

## 東北震災復興支援の現地調査

11-7-7 電気電子部門 藤田和夫

### 1. 調査の目的

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋地震による津波は太平洋沿岸の広い範囲に甚大な被害をもたらした。

私は7月3日～5日に宮城県松島で(独)中小企業基盤整備機構の震災緊急復興事業推進部の震災復興支援アドバイザーの派遣要請で約2日間調査活動に出かけた。本稿は設備の復旧支援として空調設備の被害概況を概説する事を目的とする。

### 2. 調査の概要

#### 1) 震災復興支援アドバイザー名

設備復旧・保全

#### 2) 派遣先

宮城県宮城郡松島町の記念館・物産館

#### 3) 派遣期間

2011年7月4日～2011年7月5日

#### 4) 調査対象と内容

津波により被害で浸水の被害を受け損傷した空調設備について電気系統を中心に設備の修復可否の診断を行う。

診断方法は絶縁抵抗計で主回路の電気機器の前機能を測定しテストで機器、部品の導通状態を検査し電気機器等の使用可否を判断する。  
今回の空調設備の調査・測定・分析・評価する機器を下表に示す。

表-1 空調設備一覧表

No	エアコンの種類	数量	冷房能力	屋外設置場所
1	マルチエアコン	4台	63KWx2 Sets	物産館(1F, 2F)
2	マルチエアコン	4台	80KWx2 Sets	記念館
3	ユニットエアコン	1台	8KW	物産館
4	ユニットエアコン	1台	7.1KW	記念館

#### 5) 調査・測定方法

2日間の日程で空調設備の以下の状態を調査、測定し診断結果を取纏めた。

外観・構造検査

目視による設備の部品の破損・不具合チェック、腐食、構造チェック。

絶縁抵抗検査

絶縁抵抗計による全ての機器の電源側及び圧縮機の測定

導通検査

デジタルテスターによる半導体、抵抗、コンデンサー等の測定

作動検査

手動による電磁開閉器の動作チェック

### 3. 調査結果

今回は電源配線が未接続で試運転(動作、運転、表示)確認が出来なかった。

但し、上記5)項による調査・測定より約50%のエアコンが使用可能と判定した。

No	エアコンの種類	数量	冷房能力	判定
1	マルチエアコン (物産館 1F, 2F)	4台	63KWx2 Sets	使用不可
2	マルチエアコン (記念館)	4台	80KWx2 Sets	使用可
3	ユニットエアコン (物産館)	1台	8KW	使用可
4	ユニットエアコン (記念館)	1台	7.1KW	使用不可

#### 4. アドバイス

表 2 アドバイス報告書

No.	問題の箇所と内容	アドバイス内容
1	パッケージエアコンの浸水	1. 内部浸水後に腐食が進んでいるため接続端子の防錆と増締をする。 2. コンプレッサー、ガス、液配管の汚損を除去する。 3. 内部の乾燥、汚損の除去、清掃する。
2	絶縁抵抗の低下	1. 電源端子台と大地間で絶縁抵抗が 1M 未満のエアコンは使用不可とする。 2. 測定の結果、インバータ回路のダイオードスタック破損や各電子回路基板が破損又は不良と考える。(事務所 1F, 2F のマルチエアコン 4 台及び記念館のパッケージエアコン 1 台) 3. コンプレッサー単体のみの絶縁抵抗が 1M 未満である事務所 2F は使用不可である。
3	パッケージエアコン検査	今回電源接続は出来なかった。電源接続の場合は下記検査を要する。 1. 運転動作特性確認(各機器の作動及び作動特性確認) 2. 電動機出力検査(騒音、振動) 3. 運転モード確認(適正な運転状態であるか確認する) 4. 温度検知検査(温度検知に異常のないこと) 5. 圧力検知検査(圧力検知に異常のないこと) 6. 保護装置作動確認(高圧圧力開閉器作動、漏電、過電流に作動する) 7. 配線接続確認検査(規定の配線状態となっていること) 8. ガス漏れ検査(ガス漏れに対し異常がないこと)
4	破損、不良品の交換	1. 電源端子台と大地間で絶縁抵抗が 1M 未満のエアコンはインバータの不良部品の交換又はユニット全体の交換を検討する。 2. 部品の納期はメーカーのサービスセンターに確認すること。

Note: 詳細は別紙「空調設備劣化診断・記録表」による。

#### 5. 所感

日本三景の松島は津波で約80mの調査場所に地上約1.2mまで約4~5時間浸水したと言う。電子機器を内蔵するインバータエアコンは測定結果とエアコンの設置状態により以下であった。

- ・電子回路部が水没してない機器は使用可能であった。
  - ・インバータ部が水没した機器はインバータ、制御基板の破損等で使用不可である。
  - ・コンプレッサーは水没したが密閉構造でモータの絶縁抵抗が大なので使用可能である。
- なお水没を免れた室内機のエアコン(ファン、フィルタ、リモコン)は使用可能である。

事業者によるとエアコン復旧の調査をエアコン業者に依頼したところ、全ての屋外エアコンは使用不可で全て新規取り替えとの判断を下していた。

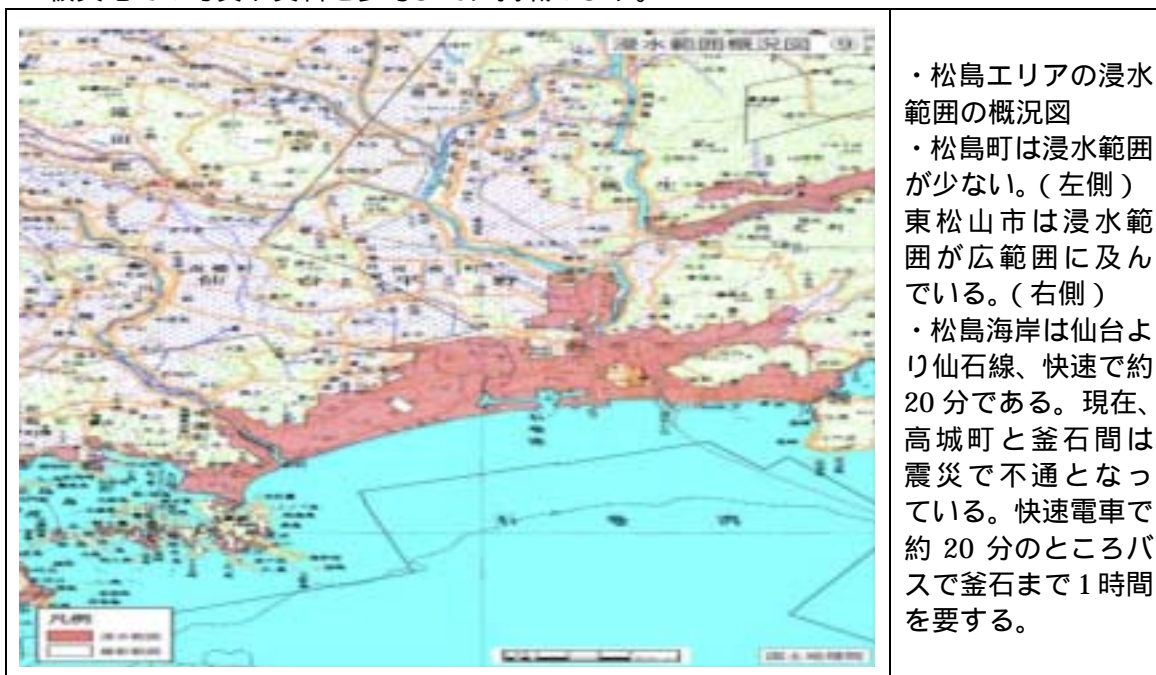
昨年10月に納入し暖房しか使っていないエアコンは、今回の自然災害での補償は適用されない。業者でのエアコン補修が人手不足や部品の取換えの手間、経費節減等からの判断であるとすれば被害者には理不尽な対応と思われる。

また現地では被害で故障した機器等を診断する専門メーカーや業者、技術者の絶対数が不足している。

今後の復旧、復興活動における現地技術支援は市町村では技術者が少ないため自治体と一体となって専門委員会を創設し早急に復旧対策や復興支援を進めるべきであると考えます。なお、本件のエアコンに関する診断及びアドバイスについて、3日後に派遣先から50%のエアコンの復旧が出来たとの謝意と残りの機器に対する今後の支援協力の依頼があった。

## 5 . 写真集

被災地での写真や資料を参考までに掲載します。





- ・松島の五大堂付近の海岸近くの商店街の一部。
- ・津波約 1.5m が押寄せガラスは割れ商品が流された。
- ・地元業者に修復を依頼したが、どの業者も多忙で予定よりも工期が約 1 カ月遅れていると。



- ・浸水した物産館のマルチエアコン。
- ・流木等で配管保温材、フィンが一部歪んでいるが機能には特に問題がない。
- ・内部外部の汚泥除去のためジェット洗浄した。



- ・浸水した物産館のマルチエアコン。
- ・裏面を見ると高さ 1.8m のエアコンに対し 1.2m の津波が約 5 - 6 時間浸水したようだ。浸水時は運転中のようにヒューズ溶断、ショート跡がある。
- ・浸水履歴の線が内部に残っていた。



浸水した物産館  
のマルチエアコン。

- ・コンプレサ－の浸水は内部が機密構造である。モータは絶縁性能最低1M以上ありOK.
- ・冷媒液及びガス配管は一部変色しているが機能には影響はない。



浸水した物産館  
のマルチエアコン。

- ・熱交配管の一部変色や電磁弁の絶縁を測定したが規定地内の値にあり特に使用上問題はない。



浸水した物産館  
のマルチエアコン。

- ・電源端子の絶縁測定で絶縁抵抗は零。
- ・ダイオードスタックでの導通テストでは2素子が不良
- ・制御基板はヒューズ溶断あり
- ・コンデンサーは端子腐食あり
- ・抵抗、圧力スイッチはOK



浸水した物産館のマルチエアコン。

- ・裏面を見ると高さ1.8mのエアコンに対し0.6mの津波が約5-6時間浸水したようだ
- ・インバータ部が浸水してなく規定の絶縁抵抗値があり使用可能である。



- ・事業主は観光、サービス、水産、不動産、建設と多角形を営んでいる。
- ・今回の物産館と記念館は昨年10月に開業した。
- ・約1億円の負債があり復興費を合わせると再建の道筋は厳しい。



- ・記念館内の薬師如来。金箔台座迄浸水(床上1.2m)した。
- ・館長は今年の干支は卯年である文殊菩薩像の頭部のみが震災で破損した。菩薩様が被害を引き受けてくれた不思議な出来事と言う。



・松島は観光の街として五大堂、国宝、瑞巖寺や約 90 島ある。

・被害は他に比べ少ないようだが通年の 40%減の観光客だそうだ。

・街は全力で復興に取りかかり綺麗な街に戻ったように見えた。