

中津川木遊館サテライトにおける大型玩具「クーゲルバーン」の設計

森と木のクリエイター科 木工専攻 寺島 基

1. 背景

令和6年度に、中津川市の花街道付知を改修して「ぎふ木遊館サテライト」がオープンする。中津川市の付知や加子母といった地域は江戸時代から幕府の御用林として木材生産を担ってきた歴史がある。この施設は中津川市に受け継がれてきた森林や林業の文化に遊びながら触れられるようデザインした木のおもちゃが設置される予定になっている。この施設の計画に、中津川市と連携協定を組む森林文化アカデミーの学生が関わるようになった。

2. 目的

中津川市の「ぎふ木遊館サテライト」にふさわしい、地域の森林や林業文化に触れる入口になるような大型玩具「クーゲルバーン」をデザインして設計する。

(経緯・クーゲルバーンとは)

クーゲルバーンはぎふ木遊館の壁面にも設置されている人気のおもちゃ。今回の施設計画にあたり「地域の森の入り口となる施設にふさわしいクーゲルバーンを設置したい」という中津川市の要望を受けて、このプロジェクトはスタートした。

クーゲルバーンは、ドイツ語で「玉の道」の意味を持つおもちゃである。坂道を玉や車が通り、繰り返し遊びを楽しむのが特徴とされる。

3. 実践

3-1. 調査

中津川市特有の森林文化とは何かを知るために、この地域の林業の歴史に詳しい東濃森林管理署の森林技術指導官、村井千秋氏に解説して頂き、大正時代から昭和30年代ごろの林業の様子を記録した資料を見せて頂いた。その資料の中に昭和13年から37年まで活躍した木材輸送に使われた森林鉄道を見つけた。レールを走る鉄道はクーゲルバーンのモチーフとしても最適だと考えた。

レールに山の風景や宿場町をレイアウトし、山から街へ森林鉄道が走るデザインを、親しみのある積み木をモチーフにした図形で構成することにした。



3-2. 設置要件

今回設置するクーゲルバーンの設置要件は、施設内の「ぶんかひろば」「あそびば」の境界となるガラス張りになった壁面である。

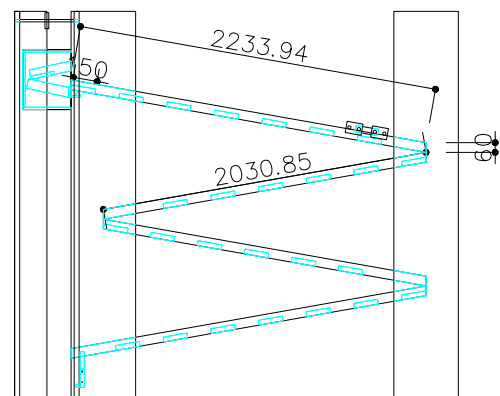
幅約3m高さ約2.5mの壁面を活用するクーゲルバーンの設置場所はガラス張りのため、表と裏の両側から見られるようにしなくてはならない。通常、構造要素となる部分は表から見えないよう、裏面にして隠すが、今回はそれができない。そこで構造要素である列車用レールBを、化粧材Aで挟み込むABBAシステムを考案した。化粧材Aで2本のレールBを挟むように、ABBA順に並べて配置することで、両側から見ても問題のない構造とした。

ABBAシステムを柱となる板材で挟み込み、板を建物の間柱にボルトで固定する。この構造により間柱があればどこでも移動設置できるようになった。

4. クーゲルバーンの機構検討

大型のクーゲルバーンは車両がスタートする位置が高く、子どもの手からスタートさせることは玩具の落下事故も起こり得るため、安全管理上好ましくない。当初の案では、車両はシンボルツリーの上まで子どもが運んでスタートさせる想定だったが、施設計画の過程で、フロアからシンボルツリーまでの動線距離が遠くなり、車両を持って運ぶ間に紛失、破損してしまうというリスクも想定された。そこで、車両はレールから持ち出す必要のないエレベーターシステムで設計することにした。また、このエレベーターシステムにすることで車両をスタートさせる子どもがクーゲルバーン全体を見ることができるようになった。

これが今回設計したクーゲルバーンの躯体図面である。



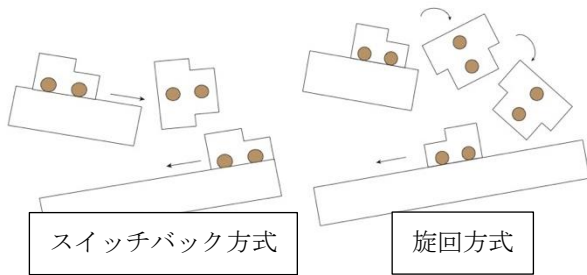
図面左側にあるのは車両を下から上に運ぶためのエレベーターシステムになる。

試作の過程で、クーゲルバーンの設計は摩擦のコントロールが最も重要になることがわかった。当初は図面をもとに試作をしたが、車両がレールに擦れて失速したり、何度も走らせることにより、表面が徐々に磨かれていき、車体が滑って、高速で暴走・脱線したりと、うまくいかなかった。

検証1

車両が向きを変える「ターン」の検証を行うための試作を行った。車体の中央部にタイヤをつけた車両を試作した。この車両はレールとレールの間に車体下部を脱輪防止のガイドとして使うよう設計した。

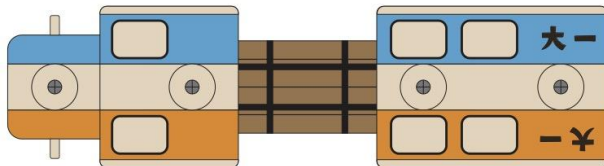
ターンの方法はスイッチバック方式と旋回方式の2通りが考えられたため、それぞれに検証を行った。



結果、旋回方式の方がコースアウトが少なかったこと、車両が常に前を向いた状態で走行させたいこともあり、旋回方式を採用した。だが、まだまだターンの安定感がないため、脱輪防止の縦方向の補助レールを設置することにした。

検証2

クーゲルバーンを走る車両は森林鉄道をモチーフにしてデザインした。



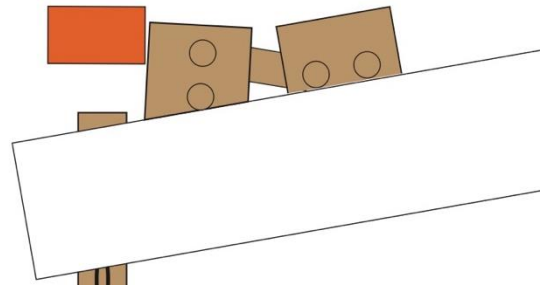
3枚構造の車両を試作し、走行とターンができるか検証をした。また、現状のタイヤとシャフトでは、木部同士が擦れてしまい、摩耗も早く、動作の安定性にも欠けた。そこで、シャフト部分を木ではなく金属製のスペーサーとねじを使うことで摩擦による抵抗を減らすと同時にメンテナンスしやすい設計とした。

また、レールと車両のタイヤの木部同士の摩耗を防ぐため、レールにシリコンチューブを挟んだ。

検証4

このクーゲルバーンにはエレベーターの中で車両を止めておくストッパー(1)とエレベーターが下に来るまでレール上で車両を止めておくストッパー(2)を設置する。それぞれストッパーは、ゴムにより昇降する様になっている。ストッパー(1)はエレベーターを上げた際、レールにぶつかり解除される。ストッパー(2)はエレベーターの一部が当たることで解除される。

だが、摩耗により高速に移動した車両がストッパーを飛び越えてしまう問題が起きた。そこで、車体の飛び越えを防止するブロックを設置して解決をした。

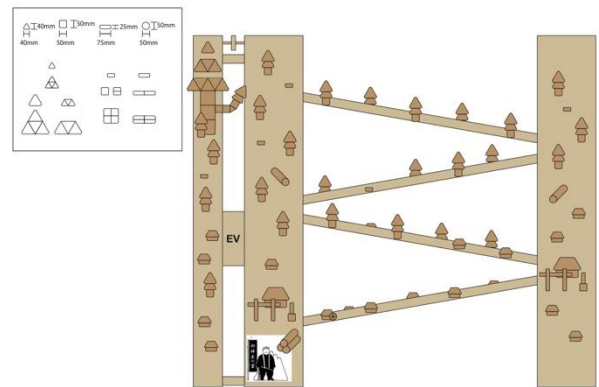


5. まとめ

以上の検証を踏まえ、下の図に示す完成形を目指し、製作を行なっていく予定である。

左上は山の頂上をイメージし、中津川市に立っていた初代大ヒノキやヒノキが伐採された様子を描く。下の方は岐阜の馬籠宿本陣や水車、木曾の妻籠宿本陣といった宿場町を描いている。また、左下には中津川に残る木遣り音頭という行事で先頭に立って掛け声をかける棟梁をモチーフとしたご神木の里キャラクターを配置した。

クライアントからは、列車についてはスッキリしていて、大一の文字も入っており、付知のシンボリックな玩具として良いと思う。クーゲルバーンについては、積み木のデザインは概ね良いと思うので、現地に設置したあと、積み木の意匠とレイアウトを他の設置玩具とのバランスをみて調整して作り上げましょう。と評価を頂いた。



クーゲルバーンを設計する上で摩擦のコントロールが最も重要な要素となる。木部の摩耗によって摩擦の変化がおき、それが車両の動きを止めたり、早めたりする。動きの安定感を出すためにも機構・構造はシンプルにし、どんな時でも正常に車両が走り続けるようにしなくてはならない。今後の展望として、現在、付知町の早川木材さんに地域の木である東濃檜を発注しているところである。受け取り次第、実際に設置するクーゲルバーンの製作を行う予定である。