

3.3.8 空港分野

(1) 被害の概要

東北地方太平洋沖地震において、仙台空港のある名取市、岩沼市では震度6強を観測した。

地震直後の14時47分頃、国土交通省東京航空局仙台空港事務所の職員が空港内の緊急点検を開始したものの、14時49分に宮城県沿岸に津波警報（大津波：6m）が発表されたため、緊急点検を中止し、事務所庁舎へ避難した。その後、15時14分に予想される津波高さが「10m以上」に修正され、15時59分頃、津波が仙台空港に到達した。

地震翌日の3月12日14時頃の仙台空港の状況を

写真-3.3.8.1に示す。この時点では、標高の高いB滑走路は既に舗装面が露出しているものの、着陸帯及びA滑走路周辺が水没していることがわかる。A滑走路周辺は空港内でも標高が低いことから、水没した状態が長期間続いたものと考えられる。

国総研は、航空局及び（独）港湾空港技術研究所と合同で、3月21日から27日の間、主に空港基本施設（滑走路・誘導路・エプロン等）のアスファルト舗装及びコンクリート舗装を対象に調査を実施し、舗装の被害の確認および評価ならびに暫定供用までに補修すべき箇所の抽出を行った。仙台空港の全体図と被害状況を図-3.3.8.1に示す。以降では、滑走路、誘導路及びエプロンの被害について詳述する。

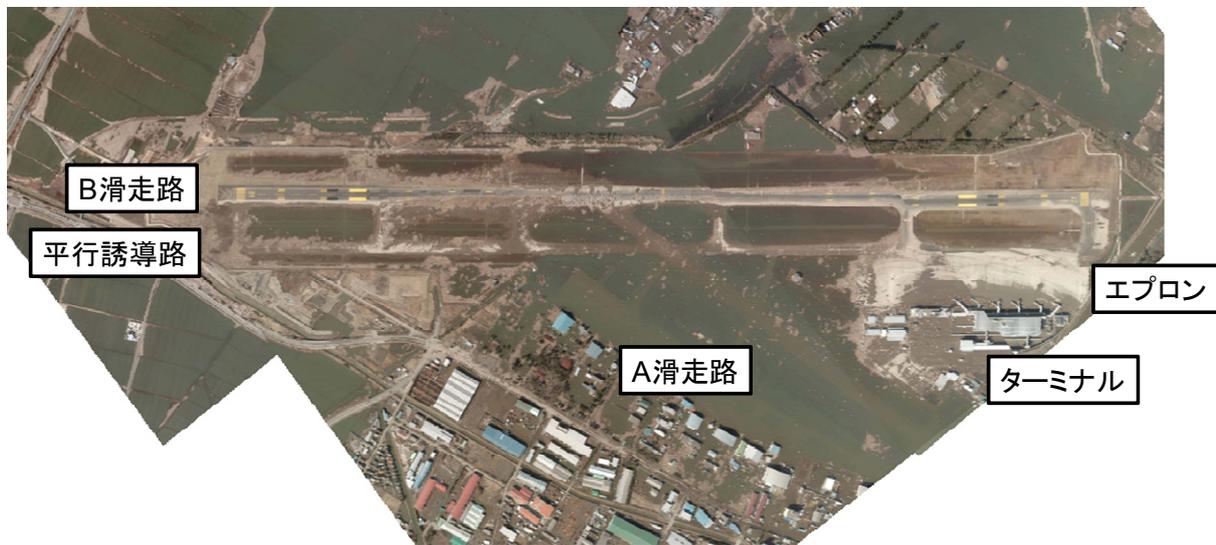


写真-3.3.8.1 仙台空港の状況（平成23年3月12日14時頃、国土地理院撮影）

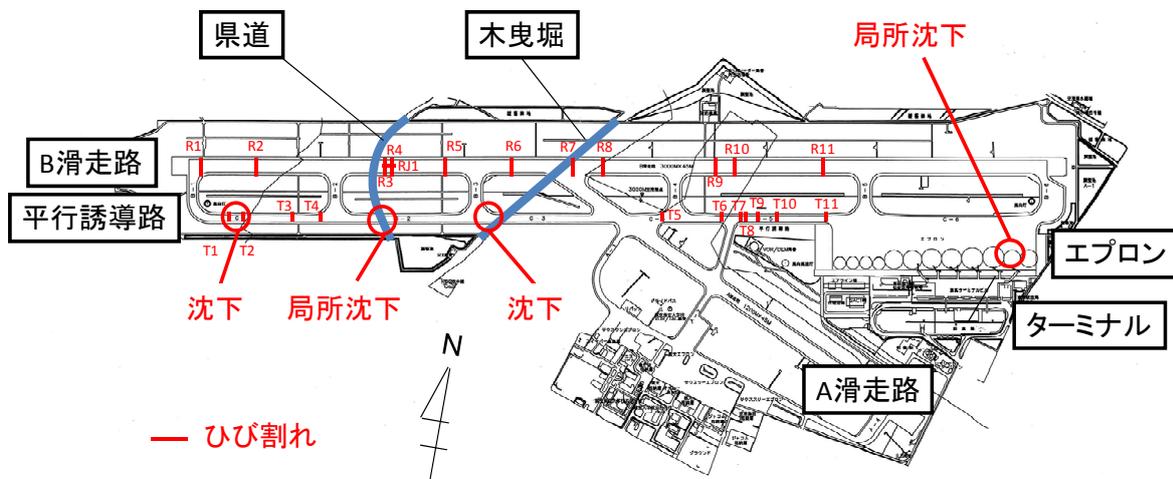


図-3.3.8.1 仙台空港全体図と舗装に関する被害状況

(2) 滑走路の被害

仙台空港の2本の滑走路はアスファルト舗装であるが、A滑走路については、津波により空港に漂着した車両の仮置場等に用いられていたこと、暫定供用のためにはB滑走路の再開が優先されることから、B滑走路について調査を実施した。

B滑走路の目視調査を実施したところ、図-3.3.8.1に示した通り、計12本のひび割れが確認された（地震発生前に発生していたと考えられるひび割れを除く）。ひび割れ幅は最大で5mm程度、段差は最大で5mm程度であり、航空機の走行の支障になると考えられるひび割れは確認されなかった。また、ほとんどのひび割れは滑走路全幅にわたって横断方向に貫通していた。ひび割れ部三か所においてコアボーリングを実施したところ、どのコアにおいてもひび割れはアスファルト混合物層（表層、基層、アスファルト安定処理上層路盤）を貫通していることが確認された。

空港の地下を南北に縦断する県道とB滑走路が交差する箇所（以下、県道周辺部）、木曳堀とB滑走路が交差する箇所（以下、木曳堀周辺部）については、地震発生前から液状化の発生が予測されていたため地盤改良が実施済みであり、段差や局所沈下など、平坦性が悪化している箇所は確認されなかった。

(3) 誘導路の被害

平行誘導路及び取付誘導路の目視調査を実施したところ、図-3.3.8.1に示した通り、平行誘導路で計11本のひび割れが確認された（地震発生前に発生していたと考えられるひび割れを除く）。ひび割れ幅は最大で3mm程度であり、いずれのひび割れにおいても段差は確認されなかった。また、ほとんどのひび割れは誘導路全幅にわたって横断方向に貫通していた。

図-3.3.8.2に示すように、目視調査では①平行誘導路最西のC1誘導路（以下、C1部）、②空港の地下を南北に縦断する県道と平行誘導路が交差する箇所（以下、県道周辺部）、③木曳堀と平行誘導路が交差する箇所（以下、木曳堀周辺部）において沈下が確認された。これらは、地震発生前から液状化の発生が予測されていた箇所であり、地盤改良が順次実施されていたが、地震発生時点で未改良であった箇所において局所沈下が発生したと考えられた。

県道周辺部の沈下の状況を写真-3.3.8.2に示す。県道周辺部では、県道のボックスカルバートに沿って局所的に沈下していた。沈下形状は未計測であるものの、沈下の幅はボックスカルバートの両側とも5m程度、沈下の深さはショルダーで数十cm程度であった。

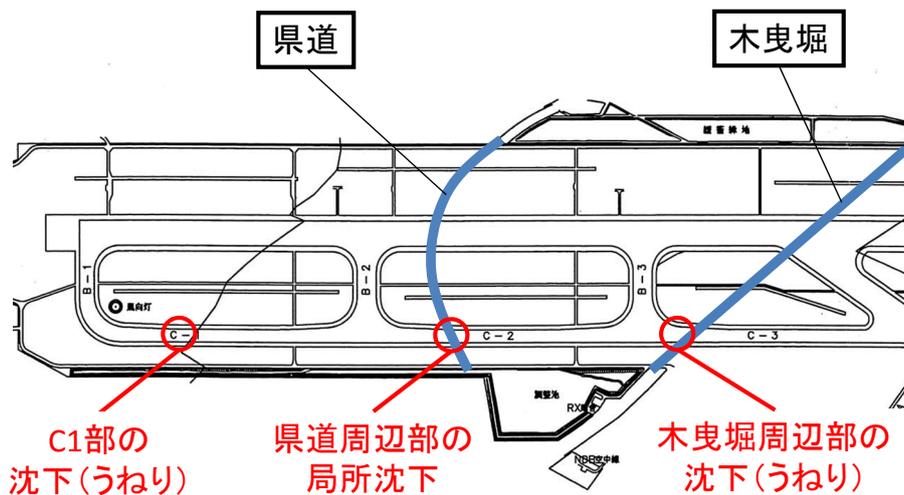


図-3.3.8.2 平行誘導路における沈下確認位置



(a) 県道周辺部のショルダー（手前）と誘導路



(b) 県道周辺部のショルダー（左）と誘導路

写真-3.3.8.2 平行誘導路の局所沈下の状況

(4) エプロンの被害

エプロンは無筋コンクリート舗装（エプロン誘導路の一部はPPC舗装）であり、路盤の設計支持力係数は70MN/m³、コンクリート版厚は42cmである。

エプロンの目視調査を実施したところ、東側の1番、2番、3番スポットにおいて多数のひび割れ及び局所沈下が確認された。ひび割れの位置及びエプロンの高さを図-3.3.8.3に示す。

エプロンでは、図-3.3.8.3における15列と16列の版の目地を境としてターミナル側及びB滑走路側に向けてそれぞれ0.5%の下り勾配が確保されていたが、

1番スポット東側付近、2番スポット中心線付近および2番スポットと3番スポットの間において大きく沈下していた。

エプロンに発生したひび割れの幅は最大で3mm程度であり、いずれのひび割れにおいても段差は確認されなかった。また、コンクリート舗装の目地についても段差は確認されなかった。これらのひび割れは局所沈下部周辺に集中していたことから、地震動により発生したものではなく、地盤が液状化し、版が大きく局所沈下したことに起因して発生したと考えられた。

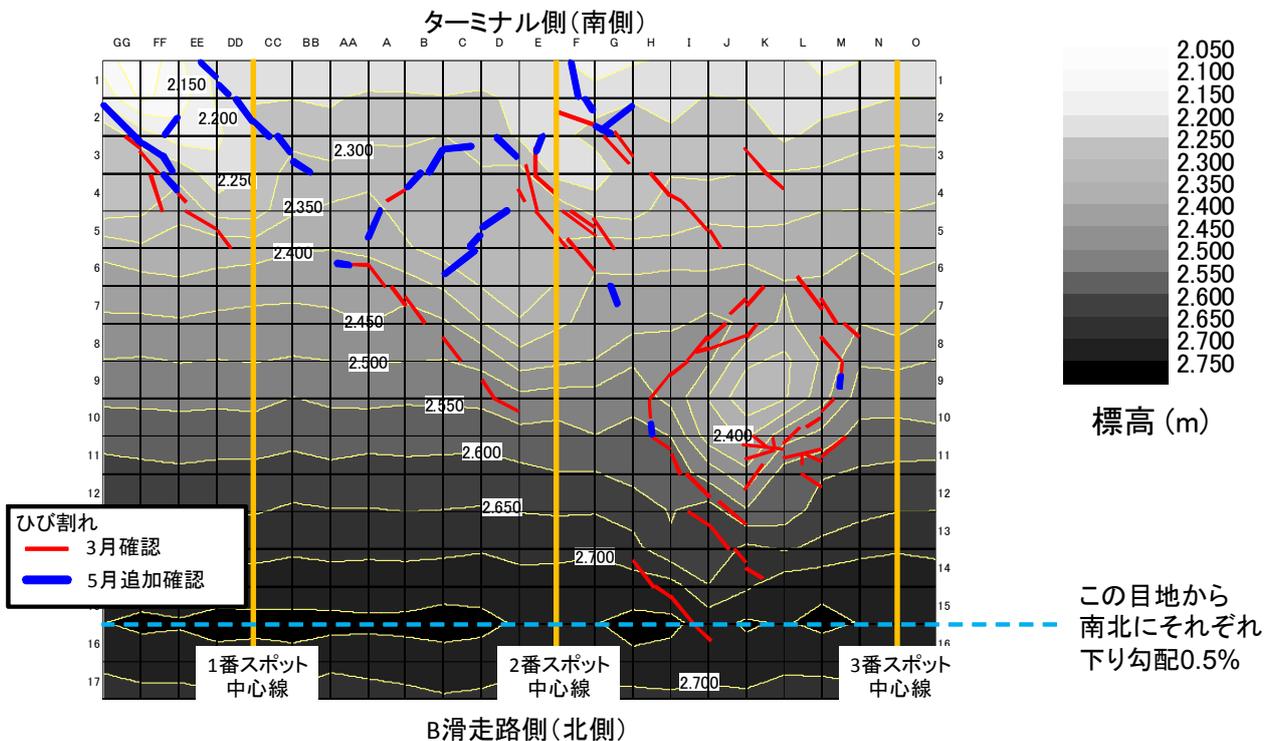


図-3.3.8.3 エプロンのひび割れと高さ（升目は一枚のコンクリート版（7.5m×7.5m）を示す）

(5) 復旧作業

地震発生直後からの仙台空港の復旧作業を時系列にまとめたのが表-3.3.8.1である。4月13日の暫定供用開始に向けた復旧作業は次の三段階に分けて実施された。

・ 第一段階

緊急物資輸送及び救難活動用のヘリコプターの離着陸用として、B滑走路の東側600m及びエプロンの一部の供用開始を目標として瓦礫撤去等が実施され、地震発生から4日後の3月15日に当該範囲の供用が開始された。

・ 第二段階

緊急物資輸送のための固定翼機の離着陸用として、B滑走路の東側1,500mの供用開始を目標として瓦礫撤去等が実施され、地震発生から5日後の3月16日に当該範囲の供用が開始された。その後も継続的に瓦礫撤去等が実施され、地震発生から18日後の3月29日にB滑走路の3,000mの供用が開始された。

・ 第三段階

民間航空機を対象とした暫定供用開始を目標として、前述の調査結果やFWD試験結果²⁾を参考として、暫定供用開始までに補修する区域を検討した。その結果、エプロンの局所沈下部については当分閉鎖することとし、滑走路及び誘導路のひび割れの補修、平行誘導路の県道周辺部で局所沈下した舗装の打換が実施され、地震発生から33日後の4月13日に国内線臨時便が就航し、東京国際空港からの第一便が着陸した。

暫定供用開始後、エプロンの3番スポットについては、7月25日に予定されていた国際線臨時便就航開始に間に合わせるため、カッターによりコンクリート版をサイコロ状に切断することで人為的に落下（落下しない版は、切断後にタイヤローラを走行させることで落下）させることで空洞を埋め、その上にアスファルト混合物を舗設して供用を再開した。その後、沈下したエプロン部については、地盤改良工事及びコンクリート舗装打換工事を実施し、平成23年度末までに本格復旧作業を完了した。

表-3.3.8.1 復旧作業の概要

日付	地震発生からの経過日数	事象・対応
3/11	0	14:46 地震発生
		14:47 仙台空港事務所が緊急点検開始
		14:49 津波警報発令（大津波：6 m）
		15:14 津波警報切替（大津波：10 m以上）
		15:59 仙台空港に津波到達
3/12	1	20:20 津波警報（大津波）から津波警報（津波）へ
3/13	2	07:30 津波警報（津波）から津波注意報へ
		17:58 津波注意報解除 被害状況の確認開始
3/14	3	土砂・瓦礫撤去作業開始
3/15	4	B滑走路（東側600m）を暫定供用開始（救難活動用ヘリコプター限定）
3/16	5	B滑走路（東側1,500m）を暫定供用開始（緊急物資輸送機限定）
3/20	10	河川局による排水作業開始（一部は13日から着手済）
3/29	18	B滑走路（3,000m）の暫定供用開始（緊急物資輸送機限定）
4/13	33	仙台空港暫定供用開始、国内線臨時便就航
7/25	136	国内線定期便就航、国際線臨時便就航
9/25	198	国際線定期便就航

謝辞

本報告を執筆するにあたり、国土交通省東京航空局空港部土木建築課及び仙台空港事務所、国土交通省東北地方整備局港湾空港部港湾空港整備・補償課及び仙台港湾空港技術調査事務所より種々のデータを提供頂いた。関係各位に深く感謝する。

参考文献

- 1) 気象庁：災害時地震・津波速報－平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震、災害時自然現象報告書、2011 年第 1 号、2011 年 8 月 17 日。
- 2) 坪川将丈、水上純一、畑伊織、前川亮太：平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震による仙台空港の舗装に関する被害報告、国土技術政策総合研究所資料、No. 680、2012