測定間隔と位置が腐食鋼板断面欠損率算定値に与える影響

宮地鐵工所　正会員　○　林　暢彦
法政大学　正会員　森　猛

１．はじめに

腐食した鋼板の性能評価，すなわちその取替えや補修の合理的な判断を目的として，腐食鋼板・部材の耐力を求める方法についての検討が，特に近年盛んに行われている．それらの検討は，腐食による断面欠損量を耐力評価に用いようとしたものが多い．しかし，腐食断面欠損量の算定においては，腐食深さの測定方法に加えて，その測定間隔や測定位置にも影響を受けることは容易に想像できる．本研究では腐食鋼板の耐力を評価するためのパラメータ，腐食断面欠損率の算定において，腐食量を計測する際の測定間隔と測定位置がどのような影響を与えるかを検討する．

２．腐食鋼板の耐力を評価するためのパラメータ

腐食鋼板の引張耐力や圧縮耐力を評価するパラメータとして用いられている下記の①～③に示す腐食断面欠損率に着目し，腐食鋼板の表面形状の測定結果を利用することにより検討した．

①最大腐食断面欠損率：最も腐食量が多い断面に着目し，腐食による断面欠損を腐食前の断面積で除したもの
②平均腐食断面欠損率：鋼板全体の平均腐食断面を腐食前の断面積で除したもの
③修正腐食断面欠損率：長手方向に板幅のα倍(0.5 倍，1.0 倍)の領域での平均的な腐食断面欠損率に着目し、その領域での平均腐食断面積を腐食前の断面積で除したもののうちの最大のもの

３．試験体

著しい腐食のために撤去されたトラス橋上横構から切出した腐食鋼板から，図-1 に示す試験片を 2 種類採取した．腐食した鋼材の板厚測定には精度が良く連続的な測定が可能なレーザ変位計を用いて，腐食表面形状の測定を実施する．なお採取した試験体は腐食の形態によって，1 箇所に腐食が集中している局部腐食，局部腐食が何箇所かに点在する部分腐食，表面全体が腐食している全面腐食の 3 タイプに分類した．

・試験体 T：JIS 1A 号試験片（幅 40mm，標点間距離 200mm）を 22 体採取した．そのうち局部腐食は 7 体，部分腐食は 10 体，全面腐食は 5 体である．
・試験体 C：長さ 100mm，板幅 40mm の試験片とし，様々な程度の腐食を有するものを 31 体採取した．そのうち局部腐食は 8 体，部分腐食は 12 体，全面腐食は 11 体である．

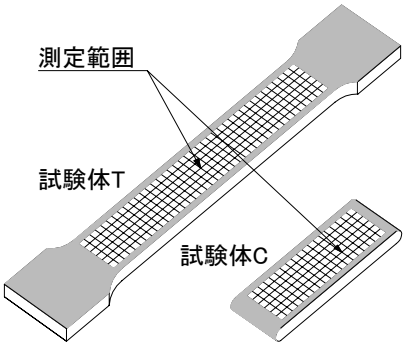

図-1　試験体

４．表面腐食形状の測定

測定範囲は，試験体Tについては200mm×38mm，試験体Cでは89mm×38mm の領域とし，格子状に測定間隔 0.5mm で計測した．測定は試験片の両面で行い，測定間隔を 0.5，1，2，5，10mm の 5 種類とした．

５．測定間隔が腐食断面欠損率に与える影響

測定間隔は，0.5mm 格子で計測した結果から図-2 のように利用する測定点を間引くことにより変化させた．図-3 に試験体 T から局部腐食，部分腐食，全面腐食した試験体各 1 体の測定結果を利用して得られた①～③に示す各腐食断面欠損率の測定間隔による変化の例を示す．ここでは，算出した腐食断面欠損率を 0.5mm 間隔での腐食断面欠損率で除して無次

キーワード　腐食，最大腐食断面欠損率，平均腐食断面欠損率，修正腐食断面欠損率，測定間隔，測定位置
連絡先　〒290-8580　千葉県市原市八幡海岸通 3 番地　（株）宮地鐵工所　ＴＥＬ0436-43-8110

元化した値で整理した. いずれの試験体の測定結果においても測定間隔が 2mm であれば, 0.5mm 間隔で計測した結果を用いて算出した腐食断面欠損率との誤差は 2%程度となっている．また，測定間隔が 5mm であっても欠損率の誤差は 5%程度である．

図-4 に試験体 T 全ての測定結果より算出した腐食欠損率の平均値の±σ（σ：標準偏差）を示している．これより，測定間隔が大きくなればなるほど誤差範囲は広がっていることがわかる．測定間隔が 5mm の場合，誤差が±10%以内，10mm の場合では 10～15%程度となっている．この結果より測定間隔が 5mm の場合でも腐食断面欠損率を高い精度で評価できる．

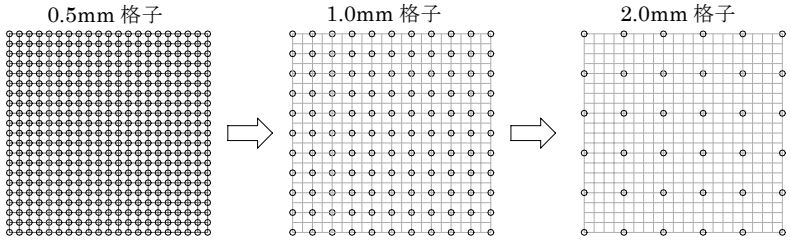

図-2　測定間隔の変え方

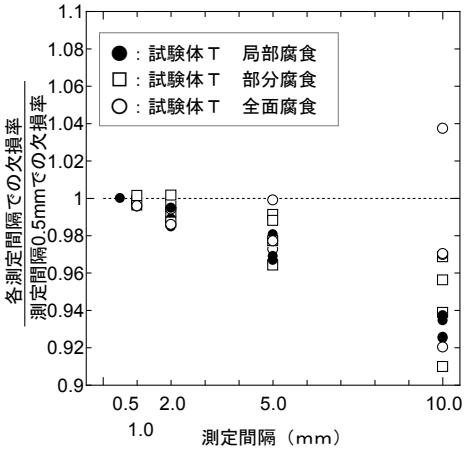

図-3　測定間隔による欠損率の変化（その１）

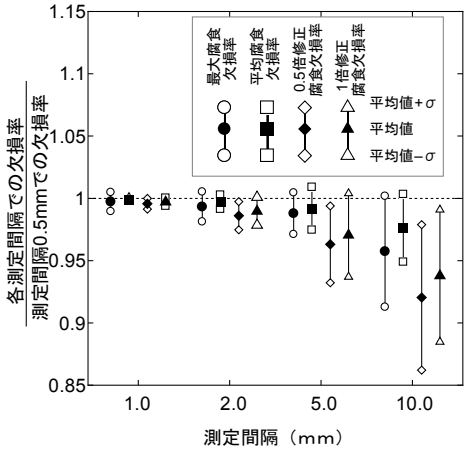

図-4　測定間隔による欠損率の変化（その２）

６．測定位置が腐食断面欠損率に与える影響

５．のように測定間隔を大きくした場合，同じ測定領域であっても計測する位置を変えることにより, 異なる測定データが得られる．その測定位置により腐食断面欠損率がどう変化するかを検討する．

測定位置の変え方は図-5 に示すように利用する測定データの位置を変えることにより表現する．具体的には 0.5mm 間隔で 1 通り，1.0mm 間隔で 3 通り，2.0mm 間隔で 15 通り，5.0mm 間隔で 45 通り，10.0mm 間隔で 399 通りである．

試験体 C の全ての測定結果を利用して得られた①～③の各腐食断面欠損率の測定位置による変化を図-6 に示す．**５**．と同様に，算出した腐食断面欠損率を 0.5mm 間隔での腐食断面欠損率で除して無次元化し，算出した腐食欠損率の平均値の±σ（σ：標準偏差）を示している．この結果からも，測定間隔が大きくなればなるほど誤差範囲は広がっていることが分かる．測定間隔が 2.0mm の場合，±20%程度の誤差が認められ, 測定間隔を 5.0mm とした場合では±30～40%となっている. 測定間隔 10mm では試験片の腐食状況により平均値のばらつきが大きく，誤差が大きい欠損率もあるため，腐食断面欠損率の算出には適切でないと考えられる．

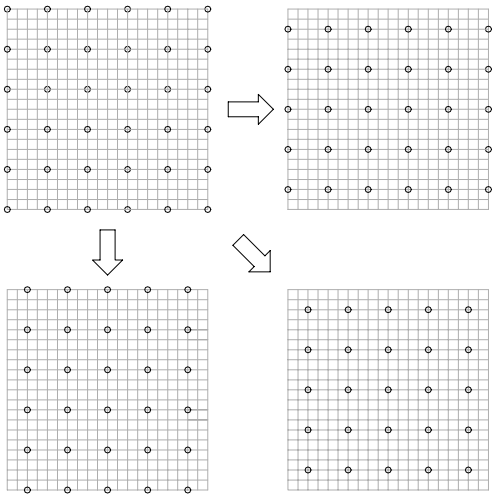

図-5　測定位置の変え方

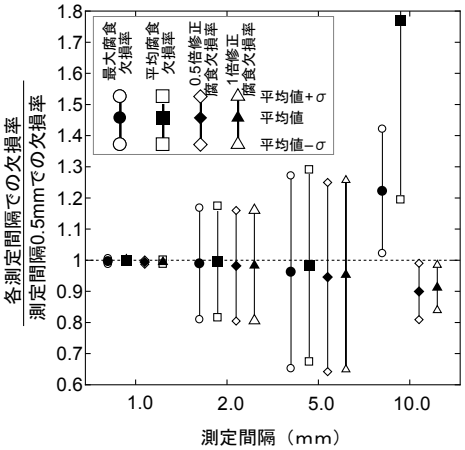

図-6　測定位置による欠損率の変化

７．まとめ

腐食鋼板の耐力を評価するためのパラメータとして考えられている①～③に示す各腐食断面欠損率の算出においては，2.0mm 以下の測定間隔で計測することが望ましいことが確認できた．