

今福線（新線）下長屋トンネルの計画と施工について

岡山大学	正会員	○樋口 輝久
ウエスコ	正会員	和田 浩
エイト日本技術開発	正会員	永田 裕司
共立エンジニア	正会員	桑野 浩之
イズテック	正会員	小村 晃一
島根県	正会員	岸根 真志
昭和測量設計事務所	非会員	渡辺 操

1. はじめに

今福線とは広島と浜田を結ぶ鉄道として建設されながらも戦前は戦争の影響により、戦後は国鉄の赤字によって2度も工事が中止された未成線である。完成していたにもかかわらず一度も列車が通ることがなかった橋梁やトンネルが数多く現存しており、そのうち戦前に建設された旧線のコンクリートアーチ橋群は、平成20（2008）年に土木学会選奨土木遺産に認定された。一方、戦前とは別ルートで建設された新線は、着工から40数年しか経っていないにも関わらず、計画や設計、施工に関する詳細は明らかになっていない。例えば、昭和50（1975）年8月に竣工し、長さ1633mで同区間最長の下長屋トンネルは、当初計画では2本のトンネルであったが、1本化されたうえに、途中で断面形状が変化している¹⁾。そこで本研究では、現地調査ならびにヒヤリング調査を実施することによって、なぜトンネルが1本化されたのか、断面形状の変化点はどうなっているのか等、その計画と施工方法について明らかにする。具体的には、側壁が馬蹄形（今福側）から垂直（佐野側）に変化している位置の確認、土被りが薄く、開削トンネルの可能性が高い区間の鉄筋の有無および土被り厚さの確認、現地の地権者から用地買収や家屋移転ならびに施工方法等、当時の様子について聞き取りを行った。

なお、本研究は新旧今福線の鉄道遺構ならびに関連資料を地域資産として保存活用し、地域の活性化を図ることを目的に、岡山大学と島根県技術士会の今福線研究分科会が共同で実施したものである。

2. 下長屋トンネルの計画と設計変更

浜田市役所には、第1下長屋トンネル（長さ610m）と第2下長屋トンネル（長さ605m）の2本に分かれた線路平面図²⁾と1本の下長屋トンネル（長さ1627m）が描かれた線路平面図³⁾が所蔵されている。現存する下長屋トンネルは1本であるため、当初2本で計画されていたものが、途中で変更されたものと推測される（図-1、1・2段目）。なお、変更に伴いトンネルの起点は今福側へ117m（1k030→0k913）、終点は佐野側へ35m（2k505→2k540）延長された。さらに実際に築造されたトンネルは、佐野側へ6m（0k913→0k907）長くなっている（図-1、3段目）。

当初計画の第1下長屋トンネルと第2下長屋トンネルの間には、2つの谷と山があった（図-2）。そのうち今福寄りの谷では1本化への変更後、谷を開削し、両側に坑口（写真-1）を設けてトンネルを掘削した後に、明かり巻きでトンネルを覆工し、1本のトンネルとした（写真-2）。



写真-1 建設中の下長屋トンネルの中間地点における今福側坑口（所蔵：中村勝征氏）

キーワード 今福線、未成線、下長屋トンネル、開削トンネル

連絡先 〒700-8530 岡山市北区津島中 3-1-1 岡山大学大学院環境生命科学研究科 TEL086-251-8852

	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=1627m				
	0k913					2k540
実際		下長屋トンネル L=1633m				
断面 変化 位置	0k907	765.65m	1k672.65 1k674.5 1.85m(断面摺付区間)	865.5m		2k540
鉄筋 有無		無筋	鉄筋 1k645? 1k674.5	無筋		

図-1 下長屋トンネルの状況（キロ標は工事起点の「石見今福」を0k000とした距離を示す）

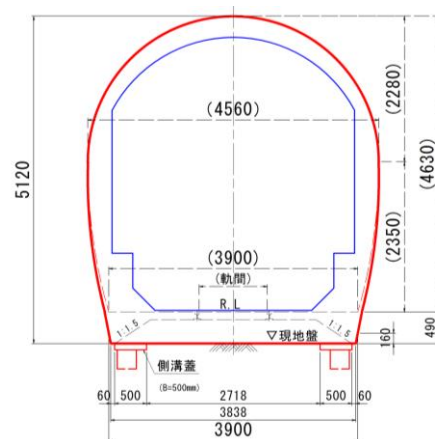


図-3 下長屋トンネルの断面図（今福側：馬蹄形）



図-2 当初の計画図（参考文献2の一部）

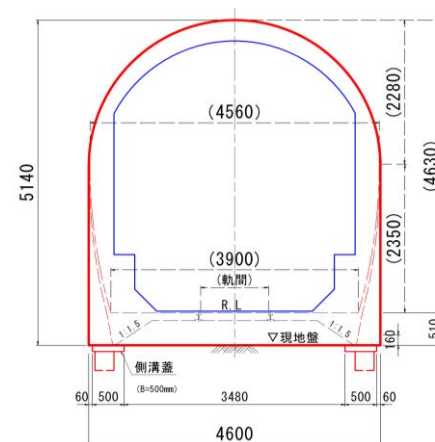


図-4 下長屋トンネルの断面図（佐野側：垂直壁）

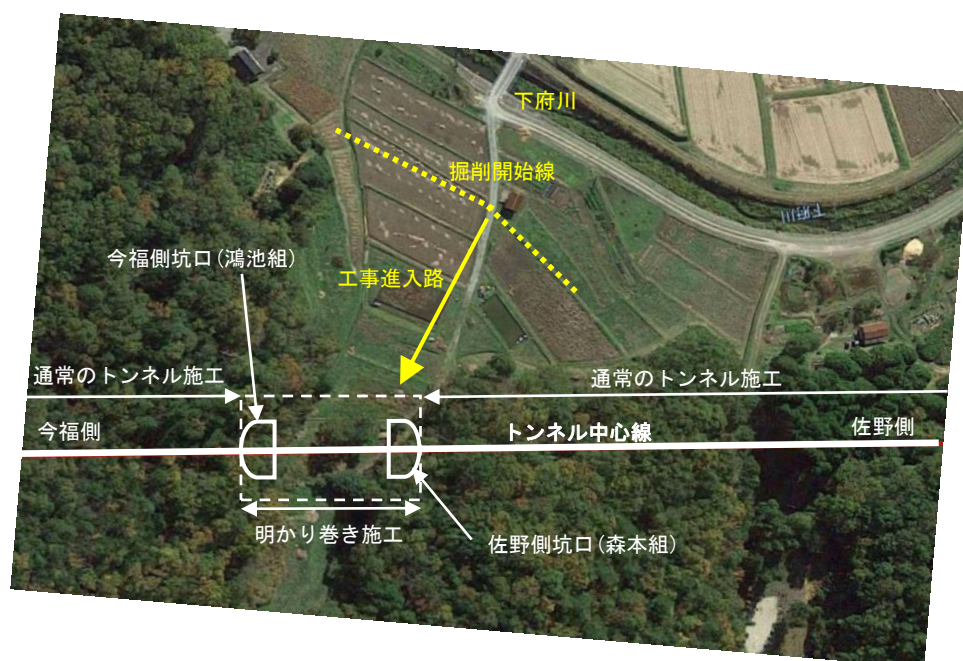


写真-2 下長屋トンネル中間地点の現況写真（Google 航空写真に加筆）



写真-3 断面変化部の摺付

3. 下長屋トンネルの実態

(1) 2種類の断面形状

下長屋トンネルは非電化区間用の2号型断面が採用されているが、今福側は馬蹄形(図-3)、佐野側は側壁が垂直(図-4)になっており、2種類の断面形状が存在する。トンネル途中の断面形状が変化する点では、馬蹄形の側壁を傾斜させ、両断面の摺付が行われている(写真-3)。なお、今福側が鴻池組、佐野側が森本組の施工であった。

(2) 断面形状の変化点

断面形状が変化する点を佐野側の坑口(今福起点2k540)から巻尺による距離測量とトンネル側壁面に記載されているキロ標を基に計測した。その結果、佐野側の坑口から865.5m今福側に入った1k674.5から1k672.65の区間で断面形状が変化しており、摺付部の長さは1.85mであった(図-1, 3段目)。

(3) 土被り厚さ

当初、第1下長屋トンネルと第2下長屋トンネル

の間の明かり部として計画された区間のうち、今福寄りの谷の1k640付近はトンネル1本化への変更後、土被りが最も薄い場所である。縦断面図(図-5)⁴⁾では地表面からトンネル頂部まで1495mmと読み取れるため、コンクリートの覆工厚60cmを考慮すると、土被りは85cm程度と推測される。そこで、現地においてトンネル中心線上と推測される5地点で簡易貫入試験を行った。約70cmで貫入不能となった最も土被りが薄い地点を試掘したところ、トンネルの天端と思われるコンクリートが確認できた(写真-4)。

(4) 鉄筋の有無

土被りの薄い今福寄りの谷では、明かり巻きでトンネル覆工がされたことから、鉄筋が配置されている可能性があるため、トンネル内においてRCレーダーを用いて鉄筋探査を行った(写真-5)。その結果、断面変化部(1k674.5)から今福側に約30mの区間のアーチ部で鉄筋が確認された(図-1, 最下段)。この長さは谷の幅に相当する。鉄筋は延長方向に250mm

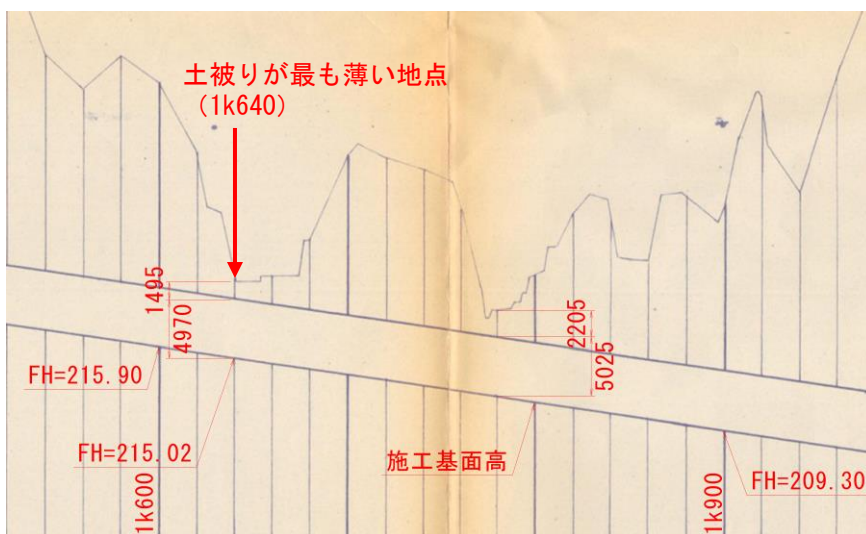


図-5 計画当初、明かり部であった区間のトンネル1本化後の縦断面図(参考文献4の一部)



写真-5 RCレーダーによるトンネル内での鉄筋探査



写真-4 約70cm掘削し、トンネル天端を確認



写真-6 鉄筋探査結果をコンクリート面に記入

間隔、断面方向に 250～300mm 間隔で配筋され（写真-6）、かぶりは 10～15cm であった。なお、側壁では鉄筋は確認されなかった。

4. 補償と施工方法

今福新線の工事前に今福寄りの谷 1k660 付近に自宅があった中村勝征氏（昭和 16 年生）ならびに佐野寄りの谷に近い 1k860 付近に自宅があった岩藤福治氏（昭和 11 年生）にヒヤリング調査を行った。

（1）用地買収と建物移転

日本鉄道建設公団下関支社から中村勝征氏にトンネルの掘削工事に伴う家屋移転の話があった際、当初は、「開いたままにするか（2本の明かり部）、埋め戻すか（1本化）、まだ決まっていない」と言われたが、結局は埋め戻され（写真-7）、用地買収はなかった。なお、「開いたままであれば用水路（上流に溜池あり）と農道を整備してもらわないと困る」と言ったが、埋め戻しを中村氏が要求したわけではなかった。用地返還の際、大きくなる樹木は植えないように言われたという。後に埋め戻した地盤が何度も陥没し、浜田市に修復してもらったことがあった。

（2）施工方法

今福寄りの谷では、下府川を渡り 30m ほど進んだ地点から地盤を切り開いて、谷の両側斜面に坑口を設けた（写真-1, 2）。佐野側（森本組）から先に工事が始まり、遅れて今福側（鴻池組）に着手したという。明かり巻き工区では、鉄筋を組み立て、地上からポンプでコンクリートの打設が行われたこと、その表面はザラザラしていたことが確認されている。

佐野寄りの谷では、通常のトンネル施工が行われた。しかし、上記の今福寄りの谷に設けられた坑口から掘り進めたが、土被りが最も浅いところで 160cm 程度しかないことから（図-5）、何度か落盤を繰り返しながら施工したとのことであった。なお、谷から 60m ほど離れているが、トンネル中心線上に自宅があった岩藤福治氏は、家屋の真下で工事をしているのが分かったという。

5. まとめ

今福新線で最長の下長屋トンネルが当初、2つのトンネルと明かり部で計画されていたことは当時の図面から判明していたが、今回の調査で、立ち退きの



写真-7 トンネル埋め戻し部の現況（1k640 付近）

要請時でも 1 本化されていなかったことが明らかになった。同じ路線の隣り合う工事でありながら、なぜ断面形状が異なるのか不明であるが、1 本化に伴い、明かり巻きで施工し、2つのトンネルを強引に摺り合わせ、谷を埋め戻したことが明らかになった。

下長屋トンネルの設計、施工に関する当時の資料について、鴻池組の関係者には問合せ、存在しないことを確認しているが、今後は森本組ならびに当時の日本鉄道建設公団の資料を検索し、実態を明らかにしていきたい。

謝辞

本研究は、平成 31 年度土木学会中国支部調査研究活動助成制度（B）を受けて実施したものである。ヒヤリング調査では、中村勝征氏、岩藤福治氏に当時の貴重な話を伺った。現地調査ならびに資料収集にあたっては、今福線活用連絡協議会の前会長・石本恒夫氏ならびに浜田市産業経済部観光交流課・奥迫了平氏にお世話になった。感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 広浜鉄道・今福線の保存活用に向けた調査研究、樋口輝久・和田 浩・永田裕司・嘉藤太史・河野靖彦・大畑富紀、第 71 回土木学会中国支部研究発表会発表概要集、pp.287-290、2019。
- 2) 「今福線浜田・石見今福間線路平面図其一 1/2500」（昭和 44 年 7 月測量）（浜田市役所所蔵）
- 3) 「今福線浜田・石見今福間線路平面図其一 1/2500」（浜田市役所所蔵）
- 4) 「今福線石見今福浜田間石見今福起点自 0 杆 000 米至 11 杆 845 米線路縦断面図 横 1/2500 縦 1/400」（浜田市役所所蔵）