

# 移動手段としての単軌条運搬機 (モノレール) の検討

— 新しい地域資源・地域課題解決に資するモノレールの活用 —

An Examination of the Simple Monorail System as a Means of Transportation:  
Practical Applications of the Simple Monorail System and its Contribution  
to New Local Resources and Solving Local Issues

西川 一弘・辻本 勝久  
Nishikawa, Kazuhiro & Tsujimoto, katsuhisa

## ABSTRACT

This paper examines the potential of the simple monorail system as means of transportation. The simple monorail system was developed for use in agriculture, and has also been used in forestry and on construction sites. I look at practical applications of the simple monorail system and the contributions it can make to resolving local issues and developing new local resources, considering several case studies of the simple monorail system as a means of transportation and its history.

## はじめに

生活交通の維持・確保においては、鉄道、バス、タクシーなどさまざまな交通手段が提供される。近年では自家用車を活用した有償運送も制度化され、京都市では自転車を改造した「ベロタクシー」も登場するなど、手段についても多様になってきている。都市部と地方都市、中山間地域など、地域の地形や人口集中、公共施設などの立地、利用実態に応じた形で交通手段が提供される。

中山間地域では複雑に入り組む地形、それに伴う点在する集落、少子高齢化の影響、自動車への依存化などによって生活交通の維持・確保が急速に困難に

なっている。そのような中で地域資源を生かし、地域全体の討議と知恵を通じて生活交通の維持・確保に取り組む事例が多くなっている。本稿では生活交通の維持・確保の手段として、「単軌条運搬機」<sup>(1)</sup>の利活用について検討したい。単軌条運搬機は、いわゆる「(産業用)モノレール」のことであり、主な用途としては急傾斜の果樹園地(みかん山や梅林など)や山間の工事現場などで活用されているものである。正式名称は単軌条運搬機であるが、法令などを紹介する際を除き、本稿では略称の「モノレール」を使用することとしたい。<sup>(2)(3)</sup>

## 1 「単軌条運搬機」(産業用)モノレールの歴史と構造

### 1-1 「単軌条運搬機」(産業用)モノレールとは

日本においては1966年に急傾斜地における農作業労働の負担軽減を目的として開発、農業用モノレールとして販売された。特に柑橘など(主にみかんなど)の果樹栽培においては、急傾斜地からの作物の運搬労力が大きな課題となっていた。農業用モノレールでは急傾斜地の梅やみかんなどの果樹作物をコンテ

- 
- (1) 単軌条運搬機の直接的な法的説明はないが、「林業用単軌条運搬機安全管理要綱」(平成8年4月23日付 基発第261号 労働省労働基準局長通知)において、林業用単軌条運搬機について説明されている。林業用単軌条運搬機とは、地表近くの空中に架設された軌条並びに人及び荷物を乗せて軌条上をラックアンドピニオン機構等により走行する車両から成る装置であって、林業の現場において主に傾斜地等における人及び荷物の運搬のために使用されるもの(複数の軌条を有するものを含み、ワイヤーロープを軌条とするもの及び人が搭乗しないものを除く)と説明されている。農業用であれば農業の現場で、工事であれば工事の現場で使用されるものである。
  - (2) 本稿で示すモノレールの意味は「単軌条運搬機」(産業用)モノレールのことであり、東京モノレールや大阪モノレールなどの跨座式、千葉都市モノレールなどの懸垂式などの一般的なモノレールのことは意味しない。
  - (3) 本稿で示すモノレールについては、他に「モノラック」や「モノライダー」という表現も使われている。「モノラック」については、業界最大手の株式会社ニッカリの商品名ともなっているので、本稿では表記を一般名称の「モノレール」で統一したい。また、用途が特定される場合は農業用、林業用、工事用など〇〇用モノレールと表記する。産業用モノレールと表記する場合は農業用、林業用、工事用をも包括する表記であり本稿で使用するに相応しい表記ではあるが、交通手段としてのモノレールの可能性を検討するためあえて一般名称の「モノレール」を基本的な表記方法とする。

ナに入れ、それをモノレールに乗せて車が入ることができる車道まで送る使い方が一般的であり、開発当初はあくまで作物の輸送のみであった。

その後、農業用モノレールの技術を用いて昭和 60 年代前半までには乗用型のモノレールも開発され、林業作業現場への通勤や木材運搬を目的とする林業用モノレールも販売されるなど、各地で導入が進んだ。また、山間地や急傾斜地における工事現場（ダムの建設現場など）への通勤、資材搬入を目的とする工事用モノレールの開発も行われ、乗用人数の増加、搬入資材の重量化への対応が行われた。

現在乗用モノレールは単軌条のもので最大 5 名、複軌条のものになると 9 名乗車できるものまである。

モノレールは先頭にエンジンや駆動軸、操作装置、制御装置を搭載している「動力車」とその後部に「乗用台車」や「荷物台車」を連結して使用する。ただし、この編成は使用用途やメーカーなどによって異なっている。荷物専用であれば「動力車＋荷物台車」、乗用専用であれば「動力車＋乗用台車」、乗用・荷物兼用であれば「動力車＋乗用台車＋荷物台車」の編成になる。運搬する用途によって自由にその組み合わせを変えることができる（図 1）。

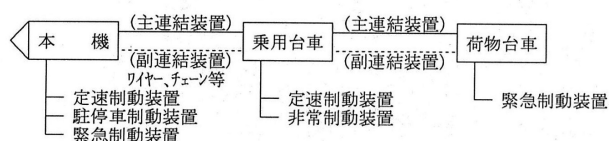


図 1 台車構造図<sup>(4)</sup>

動力車のエンジンは急傾斜地に対応したガソリンエンジンやディーゼルエンジンのものがあり、登坂能力は最大約 45 度である。おおよその速度は、分速 30～40 メートルである。最大積載量によって動力車の出力（馬力）も異なる。これらの搭載機関定格馬力などは、国の安全鑑定規格によって定められている。

(4) 徳島県立農林水産総合技術センター 森林林業研究所 [2004]。

レールは単軌条のものもあれば、大型の荷物を輸送するために複軌条（2レール、3レール）になるものもある。農業用モノレールなどは基本的に単軌条である。

最大積載量はレールの軌条、エンジンの出力によって異なるが、約200キログラム対応のものから4トン対応のものまでである。農業用のモノレールは200キログラム～500キログラムのものが主流で、1トン以上のモノレールは主に工事用モノレールである。工事用モノレールについては小型のパワーシャベルを運ぶことができるものもあり、生コンのミキサーを台車に搭載している専用台車やダンプを台車に搭載している専用台車までである。

農業用モノレールの主流は非乗用型であり、動力車と荷物台車から構成され、人が乗るための座席は設置されておらず、無人での走行が前提となる。操作方法としては、発進は地上の作業者が動力車の操作レバーを発進側に倒すことで行い、停止は軌条に設置した停止程（ストッパー）によって操作レバーを停止側に戻すことで行う。乗用型のモノレールにおいては、動力車と人が乗るための座席がついた乗用台車、そして荷物台車が基本的に設置（使用用途によっては荷物台車が無い場合もある）されており、乗車する運転者が操作レバーを発進側へ操作することで発進、レバーを停止側へ操作することで停止する。軌条にある停止程（ストッパー）でも停止は可能であるが、運転者の任意の場所で手動で停止させることも可能である。

## 1-2 モノレールの運用上の安全対策

産業用モノレールの業界団体である「モノレール工業協会」の調査によれば、農業用モノレールの約8割、走行用レールの約9割が耐用年数の15年を過ぎていることが明らかとなっている。メーカーからの書面上の耐用年数は動力車で4年、レールの耐用年数は7年<sup>(5)</sup>となっているが、メーカー担当者は動力車の

(5) 後述する有田川町の取り組みにおいては、財産上の耐用年数は動力車7年、レールは15年であった。



実際の耐用年数は30年を越えて使用可能である、と述べている。<sup>(6)</sup>

もともと農業用に開発されたモノレールは、基本的に物資輸送用であり人間が乗ることは想定されていない簡易なものであった。しかしながら、その物資輸送用モノレールの荷物台車や動力車と荷物台車の間の連結部分に、無理矢理乗車してしまう人が後を絶たず、しばしばモノレールからの落下やレールに手や足が巻き込まれるなどの死傷事故を引き起こした。そのため、国でも安全に乗車できる仕組みに向けた基準作りなどが行われることになる。

モノレールの運用上の安全対策としては、1992年に奈良県が「人員輸送用モノレール安全管理基準」を策定した。策定メンバーにはモノレール製造業者、農業関係の学識経験者、森林組合、労働基準局、県の林業行政関係者が「乗用モノレール導入検討協議会」を立ち上げ、そこで議論を重ねてまとめられたものである。この基準の策定目的は、「作業現場までの長時間徒歩通勤を解消し安全で快適な人員輸送用モノレールの普及促進を図るため」であり、林業現場への効率的な作業員輸送における乗用モノレールの活用とその安全対策としてまとめられている。その後、1996年には当時の労働省が「林業用単軌条運搬機安全管理要綱」(平成8年4月23日付 基発第261号 労働省労働基準局長通知)を定め、林業用モノレールの強度や構造、製造、設置、使用、保守管理などについての基準が定められた。この要綱は林業用になっているが、産業用モノレール全体の安全対策の基準とみなされている。実は産業用モノレールに関する法令はなく、この安全管理要綱が法令に準ずるものとして業界内で考えられている。この要綱は、労働災害防止対策を進める「第8次労働災害防止計画」において、林業における労働災害防止の重点事項の一つとして策定された。林業における労働災害は、他の産業と比較して依然として高い災害発生率となっている。この安全管理要綱は、林業労働者の負担軽減のために導入が進む林業用モノレールの安全作業の徹底を図るため、策定された。

---

(6) テレビ東京系「ワールドビジネスサテライト」内、「技あり！ニッポンの底力」(2006年12月11日放送分)

この要綱の中では、単軌条運搬機の製造に関する安全指導基準、設置に関する安全指導基準、使用における留意事項、保守管理に関する点検箇所や留意事項、安全教育の実施について記載されている。また同じような内容ではあるが、「労働災害防止規程」においても林業用単軌条運搬機の取り扱いについて触れられている。

また、2001年には林野庁が「単線軌道の構造等について」（平成13年3月30日12林整整第642号林野庁長官通知）を定めている。

モノレール工業協会では、モノレールを製造するメーカー（協会会員）がモノレールの販売・レンタルしたモノレールの取り扱いについて、その使用者や製造メーカー、販売店、レンタル業者の安全意識向上のために、「モノレール技士認定規約」を設けている。この規約に基づき、1級から3級までの技士とモノレール取扱主任者の資格制度があり、講習を通じて資格取得が可能である。また、メーカーによる通常の安全講習もある。モノレールを実際に使用する場合は、通常の安全講習もしくはモノレール取扱主任者講習の受講を推奨しているが、いずれも公的な講習ではなく、法的効力は発しないものとなっている。

### 1-3 モノレール台車（車両本体）への安全対策

次にモノレールの台車（車両本体）への安全対策である。まずモノレール本体への安全対策としては、1976年に乗用モノレールの「安全鑑定規格」（農林省 生物科学研究機構通知）が制定され、合格モノレールのみ販売・リースするように規制された。

モノレールが設置される場所は、その特性から急傾斜地が多く、最も懸念される事故は、モノレールの脱線転覆と急勾配での暴走（ブレーキの制御不能）である。

ラックピニオン式のモノレールは、基本的にレールとラック部分によって動力車や乗用、荷物台車、さらに荷物や人間の重量を支える構造になっている。日本有数のシェアを誇る産業用モノレール製造会社では、独自の技術によって

脱線事故を防ぐ技術を開発している。最大 500 キロのモノレールの場合、進む際のローラーの中のピン 1 本 1 本にかかる圧力は 400 キロになる。そのピンが摩耗してしまうと脱線事故につながってしまう。この会社ではローラーの中のピンがラックと接触する際に、ピンがわずか数ミリ回転するようにすることで、摩擦を減らして、摩耗を防ぐ技術を持っている。また、レールについてもラックの溶接部分にわずか 2 ミリほど波型の先端をカットした「開先」と呼ばれる個所をつくり、溶接した部分が車輪に触れて摩耗しないよう、鉄のはみ出している部分をあらかじめ抑えるようにしている。<sup>(7)</sup>

万一の暴走を防ぐための安全対策としては複数のブレーキ装置（制動装置）を搭載している。動力車には、降坂ブレーキ、駐停車ブレーキ、緊急ブレーキが、乗用台車に緊急ブレーキ、駐停車ブレーキが、荷物台車にも緊急ブレーキが搭載されている。これらのブレーキについては、先の森林用単軌条運搬機安全管理要綱上、別系統で作動するものでなければならない。降坂時の制動は主にエンジンプレーキによって行われており、降坂ブレーキはあくまで補助的に働くものである。エンジンプレーキを作動させずに降坂ブレーキのみで降坂した場合は、過熱などによってブレーキが焼きつくことがある。

#### 1-4 モノレールの特徴

モノレールの歴史と構造、その安全対策を見てきたが、モノレールの主な特徴、メリットについて下記の 5 点にまとめたい。

##### ① 急傾斜地での移動が可能

第一に、40 度～45 度という急傾斜地においても移動が可能ということである。モノレールの駆動装置としては図 2 のように 3 種類の駆動方式がある。日本のモノレールの「レール」部分は開発当初からピニオンラック式が使用されている。レールの下にある波型のラックと動力車の駆動軸にあるピニオンピン

(7) テレビ東京報道局編 [2008]、127 頁～131 頁

がかみ合いながら進行するため、速度は遅いものの急勾配にも対応できる。

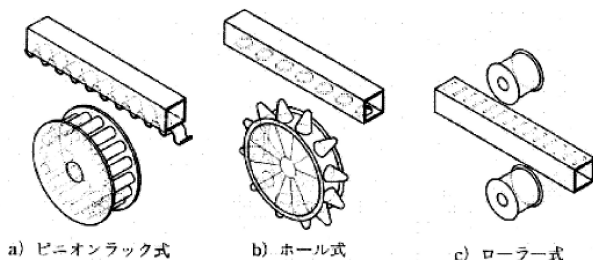


図2 駆動方式<sup>(8)</sup>

## ② レールの工事が容易

第二に、レール支柱を設置する際の工事幅が1メートル～1.5メートルで、地形に応じて勾配やカーブを作ることができるため、地形の状態に関係なく容易に敷設が可能であることである。特に森林での設置においては、モノレール設置による伐採を避けて（木と木の間を縫うように）設置することが可能である。先のピニオンラック式の駆動とともに、レールの設置においても急勾配に対応した設置も可能である。

## ③ レールの工事において環境負荷が少ない

第三に、道路整備と違いモノレールの整備はレール支柱の設置のみであり、土地（農地・林地など）を傷めないことである。支柱の設置についても地中に50 cm以上（岩盤の場合は5 cm以上の深さ）の打ち込みだけであり、基盤工事や樹木の伐採などは基本的に必要ないことである。これらは建設コストの低減にもつながり、環境負荷の低減にもつながる。このようなことから、自然環境下での工事現場などで使用されることが多い。支柱の横揺れ防止については、左右から20キログラムの力を加えて、横揺れが3ミリメートル以内に収まるようにしなければならない。収まらなければ片方、もしくは両方向に補助

(8) 徳島県立農林水産総合技術センター 森林林業研究所 [2004]。

支柱を打ち込むことによって、支柱を支える（図3）。

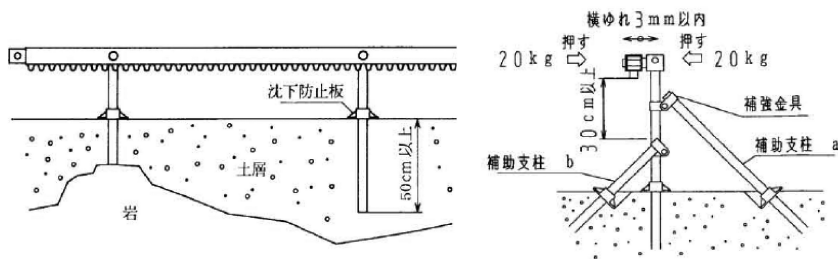


図3 レールの工事図と断面図<sup>(9)</sup>

#### ④ メンテナンスの容易さ

第四に、設置後のメンテナンスや維持管理の容易さである。台車やレールの腐食の点検、動力車のエンジンやブレーキの日常的な点検と1年ごとの点検、ならびにレール上に枝や木がかからないように管理することが基本となる。

#### ⑤ 運転が容易

第五に、運転の容易さである。先にも述べたが、モノレールの運転方法はエンジンを始動し、操作レバーを発進側に倒すことで発進する。基本的にはレールの上を進むだけなので、非常に運転が容易である。また、運転に関してはメーカーの安全講習は推奨されるものの、免許などの資格も不要ある。

## 2 農業用モノレールの現状

最も基本的で、かつ当初の開発目的である農業用モノレールの現状と課題について、みかん栽培が主要産業である和歌山県有田川町の事例<sup>(10)</sup>を通じて検討したい。

(9) 『ニッカリモノラック施工基準書 [作業手順書] (単軌条編)』株式会社ニッカリ, 2007年, 12-13頁。

(10) 2012年2月17日, 有田川町役場産業課ヒアリングによる。

急傾斜園地では1970年～80年ごろにかけ、収穫物や農業資材の運搬労力のためモノレールを集中的に整備しており、それによって営農にかかる労力が軽減し、生産効率の向上につながっている。有田川町もほぼそれと同じ時期である1976～78年にかけて、補助事業を通じて農業用モノレールが普及した。当時のモノレールは荷物用であり、乗車することは出来ない。農業用モノレールは農道から園地へのアクセスとして、個人所有の形で導入されている。それゆえ現在、町内の農業用モノレールについて、設置状況の把握はなされていない。有田川町の園地は、主に旧吉備町や旧金屋町地域の有田川を挟んで以北エリアと以南エリアの山側に沿う形で立地している。

約30年前に設置された農業用モノレールであるが、実際の耐久年数から、危険な状態になっているものも存在している。特に目視では確認できないレールや台車の錆や腐食によって、耐久性が落ちているものもある。モノレールは個人所有のものが多く、役場では事故件数などの把握は行っていない。しかし、農業関係者のヒアリングを通じて事故の有無を尋ねると、町内でも実際に足などが挟まれる事故が起きている。その多くは非乗用型モノレールの荷台や連結部分に乗車した際に誤ってレールへ転落して台車に巻き込まれたり、あるいはレールから転落するものである。

## 2-1 モノレールに対する国の対応

農業用モノレールの現状については、参議院議員の山本博司氏が2010年11月に参議院へ提出した「果樹経営支援対策に関する質問主意書」<sup>(11)</sup>の中で質問されており、その答弁において国のモノレールに対する現状を見ることができると紹介したい。<sup>(12)</sup>

(11) 質問主意書情報（参議院ホームページ）

<http://www.sangiin.go.jp/japanese/joho1/kousei/syuisyo/176/meisai/m176125.htm>

(12) ここでは農業用モノレールの部分のみ抜粋する。表記は原文のままである。

## 質問

全国にある荷物用運搬車の農業用モノレールの約八割、走行用レールの約九割が耐用年数の十五年を過ぎていることが「モノレール工業協会」の調査で判明している。レールの腐食が原因となって台車ごと人や荷物が転落する事故が起きているが、政府はモノレール事故数について把握をしているのか。把握をしていれば、その数を示されたい。

## 答弁

農林水産省においては、毎年、農作業中の死亡事故の件数を調査しており、平成二十年における死亡事故件数は、二件となっている。

## 質問

座席のないモノレールに乗車するのは禁止されているが、実際にはけん引車と荷台との間の連結部などに乗っている例が後をたたない。国や地方自治体に安全指導の強化等について、どのように対策をとっているのか示されたい。

## 答弁

農林水産省においては、「農作業安全のための指針」（平成十四年三月二十九日付け十三生産第一〇三一二号農林水産省生産局長通知）を作成し、その中で、無人運転用に製造された農業用モノレールには絶対乗車しないこと等を定め、都道府県及び市町村を通じ農業者への指導を徹底しているところである。また、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構において、農業用モノレールに、人が乗ることが禁じられている部分には乗車しない旨記載した標識を貼付すること等を促進している。

### 質問

モノレール整備予算として、前政権時の平成二十一年度第一次補正予算には「農地有効利用支援整備事業」があったが、百二十億四千万円の凍結により、モノレール整備促進が大きく遅れたと指摘されている。また、昨年、本年の事業仕分け等でこうした整備事業予算がさらに削減され、農家は悲鳴を上げている。さらに、農水省が半額を補助する現在の制度では、馬力を上げるなどのモノレールの機能を向上させることが条件のため、経営の厳しい状況では、負担過大で対応できないのが実態である。国や地方自治体の補助制度の見直し、拡充が必要であると考え、政府の見解を示されたい。

### 答弁

農業用モノレールの整備は、急傾斜地において果樹農業を営む上で非常に重要であると認識しており、平成十九年度から果樹経営支援対策事業の対象としている。今後とも引き続き、生産者の要望を踏まえつつ、都道府県と協力し、事業の円滑な実施を図ってまいりたい。

国が把握している農業用モノレールによる死亡事故は2件となっているが、けがなどを含めた事故数は、有田川町のヒアリングを踏まえるならば、全国で相当数の数があると推察されよう。

農業用モノレールの整備支援については、後に有田川町内における和歌山県の整備事業について見ることにする。

## 2-2 荷物用モノレールの乗用モノレール化の支援

有田川町では和歌山県の急傾斜地再編整備推進事業を用いて、荷物用モノレールの乗用化の取り組みを始めた。始めた地域は町内の賢・船坂地区と呼ばれるところで、10戸7路線（共同使用する路線含め）を乗用モノレールに整



備・更新した。モノレールは基本的には園地内を縫うように走る農道から園地までの間を結ぶものである。現実には園地内路線がメインで、主要県道等から路線を敷くモノレールは少ない。これは園地が個人所有のものが多いからであり、他人の園地を跨いで結ぶためには共同所有・共同管理という考え方が欠かせない。今回の補助事業についても以下のようにさまざまな採択要件がある。

①8度以上の傾斜樹園地で乗用モノレールへの更新・整備（荷物用モノレールの更新は対象外）、②共同防除、共同出荷、共同作業など、営農の一体性が確保されている地域、または確保されることが確実な地域であって、更新・整備されるモノレールについて、共同所有（利用）施設としての管理体制が整っている地域、③モノレールの共同利用により、地域の営農活動が一定期間（おおむね5年）以上継続されることが見込まれる地域、④受益面積（モノレール更新整備の対象となる園地面積）の合計がおおむね5ヘクタール以上の地域。ただし、モノレール更新がすでに実施されているなど、本事業により更新整備を要しない区域を含めた受益面積が5ヘクタール以上あり、①～③のすべてを満足する地域については整備対象園地の面積の合計がおおむね1ヘクタール以上の地域、である。

整備・更新にかかる総事業費は約1800万円で、自己負担30%、残りが国・県・町（モデル事業化）で負担することになっている。モノレール本体は動力車＋乗用1名＋荷物台車で約100万円（動力車50万円＋乗用台車40～50万円＋荷物台車11万円）であり、レールの建設費は材料代込みでおよそ1万円／1メートルである。

この事業では「営農の一体性」が問われており、今回の有田川町内での事業においても「共同選果」のグループへ呼びかけて実現させている。実際に営農の一体性が確保しやすい、もしくは確保できている地域は活用できるが、逆に一体的でない地域には活用することが出来ない。今回の事業を通じた「営農の一体性」の確保も考えられるであろうが、これまでの歴史的な地域間のつながりを考えるならば、どの地域においてもスムーズに進むことができるもので無

いだろう。

和歌山県の調べによると、県内のモノレールは総延長 725 キロに及ぶ。しかし、そのうち約 470 キロは設置後 30 年以上が経過しており、老朽化への対応が必要である。また、導入した車両はすべて荷物運搬専用モノレールで、乗車することはできない。農業従事者の高齢化が著しく、特に傾斜園地においてはモノレールが使用できなくなることがきっかけになって耕作放棄へ繋がり兼ねず、果樹園地の維持が困難になってくる。農業用モノレールの更新は急務になるであろう。

### 3 生活交通手段としてのモノレール

当初は産業用として開発・普及されたモノレールは、その特性を生かす形で「移動手段」として活用される事例も出てきている。観光利用や登山者（とりわけ登山することが困難な人向け）向けの活用もあるが、日常生活上の交通手段として利用する地域もある。本稿では東京都檜原村の事例を検討したい。

#### 3-1 東京都檜原村「福祉モノレール」<sup>(13)</sup>

檜原村は東京都の西多摩地域に属し、島嶼部を除いて都唯一の村でもある。面積は約 105 平方キロメートルで、人口は約 2400 人である。村内の交通状況としては最寄りの JR 五日市線武蔵五日市駅からの路線バスやタクシー、村内のバス停と交通空白地域を結ぶ「デマンドバスやまびこ」号が運行されている。

村では車の乗り入れができない山間地（藤倉・数馬地区）の 5 箇所単軌条運搬機を活用した「福祉モノレール」を 2003 年度に設置している。このモノレールは現在の村長が村議時代に、車の乗り入れできない地域への新しい移動手段として、四国での導入事例と隣の奥多摩町での取り組みを参考にしつつ、村長選公約として導入を目指し、村長当選後実現となったものである。この 5 箇所

(13) 2011 年 9 月 20 日、檜原村福祉けんこう課とモノレール現場（千足線）の訪問調査、ヒアリングによる。

の集落では山の下にある集合住宅への移転も含めたアンケートを実施したが、多くが「今の土地に住み続けたい」との回答であった。いずれの集落も家までの道が狭く、集落の下の都道まで徒歩で行き来する生活を送っており、これらの状況を踏まえて導入された移動手段が単軌条運搬機であった。

福祉モノレールは動力車＋乗用台車＋荷物台車の編成で、乗用は3名可能であり、雨除けの幌も付いている。乗車に不便が無いように、専用のホームも設けられている（写真1）。建設費用は2003年度に最も早く導入された「日向平線」では245メートルで735万円となっている。この路線はその後2008年度に延長され、延長の工事費用は399万円である。その他4路線（千足線、中組線、猿江線、白久保線）は2004年度に建設され、費用は7875万円となっている。これらはレール工事や動力車の込みの価格である。メンテナンスにかかる費用は年間の維持管理に21万円、保守点検費用に約24万円、修繕費に約18万円（2010年度実績）となっている。このうち維持管理費用は、レール上に枝や草がかからないように歩きながら除去していくための人件費である。モノレールの構造上、レール上に木の枝などが引っ掛かっていると停止してしまう。それらを防止するためにメンテナンスが行われており、これらの作業一式は地元

路線名	延長	年間利用頻度	利用料（協力金）
日向平線（A）	435メートル （当初245メートル）	約230回	住民は1回100円 住民以外は1回300円
千足線（B）	483メートル	約100回	住民は1回100円 住民以外は1回300円
中組線（C）	435メートル	約100回	住民は1回100円 住民以外は1回300円
猿江線（D）	2416メートル	約150回	住民は1回200円 住民以外は1回500円
白久保線（E）	855メートル	数回程度 <sup>(14)</sup>	住民は1回50円 住民以外は1回100円

表1 檜原村福祉モノレールの路線一覧

(14) レールが損傷したため、途中までで数回程度となっている。

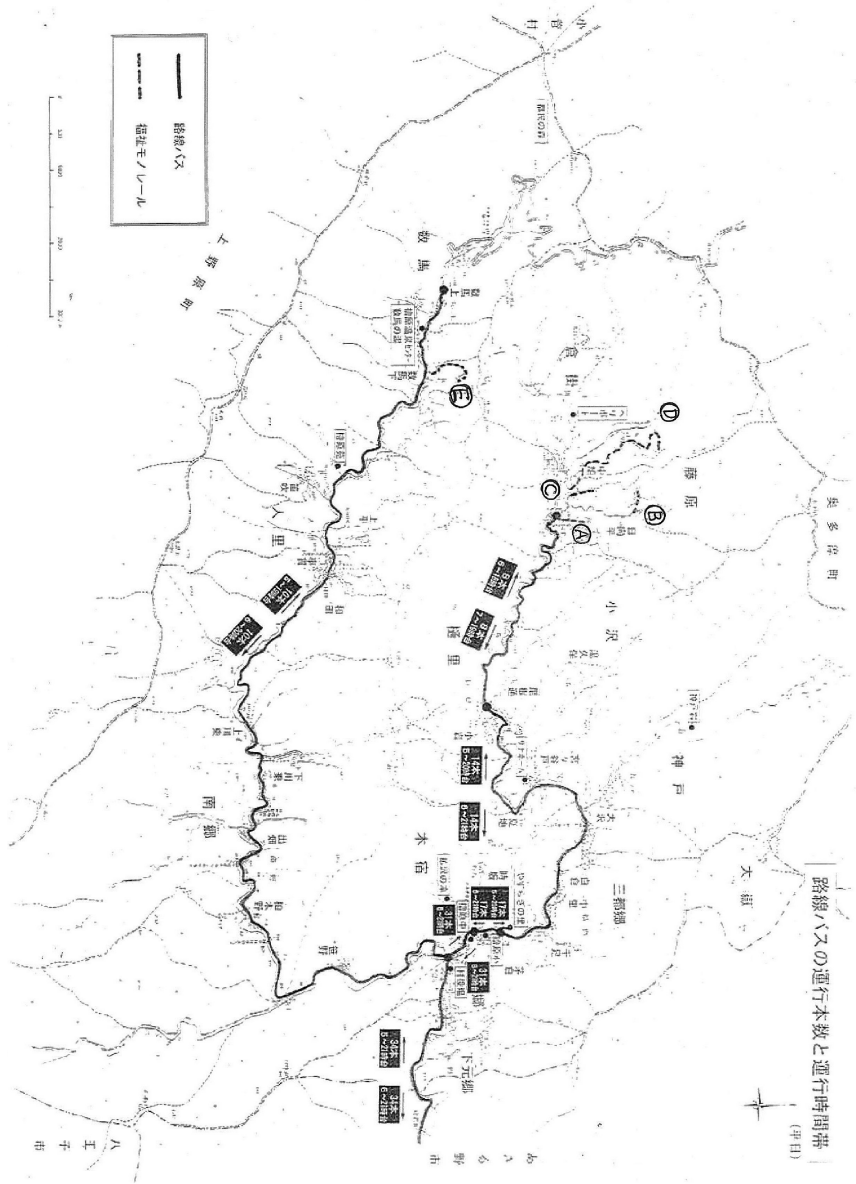


図4 東京都檜原村の位置とモノレール設置場所

委託されている。作業の頻度は年に2～3回程度である。

モノレールが設置されている土地はすべて私有地であるが、村が無償で借り受けている。土地の中にある杉や檜などの立木は、村の規定に基づいて補償をしている。土地は村内だけではなく村外の方も所有しているが、このモノレールの目的である「地域住民の生活向上などの福祉目的による設置」という趣旨を土地所有者の方に理解していただいております、無償での借り受けとなっている。また、土地の借用期間は、住民が使用する期間（モノレールが存在する期間）としている。

福祉モノレールを管理するために、住民組織として「モノレール運営委員会」が設置されている。会長、副会長（各路線に1名）、会計で組織されており、モノレールのメンテナンスや料金の収受を行っている。また、福祉モノレールに関する調査やメディアの取材対応なども行っている。

モノレールを利用した場合の利用料は、住民乗車と住民外乗車で区別されている。利用料の収受は住民外の利用者の場合、モノレール運転席上部に設置されている金庫へ自ら投入する。住民については利用ごとに乗車記録ノートへ記入し、後ほどラインごとの責任者が回収する仕組みになっている。利用料はモノレールの運営協力金（燃料代）である。収支としては最も長い路線である猿江線以外は利用料で燃料費を賄うことができている、赤字路線についてはモノレールの運営委員会から補助（燃料費）が出ている。保守管理費を村が、燃料代を利用者が負担する構造になっている。

日常的に福祉モノレールを利用している住民は、日向平地区6人、猿江地区7人、中組地区3人、千足地区3人、白久保地区4人である（2007年度現在）。

運転の方法はエンジンを始動し、動力車のレバーを操作（前後の進行方向、アクセルとブレーキの2本）するだけのシンプルなものになっている。エンジンのカギはそれぞれ福祉モノレールの沿線住民の方と各路線の責任者が持っている。モノレールは村が管理者に貸与している無人の施設という扱いである。

福祉モノレールを利用している方からは「気軽に出かけられるようになった」

とか「重いものを運ぶのが楽になった」という反応があったが、一方で利用者外からはモノレールの設置費用をデマンドバスなどの交通手段に充当すべきとの声も<sup>(15)</sup>あった。



写真1 檜原村福祉モノレール（写真は千足線）

### 3-2 福祉モノレールの応用活用

福祉モノレールは原則地域住民の方か、居住している沿線住民に用務がある人しか使用できない。しかし、年に1日のみ、村の「旧小林家住宅（国指定文化財）」で開催される「藤倉つつじ祭り」の際には、沿線の2つの福祉モノレールが一般にも開放されている。また、この福祉モノレールは、2011年10～11月に檜原村観光協会が主催した「～国重要文化財・旧小林家住宅修復決定記念～藤倉モノレール&こんにゃくづくり体験イベント」の観光コースのひとつにも盛り込まれた。イベントの告知では、福祉モノレールの乗車体験はセールスポイントとして位置づけられている。

檜原村では既存の産業用モノレールを乗用にするのではなく、あくまで「福祉モノレール」という位置付けで、交通手段として新設したところに特徴がある。それゆえ、このモノレールの管理担当部局は交通を担当している部局ではなく、福祉を担当している「福祉けんこう課」となっている。檜原村の取り組みは地理的条件などはあるものの、過疎地の生活交通手段を考える際に、モノ

(15) 『檜原村路線バス検討委員会検討結果報告書』檜原村路線バス検討委員会、2007年、73-74頁。

レールの活用という新しい交通手段の可能性を示している。

## 4 観光用としてのモノレール活用事例

ここでは観光地や観光資源として活用されているモノレールの事例を見ておきたい。

### 4-1 奥祖谷観光周遊モノレール<sup>(16)</sup>

観光用モノレールの事例としては、まず徳島県三好市にある「奥祖谷観光周遊モノレール」がある。このモノレールは2006年に、旧東祖谷山村の観光振興を目的として設置されたものである。旧村内にある温泉施設「いやしの温泉郷」を起点・終点として、森の中を1周する全長4600メートル、高低差590メートル、最大傾斜度40度、最頂標高1380メートルのモノレールである。これらはいずれも観光用モノレールとしては世界一である。2人乗りのモノレールが最大約4分おきに発車し、乗車時間は約1時間5分である。自然環境に配慮するため、一般的なガソリンエンジンは使わず電動式であり、レールの横に架線が設置されている。4月～11月が運行期間で冬季は運休、料金は大人1500円、小人700円である。

### 4-2 洞川財産区モノレール

洞川は奈良県天川村の大峰山の麓に位置し、洞川温泉などがある。ここには関西地方には珍しく「面不動鍾乳洞」と「五代松鍾乳洞」という鍾乳洞がある。この鍾乳洞へ向かうアクセスとして、モノレールが使用されている。両鍾乳洞はモノレールでなくてもアクセスは可能であるが、五代松鍾乳洞については徒歩での移動は道が険しく、モノレールを使用して移動することが一般的（五代

---

(16) 観光モノレールの状況やパンフレットは、大歩危・祖谷観光ナビ【遊ぶ】（三好市観光課ホームページ）を参照。

<http://www.miyoshinavi.jp/03asobu/detail.php?genr=102&area=1&uid=SS000075>



松モノレール)であった。それゆえ鍾乳洞の入場料のみでモノレールを使用することができ、モノレールの利用と鍾乳洞の案内がセットで行われてきたが、鍾乳洞への遊歩道の整備が進み、遊歩道利用者との不公平感を是正するために、2010年4月よりモノレールは有料(上り大人300円・小学生まで小人200円・4歳未満は無料/下り大人200円・小学生まで小人100円・4歳未満は無料)となった。この有料化によって鍾乳洞への案内とモノレールは連携せず、モノレールの便数は増便されている。

面不動鍾乳洞にあるモノレール(面不動モノレール)の料金体系は、五代松モノレールと同じである。両モノレールとも洞川財産区が管理しており、モノレールへ乗車する場合は切符を購入して乗車する。なおモノレールの料金は「モノレール協力金」として位置づけられている。洞川財産区ではこれ以外に、業務用荷物搬送用の洞辻モノレールなども設置<sup>(17)</sup>している。

## 5 モノレールのさらなる利活用に向けた課題と方策

ここではモノレールのさらなる利活用に向けた課題と方策について検討したい。モノレールは農業用から開発が始まり、乗用化が取り組まれ、林業用、工事も使用されるなど、その用途が広がっていった。モノレールが持つその特性から、今後は生活交通や観光交通への応用も期待できると考えられる。

### 5-1 生活交通手段としてのモノレール

東京都の檜原村の事例を述べたが、車が進入できる道路がない集落、特に山間地の集落へのアクセス手段としては、モノレールは最適な手段である。道路の建設費用と比較すれば、費用対効果も高く、維持費もそれほど高くない。また、運転や保守管理も容易で、住民自らが操作して運転することも可能である。和歌山県内でそのような地域があれば、当然選択肢の中に入る交通手段であろう。

(17) 詳しい状況については、洞川財産区ホームページ「洞川財産区の施設について」

<http://www4.kcn.ne.jp/~zaisanku/page004.htm> を参照。



有田川町のように急勾配の斜面に果樹園地と集落がある地域では、地域から麓の幹線県道まで、農業用モノレールの役割と重ねる形で乗用化すれば利便性が高まると考えられる。しかしながら、現実としては他人が所有する園地を跨がなければ集落から麓の県道まで結ぶことは困難であること、有田川町内では急傾斜園地にも軽トラックが入れる農道がきめ細かく整備されており、モノレールとの速度を考えれば移動に時間がかかってしまうことが課題であり、即時導入というわけにはいかない。この課題の整理がまず必要である。

### 5-2 観光資源としてのモノレール

有田川町は現在でも個人所有園地内には無数の農業用モノレールが設置されており、上述したように乗用への整備・更新も行われている。急傾斜果樹園地でのみかん狩りなどへの観光客輸送に乗用モノレールを活用することは、日常的にモノレールに乗車する機会が無い観光客にとっては、良い観光資源になる可能性を持っている。東京都檜原村の事例では福祉モノレールを体験観光プランのコース、ならびに移動手段として位置付けている。このプランは早々に完売になり、キャンセル待ちも出るほどのイベントになった。以前からみかん狩り、ブドウ狩りなどの観光農園がある中では、何かしらのインパクトがなければ他の観光地域と差別化することは困難である。そのような状況下で観光客は「コスト（旅行代金の安さ）」と「アクセス（都会からのアクセスの良さ。例えば、高速インターからの時間など）」のみによって、観光地を選択するだろう。地域資源を生かした、地域の特性をリアルに体験する観光プランが求められる中で、モノレールへの乗車はひとつの観光資源になると考えられる。

### 5-3 災害対応としてのモノレール

昨年の東日本大震災では大きな津波被害があった。特に高台への逃げ遅れによる犠牲者が多く、いかに早く、そして高く避難することが求められている。しかしながら、高齢者に急な坂を早く上ることを求めることは困難である。東

日本大震災では何も避難道がない崖の山をよじ登って難を逃れた生存者もあり、このことから自宅近くの高台や山に最短の避難誘導路を設ける取り組みを行う地域も出てきている。この津波避難におけるモノレールの活用について検討したい。

モノレールの速度は機種によっても異なるが、平均分速 30～40メートル(時速2キロ)である。すべての地域に活用することは現実的ではないが、自宅近くの山が急勾配で、登るための道が迂回するような形で設置されているところでは、モノレールを使用すると直線距離を一気に駆け上がることが可能である。同じような地形においては直線の階段を整備する場合もあるが、少人数の地域や階段の設置が困難な地域、階段を利用できない方がいる地域では、ひとつの方法としてモノレールを活用することもできよう。

#### 5-4 活用におけるモノレールの法的位置づけの検討

工用モノレールについては、労働安全衛生法第88条上、工事を実施する際に労働基準監督署長への届けが必要であるが、工用モノレールを軌道装置として取り扱うか、各労働基準監督署によってその中身(長期間の設置、重量物運搬など)によって判断が異なるようである。モノレールは、労働安全衛生規則第195条に規定する軌道装置<sup>(18)</sup>に該当するものと考えられるが、従来の軌道装置を対象としたこう配の制限などの安全基準をその目的・構造の異なるモノレールに適用することは不相当であり、このため当分の間は軌道装置として取り扱わないこととしている。これらは平成5年2月に各都道府県労働基準局へ連絡が行われている<sup>(19)</sup>。

モノレールの技術を発展させた「スロープカー」<sup>(20)</sup>については、基本的には鉄

---

(18) この省令で軌道装置とは、事業場附帯の軌道及び車両、動力車、巻上げ機等を含む一切の装置で、動力を用いて軌条により労働者又は荷物を運搬する用に供されるもの(鉄道営業法(明治33年法律第65号)、鉄道事業法(昭和61年法律第92号)又は軌道法(大正10年法律第76号)の適用を受けるものを除く。)をいう。

道ではない。多くのスロープカーは基本的にその運営主が保有する敷地内での移動であること、また無料のものが多いことから、鉄道事業法上の「運輸事業」には該当しない。いわば「横のエレベーター」として移動施設や移動補助施設として位置づけられる。しかし、敷地を跨いで、不特定多数の旅客を対象とし、運賃を収受する場合には鉄道としてみなされるであろう。青森県の深浦町にある「ウェスパ椿山」のスロープカー「しらかみ号」は、国道101号線の上空を跨いで園地と展望台を結んでいる。運営主が保有する敷地外を出て展望台へ行くが、このスロープカーは運輸事業（鉄道）とは見なされていない。理由は「しらかみ号」のチケットは展望台の入場とセットになっており、基本的には片道だけの利用が出来ず元の場所へ戻るしかないからであろう。

モノレールによる生活交通の確保ならびに移動については、基本的には乗車は無料で、維持管理のための協力金方式にせざるを得ない。道路運送法において過疎地における自家用有償旅客運送が一定の条件下で認められている中では、モノレールによる移動についても一定の条件の下で、運送事業を可能にすべきであると考ええる。人口密集地の鉄道や一般的なモノレールを想定する鉄道事業法や軌道法を適用することは相応しくない。この点は課題である。

## 6 モノレールの今後の展望とその意義（まとめにかえて）

生活交通の維持・確保の手段として、モノレールの活用について検討してきた。地理的制約などによる課題などはあるものの、檜原村の事例のようにモノレールは新しい交通手段の可能性を秘めている。これは単に移動手段としての

---

✓ (19) 軌道装置としての取り扱いは、モノレールの販売・レンタル会社である株式会社マルジンの広報誌「S&Uだより」第165号（2011年3月10日発行）を参照。

<http://www.ttn.ne.jp/~marujin/2011su3.pdf>

✓ (20) スロープカーはモノレールの仕組みを応用した乗り物で、ラックアンドピニオン方式で動く。レールは単軌条のものだけではなく、複軌条のものも多い。モノレールと同じく最大45度の登坂が可能である。詳しくは「マイナビニュース 鉄道トリビア (119)」を参照。  
(<http://news.mynavi.jp/series/trivia/119/index.html>)

ものにとどまらず、地域における移動において「住民自らが運転し、地域全体で支える（モノレール運営委員会の事例）」仕組みが埋め込まれている点でも新しい。地方で公共交通を維持していく場合、自家用有償旅客運送などにおいては運営主体として非営利組織への期待が高まっている。しかし、人口減少と高齢化が一層進展している地域では、自助や共助機能が限界ぎりぎりのところで維持されており、組織化には地域全体の活性化とセットで考える必要がある。果樹園地が多くそして「木の国」とも呼ばれ、また限界集落問題を抱える和歌山県においては、農園体験や森林浴の観光客向け輸送や秘境スポットへの輸送と集落などへの移動手段をセットにしたモノレールの活用は、新しい地域の資源ともなり、地域課題の解決にも資すると考える。

#### ＜参考文献＞

- 後藤恵之輔 [1999] 「斜面傾斜地の福祉・交通問題と大学の役割」長崎大学生涯学習教育研究センター運営委員会編『地域創造と大学（長崎大学公開講座叢書）』大蔵省印刷局，119-136頁
- 辻本勝久 [2011] 『交通基本法時代の地域交通政策と持続可能な発展』白桃書房
- テレビ東京報道局編 [2008] 『ワールド・ビジネスサテライト 技あり！ニッポンの底力』日経ビジネス人文庫
- 徳島県立農林水産総合技術センター 森林林業研究所 [2004] 「乗用モノレールの活用」『技術情報カード』No, 34  
<http://www.pref.tokushima.jp/files/00/01/22/94/card/no34.pdf>
- 日本交通学会編 [2011] 『交通経済ハンドブック』白桃書房