

## 木造からくり掲示板

三枝 茂 鈴木泰仁

Wooden Bulletin Board with Machines.

Shigeru SAIGUSA, Yasuhito SUZUKI

**Summary :** We often see bulletin boards at the various institutions around us. As they are usually made for conveying information to adults, many of them are box-shaped and bland. We can only imagine how bored children must be when the adults they are accompanying stop to read bulletin boards. That's why we produced a bulletin board with mechanical functions for children to have some fun. This bulletin board is an endearing wood structure with a gable roof. Eleven machines have been installed inside. The machines can be easily operated by pulling on the ropes attached to the handles protruding from the left and right sides of the structure.

**要旨：**身の回りの各種施設で掲示板を見かける場合がある。それらは大人に情報伝達することが目的であるため、箱形で味気のないものが多い。大人が掲示板を見ている最中、付き添われた子供は非常に退屈であると思われる。そこで、子供がほんの少し楽しめるからくり機能が付いた掲示板を製作した。本掲示板は木造で切妻屋根した親しみやすい建物である。掲示板内部にはからくりが11機組み込まれている。からくりは建物左右から出ている取っ手の付いたひもを引くと簡単に動作させることができる。

### 1 はじめに

身の回りの各種施設には催し物、業務内容、伝達事項などを知らせるために掲示板を設置している場合がある。多くの掲示板は大人を対象としているため、箱形で味気のないものが多く、大人が掲示板を見ている最中、付き添われた子供は非常に退屈であると思われる。そこで、子供がほんの少し楽しめるからくり機能が付いた掲示板を製作した。

### 2 掲示板の仕様

#### 2.1 構造

本掲示板は写真1に示すように掲示板本体とその設置台から構成されている。掲示板本体は木造で切妻屋根をしており屋根下胴体部分の横幅は約2.3m、奥行は約38cmである。前面には横1.8m×高さ1.1mのアルミサッシが取り付けられている。屋根は横幅約2.8m、奥行き約0.9m、傾斜角度20度で緑色のトタンを葺いている。

設置台は横幅2.8m、奥行き1.3m、高さ62cmである。設置台の上に掲示板本体をボルトで固定し載せている。地面から屋根の天辺までの高さが約2.6mである。掲示板本体を載せたまま設置台をフォークリフトで好みの場所へ移動できる。掲示板本体と設置台の木部にはスギ材を用いており、市販の茶色の木材保護塗料を塗布している。内壁と床はアイボリーのペンキで仕上げている。内

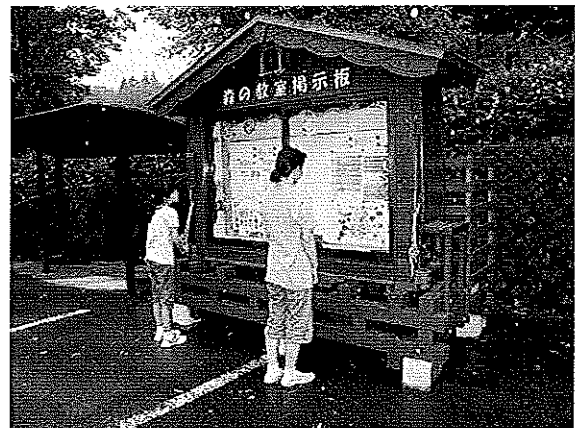


写真1 からくり掲示板全容

本研究は、山梨県森林総合研究所森の教室管理運営により行われた。

側の左右と上部には樹木の葉がこんもり茂った状態を模擬した緑色と黄緑色の幕板を前後に重ねて取り付けである。床中央部には草のこんもり茂った状態を模擬した緑色の箱を置いてある。

## 2.2 掲示物や展示物の取り付け

紙などの掲示物の取り付けは画鋲を使用せずマグネットで張り付けられるようにした。そのため対面の壁に横1.8m×縦0.9mのホワイトボードが取り付けられている。床には木製タイルが敷いてあるので小物などはその上に置いて展示できる。ホワイトボード上部には20cm程度の鎖を10本付けたカーテンレールが取り付けられており、そこには例えばクリスマスリースなどのクラフトの製作見本を吊り下げて展示できる。

## 2.3 設置場所

山梨県森林総合研究所には森林や林業の理解を深めたり、当研究所の研究成果を紹介したりする「森の教室」という施設がある。自然観察や木工・クラフト教室など各種イベントを毎月開催していて、子供連れの来客が多い。掲示板はこの森の教室の駐車場に設置した。

# 3 からくり

## 3.1 からくりの概要

からくりは全部で11機あり、動作は8系列に分かれており、同時に2機連動して動作するものが3系列ある。からくりは定常状態ではホワイトボードの掲示物を隠さないように左右の壁と天井および床中央の箱内に組み込まれている。全てのからくりを動作させた状態は写真2

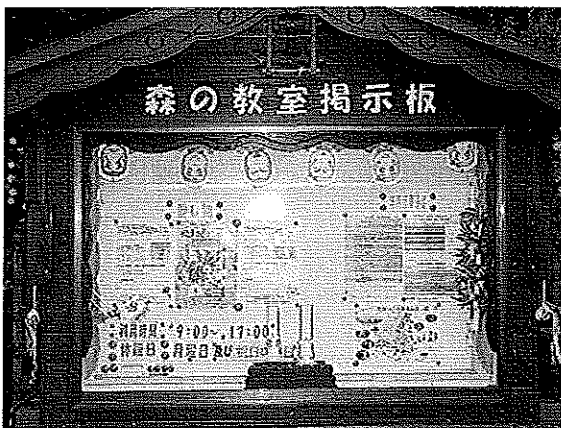


写真2 全からくりを動作させた状態

となる。左壁内にはじゃんけんができるからくり1機、天井には雄雌の子猿が木の茂みから顔を覗かせるからくり6機、この内左右の2機は後述の床中央のからくり2機と連動する。屋根軒下には鐘が鳴るからくり1機、これと連動して枝葉が上下に微動するからくりが右壁に1機ある。床中央の箱内にはどう猛な蛇と百足が潜んでいて飛び出すからくりが2機格納されている。からくりの動作はひもで行い、写真3のように左右の外壁からそれぞれ4系列取っ手の付いたひもが吊り下がっていて、子供が取っ手を引っ張ると、ひもが滑車を介して各からくりを動作させる。取っ手を放すとからくりが元に戻る。からくりで出現するキャラクターの絵柄は図1を描画した。じゃんけんからくりの絵柄はインターネットのフリーイラスト<sup>1)</sup>を加工して使用した。



写真3 からくり作用用のひもと取っ手

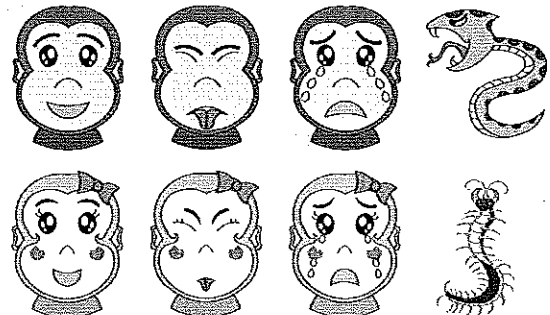


図1 からくりで出現するキャラクター

## 3.2 左壁のじゃんけんからくり

左壁に組み込まれたじゃんけんからくりは写真4のような動作をする。からくりの構造は図2となる。垂直から水平方向へ円弧状に旋回しながら倒れる腕の上部に回転する糸巻きがあり、そこにひもが2周巻かれている。糸巻きの心棒には三角錐台状の軽量の容器が軽やかに回転できるように取り付けられている。心棒には容器を片回転させる歯が付いている。容器の3側面にはグー・チョキ・パーの各絵柄が貼り付けてある。からくり本体は定常状態では滑車を介して重りで垂直状態に引っ張られている。子供が外部の取っ手を引くと、ひもが重りを引き上げ、からくり本体の自重で斜め下方に円弧状に旋回しながら

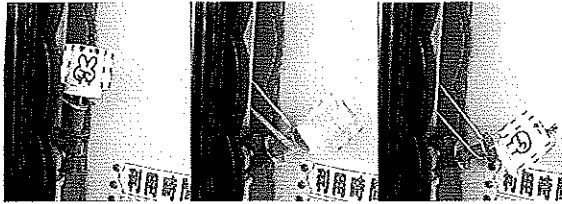


写真4 左壁のじゃんけんからくりの動作

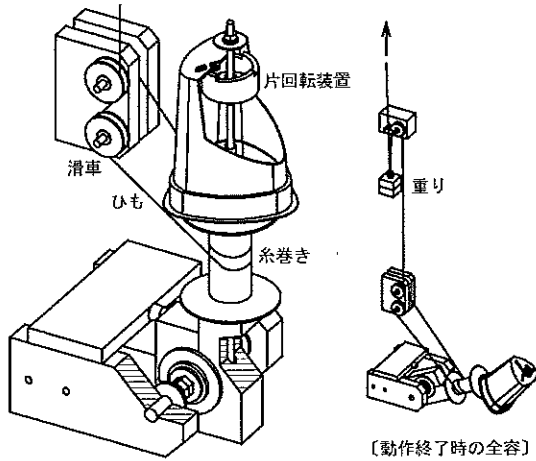


図2 左壁のじゃんけんからくりの構造

倒れ、その最中に糸巻きがひもで引かれ約1回転し、心棒の歯が三角錐台状の容器を強く押し回し、軽量の容器は勢い良く回転する。本体が斜め状態で静止すると、三角錐台状の容器は重力により底面の2頂点が下、1頂点が上の状態で心棒上にもたれ掛かり静止する。この時、3側面内の1側面が常に前方に向くようになり、偶然に向いた側面の絵柄によりじゃんけんが可能となる。

### 3.3 天井の回転からくり

天井には雄雌の子猿が木の茂みから顔を覗かせるからくりが6機あり、その内左右2機を除いた4機は、同じ

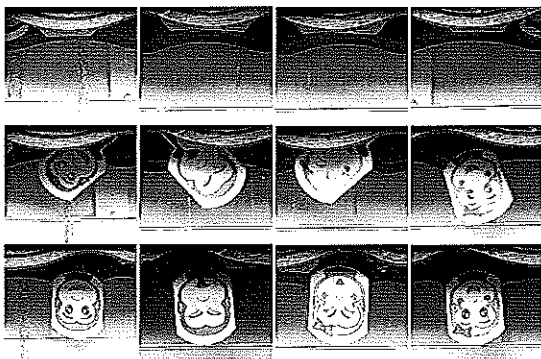


写真5 天井の全回転からくりの動作

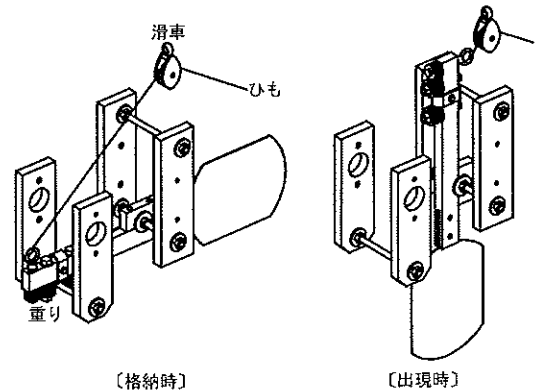


図3 天井の回転からくりの構造

機構をしており、写真5のような動作をする。このからくりの構造は図3となる。回転できる腕の一端に太鼓形の薄板があり、他端は重りとなるボルト、ワッシャ、ナット類が取り付けられている。子供が外部の取っ手を引くと、水平状態にあったからくり本体が約90度回転して垂直状態になり子猿が茂みから顔を覗かせる。ひもを放すと重りにより元の水平状態に戻る。からくりの絵柄は雄雌の子猿の笑顔と舌を出した拒否顔とした。

### 3.4 天井の降下からくりと床の上昇からくり

天井左右2機のからくりは同じ機構をしており、床のからくり2機と連動して動作する。天井左右のからくりは写真6のような動作をする。からくりの構造は図4となる。このからくりは吊り下げているひもを緩めると自重で降下し、ひもを引くと上昇して元の位置に戻る。ひもは滑車を介して床のからくりと繋がっている。床のからくりは写真7のような動作をする。からくりの構造は図5となる。床のからくりの内部には天井左右のからくりを常時上に引き上げて

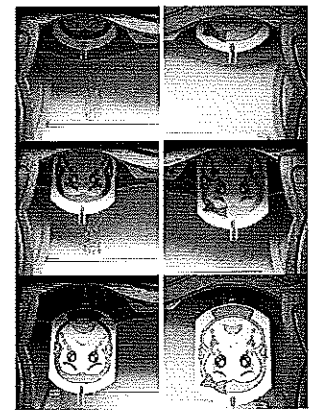
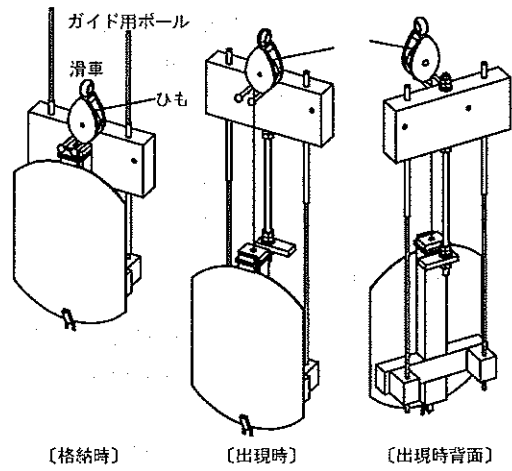


写真6 天井の降下からくりの動作

おくための重りが組み込まれている。外部の取っ手を子供が引くと床のからくりが引き上げられ出現する。それに連動した天井の左右のからくりは引き上げ力が緩み降下してくる。床のからくりの絵柄はどう猛な蛇と百足で、天井のからくりの絵柄はそれらを見て泣いている雄雌の子猿とした。



【格納時】 【出現時】 【出現時背面】

図4 天井の降下からくりの構造

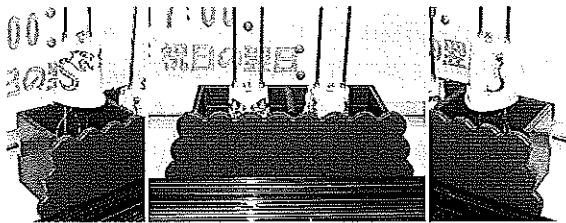
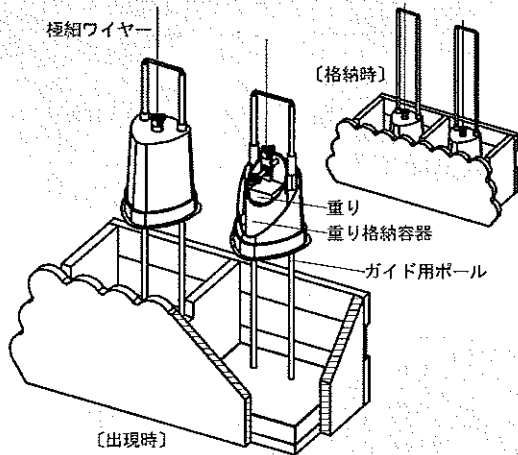


写真7 床の上昇からくりの動作



【出現時】

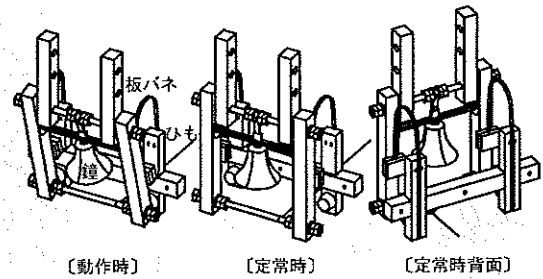
図5 床の上昇からくりの構造

### 3.5 軒下の鐘からくりと右壁の枝葉微動からくり

屋根軒下には写真8に示すような鐘からくりがある。からくりの構造は図6となる。棟木の先端部に吊り下げた木棒に真鍮製の鐘を吊るし、共振するように鐘の上部を板バネで挟んである。



写真8 軒下の鐘からくり



【動作時】 【定常時】 【定常時背面】

図6 軒下の鐘からくりの構造

木棒右下方に動作用のひもが結ばれている。木棒は背面の外壁から板バネで前方に押され垂直状態になっている。右壁には鐘からくりと連動して枝葉が微動する写真9のからくりが組み込まれている。からくりの構造は図7となる。このからくりは回転軸で上下微動できる木製部品5個を鎖で連結し最下部に重りを付け、最上部の鎖はひもで結ばれ滑車を介して鐘からくりの動作ひもに繋がれている。5個の木製部品は定常状態ではおもりにより回転軸から30度程度傾斜している。最上部のひもが引かれると水平状態になり、そこに取り付けられた枝葉が下方に微動する。子供が外部の取っ手の引き・戻しを繰り返すと軒下鐘からくりの木棒が前後方向に揺れ、鐘が共振して鳴り響き、これと連動して右壁の枝葉が上下に微動する。右壁のからくりの枝葉は市販のクラフトを利

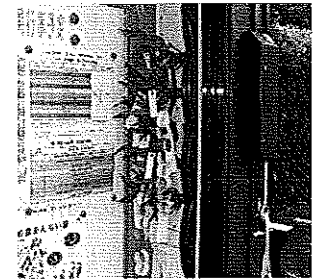
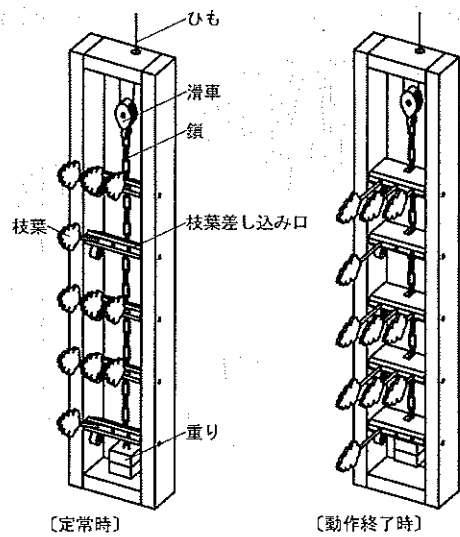


写真9 右壁の枝葉微動からくり



【定常時】

【動作終了時】

図7 右壁の枝葉微動からくりの構造

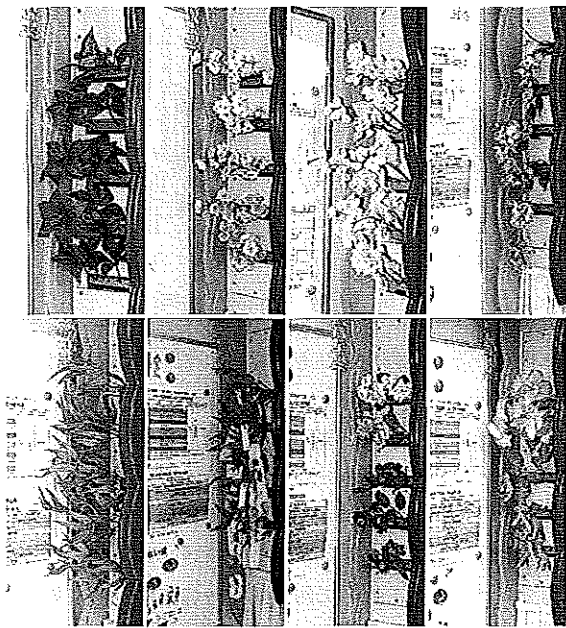


写真10 右壁のからくりの模様替え

用した。枝葉は季節により写真10のように模様替えができる。写真10左上から千両（12月～1月）、梅（2月～3月）、桜（4月）、藤（5月）、写真10左下から笹（6月～8月）、笹七夕仕様（7月上旬）、薔薇（9月）、紅葉（10月～11月）である。

### 3.6 からくりの動作経路

全からくりが動作した状態での経路図を図8に示す。からくりは全部で11機で、2機連動するものが3系列あるため動作は8系列となり、左側4系列と右側4系列に分かれている。2機連動するからくりは2本の動作用

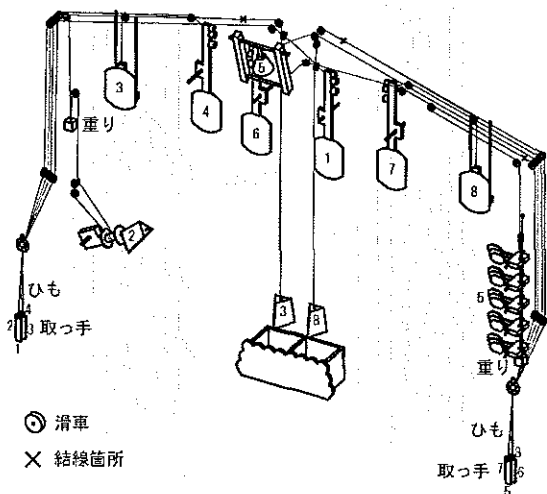


図8 からくり動作経路図

のひもを天井で結線して1本にしている。使用した滑車は全体で37個である。からくりを動作させるために引っ張るひもの長さの実測値は軒下の鐘からくりと右壁の枝葉微動からくりが約4cm、天井の降下からくりと床の上昇からくりが約15cm、左壁のじゃんけんからくりが約20cm、天井の回転からくりが約25cmである。

### 3.7 からくりの構成部品

写真11の下方から見上げた天井の回転からくりと降下からくりで示すように、床のからくり以外のからくりの躯体は木製で製作した。材料は家具等の残材で強度や摩耗に強い広葉樹材を利用している。回転軸やガイド用のボールなどはホームセンターで容易に入手できるボルト類やスチール管などを利用した。キャラクターを描画した太鼓状の薄板は写真12左のプラスチック製内輪の骨組みを利用した。滑車は写真12中の左の滑車と写真12中の右の戸車の車部分を取り外して利用した。右壁のじゃんけんからくりと床の上昇からくりの三角錐台状の容器は写真12右のヨーグルトの容器を使用した。

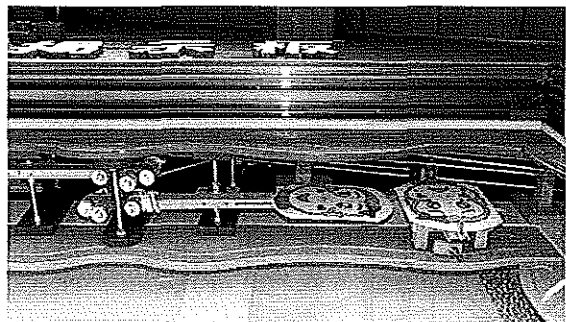


写真11 天井部からくりの構造

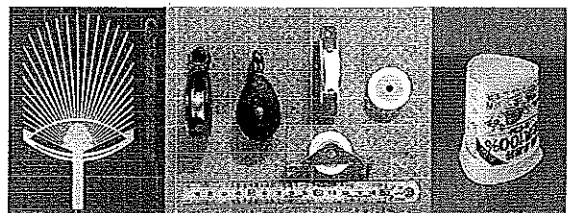


写真12 使用部品

## 4 設置と利用状況

最初の掲示板の設置は、軒下の鐘からくり1機と天井の回転からくり4機の5機5系列で2009年の4月下旬から同年11月下旬まで行った。12月上旬から不具合箇所修理や新しいからくりの組み込み作業のため3ヶ月

程度ドック入りさせ引き戻した。左壁のじゃんけんからくり1機、右壁の枝葉微動からくり1機、天井の降下からくり2機、床の上昇からくり2機の6機3系列を追加した。2回目の掲示板の設置は、2010年3月上旬から行っている。4月上旬に床中央のからくりの不具合箇所が確認され、からくりが箱から飛び出し、何回となく箱に入れ戻した。このからくりは一式取り外し改良を行い、現行のボールのガイドを付けた様式とした。数ヶ月間は順調であったが、子供たちが勢い良くひもを引っ張るため写真13のように床のからくりはガイドのボールを飛び抜け破損したことが2度あった。このため、床と天井左右のからくりは改良のため休止した。子供たちに想定外の使い方をされても壊れないようにすることが大切である。軽微な不具合として、天井の回転からくりは雨天が続くと木部が吸湿膨潤し回転部を締め付け元に戻らないことがしばしば有り、ゴムのひもを追加して押し返すようにしている。その他のからくりは2011年の10月現在順調に動作しており、子供たちがときどき利用している状況である。

## 文 献

- 1) (株)タカミコーポレーション、じゃんけんのフリーイラスト、[http://e-poket.com/illustr/m\\_144.htm](http://e-poket.com/illustr/m_144.htm)



写真13 破損した床の上昇からくり

## 5 おわりに

子供が楽しめるからくり機能が付いた掲示板を製作した。大人が掲示板を見ている最中に子供たちがからくりで遊んで楽しんでいる光景が時折見られた。子供も対象にした施設に設置する掲示板には若干の遊び心を加えても良いと思われた。