

I-493

1964年新潟地震で被害を受けた建物の杭の引抜き調査

佐藤工業（株） 正会員 吉田 望、中村 晋、小林 恒一
佐藤工業（株） 富永 孝夫

1 はじめに

地震被害のうち杭の被害は、構造物撤去後でないとい調査できないということもあり、調査の事例は少ないようである。筆者らは1964年新潟地震で地盤の液状化により被害を受けた建物の撤去時にその杭の調査を行う機会を得たのでその結果を報告する。

2 構造物および地震被害の概要

調査対象は新潟市にある鉄筋コンクリート造3階建て建物（写真-1）の杭である。建物位置を図-1に○で囲んで示す。杭はRC杭（直径25cm、厚さ6cm）で、杭長は約5.5mである。図-2に杭の配置図を、図-3に土質柱状図を示す。地盤は砂層地盤で、地表部の盛土砂層の下にN値10程度の砂層が10m程度続き、杭はこの層に貫入されている。

1964年の新潟地震ではこの建物周辺で液状化が発生し、噴砂、噴水が見られている。また、この地震で建物は東側が約30cm沈下したが、西側では沈下はほとんどなかった。図-1には地震前後の航空写真を比べることによって求めた地震による永久変位¹⁾が示されているが、当建物のすぐ横で西側に36cmの水平変位と18cmの沈下が起こったことが示されている。

3 杭の引抜き調査

杭の引抜きに際し、まず耐圧版を取り除き、その後、外側にスパイラルをつけた外径60cmのケーシング（ジェットオーガー）を、杭の周囲にジェットで水を吹き出し杭周辺の砂を取り除きながら、杭下端までねじ込んだ（写真-2）。この様にして杭と周辺地盤の縁を切った後杭を引抜いた。ジェットオーガーは上部でピン支持されているので、杭が曲がっていたとしてもこれに沿って曲がって行くことが可能であり、杭のたわみが30cm程度以内であれば原形をあまり損なわず杭を引抜くことが可能と考えられる。



写真-1 建物全景

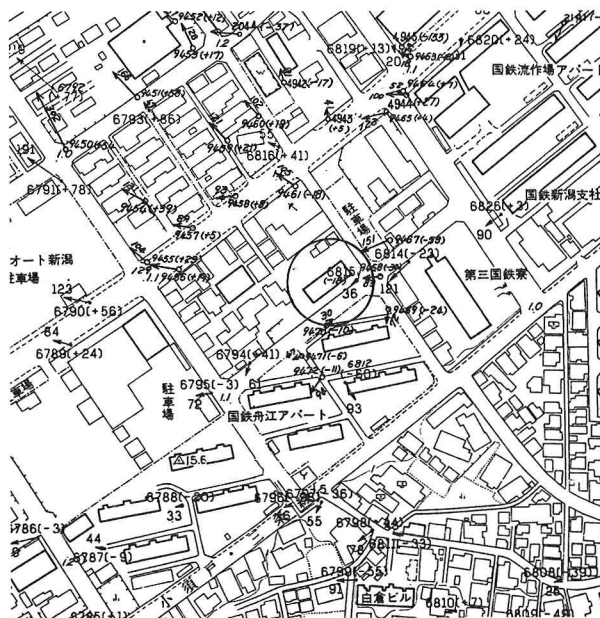


図-2に①～③で示す合計3本の杭を引抜いた。写真-3に引抜き後の杭を示す。いずれの杭にもほぼ全長にわたり幅0.5～2mmの亀裂が入っていた。図-4に亀裂の状況を示す。3本の杭のうち①は途中2箇所で大破損していた（写真-4）ので、残りの2本について引抜き後たわみを計測した。図-5に計測結果を示す。たわみの向きはほぼ西側を向いている。このたわみを元に、杭頭で杭は耐圧版に剛結されており回転は生じないとすると杭上下の水平方向相対変位は②で26cm、③で12cmとなる。杭頭が回転しているとすれば相対変位はもっと大きくなる。この変位は図-1に示した永久変位ともほぼ対応した値である。

参考文献 1) (財)地震予知総合研究振興会、地盤永久変位ベクトル図

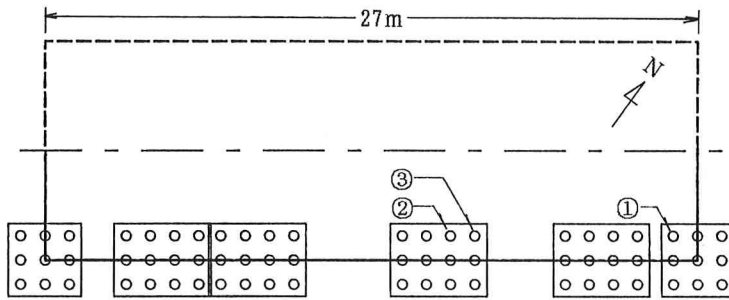


図-2 杭の配置図

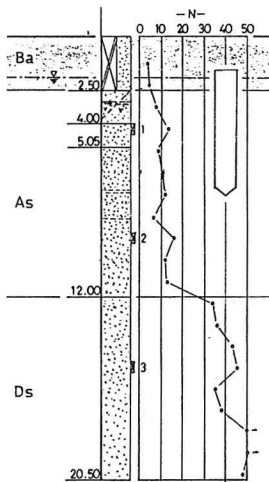


図-3 土質柱状図

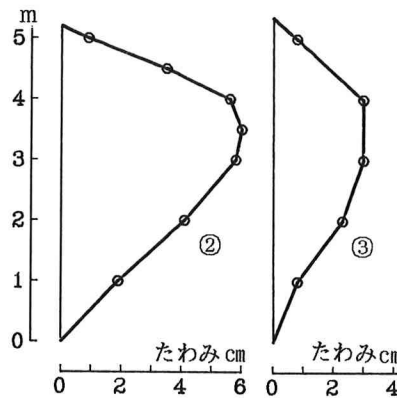


図-5 杭のたわみ

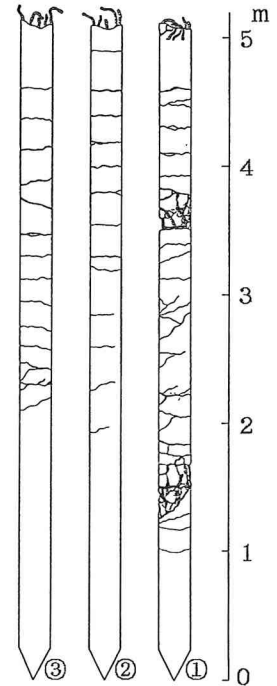


図-4 杭の亀裂模式図



写真-3 引抜き後の杭



写真-2 引抜き時の様子

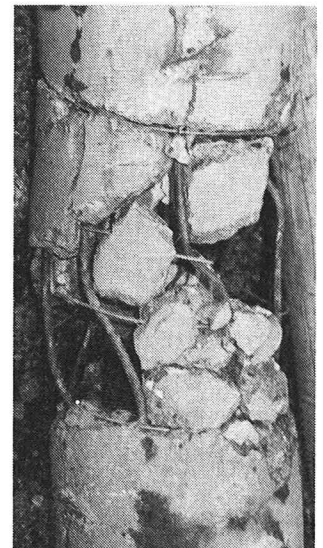


写真-4 ①杭の被害