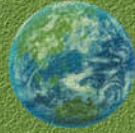


低公害—高耐久性注入材

# デンカES

土質安定用セメント系急硬材  
Rapid Hardening Type Soil Stabilizing Material



地球にやさしく・・・

Denka



## はじめに

デンカESは、化学の総合メーカー電気化学工業が長年の特殊セメントの技術を応用し、地盤注入工事におけるセメントの凝結・硬化促進のために開発した、低公害、高耐久性のセメント系急硬材です。薬液注入材は、昭和48年の薬液注入工事に起因する井戸水の汚染事故が発生したのを受け、建設省より昭和49年7月に「薬液注入工事に関する建設工事の施工に関する暫定指針」が通達されて、平成12年3月に六価クロムの溶出に関して「セメント及びセメント系固化材の地盤改良への使用に関する措置」が通達されるなど、周辺環境に対して安全性の高い材料が求められています。デンカESは無機材料で構成され安全性の高い材料設計となっています。

## デンカESの特徴

- 主成分は低アルカリ性の急硬性セメント鉱物で、セメントミルクと混合すると急激に硬化します。また、硬化体は水ガラス系注入材に比べホモゲル強度が高く、耐久性に優れています。
- デンカセッター(凝結調整剤)により、硬化時間(ゲルタイム)を数10秒～数分まで任意に調整できます。
- 水和反応で生成する針状結晶(エトリンガイト)は、水和過程で六価クロムを取り込む作用があり、セメント成分中の六価クロムを固定化し溶出を防ぐ作用があります。
- デンカESは微粉末のため超微粒子セメントとの組み合わせにより、浸透注入が期待できます。

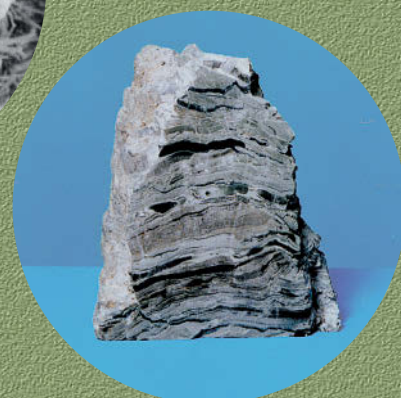
## デンカESの硬化機構

デンカESの硬化機構はセメントと共に水和すると急激にエトリンガイト<カルシウム・サルフォ・アルミネート水和物( $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$ )>が生成し、この時セメント成分中のエーライト( $\text{C}_3\text{S}$ )およびビーライト( $\text{C}_2\text{S}$ )の水和活性を著しく高めることにより早期に強度を発現します(図.1)。これは、デンカESの主成分が良質な石灰石、ボーキサイト、石膏の溶融混合物であり、つまりセメントの急硬成分だけを合成した純粋なセメント系鉱物から構成されているためです。また、デンカセッター(凝結調整剤)はイオン封鎖作用によりESの水和反応およびセメントとの反応を一定時間抑制する働きがあり、ゲルタイムを任意に調節できます。



注入供試体の電子顕微鏡写真  
(針状結晶:エトリンガイト水和物・2千倍)

粘性土への注入状況  
(ESが脈状に注入された硬化体)



# デンカESの特性 (測定例)

## ●化学分析値

【一例】

項目	デンカES	普通セメント
Ig-loss	0.6	2.0
Insol	0.5	0.1
SiO <sub>2</sub>	1.8	21.3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20.1	5.1
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.3	2.9
CaO	44.1	64.2
MgO	0.3	1.0
SO <sub>3</sub>	30.3	1.9

\*試験方法: JIS-R-5202に準拠。



## ●粉体特性

【一例】

材料名	名称	外観	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	粉末度 (cm <sup>2</sup> /g)	荷姿 (kg/袋)
デンカES	急硬材	白色粉末	2.90	6000	20
デンカセッター*	凝結調整剤	白色粉末	2.10	—	10

\*デンカセッターは、汎用(D-100)と高温用(D-300)があります。

## 配合 (例)

●デンカESは各種セメント(普通セメント、微粒子セメント、超微粒子セメント等)と組み合わせて使用します。

配合 No.	A液(kg/500 <sup>リットル</sup> )			B液(kg/500 <sup>リットル</sup> )			備考	
	急硬材	練り水	セッター	主材	練り水	分散剤		
①	ES	75	474	任意量	普通セメント	300	405	—
②		100	465			400	373	
③		75	474	任意量	微粒子セメント	300	401	—
④		200	431			300	401	
⑤		200	431	任意量	超微粒子セメント	300	400	適量

微粒子セメント: デンカコロイダルセメント、超微粒子セメント: デンカコロイダルスーパー、分散剤: デンカFT-500 (標準使用量0.5~3%/c)。詳細はお問い合わせ下さい。

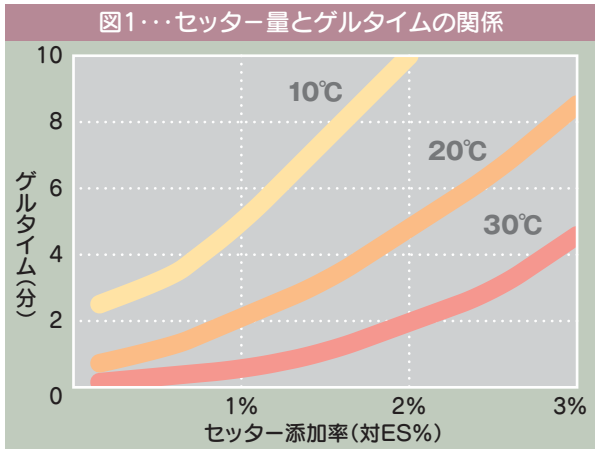
●投入順序 \* \* \* \* \* A液を調合する際の投入順序は次の通りです。**必ずデンカセッターを先に入れて下さい。**



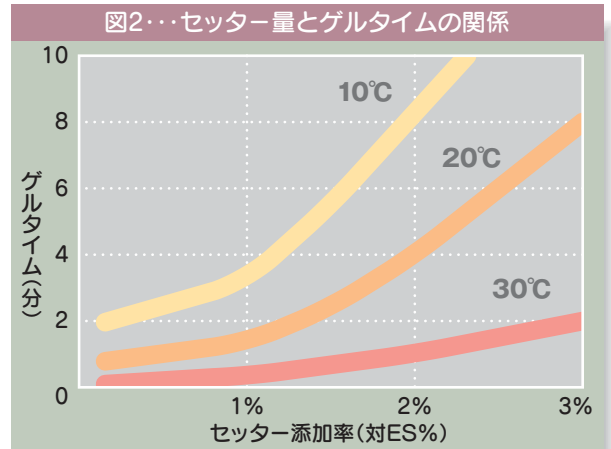
## 物性（測定例）

### ●ゲルタイム（デンカセッターD-100 — 汎用）\*\*\*\*\*

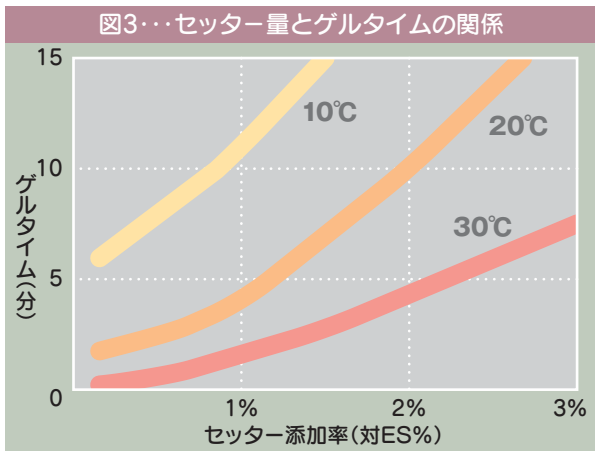
ゲルタイムは、セメントの銘柄によって変動しますので、施工前に確認の上使用して下さい。  
また、練り置き時間が長くなるとセメントの水和反応が進みゲルタイムが短くなりますのでご注意下さい。



（一般注入用 — 普通セメント）



（高圧注入用 — 普通セメント）



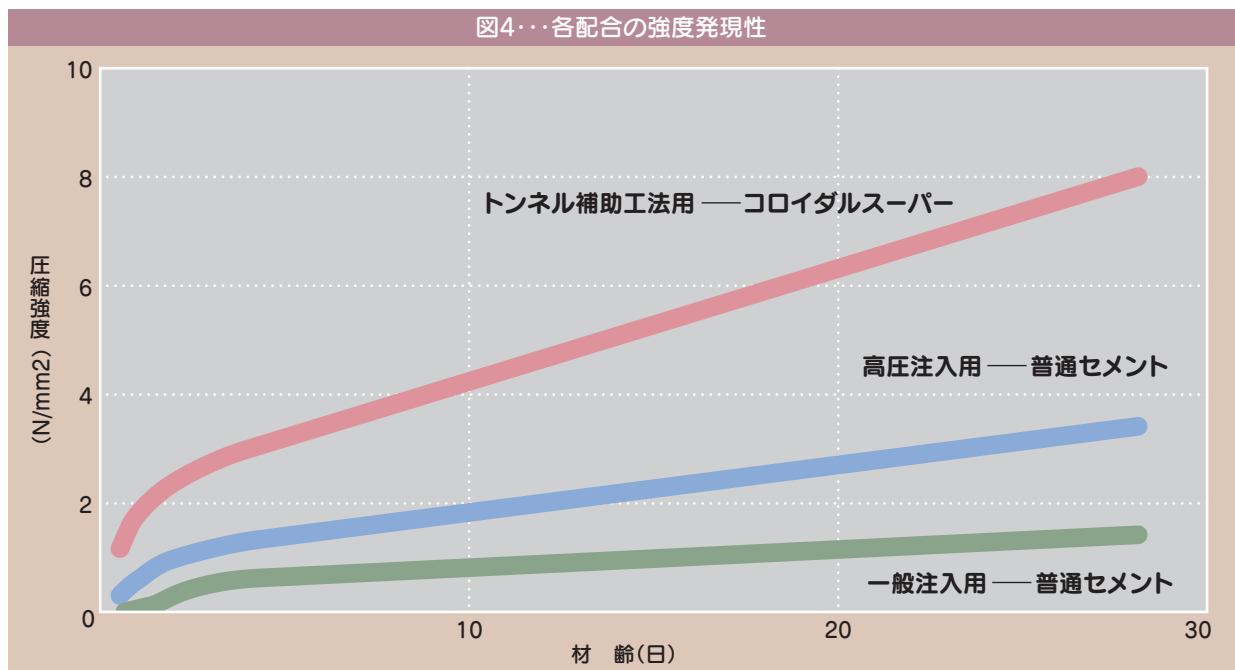
（トンネル補助工法用 — コロイダルスーパー）

**必ずデンカセッターを先に入れて下さい**  
**A液(ES)は単体でも固まります**

■本書記載のデータは、代表的な実験値です。参考として下さい。

### ●ホモゲルの一軸圧縮強度\*\*\*\*\*

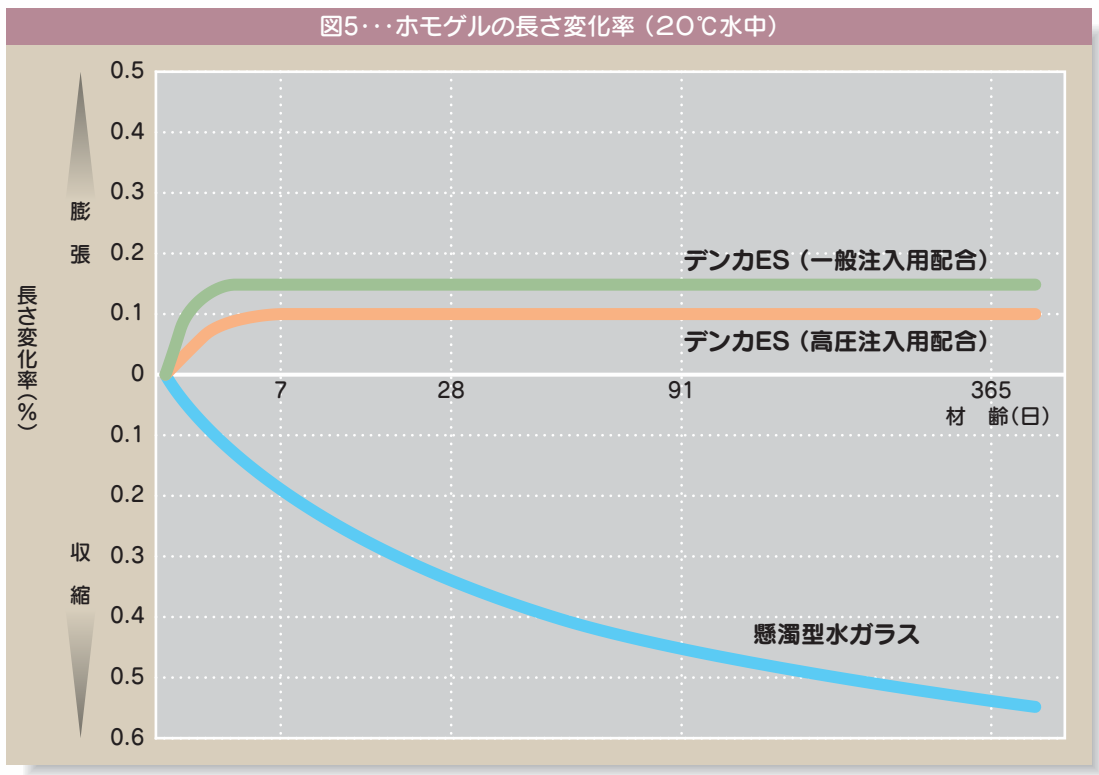
強度は、練混ぜ水の水质や、温度、セメントの銘柄、保存状態等によって異なりますので、事前に性状確認の上使用して下さい。



＊（材齢1日で脱型後、20℃で水中養生）

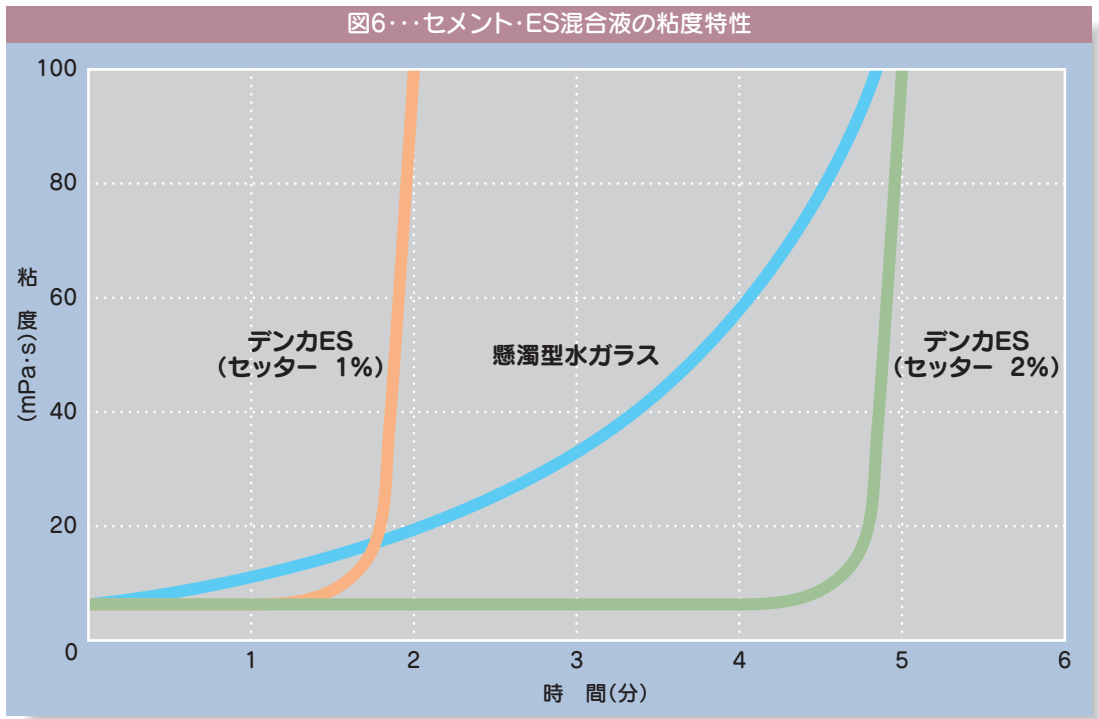
■本書記載のデータは、代表的な実験値です。参考として下さい。

●**耐久性(長期安定性)** \*\*\*\*\*  
 デンカESの硬化体はセメント硬化体と同様に湿潤状態では体積の収縮がなく長期にわたって安定です。



\*養生(材齢1日まで封緘、以後水中), 基長(脱型後) ■本書記載のデータは、代表的な実験値です。参考として下さい。

●**溶液粘度特性** \*\*\*\*\*  
 デンカESの混合液はゲル化寸前まで粘度の変化が少ないため効果的な注入性状が得られます。



\*(一般注入用配合-普通セメント・デンカセッターD-100, 20℃ RH80%) ■本書記載のデータは、代表的な実験値です。参考として下さい。

## 用途

### ①地盤の安定化 \* \* \* \* \*

シールド工事の切羽安定、トンネルセグメントの裏込め、地下鉄、上下水道、ダム、堤防等の地盤安定強化、液状化対策工事、建屋基礎の補強等。

### ②漏水、湧水防止 \* \* \* \* \*

トンネル掘削、立坑開削における漏水、湧水及び崩落防止、地下鉄、上下水道、貯水槽における漏水湧水及び崩落防止、地下流水の遮断等。

### ③応用・その他 \* \* \* \* \*

トンネル補助工法のセメント注入材用の急硬材、汚泥、ヘド口の固化、高圧噴射攪拌工法における急硬材。



のり面(岩崩落防止)への適用



各種地盤改良への適用



## 使用上の注意

- 練混ぜ水の水質によっては、ゲルタイムや強度値に影響を与えます(回収水、海水、有機物を含んだ水等)。また、セメントの銘柄、保存状態によっても物性が異なりますので必ず事前に性状確認試験を行って下さい。
- 練混ぜ温度、セッター量のバランスによりゲルタイムが大きく変動する場合があります。確認試験を行うか当社にご相談下さい。
- A液(ES)の練混ぜは必ずセッターを先に投入して下さい。(水 → セッター → ES)
- A液(ES)は単液でも固まります。トラブル等で一時間以上注入の時間待ちが生じた場合はただち廃棄処分して下さい。
- 本製品はアルカリ性のため、作業時には必ずゴム手袋、防塵マスク、保護メガネを着用して下さい。万一、目に入った場合はきれいな水で15分以上洗浄し、直ちに医師の診断を受けて下さい。また、皮膚についた場合もきれいな水で十分に洗い流して下さい。炎症を起こした場合は直ちに医師の診断を受けて下さい。
- 本品は急硬成分を含んでいるため、開封した物はその日の内に使用して下さい。

本社  
東京都中央区日本橋室町2-1-1 (日本橋三井タワー) 〒103-8338  
電話03-5290-5363

大阪支店  
大阪市北区角田町8-1 (梅田阪急ビル) 〒530-0017  
電話06-7176-7456

名古屋支店  
名古屋市中村区名駅南1-24-20 (名古屋三井ビルディング新館) 〒450-0003  
電話052-571-4535

福岡支店  
福岡市博多区冷泉町5-35 (福岡祇園第一生命ビル) 〒812-0039  
電話092-263-0841

新潟支店  
新潟市中央区東大通1-3-10 (三井生命ビル) 〒950-0087  
電話025-243-4121

北陸支店  
富山市桜橋通2-25 (富山第一生命ビル) 〒930-0004  
電話076-433-1441

札幌支店  
札幌市中央区南2条西2-18-1 (NBF札幌南二条ビル) 〒060-0062  
電話011-281-2301

東北支店  
仙台市青葉区本町1-10-3 (仙台新和ビル) 〒980-0014  
電話022-223-9191

長野営業所  
長野市緑町1605-14 (長野ダイヤモンドビル) 〒380-0813  
電話0262-26-4281

広島営業所  
広島市中区三川町2-10 (愛媛ビル広島) 〒730-0029  
電話082-249-7369

四国営業所  
香川県高松市天神前10-12 (香川天神前ビル) 〒760-0018  
電話087-833-6511

インフラソリューション開発研究所  
東京都町田市旭町3-5-1 〒194-8560  
電話042-721-3660

青海工場 セメント・特混研究部  
新潟県糸魚川市大字青海2209 〒949-0393  
電話025-562-6312



### データ等記載内容についてのご注意

- 本書記載のデータ等記載内容は、代表的な実験値や調査に基づくもので、その記載内容についていかなる保証をなすものではありません。
- ご使用に際しては、必ず貴社にて事前にテストを行い、使用目的に適合するかどうかおよび安全性については、貴社の責任においてご確認ください。
- 本書記載の当社製品およびこれらを使用した製品を廃棄する場合は、法令に従って廃棄してください。
- ご使用になる前に、詳しい使用方法や注意事項等を技術資料・製品安全データシートで確認してください。これらの資料は、当社の担当部門にご用意してありますので、お申しつけください。
- 本書の記載内容は、新しい知見により断りなく変更する場合がありますので、ご了承ください。

## 警告

- 水や汗・涙等の水分と接触すると強いアルカリ性になり、皮膚、目、呼吸器等を刺激したり、粘膜に炎症を起こします。
- 目に入れないこと。入った場合は、直ちによく洗浄し、専門医の診断を受けること。●皮膚に付けないこと。
- 鼻や口に入れないこと。●保護メガネ、防塵マスク、ゴム手袋を着用すること。●子供に触れさせないこと。

デンカ株式会社 特殊混和材部

本社：東京都中央区日本橋室町2-1-1 電話03-5290-5363