

木製遊具のメンテナンス

菊地伸一

木材の耐用年数と遊具の耐用年数

防腐処理した木材の耐久性・耐用年数は、「木材は野外で何年くらい使用できるか」のところで述べたように、屋外での杭試験によって評価されています。例えば、防腐処理をしていないトドマツ・カラマツの耐用年数は3～5年ですが、CCA処理材は10年以上となります。しかし、このようにして得られた木材の耐用年数を、そのまま木製遊具の耐用年数と考えるのは適切ではありません。

「木製遊具施設の腐朽調査」でも示したように、劣化の生じた施設でもすべての部材が同じようにダメージを受けているわけではありません。例えば、CCA処理木材を使用して12年経過した遊具の場合、接地している部材41本に対し、何らかの劣化が観察された部材は4本で、他は健全な状態が保たれていました。しかし、劣化の生じた部材が例えばワイヤーやネットの保持やステップ部分など、その遊具の安全を保つ上で、構造的に重要な部材であれば、いくら劣化部材の割合が小さくてもその木製遊具は耐用年数に達していると判断され、補修・補強することが必要になります。

また、遊具の場合にはステップ材の磨耗、衝撃荷重による破壊、ボルトや釘の浮き上がり、表面のささくれなど、杭試験では評価できない劣化要因も数多くあります。このような劣化は、施設の構造、形状、用途によって異なることから、それぞれ個々に劣化診断する必要があります。

木材の劣化点検

木材の腐朽や北海道南部に生息しているヤマトシロアリによる被害を定量的に評価することは容易なことではありません。これらの生物劣化は表面から始まるとは限らず、外見的には健全でも、激しい内部劣化が起きていることも少なくないからです。また、部分的な劣化であっても強度的に致命的なこともありますし、材全体に変色が生じていても表層にとどまるような劣

化もあります。

このような腐朽や蟻害^{きがい}をできるだけ正確・合理的に評価するため、次のような診断法が開発・提案されています。

釘の打ち込み探さ

「ピロディン」として市販されている装置で、一定の力で釘を打ち込み、刺さった深さによって劣化の程度を推定するものです。

電気伝導度の変化

乾燥木材は電気伝導度が小さい絶縁性の材料ですが、腐朽により伝導度は高くなります。「シゴメーター」として市販されている装置は、このような変化から腐朽の有無を検知しようとするものです。

X線による内部空げきの観察

シロアリやヒタラキクイムシなど、木材内部に空洞をつくるような劣化の検出に有効ですが、装置的に現場での診断には不向きです。また、内部腐朽の検出は、腐朽が進行したものでなければ容易ではありません。

音波の伝播

木材中を音が伝わる早さは剛性に大きく依存し、腐朽部位の伝播は遅くなり、かつ減衰も大きくなります。これらの原理を利用した音波診断装置が開発されています。

肉眼観察、触診

以上のように、木材の強度や電気伝導度といった物理的性質が腐朽によって変化することを利用した内部診断装置が、いくつか実用化の段階にあります。しかし、これらの装置で部材すべてを診断するには多大な労力を要することから、定期的な点検には外観の観察やドライバーのようなもので突き刺したり、ハンマーなどで軽く叩くなどの方法がとられます。ドライバーなどが簡単に突き刺さったり、叩いたときに鈍い音がする箇所は腐朽している可能性が高いこととなります。このような方法で木材の腐朽を評価する場合、その劣化状態は2ページのような6段階で区分されることが

多く、この場合2.5に達した年数が部材の耐用年数とされます。

写真1～3は供用中の木製遊具の腐朽状態を観察したもので、いずれも部分的に激しい腐朽が生じており、ドライバーが材内部まで深く突き刺さります。これらの部材は被害度3～4と判定されたものです。なお、観察した遊具は設置後5年程度経過したもので、写真に示すような腐朽の生じている部材・部位は一部に限られていました。このため、遊具に使用されている全設置部材の被害度の平均値は1程度となり、耐用年数の基準である2.5には達していません。しかし、このことによって木製遊具が耐用年数に達していない、と判断するのは適当ではありません。例示した遊具の場合、最低でも腐朽部材の交換または補強が必要と思われます。

当然のことですが、肉眼観察で判定される被害度が大きいほど、部材の強度低下も大きくなります。図1

は、なだれ防止柵に使用されたカラマツおよびスギ丸太の被害度と強度低下率の関係を示したもので、被害度が大きくなるにつれて縦圧縮強さが低下しています。しかし、同じ被害度でも強度低下の様子は大きく異なっています。耐用年数に達していないと判断される被害度2でも、健全材の1/3以下の強度まで低下することもあります。肉眼観察、触診によって部材の劣化を判定する場合には、このようなバラツキを常に念頭に置く必要があります。

遊具の劣化点検とメンテナンス方法

木製遊具には、木材だけではなくボルト等の金属類、ロープ等の繊維製品、さらにプラスチック系材料等が使用されています。特に最近のコンビネーション遊具でその傾向が強くなっています。これらの材料は、それぞれに劣化の起こり易さ、劣化傾向が異なるため、使用材料に合った点検が必要になります。また、遊具の形状や用途によって可動部や消耗部品が異なること



写真1 地盤部の腐朽

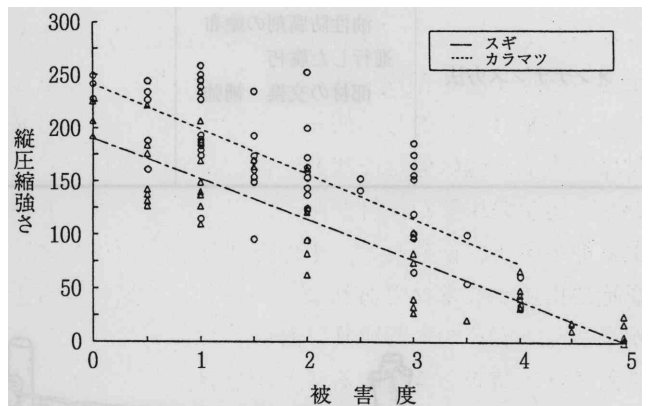


図1 杭丸太の被害度と湿潤状態での圧縮強さ
(長谷川益夫: 木材保存, 19(1), 13-22(1993))



写真2 木口の腐朽

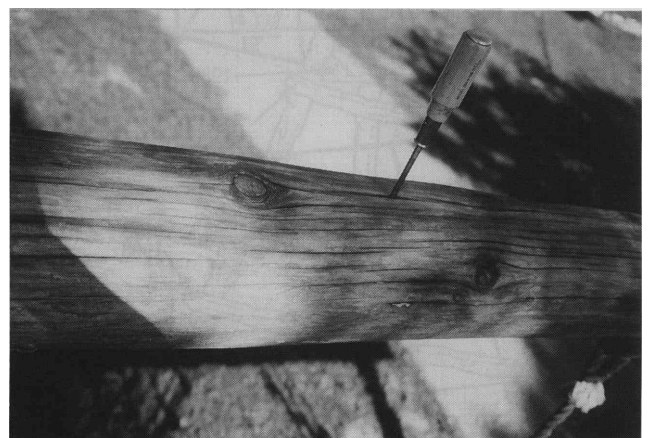


写真3 横架材の腐朽

から、個々の遊具に適した点検が行われなければなりません。

ここでは、使用材料、用途ごとの点検項目やメンテナンス方法を記載することは複雑になることから避け、それらに共通する点を表1に整理しました。供用中の木製遊具については、個々に適した点検表を用意し、1年に1度は詳細な点検を実施することが望まれます。

このような遊具の点検基準や点検方法などは、後述の(社)日本公園施設業協会において整理されつづります。

公園施設の設計・安全管理基準

公園施設の設計・製造、安全管理、点検・整備等については、遊具メーカーを中心とする企業で構成される(社)日本公園施設業協会が、各種の管理マニュアルや管理制度、安全基準を整備し、その普及を図っているところです。また、公園施設の安全性を判定するなどの業務に関連した「公園施設製品安全管理士」、公園施設の点検及び修繕業務に関連した「公園施設整備技士」、公園施設の組立・据え付け・基礎工事等の業務に関連した「公園施設施工技士」などの資格認定

表1 木製遊具における点検項目の一例

部 材	構造部材 (木材)	基 礎	塗装状態	接合金物・ボルト類	チェーン・ロープ・ネット
点検項目	腐朽 割れ 変形 とげ・ささくれ 釘頭の突出	亀裂 破損 沈下	サビ 磨耗	ゆるみ 磨耗 曲がり がたつき サビ	サビ 磨耗 のび・たわみ 結束部のゆるみ 部分的な破断
メンテナンス方法	軽微な腐朽 ・油性防腐剤の塗布 進行した腐朽 ・部材の交換・補強	補修, 再施工	木部 ・保護着色剤の塗布 金属部分 ・サビ止め塗装 磨耗 ・ゴム板等による被覆	・増し締め ・コーキングによる被覆	・交換

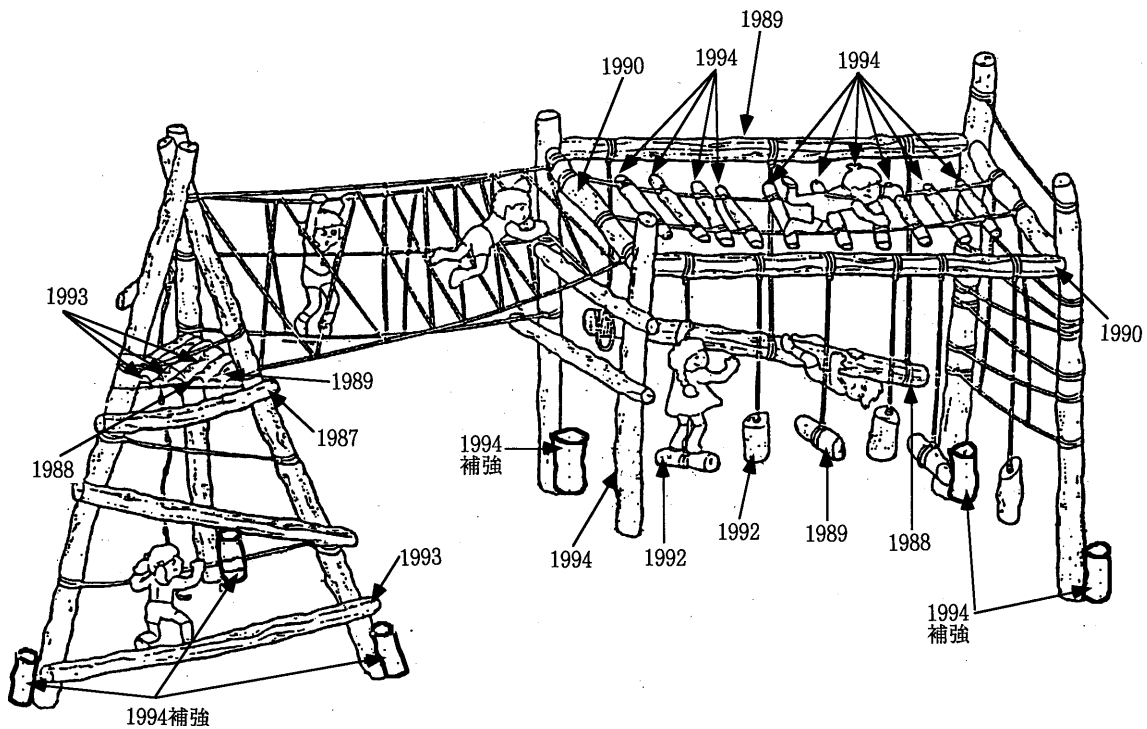


図2 木製遊具の補修事例(1982年設置)
注) 数値は部材交換した年を表している。ロープは一部補修を行っている。

制度、公園施設を生産する工場の認定制度が実施または実施予定となっています。これらの安全基準や認定制度は、木製だけではなく鋼製やコンクリート製遊具など、すべての公園施設をその対象としています。

現在のところ、公園で使用される遊具の安全性に関する法的な規定はありません。建設省では公園遊具の安全性に関する実態調査を進めているところで、今後何らかの指針が明らかにされていくと思われます。

メンテナンスの具体例

図2は道内の公園に設置されている木製遊具の一例です。遊具に使われている木材はカラマツで、加圧注入処理はされておらず、地際部に油性防腐剤が塗布されています。1982年に設置されて以来、毎年部材の点検および必要な補修・交換が行われており、その一部を図中に示しました。これによると、設置5年後から部材の交換がはじまり、それ以降毎年何らかの補修が行われています。また、12年経過時点で支柱地際部が補強されています。この補強は主に部材の腐朽に対応したもので、1995年の調査では、支柱地際部の被害度2~3と判断されています。これ以外の横架材にも一部腐朽した部材がありましたが、磨耗による損傷の影響も強く見られました。

別な遊具施設の補修事例でも、設置数年後からワイ

ヤーやロープ、チェーンなどの交換や物理的な破損による補修が行われています。また、私たちが観察してきた比較的新しい木製遊具の一部にも、ワイヤーやロープのほつれ、ボルトのがたつきなどが見られました。

おわりに

このように、木製遊具の耐久性を向上させるには、木材を防腐処理するだけではなく、鉄やロープなど様々な材料の管理など、数多くの要素を考慮する必要があります。林産試験場としては、関連分野の協力を得ながら、幅広い取り組みによって木製遊具の耐久性向上に努力していきたいと思えます。

最後に、木製遊具の調査にあたり、ご協力いただいた各市町の公園管理担当の方々、防腐処理メーカーの方々に深く感謝いたします。

参考資料

- 1) 矢田茂樹：最近の外構施設と劣化防止対策，木材保存，17巻4号，5-13（1991）。
- 2) 蒔田 章：外構材の耐久性向上技術について（ ），木材保存，20巻4号，23-27（1994）。
- 3) （社）日本公園施設業協会：公園施設維持管理マニュアル（検討資料），関連規定・制度。

（林産試験場 耐久性能科）