

『コンクリート技術のプロジェクトX』

～未来へ継承すべき王道と開拓すべき方向性～

第一部

建設業の魂、フレッシュコンクリートは如何に

コーディネータ：東洋大学 横関康祐

フレッシュコンクリートに関する 討議のポイント

- フレッシュコンクリートがトランスフォーメーション (X) したきっかけは？
- 現在のフレッシュコンクリートの問題は何か？
- 今後のフレッシュコンクリートのあるべき姿と解決策 (Next Gen X) ？

フレッシュコンクリート



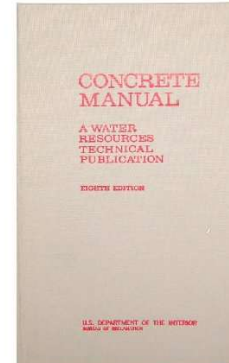
吉田徳次郎

コンクリート及鉄筋コンクリート施工方法

1928年第1版

1942年第2版

1956年第3版



Concrete Manual

U.S. Department of the interior

1936年第1版

• • • •

1963年第7版

1975年第8版

まだ固まらないコンクリート

(Fresh concrete)

運搬が比較的容易であり、コンクリートが型枠のすみずみや鉄筋のまわりに十分行きわたるように打ち込み、締め固め、仕上げるのが容易であり、かつ、これらの作業において、材料が分離したり、水が表面に集まったりすることがなく、作業が順調に進捗できるような、やわらかさと組成を持つものでなければならない

Workability

Workability has been defined as the ease with which a given set of materials can be mixed into concrete and subsequently handled, transported, and placed with minimum loss of homogeneity. The importance of plasticity and uniformity is emphasized because these essentials to workability have marked influence on the serviceability and appearance of the finished structure.

ワーカビリティは、特定の材料を練り混ぜ、均質性を損なうことなく取り扱い、輸送し、打ち込む容易さと定義されています。軟らかさと均一性が重要とされるのは、作業性に不可欠なこれらの要素が、完成した構造物の寿命（性能）と外観に著しい影響を及ぼすためです

対象作業と求められる性質・試験

対象となる作業	求められる性質	評価指標
(コンクリート材料)	作業の容易さ	ワーカビリティ
練混ぜ	均等質 (硬化品質)	コンシステンシー
運搬		プラスティシティ
打込み・締固め		フィニッシュアビリティ
仕上げ		ポンパビリティ

実用されている試験

(単位水量)

スランプ・フロー

空気量

単位容積質量

ブリーディング

ワーカビリティを測る実用的な方法はまだできていない。ワーカビリティの適否は、熟練家の観察による判断が最も正しい。
(吉田)

現代では解決されたのでしょうか

フレッシュコンクリートの転換点

○施工機械

バッチャープラント
アジテータ車
ポンプ
振動締固め機械

1950～1960年代

本州四国連絡橋
東海道新幹線
東名高速
東京湾横断道路

○コンクリート材料

AE減水剤, 高性能AE減水剤, 流動化剤
水中不分離性混和剤
高流動コンクリート
吹付けコンクリート

1980～1990年代

○示方書などの規格・基準

日本産業規格JIS
コンクリート標準示方書

1930年代～現在

○研究・設計

流動解析
締固め性能

1990～2000年代

現在のフレッシュコンクリートの問題

以下は、個人的な意見を含みます。

○施工機械

長年生産性が変わっていない

○コンクリート材料

材料に対する要求性能が不明確

○示方書などの規格・基準

新しい技術の導入（骨材の規格は50年来同じ，スランプ）

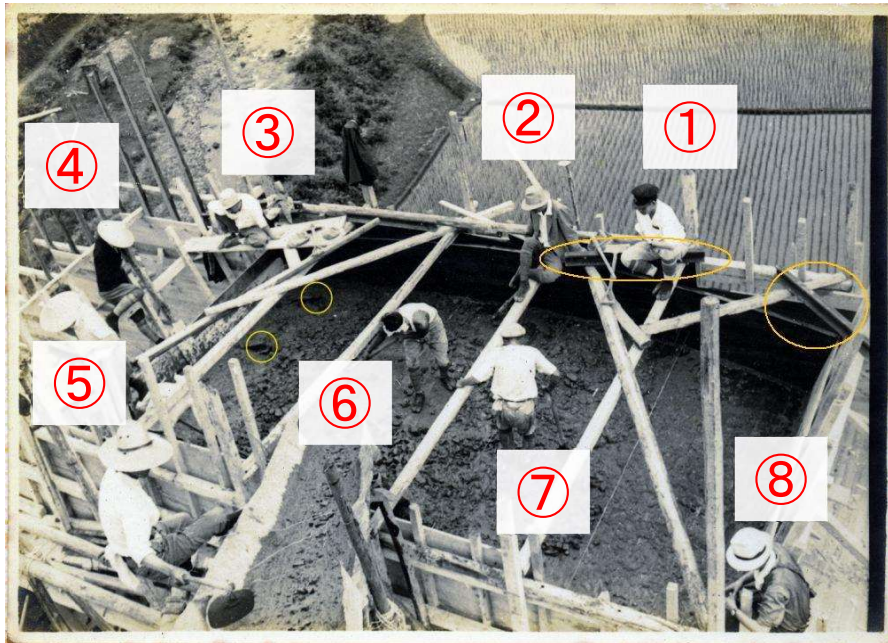
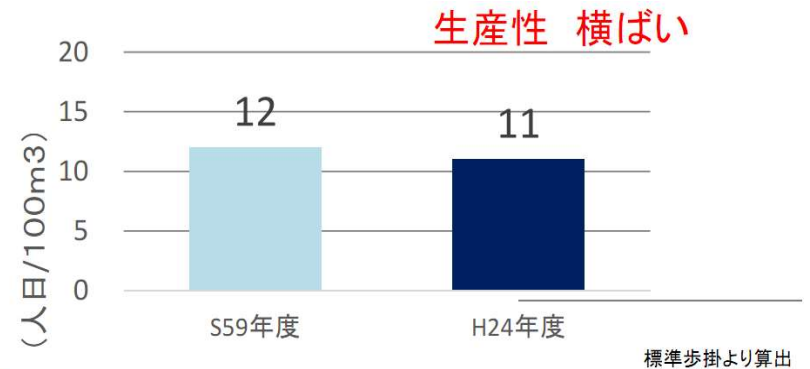
○研究・設計

研究例が少ない（JCI2024では施工セッションは僅か）

生産性向上

施工機械や材料が変わっても、
○施工人員は、数十年間変わっていない
○作業員の減少、技能低下が見込まれる

100m³あたりに要する作業員数



およそ70年前



現在

生産性向上対策

- 機械化・ロボット化
ex.)均しロボット
- 自動化
ex.)トンネル覆工
- 中流動・高流動コンクリート
- AIによる全量検査やスランプ推定技術
- 3Dプリンティングコンクリート



機械の進歩はあるのか？

本当に施工し易くなるのか、生産性が向上するのか？

経済性はどうか？

施工性～硬化後の品質

- 運搬

スランプロス，ポンプ圧送の研究は怎么样了？

- 打込み，締固め

振動機の開発は進んでいる？締固め効果は評価できる？

- 仕上げ

仕上げの研究は皆無ではないか？

- 施工性～硬化後の品質

充填不良や分離などは減少したが，効果の評価は？

施工のし易さはスランプ8cm→12cmで向上した？

パネリスト

- 梁俊（大成建設 技術センター社会基盤技術研究部）
- 小笠原哲也（五洋建設 技術研究所 専門副所長）

○継承すべき王道技術：重要な技術の歴史，インパクト，適用された構造物

○開拓すべき技術の方向性：課題，開発すべき技術，未来の姿