

北海道百年記念塔の安全性と今後に関する私見

北海道科学大学 田沼 吉伸

平成30年8月9日に北海道百年記念塔の外部および内部空間の一部について視察を行った。既存の調査報告書^{1),2)}を見ると、塔の詳細に亘る現状は未だに明らかでは無いと考えており、安全性に関する私見について以下に示す。

1. 基本的な問題点

北海道百年記念塔竣工後10年経過時点(昭和55(1980)年)で実施された既存調査報告書¹⁾では、構造体本体の構造計算は妥当で、構造体本体を含む腐食状況が報告されている。腐食の原因は、大別すると下記の2点になる。

(1)塔体内への雨水・塵芥の流入と内部空間の排水系統の不具合も含む高湿環境

(2)無塗装の耐候性高張力鋼を外板に使用したことによる影響

上記(1),(2)は相互に関連して、構造体本体の腐食が進展した部位や外板内部側の錆安定化速度と腐食速度が逆転した部位では、期待された外板の錆安定化機能が発揮されず、層状の錆の剥落が生じて塵芥に付加され、更に塔体各部の経年劣化を助長させていたと考えられる。

2. 昭和55年調査における問題点への対応状況

2.1 構造体本体

構造体本体は既存調査報告書¹⁾以降の土間コンクリート打設、柱脚部の水勾配モルタルの打設、高湿環境の改善、再塗装、腐食箇所の補強改修等の継続的なメンテナンスにより、一部基礎コンクリートのひび割れ、部分的な腐食箇所は散見されたが、視察した範囲内では、大きな問題点は見られなかった。ただし、今後も使用する場合には、詳細な調査に基づく耐震診断とそれに伴う劣化損傷箇所の改修も含む再設計が必要で、定期的なメンテナンスも要する。

2.2 外板

視察は外面の一部のみに限られたが、平成29年度の調査報告書²⁾によれば、外板と構造体とを結ぶ部材の腐食部の補強と防錆措置を継続しており、外板と縁アングル(1枚の外板の裏側4辺に配置される部材)の内側からの断続溶接による補強で外板の落下防止を行っており、一部視察で確認できた。

3. 今後長期間使用する場合に別途危惧される項目

3.1 風圧力に対する外板の安全性

写真1には、現状の塔下部の外板表面の損傷状況例を示す。写真の外板中間部の横に白線状に見える位置の裏側には横方向の部材があり、外板が受けた風圧力を構造体に伝達する役割を持つ。写真中に示す横線状の損傷部は、図1に示す横方向部材と外板との接合部位が塵芥や水分が滞留しやすく、更に腐食部位の膨張が横方向部材により拘束されるため、外板が凸に変形している可能性がある。また、外板と横方向部材の接触腐食部は双方の厚さ減小が生じていると考えられ、今後の気候変動も考慮した風圧力に対する安全性の検討が必要である。ただし、外板を外さない限り、厚さ減小の程度を評価するのは極めて困難と考えられる。



写真1 外板の損傷事例

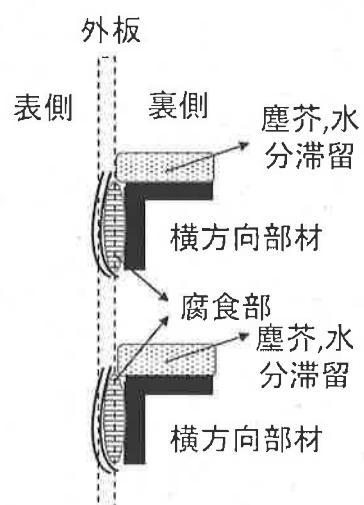


図1 外板の線状変形想定概念図

3.2 耐候性高張力鋼(外板)裏側の仕様

写真2は外板伸縮目地(構造体の変形による力を直接外板に伝えないための措置)の上部コーナー部の破断例で、内部からの腐食による破断か、腐食で板厚が減少したために、風圧(地震)力により破断したものと考えられ、このままの状態で錆片の落下を防ぐのは不可能である。この箇所は、破断が生じて無くとも、形状的に内部で水分の滞留が生じやすく、裏側の防錆措置が必要である。写真3は外板間の縦方向の変形状態で、外側から外板相互を裏側の縦方向部材に断続した溶接を行っているため、雨水が進入し、腐食が進行している可能性が高く、波打ち状の変形が生じている。なお、視察した範囲内(1F)では、外板内側の横方向部材等に塗装による防錆措置が認められた。

3.3 その他の留意点

写真4はルーバー取付金物(ボルトが見える部分)の腐食が進んだ状態であり、ルーバーの落下防止のために交換する必要がある。外板が層状に欠損している部分も確認した。写真5,6は1F下部外板の損傷状況で、これは裏側の元々の高湿環境の他に、冬期間の除排雪が不十分だった可能性もある。写真6に示すように、欠損部は拡大していくと考えられ、内部への更なる雪や水分の流入を防ぐためにも、改修が必要である。

4.まとめ

北海道百年記念塔の現状を把握する上では、外板を外しての各部の詳細調査が必要と考えられ、それに基づく、耐震診断や再設計を行わない限り、安全性の確保はできない。

参考文献 1)日本建築学会北海道支部：北海道百年記念塔保守管理策定調査報告書：昭和55年11月10日,2)(株)ドーコン：平成29年度北海道百年記念塔維持管理計画策定調査報告書 平成29年10月13日



写真2 伸縮目地上部
コーナー部の破断

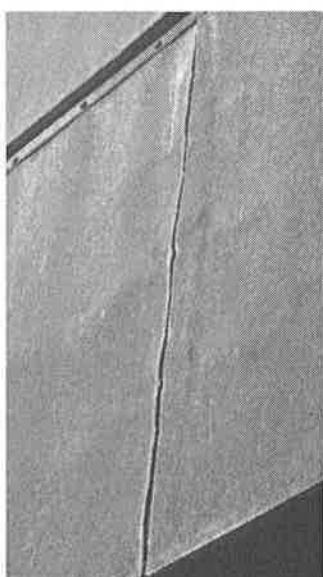


写真3 外板相互間の
変形状況

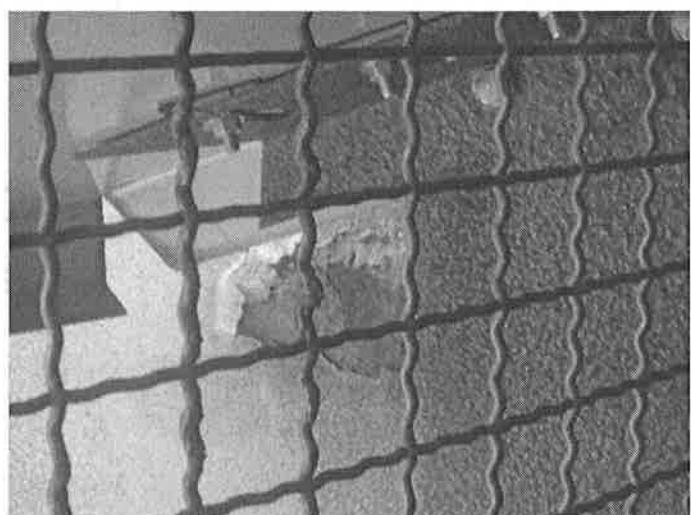


写真4 ルーバー取付金物の腐食と外板の表面の
層状の剥落



写真5 1F下部外板の損傷状況



写真6 1F下部外板の損傷状況(裏側)