

V-135 ケーシング・オーガ方式によるさく進機

日本電信電話公社 正員 ○ 鶴田 秀典
 同 佐藤 啓次郎
 同 正員 長尾 史雄

1. まえがき

最近の路面交通事情の悪化に伴い、交通ひんぱんな道路横断の路面開さくによる管路設置工事は非常に困難になってきており、また軌道横断工事等開さく工法が適用できない工事が増大してきている。このような場合において、精度が良くかつ適用領域の広い工法の開発が期待されていたが、このたび電電公社においてケーシング・オーガ方式による新しいさく進機を研究実用化し、現場調査を兼ねて全国24箇所です工事を実施し、良好な結果が得られたので、ここでその概要を述べることにする。

2. さく進機および工法の概要

ケーシング・オーガ方式とは、ケーシングとオーガとが逆回転する二重管掘さく方式であり、ケーシング先端のメタルクラウンにて土砂を掘さくし、ケーシング内部に設置したオーガによって土砂を発進坑へ排土するものである。その際オーガ先端から噴射する水の大部分はケーシング内面を通して発進坑へ戻し、ケーシング方式の欠点であるケーシング下部地盤の荒れを防止するとともに、オーガ方式の真直度(精度)の悪さをケーシングで補っている。このことからケーシング・オーガ方式は、ケーシング方式とオーガ方式の両者の長所を生かした掘さく方式であると言える。

ケーシング貫通後は、到達坑より通信ケーブルを収容する鋼管を掘さく孔へ引き込みながら、同時に掘さく孔と鋼管との空けき部へグラウトを注入する。

このたび開発実用化したさく進機の主要諸元を表-1に、その工法図を図-1および図-2に示す。

3. 施工実績

電電公社では、本さく進機を用いて昭和46年から47年にかけて、

関東地区 11件
 東海地区 5件
 近畿地区 7件
 中国地区 1件

以上24件のさく進工事を実施した。その工事規模、施工条件等を表-2に示す。

表-1 さく進機本体主要諸元

掘さく口径	129mm	
寸法	全長	4,300mm
	全高	1,525mm
	全幅	1,800mm
重量	3,800kg	
回転	ケーシング	0~480rpm
トルク	ロット	0~240rpm
給進圧	最大	8.6ton

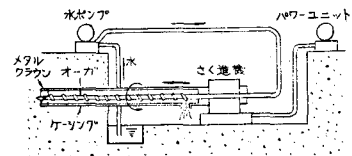


図-1 さく進工法図

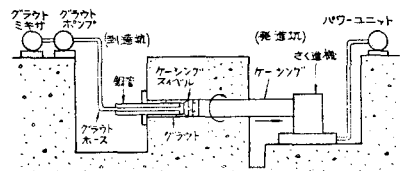


図-2 グラウト工法図

表-2 施工件数とさく進延長

施工場所 さく進長	道路越し			軌道越し			水路越し			合計 件数	さく進 延長
	粘性土	砂質土	礫土	粘性土	砂質土	礫土	粘性土	砂質土	礫土		
0~10m未満							2	1		3	136
10~20m未満	3					4	1	1	1	10	873
20~30m未満	1		1							2	149
30~40m未満	4	1	1	1						7	1,000
40~50m未満		1			1					2	684
件数合計	8	2	2	1	1	4	3	1	2	24	2,842m
さく進延長	1,071	446	92	360	270	257	139	42	165	2,842m	

4. 土質と偏心率

前記24件の工事結果より、土質と偏心率（偏心距離/さく進長）との関係を求め、それを図-3および図-4に示す。

さく進機導入にあたっては目標偏心率を1/100以下に設定したが、図より明らかのように粘性土および砂質土においては一定1/100以内に収める

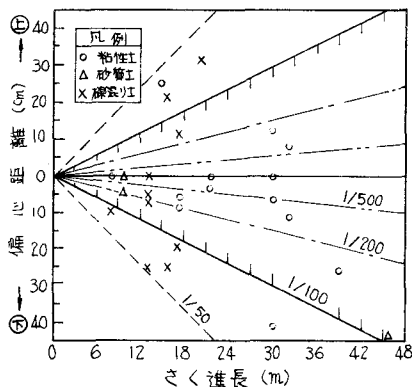


図-3 上下方向の偏心距離

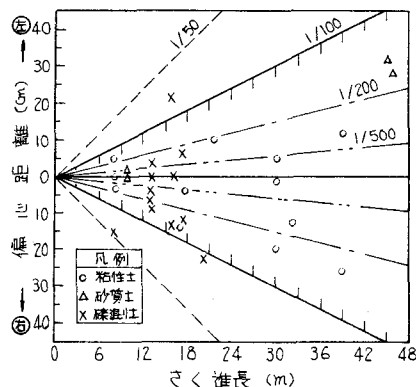


図-4 左右方向の偏心距離

ことができた。しかし礫混り土においては真直度が悪く、特に上下方向の偏心率は1/50近くとなった。この原因としては、ケーシング先端が礫あるいは玉石により軸方向以外の力を受けたためと思われる。

5. さく進長と回転トルクおよび給進力

土質別にさく進長と回転トルクおよび給進力との関係を求め、その結果を図-5に示す（図中、回転トルクは最小二乗法により一次式にあてはめたものである）。図において、回転トルクはさく進長に比例して増加しているが、給進力はさく進長に関係なく各土質ともほぼ一定である。

6. 悪条件下の施工例

国道129号線厚木バイパス、厚木市水引町交差点の道路横断工事は、当初ニュー管推進工法により施工が開始された。しかしながら当区間は土質が悪く（透水係数が 10^{-2}cm/s 以上の湧水の多い砂質層）、注浆注入により全区間にわたって大規模な地盤改良がなされたにもかかわらず、発進坑より約10m推進した地点で切羽面より大量の湧水に見舞われ工事続行が不

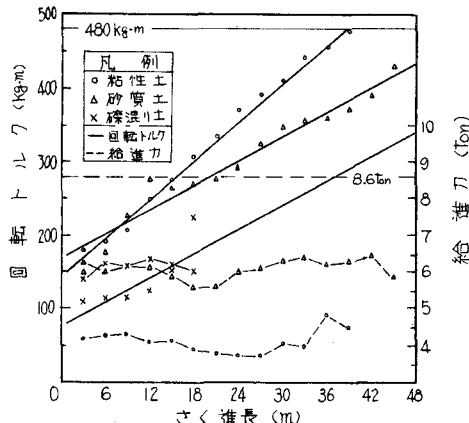


図-5 さく進長と回転トルクおよび給進力

可能となった。さらに補足注浆、あるいは他の地盤改良工法等によっても問題が残ることから、種々検討の結果本さく進工法によれば施工可能との見通しを得て工事実施に踏み切った。さく進長46m、土被り7.32m、さく進条数9条の施工にあたって、給進力には余裕が見られたが回転トルクは46m地点でほぼ最大を示し、さらに湧水に対しては止水装置の設置等の対応策により能力限界の線まで工事を完了することができた。また湧水のため標準工法であった空げきにグラウトを注入する工法が困難と判断されたため、安価な鋼管をケーシングと置換する工法により、グラウトを行わずとも空げきを残すことなく安全に施工することができた。このように本方式によるさく進機は、湧水地盤において地盤改良が十分でないにもかかわらず、他へ影響を与えずに安全に施工し、従来の工法では施工不可能と思われる条件下でも施工が可能であることを実証した。

7. あとがき

以上ケーシング・オーガ方式によるさく進機は、①悪条件下で他のトンネル工法が適用できない場合に有効である、②粘性土、砂質土においては1/100以下の偏心率でさく進することができる、等の利点を有している反面、①礫混り土においては真直度が悪い、②トルク不足をきたす場合がある、等の欠点も有している。したがって今後は後者についての検討を行ない、若干の改造等をはかって本格導入して行く方針である。