

JIS A 6202による区分：膨張材30型

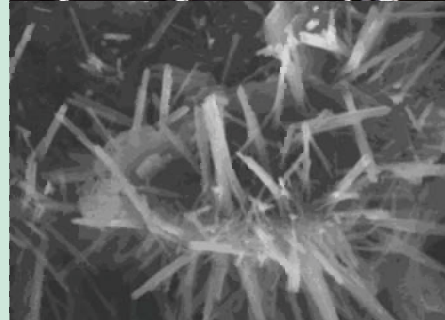
コンクリート用膨張材

デンカ *CSA*

ひび割れ低減

ケミカルプレストレス

ケミカルプレス



Denka

はじめに

当社は、多年にわたるポルトランドセメント製造の技術と経験をもとに、昭和39年、わが国で初めて膨張材《デンカCSA》を開発しました。（その後、昭和55年に「コンクリート用膨張材」JIS A 6202が制定されました。）

《デンカCSA#10》は仕上げモルタルの乾燥収縮ひび割れの低減に、《デンカCSA#20》は、コンクリートの構造物の乾燥収縮ひび割れの低減、あるいはケミカルプレストレストコンクリート製品など、広範囲な用途に皆様のご愛顧をいただいております。

さらに、昭和55年には、《デンカCSA#20》に水和熱抑制剤を添加して、マッシブなコンクリート構造物に発生しやすい温度ひび割れの抑制効果を付与させた、水和熱抑制型膨張材《デンカCSA100R》を開発しました。

今後とも、より一層の品質向上と研究開発に努め、類似他社品の追従を許さない優秀な製品を需要家の皆様にお届けいたします。

デンカCSAの特性

1 乾燥収縮の低減（乾燥収縮による低減効果）

《デンカCSA》の水和により化学的結合水が増大し、また、エトリンガイトの針状結晶が生成して空隙が減少するため、乾燥収縮が減少するとともに、長期強度が増大し、水密性が向上します。

2 体積膨張（ケミカルプレストレス・ケミカルプレス効果）

《デンカCSA》の水和によりエトリンガイトの針状結晶が生成し、体積が膨張します。この膨張が鉄筋や既設の構造物に拘束されることにより、コンクリートに圧縮応力（ケミカルプレストレス）が導入され、ひび割れ抵抗性が付与されます。

3 モルタルのひび割れ低減、作業性の向上（デンカCSA#10）

左官モルタル用膨張材《デンカCSA#10》は、通常の《デンカCSA》に有機ポリマーを添加することで、ひび割れ・浮きが非常に少なくなるほか、コテ離れが良好となっています。またタイル等の剥離も非常に少なく、作業性と経済性が向上します。

デンカ CSA の組成

《デンカ CSA》は、石灰・石膏・ボーキサイトを主成分とする焼成化合物（Calcium Sulfo Aluminate）を適当な粒度分布となるように粉砕したものです。

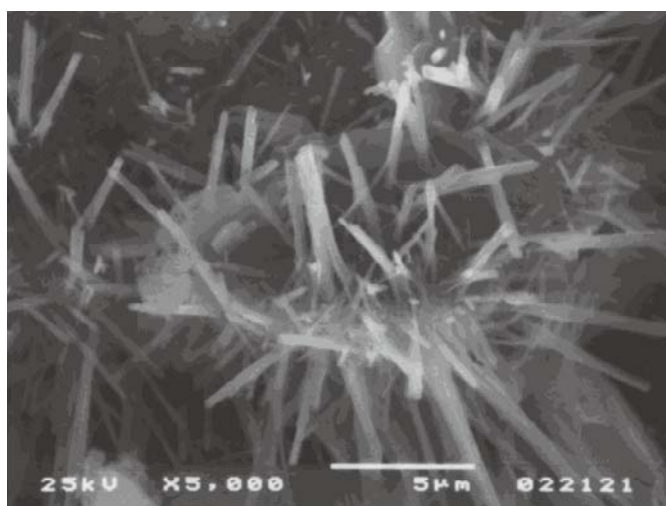
焼成された《デンカ CSA》クリンカーの化学組成は、表 1 に示すようなものであり、次の 3 つの主要鉱物からなっています。



この組成鉱物の水和反応により生成されるエトリンガイト ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$) (反応式は図 1 参照) は、数ミクロン程度の非常に小さい結晶で、この結晶がセメントペーストの硬化過程においてコロイド状で、ゲル間の微細な空隙にイガグリ状に発達し、ゲルの硬化による収縮ならびに乾燥による収縮を低減し、さらに膨張させる働きをします。ただし、この場合の膨張とは、強度の増進に伴って生じる膨張変形のことであり、強度発現前に膨張するアルミ粉末によるガス発生や、生石灰の水和による体積増加とは、本質的に異なるものです。

したがって、《デンカ CSA》を用いたコンクリートは、エトリンガイトの生成によって組織を緻密にし、このため乾燥収縮が低減され、さらに膨張が拘束されることにより、コンクリート構造物に圧縮応力が導入されます。

《デンカ CSA》は、上述の働きによって、コンクリートに発生する収縮ひび割れを低減するとともに、コンクリート躯体の水溶性を向上させるものです。

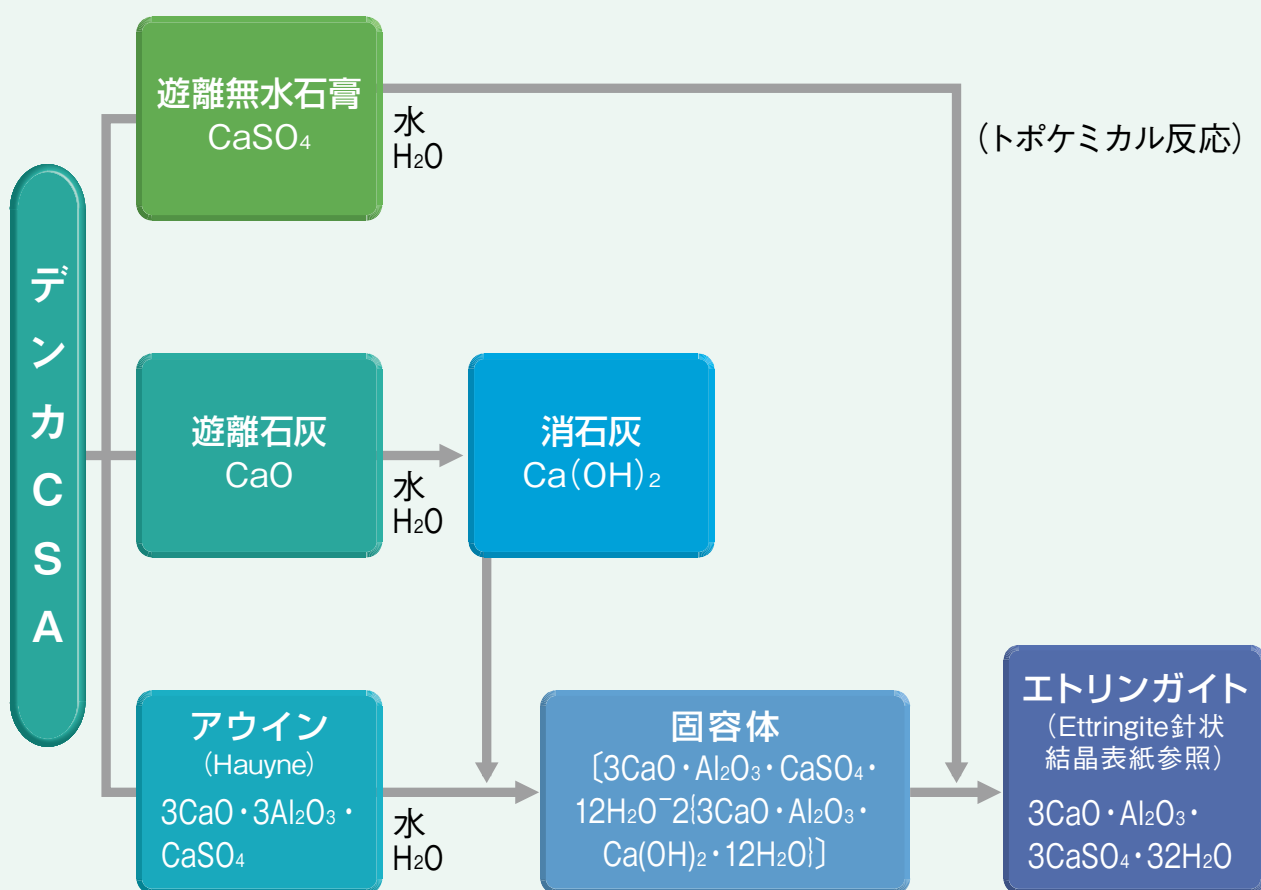


デニカCSAの組成

表1. CSA物理化学性状

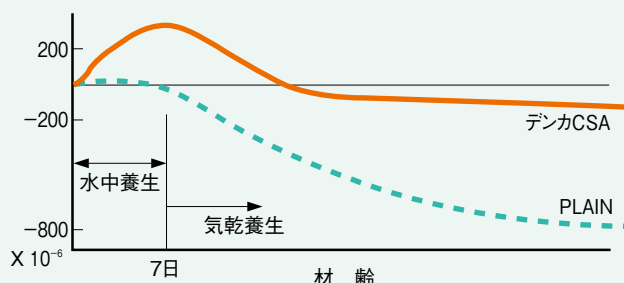
種 類	lg-loss (%)	Insol (%)	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	MgO (%)	SO ₃ (%)	CaO (%)	F-CaO (%)	アルカリ量 (%)			塩素 (%) Cl
										Na ₂ O	K ₂ O	Na ₂ Oeq	
CSA#20	3%以下	0.2~2.0	1.0~2.0	12.0~15.0	0.3~0.8	0.4~2.3	27.0~31.0	50.0~53.6	17.5~22.0	—	—	0.75以下	0.05以下

図1. エトリンガイト反応式

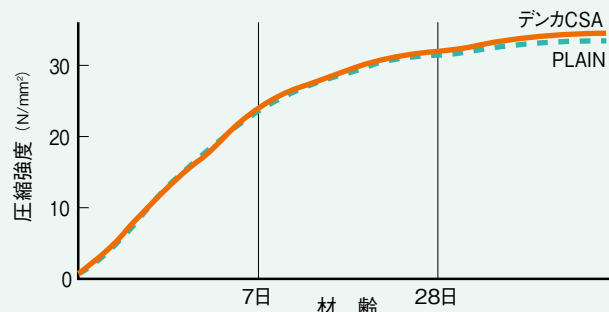


デンカCSAの物性

1. 長さ変化率



2. 圧縮強度



デンカCSAの品種と用途

デンカCSA#20

コンクリート



- 二次製品
セメント量×10～15%

- ① 乾燥収縮の低減 (ひび割れ低減)
- ② 水密性の向上 (防水性)
- ③ 拘束により強度増大
- ④ ケミカルプレストレス

- 高強度ヒューム管 (CP) (別途資料)
- ボックスカルバート (CP) (別途資料)
- 高強度コンクリート矢板
- 鋼管・鉄管ライニング用等

デンカCSA#10

モルタル



セメント:5袋(125kg)
CSA#10:1袋(10kg)
の場合

- ① 乾燥収縮の低減 (ひび割れ低減)
- ② 剝離防止

- 仕上げモルタル
- 壁・床の左官モルタル
- 押えモルタル
- タイルの接着モルタル
- コンクリート製品の仕上げモルタル

等

テンカCSA施工例

ヒューム管



ボックスカルバート



デンカ CSA の使用上の注意点

1 配合(調合)計算と練混ぜ

- 本質的にはセメントではありませんが、コンクリート・モルタルの配合計算に当たっては、セメントと同様な取扱いとしてください。
- 単位膨張材の使用量については、日本建築学会並びに土木学会「設計施工指針」に基づいて、配合検討をお願いします。
- コンクリートの練混ぜは、セメントと同時に《デンカ CSA》をミキサに投入してください。この際、投入タイミングが遅れないよう十分注意して、材料投入後規定時間練り混ぜてください。また、手練りは避けてください。混合が不均一の場合は、部分的に膨張する恐れがあります。

2 養生、拘束

- 単位膨張材量が多いケミカルプレストレスコンクリートを型枠拘束、あるいは鉄筋拘束を行わないで自由膨張させた場合、組織がルーズになり強度の低下を来す場合があります。

デンカ CSA の保管

《デンカ CSA》は、空気中の湿気に対して、普通ポルトランドセメントより吸湿性が大きいため、防湿袋で包装してありますが、できるだけ乾燥した場所に保管してください。いったん解袋したものは、その日のうちにご使用ください。

