

横浜国立大学 土木工学教室 学生企画見学会シリーズ 12

# 東海見学会報告書

Mar. 8<sup>th</sup>, 2023 - Mar. 9<sup>th</sup>, 2023



# 目次

1. はじめに .....	2
1.1. 過去の学生企画見学会 .....	2
2. 東海見学会の概要 .....	3
2.1. 見学会の開催経緯 .....	3
2.2. ねらい .....	3
2.3. 行程 .....	5
2.4. 参加者 .....	6
3. 見学会の活動報告 .....	7
3.1. 1日目 3月8日(水) .....	7
3.1.1. 揖斐川御砂樋管改築工事 .....	8
3.1.2. 高須輪中排水機場 .....	9
3.1.3. 新丸山ダム建設工事 .....	9
3.2. 2日目(3月9日(木)) .....	11
3.2.1. 豊川用水 西部幹線併設水路御津工区工事 .....	11
3.2.2. 豊川用水 西部幹線併設水路砥神工区工事 .....	12
3.2.3. 豊川用水 大野導水併設水路工事 .....	13
3.2.4. 豊川用水 大野頭首工 .....	13
4. 感想文の掲載 .....	15
4.1. 引率教員 4名 .....	15
4.2. 学生参加者 22名 .....	17
4.3. 学生幹事 4名 .....	36
5. おわりに .....	38
6. 付録 .....	39

# 1. はじめに

本報告書は、2023年3月8日（水）から2023年3月9日（木）の2日間にわたって愛知県、岐阜県、三重県の東海三県を舞台に実施された第12回学生企画現場見学会「東海見学会」の活動を報告するものである。

横浜国立大学土木工学教室では、学術と実践の往還を目的とした「現場見学会」を不定期で開催している。現場見学会は、大学で学ぶ土木工学という学問が社会に実装されている様子を直接目にすることができる機会であり、机上の学習では決して分からない土木工学の真の魅力を全身で感じることができる。

土木工学教室が実施する現場見学会の中には、学生が主体となって企画・運営される「学生企画現場見学会」があり、半年に一度開催されている。学生幹事を中心として行先の設定、行程の作成、移動手段の確保、当日の進行等を行い、実社会における土木工学をこの目で見たいという学生の思いを実現する熱量に満ちた企画である。

今回の学生企画現場見学会は「東海見学会」と銘打たれ、2023年3月8日（水）から2023年3月9日（木）の2日間にわたって愛知県、岐阜県、三重県の東海三県を舞台に実施された（以下、本見学会）。学生幹事は中嶋駿介（学部2年・代表）、宮内爽太（学部3年）、上河内廉太郎（学部1年）、矢野誠悟（学部1年）、宮谷遼司（学部4年）の5人が務めた。

## 1.1. 過去の学生企画見学会

本見学会は、12回目を数える学生企画現場見学会である。表1に過去の学生企画現場見学会の概要を示す。

表1 過去の学生企画現場見学会の概要

	現場見学会名	実施年月日	参加学生人数	主な見学先
1	台湾見学会	2016年3月7日 ～3月9日	16名	通宵発電所・石岡ダム・921 地震教育園・台南水道・烏山頭ダム
2	岡山津田永忠見学会	2016年9月12日 ～9月13日	8名	百間川河口・閑谷学校・岡山後楽園・旧岡山藩藩校跡
3	神戸和歌山見学会	2017年3月16日 ～3月17日	12名	布引五本松ダム・阪神高速震災資料保管庫・稲むらの火の館・狭山池
4	糸魚川見学会	2017年9月14日	12名	デンカ工場・新青海川発電所
5	立山砂防見学会	2017年9月15日 ～9月16日	9名	立山カルデラ砂防博物館・本宮堰堤・横江頭首工・新庄の赤門
6	東北見学会	2018年3月6日 ～3月8日	26名	陸前高田復興商店街・気仙沼横断橋・南三陸さんさん商店街・閑上地区・相馬 LNG 火力発電所・大熊町除染現場
7	新潟見学会	2018年9月12日 ～9月13日	20名	アオーレ長岡・やまこし復興館・大河津分水路・親松排水機場・昭和大橋
8	九州熊本見学会	2019年3月7日	28名	熊本城・通潤橋・小笹円筒分水・長陽

		～3月9日		大橋・二重峠トンネル・小石原川ダム・寺内ダム・筑後川昇開橋
9	北海道見学会	2019年9月9日 ～9月11日	33名	望月寒川放水路・銭函風力発電所・小樽港・二ツ森トンネル・洞爺湖火山科学館・西山火口散策路・白老防災拠点・覚生川堰堤群・苫東厚真火力発電所
10	北関東見学会	2022年3月2日	46名	関宿水閘門・渡良瀬遊水地・南摩ダム
11	関西見学会	2022年10月3日 ～10月4日	31名	うめきた・新名神高速道路（成合第一高架橋、淀川橋、淀川東高架橋）・阪神高速震災資料保管庫・阪神高速道路喜連瓜破橋梁

## 2. 東海見学会の概要

### 2.1. 見学会の開催経緯

本見学会の発端は、細田先生に頂いた豊川用水見学のお話であった。豊川用水の見学を中心に2日間の見学会を計画する中、思い起こされたのは2022年3月に開催された「北関東見学会」であった。北関東見学会では、治水をテーマとしながらも諸般の事情で直前に見学先が変更となる不完全燃焼の結果となったため、本見学会は純粋に治水のみに焦点を当てたテーマ特化型の現場見学会としてのリベンジを果たしたいという思いが募った。治水に焦点を当てる方向性で見学先を検討する中、我が国最大の海拔ゼロメートル地帯である濃尾平野の特異さに目が留まり、現地の治水事業に焦点を絞り見学先を探った。結果、濃尾平野に着目した治水事業の見学と豊川用水の見学を統合し、治水に特化した本見学会を実施するに至った。

### 2.2. ねらい

本見学会のねらいは以下の5点である。

#### i. 防災を見つめなおすこと

本見学会が開催された2023年は1923年に発生した関東大震災から150年となる節目の年であり、我が国が地震を筆頭とする自然災害と隣り合わせにあることを改めて認識し、防災を考える大切な時期であった。水害との縁も断ち切ることはできず、中でも1959年に発生した伊勢湾台風は東海地方に甚大な被害をもたらした。本見学会では、伊勢湾台風における被害が拡大した原因の一つである我が国最大の海拔ゼロメートル地帯-濃尾平野-を舞台に、治水の歴史や将来像を学ぶ。

#### ii. 木曾三川分流工事の歴史や河川堤防の工事の概要を学ぶこと

木曾三川分流工事は木曾川、長良川、揖斐川の分流を目的として江戸時代から行われている治水事

業であり、揖斐川御砂（みすな）樋管改築工事現場を舞台にこれを学ぶ。

**iii. 濃尾平野特有の地形や排水機場の役割を学ぶこと**

日本最大の海拔ゼロメートル地帯である濃尾平野において排水機場が果たす極めて重要な役割を高須輪中排水機場を舞台に学ぶ。

**iv. これからの建設現場の在り方を学ぶこと**

木曾三川の下流にとどまらず、上流の重要な設備であるダムにも焦点を当て、DXを活用した最新の建設現場を新丸山ダム工事現場を舞台に学ぶ。

**v. 既存構造物のメンテナンスの在り方や配水管理の在り方を学ぶこと**

渥美半島やその周辺一帯を包括する大規模な治水事業である豊川用水を舞台に、震災対策工事に代表される既存構造物のメンテナンスの在り方や、配水管理の在り方を学ぶ。

### 2.3. 行程

以下の表 2 に本見学会の行程を示す。

表 2 行程 (当初予定)

第1日目 2023年3月8日(水)			
8:30		名古屋駅 銀の時計前	集合
9:00	発		
		バス40分	マイクロバス2台で移動
9:40	着	木曾川下流河川事務所	概要説明
10:10	発		
		バス20分	
10:30	着	揖斐川御砂樋管改築工事現場	現場視察
11:00	発		
		バス30分	
11:30	着	高須輪中排水機場	施設視察
12:00	発		
		バス80分	
13:20	着	美濃加茂SA	昼食
14:00	発		
		バス30分	
14:30	着	新丸山ダム工事事務所	概要説明
15:00	発		
		バス15分	
15:15	着	新丸山ダム工事現場	現場視察
16:15	発		
		バス15分	
16:30	着	新丸山ダム工事事務所	トイレ休憩
16:35	発		
		バス60分	
17:35	着	名古屋駅	解散

第2日目 2023年3月9日(木)			
9:40		豊橋駅 新幹線改札口前	集合
10:00	発		
		バス40分	水資源機構様のバスで移動
10:40	着	西部幹線併設水路御津工区工事	豊川用水概要説明 トンネル掘削現場
12:00	発		
		バス40分	
12:40	着	赤塚PA	昼食
13:30	発		
		バス50分	
14:20	着	大野導水併設水路工事	トンネル覆工現場
15:40	発		
		バス80分	
17:00	着	西赤沢開水路	配水現場
17:30	発		
		バス60分	
18:30	着	豊橋駅	解散

#### 2.4. 参加者

現場見学会の定員は、見学を受け入れていただく現場の受け入れ可能人数や移動手段となるバスの座席数を元に決定される。本見学会も例外ではなく、そのような調整を踏まえて学生25名を募集した。募集はLMSにて現場見学会の約2か月前である2023年1月12日(木)に開始し、1月27日(金)に締め切った。応募いただいた21名全員を参加者として確定し、さらに細田先生にご紹介いただいた留学生1名と当日参加可能な学生幹事3名を加えた計25名が学生参加者となった。引率としてコンクリート研究室から細田暁教授、小松怜史准教授、海岸・水圏環境研究室から比嘉紘士准教授、土木事務室から丹野典子様のご参加いただき、全体の参加者は29名であった。参加者を



表 3 に示す。

表 3 参加者一覧

引率者 Teachers					
No.	氏名 Name				
1	細田 暁 先生 Akira Hosoda				
2	小松 怜史 先生 Satoshi Komatsu				
3	比嘉 紘士 先生 Hiroto Higa				
4	丹野 典子 様 Noriko Tanno				
参加学生 Students					
No.	氏名 Name	学年 Grade	No.	氏名 Name	学年 Grade
5	Qaiser Shahzad	M2	18	安宅 建人 Kento Ataka	B2
6	William Edward Kahurananga	M1	19	伊東 秀真 Shuma Ito	〃
7	有井 瑞稀 Mizuki Arii	B4	20	大塚 晴紀 Haruki Ootsuka	〃
8	松原 彩 Aya Matsubara	〃	21	粕谷 昌貴 Masaki Kasuya	〃
9	森 陽香 Haruka Mori	〃	22	久保智裕 Tomohiro Kubo	〃
10	個人情報保護の観点から削除しています。		23	中嶋 駿介 Shunsuke Nakajima	〃
11	尼子 智大 Tomohiro Amago	B3	24	中田 宙希 Hiroki Nakada	〃
12	飯田 理紗子 Risako Iida	〃	25	藤田 光 Hikaru Fujita	〃
13	小野寺 菜乃 Nano Onodera	〃	26	横山 大翔 Haruto Yokoyama	〃
14	小林 航汰朗 Kohtaroh Kobayashi	〃	27	大野 倫 Rin Ono	B1
15	宮内 爽太 Sota Miyauchi	〃	28	秀島 美咲 Misaki Hideshima	〃
16	渡邊 瑛大 Akihiro Watanabe	〃	29	矢野 誠悟 Seigo Yano	〃
17	権頭 望夢 Nozomu Gonto	〃	太字：学生幹事		

### 3. 見学会の活動報告

#### 3.1. 1日目 3月8日 (水)

8:30、名古屋駅銀の時計前にて集合。広大で複雑な名古屋駅だが、銀の時計は待ち合わせ場所としてよく用いられており、かつ新幹線改札口の正面に位置するため関東に暮らす学生にも分かりやすいという理由でこの場所が選定された。予定時刻通りの集合となり、参加者同士の交流を目的とした



名札の作成や見学会全体の注意事項、初日の行程の確認、学生幹事や引率の先生方からのご挨拶をいただきました。

初日の見学先に急勾配や狭小な箇所があったため、移動にはマイクロバス 2 台を利用する運びとなった。銀の時計から徒歩 3 分程度の名古屋駅西口バスバースからマイクロバスに乗り込み、一か所目の見学先である揖斐川御砂樋管改築工事現場へと向かった。

### 3.1.1. 揖斐川御砂樋管改築工事

初日は国土交通省中部地方整備局様にご案内を賜った。最初、工事現場の下流に位置する中部地方整備局木曾川下流河川事務所にて本工事の事業概要と国土交通省についてのご説明を賜った。

御砂（みすな）樋管改築工事の事業説明では、その背景を詳細にご説明いただいた。1959 年 9 月の伊勢湾台風により異常高潮が発生し浸水が発生した。堤防の決壊が広範囲にわたって発生したが、海拔ゼロメートル地帯であるという事情から浸水状態がなかなか復旧しなかった。このような背景から、木曾三川（木曾川、揖斐川、長良川）を完全に分流する工事が昭和時代に実施され、結果誕生した揖斐川の堤防に設けられたのが御砂樋管である。今回の事業はその改築である。

ご説明ののち、改築工事現場へ移動し実際に現場を見学させていただいた。樋管の改築に際して、河川に面した部分で作業する必要があるため「二重締切」と呼ばれる工法で水を締め出して工事が行われる。二重締切に使用される鋼矢板の想像以上のスケールや既設構造物があるために一筋縄ではいかない施工の大変さを現場の方と直接話す中でよく理解できた。参加者が積極的に現場の方とコミュニケーションを取ることができ、見学会の頭から全力で学ぼうとする学生の姿勢が見て取れた。



図 1 揖斐川御砂樋管改築工事現場にて説明を受ける参加者  
(写真撮影・掲載許可確認済み)

### 3.1.2. 高須輪中排水機場

続いて、一行は高須輪中排水機場へと移動した。高須輪中排水機場は濃尾平野特有の地形である輪中と密接な関係がある排水機場である。輪中とは堤防で周囲を締め切った低地であり、周囲を河川に囲まれている。輪中地域の内水を外部に排出するためのポンプの役割を果たすのがこの高須輪中排水機場である。輪中の中を流れる大江川に集められた雨水を揖斐川に排水する役割を担っており、昭和 50 年度にポンプ 1 台が完成した。ポンプを 6 台設置する計画だが、現在までに 5 台が設置されており、6 台目の設置予定箇所に準備工事が施されているのを見て取ることができた。ポンプは全てが同じ駆動方式を取っているわけではなく、ディーゼル機関で駆動する 1～4 号機のポンプとガスタービンで駆動する 5 号機をそれぞれ目にする事ができた。

排水機場内は想像以上に広大で、見学に来た人に周囲の状況や排水機場について分かりやすく説明するための仕組みが数多くあった。中でも印象に残っているのは、オランダ人技師のヨハネス・デ・レーケの像が排水機場内に設置されていたことだった。ヨハネス・デ・レーケは明治時代に日本の治水技術の礎を築いた、いわば治水の恩人でありその功績は濃尾平野にも残されている。1875 年より木曾三川の流域調査に着手し、1885 年に木曾三川分流工事の改修設計を完了、1875 年に改修工事に着手、1912 年に完成したという。事前学習資料（6.付録を参照）による予習でも注目が集まっていたヨハネス・デ・レーケと出会えたことに喜びを隠せなかった参加者も多かった。



図 2 高須輪中排水機場にて説明を受ける参加者  
(写真撮影・掲載許可確認済み)

### 3.1.3. 新丸山ダム建設工事

高須輪中排水機場を出発した一行は、美濃加茂 SA にて昼食を取ったのち、新丸山ダム建設工事を見学した。まず、新丸山ダム工事事務所にて事業概要のご説明を賜った。新丸山ダム建設工事は、洪水調節機能、農業用水の安定供給機能、発電機能の向上を目的として既存の丸山ダムをかさ上げする工事である。ダムのかさ上げには、既存のダムに新しいダムをかぶせるか、既存の

ダムの下流に新しいダムを建設するか、既存のダムと新しいダムの一部を重ねるかという 3 つのパターンが考えられる。新丸山ダム建設工事においては 3 つ目の手法が採用されており、ダム周囲の土地や建設中にも洪水調節機能を確保したいという様々な事情からこの手法が採用された。結果、新丸山ダムは丸山ダムに対して下流 47.5m の位置に 20.2m のかさ上げをする形で建設されることとなった。しかし、既存のダムの一部を利用しながら新しいダムを建設するため施工の難易度は高く、それゆえの工夫が随所にみられる。

新丸山ダム建設工事現場の特徴の一つは、DX を駆使していることである。自律型コンクリート打設システムについてのご説明は特に印象的であった。「自動」と「自律」の違いから丁寧にご説明を賜り、この現場で挑戦しているチャレンジングな取り組みに参加者一同釘付けとなった。

工事事務所にてご説明を賜ったのち、一行は新丸山ダム工事現場へ移動した。既設の丸山ダム天端に立ち、新丸山ダムの天端を示すマーキングを目にしたことで、将来そこに現れる新丸山ダムの形を想像することができた。また、転流工となるトンネルの掘削現場を目にすることもできた。眼下に広がる途方もなく大きなトンネルの穴とコンクリートで固められた地山を目にし、総事業費 2000 億円にも及ぶ新丸山ダム建設工事のスケールの大きさを実感した。

一行は、新丸山ダム工事現場を後にして名古屋駅へと向かった。名古屋駅西口バスバースにてバスを降車し解散。東海見学会 1 日目は終了となった。



図 3 新丸山ダム工事現場にて集合写真

(写真撮影・掲載許可確認済み)

表 4 第 1 日目の実行程表 4 に 1 日目の実行程を示す。

表 4 第 1 日目の実行程

第1日目 2023年3月8日(水)		
8:30		
9:00	発	名古屋駅銀の時計前にて集合。点呼・行程・注意事項を共有。
9:40	着	木曾川下流河川事務所にてご説明をいただいた後、揖斐川御砂樋管改築工事現場を視察。
11:00	発	
11:30	着	高須輪中排水機場を視察。
12:00	発	
13:20	着	美濃加茂SAにて昼食。
14:00	発	
14:30	着	新丸山ダム工事事務所にてご説明をいただいた後、新丸山ダム工事現場を視察した。
16:35	発	
17:35	着	名古屋駅にて解散。

### 3.2. 2 日目 (3 月 9 日 (木))

10:00 に豊橋駅に集合し、点呼を行った後、2 日目の行程の確認を行った。2 日目は独立行政法人水資源機構様のご案内のもと、バスによる移動で現場見学を行った。

#### 3.2.1. 豊川用水 西部幹線併設水路御津工区工事

一行は水資源機構様のご案内で豊川用水西部幹線併設水路御津(みと)工区を訪問した。はじめに現場事務所にて水資源機構の業務内容および豊川用水の概要についてご説明を賜った。

1949 年に着工し 1968 年に完成した豊川用水は老朽化が進行しており、用水の管理業務に携わっている水資源機構がこの対策工事を行っている。なかでも現在行われているのは 1999 年より開始した豊川用水二期事業であり、この事業では老朽化対策だけでなく将来確実に起きる南海トラフ地震といった大規模地震への対策も行われている。今回訪問した豊川用水西部幹線はこの後訪問する東西分水工にて渥美半島方面へと向かう東部幹線と分かれ、国府・蒲郡方面を目指す幹線である。全長 36km にもおよぶこの幹線の改築が急がれるが、断水せずこの作業を行うために実施されているのが今回訪問した併設水路の施工である。また、地上に存在する既設水路とは異なり併設水路を地下に通すことで水の流れをより速くし、各地にもたらされる水量を維持するなどの工夫もみられる。併設水路の新設にあたっては現地の条件に応じて開削工法・NATM 工法などより適した工法が選ばれる。この御津工区においては NATM 工法が用いられていた。

ご説明ののち、現場に入りトンネル内発破作業に用いる爆薬や発破で生じた土砂の処理作業を見学した。発破を行う際には地上においても轟音が鳴り響くものであるが、当該工区においては周辺に住宅が存在する。そのため、近隣住民への配慮から現場の四方には高さ 5m 以上の防音壁が張り巡らされていたのが特徴的であった。





図 4 西部幹線併設水路御津工区工事現場にてずり出しを見る参加者  
(写真撮影・掲載許可確認済み)

### 3.2.2. 豊川用水 西部幹線併設水路砥神工区工事

御津工区を出発した一行は豊川用水西部幹線併設水路砥神（とがみ）工区を訪問した。こちら  
も先に訪問した御津工区と同じく豊川用水西部幹線の併設水路を施工しており、掘削方法も同  
様に NATM 工法である。一方で、砥神工区は周辺に住宅がないことから防音壁はみられなかつ  
た。こちらではトンネルの発破作業に立ち会うことが出来た。今回の発破箇所は掘削開始地点か  
ら約 260m の場所にあり、学生は安全のため地上から発破を確認した。それでも発破時の轟音は  
非常に大きく聞き取れるものであり衝撃的なものであった。



図 5 西部幹線併設水路砥神工区工事現場にて発破を待つ参加者  
(写真撮影・掲載許可確認済み)

### 3.2.3. 豊川用水 大野導水併設水路工事

西部幹線併設水路砥神工区工事現場を出発した一行は途中の赤塚 PA にて昼食休憩を取ったのち、豊川用水大野導水併設水路工事現場及び東西分水工を訪問した。道中では牟呂松原頭首工にて豊川より分かれている牟呂用水の開水路をバスの車窓より確認することができた。

東西分水工では豊川用水が渥美半島方面へ水をもたらす東部幹線と蒲郡方面へと水をもたらす西部幹線に分岐しており、東三河における水供給の要衝であるともいえる。ここでは豊川用水の取水口である大野頭首工付近から東西分水工までの併設水路である大野導水併設水路の施工が行われており、我々は実際に地下に潜ってトンネル内部を視察した。大野導水併設水路ではこれまでに訪問した2つの併設水路とは異なり、その大部分が TBM 工法による掘削である。TBM とは Tunnel Boring Machine の略であり、全断面トンネル掘進機とも呼ばれる。TBM 工法ではこの全断面トンネル掘進機を用いてトンネルを掘りぬく工法であり、強固な地盤を掘削するのに適しているほか施工スピードが速いなどの利点がある。しかしながら、この全断面トンネル掘進機はトンネル内部で組み立てる必要がある。そのため、掘削開始地点から最初の 100m は NATM 工法によって施工され、トンネル内部で全断面トンネル掘進機を組み立てた後に TBM 工法による施工が行われている。今回の視察ではこの特徴的なトンネル断面の変化も確認することができた。



図 6 大野導水併設水路工事現場にて東西分水工を見る参加者  
(写真撮影・掲載許可確認済み)

### 3.2.4. 豊川用水 大野頭首工

当初の予定ではこのあと西赤沢開水路の配水現場を視察する予定であったが、想定よりも大野導水併設工事の現場視察に時間を要したため、急遽予定を変更して大野頭首工の取水現場を視察することとなった。大野頭首工は 1961 年に完成した豊川用水の取水施設で、宇連川の水を東三河および渥美半島などの土地にもたらししており、この水は農業・上水道・工業など幅広い用途に用いられている。また、この施設ならではの特徴として小放流施設が存在することが挙げら



れる。大野頭首工の本体は堤高 26.00m の直線重力式コンクリートダムであるが、その横には総延長 147m にもおよぶ階段式の魚道が整備されている。これは頭首工の点端からみても目を見張るほどの規模のものであり、アユやウグイの遡上が可能となることから宇連川の豊かな生態系の維持に繋がっている。

大野頭首工を視察したのち、一行はバスにて豊橋駅まで移動し、東海見学会は幕を閉じた。



図 7 大野頭首工にて集合写真  
(写真撮影・掲載許可確認済み)

表 5 に 2 日目の実行程を示す。

表 5 第 2 日目の実行程

第2日目 2023年3月9日(木)		
9:40		
10:00	発	豊橋駅新幹線改札口前にて集合。
10:40	着	西部幹線併設水路御津工区工事にてご説明をいただいた後、現場を視察。
12:00	発	
12:30	着	西部幹線併設水路砥神工区工事を視察。
13:00	発	
13:30	着	赤塚PAにて昼食。
13:50	発	
14:30	着	大野導水併設水路工事を視察。
16:20	発	
17:35	着	大野頭首工を視察。
18:20	発	
18:30	着	豊橋駅にて解散。



## 4. 感想文の掲載

以下、ご引率を賜った先生方、ご参加いただいた学生に頂戴した感想を掲載する。

### 4.1. 引率教員 4名

#### 細田 暁教授

今回の見学会は、水資源機構の管理・建設する豊川用水を見学に行こう、ということから企画がスタートしました。私の講義「メンテナンス工学」で非常勤講師を務めていただいている水資源機構の井出昌之さんから最初にご提案いただき、それに私が共鳴し、見学会幹事の中嶋君に伝え、企画がスタートしました。

結果的には大変充実した見学会となり、国土交通省中部地方整備局の新丸山ダムの嵩上げ工事の現場にも行くことができ、私も二日間、様々なことを学ばせてもらいました。教員も学生も学び、交流できる、宿泊付きの見学会の醍醐味でした。

ダムの嵩上げ、とは概念では聞いていたものの、実際の現場を訪れるのは初めてであり、計画・設計の具体を教えてもらい、施工の状況を現地で見ること、嵩上げのプロジェクトの巨大さを初めて深く知ることとなりました。リアルで現地で学ぶことは、ヴァーチャルで学ぶこととはやはり全く異なります。人間とは、五感とともに真に学ぶのであって、そうやってリアルで学んだことこそが、自分の真の血肉になっていくのだろう、とこの時期だからこそ改めて感じました。

企画づくりのきっかけとなった豊川用水については、一日同行してくださった井出さんの熱い解説に幸せな気持ちになりました。ぜひぜひ、横浜国大土木から、一日も早く、水資源機構に就職する学生が出ることを井出さんだけでなく私も願っています。豊川用水の詳細については学生の感想も出てくるでしょうから私からは説明しませんが、豊川用水自体の意義や歴史についても感銘を受けましたし、水の重要性については改めて深く認識させていただきましたし、複線化のための巨大建設プロジェクトで、30m以上の深さの立坑に入り、横に掘る、TBM方式のトンネルとしては国内最大級、とのことで、技術的にも様々なことを学ばせていただきました。

私は、YNUで教員として20年目を過ごしていますが、YNU土木の見学会からこれまでどれだけのことを学ばせてもらってきたか、想像も付きません。今後も私も学び続けるとは思いますが、学生たちがこの素敵なチャンスを最大限に活かしてもらうことを、心から願ってやみません。

代表幹事の中嶋君を始め、様々な難しい調整をして見学会を企画・実行してくれた幹事学生たちや、見学会を各現場等で受け入れてくださり案内いただいた皆様に心より感謝いたします。

#### 小松 怜史准教授

私にとっては、約4年半ぶりとなる土木教室学生企画現場見学会への参加となりました。(調べたら前回は2018年秋、大河津分水路などを巡った新潟見学会でした)先輩力の伝統を受け継ぎ、でも自分たちのオリジナリティや想いが散りばめられた素晴らしい見学会でした。タイムマネジメントもばっちり、企画・運営にかかわってこられた学生の皆さん、本当にお疲れ様でした。

どれも、それぞれ印象深かったですが、一つ挙げるとすれば、新丸山ダムの嵩上げ事業でしょう

か。電力畑をここ数年歩んできたので、ダムの改修工事を見聞きすることは、それなりにあったのですが、「既存のダムの堤体を一部用いつつ、オーバーラップさせる形で新設する」というのは当然初めてで、非常に驚かされました。技術もさることながら、「よく事業者が認めたな」というのが率直な驚きでした。(事業者の方と近いところで仕事をすると、新工法や新技術を導入するのがいかに難しいかということがよく分かりました)「技術者といはこうあるべきだ」という強烈なメッセージを、目前に突き付けられた想いでした。これからも学生の皆さんと一緒に、一級品のインフラや都市計画事業に、触れる機会を設けていきたいと思いました。

来年度の「地震防災都市論」の講義では、この見学会で得られた知見を、存分に盛り込みたいと思います。

## 比嘉 紘士准教授

私は水の分野を専門としていますが、普段は海に出向くことが殆どであるため、今回の水害をテーマとして、国内最大海拔ゼロメートル地帯である濃尾平野の流域を対象とした見学会は、大変興味深く、また勉強になりました。揖斐川御砂樋管改築工事現場、高須輪中排水機場、新丸山ダム工事現場、豊川用水、どれもこれも印象に残る現場でしたが、普段から講義で水理学や環境水理学を教えている身としては、豊川用水において、頭首工やダムによる水の適切な管理と送水が、田畑での農作物、飲水、工場に必要な水の供給等、まさしく水資源の管理により人と地域が活かされるといった土木的な精神性に感動しました。また、現場で働く皆さんの仕事に対する誇りと熱い想いが伝わる姿は、私自身も学生達を相手にする一人の大人として、大変刺激的に思いました。

さらにもう一つ、本見学会にて感銘を受けたのは、移動中のバスの中で見学会のしおりの読み合わせをしている学生達の姿でした。学生達は、事前に学生同士で分担して見学先を勉強し、しおりとしてまとめ、バスでの移動中にはそれをみんなで音読しながら、これから見学する現地の歴史的背景、施設の仕組みに関する基礎的な知識をお互いに共有していました。知識を身につけながらのバス移動は、車窓から見える普段とは異なる新鮮な景色と共に、これから向かう先に想いを馳せながら待ち遠しい気持ちで、非常に心踊る体験でした。特筆すべき点として、学生達が、これから目にする光景は知識によって広がりや深みを得て、感性が研ぎ澄まされ、その場に基づく経験が自らの血と肉となること、つまり、学生達が既に、知識と現場との融合の意義を明確に理解していることが、教員として非常に嬉しいことでした。本見学会のたった一場面ではありますが、歴史や技術を理解することを軸として、一方で感性を大切にす豊かさを兼ね備える次世代の彼ら・彼女らの姿から、将来の土木工学のさらなる発展だけでなく、明るい未来を感じずにはいられませんでした。

私自身についても、この将来有望な次世代を目の前にして、自らの講義における責任を改めて思い返し、基礎となる理論の重要性だけでなく、場の空気感や臭いを感じられる講義ができているであろうか、もっと彼ら・彼女らの感性を刺激できるように工夫を凝らした講義が可能ではないかと、気持ちを改めるきっかけになりました。

自らの勉強、学生達への感動、そして密かな自省もありながらも、最後に、大変有意義な見学会の代表幹事を務めた中嶋くんを始め、企画・運営に携わった幹事の学生達、また、現場で快く我々を迎え入れてくださり丁寧に説明して下さった皆様に心より感謝し、私の感想文とさせていただきます。

## 丹野 典子様

とても充実した見学会でした。

小学生の頃から、生活に使う水がどこからくるのかを習ってきましたが、治水の側面から見たことがありませんでした。治水に関する教育は、地域によって異なるのでしょうか。長い時間と、普段全く気が付かないところで多くの人が携わっていることがわかりました。

中部地方整備局、水資源機構とも大変熱心に説明をしていただきました。各施設の機能、その施設造るための工事内容を、学生のみなさんはよく理解できたことと思います。現場の方々からは、この仕事に携わるや自負さえも感じられました。

見学会の準備は、すばらしく計画的に行われていました。バス手配の様子を垣間見ましたが、台数、費用の支出元、見積もり、行程の相談等、チャーターするだけでもかなり面倒だったので、全行程を滞りなく進めるには大変な苦労だったかと思います。幹事学生達にとっては良い経験ですが、そうでない学生との業務量に差があるように思われた点が気になりました。

留学生向けにしおりの重要な点は英訳されており、集合場所の写真も載せられていてとても助かりました。新幹線チケットの手配は少々難しかったようですが、乗車を経験できたことは良かったと思います。日本人学生との交流はあまり多くありませんでしたが、学生の性格や学年の違い、年齢差を考えると、言葉が原因ではなかったように思われます。回を重ねたり、学内で顔を合わせるようになれば、準備段階から共同作業ができるようになるのではないのでしょうか。引き続き、学生の皆さんが充実した研究生生活送れることを、期待しています。

## 4.2. 学生参加者 22名

### **Qaiser Shahzad (M2)**

I am honored to be provided with the opportunity of two-day visit to the Tokai region exploring different water sector projects related to flood control and management, water supply and hydropower.

The visit to the area with zero-meter level area in the Nobi plan, surrounded with three rivers expanded the horizon of the flood control and management. It was witnessed an elaborate embankment integrated with water supply system and dewatering system during the sever rainfall subject to 8 pumping stations at strategic locations. During the visit to Misuma Sluice pipe in Ibi river repairing site, initially we were briefed about the outline of the project with its history and further construction plan. Afterwards, during site visit demonstrated the temporary arrangement of water supply and traffic management. It was quite impressive to witness a well planned and thoroughly executed project at site. At one of eight station, Takasu circle levee drainage pump station with already installed 5 pumps to discharge 62.5 m<sup>3</sup> / sec, the well planned and designed stations is helping to keep the region safe from flooding.

During the visit to the New Maruyama Dam construction site, the project office briefed thoroughly the project as how a new gravity dam is being constructed (overlapping the old dam) to mitigating the devastation due to floods by improving the water storage capacity of the reservoir to regulate it effectively. The most important features of the project were overlapping of the new dam over the older dam and use of DX, an automated system for poring and placing of concrete during the dam body construction.

On the next day, with the start of the journey from Toyohashi station, the work on the Mitsu section of the

waterways alongside the western trunk line was visited which included a vertical shaft and the excavation mechanism was briefed along with the 6 km tunnel exclusively excavated with the Tunnel Boring Machine (TBM). The session was briefed about the safety measures during the use of explosion for the purpose of excavation by New Austrian Tunneling Method (NATM). Afterwards, the tunnel site was visited where Japan's first mostly excavated tunnel through TBM was witnessed. A highly advanced construction system was experienced where a significant difference of TBM and NATM was visible. The tunnel was accessed through a 15 m wide and 31-meter-deep shaft. During the site visit, it was observed that utmost safety measures were taken and the temporary facilities were handled with utmost care and attention. In the last, Nishi Akasawa open channel was visited to observe the origin of the western line and the water management system.

I am thankful to IMP, Prof. Dr. Hosoda-sensei, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism and the fellow students for providing me the opportunity to explore the technological advancement and use of the technology for the benefit of the people. I have acquired sufficient information and knowledge to share it with my circle of people.

## **William Edward Kahurananga (M1)**

### OVERVIEW

The tour aims to visit and study the civil and water related construction site activities with the main purpose of insight of practical perceptions of what is really done Onsite.

The technical aspects regarding concrete and waterworks are the main targets. The works like floods overflow countermeasure, diversions, water pumping systems, dam embankment, crest, and water reservoir, water ways, drainage and open channel structures construction are the main agenda.

### WHAT IS INSIDE THE STUDY TOUR.

Different construction sites were visited regarding the visit schedule. The sites like the Japan largest zero-meter asl with three main rivers and highly flood susceptible were observed. High tech construction techniques and methods are used Onsite in construction of river diversions and other technical related works. We have been at Takasu Circle Levee Drainage Pump stations and see how it operates regarding the floods at Nobi Plain zero-meter flood vulnerable arena.

New Maruyama Dam Site is the extra ordinary, high tech but very complicated site with professionals and experts in the fields of upstream and down streams structures construction, water channels and hydro electrical power generations, tunnels and blasting methods. All these sites' constructions methods and techniques played substantial roles in empowering the students with new knowledge and skills regarding the engineering field. For sure it is making the new generation of brilliant extra ordinary engineers for the brightness of the nation.

### CONCLUSION AND WAYS FORWARD.

The tour has been of great importance to the students especial specified in the Engineering field. It plays a great role in making correlation between theories studied in the class and the actual field practice. This makes the students have a concrete understating in the specific area of study. There are unique focused gaps regarding

project management perspectives for the master and PhD students to have advanced research studies in future. For this purpose, it is really very interesting, amazing with substantial future academic prosperity.

## 有井 瑞稀 (B4) 東海見学会感想

コロナによる規制も落ち着いて、卒業式や謝恩会も無事開催され、「できること」が増えていくのがとても嬉しい。大学生活最後の見学会に参加できて、本当に良かった。

最初の見学先である揖斐川御砂樋管改築工事現場は、樋管から水門への交換が工事の主な目的であり、今まで訪れた見学先のような大規模で、お金も人もたくさんかかっているような現場ではなかった。しかし、堤防はその構造の特性上、一部が低い、弱いと、その他がどれだけ素晴らしくても、弱点部分から破堤し堤防として機能を大きく損なうため、局所的な安全性が全体の安全性に影響する。樋管も堤防の一部をなしており、更新事業が必要不可欠な施設であった。工事の規模が小さいからと言って軽視できる土木工事は無いことを改めて理解した。

また、堤防の天端は道路として利用されているため、工事中でも交通を止めることのないように、切り回し道路を別途用意していた。インフラサービスの提供を止めることなく工事を進めていくために様々な工夫がなされていることを知った。新丸山ダムでも、現丸山ダムの洪水調節能力を維持したまま工事を進めるために、まずは転流工が造られていた。日本ではこれから既存施設の更新・改修が増えていくと考えられ、このような工事中でもインフラサービスを提供し続けるための技術、マネジメントがより一層重要になると感じた。

さらに、揖斐川三砂樋管改築工事現場では、船着き場があり、県境に存在することから、管理者など関係する機関が多く、それらすべてと協議し、理解を得ながら事業を進めていくとのことだった。このような話を聞くと、そのたびに関係各所との協議や調整が大変そうだなとマイナスに思っていたが、「そこ（協議、調整）が腕の見せ所」という言葉に国交省の職員の方が嬉しそうに反応しているところを見て、とてもやりがいのある仕事なのだと前向きにとらえることができた。

2日目の豊川水路では発破の瞬間に立ち合わせていただいたり、実際にトンネルの中へ降りたりと、より間近で現場の見学をさせていただいた。3年生の授業で学んだストックマネジメントの考え方に基づいている工事であったが、大規模な工事を目の当たりにすると、そもそも複線化することに疑問を感じた。また、複線化の重要性は理解できても、なぜ開路ではなく管路なのか、既存の開水路を仕切って複線にすれば良いのではないかなど様々な疑問が浮かんだが、その都度丁寧に解説していただき、理解を深めることができた。ストックマネジメントの概念が理解できていないと、大規模な工事をして水路を複線化することの意義を見出すことができないため、これもまた関係各所への説明が重要になると感じた。ここでも生き生きと説明している水資源機構の職員の方を見て、誇りを持って仕事に取り組まれていると感じた。

今回の見学会では、「構造物」だけでなくそこに携わる「人」にも目を向けることができ、以前とはまた違った学びを得ることができた。最後になりますが、見学会を企画してくださった幹事の皆様、引率してくださった先生方、本当にありがとうございました。

## 松原 彩 (B4) 東海見学会感想文

まず、学部卒業というこのタイミングでようやく学生企画の見学会(宿泊含む)に参加することが出

来た。高校生で訪れたオープンキャンパスの際に見学会の存在を知り、大学入学時点から見学会の参加を熱望していた。学科で企画されている見学会や中村先生の SFT など、都合のつく限りは参加し、宿泊を伴う学生企画の見学会も 4 年間で 8 回参加するつもりでいた。しかし 1 年生の夏の北海道見学会は台風による飛行機の欠航によって直前で参加を断念し(成田空港が陸の孤島と呼ばれた日に私もその場にいたことになる)、その後はコロナ禍で中止となってしまった。3 年生時の北関東見学会でついに学生企画の見学会に参加できたものの 1 日の見学であり、昨年夏の関西見学会は入社先の内定式と被ってしまい、今回は初めて最後の 2 日間にわたる見学会への参加となった。この 2 日間で多くの現場を見学させていただき、とても有意義な時間を過ごすことが出来た。

最も印象に残っているのは、やはり大野導水併設水路工事の発進立坑を降り、トンネル覆工現場を間近で見学したことである。24 時間体制でも 1 日に 12m しか進まない作業を約 6000m も続けることは気の遠くなりそうな話であり、実際にトンネル内に入るとかなりの閉鎖空間だと感じた。そのうえで到達誤差が 8cm ということを知り、人々の命にも関わる大工事をいかに丁寧かつ慎重に進めているか、進めなくてはいけないのかを改めて考えさせられた。工事用のエレベータで 31m をくだり、トンネルの直径を目の前で見たとき、完成した後に水が流れるのを想像した。もし土木技術者として自分が携わった現場だったら、地図に残る土木構造物を自慢したくなるかもしれないどころか、自慢できることに携わっていると胸を張れるとも捉えられるのではないか。学生の身で分かったように言うのはおかしいが、土木技術者としての醍醐味はここにあるのではないかと感じている。

4 年間の学びから理解できる内容がだんだん増え、より多くのものを吸収できたような気がする。見学の際には現場の方に自分の意見を述べつつ質問ができるようになったのも、他の現場と比較できるようになったのも、数多くの見学会への参加をしたおかげだと思っている。それでも知らないことはたくさんあり、特に 2 日間隣にいることの多かった研究室の異なる B4 の 2 人とは、お互いの知識を生かして現場の方の説明を補い合っていた。この感想文を書きながらも、理解しきれなかったことや質問したいことが沢山湧いてくる状態だ。私は学部を卒業して就職するが、学生時代は様々な会社の方のお話を伺い、現場を見学させていただくことが可能な唯一の時期だと今更ながら感じている。現場の方とお話しすることで、具体的なキャリアプランのイメージにも繋がり、就職活動時にも大いに役立った。そして座学では学ぶことのできないものを学ぶことが出来る機会は貴重であり、学生だからこそ見られる機会を大切に、後輩達にも多くの見学会に参加して欲しいと思っている。

最後になりますが、引率して下さった先生方、現場を見学させて下さった方々、本見学会を企画して下さった幹事の中嶋君、宮内君、矢野君、宮谷君(並びに学生企画見学会を始められた早内さん、昨年度まで幹事を務められた平野さん)に改めて御礼申し上げます。本当にありがとうございました。

## 森 陽香 (B4) インフラの大きさ

今回の東海見学会の大きなテーマは治水であった。私は第 5 研究分野所属のため治水の知識があるわけではないが、元々防災に興味があり、過去から現在にかけて活躍している治水設備とその改築を実際に見てみたかったため参加を決めた。

1 日目、最初に訪れた揖斐川御砂樋管改築工事現場では、工事現場への水の侵入を防ぎ、かつ迂回道路となる仮設備が印象的だった。言葉を選ばず端的に感想を述べるならば、樋管を取り換えるだ

けなのにこれほど仮設が必要なのか、と感じた。大規模プロジェクトと呼ばれるような現場でなくても、インフラはまるでそれが支える人々の大きさを表すようにサイズが大きなもので、工事現場は日常で見かけず想像もしにくい規模になるのだなと思った。工事中周辺を交通止めにしてしまうならば迂回道路は必要ないが、周辺の人々への環境を最小限にしている努力を感じるとともに、改築後には残らない仮設設備が現場においていかに重要か再確認することが出来た。その後訪れた高須輪中排水機場では、常時稼働していないがいざという時に重要な役割を果たす施設を見学し、治水ならではのインフラの影響範囲の大きさを体感することが出来た。1日目の最後に訪れた新丸山ダムの再開発現場は、先に訪れた2つの現場と異なり完成後の想像がつかないほど大規模な工事であった。ダムの水の流れを想像することは難しかったが、仮設の転流工を設置することで上手く水を切り回し、放流設備を常に確保した状態で工事を行っていることが分かった。また、コンクリート打設の自律化のお話も興味深く、これほど大規模の現場で自律化が導入されれば現場の働き方も大きく変わるだろうなと感じた。

2日目は豊川用水の各施設を見学させていただいた。NATM工法、TBM工法の異なる工法のトンネル掘削現場を同日に見学させていただける大変貴重な機会であった。NATM工法の火薬を用いた爆破はすざまじい爆破音で、工事現場の危険性を感じるとともに、安全に工事を進めている現場の人々の仕事ぶりを改めて尊敬した。TBM工法の現場ではNATM工法とTBM工法の境目を見させていただき、それぞれの工法の特長を肌で感じるとともに、断面形状の違いによる吹付コンクリートの厚みの違いなども知る事ができ大変勉強になった。水資源機構の井出様から二期事業である幹線水路の複線化について丁寧にご説明頂き、複線化によるストックマネジメントについてよく理解することが出来た。完成後は取り壊してしまう新丸山ダムの転流工とは対称的に「仮設を仮設のままで終わらせない」という事業のコンセプトの違いが印象的だった。用水をこれからも100年単位で使い続けるために定期的な点検とメンテナンスは必須であり、複線化することでストックマネジメントを行うことができる。複線化するまでは断水するまで劣化がわからなかったというのも衝撃的であり、時代によるメンテナンスの考え方の違いを見た気がした。

インフラというものの大きさはその物理的な大きさもあるが、関わる人の多さ、影響範囲の大きさ、そして工期の長さにも表れているな、と感じた。今回の見学会では現場で働く方々はもちろん、管理者側である国土交通省、水資源機構の皆様からお話を伺うことができた。構想、計画を立てるだけならば簡単だが、必要なことだと理解をもらい、予算をもらい、人を動かし、実現にこぎつけても工事には何年もかかり、計画を完遂させるのは難しく大変なことである。私たちが何不自由なく生活できているのはすべてのインフラに関わる人々が一生懸命仕事をされているからだ。この見学会を通して改めて感じる事ができ、将来こんなふうに国土を守る仕事に関わりたいという思いが強くなった。

最後になりますが、ご引率いただいた先生方、素敵な企画をしてくださった幹事の皆様、ありがとうございました。

## 匿名

まずは、この東海見学会に参加できたことを非常に嬉しく感じています。過去に参加した泊まりの見学会は学部1年生の夏に参加した北海道見学会で、そこから3年半も空いてから泊まりでの見学



会に参加することができた。1年生の春休みに参加する予定だった北陸見学会はコロナウイルス感染症により開催できなくなり、そこから始まったコロナ禍により対面での見学会に参加することはできなくなってしまった。だからこそ、コロナ禍は終焉していないけれども、対面の泊まりの見学会に参加できたことを大変嬉しく感じる。細田先生や幹事を務めてくれた宮谷君、宮内君、中嶋君、矢野君、先方の皆様のおかげで見学会が成立しているということに心から感謝申し上げたい。また、自分は都合が合わずあまり参加できなかったが、コロナ禍の間にオンライン見学会を主催してくださった1学年上の平野さんの努力にも感謝を申し上げたい。

ここからは自分が見学会の間に思ったことを述べる。1日目の国土交通省中部地方整備局の工事現場の見学は、私が特に今回の見学会で楽しみにしていたところであった。私は交通と都市研究室に配属され、都市計画を専攻し研究している。その中で、現在は都市計画の意思決定に携われる公務員になることを志望している。今回、東海見学会という場で私が働こうと思っている職業の業務内容を学ぶことができたり、空気感を知ることができたのは非常に貴重な体験だったと感じる。私の勝手な先入観で、国家公務員は国だからハードなんだろうな、という勝手なイメージを持っていた。当然、国家公務員なので仕事には責任が伴うけれども、私が思っていたよりも国家公務員だから非常に忙しい、というわけではないのかもしれないと思った。中部地方整備局に DeNA ファンの職員の方がいたが、その方は月1回 DeNA の試合を名古屋に見に行っているという話をしてくださった。私も野球が趣味で半ば生活の一部になっているので気になっていたが、その話を聞いて少し安心した。職員が趣味を楽しみつつ仕事ができている事実は、私が仕事をする上で実は非常に大事な情報だと感じているし、その悩みが少し解決に近づいたのはいい体験であった。

2日目の渥美半島の用水の工事現場の見学では、配属された研究室ではない水分野の職業（水資源機構）の現場を見に行くことができた。1年生の時はよくわからないことだらけであったが、水理学や河川工学の講義を履修したうえで見学会に参加して、なんやかんやで4年間土木工学を勉強してきた程度専門知識が身に着いてきているな、ということを実感することができた。その一方で、勉強不足だと感じることもあり、これから大学院修士課程でますます勉学に励み知識をつけていなければ、という課題も感じるいい機会となった。

## 尼子 智大 (B3)

今回の東海見学会では、初日に木曾川水系のダムや排水機場、二日目には豊川用水を見学し、われわれ人間の生活に無くてはならないものであり、現代では当たり前のようにあるものである「水」と土木のつながりについて多くのことを知ることができた。

今までの見学会では道路や鉄道のような、社会を大きく変えるビッグプロジェクトの見学などが多くあったように思うが、今回最初に訪問した樋管の工事現場は、今まで見てきた工事の中でも規模が小さめな工事であり、間近で見る機会が少なかったためいい経験となったと思う。そして、災害による被害を少しでも減らしていくためにはこのような小さな事業から取り組んでいく必要があるのだということを改めて感じた。

また、次に訪問した輪中の排水機場では、何台ものポンプが設置されており、安全のための設備を増強していくのにも長い年月が必要なのだということを感じさせられた。それとともに、高い頻度で訓練を行うことで、有事の際に素早く対応できるように対策していることを知り、このような施設は

設備の維持管理だけでなく、技術の確認も重要なのだということを感じた。

初日の最後に訪問した新丸山ダムの建設現場では、古いダムをさらにレベルアップする為、すでにあるダムの上に更にダムを作るといった独特な建設が行われており、技術力の高さを感じた。また、ARの技術などを取り入れることで、完成像を予め知ることができるのは面白いと感じた。また、ダムのような大掛かりな建設の際には、建設のためのクレーンなども大掛かりとなり、その設備のことも考えて設計することが必要なのだということを知った。

2日目には豊橋に移動し、豊川用水のさまざまな施設を見学させていただき、現在の豊川用水に大規模な改修が必要であること、改修中にも水が止められないため、水路の複線化やバイパスとなる管路などの施設が必要となることが重要であることを念頭においた上でいろいろな知見を得た。

豊川用水のバイパスとなる管路は地下のトンネルにあるため、鉄道や道路工事と同様にトンネルが作られており、NATMやTBM工法などの現場を見ることができた。ダイナマイトの爆発の瞬間など、見学会も含めて普段の生活ではなかなか体験することのできない貴重な機会で、どれだけの影響が出るのかということをも身をもって体験することができた。

また、豊川用水の頭首工は、ダムのような大掛かりな施設があって、このような大規模な用水に繋がっているのだということをも改めて感じる事ができたとともに、多くの人が24時間体制で働いていることで我々市民が「水」という資源にありつけているのだということを実感した。

今回の見学会では、関東から出て東海地方における水に関する様々な工事現場の見学をさせて頂き、非常に有意義な時間となった。特に、トンネル内でのトイレの話など、普段は聞けないようなことを伺い、現場の実際の環境などを実際の作業員目線で感じる事ができた。今回の見学会に関わってくださった多くの皆様には感謝申し上げます。

### 飯田 理紗子 (B3)

今回参加した東海見学会は、私にとって初めての宿泊を伴う見学会であった。この2日間は「水」をテーマに、濃尾平野と豊川用水の舞台で様々な角度から沢山の現場を見学させていただき、密度の濃い時間を過ごすことができたように思う。今回の見学会では、その土地ならではの土木を知ること、そして大学で土木工学を学ぶ身としてこれまでの成長を実感するとともに今後の抱負を再確認することができたように思う。

1日目の見学先は、濃尾平野の木曾三川を下流から上流へと進んでいった。秋学期の講義で河川工学を履修しており、ちょうど排水樋管や排水機場、ダムなどといった河川管理施設の概要を学んだところだったため、実際に揖斐川御砂樋管工事、高須輪中排水機場、新丸山ダムの工事の現場を間近で見学できることを心待ちにしていた。2日目は豊川用水の関連施設を見学したことで、土木構造物の維持管理の在り方を学ぶきっかけとなり、こちらは、秋学期の講義で1度ご登壇いただいた水資源機構の方にもまたお会いして案内していただいたことも嬉しく思った。

初日1発目の樋管工事の現場を実際に見たときには、ダムやトンネルなどの土木構造物に比較すると小規模であると感じた。しかし現場の方に、木曾三川の一つである揖斐川の治水工事ということもあり工事が難しく、施工期間がどうしても長くなってしまおうというお話を伺い、この土地ならではの特徴がしっかりとこの場にも表れていると感じた。我が国には、冬の降雪量が多い地域、昔から頻りに洪水に悩まされた地域、津波が発生すると大きな被害を受けるかもしれない地域など、多種多様

な特徴を持った地域が存在している。それぞれの地域ではそれぞれの土地にあった工夫を施すことが必要であり、それはその土地の土木技術によく表れているはずだ。2日間にわたって他地域に足を踏み入れ、自分の目で現場を見て、さらに現場の方に生の声を聞く、という今回の経験や学びは、普段関東地方で暮らしている私にとってかけがえのない財産となった。

今までに1日単位での見学会には何度も参加させていただいたことがあるが、今回の見学会によって自身の成長も実感している。大学に入学してからこれまで、土木を学んでいくのに必要な基礎の基礎の部分を押さえてきたが、大学3年生になり講義の中でも専門に片足を突っ込むようになった。それから時間の経過とともに、これまで学んできた内容が一つひとつの現場における工事の内容に重なる部分が増えて理解できることも多くなり、今までの何倍も土木の持つ魅力を感じることができるようになったと思う。今後、卒業するまでにあと何回見学会に参加することができるか分からないが、今後も引き続き大学内での学びを大切にしながら、見学会にも積極的に参加していきたい。

最後になりますが、今回の見学会の開催にあたって企画を進めてくださった幹事の皆さんや引率の先生方、見学先の現場の関係者の皆さまに感謝申し上げます。

### 小野寺 菜乃 (B3)

まずこの感想文を書くにあたり、今回の見学会を開催してくださった方々へ心よりお礼申し上げます。

1日目は国土交通省中部地方整備局様、2日目は水資源機構様のご案内により水に関わる様々な施設を見学することができました。学校の授業資料やインターネットを通して施設そのものの情報や写真を手に入れることはできても、実際に見学するという経験は他の何にも変え難いものがあったなと思います。

それぞれの日にちで私が個人的に最も印象に残った施設を挙げるとすれば、1日目は新丸山ダム工事現場、2日目は大野導水併設水路工事です。

以前も建設途中のダムを見学する機会があったのですが、その時はまっさらな状態で1からダムを作る現場だったので、今回のように既設のダムを大きくするようなダムの建設現場は全く別物のように感じました。また新丸山ダムではDXの導入が積極的に行われており、DXといった無人での作業手段が本格的に取り入れられているのを初めて見る事ができました。現在、様々な建設現場においてIoTを取り入れよう！今はSociety5.0だ！と言われてはいるものの、じゃあ具体的にどうやって？という疑問が自身の中で解消せずにいたので、実際に取り入れられている現場を見ることができて良かったです。あと、現在進められている転流工もかなり迫力がありました。事務所での概要説明ではサラッと転流工を通して～というお話が出てきただけで、転流工自体もダム建設が終わったら使われなくなってしまうものだと聞いたので、あくまで施工に必要なものくらいに思っていたのですが、転流工の掘削現場の大きさに非常に驚きました。当たり前のことですが、大きい建設物を作る際にはそれを支えるための施設も大きい規模のものが必要になってくるという事実を理屈ではなく肌で感じる事ができたなと思います。また併設する大きな施設を準備するだけでも大きな工事が必要で、概要説明の際に案内されたおおまかな施工手順の中に隠されているダム施工の規模感も

現場で理解することができたと思います。

また大野導水併設水路工事見学も非常に貴重な体験をさせていただきました。まず最初にこれはやばい現場見学になる！と確信したのは、現場まで降りる時の階段です。日常生活ではなかなか出会えないような急勾配の階段かつ掘削により出てきた水で滑りが良くなっている足場に緊張しながら少しずつ階段を下っていき、ようやく降りきったと思って上を見上げると空がかなり遠くなっていて、こんなに降りてきたのかとびっくりしました。そして横を見ると、もう覆工が進められた現場の入り口があり、これから自分はここに入るのか、とワクワクが止まりませんでした。いざ中へ入ってみると、湿っぽくて冷たい空気が流れており、以前見学したことのある首都圏外郭放水路の空気と同じような空気が流れていました。足場の近くにはレールが敷かれており、この先もまだまだ水路が続いているを感じさせてくれました。また、進んでも進んでも先が見えない感じが少し怖くもありました。この大野導水併設水路工事で感じたのは地下水の威力です。学校の授業でも再三、昔から掘削工事は地下水との戦いでもあるという話は聞いていましたが、常に雨が降っているかのように足場が濡れており、地下水って本当に凄まじい威力を持っているのだなと思いました。また今回の施工方法では一番小さい直径で掘削しているとのことでしたが、実際入ってみると全然人が入れる上にまだ天井まで余裕で高さがありました。なので想定よりも直径が大きいなとも感じました。あそこを大きな水管が通ることを考えると、人が生きる上で大量の水を運ばなければいけないんだなということも考えさせられました。

1日目も2日目も、もっとたくさんの施設を回りましたがこれ以上書くとどこまでも書いてしまいそうなので個々の施設に関するお話はここまでにしておきます。とにかく、今回の現場見学会はとにかく濃い内容であったなと思います。私はどちらかというと防災や治水の方に興味があり今回の見学会に参加したのですが、利水に関わる施設も多く見れてとても楽しい見学会となりました。

最後になりますが今回の見学会を企画してくださった方々、貴重な体験をさせていただき本当にありがとうございました。

## 小林 航汰朗 (B3)

今回、早く現場を見せてくださった関係者の皆様にはまずはお礼申し上げます。本当にありがとうございました。また、今回の見学会を主催してくれた学生幹事の皆さんや引率していただいた先生方、土木教室の先生方にもこの場を借りてお礼申し上げます。

今回の見学会では日本一の工業地域である愛知を支えるインフラを見ることができました。

1日目に見学した樋門の改修工事では、普段は見ることのできない河川側から樋門の構造を見ることができ、また道路インフラとしての機能と堤防としての機能を維持しながら工事を行えるよう工夫された仮締切など、工事の途中でしか見ることのできない貴重な体験となりました。また午後には丸山ダムを訪問し、丸山ダムの堤体の一部を用いて建設が進められている新丸山ダムについてもその現場を見ることができました。水資源は日本において重要な資源であり、洪水調節機能としても利水対策としても重要な役割を果たしているダムの再生は急務です。そんなダムの新しい再生方法を見学することができとても参考になりました。

2日目は水資源機構さんの管理する豊川用水に関連する施設を巡りました。トンネル掘削における

発破の瞬間に立ち合わせていただいたり、深さ 30m の立坑に入らせてもらったりと普段はできない経験をさせていただきました。トンネルの掘削方法である NATM や TBM 工法は授業で聞いたことはあるものの、実際に使われている現場を見たことはなく、初めての経験でした。普段はコンクリートなどに覆われて見えない部分も、建設途中だからこそ見ることができ、授業で学んだ知識が実現場と結びついているということを改めて認識しました。

今回の見学会を通して強く感じたことが「社会実装の重要性」です。普段私たちが大学で学んでいることは、これまで実験や実習といった活動を通して、紙の上だけで成り立つのではなく実現象と結びついているということを認識してきました。またその延長線上にある研究開発によって得られる新技術も、知識としては社会と結びつきがあると知ってはいました。今回の見学会を通して、こうした学びや研究開発の成果が実社会において用いられ、社会の役に立っているということを実感することができました。授業で学んだことが実際の構造物や制度として生かされていたり、あるいはその発展的な内容であったりと実りの多い機会となりました。土木工学である以上、知識を学んだり新たな技術を開発したりすることに満足するのではなく、どう社会に反映していくのか、どうしたら技術を社会に実装することができるのか、社会との結びつきを考えていくことが重要であるということを実感しました。

最後に、見学会は任意参加ですが、授業で学んだことが実際にどう使われているか知ることのできる貴重な機会であると思っています。どの学年で参加しても新たな発見ができると思いますし、現場で働く皆さんの生の声や教科書ではわからない点を現場で見聞きすることもできます。後輩の皆さんには、ぜひ今後も進んで参加することをお勧めします。

### **渡邊 瑛大 (B3) 日常における土木の存在の再認識**

今回の見学会は、私の地元である東海地方での開催となり、見学させていただく場所の中には自分が以前に訪問したことがある施設もあった。そのため、最初は見学会に参加するか否か迷っていたが、こうした見学会にもあと数回しか参加することができないと考え、帰省も兼ねて本見学会に参加することにした。

最初に見学した揖斐川御砂樋管の改築事業の現場は、これまでよく利用してきた木曾三川の堤防沿いの道路でこうした工事が行われていたことを知らなかったため、馴染み深いようで新鮮な現場であった。周辺は県境・市町村境や河川管理区域がそれぞれ複雑に引かれていることから、設計や施工における各関係機関との調整などを含め、どのようにして工事計画が進められているのか興味深い現場であった。また高須輪中排水機場の施設見学では、幼少期に水屋などの輪中の施設を見学したときとは異なり、排水機場の仕組みや目的及び整備効果などについて、より専門的な視点で輪中について学ぶことができた。

次に見学した新丸山ダムの建設事業の現場は、丸山ダムに上座する形でのダムの嵩上げによる再開発を視察する機会がこれが初めてであり大きな期待を抱いていたが、実際に間近で見た基礎掘削工や転流工の工事現場は期待を上回るほど迫力のあるものであった。また丸山ダム及び新丸山ダムの機能や貯水容量などの概要の説明を聞き、河川工学の講義で学習したダムの設備や洪水調整についての理解をより深めることができた。

最後に見学した豊川用水の施設では、大野導水併設水路工事の現場が最も印象的だった。特に立坑

の下に降り立った時に見えた景色は圧巻で、これまでに見てきた様々なトンネル工事の現場の中で一番迫力があつたように感じた。また、ストックマネジメントについて、定期的な機能の診断や継続的な施設の監視による適切な機能保全対策を行うことで、リスク管理を行うとともに、施設の長寿命化とライフサイクルの費用の低減を図ることの重要性について間近で感じることができて非常に有意義な見学会であった。

私が参加することができる見学会はあと数回しか残されていないと思うが、今後もこのような見学会に積極的に参加していきたいと思う。

### **権頭 望夢 (B3) 東海見学会の感想**

今回見学会に参加し、特に水関係の土木構造物について様々なことを学ぶことができた。特に、新丸山ダムの現場では、既存のダムの性能を向上させることができる、ということや、既存のダムの上に新たなダムを建設する工法が存在するというのを初めて学び、ダムについての知見を広げることができた。また、工事を行う上で、ダムを設置する兩岸の地盤の状況が重要になり、条件によって工法が変化すること、ダムの性能を向上させることによる上流への影響の存在など、これまで知らなかった知識を得られた。

また、直接水に関係するものではないが、豊川用水のトンネル部の工事現場において、初めて立坑を実際に見て、その中に入り、さらにそこから掘削中のトンネルに入る、という機会を得ることができた。これにより、トンネルの掘削においては立坑をまず掘り、そこから水平方向に掘り進めていく、という工程は把握していたが、実際にどのように行っているのか、どのくらいのスケールなのか、どのような設備が必要になるのか、ということ自分の目で確かめることができた。この体験を大学生のうちでできるということは、とても恵まれていることだと感じた。

また、今回の見学会を通して、見学会は自分の知らない地域のことを学ぶことができる良い機会であるということに改めて感じた。今回、三重県桑名市周辺の海拔ゼロメートル地帯や、豊川用水により水を導水することによって農業・工業を発展させてきた地域を訪問した。海拔ゼロメートル地帯については、小中学校の社会科の授業で勉強をする機会があるかもしれないが、土木の面で実際に行われている対策などはそれだけでは学ぶことはできず、学んだことと実際に土地の状況をむずびつけることも現地を訪れなければできない。また、豊川用水が導水されている地域については、そもそも豊川用水の存在を知らなかったため、導水が必要な地域であるということを知ることもなかった。この点については、昨年10月に行われた関西見学会において阪神淡路大震災の資料館や大阪府の狭山池を見学することでその地域の特徴を学ぶことができたこともあり、個人的に、実際の現場や土木の最先端の現場を自分の目で見る点とは別に、見学会に参加する大きな意義になっていると、改めて今回の東海見学会に参加することで感じた。

### **安宅 建人 (B2) 授業の学びと直結する見学会での経験**

今回の見学会は前回の夏に引き続き宿泊を伴う見学会であった。そのため普段の見学会よりもいっそう貴重で濃密な経験をすることができた。そんな見学会を開催して下さった幹事の皆さん、引率して下さった先生方、受け入れて下さった訪問先の皆さんありがとうございました。

今回の見学会を通して強く感じたことは、学科の授業で学んだ内容が見学会にとっても活かしている

ということである。昨年の見学会まではあまりその役割を理解していなかった土留め壁や鋼矢板の打ち込みといったことも、土質力学を勉強したおかげで、今回の見学会で、なぜその深さまで打ち込む必要があるのかといったことまで考えながら現場を見学することが出来た。そして同様に水理学を学んだおかげでこれまでは何も考えないで綺麗な水だなと思っていた水路もこれは開水路の広幅長方形断面だから  $R$  が  $h$  に近似できるなどといったことを考えながら見学していた。

また、今回の見学会で印象に残った見学先は揖斐川の御砂樋管改築工事現場と大野導水併設水路の工事現場である。

揖斐川の改築現場は幹事の中嶋君からもお話があったように、見学会で行く訪問先としては比較的小規模なものであったが、それでも 20 メートル近い高さの鋼矢板を打ち込んで作業をしており、しかもその鋼矢板は現場に 1 枚では長さが長すぎて搬入出来ないため、2 枚に分けて搬入し、現場で溶接して打ち込んでいるという話や、地面の安定性を確保するために川側に短い鋼矢板を打ち込み、2 重にしているという話は授業で学んだ理論に基づいて行われていることであり、とても心に残っている。

大野導水併設水路の工事現場ではまず TBM 工法という初耳のトンネル掘削工法の解説をじっくりとしていただき、その後立坑から現場まで階段で下りた際には、その深さと穴の大きさに驚いた。そしてその後歩いてトンネルを見学したが、TBM 工法と NATM 工法で作られているトンネル断面の違いを実際に見て、工法の違いを目視でも体感し、そのあとに地上に上がる際には現場の工事用のエレベーターに乗るといった貴重な体験も出来た。

今回の見学会では主に水に関する施設の見学会が中心であり、特に水資源機構が管理する豊川用水に関する施設の訪問が多かった。そこで話の中で出てきたものの中には訪れることのできなかった豊川放水路の分流堰や豊川用水に水を供給している大島ダムや宇連ダム、佐久間ダムといった施設に見学会の帰り際に寄り、見学をして基盤要素を吸収し、横浜へと帰った。

今後も見学会に積極的に参加し、身につけた知識を生かしたうえでどんな工法でどんな作業を行っているのかということに着目するとともに、自身でも興味を持った土木構造物の見学を自主的に行い、より都市基盤学科生としての学びを深めていきたいと思う。

## 伊東 秀真 (B2)

私の凡庸な感想を述べる前に、この東海見学会を実現するため尽力された学生幹事の皆様や、引率の先生方、なにより受け入れてくださった現場の方に感謝申し上げます。大学 2 年の春休みというタイミングに、当見学会が開催され参加できたことは私のキャリアを考える上で非常にいい機会になったと考えている。

見学先の水資源機構の豊川用水総合事業部・中部地方整備局木曾川下流河川事務所・新丸山ダム工事事務所でどのような仕事をしているか学んだ。都市基盤学科を卒業して、どのように社会に貢献するか考えはじめていた時期に、現場で働くみなさんに話を聞く機会ができて良かった。また、年齢の離れていない入社 1・2 年目の社員の方が語る業務や勤務形態、金銭面での待遇などは非常に参考になった。

自分が無知であることさえ、自分がその事象について勉強や経験しない限り気づかないと最近痛感している。「知識を持つと世界に対しての解像度が上がる」とはありふれた言説であるが、今回の見



学会でそれを再認識させられた。私が都市基盤学科を志望したきっかけも、2019年の台風19号で普段遊んでいた道満・彩湖グリーンパークが荒川第一調節池として、下流域を浸水から守ったと知ったことだ。公園として認知していた場所が、荒川中流域において非常に大きな役割を果たす調節池だと見え方が変わった。見学会の話に戻ると、見学会前の自分は水資源機構がどのような存在で、国土交通省とどう違うのか理解していなかった。都市基盤学科に入学して以降、各地のダムや土木構造物をドライブで訪問している。そこで何度と水資源機構の名前を目にしていたにも関わらずだ。この見学会を通して、各団体が社会でどのような役割を果たしているか分かった。進路選択のためだけに留まらないが、都市基盤学科で土木を学んでいる身分であるからこそ、土木に関しては高い解像度を持つ必要があるだろう。日々の講義や見学会でいただいた資料を通して知識の吸収に励みたいと感じている。

## 大塚 晴紀 (B2) モラトリアムの先に

桜の咲かなかったあの春、期待もなく始まった大学生活は空虚なまま。それでも飛ぶような速さで過ぎていき、気が付けば2年も経っていた。大学生活も折り返し、すなわちこのモラトリアムの終わりが近づいている。この2年間で成し遂げたことといえばバイトくらいであり、あとは家でゴロゴロするだけの実りの少ない時間だった。いや少ないどころか失った単位の方が多いのではないか。時間に余裕があるはずの2年間で棒に振り、都市基盤学科で最も忙しいとされる3年生、院試と卒研に追われる4年生へと突入しようとしている今、残っているのは消極的だった自分への後悔と将来への漠然とした不安だけ。2年後か4年後かもう少し先か、楽しいだけの「何もしなくていい時間」の終わりと「就職」という現実がすぐそこに迫っていると実感させられる。

そんな焦りの表れか、もしくは土木に対する知識が深まったからか、今回の見学会では自分の将来像について考えさせられた。前回の関西見学会や現場見学会では工法など工事の内容についてお話を聞くことが多かったが、今回の見学会で多く質問したことといえば見学先の方々の「仕事」についてだった。

土木の現場には発注者や施工者など多くの立場の人が関わっていて、それぞれがどのような仕事をされているのか見えにくい。しかし、今回の見学会では、中部地方整備局さんや水資源機構さんがそれぞれの現場における役割について話してくださり、業務の内容や担うことのできる役割が多岐にわたることを知った。また、さまざまな予算規模の事業や、建設現場だけでなく管理する施設を見学できたことで、1つの組織でも場所によって違う役割を担っていることを知ることができた。また、現場の方が快くお話をしてくださり、お仕事の内容ややりがい、つらさ、環境など具体的な話をたくさん聞くことができ、将来の仕事にイメージを持つことができた。

ほかにもあった選択肢を切ってまで選んだはずの土木だったが、詳しく学び始めると自分のイメージとは違う部分が見え始め、やりたかったはずのことがいつしかやらなければいけないものになりつつあった。そんななか、この見学会で自分の将来の選択肢として選びたいものを見つけることができた。将来に向けて少しの希望を持たたかもしれない。なにより、最後の大野頭首工で説明してくれた職員の方が、自分とそこまで年が離れていないのに、凜としてお話をされていてとてもかっこよかった。憧れというやつである。「土木は現場経験が大事だから早く就職したほうがいい」という声を聞くこともある中、修士課程まで進みたい自分にとって、修士課程まで進学されたとおっしゃ

っていたことは励みになった。そしてより一層これまでの怠惰な自分を悔いた。高校時代の恩師は「20代のうちはいくらでもやり直せる」と言う。まだ20代は始まったばかりだし、その言葉を信じて頑張ってみようと思う。

最後に、このような素晴らしい見学会を企画・運営して下さった学生幹事の皆様、準備に携わっていただいた先生方や事務の方々、お忙しい中受け入れてくださり丁寧に案内して下さった見学先の皆様に感謝申し上げます。

## 粕谷 昌貴 (B2) 濃尾平野の治水から学んだインフラの重要

はじめに、今回、快く現場を見学させていただいた現場関係者の皆様に深く感謝申し上げます。また、この見学会の企画や運営をしていただいた学生幹事の方々や引率していただいた先生方にもお礼申し上げます。

今回の見学会では、日本最大の海拔ゼロメートル地帯が広がる濃尾平野における治水の現場を回り、多くの発見を得ることが出来た。

1日目は、濃尾平野を流れる揖斐川・長良川・木曾川という3つの大河川における治水を学んだ。この地域といえば、木曾三川と呼ばれるこれらの河川と輪中に住む人々の暮らしが有名であり、私も教科書などで目にしたことがあった。

1日目に見学した中で私が最も印象に残ったのは、高須輪中排水機場の見学である。事前学習で輪中についての資料を作成した際に、輪中では洪水時の排水に関する問題を近代まで抱えていたということを目にした。今回見学した高須輪中排水機場は、このような輪中の問題を解決するため、6基のポンプを用いて輪中内の大江川を流れる水を揖斐川へ排水している場所であった。しかし、この排水機場は大雨で輪中の内水が増えるなどの際にだけ動くもので通常時は作動させないものである。そのため、いざ動かすという時のために普段からの点検や訓練などが欠かせないということを学んだ。高須輪中排水機場は、輪中内に住む多くの住民が安心した生活を送れるようにするための施設であることがよく実感できた。

2日目は、愛知県の東部を流れる豊川用水を見学させていただいた。正直、私はこの見学会で訪れるまで豊川用水自体を知らなかったが、農業用水・工業用水・水道という生活の根幹を支える素晴らしい施設だということを知った。建設から50年以上経っているこの用水は、山際を通るなどして工事の手間を減らしつつ、サイフォンの原理を使って東海道新幹線や東名高速道路を横断するなど多くの工夫が凝らされていたという昔の知恵が印象的だった。

今回工事現場を見学させていただいた併設水路は、老朽化が進んでいる既存の豊川用水の代替水路として利用される予定とのことであった。愛知県東部の人々の生活を支える豊川用水の水は長期間止めることができないという厳しい制約の中で、今後も豊川用水というインフラを維持していくということを見据えた計画的な工事だと感じた。

高須輪中排水機場や豊川用水をはじめ、今回見学したすべての施設は、その地に住む人々が普段通りの生活を送る上でなくてはならない存在であることをよく実感した。人々の基盤を支えている必須のインフラは、適切な準備やメンテナンス、そして未来を見据えた着実な計画があるからこそ、

これまでも、そしてこれからも私たちの生活に安心感をもたらしてくれるといえるだろう。

将来は、私もこのような社会インフラに携わりながら人々を支えていけるような存在になりたいと思う。そのためにも、まずは普段の授業に対して真剣に取り組んでいきたい。

## 久保 智裕 (B2)

私は今回参加した東海見学会が、昨年の秋の関西見学会に続き 2 回目の宿泊を伴う見学会になった。大学入学からこれまでの 2 年間で日帰りの見学会には何度も参加し様々な現場を見てきたが、今回の東海見学会では特に大きな学びを得られたと感じている。

その 1 つは、大学で得た知識や学んだことがどのように現場で使われているのか、今まで見学した他の現場との相違点、などを自分の目で見て感じ、そして考えることができたということである。特に私は 2 日目で見学した豊川用水の「大野導水併設水路」のトンネル現場が心に残っている。ここでは、人生で初めて NATM 工法や TBM 工法で施工された現場を見ることができた。今まで開削工法やシールド工法のトンネルは見たことがあったが、NATM 工法や TBM 工法のトンネルは講義や資料でしか見たことがなく、どのようなものなのかずっと気になっていた。そのような中でそれら今回初めて見ることでとても感動したし、アンカーボルトなど内部の様子も細かく知ることができたのはとても勉強になった。

そして今回の現場見学会では、土木が私たちの生活を支え続けており、土木はなくてはならないものだ、ということに改めて実感した。2 日間を通して東海地方の治水事業を見学したが、これらの事業は正直なところ他の事業に比べてあまり目立たない地味なものなのかもしれない。それでも木曾三川下流部という日本最大の海拔ゼロメートル地帯を水害から守るために、樋管の改築や排水機場はなくてもならないものであるし、今後も河川の治水事業は行われ続けるだろう。縁の下の力持ちとして支え続ける土木の姿には感動するし、このようなものがさらに注目されるような世の中でもあったほしいと感じた。

今回の見学会を通して、様々なところで私たちは土木の恩恵を受けていることを改めて実感した。自身は見学会への往路は自動車、復路は在来線を用いたが、これらも過去の土木技術者の苦労があったからこそ現在の生活が便利に成り立っているし、今回見た現場も行われている工事によって今後の私たちの生活もずっと支え続けられるだろう。私たちの生活を豊かにし続ける土木の偉大さを改めて実感する良い機会になったと思う。

最後になりましたが、今回このような素晴らしい見学会を企画・運営してくださった学生幹事の方をはじめ、快く現場を見学させてくださった関係者の皆様、そして先生方に感謝申し上げます。ありがとうございました。今後も機会があれば、ぜひ積極的に参加していきたいと思います。

## 中田 宙希 (B2) 治水関連施設を見学してみて感じたこと

今回の見学会では、1 日目に水量が多すぎることで苦勞してきた地域である、輪中地域を含む濃尾平野地域の治水を見て回り、2 日目は水量が少ないことにより苦勞してきた地域である豊橋平野周辺の治水について見て回った。

1 日目は具体的には、排水樋管の改修工事と排水機場および治水用ダムの建設工事の見学をした。歴史的に人は水を得やすく農耕しやすい低地に居住して都市を築いてきたが、濃尾平野は土地が低

すぎてたびたび河川が氾濫していたような地域である。氾濫することにより豊かな土壌が畑に供給されてきたという利点のある地域であったことは確かかもしれないが、現代では居住区までを洪水にさらす都市構造は求められていないため、減災ではなく防災を目的とした大規模な治水をすることにより洪水が発生しないまちづくりが行われている。今回の見学会で多く感じたことは、部分的に対策を講じるのではなく、水系一帯で治水を行うという流域治水の考えが使われているということだ。河川は多くの行政にまたがって流れているため、例えば水害による被害に苦しんだ町があったとして、町が独自に対策をしたとしても上流の町が洪水してしまうと結局水害を貰ってしまう。また、あるときに越水で堤防が一か所決壊してしまい決壊箇所を対策したとしてもまたほかの場所が同等の水量でも決壊してしまうことも考えられるため、流域全体として対策をしていくことは大切なことであると感じた。また上流の治水用ダムに関しても、ダムが建設される自治体からすると不要な構造物であることが考えられるため、特に河川では一帯で協力して治水を行っていくことが大切なのだと感じた。

2日目は豊川用水について見学した。豊川用水が建設された蒲郡周辺や渥美半島は、海沿いの山がちな地形や海に突き出た半島の地形により簡単に水を得ることができないため、農耕用水を目的とした用水路が1968年に完成した。今回見学した豊川用水の工事は、過去造られた老朽化した豊川用水の改修および水の輸送速度の速達化を目的に地下に管路を掘削する方式で行われていた。これからの施設管理の在り方として、施設が機能を継続して発揮しながらメンテナンスも並行して行えるようにすることが求められているため、二重系統化して片方ずつメンテナンスしていく方式をとっているという話を聞いた。水路機能を継続させるためにその都度仮設流路を確保するよりも恒久施設を建設することにより二重系統化するという考え方は持続的に開発していくためには賢い考え方であると思った。こちらの事例においても、個々で考えるのではなく系や全体としてより良い選択をするということを考えて施策を決定していることが感じ取れた。

全く事情の異なる二か所の治水関連施設を見学してみて、特に水は、点ではなく連続的な線としてとらえ、機能をどのように管理していくのかを考えることが重要な分野なのではないかと感じた。

## 藤田 光 (B2) 実際に建設現場を見学することで気づくこと

昨年夏の関西見学会に引き続き今回の東海見学会に参加することができ、今回も色々新たなことに気づくことができた。

1日目は、濃尾平野についての治水について学んだ。見学会に行く前に木曾三川は濃尾平野の海拔ゼロメートル地帯は現在に至るまで何度も豪雨や台風による洪水被害に見舞われていたということについては事前に学んでいた。そして、それによる被害を輪中によって防いでいたということについては知っていたが、輪中がどのようにでき、どのような施設がその輪中の所に設けられているのかについて、実際に事前学習で調べることや当日の見学で詳しく知ることができた。

まず、高須輪中排水機場はかなり印象に残った。ポンプ5台を実際に見ることやその動力(ディーゼル機関、ガスタービン)について学ぶこともできた。さらに、ポンプの仕組みについても実際に水を取り入れる部分等も見ることによってイメージをより深めることができた。

次に印象に残ったものとして新丸山ダムである。丸山ダムは治水対策で新丸山ダムは農業用水の確保のために行われている。実際に起きた災害の教訓や、下流での農業用水を考慮すること等といっ

た人々の生活を踏まえ、ダムが更新されることがあるということを改めて身を持って実感することができた。今まで劣化したことが元で新たに更新されることが多いということはあったが、劣化が原因でないダムの更新現場について、実際に見られたのは今回の現場が恐らく初めてであることから、非常に印象に残った。加えて、現在のダムを使いながら、新たなダムを作っているという所がすごいと思った。

2日目は、豊川用水について学んだ。

豊川用水は愛知県東三河地域と静岡県湖西地域の優良な農地への安定した農業用水の確保に貢献しているということを改めて学ぶことができた。今回の現場見学を踏まえて、土木は人々の生活を豊かにしているものであることを改めて実感することができた。そんな中、既設の水路においては老朽化が進んできており、老朽化対策をする必要があること、大規模地震対策をする必要があること、石綿管を除去する必要があることから、既設水路を断水させずに改築するための併設水路を作り、建設工事を行っていることを現場で学んだ。そして、いかに人々の生活に迷惑をかけずに土木施設を作っていくことができるかは非常に重要であるということのを再認識した。また、実際にトンネルの発破現場の音も聞くことができた。今回実際に、NATM 工法や TBM 工法が用いられている現場を見ることができた。NATM 工法については大学の授業でもこれまでにある程度学んできていたためある程度のイメージは就いたが、TBM 工法は初めて知った工法であり、個人的にはとても新鮮な工法であったが、TBM 工法について色々学ぶことができた。TBM 工法について、まず TBM は「トンネル・ボーリング・マシン」の略で、トンネルを構築するマシンのことである。このマシンでトンネルを掘る工法のことを TBM 工法と言う。岩盤のような強固な地盤を掘削するのが得意で、山岳トンネル工法に分類される。NATM と比べると、施工スピードは TBM 工法の方が格段に速いという特長があることを学んだ。

そして、トンネルの建設現場を見学した後、大野頭首工も見に行くことができ、将来、その付近から併設水路に水が流れるということについても実際に学ぶことができた。

今回の現場見学会を踏まえ、授業では写真でしか学べないが、実物を見ることができとても貴重な体験ができた。同時に、時代を経るにつれ、インフラは定期的に維持管理をして更新する必要があることや、インフラの周囲の状況が変わることで新たに更新しなければいけないということがあることを肌感じて学べた。加えて、今回の見学会に参加することで、土木構造物は人々の生活を豊かにすることやその地域の産業にまで大きく関わっていることを、身を持って実感することができた。

最後に、今回の見学会に関わった全ての皆さんに感謝をしたいと思います。

## 横山 大翔 (B2) ダムのリニューアル工事 新丸山ダム

私は1年生の時から様々な見学会に参加する中で多くのダム建設現場や、実際のダムを見てきた。しかし、今回初めて既存のダムに新しい堤体を作りパワーアップを図るという工事を見た。新丸山ダム計画地には、もともと丸山ダムがあるが、戦後すぐに作られた堤体であり、老朽化や地震対策が不十分であった。また、当時の水害被害の想定があまく、数十年に一度の水害になると、既存のキャパシティでは対応できないという事態になっていた。そのため丸山ダムに隣接する形で新しく新丸山

ダムを建設することとなった。完成後は丸山ダムのほうが小さいため、完全に水に沈む形となる。

ただ、ここで疑問になるのが、なぜダムを新しいところに作らないのかということである。全く新しいところに作れば、既存のダムもそのまま使ってもよいわけだから一見良いように見える。しかし、実際にダムに適した場所というのはかなり限られている。ダムの近くの岩盤は固くないといけな、堤体の幅がある程度小さくても大丈夫な谷上の地形である、多くの人が住んでいる場所を水没させないなどの条件がそろっているところは、実際にはほとんど残されていない。戦後すぐに作られたダムは、そのような立地的条件が良いところに手中して作られたので、そこを改修するのは、新しいダムを微妙な条件のところを作るよりよっぽど理にかなっているのだ。民主党政権時代の公共事業見直しの際も、この新丸山ダム建設は合理性があるというということで計画が残された数少ないダムの一つでもある。ダムのリニューアル工事というのは、今後の日本でよくみられる工事になっていくだろう。

また、この工事には特徴があり、新しい堤体は既存の堤体の一部をそのまま取り込む形で使うということだ。全部を取り込もうとすると、既存のダムの水を抜かなければならなくなるので一時的に治水・利水の面で脆弱性が高まってしまう。一方完全に新しい堤体を作るには、かなりのコンクリートが必要になる。そのため、両者の折衷案として生まれたのが、「既存の堤体の一部を使い新しい堤体を建設する」である。日本では初めて行うような難工事であるが、無事施工が完了することを願うばかりである。

実際に工事現場に足を運んでいなかったら、おそらく日本のダム建設のこのようなとう情に気づくことはなかったであろう。そういう意味で、この見学会の開催の尽力された皆様に心から感謝を申し上げます。

## 大野 倫 (B1)

今回の東海見学会を通して様々なことを経験し、学ぶことができました。愛知県の治水を中心に地域の住民、産業に欠かせない施設を実際に見学しその働きを学ぶことができました。普段の見学会では規模の大きな現場を見るが多かったのですが今回の見学会では、比較的規模の小さい現場も見学させていただき土木事業は様々なものがあることを実感しました。

この都市基盤学科で1年学んできたことが所々、実際に現場で使用されていることを見て自分が学んでいることがこのように役に立っているということを実感することができました。その中、新丸山ダムで説明を受けている途中、先輩方が高いレベルの質問をたくさんしている姿や安全性を示す指標に対して驚いていた姿を見てすごいと思ったと同時にこれから自分は土木技術に関してより深いところまで学ぶのだということを実感しました。

この見学会を通して輪中や豊川用水といったものについて学ぶことができました。その中でも一番印象に残った現場はみんなも挙げられるが、トンネルの発破現場です。1年生の間でもトンネルの掘削については様々な工法があると学んでいたその現場が見られたことや、そのダイナミックさを近くで体感できたことが印象に残った要因です。そこでは発破に使用される火薬の説明を受けたり、爆破の後に出る瓦礫を運び出す場面に立ち会えたなどと様々なことを実際に目にするのができてよい経験になったと考えています。

他にも国内最大規模の TBM 工法で掘削されたトンネルを実際に歩くことができたなどとすべて

の現場が貴重でよい経験になりました。

今回の東海見学会に参加したことによって、普段学校で聞いている講義がこれまでは事例などを想像していたものがこれからは実際に目で見たものを思い浮かべて内容を自分のものにできるようになると思います。

また、色々なものを見たことによりふんわりしていた自分の将来についてしっかりと考える機会になりました。学生幹事の同期、先輩方、見学を受け入れてくださった皆さんに感謝したいと思います。これからも見学会に積極的に参加して様々な経験をしていきたいと思いました。

## 秀島 美咲 (B1)

まず、見学会を企画してくださった学生幹事の同期や先輩方、そして引率してくださった先生方と関東からの大人数の学生の訪問を受け入れ、長い時間をかけて解説や質疑応答の対応を行ってくださった多くの組織の方々に感謝したい。今回の東海見学会は自分にとっては前回の関西見学会に続いて2回目の宿泊を伴う見学会であった。2日間を通して数多くの現場を見学させていただき、たくさんの学びを得ることができたと思う。

今回の見学会での現場訪問はどれも記憶に残るものであったが、中でも印象に残った場所は1日目の初めの見学先であった揖斐川御砂樋管改築工事の現場である。見学会の全ての工程を終えて振り返ってみると、この場所は今回の見学会を貫くテーマとなっていた「海拔ゼロメートル地帯の治水」の特徴を最もわかりやすい形で伝えてくれたように思う。「海拔ゼロメートル地帯の治水」の特徴とは、例えば、海拔ゼロメートル地帯は「地帯」と名前がついているように非常に広く利害関係者も多岐にわたっていることである。自分が訪問した現場も上には道路が通っていた(これは即ち改築工事の際には道路の管理者との折檻が必要となることを意味する)し、事務所の方がその他の事例として挙げてくださった水門は上に道路が通っているだけでなく県境に位置しており、さらに漁船が停泊している(即ち漁協との調整が工事の際に必要となる)事例であった。さらに、事業を行っている海拔ゼロメートル地帯には多くの人々が暮らしていて、そのような方々も利害関係者となる。このような数多くの利害関係者の存在は海拔ゼロメートル地帯の治水事業ならではではないかと感じた。また、治水事業ははるか昔から行われてきている、ということも自分がこの現場を訪れてみて改めて気づかされた特徴の一つである。これは当然の事実として理解していたつもりではあったが、実際に事業が行われている現場を訪問したり、訪問先へ向かう道中にバスの車内から外を眺めたりすることで事実への理解がより一層深まったように感じた。また、これは見学会の最後に見学会の中嶋さんが見学先の予算規模について言及されるまで自分では気づけなかった特徴であったが、予算の規模感も治水事業の特徴なのかもしれない。海拔ゼロメートル地帯での治水事業は広範な事業範囲を持つため、一か所に多額の予算を割くことは難しい(このように先輩の意見から学びを得られるのも見学会の良いところである)。

上で述べたのは自分が見学会を通して学べたことで、1年生の秋学期に学んだことが役立っていることを感じる部分も多くあった。その一方で今回の見学会でも自分の勉強不足・経験不足(特に水理学関連?)が原因で説明が理解しきれなかった部分・理解が不十分になってしまった部分があったと思う。これから始まる2年生の春学期では新たに水理学と土質力学を履修することになる。これらの科目にしっかりと取り組んで次回の学生企画見学会の際により多くの説明を理解し、多くの学び

を得られるようにしたいと思う。

### 4.3. 学生幹事 4名

#### 宮内 爽太 (B3) 水を治める土木技術を学んで

はじめに、お忙しいところ早く現場の見学を受け入れてくださいました、各現場関係者の皆さまに感謝申し上げます。また、ご引率くださいました先生方、土木事務室職員の皆さまにも御礼申し上げます。

以下、2つの点から今回の見学会について振り返りたい。

まず1点目は首尾一貫した見学会のテーマについて。今回の東海見学会は、土木という学問の中でも重要な分野である「水」に焦点を当てた。水は私たちの日常生活とは切っても切れない関係にあるといえるほど、密接に関わっている。また、炊事や洗濯、風呂など私たちが快適で豊かな生活を送るにあたって必要不可欠なものであり、その多大なる恩恵を受けている一方で、近年は短期的な豪雨の発生や台風の大型化で、人々の生活が水によって苦しめられることもある。こうした恩恵を受けつつも水とうまく付き合っていくためには、水害を防ぐこと、すなわち「治水」に力を入れていく必要がある。

そこで今回の見学会では、我が国最大の海拔ゼロメートル地帯である濃尾平野を舞台に、東海地方で行われている治水の手法について学んだ。具体的には、1日目には木曾川水系を、2日目には豊川水系をそれぞれ見学させていただき、ほとんどの人が小学校の社会科で一度は聞いたことのあるはずの「輪中」や、最新のDX技術を駆使して建設が進められている新丸山ダム、既設水路の老朽化対策のために進められている各工事について理解を深めた。なお、豊川水系については学部3年生の多くが受講する講義「メンテナンス工学」の中で取り上げられたテーマの1つであったことがきっかけであった。特に輪中については小学校の教科書に載っているような空撮写真でしか見たことがなかったが、何となく川と川の間にある小さな土地という勝手なイメージを持っていた。しかし、実際に現地に行ってみるとそれは想像以上に広大なものであり、輪中に対するイメージが変わった。その他にも建設中のダムやトンネルなど、今しか見られないような貴重なものを見せていただいた。このように、現場に行ってみなければわからないようなこと、感じられないようなことを体験できるということが、やはり現場見学会の醍醐味といえるだろう。また、今回の東海見学会のように2日間かけて「水」に重点を置いて見学したことで、より水に対して興味を持てたり、さらに理解を深めることができたりした。これも見学会の強みであるように思う。

2点目は継続的な学生企画見学会の運営について。半年前に実施した前回の学生企画見学会「関西見学会」を終えた後、学生幹事の代表を3年の宮内から2年の中嶋へと引き継ぎ、今回の東海見学会では彼に指揮を執ってもらった。また、新たに1年生2人が幹事団に加わり、1年生から4年生までの手厚い運営体制が整った。新型コロナウイルスの逆境を乗り越えた2022年春の北関東見学会から今回にかけて、年2回という学生企画見学会のサイクルを再び取り戻せたことは非常に嬉しく思っている。もちろん、回数やサイクルが全てではないため、今後もこの横浜国立大学土木工学教室の伝統ある見学会を引き継いでくれる後輩の皆さんには、その時でできる範囲での見学会の開催をお願い



いたい。そして、見学会を通して多くの学生に土木に対して興味を持ってもらえれば幸いである。

東海見学会後日、参加していた後輩とともに豊川用水で紹介いただいた大島ダムや宇連ダム、佐久間ダムなどを巡った。こういった見学会後の旅というのもまた一つの楽しみである。

### 上河内 廉太郎 (B1)

今回の見学会では学生幹事を担当させていただいたが、日程を調整することができず参加できなかった。参加できなかったことを残念に思う気持ちも当然あるが、参加者の方々の「楽しかった」という話を聞くと、わずかでも見学会に携わることができてよかったと感じる。幹事として移動用のバスの選定や宣伝用ポスターの作成にかかわることができたので、次回以降の見学会で活かすことのできる経験を少ないが積めたように思う。幹事としてのノウハウを先輩方から学び、より良い見学会を作り上げられるように努めたい。次の見学会には是が非でも参加したいと思う。

### 矢野 誠悟 (B1)

はじめに、この見学会を行うに際して忙しいなか尽力していただいた先生方と現場の方々に感謝申し上げます。自分にとっては初めての見学会参加であり、また見学会幹事を務めるというのも初めての経験でありましたが、無事幹事としての役割を果たすことができました。先輩の幹事として私を先導してくださった中嶋先輩、宮内先輩、宮谷先輩にもこの場を借りてお礼申し上げます。

さて、今回の見学会では東海 3 県における治水事業に携わる多くの現場を見学しました。この地域では古くから水問題に悩まされており、西部では暴れ川でもある木曾三川による洪水に、南東部では周辺に大きな川が少ないことによる渇水問題に悩まされてきました。そうした状況のなかで生み出された対策が輪中や豊川用水であり、土木とは関係のない人でも小学校の社会や中学校の地理の授業で既に耳にしたことがあるでしょう。今回の見学会では、これらの現場において今も最新の土木技術を用いて絶えずアップデートされていることを目の当たりにしました。1 日目には濃尾平野における洪水被害を防ぐため役割をもつ御砂樋管の改築や新丸山ダムの建設の現場を見学しました。この 2 つの現場には水害を防ぐという点以外にも、既存の設備を維持しつつもよりよい設備に更新しているという共通点があります。通常こうした設備更新は広い敷地を必要としますが、新丸山ダムの建設に際しては既存の丸山ダムを取り込んだ形で行っているという点が新鮮でした。2 日目は水資源機構様のご協力のもと、豊川用水の老朽化対策や耐震化のための改築現場を見学しました。なかでも大野導水併設水路工事において新たに設けられたトンネルは最初の 100m ほどを NATM 工法、残りを TBM 工法で建設されたものでありますが、この断面の形状や色といった変化を現地で確認できることは見学会ならではの経験であり、自分にとっても強く印象に残る場所でありました。

私はまだ 1 年生ということもあり、先生方や先輩方と比べますと専門的な知識はほとんど持ち合わせておりません。しかしながら今後の講義を通して土木に関わるより専門的な内容を学び、今回現地では気がつくことのなかった点についても再確認する、あるいは次回以降の見学会において今回よりも多くの発見をすることでより自身の学びを深めることができればと思います。

## 中嶋駿介 (B2) 代表幹事としての不安、それを覆す恍惚の瞬間

初めに、本見学会の実現にあたりご理解とご協力を賜った全ての皆様に心からの感謝をお伝えしたいです。ありがとうございました。

私が都市基盤学科に入学した決め手の一つは、現場見学会に参加したかったこと、正確に言えば現場見学会を企画したかったことでした。机上の学習では決して分からない土木工学の魅力を体感することができる現場見学会。それを自分の手で組み立て、仲間と協働して成功へ導く行為に心を躍らせ入学してから早 2 年。ついに、代表幹事として現場見学会を主催できる喜びに満たされていたのが 2022 年の 12 月のことでした。

しかし、実際に現場見学会の計画を練るうちに私は不安に苛まれていくようになりました。その最大の要因は、おそらく現場見学会の自由度の高さにあったのでしょう。ゼロから組み立てていく現場見学会の自由度は、すなわち企画の質によって現場見学会の質も左右されるということです。中でも見学先を選定する際のプレッシャーはかなりのものでした。土木工学を志して高い意志をもって現場見学会に応募して下さる学生の皆様の期待に応えたい、その期待を満足できるような内容にしたい。ですが、見学先を選定するには、全国各地で実施されている無数の土木事業にアンテナを張り巡らし、土木工学を学ぶ上でクリティカルな現場を見抜く素養が必要とされます。横浜国立大学土木工学教室の名を背負っての企画ですから、適当なことはできません。

不安に苛まれていた私でしたが、入学当初に感じていた心躍るようなわくわく感を思い出しました。それは、同じく土木工学を志す友人と語らう中で、「土木工学が好きだ」という単純明快ながらも自身を突き動かす最も強い感情を思い出したからでした。土木工学が好きだから土木工学をもっと学びたい、だから現場見学会を企画してもっと土木工学のことを知る機会を手に入れようという思いに動かされ、各種調整を進め、2023 年 2 月には本見学会をほぼ完成まで仕上げることができました。

現場見学会は調整を経て、開催ができるようになった時点で完成するのではないと私は考えています。現場見学会は、参加者が現場で何か新しいものをものにして初めて完成するのです。その点、初日の最初に見学させていただいた揖斐川御砂樋管改築工事現場での光景に私は感動させられました。現場の方と積極的に会話をし、学生が各自の純粋な興味を現場の方に投げ、現場の方から熱い返球をもらうという土木工学のキャッチボールに私は心を打たれました。本見学会を代表幹事として企画してよかったと心から思った瞬間でした。

本見学会で感じた土木工学のすばらしさ、そして現場見学会を企画することのすばらしさを胸に、次回以降も現場見学会を企画して参りたいと思います。学部 3 年となる今、学部 1 年のころから見て感じていた良い点は引き継ぎ、改善するべきところは改善してより実りのある現場見学会を企画していきたいと思います。次回、2023 年夏の学生企画現場見学会にも、皆様ぜひご参加いただけましたら幸いです。

## 5. おわりに

宿泊を伴う現場見学会として待望の開催となった前回の関西見学会（2022 年 10 月）を踏まえて、本見学会を単に関西見学会の延長としたくはないという思いを学生幹事代表の中嶋は胸に秘めていた。そこ

で思い出したのは、2022年3月に不完全な形となってしまった北関東見学会の時の悔しさであった。当時の悔しさを晴らすべく、また、本格的な復活から2回目の現場見学会としてふさわしいものにするべく、今回は見学先の選定にこだわり抜いた。「治水」をテーマに据え、そのテーマで一貫した現場見学会となるよう、濃尾平野を舞台に見学先を選定した。これまでの現場見学会は分野横断的な見学会が主であったが、本見学会は分野特化型の現場見学会としてこれまでにないほど中身の充実したものになったと自負している。

前回の反省を生かし、企画の議論を一か月程度前倒して参加者募集が円滑に行われるようにしたり、次回以降の見学会の円滑な運営を見据えて学部1年生の学生幹事を増員したりと学生幹事の内部でも様々な工夫を凝らした見学会であった。バスの手配や参加者の募集に関して、次回以降さらに改善できそうな点も見つかっているので、これは今後の課題としたい。本見学会の実現にあたり、多方面からご協力とご助言をいただき、一緒に成功へ導いてくださった学生幹事の皆様—宮内さん、上河内くん、矢野くん、宮谷さん—にこの場をお借りして感謝を申し上げたい。

本見学会は、ご引率を賜った細田先生、小松先生、比嘉先生、丹野様、バスの手配を筆頭に様々な面でご協力を賜った土木事務室の皆様、ヘルメットや長靴等の備品の貸出にご理解とご協力を賜った横浜国立大学構造研究室、海岸・水圏環境研究室、地盤研究室、交通と都市研究室、コンクリート研究室の皆様、ご参加いただいた学生の皆様、そして何より大人数の見学を受け入れて下さった国土交通省中部地方整備局様、独立行政法人水資源機構様を始めとする現場の皆様のご理解ご協力の下で実施することができた。この場をお借りして、心から感謝を申し上げます。

学生幹事は、横浜国立大学土木工学教室が誇る学生企画現場見学会の伝統を今後もさらに発展させることを考えている。次回開催の折には、皆様と現場見学会に参加できることを心から楽しみにしている。

## 6. 付録

学生企画現場見学会では、現場見学会の効果をより高めることを目的として参加学生が中心となり事前学習資料を作成している。ここでは、付録として事前学習資料を含む「東海見学会しおり」を示す。

第12回 横浜国立大学 土木工学教室 学生企画現場見学会

Tokai Site Visit

# 東海見学会

2023/3/8~2023/3/9



# 目次 Outline

目次 Outline	1
1. 緊急連絡先 Emergency Contact	2
2. 東海見学会のねらい	3
3. Purpose of Tokai Site Visit	4
4. 見学会の注意事項	5
5. Cautions for Site Visit	6
6. 第1日目行程	7
7. 第2日目行程	8
8. Itinerary for the First Day	9
9. Itinerary for the Second Day	10
10. 集合場所 Gathering Spot	11
10.1. 第1日目 3月8日(水) The first day Wednesday, March 8, 2023	11
10.2. 第2日目 3月9日(木) The second day Thursday, March 9, 2023	12
11. 参加者名簿 Participants List	13
12. 事前学習資料 Pre-study Reports	14
12.1. 伊勢湾台風	15
12.2. 海拔ゼロメートル地帯	17
12.3. 木曾三川分流工事	19
12.4. 水屋・輪中・背割堤	21
12.5. ケレップ水制群	22
12.6. 流域治水	23
12.7. 排水樋管	25

12.8.	高須輪中排水機場.....	27
12.9.	丸山ダム・新丸山ダム .....	29
12.10.	豊川用水 .....	31
12.11.	ストックマネジメント .....	33

## 1. 緊急連絡先 Emergency Contact

個人情報保護の観点からこの項目は削除しています。

表紙写真: 乙川 (愛知県岡崎市) 2022年8月15日撮影

Cover photo: Otogawa River (Okazaki City, Aichi Prefecture); Taken on August 15, 2022

## 2. 東海見学会のねらい

中嶋 駿介 (B2)

今年には1923年に発生した関東大震災から150年となる節目の年であり、我が国が地震を筆頭とする自然災害と隣り合わせにあることを改めて認識し、防災を考える大切な時期です。水害との縁も断ち切ることはできず、中でも1959年に発生した伊勢湾台風は東海地方に甚大な被害をもたらしました。本見学会では、伊勢湾台風における被害が拡大した原因の一つである我が国最大の海拔ゼロメートル地帯 -濃尾平野- を舞台に、治水の歴史や将来像を学びます。

### 揖斐川御砂（みすな）樋管改築工事現場

木曾三川分流工事は木曾川、長良川、揖斐川の分流を目的として江戸時代から行われている治水事業です。分流工事の歴史や、それに伴い現在でも実施されている河川堤防の工事の概要を学びます。

### 高須輪中排水機場

日本最大の海拔ゼロメートル地帯である濃尾平野において、排水機場という施設は極めて重要な役割を果たします。海拔ゼロメートル地帯特有の地形や排水機場の役割を学びます。

### 新丸山ダム工事現場

本見学会では、木曾三川の下流にとどまらず、上流の重要な設備であるダムにも焦点を当てます。新丸山ダムで取り組まれているDXを活用した最新の建設現場を目の当たりにし、これからの建設現場の在り方を学びます。

### 豊川用水

渥美半島やその周辺一帯を包括する大規模な治水事業である豊川用水を舞台に、震災対策工事に代表される既存構造物のメンテナンスの在り方や、配水管理の在り方を学びます。

現場見学会は、授業で学んだ「理論」を実際に目にすることで理論と実践の往還をすることも目的としています。また、学部生のみならず複数分野の先生方や留学生にご参加いただいているからこそ実現できる深い交流を味わってください。

### **3. Purpose of Tokai Site Visit**

Shunsuke Nakajima (B2)

This year marks the 150th anniversary of the Great Kanto Earthquake of 1923. We cannot avoid being affected by floods, especially the Ise Bay Typhoon that hit the Tokai region in 1959, which caused extensive damage to the region. In this site visit, participants will learn about the history of flood control and the future of flood prevention in Japan's largest zero-meter above sea level area, which was one of the causes of the damage caused by Typhoon Ise Bay.

#### **Misuna Sluice Pipe in Ibi River Repairing Site**

The Kiso Three Rivers Diversion Project is a flood control project conducted since the Edo period for the purpose of diverting the Kiso, Nagara, and Ibi Rivers. We will learn about the history of the diversion works and an overview of the river bank works that are still being carried out today in conjunction with the diversion works.

#### **Takasu Circle Levee Drainage Pump Station**

Drainage pump stations play an extremely important role in the Nobi Plain, the largest zero-meter above sea level area in Japan. We will learn about the unique geographical features of the zero-meter above sea level area and the role of the drainage pump stations.

#### **New Maruyama Dam Construction Site**

This tour focuses on the dam, an important upstream facility, as well as downstream of the Rivers. We will see the latest construction site utilizing DX, which is being worked on at this site, and learn how construction sites should be in the future.

#### **Toyogawa Canal**

We will learn how existing structures should be maintained and how water distribution should be managed at the Toyogawa Canal, a large-scale flood control project that covers the entire Atsumi Peninsula and surrounding areas.

The purpose of site visit is to see the theory learned in the class in practice, and to go back and forth between theory and practice. We wish you have exciting chance to communicate with not only international students but also professors from multiple fields and undergraduate students.



## 4. 見学会の注意事項

事前に以下の注意事項を熟読し、見学会に参加するようお願いいたします。

- 服装・装備について

服装は汚れてもよい長袖、長ズボン、運動靴でお願いします（不可：スカート、短パン、ヒールのある靴、サンダル）。雨天に備えて合羽をご持参ください。また、各現場では持参のヘルメットを着用していただきます。ヘルメットは大学の研究室から特別にお借りしておりますので、大切に扱ってください。なお、現場によっては長靴などを借りることもありますので、その都度現場の指示に従ってください。

- 写真撮影・SNS への投稿について

現場内での写真撮影は、自らの学習のためであっても、必ず許可を得てから行うようにしてください。SNS への投稿についても同様です。「特別に見学させていただける」ということを忘れないようにしてください。

- 時間について

時間を守り、常に余裕を持って行動しましょう。特に今回は関東から離れた都市であり、駅等で迷うことも想定されますので、集合場所等は事前に十分に確認するようにしましょう。

- 感謝の気持ち

特別に大人数の学生の受け入れを許可していただいております。受け入れ先の方々に最大限の敬意を払ってください。

その他、LMS 上に掲載されております、「見学会参加時の注意事項」にも事前に目を通しておいてください。

## 5. Cautions for Site Visit

Please read the following notes carefully before participating in this site visit.

- About clothing and equipment

Please wear long sleeves, long pants, and shoes that are easy to move in (not allowed: skirts, shorts, shoes with heels, sandals). Please bring a raincoat in case of rain. In addition, you will wear your own helmet at each site. The helmet is specially borrowed from the university laboratory, so please handle it with care. Depending on the site, boots may be borrowed, so please follow the on-site instructions each time.

- About taking pictures and posting to SNS

Permission must be obtained to take any photographs on-site, even for educational purposes. Posting to SNS is the same. Please do not forget that you will be given a special tour.

- Time

Please be punctual and always give yourself plenty of time. Please make sure to check the meeting place well in advance.

- Gratitude

We have special permission to accept large groups of students. Please treat your recipients with the utmost respect.

Also, please read the "Precautions when participating in the tour" posted on the LMS in advance.

## 6. 第1日目行程

第1日目 2023年3月8日(水)			
8:30		名古屋駅 銀の時計前	集合
9:00	発		
		バス40分	マイクロバス2台で移動
9:40	着	木曽川下流河川事務所	概要説明
10:10	発		
		バス20分	
10:30	着	掛斐川御砂樋管改築工事現場	現場視察
11:00	発		
		バス30分	
11:30	着	高須輪中排水機場	施設視察
12:00	発		
		バス80分	
13:20	着	美濃加茂SA	昼食
14:00	発		
		バス30分	
14:30	着	新丸山ダム工事事務所	概要説明
15:00	発		
		バス15分	
15:15	着	新丸山ダム工事現場	現場視察
16:15	発		
		バス15分	
16:30	着	新丸山ダム工事事務所	トイレ休憩
16:35	発		
		バス60分	
17:35	着	名古屋駅	解散

※1：国土交通省中部地方整備局様のご案内。

※2：各現場では持参したヘルメットを着用。

※3：マイクロバスにはA班とB班に分かれて乗車。(班分けは13ページに記載)

※4：宿泊施設の予約は参加者各自が行う。

## 7. 第2日目行程

第2日目 2023年3月9日(木)			
9:40		豊橋駅 新幹線改札口前	集合
10:00	発		
		バス40分	水資源機構様のバスで移動
10:40	着	西部幹線併設水路御津工区工事	豊川用水概要説明 トンネル掘削現場
12:00	発		
		バス40分	
12:40	着	赤塚PA	昼食
13:30	発		
		バス50分	
14:20	着	大野導水併設水路工事	トンネル覆工現場
15:40	発		
		バス80分	
17:00	着	西赤沢開水路	配水現場
17:30	発		
		バス60分	
18:30	着	豊橋駅	解散

※1：水資源機構様のご案内。

※2：各現場では持参したヘルメット及び長靴を着用。

※3：前日の名古屋駅から集合場所の豊橋駅までの移動は参加者各自が行う。

## 8. Itinerary for the First Day

The first day Wednesday, March 8, 2023			
8:30		Clock (Silver) at Nagoya Station	Gathering
9:00	Dep.		
		Bus 40 min	
9:40	Arr.	Kiso River Downstream Offine	Explanation
10:10	Dep.		
		Bus 20 min	
10:30	Arr.	Misuna Sluice Pipe in Ibi River Repairing Site	Site inspection
11:00	Dep.		
		Bus 30 min	
11:30	Arr.	Takasu Circle Levee Drainage Pump Station	Site inspection
12:00	Dep.		
		Bus 80 min	
13:20	Arr.	Minokamo SA	Lunch
14:00	Dep.		
		Bus 30 min	
14:30	Arr.	New Maruyama Dam Construction Office	Explanation
15:00	Dep.		
		Bus 30 min	
15:30	Arr.	New Maruyama Dam Construction site	Site inspection
16:30	Dep.		
		Bus 60 min	
17:30	Arr.	Nagoya Station	Dismiss

### Notes

- Guided by Chubu Regional Development Bureau.
- At each site, wear the helmets you brought.
- The group will be divided into two teams, A and B, and board the microbus. (Teams are listed on page 13.)
- You are responsible for your hotel reservation.

## 9. Itinerary for the Second Day

The second day Thursday, March 9, 2023			
9:40		Toyohashi Station Shinkansen Ticket Gate	Gathering
10:00	Dep.		
		Bus 40 min	
10:40	Arr.	Western Main Line Juxtaposition Waterway in Mito Section	Explanation Site Inspection
12:00	Dep.		
		Bus 40 min	
12:40	Arr.	Akatsuka PA	Lunch
13:30	Dep.		
		Bus 50 min	
14:20	Arr.	Ono Main Line Juxtaposition Waterway	Site Inspection
15:40	Dep.		
		Bus 80 min	
17:00	Arr.	Nishi-Akasawa Open Channel	Site Inspection
17:30	Dep.		
		Bus 60 min	
18:30	Arr.	Toyohashi Station	Dismiss

### Notes

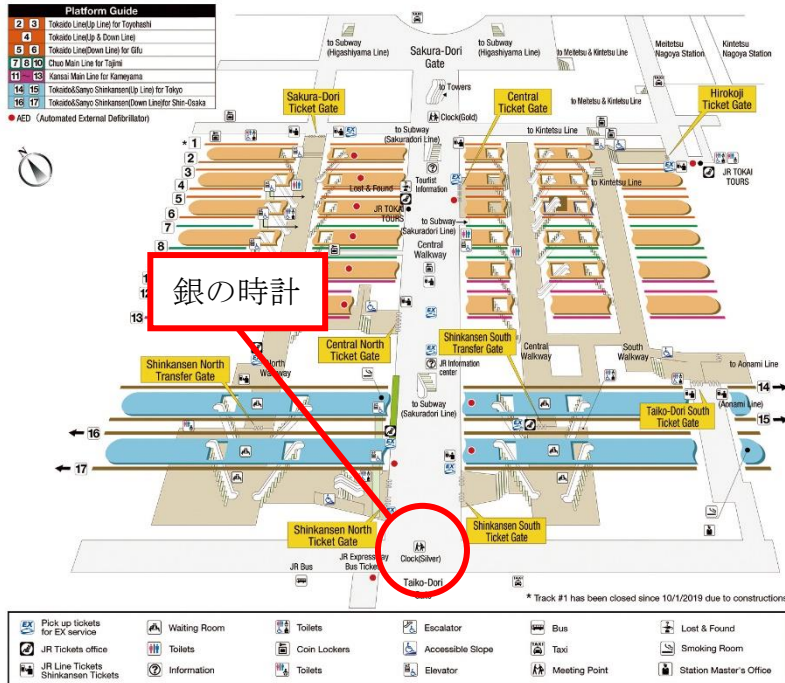
- Guided by Japan Water Agency.
- At each site, wear the helmets and boots you brought.
- You are responsible for your train reservation from Nagoya to Toyohashi.

# 10. 集合場所 Gathering Spot

## 10.1. 第1日目 3月8日(水) The first day Wednesday, March 8, 2023

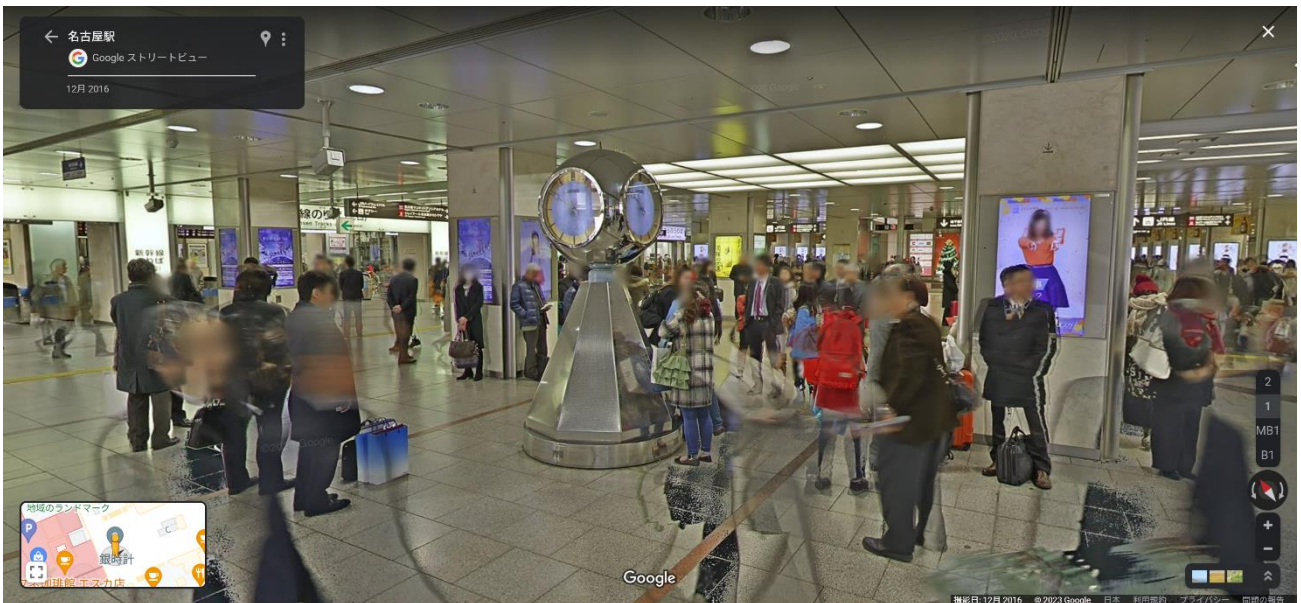
名古屋駅 銀の時計前

We will gather in front of Clock (Silver) at Nagoya Station.



JR 東海 HP より改変

周囲の様子 Come here!

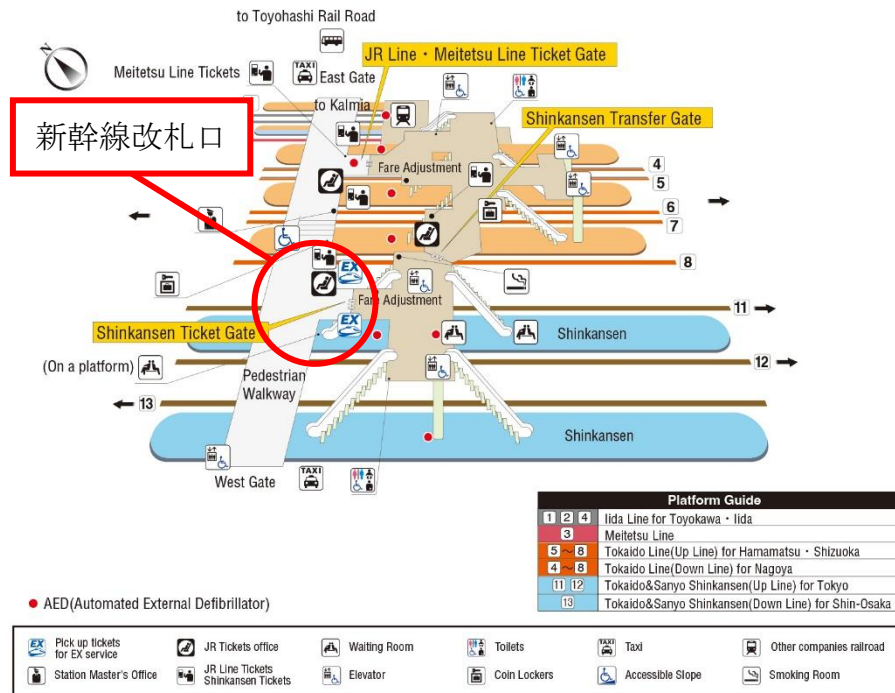




## 10.2. 第2日目 3月9日(木) The second day Thursday, March 9, 2023

豊橋駅 東西自由通路 新幹線改札前

We will gather in front of Shinkansen Ticket Gate at Toyohashi Station.



JR 東海 HP より改変

周囲の様子 Come here!





## 11.参加者名簿 Participants List

引率者 Teachers							
No.	氏名 Name						班 Team
1	細田 暁 先生 Akira Hosoda						B
2	小松 怜史 先生 Satoshi Komatsu						A
3	比嘉 紘士 先生 Hiroto Higa						A
4	丹野 典子 様 Noriko Tanno						B
参加学生 Students							
No.	氏名 Name	学年 Grade	班 Team	No.	氏名 Name	学年 Grade	班 Team
5	Qaiser Shahzad	M2	B	18	安宅 建人 Kento Ataka	B2	A
6	William Edward Kahurananga	M1	B	19	伊東 秀真 Shuma Ito	"	B
7	有井 瑞稀 Mizuki Arii	B4	A	20	大塚 晴紀 Haruki Ootsuka	"	A
8	松原 彩 Aya Matsubara	"	A	21	粕谷 昌貴 Masaki Kasuya	"	B
9	森 陽香 Haruka Mori	"	B	22	久保 智裕 Tomohiro Kubo	"	A
10	個人情報保護の観点から削除しています。			23	中嶋 駿介 <b>Shunsuke Nakajima</b>	"	<b>A</b>
11	尼子 智大 Tomohiro Amago	B3	A	24	中田 宙希 Hiroki Nakada	"	B
12	飯田 理紗子 Risako Iida	"	A	25	藤田 光 Hikaru Fujita	"	B
13	小野寺 菜乃 Nano Onodera	"	A	26	横山 大翔 Haruto Yokoyama	"	A
14	小林 航汰朗 Kohtaroh Kobayashi	"	A	27	大野 倫 Rin Ono	B1	B
15	宮内 爽太 <b>Sota Miyauchi</b>	"	<b>B</b>	28	秀島 美咲 Misaki Hideshima	"	B
16	渡邊 瑛大 Akihiro Watanabe	"	B	29	矢野 誠悟 <b>Seigo Yano</b>	"	<b>A</b>
17	権頭 望夢 Nozomu Gonto	"	B				

太字：学生幹事 **Bold: Student leaders**

## **12.事前學習資料 Pre-study Reports**

## 12.1. 伊勢湾台風

匿名 学部2年 安宅 建人

### 12.1.1. 伊勢湾台風の概要

伊勢湾台風は、1959（昭和34）年9月26日、紀伊半島に上陸した大型で非常に強力な台風である。ルートについては以下の図の通りで、紀伊半島を縦断している。

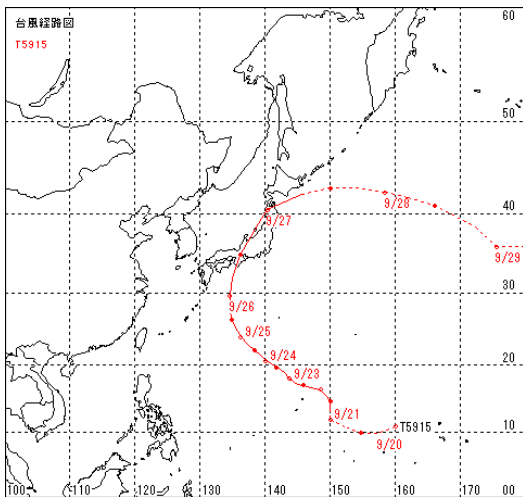


図1：伊勢湾台風の経路<sup>2)</sup>

この台風が伊勢湾を通過する際の風向が南東で、高潮が発生しやすい状況であったことなども影響し、東海地方を中心に甚大な被害をもたらした。下の最大風速分布を見てもわかるように、伊勢湾付近の南では風速が40メートルを超えており、これは歩くことはおろか、立っているのも難しい風速である。

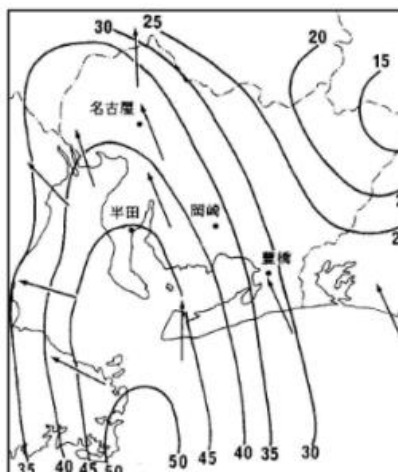


図2：最大風速(m/s)とその風向(1959年9月26日)<sup>3)</sup>

紀伊半島沿岸一帯と伊勢湾沿岸では激しい暴風雨

の下、高潮により短時間のうちに大規模な浸水が起こり、さらに強風や河川の氾濫により、愛知県では名古屋市などで、死者・行方不明者が3,200名以上に達する大きな被害となった。これは台風による被害者数として過去最悪の数である。

そして、この災害をきっかけに災害対策基本法が整備されることになった。

### 12.1.2. 高潮による被害

台風が非常に強い勢力を保ったまま紀伊半島を北上したため、南側に開けた伊勢湾では、南からの暴風による吹き寄せ効果と気圧の下降による海面の吸い上げ効果等が重なり、記録的な高潮が発生した。湾口付近では2メートル弱であったが、満潮時を外れていたにもかかわらず、湾奥の名古屋港では潮位が標高3.89メートルの観測史上最高潮位を記録した。

潮位の上がり方も以下のように急激であり、避難が遅れる一因となった。

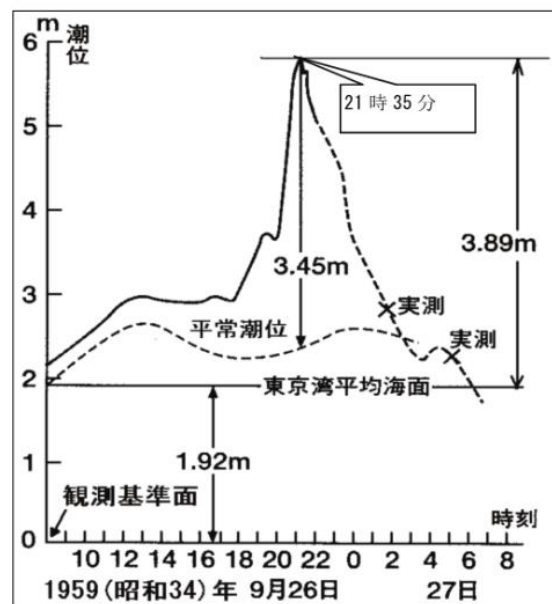


図3：名古屋港の検潮記録<sup>3)</sup>

### 12.1.3. 災害対策基本法の制定

伊勢湾台風における甚大な被害の発生を契機とし

て、わが国では 1961 年に災害対策基本法が制定された。伊勢湾台風発生以前は、災害への対応は災害発生の都度に個別に考えられてきた。具体的には、被災者の救助などについて記した災害救助法(1947 年)や、火災への対応や予防のための消防法(1948 年)、台風・豪雨災害への対応をまとめた水防法(1949 年)があった。これらの防災関連法令は所管省庁ごとに個別に制定されたため、各省庁および自治体の対応がバラバラで一貫性と計画性を欠いていたという問題点があった。

これを踏まえ、「災害を未然に防止し、災害が発生した場合における被害の拡大を防ぎ、および災害の復旧を図る」と、防災の概念を明確に示した災害対策基本法が 1961 年に成立した。この法律では、国・地方自治体・公共機関・住民等の防災責任を明確化し、具体的な対策・措置について明記するとともに、防災基本計画等を定めることとなった。防災基本計画とは、防災体制の確立や災害復興の迅速化など、防災に関する事項の基本的な方針のことで、国が定めるものである。

#### 12.1.4. 高潮災害の原因とその対策

高潮災害の主な自然要因 2 つを以下に示す。

##### ① 吸い上げ効果

台風を中心では気圧が低いいため、気圧の高い周辺の空気は海水を押し下げ、中心付近の空気が海水を吸い上げるように作用して、海面が上昇すること。

##### ② 吹き寄せ効果

台風や低気圧に伴う強い風が沖から海岸に向かって吹くと、海水は海岸に吹き寄せられ、海岸付近の海面が上昇すること。この効果による潮位の上昇は風速の 2 乗に比例する。

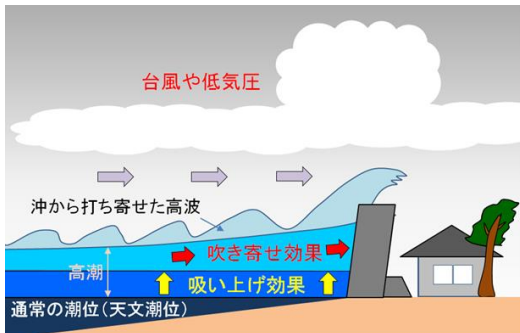


図 4：吸い上げ効果・吹き寄せ効果のイメージ<sup>5)</sup>

また、当時の土木構造物における要因として、海岸堤防の天端および裏のりがコンクリートなどで強固

に被覆されておらず、越波による堤土の流出が発生しやすいことや、波返しが波力によって裏のり側へ倒れたこと、そもそも基礎が弱いことなどが指摘された。対策として、天端・裏のりのコンクリート被覆や、波返しに鉄筋を入れて波圧に抵抗できるようにすること、基礎に矢板を用いて堤土流出を防止することなどが行われた。また、計画潮位を伊勢湾台風の最高潮位にとって堤防高を決めるなど、高潮被害が起りにくい海岸堤防を整備することとなった。

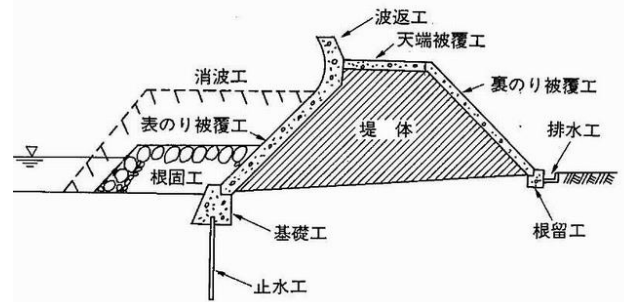


図 5：海岸堤防の各部の名称<sup>6)</sup>

#### 参考文献

- 1) 内閣府. 防災情報 伊勢湾台風.  
[https://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeisho/rep/1959\\_isewan\\_typhoon/index.html](https://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeisho/rep/1959_isewan_typhoon/index.html).
- 2) 名古屋地方気象台. 災害をもたらした気象事例 伊勢湾台風.  
<https://www.data.jma.go.jp/stats/data/bosai/report/1959/19590926/19590926.html>.
- 3) 名古屋地方気象台. 伊勢湾台風.  
<https://www.jma-net.go.jp/nagoya/shosai/info/kakojirei/isewantaihu.pdf>.
- 4) 細井正延, 富永正照, 三井宏, 岸力. 伊勢湾台風における被害と対策. 海岸工学講演会講演集. 1960. vol.7.
- 5) 気象庁. 高潮.  
<https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/knowledge/tide/takashio.html>.
- 6) 福井県. 離岸堤や人工リーフなどの海岸保全施設の役割と効果について.  
<https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/sabo/kaigansisetuyakuwari.html>.

## 12.2. 海拔ゼロメートル地帯

学部4年 有井 瑞稀 学部2年 伊東 秀真

### 12.2.1. 海拔ゼロメートル地帯の概要

海拔ゼロメートル地帯とは、大潮のときの平均満潮位よりも低い土地のことをさす。地形条件の厳しい我が国においては、海拔ゼロメートル地帯のような平地に人口や資産が集中している。日本三大都市圏、東京・名古屋・大阪は海拔ゼロメートル地帯を有し、いずれも100から200万人近い人々がそこで暮らしている。日本各地だけでなく世界中の都市で見られ、風車を用いた干拓によって農地を広げたオランダはその好例といえよう。

そのなかでも、本項では東海見学会で訪問予定の濃尾平野における海拔ゼロメートル地帯について紹介する。濃尾平野は東側・西側及び北側を尾張丘陵地帯、養老山脈及び美濃山地に囲まれ、南側は伊勢湾に面している。木曾三川(木曾川・長良川・揖斐川)によって形成された沖積平野であり、その下流域には日本最大規模の海拔ゼロメートル地帯が存在する。現在のJR関西本線以南は、江戸時代以降に行われた干拓によって形成された干拓地で、海拔0m以下の低平地である。そこに、第1次大戦後の好景気、第2次大戦中の軍需景気、朝鮮特需後の経済復興が起こり、海拔ゼロメートル地帯まで市街化や農地開発が進み、人口と資産が集中した。加えて、高度経済成長期の地下水の過剰な汲み上げによって急速に地盤が沈下したのも、大規模な海拔ゼロメートル地帯が生じた一因とされている。この地帯は海面下にあることから、堤防が洪水や高潮により決壊氾濫するか、地震により満潮位以下に沈下すれば、自然排水が望めず極めて甚大な被害が発生すると、過去の被害を踏まえて予想されている。

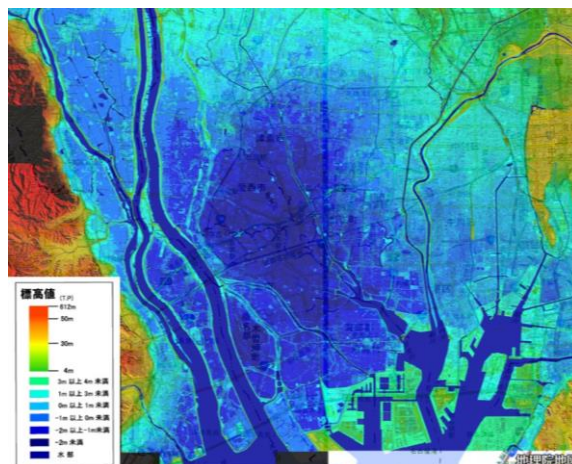


図1 木曾三川河口付近の標高図 (デジタル標高地形図 (国土地理院))



図2 濃尾平野周辺図(Google Map に加筆)

### 12.2.2. 水害との戦いの歴史

濃尾平野の海拔ゼロメートル地帯は現在に至るまで何度も豪雨や台風による洪水被害に見舞われている。前項でも記載があった、昭和34年の伊勢湾台風による被害は甚大であった。昭和51年台風17号では、津島観測所で最大6時間雨量219mmと当時の既往最大の降雨を記録した。名古屋市街地近くを流れる日光川周辺の海拔ゼロメートル地帯で浸水被害が生じ、床上浸水2394戸、床下浸水20134戸の家屋被害と、9320haの浸水が報告されている。平成12年の東海豪雨では破堤しなかったものの内水氾濫が起こり、流域全体で



530ha が浸水した。

### 12.2.3. 災害への備え

本事前学習資料でも一部後述されるが、人々はこの低平地に古くから手を加え土地を活用しようと試みてきた。薩摩藩主の島津氏が幕命により施工した宝暦治水をはじめ、輪中堤やオランダ人技師ヨハネス・デ・レーケによる木曾三川分流事業や大正改修が行われてきた。河道拡幅、築堤、護岸整備、掘削、河口排水機場、放水路、水閘門などの整備によって水害への備えが取られている。

高潮・洪水に対して、中部地方整備局では平成 18 年に「東海ネーデルランド高潮・洪水地域協議会」を設立し、大規模かつ広域な浸水被害が発生した場合に関係機関が連携して行動する際の規範計画として危機管理行動計画を策定した。高潮と洪水による複合災害を想定している。高潮については現在の計画規模を超える「スーパー伊勢湾台風」規模の超大型台風を設定し、洪水については、地球規模の気候変化によって降水量が増加するという見通しに立って、現在の河川の計画規模を引き延ばした降雨を外力としている。これにより濃尾平野の海拔ゼロメートル地帯ほぼ全域が浸水するものとした。

地震・津波に対しては、東日本大震災後の平成 23 年に「東海・東南海・南海地震対策中部圏戦略会議」を立ち上げ、国や地方公共団体、学識経験者、地元経済界等の連携のもと、「濃尾平野の排水計画」について優先的に取り組む課題だと認識を示している。「南海トラフの巨大地震による津波高・浸水域等(第二次報告)」によれば、南海トラフの巨大地震により高さ約 4～5m の津波が濃尾平野沿岸部に押し寄せ、地震動により沈下した海岸堤防を越流して濃尾平野の海拔ゼロメートル地帯全域に流れ込む想定となっている。

### 12.2.4. まとめ

洪水から命と財産を守るべく先人は、様々な工夫をしてきた。それによって現在の豊かな濃尾平野がある。徳川家康による御囲堤や、薩摩藩による宝暦治水など本項では詳しく紹介できなかった内容が多くあるので、是非とも各自で調べていただきたい。

### 参考文献

- 1) 濃尾平野の排水計画 【第 1 版】 ～南海トラフ巨大地震による津波、大型台風による高潮・洪水から命を守る～ 国土交通省中部地方整備局河川部  
[https://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/haisuikeikaku/haisu\\_ikeikaku\\_honpen.pdf](https://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/haisuikeikaku/haisu_ikeikaku_honpen.pdf)
- 2) 海拔ゼロメートル地帯の水害対策 命と暮らしをどう守る？ NHK  
<https://www.nhk.or.jp/ashitanavi/article/6476.html>
- 3) 海拔ゼロメートル地帯の防災 愛知県  
<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/ama-nourin/40zerometer.html>
- 4) 木曾川水系河川整備計画(令和 2 年 3 月変更) 中部地方整備局  
[https://www.cbr.mlit.go.jp/kisokaryu/kisosansen-plan/henkou\\_fuzu/200401-1honbun.pdf](https://www.cbr.mlit.go.jp/kisokaryu/kisosansen-plan/henkou_fuzu/200401-1honbun.pdf)
- 5) 二級河川日光川水系 河川整備計画 愛知県・名古屋市  
<http://www.aichi-river.jp/i18-R1.htm>



## 12.3. 木曾三川分流工事

学部4年 松原 彩 学部2年 大塚 晴紀

### 12.3.1. 木曾三川の概要

木曾三川とは濃尾平野に流れる木曾川・長良川・揖斐川をさし、一筋の川と同様に考えて木曾三川と親しんできた。日本最大級の海拔ゼロメートル地帯を貫いて伊勢湾に注ぐ大河川である。



図1 木曾川水系流域図(一部抜粋)<sup>1)</sup>

木曾川には浦島太郎が竜宮城から帰った後に玉手箱を開けたとの伝説がある寝覚の床や日本最大級の「おうけつ」甌穴群を持つ飛水峡、名水百選にも選ばれた不思議な水にまつわる伝説を持つ養老の滝などの名勝が多い。長良川では宮内庁職員としての唯一の鶴飼いや規模の大きい花火大会が行われ、揖斐川でもヤナという漁法でアユを捕まえる体験ができるなど、市民や観光客に親しまれている。またサイクリングコースとして憩いの場を提供したり、国営公園として学びの場を設けたりしている。

古くから灌漑用水や水力発電、中京圏への上水道や工業用水として利用されていた木曾川水系の水であるが、輪中地域では洪水との闘いでもあった。昭和34年の伊勢湾台風をはじめ、台風や前線により多くの災害が発生している。

### 12.3.2. 木曾三川分流工事の概要

#### ① 宝暦治水

1753年に発生した大洪水はこの地に大きな被害

をもたらした。これを受けて、翌年1754年(宝暦4年)江戸幕府は薩摩藩に木曾三川の分流を目的とする治水工事の普請を命じた。総奉行となった平田靱負によって延長約120kmに及ぶ堤防の新築、整備や逆川洗堰、大樽川洗堰の改修、油島の締切り工事などが行われた。工事は大変な難工事となり、薩摩藩の支出は約40万両であった。参加した藩士は1千名ほどで、約80名が工事によって犠牲になった。工事開始の翌年5月にこの難工事は完成したが、工事による犠牲者や赤字の責任を取り、平田靱負は自害した。



図2 宝暦治水の工事箇所と当時の略図<sup>3)</sup>

#### ② 明治改修

明治に入っても木曾三川は変わらず猛威を振るい、改修の要望は絶えなかった。明治11年からデ・ケーレによる調査が始まり、木曾川下流概説書が作られた。デ・ケーレは水害多発の要因に流出土砂の堆積をあげ、まず上流部の水源地砂防を進めた。

デ・ケーレによって作成された木曾三川改修計画に基づき、明治20年に本格的な工事が始まった。工期は4期に分けられていて、完成に20年以上を要する大工事であった。改修計画では、桑原輪中

の南端で木曾川に合流していた長良川を分離し、油島で合流していた木曾川と揖斐川を完全に分離することで、三川が平行して河口まで流れる形で計画され、三川を分ける背割堤の総延長は約20.2kmに及んだ。物流に重要な役割を果たしていた三川間の舟運路を分流後も確保するため、船頭平という場所に閘門を設置した。また、計画流量と計画高水位を定められていて、当時の治水事業としては画期的なものだった。

当初の計画では、明治35年に完成する予定だったが、明治24年の濃尾大地震や日清戦争、相次ぐ水害などの困難に直面し、完全に工事が終わったのは明治45年のことであった。工事費用も当初予算の2倍以上に膨らんだ。

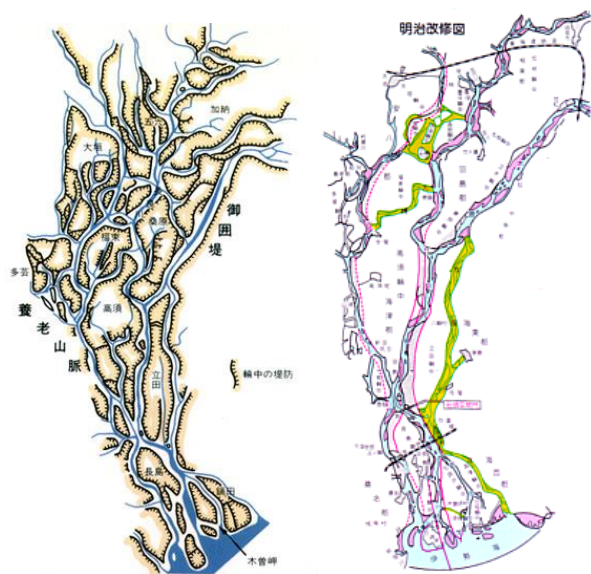


図3 (左) 明治改修以前の様子<sup>3)</sup>

図4 (右) 明治改修図<sup>7)</sup>

### 12.3.3. ヨハネス・デ・レーケについて

明治改修の立役者となったオランダ人技師。明治政府の招聘により、明治6年に来日し、明治10年から木曾三川改修計画に携わった。他にも淀川の改修、大阪港・三国港・三池港等の築港計画にも携わっている。これらに共通する方法として、次の5つが考えられる。

- 植林や砂防ダム等上流域で砂防すること
- 洪水は分流させないで河口まで流すこと
- 洪水を流す河道は深く狭く曲げを少なくすること
- 蛇行した低水をつくり舟運を良くすること
- 河口に導流堤をつくり土砂を海深い所へ流すこと

日本に滞在した30年間では、オランダの水工技術を基礎に、日本の国土条件と社会条件に合った改修を指導した。砂防工がデ・レーケ工法と呼ばれるほど数々の業績を上げていることから、日本にとって治水の恩人である。

### 参考文献

- 1) 国土交通省 日本の川 木曾川・長良川・揖斐川  
[https://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/jiten/nihon\\_kawa/0509\\_kiso/0509\\_kiso\\_00.html](https://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/0509_kiso/0509_kiso_00.html)
- 2) 国土交通省中部地方整備局 揖斐川治水の歴史  
<https://www.cbr.mlit.go.jp/kisojo/yokeyama/rekishi/chisui/index.html>
- 3) 独立行政法人水資源機構 長良川河口堰管理所 木曾三川の洪水と治水の歴史  
[https://www.water.go.jp/chubu/nagara/21\\_yakuwari/rekishi.html](https://www.water.go.jp/chubu/nagara/21_yakuwari/rekishi.html)
- 4) 三重県 県史 木曾三川の洪水と宝暦治水  
<https://www.bunka.pref.mie.lg.jp/rekishi/kenshi/asp/arkore/detail.asp?record=14>
- 5) 岐阜県公式ホームページ (歴史資料館) 7 木曾長良揖斐三川改修計画書  
<https://www.pref.gifu.lg.jp/page/2598.html>
- 6) 国土交通省中部地方整備局木曾川下流河川事務所 KISSO 特別号 2013.3月発行  
<https://www.cbr.mlit.go.jp/kisokaryu/KISSO/pdf/kisso-VOLtokubetu.pdf>
- 7) 国土交通省中部地方整備局木曾川下流河川事務所  
<https://www.cbr.mlit.go.jp/kisokaryu/sisetu/sendohira-detail.html>
- 8) 国土交通省中部地方整備局木曾川下流河川事務所  
<https://www.cbr.mlit.go.jp/kisokaryu/gakusyu/ijin/15.html>
- 9) 農林水産省 内務省技術顧問ヨハネス・デ・レーケ  
[https://www.maff.go.jp/j/nousin/sekkei/museum/m\\_izin/toyama\\_02/](https://www.maff.go.jp/j/nousin/sekkei/museum/m_izin/toyama_02/)

## 12.4. 水屋・輪中・背割堤

学部4年 森 陽香 学部2年 粕谷 昌貴

### 12.4.1. 地域の特徴

濃尾平野の西南部では、低地に木曾三川(木曾川、長良川、揖斐川)が集中している。この地域では、大雨の度に河川の氾濫と土砂の堆積が繰り返されてきた。そのため、河道・旧河道・自然堤防・後背湿地が網の目のように発達した複雑な地形となっていた。

### 12.4.2. 水屋<sup>1)</sup>

川に挟まれた低湿地に住む人々は、家が水に浸かるという不安を解消するため、盛土をして宅地を高くするという工夫を行った。しかし、これだけでは不十分であったため、さらに屋敷の中で宅地より高く土を盛って3~5m以上の石垣を築き、その上に建物を載せた。この「水」害時に避難する「小屋」のことを水屋(図1)と呼んでいる。

住民は水屋の中に非常用の米や味噌、漬物などの食料や水、生活用の雑貨を保管し、長期の洪水でも凌げるようにしていた。

水屋には小屋のようなものから予備住宅的なものまであり、輪中地帯の歴史を示す独特の景観として位置づけられている。



図1 水屋(木曾三川公園センター)

### 12.4.3. 輪中<sup>2)</sup>

輪中は、土砂の堆積によってできた微高地につくられてきた集落や耕地を河川の氾濫から守るため、その周囲を堤防(輪中堤)で囲んだものをいう。

もともとは荘園のあった中州の上流部のみを守るために造られた堤防であったが、江戸時代に中州の下流部で新田開発が進められたことにより全体を囲うようになったことで、今の形となっている。

上記の水屋が家族単位での水害対策であるのに対

し、輪中は地域全体での水害対策といえる。濃尾平野では木曾川の河口から約45kmの内陸にある岐阜市まで、大小45の輪中が連なっている。

しかし、輪中には元来遊水地として機能していた草原や湿地を堤防で締めきったために洪水時の水の逃げ場がなくなったこと、上流から自然に運ばれる土砂の堆積に影響を与えるために河道閉塞などが起こりやすかったこと、低湿地であるために浸水時の排水が難しいことなど多くの問題点があった。

### 12.4.4. 背割堤<sup>3)</sup>

背割堤は、河川が合流または隣あって流れる場所において、流れの異なる2河川の合流を滑らかにしたり、一方の影響が他方に及ばないようにしたりするために、2つの川の間にはける堤防のことである。

木曾・長良背割堤(図2)は、川幅約700mの木曾川と約500mの長良川の2つの河川を分流するため、明治



図2 木曾・長良背割堤

時代に造られた延長約12kmの堤防である。明治政府のオランダ人技師ヨハネス・デ・レーケの指導のもと建設された。

### 参考文献

1. 国営木曾三川公園 水屋 (輪中の農家)  
[https://www.kisosansenkoen.jp/~center/mkisosansenasobu\\_mizuya.html](https://www.kisosansenkoen.jp/~center/mkisosansenasobu_mizuya.html) (2023.2.15 閲覧)
2. 岐阜県輪之内町 輪中マニアクス  
<https://wajyu.jp/mania/> (2023.2.15 閲覧)
3. 国土交通省中部地方整備局 木曾川河川下流事務所 明治改修でつくられた設備  
[https://www.cbr.mlit.go.jp/kisokaryu/chisui/06meiji\\_2.html](https://www.cbr.mlit.go.jp/kisokaryu/chisui/06meiji_2.html) (2023.2.15 閲覧)



## 12.5. ケレップ水制群

学部4年 森 陽香 学部2年 粕谷 昌貴

### 12.5.1. ケレップ水制<sup>1)</sup>

ケレップ水制は、明治政府のオランダ人技師のジョージ・アルノルド・エッセルやヨハネス・デ・レーケらが日本に導入した、河岸から川の中央に向かって突き出した突堤である。淀川、木曽川、旭川(岡山)などの大河川に見られる。

水制とは、川の流れを弱める、向きを変えるなど水流の制御を目的とした構造物のことである。日本にも松杭を列状に打ち込んだ「杭出し」など同じ目的をもつ工法は存在していたが、ケレップ水制は日本のものより流水の制御に効果があるオランダ式である。

この方法では、切り取った木の枝である粗朶(そだ)を結束して格子状に組み、その上に石を積んで水中に固定している(図1)。

オランダ語で水制を意味する krib(クリップ)と呼ばれているこの方法は、日本古来の水制と区別するためにケレップ水制という名が定着したと言われている。

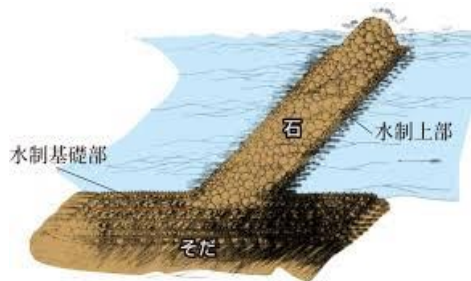


図1 ケレップ水制

### 12.5.2. ケレップ水制の効果

ケレップ水制では、上記の通り川の流れを弱める、向きを変えるなど水流の制御を行っている。これにより、河岸付近の流れが遅くなり河岸浸食を防止することが出来るため、安定した川幅の確保につながる。また、川岸から T 字型に突き出し川幅を狭めることで、船の航行に十分な深さを保つために造られたケレップ水制もある。

さらに、ケレップ水制にはワンドが形成されるという効果がある。ワンドとは、構造物によって川の水が淀み、池のようになった場所のことである。ワンドに

は土や砂が溜まりやすく、その上に水際を好む木や草が茂る。そのため、魚や水中植物が多く生息する、生き物のオアシスとなる。

### 12.5.3. 木曽川のケレップ水制群<sup>2)</sup>

木曽川のケレップ水制群(図2)は、木曽川の右岸側、木曽・長良背割堤から延びる形で造られていて、1基の長さは150m~220m程度である。また、2000年には土木学会選奨土木遺産に選定されている。

設計したオランダ人技師のデ・レーケは、川の流れを制御し背割堤を流水の直撃から守るために、既に淀川で施工していたオランダ式の水制を適用した。

1911年の完成から100年以上が経過する中で、河川の改修工事により数は少なくなっているものの、2017年時点で61基が現存している。

木曽川のケレップ水制群には良好なワンドが形成されていたものの、近年樹林化の進行によるワンドの湿地環境の悪化や砂州の減少が問題となっている。



図2 木曽川のケレップ水制

### 参考文献

1. 意図された姿 木曽川ケレップ水制群(土木紀行), 福井 恒明, 土木学会誌 86-11, 2001-11, pp.44-45  
<http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00034/2001/86-11-0044.pdf> (2023.2.20 閲覧)
2. 国土交通省 中部地方整備局 平成29年度 第4回 木曽川水系流域委員会  
[https://www.cbr.mlit.go.jp/kisokaryu/kisosansen-plan/ryuiki\\_henkou/04/data/03\\_04.pdf](https://www.cbr.mlit.go.jp/kisokaryu/kisosansen-plan/ryuiki_henkou/04/data/03_04.pdf) (2023.2.20 閲覧)

## 12.6. 流域治水

学部3年 尼子 智大 学部2年 久保 智裕

### 12.6.1. 流域治水の概要

流域治水とは気候変動による水災害の激甚化や頻発化などを踏まえ、流域全体で水災害のリスクの軽減を目指す取り組みである。河川管理者や下水道管理者による堤防の整備や、ダムの建設・再生、下水道の整備などの対策をより一層加速するとともに、雨水が河川に流入する地域である「集水域」や「河川区域」のみならず、河川等の氾濫により浸水が想定される「氾濫域」も含めて流域に関わる関係者が協働して水災害対策を行おうとする考え方である。

流域治水という考え方の背景には、気候変動がある。近年、雨の降り方が変化しており、時間雨量 50mm を超える短時間強雨の発生件数は増加している。これは気候変動等によるものと考えられており、今後も水害の更なる頻発化や激甚化が懸念されている。実際に平成30年7月豪雨や令和元年東日本台風(台風第19号)などでは、全国各地で豪雨等による水害や土砂災害などが発生した。これまでの計画は「過去の降雨や潮位」などに基づいて作成されてきたが、気候変動等の影響による降雨量の増大などを考慮すると、実質的な安全度が確保できない恐れがある。そのため気候変動の影響を考慮した計画に改めていく必要があるといえる。

### 12.6.2. 流域治水の特徴

これまでの総合治水は、都市化の進展による安全度の低下に対しての対策であり、市街化による雨水の河川への増大に対して、都市部の河川において調整池の整備などの対策によって水災害リスクを軽減させるものであった。

しかしながら気候変動の影響は都市部に限らず全国の河川に及ぶため、流域治水では全国の河川を対象を拡大し、河川改修や洪水調整施設の整備の加速化だけでなく既存施設の活用や住まい方の工夫など、流域全体で総合的かつ多層的な対策を行い水災害リスクの軽減を目指している。

流域治水では治水計画を「気候変動による降雨量の増加などを考慮したもの」に見直した上で、地域の特性に応じて、①氾濫をできるだけ防ぐ、減らす対策、②被害対象を減少させるための対策、③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策、の3つの対策をハード・ソフト一体で多層的に進めている。

### 12.6.3. 流域治水の取り組み

前述のように流域治水には大きく3つの対策があるが、ここでは実際に流域治水の取り組みとして行われている具体的な事例をいくつか挙げていく。



図 1 流域治水での主な3つの対策とその具体例

国土交通省 HP より

([https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/pdf/01\\_kangaekata.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/pdf/01_kangaekata.pdf))

#### ● ダムの事前放流（氾濫を防ぐ・減らす）

以前からのダムでも、台風などの豪雨が見込まれる際の事前放流として、洪水調節容量のみを用いて行われていた。その上で、流域治水におけるダムの事前放流として、利水容量(水道や発電などに用いる水のためのダム容量)も用いて洪水調節を行う取り組みが行われている。木曾川水系では令和3年8月の出水において、牧尾ダム(水資源機構)、木曾ダム、常盤ダム、三浦ダム(関西電力)の5つの利水ダムに5350万立方メートルの容量を一時的に貯留したことで、下流の桃山地点においてピーク流量を約2

割減らし、水位を 0.7m 低下させることに貢献した。

- **田んぼダム（氾濫を防ぐ・減らす）**

田んぼがもともと持っている「水を貯める機能」を利用し、大雨の際に一時的に田んぼに水を貯めてゆっくりと排水することで、農地や市街地の洪水被害を軽減する取り組みである。水田の落水口に流出量を抑制するための堰板や小さな穴の空いた調整版を取り付けることで、水田に降った雨水をゆっくりと排水することができる。新潟県見附市では農業者と新潟大学の協働により田んぼダムに取り組んでおり、田んぼダムであることを意識せず営農できるほどになっている。また、調整管毎に毎年 500 円の委託料を農業者に支払うことで、直接的なインセンティブも生み出している。

- **住居の集団移転（被害対象を減らす）**

氾濫の危険のある河川の周辺に存在する既存の住居に対して、移転を促すことで大雨の発生時の被害を減らす取り組みである。市町村が事業主体となって行うまちづくり事業として、地域住民の意向を調整し関係主体が緊密に連携してまちづくりの方向性を共有していくことが必要とされる。江の川流域にある島根県美郷町港地区では地域コミュニティを維持しながら安全な場所に移転したいという地域の意向をもとに、地区内の高台団地に住居を集約・移転することで集団移転を行った。

- **リスク空白域の解消（被害の軽減・早期復旧等）**

一級河川の本流のような大河川においては雨量ごとの浸水想定など水害リスクの情報が得られるようになってきているが、大河川に流れ込む前の中小河川等の情報については空白となっており、被害が発生することが多くあった。宮城県丸森町にある阿武隈川支流の五福谷川では令和元年(2019年)台風 19 号(東日本台風)により氾濫が発生したが、ハザードマップの作成が義務付けられていない中小河川であったため、危険性があるにも関わらずハザードマップでは問題が無いという表記がなされていた。こ

のような中小河川での浸水想定での作成においては航空機による新しい測量データなどを用いて簡素な手法でのハザードマップの作成が求められており、防災安全交付金によって費用の 1/3 が補助される。

#### 12.6.4. 流域治水における課題

流域治水を進めていく上では、様々な課題が存在している。代表的なものとして予算不足とそれによる用地確保の障壁がある。この課題に対しては必要な予算確保に努めるとともに、河川管理者の治水施設整備の自由度を増すことで対策を行う必要がある。

他の課題として、流域治水への理解度や認知度の低さがある。流域治水は河川管理者だけでなく住民なども含めた流域全体で取り組んでいくものであるため、より理解を進めていくためにメディアを通じた情報発信や地域住民・企業等を巻き込んだイベントの実施などで啓発を行い対策していくべきである。

#### 参考文献

国土交通省「流域治水の基本的な考え方」

([https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/pdf/01\\_kangaekata.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/pdf/01_kangaekata.pdf))

国土交通省「流域治水の推進」

(<https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/index.html>)

国土交通省「流域治水施策集」

([https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet\\_jirei/kasen/gaiyou/panf/sesaku/index.html](https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/kasen/gaiyou/panf/sesaku/index.html))

国土交通省「水害リスク情報の充実」

([https://www.mlit.go.jp/toshi/city\\_plan/content/001476770.pdf](https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/content/001476770.pdf))

NHK 解説委員室「台風 19 号 1 年～水害リスク『空白地域』に注意」

(<https://www.nhk.or.jp/kaisetsu-blog/700/438172.html>) 松本浩司解説委員

国土交通省「総合治水対策のプログラム評価に関する検討会」

([https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai\\_blog/past\\_shinngikai/gaiyou/seisaku/sougouchisui/](https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/past_shinngikai/gaiyou/seisaku/sougouchisui/))

## 12.7. 排水樋管

学部3年 飯田 理紗子 学部2年 中田 宙希

### 12.7.1. 概要

排水樋管は、堤防内部にコンクリートで水路を通し、そこにゲートを設置することで、洪水時に本川からの逆流を防止する河川管理施設の一つである。これと似た用語として「樋門」があり、樋管は樋門と比較して規模が小さく形状が管であるものを指すという違いがあるものの、両者の機能や設置目的は同じである。



図 1 排水樋門

樋管のゲートは、河川の水位の低い平常時には開けられており、排水樋管を通じて堤内地における生活排水や雨水などの内水が排出されている。しかし、河川の水位が高くなった場合に樋管のゲートを開けた状態にしておくと、河川の水が逆流して堤内地に流れ込む危険がある。こういった浸水被害を防止するために、洪水時には樋管のゲートを閉める操作が必要となる。



図 2 排水樋門・樋管の仕組み

このように樋管のゲートを閉めると、平常時に行っていたように堤内地の内水を河川へと排出することができず、内水氾濫が発生することが考えられる。そのため、排水機場を設置することにより排水ポンプで内水をはき出すという仕組みが取り入れられている。

### 12.7.2. 排水樋管の維持管理

#### ◆概要

樋門・水門設備は常時はほとんど待機状態で操作されていない設備が多く、かつ機器の設置される環境も厳しい一方、出水時には確実に機能しなければならないことから日常の適切な維持管理が重要である。また、これまで建設されてきた樋門・水門設備の多くが建設後30年から40年を迎えつつあり、老朽化への対応が課題となる設備も年々増加している現状にあることから、維持管理費用も年々増加すると考えられ、設備の信頼性を確保しつつ効率的・効果的な維持管理・補修の実現が急務となっている。

排水樋管を含む樋管・水門設備の更新や改修、補修は、設備の老朽化の他にも人材不足による省力化や、土木施設の再構築などのために実施される。現在は無動力化することで少子高齢化に伴う捜査員不足、洪水発生時の操作遅れなどの問題を解決することや、事後保全型から予防保全型へ維持管理の方針を転換することにより補修時期の分散や予算の平準化を行うこと等が研究されている。

#### ◆点検について

樋門・水門の維持管理は土木構造物、機械設備、電気設備、建築設備に大分類される。点検周期は年一回を基本とし、重要度や外的要因により点検回数を増やす。点検方法は土木構造物の点検は目視調査と簡易計測によって行われ、特徴的な箇所や損傷・劣化が見られた箇所は写真とスケッチ等にして記録するという手法を取る。また、機械・電気設備の点検は目視調査と動作確認によって行われる。各確認箇所の損傷の程



度を健全度評価の区分により評価し、優先度を決めて補修している。

### 12.7.3. 揖斐川御砂樋管改築工事

#### ◆背景

揖斐川は、日本最大のゼロメートル地帯が広がる濃尾平野を流れる木曾三川の一つである。揖斐川の中下流域においては、洪水時には河川の水位が周囲の地盤より高くなるという特徴を持っているため、もし破堤してしまうと流域に大きな浸水被害をもたらす危険がある。また、令和元年の東日本台風により各地で戦後最大規模の洪水被害が生じたことも踏まえ、揖斐川流域においても「流域治水」を行うことにより事前防災対策が講じられることとなった。

流域治水を進めていくにあたり、氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策の一つとして老朽化の進んだ樋管の改築と周辺の堤防の改修が行われており、揖斐川御砂樋管改築工事はその一環である。これにより揖斐川の右岸の堤防が連続的に強化されることが期待できる。

#### ◆現場の様子



図 3 工事着手前



図 4 完成イメージ

#### 参考文献

- 1) 国土交通省 東北地方整備局 新庄河川事務所  
[https://www.thr.mlit.go.jp/shinjyou/02\\_kasen/kanri/himon.html](https://www.thr.mlit.go.jp/shinjyou/02_kasen/kanri/himon.html)
- 2) (一社) 建設コンサルタンツ協会 近畿支部 公共土木施設の維持管理に関する研究委員会 河川分科会 樋門・水門等 WG  
<https://www.kk.jcca.or.jp/upload/oteire/03/file02.pdf>
- 3) 公共土木施設の維持管理に関する研究委員会 報告書 第3編河川分科会2. 樋門・水門等 維持管理マニュアル(案)  
<https://www.kk.jcca.or.jp/upload/oteire/03/file02.pdf>
- 4) 株式会社建設技術研究所 機械設備の更新・改修設計 ～劣化や機能向上に伴う設備の改修計画を立案します～  
<http://www.ctie.co.jp/company/service/ryuiki-kokudo/pdf/mecanichal2.pdf>
- 5) 大分県 河川管理施設長寿命化計画(樋門・樋管編)  
[https://www.pref.oita.jp/uploaded/life/2021902\\_2140305\\_misc.pdf](https://www.pref.oita.jp/uploaded/life/2021902_2140305_misc.pdf)
- 6) 水資源機構  
[https://www.water.go.jp/chubu/tokuyama/siryu\\_kan/siryu\\_inkai/pdf/20040429siryou-2\\_02.pdf](https://www.water.go.jp/chubu/tokuyama/siryu_kan/siryu_inkai/pdf/20040429siryou-2_02.pdf)
- 7) 国土交通省 中部地方整備局 木曾川下流河川事務所  
[https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki\\_pro/pdf/85/85-12.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki_pro/pdf/85/85-12.pdf)
- 8) 国土交通省 中部地方整備局 木曾川下流河川事務所 揖斐川御砂樋管改築工事  
[https://www.cbr.mlit.go.jp/local\\_info/sougou/contents/shisetsu/construction/pdf/kasen/kasen31.pdf](https://www.cbr.mlit.go.jp/local_info/sougou/contents/shisetsu/construction/pdf/kasen/kasen31.pdf)

## 12.8. 高須輪中排水機場

学部3年 小野寺 菜乃 学部2年 藤田 光

### 12.8.1. 高須輪中の概要

現在の岐阜県海津市の旧海津町及び平田町のほぼ全域が高須輪中に相当している。東から木曾川・長良川、西から揖斐川が合流する地点にあり、輪中の北側は長良川から揖斐川に流れる大樽川に囲まれている。輪中内を流れる大江川は排水に利用されていた。

輪中内に本阿弥・帆引・福江・金廻・松山中島・日原という内郭輪中が存在する複合輪中であり、輪中北部は比較的初期に「高須輪中」として成立した地域であり、この地域を「古高須輪中」とも呼ばれている。輪中内には108の村があったとされ、別称として「百八輪中」「百輪中」「百輪」とも呼ばれたそうだ。

高須輪中は、その約1/2の地域が平均海面下という土地であり、加えて長良川・揖斐川の水位が高く、常に洪水被害になやまされてきた。特に、昭和36年6月の豪雨では本地域内の80%が約1m淡水し、家屋、田畑はかなりの被害を受けた。



図1 高須輪中の位置<sup>1)</sup>

### 12.8.2. 高須輪中排水機場の概要

岐阜県海津市と羽島市の一部にまたがる高須輪中は、先述したように長良川と揖斐川にはさまれ、地域全体の60%が海拔ゼロメートル以下という低地のため、たびたび洪水による被害を受けてきた。

高須輪中排水機場は、輪中の中を流れる大江川に集められた雨水をポンプによって揖斐川に排水するもので、高須輪中の洪水の被害を防いでいる。

### 12.8.3. 高須輪中と周辺の輪中の形成

濃尾平野では木曾川河口からほぼ45km内陸にある岐阜市から伊勢湾まで大小45の輪中が連なっている。

初期の頃、堤防は集落・耕地の上流側にあたる部分に造成され、濁流の激突をかかわず役割を果たしていた。これを「尻無堤(図2参照)」という。「尻無堤」は下流からの浸水に全く無防備だが、洪水が引いた後には、作物の栽培に適した肥えた土が残る利点がある。

その後、水が下流から入りこむことを防ぐために下流側に「懸廻堤」といわれる堤防をつくるようになり、それらが輪のような形となり「輪中堤(図3参照)」と呼ばれるようになった。

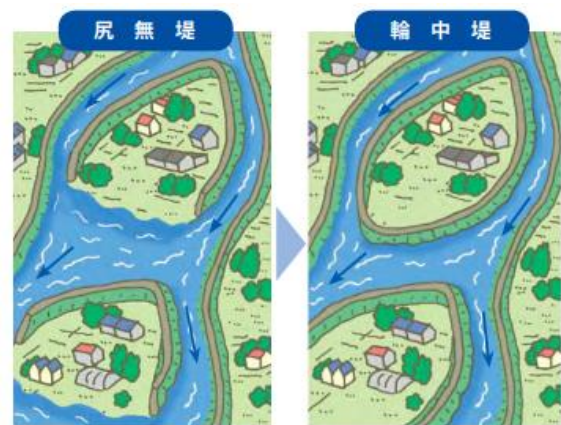


図2 洪水時の尻無堤<sup>2)</sup> 図3 洪水時の輪中堤<sup>2)</sup>

高須輪中の形成は、1600年から1606年の間と推定され、濃尾平野で最初に形成された輪中とされている。これは先述したように高須輪中の存在する地域が海拔ゼロメートル地帯を含む濃尾平野でもかなり低位な土地であることから、被害を格別に被りやすい地域

で、高潮や満潮時に高い波が河をさかのぼる現象である海嘯（かいしょう）の影響を受けやすかったためであると考えられている。

その後、江戸時代には新田開発が進められ、新田を洪水から守るために輪中堤防が設けられた。1747年に最後の万寿新田が完成し、古くからの輪中群と本阿弥輪中、金廻輪中及び福江輪中を包括する輪中堤を持つ複合輪中としての高須輪中が完成した。

高須輪中の成立後、宝暦治水（1753～1755年）等の数々の治水事業が行われてきたが、それでも長良川、揖斐川の氾濫のたびに大水害に悩まされていた。明治時代に入り、オランダ人技師ヨハネス・デ・レーケ（1842-1913）の計画に基づいて施工された明治の三川分流工事（1887～1911年）をきっかけに、水害による死者、家屋全壊・流失、堤防決壊等の災害は激減した。木曾川・長良川の合流部で立田輪中の西部と高須輪中の東部を開削して川幅を広げ、桑原輪中から福原輪中の間にケレップ水制の技術を用いた背割堤を築いて木曾川と長良川を分流することも目的に明治の三川分流工事は行われたようだ。

#### 12.8.4. 高須輪中の変化と排水機場の整備の歴史

江戸初期に輪中が完成した後、明治初期までこの地における排水は無数に建設された塚で行われ、明治中期頃によくく塚による自然排水だけでなく、機械排水の導入が進められ、大正初期には機械の改良で徐々に排水効率も向上していった。ここでは高須輪中の機械排水の経過について示す。

明治初期の高須輪中は木造樋門（四間樋）と大江閘門によって大江川の悪水を揖斐川へと流す自然排水を主としていたが、どちらの門も揖斐川の干潮時の僅かな時間しか開扉せず、効果的な排水は期待できないというのが現状であった。そこで高須輪中では機械排水による取組が始まった。まず明治36年に中江排水機場が設置され、その一ヶ月後に福江排水機場、そしてその2年後に西江排水機場が設置された。この年代に建設された機械設備は極めて初歩的で故障も多く、耐用年数も短く、その維持管理に多大な費用を必要とした。

そこでさらなる改良を目指し、大江輪中排水改良事業が実施された。この事業の対象区域は大江川流末の大江閘門から揖斐川に排水する自然排水区域および揖斐川と長良川に排水する低位部での機械排水区域で、事業内容は長良川へ排水する森下排水機場の設置（昭和元年）および揖斐川に排水する脇野排水機場の新設や大江閘門に至る東・西大江川の浚渫などであった。この事業の特徴は取水から用水・排水の流れを考慮した計画になっているということである。

昭和の中頃まで定められた土地改良区ごとに排水機場の改良が行われてきたが、未だ家屋親水などの内水被害が後を絶たず、昭和36年度の豪雨での浸水被害額は10億円ほどといわれている。そこで当時の建設省が流域の集水性を確保して、ポンプ排水を行う高須輪中排水機場の建設に取りかかった。この高須輪中排水機場は平成12年に5台目のポンプの設置が完了した。現在、大江川は海面より水位が低いことから通常は大江閘門や画排水機場による排水が行われ、降雨時は高須輪中排水機場が始動し、内水被害を防いでいる。

#### 参考文献

1) 輪中とは

[http://school.city.kaizu.lg.jp/~nishie-](http://school.city.kaizu.lg.jp/~nishie-sho/03introduction/waju/summary/wajuzu2.html)

[sho/03introduction/waju/summary/wajuzu2.html](http://school.city.kaizu.lg.jp/~nishie-sho/03introduction/waju/summary/wajuzu2.html)

2) 岐阜県を代表する穀倉地帯 岐阜県 一高須輪中農業水利事業—

<https://suido-ishizue.jp/kokuei/tokai/Prefectures/2104/2104.html>

・ウィキペディア 高須輪中

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%AB%98%E9%A0%88%E8%BC%AA%E4%B8%AD>

・高須輪中の排水機

<http://www.tcp-ip.or.jp/~ishida96/ih-gifu/takasuwaju-haisuiki.html>

・排水の整備と輪中の変化 輪中地域が根本的に変わる時代の幕開け 揖斐川に設置された本格的逆水閘門「禹閘門」

<https://wajyu.jp/mania/change/>

・『木曾三川 歴史・文化の調査研究資料 KISSO 2012 春 vol.82』木曾三川歴史文化資料編集検討会

<https://www.cbr.mlit.go.jp/kisokaryu/KISSO/pdf/kisso-VOL82.pdf>

## 12.9. 丸山ダム・新丸山ダム

学部3年 小林 航汰朗 学部2年 横山 大翔

### 12.9.1. 丸山ダムの概要

丸山ダムは、岐阜県加茂郡と可児郡にまたがる、1級河川木曾川に建設された重力式コンクリートダムである。堤高 98.2m、堤頂長 260m で、木曾川河口からおよそ 90km の上流にあり、木曾川の流域面積の約半分を占める。戦時中の昭和 18 年に着工したものの中断し、昭和 26 年に工事を再開して昭和 30 年に竣工した。

また、丸山ダムの位置する木曾川は、長野を源流として岐阜、愛知、三重の4県を通して伊勢湾にそそぐ河川であり、流域面積 5,275 km<sup>2</sup>、流路延長 229km を誇る大川である。



図 1 丸山ダムの位置

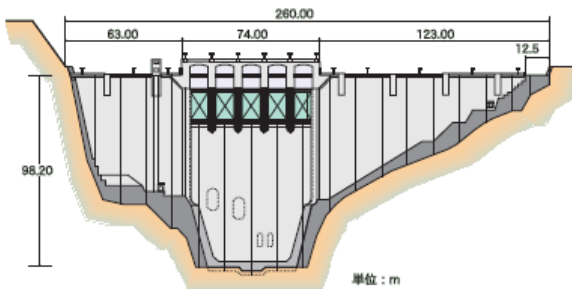


図 2 丸山ダムの正面図

### 12.9.2. 丸山ダムの用途

丸山ダムは、昭和 31 年に洪水調節と発電を目的とした「多目的ダム」として建設された。出水時にはダムに水を貯めて洪水調節を行い、また貯めた水で発電を行っている。

丸山ダムでは計画高水量 6,600 m<sup>3</sup>/s のうち 1,800 m<sup>3</sup>/s を調節することで下流への最大放流量を 4,800 m<sup>3</sup>/s にする能力を持っている。また併設されている丸山発電所及び新丸山発電所で、それぞれ 141,000kW、63,000kW、合計で 204,000kW の発電能力を持っている。

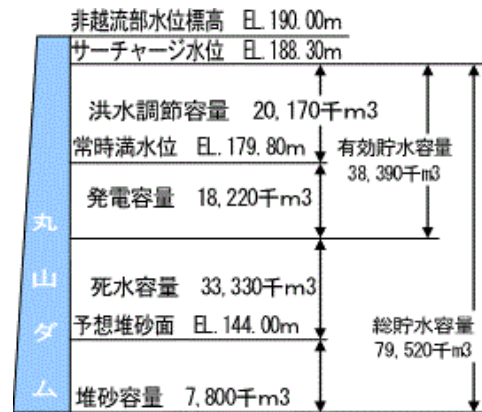


図 3 丸山ダムの貯水池容量配分図

### 12.9.3. 丸山ダムの施工

丸山ダムは、日本初の全面重機械化施工されたダムと言われている。計画が始まった戦前の当時、ダムの建設において掘削やコンクリートの打設には簡単な機械が使用され、人力中心の工事であった。

戦後進駐した米軍の工事の受注などを通して建設業全体が機械化施工を学んでいくなか、丸山ダムでは日本で初めて全面的に重機械類による施工が行われた。また、この時使用されたダンプカーやショベルカーといった主要な重機械類はすでに国産のものとなっていた。

また、施工期間もとても短かった。工期はわずか2年7か月であり、堤体となる 50 万 m<sup>3</sup> のコンクリートを打設するために残された期間は1年7か月であった。昼夜を問わずに工事は進められ、打設開始から1年後には、1日当たりのコンクリート打設量が、当時としては世界最高水準となっていた。



#### 12.9.4. 新丸山ダムの概要

丸山ダムは上記のように日本の戦後復興を象徴するようなダムで、長らく東海地域の産業や暮らしを支えてきた。一方で1983年の台風10号で木曾川上流に記録的豪雨が発生。これにより、丸山ダムの計画流入量を大きく超え、緊急放流をすることになった。その結果、美濃加茂市を中心に氾濫が発生。市の中心部が広く浸水し、4名が犠牲になる大きな被害が出た。また、東海地域も自動車産業を中心に大きく発展し、中京工業地帯は日本一の工業地帯となり、電力需要も高まった。これらを踏まえて1986年に丸山ダムのそばにより大きい堤体を建設し、丸山ダムの強化が計画。新丸山ダム建設事業として本格的に着手されることになった。完成は令和11年(2029年)を予定している。

#### 12.9.5. 新丸山ダムの施工方法の特徴

既存の古いダムの近くに新たにダムを作る「ダムの再開発」は最近ではよく見られる手法である。ダムを新たに作るのに適している場所は、ダム事業の特性として住民の引っ越しを伴う必要が出てくるといふこともあり、大都市圏近郊だとほとんど残されていないというのが実状である。そのため、既存のダムをさらに強化していくというのが現在の風潮である。

その時に一般的に採られる施工方法として

- ①既存の堤体を取り込む形で新たな堤体を建設する
  - ②下流に新たにより大きい堤体を作る
- の2つがあげられる。①は旧堤体をそのまま使えるため、施工費が安くなるというメリットが挙げられる。しかし、既存の堤体の上から工事をするため、施工難易度が上がる他、ダムとしての機能を果たすことはできなくなる。これは周辺に治水や利水の面で大きな影響を与えることになる。一方②に関しては、施工費は通常の場合と変わらないが、既存のダムに影響を及ぼすことはない。

しかし、今回の新丸山ダムではこの両方の良い面を併せ持つ新たな手法、つまり「既存の堤体を一部用いながらも、ダムの機能には影響を及ぼさない施工法」を採用した。図4は新丸山ダムの堤体の位置を表したものであるが、旧堤体の半分ほどを利用していることが

分かる一方で、既存のダムに影響がないように一部は残していることが分かる。この技法は日本で初めて採用されたもので、新丸山ダムの特徴と言えるだろう。

#### 12.9.6. 新丸山ダム建設の影響

新丸山ダム建設により旧国道418号や、世界でも5橋梁しか存在しないフロリアナポリス型吊橋の構造を持つ旅足橋や五月橋が水没する。一方迂回路として整備された新国道418号には日本一の高さを誇る通称「岐阜バンジー」ができるなど新たな名所も生まれている。

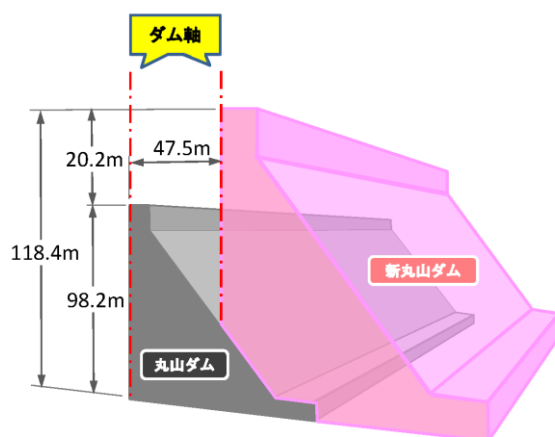


図4 丸山ダムと新丸山ダムの堤体

#### 参考文献

- (1) 丸山ダム(元) | ダム便覧 2021 日本ダム協会  
<http://damnet.or.jp/cgi-bin/binranA/All.cgi?db4=1084>
- (2) 丸山ダム | 国土交通省木曾川水系ダム統合管理事務所丸山ダム管理支所  
<https://www.cbr.mlit.go.jp/maruyama/index.html>
- (3) 丸山ダムの管理 | 木曾川水系ダム統合管理事務所  
[https://www.cbr.mlit.go.jp/kisodamu/business/maruyama\\_dam.php](https://www.cbr.mlit.go.jp/kisodamu/business/maruyama_dam.php)
- (4) ダムの書誌あれこれ(69) ~木曾川水系丸山ダム~ | ダム便覧 2021 日本ダム協会  
<http://damnet.or.jp/cgi-bin/binranB/TPage.cgi?id=487>
- (5) 新丸山ダム / Wikipedia  
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%96%B0%E4%B8%B8%E5%B1%B1%E3%83%80%E3%83%A0>
- (6) 中部地方整備局 新丸山ダム 工事事務所  
<https://www.cbr.mlit.go.jp/shinmaru/index.html>

## 12.10. 豊川用水

学部3年 渡邊 瑛大 学部1年 大野 倫

### 12.10.1. 概要

豊川用水は静岡県の西部および愛知県の東部に位置し、三河湾沿岸に広がる豊橋市を中心とする6市に広がっている。限りある水資源を有効活用するために豊川用水には様々な施設がおかれている。この用水の流れとしては宇連ダムと大島ダムの2つのダムに水を溜め水路によって広い範囲に水を供給している。



図1：豊川用水マップ

豊川用水は農業や水道、工業用水として使われている。

農業用水は幹線水路から支線水路を経て田畑に送られ、稲や野菜、花などの栽培などに用いられている。

水道や工業用水は、愛知県の企業庁や静岡県の企業局の浄水場に送られ、ろ過されてきれいになった水が家庭や工場に送られていく。

豊川用水が全面通水し、水が各方面の産業に安定的に供給されるようになったことで対象地域が全国有数の畑作地帯へ発展するとともに、トヨタ自動車やスズキ自動車といった輸送系工場の進出により全国有数の工業生産を誇る地域に発展した。

1年間で使われる水の量は約2億5800万 $m^3$ で、内訳としては農業用水が一番多く、全体の約70%、続いて水道用水が約24%、工場用水が約6%となっている。



図2：豊川用水用途内訳

豊川用水の最大の特徴は宇連ダムの水が約100km離れた渥美半島の先端まで重力により流れていくことだ。これにより途中で電力を使用する必要がなく、施設の管理費を抑えることができる。

### 12.10.2. 歴史

東三河地方は、古来より何度も干害に見舞われてきた地域である。特に渥美半島には大きな河川がないため、日照りが続くと農作物を育てることが大非常に困難であった。そこで、田原市出身の政治家である近藤寿市郎氏は干害に苦しむ人々のためにこの地域に豊川の水を引こうと考え、その手がかりを得るためにインドネシアにおける農業水利事業の視察を行った。そして、豊川上流の鳳来町にダムを建設して貯めた水をこの地域に導水しようと考え、事業を実現するために地域住民に構想を説いて人々の協力を仰ぐとともに、自らも国に対して精力的に働きかけた。

太平洋戦争の影響で紆余曲折あったものの、昭和24年の宇連ダムの着工を皮切りに国営事業として豊川用水の建設工事が開始された。また昭和33年には農業用水の他に水道用水と工業用水の開発が追加され、昭和36年に愛知用水公団に引継がれた。さらに愛知用水公団は昭和43年に水資源開発公団(現:水資源機構)と合併し、約20年の歳月を経て豊川用水が竣工した。こうして豊川の水が渥美半島や静岡県西部まで行

き渡るようになったことで、この地域の農業や工業は大きく発展した。

その後、老朽化した施設の改築を目的とした豊川用水施設緊急改築事業が平成元年に始まり、平成 11 年には国と愛知県で実施されていた豊川総合用水事業を継承するとともに、水路の複線化等による効果的な水の利用と合理的な水の管理を目指して豊川用水二期事業の建設工事に着手し、現在もなお工事が進められている。

### 12.10.3. 豊川用水二期事業の背景と概要

前述した通り豊川用水二期事業はこの豊川用水をより一層よいものにするために行っている事業である。具体的な目的としては、前回の改築事業に続き老朽化対策に加え、30 年以内に発生する確率が 87%とされている南海トラフ巨大地震などの大規模災害への対策である。

この事業を実施する前の豊川用水の状態として、水路底の浮き上がりや水路などのコンクリート施設におけるひび割れなどの老朽化や、巨大地震が起こる可能性が高まっていることを受け行った、耐震照査により所定の耐震基準を満たしていない施設が発見された。また豊川用水の支線水路では広範囲で石綿管が用いられており、老朽化の進行による漏水や破損などのリスクに加え、石綿管に含まれているアスベストが人体に悪影響を及ぼすことから対策が必要になった。

事業の内容としては幹線水路の複線化や耐震基準に満たない箇所の補強工事、石綿管の交換である。幹線水路の複線化（鋼管等の併設水路の新設）などを行うことで一か所が破損した際の断水を防ぐことができるほか、補修時にも水の供給を止めることなく行うことができる。この工事は平成 11 年に前事業から引き継ぎ当初の予定分を計画通り平成 23 年に完了させた。また平成 27 年度の計画変更の追加分として、牟呂用水幹線水路における冬期の小流量に対応した水路に改築し、安定的な通水及び水利用の効率化を図る事業を令和 12 年の完成を目標に現在実施している。

ひび割れなどの老朽化などに対しては表面をコンクリートで厚く覆うコンクリートライニングを行い

補修した。また石綿管については既存のものを除去して塩ビ管等に置き換え健康被害を防いだほか、耐久性が上がったことにより用水を安定的に供給して、農業生産の維持、農業経営の安定を図った。上記の二つの事業は当初の計画分に加え新たに見つかった石綿管の交換といった追加分を含め平成 27 年までに完了している。

### 12.10.4. 豊川用水の主な関連施設

- ・ 宇連ダム：新城市にある重力式コンクリートダム  
天竜川水系から豊川水系への流域変更により、ダム貯留を行うことができる
- ・ 大島ダム：新城市にある重力式コンクリートダム  
常時遠方監視・操作を行うダムであり、洪水時は自然越流にて洪水吐から放流する
- ・ 大野頭首工：新城市にある重力式コンクリート堰  
宇連川を堰止め東西幹線水路へ取水する取入口
- ・ 初立池：田原市にある中心コア型フィルダム  
渥美半島の先端で東部幹線水路の終点にある湖畔の初立池公園は遊歩道が整備されており、四季の花々が咲き、冬には水鳥も集まる

### 参考文献

- 1) 水資源機構「豊川用水ホームページ」  
<https://www.water.go.jp/chubu/toyokawa/>
- 2) 農林水産省「水資源機構営事業『豊川用水二期事業』【基礎資料(案)】」  
[https://www.maff.go.jp/j/study/dai3sya/pdf/08\\_siryu7.pdf](https://www.maff.go.jp/j/study/dai3sya/pdf/08_siryu7.pdf)
- 3) 水資源機構「豊川用水二期事業」  
<https://www.water.go.jp/chubu/toyokawa/niki/nikijigyou.pdf>



## 12.11. スtockマネジメント

学部3年 権頭 望夢 学部1年 秀島 美咲

### 12.11.1. スtockマネジメントとは何か

ストックマネジメントとは、「ライフサイクルコストを最小にするためのマネジメント」を指す言葉である。まず、マネジメント対象とする施設群に対し「どのような」対策を「いつ」行うことで効率的に機能低下を食い止めることができるのかを検討する。そして、検討結果を実行に移して施設の有効活用と長寿命化を図る。ストックマネジメントは、以上のような取り組みによってライフサイクルコストの低減を目指すマネジメントのことを指す。

ここからは従来の老朽化対策との差異が分かりにくいですが、ストックマネジメントの特徴は従来と比較して広い視野でマネジメントを行う点にある。例えば、従来の老朽化対策は個々の施設・設備ごとに対策を立てることが多かった。一方で、ストックマネジメントでは複数の施設・設備の状況を総合的に判断して施設・設備間に優先順位をつけ、最も費用対効果の大きな方法を選択する。

また、従来の老朽化対策では施設・設備に深刻な機能低下が発現した後に補修・更新を行うことが多かった。しかし、ストックマネジメントではライフサイクルコストが最小となる対策を行うため、比較的早期に補修・更新(予防補修)を行う。これにより、施設・設備に深刻な機能低下が生じる期間を短くすることも可能となる。(図1)

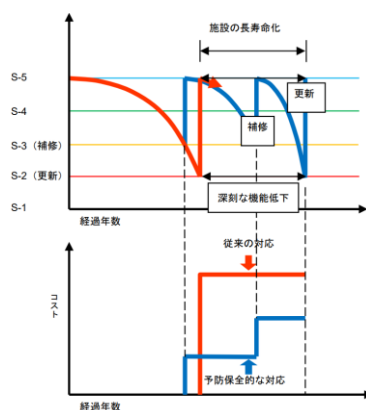


図1 スtockマネジメントの特徴

ストックマネジメントの概念は、その施設の規模の大きさや重要性から下水道施設において多く使用されている。

### 12.11.2. スtockマネジメントの流れ

ストックマネジメントの手順は、一般的には以下の5段階に大別され、(5)の後には(1)に戻るよう設計されている。

- (1)現状の把握
- (2)リスク評価
- (3)今後の事業シナリオ・管理計画の決定
- (4)計画の実行
- (5)評価・見直し →(1)へ戻る

(1)での現状の把握の際には、過去の管理記録を参照する必要があるため、日頃から管理記録が散逸しないように情報を適切に蓄積し、必要な際に参照できるようにする必要がある。また、(3)のシナリオの作成の際には追加で施設・設備の状況を調査する必要が生じる場合もある。その場合は(4)に移る前に調査を実行する。そして、(4)の後に行われる(5)は、定期的な評価を通して(3)で決定された計画との乖離を認識、修正することが目的である。従来の老朽化対策のように補修・更新を散発的に行う場合には知見の蓄積はあまり重要ではないが、図1で示すように継続的に対策を行う場合には評価を通して得られた知見を活かす場が確実に存在する。知見を活かすことで、ライフサイクルコストのさらなる低減やマネジメント対象に発生した想定外の事象への対処可能性の向上が見込める。

### 12.11.3. スtockマネジメント支援制度について

土木施設などを財源等の制約のもと適切に管理していくためには、約5年程度の短期的な部分最適による改築だけでなく、中長期的な視点で全体の今後の老朽化の進展状況を捉えて、優先順位をつけながら施設の改築を進めることで、事業費の更なる削減

を図ることが重要である。これを受け、国土交通省では平成28年(2016年)に、現行の長寿命化支援制度を発展させ、従来の長寿命化対策のように施設毎ではなく、下水道施設全体の中長期的な施設の状態を予測しながら維持管理、改築を一体的に捉えて計画的・効率的に管理する、下水道整備におけるストックマネジメント導入に関わる、「下水道ストックマネジメント計画」の策定と、同計画に基づく点検・調査、改築を支援する「下水道ストックマネジメント支援制度」を創設した。

このような制度が策定されているようなことからわかるように、筆者の感想ではあるが、ストックマネジメントは現状、主に下水道事業において用いられていることが多いと感じられた。

#### 12.11.4. スtockマネジメントの事例

大阪府豊中市の下水道事業において、ストックマネジメントの導入が進められている。先に記載した「下水道ストックマネジメント計画」と、下水道ストックマネジメント支援制度」を活用し、独自の「豊中市下水道ストックマネジメント計画」を策定し、これによりストックマネジメントの導入を進めている。豊中市の下水道は、昭和27年から整備が進められ、また施設の多くは高度成長期である昭和40年代に建設されたものであることから、耐用年数を迎つつある。平成27年末における管渠は、延長813kmが整備されており、そのうち経過年数50年を超過している管渠は約164km存在し、20%を占めている。

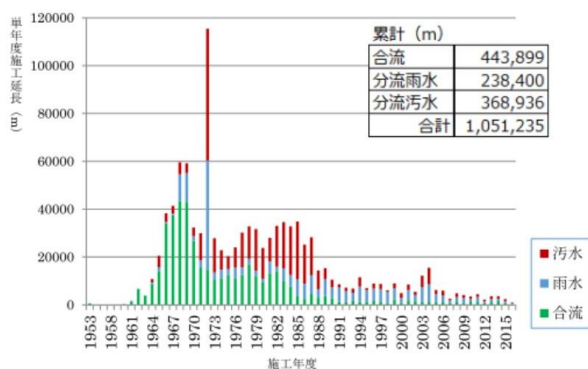


図.1-1 下水道管渠施工延長の推移

これらの老朽化施設は、今後も増加が見込まれて

いるが、これらの施設が適正に管理されない場合、処理機能が停止し下水道が使用できなくなることや、管路の破損によって道路陥没が発生することなどが発生し、日常生活や社会生活に大きな影響を与える可能性がある。

老朽施設の機能を維持するにあたって、更新を行えば機能は回復する。しかし、それには莫大な費用が掛かることとなるため、限られた財源の中で施設の機能を維持するために豊中市ではストックマネジメントを導入することとなった。

先に記載したように、ストックマネジメントの流れはおおまかに決まっている。豊中市では、以下のように独自の手順を加えることでストックマネジメントを実施している。

#### 【豊中市下水道ストックマネジメント実施方針】

- (1)施設情報の収集・整理
- (2)リスク評価
- (3)維持管理の目標設定
- (4)長期的な改築修繕事業のシナリオの設定
- (5)点検調査計画
- (6)改築修繕計画
- (7)評価と見直し

#### 参考文献

- 1) 農林水産省 農業水利施設におけるストックマネジメントの取組について  
<https://www.maff.go.jp/j/nousin/mizu/sutomane/attach/pdf/220202-1.pdf>
- 2) 日水コン 下水道施設のストックマネジメント  
<http://www.nissuicon.co.jp/jigyuu/gesuidou/stock-mgr/>
- 3) 豊中市下水道ストックマネジメント計画(概要版)  
<https://www.city.toyonaka.osaka.jp/jogesuido/jigyoyannai/gesuido/torikumi/tyoujyummyou.files/gesuidousutokkumanejimentokeikaku.pdf>

*Have a nice site visit!*