

下長屋トンネルの“謎”に迫る

和田 浩

1. はじめに

今福線研究分科会（以下、「分科会」と称す）の活動も今年で10年目を迎えました。「今福線を活かす連絡協議会」（以下、「連絡協議会」と称す）との連携も前身である「シンポジウム実行委員会」から5年目となり、これまでの現地調査や懇親会への参加などを通して、益々絆が深まっていくことを感じる事が出来ました。

また、昨年からは岡山大学大学院の樋口輝久先生との連携も始まり、新たな視点での活動や他の土木施設や遺産との交流も始まりました。

本報告は今年度の活動内容、特に下長屋トンネルの調査について行うものである。

2. 令和元年の活動内容

活動の概要は下記の通りである。

(1) 下長屋トンネルの謎解明

昨年新たに判明した下記に示す”謎”の解明に向けた調査を行った。

①工事発注時、第1下長屋トンネル（以下第1トンネルと称す）と第2下長屋トンネル（以下第2トンネルと称す）の2本のトンネルが、実際にはどうして1本で施工されたのか

②今福側と佐野側の内空断面の形状には相違がある。

また、断面変化はどこで行われているのか

③工事は第1トンネルと第2トンネルとの間（当初計画の明かり部）からも行われており、その施工はどのようなものであったのか

(2) マップ更新をするための現地調査

現在のマップは、「広浜鉄道今福線を活かすシンポジウム」の開催に伴い2015年6月に更新をしている。その後、伐開や県道改良等で遺構周辺の風景が変化している。来年度浜田市で開催される第3回全国未成線サミットに向けて、最新の情報発信を目的として、マップの更新をするため変更箇所や追加箇所について現地確認と調査を行った。

(3) 関連機関との連携

連絡協議会のメンバーとしてイベントなどの情報の共有と発信、遺構の維持補修に関する技術的なアドバイスを行った。

(4) 土木学会中国支部との連携

①調査研究活動助成金制度の活用

分科会の活動に要する交通費について本制度の助成金を活用した。

(5) その他

①「三江線の遺産としての価値を一緒に考えるシンポジウム」に参加

樋口先生（基調講演；宇津井駅の土木遺産としての価値）と共にシンポジウムに参加した。遺構を利用した活動事例として、今福線の遺構や現状、連絡協議会の活動内容と島根県技術士会の地域への取り組みについて紹介を行った。

活動内容を取りまとめたものを表2.1に示す。

表 2.1 分科会活動経緯と内容一覧表

年月日	活動内容	備考
令和元年 6月1日	「2019土木学会中国支部研究発表会-岡山大学」への参加 ・樋口先生による「広浜鉄道・今福線の保存活用にむけた調査研究」と題して活動報告と今後の研究について発表	参加人数 [※] 2名 樋口先生、永田、和田
6月13日	「今福線を活かす連絡協議会 総会」への参加 ・連絡協議会会則、平成30年度活動報告、令和元年度活動計画の審議 ・第3回全国未成線サミットの受け入れ ・広浜鉄道転落防止柵設置工事について	参加人数 2名 盆子原、和田
8月7日	「今福線を活かす連絡協議会 第1回役員会」への参加 ・他の活動施設への研修視察 ・未成線サミットin浜田実行委員会 ・第一下府川橋転落防止柵設置	参加人数 1名 和田
8月31日	「今福線研究分科会」第1回打合せを開催 ・令和元年度活動の計画決定（活動内容・日程） ・下長屋トンネルの謎解明 ・マップ更新のための現地視察	参加人数 11名 樋口先生、村上、嘉藤 永田、小村、伊藤 渡辺、大畑、木村 行武、盆子原、和田
10月19日	「三江線の遺産としての価値を一緒に考えるシンポジウム」出席 ・樋口先生による基調講演；宇津井駅の土木遺産としての価値 ・事例発表として和田より「今福線」の活動について発表	参加人数 1名 樋口先生、和田
11月3日 11月4日	「今福線研究分科会」現地踏査を実施 ・下長屋トンネルの”謎”解明（断面変化位置、中間部の位置、鉄筋の有無及び土かぶり、施工方法）のため、トンネル内での計測や中間地点での現地調査と地元の方からの聞き取り調査を実施 ・マップ更新のため、変更箇所や追加箇所の現地確認・調査	参加人数 11名 樋口先生、村上、嘉藤 桑野、永田、佐々木 伊藤、岸根、渡辺 大畑、木村、和田 連絡協議会より5名
11月17日	「第一下府川橋梁の通り初め式イベント」への出席 第一下府川橋梁に転落防止柵が設置された事を記念して通り初め式が開催された。 通り初め式のテープカットと、下長屋トンネルについての説明	参加人数 1名 和田 連絡協議会より9名 参加者約50名
12月16日	「今福線を活かす連絡協議会 第2回役員会」への参加 ・全国未成線サミット ・市補助金の活用方法 ・第2下府川橋梁入口の道路拡幅について	参加人数 1名 和田

※参加人数は分科会からの人数を示す

3. 分科会活動

昨年、浜田市所有の資料（図面）を基に下長屋トンネルの中間地点を現地調査した時に、地元の方のお話と建設当時の写真により新たに発生した“謎”の解明を目的に活動を行った。

調査日；令和元年11月3日（日）、4（月）

参加者；村上、嘉藤、桑野、永田、佐々木、伊藤、岸根、大畑、渡辺、木村、和田、樋口先生、上岡さん、原田さん、拝上さん、石本先生、奥迫主任 合計17名

お話を伺った地元の方；中村さん、岩藤さん

行程；11月3日・内空断面の変化位置の確認

- ・中間部（第1トンネルと第2トンネル）土被りの確認
- ・マップ更新箇所・新規箇所（案）の調査、確認

11月4日 ・下長屋トンネル中間地点での聞き取り調査
 ・土被りの確認（試掘）、施工方法の確認

3.1 “謎”の解明

(1) 計画図と現地の相違

工事発注時と思われる計画図では、第1トンネル(L=610m)と第2トンネル(L=605m)となっており、山が低くなっている付近で2つに分けて計画されていたと思われるが、実際には長さ1,633mの1本トンネルとして施工されている。

何故、2本のトンネルが1本のトンネルになったのか？

詳細は不明だが、地元からの下記①②の聞き取り（地元要望）より、橋や切土部擁壁の建設費や工事後の維持管理費が大掛かりとなるため、明かり部を止めてトンネルを1本にしたのではないかと推定した。

①トンネルとトンネルの間には、ため池や山がある。鉄道が通ることで通行が遮断されるため、ため池へ行くための橋が必要となる。

②トンネルとトンネルの間の明かり部に発生する切土擁壁が高くなる。

(2) 内空断面形状が佐野側と今福側で異なる

①内空断面形状の相違

工事は、今福側は第1トンネルとして鴻池組が、佐野側を第2トンネルとして森本組が行っており、内空断面は図3.1.1に示す通りである。

- ・今福側（左側）；側壁が馬蹄形、鴻池組が施工
- ・佐野側（右側）；側壁が垂直、森本組が施工

ここで、単純に会社が異なるため、断面が違うという訳ではないだろう！

工事は会社が異なっても設計は日本鉄道建設公団が行っているため、隣同士の断面をわざわざ変える必要性はない。ただし地山の状況等条件が違えば変わる要素はある。今後の課題として、この謎を解明できればと思っている。

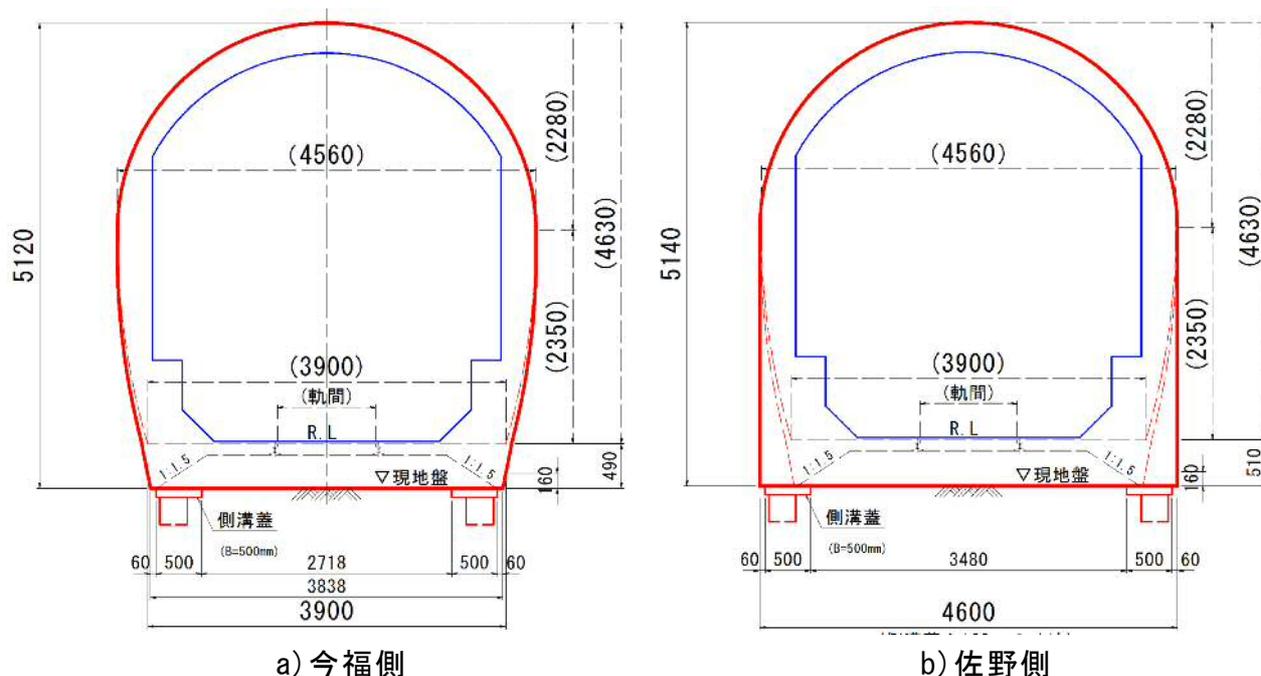


図 3.1.1 下長屋トンネル内空断面図（2号型）

②断面変化位置はどこなのか

佐野側からトンネル内をテープによる距離測定とトンネル側壁面に記載されているキロ標を基に計測を行った。その結果を下図に示す。

左側が今福側を示し、キロ標は石見今福を起点 0k000 として距離を示している。

		今福側			佐野側
当初 図面 2本		第1下長屋トンネル	明かり部	第2下長屋トンネル	
		1k030 610m 1k640	260m	1k900 605m 2k505	
変更 図面 1本		下長屋トンネル L=1625m(1627m)			
		0k913			2k538 (2k540)
実際		下長屋トンネル L=1633m			
	断面 変化 位置	0k907 765.65m	1k672.65 摺付 区 間 ⇕ 1k674.5	865.5m	2k540
1.85m(断面摺付区間)					
鉄筋 有無		無筋	1k645? 鉄筋	1k674.5	無筋

注)()内数値は、平面図での値を示す

図 3.1.2 下長屋トンネル内の状況

調査結果を下記に示す。

- i. トンネルの長さは、変更図面に対して起点側へ 6m 長くなっており、当初発注時に比べ起点側は 123m、終点側は 35m 長くなっている。
- ii. 断面変化位置は当初図面での明かり部にあたり、断面の摺り付け延長は 1.85m と短い区間であることがわかった (概ね 1:5 の割合)。
- iii. RC レーダにより鉄筋探査をした結果、上図に示すように断面摺り付け区間を含む約 30m の範囲で、アーチ部に延長方向@250mm、断面方向@250~300mm で鉄筋が配置されていることを確認した。側壁部には鉄筋は確認されなかった。この区間は縦断面図より土かぶりが浅い区間であることがわかっている。

(3) 土被りの確認

現在のトンネルの中間付近で当初図面での第1トンネルと第2トンネルとの明かり部である 1k640 付近の土被りは、縦断面図より最も浅い位置である。図面からの読み取りは、トンネル頂部から約 1.50m となっており、コンクリートの覆工厚 60cm を考慮すると、土被りは概ね 90cm 程度と推測した。

現地でのトンネル中心線は、Google マップによる航空写真でのトンネル起終点の坑口を結線し、現地状況と平面図を手掛かりに推測した。推測した位置で、簡易貫入試験を行い貫入不能となった深さを土被りと推定した。試験は 5 箇所で行いその内、最も浅い箇所が約 70cm で貫入不能となった。同じ箇所で地権者である中村さんの了解を得て、試掘を行った。その結果、70cm 試掘した位置でトン

ネルの天端と思われるコンクリートを確認することが出来た。



図 3.1.3 平面図と Google による航空写真



図 3.1.4 簡易貫入試験、天端深さ、試掘状況

(4) 施工方法

昨年、写真を拝見した中村さんにお話を伺った結果、明かり部より開削で施工を行った事がわかった。図 3.1.5 の写真は今福側のトンネル坑口を示し、航空写真の一点鎖線付近より地盤を切り下げて坑口へ進入し施工が行われた。

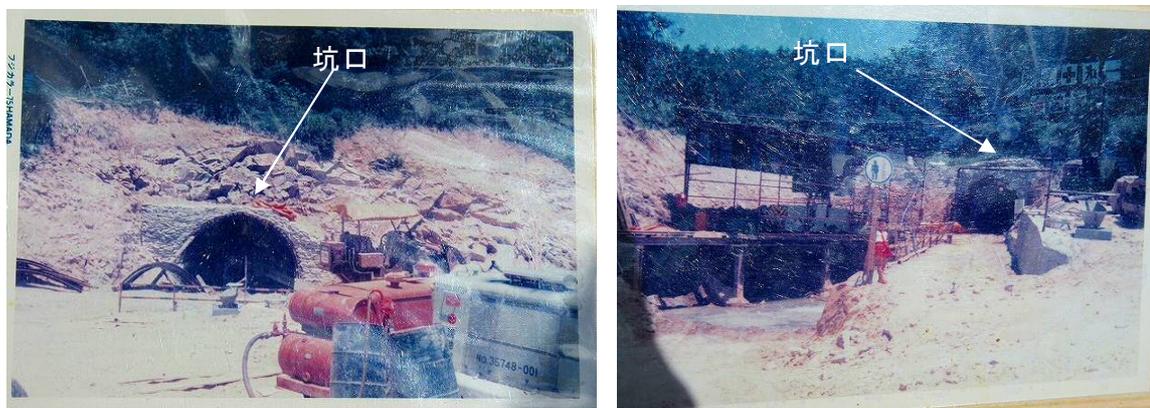


図 3.1.5 今福側の坑口写真(中村さんより)

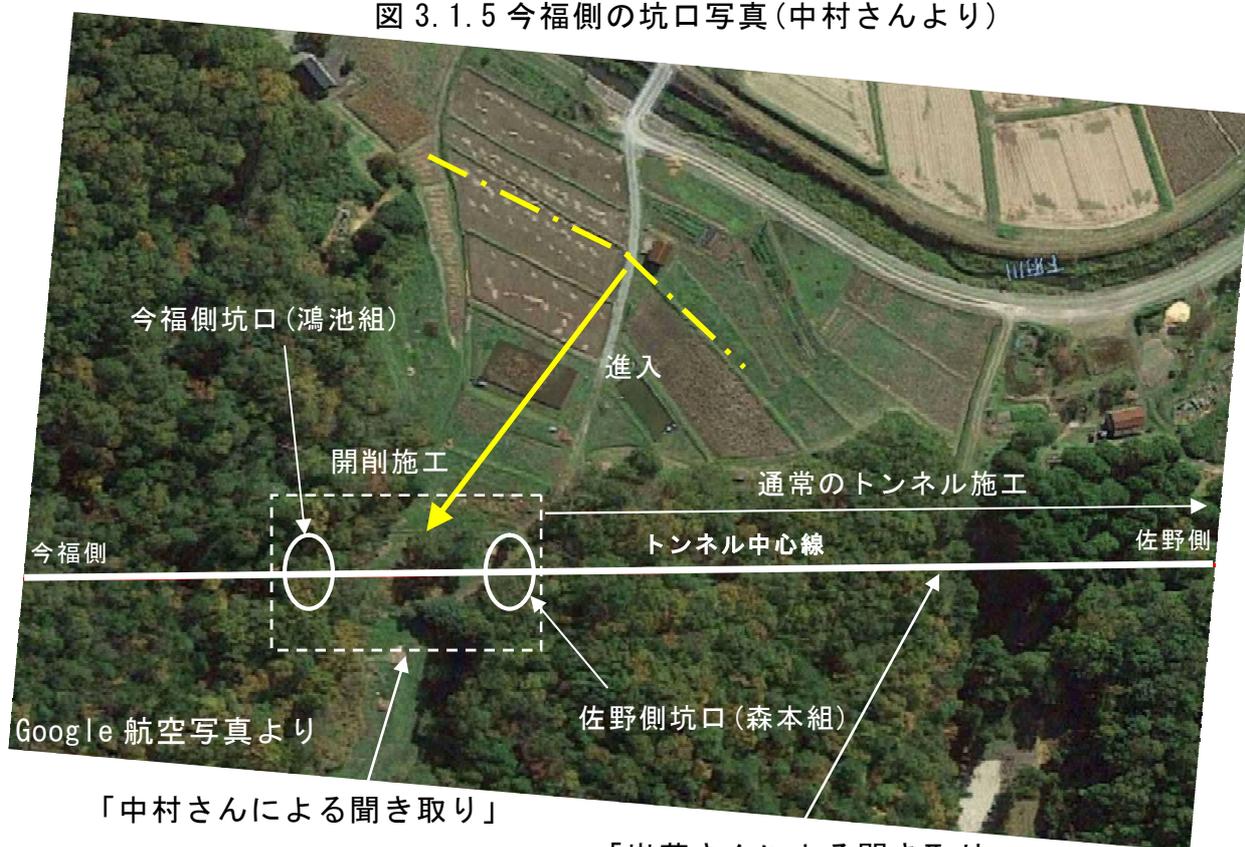


図 3.1.6 施工状況

また、中村さんの土地の隣となる岩藤さんからもお話を伺うことができた。図 3.1.6 の「岩藤さんによる聞き取り」の矢印先も土被りが浅い区間（図面読み取り 80cm）であるが、施工は通常のトンネル施工で行われた。しかし、土被りが浅かったためか、何度か落盤を繰り返しながら施工を行ったとの事であった。

開削施工が行われた区間は、RC レーダにより鉄筋が配置されている箇所であり断面が変化している区間と一致していることがわかる（図 3.1.2 参照）。

3.2 新たな“謎”

第1トンネルと第2トンネルの間の明かり区間をトンネルに変更する方法として、施工基準高を下げて土かぶりを確保することで対応したと推測したが、下図を見ても解るように変更後の方が施工基準高は0.60m高くなっていることがわかった。

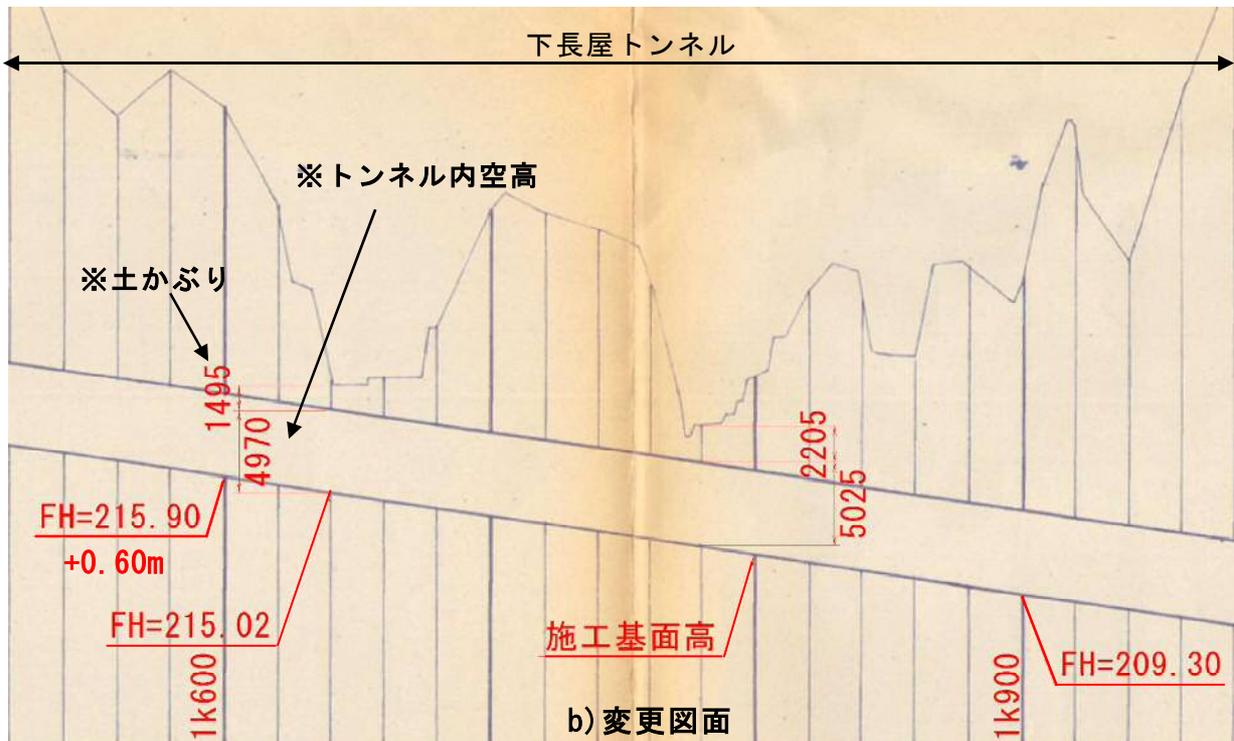
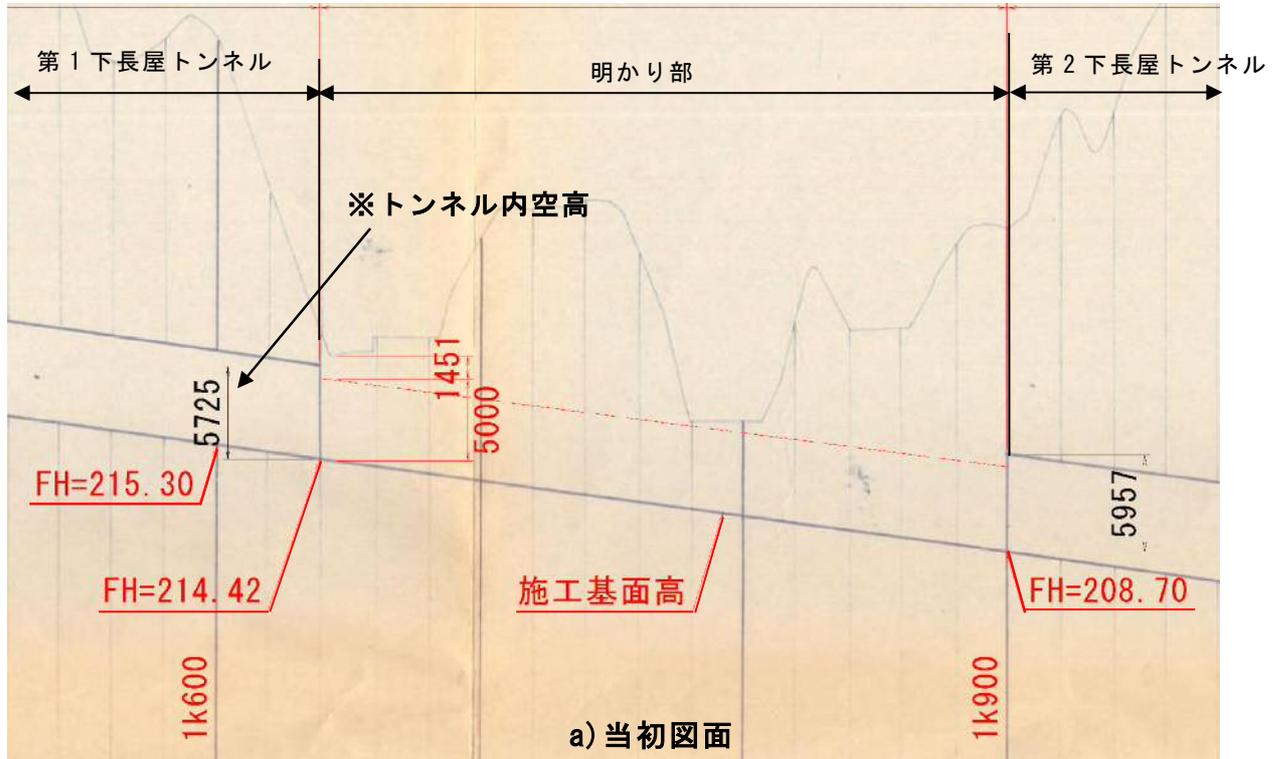


図 3.2.1 縦断計画図(寸法は図面からの読み取り)

施工基面高が高くなったにもかかわらず、土被りはほとんど変わっていない。ではどこで調整をしているのか？図3.2.1を見るとトンネルの内空高が図面の読み取りではあるが、当初図面では施工基面より5.7m、変更後は5.0mとなっており約0.70m低くすることで、土被りを確保していることがわかる。

昨年度の活動において、新線トンネルの謎の1つであった、内空断面の型式を1号型（丸原地区）と2号型（下長屋トンネル）で使い分けた理由として、トンネルを1本とするため2号型を使用することで、土被りを確保する目的があったのではないかと。新たな謎として解明できればと思う。



「鉄道構造物探見-小野田 滋」より引用

図 3.2.2 トンネル制定型断面

4. 今後の活動

今後の活動を以下に記載する。

4.1 第3回全国未成線サミットに向けて

令和2年度、浜田市で「第3回全国未成線サミット」が開催される。これから具体的な内容等の決定や開催準備に向けて「連絡協議会」と連携して活動を進めていくことになる。分科会だけでなく島根県技術士会としてもご協力をお願いしたいと思う。

4.2 他の施設とのつながり

10月19日邑南町で開催された「三江線の遺産としての価値を一緒に考えるシンポジウム」に樋口先生と伴に参加をさせていただいた。邑南町では「NPO法人江の川鐵道」を始めとして地元の方々の旧三江線への思いは「連絡協議会」同様、熱いものを感じることができた。今後はネットワークをつなげ連携した活動を行うことで交流人口や関係人口の増加につながればと思う。

5. おわりに

今年で分科会の活動は10年目を迎えたが、現地へ行くたびに新たな発見や謎が出てくる。未成線のため、遺構や施設に関する資料も残っておらず、謎の解明も一苦勞である。しかし、技術者とすれば、謎解きも楽しくその過程を発信することで地域の活性化に貢献できればと思う。

6. 謝 辞

今年度も樋口先生のお力添えにより土木学会中国支部の調査研究活動助成制度を活用させていただいた。ここに深く謝意を表します。 以上