



### 3 . システムの主な内容

#### 3.1 ダム構造物作成サブシステム

堤体形状を作成する機能であり、堤体ゾーニングのパターンが選択可能となっている。また、ダム軸の直線・曲線を選択、ならびにコア形状の勾配変化に対しても対応可能となっている。

##### ダム堤体形状作成機能

代表断面の一定条件（コア・フィルタ・ロック勾配、幅等）を入力することにより堤体形状を作成する機能を有する。（図 - 2 , 3）

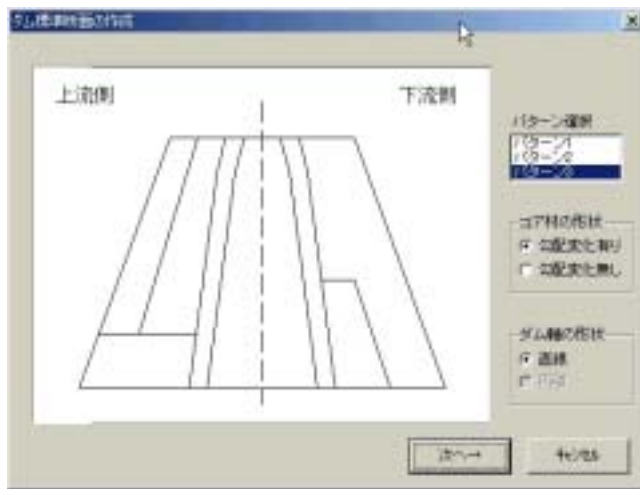


図 - 2 標準断面の入力(基本形状)

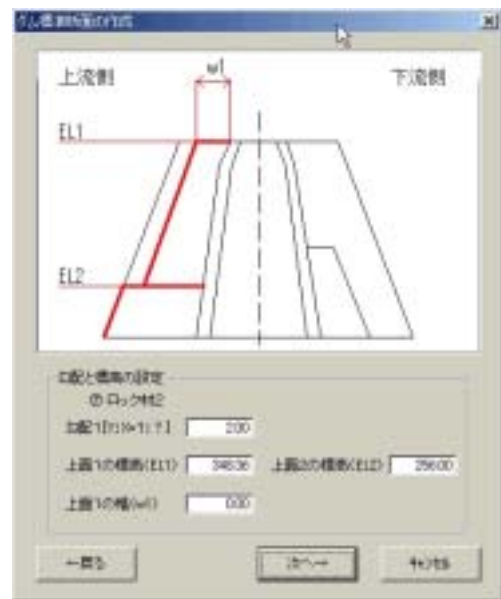


図 - 3 標準断面の入力(ロック材)

#### 3.2 掘削線作成サブシステム

掘削条件（ダム軸、法面勾配、小段幅等）を入力することで自動的に掘削土量、図面を出力する機能である。掘削土量は汎用の表計算ソフト、図面は汎用のCADソフトで出力される。また、指定されたダム標準断面図をもとに盛立形状と盛立土量計算が行われる。CAD図面には、盛立後の地形が表示される。

##### 堤体掘削線作成機能

ダム軸を入力し、堤体基礎掘削線を自動計算する機能を有する。

##### 堤体盛立機能

コア・フィルタ・ロック等の堤体盛立の形状を自動計算する機能を有する。

##### 3次元モデル作成機能

を基に、掘削形状、盛立形状を3次元的に表現する機能を有する。（図 - 4,5）

##### 土量計算機能

堤体掘削土量・面積計算、盛立計算を行う機能を有する。また、標高毎のスライス図面が出力でき、発注図面にも利用できる。（図 - 6,7）

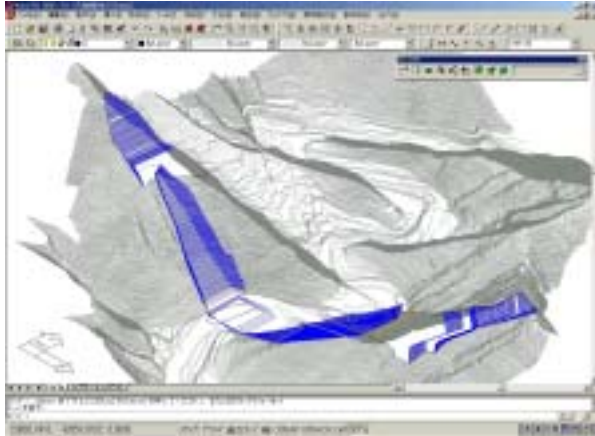


図 - 4 3次元掘削図

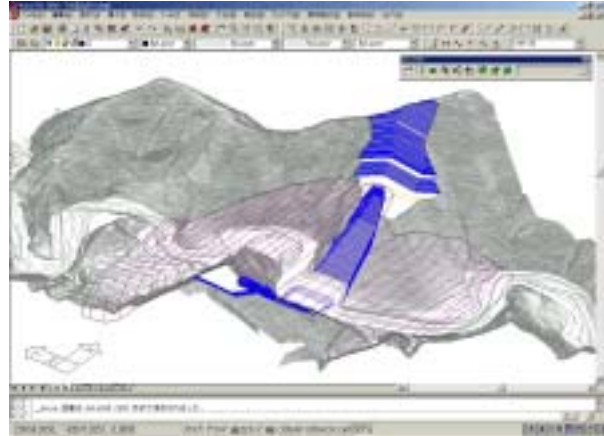


図 - 5 3次元盛立図

区画ID	区画名	掘削土量 (m³)	盛立土量 (m³)
1	区画1	10,000.0	5,000.0
2	区画2	15,000.0	8,000.0
3	区画3	20,000.0	12,000.0
4	区画4	25,000.0	15,000.0
5	区画5	30,000.0	18,000.0
6	区画6	35,000.0	22,000.0
7	区画7	40,000.0	25,000.0
8	区画8	45,000.0	28,000.0
9	区画9	50,000.0	32,000.0
10	区画10	55,000.0	35,000.0
11	区画11	60,000.0	38,000.0
12	区画12	65,000.0	42,000.0
13	区画13	70,000.0	45,000.0
14	区画14	75,000.0	48,000.0
15	区画15	80,000.0	52,000.0
16	区画16	85,000.0	55,000.0
17	区画17	90,000.0	58,000.0
18	区画18	95,000.0	62,000.0
19	区画19	100,000.0	65,000.0
20	区画20	105,000.0	68,000.0
21	区画21	110,000.0	72,000.0
22	区画22	115,000.0	75,000.0
23	区画23	120,000.0	78,000.0
24	区画24	125,000.0	82,000.0
25	区画25	130,000.0	85,000.0
26	区画26	135,000.0	88,000.0
27	区画27	140,000.0	92,000.0
28	区画28	145,000.0	95,000.0
29	区画29	150,000.0	98,000.0
30	区画30	155,000.0	102,000.0
31	区画31	160,000.0	105,000.0
32	区画32	165,000.0	108,000.0
33	区画33	170,000.0	112,000.0
34	区画34	175,000.0	115,000.0
35	区画35	180,000.0	118,000.0
36	区画36	185,000.0	122,000.0
37	区画37	190,000.0	125,000.0
38	区画38	195,000.0	128,000.0
39	区画39	200,000.0	132,000.0
40	区画40	205,000.0	135,000.0
41	区画41	210,000.0	138,000.0
42	区画42	215,000.0	142,000.0
43	区画43	220,000.0	145,000.0
44	区画44	225,000.0	148,000.0
45	区画45	230,000.0	152,000.0
46	区画46	235,000.0	155,000.0
47	区画47	240,000.0	158,000.0
48	区画48	245,000.0	162,000.0
49	区画49	250,000.0	165,000.0
50	区画50	255,000.0	168,000.0
51	区画51	260,000.0	172,000.0
52	区画52	265,000.0	175,000.0
53	区画53	270,000.0	178,000.0
54	区画54	275,000.0	182,000.0
55	区画55	280,000.0	185,000.0
56	区画56	285,000.0	188,000.0
57	区画57	290,000.0	192,000.0
58	区画58	295,000.0	195,000.0
59	区画59	300,000.0	198,000.0
60	区画60	305,000.0	202,000.0
61	区画61	310,000.0	205,000.0
62	区画62	315,000.0	208,000.0
63	区画63	320,000.0	212,000.0
64	区画64	325,000.0	215,000.0
65	区画65	330,000.0	218,000.0
66	区画66	335,000.0	222,000.0
67	区画67	340,000.0	225,000.0
68	区画68	345,000.0	228,000.0
69	区画69	350,000.0	232,000.0
70	区画70	355,000.0	235,000.0
71	区画71	360,000.0	238,000.0
72	区画72	365,000.0	242,000.0
73	区画73	370,000.0	245,000.0
74	区画74	375,000.0	248,000.0
75	区画75	380,000.0	252,000.0
76	区画76	385,000.0	255,000.0
77	区画77	390,000.0	258,000.0
78	区画78	395,000.0	262,000.0
79	区画79	400,000.0	265,000.0
80	区画80	405,000.0	268,000.0
81	区画81	410,000.0	272,000.0
82	区画82	415,000.0	275,000.0
83	区画83	420,000.0	278,000.0
84	区画84	425,000.0	282,000.0
85	区画85	430,000.0	285,000.0
86	区画86	435,000.0	288,000.0
87	区画87	440,000.0	292,000.0
88	区画88	445,000.0	295,000.0
89	区画89	450,000.0	298,000.0
90	区画90	455,000.0	302,000.0
91	区画91	460,000.0	305,000.0
92	区画92	465,000.0	308,000.0
93	区画93	470,000.0	312,000.0
94	区画94	475,000.0	315,000.0
95	区画95	480,000.0	318,000.0
96	区画96	485,000.0	322,000.0
97	区画97	490,000.0	325,000.0
98	区画98	495,000.0	328,000.0
99	区画99	500,000.0	332,000.0
100	区画100	505,000.0	335,000.0
101	区画101	510,000.0	338,000.0
102	区画102	515,000.0	342,000.0
103	区画103	520,000.0	345,000.0
104	区画104	525,000.0	348,000.0
105	区画105	530,000.0	352,000.0
106	区画106	535,000.0	355,000.0
107	区画107	540,000.0	358,000.0
108	区画108	545,000.0	362,000.0
109	区画109	550,000.0	365,000.0
110	区画110	555,000.0	368,000.0
111	区画111	560,000.0	372,000.0
112	区画112	565,000.0	375,000.0
113	区画113	570,000.0	378,000.0
114	区画114	575,000.0	382,000.0
115	区画115	580,000.0	385,000.0
116	区画116	585,000.0	388,000.0
117	区画117	590,000.0	392,000.0
118	区画118	595,000.0	395,000.0
119	区画119	600,000.0	398,000.0
120	区画120	605,000.0	402,000.0
121	区画121	610,000.0	405,000.0
122	区画122	615,000.0	408,000.0
123	区画123	620,000.0	412,000.0
124	区画124	625,000.0	415,000.0
125	区画125	630,000.0	418,000.0
126	区画126	635,000.0	422,000.0
127	区画127	640,000.0	425,000.0
128	区画128	645,000.0	428,000.0
129	区画129	650,000.0	432,000.0
130	区画130	655,000.0	435,000.0
131	区画131	660,000.0	438,000.0
132	区画132	665,000.0	442,000.0
133	区画133	670,000.0	445,000.0
134	区画134	675,000.0	448,000.0
135	区画135	680,000.0	452,000.0
136	区画136	685,000.0	455,000.0
137	区画137	690,000.0	458,000.0
138	区画138	695,000.0	462,000.0
139	区画139	700,000.0	465,000.0
140	区画140	705,000.0	468,000.0
141	区画141	710,000.0	472,000.0
142	区画142	715,000.0	475,000.0
143	区画143	720,000.0	478,000.0
144	区画144	725,000.0	482,000.0
145	区画145	730,000.0	485,000.0
146	区画146	735,000.0	488,000.0
147	区画147	740,000.0	492,000.0
148	区画148	745,000.0	495,000.0
149	区画149	750,000.0	498,000.0
150	区画150	755,000.0	502,000.0
151	区画151	760,000.0	505,000.0
152	区画152	765,000.0	508,000.0
153	区画153	770,000.0	512,000.0
154	区画154	775,000.0	515,000.0
155	区画155	780,000.0	518,000.0
156	区画156	785,000.0	522,000.0
157	区画157	790,000.0	525,000.0
158	区画158	795,000.0	528,000.0
159	区画159	800,000.0	532,000.0
160	区画160	805,000.0	535,000.0
161	区画161	810,000.0	538,000.0
162	区画162	815,000.0	542,000.0
163	区画163	820,000.0	545,000.0
164	区画164	825,000.0	548,000.0
165	区画165	830,000.0	552,000.0
166	区画166	835,000.0	555,000.0
167	区画167	840,000.0	558,000.0
168	区画168	845,000.0	562,000.0
169	区画169	850,000.0	565,000.0
170	区画170	855,000.0	568,000.0
171	区画171	860,000.0	572,000.0
172	区画172	865,000.0	575,000.0
173	区画173	870,000.0	578,000.0
174	区画174	875,000.0	582,000.0
175	区画175	880,000.0	585,000.0
176	区画176	885,000.0	588,000.0
177	区画177	890,000.0	592,000.0
178	区画178	895,000.0	595,000.0
179	区画179	900,000.0	598,000.0
180	区画180	905,000.0	602,000.0
181	区画181	910,000.0	605,000.0
182	区画182	915,000.0	608,000.0
183	区画183	920,000.0	612,000.0
184	区画184	925,000.0	615,000.0
185	区画185	930,000.0	618,000.0
186	区画186	935,000.0	622,000.0
187	区画187	940,000.0	625,000.0
188	区画188	945,000.0	628,000.0
189	区画189	950,000.0	632,000.0
190	区画190	955,000.0	635,000.0
191	区画191	960,000.0	638,000.0
192	区画192	965,000.0	642,000.0
193	区画193	970,000.0	645,000.0
194	区画194	975,000.0	648,000.0
195	区画195	980,000.0	652,000.0
196	区画196	985,000.0	655,000.0
197	区画197	990,000.0	658,000.0
198	区画198	995,000.0	662,000.0
199	区画199	1,000,000.0	665,000.0
200	区画200	1,005,000.0	668,000.0
201	区画201	1,010,000.0	672,000.0
202	区画202	1,015,000.0	675,000.0
203	区画203	1,020,000.0	678,000.0
204	区画204	1,025,000.0	682,000.0
205	区画205	1,030,000.0	685,000.0
206	区画206	1,035,000.0	688,000.0
207	区画207	1,040,000.0	692,000.0
208	区画208	1,045,000.0	695,000.0
209	区画209	1,050,000.0	698,000.0
210	区画210	1,055,000.0	702,000.0
211	区画211	1,060,000.0	705,000.0
212	区画212	1,065,000.0	708,000.0
213	区画213	1,070,000.0	712,000.0
214	区画214	1,075,000.0	715,000.0
215	区画215	1,080,000.0	718,000.0
216	区画216	1,085,000.0	722,000.0
217	区画217	1,090,000.0	725,000.0
218	区画218	1,095,000.0	728,000.0
219	区画219	1,100,000.0	732,000.0
220	区画220	1,105,000.0	735,000.0
221	区画221	1,110,000.0	738,000.0
222	区画222	1,115,000.0	742,000.0
223	区画223	1,120,000.0	745,000.0
224	区画224	1,125,000.0	748,000.0
225	区画225	1,130,000.0	752,000.0
226	区画226	1,135,000.0	755,000.0
227	区画227	1,140,000.0	758,000.0
228	区画228	1,145,000.0	762,000.0
229	区画229	1,150,000.0	765,000.0
230	区画230	1,155,000.0	768,000.0
231	区画231	1,160,000.0	772,000.0
232	区画232	1,165,000.0	775,000.0
233	区画233	1,170,000.0	778,000.0
234	区画234	1,175,000.0	782,000.0
235	区画235	1,180,000.0	785,000.0
236	区画236	1,185,000.0	788,000.0
237	区画237	1,190,000.0	792,000.0
238	区画238	1,195,000.0	795,000.0
239	区画239	1,200,000.0	798,000.0
240	区画240	1,205,000.0	802,000.0

## 4.まとめ

上述のように、情報化の取組の一環として、作業の効率化を目的に「堤体概略設計支援システム」を開発した。得られた成果と今後の課題を以下に示す。

### 4.1 得られた成果

#### 地形データの電子化管理

地形データを3次元的に電子化することによって、データの追加や図面の修正および地形データ管理が容易となり、作業時間が大幅に改善できることとなった。

#### 堤体概略設計の自動化

数量算出等本来手作業あるいは機械的な作業を自動化することによって容易に掘削数量、盛立数量、図面作成、画像出力が可能となり、堤体設計の概略的な比較検討が可能となった。さらに、共通フォーマットによるデータの入出力可能とすることにより、既存のCADや表計算ソフトで利用可能となり、利用しやすくなった。これにより、作業量が大幅に短縮できることが期待される。

#### 施工計画の効率化

「原石山設計掘削線作成システム」と併せて用いることにより、概略設計検討のみならず、実施工中での工程管理・盛立管理にも利用可能である。これにより、施工計画を効率的に検討することができるものと思われる。

### 4.2 今後の課題

#### 安定計算の確認

開発したシステムは、堤体の安定計算を行うことができない。よって別途安定計算をする必要がある。

#### 地質データの電子化

今回は地質データの電子化は行っていない。従って、今後、地質データの電子化管理が必要である。先に開発した「原石山設計掘削線作成システム」では、既存の地質解析ソフトを用いているが、データの互換性や操作性に問題があり、今後これらを解決する必要がある。

#### セキュリティー問題への対応

今回は、パスワードによる管理を行ったが、開発したシステムの不正コピーや外部への流出防止の対策を考慮する必要がある。

## 5.おわりに

今回は、ロックフィルダムの堤体概略設計に対応するシステムを開発したが、これらのシステムを他ダムへ積極的に適用し、よりよいシステムを構築する必要がある。また、このシステムを用いて設計・施工計画における作業の効率化を目指していきたい。

## 参考文献

- 1) 伊藤邦展、山田雅勝、渡部信太郎、「丹生ダムのロック材採取計画検討におけるCADの有効利用について」、第34回水資源開発公団技術研究発表会 資料集、平成12年11月