

2024 年 8 月 27 日に蒲郡市竹谷町大久
古において発生した土砂崩れに関する
調査報告

土砂崩れ現地調査チーム

2025 年 5 月 30 日

はじめに

2024 年 8 月 27 日に蒲郡市竹谷町大久古で発生した土砂崩れによる家屋倒壊の事象(以下、「本事象」という。)では、死者 3 名、負傷者 2 名、家屋の全壊 1 戸となる重大な被害となりました。

亡くなられた方々にお悔やみ申し上げるとともに、負傷された方々にお見舞い申し上げます。

本事象を受けて、その発生状況等を調査・分析し、技術的見地から総合的に検討を行うため、愛知県、蒲郡市、(独)水資源機構中部支社、土地改良区はチームを編成し、9 月 4 日、10 月 23 日、11 月 9 日、11 月 22 日に現地調査を実施するとともに、9 月 11 日に近隣住民の方々、10 月 23 日に捜索関係者を対象とした聞き取り調査を実施しました。

また、報告のとりまとめにあたり、砂防、農業用水、地盤に関する分野の学識経験者に現地調査の同行を求め、多くの助言を得ました。

土砂崩れ現地調査チームでは、現地調査の結果に基づき本事象のメカニズムを推定すると共に、別に設置しました水路専門部会では、土砂崩れ付近の豊川用水蒲郡支線周辺の現地調査に加え、管水路及び空気弁等付帯施設の機能確認のほか、基礎材及び地山の地質状況の確認などを行い、土砂崩れによる豊川用水蒲郡支線への影響及び豊川用水蒲郡支線による土砂崩れへの影響について確認し取りまとめました。

2025 年 5 月 30 日

土砂崩れ現地調査チーム

目 次

第 1 章 調査の概要と本事象の概況

1. 調査の目的・・・・・・・・ 1
2. 現地調査の実施状況・・・・・・・・ 1
3. 本事象の概要・・・・・・・・ 3
4. 本事象発生当時の気象状況・・・・・・・・ 5
5. 地質の状況・・・・・・・・ 7

第 2 章 砂防に関する調査

1. 本事象発生時の土砂災害警戒情報の発表状況・・・・・・ 8
2. 地形、流域の状況・・・・・・・・ 9
3. 現地踏査の結果（9 月 4 日、10 月 23 日、11 月 9 日
11 月 22 日実施）・・・・・・・・ 10
4. 聞き取り調査結果（9 月 11 日、10 月 23 日実施）・・・・ 13
5. 本事象のメカニズムの推定・・・・・・・・ 15

第 3 章 農業用パイプラインに関する調査

1. 調査の目的・・・・・・・・ 20
2. 蒲郡支線の管理概要・・・・・・・・ 20
3. 蒲郡支線での過去の施工状況・・・・・・・・ 25
4. 蒲郡支線と土砂崩れの関係・・・・・・・・ 27

第 4 章 おわりに・・・・・・・・ 38

（参 考）

- 蒲郡市竹谷町地内土砂崩れ現地調査チーム設置要綱・・・・・・・・ 40
- 蒲郡市竹谷町地内土砂崩れ現地調査チーム（水路専門部会）
設置要綱・・・・・・・・ 43

別添資料 「蒲郡市竹谷町地内土砂崩れの蒲郡支線への影響に関する
土質調査試験結果等報告書」 （水路専門部会）

第1章 調査概要と本事象の概況

1. 調査の目的

2024年8月27日に蒲郡市竹谷町大久古において発生した土砂崩れについては、土砂崩れ発生直前の降雨量が既往の災害に比べ少なく、また、斜面も土砂災害警戒区域に該当しないなど、本県でこれまでに発生した土砂災害とは異なる点があることから、改めて土砂災害警戒区域の指定条件の有無を確認するとともに、家屋倒壊に至った本事象のメカニズムを推定することを目的とする。

また、調査チームに設置した水路専門部会での調査は、土砂崩れ付近の豊川用水蒲郡支線（以下「蒲郡支線」という。）周辺の現地調査に加え、管水路及び空気弁等付帯施設の機能確認のほか、基礎材及び地山の地質状況の確認などを行い、発生した土砂崩れによる蒲郡支線への影響、及び蒲郡支線による土砂崩れ発生への影響を確認することを目的とする。

2. 現地調査等の実施状況

現地調査及び聞き取り調査を合計5回実施した。具体的には以下のとおりである。

■第1回現地調査

2024年9月4日（水）午後1時から4時

○参加者：名古屋大学 田中隆文客員教授（県建設防災アドバイザー）

愛知県 建設局砂防課 3名

〃 東三河建設事務所河川港湾整備課 2名

農林基盤局森林保全課 3名

農業水産局東三河農林水産事務所豊川用水課 2名

〃 林務課 1名

水資源機構 3名

豊川総合用水土地改良区 3名

蒲郡市 危機管理課 1名

建設部長

土木管理課 5名

道路建設課 1名

農林水産課 5名

総計 31名

■第2回聞き取り調査(近隣住民等)

2024年9月11日(水) 午前11時から12時

○参加者：名古屋大学 田中隆文客員教授(県建設防災アドバイザー)

愛知県建設局砂防課 2名

〃 東三河建設事務所河川港湾整備課 1名

農業水産局東三河農林水産事務所豊川用水課 1名

水資源機構 2名

豊川総合用水土地改良区 3名

蒲郡市 危機管理課 2名

総計 12名

■第3回現地調査及び聞き取り調査(搜索関係者等)

2024年10月23日(水) 午前10時40分から午後1時30分

○参加者：名古屋大学 田中隆文客員教授(県建設防災アドバイザー)

茨城大学 毛利栄征名誉教授

愛知県建設局砂防課 2名

〃 東三河建設事務所河川港湾整備課 2名

農林基盤局森林保全課 2名※

農業水産局東三河農林水産事務所豊川用水課 1名

〃 林務課 1名※

水資源機構 2名

豊川総合用水土地改良区 3名

蒲郡市 危機管理課 2名

総計 17名

※現地調査のみ参加

■第4回現地調査

2024年11月9日(土) 午後1時30分から午後4時30分

○参加者：三重大学 酒井俊典理事・副学長(現特任教授)

愛知県建設局砂防課 2名

〃 東三河建設事務所河川港湾整備課 2名

農業水産局東三河農林水産事務所豊川用水課 1名

水資源機構 2名

豊川総合用水土地改良区 3名

蒲郡市 危機管理課 2名

総計 17名

■第5回現地調査

2024年11月22日（金）午後2時00分から午後3時10分

○参加者：三重大学 岡島賢治教授

愛知県建設局砂防課 1名

〃 農業水産局東三河農林水産事務所豊川用水課 1名

水資源機構 4名

豊川総合用水土地改良区 2名

蒲郡市 危機管理課 1名

〃 農林水産課 1名

総計 11名

3. 本事象の概要

蒲郡市竹谷町大久古において、2024年8月27日22時00分頃（第1通報者からの聞き取りによる）土砂崩れが発生し、家屋等が押し流され、死者3名、重軽傷2名、全壊家屋1戸の被害が発生した。

図－1のとおり、国土交通省中部地方整備局の調査によると崩れた土砂の規模は、崩壊地の面積約1,000m²、崩壊土量約1,000m³、崩壊地前面の市道から崩壊地源頭部までの高低差は約30mと推測される。図－2は、2019年ごろの現地の状況である。



図－1 被災箇所斜め写真（中部地方整備局提供資料（8/28撮影）に加筆）



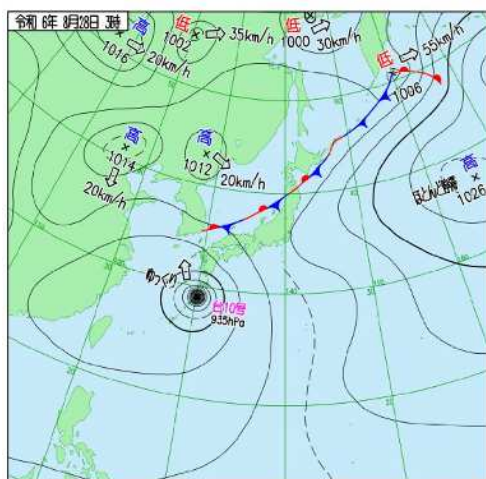
図ー2 2019 年ごろの現地の状況（愛知県航空写真に加筆）

4. 本事象発生当時の気象状況

8月27日は、図－3のとおり台風10号の接近に伴う雨雲が断続的に東海地方にかかり、本事象が発生した箇所にもっとも近い蒲郡市神ノ郷町のアメダス蒲郡雨量観測所のデータ(図－5)によると降り始め(24日22時00分)から土砂崩れ発生(27日22時00分)までの総雨量は177.5mmであった。

また、土砂崩れ発生時刻までの一連の降雨(26日19時10分から27日22時00分)による累加雨量は、138mmであり、60分間(10分単位)の最大雨量は46mm(19時20分から20時20分)であった。

なお、本事象が発生した22時00分頃は、蒲郡市に大雨注意報(土砂災害)が発表されていた。



図－3 8月28日午前3時天気図
(気象庁発表資料)



図－4 蒲郡観測所位置図
(国土地理院 Web ページに加筆)

月	日	降水量	備考
8月	1	0	
	2	0	
	3	0	
	4	0	
	5	0	
	6	0	
	7	0	
	8	0	
	9	0	
	10	0	
	11	0	
	12	0	
	13	0	
	14	0	
	15	1.5	
	16	6	
	17	6	
	18	6	
	19	0	
	20	31	
	21	6	
	22	0	
	23	6	
	24	4	
	25	27	
	26	36	
	27	110.5	土砂崩れ発生
	28	21.5	
	29	53.0	
	30	29.5	
	31	32.0	

日	時	降水量	累加雨量	備考
27日	1	1.5	29.0	
	2	0.5	29.5	
	3	0	29.5	
	4	1.5	31.0	
	5	2.5	34.5	
	6	9	43.5	
	7	16.5	60.0	
	8	12	72.0	
	9	0.5	72.5	
	10	0.5	73.0	
	11	1.5	74.5	
	12	0	74.5	
	13	2	76.5	
	14	1.5	78.0	
	15	0	78.0	
	16	0	78.0	
	17	7	85.0	
	18	0	85.0	
	19	1.5	86.5	
	20	41.0	127.5	
	21	9.5	137.0	
	22	1.0	138.0	土砂崩れ発生
	23	0.0	138.0	
	24	0.0	138.0	
28日	1	0.0	138.0	
	2	0.0	138.0	
	3	0.5	138.0	
	4	2.5	138.0	
	5	2.5	138.0	
	6	0.5	138.0	現地確認
	7	2.5	138.0	

日	時刻	10分間雨量	累加雨量	備考
27日	18:00	0	85	
	18:10	0	85	
	18:20	0	85	
	18:30	0	85	
	18:40	0	85	
	18:50	0	85	
	19:00	2	87	
	19:10	4	91	
	19:20	0	91	
	19:30	1	92	
	19:40	5	97	
	19:50	18	115	
	20:00	13	128	
	20:10	9	137	
	20:20	0	137	
	20:30	0	137	
	20:40	0	137	
	20:50	0	137	
	21:00	0	137	
	21:10	0	137	
	21:20	0	137	
	21:30	0	137	
	21:40	0	137	
	21:50	1	138	
	22:00	0	138	がけ崩れ発生
	22:10	0	138	
	22:20	0	138	
	22:30	0	138	
22:40	0	138		
22:50	0	138		
23:00	0	138		

降り始めからの雨量 177.5 ミリ

土砂崩れ発生時累加雨量 138 ミリ

60 分最大雨量 46 ミリ

図－5 アメダス蒲郡雨量観測所観測データ (愛知県河川情報システムより)

年	降水量(mm)			備考
	最大			
	日	60分間	10分間	
2015	79.0	41.0	17.0	
2016	78.0	29.0	10.5	
2017	120.5	35.5	25.0	
2018	79.0	32.5	12.0	
2019	199.0	39.5	21.5	
2020	109.0	42.0	21.5	
2021	171.0	53.0	19.5	
2022	139.0	48.0	21.0	
2023	341.0	48.5	16.0	
2024	110.5	46.0	18.5	観測日：8/27

図ー6 アメダス蒲郡観測所における過去 10 年間の降水量の実績
(気象庁 Web ページより抜粋)

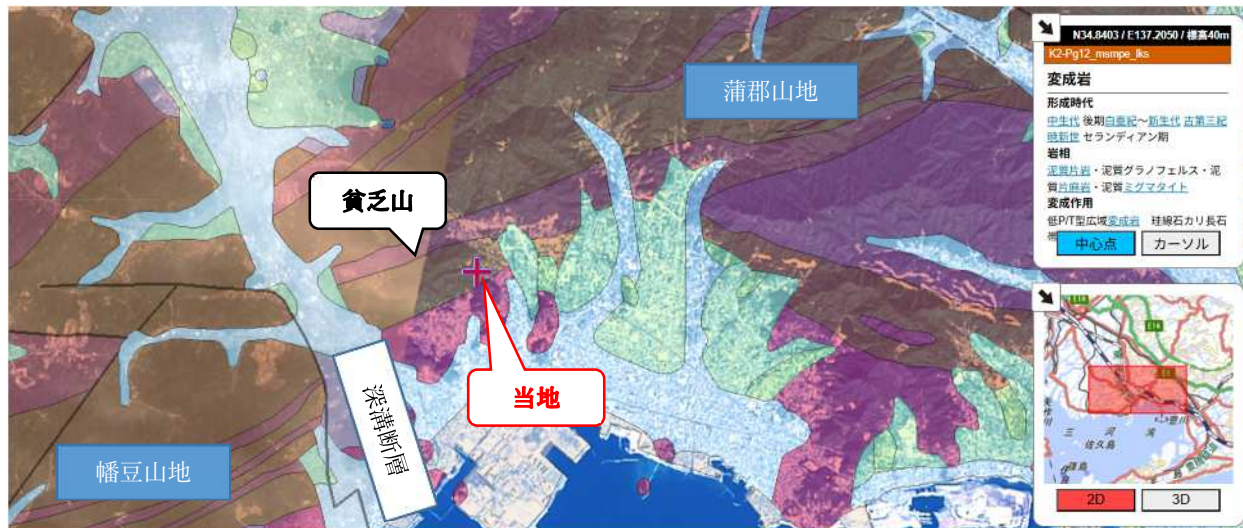
5. 地質の状況

「土地分類基本調査（土地履歴調査）説明書（岡崎）」によれば、「蒲郡山地」は「蒲郡市街地北側から岡崎市南部、幸田町東部に位置する山地で、北側は西三河丘陵と接している。遠望峰山付近から東側にかけて標高 300～400m の山稜が連なっていて、山地の北側は鉢地川や山綱川、竜泉寺川の源流域となっている。山地の西側は扇状地河川の源流域となっており、幸田町には現成の扇状地や開析扇状地の更新世段丘がみられる。地質的には領家帯の中生代の変成岩が広く分布し、比較的急峻な山稜となっている。」としている。

現地は、この「蒲郡山地」の西側の最南端に位置している「貧乏山（標高 225m）」の東にある斜面であり、現地の地質は「変成岩」に該当するが、現地踏査や土質調査の結果、現地の地質は「花崗岩質岩石」であることを確認している。

土砂崩れの斜面は南東の方向に向いており、斜面の下方に花崗岩の風化残留核が存在する。花崗岩質岩石は、風化作用により、いわゆる「まさ土」化していた。「まさ土」は土石流や土砂崩れが起こりやすい地質であることが知られている。

また、崩壊地周辺では、過去に小規模崩壊した痕跡が確認されている。



【凡例】

K21_pin_a	火成岩 花崗閃緑岩・トータル岩 片麻状
K2-Pg12_msmpe_lks	変成岩 泥質片岩・泥質グラノフェルス・泥質片麻岩・泥質ミグマタ
K2-Pg12_msmi_lks	変成岩 珪質片岩・珪質グラノフェルス・珪質片麻岩・珪質ミグマタ
Q32-33_std	堆積岩 海岸・砂丘堆積物
H_sad	堆積岩 谷底平野・山間盆地・河川・海岸平野堆積物

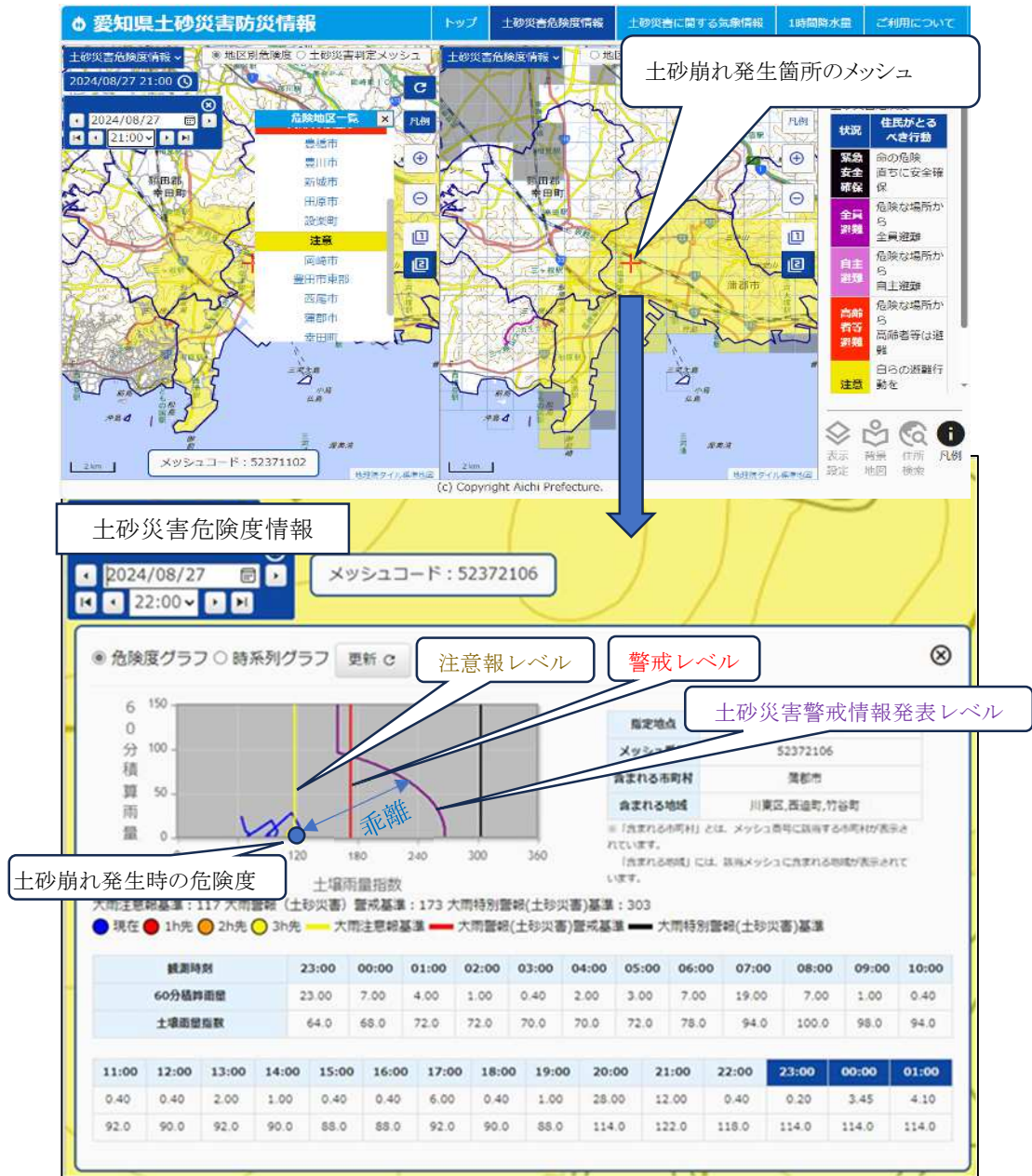
図-7 地質図（日本シームレス地質図に加筆）

第2章 砂防に関する調査

1. 本事象発生時の土砂災害警戒情報の発表状況

本事象が発生した箇所の 22 時 00 分の土砂災害の危険度を愛知県土砂災害危険度情報（図－8）から確認すると、本事象が発生した一連の雨の危険度は、土砂災害警戒情報の発表を判断する CL（クリティカルライン：紫色線）からは大きく乖離し、最大でも注意報レベル(黄色線)付近であった。このため、土砂災害警戒情報の発表には至っていなかった。

なお、前述のとおり、蒲郡市では 27 日 6 時 45 分に大雨注意報(土砂災害)が発表されていた。

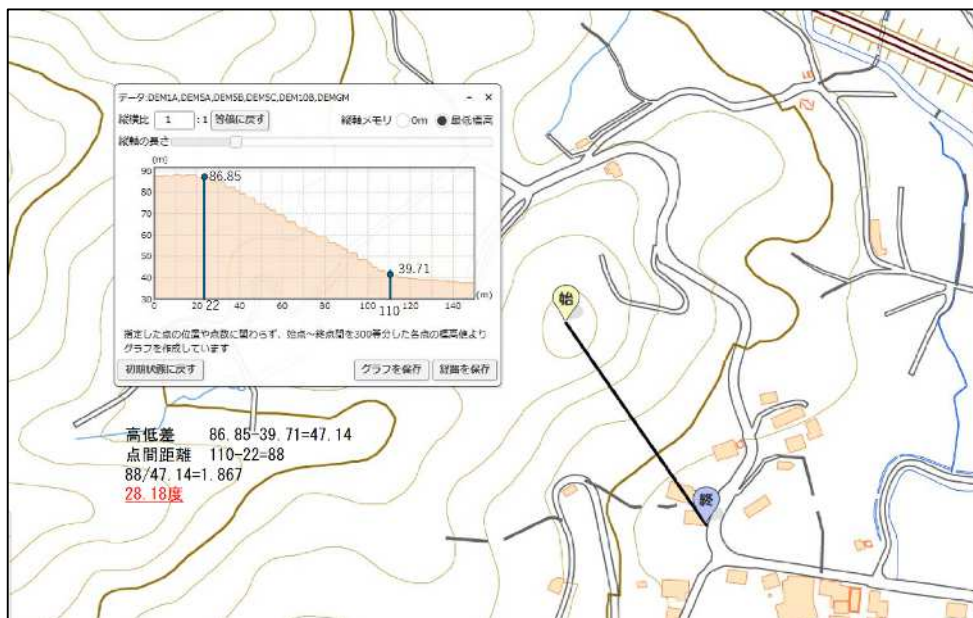


図－8 被災箇所の土砂災害警戒情報の状況（愛知県土砂災害危険度情報に加筆）

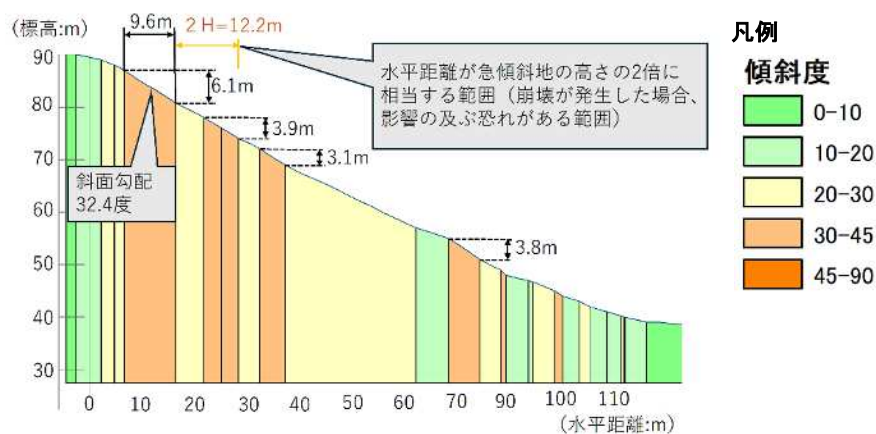
2. 地形、流域の状況

①地形の状況

- ・図－9によると、宅地から尾根線（流域界）までの高低差は約 47.1m、平均勾配が 28.2 度であり、土砂災害警戒区域の地形条件（斜面勾配 30 度以上かつ斜面の高さ 5 m 以上）の内、斜面勾配が該当しないことが確認できる。
- ・なお、図－10 の傾斜区分図から、標高 81m～87m 付近に局所的ではあるが勾配が 30 度以上かつ斜面高さ 5m 以上の箇所が 1 区間あるが、当該区間が崩壊した場合に影響が及ぶ恐れのある範囲（勾配が 30 度以上の斜面に対して高さの 2 倍以内）に人家や新規に人家の立地が予想される土地(平地)が含まれないため、社会的条件(土地利用状況等)を満たさず、土砂災害警戒区域の指定要件には該当しないことが確認できる。



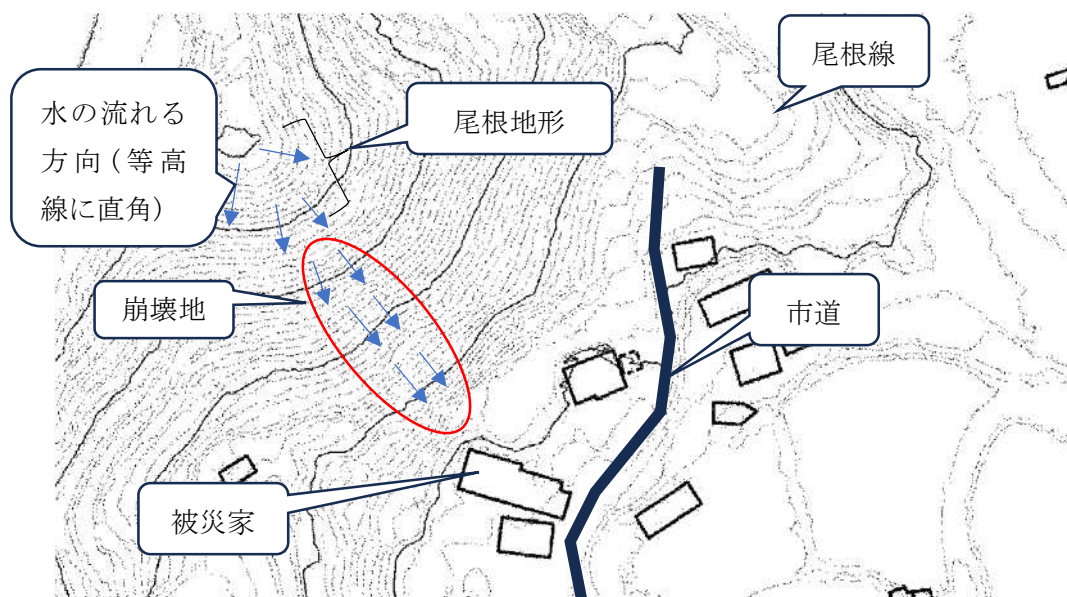
図－9 地形の状況（国土地理院 Web ページに加筆）



図－10 崩壊前の傾斜区分図（H30 取得レーザー測量データより作成）

②流域の状況

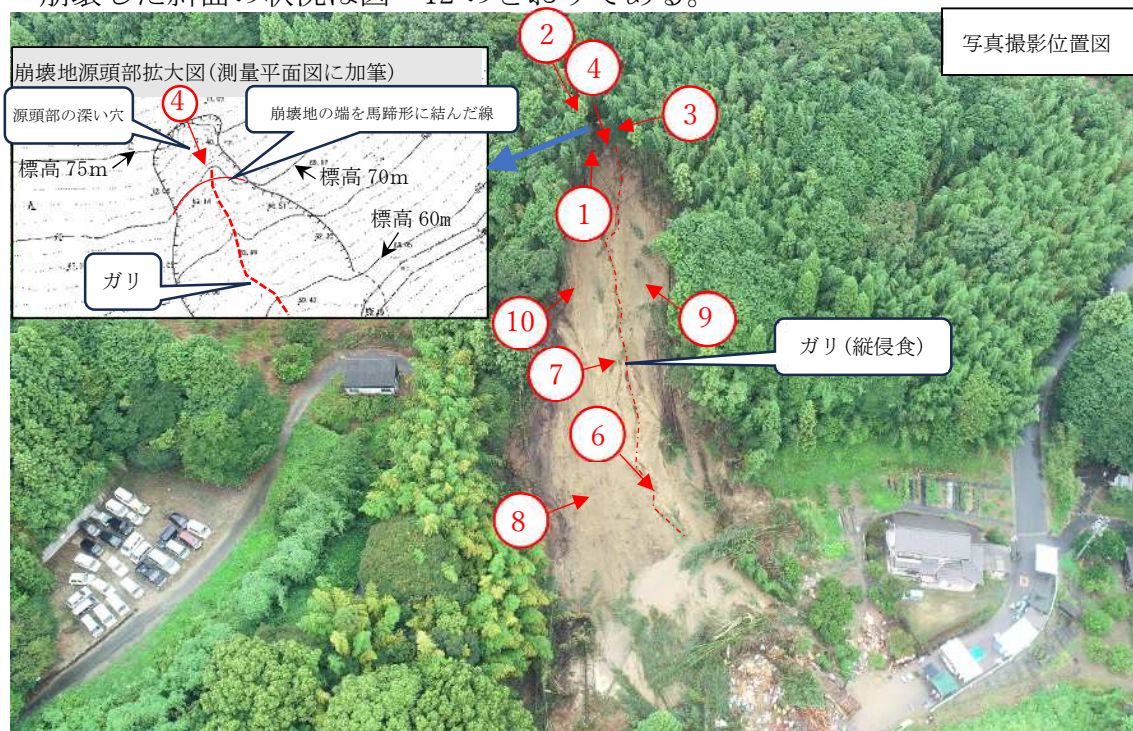
- ・図－11 のとおり、崩壊地周辺の地形は、崩壊地上部は尾根地形であり、標高が低くなるとともに平坦な地形となっている。崩壊地に向けた明瞭な集水地形は見られない。



図－11 流域図（土砂災害警戒区域等基礎調査業務委託成果品 愛知県東三河建設事務所成果に加筆）

3. 現地踏査の結果（9月4日、10月23日、11月9日、11月22日実施）

崩壊した斜面の状況は図－12 のとおりである。



図－12 測量平面図は愛知県農林基盤局森林保全課提供、航空写真は中部地方整備局提供資料に加筆

- ・崩壊地源頭部（標高 75m 付近）に高さ約 4 m、幅約 4 m の深い穴状の地形（以下、「源頭部の深い穴」という。）が確認された。 写真①
- ・源頭部の深い穴の壁面はほぼ垂直であり、湧水や亀裂、穴などは確認されなかった。また、竹の細かい根（直径約 1 mm）が深くまで伸びている。（風化が進行している斜面であったと推測される。） 写真①
- ・源頭部の深い穴付近に落ち葉が流された跡（幅約 1 m）がみられる。 写真②

①



細かい根がこの辺りまで確認される

②



落ち葉が流された範囲

- ・源頭部の深い穴は崩壊地の端を馬蹄形に結んだ線より窪んでいる。 写真③
- ・水の流れにより地表面が削られてできた地形（以下ガリという）は源頭部の深い穴（標高 75m 付近）から斜面下方に延び、斜面法尻（標高 40m 付近）まで連続している。（斜面崩壊が発生した後にできたと推測される。） 写真④⑤⑥

③



崩壊地の端を馬蹄形に結んだ線

源頭部の深い穴

④



ガリ

⑤



ガリ

⑥



斜面法尻

ガリ

航空写真：中部地方整備局提供資料に加筆

- ・斜面の中腹(標高 50m 付近)のガリは最大で深さ 2 m 程度である。 写真⑦
- ・斜面の中腹(標高 50m 付近)の勾配は約 20 度である。(みかん畑であった箇所
の地山は侵食されていない) 写真⑧



- ・崩壊地上部の崩壊深は左右とも 1 ～ 2 m で、地表面とほぼ平行である。写真⑨⑩



※写真①～④、⑥～⑩は 9 月 4 日の現地調査において砂防課が撮影した写真
に加筆 ⑤は 8 月 28 日に中部地方整備局提供写真に加筆

- ・なお、8 月 28 日午前 6 時の現地調査時点で、ガリを流れる流水は無かった。

4. 聞き取り調査の結果（9月11日、10月23日実施 抜粋）

本事象発生時の状況等を把握するため、被災者および被災家屋の隣人、救助に関わった蒲郡市職員等から聞き取りを行った。

（1）被災者及び近隣住民の方々を対象に実施（2024年9月11日）

8月27日

10:00 頃 普段は流れていない被災者宅玄関の前を1mほどの幅で濁っていないきれいな水が流れていた。

（隣接住民より）

16:00 頃 被災者宅の側溝が満水となっていると外出中の被災者へ在宅の家族から連絡があった。

（被災者より）

18:00 頃 被災者宅玄関前及び車庫付近に濁水が流れているのを確認した。
（図-13 参照）（被災者より）

20:00 前 犬の散歩に出た際、流末の道路側溝のコンクリート製の蓋が濁流で浮き上がり水があふれていた。

（被災者より）

22:00 頃 屋内の犬が立ち上がる間もなく家屋が一瞬で倒壊した。音や地響きは感じなかった。

（被災者より）



図-13 土砂崩れ発生日の水の流れ（国土地理院 Web ページに加筆）

(2) 捜索関係者を対象に実施 (2024 年 10 月 23 日)

1) 蒲郡市消防署員

- ・現地に 22 時 45 分頃に到着した。倒壊家屋の上に呼びかけをしていたところ、上で「ジャー」という水が流れているような音がした。滝のような音であった。
- ・28 日 1 時 46 分に新たに到着した警察官と思われる方から水が流れる音が聞こえるため危険ではないかという声があったため一時退避した。

5. 本事象のメカニズムの推定

(1) 本事象の特徴

本事象の特徴を挙げると以下のとおりである。

- ・崩壊地の地質は、花崗岩が風化した「まさ土」である。
- ・崩壊後に生じたと考えられるガリが源頭部の大きな穴から斜面法尻まで連続している。また、ガリの深さは中腹付近で最大2 m程度である。
- ・現地の痕跡から崩壊の深さは1～2 m程度で、斜面の表層で起こった崩壊である。
- ・27日18時頃には大量の濁った水が家周辺を流れていたとの証言がある。
- ・現地に堆積している崩壊土砂には多くの水が含まれている。また、崩壊土砂には流木とみられる木が混じっており、立ったまま流れたものも見られる。
- ・崩れた土砂は法尻に留まることなく、法尻から距離がある市道付近の家屋まで到達し全壊させている。
- ・ガリの起点部や斜面の途中に湧水の痕跡（パイピングホール）や湧水は確認できなかった。

(2) 特徴を踏まえた考察

被害の状況や現地の痕跡、聞き取り調査の結果などから、今回の土砂崩れは、**「大量の表流水の関わりにより流動化した土砂が土石流の形態で斜面を高速で流れ下った」**と考えられる。

1) 大量の表流水が推察される事象

- ① 4回の現地調査を行ったが、ガリの起点部や斜面の途中に湧水の痕跡（パイピングホール）や湧水は確認できなかったため、地下水が大量に流出したものとは考えにくい。
- ② 図-14のとおり、28日午前6時（県確認時）には、崩壊地源頭部から法尻まで明瞭なガリが形成されていたが、これは土砂崩れ発生後から午前6時までの間に流水により形成されたものと考えられる。加えて、この流水は、27日から28日までの時間当たり降水量の変化（図-5、表-1参照）を踏まえると、土砂崩れ後の降雨のみで発生したものとは考えにくく、土砂崩れ発生前から流水が存在した可能性が高い。なお、観測地点は崩壊地から1.2 km離れた地点である。また、ガリの深さから、流水はかなり多かったものと推察される。

表-1 土砂崩れ発生後の降雨量(アメダス 蒲郡)

日	時	降水量 (mm)	備考
27日	20	41.0	
	21	9.5	
	22	1.0	土砂崩れ発生
	23	0.0	
	24	0.0	
28日	1	0.0	
	2	0.0	
	3	0.5	
	4	2.5	
	5	2.5	
	6	0.5	現地確認
	7	2.5	

22時～翌6時まで
累積雨量7.0mm



図-14 28日午前6時のガリの状況(砂防課撮影)

2) 土石流の形態で斜面を高速で流れ下ったと推察される事象

- ① 一般的な斜面崩壊の場合、斜面直下の法尻付近に崩土が堆積し、被害が集中するが、本事象では斜面の末端と倒壊した家屋の最も遠い地点までが約 38m (図-15 参照) であり、崩壊土砂量に対して遠方まで崩壊の直接的な影響が及んでいる。

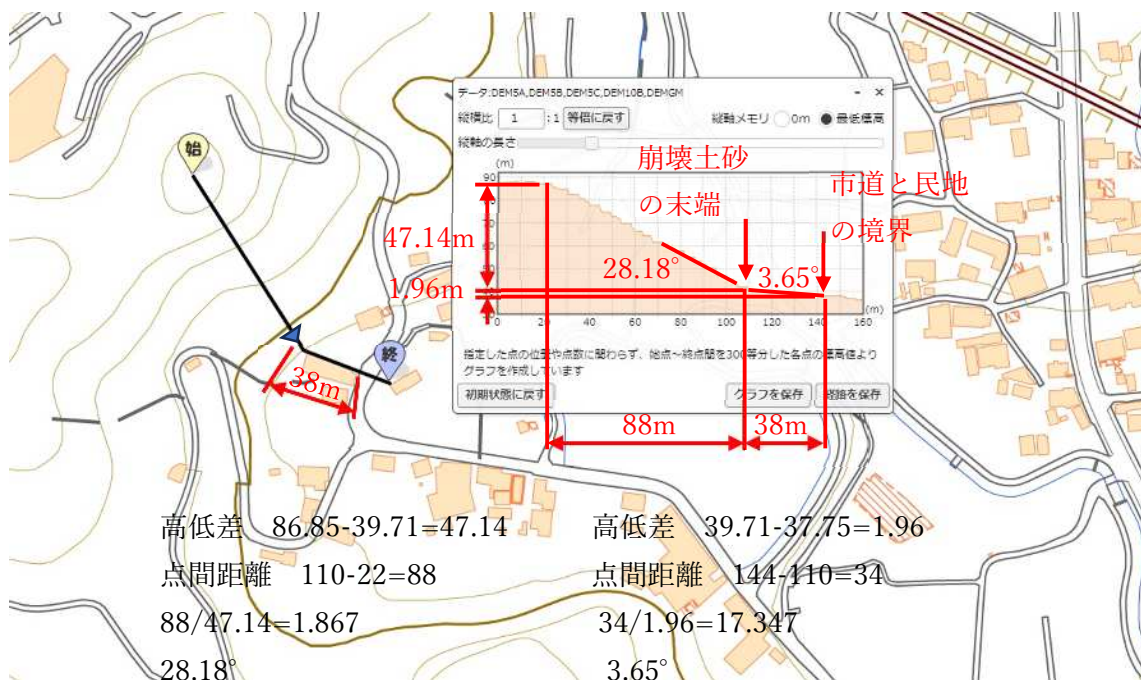


図-15 土砂崩れ発生箇所の地形 (国土地理院 Web ページに加筆)

- ② また、一般的な斜面崩壊では、崩れた土砂が家屋を倒壊させる力が最大となるのは崩れた斜面の直下であり、距離が遠くなるに従い、力は弱くなる。このため、斜面から距離の離れた家屋を全壊させる力を持つとは考えにくい。が、被災者からの聞き取りによると、屋内で犬が立ち上がる間もなく、法尻から約 38m 離れた家屋を一瞬で倒壊させている。
- ③ 被災の翌日午後に撮影された写真（図－17）を見ると被災した家屋付近に堆積している土砂の背後には水分を多く含んだ土砂が堆積している。また、流木を見ると、根とともに立ったままのものもある。これらは水を多く含んだ土砂とともに流れ着いたように見える。（図－16～18）



図-16 土砂と流木が氾濫した様子（航空写真は中部地方整備局提供資料に加筆）



図-17 流木等の状況①



図-18 流木等の状況②

※資料引用元について

図－ 7 :

[https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php#14, 34. 82982, 137. 26153](https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php#14,34.82982,137.26153)

図－ 9、 1 5 :

[https://maps.gsi.go.jp/#17/34.856271/137.220204/&base=std&ls=std%7Cslopemap
&blend=1&disp=11&lcd=slopemap&vs=c0g1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f0](https://maps.gsi.go.jp/#17/34.856271/137.220204/&base=std&ls=std%7Cslopemap&blend=1&disp=11&lcd=slopemap&vs=c0g1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f0)

図－ 1 3 :

[https://service.gsi.go.jp/map-
photos/app/map?search=photo&ratio=0&limit=200&search_date_from=00
00&search_date_to=9999&color_type_ids=1&scale_from=0&scale_to=999
99999&lon_min=137. 195374236889&lon_max=137. 21962104000826&lat_min
=34. 83550023036929&lat_max=34. 84452010143191#16/34. 83847222199999
/137. 216805556](https://service.gsi.go.jp/map-photos/app/map?search=photo&ratio=0&limit=200&search_date_from=0000&search_date_to=9999&color_type_ids=1&scale_from=0&scale_to=99999999&lon_min=137.195374236889&lon_max=137.21962104000826&lat_min=34.83550023036929&lat_max=34.84452010143191#16/34.83847222199999/137.216805556)

第3章 農業用パイプラインに関する調査

1. 調査の目的

本調査は、蒲郡市竹谷町地内土砂崩れ現地調査チームに水路専門部会を設置し、土砂崩れ付近の蒲郡支線周辺の現地調査に加え、管水路及び空気弁等付帯施設の機能確認のほか、基礎材及び地山の地質状況の確認などを行い、発生した土砂崩れによる蒲郡支線への影響、及び蒲郡支線による土砂崩れ発生への影響を確認することを目的としている。

2. 蒲郡支線の管理概要

2-1. 蒲郡支線の施設概要

蒲郡支線は、豊川用水西部幹線水路末端に位置する支線水路であり、1968年の豊川用水全面通水開始以降、蒲郡市内の受益地に送水している。（図-19）

- ・延長：15,355m
- ・主たる構造物：管水路（φ75mm～φ700mm、SP・FRPM・DCIP・管更生など）
- ・計画最大通水量：0.334m³/s
- ・受益面積：206.2ha（畑27.1ha、田54.6ha、樹園地124.5ha）



図-19 蒲郡支線概略位置図

・水の流れ

蒲郡支線は管水路となっており、図-20 のとおり蒲郡ファームポンドから白龍池間はポンプによる圧送方式、白龍池から下流へは自然圧式による送水となっており、柏原調圧水槽から 2024 年 8 月 27 日に土砂崩れがあった近傍の 21 号空気弁（柏原調圧水槽以降の最高標高地点）を経て下流側へと送水している。管水路内は常に水圧が作用しているが、自然圧式の区間はポンプによる圧送方式の区間と比べて水圧の圧力変動は小さい。

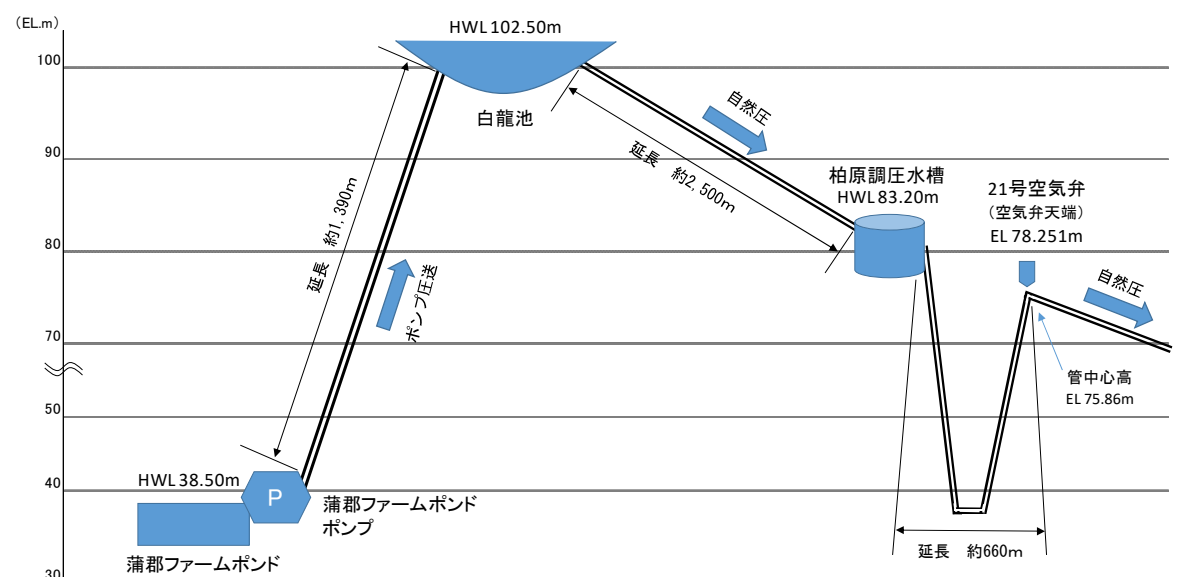


図-20 蒲郡支線模式縦断面図

2-2. 蒲郡支線の管理状況

(1) 施設点検

蒲郡支線は、非かんがい期も一部の受益地（畑）からの配水要請により、豊川総合用水土地改良区が巡視を行っている。

(2) 配水連絡調整・運転操作

蒲郡支線は、送水元となる蒲郡ファームポンドに設置しているポンプは自動制御操作となっており、手動操作が必要な場合は、豊川総合用水土地改良区が操作を委託している蒲郡市土地改良区が操作している。

(3) 水利用状況の把握

①水資源機構

蒲郡支線は西部幹線水路末端に位置しており、蒲郡ファームポンドに設置しているポンプにより白龍池へ送水している。水資源機構は、幹線水路送水量を把握するため、ポンプ運転状況（送水量）と白龍池水位を監視している。

②豊川総合用水土地改良区

豊川総合用水土地改良区では、蒲郡支線における水利用状況を白龍池に設置している水位計データにより把握し、支線・分線の制水弁、ゲート等で配水量を調整し、調圧水槽の水位により送水状況を把握している。

(4) 2023 年 8 月の巡視記録

支線水路の巡視結果は巡視記録として巡視表に記入し、整理している。

巡視表は、巡視項目である施設異常の有無、流量が計測可能な施設はその流量、ゲート操作した場合はその開度記録、およびファームポンドの貯水状況等を記入し、整理している。巡視ルート上にある空気弁についても、異常発生の有無を確認しており、21 号空気弁の状態は 2023 年 8 月に現地で確認している。なお、管水路本体や 21 号空気弁から漏水の記録はない。

土砂崩れ付近の蒲郡支線は 2023 年 8 月 1 日に巡視した結果を記録しており、21 号空気弁を含む 18 号空気弁（蒲郡市竹谷町）から 33 号空気弁（蒲郡市拾石町）までの間について異常がないかの確認を行っており、21 号空気弁については表－2 の巡視記録（抜粋）及び写真－1 のとおり、異常等は確認されていない。

表－2 支線水路巡視表(2023 年 7・8 月)抜粋

	日（月）	1日（火）
		蒲郡支線 空気弁確認（拾石まで）
備考		



写真－1 21号空気弁及び大久古池分線空気弁

2－3. 蒲郡支線の配水状況

(1) 2024年8月の配水状況

2024年8月1～14日の蒲郡支線配水申込量は100L/sであったが、連続干天(7月18日以降降雨なし)の影響により水田の用水需要が高まり、申込量は8月15日から140L/sに増量されている。なお、8月25日からの降雨により用水の需要は低下し、8月26日以降は20L/sへ減量されている。

(2) 2024年8月27日の推定配水量

蒲郡ファームpondから白龍池への送水量は水資源機構にて把握しているが、白龍池から下流への配水量は流量計が設置されていないため、実際の配水量がどの程度であったかは直接把握できない。そのため、「ポンプの起動時間×蒲郡ファームpondのポンプ送水量＝蒲郡支線配水量」と考えられるため、おおむねの配水量を推定した。

表－3は2024年8月27日の蒲郡支線に関するデータであり、白龍池へ送水するポンプの送水量データ、白龍池水位データ及び当日の降水量を示している。

表-3 蒲郡支線関連データ (2024 年 8 月 27 日)

時間	蒲郡ファームポンド			白龍池 水位 (m)	降水量 (mm)
	1号ポンプ 積算流量 (m ³)	2号ポンプ 積算流量 (m ³)	1号・2号合計 積算流量 (m ³)		
1時	0	770	770	3.37	1.5
2時	0	767	767	3.44	0.5
3時	0	762	762	3.51	0.0
4時	0	341	341	3.52	1.5
5時	0	0	0	3.49	3.5
6時	0	0	0	3.47	9.0
7時	0	0	0	3.50	16.5
8時	0	0	0	3.56	12.0
9時	0	0	0	3.61	0.5
10時	0	0	0	3.61	0.5
11時	0	0	0	3.60	1.5
12時	0	0	0	3.59	0.0
13時	0	0	0	3.57	2.0
14時	0	0	0	3.54	1.5
15時	0	0	0	3.52	0.0
16時	0	0	0	3.49	0.0
17時	0	0	0	3.46	7.0
18時	0	0	0	3.44	0.0
19時	0	0	0	3.42	1.5
20時	0	116	116	3.47	41.0
21時	0	135	135	3.76	9.5
22時	0	0	0	3.84	1.0
23時	0	0	0	3.89	0.0
24時	0	0	0	3.91	0.0
合計	0	2,891	2,891		110.5

※蒲郡ファームポンド及び白龍池データは水資源機構データ

※降水量データは気象庁HP蒲郡地域気象観測所データより転記

※蒲郡FP2号ポンプ積算流量の20時及び21時データは落雷による異常値

<参考：蒲郡FPポンプの運転条件>

ポンプ運転条件は、蒲郡ファームポンド水位と白龍池水位により判断

- ・ファームポンド水位 2.0m 超で運転開始し、ファームポンド水位 0.5m 又は白龍池水位が 3.5m で運転停止。白龍池水位が 3.3m 以下になると運転再開（水位は数cmの誤差あり）

これらデータを用いた算定の結果は、以下のとおりである。

【算定結果】

8 月 27 日 蒲郡ファームポンドポンプ積算流量 2,640m³/日 (2,891-116-135)

従って、

蒲郡支線推定配水量 30L/s 程度 (2,640m³/日 ÷ 24H ÷ 3,600s)

なお、8 月 27 日時点の蒲郡支線受益地への配水申込量が 20L/s であるのに対し、推定配水量は 30L/s 程度となっており、必要な用水が供給されていたと推測される。

3. 蒲郡支線での過去の施工状況

3-1. 蒲郡支線の施工状況

(1) 工事概要

蒲郡支線のうち蒲郡市竹谷町地内に設置されている区間は、2013 年度に経年劣化に伴う管の敷設替え及び管更生工事を実施している。この工事の概要は以下のとおりである。

- ・ 工事名

豊川用水二期受託事業（県営級）

蒲郡支線その 5 工事及び西迫分線地区その 1 工事

- ・ 工事場所

愛知県蒲郡市竹谷町及び西迫地内

- ・ 工期

2013 年 8 月 10 日～2014 年 5 月 30 日

- ・ 主な工事内容

管水路工 VU ϕ 450～300 mm 600.25m、VP ϕ 200～75 mm 172.30m

鋼管 ϕ 600～450 mm 22.11m、管更生 ϕ 600 mm 206.54m

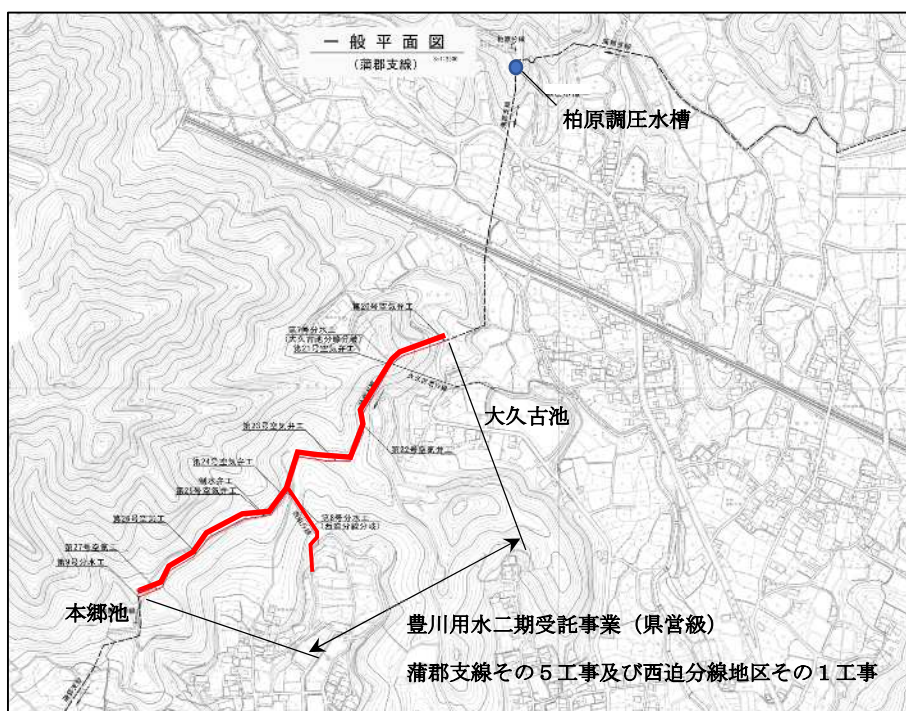


図-21 対象工事位置図

(2) 工事完了後の初期通水状況

工事の完了前の 2014 年 4 月 17 日、工事の発注者、受注者及び施設管理者である豊川総合用水土地改良区・蒲郡市土地改良区の立ち会いの下、付替水路の通水作業を実施し、初期充水時に漏水がないことを確認している。

4. 蒲郡支線と土砂崩れの関係

蒲郡支線と今回の土砂崩れの源頭部斜面崩壊法面との離隔距離は、図－22のとおり、最も近いところで約 2m しか離れていない。このため、今回の土砂崩れが蒲郡支線に影響していないかを確認した。なお、蒲郡支線は水圧が作用する管水路のため、漏水の有無及び目視による地上構造物への影響の有無を確認した。また、地質や地形について調査を実施した。（別添資料）



図－22 土砂崩れ箇所と蒲郡支線の位置関係図

4－1. 土砂崩れ発生後の蒲郡支線通水停止（2024 年 8 月 28 日）

2024 年 8 月 27 日 22 時頃に土砂崩れが発生したことによる蒲郡市の要請で、蒲郡市土地改良区は 2024 年 8 月 28 日 2 時頃に当該区間について通水を停止する操作を行った。これにより、蒲郡支線の当該区間の管水路内は満水状態から空気弁より管水路内に空気が混入した状態になった。

4－2. 通水停止後の通水テストの実施（2024 年 9 月 6 日）

蒲郡支線は土砂崩れにともなう通水停止操作により空気が混入した状態となっているため、通水の再開に先立ち、充水作業が必要となる。この通水作業においてはパイプラインの水密性と安全性を確認し、空気弁からは正常に排気され適切に止水機能が発揮されていることを現地確認した（写真 2～5 参照）。

（1）蒲郡支線への影響の有無

通水テストを実施した結果、土砂崩れ箇所付近の蒲郡支線については管水路上部の地表面や管水路が近接している源頭部付近からの漏水は確認されず、管

水路から分岐する 21 号空気弁についても漏水や損傷はなかった。

このことから、土砂崩れ発生による蒲郡支線への影響、土砂崩れの発生が蒲郡支線の影響でないことが確認された。また、通水再開以降についても特段の影響は確認されていない。

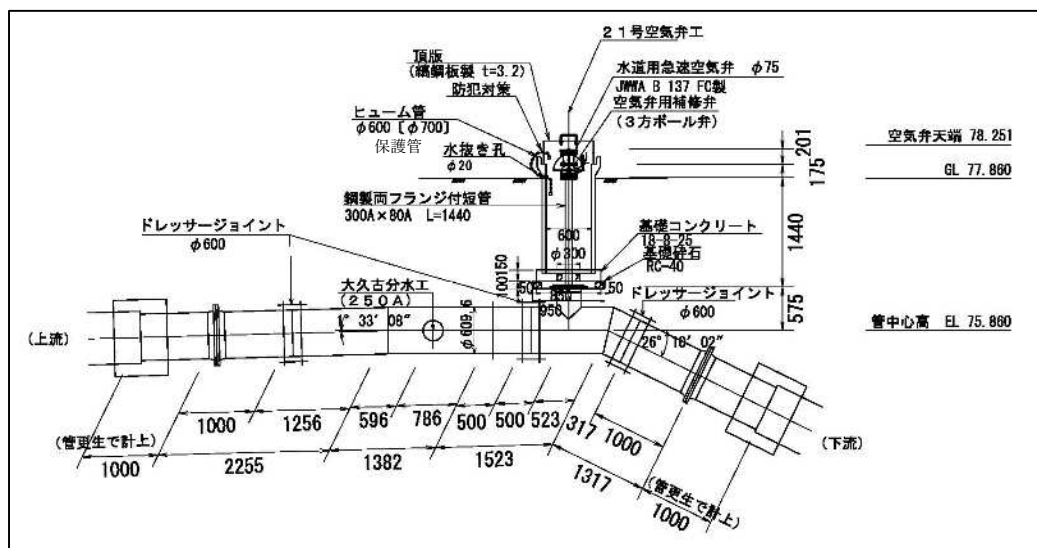


図-23 21号空気弁地点詳細図

※空気弁の役割等については、参考資料参照。



写真-2 空気弁に水が到達する前の状況



写真-3 水が到達後、止水されている状況



写真-4 立ち上がり管からの漏水なし



写真-5 空気弁等接続箇所からの漏水なし

（２）空気弁内の異物の有無

充水作業中に空気弁内部を確認した際、遊動弁体側部の端に枯葉の小片があった以外、異物は確認されなかった。なお、前述のとおり、通水テストを実施した際に漏水や損傷は確認されず、空気弁の機能に問題はないことが確認された。

４－３．有識者による現地調査（2024 年 9 月 4 日～11 月 22 日）

これまで、有識者による現地調査は 4 回実施されている。いずれの調査においても、管水路から地表（土砂崩れの斜面を含む。）への漏水や付帯施設（空気弁）からの漏水は確認されていない。なお、4 回の現地調査結果は次のとおりであった。

○2024 年 9 月 4 日

参加者 名古屋大学 田中客員教授（建設防災アドバイザー）

愛知県、蒲郡市、水資源機構、豊川総合用水土地改良区

結 果 管水路から地表への漏水、21 号空気弁に破損や漏水はないことを目視で確認。



写真-6 現地調査（地表）



写真-7 現地調査（21 号空気弁）

○2024 年 10 月 23 日

参加者 名古屋大学 田中客員教授（建設防災アドバイザー）

茨城大学 毛利名誉教授

愛知県、蒲郡市、水資源機構、豊川総合用水土地改良区

結 果 管水路から地表への漏水、21 号空気弁に破損や漏水はないことを目視で確認。
21 号空気弁斜面下側箇所状況確認。



写真－8 現地調査（21号空気弁）



写真－9 現地調査（21号空気弁斜面下側）

○2024年11月9日

参加者 三重大学 酒井理事・副学長

愛知県、蒲郡市、水資源機構、豊川総合用水土地改良区

結 果 管水路から地表への漏水、21号空気弁に破損や漏水はないことを目視で確認。



写真－10 現地調査（21号空気弁）



写真－11 現地調査（蒲郡支線斜面上側）

○2024年11月22日

参加者 三重大学 岡島教授

愛知県、蒲郡市、水資源機構、豊川総合用水土地改良区

結 果 地表への漏水及び21号空気弁に破損（漏水）はないことを目視で確認。

21号空気弁の保護管からの漏水も確認できず。



写真－12 現地調査（21号空気弁）



写真－13 現地調査（蒲郡支線斜面上側）

21 号空気弁より上流部で、開口部を持つ施設は柏原調圧水槽である。この施設は、蒲郡支線の下流で水の需要が発生すれば自動的にフロートバルブが開いて蒲郡支線へ水を送り、需要がなくなれば自動的にフロートバルブを閉じて蒲郡支線への送水を止める施設である。この調圧水槽内の状態について確認を行ったが、異常は確認されなかった。

フロートバルブ $\phi 300$

鋼管 $\phi 300$

ドレサージョイント $\phi 300$

250 3 300 5 050 250 000 250

1 750 1 550

簡易皿形ゲート $\phi 100$

簡易皿形ゲート $\phi 600$

ステップ $\phi 300$

余水吐管 $\phi 200$

堰高 EL. 82.370

EL. 83.800

EL. 83.200

EL. 82.815

EL. 82.270

この高さ以上の異物しか流入しない

$\phi 1200$

EL. 81.700

EL. 80.500

調圧水槽底部

揚水機場へ接続 $\phi 200$

皿形ゲート $\phi 100$

皿形ゲート $\phi 600$

21号空気弁

均しコンクリート $t=5\text{cm}$
 $\sigma_{ck}=18\text{kN/mm}^2$

基礎砕石 $t=15\text{cm}$
RC-40

GL. 80.70

EL. 79.72

3 600 3 300 2 050 1 250 300

250 715

M02-88.566

1917

M02-80.483

- 31 -

4－5．現地での21号空気弁分解・点検（2024年11月12日）

空気弁内に破損等の異常や異物がないか確認するため、現地で21号空気弁を分解し、点検を行った。確認の結果、破損や弁箱内の異物は確認されなかった。

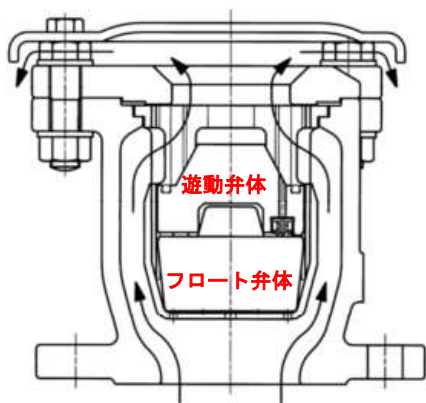


図-25 空気弁のクリアランス



写真-14 弁箱内の状況

次に空気弁内の状態について確認を行った。フロート弁体、遊動弁体、弁体案内、大空気孔弁座及び弁箱内に傷は付いておらず、機能に問題がないことが確認された。また、12月26日に空気弁メーカーが現地確認を行っており、機能に問題はないとの報告を得た。なお、弁箱内に塗装の剥がれや錆は見られなかったものの、大空気孔弁座には錆が確認されている。発生原因は不明であるが弁の機能に影響を与えるものではなく、空気弁メーカーも同様の見解であった。また、フロート弁体や弁体案内、弁箱内に茶色い汚れが確認されている。鉄錆や酸化鉄もしくは鉄バクテリアと考えられる。この汚れによる動作不良もなかったため、これについても機能に問題はないといえる。現地確認を行った空気弁メーカーも機能に問題はないとの見解であった。



写真-15 大空気孔弁座・遊動弁体

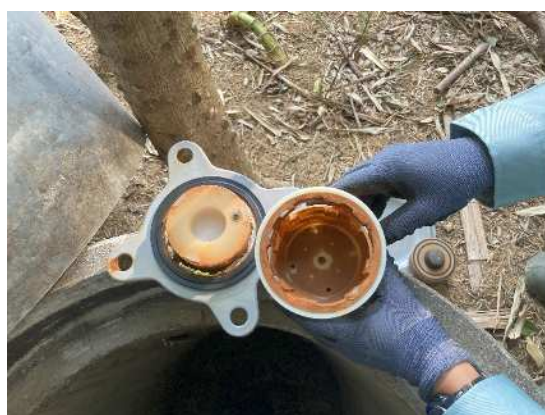


写真-16 大空気孔弁座・弁体案内

4－6．調査結果および考察

これまでに実施した通水テスト、有識者の現地調査（４回）及び現地での 21 号空気弁分解・点検において、蒲郡支線の管水路（パイプ）や 21 号空気弁など付帯施設に漏水等の異常やその痕跡は確認されず、施設の機能は確保されていることを確認した。

これらのことから、土砂崩れによる蒲郡支線への影響及び蒲郡支線による土砂崩れに影響を及ぼす事象は確認されなかった。

【参 考】空気弁の役割等について

(1) 空気弁の役割

空気弁は①多量排気、②圧力下排気、③多量吸気の役割をもって管路を保護する機器である。

(2) 空気弁の構造

21 号空気弁は JWWA B 137 の規格品であり、下図は当該地点に設置されている空気弁納入メーカーの図面である。

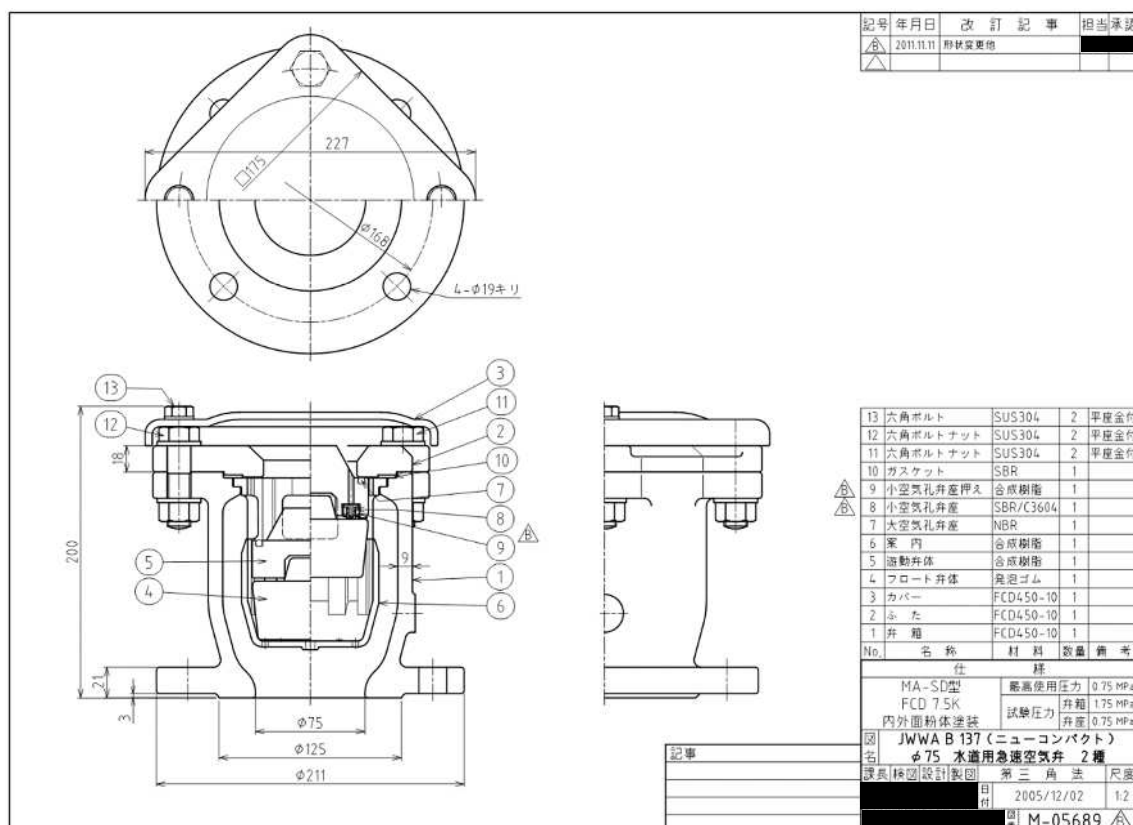


図-26 空気弁構造図

(3) 漏水が発生する場合の要因

一般的に、空気弁において漏水が発生する場合の要因は、①地震による影響、②フランジの傾き、③異物の噛みこみ、④空気弁に作用する圧力が低い場合、が挙げられる。

①地震による影響について

蒲郡市内における震度4以上の地震は、2023年8月（現地巡視）以降発生していない。また、震度3の地震は、2024年1月の能登半島地震があ

り、蒲郡市内の観測地点（御幸町、水竹町、神ノ郷町）のうち2地点（御幸町、水竹町）で観測されているが、最も土砂崩れ箇所に近い神ノ郷町においては震度1以上の観測もなかった。

また、先述のとおり空気弁に破損は確認されていないことから、地震に起因する漏水はなかったといえる。

②フランジの傾きについて

21号空気弁はJWWA B 137の検査項目である傾斜作動試験（傾斜角2度での性能試験）に合格している。今回、改めて当該空気弁の傾斜角を測定したところ3度ではあったが、空気弁納入メーカー側のテストで10度の傾斜角まで問題なく機能を発揮することが確認されており、当該メーカーは、3度であれば問題なく作動するとの見解である。

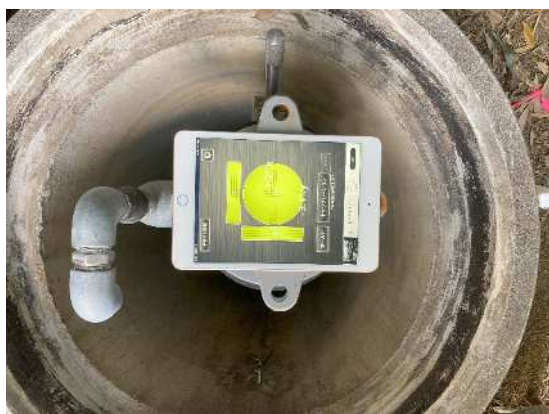


写真-17 傾斜角の確認結果

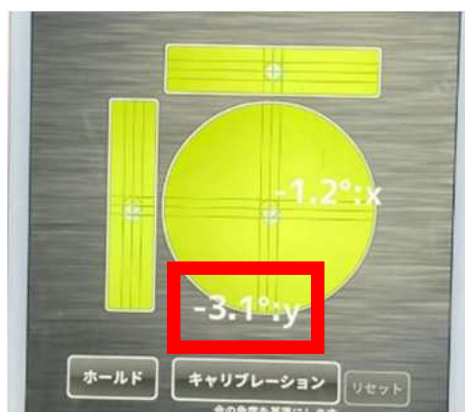


写真-18 確認結果拡大表示

③異物の噛みこみについて

常に管内が満水状態にある普段の通水時は時折空気弁内に溜まった圧縮空気を排出するため、フロート弁体が自動的に作動するが、それにより異物が空気弁内に介在する懸念はほぼない。一方、管内圧力が低下し、遊動弁体及びフロート弁体が動いた（下降→上昇）際に、異物の一部が①遊動弁体と大空気孔の間、②通気孔（弁体案内にある四角状の穴）と遊動弁体の間、③フロート弁体と遊動弁体（小空気孔）の間に噛みこむ可能性がある。

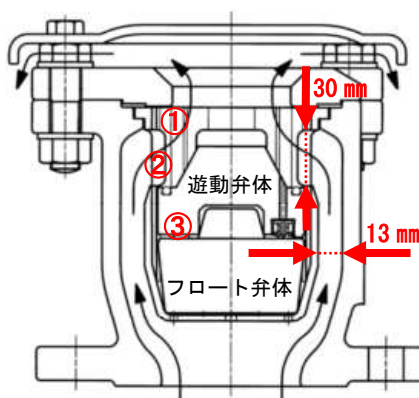


図-27 空気弁のクリアランス

- 36 -

なお、土地改良事業計画設計基準及び運用・解説・設計「パイプライン」の空気弁口径の選択範囲によると、急速空気弁の呼び径φ75 mmの場合、管径φ350 mm～800 mmとされていることから、21号空気弁は、管径に適したものとなっている。

第4章 おわりに

今回の調査結果をまとめると以下のとおりとなる。

なお、本報告書をまとめるにあたり、さまざまな知見からご助言をいただきました学識経験者の名古屋大学客員教授田中隆文様、茨城大学名誉教授毛利栄征様、三重大大学特任教授酒井俊典様、三重大大学教授岡島賢治様、聞き取り調査にご協力いただきました捜索関係者の皆様、大久古地区の皆様に心より感謝申し上げます。

① 土砂災害警戒区域等の指定

- ・土砂崩れは勾配 30 度未満の緩い斜面（勾配 28.2 度）で発生しており、土砂災害警戒区域の指定要件（斜面勾配 30 度以上かつ斜面の高さ 5 m 以上）の内、斜面勾配が指定要件に該当しないことが確認できた。

② 特徴と本事象のメカニズムの推定

本事象のメカニズムは、以下に示す特徴より、「大量の表流水の関わりにより流動化した土砂が土石流の形態で斜面を高速で流れ下った」と考えられる。

- ・崩壊地の地質は、花崗岩が風化した「まさ土」である。
- ・崩壊後に生じたと考えられる明瞭なガリが源頭部の深い穴から斜面法尻まで連続している。また、ガリの深さから、流水の量はかなり多かったと推察される。
- ・ガリの起点部や斜面の途中に湧水の痕跡（パイピングホール）や湧水は確認できなかったため、地下水が大量に流出したものとは考えにくい。
- ・現地に堆積している崩壊土砂には多くの水が含まれている。また、崩壊土砂には流木とみられる木が混じっており、立ったまま流れたものも見られる。
- ・崩れた土砂は法尻に留まることなく、法尻から距離がある市道付近の家屋まで到達し全壊させている。

③ 豊川用水に関する調査結果および考察

以下に示すことから、土砂崩れによる蒲郡支線への影響及び蒲郡支線による土砂崩れに影響を及ぼす事象は確認されなかった。

- ・これまでに実施した通水テスト、有識者の現地調査（4 回）及び現地での 21 号空気弁分解・点検において、蒲郡支線の管水路（パイプ）や 21 号空気弁など付帯施設に漏水等の異常やその痕跡は確認されず、施設の機能は確保されていることを確認した。

なお、今回の調査では、土砂の流動化に影響を与えた表流水の発生元を特定する客観的なデータや目撃証言を得ることができなかったことを申し添える。

【参考】

「蒲郡市竹谷町地内土砂崩れ現地調査チーム」設置要綱

（設置）

第1条 令和6年8月27日に蒲郡市竹谷町大久古で発生した土砂崩れの事象（以下「当該事象」という。）について、その発生状況等を調査・分析し、技術的見地から発生メカニズム等について総合的に検討を行い、今後の業務に反映するため、「蒲郡市竹谷町地内土砂崩れ現地調査チーム（以下「調査チーム」という。）」を設置する。

（所掌事務）

第2条 調査チームの所掌事務は、次に掲げる事項とする。

- (1) 当該事象の発生斜面についての諸情報の収集・整理
- (2) 調査・解析に必要な土質等の試験の実施
- (3) 当該事象の発生メカニズムの検討
- (4) 当該事象による豊川用水（蒲郡支線）への影響

（組織）

第3条 調査チームは別紙の構成員（以下「構成員」という。）により組織する。

- (1) 調査チームには部会を設けることができることとし、要綱は別途定める。
- (2) 調査チームは最終報告書の作成をもって役目を終える。

（事務の処理）

第4条 土砂崩れ発生状況等を調査するため、構成員は、次に掲げる事務を処理する。

- (1) 土砂崩れ発生状況等を把握するための現地調査や会議に関すること。
- (2) 学識経験者等の意見等を反映して調査結果をまとめ報告書を作成すること。

（調査・会議の招集等）

第5条 調査・会議は、構成員から調査又は会議が必要と申し出があった場合、事務局が招集する。調査・会議は構成員の過半数以上が参加により成立する。

2 調査チームにおいて必要があるときは、別紙の学識経験者の出席を求め、意見を聴くことができる。

(事務局)

第6条 調査チームの庶務は、愛知県建設局砂防課と独立行政法人水資源機構中部支社が協力して処理する。

(その他)

第7条 この要綱に定めるもののほか、調査チームの運営に関し必要な事項は、調査チーム構成員との協議により定める。

附則

(施行期日)

この要綱は令和6年9月4日から施行する。

別 紙

（構成員）

愛知県建設局砂防課

愛知県農林基盤局農地部農地計画課

愛知県農林基盤局林務部森林保全課

愛知県東三河建設事務所河川港湾整備課

愛知県東三河農林水産事務所豊川用水課

愛知県東三河農林水産事務所林務課

蒲郡市危機管理課

蒲郡市農林水産課

蒲郡市土木管理課

独立行政法人水資源機構中部支社

独立行政法人水資源機構豊川用水総合事業部

豊川総合用水土地改良区

蒲郡市土地改良区

（学識経験者）

名古屋大学 客員教授 田中隆文

茨城大学 名誉教授 毛利栄征

三重大学 理事・副学長 酒井俊典

三重大学 教授 岡島賢治

「蒲郡市竹谷町地内土砂崩れ現地調査チーム」（水路専門部会） 設置要綱

（設置）

第 1 条 「蒲郡市竹谷町地内土砂崩れ現地調査チーム」設置要綱（案）第 3 条 (1)に基づき、水路専門部会（以下「部会」という。）を設置する。

（所掌事務）

第 2 条 部会の所掌事務は、次に掲げる事項とする。

- (1) 土砂崩れによる豊川用水（蒲郡支線）への影響
- (2) その他必要な事項

（組織）

第 3 条 部会は別紙の部会員（以下「部会員」という。）により組織する。

（事務の処理）

第 4 条 部会は、次に掲げる事務を処理する。

- (1) 現地調査や会議に関すること。
- (2) 調査結果をまとめ報告書を作成し、調査チームに報告すること。

（部会の招集等）

第 5 条 部会は、部会長が招集する。部会長は、部会員の互選により選任する。

2 部会において必要があるときは、部会長は別途、学識経験者等の参加を求めることができる。

（事務局）

第 6 条 部会の庶務は、独立行政法人水資源機構中部支社が処理する。

（その他）

第 7 条 この要綱に定めるもののほか、部会の運営に関し必要な事項は、部会により定める。

附則

（施行期日）

この要綱は令和 6 年 1 0 月 2 3 日から施行する。

別 紙

(部会員)

茨城大学 名誉教授 毛利栄征
水道バルブ工業会 荒木美喜夫
" 松浦圭吾