



3. 設計

(1) 橋梁形式の選定

交差する大内山川の河川条件から橋長 $L=75.0\text{m}$ を決定し、橋梁の形式検討を実施した。本橋の場合、河川管理上河道内に橋脚を設置できないことから単純桁形式とした。また両橋台設置箇所の地質は砂質片岩が分布し、 $C_L \sim C_M$ 級の岩盤が分布している。これらの条件から望ましい橋梁形式として、3案を抽出し、比較検討を行った。比較表を表-2に示す。検討の結果、RCアーチ橋を採用することとした。

表-2 橋梁形式の比較

構造図	第1案 RCアーチ橋		第2案 鋼単純トラス橋		第3案 鋼単純ランガ橋	
	評価点	コメント	評価点	コメント	評価点	コメント
経済性 (重要度 50%)	100	(施工費を比較して採点)	94	(施工費を比較して採点)	96	(施工費を比較して採点)
施工性 (重要度 20%)	90	△工期15ヶ月 ○架設材の規模は小規模	90	○工期14ヶ月 △中規模のケーブルクレーンを使用	70	○工期14ヶ月 ×ケーブルクレーンがJR上空を通過
維持管理 (重要度 10%)	100	○鋼橋に比べてコストが少ない ○支承が小規模である	80	○耐候性鋼材使用で塗装の塗り替え不要 ×支承管理に桁下まで降りる必要あり	80	○耐候性鋼材使用で塗装の塗り替え不要 ×サビ汁などで路面が汚れる恐れあり
構造的 (重要度 20%)	100	○耐震性能が高く、落橋の恐れが低い	80	△落橋防止装置が必要になる ×フーチング上の土被りが取れない	90	△落橋防止装置が必要になる
総合評価	98	◎	89	○	88	△

(2) 架設工法の選定

同規模橋梁の実績や地形条件から、アーチリブの架設工法としてはメラン工法とセントル工法を抽出し、両者について比較検討を行った。比較表を表-3に示す。メラン工法は、架設材の重量がセントル工法よりも小さい上にメラン材の解体の必要がなく、経済性・施工性の両面において有利であるため、本橋においてはメラン工法を採用することとした。

表-3 架設工法の比較

	メラン工法	セントル工法
概要	鉄骨のアーチ(メラン)を架設し、それをコンクリートで巻立てる工法	アーチ上の鋼製支保工(セントル)を組立て、その上にアーチリブを施工する工法
比較	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 最適支間は~100m程度まで</li> <li>○ 山岳地帯での施工に適する</li> <li>○ メランを解体する必要がない</li> <li>○ メランの重量は 70t程度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 最適支間は~100m程度まで</li> <li>○ 山岳地帯での施工に適する</li> <li>× セントルの解体が必要</li> <li>× セントルの重量は100t以上</li> </ul>

(3) 新メラン工法

メラン工法は、メランを架設した後、メラン内部にコンクリートを充填し剛性を高めてから、コンクリートで完全に巻立ててアーチリブを構築する施工方法(充填メラン工法)が一般的である。しかし近年、合理化施工を目的として、メラン内部をコンクリートで充填せず、メランをウェブの内部に埋め込まない新しいメラン工法が考案されている<sup>1)</sup>。そこで、本橋においては、従来工法と新工法との比較検討を行った。両工法の比較表を表-4に示す。表中に示すとおり、新メラン工法は、自重の軽減、施工性の向上が図れるなど、従来工法に比べて長所が多い。また、メランの重量も従来工法とほぼ同程度であり、構造的な安全性も確かめられていることから、本橋では新メラン工法を採用した。

表-4 メラン工法

	従来工法 (充填メラン工法)	新工法 (新メラン工法)
概略図		
実績	石小屋大橋、奥名免橋など	頭島大橋(施工中)
長所	・メラン材の防錆処理が不要	・横構を撤去する必要がない ・ウェブを薄くでき、自重を軽減できる ・コンクリートの充填性、施工性がよい ・メラン材を内型枠として使用できる
短所	・横構を巻立て前に撤去する必要がある ・ウェブが厚くなり、自重が増える ・型枠の組立が煩雑になる	・メランの防錆処理が必要

(4) アーチリブ桁高の決定

固定式アーチ橋は、地震時におけるスプリング部の曲げモーメントが大きいと、スプリング部の桁高を高くするのが一般的である。しかし、本橋のようなメラン工法で架設する中規模アーチ橋の場合は、一概に変断面面が有利であるといえない。また、変断面にすると、等断面の場合に比べて施工性は劣る。したがって、アーチリブの断面形状を選定するにあたっては、構造的特徴と施工性を考える必要がある。本橋では、表-5に示す3ケースについて架設を迫った概略検討を行い、アーチリブの断面形状を設定することとした。ここで、アーチリブの剛性は、コンクリート巻立て後はメランの剛性を無視し、コンクリートの剛性のみを考慮するものとして検討した。表中に示すように、case1は、主筋がD25であり機械継手が不要になること、断面変化がないのでメラン製作費が抑えられ、かつ型枠製作などの手間がかからないこと、などの利点がある。一方、case3のように桁高を低くすると、架設時の一時的な応力度が大きくなり、架設用鋼材が必要になる。以上の理由から桁高1800mm程度が最適であることがわかった。

表-5 アーチリブ桁高の比較

	case1 桁高一定(h=1800)	case2 桁高変化(h=800~1800)	case3 桁高一定(h=1200)
概略図			
主鉄筋	D25 ctc 125	D29 ctc 125(※1)	D25 ctc 125
架設時最大σs	201 N/mm <sup>2</sup>	215 N/mm <sup>2</sup>	271 N/mm <sup>2</sup> (※2)
長所	・架設時のひび割れを最も制御できる ・等桁高のため、施工性がよい	・景観上最もスレンダーである	・自重が小さい ・等桁高のため、施工性がよい
短所	・自重が大きい	・D29であるため機械継手が必要(※1) ・変断面なので製作費がかかり、型枠組立の手間が大きい	・架設用鋼材が必要(※2) ・内型枠の組立解体に工夫が必要
評価	○	△	△

注) σs はアーチリブの主鉄筋応力度を示す。

4. 施工

(1) 工程

全体工程を表-6に示す。

(2) 施工順序

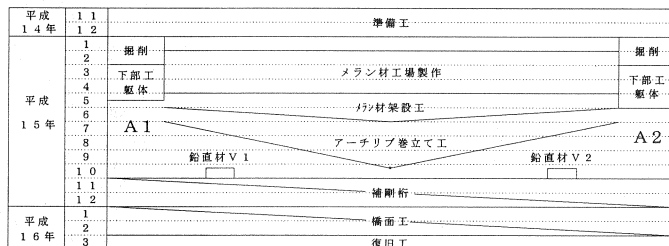
施工要領図を図-2に示す。

(2) メラン材の架設

メラン部材は2主箱桁構造とし、1ブロック長が約3.2mのメランを片側9ブロックと中央閉合部の全19ブ

ロックに分けており、総重量は67.3tである。メランの架設に先立ち、製作工場での材料検査、原寸検査、および仮組検査を行い、その精度を確認した。図-3にメラン架設要領図を示す。メラン材の架設にあたっては、A1側のバックステーがJR紀勢本線を横断するためケーブルクレーンが使用できず、トラッククレーンを使用することにした。また、トラッククレーンの作業半径を考慮し、基部に近いブロックでは2ブロックずつ、中央側のブロックについては1ブロック毎に地組して架設を行う。継手は高力ボルト接合とした。メランは橋台から斜吊りしながら架設を行い、斜吊り鋼材には異形PC鋼棒φ32を使用した。

表-6 全体工程表



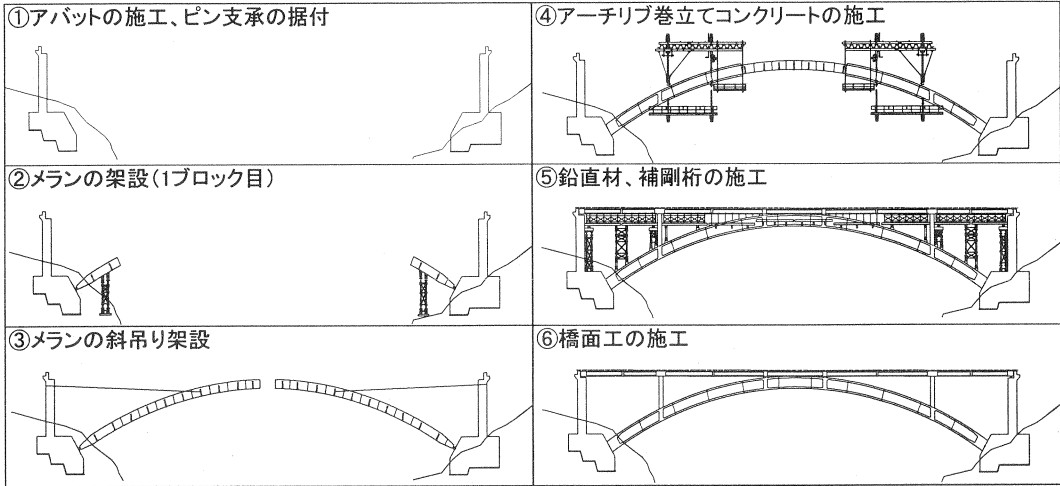


図-2 施工要領図

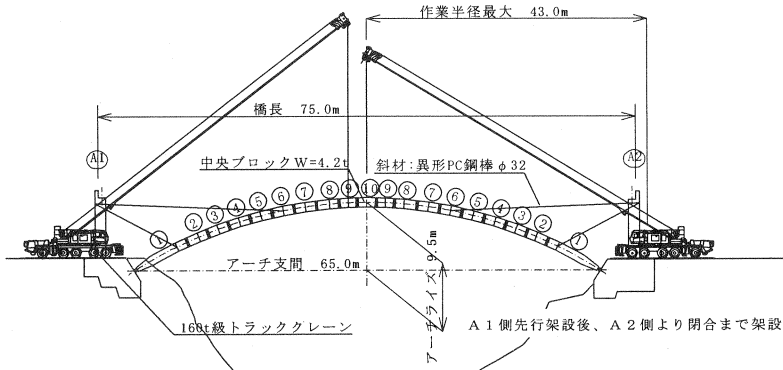


図-3 メラン架設要領図

### 5. あとがき

本工事は平成 15 年6月現在、橋台の施工を終え、メランの架設を行っており、平成 15 年度末には完成する予定である。本報告が、今後新メラン工法で施工されるアーチ橋の設計・施工の参考になれば幸いである。最後に、本工事の設計・施工に当たり、多大なご指導、ご協力を頂いた関係者各位に感謝の意を表する次第である。

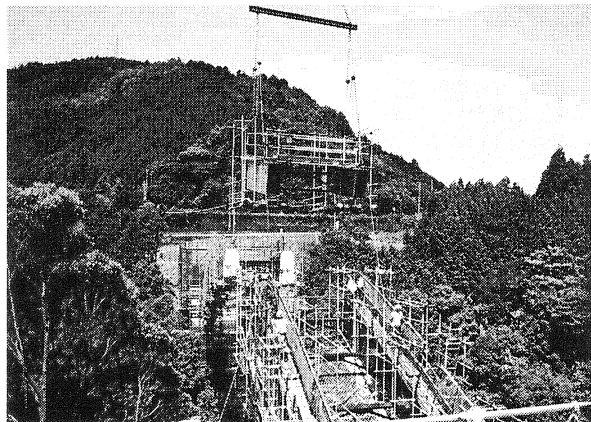


写真-1 メラン架設状況

### 参考文献

- 1) 伊藤・杉田・荒巻・中村: 頭島大橋 (仮称) の施工-新しいメラン工法を用いた複合アーチ橋-、橋梁と基礎、vol.36、NO.9、2002