

橋台テールアルメ実施例

茨城県の多賀地区において、広域農業開発事業が農用地整備公団(現・国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林整備センター)により推進されているが、その事業の一環として、高萩市島曾根～北茨城市小豆畑の区間約 18km について農業用道路事業が行われている。

この区間は山間地の斜面を縫うような線形となっており、数多くのテールアルメを初め橋梁や擁壁が構築あるいは計画されている。汐見橋は農業用道路が主要地方道高萩・太子線に取付く(農業用道路の始点にあたる)部分で、二級河川花貫川を渡河する橋梁として計画され、元設計では、2径間連続鋼箱桁橋であったが、その後の検討により、橋台の一方をテールアルメ橋台(複合橋台)にすることで・上部工が 1 径間ですみ、その構造も単純曲線鋼箱桁橋と比較的簡単な構造になり、施工面、経済面で有利になった(図1, 2)。

側面図	断面図	工事費	評価		
第1案 		千円	経済性	下部工費が割高となるが経済性は特に劣らない。	A
		上部工 44,540	構造性	ねじり剛性・曲げ剛性が大きいので曲線橋に適している。	A
		千円	施工性	A2橋台は高い施工精度が要求されるので現場管理が困難。	B
		千円	維持管理	塗装による維持管理が必要である。	B
		合計 98,650	美観	外見が単純・流麗で美観的に優れている。	A
第2案 		千円	経済性	比較案中第2位であるが、1位との差はほとんどない。	B
		上部工 45,040	構造性	ねじり剛性・曲げ剛性が大きいので曲線橋に適している。	A
		千円	施工性	オール・ステージング工法。工期が長く出水時の施工に危険が伴う。	C
		千円	維持管理	維持管理不要。	A
		合計 99,520	美観	一般的である。	B
第3案 		千円	経済性	下部工費が低廉となるが上部工費が割高となるので経済性に劣る。	C
		上部工 85,830	構造性	他案に比べねじり剛性に対して不利となるのでやや劣る。	B
		千円	施工性	ベントの数が多くなる分、第1案に劣るか特に問題はない。	B
		千円	維持管理	塗装による維持管理が必要、塗装面積が多い分、第1案に劣る。	C
		合計 124,428	美観	一般的である。	B

図1 比較一覧表

汐見橋の設計諸元は次に示すとおりである。

橋名: 汐見橋

規格: 道路規模第三種 4 級

設計速度: 40km/h

橋格: 一等橋(TL-20)

橋長: 25m

幅員: 8.5~7.0m

橋台は、平成元年 10 月に着工、平成 2 年 3 月に完成した。

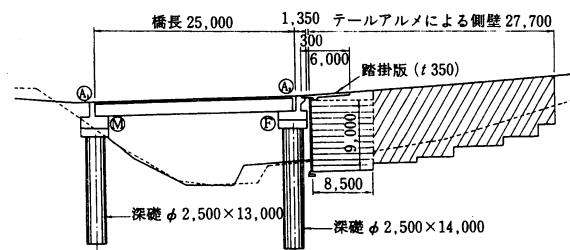


図2 標準図

(1)設計上のポイント

(i)設計震度橋台部と道路部に分け、橋台部については橋梁と同一の設計水平震度を、道路部については一般道路部の設計水平震度を採用した。また、橋台部に該当する区間のテールアルメのストリップ長は全段同じ長さとし、橋台部と一般部は鉛直目地で仕切られている。

(ii)踏掛版上部工からの荷重(活荷重,死荷重など)はすべてφ2.50mの深礎杭が負担するものとし、テールアルメは単に、背面の土圧を受け持つものとして計算している。橋台躯体とテールアルメ部とは踏掛版により接続した。踏掛版とテールアルメ頂部の笠コンクリートの天端とは、沈下の場合に備え10cmのクリアランスを設けた(図3)。

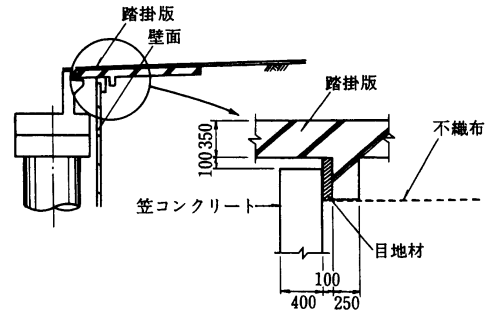


図3 踏掛版

(iii)沈下に対し架橋地点は阿武隈山地の南東縁に位置しており、花崗岩が広く分布しており、段丘堆積物がその基盤である花崗岩が覆っている。N値も50ないしそれ以上の値を示している。基礎工の形式は、地形および地質構成、支持層の深さよりφ2-50mの深礎杭にすることが決められた。

また、盛土部分の圧縮沈下が予想されるが、テールアルメの盛土材料としては、現地発生土が良質のマサ土で圧縮沈下量を推定しても、約10mの高さの盛土で1~5cmと小さく、しかも、そのほとんどは盛土施工中に終わるものと予想された。

(iv)洪水時の対応前面が2級河川花貫川になっているため、施工地点における計画洪水位(30年確率)に余裕高1.0mを加えた高さを水没による影響範囲と考え、この範囲については透水性がよく、飽和・不飽和によりせん断強度・摩擦係数が大きく変化しない粒調砕石(M-40)を使用した(図4)。

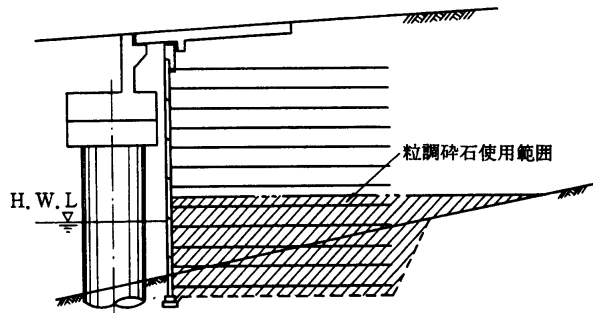


図4 洪水位以下の裏込め材

(v)コーナー部コーナー部ではストリップが輻奏することになるので橋軸方向の壁面と、これに直交する壁面の基礎高さを約25cmずらし、ストリップの埋設位置が同じ高さになるのを避けた(図5)。

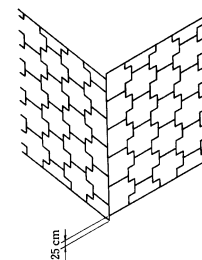


図5 コーナー部

(2)施工のポイント……観測施工

表1 測定項目および測定点

静的計測

a	ストリップの応力測定	歪計	40点
b	鉛直土圧の測定	土圧計	3点
c	基礎地盤の沈下量測定	レベル	3点
d	踏掛板部での沈下量測定	レベル	3点
e	壁面の水平変位の測定	トランシット他	3点
f	地中変位の測定	挿入式傾斜計	1点
g	ストリップの引抜試験	油圧ジャッキ他	8点

動的計測

h	ストリップの応力測定	歪計	3点
i	壁面変位の測定	加速度計	2点

新しい適用分野としてテールアルメ橋台の需要が予想されるが、複合橋台であればわが国においても適用しやすく、とくに橋台の高さが高い場合、橋台そのものに背面土圧をかけずに背面の盛土を自立させることのメリットは大きい。汐見橋においては国内で初めての経験であるため、働土木研究センターの指導、協力を得てデータ収集も兼ねて、表1に示す各種の測定を行いながら施工された。各測定器の取付け箇所を図6に示す。

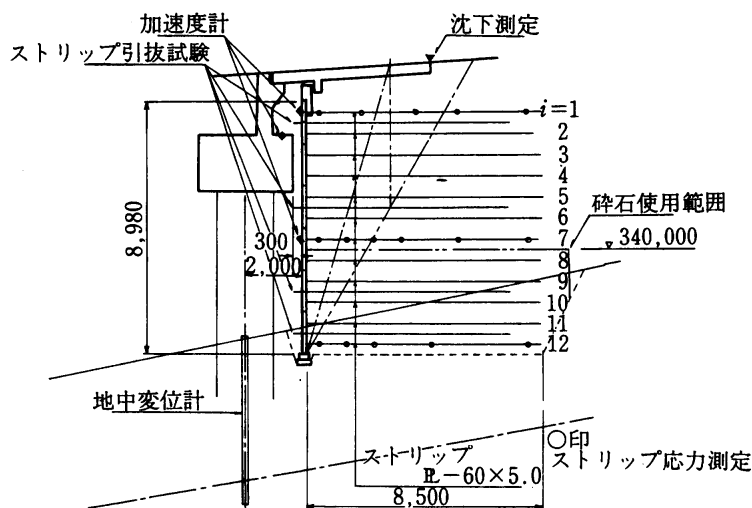


図6 計測位置

(3)計測結果

各種計測結果からおおむね次のことが判明した。

(i)静的計測の結果から

- ①テールアルメ橋台であっても通常のテールアルメの挙動と特に違いは認められない。また、ストリップが輻湊するコーナー部でのストリップの発生応力についても顕著な特徴は見られない。
- ②基礎地盤の沈下は盛土の施工終了後で各測定点とも収束の傾向にあり、全沈下量も 4～7mm 程度と小さいもので、テールアルメに対する影響も無視できる程度の量であった。
- ③橋梁架設後、工事現場への進入路として相当数の工事用大型車両が頻繁に通行していたが、約半年経過後、踏掛版の沈下について測定したところ 2～3mm 程度で、最も大きい箇所でも 1cm(簡易舗装であるうえ段差の大きい箇所)で通行車両の重量により測定釘も若干沈下した

と推測される)となっており,実用上まったく問題はない。

④橋台側スキン前面における地盤内の水平変位はほとんど生じていない。

(ii)動的計測の結果から

- ①加速度計による壁面変位測定では,その変位量は非常に小さい(図7, 8)。
- ②走行荷重)によるストリップ応力の変位量の最大値は 51.7kgf/cm² 程度で,本計測に用いた走行載荷荷重(車両重量 10.46~10.90tf 積み荷 PHC パイル 10.11tf)では盛土内のストリップの応力に与える影響は小さい(図9)。

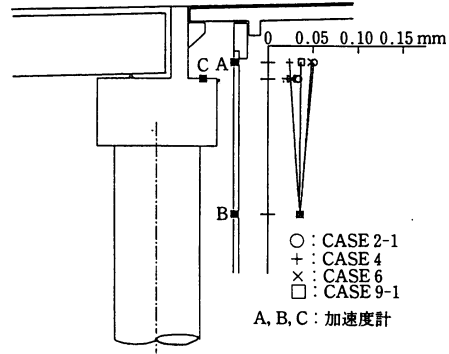


図7 変位量測定結果(鉛直)

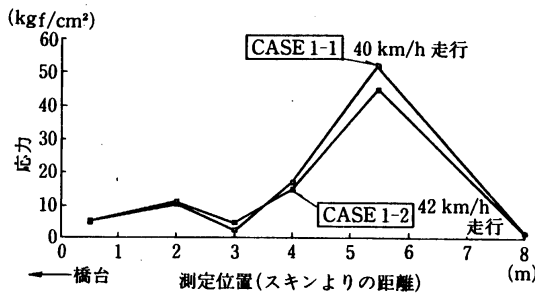


図9 ストリップ応力測定

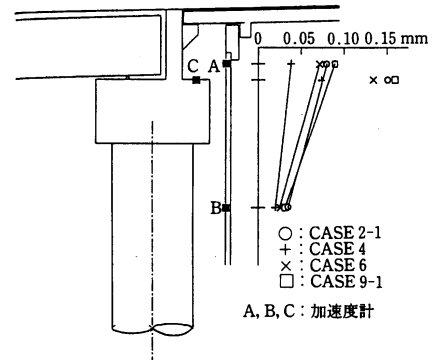


図8 変位量測定結果(橋軸方向)

表2 加速度計による変位測定

	ピア一部	TA壁上面	TA壁下面
鉛直方向	0.172mm	0.02~0.05mm	
水平方向	0.13~0.17mm	0.08mm	0.03mm