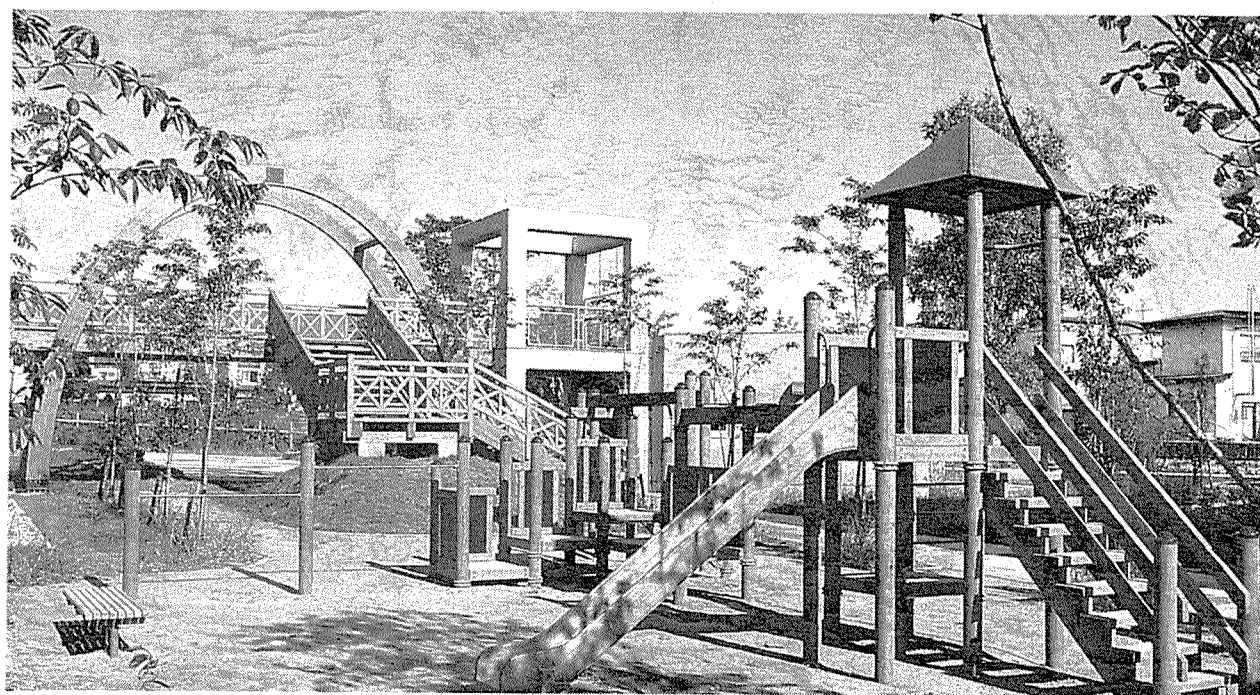


木製遊具設計施工の手引



財団法人 日本住宅・木材技術センター

建造物適用技術推進委員会

委員長	塩田 敏志	東京農業大学農学部教授
委員	木方 洋二	名古屋大学農学部教授
	大熊 幹章	東京大学農学部教授
	喜多山 繁	東京農工大学農学部教授
	矢田 茂樹	横浜国立大学教育学部教授
	古澤富志雄	職業能力開発大学校助教授
	小林 章	東京農業大学農学部講師
	平井 卓郎	北海道大学農学部教授
	信田 聡	東京大学農学部助手
	小松 幸平	農林水産省森林総合研究所木材利用部接合研究室長
	井上 武	日本道路公団技術部緑化推進課長
	藤内 誠一	(社)日本造園コンサルタント協会技術委員長
	蓮見 隆	(社)日本マリーナ・ビーチ協会調査役
	大曾根 真	日本木材防腐工業会専務理事

建造物適用技術推進委員会

木製遊具分科会

主査 委員	矢田 茂樹	横浜国立大学教育学部教授
	井村 五郎	千葉工業大学助教授
	小林 章	東京農業大学農学部講師
	平井 卓郎	北海道大学農学部教授
	嶋崎 正勝	(株)三英遊具事業部部長
事務局	牧 勉	(財)日本住宅・木材技術センター試験研究部長
	屋代 榮久	(財)日本住宅・木材技術センター技術主任

まえがき

近年、都市化が進展すると共に、子供の学習塾等での勉学の機会が多くなる中で、屋外での子供の遊びをみると、遊び場所が狭まっていること、遊びの仲間と時間が少なくなっていることなど質量両面からその内容は貧弱なものになっています。こうした状況に対応して、子供の精神面及び肉体系の両面にわたる健全な発育を促す見地から、屋外における質のよい遊び場所を子供に提供することが強く求められています。

木製遊具は、肌にやさしいなど素材として優れた条件を備えていることから、利用者から好評を得ており、上述のような社会的な要請を背景に、公園や学校を主体にその整備が進められています。最近では、遊びの機能をいくつか複合した大型のものへとその内容の充実が図られる傾向が強まっています。

このように利用者の好評を得て、大型化する傾向を示している反面、木製遊具は、耐久性に欠けることや日常の維持管理に手間がかかることからその管理者や設置者の評価は必ずしも芳しくないといった問題があります。また、大型化に伴い安全性を確保するための対策を明らかにすることが求められています。

本書は、こうした問題や要請に応えるよう、木製遊具を計画・設計・施工する官公庁やメーカー等の関係者を対象に、木材の知識及び使い方、安全性・耐久性向上のための方策、設計施工及びメンテナンスの手法等を明らかにすることとしました。本書がこれら関係の皆様幅広く活用されますよう心から期待します。

本書は、次ページに示す委員会の検討の成果です。具体的な作業は木製遊具分科会が行いました。本書作成にあたり貴重なご指導やご意見をいただきました本委員会の委員各位、多忙な中を積極的に本書作成に取り組んでいただきました分科会の委員各位及び委員会活動を支援していただきました関係官庁の担当官ほかの皆様に対しまして深く感謝を申し上げます。

平成6年3月

(財)日本住宅・木材技術センター

理事長 下川 英雄

目 次

1. 総 則	1
1. 1 手引きの目的	1
1. 2 適用の範囲	2
1. 3 用語の定義	3
1. 4 遊具の分類	3
2. 計 画	5
2. 1 子供の遊び環境と遊具	5
2. 2 敷地計画	6
2. 3 配置計画	7
3. 設 計	7
3. 1 人間工学的な配慮	7
3. 2 遊具の安全性	9
3. 3 木製遊具の耐力設計	11
3. 4 遊具に加わる荷重と構造計画	12
3. 5 遊具の部材設計	14
3. 6 木製遊具の接合部設計	21
3. 7 遊具の詳細設計	22
3. 8 遊具の耐久性	24
4. 生 産	28
4. 1 工程・品質	28
4. 2 木材の防腐・防蟻処理	32
5. 施 工	35
5. 1 基礎工事	35
5. 2 組立工事	37
6. メンテナンス	38
6. 1 メンテナンス	38
6. 2 点 検	39
6. 3 保 守	51

1. 総 貝リ

1. 1 手引きの目的

本手引きは、公園や緑地に設置される木製遊具の計画・設計・生産・施工・維持管理のための一般的な方法を示し、もって木製遊具の合理的な利用の促進に資することを目的とする。

遊具の設計・施工の手引きは、諸外国ではD I N - 7926 (ドイツ)、B S - 5696 (イギリス)、D R - 77170 (オーストラリア) 等の規格があるが、我が国ではまだ未整備の状態にある。現在、(社)日本公園施設業協会では「公園施設共通仕様書」作りを進めており、その中で遊器具に係わる規格作りを含めて検討中である。昨今、子供の使う遊具は、従来の単体遊具からいくつかの遊び機能を複合した大型のコンビネーション遊具へと変化しており(写真1)、特に安全性に関する指針の整備が急務とされている。

本手引きは、木製の遊具を設計・施工するメーカーや計画する官公庁の関係者等を対象としたもので、木製遊具の合理的な利用を促進することを目的とするものである。



写真1 木製遊具の一例

1. 2 適用の範囲

本手引きは公園、緑地等の屋外空間において、構造部材として木材及び木質材料を使用する遊具を対象とする。

都市公園等の公共の屋外空間に設置される遊具には、木材系、金属系、コンクリート系、プラスチック系の材料を構造主体としたものがあり、それぞれ特徴がある。ここでは構造部材の一部又は全部に、木材及び木質材料を利用する遊具について適用することとする。ただし、木製遊具とはいえ、接合部には金具が使用されプラスチックとの複合化も進んでいるので、関連の事項についても併せて述べることとする。



写真2 木材と金属材料を複合化した遊具

1. 3 用語の定義

本手引きにおいて使用する用語の定義は次のとおりとする。

- (1)遊具 : 屋外において地面に固定され、不特定の児童が一人又は複数で利用することにより、子供の肉体的・精神的発達を促進することを主たる目的とした施設。
- (2)安全域 : 遊具の可動範囲、及び子供の自由な移動のための余裕を含めた最小空間。
- (3)最大落下高 : 遊具の使用において、最高到達可能点から真下の平面までの垂直距離。
- (4)登行部 : 地上から上の段へ、下から上へ、又はその逆に移動することを目的とした構造部位。
- (5)端縁距離 : 部材の木口端から、金具固定用の穴等までの距離。
- (6)腐蝕と腐朽 : 腐蝕とは、材料が化学的に劣化（酸化還元反応など）することで、腐朽とは、有機物質が微生物（菌類など）の酵素により分解することを意味する。
- (7)インサイジ : 防腐・防蟻剤の均質な浸潤層を得る目的で、注入前に木材表面を刺傷することをいう。
- (8)浸潤度 : 防腐・防蟻剤を注入した木材からサンプリングした試験片について、規定の長さに対する薬品浸透部分の長さの比率をいう。

1. 4 遊具の分類

遊具は構造及び機能の違いにより、揺動系、振動系、上下動系、回転動系、滑降系、滑空系、懸垂系、登はん系、平衡・跳躍・腹這い系、及びそれらを組み合わせた複合系に分類される。

- (1)揺動系 : 吊り下げられた座部を有し、前後に弧を描く遊具。ブランコ、揺動木など。
- (2)振動系 : スプリング機構を有し、さまざまな方向に振動する遊具。スプリング遊具など。
- (3)上下動系 : 支点を中心に上下動する遊具。シーソーなど。
- (4)回転動系 : 中心軸の回りを回転動する遊具。グローブジャングル、旋回塔など。
- (5)滑降系 : 滑り面を有し、上から下へ滑降できる遊具。滑り台など。
- (6)滑空系 : 支持ケーブルと移動装置により、滑空できる遊具。ロープウェイなど。
- (7)懸垂系 : 横架材にぶら下がる遊具。鉄棒、うんていなど。

- (8)登はん系 : 垂直材、横架材によって昇り降りできる遊具。ジャングルジム、クライミングロープなど。
- (9)平衡・跳躍 : 横架材、壁、穴などを設けて(1)～(8)以外の機能を有する遊具。プレイウォール・腹這い系 ル、平均台、ステップなど
- (10)複合系 : 二つ以上の遊び機能を組み合わせた遊具。コンビネーション遊具など。最近の遊具はこのタイプのものが多い。



写真3 スギ丸棒加工材を使った最近の木製コンビネーション遊具

2. 計画

2. 1 子供の遊び環境と遊具

遊具は子供の肉体的及び精神的な発達を促進するよう、適切に計画されなければならない。

今から30年位前まで子供達は大勢の仲間達と群れ、近くの路地や野山や小川を駆け巡っていた。その後、急速な経済成長の中で道路は車に占拠され、広場や小川は消失し、子供を取り巻く環境は急速に人工化した。ある調査によると、子供達の遊び空間の広さは、過去20年間に1/20にも減少している（仙田満：遊び環境のデザイン P.4（1987）鹿島出版会）。

遊びが成立するためには空間だけでなく、時間、友達、方法の要素が必要となるが、時間については学習塾・習い事への通塾のため、友達については核家族小産化のために、方法についてはガキ大将を中心とする伝統的な遊びシステムの崩壊によって失われつつある。いきおい子供達の仲間遊びは学校型の同学年、同年齢組織となり、その上、遊び集団は小型化している。

学校から家に帰った子供達、特に高学年の子供達は時間があっても遊び仲間がいないため、テレビを見たり、ファミコンゲームといった受身的な遊びしかできない。

子供が将来自立するための真の社会性を身に付けるためには、年齢の異なる子供が群れて遊ぶことによって上下のつながりを学ぶことが必要とされているが、現在そのような遊びシステムはほとんど失われている。

このような背景の中で、遊具、特に屋外に置かれる大型の遊具はその魅力的なデザインや機能によって子供達を呼び寄せ、仲間遊びを誘発するための装置といえる。もちろん、子供達の運動能力や持久力の向上に寄与することも必要であるが、最も重要なことは群れて遊ぶことを誘発することである。このような見地に立つと、よい遊具の条件は、ゲームの舞台装置となりやすいものということになる。

屋外遊具におけるゲームは、1)競争ゲーム、2)追跡ゲーム、3)格闘ゲーム、4)ものまねゲーム等がある。子供達にゲームを誘発しやすい遊具の条件として次のような項目が挙げられる（仙田満：遊び環境のデザイン P.15（1987）鹿島出版会）。

- ①循環機能があること。
- ②構成要素として対立的な要素を持っていること。
- ③めまい体験（揺れる、跳びはねる、滑る、駆け降りる、飛ぶ。）ができる部分があること。
- ④近道ができること。

コンビネーションタイプの遊具の設計に当たっては動線に変化があって分かりやすく、滑ったり、飛び降りたり等のめまい的遊び行動が含まれ、しかもそれらが循環する（さらにとこ

どころバイパスを設ける。)構造にする必要がある。また、遊具内に適当な休憩スペースやシンボリックな部分を設ける必要もある。

従来の公園等のイメージは、1)利用することよりも管理することを優先した素材選択、2)画一的イメージ、3)形態や色彩の貧困さ、4)楽しさの欠如、等の理由によって利用率が極めて低い状況にあるが、その改善のためには、子供の遊び環境・遊び行動の実態に対応した計画が必要である。

この他、遊具計画における一般的な要件として次の項目が挙げられる。

- ①利用する子供の年齢構成を考慮する。
- ②部材寸法や部材配置には人体寸法・動作寸法を考慮する。
- ③安全性に係わる要素(配置・構成・部材寸法)は子供が冒険遊びをすることを前提に十分チェックする。
- ④屋外用木製遊具の場合は特に耐久性が問題になるので、部材及び構造は10年間の耐用期間を保証できる高耐久性仕様とする。
- ⑤設置後の維持管理、修繕などメンテナンスが容易な構造・材料にする。

2. 2 敷地計画

遊具が設置される敷地は、予定される遊具の構造、規模等の内容に添って整備しなければならない。また、予定する敷地の大きさや環境条件等に合致するよう遊具の構造、規模等の内容を計画しなければならない。

公園緑地では、全体計画の中で遊具の位置や規模が決定される。都会における狭い公園では、土地の有効利用を図るため、単体遊具よりもコンビネーション遊具を設置する事例が多い。これらの遊具は起伏など、敷地の自然景観を利用した立体的な構造とし、しかも公園のシンボリックな存在として計画される。

遊具のための敷地は陽射し、排水、通風などの衛生面だけでなく、見通しなど保安面についても配慮する必要がある。特に木製遊具の場合は木材の腐朽による劣化を避けるため、陽射し、排水、通風とも良好な場所に設置することが好ましい。子供にとって良好な敷地環境は、木の遊具にとっても良好な環境といえる。

2. 3 配置計画

配置を計画する際には、各遊具の安全域を含めた使用範囲を十分に考慮することによって、遊具と遊具、あるいは遊具と他の施設の使用者間の動線パターンが交錯・衝突することのないようにするなど安全かつ快適な使用を確保し得るようにしなければならない。

遊具の配置に際し、他の施設に影響を及ぼすことのないようプランの上ではっきりと仕切りをする必要がある。また、衝突事故を避けるため、遊具間の利用動線が交錯したり、衝突しないように配置する必要がある。

遊具と遊び場の外周までの距離は最低1.8m、滑り台・ブランコの場合は最低2.4mの間隔を空け、その間に障害物やコンクリート等の固い地表がないように配置する必要がある。また、ブランコの場合は歩行者との衝突を避けるため、周囲に保護柵を設ける。

滑り台のついている遊具は光を強く反射し、また夏は熱くなりやすいので、滑り面を北側に設けるようにする。もし北側が無理な場合は東側に向けるようにする。

3. 設 計

3. 1 人間工学的な配慮

遊具の設計に際しては、それを利用する子供の人体寸法や動作寸法を考慮して形状・寸法を決定しなければならない。

遊具の設計に当たっては、まず人間工学的な配慮が必要である。児童の人体計測値を表1に示す。一般に遊具は年齢の異なる子供が利用するので、どの数値を採用するかは「安全性」を基準に選択すべきであろう。例えば、落下防止策の高さは高年齢の児童の重心の位置を参考にし、手すり子の隙間の間隔は幼児の頭のサイズを考慮して設計すべきであろう。また、柵などについては横柵よりも縦柵にして、よじ登り難い構造にすることが望まれる。

表1 人体計測値

(小原二郎編：デザイナーのための人体・動作寸法図集 彰国社(1984年)による)

測定部位		年齢(歳)									
		1	3	5	6	7	8	9	10	11	12
1 身長	男	774	932	1,104	1,159	1,215	1,270	1,322	1,373	1,428	1,498
	σ	28	44	4.57	4.76	5.05	5.20	5.56	5.86	6.66	7.77
	女	758	938	1,096	1,152	1,208	1,263	1,320	1,383	1,450	1,506
	σ	19	25	4.59	4.72	4.99	5.35	5.84	6.55	6.74	6.09
2 眼高	男	—	—	980	1,029	1,098	1,143	1,200	1,245	1,296	1,375
	女	—	—	988	1,039	1,088	1,147	1,196	1,260	1,330	1,391
3 肩峰高	男	576	705	856	899	958	1,001	1,053	1,097	1,142	1,201
	女	562	695	851	894	949	998	1,047	1,104	1,154	1,203
4 肘頭高	男	—	—	9	702	742	772	811	848	885	934
	女	—	—	661	695	736	773	807	854	900	936
5 指先端高	男	268	324	381	400	438	460	483	505	525	555
	女	254	307	386	406	441	472	487	514	542	561
6 上肢長	男	308	381	473	500	517	540	568	591	615	646
	女	308	388	468	492	508	535	511	584	614	643
7 指極	男	—	—	1,072	1,125	1,186	1,249	1,305	1,330	1,414	1,484
	女	—	—	1,068	1,123	1,171	1,225	1,297	1,356	1,432	1,498
8 前方腕長	男	—	—	533	560	581	552	634	661	690	724
	女	—	—	536	563	582	606	634	665	689	716
9 肩幅	男	201	242	276	290	300	309	319	325	342	359
	女	199	246	278	292	301	311	319	327	342	355
10 胸幅	男	—	—	181	189	190	194	202	210	219	225
	女	—	—	173	182	188	192	195	208	214	221
11 下腿高	男	156	225	267	280	299	314	330	345	359	375
	女	153	229	268	282	296	313	329	344	361	369
12 座高	男	446	542	625	650	675	699	721	742	765	798
	σ	22	23	2.73	2.70	2.79	2.89	3.01	3.07	3.52	4.30
	女	438	534	620	645	671	695	720	749	782	814
	σ	22	21	2.75	2.69	2.78	2.96	3.17	3.59	3.86	3.65
13 座面肘頭距離	男	—	—	172	181	188	191	198	205	208	219
	女	—	—	169	178	188	193	203	212	218	224
14 座位膝蓋骨上縁高	男	—	—	306	321	342	364	379	397	418	441
	女	—	—	297	312	341	361	378	399	424	436
15 座位殿幅	男	129	191	206	216	226	233	246	251	263	280
	女	128	195	210	221	227	239	249	263	278	294
16 座位殿膝窩間距離	男	—	—	294	311	325	340	353	369	390	410
	女	—	—	303	318	323	339	357	378	396	412
17 座位殿膝蓋骨前縁距離	男	204	277	357	375	393	414	432	452	478	502
	女	204	292	362	380	393	416	438	460	478	507
18 座位下肢長	男	384	485	608	638	674	706	737	769	809	855
	女	389	495	610	641	676	710	737	775	808	845
体重(kg)	男	10.1	14.1	19.0	20.9	23.3	26.1	29.1	32.3	36.1	41.4
	σ	0.9	1.5	2.42	2.96	3.43	4.19	5.19	6.02	7.14	8.33
	女	9.3	14.0	18.6	20.5	22.8	25.6	28.8	32.6	37.4	42.5
	σ	0.6	1.0	2.45	2.91	3.39	4.16	5.04	6.14	7.09	7.45

梯子の握りは子供の手でも握りやすい寸法（25～30mm）にする必要がある。木製品の場合は、一般に強度上の制約のために直径を60mm以下にすることは困難なので、握り棒には金属製品を使うことが多い。梯子の握り棒に木材を使う場合には、写真4に示すように溝加工や穴あけ加工を施して、握りやすく、滑りにくい形状にすることが望まれる。

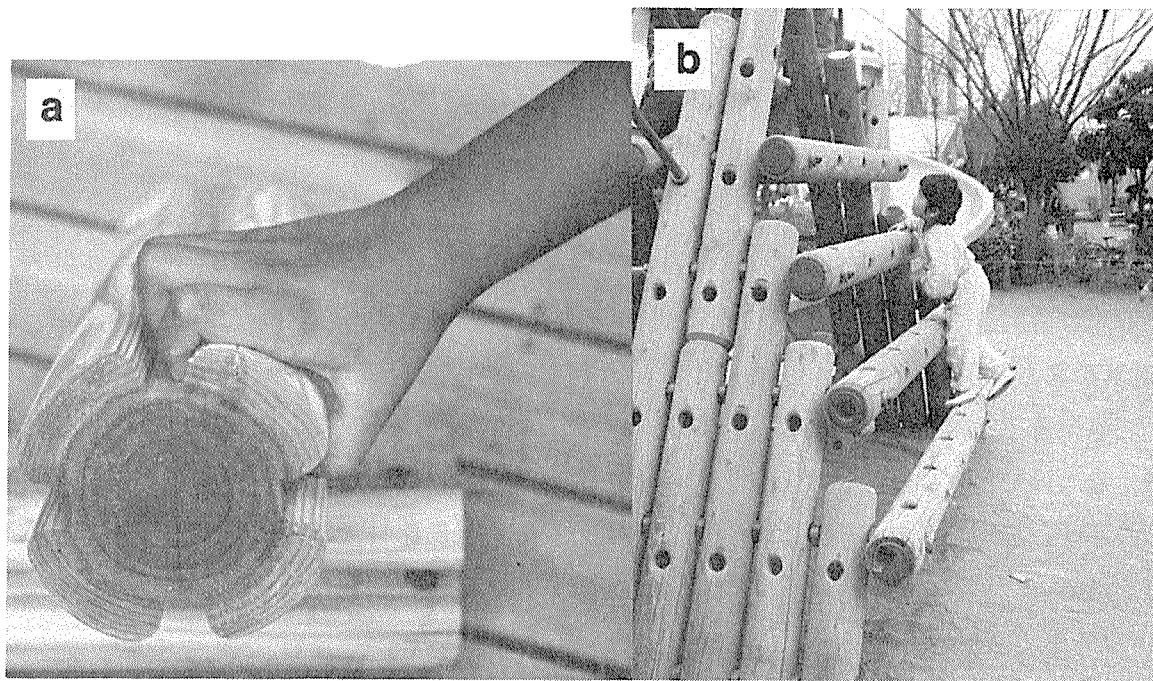


写真4 木製の梯子部材の握り難さの改善例

3. 2 遊具の安全性

遊具は、予測される各種の利用形態に際して、安全な構造でなければならない。

一般的には、安全性と遊びの面白さは背反する要素である。安全性を強調するあまり子供達に魅力的なめま이의遊び行為、挑戦的遊び行為を阻害すると、遊具に子供は集まらなくなってしまふ。仮に遊具に取り付いても面白くないためにかえって危険な遊びを誘発し事故を招くこともある。

近年、子供の骨折が社会問題となっているが、それは骨の力学的な強さの問題だけでなく、飛び降りる、転ぶ、つまづくといった身体的な急変に対し子供達がとっさに身構えできない点にも原因があると指摘されている。この背景には日常的な屋外遊びの経験不足がある。

屋外設置の遊具の使命の一つは、子供達がこうした体験を数多く積む中で身を守るすべを身に付ける点にあるので、常にある程度の危険は避けられない。ただし、生命や身体に重大な影響をもたらすような事故は絶対に排除しなければならない。遊具設計の基本は、安全性と遊び

の面白さをいかに調和させるかにあるといっても過言ではない。

遊具の安全性の確保は 1)遊具自体の構造・材料の選択、2)遊具の施工、3)設置後の管理（利用者への指導も含む）、の三者が適切に行われて始めて可能になるが、設計上の留意点として次の項目が挙げられる。なお、万一の事態に備えて、製造会社は生産物賠償保険に加入しておくことが望ましい。

(1)安全域

遊具は、安全域を確保するよう設計されなければならない。また、複数の遊具が隣接して設置される場合には、遊具間の安全域は重複してはならない。

(2)保安

遊具は、すべての個所で成人による救助活動が可能な構造とする。例えばトンネルは大人でも入れる大きさが必要である。

(3)遊具の高さ制限

これは落下距離、段差としての階段上の「安全落差」を意味するものであって、全高を制限するものではない。子供が転落した場合に大事に至らない落差は床の構造・材質によって異なるが、砂地、木材チップ、ウレタンフォーム等の緩衝床材であっても3 m以下にする必要がある。

(4)グランドカバーの材料制限

グランドカバーは砂、軟らかい土、木材チップ、樹皮チップ等衝撃吸収性の高いものとする。コンクリート、石材等の硬いものは使用してはならない。

(5)保護柵の設置

デッキレベルの段差が70cmを越える時は保護柵を設ける。柵の高さは110cm以上、手すり子の間隔は9 cm以下とし、縦しま模様の柵とする。笠木は危険な平均台遊びの舞台となるので取り付けない。

(6)首吊り事故の可能性排除

子供の頭や体を挟むような角度や隙間を作らない。ネットのます目は9 cm以下か又は25 cm以上にする。滑り台の滑り面付近は服や鞆の紐が引っ掛からない構造とする。

(7)滑り止めと握りにくさの改善

登り降りする時、足を掛ける部材は滑りにくい構造とし、握る部分は子供の手でも容易に握れる構造にする。子供の手をのサイズを考慮すると、握りの直径は2.5～3.5 cm、太くても4 cm以下とする。木材を使用する時はこの直径にすることは強度的に不可能であるが、丸太（丸棒）の表面に適当な溝や穴を切り込むことによって、手がかり、足がかりを与えることはできる。（前述写真4参考。）

(8)ブランコの設置条件

滑り台とともに最も事故率の高い遊具である。単独で設置するとき周辺には必ず保護柵を設け、座板はゴム板等の弾性材料で被覆する。地面は掘り下げられ水溜まりになりやすいの

でマット等で被覆する。

(9)危険な横棒の排除

遊具の構造上、水平構造部材の取り付けは避けられない。これは子供達にとって平均台遊びの対象となる。高所に取り付ける場合は転落事故を未然に防ぐため、その位置に十分な注意が必要である。すなわち横棒に子供が登れないような構造、又はその上を自由に歩けないような位置に取り付ける必要がある。

(10)部材の安全性確保

各部材の隅の面取りは大きくし、金具類も手になじみやすく仕上げ、パイプの端部の穴は塞ぐ。木材と金具類の接合部においては、危険な突起を生じないようにする。木材表面はささくれ、とげを生じないようめらかに仕上げる。加工穴も指づめを生じないよう処置する。

(11)遊具の下の危険物排除

掘立て柱構造で主柱基礎部をコンクリートで固める場合には、コンクリート表面が地表に現われないよう施工する。またコンクリート上部表面は勾配をつけて隅部は丸めておく。

(12)クリアランス

遊具は、身体のいかなる部分も挟まり、抜けなくなる構造にしてはいけない。また、衣服や肩紐を挟む危険のある構造にしてはいけない。特に滑り台やロープウェイのスタート台では細心の注意が必要である。

(13)動線上の危険物排除

利用者の動線上には、衝突したり、つまずいたりする恐れのある突起物を置かないようにする。

3. 3 木製遊具の耐力設計

遊具は、予測される各種の利用形態に対応して、適切な耐力設計を行わなければならない。

(1) 遊具材料としての木材の特徴

遊具の構成材料によって子供の遊び挙動は変化する。床材料がコンクリートの場合、木の床板貼りの場合、及び厚さ1 cmのカーペットの場合を例にして子供の動きを以下にみてみよう。コンクリート上では倒れると痛いという思いがあるから子供達は制動的な動きになる。木の板貼りの場合は転んでもさほど痛くないとの思いがあるから、コンクリートの床に比較して動きが活発になる。木材は熱伝導率が低いから、触っても熱くないし、冷めたくもなく、常に適度の温かさが感じられる。したがって床にペタッと座ったり、寝転がったりもする。カーペットの場合になると、その感触の柔らかさから、寝転がってじゃれあう遊びが板貼り以上に多くなる。

木製遊具の特徴は子供にとって感触がよく、しかも次のような適度な強度特性を備えている点にある。普通、構造材料の感覚的な柔らかさや安全性は、表面硬さと剛性（曲げ剛性や捻り剛性）の二つの要素からなる。使用材料の表面が硬過ぎず、また力が加わったときに適度な変形を生じると、身体表面の接触感と身体に伝わる衝撃の少なさから、全体的に柔らかかな感触を与え、実際にも安全性が高い。

木材は各種の構造材料の中でも特に表面の軟らかい材料である。また終局耐力に比べ相対的に剛性が低く、減衰性能にも優れるため、構造材料としては高い衝撃吸収能力を持っている。このことは同時に、破壊の危険性の生じない範囲内で、子供達にある程度のめまい体験の場を提供し得ることも意味している。これらの点が、強度や耐久性能だけを取り出して見れば、他に優れた材料があるにもかかわらず、遊具材料として木材が好んで使用される理由の一つだと言えよう。

この他、視覚的、触感的な木材の自然感、安心感といった要素も重要である。したがって、木製遊具の場合には、木材であることが明確にわかるような形で使用されるのが望ましく、耐久性を高めるための表面処理についても木質感を失わないことが条件とされる。

このような制約の中で、環境条件の厳しい屋外で木製遊具を長期間（少なくとも10年）にわたって必要とする強度を確保していくためには、使用材料、形状・寸法、防腐処理内容、構造及び施工について厳しいチェックが必要である。部材によっては腐朽等によって長期間の使用が不可能な場合も生じ得るが、この場合には木質感を失わない範囲で他材料との複合化が必要となる。

(2) 遊具の耐力設計

我国における屋外用遊具は、従来は比較的小型の単体遊具が多かったが、近年高さ10mを越える複合型の大型遊具が多数設置されるようになってきている。従来、遊具の構造耐力に関する公的規定はなかったが、今後この種の遊具が増加すると予想されることから、建築構造物や土木構造物に準じた耐力設計が必要となりつつある。また、屋外用木製遊具は、木材の使用条件としてはかなり過酷なため、使用期間中に様々な劣化が生じる危険性がある。そのため、一定の大きさ以上の遊具では、住宅等の建築物以上に強度的に十分余裕を持った設計が望まれる。

3. 4 遊具に加わる荷重と構造計画

遊具の設計に当たっては、遊具に加わる荷重を考慮して、適切な構造計画をたてる必要がある。

遊具に加わる荷重としては、遊具の自重、使用者の体重とその運動によって生じる各種の静的・動的な力、積雪荷重、地震力及び風圧力があげられる。木製遊具は自重が軽く、通常は使用者の体重以外の積載荷重は加わらないので、鉛直力（固定荷重＋積載荷重）、地震力については比較的軽微だと考えて良い。

また、骨組部材だけで構成されることが多いため、自重が軽いわりには風圧力の影響もそれほど大きくない場合が多い。ただし、遊具の一部が合板等の面材で覆われている場合には、風圧力に対しては自重の軽さが決定的な弱点となるので、基礎、地盤との緊結に十分注意を払わなければならない。

積雪地域において広いデッキ面を持つ遊具を設置する場合には、積雪荷重についても十分考慮する必要がある。

以上の点から見て、特に遊具の耐力設計において考慮すべき荷重は、使用者の体重と運動によって生じる各種の静的・動的な力であると考えられる。例えばターザンロープでは、使用者自身の体重が軽くても、架線ワイヤーロープに加わる引張力は垂下比次第で非常に大きくなり、それが使用者の行動によっては衝撃的な加わり方をする場合も起こる。このような荷重が架線ワイヤーロープを支える支柱先端部に集中力として加わるので、その基部の地際部分にはかなり大きな曲げモーメントが作用すると考えておかなければならない。しかも、この地際部分は木材が腐朽による強度劣化を最も生じやすい部分でもある。したがって、このような遊具に対しては、支配的な荷重条件を正確に把握し、合理的な構造形態を採用するとともに、使用条件の厳しい部材については、十分余裕を持った断面設計を行うことが必要である。

遊具の構造計画を立てる場合、その使用形態から見て、大きな水平力の加わる可能性が低く、鉛直力が支配的な場合には、適当に頬杖や筋交を配置するなどして、遊具の地上部分がそれ自体で自立できるような構造形態を採用しておくこと、仮に鉛直部材が地際部分で腐朽して、引張や曲げに対する抵抗力を失っても、遊具が突然倒壊して大きな事故を引き起こす危険性を、一時的には軽減することができる。もちろん、この場合にも図1のように、強風によって遊具が転倒するといった危険性には常にさらされているので、あくまでも一時的な危険性の軽減と理解し、一旦そのような劣化、損傷の生じた遊具はすぐに使用を中止し、速やかに補修あるいは撤去を行う必要がある。

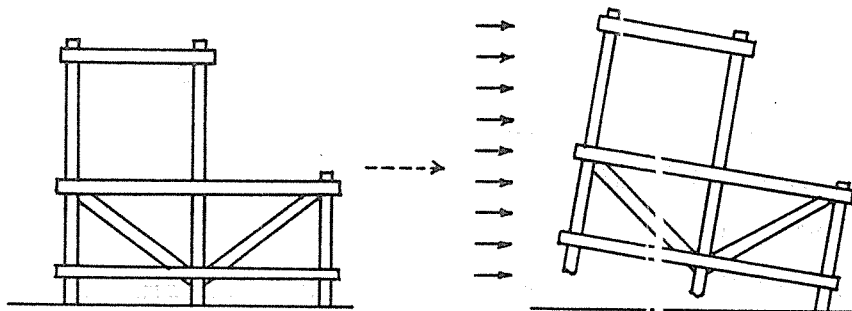


図1 自立型遊具の横風による転倒の危険性

また、あまり構造形態を複雑にし過ぎると、力の流れが把握しにくくなり、部材・接合部の設計が難しくなるので注意が必要である。

一方、図2のような水平力が支配的に作用する遊具では、仮に地上部分だけで自立できる構造形態を採用しても、大きな水平力が加わった場合、遊具が一体となったまま転倒する危険性があり、かえって重大な事故を引き起こす誘因となりかねない。したがって、そのような遊具の場合には、むしろ各部材への力の流れを把握しやすい単純な構造とし、余裕を持った断面設計を行って初期安全率を確保するとともに、特に腐朽を生じやすい部材の保守点検を確実に行うことが肝要である。

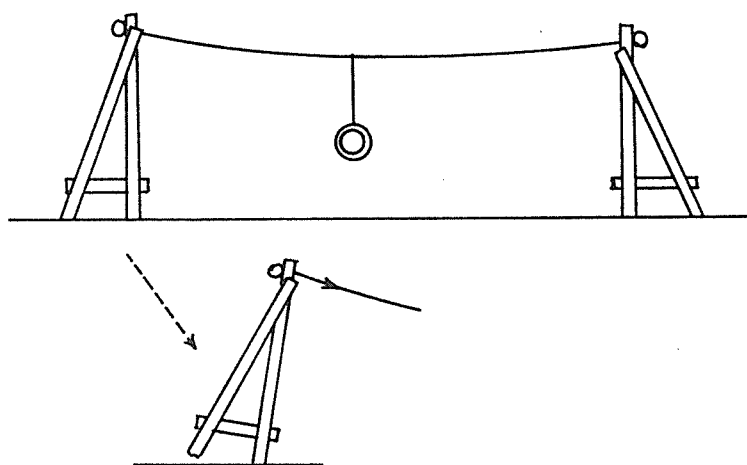


図2 大きな水平力のかかる遊具の基礎部が腐朽したときの転倒

3. 5 遊具の部材設計

遊具の部材設計に当たっては、日本建築学会編『木構造計算規準・同解説』（1988年）に準拠することを推奨する。

遊具の部材設計に関して、これまで材料の品質や強度に関する規定は制定されていないので、ここでは日本建築学会編『木構造計算規準・同解説』（1988年）に準拠することを推奨する。

以下、その要点を引用するとともに、遊具に関係するいくつかの注意事項を補足する。

(1) 遊具に使用する木材

木製遊具に使用する木材の形状としては、丸太をそのまま利用する場合、製材（角材、割材、板材）を使用する場合の他、丸太、押角、角材等を通直・真円断面に加工した丸棒加工材（円柱材）の使用頻度も高い。また、集成材、合板も使用されるが、これらについては屋外で雨露や日光にさらされることから、特に高い接着耐久性が要求される。そのため、接着

剤はフェノール樹脂、レゾルシノール樹脂等の高耐水性と、80℃までの耐熱性のあるものが
必要で、集成材は構造用、合板は特類のJ A Sの規定を満足するものを使用しなければならない。

これらの材料のうち、素材丸太、製材、集成材、合板については、それぞれJ A Sで製品の
規格化が行われている。しかし、素材丸太については、製材用原木としての規格で、構造
部材としての規格ではないこと、また丸棒加工材（円柱材）については規格が整備されてい
ないことから、これらについては製材の規格に準じて取り扱う。

使用材料の選択、部材加工に当たっては次の事項に注意する。

- ①大きな引張力を受ける部材には、欠点の少ないものを使用する。
- ②大きな圧縮力を受ける部材には、湾曲やねじれの少ないものを使用する。
- ③曲げ部材の場合、大きな曲げモーメントの加わる部分の付近には節などの欠点が少ない
ものを使用する。
- ④水平部材その他、曲げモーメントの加わる向きが一定の部材で、やむを得ず欠点を含む
場合には、それらの欠点を図3のように圧縮側に配置する。

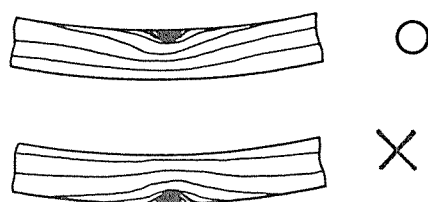


図3 欠点のある水平部材の天地

- ⑤曲げモーメントの加わる向きが予測できない部材では、できる限り欠点を避けるのが望
ましい。
- ⑥接合部に節や目切れ、割れなどの欠点がこないようにする。
- ⑦各部材の防腐処理に当たっては、切断、切り欠き、穴あけ等の加工終了後に防腐剤を加
圧注入し、防腐剤注入後の加工は行わない。

(2)木材の許容応力度と断面設計

構造用製材の許容応力度を表2と表3に、木材のヤング係数を表4に示す。構造用製材は
特等と1等（製材等の日本農林規格）に分類されている。なお、遊具材料として使用頻度の
高いスギ材その他人工造林木の一部には、比重が特に低く強度の劣るものが含まれることが
あるので、その場合には比重、年輪幅に応じて許容応力度を低減する必要がある。

表2 構造用製材の繊維方向の許容応力度

(kgf/cm²)

樹 種			等級	f c	f t	f b	f s
針	I 類	ベイマツ、ソ連カラマツ	特等	90	65	120	10
			1 等	75	55	95	8
葉	II 類	ヒバ、ヒノキ、ベイヒ	特等	85	65	110	9
			1 等	70	55	90	7
樹	III 類	アカマツ、クロマツ、カラマツ、ツガ、ベイツガ	特等	80	60	105	9
			1 等	65	50	85	7
樹	IV 類	モミ、エゾマツ、トドマツ、ベニマツ、スギ、ベイスギ、スプルース	特等	75	55	95	7
			1 等	60	45	75	6
広	I 類	カシ	特等	113	100	163	18
			1 等	90	80	130	14
葉	II 類	クリ、ナラ、ブナ、ケヤキ、アピトン	特等	88	75	125	13
			1 等	70	60	100	10
樹	III 類	ラワン	特等	88	63	113	8
			1 等	70	50	90	6
		エッキ (ボンゴシ、アゾベ)		200	150	250	20

ただし、f c: 縦圧縮、f t: 縦引張、f b: 曲げ、f s: せん断

表3 木材の繊維直交方向の許容応力度

(kgf/cm²)

樹 種			許 容 応 力 度	
			許容部分圧縮 (めり込み)応力 f c90'	許容全面圧縮 応力度 f c90
針	I 類	ベイマツ、ソ連カラマツ	30	9.5
	II 類	ヒバ、ヒノキ、ベイヒ	25	9.0
葉	III 類	アカマツ、クロマツ、カラマツ、ツガ、ベイツガ	25	8.0
樹	IV 類	モミ、エゾマツ、トドマツ、ベニマツ、スギ、ベイスギ、スプルース	20	7.5
広	I 類	カシ	40	18
	II 類	クリ、ナラ、ブナ、ケヤキ、アピトン	35	14
葉	III 類	ラワン	30	14
樹		エッキ (ボンゴシ、アゾベ)	80	

表4 木材の繊維方向のヤング係数

 (10^3 kgf/cm^2)

樹 種			E 0	
			1 等	特等
針 葉 樹	I 類	ベイマツ、ソ連カラマツ	100	110
	II 類	ヒバ、ヒノキ、ベイヒ	90	100
	III 類	アカマツ、クロマツ、カラマツ、ツガ、ベイツガ	80	90
	IV 類	モミ、エゾマツ、トドマツ、ベニマツ、スギ*、ベイスギ、スプルース	70	80
広 葉 樹	I 類	カシ	100	110
	II 類	クリ、ナラ**、ブナ、ケヤキ**、アビトン	80	90
	III 類	ラワン	70	80
		エッキ (ボンゴシ、アゾベ)	170	

注)* 気乾比重0.3以下のスギに対しては、表記の値の70%をとる。

** ナラ、ケヤキについては、平均年輪幅1mm以上のものとする。

木製遊具部材の断面設計に際しては長期許容応力度を使用するが、その範囲内で適宜使用応力度に余裕を持たせるか、あるいは有効断面寸法を実断面寸法よりも小さめに見積もっておくのが安全である。その理由は、屋外用木製遊具では防腐処理を施した場合でも、その全使用期間にわたって腐朽を完全に防ぐのは難しく、それによる強度低下を定量的に予測しにくい場合が多いからである。

万が一、部材に腐朽が生じた場合、その進行の程度によっては、腐朽部が数カ月程度の間はその耐力の大半を失ってしまうこともある。防腐処理を施した木材の場合、防腐剤が十分注入されている表層部分と、比較的耐朽性の高い心材部分にはさまれた辺材部分がドーナツ状に腐朽するのが一般的だと言われているが、部材断面内における腐朽部の分布状態を考慮して残存耐力を推定するにはまだ不明点が多く、また軟腐朽では表層側から腐朽が進行するとも言われている。したがって、腐朽による有効断面減少の危険性を考慮する場合には、曲げ耐力低下に大きな影響を及ぼす表層側から有効断面が失われると考えておくのが、現時点では無難であろう。

遊具設置後、定期点検が確実に実施される場合には、腐朽の進行が著しくなる前に腐朽部を発見できる可能性が増すので、不測の強度低下による倒壊の危険性は大幅に減少するものと考えられる。この危険率は当然、点検回数が多いほど低下する。一方、設置場所等の関係で保守管理が不十分となりがちな場合には、腐朽による劣化の危険性の増大を考慮し、初期安全率を十分大きくとって設計計算を行う必要がある。したがって、部材断面設計に当たっては、遊具

設置後の保守管理の徹底度に応じて、初期安全率を増減するのが合理的だと考えられる。

また、屋外用木製遊具の場合には、腐朽による劣化の他に、日光や雨による劣化、割れ、表面の摩耗、部分的欠落など、使用中に様々な劣化や損傷の生じる可能性がある。これらの劣化や損傷が著しい場合には、当然補修、部材交換が必要となるが、軽微なものについてもその都度補修するのは事実上難しい。

この点を考慮すると、部材断面を決定する際に、あらかじめ実断面寸法から表層の数mm程度を除いた断面を有効断面と想定して設計計算を行っておくのが現実的と思われる。例えば表層の5mm程度が損傷を受ける可能性があると考えたと、丸棒加工材の場合、有効直径を10mm程度小さく想定しておけば良いことになる。

以上のように、設計段階における有効断面寸法の設定は、遊具設置後の保守点検計画を念頭において、その程度に応じて増減するのが合理的だと考えられるが、現状では各地方、各使用条件における標準的な腐朽進行速度に関する基礎資料が整備されておらず、腐朽を考慮した定量的な有効断面設計は事実上不可能である。したがって、各設計者が独自の判断に基づいて部材断面設計を行う他はない。

参考までに有効断面寸法を低減して断面設計を行ったときの有効曲げ耐力が、実断面寸法をそのまま使用して計算した曲げ耐力に対してどの程度の比となるかを試算した結果を表5に示す。表に見られるように、腐朽や損傷が表面から同じ深さまで達した場合、もとの断面寸法が大きいほど有効曲げ耐力の低下は少ない。

表5 部材設計用の有効断面寸法と有効曲げ耐力比計算例

設計用有効断面寸法(mm)	部材直径(mm)	有効曲げ耐力比
実直径(実辺長) - 10	100	0.729
	150	0.813
	200	0.857
実直径(実辺長) - 20	100	0.512
	150	0.651
	200	0.729
実直径(実辺長) - 30	100	0.343
	150	0.512
	200	0.614
実直径(実辺長) - 40	100	0.216
	150	0.394
	200	0.512
実直径(実辺長) - 50	100	0.125
	150	0.296
	200	0.422
実直径(実辺長) - 60	100	0.064
	150	0.216
	200	0.343

構造用集成材の許容応力度を表6と表7に、ヤング係数を表8に示す。通常の使用条件における集成材の許容応力度は、概ね普通構造材の許容応力度より高く規定されているが、遊具が直接雨露にさらされることから、接着層の剥離や劣化の危険性についても考慮が必要である。その場合、製材を使用する場合以上に十分な初期安全率をとっておくとともに、接着層剥離やラミナの割れ等についての定期的な保守点検を行うことが重要となる。

合板の強度性能は集成材以上に接着耐久性に依存するので、構造上主要な耐力部材として使用するのとは避けた方が安全であるが、十分な保守管理が行われる場合には、その限りではない。

前述のように、遊具の変形については建築構造物と異なり、強度的な安全性さえ保証されていれば、特に変形量を小さく抑える必要はない。逆に、遊具の剛性を必要以上に増して変形を抑え過ぎると、「グラグラ揺れる」、「ギシギシ動く」といった、木製遊具が本来持っている、子供達にとって魅力的な要素を失ってしまうことにもなる。ただし、変形が大き過ぎるために、子供が身体の一部を遊具の隙間に挟まれてしまう危険性が生じるような場合には、しっかりした変形計算が必要となる。

表6 構造用集成材の繊維方向の許容応力度（木構造計算基準・同解説）

(kgf/cm²)

樹種	等級	長期許容応力度						短期許容 応力度 f_s
		f_c	f_t	f_{bx-x} **	f_{by-y} **	f_{tx-x} **	f_{ty-y} **	
針	A1類 べいまつ・ソ 連からまつ	特級	115	110	165	140	12	10.5
		1級	105	95	145	130	12	10.5
		2級	90	80	120	110	12	10.5
	A2類 ひば・ひのき ・べいひ	特級	105	100	155	130	11	9.5
1級		95	90	135	120	11	9.5	
2級		80	75	110	100	11	9.5	
葉	B1類 あかまつ・か らまつ・つが ・べいつが	特級	100	95	145	115	10	8.5
		1級	90	85	125	110	10	8.5
		2級	75	70	105	95	10	8.5
樹	B2類 もみ・えぞま つ・とどまつ ・べにまつ・ すぎ・べいす ぎ・スプ ルース・ロッ ジボールパイ ン・ボンデ ロサバイン	特級	90	85	135	110	9	8.0
		1級	80	75	115	95	9	8.0
		2級	70	65	95	85	9	8.0
広 葉 樹	A類 ぶな・かば・ けやき・なら も・しおじ・た も・はるにれ ・いたやかえ で・アビトン	1級	105	100	150	135	12	10.5
		2級	95	85	125	115	12	10.5
	B類 ラワン	1級	90	85	130	115	10	8.5
		2級	80	75	110	100	10	8.5

[注] * べいすぎ・ロジボールバイン・ボンデロサバインは、小断面の構造用集成材の場合にのみ使用できる。

** x-x軸は荷重方向またはたわみ方向と積層面が直交する場合、y-y軸は平行な場合である。

表7 構造用集成材の繊維に直角方向の許容応力度（木構造計算基準・同解説）

(kgf/cm²)




樹種	長期許容応力度			短期許容応力度
	許容めり込み応力度		許容圧縮応力度	
	(イ) 材中間における めり込み 	(ロ) 材端における めり込み 	(ハ) 全面圧縮 	
針葉樹	A1類	30	24	9.5
	A2類	25	20	9.0
	B1類	25	20	8.0
	B2類	20	16	7.5
広葉樹	A類	35	26	14.0
	B類	30	23	14.0

表8 構造用集成材の繊維方向のヤング係数（木構造計算基準・同解説）

(10³ kgf/cm²)

樹種		等級	$E_{//x-x}$	$E_{//y-y}$ **
針葉樹	A1類 べいまつ・ソ連からまつ	特級	120	110
		1級	110	105
		2級	100	100
	A2類 ひば・ひのき・べいひ	特級	110	100
		1級	100	95
		2級	90	90
B1類 あかまつ・くろまつ・からまつ・つが・べいつが	特級	100	90	
	1級	90	85	
	2級	80	80	
B2類 もみ・えぞまつ・とどまつ・べにまつ・すぎ・べいすぎ・スプルース・ロジポールパイン・ポンドロサパイン	特級	90	80	
	1級	80	75	
	2級	70	70	
広葉樹	A類 ぶな・かば・けやき・なら・しおじ・たも・はるにれ・いたやかえで・アヒトン	1級	90	85
		2級	80	80
	B類 ラワン	1級	80	75
		2級	70	70

[注] * べいすぎ・ロジポールパイン・ポンドロサパインは、小断面の構造用集成材の場合にのみ使用できる。

** 荷重方向またはたわみ方向と、積層面とが平行な曲げおよび引張・圧縮の場合のヤング係数である。

3. 6 木製遊具の接合部設計

遊具に使用する接合具及び金物類の耐力計算については、『木構造計算基準・同解説』に準拠して行うものとする。

(1)木製遊具の接合部設計

木製遊具の接合部設計を行う場合には、まず構造計画に際し、各接合部に加わる力の向きや大きさを把握しやすい構造形態とするのが良い。また、一つの接合部に2本以上の複数の接合具を配置するとモーメント抵抗が生じ、図4のように、接合部に木材を割り裂く力が加わるので、各接合具に加わる力の向きと大きさ、端縁距離について十分な考慮が必要となる。1ヶ所の接合部に1本の接合具を使用し、確実なピン接合とした場合にはこのような問題は比較的生じにくい。

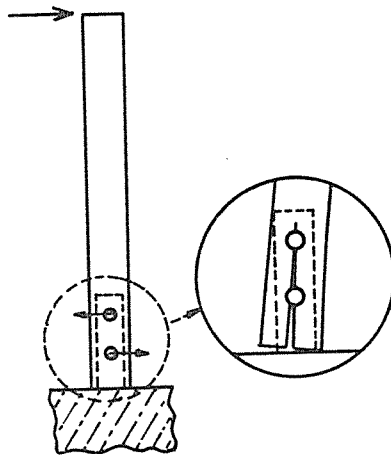


図4 接合部に働く、木材を割り裂く力

(2)遊具に使用する接合具及び金物類

遊具の構造上主要な接合部では、ボルトを使用することが多いが、各メーカー独自の様々な金物類も使用されており、接合部の状態によってはラグスクリューも有効である。また、それほど大きな力の加わらない接合部では釘も使用されることが多い。遊具に使用する接合具及び金物類の耐力計算については、『木構造計算基準・同解説』に準拠して計算を行うものとするが、屋外での使用なので接合具はすべてステンレス鋼又は溶融亜鉛メッキ済みの金具を使用しなければならない。

(3)接合部設計の要点

遊具の接合部設計を行うに当たっては、以下の点に注意する。

- ①ボルト・ナットはすべてゆるみ止め仕様としなければならない。
- ②木材の割り裂きに対する抵抗を高めるため、少なくとも木構造計算規準の端縁距離の規定を満たすように、部材の木口面から接合具までの距離を十分とる。
- ③ボルトを使用する場合には先孔径を必要以上に大きくしない。
- ④接合に当たっては、図5のように部材の一方又は両方を切り欠いたり、片たいこ材を使用するなどして、部材どうしの接触面を増やすのが効果的である。
- ⑤ターザンロープの支柱のように、接合部に繰り返し衝撃負荷が加わると、ボルトが疲労せん断破壊する場合がありますので、注意が必要である。このような接合部では、スプリットリング等の使用が有効である。
- ⑥接合具を通すための先孔に雨水が浸入したまま滞水すると、接合具自体には確実な防錆処理が施されていても、木材の腐朽を促進して接合耐力が著しく低下することがある。したがって、先孔を必要とする場合には、その部分にできるだけ水分が浸入しにくい仕様とするとともに、仮に水分が浸入してもそのまま流れ出て滞水しにくい構造とするのが望ましい。

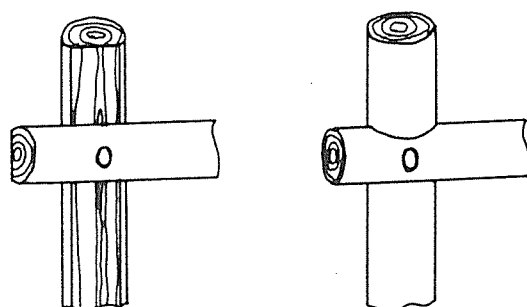


図5 がたつきを防ぐ接合法

3. 7 遊具の詳細設計

遊具の詳細設計は次のように行う。

遊具の場合、基礎構造は掘立柱方式でコンクリート巻きにすることが多い。この場合、しっかりと地盤固めをした後にコンクリートを打設する。基礎の木材には鋼製根がらみを必ず1ヶ所以上取り付ける。コンクリート打設後の埋め戻しは完全に行い、後で地盤沈下や雨水滞留を招かないように注意する。

最近では地際・地中部での腐朽を避けるため、図6のように木材を地表面から浮かせる方式も用いられている。この場合には、地中に埋められた金物と木材を接合具1本でピン接合して

トラス構造とするか、複数の接合具を用いてモーメント抵抗型の接合を行って、掘立柱方式と同様の構造形態とする方法があるが、いずれの場合も設計方針を明確にし、想定した力の流れが正しく実現されるように施工することが肝要である。

後者の場合には、前出の図4のように木材に割り裂きが生じやすいので、このことを十分考慮した上で接合部設計を行う必要がある。特に、初めはピン接合として設計しておきながら、接合部を補強するつもりで、接合具本数を増やしたりすると、設計上考慮していないモーメント力を生じさせるので、そのような設計変更は極力避けなければならない。

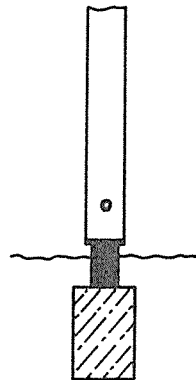


図6 木柱の基部を金属ポールに接合した柱

地表設置型遊具の場合は水平な地固めを行った後に据え付け、アンカーボルトで強固に接合する。土台となる横木は必ずインサイジングした後、防腐剤を加圧注入した高耐久性部材を使用するものとする。

デッキの板厚は3 cm以上とし、たわみが生じても根太からはずれることのないようにする。床材相互間には5 mm程度の隙間をあげ、木裏が天になるよう配置する。根太との接合金具は釘を使用してよい。ただし板厚の2.5倍以上の長さの、防錆加工されたスクリング加工スクリュー釘を使用し、使用期間中に釘頭部がデッキ板の表面から浮き上がらないよう、頭部を十分な深さだけ材中に打ち込んでおく。

階段・梯子は子供の使用を考慮して通常の建築用より段差を小さく、20cm以下とする。木製の丸棒加工材を用いた梯子の場合、踏み材直径は10cm以上を標準とする。またこの部材は踏み材ばかりでなく、握りとしても利用されるので部材に足がかり、手がかりを与えるような適切な加工を施す。

吊り橋部材は、吊り金具（主としてチェーン）との間で激しい摩擦を生じたり、部材間の衝突によって衝撃損傷しやすいので、必ず摩耗防止、及び接触防止の処置をとる。金具類も繰り返し曲げなど疲労破壊しやすい構造にしてはならない（図7）。このような箇所はチェーン・シャックル等の組み合わせによるものとする。

保護柵は前述の安全性に係わる必要項目の他、強度的には1 m当たり400kgfの負荷（等分布

荷重)があっても破壊しないものとする。

屋根を取り付ける場合は、子供が上に登れないような構造にするとともに、ひさしにぶら下がれないような構造にする。なお構造設計に当たっては300kgf(子供6人)の負荷があっても破壊しないような小屋組とする。

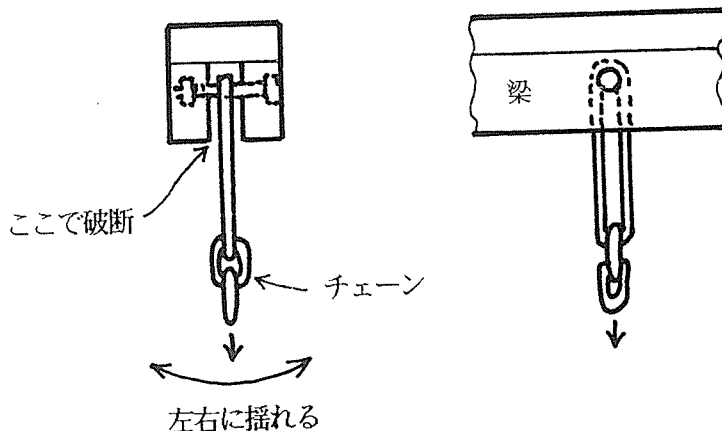


図7 繰り返し曲げによる、吊り橋の吊り金具の疲労破断

3. 8 遊具の耐久性

遊具は、必要な耐用期間にわたって十分な耐久性を保持しなければならない。

屋外設置木製遊具の耐用年数は少なくとも10年と言われている。耐久性の問題は屋外木製品の最大の弱点であり、安全性にも係わるので厳しいチェックが必要である。

屋外における劣化には日光、降雨、微生物による自然劣化と、人為的な負荷による疲労、摩耗等の劣化がある。木材は光によって変退色するが、これは日光の当たる表層部のみの現象なので、耐久性に与える影響は少ない。水分は木材への出入りによって、材料を伸縮させ、反りや干割れ・ささくれの原因になるばかりでなく、腐朽菌の繁殖やシロアリの食害を招来するので、状況によっては木材に甚大な被害を与えるほか、金属を腐食させる原因にもなる。

微生物の繁殖に対する耐朽性は、樹種によって著しい差異が認められる(これは心材に関してであり、辺材については一般に腐れやすく樹種による耐朽性の差はあまり認め難い。)が、原則として遊具の構造用木材はすべて防腐・防蟻剤を加圧注入しなければならない。その製造基準は薬剤処理外構部材製造基準検討委員会編『薬品処理木質外構部材の製造基準並びに解説』(平成3年3月、(社)日本木材保存協会発行、林野庁監修)によるものとする。

この基準は、従来の建築物用の基準よりも厳しい薬品浸潤度を課している。この条件を満たすためには木材の予備乾燥の徹底と、樹種によってはインサイジング等の前処理が不可欠にな

る。また、プレカット・プレボーリング後に防腐処理することが定められている。干割れを発生しやすい心持材については背割等の切込み加工を施してから防腐処理を行う。

写真5は防腐剤の加圧注入を行わず、表面塗装のみを行ったスギ丸太製遊具の3年半経過後の姿である。すでに辺材部が腐朽し、使用に耐えない状況にある。上記の基準にしたがって防腐・防蟻処理を行っていれば、このような状況に陥ることなくスギの丸太製でも10年以上にわたって、安心して使用できる（写真6）。



写真5 3年半で腐朽を生じたスギ丸太製遊具（防腐剤は塗布のみ）

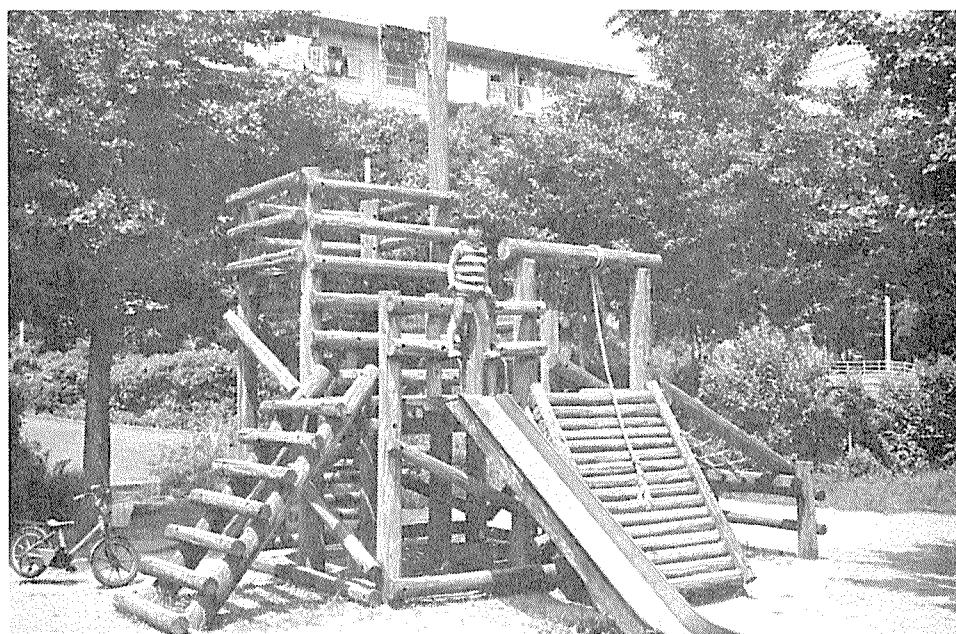


写真6 防腐剤を加圧注入したスギ丸太遊具（12年経過）

部材の仕口や継手は水はけのよい、単純な構造にする必要がある。一般に接合部には金具が使われるが、それらはすべてステンレス鋼又は防錆加工された鋼材を使う。

デッキ部材の根太への固定は、釘よりも木ネジのほうが好ましい。デッキ上では子供が飛び跳ねるので、釘は引抜けしやすいからである。やむを得ない事情により釘を使う場合は、普通釘ではなく、引き抜き抵抗の大きなフローア釘等の特殊釘を使用する。さらに釘の胴部に接着剤が塗布された特殊釘を使うと、引き抜け耐久性は飛躍的に高まる。

ボルト・ナット接合のナットは、使用中に振動によって緩みやすいので（写真7）、必ず緩み止め仕様のもを使用する。



写真7 ナットの脱落した木製遊具の梯子

吊り橋や丸太渡りなどの踏み材の接合部も、過酷な使用によって傷みやすい。このような箇所には、例えば写真8に示すように、吊りチェーンを直接通すよりも、回し金具による接合の方がはるかに耐久性が高くなる。

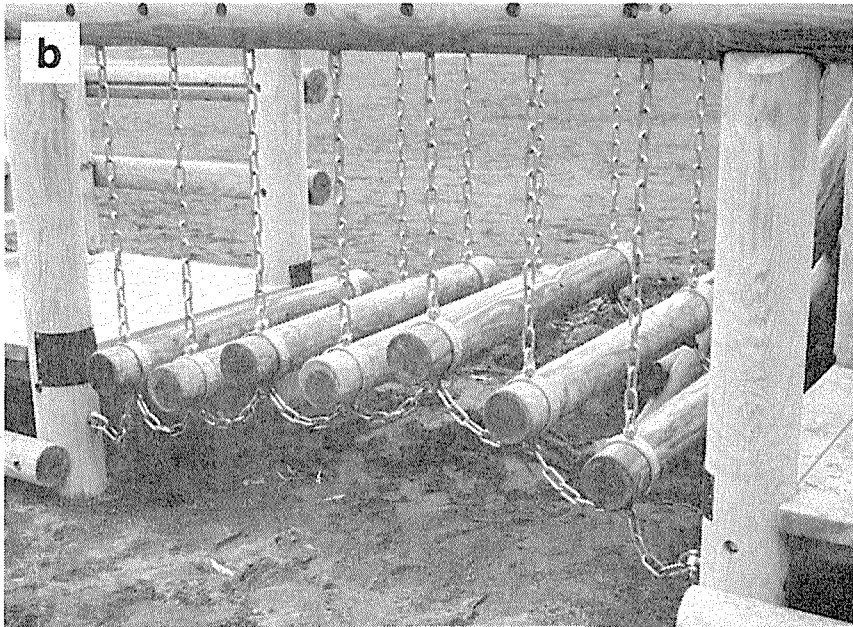
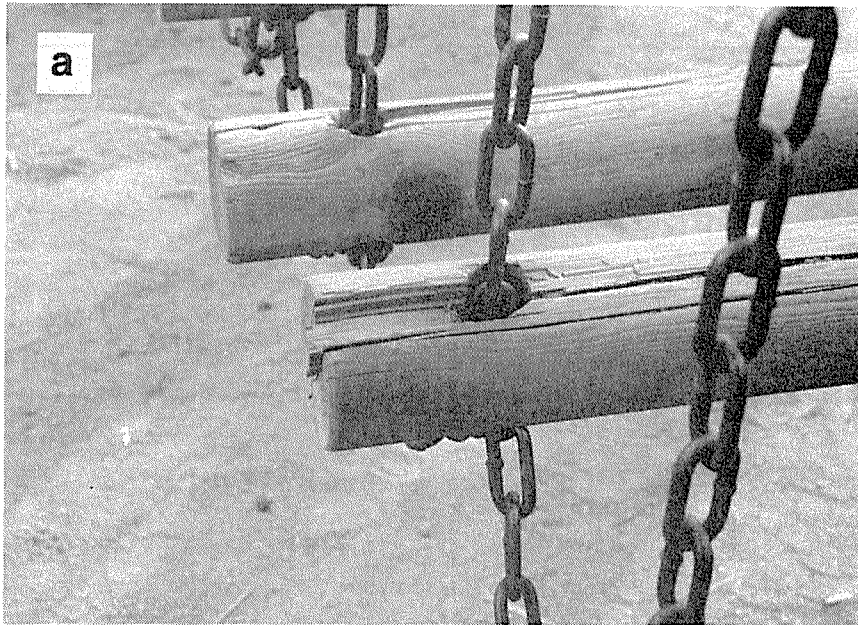


写真8 吊り橋の踏み板の接合

- a : 吊りチェーンを直接通した接合……劣化大
- b : 回し金具による接合……………劣化小

4. 生産

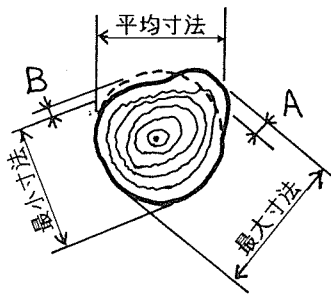
4.1 工程・品質

木製遊具の生産における工程・品質管理は、「3. 設計」の該当項目を考慮するとともに、製造工程の各段階において基準を定めて品質を管理し、製品の安定化をはからなければならない。

木製遊具の製造においては、①素材の受け入れ、②けがき・中心線の墨だし、③仕上がり寸法への切削・切断加工、④仕口・継手及び座ぐりを含む穴あけ加工、⑤表面研削及び端部の面取り、⑥仮組み立て・調整、⑦部材の防腐・防蟻処理（薬剤の加圧注入）、⑧乾燥、の手順で作業が行われる。スギの丸棒加工材を利用した遊具の場合を例に上げると、①から⑥の詳細は次のようになる。

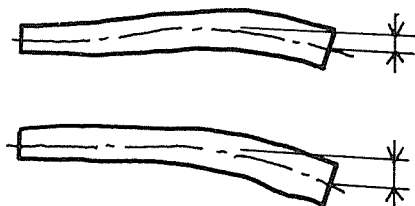
(1) 素材の受け入れ

- ア. 丸太は皮はぎ材であること。
- イ. 丸太の太さは末口で指定し、太さの許容範囲は±10mm以内とする。
- ウ. 丸太直径の長さ方向の増加割合は1mにつき12mm以内とする。
- エ. 丸太の長さの許容誤差は0～+12mm以内とする。
- オ. 丸太断面の円形度の許容範囲は下図のとおり。



- ・末口径200mm以下のものはA、Bともに15mm以内
- ・末口径200mmを超えるものはA、Bともに20mm以内

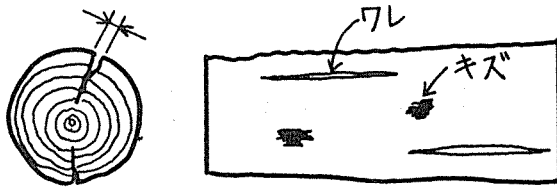
- カ. 丸太の曲がりの許容範囲は下図のとおり。



- ・丸太の長さ2mまでは20mm以内
- ・丸太の長さ3mまでは30mm以内
- ・丸太の長さ3m以上のものは40mm以内

- キ. 丸太には腐れ・虫食いなどの欠点があってはならない。

ク. 丸太の割れ、傷の許容範囲は下図のとおり。



- ・割れの幅は2mmを超えてはならない
- ・傷の大きさは30×40mmを超えてはならない

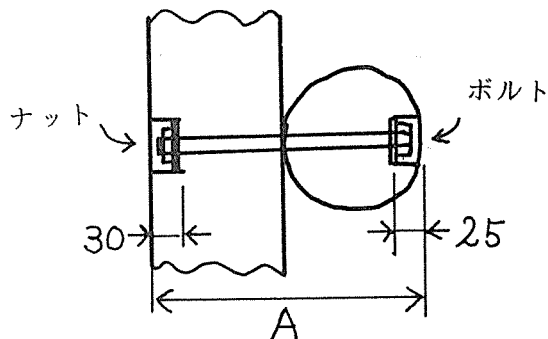
(2) 中心線の墨つけと丸棒加工

中心の墨つけをしたのち、丸棒加工機を用いて所定の直径まで切削する。表面は滑らかに仕上げる。

(3) 切断・穴あけ

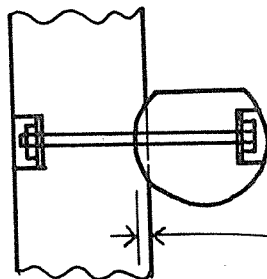
所定の長さに切断し、必要な個所に切り欠き、穴あけをする。ボルト・ナット等の金具で接合する個所は、組み立て時にボルトの頭部やナットが外に出ないように、正確に座ぐりを行う。

ア. 座ぐり、ボルト長さ



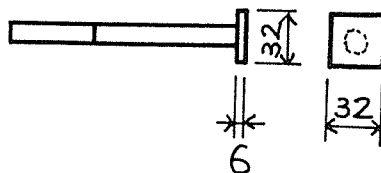
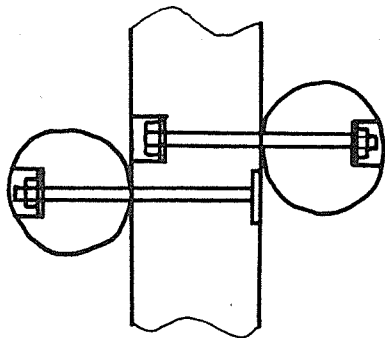
- ・ボルトの長さはAから30mmを引いた長さ。
- ・ブランクの梁など、人間が触る恐れのない上向きのボルトの座ぐりはしない。

○ 柱と根太の接続（丸材の場合）



- ・根太を深さ10mmまで、柱の円にあわせて切り欠く

○ボルトが締められない場合。



・頭が四角のボルトを使用する

○ボルト穴、座ぐりの寸法

	ボルト穴	座ぐり
M10	12φ	28φ
M12	15φ	32φ
M16	18φ	38φ

○コーチボルトの下穴、座ぐりの寸法

	下穴	座ぐり
8φ	5.5φ	22φ
12φ	9φ	32φ

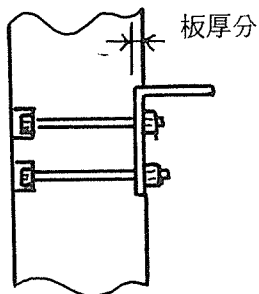
○ボルトとナットの向き

a : 内、外の場合……ボルトが外側、ナットが内側。(人の入る側が内)

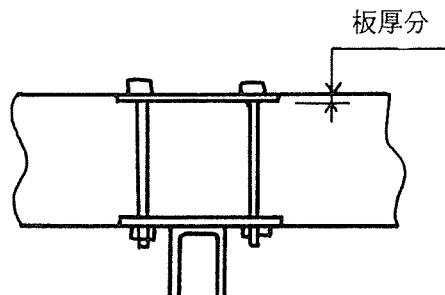
b : 上、下の場合……ボルトが上、ナットが下。ただし、ブランコの吊り金具は逆。

イ. 金具の掘り込み

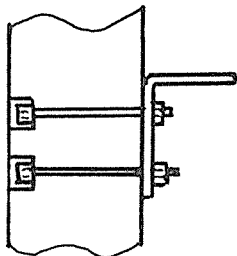
○丸材の場合



・板厚分の掘り込みを
入れる

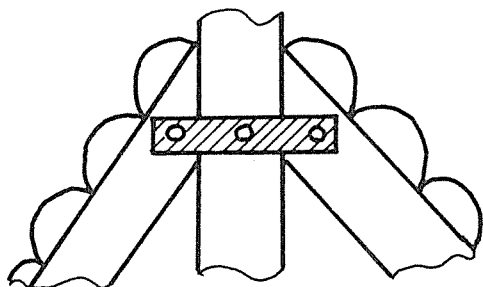


○角材の場合



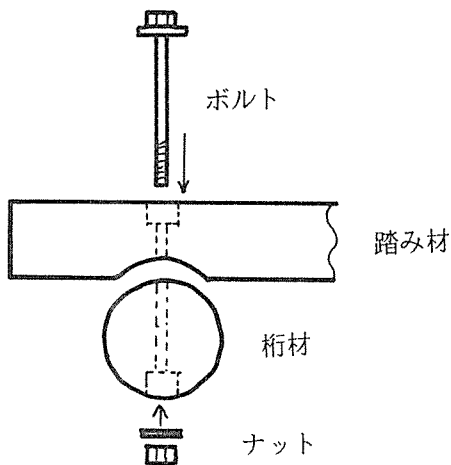
・金具が危なくないよう、面取りが施してあれば、掘り込みの必要はない。

○ロッククライミング部



・斜線の範囲を板厚分掘り込む。

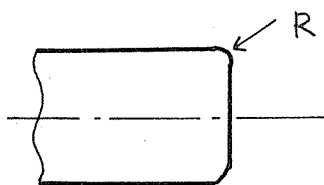
ウ. 梯子など登行部の踏み丸棒材の両端の桁への取り付け部分には、その後の使用中のがたつきを防ぐため、下図に示すような切り欠きを入れる。



(4)端部の面取り

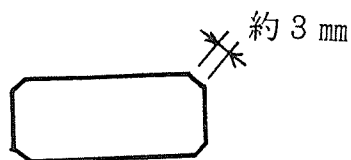
部材の木口端やコーナー部は面取りを施し、ささくれのないよう滑らかに仕上げる。

ア. 丸太の面取り



- ・ ϕ 150まではR 9 mm
- ・ ϕ 160以上はR 15mm

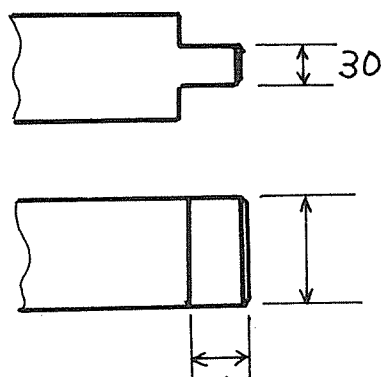
イ. 角材、板の面取り



・床板の裏面は面取りしない。

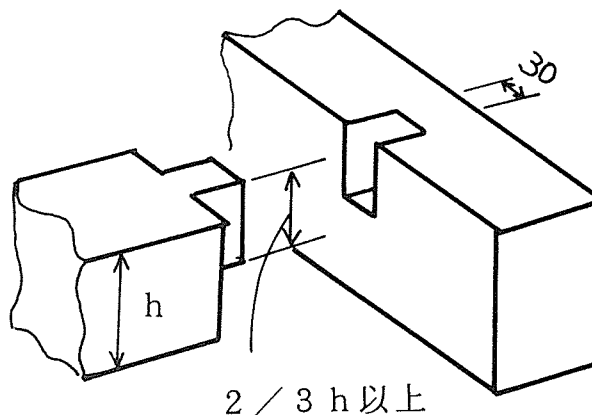
(5)ほぞ加工

・ 基本的方法



ほぞ穴材の奥行きの1/2以上

・ 根太などの場合



(6)仮組み立て・調整

加工を終えた部材を工場では仮組み立てする。その際、高さ、幅の仕上がり寸法を確認の上、水平・垂直も出して置く。金具類の取り付けも行い、適切であるかを確認する。不都合な場合はボルトの交換や、座掘り深さの調整を行う。調整を終えたら、防腐・防蟻剤の加圧注入に必要な大きさまで解体する。これは注薬缶の直径に限界があるからである。

4. 2 木材の防腐・防蟻処理

木材の防腐・防蟻加工は、あらかじめ部材の切断・切り欠き・穴あけ等の加工が済んだのち、含水率30%以下に乾燥してから行う。その製造基準は『薬品処理木質外構部材の製造基準並びに解説』（平成3年3月、(社)日本木材保存協会発行、林野庁監修）によるものとする。

屋外では、降雨等により木材はしばしば湿潤状態に置かれるため、微生物による腐朽やシロアリによる食害を受けやすい。樹種によって生物劣化に対する抵抗性（耐朽性）に大きな差が

あるので（表9）、屋外ではなるべく耐朽性の高い樹種を用いることが望ましい。しかし、どんな樹種も辺材は耐朽性がないこと、産地による耐朽性のばらつきも大きいことから、一般には生物劣化を防ぐために防腐、防蟻剤の塗布又は加圧注入が行われる。特に屋外で長期間にわたって防腐効果を維持するためには、薬剤の加圧注入が必要である。

加圧注入において薬剤を木材中の深部まで注入するには、あらかじめ木材を乾燥して含水率を30%以下に下げしておく必要がある。そうしないと木材中の水が邪魔をして、内部に薬剤が入れないからである。過去において、このことが原因で防腐処理済みの木製遊具の耐朽性の欠陥が問題になったことがあるので、予備乾燥には十分な時間を取り、乾燥度をチェックするよう留意する必要がある。

屋外構造物では接合部に雨水が滞留しやすく、そこから材料の内部に水が侵入して腐朽を招きやすいので、あらかじめ加工を済ませた木材に薬剤を注入する。こうすることによって加工部を含むすべての表層部が薬剤で確実に被覆されるので、耐朽性が飛躍的に高まる。

表9 各樹種の心材の耐朽性（『木材保存学入門』（社）日本木材保存協会）

耐朽性の区分	日 本 材	北米材, ソ連材	南 洋 材
極大 (野外 で9年 以上)			ギアム, コキクサイ, バラウ, セランガンバツ, ヤカール, エボニー, ウリン, イビール, メルバウ, インツィアピチス, チーク, バンキライ, コムニヤン
大 (野外 で7~ 8.5年)	ヒノキ, サワラ, ネズコ, アスナロ, ヒバ, コウヤマキ, クリ, ケヤキ, ヤマグワ, ニセアカシヤ, ホノノキ,	ベイヒ, ベイヒバ, インセンスシーダー, ベイスギ, センベルセコイア, ブラックウォールナット	レンガス, レザック, ナリグ, ケラット, ホワイトメランチ, セブターバヤ, バドーク, ピンカドー, セドレラ, チュテールバンコイ, マホガニー
中 (野外 で5~ 6.5年)	シラベ, カラマツ, クサマキ, イチイカヤ, トガサワラ, スギ, カツラ, スダジイ, クヌギ, ナラ, アラカシ, シラカシ, タブノキ,	ダフリカカラマツ, ベイマツ, ホワイトオーク, ベカン, バターナット	カナリウム, クルイン, カプール, ブジックライトレッドメランチ, イェローメランチ, マラス, メンガリス, ケンバス, アルトカルプス, バカウ, スロールクラハム, カロフィルム, テラリン, メルサワ, チュテールザール, ボルネオオーク
小 (野外 で3~ 4.5年)	モミ, アカマツ, クロマツ, イチョウ, マカンバ, コジイ, コナラ, アベマキ, イヌエンジュ, アカガシ, イチイガシ, ヤチダモ, キハダ, ヒメシャラ	ボンデローサマツ, スラッシュマツ, ストローブマツ, テーダマツ, ベイツガ, ソフトメープル, イェローバーチ, ヒッコリー	アローカリア, カボック, ドリアン, ターミナリア, エリマ, アビトン, アルモン, レッドラワン, タンギール, マンガシノロ, ニュージランドビーチ, ピンタンゴール, ゲロンガン, ジョンコン, マングローブ, マトア, タウン, カサイ, ナトー, ケレダン, ユーカリ,
極小 (野外で 2.5年 以下)	ハリモミ, アオモリトドマツ, トドマツ, エゾマツ, トガサワラ, イタヤカエデ, セン, ヤマハンノキ, ミズメ, シラカンバ, アカシデ, ミズキ, ブナ, イスノキ, トチノキ, クスノキ, シナノキ, シオジ, ドロノキ, オオバヤナギ, イイギリ, オオバボダイジュ	ベイモミ, スプルー, ラジアタマツ, アスペン, コットンウッド, アメリカシナノキ	アガチス, プライ, ジェルトン, カラス, バラゴムノキ, ラブラ, アンペロイ, セルチス, キャンプノスパーマ, アルストニア, プランチョネラ, バスウッド, ロヨン, ホワイトシリ, ラミン, カナリウム, オベチェ, アルマンガ, ビヌアン, カランバヤン, チャンバカ

加圧注入といえども、薬剤が材料の中心まで完全に入るわけではないので、注入処理後の切断や穴あけは避けなければならない。

なお、ここに掲げた製造基準は、従来のJAS製材品等の薬品処理のための製造基準より厳しい浸潤度が課せられており、その値を表10に示す。この基準を満たすためには、樹種によってはインサイジング（表層部の刺傷）等の予備的な加工が必要になる。

防腐・防蟻処理後は少なくとも3週間の養生期間をおき、薬剤の定着と部材の乾燥を行ってから施工現場に運ぶ。したがって、十分な耐朽性を得るためには、防腐処理にそれなりの時間がかかることを生産計画の中に明記しておく必要がある。

表10 薬品処理木質外構部材の性能基準
（『薬品処理木質外構部材の製造基準並解説』（社）木材保存協会）

区分	樹種 ¹⁾	浸潤度
I 心材の耐朽性が、大のもの	ヒノキ、ヒバ、ケヤキ、クリ、ベイヒ、ベイスギ、ベイヒバ、レッドウッド、バンキライ、バラウ、セランガンバツ、カプール	製材品：辺材部分の80%以上とする。 丸太 ²⁾ ：辺材部分の80%以上とする。
II 心材の耐朽性が、中のもの	スギ、カラマツ、クヌギ、ミズナラ、ベイマツ、ダフリカカラマツ、ライトレッドメランチ、イエロウメランチ、クルイン、ケンパス	製材品：辺材の80%以上、及び表面から10mm以内に存在する心材80%以上とする。ただし、試験片の長さは、表面から20mmを限度とする。 丸太 ²⁾ ：辺材の80%以上、及び表面から10mm以内に存在する心材の80%以上とする。ただし、試験片の長さは、表面から30mmを限度とする。
III 心材の耐朽性が、小のもの	アカマツ、クロマツ、トドマツ、エゾマツ、ベイモミ、ベイツガ、ラジアータパイン、スプルース、ターミナリア、レッドラワン、アストニア、プライ、ラミン	製材品： ①狭い材面が50mm以下の製材 木裏から採取した試験片について、表面から10mmの80%以上とする。木表から採取する場合は、採取する方向の長さの1/2の80%以上とする。 ②狭い材面が50mmを超え75mm以下の製材 木裏から採取した試験片について、表面から15mmの80%以上とする。木表から採取する場合は、採取する方向の長さの1/2の80%以上とする。 ③狭い材面が75mmを超える製材 木裏から採取した試験片について、表面から20mmの80%以上とする。木表から採取する場合は、採取する方向の長さの1/2の80%以上とする。 丸太 ²⁾ ：表面から30mmの80%以上とする。

注1)：新しい樹種については、耐朽性試験の結果に基づきそれぞれ区分する。

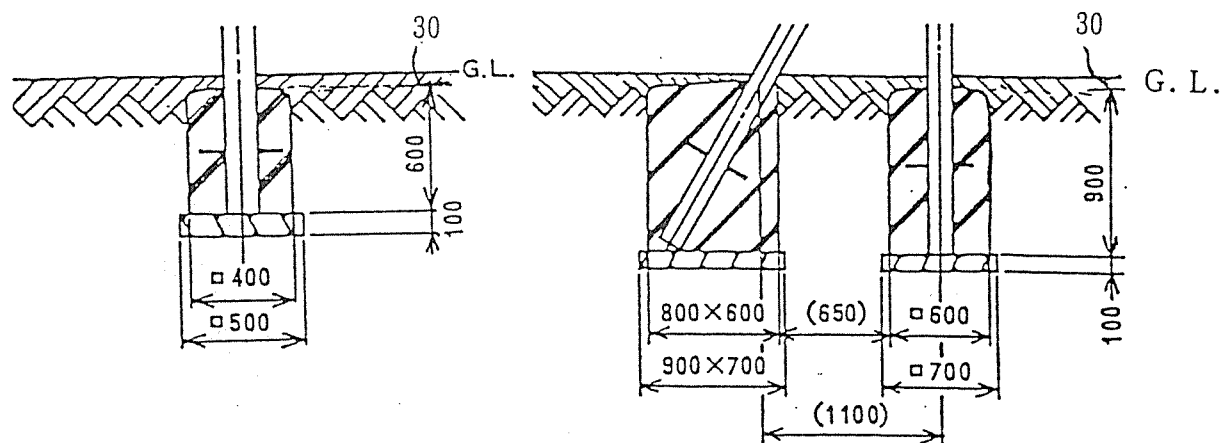
2)：丸棒を含む

5. 施工

5.1 基礎工事

基礎工事は設計図書に従って、正確に行われなければならない。

遊具の場合、地表設置型は少なく、掘立柱方式で施工されることが多い。したがって、基礎工事は地面を掘り下げ、基盤固めをしたのち柱を立て、コンクリート巻きにすることが多い。その深さと大きさの例を図8及び写真9に示す。



通常の場合

ターザンロープ支持柱の場合

図8 基礎の構造



写真9 基礎の掘り込み

木材には鋼製根がらみを必ず1個所以上取り付ける（写真10）。そして、接地部及び地中部の木材にはコンクリートの打設前に油性の防腐剤を塗っておく。また、コンクリートの硬化までは十分な養生を行う（写真11）。

危険防止と水はけのために、コンクリートの天端は地中に隠れるようにし、やや勾配をつけて角を丸める。コンクリートと土の間には隙間が生じないように突き固める。これを怠ると、その後の沈下で水溜りを生ずるばかりでなく、ときには遊具が傾くことも起こりうるので注意が必要である。特に木製遊具の場合は耐朽性とも係るので、遊具の設置個所は降雨時に水溜りにならないよう、排水をよくする必要がある。



写真10 基礎の根がらみ

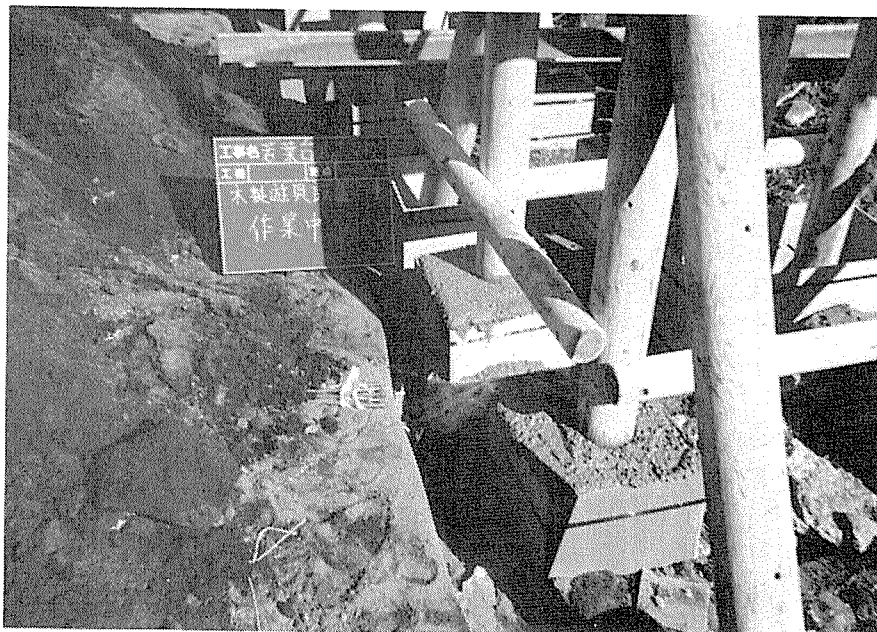


写真11 コンクリートの流し込みと硬化

5. 2 組立工事

木製遊具の組立工事に当たっては、耐朽性向上のため雨水の滞留及び部材への侵入を防止する処置を講じなければならない。なお工事中には、仮囲いの設置、倒壊防止の処置を講じ、労働安全衛生法上の関係法規を遵守しなければならない。

組立工事は製造業者あるいは専門業者が行うべきである。そして、耐朽性向上のために、組立時に次の処置をとることが望まれる。

- ①ボルト穴のうち天に向いた座掘り穴は埋め木又はゴム栓をする。
- ②デッキ部材は相互に密着せず、5 mm程度の間隔をあけながら木裏を天にして敷設する。
- ③やむを得ず施工現場で切断・穴あけを行ったときは、その個所に必ず油性防腐剤を塗布または噴霧する。

組立に当たっては、水平・垂直を正確にだし、接合部はしっかり締め付ける（写真12）。組立終了後の基礎部の埋め戻しは、締め固めながら丁寧に行う。特にコンクリートの周辺は隙間を生じないように注意する。

なお、万一の事態に備えて、施工会社は請負賠償保険に加入しておくことが望ましい。



写真12 組立工事の様子

6. メンテナンス

6. 1 メンテナンス

屋外の木製遊具は過酷な気象条件及び使用条件のもとに置かれるので、遊具の安全性と耐朽性の確保のために、定期的に点検・保守を行い、常に良好な状態に保つよう維持管理に努めなければならない。

遊具は常に安全性の確保が求められるので、日常的な点検が不可欠である。特に木製品の場合には他の材料に比べ品質のばらつきが大きいので、その重要性は高い。遊具の新設時に、維持管理のための予算措置を講じ得るよう計画をたてておき、専門業者との間に保守点検業務委託契約を締結して適切な維持管理を行い得るような仕組みを整備しておくことが望ましい。こうすることにより危険を未然に防ぎ、遊具を快適に使用し得る状態に保つことができるからである。

契約に基づく保守点検の作業内容は以下のとおりである。

(1)点検作業

点検チェック表に従って、遊具の状況及び補修対応について点検する。

- | | | |
|--------------|-----------|-----------|
| ・点検対象製品の撮影 | ・塗装状況の点検 | ・サビ状態の点検 |
| ・ボルトナットの点検 | ・可動部分の点検 | ・腐朽状況の点検 |
| ・ロープ、チェーンの点検 | ・構造部材の点検 | ・干割れ状況の点検 |
| ・据え付け状況の点検 | ・給油及び応急処置 | ・問題個所の撮影 |

(2)点検報告書

施設の状況を5段階評価（良好、安全、注意、危険、非常危険）し、写真貼付の上、報告書を提出。

(3)補 修

点検の結果、部品交換又は修理が必要になった場合、一時的に使用を中止し、早急に補修業者に依頼して必要な補修作業を行う。

(4)補修完了報告

補修が完了したら、補修内容の写真を貼付の上、報告書を提出させる。

6. 2 点 検

点検に当たっては、事前に点検項目を定めておき、点検漏れの生じないよう配慮しなければならない。

点検には、(1)初期点検、(2)日常点検、(3)定期点検、(4)臨時点検がある。

(1)初期点検

遊具の場合、設置直後は激しい使われ方が予測されるので、頻繁に点検を行う。特にボルト・ナット接合部は設置後数ヶ月の間は緩みを生じやすいので、増し締めを行う必要がある。

(2)日常点検

異状の有無を目視により点検する。その点検項目及び処置方法を表11に示す。

(3)定期点検

目視及び器具を用いて点検する。定期点検の時期及び範囲は利用度、管理方法、設置環境の違いにより差異があるが、最低6カ月に1回は点検すべきである。この定期点検は専門技術者によって、点検チェックリストに則って行われる。また点検の際は、前回の点検記録を携行し、劣化の進行状況を見て補修の時期を判断する。点検リストの一例を表12に示す。

(4)臨時点検

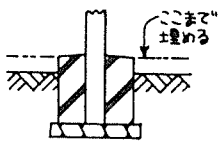
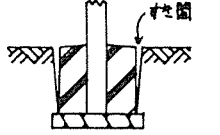
地震、台風などの緊急事態が発生したときは、臨時に点検を行う。

定期点検に必要な工具類を次に挙げる。

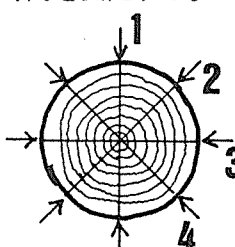
- ①ボックススパナ
- ②モンキーレンチ（主にシャックル締め付け用）
- ③ハンマー（主に打診用）
- ④超音波腐朽診断器（超音波伝播時間から欠陥の有無及び程度を判断）

表11 木製遊具の点検項目と処置方法

A 据付状況

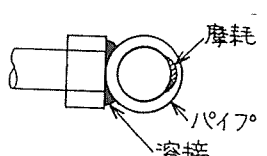
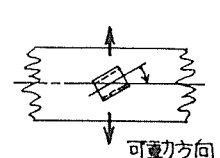
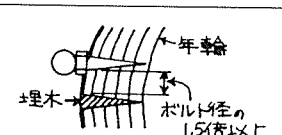
	点 検 項 目	処 置 方 法
1	遊具設置場所周辺の水はけはよいか。	土を盛るか、水はけをよくする。 ○特に柱のまわりは注意すること。
2	コンクリート基礎は地上に露出していないか。	土を盛りコンクリート基礎のガドまで埋める。 
3	コンクリート基礎とまわりの土との間に隙間はないか。	まわりを掘って、つき固めながら埋めなおす。 
4	埋込部が動かないか。(掘立てのもの)	まわりを掘って、つき固めながら埋めなおす。
5	遊具のまわりに2mの安全スペースが確保されているか。	危険なものは取り除いて安全スペースを確保する。 ○ブランコ、ボールスイング、ロープウェイ等は、その動く範囲も注意する。
6	遊具のまわりに雑草や石・ガラス等危険なものはないか。	取り除く。
7	丸太の隙間に、砂・泥等がたまっていないか。	取り除く。
8	傾斜地に据付けた遊具では、土が流されて埋込が浅くなっていないか。	下側に土留め等をして土を盛る。
9	揺動遊具の場合、部材の衝突による摩耗、衝撃損傷はないか。	必要な場所にゴムカバーをする。

B 木 材

	点 検 項 目	処 置 方 法
1	危険なとげ・ささくれはないか。	ナイフ等で削り取り、サンダー・紙やすり又はかんなで滑らかに仕上げる。手すり部材の場合には、さらに撥水剤を塗布する。
2	安全上及び耐久性から見て危険な割れはないか。	割れ目のかどが鋭角にならないよう周囲をえぐり取り、紙やすりで滑らかに仕上げる。大きな割れの場合はパテを充填し、紙やすりで仕上げる。雨水が溜まりやすい割れには防腐・防水剤を噴霧する。
3	使用上又は安全上、不都合な反りや曲がりがないか。	サンダー又はかんなで平滑にする。変形の大きなものは交換する。
4	木栓が浮き出たり脱落していないか。	ボルトの緩みを点検調整後、防腐剤を塗布又は噴霧し、新しい木栓を補填する。必要に応じ接着剤を用いる。
5	釘が引抜けていないか。	引抜けている場合はハンマーで叩き込む。木材が割れて、がたつきが発生している場合は、新たに別の個所にフローア釘等の引抜抵抗の大きい特殊釘を打込む。
6	腐朽（くされ）及びシロアリによる食害が発生していないか。	<p>設置後1年以上経過したものは必ずこの点検を行う。主柱などの垂直構造部材の接地部は特に腐朽しやすいので詳しく調べる。具体的には、外観で腐朽が明らかな場合はその部分を削り取り、防腐・防虫剤を塗布又は局所注入する。断面積の1/2以上に腐朽が及んでいる部材は交換する。なお防腐剤を加圧注入した構造部材については、外観では腐朽の有無を判別できない場合が多いので、この場合は超音波診断*を行うことを推奨する。腐朽部の伝播速度が健全部の1.8倍以上に達した場合には部材を交換する。</p> <p>注) 超音波診断は次のように行う。</p> <p>①打音診断等によって明らかに健全と見なされる部分の超音波伝播時間を測定する。</p> <p>②次にその部材の腐朽が懸念される個所について4点以上測定し健全部との伝播時間比を求める。</p> 

C ボルト ……緩み止め機構を備えたものを使用する。

ボルト接合部（ボルト及び接合部周辺の木材）の点検は次頁のボルト接合部重点点検ポイントを参考にして行うこと。

	点 検 項 目	処 置 方 法
1	ボルトが緩んでいないか。	増し締めを行う。
2	ナットより、ネジ山が2山以上出ているか。	ボルトを長くするか、座グリを深くする。
3	ナットの緩み止めは、きいているか。	手で回して回るようなら取り替える。
4	ボルトの先端が丸太表面より出ているか。	ボルトの頭側に座金を入れるか、ボルトを短かくする。
5	ネジ山又はネジの谷にキレツが入っていないか。	新しいボルトに取り替える。
6	ボルトが摩耗していないか。	ネジが効かなくなる程度に摩耗していたら取り替える。
7	ボルトに曲がりはないか。	曲がりをなおす。曲り部にキレツがあれば取り替える。
8	羽子板ボルトの羽子板の部分にがたつきはないか。	やや位置をずらして逆目くぎを打ち直す。
シャックル取り付け用パイプ付ボルト又はコーチスクリューボルト		
1	<p>シャックルとの摩擦による摩耗はないか</p> 	<p>① ネット、吊ロープ等 肉厚が1.5mm以下になったら取り替える。 ② 横張りロープ、吊り橋の手すり等 肉厚が2.5mm以下になったら取り替える。</p>
2	<p>パイプが可動方向に対して曲がっていないか。</p> 	可動方向と直角な位置になおす。
3	パイプ取付部の溶接にキレツはないか。	溶接するか取り替える。
4	コーチボルトが抜けていないか。ガタはないか。	<p>元の穴を埋木して、別の場所にネジこみなおす。</p> 

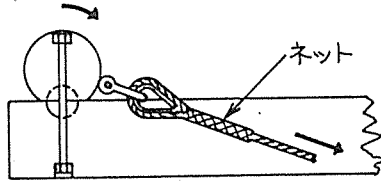
D ボルト接合部重点点検ポイント

ボルト接合部では、次のような場所に最も大きな力がかかるので、特に入念な点検を要する。

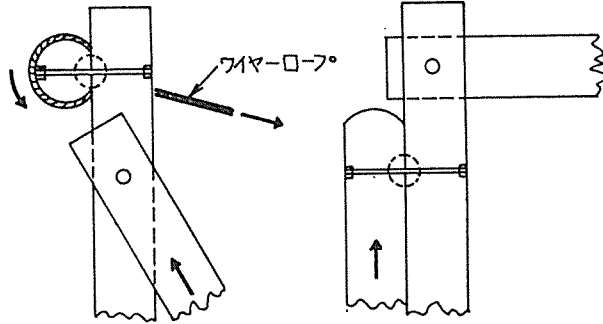
1. ボルトに曲げ力が働くところ

ボルトの ○ の部分に力が働く（矢印は力の方向を示す）。

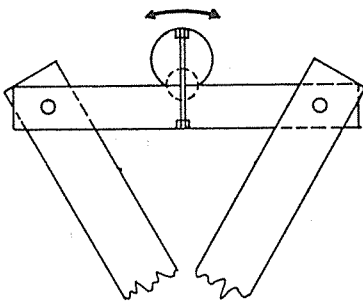
① ネット取付部



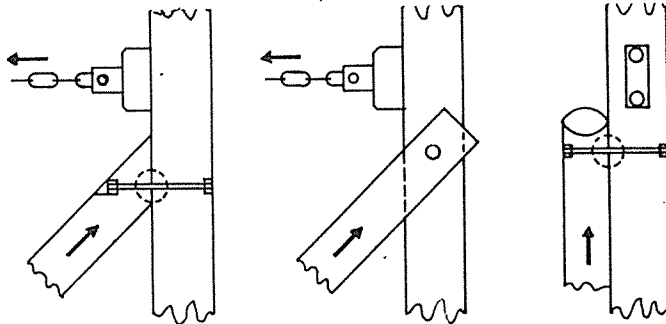
② ワイヤロープ取付部



③ ボールスイング



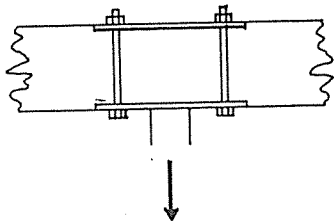
④ 吊橋の補強取付部



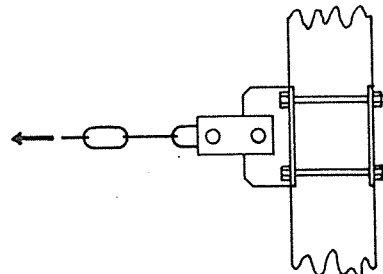
その他トリデの補強取付部、特に床の高いトリデには注意すること。

2. ボルトに引張力が働くところ

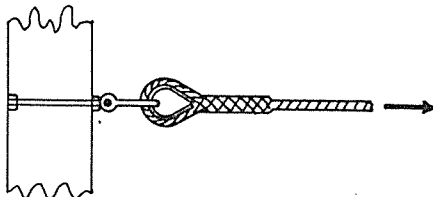
① ユニバーサルハンガーブランコ可動部、その他



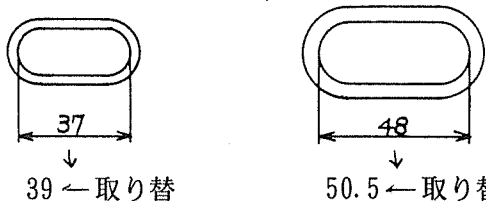
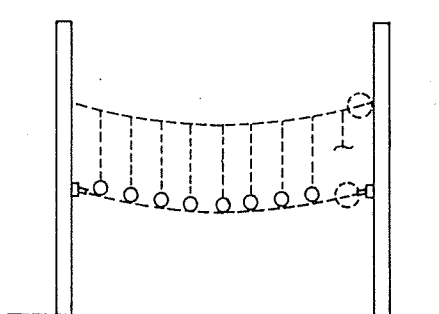
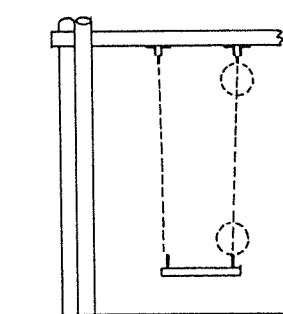
② 吊橋



③ ロープ取付部



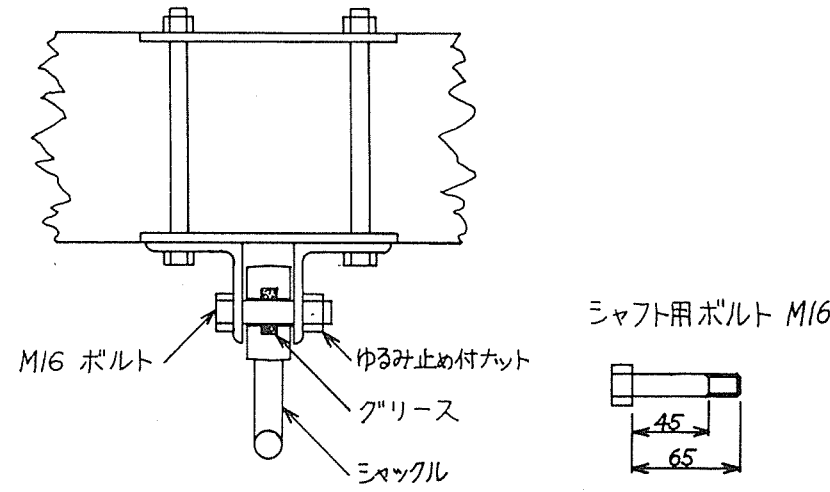
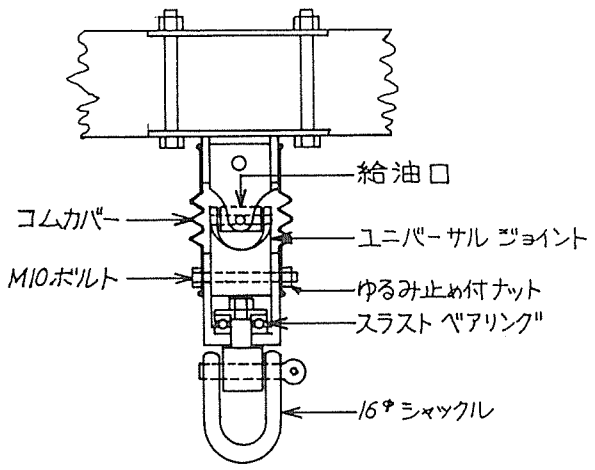
E メッキチェーン

	点 検 項 目	処 置 方 法
1	吊橋のように大きな引張力の働くチェーン ①チェーンが伸びていないか。	チェーンの伸びが5%以上になったら取り替える。 ・6φチェーン ・8φチェーン  ↓ ↓ 39 ← 取り替 50.5 ← 取り替
	②チェーンに錆や摩耗による直径の減少がないか。	直径の減少が10%をこえたものは取り替える。 ・6φ → 5.4 ・8φ → 7.2 取り替 取り替
2	ブランコ・ネット等比較的小さな力の働くチェーン ①チェーンが伸びていないか。	チェーンの伸びが10%以上になったら取り替える。 ・6φ 37 → 41 ・8φ 48 → 53 取り替 取り替
	②チェーンに錆や摩耗による直径の減少がないか。	直径の減少が20%をこえたものは取り替える。 ・6φ → 4.8 ・8φ → 6.4 取り替 取り替
3	チェーンにキレツが入っていないか。	キレツが入っていれば取り替える。 ○特に溶接部。
4	チェーンがネジれていないか。	ネジレをなおす。
	○チェーンのチェックポイント。 ①吊橋の場合 ②ブランコの場合   図の ○ 印のようなチェーンの取付部が比較的摩耗しやすい。	

F ロープ

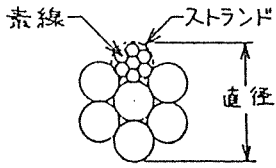
	点 検 項 目	処 置 方 法
1	ロープによりのみだれはないか。	よりをなおす。
2	ロープが摩耗やキズにより細くなっているか。	①ネット………必要があれば取り替える。 ②吊ロープ……ロープの太さが公称径の2/3程度になったら取り替える。 ③横張りロープ…ロープの太さが公称径の3/4程度になったら取り替える。
3	アミ目がほどけていないか。	アミ直して細ヒモで補強する。
4	ロープコースに緩みはないか。	アミ目を強く締め直してから細ヒモで補強する。
5	ロープコースに摩耗はないか。	ロープコース板厚の1/2 以上摩耗していたら取り替える。
6	丸太に直接取付たロープの取付部に緩みはないか。	ロープを締めてからU字釘で固定する。

G 可動金具

点 検 項 目	処 置 方 法
<p>1 ブランコ金具</p> 	<p>①ボルトに緩みはないか。 締めつける。</p> <p>②ブランコをこぐと音が出ないか。 シャックルをはずし、中の汚れを取ってから、新しいグリースを詰める。</p> <p>③シャフト用ボルト、シャックルに摩耗はないか。 直径の1/3 以上摩耗していたら取り替える。</p>
<p>2 ユニバーサルハンガー</p> 	<p>①ボルトに緩みはないか。 締めつける。</p> <p>②ゴムカバーが破れていないか。 大きく破れていれば取り替える。</p> <p>③油は残っているか 給油する。</p> <p>④動きに異常はないか。 異常があれば取り替える。</p>

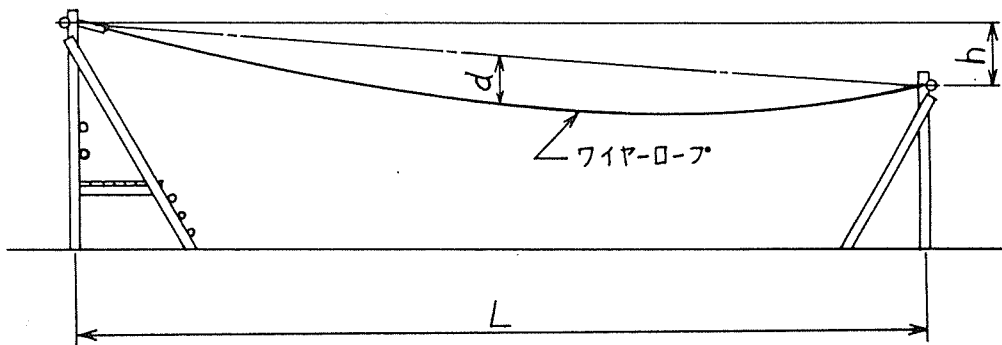
H ロープウェイワイヤーロープ

・ロープ径(公称)12.0mm(実際)12.65mm ・構成 14号(7×7+6×Fi25) ・切断荷重 11ton

	点 検 項 目	処 置 方 法
1	ロープのよりの乱れ、形のくずれ、麻芯が見えたりはみ出してはいないか。	よりの乱れ、形のくずれ、麻芯が見えたりするものは取り替える。
2	ロープ素線の摩耗はないか。 ①表面に砂、ほこり等が付着している場合。 ②塗油されていない場合。	摩耗による直径の減少が公称径の7%を越えた場合は取り替える。 ①表面の砂、ほこり等を取ってから塗油する。 油は、赤ロープグリース ②塗油する。
3	ロープ素線の断線はないか。	1ストランドで素線が2本以上断線していたら取り替える(使用が激しい場合)。
4	ロープが腐食していないか。 ①ロープの表面に汚物が付着。 ②湿度が高い。 ③海に近い。 ④有毒なガスがある。	○汚れ、錆を落としてから塗油する。 ○腐食による素線の断線があれば取り替える。 ○②③④の条件の場合には点検の回数を増す。
5	ワイヤークリップ ①Uボルトに緩みはないか。 ②座金に割れはないか。	①締めつける。(クリップの締付は素線を断線しないよう注意すること) ②取り替える。
6	ストッパー ①Uボルトに緩みはないか。 ②クッションゴムは痛んでいないか。	①締めつける。 ②必要に応じて取り替える。
		ワイヤーロープ断面図  <p>The diagram shows a cross-section of a wire rope. It consists of several strands arranged in a circular pattern. Each strand is made of multiple individual wires. Labels include '素線' (wire) pointing to a single wire, 'ストランド' (strand) pointing to a group of wires, and '直径' (diameter) with a vertical double-headed arrow indicating the overall width of the rope.</p>

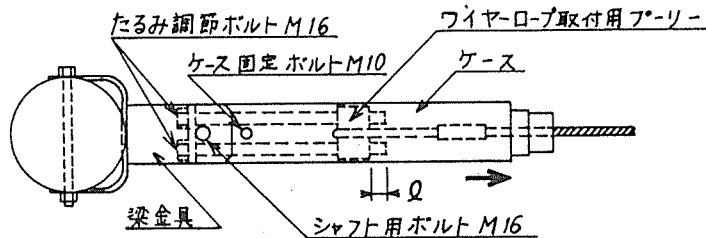
I ワイヤロープの張り方

ワイヤーの傾斜とたるみ



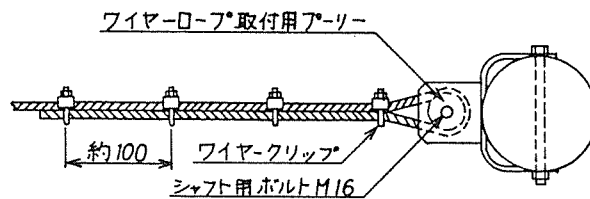
- ・ワイヤーの傾斜 (h/L) は $1/20$ 。
- ・ワイヤーのたるみ d は約 $L/25$ 。 $L = 20\text{m}$ で約 800mm

出発点 (ワイヤーロープ張り装置)



- ① ケース固定ボルトをはずしケースを \rightarrow 方向にずらしてはまず。
- ② ワイヤロック加工部にワイヤー取り付プーリーを通し、たるみ調節ボルトを $\ell = 10\text{mm}$ ねじ込みシャフト用ボルトで梁金具に取り付ける。
- ③ ケースを固定する。

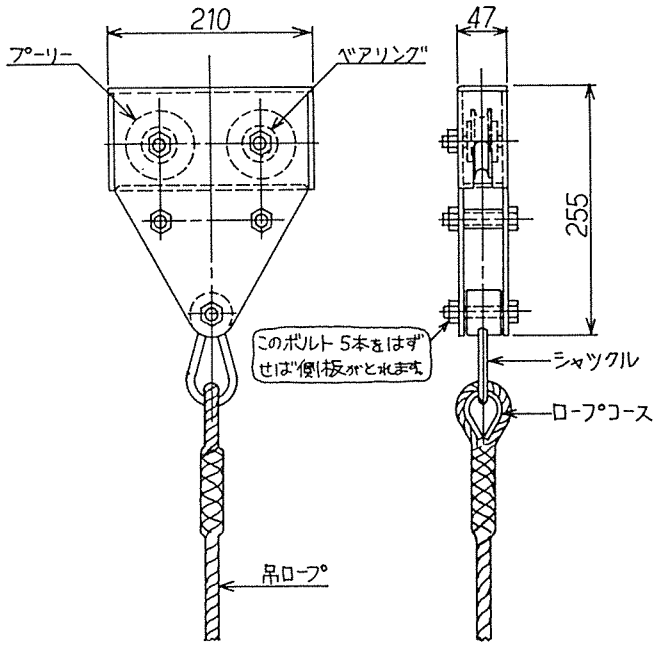
終 点



- ① クリップの座金をワイヤーロープの長い側に、Uボルトを短い側に当てて十分に締めつけワイヤーロープに張力をかけてからもう1度増し締めをする。
- ② 出発点 (ワイヤーロープ張り装置) のたるみ調節ボルトを締め、規定のたるみにする。

	点 検 項 目	処 置 方 法
1	ボルトに緩みはないか。	締めつける。
2	ボルト、シャックル用ボルト、ワイヤーロープ取付用プーリーに摩耗はないか。 (出発点側はケースをはずし行うこと)	直径の1/3 以上摩耗していたら取り替える。
3	ワイヤーロープのたるみは規定どおりか。	たるみ調節ボルトで規定のたるみに調整する。

J ロープウェイ滑車



- ワイヤーロープ…12φ-14号
(7×7+6×Fi25)
- ベアリング……………6202 Z
(片側シールド)
- 吊ロープ……………K4-265
(φ16 テトロングリーンロープ)

	点 検 項 目	処 置 方 法
1	外観（特にカバー部）にヘコミ・キレツ等の異常はないか。	ヘコミは成形する。 キレツは溶接で補強する。
2	内部に錆の発生はないか。	錆を落としてから塗油又は塗装を行う。
3	プーリーを手で回してみても回転に異常はないか。 ①回転が重い。 ②回転途中で引っかかる（ベアリング内部にほこりが入った） ③回転しない。	①まわりの汚れを落としてから注油する。 ②マシン油・シンナー等で洗う。 ③プーリー又は滑車を取り替える。
4	プーリーのワイヤーとの接触面に異物が付着していないか。	異物を取り除く。
5	プーリーに異常な摩耗はないか。 ①プーリーが回転しない。 ②ワイヤーロープの太さが適当でない。	①必要に応じて取り替える。 ②ワイヤーロープの太さに合ったプーリー又は滑車に取り替える。
6	ワイヤーロープは正しいものを使用しているか。	12φ-14号を使用すること。 (ワイヤーロープは太過ぎても、細過ぎても滑車故障の原因となる)
7	吊ロープは使用に耐えるか。	ロープの太さが公称径の2/3 程度になったら取り替える。

遊 具 点 検 表

年 月 日 NO

御中

設置場所:

下記の通り点検致しましたので報告します。

所在地:

◎: 良好 ○: 安全 △: 注意 ×: 危険 ※: 非常危険

実施者氏名:

	構造部材	塗装状況	据付状況	ボルト類	可動金具	ロープ類	チェーン	その他部品	備 考
丸太平均台5連									
ロープ渡り									
丸太登り									
丸太雲梯									
ロープウェイ2連									
ロッククライミング									
ぶらぶら橋									
とびあがり									

総括点検結果

6. 3 保 守

点検の結果、保守が必要になった場合、当該遊具の全体あるいは一部に使用禁止の処置を講じた上で、必要な補修を速やかに行う。ただし注油等の軽微な保守は「保守指示書」により行う。

補修の指摘のあった遊具をそのまま放置することは、事故発生につながるばかりでなく、損傷がさらに拡大して、大きな事故を起こしたり、大修理に発展することが多いので、速やかに補修を行うよう心がける必要がある。

遊具各部の損傷の判定基準と補修内容の例を表13に示す。なお判定は、良好、安全、注意、危険、非常危険の5段階の評価で行う。

表13 判定基準と補修の対応

部位名称		ランク	状 況	補 修 対 応
構造部材	構造部材	良 好	歪や曲り等が出ていない。	
		安 全	歪や曲り等が出ていない。	
		注 意	歪や曲り等が少し出ているが、利用には支障がない。	矯正する。
		危 険	歪や曲り等があり、利用に支障がある。	矯正又は当該部分の交換。
		非常危険	歪や曲り等が極めて大きく、危険度が大きい。	該当部分の交換。全体であれば撤去。
	鋼材	良 好	歪や曲り等が出ていない。	
		安 全	歪や曲り等が出ていない。	
		注 意	錆やキズ等が多少認められるが危険度は認められない。	錆を落としタッチアップする
		危 険	腐食や亀裂が認められ、危険度が大きい。	該当部分の修理又は交換。
		非常危険	腐食や亀裂が認められ、穴が空いている。	該当部分の交換。全体であれば撤去。
	木材	良 好	割れやササクレ等が出ていない	
		安 全	細かい割れがあるがトゲを刺すような割れではない。	
		注 意	割れが入りトゲを刺す危険があったり、表面に多少腐朽が認められる。	サンダーやペーパーがけ等により、表面を滑らかにする。
		危 険	腐朽が内部まで多少入っているが、主要構造部ではない。	該当部分の修理又は交換。
		非常危険	腐朽が主要構造部に入っていて転倒等の事故発生の危険がある	該当部分の交換。全体であれば撤去。
据付状況	基礎コンクリート	良 好	天端の角は地中に入っている。(土とコンクリートに隙間がない)	
		安 全	天端の角は地中に入っている。(土とコンクリートに隙間がない)	
		注 意	天端の角が少し出ているが危険度は小さい。隙間があるが幅が狭く危険度は小さい。	土(山砂等)の補充、突き固め。
		危 険	天端の角が出ている。隙間がありガタガタと動く。	土(山砂等)の補充、突き固め。
		非常危険	コンクリートにひび割れが入り放置すると柱転倒等の危険度大	基礎の打ち直し。
	基礎コンクリート無し	良 好	土際部が平らか多少盛り上がって安定している。	
		安 全	土際部が平らか多少盛り上がって安定している。	
		注 意	土際部にへこみがあり、水がたまる状態にあるがグラつかない	土(山砂等)の補充、突き固め。
		危 険	へこみや隙間があり、グラつき進行する危険がある。	廻りを掘って土(山砂等)の補充、突き固め、埋め戻し。
		非常危険	隙間がありグラつき、放置すると柱転倒等の危険度が大きい。	廻りを掘って土(山砂等)の補充、突き固め、埋め戻し。

部 位 名 称		ラ ン ク	状 況	補 修 対 応
塗 装	塗装状況	良 好	キズや錆等は認められない。	
		安 全	多少のキズは認められるが、錆は認められない。	
		注 意	所々に錆が認められる。	錆を落としタッチアップする
		危 険	錆が塗装の内側まで進行している。	錆を落とし再塗装する。
		非常危険	錆による腐食で肉厚がほとんどないか、穴が開いている。	該当部分交換。全体であれば撤去。
ボ ル ト 類	ボルト類	良 好	ゆるみ、腐食、摩耗等は認められない。	
		安 全	腐食、摩耗等が認められるもボルト径の5%以内である。	
		注 意	ボルト径の5%以上の腐食、摩耗等が認められる。ボルトにゆるみがある。	ボルトを交換する。増し締めをする。
		危 険	ボルト径の20%以上の腐食、摩耗等が認められる。	ボルトを交換する。
		非常危険	ボルト径の40%以上の腐食、摩耗等が認められる。ボルトの脱落がある。	ボルトを交換する。ボルトを取り付ける。
可 動 金 具	回 転 可 動 部	良 好	腐食、摩耗等は認められない。	
		安 全	腐食、摩耗等が認められるも、肉厚の5%以内である。	
		注 意	肉厚の5%以上の腐食、摩耗等が認められる。油切れ等で回転が重い。	汚れを取り除いてからグリスアップ、注油する。
		危 険	肉厚の20%以上の腐食、摩耗等が認められる。ガタがある。途中で止まる。	該当部分の修理又は交換。
		非常危険	肉厚の40%以上の腐食、摩耗等が認められる。動かない。	該当部分の交換。
	滑 車	良 好	腐食、摩耗等は認められない。	
		安 全	回転に異常がない。	
		注 意	回転が重い。	汚れを取り除いてからグリスアップ、注油する。
		危 険	回転が途中で止まる。	ベアリングの交換。
		非常危険	回転しない。	該当部分の交換。
	ス プ リ ン グ	良 好	歪、亀裂等は認められない。	
		安 全	歪、亀裂等は認められない。	
		注 意	取付部や、ボルトに緩みがある	増し締めをする。
		危 険	歪、亀裂が認められる。	該当部分の交換。
		非常危険	折れている。	該当部分の交換。

部 位 名 称		ラ ン ク	状 況	補 修 対 応
可 動 金 具	ローラー	良 好	キズ、歪、回転不良等異常が認められない。	
		安 全	多少のキズは認められるが、利用上問題ない。	
		注 意	回転が重いものがある。	汚れを取り除いてから注油する。
		危 険	回転しない又は割れがある。	該当部分の交換。
		非常危険	回転しない又は割れが多く、滑走可能な状態ではない。	該当部分の交換。
ロ ー プ ネ ッ ト 類	ロープネ ット	良 好	摩耗、キズ、よりの乱れがない	
		安 全	ロープの摩耗が公称径の10%以内である。	
		注 意	ロープの摩耗が公称径の10%以上である。よりの乱れ、ほどけがある。	補修する。
		危 険	ロープの摩耗が公称径の30%以上である。	該当部分の交換。
		非常危険	ロープの摩耗が公称径の40%以上である。	該当部分の交換。
	ワイヤー	良 好	摩耗、キズ、よりの乱れはない	
		安 全	ロープの摩耗が公称径の3%以内である。	
		注 意	ロープの摩耗が公称径の7%以下である。表面に砂、ほこり等が付着している。	汚れを取り除いてからグリスアップ、注油する。
		危 険	ロープの摩耗が公称径の7%以上である。1ストランドで素線が2本以上断線している。	該当部分の交換。
		非常危険	ロープの摩耗が公称径の10%以上である。1ストランドで素線が3本以上断線している。	該当部分の交換。
	ボ ー ル	良 好	摩耗、キズ、よりの乱れがない	
		安 全	ロープの摩耗が公称径の10%以内である。	
		注 意	ロープの摩耗が公称径の10%以上である。よりの乱れ、ほどけがある。	補修する。
		危 険	ロープの摩耗が公称径の30%以上である。	該当部分の交換。
		非常危険	ロープの摩耗が公称径の40%以上である。	該当部分の交換。
チ ェ ー ン 類	コイル チェーン フック	良 好	摩耗、亀裂、伸び等異常は認められない。	
		安 全	摩耗が公称径の5%以内である	
		注 意	摩耗が公称径の10%以上である	該当部分の交換。
		危 険	摩耗が公称径の30%以上である	該当部分の交換。
		非常危険	摩耗が公称径の40%以上である	該当部分の交換。