

ジオ鉄 ～鉄道施設からジオを読む～

(株) 荒谷建設コンサルタント 加藤 弘徳
(公財) 深田地質研究所 藤田 勝代
高知大学理学部 横山 俊治



ジオ鉄ってなんですか？

ジオ鉄 = ジオ(地球geo-) + 鉄道

身近な公共交通機関である**鉄道**を利用した気軽な旅を通じて、**地質・地形**などの自然現象に接し、自然科学への興味・認識を増していくことを目指す活動。



2009年に四国で誕生！！

ジオ鉄は「深田研」の登録商標です



深田地質研究所「ジオ鉄普及委員会」

委員長	横山俊治 (高知大学)
委員兼幹事	藤田勝代 (深田地質研究所)
委員	加藤弘徳 (株)荒谷建設コンサルタント
委員	上野将司 (応用地質株式会社)
委員	安田 匡 (JICA-SV)
委員	今尾恵介 (日本地図センター)
委員	須賀康正 (深田地質研究所)



どうして鉄道なの？

鉄道が持つ利点

- 日本で最も**ポピュラー**な公共交通機関
 - 気軽にジオツアーが楽しめる
- 平野～山間部までの**幅広いネットワーク**
 - ジオツアーに必要な自然の題材が豊富
- **安全・快適**で、大量・高速な輸送
 - 一度に大勢の人数で回ることも問題なく、みんなで感動を共有できる
- 地球環境 (**エコ**) に対して優しい

鉄道は生活に馴染み深い乗り物で、使いやすいのが特徴です



座席に座り、車窓を眺めているだけで
ジオの題材が飛び込んでくる

列車は

- **平野**を疾走し助走をつけ...
- **溪流**伝いに山越えに挑み...
- 分水嶺を**トンネル**で一気に貫く。
- 時には**スイッチバック**で歩みを振り返り...
- **ループ線**で遠回りしながら...
- **目的地**に向かってひたすら走り続ける。



車窓目線でみる景観だからこそ、
見える、気づく、大地の物語がある

これまでの鉄道は目的地に行くための手段



列車に乗ること自体に楽しみを見つけよう！！

雄大な山，深い谷，入り組んだ湾，蛇行する河川，広大な平原，壮大な火山，切り立った崖...

すべて，そこに存在する理由があるので

自然の謎を解きながら旅行をするのがジオ鉄の醍醐味



鉄道施設からジオを読む



鉄道は勾配・曲線に弱い

- 20‰(=2%)の勾配が連続すると難所
 - 高速道路では2%勾配はざら
- 曲線半径に制約が多い (R=160m)

鉄道建設は，
道路よりも多くの地形・地質的制約を受ける

現在は長大トンネルや橋梁で回避可能

その技術が無かった時代
鉄道技術者は知恵を絞り，難所を乗り越えようとした

鉄道施設には，かつての鉄道技術者が
自然と格闘した歴史が刻まれている

事例① 2つの策で急峻な山地を越える

JR土讃線 坪尻駅



25‰(土讃線最大)の勾配を上る特急列車

土讃線の紹介

- 山岳地帯を縦断
- 四国の主要な地質を横切る



沿線には
ジオポイント多数！

活断層の影響
和泉層群が隆起

讃岐山脈
南側斜面は
特に急峻

猪鼻峠越え
難所！！
(昭和4年)

坪尻駅 急勾配の谷底につくられた秘境駅



駅の位置



最寄りの道路は
はるか上
(国道32号)



駅舎

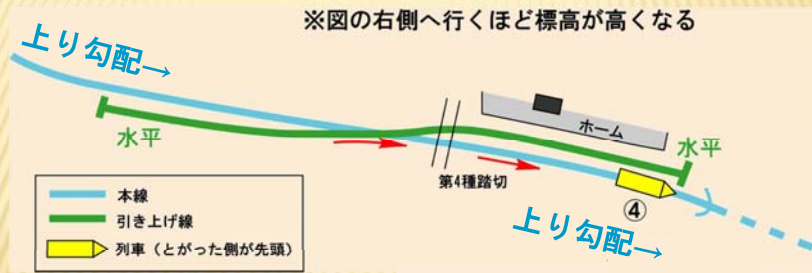


25%連続勾配の
途中に駅がある

秘策1

勾配を克服する秘策 ～スイッチバック～

急な上り勾配の途中で停車した列車は再発進が困難



※図の右側へ行くほど標高が高くなる

- 本線
- 引き上げ線
- 列車 (とがった側が先頭)

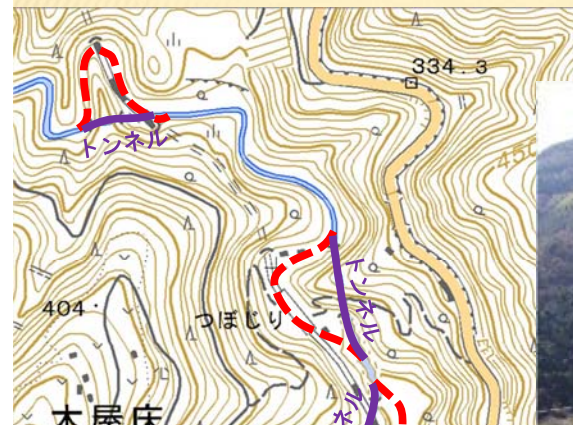


スイッチバック駅

- 平坦な引き上げ線に駅を設置
- 折り返し運転

ホームより下り方向を望む
(列車は本線を走行中)

秘策2 川を移設して用地を確保



鮎苦谷川
あいくるしたにがわ



導水トンネル



事例② 路線付替え跡から防災を考える

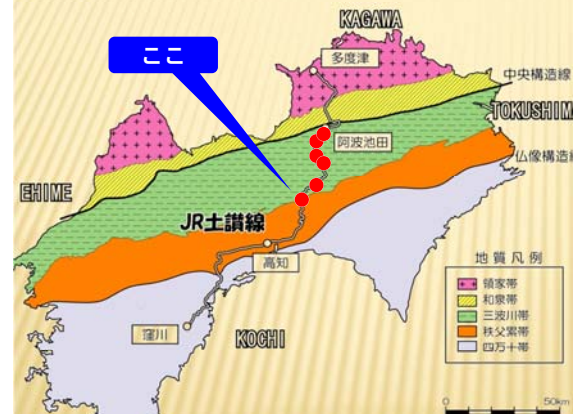
JR土讃線 大杉～土佐北川間



放棄された旧線の鉄橋

事例② 路線付替え跡から防災を考える

JR土讃線最大の付替え区間
大杉～土佐北川間（6.1 km）



安全性向上
複数の区間で線路の
付け替え（●印）



旧線跡には多数の遺構

旧線と新線の対比から、防災を考える

2期にわたるルート変更



国土地理院刊行「数値地図50mメッシュ」を用いて「カシミール3D」で作成

元々は川沿いの“貧弱”な線路。
2つの長いトンネルと橋梁で付け替え

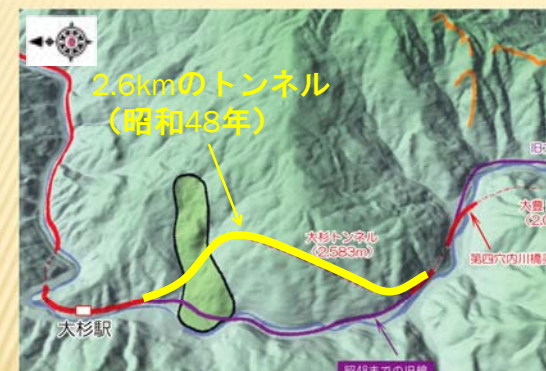
- 線形の向上によるスピードアップ
- 土砂災害の影響を受けにくくなる

旧線の遺構から防災を考える

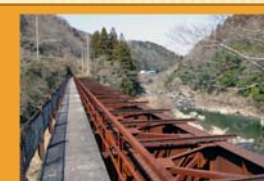


新設された橋梁

第1期区間：御荷鉾緑色岩類（地すべり）



中村大王地すべり地
（旧線は地すべり末端を横切る）



鉄橋跡



落石検知柵



旧線跡の遺構

鉄橋を道路橋に転用

第2期区間：石英片岩（落石）



落石発生源の断崖



河床の落石



ロックシェッド(洞門)跡

新線と旧線の対比



技術の進歩と
安全性の向上



鉄橋上に駅をつくれば
斜面災害も怖くない！！

事例③ 四万十川上流域と沿岸部を短絡する線路

土佐くろしお鉄道中村線のループ線



←ループの上部

ループ線を下ってきた特急列車

土佐くろしお鉄道 中村線の紹介

- 昭和38～45年に**国鉄中村線**として開通
 - 土讃線の延長線としての位置づけ
- 第3セクター路線
 - JR四国から継承



中村線も四万十川も、窪川～中村を結ぶ



※伊与木川水系最上流部，四万十川水系との分水嶺

おわりに



鉄道沿線にはジオの教材が盛りだくさん

- 鉄道は自然科学・科学技術のアウトリーチ活動に最適な教材
 - 鉄道施設はジオを物語る
 - 土木技術の進歩を感じる
 - 技術者と自然条件の闘い

列車に乗ること自体に
楽しみを見つけよう！！



ジオ鉄に関する発行物等



(南の風社)



土佐くろしお鉄道
ごめん・なはり線
ジオ鉄マップ



JR大系線
ジオ鉄マップ

高知新聞「ジオ鉄の旅」

毎月第三土曜日の朝刊（地域特集欄）に連載中



分担執筆：横山俊治，藤田勝代，上野将司，加藤弘徳



ご清聴ありがとうございました