

モルダム工法施工管理の手引き

石積接着補強工(モルダム工法) 石積専用接着剤(モルダムエース)

令和 4年 4月

石積み災害防止工法研究会

1 施工管理の手引きについて

1 - 1 目的

この『施工管理の手引き』(以下、『手引き』という。)は、モルダムエースを用いた公共工事の施工に際し、請負者が実施すべき基本的な内容について出来形管理や品質管理の適正化を推進するために、基準や規格値等を取りまとめたものである。

1 - 2 摘用

この『手引き』は、公共工事において、発注者から求められたモルダム工法(モルダムエース仕様)の施工管理に摘用する。

2 出来形管理

2 - 1 注入量の設計値の算出

注入量の設計値を実施量に近い値で暫定的に算出する必要がある。

算出式は

$$V = A \times T \times P / 100 \times 1000 \quad \dots\dots \text{式-1}$$

V: 設計注入量(ℓ) 【ロス分を含まない】

A: 施工面積(石積みの面積)(㎡)

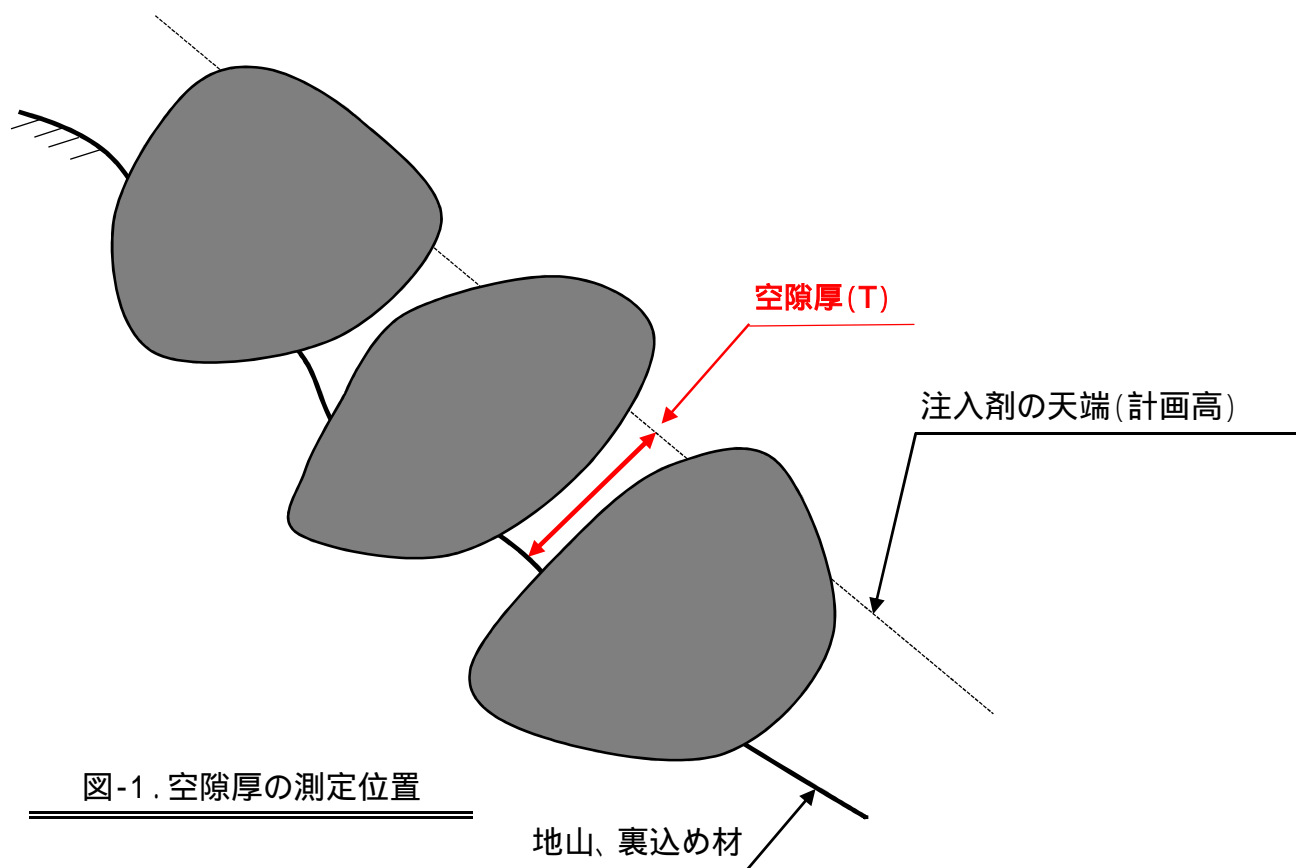
T: 石積裏の平均空隙厚(m)

[施工面積20㎡に1ヶ所測定。20㎡以下は2か所以上測定しその平均値を採用する。次項2 - 2参照]

P: 注入率(%)

[施工面積に対する目地面積の割合を用いる。施工面積40㎡に1ヶ所(1モデル)。40㎡以下は2ヶ所(2モデル)測定する。次項2-3参照]

2 - 2 空隙厚(T)の算出



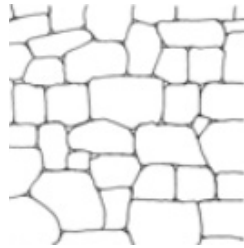
- 計画している注入剤の天端から地山、裏込め材までの距離を測定する。
- 施工面積 20m^2 に1ヶ所測定。 20m^2 以下は2か所以上測定しその平均値を採用する。

2 - 3 注入率(P)の算出

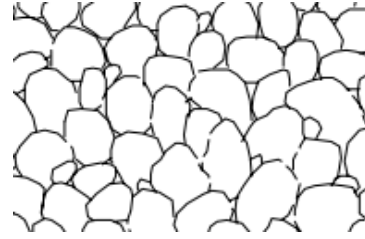
○ 手順

- 1) 対象面積に対し、1ヶ所/ 40m^2 で図-2及び図-3のモデルを設ける。
(40m^2 以下の場合には2ヶ所設置する)

2) 割石や玉石の乱積みの場合



割石等の乱積み



玉石の乱積み

1.0m四方の正方形の各辺の中間点を結んだ十字の線を設ける。(図-2.の赤線)

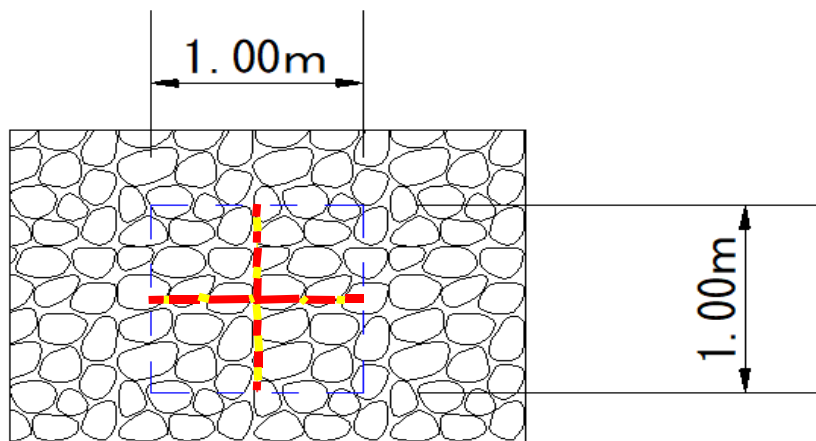
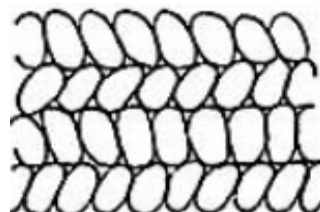


図-2. 注入率算出モデル(乱積み)

3) 間知石等の谷積みの場合



間知石等の谷積み



玉石の谷積み
(往復積等とも呼ばれる)

石の中心を通る十字の線を設ける(図-3.の赤線)

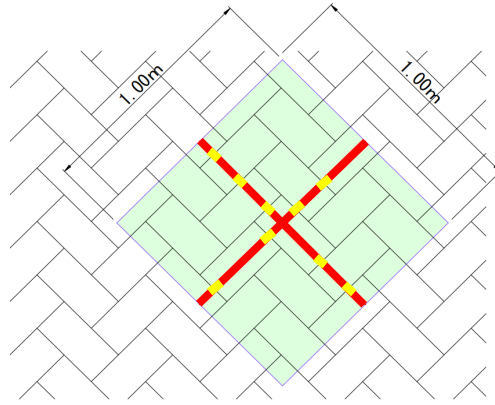


図-3. 注入率算出モデル(谷積)

4) 劣化目地がある場合の目地幅

目地に劣化したモルタル材が詰まっている砂岩(地場で切り出された石材)の石積擁壁で、下地処理(目地研り)の必要な石積擁壁で、調査時に目地幅を視認できない場合。

一律、目地幅 **4cm** で計上する。

5) 玉石、雑石積みの場合の目地幅

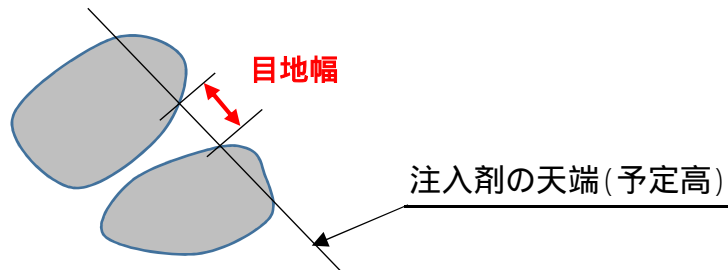


図-4. 玉石、雑石の目地幅位置

○ 計画している注入剤の天端位置の目地間隔を測定する。

6) 赤線上の目地部分の長さのを合計測する。(図-2、3の黄線)

7) 次式で注入率を算出する。

$$\text{注入率(P)} = \frac{\text{目地部の合計長(cm)}}{\text{モデル箇所数} \times 200\text{cm}} \times 100\% \quad \dots\dots \text{式-2}$$

2 - 4 設計の材料量の算出

添付の『配合計算書』(石積み災害防止工法研究会)を参照して、現場配合及び1バッチ当りの配合を算出し、設計の材料量(セット数)を算出する。

材料の設計使用量算出時の材料の標準ロス率()を以下の値に設定する。

ロス(ホース内、ミキサー内、風袋内 残量の総量) …… **3%**

2 - 5 出来形(高)確認

○ 空袋検収で確認する。

○ 空袋からの逆算注入量で数量の変更協議を行う。

モルダムエース 1セット(粉体1袋・専用樹脂1本) 当たり実施注入量を次表の数量で換算する。

1セット当りの練上がり量(容量)の算出式は、

$$W = \text{練上がり量(重量)} / \text{単位容積質量}$$

ここに、

$$\begin{aligned} 1) \text{ 練上がり量(重量)} &: \text{粉体}(18\text{kg}) + \text{専用樹脂}(2\text{kg}) + \text{水}(1.5\text{kg}) \\ &= 21.5\text{kg} \end{aligned}$$

$$2) \text{ モルダムの単位容積質量} : 1.82\text{kg/リットル}$$

$$\text{ロスを含む練上がり量(容量)} W = 21.5\text{kg} / 1.82\text{kg/リットル} = 11.81\text{リットル/セット}$$

$$\text{ロスを含まない練上がり量(容量)} W = 11.81\text{リットル} \times 100/103 = 11.46\text{リットル/セット}$$

練上がり量(容量)	
【ロスを含まない】	
11.46	リットル

$$\text{実施注入量} V = \text{セット数(空袋)} \times \text{練上がり量(容量)} \dots\dots \text{式-3}$$

巻末の換算表(空袋と実施注入量の換算)を参照願います。

3 品質管理

3 - 1 スランプフロー試験

注入工に適した注入材(石積専用接着剤)の配合が必要となる。

注入工に適したワーカビリティを有する用水量で練り混ぜた材料のスランプフロー試験を現場配合を決定後、同配合で着手前に1回、実施する。

スランプ値が以下の基準値(研究会基準)に適合すれば、採用した用水量を現場配合とする。

スランプフロー値基準値	40 ± 10cm
--------------------	------------------

3 - 2 圧縮強度試験

1つの現場で1回、圧縮強度試験を行う。

モールド(50mm × H100mm) × 3本の供試体を作成し、次の基準値(研究会基準)を満たす事を確認する。 3や 7を追加して試験しても良い。結果が基準値を満たすなら 28試験は省略出来る。

圧縮強度基準値	24N/mm²以上
----------------	-----------------------------

4 管理基準及び規格値

石積接着補強工(モルダムエース仕様)の管理基準及び規格値をまとめた。別冊に示す。

換算表

(空袋と実施注入量の換算)

1, はじめに

石積接着補強工(モルダム工法/モルダムエース仕様)において、出来高(注入量)を確認するのに、空袋検収を実施する。その場合はこの空袋と注入量の換算表(早見表)を記する。

2, 換算式

モルダムエース 1セット(粉体1袋・専用樹脂1本)当たり実施注入量(ロスなし)を以下の式1で換算する。

$$\text{実施注入量}V = \text{セット数(空袋)} \times \text{練上がり量(容量)} \cdots \cdots \text{式1}$$

ここに『セット』とは、

粉体: 1袋(18kg)
専用樹脂: 1本(2kg)



モルダムエース 1セット

1セット当りの練上がり量(容量)の算出式は、

$$W = \text{練上がり量(重量)} / \text{単位容積質量}$$

ここに、

- 1) 練上がり量(重量): 粉体(18kg) + 専用樹脂(2kg) + 水(1.5kg)
= 21.5kg
- 2) モルダムの単位容積質量: 1.82kg/リットル

$$\text{ロスを含む練上がり量(容量)}W = 21.5\text{kg} / 1.82\text{kg/リットル} = 11.81\text{リットル/セット}$$

$$\text{ロスを含まない練上がり量(容量)}W = 11.81\text{リットル} \times 100/103 = 11.46\text{リットル/セット}$$

練上がり量(容量)
【ロスを含まない】
11.46 リットル

- 小数点以下は切り捨て。
- 単位:リットル
- 換算表に標記のないセット数は換算式にて算出する。
換算式:ロスをふくまない実施注入量 $W = \text{セット数} \times 11.46\text{リットル}$
- 積算で、材料及び施工費にロス分(3%)を加味する事。

換算表

1		2		3		4	
空袋検収 (セット数)	実施注入量(%) (ロスをふくまない)	空袋検収 (セット数)	実施注入量(%) (ロスをふくまない)	空袋検収 (セット数)	実施注入量(%) (ロスをふくまない)	空袋検収 (セット数)	実施注入量(%) (ロスをふくまない)
1	11	41	469	81	928	121	1,386
2	22	42	481	82	939	122	1,398
3	34	43	492	83	951	123	1,409
4	45	44	504	84	962	124	1,421
5	57	45	515	85	974	125	1,432
6	68	46	527	86	985	126	1,443
7	80	47	538	87	997	127	1,455
8	91	48	550	88	1,008	128	1,466
9	103	49	561	89	1,019	129	1,478
10	114	50	573	90	1,031	130	1,489
11	126	51	584	91	1,042	131	1,501
12	137	52	595	92	1,054	132	1,512
13	148	53	607	93	1,065	133	1,524
14	160	54	618	94	1,077	134	1,535
15	171	55	630	95	1,088	135	1,547
16	183	56	641	96	1,100	136	1,558
17	194	57	653	97	1,111	137	1,570
18	206	58	664	98	1,123	138	1,581
19	217	59	676	99	1,134	139	1,592
20	229	60	687	100	1,146	140	1,604
21	240	61	699	101	1,157	141	1,615
22	252	62	710	102	1,168	142	1,627
23	263	63	721	103	1,180	143	1,638
24	275	64	733	104	1,191	144	1,650
25	286	65	744	105	1,203	145	1,661
26	297	66	756	106	1,214	146	1,673
27	309	67	767	107	1,226	147	1,684
28	320	68	779	108	1,237	148	1,696
29	332	69	790	109	1,249	149	1,707
30	343	70	802	110	1,260	150	1,719
31	355	71	813	111	1,272	151	1,730
32	366	72	825	112	1,283	152	1,741
33	378	73	836	113	1,294	153	1,753
34	389	74	848	114	1,306	154	1,764
35	401	75	859	115	1,317	155	1,776
36	412	76	870	116	1,329	156	1,787
37	424	77	882	117	1,340	157	1,799
38	435	78	893	118	1,352	158	1,810
39	446	79	905	119	1,363	159	1,822
40	458	80	916	120	1,375	160	1,833

換算表

5		6		7		8	
空袋検収 (セット数)	実施注入量(%) (ロスをふくまない)	空袋検収 (セット数)	実施注入量(%) (ロスをふくまない)	空袋検収 (セット数)	実施注入量(%) (ロスをふくまない)	空袋検収 (セット数)	実施注入量(%) (ロスをふくまない)
161	1,845	201	2,303	241	2,761	281	3,220
162	1,856	202	2,314	242	2,773	282	3,231
163	1,867	203	2,326	243	2,784	283	3,243
164	1,879	204	2,337	244	2,796	284	3,254
165	1,890	205	2,349	245	2,807	285	3,266
166	1,902	206	2,360	246	2,819	286	3,277
167	1,913	207	2,372	247	2,830	287	3,289
168	1,925	208	2,383	248	2,842	288	3,300
169	1,936	209	2,395	249	2,853	289	3,311
170	1,948	210	2,406	250	2,865	290	3,323
171	1,959	211	2,418	251	2,876	291	3,334
172	1,971	212	2,429	252	2,887	292	3,346
173	1,982	213	2,440	253	2,899	293	3,357
174	1,994	214	2,452	254	2,910	294	3,369
175	2,005	215	2,463	255	2,922	295	3,380
176	2,016	216	2,475	256	2,933	296	3,392
177	2,028	217	2,486	257	2,945	297	3,403
178	2,039	218	2,498	258	2,956	298	3,415
179	2,051	219	2,509	259	2,968	299	3,426
180	2,062	220	2,521	260	2,979	300	3,438
181	2,074	221	2,532	261	2,991	301	3,449
182	2,085	222	2,544	262	3,002	302	3,460
183	2,097	223	2,555	263	3,013	303	3,472
184	2,108	224	2,567	264	3,025	304	3,483
185	2,120	225	2,578	265	3,036	305	3,495
186	2,131	226	2,589	266	3,048	306	3,506
187	2,143	227	2,601	267	3,059	307	3,518
188	2,154	228	2,612	268	3,071	308	3,529
189	2,165	229	2,624	269	3,082	309	3,541
190	2,177	230	2,635	270	3,094	310	3,552
191	2,188	231	2,647	271	3,105	311	3,564
192	2,200	232	2,658	272	3,117	312	3,575
193	2,211	233	2,670	273	3,128	313	3,586
194	2,223	234	2,681	274	3,140	314	3,598
195	2,234	235	2,693	275	3,151	315	3,609
196	2,246	236	2,704	276	3,162	316	3,621
197	2,257	237	2,716	277	3,174	317	3,632
198	2,269	238	2,727	278	3,185	318	3,644
199	2,280	239	2,738	279	3,197	319	3,655
200	2,292	240	2,750	280	3,208	320	3,667

換算表

9		10		11		12	
空袋検収 (セツト数)	実施注入量(%) (ロスをふくまない)	空袋検収 (セツト数)	実施注入量(%) (ロスをふくまない)	空袋検収 (セツト数)	実施注入量(%) (ロスをふくまない)	空袋検収 (セツト数)	実施注入量(%) (ロスをふくまない)
321	3,678	361	4,137	401	4,595	441	5,053
322	3,690	362	4,148	402	4,606	442	5,065
323	3,701	363	4,159	403	4,618	443	5,076
324	3,713	364	4,171	404	4,629	444	5,088
325	3,724	365	4,182	405	4,641	445	5,099
326	3,735	366	4,194	406	4,652	446	5,111
327	3,747	367	4,205	407	4,664	447	5,122
328	3,758	368	4,217	408	4,675	448	5,134
329	3,770	369	4,228	409	4,687	449	5,145
330	3,781	370	4,240	410	4,698	450	5,157
331	3,793	371	4,251	411	4,710	451	5,168
332	3,804	372	4,263	412	4,721	452	5,179
333	3,816	373	4,274	413	4,732	453	5,191
334	3,827	374	4,286	414	4,744	454	5,202
335	3,839	375	4,297	415	4,755	455	5,214
336	3,850	376	4,308	416	4,767	456	5,225
337	3,862	377	4,320	417	4,778	457	5,237
338	3,873	378	4,331	418	4,790	458	5,248
339	3,884	379	4,343	419	4,801	459	5,260
340	3,896	380	4,354	420	4,813	460	5,271
341	3,907	381	4,366	421	4,824	461	5,283
342	3,919	382	4,377	422	4,836	462	5,294
343	3,930	383	4,389	423	4,847	463	5,305
344	3,942	384	4,400	424	4,859	464	5,317
345	3,953	385	4,412	425	4,870	465	5,328
346	3,965	386	4,423	426	4,881	466	5,340
347	3,976	387	4,435	427	4,893	467	5,351
348	3,988	388	4,446	428	4,904	468	5,363
349	3,999	389	4,457	429	4,916	469	5,374
350	4,011	390	4,469	430	4,927	470	5,386
351	4,022	391	4,480	431	4,939	471	5,397
352	4,033	392	4,492	432	4,950	472	5,409
353	4,045	393	4,503	433	4,962	473	5,420
354	4,056	394	4,515	434	4,973	474	5,432
355	4,068	395	4,526	435	4,985	475	5,443
356	4,079	396	4,538	436	4,996	476	5,454
357	4,091	397	4,549	437	5,008	477	5,466
358	4,102	398	4,561	438	5,019	478	5,477
359	4,114	399	4,572	439	5,030	479	5,489
360	4,125	400	4,584	440	5,042	480	5,500