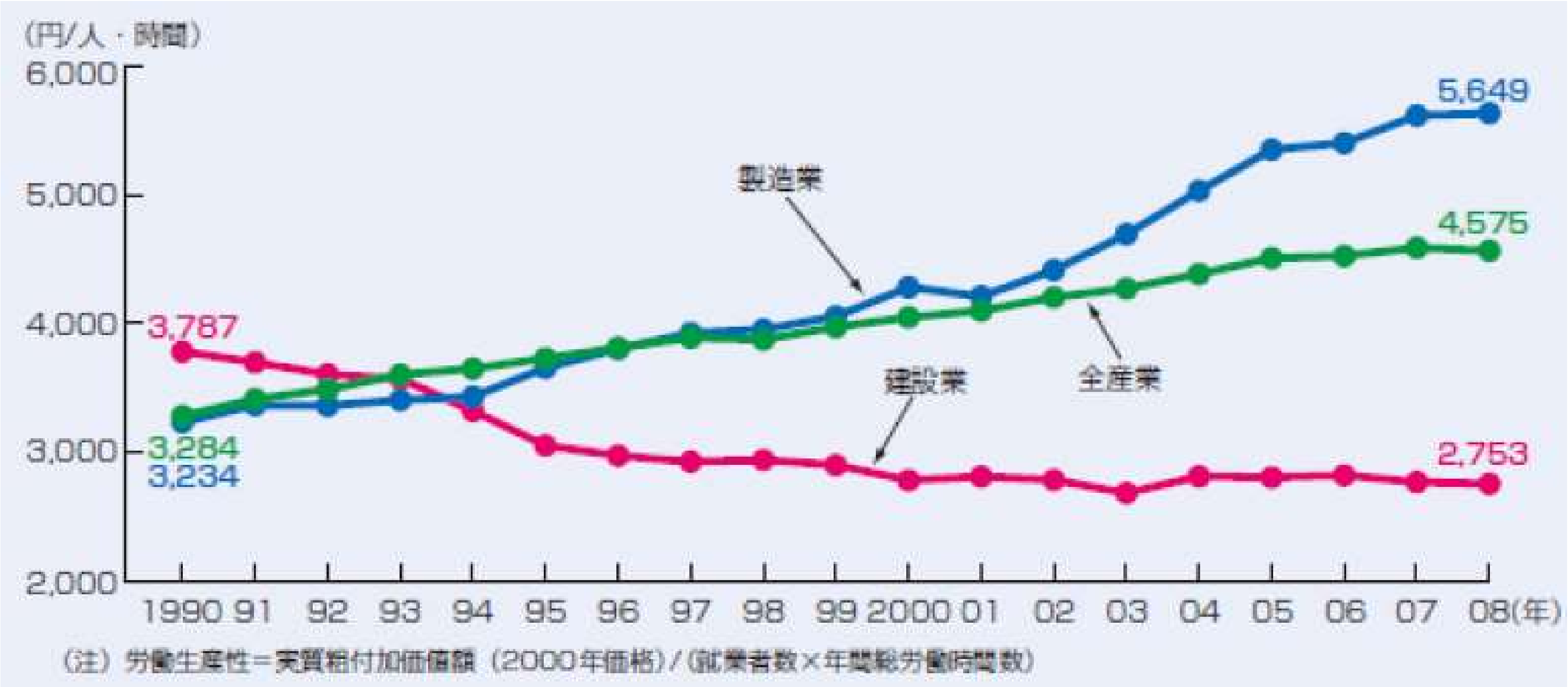
フロントローディングに注目したBIM/CIMの課題抽出と契約形態に関する一考察

計画マネジメント研究室
吉田　憶人

社会的背景:労働生産性の低迷

建設産業の課題：労働生産性の低迷



出典:「建設業ハンドブック2010」日本建設業団体連合会・日本土木工業協会・建築業協会

全産業　　建設業　　製造業

図1　労働生産性推移グラフ

BIMの登場

労働生産性向上の有効策の一つとして、
ＢＩＭが注目されている。

しかし・・・・

同様に労働生産性向上のために、１９９０年半ばに広まったCALS/ECや契約形態の課題がある。

研究目的

契約形態

産官学CIM

CALS/EC

課題を整理し、BIMの機能を十分に活用していくための提案を行う

BIM（Building Information Modeling）とは

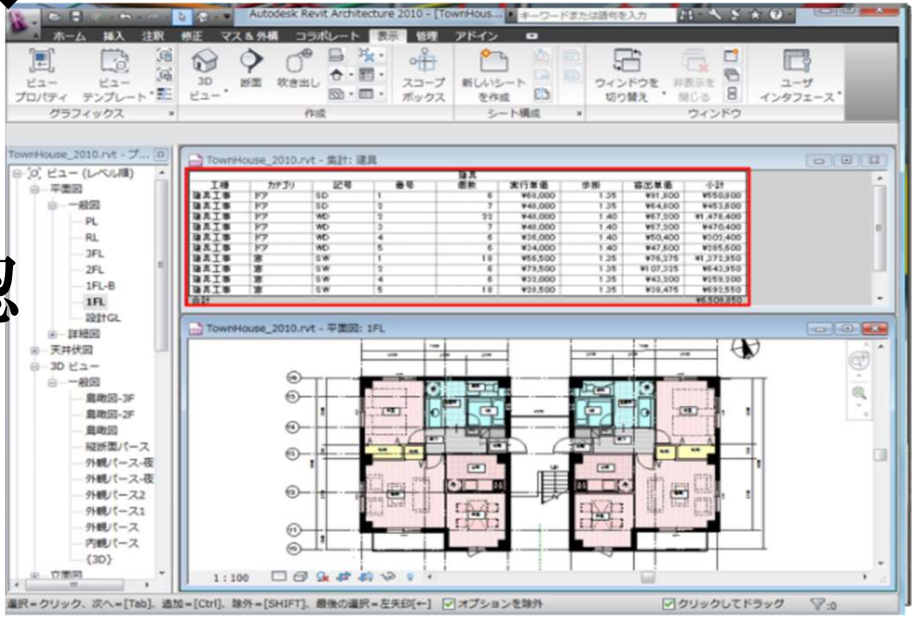
＋

属性情報

（空間　仕様　性能　コスト　時間）

設計 → 施工 → 維持管理

- ・干渉チェック
- ・ウォークスルーによる確認
- ・概算数量算出



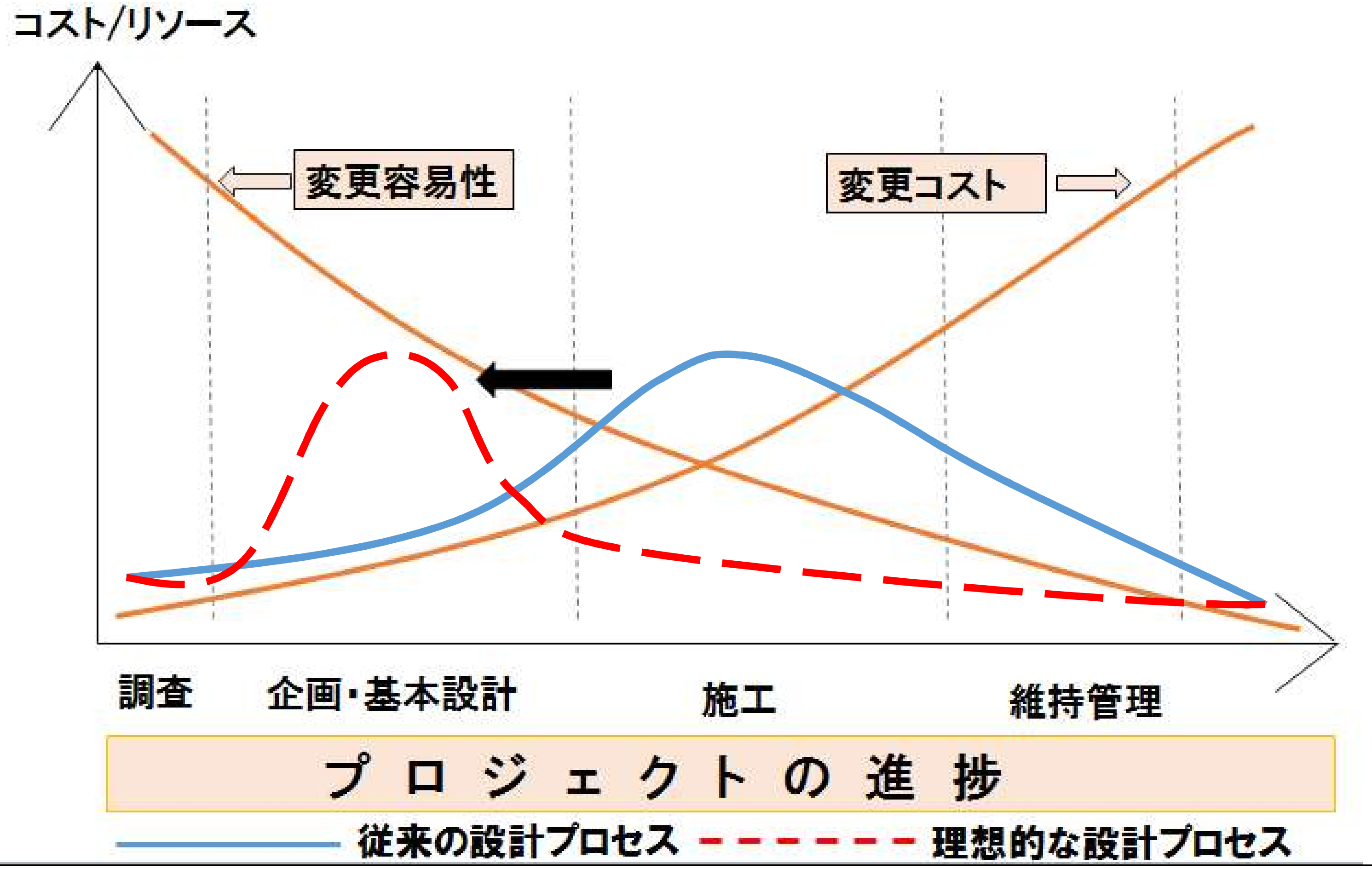
BIM導入のメリット

- a 情報活用による設計の可視化
- b 設計の最適化による整合性の確保
- c **フロントローディング**
- d 維持管理の効率化・高度化
- e 構造物情報の一元化・統合化
- f 環境性能評価・構造解析等高度な技術解析の適用

フロントローディング

設計段階初期に負荷をかけ、作業を前倒しして進めること。

フロントローディング



フロントローディングの実施
→施工・維持管理時のコストアップの要因を解消できる。

フロントローディング

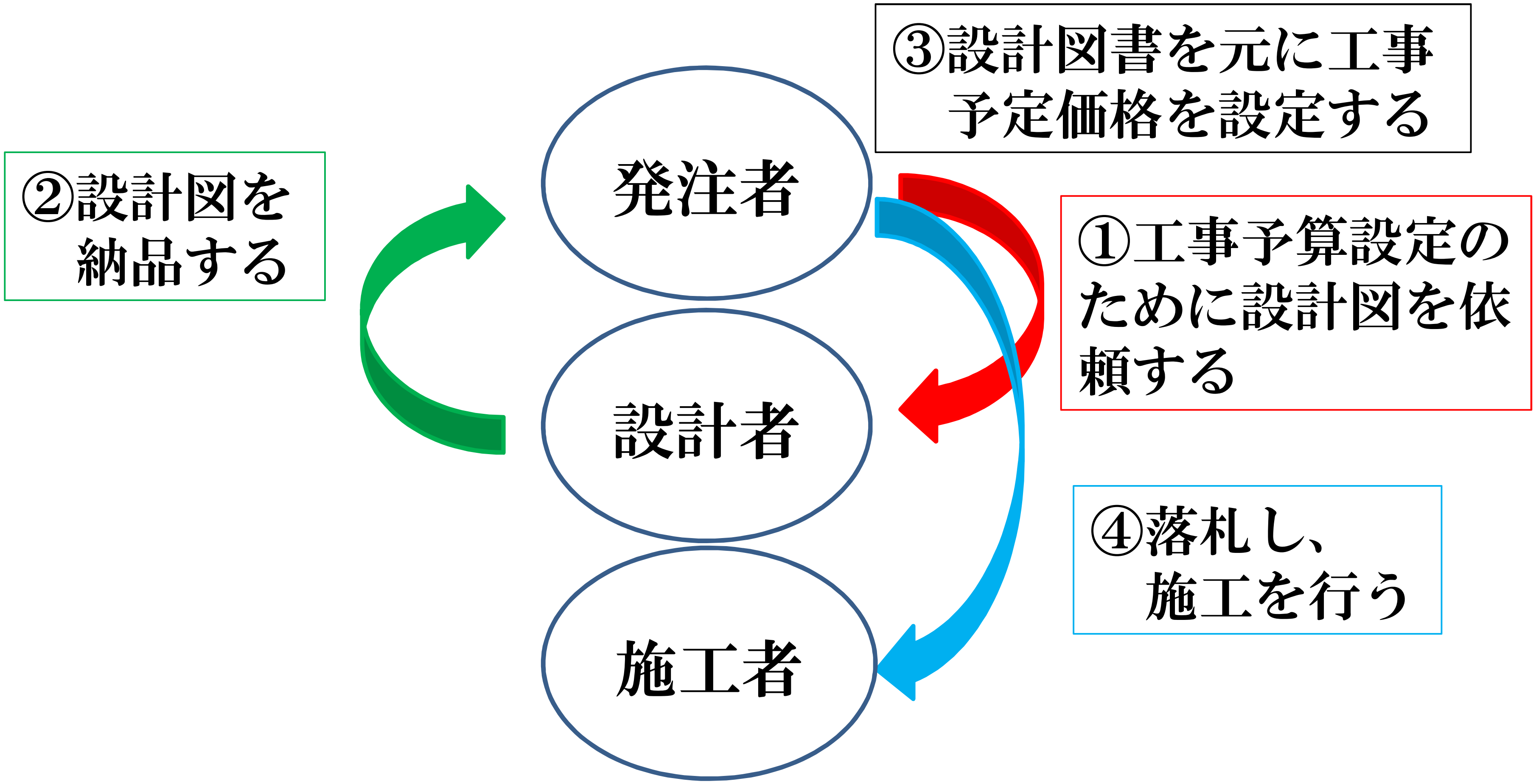
設計者・施工者との図面などの情報共有が限定的なものになると、フロントローディングを実行しにくい。

↓

設計施工分離発注方式には課題がある

契約形態

日本の発注形態：設計施工分離発注が原則



設計施工分離発注メリット・デメリット

分離発注のメリット

1	発注者の要望が反映されやすい
2	工区・工種別の発注が出来、市内中小企業の参画が容易
3	設計者が施工性に関する知識を有する場合、意図が工事まで反映される。

分離発注のデメリット

1	分離発注のため、連携した技術の採用は難しい。
2	施工企業独自の技術やノウハウを設計、施工に活かせない。
3	設計段階の打ち合わせが不十分で、工事着工後の設計変更による追加コストが発生しやすい。

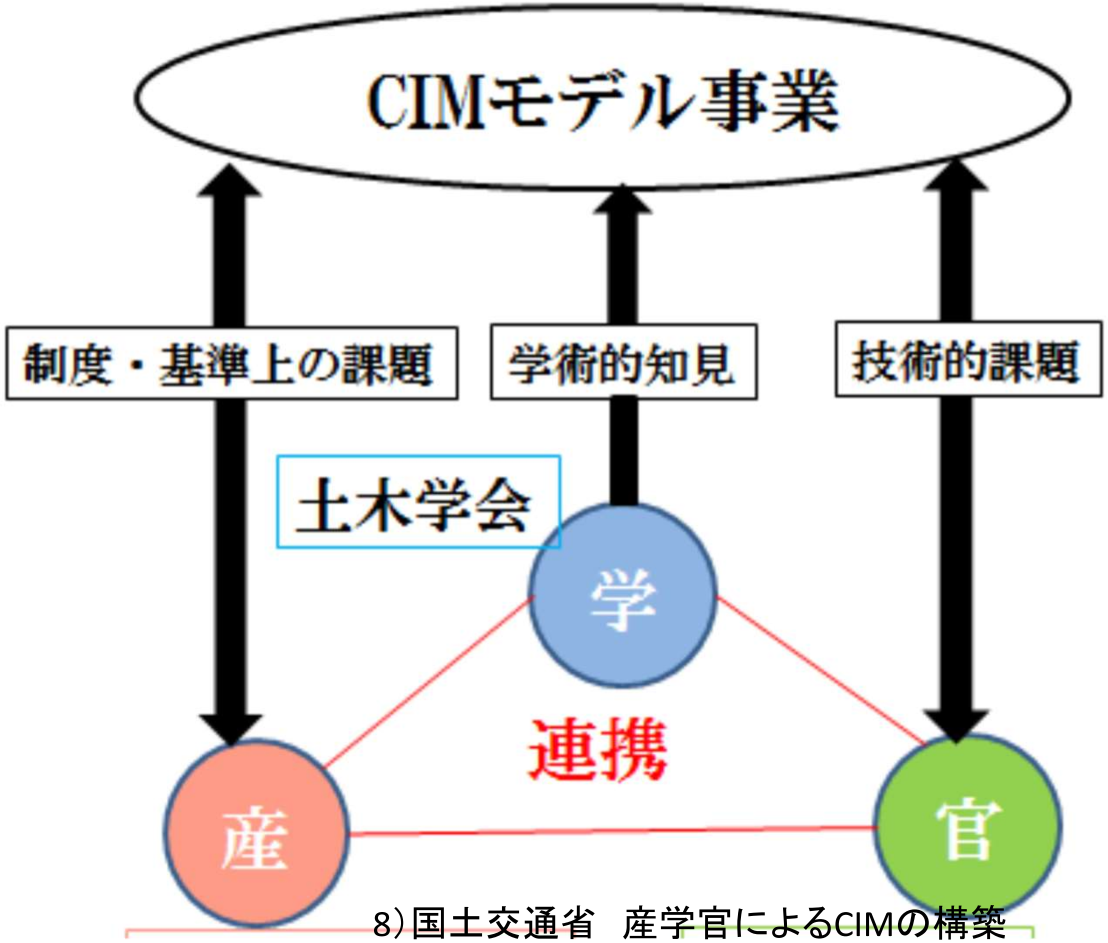
設計施工分離にBIMを導入した際の利点と課題

1	発注者の要望が視覚化によって確認しやすくなり、要望がより反映されやすくなる
2	工区・工種別の現場にて並行作業、共同作業による生産性向上が見込まれる
3	設計時に施工性・維持管理性を考慮した設計図書が納品されることによって、手戻りの解消がなされる

1	発注者がBIMモデルを容易に理解できる環境を整えること
2	施工方法などのデータ連携の環境を整えること
3	BIMモデルの精度を設定することと、設計者の施工性の確保が必要

産官学CIM（Construction Information Modeling）

産：CIM 技術検討会等
官：国土交通省
学：土木学会



8）国土交通省　産学官によるCIMの構築

A川側道橋

発注者	国土交通省〇〇〇整備局
発注方式	設計施工分離発注
対象業務工種	橋梁詳細設計
対象橋梁	本業務内設計橋梁のうち、側道橋（上り線）
道路規格	第4 種第3 級 V=60km/hr（側道）
有効幅員	9.000m

利点と課題

利点	課題
施工段階での手戻り防止	正確な配筋モデルが不可欠
経験値の少ない人への意思伝達が容易	モデル操作を容易にする必要がある
施工段階で属性付与作業が容易	必要な情報を定義すること

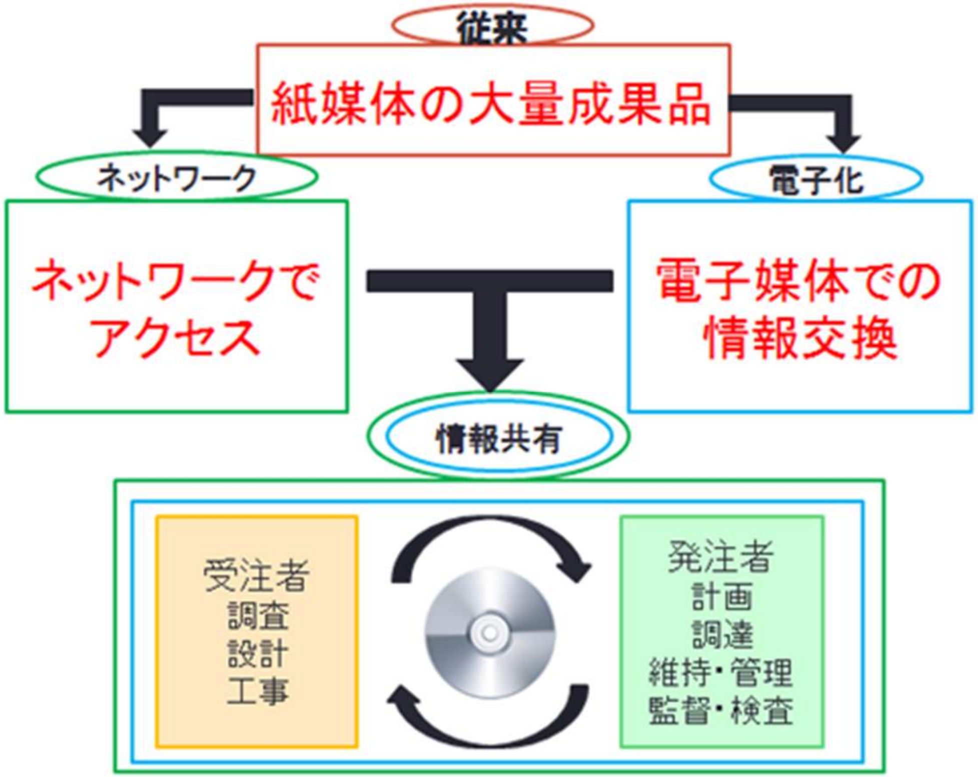
CALS/ECについて

CALS/EC(Continuous Acquisition and Life-cycle Support / Electronic Commerce)
日本語訳は公共事業支援統合情報システム

紙

↓

電子



CALS/EC概念図

CALS/ECの課題

成果

電子入札や、電子納品のための制度導入がなされた

課題

図面の標準化がなされたが、限定的なもので情報阻害の検討がなされていない

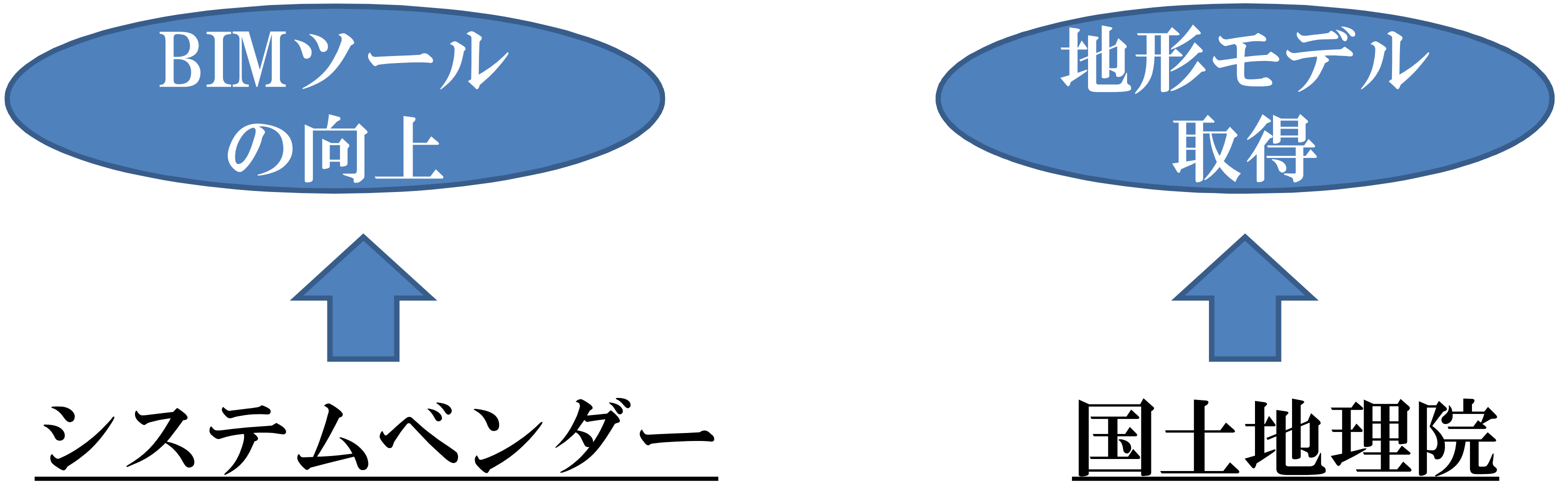
関係者のWIN×WINの関係が築かれていない

BIMの課題

1	発注者がBIMモデルを容易に理解できる環境を整えること
2	施工方法などデータ連携の環境を整えること
3	BIMモデルの精度を設定することと、設計者の施工性の確保が必要
4	正確な配筋モデルが不可欠
5	モデル操作を容易にする必要がある
6	図面の標準化がなされたが、限定的なもので情報阻害の検討がなされていない
7	関係者のWIN×WINの関係が築かれていない

解決案１

1	発注者がBIMモデルを容易に理解できる環境を整えること
2	施工方法などデータ連携の環境を整えること
4	正確な配筋モデルが不可欠
5	モデル操作を容易にする必要がある
6	図面の標準化がなされたが、限定的なもので情報阻害の検討がなされていない



解決案2

3	BIMモデルの精度を設定することと、設計者の施工性の確保が必要

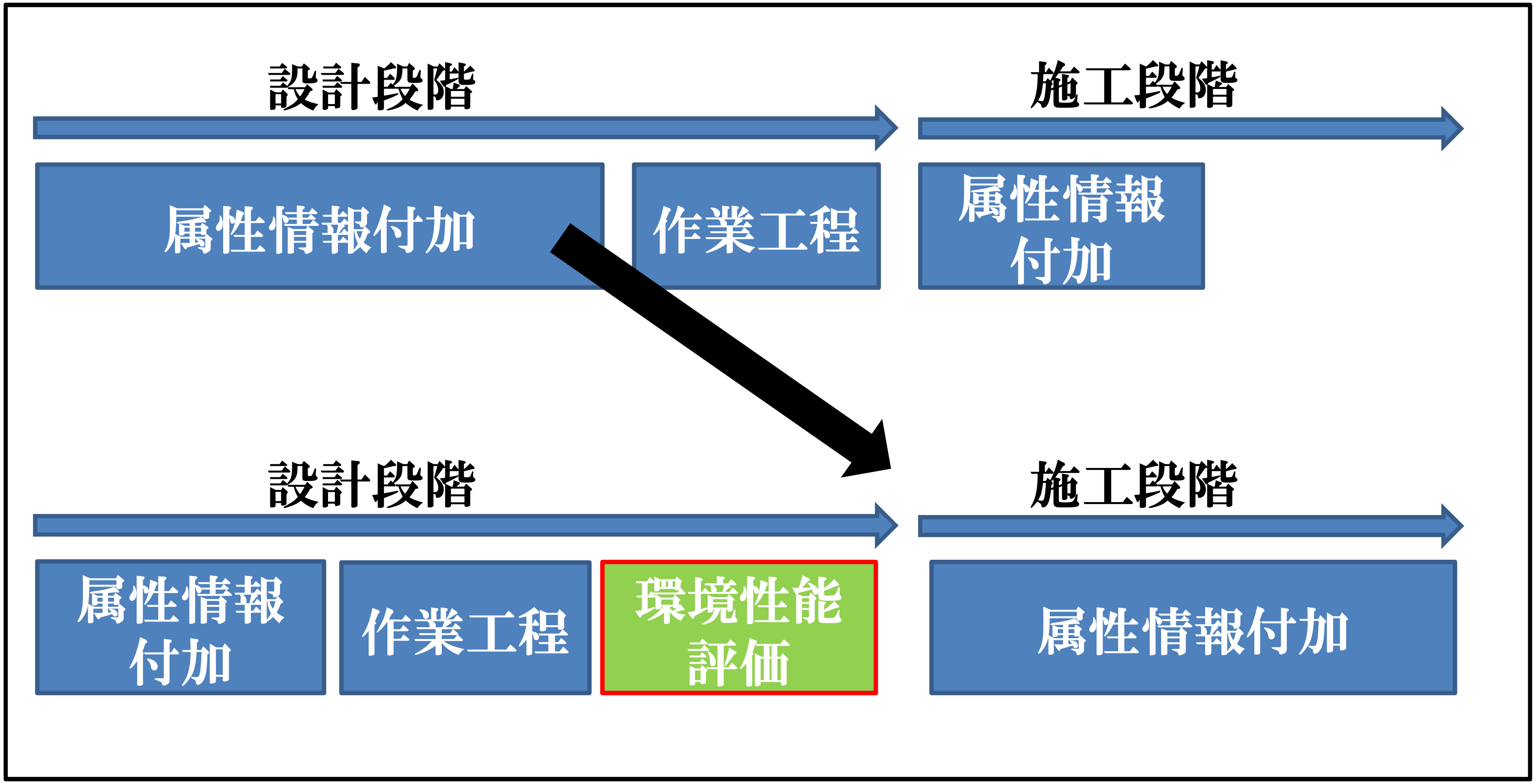
BIM

施工知識の補強
・人材教育
・下請けの雇用
適正なレベルのモデル作成
・LOD

BIMが施工・維持管理で機能する

解決策３

7	関係者のWIN×WINの関係が築かれていない



まとめ

今回の研究からBIMとはフロントローディングを行うことによって最も効果が発揮されるものであり、設計施工分離では十分に効果が得られないことがわかった。しかしながら、発注から維持管理の各団体の協力や、3次元モデル作成のルールを定めることによって、生産性向上が見込まれることが判明した。

参考文献

1） 日本建設業連合会：建設ハンドブック，pp23，2014.
2） 総務省統計局：労働力調査，2013.
3） 海外建設協会：海外建設受注実績の動向，2004.
4） 国土交通省：建設後50年以上経過したインフラの割合，2011.
5） 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.
6）TAESUNG　S&I社提供
7） ケンプラッツ

http://kenplatz.nikkeibp.co.jp/article/it/column/20130802/626809/?P=1
8） 国土交通省　産学官によるCIMの構築
http://www.mlit.go.jp/report/press/kanbo08_hh_000284.html
9） 産官学CIM国道4号東埼玉道路,大落古利根川側道橋レポート