

国内外の先進事例

令和元年9月12日
山梨県

● 事例調査の対象、目的

山岳観光地の交通システム事例

- ・立山黒部アルペンルート(富山)P. 2～

登山鉄道の整備方法、整備主体、環境への配慮事項、保全と利用の参考事例として調査

登山鉄道システム事例

- ・箱根登山鉄道(神奈川)P. 11～
- ・大井川鐵道(静岡)P. 11～

山岳地の急勾配、急曲線を含む路線の参考事例として調査

観光地の運営システム事例

- ・ゴルナーグラート鉄道(スイス)P. 21～

登山鉄道を導入する際の地域の開発、整備地域の観光振興のあり方、意思決定についての参考事例として調査

鉄道とライフライン一体整備事例

- ・ユングフラウ鉄道(スイス)P.14～

登山鉄道の導入にあわせた、水道、電気などのライフライン整備の参考事例として調査

国内の先進事例

(1) 立山黒部アルペンルート

● 立山黒部アルペンルートについて

路線の特徴



出典: 富山県道路公社HP

全国に先駆け、**マイカー規制**(昭和46年のアルペンルート開業当初から)及び**バス排ガス規制**(平成27年から)を実施



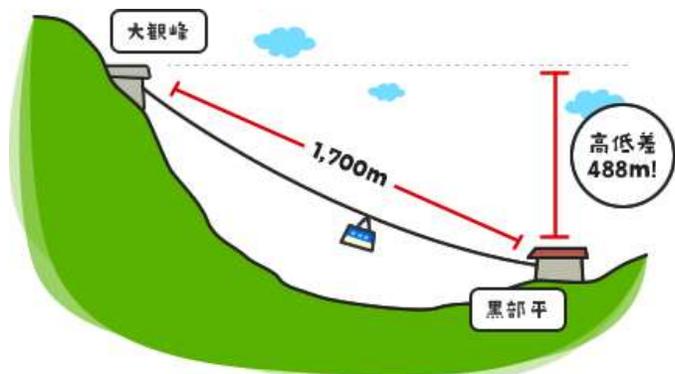
出典: 立山黒部貫光(株)HP

アルペンルートの乗り物はすべて無公害・低公害、**主に電気を動力源**として利用(写真は関電トンネルを走る電気バス)



出典: 立山黒部貫光(株)HP

自然景観の保護と豪雪による被害防止のため、立山トロリーバス・黒部ケーブルカー・関電電気バスは**全線トンネル方式**



出典: 立山黒部貫光(株)HP

環境に配慮し、立山ロープウェイは**中間に支柱が無い**(ワンスパンロープウェイ)



出典: 立山黒部貫光(株)HP

乗換駅は**景勝眺望に配慮**した場所に設定



出典: 日本の名水100選事務局HP

立山トンネルの作業中に湧き出した水を引きホテルなどの**飲料水として利用**

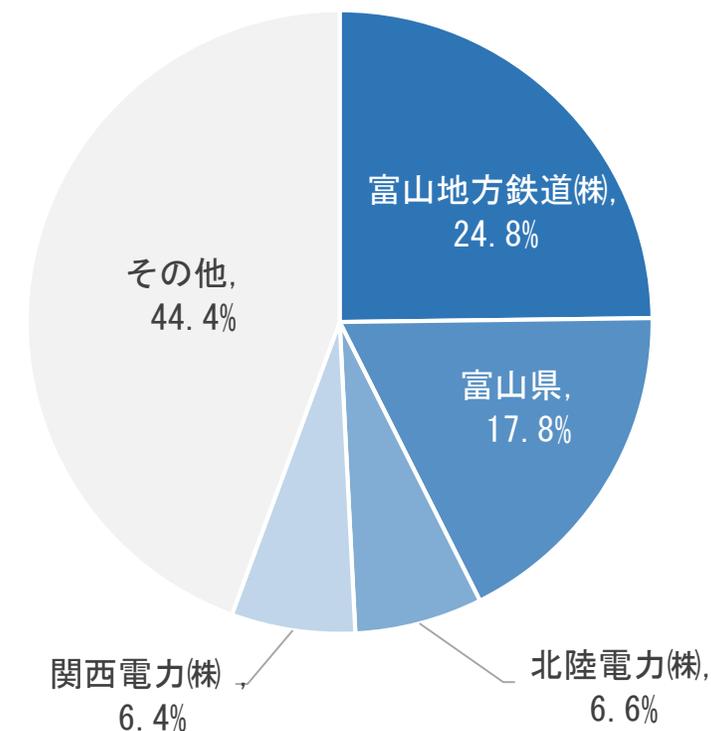
● 立山黒部アルペンルートについて

整備の経緯

- 全線開通するまで20年
- 富山地方鉄道、富山県、関西電力、北陸電力等の出資による事業
- 関係官庁、自然保護協会等との十分な意見調整の下、開発の理念・方式・施設等の基本計画を作成

年表	
昭和26年	富山地方鉄道が立山駅まで延伸
昭和27年	立山開発鉄道(株)(TKR)設立(富山地方鉄道(株)、関西電力(株)、北陸電力(株))
昭和28年	富山県と立山開発鉄道(株)が協調し立山ルートの建設を開始
昭和29年	立山ケーブルカー完成
昭和31年	黒部ダムの工事着手
昭和35年	立山黒部有峰開発(株)を設立(富山県、立山開発鉄道、北陸電力、関西電力)
昭和38年	黒部ダム完成
昭和39年	立山黒部貫光(株)(TKK)設立(富山県、立山開発鉄道、北陸電力、関西電力等) 関電トンネル開通(関電トンネルトロリーバス営業開始)
昭和41年	室堂～黒部湖間の工事着手
昭和44年12月	立山トンネル開通
昭和46年6月	立山黒部アルペンルート全線開通

立山黒部貫光(株)株主比率



● 立山黒部アルペンルートについて

環境保全活動

➤ 立山黒部貫光(株)は**自然保護と環境保全を最優先課題**に掲げ、以下の活動を実施

美化清掃活動

- ・ 緑化清掃大会
- ・ ゴミ持ち帰り運動



緑化の推進・外来植物の除去

- ・ 立山黒部アルペンルート工事跡地等の修景緑化
- ・ 外来植物の定期的な除去



ゴミ減量・処理対策

- ・ 食材の一次加工、容器の洗浄を平地で実施(現地の廃棄物、排水の削減)
- ・ 生ゴミ乾燥処理施設導入
- ・ ゴミ焼却等を平地で実施



自然保護の啓発

- ・ 雷鳥や高山植物等の展示・解説(立山自然保護センター)
- ・ 自然解説員による自然観察ツアー



排水管理

- ・ 立山駅～黒部湖駅の全施設で総合排水処理(合併処理)

出典：立山黒部貫光(株)HP

● 立山黒部アルペンルートについて

富山県による“「立山黒部」世界ブランド化”に向けた取り組み

「立山黒部」の保全と利用を考える検討会(H28)

立山黒部の現状と課題

- ・個人旅行者や訪日旅行者のニーズや期待が多様化
- ・これまでは団体旅行の受け入れに主眼
- ・結果、特定スポットでの混雑、旅行者の満足度低下 等

立山黒部のこれからの方向性

環境保全と観光振興の一体的な推進

ターゲットは「本物の価値・魅力」を求める世界中の人々

中間報告



実現に向けて

「立山黒部」世界ブランド化推進会議(H29～)

●本体会議(年3回)

学識経験者、関西電力(株)、黒部峡谷鉄道(株)、立山黒部貫光(株)、富山県環境審議会自然環境専門部、北陸経済連合会、とやま観光推進機構、観光庁、富山県旅行業協会 他

●ワーキンググループ(2ヶ月に1回程度)

28のプロジェクト毎に、富山県や立山黒部貫光(株)などが幹事(事務局)となり、関係機関とともに具体的な検討

検討会で出された「論点・課題」			提案された「プロジェクト」
経済活動	上質な滞在環境の整備	混雑対応	01 混雑スポットにおける食事・休憩スペース拡充
		滞在環境の充実	02 アルペンルートの営業時間拡大
	新しい魅力の発掘・磨き上げ	通年営業	03 乗車整理券の配布
		新しい魅力の発掘・磨き上げ	04 高原バス等のW E B予約システム
	顧客層にあわせた受入環境の整備	新規市場の開拓・個人旅行者への対応	05 宿泊施設の整備
		ユニバーサルデザイン	06 滞在プログラムの充実
周遊性の確保	周遊ルートの確保	07 アルペンルートの早期開業	
	エリア内周遊の促進	08 アルペンルート冬季営業の試験的实施	
環境保全	環境保全の推進	自然環境の適正利用	09 黒部峡谷鉄道の冬季営業
		自然環境の保全	10 ヘリスキーの企画・実施
		ライチョウの保全	11 黒部ルート見学会の旅行商品化
安全性	安全対策	利用者の安全確保	12 カルデラ体験学習会の旅行商品化
			13 新しいマーケット(欧米豪等)での認知度向上

- 01 混雑スポットにおける食事・休憩スペース拡充
- 02 アルペンルートの営業時間拡大
- 03 乗車整理券の配布
- 04 高原バス等のW E B予約システム
- 05 宿泊施設の整備
- 06 滞在プログラムの充実
- 07 アルペンルートの早期開業
- 08 アルペンルート冬季営業の試験的实施
- 09 黒部峡谷鉄道の冬季営業
- 10 ヘリスキーの企画・実施
- 11 黒部ルート見学会の旅行商品化
- 12 カルデラ体験学習会の旅行商品化
- 13 新しいマーケット(欧米豪等)での認知度向上
- 14 多言語表記・案内の充実
- 15 携帯電話不通エリア、WiFi未整備エリアの解消
- 16 ユニバーサルサービスの推進
- 17 立山～弥陀ヶ原ロープウェイ
- 18 立山カルデラロープウェイ
- 19 黒部峡谷ロープウェイ
- 20 宇奈月温泉街の賑わい創出
- 21 登山道の整備
- 22 環境意識の啓発
- 23 山岳トイレの整備
- 24 外来植物除去活動の推進
- 25 利用調整地区の導入の検討
- 26 環境保全経費の受益者負担の在り方の検討
- 27 とやまのライチョウサポート強化、生息状況調査
- 28-1 雪崩事故対策
- 28-2 火山対策

● 立山黒部アルペンルートについて

富山県による“「立山黒部」世界ブランド化”に向けた取り組み（プロジェクト例①）

TATEYAMA KUROBE WORLD BRANDING CONFERENCE

立山 黒部 短期

事務局：立山黒部貫光株

01 混雑スポットにおける食事・休憩スペース拡充

◎ 推進体制・取組みの方向性

※第1回「立山黒部」世界ブランド化推進会議資料より

- 立山黒部貫光株を中心に、まずは室堂ターミナル(繁忙期における混雑状況が最も著しい場所)において、富山らしい食や優れた景観が楽しめるオープンテラスの設置を検討し、平成30年夏ごろからの運営開始を目指す。
- あわせて、室堂ターミナル以外の場所においても設置を検討。



混雑する室堂ターミナル

◎ 検討・取組状況

※立山黒部貫光において検討

① 室堂ターミナル屋上に展望休憩スペースを試験的に設置(7月28日～)

- 展望スペースの有効活用につなげるため、ホテル立山内のティールラウンジりんどろにおいて、**テイクアウト販売を実施(7/28～8/31)** ※「立山玉殿の湧水」を使用した水出しコーヒー等

② H30. 7月に黒部平駅屋上にパノラマテラスをオープン

- 休憩スペースとして、テーブル3台・いす12脚を設置。後立山連峰などの大自然を360度眺望できる。
- 7月14日(土)にオープンイベントを実施。「立山玉殿の湧水」を使用した地ビール「星の空」を生樽で販売。

① 室堂ターミナルの実施状況



※テイクアウト販売実績(7/28～8/31)

飲み物類 (水出しコーヒー、生ビール 等)	食べ物類 (7&Pスカレー 等)
173個	16個

② 黒部平駅の実施状況



オープンイベントの様子



生ビール販売実績:2日間(7/14・15)で470杯

◎ 今後の検討事項

- 今季の実施状況を踏まえ、内容の充実を検討
 - ・ 試験的な設置による課題・効果を検証し、本格的な設置を検討
 - ・ 混雑の生じる駅(美女平等)の食事・休憩スペースの充実を検討
 - ・ 観光客の満足度向上に向け、「富山らしい」食事など、食事提供内容の充実を検討

出典：第4回「立山黒部」世界ブランド化推進会議資料

● 立山黒部アルペンルートについて

富山県による“「立山黒部」世界ブランド化”に向けた取り組み（プロジェクト例②）

TATEYAMA KURIBE WORLD BRANDING CONFERENCE

立山 黒部 中期 WG

事務局：富山県

21 登山道の整備

◎ 推進体制・取組みの方向性

※第1回「立山黒部」世界ブランド化推進会議資料より

- 富山県を中心に、WGを開催。
- 案内看板・道標等の再整備と多言語化、登山道のクオリティアップを実施。
- 「弥陀ヶ原～大日平の吊橋復元」といった、魅力的で周遊性の高いルートの構築について検討。



悪天候でも視認しやすい黄色のアイキャッチ



植生に配慮の上、歩行者がすれ違いやすいよう複線化

◎ 検討・取組状況

※第1回、第2回、第4回WGにおいて検討

《これまでの会議・WG等での主な意見》

- ・登山道等は、**順次再整備**が必要
- ・歩くアルペンルートに緊急時の途中待避、避難経路を示す**標識整備が必要**
- ・欧米を中心に外国人登山者も増加しており、**安全対策の検討も必要**
- ・立山には古くから多くの登山客が訪れており、一般の観光客だけでなく、**登山を楽しむ方々に向けた取組みも重要**

1 登山道等の整備は、国の直轄事業や交付金を活用するなど、**計画的に実施**

- ・登山道の整備（歩くアルペンルートの整備）・・・【H30実績：千寿ヶ原弘法線ほか5路線3,105m】
- ・案内看板、道標の整備（英語併記やデザインを統一）・・・【H30実績：歩くアルペンルートで3箇所整備】
- ・木道の新設、再整備（植生の踏み荒らしを防止）・・・【H30実績：黒部湖五色が原線ほか2路線678m】
- ・環境配慮型トイレの整備（土壌処理循環型等）・・・【H30実績：スゴ乗越小屋】

2 「弥陀ヶ原～大日平の吊橋復元」について、**当時の情報収集**

- ・当時を知る人や立山弥陀ヶ原・大日平学術調査団から聞き取り
- ・「弥陀ヶ原～大日平総合学術調査」に同行し、現地確認

3 「安全登山検討会」の開催

- ・全3回開催（第1回：6/6、第2回：8/31、第3回：11/1）
- ・検討項目（登山届、情報発信、普及啓発、登山道整備、山岳診療体制、救助体制等）



環境配慮型トイレ

◎ 今後の検討事項

- 登山道等の整備予算の確保、優先順位をつけ**計画的に整備**
 - ・効果的、長寿命化対策に対応した整備方法の検討
- **安全登山検討会の検討結果を踏まえ取組みを推進**

【今後の取組みの方向】

- ① 登山前の安全対策、登山中の危機回避対策、遭難時危険回避対策の三局面に応じた推進
- ② 遭難多発層や遭難の態様の特徴を踏まえ、ターゲットを明確にした対策の推進
- ③ 通信環境の整備、多言語による各種情報提供など訪日外国人を含む増加する登山者への対策の推進

出典：第4回「立山黒部」世界ブランド化推進会議資料

国内の先進事例

(2) 山岳鉄道（箱根登山鉄道、大井川鉄道）

● 国内の山岳鉄道について

対象路線の概要

箱根登山鉄道



出典: 地方民鉄 旅ガイド
ふるさと鉄道の旅
((一社)日本民営鉄道協会)

- 開業年 : 1919年(全通1935年)
- 路線延長: 15.0km
- 輸送手段: 普通鉄道
- 単複 : 全線単線
- 所要時間: 37分(片道)
- 運行期間: 通年営業
- 運賃 : 大人670円(小田原～強羅)
- 最小曲線半径: 30m
- 最急勾配: 80‰(4° 34')
- 最大高低差: 527m
- 駅数 : 11駅(小田原～強羅)
- 最高速度: 40km/h(箱根湯本～強羅)

大井川鐵道(井川線)



出典: 大井川鐵道リーフレット

- 開業年 : 1959年(地方鉄道開業)
- 路線延長: 25.5km
- 輸送手段: 普通鉄道(一部ラックレール式)
- 単複 : 全線単線
- 所要時間: 1時間47分(片道)
- 運行期間: 通年営業
- 運賃 : 大人1,320円(千頭～井川)
- 最小曲線半径: 50m
- 最急勾配: 90‰(5° 08')
- 最大高低差: 388m
- 駅数 : 14駅(千頭～井川)
- 最高速度: 30km/h

● 山岳鉄道特有の条件について

急勾配への対応

スイッチバック ～箱根登山鉄道～



ラックレール式(アプト式)※ ～大井川鐵道(井川線)～



出典: 大井川鐵道リーフレット



ラックレール

■アプト式 出典: わかりやすい鉄道技術
(財)鉄道総合技術研究所他

※通常の車輪・レール間の粘着による運転では、山岳地帯等の急こう配路線では空転が発生し列車が走行できないことから、2本のレールの中央に歯形の軌条(ラックレール)を設け、これと車両側の歯形車輪との噛み合わせにより走行する方式

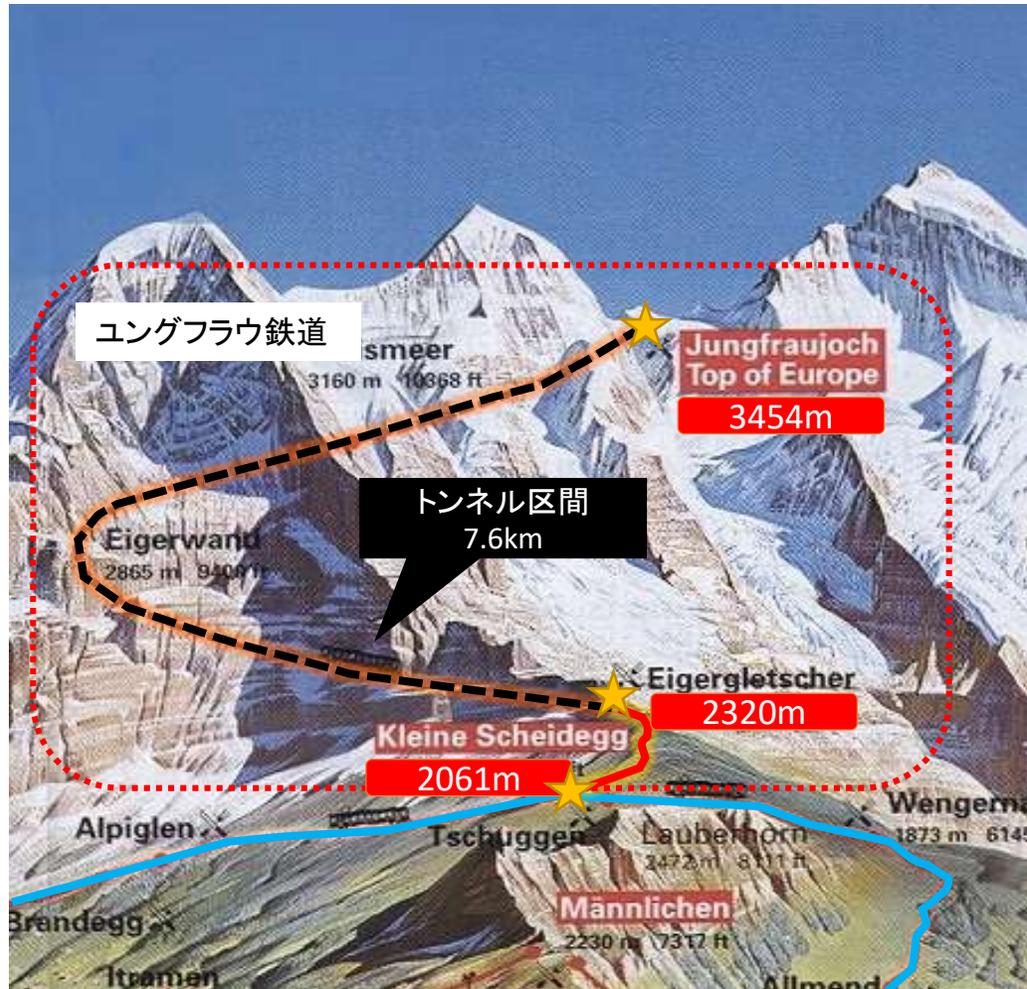
国外の先進事例

スイスの山岳鉄道(ユングフラウ鉄道、ゴルナーグラート鉄道)

● ユングフラウ鉄道について

路線概要

世界遺産ユングフラウに敷設されている鉄道
山頂のユングフラウヨッホ駅は、ヨーロッパで最も高い場所にある(「TOP OF EUROPE」)



図は、Jungfrau.ch提供の「パンフレット」を加工して作成。

- 開業 : 1912年
- 路線延長 : 9.3km(内トンネル区間7.6km)
- 最大勾配 : 250‰(14.0°)
- 高低差 : 1393m
- 所要時間 : 約35分
- 駅数 : 3駅
- 運行期間 : 年中無休(気象状況により屋外不可)
- 運賃(往復) : 大人26,000円、子供12,200円
(2019年8月時点レート換算)
- 入場制限 : ユングフラウヨッホ駅1日5,000人まで

● ユングフラウ鉄道について



● ユングフラウ鉄道について



● ライフラインの整備

上下水道の整備 (ユングフラウ鉄道)

● 鉄道駅等で使用される水道について

- トイレ、施設等で使用する水は2012年以降、鉄道トンネル内に施設された水道管から給水
- 山頂駅の年間消費量である約1,300万Lの水全てを、約1,134m下のアイガーグレッチャー駅にあるタンクから供給
- トイレで使用する水は山頂駅の下に広がる氷河から溶け出した水も使用

以前は、鉄道で運んだ水と融雪水を
トイレ、レストラン等の施設で利用

鉄道での輸送量は年間500万L(2001年)
融雪水は年間400万L(2001年)



出典: Jungfrau.ch



給水用の高圧ポンプ
出典: gawaplast「Wasserzuleitung
Jungfraujoch」



トンネル内の水道管
出典: gawaplast「Wasserzuleitung Jungfraujoch」

● ライフラインの整備

上下水道の整備（ユングフラウ鉄道）

● 山頂駅ユングフラウヨッホからの排水について

- 1980年代、地元の農業団体によってユングフラウ鉄道に下水道が整備
- 山頂駅から出る排水は全て麓に運ばれて処理

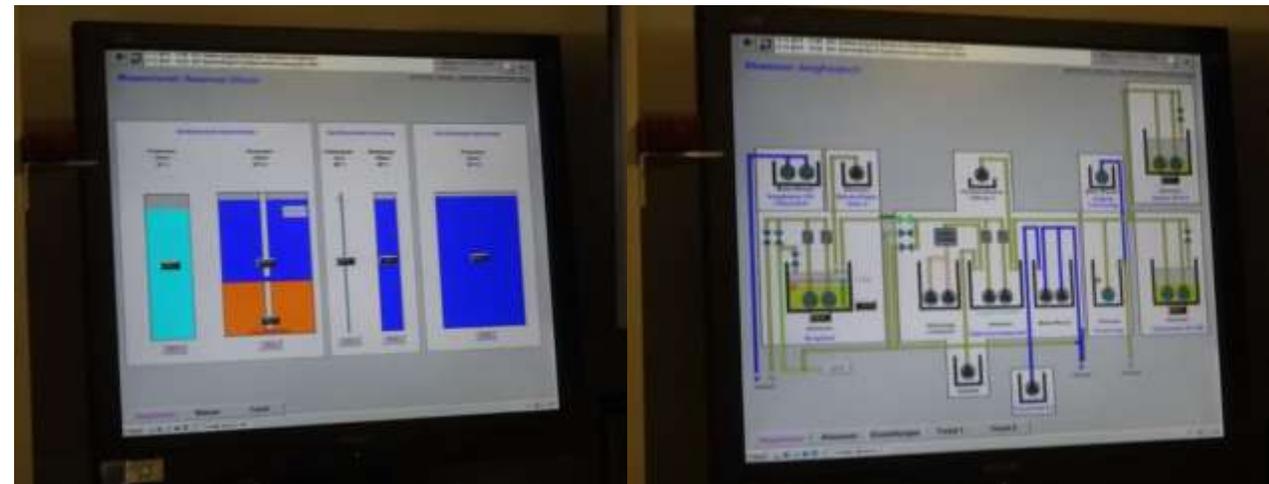
トイレやレストランの排水は、山頂で油分を分離
麓のグリンデルワルトの浄水場まで約20km運ばれる



図は、Jungfrau.ch提供の「パンフレット」を加工して作成。

＜配水管の凍結防止対策＞

- ・流下前に汚水を加熱
- ・パイプの大きさを一部で変更し、管内攪拌
- ・トンネル出口から2kmの区間はヒーターで加熱
(ユングフラウヨッホの排水処理施設で実施)



排水処理施設内にある水道管理システム

● ライフラインの整備

電力の供給（ユングフラウ鉄道）

● ユングフラウ鉄道の運行、駅施設等で使用される電力について

- 鉄道運行、駅施設で必要とする電力は、**鉄道建設当時に作られた水力発電所から全て供給**（鉄道会社が保有・運用）
- 下り列車では、回生ブレーキによる発電
- 緊急時は、山頂駅にある自家発電装置（2箇所）で対応

○リュートセンタールの水力発電所



出典: jungfrauzeitung.ch

○山頂駅「ユングフラウヨッホ」の太陽光発電



出典: Jungfrau.ch

● 多言語対応（ユングフラウ鉄道）

ユングフラウ鉄道の車内アナウンスは、ドイツ語、フランス語、英語、日本語、中国語、韓国語に対応。
日本語のアナウンスは乗客が楽しめるように、アニメ「アルプスの少女 ハイジ」の映像と共に流れている。
他にも麓駅の案内所や気象情報なども多言語対応。



● ゴルナーグラート鉄道について

路線概要

1865年のマッターホルン初登頂により観光需要が高まったツェルマット地域の更なる発展のため建設
山頂のゴルナーグラート駅はヨーロッパで最も高い屋外の鉄道駅



- 開業 : 1898年
当初は夏季のみ、1929年に冬季部分運行、
1941年から山頂まで通年運行
- 路線延長 : 9.3km(内3.8kmは複線区間)
- 最大勾配 : 200‰(14.0°)
- 所要時間 : 登り約33分、降り約45分
- 駅数 : 5駅
- 運行期間 : 年中無休(風速22m/sから運行制限)
- 運賃(往復) : 約12,000円 6歳未満無料(2019年8月)
運賃は季節変動制。夏が一番高く、
冬(2018年11月)は約8,200円
- 乗車人数 : 夏季994,000人、冬季770,000人
合計1,764,000人

図は、gornergratbahn「パンフレット」を加工して作成。

● ゴルナーグラート鉄道について



● ゴルナーグラート鉄道について

麓駅(ツェルマット)周辺の開発・整備について

● ゴルナーグラート鉄道の麓駅ツェルマットについて

- 地域共同体、地元観光局が中心となって開発、整備が行われている
- 地域の運営のため、ツェルマットの観光関連企業から観光促進税、宿泊者から宿泊税を徴収している
- 1986年から資源保護、エネルギー消費抑制を目的として、ガソリン車の乗り入れを禁止

○ツェルマットのカーフリー

市街地には電気自動車でも乗り入れ禁止
公共交通の電気バスと馬車が交通手段だが、
歩行者の交通が優先される



出典: 富士河口湖町HP ページ「友好都市交流」

○地域循環の観光と開発

ツェルマットで使用されている電気バスは
全て自前の電力を使用しており、車両自体も
ツェルマット製の車両を使用している

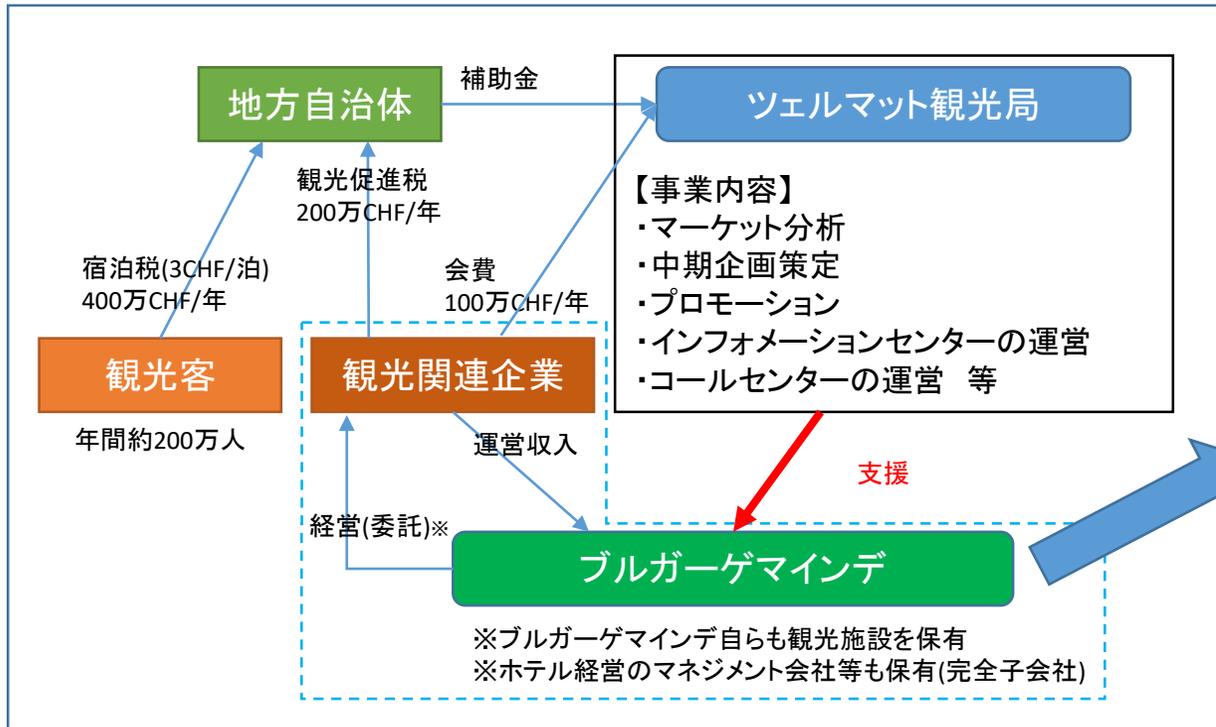


出典: 富士河口湖町HP ページ「友好都市交流」

● 地域の開発・維持管理について

観光振興の財源について (ゴルナーグラート・ツェルマット)

- ツェルマットの宿泊客は、**宿泊税として3CHF/人・泊**(2019年9月8日時点 324.29円)を支払う
- 観光関連企業からは観光促進税として、事業毎に税率が設定されている
- 地域として稼ぐ仕組みのために税金を利用し、**利益を地域の保全活動等にも活用**



○宿泊税 (3 CHF/人・泊) の配分

- ①2.1CHF インフォメーションセンター、コールセンター等の運営費
- ②0.4CHF インフラ整備
- ③0.5CHF イベントの運営費

○ブルガーゲマインデの総収入と資源管理費(2018年度)

ホテル事業、レストラン事業	32,323,000 (CHF)
賃貸、リース事業	994,000 (CHF)
その他収入	183,000 (CHF)
総収入	33,500,000 (CHF) =約36億2,248万円(2019年9月8日時点)
資源(アルプス、牧草地、森林)管理費	251,000 (CHF)
	=約2,714万円(2019年9月8日時点)

※税、会費の値は2014年

● 地域の開発・維持管理について

鉄道運営会社のグループ構造と地域組織の関わり (ゴルナーグラート・ツェルマット)

- 鉄道運営会社の「Gornergrat Bahn AG(GGB)」は、スイス南部地域の交通サービスを行っている「BVZ Holding AG」の子会社
- ゴルナーグラートの観光施設の計画、開発、運営は、鉄道運営会社子会社の「Gornergrat Experience AG(GE)」が行う
- 「GE」は「GGB」が50%、ブルガーゲマインデが50%の株式を保有 ⇒ **開発・整備には双方の合意が必要**

