セパレータが磁気法片面診断による鉄筋破断判定に与える影響

京都大学　学生員　○寺澤広基　（株）四国総合研究所　正会員　廣瀬誠
京都大学　正会員　石川敏之　服部篤史　河野広隆　宮川豊章

１．はじめに

ASR によるコンクリート構造物内部の鉄筋破断に対し隅角部の片面からのみの着磁・磁束密度測定による磁気法片面診断手法が提案されているが，実際の現場では診断する鉄筋以外の磁性体による影響が懸念される．本研究では施工の際に構造物内部に残るセパレータが磁気法片面診断に与える影響について検討する．

２．研究概要

2.1　供試体概要

図 1 に示すように T 型橋脚梁端部のスターラップ曲げ加工部に対し側面から診断を行う事例を想定した．磁気法はコンクリートの影響をほぼ受けないと考えられるため，木製の実験台に鉄筋を固定し，表 1 に示す条件で各二回ずつ実験を行った．スターラップは長さ 1800mm の D16，主鉄筋は長さ 1500mm の D32 で，セパレータは長さ 970mm である．破断鉄筋は隅角部でバンドソーを用いて切断しギャップ 0mm で固定した．セパレータは測定面に対し垂直に配置し，スターラップとの間を 2mm で固定した．

2.2　計測手法

着磁方法については，磁石ユニットを測定鉄筋直上で長手方向に 1.5 往復させ，その後スターラップの隣に 300mm 離れた位置で同様に 1.5 往復させた．着磁範囲は磁石ユニットの N 極面を基準として x = -100～500 である．着磁終了後，磁気計測ユニットを隅角部左方 500mm から測定鉄筋直上で 600mm 移動させ，測定面に対し垂直方向の磁束密度成分を測定した．図 2 に磁気法片面診断の測定結果の一例を示す．破断は健全よりピークの山が高く，かつ急峻となるという特徴がある．この形状を評価する指標としてピークの値と隅角部（x = 0mm）での測定磁束密度の値の差をとり山の高さを評価した補正ピーク値，隅角部付近に現れる傾きの最大値を評価した最大変化率を用いた．

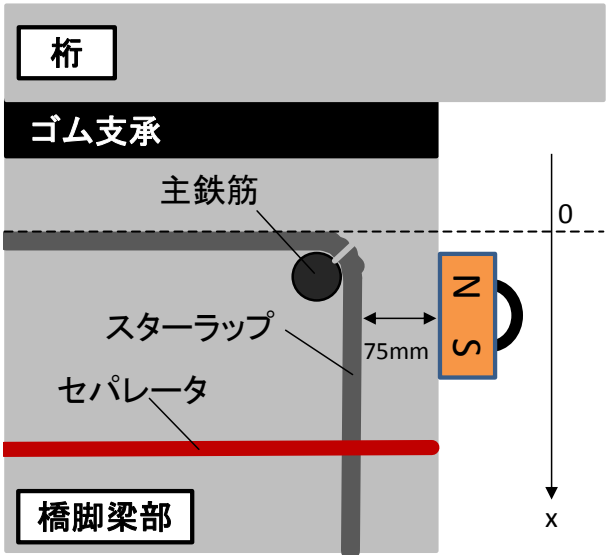

図 1　配筋状況

表 1　実験要因

セパレータ位置	主鉄筋	スターラップ	
なし	D32	D16	健全
			破断
x=200			健全
			破断
x=300			健全
			破断

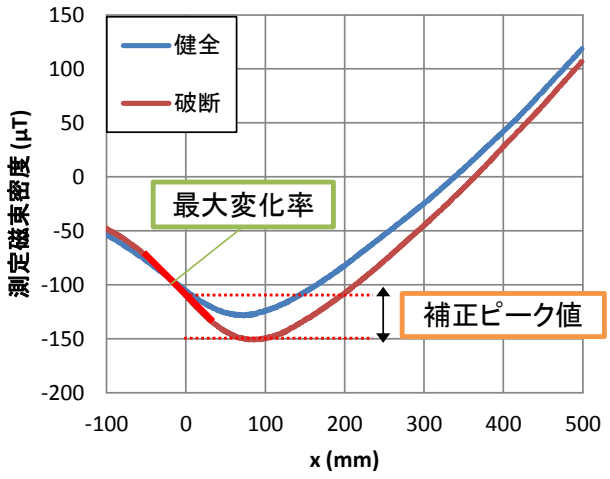

図 2　測定結果一例（セパレータなし）

キーワード　磁気法，片面診断，鉄筋破断，セパレータ，非破壊検査，ASR
連絡先　〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C クラスターC1 棟　構造物マネジメント工学講座　ＴＥＬ075-383-3321

3．結果および考察

セパレータが存在する場合の測定結果の例を図 3 に示す．グラフの形状がセパレータを配置した位置付近で負の方向に突出し，隅角部以外にもピークをもったことで診断指標である補正ピーク値，最大変化率の値に影響を与え得ることがわかった．

鉄筋の着磁・測定後にセパレータのみを残し再び磁束密度を測定した結果を図 4 に示す．セパレータを x = 200，300 に配置した場合のどちらもグラフの形状が下に凸となっているのは，着磁終了位置（N 極面）が x = 500 であったためセパレータが診断面付近で S 極側に帯磁したためと考えられる．また，それぞれのピークから 200mm 離れた位置では磁束密度はほとんど変化していないことから，セパレータと磁束密度測定位置の距離が 200mm 以上の場合はこの影響を考慮しなくてよいものと考えられる．

セパレータの影響が見られる磁束密度分布（図 3 参照）からセパレータのみの磁束密度分布（図 4 参照）を差し引くことによる診断指標の変化を図 5 に示す．ここで点線はセパレータなしの場合の値を示している．この結果から測定箇所から 200mm 以内にセパレータが存在する場合でも，その影響をキャンセルして診断することが可能であると言える．

4．結論

(1) 診断鉄筋付近（200mm 以内）にセパレータが存在する場合，グラフの形状を局所的に変化させ診断に影響を与える可能性がある．

(2) セパレータのみの磁束密度を差し引くことでその影響をキャンセルして診断できる．

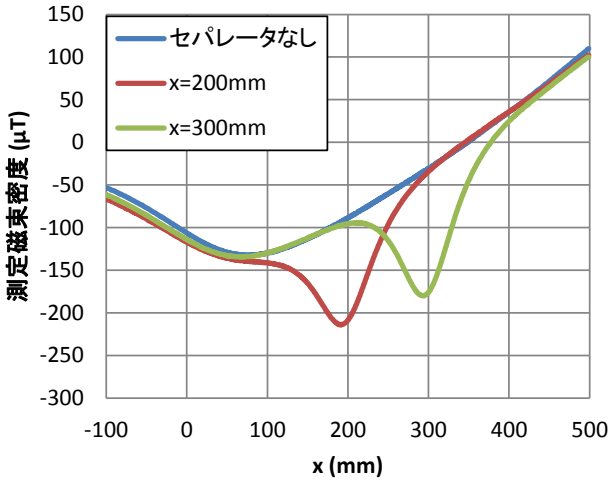

図 3　セパレータの存在による測定結果への影響（スターラップ：健全）

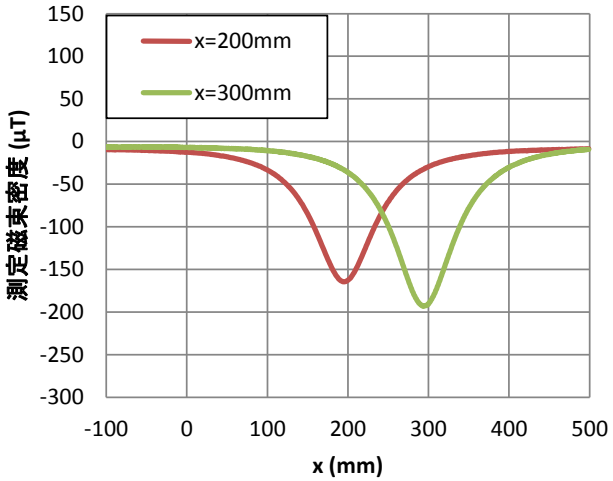

図 4　セパレータのみの磁束密度分布

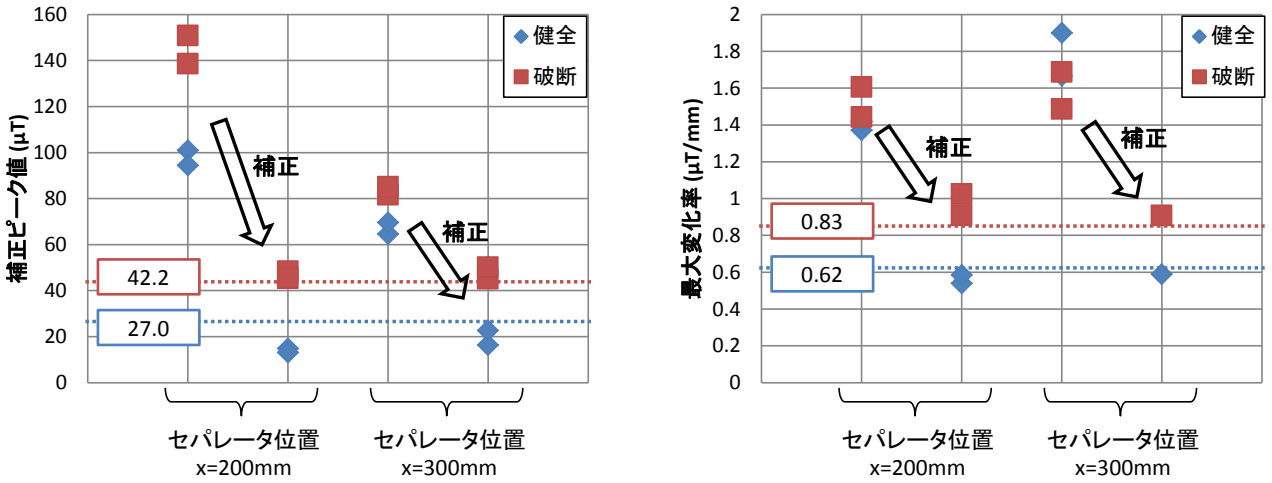

図 5　セパレータの影響を考慮した診断指標の補正