

建設電気技術協会東日本大震災被害調査団

電気通信施設被害調査報告書

(第一次報告)

(第一陣調査団) 調査期間：平成23年3月27日～30日

(第二陣調査団) 調査期間：平成23年4月12日～17日

社団法人 建設電気技術協会

はじめに

平成23年3月11日14時46分に発生した「東北地方太平洋沖地震」は、我が国の観測史上最大となるM9.0を記録し、宮城県栗原市築館で震度7の激震を観測した。また当該地域において、K-NET・KiK-net観測点の中で最大の加速度(2933gal, 三成分合成値)を記録した。

加えて、発災と同時に巨大な津波が発生し、三陸沖から宮城県沖, 福島県沖, 茨城県沖の広範囲な地域で, 地震動による被害だけでなく津波による甚大な被害が生じ、死者・不明者合計で2万4千名(H23.5.13現在)を超える未曾有の大災害となった。

なおこの地震によって、福島第一原子力発電所では冷却機能と閉じ込め機能に重大な障害を生じ、深刻な事態に陥った。これにより、電力不足による計画停電が実施された。このように地震災害と原子力災害が同時に発生したことによって、ガソリン、燃料、食料品、支援物資、応急復旧資器材等の入手が困難になるなど甚大な災害となった。

日本政府は平成23年4月1日に持ち回り閣議でこの地震による震災を「東日本大震災」と命名した。

社団法人建設電気技術協会では、国土交通省が整備・運用管理する河川・道路管理用電気通信施設に対する地震動の影響、課題等の調査、整理を行い、今後の電気通信施設の設計、設置や維持管理に関する基準の見直し等の提言を行うことを目的に、第一陣として平成23年3月27日～30日において岩手県一関市、宮城県大崎市、仙台市、岩沼市、福島県福島市、郡山市等に位置する東北地方整備局(本局)、河川・国道事務所、出張所、無線中継所を中心とした電気通信施設(主に多重無線通信装置、端局装置、光ファイバ等)について被害状況調査を実施した。

第二陣として平成23年4月12日～17日において、岩手県宮古市、釜石市、大船渡市、陸前高田市、宮城県気仙沼市、南三陸町、石巻市等に位置する河川・国道事務所、出張所、無線中継所、道路トンネル電気室、情報BOX、光ファイバ、CCTVカメラ等の河川・道路附属物等について被害状況調査を実施した。

本報告書は、第一陣及び第二陣が実施した電気通信施設被害調査に関し、調査個所における被害実態を中心に一次報告としてとりまとめたものである。

本報告書が防災関係情報通信システム等の耐震対策を検討する上での参考となれば幸いである。

平成23年5月

社団法人 建設電気技術協会
電気通信施設被害調査団

建設電気技術協会東日本大震災被害調査団
電気通信施設被害調査報告書（第一次報告）

目 次

1. 現地調査結果の概要	1
1-1 調査結果の概要	1
1-2 第一陣調査結果の概要	5
1-3 第二陣調査結果の概要	31
2. 調査団構成及び調査日程	62
2-1 調査団参加者	62
2-2 第一陣調査団の調査対象施設及び所在地	62
2-3 第二陣調査団の調査場所及び日程等	65
3. 地震及び地震動、津波の特性	71
4. 今後の課題	72
おわりに	75
参考文献	76
謝 辞	77

1. 現地調査結果の概要

社団法人 建設電技技術協会では、国土交通省が整備・運用管理する河川・道路管理用電気通信施設の被災状況を把握することを目的に、第一陣として平成 23 年 3 月 27 日～30 日において、岩手県一関市、宮城県大崎市、仙台市、岩沼市、福島県福島市、郡山市等に位置する東北地方整備局（本局）、河川・国道事務所、出張所、無線中継所を中心とした電気通信施設（主に多重無線通信装置、端局装置、光ファイバ等）について、主に機器の据付に係る被害状況調査を実施した。

また第二陣として、平成 23 年 4 月 12 日～17 日において岩手県宮古市、釜石市、大船渡市、陸前高田市、宮城県気仙沼市、南三陸町、石巻市等に位置する河川・国道事務所、出張所、無線中継所、道路トンネル電気室、情報 BOX、光ファイバ、CCTV カメラ等の河川・道路付属物等について被害状況調査を実施した。

以下、第一陣及び第二陣調査団の調査結果の概要を示す。各々の詳細は各章において述べる。

1-1 調査結果の概要

2 回の調査によって、国土交通省東北地方整備局及び所属の事務所、出張所、無線中継所等延べ 26 施設及び国道 4 5 号沿いの道路付属施設等の被害状況の調査を実施した。

平成 23 年 3 月 27 日～30 日の第一陣調査では、震度階が高かった地点の内、主に国道 4 号線に沿って 11 施設の多重無線通信設備及びその他の情報通信設備の被害状況調査及び光ファイバ通信設備の線路状態の調査を実施した。

平成 23 年 4 月 12 日～17 日の第二陣調査では、震度階が高かった第一陣調査地区以外の地区における多重無線通信設備及びその他の情報通信設備、光ファイバ通信設備、電力設備、通信鉄塔、河川／道路付属設備など電気通信設備全体に亘り、15 施設及び国道 45 号沿いの道路付属施設について地震動被害及び津波被害の調査を実施した。

第一陣調査の概要は以下のとおりである。

① 多重無線通信関連設備

多重無線通信設備は運用停止に至った施設はなかったが、ストラクチャのずれに伴うフレキシブル導波管の歪み等が一部の施設で見られた。しかし、架の歪み、架列間の床面、架上部のずれ等は見られなかった。装置架下・架上部の確実な固定が効果を発揮したものと推測できる。

② その他の情報処理設備

その他の情報処理設備では、下部固定のみとした装置架において、東北地方整備局（本局）、福島河川国道事務所、郡山国道事務所の各事務所設備において筐体の歪み、据付架の傾斜、筐体歪みによる側板のはずれ等の事例が確認された。

加えて、上下固定をした通信機器類に比べ、下部固定のみの架においては、据付架

の傾斜、筐体歪み等の損傷が大きいことも確認できた。

また、耐震性能の低い汎用ラックの使用や、重量機器をラック最上部にマウントする等、耐震性への配慮が十分でない設備も見受けられた。

③ 光ファイバ設備

光ファイバ通信設備においては、光ファイバ線路監視装置により線路状況を確認した結果、以下のケーブル異常が確認された。原因究明・実態確認が必要である。

- ・「仙台河川国道事務所 R45 北上川下流向け DSF 46.5kp」において、3月12日 3:03~4:04分にかけて急激に線路ロスが増大している。
- ・「仙台河川国道事務所気仙沼維持出張所 R45 石巻向け 110kp 付近」、「福島河川国道事務所 R4 栃木向け DSF 事務所から 1.5km 付近」の二箇所です断線

第二陣調査の概要は以下のとおりである。

① 多重無線通信設備関連設備

全調査対象設備中、運用停止に至る不具合は北上川下流事務所（北上川下流局）の篁岳中継所向けアンテナのずれ（20cm 程度ずれた形跡を確認）が原因と思われる回線停止のみであった。

当該アンテナを搭載する鉄塔被害は後述するが、北側基礎のアンカーボルトが3本浮いている（0.5~2mm）ことを確認した。他のアンテナも回線停止には至っていないが、同様にアンテナずれを確認した。当該鉄塔に搭載するアンテナ方位角を再点検する必要がある。

同様に、対向する通信の相手方である篁岳無線中継所においてもアンカーボルトの浮き（0.5~2mm）を確認したが、搭載アンテナの方向ずれはなかった。

機器の据え付け状況については、北上川下流事務所以外においてもストラクチャのずれに伴うフレキシブル導波管の歪み等が一部の施設で見られたが、顕著な被害、架の歪み、架列間の床面、架上部のずれ等は見受けられなかった。

但し、運用上支障となる過大な挙動変化の形跡は見当たらなかったものの、ストラクチャ、ストラクチャへの各架の取り付けにおいて十分な強度を有しているとはいえない施工も一部において見受けられた。

② その他の情報処理設備

顕著な被害、架の歪み架列間の床面、架上部のずれ等は見られなかった。

但し、耐震固定をしていない機器、フリーアクセスフロアのみ直に固定する等、多重無線通信設備類と比べ、耐震施工への配慮が十分とは言えない施工も見られた。

③ 光ファイバ設備

光ケーブルを除く通信設備において顕著な被害、架の歪み、架列間の床面、架上部のずれ等は見られなかった。

また光ケーブルにおいては、津波被害以外の区間において光ファイバ線路監視装置

及び目視により点検した。

ハンドホール部の僅かの地盤変動などはあるが、「地震による振動、地盤沈下、液状化などによる配管・線路類の被害は少ない」との印象を受けた。

一方、津波被害は甚大で、津波被害を受けた地区における露出配管類は全損状態に近い。加えて、地中埋設配管箇所においても道路構造が盛土、擁壁等で段差を形成している個所にあつては甚大な被害を受けていた。

④ CCTV カメラ設備

地震動の影響による機器の移動・転倒はなかったが、屋内架のぐらつき、実装機器の収納棚からのずれ、付属機器の一部落下が見られた。

津波被害地区以外のカメラ端末は、外観上からは問題は見当たらなかった。

⑤ 河川／道路付属設備

屋内機器、屋外機器において顕著な被害、架の歪み、架列間の床面、架上部のずれ等は見られなかったが、簡易な取り付けを行っている付属機器に床面固定ボルトの緩み、盤扉の歪み等が確認された。

⑥ 電力設備

受変電設備、無停電電源装置、直流電源装置においては、北上川下流河川事務所の屋外受配電設備において盤扉の歪みが見られた。その他は、他の施設を含め盤、機器の変形、据付ボルト、ナットの緩み等も無く、異常はなかった。

予備発電設備においては、鹿島台出張所、鳴瀬川中流堰において地震動による地盤沈下により、地下燃料タンクと建屋のフレキ配管に緊張が生じていた。その他は、顕著な油漏れ等を含め異常は認められなかった。

⑦ 通信鉄塔

調査した 6 施設において顕著な構造上の損傷は見当らなかった。

但し北上川下流河川事務所は、北側基礎のアンカーボルトが 3 本 (0.5~2mm) 浮いていた。篁岳無線中継所では同様に浮き (0.1~0.2mm) が確認された。

特に、北上川下流河川事務所では搭載アンテナにおいて最大 20cm 程度のずれを生じていたことから、鉄塔部材接合ボルトの増し締め点検が必要である。

また、4 施設において鉄塔柱脚部の仕上モルタルに割れが生じていた。地震動、凍結のいずれが要因かは不明であるが、補修が必要である。

なお、今回の調査においては、津波被害を基部に受けた鉄塔はない。

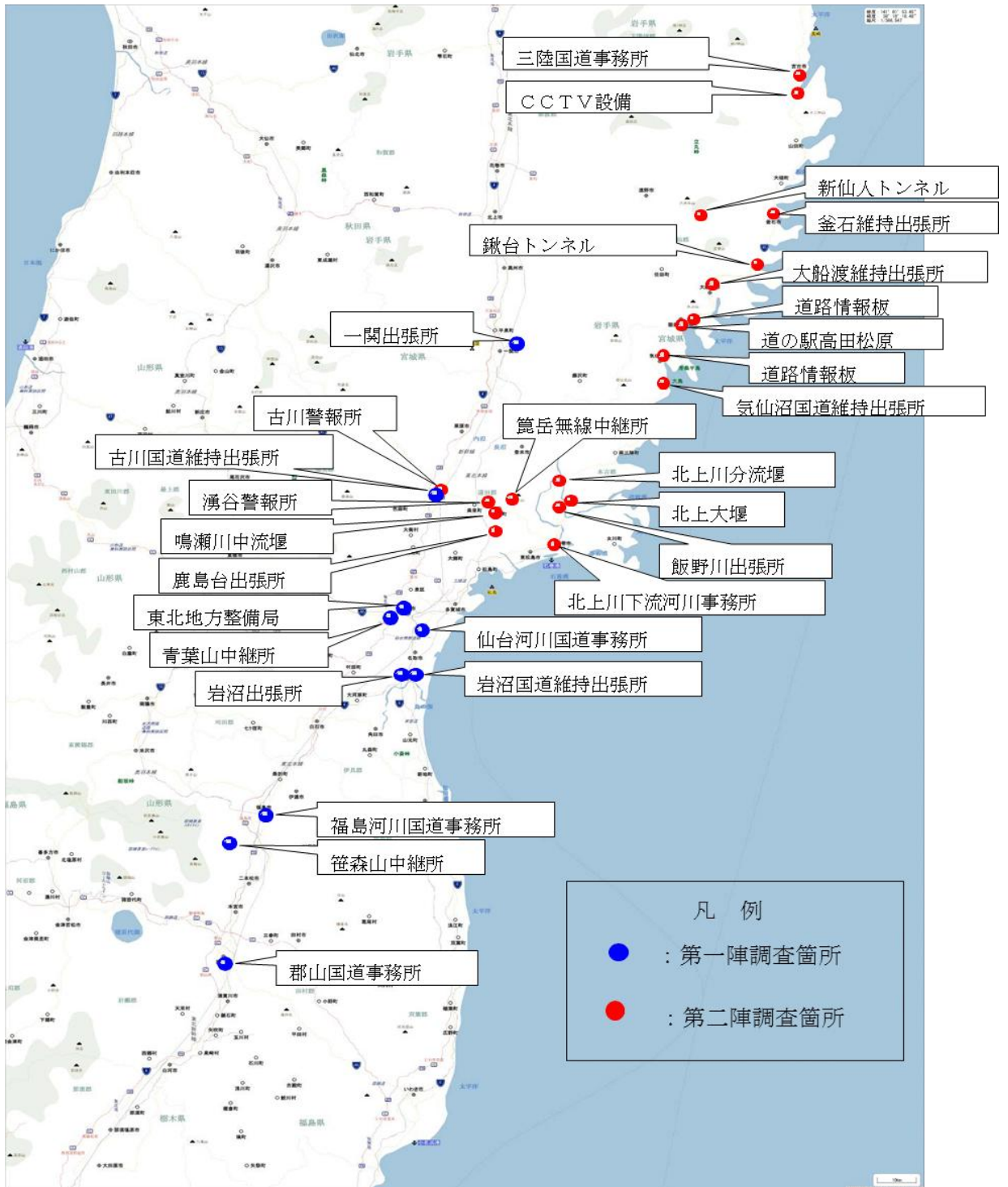
以上、第一陣、第二陣の調査結果の概要を示した。

地震動の大きさに対し、被害程度は軽微であったといえる。但し、今回の地震動の最大加速度は 3 方向合成で 2933ga 1 であった。これは、兵庫県南部地震の 3 倍以上である。

様々な方面の地震動被害分析に注視し、電気通信施設に対する耐震性能確保、設計・施工に反映させる必要がある。

以下に、第一陣、第二陣が実施した調査施設の位置図を示す。

東日本大震災被害調査団(第一陣、第二陣)調査位置図



1-2 第一陣調査結果の概要

(1) 調査期間・日程

① 調査期間

平成23年3月27日(日)～30日(水)

② 調査日程

- ・平成23年3月27日(日)
東京から宮城に移動
- ・平成23年3月28日(月)～29日(火)
東北地方整備局にて調査計画を打合せ
被災現地調査、調査結果打合せ
- ・平成23年3月30日(水)
被災現地調査、調査結果打合せ
郡山から東京へ移動

(2) 調査場所及び対象施設

国道4号に沿って岩手県一関市から福島県郡山市の間に位置する東北地方整備局、事務所、出張所、無線中継所に整備(設置)されている電気通信施設の内、多重無線通信設備、光ファイバ通信設備、関連設備について目視による外観調査を主体に被害調査を実施した。

① 調査場所

	所属	調査場所	所在地	本震の震度階
3/28(月)	東北地方整備局(本局)	通信機械室 災害対策室(機器室)	宮城県仙台市青葉区二日町9番15号	6弱
	岩手河川国道事務所	一関出張所	岩手県一関市狐禅寺字石ノ瀬155-81	5強～6弱
	仙台河川国道事務所	古川国道維持出張所	宮城県大崎市古川北稲葉二丁目6-33	6強
	仙台河川国道事務所	青葉山無線中継所	宮城県仙台市青葉区富沢字金剛沢94-2	6弱
	仙台河川国道事務所	通信機械室	宮城県仙台市太白区郡山五丁目6-6	5強
	仙台河川国道事務所	石塚無線中継所	宮城県仙台市太白区郡山五丁目6-6	5強
3/29(火)	仙台河川国道事務所	岩沼出張所	宮城県岩沼市館下一丁目2-9	6弱
	仙台河川国道事務所	岩沼国道維持出張所	宮城県岩沼市末広一丁目6-24	6弱
	福島河川国道事務所	通信機械室	福島県福島市黒岩字榎平36	5弱～5強
	福島河川国道事務所	笹森山無線中継所	福島県福島市松川町大字水原南沢	5弱～5強
3/30(水)	郡山国道事務所	通信機械室	福島県郡山市安積町荒井字文部内28番1号	6弱
			注:各地の震度階のうち、気象庁発表地名に存在しない地区は、周辺地域より推定した。	

② 主な調査対象施設

- ・多重無線通信設備
- ・デジタル端局設備
- ・光ファイバ線路監視装置
- ・光ファイバ線路
- ・その他の情報通信設備

(3) 調査団の構成

調査団は建設電気技術協会調査員（専門委員）及び事務局員で構成した。
各調査員の専門分野は以下の3分野24名とした。

- ・設備全般
- ・多重無線通信設備
- ・光ファイバ設備

(4) 調査結果の概要

以下に調査結果の概要を示す。

- ・ 1-2-1 多重無線通信設備
- ・ 1-2-2 デジタル端局設備
- ・ 1-2-3 その他の情報通信設備
- ・ 1-2-4 光ファイバ設備

1-2-1 多重無線通信設備

(1) 概要

全調査対象設備中、運用停止に至る不具合はなかった。

地震時の振動によるストラクチャのずれに伴うフレキシブル導波管の歪み等が一部の施設で見られたものの、地震動による顕著な被害、架の歪み、架列間の床面、架上部のずれ等は見受けられなかった。装置架下部の床面への確実な固定、架上部のストラクチャへの確実な固定が効果を発揮したものと推測できる。

但し、運用上支障となる過大な挙動変化の形跡は見当たらなかったものの、ストラクチャ、ストラクチャへの各架の取り付けにおいて十分な強度を有しているとはいえない施工も一部において見られた。

(2) 施設個所別の不具合状況

点検場所	調査期間 平成23年03月28日～30日		不具合内容	点検コメント
	無線設備			
東北地方整備局	6.5GHz多重無線装置	2台	筐体が歪み、裏面扉、右側ビスから全て外れる。 フレキシブル導波管に歪み有り。	手直し及び再度、背面扉の取付が必要です。 正常動作しておりますが、フレキシブル導波管の手直しが必要です
局名 仙台局	ヘリテレ受信装置監視制御モニタ装置	1台	裏面ハンドル金具変形裏扉が完全に閉まらず、隙間あり。	補修が必要です
	画像伝送通信路切替装置	1台	異常なし	
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	壁面のストラクチャー受けのボルトの抜け有り。	補修が必要です
	ケーブルラック取付状況	1式	ケーブルラック壁面固定金具の壁面損壊。	補修が必要です
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	空中線の後方より、対向方向の確認が必要です。
		1式		
岩手河川国道事務所 一関出張所	12GHz多重無線装置	1台	立架に傾斜が観られる。 フレキシブル導波管に歪み有り	手直しが必要です 正常動作しておりますが、フレキシブル導波管の手直しが必要です
局名 一関河川局	デジタル端局装置			
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	異常なし	
	ケーブルラック取付状況	1式	異常なし	
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	
		1式		
仙台河川国道事務所 古川国道維持出張所	6.5GHz多重無線装置	1台	立架に傾斜が観られる。 フレキシブル導波管に歪み有り	手直しが必要です 正常動作しておりますが、フレキシブル導波管の手直しが必要です
局名 古川国道局	デジタル端局装置	1台	異常なし	
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	異常なし	
	ケーブルラック取付状況	1式	異常なし	
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	空中線の後方より、対向方向の確認が必要です。
	鉄塔基礎状況	1式	異常なし	
仙台河川国道事務所 青葉山無線中継所局	6.5GHz多重無線装置	2台	異常なし	
局名 青葉山局	12GHz多重無線装置	1台	異常なし	
	ヘリテレ受信装置	2台	エアコンドレインからの漏れにより、装置架台に発錆の跡有り	補修が必要です
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	異常なし	
	ケーブルラック取付状況	1式	問題なし	
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	空中線の後方より、対向方向の確認が必要です。
	鉄塔基礎状況	1式	異常なし	
仙台河川国道事務所 石塚無線中継所	6.5GHz多重無線装置	5台	立架に傾斜が観られる。 フレキシブル導波管に歪み有り	手直しが必要です 正常動作しておりますが、フレキシブル導波管の手直しが必要です
局名 石塚局	配線盤(MDF)	1式	上部固定のボルトアンカーの抜け及び配線等の引張りにより前傾したと思われる。	補修が必要です
	デジタル端局装置	1台	異常なし	
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	ストラクチャー端部の蓋が浮いた	手直しが必要です
	ケーブルラック取付状況	1式	ケーブルラックが右下がりになっている。	手直しが必要です
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	空中線の後方より、対向方向の確認が必要です。
	鉄塔基礎状況	1式	異常なし	

調査期間 平成23年03月28日～30日				
点検場所	無線設備	不具合内容	点検コメント	
仙台河川国道事務所 岩沼出張所	12GHz多重無線装置	5台	立案に傾斜が観られる。 フレキシブル導波管に歪み有り	手直しが必要です 正常動作しておりますが、フレキシブル導波管の手直しが必要です
	デジタル端局装置	1台	電源部カバー浮きあり(電源本体は問題なし)	手直しが必要です
局名 岩沼河川局				
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	ストラクチャー受け金具に浮きあが有る。	手直しが必要です
	ケーブルラック取付状況	1式	ケーブルラック壁面固定部に浮きあが有る。	手直しが必要です
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	空中線の後方より、対向方向の確認が必要です。
	鉄塔基礎状況	1式	異常なし	
仙台河川国道事務所 岩沼国道維持出張所	12GHz多重無線装置	1台	立案に傾斜が観られる。 振止金具のボルト穴が大きクボルトがM8の為、金具が動いた	手直しが必要です 手直しが必要です
	デジタル端局装置	1台	異常なし	
局名 岩沼国道局				
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	ストラクチャーが動いた形跡有り。	
	ケーブルラック取付状況	1式	ケーブルラック壁面固定部に浮きあが有る。	手直しが必要です
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	空中線の後方より、対向方向の確認が必要です。
	鉄塔基礎状況	1式	異常なし	
福島河川国道事務所	6.5GHz多重無線装置	6台	立案に傾斜が観られ、フレキシブル導波管に歪み有り	正常動作しておりますが、フレキシブル導波管等の手直しが必要です
	12GHz多重無線装置	2台	立案に傾斜が観られ、フレキシブル導波管に歪み有り	正常動作しておりますが、フレキシブル導波管等の手直しが必要です
	デジタル端局装置	1台	異常なし	
局名 福島局				
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	異常なし	
	ケーブルラック取付状況	1式	異常なし	
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	空中線の後方より、対向方向の確認が必要です。
	鉄塔基礎状況	1式	異常なし	
福島河川国道事務所 笹森山無線中継所	6.5GHz多重無線装置	4台	立案に傾斜が観られる。 フレキシブル導波管に歪み有り	手直しが必要です 正常動作しておりますが、フレキシブル導波管の手直しが必要です
	画像伝送通信路切替装置	1台	異常なし	
局名 笹森山局				
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	異常なし	
	ケーブルラック取付状況	1式	ケーブルラック受け金具が動いた形跡有り。	
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	空中線の後方より、対向方向の確認が必要です。
	鉄塔基礎状況	1式	異常なし	
郡山国道事務所	6.5GHz多重無線装置	6台	立案に傾斜が観られ、フレキシブル導波管に歪み有り	正常動作しておりますが、フレキシブル導波管等の手直しが必要です
	12GHz多重無線装置	1台	立案に傾斜が観られる。	手直しが必要です
局名 郡山局				
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	ストラクチャーが動いた形跡有り。	
	ケーブルラック取付状況	1式	ケーブルラックに歪み有り。	
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	空中線の後方より、対向方向の確認が必要です。
	鉄塔基礎状況	1式	異常なし	

(3) 施設毎の概要

以下に施設毎の主な被害状況を示す。



【仙台局】
壁面のストラクチャー受けのボルトの抜け有り。



ケーブルラック取付具外れた為段差が生じた。



ケーブルラック壁面固定金具の壁面損壊



ケーブルラック取付具外れ



【一関河川局】
架が左に傾いている



フレキシブル導波管に歪み有り



庁舎周辺 舗装浮き上がり



【古川国道局】
フレキシブル導波管に歪み有り



局舎周辺 雨水升破損



局舎周辺 舗装浮き上がり



局舎周辺 U字溝沈み込み



【青葉山局】
立架状況 異常なし



庁舎階段上部の壁に亀裂あり



無線室入口の壁面に亀裂あり



無線室内床面に亀裂あり



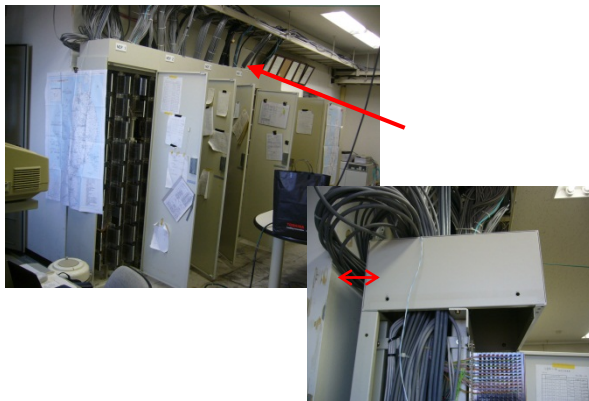
【石塚(仙台河川)局】
立架に傾きあり



フレキシブル導波管に歪みあり



ケーブル引込口損傷



MDFがボードアンカーの抜けにより及びケーブル等の
引っ張りにより前傾



局舎周辺 舗装沈み込み



局舎周辺 舗装沈み込み



【岩沼河川局】
架が前傾している



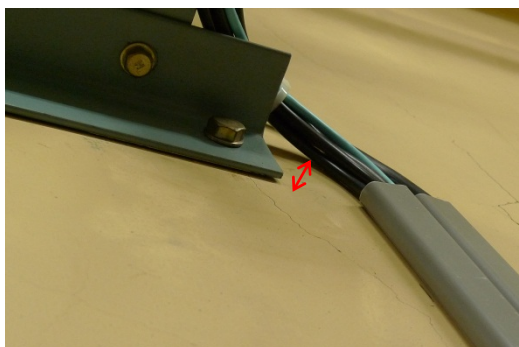
フレキシブル導波管に歪み有り



フレキシブル導波管に歪みあり



ケーブルラック壁面固定部に浮きあり



ストラクチャー受け金具に浮きあり



無線室内の壁面に亀裂有り



無線室内の壁面に亀裂あり



無線室内の壁面に亀裂あり



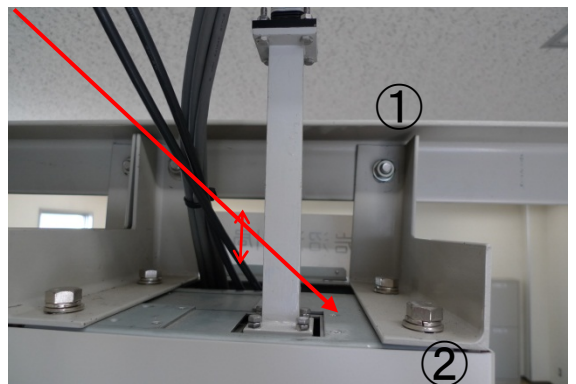
局舎周辺 路面沈み込み



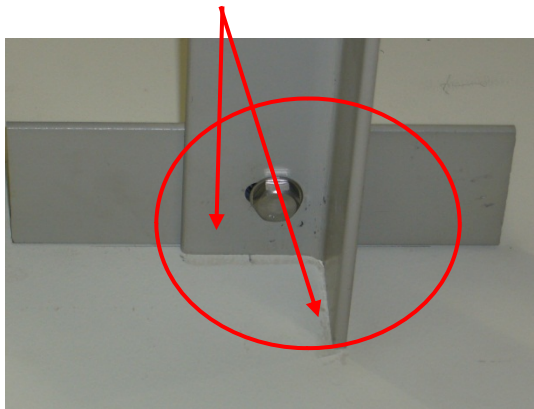
局舎周辺 路面沈み込み



【岩沼国道局】
立架に前傾あり



①装置上部固定状況左側に傾き有り
②Lアングル固定に浮き有り



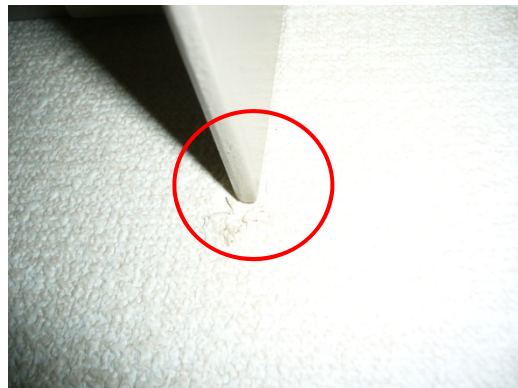
ストラクチャーが動いた形跡あり



【福島局】
装置間隙間広がりあり



フレキシブル導波管に歪みあり



ストラクチャーに動いた形跡あり



ストラクチャー吊りボルト曲がり有り



庁舎ガラスブロック損傷有り



ケーブル導入口壁面亀裂あり



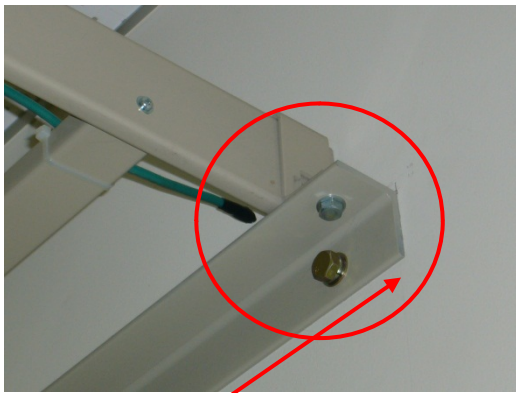
庁舎周辺 路面損傷



庁舎柱 亀裂・塗装剥離



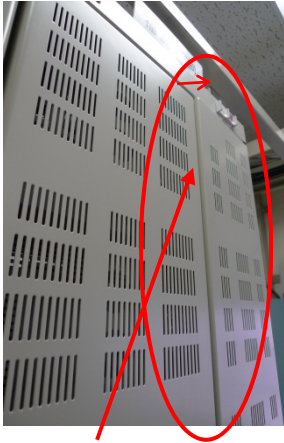
庁舎外壁面 亀裂



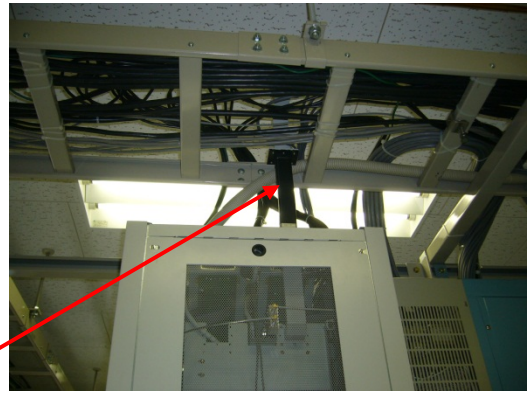
【笹森山局】
ケーブルラック受け金具が動いた形跡あり



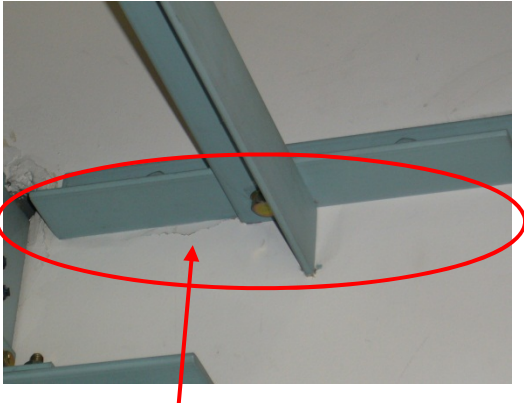
上部固定金具曲がりあり



前面の上右扉取付歪み有り



フレキシブル導波管歪み有り



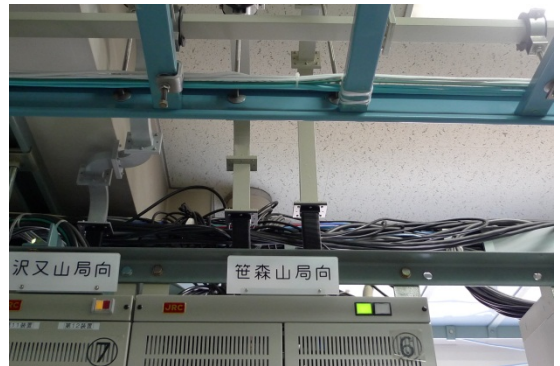
【郡山局】
ストラクチャーが動いた形跡あり



架に傾きがみられる



フレキシブル導波管に歪みあり



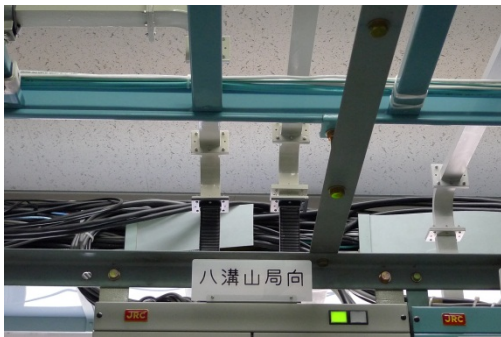
フレキシブル導波管に歪みあり



ケーブルラックに歪みあり



架に歪みあり



フレキシブル導波管に歪みあり



架に傾きがみられる



庁舎周辺 路面沈み込み



庁舎玄関 タイル沈み込み

1-2-2 デジタル端局設備等

(1) 概要

① 装置架の設置状況

各装置架の設置状況については、地震動による影響は見受けられなかった。
また、架の歪み、架列間の床面、架上部のずれも見受けられなかった。

② 装置架のパッケージの状況

各装置架のパッケージの抜き出し等の異常はなかった。

(2) 施設個所別の不具合状況

調査期間 平成23年03月27日～30日 (1/2)		
点検箇所	設備名称等	不具合内容等
東北地方整備局 局名:	デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(1) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(2) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(3) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(4) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(1) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(2) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(3) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(4) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(5) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(6) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(7) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(8) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(9) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(10) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(11) デジタル端局装置(2.4G-SDH)基本架(1) デジタル端局装置(2.4G-SDH)基本架(2) デジタル端局装置(150M-BR)基本架(1) デジタル端局装置(150M-BR)基本架(2) デジタル端局装置(150M-BR)基本架(3) デジタル端局装置(150M-BR)基本架(4) デジタル端局装置(基線150M-SDH)基本架(1) デジタル端局装置(基線150M-SDH)基本架(2) 光中継増幅装置(光AMP) 網同期装置(NSE)	機器等の設置状況は、異常ありませんでした。
岩手河川国道事務所 一関出張所 局名:一関	デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(1) 光中継増幅装置(光AMP)	機器等の設置状況は、異常ありませんでした。
仙台河川国道事務所 古川国道維持出張所 局名:古川	光中継増幅装置(光AMP)	機器等の設置状況は、異常ありませんでした。
青葉山無線中継所 局名:青葉山	デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(1)	機器等の設置状況は、異常ありませんでした。
仙台河川国道事務所 局名:	デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(1) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(2) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(3) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(1) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(2) デジタル端局装置(2.4G-SDH)基本架(1) デジタル端局装置(2.4G-SDH)基本架(2)	機器等の設置状況は、異常ありませんでした。

調査期間 平成23年03月27日～30日 (2/2)		
点検箇所	設備名称等	不具合内容等
仙台河川国道事務所 岩沼国道維持出張所 局名:岩沼国道	デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(1)	機器等の設置状況は、異常ありませんでした。
仙台河川国道事務所 岩沼出張所 局名:岩沼河川	デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(1)	機器等の設置状況は、異常ありませんでした。
福島河川国道事務所 局名:福島	デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(1) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(2) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(3) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(4) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(5) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(6) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(7) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(1) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(2) デジタル端局装置(2.4G-SDH)基本架(1) デジタル端局装置(基線150M-SDH)基本架(1) 光中継増幅装置(光AMP) 再生中継装置 網同期装置(NSE)	機器等の設置状況は、異常ありませんでした。
笹森山無線中継所 局名:笹森山	デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(1)	機器等の設置状況は、異常ありませんでした。
郡山国道事務所 局名:郡山	デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(1) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(2) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(3) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(1) デジタル端局装置(150M-SDH)基本架(2) デジタル端局装置(2.4G-SDH)基本架(1) 光中継増幅装置(光AMP)	機器等の設置状況は、異常ありませんでした。

(3) 施設毎の概要

以下に施設毎の主な状況を示す。



【福島河川国道事務所】
装置架の状況に異常なし



装置架列の水平状況に異常なし



架上部取付、ケーブル引込状況に異常なし



各種パッケージの状況(抜き出し等の異常なし)



【笹森山無線中継所】
装置架の状況に異常なし



装置架列の水平状況に異常なし

1-2-3 その他の情報処理設備

(1) 概要

① 調査結果の概要

下部固定のみとした装置架において、東北地方整備局（本局）、福島河川国道事務所、郡山国道事務所の各事務所設備に筐体の歪み、傾斜、側板のはずれ等の事例が確認された。

一方、上下固定した各装置架においては、ストラクチャの撓みなどにより僅かなずれ、傾斜等が発生している他は異常は見られなかった。

② 改善必要事項

- ・ 同一室内の類似構造の架において、「下部固定のみ」、「ストラクチャを用いた上部固定」において損傷度合いが大きく異なっていることが確認された。
機器の重要度、架高さ等を考慮し、上部固定により耐震性を強化させた施工が有効である。
- ・ 情報機器等は汎用ラック等を用いたラックマウント方式としているが、マウントに際しては重量物を下部に配置する等、耐震性・放熱性を総合的に考慮した配置が必要である。
- ・ 各種情報機器の実装において、耐震性能の低い汎用ラックを用いている事例が見受けられる。機器の重要度、ラック高さ等を考慮し、NEBS 規格など耐震性能を確保したラックの採用が有効である。
- ・ 「その他の情報処理設備」においては、多重無線通信設備、デジタル端局装置等と比べ、耐震施工に対する配慮が十分とは言えない施工事例もある。設備重要度に応じた耐震施工実施状況の点検、対策が必要である。

調査期間 平成23年3月28日～30日		
点検場所	設備名称等	不具合内容等
東北地方整備局(本局)	自立型情報系収容ラック	下部固定のみで、大きく傾斜
局名 仙台局	災害対策室映像設備架群	下部固定のみで、架に歪み+傾斜
	管理用施設情報接続装置	上下固定がなされており、異常なし
	ヘリテレ受信装置監視制御モニター装置	裏扉金具変形
岩手河川国道事務所 一関出張所	CCTV用モニター端末	壁面取り付けLCDモニターにおいて、落下などの異常なし
	遠方監視制御装置	下部のみ固定において、架歪み等の異常なし
	情報提供・処理設備	
局名 一関河川局	Xバンドレーダ雨量観測装置	屋外シェルターに異常なし
	Xバンドレーダ用アンテナ	アンテナ基礎部の基礎コンクリートに一部損傷
仙台河川国道事務所 古川国道維持出張所	画像切換装置等 情報処理架	上下固定がなされており異常なし
局名 古川国道局		
仙台河川国道事務所 青葉山無線中継所	ヘリテレ受信装置	異常なし
局名 青葉山局		
仙台河川国道事務所	道路情報室各種情報処理設備群	異常なし
	受変電設備、発電機盤、電源盤等	据付状態において外観上の異常なし
福島河川国道事務所 局名 福島局	自立型情報系収容ラック	下部固定のみで、大きく傾斜
	CCTV制御装置架	上下固定により、異常なし
福島河川国道事務所 笹森山無線中継所	ヘリテレ受信装置	異常なし
局名 笹森山局		
郡山国道事務所	道路情報処理設備	筐体が大きく歪み、側板固定ボルト穴も変形。 上部・下部で約50mm変形
局名 郡山局	情報管理室モニター架	架組み込みモニター等に異常なし

(3) 施設毎の概要

以下に施設毎の主な被害状況を示す。



【東北地整 本局（仙台局）】
下部固定の列架：全体が傾斜している。



【東北地整 本局（仙台局）】
災害対策室機器室：映像設備が傾斜している。



【東北地整 本局（仙台局）】
汎用CODEC收容：上下固定により異常なし



【一関河川局】
遠方監視制御装置、情報処理・提供装置等、下部固定のみであるが異常なし



【一関河川局】
Xバンドレーダ雨量計観測装置、シェルター据付において異常なし



【一関河川局】
Xバンドレーダ雨量計用アンテナ基礎部の損傷



【古川国道局】
画像切換装置等：上下固定により異常なし



【青葉山局】
ヘリテレ受信装置：上下固定により異常なし



【仙台河川国道事務所】
道路情報室：異常なし



【仙台河川国道事務所】
受変電設備、発電機盤、電源盤等に異常なし



【福島局】
自立型情報系収容ラック：下部固定のみで大きく傾斜



【福島局】
自立型CCTV制御装置収容ラック：上下固定により異常なし



【笹森山局】
ヘリテレ受信装置：異常なし



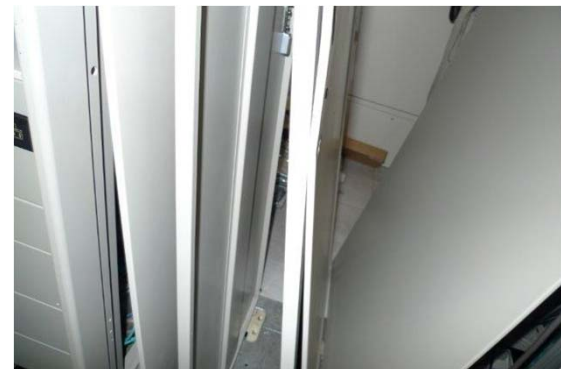
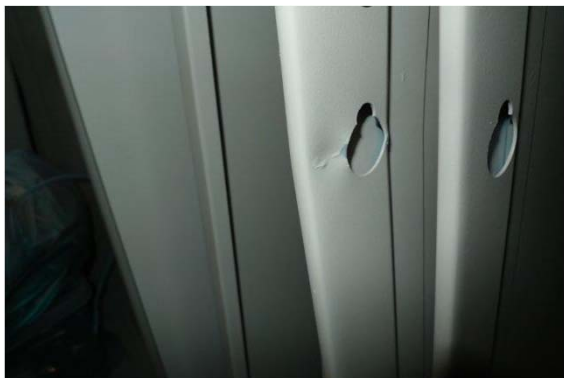
【郡山局】
道路情報処理装置：大きく右に傾斜



【郡山局】
約50mm右に傾斜



【郡山局】
架全体が捻じれている。



【郡山局】
ラックの側板はハメ込みネジ構造である。側板ははめ込まれていたが、地震時に吹き飛んだとのこと。

1-2-4 光ファイバ設備

(1) 概要

- ① 光ファイバ線路監視装置の設置状況
搭載架、搭載機器の外観異常、倒壊、傾き等は見られなかった。
- ② 光ファイバ線路監視装置による線路状況の確認
監視装置による光ファイバ損失確認及び、OTDR を用いて線路の状況を確認し、線路不具合・断線等を確認した。

(2) 施設個所別の不具合状況

光ファイバ線路監視装置及び現地踏査による不具合確認箇所の状況は以下のとおりである。現地との整合による原因究明・実態確認が必要である。

[特記事項]

- ① 「仙台河川国道事務所 R45 北上川下流向け DSF 46.5kp」において、3月12日 3:03~4:04 分にかけて急激に線路ロスが増大している。
- ② 「仙台河川国道事務所気仙沼維持出張所 R45 石巻向け 110kp 付近」、「福島河川国道事務所 R4 栃木向け DSF 事務所から 1.5km 付近」の二箇所断線

表1-1. 東日本大震災における光ファイバ被災状況調査結果表

監視装置	測定装置	方路	芯線種別	異常有無
仙台河川 国道事務 所	仙台河川国道事務所	R4 福島向け	DSF	異常なし
		R6 原町向け	DSF	異常なし
		R4 岩手向け	DSF	異常なし
		R45 北上川下流向 け	DSF	R45 46.5kp 付近 2011/3/12 3:03 軽障害(2.14dB) 2011/3/12 3:14 中障害(3.76dB) 2011/3/12 4:04 重障害(8.02dB)
		R4 本局向け	DSF	異常なし
		R48 山形向け	DSF	異常なし
		R4 福島向け	SM	異常なし
		R6 原町向け	SM	異常なし
		R4 岩手向け	SM	異常なし
		R45 石巻国道向け	SM	異常なし
		R4 本局向け	SM	異常なし
		R48 山形向け	SM	異常なし
		名取川出張所	名取川 本局向け	SM
	広瀬川		SM	異常なし

		名取川中下流	SM	出張所から 2.2km 付近 2011/3/11 14:40 軽障害(1.50dB)
		釜房ダム	SM	異常なし
	古川国道維持出張所	R47 山形向け	SM	異常なし
		R4 岩手向け	DSF	異常なし
		R4 岩手向け	SM	異常なし
仙台河川 国道事務所	岩沼出張所	阿武隈川下流	SM	異常なし
		阿武隈川大堰	SM	異常なし
		角田橋右岸	SM	異常なし
		阿武隈川県境	SM	異常なし
	気仙沼国道維持出張所	R45 三陸向け	DSF	出張所損壊の為, 詳細不明
		R45 三陸向け	SM	出張所損壊の為, 詳細不明
		R45 石巻向け	DSF	R45 110kp 付近(庁舎損壊前に検出) 2011/3/11 15:13 重障害(21.44dB)
		R45 石巻向け	SM	出張所損壊の為, 詳細不明
福島河川 国道事務所	福島河川国道事務所	R4 栃木向け	DSF	事務所から 1.5km 付近 2011/3/12 20:31 重障害(27.97dB)
		R4 宮城向け	DSF	異常なし
		R13 山形向け	DSF	異常なし
		R4 栃木向け	SM	異常なし
		R4 宮城向け	SM	異常なし
		R13 山形向け	SM	異常なし
		R13 栗子国道向け	SM	異常なし
		荒川砂防向け	SM	異常なし
		記念体育館向け	SM	異常なし
	郡山出張所	福島河川国道事務所方向	SM	異常なし
		浜尾遊水地向け	SM	異常なし
		安原橋向け	SM	異常なし
	福島河川 国道事務所	伏黒出張所	福島河川国道事務所方向	SM
国道 4 号接続点向け			SM	
水の館管理センター向け			SM	

	松川砂防出張所	福島河川国道事務所方向	SM	異常なし
		荒川砂防向け	SM	異常なし
郡山国道事務所	郡山国道事務所	R49 会津若松向け	SM	異常なし
		R4 福島向け	SM	異常なし
		R4 郡山国道維持向け	SM	異常なし
		R4 宇都宮向け	SM	異常なし
		R49 いわき向け	SM	異常なし
		R49 会津若松向け	DSF	異常なし
		R4 福島向け	DSF	異常なし
		R4 宇都宮向け	DSF	異常なし
		R49 いわき向け	DSF	異常なし
		会津若松出張所	R49 新潟向け	SM
		R49 新潟向け	DSF	異常なし

(3) 現地踏査結果

場所	被災による被害状況	改善提案	写真番号
東北地方整備局	電気室内のラック上配線において、光ファイバーケーブル外皮に損傷あり	ケーブル保護処置が必要 (損傷が地震による影響か、否かは不明)	写真1-1
岩手河川国道事務所一関出張所	特になし		
古川国道維持出張所	特になし	・HH内にクロージャ受け金物が付いており、震災時の光ファイバーケーブル移動時には金物にケーブルが引っ掛かる等、損傷の危険性がある。金物は当面不要であれば撤去するのが良い。	写真3-1
仙台河川国道事務所	特になし		写真4-2
仙台河川国道事務所岩沼出張所	特になし	・HH②の管口処理なし 光ファイバーケーブル移動により、外皮損傷の恐れあり管口処理必要	写真5-3
		・電気室の屋外引込点、HH①A面に止水無し。 電気室の湿気対策、浸水対策の為、止水処置が必要。	写真5-1
岩沼国道維持出張所	特になし	・電気室の屋外引込点、HH①A面に止水無し。 電気室の湿気対策、浸水対策の為、止水処置が必要。	
福島河川国道事務所	特になし	・HH②の管口処理なし 光ファイバーケーブル移動により、外皮損傷の恐れあり管口処理必要	写真7-1
郡山国道事務所	特になし		写真8-1

【その他】

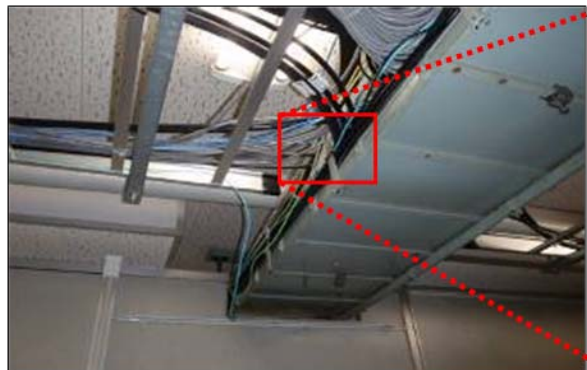
ハンドホール内の点検においては、ケーブルが外力により引っ張られるなどの「異常な緊張」は見当たらなかった。(写真4-2,8-1等)

(4) 現地踏査結果

以下に各施設毎の現地踏査状況を示す。

〔写真1-1〕

機器室 天井ラック全景



機器室 天井ラック拡大



※ケーブル損傷箇所アリケーブル防護要（今回の震災の影響なのかは不明）

〔写真3-1〕



震災時の光ファイバケーブル移動時には金物にケーブルが引っ掛かる等、損傷の危険性がある。

〔写真7-1〕



〔写真5-3〕



光ファイバケーブル移動により、外皮損傷の恐れあり
管口処理必要

〔写真5-1〕



管口の止水処理が必要

〔写真4-2〕



〔写真8-1〕



ケーブルが外力により引っ張られるなどの「異常な緊張」は見当たらなかった。

1-3 第二陣調査結果の概要

(1) 調査期間・日程

① 調査期間

平成23年4月12日(火)～17日(日)

② 調査日程

・平成23年4月12日(火)

移動及び東北地方整備局にて調査計画を打合せ

・平成23年4月13日(水)～16日(土)

被災現地調査、調査結果打合せ

・平成23年4月17日(日)

移動及び調査結果打合せ

(2) 調査場所

主に北上川下流事務所管内及び石巻市から宮古市に至る気仙沼市、陸前高田市、大船渡市、を經由する国道45号沿いの各施設・設備を調査した。

① 調査場所

所属	調査場所	所在地	本震の震度階
北上川下流河川事務所	北上川下流河川事務所	宮城県石巻市蛇田字新下沼80	5弱～6弱
	北上大堰	宮城県石巻市成田地内	5弱～6弱
	飯野川出張所	宮城県石巻市成田字根岸山畑5-7	5弱～6弱
	鹿島台出張所	宮城県大崎市鹿島台木間塚字小谷地496-1	6強
	鳴瀬川中流堰	宮城県遠田郡小牛田町不動堂地内	5弱～6強
	篔岳無線中継所	宮城県遠田郡涌谷町内	6強
	古川警報所	宮城県大崎市古川江合字宅地	6強
	湧谷警報所	宮城県遠田郡涌谷町涌谷字下町1-2	6強
	北上川分流施設周辺	宮城県遠田郡涌谷町追廻町地内	6強
仙台河川国道事務所	気仙沼国道無線中継所	気仙沼市赤岩迎前田127 (気仙沼国道維持出張所内)	6弱
三陸国道事務所	三陸国道事務所	岩手県宮古市藤の川4-1	5弱～5強
	大船渡維持出張所	岩手県大船渡市立根町字中野27	5弱～6弱
	釜石維持出張所	岩手県釜石市大字平田第3地割61-72	5強～6弱
	鋤台トンネル(南電気室)	R45、大船渡市と釜石市との境界	5弱～6弱
	新仙人トンネル(第二電気室)	R283、気仙郡住田町と釜石市との境界	5弱～6弱
R45路上設備	南三陸町～宮古市に至るR45路上設備		
注:各地の震度階のうち、気象庁発表地名に存在しない地区は、周辺地域より推定した。			

② 主な調査対象施設

- ・多重無線通信設備
- ・デジタル端局設備等
- ・その他の情報通信設備
- ・光ファイバ線路監視装置
- ・光ファイバ線路
- ・CCTV カメラ設備
- ・河川／道路附属設備
- ・受変電設備
- ・非常用予備発電設備
- ・無停電電源装置／直流電源装置
- ・通信鉄塔

(3) 調査団の構成

調査団は建設電気技術協会調査員（専門委員）及び事務局員で構成した。
各調査員の専門分野は以下の6分野45名とした。

- ・設備全般
- ・通信設備
- ・CCTV 設備
- ・光ファイバ設備
- ・河川／道路附属設備
- ・電力設備

(4) 調査結果の概要

以下に調査結果の概要を示す。

- ・ 1－3－1 多重無線通信設備
- ・ 1－3－2 デジタル端局設備等
- ・ 1－3－3 その他の情報通信設備
- ・ 1－3－4 光ファイバ設備
- ・ 1－3－5 CCTV カメラ設備
- ・ 1－3－6 河川／道路附属設備
- ・ 1－3－7 電力設備
- ・ 1－3－8 通信鉄塔

1-3-1 多重無線通信設備

(1) 概要

全調査対象設備中、運用停止に至る不具合は北上川下流事務所（北上川下流局）の篋岳中継所向けのアンテナのずれ（20cm程度ずれた形跡を確認）のみであった。

他の施設・設備においては、同様のアンテナ方向ずれ、地震時の振動によるストラクチャのずれに伴うフレキシブル導波管の歪み等が一部の施設で見られたものの、地震動による顕著な被害、架の歪み架列間の床面、架上部のずれ等は見られなかった。

装置架下部の床面への確実な固定、架上部のストラクチャへの確実な固定が効果を発揮したものと推測できる。

但し、運用上支障となる過大な挙動変化の形跡は見当たらなかったものの、ストラクチャ、ストラクチャへの各架の取り付けにおいて十分な強度を有しているとはいえない施工・施工法も一部において見受けられた。耐震上の確実な施工が望まれる。

(2) 施設個所別の不具合状況

調査期間 平成23年04月13日～16日				
点検場所	無線設備	不具合内容	点検コメント	
北上川下流河川事務所 局名 北上川下流局	6.5GHz多重無線装置	3台	フレキシブル導波管に歪み有り	正常動作しておりますが、フレキシブル導波管の手直しが必要です
	12GHz多重無線装置	1台	フレキシブル導波管に歪み有り	正常動作しておりますが、フレキシブル導波管の手直しが必要です
	画像伝送路切替装置	1台	異常なし	
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	動いた形跡あり	問題なし
	ケーブルラック取付状況	1式	異常なし	
	空中線系状態確認	1式	篋岳向空中線架がずれた	再調整が必要です
鉄塔基礎状況	1式	基礎ボルトに隙間あり。また基礎モルタルに亀裂あり	補修が必要です	
北上川下流河川事務所 局名 篋岳中継所	6.5GHz多重無線装置	11台	フレキシブル導波管に歪み有り	正常動作しておりますが、フレキシブル導波管の手直しが必要です
	12GHz多重無線装置	1台	フレキシブル導波管に歪み有り	正常動作しておりますが、フレキシブル導波管の手直しが必要です
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	押え金具のボルトに緩みがあり、壁面に損傷を与えた	抑え金具の固定を、通しボルトへの変更が必要です
	ケーブルラック取付状況	1式	異常なし	
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	空中線の後方より、対向方向の確認が必要です。
	鉄塔基礎状況	1式	異常なし	
三陸国道事務所 局名 三陸局	6.5GHz多重無線装置	2台	フレキシブル導波管に歪み有り	正常動作しておりますが、フレキシブル導波管の手直しが必要です
	デジタル端局装置	1台	異常なし	
	複合型多重端局装置	1台	異常なし	
	画像伝送路切替装置	1台	異常なし	
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	取付ボルトに緩み有り	増し締めが必要です
	ケーブルラック取付状況	1式	異常なし	
空中線系状態確認	1式	異常なし		
鉄塔基礎状況	1式	異常なし		
三陸国道事務所 局名 釜石維持出張所	6.5GHz多重無線装置	1台	フレキシブル導波管に歪み有り	正常動作しておりますが、フレキシブル導波管の手直しが必要です
	デジタル端局装置	1台	筐体に凹みがあるが、動作には問題なし	補修が必要です
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	エンドキャップの弛みあり。固定ボルトの残りが3ヤマ以下	改修が必要です
	ケーブルラック取付状況	1式	問題なし	
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	
	鉄塔基礎状況	1式	基礎モルタルに割れあり	補修が必要です
三陸国道事務所 局名 釜石南局	12GHz多重無線装置	1台	フレキシブル導波管に歪み有り	正常動作しておりますが、フレキシブル導波管の手直しが必要です
	デジタル端局装置	1台	立架に傾斜が見られる	手直しが必要です
	デハイドレータ	1台	異常なし	
	ストラクチャー取付状況	1式	異常なし	
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	
	鉄塔基礎状況	1式	異常なし	
	鉄塔基礎状況	1式	異常なし	
仙台河川国道事務所 局名 気仙沼国道維持出張所	6.5GHz多重無線装置	1台	立架状態は良いが、津波による水没あり	
	デハイドレータ	1台	動作カウンター上、異常動作あり	
	ストラクチャー取付状況	1式	異常なし	
	ケーブルラック取付状況	1式	異常なし	
	空中線系状態確認	1式	鉄塔下部からの目視点検上では異常は見られない	
	鉄塔基礎状況	1式	異常なし	
	鉄塔基礎状況	1式	異常なし	

(3) 施設毎の概要

以下に施設毎の主な被害状況を示す。



【北上川下流局】
フレキシブル導波管に歪み有り



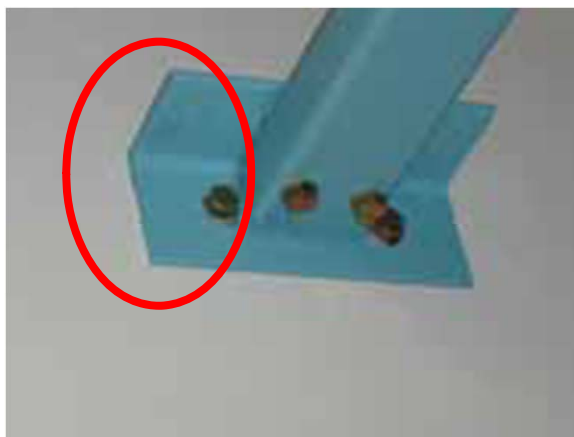
籠岳向け空中線架台が左に動き、導波管にストレスがかかっている。



架台が動いた形跡有り
約200mm動き、約4.6° 左へ



他方向向け空中線においても移動した形跡有り



ストラクチャーが動いた形跡有り



立架・上部固定状況に異常なし



【麓岳】
ストラクチャがわずかに動き、壁面ボードを突き破っている。



フレキシブル導波管に歪み有り



導波管が振動した形跡有り



【三陸局】
ストラクチャ固定ボルトに緩みあり



三陸国道事務所玄関前の亀裂の状況



【釜石国道局】
架の揺れにより、筐体のつぶれが有り



【鎌台南局】
フレキシブル導波管に歪みあり



立架状況 【異常なし】



【気仙沼国道】
局舎2F床上
1900mm位まで浸
水した形跡有り。



2F無線室の浸
水位置



隣接する気仙沼国道維持出張所構内
(津波の爪痕)



隣接する気仙沼国道維持出張所構内
(津波の爪痕)

1-3-2 デジタル端局装設備等

(1) 概要

① 装置架の設置状況

各装置架の設置状況については、地震動による影響は見受けられなかった。
また、架の歪み架列間の床面、架上部のずれも見受けられなかった。

② 装置架のパッケージの状況

各装置架のパッケージの抜出し等の異常はなかった。

(2) 施設個所別の不具合状況

調査期間 平成23年04月13日～14日		
点検場所	設備名称等	不具合内容等
北上川下流河川事務所 局名 北上川下流局	デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(1) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(2) 管理用施設情報接続装置(2.4G)/FS3000(2.4G) 管理用施設情報接続装置(150M)/FS3000(150M) 遠方監視制御装置/AS-30 河川画像伝送装置/FS3000 画像制御選択装置/PRIMERGY ES320(富士通) VD-180(イメージネクス), VSW-6464(イメージネクス)	機器架の設置状態は、異常ありませんでした。
北上川下流河川事務所 麓岳無線中継所 局名 麓岳局	デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(1) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(2) デジタル端局装置(PDH)/EMPLX基本架(3) 遠方監視制御装置/AS-30	機器架の設置状態は、異常ありませんでした。
三陸国道事務所 局名 三陸局	管理用施設情報接続装置(2.4G)/FS3000(2.4G) 管理用施設情報接続装置(150M)/FS3000(150M) 遠方監視制御装置/AS-30 地震情報設備/PRIMERGY TX150(富士通) 強震計(応用地震), トラム(NEC), その他 遠方監視制御装置/AS-2032 画像配信設備/PRIMERGY TX200(富士通) L3SW(富士通(cisco)), マルチキャストファイアウォール(富士通)	機器架の設置状態は、異常ありませんでした。
三陸国道事務所 釜石維持出張所 局名 釜石国道局	監視施設用小容量光伝送親装置(M-PON親装置) 小容量EMPLX1010B 自動交換装置/E-230 遠方監視制御装置/AS-30 強震計(応用地震), トラム(NEC) L3SW(富士通(cisco)), IPエッジ(富士通) デジタル端局装置/EMPLX1010B	機器架の設置状態は、異常ありませんでした。
三陸国道事務所 釜台トンネル南換気所 局名 釜台南局	遠方監視制御装置/AS-30 小容量伝送装置EMPLX1010B	機器架の設置状態は、異常ありませんでした。
仙台河川国道事務所 気仙沼国道維持出張所 局名 気仙沼国道局	デジタル端局装置/EMPLX 遠方監視制御監視装置/AS-30	2F機器室(床面から1.9m)まで水没したと見られ、機器内は泥の残りが見えた。

(3) 施設毎の概要

以下に施設毎の主な状況を示す。



【北上川下流局】
装置架列の状況に異常なし



装置架列の水平状況に異常なし



架上部取付・ケーブル引込状況に異常なし



各種パッケージの状況(抜き出し等の異常なし)



【三陸国道】 情報機器架においても架上部を
固定している。



マルチキャストファイ
ウォール等、IP機器
においても設置
状況に異常なし

1-3-3 その他の情報処理設備

(1) 概要

① 調査結果の概要

各装置架の設置状況については、地震動による影響は見られなかった。
架の歪み架列間の床面、架上部のずれも見受けられなかった。

② 改善必要事項

- ・機器の耐震固定がされていないものが見られた。
- ・未固定の付属機器、未使用機器等が汎用棚に搭載されており、移動・落下等により他の設備に損傷を与える懸念がある。
- ・一部の小型汎用 IT 機器、IP ネットワーク機器等は、ラックにラックマウントせず汎用棚に据え付けるなどの事例も見受けられた。加えて、当該汎用棚は床面、上部ストラクチャに固定せずフリーアクセスに直接ボルト止めする等の簡易な据付法を採っている事例も見受けられた。

機器の利用目的（保有すべき耐震性の重要度区分）に応じた据付工法の採用が望まれる。

- ・簡易な固定ベルト、粘着シート等で小型汎用機器を固定している事例も多い。保持すべき必要耐力と施工法が容易に評価・確認できる方策も必要である。

(2) 調査結果

調査期間 平成23年04月13日～14日		
点検場所	設備名称等	不具合内容等
北上川下流河川事務所 局名 北上川下流局	統一河川情報システム、北上大堰通信処理サーバ、河川情報サーバ、河川用サーバ、電通サーバ、共聴設備、ネットワーク機器、多重伝送装置、画像エンコーダ、CCTV設備、大型表示設備等	・機器架、機器本体の状態は、異常ありませんでした。 ・機器の耐震固定がされていないものが見受けられた。
	〔河川情報センター室〕 操作器、雨量・水位データリク(3台)、排水量データリク、水質データリク、雨量レダ端末 〔通信機器室〕 雨水テレメタ監視装置、画像選択装置 〔情報室〕 大型表示制御装置(3架) 〔災害対策室〕 大型表示制御装置(2架)、DLP50型8面マルチ、天吊PDP50型(4台)	・機器架及び内蔵機器の設置状況は、特に異常なし。 ・通信機室入り口の壁にひびあり。
北上川下流河川事務所 箕岳無線中継所 局名 箕岳局	通信網監視制御装置、ルータ 河川テレメタ用μ-V中継装置	・通信網監視制御装置の上の棚が傾いており、未固定の未使用機器が落下した場合、通信網監視制御装置等を傷付ける恐れがある。 機器架及び内蔵機器の設置状況は、特に異常なし。
三陸国道事務所 局名 三陸局	HP画像配信処理部、道の駅サーバ	・機器架及び内蔵機器の設置状況は、特に異常なし。 ・道の駅サーバユニット故障(画面出力NG)あり。(震災による影響であるかは不明。メタ解析必要)
三陸国道事務所 釜石維持出張所 局名 釜石国道局	仙人峠道路道路情報表示設備他、多重無線装置の後ろの棚、三陸国道事務所～釜石港湾事務所ODT回線、光伝送装置、カメラ受信装置、遠方監視制御装置、T-1通信用分電盤、その他	・機器本体の状態は、異常ありませんでした。 ・小型汎用IT機器等を汎用ラック搭載し、当該ラックを転倒防止しているが、フリーアクセスに直接ボルト固定する等簡易な施工法がとられている。 ・小型IT機器等は耐震バンド、粘着テープ等で固定しているか劣化、締め付けの緩み等が見受けられた。

(3) 施設毎の概要

以下に施設毎の主な被害状況を示す。



【北上下流河川事務所】
機器の各装置架の設置状況については、
震災による影響は見受けられなかった。



2台連結のチューナがV字に曲がっている。



サーバ等が耐震固定されていないもの有り



【箕岳無線中継所】
通信網監視制御装置、ルータ架(通信網監視制御装置の
上の棚が傾いている)



【三陸国道事務所】
機器に異常はなかったが耐震対策を施し
ていない機器も見ら
れた。



【釜石維持出張所】
汎用IT機器を搭載するラックがフリーアクセスのみにボルト接続されている。



【釜石維持出張所】
同上

1-3-4 光ファイバ設備

(1) 概要

- ① 光ファイバ線路監視装置の設置状況
搭載架、搭載機器の外観異常、倒壊、傾き等は見られなかった。
- ② 光ファイバ線路監視装置による線路状況の確認
監視装置による光ファイバ損失確認及び、OTDR を用いて線路の状況を確認し、線路不具合・断線等を確認した。
- ③ 当該調査個所においては、「地震による振動、地盤沈下、液状化などによる配管・線路類の被害は少ない」との印象を受けた。
- ④ 一方、津波被害は甚大で、津波被害を受けた地区における露出配管類は全損状態に近い。加えて、地中埋設配管箇所においても道路構造が盛土、擁壁等で段差を形成している個所にあっては甚大な被害を受けている。
- ⑤ 津波被害軽減を考慮した配管工法の検討に際しては、以下が考えられる。
 - ・露出・地中配管共に海側部よりも山側部への施工が有利
 - ・橋梁添架は、桁構造にあつて見通し線上において隠れる腹部への添架が有利
 但し、膨大な被害個所における極僅かの現地踏査の印象であり、更なる精査が必要である。「標準施工方法」に加え、現場条件に照らした最適な施工方法を選定できるように、被害実態を克明に分析評価する必要がある。

(2) 施設個所別の不具合状況

光ファイバ線路監視装置及び現地踏査による不具合確認箇所の状況は以下のとおりである。

監視装置	測定装置	方路	芯線種別	異常有無
北上川下流 河川事務所	北上川下流 河川事務所	鳴瀬堰方向	SM	18.5km 付近 断線
		鹿島台出張所方向	SM	18.5km 付近 重障害
		鳴瀬出張所方向	SM	18.5km 付近 断線
		飯野川出張所方向	SM	異常なし
		北上川下流方向	SM	異常なし
		北上川上流方向	SM	異常なし
		江合川方向	SM	異常なし
		旧北上川下流方向	SM	異常なし
	光中継増幅 装置	三陸国道事務所方 向	DSF	事務所より 15.1km 地点 (R45) にて 重障害。
	鹿島台出張所	吉田川方向	SM	16.0km 付近 重障害
鳴瀬川方向		SM	異常なし	

※：異常有無欄に記載してある距離は測定装置からの距離を示します。

監視装置	測定装置	方路	芯線種別	異常有無
三陸国道事務所	三陸国道事務所	国道45号上り	SM	37.0km 付近 断線 0.1km 付近 断線
		国道45号下り	SM	18.0km 付近 断線 ただし仮復旧済
		国道45号上り	DSF	0.1km 付近 断線
		国道45号下り	DSF	28.0km 付近 重障害 25.5km 付近 中障害
	久慈維持出張所	国道45号上り	DSF	15.0km 付近 中障害 16.3km 付近 断線
		国道45号上り	SM	17.0km 付近 断線
		国道45号下り	DSF	18.0km 付近 軽障害
		国道45号下り	SM	22km 付近 中障害 42km 付近 中障害
	釜石維持出張所	国道45号上り	SM	7.3km 付近 断線
		国道45号下り	SM	7.9km 付近 断線
	大船渡維持出張所	国道45号下り	SM	28.0km 付近 断線
		国道45号上り	SM	6.0km 付近 断線
		国道45号下り	DSF	28.0km 付近 断線
		国道45号上り	DSF	6.0km 付近 断線

※：異常有無欄に記載してある距離は測定装置からの距離を示します。

① 現場踏査による被災概要

場 所	被災状況	特記事項
飯野川出張所	特になし	
鹿島台出張所	特になし	
鳴瀬川中流堰管理棟	地震、地盤沈下によるMH管路口のズレ	・地震による地盤沈下の影響でMH①にて、管路口のズレが生じていた。 ・管理棟職員の方に、現時点での通信の異常はないとの言質を確認したが配管がつぶれている事が想定され、今後障害が生じる恐れがある。
大船渡維持出張所	特になし	
鍬台トンネル	特になし	
新仙人トンネル 第二電気室	特になし	

場 所	被災状況	特記事項
国道 45 号大浜渡橋	特になし	・ 情報 BOX 配管は海側に添架されていた。耐火防護（配管全体を覆っている）を施していた為、損傷がなかったが、山側に添架されていた電力会社の FRP 管は底部を削り落されていた。津波のみを考慮すれば、山側に配管すべきだが土石流も考慮すると桁下に配管をし、耐火防護することが有効だと考えられる。
国道 4 5 号 254KP C C T V	特になし	
国道 45 号 256KP 付近	津波により 壊滅状態	・ 海岸線沿いの電柱の折損等によりケーブルが切断されていた。 ・ 情報 BOX 内のケーブルは移動は見受けられたが問題がなかった。
気仙沼国道維持出張 所	津波により 壊滅状態	・ 建屋内は津波の影響で壊滅状態だったが、光成端箱～屋外立上り部までのケーブル及び心線は無事であった。しかし、架空への立上り柱が折損した為ケーブルが切断されていた。前項同様、海岸線沿いのケーブルルートは地下化をすべきと考えられる。 ・ 光ファイバ線路監視装置は津波により破損。
柳津分流施設	特になし	

(3) 施設毎の概要

以下に施設毎の主な状況を示す。



【北上川下流河川事務所】
線路監視管理システムに損傷は見当たらない。



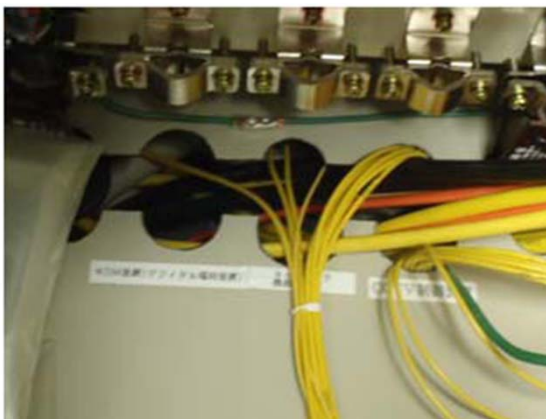
【三陸国道事務所】
線路監視管理システムに損傷は見当たらない。



【鳴瀬川中流堰管理棟】
約6cmの地盤沈下を確認



ハンドホール内の目視確認では被害を確認できなかったが、管路口のズレ・管路のつぶれが懸念される。



【飯野川出張所】
光成端架: 損傷形跡はないが、ケーブル防護がなされていない。



【大船渡維持出張所】
ケーブルを外部から引っ張ったような「異常な緊張」はない。



【R45 気仙大橋付近】 気仙町部望心
情報管路被害 (三陸国道(事))



【R45 川原川橋付近】
情報管路被害 (三陸国道(事))



【R45 沼田跨線橋付近】
情報管路被害 (三陸国道(事))



【R45 釜石警察署付近】
情報管路被害 (三陸国道(事))



【R45 鳥谷坂橋付近】
情報管路被害 (三陸国道(事))



【R45 大浜渡橋】
耐火防護が被害を軽減 (三陸国道(事))

(3) 設備毎の不具合状況



【R45 吉里吉里海岸付近】
情報管路被害 (三陸国道(事))



【R45 藤の川付近】
情報管路被害 (三陸国道(事))



【R45 築地付近】
情報管路被害 (三陸国道(事))



【R45 陸前高田市内】
情報管路被害



【R45 陸前高田市内】道の駅付近
海側の情報管路被害



【R45 陸前高田市内】道の駅付近
山側(通信事業者)の管路被害

※：三陸国道事務所から借用を受けた写真は、「(三陸国道(事))」と明示した。

1-3-5 CCTVカメラ設備

(1) 概要

① 調査結果の概要

- ・調査した設備においては、地震動の影響による機器の移動・転倒はなかったが、屋内架のぐらつき、実装機器の収納棚からのずれ、付属機器の一部落下があった。
- ・現場カメラ端末設備においても外観上からは問題は見当たらなかった。
- ・津波被害を直接受けているところは、水没・装置倒壊の被害を受けており、再使用ができない状況であった。

② 改善必要事項

- ・屋内機器の据付箇所の増し締め、点検が必要である。
- ・付属機器において内部実装機器のズレや収納棚からの落下などが見受けられた。

(2) 施設個所別の不具合状況

調査場所		対象機器	特記事項
飯野川出張所 (北上川下流河川事務所)	無線室(4F)	CCTV制御装置	・チャンネルベースと架を固定するナットが緩んでいる。
		CCTV制御装置2	・内部実装機器が収納棚から落下している。
		CCTV制御装置	・内部実装機器の位置のズレが発生している。
	操作室(4F)	操作卓	・実装機器(端子部)の位置のズレが発生している。
鹿島台出張所(北上川下流河川事務所)	通信機器室	CCTV制御装置(1)	・内部実装機器の位置のズレが発生している。
		情報コンセント制御装置(4連架)	
鳴瀬中流堰(北上川下流河川事務所)	通信機器室	CCTV制御装置	・制御装置、カメラ端末共に異常なし
大船渡維持出張所(三陸国道事務所)	無線室(1F)	CCTV制御装置	・制御装置に異常なし
鎌台トンネル(三陸国道事務所)	南口換気所	坑口カメラ	・カメラ端末に異常なし
新仙人トンネル	第2電気室	坑口カメラ	・カメラ端末に異常なし
三陸国道事務所	データログ室	CCTV制御装置	・制御装置に異常なし
釜石維持出張所	無線室(2F)	CCTV制御装置	・制御装置に異常なし
カメラ端末(三陸国道事務所)	釜石市大浜渡橋付近	情報板カメラ端末	・情報盤基礎の土が津波で流されている。
	宮古市金浜宮古南付近	カメラ端末	・点検台の手摺にタオルが引っかかっており、水没した可能性あり。 ・機側装置の屋根が歪んでいる。
気仙沼国道維持出張所(仙台河川国道事務所)	無線局舎	CCTV制御装置	・中継所の2階まで水没しており、CCTV制御装置も水没。
	執務室(1F)	モニタ1、2	・出張所執務室は津波で流されており、装置も破損。

(3) 施設毎の概要

以下に施設毎の主な被害状況を示す。



【飯野川出張所】

チャンネルベースと架を固定するナットが緩んでおり、上部を手で揺らすと3~4cmほど上部がゆれる。



【飯野川出張所】

内部実装機器が収納棚から落下している。



【飯野川出張所】

内部実装機器の位置のズレが発生している。



【鹿島台出張所】

内部実装機器の位置のズレが発生している。



【釜石市大浜渡橋付近 情報板カマ端末】

情報盤基礎の土が津波で流されている。



【宮古市金浜宮古南付近 カメラ端末】

・点検台の手摺にタオルが引っかかっており、水没した可能性あり。
・基礎含め外観上の問題は特に無いが、機側装置の屋根が歪んでいる。



【気仙沼国道維持出張所】
・中継所の2階まで水没しており、CCTV制御装置も水没している。
・赤のラインまで水没している跡あり。



【気仙沼国道維持出張所】
・事務室(1階建て)はすべて津波で流された。



モニタ1、2(出張所1F)
・事務室(1階建て)は津波で流されており、装置も破損している。

1-3-6 河川／道路附属設備

(1) 概要

- ・調査した設備においては、地震動の影響による機器の移動・転倒はなかったが、屋内架においては据え付けボルトのゆるみなどが発生していた。
特に下部固定のみとし、上部固定を施していない架については、再点検が必要。
- ・ディスプレイ、附属機器等の固定法の再点検が必要。
- ・津波被害を受けた設備については全損状態である。

(2) 施設個所別の不具合状況

事務所名	調査対象設備	設備所見	不具合内容	点検コメント
国道45号線 大船渡三陸道路 鍬台トンネル	1階 電気室 2階 換気室 3階 制御室	設備の損傷は見受けられませんでした。	・1階の直流盤でバッテリー故障 ・トンネル照明自動調光装置の時刻・曜日の設定が狂っています。	・3Fに設置されている副制御装置の据付ボルトのナットが1箇所外れていました。また、残り3箇所についてもゆるんでいるため再点検が必要。
国道283号線 仙人峠道路 新仙人トンネル	仙人トンネル 第2電気室 新仙人トンネル坑口 (滝観洞トンネル側)	設備の損傷が認められます。	・No.2取水ポンプ故障 ・配水本管引出口（フタ）漏れ確認 ・消火ホース制御盤扉歪み ・火災検知器感知部汚損 ・坑外灯の化粧板が破損しています。	・各機器の再点検が必要。 ・トンネル照明T1L-5が不点。
国道45号線 釜石山田道路 釜石市鶴住居町 (大浜渡橋詰)	道路情報板／CCTV ／橋梁照明	設備の損傷が認められます。	・電源・通信の引込線無し ・垂直が取れていません。 (倒壊の恐れ) ・引き込み開閉器盤ほか故障	
国道45号線 釜石山田道路 宮古市津軽石地内	津波警報板設備	設備の損傷は見受けられませんでした。	特にありません。	異常なし。
国道45号線 宮古道路 宮古市金浜地内	道路情報板／CCTV ／道路照明	設備の損傷が認められます。	CCTV ・電源・通信の引込線無し ・制御盤故障の可能性 道路情報板／道路照明 ・倒壊しています。	
国土交通省 東北地方整備局 三陸国道事務所 宮古維持出張所 道の駅「みや	照明設備	設備倒壊	照明器具が落下し、ポールが倒壊しています。	

(3) 施設毎の概要

以下に施設毎の主な状況を示す。



【釜台トンネル】
副制御装置据付ボルトのナットが一箇所外れていた。残り3箇所のナットも緩んでいた。



【仙人トンネル第2電気室】
消火ポンプ制御盤 配水本管引出口
盤扉ゆがみ(開閉動作が困難)



【仙人トンネル第2電気室】
排水管に歪みが発生



【仙人トンネル】
坑外灯の基礎部(化粧)が損傷



【片岸(下り)情報板/カメラ端末】
情報盤基礎が津波で露出している。



【大浜渡橋付近 照明柱】
津波により照明基礎が流出



【(宮古市内 車両重量計測計設置場所) 金浜(下り) 情報板】
津波により倒壊



【破断した情報板支柱】



【(宮古市内 車両重量計測計設置場所) 照明灯】
津波により、開口部より破断



【気仙沼地区 情報板】
基礎ボルトに緩み(手で回る)

1-3-7 電力設備

(1) 概要

1-1 受変電設備

調査した 11 箇所の内、津波被害を受けた気仙沼国道維持出張所、無線局舎を除き、北上川下流河川事務所において屋外受配電設備に盤扉の開閉がひっかかる等、地震動による影響と思われる損傷を確認したが、運用には支障はなかった。

他の施設においては盤、機器の変形、据付ボルト、ナットの緩みも無く、異常は確認できなかった。

1-2 予備発電設備

① 調査した 11 箇所の内、気仙沼国道維持出張所、無線局舎を除く、鹿島台出張所、鳴瀬川中流堰では地盤沈下により、地下燃料タンクと建屋のフレキ配管に緊張が生じていた。交換等の対策が必要である。

② 上記を除き、予備発電設備には補機、付帯設備を含め異常は見られなかった。

③ 商用停電から復電までに一週間程度を有した地区も多く、結果的に予備発電機の燃料切れにより停電した施設もある。

加えて、「発災直後の燃料不足時においては「軽油」は少量ながら入手が可能であったものの、「A 重油」は入手困難であった」との報告を三陸国道事務所より受けた。油種及び貯蔵に加え、発電機負荷の選択配電等による運転継続時間の延長化、連続運転可能時間の再評価が必要である。

1-3 無停電電源装置、直流電源装置

調査した 10 箇所では、気仙沼国道維持出張所、無線局舎を除く、無停電電源装置、直流電源装置共に、部品の破損／脱落など無く正常な運転を継続しており異常は見られなかった。

(2) 調査対象設備

事務所名	施設名	受変電設備	予備発(ガスタービン)	予備発(ディーゼル)	無停電電源装置	直流電源装置	その他
北上川下流河川事務所	事務所	○	○		○	○	
	北上大堰	○	○			○	
	飯野川出張所	○					
	鹿島台出張所	○		○	○	○	
	鳴瀬川中流堰	○	○		○		
	箕岳無線中継所		○			○	
三陸国道事務所	事務所	○	○		○	○	
	大船渡維持出張所	○		○			
	釜石維持出張所	○		○		○	
	鍬台トンネル南電気室	○			○	○	小水力発電
	新仙人トンネル第二電気室	○			○		
仙台海川国道事務所	※気仙沼国道維持出張所			○			
	※気仙沼国道無線中継所	○		○		○	気仙沼国道維持出張所構内
※気仙沼国道維持出張所、気仙沼国道無線中継所は同一敷地内に存在し、いずれも津波により損壊(浸水)の被害を受けた。							

(3) 施設箇所毎の概要

以下に施設毎の主な状況を示す。

(1) 受変電設備



【北上川下流河川事務所】

- ・電力引込電柱の支線にたるみあり。屋外高圧受電盤、屋外電源切替盤の裏面外扉の開閉に引っかかり。
- ・屋外動力変圧器盤、屋外電灯変圧器盤の表面内扉閉まらず等、地盤変異等の影響が考えられる。



【北上大堰】
異常なし



【北上大堰】
異常なし



【三陸国道事務所】
異常なし

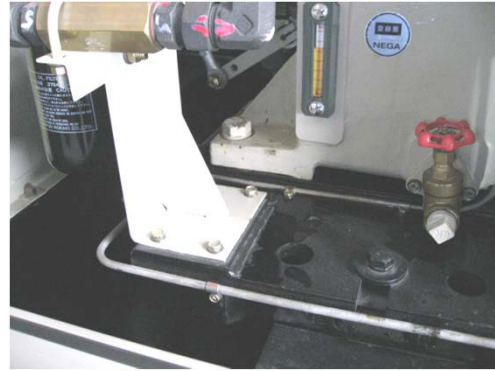


【新仙人トンネル】
異常なし

(2) 予備発電設備



【北上川下流河川事務所】
外観、盤内機器、補機類等に異常なし



【北上大堰】
減速機、パッケージ床面に潤滑油漏れ



【鹿島台出張所】
地下燃料タンクからの配管のフレキ部分が敷地内
地盤沈下(10~15cm)にて下部へ引張られ、緊張
状態となっている。



【鳴瀬川中流堰】
地下燃料タンクからの配管のフレキ部分が敷地内
地盤沈下(10cm)にて下部へ引張られ、緊張状態
となっている。



【北上川下流河川事務所】
外観、盤内機器、補機類等に異常なし



【気仙沼国道(出) 無線局舎(1F)】
地震動の影響はないと思われるが、津波で水没し、
資料などが散乱している。

(3) 無停電／直流電源装置



【北上大堰】
外観、盤内機器類に異常なし



【鹿島台出張所】（直流電源装置）
外観、盤内機器類に異常なし



【鹿島台出張所】（無停電電源装置）
装置、外観に異常なし。
但し、蓄電池の電極部に結晶が発生しており、経年劣化と思われる。



【鳴瀬川中流堰】（無停電電源装置）
装置、外観に異常なし



【新仙人トンネル第2電気室】（無停電電源装置）
装置外観に異常なし

1-3-8 通信鉄塔

(1) 概要

北上川下流河川事務所他、5か所の調査を行った。

いずれも地震動による顕著な構造上の損傷は見当らなかった。

但し、北上川下流河川事務所と箕岳無線中継所鉄塔のアンカーボルトに緩みが生じていたため、ボルトの増し締めが必要である。

特に、北上川下流河川事務所は鉄塔北側のアンカーボルトが3本(0.5~2mm)浮いていた。地震時の動的荷重(繰返し変動荷重)によりアンカーボルトの一部に降伏点を超えるような引張りが生じ、若干塑性化したと思われる。鉄塔上部のボルトが緩んでいることも懸念されることから、アンカーボルト及び鉄塔部材接合ボルトの増し締めが必要である。

また、4ヶ所で鉄塔柱脚部の仕上モルタルに割れが生じていた。地震動、凍結のいずれが要因かは不明であるが、仕上げモルタルはアンカーボルトを保護するものであるため補修が必要である。

なお、今回の調査においては、津波被害を基部に受けた鉄塔はない。

地震における鉄塔の被害が少なかった要因として、短周期成分が卓越した強震動であったことが考えられるが、今回の最大加速度は3方向合成で2933ga1であった。これは、兵庫県南部地震の3倍以上であり、様々な方面からの分析結果を加え、振動と耐震性能の関係を分析・評価する必要がある。

(2) 調査対象施設

調査期間 平成23年04月13日~16日		
調査場所	鉄塔構造・諸元等	調査結果
北上川下流河川事務所	塔高 : 45.6m (地上高 58.0m)	<ul style="list-style-type: none"> ・北側アンカーボルト3本にボルトの浮きが発生(0.5~2mm) ・柱脚部の仕上げモルタルに割れが発生
局名 北上川下流局	配置 : 2F無線局舎屋上 形式 : パイプトラス	
北上川下流河川事務所	塔高 : 38.0m (地上高 38.5m)	<ul style="list-style-type: none"> ・北側アンカーボルト3本にボルトの浮きが発生(0.1~0.2mm) ・柱脚部の仕上げモルタルに割れが発生 ・塔上部のボルト緩みの点検が必要
局名 箕岳局	配置 : 地上式 形式 : アングルトラス	
三陸国道事務所	塔高 : 34.3m (地上高 46.2m)	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄塔本体、柱脚部ともに異常なし
局名 三陸局	配置 : 3F庁舎屋上 形式 : パイプトラス	
三陸国道事務所	塔高 : 42.5m (地上高 51.2m)	<ul style="list-style-type: none"> ・柱脚部の仕上げモルタルに割れが発生
局名 釜石国道局	配置 : 2F無線局舎屋上 形式 : アングルトラス	
三陸国道事務所	塔高 : 15.0m (地上高 15.15m)	<ul style="list-style-type: none"> ・柱脚部の仕上げモルタルに割れが発生
局名 鍛台南局	配置 : 地上式 形式 : アングルトラス	
仙台河川国道事務所	塔高 : 30.0m (地上高 37.2m)	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄塔本体、柱脚部ともに異常なし ・津波がGL+5.4mの高さまで到達しているが鉄塔柱脚部には達しなかった。
局名 気仙沼国道局	配置 : 2F無線局舎屋上 形式 : アングルトラス	

(2) 施設個所毎の概要

以下に施設毎の主な状況を示す。



【北上川下流河川事務所】

鉄塔北側のアンカーボルトが3本(0.5~2mm)浮いていた。地震時の動的荷重(繰返し変動荷重)によりアンカーボルトの一部に降伏点を超えるような引張りが生じ、若干塑性化したと思われる。鉄塔上部のボルトが緩んでいる危険性も考えられるため、アンカーボルト及び鉄塔部材接合ボルトの増し締めが必要である。



【箕岳無線中継所】

鉄塔北側のアンカーボルトが3本(0.1~0.2mm)浮いていた。

地震時の動的荷重(繰返し変動荷重)によりアンカーボルトに緩みが生じたと思われる。鉄塔上部のボルトが緩んでいる危険性も考えられるため、アンカーボルト及び鉄塔部材接合ボルトの増し締めが必要である。



【三陸国道事務所】

今回の地震による損傷は鉄塔本体、柱脚部共に認められなかった。



【釜石維持出張所】

柱脚部の仕上モルタルに割れが生じていた。鉄塔の耐力に直ちに問題はないが、アンカーボルトを保護するものであるため、早目の補修が必要である。



【鉄台トンネル】

柱脚部の仕上モルタルに割れが生じていた。鉄塔の耐力に直ちに問題はないが、アンカーボルトを保護するものであるため、早目の補修が必要である。



モルタル割れ



モルタル割れ



【気仙沼国道無線中継所】

地震による損傷は鉄塔本体、柱脚部共に認められなかった。
また、津波がGLより5.4mの高さまで到達したが、鉄塔には達しなかった。



損傷なし



損傷なし

2. 調査団構成及び調査日程

2-1 調査団参加者

調査に参加したメンバーは、次の各社に属する(社)建設電気技術協会 専門委員及び事務局である。(敬称略、五十音順)

アンリツ(株)、岩崎電気(株)、沖電気工業(株)、(株)加藤電気工業所、(株)協和エクシオ、(株)ケーネス、小糸工業(株)、サンケン電気(株)、(株)GSユアサ、星和電機(株)、(株)ティー・アンド・ティー、(株)テクノプラン、電設コンサルタンツ(株)、(株)東芝、名古屋電機工業(株)、日本コムシス(株)、日本電気(株)、日本無線(株)、(株)日立国際電気、(株)日立製作所、富士通(株)、富士電機(株)、古河電気工業(株)、三菱電機(株)、(株)明電舎

2-2 第一陣調査団の調査対象施設及び所在地

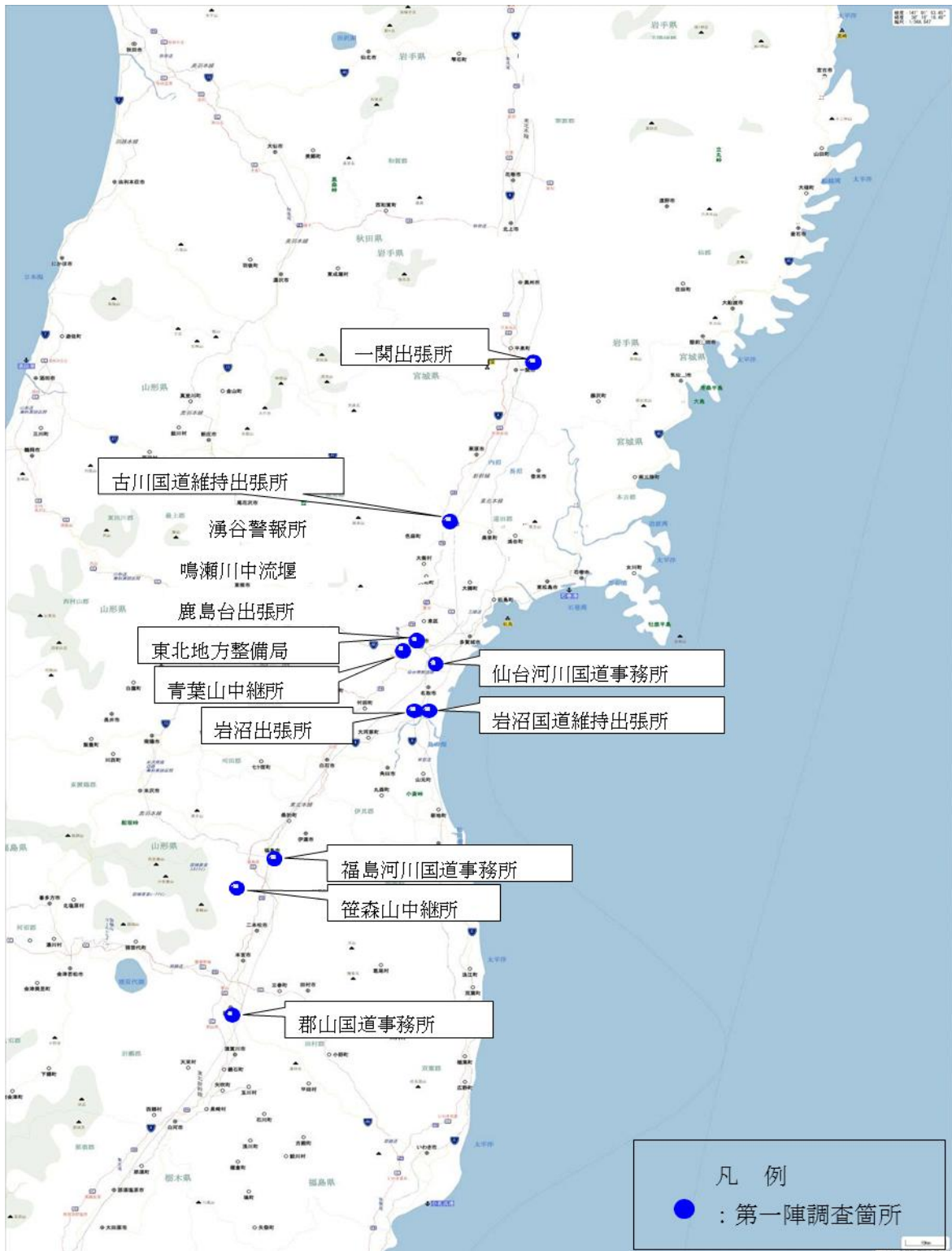
- ・ 主な調査対象施設
 - 1) 多重無線通信設備
 - 2) デジタル端局設備
 - 3) 光ファイバ設備
 - ・ 光ファイバ線路監視装置
 - ・ 光ファイバ線路
 - 4) その他の情報通信設備

- ・ 調査場所及び主な調査施設を表2-2-1に示す。
- ・ 主な調査場所の位置図を図2-2-1に示す。

表2-2-1 調査場所及び主な調査施設

	所属	調査場所	所在地	主な調査対象設備	本震の震度階
3/28(月)	東北地方整備局(本局)	通信機械室 災害対策室(機器室)	宮城県仙台市青葉区二日町9番 15号	多重無線通信設備 デジタル端局設備 光ファイバ線路監視装置 光ファイバ線路 その他の情報通信設備	6弱
	岩手河川国道事務所	一関出張所	岩手県一関市狐禅寺字石ノ瀬 155-81	多重無線通信設備 デジタル端局設備 光ファイバ線路 その他の情報通信設備	5強～6弱
	仙台河川国道事務所	古川国道維持出張所	宮城県大崎市古川北稲葉二丁目 6-33	多重無線通信設備 デジタル端局設備 光ファイバ線路監視装置 光ファイバ線路 その他の情報通信設備	6強
	仙台河川国道事務所	青葉山無線中継所	宮城県仙台市青葉区富沢字金剛 沢94-2石塚	多重無線通信設備 デジタル端局設備 その他の情報通信設備	6弱
	仙台河川国道事務所	通信機械室	宮城県仙台市太白区郡山五丁目 6-6	デジタル端局設備 光ファイバ線路監視装置 光ファイバ線路 その他の情報通信設備	5強
	仙台河川国道事務所	石塚無線中継所	宮城県仙台市太白区郡山五丁目 6番6号	多重無線通信設備 その他の情報通信設備	5強
3/29(火)	仙台河川国道事務所	岩沼出張所	宮城県岩沼市館下一丁目2-9	多重無線通信設備 デジタル端局設備 光ファイバ線路監視装置 光ファイバ線路 その他の情報通信設備	6弱
	仙台河川国道事務所	岩沼国道維持出張所	宮城県岩沼市末広一丁目6-24	多重無線通信設備 デジタル端局設備 光ファイバ線路 その他の情報通信設備	6弱
	福島河川国道事務所	通信機械室	福島県福島市黒岩字榎平36	多重無線通信設備 デジタル端局設備 光ファイバ線路監視装置 光ファイバ線路 その他の情報通信設備	5弱～5強
	福島河川国道事務所	笹森山無線中継所	福島県福島市松川町大字水原南 沢	多重無線通信設備 デジタル端局設備 その他の情報通信設備	5弱～5強
3/30(水)	郡山国道事務所	通信機械室	福島県郡山市安積町荒井字丈部 内28番1号	多重無線通信設備 デジタル端局設備 光ファイバ線路監視装置 光ファイバ線路 その他の情報通信設備	6弱
注:各地の震度階のうち、気象庁発表地名に 存在しない地区は、周辺地域より推定した。					

主な調査位置図 図2-2-1



2-3 第二陣調査団の調査場所及び日程等

- ・ 調査場所及び調査日程を表2-3-1に示す。
- ・ 主な調査場所の位置図を図2-3-1に示す。
- ・ 主な調査場所の所在地及び対象設備を表2-2-3に示す。

表2-3-1 調査場所及び調査日程

電気通信施設の被害(現地)調査【第二陣】 行程表			
A 班 調査場所		B 班 調査場所	
日時		日時	
4月12日(火)			
9:00	(社)建設電気技術協会前:集合		
9:30	(社)建設電気技術協会前:発		
15:50	東北地方整備局着		左に同じ
16:30	東北地方整備局発		
19:00	花巻市の宿泊所:着		
4月13日(水)			
7:30	花巻市の宿泊所:発	7:30	花巻市の宿泊所:発
10:50	北上川下流河川(事):着、対象設備の調査実施	10:00	飯野川(出):着、管内対象設備の調査実施 (北上大堰施設含む)
13:00	北上川下流河川(事):発	13:30	鹿島台出張所着
14:00	箕岳(中):着、対象設備の調査実施	15:20	鳴瀬中流堰(鹿島台出張所)着
15:30	箕岳(中):発	16:30	鳴瀬中流堰(鹿島台出張所)発
19:00	花巻市の宿泊所:着	19:00	花巻市の宿泊所:着
4月14日(木)			
7:00	花巻市の宿泊所:発	7:00	花巻市の宿泊所:発
10:30	三陸国道(事):着、対象設備の調査実施	9:50	大船渡維持出張所着
12:30	三陸国道(事):発	11:00	鎌台トンネル(大船渡維持出張所)着
13:30	釜石維持(出):着、管内対象設備の調査実施	14:00	仙人トンネル(釜石維持出張所)着
14:30	釜石維持(出):発	15:30	仙人トンネル(釜石維持出張所)発
19:00	花巻市の宿泊所:着	17:30	花巻市の宿泊所:着
4月15日(金)	A-1班		
7:00	花巻市の宿泊所:発	7:00	花巻市の宿泊所:発
9:30	気仙沼国道無線中継所	9:30	釜石市内着(国道45号北上)
10:20	R45(気仙沼付近)道路情報板	10:00	水海水門遠隔操作所(県管理)
10:50	R45(田中TN付近)道路情報板CCTV	10:40	大浜渡橋
12:40	R45(広田湾付近)道路情報板	12:30	津波警報板
13:30	R45(長部漁港付近)道路監視CCTV	14:00	道の駅「みやこ」
19:00	花巻市の宿泊所:着	17:30	花巻市の宿泊所:着
	A-2班		
7:00	花巻市の宿泊所:発		
10:05	鎌台トンネル		
13:00	陸前高田市街:道路情報板		
13:40	陸前高田市街:情報BOX		
15:00	気仙沼国道無線中継所		
16:00	花巻市の宿泊所:着		
4月16日(土)			
7:00	花巻市の宿泊所:発	7:00	花巻市の宿泊所:発
9:00	北上川下流河川管内:着、津波被害調査	9:30	気仙沼市内着(国道45号南下)
16:00	北上川下流河川管内:発	9:40	気仙沼国道出張所
19:00	花巻市の宿泊所:着	13:00	北上川分流施設
		17:00	花巻市の宿泊所:着
4月17日(日)			
7:30	花巻市の宿泊所:発		左に同じ
14:30	(社)建設電気技術協会前:着、打合せ		
17:00	(社)建設電気技術協会:解散		

図2-3-1 主な調査場所の位置図



表2-3-3 主な調査場所の所在地及び対象設備

所属	調査場所	所在地	調査対象設備	本震の震度階
北上川 下流河 川事務 所	北上川下流河 川事務所	宮城県石巻市蛇田字新下沼80	・多重無線設備 ・デジタル端局装置 ・遠方監視制御装置 ・画像伝送通信路切替装置 ・画像制御選択装置 ・その他の情報設備 ・CCTV設備 ・光ファイバ設備 ・受変電設備 ・予備発電設備 ・電源設備 ・通信鉄塔	5弱～6弱
	北上大堰	宮城県石巻市成田地内	・堰閘連施設 ・CCTV端末 ・受変電設備 ・予備発電設備 ・電源設備	5弱～6弱
	飯野川出張所	宮城県石巻市成田字根岸山畑 5-7	・CCTV制御設備 ・CCTV端末 ・その他の情報設備 ・屋外配管 ・受変電設備 ・予備発電設備 ・電源設備	5弱～6弱
	鹿島台出張所	宮城県大崎市鹿島台木間塚字 小谷地496-1	・多重無線設備 ・河川監視用モニター ・CCTV制御設備 ・情報コンセント制御設備 ・その他の情報設備 ・受変電設備 ・予備発電設備 ・電源設備	6強
	鳴瀬川中流堰	宮城県遠田郡小牛田町不動堂 地内	・CCTV制御設備 ・CCTV端末 ・受変電設備 ・予備発電設備 ・電源設備 ・屋外配管	5弱～6強
	篔岳無線中継 所	宮城県遠田郡涌谷町内	・多重無線設備 ・デジタル端局装置 ・遠方監視制御装置 ・河川テレメータ中継装置 ・その他の情報設備 ・受変電設備 ・予備発電設備 ・電源設備 ・通信鉄塔	6強
	古川警報所	宮城県大崎市古川江合字宅地	放流警報設備	6強
	湧谷警報所	宮城県遠田郡涌谷町涌谷字下 町1-2	放流警報設備	6強
	北上川分流施 設周辺	宮城県遠田郡涌谷町追廻町地 内	・水位計 ・CCTV端末	6強

仙台河川国道事務所	気仙沼国道無線中継所	気仙沼市赤岩迎前田127 (気仙沼国道維持出張所内)	<ul style="list-style-type: none"> ・多重無線設備 ・デジタル端局装置 ・CCTV制御設備 ・出張所内モニター装置 ・その他の情報設備 ・光ファイバ設備 ・光ファイバ設備(屋外配管) ・受変電設備 ・予備発電設備 ・電源設備 ・通信鉄塔 	6弱
三陸国道事務所	三陸国道事務所	岩手県宮古市藤の川4-1	<ul style="list-style-type: none"> ・多重無線設備 ・デジタル端局装置 ・遠方監視制御装置 ・画像伝送通信路切替装置 ・画像配信設備 ・地震計 ・CCTV制御設備 ・CCTV操作端末 ・その他の情報設備 ・光ファイバ設備 ・受変電設備 ・予備発電設備 ・電源設備 ・CCTV設備 ・通信鉄塔 	5弱～5強
	大船渡維持出張所	岩手県大船渡市立根町字中野27	<ul style="list-style-type: none"> ・CCTV制御設備 ・屋外配管 ・その他の情報設備 ・受変電設備 ・予備発電設備 ・電源設備 	5弱～6弱
	釜石維持出張所	岩手県釜石市大字平田第3地割61-72	<ul style="list-style-type: none"> ・多重無線設備 ・デジタル端局装置 ・遠方監視制御装置 ・自動交換装置 ・地震計 ・CCTV制御設備 ・その他の情報設備 ・光ファイバ設備 ・受変電設備 ・予備発電設備 ・電源設備 ・通信鉄塔 	5強～6弱
	鍬台トンネル(南電気室)	R45、大船渡市と釜石市との境界	<ul style="list-style-type: none"> ・多重無線設備 ・デジタル端局装置 ・遠方監視制御装置 ・CCTV端末 ・光ファイバ設備(屋外配管) ・トンネル非常警報設備 ・その他TN用情報設備 ・受変電設備 ・予備発電設備 ・電源設備 ・小水力発電設備 ・通信鉄塔 	5弱～6弱

	新仙人トンネル (第二電気室)	R283、気仙郡住田町と釜石市との境界	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル非常警報設備 ・その他TN用情報設備 ・CCTV操作端末 ・CCTV端末 ・受変電設備 ・予備発電設備 ・電源設備 ・光ファイバ設備(屋外配管) 	5弱～6弱
R45路上設備	南三陸町～宮古市に至るR45路上設備		<ul style="list-style-type: none"> ・CCTVカメラ端末 ・道路情報表示板 ・情報管路 ・光ファイバケーブル ・その他道路付属設備 	
注:各地の震度階のうち、気象庁発表地名に存在しない地区は、周辺地域より推定した。				

3. 地震及び地震動、津波の特性

気象庁は、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」における各地の震度階を発災後直ちに発表するとともに、その後においても観測点の観測データの精査が行われており、各地の震度階が明らかになりつつある。

本報告においては、平成23年3月30日に発表された「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」により各地で観測された震度について」で示された震度階を用いる。

また、当該地震の規模はマグニチュード9.0と非常に大きく、巨大な断層がずれ動く時間も長かったと考えられ、各地での地震の揺れが長く続いたことから「各地の揺れの状況」に関するデータが平成23年3月25日に発表されている。

<http://www.jma.go.jp/jma/press/1103/30d/kaisetsu201103301800.pdf#search='気象庁東北地方太平洋沖地震各地の震度階'>

<http://www.jma.go.jp/jma/press/1103/25a/kaisetsu201103251030.pdf#search='気象庁各地の揺れの状況'>

また、独立行政法人防災科学技術研究所は「東北地方太平洋沖地震」について2011年3月25日に東北地方太平洋沖地震について（速報）」を発表している。また、当該地震に対する強震動観測結果を「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震による強震動」として平成23年3月13日に発表している。

http://www.bosai.go.jp/news/oshirase/20110323_01.pdf

http://www.bosai.go.jp/news/oshirase/20110315_01.pdf

4. 今後の課題

(1) 地震動被害への対応（電気通信施設）

宮城県栗原市築館で震度7の激震を観測し、過去に類を見ない加速度（2933gal, 三成分合成値）を記録したが、国土交通省の電気通信施設の地震振動による被害は比較的軽度な被害に止まった。一般建築物・構造物においても、軽度の被害に収まりそうであるとし、その要因を「今回の地震は、短周期成分が卓越した強震動であり、建物に影響与える波長よりも短かったことが被害を少なくした。」する報告が多い。

地震動による電気通信機器の被害は、地震の周波数成分と建物・電気通信機器の固有周期の関係が大きく影響する。各方面の地震動の解析、一般建築物・構造物の被害分析、更には今回の地震を受けての基準改定動向に注視し、電気通信機器の耐震設計に反映させることが必要である。

今回実施した現地調査及び東北地方整備局の報告によると、地震動によって機能停止した電気通信機器は限定的な範囲に止まった。加えて適切な耐震対策（施工）を施した多重無線通信設備等においては損傷程度も軽微であった。

一方、十分な耐震対策を施していなかった通信設備以外の情報機器、付属装置等において限定的ではあるが筐体損傷、歪み等の損傷を受けた。

以下に今後検討すべき課題を示す。

① 「重要度C」に該当する設備の耐震施工の徹底

国土交通省が定める耐震基準においては、防災対策の面から設備の重要度に応じて上位から「A, B, C」の3段階に区分している。今回の被害では「重要度A, B」に該当する設備の被害は少なく、且つ概ね満足できる施工が施されているが、「重要度C」の設備においては十分な対策が施せていない事例も見られた。「重要度C」に適合する確実な施工が必要である。

② 上部ストラクチャの耐震性能の確保

多くの情報通信機器は2m程度の架構造となっており、下部を床面、上部はアングル形鋼等で構成するストラクチャを介して壁面と固定する据付法をとっている。しかし、ストラクチャの形状は部屋の広さ、設置する機器の第数、形状等により一様でなく、構造設計も経験に委ねる部分が多く、既存ストラクチャを用いて新たな機器増設を行う頻度も多い。

経験に委ねず、増改造及び耐震性能確保が容易なストラクチャの設計、施工の要領等を策定することが望まれる。

③ 上部固定を採用していない情報機器に対する振れ止め（上部固定）対策

自立構造の筐体は、上部を固定せずとも床面固定のみで自立する。床面のみの固定は地震動時に上部が揺れ、隣り合う架との衝突、架自体の歪みが生じやすい。

しかし、重要度Cの機器は重要度B等と比べ求める耐震要求性能が低いことから、床面固定のみで据付けている場合も多い。

重要度に応じた施工に加え、一定の高さを超える架にあっては上部固定を義務化する等、耐震性能の余裕確保に努めることが望ましい。

④ 耐震性能を満足する汎用ラックの活用

I T 機器等は専用架を用いず汎用ラックに実装する事例が多い。

「重要度」に適合する※NEBS規格やその他耐震性能を満足するラック選定、据付、機器実装が必要である。

⑤ 未固定機器、付属物等に対する耐震施工の徹底

通信機器室内に耐震対策の未施工機器・装置等が混在し、未施工機器等の移動、転倒等により、対策機器に悪影響を与えることが懸念される。

最低限施工すべき実施例、区分け等の検討が必要である。

⑥ 災害対策機器の有効性を考慮した更なる高可用性の向上

CCTVカメラ等の情報機器は災害対策においては当該設備の整備目的を超えた有効性を発揮する機会が多い。災害対策における情報機器の有効性を事例評価し、当該設備の設置目的に加え、災害対策時の活用事例を考慮した更なる高可用性の確保方策について検討が望まれる。

⑦ 記憶媒体機能付き現地端末機器の採用

現地端末機器は伝送路が不通となっても端末自体は機能している場合が多い。

近年の記憶媒体の大容量化や蓄電池の高性能化により、端末自らが自立機能を有し記憶媒体に情報記録する機能を付加することで、事後回収時にスキップバック再生が可能となり、後の災害検証に役立てることが期待できる。

また、重要拠点については、端末機器の地震動対策の他津波による流出防止策と合わせ伝送路の無線化等の手法も検討が必要である。

(2) 地震動被害への対応（通信鉄塔）

① 長周期地震動等、振動周期による通信鉄塔影響度の検討

今回の地震においても、関東（千葉・新宿）等で長周期地震動が観測された。羽沢無線中継所（関東地方整備局管内）のシリンダー鉄塔では今回の地震時に「すりこぎ」のような挙動をしたとの報告がある。

地震動の周期等による影響度を検証する必要がある。

(3) 予備発電設備用燃料（油種）・貯蔵方策・設計想定時間の検証

津波被害地区では、商用停電から復電までで一週間を要した地区が多く、長時間の商用停電を余儀なくされた施設も多い。

また、継続運転が長期に渡ったことから、燃料補給を必要としたが、「発災直後の燃料不足時においては“軽油”は入手が可能であったものの、“A重油”は入手困難であった。」との報告もある。

油種及び貯蔵に加え、発電機負荷の選択配電等による運転継続時間の延長化、連続運転可能時間の再評価が必要である。

(4) 津波被害軽減対策

津波により、露出配管は異物の衝突、盛土構造の配管類は洗掘等により管路自体を大規模に損傷する被害を受けた。

限られた地区、短時間の調査ではあるが、情津波被害を受けた地区における露出配管類は全損状態に近いとの印象を受けた。加えて、地中埋設配管箇所においても道路構造が盛土、擁壁等で段差を形成している個所にあっては甚大な被害を受けている。

津波被害軽減を考慮した配管工法は以下が有利との印象を受けた。

- ・露出・地中配管共に海側部よりも切土構造の山側部への施工が有利
- ・橋梁添架は、桁構造にあつて隠ぺい形態となる腹部への添架が有利

被害事例を基に、津波被害軽減を前提とした「標準施工方法等」の検討が必要である。加えて、津波浸水想定区域に設置する電気通信機器の施工法についても検討が必要である。

※【NEBS規格】

米ベル・コミュニケーションズ・リサーチ（通称ベルコア，現テルコーディア・テクノロジー）が規定した通信事業者向け機器の仕様規定。

電源安定性，電磁波放射，耐震性など，安定運用にかかわる基準を設けている。

19インチ汎用ラックについては、寸法等をJISに規定しているが耐震性は規定していない。

耐震性については一般にNEBS (Network Equipment Building Systems) 規格が用いられている。

他にラックの耐震性を規定しているものに、NTT耐震規格、NTTファシリティーズ耐震試験規格がある。

5. おわりに

国土交通省においては、地震発生後直ちに状況把握に努めるとともに、国土交通省緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）による被災調査、道路啓開、応急対策等を推進する一方、通信途絶となった自治体の通信を確保するため、衛星通信機材及び運用要員を各市町村等に派遣し、災害対応の支援や、災害現場との通信を確保するために衛星通信機材等を各方面に配置する等により災害対策を支援、推進してきた。

一方、国土交通省の災害時のインフラである多重無線通信網をはじめとする移動通信回線、衛星通信回線、光ファイバ回線等の通信回線は津波襲来地区など一部の施設において機能停止する等の被害があったものの、その他の地域、設備においては防災情報伝達手段として十分な機能を発揮し、災害対策業務の遂行に寄与した。

今回の地震では、我が国の観測史上最大となるM9.0を記録し、宮城県栗原市築館で震度7の激震を観測し、過去に類を見ない加速度（2933gal, 三成分合成値）を記録した。この値は、阪神・淡路大震災の約3倍の加速度に相当する。

国土交通省では、阪神・淡路大震災を教訓に防災情報通信システムの耐震対策の強化に努めてきた。加えて、それ以後に発生した新潟県中越地震、岩手・宮城内陸地震など災害発生の都度に必要な対策を追加してきた。その結果、国土交通省の電気通信施設の地震動による被害は比較的軽微に留めることができた。

一方、発災と同時に発生した巨大な津波は、三陸沖から宮城県沖、福島県沖、茨城県沖の広範囲にわたり甚大な被害をもたらした。津波の襲来地に存在した電気通信施設も壊滅的な被害を受けた。

今回実施した各種電気通信施設の調査結果、既に報告されている各種被害報告を基に、各方面の様々な解析結果に加えることで、今後の電気通信施設への地震動及び津波の影響に対する設計基準、設置基準、維持管理基準等に反映させていくことが重要である。

本報告書は、第一陣、第二陣電気通信施設被害調査団が調査した個所における被害実態を中心に一次報告としてとりまとめたものである。

今後これら調査団の調査結果及び東北地方整備局、類似施設を保有する関係機関等の被害実態を調査、分析し、必要に応じ未調査個所の追加調査を加え「被害調査に関する報告書（最終報）」を取りまとめる予定としている。

参考文献等

① 気象庁報道発表資料(平成23年3月30日)

「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」により各地で観測された震度について

<http://www.jma.go.jp/jma/press/1103/30d/kaisetsu201103301800.pdf#search='気象庁東北地方太平洋沖地震各地の震度階'>

② 気象庁報道発表資料(平成23年3月25日)

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震時に震度計で観測した各地の揺れの状況について

<http://www.jma.go.jp/jma/press/1103/25a/kaisetsu201103251030.pdf#search='気象庁各地の揺れの状況'>

③ 独立行政法人防災科学技術研究所

東北地方太平洋沖地震について(速報)

http://www.bosai.go.jp/news/oshirase/20110323_01.pdf

④ 独立行政法人防災科学技術研究所

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震による強震動

http://www.bosai.go.jp/news/oshirase/20110315_01.pdf

謝 辞

本調査の実施に当たって、多数の機関や担当者のご協力を得ました。特に以下の機関及び担当者の方々には現地調査、報告書作成に係る各種の便宜供与及び情報提供を頂きました。ここに記して厚くお礼を申し上げます。

また、現地調査に参加して頂いた建設電気技術協会調査員（専門委員）及び所属先の各企業にも当調査団の調査に際し多大なご協力を頂きました。

- ・ 国土交通省大臣官房技術調査課電気通信室
- ・ 東北地方整備局企画部
- ・ 企画部情報通信技術課
- ・ 三陸国道事務所
- ・ 岩手河川国道事務所
- ・ 北上川下流河川事務所
- ・ 仙台海川国道事務所
- ・ 福島河川国道事務所
- ・ 郡山国道事務所