

引張型永久アンカーに関する研究

——SHSシースによる場合——

建設基礎インテリク(株) 正 山田邦光
佐賀大学 理工学部 " 鬼塚克忠
岸本ボーリング(有) " 〇原 裕
岸本ボーリング(有) 秦 雅博

表-1 実験 ケース

アンカー体	No. 1	No. 10
自由長 (m)	5.5	6.0
定着長 (m)	5.0	6.0
全 長 (m)	10.5	12.0
SHSシース	ステンレスシース SUS430 内径70mm 外径77mm	
厚 さ (mm)	0.35	
引張強さ (kgf/cm ²)	5300	
伸 び (mm)	30mm以上	
アンカー引張荷重 (t)	S5-3 36t以上 S5-4 52t以上	

はじめに： 引張型永久アンカーは、数年前から砂層や砂礫層または亀裂の多い岩盤等を定着層とする場合には、地下水の影響を考慮して、アンカー引張り材の定着長部には、防錆効果の高いシース材料(ここではSHSシース:ステンレスワインディングシース)が使われるようになってきた。シースの役目としては、防錆効果の外にアンカー体の緊張に伴いインナーグラウト部のグラウトが横方向に拡大するのを拘束する効果がある。本実験は、佐賀県唐津市神集島地内の地すべり対策工事の現場実験により、SHSシースがアンカー耐力に及ぼす軸方向と軸直角方向のアンカー定着体の拘束度合に及ぼす影響について検討した。

2. 現場実験概要： 表-1に実験ケースを、図-1にはSHS永久アンカー断面図を示す。表-1に示すように、No. 1, No. 10の2箇所においてアンカー引張荷重及び定着長部の長さが異なるアンカー耐荷体において実施した。図-1に示すように、応力測定はウルボンでは軸方向に対しての2ゲージ法、SHSシースでは軸・軸直角方向の2方向に対しての1ゲージ法にて測定を実施した。なお、ゲージは接着時の洗浄による絶縁対策、並びに防水処理材を数層に塗布して、防水処理を充分に行った。緊張はセンターホール型ジャッキにより行い、変位の測定はストレインゲージからスイッチボックスを通じてデジタル歪み測定器にて測定し、応力の算出は測定値をゲージ率・コードの抵抗値による補正を行い実施した。

3. 実験結果と考察

3.1 定着部における引張り応力分布： 図-2からアンカー定着部における緊張時の影響範囲は、定着体荷重端(上端)から約3mであり、また0.5m~1.0mに圧縮現象が認められる。これは一般的に言われている引張型アンカーでは、自由長部から定着長部へ入って数mはアンカー体は比較的大きなアンカー軸方向圧縮応力を受けるので、断面には横歪による割応力が発生することになる¹⁾と同様の結果を得た。

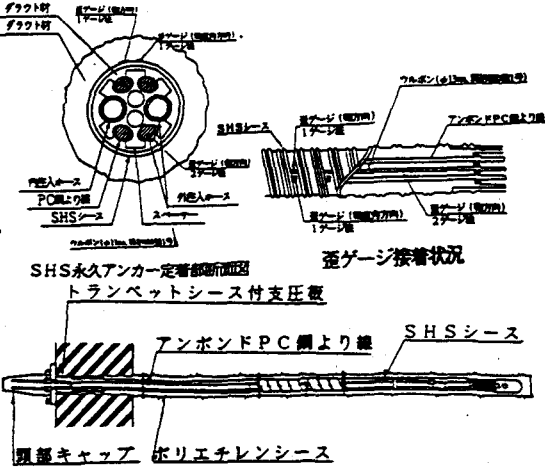


図-1 SHS永久アンカー断面図

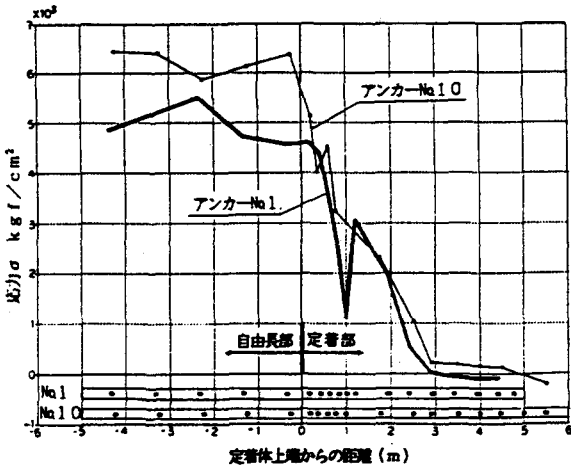


図-2 引張応力分布

3.2 SHSシースにおける引張応力分布

① SHSシース軸方向について：図-3からSHSシースにおける緊張時の影響範囲は、SHSシース上端からNo. 10では約3m付近であること。このことは、定着部(PC鋼より線)における引張応力分布とほぼ同様である。No. 1については、各深度とも同じ値を示し、はっきりとした傾向は見られなかった。このことは、SHSシースによる拘束効果が発揮されたのが原因かも知れない。

② SHSシース軸直角方向について：図-3からSHSシースにおける緊張時の影響範囲は、軸方向の引張応力分布と同一傾向にある。図-2の圧縮ゾーンにはSHS内のインナ-グラウトに圧縮応力の発生が考えられ、シース内にはかなり大きなフ-テンションが働くが、No. 10の場合には軸方向との比は約1/5の応力に減少している。これも、SHSシース(ステンレス製シース)であるため、効果が出ているものと思われる。それと同時にアウターグラウトによる拘束効果も影響しているものと思われる。

③ SHS永久アンカーの定着シース拘束効果：図-4にSHSシースとポリエチレンコルゲートシースのPC鋼より線伸びと荷重の関係を示している²⁾。No. 2(S5-4)とNo. 5(S5-6)のポリエチレンコルゲートシースの場合には、 $P_{max}=18.5t$ と $P_{max}=33.0t$ の値を得ている。この図から、ポリエチレンコルゲートシースよりもSHSシースの方がS5-4($P_{max}=70.0t$)、S5-6($P=100t$ 以上)の両ケースとも P_{max} はSHSシースが約4倍の値を示し、拘束効果がはっきりしており、今回実施したNo. 1(S5-3)は $P=36.0t$ 以上、No. 10(S5-4)は $P=52.0t$ 以上の値を示し、ポリエチレンコルゲートシースのNo. 2(S5-4)の $P_{max}=33.0t$ よりも大きな値を示した。このことから、SHSシースの方がポリエチレンコルゲートシースよりも拘束効果が大きいと言える。

4.まとめ： 現場実験により、SHSシースの定着部における引張応力分布及びアンカー体の拘束度合による影響について検討結果をまとめると次のことが言える。

- (1) ウルボンの引張応力分布は、従来から言われている一般的な傾向を確認することができた。
- (2) SHSシースの軸方向及び軸直角方向における緊張時の影響について引張荷重が異なるため、No. 1とNo. 10が必ずしも同一傾向を示さず、明確なことは言えない。今後同様な実験を実施する予定である。
- (3) 定着部のSHSシースの拘束効果については、ポリエチレンコルゲートシースの約4倍とかなり大きな値を示しており、シース材料の弾性係数がグラウト注入材の弾性係数より大きければ、プラス側に働くと概ね考えてよい³⁾ことから、また、本工事での実験であるため引張荷重に制限があったが、今回の実験からも36.0t以上の値は見込むことが出来、空中よりも地山の方が拘束効果も大になるので実験値の2~3倍の値が発揮できる可能性がある。

参考文献： 1)2)3)山田邦光：永久アンカーの定着シース付着試験(シース拘束効果の影響)、第5次AAW工法設計施工指針、pp.153-159、1992。

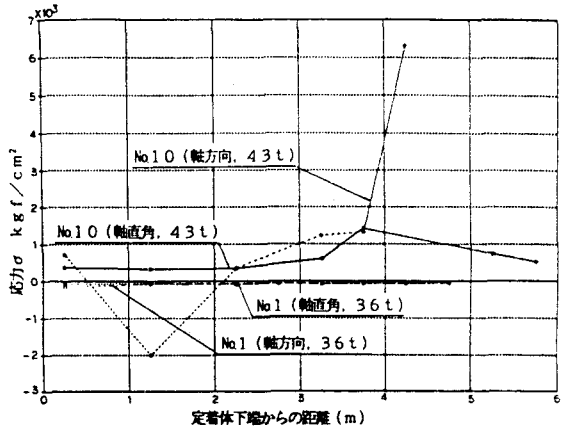


図-3 SHSシースにおける引張応力分布

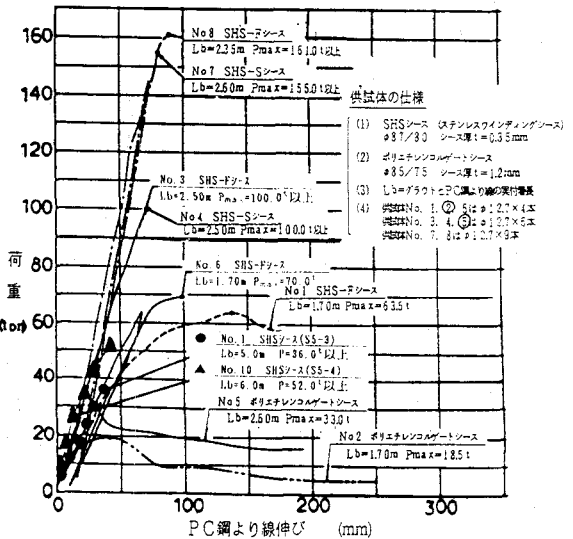


図-4 荷重と伸び曲線