

# 木製遊具の長寿命化技術と実証試験

性能部 構造・環境グループ 小林 裕昇

## ■はじめに

2019年3月に「森林環境税及び森林環境譲与税に関する法律」が成立し、「森林環境税」および「森林環境譲与税」が創設されました。この「森林環境譲与税」の用途に、木製遊具設置の検討をしている道内自治体が増えています。

しかし木製遊具は、部材に防腐薬剤処理木材（以下、処理木材）を使用しているも鋼製遊具と比較して耐用年数が短いこと、また劣化したときの部材交換・補修に手間が掛かることなどの要因から、遅々として普及が進まないのが実情です。

そこで林産試験場では、遊具の長寿命化を図る技術開発を行ってききましたので紹介します。

## 1. 木製遊具の長寿命化について

木製遊具の長寿命化を図るため、木部における水分の滞留や吸収による劣化を抑制する「設計」および、部材の補修・交換を簡単に行えるよう部材間の接合に金物を用いた「ハイブリッド化」の技術開発を行いました。

これらを考える上で重要なポイントは、①地面と接する支柱脚部への接合金具の使用、②柱頭部の木口面と水平部材の上面の保護、③構造部材への非構造部材の取り付け方の3つが挙げられます。

### 1-1 地面と接する支柱脚部への接合金具の使用

支柱脚部は、処理木材を使用しても地盤面に接している限り腐朽を避けることはできません。そこで、支柱脚部は地面に接触させず、地盤面より上の位置で基礎と柱を固定する接合金具を考案しました（写真1）。接合金具は、直径48.6mmの鋼管パイプとベースプレートで構成された単純な形状です。金具を基礎に取り付けた後、支柱下端に空けた開口（写真2）



写真1 接合金物



写真2 支柱下端の開口

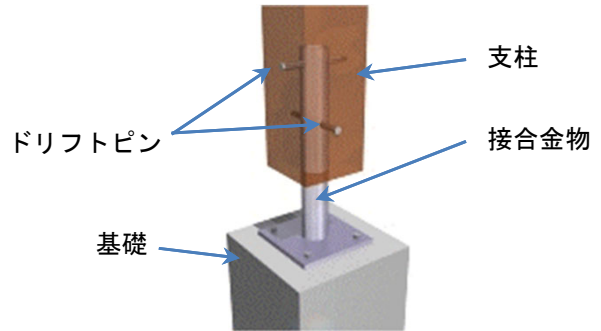


図1 接合金物の支柱への固定



写真3 施工の様子



写真4 埋め戻し後の状態

にパイプを差し込み、ドリフトピン2本で十文字に固定します（図1）。施工の様子は写真3に、埋め戻した後の状態を写真4に示します。

なお接合金具を用いた柱脚部はピン接合となるため、筋かいなどの水平力を負担できる構造が求められますので、設計の際には注意が必要です。

### 1-2 柱頭部の木口面と水平部材上面の保護

木口面となる柱頭部は木材の他の部位より吸水率が非常に高く、劣化が見逃されやすい部位です（写真5）。

ここに笠木状の保護部材（以下、笠木）を被せるだけで耐久性の向上が十分見込めます（写真6）。



写真5 柱頭部の劣化（腐朽）

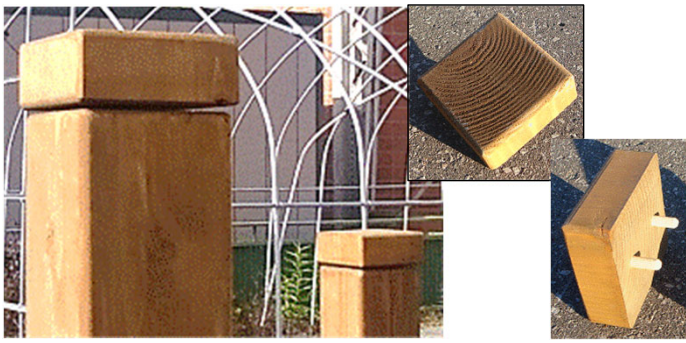


写真6 笠木による保護

笠木と支柱の取り付けは「木ダボ」を用い、隙間を2～3mm程度確保します。この笠木は、交換が前提なので、接着剤などで完全に固定する必要はありません。使用する材も端材の利用で問題なく、低コストで耐久性の向上が図れます。

水平部材の梁や柵・手すりなどの横木の上面は、水分だけでなく日光の影響もあり、著しく劣化したり干割れが発生することが考えられます（写真7）。

そこで、これらの部位に関する保護材を取り付けるものとします。ここでは、遊具の手すり上部横木に笠木をコーチスクリューにて取り付けています（写真8）。コーチスクリューによる固定のため、劣化時の笠木交換は簡単に行えます。



写真7 手すりの干割れ



写真8 手すり横木上面に笠木の取り付け

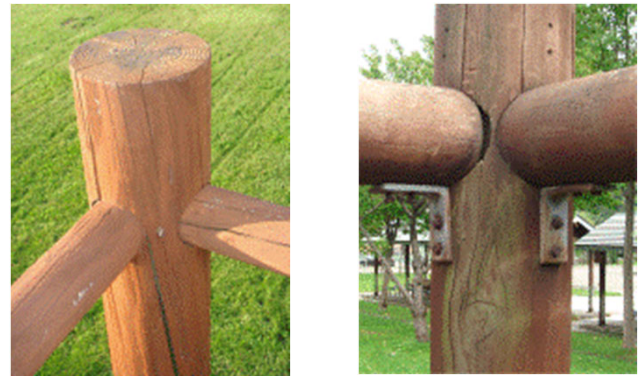


写真9 支柱の側面を切り欠いた横木の取り付け



写真10 手すりのユニット化と金具による取り付け

### 1-3 構造部材への非構造部材の取り付け方

構造部材の支柱に手すりなどの非構造部材を取り付ける場合、水分の侵入を最小限とするとともに、交換や補修のしやすい納まりが大切です。しかし支柱側面を切り欠き、そこに横木を差し込んで納める事例をよく見ます（写真9）。

そこで遊具においては手すりをユニット化し、それをアングル状の金具で支柱に固定する納まり（写真10）としました。

柱の加工はボルト穴のみのため水分の影響も小さく抑えられ、また手すりの交換も簡単に行うことが可能です。

木製遊具の長寿命化技術の詳細は、林産試験場ホームページに「木製遊具の耐久性向上を図る設計資料集※」として掲載されていますので、是非活用して頂ければと思います。

## 2. 長寿命化技術の実証試験

本技術の耐久性能を確認するため、2010年に試作遊具1号（写真11）を、2012年には試作遊具2号（写真12）を旭川市内に試験設置しました。



写真11 試作遊具1号



写真12 試作遊具2号



写真13 柱脚部の状態 (スギ)



写真14 柱脚部の状態 (トドマツ)



写真15 柱脚部の状態 (処理木材)  
(左:スギ, 右:トドマツ)

## 2-1 柱脚部の劣化調査

柱脚部接合金具使用による長寿命化の有効性確認のため、試作遊具1号の支柱の一部は防腐薬剤処理をしていない「未処理材」を使用しています。設置から8年後の2018年に、試作遊具1号の支柱を基礎から外し、柱脚部の劣化調査を目視と触診にて実施しました。

支柱に使われている樹種はスギ材およびトドマツ材で、どちらの樹種も柱脚部には全く劣化が見られず、乾燥した状態を保っていることが分かりました(写真13, 14)。劣化に関しては、処理木材(写真15)と比較しても、大きな差異は見られませんでした。

## 2-2 笠木を取り付けた各部位について

笠木を取り付けた各部位の劣化状態の確認は、試作遊具1号および試作遊具2号ともに定期的に行っており、最も新しいものは2021年10月に実施しています。

柱頭部木口面は笠木を外し、柱脚部と同様に目視と触診を行いました。支柱と笠木の隙間には昆虫類が生息していた跡やクモの巣跡がありましたが、木口面については乾燥状態を保っており劣化は確認で

きませんでした(写真16)。手すり上面に取り付けた笠木には、干割れが発生していましたが腐朽は生じておらず、ユニット化した手すり自体にも著しい劣化は見られませんでした。

以上の調査結果から、本技術が耐久性の向上に有効であることが確認されました。また、今後も劣化状況について調査を継続していく予定です。



写真16 木口面の状態



写真17 木製遊具（下川町）

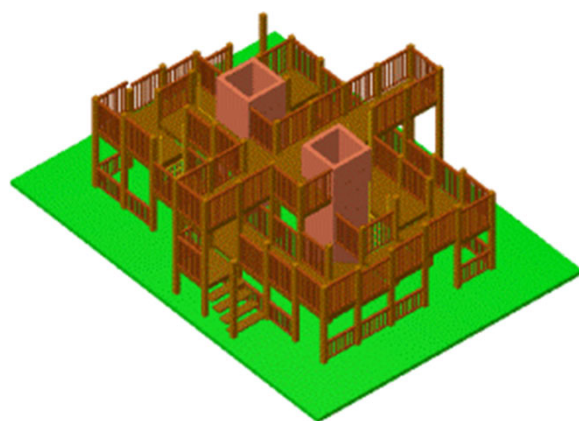


図2 木製遊具（3D図・計画案）

### ■まとめ

木製遊具の長寿命化において、柱脚部に接合金具を用いることや劣化の進みやすい部位に保護部材を取り付けることが耐久性の向上につながる事が明らかになりました。

本技術を用いた木製遊具は、2013年に下川町の桜ヶ丘公園に大型の遊具が設置（写真17）されたのを始め、中型の遊具も計画中です（図2）。

今後は森林環境譲与税を活用し、長寿命化された木製遊具が普及することを期待します。

※道総研 森林研究本部 林産試験場：“木製遊具の耐久性向上を図る設計資料集”，林産試験場マニュアル・特集ホームページ，2021年12月確認  
<http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fpri/manual/mokuyugu/mokuyugu.htm>