

BarChip  
Synthetic Reinforcing Fibre

# 繊維補強コンクリートの有用性

## ～繊維補強コンクリートって何がいの？～

2019年7月12日  
岡山県コンクリート診断士会 情報提供会

**BarChip Inc.**  
The Synthetic Fibre Experts

バルチップ株式会社  
貴豆紀 あきな

BarChip  
Synthetic Reinforcing Fibre

## 内 容

1. 会社概要(萩原工業(株)およびBarChip Inc.)
2. 繊維補強コンクリートって？
3. バルチップってどんな繊維？
4. バルチップの良いところ、普及への課題

**BarChip Inc.**  
The Synthetic Fibre Experts

BarChip Inc.  
The Synthetic Fibre Experts

**HAGIHARA**  
萩原工業株式会社

- ◆ 設 立 1962年(昭和37年)11月29日
- ◆ 所 在 地 岡山県倉敷市水島中通一丁目4番地
- ◆ 資 本 金 1,778百万円
- ◆ 売 上 高 26,457百万円(2018年10月期連結)
- ◆ 経 常 利 益 2,781百万円(2018年10月期連結)
- ◆ 連結従業員数 1,524名(2018年10月末時点)
- ◆ 上 場 市 場 東証1部(証券コード 7856)

STU48 藤野 由希子

**ハミダセ、アミダセ。**

STU48 藤野 由希子

BarChip Inc.  
The Synthetic Fibre Experts

## 事業内容

合成樹脂繊維のフラットヤーンを用いた関連製品, およびフラットヤーン技術を応用したスリッター等, 産業機械の製造・販売.

フラットヤーン・・・?

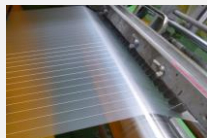
www.barchip.com

BarChip  
Synthetic Reinforcing Fibre

## フラットヤーンとは

ポリエチレン・ポリプロピレンを主原料とした、軽くて強い平らな合成樹脂繊維

切る



伸ばす



巻く



フラット=平らな ヤーン=糸

この平らな糸“フラットヤーン”が  
様々な萩原工業製品を生み出します。

たとえば・・・



ブルーシート



粘着テープクロス



人工芝原系

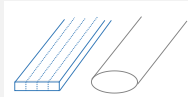


ハンディモップ原系



大型土のう

フラットヤーン技術⇒モノフィラメント



## コンクリート補強繊維「バルチップ」

1995年 バルチップの販売開始

2003年 NEXCOの覆工コンクリートで「バルチップJK」が採用  
JR東日本で「バルチップPW・Jr」が採用

2004年 第二透明高速道路の二次覆工コンクリートで「バルチップJK」が本格的採用

2008年 「バルチップPW・Jr」NETIS登録

2015年 東京外環自動車道のシールドセグメントに「バルチップJK」「バルチップPW・Jr」が採用

2018年 萩原工業が海外9か国のバルチップ代理店を買収

新たなる挑戦として...

2018年11月

BarChip Inc.

「バルチップ株式会社」を設立

**BarChip Inc.**  
The Synthetic Fibre Experts



# Company

Home > 会社概要

## 会社概要

会社名	BarChip Inc. (バルチップ株式会社)	海外拠点	BarChip Asia Pte Ltd (シンガポール) BarChip Australia Pty Ltd (オーストラリア・ブリスベン) BarChip EMEA Ltd (アイルランド・ダブリン) BarChip Canada Inc. (カナダ・ケベック) BarChip USA Inc. (アメリカ・ノースカロライナ) BarChip Mexico, S.A. DE CV (メキシコ・メキシコシティ) BarChip Peru S.A.C. (ペルー・リマ) BarChip Brasil Fibras para Construção Civil Ltda (ブラジル・サンパウロ) BarChip Chile S.A. (チリ・サンティアゴ)
設立	2018年7月23日		
資本金	10,000,000円		
代表者	代表取締役CEO 萩原 佳明		
本社	T 772-8502 岡山県倉敷市水島中道一丁目4番地		
	TEL : 086-440-0821 FAX : 086-440-0819		
東京支店	T 101-0035 東京都千代田区神田船場7 神田システムビル7F	関連企業	成徳工業株式会社 伊 CI HOSHIBA RECT JAYA INDUSTRIES P

www.barchip.com



**BarChip Inc.**  
The Synthetic Fibre Experts


## ところで...

バルチップが使われている  
繊維補強コンクリートってそもそも何??

大きく分けて2種類

- ① 連続繊維補強コンクリート
- ② 短繊維補強コンクリート

www.barchip.com



**BarChip Inc.**  
The Synthetic Fibre Experts

### ①連続繊維補強コンクリート


連続繊維(切られていない長いままの繊維)を用いてコンクリートを補強する

(1)連続繊維筋


- ・連続繊維にエポキシ樹脂、ビニールエステル樹脂を含浸させ硬化させた補強材
- ・ロッド、ストランド、組紐、格子、矩形などの形状のものがある
- ・錆びない鉄筋、プレストレストコンクリートの緊張材として利用

(2)連続繊維シート

- ・1本の太さが数μm程度のフィラメントを多数束ねて、シート状または織物状にしたもの
- ・エポキシ樹脂、ビニールエステル樹脂を含浸させながら構造物に接着させて使用
- ・補修・補強用途、耐久性回復、第三者影響度の改善に用いられる



www.barchip.com




**BarChip Inc.**  
The Synthetic Fibre Experts

### ②短繊維補強コンクリート


短く切った繊維をコンクリートに混ぜて補強する

コンクリート中に均一に分散することで、効果を発揮する

短繊維補強コンクリートって  
どんな種類、効果があるの?



www.barchip.com



## 短繊維補強コンクリートってこんなもの

### ◆ 繊維の種類

- ・ 鋼繊維
- ・ 炭素繊維
- ・ ガラス繊維
- ・ ポリプロピレン・ポリエチレンなどのポリオレフィン繊維
- ・ ビニロン繊維
- ・ アラミド繊維

など

## 効果① 剥落対策

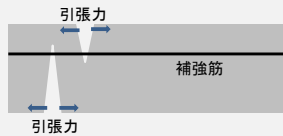
- ・ 構造物からのコンクリート片の剥落の防止
- ・ コンクリート高架橋の上層・中層スラブ・はり、けた、トンネル覆工など



## 効果② ひび割れを進展させない

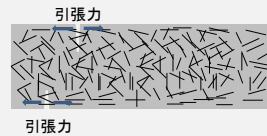
### ② ひび割れを進展させない

- ・ 入ってしまったひび割れが開くのを抑える
- ・ 土間床(非構造物)など



従来

補強筋が及ばないかぶりなどの箇所では、ひび割れ抵抗性が小さい



短繊維補強

三次元的に繊維がコンクリート中に均一に分散し、ひび割れ抵抗性が大きい

## 効果③ 爆裂防止

- ・ 火災時の爆裂を防止する目的
- ・ 少量の合成短繊維を混入することで付与できる効果
- ・ 火災時に合成短繊維が溶融することで蒸気の移動経路が確保され、コンクリートの爆裂を防止



試験状況①



試験状況②

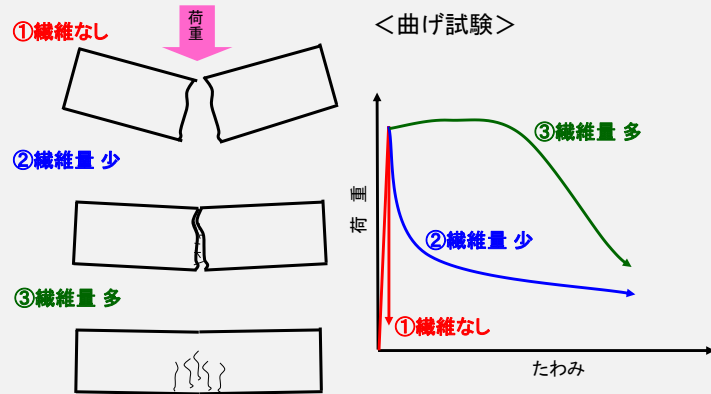


試験状況③ (繊維なし)



試験状況④ (繊維あり)

## 短繊維補強コンクリートの性能



## 短繊維補強コンクリートの良いところ

- ・人手不足への対応
- ・工期短縮



トンネル吹付け

- ・補強筋が不要→工期短縮が可能
- ・メッシュ筋補強よりコンクリート量を削減可能

土間床コンクリートなど

- ・補強筋が不要となり工期短縮が可能
- ・コスト削減が可能

### ●用心筋を使用する場合の工程表(イメージ)



### ●バルチップを使用する場合の工程表(イメージ)



## バルチップとは？

- 軽量で作業性に優れる  
素材: ポリプロピレン  
密度: 0.91g/cm<sup>3</sup>  
軽く、搬送・混入作業が容易



- 耐薬品性  
耐アルカリおよび耐久性に優れる
- コンクリートとの付着性が良い  
エンボス加工により、付着性能アップ。曲げ靱性が向上
- 環境にやさしい  
燃焼時にダイオキシンを発生しない

## バルチップとは？(日本で使われているもの)

- 太径(繊維径: 0.30mm以上)  
バルチップJK  
バルチップMK

- 細径(繊維径: 0.30mm以下)  
バルチップF  
バルチップPW Jr  
バルリンク

＜使用目的＞  
靱性アップ  
はく落防止



＜使用目的＞  
初期ひび割れ抑制  
材料分離抵抗性アップ  
アスベスト代替  
かけ防止  
はく落防止  
爆裂防止



## バルチップ(日本向け)

分野	用途	製品	混入量 (kg/m <sup>3</sup> )	規格
建築	土間・シタダー	バルチップMK	4.55	Φ0.7 × 30mm
	ひび割れ抑制	バルリンク	0.91	Φ43μm × 12mm
土木	JRはく落防止	バルチップPW.Jr	0.455	Φ65μm × 12mm
	爆裂防止			
	JR弾性バラスト	バルチップMK	6.40	Φ1.0 × 30mm
	トンネル一次覆工	バルチップMK	9.10	Φ0.5 × 30mm
	トンネル二次覆工	バルチップJK	2.73	Φ0.7 × 48mm
	橋梁、高架	バルチップMK	3.64	Φ0.7 × 30mm
	ひび割れ抑制	バルリンク	0.91	Φ43μm × 12mm

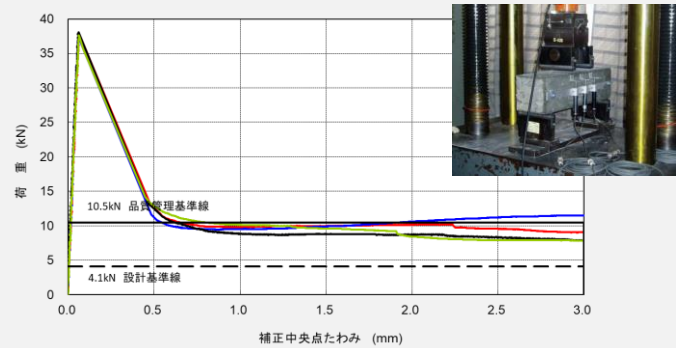
## 各種製品/事例紹介 (バルチップJK)

- 採用事例  
NEXCO 高速道路TNの二次覆工 (シールドセグメントも含む)  
国交省 (各地方整備局)、県、市などの道路TNの二次覆工  
JR各社 (新幹線) 鉄道TNの二次覆工



## NEXCO仕様: バルチップJK × 0.3vol.%

©NEXCO「トンネル施工管理要領(繊維補強覆工コンクリート編)」  
繊維補強覆工コンクリートの配合決定のための基準(曲げタフネス)



## 各種製品/事例紹介 (バルチップMK 土木用途)

- 採用事例  
JR及び一部私鉄の弾性直結/バラスト軌道、スラブ軌道  
NEXCO 構造物 (橋梁の床版、橋脚、TN坑門工など)  
道路/鉄道TN一次吹付け、道路舗装、法面吹付け、海洋構造物、調整池底版など

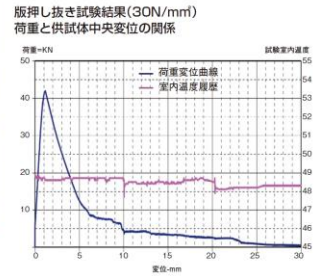
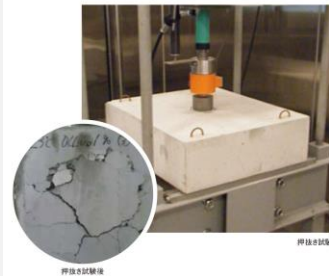




## NEXCO仕様: バルチップMK × 0.4vol.%

◎東/中/西日本高速道路株式会社「構造物施工管理要領」2011.7  
はく落防止対策 繊維補強コンクリートを用いる場合

適用部位: 橋梁上部工(地覆 壁高欄を含む)  
橋台, 橋脚および擁壁等の躯体部分(地覆 壁高欄を含む),  
鉄筋コンクリートカルバート, その他類似的構造物



## 各種製品/事例紹介 (バルチップMK 建築用途)

- 採用事例  
S/RC/SRC建築物における非構造部位  
(土間, 屋上防水層押え, 嵩上げ, 外構, コンクリート路床, 機械基礎など)



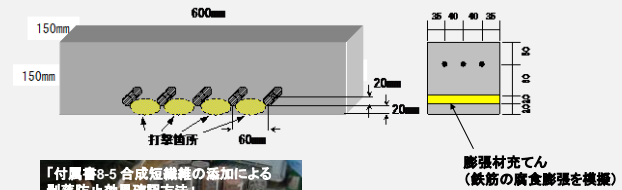
## 各種製品/事例紹介 (バルチップPW・Jr)

- 採用事例  
JR東日本及び他社(一部私鉄も含む)の橋梁など  
国交省(各地方整備局), 県, 市などの道路TN及び鉄道TNの二次覆工  
NEXCO 高速道路TNのシールドセグメント(爆裂対策)  
その他 法面吹付け, 建築用途, 二次製品など



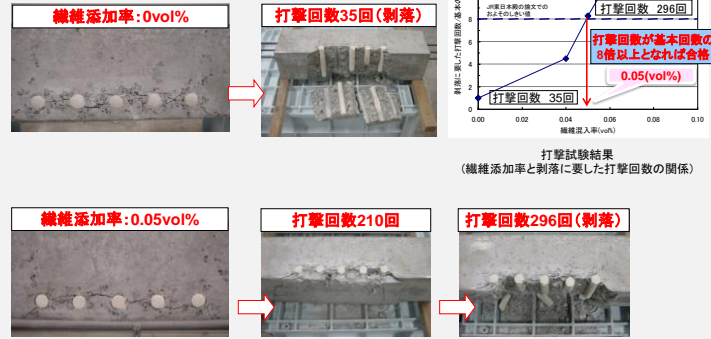
## JR仕様: バルチップPW Jr × 0.05vol.%

◎日本鉄道施設協会「土工工事標準仕様書」(東日本旅客鉄道株式会社編)  
合成短繊維補強コンクリートによる剥落防止



## JR仕様: バルチップPW Jr × 0.05vol.%

© 日本鉄道施設協会「土木工事標準仕様書」(東日本旅客鉄道株式会社編)  
合成短繊維補強コンクリートによる剥落防止



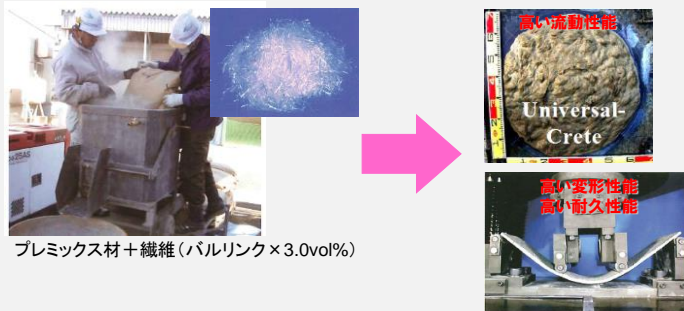
## 各種製品/事例紹介 (バルリンク)

- 採用事例  
各種土木構造物, 建築物, 二次製品, 高靱性繊維補強モルタル,  
耐震補強工事, 補修材料など



## 特殊材料 (補修用途)

### ◆高靱性繊維補強セメントモルタル F3X(エフスリークロス)



(株)大林組, 太平洋マテリアル(株), 萩原工業(株) 共同開発品

## 特殊材料 (補修用途)

### ◆高靱性繊維補強セメントモルタル F3X(エフスリークロス)

#### 【用途】

- 橋梁床版材料 (疲労耐久性向上)
- 高耐久補修・補強部材 (ひび割れ幅抑制)
- 耐震補強材料
- 損傷低減・耐火材料
- エネルギー吸収材料 (ダンパ材料)



## 特殊材料(補修用途)

### ◆高靱性繊維補強セメントモルタル オートモルスーパー

製造 → 運搬



小型設備での製造が可能



モルタルポンプでの圧送が可能

プレミックス材+繊維(オートファイバー×1.5vol%)

(株)大林組、(株)トクヤマグループ、萩原工業(株) 共同開発品

## 特殊材料(補修用途)

### ◆高靱性繊維補強セメントモルタル オートモルスーパー

※床版上面増厚工法向け

施工



コンパクトな設備での施工が可能  
⇒高速道路以外の一般道への対応も可能

簡易フィニッシャーでの仕上げが可能

## バルチップ(海外向け)

	BarChip 48	BarChip 54	BarChip 60	BarChip MQ58
使用用途	トンネル 二次製品 トンネルセグメント	トンネル	トンネル	土間コン
繊維長さ	48 mm	54 mm	60 mm	58 mm
換算直径	0.70 mm	0.84 mm	0.84 mm	0.67 mm
主原料	ポリプロピレン			ポリオレフィン
引張強度	640 MPa	640 MPa	640 MPa	610 MPa
ヤング率	12 GPa	12 GPa	12 GPa	10 GPa
CEマーク	0120-GB10/79678	-	-	0120-GB10/79678
EN 14889-2	Fibre Class II For structural use in concrete, mortar and grout			

## Our Industries

### 鉱山トンネル吹付け

5,000km以上の地下掘削山プロジェクトで従来工法(スチールメッシュ・鋼繊維)からバルチップへ切替

実績エリア: オセアニア・東南アジア・北中米・南米

- Hard rock ground support 金・銅鉱山
- Soft rock ground support 炭鉱
- Portal openings 坑口
- Slope stabilization 法面補強



## Our Industries

### 道路・鉄道トンネル

120本以上の道路・鉄道・水産用トンネルでより安全な補強を提案

実績エリア: アフリカを除く全世界

- Temporary and Permanent sprayed concrete linings 吹付け
- Cast in-situ linings 現場打ち覆工
- Precast segmental linings プレキャストセグメント
- Invert segments インバートセグメント



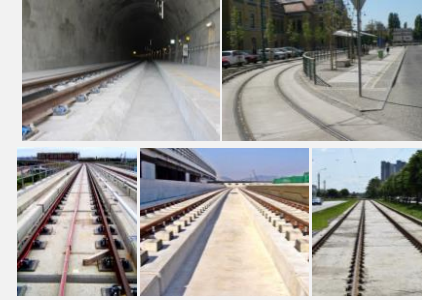
## Our Industries

### 鉄道軌道

数百kmの鉄道軌道にて耐久性向上を提供

実績エリア: ヨーロッパ・オセアニア・北米

- Embedded rail slabs 路面電車
- Floating slabs 路面電車軌道
- Precast track slabs プレキャストスラブ軌道
- Cast in-situ track slabs 現場打ちスラブ軌道



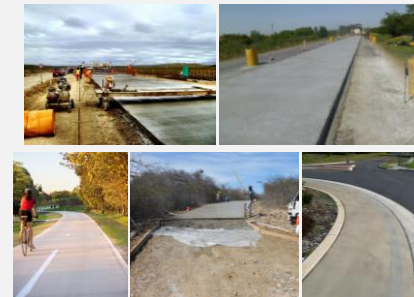
## Our Industries

### コンクリート舗装

コンクリート舗装の耐久性向上にも貢献

実績エリア: 南米・オセアニア・アフリカ

- Road pavements 道路舗装
- Foot paths 歩道舗装



## Our Industries

### 二次製品

二次製品の耐久性向上およびメッシュ新代替によるコスト削減に貢献

実績エリア: 北米・オセアニア・ヨーロッパ

- Water and sewer tanks 貯水・下水槽
- Barriers and walls 防音壁など
- Seating スタジアム席



## Our Industries

### 土間床コンクリート

5百万m<sup>2</sup>以上の工場・物流・商業施設などの土間床で鉄筋代替として採用

実績エリア: 南米・オセアニア

- Commercial and Industrial 商業土間床
- Hardstands 駐機場
- Residential Slabs 住宅土間床



## 短繊維補強コンクリート普及への課題

どうしてなかなか普及しないのか？

- 手間が増える
  - ・繊維混入時の高速回転
  - ・ミキサー車ドラム内の洗浄
  - ・品質管理のための試験
- 残コン処理, 解体コンクリートの処分
  - ・リサイクルできない(産業廃棄物)
  - ・一部, 再生路盤材適用可能

## 課題への当社の取組み

よりお使い頂きやすく！

### ■働きかけ

- ・洗い試験の頻度緩和(NEXCO橋梁剥落対策)
- NEXCO総合研究所へこれまでの洗い試験データを提出し、試験頻度の緩和について承認頂いた。
- これまで、施工日ごとに、最初のミキサー車で最初・中間・最後の3回洗い試験が必要だったが、**実機試験のみ**の実施でOKに。



### ■ミキサー車洗い水対策

- ・メッシュ袋
- 洗い水に繊維が混ざっていると、排水処理槽のポンプが詰まったり...



## 課題への当社の取組み

よりお使い頂きやすく！

### ■委員会活動

- ・公益社団法人 コンクリート工学会  
「繊維補強セメント系複合材料の新しい利用法」(平成22~23年度)
- ・公益社団法人 土木学会  
「繊維補強コンクリートの構造利用研究小委員会」
- ・PP短繊維普及研究会

### ■JIS化

- ※短繊維自体はJISを取得済み  
(JIS A 6208: 2018 コンクリートおよびモルタル用合成短繊維)