

(様式第3号)

論文要旨

論文題目

南西諸島における園芸施設の台風対策に関する研究

Study on Measures against Typhoon for Horticultural Facilities in the Southwest Islands.

本研究では南西諸島における農産物の安定供給体制の構築に寄与するため、台風対策技術の高度化に取り組んだ。農業関係者や生産現場からは耐風性に優れ、かつ低価格で導入できる園芸施設が求められている。これを実現するために、既存施設の問題点やこれまでの台風被害状況を調査、分析し、その結果を踏まえて新たな園芸施設の開発、防風施設の遮風効果の検証、園芸施設の高度化に関する技術開発を行った。

まず、沖縄県の園芸施設の特徴として、台風来襲時の風荷重軽減を目的に被覆材に網を利用することがあげられる。しかし、これらの網の通風特性は明確でなく、使用の際の選定基準も曖昧であることから、網の圧力損失、圧力損失係数を測定し、通風特性の主要因が開口比にあることを明らかにした(2章)。

第2章で述べた園芸施設に対する風荷重は、フィルム被覆型施設よりも低減すると考えられるが、近年は倒壊事例も度々確認されている。そこで、台風被害事例をもとに、既存の園芸施設の弱点や課題について考察した(3章)。

次に、既存の園芸施設よりも耐風性に優れた2種類の園芸施設を開発した。一つは農業従事者の所得を考慮して開発した小型園芸施設である。最大瞬間風速 50m/s の風荷重に耐えるように設計し、実証試験においても耐風性を確認できた。本施設は沖縄県内で広く利用されている。もう一方はトラス構造を特徴とした大型園芸施設である。高コストとなるトラス構造を農業用ハウスに採用するために、コスト削減と軽量化について検討した。そして、重量が大きく、高額なトラスの接合部中核部材の代替品として、安価で高強度な樹脂製ボールジョイント(特許等 4576488 号)を開発した(4章)。

しかし、近年は地球温暖化により台風の大型化が懸念され、4章で述べた園芸施設を利用するにしても台風被害を回避できる保証はないことから、台風対策の強化に資する防風施設の遮風効果についても検証した。防風施設の風洞実験による研究事例は多いが、現地実証試験事例はほとんどない。試験には九州地域で普及が見込まれる2列型防風ネットを用いた。検証の結果、現場における遮風効果の検討には、防風ネットを設置する前の風速分布を考慮する必要があることが明らかになり、現地実証試験の必要性が示唆された。また、これらの現地試験は、電力の確保やケーブル配線が困難な離島や遠隔地での実施が想定される。そのため、太陽光パネルを利用したワイヤレス型の観測システムを開発した。本システムは3日間の連続観測が可能である(5章)。

本研究では、農業従事者の期待に応えられる園芸施設を開発し、台風対策に必要な防風施設や網の特性についても新たな知見を得ることができた。そして、成果の一部は実践的な台風対策技術として実用化された。これらの成果は国内のみならず、東南アジアなどの島嶼地域における風害対策の一助となることが期待できる。

氏名 玉城 麿

平成23年2月17日

琉球大学大学院
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏名 玉城 史朗
副査 氏名 堤 純一郎
副査 氏名 名嘉村 盛和
副査 氏名 鹿内 健志



学位 (博士) 論文審査及び学力確認終了報告書

学位 (博士) の申請に対し、学位論文の審査及び学力確認を終了したので、下記のとおり報告します。

記

| | | |
|--|---|--|
| 申請者 | 氏名 玉城 磨 | |
| 現住所 | | |
| 成績評価 | 学位論文 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格 | 学力確認 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格 |
| 論文題目 | 南西諸島における園芸施設の台風対策に関する研究 Studies on Measures against Typhoon for Horticultural Facilities in the Southwest Islands。 | |
| <p>審査要旨 (2000字以内)</p> <p>南西諸島は、頻繁に来襲する台風被害に悩まされている。その被害総額は膨大であり、農業関係者や生産現場からは、耐風性に優れ、かつ低価格で導入できるような園芸施設が求められている。これらの要望に答えるため、本研究では、南西諸島における農産物の安定供給体制の構築に寄与するため、台風対策技術の高度化について、台風被害の分析、耐台風性に優れた園芸施設の開発、防風施設の開発と、その実証に関する成果を詳細にまとめている。</p> <p>まず、沖縄県の園芸施設の特徴として、台風来襲時の風荷重軽減を目的に被覆材に網を利用することがあげられる。しかし、これらの網の通風特性は明確でなく、使用時の選定基準も曖昧であることから、網の圧力損失、圧力損失係数を測定した。その結果、沖縄で利用される網の通風特性に</p> | | |

は、開口比が影響することを明らかにした。

次に、ネット式鋼管施設と角形鋼管プラスチックハウスの台風による倒壊事例から、これらの倒壊要因を解析した。また、南西諸島における園芸施設に関する台風被害の特徴を明らかにし、既存の園芸施設の弱点や課題について考察した。そして、これらの園芸施設の台風被害解析を受け、既存の園芸施設よりも耐風性に優れた2種類の園芸施設を開発した。一つは農業従事者の農業所得を考慮して開発した小型園芸施設である。本施設は、最大瞬間風速 50m/s の風荷重に耐えるように設計され、実証試験においても耐風性を確認できた。そして、本施設は沖縄県内で広く利用されている。もう一つは、トラス構造を特徴とした大型園芸施設である。ここでは、高コストとなるトラス構造を農業用ハウスに採用するために、コスト削減と軽量化について検討した。そして、重量が大きく、高額なトラスの接合部中核部材の代替品として、安価で高強度な樹脂製ボールジョイント(特許番号 4576488 号)を開発した。

また、近年は地球温暖化により台風の大型化が懸念されることから、台風対策の強化に資する防風施設の遮風効果についても検証した。防風施設の風洞実験による研究事例は多いが、現地実証試験事例はほとんどない。試験には九州地域で普及が見込まれる2列型防風ネットを用いた。検証の結果、防風施設の設置による平均風速の低減、すなわち、遮風効果を確認できた。また、現場観測においては、地形条件を無視できないため、遮風効果を検討するためには、防風ネットを設置する前の風速分布を考慮する必要があることが明らかになった。これらの現地試験は、電力の確保やケーブル配線が困難な離島や遠隔地での実施が想定される。そのため、太陽光パネルを利用したワイヤレス型の観測システムを開発した。本システムは3日間の連続観測が可能であり、実用化の目処をつけた。

以上のように、本研究では、農業従事者の期待に応えられる園芸施設を開発し、台風対策に必要な防風施設や網の特性について新たな知見を得ることができた。そして、成果の一部は実践的な台風対策技術として実用化された。これらの成果は国内のみならず、東南アジアなどの島嶼地域における風害対策の一助となることが期待できる。従って、本研究は、農業施設の構築・導入、運営の参考となる実践論文として、非常に価値が高いと判断できる。よって、博士論文として合格とする。また、上記のものは専門分野及び関連分野の十分な知識を有することが判明したので、最終試験を合格とする。