

VI-172

接着剤を用いた鋼管杭継手の開発と施工について

J R 東日本 東京工事事務所 ○正会員 行澤義弘
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 西村公孝
 電気化学工業 渋川工場 相馬英也
 鉄建建設 正会員 元木義隆

1. はじめに

営業線における、工事術を受ける鋼管杭の施工では、空頭制限(施工時における高さ制限)を受ける場合が多く、この場合、部材長を短くした継杭となり、継手数が増える傾向にある。また、施工は、夜間のき電停止間合いとなり時間が制限される。このため継手部の構造は、工期短縮とコストダウンが図れるような合理的な構造が必要とされている。そこで、継手部に接着剤を用いた構造を開発した。今回は、試験体による載荷試験と FEM 解析結果との比較について報告する。また、最後に実施工についても報告することとする。

2. 継手接合方法の概要

鋼管継手部の構造は、溶接接合が一般的であるが、この方法によると1継手あたりの施工時間は1時間ほどかかる。今回開発した方法は、鋼管継手部をスリーブで巻いた形とし、そのスリーブと鋼管の隙間に接着剤を注入して固定するものである。

3. 試験の概要と目的

図-1 に載荷試験方法を、表-1 に使用した試験体の材料等を、表-2 にはスリーブの形状を示す。また、スリーブの内径は 273.4 mm とした。実施工に用いる鋼管外径の 1/2 模型による本試験は、鋼管に被覆されている黒皮の有無による影響の確認。および、黒皮を除去し、スリーブの長さや厚さを変化させた場合の耐力や剛性の確認を目的とした。

4. 試験結果と考察

載荷状況は、黒皮の有無に関わらずどの試験体においても、荷重-変位曲線を描くと荷重 50~100kN 付近で、接着剤の一部が剥離したと思われる大きな音と共に一度荷重が落ち剛性も低下した。本継手において、この点を弾性限界点とした。この弾性限界点までは、接着剤の剥離はなく、鋼管母材とスリーブは接着剤を介して一体となった挙動を示し、弾性状態を保っていた。さらに載荷を続けると、スリーブ端部より徐々に接着剤が剥離し、最終的にはスリーブによる機械的構造となった。

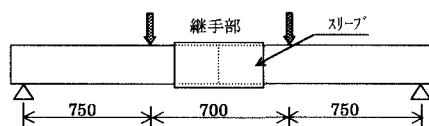


図-1 載荷試験方法

表-1 試験体の材料等

鋼管	STK267
鋼材(スリーブ)	SS400
接着剤	アクリル系接着剤
その他	継手部にプライマー処理

表-2 スリーブの形状

No.	黒皮	スリーブ長	スリーブ厚
1	無	360 mm	6.0 mm
2	無	360 mm	6.0 mm
3	有	360 mm	6.0 mm
4	無	216 mm	6.0 mm
5	無	514 mm	6.0 mm
6	無	360 mm	4.5 mm
7	無	360 mm	3.2 mm

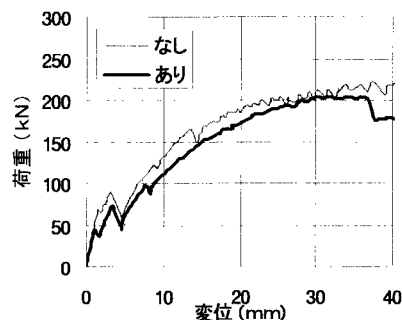


図-2 黒皮の影響

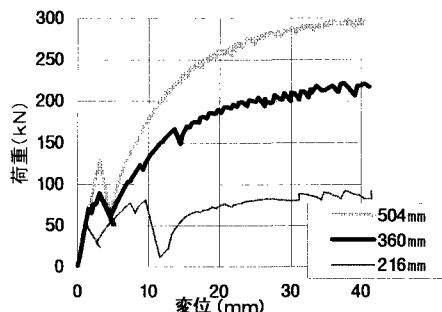


図-3 スリーブ長の影響

キーワード：鋼管杭、継手、接着剤

連絡先：〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 Tel03-3320-3482 Fax03-3372-7980

- ①図-2 より、黒皮は終局耐力には影響を与えないものの、弾性限界点を低下させる傾向が見られる。なお、黒皮の影響は、平板での試験においても引き剥がし試験、せん断試験共に強度を低下させることが確認された。
- ②図-3 より、スリーブ長が長いと終局耐力および弾性限界荷重共に大幅に向上するといえる。
- ③図-4 より、スリーブ厚を厚くすると終局状態の剛性は高まるが弾性域に注目すると、逆にスリーブ厚の薄いものの方が弾性限界荷重は向上することが分かった。これは、スリーブを薄くすることにより、スリーブと接着層間の剥離が軽減されるためと考えられる。

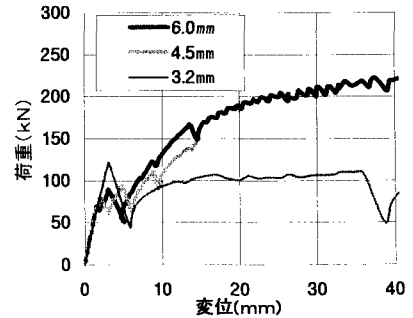


図-4 スリーブ厚の影響

5. 解析値との比較

弾性限界点に着目して FEM 解析を行った。その解析値と試験より得られた実験値を図-5、6 に示す。図-5 より、スリーブ長が長いほど弾性限界荷重は向上することが解析結果からも確認することができる。また、図-6 より、スリーブ厚においても、試験結果ほど顕著ではないが、板厚の薄いものは弾性限界荷重が向上することが解析結果からも確認できる。

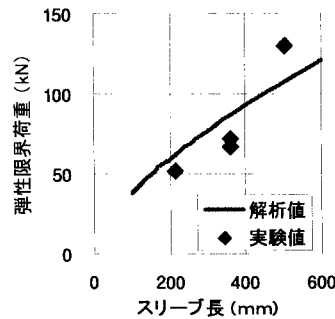


図-5 実験値と解析値の比較

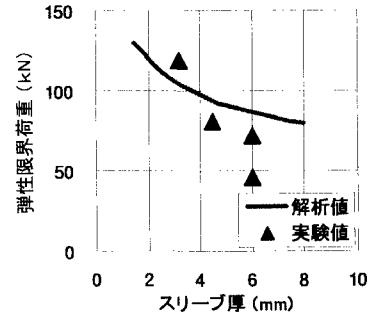


図-6 実験値と解析値の比較

6. まとめ

今回の試験および解析結果から次のことが分かった。

- ① 本継手方法において、鋼管に被覆されている黒皮は、弾性限界荷重を低下させる。
- ② スリーブ長が長いほど、弾性限界荷重、終局耐力共に向上する。
- ③ スリーブ厚は、厚いものは終局耐力を向上させ、薄いものは弾性限界荷重を向上させる。

7. 実施工への適用

今までの試験結果をもとに、本継手工法を用いた実施工を行った。図-7 に施工方法の 1 例を示す。上杭とスリーブは予め工場にて一体化し、現場にて下杭に接合させる方式とした。なお、設計の考え方は、接着剤の経年劣化を考慮し、使用においては弾性域を利用し、大規模地震時は終局状態までの範囲を利用するとした。接着剤を使用した本継手工法での 1 継手に要した時間は、平均で 18 分程度であった。

今まで行った、試験等の結果から検討を重ね実施工に至ったが、今後は弾性限界点を向上させ使用範囲を広める研究を行う必要がある。

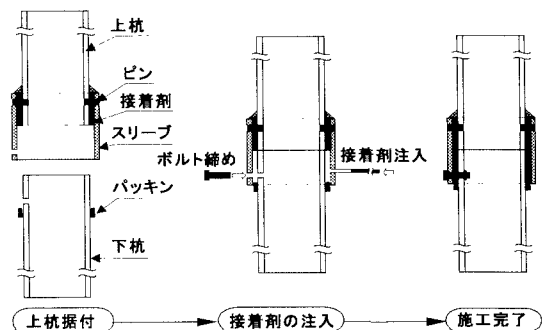


図-7 施工方法