

1. はじめに

鳥取県栽培漁業センターは昭和56年に設立された施設で、山を背にし一本の道路を挟んで日本海に面するところに立地している。建屋の柱・梁などの構造部材には無塗装の亜鉛めっき鋼が使用されており、亜鉛めっき鋼の使用環境として厳しい事例の典型といえる。

この施設に関しては平成5年に第1回目の現状調査を行い、その後平成13年に第2回の調査を行っている。今回同施設について維持管理のための補修塗装が行われることとなったので、その前に3回目の調査を行い経年劣化の状況を把握することとした。



2. 調査年月日 : 平成19年6月19日

3. 調査者 : 松川 憲策 (田中亜鉛鍍金株)、井関 巽、岡本 謙三 (以上2名 (社)日本溶融亜鉛鍍金協会)

4. 調査方法及び結果

調査方法は外観の目視観察と電磁膜厚計による膜厚測定とし、測定箇所は1回目、2回目と同一箇所を選んだ。

4.1 外観観察

渡り廊下：海風に曝され、かつ屋根があるため雨水による洗浄効果が少ないので、環境としてはもっとも厳しい条件下にある。柱・梁ともに灰白色の腐食生成物で覆われており(写真1)部分的に亜鉛層が剥離し鉄素地の出ている部分も見られた(写真2)。



写真1 渡り廊下(手前海)



写真2 渡り廊下 柱フランジ

貝類棟：柱・梁・胴縁すべてに亜鉛めっき鋼が使用されている。壁と屋根に覆われているため海風の吹き込みが少なく、全体として白さびは生じていない。床面は水槽からの飛沫や清掃時の水ぬれがあると思われるが柱が床面から1.8mほどコンクリート台で持

上げられているため、床面との接触部で生じやすいさびも見られなかった（写真3）、サザ工棟：平成4年に増設された設備であり、貝類棟より9年新しい（写真4）。



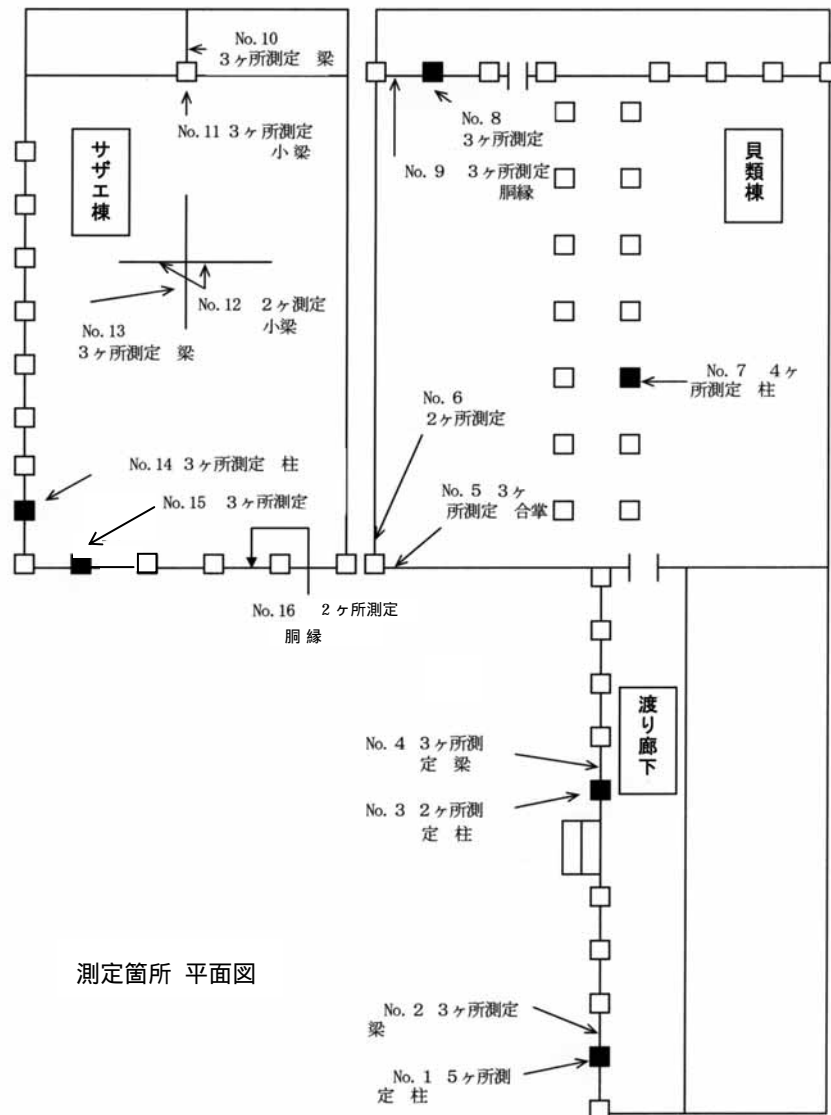
写真3 貝類棟 H柱



写真4 サザ工棟 H柱・梁

4.2 膜厚測定









膜厚測定箇所は下図に示す通り19箇所を選び、電磁膜厚計でそれぞれ6~10回測定し、平均を求めた。



測定結果



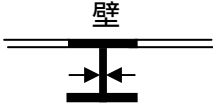

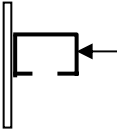

膜厚は前回までに測定した位置と同じ場所を測定した。測定にあたっては、渡り廊下については参考のため腐食生成物を軽く除去した面と腐食生成物をほぼ完全に除去した面の双方について測定したが、下表のデータは腐食生成物を除去した時のデータである。

(渡り廊下)






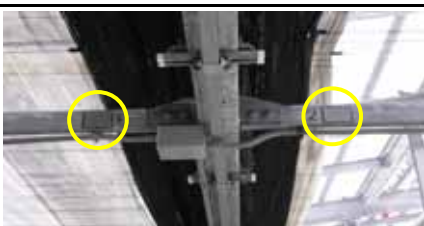

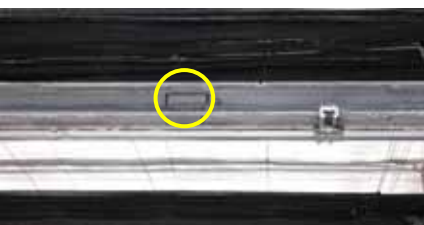
| 測定箇所 | 枠 | 平均* | 標準偏差 | |
|---|----|-------|-------|--|
| 1柱(H-150×150)  上部 下部 | | 109 | 7.5 |  |
| | | 117 | 11.22 | |
| | | 137 | 16.53 | |
| | | 140 | 21.42 | |
| | | 103 | 20.99 | |
| | 平均 | 121.2 | 15.53 | |
| 2梁(H-250×125)  | | 121 | 9.35 |  |
| | | 133 | 12.22 | |
| | | 118 | 2.17 | |
| | | | | |
| | 平均 | 124.0 | 7.91 | |
| 3柱(H-150×150)  | | 89 | 7.87 |  |
| | | 50 | 7.32 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | 平均 | 69.5 | 7.60 | |
| 4梁(H-250×125)  | | 99 | 15.67 |  |
| | | 69 | 18.55 | |
| | | 94 | 9.15 | |
| | | | | |
| | 平均 | 87.3 | 14.46 | |

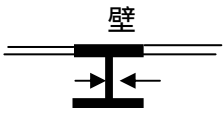

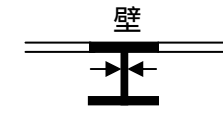

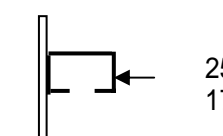

(貝類棟)

| 測定箇所 | 枠 | 平均 | 標準偏差 | |
|---|----|-------|-------|--|
| 5合掌(H-600×300)  水槽側 | | 209 | 15.15 |  |
| | | 194 | 9.6 | |
| | | 197.0 | 8.77 | |
| | | | | |
| | 平均 | 200.0 | 11.17 | |
| 6梁(H-400×200)  水槽側 | | 261 | 8.45 |  |
| | | 230 | 4.75 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | 平均 | 245.5 | 6.60 | |

| | | | | |
|---|----|-------|-------|--|
| 7柱(H-250×250) 水槽側  | | 174 | 17.07 |  |
| | | 263 | 34.45 | |
| | | 236 | 20.07 | |
| | | 191 | 8.86 | |
| | 平均 | 216.0 | 20.11 | |
| 8柱(H-125×125) 壁  | | 91 | 7.05 |  |
| | | 93 | 6.58 | |
| | | 91 | 3.55 | |
| | | | | |
| | 平均 | 91.7 | 5.73 | |
| 9胴縁(C-100×50×20)  2700H 1850H 1100H | | 138 | 16.24 |  |
| | | 109 | 8.12 | |
| | | 94 | 14.28 | |
| | | | | |
| | 平均 | 113.7 | 12.88 | |

(サザ工棟)

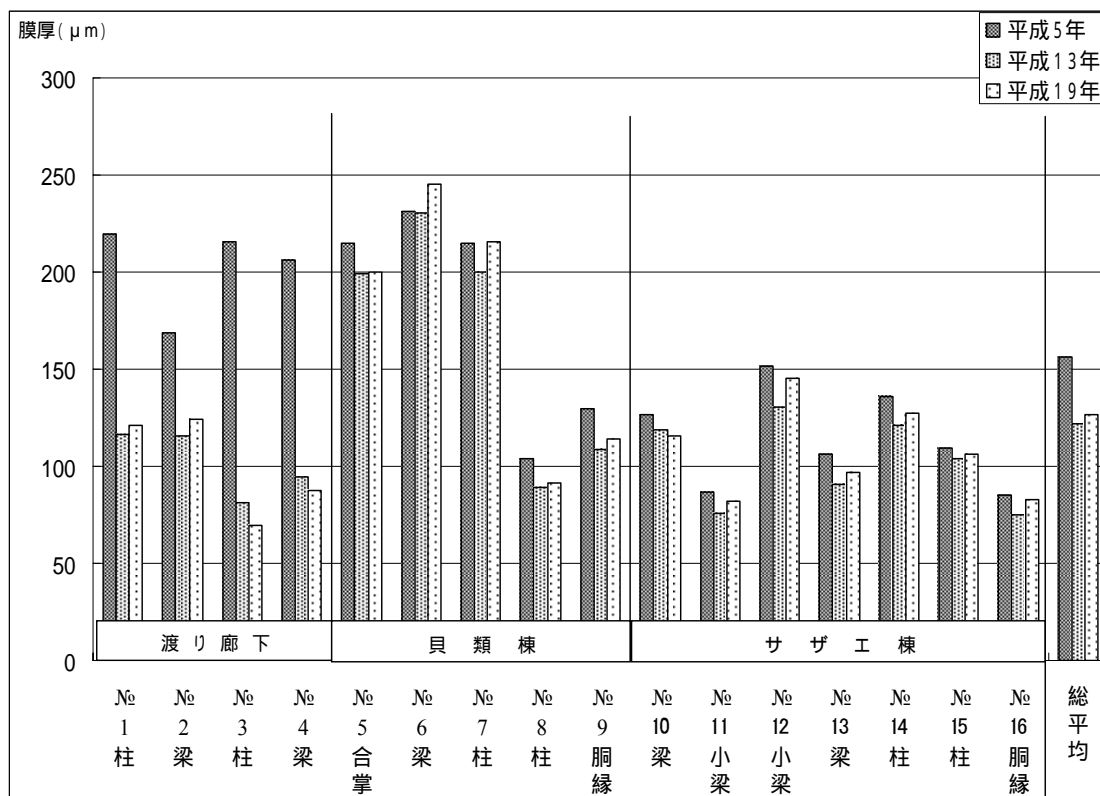
| | | | | |
|---|----|-------|-------|--|
| 10梁(H-350×175) 海側  | 枠 | 平均 | 標準偏差 |  |
| | | 109 | 7.02 | |
| | | 119 | 7.72 | |
| | | 120 | 6.04 | |
| | 平均 | 116.0 | 6.93 | |
| 11小梁(H-200×100) 海側  | | 83 | 6.26 |  |
| | | 84 | 3.8 | |
| | | 79 | 4.9 | |
| | | | | |
| | 平均 | 82.0 | 4.99 | |
| 12小梁(C-100×50) 海側 陸側  | | 190 | 6.97 |  |
| | | 100 | 5.3 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | 平均 | 145.0 | 6.135 | |
| 13梁(H-125×125) 海側  | | 101 | 7.15 |  |
| | | 97 | 8.23 | |
| | | 92 | 9.83 | |
| | | | | |
| | 平均 | 96.7 | 8.40 | |

| | | | | |
|---|----|-------|-------|--|
| 14柱(H-350 × 250)  | | 124 | 5.11 |  |
| | | 131 | 8.15 | |
| | | 126 | 3.63 | |
| | | | | |
| | 平均 | 127.0 | 5.63 | |
| 15柱(H-125 × 125)  | | 104 | 8.3 |  |
| | | 104 | 9.65 | |
| | | 110 | 9.8 | |
| | | | | |
| | 平均 | 106.0 | 9.25 | |
| 16胴縁(C-115 × 60 × 20)  2500H 1700H | | 93 | 14.72 |  |
| | | 72 | 5.26 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | 平均 | 82.5 | 9.99 | |

* 各測定点は電磁膜厚計による6～10回測定の平均値

5. 過去の測定結果との比較

今回の測定結果を過去の結果と比較したものを下図に示す。



各測定時期における膜厚の減少傾向

この図から見られる特長なこととしては

渡り廊下の柱・梁に関しては、第1回目の膜厚と第2回目・第3回目の膜厚との間には明らかに差があるが、第2回目と第3回目の測定結果にはほとんど差が見られない。

貝類棟とサザエ棟の間には建設時期に15年の隔りがあるが、両棟とも柱・梁などの膜厚に関して3回の調査を通じて経年変化といえるほどのものは見当たらない。

このことから、渡り廊下の柱のような海塩粒子の付着が著しいところでは、当初数年の間に亜鉛の腐食が起り膜厚が減少するが、その後腐食生成物が障壁となって少なくとも平面部分では腐食の進行が著しく緩慢になることが推定される。

貝類棟及びサザエ棟室内における柱・梁類の亜鉛めっき膜厚に顕著な差はみられなかった。

6. まとめ

昭和56年に建設された鳥取県栽培漁業センターの亜鉛めっき鋼構造物について平成19年まで3回にわたり亜鉛めっき皮膜の経年変化を調査した。

事務棟と栽培施設とを連結する「渡り廊下」は屋根付であるが、直接横からの風を受けるため海塩粒子の影響を強く受けており、かつ雨水による洗浄効果が得られないことから、腐食の程度は施設の中で最も大きかった。

室内環境における亜鉛めっき鋼構造物の亜鉛めっき膜厚は、平成5年～19年の14年間にわたり経年劣化はほとんど見られなかった。

道路をへだてるのみで直接日本海に面した立地条件であるが、屋内における亜鉛めっき鋼の耐久性は良好で、建設後24年を経過していても貝類棟の主柱の膜厚は200 μm 程度あり、サザエ棟の主柱の膜厚は120 μm 程度あった。また経年劣化も余り認められないため、補修塗装をすとしてもごく部分的なもので実質的には問題はないと思われた。

渡り廊下については平成5年における測定値より亜鉛膜厚が1/2～1/3となっており、また部分的に亜鉛被覆が鋼素地から剥離している箇所があった。亜鉛膜厚が減少している部分はスweepプラストのような軽いケレンの後、ジンクリッチペイント等で補修塗装を、また鋼素地の露出している部分は十分にケレンを施した後、補修塗装を施せばまだ相当年数の供用が可能と思われる。

以上