

日常点検でわかる 木製外構材の耐久性 簡易診断マニュアル

林業研究部 藤田和彦

はじめに

木材は、雨に濡れたり湿気の多いところでは、何年か経つと腐ってきます。一般的に何年で腐るかとは問われれば、数年程度とお答えしますが、おかれていた環境に左右され、どうしても年数の幅が広がってしまいます。また、腐り始めたら何年ぐらいいつのか、強さがどれぐらい低下するのか、大変わかりにくいところです。このため、外で使う木材の交換時期や安全性について判断しにくくなり、土木資材としての木材を使いにくくしています。そこで、自然公園などでよく見かける手すりとか標識類、階段などの簡易な木製工作物を対象とし、腐りぐあいを診断して、あと何年もつか、強さがどれぐらいい下するか、補修はどうしたらよいかかわかるような4ページのマニュアルを作成しました。ここではそのマニュアルの中心的部分について内容を紹介します。

マニュアルの概要

マニュアルではまず点検方法について説明しています。

日常点検でわかる木製外構材の耐久性簡易診断マニュアル

はじめに

木材は「人や環境にやさしい材料」とされ、その加工のしやすさからさまざまなところで使われてきました。雨にぬれるところで使われることも多いのですが、腐りだしたらあと何年ぐらい使える（余寿命）のか、不明の部分がありました。

そこで、外や湿気の多いところで使われる木材（木製外構材）の、日常点検や余寿命の推定方法、補修方法をまとめました。さまざまな場面でこのマニュアルを使っただけであれば幸いです。

1 点検方法

メンテナンスは、「安全性の確保」、「機能の維持」、「耐久性向上」のために行います。メンテナンスは日常点検から始まります。点検の方法やそのポイント、時期はつぎのとおりです。また、終わりのページに点検記録用紙を用意しました。点検項目にしたがいチェックを行ってください。用紙は保存をして、点検の経過を残しておきましょう。

○日常点検の方法：見る、触る、たたく、先端のとがったドライバーで刺すなど

点検のポイント：地際、隅、ボルトの穴、雨水が集まる場所、亀裂内部、湿っているところ、菌糸やきのこ

点検の時期：見る、触る、たたいて音を聴く点検 → 春から秋にかけて月1回
ドライバーで刺す内部の腐朽点検 → 夏に1回



写真 腐朽しやすいところ、たたく点検、ドライバーで刺す内部の腐朽点検

2 判定方法

点検中に腐朽箇所が見つかりましたら、その被害状態を下の表により5段階で判定します。つぎに次のページの図により、木材の強度がどれぐらいい残っているかを推定します。

たとえば、被害度3と判定された場合。図の被害度区分で3の範囲が、右横の縦軸（残っている強度の割合）の60から40%と対応しています。このとき、腐る前の強度と比べて、60から40%に減少していると判断します。

また、左横の管理区分を見ると、被害度3では交換の時期が来ていることを示しています。

木材は腐りだしたら一気に強度が低下しますので、注意が必要です。

表 腐朽など被害状態の判定基準

被害度	観察状態
0	健全
1	部分的に軽度の害虫または腐朽
2	全面的に軽度の害虫または腐朽
3	2の状態の上に部分的にはげしい害虫または腐朽
4	全面的にはげしい害虫または腐朽
5	害虫または腐朽により形がくずれる

JIS K 1571 (2004)「木材保存剤の性能試験方法および性能基準」の野外試験より

点検は特別な機械を使うものでなく、見る、触る、叩く、先端のとがったドライバーなどで刺す方法で行います。

叩けば、中に空洞があればボコボコ音がしますし、刺せばグスグス先端が入っていきます。そこで、腐った箇所を見つ

け、その範囲推測するのです。腐った箇所が見つければ、次は被害度の判定です。マニュアルの表にあるよう

に0から5段階の観察状態で区分します。次にグラフを見てください。被害度3だったら、木材の強さは、もとの強さに比べ6割から4割程度になっています。また、左側の管理区分で、その箇所は補修か交換時期に来ている、というように読みます。

安全性を数値で比較される方は、パソコンなどで①か②の計算式に数値を代入してみ、設計値と残存強度の比較をしてみてください。グラフには安全率は含めていません。

また、含水率計をお持ちの方は、③の計算式で強度予測ができます。含水率が100%を超えるような箇所では強度が半分ぐらいに低下しています。

経過年数以上に長持ちをしている木材もあると言われるかもしれませんが、このグラフは、早く腐朽が進行した材と平均的に腐朽が進行した材を表現していません。

どの樹種でも同じように腐ると解釈してください。辺材はヒノキでも早く腐ります。腐り始めたならその進行は早いので注意が必要です。

補修方法の項目では、再塗装や亀裂の補修について簡単に説明しています。再塗装や補修については、早ければ早いほど、後々の補修の費用や労力が少なくて済みます。

おわりに

マニュアルの図を作成するためにさまざまな試験を行いました。そしてその結果を長年の研究成果を踏まえて分析し、

たった1つの図の中で表現しました。ご紹介したマニュアルをまず第1版として参考にさせていただき、皆様のご意見をお聞きしながら、また研究を重ねながら、

精度の高い、便利なものに成長させて行きたいと思っています。

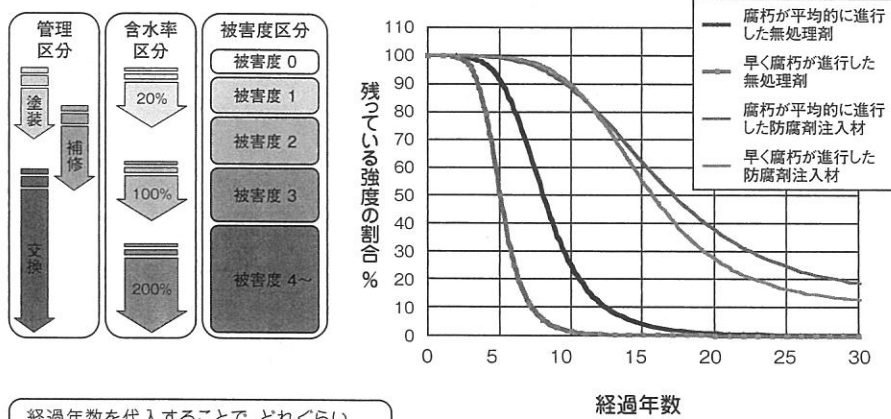


図 経過年数と強度減少の関係

経過年数を代入することで、どれぐらい強度があるか計算できます。

① 腐朽が平均的に進行した材の強度推定式

$$\text{推定強度} = [a + (100 - a) / \{1 + (\text{年数} \div c)^b\}] \div 100 \times 40 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

無処理材 : a = 0, b = 5, c = 8
防腐剤注入材 : a = 12, b = 4, c = 16

② 早く腐朽が進行した材の強度推定式

$$\text{推定強度} = [a + (100 - a) / \{1 + (\text{年数} \div c)^b\}] \div 100 \times 24 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

無処理材 : a = 0, b = 6, c = 5
防腐剤注入材 : a = 10, b = 5, c = 15

③ 含水率が高くなったときの強度推定式

$$\text{推定強度} = (-0.17 \times \text{含水率}(\%) + 46) \times 0.5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

経過年数を上の式に代入すれば推定強度が計算できます。点検した工作物に設計基準がある場合は、その基準強度値と比較してください。残っている強度の割合が80%あっても基準を下回る場合があります。設計基準がない場合でも、残っている強度が50%になると危険です。たとえば②の式で腐る前は24N/mm²、腐りだして3年経過した材の強度は23N/mm²と計算できますが、5年後は約半分の12N/mm²となります。3年経過した時点での余寿命は2年と考えられます。また、いつも湿っている木材は100%を超える含水率があり、木材内部は腐っています。含水率が100%になると強度は半分近くに減少してしまいます。

なお、木橋などの重要工作物は別途検討が必要なので、当センターにご相談ください。

3 補修方法

塗装面の下から木材が見え始めたら、再塗装しましょう。木材が腐り始めたら、瞬間接着剤を浸み込ませましょう。また、木材上面に3mmより広い亀裂が見つかったときは、木粉を詰め、写真2のように瞬間接着剤を浸み込ませて、亀裂にふたをしましょう。早めの補修を繰り返して行ってください。早ければ早いほど木材の寿命が延び、補修の費用も労力も少なく済みます。



写真2 亀裂の補修