

現場計測によるプレキャストセグメント組立式暗渠構造物の接続部に関する挙動分析

KCU 非会員 ○権 永哲

韓国建設技術研究院 非会員 李 揆弼

韓国建設技術研究院 非会員 愼 侏晟

1. はじめに

従来の暗渠構造物は標準図による規格化されたプレキャストボックスを連結して施工を行っている。この方法は暗渠構造物の設計や施工における効率化は図れるものの、幅や高さなどを変えた多様な暗渠構造物の施工には制限があり、現場の条件にあった積極的な対応が難しいのが現状である。最近、韓国ではこれら問題点を解決するために、基礎、壁体及び上部スラブで分けられたプレキャストセグメントを組み立て、多様な諸元(幅と高さ)のボックス型暗渠構造物の設計及び施工を計画している。

この組立式の暗渠構造物は、プレキャストセグメントの主鉄筋接続部の挙動特性によって、部材の厚さ、鉄筋量などが異なる。結局、これは施工性及び経済性に直接影響を及ぼす要因になる。したがって、本研究ではセグメント接続部の挙動を分析するために現場実験及び数値解析を行った。この二つの結果を比較・分析して、プレキャストセグメントの接続部は構造的に完全に一体化され、外部荷重に一本化した構造挙動を見せた。

2. 構造物施工および現場計測

プレキャストセグメントを用いた組立式の暗渠構造物の施工段階は図1に示す。本研究では組立式の暗渠構造物の挙動分析のために現場計測を実施した。

構造物の特性からセグメント接続部が固定されているかまたはヒンジになっているかによって、図2のように構造物に発生する曲げモーメントの分布が異なる。本研究では構造物の変形計測によってセグメント接続部の挙動分析を実施した。なお、変形計測のためにはセグメントを製作する際に、予めひずみゲージを鉄筋に埋設した。ひずみゲージの位置は図3の通りである。構造物に生じる曲げ変形特性を検討するための現場実験は、図4に示すように軸荷重6.4tonf、6.5tonfの車両を構造物の中央に載荷することによって行った。



(a) 基礎片付け



(b) セグメント組立



(c) 下部スラブ施工



(d) 構造物完工

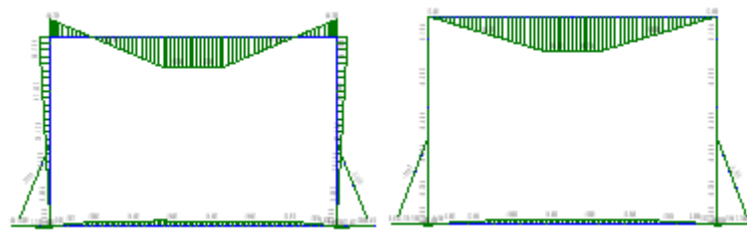
図1. 組立式の暗渠構造物の施工段階

3. 現場計測の結果および考察

計測結果を踏まえ、荷重載荷による構造物の変形は既往の一本化された構造物の挙動と等しいことをわかった(図5)。本研究ではより細かい分析を行うのために、現場実験と同じ条件を用いた数値解析を実施した(図6参照)。セグメント接続部を固定とヒンジとして扱い、構造物に生じる曲げモーメントの数値解析の結果と現場実験の結果を比較・分析した。表1に示している結果から、現場実験はセグメント接続部を固定条件として扱った数値解析が現場実験をよく再現していることが分かった。

キーワード プレキャストセグメント, 組立式暗渠, 現場計測

連絡先 〒110-340 大韓民国ソウル特別市種路区益善洞 34 KCU 消防防災学科 TEL 81-2-708-7859



(a) 固定条件

(b) ヒンジ条件

図 2. 拘束条件の変化による曲げモーメントの変化

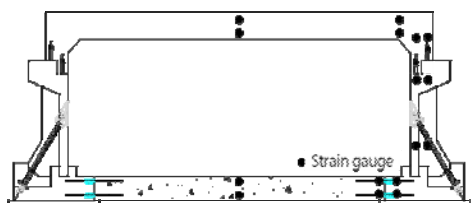


図 3. 変形計測のための計測機設置位置

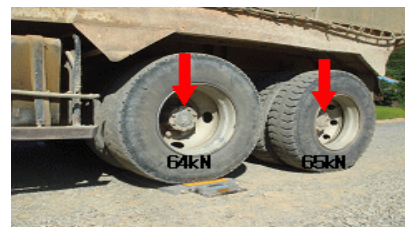


図 4. 現場荷重載荷実験

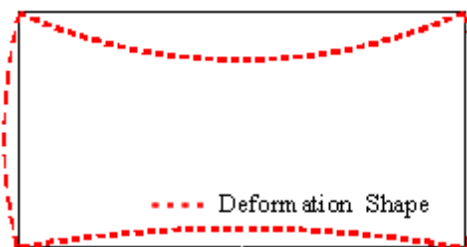


図 5. 荷重載荷による構造物の変形形状

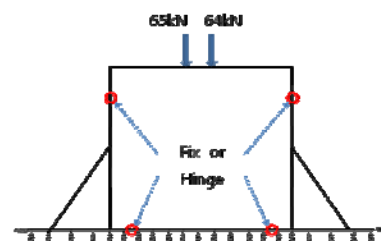


図 6. 数値解析の概要

表 1. 現場実験及び数値解析の結果比較

区分 \ 解析条件	現場実験結果 (kN-m)	数値解析の結果	
		固定条件 (kN-m)	ヒンジ条件 (kN-m)
上部スラブ中央部	100.7	102.7	159.2
上部スラブ hunch	-37.5	-47.5	-0.4
下部スラブ中央部	-13.5	-14.5	-14.0

4. まとめ

現場実験及び数値解析を比較・分析した結果、モルタル充填式スリーブを利用したセグメント接続部は固定として扱った場合が数値解析と現場載荷実験の結果が一致していた。したがって、本研究の対象となっているプレキャストセグメントを用いた組立式の水路構造物は、一本化した構造物として挙動すると判断できると考えられる。また、このようなセグメント組立による構造物の設計及び施工を行う際には、セグメント接続部を固定としてモデリングすることが合理的であり、これによってプレキャストセグメントを用いた組立式構造物の経済性及び施工性を向上できると判断する。

参考文献

- ・韓国建設技術研究院(2009)、Monitoring of structural behaviour of a waterway box structure assembled by precast concrete segments(in Korean)
- ・国土海洋部、(2008)、道路暗渠標準図
- ・村田恒雄、山田清臣(1989)、開削公法による剛性埋設管の設計法に関する研究、日本土木学会論文集、日本土木学会、第 409 VI-11、pp. 103~112.