

부재 교차부와 기초 조건이 비닐하우스의 정적거동에 미치는 영향

Effects of Semi-Rigid Connection and Foundation Type on Static Behavior of Plastic Greenhouse

류 희 룡* · 조 명 환** · 유 인 호*** · 이 응 호**** · 우 종 규***** · 이 재 영*****

Ryu, Hee-Ryong · Cho, Myeong-Whan · Yu, In-Ho · Lee, Eung-Ho · Woo Jong-Gyu · Lee, Jae-Young

요 약

비닐하우스는 매우 세장한 강관부재들을 교차 결합하여 조립한 철골 구조물의 한 종류이다. 현행 설계기준으로 단동 비닐하우스의 최대 구조성능은 풍하중 40m/s, 설하중 50cm에 달한다. 그러나 설계 단계에서는 부재들의 교차결합 특성 및 부재가 직접 지반에 삽입되는 기초의 특성이 적합하게 반영되지 않는 문제점이 있다. 따라서 가력시험을 통하여 반강접 특성을 갖는 부재 교차부 및 지반삽입기초 조건이 구조물의 거동에 미치는 영향을 분석하였다. 부재 교차부가 강접 조건일 경우와 비교하여 교차부가 반강접일 경우에는 재하지점의 수평강성이 최대 54% 작게 나타났으나 주변 교차절점들에서의 에너지 흡수로 인하여 재하지점과 수평으로 3m 떨어진 지점에서는 반대로 최대 39% 큰 값을 보였다. 지반삽입기초의 경우에는 고정 조건과 비교하여 재하지점의 수평강성이 최대 32% 작게 나타났으며, 지점부에서는 기초 조건의 영향으로 최대 26%의 휨강성 증가 효과를 보였다. 부재 교차부와 기초 조건이 구조물의 정적거동에 미치는 영향을 확인하였으나 최대내력과 강성 산정을 통한 구조성능 평가 방법의 개발이 필요할 것으로 판단된다.

keywords : 가력시험, 구조안전성, 비닐하우스, *semi-rigid connection*

1. 서 론

비닐하우스의 설계를 위하여 구조적 거동특성 분석에 관한 많은 연구가 진행되고 있으며(김문기와 남상운, 1995; 류희룡 등, 2008), 온실에 대한 설계기준(이석건 등, 1995)이 제시되어 있으나 실제 조건을 충실하게 반영한 구조물의 설계 및 성능평가를 위해서는 보다 객관적이고 구체적인 분석결과가 필요하다. 비닐하우스의 설치 시 수 백개의 부재 교차부를 고정하기 위하여 클립 형식의 강선조리개를 사용하는 것과 부재를 직접 지반에 꽂는 기초 방식이 매우 경제적이며 가장 많이 사용되는 방법이다. 그러나 이와 관련된 거동특성과 설계방법 등 기초자료가 부족한 실정이다. 실제 조건을 반영한 구조물의 설계 및 구조성능을 평가하기 위해서는 실험을 통해서 부재 교차부 및 기초 조건에 따른 비닐하우스의 거동 특성에 대한 기초자료를 확보하여야 한다. 따라서 본 연구는 하중 단계별로 구조물의 하중-변형 거동 관계를 비교, 분석하여 부재교차부 및 기초

* 정회원 · 농촌진흥청 국립원예특작과학원 시설원예시험장 연구사 baradori@korea.kr

** 농촌진흥청 국립원예특작과학원 시설원예시험장 연구사 phescho@korea.kr

*** 농촌진흥청 국립원예특작과학원 시설원예시험장 연구사 ihyu2003@korea.kr

**** 농촌진흥청 국립원예특작과학원 시설원예시험장 연구관 leh6565@korea.kr

***** 농촌진흥청 국립원예특작과학원 시설원예시험장 장장 woojgyu@korea.kr

***** 정회원 · 전북대학교 생물자원시스템공학부 교수 jylee@jbnu.ac.kr

조건이 비닐하우스의 전체 거동에 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 한다.

2. 시험체 제작 및 시험방법

부재 교차부 및 기초 조건에 의한 시험을 위하여 길이 7.8m, 폭 5m, 높이 2.7m의 비닐하우스를 제작하였으며 서까래(아치 부재) 간격은 60cm로 설정하였다. 구조물 전면 중앙의 측고 1.4m 높이에서 서까래와 도리가 교차하는 4지점을 수평가력 하였다.



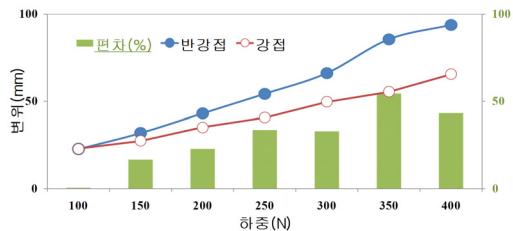
(a) 고정 및 지반삽입 기초

(b) 반강접 및 강접 접합부

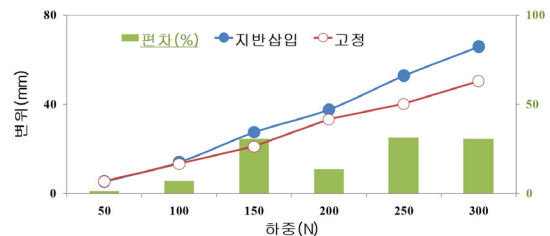
그림 1 부재 교차부 및 기초 조건 설정을 위한 시험체 전경

3. 시험결과의 분석

부재 교차부 조건에 따른 비닐하우스의 내력은 반강접 조건이 강접 조건과 비교하여 재하지점에서 하중 단계별로 0~54% 작게 나타났으며 기초 조건에 따라서는 최대 32%의 차이를 보였다. 하중단계별 시험결과를 그림 2에 나타냈다.



(a) 부재 교차부 특성에 따른 결과



(b) 기초 조건에 따른 결과

그림 2 비닐하우스 측고 부분의 변형: 전면 중앙 수평변위

이와 같은 분석결과는 현장 조건을 고려한 비닐하우스의 성능 평가 시 정확도와 신뢰도를 보장하여 기상 재해를 대비한 비닐하우스의 구조안전성 평가에 유효하게 적용 할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 김문기, 남상운 (1995) 파이프하우스의 구조안전에 관한 실험적 연구, **한국생물환경조절학회 논문집**, 4(1), pp.17~24.
- 이석건 등 (1995) 원예시설의 구조안전기준 작성(최종), **농어촌진흥공사**, 경기.
- 류희룡, 신영안, 조명환, 유인호 (2008) 파이프하우스 기초의 구조물-지반 상호작용 특성 고찰, **2008년도 춘계학술발표회**, 한국생물환경조절학회, pp.456~460.