



北陸新幹線(金沢・敦賀間)工程・事業費の概況



1. 全体工程及び事業費

- ・令和5年度末を開業目標とし、各工区の工期を見直し【P-2】
- ・土木58工区のうち、軌道等の設備工事に移行している工区は39工区（前月から6工区増）、設定された工期内で進捗【P-3】
- ・各工区の実業費総額の状況は、契約金額は現認可額の範囲内であり、実行目標額は検証委員会の増嵩額を前提とした総額の範囲内【P-5】

2. 敦賀駅【P-6】

- ・降雪の影響による作業遅延はあるが、大雪による大幅な工程の遅延なし。
- ・現時点での全体工程におけるクリティカルな工事であるR4高架橋工事では、検証委員会中間報告書における工程（計画工程）より、約1.5ヶ月先行
（2月10日現地確認）

3. 加賀トンネル盤ぶくれ対策【P-9】

- ・盤ぶくれ対策の固定ボルト打設の本数は、予定された1,356本のうち 796本完了（令和3年2月12日時点）
- ・令和3年2月6日までに実施したクラック再調査の結果を踏まえ、2月9日に「トンネル施工技術委員会」で対応を審議。明確な隆起が確認されないため、盤ぶくれの進行の可能性は低いが、盤ぶくれを完全には否定せず、固定ボルトを464本追加。
- ・追加工事に伴い後続工事との工程調整の結果、全体工程に影響しないことを確認。

4. 京三製作所工場火災に伴う工事完成・開業への影響【P-30】

- ・令和3年1月14日に発生した京三製作所工場・倉庫の火災により、ATC地上装置用の電源装置2組のみが納入期限に間に合わない可能性があることが判明
- ・電源装置が納入時期に間に合わない場合には、仮設電源で試験を実施し、その後に本設の電源に置き換えることにより、全体工程への影響を回避できる見通し

5. その他工区（令和3年2月12日時点）【P-35】

〔大雪の影響〕

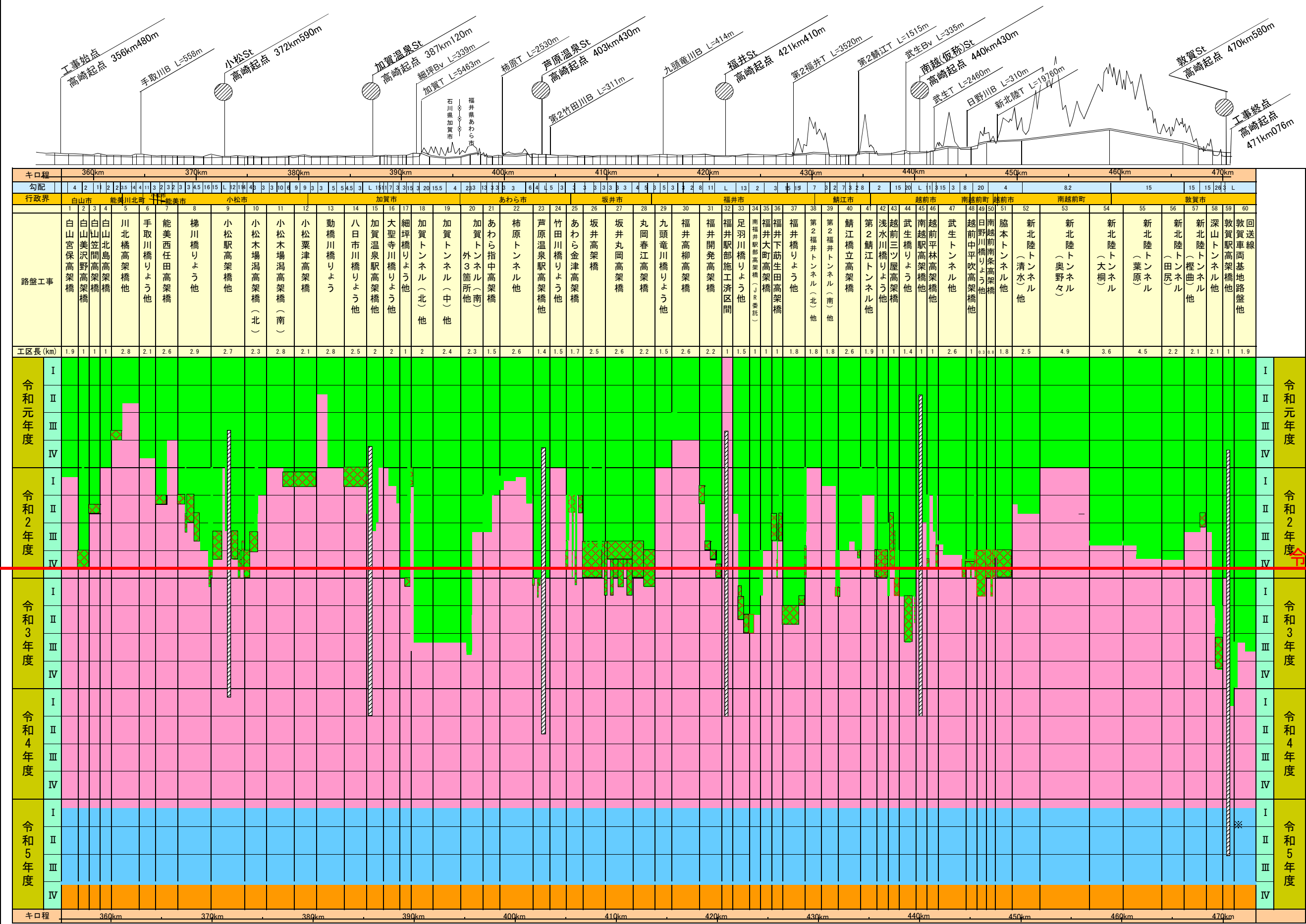
- ・降雪の影響により、車両基地内の橋梁工事でコンクリート打設日を変更（敦賀車両基地路盤 1/29から2/5：全体工程への影響なし）

〔新型コロナウイルス〕

- ・2工区（あわら金津高架橋、南越軌道敷設）の従事者（各1名）が新型コロナに感染したが、全体工程への影響なし

【北陸新幹線（金沢・敦賀間）工事工程表(案)】

令和3年2月12日



令和3年2月

※令和5年5～9月は、駅の内装工事など、監査・検査と並行して行える工事を行う。

凡 例

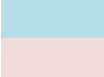
- 土木工事
- 軌道・電気工事
- 建築・機械工事
- 軌道先行引渡し
- 監査・検査(電車線の監査・検査からの期間)
- 完成検査・訓練運転

各工区の工事進捗状況一覧表

(凡例)



土木工事から軌道工事へ引渡した工区
計画より進んでいる工区



計画通りもしくは調整済みの工区
全体工程に影響を及ぼす遅延が生じている工区



現在工事中の工区
※ 土木工事において、本体構造物以外の工事は含まない。

令和3年2月12日時点

No	工区名	土木工事		軌道・電気工事			建築・機械工事			監査検査・訓練運転等 ⇒開業			備 考
		完了予定 (R3.1)	完了予定 (R3.2)	開始時期※1	完了見込※2 (R3.1)	完了見込※2 (R3.2)	開始時期	完了見込 (R3.1)	完了見込 (R3.2)	開始予定※3 時期	完了見込 (R3.1)	完了見込 (R3.2)	
1	白山宮保高架橋	R2.4末	R2.4末	R2.5初	R4.4上	R4.4上	—	—	—	R5.5初	R6.3末	R6.3末	
2	白山美沢野高架橋	R2.12末	R2.12末	R3.1初			—	—	—				
3	白山笠間高架橋	R2.7末	R2.7末	R2.8初			—	—	—				
4	白山北島高架橋	R2.3末	R2.3末	R2.4初			—	—	—				
5	川北橋高架橋他	R1.12末	R1.12末	R2.1初			—	—	—				
6	手取川橋りょう他	R2.2末	R2.2末	R2.3初			—	—	—				
7	能美西任田高架橋	R2.6末	R2.6末	R2.7初			—	—	—				
8	梯川橋りょう他	R2.12末	R2.12末	R2.7初			—	—	—				R2.7～R2.12は土木と軌道を同時施工
9	小松駅高架橋他	R3.2末	R3.2末	R2.11初	R4.12上	R4.12上	R2.9末	R5.4末	R5.4末				R2.11～R3.2は土木と軌道を同時施工 R2.10～R3.2は土木と建築を同時施工 R3.2末に軌道引渡しの見込み
10	小松木場潟(北)高架橋	R2.12末	R2.12末	R2.7初			—	—	—				R2.7～R2.12は土木と軌道を同時施工
11	小松木場潟(南)高架橋	R2.4中	R2.4中	R2.4初			—	—	—				R2.4初旬～中旬は土木と軌道を同時施工
12	小松粟津高架橋	R2.4中	R2.4中	R2.5初			—	—	—				
13	動橋川橋りょう他	R2.3末	R2.3末	R1.8初			—	—	—				R1.8～R2.3は土木と軌道を同時施工
14	八日市川橋りょう他	R2.3末	R2.3末	R2.4初			—	—	—				
15	加賀温泉駅高架橋他	R2.10末	R2.10末	R2.4初			R2.10中	R5.4末	R5.4末				R2.4～R2.10は土木と軌道を同時施工 R2.10中旬～末は土木と建築を同時施工
16	大聖寺川橋りょう他	R2.7末	R2.7末	R2.4初	R4.12上	R4.12上	—	—	—				R2.4～R2.7は土木と軌道を同時施工
17	細坪橋りょう他	R3.3末	R3.3末	R3.4初			—	—	—				
18	加賀トンネル(北)他	R3.11末	R3.10末	R2.4初			—	—	—				R2.4～R3.11は土木と軌道を同時施工
19	加賀トンネル(中)他	R3.11末	R3.10末	R3.12初			—	—	—				
20	加賀トンネル(南)外3か所他	R3.11末	R3.12中	R2.11初			—	—	—				R2.11～R3.11は土木と軌道を同時施工
21	あわら指中高架橋	R2.10末	R2.10末	R2.7初			—	—	—				R2.7～R2.10は土木と軌道を同時施工
22	柿原トンネル他	R2.7末	R2.7末	R2.5初			—	—	—				R2.5～R2.7は土木と軌道を同時施工
23	芦原温泉駅高架橋他	R3.3末	R3.3末	R2.9初			R2.9初	R5.4末	R5.4末				R2.9～R3.3は土木と軌道を同時施工 R2.3～R3.3は土木と建築を同時施工
24	竹田川橋りょう他	R2.3末	R2.3末	R2.4初	R4.6中	R4.6中	—	—	—				
25	あわら金津高架橋	R2.12末	R2.12末	R2.7初			—	—	—				R2.7～R2.12は土木と軌道を同時施工 土木工事で新型コロナウイルス感染者が発生。本体工事の従事者でないため、全体工程への影響無し。
26	坂井高架橋	R2.12末	R2.12末	R2.12初			—	—	—				R2.12初旬～末は土木と軌道を同時施工
27	坂井丸岡高架橋	R2.11末	R2.11末	R2.12初			—	—	—				
28	丸岡春江高架橋	R2.12末	R2.12末	R2.12初			—	—	—				R2.12初旬～末は土木と軌道を同時施工
29	九頭竜川橋りょう他	R2.3末	R2.3末	R2.4初			—	—	—				
30	福井高柳高架橋他	R1.12末	R1.12末	R2.1初			—	—	—				
31	福井開発高架橋	R3.2中	R3.2中	R2.6初			—	—	—				R2.6～R3.2中旬は土木と軌道を同時施工 R3.1末に一部区間を軌道引渡し R3.2中旬に軌道引渡しの見込み
	福井駅高架橋他	—	—	R3.3初	R4.7末	R4.7末	R2.4上	R5.4末	R5.4末				
32	足羽川橋りょう他	R3.7末	R3.7末	R2.9初			—	—	—				R2.9～R3.7は土木と軌道を同時施工
	南福井駅部高架橋(JR委託)	R3.9末	R3.9末	R3.8初			—	—	—				R2.8～R3.9は土木と軌道を同時施工
33	福井大町高架橋	R3.5末	R3.5末	R3.1初			—	—	—				R3.1～R3.5は土木と軌道を同時施工

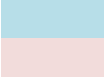
※1: 土木工事が一部区間を先行して引渡しを行っている。
※2: 完了予定及び完了見込は、電車線の監査・検査に関する工事が完了した時期
※3: 電車線の監査・検査からの期間であり、全線を通して実施する予定。

各工区の工事進捗状況一覧表

(凡例)



土木工事から軌道工事へ引渡した工区
計画より進んでいる工区



計画通りもしくは調整済みの工区
全体工程に影響を及ぼす遅延が生じている工区



現在工事中の工区
※ 土木工事において、本体構造物以外の工事は含まない。

令和3年2月12日時点

No	工区名	土木工事		軌道・電気工事			建築・機械工事			監査検査・訓練運転等 ⇒開業			備 考		
		完了予定 (R3.1)	完了予定 (R3.2)	開始時期※1	完了見込※2 (R3.1)	完了見込※2 (R3.2)	開始時期	完了見込 (R3.1)	完了見込 (R3.2)	開始予定※3 時期	完了見込 (R3.1)	完了見込 (R3.2)			
34	福井下筋生田高架橋	R3.1末	R3.1末	R2.9初	R4.7末	R4.7末	—	—	—	R5.5初	R6.3末	R6.3末	R2.9～R3.1は土木と軌道を同時施工 R3.1末に軌道引渡し済		
35	福井橋りょう他	R3.6末	R3.6末	R3.6初			—	—	—				R3.6初～末は土木と軌道を同時施工		
36	第2福井トンネル(北)他	R2.12中	R2.12中	R2.4初			—	—	—				R2.4～R2.12中旬は土木と軌道を同時施工		
37	第2福井トンネル(南)他	R3.5末	R3.5末	R2.6初			—	—	—				R2.6～R3.5は土木と軌道を同時施工		
38	鯖江橋立高架橋	R3.4末	R3.4末	R2.9初			—	—	—				R2.9～R3.4は土木と軌道を同時施工		
39	第2鯖江トンネル他	R2.12末	R2.12末	R2.7初			—	—	—				R2.7～R2.12は土木と軌道を同時施工		
40	浅水川橋りょう他	R2.12末	R2.12末	R3.1初			—	—	—						
41	越前三ツ屋高架橋	R3.5末	R3.5末	R2.9初			—	—	—				R2.9～R3.5は土木と軌道を同時施工		
42	武生橋りょう他	R3.5末	R3.5末	R3.6初	R4.6末	R4.6末	—	—	—						南越軌道敷設工事で新型コロナウイルス感染者が発生。他作業との工程調整が出来たことから、全体工程への影響無し。
43	南越駅高架橋他	R3.2末	R3.2末	R2.10初			R2.10末	R5.4末	R5.4末				R2.10～R3.2は土木と軌道を同時施工 R2.11～R3.2は土木と建築を同時施工 R3.2末に軌道引渡しの見込み		
44	越前平林高架橋他	R3.1末	R3.1末	R2.7初			—	—	—				R2.7～R3.1は土木と軌道を同時施工 R3.1末に軌道引渡し済		
45	武生トンネル他	R3.2末	R3.2末	R2.12中			—	—	—				R2.12中旬～R3.2は土木と軌道を同時施工 R3.1中に一部区間を軌道引渡し R3.2末に軌道引渡しの見込み		
46	越前中平吹高架橋	R3.2上	R3.2上	R3.2初			—	—	—				R3.2上旬に軌道引渡し済		
47	日野川橋りょう	R2.12末	R2.12末	R3.1初			—	—	—						
48	南越前南条高架橋他	R3.2上	R3.2上	R3.1初			—	—	—				R3.1～R3.2上旬は土木と軌道を同時施工 R3.2上旬に軌道引渡し済		
49	脇本トンネル他	R2.12末	R2.12末	R3.1初			—	—	—						
50	新北陸トンネル(清水)他	R2.8末	R2.8末	R2.7末	R4.5末	R4.5末	—	—	—						R2.8初旬～末は土木と軌道を同時施工
51	新北陸トンネル(奥野々)	R2.3末	R2.3末	R2.4初			—	—	—						
52	新北陸トンネル(大桐)	R2.12中	R2.12中	R3.1初			—	—	—						
53	新北陸トンネル(葉原)	R3.1末	R3.1末	R3.1初			—	—	—				R3.1初旬～末は土木と軌道を同時施工 R3.1末に軌道引渡し済		
54	新北陸トンネル(田尻)	R3.1末	R3.1末	R3.2初			—	—	—				R3.1末に軌道引渡し済		
55	新北陸トンネル(椋曲)他	R2.10末	R2.10末	R2.9初	R5.4末	R5.4末	—	—	—						R2.9～R2.10は土木と軌道を同時施工
56	深山トンネル他	R3.10末	R3.10中	R2.8初			—	—	—				R2.8～R3.10は土木と軌道を同時施工		
57	敦賀駅高架橋 駅部 駅終点方	R3.10末	R3.10末	R3.11初			R3.11初	R5.4末	R5.4末						
		R4.5末	R4.5末	R3.4初			—	—	—				R3.4～R4.5は土木と軌道を同時施工		
58	敦賀車両基地路盤他	R4.3末	R4.3末	R3.10初				R2.12初	R5.4末				R5.4末	R3.10～R4.3は土木と軌道を同時施工 R2.12～R4.3は土木と建築を同時施工	

土木工事から軌道工事へ引渡した工区

39工区

※1:土木工事が一部区間を先行して引渡しを行っている。
※2:完了予定及び完了見込は、電車線の監査・検査に関する工事が完了した時期
※3:電車線の監査・検査からの期間であり、全線を通して実施する予定。

北陸新幹線 金沢・敦賀間 事業費総額の状況 (R3.2.12時点)

億円

2,500

1か月間の支払・契約実績を反映し、前月からの変更を対比

2,000

1,500

1,000

500

0

(グラフィイメージ)

契約見込減少、差額縮減

一か月の間に契約された額が増加

当月

前月

用地取得

小松鉄道建設所

加賀鉄道建設所

あわら鉄道建設所

福井鉄道建設所

越前鉄道建設所

敦賀鉄道建設所

軌道工事

建築工事

機械工事

電力・電車線・変電工事

信号・通信工事

JR委託工事

工事補償・環境対策

支障移転等

工事附帯

その他

■ 実行目標額 ■ 支払済額 ■ 契約済額 ■ 契約見込額 ■ 支払済額(前月時点) ■ 契約済額(前月時点) ■ 契約見込額(前月時点)

敦賀駅高架橋 進捗状況

凡例

施工済み

呼称

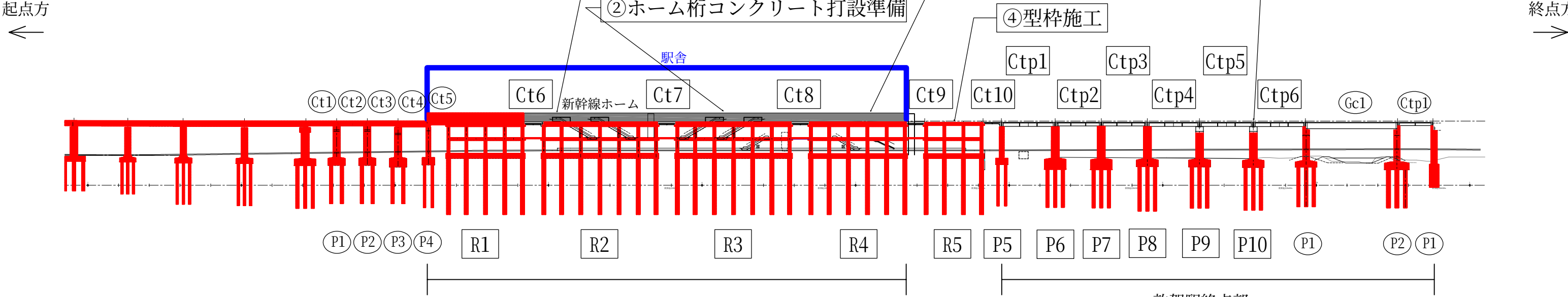
Ct :コンクリートT桁

Ctp:PC桁

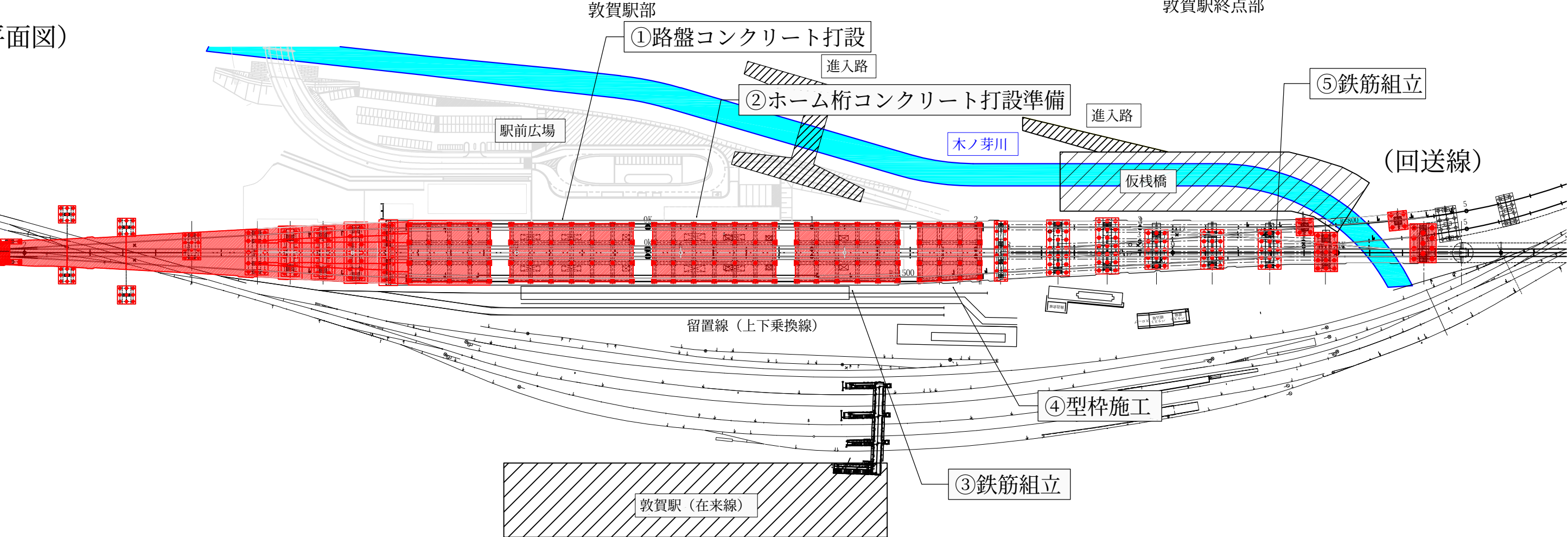
P :橋脚

R :ラーメン高架橋

(縦断図)



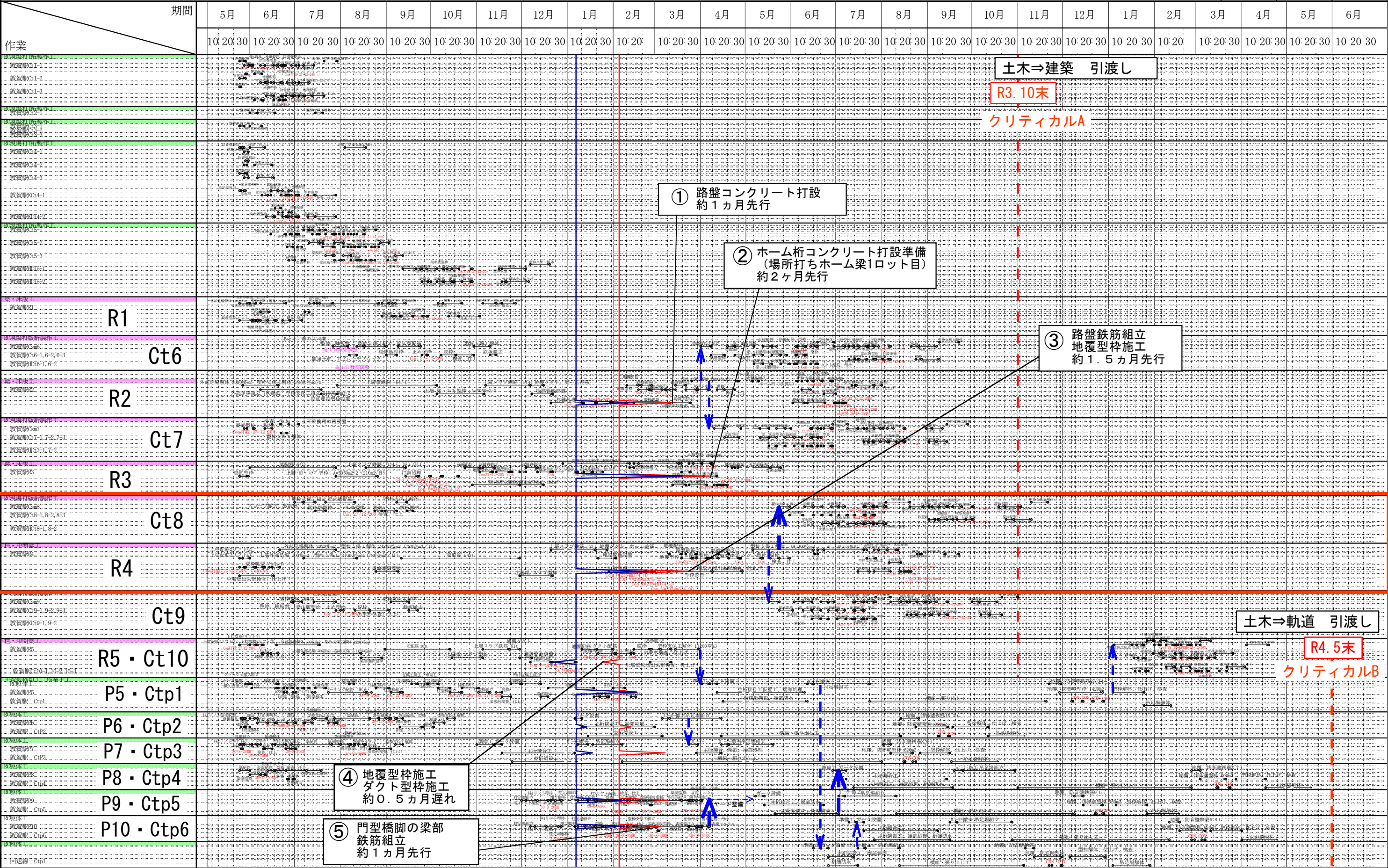
(平面図)



北陸新幹線、敦賀駅高架橋他 敦賀駅工区工程表

2021.1.13 確認
2021.2.10 確認

確認者 (2021.2.10 確認)
機構 大阪支社 副支社長 以下
J V 竹中土木 執行役員 大阪本店長 以下



8

1.加賀トンネル クラック調査結果

(1) 調査経緯

- 令和3年1月26日 北工区及び南工区のクラック調査の結果、新規クラックの発生及びクラック幅の拡大が確認されたことを
検証委員会でご報告。
- 令和3年2月6日 中工区のクラック調査を実施。
- 令和3年2月9日 新規クラックの発生及びクラック幅の拡大に対する追加対策について、「トンネル施工技術委員会」で審議。(P.14参照)

(2) クラック調査結果

調査結果：**10BL**で新規クラックが発生。**52BL**でクラック幅が拡大し、うち**17BL**は対策工の施工済み箇所。

(クラックの再調査は、現時点で北工区の対策工事との競合のため調査未了箇所(約400m)を除いて調査を完了。

調査未了箇所は、2/23(火)にクラック調査を実施予定。)

令和3年2月12日時点

工区	工区延長	全ブロック数	クラック発生箇所(0.5mm未満のクラックを含む)			既存クラックの拡大 ※()内は対策工施工済み箇所				備考
			当初	新たなクラックが 発生	計 (R3.2)	0本/BL	12本/BL	16本/BL	計 (R3.2)	
加賀T(北)	1,763 m	171BL	38BL	3BL	41BL	0BL	3BL (3BL)	13BL (13BL)	16BL (16BL)	今回調査未了区間 L=400m
加賀T(中)	2,350 m	224BL	4BL	0BL	4BL	0BL	0BL (0BL)	1BL (1BL)	1BL (1BL)	
加賀T(南)	1,945 m	187BL	47BL	7BL	54BL	13BL	4BL (0BL)	18BL (0BL)	35BL (0BL)	
合計	6,058 m	582BL	89BL	10BL	99BL	13BL	7BL (3BL)	32BL (14BL)	52BL (17BL)	

1ブロック(BL)あたり10.5mが標準であるが、7.0m,8.0m,10.0m等もある

2.追加対策の考え方

(1) 加賀トンネルの計測結果

水準測量及び地中変位計測の結果、インバートの明確な隆起傾向は見受けられない (P.18～22)

(2) 新規クラックの発生及びクラック幅拡大の発生要因

コンクリートの温度収縮、乾燥収縮及び対策工(固定ボルト)の影響によるものと考えられる (P.23～24)

しかし、盤ぶくれ進行による可能性を完全に否定できない (P.24～26)

(3) 追加対策

盤ぶくれ対策工(固定ボルト)の機能は継続して有しており、従前の対策工の判断基準は妥当と判断される。

新たに発生したクラック及びクラック幅拡大箇所については、盤ぶくれ進行が要因である可能性は低いものの、完全には否定できないため、安全性を向上させるため、当初の判断基準を適用して追加の対策工を実施 (下表、P.28～29)

①「クラック幅0.5mm以上」かつ「掘削時に変位が大きい、又は湧水がある等」のブロックと、その隣接ブロックでは12本/BLの対策

②「クラック幅1.0mm以上」のブロックと、その隣接ブロックでは16本/BLの対策

③12本/BL施工箇所で「クラック幅が1.0mm以上」となったブロックと隣接ブロックは、4本/BLの追加対策

④16本/BL施工箇所については、継続して経過観察を実施

(4) 今後の方針

追加対策後は水準測量を中心にクラック調査を含め、監視・観察・計測を継続し、必要に応じて適切な対策を行う (P.16～17)

追加対策工の計画数量

令和3年2月12日時点

工区	①	②	③	追加対策BL数(合計)	追加対策本数
	当初:0(本/BL) ↓ 今回:12(本/BL)	当初:0(本/BL) ↓ 今回:16(本/BL)	当初:12(本/BL) ↓ 今回:16(本/BL)		
加賀T(北)	2BL	7BL	6BL	15BL	160本
加賀T(中)	0BL	0BL	0BL	0BL	0本
加賀T(南)	25BL	0BL	1BL	26BL	304本
合計	27BL	7BL	7BL	41BL	464本

3.加賀トンネル盤ぶくれ追加対策工のスケジュール

(1) 盤ぶくれ対策(当初計画)の進捗状況(令和3年2月12日現在)

- ・ 当初計画した1,356本のうち796本完成
- ・ 北工区及び中工区は、当初計画の対策工を完了。南工区は、5月末完了予定

(2) 今後の対応

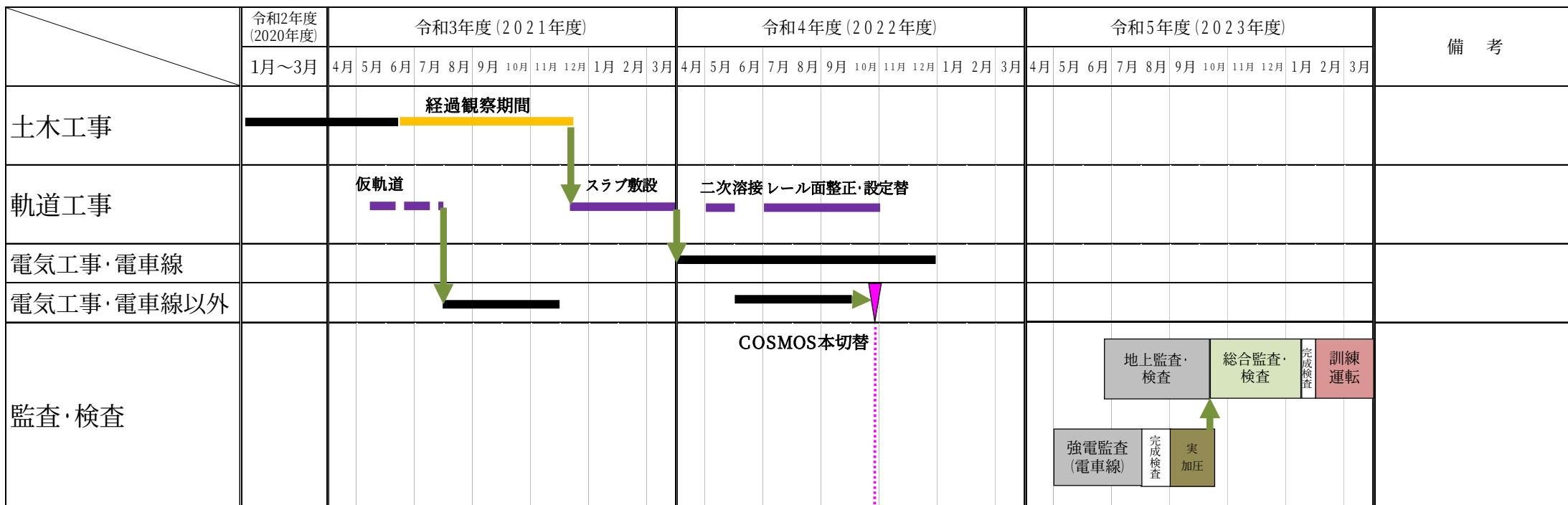
- ・ トンネル施工技術委員会の審議を踏まえて、固定ボルトを464本追加。これに伴い、資機材等の手配中
- ・ 北工区(160本追加)は、5月末までに完了できる見通し
- ・ 南工区(304本追加)のうち石川県区間は180本追加予定であり、5月末までに完了できる見通しである
福井県内区間の124本については、当初の5月末から6月末に遅延見込みであるが、後続の軌道・電気工事と調整の上、経過観察期間を確保し、全体工程には支障しないことが確認された。

令和3年2月12日時点

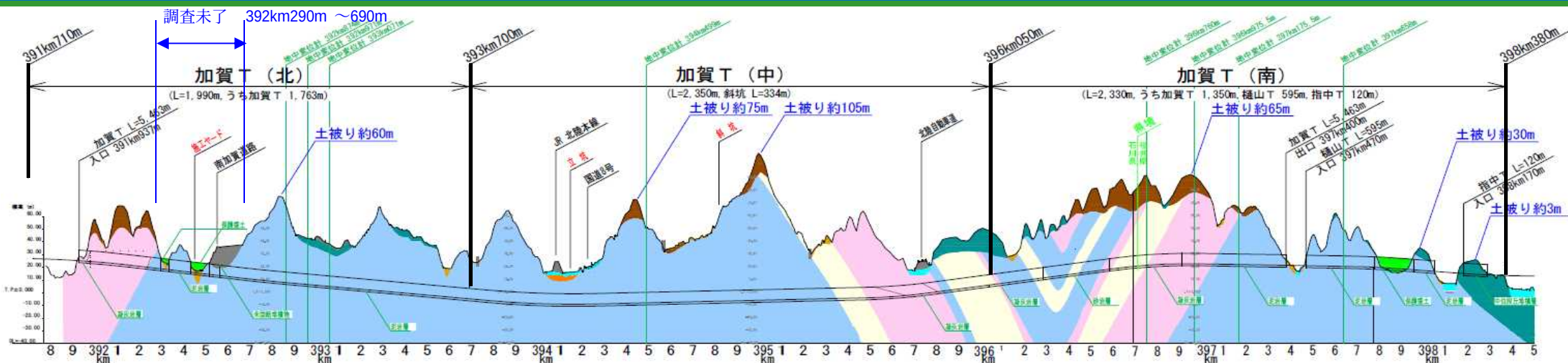
工区	対策区間 ※対策区間のうち対策工が必要な延長を()内に示す。	■ 当初対策 ■ 追加対策 施工予定期間 令和3年2月12日時点											当初計画の 進捗状況		対策本数		
		R2.8	R2.9	R2.10	R2.11	R2.12	R3.1	R3.2	R3.3	R3.4	R3.5	R3.6	削孔完了 実績 (計画比) ※1	対策完了 実績	当初 ①	追加 ②	合計 ①+②
加賀T(北)	392km141.5m ~ 284m(L=142.5m) 392km684m ~ 393km125m(L=441.0m)												700	700	700	160	860
加賀T(中)	394km456m ~ 519m (L=63.0m)												96	96	96	0	96
加賀T(南)	396km509.5m ~ 396km803.5(L=294.0m) 396km919m ~ 397km013.5m(L=94.5m) 397km045m ~ 213m (L=168.0m)												254 (+79)	0	448	268	716
	397km573m ~ 688.5m(L=115.5m)【樋山T】												50 (+18)	0	112	36	148
※1: 計画比は、令和3年2月12日時点の削孔における計画と実績との差。												合計	1100 (+97)	796	1,356	464	1,820

※1:計画比は、令和3年2月12日時点の削孔における計画と実績との差。

(参考) 盤ぶくれ追加対策工後の全体スケジュール



4.加賀トンネルの追加対策



工区名	対策工本数		
	当初 ①	追加 ②	合計 ①+②
加賀T(北)	700	160	860
加賀T(中)	96	0	96
加賀T(南)	448	268	716
【樋山T】	112	36	148
合計	1,356	464	1,820

地質凡例

地質時代		地層名	記号	岩相・層相
第四紀	完新世	盛土	b	礫・砂・シルト・粘土
		沖積層	a	礫・砂・シルト・粘土
		崖錐堆積物	dt	礫・砂・シルト・粘土
		低位段丘堆積物	trl	礫・砂・シルト・粘土
	更新世	中位段丘堆積物	trc	礫・砂・シルト・粘土
		高位段丘堆積物	trh	礫・砂・シルト・粘土
新第三紀	中新世	大聖寺累層	Kss	砂岩・泥質砂岩・凝灰質砂岩
		錦城山砂岩層	Ktf	凝灰岩・火山礫凝灰岩・砂質凝灰岩
		細坪泥岩層	Hm	泥岩・砂質泥岩

凡例

【クラック】	【対策工】
- クラック (0.5mm未満) - クラック (0.5mm以上) - クラック新規 - クラック拡大	- 対策工範囲 (12本/BL) - 対策工範囲 (16本/BL) - 追加対策工範囲 (当初 0本/BL ⇒ 今回12本/BL) - 追加対策工範囲 (当初 0本/BL ⇒ 今回16本/BL) - 追加対策工範囲 (当初12本/BL ⇒ 今回16本/BL)

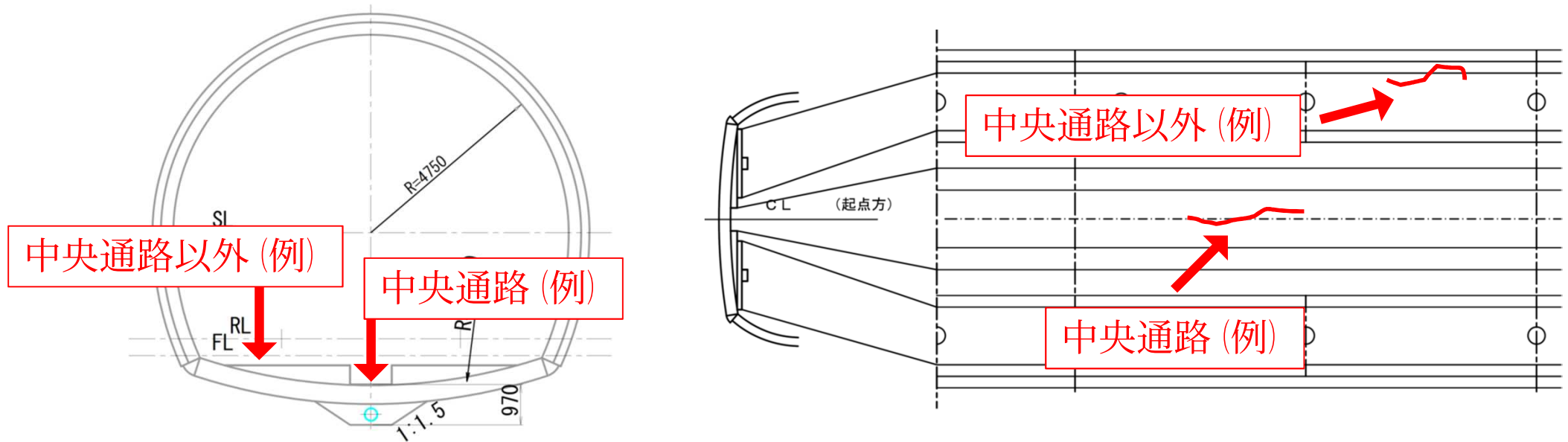
加賀トンネル盤ぶくれ関係資料 (参考資料)

トンネル施工技術委員会資料等

開催日時：令和3年2月9日

クラック発生、拡大箇所

加賀トンネルでの新規クラックの発生や既存クラック幅の拡大箇所の約8割が中央通路部で確認されている。



単位:BL ※ () は合計に対する割合

	当初			クラック幅の拡大			新規確認		
	中央通路	中央通路以外	合計	中央通路	中央通路以外	合計	中央通路	中央通路以外	合計
加賀T (北)	11	27	38	8	8	16	1	2	3
加賀T (中)	4	0	4	1	0	1	0	0	0
加賀T (南)	45	2	47	35	0	35	7	0	7
合計	60 (67%)	29 (32%)	89	44 (85%)	8 (15%)	52	8 (80%)	2 (20%)	10

加賀トンネルの計測計画

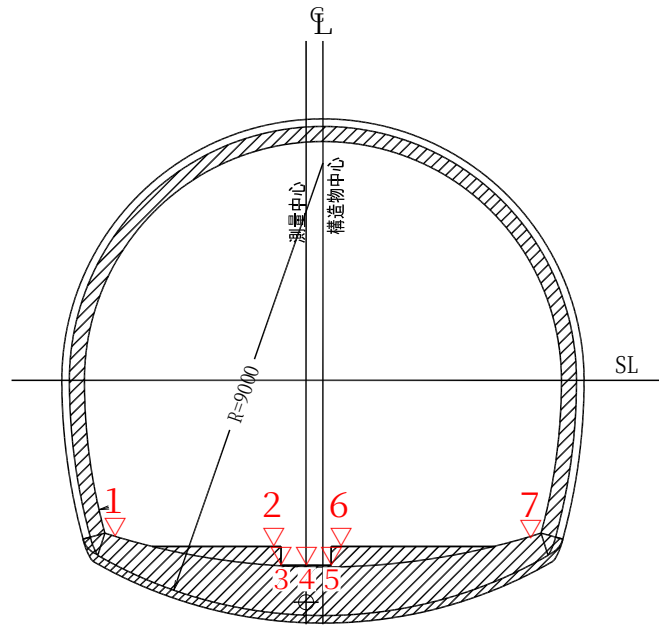
新規クラックの発生、クラック幅の拡大を受けて、全線でクラック幅の調査を月1回程度(土木工事期間中)実施する。

	計測箇所	計測頻度	計測方法	その他
		上段:土木工事期間中		
		下段:土木工事後		
クラック幅	全線(今回追加)	月1回程度	ノギス	クラックスケール併用
		4か月毎		
	クラック発生BL	週1回	ノギス	クラックスケール併用
		2か月毎		
水準測量	全線 5BL毎 (下記クラック発生箇所を除く)	4か月毎	レベル測量	1BLあたり 1断面・5箇所/断面
	クラック発生BLとその隣接BL	週1回	レベル測量	1BLあたり 1断面・3箇所/断面
		2か月毎		
	上記のうち、計測結果で5mm以上の変位が確認された前後5BL	都度	レベル測量	1BLあたり 3断面・7箇所/断面 1BLあたり 1断面・5箇所/断面
内空変位 地中変位※	加賀T(北):3断面 加賀T(中):1断面 加賀T(南):3断面 樋山T:1断面	週1回	光波測量	クラック発生状況により計測箇所は追加する可能性がある
		2か月毎		
	深度1、3、5、7、11、15、20mの計7箇所	2回/日	地中変位計	
中央集水管の 流下量	ため枡	週1回	水深等	
		4か月毎		

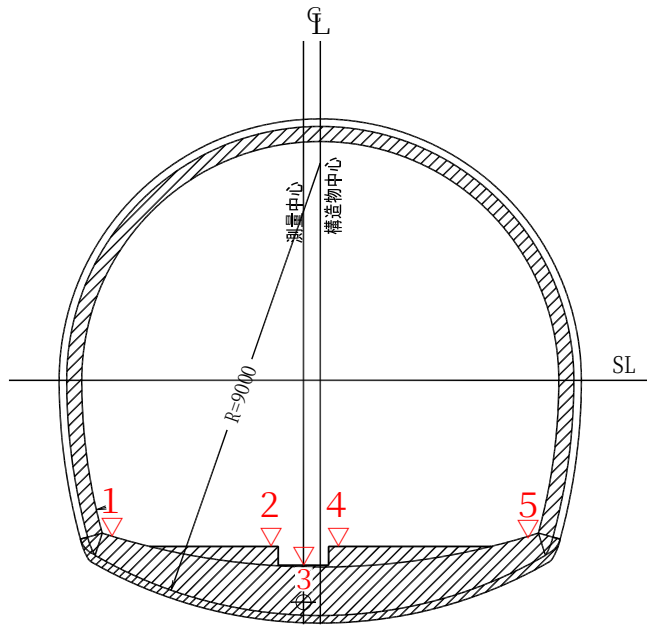


加賀トンネル、樋山トンネル水準測量、地中変位計測箇所

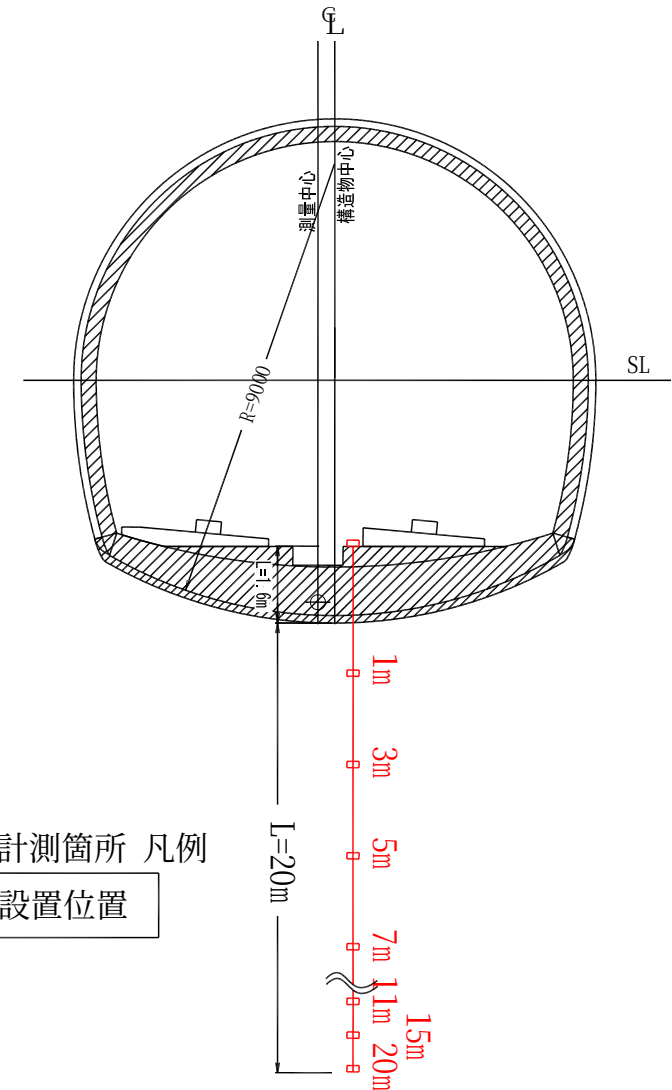
水準測量箇所（土木工事中）



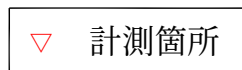
水準測量箇所（土木工事しゅん功後から開業まで）



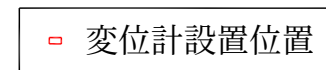
地中変位計測箇所



水準測量箇所 凡例



地中変位計測箇所 凡例

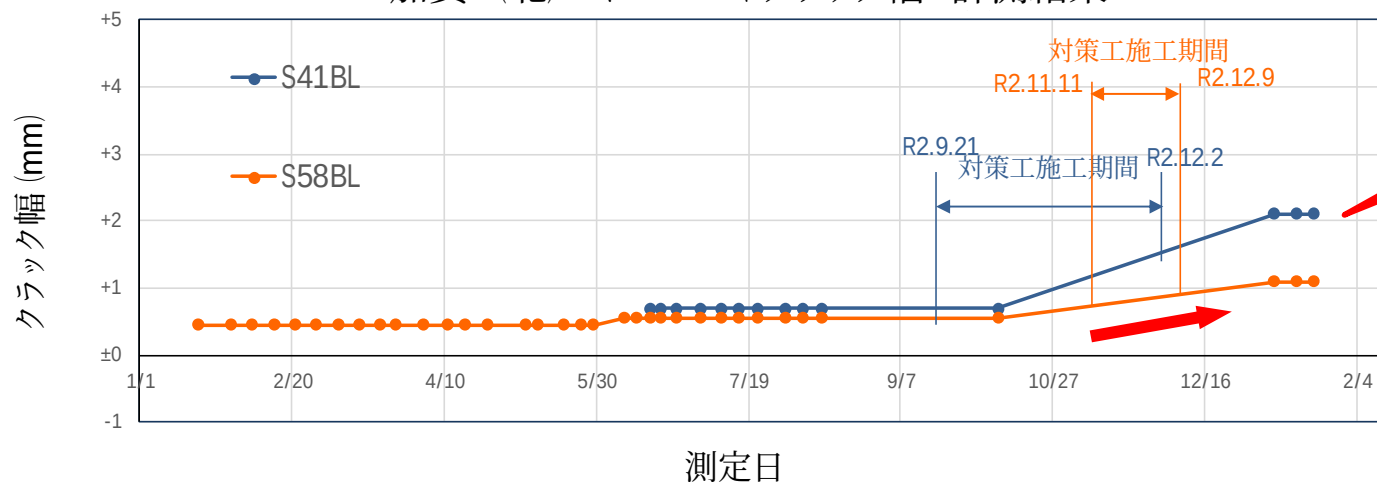


加賀トンネルの現在の計測結果①

加賀T北

今年に入りクラック幅の拡大が確認されるが、明確な隆起傾向は見受けられない*。

加賀T(北) インバートクラック幅 計測結果

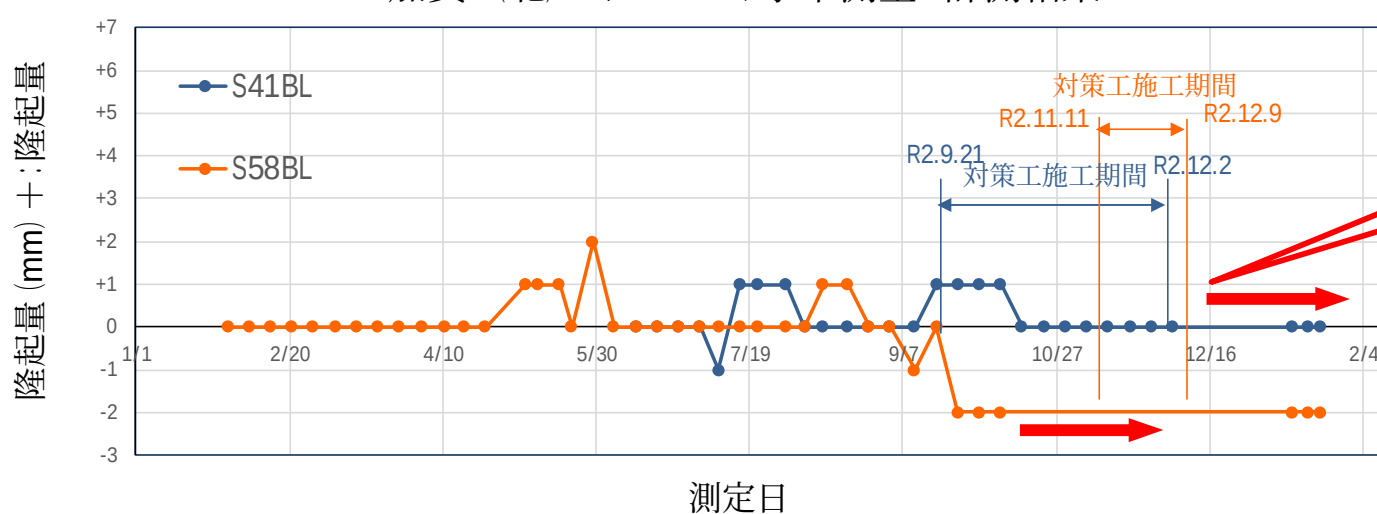


クラック幅の
拡大

※1 地中変位計測箇所付近でクラック幅の拡大量が大きい箇所の結果を抽出している。

※2 対策工の施工によりクラック幅計測ができなかった期間がある。

加賀T(北) インバート水準測量 計測結果



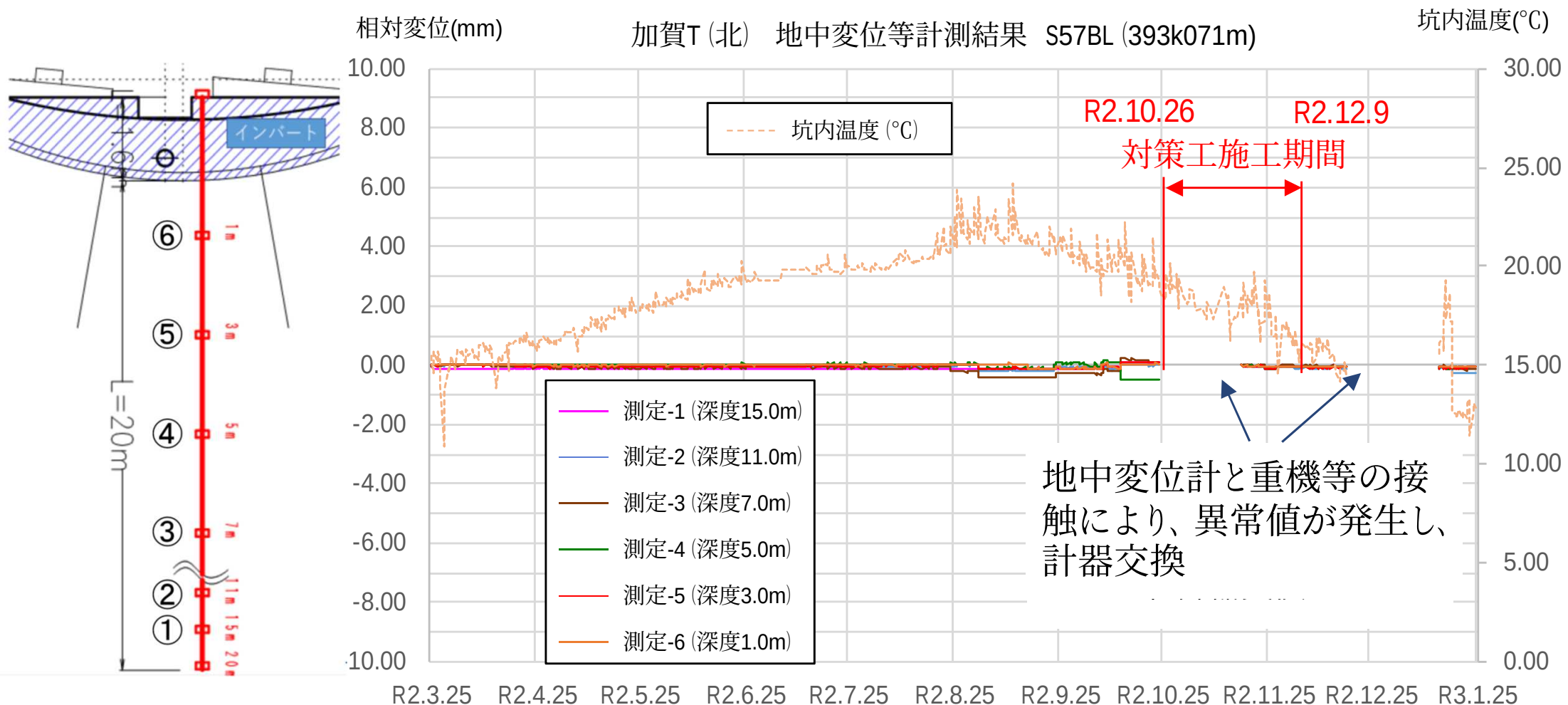
隆起傾向なし

加賀トンネルの現在の計測結果②

加賀T (北)

S57BLではクラック幅の拡大は確認されていない。

また、地中変位計測から明確な隆起傾向は見受けられない。

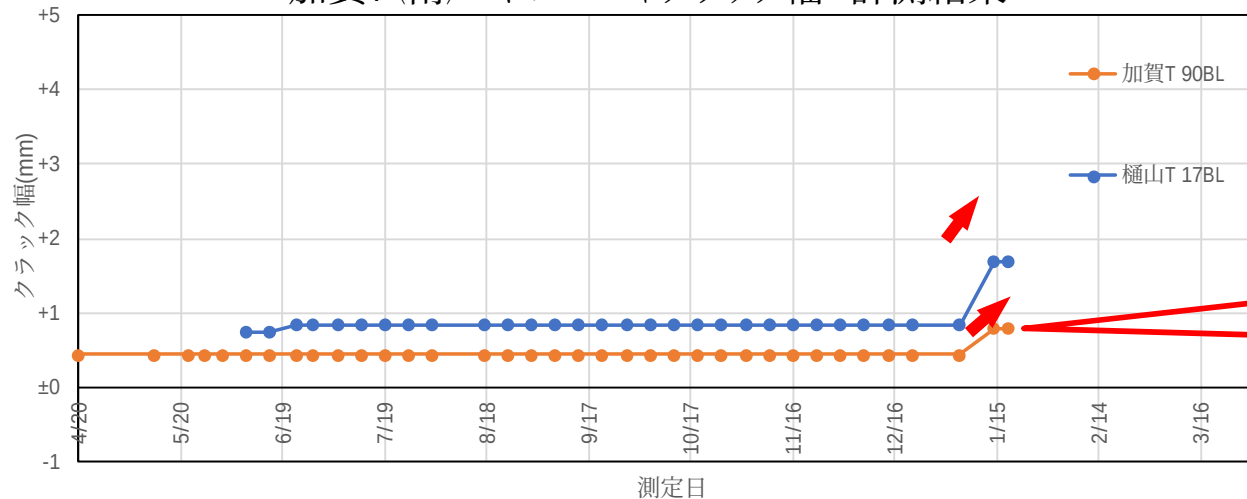


加賀トンネルの現在の計測結果③

加賀T南

今年に入りクラック幅の拡大が確認されたが明確な隆起傾向は見受けられない*。

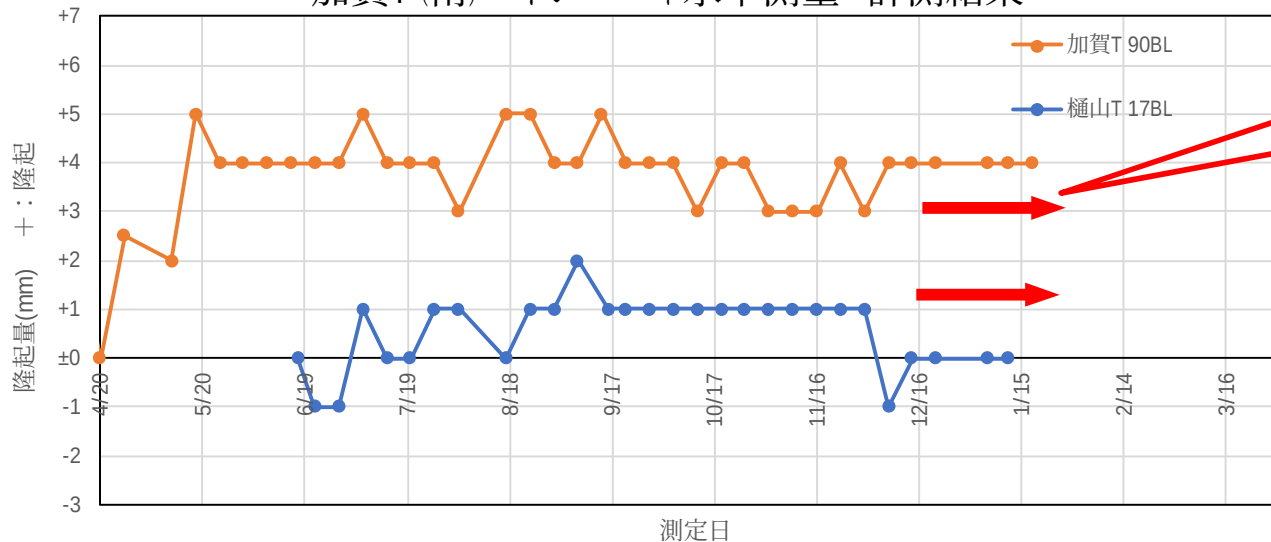
加賀T(南) インバートクラック幅 計測結果



※ 地中変位計測箇所付近でクラック幅の拡大量が多い箇所の結果を抽出している。

クラック幅の
拡大

加賀T(南) インバート水準測量 計測結果



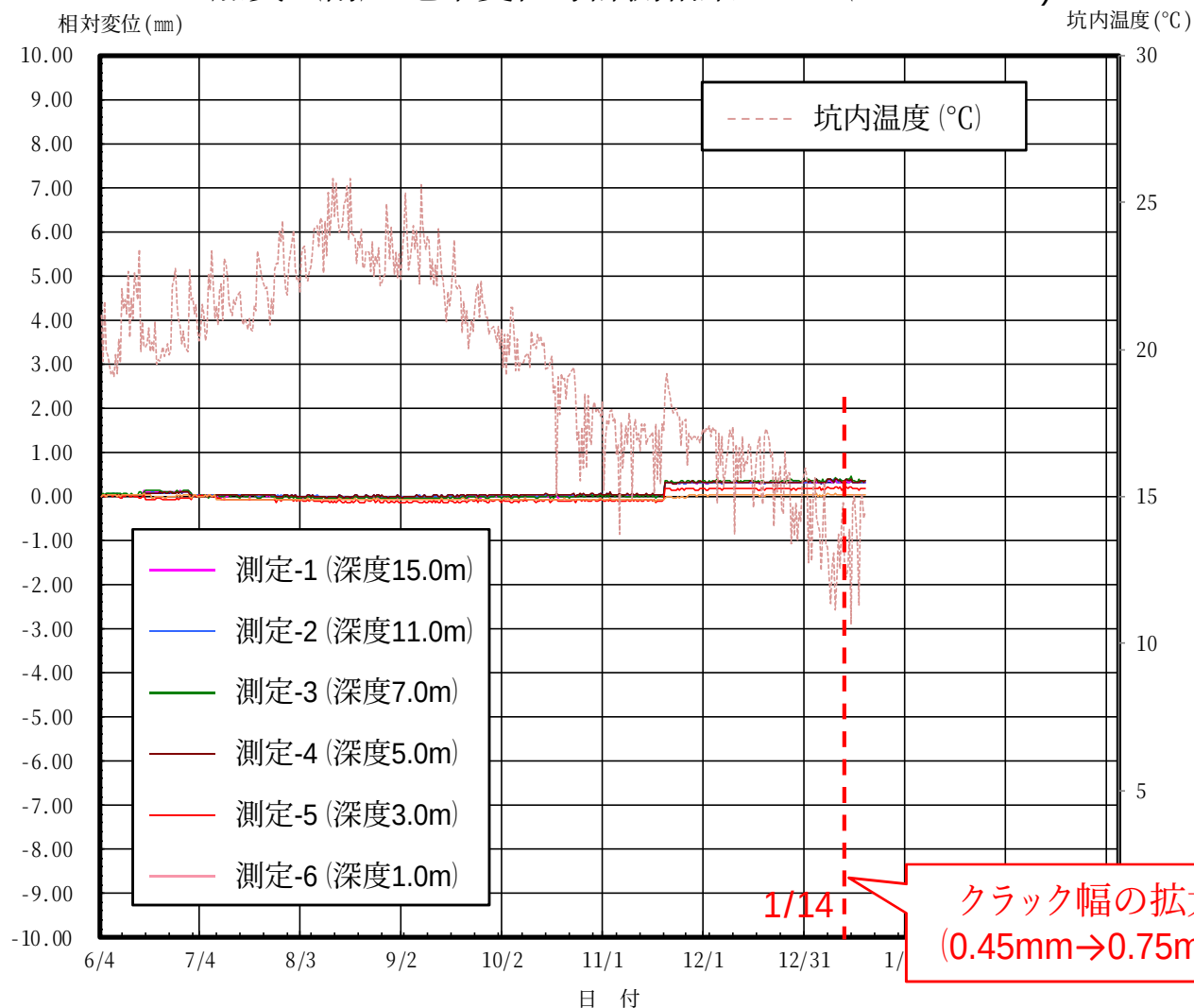
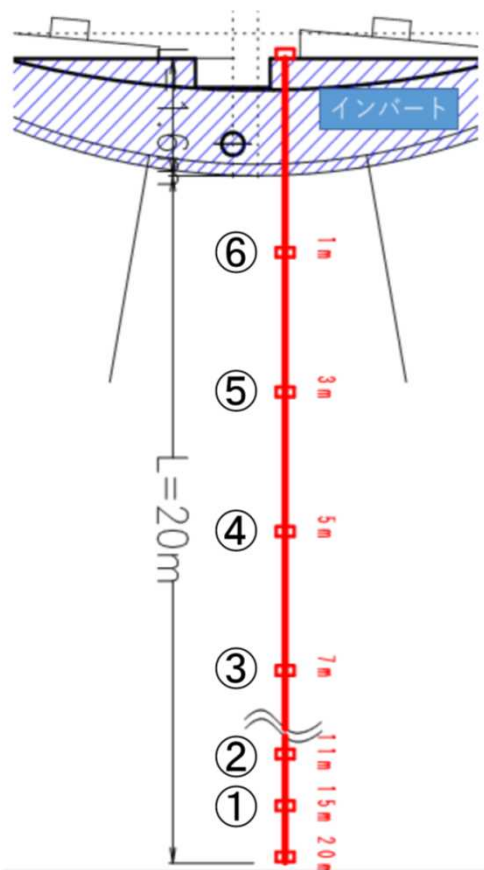
隆起傾向なし

加賀トンネルの現在の計測結果④

加賀T (南)

加賀T89BLではクラック幅の拡大が確認されているが
地中変位計から明確な隆起傾向は見受けられない。

加賀T (南) 地中変位等計測結果 89BL (396k975.5m)

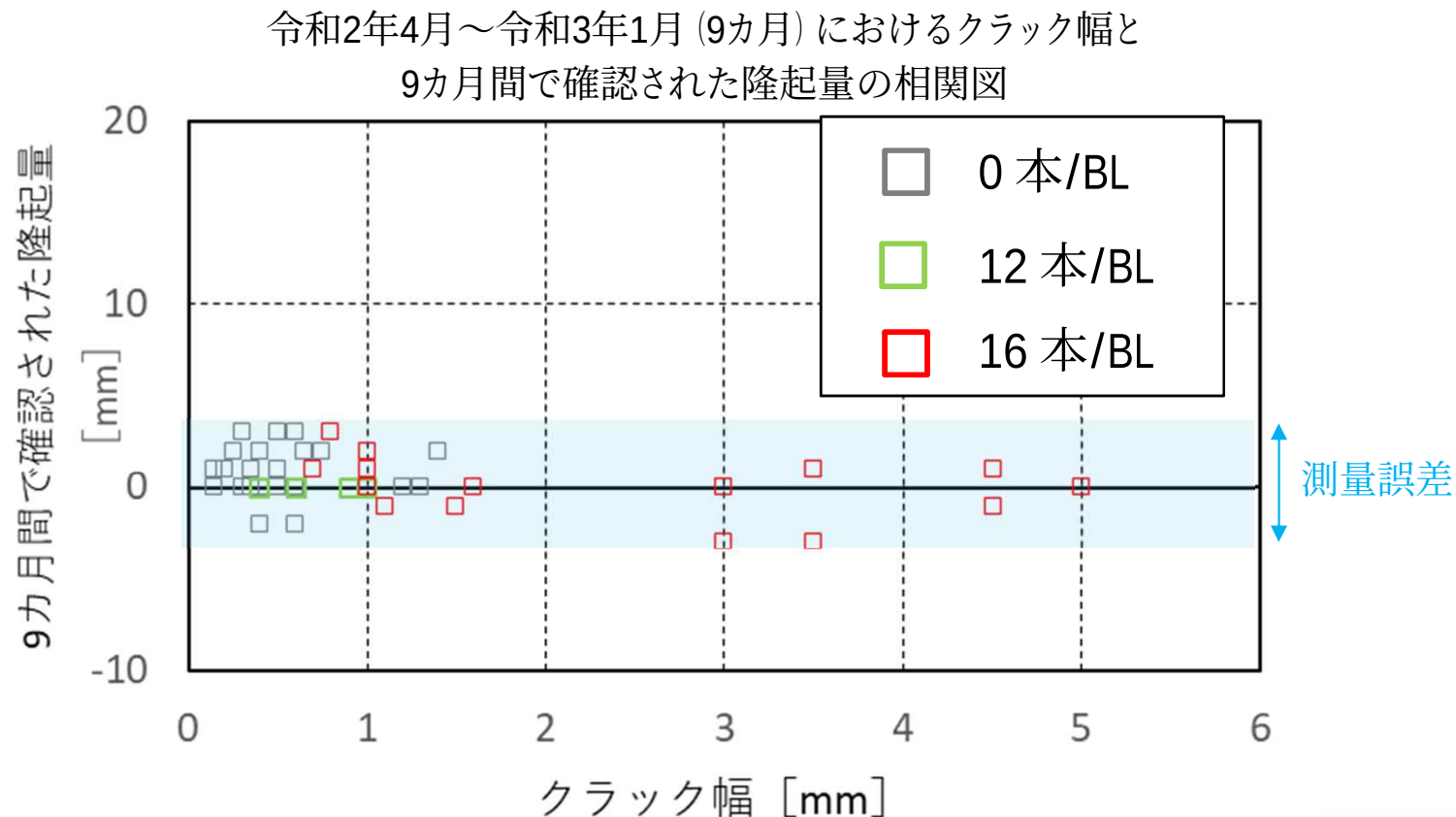


加賀トンネルの現在の計測結果⑤

- ・クラック調査及び水準測量計測の結果※、クラック幅に関わらず 隆起量が数mm程度であり、測量誤差の範囲内であった。
- ・この結果、クラック幅と隆起量には有意な相関は見られない。
そのため、盤ぶくれ以外の要因でクラックが発生及び拡大した可能性がある。

※計測箇所 (37箇所) の内訳は以下のとおり

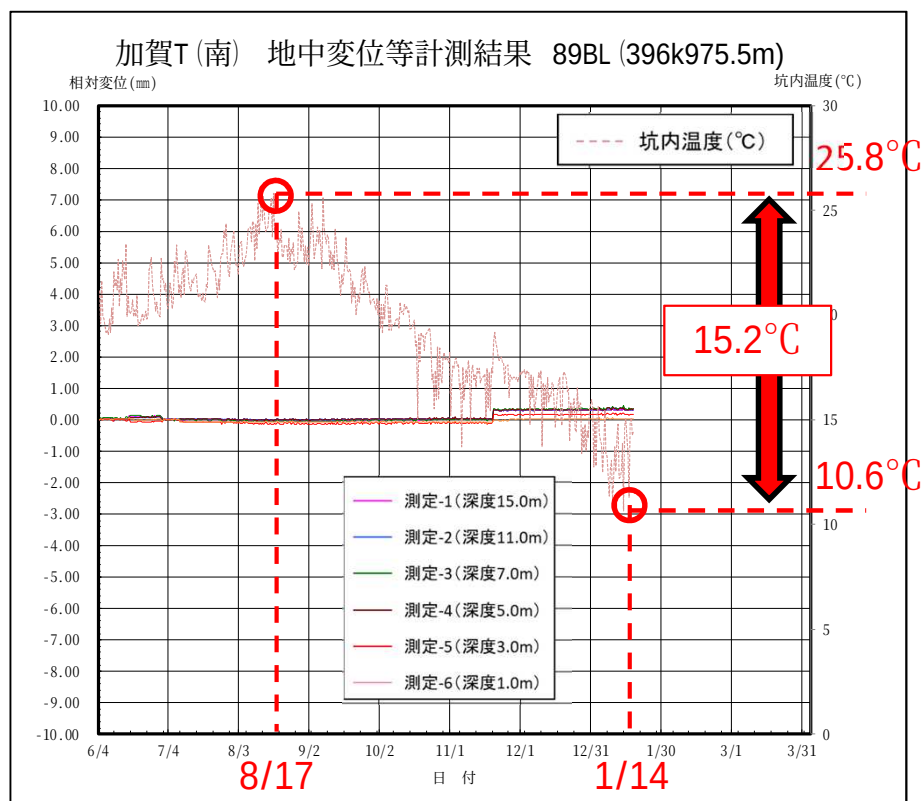
0本/BL:17箇所 (加賀T北:3箇所、南:14箇所)、12本/BL:4箇所 (加賀T北:4箇所)、16本/BL:15箇所 (加賀T北:15箇所)



クラックの発生、拡大の要因は、長期的にコンクリートの温度収縮、対策工（固定ボルト）の影響、乾燥収縮及び盤ぶくれの進行の4つが複合的に作用したと考えられる。

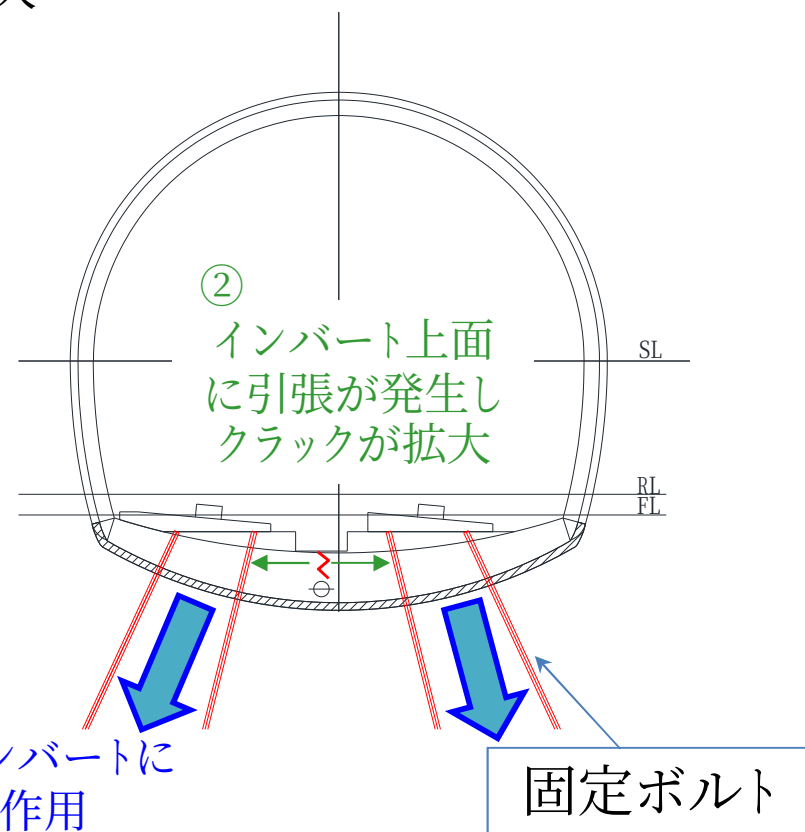
・コンクリートの温度収縮

坑内温度、外気温の変化から温度収縮によりクラックが拡大



・対策工（固定ボルト）の影響

固定ボルト施工時の緊張荷重が、インバートを曲げる方向に働くことでインバート上面に引張力が発生して、クラックが拡大



・乾燥収縮

- インバート施工完了から1年しか経過していないため、自己収縮が継続して発生している可能性がある。

(参考)

インバートコンクリートを幅9mの一樣なスラブと仮定し、コンクリートの収縮ひずみを 200×10^{-6} とすると、コンクリートの最終的な収縮量は1.8mmとなる。

- 夏季、冬季を通じた湿度変化の影響により乾燥収縮が発生している可能性がある。

・盤ぶくれの進行

各種計測結果から明確な隆起傾向は確認されていないため、盤ぶくれ進行の可能性は低い。

しかし

- 盤ぶくれのメカニズムが解明されていない
- 計測時間が短い

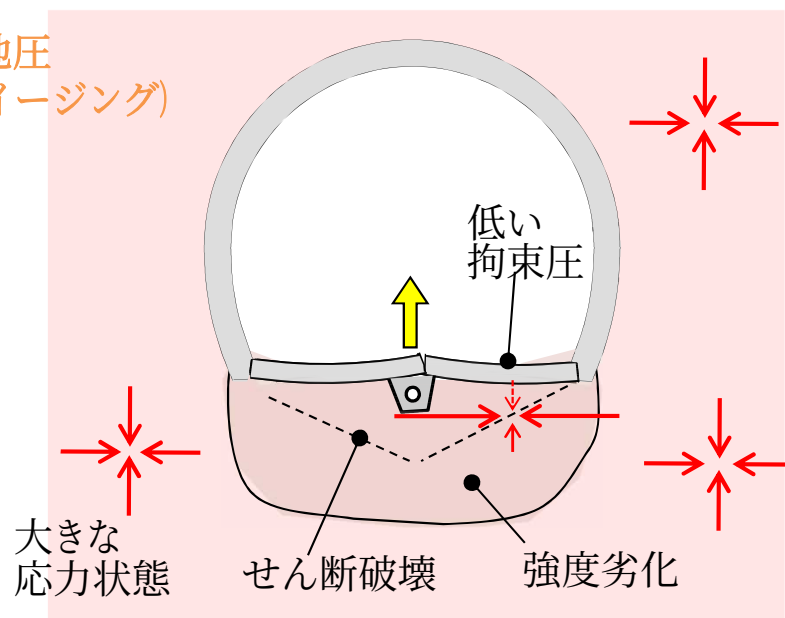


盤ぶくれ進行の可能性を完全に否定できない。

◆盤ぶくれのメカニズム

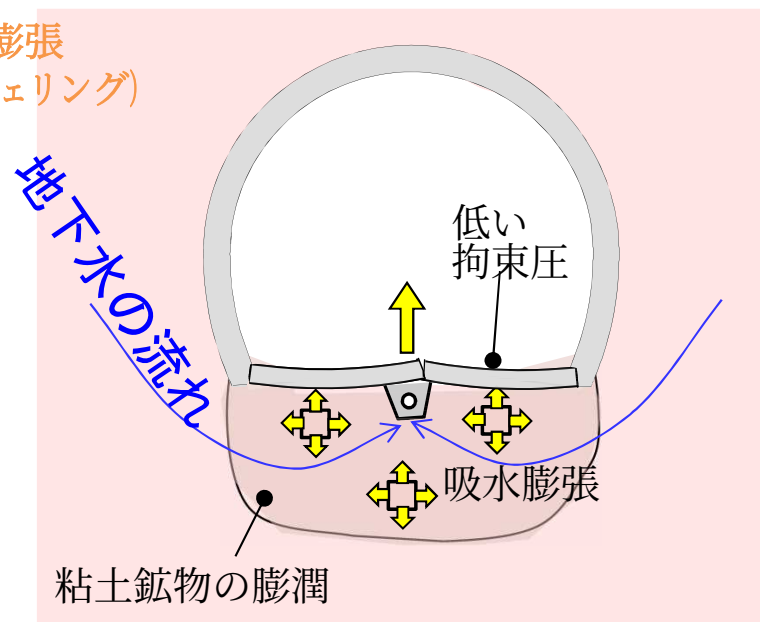
盤ぶくれが発生するメカニズムとして、「塑性地圧 (スクイー징)」と「吸水膨張 (スウェリング)」が想定されており、明確な学説が確立されていない。

塑性地圧
(スクイー징)



地山強度の低下による塑性流動
(=不可逆的変形) により隆起

吸水膨張
(スウェリング)



吸水による体積膨張で隆起

ポイント

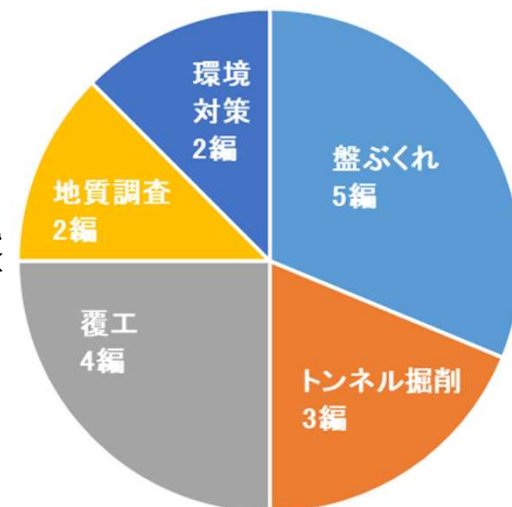
盤ぶくれのメカニズムに関する明確な学説は確立されていない。

例：「盤ぶくれは塑性地圧が主因で、吸水膨張は副因 (あるいは誘因)」と考える文献と、
「盤ぶくれの原因は吸水膨張」と考える文献がある。

明確な学説が確立していないため、現在も様々な研究が進められている。

◆盤ぶくれに関する研究動向

- 土木学会論文集 (F1トンネル工学 (査読付き)) に2019～2020年に投稿された山岳トンネルに関する論文16編のうち、5編 (31%) が盤ぶくれに関するもの。
- 5編の論文のうち、鉄道関係が2編、道路関係が2編。
- 施工方法の種類 (NATM、矢板) に関わらず盤ぶくれは確認されている。



トンネル関係論文におけるテーマの動向
(2019～2020年土木学会論文集16本を対象とする)

ポイント

盤ぶくれに関する研究は、現在も継続的に実施されている。

ポイント

盤ぶくれは、地域性があるが、鉄道トンネルに特有の問題ではない。
また、近年急に問題となったわけではない。

新幹線トンネルにおける盤ぶくれ対策の経緯

ポイント

新幹線トンネルでは、施工実績を参考に、盤ぶくれ対策をより確実に実施するため、基準を変更してきている。

制、改定時期	基準類、事務連絡	インバート設置基準
平成8年2月	NATM設計施工指針	地山条件が良好：不要 特定の岩質：設置 特殊な条件の場合：設置 将来が底盤の劣化が懸念される場合：設置
平成20年4月	山岳トンネル設計施工標準・同解説	原則全ての地山に対し、インバートを設置
平成26年12月17日	山岳トンネルにおけるインバートの設計・施工について	原則全ての地山に対し、インバートを設置 過去の盤ぶくれ事例のデータを整理し、掘削時の地山状況、岩石試験から盤ぶくれ発生懸念の大きさに合わせてインバート形状を振り分けた。

当初の対策工の判断基準

- ①「クラック幅0.5mm以上」かつ「掘削時に変位が大きい、又は湧水がある等」のブロックと、その隣接ブロックでは12本/BLの対策
- ②「クラック幅1.0mm以上」のブロックと、その隣接ブロックでは16本/BLの対策

現時点の対策工の評価

- ・明確な隆起は確認されていないため、盤ぶくれに対しての機能は継続して有していること。
- ・地中変位計測（20m深）の結果、明確な盤ぶくれが確認されていないため、固定ボルトの定着長等が問題ないことと考えられること。

→当初の対策工の判断基準（最大：16本/BLの対策工）は現時点で問題ない。

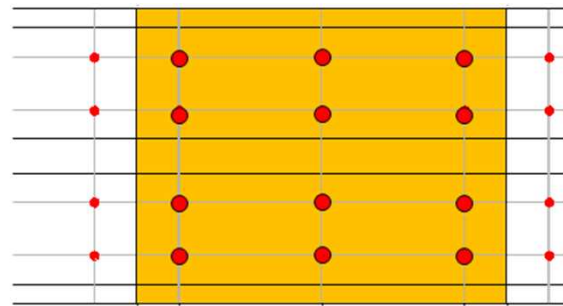
今後の対応

- ・新規クラックもしくはクラック幅が拡大した場合には、明確な隆起傾向は確認されていないが、安全性を向上させるため、当初の判断基準を引き継いで追加対策工を選定する。
- ・12本/BL施工箇所で「クラック幅が1.0mm以上」となったブロックとその隣接ブロックは、4本/BLの追加対策を実施して16本/BLとする。
- ・16本/BL施工箇所については、継続して経過観察を実施する。

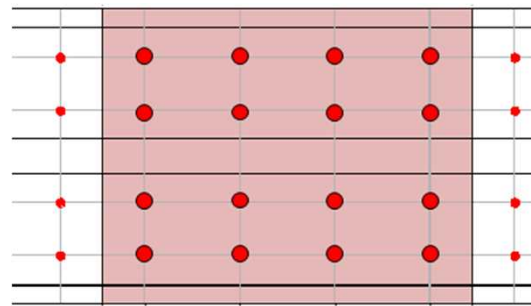
対策工の内訳

	①	②	③	追加対策BL数 (合計)	追加対策本数
	追加対策BL数 0⇒12 (本/BL)	追加対策BL数 0⇒16 (本/BL)	追加対策BL数 12⇒16 (本/BL)		
加賀T北	2BL	7BL	6BL	15BL	160本
加賀T中	0BL	0BL	0BL	0BL	0本
加賀T南	25BL	0BL	1BL	26BL	304本
合計	27BL	7BL	7BL	41BL	464本

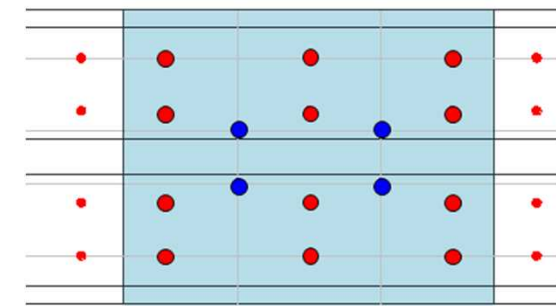
【対策工標準配置図】



対策工：12本/BL



対策工：16本/BL



対策工：12本/BL ⇒ 16本/BL

- : 固定ボルト施工箇所
- : 追加固定ボルト施工箇所

京三製作所工場火災に伴う工事完成・開業への影響

【被災概要】

- R3.1.14(木) 信号機器大手の京三製作所の工場と倉庫で大規模な火災が発生
- R3.1.27(水) 現場検証完了し、京三製作所職員の立ち入り許可
工場・倉庫にて製作・保管中の材料及び製品の被災状況を確認

【被災状況】 R3.2.12現在

- ・京三製作所工場・倉庫にて製作中または検査・納品待ちの製品のうち、北陸新幹線にかかる製品が、焼失もしくは損傷の被害を受けたことが判明
- ・主な被害品はATC地上装置用無停電電源装置、侵入検知装置、転てつモニタ、接着照査器、転てつ制御箱などである。

【対応状況】 R3.2.12現在

①京三製作所の対応

- ・再調達等が必要なものの整理
- ・同業他社への応援要請、協力会社との調整の上、最短の納入時期を確認
- ・工場内の部品庫を改造したり、外部の工場での製作を予定。

京三製作所工場火災に伴う工事完成・開業への影響

【対応状況】 R3.2.12現在

②機構の対応

- ・京三からの被害状況・出荷可能時期の報告を受け、現状の工程に照らして機構側が機器毎に納入期限を設定し、工事工程への影響を検討
- ・ATC地上装置用の電源装置2組のみが納入期限に間に合わない可能性があることが判明
- ・電源装置にあっては、納期前倒しの検討を会社に要請。
仮に間に合わない場合でも、COSMOSネットワーク対応試験(R3.8)は仮設電源で対応し、その後、本設の電源に置き換えることにより、影響を回避できる見通し
- ・他の材料の納品見通し時期は、開業工程への影響はないことを確認

【現況判断】 R3.2.12現在

上記の対応により、電気にかかる全体工程を組み直す必要はないことを確認した。

(参考) 装置・材料の説明



鉄道・運輸機構

JRTT



	系統	区分	装置・材料名	装置・材料の説明	写真
1 2 3	信号	支給材	ATC地上装置[信号電源装置(UPS)]	信号装置に電源を供給する装置	
4	信号	支給材	侵入検知装置	列車が赤信号に関わらず、副本線から本線への分岐に逸走したとき、列車を検知する装置	
5	信号	支給材	き電区分制御軌道回路装置[電源架]	電車へ電気を送る区間を切り替えるために電車を検知する装置	
6	信号	業材	TS形電気転てつ機	分岐器のトングレール(先端部分)を動かすための動力装置。故障は指令所にも上がるようにしています。	
7	信号	業材	NS形電気転てつ機		
8	信号	業材	転てつモニタ	電気転てつ機の動作状況などを管理する装置。指令所でも監視できるようにしています。	

(参考) 装置・材料の説明



鉄道・運輸機構

JR TT



	系統	区分	装置・材料名	装置・材料の説明	写真
9 10	信号	業材	接着照査器 (CC)、出力器	トングレールが基本レールと密着しているかを 確認する装置。	
11	信号	業材	絶縁トランス (SCH・電源系統)	信通機器室の外部の電気と、内部の電気を区 分けするトランス。耐雷トランスともいう。	
12	信号	業材	絶縁トランス (配線盤)		
13	信号	業材	転てつ制御箱 (IDT)	電気転てつ機を制御するための現場機器を収 める箱	
14	信号	業材	地点検知地上子	列車が現在、認識している位置を補正するた めの装置	
15	電力	業材	パンタグラフ点検台昇降口扉鎖錠装置	車両のパンタグラフ検査、修繕を行うために点 検台に立ち入るための門扉。保守要員が加圧 中の架線に接触し感電災害を防止するため、 き電区分断器と架線入切標と連動する仕組 みとしている。	

(参考) 装置・材料の説明



JR TT

鉄道・運輸機構



	系統	区分	装置・材料名	装置・材料の説明	写真
16	通信	業材	通信用電源装置	通信設備に対し、電気を供給する電源装置。	

令和 2 年 12 月以降に発現したリスク管理表

	リスク	発現しているリスク	対応状況
工 事	気象変化、自然災害、 他地域における自然災 害への対応	R2. 12. 13（日）～17(木)：[敦賀駅高架橋] 降雪に伴い、R2. 12. 17 のコンクリート打設を中止。	出荷事業者と調整のうえ 12/22 に打設済みであり、全体工程及び事業費への影響なし。
		R3. 1. 7（木）～10（日）：[全般] 強度の降雪に伴い、62 工区/103 工区で作業中止（複数工区で最大 9 日間）。	各工区における工程調整をして、全体工程及び事業費への影響なし。
		R3. 1. 8（金）：[敦賀駅高架橋] 降雪に伴い、R3. 1. 8 のコンクリート打設を中止。	出荷事業者と調整のうえ 1/15 に打設完了。全体工程及び事業費への影響なし。
		R3. 1. 29（金）：[敦賀車両基地路盤] 降雪に伴い、R3. 1. 29 のコンクリート打設を中止	出荷事業者と調整のうえ 2/5 に打設完了。全体工程及び事業費への影響なし。
	予期せぬ地質条件変化 への対応	R3. 1. 14（木）・15（金）：加賀トンネル 北・南工区において新規クラックの発生及びクラックの拡大を確認	・北・南工区においてクラックの進展を確認したこと、中工区は調査中であることを鉄道局に報告（1/19） ・中工区は調査の結果、新規クラックがない。ただし、北・中工区で工事を優先させた結果、調査未了箇所（計 700m）があり、2 月中旬に再調査予定であることを鉄道局に報告（1/27） ・中工区の調査未了箇所（300m）は 2/6（土）に調査を行い、既存クラック 1 か所でクラック幅の拡大が確認された一方、新規クラックの発生はなかったことを鉄道局に報告（2/8） ・調査結果を踏まえ、盤ぶくれ追加対策の範囲及び対策等を整理 ・トンネル施工技術委員会（2/9）の審議を踏まえて、固定ボルトを 4 6 4 本追加。これに伴い、資機材等の手配中。 ・北工区は、5 月末までに完了できる見通し。 ・南工区のうち石川県内区間は、5 月末までに完了できる見通し。福井県内区間は、当初の 5 月末から 6 月末に遅延見込みであるが、開業設備工事の工程調整を行うことで、全体工程に影響はない。 ・追加対策工については、一定額の費用を計上済（203 億）。当初および今回の追加対策にかかる費用で約 71 億程度であり、事業費への影響は無い。
		—	—
	作業員・資機材不足へ の対応	R3. 1. 14（木）：信号機器大手の京三製作所の工場と倉庫で大規模火災が発生	・ R3. 2. 10 京三製作所より火災による被害状況と納期見直しについて報告。その結果を受けて、機構にて、完成時期に影響を与えないことを確認。全体工程及び事業費への影響なし。 ・ 今後、定期的に製作状況・納品の確認を行っていく。
		R3. 1. 8（金）・1. 10（日）：[深山トンネル] 受注者の協力会社社員 2 名が新型コロナウイルスに感染	R3. 1. 25（月）に工事再開 作業が約 2 週間遅延したが、当該工区のクリティカル箇所でないため、全体工程及び事業費への影響なし
	新型コロナへの対応	R3. 1. 8（金）：[第 2 鯖江トンネル] 受注者の協力会社社員 1 名が新型コロナウイルスに感染	本線工事の従事者ではなく、全体工程及び事業費への影響なし
		R3. 2. 10（水）：[あわら金津高架橋] 受注者の協力会社社員 1 名が新型コロナウィルスに感染	本線工事の従事者ではなく、全体工程及び事業費への影響なし
		R3. 2. 13（土）：[南越軌道敷設] 受注者の協力会社社員 1 名が新型コロナウィルスに感染	後続作業（CA モルタル）との工程調整の結果、全体工程及び事業費への影響なし

	リスク	発生しているリスク	対応状況
工 事	法令変更への対応	—	—
	関係機関への対応	—	—
	施工計画変更への対応	—	—
	労働災害に関する対応	—	—
	公衆災害に関する対応	—	—
	トラブルに関する対応	—	—
	その他リスク要因となり得る懸念事項	—	—