

災害調査報告「台風 14・15 号による 建築物等の強風被害について」

構造研究グループ 上席研究員 奥田泰雄 / 主任研究員 喜々津仁密

はじめに

2003 年台風 14 号は 9 月 10 日から 11 日にかけて沖縄県宮古地方を直撃し、気象庁の気象観測史上 7 番目の最大瞬間風速を記録した。住宅の窓ガラスの破損並びに公共施設、工場及び倉庫の屋根葺き材の飛散、風力発電用風車の倒壊等の被害が多数みられた。さらに、電柱の倒壊・折損被害も 1900 本を超え、宮古島内のライフライン等に多大な影響を及ぼした。また、台風 15 号は 9 月 22 日深夜に東京都八丈島に再接近し、島内で 200 戸以上の建築物に被害をもたらした。住民の生活に大きな影響を及ぼした。ここでは、宮古島及び八丈島で現地調査を行った建築物等の被害事例を概観する。なお、現地調査の速報を下記の建築研究所ホームページに掲載している。

<http://www.kenken.go.jp/japanese/research/disaster/index.html>

台風 14 号による宮古島での被害

平成 15 年 9 月 6 日 15 時にマリアナ諸島付近で発生した台風 14 号(マエミー)は、沖縄近海の高い海水温の影響で猛烈に発達し、平成 15 年 9 月 11 日午前 4 時ごろ最も発達した状態で宮古島を直撃した。台風の経路は宮古島通過後ほぼ直角に曲がり、西北西から北北東に変化している。レーダーエコー図や気象衛星写真からも分かるように、台風 14 号は二重眼構造をもち、宮古島を直撃した時には台風眼も明瞭である。この台風は移動速度が 10~15km/h と遅く、沖縄気象台によると宮古島では 9 月 10 日午後 5 時から 9 月 11 日午後 5 時までの約 24 時間もの間暴風域(平均風速が 25m/s 以上)に入っていた。最大瞬間風速 74.1m/s は気象官署観測史上 7 番目に大きい値であり、中心気圧 912hPa も史上 4 番目に低い値であった。宮古島は約 35 年前に 3 回(宮古島台風、第 2 宮古島台風、第 3 宮古島台風)の大きな台風の直撃を受けて多大な被害が出ている。そのため住宅の大半は鉄筋コンクリート造であり耐風性の高い建築物・構造物が多いが、それでもこのような被害が発生した。その後台風 14 号は 9 月 12 日に韓国に上陸し 100 名以上の

死者・行方不明者を出した。建築研究所では、被害直後の 9 月 13 日から 16 日にかけて東京工芸大学、鹿島建設株とともに現地被害調査を実施した。

台風の通過に伴い、死者 1 名、負傷者 96 名の人的被害を出したほか、約 1900 本の電柱の倒壊・損傷により交通障害が発生し、電力、電話および水道などのライフラインは寸断された。駐車中の車両や停泊中の漁船などは強風で横転し、道路標識、看板、街路樹などの地上付設物、サトウキビなどの農産物はことごとく倒された。建築物においても、住宅の窓ガラス破損や体育館・公民館など公共建築物、工場、倉庫の屋根材の飛散など、全壊 16 棟、半壊 54 棟、一部損壊 151 棟であった。また、宮古島内にある 7 基の風力発電用風車が全て破損し、そのうち 3 基が倒壊した。宮古列島での被害総額は平成 15 年 10 月現在で 120 億円以上である。

1) 屋根葺き材の被害

宮古島の住宅の約 7 割は鉄筋コンクリート造であり、住宅においては窓ガラスの破損以外には重大な被害はなかった。一方比較的大きな被害を受けたのが体育館のような大スパン構造の公共施設である。大スパン構造物の屋根は鉄骨造で屋根葺き材は鋼板であることがほとんどである。今回の台風ではこの鋼板屋根葺き材の剥離といった被害が多く発生した。これに伴い、屋内では天井材・壁面仕上げ材が損傷を受けている場合が多い。宮古島においてもこのような公共施設は緊急避難場所に指定されているが、強風時はこのように屋根葺き材の剥離により室内が滅茶苦茶になる場合がある。出入口の頑丈な扉や靴箱が中に吸い込まれた体育館もあった。



図 1 公民館の被害例

図 2 体育館の被害例

2) 窓ガラス・外壁の被害

図3は宮古空港管制塔で、鉄筋コンクリート造6階建てで平成7年竣工している。管制塔室(平面は八角形6階部分 管制塔の高さ22.4m)の複層ガラス12枚のうち6枚が破損した。内側のガラスだけ割れているものが2枚あった。この複層ガラスは高さ約2200mm、幅1900~2300mmで約15度傾いている。屋外側は熱線反射ガラス、屋内側はフロートガラスで、厚さがそれぞれ12mmと10mm、空気層は10mmである。ガラスの設計風速は建築基準法によると約70m/sと算定された。まず北と南方向壁面の窓ガラスが破損し、室内の飛散物等によって他の窓ガラスが割れたと考えられる。管制室内は天井が落ち一時機器類が使用できなくなった。このほか飛来物の衝突による破損も数多く見られた。



図3 宮古空港管制塔の被害

3) 電力施設の被害

台風通過時に宮古島には7機の風力発電機が設置されていた。これらはすべて海外メーカー製の定格出力400kW~600kW機であり、現在では中規模の風力発電機であると言える。台風14号はこれら7機すべてにタワー倒壊、ブレード折損といった大きな被害を与えた。図4はタワー部がコンクリート基礎からアンカーボルト(リング)ごと引き抜けた状態で倒壊している。なお、平成14年にも台風16号により1機が基礎から倒壊している。

図5は送電用コンクリート電柱の倒壊状況であり、宮古島では送電用・通信用の電柱が合わせて1900本以上倒壊した。電柱は道路に対してほぼ直角に折損し道路を塞いだ状態となっている。島内では停電が1日から2週間程度続き、幹線道路の不通によりライフラインが寸断された。



図4 風力発電風車の被害

図5 送電用電柱の倒壊

台風15号による八丈島での被害

平成15年9月22日午前1時頃に八丈島の南東約50キロに最接近した台風15号は、八丈島内で200戸以上の建築物に被害をもたらし、長時間にわたる停電等により住民の生活に大きな影響を及ぼした。住家等の被害に関しては、全壊6棟、半壊21棟、一部破損156棟、その他の破損68棟となっており、約5000戸に停電が発生し、被害発生直後の不自由を余儀なくされた。また、道路等の被害に関しては、倒木や法面崩壊等のほか電柱3本が折損する被害がみられた。なお、今回の台風15号による平成15年10月6日現在の公共施設等の被害総額は、約10億1000万円となっている。9月26日(金)から27日(土)にかけて株式会社環境リサーチ及び東京工芸大学と共同で現地被害調査を実施した。

東京管区気象台によれば、台風15号は9月18日6時に沖縄南方海上で発生し、南西諸島海域を北上しながら強い台風へと次第に発達し、さらに21日からは進路を北寄りに変えて四国の南海上から関東の南海上を北東に進んだ。この間、22日午前0時~1時頃には八丈島に最も接近し、午前0時33分に海面気圧958.6hPaを記録した。八丈島測候所では、22日午前0時前後に北東からの風による最大瞬間風速が得られた。台風の接近にともなって風向が東から北東、北に変化しており、10分間最大風速の値は21日23時~22日0時頃と22日1時~2時頃の二つの時間帯に極大値をもっている。

被害を受けた建築物はほとんどが木造(在来軸組構法)であり、屋根葺き材の飛散、小屋組の損傷・倒壊及び外壁の損傷に関する被害が多くみられた。また、屋根や外壁の損傷と併せて、屋内の天井仕上げ材の剥落による被害がみられた。周囲に防風林を設けていない建築物及びがけ地状の敷地に建設された建築物に被害がみられた。八丈島は周囲を海に囲まれていることに加え、2つの山を南北に擁するひょうたん状の地形であり、もともと強風に対する地形の影響は大きいことが予想される。周囲が開けたがけ地や山峡に立地する建築物の場合は局地的な地形の影響による風速の割り増しに対して十分に留意し、防風林等を設けて積極的に遮蔽効果による風速の低減を図る必要がある。



図6 住宅の屋根葺き材・外壁の被害