## 3.3 現地調査結果

本協議会では、事故のメカニズムを把握するために表 3.3.1 に示す調査を行った。

表 3.3.1 調査項目の一覧

調査項目	調査内容
	・セグメントの損傷状況
	本体(内面、外面)の損傷状況
回収されたセグメントの調査	リング継手の損傷状況
	セグメント継手の損傷状況
	・セグメント内面の曲率半径
	・テールシールの状況
	・シールドジャッキのストローク長と直線性
引揚げられたシールドの調査	・スクリューコンベアのシールド内での通り
	・テールグリス注入口付近の状況確認
	・シールドと機内に残置されている 112R の位置関係
	• 型枠寸法調査
セグメント型枠の調査	・製品単体の寸法調査
	・仮組寸法調査

#### 3.3.1 回収されたセグメントの調査結果

#### (1) セグメント調査の概要

事故時に土砂の流入とともに坑口側へ流されたセグメントについては、事故直後に立坑から引揚げ、事故時に流されずに海底に残ったセグメントについては、シールド引揚げの際に事故時に組立中であった112リングから後方の4リング分が海底から引揚げられている。

 $109R\sim112R$  のセグメントのうち 109R の K セグメント以外はすべて回収され、図 3.3.1 に示すシールド引揚げの際に実施された海中での残置状況の確認や回収されたセグメントの形状、損傷状況から、各ピースのリング No. を推定した。リング No. を推定した結果、表 3.3.2 に示すように、110R の A1、A2、B1、B2 セグメントと 112R の組立前であった B2、K セグメントは事故直後において立坑から回収され、その他のセグメントは海底から回収されたこととなる。なお、各セグメントピースのリング No. の推定は、以下のとおりである。

- 109R・・・海中調査(図3.3.1)から判明。
- 110R・・・海中調査 (図 3.3.1) から立坑側に流されたと考えられ、回収時に確認された刻印、セグメント継手面の形状 (エレクションガイド溝、受け溝)、リング継手の損傷状況から推定。K セグメントについては、海底より 2 ピースが回収されており、110R、111R のいずれかであることから、ボルト締結の痕跡の有無(締結済み)から推定。
- 111R・・・海中調査(**図 3.3.1**) から判明。K セグメントについては、海底より 2 ピースが回収されており、110R、111R のいずれかであることから、ボルト締結の痕跡の有無(締結前)から推定。
- 112R・・組立前のB2、Kセグメントについては、事故直後に立坑から吊手金具が設置された状態で回収されたことから判明。組立済みのA1、A2、B1 セグメントについては、海中調査(図3.3.1)から判明。

リング No.	立坑より回収 (事故直後)	海底より回収 (シールド引揚げ時)	未回収
109R		A1、A2、B1、B2	K
110R	A1, A2, B1, B2	K	
111R		A1, A2, B1, B2, K	
112R	B2、K (組立て前)	A1、A2、B1	

表 3.3.2 セグメントの回収状況

回収されたセグメントについて、セグメントの損傷状況として、各ピースのセグメント本体 (内面側、外面側)、リング継手部、セグメント継手部の損傷状況の確認とともに、セグメント 内面の曲率半径の計測を行った。また、全景写真として、セグメントの内面、外面に関して、回収されたセグメントを展開図的に配置し、高所作業車から全体が把握できる写真を撮影した。 各調査結果は参考資料に示す。

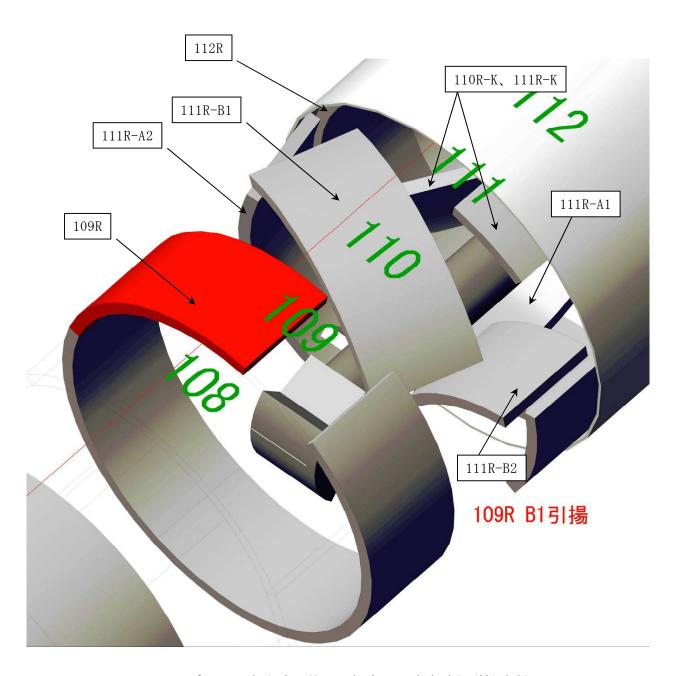


図 3.3.1 セグメント海中残置状況の概念図 (鹿島建設(株)資料より)

## (2) セグメント調査の結果

## 1) セグメントの損傷状況

**図 3.3.2、図 3.3.3** に調査により確認されたセグメントの損傷状況を展開図、立体図にそれぞれ示す。

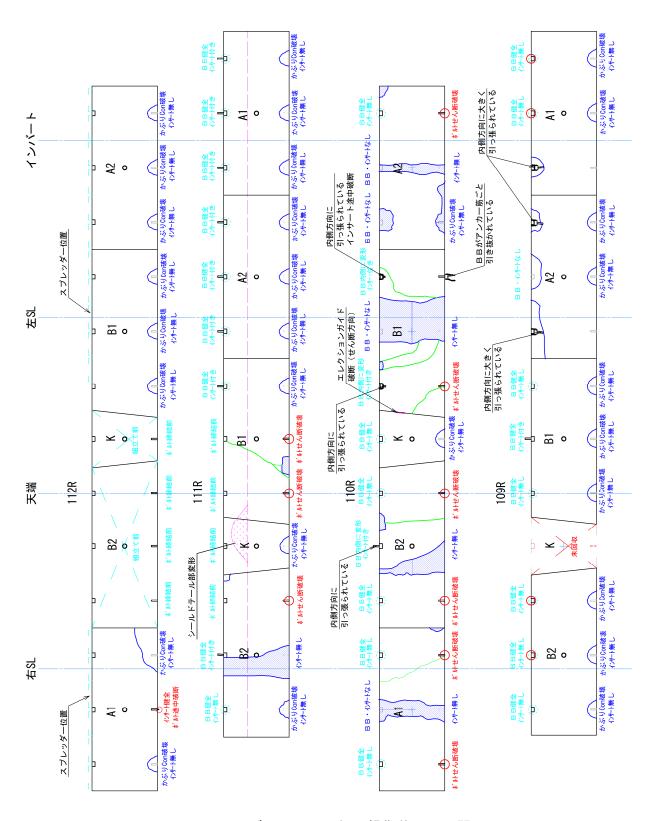


図3.3.2 セグメント内面側の損傷状況(展開図)

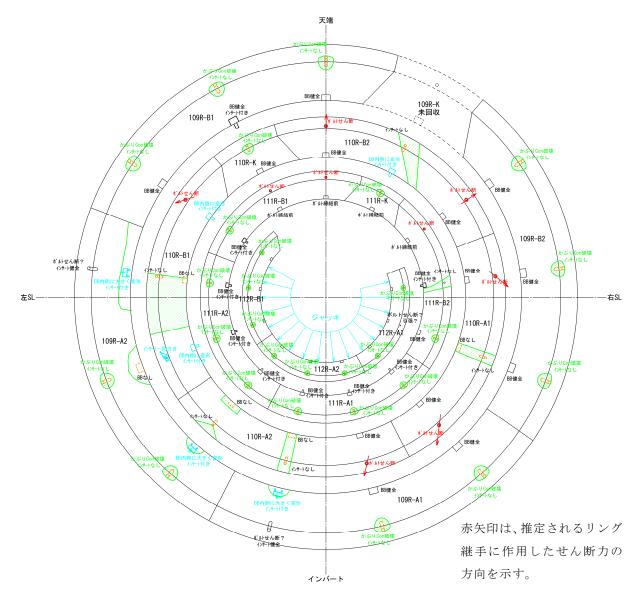


図 3.3.3 セグメント内面側の損傷状況 (立体図)

セグメントの調査結果から、以下の特徴的な損傷が確認された。

#### [トンネル天端付近のひび割れ]

・110R、111Rの天端付近に軸方向に伸びるひび割れ

#### 「111RのKセグメントの抜出しの痕跡」

- ・エレクションガイドによる B2 セグメントの損傷 (111R の K-B2 間セグメント継手)
- ・リング継手が斜めに引張られたと推定される破壊形態

#### [リング継手の破壊形態]

- ①インサート側かぶりコンクリート破壊
- ②ボルトせん断破壊
- ③ボルトボックス側のめくれ
- ④ボルトボックス側アンカー筋引抜き

## 2) トンネル天端付近のひび割れ

写真 3.3.1、写真 3.3.2 に、111R の B1 セグメントと、110R の B2 セグメントの内面の損傷状況を示す。写真からセグメント内面にトンネル軸方向に伸びる曲げひび割れとみられるひび割れが確認できる。

111R の B1 セグメントと、110R の B2 セグメントはトンネル天端付近に位置することから、トンネル上部から大きな力が作用したことが考えられる。

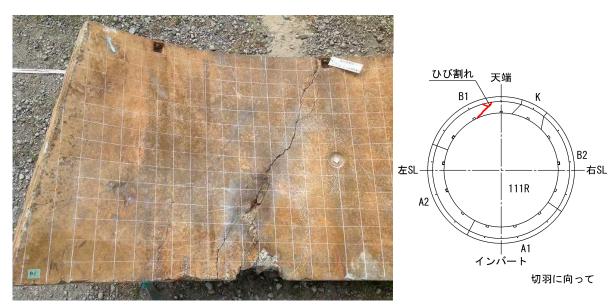


写真 3.3.1 111R の B1 セグメント内面の損傷状況

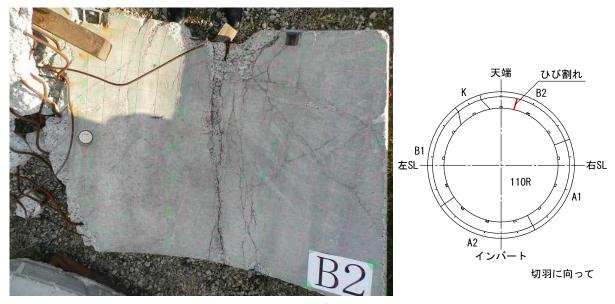


写真 3.3.2 110R の B2 セグメント内面の損傷状況

## 3) 111Rの K セグメントの抜出しの痕跡

写真 3.3.3 に、111R の B2 セグメントの K 側のセグメント継手の損傷状況を、図 3.3.4 に、その損傷状況をスケッチしたものを示す。写真と図から、111R の B2 セグメントの K 側のセグメント継手に損傷が確認され、切羽側のエレクションガイド受け溝では、切羽側端部を起点に隅角部が欠けた状態、坑口側のエレクションガイド受け溝では、同じく切羽側端部を起点にひび割れが入った状態にある。

これらの損傷は、図 3.3.5 に示すように K セグメントが切羽側に抜出し、K セグメントのエレクションガイドに設置した樹脂パイプが、下側に位置する B2 セグメントのエレクションガイド受け溝の切羽側端部で引っかかり、さらに切羽側への抜出し力が作用したために欠け、ひび割れが生じたものと考えられる。K セグメントの抜出し量は、図 3.3.6 に示すエレクションガイドとエレクションガイド受け溝との関係から 150mm 程度と推測される。

また、写真3.3.4に示すリング継手の破壊状況から、リング継手は斜めに引張られたと推定される。



a) 坑口側 b) 切羽側 b) 切羽側 写真 3.3.3 111R の B2 セグメントの K 側セグメント継手の損傷状況



写真 3.3.4 111R の K セグメントが接続する 110R のリング継手の破壊状況

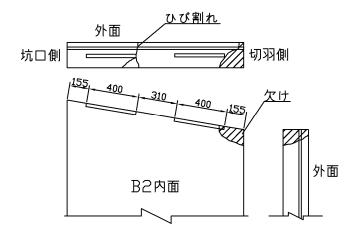


図 3.3.4 111R の B2 セグメントの K 側セグメント継手の損傷スケッチ

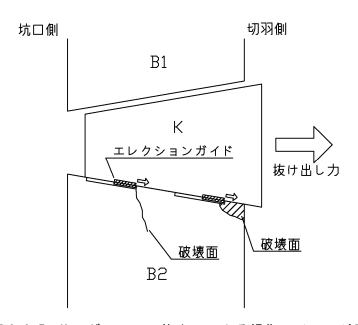


図 3.3.5 K セグメントの抜出しによる損傷のイメージ図

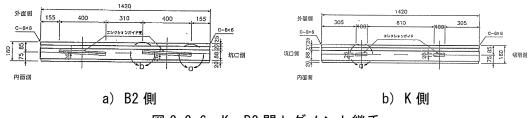


図 3.3.6 K-B2 間セグメント継手

#### 4) リング継手の破壊形態

リング継手の破壊状況は、インサート側かぶりコンクリート破壊、ボルトせん断破壊、ボルトボックス側のめくれ、ボルトボックス側アンカー筋引抜きの4種類に大きく分類することができる。

#### ①インサート側かぶりコンクリート破壊

インサート側のかぶりコンクリートの破壊は、最も多く見られた現象で、109R-110R 間では 110R の K セグメント部の 1 箇所のみであるが、109R~112R のすべてのリング間で生じている。 ボルトボックス側では、ボルトボックスにインサートが付いた状態となっているものが多く見られる。 写真 3.3.5 に、インサート側のかぶりコンクリートの破壊の例を示す。

この破壊現象は、図3.3.7に示すようにインサート側にトンネル内側へせん断力が作用したことによりかぶりコンクリートが破壊し、ボルトボックスにインサートが残った状態になったと考えられる。また、現場のセグメントを用いたインサート側の試験のうち、写真3.3.6に示すトンネル内側へせん断力を作用させたケースの破壊状況と損傷の傾向が最も一致している。



a) 111R 側



b) 112R 側

写真 3.3.5 インサート側かぶりコンクリート破壊の例(111R-112R 間インバート部)



写真 3.3.6 現場のセグメントを用いたリング継手の試験 (インサート側をトンネル内側に引抜いた場合)

ガロ側 切羽側 コンクリートの コーン破壊 せん断カ

図 3.3.7 インサート側かぶりコンクリート破壊のイメージ図

#### ②ボルトせん断破壊

ボルトのせん断破壊は、109R-110R間、110R-111R間で見られ、トンネル上半および切羽に向って右側で生じている。**写真 3.3.7**に、ボルトのせん断破壊の例を示す。

この破壊現象は、①で示したインサート側のかぶりコンクリートの破壊とは作用したせん断力の方向が異なり、図3.3.8に示すようにインサート側にトンネル外側やトンネル周方向へせん断力が作用したことによりボルトのせん断破壊が生じたと考えられる。





a) 109R 側

b) 110R 側

写真 3.3.7 ボルトせん断破壊の例(109R-110R間天端部)



図 3.3.8 ボルトせん断破壊のイメージ図

#### ③ボルトボックス側のめくれ

ボルトボックス側のめくれは、109R-110R間で見られ、インバートから左スプリングライン付近で3箇所生じている。ボルトボックス側のかぶりコンクリートが破壊し、アンカー筋がトンネル内側へ大きく変形した状態となっている。また、3箇所ともにボルトボックスにインサートが付いている。インサート側では、セグメント本体が割れた状態やインサート周辺のコンクリートが大きく破壊した状態であった。写真3.3.8に、ボルトボックス側のめくれの例を示す。

この破壊現象は、図 3. 3. 9 に示すように切羽側の 110R のセグメントピースがトンネル坑口側に向ってめくられることにより、ボルトボックス側のかぶりコンクリートが破壊するとともにアンカー筋がトンネル内側へ変形したと考えられる。インサート側は、ボルトボックスにインサートが残った状態となっていることから、インサート部のかぶりコンクリートの破壊、インサートの引抜き、セグメント本体の割れなどが考えられるが、破壊形態を特定することは困難である。





a) 109R 側

b) 110R 側

写真 3.3.8 ボルトボックス側のめくれの例(109R-110R間インバート部)

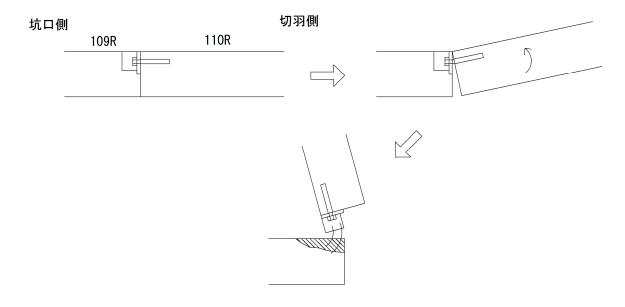


図3.3.9 ボルトボックス側のめくれのイメージ図

## ④ボルトボックス側アンカー筋引抜き

ボルトボックス側のアンカー筋引抜きは、109R-110R間の左スプリングライン付近で1箇所発生している。ボルトボックス側のかぶりコンクリートが破壊し、インサート側にアンカー筋の付いたボルトボックスが残っている状態である。写真3.3.9に、ボルトボックス側のアンカー筋引抜きの例を示す。

この破壊現象は、③で示したボルトボックス側のめくれと同様に、切羽側の 110R のセグメントピースがトンネル坑口側に向ってめくられたが、③とは異なり、インサート側の破壊よりボルトボックスのアンカー筋が先に抜けたと考えられる。





a) 109R 側

b) 110R 側

写真 3.3.9 ボルトボックス側アンカー筋引抜きの例(109R-110R 間左スプリングライン付近)

#### 5) セグメント内面の曲率半径

図3.3.10 に回収された 109R~111R の各セグメントで計測したセグメント内面の曲率半径と設計値 (2250mm) との差の分布を示す。損傷の大きい 110R で設計値に対する曲率半径の差が大きく、最大値 777mm、最小値-972mm となっている。隣接する 109R の切羽側と 110R の坑口側、110R の切羽側と 111R の坑口側で計測結果に関連性が見られないことから、事故時の流出による影響や、引揚げ後の保管状況の影響を受けていると思われる。

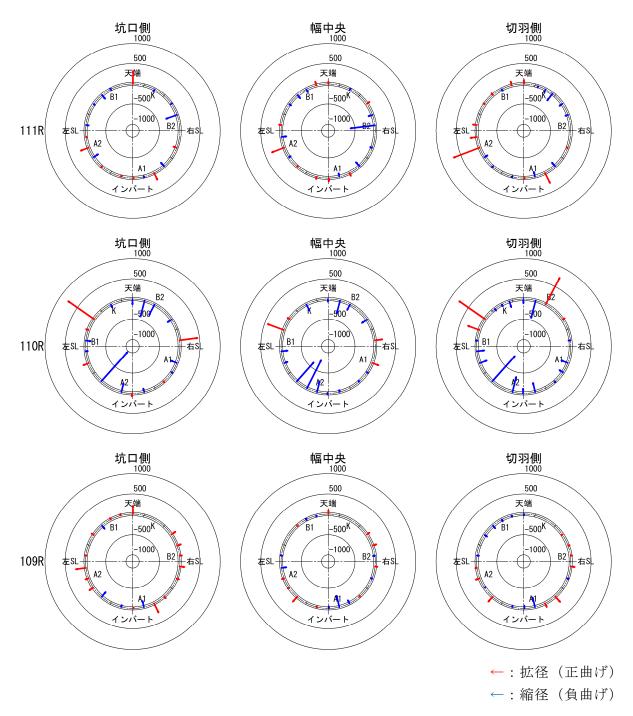


図 3.3.10 計測した内面曲率半径と設計値(2250mm)との差

#### 3.3.2 引揚げられたシールドの調査結果

#### (1)シールド調査の概要

引揚げられたシールドについて、表 3.3.3 に示す調査を行った。

No. 調査項目

1 テールシールの状況

2 シールドジャッキのストローク長と直線性

3 スクリューコンベヤのシールド内での通り

4 テールグリス注入口付近の状況確認

5 シールドと機内に残置されている 112R の位置関係

表 3.3.3 調査項目

#### (2) テールシールの状況

テールシールの状況を観察するとともに、テールブラシの形状・寸法を外周長 30cm~60cmピッチを基本に全周にわたって計測し、各位置におけるブラシのバネ板の角度を算出した。

写真 3.3.10 にテールブラシの状況の代表例を、表 3.3.4 に計測したテールブラシの寸法から算出したブラシのバネ板の角度を、図 3.3.11 にテールシールの設計図を、図 3.3.12 に設計テールクリアランス時の内バネ板の角度をそれぞれ示す。テールシールの状況は、上半と下半とで状況が異なる。写真 3.3.10 に示すように、上半のブラシは付着物がなく広がった状態、下半のブラシは付着物があり押しつぶされたような状態にある。ただし、表 3.3.4 のブラシのバネ板の角度を算出した結果から、設計テールクリアランス時における内バネ板の角度が、設計値の約80deg に対して計測結果が-35~53deg となっていること、内バネ~外バネの角度が、設計値の10deg に対して計測結果が22~109deg となっていることから、ブラシの形状は施工時からシールドの引揚げ等によって大きく変化していると判断される。

また、写真 3.3.10 の a) に示すように、切羽に向って天端より約  $50 \, \mathrm{cm}$  右側の位置( $111 \, \mathrm{R}$  の  $\mathrm{K}$  セグメント側で、図 3.3.13 に示す位置)を中心に外周長約  $60 \, \mathrm{cm}$  にわたってテール部スキンプレートのトンネル内側への変形が見られ、最大で  $23 \, \mathrm{mm}$  の変形量である。この変形は、シールド外側から局所的な力が作用したことによるものと考えられ、この位置が土砂の流入箇所である可能性がある。

なお、テールブラシに付着していた物質の成分分析の結果によれば、1 段目(切羽側)のテールブラシの切羽に向って 4 時と 10 時の方向から裏込め注入材が検出された(図 3.3.13)。したがって、施工途中において裏込め注入材がテールシールへ回り込んでいたことが確認された。

	1	段目	2 段目		
	内バネ板	内バネ~外バネ	内バネ板	内バネ~外バネ	
計測結果	-35~29deg	40~104deg	-32~53deg	22~109deg	
設計値	78deg*1)	10deg	80deg*1)	10deg	

表 3.3.4 テールブラシの形状

\*1) 設計テールクリアランスの場合





a)天端部

b) インバート部

写真 3.3.10 テールブラシの状況

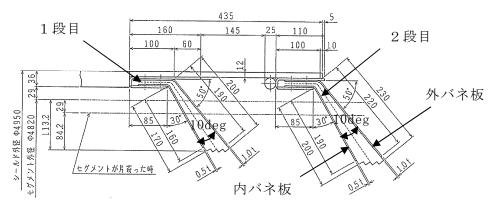


図 3.3.11 テールシール設計図

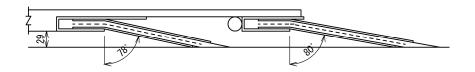


図 3.3.12 設計テールクリアランス時の内バネ板角度

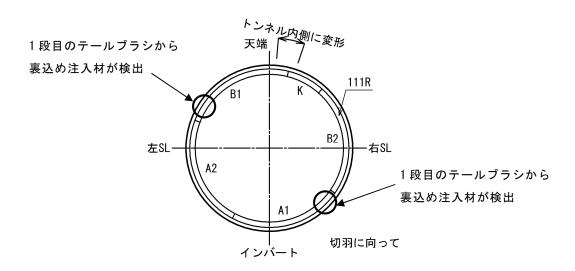


図 3.3.13 テール部スキンプレート変形箇所、裏込め注入材検出箇所

#### (3) シールドジャッキのストローク長と直線性

各ジャッキのストローク長の計測と、スキンプレートからジャッキまでの離れを切羽側と坑口側の2箇所で計測し、ジャッキの傾き(内側か外側か)を算出した。

## 1) ストローク長

図 3.3.14 に示すように No. 23、24 は 112R の B1 セグメントを組立てるときに引いた状態のまま、No.  $1\sim5$ 、25、26 は 112R の B2 セグメントを組立てるために引いている最中、No.  $6\sim22$  は組立てた 112R の A1、A2、B1 セグメントを押している状態であった。引いているジャッキのうち、No. 26 のみが突出しているのは、油圧ポンプが 1 系統であることから、各ジャッキにおける抵抗の差により引く速度に違いが生じていた可能性がある。

また、112R を押しているジャッキのストローク長より、112R のセグメントの向きを整理すると図 3.3.15 のようになる。各セグメントの両端のストローク長より目開き量を推定すると約 15~20mm となり、セグメントが組めるような状態ではないこと、表 3.3.5 に示すように自動計測システムで記録されていたストローク長に対して計測結果が 20~25mm 程度長くなっていることから、事故時にジャッキが動いたことが考えられる。

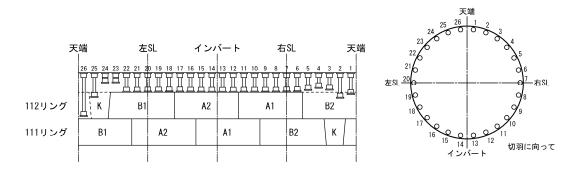


図 3.3.14 ジャッキストロークのイメージ図

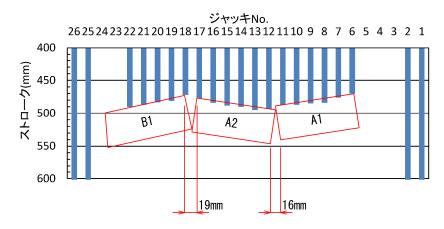


図 3.3.15 ジャッキストロークによる 112R のセグメントの向き

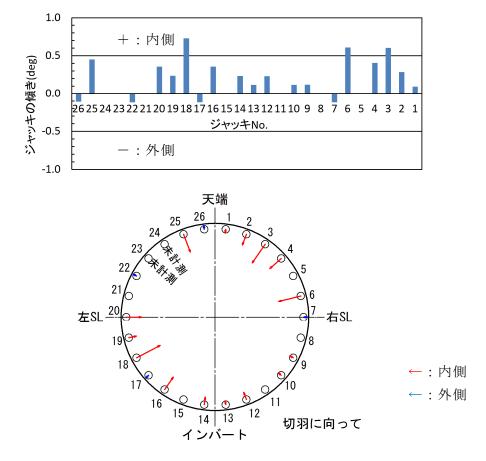
表 3.3.5 自動計測データと現地調査のジャッキストロークの比較

	ストローク左	ストローク右
	(ジャッキ No. 20)	(ジャッキ No. 7)
①自動計測データ*1)	465mm	451mm
②現地調査	483mm	476mm
差 (②-①)	18mm	25mm

\*1) 自動計測データは、事故時にデータが出力されていた最後(12:07:13) の値(切羽圧の低下が計測されデータが途切れる直前)

## 2) ジャッキの直線性

図3.3.16 に各ジャッキのトンネル半径方向の傾き (角度) と、断面で見たときの傾いている方向とその程度のイメージ図を示す。図より、ジャッキの向きは、No.7、17、22、26 で外向きとなっているが、その角度は 0.1 deg と小さいこと、No.5、8、11、15、21 では完全に直線であること、その他のジャッキでは内向きとなっており、最大で 0.7 deg であることが分かる。ジャッキはやや内側に向いている傾向であるが、その角度は小さいことから、ジャッキはほぼ直線性が保たれていたことを確認した。



※ジャッキNo. 23、24は、ストローク長が約30mmと短いことから傾きの計測を実施していない。

図 3.3.16 ジャッキの傾き

#### (4) スクリューコンベヤのシールド内での通り

シールドに対するスクリューコンベヤの水平方向の位置を計測した結果、テールエンドから約 1.8m 後方の位置で切羽に向って約 6cm 右側に変位していることを確認した。また、写真3.3.11 に示すようにスクリューコンベヤ下部の鋼材が大きく変形しており、トンネル崩壊時に荷重を受けたと思われるが、元の位置に対する変位量が分からないことから、荷重が作用した方向の推定は困難である。

「(2) テールシールの状況」のテール部変形から想定される土砂流入箇所を考えると、スクリューコンベヤは左側に変位することになるため、計測した結果と整合は取れていない。トンネルの最終的な崩壊時に荷重を受け変形が生じたことや、シールド引揚げ時などにスクリューコンベヤが動いたことが可能性として考えられる。

また、**写真 3.3.12** に示すようにスクリューコンベヤの排土ゲートは完全に閉じていた状態であったため、事故時においてスクリューコンベヤからの土砂噴発はなかったと考えられる。



写真 3.3.11 スクリューコンベヤ下部の鋼材の変形



写真 3.3.12 スクリューコンベヤの排土ゲート

#### (5) テールグリス注入口付近の状況確認

図3.3.17に示す8箇所のテールグリス注入口について、注入口付近の状況を触診により確認を行った。写真3.3.13に各テールグリス注入口付近の状況を示す。確認した結果、表3.3.6に示すように、付着物がない箇所、繊維が混入した固結物が付着していた箇所、繊維が混入したが水の物質が付着していた箇所、ゼリー状の油分が付着していた箇所が確認された。

また、シールドのスキンプレートに配備されたテールグリス注入管内の状況確認の結果によれば、注入口4の注入管内は、本掘進時に使用していたクレーショックシーラー(高濃度の泥水と塑強調整材を混合した塑性流動化ゲルに繊維を混ぜたもの)ではなく、初期掘進時に使用していたテールシーラーで満たされており、施工途中において注入管のどこかで閉塞を起こしていたことが確認された。

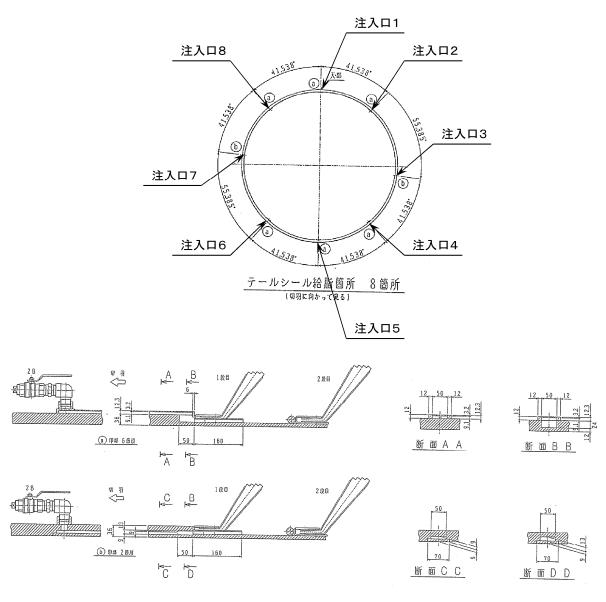


図 3.3.17 テールグリス注入口

## 表 3.3.6 テールグリス注入口の触診結果

グリス注入口の触診結果

	付着物 の有無	触診結果
注入口1	0	注入口内に硬い物質が詰まっていた状態
注入口2	×	注入口付近に付着物がなく注入口を確認
注入口3	0	付着物は下写真に示す繊維が混入した固結物
注入口4	0	付着物は繊維が混入したゲル状の物質
注入口5	0	付着物は下写真に示す繊維が混入した固結物
注入口6	0	付着物は下写真に示す繊維が混入した固結物
注入口7	0	付着物は下写真に示す繊維が混入した固結物
注入口8	0	付着物はゼリー状の油分



写真 注入口7付近の付着物



写真 3.3.13 テールグリス注入口付近の状況

#### (6)シールドと機内に残置されている 112R の位置関係

計測位置

図3.3.18 に、シールドと機内に残置されている 112R のセグメントとの位置関係(ガーダー端部~セグメント切羽側)の計測結果を示す。計測結果から、セグメントに対しシールドが約0.3deg 右を向いている結果となった。ただし、セグメントとジャッキスプレッダに 15~20mm程度の隙間が生じていたことから、土砂流入時やシールド引揚げ時にセグメントが動いたことが考えられる。

<u>シールドと機内に残置されている112リングの位置関係の計測結果</u>							
計測位置	計測個所	B1セグメント K側端部	A1セグメント B2側端部				
		mm	mm				
1	ガーダー端部~セグメント	1005	985				
( <u>2</u> )	ジャッキスプレッダ~ヤグメント	14	22				

# 1, 1 - 1B1セグメント K側端部 切羽側 A1セグメント B2側端部 シールドはセグメントに対し 約0.3deg右向き 112リング 985 ジャッキ ガーダー端部 112R B1 **A**1 坑口側 [参考:シールド機図面より抜粋] エレクタ 50st | 50st

図 3.3.18 シールドと機内に残置されている 112R のセグメントとの位置関係の計測結果

2340

520

450

1400

2885

#### 3.3.3 セグメント型枠の調査結果

#### (1)型枠寸法調査結果

各セグメントピースの型枠について、幅および厚さを複数の箇所で計測した。**表 3.3.7** に示す計測結果は、全て許容差の範囲内であるため、型枠自体に問題があった可能性は低いと考えられる。

	寸	法
	幅 <sup>※1</sup> mm	厚さ mm
A1 型	1388	162~163
A2 型	1388	162~163
B1 型	1388~1389	162~163
B2 型	1388~1389	162~163
K 型	1389	161~163
設計寸法、許容差	$1388 \pm 1.0$	$160+5.0, -1.0^{*2}$

表 3.3.7 型枠寸法調査結果

※1:セグメント幅 1400mm からコーキング溝 6mm×2 箇所を控除している。

※2:厚さの許容差-1.0mm は、局部的な肉厚減少の限界を示す。

## (2) 製品単体の寸法調査結果

各セグメントピースの製品(セグメント製作工場で保管されていたもの)について、幅および厚さを複数の箇所で計測するとともに、セグメントのねじれ等を確認するために対角弦長を計測した。 $\mathbf{表}3.3.8$  に示す幅、厚さの計測結果は、全て許容差の範囲内であるため、セグメントの製作精度に問題があった可能性は低いと考えられる。また、 $\mathbf{表}3.3.9$  に示す対角弦長の計測結果では、実際の対角弧長に対し  $1\sim4\mathrm{mm}$  程度の違いがあること、B2 型は 2 つの対角弦長の差の符号が逆転していることから若干ねじれている傾向にあることが分かるが、問題と考えられるほど大きいものではない。

寸法 幅 mm 厚さ mm A1 型  $163 \sim 164$ 1400 A2 型  $1400 \sim 1401$  $162 \sim 164$ B1 型  $1400 \sim 1401$  $163 \sim 164$ B2 型 1400  $163 \sim 164$ K 型 1401  $161 \sim 163$ 設計寸法、許容差 160 + 5.0,  $-1.0^{3}$  $1400 \pm 1.0$ 

表 3.3.8 製品単体の寸法調査結果(幅、厚さ)

※3:厚さの許容差-1.0mm は、局部的な肉厚減少の限界を示す。

表 3.3.9 製品単体の寸法調査結果(対角弦長)

セグメント種別	基準寸法 mm	測定値 mm	差 mm	
A1 型	3282. 9	3280	-2.9	
AI 空	3464. 9	3281	-1. 9	
A2 型	3282. 9	3284	1. 1	
AZ 空	3404. 9	3287	4. 1	
B1 型	3362.8	3361	-1.8	
DI 空	3199.6	3199	-0.6	
B2 型	3362.8	3359	-3.8	
DZ 空	3199.6	3200	0.4	
K 型	1740 0	1749	0. 2	
n 空	1748. 8	1749	0.2	

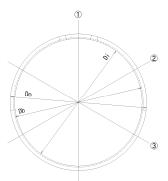
#### (3) 仮組寸法調査結果

水平に 2 リングを仮組みした状態(写真 3.3.14)で、図 3.3.19 に示す径寸法およびリング継手位置でのリング間の目開き量、目違い量を計測した。表 3.3.10 に示す径寸法の計測結果は、全て許容差の範囲内であること、表 3.3.11 に示すリング間の目開き量は  $0\sim1$ mm 程度と小さいこと、目違い量は $-2\sim2$ mm 程度であり、ボルトクリアランス (3mm) に余裕が残っていることから、組立に問題が生じるようなことは確認できない。



写真 3.3.14 水平 2 リング仮組

表 3.3.11 リング間目開き、目違い量(mm)



径寸法測定位置:①~③	径	寸法	測	定位	置:	1)	~3	)
-------------	---	----	---	----	----	----	----	---

Do:外径

Db:ボルトピッチサークル径

Di:内径(参考值)

図 3.3.19 径寸法計測位置、計測項目

位置	リング間 目開き量	リング間 目違い量
0.00	0	0. 7
27. 69	0	0
55, 38	0	1
83. 08	0	2
110.77	1.0	1
138. 46	0. 5	-1
166, 15	0	-2
193. 85	0	-0. 5
221. 54	0	0
249. 23	0	0. 5
276, 92	0. 5	0. 5
304. 62	0.5	1
332. 31	0	2. 2

表 3.3.10 径寸法計測結果(mm)

測点	位置		外径		ボル	トピッチサーク	ル径		内径(参考値)	
例点	754年	設計値	測定値	差	設計値	測定値	差	設計値	測定値	差
1	0度		4825	5		4583	3		4507	7
2	60度	4820 許容差	4825	5	4580 許容差	4583	3	4500 許容差	4501	1
3	120度	計谷左 ±10	4828	8	計谷左 ±10	4585	5	計谷左 ±10	4506	6