

III-412 地すべり抑止用二重継手鋼管矢板井筒工法に関する基礎実験

新日本製鐵(株) ○ 龍田 昌毅, 関田 欣治
 同 上 山本 諄 齊藤 拓也
 (財)砂防・地すべり技術センター 鈴木 宏, 藤田 寿雄
 帝石削井工業(株) 大野 然

1. はじめに

近年、地すべり面が深くあるいは地すべり地域が広く地すべり力大きいところでは、抑止工法として深礎杭が使用されることが多くなっている。深礎杭はライナープレートなどを用い、主に人力により立孔を掘削し、中に鉄筋コンクリート柱を築造するものである。しかし、深礎杭には、人が孔内に入り作業を行うため安全上に問題がある、大量の湧水には対処できない、等の問題点がある。そこで、これらの問題点を解決する工法として、大口径の岩盤掘削技術として近年目ざましい進歩を遂げているケーシングドリリング工法（以下CD工法と略す）と橋梁の基礎などに実績のある鋼管矢板井筒工法とを組合せた地すべり抑止用二重継手鋼管矢板井筒工法（スーパーシャフト工法）の開発を行っている。本論文ではその工法について述べるとともにその実用化に向けて行った継手部に関する基礎実験について報告する。

2. 二重継手鋼管矢板井筒工法（スーパーシャフト工法）

二重継手鋼管矢板井筒の構造は図-1に示すように、二重の継手を持つ鋼管矢板をI型鋼により連結し、井筒状にしたものである。井筒内部は掘削せずに、鋼管矢板、I型鋼が一体となった井筒により地すべり力に抵抗する。

施工方法は図-2に示すように、CD工法によりφ1200の孔を掘削し、鋼管矢板を建て込み、隙間にコンクリートを充填する。次に、その隣にコンクリートの部分がオーバーラップするようにφ1200の孔を掘削し、鋼管矢板を建て込む。このようにして円周上に鋼管矢板を建て込んでいく。その後、鋼管矢板の継手の内部および継手と継手の間をエアーハン

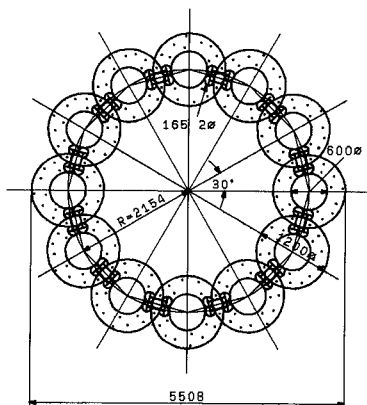


図-1 二重継手鋼管矢板井筒構造
（スーパーシャフト工法）

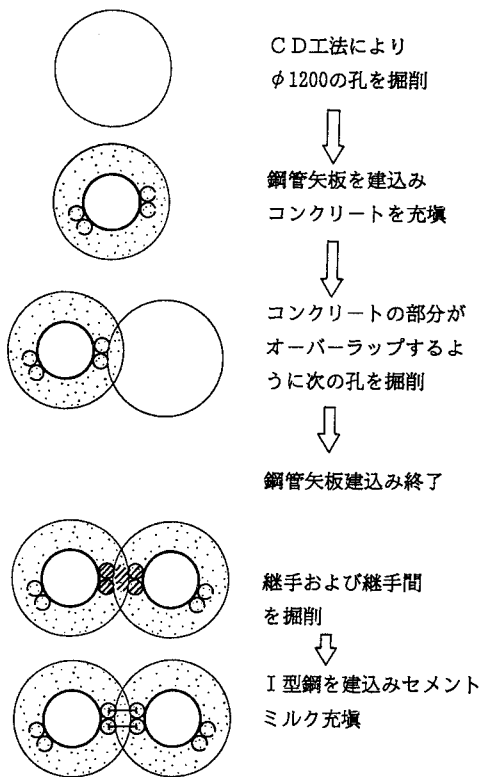


図-2 施工手順

マにより掘削し、そこにI型鋼を建て込み、セメントミルクを注入し、井筒を完成させる。

3. 深礎杭との比較（試設計例）

比較の対象とする深礎杭は $\phi 5700$ 、深さ60m、鉄筋量はD51が5000 cm^2 入っている構造である。抑止力としては4500tfである。これと同等の抑止力を持つように本工法の構造を従来の鋼管矢板基礎工法に準じて試設計を行うと、図-1に示す構造となる。鋼管矢板は $\phi 600$ 、t18、I型鋼は $394 \times 60 \times 11 \times 18$ を用いる。抑止力は約4900tfとなり、深礎杭と同等以上の抑止力を持つ構造を二重継手鋼管矢板井筒工法により施工することが出来る。

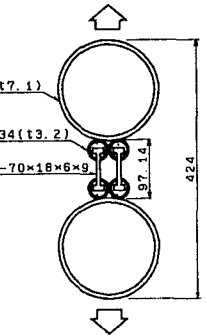


図-3 引張試験

4. 基礎実験

4.1 引張試験

本実験は図-3に示すように、継手管内にセメントミルクを充填し結合した2本の鋼管に引張力を与え、継手部の引張強さを求めようとするものである。模型実験の結果、継手管内のセメント圧壊した後、継手管が開き破壊した。継手の引張強度は40tf/mであった。今後、継手の引張強度を定量的に把握するために実物大での試験を行う予定である。

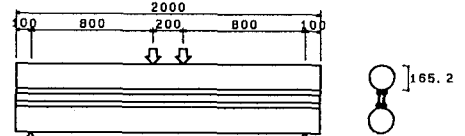


図-4 曲げ試験

4.2 曲げ試験

本実験は図-4に示すように、継手管内及びその周りにセメントミルクを充填し結合した2本の鋼管の曲げ試験を行い、その挙動より継手による合成効果を求めるものである。図-5に示すように4種類の継手形状について実験を行った。

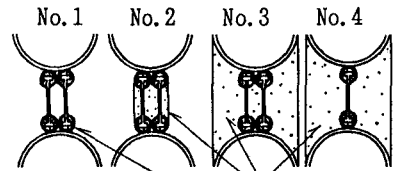


図-5 継手形状

図-6に実験の結果、荷重と継手合成効率の関係を表-1には鋼管が許容応力度($\sigma_a=2400 \text{ kgf/cm}^2$)に達した荷重及びそのときの継手の合成効率を示す。

この結果、継手を二重にすることにより継手の合成効率は一重の場合に比べて、鋼管の応力が許容応力度に達する時点で1.8倍とかなり大きいこと、また、継手の周りにセメントミルクを打設することにより継手の合成効率は大きくなることが明らかとなった。したがって、I型鋼を用いた二重継手鋼管矢板井筒は井筒全体としてもかなり大きな合成効率が期待できるものと考えられる。

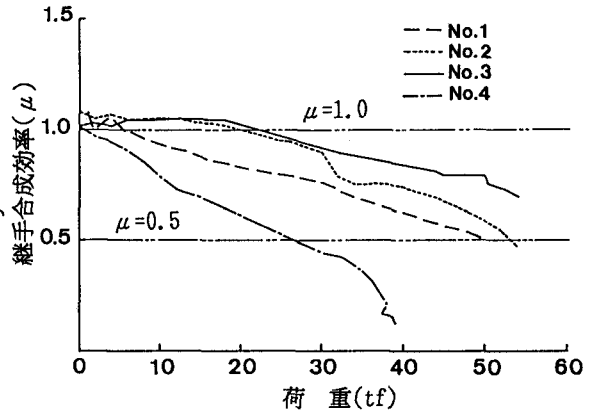


図-6 継手合成効率と荷重の関係

5. おわりに

本工法により、全ての作業が地上から行え、かつ、従来の深礎杭と同等の抑止力を持つ大径の抑止杭の施工が可能となった。今後は全体構造の模型実験等を通し、より経済的な設計法を確立していきたいと考えている。

表-1 許容応力度に達したときの荷重および継手の合成効率

継手形状	許容応力度に達する荷重(tf)	合成効率
No.1	28	0.75
No.2	31	0.80
No.3	38	0.90
No.4	25	0.50