

支線作業の機動化工法の開発

配電作業の効率化、作業環境の改善を目指して

Development of a Mechanized Method for Branch Line Work

Improving Efficiency and Work Environment for Power Distribution Construction Work

(配電部 技術G)

硬質地盤に適用可能なスクリー状の支線アンカを現行の建柱車の掘削ドリルの先端に取付することで支線作業の掘削および打込み作業を一体化した。更に建柱車の掘削ドリルの回転油圧値を活用した支線アンカの耐張力管理手法を確立し、安定した施工品質を確保できる機動化工法をトーエネック(株)、旭テック(株)と共同開発した。

(Technology Group, Distribution Department)


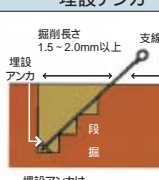
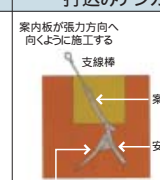



We installed screw shaped branch line anchors to the ends of existing construction truck's drill bits, which can be used for hard soils. This combines the drilling and driving processes for branch line installation work. Also, we established a management method for branch line anchor strain by using the rotating hydraulic pressure of the construction truck's drill, and we co-developed a mechanized method with TOENEC CORPORATION and ASAHI TEC CORPORATION, which ensures consistent construction quality.

1 開発の背景

現行の支線アンカ(打込みアンカ、埋設アンカ、岩盤用支線棒)作業の概要は、第1表のとおりであり、土質の違いによる適用アンカおよび工法の最終選定は、設計指示に加え現場の状況に応じて現場作業者の経験・ノウハウ等により施工している。

現行工法の課題は、硬質地盤の作業において多大な人力による労力を要していることであり、作業環境の改善、作業の効率化が望まれている。

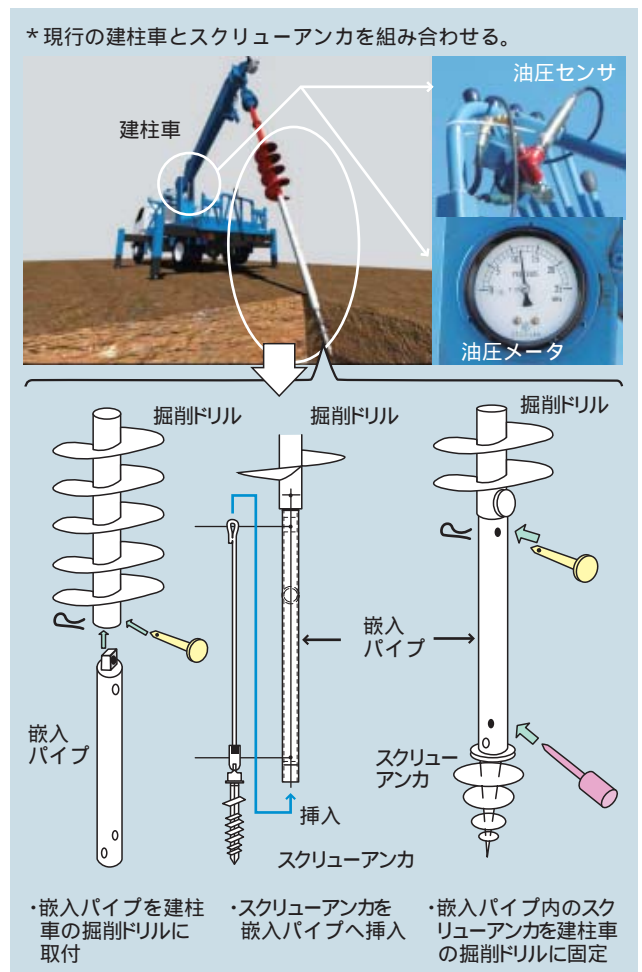
第1表 現行の支線作業の概要

アンカ	現行工法							
	岩盤用支線棒		埋設アンカ		打込みアンカ			
概略	 <p>岩盤用支線棒 (22号相当) タンバックル モルタルコンクリートを充填する (セメント1:砂) 500mm以上</p> <p>*モルタルコンクリートの養生に一週間程度</p>		 <p>掘削長さ 1.5~2.0mm以上 支線棒 埋設アンカ 掘</p> <p>埋設アンカは、張力方向と直角に施工する</p>		 <p>案内板が張力方向へ向くように施工する 支線棒 案内板 安定板 抵抗板</p>			
適用区分 (実態)	岩盤の場合		地下埋設物がある場合や軟弱地盤・玉石・軟岩 打込困難箇所) 弓支線および根開きが小さい場合		一般の場合			
荷重	種類	耐荷重	破壊	種類	耐荷重	破壊		
	500mm	63.7kN 1分	95.1kN	5号鉄筋工	4.9kN:1分	4.8kN以上	5号	14.7kN:1分
主な工具・作業	<ul style="list-style-type: none"> 削岩機(重量約7kg) モルタル施工 		<ul style="list-style-type: none"> スコップ掘削 ブレーカ掘削またはバックホー掘削 		<ul style="list-style-type: none"> スコップ・ブレーカ(重量約30kg)掘削 打込器(重量約20kg)掘削 			
								
課題	<ul style="list-style-type: none"> 硬質地盤におけるブレーカ、スコップ、打込器でのアンカ打込み作業は、作業者への負荷が大きい スコップ作業 ブレーカ作業 							

2 開発の概要

(1) 開発機材・装置の構成

今回の機動化工法で開発・使用した装置および機材は、第1図の機動化工法イメージのとおりで、それぞれの機能と外観図について次に示す。



第1図 機動化工法イメージ

建柱車

硬質地盤にスクリーアンカを回転させ嵌入するための機動化工法。一般的には、建柱用の穴を掘削する目的で使用される。

油圧センサおよび油圧計

建柱車の掘削ドリルの回転力を油圧センサおよび油圧計で計測することで嵌入したスクリーアンカが適正な耐張力を有しているかを確認する装置。

嵌入パイプ

建柱車の掘削ドリル先端とスクリーアンカを連結し、建柱車の回転機動力をスクリーアンカに伝達する機材。

スクリーアンカ

「硬い木の板にねじを嵌入する」という一般的な原理を応用し、建柱車の回転機動力を利用できるねじ構造で、嵌入時の耐摩耗性及び耐食性に優れ、かつ、従来アンカに比べ軽量・コンパクトな鋳鉄製の硬質地盤用アンカ。

(2) 開発工法の検証

開発工法の現場適用性、作業性および施工品質を評価するため、従来工法と比較検証を行った結果、現行打込みアンカが施工困難な特定の硬質地盤において、本機動化工法が適用可能であり、作業性においても良好な結果が得られた。(第2表)

第2表 硬質地盤用アンカの適用性・作業性検証結果

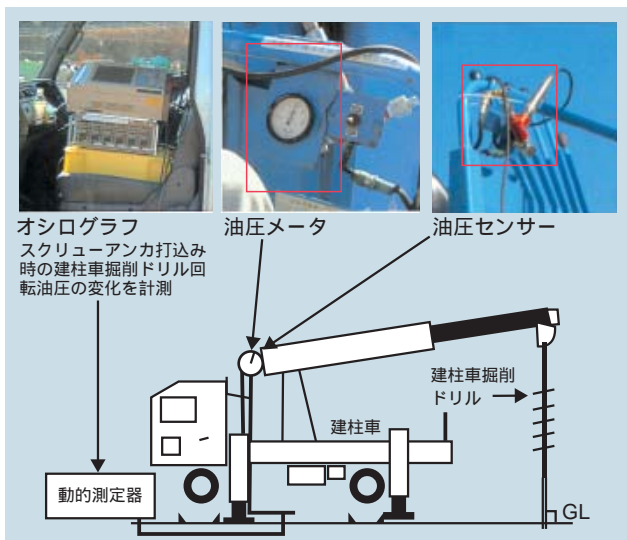
地盤種類		軟岩(土丹)切土
硬質地盤用アンカ	打込み可否 *1	
	63.kN保持 *2	
	能率	18人分
打込みアンカ(22号)	打込み可否 *1	×
	63.7kN *2	
	能率	40人分

*1) アンカが正規に施工できた場合を、施工できなかった場合を×とした。
*2) 打込みアンカ22号相当(63.7kN)の耐張力を1分間保持できた場合をとした。

(3) 耐張力推定方法の検討

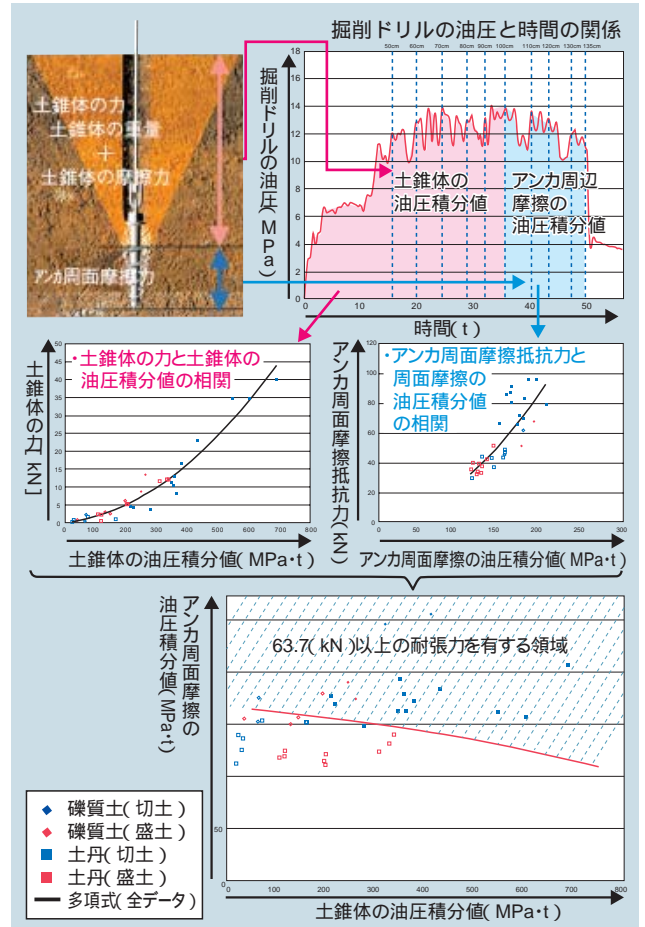
建柱車の掘削ドリル回転油圧と施工したスクリーアンカの耐張力性能を調査するため耐張力試験を実施した。(第2図)

その結果、掘削ドリル回転油圧積分値(全合計)と最大耐張力は、相関関係があることを見いだした。(第3図)



第2図 スクリューアンカの耐張力と建柱車の掘削ドリルの油圧調査

掘削ドリル回転油圧積分値を、土錐体の油圧積分値とアンカ周面摩擦の油圧積分値に2分割し、土錐体の油圧積分値から土錐体の力を、アンカ周面摩擦の油圧積分値からアンカ周面摩擦抵抗力を推定できる。(第3図)



第3図 油圧積分値と耐張力の関係

3 開発成果

掘削ドリル回転油圧を活用した支線アンカ管理手法を確立し、安定した施工品質を確保できる機動化工法を開発することができた。本機動化工法を採用することで、スクリーアンカが適用可能箇所において、現行工法と比較すると約60%程度の効率化が期待できる。

4 今後の展開

今後は、本格適用に向けて適用地盤の見極めおよび施工品質の向上を目的とした建柱車の掘削ドリル油圧確認システムの確立に向け、検証を重ねていく。

執筆者 / 岩田邦男
Iwata.Kunio@chuden.co.jp