

### 3. 3 止水用樹脂と性能

#### 3. 3. 1 NLペーストの基本物性

##### (1) NLペーストの概要

スマート止水工法に用いる止水用樹脂は、ポリエーテルと芳香族系ポリイソシアネートを主原料とし、分子末端にイソシアネート基を有する一液型親水性ポリウレタン（一液型水架橋型ポリウレタン）である。これをスマート止水工法では「NLペースト」と称し、一般用（春・夏・秋用）の「NLペースト（S）」と冬期用の「NLペースト（W）」の2タイプがある。

##### (2) NLペーストの性状

NLペーストは、比重 1.16 の褐色の液体であり、粘度は一般用が 940～1500(mPa・s)、冬期用が 640～880(mPa・s)である。

表 3.3.1 NLペーストの基本性状

項目	NLペースト（S） 一般用	NLペースト（W） 冬期用
色調	褐色液体	褐色液体
粘度（25℃, mPa・s）	940～1500	640～880
比重（g/cm <sup>3</sup> ）	1.16	1.16
危険物分類	第4類第4石油類	第4類第3石油類

注) NLペースト（S）、（W）は、受水槽などの飲料水施設への使用を避ける

##### (3) NLペーストの温度と粘度の関係

一般に液状樹脂の粘度は、温度の影響を受けて大きく変動することが知られている。止水用樹脂の粘度は、注入止水工事における注入効率あるいは作業効率を左右する重要な性質である。NLペーストの温度と粘度の関係は、図-3.3.1に示す通りであり、従来品のNLペーストに比べてスマート止水工法用のNLペースト（S）・（W）は、低粘度化を図り、かつ低温度でも粘度の上昇を極力押えた樹脂組成となっている。

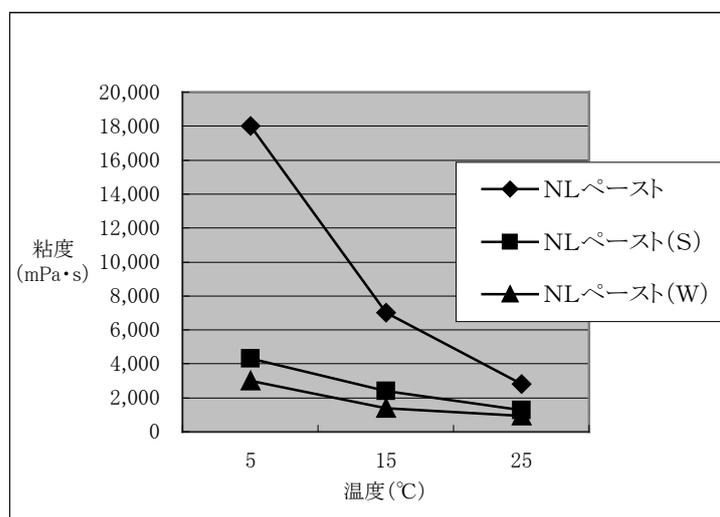


図-3.3.1 温度と粘度の関係

(4) NLペースト硬化膜の引張特性

発泡させないように注意深く硬化させたNLペーストの硬化膜の引張強さは、一般用が42MPa、冬期用が35MPaであり、高強度の材料である。

表-3.3.2 発泡させないNLペースト硬化膜の引張強さと伸び率測定結果

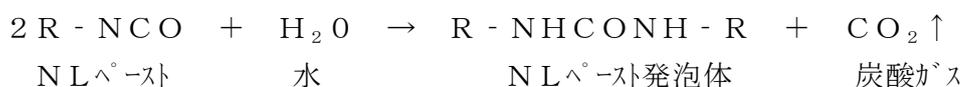
測定項目	NLペースト (S) 一般用	NLペースト (W) 冬期用
引張強さ (MPa)	42	35
伸び率 (%)	28	25

- ・養生条件；温度 25℃×湿度 35%×1週間
- ・試験体；10×100 mm短冊
- ・試験条件；チャック間距離 50 mm  
変形速度 5 mm/min

3.3.2 NLペーストの発泡特性

(1) NLペーストと水との反応

NLペーストは、水と接すると下式のように炭酸ガスを発生する化学反応が進行し、発泡膨張しながら硬化する。



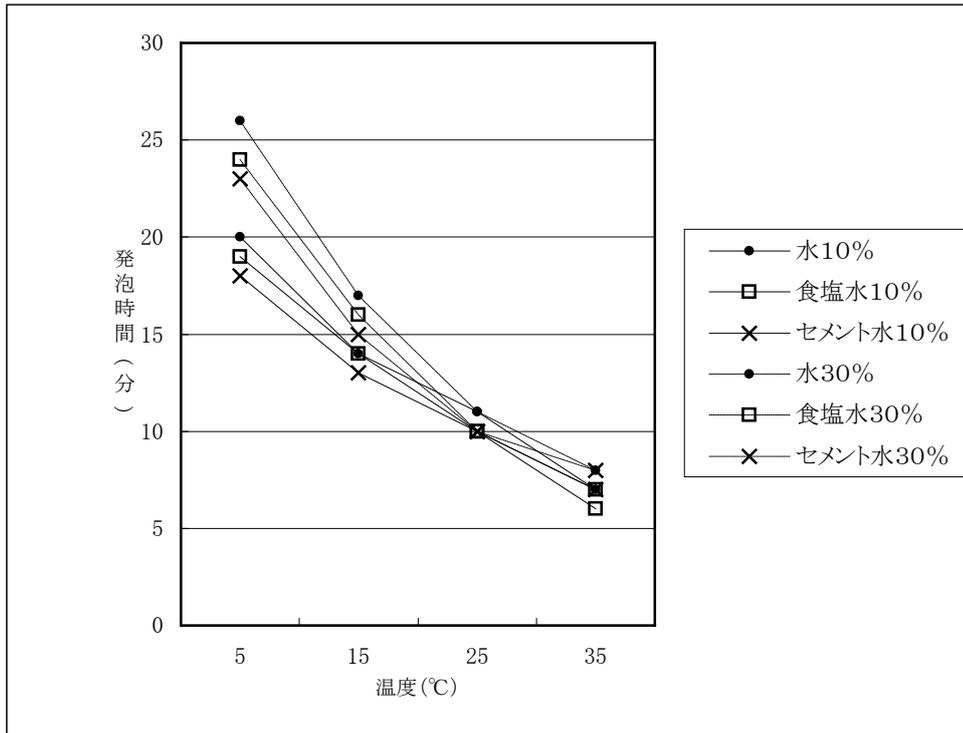
(2) 発泡速度に及ぼす温度及び水質の影響

(a) 測定方法

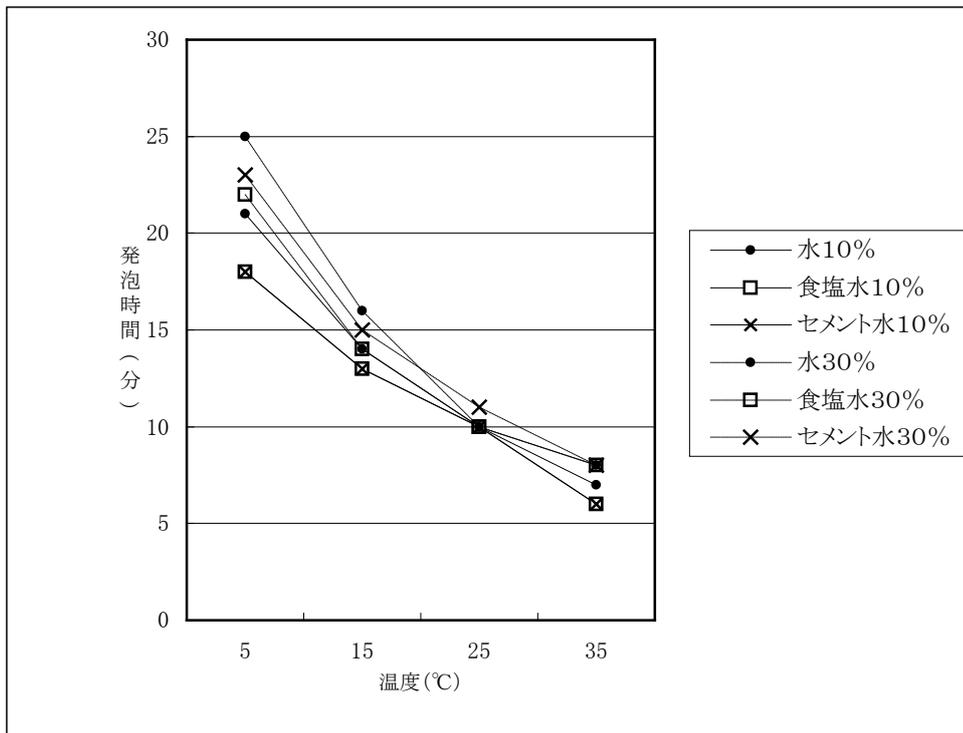
樹脂 25 g に 10wt% および 30wt% の水（水道水，3%食塩水，セメント飽和水）を添加して高速ミキサーで攪拌し、素早く透明フィルム製円筒容器に流し込み、時間経過による高さの増加（体積の増加）を観察し、最高高さを示した時間を発泡時間として測定した。

(b) 測定結果

測定結果を温度と発泡時間の関係で示せば図-3.3.2の通りである。NLペーストの反応は、高温になるに伴って早くなるために、温度の上昇とともに発泡時間が短くなる傾向を示す。水質または添加量によってNLペーストの発泡速度は、若干の違いは見られるが、大きな差ではない。また、NLペースト (S) およびNLペースト (W) とともに類似の傾向を示している。



(I) NLペースト (S)



(II) NLペースト (W)

図-3.3.2 温度と発泡時間の関係

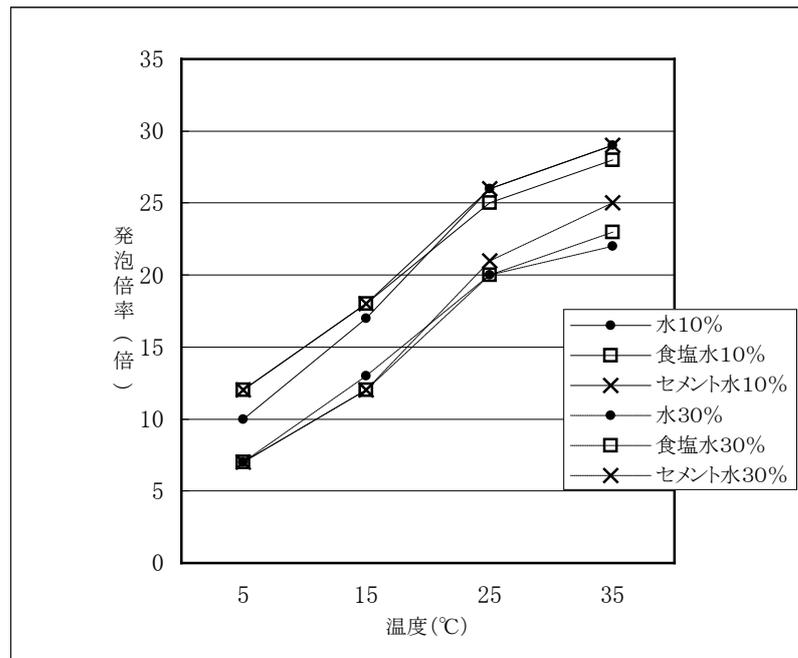
(3) 発泡倍率に及ぼす温度と水質の影響

(a) 測定方法

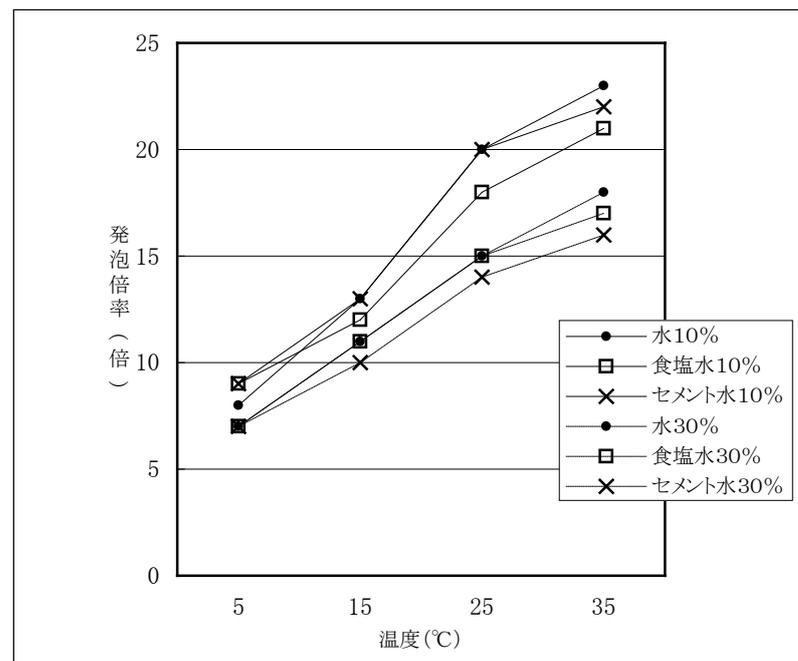
前述(2)と同様の方法で発泡させた発泡体の体積を16時間放置後に測定し、それを発泡開始前の体積で除した値を発泡倍率とした。

(b) 測定結果

NLペーストの発泡倍率は、温度が高くなるほど大きく、水の混合割合が大きいと発泡倍率が小さくなる傾向を示した。水質による差は、ほとんどない。



(I) NLペースト (S)



(II) NLペースト (W)

図-3.3.3 温度と発泡倍率の関係