

間組技術研究部 正員 ○ 藤田 圭一  
 " 正員 上田 勝基  
 " 正員 山口 靖紀

従来の方法

ある地盤に対する打込み可能なくいの寸法と適正なハンマーの選定は、くい基礎の設計と施工の際に常に問題にされるが、経験によって定めているのが通例である。

西角・鈴内(1966)は、くい打ち公式(Hiley)と静力学的支持力公式(Meyerhof)を用い、貫入抵抗または支持力をパラメーターとし、周辺地盤とくい先端地盤のN値ちがびに鋼管くいと鋼矢板の寸法に対応する、ディーゼルパイルハンマーの容量を定める方法を提案し、計算図表を与えている。

これによると、くい断面積(肉厚)の影響はくい重量の形で導入され、鋼材強度の差を指摘しなからず、最大限界ハンマーと断面の肉保(鋼矢板のみ)を表で与えて解決するべくを試みている。

検討の方針

著者は、多くの構造物が施工中の応力度にも注意が払われているのに対し、くいでは打込時に過大な応力度が発生することを見過され、施工中にも完成後にも悪影響を及ぼしていることに気付いた。そこで21例の鋼くい打込時のびずみ測定記録のうち、測定計器とくにガルバノメーターの特性不明らなで、200~300%より早い現象を確実にとらえていると思われる17例と、打込時に座屈した

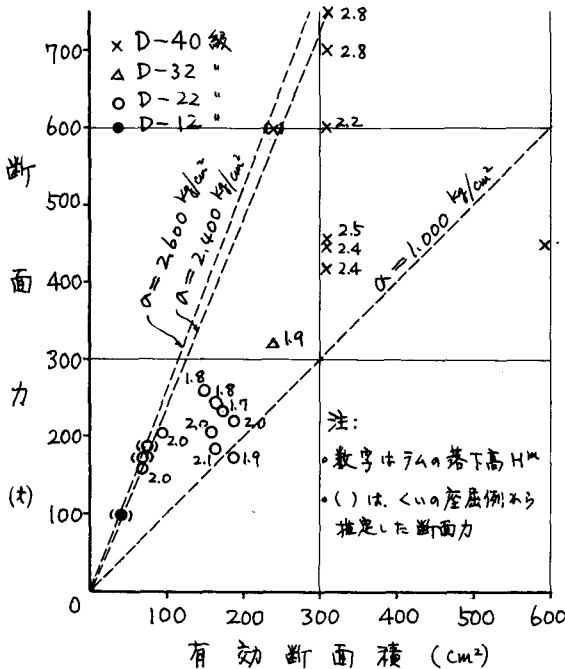


図-1 くいの断面積と断面力

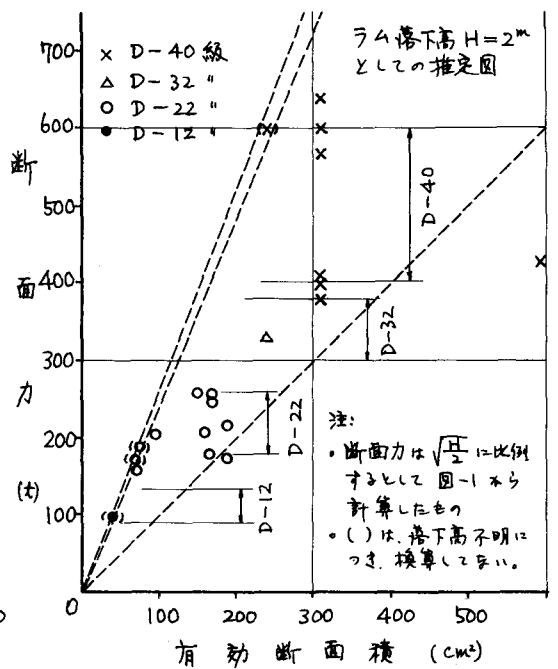


図-2 ラム落下高2mのときの断面力

4例から、くいに生じた打撃応力度と断面力を求め、くいの断面に適合するディーゼルパイルハンマーの選定法を図表化するにせよした。

また、コンクリートぐいについては、圧縮ひずみの約25~40%の引張ひずみが発生し、強度上無視できないことが明らかにされている。データ数が少ないので、鋼ぐいの結果を拡張して、コンクリートの引張強度を基準にして、コンクリートぐいに対するハンマーの選定法もあわせて提案するにせよした。

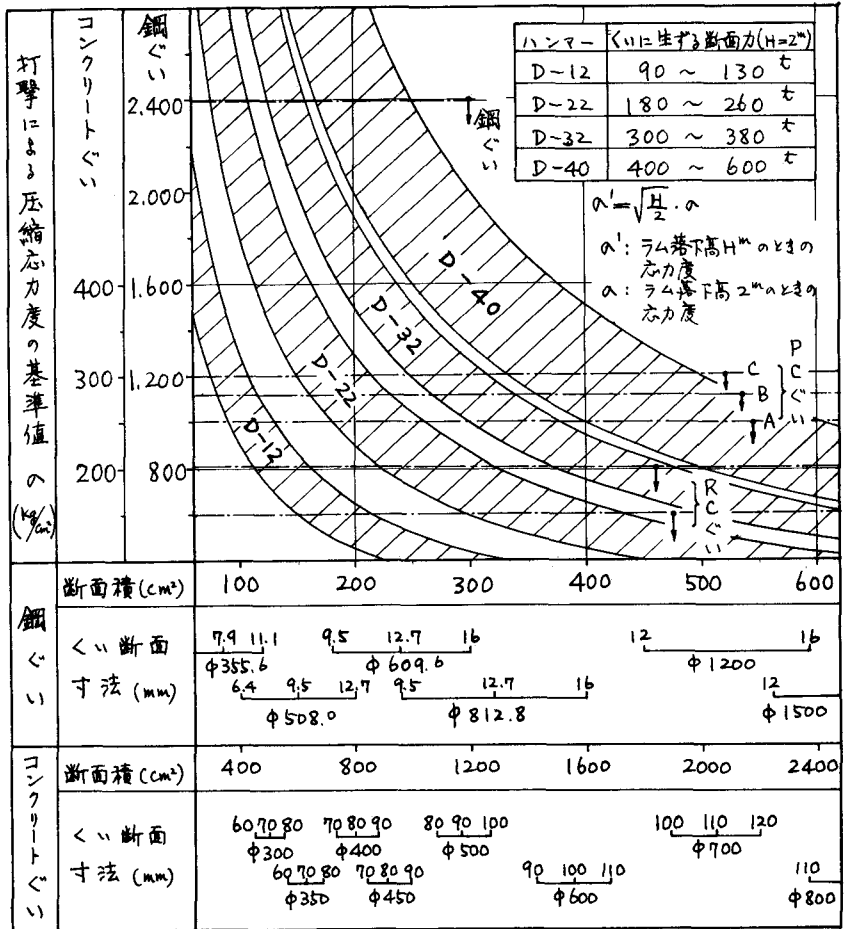


図-3 打撃により生ずるくいの応力度とハンマーの選定

図-1には、くいの断面積とあるラム落下高時の実測断面力との関係を示している。鋼ぐい破損した例では、そのときの応力度が2,400~2,600 kg/cm²として断面力を求めた。図-2は、鋼ぐいに生ずる応力度は、ラム落下高Hの1/2乗に比例するとして図-1を修正したものである。図-1, 2とも、実測データを基準としているので、クッションやキャップによる打撃エネルギー損失の影響が考慮されている。

まとめ

図-3は、図-1, 2を基準にして、ディーゼルパイルハンマーの選定法を提案したものであるが、相当な中がある。ハンマーの有効打撃力は、土質、くいの寸法・長さ・重量・傾斜・曲がり、ハンマーの作働状態、クッション・キャップの材質・形状、あるいはくいの置入状況によっても変わりうるが、多くのデータの積み重ねによって、図-3の中を狭くできるかも知れない。与え、ラム落下高Hが2mと異なるときは、 $\sqrt{\frac{H}{2}}$ で応力度を修正し、ハンマーの適用範囲を調節する必要がある。

参考文献

- 1) 両角常美・鈴木克洋：ディーゼルパイルハンマ容量選定図表、土と基礎、14巻12号、1966年12月、pp38~41.
- 2) 日本材料学会：PCくいの使用、日本材料学会、1968年、pp 167~188.