

岩石の一軸圧縮強度と圧裂引張強度の関係
データセット
(データ集・記録集)

2002年2月

核燃料サイクル開発機構
東海事業所

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松4番地49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:

Technical Cooperation Section,
Technology Management Division,
Japan Nuclear Cycle Development Institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-1184,
Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)
2002

岩石の一軸圧縮強度と圧裂引張強度の関係
データセット

杉田 裕*, 油井三和*

要 旨

本資料は、地層処分研究開発第2次取りまとめ—分冊2 地層処分の工学技術—
の中の設計用岩盤特性値で示されている硬岩系岩盤、軟岩系岩盤の一軸圧縮強度と
圧裂引張強度の関係のデータセットである。

* 東海事業所 環境保全・研究開発センター 処分研究部 処分バリア性能研究グループ

Dataset of the relationship between unconfined compressive strength
and tensile strength of rock mass

Yutaka SUGITA* and Mikazu YUI*

Abstract

This report summary the dataset of the relationship between unconfined compressive strength and tensile strength of the rock mass described in supporting report 2; repository design and engineering technology of second progress report (H12 report) on research and development for the geological disposal of HLW in Japan.

* Barrier performance group, Waste isolation research division,
Waste management and fuel cycle research center, Tokai works

目 次

1. はじめに	.....	1
2. 内容	.....	1
3. おわりに	.....	9
参考文献	.....	10

図表目次

表-1	一軸圧縮強度-圧裂引張強度の一覧（硬岩系岩盤）	.....	3
表-2	一軸圧縮強度-圧裂引張強度の一覧（軟岩系岩盤）	.....	7
図-1	岩石の一軸圧縮強度と圧裂引張強度の関係（硬岩系）	.....	1
図-2	岩石の一軸圧縮強度と圧裂引張強度の関係（軟岩系）	.....	2

1. はじめに

本資料は、地層処分研究開発第2次取りまとめ—分冊2 地層処分の工学技術—の中の設計用岩盤特性値で示されている硬岩系岩盤、軟岩系岩盤の一軸圧縮強度と圧裂引張強度の関係（核燃料サイクル開発機構，1999，谷口ほか，1999）のデータセットをデジタル値として取りまとめ、公開に資するものである。

2. 内容

第2次取りまとめでは、付録 A 設計用岩盤特性値において、硬岩系岩盤と軟岩系岩盤の静的力学特性を取りまとめている。その中で、一軸圧縮強度を指標として種々の関係を導きだし、設計のデータセットを作成している。ここでは、とくに一軸圧縮強度と圧裂引張強度の関係グラフに用いたデータセットを示す。

第2次取りまとめでは、岩盤を大きく硬岩系岩盤と軟岩系岩盤にまとめて検討している。硬岩系岩盤は花崗岩に代表される結晶質岩で、軟岩系岩盤は砂岩、泥岩に代表される堆積岩である。堆積岩はその強度に応じてさらに5段階にグループ分け（一軸圧縮強度を5MPaきざみで5通りの値（25, 20, 15, 10, 5 MPa））している。

図-1 および図-2 に硬岩系岩盤、軟岩系岩盤のそれぞれの一軸圧縮強度と圧裂引張強度の関係を示す。また、そのデータセットをそれぞれ表-1, 2 に示す。

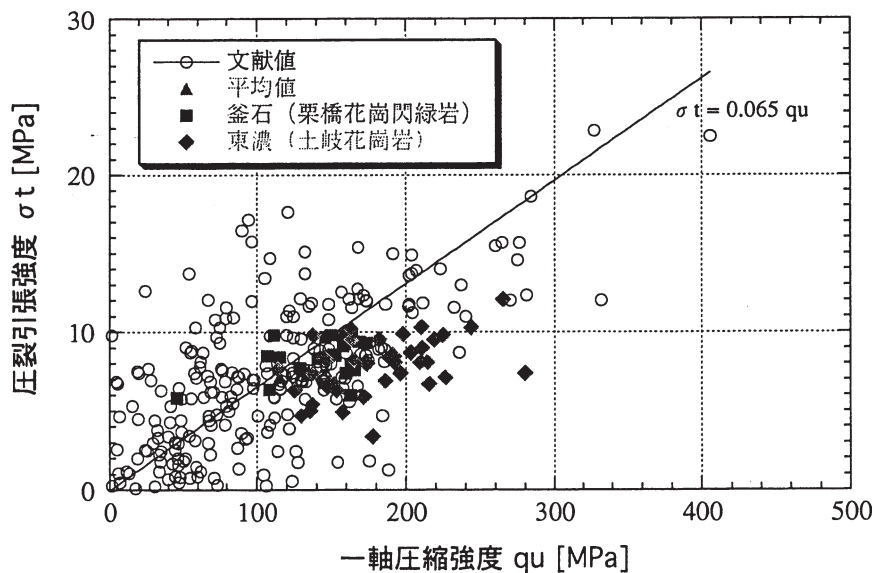


図-1 岩石の一軸圧縮強度と圧裂引張強度の関係
 (硬岩系岩盤グループ基本データセット)
 (核燃料サイクル開発機構，1999，谷口ほか，1999)

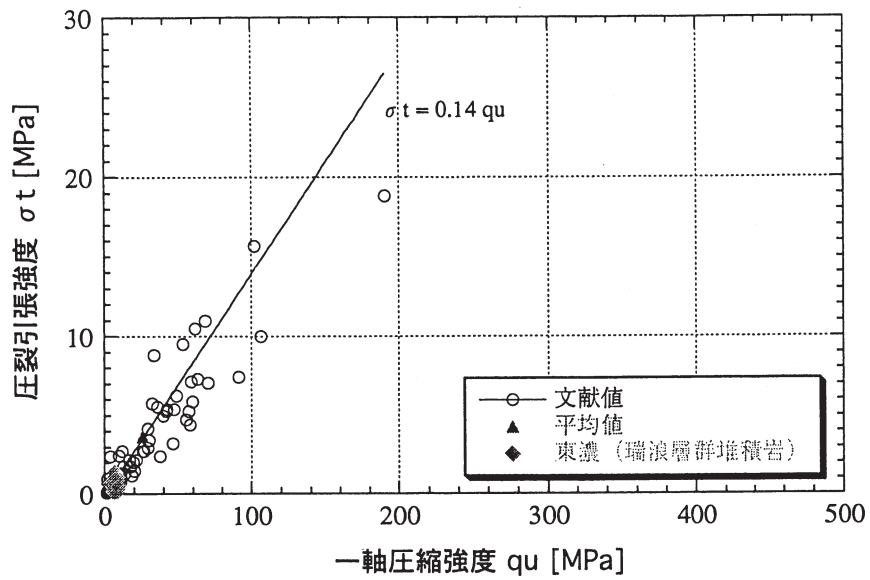


図-2 岩石の一軸圧縮強度と圧裂引張強度の関係
(軟岩系岩盤グループ基本データセット)
(核燃料サイクル開発機構, 1999, 谷口ほか, 1999)

表-1 一軸圧縮強度-圧裂引張強度の一覧(1/4)
(硬岩系岩盤)

文献値		文献値平均		釜石		東濃	
一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]
17.64	0.147	115.8	7.1	45.8	5.84	114.5	7.7
30.38	0.2352			107.1	8.5	125.2	6.3
105.84	0.294			108.3	6.37	129.4	4.7
1.4	0.3			111.1	9.8	135.9	5
73.5	0.343			115	8.4	137	5.4
6.93	0.5			128.7	7.73	137.3	7.4
6.468	0.4998			134.8	7.38	137.9	9.8
47.07	0.5			140.9	8.33	144.2	8.4
123.48	0.588			143.1	8.33	146.5	6.6
39.69	0.686			145.9	9.7	147.6	8.2
54.39	0.784			147.9	8.44	150.8	6.7
71.05	0.784			149.8	9.8	153.4	6.3
47.824	0.8232			151.4	8.6	157.6	4.9
44.59	0.882			152.9	8.49	162.6	10.2
59.78	0.882			157.3	9.5	163.2	9.5
104.37	0.98			157.7	9.1	165	8.2
5.782	1.078			158	9.2	172	5.9
13.23	1.078			159.8	9.61	174	8
11.27	1.176			159.9	7.4	177.8	3.4
33.81	1.176			160.7	9.46	181.9	9.5
61.74	1.176			161.3	9.6	186.4	6.9
188.16	1.274			162.6	6	188.8	8.4
87.71	1.372			163.2	7.9	191.1	8.6
58.8	1.47			163.8	9.9	191.9	8.4
46.49	1.6			164.7	9.4	192.6	8.1
42.63	1.666			165.6	7.6	196.5	7.4
153.86	1.764			167.6	9.4	198	9.9
34.52	1.8			168.9	9.41	203.4	8.7
127.4	1.78			173.2	9.3	209.3	8.1
49.98	1.862					210.2	10.3
175.42	1.862					210.8	9
51.5	2					214.4	8.1
46.256	1.9992					215.6	6.7
18.93	2					218.9	9.5
33.81	2.254					224.6	9.8
68.6	2.254					226.6	7.1
35.084	2.45					244.1	10.3
113.68	2.45					265.1	12.1
125.93	2.45					280	7.4
25.22	2.5						
24.108	2.548						
44.59	2.548						
4.97	2.6						
86.73	2.646						
46.55	2.94						
29.22	3						
67.1	3						
44.59	3.038						
57.82	3.136						
92.12	3.234						
93.5	3.3						
32.66	3.3						
39.5	3.4						
53.9	3.43						
89.278	3.5966						
106.9	3.69						
49	3.7						
32.34	3.822						
121.6	3.89						
69.09	4.116						
78.4	4.116						
108.58	4.116						
40.9	4.3						
48.35	4.4						
30.38	4.41						
67.62	4.41						
19.24	4.5						
111.8	4.6						
100.33	4.7						
6.76	4.66						
183.98	4.7						
67.5	4.7						
120.6	4.8						
73	4.8						

表-1 一軸圧縮強度-圧裂引張強度の一覧(2/4)
(硬岩系岩盤)

文献値		文献値平均		釜石		東濃	
一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]
81.2	5.01						
79.6	5.3						
15.35	5.3						
41.356	5.3312						
83.692	5.4782						
161.91	5.6						
153	5.77						
49	5.782						
132.3	5.782						
55.26	5.8						
111.8	5.83						
76.44	5.88						
63.994	5.8898						
82.3	5.93						
111.21	5.9						
170.25	6						
69	6.2						
70.7	6.2						
34.98	6.3						
145.04	6.3504						
86.24	6.37						
115.64	6.37						
115.64	6.3994						
47.04	6.468						
157.49	6.468						
97.216	6.4778						
167.58	6.566						
115	6.7						
145	6.7						
5.39	6.762						
4.41	6.86						
68.6	6.86						
78.4	6.86						
130.34	6.86						
133.28	6.86						
144	6.9						
145.4	6.9						
116.31	6.9						
129.5	6.93						
27.93	6.958						
126.5	7						
98	7						
96.922	7.007						
158.76	7.056						
146.1	7.09						
59	7.1						
143	7.1						
87.514	7.154						
156.8	7.154						
124.5	7.19						
87	7.2						
130.4	7.24						
66.64	7.252						
118.58	7.252						
145.04	7.2618						
136.3	7.3						
91.14	7.35						
19.42	7.4						
123.6	7.4						
106.9	7.4						
57.67	7.4						
124.5	7.44						
83.3	7.448						
18.71	7.5						
76.93	7.546						
134.4	7.61						
131.81	7.644						
25.98	7.7						
75.91	7.7						
61.348	7.8106						
146.1	7.88						
106	7.9						
149.1	7.96						
145.1	8.13						

表-1 一軸圧縮強度-圧裂引張強度の一覧(3/4)
(硬岩系岩盤)

文献値		文献値平均		釜石		東濃	
一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]
61.74	8.134						
140.73	8.134						
185.22	8.134						
174.6	8.22						
124.46	8.3398						
115.15	8.428						
173	8.5						
172.87	8.526						
169.27	8.6						
159.9	8.67						
54.88	8.722						
63.7	8.722						
235.4	8.722						
55.86	8.82						
142.1	8.82						
147.98	8.918						
181.3	8.918						
185.22	8.918						
138.3	8.95						
51.94	9.016						
183.36	9.016						
74.97	9.31						
165.62	9.408						
129.5	9.56						
124.5	9.63						
156.8	9.718						
73.06	9.7						
108.5	9.75						
1.176	9.8						
119.8	9.8						
58.31	10.29						
74.97	10.29						
72.03	10.78						
148.1	10.8						
84.19	10.9						
78.89	10.878						
124.46	10.976						
240.1	10.976						
119.94	11.01						
119.94	11.01						
204.36	11.23						
121.52	11.368						
79.38	11.564						
163.66	11.564						
231.97	11.564						
134.75	11.662						
201.68	11.662						
147.98	11.76						
186.2	11.76						
186.2	11.76						
202.08	11.76						
136.71	11.858						
211.19	11.858						
96.53	11.956						
173.46	11.956						
173	12						
270	12						
332	12						
67.13	12.054						
161.82	12.1						
129.36	12.152						
168.56	12.152						
171.4	12.348						
281.06	12.348						
156.8	12.544						
24.134	12.642						
167.58	12.74						
237	13						
105.35	13.426						
201.88	13.622						
53.9	13.72						
132.3	13.72						
203.84	13.72						
206.88	13.916						

表-1 一軸圧縮強度-圧裂引張強度の一覧(4/4)
(硬岩系岩盤)

文献値		文献値平均		釜石		東濃	
一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]
223	14						
274.9	14.6						
108.78	14.7						
203.84	14.896						
191	15						
132.3	15.092						
168.07	15.386						
259.9	15.484						
264.6	15.68						
276.36	15.68						
96.53	15.778						
89.67	16.464						
94.08	17.15						
121.03	17.64						
284.2	18.62						
405.72	22.442						
327.12	22.834						
327.32	22.834						
164.64	72.52						
146.02	94.08						

表-2 一軸圧縮強度-圧裂引張強度の一覧(1/2)
(軟岩系岩盤)

文献値		文献値平均		東濃	
一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]
1.107	0.105	25.8	3.7	2.97	0.69
1.5778	0.118			4.39	0.57
1.26	0.131			4.76	0.52
2.71	0.166			5.45	0.69
1.666	0.2058			5.59	0.18
3.41	0.21			5.65	0.83
3.41	0.217			6.26	0.63
2.02	0.22			6.31	0.64
2.23	0.226			6.77	0.31
1.85	0.232			7.28	1.4
2.695	0.26			7.38	0.82
4.82	0.265			7.47	0.63
2.744	0.294			7.64	0.71
4.606	0.3822			7.95	1.01
4.018	0.5096			8.04	0.23
6.81	0.56			8.26	1.03
6.82	0.565			8.62	0.26
6.07	0.566			8.92	0.93
5.488	0.588			8.95	1.13
3.234	0.62524			8.99	0.24
9.898	0.643			9.91	0.6
3.528	0.6664				
3.92	0.686				
4.606	0.686				
10.192	0.686				
10.878	0.753				
6.125	0.756				
4.802	0.8526				
8.134	0.882				
7.38	0.893				
1.584	0.98				
18.13	1.176				
13.524	1.3132				
9.72	1.3622				
8.134	1.372				
9.31	1.372				
20.286	1.47				
17.248	1.78				
12.681	1.7836				
19.11	2.058				
16.366	2.156				
21.462	2.156				
3.86	2.426				
37.534	2.426				
9.8	2.45				
11.564	2.744				
25.774	2.744				
26.46	2.744				
29.204	2.94				
46.452	3.234				
29.89	3.43				
29.106	4.1748				
29.106	4.1748				
57.82	4.41				
55.272	4.7432				
39.69	4.998				
41.846	5.292				
57.134	5.292				
57.134	5.292				
42.336	5.39				
47.04	5.39				
35.966	5.5762				
32.34	5.782				
59.976	5.88				
49	6.272				
70.364	7.056				
58.8	7.154				
63.38	7.326				
91.14	7.448				
33.614	8.82				
53.018	9.506				
106.43	9.996				
61.348	10.486				
68.502	10.976				

表-2 一軸圧縮強度-圧裂引張強度の一覧(2/2)
(軟岩系岩盤)

文献値		文献値平均		東濃	
一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]	一軸圧縮強度 [MPa]	圧裂引張強度 [MPa]
101.92	15.68				
190.12	18.816				
82.32	54.782				

3. おわりに

地層処分研究開発第2次取りまとめ—分冊2 地層処分の工学技術—の中の設計用岩盤特性値で示されている硬岩系岩盤，軟岩系岩盤の一軸圧縮強度と圧裂引張強度の関係のデータセットを，公開に資するためデジタル値としてとりまとめた。

参考文献

核燃料サイクル開発機構：“地層処分研究開発第2次取りまとめ—分冊2 地層処分の工学技術—”，JNC TN1400 99-022（1999）

谷口航，長谷川宏，岩佐健吾，佐藤稔紀：“地層処分場設計のための地質環境基本特性～第2次取りまとめ「地層処分の工学技術」の検討で用いる岩盤物性の設定～”，JNC TN8400 99-053（1999）