資料－２

段階施工の効果確認シミュレーション

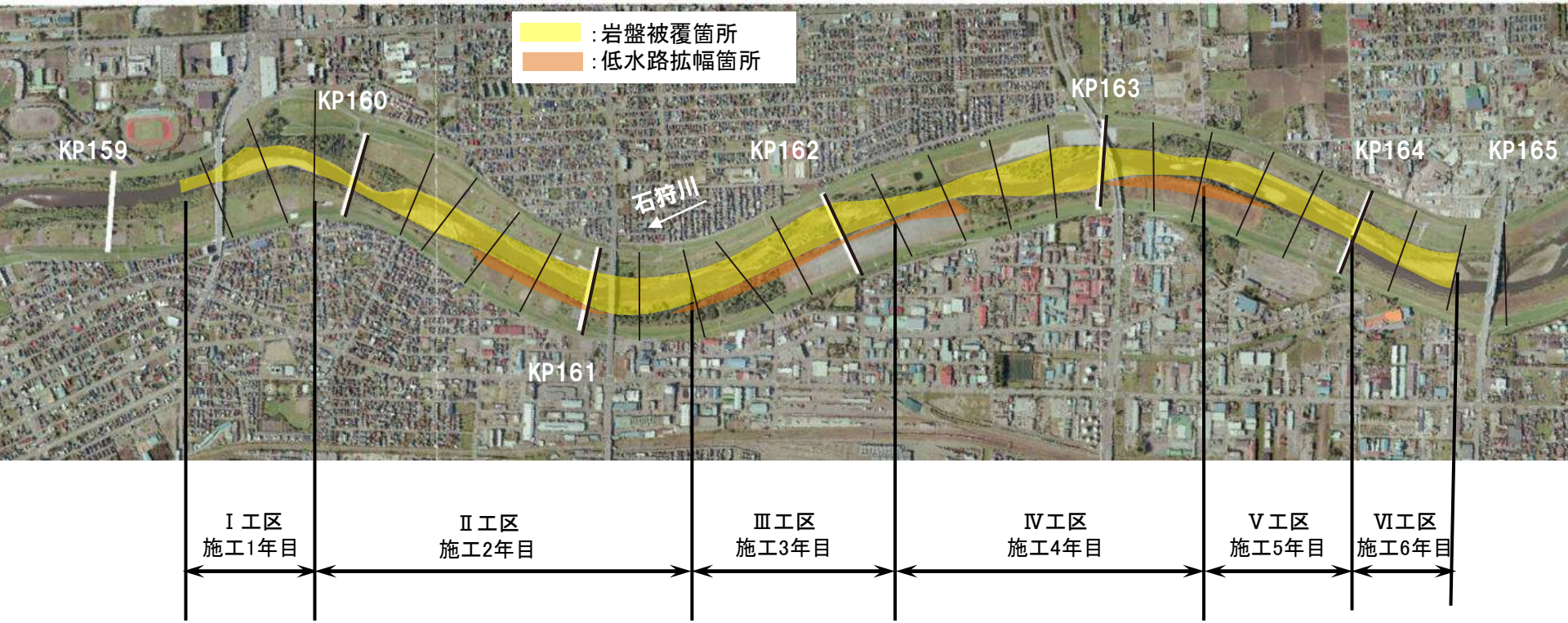
旭川開発建設部　治水課

段階施工の効果確認シミュレーションについて

昨年度までは、対策工完成後の河床低下抑制効果について長期予測を行っていました。

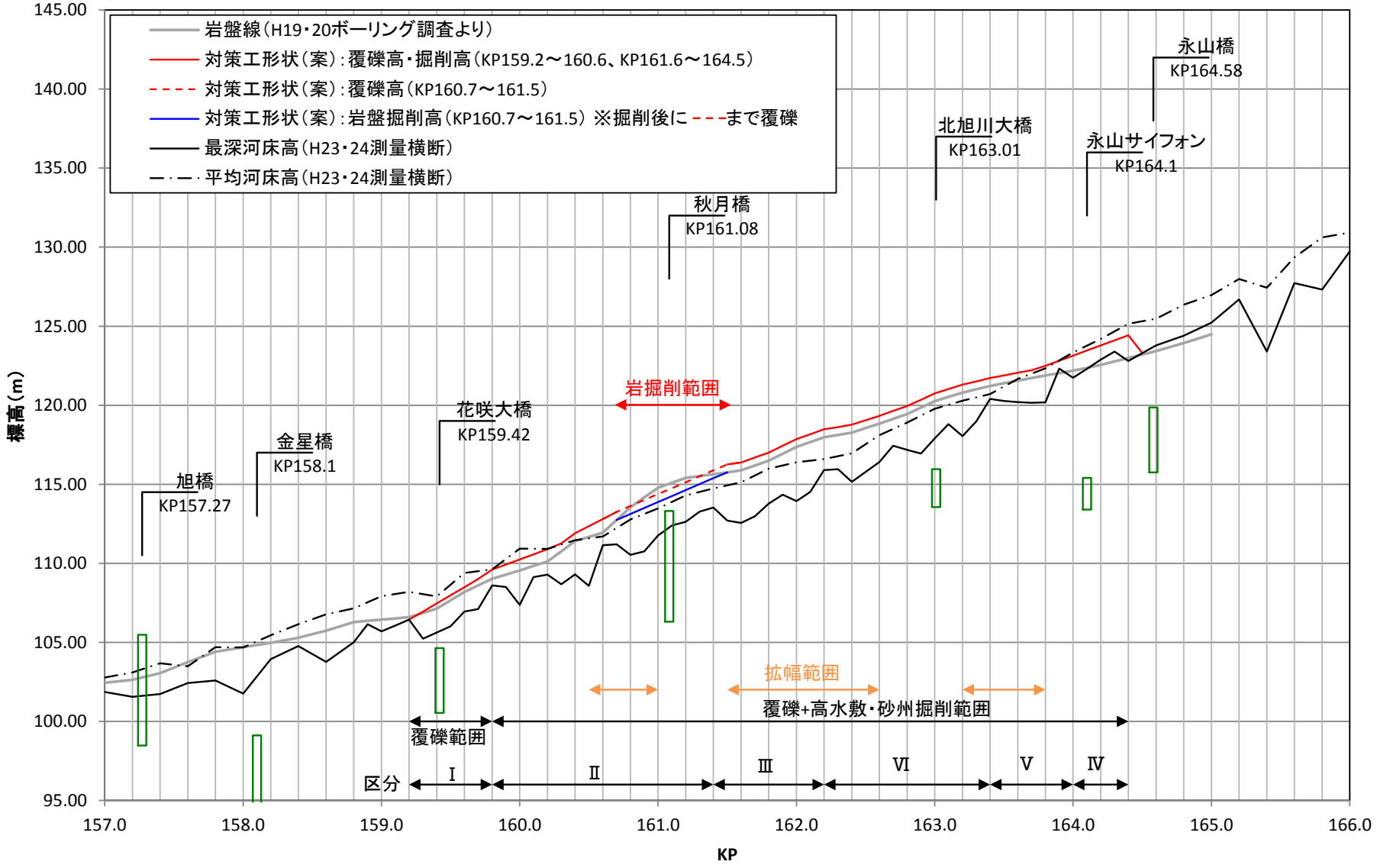
しかしながら、対策工は6年間で完成させることを想定しており、段階的に対策工を完成させる予定となっています。そのため、段階的な整備の途中で、融雪出水や整備計画目標流量等が流下した場合に生じる事象やその影響について検討を行っています。

なお、検討では既往数値計算モデルを用いることとします。

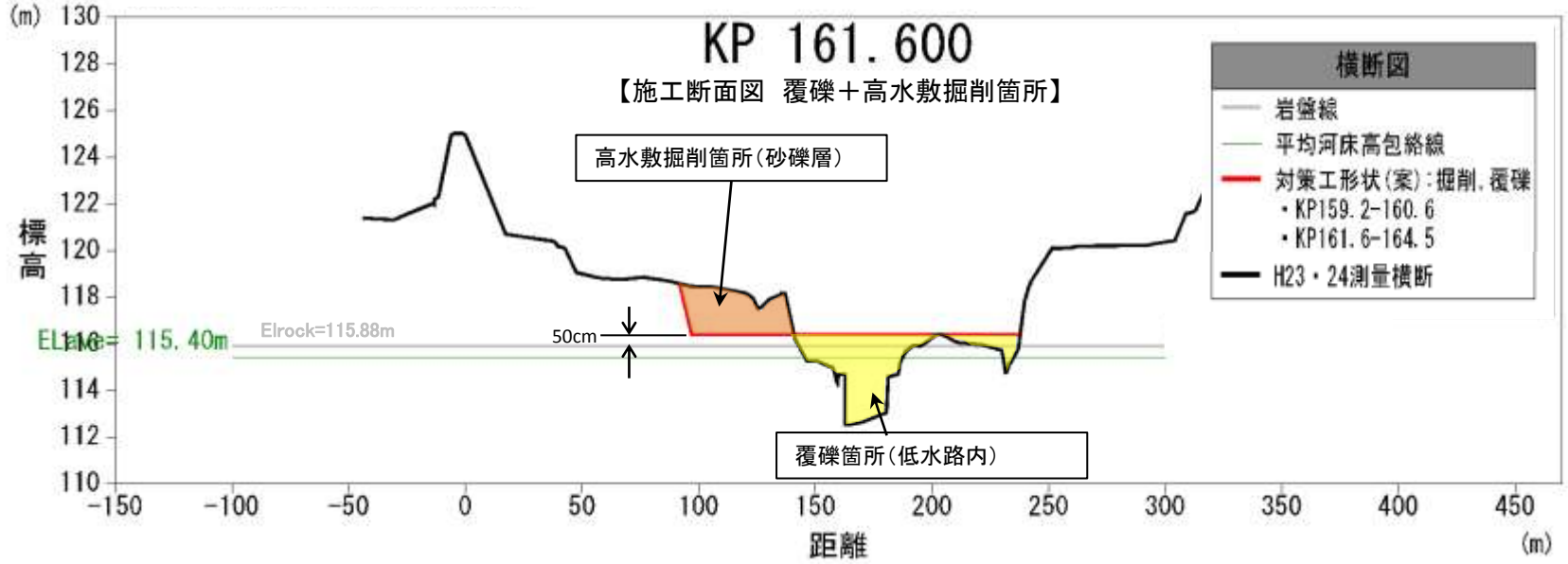


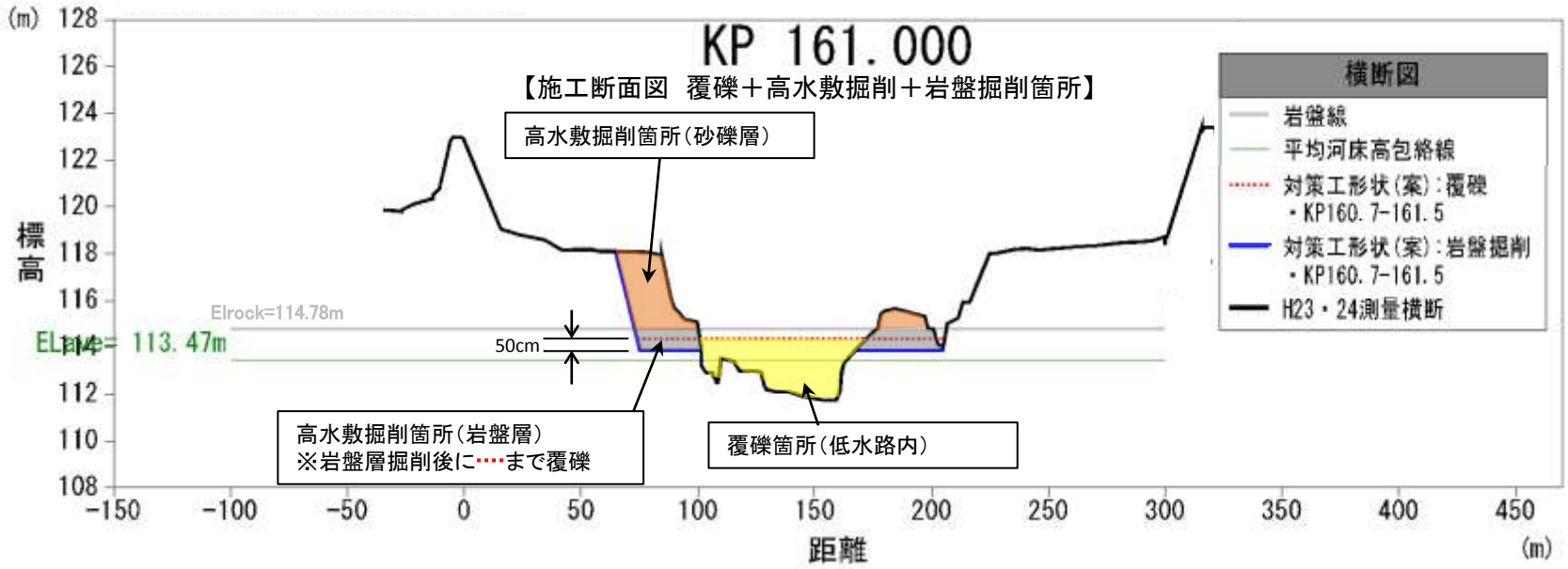
段階施工予定平面図

段階施工予定縦断図


岩盤線（H19・20ボーリング調査より）
対策工形状（案）：覆礫高・掘削高（KP159.2～160.6、KP161.6～164.5）
対策工形状（案）：覆礫高（KP160.7～161.5）
対策工形状（案）：岩盤掘削高（KP160.7～161.5）※掘削後に---まで覆礫
最深河床高（H23・24測量横断）
平均河床高（H23・24測量横断）
永山橋
KP164.58
北旭川大橋
KP163.01
永山サイフォン
KP164.1
秋月橋
KP161.08
岩掘削範囲
花咲大橋
KP159.42
金星橋
KP158.1
旭橋
KP157.27
拡幅範囲
覆礫+高水敷・砂州掘削範囲
覆礫範囲
区分
Ⅰ
Ⅱ
Ⅲ
Ⅵ
Ⅴ
Ⅳ
標高（m）
KP
145.00
140.00
135.00
130.00
125.00
120.00
115.00
110.00
105.00
100.00
95.00
157.0
158.0
159.0
160.0
161.0
162.0
163.0
164.0
165.0
166.0

段階施工標準断面図


KP 161.600
【施工断面図 覆礫＋高水敷掘削箇所】
横断図
岩盤線
平均河床高包絡線
対策工形状(案):掘削,覆礫
・KP159.2-160.6
・KP161.6-164.5
H23・24測量横断
高水敷掘削箇所(砂礫層)
覆礫箇所(低水路内)
Elrock=115.88m
50cm
EL=115.40m
標高
距離
(m)

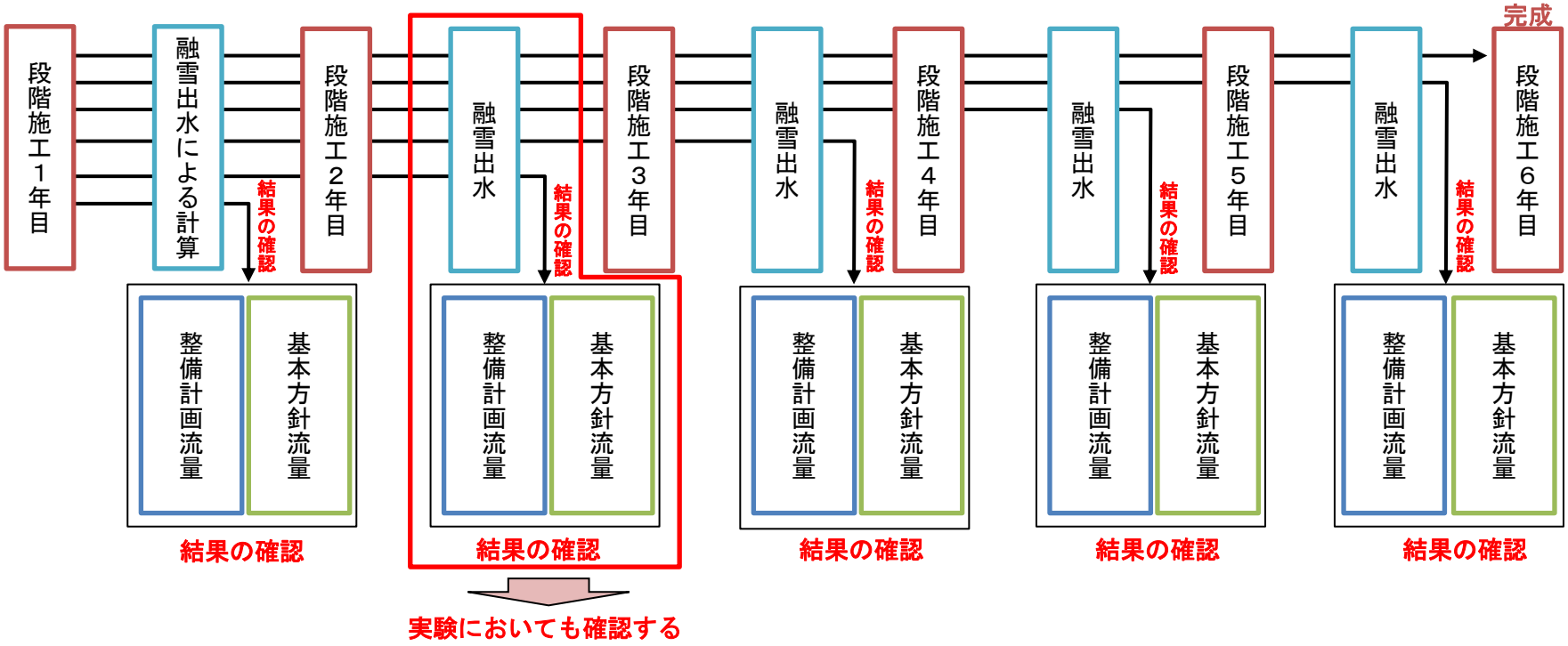

KP 161.000
【施工断面図 覆礫＋高水敷掘削＋岩盤掘削箇所】
横断図
岩盤線
平均河床高包絡線
対策工形状(案):覆礫
・KP160.7-161.5
対策工形状(案):岩盤掘削
・KP160.7-161.5
H23・24測量横断
高水敷掘削箇所(砂礫層)
高水敷掘削箇所(岩盤層)
※岩盤層掘削後に┈┈まで覆礫
覆礫箇所(低水路内)
Elrock=114.78m
50cm
EL=113.47m
標高
距離
(m)

計算条件（境界条件）

項目	条件
計算手法	平面2次元河床変動計算法
計算区間	石狩川本川 KP157.0（旭橋観測所）～166.0(永山床止工）
初期横断形状	1～5年目の対策工
平面形状	平成18年平面形状 流下方向：181測線 横断方向：21測線
対象流量	・H24融雪出水ハイドロ（ピーク流量614m^3/s） ・H24融雪出水ハイドロ＋整備計画流量ハイドロ（ピーク流量1778m^3/s） ・H24融雪出水ハイドロ＋基本方針流量ハイドロ（ピーク流量3500m^3/s） **500m3/s以上を対象**
起算水位	下流端にて等流起算（下流端勾配）
河床材料	混合粒径 平成8年河床材料調査
樹木	平成19年樹木（航空写真より判読）
粗度係数	低水路粗度：0.031 高水敷粗度：0.045
上流端境界条件	動的平衡（KP166.0）
岩盤	全計算区間で岩盤を設定※

計算初期河床と流量の与え方

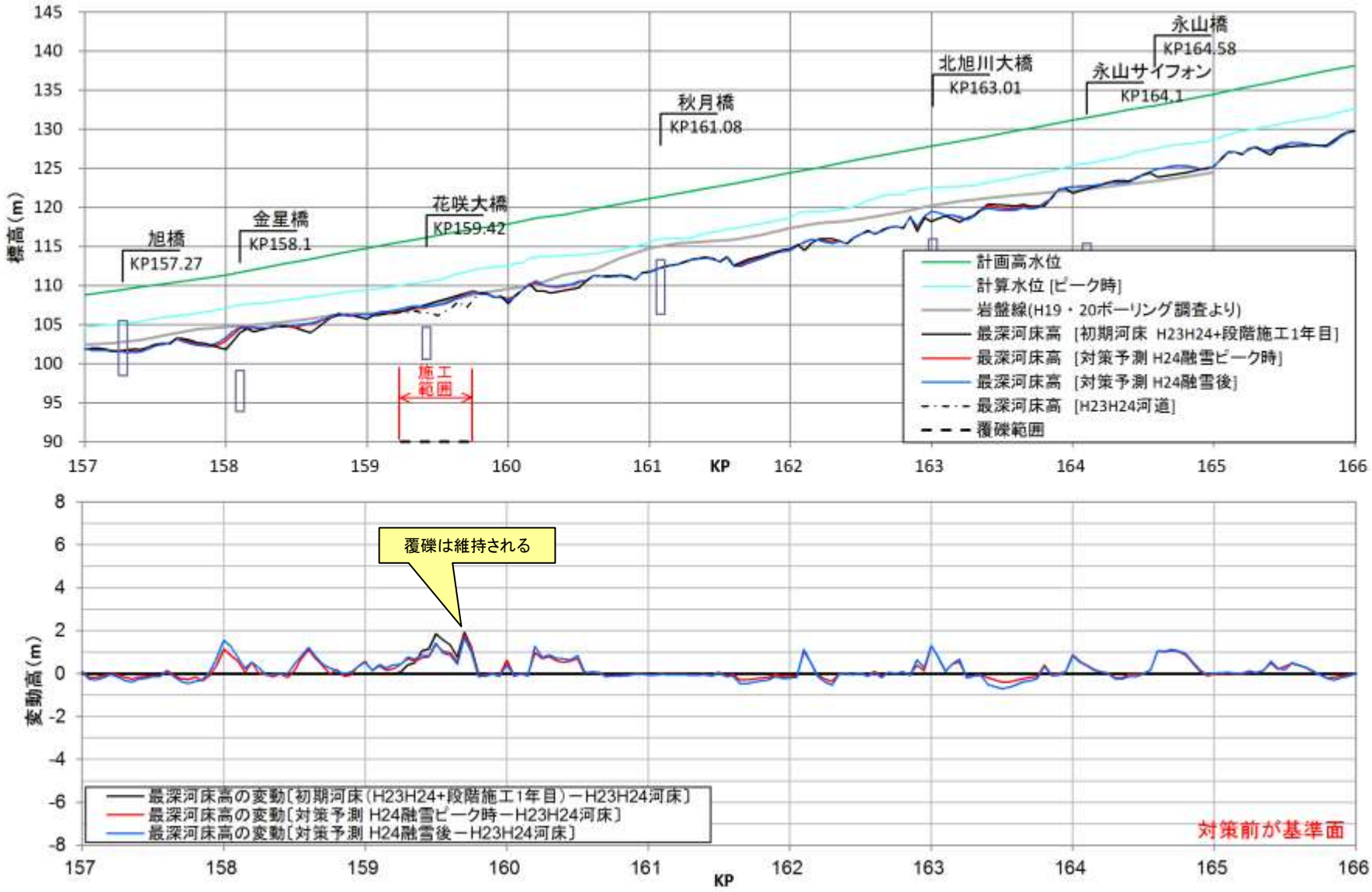
- 計算に用いる初期河床形状は平成26年度工事（段階施工1年目）の形状とします。
- 平成26年度工事の形状に対して 融雪出水流量を流下させて計算します。
- さらに 融雪出水流量による計算結果に平成27年度工事の形状も反映して段階施工2年目の計算を行います
- 以降同様の繰り返しで段階施工5年目までの計算を実施します。
- 大規模出水の影響については各年の融雪出水計算後に整備計画流量ハイドロと基本方針ハイドロを流下させて計算し、結果を把握しています。
- 結果を比較するために無対策の状態に整備計画流量ハイドロと基本方針ハイドロを流下させた状態についても計算しています。



計算結果

計算結果（最深河床縦断図）

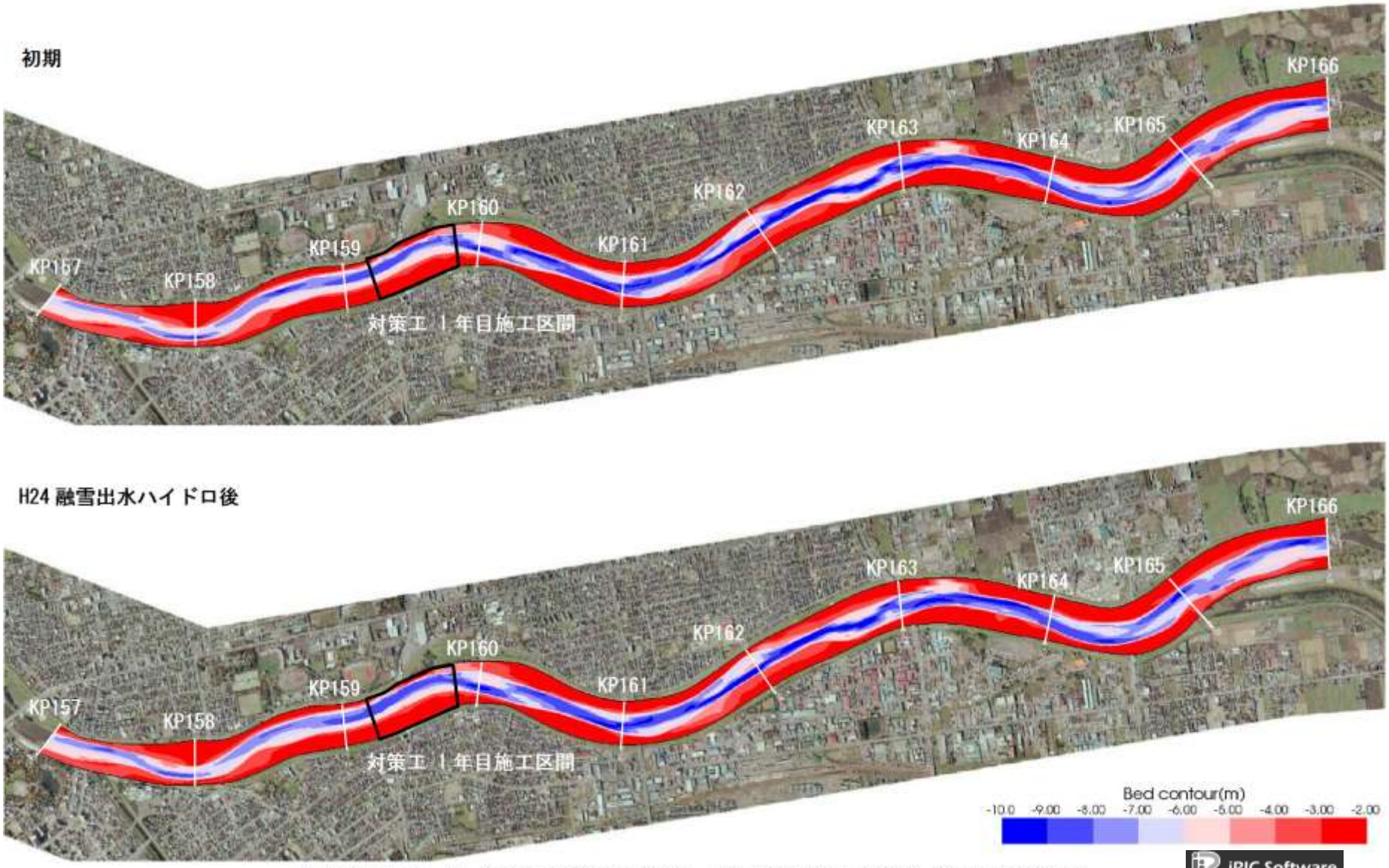
段階施工1年目（融雪流量後）



最深河床高（対策工段階施工1年目 H24融雪出水ハイドロ）

計算結果（コンター図）

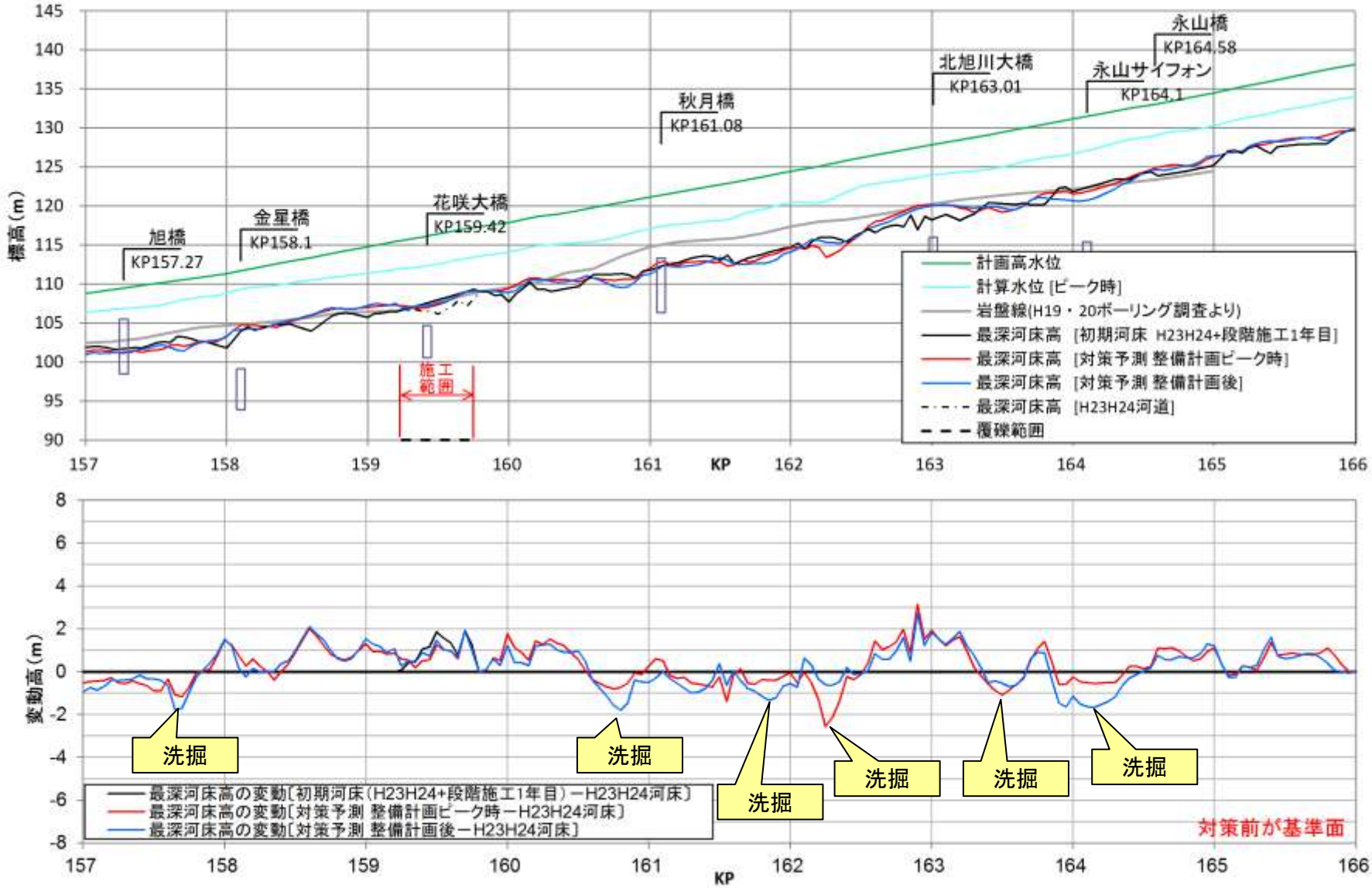
段階施工１年目（融雪流量後）



河床高コンター図（対策工段階施工１年目、H24 融雪出水ハイドロ）※HWL からの比高

計算結果（最深河床縦断図）

段階施工1年目（融雪流量＋整備計画ハイドロ後）

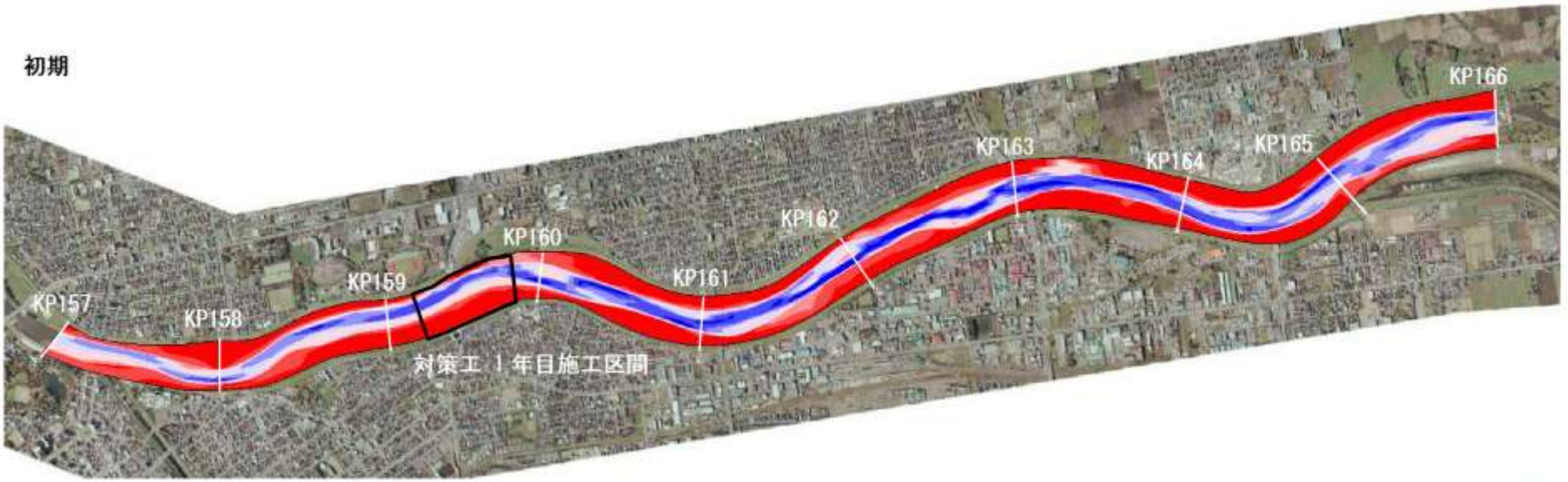


最深河床高（対策工段階施工1年目 H24融雪出水+整備計画ハイドロ）

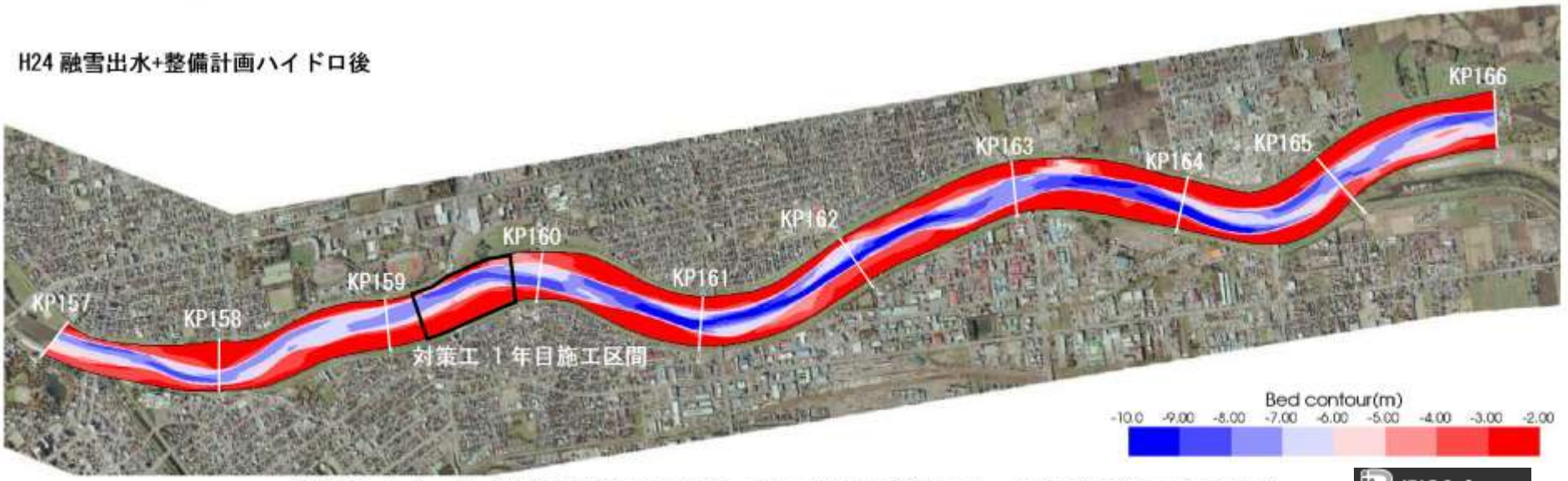
計算結果（コンター図）

段階施工1年目（融雪流量＋整備計画ハイドロ後）

初期



H24 融雪出水+整備計画ハイドロ後

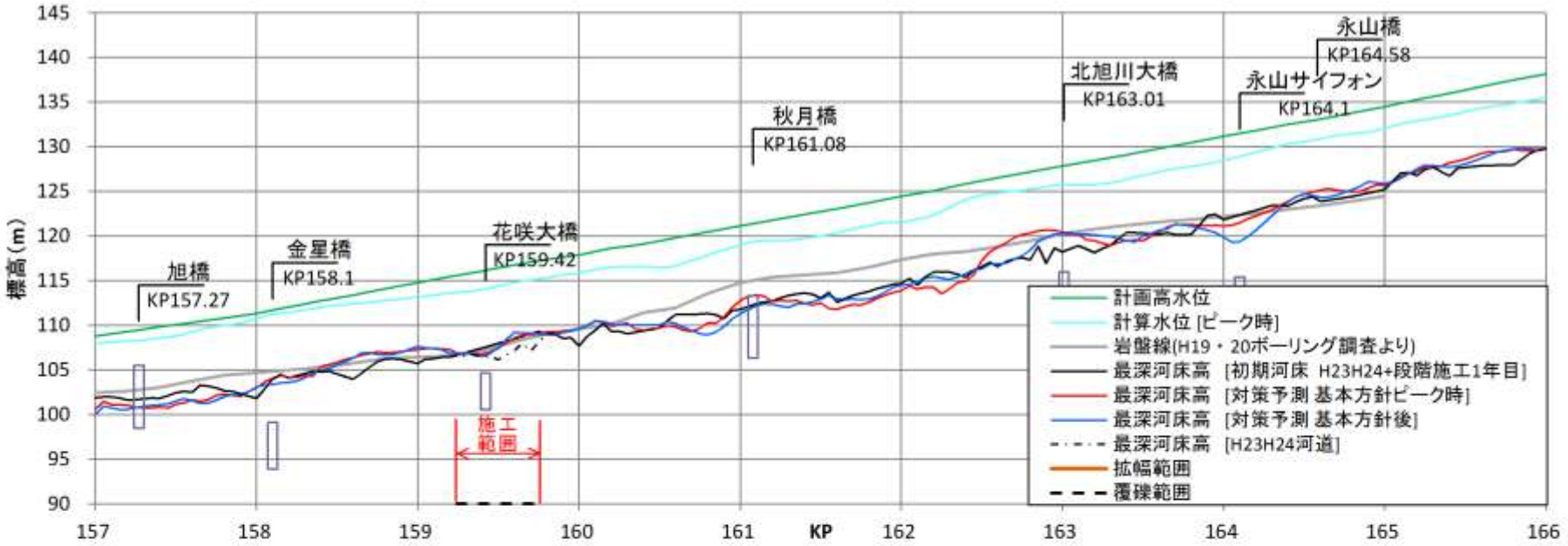


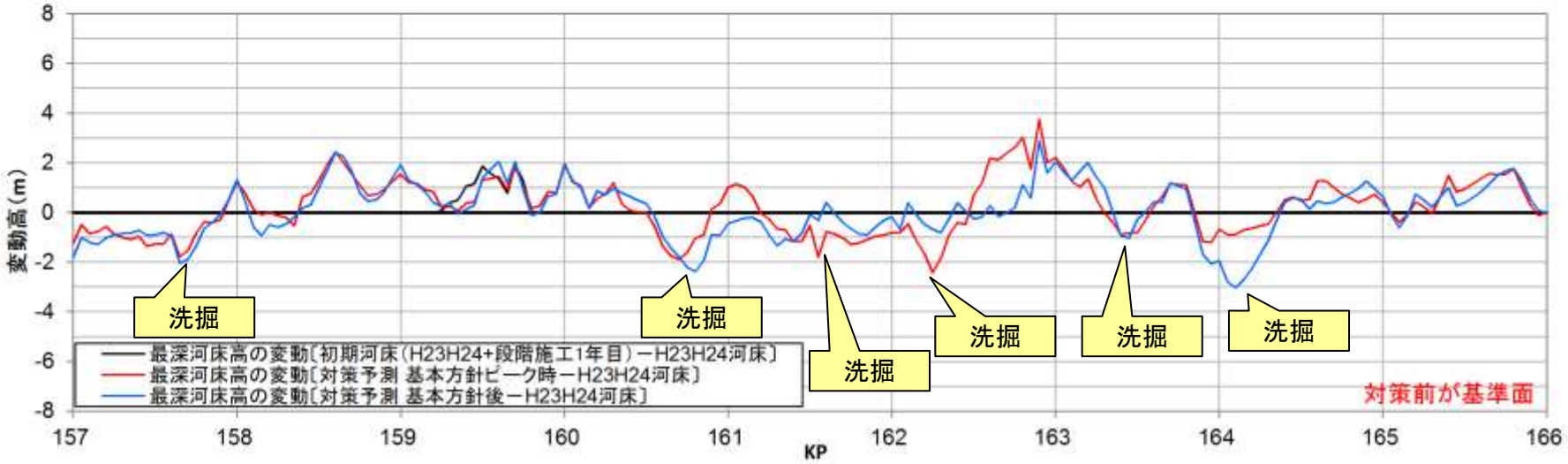
河床高コンター図（対策工段階施工1年目、H24 融雪出水+整備計画ハイドロ）※HWL からの比高

iRIC Software Changing River Science

計算結果（最深河床縦断図）

段階施工1年目（融雪流量＋基本方針ハイドロ後）

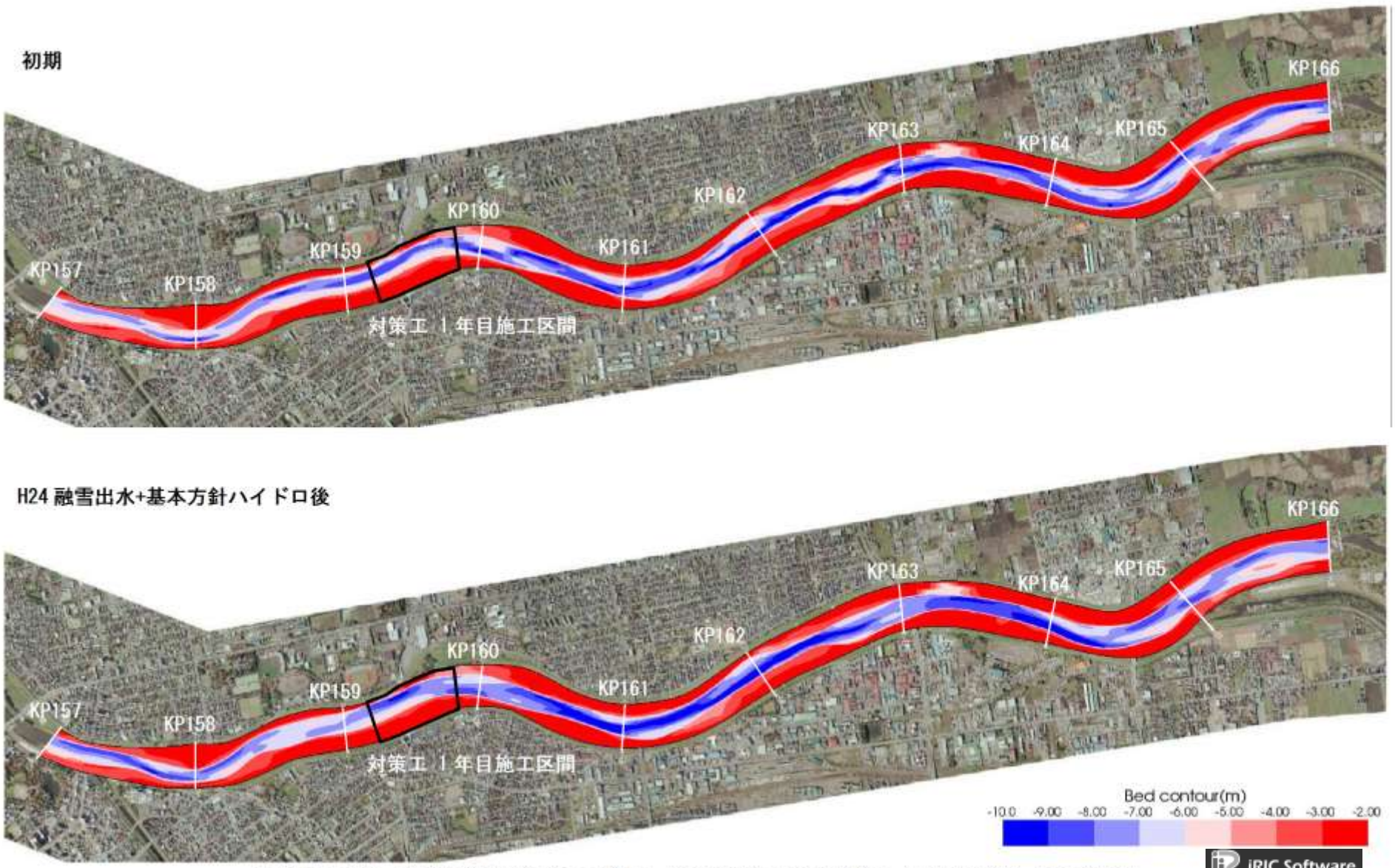




最深河床高（対策工段階施工1年目 H24融雪出水+基本方針ハイドロ）

計算結果（コンター図）

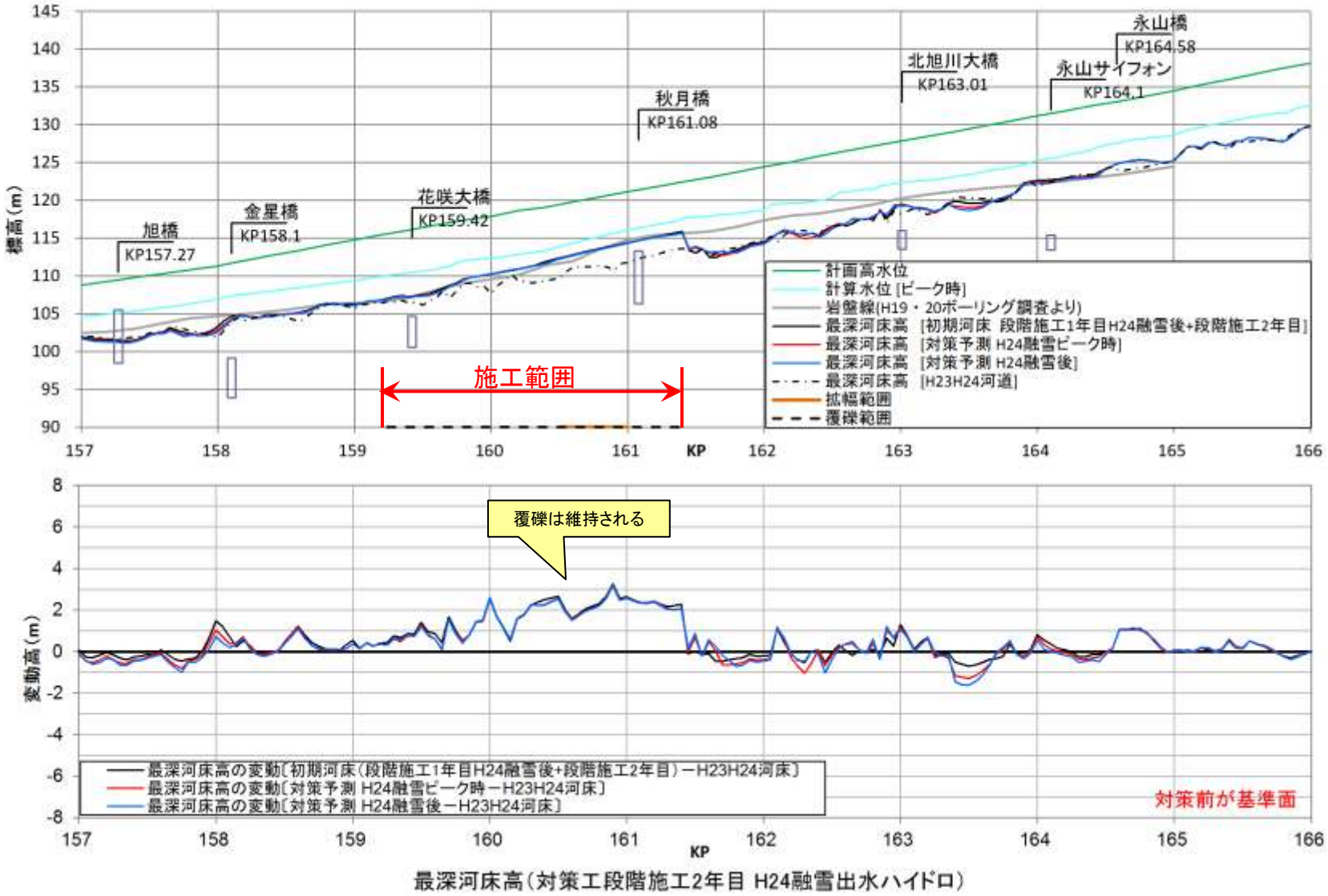
段階施工１年目（融雪流量＋基本方針ハイドロ後）



河床高コンター図（対策工段階施工１年目、H24 融雪出水+基本方針ハイドロ）※HWL からの比高

計算結果（最深河床縦断図）

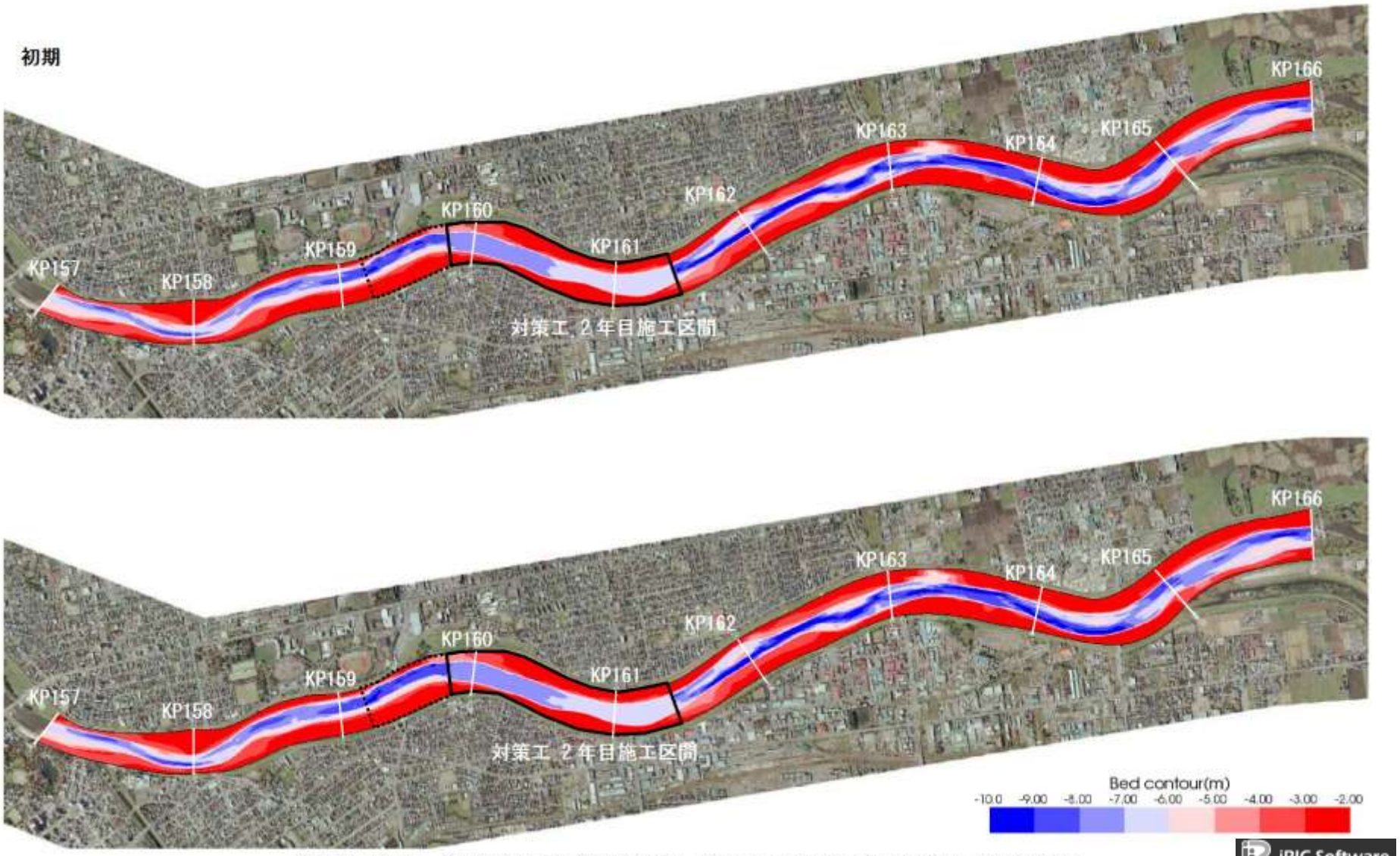
段階施工2年目（融雪流量後）



最深河床高（対策工段階施工2年目 H24融雪出水ハイドロ）

計算結果（コンター図）

段階施工2年目（融雪流量後）



河床高コンター図（対策工段階施工2年目、H24融雪出水ハイドロ）※HWLからの比高

iRIC Software
Changing River Science

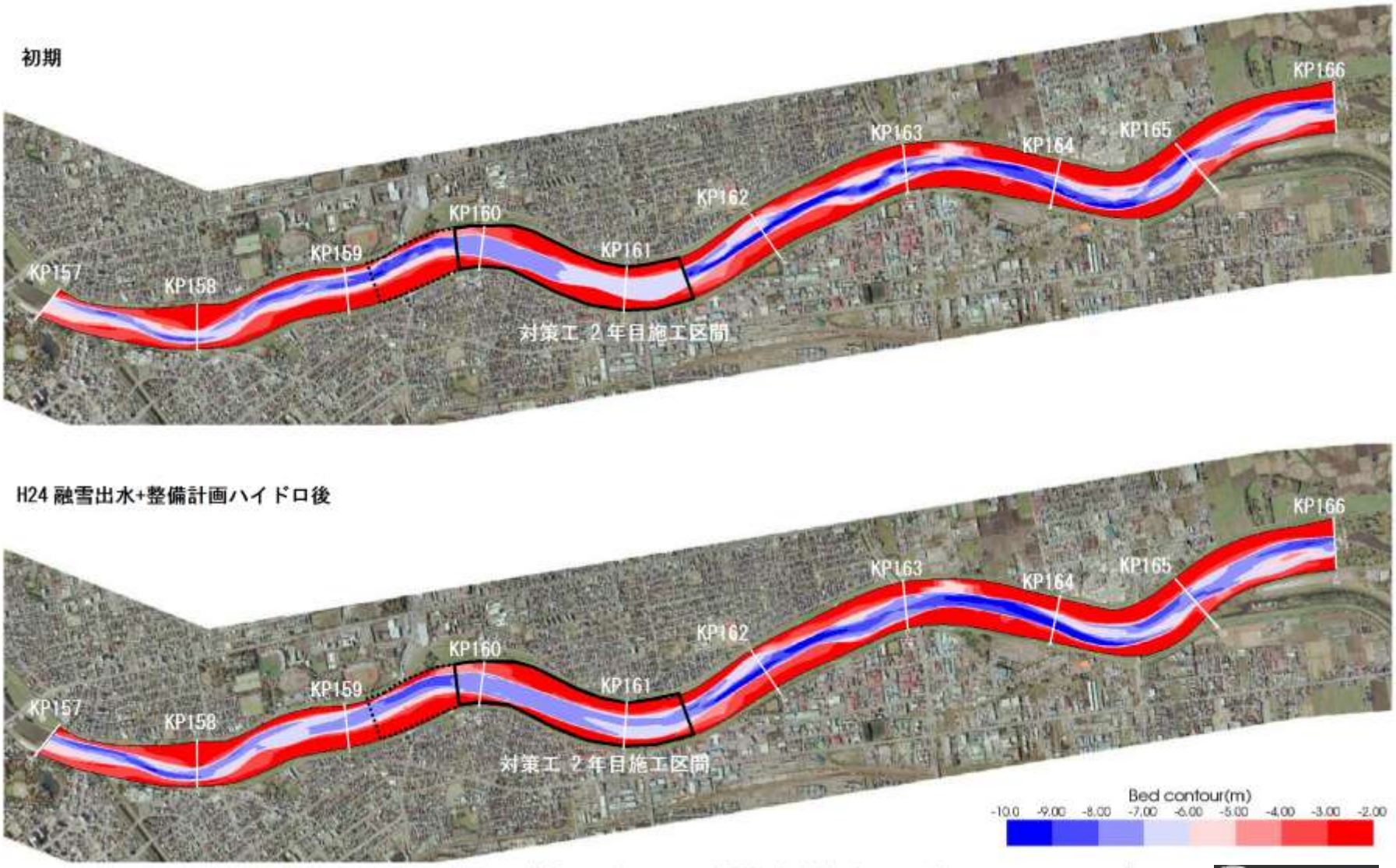
計算結果（最深河床縦断図）

段階施工2年目（融雪流量＋整備計画ハイドロ後）

最深河床高（対策工段階施工2年目 H24融雪出水+整備計画ハイドロ）

計算結果（コンター図）

段階施工2年目（融雪流量＋整備計画ハイドロ後）

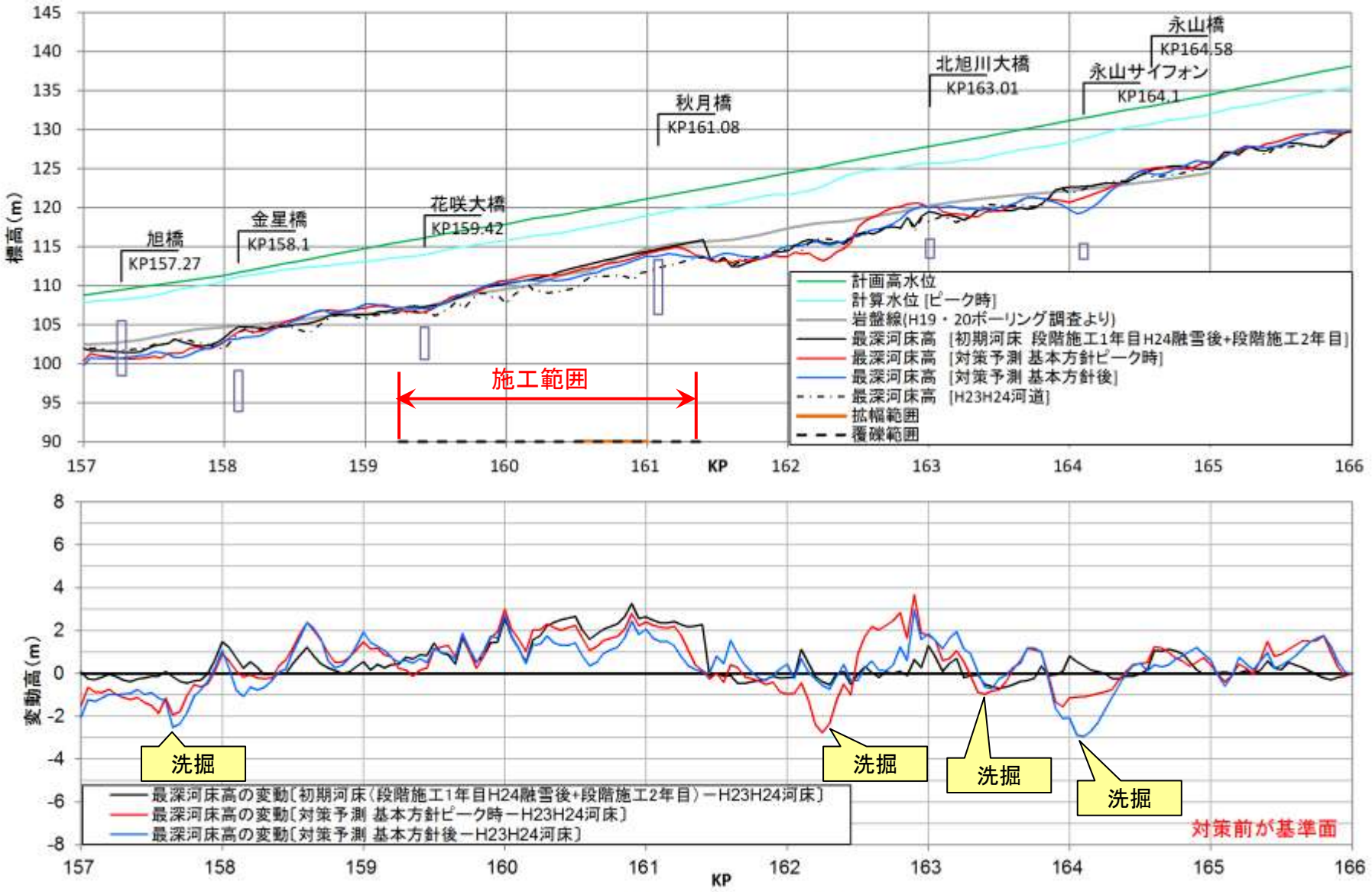


河床高コンター図（対策工段階施工２年目、H24 融雪出水+整備計画ハイドロ）※HWL からの比高

iRIC Software Changing River Science

計算結果（最深河床縦断図）

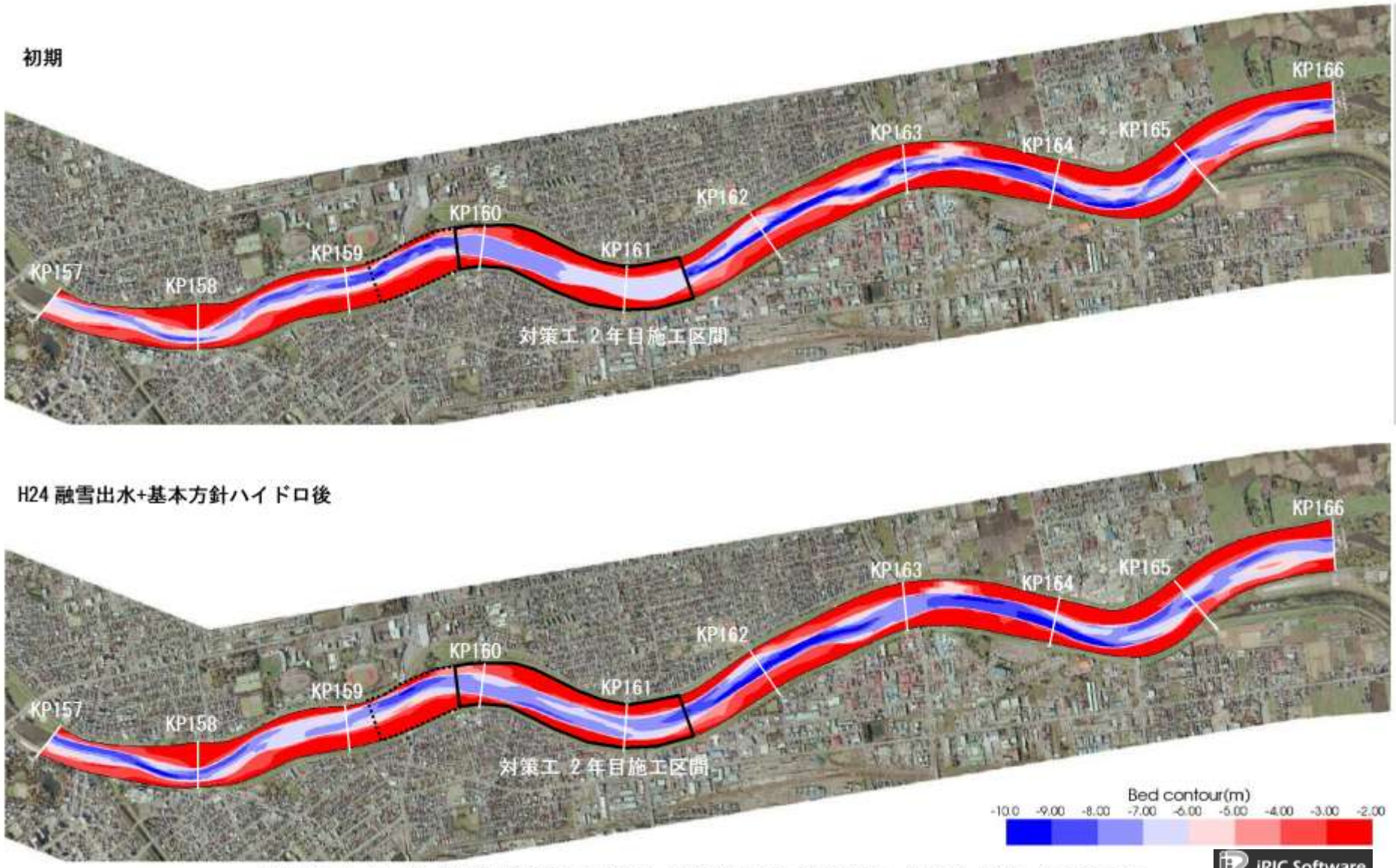
段階施工2年目（融雪流量＋基本方針ハイドロ後）



最深河床高（対策工段階施工2年目 H24融雪出水+基本方針ハイドロ）

計算結果（コンター図）

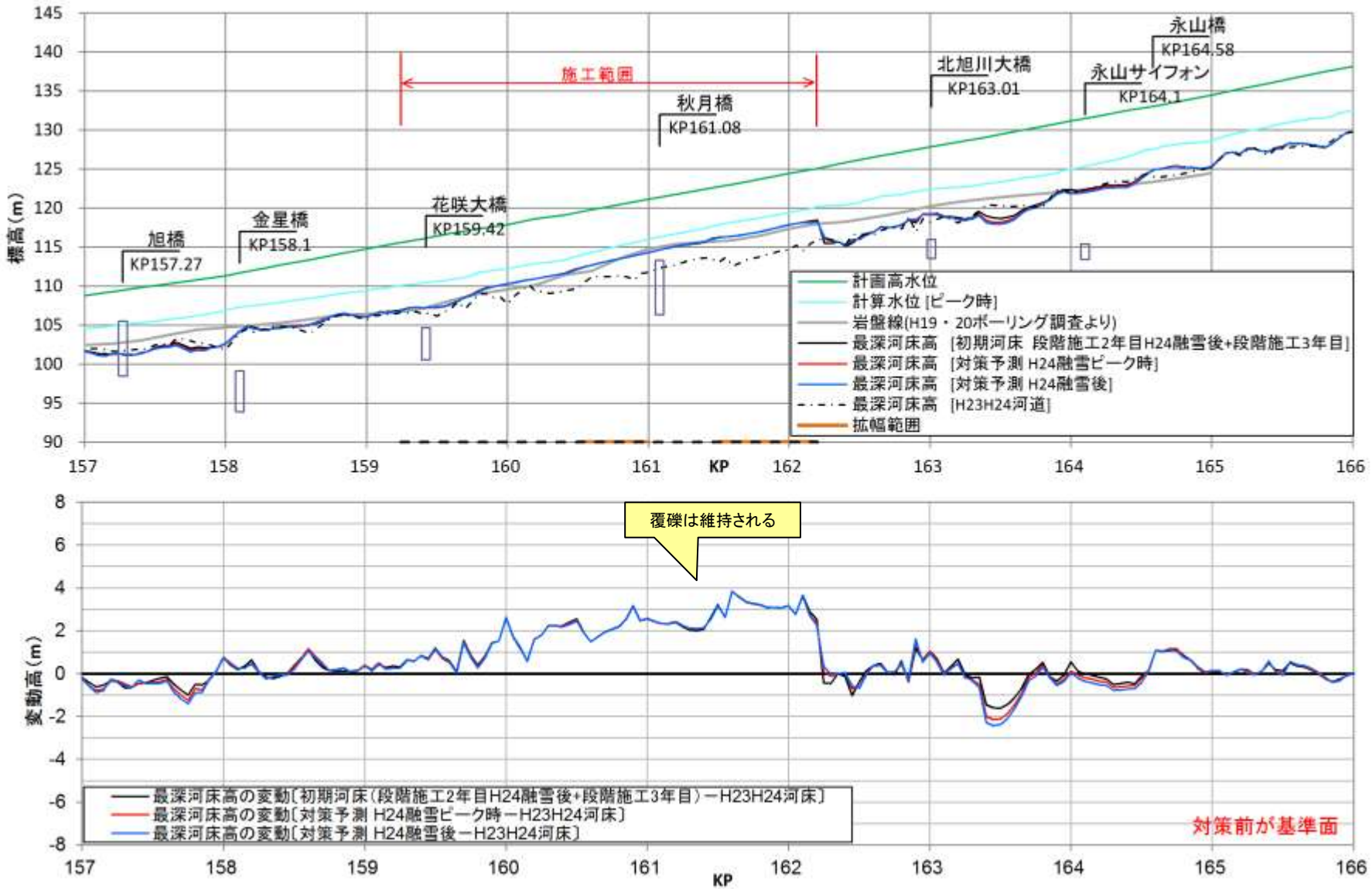
段階施工2年目（融雪流量＋基本方針ハイドロ後）



河床高コンター図（対策工段階施工２年目、H24 融雪出水+基本方針ハイドロ）※HWL からの比高

計算結果（最深河床縦断図）

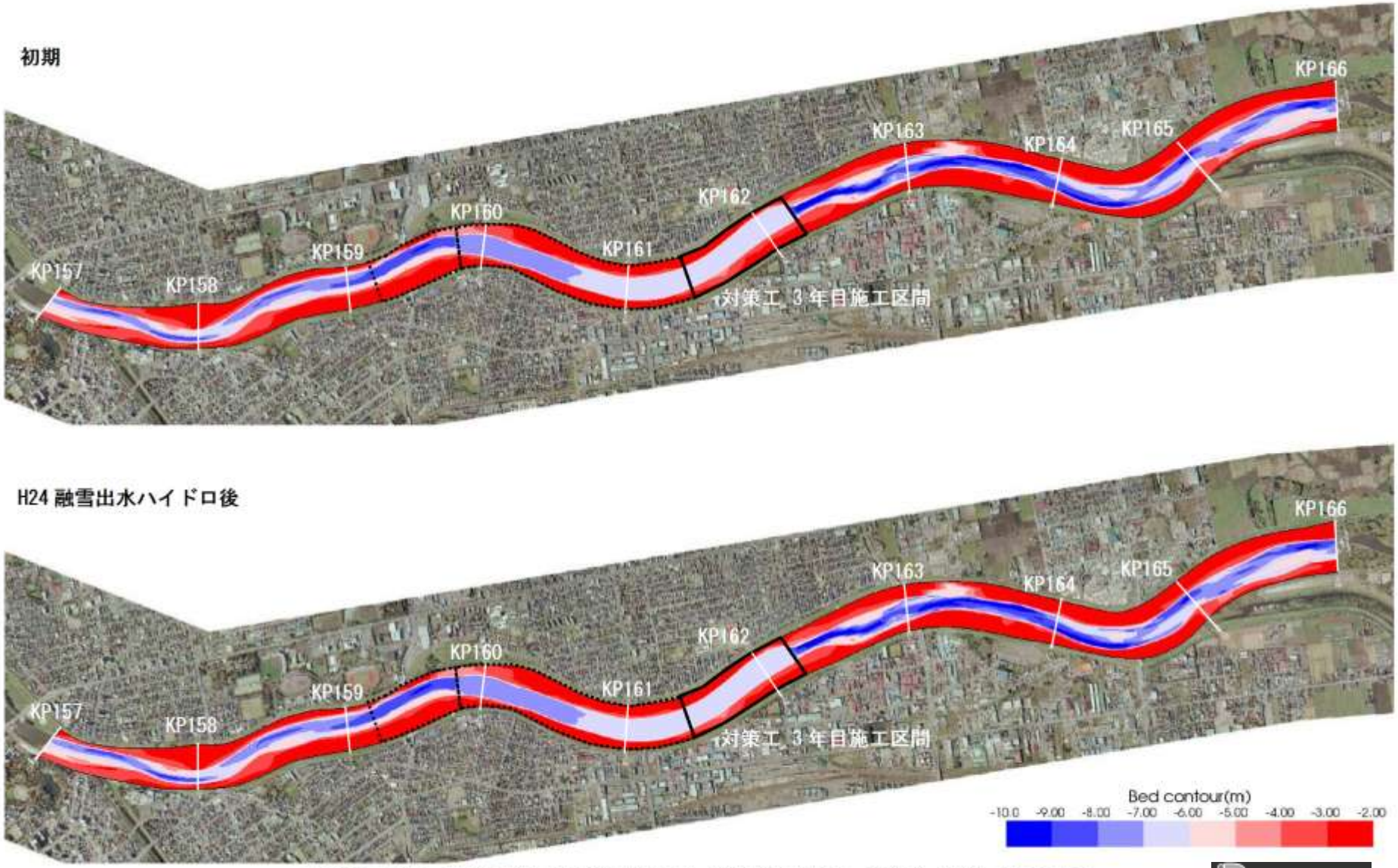
段階施工3年目（融雪流量後）



最深河床高（対策工段階施工3年目 H24融雪出水ハイドロ）

計算結果（コンター図）

段階施工3年目（融雪流量後）

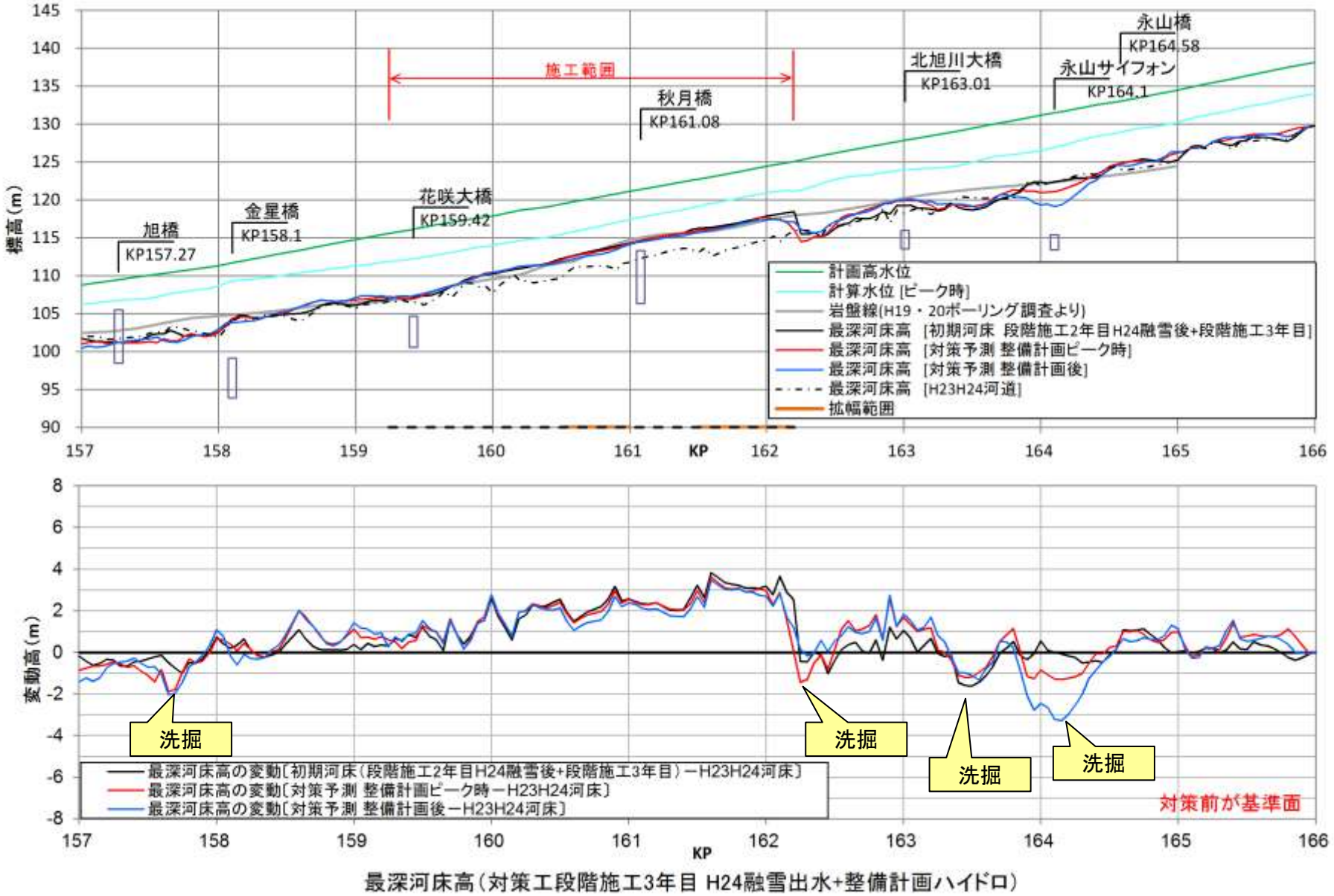


河床高コンター図（対策工段階施工３年目、H24 融雪出水ハイドロ）※HWL からの比高

iRIC Software Changing River Science

計算結果（最深河床縦断図）

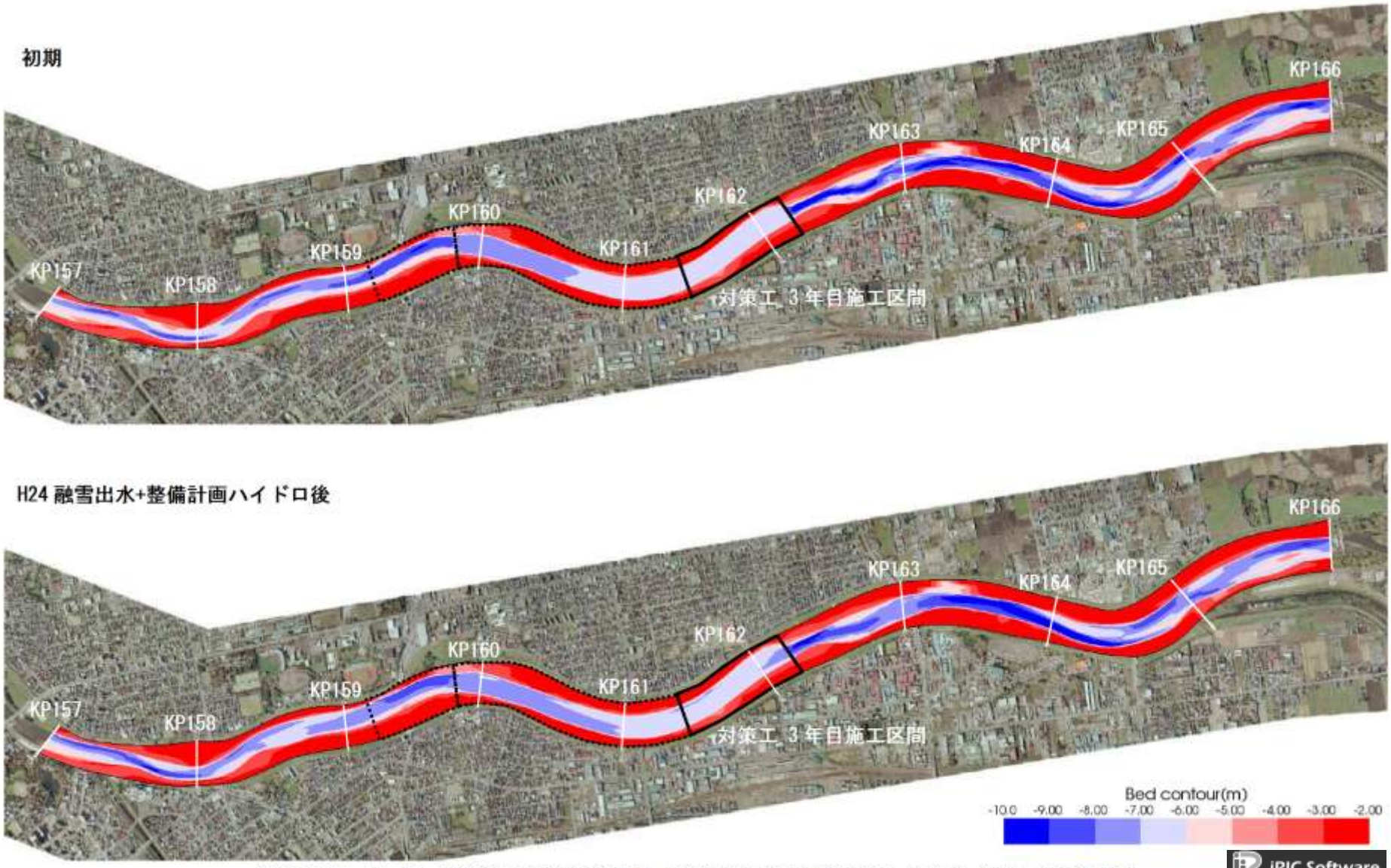
段階施工3年目（融雪流量＋整備計画ハイドロ後）



最深河床高（対策工段階施工3年目 H24融雪出水+整備計画ハイドロ）

計算結果（コンター図）

段階施工3年目（融雪流量＋整備計画ハイドロ後）

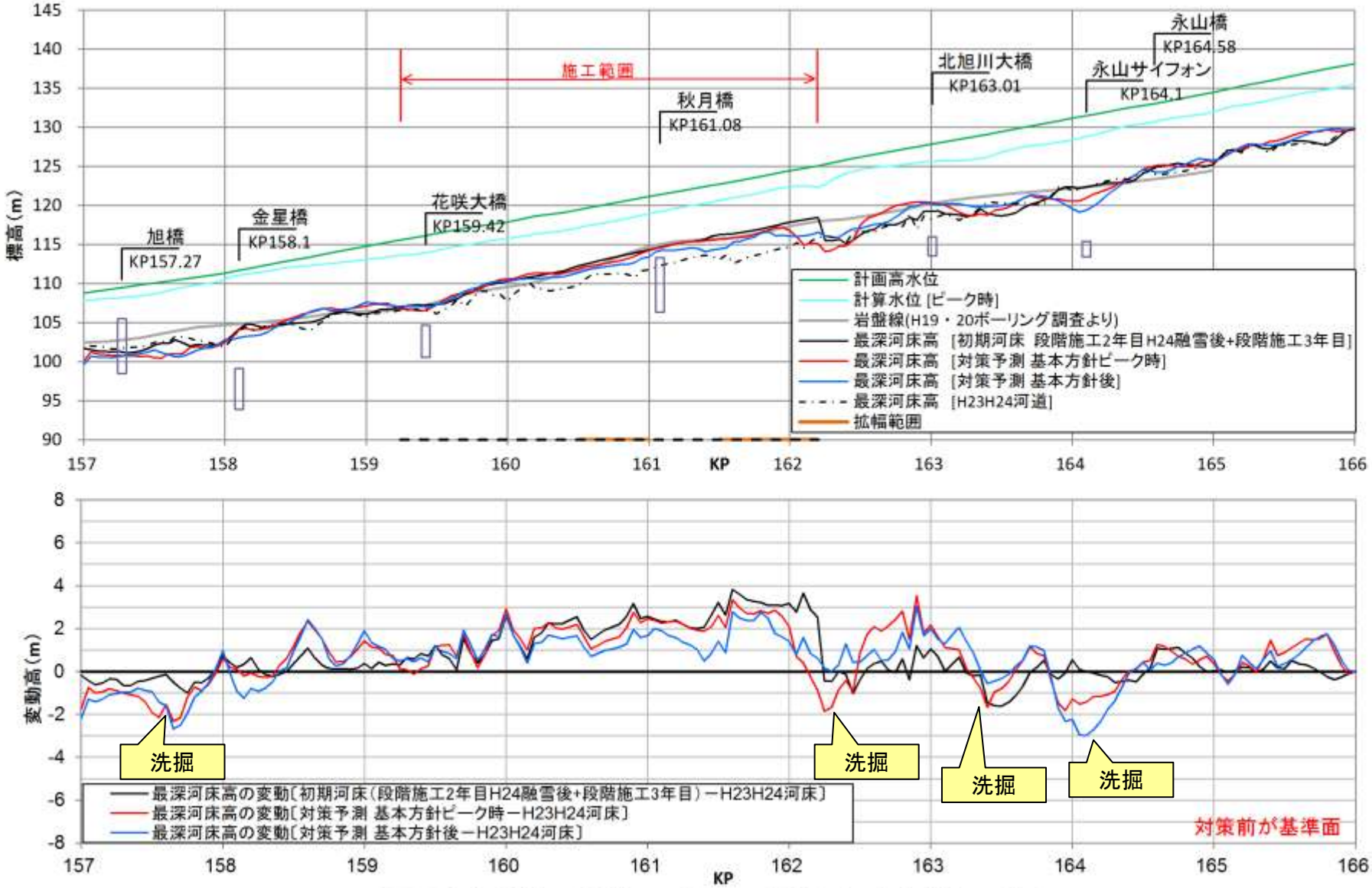


河床高コンター図（対策工段階施工 3 年目、H24 融雪出水+整備計画ハイドロ）※HWL からの比高

iRIC Software
Changing River Science

計算結果（最深河床縦断図）

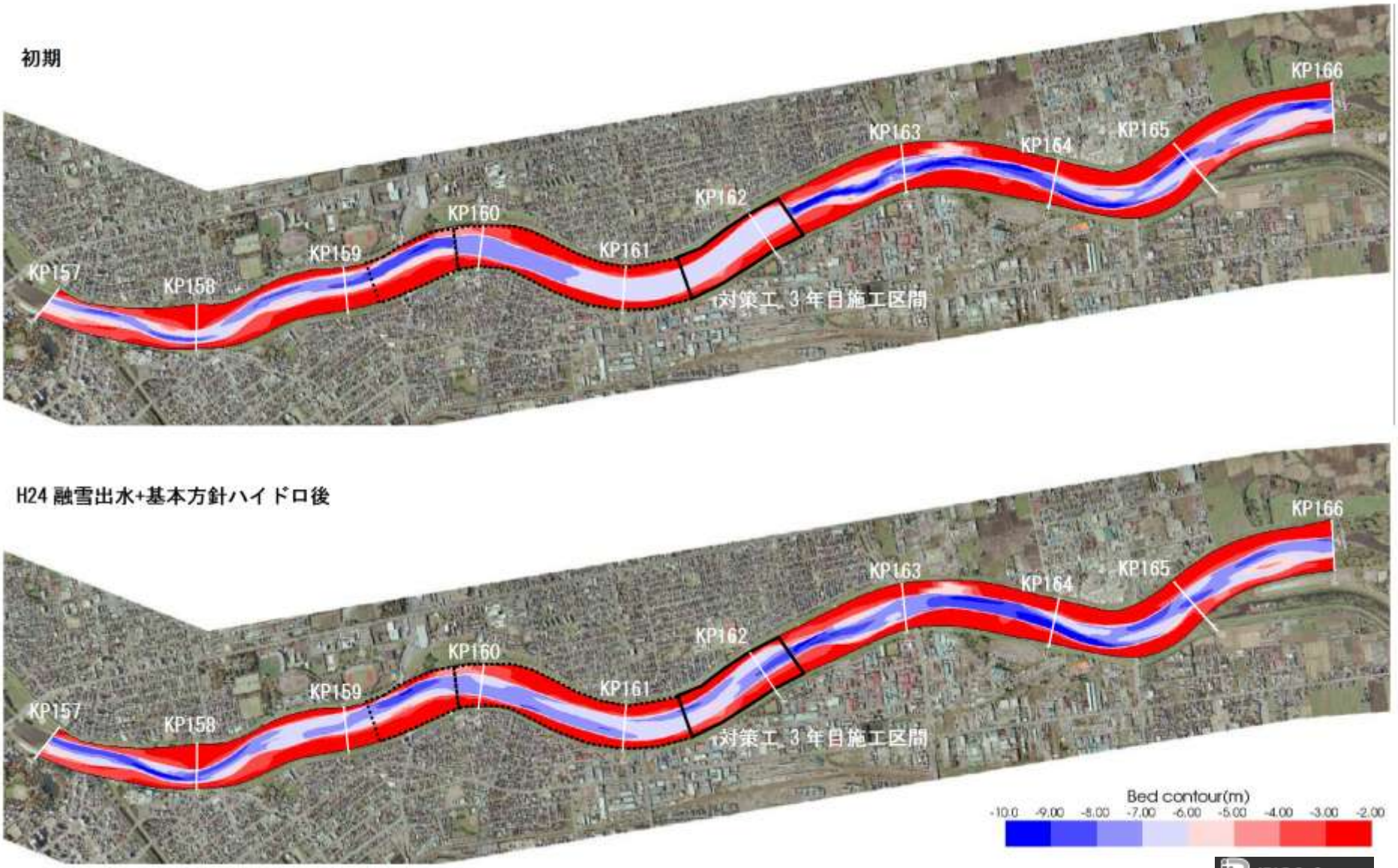
段階施工3年目（融雪流量＋基本方針ハイドロ後）



最深河床高（対策工段階施工3年目 H24融雪出水+基本方針ハイドロ）

計算結果（コンター図）

段階施工3年目（融雪流量＋基本方針ハイドロ後）

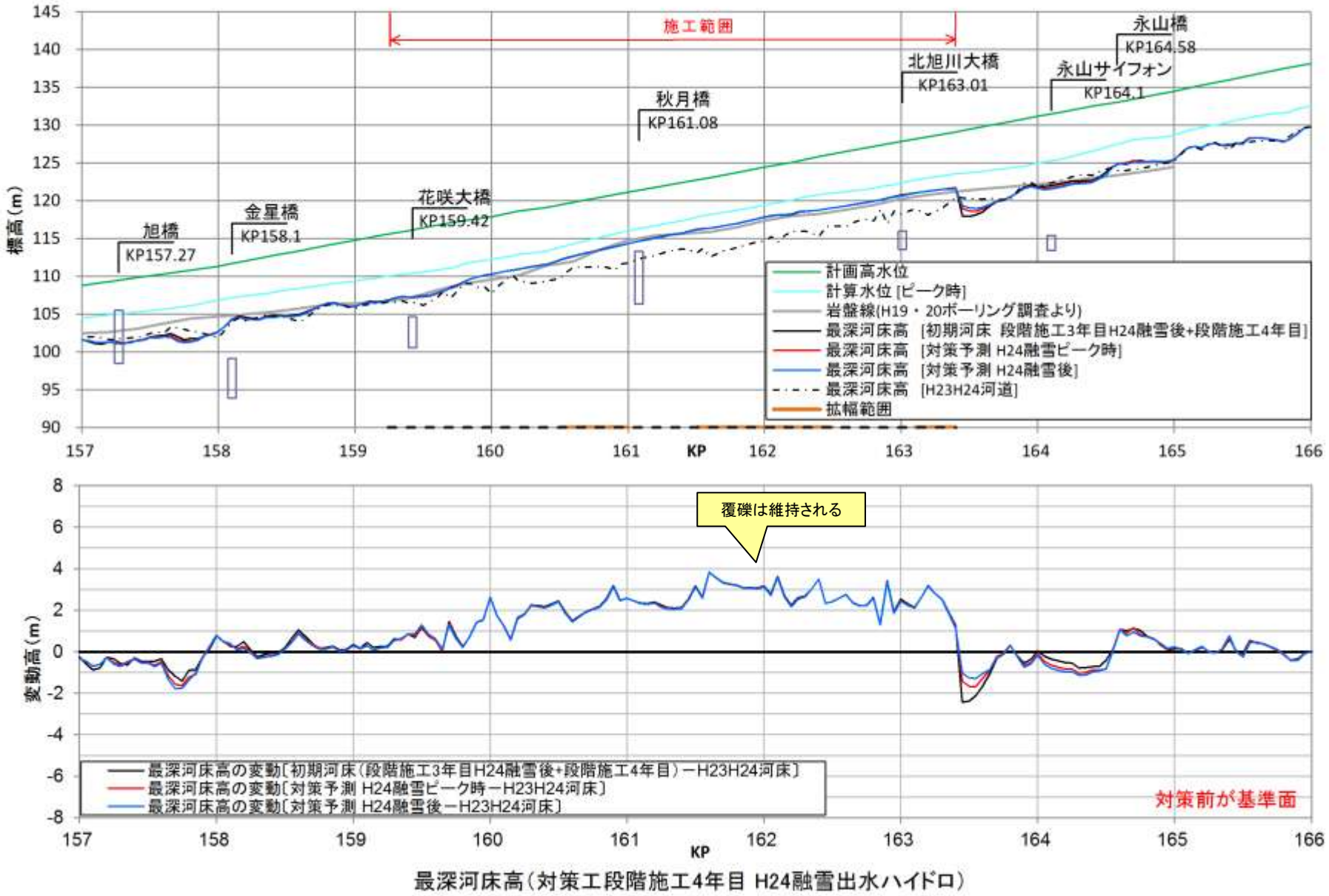


河床高コンター図（対策工段階施工 3 年目、H24 融雪出水+基本方針ハイドロ）※HWL からの比高

iRIC Software
Changing River Science

計算結果（最深河床縦断図）

段階施工4年目（融雪流量後）

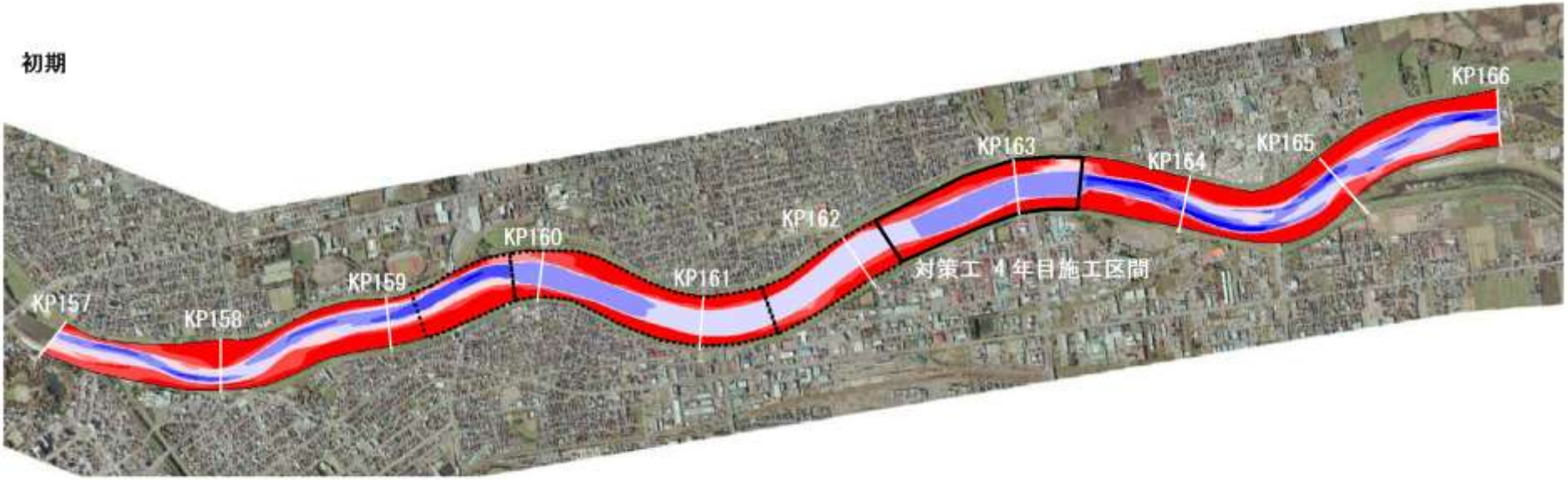


最深河床高（対策工段階施工4年目 H24融雪出水ハイドロ）

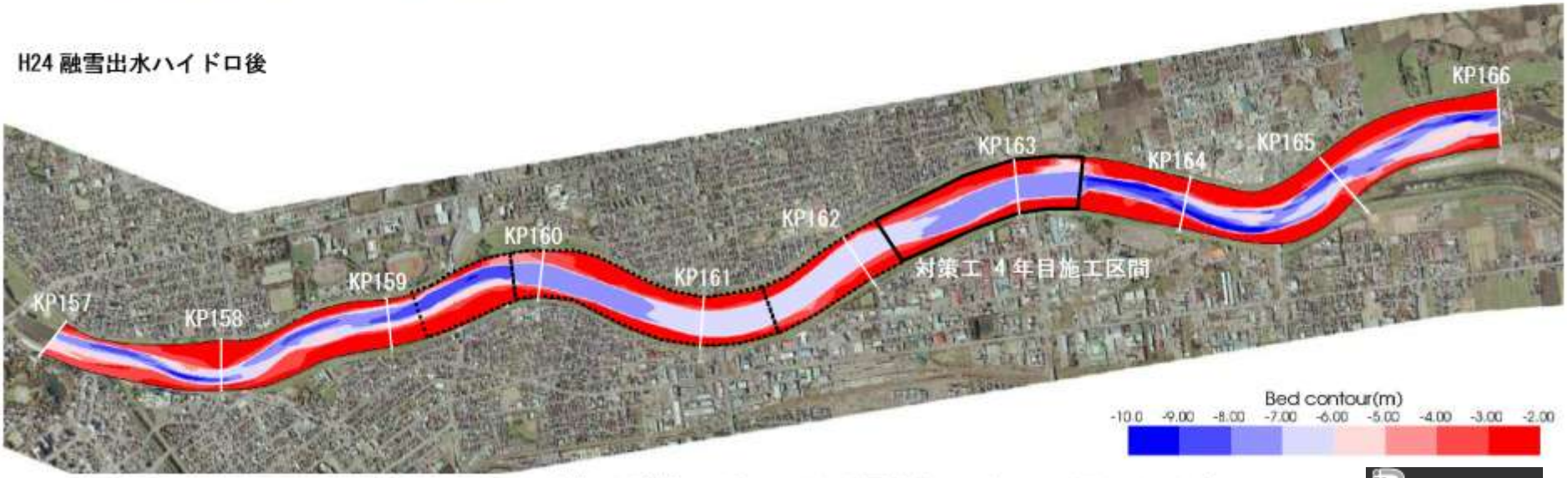
計算結果（コンター図）

段階施工4年目（融雪流量後）

初期



H24 融雪出水ハイドロ後

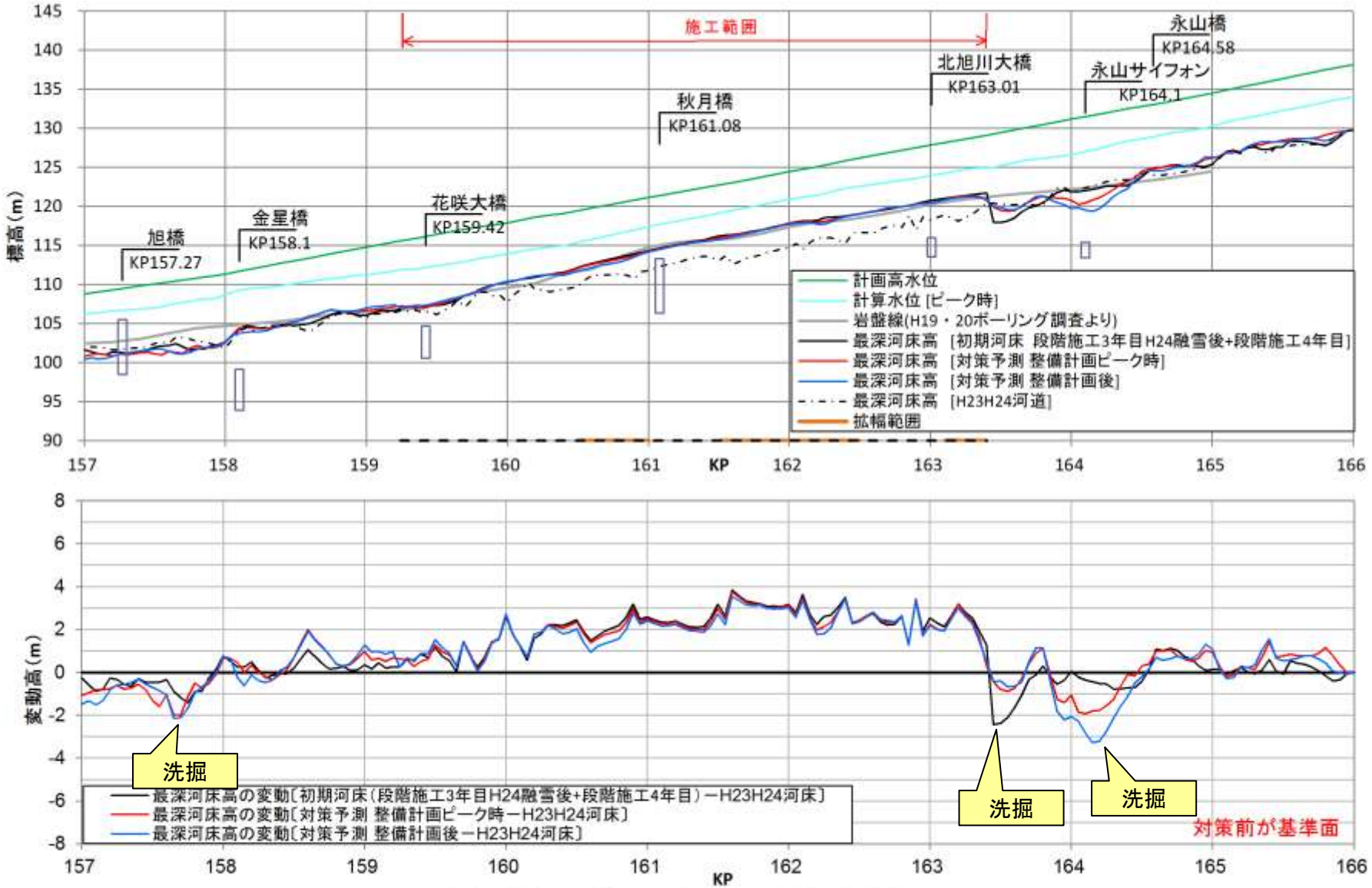


河床高コンター図（対策工段階施工 4 年目、H24 融雪出水ハイドロ）※HWL からの比高

iRIC Software Changing River Science

計算結果（最深河床縦断図）

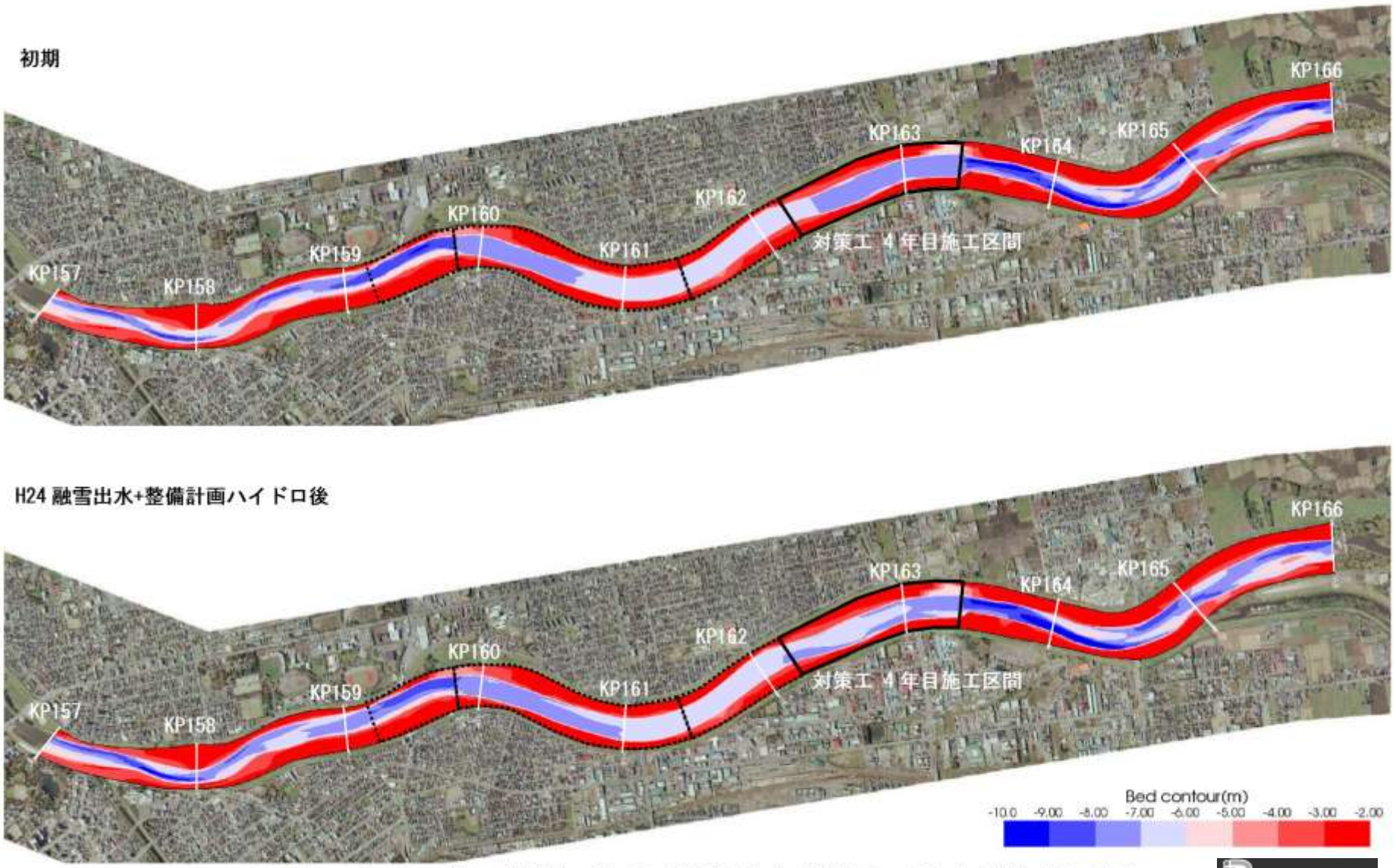
段階施工4年目（融雪流量＋整備計画ハイドロ後）



最深河床高（対策工段階施工4年目 H24融雪出水+整備計画ハイドロ）

計算結果（コンター図）

段階施工4年目（融雪流量＋整備計画ハイドロ後）

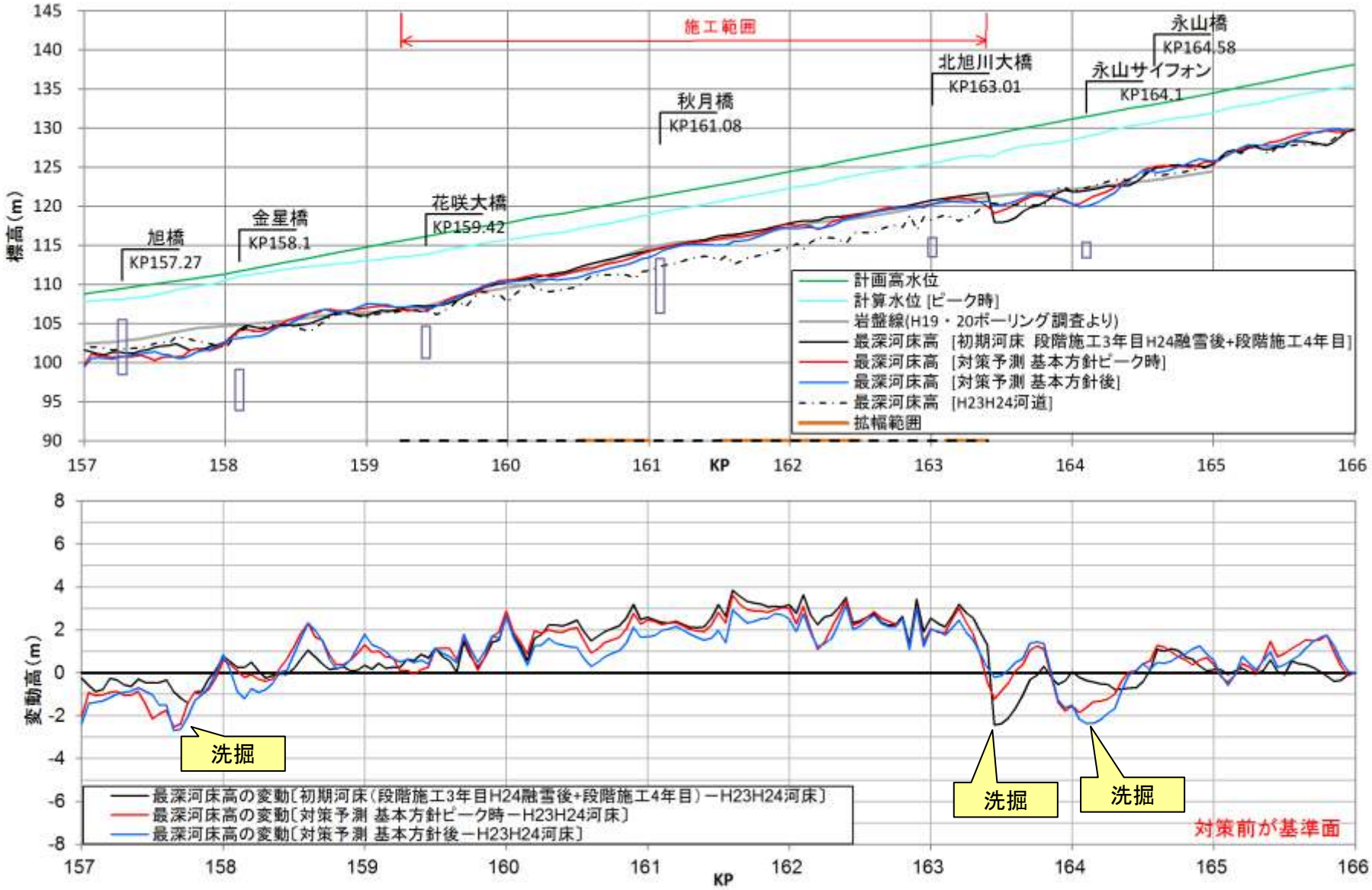


河床高コンター図（対策工段階施工 4 年目、H24 融雪出水+整備計画ハイドロ）※HWL からの比高

iRIC Software
Changing River Science

計算結果（最深河床縦断図）

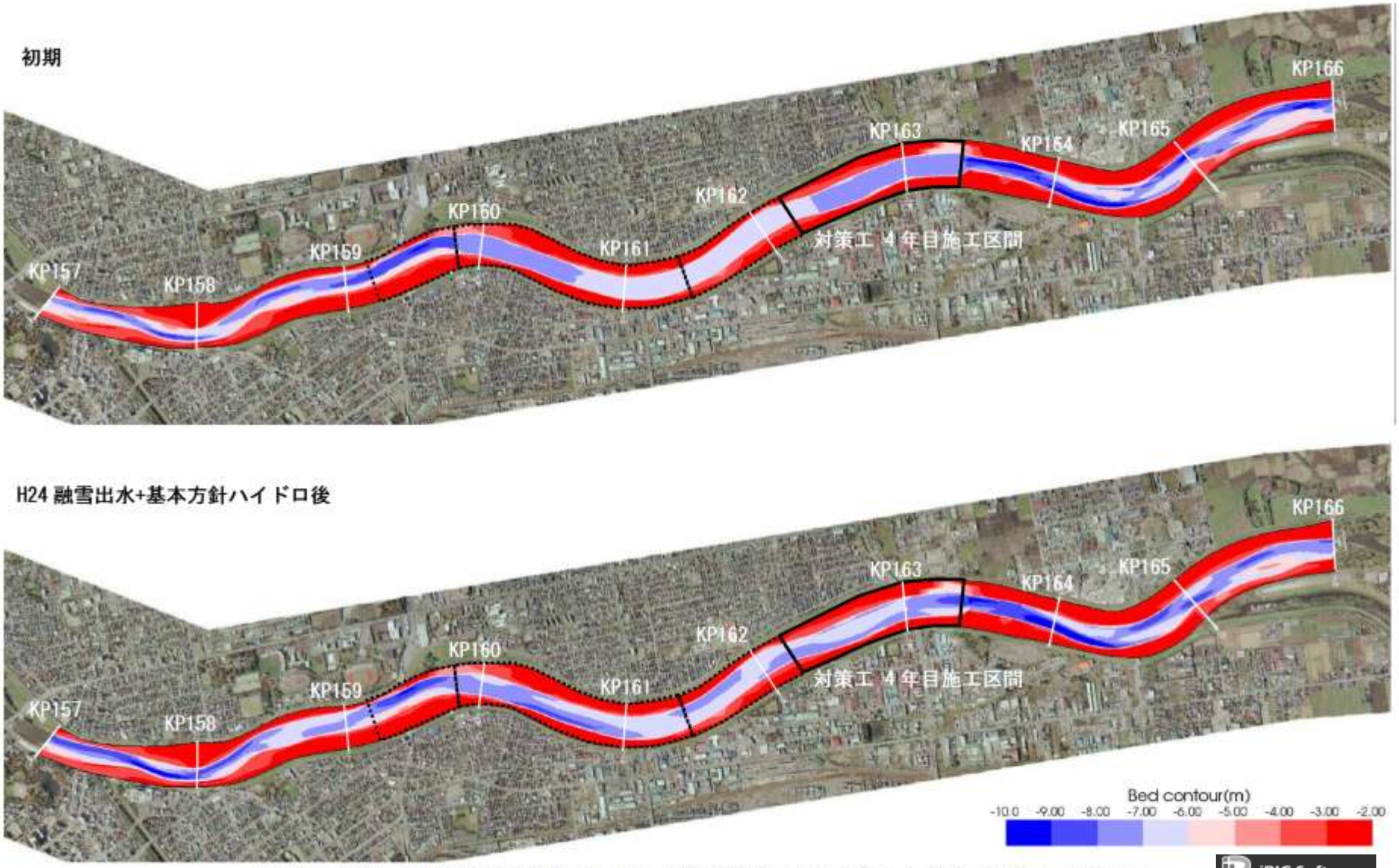
段階施工4年目（融雪流量＋基本方針ハイドロ後）



最深河床高（対策工段階施工4年目 H24融雪出水+基本方針ハイドロ）

計算結果（コンター図）

段階施工4年目（融雪流量＋基本方針ハイドロ後）

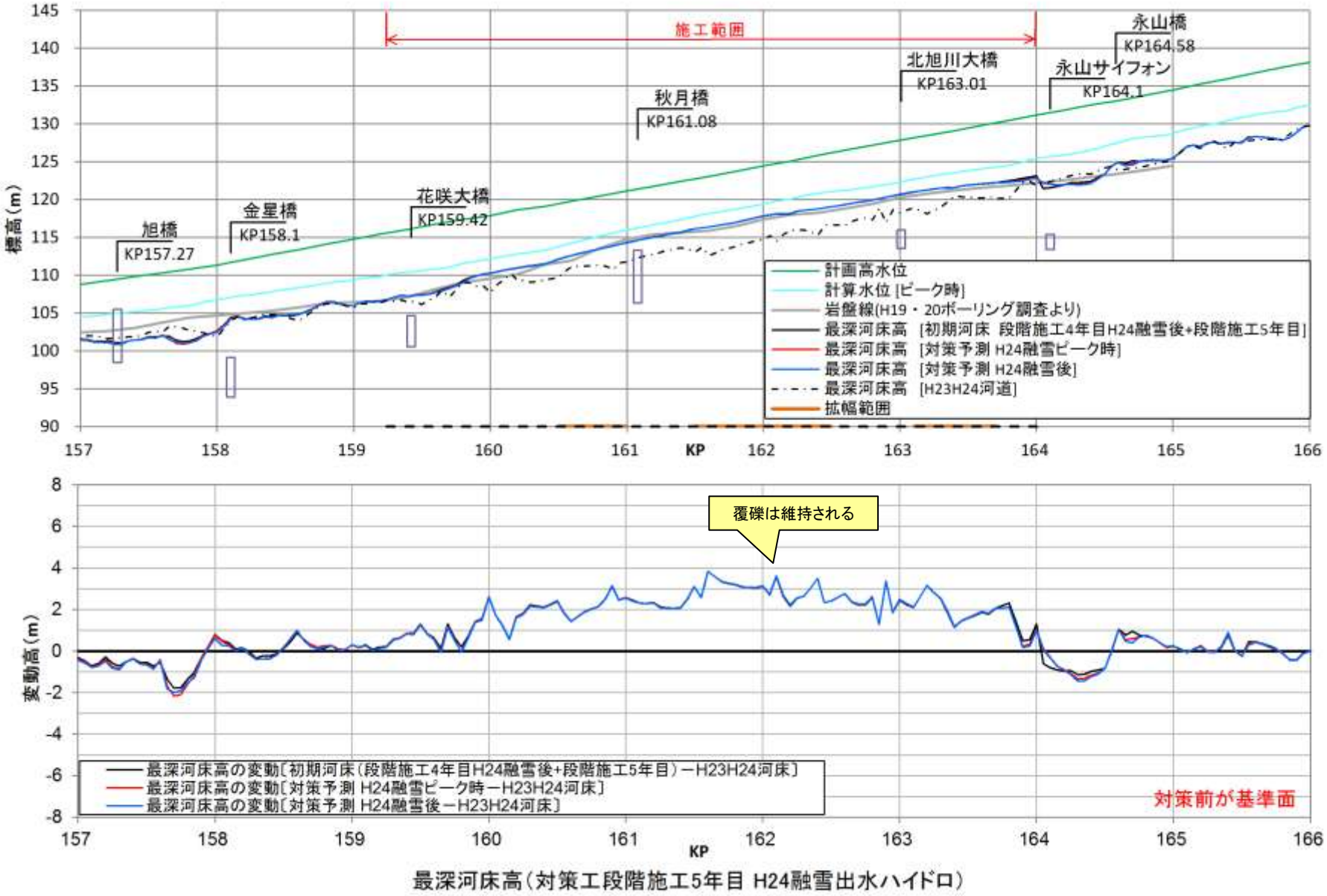


河床高コンター図（対策工段階施工 4 年目、H24 融雪出水+基本方針ハイドロ）※HWL からの比高

iRIC Software
Changing River Science

計算結果（最深河床縦断図）

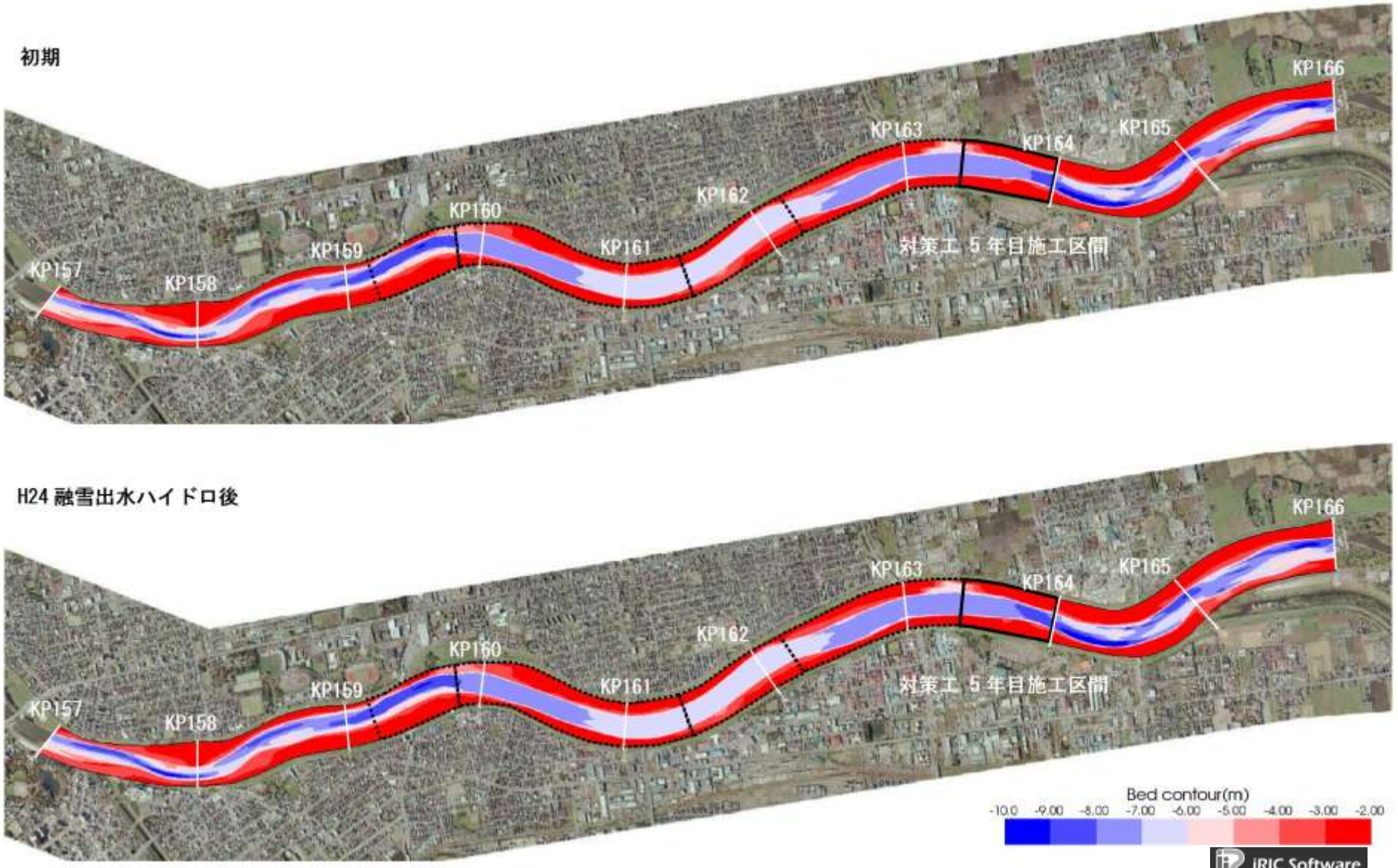
段階施工5年目（融雪流量後）



最深河床高（対策工段階施工5年目 H24融雪出水ハイドロ）

計算結果（コンター図）

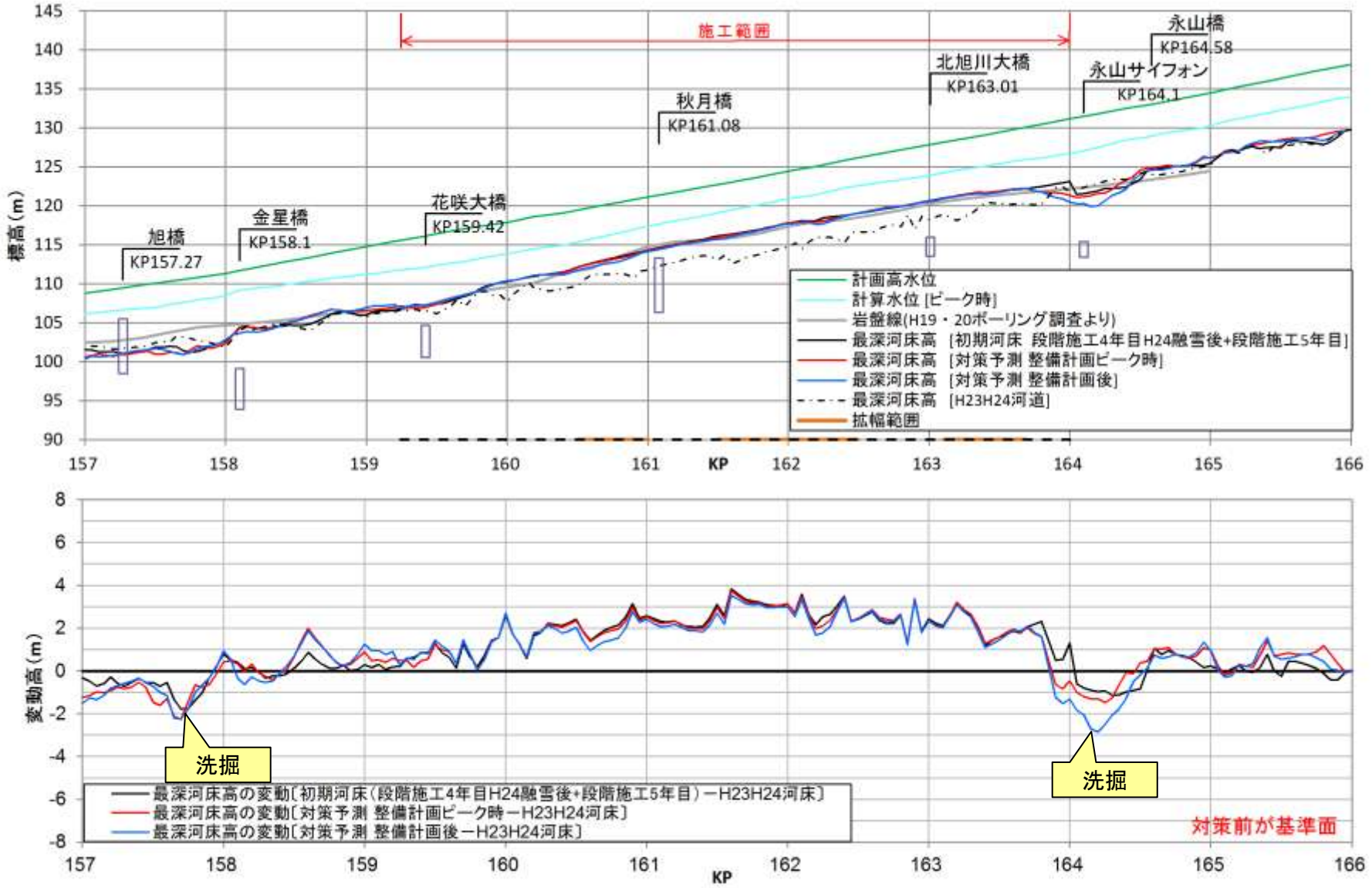
段階施工5年目（融雪流量後）



河床高コンター図（対策工段階施工 5 年目、H24 融雪出水ハイドロ）※HWL からの比高

計算結果（最深河床縦断図）

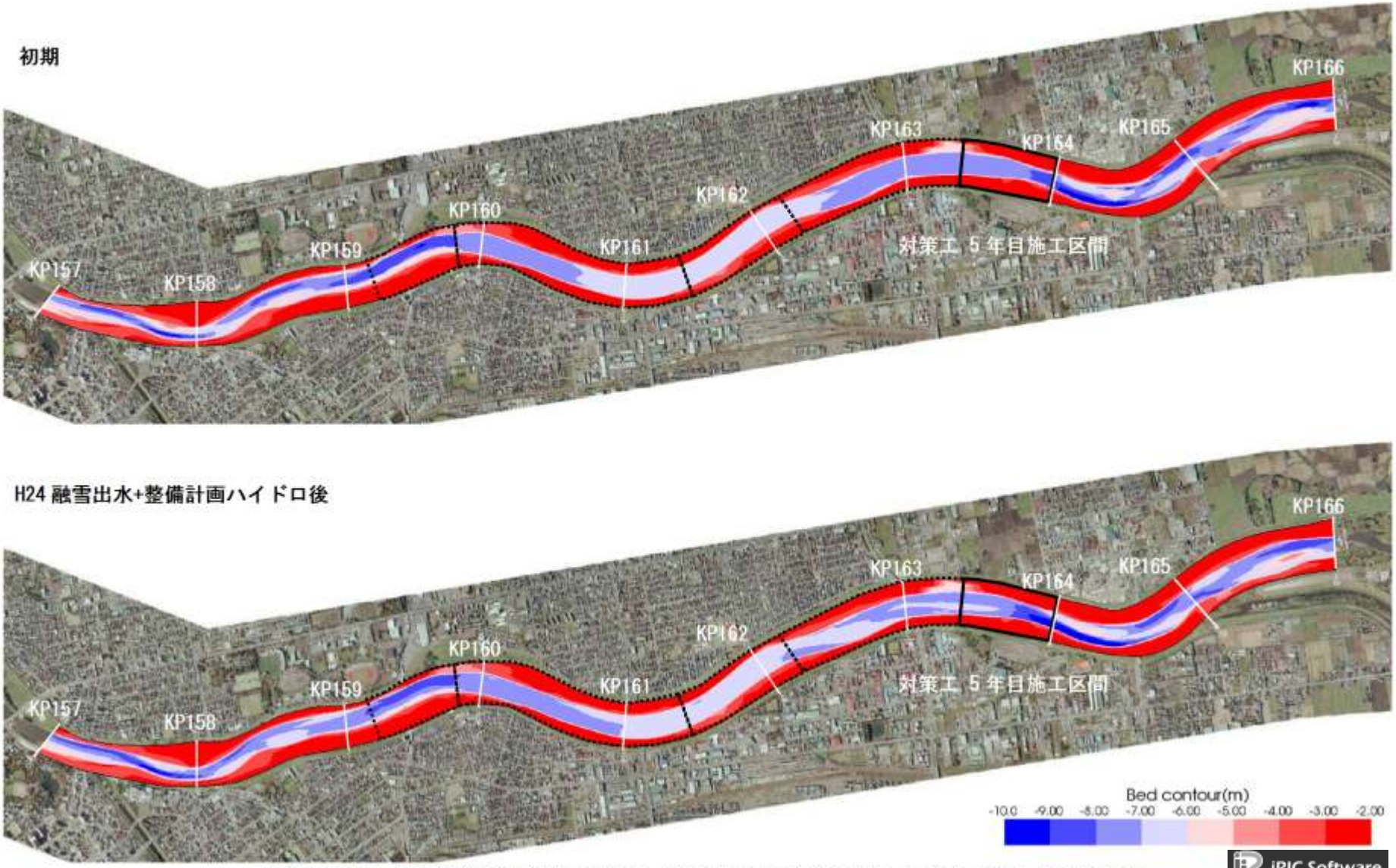
段階施工5年目（融雪流量＋整備計画ハイドロ後）



最深河床高（対策工段階施工5年目 H24融雪出水+整備計画ハイドロ）

計算結果（コンター図）

段階施工5年目（融雪流量＋整備計画ハイドロ後）

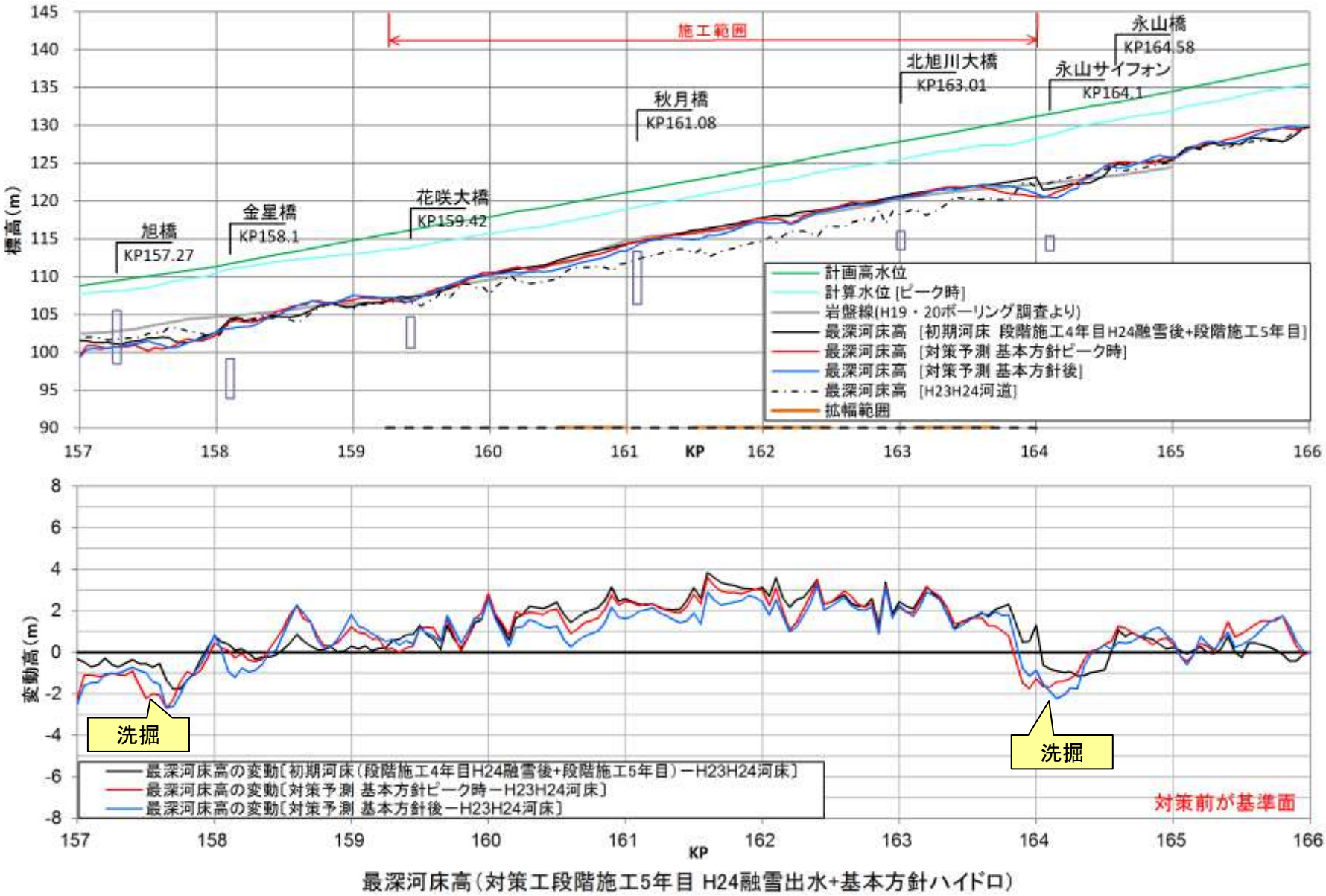


河床高コンター図（対策工段階施工 5 年目、H24 融雪出水+整備計画ハイドロ）※HWL からの比高

iRIC Software
Changing River Science

計算結果（最深河床縦断図）

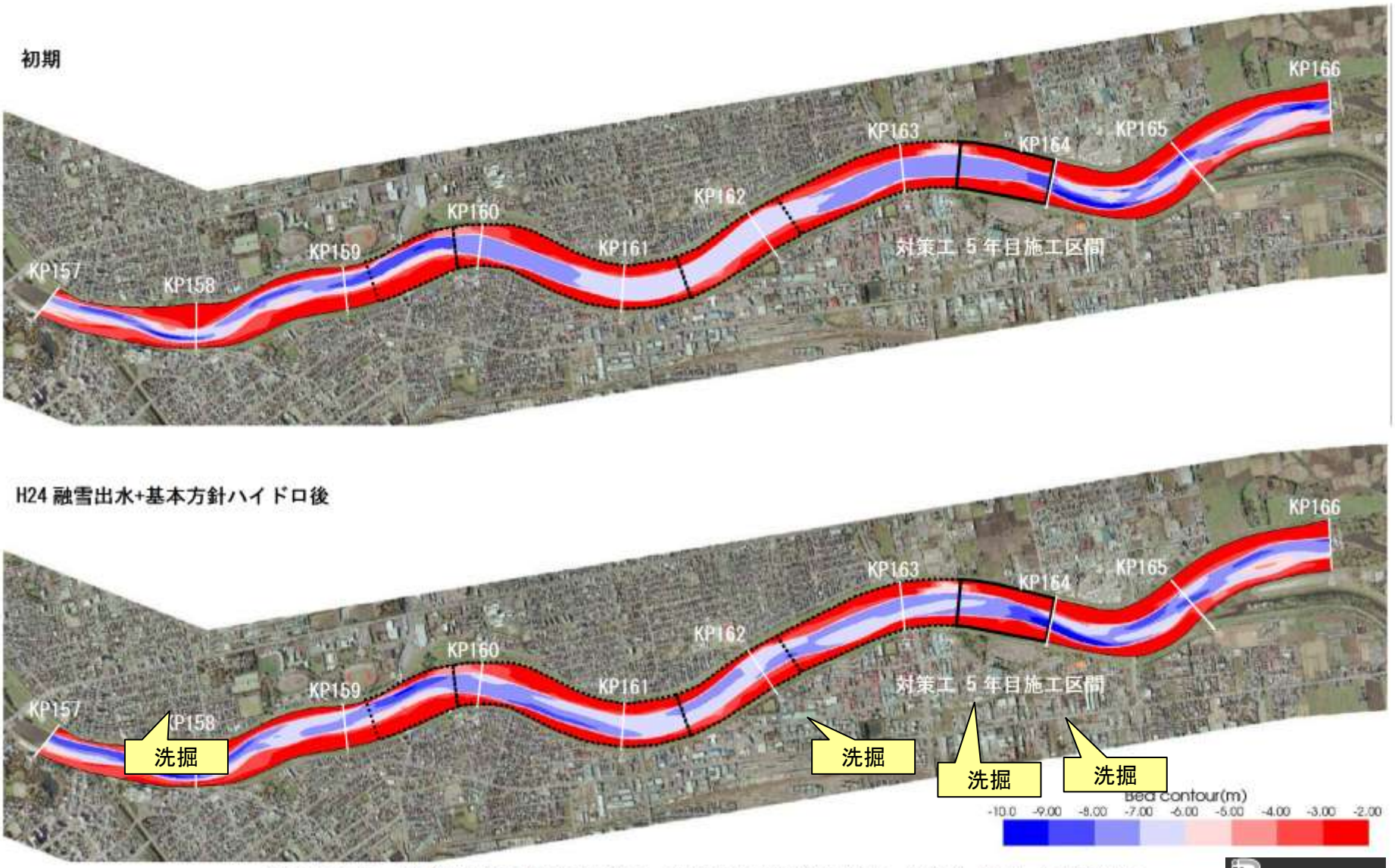
段階施工5年目（融雪流量＋基本方針ハイドロ後）



最深河床高（対策工段階施工5年目 H24融雪出水+基本方針ハイドロ）

計算結果（コンター図）

段階施工5年目（融雪流量＋基本方針ハイドロ後）



河床高コンター図（対策工段階施工 5 年目、H24 融雪出水+基本方針ハイドロ）※HWL からの比高

iRIC Software Changing River Science

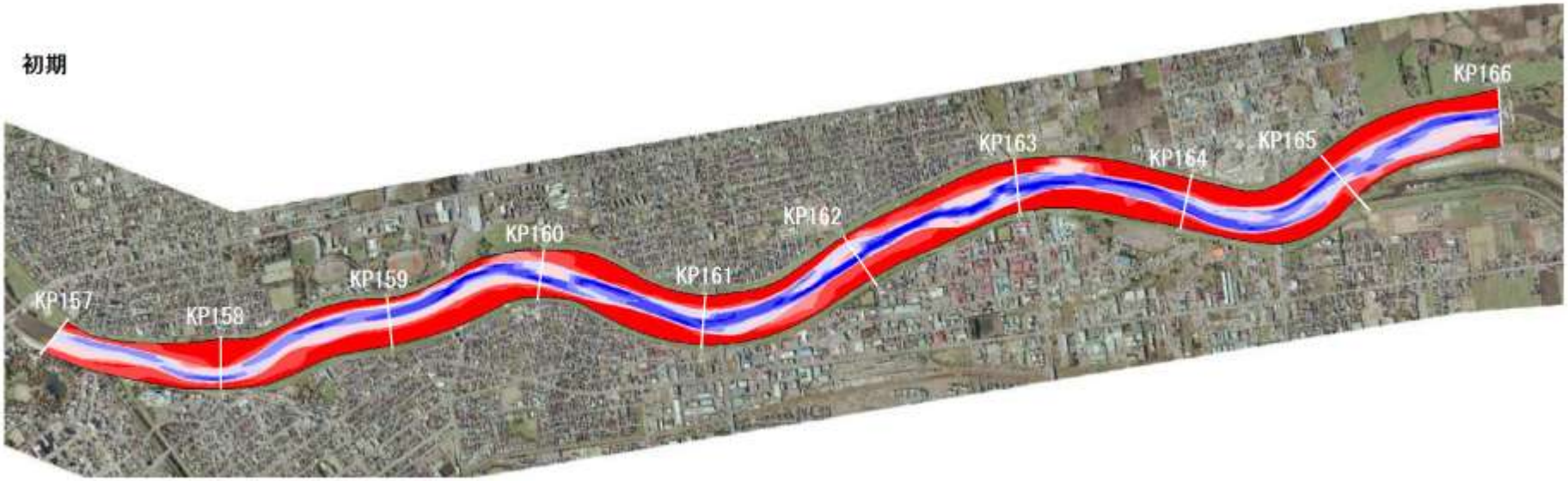
＜比較対象＞

無対策に整備計画・基本方針ハイドロを流下させた場合の計算結果

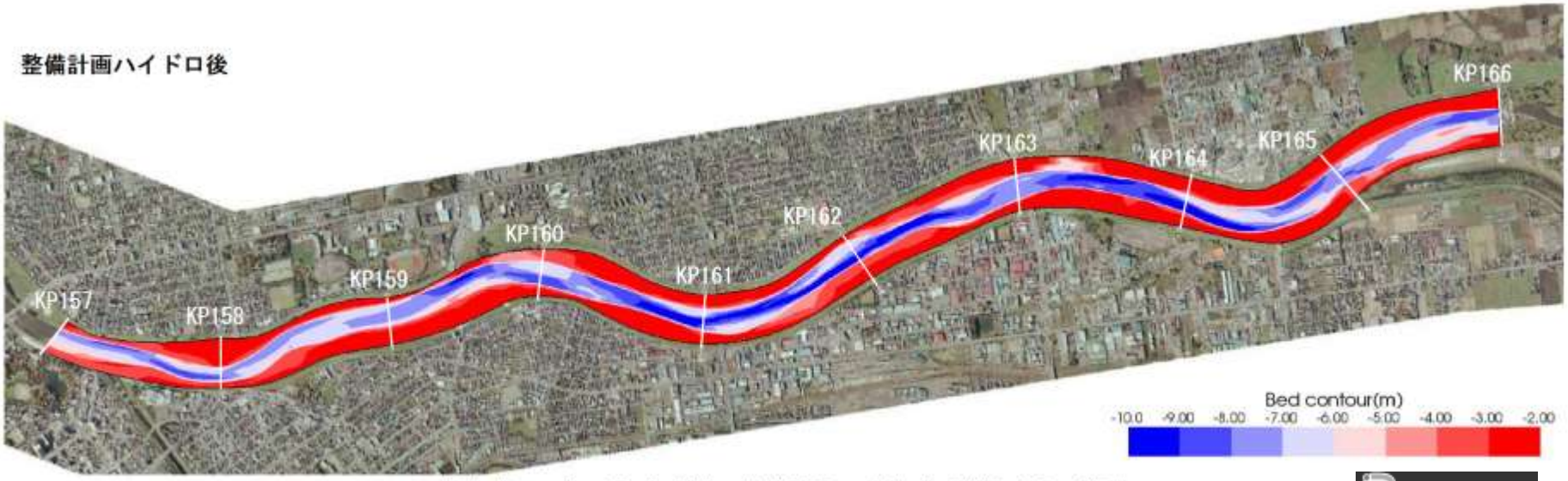
計算結果（コンター図）

無対策（整備計画ハイドロ後）

初期



整備計画ハイドロ後

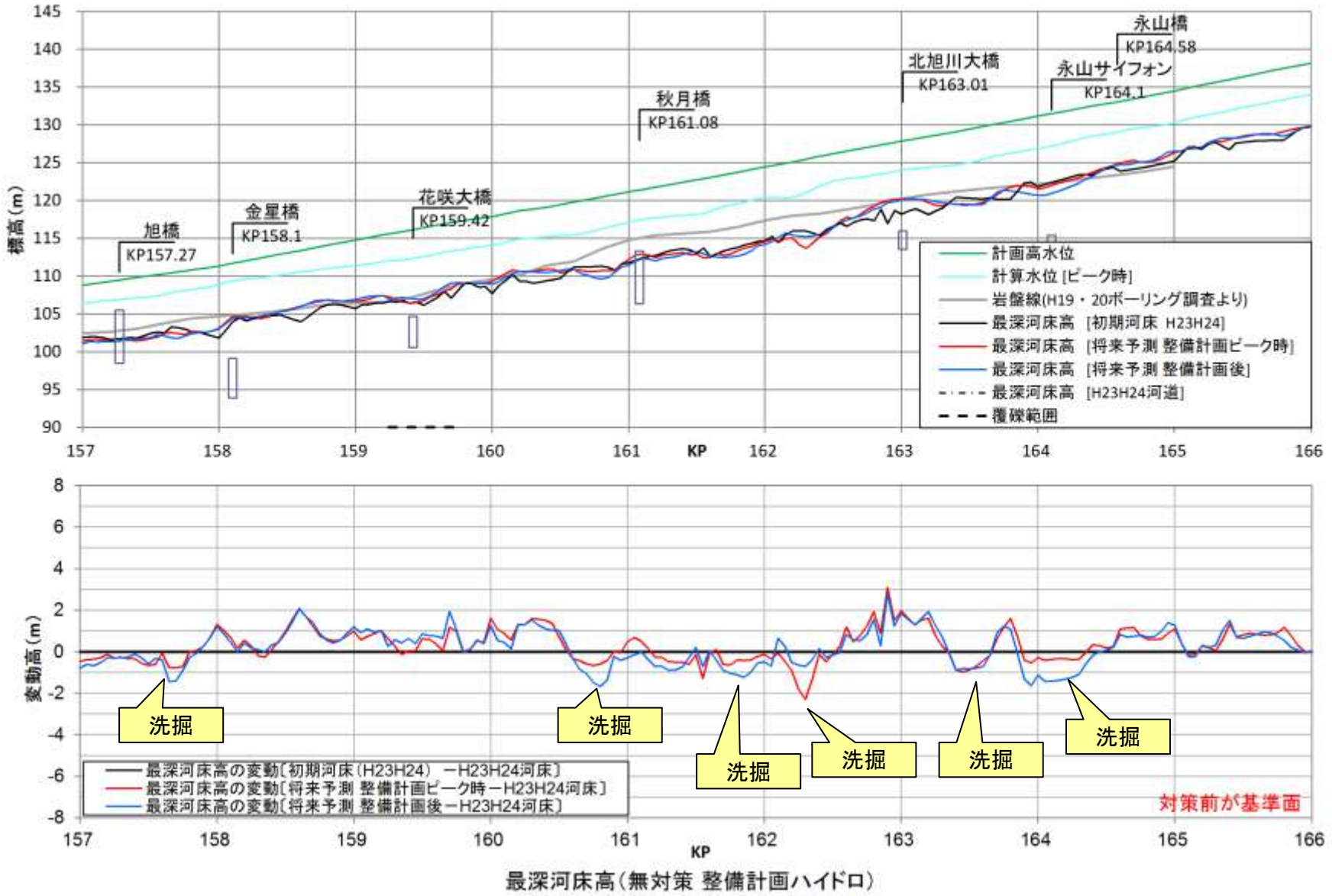


河床高コンター図（無対策、整備計画ハイドロ）※HWL からの比高

iRIC Software
Changing River Science

計算結果（最深河床縦断図）

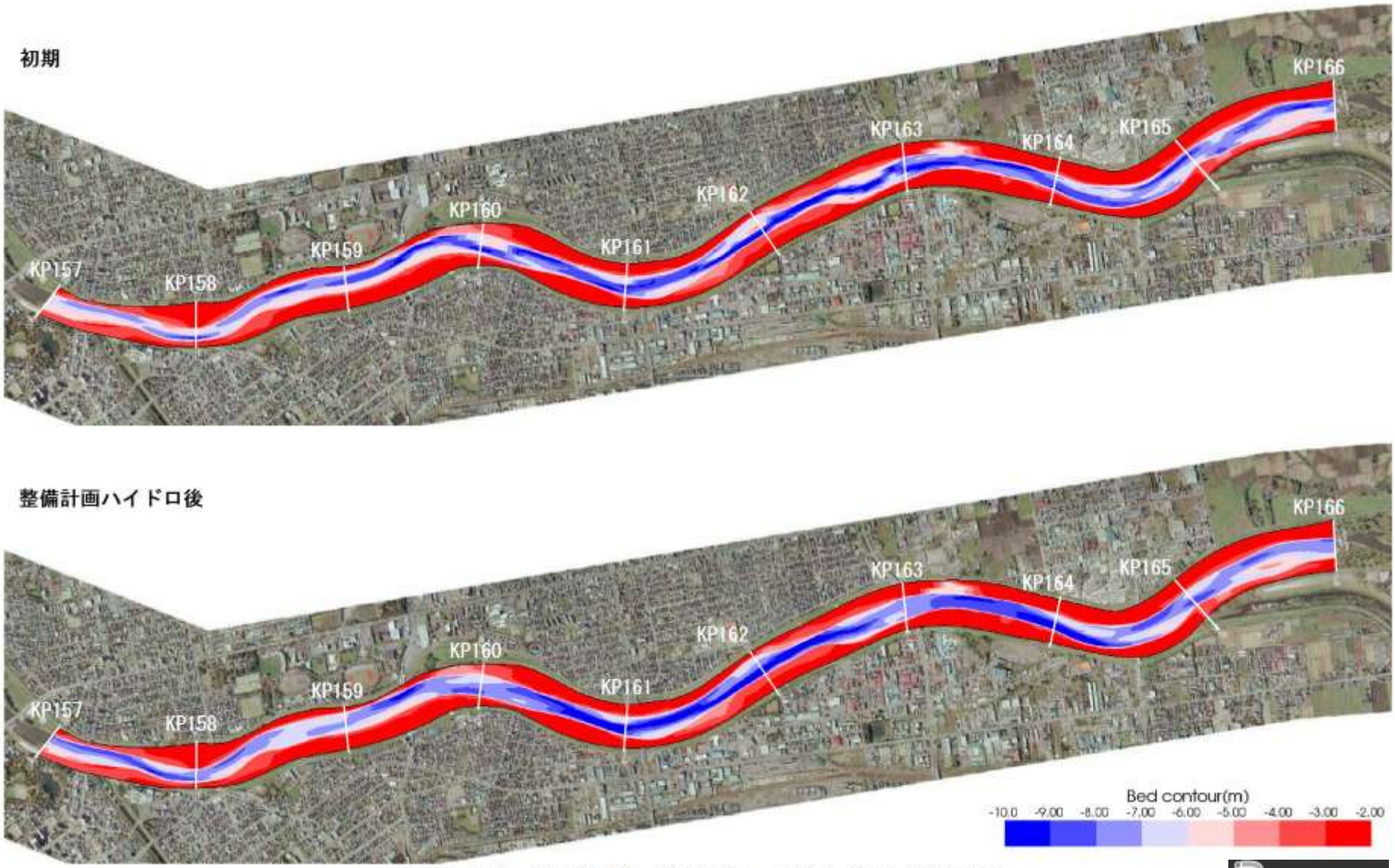
無対策（整備計画ハイドロ後）



最深河床高（無対策 整備計画ハイドロ）

計算結果（コンター図）

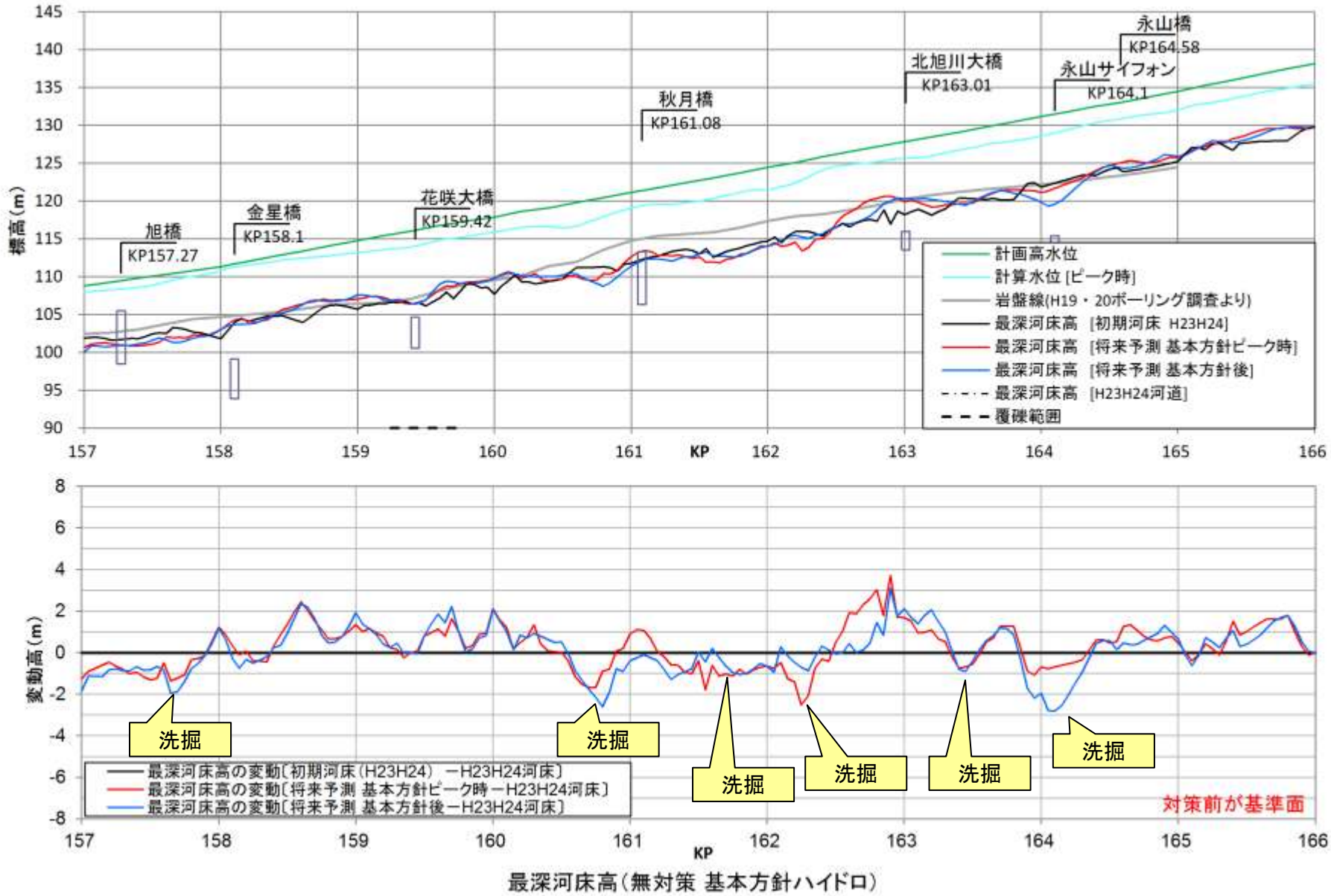
無対策（基本方針ハイドロ後）



河床高コンター図（無対策、基本方針ハイドロ）※HWL からの比高

iRIC Software
Changing River Science

計算結果（最深河床縦断図）

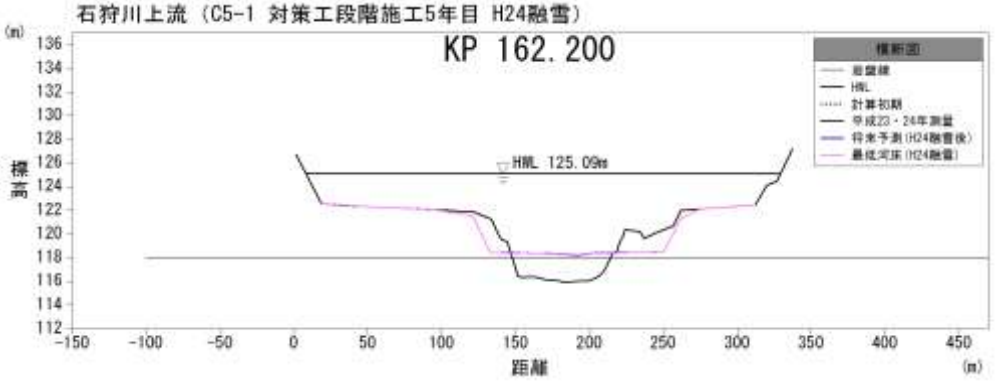


最深河床高（無対策 基本方針ハイドロ）

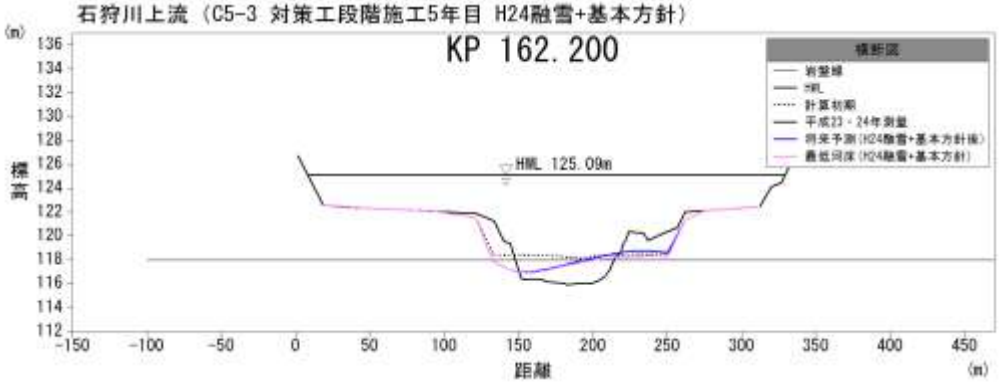
段階施工シミュレーション結果に関する考察

段階施工シミュレーション結果に関する考察（1）

- 融雪洪水流下後の各施工年代の覆礫形状については大きな変化は見られない



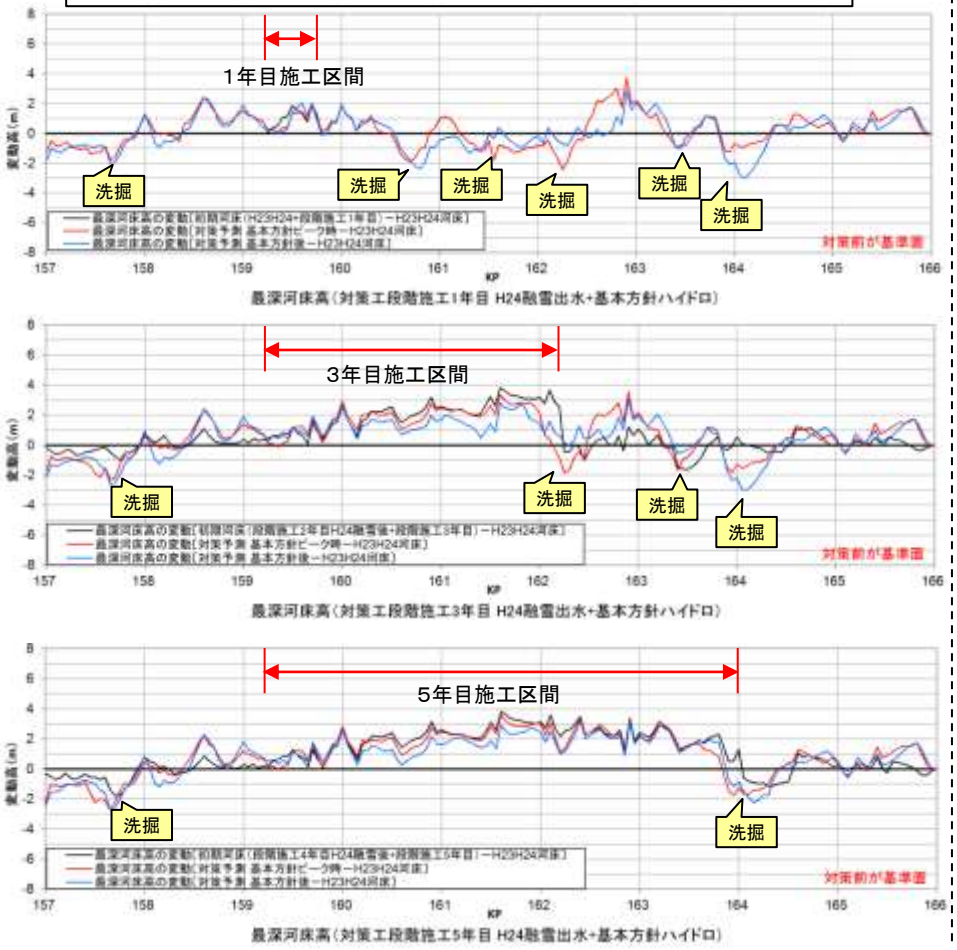
- 基本方針ハイドロの流下後には澪筋の形成による覆礫箇所の低下傾向が見られるが、現況河道程度まで低下することはない



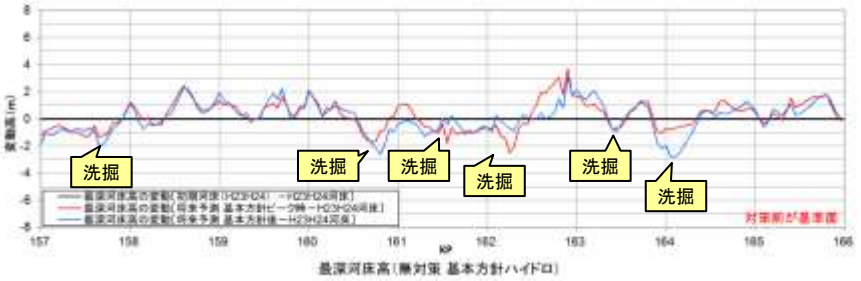
段階施工シミュレーション結果に関する考察（2）

- 無対策の状態に整備計画ハイドロや基本方針ハイドロを流下させたケースでの河床変動傾向と比較すると、同様の箇所において洗掘している状況が把握出来、段階施工が河床変動傾向に異常な影響を与えていないことがわかった。

段階施工シミュレーション結果（1、3、5年目を抜粋）



無対策状態に基本方針ハイドロを流下させたシミュレーション結果



- 以上のシミュレーション結果から、段階施工の実施によって石狩川上流の河床低下区間に与える影響は最小限となっていることが把握できた →今年度の大型模型実験において2年目の施工が完了した状態を初期章河床として変動状況を確認する