

高チクソトロピータイプ無収縮特殊ポリマー系断面修復モルタル材

リペアスター☆NF 技術資料



JFEシビル株式会社

JFE

目次

1. はじめに	.....	1
2. フレッシュモルタルの性状	.....	1
3. 硬化モルタルの物性	.....	2
1)養生温度別圧縮強度	.....	2
2)付着強度(土木学会基準 JSCE-K 561-2013)	.....	2
3)その他物性	.....	3
4)乾燥収縮	.....	3
5)凍結融解抵抗性	.....	4
6)粗度係数、耐摩耗性	.....	5
4. 高温の影響を受けた場合の圧縮強度特性	.....	5
1)加熱供試体	.....	5
2)加熱方法	.....	5
3)加熱後の圧縮強度特性	.....	6
5. NEXCO構造物施工管理要領(平成21年7月版)に対する試験	.....	6
1)左官工法による断面修復の性能照査	.....	6
2)吹付け工法による断面修復の性能照査	.....	7

注)リペアスター☆NFは、なおしタルNFのOEM製品です。

1. はじめに

「リペアスター☆NF」は、従来のポリマーセメントモルタルに使用しているエマルジョンとは異なる特殊ポリマーを使用した無収縮特殊ポリマー系断面修復モルタル材です。高いチクソトロピー性を有しているため、従来のポリマーセメントモルタルと同等の付着性能、高い厚付け性能を持っています。

「リペアスター☆NF」は、普通セメント、シリカフェーム、高炉スラグ微粉末を粉体主成分とし、ナイロン繊維、初期のひび割れ抵抗性を高く、乾燥収縮を低減する等の材(剤)を原料とした、プレミックス製品です。

所定量の練混ぜ水を加えて練混ぜることにより使用できる、湿式吹付け工法、左官工法のどちらでも施工可能な、断面修復モルタル材です。

2. フレッシュモルタルの性状

水量とスランプの関係を表 2.1 に、環境温度と水量・凝結時間の関係を表 2.2 に示す。

表 2.1 水量とスランプの関係

水量 (製品×%)	スランプ (mm)	温度 (°C)
16.0	70	20
15.6	40	20
15.2	24	20

スランプ：JIS A 1171(ポリマーセメントモルタルの試験方法)

表 2.2 環境温度と水量・凝結時間の関係

環境温度 (°C)	水量 (製品×%)	スランプ (mm)	温度 (°C)	凝結時間 (時間:分)	
10	14.8	50	10	9:55	16:55
20	15.6	40	20	6:05	7:50
30	16.0	35	30	4:25	5:15

スランプ：JIS A 1171(ポリマーセメントモルタルの試験方法)

凝結時間：JIS A 1147(コンクリートの凝結時間試験方法)

3. 硬化モルタルの物性

1) 養生温度別圧縮強度

養生温度別圧縮強度を表 3.1 に示す。

表 3.1 養生温度別圧縮強度

養生温度 (°C)	湿度 60%、気乾養生							標準養生	
	(N/mm ²)								
	σ1	σ2	σ3	σ7	σ28	σ56	σ91	σ7	σ28
10	7.71	16.7	27.3	32.5	52.6	-	-	-	-
20	12.5	21.2	38.2	51.2	64.6	66.0	68.9	46.2	59.2
30	20.6	32.1	48.2	59.2	63.8	-	-	-	-

圧縮強度 : JIS A 1108(コンクリートの圧縮強度試験方法、φ50×100mm 供試体)

2) 付着強度(土木学会基準 JSCE-K 561-2013)

土木学会基準 JSCE-K 561-2013「コンクリート構造物用断面修復材の試験方法(案)」による付着強度を表 3.2 に示す。

表 3.2 土木学会基準試験方法による付着強度^{※1}

品質項目	照査方法		品質基準 ^{※2}	試験結果	試験結果引用元		
付着強度	乾湿・温冷繰 返し回数 10 サイクル	標準条件	t=10mm	1.5N/mm ² 以上	3.0	第三者試験機関	
			t=20mm		2.9		
			t=35mm		2.1		
		多湿条件	t=10mm		2.9		
			t=20mm		2.7		
			t=35mm		1.8		
		低温条件	t=10mm		3.1		
			t=20mm		2.8		
			t=35mm		1.9		
		水中条件	t=10mm		1.0N/mm ² 以上		3.0
			t=20mm				2.6
			t=35mm				2.2
		乾湿繰返し条件	t=10mm				2.8
			t=20mm				2.7
			t=35mm				2.3
温冷繰返し条件	t=10mm	2.8					
	t=20mm	2.5					
	t=35mm	1.9					

※1 試験結果は、第三者試験機関で実施したものである。※2 基準値は、「農業水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル8【開水路補修編】(案)の表面被覆工法の品質規格(案)を使用。

3) その他物性

曲げ強度、引張強度、静弾性係数の試験結果を表 3.3 に示す。

表 3.3 曲げ強度、引張強度、静弾性係数

曲げ強度	引張強度(割裂)	静弾性係数
(N/mm ²)		(kN/mm ²)
6.93	2.73	29.0

曲げ強度 : JIS A 1171(ポリマーセメントモルタルの試験方法) 養生条件:20℃、湿度60%、気乾養生
 引張試験 : JIS A 1113(コンクリートの割裂引張試験方法) 養生条件:20℃、湿度60%、気乾養生
 静弾性係数 : JIS A 1149(コンクリートの静弾性係数試験方法) 温度20℃、湿度60%、気中養生

4) 乾燥収縮

長さ変化試験の結果を表 3.4 および図 3.1 に示す。

表 3.4 長さ変化測定結果

経過時間 (日)	7	14	28	56	91	182
長さ変化率 (×10 ⁻⁶)	180	315	425	520	545	572

長さ変化 : JIS A 1129-2(モルタルおよびコンクリートの長さ変化測定方法-第2部:コンタクトゲージ法、試験体製作後、翌日基長)

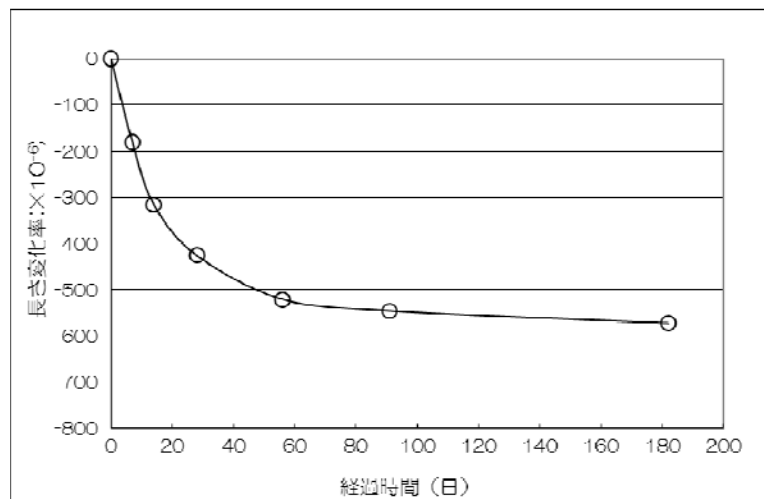


図 3.1 長さ変化試験結果

5)凍結融解抵抗性

凍結融解試験の結果を表 3.5 および図 3.2、3.3 に示す。

表 3.5 凍結融解試験結果

サイクル数(回)	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
相対動弾性係数(%)	100.0	95.8	94.0	90.6	87.3	88.9	86.8	86.2	87.3	85.7	84.0
質量減少率(%)	0.00	0.04	0.06	0.06	0.08	0.10	0.16	0.19	0.23	0.28	0.33

凍結融解試験：JIS A 1148:2001 (コンクリートの凍結融解試験方法)

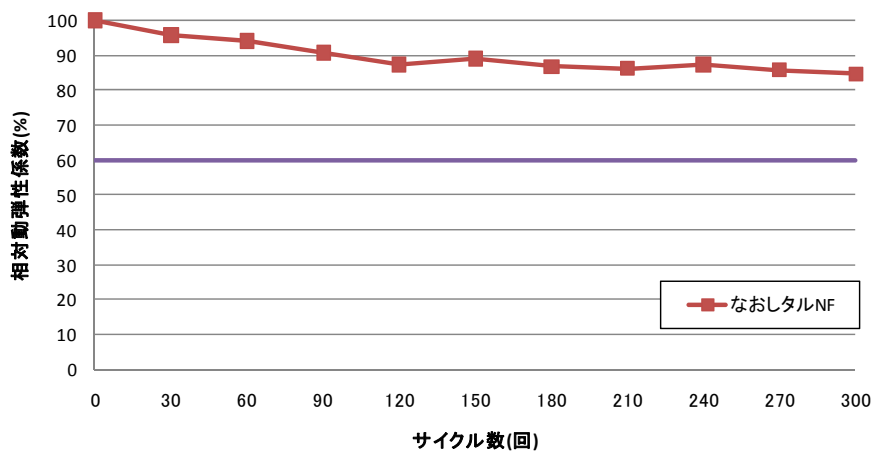


図 3.2 サイクル数と相対動弾性係数の関係

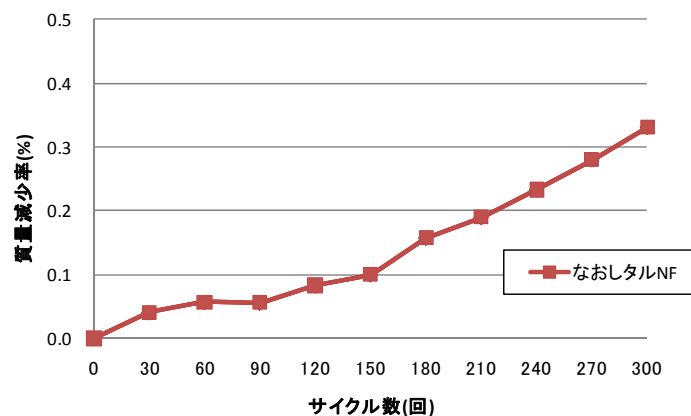


図 3.3 サイクル数と質量減少率の関係

6) 粗度係数、耐摩耗性

粗度係数および耐摩耗性の試験結果を表 3.6 に示す。

表 3.6 粗度係数、耐摩耗性試験結果^{※3}

粗度係数	水砂噴流摩耗試験 (標準供試体を 1.00 とした時の相対比率)	
	体積	摩耗深さ
0.0094	0.70	0.72

※3 試験結果は第三者試験機関で実施したものである。

4. 高温の影響を受けた場合の圧縮強度特性

1) 加熱供試体

加熱供試体は、Φ50×100mm で採取し、24 時間後に脱型し、材齢 7 日まで気温 20℃湿度 60%の気中養生を行った供試体を加熱した。

2) 加熱方法

加熱は、電気炉を用いて所定の時間加熱を行った。加熱温度および加熱時間を表 4.1 に示す。加熱状況を写真 4.1 に示す。

表 4.1 加熱温度および加熱時間

No.	加熱温度および加熱時間
1	200℃-60min
2	300℃-60min
3	500℃-60min
4	200℃-60min + 300℃-60min + 500℃-60min



写真 4.1 電気炉による加熱状況

3)加熱後の圧縮強度特性

高温の影響を受けた時のモルタル圧縮強度特性を表4.2に示す。

表 4.2 圧縮強度特性

試験項目	加熱無	200℃	300℃	500℃	200℃+300℃+500℃
圧縮強度 (N/mm ²)	47.6	47.4	53.5	45.3	43.4
圧縮強度比 (%)	100	99.6	112.4	95.2	91.2
加熱後の重量比 (%)	100	99.2	93.9	87.5	87.8

5. NEXCO構造物施工管理要領(平成21年7月版)に対する試験

1)左官工法による断面修復の性能照査

「東日本高速道路(株)中日本高速道路(株)西日本高速道路(株)構造物施工管理要領(平成21年7月版)左官工法による断面修復の性能照査」の試験結果を表5.1に示す。

表 5.1 NEXCO 左官工法による断面修復性能照査 試験結果^{※4}

試験項目	基準値	試験値	適・否
硬化時間 (h:m)	1時間以上	5:26	適合
断面修復の外観(塗装なし)	均一でわれ、はがれ、ふくれがないこと	均一でわれ、はがれ、ふくれがなかった	適合
硬化収縮性 (%)	0.05以下 反りかえりがないこと	0.041 反りかえりがなかった	適合
熱膨張性 ($\times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$)	2.0以下	1.4	適合
コンクリートとの付着性 (N/mm ²)	湿潤時	2.3	適合
	耐アルカリ性試験後	2.0	適合
	温冷繰り返し後	2.0	適合
塗装塗膜との付着性 (N/mm ²)	温冷繰り返し後	2.1	適合
圧縮強度 (N/mm ²)	補修設計で定めた設計基準強度以上	68.7	-

※4 試験結果は、第三者試験機関で実施したものである。

2) 吹付け工法による断面修復の性能照査

「東日本高速道路(株)中日本高速道路(株)西日本高速道路(株)構造物施工管理要領(平成21年7月版)吹付け工法による断面修復の性能照査」の試験結果を表4.2に示す。

表4.2 NEXCO 吹付け工法による断面修復性能照査 試験結果^{※5}

試験項目	基準値	試験値	適・否
ひび割れ抵抗性試験 (材齢28日:養生終了時)	幅0.6mm以上のひび割れが発生しないこと	ひび割れは発生せず	適合
引張接着性試験 (材齢28日:養生終了時)	(N/mm ²) コンクリートと断面修復材との付着強度は1.5以上であること	打ち継目付着強度 平均値2.2	適合
引張接着性試験 (材齢28日:振動試験後)	(N/mm ²) 有害なひび割れやはく離が発生しないこと コンクリートと断面修復材との付着強度は1.5以上であること	変状は認められない	適合
鉄筋背面への充填性試験	有害な空隙がないこと	有害な空隙なし 空隙の合計長0mm	適合
寸法安定性試験	(%) 0.05以下	寸法変化率 0.014	適合
熱膨張係数試験	($\times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$) 2.0以下	平均値0.38	適合
促進中性化試験(26週)	補修設計で定めた中性化速度係数と同等	中性化深さ 平均値 2.5mm 中性化速係数 平均値0.59mm/ $\sqrt{\text{週}}$	-
凍結融解試験(単体 A法:300サイクル)	相対動弾性係数60%以上	相対動弾性係数 105%	適合
凍結融解試験後の引張接着強度試験 (複合体)	(N/mm ²) コンクリートと断面修復材との付着強度は1.5以上	打ち継目付着強度 平均値2.0	適合
浸せきによる断面修復材中の塩化物イオンの見掛けの拡散係数試験	(cm ² /年) 補修設計で定めた塩化物イオンの拡散係数と相当	見掛けの拡散係数 平均値0.22	-
圧縮強度試験および静弾性係数試験 (材齢28日:養生終了時)	(kN/mm ²) 補修設計で定めた設計基準強度以上 補修設計で定めた値と同等	70.3 28.5	-

※5 試験結果は、第三者試験機関で実施したものである。