

パイプハウス用アンカー・小型杭のポータブル引抜き試験機の開発

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部

エコシステムデザイン部門 教授 **成行 義文**

徳農種苗株式会社 代表取締役社長 **井上 健**

佐藤産業株式会社 営業部係長 **井谷 誠吾**



開発の背景

我が国の食料自給率を高めるためにもパイプハウスの利用が望まれるところであるが、収益の悪さからあまり普及していない。収益を上げるためには収量を増やす必要があるが、その方策として栽培技術の高度化とともに周年栽培が可能な大型で耐風性の高いパイプハウスをできる限り安価に提供することが不可欠である。パイプハウスの耐風性能は、構造躯体の強度はもちろんであるが、柱基部の引抜き強度にも大きく左右される。一般にハウス躯体は、柱の地中差し込みあるいは簡易アンカー埋設等により地盤に固定されており、またフィルムの剥離防止のために各種小型杭が用いられている。しかしながら、これらの杭あるいはアンカー等の引抜き強度をパイプハウスの仮設現場で簡単に精度よく計測できる装置はこれまでなかった。

以上のようなことより、高強度パイプハウスの合理的な設計手法確立を目的として、徳島大学、徳農種苗株式会社ならびに佐藤産業株式会社が共同で、小型杭・アンカー等の組立式ポータブル引抜き試験機を開発した。



図-1 杭の引抜き試験機概観

引抜き試験機の概要

引抜き試験機が具備すべき条件として、「ハウス建設予定地に容易に持ち込めること、試験機設置環境に柔軟に対応できること、試験機設置に要する時間が短いこと、試験実施に要する時間が短く精度が良いこと」を挙げ、これらの条件をクリアするために次のような仕様（①～④）とした。

- ① 荷重装置の支持フレームは鋼パイプを足場用クランプで連結した簡易フレームとする。
- ② 駆動部は電動モーターとウォームジャッキ、引張り力の測定にはロードセルを用いる。
- ③ 長時間バッテリーを使用する。
- ④ 荷重および測定装置等を容易に持ち運べるコンパクトな収納箱を作製する。

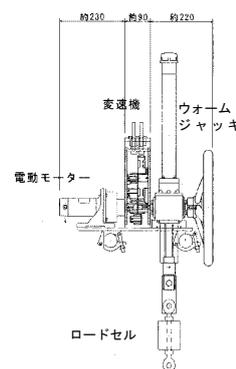


図-2 駆動・荷重部概要

図-1と図-2に引抜き試験機の概観とその駆動・荷重部の概要を示す。なお電動モーターの回転数は100rpm、ウォームジャッキのネジ軸移動速度は26mm/mであり、2t程度までの引抜き力を安定して発揮できる。またこの試験機は試験体を鉛直方向のみでなく任意の斜め方向に引張ることも可能な構造となっている。

引抜き試験機の適用例

1) **小型杭・基礎アンカーの引抜き試験**：図-3 に示すような新たに開発したプレートアンカー(case 1、2)ならびに既存の小型杭(case 3、4)の引抜き試験(埋設長50cm)をパイプハウス仮設予定地(砂地盤)で行った。図-4 にそれらの試験結果を示す。図-4より、どのcaseも引抜き強度が明確に捉えられていることが分かる。試験体1本の引抜き試験に要する時間は、引抜き終了後にジャッキを初期状態まで戻す時間を含めても6~8分程度であった。

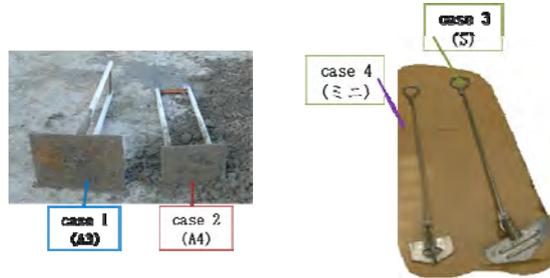


図-3 基礎アンカーおよび小型杭

2) **引抜き試験機の応用的利用法**：前述のような杭等の引抜き試験以外にも、例えば部材の曲げ試験(図-5(a))、フィルムの引張り試験あるいはビスの引抜き試験(図-5(b))等への応用的利用が考えられる。さらにパイプ接合金具等の強度試験にも適用可能である。

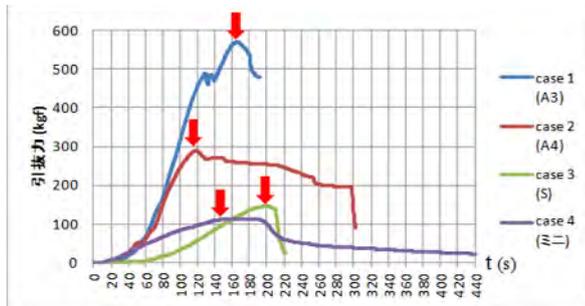


図-4 引抜き試験結果

3) **プレートアンカー基礎を有する新型高強度パイプハウスの開発**：本引張り試験機により引抜き耐力が検証されたプレートアンカーを用いた新型高強度パイプハウス(徳農種苗株式会社)が平成24年11月に完成し、実証展示(徳島県阿波市市場町大俣)するとともに阿波市庁舎において説明・講演会を開催した。

4) **今後の展開**：本引張り試験機を活用して様々な杭・アンカーの引抜き強度データならびにパイプハウス構成部材・接合部の各種強度データ等を蓄積するとともに、それらのデータを活用した次世代型高強度低コストパイプハウスの合理的な設計法について検討してゆく予定である。



(a) 部材の曲げ試験 (b) ビスの引抜き試験



図-6 新型パイプハウス (H24.11、大俣)

図-5 引抜き試験機の応用例