

技術報文

フォームサポート工法

(株) JSP 建築土木資材事業部 設計部 設計グループ 北相模 剛

1. はじめに

近年、我が国で起こる自然災害は大規模化の様相を呈するとともに、インフラは老朽化と技術者不足が加速し、インフラの維持に関する対策が早急に求められてる。全国には約 72 万橋が存在し、その多くは高度成長期からバブル経済期に建設されており、2029 年には全体の 52%にあたる橋梁が建設後 50 年を経過し、また維持管理体制の整っていない市町村道管轄の橋梁が全体の 70%を占める。このような状況の下、老朽化橋梁の補修、補強が急務となっている。

ここでは、老朽化した橋梁の補強工法の一つである、橋梁の桁下空間を発泡スチロールブロックと発泡ウレタン等で中詰めする「フォームサポート工法」について紹介する。

2. フォームサポート工法

橋梁の老朽化対策は、大きく分類すると架け替え・補修、補強・桁下中詰めの 3 つに分けられる。フォームサポート工法は、桁下中詰めにあたる橋梁の補強対策であるが、その他にも気泡混合コンクリート（FCB）や発泡ウレタンで中詰めする工法もある。

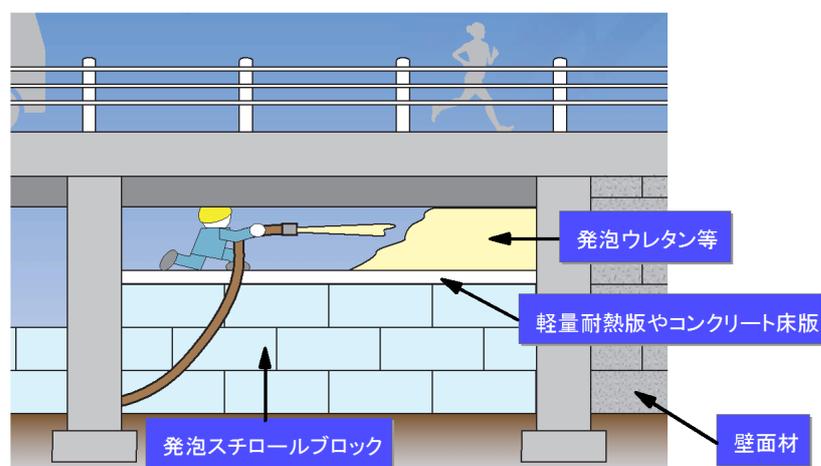


図-1 フォームサポート工法の概念図

(1) 特長

a) 経済性

橋梁の撤去・架替は、迂回路のための用地取得が必要となり膨大な費用が必要となる。それに比べ、フォームサポート工法は既設橋梁を供用しての補強が可能となり、コスト縮減が図れ、経済性が向上する。

b) 工期短縮

大規模なプラントヤードの設置およびモルタル打設養生が不要で、かつ発泡スチロールブロックは軽量であるため、人力での積み上げが可能で、専門業者も不要である。また、壁面を構築しながらの同時施工も可能なため、工期短縮が図れる。

c) 軽量性

発泡スチロールブロックや発泡ウレタン等は、軽量盛土材料の中でも超軽量であるため、現地盤への荷重軽減、既存橋梁や基礎への負荷の低減を図れる。軟弱地盤上への設置も軽量であるために可能であり、地下水位が高い箇所においても浮力対策ブロックを併用することで適用が可能である。

d) 安全性

発泡スチロールブロックは軽量であるため、クレーン車等の大型重機による作業を軽減できるため、安全性の向上が図れる。

e) 周辺環境への影響

大型重機は必要とせず人力での施工が可能であることで、住宅が近接する個所など騒音に対する影響の低減を図れる。

3. 設計手法

設計は、EDO-EPS工法設計・施工基準書（2019年5月）に基づき、輪荷重による応力照査（中詰め材料、EDO-EPSブロック）とフォームサポート躯体としての安定検討（滑動・転倒・支持）を行うのを基本とする。その他、水位が高い場合には浮力検討を行い安全性の確認を行う。

4. 施工手順

「フォームサポート工法」の標準的な施工手順は図-2に示すとおりで、壁面構築と中詰め材料（EDO-EPSブロックと発泡ウレタン等）を同時に施工し、最後に上部の中詰め材料（発泡ウレタン等）を充填した後、壁面を前面より設置し完了となる。

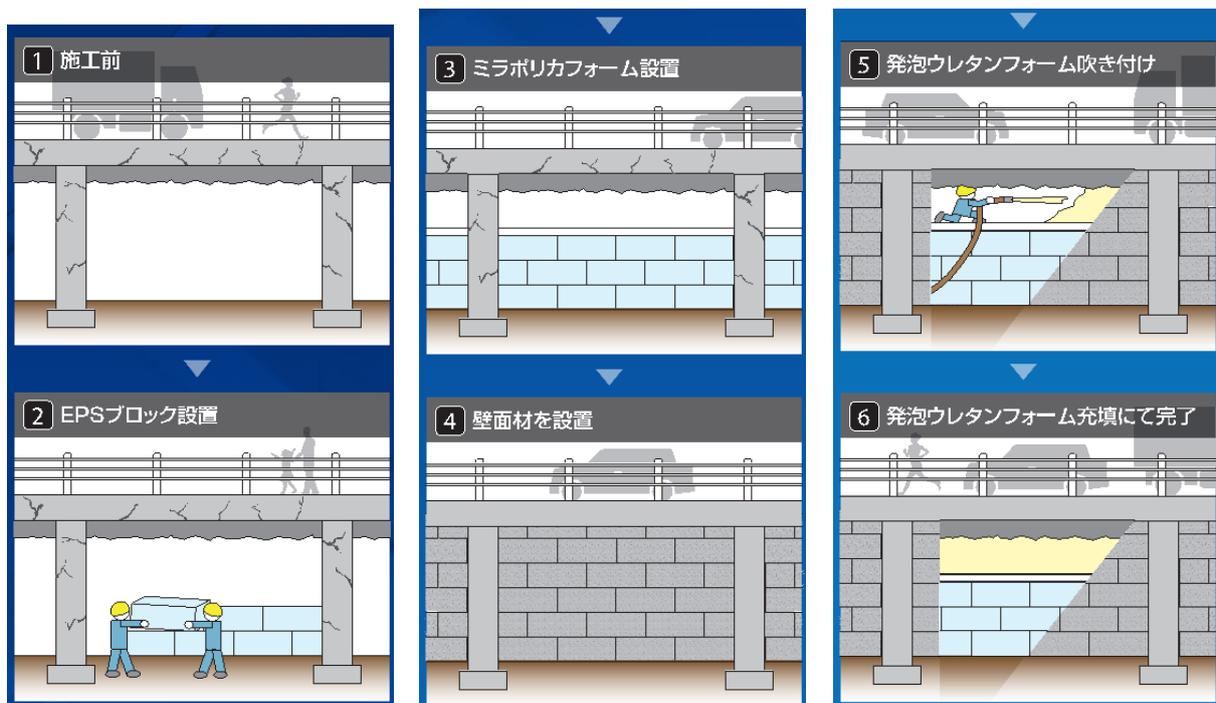


図-2 フォームサポート工法の施工手順

5. 施工事例

(1) 下砂場橋 (埼玉県)

本現場は、耐震補強を目的として桁下の中詰めをEDO-EPSブロックと軽量モルタルで行った事例である。橋梁架替えをせずに、現道交通を確保しながら施工できるため「フォームサポート工法」が採用された。

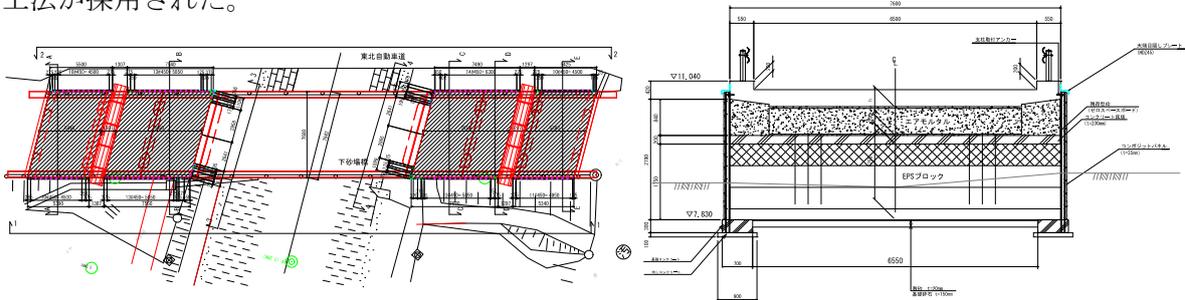


図-3 下砂場橋の平面図と標準横断面図

図-3 に示すように、本現場では極力EDO-EPSブロックを打設する条件下のもと、桁下とEDO-EPSブロック間のスペースが小さく桁下でのウレタン充填が困難となったため、上部の充填材料としてエアモルタルを使用された。

EDO-EPSブロックは一部分支柱を空けた箇所から桁下へ搬入、設置できるようにする。



a) 施工前



b) 支柱建込



c) EDO-EPSブロック施工・壁面設置



写真-1 下砂場橋の施工事例(施工前～支柱建込～EDO-EPSブロック施工・壁面設置)

当初は、片側通行止めで路面より貫孔し、モルタル注入を行う予定であったが、通行止め不可となったため、壁面部にパイプを設け、モルタル注入を行った事例である。



d) モルタル注入



e) 完成

写真-2 下砂場橋の施工事例(モルタル注入～完成)

(2) 白岩橋（北海道）

当初計画では橋梁架替であったが、迂回路確保が困難で、橋梁補修に変更となり「フォームサポート工法」が採用された。桁下の中詰め材料をEDO-EPSブロックと高流動コンクリートで施工した事例になる。本現場は海に近い事もあり、浮力への影響も考慮し比重の大きい高流動コンクリートが適用された。



a) 施工前



b) 完成

写真-3 白岩橋の施工事例(施工前～完成)

6. おわりに

本工法は2022年6月、新技術として「NETIS」（登録番号：KT-220061-A）に登録された。橋梁の老朽化対策補強工の一つとして「フォームサポート工法」の提案に今後も力を入れていく次第である。

また、振動台実験を行い、公共工事に使用するための基礎データとして、レベル1地震動・レベル2地震動それぞれに対する耐震性能の向上を明らかにしていき、インフラの維持に向けて貢献できればと思います。