

技資1001-11



技 術 資 料

WESCOOT  株式会社 ウェスコットイースト

www.wescoteast.com

■技術資料 目次

1、はじめに	1Page
2、クラックバスターに出来ること出来ないこと	
3、ブリージング量の低減	
4、乾燥収縮ひび割れ抑制試験	2Page
5、コンクリート片の剥落防止試験	3Page
6、耐凍結融解性能試験	
7、施工要領	4Page
8、試験練り要領	5Page
9、土木の施工事例	6Page
10、建築での活用	8Page
11、建築物の部位別使用例	9Page
12、建築の施工事例	10Page

1. はじめに

クラックバスターのご使用に当っては、「本技術資料」及び「クラックバスターカタログ」をお読みのうえ、適切にご使用下さい。
 なお、クラックバスターはひび割れの抑制を主目的に開発しております。

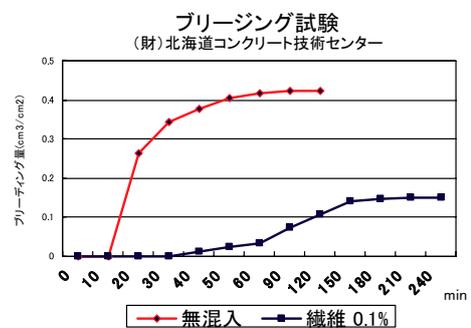
2. クラックバスターの出来ること・出来ないこと

出来ること		出来ないこと	
1	コンクリートの乾燥収縮ひび割れ抑制	1	外力によるひび割れの防止
2	コンクリート片の剥落の防止	2	主鉄筋の代用
3	二次的補強用金網の代用	3	構造応力の負担
4	コンクリートの耐凍結融解性能の向上	4	養生の省略
5	吹付け工に於いての粘着性の向上	5	施工目地の間隔の延長

3. ブリージング量の低減

コンクリートの打設は振動を与えて、型枠の中に充填するのが一般的です。液状であるコンクリートは振動で、重い材料は沈下し、軽い物は上昇する傾向にあります。この時に起きる水分の上昇作用を“ブリージング(Bleeding)”といいひび割れ発生の元となっています。

クラックバスターは、コンクリートに混入後繊維表面に水分を捕捉する性質があり、ブリージング量の低減や、速度の抑制効果を生むといわれておりそれがプラスチックひび割れ、沈下ひび割れなどの抑制につながっています。繊維の架橋効果と合わせてコンクリート打設後の初期から中期にわたり、ひび割れ抑制に貢献します。



4. 乾燥収縮ひび割れ抑制試験

試験 1 : 米国サンノゼ州立大学コンクリート研究室

配合設計			
セメント	12.2 kg		
水	8.2 kg	W/C=67%	
砂	33.6 kg		
骨材	42.2 kg	最大粒径	25mm
混入率	0.1 Vol%		

	スランプ	空気量	供試体温度
無混入	18cm	4.5%	28.9°C
繊維混入	16cm	4.8%	28.9°C

供試体寸法 : 横 610 mm × 縦 914 mm × 厚さ 51 mm

養生状況 : 室温 29.4°C 湿度 38.0% で 3 時間連続送風 (V=5.4m/秒)

供試体	クラック幅 mm	平均幅 mm	長さ mm	面積 mm ²	減少率
無混入	0.00-0.25	0.125	254	32	
	0.26-0.75	0.5	229	115	
	0.76-1.25	1.0	229	229	
	1.26-1.75	1.5	203	305	
				681	
繊維混入	0.00-0.25	0.125	254	32	95.2%

試験 2 : (財)北海道コンクリート技術センター

配合設計			
セメント	291 kg		
水	160 kg	W/C=55%	
砂	837 kg		
骨材	1033 kg	最大粒径	20mm
混入率	0.1 Vol%		

	スランプ	空気量	供試体温度
無混入	15cm	4.1%	
繊維混入	12cm	4.4%	

供試体寸法 : 横 100 mm × 縦 100 mm × 長さ 400 mm

養生状況 : 材齢 7 日まで水中後湿度 50% 養生

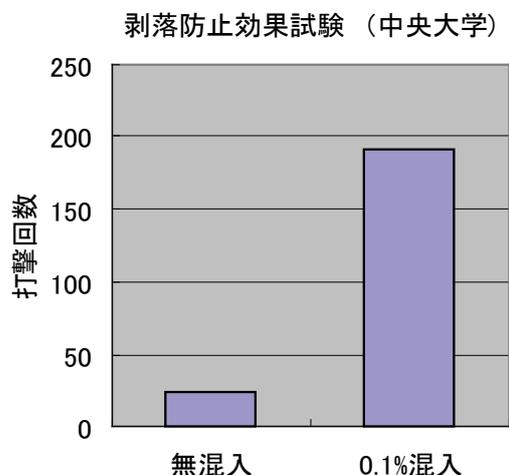
供試体	No.	クラック幅 mm	平均幅 mm	本数	長さ mm	面積 mm ²	減少率
無混入	1	0.15-0.04	0.10	4	70	28	
	2	0.04	0.04	2	70	5.6	
	3					0.0	
	計					33.6	
繊維混入	1	0.06-0.04	0.05	1	70	3.5	
	2					0.0	
	3	0.04	0.04	1	70	2.8	
	計					6.3	81.3%

5. コンクリート片の剥落防止試験

人工的にひび割れを発生させた試験体のかぶり部分にハンマーで打撃を加えかぶり部が剥落するまでの打撃回数をクラックバスター混入と無混入で比較した。



ひび割れを発生させた試験体



H14年に、東日本旅客鉄道（JR東日本）は、コンクリート片の剥落防止対策の更なる信頼性向上の為、合成短繊維混入の実施を決定している。

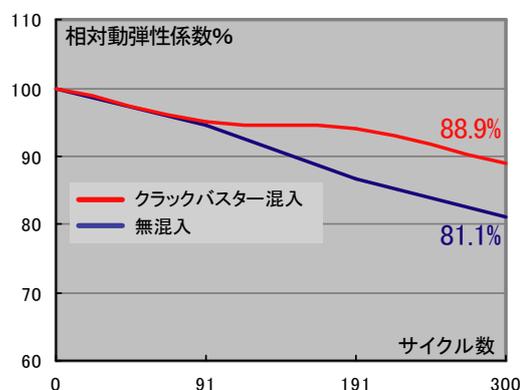
6. 耐凍結融解性能試験

1) 凍結融解試験

北見工業大学で2003年にクラックバスターの凍結融解抵抗性を確認するためにJISA1148-2001に準じて、水中における凍結融解試験を300サイクルまで実施しています。

クラックバスターを混入したコンクリートと無混入コンクリートとは、91サイクルあたりから相対動弾性係数に差が生じています。

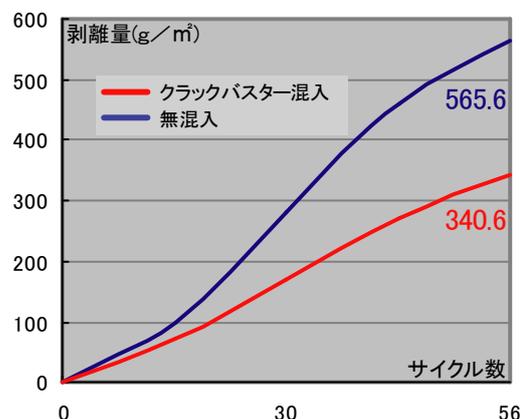
この数値が耐久性を表す指数であり大幅に向上していると言えます。



2) 耐凍害性比較試験

右図は凍結融解を受けたコンクリートの表面剥離(スケール)量をクラックバスター混入及び無混入で比較したものです。

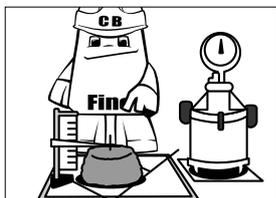
実構造物に使用されたコンクリートを用いて試験を行ったもので39.8%も剥離量が減っていることが分かります。



7. 施 工 要 領

クラックバスターの生コンクリートへの混入には、生コン製造工場の協力が必要となりますので事前に協議されるようお願いいたします。

1) コンクリートの配合設計



コンクリートの配合設計は基本的にそのままですが、繊維を混入した際の性状の変化により、ポンプ圧送性や型枠充填性を確保するために配合を調整する場合があります。

※繊維を混入した場合の性状の変化は試験練りで確認する事をお勧めします。

※スランプ値の低下はおおよそ0～3 cmですが、配合や材料などとの相性によってもっと大きくなる場合があります。
(ミクロの場合はスランプ値の変動が若干大きくなります。)

※スランプ値低下の調整には、流動化剤の使用をお勧めします。

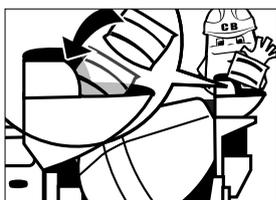
2) クラックバスターの混入量



標準混入量は体積比0.1%で1^m当たり910g(1^m×0.1%×比重0.91)です。

※クラックバスターの種類や用途により差がありますので、カタログ内の「種別と用途」を参照して下さい。

3) 施工現場での混入



生コン車の投入口から袋ごと投入して高速攪拌(目安2～3分)を行った後低速攪拌状態にしてから打設して下さい。

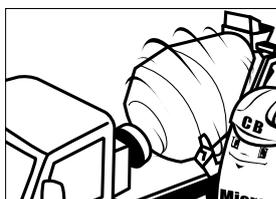
※クラックバスターを投入する際はドラムを高速攪拌状態にしてから奥の方へ投入して下さい。

※生コン車のドラムの攪拌能力が16回転/分以上の場合を2分間としています。攪拌時間は10 t 車に4.25^m積載時の目安です。空隙が少ない場合は繊維の分散状況を確認し攪拌時間を延長して下さい。

※高速攪拌で空気を巻き込む事がありますので初回のみ攪拌後の空気量を確認する事をお勧めします。ドラム内の空隙が多い場合は巻き込み量も多くなる事があります。

※空気量が多くなった場合は空気抜きのため次の方法などを講じて下さい。

①高速攪拌後の低速攪拌状態の時間を延長する。②消泡剤を使用する。



※袋の主成分はクラフトパルプです。攪拌後の洗い試験で袋が残らないことを確認しています。

4) 生コンプラントでの混入

プラントミキサーに通常の所要材料投入後に袋ごと投入し通常通り攪拌後打設現場へ搬入して下さい。

※生コンプラントでの混入の際は空気量に与える影響はほとんどありません。

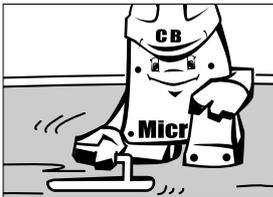
5) コンクリート打設



通常通りの打設を行って下さい。

- ※クラックバスター混入後のスランプ値によって作業性・圧送性も変化します。
- ※バイブレーターや突き棒で念入りに締め固めを行って下さい。
- ※クラックバスターを混入したコンクリートはブリージングが低減されるのでコテ仕上げのタイミングが変わる事もあります。

6) 養生



現場条件に合った養生を行って下さい。

- ※風や温度などによる急激な乾燥は避けて下さい。
- ※カッター目地切りを行う場合は、タイミングが重要です。

8. 試験練り要領

1) 材料の計量

※クラックバスターの計量方法は、「試験練り量(%) × 0.91(㉔)」

(例) 30㉔の試験練りをする場合は、 $30 \times 0.91 = 27.3$ 混入量は、27.3gとなります。

2) 投入

※練り上がっているコンクリートにクラックバスターを投入します。投入したクラックバスターが飛散する恐れがある場合はコンクリートを上から被せて下さい。

※砂利・砂との同時混入も可能です。

3) 攪拌

※攪拌時間(目安)：二軸攪拌機：15秒 パン型ミキサー：30秒 自重式ドラム：60秒

※分散が不十分な場合は追加練りを行なって下さい。

4) 生コン車を使用した試験練り

※実機にて試験練りを行う場合は、実積載量による性状の確認をお勧めしています。

※本技術資料の施工要領「3) 施工現場での混入」を参照して下さい。

試験練りの注意事項

1. 試験練りでスランプロス等を確認する場合は、基準試料と繊維混入試料の2パッチで行っていただくことをお勧めします。同一試料で行う場合は時間差による性状の変化を考慮して下さい。
2. 粘性が高まることによりスランプロスが発生しますが、その量は使用する砂利、砂等によって左右されます。
3. 繊維混入後に品質管理試験を行う場合は、攪拌時に巻き込んだ空気を抜いてから行って下さい。空気抜きの方法は容器内で平に均した後、空気の抜け道を作りながら約5分間静止状態にして下さい。空気抜きを行わずにテストピースを採取すると圧縮強度の低下が起こる原因になり得ます。
4. テストピース採取時には隔々までコンクリートが充填されるようにして下さい。
5. スランプや空気量などの性状の変化については、試験室での結果と実機による場合とでは差が生じることもあります。

9. 土木の施工事例

1) 発注者: 東京都建設局

工事名: 日暮里・舎人線上部仕上り工事(その1)

使用目的: 床版・側壁の剥落対策・レベリング層ひび割れ対策



2) 発注者: 国土交通省九州地方整備局

工事名: 大分57号石田高架橋外1件床版工事

使用目的: 床版・地覆・壁高欄のひび割れ対策



3) 発注者: 国土交通省関東地方整備局

工事名: 新葛飾橋取付高架橋補強工事

使用目的: 耐震補強のひび割れ対策



4) 発注者: 東日本旅客鉄道株式会社

工事名: 和南津トンネル災害復旧工事

使用目的: トンネル二次覆工剥落対策



5) 発注者: 東日本旅客鉄道株式会社

工事名: 南越谷高架化工事

使用目的: 剥落防止対策



6) 発注者: 国土交通省九州地方整備局

工事名: 大分10号高崎山地区改良工事

使用目的: 波返しブロックのひび割れ、塩害対策



7) 発注者:国土交通省北海道開発局
工事名:江良漁港西護岸改良その他工事
使用目的:マスコンクリートのひび割れ対策



8) 発注者:国土交通省北海道開発局
工事名:一般国道5号小樽忍路法面災害防除工事
使用目的:吹付けフリーフレームのひび割れ対策



9) 発注者:国土交通省北海道開発局
工事名:旭川紋別自動車道上川町東菊水床版工事
使用目的:床版・地覆・壁高欄のひび割れ対策



10) 発注者:北海道森林管理局
工事名:漁川治山工事
使用目的:砂防ダムのひび割れ対策



11) 発注者:北海道
工事名:川向端野線端野橋
使用目的:地覆ひび割れ抑制対策



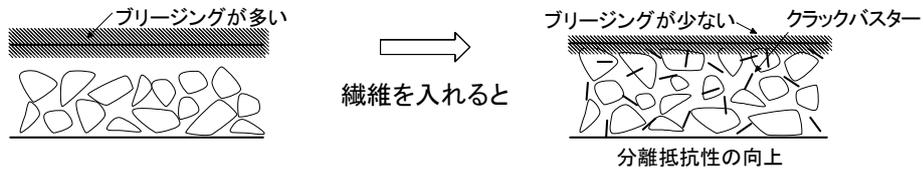
12) 発注者:国土交通省北海道開発局
工事名:一般国道229号余市町ワッカケントネル工事
使用目的:ひび割れ抑制、剥落防止対策



10. 建築での活用

1) クラックバスターをコンクリートに混入する効果は？

①ブリージング量を減少する

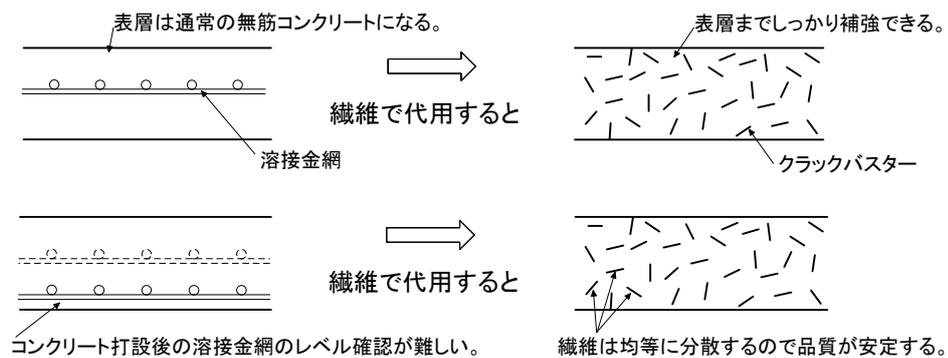


②クラックバスターの架橋効果

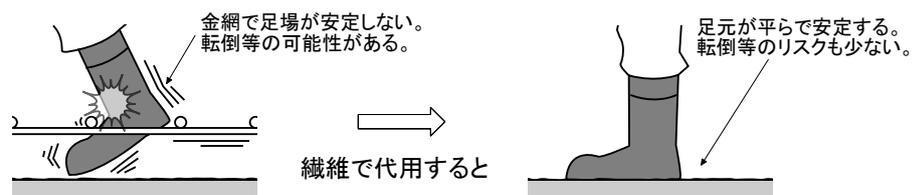


2) クラックバスターを溶接金網の代わりに使用する効果は？

①コンクリートの品質向上【コンクリート表面の磨耗耐久力向上・耐凍結融解特性の向上】



②施工性の向上【防水層を損傷する恐れが低減・溶接金網の荷揚げ、加工組立が不要で工程短縮】



③工事費の大幅な削減（材料費を80%削減できる）

溶接金網工法					クラックバスター工法				
	数量	単位	単価	合計		数量	単位	単価	合計
金網材料(ロス込み)	100	m ²	¥650	¥65,000	モノバスター-12mm	9	kg	¥1,480	¥13,320
スペーサー・結束線	100	m ²	¥70	¥7,000	投入費他	9	kg	¥750	¥6,750
敷き込み手間	100	m ²	¥300	¥30,000					
累計				¥102,000	累計				¥20,070

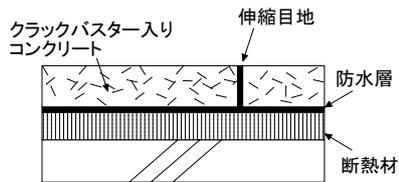
※厚さ10cmの床版、面積100㎡にて比較（モノバスター-0.9kg/㎡使用のとき）

11. 建築物の部位別使用例 (混入量はモノバスター使用の場合)

1) 溶接金網の代用 (混入量は $0.9\text{kg}/\text{m}^2$)

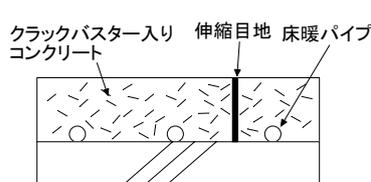
① 防水押えコンクリート

表層の耐久性の向上
防水層の損傷の恐れが低減



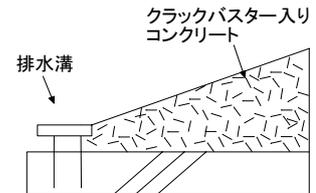
② 床暖保護コンクリート

適切な伸縮目地の設置



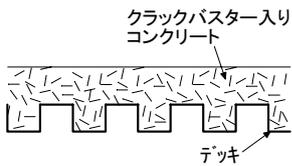
③ 勾配用かさ上げコンクリート

溶接金網では補強が困難



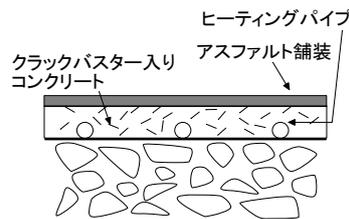
④ デッキ上コンクリート

衝撃荷重の大きい場合は避ける



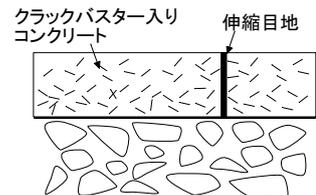
⑤ ロードヒーティング保護コンクリート

埋戻路盤の強度確保



⑥ 土間コンクリート防湿コンクリート

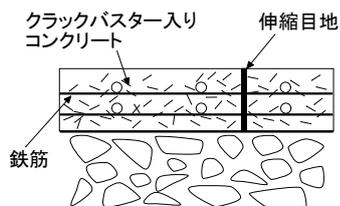
埋戻路盤の強度確保
適切な伸縮目地の設置



2) ひび割れの抑制

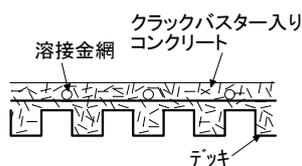
① 土間コンクリート

混入量は $0.6\text{kg}/\text{m}^2$



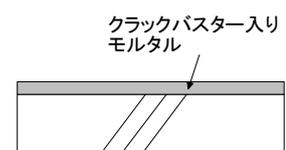
② デッキ上コンクリート

混入量は $0.6\text{kg}/\text{m}^2$



③ モルタル

混入量は $0.9\text{kg}/\text{m}^2$ 以上



12. 建築の施工事例

1) 施工者:住友不動産㈱

打設箇所:屋上防水押えコンクリート

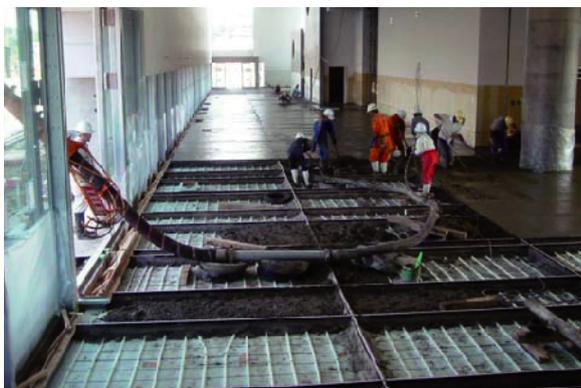
使用目的:溶接金網の代用



2) 施工者:水島・三鉱・北谷・林工務店・川上鉄工共同企業体

打設箇所:床暖保護コンクリート

使用目的:溶接金網の代用



3) 施工者:積水ハウス㈱

打設箇所:駐車場土間

使用目的:溶接金網の代用



- 4) 施工者:ミサワホーム(株)
打設箇所:基礎、擁壁
使用目的:ひび割れ抑制



- 5) 施工者:㈱福田組
打設箇所:デッキコンクリート上
使用目的:ひび割れ抑制



製造・販売元

 株式会社 **ウエスコットイースト**

クラックバスター事業部

本店 札幌市中央区南1条西6丁目11番
札幌北辰ビル 4F 〒060-0061

TEL : 011-271-7291 FAX : 011-271-7290

東京営業所 TEL : 03-3383-7080 FAX : 03-3383-0808
盛岡営業所 TEL : 019-652-7291 FAX : 019-652-7292

URL : www.wescoteast.com
E-mail : buster@wescoteast.com