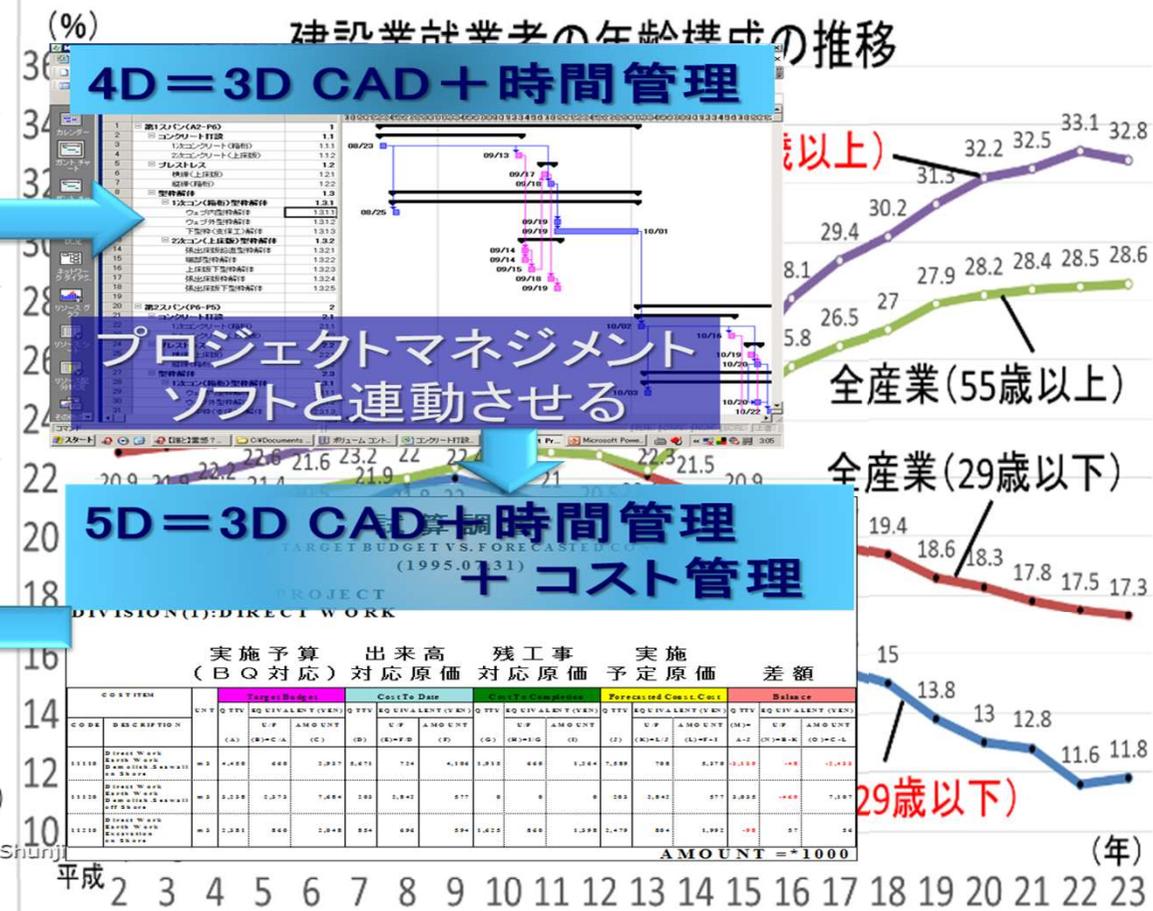
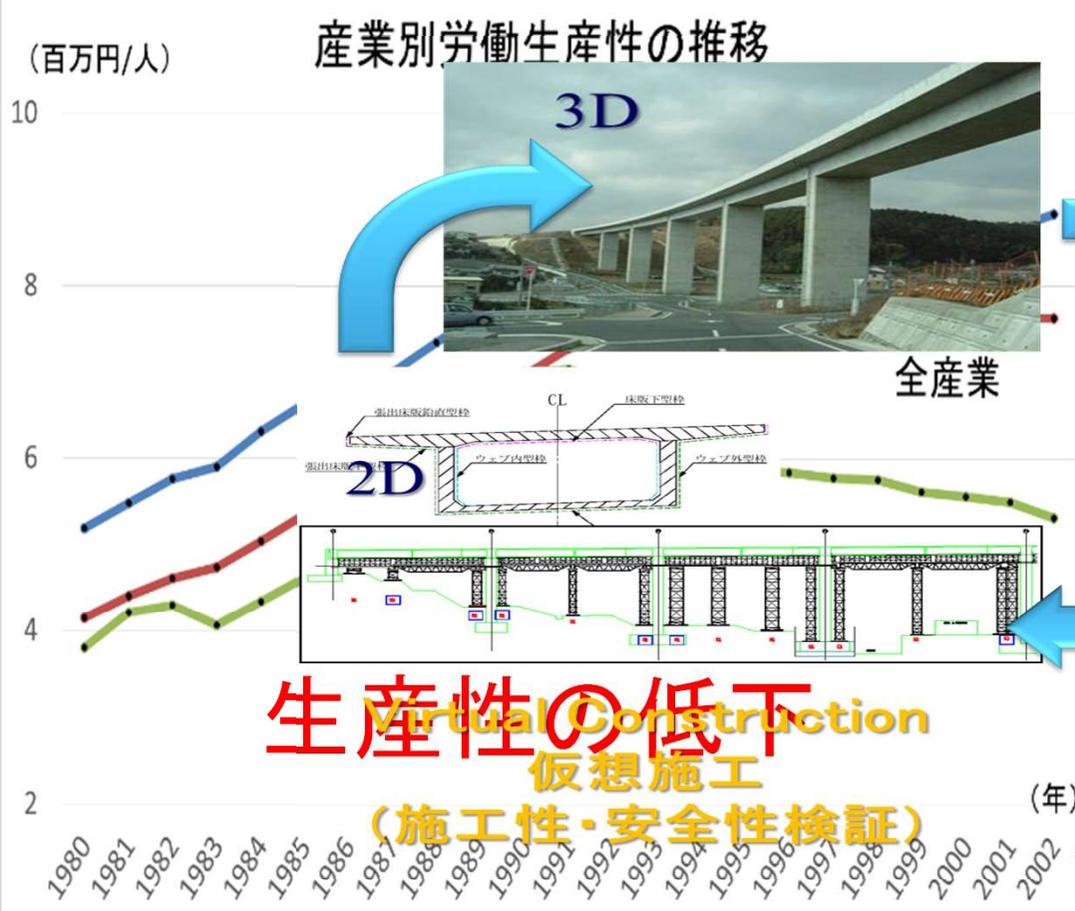


2017.2.14 M2最終発表

# 我が国におけるライフサイクル全体での BIM活用の推進に向けた一検討

計画マネジメント研究室	皆川研究室
学生氏名	伊藤優太
指導教授	皆川 勝

# 社会的背景



世界的に普及

# 社会的背景

## 仮想施工



|| Curtsey of TESUNG S&I

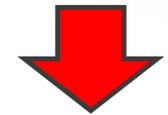
## 建設において

設計

フロントローディング  
による設計

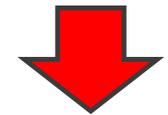
予測できない条件  
変化

予測できる条件



スケジュール遅延

スケジュール通り



生産性の縮小

生産性改善

設計

施工

フロントローディング

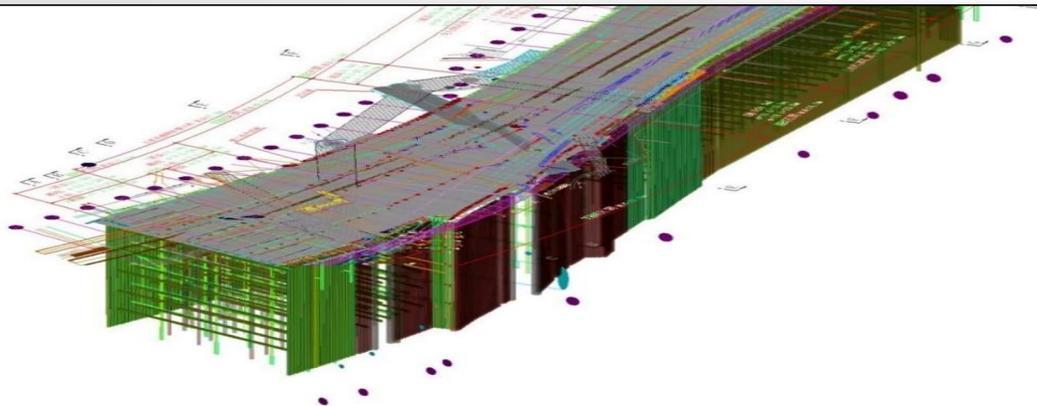
建設に関する情報の共有

# 目的

## 設計時の仮想施工計画とフロントローディングの効果进行评估

施工段階では予見が困難な地中埋設物の影響が受注者の費用負担に大きく影響

プロジェクトマネジメントソフトウェアによる施工遅延分析により評価

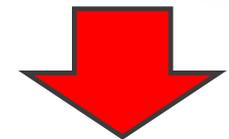
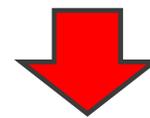


設計

フロントローディングによる設計

予測できない条件変化

予測できる条件



スケジュール遅延

理想的な形で、精度が高い地中埋設物の図面があると仮定する

# 目的

## プロジェクト執行形態の検討

責任の明確化という観点から、  
設計支援者であるコンサルタント  
と施工者の情報共有は難しい

発注者の主導による契約の  
あり方などの制度改革が不  
可欠である！！

設計段階での仮想施工によりそ  
れを実現した場合には、施工中  
の設計変更のリスクは低減する  
ことができる

組織	メリット	課題
発注者	生産性の改善	契約上の制度改革が必要である。
施工者	設計変更によるリスク低減	コンサルタントとの知識の共有が必要である。
コンサルタント	設計・維持管理情報の設計への反映	設計能力の向上が必要である。

# GNSS (GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM)

## 位置検知システム

- 1) タブレット端末とGNSSアンテナ・受信機を携行し現場到着。
- 2) 周辺に存在する地下埋設物のリストがタブレット端末に自動表示。
- 3) 確認したい埋設物を選択すると当該図面が表示される。
- 4) タブレット端末のカメラを地表面に向けると、埋設物がオーバーレイ表示される。

GNSS受信機を使って位置情報を把握し、クラウドデータベースから取得した地下埋設物図面を、タブレットのカメラで撮った現地の風景画像にオーバーレイ（重ね合わせ）表示するものです。



[http://qzss.go.jp/news/archive/shimizu\\_160406.html](http://qzss.go.jp/news/archive/shimizu_160406.html)

# 研究方法

## プロジェクト執行形態の検討

- ①世界のBIMに関する動向の調査
- ②日本におけるBIM導入に関する課題の調査
- ③課題解決に向けて
- ④BIM活用時の執行形態の必要性
- ⑤BIM活用時における契約形態の提案

## BIMの有用性の評価

- ①2次元図面の3Dモデル化
- ②実施工計画のガントチャート作成
- ③遅延原因タスクの特定
- ④仮想施工計画の作成
- ⑤施工遅延解析
- ⑥遅延原因タスクの影響度分析

# BIMとは

## B I M (Building Information Modeling) (建築分野)

- ・コンピューター上に作成した3次元の形状情報に加え、部材の仕様、コスト情報等、建物の属性情報を併せもつ建物情報モデル(BIMモデル)を構築すること。
- ・BIMの活用により、設計～施工、維持管理に至るまでの建築ライフスタイルのあらゆる工程で効率化に繋がる。

## C I M (Construction Information Modeling) (建設分野)

- ・建築分野でのBIMを建設に拡大導入して、**建設工事全体での生産性の向上**を図る。

計画

設計

施工

維持管理



ICT(情報通信技術)活用  
《情報共有、設計支援、情報施工、測量等》

期待される効果

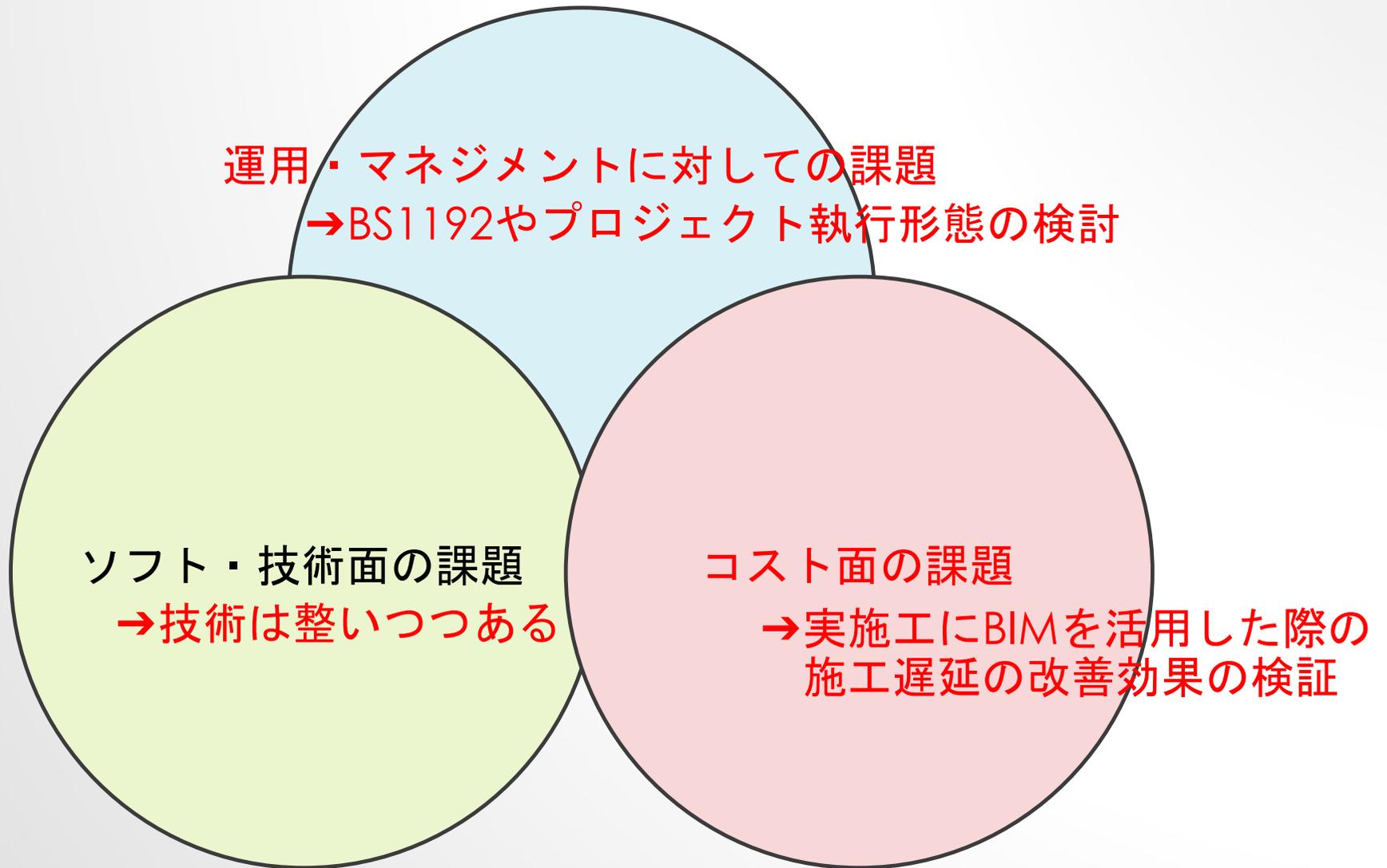
- ・設計の可視化
- ・整合性の確保
- ・情報化施工
- ・構造物情報の一元化、統合化
- ・環境性能評価、構造解析等
- ・維持管理の効率化、高度化

# BIMの課題

## BIM/CIM導入に対しての現状課題

CIMモデル（データ）の運用	<ul style="list-style-type: none"><li>・モデルの精緻さ・精度、描画のルール</li><li>・工種、利用目的等に応じたモデルの使い分け</li><li>・各フェーズ間のデータ交換・モデル継承のルール</li><li>・属性情報の記録ルール</li><li>・データ管理運用マネジメント(CIMマネージャー)</li><li>・データフォーマットの統一</li><li>・国際的なルール作りへの取り組み</li></ul>
CIMの効果を発揮するため 発注者（管理者）、設計者、施工者等の連携のあり方	<ul style="list-style-type: none"><li>・CIM導入が有効な場面、工種、規模等の明確化</li><li>・フロントローディングが有効な項目の明確化</li><li>・発注者だけでなく受注者がメリットを感じられる仕組みの構築</li><li>・設計施工一括発注等での効果検証</li><li>・計画から設計、施工、維持管理までの各プレーヤの連携方法</li><li>・情報化施工とのデータ交換のあり方</li><li>・CIM導入に対応した契約、監督・検査、設計変更等のあり方</li></ul>
人材育成やハード・ソフトの整備	<ul style="list-style-type: none"><li>・3Dソフトやツールやデータ（部品）群の充実</li><li>・3Dモデルの作成や操作を円滑に行うための人材育成</li></ul>
コスト負担のあり方	<ul style="list-style-type: none"><li>・CIM導入のためのハード・ソフトの初期投資</li><li>・モデル構築や運用にかかるコスト負担</li></ul>

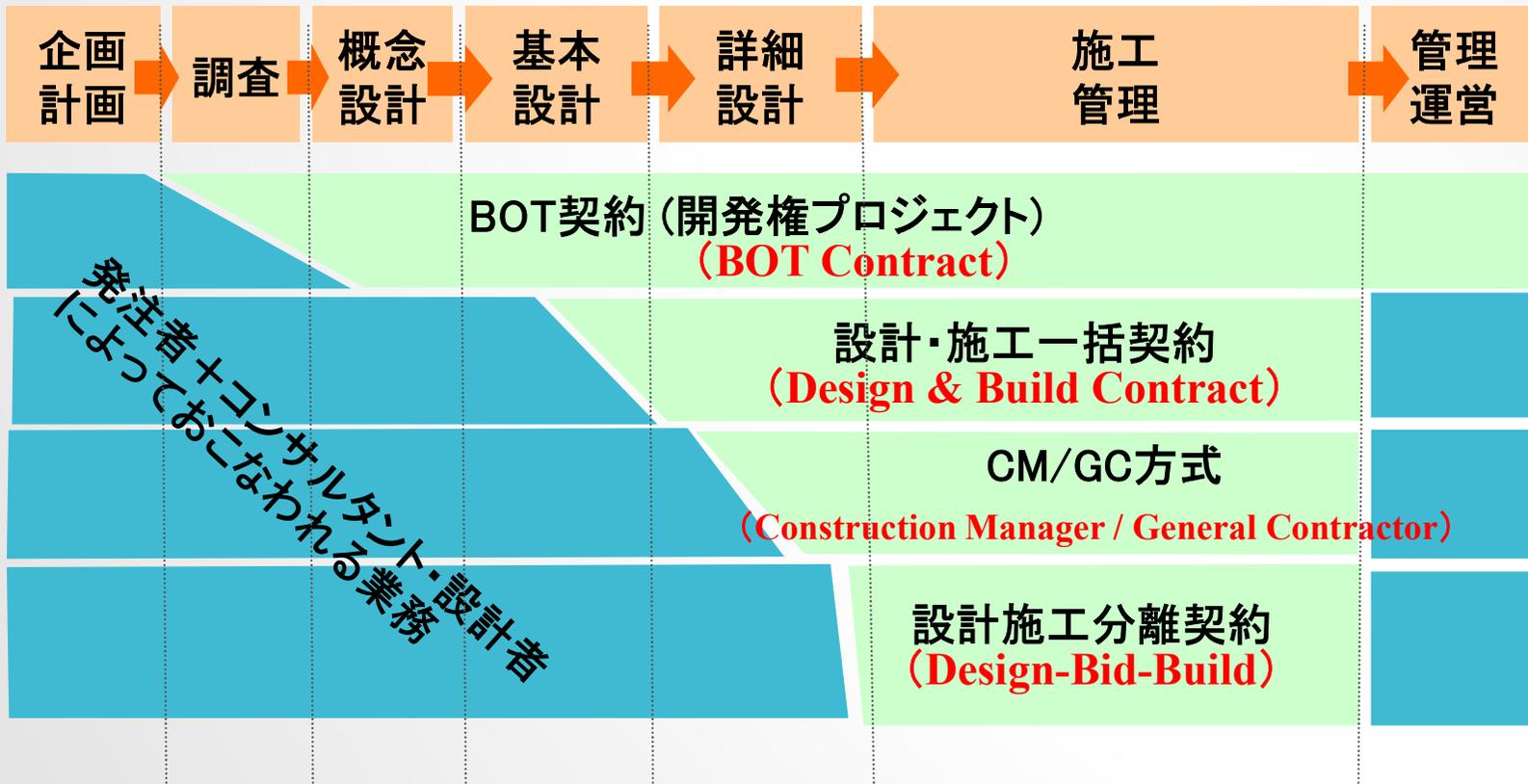
# BIMの課題



# 国際建設プロジェクトで適用される契約形態（FIDIC 契約約款）

契約形態	FIDIC約款名称	適用する建設プロジェクト
BOT契約 Build, Operate and Transfer Contract	Condition of Contract for Design, Build 通称：Gold Book	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢設計・施工及び運営（BOT）までを担う契約でありPFI、PPP、開発権プロジェクト等で適用される</li> </ul>
EPC／ターンキー契約 Engineering, Procurement and Construction／Turnkey Contract	Conditions of Contract for EPC／Turnkey project 通称：Silver Boo	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢大型建設プロジェクトでも適用</li> <li>➢基本設計以降、詳細設計、機器調達、施工、運転指導までを受注者が行う</li> <li>➢ランプサム契約（lump sum）</li> </ul>
設計施工契約 Design build Contract	Conditions of Contract for Plant and Design build for Electrical & Mechanical Plant & for Building & Engineering Works Designed by the Contractor 通称：Yellow Book	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢元来は機電やプラント工事に適用</li> <li>➢大型建築や都市鉄道、高速道路等の土木プロジェクトへの適用増加</li> <li>➢ランプサム契約（lump sum）</li> <li>➢バランスの取れたリスク分散、ただし、設計、工事数量リスクは受注者負担</li> </ul>
単価数量精算契約 Re-measurement Contract	Conditions of Contract for Construction for Building and Engineering Works designed by the Employer 通称：Red Book	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢建設プロジェクト契約の基本形態</li> <li>➢発注者が設計し受注者は施工のみ行う設計・施工分離型（Design-Bid-Build）</li> <li>➢単価契約方式</li> <li>➢バランスの取れたリスク分散</li> </ul>

# BIM運用の際の執行形態の検討



業務範囲の拡大に伴いリスクの範囲と大きさが拡大

# CM方式の概要

## Construction Management方式の概要

### CM方式 (Construction Management)

CMRを置き、発注者が実施する  
事業マネジメントを支援する方式

CMR (Construction Manager)

↓  
設計者

↓  
工事管理者

↓  
施工者

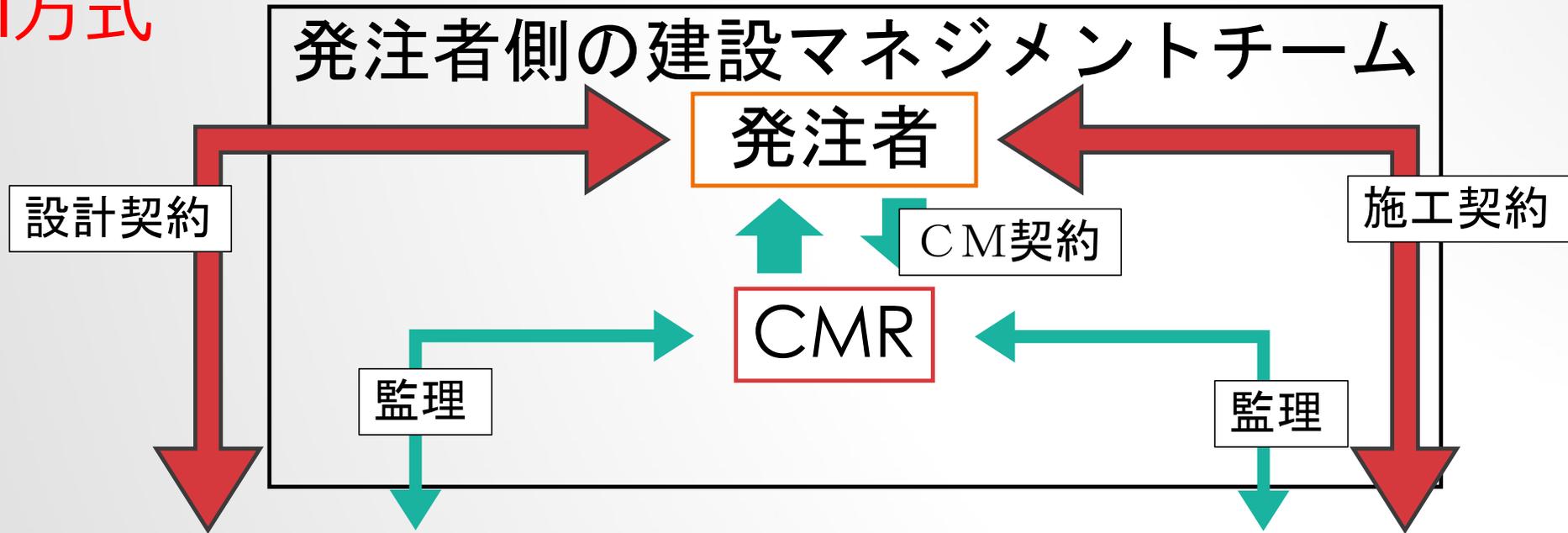
- ・発注者の支援として、事業全体のスケジュール管理、コスト管理、品質管理等をCMRへ委託
- ・設計、施工の各段階での業務発注や事業者の募集・選定・契約等を支援

### 活用例

- ・発注者側の技術力やマンパワーが不十分であり、事業を十分に管理できない場合
- ・複数施設の同時の整備、解体に際し、事業間調整やスケジュール管理等を円滑に行いたい場合

# CM方式の契約形態

CM方式



専門技術者集団  
※設計機能

請負者  
※施工機能

# BIM運用の際の執行形態の検討

## BIM運用の際の執行形態の提案

執行形態	特徴	導入方法	課題
設計施工一括契約	コスト縮減、工期短縮が可能 設計・施工の責任所在の明確化 設計の合理化	現状、関係者の情報共有が最も容易な契約形態	設計の自由度を確保しつつ、過度な経済性追求の防止
CM/GC方式	発注者は計画の初期からGCとCM契約を結び、別途A/Eと設計契約する	従来の建設請負契約に似ており、導入をスムーズに行える	“ランプサム型”から“コスト＋フィー”型へ傾向が強まる可能性
設計施工分離契約	コスト増加の防止 品質・安全性確保 設計品質のチェック	段階的に活用し知見を増やす	関係者間での情報共有が行いにくい

# 国際建設プロジェクトで適用される契約形態 (FIDIC 契約約款)

## 契約形態

設計施工一括契約

CM/GC方式

設計施工分離契約

## 情報の接続性

情報が接続している  
BIMが扱いやすい

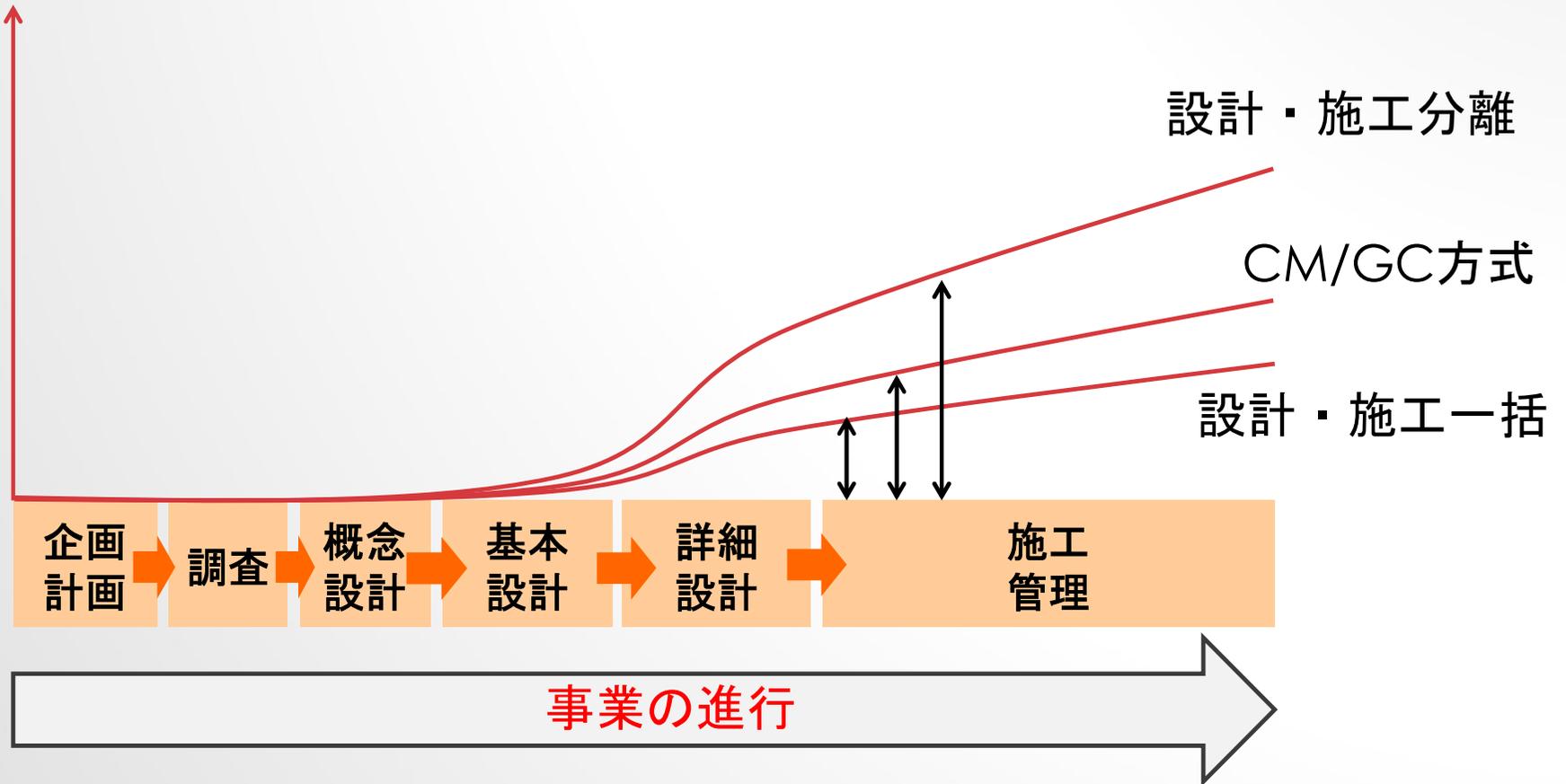
## 透明性

下ほど透明性が高い  
発注者の関与が重要に

# 各契約ごとのリスク分布

## リスク分布

受注者側の  
リスクの大きさ



# 研究方法

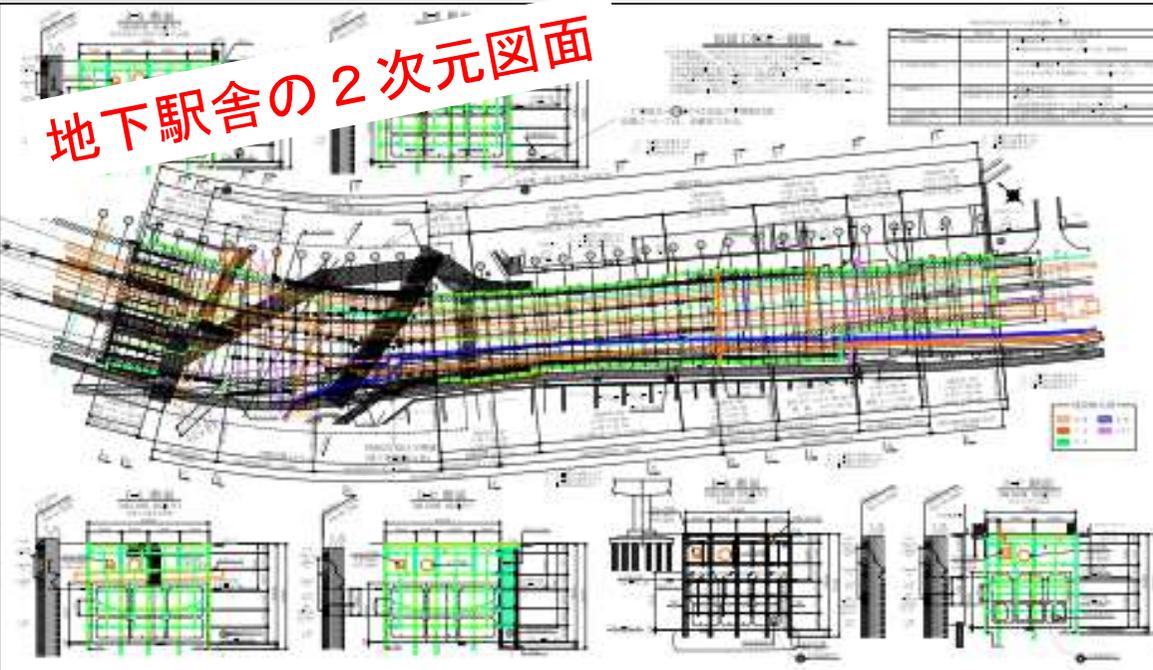
## プロジェクト執行形態の検討

- ①世界のBIMに関する動向の調査
- ②日本におけるBIM導入に関する課題の調査
- ③課題解決に向けて
- ④BIM活用時の執行形態の必要性
- ⑤BIM活用時における契約形態の提案

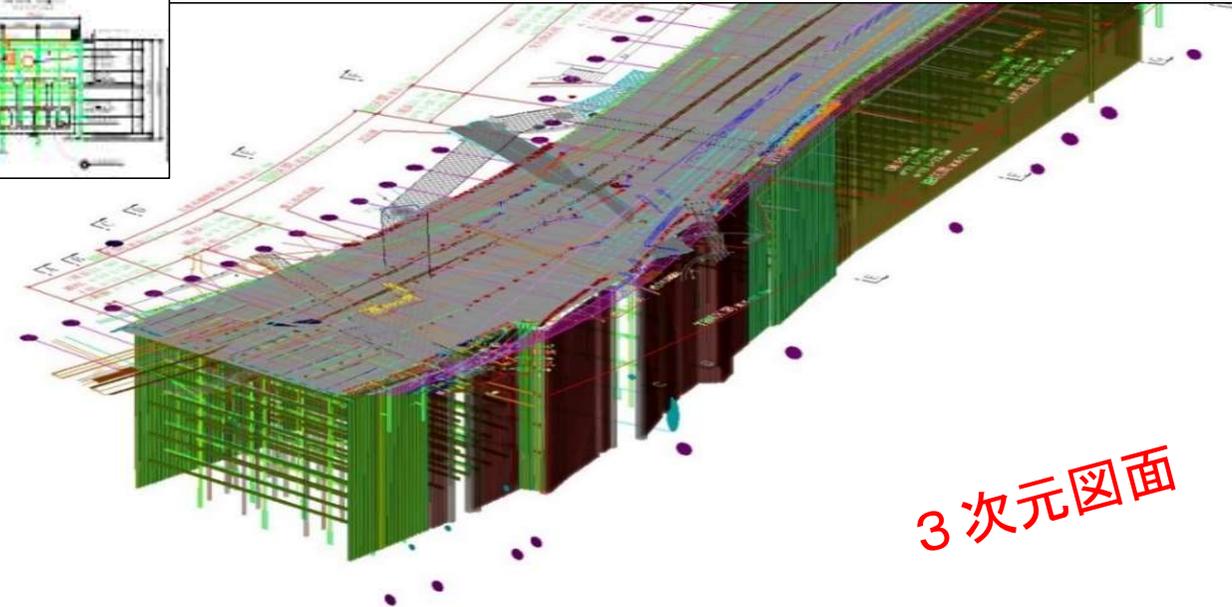
## BIMの有用性の評価

- ①2次元図面の3Dモデル化
- ②実施工計画のガントチャート作成
- ③遅延原因タスクの特定
- ④仮想施工計画の作成
- ⑤施工遅延解析
- ⑥遅延原因タスクの影響度分析

# 研究方法



BIMソフトウェアによりモデル化

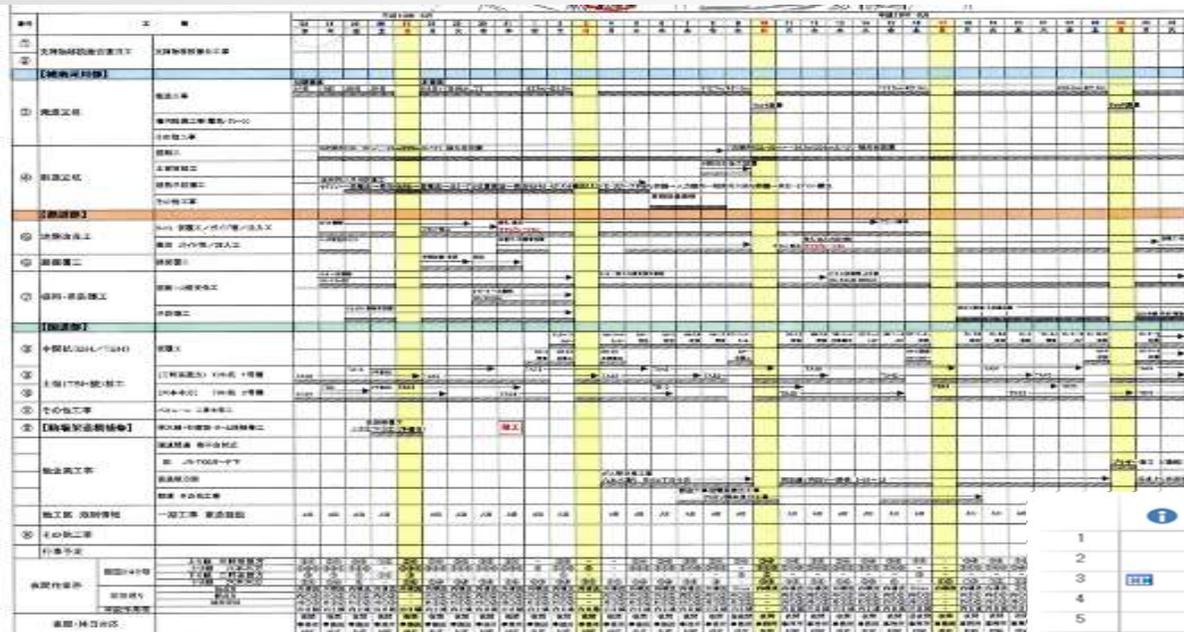
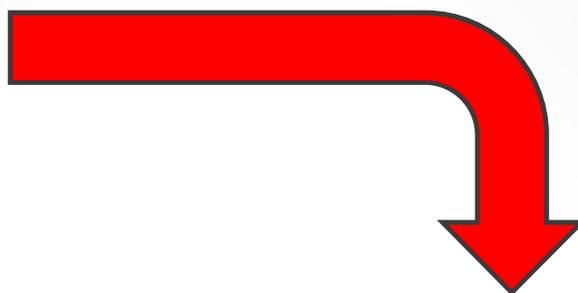


2次元図面のモデル化

- 不整合性の確認
- 埋設物の位置関係を再現

# 研究方法

プロジェクトマネジメント  
ソフトウェアにより構築



タスク モード	タスク名	期間	開始日	終了日
	▲ 試掘工	112日	05/01/11 (火)	05/06/30 (木)
	▲ 試掘工「A」	97日	05/01/28 (金)	05/06/30 (木)
	試掘工(車道部)	4日	05/01/28 (金)	05/02/01 (火)
	試掘工(車道部)	4日	05/02/19 (土)	05/02/23 (水)
	試掘工(磁気探査)	2日	05/04/04 (月)	05/04/05 (火)
	試掘工(車道部)	2日	05/04/06 (水)	05/04/07 (木)
	試掘工(車道部)	5日	05/04/08 (金)	05/04/13 (水)
	試掘工(車道部)	5日	05/04/14 (木)	05/04/19 (火)
	試掘工(追加分)	4日	05/04/18 (月)	05/04/21 (木)
	試掘工(車道部)	9日	05/05/12 (木)	05/05/21 (土)
	試掘工(車道部)	6日	05/05/23 (月)	05/05/28 (土)
	試掘工(車道部)	2日	05/05/27 (金)	05/05/28 (土)
	試掘工(車道部)	5日	05/06/25 (土)	05/06/30 (木)
	試掘工(復旧工)	7日	05/06/23 (木)	05/06/30 (木)
	▲ 探査工「A」	54日	05/04/18 (月)	05/06/28 (火)
	探査工(磁気探査)	10日	05/04/18 (月)	05/04/28 (木)
	探査工(磁気探査)	8日	05/04/20 (水)	05/04/28 (木)
	探査工(磁気探査)	10日	05/05/16 (月)	05/05/26 (木)
	探査工(磁気探査)	10日	05/06/01 (水)	05/06/11 (土)
	探査工(磁気探査)	14日	05/06/13 (月)	05/06/28 (火)
	▲ 試掘工「B」	102日	05/01/17 (月)	05/06/24 (金)
	試掘工(車道部)	1日	05/01/17 (月)	05/01/17 (月)
	試掘工(歩道部)	10日	05/01/20 (木)	05/01/31 (月)
	試掘工(歩道部)	2日	05/01/26 (水)	05/01/27 (木)
	試掘工(車道部)	1日	05/01/31 (月)	05/01/31 (月)
	試掘工(車道部)	5日	05/02/01 (火)	05/02/05 (土)
	東電緊急工事	5日	05/02/07 (月)	05/02/11 (金)
	試掘工(車道部・仮復旧)	2日	05/02/14 (月)	05/02/15 (火)

工期遅延の原因タスクの特定



タスクの影響度を**重大に想定**

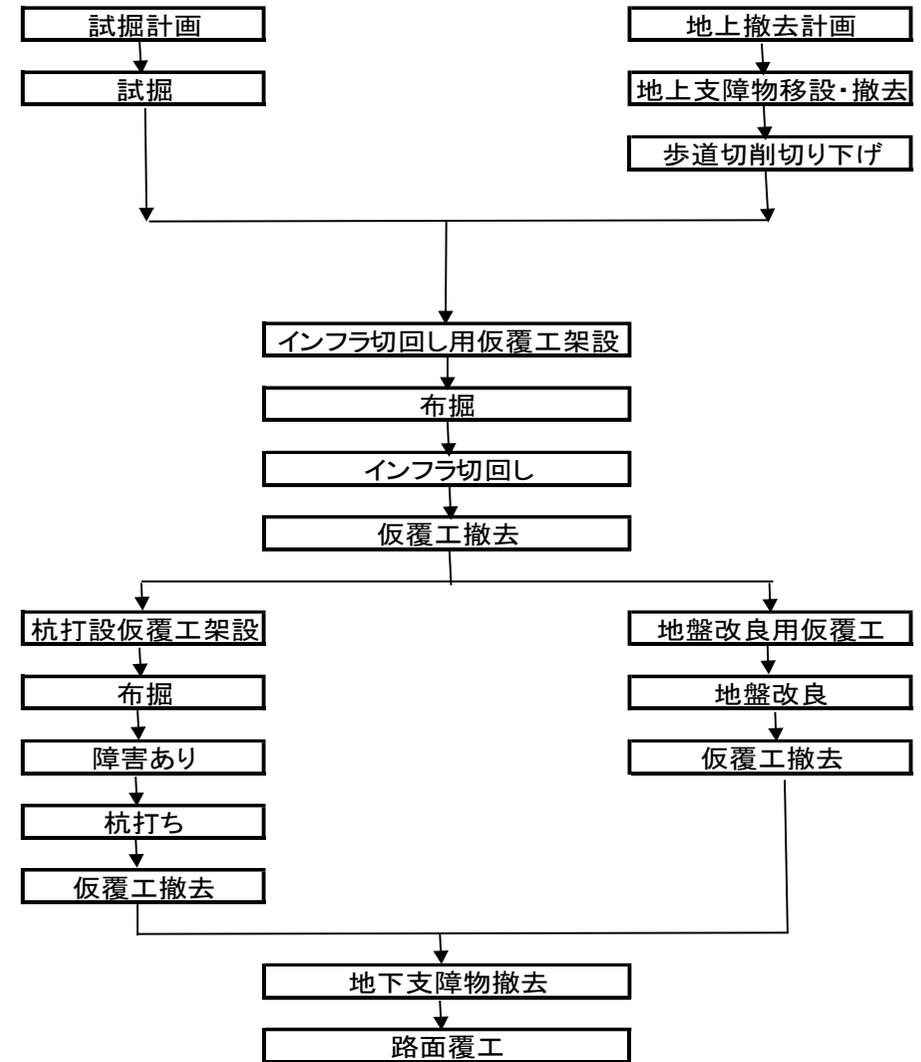
プロジェクトマネジメントソフト  
ウェアにより解析

施工性向上の効果を間接的に評価

# 渋谷駅プロジェクト

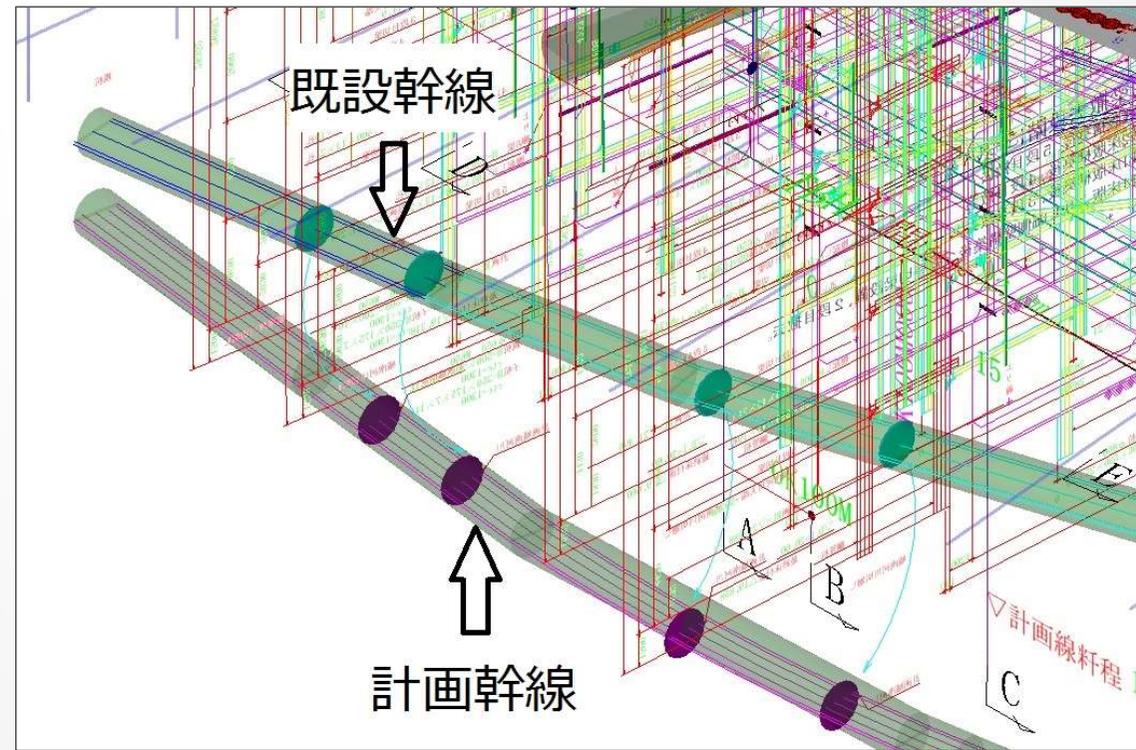
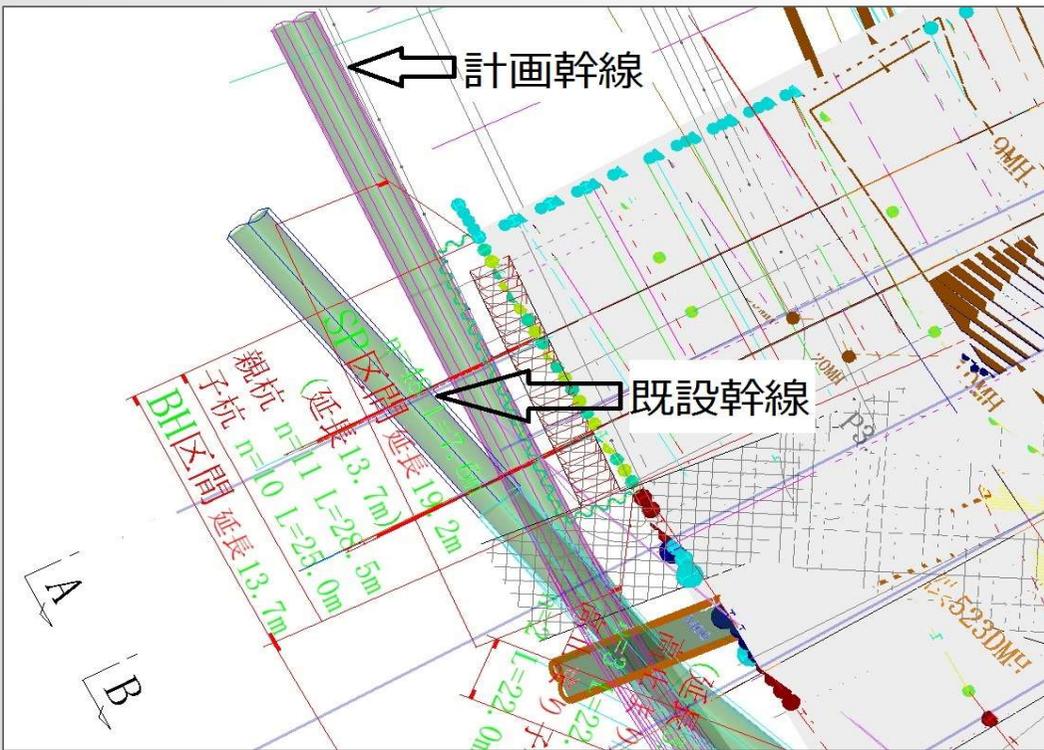
## 工事概要

- ・ 施工者  
大成・東急・小田急建設共同企業体 (JV)
- ・ 期間  
平成17年1月～平成26年12月
- ・ 提供して頂いたデータ  
設計図面 (2次元DWGデータ)  
月間工程表 (120枚)  
コスト概算表 (2枚)
- ・ 対象期間  
平成17年1月～平成18年12月  
一部路面覆工完了まで  
→地中埋設物が費用に与える影響が大きいため仮設工事を対象とする。



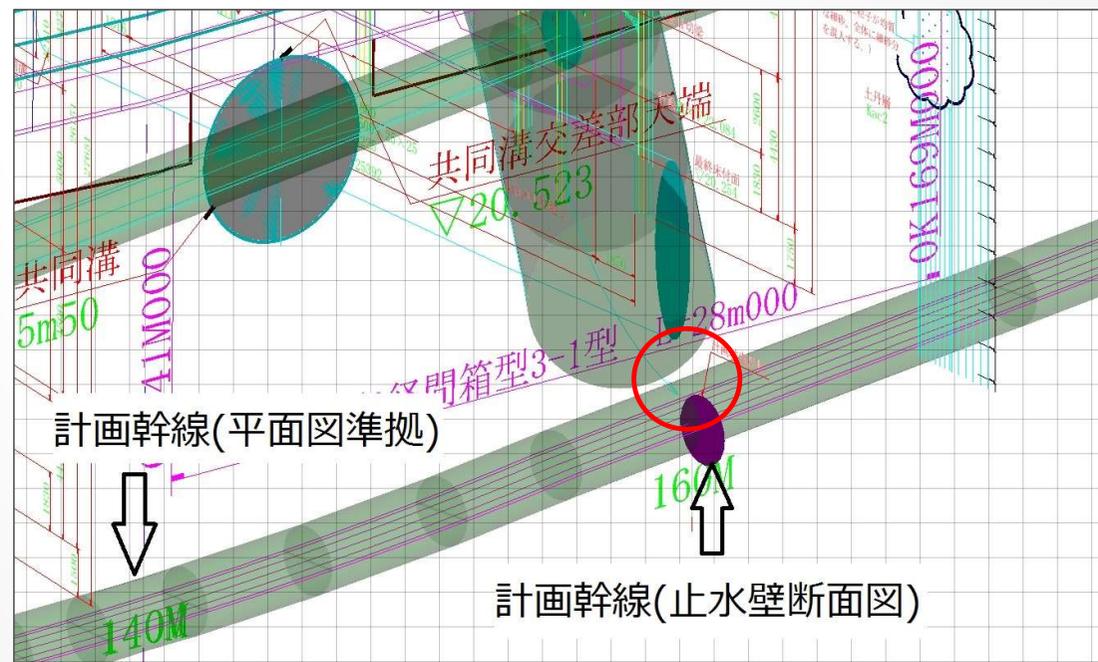
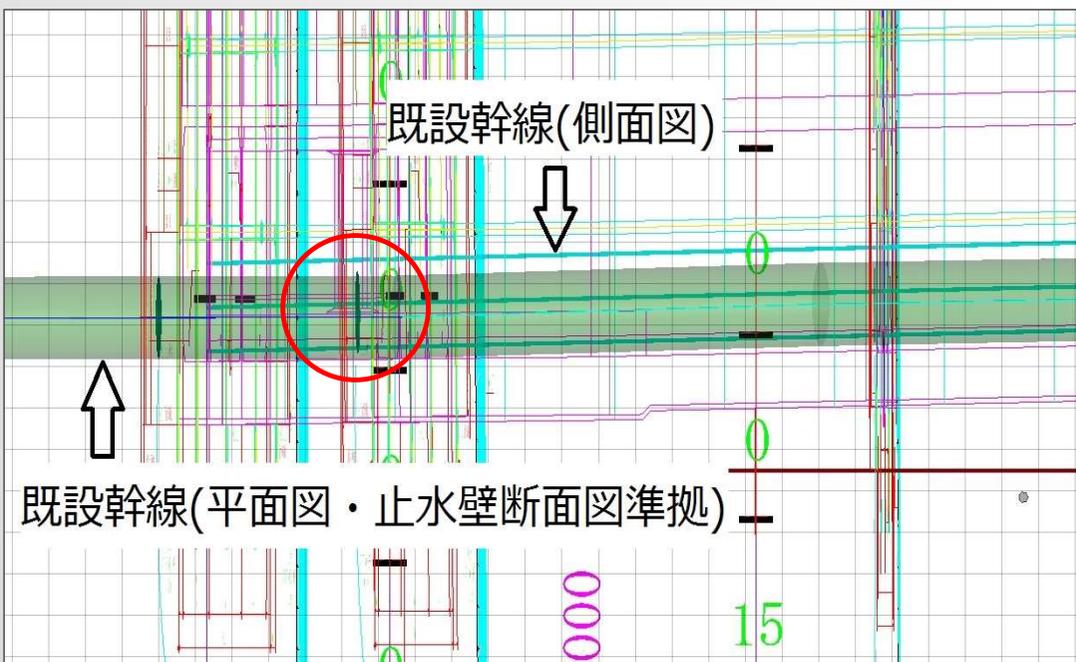
# 2次元図面の3次元モデル化

平面図、側面図、止水壁断面図から既設幹線と計画幹線を3次元モデル化

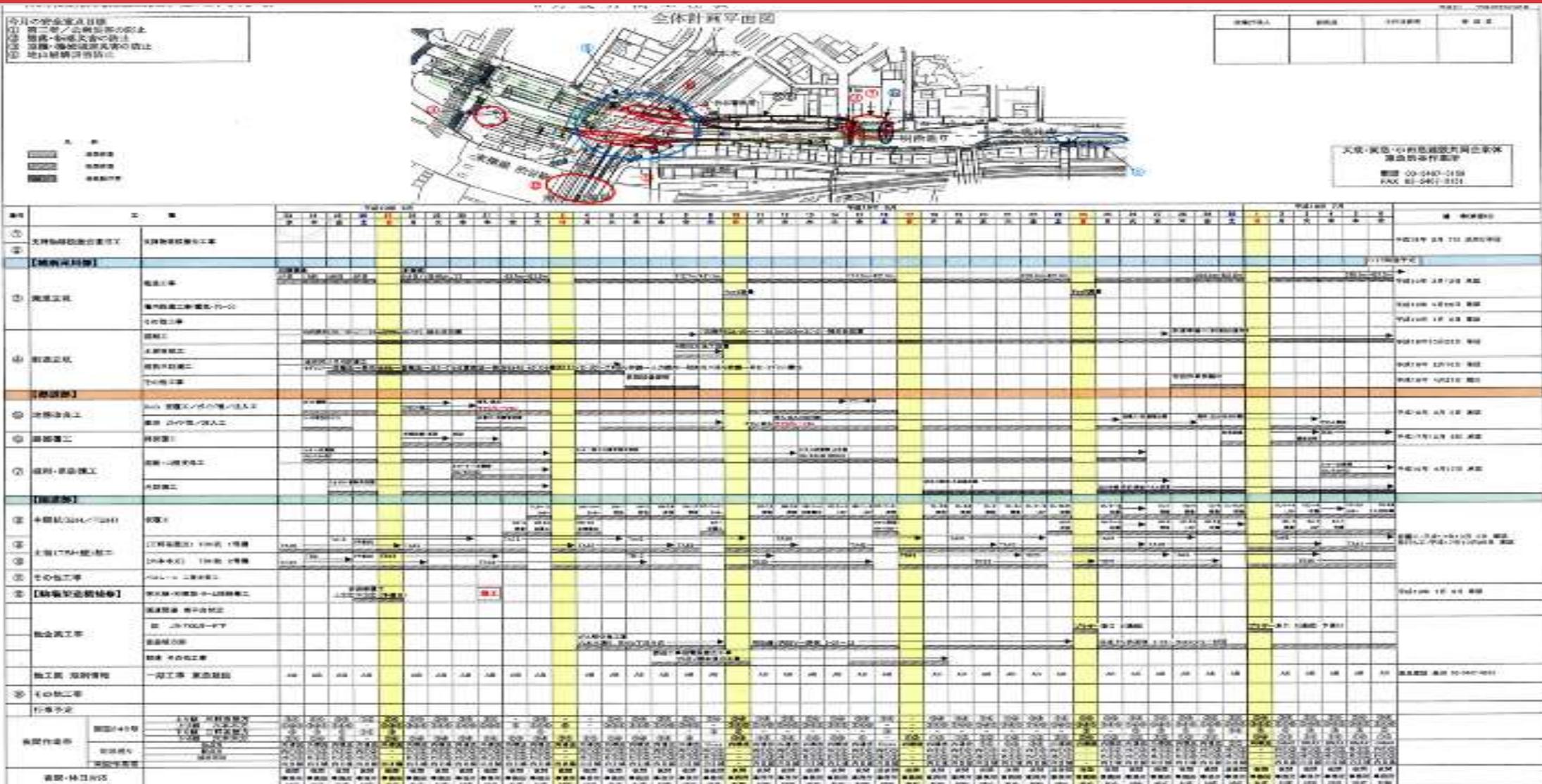


# 2次元図面間の不整合

既設幹線と計画幹線において2次元図面間の不整合が確認された



# ガントチャート作成



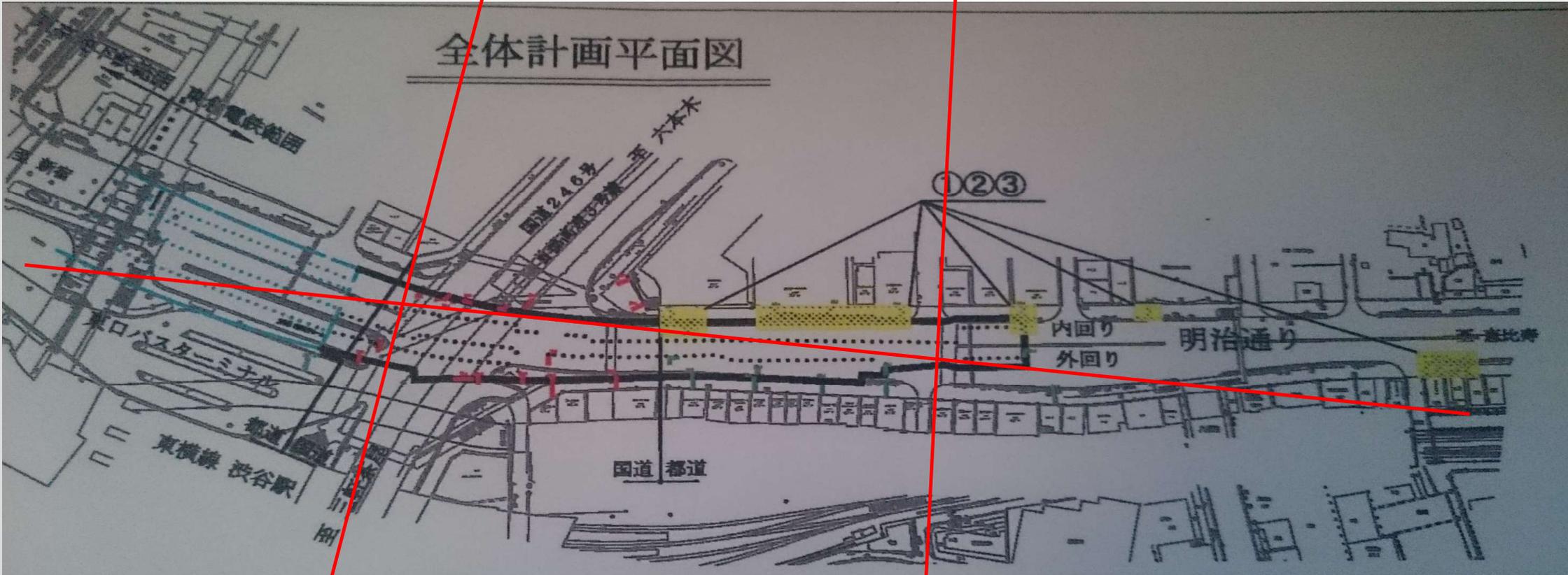
# 区間分け

青

A区間

B区間

C区間



緑

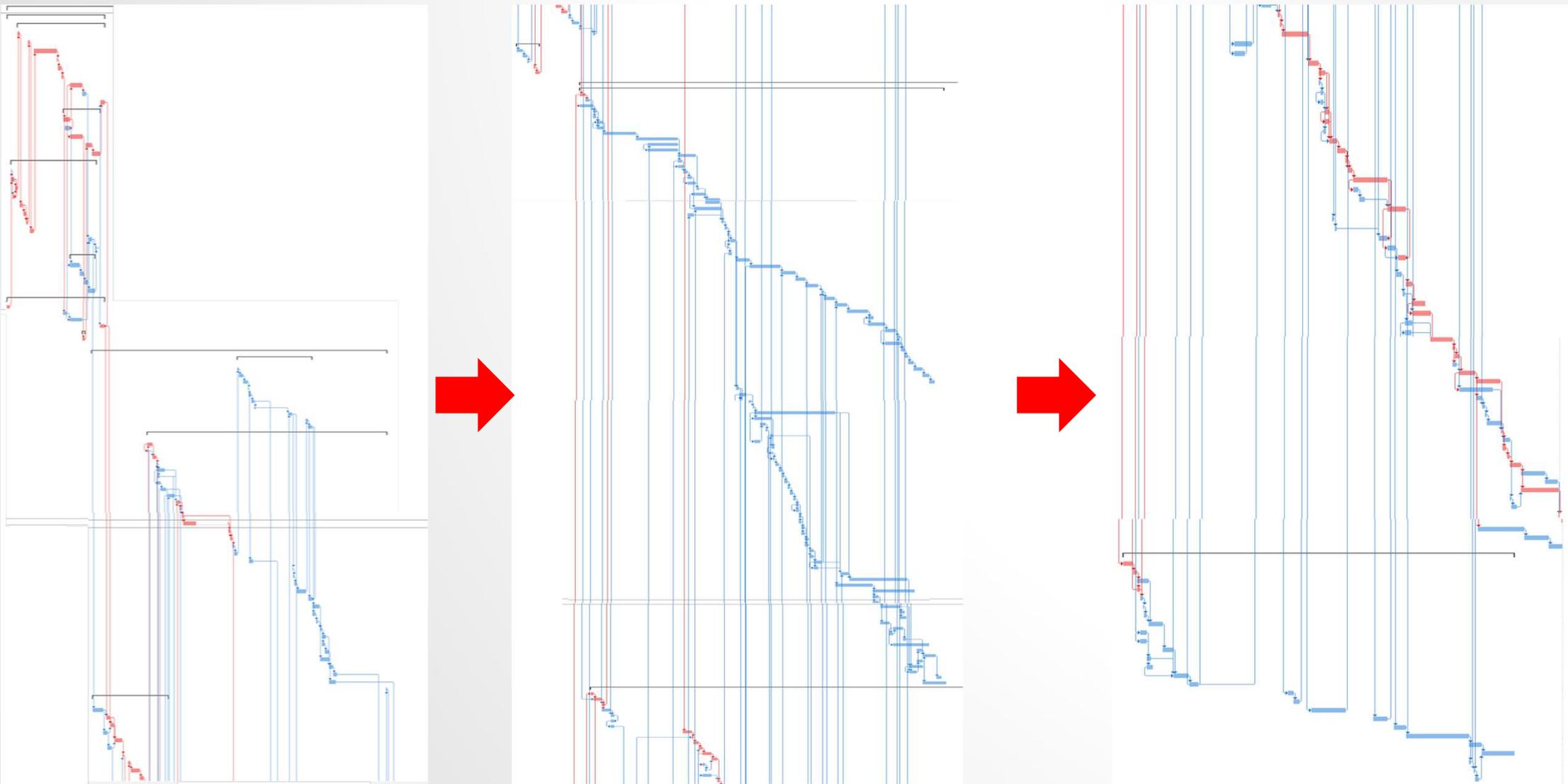
# 実施工計画のガントチャート

	タスクモード	タスク名	期間	開始日	終了日	先行タスク
1		全行程	541日	05/01/11 (火)	06/10/03 (火)	
2		試掘工	108日	05/01/11 (火)	05/05/16 (月)	
3		試掘工「A」	93日	05/01/28 (金)	05/05/16 (月)	
4		試掘工(車道部)	3日	05/01/28 (金)	05/01/31 (月)	23
5		試掘工(歩道部)	3日	05/02/16 (水)	05/02/18 (金)	27
6		試掘工(車道部)	2日	05/02/26 (土)	05/02/28 (月)	28
7		試掘工(車道部)	2日	05/03/01 (火)	05/03/02 (水)	6
8		試掘工(車道部)	5日	05/03/03 (木)	05/03/08 (火)	7
9		試掘工(車道部)	3日	05/03/09 (水)	05/03/11 (金)	8
10		試掘工(追加分)	4日	05/03/12 (土)	05/03/16 (水)	9
11		試掘工(車道部)	9日	05/03/28 (月)	05/04/06 (水)	15FS+3日
12		試掘工(車道部)	6日	05/04/07 (木)	05/04/13 (水)	11
13		試掘工(復旧工)	7日	05/05/09 (月)	05/05/16 (月)	19FS-3日,30
14		探査工「A」	52日	05/03/12 (土)	05/05/11 (水)	
15		探査工(磁気探査)	10日	05/03/12 (土)	05/03/23 (水)	9,10SS
16		探査工(磁気探査)	8日	05/03/15 (火)	05/03/23 (水)	15FF
17		探査工(磁気探査)	10日	05/03/31 (木)	05/04/11 (月)	11SS+3日
18		探査工(磁気探査)	10日	05/04/16 (土)	05/04/27 (水)	42
19		探査工(磁気探査)	12日	05/04/28 (木)	05/05/11 (水)	18
20		試掘工「B」	96日	05/01/17 (月)	05/05/07 (土)	
21		試掘工(車道部)	1日	05/01/17 (月)	05/01/17 (月)	37
22		試掘工(歩道部)	6日	05/01/17 (月)	05/01/22 (土)	37
23		試掘工(歩道部)	4日	05/01/24 (月)	05/01/27 (木)	22,24
24		試掘工(車道部)	3日	05/01/20 (木)	05/01/22 (土)	21FS+2日
25		試掘工(車道部)	5日	05/02/01 (火)	05/02/05 (土)	4
26		東電緊急工事	5日	05/02/07 (月)	05/02/11 (金)	25
27		試掘工(車道部・仮復旧)	2日	05/02/14 (月)	05/02/15 (火)	26FS+1日,25
28		試掘工(歩道部・仮復旧)	6日	05/02/19 (土)	05/02/25 (金)	5
29		MH内部調査工事	6日	05/04/21 (木)	05/04/27 (水)	12,34,39
30		試掘工(復旧工)	3日	05/05/05 (木)	05/05/07 (土)	35FS+2日,29
31		探査工「B」	28日	05/03/31 (木)	05/05/02 (月)	
32		探査工(磁気探査)	6日	05/03/31 (木)	05/04/06 (水)	16FS+6日,39SS+2
33		探査工(磁気探査)	6日	05/04/07 (木)	05/04/13 (水)	32
34		探査工(磁気探査)	6日	05/04/14 (木)	05/04/20 (水)	33
35		探査工(磁気探査)	10日	05/04/21 (木)	05/05/02 (月)	34
36		試掘工「C」	108日	05/01/11 (火)	05/05/16 (月)	
37		試掘工(歩道部)	5日	05/01/11 (火)	05/01/15 (土)	
38		試掘工(追加分)	6日	05/03/17 (木)	05/03/23 (水)	10,9
39		試掘工(追加分)	10日	05/03/29 (火)	05/04/08 (金)	38FS+4日,11SS+1
40		試掘工(復旧工)	7日	05/05/09 (月)	05/05/16 (月)	13FF,30
41		探査工「C」	4日	05/04/12 (火)	05/04/15 (金)	
42		探査工(磁気探査)	4日	05/04/12 (火)	05/04/15 (金)	17

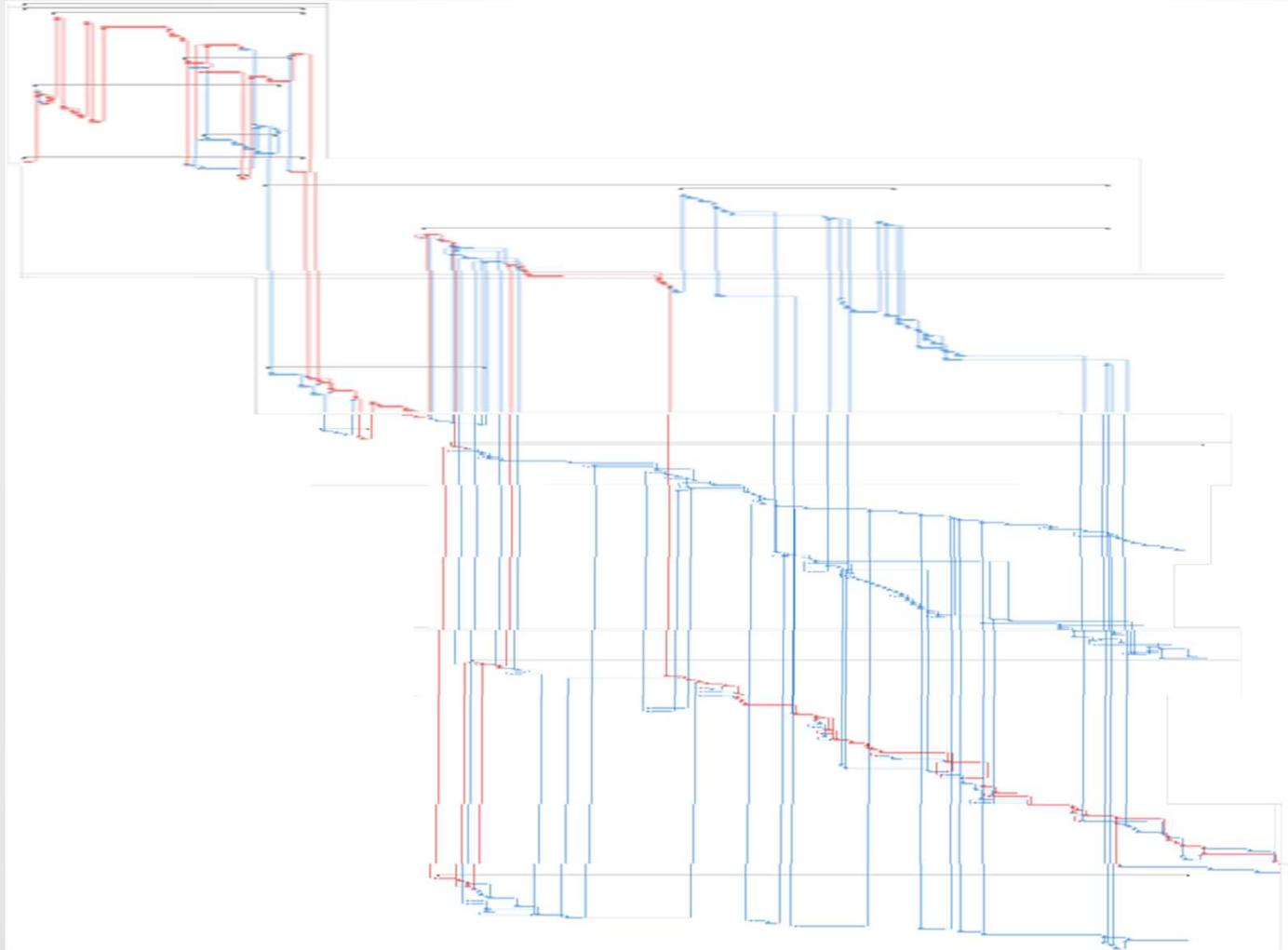
ガントチャート

ガントチャート

# 実施工計画のガントチャート



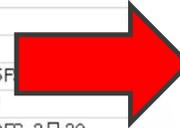
# 実施工計画のガントチャート



# 遅延原因タスクの特定

期間	開始日	終了日	先行タスク
541日	05/01/11 (火)	06/10/03 (火)	
108日	05/01/11 (火)	05/05/16 (月)	
93日	05/01/28 (金)	05/05/16 (月)	
3日	05/01/28 (金)	05/01/31 (月)	23
3日	05/02/16 (水)	05/02/18 (金)	27
3日	05/03/09 (水)	05/03/11 (金)	8
4日	05/03/12 (土)	05/03/16 (水)	9
9日	05/03/28 (月)	05/04/06 (水)	15F
6日	05/04/07 (木)	05/04/13 (水)	11
7日	05/05/09 (月)	05/05/16 (月)	19FS-3日,30
10日	05/03/12 (土)	05/03/23 (水)	9,10SS
8日	05/03/15 (火)	05/03/23 (水)	15FF
10日	05/03/31 (木)	05/04/11 (月)	11SS+3日
10日	05/04/16 (土)	05/04/27 (水)	42
12日	05/04/28 (木)	05/05/11 (水)	18
1日	05/01/17 (月)	05/01/17 (月)	37
6日	05/01/17 (月)	05/01/22 (土)	37
4日	05/01/24 (月)	05/01/27 (木)	22,24
3日	05/01/20 (木)	05/01/22 (土)	21FS+2日
5日	05/02/01 (火)	05/02/05 (土)	4
5日	05/02/07 (月)	05/02/11 (金)	25
2日	05/02/14 (月)	05/02/15 (火)	26FS+1日,25
6日	05/02/19 (土)	05/02/25 (金)	5
6日	05/04/21 (木)	05/04/27 (水)	12,34,39
3日	05/05/05 (木)	05/05/07 (土)	35FS+2日,29
6日	05/03/31 (木)	05/04/06 (水)	16FS+6日,39SS+2
6日	05/04/07 (木)	05/04/13 (水)	32
6日	05/04/14 (木)	05/04/20 (水)	33
10日	05/04/21 (木)	05/05/02 (月)	34
5日	05/01/11 (火)	05/01/15 (土)	
6日	05/03/17 (木)	05/03/23 (水)	10,9
10日	05/03/29 (火)	05/04/08 (金)	38FS+4日,11SS+1
7日	05/05/09 (月)	05/05/16 (月)	13FF,30
4日	05/04/12 (火)	05/04/15 (金)	
4日	05/04/12 (火)	05/04/15 (金)	17

遅延原因タスクの特定



工事タスク名	遅延原因タスク期間	日数
東電緊急工事	2005/2/7 - 2005/2/11	5日
試掘工(追加分)	2005/3/12 - 2005/3/16	4日
試掘工(追加分)	2005/3/17 - 2005/3/23	6日
試掘工(追加分)	2005/3/29 - 2005/4/8	10日
不明水道管	2005/8/26 - 2005/8/27	2日
不明管処理	2005/9/17 - 2005/9/20	3日
管路移設布掘(下水)	2005/9/26 - 2005/10/1	6日
不明コンクリート調査・撤去	2006/5/26 - 2006/6/1	6日

新たに仮想施工計画の生成

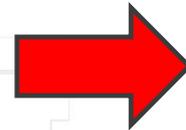


期間	開始日	終了日	先行タスク
535日	05/01/11 (火)	06/09/26 (火)	
102日	05/01/11 (火)	05/05/09 (月)	
87日	05/01/28 (金)	05/05/09 (月)	
3日	05/01/28 (金)	05/01/31 (月)	22
3日	05/02/09 (水)	05/02/11 (金)	25
2日	05/02/19 (土)	05/02/21 (月)	26
2日	05/02/22 (火)	05/02/23 (水)	6
5日	05/02/24 (木)	05/03/01 (火)	7
3日	05/03/02 (水)	05/03/04 (金)	8
9日	05/03/21 (月)	05/03/30 (水)	14FS+3日
6日	05/03/31 (木)	05/04/06 (水)	10
7日	05/05/02 (月)	05/05/09 (月)	18FS-3日,28
10日	05/03/05 (土)	05/03/16 (水)	9
8日	05/03/08 (火)	05/03/16 (水)	14FF
10日	05/03/24 (木)	05/04/04 (月)	10SS+3日
10日	05/04/09 (土)	05/04/20 (水)	38
12日	05/04/21 (木)	05/05/04 (水)	17

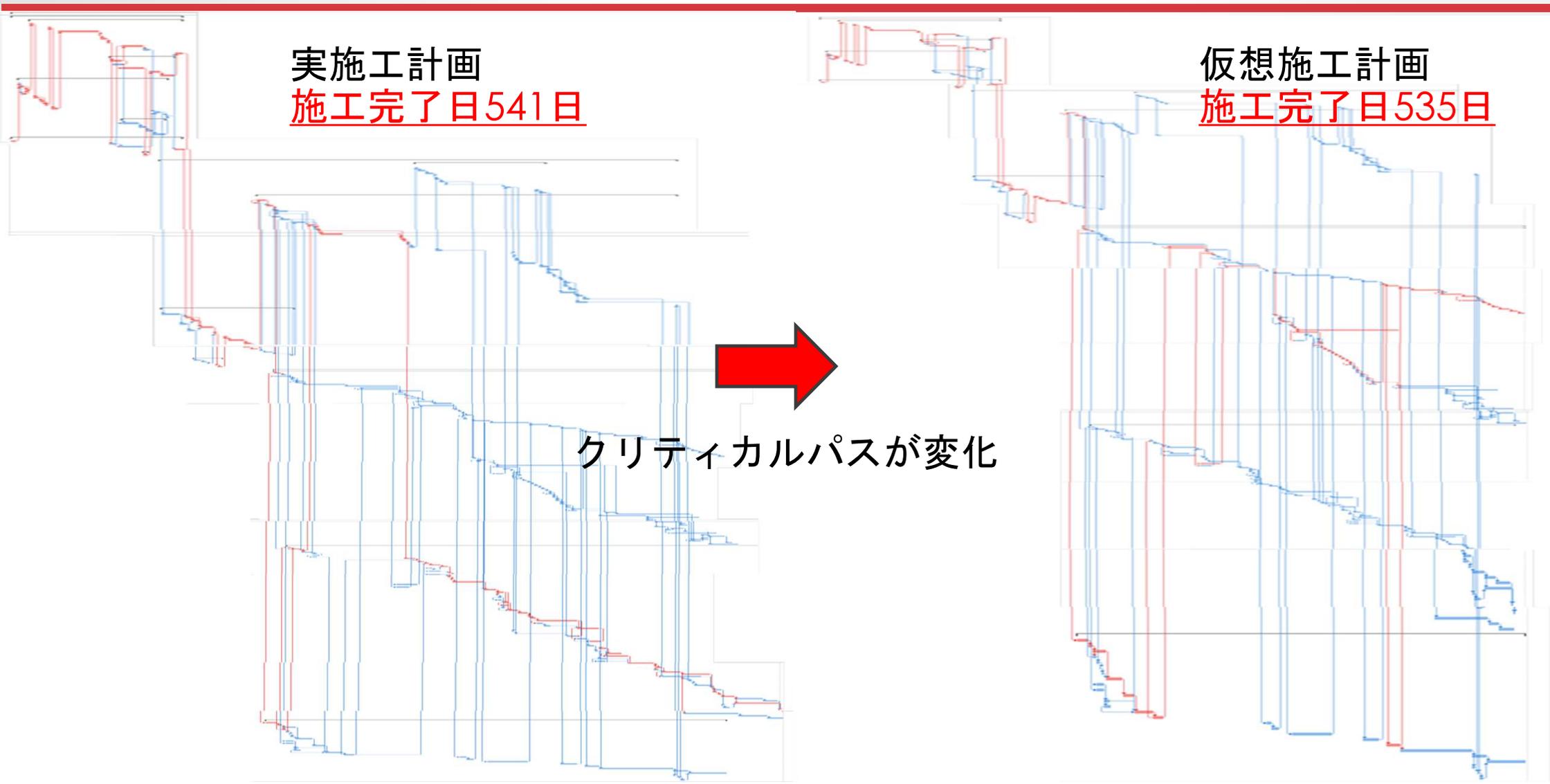
# 仮想施工計画の作成

実施工計画  
施工完了日541日

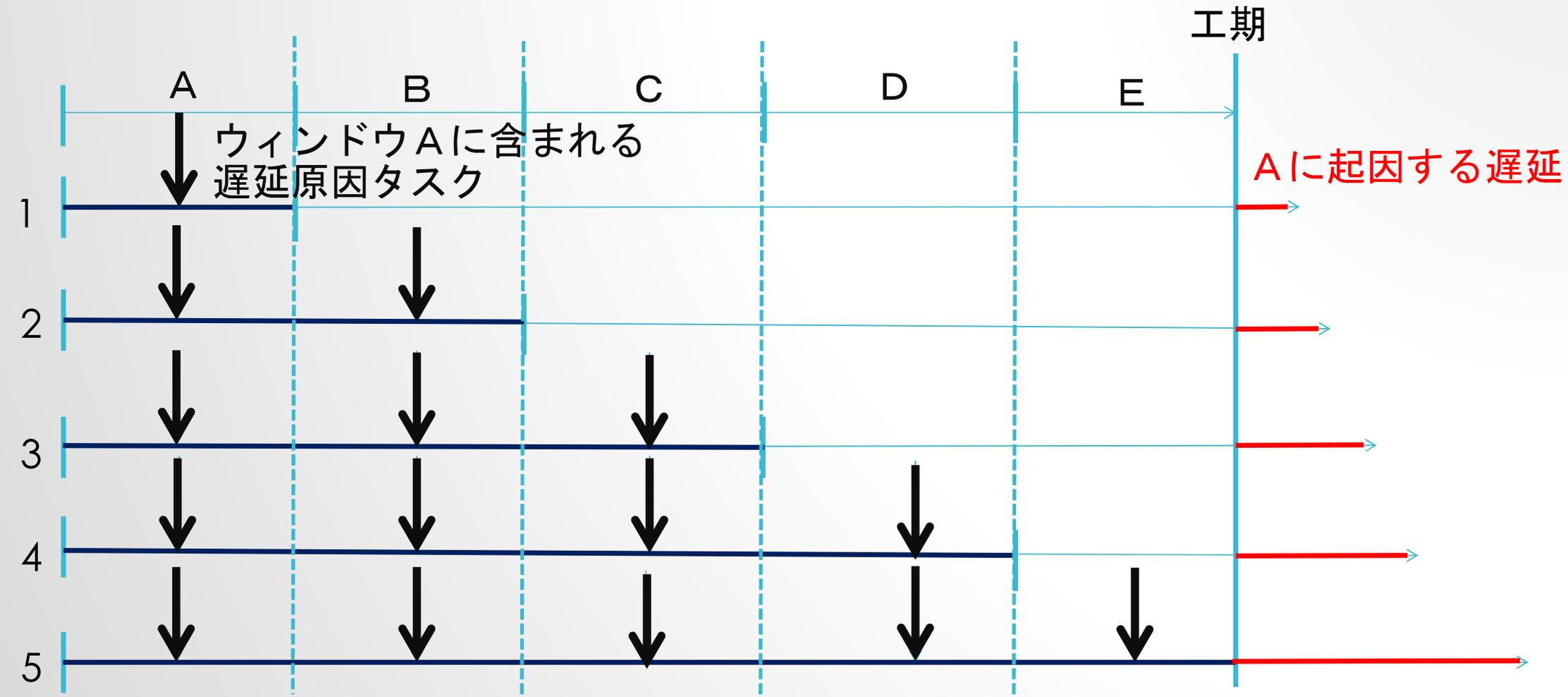
仮想施工計画  
施工完了日535日



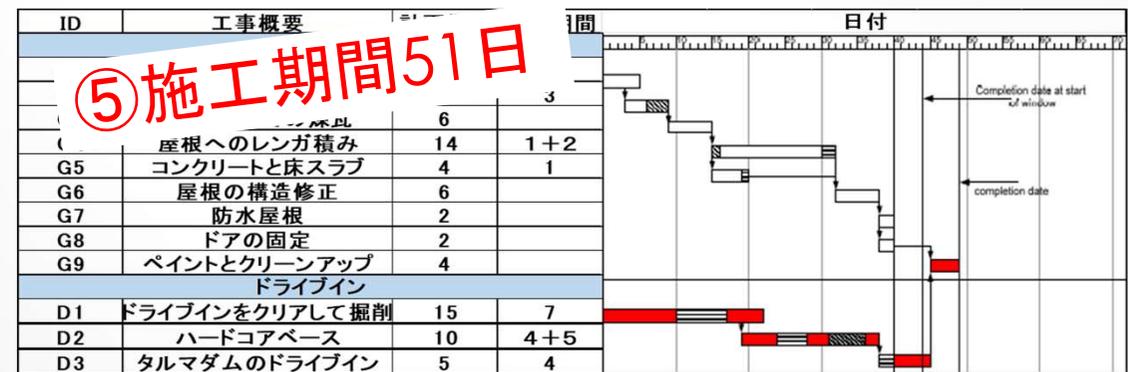
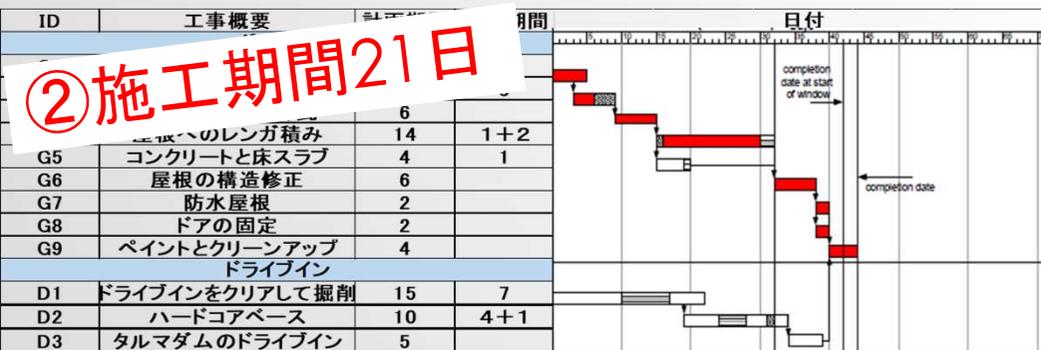
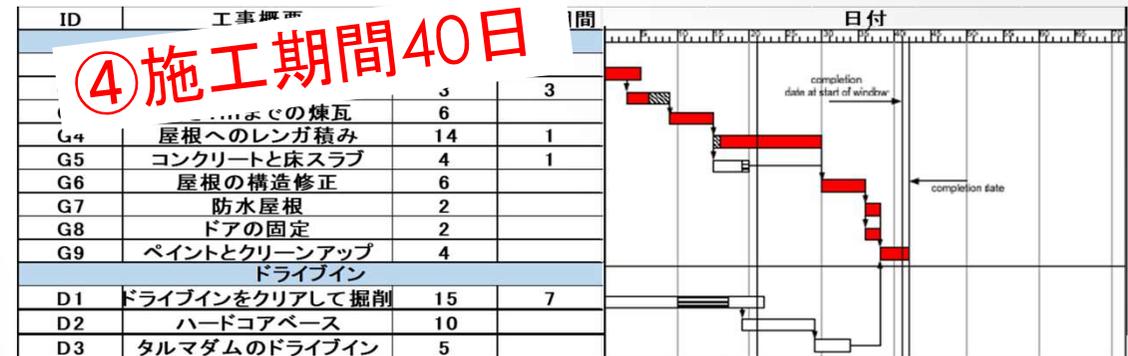
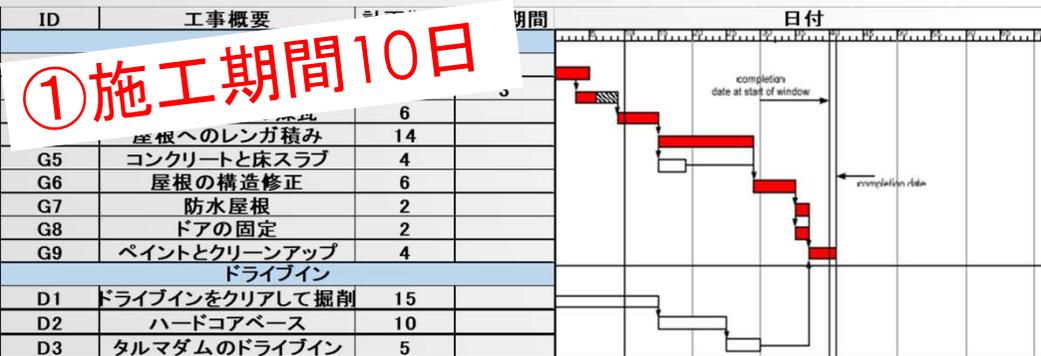
クリティカルパスが変化



# WINDOW ANALYSISによる遅延解析法



# WINDOW ANALYSISによる遅延解析法



各ウィンドウごとにクリティカルパスも変化



# 全行程に最短で遅延を与える設定期間の検討

## ウィンドウ0

工事タスク名	遅延原因タスク期間	実施工計画日数	遅延を与える設定期間	対応する遅延日
東電緊急工事	2005/2/7 2005/2/11	5日	5日	6日
試掘工(追加分)	2005/3/12 2005/3/16	4日	5日	1日
試掘工(追加分)	2005/3/17 2005/3/23	6日	7日	1日

## ウィンドウ1

工事タスク名	遅延原因タスク期間	実施工計画日数	遅延を与える設定期間	対応する遅延日
東電緊急工事	2005/2/7 2005/2/11	5日	5日	6日
試掘工(追加分)	2005/3/12 2005/3/16	4日	5日	1日
試掘工(追加分)	2005/3/17 2005/3/23	6日	7日	1日
試掘工(追加分)	2005/3/29 2005/4/8	10日	21日	1日

## ウィンドウ2

工事タスク名	遅延原因タスク期間	実施工計画日数	遅延を与える設定期間	対応する遅延日
東電緊急工事	2005/2/7 2005/2/11	5日	5日	6日
試掘工(追加分)	2005/3/12 2005/3/16	4日	5日	1日
試掘工(追加分)	2005/3/17 2005/3/23	6日	7日	1日
試掘工(追加分)	2005/3/29 2005/4/8	10日	21日	1日
不明水道管	2005/8/26 2005/8/27	2日	5日	1日
不明管処理	2005/9/17 2005/9/20	3日	10日	1日

## ウィンドウ3

工事タスク名	遅延原因タスク期間	実施工計画日数	遅延を与える設定期間	対応する遅延日
東電緊急工事	2005/2/7 2005/2/11	5日	5日	6日
試掘工(追加分)	2005/3/12 2005/3/16	4日	5日	1日
試掘工(追加分)	2005/3/17 2005/3/23	6日	7日	1日
試掘工(追加分)	2005/3/29 2005/4/8	10日	21日	1日
不明水道管	2005/8/26 2005/8/27	2日	3日	1日
不明管処理	2005/9/17 2005/9/20	3日	8日	1日
管路移設布掘(下水)	2005/9/26 2005/10/1	6日	16日	1日

## ウィンドウ4

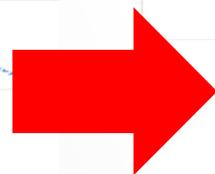
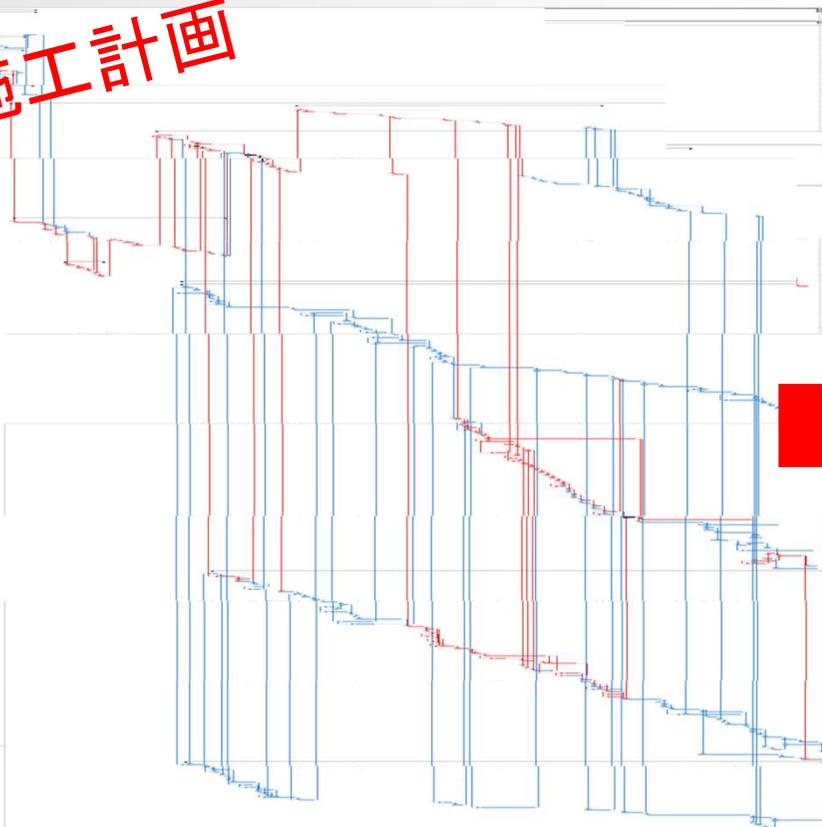
工事タスク名	遅延原因タスク期間	実施工計画日数	遅延を与える設定期間	対応する遅延日
東電緊急工事	2005/2/7 2005/2/11	5日	5日	6日
試掘工(追加分)	2005/3/12 2005/3/16	4日	5日	1日
試掘工(追加分)	2005/3/17 2005/3/23	6日	7日	1日
試掘工(追加分)	2005/3/29 2005/4/8	10日	21日	1日
不明水道管	2005/8/26 2005/8/27	2日	3日	1日
不明管処理	2005/9/17 2005/9/20	3日	8日	1日
管路移設布掘(下水)	2005/9/26 2005/10/1	6日	7日	1日
不明コンクリート調査・撤去	2006/5/26 2006/6/1	6日	12日	1日

## ウィンドウ5

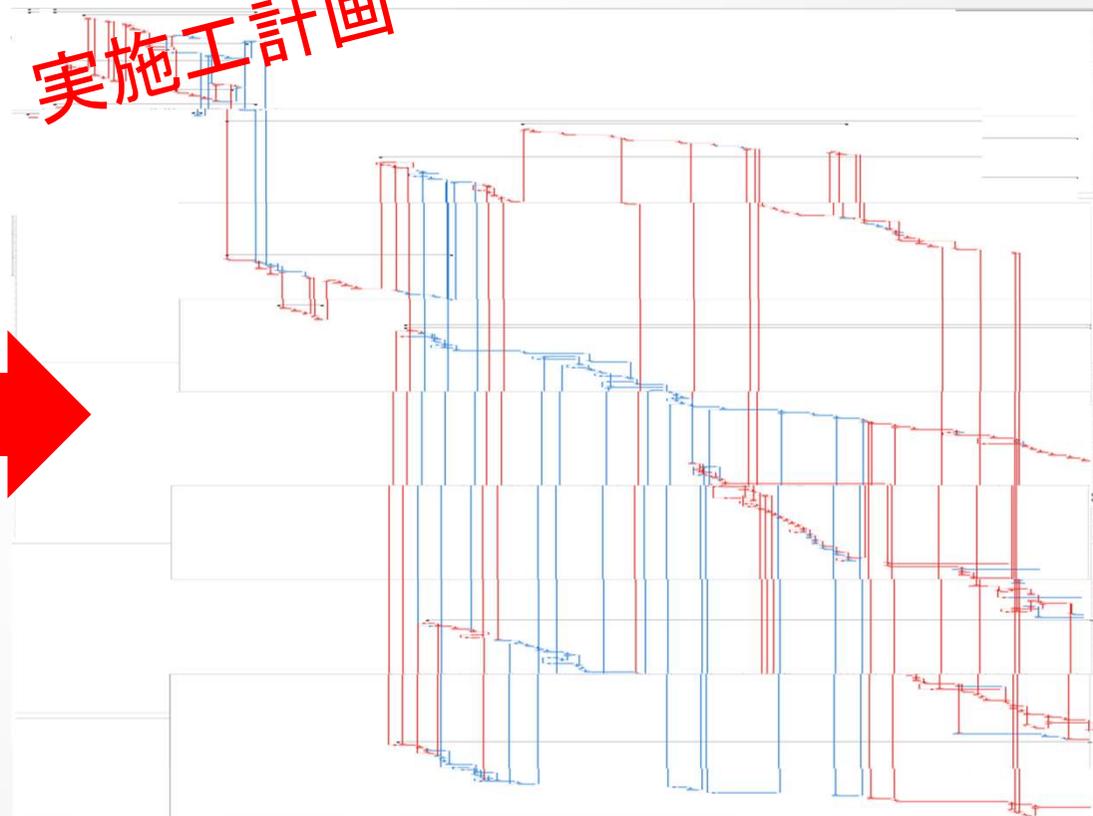
工事タスク名	遅延原因タスク期間	実施工計画日数	遅延を与える設定期間	対応する遅延日
東電緊急工事	2005/2/7 2005/2/11	5日	5日	6日
試掘工(追加分)	2005/3/12 2005/3/16	4日	5日	1日
試掘工(追加分)	2005/3/17 2005/3/23	6日	7日	1日
試掘工(追加分)	2005/3/29 2005/4/8	10日	21日	1日
不明水道管	2005/8/26 2005/8/27	2日	3日	1日
不明管処理	2005/9/17 2005/9/20	3日	8日	1日
管路移設布掘(下水)	2005/9/26 2005/10/1	6日	7日	1日
不明コンクリート調査・撤去	2006/5/26 2006/6/1	6日	7日	1日

# ウィンドウごとのクリティカルパスの変化

仮想施工計画



実施工計画

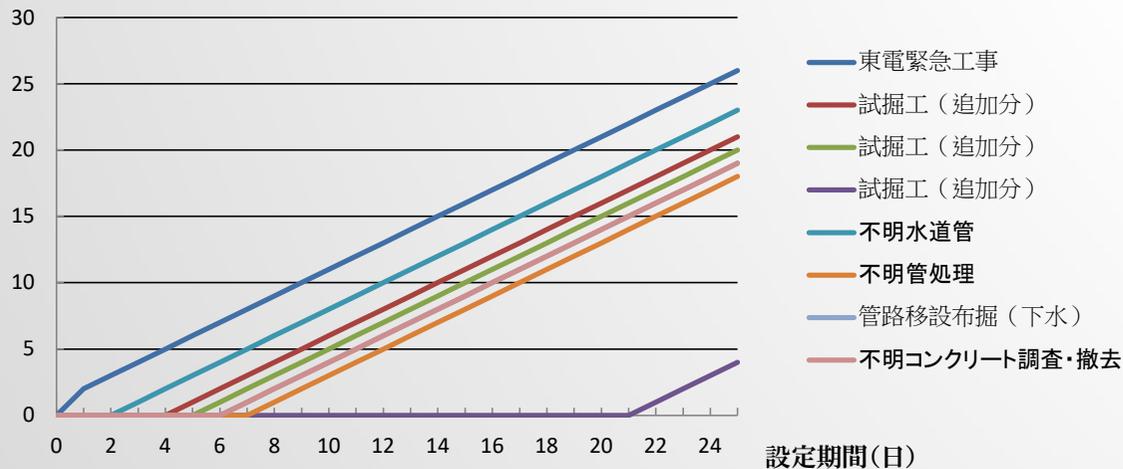


2005/1/11-2006/10月末ウィンドウ5

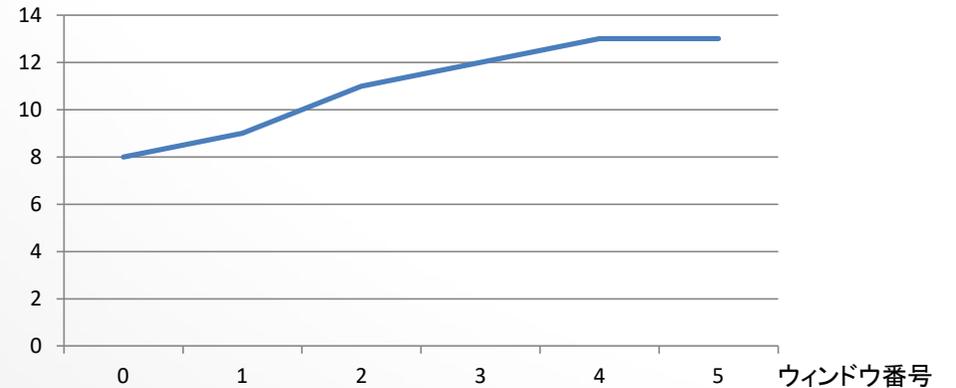
# WINDOW分析結果

ウィンドウ番号	スケジュール更新	完了期間	ウィンドウ内の遅延	
			EC	NN
0(開始)	2005/1/11 - 2005/3月末	543日	8	0
1	2005/1/11 - 2005/6月末	544日	1	0
2	2005/1/11 - 2005/9月末	546日	0	2
3	2005/1/11 - 2005/12月末	547日	0	1
4	2005/1/11 - 2006/7月末	548日	0	1
5(完了)	2005/1/11 - 2006/10月末	548日	0	0
	合計		9	4

遅延期間(日)



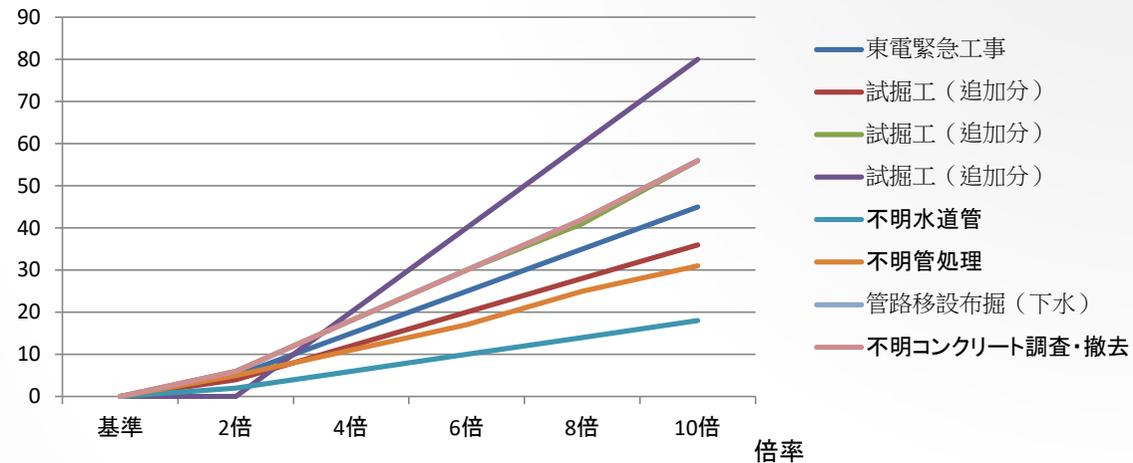
ウィンドウごとの総遅延日



# 遅延原因タスクの影響度分析

工事タスク名	遅延原因タスク期間		日数
東電緊急工事	2005/2/7	2005/2/11	5日
試掘工(追加分)	2005/3/12	2005/3/16	4日
試掘工(追加分)	2005/3/17	2005/3/23	6日
試掘工(追加分)	2005/3/29	2005/4/8	10日
不明水道管	2005/8/26	2005/8/27	2日
不明管処理	2005/9/17	2005/9/20	3日
管路移設布掘(下水)	2005/9/26	2005/10/1	6日
不明コンクリート調査・撤去	2006/5/26	2006/6/1	6日

遅延日(日)



各タスクに各倍率をかけた際の遅延日

工事タスク名	基準	2倍	4倍	6倍	8倍	10倍
東電緊急工事	0	5日	15日	25日	25日	45日
試掘工(追加分)	0	4日	12日	20日	28日	36日
試掘工(追加分)	0	6日	18日	30日	42日	54日
試掘工(追加分)	0	0日	20日	40日	60日	80日
不明水道管	0	2日	6日	10日	14日	18日
不明管処理	0	5日	11日	17日	25日	32日
管路移設布掘(下水)	0	6日	18日	30日	42日	54日
不明コンクリート調査・撤去	0	6日	18日	30日	42日	54日

工事タスク名	基準	2倍	4倍	6倍	8倍	10倍
試掘工(追加分)	0	0日	20日	40日	60日	80日
不明管処理	0	5日	11日	17日	25日	32日

5日

6日ずつ

クリティカルパスでなかったとしても一定期間の遅延が発生することで工期に与える影響が大きい

# 結論

日本の建設産業では使われていると言い難い

P M S



B I M

- ・ ガントチャートとB I Mは連携可能
- ・ 施工環境を完全把握できない環境下でのBIM活用の意義
- ・ “Window” Analysisのような施工遅延分析が可能
- ・ 遅延原因タスクの影響度評価

地下環境

- ・ レーザー測量
- ・ 三次元測量



位置情報の完全再現は困難

各管理主体による分散管理と  
2次元図面の提供



3次元情報の統合管理

ご清聴ありがとうございました