

付録C 本稿に用いた各種データの詳細

(1) 摩擦増大用アスファルトマットの試料を採取した各港湾の詳細

当研究で使用した摩擦増大用アスファルトマット（以下、アスファルトマット）の試料を採取した、各港湾の詳細を以下に示す。

(1-a) 和歌山下津港

試料採取場所：有田港区有田北防波堤（港内側）

施工年：1963年

試料採取年：2020年12月18日～23日

経過年数：57年



和歌山下津港試料採取位置



有田港区有田北防波堤



試料採取状況



採取した試料（ケーソン側）



採取した試料（捨石側）

図-C.1 和歌山下津港の詳細

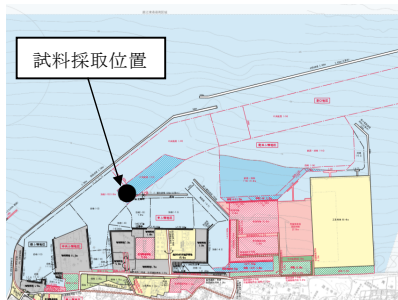
(1-b) 直江津港

試料採取場所：東防波堤（港内側・港外側）

施工年：1969年

試料採取年：2019年6月24日～27日

経過年数：50年



直江津港試料採取位置



東防波堤



試料採取状況

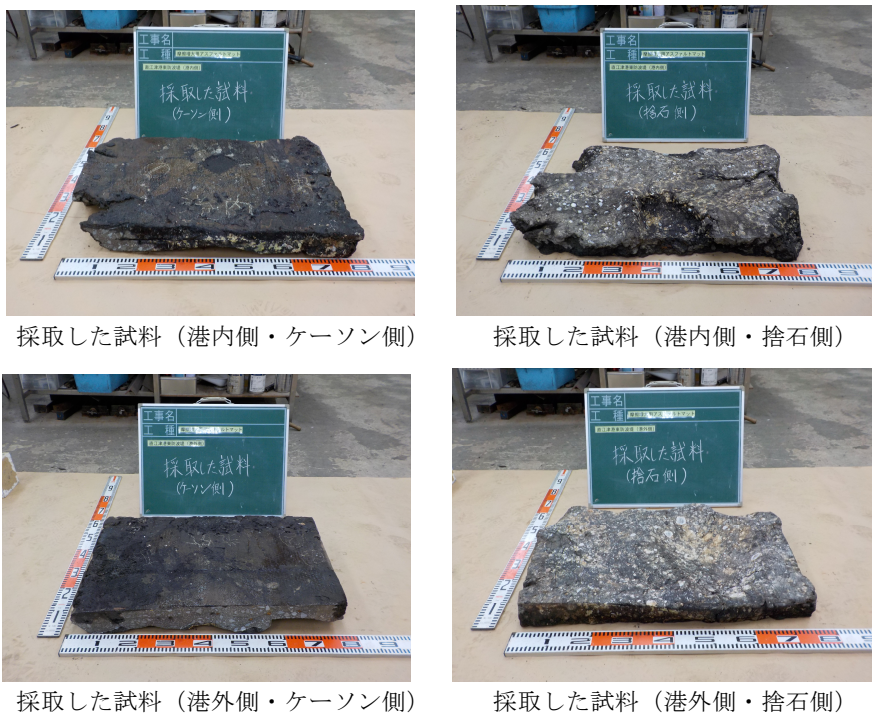


図-C.2 直江津港の詳細

(1-c) 高知港

試料採取場所：三里地区防波堤（港内側）

施工年：1990年

試料採取年：2019年12月19日～20日

経過年数：29年

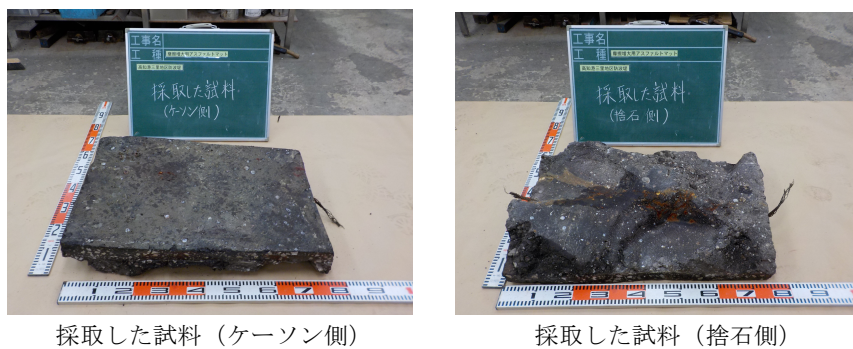


図-C.3 高知港の詳細

(2) 試験結果の詳細

当研究で行った試験のデータを以下に示す。

(2-a) 和歌山下津港試験結果

表-C.1 試験結果 (和歌山下津港)

比重試験	No.	空中重量 (g)	水中重量 (g)	容積 (cm ³)	比重
	1	594.6	335.5	259.1	2.29
2	583.8	330.5	253.3	2.30	
3	584.4	330.3	254.1	2.30	
平均	-	-	-	2.30	

曲げ試験	No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
	1	40.1	39.4	2,078	5.0	3.5	8.3	60.2
2	40.8	39.2	2,147	5.1	3.5	8.2	62.2	
3	40.2	39.0	1,971	4.8	3.1	7.3	65.8	
平均	-	-	-	5.0	3.4	7.9	62.7	

圧縮試験	No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
	1	40.4	39.4	10,220	6.3	3.1	7.9	79.7
2	41.4	41.7	10,115	6.1	3.1	7.4	82.4	
3	40.3	41.6	10,336	6.4	3.7	8.9	71.9	
平均	-	-	-	6.3	3.3	8.1	78.0	

せん断試験	No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
	1	40.2	40.7	11,520	3.5	2.3	5.7	61.4
2	39.0	41.5	10,928	3.4	2.3	5.5	61.8	
3	39.7	40.1	11,316	3.6	2.2	5.5	65.5	
平均	-	-	-	3.5	2.3	5.6	62.9	

引張試験	No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
	1	39.6	39.7	1,882	1.2	9.2	23.0	5.2
2	39.7	41.5	2,273	1.4	8.5	21.3	6.6	
3	40.3	40.2	1,758	1.1	6.2	15.5	7.1	
平均	-	-	-	1.2	8.0	19.9	6.3	

針入度試験 軟化点試験	No.	針入度	軟化点 (°C)	針入度指数 [※]
	1	25	70.5	-
2	26	71.0	-	
3	25	71.0	-	
平均	25	71.0	1.4	

※針入度指数は針入度と軟化点の平均値から算出

摩擦試験	No.	コンクリート/アスファルトマット		アスファルトマット/砕石	
		最大水平荷重 (kN)	摩擦係数	最大水平荷重 (kN)	摩擦係数
1	6.40	0.97	8.15	1.23	
2	6.49	0.98	7.97	1.21	
3	6.46	0.98	7.42	1.12	
平均	-	0.98	-	1.19	

(2-b)直江津港（港内側）試験結果

表-C.2 試験結果（直江津港・港内側）

比重試験	No.	空中重量 (g)	水中重量 (g)	容積 (cm ³)	比重		
	1	602.5	337.9	264.6	2.28		
2	593.8	334.8	259.0	2.29			
3	577.4	320.6	256.8	2.25			
平均	-	-	-	2.27			

曲げ試験	No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
	1	40.6	40.8	1,090	2.4	5.4	13.2	18.2
2	41.1	39.9	1,371	3.1	6.2	14.8	20.9	
3	39.8	41.3	1,157	2.6	5.1	12.6	20.6	
平均	-	-	-	2.7	5.6	13.5	19.9	

圧縮試験	No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
	1	39.9	39.3	5,760	3.6	5.1	13.0	27.7
2	35.3	39.9	6,052	4.3	6.1	15.3	28.1	
3	39.3	40.0	5,914	3.8	4.8	12.0	31.7	
平均	-	-	-	3.9	5.3	13.4	29.2	

せん断試験	No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
	1	40.9	41.0	6,601	2.0	2.4	5.9	33.9
2	41.2	41.0	6,465	1.9	3.1	7.6	25.0	
3	40.3	39.5	5,395	1.7	2.8	7.1	23.9	
平均	-	-	-	1.9	2.8	6.9	27.6	

引張試験	No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
	1	40.6	40.4	1,712	1.0	9.4	23.5	4.3
2	39.6	39.5	1,193	0.8	7.4	18.5	4.3	
3	38.2	40.2	1,558	1.0	8.6	21.5	4.7	
平均	-	-	-	0.9	8.5	21.2	4.4	

針入度試験 軟化点試験	No.	針入度	軟化点 (°C)	針入度指数 [※]
	1	34	64.5	-
2	33	64.5	-	
3	34	64.5	-	
平均	34	64.5	1.0	

※針入度指数は針入度と軟化点の平均値から算出

摩擦試験	No.	コンクリート/アスファルトマット		アスファルトマット/砕石	
		最大水平荷重 (kN)	摩擦係数	最大水平荷重 (kN)	摩擦係数
1	6.60	1.00	9.53	1.44	
2	7.25	1.10	8.67	1.31	
3	7.01	1.06	9.29	1.41	
平均	-	1.05	-	1.39	

(2-c) 直江津港（港外側）試験結果

表-C.3 試験結果（直江津港・港外側）

比重試験	No.	空中重量 (g)	水中重量 (g)	容積 (cm ³)	比重			
	1	627.5	353.6	273.9	2.29			
2	580.4	324.6	255.8	2.27				
3	556.1	308.5	247.6	2.25				
平均	-	-	-	2.27				

曲げ試験	No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
	1	41.8	39.7	1,329	3.0	5.5	13.1	22.9
2	40.0	40.4	1,090	2.5	5.1	12.4	20.2	
3	39.8	40.1	1,113	2.6	4.9	11.8	22.0	
平均	-	-	-	2.7	5.2	12.4	21.7	

圧縮試験	No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
	1	41.3	41.3	5,146	3.1	5.5	13.3	23.3
2	39.5	40.1	5,659	3.6	4.2	10.5	34.3	
3	41.6	42.2	5,414	3.3	4.0	9.5	34.7	
平均	-	-	-	3.3	4.6	11.1	30.8	

せん断試験	No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
	1	41.9	41.8	6,217	1.8	2.9	6.9	26.1
2	41.0	41.4	7,972	2.3	2.8	6.8	33.8	
3	40.6	39.8	6,271	1.9	1.7	4.3	44.2	
平均	-	-	-	2.0	2.5	6.0	34.7	

引張試験	No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
	1	39.8	40.3	1,553	1.0	10.2	25.5	3.9
2	37.5	39.5	1,622	1.1	9.9	24.8	4.4	
3	40.4	40.6	1,940	1.2	7.6	19.0	6.3	
平均	-	-	-	1.1	9.2	23.1	4.9	

針入度試験 軟化点試験	No.	針入度	軟化点 (°C)	針入度指数*
	1	33	65.0	-
2	33	65.0	-	
3	34	65.5	-	
平均	33	65.0	1.0	

※針入度指数は針入度と軟化点の平均値から算出

摩擦試験	No.	コンクリート/アスファルトマット		アスファルトマット/砕石	
		最大水平荷重 (kN)	摩擦係数	最大水平荷重 (kN)	摩擦係数
1	6.93	1.05	8.99	1.36	
2	7.15	1.08	9.99	1.51	
3	7.13	1.08	9.66	1.46	
平均	-	1.07	-	1.44	

(2-d) 高知港試験結果

表-C. 4 試験結果 (高知港)

比重試験

No.	空中重量 (g)	水中重量 (g)	容積 (cm ³)	比重
1	626.5	357.1	269.4	2.33
2	615.9	351.2	264.7	2.33
3	586.4	335.3	251.1	2.34
平均	-	-	-	2.33

曲げ試験

No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
1	42.2	40.0	1,947	4.3	3.2	7.7	55.8
2	41.8	39.7	1,998	4.5	3.6	8.6	52.3
3	40.8	39.4	2,126	5.0	3.7	8.7	57.5
平均	-	-	-	4.6	3.5	8.3	55.2

圧縮試験

No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
1	41.1	40.9	9,163	5.6	4.2	10.3	54.4
2	42.3	39.9	10,101	6.0	3.1	7.8	76.9
3	40.0	41.0	10,915	6.8	3.5	8.5	80.0
平均	-	-	-	6.1	3.6	8.9	70.4

せん断試験

No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
1	42.5	39.4	10,387	3.1	2.7	6.9	44.9
2	42.0	40.7	12,608	3.7	2.7	6.6	56.1
3	40.3	38.7	11,154	3.6	2.6	6.7	53.7
平均	-	-	-	3.5	2.7	6.7	51.6

引張試験

No.	供試体幅 (mm)	供試体厚 (mm)	最大荷重 (N)	強さ (N/mm ²)	変位量 (mm)	歪み (%)	スチフネス (N/mm ²)
1	40.9	38.5	2,453	1.6	8.4	21.0	7.6
2	41.1	38.7	2,289	1.4	8.8	22.0	6.4
3	40.7	39.5	2,466	1.5	8.6	21.5	7.0
平均	-	-	-	1.5	8.6	21.5	7.0

針入度試験
軟化点試験

No.	針入度	軟化点 (°C)	針入度指数*
1	29	67.0	-
2	28	67.0	-
3	29	67.5	-
平均	29	67.0	1.1

*針入度指数は針入度と軟化点の平均値から算出

摩擦試験

No.	コンクリート/アスファルトマット		アスファルトマット/砕石	
	最大水平荷重 (kN)	摩擦係数	最大水平荷重 (kN)	摩擦係数
1	6.90	1.05	9.90	1.50
2	8.31	1.26	11.20	1.70
3	6.73	1.02	11.28	1.71
平均	-	1.11	-	1.64

(2-e) 供試体寸法測定結果

試験に先立ち、製作した供試体の寸法を測定した結果を以下に示す。

表-C.5 供試体寸法データ（和歌山下津港，u：mm）

試験項目	No.	幅				厚さ			
		1	2	3	平均	1	2	3	平均
曲げ試験	1	40.0	40.1	40.2	40.1	39.3	39.4	39.5	39.4
	2	40.7	40.8	40.8	40.8	39.3	39.1	39.2	39.2
	3	40.3	40.2	40.2	40.2	38.8	39.0	39.3	39.0
圧縮試験	1	40.4	40.4	40.4	40.4	39.2	39.4	39.6	39.4
	2	41.5	41.3	41.4	41.4	41.9	41.4	41.8	41.7
	3	40.6	40.4	40.3	40.3	41.6	41.6	41.6	41.6
せん断試験	1	40.2	40.2	40.2	40.2	40.6	40.8	40.7	40.7
	2	38.8	39.2	39.0	39.0	41.5	41.5	41.5	41.5
	3	39.5	39.9	39.7	39.7	40.1	40.1	40.0	40.1
引張試験	1	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.8	39.6	39.7
	2	40.1	39.8	39.7	39.7	41.3	41.6	41.6	41.5
	3	40.2	40.4	40.3	40.3	40.3	40.2	40.1	40.2

表-c.6 供試体寸法データ（直江津港・港内側，u：mm）

試験項目	No.	幅				厚さ			
		1	2	3	平均	1	2	3	平均
曲げ試験	1	39.8	40.5	41.5	40.6	40.6	40.7	41.1	40.8
	2	41.1	41.2	41.1	41.1	40.0	39.9	39.7	39.9
	3	39.8	39.7	39.8	39.8	40.9	41.2	41.7	41.3
圧縮試験	1	39.9	40.0	39.7	39.9	39.2	39.2	39.4	39.3
	2	35.3	35.3	35.4	35.3	40.1	39.8	39.7	39.9
	3	39.4	39.5	39.1	39.3	39.9	40.0	40.1	40.0
せん断試験	1	40.9	40.9	40.8	40.9	41.1	40.8	41.0	41.0
	2	41.1	41.2	41.2	41.2	41.0	41.0	40.9	41.0
	3	40.0	40.3	40.5	40.3	39.3	39.6	39.7	39.5
引張試験	1	41.3	39.8	40.7	40.6	40.4	39.8	41.1	40.4
	2	39.5	39.1	40.1	39.6	39.9	39.4	39.3	39.5
	3	38.1	38.0	38.4	38.2	40.1	40.5	39.9	40.2

表-C.7 供試体寸法データ（直江津港・港外側，u：mm）

試験項目	No.	幅				厚さ			
		1	2	3	平均	1	2	3	平均
曲げ試験	1	41.8	41.8	41.7	41.8	39.8	39.9	39.3	39.7
	2	39.7	40.3	40.1	40.0	40.7	40.1	40.3	40.4
	3	39.4	39.9	40.0	39.8	40.3	39.9	40.2	40.1
圧縮試験	1	41.3	41.3	41.2	41.3	41.3	41.3	41.3	41.3
	2	39.5	39.5	39.5	39.5	40.2	40.0	40.1	40.1
	3	41.5	41.8	41.6	41.6	42.3	42.1	42.2	42.2
せん断試験	1	41.8	41.9	41.9	41.9	41.9	41.8	41.8	41.8
	2	41.1	41.0	40.8	41.0	41.5	41.4	41.3	41.4
	3	41.3	40.3	40.3	40.6	39.8	39.7	39.8	39.8
引張試験	1	39.8	39.9	39.6	39.8	40.2	40.2	40.4	40.3
	2	37.1	37.6	37.9	37.5	39.6	39.6	39.3	39.5
	3	40.4	40.5	40.2	40.4	40.6	40.6	40.6	40.6

表-C.8 供試体寸法データ（高知港，u：mm）

試験項目	No.	幅				厚さ			
		1	2	3	平均	1	2	3	平均
曲げ試験	1	43.6	42.2	40.9	42.2	39.9	39.9	40.3	40.0
	2	41.7	41.8	41.9	41.8	39.7	39.7	39.7	39.7
	3	40.6	41.0	40.7	40.8	39.4	39.5	39.3	39.4
圧縮試験	1	41.3	41.1	41.0	41.1	40.9	40.8	40.9	40.9
	2	42.2	42.2	42.4	42.3	39.8	39.9	40.0	39.9
	3	39.9	40.0	40.0	40.0	40.9	41.1	41.1	41.0
せん断試験	1	42.5	42.5	42.4	42.5	39.5	39.5	39.3	39.4
	2	42.0	42.0	41.9	42.0	40.7	40.7	40.8	40.7
	3	40.4	40.2	40.3	40.3	39.0	38.7	38.3	38.7
引張試験	1	41.0	41.3	40.5	40.9	38.2	38.4	38.8	38.5
	2	41.4	41.1	40.8	41.1	38.7	38.5	39.0	38.7
	3	40.4	40.7	41.0	40.7	39.7	39.4	39.3	39.5

(2-f) 海中暴露供試体を使用した試験の経年変化との比較

和歌山下津港の港内に、通水性を有するコンクリート製の箱に入れて海水中に曝露された供試体を使用した試験結果(0~50年)³⁾に本研究の実物片の試験結果を加えた比較を以下に示す。グラフ中の最大値、最小値は、和歌山港沈設供試体(試験片)の0~30年間の最大値と最小値である。

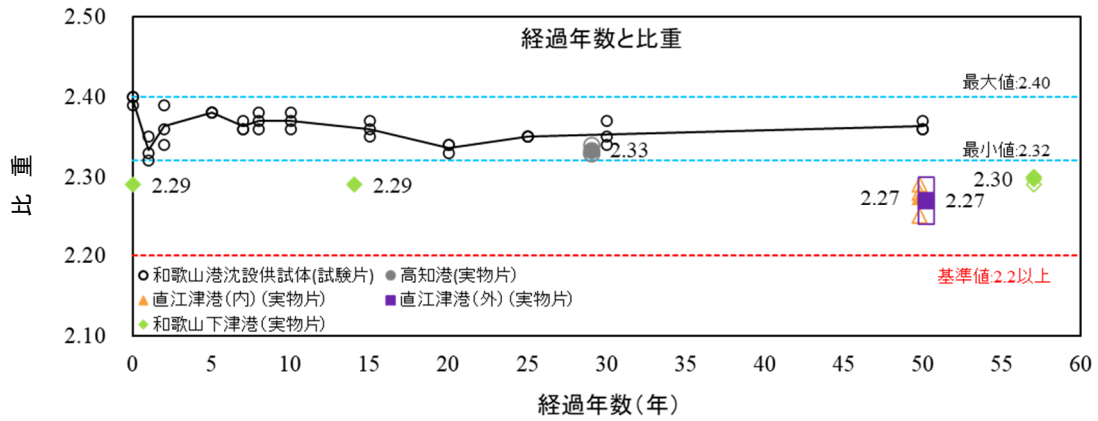


図-C.4 比重試験の比較

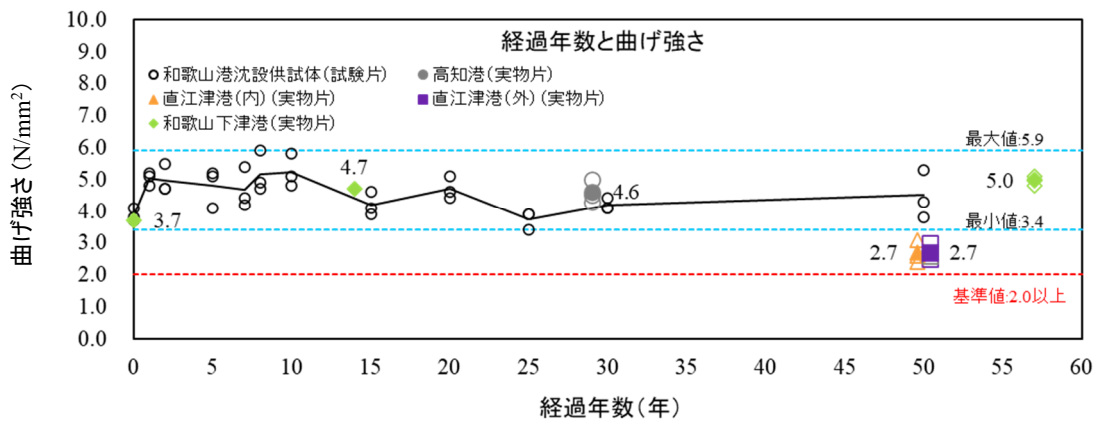


図-C.5 曲げ強さの比較

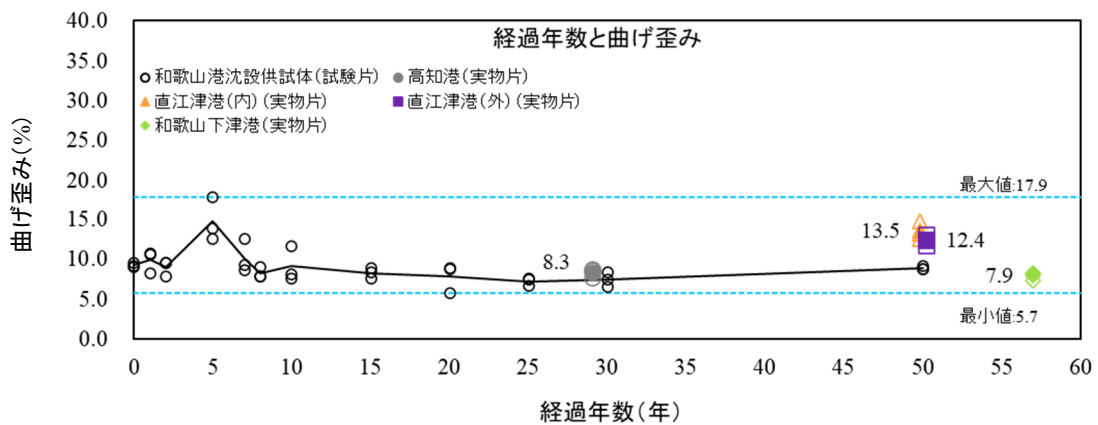


図-C.6 曲げ歪みの比較

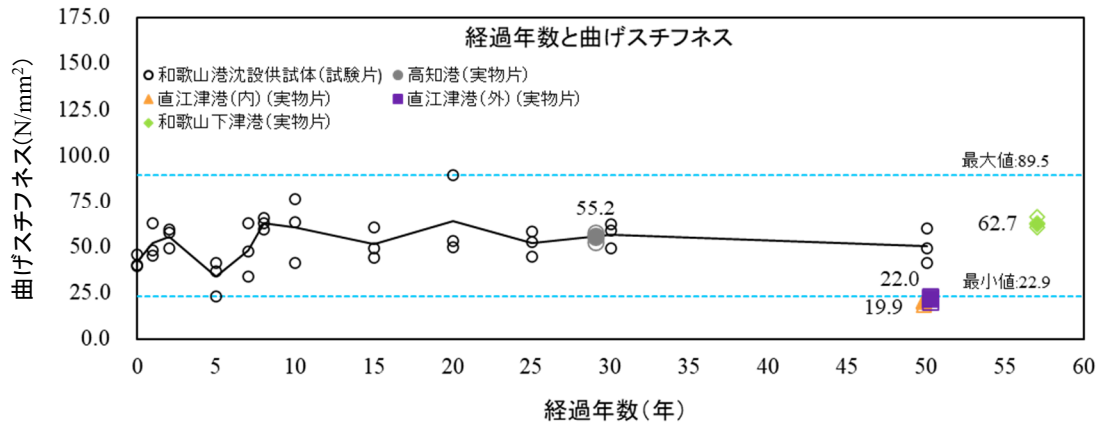


図-C.7 曲げスチフネスの比較

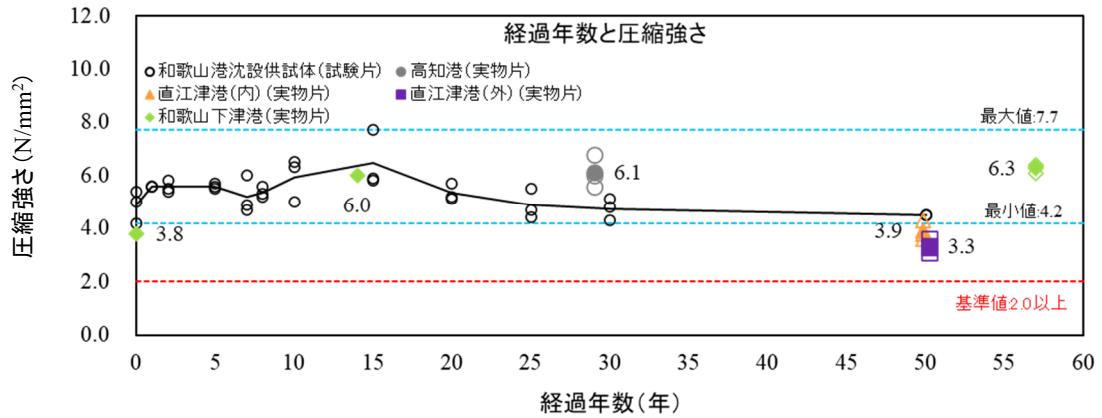


図-C.8 圧縮強さの比較

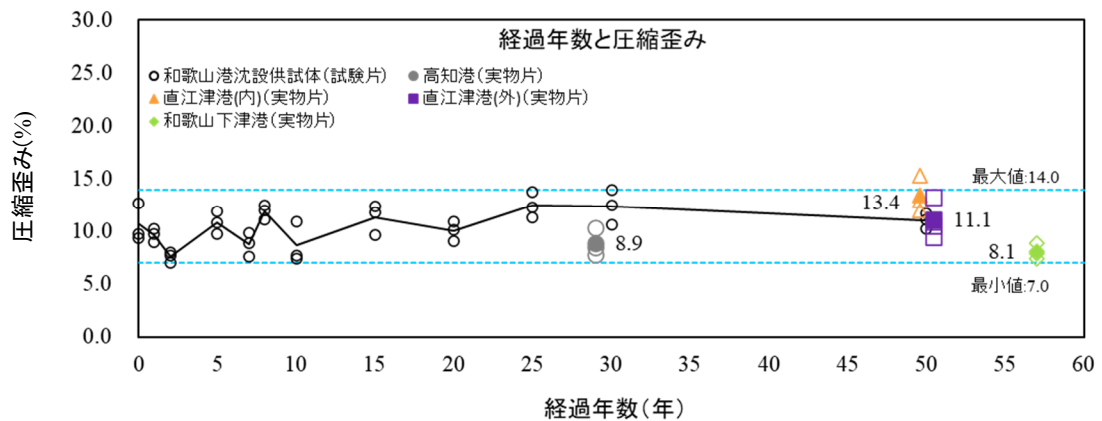


図-C.9 圧縮歪みの比較

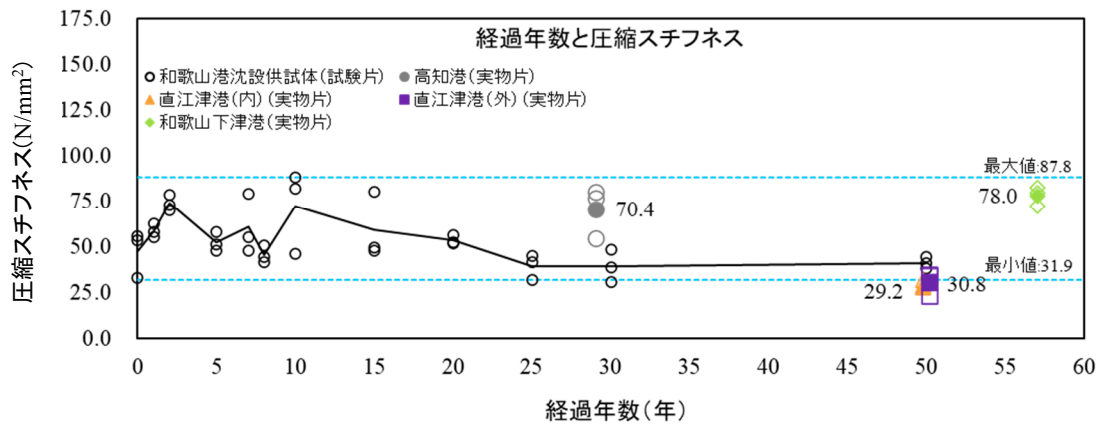


図-C.10 圧縮スチフネスの比較

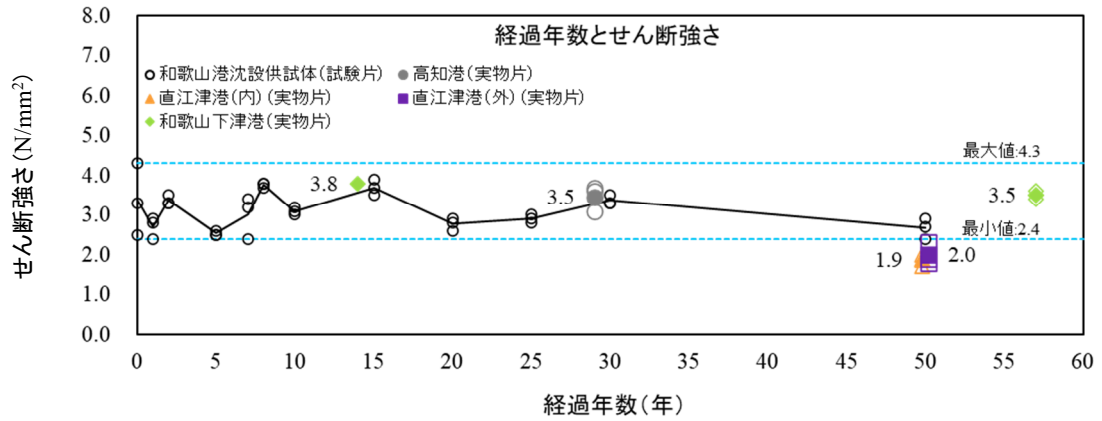


図-C.11 せん断強さの比較

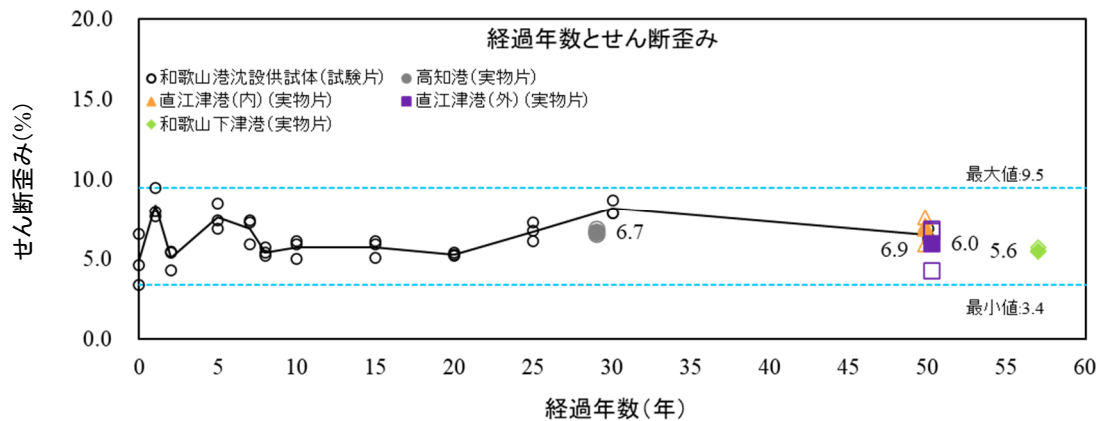


図-C.12 せん断歪みの比較

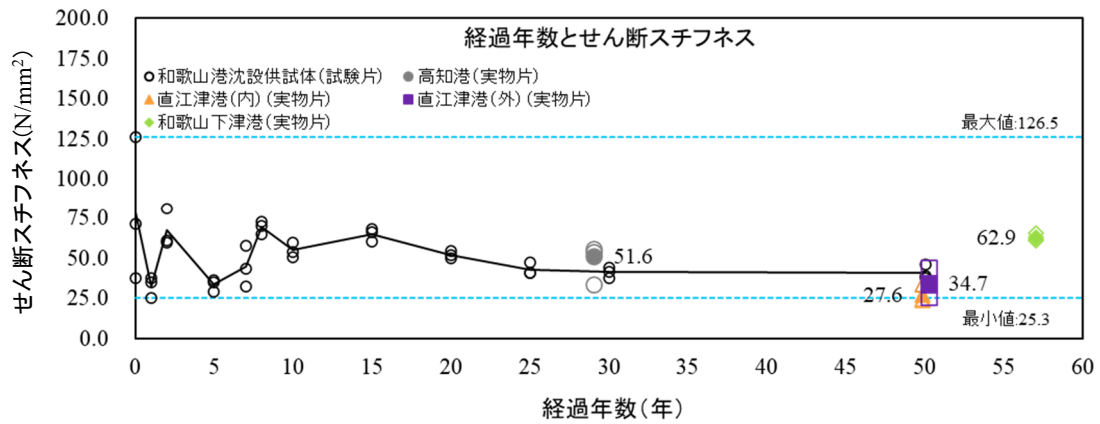


図-C.13 せん断スチフネスの比較

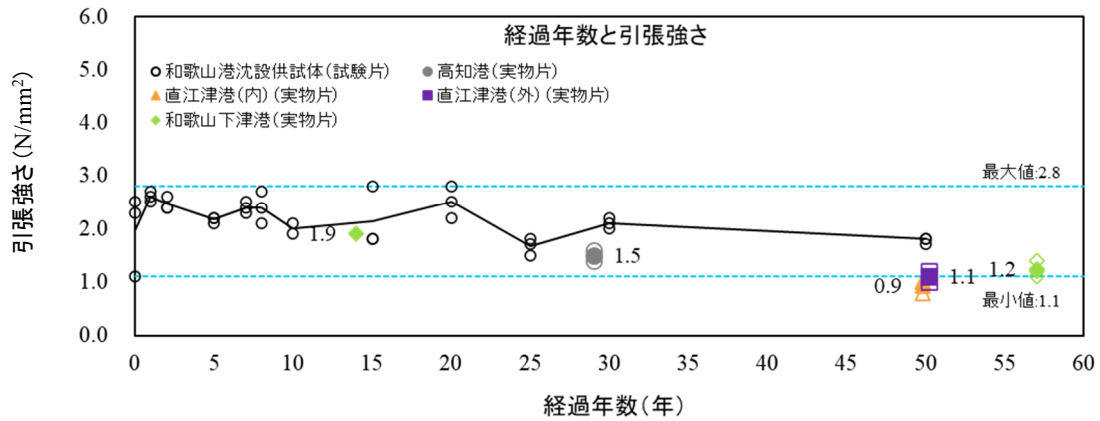


図-C.14 引張強さの比較

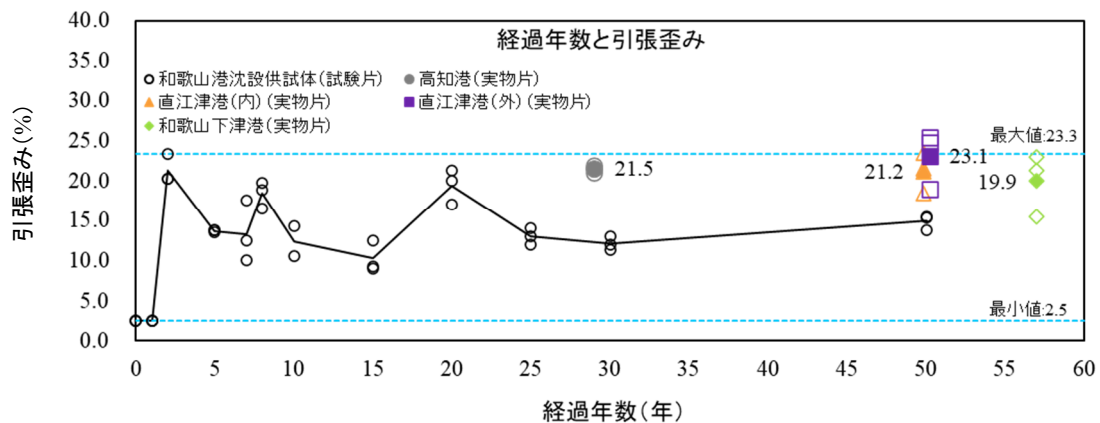


図-C.15 引張歪みの比較

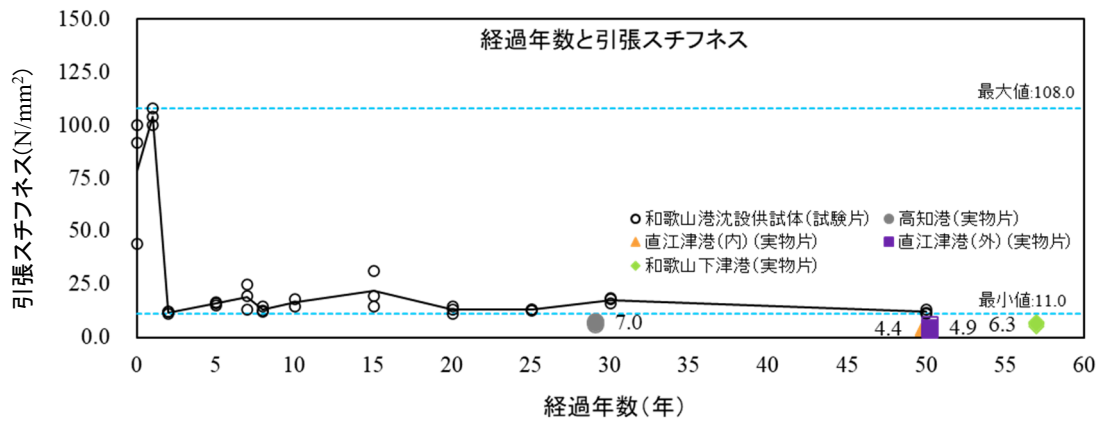


図-C.15 引張スチフネスの比較

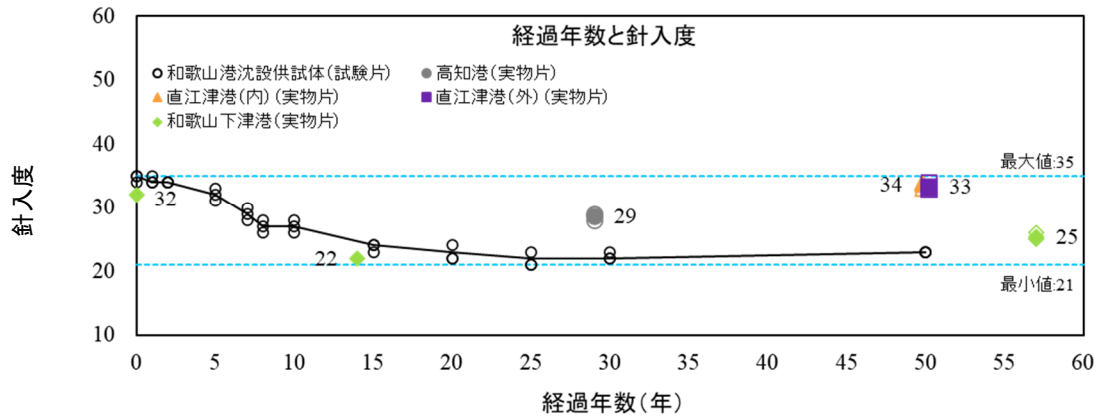


図-C.16 針入度の比較

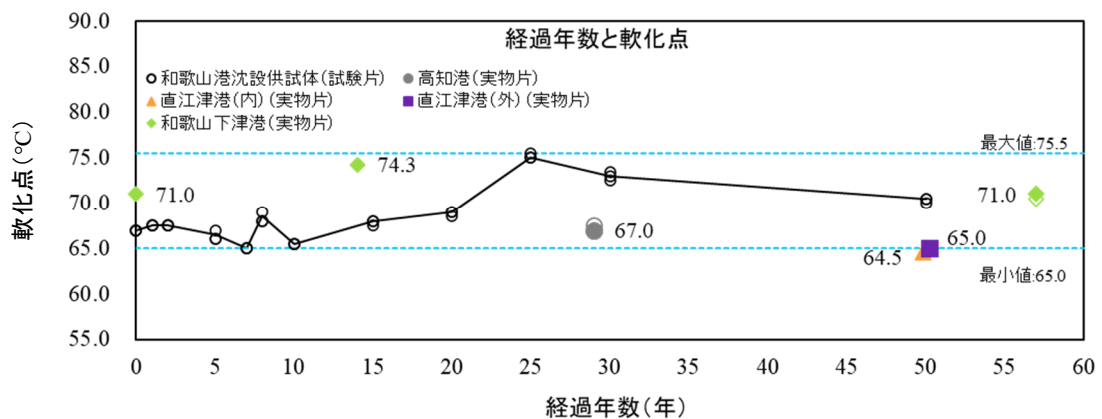


図-C.17 軟化点の比較

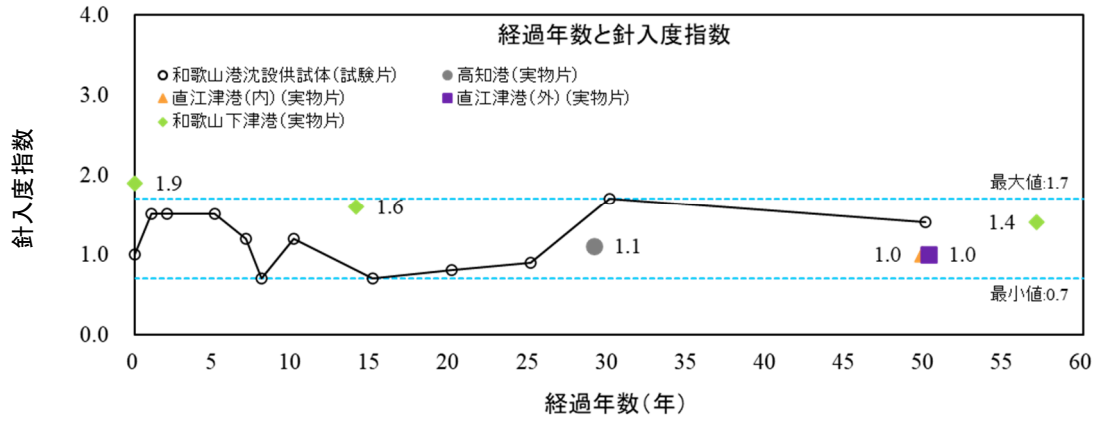


図-C.18 針入度指数の比較

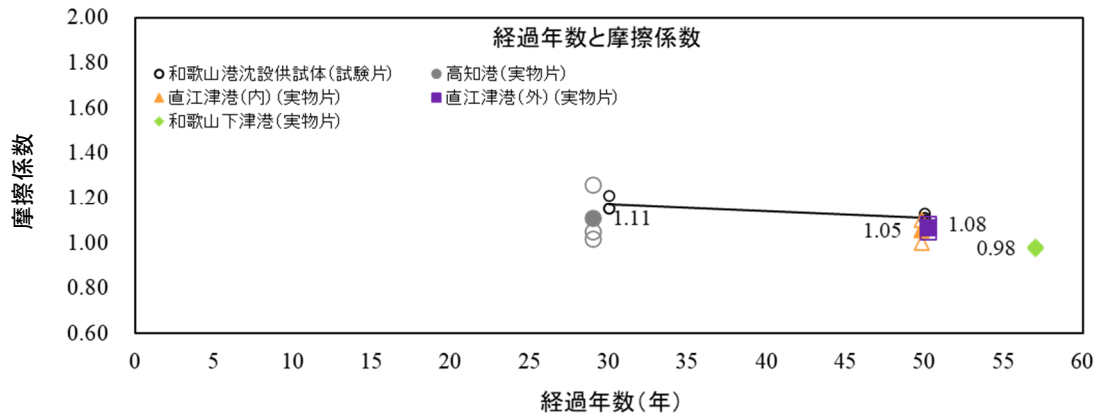


図-C.19 摩擦係数 (コンクリート/アスファルトマット) の比較

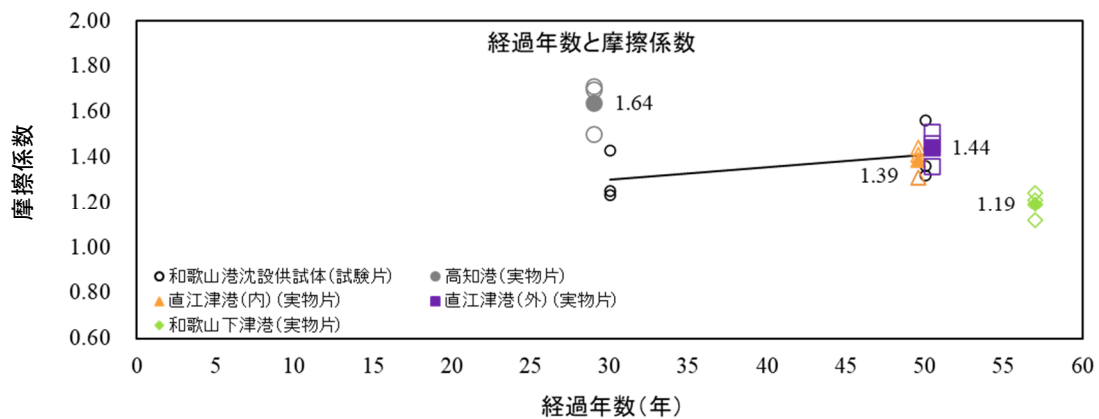


図-C.20 摩擦係数 (アスファルトマット/碎石) の比較

(2-g) 採取した試料の残存厚さの確認

採取した試料の残存厚さを、ノギスを使用して5 cmメッシュで測定した。測定結果を以下に示す。

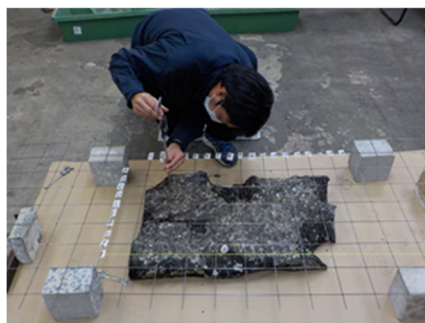


写真-C.1 試料残存厚さ測定状況

表-C.9 試料残存厚さ測定結果（和歌山下津港，u：mm）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	119.7	119.0	114.1	100.5	69.8	80.4	99.9	123.8	107.8	92.3	98.0				
B	117.5	112.9	84.5	62.7	90.8	91.1	116.3	123.5	115.7	101.1	108.2	107.5			
C	122.6	109.7	80.8	59.7	42.3	63.5	119.0	125.3	104.6	57.7	74.6	87.6			
D	121.7	104.3	80.2	62.4	53.8	65.7	121.5	122.2	57.0	70.4	77.7	92.5	109.4		
E	121.6	106.8	85.2	66.8	64.3	71.8	108.4	75.4	59.7	73.6	92.8	108.9	111.2		
F		109.9	81.4	67.2	109.0	117.7	99.7	98.6	78.7	93.5	113.2	110.1	105.0		
G			80.0	66.0	108.2	106.8	84.3	75.1	106.1	112.4	112.8	109.7	101.9		
H			118.3	112.7	108.8	87.1	66.8	55.3	52.3	105.3	108.8	110.6	117.5	108.6	
I			116.6	114.2	98.4	113.3	101.9	62.6	46.4	77.8	103.5	106.6	107.6	66.1	
J			98.8	108.9	101.7	90.6	110.7	114.6	109.0	104.7	111.6	73.3	61.9	57.5	53.2
K				104.2	102.6	87.1	82.8	103.7	108.7	52.9	105.3	67.7	57.3	50.4	
L				99.9	99.5	95.9	65.6	80.9	73.0	33.9	66.7	62.2	53.6		
M					98.8	103.0	75.5	58.5							

厚さ(mm)	箇所数	割合
30未満	0	0.0%
30以上～50未満	3	2.0%
50以上～60未満	14	9.6%
60以上～80未満	28	19.2%
80以上	101	69.2%
合計	146	100.0%
146か所の平均厚さ：91.7mm		

表-C. 10 試料残存厚さ測定結果（直江津港・港内側，u：mm）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	40.4	90.9	102.5	109.4	115.6	110.7	50.5	53.7	52.9	102.8	69.8	71.1	85.3	96.6	102.8	109.3
B	84.9	102.6	104.5	106.6	106.6	111.4	66.0	46.3	40.8	104.1	88.4	82.5	93.8	107.3	116.6	115.2
C	116.8	109.5	99.9	96.5	97.3	99.9	95.8	52.5	48.3	107.2	102.9	97.5	103.1	110.7	110.6	48.5
D	82.7	97.1	92.1	84.6	83.7	86.3	87.5	92.9	98.1	99.7	103.3	98.8	102.7	106.9	106.3	96.6
E	51.5	93.7	90.7	86.1	82.6	87.7	89.1	94.7	99.0	100.2	99.8	99.0	102.8	108.7	113.2	112.2
F	46.2	101.4	90.1	84.5	81.8	84.1	86.9	89.6	89.2	90.2	91.7	93.9	96.5	80.8	70.1	65.5
G	90.9	95.0	88.8	84.3	84.3	83.2	92.0	97.0	95.7	92.2	90.3	93.6	98.1	58.3		
H	105.6	94.2	85.2	82.1	81.2	81.4	77.1	85.9	90.7	87.4	86.0	91.1	96.0	66.4		
I	98.5	90.2	85.5	81.7	82.7	82.3	61.7	65.5	83.2	92.1	95.3	98.0	99.6	90.0	31.9	
J	91.2	83.8	76.8	73.8	76.1	76.4	52.6	48.5	53.7							

厚さ (mm)	箇所数	割合
30未満	0	0.0%
30以上～50未満	8	5.4%
50以上～60未満	8	5.4%
60以上～80未満	13	8.8%
80以上	119	80.4%
合計	148	100.0%
158か所の平均厚さ：94.2mm		

表-C. 11 試料残存厚さ測定結果（直江津港・港外側，u：mm）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	54.4	92.7	92.6	88.1	78.8	91.1	97.1	96.4	99.1	105.7	108.3	58.0	55.2	58.9	71.6	
B	75.0	92.5	89.7	86.0	85.2	89.1	93.6	85.8	79.7	83.1	89.1	99.0	57.8	61.2	72.5	
C	90.0	92.8	89.8	83.5	88.6	92.8	96.0	82.2	67.4	58.8	65.5	88.8	112.1	107.8	91.6	91.6
D	84.5	91.2	90.2	82.7	86.8	95.8	99.3	74.4	53.5	45.8	49.8	76.0	97.1	113.8	67.3	
E	82.8	90.4	89.8	80.5	87.4	97.2	102.9	82.3	53.4	45.8	50.5	65.2	81.7	100.2	67.3	
F	84.9	89.5	81.2	79.4	87.7	94.5	95.4	86.1	57.2	48.7	46.0	55.8	77.6	96.5	65.8	
G	86.8	84.7	88.3	84.7	89.1	89.8	94.2	91.1	72.7	56.0	48.9	55.7	79.2	94.7	67.2	
H	82.7	88.5	90.5	88.8	86.8	74.9	78.5	92.8	79.9	63.1	53.5	54.4	83.4	88.4	81.6	
I	88.7	88.2	90.6	89.6	87.5	84.4	73.5	84.9	92.4	71.6	60.6	67.1	86.0	81.5	83.6	
J					87.5	84.6	80.5	81.4	83.2	79.5	79.2	79.4	81.5	81.6	84.3	

厚さ (mm)	箇所数	割合
30未満	0	0.0%
30以上～50未満	6	4.1%
50以上～60未満	15	10.2%
60以上～80未満	30	20.4%
80以上	96	65.3%
合計	147	100.0%
158か所の平均厚さ：94.2mm		

表-C.12 試料残存厚さ測定結果（高知港, u : mm)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	54.4	82.6	121.0	125.6	118.9	101.4	80.7	81.0	80.3	90.6	93.3	65.2	47.2	45.1	48.3	96.9
B	113.0	89.4	89.8	95.6	105.4	116.5	113.2	112.9	106.8	93.7	86.7	66.3	55.2	45.1	90.2	101.5
C	87.0	78.2	81.5	86.1	92.4	95.7	111.3	110.0	113.9	108.6	103.9	85.5	60.3	59.0	100.2	101.7
D	67.1	79.5	73.8	74.2	80.6	84.3	86.8	108.1	114.4	114.4	113.2	77.9	65.8	87.1	102.7	94.6
E	69.7	86.1	88.1	79.3	78.3	77.3	81.0	113.4	118.0	123.9	121.6	90.4	58.0	99.8	103.9	96.8
F	81.9	104.4	102.7	98.3	106.1	112.8	115.7	118.6	115.8	102.9	108.4	106.5	99.0	108.2	109.0	98.2
G	133.0	123.3	120.9	127.5	127.5	125.2	126.6	103.2	46.9	51.4	55.1	95.1	108.6	112.4	108.7	93.0
H	144.9	140.7	133.9	134.3	132.7	119.7	119.6	50.9	50.7	59.0	61.4	70.3	87.9	111.4	104.4	95.9
I	104.5	135.0	133.4	133.8	130.4	103.7	63.0	61.0	61.8	68.2	71.7	79.5	109.7	76.1	97.3	
J	79.7	108.9	96.9	119.8	120.0	97.4	70.5	69.3	62.0	69.6	78.7	110.0	89.1	46.2	79.1	

厚さ (mm)	箇所数	割合
30未満	0	0.0%
30以上～50未満	6	3.8%
50以上～60未満	9	5.7%
60以上～80未満	30	19.0%
80以上	113	71.5%
合計	158	100.0%
158か所の平均厚さ: 94.2mm		

(2-h) 採取した試料の残存厚さの確認 (3D 点群データ採取)

和歌山下津港の試料については、3D レーザースキャナー (トプコン社製 : GLS-2000) を使用して、3D 点群データを採取し、残存厚さを確認した。3D 点群データの採取状況を写真-C. 2 に、試料の写真と 3D データによる画像の比較を図-C. 21 に示す。

データ採取箇所を図-C. 22, 3D 測定結果と実測値 (5cm メッシュ, 表-C. 9) との比較を表-C. 13, 3D データの試料厚さと度数分布および累積分布を図-C. 23 に示す。



写真-C. 2 3D 点群データ採取状況

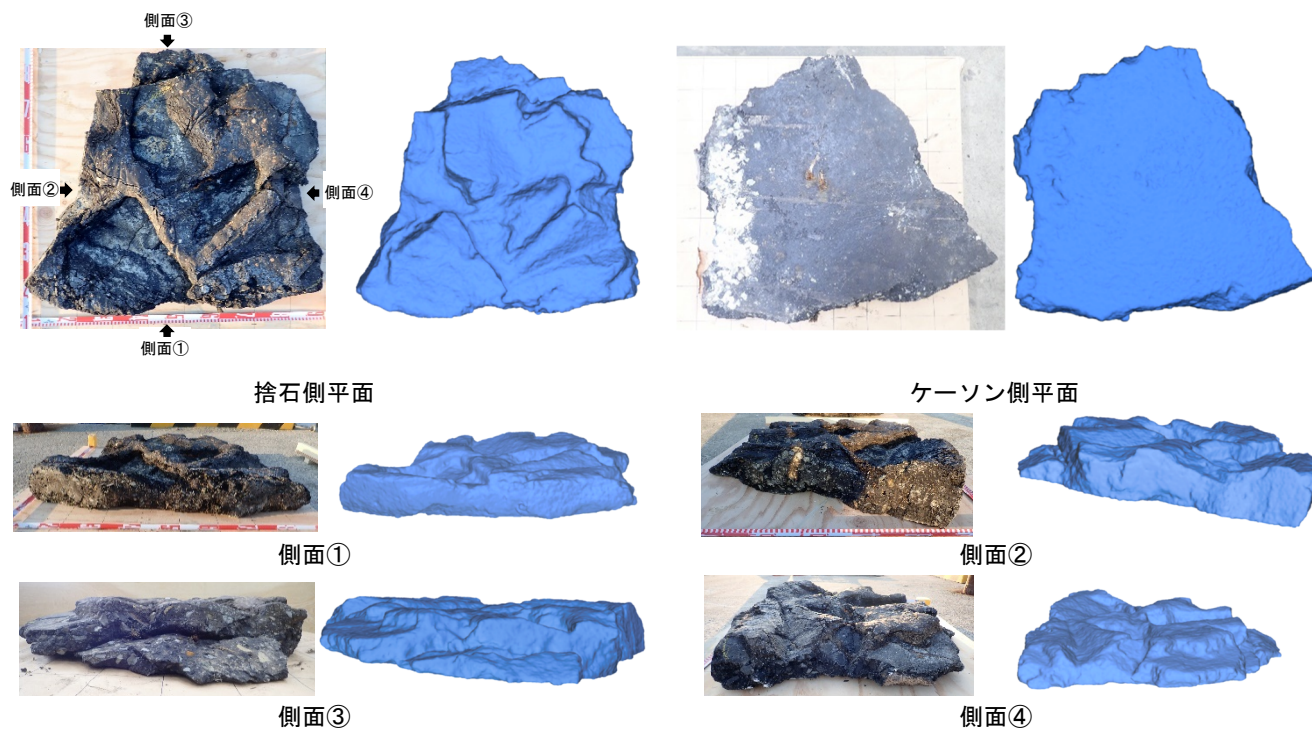


図-C. 21 採取した試料 (左) と 3D データによる画像 (右)

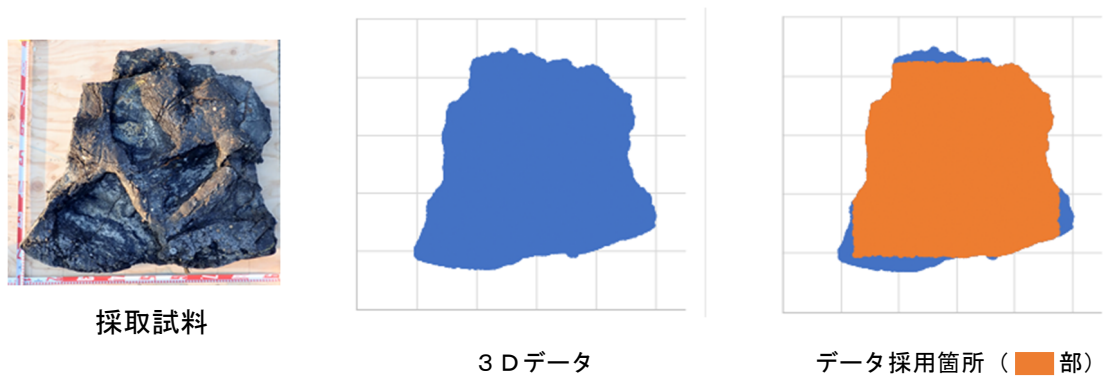


図-C. 22 データ採取箇所

表-C.13 3D測定結果と実測値との比較

		測定データ(3Dスキャン)	実測データ(5cmメッシュ) ^{※1}
測定データ数		4,249	146
測定値	最大(mm)	147.0	125.3
	最小(mm)	35.0	33.9
	80mm ^{※2} 以上(%)	74.0	69.2
	80mm ^{※2} 未満(%)	26.0	30.8
	平均(mm)	97.2	91.7

※1 データ詳細は、表-C.9 参照、※2 アスファルトマット厚さの設計値

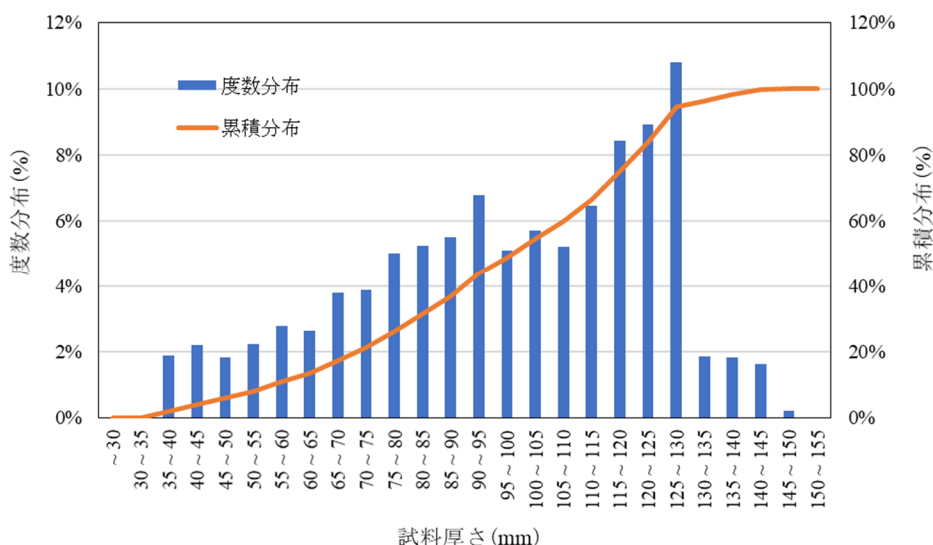


図-C.23 3Dデータの試料厚さと度数分布および累積分布

(2-i) 採取試料の配合の確認

採取した試料は、製作時の配合が不明であるため、ソックスレー法により、試料からアスファルトを抽出し、アスファルト量と骨材の粒度を確認した。ソックスレー試験の結果を表-C.14 に示す。

各港の配合は、概ね標準値を満たしており、現在の配合と同等のものであることが確認された。

表-C.14 抽出試験による配合確認結果 (n=4)

材 料 名	配合の標準値 ²⁾ (%)	試験結果 (%)														
		和歌山下津港					直江津港					高知港				
		No.				平均	No.				平均	No.				平均
		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	
アスファルト	10~14	9.8	10.0	10.4	10.0	10.1	11.4	10.5	11.0	10.8	10.9	10.3	10.6	10.7	10.2	10.4
ダ ス ト	14~25	23.4	25.6	27.4	23.7	25.0	19.3	19.3	19.4	18.0	19.0	18.8	20.5	20.0	19.7	19.8
細 骨 材	20~50	26.3	31.2	30.6	28.5	29.1	42.8	41.7	43.3	40.7	42.1	35.8	37.7	37.9	35.2	36.6
粗 骨 材	30~50	40.5	33.2	31.6	37.8	35.8	26.5	28.5	26.3	30.5	28.0	35.1	31.2	31.4	34.9	33.2
計	—	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

注) ダストは、0.075mm以下の砂及びフィラー。
 細骨材は、0.075~2.5mmの砕石、砂及びフィラー。
 粗骨材は、2.5mm以上の砕石。

【参考文献】

- 1) 沿岸技術研究センター：港湾関連技術の確認審査・評価報告書「摩擦増大用アスファルトマット（KAM）」2020.
- 2) 国土交通省港湾局監修：港湾の施設の技術上の基準・同解説，（公社）日本港湾協会，2018.
- 3) 国土交通省港湾局監修：港湾工事共通仕様書，公益社団法人 日本港湾協会 p 3-41，2021.
- 4) 安達昭宏，中川耕三，北澤健二，山本修司：50年間海水中に暴露した摩擦増大用アスファルトマットの耐久性評価，海岸工学論文集 第76巻，pp.895-900，2020.