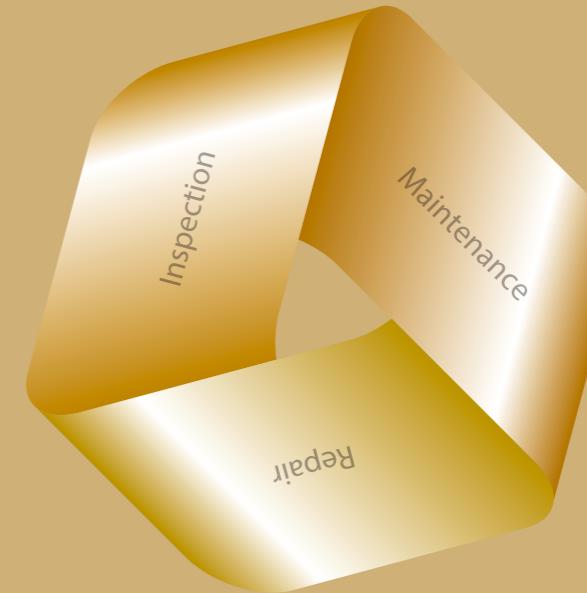




木橋/吊橋/木道/デッキ等

木製施設の点検及び改修



木橋/吊橋/木道/デッキ等
木製施設の点検及び改修



株式会社 コムテック

本 社 〒861-8019
熊本市東区下南部3丁目6-80
TEL:096-388-2081 FAX:096-388-2087

福岡営業所 〒812-0011
福岡市博多区博多駅前3丁目6-12 オヌキ博多駅前ビル6F
TEL:092-474-5122 FAX:092-483-5727

神戸営業所 (輸入部) 〒651-0086
神戸市中央区磯上通6丁目1-17 ウエンブレービル6F
TEL:078-265-2538 FAX:078-265-2562

熊本工場 〒869-0513
熊本県宇城市松橋町萩尾1151-1
TEL:0964-25-4142 FAX:0964-27-5143



木製施設の点検から改修まで あらゆるニーズに応えします



点 檢



木製施設の点検には、単なる知識だけではなく、数多くの経験が必要となります。当社では、これまでの数多くの経験と実績を生かし、適切な検査方法による点検を行なっております。

維持管理



木製施設の維持管理で最も重要なのは、設置当初から計画的に維持管理を行なうということです。目視で異常を確認できる段階においては、もう既にかなり腐朽が進行していることが多く、手遅れになる場合が往々にしてあります。設置後、なるべく早い段階から防腐塗装、定期点検等の維持管理を行なうことをお勧めいたします。当社では、数多くの経験からその施設に応じた適切な維持管理業務を行なっております。

改 修



当社は、橋梁、吊橋、木道、デッキ等の設計施工を行なっており、日本全国に数多くの実績があります。多様化するニーズに応えるため、さまざまな素材(鋼材、アルミ合金、GRP、再生木材、天然木材)を取り扱い、適材適所に用いています。改修の際には、耐久性、機能性、景観性、経済性等何に重点を置くかが重要になりますが、当社では、これらの素材を複合させることにより、適切な改修提案を行なうことができます。

CONTENTS

1.点検方法の種類	1
2.応力波速度測定機について	2
3.腐朽診断	3
4.改修事例	4-16
5.改修におけるさまざまな素材	17

1.点検方法の種類

点検方法の種類

木材の点検には、目視・触診・打診等の特殊な工具を必要としない定性的な点検と、含水率・穿孔スラスト・応力波伝播速度等測定機器を必要とする定量的な点検方法とがあります。

点検方法	点検内容
目 視	材色の変化や菌糸、子実体(きのこ)の有無、蟻害の兆候の有無、材表面の変色状態、部材のたわみ、割裂、めり込み、変形等を目視により観察します。
触 診	材の表面を千枚通しなどを用いて突き刺し、その抵抗から腐朽の有無を判断します。
打 診	健全な部分と腐朽している部分をハンマーで叩き、音を聴き比べることにより、腐朽の有無を判断します。
含水率	ポータブル含水率計により、木材の含水率を測定します。腐食している部位については、その部分の含水率が高いことが多いので腐食の可能性がある程度判断することができます。
穿孔スラスト	φ3.0mm程度のドリルで部材を穿孔し、そのトルク抵抗により木材内部の状況を診断します。健全部ではトルク抵抗が大きく、腐食部分あるいは蟻害などの脆弱ないし空洞部分ではトルク抵抗の反力が小さくなります。
応力波速度測定機(FAKOPP)	ハンディタイプの応力波速度測定機で応力波の伝播時間を測定します。健全材の場合は、伝播スピードが早く、腐朽箇所がある部材では伝播スピードが遅くなります。



重要文化財 桃介橋(長野県南木曽村)の点検状況

2. 応力波速度測定機について

応力波速度測定機

測定原理

打込み専用センサーに衝撃を加えると発生するエネルギー(応力波)が受信用センサーに到達するまでの時間(μs)を測定します。健全材の場合は、伝達スピードが早いので伝播時間は小さくなり、腐朽している部材では、伝達スピードが遅くなるので伝播時間は大きくなります。

用途

遊具、公園施設、デッキ等木製構造物の腐朽診断。
材質は杉、桧等の国産材からボンゴシ、イペ等のハードウッドまで木材であれば何でもOK。

測定器具

FAKOPP(ハンディタイプ応力波速度測定機)



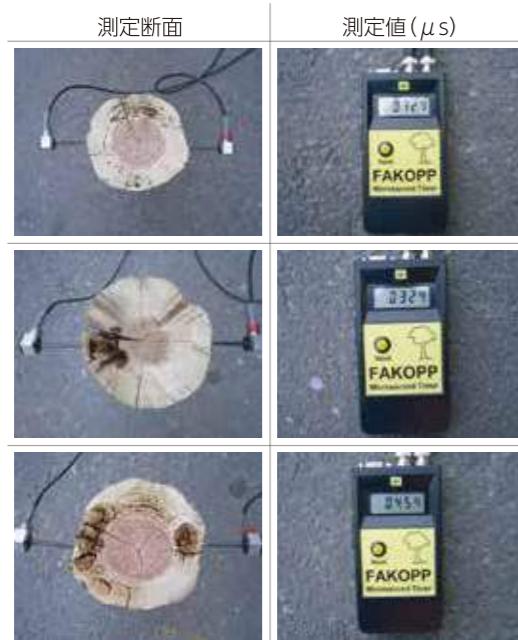
特徴

測定機が軽量、コンパクトなので非常にハンドリングがよい。再現性が高く、測定個人差もほとんどありません。超音波と違い、測定表面が不陸であっても測定できます。

測定例

測定機の打込み専用センサー側にハンマーで衝撃を加えるだけで簡単に測定することができます。
下表に杉丸太とボンゴシ材における測定例を紹介いたします。

杉丸太の測定例



ボンゴシ材の測定例



3. 腐朽診断

調査状況

含水率の測定



穿孔スラスト

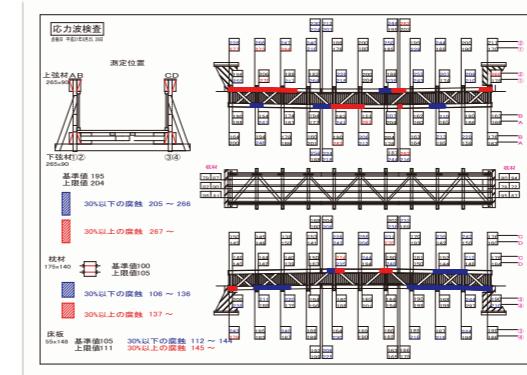


応力波伝播速度の測定

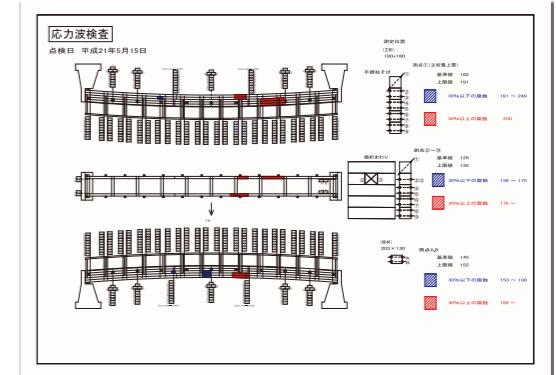


腐朽診断の報告書

従来の検査は人の勘に頼っていましたが、応力波速度測定機による診断は腐朽状況を数値的に把握できます。



木製トラス橋の報告書の例



木製桁橋の報告書の例

専門技術者による診断

当社は、木製遊具・修景具・木橋・木道・デッキ等木製品の設計施工を行なっており、日本全国に数多くの実績があります。施工した施設については安全に使用していただけるよう以前より自主点検に積極的に取り組んでまいりました。当社では、応力波速度測定機を用い、木材の腐朽状況を数値化し、数多くの実績から蓄積された経験で総合的に腐朽診断を行なっております。木橋点検士の有資格者2名、公園施設製品整備技士の有資格者3名が診断に携わります。

**九州・沖縄
改修事例
1**

バンナ公園

(沖縄県石垣市)

改修内容 木道・トラス橋全体

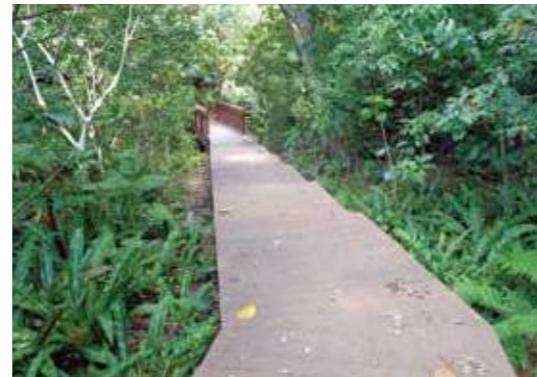
使用材料 構造材：ボンゴシ材 → GRP

床 板：ボンゴシ材 → GRP

高 檻：ボンゴシ材 → GRP

基 础：ピンファウンデーション工法(一部)

バンナ岳の麓に広がる広大な公園内の多種多様な亜熱帯植物が生い茂る森や石垣島唯一の湧水池をめぐる園路です。既設の木道・木橋が高温多湿のため腐食し、改修工事の素材選定に当たっては、耐腐食性と耐塩害性に優れたGRP材が採用されました。



**九州・沖縄
改修事例
2**

大石公園

(沖縄県那覇市)

改修内容 木道全体

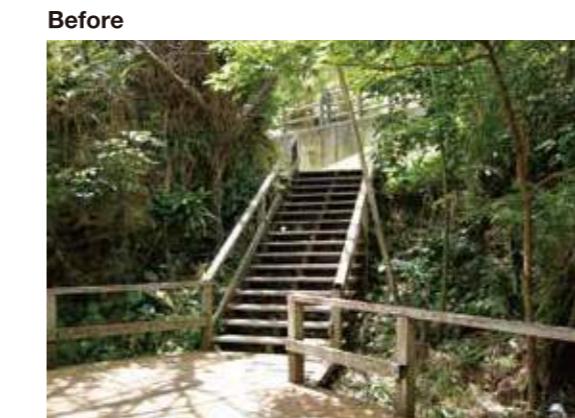
使用材料 構造材：パープルハート → GRP

床 板：イペ → GRP

高 檻：イエローバラウ → GRP

基 础：ピンファウンデーション工法(一部)

那覇の町が一望できる公園内遊歩道の階段です。木製の階段が数年で腐朽をはじめたため、耐久性が高く腐れないGRP製の階段へ改修されました。ユニバーサルデザインを考慮して、幅広の笠木や手摺、滑り難い床材としています。基礎は既存のコンクリート独立基礎を利用し、必要な箇所のみ新たにピンファウンデーション基礎を追加しています。



九州・沖縄
改修事例
3**末吉公園**

(沖縄県那覇市)

改修内容 木道全体

使用材料 構造材：ボンゴシ材 → GRP
床板：ボンゴシ材 → GRP
高欄：ボンゴシ材 → GRP

首里の町に囲まれた自然豊かな公園にある市民の憩いの散策路に設けられた階段です。深い樹木に囲まれており、高温・多湿の環境への対策のためGRP引抜材が使用されました。

九州・沖縄
改修事例
4**菊水若園橋**

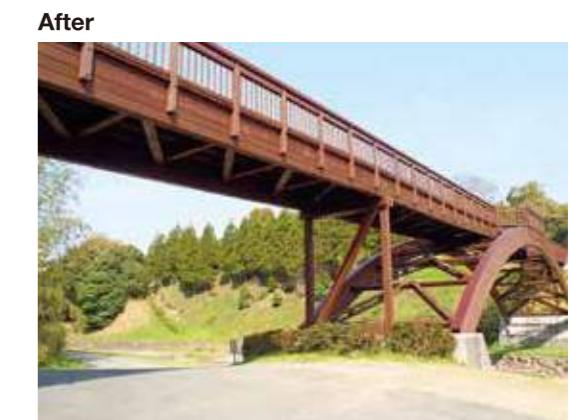
(熊本県和水町)

改修内容 上路アーチ橋

幅員3.0m×橋長63.0m

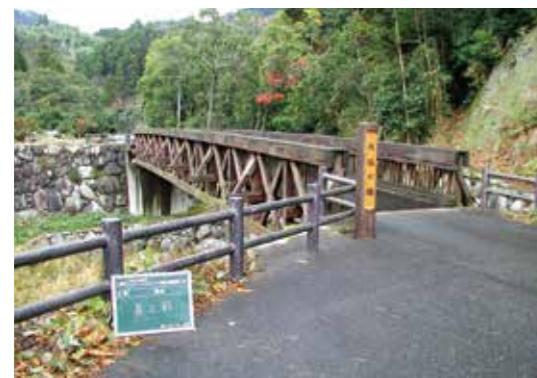
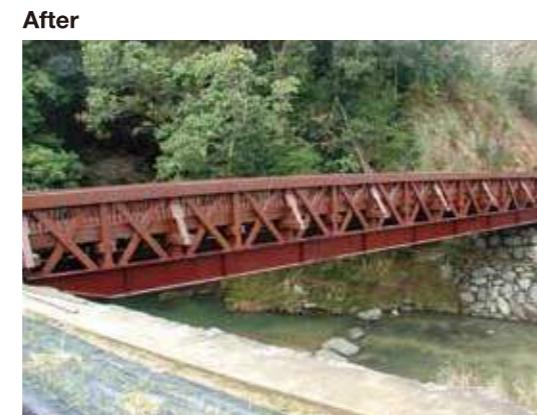
使用材料 構造材：ボンゴシ材 → 補修再利用
床板：ボンゴシ材 → 杉材
高欄：ボンゴシ材 → 杉材(笠木)

江田川にかかる木造橋で、この地域のランドマーク的な橋です。外国産の木材で作られていた一部に老朽化がみられたため、部分改修を行いました。取替部材には地元熊本県産の杉材を利用して、既存木材の腐食部には安全性の高いスティック状のホウ素系防虫防腐薬剤(インペルロッド)を打込み、改善を図っています。



九州・沖縄
改修事例
5**七山トラス橋**
(佐賀県唐津市)規 模 ト拉斯橋
幅員2.5m×橋長29.0m使用材料 構造材：ボンゴシ材 → 鋼材
床 板：ボンゴシ材 → 補修再利用
高 櫈：ボンゴシ材 → 補修再利用

七つの滝・淵が点在する散策コースに外国産木材で架設されたトラス橋です。木材全体に腐食がみられ、景観性や構造性を考慮した補強工事を行いました。木材の腐食部にはホウ素系防虫防腐薬剤(インペルロッド)を埋込み、その上に木材保護塗料にて全面塗装を施しました。また主桁は鋼材で補強をし、安全性を高めています。

九州・沖縄
改修事例
6**江田船山古墳公園**
(熊本県和水町)規 模
桁橋
幅員2.5m×橋長14.5m
使用材料構造材：ボンゴシ材 → 鋼材桁
床 板：ボンゴシ材 → 杉材
高 櫈：チーク材 → 再利用

わが国で最初の漢字使用例である大刀が出土したことで著名な古墳をめぐる公園内にかかる人道橋です。外国産材を使用した橋が老朽化したため改修されました。主桁には溶融亜鉛メッキを施された鋼材、床板は杉材へ取替を行いました。長期間の使用やメンテナンスがしやすい橋となっています。

Before



After

九州・沖縄
改修事例
7**比地大滝吊橋**
(沖縄県国頭村)規 模
吊橋
幅員1.5m×橋長50.0m
使用材料構造材：イペ材 → GRP
床 板：ボンゴシ材 → GRP
高 櫈：ボンゴシ材 → GRP

亜熱帯の深い森に囲まれた約26mの落差をもつ沖縄本島最大の滝へと導く吊橋です。塔柱とケーブル以外の外國産木材で製作された部材の腐食が部分的に表面化し、改修工事をすることになりました。木材部分は全て腐食に強いGRP材に取り替えられ、長期間使用可能な構造になっています。

Before



After



九州・沖縄
改修事例
8せんだん轟の滝
(熊本県八代市)規 模 鋼橋3橋
幅員1.5m×橋長16.3m 他使用材料 構造材：鋼材 → GRP
床 板：鋼材 → GRP
高 櫛：鋼材 → GRP

五家荘の山中深くにある落差70mの名瀑をめぐる散策路にかかる橋です。その厳しい気候により腐食がすんでおり全面改修に至りました。施工現場へのアプローチは道幅が狭いうえに高低差が大きく工事車両や重機の進入が出来ず、人力での資材搬入と施工が求められました。一方メンテナンスを極力軽減したいという観点からもGRP引抜材が使用されました。土砂や落ち葉がたまり、飛散する滝の水と相まって滑りやすい床面にはグレーチングの床板が使用され、橋を渡るときのワクワク感も演出しています。

九州・沖縄
改修事例
9高瀬裏川水際緑地
(熊本県玉名市)

改修内容 八つ橋全体

使用材料 構造材：鋼材・ポンゴシ材 → 鋼材(再利用)
床 板：杉材・ポンゴシ材 → GRP
地 覆：杉材・ポンゴシ材 → GRP

毎年5月下旬から6月上旬にかけて咲く約6万6000本の花しょうぶを散策できる市民の憩いの場所です。既設の八つ橋の木材部分が腐食したため改修工事を行いました。基礎と主構造材は再利用し、歩きやすさと耐久性の高さからGRPが採用されました。



**九州・沖縄
改修事例
10**

バンナ公園 ホタル滝展望台

(沖縄県石垣市)

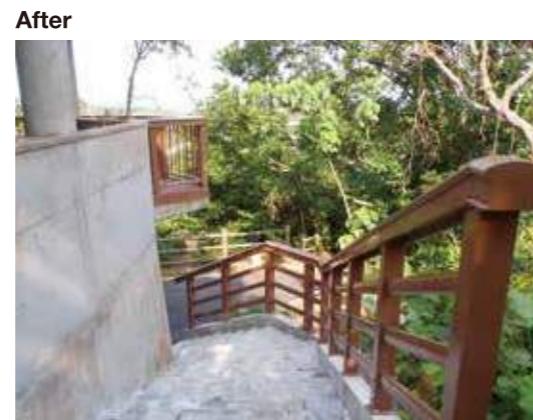
改修内容 展望台床板・高欄

使用材料 構造材：ボンゴシ材 → GRP

床 板：ボンゴシ材 → GRP

高 檻：ボンゴシ材 → GRP

日本最南端の森林公園であるバンナ公園内に石垣島でも珍しい滝があり、初夏にはホタルの舞う姿が見られます。そのホタルの観察路にある展望所ですが、木材部の腐朽により使用出来なくなりました。改修には高温多湿な環境に耐え得る、腐食に強いGRP材が採用されました。



**九州・沖縄
改修事例
11**

山田緑地

(福岡県北九州市)

改修内容

展望デッキ全体

使用材料

構造材：杉材 → GRP

床 板：杉材 → GRP

高 檻：杉材 → GRP

基 础：ピンファンデーション工法

山田緑地はかつて弾薬庫として使用され、約半世紀にわたり一般利用が制限されていたため豊かな自然が残されています。展望台の老朽化に伴い改修が行われました。森の山頂に位置し重機等の進入が困難な事と周辺環境への影響を考慮して、軽量で耐久性の高いGRPと人力施工が可能なピンファンデーション基礎が選定されました。

Before**After**

**九州・沖縄
改修事例
12**

バンナ公園 ホタル滝階段

(沖縄県石垣市)

改修内容

木道全体

使用材料

構造材：ボンゴシ材 → GRP

床 板：ボンゴシ材 → GRP

高 檻：ボンゴシ材 → GRP

標高230mのバンナ岳に広がるバンナ公園は、市街地から車で10分ほどの自然豊かな公園です。初夏にはホタルの群舞する名所として知られています。ホタルを観察しながら滝へと続く観察路が高温多湿の森の中で腐食が進み、改修が行われました。厳しい環境下で長期にわたり使用可能なGRP材が選定されています。

Before**After**

九州・沖縄
改修事例
13**岩屋公園平安橋**
(鹿児島県南九州市)

規 模

トラス橋
幅員2.0m×橋長36.0m(2径間)

使用材料

構造材：杉集成材 → GRP VI ボックス桁
床 板：杉 → GRP
高 檻：杉 → GRP

公園内を流れる万之瀬川に架かる木橋の架け替え工事です。木材の腐食による危険箇所が数ヶ所あり、補修と架け替えで検討されましたが、軽量で基礎への負担が少なく、長期の使用が可能なGRP橋が採用されました。

Before**After**九州・沖縄
改修事例
14**沖縄県総合運動公園 連絡橋**
(沖縄県沖縄市)

改修内容

橋梁 木製高欄部

使用材料

高 檻：ポンゴシ材 → GRP

沖縄県総合運動公園内の池に架かる橋梁の高欄部が腐食し、取替え工事となりました。数種の材料比較選定の中から紫外線や塩害に対する耐久性が高く、長く使用出来るGRP材が採用されました。周囲の景観にも溶け込み、新たな橋として親しまれています。

Before**After**九州・沖縄
改修事例
15**霧島山用水管理橋 天渓橋**
(鹿児島県霧島市)

改修内容 吊橋

幅員1.0m×橋長27.4m

使用材料 構造材：杉材 → GRP

床 板：杉材 → GRP

高 檻：ワイヤー索 → ワイヤー索+ナイロンネット

霧島神宮の裏手にあり、春の新緑、秋の紅葉が見事な渓谷です。架橋後、30年の歳月が経過し、老朽化と利便性向上のために改修が行われました。橋本体の重量軽減と耐久性の高さからGRP床板・桁を使用しています。

Before**After**



規 模
木道全体

使用材料

構造材：ボンゴシ材 → GRP
床 板：ボンゴシ材 → GRP
高 檻：ボンゴシ材 → GRP

広大なバンナ公園内にあるバンナ湖は、山の水が溜まり出来た池です。蓮の花や小生物を観察する木製デッキがありましたが、沖縄の厳しい環境下で腐食が進み、改修が行われました。耐久性があり長期使用の可能なGRP材が選定され、床板には落ち葉や湿気によるコケ等で滑りにくいよう砂目地加工が施されています。



規 模
ハツ橋一部改修・増設

使用材料

構造材：外材 → GRP
床 板：外材 → GRP
基 础：ピンファウンデーション工法
(増設部)

長崎市北西の海岸部に位置し、日本一のトンボの生息地として親しまれています。既設の木製ハツ橋に腐食による危険箇所が見受けられるため、併せてバリアフリー化して散策しやすく再整備されました。塩害や湿気強いGRP材が使用され、地域住民の利便性向上のため散策路を増設しています。



5.改修におけるさまざまな素材

当社では、ますます高度化・多様化するニーズに応えるため、さまざまな素材を使用しています。下記の素材を適材適所に用い、より一層景観面に優れ、環境にやさしく、しかも耐久性のある施設を提案してまいります。

素材1:



G R P

G R PとはGlassfiber Reinforced Plasticの略で、ガラス繊維強化プラスチックの名称です。母材に不飽和ポリエステル樹脂を強化材にガラス繊維を用いた耐腐食性と軽量性に優れた素材です。当社では、橋梁の構造材、木道の構造材、高欄等に使用しています。特に塩害のおそれがある場所には有効です。

素材2:



再生木材

再生木材は、木粉とプラスチックを混合して加熱成形した新しい複合素材です。天然木材のような質感と風合いがあり、耐久性が高いので、屋外には適した素材です。当社では、床板・化粧材・高欄等に使用しています。

素材3:



アルミ合金

構造材としては、重量が軽くしかも耐久性があります。当社では、橋梁の構造材、木道の構造材、高欄等に使用しています。比重が2.70と軽量なので、改修前の木製構造物より自重を軽くすることができ、ほとんどの場合、既設の基礎を問題なく使用することができます。

素材4:



天然木材

杉・桧等の国産材からイペ等の外国産材までさまざまな天然木材を適材適所に使用しています。当社では豊富な実績と経験から雨仕舞、水はけ等を考慮することにより、耐用年数を向上させた施設の提案を行なっています。

素材5:



鋼 材

構造材としては、最もポピュラーな素材です。当社では、桁橋・トラス橋・木道等の構造材に使用しています。屋外構造物に使用する場合は、発錆しやすいので、溶融亜鉛メッキ処理を施して使用しています。景観を考慮する施設には再生木材、天然木材による化粧をお勧めいたします。