

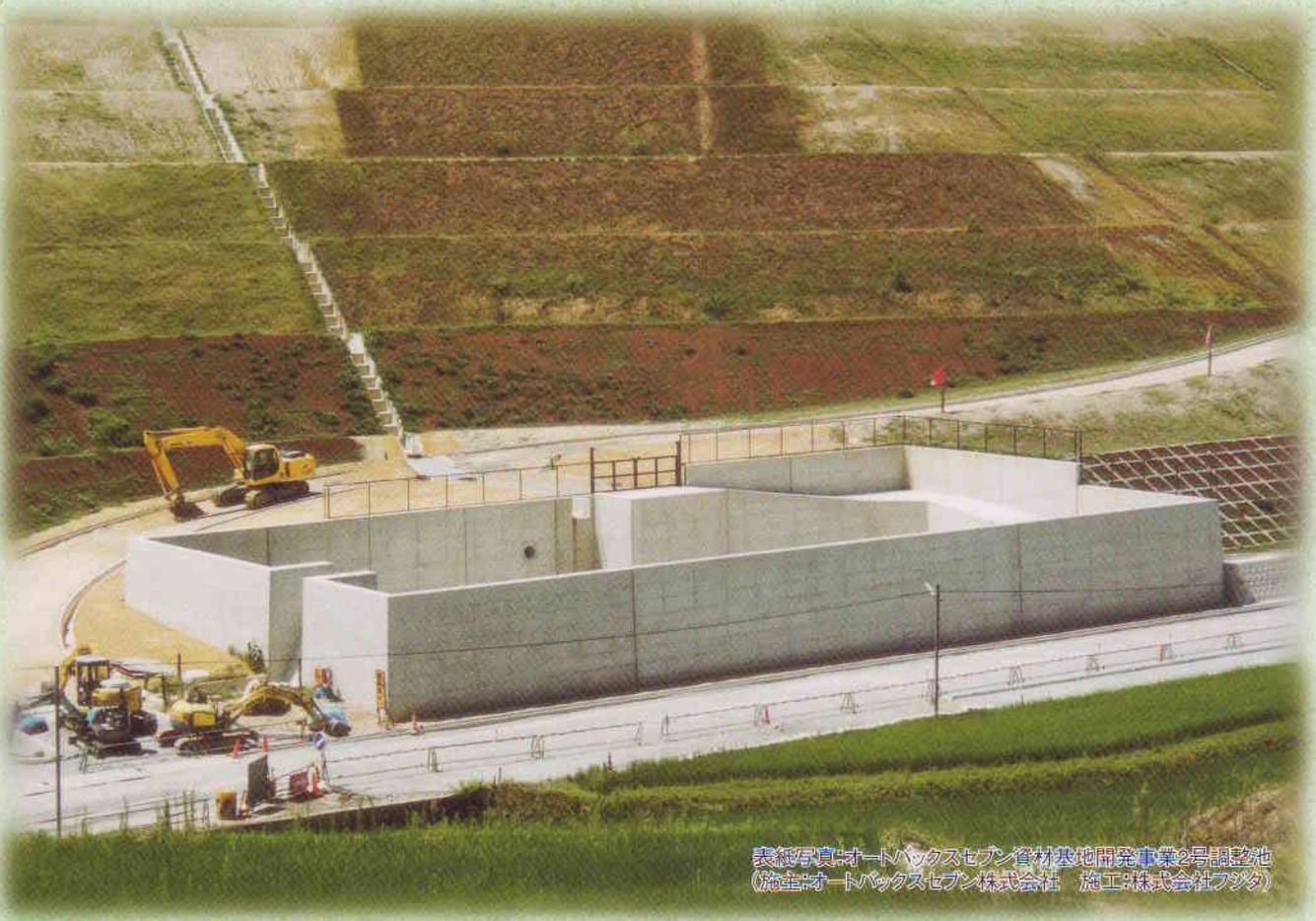
JIS A 6202 適合品

コンクリートの  
ひび割れ対策に!!



次世代  
高性能膨張材(工事用)

# デンカパワーCSA

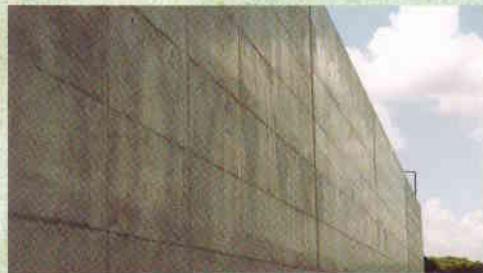


表紙写真:オートバックスセブン 管材基地開発事業2号調整池  
(施工:オートバックスセブン株式会社 施工:株式会社フジタ)

タイプ

# S

乾燥収縮低減



タイプ

# R

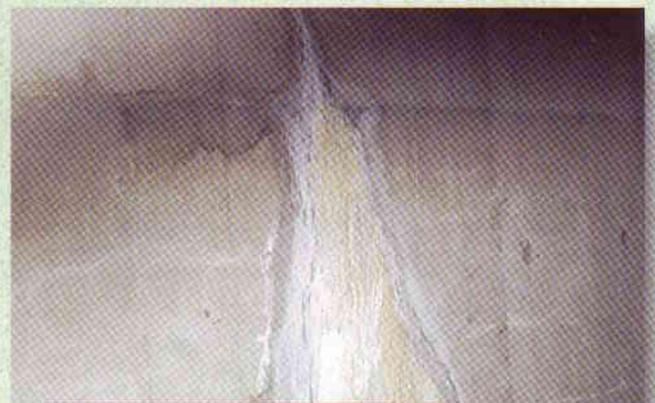
温度ひび割れ低減

**デンカ**  
電気化学工業株式会社

# コンクリートのひび割れ発生事例

コンクリート構造物のひび割れによる弊害、

- ① ひび割れから水が浸入
  - ② コンクリート内部鉄筋の劣化
  - ③ 外観を損ねる
- 耐久性の低下



# コンクリート構造物のひび割れへの挑戦

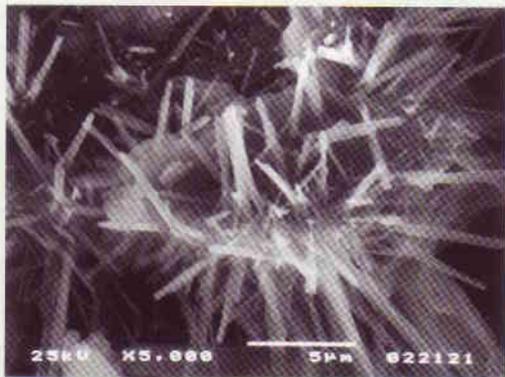


## 仕様規定から性能照査へ

コンクリート構造物のひび割れ低減や曲げ耐力の向上は、安全性・耐久性・美観などの観点から極めて重要です。

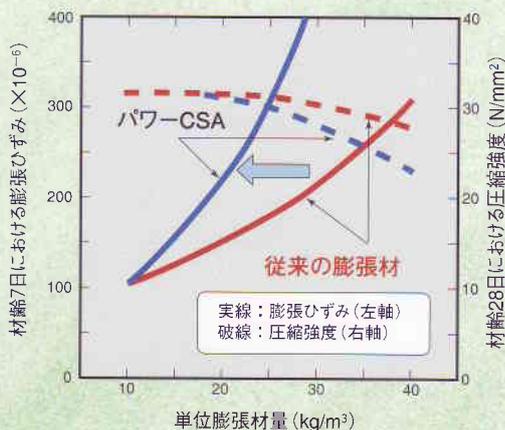
最近では従来の仕様規定型の設計体系から、性能照査型の設計体系への移行に伴い、ひび割れが耐久性に与える影響についても定量的に検討されるようになってきました。

そこで膨張材は性能照査の材料として注目されています。



## デンカは膨張材のエキスパートです

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」-エトリンガイト系-を開発しました。さらに昭和55年には「デンカCSA」に温度ひび割れの抑制効果を付与した「デンカCSA100R」を開発しました。



## 次世代の膨張材

デンカは膨張性をもたらすエトリンガイトの生成をコントロールする材料設計手法を確立するとともに、一方で遊離石灰の反応をコントロールする技術も高めてきました。そしてこのたび、双方の技術を集約させ、次世代を担う**エトリンガイト・石灰複合系膨張材「デンカパワーCSA」**を開発しました。

## デンカパワーCSAの組成

〔測定例〕

	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	SO <sub>3</sub>	合計	f-CaO
<b>デンカ パワーCSA</b>	<b>1.0</b>	<b>0.8</b>	<b>7.2</b>	<b>70.6</b>	<b>18.5</b>	<b>98.1</b>	<b>49.8</b>
従来品 (エトリンガイト系)	1.5	0.5	16.1	52.8	27.5	98.4	19.0
従来品 (石灰系)	9.6	1.3	2.5	67.3	18.0	98.7	30.3

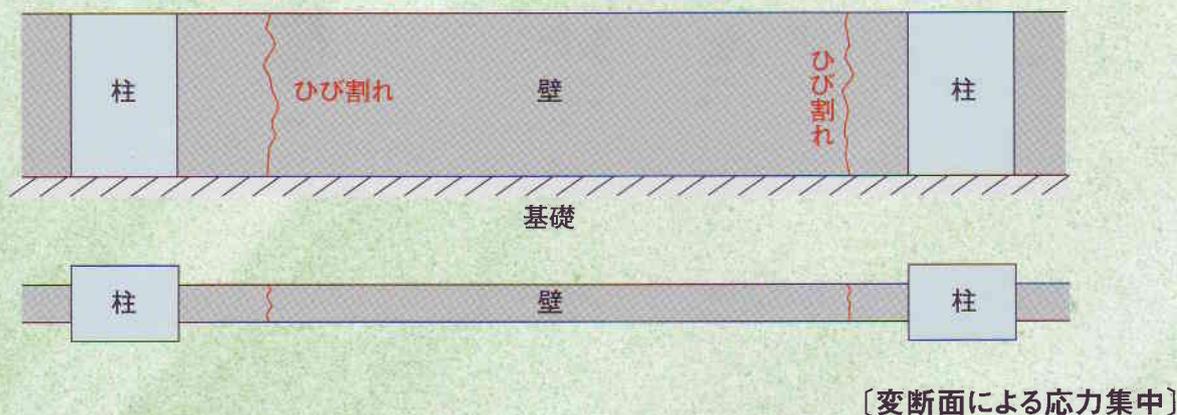
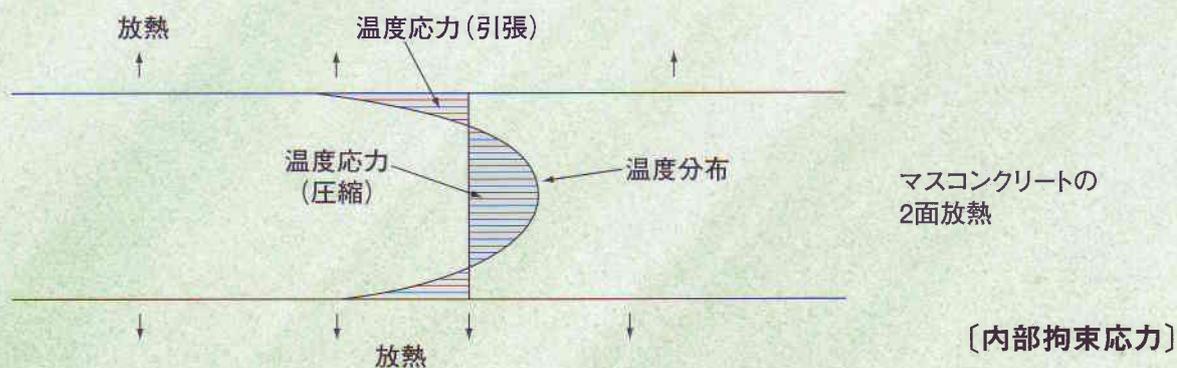
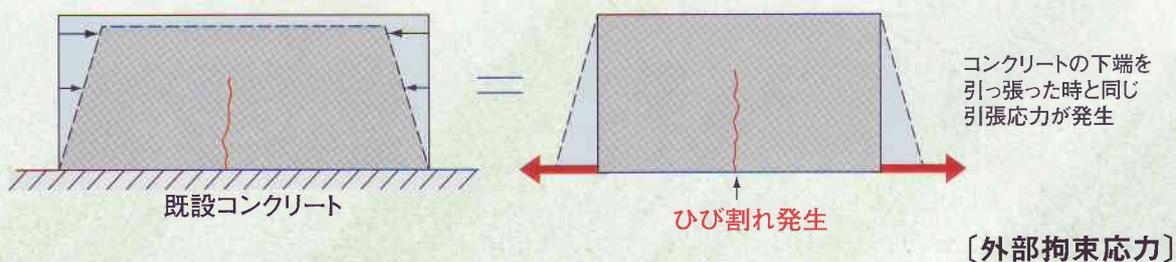
※ 「デンカパワーCSAタイプS」がベースとなり、「デンカパワーCSAタイプR」には水和抑制剤が添加されています

(%)

# コンクリート構造物のひび割れ

ひび割れの種類	躯体形状	時期	ひび割れのパターン	発生が懸念されるコンクリート配(調)合
①乾燥収縮ひび割れ	コンクリート構造物全般 (地上の構造物や、薄い部材を多用する構造物には特に発生しやすい。)	主に数週間以降	配筋や断面形状が変化する部分に、一定の規則性をもって発生	コンクリート配(調)合全般 (特に、単位水量が多い建築向け調合)
②温度ひび割れ	主にマスコンクリート(断面寸法の大きなコンクリート)構造物	主に十数時間～十日間程度	躯体を貫通するひび割れが発生	コンクリート配(調)合全般 (特に、単位セメント量が多い配(調)合や、早強型のセメントを用いた配(調)合)
③自己収縮ひび割れ	コンクリート構造物全般	打設直後以降	①、②のパターンの複合	高強度コンクリートの配(調)合 (主に、水結合材比40%台以下の配(調)合)

## 拘束によるひび割れ発生





# デンカ パワーCSA タイプS 特許出願中



## 標準使用量

コンクリート1m<sup>3</sup>あたり  
**20kg**  
 (セメントの内割)

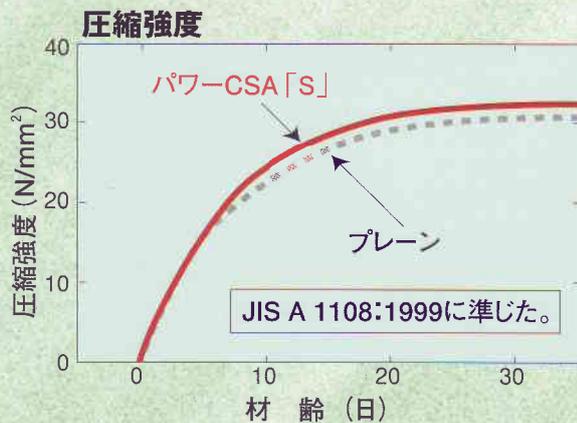
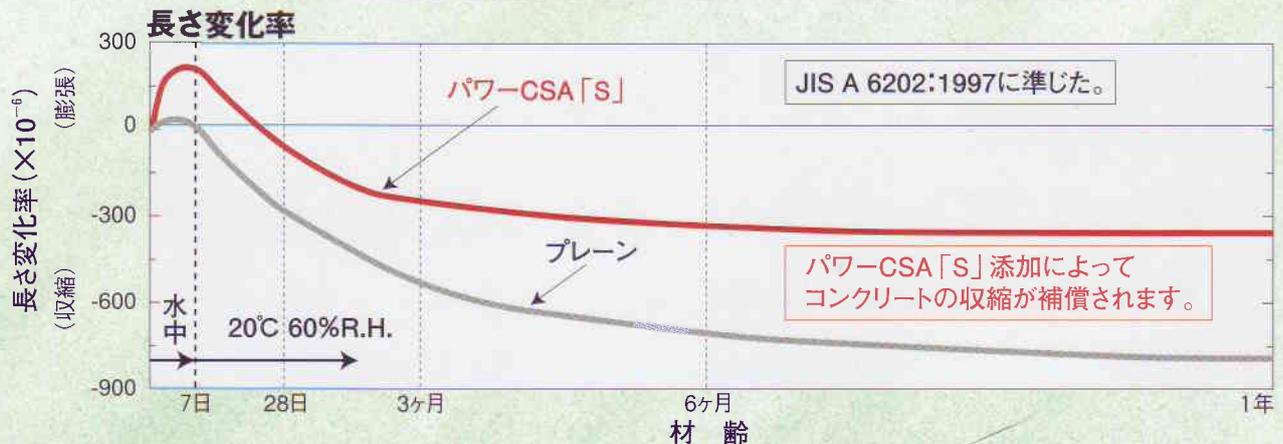
## 特性

- 乾燥収縮の低減
- 自己収縮の低減
- 水密性の向上

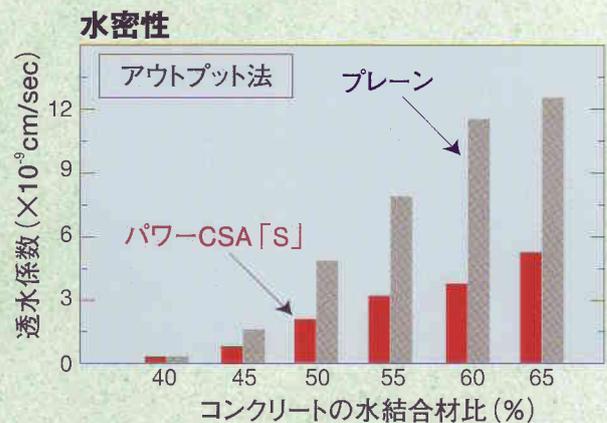
## 主な用途例

- 一般建築物
- 橋梁床版・壁高欄コンクリート
- 自走式駐車場
- 高流動コンクリート
- デッキスラブコンクリート
- 自己充填コンクリート
- 道路舗装コンクリート

## パワーCSAタイプSを混和したコンクリートの物性(一例)



● パワーCSA「S」添加による圧縮強度の減少はありません。



● パワーCSA「S」添加における水結合材比65%はプレーンの50%と同等の透水係数となり、水密性が増加します。

# デンカ パワーCSA タイプR 特許出願中



## 標準使用量

コンクリート1m<sup>3</sup>あたり  
**20kg**  
 (セメントの内割)

## 特性

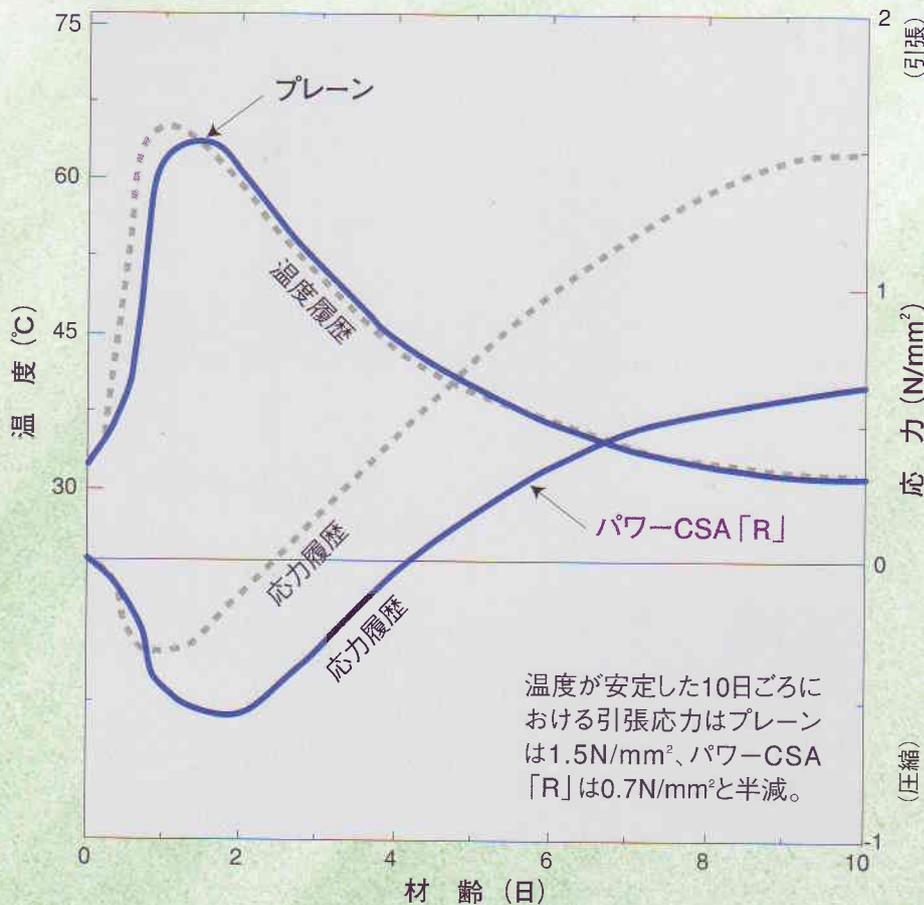
- 温度ひび割れの低減
- 乾燥収縮の低減
- 自己収縮の低減
- 水密性の向上

## 主な用途例

- マッシュなコンクリート
- 夏場に施工するコンクリート
- 水槽(底版・壁)
- 地下躯体(耐圧版・地中梁・地中壁)
- 水理・上下水道構造物
- トンネルの二次覆工・地下鉄駅舎
- 高流動・自己充填コンクリート

## パワーCSAタイプRを混和したコンクリートの物性(一例)

### 温度応力低減効果



- 「水和発熱」は厚さ70cm程度の壁体中心部を想定した簡易的な断熱試験装置にて測定
- 「温度応力」の測定はJIS原案に記される温度応力試験装置を用いて実施

# デンカ パワーCSA 施工実績



立坑 (恩廻し公園)



壁 (千葉工場MMAタンク)



水槽 (向日市上植野浄水場受水池兼配水池)



床版 (加古川鉄橋)



土間・スラブ (旭金属工業)



高欄 (名阪道路針IC取付工事 その他工事)



工場スラブ (株朝陽田辺工場)



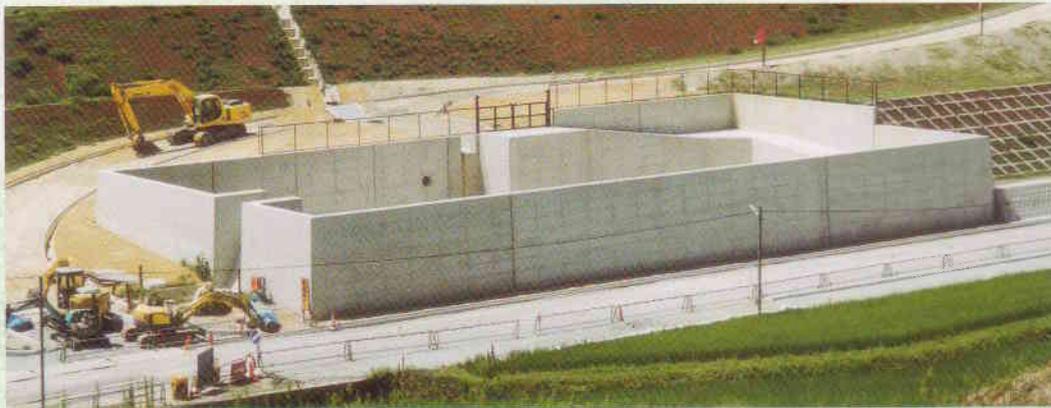
青海工場特混倉庫



立体駐車場(中百舌鳥公園団地 立体駐車場整備工事)



デッキスラブ(三田駅前Dブロック再開発工事)



オートボックスセブン資材基地開発事業2号調整池



駐車場(KARYA 新三田)

# 使用上の注意点と保管方法

## 配(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。
- 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」に基づいて検討をお願いします。
- 用途に応じた規定配合以上の量を添加すると過剰な膨張を生じ、強度が低下することがありますからご注意ください。
- コンクリートの練混ぜにおいては、セメントと同時に「デンカ パワーCSA」をミキサに投入してください。  
この際、投入のタイミングが遅れないように注意するとともに、材料投入後は規定時間より30秒程度長く練混ぜを行って下さい。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ことがあります。なお、投入の際は保護メガネ、防塵マスク、長手のゴム手袋を着用願います。
- 「デンカ パワーCSA タイプR」を混和することで、コンクリートの凝結が遅れることがあり、この傾向は高温時(30℃以上)に顕著になります。そのため、こて仕上げ等の時期には充分ご注意ください。

## 養生

- 急速に乾燥するような気象条件では、水不足が原因で「デンカ パワーCSA」の反応が不十分となり、効果が十分に発揮されないことがあります。したがって、コンクリート施工後は5日以上表面が乾燥しないような養生(スラブ・土間などでは散水や養生マットなど、壁体では型枠存置養生など)を施すか、養生剤を使用してください。

## 各種混和剤・混和材との相性

- 「デンカ パワーCSA タイプR」と遅延型減水剤(AE減水剤遅延型・高性能AE減水剤遅延型)との併用は基本的に避けてください。ご使用の場合はあらかじめ試験練り等にてご確認願います。
- 急結剤として塩化カルシウムを使用すると、膨張を小さくするので併用を避けてください。
- 大部分の混和剤と併用できますが、混和剤の種類が多いため、未試験のものもありますので、ご不明な点はお近くの弊社支店・営業所にお問い合わせください。
- コンクリートと「デンカ パワーCSA」モルタルとの付着は極めて強固ですが、排水性・被膜性防水施工及びアスファルト施工の上に「デンカ パワーCSA」モルタルを施工すると付着性が失われ、膨張により剥離することがありますから、このような施工は避けてください。

## 保管方法

- 「デンカ パワーCSA」は防湿クラフト紙袋包装ですが、セメントと同様に吸湿しやすい材料ですので、できるだけ乾燥した場所に保管してください。
- 一たん解袋・破袋した「デンカ パワーCSA」はその日之内にご使用ください。
- 万一、袋の中に「デンカ パワーCSA」の固化物があつた時は使用しないでください。

本製品はレディーミクストコンクリート用膨張材ですので、コンクリート製品製造用には従来通りデンカCSA#20をご使用ください。

# DENKA

DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA



本社  
東京都千代田区有楽町1-4-1 特殊混和材事業部 〒100-8455  
電話03-3507-5363

大阪支店  
大阪市北区梅田1-12-39(新阪急ビル) 〒530-0001  
電話06-6342-7616

名古屋支店  
名古屋市中村区名駅4-6-23(第三堀内ビル) 〒450-0002  
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092-263-0835

新潟支店  
新潟市東大通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1条西2-5(南1条Kビル) 〒060-0061  
電話011-281-2301

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

東北支店  
仙台市青葉区本町1-10-3(仙台新和ビル2階) 〒980-0014  
電話022-223-9191

群馬営業所  
高崎市小八木町306-4 〒370-0071  
電話027-364-1751

静岡営業所  
静岡市栄町三番地(あいおい損保・静岡第一ビル5階) 〒420-0859  
電話054-254-4680

広島営業所  
広島市中区三川町2-10(愛媛ビル広島8階) 〒730-0029  
電話082-249-7369

高松営業所  
高松市塩上町3-2-4(中村第一ビル) 〒760-0062  
電話087-833-6511

八戸営業所  
青森県八戸市柏崎1-10-2(八戸第一生命ビル4階) 〒031-0081  
電話0178-46-5515

秋田営業所  
秋田市大町1-3-8(三井生命秋田ビル) 〒010-0921  
電話018-823-9111

南九州営業所  
鹿児島県鹿児島市西千石町1-32(アクサニチダン鹿児島ビル) 〒892-0847  
電話099-227-9321

青海営業所  
新潟県西頸城郡青海町 〒949-0393  
電話0255-62-6190

セメント・特混町田研究所  
町田市旭町3-5-1 〒194-8560  
電話042-721-3661

セメント・特混研究所  
新潟県西頸城郡青海町 〒949-0393  
電話0255-62-6312

## 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。

## 電気化学工業株式会社

本社：東京都千代田区有楽町1-4-1 電気化学工業株式会社 特混技術課 電話03-3507-5363