

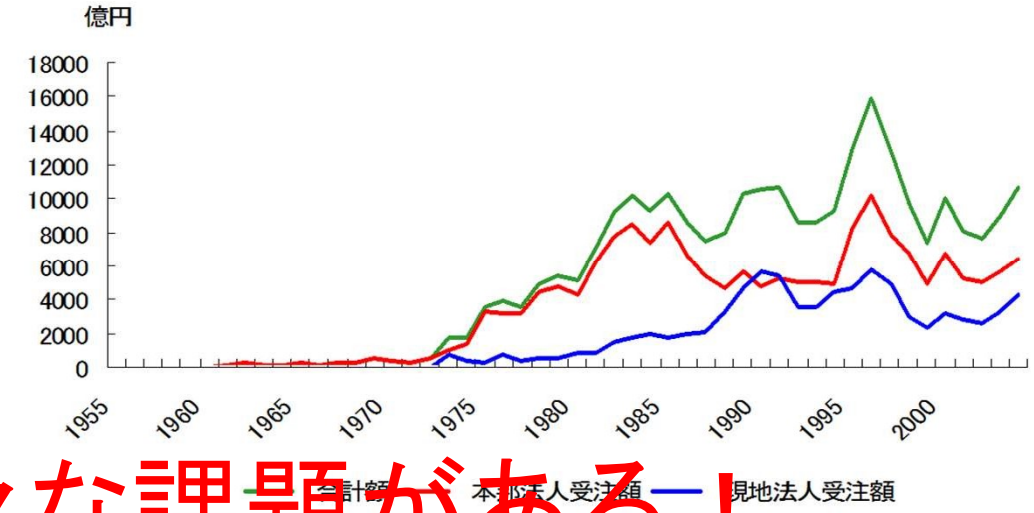
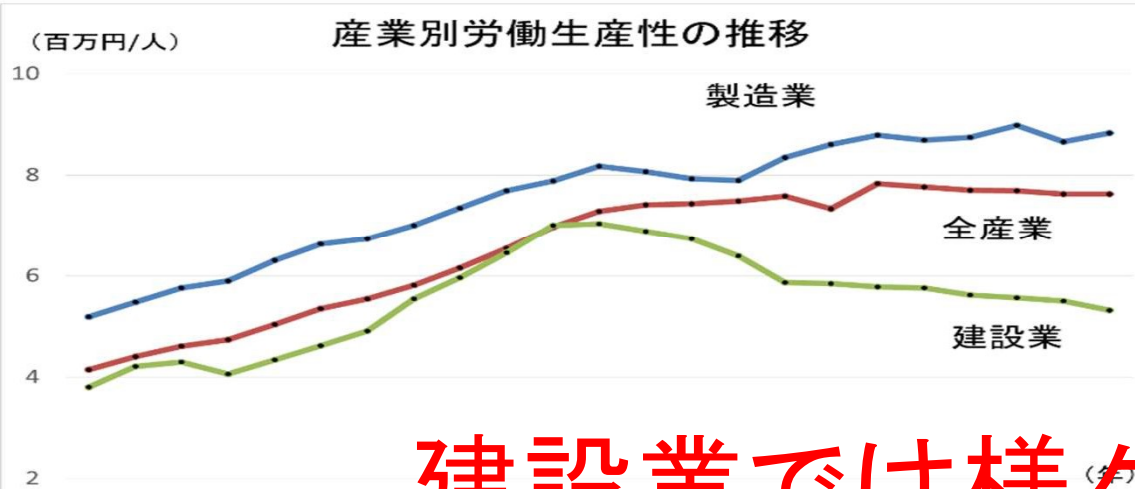
BIM/CIM による設計品質向上を 評価するためのCPMに基づく 局面分析の有用性

計画マネジメント・皆川研究室
佐藤 峻雅

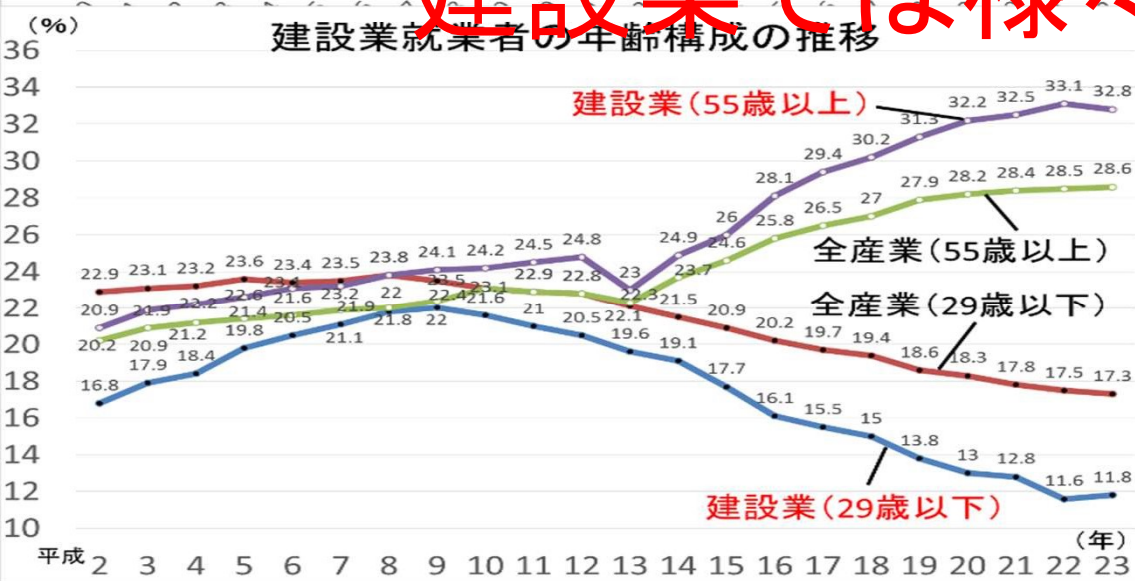
目次

- ◆背景
- ◆目的
- ◆BIMとは
- ◆国内・国外での契約形態
- ◆CPMとは
- ◆局面分析法
- ◆分析対象工事の概要
- ◆分析結果・考察
- ◆結論

社会的背景



建設業では様々な課題がある！



	平成22年度	平成32年度	平成42年度
道路橋 ※約15万5千橋 (橋長15m以上)	約8%	約26%	約53%
排水機場・水門等 ※約1万施設	約25%	約37%	約60%
下水道管きよ ※総延長:約43万km	約2%	約7%	約19%
港湾岸壁 ※約5千施設	約5%	約25%	約53%

社会的背景

これらの課題解決に向けた有効策の一つとして、建設設計・生産プロセスで3次元モデルデータを一元管理するBIM/CIMの考え方が世界で急速に広がりを見せている。

①ITインフラの進化。

我が国でもBIM/CIMが急速に普及・発展していくことが予測される！

③コストや工期、品質などに関する要請。

④「フロントローディング」を効果的にサポート。

目的

BIMを最大限に活用していく際に、
建設費及び**維持管理費用**を最小化することが重要

設計段階からの3Dモデルの生成だけではなく、
4D(コスト)5D(時間)の運用が重要



実プロジェクトの計画と実際の不測の事態の発生を事例として
BIM/CIMと連携した局面分析のあり方を評価

BIMとは

BIM(Building Information Modeling)とは、プロジェクトの物理的、機能的な情報をICT関連技術を活用して統合した業務執行プロセス

BIM導入のメリット

- ①情報の利活用による設計の可視化
- ②設計の最適化(整合性の確保)
- ③施工の高度化(情報化施工), 判断の迅速化
- ④維持管理の効率化, 高度化
- ⑤構造物情報の一元化, 統合化
- ⑥環境性能評価, 構造解析等高度な技術解析の適用

日本の建設工事は 発注者と請負者による二者執行構造

発注者と請負者の
役割しか記さ
れていない



②設計・役務契約

①建設契約

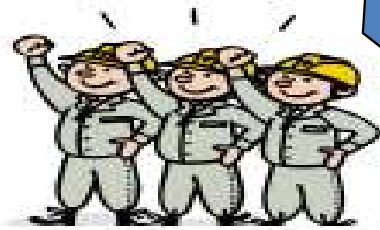
発注者

建設コンサルタント

請負者

信義則

監修・監理

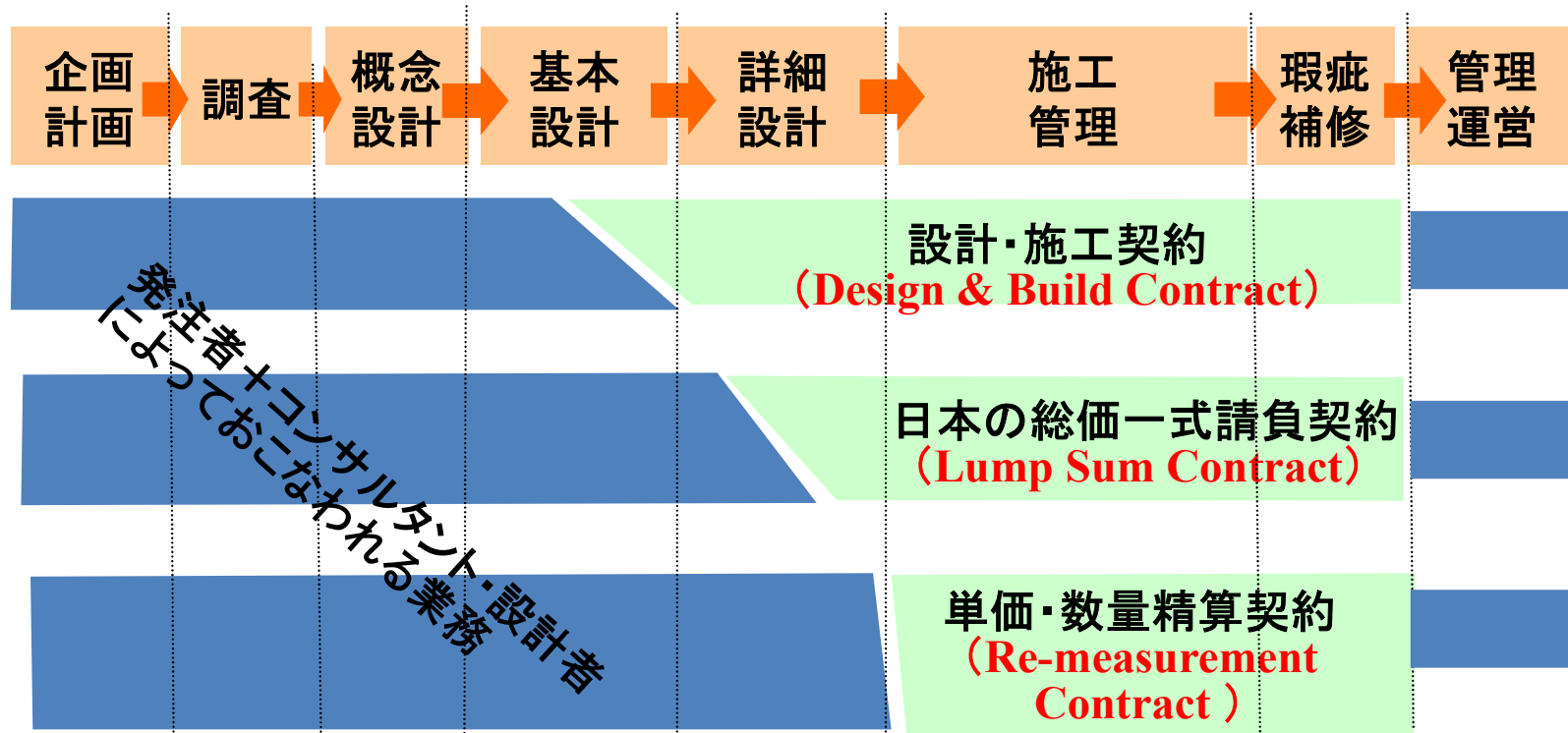


発注者のお
手伝い役

日本の標準契約約款の基本理念

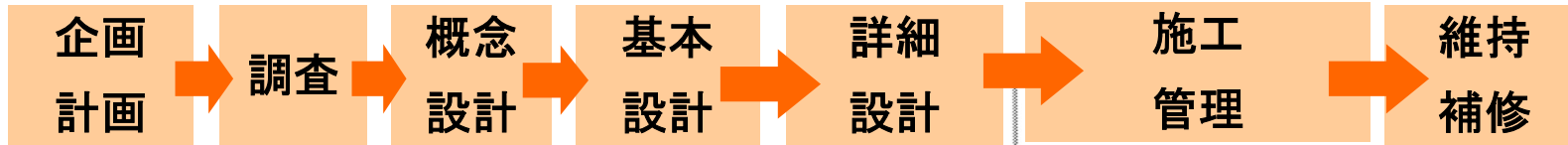
- ◆ 我が国のコンサルタントは発注者の“お手伝い”
- ◆ 契約理念が信義則に打ち消される産業構造

建設プロジェクトの執行形態と契約形態



業務範囲の拡大に伴いリスクの範囲と大きさが拡大

契約形態



単価数量精算契約

国際プロジェクト

発注者やコンサルタント・設計者が実施する業務範囲

単価数量精算契約

総価一式請負契約

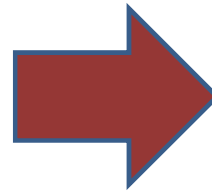
国内プロジェクト

発注者又はコンサルタント・設計者の業務範囲

総価一式請負契約

単価数量精算契約 (Re-measurement Contract)

発注者は、プロジェクトの作業構造を構築し、詳細な工事項目リストを作成



予定工事数量と単価を組み込んだ単価数量表を作成

一般に、これらの業務は建設コンサルタント(英国系諸国では積算士Q.S.)が発注者に代わりおこなっている

**単価数量表の予定工事数量は発注者側、
工事単価は請負者によって記入され、これらの数量と単価が契約条件となる**

単価数量精算契約 (Re-measurement Contract)

工事費の精算は、
実施した工事数量から
契約単価を用いて行う

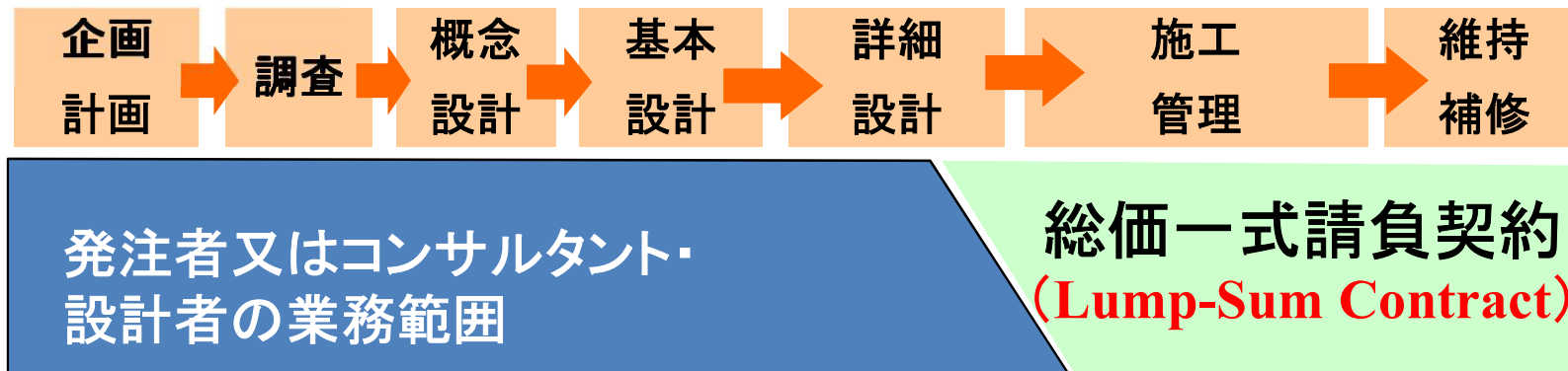
請負額はプロジェクト
の進行と共に変化

メリットとして

- プロジェクト遂行に伴い発生してくる**契約諸条件の変更に対し柔軟に対応する構造**を備えている
- 設計図面、仕様等が**変更する可能性を含んだ状態**でも入札や契約が可能となる

国内プロジェクト

日本の総価一式請負契約 (Lump-Sum Contract in Japan)



日本の建設プロジェクトの基本的契約形態

■公共工事標準請負契約約款

■民間建設工事標準請負契約約款

共にこの契約形態であるが、設計施工分離の形

総価一式請負契約 (Lump sum contract)

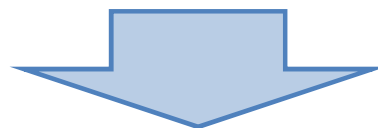
目的とする工事の遂行を総額で請負い実施する契約

- 契約時点では、契約対象となる工事範囲や仕様が明確になっていることが基本条件
- 本来は設計図面、仕様等が完全に整っていないならば実施できない契約形態
- 通常、物価変動や工事数量増加等が発生しても追加費用や工期の延伸は認められない

発注者の意図により設計や仕様の変更が行われ、資機材の価格

日本の総価一式請負契約が抱える問題

- ✓ 公共工事の場合は、施工だけ分離して総価一式契約で発注
- ✓ 片務性や公正な契約問題の処理を妨げる原因
- ✓ 追加費用や工期の延伸は認められづらい

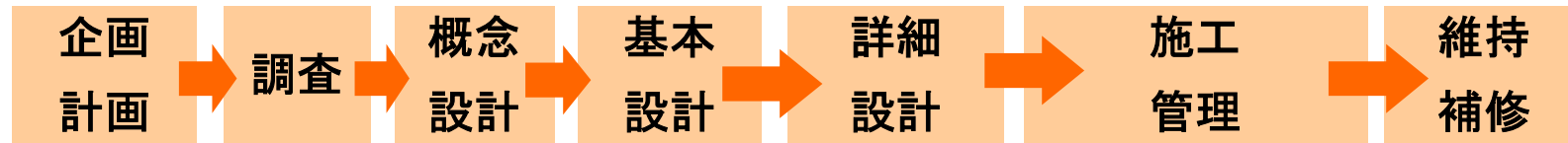


“契約総額”と**“完成期日”**以外契約的に両者を拘束するものはない

工事の経過は請負者の自主管理が前提

契約に基づき権利と義務を議論するといったビジネス基盤は生まれ難い

総価一式請負契約 (Lump-Sum Contract)



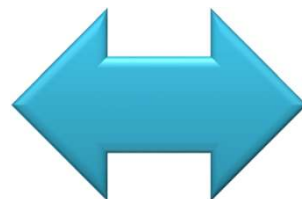
発注者又はコンサルタント・
設計者の業務範囲

総価一式請負契約
(Lump-Sum Contract)

- 受注者が総価で責任を持って工事を遂行契約であり、
基本的には設計・施工工事に適用される契約
 - FIDICの標準請負契約約款では、総価一式請
負契約は設計・施工工事が前提となっている

国内建設プロジェクト

- 工程中のスケジュール管理
契約上求められていない
- 工程中のコスト管理
契約上求められていない
- BIM導入
2016年, CIMガイドライン導入



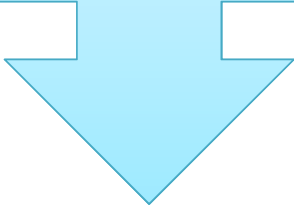
国際建設プロジェクト

- 工程中のスケジュール管理
CPMで対応している
- 工程中のコスト管理
契約上請求できる
- BIM導入
欧米でのBIMガイドライン導入済

BIM導入は進んでいる一方、
Critical Path Method (CPM) の導入は検討させていない

CPMとは

国際プロジェクトでは、標準的なプロジェクトシステム
コンストラクターの作業が納期までに終了できるように、
工事を計画し管理するためのツール



日程(スケジュール)、クリティカルパスを算出する為、

開始日, 期間, 工事の順序, 完了日等

を示した工程計画としての機能を持ち、実際の工事の完了を測るため
進捗をモニターするために使う事ができる

従来

技術者の高度のマネジメント能力により
コスト増を回避

CPMを用い、各局面の不測の事態での
設計変更のコスト
を分析

将来

分析した結果をもとに、
適正な、工期延伸や
コスト増を評価

局面分析手法によって評価することが重要

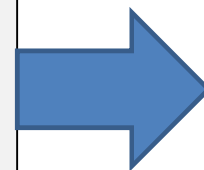
局面分析法

分析方法

各局面の中で、プロジェクト完成に影響を与える作業の遅延、短縮を分析



どのクリティカルアクティビティーが遅延を受けまたは短縮したか
どのくらいの量の遅延、短縮かを分析



分析ベース

- ✓ 開始遅延
- ✓ 開始短縮
- ✓ 生産遅延
- ✓ 生産短縮

分析方法

2月の月間工程表

3月の月間工程表

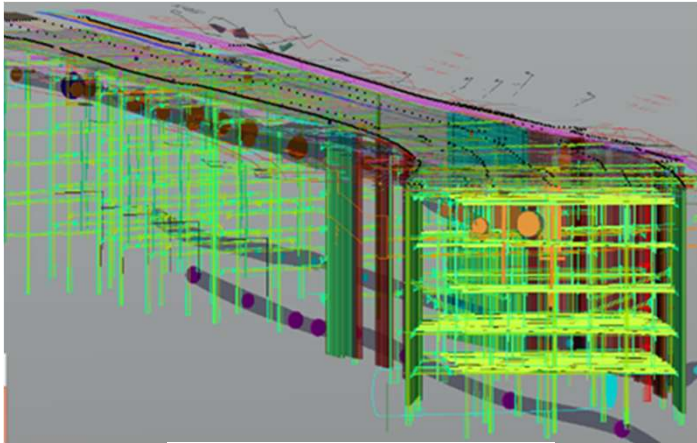
2月, 3月の月間工程表
休日を除き12日の遅延がわかる

2月の工程表では
14日に工事開始予定

3月の工程表では
2月28日に工事開始

A社が受注者の地下施設の建設工事

都市部での工事であり、
供用中の道路下空間に建設される



地下施設の建設工事
(東京都市大学藤岡氏提供)

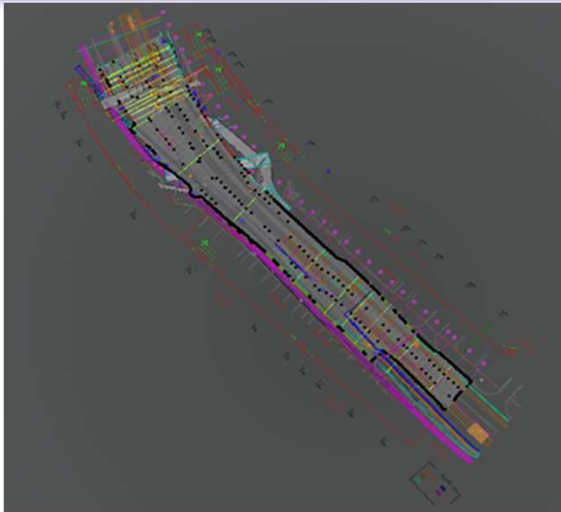
- 実施から**10年近い年月**を経ており、

現場管理者の個人的能力で対応、記録は残されていない。

- 実際、CPMは用いられておらず、**バーチャート**で工程管理が行われていた

分析手順

1月～7月までの
7カ月間の
月間工程表



地下施設の建設工事
(東京都市大学藤岡氏提供)

- ✓ 予期せぬ埋設物が仮覆工までの過程で発生の為、それまでの工程を分析の対象
- ✓ 対象とした工事の月間工程表までの詳細度で分析するため、「**開始の遅延, 短縮**」のみで分析を行った

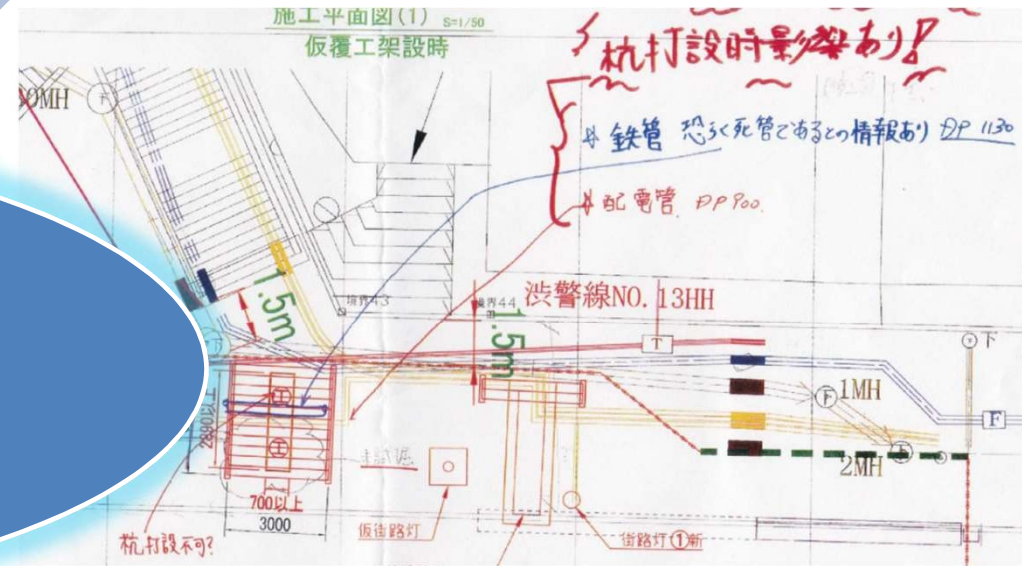
遅延原因の抽出

試掘部(車道部)で
27日間

路面覆工までの工期
計61日間の遅延

支障物移設撤去工で
34日間

2~3月の間に
地下埋設管が発見され、
緊急工事が行われた



仮覆工架設時における鉄管発見時の記録

結論

不測の事態での工程管理, 同時進行できる作業の判断等の
多くの情報は, 技術者の頭の中で行われていた

工期の
短縮, 遅延の把握

短縮, 遅延の
原因と影響

CPM導入の
重要性

日本の将来, , ,

BIMの導入が進んでいる一方で,
CPMの導入は進んでいない現状である.
CPMとBIMを適確に連携させることで,
このような遅延は防ぐことができた可能性が高いと考える.

ご清聴ありがとうございました

参考文献

- 日本建設業連合会：建設ハンドブック， pp23， 2014
- 外崎康弘：営繕部におけるBIMの試行について-設計段階における成果と課題-， pp1， 営繕部 整備課.
- 草柳俊二：公共工事標準請負約款に従った契約管理技術の向上 第6回 緑土会セミナー 2014.4
- 建設業法研究会：改訂版 公共工事標準請負契約約款の解説
- Kris R.Nielsen 著 草柳俊二 翻訳監修
- “絶滅機種”日本建設産業 p145 2008