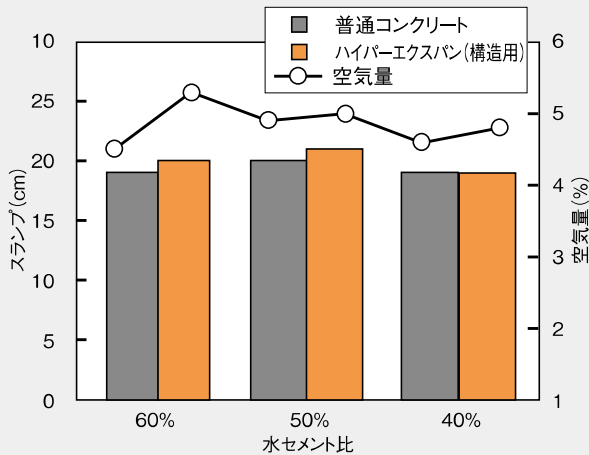


「太平洋ハイパーエクспан」コンクリートの特性(フレッシュ性状)

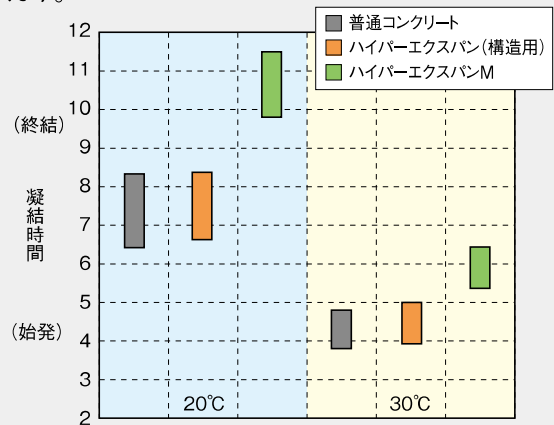
スランプ、空気量

ハイパーエクспанを使用することによる、スランプ、空気量への影響はほとんどありません。



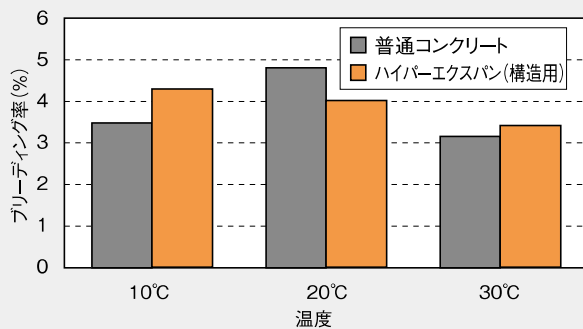
凝結

ハイパーエクспанを使用することによる、凝結への影響はありませんが、ハイパーエクспанMを使用した場合は遅延する傾向があります。



ブリーディング

ハイパーエクспанを使用することによる、ブリーディングに関する影響はほとんどありません。



高所でのハイパーエクспанコンクリートの打設状況

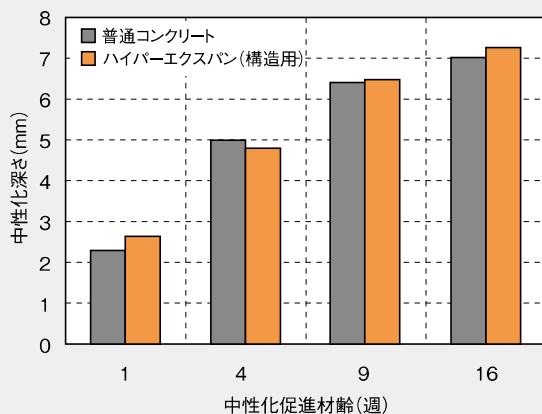
ハイパーエクспанを使用することによるフレッシュ性状への影響は少なく、打設も良好です。

「太平洋ハイパーエクспан」コンクリートの耐久性

2010年度 混和材料を使用したコンクリートの物性変化と性能評価に関するシンポジウム論文集「膨張材を混和したコンクリートの耐久性」

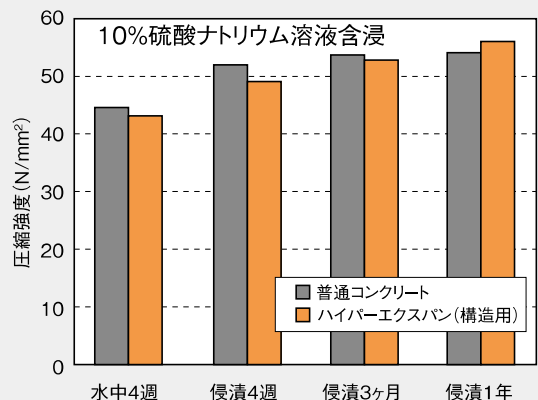
中性化

ハイパーエクспанを使用したコンクリートの中性化に対する抵抗性は普通コンクリートと同等です。



耐硫酸塩抵抗性

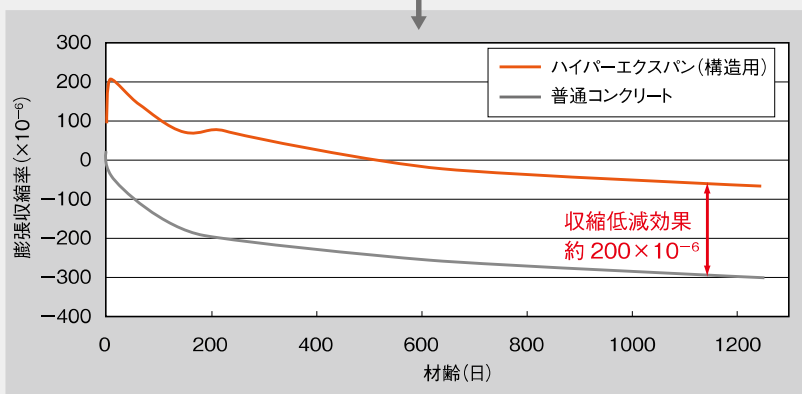
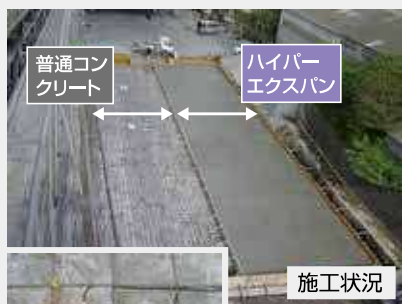
ハイパーエクспанの使用が耐硫酸塩抵抗性に及ぼす影響はほとんどありません。



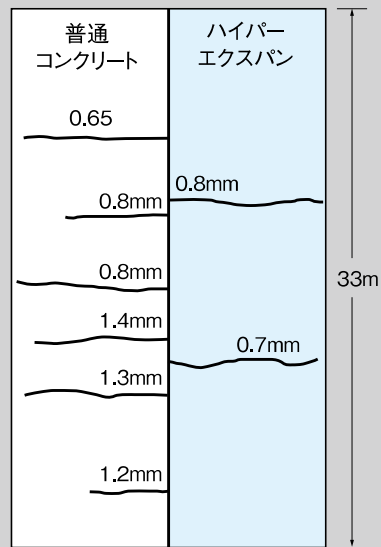


土間、スラブの適用と効果の確認

2004年度 コンクリート工学年次論文集
「低添加型膨張材の建築工事への適応と展開」



ひび割れ発生状況 (3年5ヶ月)



Hyper-Expansionを使用することにより、適切な膨張が導入されるとともに、長期に渡り、ひび割れを大幅に低減することができています。

躯体壁の適用と効果の確認

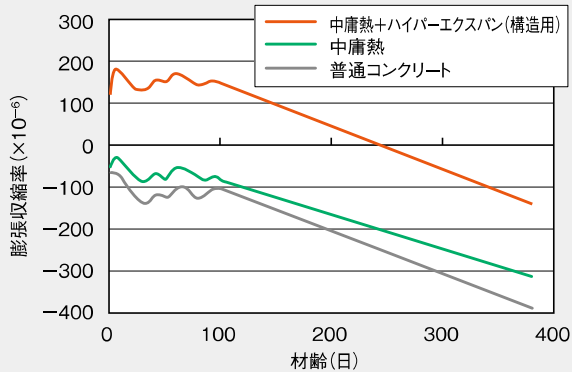
2006年度 コンクリート工学年次論文集
「中庸熱ポルトランドセメントを用いた膨張コンクリートのひび割れ抑制効果に関する研究」



東京大学総合研究実験棟 (生産技術研究所)

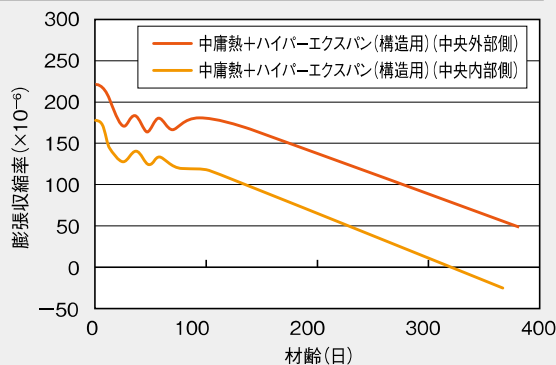
模擬壁の計測 (普通セメント、中庸熱セメント、中庸熱+膨張材)

Hyper-Expansionを使用したコンクリートは、中庸熱セメントを使用したコンクリートと比較して収縮量を低減できます。

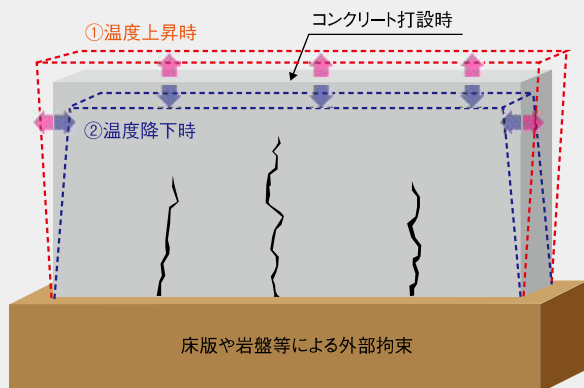


実構造物の計測 (中庸熱+膨張材)

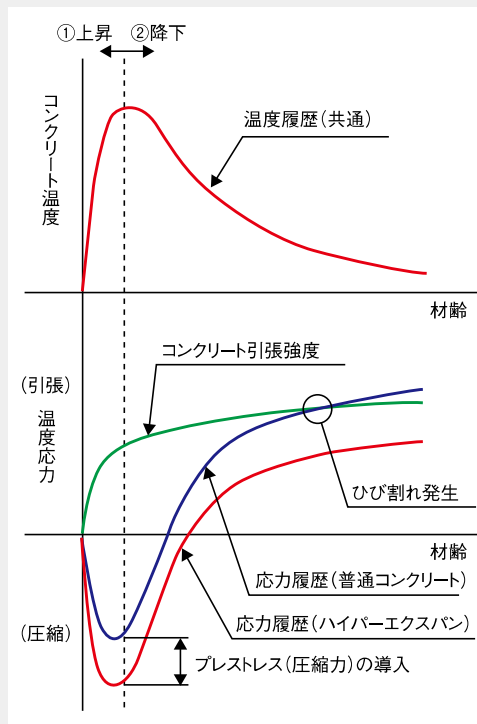
Hyper-Expansionを使用したコンクリートは長期にわたり収縮量を低減できており、結果として、ひび割れの発生も大きく抑制できました。



マスコンクリートにおけるハイパーエクспанのひび割れ抑制効果



普通コンクリートは、温度上昇時から下降時における体積収縮を床版等により拘束されることにより、引張り応力が発生します。
一方、ハイパーエクспанを使用したコンクリートは膨張によって導入されるプレストレスによって、引張り応力を低減することにより、ひび割れの発生を抑制することができます。



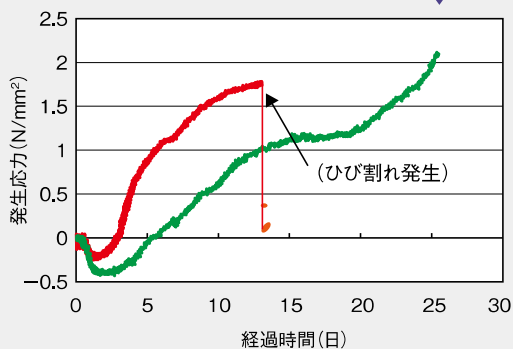
● 温度ひび割れ装置による実験データ



データ入力

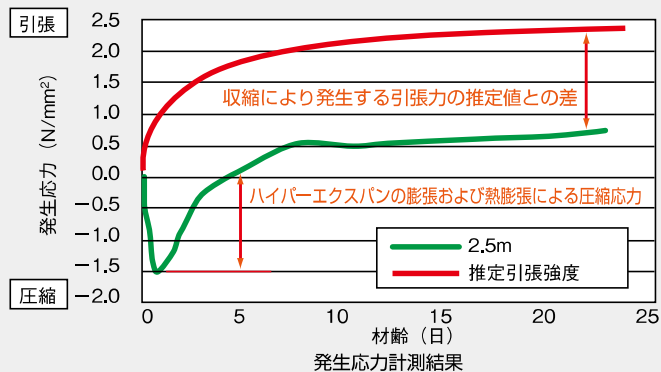
高炉セメント W/(C+E)=54.0%
C+E=311kg/m³ 温度上昇量=28.3℃

(データ出力)



● 現場計測データ(浄水場)

底版からの高さ2.5m位置の実ひずみが最も急激な収縮を示したが、土木学会の推定引張強度より算出した引張強度に比べて発生応力は、いずれの材齢においても下回った。



現場写真(計器取り付け)

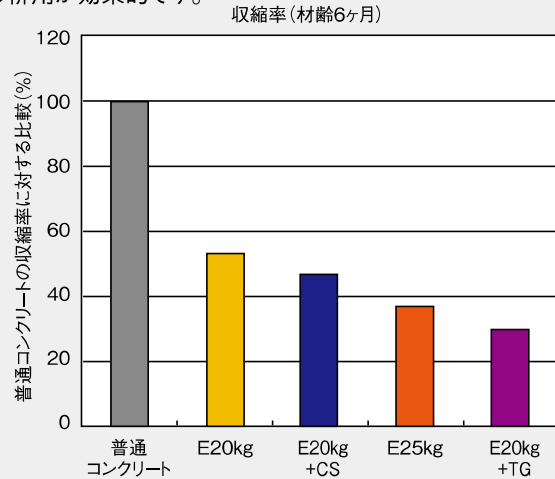
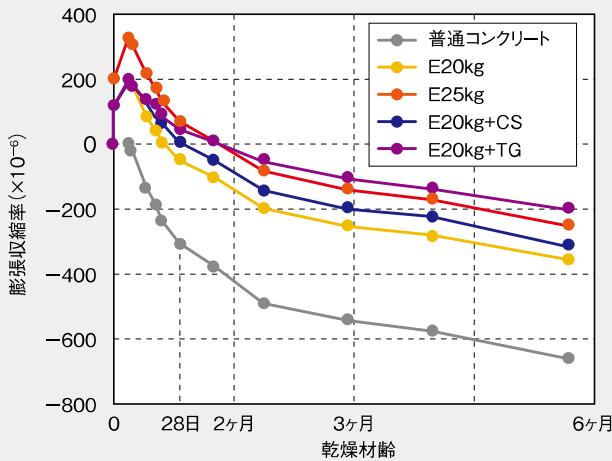


コンクリートの収縮量低減対策

◎ ハイパーエクспан増量、収縮低減剤の併用

2007年度 コンクリート工学年次論文集
「膨張材および収縮低減剤を用いたコンクリートの収縮低減効果」

ひび割れをさらに抑制する場合には、膨張材の増量や収縮低減剤との併用が効果的です。



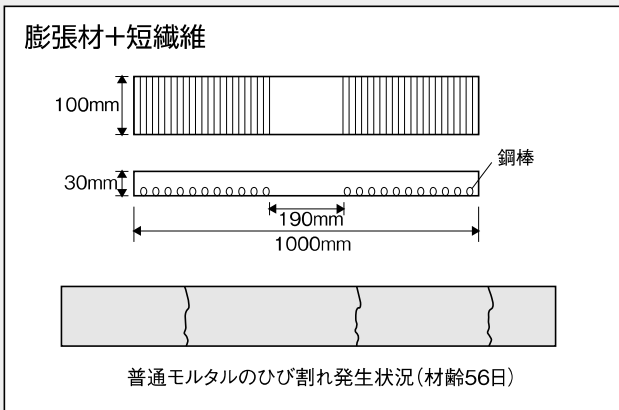
E: ハイパーエクспан (構造用) CS: 塗布型収縮低減剤 (クラックセイバー) TG: 収縮低減剤 (テトラガード)

※ハイパーエクспан (構造用) を25kg/m³使用した場合の膨張率は250×10⁻⁶以上となり、土木学会基準の収縮補償用コンクリートの膨張率 (150~250×10⁻⁶) を超える可能性があります。

◎ 繊維の併用

2009年度 土木学会第64回年次学術講演会
「膨張コンクリートと少量の合成短繊維を添加したコンクリートのひび割れ抵抗性に関する評価」

ハイパーエクспанと細く短いポリプロピレン繊維「バルリンク」を組み合わせることで、更なるひび割れ抑制効果が確認されました。

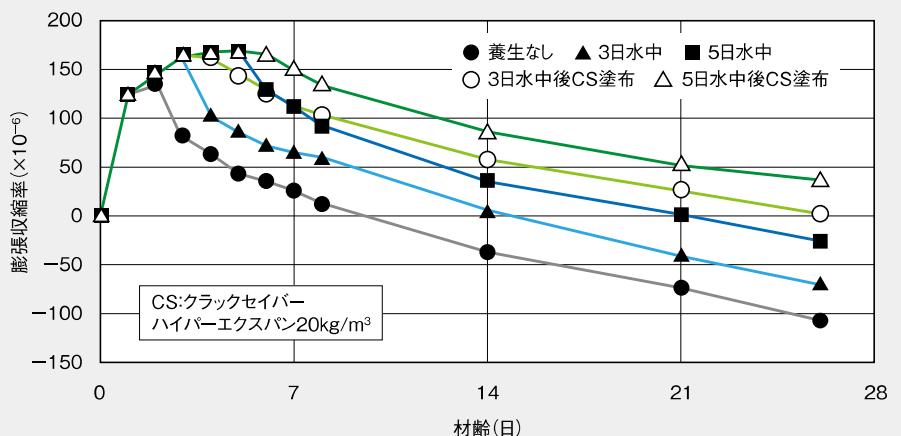


試験ケース	ひび割れ発生材齢 (日)	ひび割れ状況 (材齢56日)			普通モルタルに対するひび割れ発生確率 (%)
		本数 (本)	最大幅 (mm)	面積 (%)	
普通モルタル	16	3	0.45	75	100
ハイパーエクспан	19	2	0.30	40	53
バルリンク	16	2	0.35	50	66
ハイパーエクспан+バルリンク	20	1	0.25	25	33

バルリンク: ポリプロピレン繊維

◎ 養生効果・塗布型収縮低減剤 (クラックセイバー) の活用

- 膨張コンクリートは、膨張を有効に発現するために初期の湿潤養生が重要です。
- 養生期間 (少なくとも5日以上) が必要で、短い場合は所要の膨張量が得られない場合があります。
- 塗布型収縮低減剤 (クラックセイバー) をハイパーエクспанと併せて使用すると高い養生効果により、膨張発現に有効です。



「太平洋ハイパーエクспан」の使用例



研究施設 スラブコンクリート



立体駐車場 スラブコンクリート



大学校舎 建築躯体コンクリート



羽田空港拡張工事D滑走路 床版間詰めコンクリート



小学校校舎 建築躯体コンクリート



第二東名高速道路 安倍川橋 床版コンクリート



物流倉庫 スラブコンクリート



浄水施設 躯体コンクリート

「太平洋ハイパーエクспан」の使用方法および注意事項

● 使用量・配(調)合

(1) 使用量

■ 生コンクリート1m³あたり20kgを標準とします。

使用量が多くなるにつれて膨張率(収縮低減効果)は大きくなりますが、大きくなりすぎるとテストピースのような無拘束の条件下においては強度低下をきたす場合があります。標準使用量(20kg/m³)以上を使用する場合には、弊社支店、営業所までご相談ください。

- 低熱ポルトランドセメントや低熱高炉セメントでご使用される場合には、膨張率が大きくなる傾向にあるため、標準使用量は下記をご参照願います。
※20kg/m³で使用した場合には強度が低下する場合があります。

【標準使用量】

- 低熱ポルトランドセメント : 15kg/m³
- 低熱高炉セメント : 10~15kg/m³

- 低発熱型セメントでご使用される場合には、膨張の発現が遅れる傾向にあるため、テストピースの脱型は下記をご参照願います。※脱型時期が早い場合は、脱型後無拘束の状態では膨張するため強度が低下する場合があります。

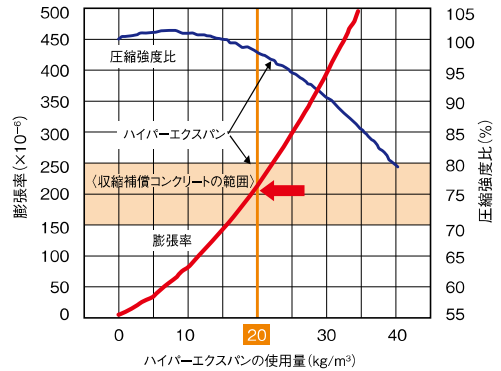
【テストピースの脱型時期】

- 平均気温 10℃以上 : テストピース作成後2日以降
- 平均気温 10℃未満 : テストピース作成後5~7日間(※20℃恒温室にて湿布養生)

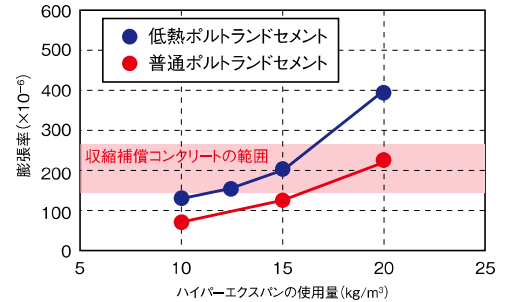
- 押し抜きの鋼製型枠の場合は、膨張圧により脱型が困難となる場合がありますので、2分割式の鋼製型枠の使用を推奨いたします。※プラスチック製の型枠の場合、拘束が弱いため強度が低下する場合があります。
- 水セメント比30%以下の高強度コンクリートでご使用される場合には、強度が低下する場合がありますので、膨張材の種類、使用量など弊社支店、営業所までご相談ください。
- 自己収縮の大きい配合(セメント種別や単位セメント量により)では膨張量が小さくなる可能性がありますので、試験練りによりご確認ください。



使用量を確認!!



低熱ポルトランドセメントでのハイパーエクспан使用量と膨張率の関係(例)



2分割式の鋼製型枠

(2) 配(調)合設計

■ 本質的には、セメントではありませんが、配(調)合計算においては、セメントもしくは結合材と同等として取り扱ってください。単位セメント量が少ない配(調)合では、圧縮強度の低下を抑えるため、細骨材に置換してご使用ください。配(調)合設計においては、日本建築学会および土木学会等の指針類を参考に検討をお願いします。

● 各種指針類における配(調)合設計方法

	日本建築学会	土木学会
単位セメント量 (単位水量と水セメント比から算出したもの)	セメントと膨張材を合せて単位セメント量という $C=C'+E$	セメントと膨張材を合せて単位結合材量という $C+E$
単位膨張材量	E	E
単位セメント量(膨張材を除いたもの)	$C'=C-E$	C
水セメント比	水セメント比という $W/C=W/(C'+E)$	水結合材比という $W/(C+E)$
単位セメント量の最小値	普通コンクリート: $C=290\text{kg/m}^3$ (E を 20kg/m^3 とした場合 C' を 270kg/m^3 以上) 軽量コンクリート: $C=300\text{kg/m}^3$ (E を 20kg/m^3 とした場合 C' を 280kg/m^3 以上)	$C+E=290\text{kg/m}^3$ (E を 20kg/m^3 とした場合 C を 270kg/m^3 以上)

*日本建築学会 / 膨張材を使用するコンクリートの調合設計・施工指針案・同解説 *土木学会 / 2012年制定 コンクリート標準示方書(施工編)

「太平洋ハイパーエクспан」の使用方法および注意事項

●コンクリートの製造(計量・投入・練混ぜ・保管)

(1)計量

■20kg袋品を解袋して投入する場合には、標準使用量(20kg/m³)では1m³に対して1袋の投入になりますが、生コンクリートの練混ぜ数量の関係で端数が出る場合には、予めバケツに計量して投入してください。

●過剰(30kg/m³以上)に投入された場合、大幅に強度が低下する危険性がありますので規定量を正確に計量してください。

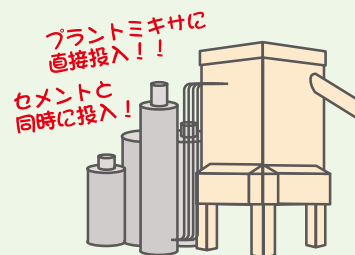


(2)投入

■プラントミキサに直接投入することを原則とし、所定の混和材投入口から投入してください。投入口が設置されていない場合は、粗骨材の排出口から投入してください。

■投入箇所は、膨張材がより均一に混合される場所で、かつ途中で付着、固結が生じない箇所を選定してください。連続して投入する場合は、投入口に付着、固結が生じないように小まめに清掃してください。

■投入順序は、原則としてセメントと同時に投入してください。(遅くとも粗骨材の投入が完了するまでに終了することが理想です)但し、水とセメントの投入が先行する場合には、細骨材と同時に投入してください。



(3)練り混ぜ

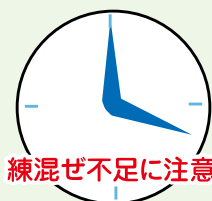
■各材料と十分練り混ぜ、均一な状態になるよう練り混ぜ時間を基準の練り混ぜ時間(JIS A 1119によって定められた練り混ぜ時間)に対し10~30秒延長してください。

【延長時間の目安】

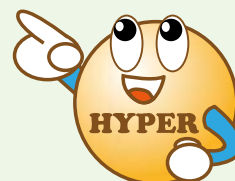
強制練りミキサ: 基準設定時間+10秒以上(日本建築学会推奨)

可傾式ミキサ: 基準設定時間+30秒以上(日本建築学会推奨)

*本練り混ぜ時間には、袋を解体して投入する作業時間が含まれておりません。投入作業時間を考慮する場合には、本練り混ぜ時間にさらに15秒程度、延長してください。



●練り混ぜが不十分であると局部的に膨張材が過剰となり、コンクリートが硬化後、部分的に崩壊する危険性があります。



(4)保管

■ハイパーエクспанは、通常セメントと比較し風化しやすいので湿気の少ない場所に保管してください。使い残しが生じた場合は、ポリエチレン製袋に入れ、その口をビニールテープ等で密封し、できる限り速やかに使用してください。

(5)管理

■圧縮強度試験で「押し抜き型枠」を使用する場合、若材齢で強い衝撃や加温等が加わると試験結果に影響を及ぼします。脱枠し難い場合は、「二つ割り鋼製型枠」、もしくは性能が確認されている「簡易型枠」のご使用をお願いいたします。

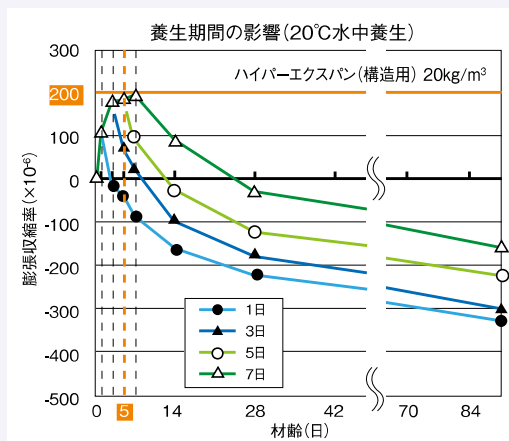
●施工

(1)養生

養生方法は、**散水養生**が最も効果的です。ハイパーエクспанを使用したコンクリートは、圧縮強度だけではなく有効な膨張率を確保する必要があるため、少なくとも**5日間**(*冬期は7日が理想)は湿潤状態を確保してください。

膜養生は、基本的にコンクリートに水分を付与することはせずに蒸発を防ぐものです。ハイパーエクспанを使用したコンクリートは散水養生を優先してください。

コンクリート打設後、少なくとも5日間は表面が絶えず湿る程度に散水してね!





● 施 工

【土間スラブ】

■ 硬化前の養生

コンクリートを打設してから硬化までに直射日光や風の影響を受けやすい環境では、周囲をシートで囲う、もしくは、仕上げ補助剤の使用を検討してください。

■ 硬化後の養生

コンクリート表面仕上げ後、人が乗れる状態になったら表面に衝撃を与えないよう散水を開始してください。(ポリエチレンシート、養生マットの敷き込みは有効です)



硬化前の養生



硬化後の養生

【壁面】

- 壁面の場合、散水養生が困難なため、型枠の存置期間を延ばすことが有効です。(最低5日、冬期は7日が理想)。型枠の存置期間を延ばすことが出来ない場合には、その他、散水、養生剤の塗布、シート養生等を検討してください。

【マスコンクリート】

- マスコンクリートの適用となる構造物^(※)では、散水養生を行なうことで急激な温度低下による温度ひび割れの発生が懸念されますので、散水養生以外で湿潤状態が保てる養生方法(型枠の在置期間を延ばす等)をご検討願います。

(※マスコンクリート：土木学会500mm以上の壁、1000mm以上のスラブ、日本建築学会800mm以上の壁、1000mm以上のスラブ)



(2) 入隅、開口(柱周り)の補強

- 入隅、開口(柱周り)においては応力が集中しやすいため、補強筋(+耐アルカリガラス繊維ネット)による補強を併用してください。

(3) 冬期塗り床仕上げの場合

《微細な膨れが発生し、美観を損ねる恐れがあります》

- 冬期施工で塗り床仕上げ(エポキシ、硬質ウレタン、メタクリル、ビニルエステルなどの樹脂)、長尺シート仕上げを行うコンクリートでは、ハイパーエクспанの遅れ膨張により仕上げ面全体に米粒大の膨れが発生することがあります。打ち込み後3日間の平均気温が10℃を下回ると予想される場合にはハイパーエクспан(冬期塗り床用)を使用してください。ただし、コンクリート表面の硬化を遅延させる恐れのある仕上補助剤や養生剤を使用する場合は、膨れ発生の可能性があるため使用する仕上補助剤や養生剤の性状を確認したうえでご使用願います。



打ち込み後
3日間10℃以下なら
ご使用を！！

(4) 打ち放しコンクリートでの使用

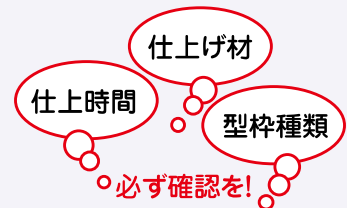
《表面がザラつくことがあります》

- ハイパーエクспанを使用したコンクリートの露出面は、光沢が失われる場合がありますので、打ち放しコンクリートなどの場合は、事前の確認や仕上げ材の使用を検討してください。

(5) 仕上時間

《ハイパーエクспанMと遅延形混和剤との併用は硬化が著しく遅れます》

- ハイパーエクспанMを使用したコンクリートの凝結時間は、普通のコンクリートに比べて遅くなる傾向にあります。特に夏期に遅延型混和剤と併用する場合は遅延効果が大きくなりますので、仕上げまでにかかる時間を確認した上でご使用願います。



(6) 型枠

《埋設型枠は破損する可能性があります》

- 型枠は合板型枠やメタル型枠が適します。モルタルやGRC製の埋設型枠を用いる場合は、部材厚が大きな部位で、硬化過程の膨張圧力で型枠をいためる場合があります。事前に影響の確認をお願い致します。



太平洋マテリアル株式会社

〒114-0014 東京都北区田端6-1-1 田端ASUKAタワー15階 ☎03-5832-5218

URL <http://www.taiheiyo-m.co.jp>

営業本部 混和材営業部

海外営業部	〒114-0014	東京都北区田端6-1-1 田端ASUKAタワー	☎03-5832-5226
北海道支店	〒060-0004	北海道札幌市中央区北4条西5-1-3 日本生命北門館ビル	☎011-221-5855
東北支店	〒980-0804	宮城県仙台市青葉区大町1-1-1 大同生命仙台青葉ビル	☎022-221-4511
東京支社	〒114-0014	東京都北区田端6-1-1 田端ASUKAタワー	☎03-5832-5243
中部支店	〒453-0801	愛知県名古屋市中村区太閤3-1-18 名古屋KSビル	☎052-452-7141
関西支店	〒532-0011	大阪府大阪市淀川区西中島4-3-2 類ビル	☎06-7668-6001
中国支店	〒732-0828	広島県広島市南区京橋町1-23 三井生命広島駅前ビル	☎082-261-7191
四国支店	〒760-0050	香川県高松市亀井町7-15 セントラルビル	☎087-833-5758
九州支店	〒810-0001	福岡県福岡市中央区天神4-2-31 第2サンビル	☎092-781-5331



取扱注意事項



- 製品はセメントと同様にアルカリ性を示します。使用の際は、眼・鼻・皮膚・及び衣類に触れぬよう保護具(ゴム手袋、保護眼鏡、マスク等)を着用の上ご使用ください。
- 誤って眼に入った場合は、直ちに清水で充分洗浄した後、医師の治療を受けてください。
- 皮膚に付着すると肌荒れをおこすことがありますので、直ちに水洗いしてください。
- 作業後は手洗い、うがいをしてください。
- 安全上のデータや取扱い上の詳細な注意事項は安全データシート(SDS)をご参照ください。

- カタログに記載されている諸物性などは、環境条件などによりカタログと異なる結果を生じることがあります。
- カタログの記載内容は、予告なしに仕様や取扱いを変更することがありますので、ご了承願います。