

高強度グラウト材
(プレタスコンT-U)
技術資料

デンカ株式会社
インフラ・無機材料部門 特殊混和材部

1. はじめに

《デンカプレタスコンType-U》は、当社が我が国で初めて開発したカルシウムサルフォアルミネート系膨張材の技術と、デンマークより技術導入し、日本の特許を保有している、超微粉シリカによる超緻密・超高強度技術を組み合わせて開発した、超緻密・高強度グラウト材料で、非鉄系硬質耐摩耗細骨材を混和したプレミックスタイプのグラウト材です。

2. 特徴と用途

- ① 流動性に優れており、流し込みが容易に出来ます。
- ② 無収縮性ですので、モルタルの充填後も構造物との一体化がはかれます。
- ③ 高強度を発生します。
- ④ 硬化体の組織が緻密ですので、透気・透水性が小さく、優れた耐久性を示します。
- ⑤ 非鉄系の骨材を使用していますので、錆などの発生する恐れがありません。

《デンカプレタスコンType-U》は、以上のような特徴を活かし、多方面で活用できます。

- (1) 重機械基礎・プラント基礎用グラウトなど
- (2) 原子力建屋などの逆打・逆巻きグラウトなど
- (3) 鉄道・道路支承グラウトなど
- (4) 鉄塔・鉄骨ベースグラウトなど
- (5) 高強度コンクリート構造物・高層建築物のジョイントグラウトなど

3. 標準配合

表-3にグラウトモルタルの標準配合を示す。

表-3. グラウトモルタルの標準配合

種類	水セメント比 W/C (%)	セメント砂比 C/S	単位重量(kg/m ³)	
			粉体(C+F+S)	水(W)
プレタス-U(1/1)	29.5	1/1	2,080	307
プレタス-U(1/2)	38.0	1/2	2,178	276
プレタス-1(1/1)	36.0	1/1	1,875	338
比較品E	45.0	1/2	2,250	338
普通モルタル(1/1)	42.0	1/1	1,758	369

F:グラウト用
混和材

4. 《デンカプレタスコンType-U》の性質

(1) 化学成分と物理的性質

表-1に化学分析値、表-2に硬質細骨材の物理的性質を示す。

表-1. 化学分析値(88 μ mふるい通過品)

種類	ig-loss	insol	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Total
プレタス-U	1.1	1.6	18.8	4.6	2.7	60.2	5.6	4.8	0.21	0.15	99.76
プレタス-1	3.8	0.8	18.8	5.7	2.7	62.2	0.8	4.3	0.31	0.36	99.77
普通ホセ	1.8	0.1	21.5	5.2	3.3	64.5	1.1	1.7	0.22	0.40	99.82

表-2. 非鉄系硬質耐摩耗細骨材の物理的性質

表乾比重	吸水率 (%)	単位容積重量 (kg/m ³)	有機不純物	粘土塊 (%)	洗い試験 (%)	塩分 (%)	安定性 (%)
3.09	0.48	1,770	合格	0	0.1	0	0.4

図-1に硬質細骨材の粒度分布を示す。

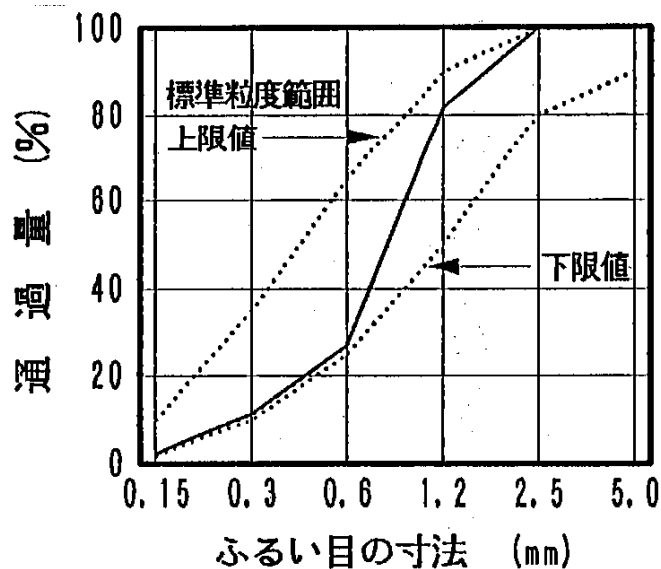


図-1. 非鉄系硬質耐摩耗細骨材の粒度分布

5. フレッシュモルタルの性状

(1) コンシステンシーの経時変化, ブリーディング, 初期膨張収縮率

表-4にフレッシュモルタルの性状を、図-2にコンシステンシーの経時変化を示す。

表-4. フレッシュモルタルの性状試験結果

種類	コンシステンシーの経時変化, J_{14} 漏斗(秒)				ブリーディング率 (%)	初期膨張収縮率 (%)
	直後	30分後	45分後	60分後		
プレタスト-U(1/1)	5.7	7.4	10.7	29.0	0	0.574
プレタスト-U(1/2)	5.2	6.2	6.7	7.3	0	0.424
プレタスト-1(1/1)	7.2	9.6	15.2	28.1	0	0.425
比較品E	6.9	16.7	30.9	不能	0	0.130

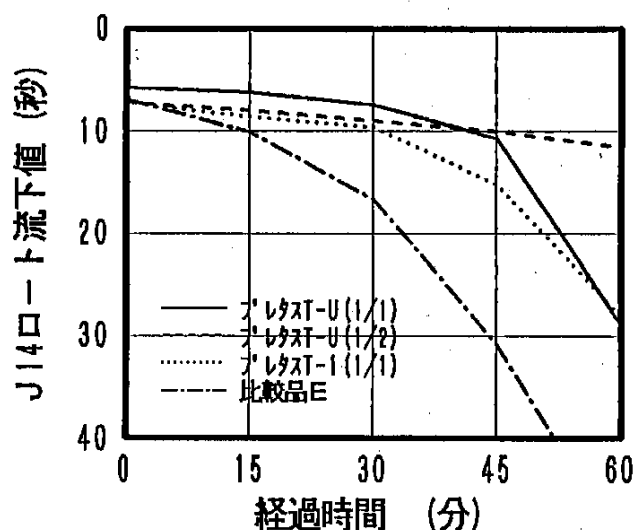


図-2. コンシステンシーの経時変化

プレタスコType-U(1/1)の J_{14} 漏斗法による流下値は、汎用タイププレタスコType-1と同様の経時変化を示し、30分後までのフローダウンは僅かである。

比較品Eは、時間の経過につれてフローダウンし、45分以降の J_{14} 漏斗法による流下値は測定不能となり、プレタスコType-UおよびT-1に比較して、経時変化が大きい。

プレタスコType-U(1/2)は、セメントの水和熱による温度応力を抑制する目的で、単位セメント量を減少し、セメント砂比(C/S)を1/2としたため、60分後の J_{14} 漏斗法による流下値の経時変化も小さく、フローダウンは僅かであり、大規模施工や複雑な断面形状でのグラウト工事にも適している。

プレタスコType-U, Type-1とも、ブリーディング水は発生しません。初期膨張収縮は、若干膨張側となります。

6. 硬化したモルタルの性状

(1) 圧縮強度

表-5, 図-3にグラウトモルタルの圧縮強度試験結果を示す。

表-5. グラウトモルタルの圧縮強度

種類	圧縮強度 (kgf/cm ²)					
	1日	3日	7日	28日	6ヶ月	1年
プレタスト-U(1/1)	405	662	750	1022	1087	1118
プレタスト-U(1/2)	332	578	707	937	1008	1063
プレタスト-1(1/1)	296	553	631	755	796	825
比較品E	386	629	706	852	892	913

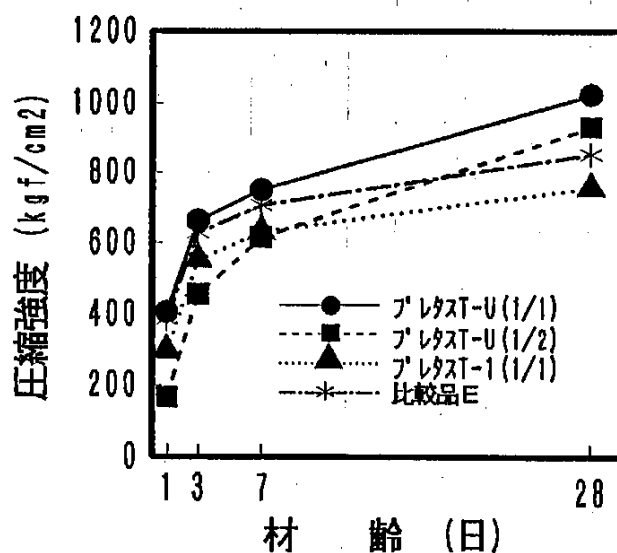


図-3. グラウトモルタルの圧縮強度

プレタスコType-Uは、材齢1日で300kgf/cm²以上の強度発現があり、材齢の経過とともに強度増進し、材齢28日では、Type-U(1/1)は、1,000kgf/cm²以上、Type-U(1/2)は、900kgf/cm²以上の圧縮強度を示します。

(2) 圧縮疲労試験

・試験条件

試験機：ハイドロパルス疲労試験機(東京衡機製造所(株)製)

試験時材齢：28日(試験時までは20°C水中養生)

載荷応力比(上限応力)：0.7, 0.6, 0.5

繰返し回数：200~400回/毎分

疲労試験時の養生条件：気乾養生

表-6に圧縮疲労試験，衝撃試験結果を，図-4にS-N曲線図を示す。

表-6. 圧縮疲労試験，衝撃試験結果

種類	载荷応力比 (%)	载荷応力度 (kgf/cm ²)	繰返し回数 (回)	衝撃破壊回数 (回)
プレタスト-U(1/1)	50	511	≧350万	552
	60	613	32900	
	70	715	5600	
プレタスト-U(1/2)	50	469	≧350万	408
	60	562	33700	
	70	656	5900	
プレタスト-T(1/1)	50	378	50400	340
	60	453	6700	
	70	529	1000	
比較品E	50	409	≧350万	338
	60	490	18000	
	70	572	2000	

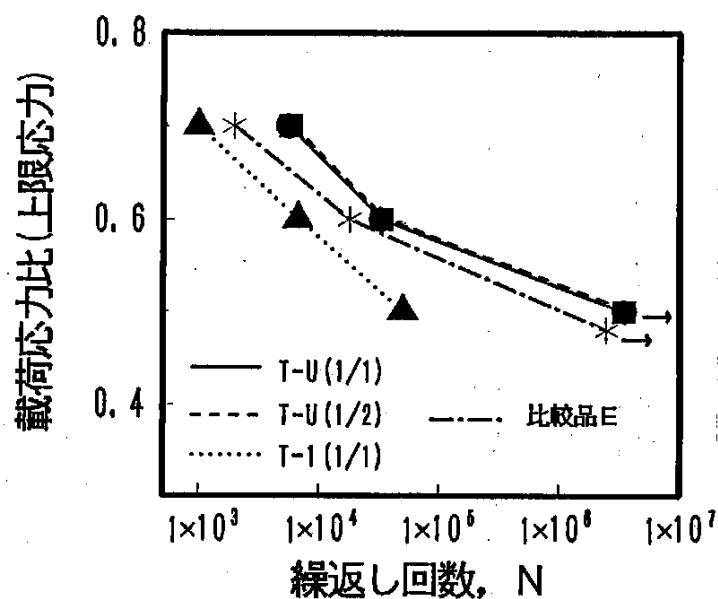


図-4. S-N曲線図

プレタスコ Type-Uは、载荷応力比0.5では、350万回以上の繰返し载荷をしても疲労破壊は見られず、また载荷応力比0.6, 0.7でも、比較品Eと比較して、疲労破壊するまでの繰返し回数が増加している。

すなわち、プレタスコ Type-Uは、耐疲労特性に優れたグラウト材である。

(3) 衝撃試験

・試験条件

試験方法：鋼球落下によるひびわれ発生試験

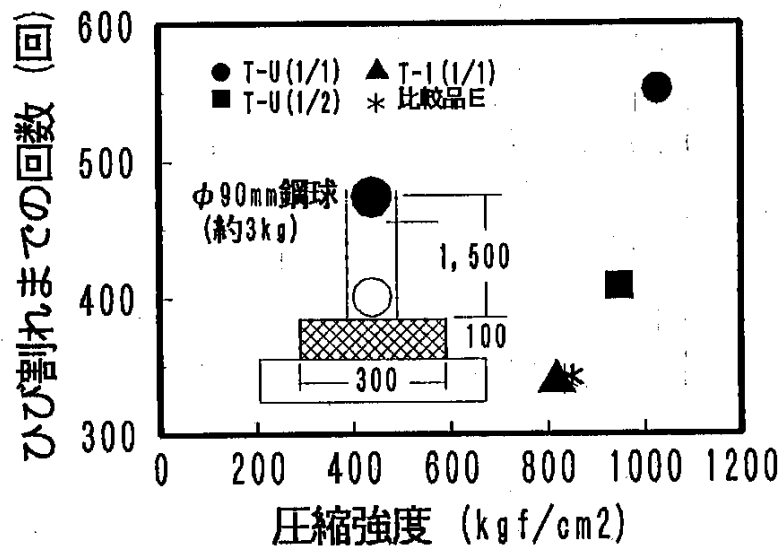
供試体寸法：300×300×100mm

試験時材齢：28日

試験時までの養生条件：20℃－水中養生

鋼球：φ90mm，3.04kg，落下高さ：1.5mm

図－5にグラウトモルタルの衝撃試験結果を示す。



図－5. 衝撃試験結果

プレタスコンType-U(1/1)および(1/2)は、圧縮強度の増加に伴い、プレタスコンT-1，比較品Eに比較して、鋼球(φ90mm，重量3.04kg)の落下させた時にモルタル版にひび割れが発生する落下繰返し回数が増加している

すなわち、プレタスコンT-Uは、耐衝撃特性に優れたグラウト材である。

(4) 耐油性試験(マシン油浸漬圧縮強度)

・試験条件

試験方法：JIS A 1108 に準ずる。

供試体寸法：φ5×10cm

マシン油浸漬時材齢：材齢28日

マシン油浸漬までの養生条件：20℃－水中養生

マシン油の種類：マシン油No.20

表－7，図－6にマシン油に浸漬した場合の圧縮強度試験結果を示す。

表-7. マシン油浸漬による耐油性試験結果

種類	圧縮強度 (kgf/cm ²)							
	水中養生				材齢28日でマシン油に浸漬			
各条件での材齢	1日	3日	7日	28日	1日	3日	7日	28日
材齢経過	1日	3日	7日	28日	29日	31日	35日	56日
プレタスト-U(1/1)	405	662	750	1022	1048	1058	1056	1088
プレタスト-U(1/2)	332	578	707	937	950	976	971	1039
プレタスト-1(1/1)	296	553	631	755	780	814	824	850
普通モルタル(1/1)	118	330	561	740	771	792	822	848

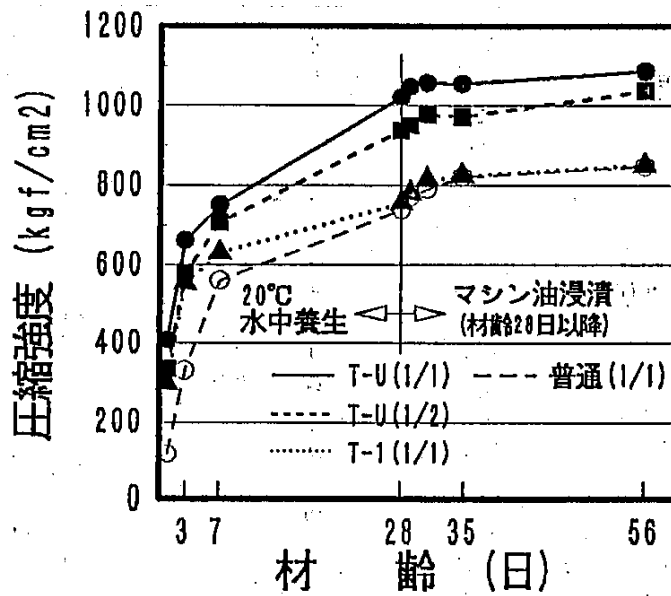


図-6. マシン油浸漬による耐油性試験結果

プレタスコント-Uは、材齢28日まで20°C水中養生した供試体をマシン油に浸漬しても、圧縮強度に劣化現象はみられず、マシン油浸漬による耐油性も問題ない。

(5) 拡散セル法による塩素イオン透過量試験

・試験条件

試験方法：拡散セル法，直流電流一並列接続

電流通電開始材齢：材齢28日

電流通電までの養生条件：20°C—水中養生

表-8, 図-7に拡散セル法による塩素イオン透過量試験結果を示す。

表-8. 拡散セル法による塩素イオン透過量試験結果

(%)

種類	電流通電後の材齢 (日)						
	1	4	7	28	42	68	91
プレタスト-U(1/1)	0	0	0	0.0003	0.0003	0.0003	
プレタスト-U(1/2)	0	0	0	0	0.0003	0.0003	
プレタスト-1(1/1)	0.0004	0.0004	0.0005	0.0013	0.0043	0.0220	
普通モルタル(1/1)	0.0002	0.0003	0.0004	0.0350	0.0521	0.0863	

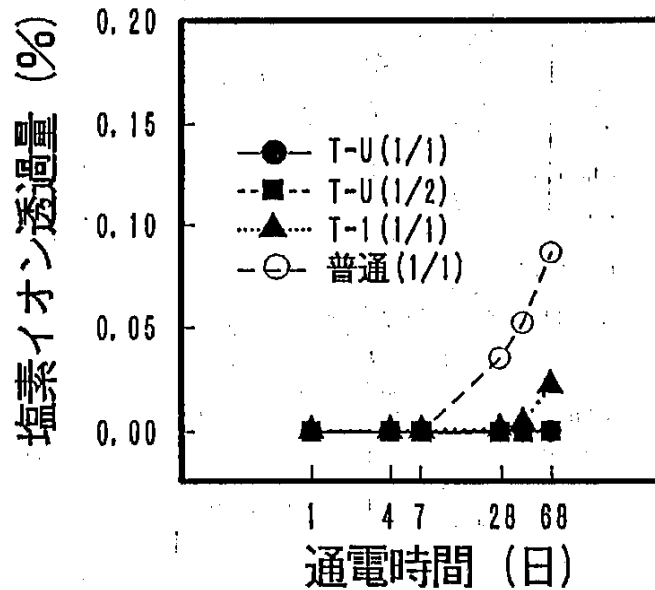


図-7. 拡散セル法による塩素イオン透過量

プレタスコント-Uは、普通モルタルに比較して硬化体の組織が緻密であるため、塩素イオン透過量が極微量であり、耐塩性に優れたグラウト材である。

プレタスコント-1の耐塩性は、プレタスコント-Uに比較すると劣るが、エトリンガイトの生成により硬化体の組織が普通モルタルよりも緻密となるため、材齢の経過に伴う塩素イオン透過量が少なく、普通モルタルよりも耐塩性に優れたグラウト材である。