2019年度（第21回）研究開発助成 成果報告会
2021年5月27日

リーンマネジメント実装による建設生産システム高度化の研究

立命館大学
善本哲夫（経営学部経営学科）
建山和由（理工学部環境都市工学科）

1

本研究のターゲット

生産性向上への突破口

i-Constructionの実装：
進歩するデジタル技術（ICT等）による生産高度化
（建設プロセスへのハード的成果の実装）

リーンマネジメントの実装：
改善・生産性向上活動による生産高度化
（建設プロセスへのソフト的成果の実装）

→ 建設生産システム高度化への両面戦略

→ JICE採択研究テーマのフォーカス
「リーンマネジメント実装」
進歩するデジタル技術を活用したソフト的成果の実装

フォーカス：中小建設業の活性化

2

中小建設業のポテンシャルを引き出す

「ICT」＋「リーンマネジメント」
のデュアル実装（両面戦略）

現場魅力化

課題・制約条件の洗い出し

☆　V-Construction
☆　日本版建設リーンマネジメント

リーンマネジメント：ムダの排除

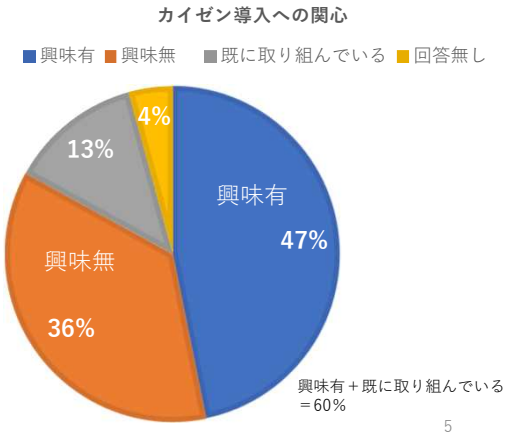
アンケート調査の結果
建設業界の製造業由来の改善に関する興味の有無

■一つのケース　しが生産性向上支援経営改善センターおよび立命館大学の協働事業
製造業を中心に実践される改善・生産性向上支援導入に関するアンケート
（2019年度5月～6月，滋賀県内企業・事業への生産性向上・経営改善に関するアンケート）

アンケート送付先：総数3,022社（うち、重複除いた有効数2,988社）
回答回収：542社（製造業252社、非製造業290社）

アンケートに回答した滋賀県内建設業者（非製造業）
54社・事業所

○設問「無駄のないものづくりを追求するトヨタ生産方式や５S,QCなどいわゆる「カイゼン」活動の貴社内への導入について興味がありますか」
＝3択（興味有，興味無，既に取り組んでいる）



5

リーンマネジメント

- トヨタ生産方式に代表される「生産性向上」の手法
  ＝ムダ（贅肉）の無い　リーン生産方式

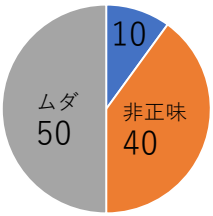
製造業以外での展開：リーンマネジメント（コンセプト）

個別最適の足し算ではなく，全体最適で「ムダ」の排除を考える：
不要な澱みのない付加価値創出のプロセス

重要な論点は，個別プラスティスの導入ではなく，
＊改善の持続性（定着）
＊構築した仕組みや改善内容を後戻りさせない

6

正味作業時間比率を高める＝生産性向上の基本
（付加価値を生んでいる実作業時間比率）



■正味作業時間 ■非正味作業 ■ムダ

・非正味作業：付加価値は生まないが，無くてはならない作業
→合理化・効率化の対象
・ムダ：無くてよい余計な動作
→取り除く（省く）

付加価値生産の停滞時間を減らす

撮影：善本　ポーランド　日系工場X

撮影：善本　X工場

手待ち
（ムダ）

建設現場へのリーンマネジメント実装に向けて

研究成果

リーンマネジメント実装に向けた論点①

現場魅力化へのポジティブ思考の醸成

意識的抵抗感の除去：誤解を解く
●正味作業時間を増やすのは，労働強化ではない
●人減らしの施策ではない　等

■日本版建設リーンマネジメントは
仕事の魅力度を高める手法である
・労働事情を良くする
・働きがい／やりがいのある仕事
・スキルアップ／獲得の機会創出

仕事の
・ムダ
・ムリ
・ムラ

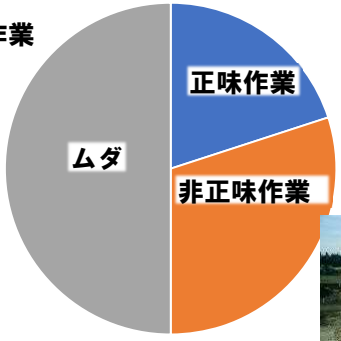
を攻める
を削除する

道路土工 作業分析

① 正味作業：工事の本質的作業

③ ムダ：本来必要の無い作業

- 工程間の調整時間
- 検査待ち時間



書類作成

写真撮影

測量

② 非正味作業：正味作業を達成するために必要な作業

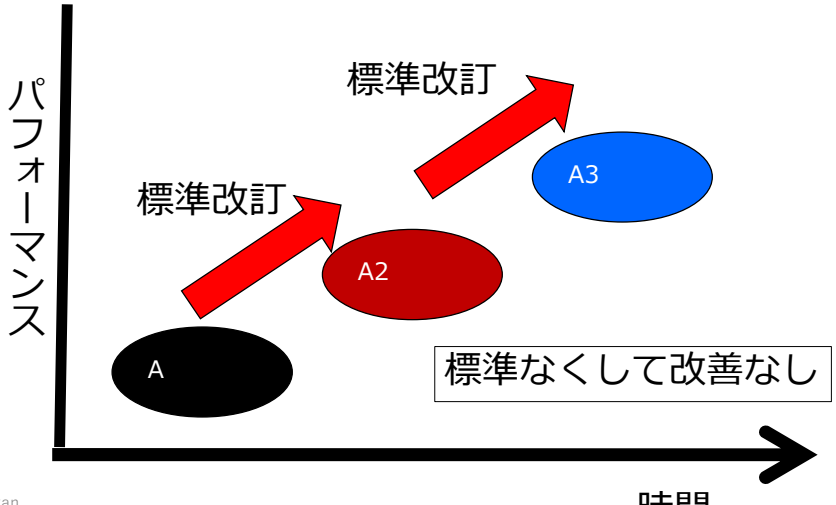
立命館大学
建山和由

改善：ターゲット（標準）の上方修正

標準作業は守る。守る標準を改訂していく

＊現場の安定（オペレーションの安定）が基本

製造業



リーンマネジメント実装に向けた論点②

▶施工現場の強み：高いフレキシビリティ
＊変動要因への柔軟な対応力

標準徹底とは異なるPath

製造業と同様の「サイクルタイム内での標準作業作成」を目指さない

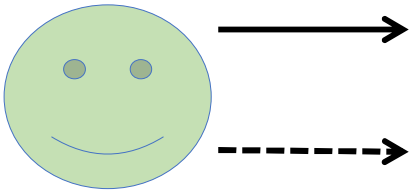
☆ 慣習化されいる事項を「付加価値を生む作業」「付加価値を生まない作業」であるかどうかを基軸に区分する

☆ 個別作業を単位とせず，日（週）単位での作業全体に焦点を当てる

リーンマネジメント実装に向けた論点③

資源化を誘発するデジタル技術実装

ヒトのポテンシャルに働きかける
既存人材の追加的な生産資源化



新たな生産サービスを引き出す「触媒」としてのICT

（ポテンシャルを資源化する）

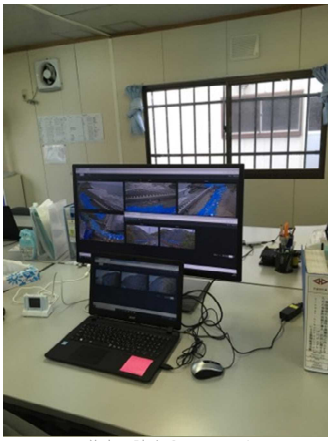
改善に向けた映像情報の威力：Visual-Constructionのポテンシャル

・ハード実装の低コスト性
・作業状況を映像による見える化で検証が可能

・V-Con実証実験によるマネジメントプロセスの効率化
遠隔臨場モニタリングで成果

映像情報を施工現場の生産性向上・現場力強化に活用

映像情報を起点とするリーンマネジメントの触発
→施工管理全体のレベルアップ



堀口組の遠隔臨場
撮影：善本

情報提供：環境風土テクノ， 堀口組，愛亀
作成：建山和由

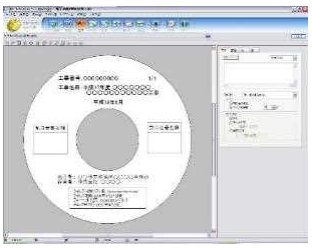
Visual-Construction

遠隔臨場・遠隔立会検査

非正味作業の効率化

現場映像の活用による
ペーパレス化

膨大な書類作成業務

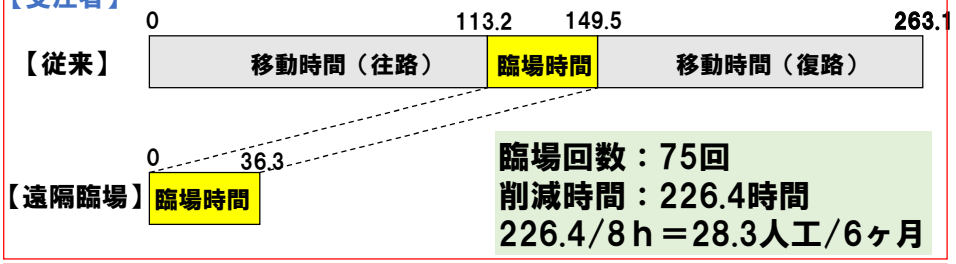


立命館大学
建山和由

遠隔臨場による移動時間効率化の効果

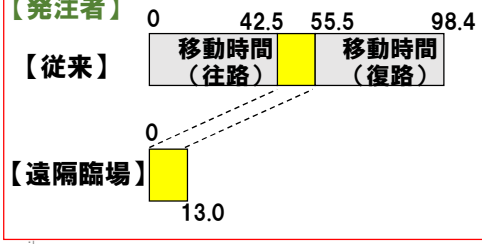
※遠隔臨場（3年目）　試行３現場集計　　※R2.5月～R2.10月末（6ヶ月間）

【受注者】



臨場回数：75回
削減時間：226.4時間
226.4/8ｈ＝28.3人工/6ヶ月

【発注者】



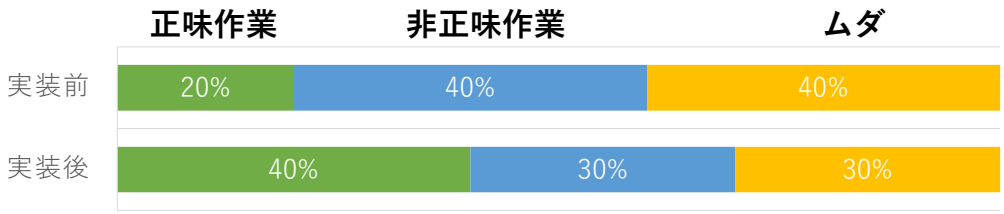
ムダの削減

臨場の頻度増加

臨場回数：25回
削減時間：85.0時間
85.0/8ｈ＝10.6人工/6ヶ月

立命館大学
建山和由

施工現場へのリーンマネジメント実装による生産性向上①



ムダの削除，非正味作業の合理化／効率化

工期中全体の正味作業時間比率を高め，休日を確保（増やす）
→　週休2日制の実施
　　建設業の魅力度アップへの施策

施工現場へのリーンマネジメント実装による生産性向上②

生産性向上によって可能な「人づくり」
（スキルアップ・獲得）時間を産み出し，活用する

・休息／休日の増加による職場環境改善だけではなく，
個人の「能力構築時間」を確保する

・多能工化／スキルアップ機会の提供
・仕事の楽しさや働きがいの触発：改善提案

キャリアアップ可能な
職場としての魅力度アップ

生産性向上によって生み出された**就業時間内の余裕時間**
→スキルアップのためのトレーニング機会とする（サービス業務・残業ではない）
　＊技能向上や多能工化へのOJT，Off-JT
　＊改善案検討の議論や意見交換，提案作成

今後の研究展開

検証協力：立命館大学理工学部　横山隆明氏によるシステム検証

遠隔臨場コミュニケーションシステムの実機
を使い，キャンパス内で検証

撮影：善本　協力：建山研究室および立命館大学理工学部　横山隆明氏

2021年度：デュアル実装による生産性向上と安全

より高いレベルの安全施工
・心身的負荷の軽減

ムリ・ムラを強いる作業
は不適切な作業

例）工期の遅れ

→ 休日返上
ムラ・ムリな作業の連続
現場での長時間拘束

ヒューマンファクターズへの対処

ムリ・ムラ・ムダの排除は
事故予防に結実する

ご静聴ありがとうございました

立命館大学理工学部環境都市工学科
横山隆明氏
環境風土テクノ
須田清隆氏
可児建設
可児憲生氏
応用技術株式会社
渡辺健司氏

から多大なるご協力をいただきました。
感謝申し上げます。

参考文献・資料

・猪熊明他「リーンコンストラクションの日本での適用性」
『土木学会論文集F4（建設マネジメント）』Vol.70, No.3, 2014年。
・可児憲生・須田清隆・建山和由「建設工事での映像と音声による臨場表現の活用効果について」
映像情報メディア学会2018年度年次大会冬季大会 2018年12月21日，東京工業大学田町キャンパス，発表資料。
・建山和由・横山隆明「ICT を利用した建設施工の高度化と将来展望」
『計測と制御』55/6, 2016 年。
・建山和由「建設技術の新たなステージ i-Construction～現場映像活用への期待」
『映像情報メディア学会誌』Vol.73, No.6, 2019年.
・建山和由「地盤工学におけるi-Construction ～次の段階に向けて～」
『地盤工学会誌』68(12),2020年。
・横山隆明・善本哲夫・建山和由「建設イノベーションに向けた映像情報の定量化と活用」
映像情報メディア学会2018年度年次大会冬季大会 2018年12月21日，東京工業大学田町キャンパス，発表資料。
・善本哲夫「中堅・中小企業の現場能力構築と FA・IT 一改善支援プラットフォーム導入のトライアル」
『立命館経営学』第52巻 第2・3号，2013年。
・善本哲夫「オープンシステムとしての工場：オペレーションの安定と進化」
藤本隆宏・新宅純二郎編『グローバル化と日本のものづくり』NHK出版
・善本哲夫・岡部周平「地域イノベーションと現場改善」
『立命館ビジネスジャーナル』Vol.10, 32016年。