

III-357 振動棒工法施工に伴う既設鋼管矢板岸壁の挙動に関する一考察

運輸省第二港湾建設局

横浜調査設計事務所

豊田 奉節

若築建設株式会社

○ 中里 実三

株式会社鴻池組

中島 豊

1. はじめに

千葉港船橋西部地区岸壁（-10m）改良試験工事の観測調査結果のうち、本報では振動棒工法の施工に伴う鋼管矢板への影響を中心に述べる。

2. 計測結果

振動棒工法の施工箇所を図-1に示す。控え頂部工変位、鋼管矢板上部工変位、周辺地盤変状、タイロッド張力、鋼管矢板応力、地盤内変位などを、振動棒工法の施工期間を通して測定した。

測定結果の一例として、振動棒工法の施工に伴う控え頂部工の変位を図-2に示す。①は控え工に対して海側の鋼管矢板近傍を打設し、タイロッド張力・鋼管矢板応力ともに急増したときの変位、②はタイロッド上部の地盤を掘削し、振動棒工法による地盤沈下に追従したタイロッドの沈下を起因とするタイロッド張力を解放した後、鋼管矢板から20m以上離れた控え工の山側を施工したときの変位、③は再度控え工に対し海側を施工し、その施工が終了したときの変位を示す。

鋼管矢板の応力は、鋼管矢板の海側に設置した歪計により測定した。（12m間隔）

鋼管矢板の応力の増加量は振動棒工法施工の進捗とともに、また、打設位置と鋼管矢板に近いほどその影響は大きくなる傾向が見られた。これをより定量的に評価するために、振動棒打設位置・応力測定位置間の距離、応力の増分との相関を一本毎に調べた。この模式図を図-3に示す。一例として、DL-9.0mの一本毎の鋼管矢板応力の増分と打設位置の関係を図-4に示す。鋼管矢板の応力増分は、振動棒打設位置との距離の逆数に比例している。また、その影響範囲は30m程度となり、影響範囲内に振動棒を打設すると、打設位置と鋼管矢板応力測定点との距離・本数に応じて応力が累積増加することとなる。この概念を拡張すれば施工時の許容応力度、打設間隔を設定することによって振動棒工法の施工範囲（鋼管矢板との適切な離れ）を求めることも可能であると考ええる。

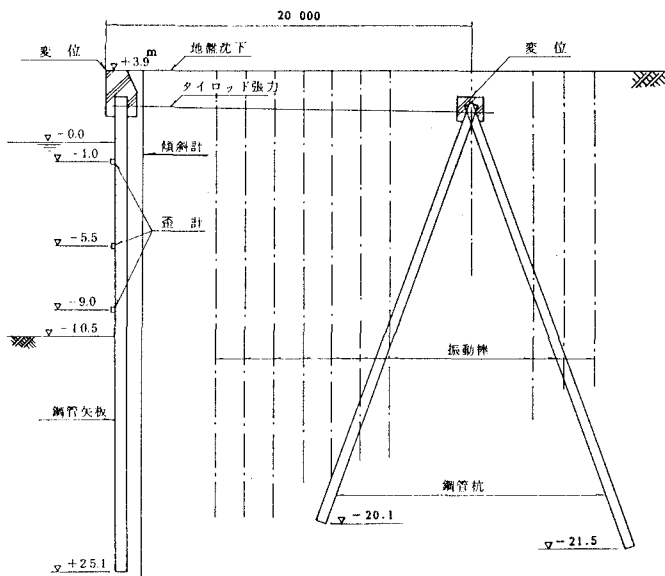


図-1.断面図

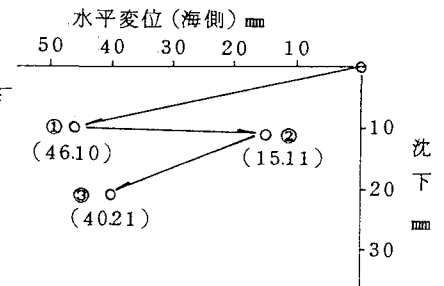


図-2.頂部工変位

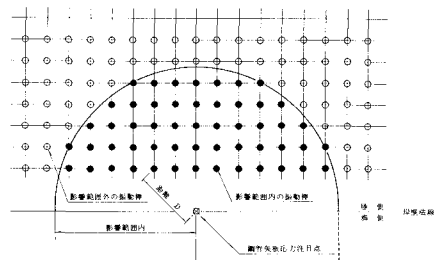
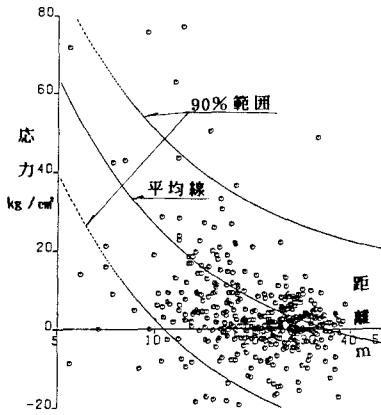
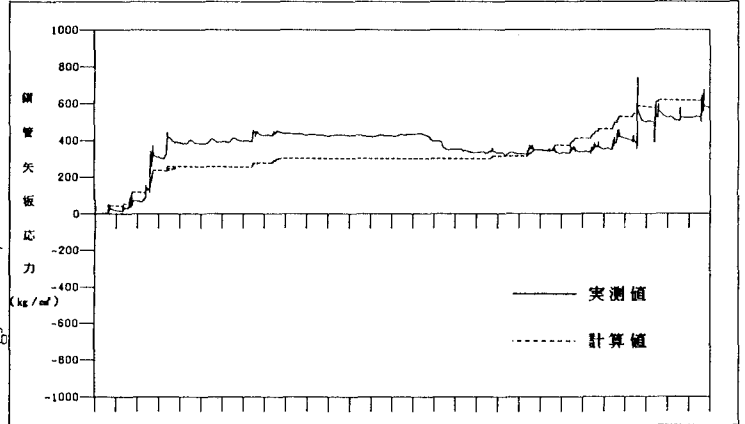


図-3.影響範囲の概念図



図－４．距離と応力増分



図－５．実測値と計算値の経時変化

３．考察

図－４の関係式を用いて振動棒工法の実際の打設順序に従って一本毎に応力を累加させていった計算値と、潮位補正を行なった実測値の経時変化を対比して図－５に示す。関係式より求めた計算値と実測値は比較的よく一致している。図中実測値が低下している部分は施工中タイロッド張力を開放するために行なった掘削の影響によるものである。

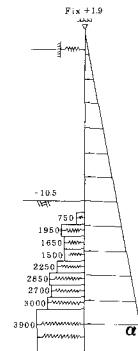
前記は、本工事の各々の測定ポイントに対する応力増分を推定するものである。そこで、鋼管矢板全体の挙動を解析するため、図－６に示すような解析モデルを設定した。すなわち、地盤、タイロッドを弾性支承とし、振動棒工法の鋼管矢板への影響を分布荷重と考えた。同図の荷重形状は、地表面を０とし地盤改良の先端深度で打設本数・それぞれの計測断面との離れに応じた大きさの α を底辺とする三角形分布荷重を示すが、鋼管矢板応力の時系列中任意にとりあげた10段階での解析結果では、この α をパラメーターとする荷重分布形状が実測値とよく対応した。

図－７に打設終了時の変形と発生応力の、解析値と実測値を示す。なお、変形は鋼管矢板は背面の地盤の測定値であるため鋼管矢板そのものの変形とは若干異なる可能性がある。

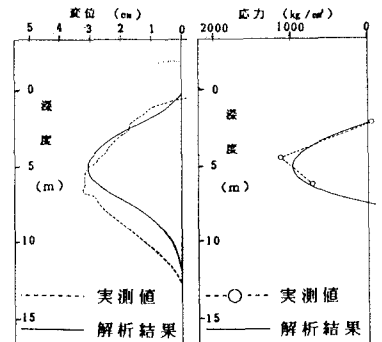
４．まとめ

振動棒工法の施工に伴う鋼管矢板の応力変化は、振動棒打設位置との距離の逆数にほぼ比例し、鋼管矢板背面の土圧を増加させるような形状の荷重で鋼管矢板全体に対する振動棒工法の影響を評価できることが分かった。この結果そのものは、あくまで本試験工事の条件のみに適応できるものであるが、定性的には同種の工事にも当てはまるものと考えられ、本試験の結果を踏まえて最小限の試験工事を実施することによりその影響を予測することが可能となろう。

最後に、本研究を実施するにあたり種々の協力を頂いた不動建設㈱、応用地質㈱の関係各位に感謝の意を表します。



図－６．解析モデル図



図－７．実測値と解析結果