

Ⅲ-B83 題名 DNA セグメントの組立て性能試験

大成建設 正会員 河本武士

大成建設 正会員 栄 毅熾 大成建設 正会員 金子研一

石川島建材工業 正会員 橋本博英 KFC 正会員 今井清史

1. はじめに

シールドの掘進とセグメントの組み立てを同時に行うことでシールドトンネルの施工が大幅に高速となる。この作業を連続的に行うために、セグメントを二重の螺旋状に組み立てる施工方法を開発している。

短時間にセグメントを組み立てるための一手法として、リング間にワンタッチ式継手の一つである ANEX、ピース間にコーンコネクタを採用した。平板型セグメントに ANEX を 3 本設置してシールを貼付けた状態で、リング間の角度や継手のズレをパラメータとしたセグメントとしての組み立て性能を確認するためにに行った実験である。

表-1 実験条件

CASE	試験パラメータ			
	セグメント間継ぎ手	シール材	偏心	角度
1	コーンコネクタ	有	シール厚分	0
2	コーンコネクタ	有	シール厚分	セグメント1度
3	コーンコネクタ	有	シール厚分	セグメント3度
4	なし	有	シール厚分	セグメント3度
5	コーンコネクタ	有	シール厚分	ジャッキ3度
6	コーンコネクタ	有	シール厚分	厚さ方向0.6度

2. 実験概要

実験条件を表-1に示す。各実験で設定したパラメータは、実施工において最も厳しい条件とした。

また、実験では水圧 10kgf/cm² を対象としており、これに耐えうるシール材を使用した。

実験装置は図-1に示ように、実際のセグメント組立の状況を模擬しており、添接セグメント 3 枚を H 形鋼材で製作された反力受けにボルトで取り付けて組立完了部のセグメントとする。この添接セグメントに ANEX 及びコーンコネクタを設置したセグメントを 3 本のジャッキで押し付けて組み立てた。

3. 実験結果

CASE1 は、DNA セグメント組み立て作業を想定として、セグメント斜辺部のジャッキ P1 を稼働させないで P2 及び P3 ジャッキによる推力が偏心した状態での組み立て作業を行った。セグメントの組み付けはコーンコネクタが嵌合を開始し、6mm のストローク差をおいて ANEX が嵌合し始める。継手の構造からセグメントは ANEX の調芯性能により組み立てを開始し、最終的にはコーンコネクタにより円周方向の位置を固定される。本ケースでは、ANEX 継手及びコーンコネクタの調芯機能により、ジャッキによる推力が偏心した状態でも所定の押し込み力で嵌合可能であることを確認した。

Key-words：シールド、高速施工、螺旋、セグメント、ワンタッチジョイント

連絡先：大成建設 土木技術開発部 東京都新宿区百人町 3-25-1 tel.03(5386)7567 fax.03(5386)7578
 石川島建材工業 土木設計部 東京都千代田区有楽町 1-12-1 tel.03(5221)7239 fax.03(5221)7298
 KFC 技術管理部 東京都港区芝 2-5-10 tel.03(3798)8517 fax.03(3798)8567

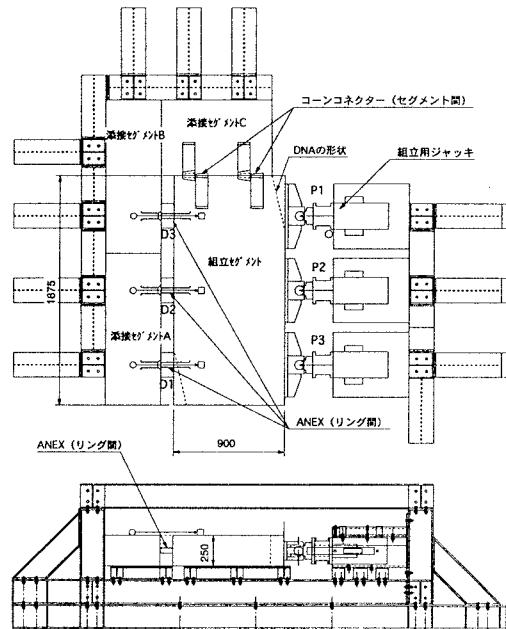


図-1 実験装置

CASE2～4では、エレクタの精度より実際の施工時に考えられるセグメントの組み立てへの支障の有無の確認するために、セグメント間に1度及び3度の角度をつけた状態での押し込み実験を行った。また、セグメント間継手に使用したコーンコネクタの拘束力の影響を調べるために、セグメント間に3度の角度をつけたものについてセグメント間継手の有無で、組み立て性能を比較した。

CASE2では、パラメータとして既設セグメントに対して組み立てセグメントを1度傾けた状態より実験を行ったが、セグメント間に1度の角度がついた場合でも、セグメントの組み立てに支障のないことを確認した。

CASE3では、ジャッキをストローク同調で作動させたため、セグメント間継手のコーンコネクタの雄側が雌側に接触し組み立てが困難となったが、ジャッキの変位を制御することによりセグメントの組み立てが可能であることを確認した。

CASE4については、セグメント間継手がないためANEXの調芯性能だけでの組み立てとなったが、セグメント間継手のコーンコネクタによる拘束がないため、問題なくセグメントの組み立てを行うことが可能であった。

CASE5では、シールドジャッキが偏心している場合を想定して行った。ジャッキが偏心していても推力が均等にセグメントに働いていたため、組み立て作業は円滑に行うことが可能であった。

CASE6については、セグメントのピッチングに角度を付けて行ったが、組み立ては円滑に行うことが可能であった。

図-3に挿入力と挿入量関係図の一例を示す。

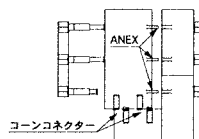
挿入力は変位に対して比例して増加し、シールドが接触した時点でシールドの反発力分挿入力が増加して供試体が完全に接触したことが確認できる。また、除荷時のリバウンドは0.07mmとほとんど発生せず、ANEXの引き抜き抵抗力が大きいことが確認できる。

4. まとめ

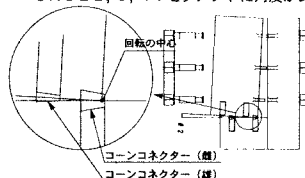
本実験は、実際のセグメント組み立て作業と比較してかなり厳しい条件で行ったが、ANEXに5mmの調芯機能を持たせていることにより、コーンコネクタの高い拘束性をカバーすることができた。

この実験により、通常の組み立てにおいて円滑な組み立てが可能であり、継手の座屈やコンクリートの破壊を生じることなくセグメントの組み立てが可能であることを確認した。また、実際の組み立て作業ではエレクタを使用することにより、ワンパスセグメントの迅速な組み立てが可能であると考えられる。

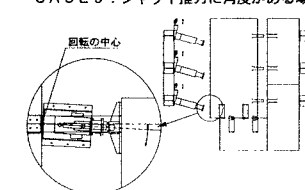
CASE1：偏心角度0度
ジャッキ2／3本使用



CASE 2, 3, 4：セグメントに角度がある場合



CASE 5：ジャッキ推力に角度がある場合



CASE 6：セグメント厚さ方向に角度がある場合

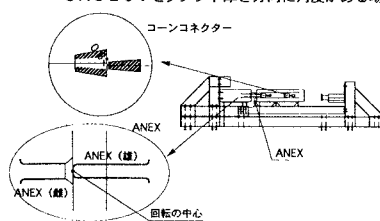


図-2 実験概要図

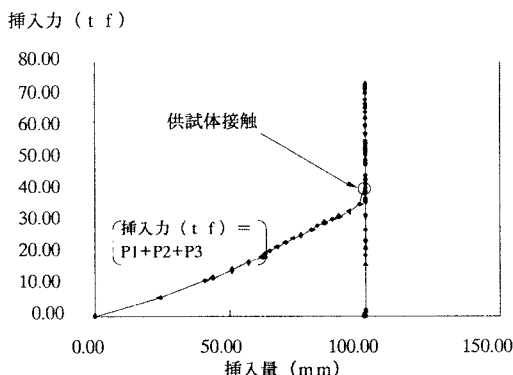


図-3 挿入力-挿入量の関係