

東京都建設局 正会員 青木重雄

同 同 佐藤次郎

○ 同 同 平原 勲

1. ま え が き

都市には多くの重要な施設がありそれらは互に立体的に輻奏している場合が多い。たとえば道路の下には地下埋設物がぎっしりと布敷されており、また地下鉄が走り地下道がある。さらに道路に沿っては高層ビルディングが立ち並び、高速道路がビルの間を縫うようにして走っている。このように都市の道路は多目的に利用されており橋梁は道路の一部となっていて重要な公共構造物の1つである。

都市の中にある橋梁を架替することは都市であるがための多くの制約となる条件がある。上記の地下埋設物の他工事中の交通処理、および河川条件などにより桁下高などの制限を受け橋面の高さが上がることによって取付道路の形態が変ってしまうことがある。

こゝでは既設橋を架替る時の問題を抽出し、どのように架替事業を推進しているかを述べる。

2. 架 替 事 業 の 問 題 と 制 約 条 件

2-1. 地 下 埋 設 物

地下埋設物には水道管、下水道管、ガス管、電信電話、電燈管などの電らん、地下道、地下駐車場、地下鉄などがある。これらが道路の下に埋設されている場合、橋梁部分においては図-1に示すように橋桁に添架するか、あるいは橋に隣接して専用橋を架け河川などを横断している。また地下鉄などは下部工の下を通過している。

このような橋を架替るためには、まず添架物件の処置を行う。また橋梁に隣接してつくられている専用橋で橋の架替に支障となる場合は専用橋の移設も行なわなければならない。そのため時には多くの費用と日時を要し架替事業のクリティカルパスとなってしまうことさえある。

また橋の構造上多くの制約を受けることもある。上部構造においては多くの添架物件を取り入れるために、橋の形式、桁高および主桁間隔などが添架物件の大きさや量によって決定されてしまう。例えば主桁にPC桁を採用したい時でも大きな添架物件があるため鋼桁としなければならないこともある。

下部構造は既設橋の下に地下鉄などがあると直接地下鉄で支持する部分と他の基礎形式で支持する部分と一つの下部工でもやむなく基礎形式の異った構造としなければならない。また図-2のような地下鉄の深さ、位置などによっては地下鉄を跨いで基礎をつくらなければならないため下部工に多大な費用が必要である。

2-2 桁 下 高 な ど の 制 限

河川や運河に架橋されている橋を架替る時は河川、運河の管理上および船舶の航行上から支向、桁下高などの条件が付けられる。これらの制約により路面の高さが従来より高くなる場合が多く、このため取付道路と沿道地

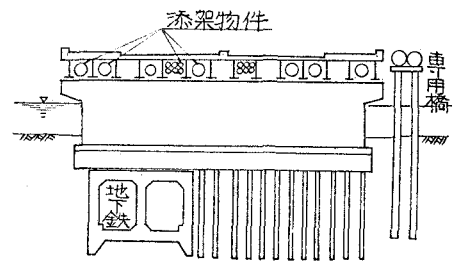


図-1. 添架物件, 地下埋設物件.

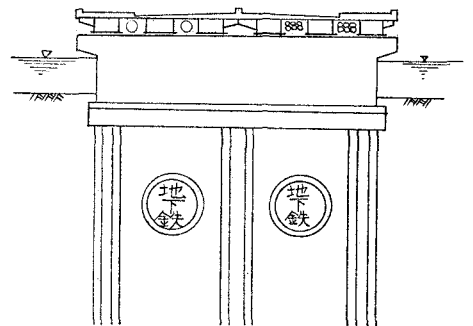


図-2. 地下鉄を跨いだ下部工

との間に高低差が生じる。これに対処するため、橋はできるだけ構造高の低い形式を採用し路面が高く上ることを極力避けるようにする。また取付道路の全幅員およびその沿道地を必要な範囲まで盛土カケ上げする方法が考えられるが、これは影響範囲が大きく地域全体の再開発事業として施行しにくい限り困難である。したがって主道の両側に側道をもうける側道方式とせざるを得ない。この方式によると従来と道路形態が変り沿線住民に多くの問題を投げかけることがある。

2-3 工事中の交通処理

既設橋を架替るためには工事中の交通処理が大きな問題となる。その方法によっては橋梁の形式、構造が決定されてしまうこともある。

全面交通止めを行い工事が施工できれば工期も早くかつ経済的となるが、市街地道路の一部を交通止めすることは他の道路に与える影響が大きくほとんど不可能である。

そこで図-3に示すように仮橋を設置して車と人はそれぞれを通すあるいは幅員を分割して現交通を確保しながら施工しなければならない。仮橋を設けるにはそれに必要な用地が必要にならない、橋台敷を利用できる場合は比較的仮橋は造りやすい、しかし新たに用地を買収あるいは借地することは難しい。そのために幅員を分割して施工することが多い。

この場合、まず仮歩道橋を橋の上下流に設置し歩行者はそこを通す。またこの仮歩道橋に既設橋の添架物件を仮添架する。次に歩道を補強し車道とする。4車線の道路は2車線にしばり交通止を行った部分から工事に着手する。

3. 架替事業の施工事例

既設橋の架替施工の事例は多くあるが、それぞれ異った制約条件のある橋のうち代表的な実施例を抽出すると図-4に示すとおりである。ここでは神田橋および末広橋の架替事業について詳しく述べる。

3-1 神田橋

現橋は千代田区大塚町にあり関東大震災後の大正14年、日本橋川に架けられた橋梁である。本橋の上空には高速道路が横断しており橋のすぐ袂にランプがある。また橋の下には旧地下鉄が2本通っており下部工の一部は地下鉄で支持されている。

(a) 添架物件および地下埋設物件

現橋には電気、ガス管、水道管および電々のケーブルが添架されており旧橋を撤去する前に仮移設しなければならない。ただしガス管については地下鉄が工事を行った時に仮移設してあり現在橋には添架されていない。架替後、これら添架物件は全て新しい桁に再度添架する。

また本橋の下を常用地下鉄7号線(昭和44年)および都営地下鉄6号線(昭和47年)が通った時現橋のウエルの一部を壊し下部工は地下鉄と在来のウエルで支持した。

(b) 桁下高などの制限

本橋が架っている日本橋川は高潮河川であり桁下の高さは $AP+5.1$ m以上としなければならない、また船舶の航行もあり工事中は航行幅を確保する。

さらに橋面から建築限界ぎりぎり4.7 mの高さには高速道路の桁があり現在より橋面を高く上げることは不可能である。

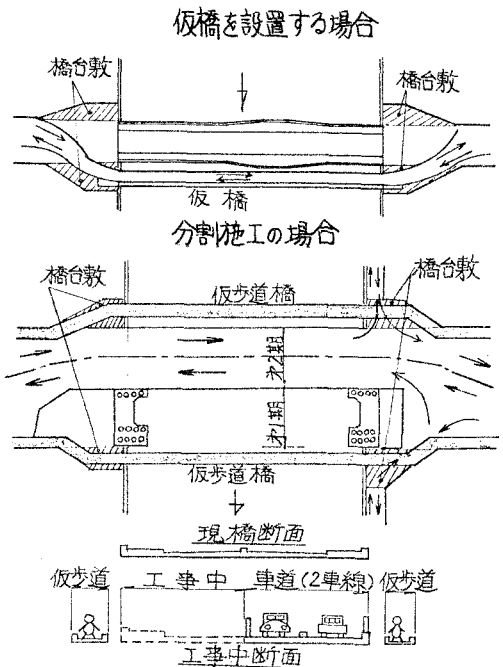


図-3. 工事中の交通処理

新大橋	神田橋
条件 ① 河川条件により、桁下高の制限。 ② 交通条件により2車線を確保。 ③ 添架物件(電気ガス水道電々)の切廻しが必要。 ④ 船の航行が多い。 ⑤ 隅田川筋著名橋梁に匹敵する構造形式を採用。	① 河川条件により、桁下高の制限。 ② 交通条件により4車線を確保。 ③ 添架物件(電気ガス水道電々)がある。 ④ 地下鉄が2本橋の下を走っている。 ⑤ 高速道路が橋の上を、ランプが橋の袂にある。
向題点と対応策 ① 線形をふることは不可能である。 ② 桁高を極力低くしなければならない。 ③ 下路式トラス橋なので仮橋(2車歩道)を設置。 ④ 添架物件切廻しのため、工期、スペースを確保。 ⑤ 用地の借地、買収は不可能なので橋台敷を利用する。 ⑥ 橋面が高くなるため沿道の利用形態が変わる。	① 線形をふることは不可能である。 ② 4車線確保のため仮歩道橋を作り2分割施工とする。 ③ 添架物件切廻しのため工期、スペースを確保する。 ④ 地下鉄と在来がW/Iで、下部工は支持する。 ⑤ 高速道路とランプがあり作業帯が非常に狭い。
本村橋	末広橋
条件 ① 河川条件により径間は1径間、桁下高の制限。 ② 交通条件により2車線を確保。 ③ 添架物件(電気ガス水道電々)の切廻しが必要。 ④ 架替後、地下鉄がシルド工法で本橋の下を通過する。	① 河川条件により径間は1径間、桁下高の制限。 ② 交通条件により2車線を確保。 ③ 添架物件(電気ガス水道電々)の切廻しが必要。 ④ 現橋の下に下水暗渠がある。 ⑤ 現橋のすぐ傍にガス専用橋があり支障となる。
向題点と対応策 ① 線形をふることは不可能である。 ② 桁高を極力低くしなければならない。 ③ 2車線確保のため仮歩道橋を作り2分割施工とする。 ④ 添架物件切廻しのため、工期、スペースを確保する。 ⑤ 基礎杭と地下鉄シルドの間隔は1.5m以上とする。 ⑥ 作業帯が非常に狭く、かつ振動、騒音は最小限とする。 ⑦ 用地の借地、買収は不可能なので橋台敷を利用する。	① 線形をふることは不可能である。 ② 桁高を極力低くしなければならない。 ③ 2車線確保のため仮歩道橋を作り2分割施工とする。 ④ 添架物件切廻しのため、工期、スペースを確保する。 ⑤ ガス専用橋の移設時期は1年間のうち7、8月しかない。 ⑥ 作業帯が非常に狭く、かつ振動、騒音は最小限とする。 ⑦ 用地の借地、買収は不可能なので橋台敷を利用する。

図-4. 主な橋梁の制約条件とそれに対する向題点と対応策

(C) 交通処理

一般都道大手町～湯島線は皇居の東側を走り丸の内線のビル街を通って大手町を経てお茶の水へ至る。交通量が非常に多い道路である。このような道路に架っている本橋は架替工事のために全面交通止めを行うことはできず分割施工としなければならない。また本橋の袂には高速道路のオンランプとオフランプがありこれも交通止めすることはできない。

(d) 架替方法

以上の制約条件から上部工は3径間の鉸桁とし、下部工は在来のウエルと2本の地下鉄を利用して躯体をウエルと地下鉄で支持する形式とした。下部工の施工にあたっては作業帯が狭くかつ隣接している地下鉄およびランプの橋台に支障を与えないよう慎重に行なわなければならない。

現交通は6車線あるが工事中は4車線とし、2分割施工とする。まず橋の上下流に仮歩道橋を設け歩行者、自転車などは仮橋を通す。次に2期側の歩道を補強して車道とし半幅員で4車線の中を確保する。そして1期側の現橋を撤去し、そこに新しい橋を築造する。その場合歩道は車道としてある。交通を旧橋から新橋に切り変えて2期側の工事に着手する。2期側の工事が完了したら1期側の歩道を盛り上げて工事は完了する。

3-2 末広橋

現橋は江東区にあり関東大震災後に架けられた3径間の橋梁である。江東区は東京都の東部に位置している下町低地帯である。沖積層の厚さは約30～50mありN値0～10程度の非常に軟弱な地盤で地盤沈下の多い所である。

(a) 添架物件および地下埋設物件

現橋には電気、水道管および電々のケーブルが添架されており現橋を撤去する前にこれら添架物を仮移設しなければならない。また本橋に隣接してガスの専用橋があり架替工事の時支障となるので移設が必要である。さらに下部工の下には下水の暗渠が入っており下部工の形式決定および施工にあたっては十分に配慮する。

(b) 桁下高などの制限

河川条件により桁下の高さが決められまた径間も1径間としなければならない。本河川は筏、船舶の航行が多く工事中でも止めることはできない。

(C) 交通処理

一般都道環状3号線は江東区を南北に走り下町の重要な幹線道路である。このような道路にある本橋は全面交通止めすることはできず分割施工とせざるを得ない。また橋のすぐ傍に交差路があり工事中の交通の流れを十分検討しておく必要がある。

(d) 架替方法

上部工は桁高を極力低くするため鋼床板鉸桁を採用し橋面の高さを在来と同じにして沿道地との高低差が生じないようにした。下部工は下水暗渠を跨ぐ位置に場所打ちくいを配置し支障とならないよう考慮している。

現交通4車線のうち工事中は2車線確保するために2分割施工とした。橋の上下流に仮歩道橋を設置するためには隣接するガスの専用橋を移設しなければならない。この専用橋のガスは幹線でありこれを切断できる時期は需要の少なくなる7～8月の2ヶ月間しかないため工事工程上の大きなポイントとなった。

4. あとがき

既設橋を架替するために添架物件、埋設物件、橋に隣接した専用橋、工事中の交通処理および河川条件など多くの制約となる条件があるが将来の架替を考えて対策を構じておかなければならない。例えば専用橋の位置は架替の時移設なくても必ず必要の間隔を保っておく、また交通処理をスムーズに行うために仮橋などが設置できる用地(橋台敷)を確保しておくなどの対策が必要である。