

Minutes of the Maliana 1 Irrigation System Workshop for the Project Explanation

January 14, 2006

Location : District Administration building

9.30am (Alfredo Soares, MAFF Maliana District Irrigation Officer) gives thanks to Government of Japan, Government of Timor Leste, District Administrator, M.A.F.F., Irrigation Division, and ALL farmers.

Introduces the participants of the front table

Mr. Sakai, Pedro, Mr. Tsumura, Vicente, Sub District Administrator

Then Introduces participants; the Chief of villages, Marino's and WUA leaders

9.39 Opening by Sub District Administrator Domingos Martins

Welcomes All, Explains goals of doing a Basic Design and Plan of Implementation, and explains there will be responsibilities of the water users. = INPUTS. This will prevent problems during implementation.

WHO's project is this → YOURS (community) → ∴ Need to Manage YOURSELF. Workshop here will describe HOW, but opens the project to ideas and questions from YOU.

9.44 OPEN

9.45 Background by Vicente (Chief of Div. Irrigation)

Gives respects to ALL

- Notes that this project is very important for the development of Maliana, important to respect the opportunity that is being given. Support is provided for the project from JICA and Sanyu Consultants in designing the irrigation system. Project hasn't started yet but the process is in place.

- During Indonesian occupation, the farmers of Maliana realized the potential of the Maliana flood plain. Irrigation land is a valuable resource that must be given care.

Explains you are the beneficiaries of a new, big project → so that development stages of the past such as buildings, and fruit trees need to be removed for this project implementation.

Started understanding the potential of irrigation in Portuguese time, Maliana expanded substantially in Indonesian time, when the intake gates were built, this allowed the development of Primary canals. This project will aim to rehabilitate these intake and canals.

Secondary canals were developed in Indonesian time, this project will rehabilitate these.

- JICA aim to "support" this irrigation project, not just by providing a short term INPUT of money, providing paid employment, but this is about long term productivity of Maliana.

- The need to construct a meeting house as a goal of this project is because there will require many decision making processes and problem solving events. The project will require the contribution of some land for this meeting house and this will need to be clarified during this meeting.

- We will ALL benefit a lot from this project so we need to understand that there will be contribution & sacrifices. With this contribution confirmed today the project could then go ahead to the next stage.

- MAFF Maliana Irrigation currently only has 1 staff, Alfredo and there is a proposed 2nd staff from Liquisa, who are responsible for such a large resource → so how are we going to maintain such a large resource? → In Indonesian time, we maintained the system, so can we maintain it now, I believe so, there will be many problems that we will need to resolve.

- If we increase PRODUCTION and increase FOOD Availability → then WHO benefits → those who benefit should maintain the resource → this is YOU, do you want this responsibility, if so you will need to form an association, such as the associations formed in Indonesian times called PPPA or what we will call in this project, WUA (Water Users Association).

Why do we need a WUA? Because there are many beneficiaries → if the water flows ALL will benefit but also ALL need to contribute → so we need 'representatives of each WUA and a board to manage these. (President, Vice President, Treasurer, Secretary). The functioning of the irrigation is important and sustainability will rely on the system being maintained constantly.

- Problem Solving process

Farmer → uses WUA first, → then Board → then Irrigation Division / District Administration → MAFF → other GoTL Ministry will have representatives at WUA meetings → but this is your resource, the WUA needs to control.

There is no need to solve problems with arguments and fighting or police → need to sit together with 1 representative of each household and the WUA can resolve, not MAFF or police first, so we need a stable working environment.

Big decisions, particularly about the water sharing amounts, will be made at WUA meetings. 1 person will be responsible for actually opening the gates but the decisions / plan and schedule will be made by all members of the WUA. → so there will need to be COORDINATION between each of the WUA's → we will need to improve our capacity to manage the irrigation system and to coordinate the activities of each WUA. → there will be a need for 'LEADERS' who will need to decide their own 'Job Descriptions and Responsibilities'

10.13 (Alfredo) Asks for confirmation of - land area, Number of people → outlined the importance of clarifying ALL the members of the WUA beneficiaries. (participants were shy). Alfredo reads out ALL group names and asks for a show of hands from the participants who are representing each group attending this meeting. Alfredo confirms that it will be the DIO responsibility to provide a current list of group names, numbers and members.

10.21 (Alfredo) Outlines the workshop here is a process of feedback, flexibility, and participation starts now. No complaints later once the project has started.

- Components of the project

What does rehabilitation mean, difference between construction? Then there is the New area of construction / lengthening the canal.

- Asks about confirmation of the cropping pattern.

- Explains the importance of strengthening the WUA management capacity.

- Outlines the need to identify all the lengths of canal by group, then WHO is responsible for the repair, construction and maintenance.

- This is why it is important for accurately identifying All the People / households / areas of paddy and fields.

- Problem solving / Decision making → there is a need for protocol → system of allocating decision-making responsibilities → 1 household – 1 representative in problem solving.

Preparation of Non-Physical (or soft) component of the project, which will include training and monitoring. Will need to form a Board of WUA, including a President, Vice President, Treasurer, and Secretary. A manual of regulations will be prepared.

- Will need to have an election → so we need candidates for leaders of WUA groups and the Board of representatives → needs to be a democratic process, including photos of the candidates and an election date for choosing the best people.

There will be problems and benefits with a change to the current irrigation system → it will mean a change in cropping pattern.

- Alfredo asks the Question **Question:** 'during the Construction phase it will be the dry season – Can you tell us if are you are willing to receive this project and do the necessary work required to complete the construction?' Crowd replies "We will work and receive the project". Feedback from Chief of Odomau village (Salomau) " NO group or Nobody in the community will complain or make problems"

Alfredo talks about increasing the volume of water intake from 1 m³/s to 1.37m³/s. Need to know when is the best time for construction, and when is timing of maintenance procedures, this will allow us for earlier cropping seasons.

Question: (Jose de Jesus, Lahomean) "What happens if there is not enough water to reach the end users of the canal system, particularly if we intend to extend the system to new areas? Why is one system longer than the other "

Q: (Manuel,) "in Portuguese times we, at the end of the canal system, had rice paddies and irrigated cropping, then after the occupation until now, there was no water → now we can only grow rain-fed maize and root crops because the irrigation water does not come down the canals → there is not enough water. So if you want us, at the end of the canals, to contribute to this project what happens if we don't get enough water → what will be our return on investment? Why should we contribute before we get any result? How will we survive in the meantime? There are no roads at the proposed extension of the canals, what to do about this?

Q: (Estavoa Lopez, Namduras) "regarding the New Construction of Ramaskora and Ritabou canals; how can we expand if the irrigation water comes from the same one source as now, how do you know there will be enough water? Also, the 2 areas are not the same size! Will water be shared equally between the 2 canals 50% Ramaskora, 50% Ritabou? Will this mean 1 system gets more per hectare on average? With the new extension there will be even more demand for water → will there be enough? And will there be enough water for irrigation all year round?

Q: (Salomoa Da Cruz, Chief Odomau) Gives thanks to all, "what is the target of the 2 secondary canals now → how will we be dividing the water 'within' the WUA areas? Who decides WHO gets water from the tertiary canals, with the new project will more people or hectares be demanding more water. Who makes the new tertiary canals?

Q: (Martinho de Alamau, Chief Lahomean) there is a lot of water that can be used from the river, we don't use 100% of what goes into the canal already, so if we propose that the intake increases to 1.37m³/s can we still guarantee that the water will reach all the identified beneficiaries. Also, there needs to be a plan to use different amounts of water in different seasons because we don't just grow rice all year round but other crops with different water requirements. The contribution from the community farmers needs to take into account not all farmers use the same amount of water because they grow different crops at different times of the year.

The current cropping pattern in his area is December planting rice – March harvest, April plant another different crop, and August can grow another type of crop. (In line with the Cropping pattern outlined in the workshop notes, however rice has a much more 'fixed cropping pattern whereas crops and vegetables are more flexible). At present, the cropping pattern is dependant on rainfall, however with the intake and irrigation system operating, more flexibility and possibly earlier cropping will be possible.

Response: (Mr. Tsumura) the rehabilitation and construction of new intake, sediment basin and rising of the weir height will increase the flow amount of water into the system. Importantly it will be

the maintenance and cleaning of the system that will decide if all beneficiaries receive the water allocation planned. The design will be engineered to meet all targeted beneficiaries water allocation. (Alfredo) it will be the responsibility of the WUA to make decisions and plans on how the water will be allocated so that all proposed beneficiaries receive what is proposed in this project. Decisions need to be based on numbers of farmers and the area they are irrigating. This is why it is important to confirm this data at this stage of the project. Training in this decision making will be provided in the Soft Component of the project. There will need to be strict regulations on how the secondary canals are used to distribute the water so that all requirements are met. These regulations will be compiled into a manual and decided upon by the WUA, Board and MAFF.

11.43am (Vicente Guterres, MAFF Irrigation Division) Vicente outlines the obligations of MAFF /IWMD's from the workshop notes. Importantly, the list of beneficiaries and areas of irrigation are currently being clarified and Alfredo will provide the information to Mr. Tsumura.

Vicente emphasized that there needs to be a process for problem solving and agreed a system such as that below needs to be documented:

- Problem → Farmer → presents problem to WUA in a group meeting
 - Group resolve the problem, if not.....
 - Group leader resolves the problem, if not.....
 - Group leader takes the problem to the Board President, Vice President, they resolve problem, if not...
 - Board takes the problem to District Irrigation Officer And D.Administrator, resolve problem, if not...
 - National Irrigation Division MAFF, resolve problem, if not.....
 - Ministry, MAFF, Internal Affairs

Vicente says arguing and fighting and the need for police will not be required in this process.

It is important that the Function of the WUA is established immediately, and then the processes and regulations need to be followed. MAFF will assist in establishing the WUA groups operating procedures and monitor the WUA activities. The WUA needs its own structure to be maintained with their own regulations on how the water will be allocated within the individual WUA group.

MAFF obligations will be to inform the WUA about the timing of Operations and Maintenance of the canals. You the farmers use the water, you will benefit, so...It is the responsibility of the WUA to collect the water fees for O/M. Vicente mentions some of the problems of the Manatutu Irrigation System and says the WUA needs to be strong and follow the regulations that the WUA decides.

Vicente outlines the costs of O/M and how MAFF will subsidize fees for first 5 years by 70%, then next 5 years for 30%, after this the WUA will be fully responsible for costs of O/M. GoTL needs participation and contribution if the nation is to develop, so MAFF will support the WUA groups but must realize that in the future your responsibility will increase. This is your project. The MAFF will be focusing on many areas of agriculture, not just irrigation, so those fortunate enough to be able to irrigate should take most responsibility.

12.02 Vicente outlines the responsibilities of the beneficiaries according to the workshop notes. States that water is free, but the facilities to distribute water are not. The tertiary canals go directly to YOUR padi, so YOU will need to build and control them. The proposal does not include tertiary canals. You will need to contribute the land for canals and the meeting room facilities. Your participation is in building Your canals.

Outlines that After construction the WUA will be making many decisions, like payments to Board, funds for O/M (how much, how to pay) and cleaning of silt and grass from the canals. Outlines

election process to elect WUA leaders, this needs to happen in March. Process will be democratic, including photos of candidates and the reasons for them to be leader. All beneficiaries need to vote.

Q: (Alberto Fernandes, Raifun) "The farmers are clear on their obligations and will need further socialization as the process of the project implementation begins. Can you clarify when the project will start? Will Government help in the election process?"

Alberto also says please do not compare other places and projects to Maliana, as they believe that can guarantee success of this project, the community is ready to make contribution and participation. Maliana conditions are well understood by the farmers, this will lead to success and there is no need to bring other people from other areas to do the work in this project.

R: (Mr. Sakai☺) says in his experience that it will take at least a year before the Government of Japan and Government of Timor L. sign any agreements and then a detailed survey, architectural design and concise implementation plan will be developed. This would suggest the project will not start construction phase for 2 years. However, the first step is forming the WUA groups and strengthening the capacity of these to manage the irrigation. If this process happens rapidly and smoothly, with positive feedback from the WUA farmer groups, then maybe the process can be a little faster. Government of Japan will need some evidence that the WUA are formed and operating first.

(Mr. Sakai) he said that he is not the right person who will make the decision on this project. Because he is just an advisor for TL government, so he is on TL side. He is not sure about when the project starts to implement. The process is the government of Japan will make internal agreement first, which will take time about 1-2 years, and then they make agreement with government of Timor Leste. However, the farmers of Maliana I have show that they are committed to contribute to the sustainability of the irrigation system that will be rehabilitated and constructed by establishing an association that will manage the irrigation system.

Q: (Mr. Tsumura) There are estimated O/M costs provided in the workshop notes, do you fully understand that MAFF will only be subsidizing 70% for first 5 years, 30% for next 5 years then no more subsidy. This means that that you will need to collect a water fee, so how will you do this in the WUA and how much are you willing to pay? The project is planned to begin the physical construction phase of the project at the beginning of 2008.

R: (All) We understand the costs involved in O/M!

We will be very happy to contribute to the project and will be grateful for the increase in food production, however, if increased yields and quality are improved and there is still not a good market (price, amounts demanded, imported rice, storage infrastructure), then how will the farmers be able to pay any fees.

Q: Currently, the price for unmilled padi is 12¢/kg, which apparently doesn't support the cost of production → this problem needs to be solved. Could pay \$1 - \$2 but if there is no prices or demand for our product then how can we pay. We have the positive interest in the project, we want to contribute, we also want to increase our yields but WHO will buy our product, the government needs to buy and give a good price (requesting \$1/kg). Don't want to talk politics but the Indonesian system that guaranteed that our product is purchased and at a fixed good price made farming possible. Request the Government also assist with improving the quality of our milled rice so that we can compete with the imported rice.

12.52 R: (Vicente) Answers the question with another question "if the irrigation is operating and some areas need repair and maintenance, WHO will pay for this if the users do not pay". Provides some encouragement and outlines there will much more benefits for the whole community from this

project, not just for rice growers. Your contribution will begin with the formation of the WUA. We need direction, to show the 2 Governments that we are ready to start the project. Then MAFF and WUA can work together to make the decision quicker.

About the price of rice, MAFF cannot control the price of imports and this is what sets the price of the local rice.

Q: (Mr. Tsumura) Repeats his initial direct question “How much can you pay for WUA fee?” asks that we discuss this after lunch.

1.00pm (Alfredo) Outlines the importance of forming the WUA, using the democratic election process to find group leaders, which needs to start now so we can clarify Group name, leader, beneficiaries/ members and areas.

2.00 (Chiefs talking) **Q:** How and when are we going to have an election, based around what groups, what are the criteria to be a group (area, like 30 hectares, or by number of houses/people, water requirement????)

Some confusion around this upcoming election.

A W.U.A is What?

R: WUA is:

Has a name

Represents an area / and a group of people farming that area.

Represents a group of water users.

Represents the primary group of people to solve problems

Aim is to determine how much water is required for this group (m^{3/s})

Decided by area and cropping pattern (crop water requirements)

The decisions then allow for a strategy / regulation to be formulated for water allocation → so all WUA will submit a plan for their water use requirements for each WUA → then all WUA leaders and Board make decisions and a plan for the water use for the whole system → then a timetable for m³ volumes and times for water allocation to each WUA can be formulated.

Q: (Mr. Tsumura) Repeats his initial direct question “How much can you pay for WUA fee?”

Name	\$ / Ha / year
Chefe Alberto Fernandes	\$1 (even more based on election promises)
Chefe Martinho	\$0.50
Chefe Salomao da Cruz	\$5.00 (because he knows in the dry season if he has irrigation he will be able to grow cash crops and increase his income).
Chefe Estevao Lopez	\$0 (Because he hasn't seen any water yet, not pay until he gets a financial return)
Martinho de Alamau, Chief Lahomean	Can even pay \$10, but everyone's cropping reason is different (food or cash) and income is not the same. Suggest fee increases as production and profits increase (like 5% of profit)

Mr. Vicente explained to beneficiaries one example of another WUA namely; Caraulun irrigation scheme, that MAFF is planning to collect 16US\$/ha per year for water use.

R: The result of the village Chiefs' discussions is that they expressed US\$5/ha for initial stage until profits from farming increase.

R: (Alfredo) Insists that if you want to increase \$ from your land, and get irrigation, then you will need to contribute to the maintenance.

R: (Subdistrict Admin Sr Domingos) "He is confident that the design will provide ALL targeted beneficiaries with water, because of the potential volume of water that can be taken from the river. There will be a large workload managing the O/M of the system. Are the farmers ready to do the maintenance and pay for the materials?"

It is important that we receive the complete and accurate number of beneficiaries / WUA members, and we need to know that ALL in the WUA are interested in the project. If all members are recorded then the water user's fee can be distributed among all so that each is a small fee. Need accurate numbers, data clarity.

The basic design is ready, the plan is ready → are you farmers??

Q: Some farmers may get to plant crops X 2 per year, whilst others only grow one, so if we all pay the same fee this does not seem fair → suggest that the fee be based on the number and area of crops grown e.g.; \$5 for 2 crops, \$2.50 for 1 crop. What about people who are in the irrigation area but do not use irrigation, do they have to pay for something they do not use?

If a section of the canals is broken and needs repair we need to discuss WHO will repair and WHO pays.

R: (Vicente) "we understand that people have limited cash. We need to make decisions now, who is responsible for O/M. The proposal is in design phase and is not yet fixed; YOU must make decisions, go to workshops and learn the process of participation.

The capacity of the river has been determined and now we need accurate data about numbers of people in the WUA and the area of the beneficiaries. Then we can calculate the correct maintenance costs and the water user's fee. Also we can start to plan the irrigation water schedule for allocation.

Vicente respects the people of Maliana and is confident that they will come up with a positive response to the responsibilities presented to the new WUA members. There will be responsibilities to utilize the funds wisely and accountability is important.

Q: (elderly farmer) "I have 2 hectare of land but because of labor and cash constraints can only use 1 hectare, what will be my water use fee.

R: (Vicente) This period of the design process is where the WUA must make decisions on how contributions to O/M are collected. Need to resolve, and now is the time to use the WUA process and the regulations YOU set, to decide payment. You will not need, arguing, MAFF or police.

Q: Understand that the community uses the canal, and understand the need to make contributions, but still there are some people who CAN get access to irrigation but chose not to use irrigation, Do they pay?

R: (Vicente) "whoever uses irrigation water must pay for the water, other small water use members will have to be determined by the WUA and the regulations they make on how much water and its cost."

Q: Some people will have a problem paying money, are there alternative methods of payment.

R: (Alfredo) "You can pay in rice or other goods, the WUA needs to make the decisions on how and the value of these products.

Q: (Mr. Tsumura) "There needs to be a President, Vice president, Secretary and Treasurer appointed and a decision made on if these appointments will be volunteers or will there be some form of payment (in cash, water or food).

R: (Chefe Salomao) These positions will be very hard work, and will need strong decision makers. He believes that the Government should play these roles at the beginning of the project. MAFF, Chefe of village and the WUA leaders need to make decisions on who and how much, particularly utilizing the district and sub-district Government officials.

R: (Alfredo) To make decisions on how to pay and how much these positions (and other expenses), we need to begin with strengthening the capacity of the WUA groups and the leaders. An outline of the training that will be provided to the WUA was discussed from the workshop notes.

(Alfredo) Summary of tasks and responsibilities

WUA formed

Board Members (4) chosen.

Survey of beneficiaries numbers, areas, water needs,

Cropping pattern detailed

Water we have, then we need a detailed plan on how to manage it. Begin the process of setting regulations.

Determine how we will collect the water user fee and its management.

After construction obligations

Manual of regulations for operations and maintenance – workshop to assist

Outline of the Schedule of Project Implementation

The Base Design study is near completion

Now we need the WUA groups formed and trained

Then a M.O.U. between Governments can be drawn up.

Then within next 2 years implementation can begin.

(Sub district Administrator Domingos) This workshop had simple objectives to determine if members of the WUA are positive about implementing this project and if they understand the responsibilities and contributions. There are over 1000 beneficiaries that need to know about these responsibilities.

This project will utilize all of MAFF divisions, not just the Irrigation Division. The benefits of the project will flow on to all community farmers.

Gives thanks to all participants and hopes to see you all soon. The take home message from this workshop is that the community positively wants this project to go ahead and they are willing to contribute to its success.

3.00pm Workshop closed

List of Participants

No	Name	Organization
1	Yuki Kuraoka	Jica Timor Leste
2	Martinho Bili Mau	Chefe suco Lalonca
3	Jasino Araujo Soares	Com.ESQ. Maliana
4	Antonio Marques	Suco Raifun
5	Arcanjo R. Tilman	Dist. Development Officer Bobonaro
6	Juvenal C Soares	MAFP / Central
7	Manuel S. Barreto	Agriculture
8	Estavao Lopes	Agriculture
9	Natalino Araujo	Agriculture
10	Matheus Mau	Agriculture
11	Alberto A. Fernandes	Chief Village Raifun
12	Ponciano de Fatima	Village Council,
13	Paulo Afonso	Agriculture
14	Filomeno G.M.	Youth Representative/ Radio Community. Maliana
15	Domingos Monis	Chief sub-village
16	Domingos Lopes	Agriculture
17	Tome Vicenti	Representative Ritabou
18	Cristavao F.	Chief Sub-village Saunleu
19	Manuel Lopes	Agriculture
20	Jose de Jesus	Agriculture
21	Antonio Santa Cruz	Village Chief
22	Faustino R. Bere	Focal Point Meio Ambiente
23	Maria do Carmo V.Moreiro	Cabinet S.F.R. IV
24	Alipio Moniz	Community Development Officer Sub-district Maliana
25	Salomao Da Cruz	Chief Village Odomau
26	Juvinai Salvador	Agriculture
27	Joaquim M.	Aldeia Maganotu
28	Antonio	Aldeia Ritabou
29	Manuel Henrique	Agriculture
30	Luis de Oliveira	Agriculture
31	Duarte Lelo	ASC. Bobonaro
32	Rui Mamuel Lasi	Irrigation Division MAFF
33	Celestino Henrique	Irrigation Division MAFF
34	Fernando Dos Santos	Ritabou / Samelau
35	Domingos Martins	Administrator Sub-district Maliana
36	Vicente H. Guterres	Chief Irrigation National Office
37	Kazumitsu Tsumura	Sanyu Consultants
38	Pedro Laurentino da Silva	Independent Consultant/ Translator
39	Shinobu SAKAI	Advisor to MAFF
40	Robin Jong	ARO Unit JICA
41	Alcino Mauleto	Group leader
42	Chris Walsh	World Vision Food Security Officer
43	Julio Goncalves	World Vision
44	Moizes Pereira	Group leader Manama
45	Juvenal Salvador	Odamau
46	Alfredo Soares	Maliana
47	Joao justinho	Holsa
48	Dinis A	Holsa
49	Domingos M	Holsa

現況幹線水路の諸元

セクション名	区間(測点)		区間延長 L (m)	底幅 B (m)	天端幅 W (m)	側壁高 H (m)	法勾配 I : N	縦断勾配		断面形状
	(始点)	(終点)						I	I	
A	STA.0+030	STA.0+070	40	2.00	2.20	1.00	1.00	0.004000	1/250	台形開水路
B	STA.0+070	STA.0+340	270	2.40	4.40	1.00	1.00	0.003333	1/300	台形開水路
C	STA.0+340	STA.0+660	320	2.10	3.80	1.00	0.85	0.000556	1/1,800	台形開水路
D	STA.0+660	STA.0+690	30	1.20	1.30	1.10	0.05	0.002857	1/350	フルーム水路
E	STA.0+690	STA.0+740	50	1.20	1.30	1.10	0.05	0.002857	1/350	暗渠水路
F	STA.0+740	STA.0+815	75	1.60	1.60	1.80	0.00	0.005000	1/200	水路橋
G	STA.0+815	STA.1+175	360	1.10	2.90	1.20	0.75	0.004000	1/250	台形開水路
H	STA.1+175	STA.1+527	352	1.50	3.30	1.00	0.90	0.002222	1/450	台形開水路
計or平均	STA.0+030	STA.1+527	1,497	1.64	2.60	1.15	0.46	0.003103	1/320	

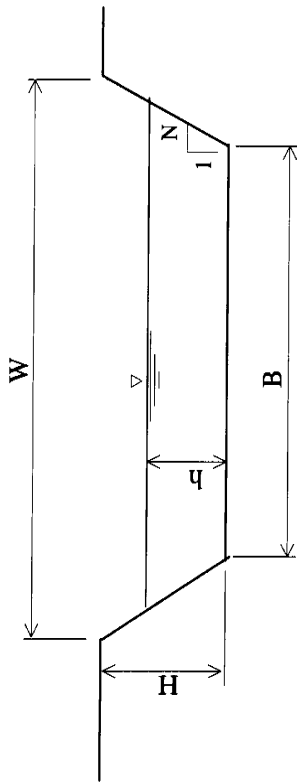
現況ラマスコラ2次水路の諸元

セクション名	区間(測点)		区間延長 L (m)	底幅 B (m)	天端幅 W (m)	側壁高 H (m)	法勾配 I : N	縦断勾配		断面形状
	(始点)	(終点)						I	I	
A	STA.0+000	STA.0+355	355	1.80	3.50	0.80	1.06	0.002500	1/400	台形開水路
B	STA.0+355	STA.0+710	355	1.40	2.70	0.70	0.93	0.003333	1/300	台形開水路
C	STA.0+710	STA.1+040	330	0.80	3.80	0.85	0.06	0.010000	1/100	フルーム水路
D	STA.1+040	STA.1+470	430	1.20	2.50	0.65	1.00	0.005000	1/200	台形開水路
E	STA.1+470	STA.1+573	103	1.00	2.40	0.55	1.27	0.005556	1/180	台形開水路
計or平均	STA.0+000	STA.1+573	1,573	1.24	2.40	0.71	0.86	0.005278	1/190	

現況リタバウ2次水路の諸元

セクション名	区間(測点)		区間延長 L (m)	底幅 B (m)	天端幅 W (m)	側壁高 H (m)	法勾配 I : N	縦断勾配		断面形状
	(始点)	(終点)						I	I	
A	STA.0+000	STA.0+210	210	1.10	2.40	0.60	1.08	0.001429	1/700	台形開水路
B	STA.0+210	STA.0+760	550	1.00	2.10	0.60	0.92	0.002000	1/500	台形開水路
C	STA.0+760	STA.1+025	265	1.10	2.20	0.60	0.92	0.005000	1/200	台形開水路
D	STA.1+025	STA.1+400	375	1.20	2.40	0.60	1.00	0.005000	1/200	台形開水路
E	STA.1+400	STA.2+000	600	0.80	2.00	0.55	1.09	0.006250	1/160	台形開水路
F	STA.2+000	STA.2+600	600	0.80	1.90	0.55	1.00	0.005000	1/200	台形開水路
G	STA.2+600	STA.2+890	290	0.80	1.90	0.55	1.00	0.005000	1/200	台形開水路
計or平均	STA.0+000	STA.2+890	2,890	0.97	2.13	0.58	1.00	0.004240	1/240	

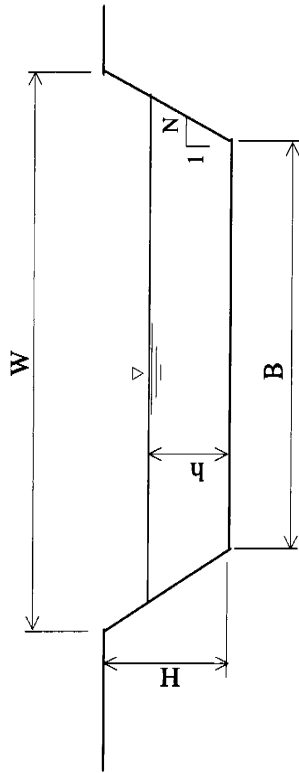
現況幹線水路の通水能力



項目	記号	単位	マリアナ - I 幹線水路									
			セクション A	セクション B	セクション C	セクション D	セクション E	セクション F	セクション G	セクション H		
水路形式	-	-	フルーム水路									
断面形状	-	-	台形									
区間	STA.	m	STA.0+030 ~0+070	STA.0+070 ~0+340	STA.0+340 ~0+660	STA.0+660 ~0+690	STA.0+690 ~0+740	STA.0+740 ~0+815	STA.0+815 ~1+175	STA.1+175 ~1+527	開水路	
区間延長	L	m	40	270	320	30	50	75	360	352	台形	
水路底幅	B	m	2.00	2.40	2.10	1.20	1.20	1.60	1.10	1.50	水路橋	
水路天端幅	W	m	2.20	4.40	3.80	1.30	1.30	1.60	2.90	3.30	長方形	
側壁高	H	m	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.80	1.20	1.00	暗渠	
側壁勾配	N	-	0.10	1.00	0.85	0.05	0.05	0.00	0.75	0.90	台形	
縦断勾配	I	-	1/250	1/300	1/1,800	1/350	1/350	1/200	1/250	1/450	台形	
粗度係数	n	-	0.004000	0.003333	0.000556	0.002857	0.002857	0.005000	0.004000	0.002222	台形	
水深	h	m	0.70	0.70	0.70	0.80	0.80	0.80	0.90	0.70	台形	
通水面積	A	m ²	1.45	2.17	1.89	0.99	0.99	1.28	1.60	1.49	台形	
潤辺	P	m	3.41	4.38	3.94	2.80	2.80	3.20	3.35	3.38	台形	
径深	R	m	0.425	0.495	0.479	0.353	0.353	0.400	0.477	0.441	台形	
流速	V	m/s	1.12	1.13	0.45	0.83	1.07	2.56	1.21	0.85	台形	
流量	Q	m ³ /s	1.62	2.45	0.85	0.83	1.06	3.28	1.93	1.27	台形	

Manning' Formula : $Q = A \times 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$

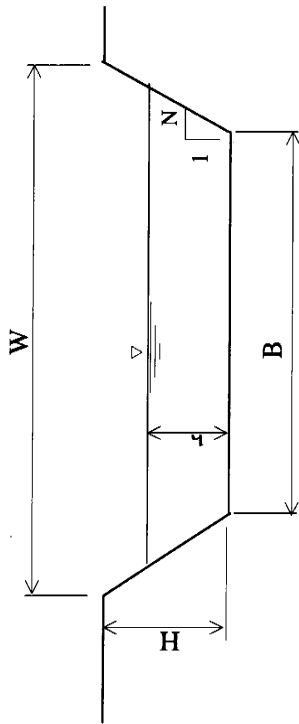
現況ラマスコラ2次水路の通水能力



項目	記号	単位	ラマスコラ2次水路				
			セクション A	セクション B	セクション C	セクション D	セクション E
水路形式	-	-	開水路				
断面形状	-	-	台形				
区間	STA.	m	STA.0+000 ~0+355	STA.0+355 ~0+710	STA.0+710 ~1+040	STA.1+040 ~1+470	STA.1+470 ~1+573
区間延長	L	m	355	355	330	430	103
水路底幅	B	m	1.80	1.40	0.80	1.20	1.00
水路天端幅	W	m	3.50	2.70	0.90	2.50	2.40
側壁高	H	m	0.80	0.70	0.85	0.65	0.55
側壁勾配	N	-	1.06	0.93	0.06	1.00	1.27
縦断勾配	I	-	1/400	1/300	1/100	1/200	1/180
粗度係数	n	-	0.002500	0.003333	0.010000	0.005000	0.005556
水深	h	m	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
通水面積	A	m ²	0.55	0.45	0.60	0.40	0.35
潤辺	P	m	1.31	0.82	0.50	0.64	0.51
径深	R	m	3.40	2.63	2.00	2.33	2.13
流速	V	m/s	0.385	0.311	0.250	0.275	0.237
流量	Q	m ³ /s	0.83	0.83	1.24	0.93	0.89
			1.08	0.68	0.62	0.60	0.45

Manning' Formula : $Q = A \times 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$

現況リタバウ2次水路の通水能力



リタバウ2次水路									
項目	記号	単位	セグメント A	セグメント B	セグメント C	セグメント D	セグメント E	セグメント F	セグメント G
水路形式	-	-	開水路						
断面形状	-	-	台形						
区間	STA.	m	STA.0+000 ~0+210	STA.0+210 ~0+760	STA.0+760 ~1+025	STA.1+025 ~1+400	STA.1+400 ~2+000	STA.2+000 ~2+600	STA.2+600 ~2+890
区間延長	L	m	210	550	265	375	600	600	290
水路底幅	B	m	1.10	1.00	1.10	1.20	0.80	0.80	0.80
水路天端幅	W	m	2.40	2.10	2.20	2.40	2.00	1.90	1.90
側壁高	H	m	0.60	0.60	0.60	0.60	0.55	0.55	0.55
側壁勾配	N	-	1.08	0.92	0.92	1.00	1.09	1.00	1.00
縦断勾配	I	-	1/700 0.001429	1/500 0.002000	1/200 0.005000	1/200 0.005000	1/160 0.006250	1/200 0.005000	1/200 0.005000
粗度係数	n	-	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
水深	h	m	0.40	0.40	0.40	0.40	0.35	0.35	0.35
通水面積	A	m ²	0.61	0.55	0.59	0.64	0.41	0.40	0.40
潤辺	P	m	2.28	2.09	2.19	2.33	1.84	1.79	1.79
径深	R	m	0.269	0.262	0.268	0.275	0.225	0.225	0.225
流速	V	m/s	0.49	0.57	0.92	0.93	0.91	0.82	0.82
流量	Q	m ³ /s	0.30	0.31	0.54	0.60	0.38	0.33	0.33

Manning' Formula : $Q = A \times 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$

幹線水路施設調書

番号	施設名	施設番号	測点	設置位置	諸元	備考
1	幹線水路始点	-	0+ 030	-	B: 2.1m x H: 1.0m	矩形水路
2	側溝余水吐	-	0+ 050	右岸	L: 2.5m x Δ H: 0.3m x 2連	角落し付き、日地およびモルタル補修
3	河川護岸工	-	0+ 090	右岸	H: 5.0m x L: 20.0m	新設：練石積工
4	木製歩道橋 (No.1)	-	0+ 150	-	W: 0.5m x L: 4.5m	全面復旧、
5	排水横断工 (No.1)	-	0+ 160	左岸→ 右岸	コルゲートパイプ 径1,000mm x 1連	部分改修：吐出口練石積、 H: 3.0m x L: 10.0m
6	木製フェンス (No.1)	-	0+ 165	-	H: 1.0m	簡易な木製フェンス、撤去
7	右岸練石積工 (No.1)	-	0+ 170	右岸	H: 3.5m x L: 20.0m	新設：練石積工
8	右岸練石積工 (No.2)	-	0+ 235	右岸	H: 3.5m x L: 10.0m	新設：練石積工
9	簡易分水工 (No.1)	-	0+ 312	右岸	径100mm程度の穴	改修：角落しタイプ
10	量水施設	BM-1	0+ 340	-	パージアルファタイプ	既設利用、量水機能不要
11	排砂施設	BM-2	0+ 412	右岸	鋼製スライドゲート B: 1.5m x H: 1.2m x 2連	ゲート本体工：全面改修、 取付側壁：一部利用（モルタル補修）、 排砂水路底：改修
12	排水横断工 (No.2)	-	0+ 425	左岸→ 右岸	コルゲートパイプ 径1,000mm x 1連	既設利用
13	コルゲート歩道橋	-	0+ 430	-	W: 0.5m x L: 4.5m	既設利用
14	簡易分水工 (No.2)	-	0+ 430	右岸	径100mm程度の穴	改修：角落しタイプ
15	木製フェンス (No.2)	-	0+ 465	-	H: 0.8m	簡易な木製フェンス、撤去
16	洗場 (No.1)	-	0+ 500	左岸	L: 1.5m x H: 0.3m x 1段	全面補修
17	練石積工	-	0+ 550	右岸	H: 2.5m x L: 19.0m	新設：練石積工
18	排水横断工 (No.3)	-	0+ 575	左岸→ 右岸	コルゲートパイプ 径1,000mm x 2連	既設利用、木製フェンス撤去
19	簡易分水工 (No.3)	-	0+ 580	右岸	径100mm程度の穴	改修：角落しタイプ
20	フルーム水路始点	-	0+ 660	-	B: 1.7m x H: 1.3m	矩形水路、断面チェック
21	蓋付フルーム水路始点	-	0+ 693	-	B: 1.2m x H: 1.1m	矩形水路、断面チェック
22	蓋付フルーム水路終点	-	0+ 730	-	B: 1.2m x H: 1.1m	矩形水路、断面チェック
23	水路橋始点	BM-2a	0+ 742	-	B: 1.8m x H: 1.0m	矩形水路、断面チェック、漏水防止工
24	水路橋終点	BM-3	0+ 805	-	B: 1.8m x H: 1.0m	練石積工および木製歩道板改修
25	落差工 (No.1)	BM-4	0+ 843	-	Δ H: 1.5m x W: 2.0m	50% モルタル補修
26	洗場 (No.2)	-	0+ 865	左岸	L: 2.0m x H: 0.3m x 1段	全面補修
27	断面変化点	-	0+ 911	-	W: 3.1~1.6m x H: 0.7m x N: 1.0	
28	コルゲート製歩道橋	-	0+ 915	-	W: 1.0m x L: 2.5m	既設利用
29	コルゲート製歩道橋	-	0+ 935	-	W: 1.0m x L: 2.5m	既設利用
30	洗場 (No.3)	-	0+ 995	左岸	L: 1.0m x H: 0.3m x 2段	全面補修
31	コルゲート橋	-	1+ 000	-	W: 2.5m x L: 3.0m	既設利用
32	生活用水パイプ横断工	-	1+ 015	-	径30mm x L: 4m	既設利用
33	簡易分水工 (No.4)	-	1+ 060	右岸	径300mmパイプ分水	改修：角落しタイプ
34	排水横断工 (No.4)	-	1+ 075	左岸→ 右岸	コルゲートパイプ 径1,000mm x 1連	部分改修：吐出口練石積、 H: 4.0m x L: 10.0m x 3箇所
35	木製歩道橋 (No.2)	-	1+ 100	-	丸太 2本	全面復旧
36	洗場 (No.4)	-	1+ 125	左岸	L: 2.0m x H: 0.3m x 2段	全面補修
37	木製歩道橋 (No.3)	-	1+ 130	-	丸太 2本	全面復旧
38	木製歩道橋 (No.4)	-	1+ 140	-	丸太 2本	全面復旧
39	洗場 (No.5)	-	1+ 145	左岸	L: 2.0m x H: 0.3m x 1段	全面補修
40	落差工 (No.2)	BM-5	1+ 175	-	Δ H: 0.6m x W: 2.0m	全面改修
41	洗場 (No.6)	-	1+ 220	右岸	L: 2.0m x H: 0.3m x 1段	全面補修
42	洗場 (No.7)	-	1+ 230	右岸	L: 2.0m x H: 0.3m x 1段	全面補修
43	洗場 (No.8)	-	1+ 238	右岸	L: 2.0m x H: 0.3m x 2段	全面補修
44	生活用水パイプ横断工	-	1+ 294	-	径75mm x L: 4m	既設利用
45	洗場 (No.9)	-	1+ 300	右岸	L: 2.5m x H: 0.45m x 3段	全面補修
46	洗場 (No.10)	-	1+ 350	左岸	L: 1.0m x H: 0.3m x 1段	全面補修
47	木製歩道橋 (No.5)	-	1+ 375	-	丸太: 1本 + 板: 1枚 x L: 3.0m	全面復旧
48	洗場 (No.11)	-	1+ 380	左岸	L: 1.0m x H: 0.3m x 1段	全面補修
49	ライング 始点	-	1+ 420	-		
50	洗場 (No.12)	-	1+ 485	左岸	L: 4.5m x H: 0.4m x 3段	全面補修
51	排水路流入工 (No.1)	-	1+ 490	左岸	W: 1.0m x H: 0.7m	既設利用
52	分水工 (No.5)	BM-6	1+ 527	-		全面改修

注) 備考欄の既設利用、全面復旧、全面補修および全面改修の評価は現場での目視によった。したがって、国内解析で再評価するものとする。

ラマスコラ 2次水路施設調査書

番号	施設名	施設番号	測点	設置位置	諸元	備考
1	2次水路始点	-	0+ 000	-	B: 2.4m x H: 1.1m x N: 1.0	台形水路、歩道ブロック舗装 (幅1m)
2	コンクリート橋	-	0+ 050	-	W: 3.5m x L: 4.0m	既設利用、コンクリートブロック製作所専用
3	生活用水取水工 (No.1)	-	0+ 060	左岸	径38mmパイプ	既設利用
4	洗場 (No.1、No.2)	-	0+ 075	左右岸	L: 1.0m x H: 0.4m x 2段	全面補修、左右岸とも同規模
5	洗場 (No.3)	-	0+ 080	左岸	L: 3.5m x H: 0.3m x 3段	全面補修、5m下流で0.3mの堰上げ
6	木製歩道橋 (No.1)	-	0+ 083	-	半丸太 1本	全面復旧
7	木製歩道橋 (No.2)	-	0+ 140	-	半丸太 2本	全面復旧
8	木製歩道橋 (No.3)	-	0+ 150	-	半丸太 1本	全面復旧
9	フェンス損傷始点	-	0+ 170	-	法長: 1.4m	改修: 100%
10	村道橋 (コンクリート橋)	-	0+ 215	-	W: 2.7m x L: 3.7m	既設利用
11	洗場 (No.4)	-	0+ 220	右岸	L: 1.0m x H: 0.3m x 1段	全面補修
12	洗場 (No.5)	-	0+ 230	左岸	L: 2.50m x H: 0.25m x 3段	全面補修
13	洗場 (No.6)	-	0+ 235	右岸	L: 2.0m x H: 0.4m x 2段	全面補修
14	村道橋 (コンクリート橋)	BRa-1	0+ 215	-	W: 2.7m x L: 3.7m	既設利用
15	町道橋 (コンクリート橋)	BRa-2	0+ 272	-	W: 7.5m x L: 4.0m	既設利用
16	洗場 (No.7)	-	0+ 290	右岸	L: 1.5m x H: 0.3m x 2段	全面補修
17	排水横断工 (No.1)	-	0+ 330	左岸→ 右岸	コンクリート 径1,000mm x 1連 → □700x700 水路横断	部分改修: 吞吐口練石積、 H: 3.5m x L: 13.0m x 2箇所
18	洗場 (No.8)	-	0+ 345	左岸	L: 7.0m x H: 0.3m x 3段	全面補修
19	分水工 (No.1)	BRa-3	0+ 355	右岸	3次水路 W: 0.7m x H: 1.2m	全面改修
20	木製歩道橋 (No.4)	-	0+ 400	-	幅0.3mの木板1枚	全面復旧
21	コンクリート橋	-	0+ 410	-	W: 3.5m x L: 2.5m	既設利用、クジツ業者専用 (断面狭窄)
22	コンクリート橋	-	0+ 420	-	W: 1.9m x L: 2.8m	既設利用、個人専用 (断面狭窄)
23	橋タイプ洗場 (No.1)	-	0+ 425	-	W: 0.7m x L: 2.0m	全面改修
24	養魚池 (No.1)	-	0+ 430	右岸	池: W: 2.0m x L: 3.5m	既設利用、H: 0.4m (水深: 0.2m)
25	洗場 (No.9)	-	0+ 450	左岸	L: 2.0m x H: 0.3m x 3段	全面補修
26	洗場 (No.10)	-	0+ 452	右岸	L: 2.0m x H: 0.3m x 3段	全面補修
27	木橋 (No.5)	-	0+ 455	-	W: 2.0m x L: 2.5m	全面復旧
28	落差工 (No.1)	BRa-4	0+ 470	-	∠H: 1.4m x W: 2.1m	全面改修
29	洗場 (No.11)	-	0+ 540	左岸	L: 1.5m x H: 0.3m x 2段	全面補修
30	木橋 (No.6)	-	0+ 545	-	W: 2.5m x L: 3.5m x 丸太12本	全面復旧
31	木製歩道橋 (No.7)	-	0+ 555	-	丸太2本	全面復旧
32	コンクリート橋 (No.8)	-	0+ 560	-	W: 1.0m x L: 3.0m	既設利用、個人専用
33	洗場 (No.12)	-	0+ 562	右岸	L: 2.0m x H: 0.3m x 1段	全面補修
34	木橋 (No.9)	-	0+ 580	-	W: 2.0m x L: 2.5m、丸太敷詰	全面復旧
35	洗場 (No.13)	-	0+ 590	左岸	L: 1.5m x H: 0.3m x 2段	全面補修
36	洗場 (No.14)	-	0+ 590	右岸	L: 0.8m x H: 0.3m x 2段	全面補修
37	コンクリート橋	-	0+ 591	-	W: 2.5m x L: 2.5m	既設利用、個人専用 (断面狭窄)
38	木製歩道橋 (No.10)	-	0+ 600	-	W: 1.0m x L: 2.5m、丸太数本	全面復旧
39	洗場 (No.15)	-	0+ 605	左岸	L: 1.8m x H: 0.3m x 3段	全面補修
40	洗場 (No.16)	-	0+ 606	右岸	L: 1.8m x H: 0.3m x 3段	全面補修
41	木製歩道橋 (No.11)	-	0+ 610	-	W: 0.8m x L: 2.5m、丸太6本	全面復旧
42	コンクリート橋	-	0+ 615	-	W: 3.0m x L: 2.0m	既設利用、個人専用 (断面狭窄)
43	コンクリート橋	-	0+ 660	-	W: 3.0m x L: 3.5m	既設利用、個人専用
44	木製歩道橋 (No.12)	-	0+ 690	-	W: 1.0m x L: 3.0m、丸太5本	全面復旧
45	木製歩道橋 (No.13)	-	0+ 700	-	丸太2本	全面復旧
46	洗場 (No.17)	-	0+ 705	左岸	L: 3.5m x H: 0.2m x 5段	全面補修
47	分水工 (No.2~4)	BRa-5	0+ 710	左右岸	右岸: 2箇所、左岸: 1箇所	全面改修、右岸排水流入工: 1箇所
48	7-ム水路始点	-	0+ 727	-	W: 1.0m x H: 0.8m	矩形練石積、既設利用
49	木橋 (No.14)	-	0+ 767	-	W: 2.5m x L: 1.0m	既設利用
50	角パイプ製歩道橋	-	0+ 777	-	W: 0.45m x L: 1.0m x 3本	既設利用
51	洗場 (No.18)	-	0+ 778	-	L: 0.8m x H: 0.45m x 1段	既設利用
52	洗場 (No.19、20)	-	0+ 807	左右岸	L: 1.1m x H: 0.25m x 3段	既設利用、左右同規模
53	排水流入工 (No.1)	BRa-6	0+ 812	右岸	W: 0.5m x H: 0.8m x T: 0.3m	既設利用
54	灌漑用横断パイプ (No.1)	-	0+ 850	-	径50mm x L: 10m、塩ビパイプ	既設利用
55	落差工 (No.2)	-	0+ 956	-	∠H: 1.2m x W: 0.9m	既設利用
56	洗場 (No.21)	-	1+ 041	左岸	L: 1.5m x H: 0.25m x 3段	既設利用
57	排水流入工 (No.2)	-	1+ 045	右岸	W: 0.3m x H: 0.2m	既設利用、水量が多い
58	7-ム水路終点	-	1+ 090	-	W: 1.0m x H: 0.8m	矩形練石積、既設利用
59	農道コンクリート橋	-	1+ 140	-	W: 2.5m x L: 3.5m	既設利用、BRa-7bは見当たらず。
60	農道コンクリート橋	-	1+ 250	-	W: 3.5m x L: 2.5m	既設利用
61	木製歩道橋 (No.15)	-	1+ 280	-	丸太4本	全面復旧
62	木製歩道橋 (No.16)	-	1+ 295	-	丸太4本	全面復旧
63	洗場 (No.22)	-	1+ 310	左岸	L: 1.0m x H: 0.25m x 3段	全面補修
64	木製歩道橋 (No.17)	-	1+ 325	-	W: 1.5m x L: 3.5m	全面復旧
65	木製歩道橋 (No.18)	-	1+ 340	-	W: 1.0m x L: 3.5m	全面復旧
66	洗場 (No.23)	-	1+ 345	右岸	L: 1.5m x H: 0.4m x 1段	既設利用
67	木製歩道橋 (No.19)	-	1+ 360	-	W: 1.0m x L: 3.0m	全面復旧
68	洗場 (No.24)	-	1+ 365	右岸	L: 1.0m x H: 0.25m x 2段	既設利用
69	木製歩道橋 (No.20)	-	1+ 380	-	W: 1.0m x L: 3.0m	全面復旧
70	洗場 (No.25)	-	1+ 385	右岸	L: 1.5m x H: 0.25m x 2段	既設利用
71	木製歩道橋 (No.21)	-	1+ 400	-	半丸太1本	全面復旧
72	洗場 (No.26)	-	1+ 420	右岸	L: 1.0m x H: 0.25m x 2段	既設利用
73	木製歩道橋 (No.22)	-	1+ 430	-	W: 1.0m x L: 2.5m	全面復旧

番号	施設名	施設番号	測点	設置位置	諸元	備考
74	木製歩道橋 (No.23)	-	1+ 435	-	W: 1.0m x L: 2.5m	全面復旧
75	木製歩道橋 (No.24)	-	1+ 450	-	W: 1.0m x L: 2.5m	全面復旧
76	分水工 (No.5)	BRa-8	1+ 470	右岸	3次水路 W: 0.4m x H: 1.0m	全面改修、2次水路 W: 0.4m x H: 1.0m
77	木製歩道橋 (No.25)	-	1+ 480	-	W: 0.3mの板 x L: 1.5m x 1枚	全面復旧
78	木製歩道橋 (No.26)	-	1+ 490	-	W: 0.2mの板 x L: 2.5m x 2枚	全面復旧
79	木製歩道橋 (No.27)	-	1+ 500	-	W: 1.5m x L: 2.5m	全面復旧
80	洗場 (No.27)	-	1+ 502	右岸	L: 1.5m x H: 0.25m x 1段	全面補修
81	木製歩道橋 (No.28)	-	1+ 515	-	W: 1.8m x L: 2.5m	全面復旧
82	木製歩道橋 (No.29)	-	1+ 540	-	W: 1.2m x L: 2.5m	全面復旧
83	コンクリート橋 (No.30)	-	1+ 560	-	W: 3.5m x L: 2.0m	全面復旧
84	分水工(6)/落差工(3)	BRa-9	1+ 570	左岸	3次水路 W: 0.3m x H: 0.85m	全面改修、2次水路 W: 0.9m x H: 0.85m
85	農道コンクリート橋(No.31)	-	1+ 605	-	W: 5.0m x L: 3.0m	既設利用
86	木製歩道橋 (No.32)	-	1+ 905	-	W: 0.2mの板 x L: 2.0m x 2枚	全面復旧
87	分水工 (No.7)	-	1+ 915	右岸	3次水路 W: 0.5m x H: 0.3m	全面改修、2次水路 W: 0.9m x H: 0.5m
88	分水工 (No.8)	-	1+ 930	左右岸	3次(右) W: 0.45m x H: 0.3m	全面改修、3次(左) W: 0.3m x H: 0.5m
89	リニグ 始点	-	2+ 115	-	W: (0.4~0.8)m x H: 0.6m	台形リニグ 水路
90	分水工 (No.9)	-	2+ 165	左岸	3次水路 W: 1.0m x H: 0.6m	全面改修、道路横断工(L=5m)は現況利用
91	分水工 (No.10)	-	2+ 415	右岸	3次水路 W: 1.0m x H: 0.3m(上)	全面改修、
92	田面排水流入工 (3)	-	2+ 440	右岸	W: 0.5m x H: 0.4m (土水路)	全面改修、
93	リニグ 終点	-	2+ 490	-	W: 0.4~0.8m x H: 0.6m	台形リニグ 水路
94	分水工 (No.11)	-	2+ 500	右岸	3次水路 W: 0.5m x H: 0.3m(土)	全面改修、
95	分水工 (No.12)	-	2+ 660	左岸	3次水路 W: 1.0m x H: 0.6m	全面改修、道路横断工(L=5m)は現況利用
96	分水工 (No.13)	-	2+ 685	右岸	3次水路 W: 1.0m x H: 0.4m(土)	全面改修、
97	農道橋 (No.33)	-	2+ 795	-	W: 5m x L: (0.4~0.8)m x H: 0.6m	既設利用
98	分水工 (No.14)	-	2+ 815	左岸	3次水路 W: 1.0m x H: 0.6m	全面改修、道路横断工(L=5m)は現況利用
99	リニグ 始点	-	2+ 925	-	W: 0.4~0.8m x H: 0.6m	台形リニグ 水路
100	分水工 (No.15, 16)	-	2+ 990	左右岸	3次(右) W: 1.0m x H: 0.2m(土)	全面改修、3次(左) 道路横断工 800mm
101	リニグ 終点	-	3+ 020	-	W: 0.4~0.8m x H: 0.6m	台形リニグ 水路
102	木製歩道橋 (No.34)	-	3+ 090	-	丸太4本	全面復旧
103	リニグ 始点	-	3+ 175	-	W: 0.4~0.8m x H: 0.6m	台形リニグ 水路
104	分水工 (No.17)	-	3+ 305	左岸	3次水路 W: 0.7m x H: 0.6m	全面改修、道路横断工(L=5m)は現況利用
105	分水工 (No.18)	-	3+ 460	右岸	3次水路 W: 0.8m x H: 0.3m(土)	全面改修、
106	分水工 (No.19)	-	3+ 650	左岸	3次水路 W: 0.8m x H: 0.35m	全面改修、道路横断工(L=5m)は現況利用
107	分水工 (No.20)	-	3+ 945	左岸	3次水路 W: 0.6m x H: 0.3m	全面改修、道路横断工(L=5m)は現況利用
108	分水工 (No.21)	-	4+ 095	右岸	3次水路 W: 0.6m x H: 0.3m(土)	全面改修、
109	道路横断工	-	4+ 100	-	W: 0.6m x H: 0.7m x L: 5.0m	既設利用、
110	分水工 (No.22)	-	4+ 650	右岸	3次水路 W: 0.6m x H: 0.3m	全面改修、2次水路 W: 0.8m x H: 0.3m

リタバウ2次水路施設調書

番号	施設名	施設番号	測点	設置位置	諸元	備考
1	2次水路始点	-	0+ 000	-	B: 0.95m x H: 0.6m x N: 1.0	台形水路、
2	木製歩道橋 (No.1)	-	0+ 050	-	角材1本 x L: 3.0m	全面復旧、
3	分水工 (No.1)	BRI-1	0+ 070	左岸	3次水路 W: 0.3m x H: 0.95m	全面改修、2次水路 W: 1.0m x H: 1.0m
4	分水工(2)/落差工(1)	BRI-2	0+ 210	右岸	3次水路 W: 0.35m x H: 1m	全面改修、落差工 ΔH: 1.65m
5	洗場 (No.1)	-	0+ 295	右岸	L: 2.3m x H: 0.35m x 1段	全面補修、
6	木製歩道橋 (No.2)	-	0+ 296	-	幅 0.2mの木板1枚 x L: 2.5m	全面復旧、
7	木製歩道橋 (No.3)	-	0+ 340	-	丸太1本 x L: 2.5m	全面復旧、羊通行用橋: W: 2.0m (要望)
8	分水工 (No.3)	-	0+ 500	左岸	3次水路 パイプ径100mm	全面改修、
9	木製歩道橋 (No.4)	-	0+ 530	-	幅 0.3mの木板1枚 x L: 2.5m	全面復旧、
10	洗場 (No.2, 3)	-	0+ 595	左右岸	(右)L: 1.5m x H: 0.3m x 2段	全面補修、(左)L: 1.4mxH:0.3mx2段
11	木橋 (No.5)	-	0+ 600	-	W: 1.0m x L: 3.5m (高い位置)	全面復旧
12	村道橋(木橋、No.6)	-	0+ 755	-	W: 2.6m x L: 2.0m	コンクリート橋に改修、
13	急流工 (No.1)	BRI-3	0+ 760	-	W: 1.0m x H: 1.0m x L: 47.5m	全面改修、落差 ΔH: 5.4m、勾配1/8.8
14	分水工 (No.4)	BRI-3	0+ 770	右岸	3次水路 W: 0.5m x H: 0.65m	全面改修、
15	分水工 (No.5)	BRI-3	0+ 781	左岸	3次水路 W: 0.5m x H: 0.65m	全面改修、
16	分水工 (No.6)	-	0+ 803	左岸	3次水路 W: 0.6m x H: 0.3m(土)	全面改修、
17	落差工 (No.2)	BRI-4	0+ 805	-	ΔH: 1.05m x W: 1.1m	全面改修
18	分水工 (No.7)	-	0+ 850	右岸	3次水路 W: 0.7m x H: 0.55m(土)	全面改修、
19	洗場 (No.8)	-	0+ 345	左岸	L: 7.0m x H: 0.3m x 3段	全面補修
20	落差工 (No.3)	BRI-5	0+ 902	-	ΔH: 1.5m x W: 1.1m	全面改修
21	木製歩道橋 (No.7)	-	0+ 980	-	W: 0.6m x L: 3.5m (板数枚)	全面復旧
22	洗場 (No.4)	-	1+ 020	左岸	L: 1.5m x H: 0.3m x 2段	全面補修、
23	落差工 (No.4)	BRI-6	1+ 025	-	ΔH: 1.7m x W: 1.0m	全面改修、転落防止柵要請
24	コンクリート橋(No.8)	-	1+ 040	-	W: 2.7m x L: 4.0m	既設利用、個人専用
25	木橋 (No.9)	-	1+ 060	-	W: 2.5m x L: 3.0m	全面復旧、15戸が利用
26	木橋 (No.10)	-	1+ 070	-	W: 2.5m x L: 3.0m	全面復旧、雑貨店が利用
27	洗場 (No.5)	-	1+ 080	左岸	L: 1.2m x H: 0.3m x 1段	全面補修
28	コンクリート歩道橋(No.11)	-	1+ 085	-	W: 2.3m x L: 2.9m	既設利用、個人専用
29	生活用水パイプ横断工 (No.1)	-	1+ 100	-	径45mmSteel Pipe L: 3.0m	既設利用、
30	木製歩道橋 (No.12)	-	1+ 105	-	W: 1.5m x L: 2.0m	全面復旧、
31	落差工 (No.5)	BRI-7	1+ 170	-	ΔH: 1.5m x W: 0.95m	全面改修、
32	木製歩道橋 (No.13)	-	1+ 185	-	W: 1.5m x L: 2.0m	全面復旧、
33	木製歩道橋 (No.14)	-	1+ 195	-	丸太4本 x L: 3.0m	全面復旧、
34	コンクリート橋(No.15)	-	1+ 210	-	W: 2.3m x L: 3.3m	既設利用、個人専用
35	木製歩道橋 (No.16)	-	1+ 225	-	丸太3本 x L: 3.0m	全面復旧、生活用水パイプφ50mm x 3.0m
36	村道橋(コンクリートNo.17)	-	1+ 255	-	W: 2.8m x L: 2.0m	全面補修、
37	木製歩道橋 (No.18)	-	1+ 285	-	W: 1.3m x L: 2.5m	全面復旧、
38	木製歩道橋 (No.19)	-	1+ 290	-	W: 1.0m x L: 2.5m	全面復旧、
39	木製歩道橋 (No.20)	-	1+ 310	-	丸太2本 x L: 3.0m	全面復旧、
40	木製歩道橋 (No.21)	-	1+ 325	-	W: 2.0m x L: 2.5m、丸太13本	全面復旧、
41	木製歩道橋 (No.22)	-	1+ 340	-	W: 1.2m x L: 2.0m、丸太10本	全面復旧、
42	生活用水パイプ横断工	-	1+ 350	-	径25mmSteel Pipe L: 3.0m	既設利用、
43	洗場 (No.6)	-	1+ 360	右岸	L: 2.2m x H: 0.3m x 2段	全面補修
44	木製歩道橋 (No.23)	-	1+ 370	-	丸太5本 x L: 2.5m	全面復旧、
45	分水工 (No.8)	-	1+ 380	左岸	3次水路 W: 0.55m x H: 0.9m(土)	全面改修、
46	洗場 (No.7)	-	1+ 398	右岸	L: 1.2m x H: 0.3m x 1段	全面補修
47	落差工 (No.6)	BRI-8	1+ 400	-	ΔH: 0.55m x W: 1.0m	全面改修、
48	村道橋(コンクリートNo.24)	BRI-8	1+ 405	-	W: 6.0m x L: 3.5m	全面改修、
49	コンクリート橋(No.25)	-	1+ 485	-	W: 2.4m x L: 3.0m	既設利用、個人専用
50	木製歩道橋 (No.26)	-	1+ 535	-	丸太3本 x L: 2.0m	全面復旧、
51	洗場 (No.8)	-	1+ 550	右岸	L: 1.8m x H: 0.3m x 1段	全面補修
52	木製歩道橋 (No.27)	-	1+ 553	-	丸太3本 x L: 2.0m	全面復旧、
53	木製歩道橋 (No.28)	-	1+ 570	-	W: 1.0m x L: 2.0m、	全面復旧、
54	コンクリート橋(No.29)	-	1+ 590	-	W: 2.5m x L: 2.5m	既設利用、個人専用
55	洗場 (No.9)	-	1+ 593	右岸	L: 1.2m x H: 0.23m x 1段	全面補修
56	木製歩道橋 (No.30)	-	1+ 600	-	丸太3本 x L: 2.0m	全面復旧、
57	洗場 (No.10)	-	1+ 620	右岸	L: 1.3m x H: 0.35m x 1段	全面補修、
58	木製歩道橋 (No.31)	-	1+ 630	-	W: 1.0m x L: 2.0m	全面復旧、
59	落差工 (No.7)	BRI-9	1+ 660	-	ΔH: 0.9m x W: 0.6m	部分改修、
60	木製歩道橋 (No.32)	-	1+ 670	-	W: 1.0m x L: 2.0m、丸太8本	全面復旧、
61	排水流入工 (No.1)	-	1+ 680	右岸	径100mmパイプ新設	全面改修、
62	木製歩道橋 (No.33)	-	1+ 673	-	W: 1.0m x L: 2.0m、板3枚	全面復旧、
63	木製歩道橋 (No.34)	-	1+ 700	-	W: 1.8m x L: 2.0m、板固定	全面復旧、
64	洗場 (No.11)	-	1+ 705	右岸	L: 1.5m x H: 0.35m x 1段	全面補修、
65	洗場 (No.12)	-	1+ 720	右岸	L: 1.0m x H: 0.3m x 1段	全面補修、
66	水路上の家 (No.1)	-	1+ 730	-	W: 2.6m x L: 2.6m x H: 2.1m	全面復旧、
67	コンクリート橋(No.35)	-	1+ 740	-	W: 5.0m x L: 2.9m、一部補修、	既設利用、9戸が利用
68	水路上の家 (No.2)	-	1+ 750	-	W: 4.8m x L: 4.5m x H: 2.1m	全面復旧、
69	洗場 (No.13)	-	1+ 760	右岸	L: 1.3m x H: 0.3m x 1段	全面補修、

番号	施設名	施設番号	測点	設置位置	諸元	備考
70	木製歩道橋 (No.35)	-	1 + 765	-	W: 0.1mの角板 x L:2.0m x 6枚	全面復旧、
71	木製歩道橋 (No.36)	-	1 + 780	-	丸太2本 x L: 2.0m	全面復旧、
72	木製歩道橋 (No.37)	-	1 + 790	-	丸太9本 x L: 2.0m	全面復旧、
73	木製歩道橋 (No.38)	-	1 + 840	-	W: 2.0m x L: 2.0m、丸太16本	全面復旧、
74	木製歩道橋 (No.39)	-	1 + 860	-	W: 1.2m x L: 2.0m、板7枚	全面復旧、
75	木製歩道橋 (No.40)	-	1 + 870	-	丸太1本 x L: 2.0m	全面復旧、
76	洗場 (No.14)	-	1 + 885	左岸	L: 1.0m x H: 0.3m x 1段	全面補修、
77	コンクリート橋(No.41)	-	1 + 900	-	W: 3.0m x L: 2.5m	既設利用、一部補修、
78	洗場 (No.15)	-	1 + 905	右岸	L: 1.2m x H: 0.2m x 1段	全面補修、
79	木製歩道橋 (No.42)	-	1 + 920	-	W: 0.8m x L: 1.5m、	全面復旧、板2枚+丸太1本
80	洗場 (No.16)	-	1 + 950	右岸	L: 2.0m x H: 0.3m x 1段	全面補修、
81	コンクリート橋(No.43)	-	1 + 955	-	W: 2.2m x L: 2.1m	既設利用、一部補修、
82	木製歩道橋 (No.44)	-	1 + 970	-	W: 1.2m x L: 2.0m、板5枚	全面復旧、
83	分水工 (No.9)	BRi-10	1 + 999	右岸	3次水路 W: 0.5m x H: 0.4m	全面改修、
84	宅地横断工 (No.1)	BRi-10	2 + 006	-	W: 0.8m x L: 0.6m	既設利用、
85	道路横断工(No.1)	BRi-10	2 + 012	-	W: 0.8m x H: 0.6m x L: 7.5m	既設利用、部分補修、
86	分水工 (No.10)	BRi-10	2 + 020	左岸	3次水路 W: 0.3m x H: 0.55m	全面改修、2次水路 W: 0.75m x H: 0.65m
87	木製歩道橋 (No.45)	-	2 + 050	-	W: 0.2mの板 x L:2.5m x 3枚	全面復旧、
88	木製歩道橋 (No.46)	-	2 + 070	-	W: 1.0m x L: 2.5m、	全面復旧、
89	木製歩道橋 (No.47)	-	2 + 085	-	W: 0.3mの板 x L:2.5m x 1枚	全面復旧、
90	落差工 (No.8)	BRi-11	2 + 121	-	∠H: 1.5m x W: 0.8m	全面改修、
91	木製歩道橋 (No.48)	-	2 + 200	-	W: 1.5m x L:2.0m、板5枚	全面復旧、
92	洗場 (No.17)	-	2 + 201	右岸	L: 1.0m x H: 0.2m x 2段	全面補修、
93	木製歩道橋 (No.48)	-	2 + 215	-	丸太 L:2.5m x 3本	全面復旧、
94	木製歩道橋 (No.49)	-	2 + 230	-	板 L:2.5m x 4枚	全面復旧、
95	洗場 (No.18)	-	2 + 231	左岸	L: 1.0m x H: 0.2m x 1段	全面補修、
96	木製歩道橋 (No.50)	-	2 + 300	-	W: 2.5m x L:2.0m、	全面復旧、
97	落差工 (No.9)	BRi-12	2 + 319	-	∠H: 0.5m x W: 0.9m	全面改修、
98	洗場 (No.19)	-	2 + 370	左岸	L: 1.2m x H: 0.35m x 2段	全面補修、
99	木製歩道橋 (No.51)	-	2 + 375	-	W: 2.5m x L:2.5m、	全面復旧、
100	木製歩道橋 (No.52)	-	2 + 390	-	丸太 L:2.5m x 3本	全面復旧、
101	村道橋(木橋、No.53)	-	2 + 400	-	W: 2.0m x L:2.0m、	全面復旧、
102	洗場 (No.20)	-	2 + 410	右岸	L: 1.3m x H: 0.25m x 1段	全面補修、
103	洗場 (No.21)	-	2 + 450	左岸	L: 0.8m x H: 0.15m x 1段	全面補修、
104	洗場 (No.22)	-	2 + 465	左岸	L: 1.3m x H: 0.25m x 1段	全面補修、
105	木製歩道橋 (No.54)	-	2 + 466	-	丸太 L:2.5m x 1本	全面復旧、
106	洗場 (No.23)	-	2 + 475	右岸	L: 1.0m x H: 0.25m x 1段	全面補修、
107	落差工 (No.10)	BRi-13	2 + 480	-	∠H: 1.3m x W: 0.8m	全面改修、
108	洗場 (No.24)	-	2 + 560	左岸	L: 1.0m x H: 0.25m x 1段	全面補修、
109	木製歩道橋 (No.55)	-	2 + 565	-	W: 2.0m x L:2.0m、	全面復旧、
110	木製歩道橋 (No.56)	-	2 + 590	-	板 L:2.0m x 2枚	全面復旧、
111	落差工 (No.11)	BRi-14	2 + 600	-	∠H: 1.3m x W: 0.6m	全面改修、
112	洗場 (No.25)	-	2 + 650	左岸	L: 1.4m x H: 0.3m x 1段	全面補修、
113	木製歩道橋 (No.57)	-	2 + 655	-	板 L:2.5m x 6枚	全面復旧、
114	木製歩道橋 (No.58)	-	2 + 685	-	板 L:2.5m x 5枚	全面復旧、
115	木製歩道橋 (No.59)	-	2 + 700	-	半丸太 L: 2.5m x 3本	全面復旧、
116	鋼製歩道橋 (No.60)	-	2 + 715	-	W: 2.0m x L:2.0m、	全面復旧、
117	落差工 (No.12)	BRi-15	2 + 725	-	∠H: 0.4m x W: 0.8m	全面改修、
118	コンクリート橋(No.61)	-	2 + 765	-	W: 3.0m x L: 2.0m	既設利用、学校専用、部分補修、
119	落差工 (No.13)	BRi-15a	2 + 770	-	∠H: 0.3m x W: 0.8m	全面改修、
120	木製歩道橋 (No.62)	-	2 + 800	-	角材 L: 2.0m x 3本	全面復旧、
121	洗場 (No.26)	-	2 + 810	右岸	L: 1.0m x H: 0.2m x 1段	全面補修、
122	コンクリート橋(No.63)	-	2 + 820	-	W: 1.5m x L: 3.0m	既設利用、部分補修、
123	分水工 (No.11)	BRi-16	2 + 831	左岸	3次水路 W: 0.25m x H: 0.75m	全面改修、2次水路 W: 0.8m x H: 0.9m
124	洗場 (No.27)	-	2 + 870	左岸	L: 2.7m x H: 0.3m x 2段	全面補修、
125	道路横断工(No.2)	BRi-17	2 + 880	-	W: 1.2m x H: 0.6 x L: 4.5m (半円)	全面補修、
126	分水工 (No.12)	BRi-17	2 + 890	右岸	3次水路 W: 0.45m x H: 0.85m	全面改修、2次水路 W: 0.5m x H: 1.0m
127	落差工 (No.14)	BRi-17	2 + 892	-	∠H: 1.3m x W: 0.5m	全面改修、
128	木製歩道橋 (No.64)	-	2 + 925	-	W: 2.0m x L: 2.0m	全面復旧、
129	木製歩道橋 (No.65)	-	2 + 940	-	W: 1.0m x L: 2.0m、板5枚	全面復旧、
130	落差工 (No.15)	-	2 + 955	-	∠H: 1.0m x W: 0.55m	全面改修、
131	木製歩道橋 (No.66)	-	2 + 975	-	W: 2.5m x L: 2.0m、丸太17本	全面復旧、
132	コンクリート橋(No.67)	-	3 + 070	-	W: 2.5m x L: 3.3m	既設利用、部分補修、
133	木製歩道橋 (No.68)	-	3 + 105	-	W: 2.5m x L: 2.0m、丸太15本	全面復旧、
134	木製歩道橋 (No.69)	-	3 + 155	-	W: 1.0m x L: 2.0m、板4枚	全面復旧、
135	落差工 (No.16)	-	3 + 200	-	∠H: 0.95m x W: 0.55m	全面改修、
136	木製歩道橋 (No.70)	-	3 + 340	-	W: 0.8m x L: 2.0m、丸太4本	全面復旧、
137	木製歩道橋 (No.71)	-	3 + 360	-	半丸太 L: 2.0m x 2本	全面復旧、
138	木製歩道橋 (No.72)	-	3 + 385	-	W: 1.2m x L: 2.0m、板6枚	全面復旧、
139	木製歩道橋 (No.73)	-	3 + 400	-	W: 1.8m x L: 2.0m、板7枚	全面復旧、
140	木製歩道橋 (No.74)	-	3 + 455	-	半丸太 L: 2.0m x 1本	全面復旧、

番号	施設名	施設番号	測点	設置位置	諸元	備考
141	木製歩道橋 (No.75)	-	3 + 510	-	W: 2.0m x L: 2.0m、丸太11本	全面復旧、
142	木製歩道橋 (No.76)	-	3 + 565	-	W: 2.0m x L: 2.0m、丸太14本	全面復旧、
143	木製歩道橋 (No.77)	-	3 + 575	-	丸太 L: 3.0m x 1本	全面復旧、
144	木製歩道橋 (No.78)	-	3 + 620	-	丸太 L: 1.5m x 2本	全面復旧、
145	排水流入工 (No.2)	-	3 + 685	左岸	W: 0.6m x H: 0.6 x L: 5.0m	流入ボックス新設、道路横断工：部分補修
146	木製歩道橋 (No.79)	-	3 + 735	-	W: 2.5m x L: 2.0m、丸太14本	全面復旧、
147	木製歩道橋 (No.80)	-	3 + 750	-	W: 2.0m x L: 2.0m、丸太12本	全面復旧、
148	分水工 (No.13)	-	3 + 760	右岸	3次水路 W: 0.4m x H: 0.65m	全面改修、2次水路 W: 1.0m x H: 0.6m
149	木製歩道橋 (No.81)	-	3 + 780	-	W: 2.0m x L: 2.5m、丸太14本	全面復旧、
150	排水流入工 (No.3)	-	3 + 805	左岸	W: 0.6m x H: 0.7 x L: 5.0m	流入ボックス新設、道路横断工：部分補修
151	木製歩道橋 (No.82)	-	3 + 815	-	W: 3.5m x L: 2.5m、丸太20本	全面復旧、
152	分水工 (No.14)	-	3 + 830	右岸	3次水路 W: 0.3m x H: 0.8m	新設、
153	木製歩道橋 (No.83)	-	3 + 845	-	W: 2.0m x L: 1.5m、丸太18本	全面復旧、
154	木製歩道橋 (No.84)	-	3 + 895	-	W: 2.5m x L: 2.0m、丸太14本	全面復旧、
155	分水工 (No.15)	-	3 + 905	右岸	3次水路 W: 0.5m x H: 0.2m	新設、
156	木製歩道橋 (No.85)	-	3 + 945	-	W: 2.5m x L: 2.0m、丸太12本	全面復旧、
157	排水流入工 (No.4)	-	3 + 980	左岸	W: 0.6m x H: 0.4 x L: 5.0m	流入ボックス新設、道路横断工：部分補修
158	分水工 (No.16)	-	4 + 060	右岸	3次水路 W: 0.25m x H: 0.7m	全面改修、2次水路 W: 0.3m x H: 0.7m
159	木製歩道橋 (No.86)	-	4 + 130	-	丸太 L: 2.0m x 2本	全面復旧、
160	分水工 (No.17)	-	4 + 145	右岸	3次水路 W: 0.25m x H: 0.8m	全面改修、2次水路 W: 0.3m x H: 0.8m
161	木製歩道橋 (No.87)	-	4 + 170	-	丸太 L: 2.0m x 2本	全面復旧、
162	分水工 (No.18)	-	4 + 260	右岸	3次水路 W: 0.5m x H: 0.2m(土)	新設、2次水路 W: 0.6m x H: 0.3m
163	分水工 (No.19)	-	4 + 295	右岸	3次水路 W: 0.3m x H: 0.2m(土)	新設、2次水路 W: 0.6m x H: 0.3m
164	木製歩道橋 (No.88)	-	4 + 295	-	板(幅0.3m) x L: 2.5m x 1枚	全面復旧、
165	分水工 (No.20)	-	4 + 365	右岸	3次水路 W: 0.3m x H: 0.2m(土)	新設、2次水路 W: 0.6m x H: 0.3m
166	木製歩道橋 (No.89)	-	4 + 385	-	W: 2.0m x L: 1.5m、丸太11本	全面復旧、
167	木製歩道橋 (No.90)	-	4 + 420	-	W: 2.5m x L: 2.0m、	全面復旧、
168	分水工 (No.21)	-	4 + 470	右岸	3次水路 W: 0.4m x H: 0.3m(土)	新設、2次水路 W: 0.6m x H: 0.3m
169	木製歩道橋 (No.91)	-	4 + 510	-	板(幅0.3m) x L: 2.5m x 1枚	全面復旧、
170	木製歩道橋 (No.92)	-	4 + 530	-	板(幅0.5m) x L: 2.5m x 1枚	全面復旧、
171	木製歩道橋 (No.93)	-	4 + 565	-	板(幅0.3m) x L: 2.0m x 1枚	全面復旧、
172	分水工 (No.22)	-	4 + 580	右岸	3次水路 W: 0.5m x H: 0.2m(土)	新設、2次水路 W: 0.6m x H: 0.3m
173	分水工 (No.23)	-	4 + 650	右岸	3次水路 W: 0.3m x H: 0.2m(土)	新設、2次水路 W: 0.6m x H: 0.3m
174	分水工 (No.24)	-	4 + 775	右岸	3次水路 W: 0.5m x H: 0.2m(土)	新設、2次水路 W: 0.6m x H: 0.3m
175	分水工 (No.25)	-	4 + 835	左岸	3次W: 1.0m x H: 0.6m x L: 4.5m	流入ボックス新設、道路横断工：部分補修
176	排水流入工 (No.5)	-	4 + 875	左岸		
177	道路横断工(No.3)	-	5 + 145			
178	分水工 (No.26)	-	5 + 250	左岸		

(1) 現況作付けパターン (水稻)

項目	日没流量 (水深50mm/月毎)					代かき用水水量 (水深50mm/月毎)					灌溉効果率 (FAO基準)													
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
I. 作付けパターン	水稻 上流部: 30% 60% 中流部: 30% 40% 下流部: 40% 0%																							
1. 作付けパターン	最大平均流量: 4.60 平均流量: 2.00 最小平均流量: 0.40 2年確率流量: 0.70 3年確率流量: 1.33 5年確率流量: 1.57																							
2. 灌溉効果率	日作物蒸発散量 (ETcrop=kxETp) 1) 上流部: 0.4 2) 中流部: 0.4 3) 下流部: 0.5																							
3. 日没流量	1) 上流部: 0.9 2) 中流部: 0.9 3) 下流部: 2.0																							
4. 代かき必要純用水量	1) 上流部: 4.2 2) 中流部: 4.7 3) 下流部: 5.1																							
5. 代かき必要総用水量	1) 上流部: 4.3 2) 中流部: 4.9 3) 下流部: 9.2																							
6. 中干し必要総用水量	1) 上流部: 3.1 2) 中流部: 3.1 3) 下流部: 8.2																							
7. 圃場必要水量合計(4+5+6)	1) 上流部: 13.4 2) 中流部: 9.6 3) 下流部: 8.2																							
8. 有効雨量	1) 月平均雨量: 380 2) 5年確率雨量(80%以上の確率): 106 3) 有効雨量(5年確率の80%): 85 4) 1日有効雨量: 5.7																							
9. 純用水量(7%)	1) 上流部: 7.8 2) 中流部: 3.3 3) 下流部: 2.5																							
10. 2次水灌各分水地点での単位分水量	1) 上流部: 0.90 2) 中流部: 0.59 3) 下流部: 0.29																							
11. 取水灌地点での単位分水量	1) 上流部: 1.40 2) 中流部: 0.60 3) 下流部: 0.46																							
12. 取水地点分水量	1) 上流部: 0.22 2) 中流部: 0.32 3) 下流部: 0.43																							
年別必要総用水量	1) 上流部: 1.945 2) 中流部: 987 3) 下流部: 122																							
年間必要総用水量	1) 上流部: 2.160 2) 中流部: 208 3) 下流部: 45																							

代かき用水水量の検証	雨期	乾期
Wp: 日必要量 (mm/日)	17.3 mm/日	15.6 mm/日
Sn: (D+d)(N-1)/N	300 mm	250 mm
D: 代かき用水量 (mm)	7.5 mm	7.5 mm
d: 日減水深 (mm)	7.5 mm	7.5 mm
N: 代かき期間 (日)	30 日	30 日

中干し用水水量の検証	雨期	乾期
Wp: 日必要量 (mm/日)	10.3 mm/日	10.3 mm/日
Sn: (D+d)(N-1)/N	50 mm	50 mm
D: 代かき用水量 (mm)	7.5 mm	7.5 mm
d: 日減水深 (mm)	7.5 mm	7.5 mm
N: 中干し期間 (日)	15 日	15 日

(2) 現況作付パターン (畑作)

作付4割月
現況畑作
灌漑期間: 105日

作付けパターン
1) 上流部: 幹線水路、ラマスコラ、リタバワ2次、ラマスコラ、リタバワ2次水路下流、60%
2) 下流部: ラマスコラ、リタバワ2次水路下流、40%

初期用水量(15日間)
上流: 3.0mm/日
下流: 5.0mm/日

初期用水量(15日間)
上流: 3.0mm/日
下流: 5.0mm/日

灌漑効率 (FAO基準)

水適用効率(Ea) Ea=0.70
水路効率(Eb) Eb=0.80
圃場効率(Ef=Ea×Eb) Ef=0.56
搬送効率(Ec) Ec=0.65
灌漑効率(Ep=Ef×Ec) Ep=0.364

項目	初期用水量(15日間)												年間総用水量(mm)		
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
1. 作付パターン、作物係数(Kc)															
1) 上流部 60%	0.98	0.82	0.35	0.00	0.40	0.54	0.96	0.98	0.35	0.00	0.40	0.54	0.82	0.96	
2) 下流部 40%	0.82	0.96	0.98	0.35	0.00	0.40	0.54	0.96	0.98	0.35	0.00	0.40	0.54	0.82	
2. 消費水量 (Efcrop=Kc×Efc)	1.4	1.4	1.2	1.2	1.3	1.3	1.8	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.4	
3) 上流部 60%	0.8	0.7	0.3		0.5	0.7	1.4	1.7	2.4	2.0	0.9		0.6	0.8	
3) 下流部 40%	0.5	0.5	0.5	0.4	0.2		0.5	0.6	1.3	1.6	1.4	0.5	0.6	0.8	
計	1.3	1.2	0.7	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5	0.7	1.9	2.3	3.8	3.6	
3. 初期用水量															
1) 上流部 3.0mm/日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2) 下流部 5.0mm/日	1.3	1.2	0.7	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5	0.7	1.9	2.3	3.8	3.6	
計	1.3	1.2	0.7	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5	0.7	1.9	2.3	3.8	3.6	
4. 日消費量(2+3)															
5. 圃場必要水量合計(=4)	1.3	1.2	0.7	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5	0.7	1.9	2.3	3.8	3.6	
6. 有効雨量 (世銀E/Sレポートより)															
1) 月平均雨量	380	362	312	120	100	43	12	12	13	78	208	305	1,945		
2) 5年確率雨量(80%以上の確度)	106	117	106	92	76	81	13	13	13	10	11	45	95		
3) 有効雨量(5年確率の)	85	94	85	74	61	65	10	10	10	8	9	36	76		
4) 1日有効雨量	5.7	6.2	5.7	4.9	4.1	4.3	0.7	0.7	0.6	0.7	0.0	0.0	2.4		
7. 純用水量(5-6)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
単位毎用水量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
8. 2次水階各分水地点での単位分水量															
圃場効率: Ef=0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
9. 取水地点での単位分水量															
圃場効率: Ef=0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
10. 取水地点分水量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
灌漑面積:															
100ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
150ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
250ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

(5) 本BD提案による作付パターン (畑作)

作付パターン4:

畑作4期月
雨期作11月開始
灌漑期間: 105日

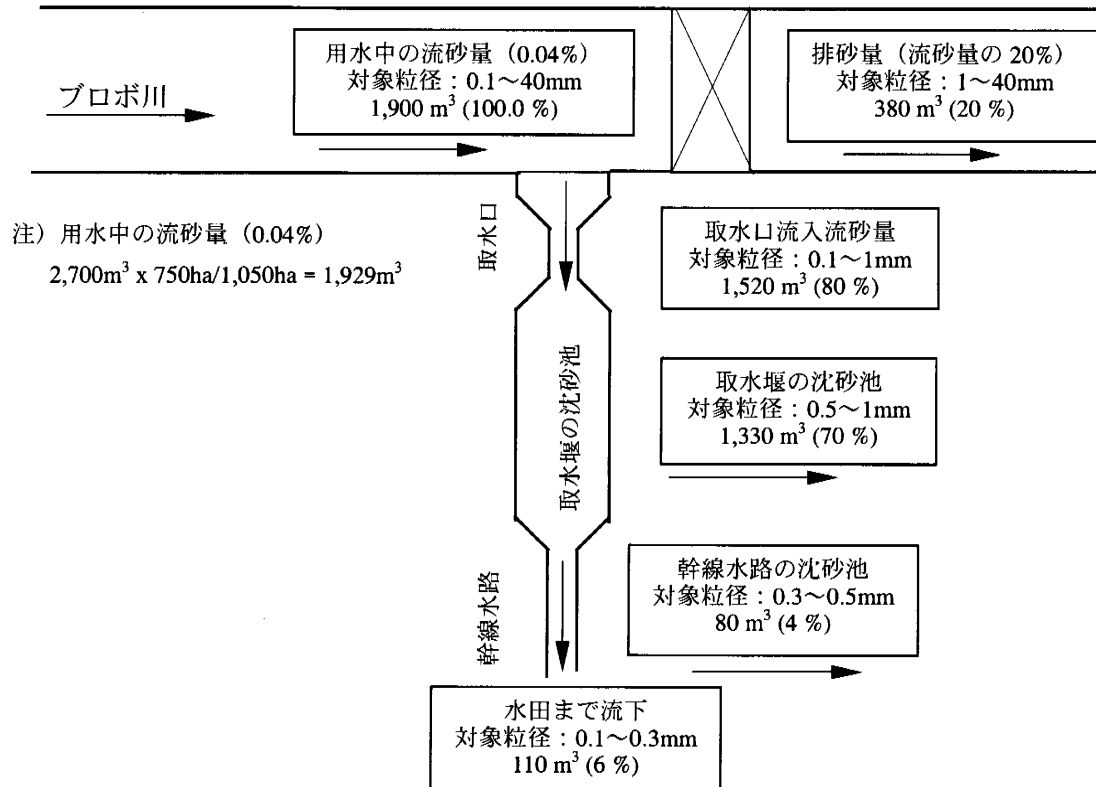
作付けパターン
1) 上流部: 幹線水路、ラマスコラ、リタハワ2次、ラマスコラ、リタハワ2次、水路下流、60%
2) 下流部: ラマスコラ、リタハワ2次、水路下流、40%

初期用水量(15日間)
上流: 3.0mm/日
中流: 3.0mm/日

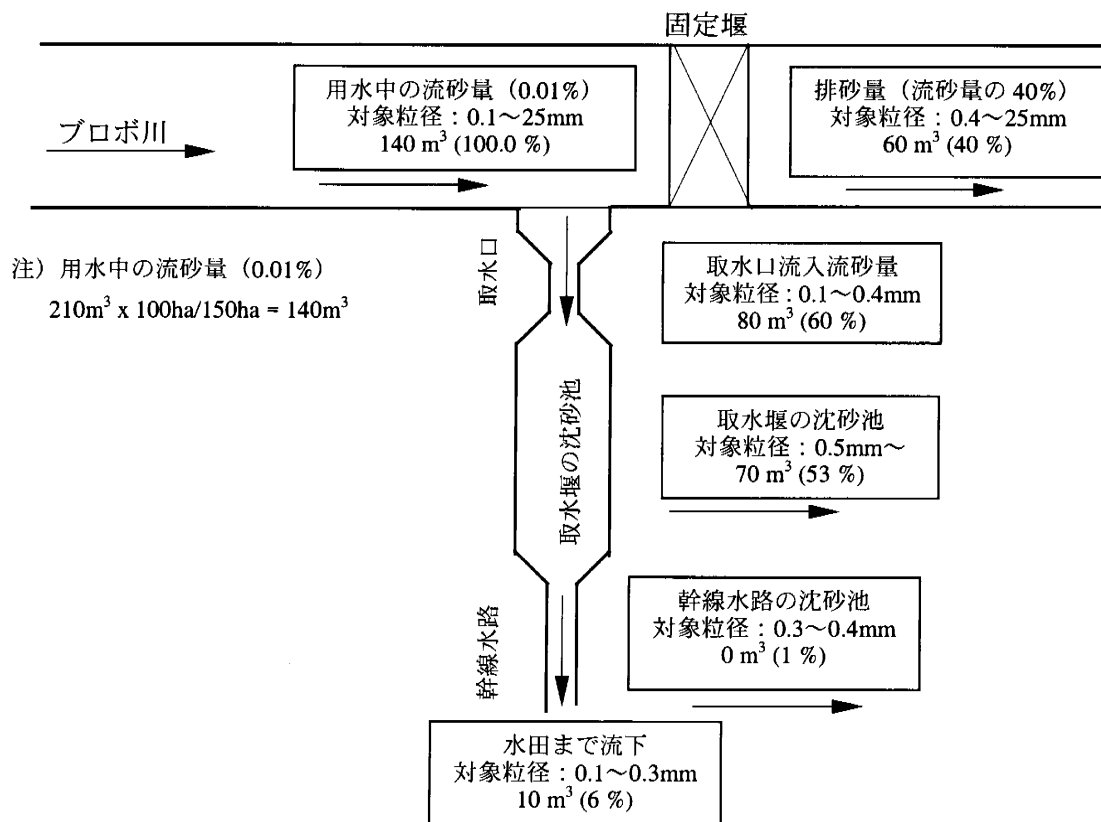
灌漑効率 (FAO基準)
水適用効率(Ea) Ea=0.70
水路効率(Eb) Eb=0.80
圃場効率(Ef=Ea×Eb) Ef=0.56
搬送効率(Ec) Ec=0.85
灌漑効率(Ep=Ef×Ec) Ep=0.476

項目	初期用水量(15日間)												年間総用水量(mm)									
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月										
1. 作付パターン、作物係数(kc)																						
1) 上流部	0.98	0.82	0.85	0.00	0.40	0.54	0.82	0.98	0.82	0.35	0.00	0.40	0.54	0.82	0.98							
2) 中流部	0.96	0.95	0.82	0.35	0.00	0.40	0.54	0.82	0.96	0.98	0.82	0.35	0.00	0.40	0.54	0.82	0.98					
2. 消費水量 (Efcrop=kc×Efa)	1.4	1.4	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.8	1.8	2.2	2.2	2.9	2.9	4.1	4.1	4.2	4.2	3.9	3.9	3.7	3.7	
1) 上流部	0.8	0.7	0.3	0.4	0.2	0.4	0.6	1.1	1.3	1.7	1.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2) 中流部	0.5	0.5	0.4	0.2	0.3	0.5	0.7	1.1	1.1	1.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
計	1.4	1.2	0.6	0.2	0.0	0.0	0.4	0.9	1.6	2.0	2.8	2.6	2.2	2.2	2.2	2.6	2.6	2.2	2.2	2.2	2.2	
3. 初期用水量																						
1) 上流部	60%	60%	3.0mm/日	1.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
2) 中流部	40%	40%	3.0mm/日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
計	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4. 日消費量(2+3)	1.4	1.2	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5. 圃場必要水量合計(=4)	1.4	1.2	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6. 有効雨量 (世銀F/Sレポートより)																						
1) 月平均雨量	380	362	312	120	100	43	12	12	12	12	13	12	13	10	10	10	10	10	10	10	10	
2) 5年確率雨量(80%以上の確度)	106	117	106	92	76	81	13	13	13	13	13	12	13	10	10	10	10	10	10	10	10	
3) 有効雨量(5年確率の80%)	85	94	85	74	61	65	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
4) 1日有効雨量	5.7	6.2	5.7	4.9	4.1	4.3	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7. 純用水量(5-6)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
単位純用水量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8. 2次水路各分水地点での単位分水水量																						
圃場効率: Ef=0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9. 取水地点での単位分水水量																						
搬送効率: Ec=0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10. 取水地点分水水量																						
圃場面積:	700ha	1500ha	2000ha	2500ha	3000ha	3500ha	4000ha	4500ha	5000ha	5500ha	6000ha	6500ha	7000ha	7500ha	8000ha	8500ha	9000ha	9500ha	10000ha	10500ha	11000ha	
年間総用水量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
年間必要水量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
年間総用水量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
年間必要水量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

(1) 堰固定堰タイプ



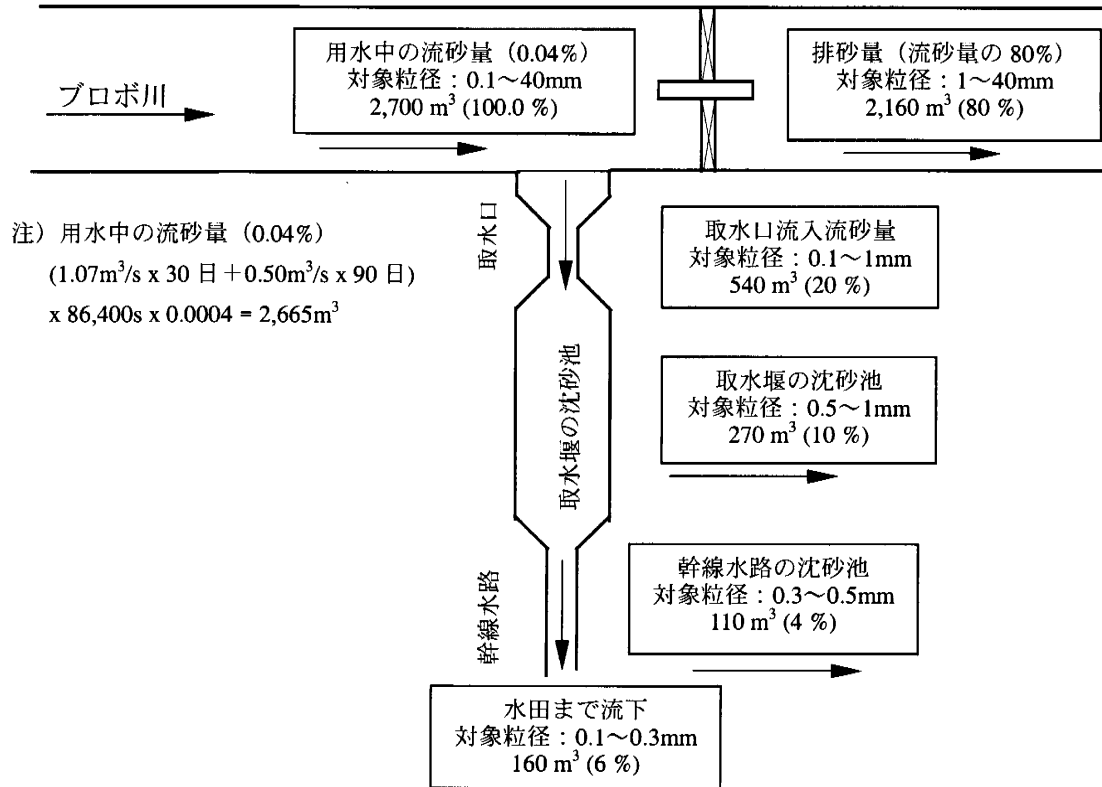
雨期における流入土砂防止策



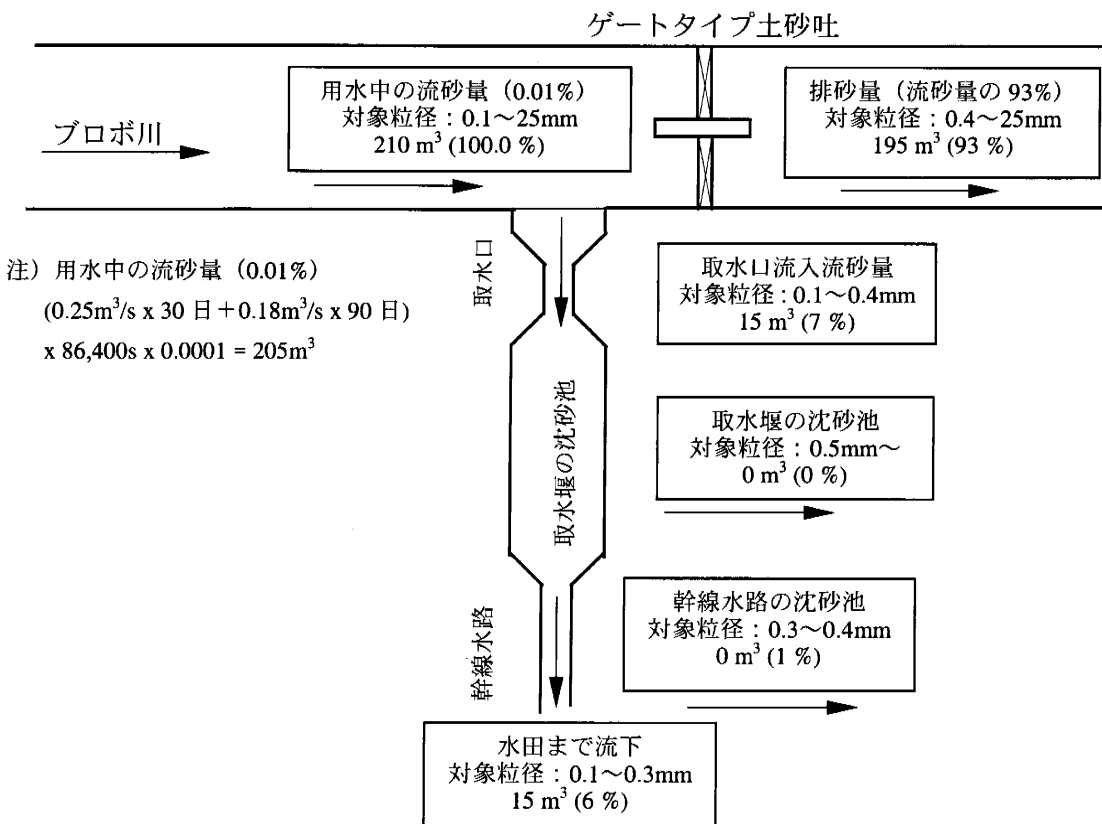
乾期における流入土砂防止策

図 A8-8-1 固定堰案における流入土砂防止

(2) 土砂吐ゲートタイプ



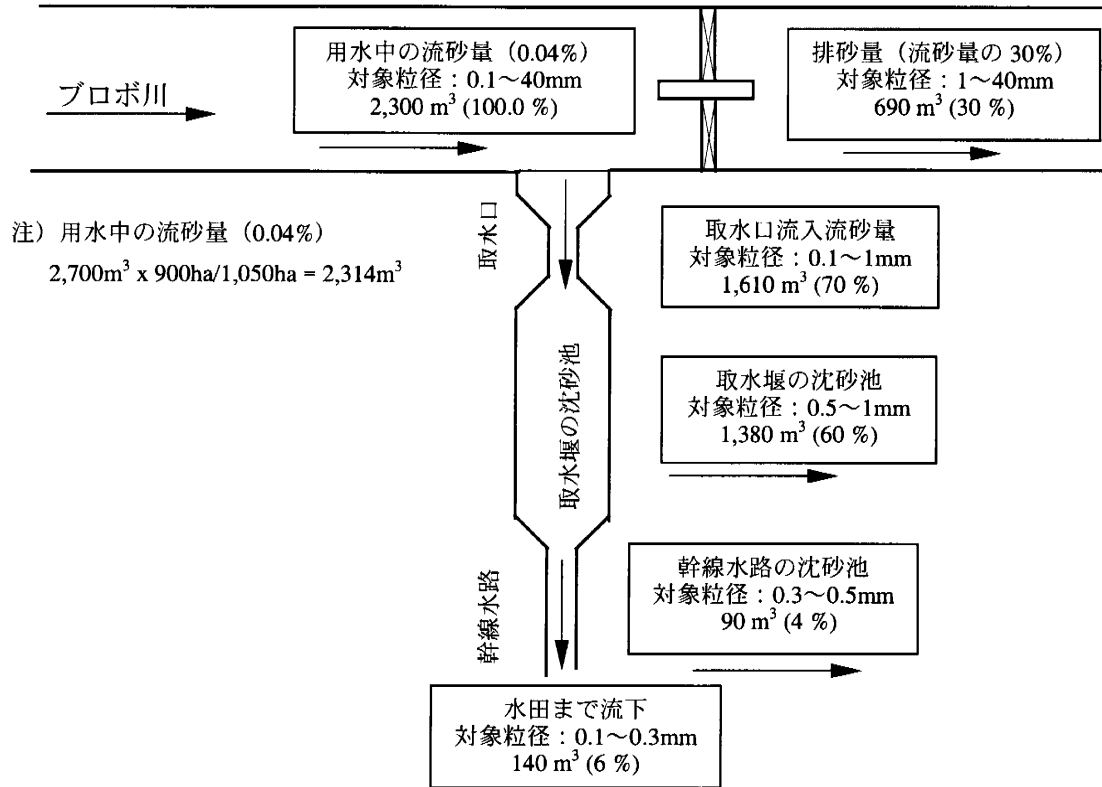
雨期における流入土砂防止策



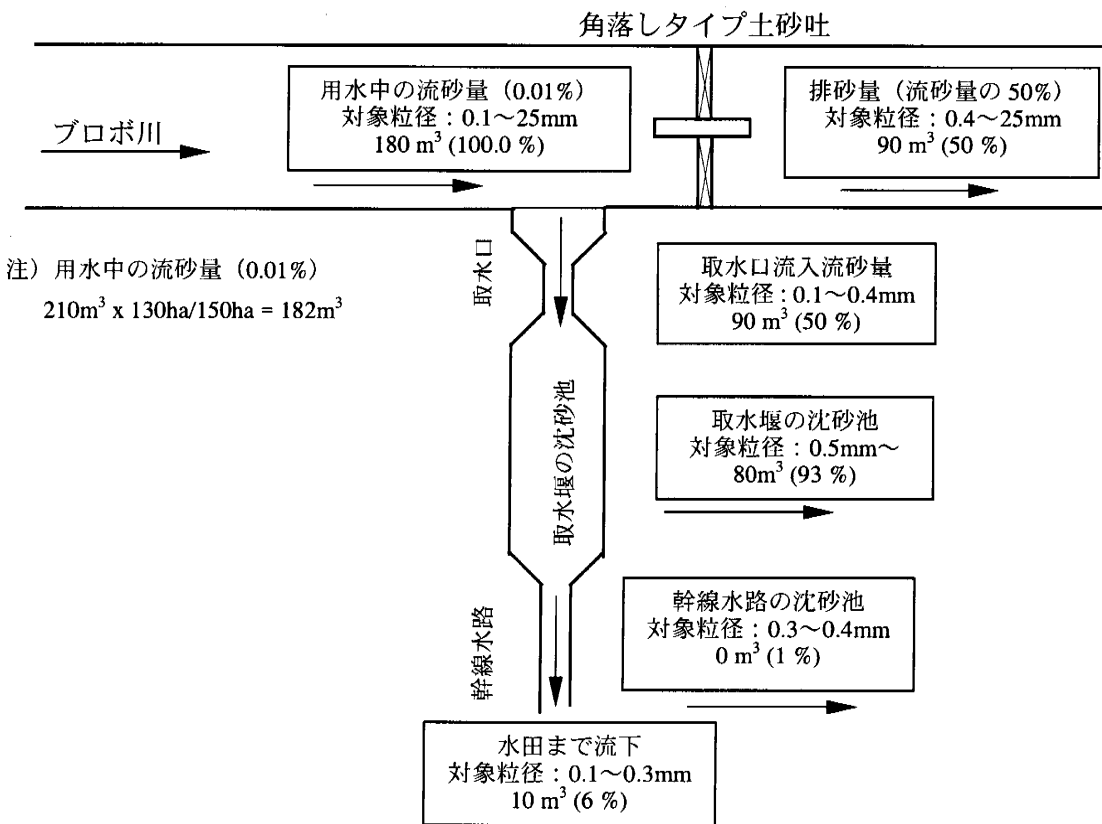
乾期における流入土砂防止策

図 A8-8-2 ゲートタイプ土砂吐案における流入土砂防止

(3) 土砂吐角落シタイプ



雨期における流入土砂防止策

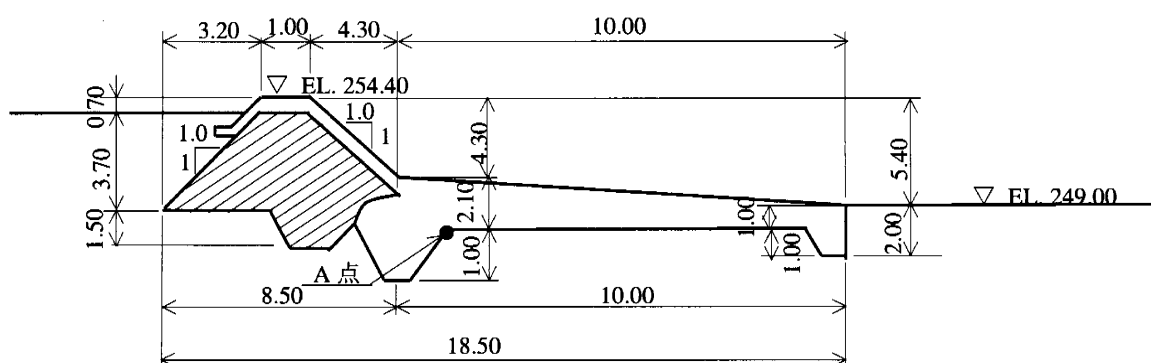


乾期における流入土砂防止策

図 A8-8-3 角落シタイプ土砂吐案における流入土砂防止

8-9.1 固定堰の設計

計画取水堰断面図



(1) 固定堰の下流エプロン

① 下流エプロン長

固定堰を越流する落水により下流河床は洗掘される危険性があるため、固定堰下流側にエプロンを設置して、下流河床の洗掘を防止する。なお、下流エプロンの長さは、「農水省頭首工設計基準 P207」により、下記のように計画する。

下流エプロン長は、ブライ (Bligh) の式より求める。

$$l_1 = 0.6 \cdot C \cdot \sqrt{D_1} = 0.6 \times 4 \times \sqrt{5.40} = 5.57 \text{ m}$$

ここに、 l_1 : 下流エプロンの長さ (m)

D_1 : エプロン下流端上面から固定堰天端までの高さ (m)

$$D_1 = \text{EL } 254.40 \text{ m} - \text{EL } 249.00 \text{ m} = 5.40 \text{ m}$$

C : ブライの係数、(砂礫) $C = 4$

従って、浸透路長を確保し、土砂吐の下流エプロンと合わせて、固定堰部の下流エプロン長は、10.0m とする。

② 浸透路長の検討方法

パイピングの防止のためには、セキ基礎面や護岸擁壁の背面に沿う浸透路の長さ (クリープの長さ、creep length) を確保することが必要になる。確保すべき浸透路長は、① ブライ (Bligh) の方法、及び ② レーン (Lane) の方法の二つの方法で求めた値の内大きい値を取る (頭首工設計基準 P192 参照)。

なお、上下流の最大水位差は、安全を見込んで下流水深を 0 として求める。また、揚圧力を軽減するため下流エプロン下流端のカットオフにはウィープホールを設置する。従って、浸透路長には下流端のカットオフは見込まないものとする。

③ 浸透路長の検討

i) ブライ (Bligh) の方法

$$S \geq C \cdot \Delta H = 4 \times 5.40 = 21.60 \text{ m} \leq 27.20 \text{ m}$$

ここに、 S : セキの基礎面に沿って測った浸透路長 (m)

$$S = 3.70 + 1.50 \times 2 + 1.00 \times 2 + 18.50 = 27.20 \text{ m}$$

C : ブライの係数、(砂礫) $C = 4$

ΔH : 上下流の最大水位差、 $\Delta H = 5.40 \text{ m}$

ii) レーン (Lane) の方法

$$L \geq C' \cdot \Delta H = 2.5 \times 5.40 = 13.50 \text{ m} \leq 14.87 \text{ m}$$

ここに、 L : 重みつき浸透路長 (m)、 $L = \sum q_v + 1/3 \cdot \sum q_h$

$$L = (3.70 + 1.50 \times 2 + 1.00 \times 2) + 1/3 \times 18.50 = 14.87 \text{ m}$$

C' : レーンの重みつきクリープ係数、

(玉石と礫を含んだ転石) $C' = 2.5$

ΔH : 上下流の最大水位差、 $\Delta H = 5.40 \text{ m}$

以上の結果、下流エプロン長 : 10.0m は両式を満足し、安全である。

④ 下流エプロン厚

下流エプロン厚は、揚圧力のバランスに関する式より求める (頭首工設計基準 P 207 参照)。

$$t \geq 4/3 \cdot (\Delta H - H_f) / (\gamma - 1)$$

ここに、 t : 検討地点のエプロン厚さ (m)

ΔH : 上下流の最大水位差、 $\Delta H = 5.40 \text{ m}$

H_f : 検討地点までの浸透水の損失水頭 (m)

γ : セキ及びエプロンの材料の比重、 $\gamma = 2.35 \text{ t/m}^3$

4/3 : 安全率

- 全浸透路長 :

$$L = 3.70 + 1.50 \times 2 + 1.00 \times 2 + 18.50 = 27.20 \text{ m}$$

- A 地点までの浸透路長 :

$$L_A = 3.70 + 1.50 \times 2 + 1.00 \times 2 + 8.50 = 17.20 \text{ m}$$

- A 地点までの浸透水の損失水頭 :

$$H_f = L_A/L \times \Delta H = 17.20/27.20 \times 5.40 = 3.41 \text{ m}$$

- エプロン厚 :

$$t \geq 4/3 \cdot (\Delta H - H_f) / (\gamma - 1)$$

$$= 4/3 \times (5.40 - 3.41) / (2.35 - 1) = 1.97 \text{ m}$$

従って、A 地点のエプロン厚さは土砂吐部と合わせて、 $t = 2.10 \text{ m}$ とする。

(2) 固定堰の護床工

① 護床工長

固定堰を越流する落水により下流河床は洗掘される危険性があるため、固定堰下流側エプロンに追加して護床工を設置する。なお、護床工の長さは、「農水省頭首工設計基準 P 259」により、下記のように計画する。

護床工長は、ブライ (Bligh) の式より求める。

$$L = L_B - la$$

$$L_B = 0.67 \cdot C \sqrt{H_a \cdot q} \cdot f = 0.67 \times 4 \times \sqrt{5.40 \times 11.22} \cdot 1.0 = 20.86 \text{ m}$$

ここに、L : 護床工の長さ (m)

L_B : エプロンの長さ la と護床工の長さ L を含めた保護工の全長 (m)

H_a : 濁水時の下流側の水位より堰長までの高さ (m)

$$H_a = \text{EL. } 254.40\text{m} - \text{WL. } 249.00\text{m} = 5.40\text{m}$$

q : 設計洪水量の単位幅当たりの流量、 $q = 11.22 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{m}$

f : 固定堰の安全率、 $f = 1.0$

$$L = 20.86 - 10.00 = 10.86\text{m}$$

従って、固定堰部の護床工長は、12.0m (= 4列 x @ 3.00m) とする。

② 護床ブロック

護床ブロックは、流水に抵抗し、安定している必要がある。1個の護床ブロックの重量の目安は次式で与える (農水省頭首工設計基準 P 259 参照)

$$W > 3.77 \cdot A \cdot V^2 / 2g = 3.77 \times 1.35 \times 5.25^2 / (2 \times 9.8) = 7.16 \text{ tf/個}$$

ここに、 W : 護床ブロックの1個の重量 (tf/個)

A : 流水が衝突する面積 ($\text{m}^2/\text{個}$)

$$A = 0.50 \times 2.70 = 1.35 \text{ m}^2/\text{個}$$

V : 流水がブロックに衝突する時の流速、 $V = 5.25\text{m}/\text{sec}$

g : 重力の加速度、 $g = 9.8\text{m}/\text{sec}^2$

従って、護床ブロックは、現場打ち十字ブロック：幅：2.70m x 長さ：2.70m x 高さ：1.0m (重量：8.75tf/個) とする。

8-9.2 土砂吐の設計

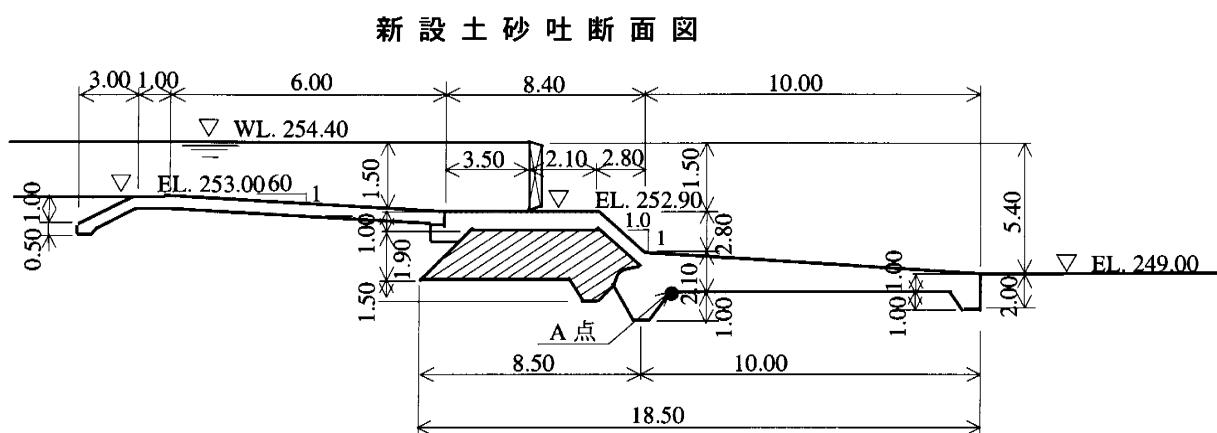
(1) 土砂吐の幅員

雨期の平水時（約 $2.0\text{m}^3/\text{sec}$ ）の取水において、土砂吐内の流速が $0.4\text{m}/\text{sec}$ 程度となるように、土砂吐の幅員は次のように決定する。なお、堆砂深： 0.5m を見込むと、土砂吐内の有効水深は 0.9m となる。

$$\begin{aligned} \text{土砂吐幅員：} B &= \text{河川流量} : 2.0\text{m}^3/\text{sec} / (\text{流速} : 0.4\text{m}/\text{sec} \times \text{水深} : 0.9\text{m}) \\ &= 5.6\text{m} \end{aligned}$$

従って、扉幅 3m 、扉高 1.5m のゲート 2 門で土砂吐を構成する。

(2) 土砂吐縦断勾配



① 土砂吐水理設計条件

- ・ 対象流量（平水量）： $Q_m = 2.00\text{ m}^3/\text{sec}$
- ・ 排砂最大粒径： $d_{\max} = 40\text{ mm}$
- ・ 河床縦断勾配： （堰上流） $I_u = 1/100$ 、（堰下流） $I_d = 1/60$
- ・ 土砂吐粗度係数： $n = 0.020$

② 土砂吐縦断勾配

平水量の時、土砂吐水路は、射流水路となり対象最大粒径（ $d_{\max} = 40\text{ mm}$ ）を土砂吐ゲート全開によりフラッシュできるように設計する。

- ・ 限界流速： $V_c = \sqrt{20 \times d_{\max}} = \sqrt{20 \times 0.04} = 0.89\text{ m}/\text{sec}$
- ・ 限界水深： $h_c = V_c^2 / g = 0.89^2 / 9.8 = 0.08\text{ m}$
- ・ 限界勾配： $I_c = (0.020 \times 0.89 / 0.08^{2/3}) = 0.00919 = 1/109$

従って、土砂吐縦断勾配を下流河床と同勾配とする。

- ・ 土砂吐縦断勾配 = $I_d = 1/60$

(3) 土砂吐下流エプロン

① 土砂吐の下流エプロン長

土砂吐の流下水により下流河床は洗掘される危険性があるため、土砂吐下流側にエプロンを設置して、下流河床の洗掘を防止する。なお、下流エプロンの長さは、「農水省頭首工設計基準 P 207」により、下記のように計画する。

下流エプロン長は、ブライ (Bligh) の式より求める。

$$l_1 = 0.9 \cdot C \sqrt{D_1} = 0.9 \times 4 \times \sqrt{5.40} = 8.37 \text{ m}$$

ここに、 l_1 : 下流エプロンの長さ (m)

D_1 : エプロン下流端上面からゲート天端までの高さ (m)

$$D_1 = \text{EL } 254.40 \text{ m} - \text{EL } 249.00 \text{ m} = 5.40 \text{ m}$$

C : ブライの係数、(砂礫) $C = 4$

従って、浸透路長を確保するため、土砂吐部の下流エプロン長は、10.0m とする。

② 土砂吐の浸透路長

1) 検討方法

パイピングの防止のためには、セキ基礎面や取付擁壁の背面に沿う浸透路の長さ(クリープの長さ、creep length)を確保することが必要になる。確保すべき浸透路長は、① ブライ (Bligh) の方法、及び ② レーン (Lane) の方法の二つの方法で求めた値の内大きい値を取る(頭首工設計基準 P 192 参照)。

なお、上下流の最大水位差は、安全を見込んで下流水深を 0 として求める。また、揚圧力を軽減するため下流エプロン下流端のカットオフにはウィーブホルを設置する。従って、浸透路長には下流端のカットオフは見込まないものとする。

2) 浸透路長の検討

i) ブライ (Bligh) の方法

$$S \geq C \cdot \Delta H = 4 \times 5.40 = 21.60 \text{ m} \leq 26.40 \text{ m}$$

ここに、 S : セキの基礎面に沿って測った浸透路長 (m)

$$S = 1.00 + 1.90 + 1.50 \times 2 + 1.00 \times 2 + 18.50 = 26.40 \text{ m}$$

C : ブライの係数、(砂礫) $C = 4$

ΔH : 上下流の最大水位差、 $\Delta H = 5.40 \text{ m}$

ii) レーン (Lane) の方法

$$L \geq C' \cdot \Delta H = 2.5 \times 5.40 = 13.50 \text{ m} \leq 14.07 \text{ m}$$

ここに、 L : 重みつき浸透路長 (m)、 $L = \sum Q_v + 1/3 \cdot \sum Q_h$

$$L = (1.00 + 1.90 + 1.50 \times 2 + 1.00 \times 2) + 1/3 \times 18.50 = 14.07 \text{ m}$$

C' : レーンの重みつきクリープ係数、
 (玉石と礫を含んだ転石) C' = 2.5
 ΔH : 上下流の最大水位差、ΔH = 5.40 m

以上の結果、下流エプロン長：10.0m は両式を満足し、安全である。

③ 土砂吐の下流エプロン厚

下流エプロン厚は、揚圧力のバランスに関する式より求める（頭首工設計基準 P 207 参照）。

$$t \geq 4/3 \cdot (\Delta H - H_f) / (\gamma - 1)$$

ここに、 t : 検討地点のエプロン厚さ (m)

ΔH : 上下流の最大水位差、ΔH = 5.40 m

H_f : 検討地点までの浸透水の損失水頭 (m)

γ : セキおよびエプロンの材料の比重、γ = 2.35 t/m³

4/3 : 安全率

- 全浸透路長：

$$L = 1.00 + 1.90 + 1.50 \times 2 + 1.00 \times 2 + 18.50 = 26.40 \text{ m}$$

- A 地点までの浸透路長：

$$L_A = 1.00 + 1.90 + 1.50 \times 2 + 1.00 \times 2 + 8.50 = 16.40 \text{ m}$$

- A 地点までの浸透水の損失水頭：

$$H_f = L_A/L \times \Delta H = 16.40/26.40 \times 5.40 = 3.35 \text{ m}$$

- エプロン厚：

$$t \geq 4/3 \cdot (\Delta H - H_f) / (\gamma - 1)$$

$$= 4/3 \times (5.40 - 3.35) / (2.35 - 1) = 2.02 \text{ m}$$

従って、A 地点のエプロン厚さは、t = 2.10 m とする。

(4) 土砂吐の護床工

① 土砂吐の護床工長

土砂吐の流下水により下流河床は洗堀される危険性があるため、土砂吐下流側エプロンに追加して護床工を設置する。なお、護床工の長さは、「農水省頭首工設計基準 P 259」により、下記のように計画する。

護床工長は、ブライ (Bligh) の式より求める。

$$L = L_B - l_a$$

$$L_B = 0.67 \cdot C \sqrt{H_a \cdot q} \cdot f = 0.67 \times 4 \times \sqrt{5.40 \times 19.97} \times 1.5 = 41.75 \text{ m}$$

ここに、 L : 護床工の長さ (m)

L_B : エプロンの長さ l_a と護床工の長さ L を含めた保護工の全長 (m)

H_a : 濁水時の下流側の水位より堰長までの高さ (m)

$$H_a = \text{EL. } 254.40\text{m} - \text{WL. } 249.00\text{m} = 5.40\text{m}$$

q : 設計洪水量の単位幅当たりの流量、 $q = 19.97 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{m}$

f : 可動堰の安全率、 $f = 1.5$

$$L = 41.75 - 14.90 = 26.85\text{m}$$

従って、土砂吐部の護床工長は、 27.0m (= 9列 x @ 3.00m) とする。

② 土砂吐の護床ブロック

護床ブロックは、流水に抵抗し、安定している必要がある。1個の護床ブロックの重量の目安は次式で与える（農水省頭首工設計基準 P 259 参照）

$$W > 3.77 \cdot A \cdot V^2/2g = 3.77 \times 1.35 \times 5.25^2 / (2 \times 9.8) = 7.16 \text{ tf}/\text{個}$$

ここに、W : 護床ブロックの1個の重量 (tf/個)

A : 流水が衝突する面積 ($\text{m}^2/\text{個}$)

$$A = 0.50 \times 2.70 = 1.35 \text{ m}^2/\text{個}$$

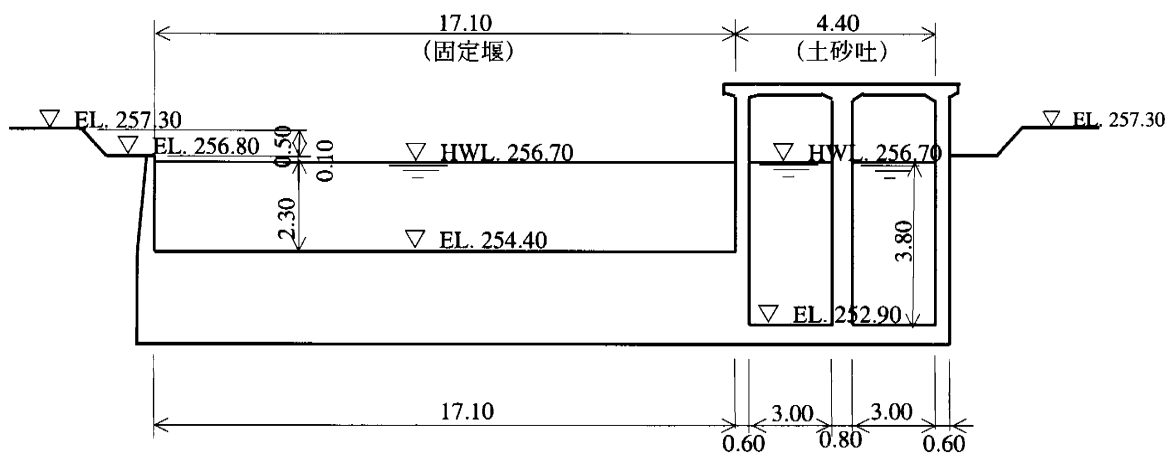
V : 流水がブロックに衝突する時の流速、 $V = 5.25\text{m}/\text{sec}$

g : 重力の加速度、 $g = 9.8\text{m}/\text{sec}^2$

従って、護床ブロックは、現場打ち十字ブロック：幅： 2.70m x 長さ： 2.70m x 高さ： 1.00m (重量： $8.75\text{tf}/\text{個}$) とする。

8-9.3 取水堰改修後の堰上流側洪水水位

マリアナ I 取水堰正面図



計画洪水位を HWL. 256.70m と設定する。

(1) 固定堰

水 深 : $hw = \text{HWL. } 256.70\text{m} - \text{EL. } 254.40\text{m} = 2.30\text{m}$
 通水面積 : $Aw = 16.90 \times 2.30 = 38.87\text{m}^2$
 流速 : $Vw = 189.7 / 38.87 = 4.88\text{m/sec}$
 速度水頭 : $Hvw = 4.88^2 / (2 \times 9.8) = 1.22\text{m}$
 1.2.2.1 水頭 : $H = 2.30 + 1.22 = 3.52\text{m}$
 流量 : $Q = 1.70 \times 17.10 \times 3.52^{3/2} = 192.0\text{m}^3/\text{sec}$

(2) 土砂吐 (コンクリート部)

水 深 : $hs = \text{HWL. } 256.70\text{m} - \text{EL. } 252.90\text{m} = 3.80\text{m}$
 通水面積 : $As = 3.00 \times 3.80 \times 2 = 22.80\text{m}^2$
 潤 辺 : $Ps = (3.00 + 3.80 \times 2) \times 2 = 21.20\text{m}$
 径 深 : $Rs = 22.80 / 21.20 = 1.075\text{m}$
 粗度係数 : $ns = 0.020$
 河床勾配 : $Is = 1 / 100$
 流速 : $Vs = 1/0.020 \times 1.075^{2/3} \times (1/100)^{0.5} = 5.25\text{m/sec}$
 流量 : $Qs = 22.80 \times 5.25 = 119.8\text{m}^3/\text{sec}$

合計流量 : $Q = 192.0 + 119.8 = 311.8 \text{ m}^3/\text{sec} \approx 310 \text{ m}^3/\text{sec}$

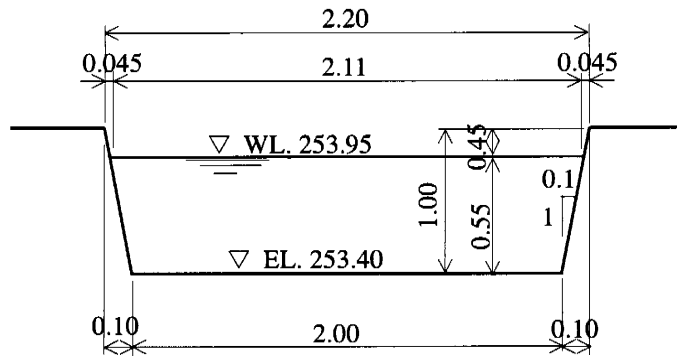
従って、取水堰改修後の堰上流側洪水位は、HWL. 256.70m となる。

8-10.1 水理設計条件および水理縦断面図

(1) 水理設計条件

- 1) 設計取水量： $Q = 1.37 \text{ m}^3/\text{sec}$
- 2) 設計取水位： $\text{NWL. } 254.30 \text{ m}$
- 3) 設計取水口幅： $W = 1.50 \times 2 + 0.60 = 3.60 \text{ m}$
- 4) 取水口敷高： $\text{EL. } 253.60 \text{ m}$
- 5) 幹線水路始点水理条件：

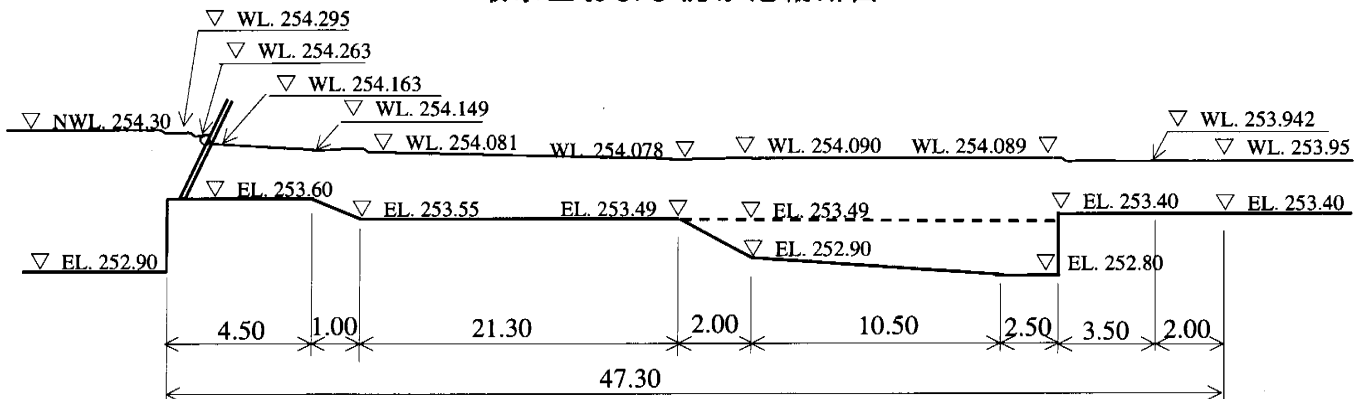
幹線水路始点断面 (STA. 0 + 030)



- ・ 計画水深： $h = 0.55 \text{ m}$
- ・ 通水面積： $A = 1/2 \times (2.00 + 2.11) \times 0.55 = 1.13 \text{ m}^2$
- ・ 潤辺： $P = 2.00 + 0.55 \times 2 = 3.11 \text{ m}$
- ・ 径深： $R = 1.13 / 3.11 = 0.364 \text{ m}$
- ・ 粗度係数： $n = 0.020$
- ・ 縦断勾配： $I = 1 / 400$
- ・ 流速： $V = 1 / 0.020 \times 0.364^{2/3} \times (1/400)^{1/2} = 1.27 \text{ m/sec}$
- ・ 流量： $Q = 1.13 \times 1.27 = 1.44 \text{ m}^3/\text{sec} > \text{計画流量} : Q = 1.37 \text{ m}^3/\text{sec}$

(2) 縦断面図

取水工および沈砂池縦断面図



8-10.2 水理計算

(1) 流入による水位低下

$$\Delta h_e = f_e \cdot V_1^2 / 2g + (V_1^2 / 2g - V_0^2 / 2g)$$

ここに、 Δh_e : 流入による水位低下量 (m)

f_e : 流入損失係数 (方形丸付き)、 $f_e = 0.20$

V_1 : 流入後の流速 (m/sec)

V_0 : 流入前の流速、 $V_0 = 0$ m/sec

g : 重力の加速度、 $g = 9.80$ m/sec²

$\Delta h_e = 0.005$ m と仮定する。

流入後の水深 : $h_1 = \text{NWL. } 254.30 - 0.005 - \text{EL. } 252.90 = 1.395$ m

取入口の幅 : $B_1 = 1.50 \times 2 + 0.60 = 3.60$ m

流入後の通水面積 : $A_1 = 3.60 \times 1.395 = 5.022$ m²

流入後の流速 : $V_1 = 1.37 / 5.022 = 0.27$ m/sec

$$\begin{aligned} \Delta h_e &= 0.2 \times 0.27^2 / (2 \times 9.80) + \{0.27^2 / (2 \times 9.80) - 0^2 / (2 \times 9.80)\} \\ &= 0.001 + 0.004 = 0.005 \text{ m} \end{aligned}$$

従って、流入後の水位 = NWL. 254.30 - 0.005 = WL. 254.295 m となる。

(2) 段による水位低下

$$\Delta h_c = f_c \cdot V_2^2 / 2g + (V_2^2 / 2g - V_1^2 / 2g)$$

ここに、 Δh_c : 段による水位低下量 (m)

f_c : 段による損失係数

V_2 : 段通過後の流速 (m/sec)

V_1 : 段通過前の流速、 $V_1 = 0.27$ m/sec

$\Delta h_c = 0.019$ m と仮定する。

段通過後の水深 : $h_2 = \text{WL. } 254.295 - 0.019 - \text{EL. } 253.60 = 0.676$ m

取入口の幅 : $B_2 = 1.50 \times 2 + 0.60 = 3.60$ m

段通過後の通水面積 : $A_2 = 3.60 \times 0.676 = 2.434$ m²

段通過後の流速 : $V_2 = 1.37 / 2.434 = 0.56$ m/sec

段による損失係数 : $A_2 / A_1 = 2.434 / 5.022 = 0.48$ より、 $f_c = 0.44$

$$\begin{aligned} \Delta h_c &= 0.44 \times 0.56^2 / (2 \times 9.80) + \{0.56^2 / (2 \times 9.80) - 0.27^2 / (2 \times 9.80)\} \\ &= 0.007 + 0.016 - 0.004 = 0.019 \text{ m} \end{aligned}$$

従って、段通過後の水位 = WL. 254.295 - 0.019 = WL. 254.276 m となる。

(3) ピアーによる水位低下

$$\Delta hp = Q^2 / 2g \times [1 / \{C^2 \cdot B_3^2 (h_2 - \Delta hp)^2\} - 1 / (B_2^2 \cdot h_2^2)]$$

ここに、 Δhp : ピアーによる水位低下量 (m)

Q : 設計流量、 $Q = 1.37 \text{ m}^3/\text{sec}$

C : ピアーによる損失係数 (円形より)、 $C = 0.92$

B_3 : ピアー通過後の幅、 $B_3 = 1.50 \times 2 = 3.00 \text{ m}$

$\Delta hp = 0.013 \text{ m}$ と仮定する。

ピアー通過後の水深 : $h_3 = \text{WL. } 254.276 - 0.013 - \text{EL. } 253.60 = 0.663 \text{ m}$

ピアー通過後の幅 : $B_3 = 1.50 \times 2 = 3.00 \text{ m}$

ピアー通過後の通水面積 : $A_3 = 1.50 \times 0.663 \times 2 = 1.989 \text{ m}^2$

ピアー通過後の流速 : $V_3 = 1.37 / 1.989 = 0.69 \text{ m/sec}$

$$\begin{aligned} \Delta hp &= 1.37^2 / (2 \times 9.80) \times [1 / \{0.92^2 \times 3.00^2 \times (0.676 - 0.013)^2\} - 1 / (3.60^2 \times 0.676^2)] \\ &= 0.013 \text{ m} \end{aligned}$$

従って、ピアー通過後の水位 = $\text{WL. } 254.276 - 0.013 = \text{WL. } 254.263 \text{ m}$ となる。

(4) スクリーンによる水位低下

$$\Delta hr = fr \cdot V_4^2 / 2g + (V_4^2 / 2g - V_3^2 / 2g)$$

ここに、 Δhr : スクリーンによる水位低下量 (m)

fr : スクリーンによる損失係数、 $fr = \beta \cdot \sin \theta \cdot (t/b)^{4/3}$
 $fr = 2.34 \times \sin 76^\circ \times (1.6 / 28.4)^{4/3} = 0.09$

V_4 : スクリーン通過後の流速 (m/sec)

V_3 : スクリーン通過前の流速、 $V_3 = 0.69 \text{ m/sec}$

β : スクリーンバーの形状係数 (角形)、 $\beta = 2.34$

θ : スクリーンバーの傾斜角、 $\theta = 76^\circ$

t : スクリーンバーの厚さ、 $t = 1.6 \text{ mm}$

b : スクリーンバーの目の純間隔、 $b = 28.4 \text{ mm}$

$\Delta hr = 0.002 \text{ m}$ と仮定する。

スクリーン通過後の水深 : $h_4 = \text{WL. } 254.263 - 0.002 - \text{EL. } 253.60 = 0.661 \text{ m}$

スクリーンの幅 : $B_4 = 1.50 \times 2 = 3.00 \text{ m}$

スクリーン通過後の通水面積 : $A_4 = 1.50 \times 0.661 \times 2 = 1.983 \text{ m}^2$

スクリーン通過後の潤辺 : $P_4 = (1.50 + 0.661 \times 2) \times 2 = 5.644 \text{ m}$

スクリーン通過後の径深 : $R_4 = 1.983 / 5.644 = 0.351 \text{ m}$

スクリーン通過後の流速 : $V_4 = 1.37 / 1.983 = 0.69 \text{ m/sec}$

スクリーン通過後の動水勾配 : $L_4 = (0.015 \times 0.69 / 0.351^{2/3})^2 = 0.000433$

$$\begin{aligned} \Delta hr &= 0.09 \times 0.69^2 / (2 \times 9.80) + \{0.69^2 / (2 \times 9.80) - 0.69^2 / (2 \times 9.80)\} \\ &= 0.002 + 0.024 - 0.024 = 0.002 \text{ m} \end{aligned}$$

但し、ゴミの状態により水位低下は大きくなるため、 $\Delta hr = 0.100 \text{ m}$ を見込む。

従って、スクリーン通過後の水位 = $\text{WL. } 254.263 - 0.100 = \text{WL. } 254.163 \text{ m}$ となる。

(5) 取水口の摩擦による水位低下

$$\Delta h_{f1} = 1/2 (I_4 + I_5) \times L_4 + (V_5^2 / 2g - V_4^2 / 2g)$$

ここに、 Δh_{f1} : 取水口の摩擦による水位低下量 (m)

I_5 : 取水口下流端の動水勾配、

L_4 : 取水口下流端までの距離、 $L_4 = 4.50$ m

V_5 : 取水口下流端での流速 (m/sec)

$\Delta h_{f1} = 0.014$ m と仮定する。

取水口下流端の水深 : $h_5 = \text{WL. } 254.163 - 0.014 - \text{EL. } 253.60 = 0.549$ m

取水口下流端の幅 : $B_5 = 1.50 \times 2 = 3.00$ m

取水口下流端の通水面積 : $A_5 = 1.50 \times 0.549 \times 2 = 1.647$ m²

取水口下流端の潤辺 : $P_5 = (1.50 + 0.549 \times 2) \times 2 = 5.196$ m

取水口下流端の径深 : $R_5 = 1.647 / 5.196 = 0.317$ m

取水口下流端の流速 : $V_5 = 1.37 / 1.647 = 0.83$ m/sec

取水口下流端の動水勾配 : $I_5 = (0.015 \times 0.83 / 0.317^{2/3})^2 = 0.000717$

$$\begin{aligned} \Delta h_{f1} &= 1/2 \times (0.000433 + 0.000717) \times 4.50 + \{0.83^2 / (2 \times 9.80) - 0.69^2 / (2 \times 9.80)\} \\ &= 0.003 + 0.035 - 0.024 = 0.014 \text{ m} \end{aligned}$$

従って、取水口下流端の水位 = WL. 254.163 - 0.014 = WL. 254.149 m となる。

(6) 曲がりによる水位低下

$$\Delta h_b = f_b \cdot V_5^2 / 2g + V_6^2 / 2g$$

ここに、 Δh_b : 曲がりによる水位低下量 (m)

f_b : 曲がりによる損失係数、 $f_b = 1.0$

V_6 : 取付水路上流端での流速 (m/sec)

$\Delta h_b = 0.068$ m と仮定する。

取付水路上流端の水深 : $h_6 = \text{WL. } 254.149 - 0.068 - \text{EL. } 253.55 = 0.531$ m

取付水路上流端の幅 : $B_6 = 3.20$ m

取付水路上流端の通水面積 : $A_6 = 3.20 \times 0.531 = 1.699$ m²

取付水路上流端の潤辺 : $P_6 = 3.20 + 0.531 \times 2 = 4.262$ m

取付水路上流端の径深 : $R_6 = 1.699 / 4.262 = 0.399$ m

取付水路上流端の流速 : $V_6 = 1.37 / 1.699 = 0.81$ m/sec

取付水路上流端の動水勾配 : $I_6 = (0.015 \times 0.81 / 0.399^{2/3})^2 = 0.000503$

$$\begin{aligned} \Delta h_b &= 1.0 \times 0.83^2 / (2 \times 9.80) + 0.81^2 / (2 \times 9.80) \\ &= 0.035 + 0.033 = 0.068 \text{ m} \end{aligned}$$

従って、取付水路上流端の水位 = WL. 254.149 - 0.068 = WL. 254.081 m となる。

(7) 取付水路の摩擦による水位低下

$$\Delta h_{f2} = 1/2 (I_6 + I_7) \times L_6 + (V_7^2 / 2g - V_6^2 / 2g)$$

ここに、 Δh_{f2} : 取付水路の摩擦による水位低下量 (m)

I_7 : 取付水路下流端の動水勾配、

L_6 : 取付水路下流端までの距離、 $L_6 = 21.30$ m

V_7 : 取付水路下流端での流速 (m/sec)

$\Delta h_{f2} = 0.003$ m と仮定する。

取付水路下流端の水深 : $h_7 = \text{WL. } 254.081 + 0.003 - \text{EL. } 253.49 = 0.588$ m

取付水路下流端の幅 : $B_7 = 3.20$ m

取付水路下流端の通水面積 : $A_7 = 3.20 \times 0.588 = 1.882$ m²

取付水路下流端の潤辺 : $P_7 = 3.20 + 0.588 \times 2 = 4.376$ m

取付水路下流端の径深 : $R_7 = 1.882 / 4.376 = 0.430$ m

取付水路下流端の流速 : $V_7 = 1.37 / 1.882 = 0.73$ m/sec

取付水路下流端の動水勾配 : $I_7 = (0.015 \times 0.73 / 0.430^{2/3})^2 = 0.000369$

$$\begin{aligned} \Delta h_{f2} &= 1/2 \times (0.000503 + 0.000369) \times 21.30 + \{0.73^2 / (2 \times 9.80) - 0.81^2 / (2 \times 9.80)\} \\ &= 0.009 + 0.027 - 0.033 = 0.003 \text{ m} \end{aligned}$$

従って、取付水路下流端の水位 = WL. 254.081 - 0.003 = WL. 254.078 m となる。

(8) 沈砂池流入部における水位低下

$$\Delta h_t = 1/2 (I_7 + I_8) \times L_7 + (1 - f_t) \times (V_8^2 / 2g - V_7^2 / 2g)$$

ここに、 Δh_t : 沈砂池流入部における水位低下量 (m)

I_8 : 沈砂池上流端の動水勾配、

L_7 : 沈砂池上流端までの距離、 $L_7 = 2.00$ m

f_t : 断面拡大による損失係数、 $f_t = 0.50$

V_8 : 沈砂池上流端での流速 (m/sec)

$\Delta h_t = -0.012$ m と仮定する。

沈砂池上流端の水深 : $h_8 = \text{WL. } 254.078 + 0.012 - \text{EL. } 253.49 = 0.600$ m

沈砂池上流端の幅 : $B_8 = 8.00$ m

沈砂池上流端の通水面積 : $A_8 = 8.00 \times 0.600 = 4.800$ m²

沈砂池上流端の潤辺 : $P_8 = 8.00 + 0.600 \times 2 = 9.200$ m

沈砂池上流端の径深 : $R_8 = 4.800 / 9.200 = 0.522$ m

沈砂池上流端の流速 : $V_8 = 1.37 / 4.800 = 0.29$ m/sec

沈砂池上流端の動水勾配 : $I_8 = (0.020 \times 0.29 / 0.522^{2/3})^2 = 0.000080$

$$\begin{aligned} \Delta h_t &= 1/2 \times (0.000369 + 0.000080) \times 2.00 + (1 - 0.50) \times \{0.29^2 / (2 \times 9.80) - 0.73^2 / (2 \times 9.80)\} \\ &= 0.000 + 0.50 \times (0.004 - 0.027) = -0.012 \text{ m} \end{aligned}$$

従って、沈砂池上流端の水位 = WL. 254.078 + 0.012 = WL. 254.090 m となる。

(9) 沈砂池における水位低下

$$\Delta h_{f3} = 1/2 (I_8 + I_9) \times L_8 + (V_9^2 / 2g - V_8^2 / 2g)$$

ここに、 Δh_{f3} : 沈砂池における水位低下量 (m)

I_9 : 沈砂池下流端の動水勾配、

L_8 : 沈砂池下流端までの距離、 $L_8 = 13.00$ m

V_9 : 沈砂池上流端での流速 (m/sec)

$\Delta h_{f3} = 0.001$ m と仮定する。

沈砂池下流端の水深 : $h_9 = \text{WL. } 254.090 - 0.001 - \text{EL. } 253.45 = 0.639$ m

沈砂池下流端の幅 : $B_9 = 8.00$ m

沈砂池下流端の通水面積 : $A_9 = 8.00 \times 0.639 = 5.112$ m²

沈砂池下流端の潤辺 : $P_9 = 8.00 + 0.639 \times 2 = 9.278$ m

沈砂池下流端の径深 : $R_9 = 5.112 / 9.278 = 0.551$ m

沈砂池下流端の流速 : $V_9 = 1.37 / 5.112 = 0.27$ m/sec

沈砂池下流端の動水勾配 : $I_8 = (0.020 \times 0.27 / 0.551^{2/3})^2 = 0.000065$

$$\begin{aligned} \Delta h_{f3} &= 1/2 \times (0.000080 + 0.000065) \times 13.00 + \{0.27^2 / (2 \times 9.80) - 0.29^2 / (2 \times 9.80)\} \\ &= 0.001 + 0.004 - 0.004 = -0.001 \text{ m} \end{aligned}$$

従って、沈砂池下流端の水位 = WL. 254.090 - 0.001 = WL. 254.089 m となる。

(10) 水路取水ゲート流入部における水位低下

$$\Delta h_g = (1 + f_g) \times (V_{10}^2 / 2g - V_9^2 / 2g) + 1/2 (I_9 + I_{10}) \times L_9$$

ここに、 Δh_g : 水路取水ゲート流入部における水位低下量 (m)

f_g : 水路取水ゲート流入部における損失係数 (角形)、 $f_g = 0.50$

V_{10} : 水路取水ゲート部での流速 (m/sec)

L_9 : ゲート下流端までの距離、 $L_9 = 3.50$ m

$\Delta h_g = 0.147$ m と仮定する。

ゲート部下流端の水深 : $h_{10} = \text{WL. } 254.089 - 0.147 - \text{EL. } 253.40 = 0.542$ m

ゲート部下流端の幅 : $B_{10} = 1.80$ m

ゲート部下流端の通水面積 : $A_{10} = 1.80 \times 0.542 = 0.976$ m²

ゲート部下流端の潤辺 : $P_{10} = 1.80 + 0.542 \times 2 = 2.884$ m

ゲート部下流端の径深 : $R_{10} = 0.976 / 2.884 = 0.339$ m

ゲート部下流端の流速 : $V_{10} = 1.37 / 0.976 = 1.40$ m/sec

ゲート部下流端の動水勾配 : $I_{10} = (0.015 \times 1.40 / 0.339^{2/3})^2 = 0.001873$

$$\begin{aligned} \Delta h_g &= (1 + 0.50) \times \{1.40^2 / (2 \times 9.80) - 0.27^2 / (2 \times 9.80)\} + 1/2 \times (0.000065 + 0.001873) \times 3.50 \\ &= 1.50 \times (0.100 - 0.004) + 0.003 = 0.147 \text{ m} \end{aligned}$$

従って、ゲート部下流端の水位 = WL. 254.089 - 0.147 = WL. 253.942 m

ゲート部下流端の水路底高 = WL. 253.942 - 0.542 = 253.400 m となる。

(11) トランジション部における水位低下

$$\Delta h_i = (1 - f_i) \times (V_{10}^2 / 2g - V_9^2 / 2g) + 1/2 (I_{10} + I_{11}) \times L_{10}$$

ここに、 Δh_i : トランジションにおける水位低下量 (m)

f_i : トランジションにおける損失係数 (拡大)、 $f_i = 0.20$

V_{11} : 幹線水路始点での流速、 $V_{11} = 1.27$ m/sec

L_{10} : トランジション長さ、 $L_{10} = 2.00$ m

I_{11} : 幹線水路始点での動水勾配、 $I_{11} = 0.002500$

$$\begin{aligned} \Delta h_i &= (1.0 - 0.2) \times \{1.27^2 / (2 \times 9.80) - 1.40^2 / (2 \times 9.80)\} + 1/2 \times (0.001873 + 0.002500) \times 2.00 \\ &= 0.80 \times (0.082 - 0.100) + 0.004 = -0.010 \text{ m} \end{aligned}$$

従って、水路取水ゲート部の敷高と幹線水路底高が逆勾配とならないように、 $\Delta h_i = -0.008$ m とすると、

幹線水路始点の水位 = WL. 253.942 + 0.008 = WL. 253.950 m

幹線水路始点の水路底高 = WL. 253.950 - 0.550 = 253.400 m となる。

