び費用は、過去の工事实績をもとに試算すれば、概ね10年、約2000億円程度と見積もられるが、極力早期に耐震性の向上が実現されるよう努めるべきである。なお、これらの試算は地盤条件等により大きく変動する可能性があり、今後、土質調査の実施等による精査や、液状化対策の効率化等によるコスト縮減についてもさらに検討を進める必要がある。

また、現在、大規模な地震に対しても耐震性が確保されている空港の割合は14%、緊急輸送に活用できる空港が100km圏域内にある人口の割合は38%にすぎないが、これを早期に向上することが必要である。

なお、海上及び臨海部の空港は、地震発生に伴う津波被害の可能性があり、今後、空港への影響を踏まえた対応を検討していく必要がある。

## 4. 地震災害時の空港運用

地震災害時、空港が緊急物資及び人員等の輸送拠点として、また、航空ネットワーク及び背後圏経済活動を維持する役割を確実に果たすためには、空港の施設自体が耐震性を有するだけでなく、ソフト面においても十分な対策を講じる必要がある。

### 4.1 地震災害時に空港で必要となる対応

#### 1) 減災に向け必要な対策

- ・ 多機能型地震計等による緊急地震速報の活用
- ・ 想定した地震災害時対応の確実な遂行と災害対応機器への習熟等を目的とする定期的な訓練の実施
- ・ 地震災害時における空港の役割等の周知

#### 2) 地震災害後の対応に向け必要な対策

- ・ 迅速な地震災害発生状況の確認や空港内外の施設に関する緊急施設点検を行うための手引書等の充実
- ・ 対応職員の迅速な確保等空港防災体制の充実
- ・ 空港内事業者、関係機関等との緊急連絡体制の充実
- ・ 空港内事業者、関係機関等と連携した情報収集、一般利用者等への情報提供方法の確立
- ・ 空港内事業者、関係機関等と連携した負傷者対応、帰宅困難者、緊急避難者への対応方策及び体制の充実
- ・ 空港への緊急輸送が開始されるまでの食料供給体制や被災各地への物資輸送方法等の確立
- ・ 関係機関と連携した救急救命ヘリや自衛隊輸送機等による緊急輸送活動受入れ対応
- ・ 被災地内外空港の連携の強化
- ・ 二次災害の防止や緊急輸送活動に必要な施設の応急復旧及び体制の充実
- ・ 本格復旧体制の充実

### 4.2 「飛行場緊急時対応計画」を踏まえた各空港の対応

地震災害時に空港で必要となる対応は多岐にわたる。地震災害時の空港運用については、これのみを目的として策定した計画は無いが、航空法第47条、航空法施行規則第92条の規定に基づき、各空港の設置管理者は、自然災害等を含む緊急事態発生時における関係機関の役割や緊急連絡体制等を定めた、「飛行場緊急時対応計画」を策定することが義務付けられている。

(「飛行場緊急時対応計画」に最低限定めることとされている事項)

- ・ 緊急時対応計画検討委員会の設置

- ・ 定期的な訓練の実施
- ・ 業務要領の策定
- ・ 関係機関の役割
- ・ 緊急事態の内容に応じた緊急連絡体制図及び通報事項
- ・ 緊急事態発生時における現地対策本部長
- ・ 現地対策本部長及び現場指揮所の設置

各空港では、「飛行場緊急時対応計画」を踏まえ、地震災害時においても空港がその役割を果たすのに必要な対策を講じているが、本計画は空港施設の緊急点検等の空港管理者が対応すべき事項が中心となっており、緊急輸送対応等における地元自治体や自衛隊等の関係機関との連携については、なお、検討が必要である。

#### 4.3 地震災害時の空港運用における今後の取組み

現在の各空港の対応状況をみるに、今後、空港が地震災害時においてその役割を十分に果たすためには、緊急物資輸送の受入れや負傷者、帰宅困難者等への対応の充実が必要であり、今後、情報、認識、行動の観点で、地元自治体や自衛隊等の関係機関との連携を強化していくことが必要である。

##### 1) 情報の共有化等

- ・ 緊急地震速報等、減災に有用な情報の提供
- ・ 被災状況の収集・共有
- ・ 運航情報等、一般利用者に有用な情報の提供

##### 2) 地震災害時における空港の役割等の共通認識

- ・ 地域防災計画に位置付ける等地震災害時の空港の役割等を周知
- ・ 地震災害時の関係機関の役割を予め分担
- ・ 復旧時の関係機関の協力体制及び役割を予め分担

##### 3) 地震災害時の行動等

- ・ 空港管理者及び関係機関による負傷者、帰宅困難者、緊急避難者への対応を予め分担
- ・ 救急救命及び緊急物資輸送等への対応を予め分担

おわりに

本委員会では、各委員の専門的知見をもって、大規模地震発生時においても空港がその機能を果たせるよう、ハード、ソフト両面の具体的施策について検討を進めて頂いた。

今後、国土交通省航空局では、本委員会の提言を踏まえ、空港施設等の耐震性向上の具体化を図るとともに、関係者と連携し、地震災害時の空港運用に万全を図るよう努めて参りたい。

# 空港施設等の耐震性の状況

## 1. 土木施設【対象空港：98】

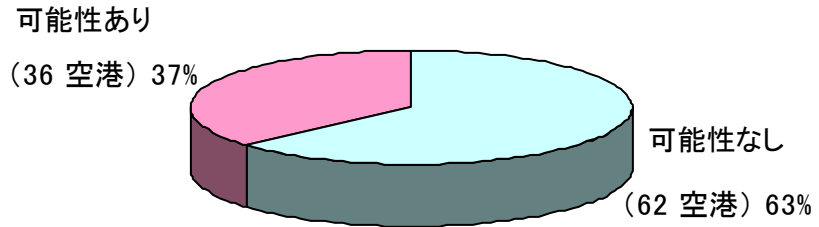


図 1-1 空港地盤（液状化）

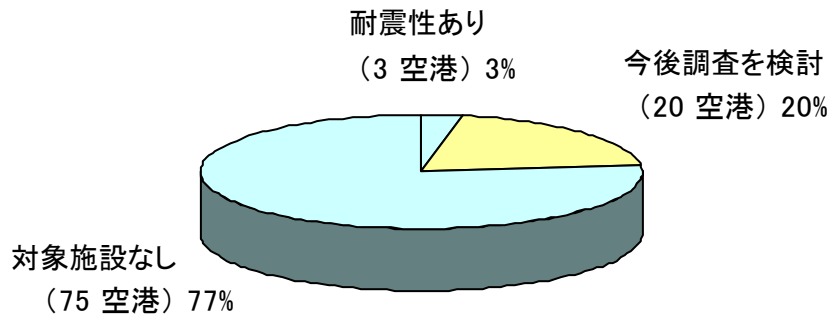


図 1-2 空港地盤（高盛土）

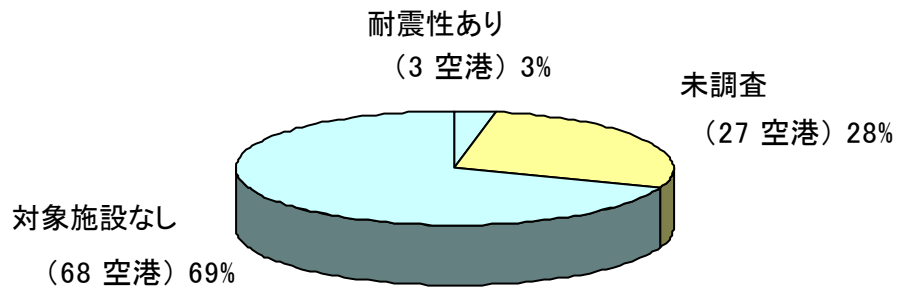


図 1-3 空港内の地下構造物（地下道、鉄道トンネル、河川、共同溝）

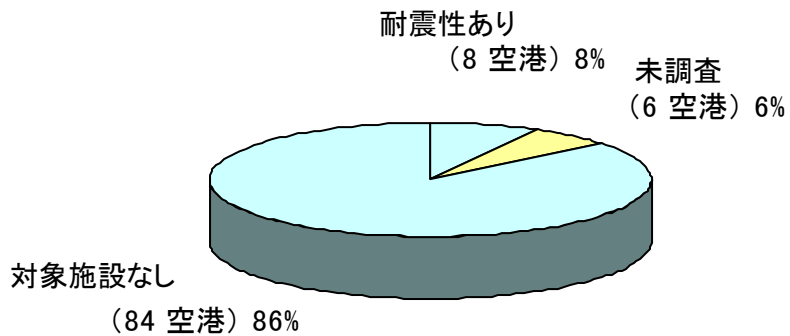


図 1-4 空港内の橋梁・高架

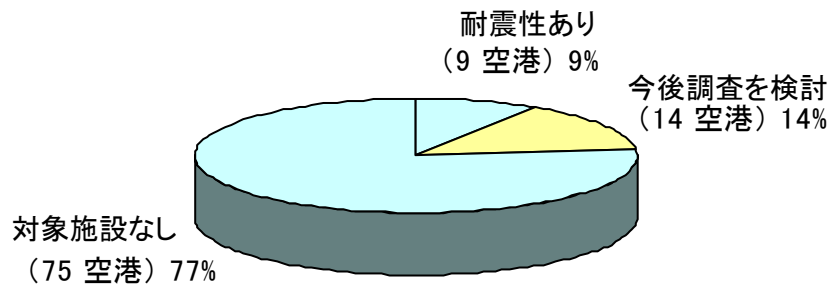


図 1-5 進入灯橋梁

## 2. 建築施設【対象空港：98】

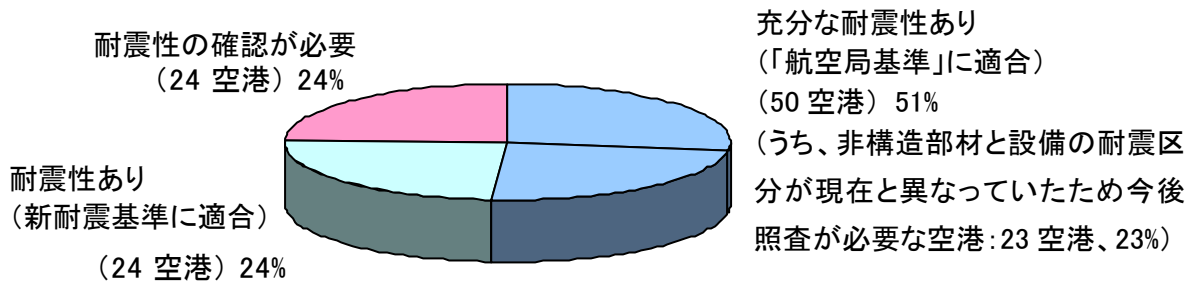


図 2-1 庁舎・管制塔・自治体管理棟

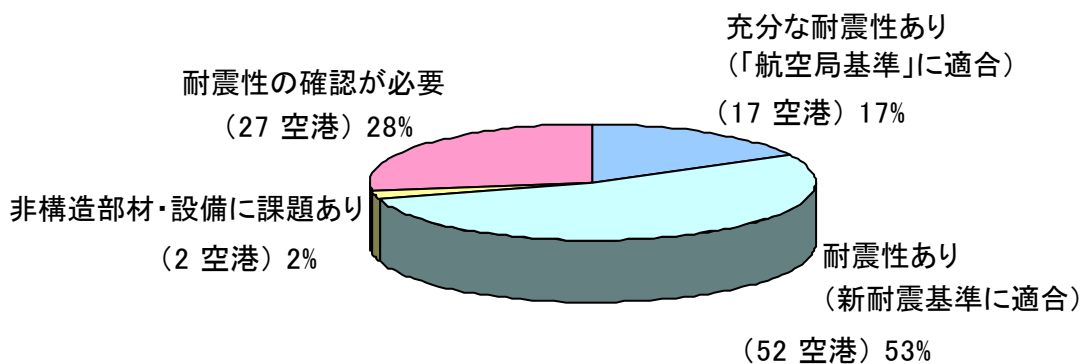


図 2-2 電源局舎

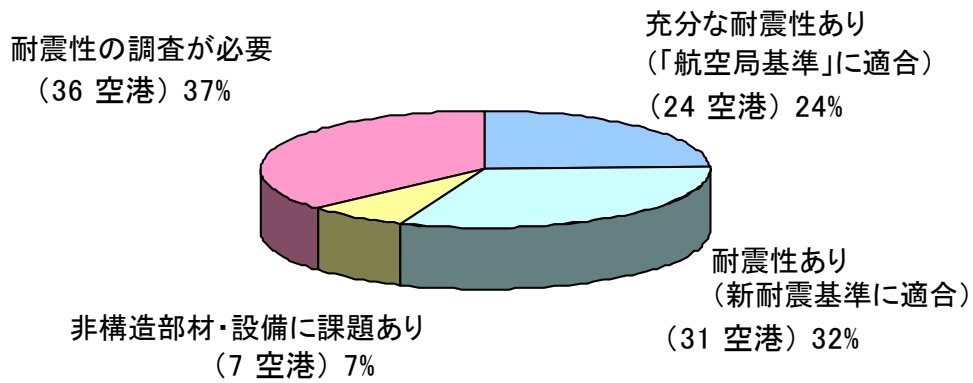


図 2-3 無線施設局舎

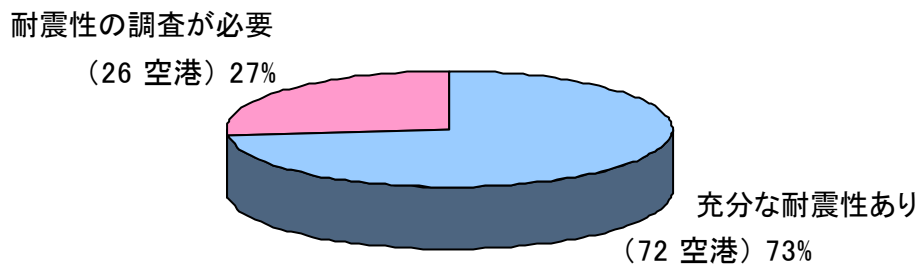


図 2-4 消防車車庫

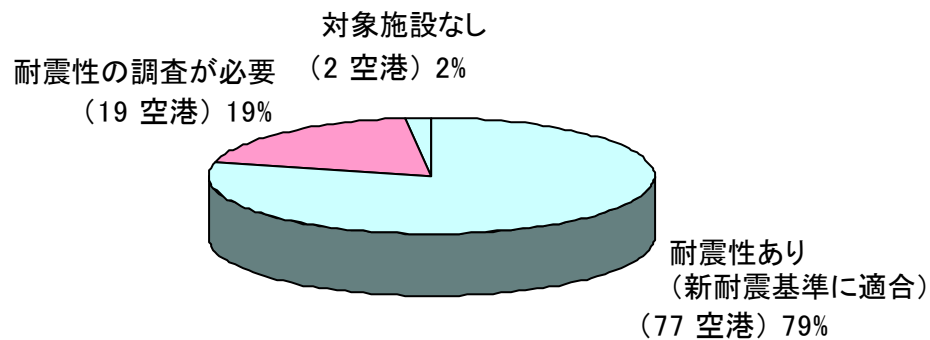


図 2-5 旅客ターミナルビル

### 3. 航空保安施設

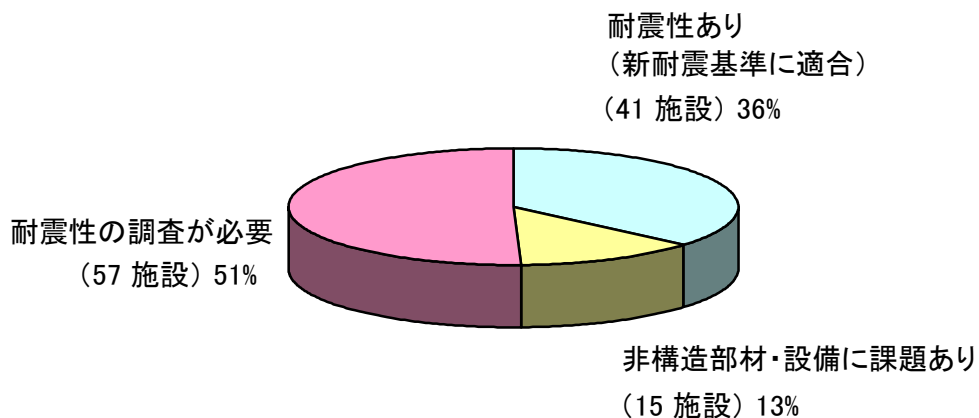


図 3-1 航空路関連施設の耐震性【対象施設：113】