

山岳道路における張出し擁壁及び片棧道のデザインの研究

STUDY ON THE DESIGN OF RETAINING WALLS WITH AN OVERHANG SLAB
AND PLANK FRAME STRUCTURE ON MOUNTAIN ROADS

野崎秀則*、米沢栄二**、倉田雅人***、梶原唯史****

Hidenori NOZAKI, Eiji YONEZAWA, Masato KURATA, and Tadashi KAJIHARA

- * ㈱オリエンタルコンサルタンツ 環境文化部 景観デザイン室長 (〒150 東京都渋谷区渋谷 1 丁目)
- ** ㈱オリエンタルコンサルタンツ 環境文化部 副主幹 (〒150 東京都渋谷区渋谷 1 丁目)
- *** ㈱オリエンタルコンサルタンツ 環境文化部 技術主査 (〒150 東京都渋谷区渋谷 1 丁目)
- **** ㈱オリエンタルコンサルタンツ 環境文化部 技師 (〒150 東京都渋谷区渋谷 1 丁目)

In the earthwork section of mountain roads, considerations related to economy and workability result in the embankment often being constructed as an inverse Bar-Ttype retaining wall or as a lightweight embankment work. However, these structures present problems. Namely, (1) the concrete wall surface stands out in the natural landscape and (2) the degree of reforming nature increases along with the execution of the foundation work. On the other hand, retaining walls with an overhang slab or plank frame structure may be employed instead. Reduction of their size (construction height, etc.) and improvement of their configuration or shape will (1) ensure that they fit in better with the natural landscape and (2) reduce the degree to which nature is reformed. This paper is a report on a study of these structures, including their design, and design plans are proposed. This paper is also intended to serve as a study of the construction, workability, and economy of these structures to determine desirable design directions.

Key Words: Retaining walls with an overhang slab, plank frame structure, mountain roads, landscape

1. まえがき

山岳道路の土工部における盛土側の構造は、経済性、施工性等を重視し、逆T式擁壁や軽量盛土工で整備されることが多い。(図-1 参照)しかしながら、これらの構造は、①コンクリート壁面が連続し自然景観において目立って見える、②基礎工の施工に伴って自然改変量が大きくなる等の問題が考えられる。また、既往の事例では、構造物表面のテクスチャー処理、構造物前面の土工部への植栽整備等により、自然景観における馴染みの向上(融和性の向上)を図る程度の工夫が見られるが、盛土側を構成する構造物の規模、形態・形状に着目した工夫は著者らの調査によると極めて少ない状況にある。これに対して、張出し擁壁や片棧道等を採用し構造高さ等の規模の縮小や形態・形状の工夫により①自然景観における馴染みを向上させるとともに、②地形改変量の抑制等を図ることが考えられる。本研究は、この張出し擁壁及び片棧道に着目し、デザイン上の課題を整理するとともに、それに対応するデザイン案の立案を行い構造的、施工性、経済性の面から検討を加え、同構造の望ましいデザインの方向性を検討することを目的とする。本稿は、

同研究結果について報告するものである。

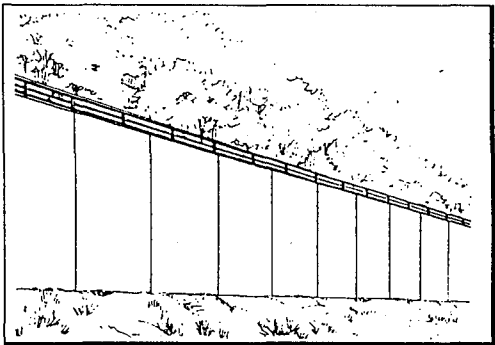
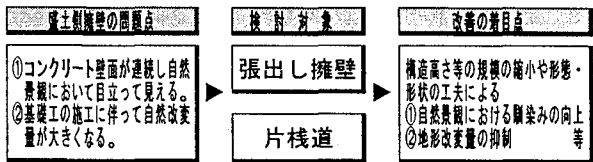


図-1 一般的な逆T式擁壁

2. デザイン上の課題と本検討の着目点

2.1 デザイン上の課題

張出し擁壁及び片栈道のデザイン上の課題は、景観性、構造性及び施工性等の面から次の事項が考えられる。

(1) 自然景観における馴染みの向上

① 構造高さの縮小

逆T式擁壁等においては谷側の全面に直壁が連続する構造であるため、コンクリート壁面が目立ち自然景観において違和感が生じる。これに対して、張出し擁壁や片栈道を採用することにより、壁面や支柱の高さを低くし

(片栈道の場合は支柱構造であるため張出し擁壁に比べさらにコンクリートの露出面積が縮小される) 構造高さを縮小することにより、自然景観における馴染みを向上させることが考えられる。

② 陰影効果の向上

逆T式擁壁等は直壁に太陽光が直接あたるため、コンクリート壁面の輝度が高くなり、自然景観において違和感が生じる。これに対して、張出し擁壁や片栈道を採用することにより、床版張出し部の陰影効果により見かけの構造高さが小さく見え自然景観における馴染みを向上させることが考えられる。

(2) 地形改変量の抑制

逆T式擁壁等においては谷側の前面に直壁及び基礎工が設置されるため、基礎工と路盤形成に伴う全体的な地形の改変量が大きくなり、谷側の植栽の伐採等自然環境への影響が懸念される。これに対して張出し擁壁や片栈道を採用することにより、壁面、支柱及び基礎工を山側にシフトさせ、基礎工の掘削に伴う地形改変量を抑制することが考えられる。

(3) 景観面でのその他の課題

① 煩雑さの軽減

片栈道は支柱で床版を支持する構造であり、短いピッチで支柱が連続するため煩雑な印象を受ける傾向にある。このため、支柱を短くする、あるいは支柱のデザインを工夫し、煩雑な印象を軽減することが考えられる。

② 地形変化への対応

片栈道は支柱構造となっているため、擁壁構造に比べ地形の変化に対して(支柱の高さの変化に対して)基本形態の持つイメージが異なって見え、統一感が得られない場合も考えられる。このため、地形変化に対応した支柱のデザインを施すことが考えられる。

(4) 構造面の工夫

急峻な斜面上に位置することから、地形・地質条件等を把握し、基礎工の安定を十分確保する必要がある。また、施工時の掘削による地形改変を抑えるために杭基礎等の導入により、基礎構造を極力小さくすることが望まれる。

(5) 施工面の工夫

急峻な地形上に施工され、進入路の確保が困難で、片方向からの片押し施工となることが多いことから、短期施工が望まれる。また、支保工等の設置のために地盤の整形等を必要とし、施工上煩雑となることが考えられる。これらの課題に対し、プレキャスト化等を行い、施工の合理化、省力化及び短期施工を図ることが考えられる。

2.2 本検討の着目点

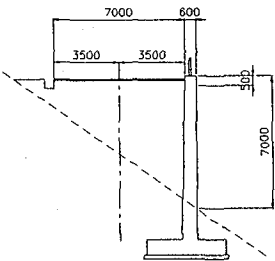
本研究は、構造物の形態・規模及び形状に対する工夫を検討することを目的とし、以下に示す検討の着目点を設定した。さらに、検討の着目点に対して、以下に示す基本的なデザイン上の工夫を設定し、張出し擁壁及び片栈道のデザインを検討するものとした。

表-1 デザイン上の着目点及び具体的工夫

デザイン上の着目点	デザイン上の具体的工夫
①構造高さの縮小 ②陰影効果の向上 ③地形改変量の抑制 ④煩雑さの軽減 ⑤地形変化への対応 ⑥構造面の工夫 ⑦施工面の工夫	・部材厚の増加(ハチ等)やリブの設置による張出し長の延長 ・横断方向への方杖構造の導入 ・杭基礎等の導入 ・軸方向へのアーチ構造の導入 ・基礎構造の小規模化 ・床版、支柱等のプレキャスト化

3. デザイン案の立案

本研究においては、斜面勾配が35°程度の山間地形を想定し、図-2に示す諸元を持つ山岳道路に設置される逆T式擁壁に対して、2.2の検討の着目点を踏まえ張出し擁壁及び片栈道のデザイン案を表-2のとおり立案した。



■道路幅員：0.5+3.0+3.0+0.5=7.0m

■斜面勾配：35°

■地質条件：(表層1m) 崖推
(下層) 軟岩

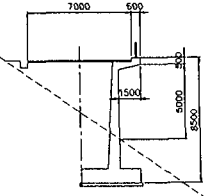
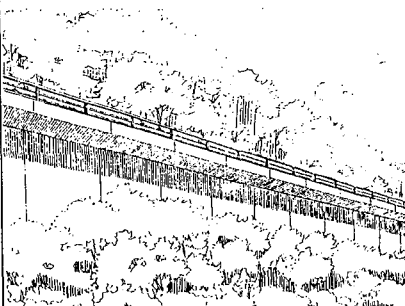
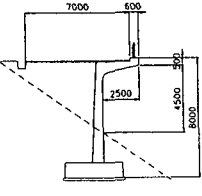
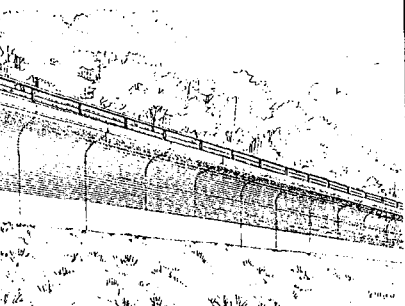
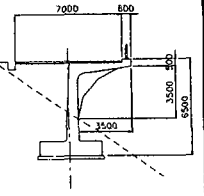
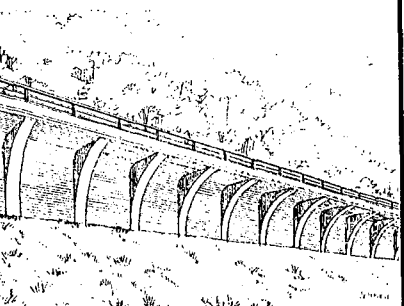
■荷重条件：(活荷重) B活荷重

(上載荷重) $q = 1.0 \text{ t/m}^2$

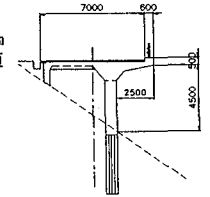
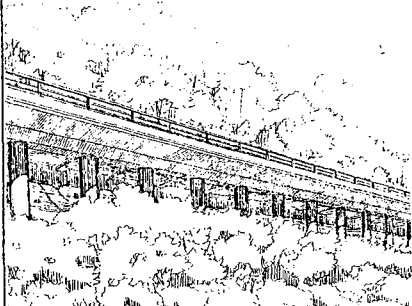
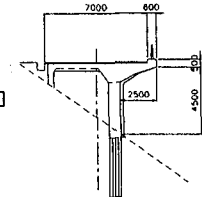
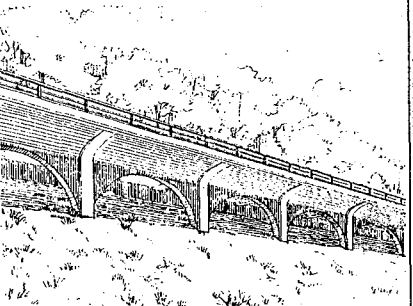
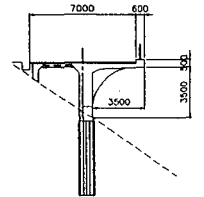
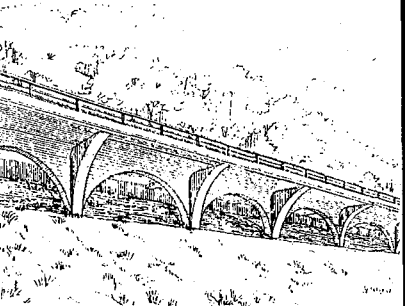
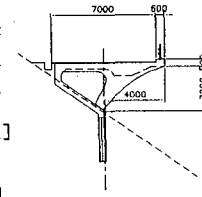
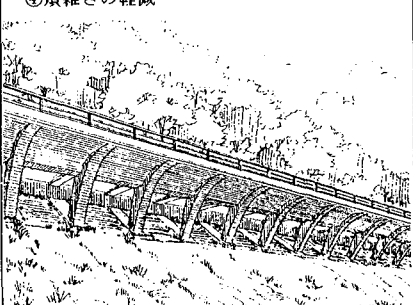
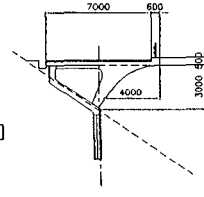
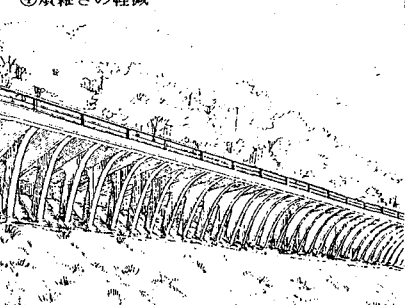
図-2 山岳道路の諸元

表-2 デザイン案の立案

〔張出し擁壁〕

基本案	A 案	B 案
張出し長を1.5mとした標準的な張出し擁壁  	小規模なサークルハンチ (R=1.0m) を用い、張出し長を長くする案 〔デザイン上の着目点〕 ①構造高さの縮小 ②陰影効果の向上 ③地形改変量の抑制  	大規模なサークルハンチ (R=3.5m, ctc3.0m) を用い、A案に対しさらに張出し長を長くする案 〔デザイン上の着目点〕 ①構造高さの縮小 ②陰影効果の向上 ③地形改変量の抑制  

〔片栈道〕

基本案	A 案	B 案
張出し長を2.5mとし、軸方向の柱間隔を2.5mとした標準的な片栈道  	基本案に対して道路軸方向にアーチ構造を導入し支柱間隔を6.0mとする案 〔デザイン上の着目点〕 ③地形改変量の抑制 ④煩雑さの軽減 ⑤地形変化への対応  	大規模なサークルハンチ (リブ) を用い、A案に対しさらに張出し長を長くする案 〔デザイン上の着目点〕 ①構造高さの縮小 ②陰影効果の向上 ③地形改変量の抑制 ④煩雑さの軽減 ⑤地形変化への対応  
	C 案	D 案
注) 表-2に示した〔デザイン上の着目点〕は表-1に示した同着目点を踏まえ各デザイン別に整理したものである。	横断方向に方杖構造を導入することにより張出し長を長くするとともに、基礎工に作用する曲げモーメントを小さくする案 〔デザイン上の着目点〕 ①構造高さの縮小 ②陰影効果の向上 ③地形改変量の抑制 ④煩雑さの軽減  	C案に対し方杖部材を薄くし支間を縮小 (ctc 1.2m) し、方杖部材や床版等をプレキャスト化する案 〔デザイン上の着目点〕 ①構造高さの縮小 ②陰影効果の向上 ③地形改変量の抑制 ④煩雑さの軽減  

4. デザイン案の比較検討

4.1 検討対象と検討方針

基本案に加え、立案したデザイン案から景観性に優れると思われる案、施工の合理化、省力化が図れる可能性のある案を代表デザイン案として抽出し、景観性、構造的性、施工性及び経済性について比較検討を行った。

〔張出し擁壁〕

■張出し擁壁基本案

■張出し擁壁A案

〔片栈道〕

■片栈道基本案

■片栈道B案

■片栈道D案

なお、景観性、構造的性、経済性については次の考え方に基づいて検討を行った。

(1) 景観性に対する検討の考え方

1/200のスタディ模型を作成し、先にあげたデザイン上の課題に対して検討グループ内（4名）における定性的な評価に基づいて以下の点に着目した比較検討を行う。

- ①構造高さの縮小による自然景観との馴染みの向上
- ②陰影効果による見かけの構造高さの縮小
- ③掘削土量の縮小による地形改変量の抑制
- ④片栈道における側景観の煩雑さ
- ⑤地形変化に対する部材形状の対応の容易さ

(2) 構造的性に対する検討の考え方

道路軸方向1mあたりの道路横断方向を2次元フレームでモデル化し、主要部材の設計断面力を算出し、以下の点に着目した比較検討を行う。

- ①基礎工に作用する断面力
- ②主要部材及び基礎工の規模

(3) 施工性に対する検討の考え方

既往のコンクリート構造物の施工事例を基に、以下の点に着目した比較検討を行う。

- ①適用可能と考えられる施工方法
- ②施工工期
- ③施工の合理化、省力化の可能性

(4) 経済性に対する検討の考え方

既往の事例からコンクリート(m3当り)、杭基礎(m当り)、掘削(m3当り)の概算単価を設定し、概算数量から道路軸方向1m当りの概算工費を算出し、基本案に対する工費の増減について比較検討を行う。

4.2 張出し擁壁の比較評価（A案と基本案の比較）

張出し擁壁の比較評価の結果は表-3に示すとおりとなった。張出し擁壁A案は、サークルハンチ($R=1.0m$)を設けることにより床版張出し長を基本案に対して延長した案であり、基本案に対して次に示すような評価結果となった。

①構造高さの縮小

A案は壁面高さを基本案の5.0mに対して4.5mと低くした案であるため、基本案に比べ構造高さが縮小され、自然景観における馴染みが向上している。

②陰影効果の向上

A案は床版張出し長を基本案の1.5mに対して2.5mまで延長した案であるため、基本案に比べ陰影効果が向上し、見かけの構造高さがより小さく見える。

③地形改変量の抑制

A案は床版張出し長の延長に伴い基本案に比べ壁面及び基礎工が山側にシフトするため、基礎工の掘削量は若干縮小される。

④構造的性

A案は基本案に比べ張り出し長が長くなることにより転倒モーメントはやや増加する。しかし、構造高さの縮小による土圧の軽減により、全体の転倒モーメントは小さくなる。このため、基本案に比べフーチングはやや小さくなる。

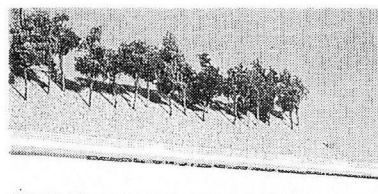
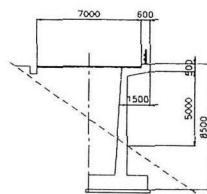
⑤施工性

上記④によって、A案は基本案に比べ、コンクリート体積及び掘削量がやや少なくなるため工期は短くなる。また、張り出し長が長い場合張り出し部に対して、移動支保工を適用し、合理化、省力化を図ることが考えられる。

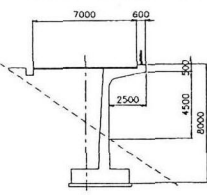
⑥経済性

上記④によって、A案は基本案に比べコンクリート体積及び掘削量がやや少なくなるため、工費は約1%安価となる。

■張出し擁壁基本案



■張出し擁壁A案



4.3 片栈道の比較評価

片栈道の比較評価結果は表-4に示すとおりとなった。

(1) 片栈道B案と基本案の比較

片栈道B案は、大規模なサークルハンチ($R=3.0m$)を設けることにより床版張出し長を基本案に対して延長し、さらに、軸方向にアーチ構造を導入した案である。片栈道B案は基本案に対して次に示すような評価結果となった。

①構造高さの縮小

B案は支柱高さを基本案の4.5mに対して3.5mと低くした案であるため、基本案に比べ構造高さが縮小され、自然景観における馴染みが向上している。

表-3 張出し擁壁の比較評価

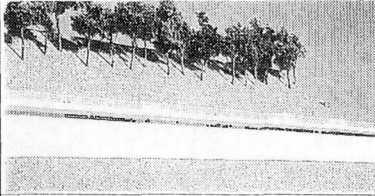
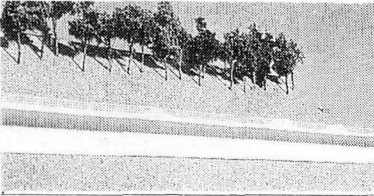
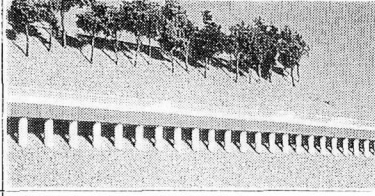
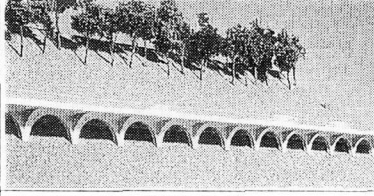
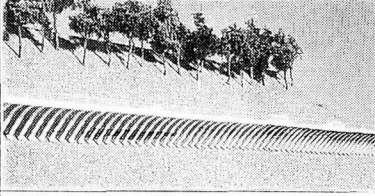
	基本案	A 案
写 真		
景 観 性	■構造高さの縮小 ・壁面高さが高いため、構造高さが大きく自然景観における馴染みに課題がある。 ■陰影効果の向上 ・張出し長が短いため(1.5m)張出し部による陰影効果が小さく自然景観における馴染みに課題がある。 ■地形改変量の抑制 ・地形改変量に課題がある。 ■地形変化への対応 ・地形変化に伴う形態の持つイメージの変化は少ない。	■構造高さの縮小 ・壁面高さが低く構造高さが小さくなるため、基本案に対して自然景観における馴染みが向上している。 ■陰影効果の向上 ・張出し長を長くしていることから(2.5m)、陰影効果により見かけの構造高さがより小さく見える。 ■地形改変量の抑制 ・床版張り出し長の延長に伴い基本案に比べ壁面及び基礎工が山側にシフトするため、基礎工の掘削量は若干縮小される。 ■地形変化への対応 ・基本案と同様である。
構 造 性	・A案に比べ構造高さが高く、土圧による転倒モーメントが大きくなることからフーチングはやや大きくなる。 ・構造的な問題は少ない。	・基本案に比べ張り出し長が長くなることにより転倒モーメントはやや増加する。しかし、構造高さの縮小による土圧の軽減により、全体の転倒モーメントが小さくなる。このため基本案に比べ、フーチングはやや小さくなる。 ・構造的な問題は少ない。
施 工 性	・A案に比べ構造高さが大きく掘削量も増えることから工期は長くなる。	・基本案に比べ構造高さが縮小され、掘削量も減ることから工期は短くなる。 ・基本案に比べ張り出し長が長い場合、張出し部に対して、移動支保工を適用し、合理化、省力化を図ることが考えられる。
概算数量	コンクリート 9.55m ³ 掘削 26.17m ³ (1m当り)	コンクリート 9.49m ³ 掘削 26.17m ³ (1m当り)
経 済 性	463 円/m (1.000)	458 円/m (1.010)
評 価	△	○

表-4 片栈道の比較評価

	基本案	B 案	D 案
写 真			
景 観 性	■構造高さの縮小、煩雑さの軽減 ・支柱が床版を支持する構造であるため、張出し擁壁に比べコンクリートの露出する面は縮小されている。ただし、支柱が2.5mピッチで林立することになり煩雑な印象を受ける。 ■陰影効果の向上 ・2.5mの張出しを有しているため、張出し壁のB案と同様の陰影効果を得られる。 ■地形改変量の抑制 ・深礎杭を採用することにより、地形改変量は張出し擁壁に比べ、ある程度縮小されている。 ■地形変化への対応 ・地形変化に伴う形態の持つイメージの変化は少ない。	■構造高さの縮小、煩雑さの軽減 ・軸方向支間を延長し、構造高さが低くなることから、基本案に比べ自然景観における馴染みが向上している。 ・軸方向にアーチが連続し、リズム感のある形態となっている。 ■陰影効果の向上 ・張出し長を3.5mとしていることから、陰影効果が向上し、見かけの構造高さがより小さく見える。 ■地形改変量の抑制 ・張り出し長の延長に伴い基本案に比べ支柱を山側にシフトするため、地形改変量は若干縮小される。 ■地形変化への対応 ・アーチ部の下の支柱を変化させることにより形態の持つイメージの変化を少なくすることができる。	■構造高さの縮小、煩雑さの軽減 ・方杖構造の導入により、構造高さが最も低くなり、自然景観における馴染みが向上している。 ・大きな曲線を有する薄い隔壁が1.2mピッチで配置され、連続性のある形態となっている。 ■陰影効果の向上 ・張出し長を4.0mとしていることから陰影効果が向上し、B案に比べ、さらに見かけの構造高さが小さく見える。 ■地形改変量の抑制 ・B案に対し構造高さが低い場合、地形改変量はさらに小さくなっている。 ■地形変化への対応 ・支柱の付け根の高さが決まった構造であるため一律な部材形状の処理で対応することは困難である。この場合地形変化に対し、個々の方杖部材の形状で対応することが考えられる。
構 造 性	・基礎構造は、場所打ち杭φ800、L=4.0mとなる。 ・構造的な問題は少ない。	・基礎構造は、支柱間隔及び張り出し長を長くしたことによる杭頭断面力が大きくなるため、場所打ち杭φ1000、L=5.0mとなる。 ・構造的な問題は少ない。	・横方向に方杖構造(下端ヒンジ)を導入することにより水平力は相殺され、杭頭断面力を小さくすることができ、合理性が高い構造といえる。 ・基礎は、PHC杭φ500、L=3.0mとなる。 ・構造的な問題は少ない。
施 工 性	・基礎はボーリングマシンを用いた場所打ち杭が考えられる。 ・支柱の施工は鋼製型枠による施工が適している。 ・床版は型組み支保工等が必要でやや煩雑な施工となる。	・基礎はボーリングマシンを用いた場所打ち杭が考えられる。 ・基本案に比べ杭本数が少なくなるため、工期は短くなる。 ・アーチ部には移動支保工を適用し、合理化、省力化を図ることが考えられる。	・基礎は削岩機を用いた地山を削削し、杭を立て込んだ後に周辺グラウトを行う施工が考えられる。 ・各部材をプレキャスト部材とすることにより、施工の合理化、省力化を図ることができる。
概算数量	コンクリート 11.17m ³ 基礎工(φ800) 4.0m (2.5m当り)	コンクリート 24.31m ³ 基礎工(φ1000) 5.0m (6m当り)	コンクリート 4.09m ³ 基礎工(φ500) 3.0m (1.2m当り)
経 済 性	501 円/m (1.000)	526 円/m (1.055)	555 円/m (1.108)
評 価	○	◎	△

②陰影効果の向上

B案は床版の張出し長を基本案の2.5mに対して3.5mまで延長した案であるため、基本案に比べ陰影効果が向上し、見かけの構造高さがより小さく見える。

③地形改変量の抑制

B案は床版張出し長の延長に伴い基本案に比べ支柱及び基礎が山側にシフトするため、地形の改変量は若干縮小される。

④煩雑さの軽減

基本案は支柱が2.5mピッチで連続することになり、煩雑な印象を受ける傾向にある。これに対してB案は、軸方向にアーチが連続し、リズム感のある形態となっている。

⑤地形変化への対応

B案はアーチ部の下の支柱を変化させることにより、形態のイメージ変化を少なくすることが出来る。

⑥構造的性

基本案の基礎構造は場所打ち杭 $\phi 800$ 、 $L=4.0\text{m}$ となる。B案は支柱間隔及び張出し長を長くしたことにより、杭頭断面力が大きくなるため基礎構造は場所打ち杭 $\phi 1000$ 、 $L=5.0\text{m}$ となる。

⑦施工性

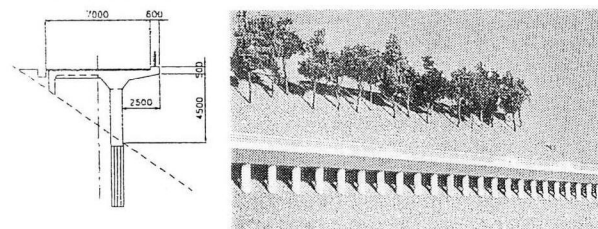
基本案及びB案の杭施工はボーリングマシンを用いた施工が考えられる。

B案は、基本案に比べ杭本数が少なくなるため工期は短くなる。また、アーチ部に移動支保工を適用し、合理化、省力化を図ることが考えられる。

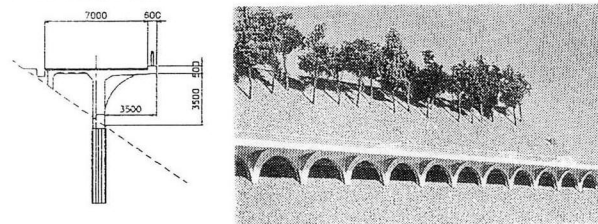
⑧経済性

B案は基本案に比べ、コンクリート体積が多く、基礎杭径が $\phi 1000$ 、 $L=5.0\text{m}$ となり、基本案に比べ約5%高価となる。

■片栈道基本案



■片栈道B案



(2) 片栈道D案と片栈道B案・基本案との比較

片栈道D案は、横断方向に方杖構造を導入することにより床版張出し長を片栈道B案より延長し、さらに方杖部材や床版等をプレキャスト化した案である。片栈道D案は片栈道B案及び基本案に対して次に示す評価結果となった。

①構造高さの縮小

D案は方杖構造の導入により、支柱高さをB案の3.5mに対して3.0mとさらに低くした案であるため、構造高さが最も縮小され、自然景観における馴染みが向上している。

②陰影効果の向上

D案は床版の張出し長をB案の3.5mに対して4.0mまで延長した案であるため、B案に比べさらに陰影効果が向上し、見かけの構造高さがより小さく見える。

③地形改変量の抑制

D案は床版張出し長の延長に伴いB案に比べ支柱及び基礎がさらに山側にシフトするため、地形改変量はさらに縮小される。

④煩雑さの軽減

D案は大きな曲線を有する薄い隔壁が1.2mピッチで配置され連続性のある形態となっている。

⑤地形変化への対応

D案は方杖構造を導入しているため、支柱の付け根部の高さが決まった構造になる。このためD案は基本案やB案に比べ地形変化に対して（構造高さの変化に対して）一律な部材形状の処理で対応することは困難である。この場合地形変化に対し、個々の方杖部材の形状処理で対応することが考えられる。

⑥構造的性

D案は横断方向に方杖構造（下端ヒンジ）を導入することにより、水平力が相殺され、杭頭断面力を小さくすることができ、合理性が高い構造といえる。基礎構造は、PHC杭 $\phi 500$ 、 $L=3.0\text{m}$ となる。

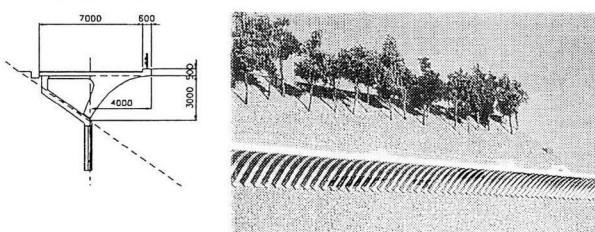
⑦施工性

D案の杭施工は削岩機を用いて削孔を行い、杭を立て込んだ後に周辺をグラウトする施工が考えられる。床版、方杖部材及び杭をプレキャスト部材で構成する構造としているため、D案は基本案やB案に比べ、合理化、省力化を図ることが出来る。

⑧経済性

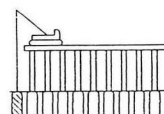
D案は、プレキャスト部材を用いており、基礎杭本数が多いため、基本案に比べ約11%高価となり、B案に比べ約6%高価となる。

■片栈道D案

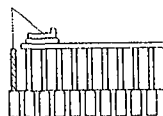


■片栈道D案一施工概念図

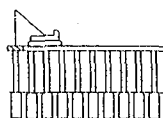
- 【STEP 1】基礎杭施工
- ・大型削岩機により削孔を行いPHC杭を立て込む。
 - ・周辺にグラウト注入を行い根固めを行う。



- 【STEP2】プレキャスト方杖部材施工
・施工した杭にプレキャスト方杖部材をセットする。



- 【STEP3】プレキャスト床版施工
・方杖部材上にプレキャスト床版をセットし、床版及び方杖部材の一体化を行う。



4.4 検討のまとめ

代表デザイン案の景観性、構造的性及び施工性に関する検討結果を以下にまとめる。

■張出し擁壁A案

- ・サークルハッチ等を設け張出し長を長くすることにより、壁面高さを縮小するとともに陰影効果が大きくなるため、自然景観における馴染みが向上する。
- ・構造高さの縮小による土圧の軽減により、転倒モーメントが小さくなり、フーチングの規模の縮小が図れる。

■片栈道B案

- ・横断方向に大規模ハッチを導入し、張出し長を長くすることにより、構造高さ及び地形改変量を縮小するとともに、陰影効果が大きくなり、自然景観における馴染みが向上する。
- ・また、軸方向にアーチ構造を導入することによりリズム感のある形態を実現することができ、片栈道の煩雑な印象が軽減される。

■片栈道D案

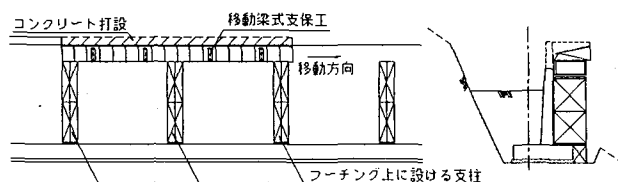
- ・支柱の付け根部の高さが決まった構造であるため、地形変化に対して、一律な部材形状の処理で対応することは困難である。この場合、地形変化に対し、個々の方杖部材の形状処理で対応することが考えられる。
- ・横断方向に方杖構造（下端ヒンジ）を導入することにより、水平力が相殺され、杭頭断面力を小さくすることができ、合理性が高い構造といえる。
- ・全部材がプレキャスト部材となり、施工の合理化、省力化を図ることが出来る。

5. 今後の課題

本研究においては、張出し擁壁と片栈道のデザイン案の提案を行った。今後、これらのデザイン案の構造物を実用化するためには、以下に示す合理化、省力化が図れる施工方法について詳細検討を行うことが有効であると考えられる。

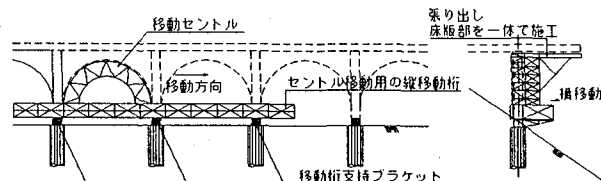
■張出し擁壁A案

- ・張出し床版部の支保工施工に対し、下図に示すような支柱梁式の移動支保工を導入する。



■片栈道B案

- ・アーチ部の支保工施工に対し、下図に示すようなセントルの移動支保工を導入する。



■片栈道D案

- ・プレキャスト部材の運搬、部材の接合箇所・接合方法等について詳細検討を行う。

6. あとがき

本研究は景観デザイン研究会（会長：東京大学 篠原修教授）の道路部会において著者らが研究した内容をもとに取りまとめたものである。同研究に際して貴重な御意見を頂いた部会長（東京大学 堀繁教授）をはじめとする部会員の皆様に深くお礼を申し上げます。

（1997年9月26日 受付）