

木材を利用した外構・土木施設の劣化診断、維持管理について

株式会社ザイエンス 営業本部技術支援チームチーフ 谷川 充

わが国では、令和三年度から「防災・減災、国土強靱化のための五か年加速化対策」が講じられ、環境省においては、自然公園の施設等に関する対策が掲げられている。

弊社ではこれに対する取り組みとして、保存処理木材を用いた耐久性の高い外構・土木施設の納入や劣化診断を行っている。

今回、木材を利用した外構・土木施設の劣化診断・維持管理のポイントについて、その概要を以下にまとめた。

一. 外構・土木施設の劣化特性と木材

木材を利用した外構施設や土木施設において適切な劣化診断、維持管理を行うっていくためには、木材の劣化の特徴を理解することが重要かつ必須事項となる。

外構・土木施設はその構造から太陽光や風雨、汚染物質の影響を直接受け、さらに土壤に接して使

用される場合があり、木材を利用した場合にはこれらの影響に加えて生物劣化を考慮する必要がある(図1)。



図1 外構・土木資材に対する環境的劣化要因

二. 外構・土木施設の維持管理(劣化診断)の考え方

外構・土木施設は公共事業で整備されることが多く、社会的インフラを担っている側面がある。

二〇三〇年のCO₂削減目標、二〇五〇年のカーボンニュートラル、マイクロプラスチック排出量削減の考え方からも、外構・土木施設に対して国産材をはじめとする木材の利用をさらに増やしていくと同時に、施設を長寿命化すること(長期の維持管理)が望まれる。

また、施設の維持管理に関して、これまでの事後保全から予防保全への動きがあり、LCC(ライフサイクルコスト)の観点からも予防保全が推奨される。

以上の木材を利用した外構・土木施設の長寿命化を図るには、定期的な劣化診断と、その診断結果に応じた適切なメンテナンスを実施していく必要がある。

三. 外構・土木施設で考慮すべき劣化の特徴

外構・土木資材に木材を利用した場合に考慮すべき劣化の特徴について要因別に示した。

〈気象要因「太陽光・乾燥・降雨等」〉

降雨・乾燥の繰り返し等により膨潤・収縮し割れが発生する。太陽光が当たる箇所は局所的に高温、過乾燥となるために割れが発生しやすく、芯持ち丸太では大きな割れが発生することがある。高欄や地覆等の水平部材では割れの内部に雨水や土砂が溜まり、腐朽しやすい環境となる。

〈構造要因「部材接触部・加工部・排水等」〉

各部材の接触面や加工部、水平部材の天端面に発生した割れの内部は乾燥しにくい箇所である。また降雨時に雨水が滞留する箇所や流れる箇所(水みち)は、含水率

が高い状態が維持されるので、腐朽が発生しやすい箇所となる。

〈環境要因「設置場所・条件」〉

木柵や遊具の柱等、土壤に直接接している箇所は含水率が高い状態となり、さらに定常的に土壤中の腐朽菌やシロアリによるアタックを受けるので、被害が発生しやすい箇所となる。

シロアリによる被害は周辺の部材に被害が拡大していく事例があるため注意が必要である。

また、外構・土木施設の周辺にシロアリが生息している場合、被害を受ける確率が高くなるので、防蟻処理の適用も考慮する必要がある。

〈維持管理要因「清掃・塗装・補修等」〉

デッキや木道・木橋等の床板で、目地や端部に落ち葉や土砂が溜まっている事例があるが、これらの箇所は乾燥しにくく、地際部と同様、腐朽しやすい箇所となる。

また、美観や表面保護のために造膜型塗料を用いた塗装を行うことや、劣化した床板の補修として合板でカバーをすることは、部材が乾燥しにくくなり、劣化が促進してしまう一因となる。

四. 木材の耐久性を向上させる方法

木材に高い耐久性を付与する方

法には、防腐・防蟻薬剤を塗布する表面処理と、圧力容器を用いて木材に防腐・防蟻薬剤を浸透させる加圧注入処理がある。素材と保存処理による耐用年数の比較を表1に示した。素材の耐用年数三年に対して表面処理で五～七年、加圧注入処理一五～二〇年と大幅に耐用年数が延長でき、さらに適切なメンテナンスを行うことで二〇年以上の耐用年数が期待できる。表面処理は現場での処理が可能なことからメンテナンス用薬剤として適している。

表1 保存処理による耐用年数の延長例(スギ辺材)

無処理	表面処理	加圧注入処理+a
3年	5~7年	15~20年 適切なメンテナンスで20年以上可能

使用する薬剤や処理方法には公的な規格や基準があり、JAS K4やAQ1種等の公的に評価された薬剤、処理方法を選ぶことが重要となる。

五. 劣化診断の概要について

外構・土木施設の維持管理における劣化診断の種類を表2に示した。

維持管理上の重要なポイントは、依頼者(管理者)も日常的な点検を担うこと。定期点検や精密点検の結果を保管し、補修工事(メン

表2 診断(点検)の種類とその概要

種類	概要	実施間隔	実施者	記録
日常点検	視診、触診、揺診 大きな変形や異常	日~月	管理者	異常や不具合を記録する 内容に応じて上位の点検を行う
定期点検	日常点検+ 打診・刺診・(機器検査) 部材の劣化(抜取り)	3~5年	(管理者) 専門業者	定期点検報告書 ※以降の点検の参考とする
精密・詳細点検	定期点検+ 2種以上の機器検査 部材の劣化(詳細)	必要時 or (10年毎)	専門業者	精密・詳細点検報告書 ※以降の点検の参考とする

表3 診断(点検)に用いる手段と機器、点検種類別の適用

検査の方法	手段、機器	検査項目	点検の種類		
			日常	定期	精密
視診	目	全体の形状、部材の変形、割れ、腐朽、キノコ、カビ等	○	○	○
触診・揺診	触る、揺する、歩行	柔らかい部分、ガタツキ、揺れ、たわみ、歩行感の異常	○	○	○
打診・突刺診	チェックハンマー、マイナスドライバー等	空洞音、内部の劣化、接合部の状態	△	○	○
(機器検査)		木材含水率 (腐朽環境:30%以上)	-	△	○
	衝撃ピン打込み(ピロディン)	表面付近の劣化(深さ40mm以内)	-	△	○
	せん孔抵抗(レジストグラフ)	材料内部の劣化 (機器により特性あり)	-	△	○ 複数使用
	応力波伝播速度(例:ファコップ) 超音波伝播速度(例:シルバテスト)	(各機器の特性に応じた検査内容)	-	(△)	(△)
	赤外線サーモグラフィ、電磁波レーダー等				



写真2 歩行時に振動を確認。構造部材の劣化が進み危険な状態(通行制限を実施)



写真1 床板目地に土砂が堆積、雑草が繁茂している。腐朽しやすい状況



写真4 含水率検査 床板の含水率30%以上、腐朽が発生、進行する条件になっている



写真3 突刺診 地覆と高欄柱の仕口部で内部の劣化が確認された



写真6 レジストグラフ 橋脚の表面は劣化していたが、内部は健全であった



写真5 ファコップ 高欄笠木の検査 内部の異常(劣化)が確認された

テナンス)や次回の劣化診断の参考とすることである。診断に用いる手段・機器類と各点検への適用を表3に示した。日常点検や定期点検は目視・触診・打診等、五感を中心とした内容となり、検査機器を用いた点検は部材の劣化状況を詳細に

六. 補修の概要について

予防保全の考え方から、定期的診断を実施し得られた結果を参考として適切な補修を行うことが望ましい。

劣化が進行した部材は補強や部材交換を行うが、補強・交換部材には加圧注入処理材を用いること。劣化が進行する可能性がある箇所には表面処理を行うこと。雨水の滞留等により乾燥しにくい箇所は水抜き溝、雨水カバーや防水シート等を採用して乾燥を促進させることが必要である。

具体的な点検手法や点検報告書、補修方法については、紙面の都合上ここでは触れないが、実績のある専門業者と詳細な調整を行うことが重要である。

谷川 充●たにかわ みつる

福岡県生まれ。農学博士。木橋診断士。

【会社概要】

創業百年を超える保存処理木材・木質材料、保存薬剤の研究開発型メーカー。木材の保存処理技術を通じて住宅部材や産業資材、遊具・木橋等の外構製品、保存薬剤等の設計開発、製造、販売、施工を行い、快適でゆとりのある生活環境づくりを支援する。