

## 12. コンクリート構造

とりまとめ：牧 剛史（埼玉大学大学院）

論文題目：“塩害劣化を受ける鉄筋コンクリート梁の耐荷性能に関する実験的研究”

著者：松田 耕作，横田 優，米澤 和宏，松島 学  
掲載：Vol. 58A, pp. 834-843, 2012年3月

◆討議 [佐藤 靖彦（北海道大学）]

乾湿の期間が長い・短いとは，乾湿のスピードが異なるということでしょうか。

◆回答：乾湿繰返しのスピード（サイクル）はどの試験体も共通で，3.5日ずつのサイクルで繰返しました。同一環境下であったにもかかわらず，結果的に各試験体の腐食ひび割れの進展速度が異なりました。進展の速かった試験体から順次水槽から取り出して乾湿繰返試験を終了させたため，各試験体の乾湿繰返しの期間にはバラツキが生じ，比較的長かったもの（約60～70週）と短かったもの（約30～40週）とに分かれました。

論文題目：“Analysis of crack propagation behavior in concrete due to multi-rebar corrosion”

著者：Khoa K. TRAN, Hikaru NAKAMURA, Minoru KUNIEDA and Naoshi UEDA  
掲載：Vol. 58A, pp. 844-853, 2012年3月

◆討議 [栗橋 祐介（室蘭工業大学）]

鉄筋腐食により，コンクリートの内部ひび割れが卓越する現象は，実験等においても確認されているのでしょうか。

◆回答：内部ひび割れ（横ひび割れ）が卓越する現象は，実験においても確認されていますし，実際の構造物においても見られています。床版等においては，表面ひび割れよりも内部ひび割れが卓越し，かぶりコンクリートが剥落する事例へとつながることが確認されています。

◆討議 [佐藤 靖彦（北海道大学）]

ひび割れ幅と腐食割合の関係は，鉄筋の本数が変わった場合，どのように考えることができるのでしょうか。1本の場合の結果を，2本，3本といった場合にも使えるのでしょうか。

◆回答：鉄筋腐食によるひび割れ幅は，腐食量以外でも表面や側方かぶり，鉄筋間隔によって影響を受けます。したがって，ひび割れ幅と腐食量のみ関係を示すことはできないと考えています。鉄筋本数の影響については，鉄筋の間隔がある程度密に配置されている場合は，鉄筋腐食による腐食膨張圧の影響が互いに干渉することが考えられます。この場合，本研究で示した解析結果のように，内部のひび割れが互いに連結することで内部ひび割れが卓越すると同時に，表面のひび割れが顕在化しなくなります。そのため，1本の場合の結果を直接用いることはできないと考えています。

◆討議 [富山 潤（琉球大学）]

RBSMにおける要素の形状・寸法・配置はどのように決定しているのでしょうか。

◆回答：本研究では，ひび割れのメッシュ依存性を低減することを目的として，Voronoi多角形を用いた要素分割を行っています。また，かぶりや鉄筋周辺のひび割れ進展挙動を詳細に検討することを目的としているため，要素の平均的な寸法は5mmを標準としています。ただし，計算負荷を低減するために，ひび割れ進展に影響しない領域においては，要素寸法を大きくしています。

論文題目：“ASR供試体を用いた長期劣化度の評価”

著者：草野昌夫，幸左賢二，合田寛基，柴田綾野  
掲載：Vol. 58A, pp. 854-866, 2012年3月

◆討議 [中村 光（名古屋大学）]

今回，内部のひび割れを観察されていますが，外部から観察されるひび割れと，内部のひび割れの関係として分かったことがありましたら教えて下さい。

◆回答：外観と内部のひび割れの発生状況を比較した結果，外観・内部ひび割れは骨材まわりとモルタル部に発生する2種類のひび割れを確認しております。また，外観ひび割れの平均長さは，内部ひび割れの平均ひび割れ長さより長くなっております。これは，外部は自由面であるため，ひび割れが連結し長さが進展しやすいですが，内部では帯鉄筋，主鉄筋の拘束を受けているためひび割れが連結しにくく，これが内部のひび割れ長さが進展しにくい要因の一つとして考えられます。

◆討議 [佐藤 靖彦 (北海道大学) ]

ひび割れ幅の測定精度はどの程度でしょうか。

◆回答：ひび割れ幅は、1つのひび割れの最大ひび割れ幅、最小ひび割れ幅、最大と最小の中間程度の幅の3点を計測し、その3点の平均値をひび割れ幅としております。外観ひび割れは、幅0.1mmから0.05mmの精度で計測を行っております。

◆討議 [栗橋 祐介 (室蘭工業大学) ]

コンクリート部材表面と、内部では圧縮強度が異なる場合が多いものと想定されますが、その場合、本論文のような成果はどのように反映されるのでしょうか。

◆回答：現状、内部劣化と内部コンクリートの圧縮強度の関係性は、ひび割れ密度が大きくなるに従い圧縮強度の低下が確認されておりますが、コンクリート部材表面と内部の圧縮強度の関係性は今後検討していきたいと思っております。また、外観と内部ひび割れの関係性から、外観劣化から内部コンクリートの劣化状況を推測できる手法開発も行っていきたいと考えております。

論文題目：“磁気法による鉄筋破断非破壊検査における判定基準の構築”

著者：廣瀬 誠，前田龍己，松田耕作，横田 優，服部篤史，宮川豊章  
掲載：Vol. 58A, pp. 867-878, 2012年3月

◆討議 [上原伸郎 (住友大阪セメント) ]

今後、多種多様な実構造物に対して適用していく際、現時点で想定される問題点や課題があれば教えて頂けますでしょうか。

◆回答：本報告では、曲げ加工鉄筋の直線部の1辺が1m以上の構造物を対象として、判定基準を構築しました。対象鉄筋の1辺の長さが1mよりも短い場合には、結果の磁場分布が異なるため、定性的には同様であっても、本報告の判定基準をそのまま適用することはできません。そのため、対象鉄筋の1辺の長さが1mよりも短い場合には、本報告4章と同様の方法でその配筋に応じた判定基準を新たに導出する必要があります。

◆討議 [鈴木康範 (住友大阪セメント) ]

コンクリートの品質が磁束密度の測定結果に影響しないのでしょうか。

◆回答：  
・磁気法では、コンクリートの水分量は影響しません。  
・磁気法では、コンクリートの磁性、特に骨材の磁性の影響を受けますが、3.4節(7)に示したように、「整磁」を行うことで、磁性の影響なく破断の有無を判定することができます。

論文題目：“PVA短繊維混入によるRC柱の靱性能向上効果”

著者：栗橋祐介，岸 徳光，三上 浩，田口史雄  
掲載：Vol. 58A, pp. 879-888, 2012年3月

◆討議 [松田耕作 (四国総合研究所) ]

引張試験の方法について、

- 1) この試験方法は一般的に行われているものでしょうか。それとも独自に考案された方法でしょうか。
- 2) 通常のアムスラー式万能試験機でも可能な試験でしょうか。
- 3) 試験体両端部の試験機への固定はどのようにされておりますでしょうか。
- 4) 試験体は等断面の円柱のようですが、うまく途中の部分で破断してくれましたか。

◆回答：

- 1) 寒地土木研究所と室蘭工大で共同開発した試験方法です。通常のアムスラー式万能試験機で圧縮力を加えることにより引張試験ができることが特徴です。
- 2) 上記のとおり、通常のアムスラー式万能試験機でも可能です。
- 3) 試験体両端部に鋼製のテーパ付リングを接着し、テーパ付リングが装置に機械的に固定される機構になっております。
- 4) 端部で破断する場合がありますので、端部は2方向のアラミドシート補強を施しております。