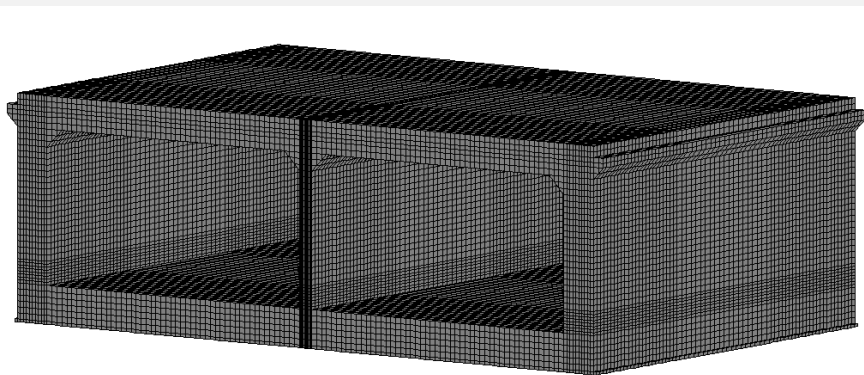


マスコンクリートの温度ひびわれ対策の比較

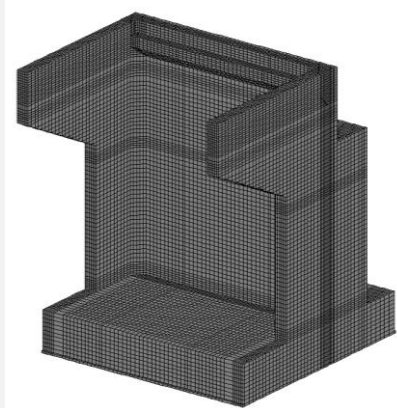
4つの構造物を対象として6つの対策の効果を比較しました。

対象構造物

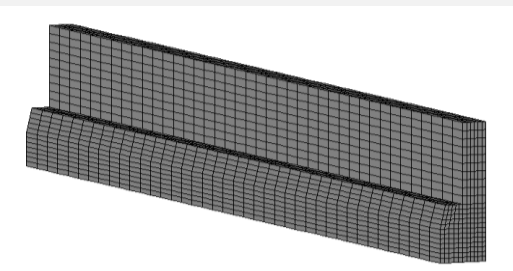
■ボックスカルバート



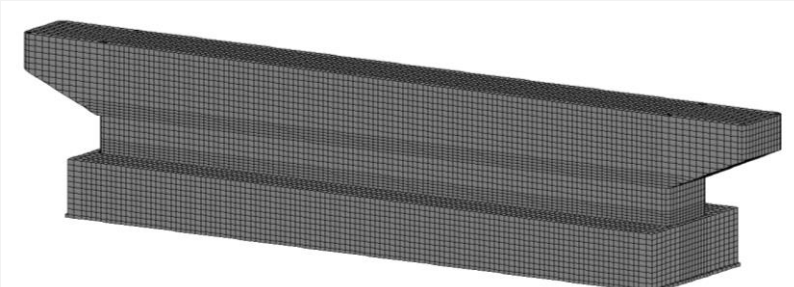
■橋台



■壁高欄



■橋脚



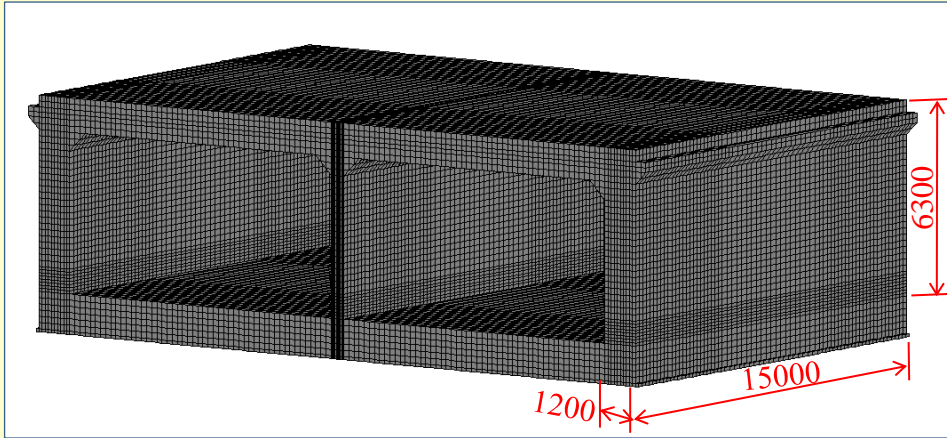
温度ひび割れ対策

A	単位セメント量の低減
B	膨張材の使用
C	低発熱型高炉セメントB種の使用
D	粗骨材を硬質砂岩から石灰石に変更
E	誘発目地の設置
F	NDリターダ工法の適用

マスコンクリートの温度ひびわれ対策の比較(その1)【ボックスカルバート】

対象構造物

・2連ボックスカルバート ・壁厚:1.2m スパン:15m ・使用コンクリート 27-8-40BB
 ・施工時期 5月 ・壁・上床版同時打設 ・無対策の最小ひび割れ指数:0.74



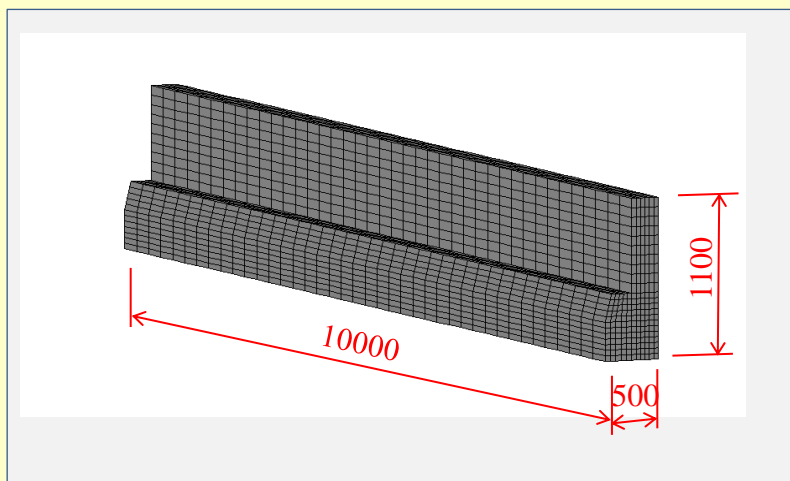
ひび割れ対策一覧

種類	対策の内容
A 単位セメント量の低減	水セメント比一定のまま、高性能AE減水剤等により、単位セメント量を10kg/m ³ 低減することで、コンクリートの上昇温度を下げる
B 膨張材の使用	水和熱抑制型膨張材をセメントの内割で20kg/m ³ 使用して、側壁の引張応力を緩和する
C 低発熱型高炉セメントB種の使用	標準型高炉セメントB種を低発熱型高炉セメントB種に変更してコンクリートの上昇温度を下げる
D 粗骨材を硬質砂岩から石灰石に変更する	コンクリートの熱膨張係数を20%小さくする
E 誘発目地を設置する	ひび割れ誘発目地を3箇所(@3.75m)設置して、発生する引張応力を低減する
F NDRリターダ工法	側壁下部50cmに7日間凝結遅延させたコンクリートを使用することで側壁コンクリートの温度下降時の底版による拘束を小さくする

ひび割れ指数の改善

種類	単位C減	膨張材	低熱高炉	石灰石	誘発目地	NDR工法
無対策	0.74					
対策後(改善)	0.79 (0.05)	0.86 (0.12)	0.95 (0.21)	0.89 (0.15)	1.25 (0.51)	1.93 (1.19)
		3対策併用 1.50 (0.76)				
備考	無対策の最大引張応力4.52N/mm ² がNDR工法の採用で1.77N/mm ² (1/2.6)に減少します					

- 対象構造物
- ・ボックスカルバート上の壁高欄
 - ・壁厚 50cm スパン 10m
 - ・使用コンクリート 24-8-25BB
 - ・施工時期 4月 打込み温度20°C
 - ・無対策の最小ひび割れ指数 0.64



ひび割れ対策一覧

	種類	対策の内容
A	単位セメント量の低減	水セメント比一定のまま、高性能AE減水剤等により、単位セメント量を10kg/m ³ 低減することで、コンクリートの上昇温度を下げる
B	膨張材の使用	水和熱抑制型膨張材をセメントの内割で20kg/m ³ 使用して、側壁の引張応力を緩和する
C	低発熱型高炉セメントB種の使用	標準型高炉セメントB種を低発熱型高炉セメントB種に変更してコンクリートの上昇温度を下げる
D	粗骨材を硬質砂岩から石灰石に変更する	コンクリートの熱膨張係数を20%小さくする
E	誘発目地を設置する	ひび割れ誘発目地を3箇所(@2.5m)設置して、発生する引張応力を低減する
F	NDリターダ工法	側壁下部25cmに3日間凝結遅延させたコンクリートを使用することで側壁コンクリートの温度下降時の底版による拘束を小さくする

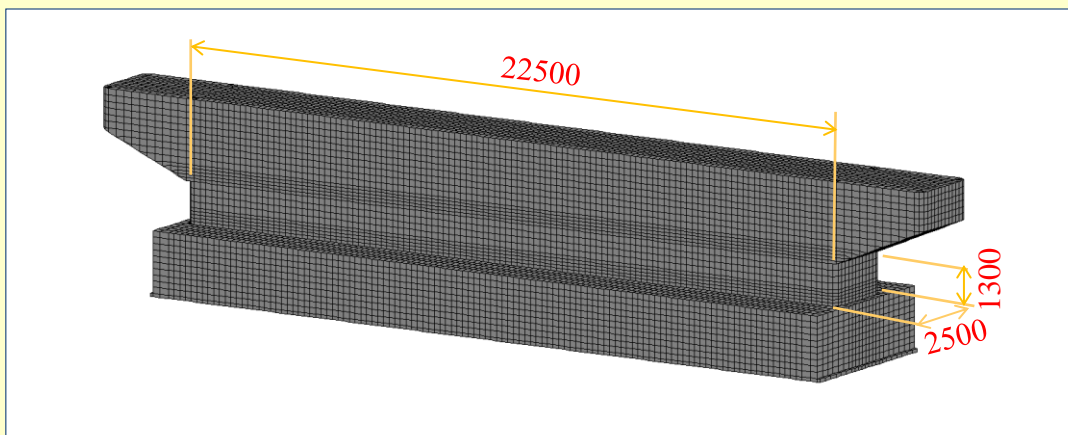
ひび割れ指数の改善

種類	単位C減	膨張材	低熱高炉	石灰石	誘発目地	NDR工法
無対策	0.64					
対策後(改善)	0.67 (0.03)	1.17 (0.53)	1.00 (0.36)	0.89 (0.25)	0.75 (0.11)	2.14 (1.50)
備考	無対策の最大引張応力3.49N/mm ² がNDR工法の採用で1.13N/mm ² (1/3.1)に減少します					

マスコンクリートの温度ひびわれ対策の比較(その3) 【橋脚(柱部)】

対象構造物

- ・4車線高規格道路橋脚橋脚
- ・柱部 長さ:22.5m 高さ:1.3m 厚さ:2.5m
- ・使用コンクリート 24-12-20BB
- ・施工時期 10月
- ・フーチング,柱,梁の3回施工
- ・無対策の最小ひび割れ指数:0.52



ひび割れ対策一覧

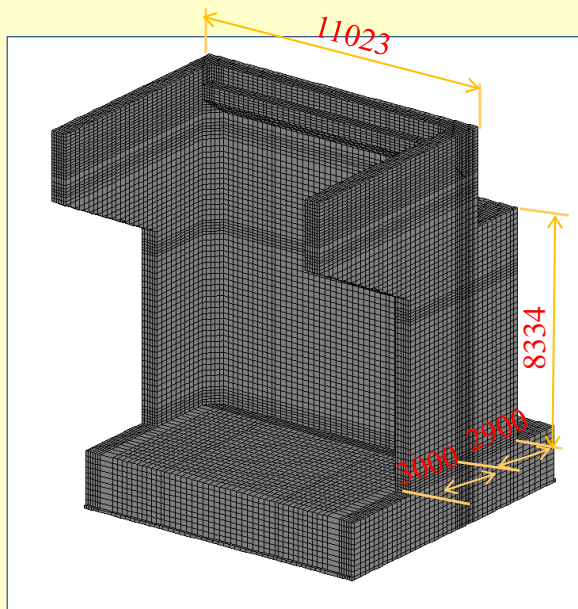
種類	対策の内容
A	単位セメント量の低減 水セメント比一定のまま、高性能AE減水剤等により、単位セメント量を10kg/m ³ 低減することで、コンクリートの上昇温度を下げる
B	膨張材の使用 水和熱抑制型膨張材をセメントの内割で20kg/m ³ 使用して、側壁の引張応力を緩和する
C	低発熱型高炉セメントB種の使用 標準型高炉セメントB種を低発熱型高炉セメントB種に変更してコンクリートの上昇温度を下げる
D	粗骨材を硬質砂岩から石灰石に変更する コンクリートの熱膨張係数を20%小さくする
E	誘発目地を設置する 本件では構造上採用不可
F	NDリターダ工法 側壁下部40cmに10日間凝結遅延させたコンクリートを使用することで側壁コンクリートの温度下降時の底版による拘束を小さくする

ひび割れ指数の改善

種類	単位C減	膨張材	低熱高炉	石灰石	誘発目地	NDRI工法
無対策	0.52					
対策後(改善)	0.53 (0.01)	0.59 (0.07)	0.91 (0.39)	0.85 (0.33)	—	1.34 (0.82)
備考	無対策の最大引張応力6.03N/mm ² がNDR工法の採用で2.32N/mm ² (1/2.6)に減少します					

マスコンクリートの温度ひびわれ対策の比較(その4) 【橋台】

- 対象構造物
- ・4車線高規格道路橋橋台
 - ・長さ:11.0m 高さ:8.3m 厚さ:2.9m
 - ・使用コンクリート 24-8-25BB
 - ・施工時期 6月
 - ・フーチング、壁・翼壁2回の3回施工
 - ・無対策の最小ひび割れ指数:0.54



ひび割れ対策一覧

	種類	対策の内容
A	単位セメント量の低減	水セメント比一定のまま、高性能AE減水剤等により、単位セメント量を10kg/m ³ 低減することで、コンクリートの上昇温度を下げる
B	膨張材の使用	水和熱抑制型膨張材をセメントの内割で20kg/m ³ 使用して、側壁の引張応力を緩和する
C	低発熱型高炉セメントB種の使用	標準型高炉セメントB種を低発熱型高炉セメントB種に変更してコンクリートの上昇温度を下げる
D	粗骨材を硬質砂岩から石灰石に変更する	コンクリートの熱膨張係数を20%小さくする
E	誘発目地を設置する	本件では構造上採用不可
F	NDリターダ工法	側壁下部40cmに12日間凝結遅延させたコンクリートを使用することで側壁コンクリートの温度下降時の底版による拘束を小さくする

ひび割れ指数の改善

種類	単位C減	膨張材	低熱高炉	石灰石	誘発目地	NDR工法
無対策	0.54					
対策後(改善)	0.55 (0.01)	0.63 (0.09)	0.93 (0.39)	0.80 (0.26)	—	1.27 (0.73)
備考	無対策の最大引張応力5.82N/mm ² がNDR工法の採用で2.59N/mm ² (1/2.2)に減少します					