

杭の簡易載荷試験



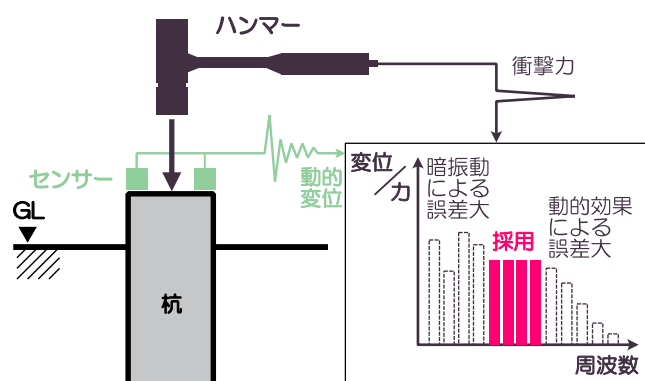
低コストで簡単に杭の性能を評価！

ハンマーで打撃された杭の瞬間的な動きの大小から、杭が所定の力を受けた際にどれだけ動くか評価します。この結果から、杭の「初期のばね」を算出することができます。

杭の頂部にセンサーをセットし、ハンマーで杭の頂部を打撃するだけで試験が完了するため、低コストで簡単に杭の性能を評価できます。また人力での打撃であるため、完全に非破壊であり、試験の実施によって杭の性能に悪影響が生じることがありません。

- ・ 特許第7046126号：杭の性能推定方法

概要・特徴



試験の模式図

杭の載荷試験とは、杭の頂部に力をかけたときの杭の動き（変位）を調べることにより、杭の性能を評価する試験です。測定可能なレベルで杭を動かすには、非常に大きな力が必要なため、従来、人力で杭の載荷試験をすることは不可能と考えられてきました。

しかし、ハンマーによる衝撃力の瞬間最大値であれば、人力でも容易に数百kgから1t相当の力を生み出すことができます。これを利用して、人力による杭の載荷試験を実現しました。

さらに、測定したデータを周波数分解して分析することにより、誤差の影響を低減し、試験の精度を高めています。

従来の載荷試験との比較

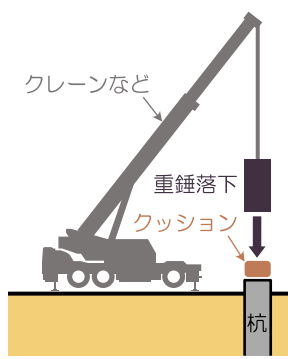
従来の載荷試験は、非常に大がかりな載荷装置が必要であり、実施に要する費用も期間も簡易載荷試験とは桁違いであるため、建設現場で杭全数に手軽に実施するようなことは不可能でした。一方、簡易載荷試験は、建設現場における杭の品質管理や性能確認の手段として、手軽に杭全数に実施できます。



(1) 静的載荷試験

(2) 急速載荷試験

従来の載荷試験

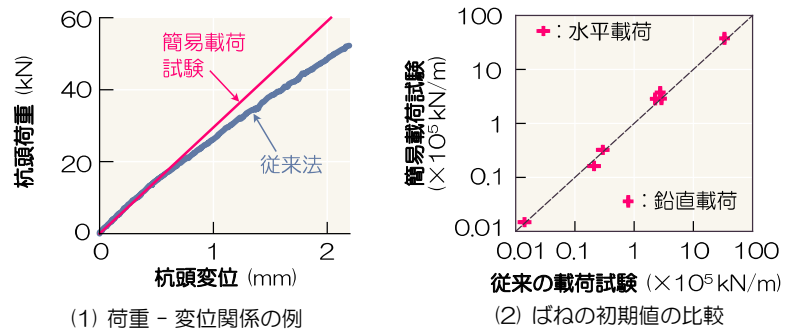


簡易載荷試験と従来の載荷試験の比較

	簡易載荷試験	従来の載荷試験
費用・期間	◎	×
耐力評価	△	◎
剛性評価	○	◎
振動特性評価	○	×
試験の性質	非破壊	(やや)破壊

従来の載荷試験との整合性

従来の載荷試験と簡易載荷試験を同じ杭に対して実施し、結果を比較して両者の整合性を確認する実験を地盤と杭の異なるさまざまな条件で実施しました。右の(1)の例では、二つの試験の間で、荷重 - 変位関係の勾配（ばね）の初期値が一致しているのが確認できます。このような事例をとりまとめた、(2)の結果を得ています。この結果より、簡易載荷試験の結果は、従来の載荷試験の「初期のばね」と、さまざまな条件下で良く整合することを確認しました。

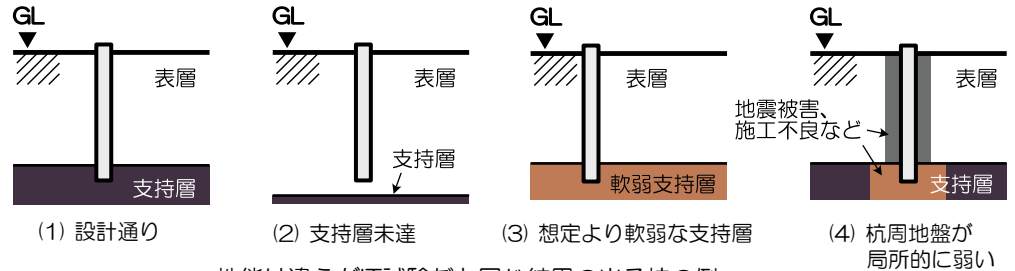


従来の載荷試験との比較

打撃を利用した既往の試験との違い



IT試験



性能は違うがIT試験だと同じ結果の出る杭の例

杭頭をハンマーで打撃する既往の試験として、IT試験（pile Integrity test）と呼ばれる試験法が良く知られています。IT試験は、潜水艦のソナーと同じ原理で杭長を推定します。大変簡単に杭長を推定できる試験ではありますが、地盤のことについては分かりません。一方、杭の簡易載荷試験では、杭部材の情報だけではなく、地盤も含めた杭基礎全体としてのばねが評価できます。

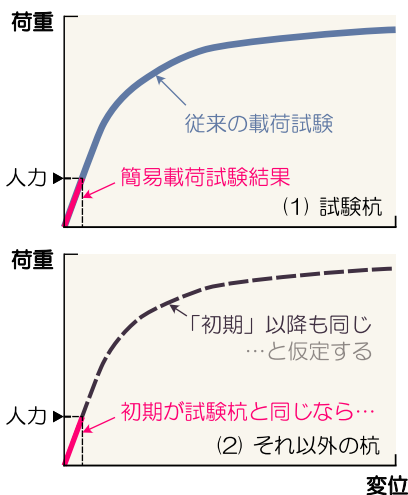
例えば、IT試験では、上記の(1)～(4)は区別が付きませんが、杭の簡易載荷試験は、設計通りの杭(1)とそれ以外の杭(2)～(4)の判別に利用することが可能です。設計通りの杭だけが比較的硬いばねになり、他はそれよりも柔らかいばねになります。

「初期のばね」の利用例

「初期のばね」の情報は、様々なことに利用できます*。

従来の載荷試験との併用

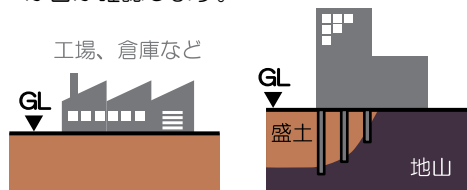
従来の載荷試験と組み合わせることで、初期のばねから、大変形時の杭の性能を推定できます。



大変形時の杭の性能推定

沈下・傾斜抑制の確認

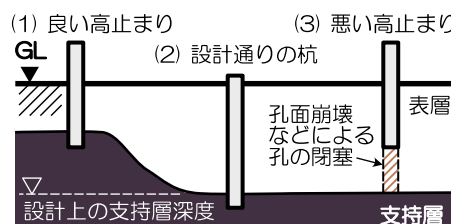
初期のばねで、沈下・傾斜が生じ易いかなを確認します。



(1) 床の水平精度が必要 (2) 基礎が傾き易い
沈下・傾斜の確認が特に重要なケース

高止まり杭の判断

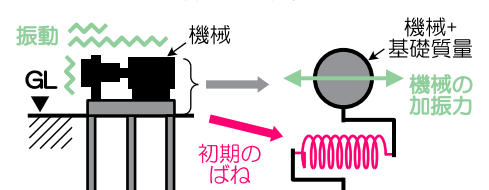
下の例では、(3)だけばねが弱くなるので、悪い高止まり杭の推定ができます。



良い高止まり杭と悪い高止まり杭

機械基礎の振動評価

大型機械の基礎の振動を、初期のばねを直接用いて評価します。



機械基礎の振動評価

杭の地震被害調査

IT試験と併用することで、従来より詳細に被害状況を把握できる可能性があります。



IT試験との相補的關係

