The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	コンクリート中の鉄筋腐食に及ぼすひび割れと中性化の影響に関する研究
Author(s)	柳, 濟峻
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44231
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

氏　　名　柳（ユ）　濟（ゼ）　峻（ジュン）

博士の専攻分野の名称　博　士（工　学）

学　位　記　番　号　第　17900　号

学位授与年月日　平成15年3月25日

学位授与の要件　学位規則第4条第1項該当

工学研究科建築工学専攻

学　位　論　文　名　**コンクリート中の鉄筋腐食に及ぼすひび割れと中性化の影響に関する研究**

論　文　審　査　委　員　（主査）

教　授　大野　義照

（副査）

教　授　橘　英三郎　　教　授　甲津　功夫

論　文　内　容　の　要　旨

本論文は、鉄筋コンクリート部材のひび割れとコンクリートの中性化の鉄筋の腐食機構に及ぼす影響を検討したものである。全8章で構成されている。

第1章は、序論であり、本研究の背景および目的について述べ、本論文の構成を説明した。

第2章では、ひび割れが生じたコンクリート中の鉄筋腐食機構に関する既往の研究を調べ、研究の現状と課題を述べた。

第3章では、コンクリートの中性化促進を行っていない試験体および行った試験体を用いて鉄筋腐食促進試験を行い、中性化とひび割れの鉄筋腐食に及ぼす影響を調べた。水セメント比が大きくなるとコンクリートの中性化深さが大きくなり、鉄筋の腐食面積率および腐食重量減が増加した。一方、腐食電流積分値は逆に小さくなり、マクロセル腐食率が減少した。中性化していない試験体はひび割れ幅が大きくなると腐食量が大きくなり、中性化が進行するとひび割れ幅の影響は認められず、ひび割れの有無が大きく影響した。

第4章では、水セメント比が異なる試験体において一定の深さまで中性化を促進させ、鉄筋の腐食促進試験を行った。中性化深さが同じ場合、水セメント比が異なっても腐食面積率は同程度であった。一方、腐食重量減は水セメント比による酸素の拡散速度の影響を受け、水セメント比が大きくなると増加した。

第5章では、第3、4章の実験よりも長いアノード鉄筋を用いて、中性化促進を行い鉄筋腐食試験を行った。ひび割れ幅が大きくなると鉄筋周辺のコンクリートの中性化領域は広がり、鉄筋の腐食深さはひび割れ位置を中心として大きくなった。

第6章では、カソード部コンクリートのかぶり厚さと水セメント比の鉄筋腐食への影響を調べた。カソード反応に必要な酸素の量は十分供給されることにより、カソードのコンクリートのかぶり厚さ及び水セメント比の腐食重量減への影響は認められなかった。しかし、水セメント比70%の試験体の場合、時間の経過にともないカソードの電位が卑になり、マクロセル腐食電流は小さくなった。

第7章では、分極抵抗法により腐食量を定量的に算定するため、コンクリートの鉄筋周辺の環境条件（中性化）による分極抵抗定数Kの検討を行った。中性化深さが鉄筋位置まで進行していない試験体は$K=0.054$ Vで、中性化深さが鉄筋位置まで進行した試験体は$K=0.019$ Vとなった。

第８章では、以上で得られた成果を総括し、本論文の結論とした。

論文審査の結果の要旨

コンクリート構造物の寿命はコンクリートの中性化との関係で論じられているが、コンクリート構造物の耐久性を支配している鉄筋の腐食にはコンクリートの中性化の他に、コンクリートの品質やかぶり厚さ、ひび割れ、含有塩化物量などが関係する。本論文では、これらの要因が複雑に絡んだコンクリート中における鉄筋腐食機構を解明すべく、要因としてコンクリートの中性化、ひび割れ幅、コンクリートの品質、かぶり厚さを取り上げ、腐食試験においてはアノード・カソード間を流れる腐食電流を自動的に測定することによってリアルタイムで腐食状況をとらえる新しい手法を用いて、以下の成果を上げている。

1）コンクリートの中性化促進を行っていない試験体と行った試験体を用いて鉄筋腐食促進試験を行い、ひび割れの鉄筋腐食への影響はコンクリートが未中性化の場合には大きく、中性化が鉄筋位置まで進行するに従いその影響は小さくなるなど、コンクリートの中性化深さおよびひび割れ幅が鉄筋の腐食面積率や腐食重量減へ及ぼす影響を明らかにしている。

2）コンクリートの水セメント比が異なる試験体において一定の深さまでコンクリートを中性化させて鉄筋の腐食促進試験を行い、中性化深さが同じ場合、水セメント比の鉄筋腐食面積への影響は小さいが、腐食重量減への影響は大きいことを明らかにしている。

3）中性化促進を行って鉄筋腐食試験を実施し、コンクリート表面のひび割れ幅が大きくなると鉄筋周辺のコンクリートの中性化領域が広がり、鉄筋腐食が進展するなど、ひび割れ位置と鉄筋の腐食との関係に関する新しい知見を得ている。

4）カソード部コンクリートのかぶり厚さと水セメント比は、カソード反応に必要な酸素の供給に影響するものの、通常の条件下では必要量の酸素が供給されることからそれらの鉄筋腐食への影響は小さいなど、カソード部コンクリートの影響を明らかにしている。

5）分極抵抗値から鉄筋の腐食量を算定するために必要な分極抵抗定数Ｋは、鉄筋周辺コンクリートの中性化の程度によって変化し、中性化が鉄筋位置まで進行するとほぼ一定値に収束するなど、電気化学的特性に関しても新しい知見を得ている。

以上のように、本論文は、コンクリート中の鉄筋腐食に関して有用な知見を与えており、建築工学特に、コンクリート構造学に寄与することが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。