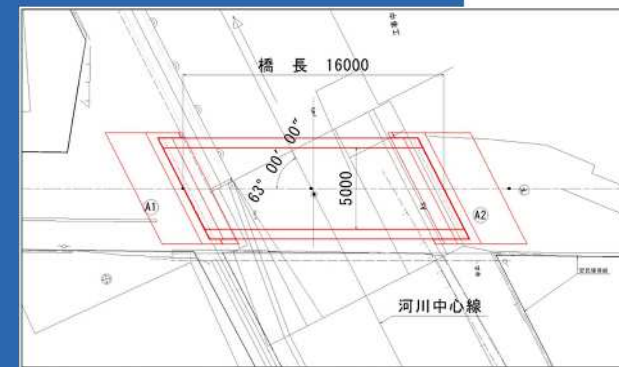
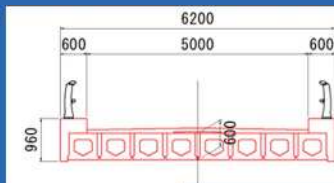


都市部における橋梁設計 (仮設構台の設計)

株式会社 カナコン
森 智裕

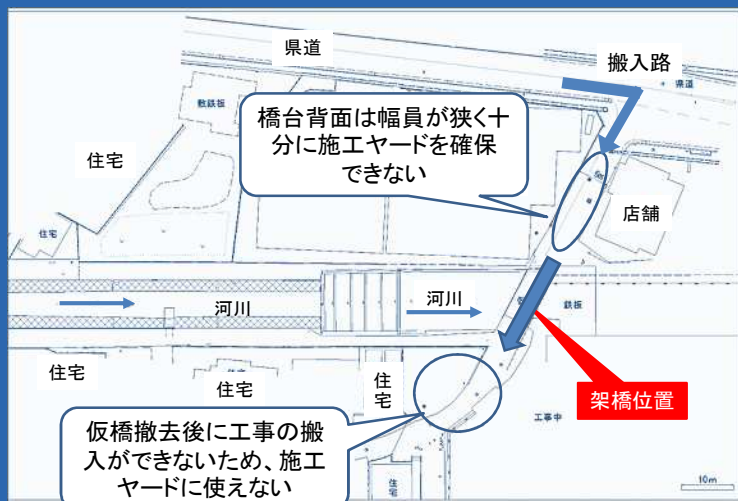
◆ 業務概要

- ・ 型式: PCプレテンション中空床版橋
- ・ 橋長: 16m
- ・ 供用場所: 一級河川
- ・ 架け替え



2

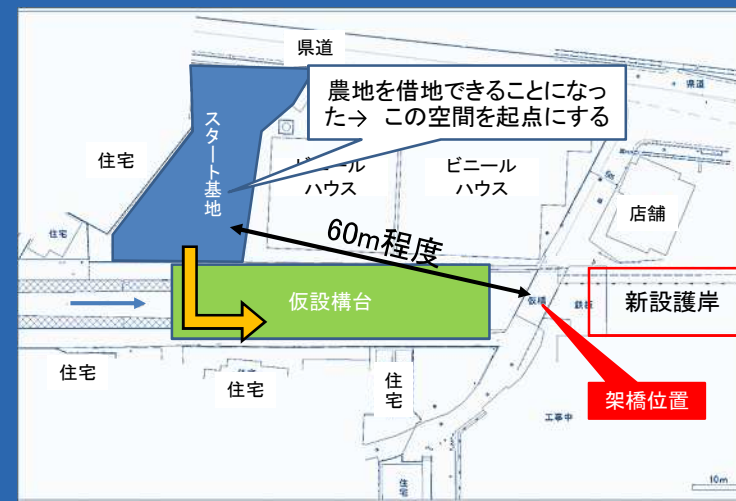
◆ 架橋位置周辺の現状



架橋位置周辺に施工ヤードを確保できない

3

◆ 施工ヤードの確保



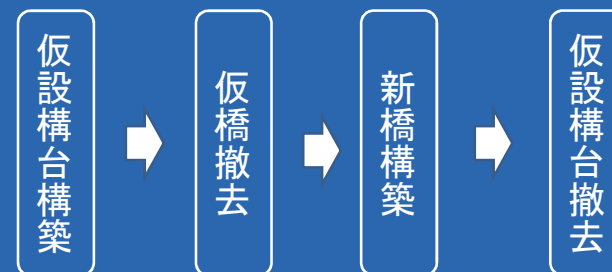
仮設構台構築を検討

発表内容

◆ 計画時の留意事項

1. 通年施工を想定
→河川内を阻害しないように検討
2. 騒音・振動に配慮
→支持杭の打設工法の検討
3. 施工機械の縮小化
→スタート基地の対岸への打設方法の検討
4. 仮設構台の規模が大きい
→コストに配慮した設計を検討

1. 通年施工を想定

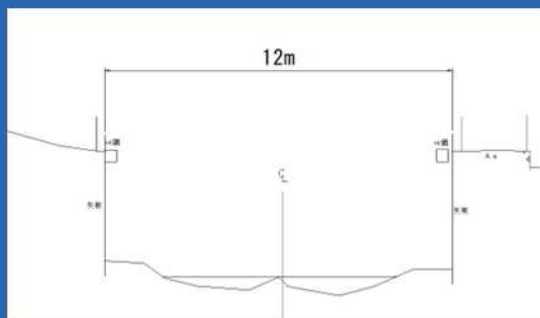


出水期にも仮設構台が河川上に残存

河川内に支持杭を打ち込まない

1. 通年施工を想定

川幅:最大12m



河川内に支持杭を打ち込まないため
橋長は12m以上となる

1. 通年施工を想定

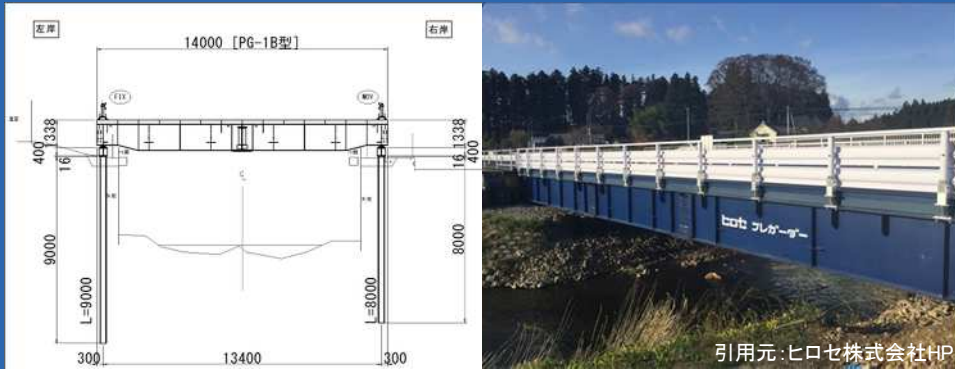
通常の仮設構台



- 仮設構台には型鋼を使用
- 施工用の大型重機を設置する場合、
支間5~6m程度が一般的

1. 通年施工を想定

橋長が14m必要→通常の仮設構台では2径間となる



リース桁を仮設構台で使用することで、1径間にでき、河川内に支持杭を打たないで施工ヤードを確保できるようになった。

2. 振動・騒音に配慮

支持杭の打設方法について → バイブロハンマ工法

- 騒音・振動に配慮
- 支持層の設計N値が100以上の軟岩
→ウォータージェット併用等が必要である

ウォータージェットを併用すると、
支持杭の支持力を期待できない

先行掘り+バイブロハンマ工法で打設

2. 振動・騒音に配慮

先行掘り

ダウンザホールハンマ工法(サイクルハンマ)で根入れ長付近まで掘削

砂置換

砂を充填し、支持杭の周面摩擦を確保

バイブロハンマ

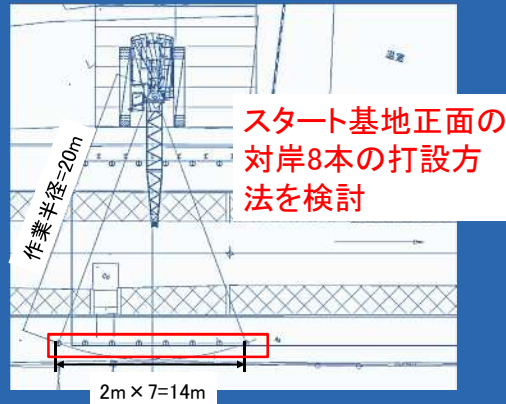
支持層へ根入れさせるため、油圧式バイブロハンマ工法で最終打撃する

3. 施工機械の縮小化



3. 施工機械の縮小化

作業半径 : 20m
 定格総荷重 : 20.0t
 つり荷重: フック重量 = 1.35t
 パイロ重量 = 5.1t
 起振力 = 12.06t
 杭重量 = 0.74t
 最大つり荷重 = 19.2t < 20.0t

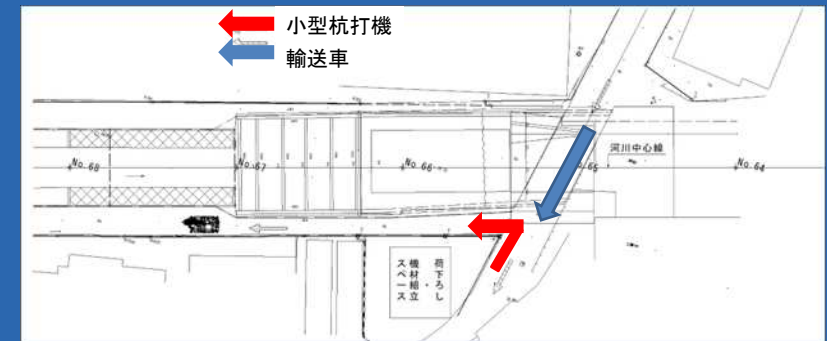


主ブーム 定格荷重(t)		ブーム長			
		24.4m	27.4m	30.5m	
作業半径	18m	23.2	23.0	22.9	
	20m	20.2	20.0	19.9	
	22m		17.6	17.5	

- スタート基地から対岸へ支持杭を打ち込むには、120tクローラークレーンが必要

3. 施工機械の縮小化

発注者側の要望としてコンパクトに施工をすること
 →120tCCでは機械が大きすぎる



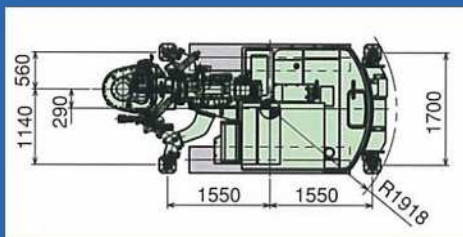
条件

- 支持力の確保
- 右岸側の河川管理用通路を通れる車両幅

3. 施工機械の縮小化

回転圧入工法 (NSエコパイル工法)

- 杭打機が小型で狭小地で施工可能
- 先端羽根のくさびにより、支持力と引き抜き抵抗力を持つ
- 低騒音・低振動



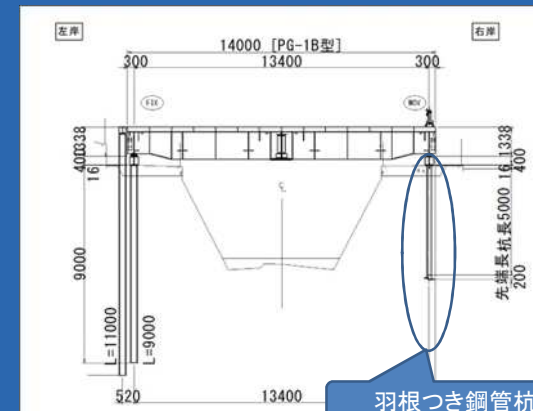
規模の縮小化や省力化が可能



引用元: 日本車両製造株式会社HP

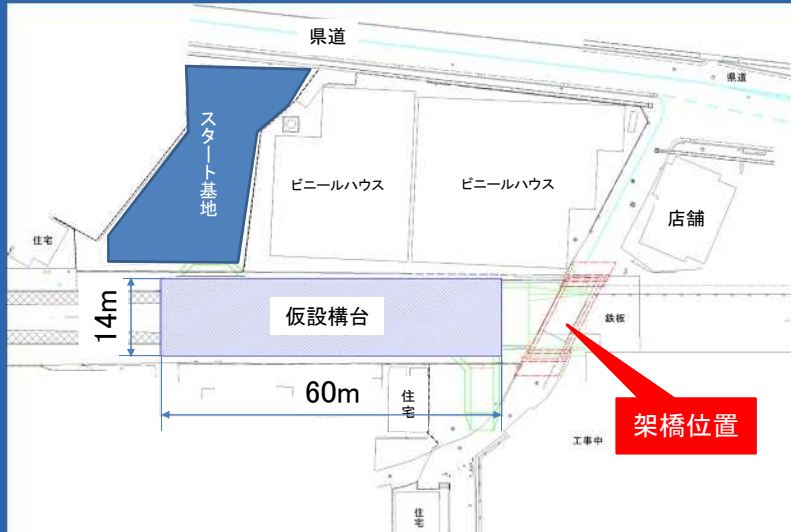
3. 施工機械の縮小化

スタート基地から構築する仮設構台の断面



120tCCを使用した打設方法と比較し、
 10日程度の工期短縮につながった

4. 仮設構台の規模が大きい

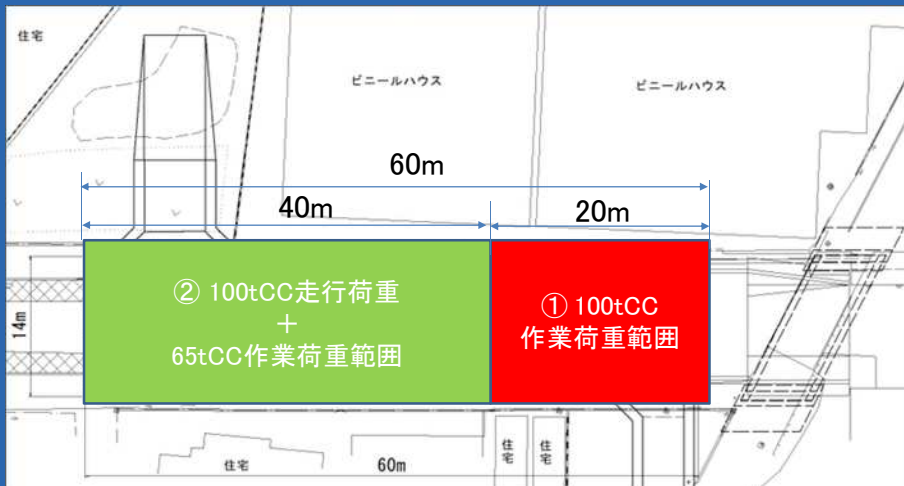


4. 仮設構台の規模が大きい

荷重条件

- ① 100tCC作業荷重
→PC桁のクレーン架設
- ② 100tCC走行荷重
+
65tCC作業荷重
→仮設構台の支持杭打設とリース桁の架設

4. 仮設構台の規模が大きい



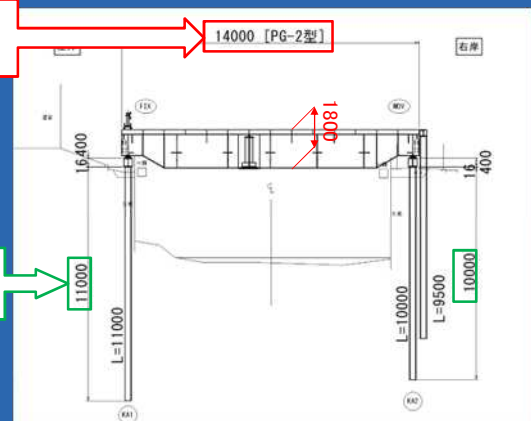
4. 仮設構台の規模が大きい

- ① 100tCC作業荷重範囲

桁断面が大きい部材を使う
必要がある

14000 [PG-2型]

支持杭の打込長を長くする
必要がある



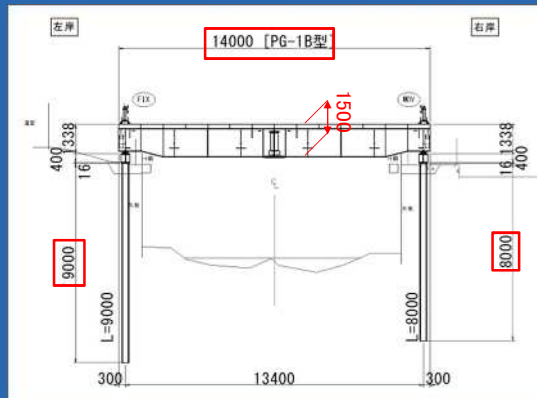
4. 仮設構台の規模が大きい

② 100tCC走行荷重+65tCC作業荷重範囲

①と比較

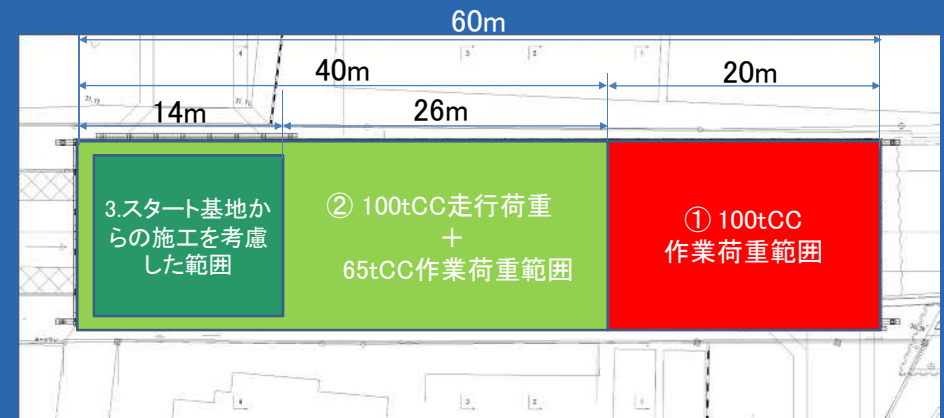
✓ 桁断面を小さくできた

✓ 支持杭の打込み長を低く抑えられた



すべてを①にした場合
と比較して
1割程度コスト削減

仮設構台条件別範囲まとめ



◆ まとめ

○ 施工の工夫点

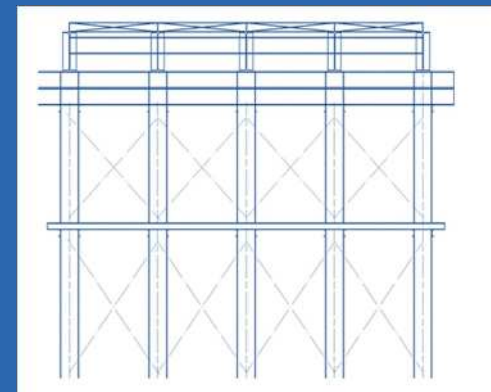
- * 通年施工を考慮しリース桁を用いることで河川内に支持杭を設けずに仮設構台を設置できた
- * 先行掘り+バイブロハンマ工法で支持杭を打設することで、騒音・振動を抑制した
- * 回転圧入工法にしたことで施工をコンパクトにでき、工期の短縮にもつながった
- * 仮設構台の規模が大きいため、桁断面を小さくし、支持杭の打ち込み長さを低くすることで、1割程度のコスト削減ができた

○ 業務を通じて学んだこと

- * 施工手順を検討し、作成した図面でイメージし、早く問題となる箇所を見つけることが重要であることを学べた

END

① 通年施工を想定



③ 施工ヤードの対岸への打設方法の検討

作業半径 : 25m

定格総荷重 : 21.4t

つり荷重 : フック重量 = フック0.7t + つり金具1.0t = 1.7t

バイブロ重量 = 5.1t

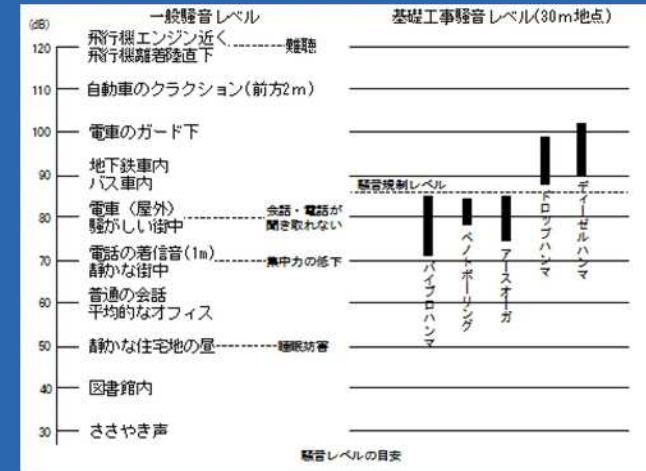
起振力 = $473.4\text{kN} / 9.81 \times 0.25 = 12.06\text{t}$

杭重量 = $0.093 \times 8 = 0.744\text{t}$

最大つり荷重 = 19.604t < 21.4t

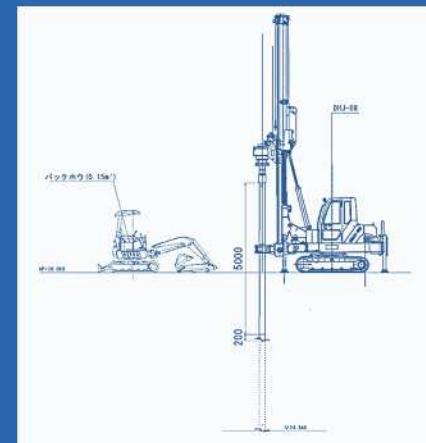
主ブーム 定格荷重(t)	ブーム長			
	24.4m	27.4m	30.5m	
作業半径	18m	23.2	23.0	22.9
	20m	20.2	20.0	19.9
	22m		17.6	17.5

① スタート基地からの施工を考慮した範囲



④ 仮設構台の規模が大きく高価

③ 施工ヤードの対岸への打設方法の検討

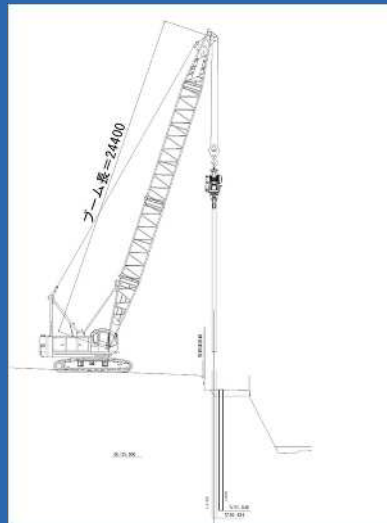
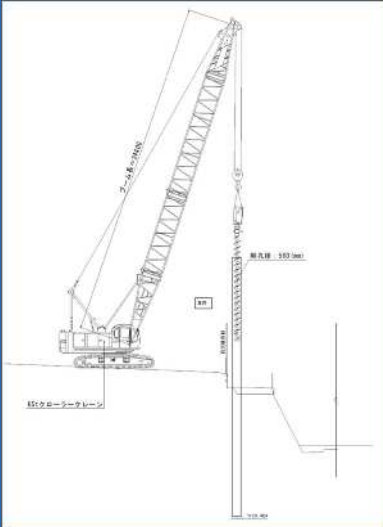


- スタート基地から対岸へ支持杭を打ち込むには、120tクローラークレーンが必要

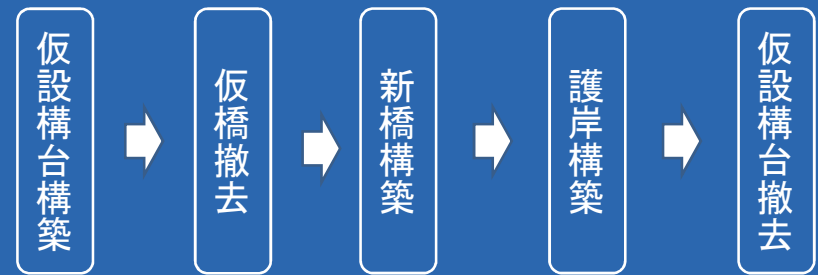
② 振動・騒音に配慮

ダウンザホールハンマ工法

バイプロハンマ工法



① 通年施工を想定



出水期にも仮設構台が河川内に残存

河川内に支持杭を打ち込まない

11

3. 施工ヤードの対岸への打設方法の検討

120tクローラークレーンで打設する場合

120tクローラークレーン組立・解体が必要

ラフタークレーンや部品の搬出入や組立・解体の手間が増える

右岸側の8本を打設するためだけに120tCCを用意するのは非効率的である

12

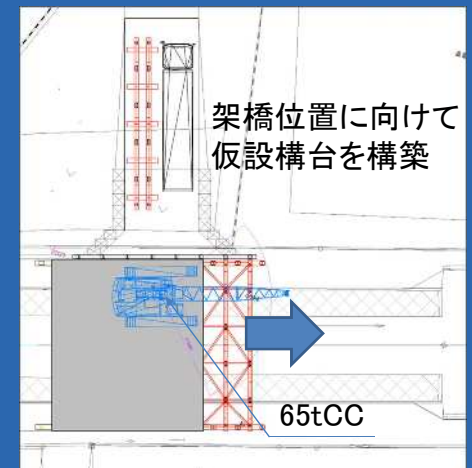
3. スタート基地の対岸への打設方法の検討

スタート基地からの支持杭打設と桁架設完了後…

65tCCを仮設構台上に載せ、架橋位置に向けて仮設構台を構築していきたい。

120tCCでなく65tCCである理由

- ✓ 少しでも工期の短縮とコストを削減
- ✓ 仮設構台が耐えられないため、PC桁の架設に120tCCを使用できない

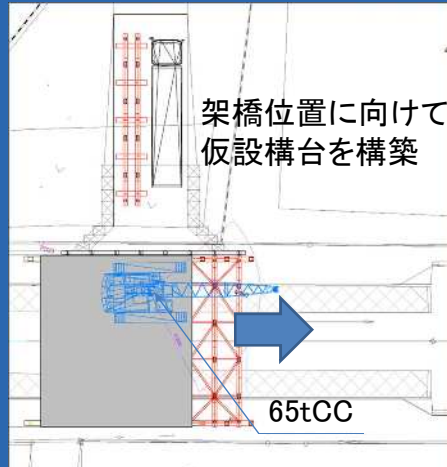


3. スタート基地の対岸への打設方法の検討

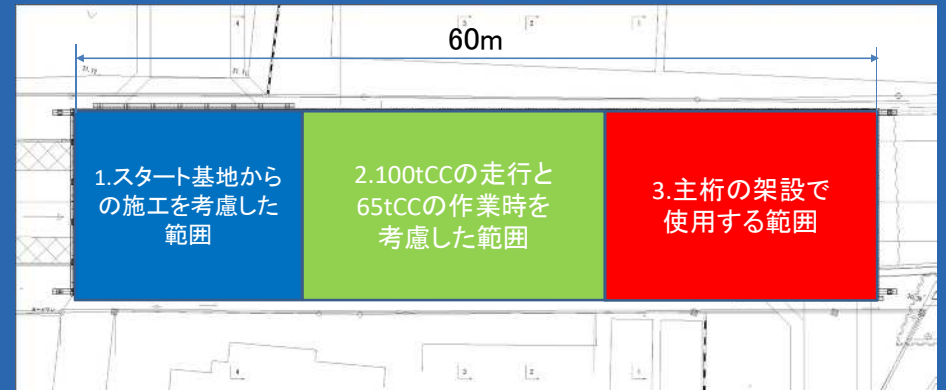
施工時の規模はなるべく小さくしたい

クローラークレーンもなるべく小さいものにする

→支持杭の打設や仮設構台の桁の架設には、65tCCを用いる

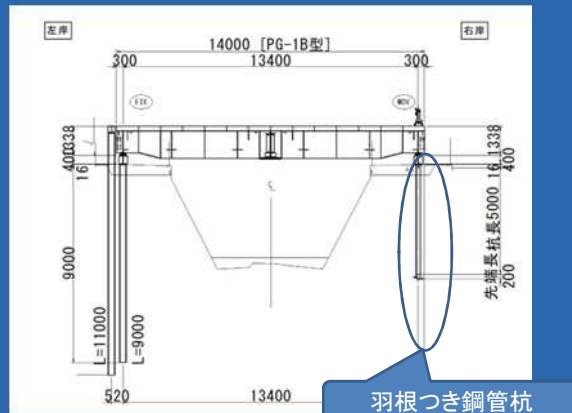


④ 仮設構台の規模が大きく高価



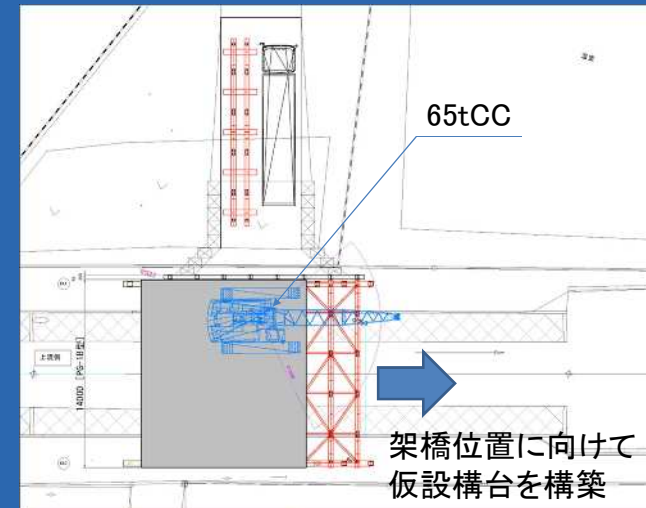
④ 仮設構台の規模が大きく高価

1. スタート基地からの施工を考慮した範囲



3. 施工ヤードの対岸への打設方法の検討

鋼管杭の打設後



休 憩 時 間

15:30 ~ 15:45