


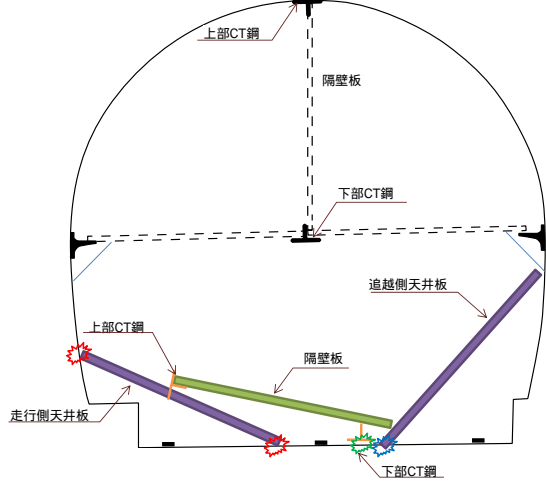
3.2 事故区間の観察

目 次

3.2.1 天井板の落下概況	164
3.2.2 天井板の落下状況図	165
3.2.3 落下区間の接着系ボルト孔状況	166
3.2.4 落下区間の舗装損傷等調査	180
3.2.5 落下区間と非落下区間の接着系ボルト施工状況の比較	182
3.2.6 落下区間の覆工コンクリート・ボルト状態調書	186
3.2.7 車両の接触等による天井板の損傷（中日本高速道路(株)報告資料）	194
3.2.8 笹子トンネル換気設備運転状況（中日本高速道路(株)報告資料）	196

3.2.1 天井板の落下概況

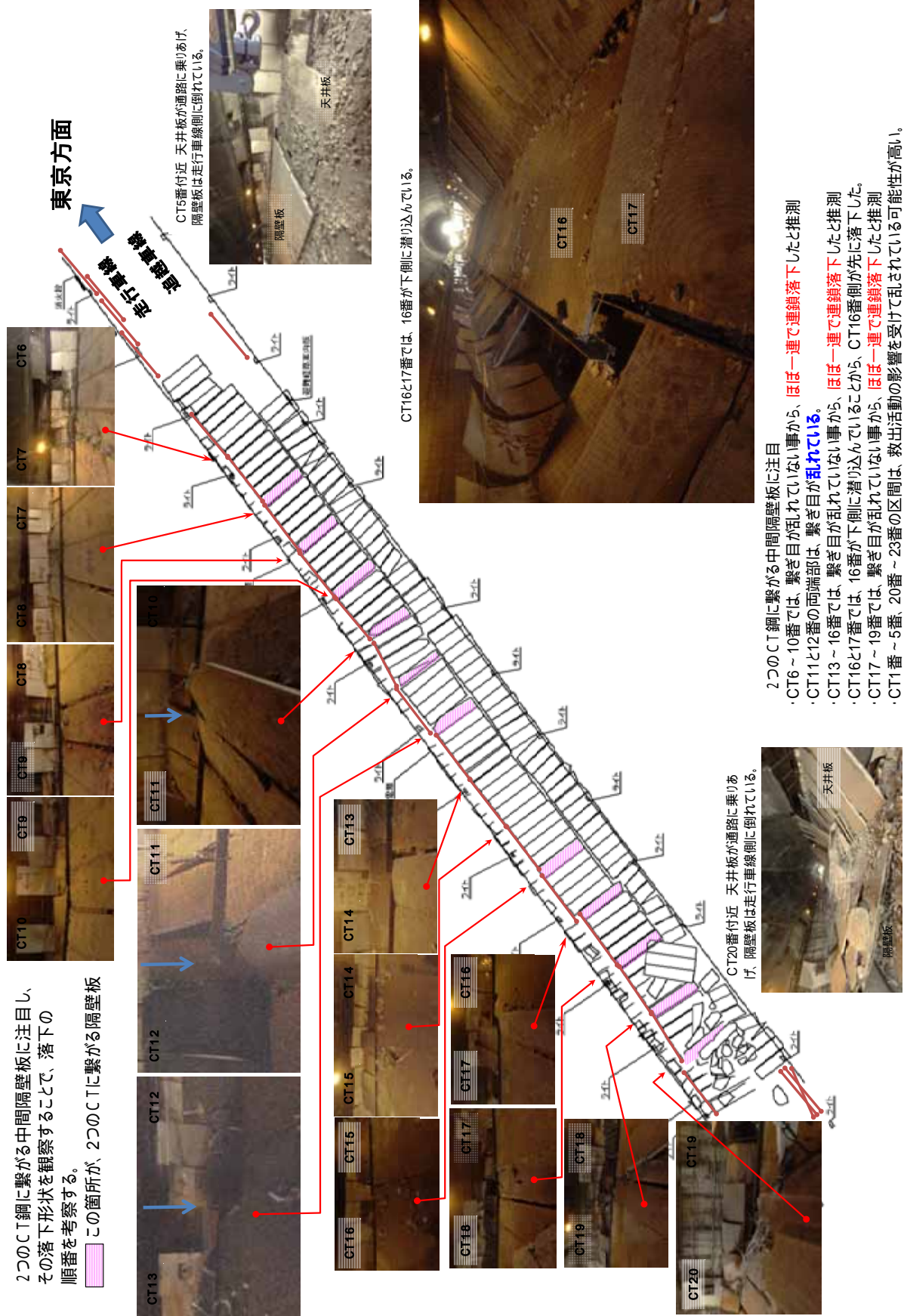
【状況写真と落下状況イメージ図】

天井板落下状況写真	天井板落下状況図
<p>筐子トンネル(上り線) 東京方面</p>  <p>走行車線 追越車線</p> <p>2012(平成 24)年 12 月 5 日撮影</p>	<p>イメージ図</p> 

【調査方法】

調査項目	天井板落下状況	
調査方法	トンネル内の状況をカメラにて記録して、分析	
撮影時期	2012(平成 24)年 12 月 5 日	
調査内容	<p>トンネル内の天井板落下状況を画像で記録 上部CT鋼の継手部の乱れと上下関係を確認</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="427 1541 855 1861"> <p>名古屋←</p>  <p>上部CT鋼の継手部に、大きな乱れが無い</p> </div> <div data-bbox="911 1541 1342 1883"> <p>→東京</p>  <p>落下後、名古屋側の上部CT鋼が、東京側より下になっているもの</p> </div> </div>	
凡例	乱れ無し	Ⓣ 乱れ有り Ⓤ


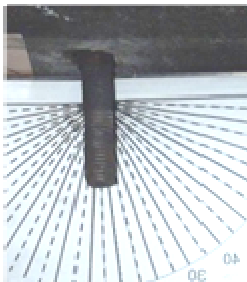
3.2.2 天井板の落下状況図



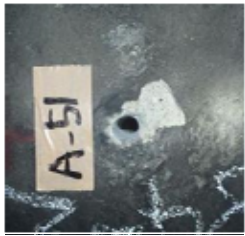
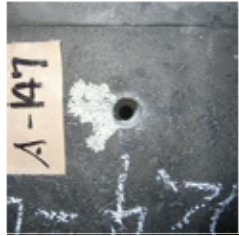

3.2.3 落下区間の接着系ボルト孔状況

3.2.3.1 調査方法







(1) 接着系ボルトの変形の調査

調査方法	抜け落ちてなかった接着系ボルトについて、近接目視にて変形方向を確認		
実施時期	2012(平成24)年12月27日～12月28日		
調査内容	<p>名古屋</p>  <p>接着系ボルトが東京側に向かって変形</p>	<p>東京</p>  <p>接着系ボルトが名古屋側に向かって変形</p>	 <p>接着系ボルトの変形は、見られない</p>
凡例	▶ 東京側	◀ 名古屋側	-

(2) コンクリートの剥離方向の調査

調査方法	抜け落ちた接着系ボルト部のコンクリートの剥離形状を近接目視にて確認		
実施時期	2012(平成24)年12月27日～12月28日		
調査内容	<p>名古屋</p>  <p>コンクリートが東京側に向かって剥離</p>	<p>東京</p>  <p>コンクリートが名古屋側に向かって剥離</p>	 <p>コンクリートが全周面で剥離</p>
凡例	▶ 東京側	◀ 名古屋側	全周面

(3) 孔内の傷方向の調査

調査方法	抜け落ちた接着系ボルト孔に内視鏡を挿入し、孔内の傷形状を確認			
実施時期	2012(平成 24)年 12 月 29 日 ~ 12 月 31 日			
調査内容	名古屋 		東京 	
	孔内の西側に傷があり、東京側に向けて接着系ボルトが変形したと考えられる	孔内の全周に傷がある	孔内の東側に傷があり、名古屋側に向けて接着系ボルトが変形したと推察	孔内の傷は確認できない
凡例	 東京側	全周面	 名古屋側	-

1) 内視鏡調査使用機器

・内視鏡カメラ

工業用ビデオスコープ、内視鏡カメラを使用

内視鏡カメラの先端にあわせて工業用ビデオスコープをセッティング



2) 調査方法

アンカーボルトが抜け落ちた孔の中に、内視鏡カメラを挿入し、全体での写真を撮影後、覆工コンクリート面の 0 cm から 2.5 cm ずつ突き当たるまで撮影を実施し、孔内の状況を確認したもの。(写真の左は非落下区間、右は落下区間における調査状況)



3.2.3.2 落下区間のボルト孔観察記録

(1) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT23)

ボルトNo.	A1	ボルトNo.	A2	ボルトNo.	A3	ボルトNo.	A4
ボルトの変形判定	▶	はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶	はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶	はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶
	ボルト残留で撮影不可						
ボルトNo.	A5	ボルトNo.	A6	ボルトNo.	A7	ボルトNo.	A8
はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶	はく離判定 ◀	孔内傷判定 -

名古屋 ← 東京

CT23	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
	B1	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9

ボルトNo.	B1	ボルトNo.	B3	ボルトNo.	B4	ボルトNo.	B5
ボルトの変形判定	▶	ボルトの変形判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	
	ボルト残留で撮影不可		ボルト残留で撮影不可				
ボルトNo.	B6	ボルトNo.	B7	ボルトNo.	B8	ボルトNo.	B9
はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶

(2) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT22)

ボルトNo.	A9	ボルトNo.	A10	ボルトNo.	A11	ボルトNo.	A12
はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 -
ボルトNo.	A13	ボルトNo.	A14	ボルトNo.	A15	ボルトNo.	B10
はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 ▶	孔内傷判定 -

名古屋 ← 東京

CT22	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17
	L型鋼							
	L型鋼							

ボルトNo.	B11	ボルトNo.	B12	ボルトNo.	B13	ボルトNo.	B14
L型鋼付ボルトにより計測不可		はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶
ボルトNo.	B15	ボルトNo.	B16	ボルトNo.	B17	ボルトNo.	B18
ボルトの変形判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 ○	孔内傷判定 ▶	はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶	

(3) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT21)

ボルトNo.	A17	ボルトNo.	A18	ボルトNo.	A19	ボルトNo.	A20
はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 ▶	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 -
ボルトNo.	A21	ボルトNo.	A22	ボルトNo.	A23	ボルトNo.	A24
はく離判定 ●	孔内傷判定 -	はく離判定 ●	孔内傷判定 -	はく離判定 ●	孔内傷判定 -	ボルトの変形判定	-
							ボルト残留で撮影不可

名古屋 ← → 東京

CT21	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24
	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26

ボルトNo.	B19	ボルトNo.	B20	ボルトNo.	B21	ボルトNo.	B22
ボルトの変形判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 -
	ボルト残留で撮影不可						
ボルトNo.	B23	ボルトNo.	B24	ボルトNo.	B25	ボルトNo.	B26
はく離判定 ▶	孔内傷判定 -	はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶	はく離判定 ○	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 -

(4) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT20)

ボルトNo.	A25	ボルトNo.	A26	ボルトNo.	A27	ボルトNo.	A28
ボルトの変形判定 ▶	ボルトの変形判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶
	ボルト残留で撮影不可		ボルト残留で撮影不可				
ボルトNo.	A29	ボルトNo.	A30	ボルトNo.	A31	ボルトNo.	A33
はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶

名古屋 ← → 東京

CT20	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33
	B27	B28	B29	B30	B31	B32	B33	B34	B35

ボルトNo.	B27	ボルトNo.	B28	ボルトNo.	B29	ボルトNo.	B31
ボルトの変形判定 ▶	はく離判定 ▶	孔内傷判定 -	はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶	はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶	コア採取により撮影不可
	ボルト残留で撮影不可						
ボルトNo.	B32	ボルトNo.	B33	ボルトNo.	B34	ボルトNo.	B35
はく離判定 -	孔内傷判定 ●	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 -
					コア採取により撮影不可		

(5) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT19)

孔壁の跡と覆工コンクリートは、離方向の関係

ボルトNo. A34	ボルトNo. A35	ボルトNo. A36	ボルトNo. A37
はく離判定	はく離判定 -	ボルトの変形判定	はく離判定 -
孔内傷判定	孔内傷判定	ボルトの変形判定	孔内傷判定 -
ボルトNo. A39	ボルトNo. A40	ボルトNo. A41	ボルトNo. A42
はく離判定	はく離判定	はく離判定	はく離判定 -
孔内傷判定 -	孔内傷判定	孔内傷判定	孔内傷判定

名古屋

東京

A38 (補強ボルト)

CT19

A34	A35	A36	A37	A39	A40	A41	A42
B36	B37	B38	B39	B40	B41	B42	B43

ボルトNo. B36	ボルトNo. B37	ボルトNo. B38	ボルトNo. B39
はく離判定 -	はく離判定 -	はく離判定	はく離判定
孔内傷判定	孔内傷判定	孔内傷判定	孔内傷判定 -
ボルトNo. B40	ボルトNo. B41	ボルトNo. B42	ボルトNo. B43
はく離判定 -	はく離判定	はく離判定 -	はく離判定 -
孔内傷判定	孔内傷判定	孔内傷判定 -	孔内傷判定 -

(6) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT18)

ボルトNo. A43	ボルトNo. A44	ボルトNo. A45	ボルトNo. A46
ボルトの変形判定	はく離判定 ▶	はく離判定 ●	はく離判定 ●
ボルトの変形判定	孔内傷判定 -	孔内傷判定 ▶	孔内傷判定 ▶
ボルトNo. A47	ボルトNo. A48	ボルトNo. A49	ボルトNo. A50
はく離判定 -	はく離判定 ▶	はく離判定 ●	はく離判定 -
孔内傷判定 ▶	孔内傷判定 ▶	孔内傷判定 -	孔内傷判定 ▶

名古屋

東京

CT18

A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50
B44	B45	B46	B47	B48	B49	B50	B51

ボルトNo. B44	ボルトNo. B45	ボルトNo. B46	ボルトNo. B47
ボルトの変形判定	ボルトの変形判定 ▶	はく離判定 -	はく離判定 ▶
ボルトの変形判定	ボルトの変形判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶
ボルトNo. B48	ボルトNo. B49	ボルトNo. B50	ボルトNo. B51
はく離判定 ▶	はく離判定 ●	はく離判定 -	はく離判定 -
孔内傷判定 ▶	孔内傷判定 -	孔内傷判定 ▶	孔内傷判定 -

(7) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT17)

ボルトNo.	A51	ボルトNo.	A52	ボルトNo.	A53	ボルトNo.	A54
はく離判定 ▶	孔内傷判定 -	はく離判定 ●	孔内傷判定 -	はく離判定 ●	孔内傷判定 ▶	はく離判定 ●	孔内傷判定 ▶
ボルトNo.	A55	ボルトNo.	A56	ボルトNo.	A57	ボルトNo.	A58
はく離判定 ●	孔内傷判定 ▶	はく離判定 ▶	孔内傷判定 -	はく離判定 ▶	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 -

名古屋 ← → 東京

CT17

A51	A52	A53	A54	A55	A56	A57	A58
●	●	●	●	●	●	●	●
E52	E53	E54	E55	E56	E57	E58	E59

ボルトNo.	B52	ボルトNo.	B53	ボルトNo.	B54	ボルトNo.	B55
はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 ●	孔内傷判定 -
ボルトNo.	B56	ボルトNo.	B57	ボルトNo.	B58	ボルトNo.	B59
はく離判定 ●	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 ●	孔内傷判定 ▶	はく離判定 ▶	孔内傷判定 ◀

(8) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT16)

ボルトNo.	A59	ボルトNo.	A60	ボルトNo.	A61	ボルトNo.	A62
はく離判定 ▶	孔内傷判定 -	はく離判定 ▶	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 ▶	孔内傷判定 -
ボルトNo.	A63	ボルトNo.	A64	ボルトNo.	A65	ボルトNo.	A66
はく離判定 ▶	孔内傷判定 -	はく離判定 ▶	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶

名古屋 ← → 東京

CT16

A59	A60	A61	A62	A63	A64	A65	A66
●	●	●	●	●	●	●	●
E60	E61	E62	E63	E64	E65	E66	E67

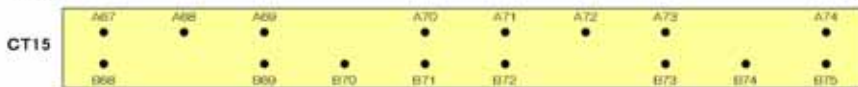
ボルトNo.	B60	ボルトNo.	B61	ボルトNo.	B62	ボルトNo.	B63
はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 ▶	ボルトの変形判定 -		はく離判定 -	孔内傷判定 -
					ボルト残留で撮影不可		
ボルトNo.	B64	ボルトNo.	B65	ボルトNo.	B66	ボルトNo.	B67
はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 ▶	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 -

(9) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT15)

ボルトNo. A67	はく離判定 - 孔内傷判定 ▶	ボルトNo. A68	はく離判定 ● 孔内傷判定 ▶	ボルトNo. A69	はく離判定 ▶ 孔内傷判定 ▶	ボルトNo. A70	はく離判定 - 孔内傷判定 -
ボルトNo. A71	はく離判定 - 孔内傷判定 ▶	ボルトNo. A72	はく離判定 - 孔内傷判定 ▶	ボルトNo. A73	はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. A74	はく離判定 - 孔内傷判定 ▶

名古屋←

→東京



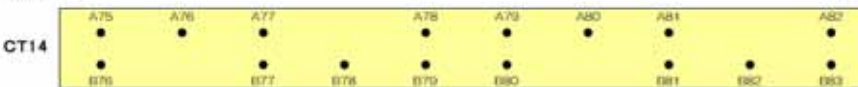
ボルトNo. B68	はく離判定 - 孔内傷判定 ▶	ボルトNo. B69	はく離判定 - 孔内傷判定 ▶	ボルトNo. B70	はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. B71	はく離判定 - 孔内傷判定 -
ボルトNo. B72	はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. B73	はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. B74	はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. B75	はく離判定 - 孔内傷判定 ●

(10) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT14)

ボルトNo. A75	はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. A76	はく離判定 ● 孔内傷判定 -	ボルトNo. A77	はく離判定 - 孔内傷判定 ▶	ボルトNo. A78	はく離判定 - 孔内傷判定 -
ボルトNo. A79	はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. A80	ボルトの変形判定 -	ボルトNo. A81	はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. A82	はく離判定 - 孔内傷判定 ●
			ボルト残留で撮影不可				

名古屋←

→東京



ボルトNo. B76	はく離判定 - 孔内傷判定 ●	ボルトNo. B77	はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. B78	はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. B79	はく離判定 - 孔内傷判定 -
ボルトNo. B80	はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. B81	はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. B82	はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. B83	はく離判定 - 孔内傷判定 -

(11) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT13)

ボルトNo. A83	ボルトNo. A84	ボルトNo. A85	ボルトNo. A86
はく離判定 - 孔内傷判定 ●	はく離判定 - 孔内傷判定 ▶	はく離判定 - 孔内傷判定 ▶	はく離判定 ▶ 孔内傷判定 -
ボルトNo. A87	ボルトNo. A88	ボルトNo. A89	ボルトNo. A90
はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 ◀ 孔内傷判定 -

名古屋←

→東京



ボルトNo. B84	ボルトNo. B85	ボルトNo. B86	ボルトNo. B87
はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 - 孔内傷判定 ●	はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 - 孔内傷判定 -
ボルトNo. B88	ボルトNo. B89	ボルトNo. B90	ボルトNo. B91
はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 - 孔内傷判定 ●

(12) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT12)

ボルトNo. A91	ボルトNo. A92	ボルトNo. A93	ボルトNo. A94
はく離判定 - 孔内傷判定 ◀	はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 ● 孔内傷判定 ▶	はく離判定 - 孔内傷判定 -
ボルトNo. A95	ボルトNo. A96	ボルトNo. A97	ボルトNo. A99
はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 ● 孔内傷判定 -	はく離判定 ● 孔内傷判定 -	はく離判定 - 孔内傷判定 -

名古屋←

→東京



ボルトNo. B92	ボルトNo. B93	ボルトNo. B94	ボルトNo. B95
はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 ○ 孔内傷判定 ●	はく離判定 - 孔内傷判定 ●	はく離判定 - 孔内傷判定 -
ボルトNo. B96	ボルトNo. B97	ボルトNo. B98	ボルトNo. B100
はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 ◀ 孔内傷判定 -	はく離判定 ● 孔内傷判定 -	はく離判定 - 孔内傷判定 -

(13) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT11)

ボルトNo.	A100	ボルトNo.	A101	ボルトNo.	A102	ボルトNo.	A103
はく離判定	-	孔内傷判定	-	はく離判定	-	孔内傷判定	-
ボルトNo.	A104	ボルトNo.	A105	ボルトNo.	A106	ボルトNo.	A107
はく離判定	-	孔内傷判定	-	はく離判定	●	孔内傷判定	●

名古屋 ← → 東京

CT11	A100	A101	A102	A103	A104	A105	A106	A107
	●	●	●	●	●	●	●	●
	B101	B102	B103	B104	B105	B106	B107	B108
	●	●	●	●	●	●	●	●

ボルトNo.	B101	ボルトNo.	B102	ボルトNo.	B103	ボルトNo.	B104
はく離判定	-	孔内傷判定	◀	はく離判定	●	孔内傷判定	-
ボルトNo.	B105	ボルトNo.	B106	ボルトNo.	B107	ボルトNo.	B108
はく離判定	●	孔内傷判定	●	はく離判定	●	孔内傷判定	-

(14) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT10)

ボルトNo.	A108	ボルトNo.	A109	ボルトNo.	A110	ボルトNo.	A111
はく離判定	-	孔内傷判定	-	はく離判定	◀	孔内傷判定	-
ボルトNo.	A112	ボルトNo.	A113	ボルトNo.	A114	ボルトNo.	A115
はく離判定	-	孔内傷判定	-	はく離判定	◀	孔内傷判定	-

名古屋 ← → 東京

CT10	A108	A109	A110	A111	A112	A113	A114	A115
	●	●	●	●	●	●	●	●
	B109	B110	B111	B112	B113	B114	B115	B116
	●	●	●	●	●	●	●	●

ボルトNo.	B109	ボルトNo.	B110	ボルトNo.	B111	ボルトNo.	B112
はく離判定	-	孔内傷判定	-	はく離判定	-	孔内傷判定	-
ボルトNo.	B113	ボルトNo.	B114	ボルトNo.	B115	ボルトNo.	B116
はく離判定	●	孔内傷判定	-	はく離判定	-	孔内傷判定	◀

ボルト残留で撮影不可

(15) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT9)

ボルトNo.	A116	ボルトNo.	A117	ボルトNo.	A118	ボルトNo.	A119
はく離判定	● 孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定
ボルトNo.	A120	ボルトNo.	A121	ボルトNo.	A122	ボルトNo.	A123
はく離判定	● 孔内傷判定	はく離判定	● 孔内傷判定	はく離判定	孔内傷判定	はく離判定	孔内傷判定

名古屋 ← → 東京

CT9

●	●	●	●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●	●	●	●
A116	A117	A118	A119	A120	A121	A122	A123	
B117		B118	B119	B120	B121	B122	B123	B124

ボルトNo.	B117	ボルトNo.	B118	ボルトNo.	B119	ボルトNo.	B120
はく離判定	- 孔内傷判定	はく離判定	● 孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定	はく離判定	● 孔内傷判定
ボルトNo.	B121	ボルトNo.	B122	ボルトNo.	B123	ボルトNo.	B124
はく離判定	孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定	● 孔内傷判定	はく離判定

(16) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT8)

ボルトNo.	A124	ボルトNo.	A125	ボルトNo.	A126	ボルトNo.	A127
はく離判定	● 孔内傷判定	ボルトの変形判定		はく離判定	- 孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定
ボルトNo.	A128	ボルトNo.	A129	ボルトNo.	A130	ボルトNo.	A131
はく離判定	- 孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定

名古屋 ← → 東京

CT8

●	●	●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●	●	●
A124	A125	A126	A127	A128	A129	A130	A131
B125		B126	B127	B128	B129	B130	B131-1

ボルトNo.	B125	ボルトNo.	B126	ボルトNo.	B127	ボルトNo.	B128
はく離判定	- 孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定
ボルトNo.	B129	ボルトNo.	B130	ボルトNo.	B131-1	ボルトNo.	B131-2
はく離判定	- 孔内傷判定	はく離判定	● 孔内傷判定	はく離判定	● 孔内傷判定	はく離判定	- 孔内傷判定

(17) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT7)

ボルトNo.	A132	ボルトNo.	A133	ボルトNo.	A134	ボルトNo.	A135
はく離判定	-	孔内傷判定	-	ボルトの変形判定	-	はく離判定	● 孔内傷判定 ◀
			ボルト残留で撮影不可				
ボルトNo.	A136	ボルトNo.	A137	ボルトNo.	A138	ボルトNo.	A139
はく離判定	● 孔内傷判定	-	はく離判定	-	孔内傷判定	-	はく離判定 ◀ 孔内傷判定 ◀

名古屋 ← → 東京

CT7	A132	A133	A134	A135	A136	A137	A138	A139
	●	●	●	●	●	●	●	●
	B132	B133	B134	B135	B136	B137	B138	B139
	●	●	●	●	●	●	●	●

ボルトNo.	B132	ボルトNo.	B133	ボルトNo.	B134	ボルトNo.	B135
はく離判定	◀	孔内傷判定	◀	はく離判定	-	孔内傷判定	●
ボルトNo.	B136	ボルトNo.	B137	ボルトNo.	B138	ボルトNo.	B139
はく離判定	◀	孔内傷判定	-	はく離判定	◀	ボルトの変形判定	◀
					ボルト残留で撮影不可		

(18) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT6)

ボルトNo.	A140	ボルトNo.	A141	ボルトNo.	A142	ボルトNo.	A143
はく離判定	-	孔内傷判定	◀	はく離判定	◀	孔内傷判定	◀
ボルトNo.	A144	ボルトNo.	A145	ボルトNo.	A146	ボルトNo.	A147
はく離判定	-	孔内傷判定	◀	はく離判定	-	孔内傷判定	◀

名古屋 ← → 東京

CT6	A140	A141	A142	A143	A144	A145	A146	A147
	●	●	●	●	●	●	●	●
	B140	B141	B142	B143	B144	B145	B146	B147
	●	●	●	●	●	●	●	●

ボルトNo.	B140	ボルトNo.	B141	ボルトNo.	B142	ボルトNo.	B143
はく離判定	-	孔内傷判定	-	はく離判定	-	孔内傷判定	◀
ボルトNo.	B144	ボルトNo.	B145	ボルトNo.	B146	ボルトNo.	B147
はく離判定	-	孔内傷判定	◀	はく離判定	-	孔内傷判定	◀

(19) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT5)

ボルトNo.	A148	ボルトNo.	A149	ボルトNo.	A150	ボルトNo.	A151
はく離判定 ◀	孔内傷判定 ◀	はく離判定 -	孔内傷判定 ◀	はく離判定 -	孔内傷判定 ◀	はく離判定 -	孔内傷判定 -
ボルトNo.	A152	ボルトNo.	A153	ボルトNo.	A154	ボルトNo.	A155
はく離判定 ●	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 ●	孔内傷判定 -	はく離判定 ◀	孔内傷判定 ◀

名古屋 ← → 東京

CT5	A148	A149	A150	A151	A152	A153	A154	A155
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●

ボルトNo.	B148	ボルトNo.	B149	ボルトNo.	B150	ボルトNo.	B151
はく離判定 ◀	孔内傷判定 ◀	はく離判定 -	孔内傷判定 ◀	はく離判定 ◀	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 ◀
ボルトNo.	B152	ボルトNo.	B153	ボルトNo.	B154	ボルトNo.	B155
はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 -	孔内傷判定 -	ボルトの変形判定 ◀	
						ボルト残留で撮影不可	

(20) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT4)

ボルトNo.	A156	ボルトNo.	A157	ボルトNo.	A158	ボルトNo.	A159
はく離判定 ◀	孔内傷判定 ◀	ボルトの変形判定 ◀		はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 ●	孔内傷判定 -
		ボルト残留で撮影不可					
ボルトNo.	A160	ボルトNo.	A161	ボルトNo.	A162	ボルトNo.	A163
はく離判定 ●	孔内傷判定 ◀	はく離判定 -	孔内傷判定 ◀	はく離判定 -	孔内傷判定 -	はく離判定 ◀	孔内傷判定 ●

名古屋 ← → 東京

CT4	A156	A157	A158	A159	A160	A161	A162	A163
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●

ボルトNo.	B156	ボルトNo.	B157	ボルトNo.	B158	ボルトNo.	B159
はく離判定 ◀	孔内傷判定 ◀	はく離判定 -	孔内傷判定 ◀	はく離判定 -	孔内傷判定 ◀	はく離判定 ●	孔内傷判定 -
ボルトNo.	B160	ボルトNo.	B161	ボルトNo.	B162	ボルトNo.	B163
はく離判定 ●	孔内傷判定 -	はく離判定 ●	孔内傷判定 ◀	はく離判定 -	孔内傷判定 ◀	はく離判定 ◀	孔内傷判定 ◀

(21) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT3)

ボルトNo. A164	ボルトNo. A165	ボルトNo. A166	ボルトNo. A167
はく離判定 孔内傷判定	はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 ◀ 孔内傷判定 ◀
コア採取により撮影不可			
ボルトNo. A168	ボルトNo. A169	ボルトNo. A170	ボルトNo. A171
はく離判定 ● 孔内傷判定 -	はく離判定 孔内傷判定	はく離判定 ● 孔内傷判定 -	ボルトの変形判定 -
	コア採取により撮影不可		

名古屋←

→東京

CT3

A164	A165	A166	A167	A168	A169	A170	A171
B164	B165	B166	B167	B168	B169	B170	B171

ボルトNo. B164	ボルトNo. B165	ボルトNo. B166	ボルトNo. B167
はく離判定 - 孔内傷判定 ◀	はく離判定 - 孔内傷判定 ●	はく離判定 ▶ 孔内傷判定 -	はく離判定 ◀ 孔内傷判定 ●
ボルトNo. B168	ボルトNo. B169	ボルトNo. B170	ボルトNo. B171
はく離判定 ◀ 孔内傷判定 ◀	はく離判定 ◀ 孔内傷判定 ◀	はく離判定 ◀ 孔内傷判定 -	ボルトの変形判定 ◀

(22) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT2)

ボルトNo. A172	ボルトNo. A173	ボルトNo. A174	ボルトNo. A175
はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 - 孔内傷判定 -	はく離判定 - 孔内傷判定 ◀	ボルトの変形判定 ◀
ボルトNo. A176	ボルトNo. A177	ボルトNo. A178	ボルトNo. A179
はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトの変形判定 ◀	ボルトの変形判定 ◀	ボルトの変形判定 ◀
	ボルト残留で撮影不可	ボルト残留で撮影不可	ボルト残留で撮影不可

名古屋←









→東京

CT2

A172	A173	A174	A175	A176	A177	A178	A179
B172	B173	B174	B175	B176	B177	B178	B179

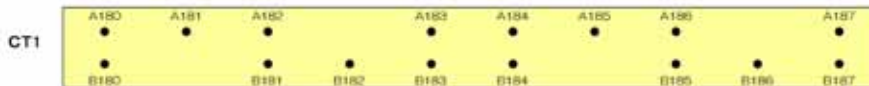
ボルトNo. B172	ボルトNo. B173	ボルトNo. B174	ボルトNo. B175
はく離判定 ◀ 孔内傷判定 ◀	はく離判定 - 孔内傷判定 ◀	はく離判定 ● 孔内傷判定 ◀	ボルトの変形判定 ◀
ボルトNo. B176	ボルトNo. B177	ボルトNo. B178	ボルトNo. B179
ボルトの変形判定 ◀	ボルトの変形判定 ◀	はく離判定 ◀	ボルトの変形判定 ◀
ボルト残留で撮影不可	ボルト残留で撮影不可	ボルト残留で撮影不可	ボルト残留で撮影不可









(23) 落下区間のボルト孔観察記録 (CT1)

ボルトNo. A180 ボルトの変形判定 ◀	ボルトNo. A181 はく離判定 ● 孔内傷判定 -	ボルトNo. A182 はく離判定 - 孔内傷判定 -	ボルトNo. A183 ボルトの変形判定 ◀
 ボルト残留で撮影不可			 ボルト残留で撮影不可
ボルトNo. A184 はく離判定 - 孔内傷判定 ◀	ボルトNo. A185 はく離判定 ● 孔内傷判定 ◀	ボルトNo. A186 はく離判定 ◀ 孔内傷判定 ◀	ボルトNo. A187 ボルトの変形判定 ◀
			 ボルト残留で撮影不可

名古屋←



→東京



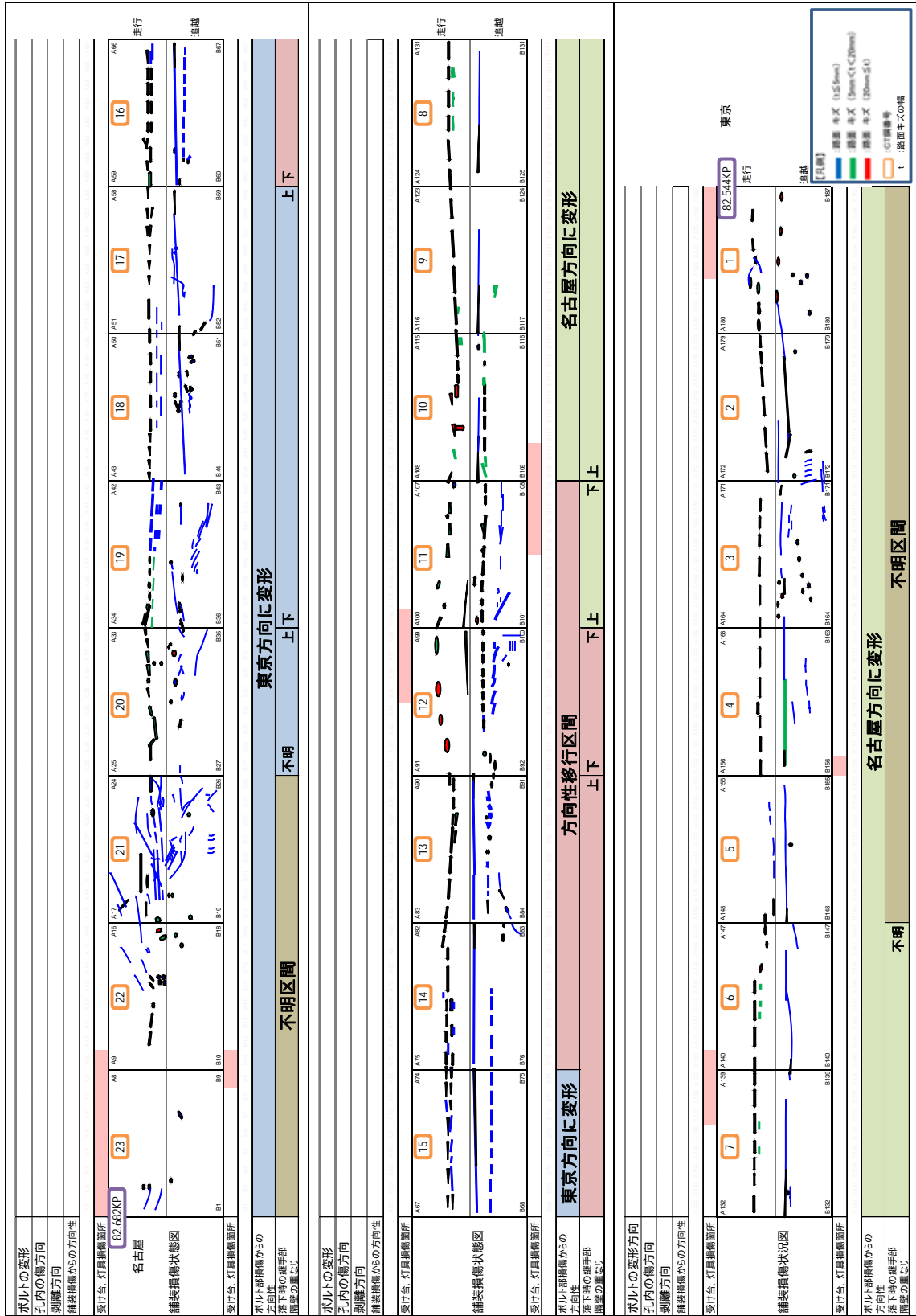
ボルトNo. B180 ボルトの変形判定 -	ボルトNo. B181 はく離判定 - 孔内傷判定 ●	ボルトNo. B182 はく離判定 ● 孔内傷判定 ◀	ボルトNo. B183 ボルトの変形判定 ◀
 ボルト残留で撮影不可			 ボルト残留で撮影不可
ボルトNo. B184 はく離判定 ◀ 孔内傷判定 -	ボルトNo. B185 はく離判定 ◀ 孔内傷判定 -	ボルトNo. B186 ボルトの変形判定 ◀	ボルトNo. B187 ボルトの変形判定 ◀
		 ボルト残留で撮影不可	 ボルト残留で撮影不可

3.2.4 落下区間の舗装損傷等調査

3.2.4.1 調査方法

調査項目	舗装の損傷	他各構造物の損傷
調査方法	目視等にて損傷状況を記録	目視等にて損傷状況を記録
実施時期	平成24年12月27日～平成24年12月30日	
調査内容	舗装路面の傷の形状、深さを記録 下部CT鋼と考えられる傷の方向性を確認	天井板落下区間における各部の損傷状態を記録 円形水路 : 損傷なし 天上板受台・灯具の損傷 : 別図による 灯具は2.1.4 トンネル照明のことをいう。
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>名古屋←</p>  <p>路面傷の東京側が大きく、名古屋側に向かって細くなっているもの</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>→東京</p>  <p>路面傷の名古屋側が大きく、東京側に向かって細くなっているもの</p> </div> </div>	
凡例	▶ (東京側)	◀ (名古屋側) ■ 受台・灯具の損傷

3.2.4.2 落下区間における舗装損傷及びアンカーボルト孔状況等のまとめ

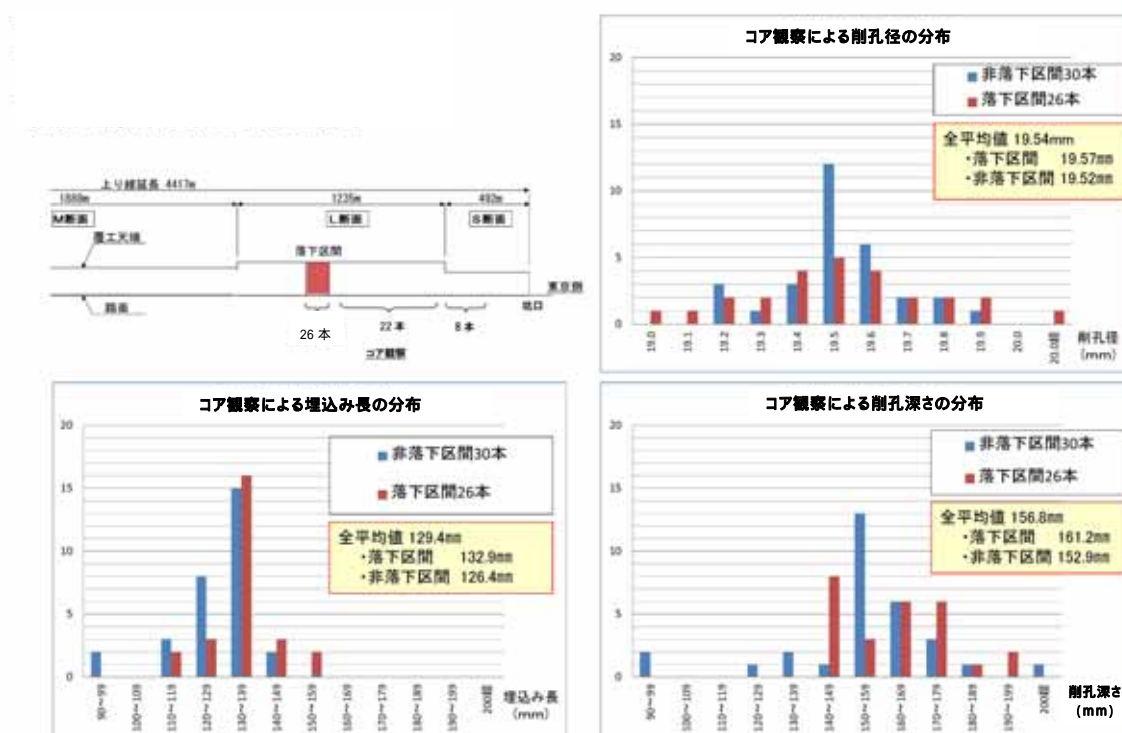


接着系ボルトの変形方向は、天頂部に残っている接着系ボルトの形状から判断した。

3.2.5 落下区間と非落下区間の接着系ボルト施工状況の比較

3.2.5.1 コア観察による削孔径・埋込み長・削孔深さの分布

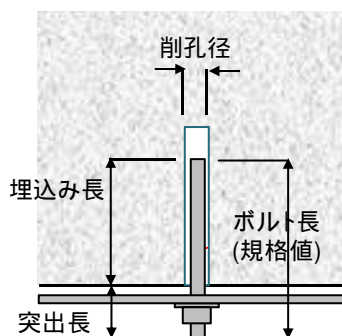
- ・削孔径は、両者で大差なく平均 19.5 mm である。
- ・削孔深さは、落下区間が平均 161 mm であり非落下区間の平均値 153 mm より約 8 mm 深い傾向にある。
- ・接着系ボルトの埋込み長は、落下区間が平均 133 mm であり、非落下区間の平均値 126 mm より約 7 mm 長い。



落下区間及び非落下区間のコア観察を行った 56 本のデータにより求めた。

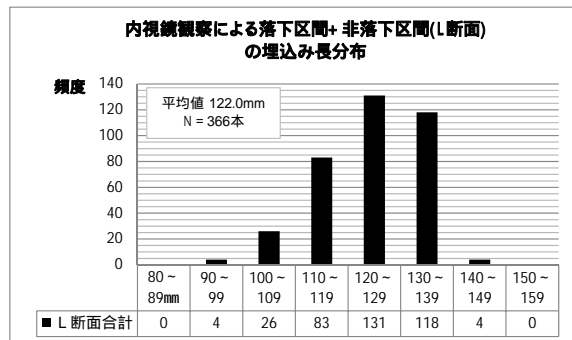
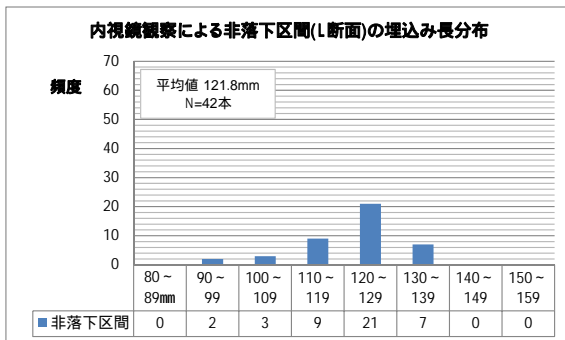
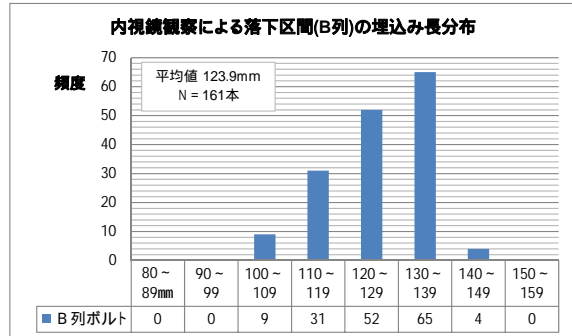
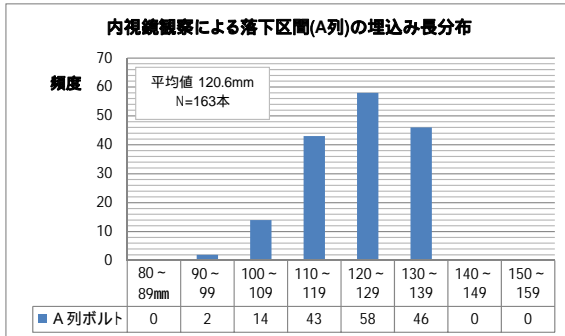
落下区間は 26 本、非落下区間は落下区間より東京側の L 断面 22 本及び S 断面 8 本である。

ボルトの埋込み長、削孔深さの定義は 3.5.9 を参照。



3.2.5.2 内視鏡観察による落下区間と非落下区間(L断面)の埋込み長の比較

- ・内視鏡観察による落下区間と非落下区間の接着系ボルトの埋込み長は、平均で 122.0 mm である。
- ・非落下区間及び落下区間 A 列（走行車線・排気側）・B 列（追越車線・送気側）で、埋込み長の分布に顕著な差はないが、A 列の接着系ボルトの埋込み長が多少短い傾向にある。



非落下区間(L断面)のサンプル数は、内視鏡観察を行いデータが得られた 42 本で、落下区間は内視鏡観察を行った A 列 163 本、B 列 161 本である。

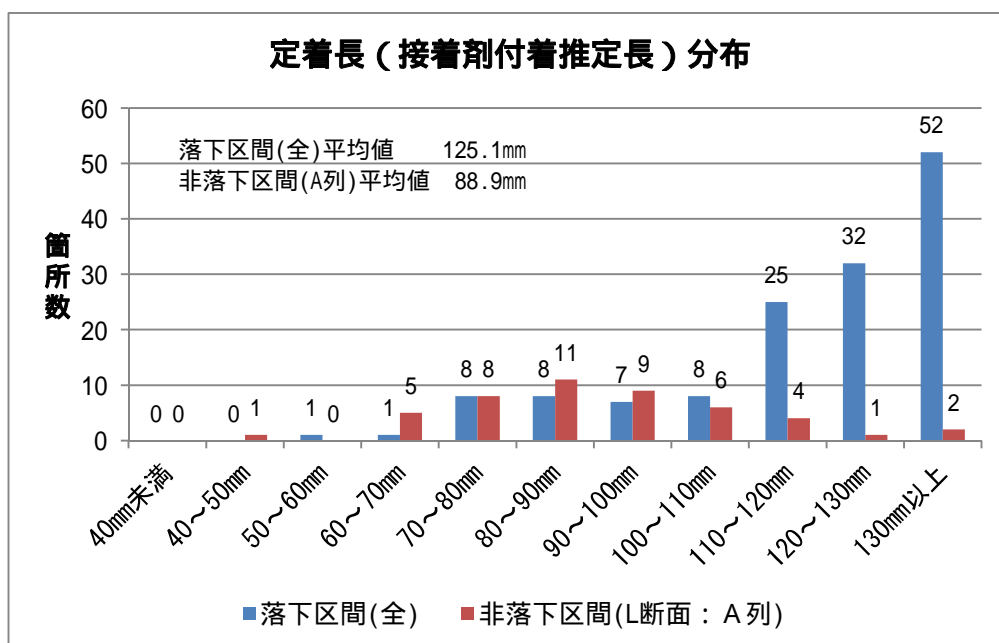
3.2.5.3 落下区間と非落下区間の定着長(接着剤付着推定長)の比較

落下区間 142 本(警察が保管している落下区間で落下した接着系ボルトのうち、接着系ボルト位置が特定できたもの)、非落下区間 47 本(L断面のA列の接着系ボルトのうち引抜試験において引き抜けたもの)を対象に、定着長(接着剤付着推定長)の比較を行った。

(1)全体での比較

- 下のグラフからは、落下区間の接着系ボルトの平均定着長の方が非落下区間に比べ約 36 mm長い傾向がみられる。

ただし、落下区間では連鎖落下により引き抜けてしまったと思われる定着長の長い接着系ボルトが含まれていること、また非落下区間では引き抜けなかった接着系ボルト 15 本が含まれていないことにより、両者を単純に比較することはできない。

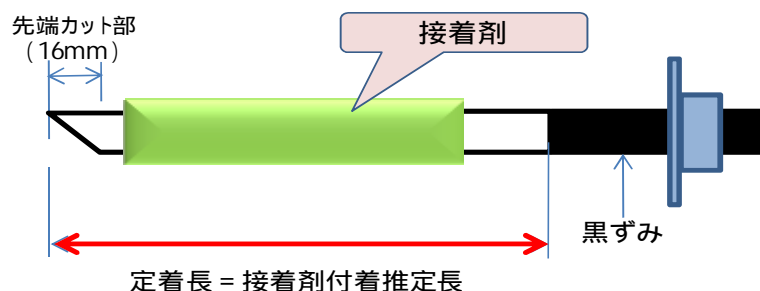


落下区間及び非落下区間における接着系ボルトのサンプル数は以下のとおり。

サンプル数：落下区間 142 本(警察が保管している落下区間で落下した接着系ボルトのうち、接着系ボルト位置が特定できたもの)、非落下区間 47 本(L断面のA列の接着系ボルトのうち引抜試験において引き抜けたもの)

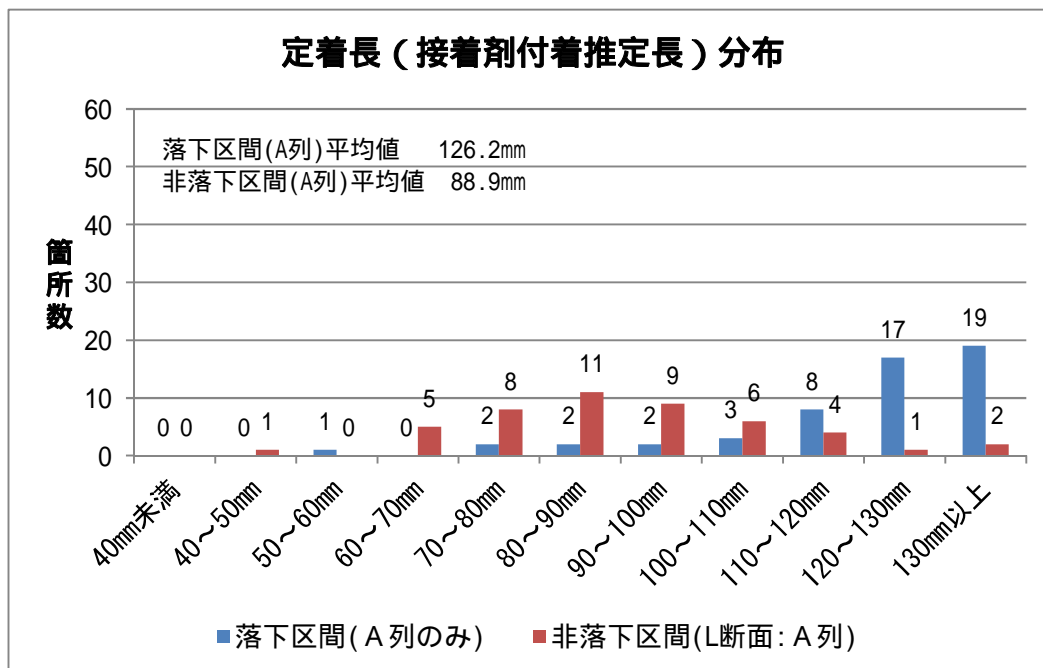
非落下区間において引抜試験において引き抜けなかった接着系ボルト 15 本はサンプルから除外している。

定着長 = 接着剤付着推定長の定義



(2) A列(排気側)での比較

- ・落下区間は、連鎖落下により引き抜けてしまったと思われる定着長の長いボルトが含まれており、逆に非落下区間では引抜試験で引き抜かれなかった定着長が長いと思われるボルトが含まれておらず、単純に比較することはできない。
- ・同じ排気側のA列で比較しても、3.2.5.3(1)と同様、非落下区間の方が定着長が短い接着系ボルトの比率が高い。

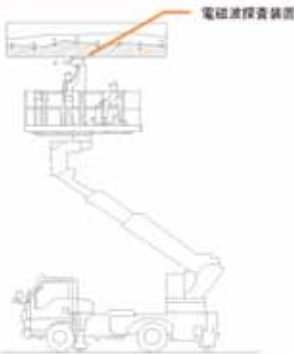


落下区間及び非落下区間における接着系ボルトのサンプル数は以下のとおり。

サンプル数：落下区間 54 本(警察が保管している落下区間で落下した接着系ボルトのうち、A列と推定されるもの)、非落下区間 47 本(L断面のA列の接着系ボルトのうち引抜試験において引き抜けたもの) 非落下区間において引抜試験において引き抜けなかった接着系ボルト 15 本はサンプルから除外している。

3.2.6 落下区間の覆工コンクリート・ボルト状態調査

3.2.6.1 覆工厚の調査

調査方法	・覆工コンクリート表面から、反射波を測定・解析することにより、覆工コンクリート厚を把握する。
実施時期	2012(平成24)年12月29日
調査内容	<p>・電磁波パルスを送信機から覆工コンクリートに放射する。物質(電氣的性質)の異なる層が存在すると、層境界でパルスは反射されるため、反射波を受信し、覆工厚を算出する。</p> 

(1) 覆工厚調査使用機器(電磁波レーダ探査装置)

センサ部(アンテナ)	形式	インパルス方式
	アンテナ	ポータタイプ(送受独立)
	受信機	周波数帯域: 100kHz・1500MHz
	送信機	インパルス(中心周波数 約 600MHz)
	繰り返し	1MHz



左: アンテナ部 右: コントローラ・波形表示部
写真 調査で使った電磁波レーダ探査装置一式

(2)調査方法

高所作業車上で、電磁波レーダ探査装置のアンテナ部を覆工コンクリート表面に密着させた状態で走査させながら、覆工背面から反射したレーダ波を連続的に受信する。



写真 電磁波レーダ探査装置を用いた覆工厚の調査状況


3.2.6.2 状態調書

笹子トンネル上り線 天井板落下区間の覆工コンクリート・ボルト 状況調書

全て平成24年12月に実施した調査に基づき作成した。

- 1 コンクリート強度はシュミットハンマーによる圧縮強度の推定値(平成24年12月に調査を実施し、ただし緑色太字の箇所は抜き取った円柱供試体による圧縮強度試験値)。
- 2 覆工コンクリートは設計厚さ55cm未満である場合に着色。
- 3 クラックは延長が記録されていた3mm以上の開きのあるものを対象とする。クラック密度は6m×17mの範囲に対して算出(6m・CT間1本当たりの長さ、17m:トンネルアーチ部覆工の弧長)。
- 4 ボルトのさびび長・接着剤付着長はCCDカメラからの推定値。定着長7cm以下とさびび長10cm以上を着色。


	82.682	82.676	82.670	82.664	82.658	82.652	82.646	82.640	
シュミットハンマー 推定強度(N/mm ²)			37						37
覆工厚(cm)	51	34	35	64	51	54	60	54	56
クラック密度(cm/m ²)	10		18	8	19	13	22	11	19
接着剤付着跡(cm)	8.9		9.5	9.1	9.5	8.7	7.9	8.5	8.8
ボルト孔さび跡(cm)	7.1		5.3	8.6	3.7	4.3	5.0	4.3	2.0
CT間の番号	23		22	21	20	19	18	17	16



名古屋

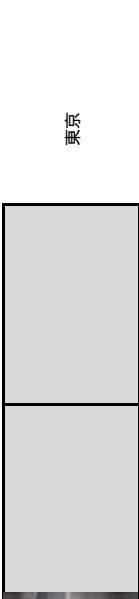
kp. 82.682

	82.634	82.628	82.622	82.616	82.610	82.604	82.598	82.592	
シュミットハンマー 推定強度(N/mm ²)			37	30	36	38	32	34	34
覆工厚(cm)	56	71	70	72	74	67	63	61	59
クラック密度(cm/m ²)	9	15	15	17	19	18	18	18	32
接着剤付着跡(cm)	8.7		10.1	8.8	9.2	8.2	7.7	8.5	11.1
ボルト孔さび跡(cm)	2.3		3.3	3.3	5.3	4.8	4.8	2.8	4.7
CT間の番号	15		14	13	12	11	10	9	8



東京

	82.586	82.580	82.574	82.568	82.562	82.556	82.550	82.544	
シュミットハンマー 推定強度(N/mm ²)									26
覆工厚(cm)	64	60	55	59	57	62	35	62	26
クラック密度(cm/m ²)	20		20	14	13	13	35	18	35
接着剤付着跡(cm)	10.8		11.7	10.6	10.4	10.5	12.0	8.0	8.0
ボルト孔さび跡(cm)	7.1		6.6	5.8	8.8	9.2	11.4	8.2	8.2
CT間の番号	7		6	5	4	3	2	1	1

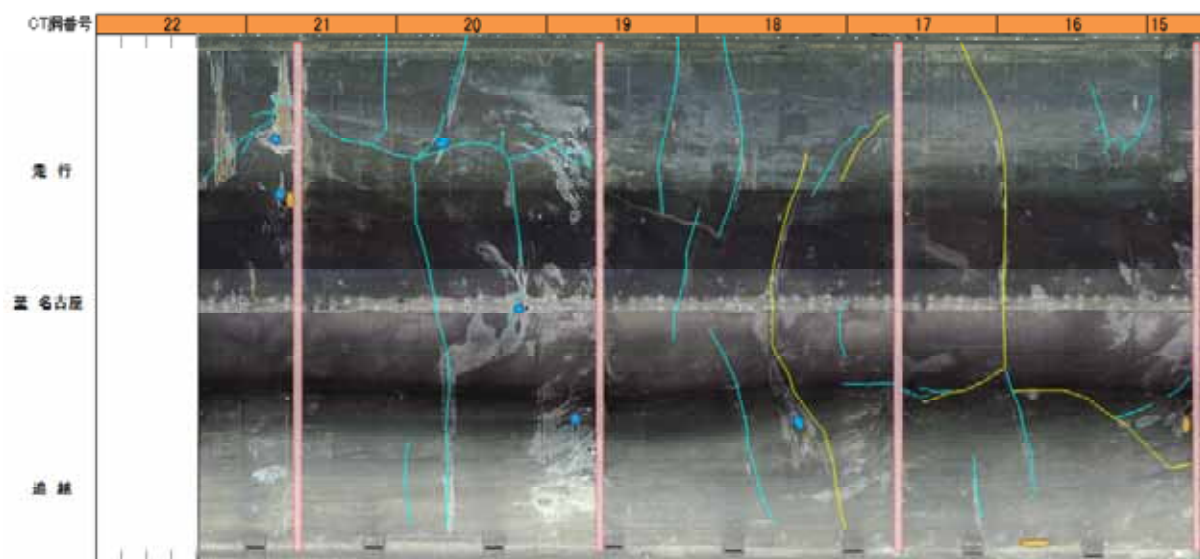


東京

kp. 82.544

3.2.6.3 観察結果

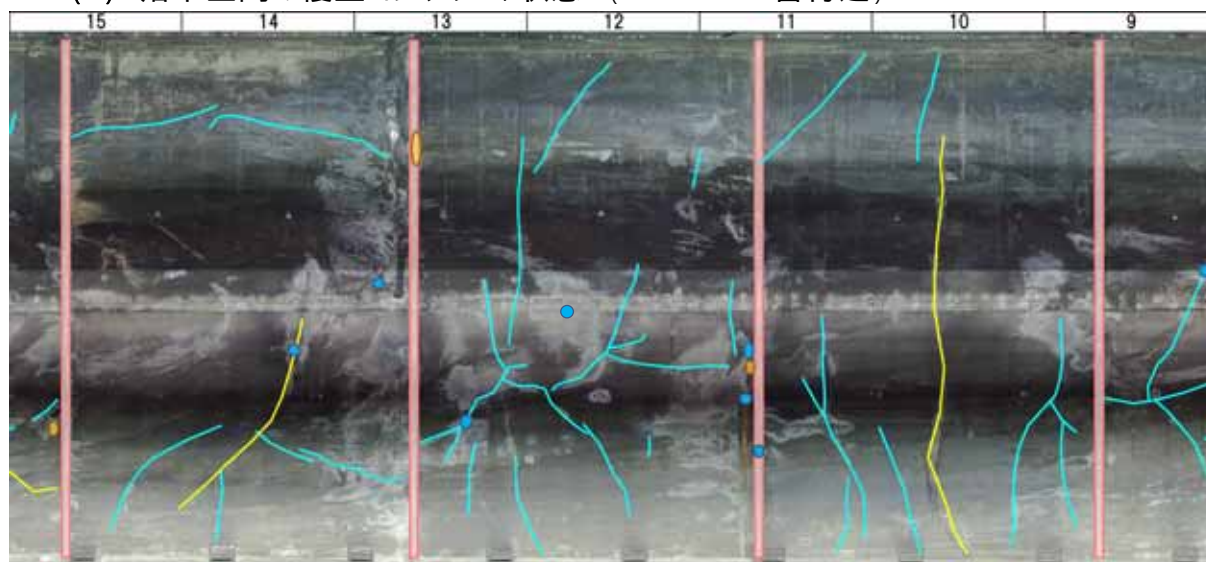
(1) 落下区間の覆工コンクリート状態 (CT22～15番付近)



覆工コンクリートの写真データについて、CT鋼23番の箇所は復旧工事の関係で撮影が出来なかった。

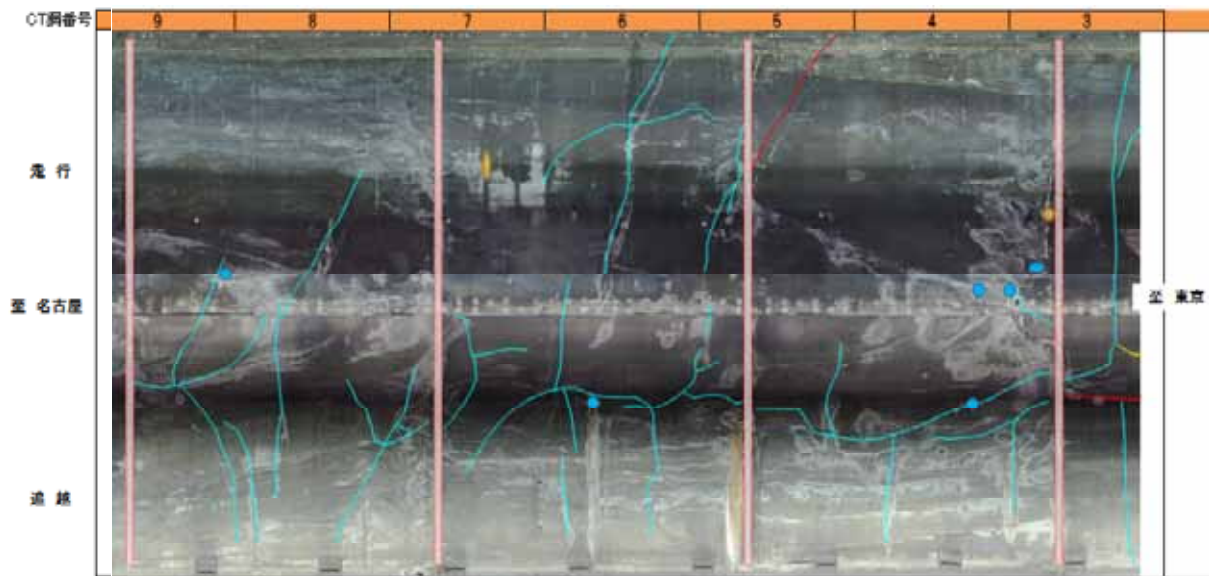
スケッチ 凡例	
—	クラック幅1mm以下
—	クラック幅2mm程度
—	クラック幅3mm以上
●	漏水
○	浮き
	目地部

(2) 落下区間の覆工コンクリート状態 (CT15～9番付近)



スケッチ 凡例	
—	クラック幅1mm以下
—	クラック幅2mm程度
—	クラック幅3mm以上
●	漏水
○	浮き
	目地部

(3) 落下区間の覆工コンクリート状態(CT9~3番付近)



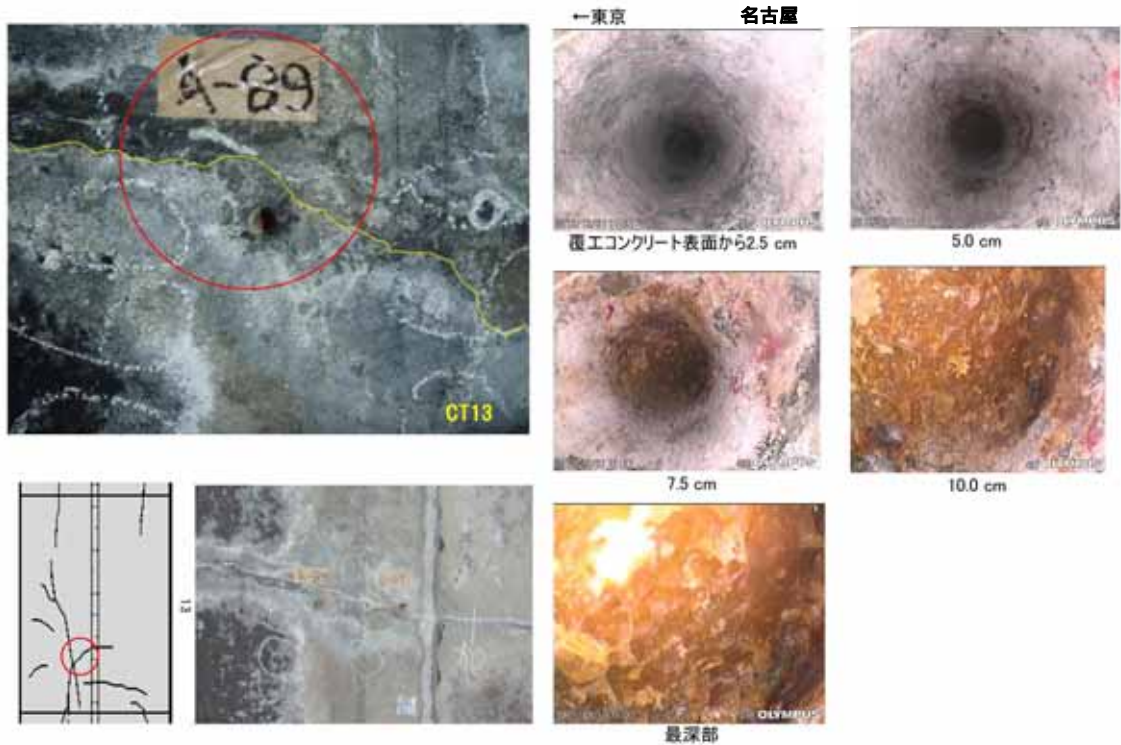
覆工コンクリートの写真データについて、CT鋼1, 2番の箇所は復旧工事の関係で撮影が出来なかった。

スケッチ 凡例	
—	クラック幅1mm以下
—	クラック幅2mm程度
—	クラック幅3mm以上
●	漏水
○	浮き
	目地部

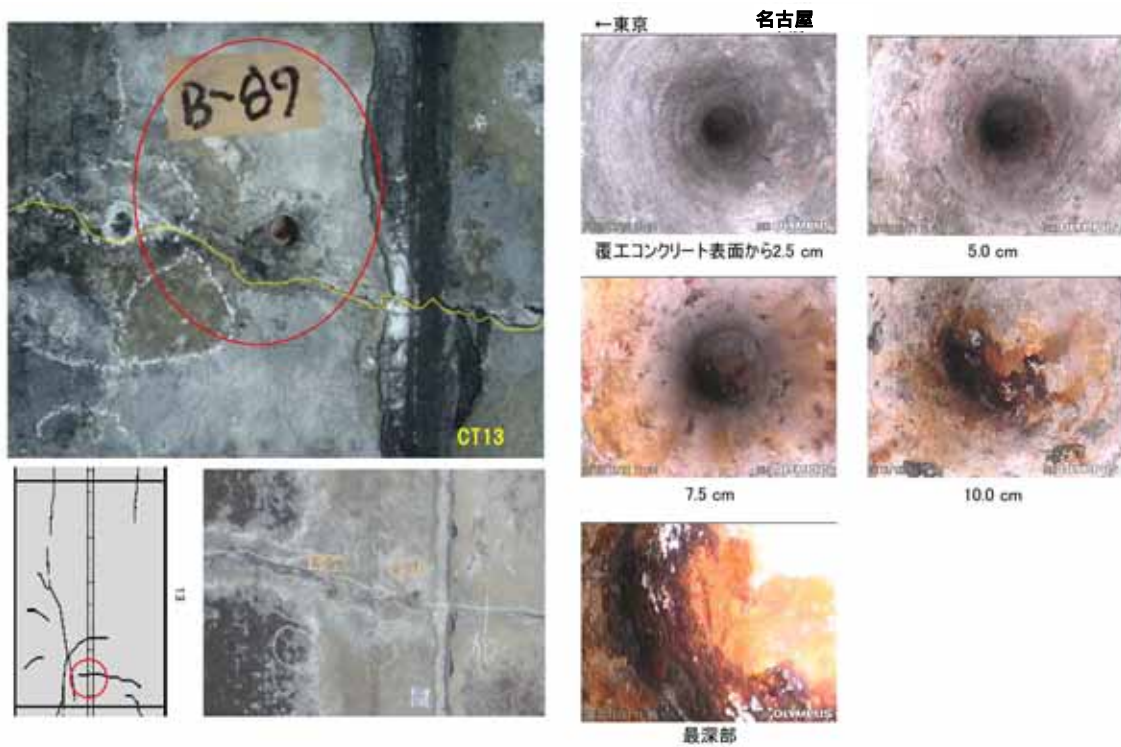
3.2.6.4 ボルト孔ひびわれ観察状態

ボルト孔を跨ぐ覆工コンクリートのひびわれがあるか調査したもの。

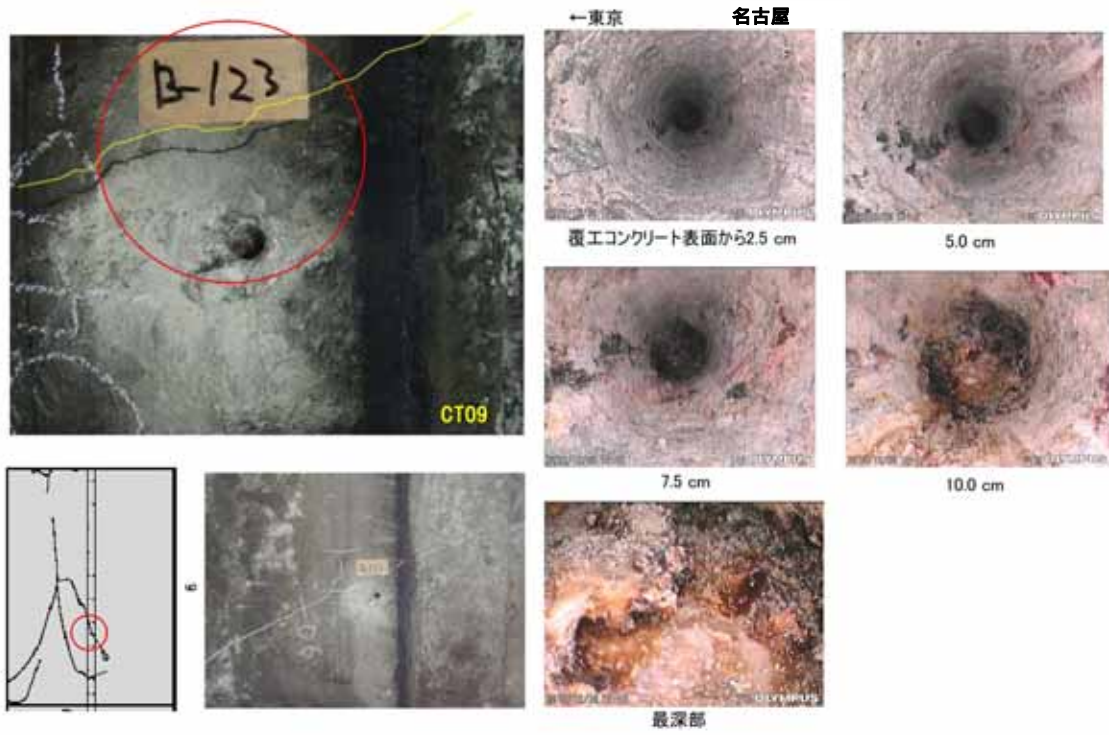
(1) A-89 排気(走行)側



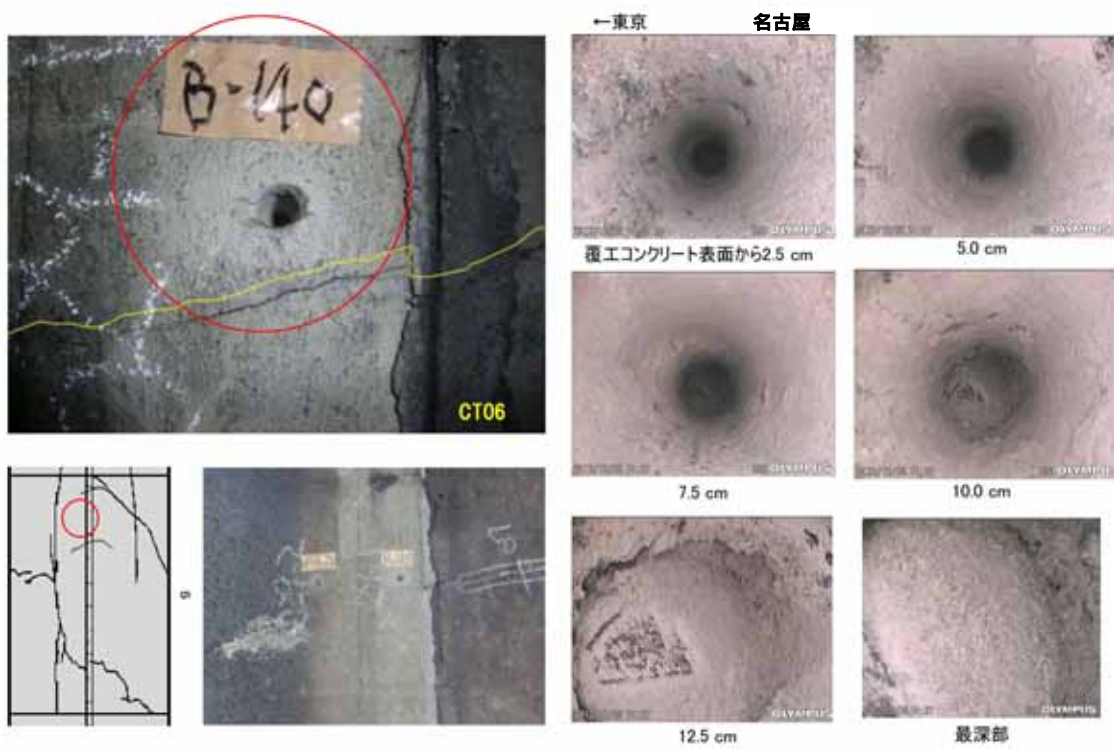
(2) B-89 送気(追越)側



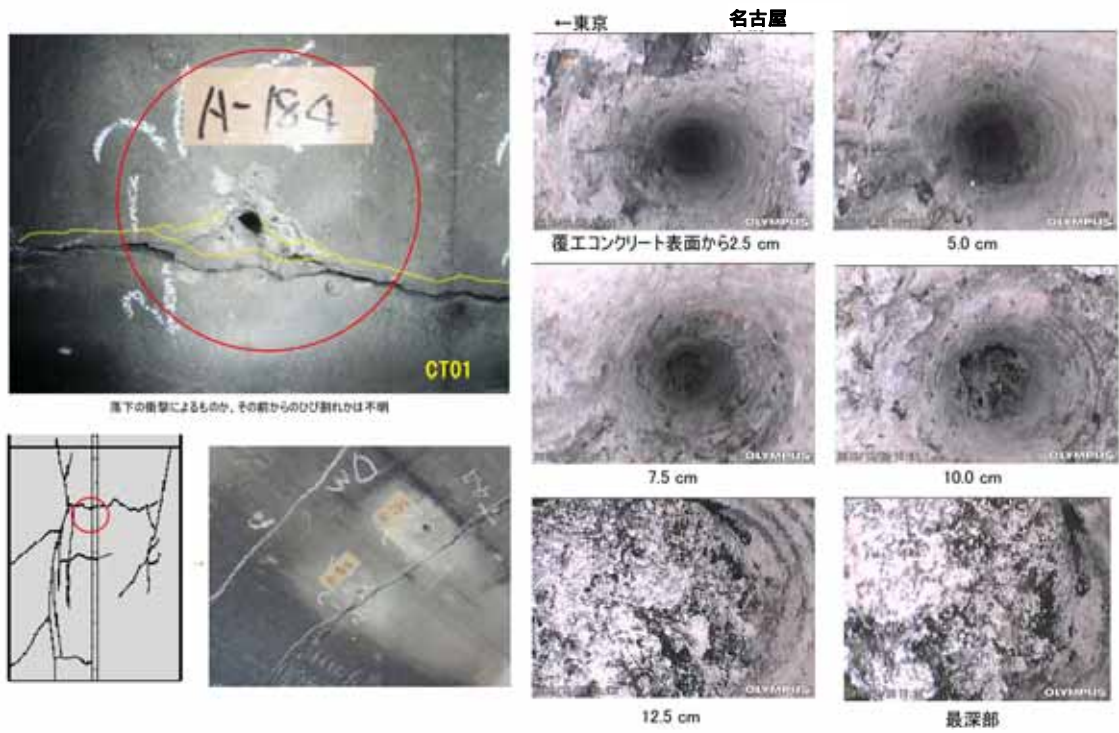
(3) B-123 送気(追越)側



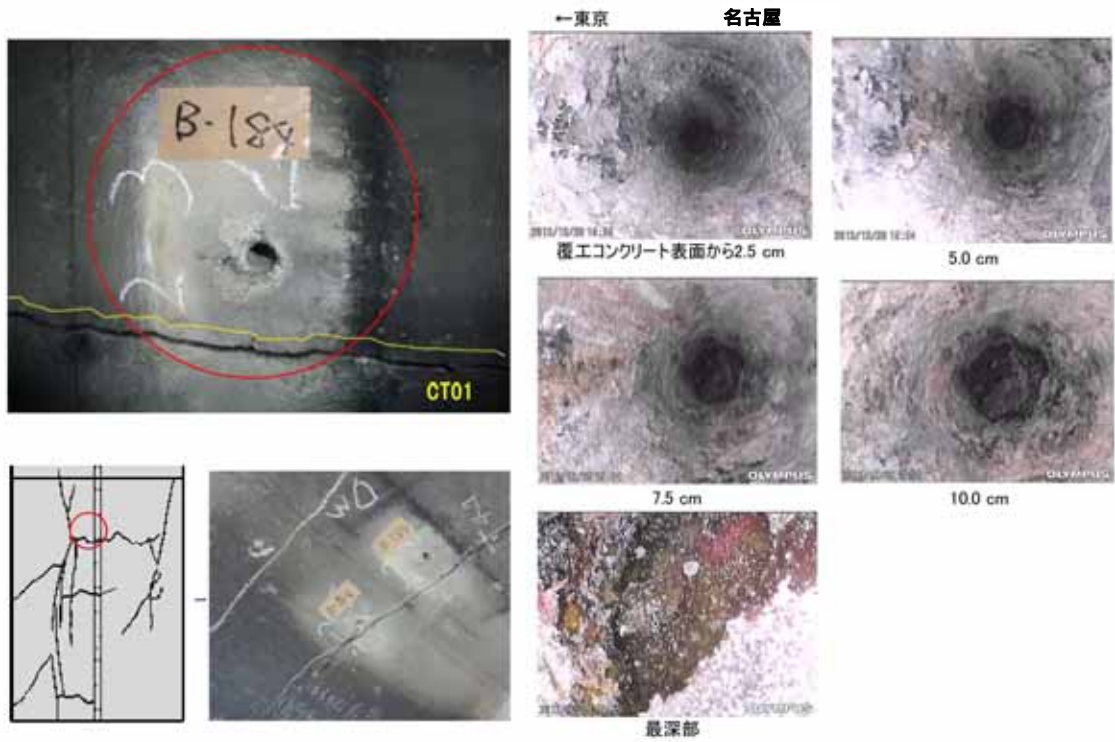
(4) B-140 送気(追越)側



(5) A-184 排気(走行)側

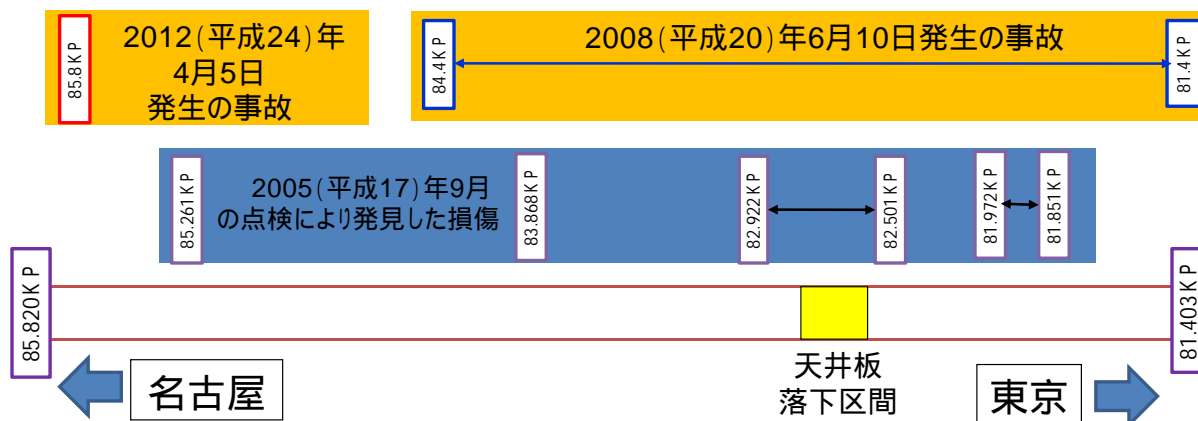


(6) B-184 送気(追越)側



3.2.7 車両の接触等による天井板の損傷(中日本高速道路(株)報告資料)

中日本高速道路会社が同社道路管制センター職員等に聞き取り調査をしたところでは、落下事故時に、天井板の損傷の直接的な原因となる事象(車両の天井板への接触等)は確認されていない。過去には、、、の天井板への車両の接触事故が確認されているが、天井板の剥離箇所のたたき落としとして対応している。



点検による天井板損傷の確認(点検日時:2005(平成17)年9月26日~28日)

KP	箇所数	概要
82.922 ~ 82.501	42 箇所	走行車線天井板に車両の接触による擦過痕または剥落(一部剥離片が残存)
81.972 ~ 81.851	5 箇所	
83.868	1 箇所	
85.261	1 箇所	



天井板の擦過痕

点検結果を受けた補修

指示日: 2005(平成17)年9月29日 指図書 629

実施日: 2005(平成17)年9月29日~2005(平成17)年9月30日

実施内容: 上り線 笹子トンネル内 天井板(走行車線上)の剥離箇所のたたき落とし

2008(平成20)年6月10日に発生した事故

発生日時	2008(平成20)年6月10日(火) 11時55分頃
------	-----------------------------

発生場所	上り線 84.4kp ~ 81.4kp 付近
事故概要	大型貨物車に普通貨物車(コンテナ型)を積載し高さオーバーで進入した為、トンネル天井に接触した。(上り線 84.4kp ~ 81.4kp 間の天井に擦過痕有り。道路損傷事故扱い。)(高さ 4.95m)



2012(平成24)年4月5日に発生した事故

発生日時	2012(平成24)年4月5日(木) 11時40分頃
発生場所	上り線 85.8kp 付近
事故概要	上り線笹子トンネルへ流入する際、自車がバウンドし、積荷の車両が跳ねてトンネル内の天井に接触した(上り85.9kp ~ 85.8kp 天井部接触痕のみ。道路損傷事故に至らず物損扱い。)(高さ約 4.5m)



3.2.8 笹子トンネル換気設備運転状況(中日本高速道路(株)報告資料)

中日本高速道路会社が換気設備の運転記録を確認したところでは、2012(平成24)年11月27日から事故発生時まで、換気設備は運転されていない。

笹子トンネル東換気所上り線 2012(平成24)年8月1日~12月2日運転状況

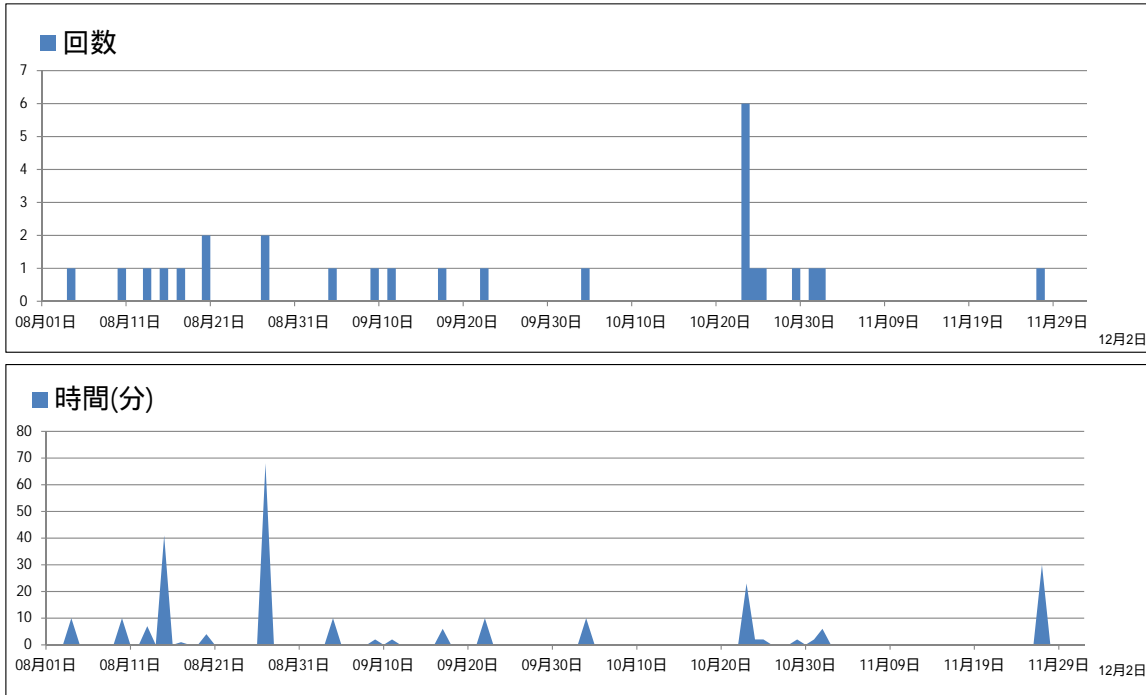


図 笹子トンネル(上り線)東換気所運転状況

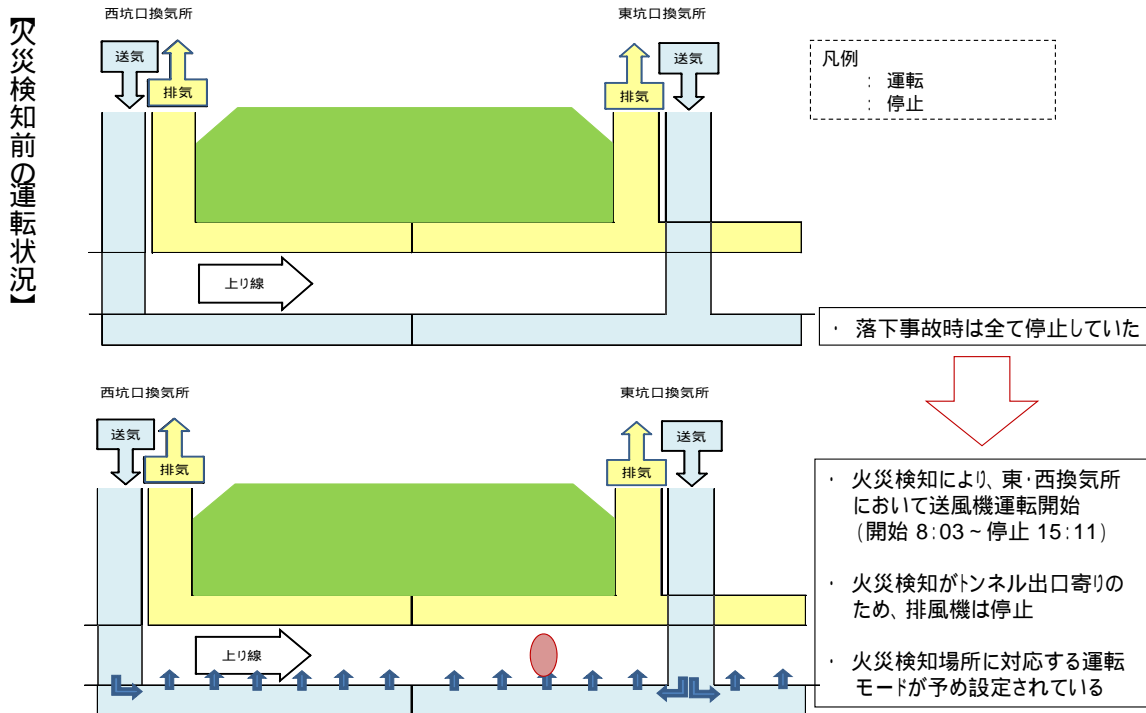


図 火災検知前後の換気設備運転状況(2012(平成24)年12月2日)

東換気所と米沢川換気所は同一である。