

ひび割れ注入工 使用材料算出について

一般社団法人コンクリートメンテナンス協会

〒730-0051 広島県広島市中区東千田町 2-3-26

TEL・FAX 082-541-0133



1. 注入材

「平均ひび割れ幅(m)×想定深さ(m)×延長(m)×密度(kg/m³)×ロス率」で計算しております。

ひび割れ深さは 平均ひび割れ幅×200 の数値を想定しております。

(例えば平均ひび割れ幅が 0.5mm の場合は、ひび割れの想定深さを 100mm とします。幅と深さについて設計図書に記載がある、または構造から判断できる場合はその数値に合わせています。)

ひび割れ深さの想定根拠や上限につきましては2ページ目の参考資料をご参照ください。

2. シール材

「シール幅(m)×厚み(m)×延長(m)×密度(m³)×ロス率」で計算しております。

3. 注入器具の数量

「延長(m)/間隔(m/本)」で計算しております。

0.25mで1本の間隔ですので、100mで400本使用を標準としております。

参考資料

○ひび割れ注工におけるひび割れ深さの推定について

ひび割れ注工の注入材数量算出において、ひび割れ深さを推定する必要があります。

当協会では、ひび割れ深さを以下のように考えています。

- ・ひび割れ深さは、コンクリート表面で測定したひび割れ幅を基に推定することとし、その深さはひび割れ幅の 200 倍とする。
 - ・ただし、そのひび割れ深さの上限は 350mm とする。
 - ・すなわち、平均ひび割れ幅 0.2～1.75mm の場合にはひび割れ幅 (mm) × 200 にてひび割れ深さを算出し、平均ひび割れ幅 1.75mm を超えるものに対しては、ひび割れ深さを 350mm とします
- 200 倍とする根拠は、2002 年制定のコンクリート標準示方書〔性能照査編〕にある許容ひび割れ幅の考え方です。

同書によると、許容ひび割れ幅はかぶり $c \times 0.005$ とされています。

かぶり 50mm であれば $50 \times 0.005 = 0.25\text{mm}$ が許容ひび割れ幅となります。

このかぶりをひび割れ深さと置き換えると、ひび割れ深さ＝ひび割れ幅×200 という関係が成り立ちます。

あくまで推定ですが、上記を根拠としてひび割れ深さを設定することとしています。

また、350mm を上限とすることについては、過去の施工実績からの経験値です。

○セメント系(無機材)のひび割れ注入材の注入間隔

注入間隔の規定に関しては、国交省や N E X C O 等の土木分野では存在致しません。

エポキシ樹脂注入ですが、建築分野では添付のように、国交省が 2 0 0 ～ 3 0 0 mm ピッチと表現しております。

したがって弊協会では 4 本 / m、2 5 0 mm ピッチを一般的な目安としております。

セメント系注入材の場合でも、過去の経験により 250mm ピッチで施工することとしています。

この間隔を基本とすることとしていますが、ひび割れ幅によって間隔を変更することもあります。ひび割れ幅が小さいと間隔を短くしますし、ひび割れ幅が大きいと間隔を長くします。

○ひび割れ注入材のロス率

- | | |
|-----------------|---------|
| ・セメント系注入材 | ： 5 0 % |
| ・エポキシ系注入材 | ： 4 0 % |
| ・亜硝酸リチウム 40%水溶液 | ： 3 0 % |
| ・無機系シーリング材 | ： 3 0 % |

○ひび割れ注入材の比重・必要量（リハビリシリンダー工法）

- ・ 亜硝酸リチウム 40% 水溶液（プロコン 40） 密度：1250kg/m³
- ・ 超微粒子セメント系注入材（アーマ#600） 必要量：1000 kg/m³
- ・ ひび割れシール用（亜硝酸リチウム含有ペースト） 密度：2000 kg/m³

○アーマ#600 の必要量根拠

アーマ 600 について、アーマ 600 と水の配合は「アーマ 600：水=2.5kg：1.7kg」となり、練上がり量はカタログの記載より 2.5 リットルとなります。

アーマ 2.5kg で 2.5 リットルのセメントが練上がりますので、2.5kg/2.5 リットル → 1000kg/m³ としております。（1000 リットル = 1m³）

※配合した水を除外するため、表現を密度ではなく必要量としております。

材料の計算式は

ひび割れ幅 × ひび割れ深さ × ひび割れの延長 により体積(m³)を算出し、その体積に材料をどれくらい注入できるかどうか（1m³ あたりの材料の重さ→kg/m³）を乗じることとでその体積に何 kg 必要か求めることができます。

よって材料の必要量計算式は

「ひび割れ幅(m)×ひび割れ深さ(m)×ひび割れの延長(m)×材料の密度または必要量(1000kg/m³)×ロス率」となります。

※なお、アーマ 600 と水を混ぜたセメントの重さは 2.5kg + 1.7kg = 4.2 kg となり密度は 4.2kg/2.5L=1680kg/m³ となります。

水を除外しない場合の計算式は

ひび割れ幅(m) × ひび割れ深さ(m) × ひび割れの延長(m) × セメントの密度（1680kg/m³） × ロス率となり、セメントの使用量が算出されます。その後、水とアーマの使用量を算出するため、

アーマの必要量 = セメントの必要量 / 4.2 × 2.5

となります。

（セメント密度 = セメント重さ / 容積 = 4.2kg / 2.5 リットル = 1.68kg / リットル = 1680kg / m³）