

# 新技術の提案

コンクリート試験体における微細  
ひび割れの作製方法と試験実施例

国立大学法人 岡山大学  
株式会社 アストン

## 提案概要

コンクリートの打設後、乾燥収縮などにより発生するひび割れが構造物の耐久性に与える影響については、様々な研究が各方面で行われています。しかし、微細ひび割れ(ひび割れ幅0.2mm以下)を有する試験体での室内実験は、試験体を簡易に作製する方法がなかったため、あまり進められていないのが現状です。ここでは、微細ひび割れを有する試験体を容易に作製する方法と試験実施例を併せて紹介しています。

## 微細ひび割れ試験体の作製方法

パイプ内にコンクリート打設

パイプとコンクリートの界面に樹脂注入

脱型せず切断

パイプ外側より圧力をかける



## 微細ひび割れ試験体の特長

一般的に使用されているコンクリート全般に対して、試験体の作製が可能

作製するひび割れ幅を任意に変更することが可能

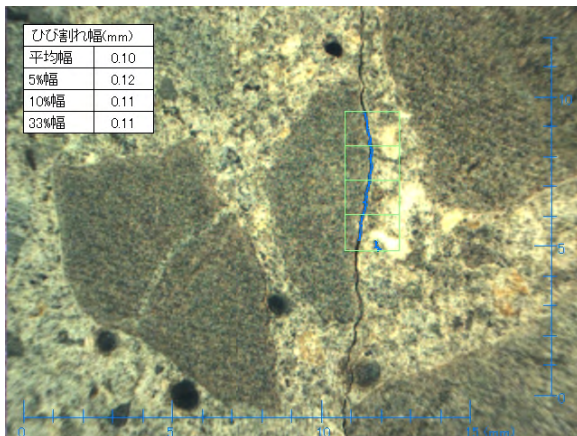
脱型せずにそのまま試験を行うことができ、透気試験や透水試験を簡易に実施することが可能

同一試験体による透気試験や透水試験を繰返し実施することが可能

測定結果によるグループ分け後の再試験が容易であり、各種試験の精度が向上

## 作製試験体のひび割れ幅検証

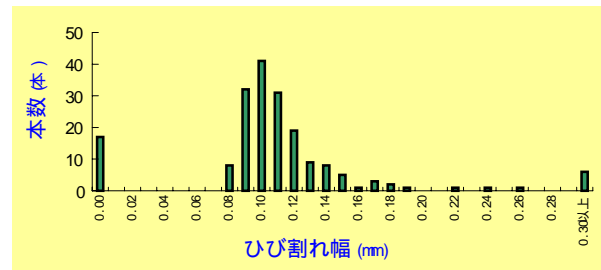
ひび割れ幅の目標を 0.10mm として作製した試験体を、ひび割れ幅測定器により検証した結果、 $0.10 \pm 0.02$ mm のひび割れを 70% 以上の確率で作製可能であることが実証できました。なお、微調整により精度は向上します。



ひび割れ幅測定画面



左 ひび割れ幅測定状況  
下 ひび割れ幅頻度分布



## 微細ひび割れにおける水の吸い上がり

ひび割れ幅平均 0.1mm の試験体を作製し、水の入った容器に置くと 2 分後にはひび割れを通じて毛細管張力により吸い上がった水が、試験体表面に確認できます。



2 分後



参考) 毛細管現象: 直径 0.1mm のガラス管の場合、水面の上昇は約 28cm になります。

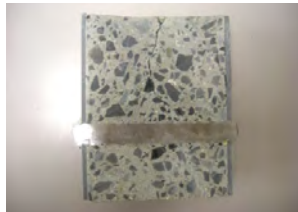


## 微細ひび割れの鋼材に及ぼす影響

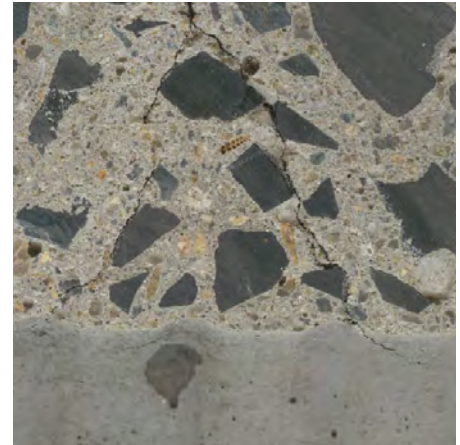
鉄筋を配置した試験体にひび割れを作製することにより、実構造物に近い任意の幅のひび割れを作製することが可能です。この試験体を使用し、中性化、塩害、凍害等の劣化によりひび割れが鋼材に及ぼす影響を検証することができます。



鉄筋配置状況



試験体切断面



試験体切断面拡大

## 表面含浸材のひび割れ部浸透深さ確認

ひび割れ幅平均 0.1mm の試験体を作製し、けい酸塩系表面含浸材を使用した場合において、微細ひび割れ内部の材料浸透深さを検証しました。



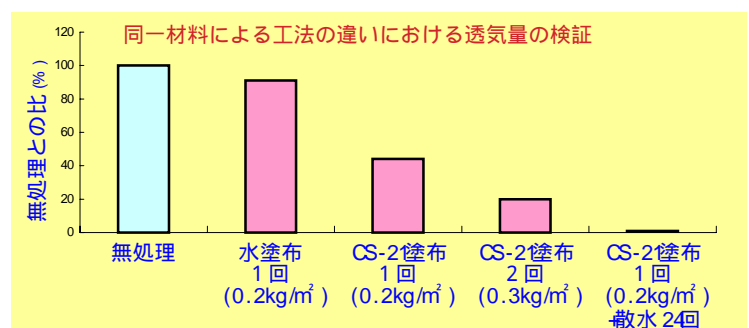
ひび割れ面を促進中性化させ、けい酸塩系表面含浸材によるアルカリ付与範囲をフェノールフタレイン溶液にて確認する。

## 表面含浸材を使用した透気試験例

ひび割れ幅平均 0.1mm の試験体を作製し、けい酸塩系表面含浸材を使用した場合において、微細ひび割れに対する効果の検証を透気試験により行いました。



透気試験状況



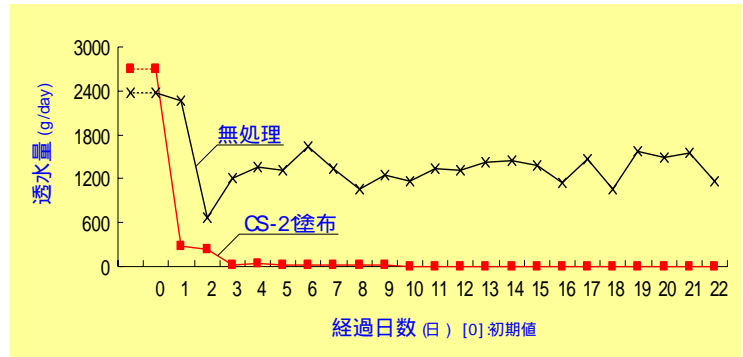
透気試験結果

## 表面含浸材を使用した透水試験例

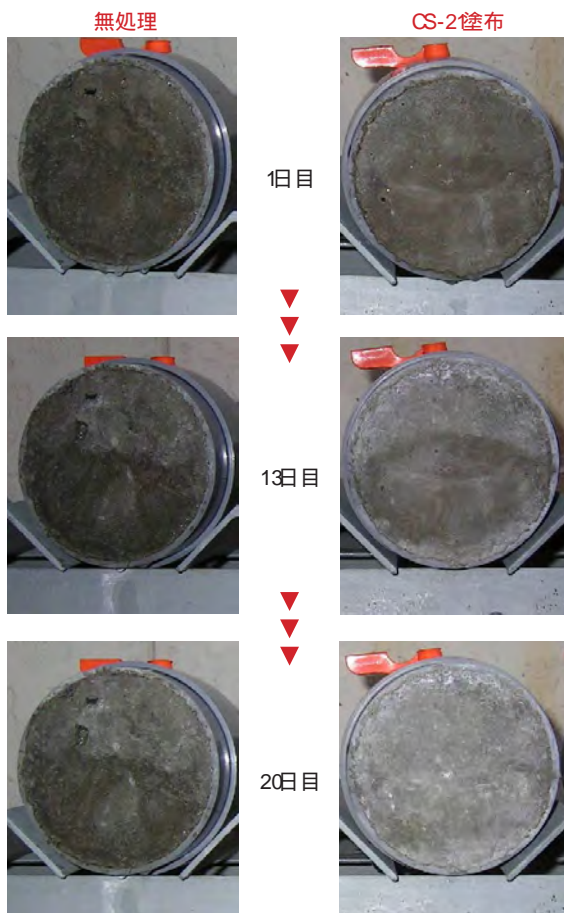
ひび割れ幅平均0.1mmの試験体を作製し、けい酸塩系表面含浸材を使用した場合において、微細ひび割れに対する効果の検証を透水試験により行いました。



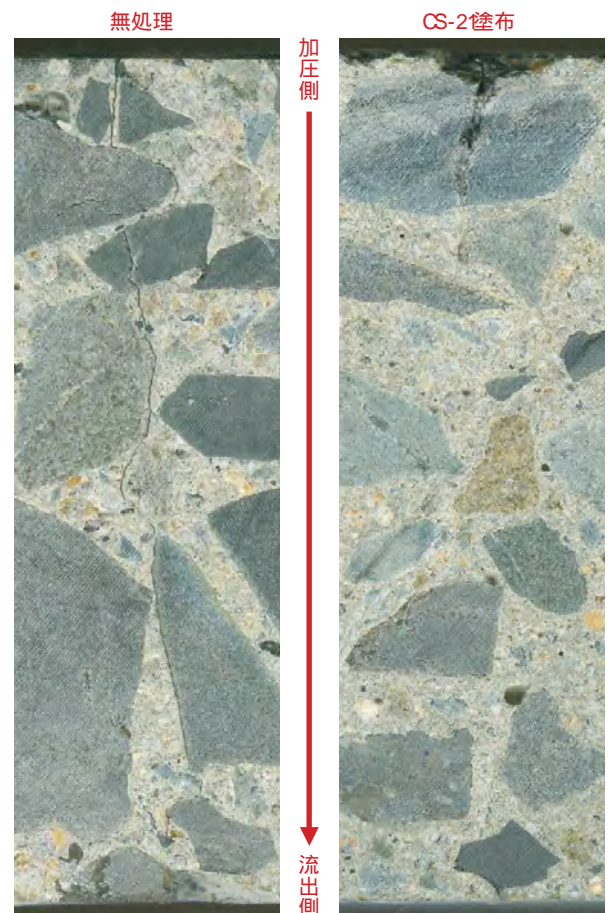
透水試験状況



透水試験結果



乾湿状態の経過観察状況



試験体切断面拡大 (倍率: 約5.5倍)

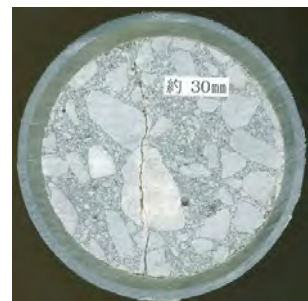
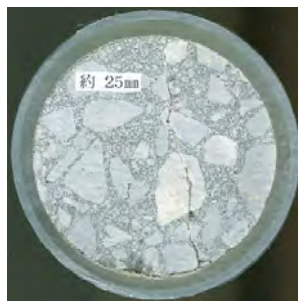
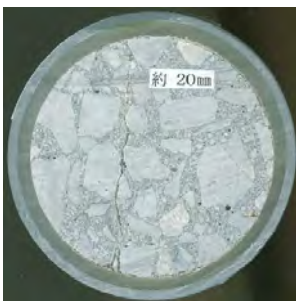
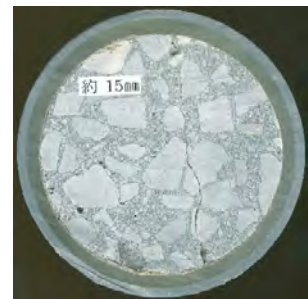
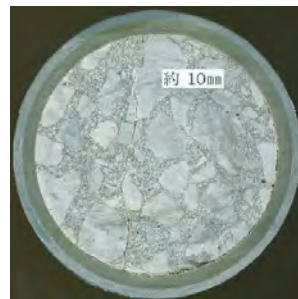
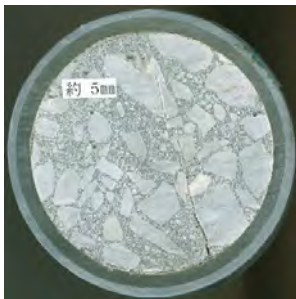


## 既設構造物への適用例

既設構造物から採取したコンクリートコアをパイプ内に樹脂充填により固定し、これを試験体として前述の透気試験あるいは透水試験等を行うことが可能です。また、細かくスライスすることにより断層毎の状況確認を行うことも可能です。



左上 採取したコアをスライスした状態  
右上 エポキシ樹脂充填状況  
下6枚 無処理試験体の断層毎のひび割れ状況



## 新設構造物への適用例

構造物のコンクリートを打設する際に、所定のパイプ内にも同じコンクリートを打設し、構造物と同様の環境にて保管します。当該構造物においてひび割れが発生した場合、そのパイプ内に打設したコンクリートに構造物と同様のひび割れを作製し、これを試験体として補修方法の選定および検証を行うことが可能です。

国立大学法人 **岡山大学** [環境理工学部 環境デザイン工学科]

岡山県岡山市北区津島中 3-1-1 〒700-8530 TEL.086-251-8156 FAX.086-251-8920 <http://conc.civil.okayama-u.ac.jp>

株式会社 **アストン** [技術部]

岡山県岡山市北区矢坂本町 14-16 〒700-0075 TEL.086-255-1511 FAX.086-251-3270 <http://www.cs21.jp>