



▲写真-1 西九州新幹線開業

# #003 明日を築くプロジェクトの風景

## 西九州新幹線の開業



独立行政法人  
鉄道建設・運輸施設整備支援機構  
新幹線部 九州新幹線課  
総括課長補佐  
たま い たつ き  
玉井 達毅

つづいて

九州新幹線（武雄温泉・長崎間）（以下、西九州新幹線）は佐賀県武雄市と長崎県長崎市を結ぶ、線路延長約66kmの路線であり、令和4年9月23日に開業を迎えました（写真-1）。

西九州新幹線は新幹線鉄道規格新線（スーパー特急）として平成20年3月に工事実施計画（その1）（武雄温泉・諫早間）の認可を受け工事に着手し、平成24年6月にフル規格として諫早・長崎間も追加され工事実施計画（その1）（武雄温泉・長崎間）の追加認可を受けました。

その後、建築、軌道、電気、機械などの設備工事について平成29年5月に工事実施計画（その2）（武雄温泉・長崎間）の認可を受け、設備工事に着手しました。

西九州新幹線において、経由地として佐賀県の武雄市、嬉野市、長崎県の東彼杵町、大村市、諫早市、長崎市の2県5市1町を通過します（図-1）。そのうち約6割をトンネルが占めており、明かり区間は橋梁・高架橋および路盤区間により構成されています。

設置された駅は佐賀県の武雄温泉駅、嬉野温泉駅、長崎県の新大村駅、諫早駅、長崎駅の5駅です。なお、武雄温泉駅は対面乗換方式での開業の

ため、新幹線と在来線を同一ホームで乗換できる構造としています。西九州新幹線の開業にあたり、武雄温泉～長崎間の所要時間は最速23分となり、それに伴い、博多～長崎間は30分短縮され最速1時間20分、新大阪～長崎間は最速3時間で移動可能です。

西九州新幹線（武雄温泉・長崎間） 線路延長 約66km



▲図-1 西九州新幹線の平面図

## 橋梁の概要

橋梁はRC桁、PC・PPC桁と鋼・コンクリート合成桁を採用しています。RC桁は耐久性の観点からひび割れを考慮して橋長8m〜最大20mまでとし、12m以下のRC桁で高架橋のゲルバー桁に採用される場合は2主桁、15、20m桁は4主桁としています。

PC・PPC構造のうち単純桁では経済性とクリープ変形の観点からPPC構造を用い、下路桁の場合は下スラブ横締め鋼材の定着部である主桁下部にひび割れが発生するのを避けるため、PC構造としています。また、連続桁は、支点上の負の曲げモーメントにより桁上面にひび割れが発生するのを避けるため、負の曲げモーメント区間に対してはPC構造とし、正の曲げモーメント区間に対してはPPC構造としています。橋長25〜45mをT形桁とし、25〜35m桁は4主桁、40〜45m桁は桁下空頭の確保と桁重量の制限から、桁高を抑えるために6主桁としました。

橋長45〜60mのPC桁は箱形桁としています。河川部の橋梁は橋脚設置位置の制約を受け長スパンとなるため、PC連続桁を適用し、桁高制限が厳しい箇所は、鉄道に特有の橋梁構造形式として、PC下路桁を採用しました。

西九州新幹線は在来線、路面電車

および国道と並行もしくは交差する区間があるため、これらを浅い斜角で交差しなければならぬ箇所があります。交差箇所では、線路閉鎖あるいは通行止めにより桁を架設しなければならぬため、重量が軽く架設が容易な鋼・コンクリート合成桁を適用しました。合成桁についても可能な限り連続桁とし、耐震性、経済性を高めました。

## 代表的な橋梁の概要

### ①第2本明川橋梁

第2本明川橋梁は長崎県諫早市に位置し、一級河川本明川や市道、河川の管理用通路を横断する橋長265mの橋梁です(写真-2)。本橋梁は本明川と浅い角度で交差した線形となっています。さらに河川管理者との協議により、河川内への橋脚の設置を避ける必要があり、河川交差部の支間長は115m、スパン割は75m+115m+75mとなりました。支間長115mは整備新幹線の既開業の連続PC桁橋では最長スパンです。

本橋梁は交差道路と4・6mの空頭を確保する条件で過去に整備新幹線で建設した長大橋の施工実績を勘案して、PC連続ラーメン橋とPC連続箱形桁の2ケースで比較検討を行いました。PC連続ラーメン橋の場合は、中間橋脚に支承・ストッパーが必要となり維持

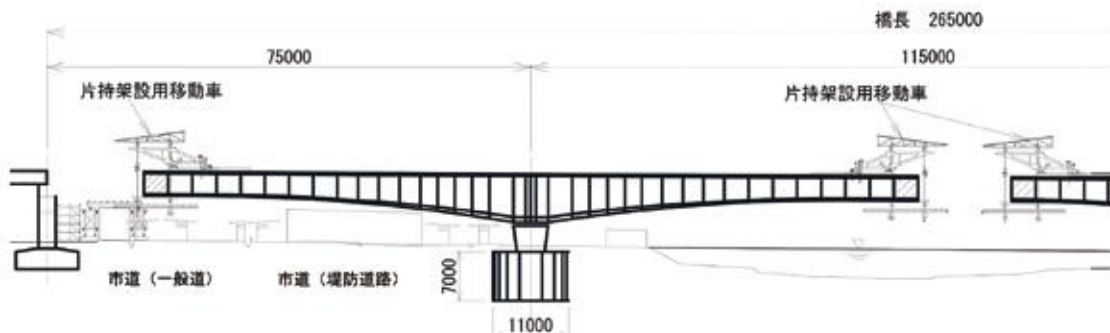


▲写真-2 第2本明川橋梁全景

しました。図-2に両側張出し施工の概要図を示します。張出部はP2、P3橋脚ともに17ブロックを張出すこととしました。

管理性に優れるものの、ラーメン構造を成立させるためには中間橋脚の脚高を高くするために基礎を深くする必要があり、結果として基礎の掘削量が増大するなど経済性で不利となります。一方のPC連続箱形桁の場合は、大型の支承・ストッパーが必要となるため維持管理性には不利ですが、浅い位置に橋脚基礎を設けることができることから掘削量を抑えることができます。また、中間橋脚の躯体の高さを低くできるため、コンクリート容積が少なくなる点でも経済的です。これらを総合的に判断し、PC連続箱形桁形式を採用しました。

上部工の施工は両側張出しを採用



▲図-2 両側張出し施工概要図



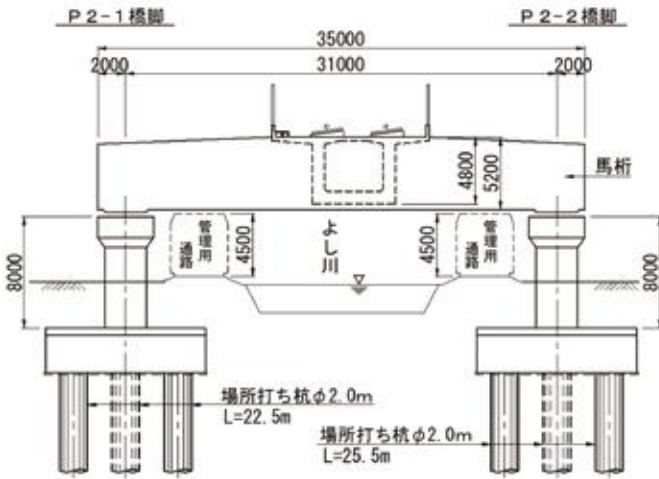
## ② よし川橋梁

よし川橋梁は長崎県大村市を流れる二級河川よし川を渡河する橋梁であり、地形条件などから中間部に

▲写真-3 よし川橋梁全景

馬桁構造を採用しました。馬桁支間長31mは、整備新幹線としては最長の2径間連続馬桁一体PC箱桁橋です(写真-3)。

橋梁形式の選定では、よし川が小規模河川であるために河川付替え(流路の変更)も視野に入れた比較検討を行いました。河川付替えを行った場合のPPC単純箱桁や2径間連続合成桁、単純合成桁などと比較した結果、経済性や施工性から馬桁一体式PC箱桁を採用しました。スパン割りはよし川と管理用通路を合わせた幅23・5mを左13度の鋭角



▲図-3 よし川橋梁横断面

で交差するため、橋長140mの長大橋となりました。管理用通路と橋脚躯体の離隔を極力狭くすることで橋長を可能な限り短くしていますが、新幹線の2径間連続馬桁一体PC箱桁橋では最長です。

本橋梁は図-3に示すように橋長が長く、スパン31mのPC構造の馬桁は最大級あることから地震時の挙動が複雑になるため、耐震設計においては静的非線形解析に加え、三次元時刻歴応答解析を実施しました。また、施工時には、河川を跨ぐ橋梁であるため、河川上に仮設構台による河川覆工を設置して支保工基礎としました。上部工の施工はコンクリート打設を全6ロットに分割して行い、支保工部の支持杭(H鋼)は橋梁施工後にすべて撤去するよう計画しました。馬桁部は設置されるPC鋼材が大容量(19S15・2)で、水平方向のプレストレス力が非常に大きいため、水平打継目は設けず鉛直打継目のみを設けました。主桁を構成する箱桁部では、下床版およびウェブを同時に打設し、その後、箱桁内部の支保工を組立てて上床版を施工しました。

## ③ 原種架道橋

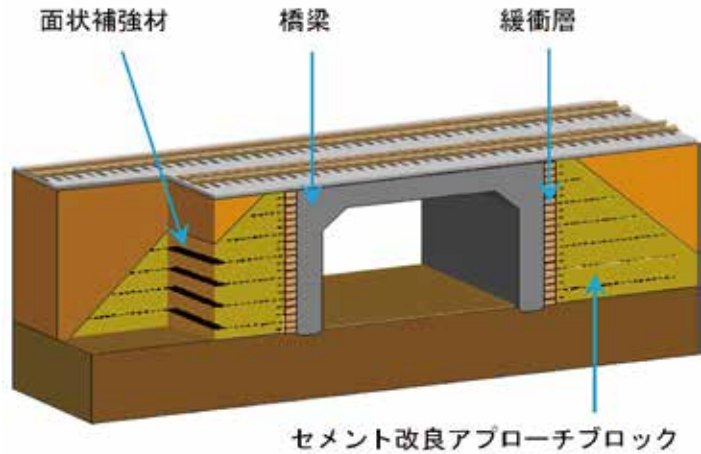
長崎県諫早市にある原種架道橋(写真-4)は起終点方をトンネルに挟ま

▼写真-4 原種架道橋全景

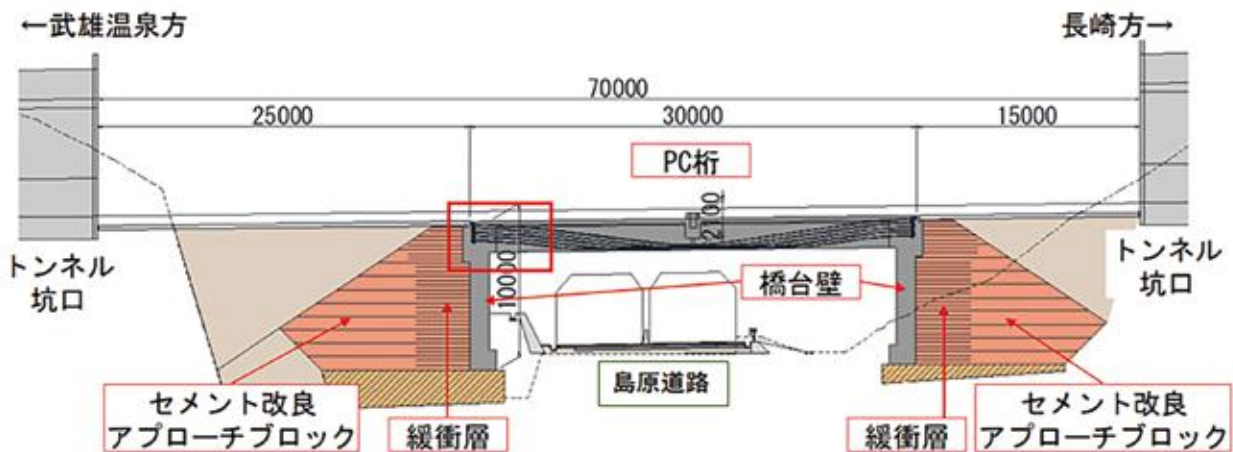


れた橋長30mのGRS一体橋梁です。GRSはGeosynthetic-Reinforced Soil(補強土)の略称であり、GRS

一体橋梁は図14に示すように橋桁とGRS橋台が一体化した門型の橋梁です。この構造はこれまで分離されていた桁・橋台・背面盛土の三者について補強材を介して構造的に一体化した不静定構造物であり、高い耐震性と保守性を向上させたインテグラル橋梁です。GRS一体橋梁の施工順序は補強土橋台と同様、補強盛土を施工した後に橋台壁および桁部を構築するため、橋台背面盛土の不同沈下の影響を大幅に軽減するこ



▲ 図4 GRS一体橋梁の構造概要



▲ 図5 原種架道橋の概要図



▲ 写真5 プレストレストコンクリート工学会賞「技術開発賞」

とができます。本橋は高規格道路である島原道路を1径間で跨ぎスパンが長いため、GRS一体橋梁の橋桁に初めてPC構造を採用しました。図15に原種架道橋の概要図を示します。GRS一体橋梁は、門型橋梁とアプローチブロックがジオテキスタイルを介して接合した構造です。橋桁がRC構造の場合は、橋桁の温度伸縮量と乾燥収縮量がジオテキスタイルの引張変形量に相当しますが、PC構造の場合はクリープ変形がさらに加わります。ジオテキスタイルの引張変形を低減するためには、プレストレスの導入による弾性短縮が

おわりに

橋桁と橋台壁を一体化する前に完了し、一体化後もクリープおよび乾燥収縮が小さくなる構造が適しています。そこで、本橋は現地で製作した主桁を架設した後、橋桁と橋台壁の接合部および主桁間の中埋め部を場所打ちコンクリートで施工する構造としました。本橋は「PC桁を用いたGRS一体橋梁」として、平成30年度にプレレストレストコンクリート工学会賞「技術開発賞」を受賞しました(写真15)。

整備計画の決定から約50年が経った令和4年9月23日に、西九州新幹線は開業を迎えました。開業日に各駅、各地域で開催されたイベントでは開業への喜びの声が多く聞かれ、非常に多くの祝福を受け西九州新幹線は開業を迎えることができました。建設主体である鉄道・運輸機構はここに至るまで国や自治体など関係者の多大なる協力を得ることで、無事に完成・開業を迎えることが出来ました。西九州新幹線の開業により、観光をはじめとして九州地方内外の人々の移動範囲が広がることが期待できます。この西九州新幹線が利用者や沿線の方々に末長く愛され、地域の発展に寄与することを願います。