

双頭アンカーセグメントの開発 (その4：継手金物の小型化)

戸田建設(株)

正会員
正会員請川 誠¹⁾、松下清一¹⁾
多田幸司¹⁾、

石川島建材工業(株)

正会員

染谷洋樹²⁾、浅野裕輔²⁾

(株) ケー・エフ・シー

谷崎 樹³⁾

1. はじめに

双頭アンカーセグメントは、継手金物がセグメント内面に露出することがなく平滑性に優れ、二次覆工の省略に適しているだけでなく、トンネル軸方向に押し込むことで締結の完了が可能のため高速施工にも適した継手である。本継手は昨年度様々な試験^{1) 2)}を繰り返して所要の性能を有することを確認し、さらに実工事に適用³⁾し、その有効性を実証した。本継手(図-1に受け部材周辺構造を示す)の標準サイズは外径60mm($\phi=60\text{mm}$)であり、最小適用セグメント厚は175mmとなる。今回開発実験を実施したのは、外径45mm($\phi=45\text{mm}$)のサイズのもので、適用セグメント厚を150mmまで薄くすることができ、本継手を適用できるセグメントの範囲を広げることができる。本文では、継手金物挿入及び引張試験、施工誤差への対応性を確認した施工性試験、せん断耐力を確認したせん断試験の結果について報告する。

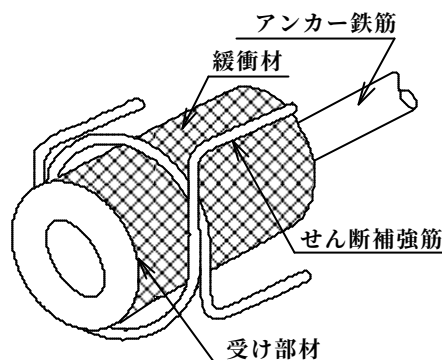


図-1 受け部材周辺構造

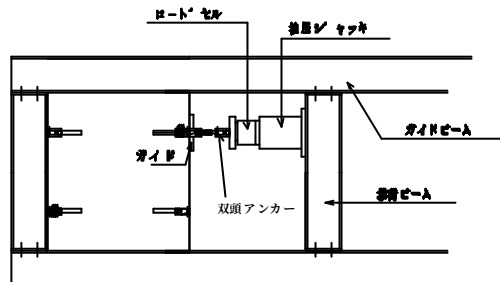


図-2 継手金物挿入試験概要

2. 継手金物挿入・引張試験

2. 1 継手金物挿入試験

図-2に試験概要を示す。本試験はコンクリート供試体に埋設された受け部材に継手金物を挿入するもので、所要挿入力、継手部材周辺のコンクリートへの影響を確認するのが主な目的である。挿入力は $\phi=60\text{mm}$ の200kNに対して約120kNと小さくなった。また、 $\phi=60\text{mm}$ と同様コンクリートのひび割れ等の悪影響はなかった。

2. 1 継手金物引張試験

本試験は挿入試験で挿入された供試体を用いて、継手金物を引張ることにより引張性能を確認するものである。本継手はM22(8.8)の鋼板式継手の性能を目標としており、鋼板式継手も比較のため試験を実施した。図-3に試験結果を示す。本継手($\phi 45\text{mm}$)の軸剛性は鋼板式より大きく、引張耐力は約180kNであり、鋼板式の130kNを上回った。

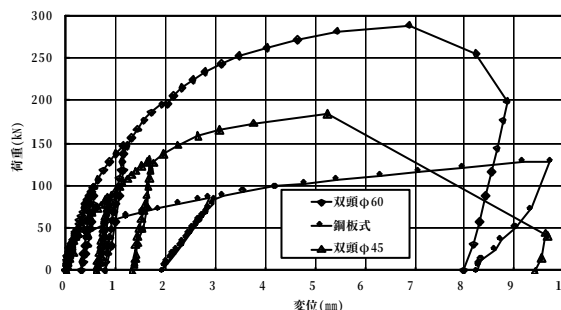


図-3 継手金物引張試験結果

キーワード：シールド、セグメント、リング間継手、双頭式、アンカー

連絡先：1) 東京都中央区京橋1-7-1 戸田建設(株) TEL 03-3535-1415 FAX 03-3564-0475
2) 東京都千代田区有楽町1-12-1 石川島建材工業(株) TEL 03-5221-7237 FAX 03-5221-7298
3) 大阪府富田林市若松町東3-4-2 (株) ケー・エフ・シー TEL 0721-24-7511 FAX 0721-24-7559

本継手の引張性能は目標としていた鋼板式継手と同等以上の性能を有していることが確認できた。

3. 施工性試験

本試験は図-4に示すように、既設セグメントのピース間に3mmの鉄板を挟むことにより施工誤差を設定し、その施工誤差に対して、接合の可否及び精度やコンクリートへの影響等を確認した。本継手は受け部材周長に緩衝材を巻いて施工誤差に対応する構造となっているが、今回の供試体は2mm厚の緩衝材を適用した。試験結果を表-1に、図-5に挿入荷重－変位曲線を示す。φ45mmの継手においても、3mmの施工誤差に対して接合が可能であり、最大目開き量もφ60mmと同様、シール材の許容目開き量2mmより小さく精度にも問題がないことが確認できた。

表-1 施工性試験結果

緩衝材厚さ	φ60mm			φ45mm
	1mm	2mm	3mm	2mm
挿入荷重	195kN	190kN	190kN	140kN
最大目開き量(載荷時)	0.20mm	0.57mm	0.75mm	0.20mm
最大目開き量(除荷後)	0.50mm	0.79mm	1.05mm	0.60mm

4. セン断試験

施工性試験で接合した供試体を用いて、せん断試験を実施した(図-6参照)せん断試験に際しては、引張試験と同様、鋼板式継手(M22(8.8))の供試体も製作しせん断性能を比較した。荷重－変位曲線を図-7に示す。せん断耐力は、鋼板式継手の360kNに対して、本継手(φ=45mm)は300kNと若干下回ったが、従来の鋼板式継手(M22(8.8))の実績状況から本継手を実工事に適用することは十分可能であると考えている。せん断耐力を向上させる必要がある場合には、U字筋のサイズアップ(D10→D13)及び緩衝材厚さを1mmとすることで対応が可能であり、今後検討していきたいと考えている。

参考文献

- (1)請川他：双頭アンカーセグメントの開発(その1)、土木学会年次学術講演会VI 2000.9 (2)佐藤他：双頭アンカーセグメントの開発(その2)、土木学会年次学術講演会VI 2000.9 (3)小林他：双頭アンカーセグメントの開発(その3)、土木学会年次学術講演会VI 2000.9

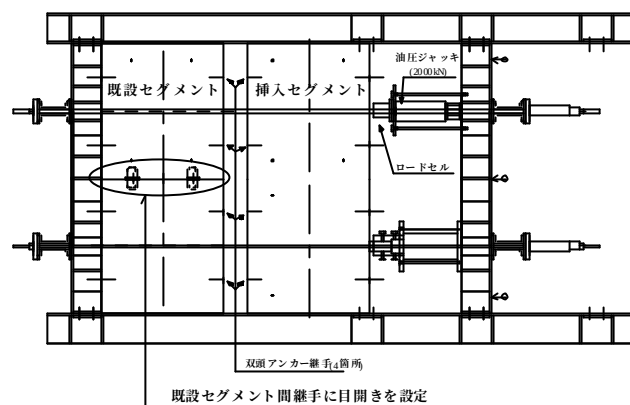


図-4 施工性試験概要

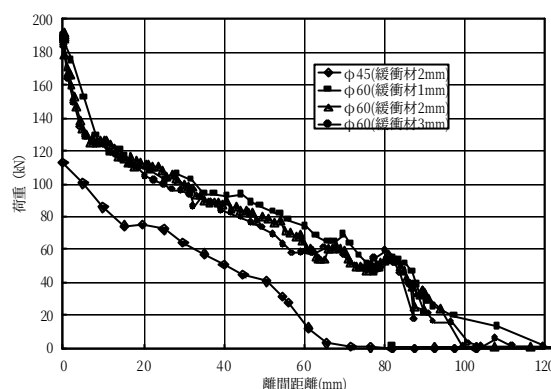


図-5 挿入荷重－変位曲線

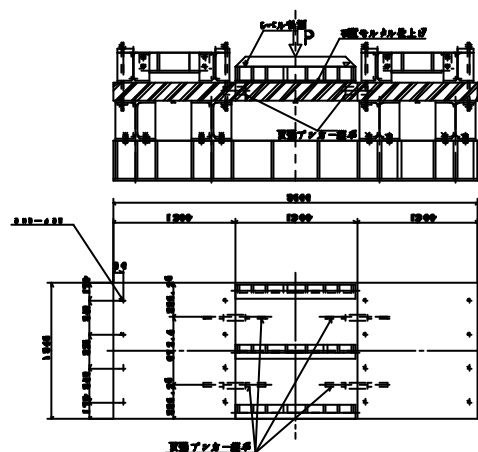


図-6 セン断試験概要

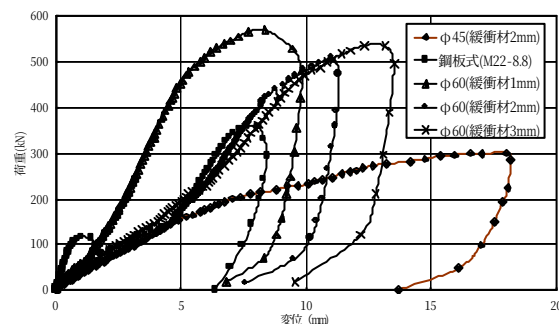


図-7 荷重－変位曲線