

建築研究資料

Building Research Data

No. 169

March 2016

高強度領域を含めたコンクリート強度の 管理基準に関する検討

Examination for the control standard of concrete strength
including high strength region

棚野博之・鹿毛忠継・宮内博之・土屋直子
榊田佳寛・中田善久・大塚秀三・佐藤幸恵

Hiroyuki Tanano, Tadatsugu Kage, Hiroyuki Miyauchi, Naoko Tsuchiya
Yoshihiro Masuda, Yoshihisa Nakata, Shuzo Ootsuka, Sachie Sato

国立研究開発法人 建築研究所

Published by

Building Research Institute

National Research and Development Agency, Japan

はしがき

建築基準法第 37 条では、指定建築材料の品質は日本工業規格又は日本農林規格に適合するもの、または国土交通大臣の認定を取得したもの、と定めています。

コンクリートも指定建築材料の一つで、JIS A 5308-2003 (レディーミクストコンクリート) が指定されています。高強度コンクリートについては、JIS A 5308 の呼び強度 60 以下のものと国土交通大臣が認定したもの、これら 2 つの品質基準の異なるものが共存しているため、コンクリートの発注時および認証取得時にコンクリート製造者と施工者の間で若干の混乱が生じており、これらの関係を整理することが求められています。

一方、設計基準強度で 80N/mm^2 程度までの高強度コンクリートについては既に多くの認定実績があるため、それらの実績を踏まえて品質基準等の標準化を行い、建築基準法第 37 条第 1 号で国土交通大臣が指定する JIS として位置づけることで、認証手続きの負担軽減や現在の JIS A 5308 の高強度コンクリートよりも更に高強度で高品質のコンクリートの活用が要望されています。

このような背景から、平成 26 年度に実施された国土交通省建築基準整備促進事業 S16「指定建築材料ごとに国土交通大臣が指定する日本工業規格における高強度のコンクリートの追加に関する検討」において、高強度のコンクリートに関する既往の実験等の調査、S 値（構造体強度補正值）を定めるための試験方法および評価方法の検討、管理用供試体の養生条件と強度－セメント水比関係の設定に係る検討、建築用の高強度コンクリートの JIS 原案の検討、が行われました。

本資料は、既存の大臣認定で用いられた強度管理基準および方法の調査を行うと共に、多数の模擬試験体・管理供試体を用いて検証実験を行い、高強度領域のコンクリートの強度がセメントの種類や養生方法、気温等によって受ける影響を構造体強度補正值として整理し、高強度領域のコンクリートに必要な品質基準とその管理方法を取り纏めた貴重な資料です。

また、後半の第 II 編では、本検討作業で整理した既存の大臣認定の構造体強度補正值を用いて、設計基準強度 80N/mm^2 までのコンクリート強度の具体的な管理方法を強度管理要領(案)として提案しております。

今後、高強度領域を含むコンクリートの標準化とそれらを使用したコンクリート工事の品質管理において、これらの研究結果が活用されることを期待します。

平成 28 年 3 月

国立研究開発法人建築研究所
理事長 坂本雄三

高強度領域を含めたコンクリート強度の管理基準に関する検討

棚野博之¹⁾、鹿毛忠継²⁾、宮内博之³⁾、土屋直子⁴⁾
栞田佳寛⁵⁾、中田善久⁶⁾、大塚秀三⁷⁾、佐藤幸恵⁸⁾

概要

本報告では、構造体コンクリートの強度管理方法の合理化を目的に、①高強度領域のコンクリートの製品規格を、建築基準法第 37 条 1 号の日本工業規格に指定するための技術資料の蓄積、②国土交通大臣認定の既存データおよび実験データを基に、使用材料、調合、コンクリート温度等の諸要因が構造体強度補正值に及ぼす影響についての技術資料の蓄積のために調査および実験を行った。

第 I 編で以下の 3 項目について記す。

- (1) 建築用高強度コンクリートの日本工業規格の構成と問題点についての検討結果
- (2) 打込み時期、結合材の種類、水結合材比、部材の種類を要因とした、構造体コンクリート強度と標準養生、現場水中養生、現場封かん養生した管理用供試体の強度発現性についての検討結果
- (3) 普通ポルトランドセメント、中庸熱ポルトランドセメントおよび低熱ポルトランドセメント等を用いたコンクリートの構造体強度補正值(S)についての検討結果

第 II 編では、これらの調査および実験の結果を基に、セメントの種類、設計基準強度、養生期間中の平均気温ごとの構造体強度補正值(S)および構造体コンクリート強度の判定基準を含む、高強度領域を含むコンクリートの強度管理要領(案)を記す。

- 1) 建築研究所 材料研究グループ グループ長
- 2) 国土技術政策総合研究所建築研究部 建築品質研究官
- 3) 建築研究所 材料研究グループ 主任研究員
- 4) 建築研究所 材料研究グループ 研究員
- 5) 日本大学 理工学部建築学科 特任教授
- 6) 日本大学 理工学部建築学科 教授
- 7) ものづくり大学 技能工芸学部建設学科 准教授
- 8) 東京都市大学 工学部建築学科 准教授

Examination for the control standard of concrete strength
including high strength region

Hiroyuki Tanano*1, Tadatsugu Kage*2, Hiroyuki Miyauchi*3, Naoko Tsuchiya*4,
Yoshihiro Masuda*5, Yoshihisa Nakata*6, Shuzo Ootsuka*7, Sachie Sato*8

Abstract

In this study, for the rationalization of management methods for concrete strength in structure, the following investigation and experiment were carried out; 1) Accumulating the technical data for specifying the product standards of concrete including high strength region in the Japanese Industrial Standards of Article 37, Paragraph 1 in the Building Standards Act, 2) On the basis of pre-existing data and experimental data certified by the Minister of Land, Infrastructure and Transport, accumulation of technical data concerning the effect of concrete conditions, which is material types, mixing design and concrete temperature etc., on strength correction value of concrete in structure.

In Part I, the following three topics are reported.

- (1) Investigation of framework and issues concerning high strength concrete provided in Japanese Industrial Standards
- (2) Examination of concrete strength development between the structure concrete and the test specimens with the following conditions; concrete placement time, types of binder, water-binder ratio and types of building component under standard curing, field underwater curing or field sealed-curing conditions
- (3) Examination of strength correction value of concrete (S) in structure using Ordinary Portland cement, Moderate heat Portland cement and Low heat Portland cement, etc.

Part II describes a draft control guideline of concrete strength including high strength region on the basis of these investigation and experiment in Part I.

*1 Director, Department of Building Materials and Components, Building Research Institute

*2 Research Coordinator for Quality Control of Building, Building Department, National Institute for Land and Infrastructure Management

*3 Senior Research Engineer, Department of Building Materials and Components, Building Research Institute

*4 Research Engineer, Department of Building Materials and Components, Building Research Institute

*5 Project Professor, Department of Architecture, College of Science and Technology, Nihon University

*6 Professor, Department of Architecture, College of Science and Technology, Nihon University

*7 Associate Professor, Department of Building Technologists, Monotsukuri Institute of Technologists

*8 Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Engineering, Tokyo City

高強度領域を含めたコンクリート強度の管理基準に関する検討

－ 目次 －

第 I 編 高強度コンクリートの強度管理および標準化に関する研究

1. 序論

1.1 はじめに	1
1.1.1 建築基準法第37条に関連した課題	1
1.1.2 建築基準法施行令第74条および告示第1102号に関連した課題	1
1.2 実施体制	5

2. 高強度コンクリートの大臣認定の経緯と現状

2.1 高層鉄筋コンクリート造に使用する高強度コンクリート	6
2.2 日本工業規格と JIS A 5308 制定・改正の経緯	7
2.3 高強度コンクリートの大臣認定の現状	7
2.4 JIS A 5308 における高強度区分認証取得工場の実態	12

3. 建築用高強度コンクリートの JIS 規格化に関する検討

3.1 高強度コンクリートの JIS 化	14
3.1.1 第1案	14
3.1.2 第2案	14
3.2 高強度コンクリートの日本工業規格の追加の方針と課題	15
3.2.1 建築基準法・同施行令・同告示におけるコンクリート強度	15
3.2.2 建築基準法を補完する JASS 5 の規定	15
3.2.3 日本工業規格 JIS A 5308 におけるコンクリートの強度規定	16
3.2.4 日本工業規格に呼び強度 60 を超える高強度コンクリートを追加する場合の方法	16
3.3 コンクリート強度の合格判定基準	17
3.3.1 「椎名町アパート」の工事の品質管理における合格判定基準	17
3.3.2 JIS A 5308(レディーミクストコンクリート)の品質基準	17
3.4 建築用高強度コンクリート(案)と検討事項	18
3.5 国土交通大臣認定申請のための実機実験データの分析	21
3.5.1 標準養生強度と構造体コンクリート強度(コア強度)の差 S 値	21
3.5.2 セメント水比と圧縮強度の関係	35
3.5.3 各種要因別の標準的な S 値	48

3.6 水和反応モデルによる高強度コンクリートの強度発現の解析	54
3.6.1 はじめに	54
3.6.2 解析概要	54
3.6.3 試算の結果	54

4. S 値を求めるための実験的検討

4.1 はじめに	67
4.2 実験概要	68
4.2.1 実験の要因と水準	68
4.2.2 コンクリートの種類	68
4.2.3 模擬部材および供試体の概要	74
4.3 実験結果および考察	78
4.3.1 内部温度の測定結果	78
4.3.2 圧縮強度試験の結果	84
4.4 まとめ	88
4.4.1 履歴温度について	88
4.4.2 圧縮強度および構造体強度補正值について	88

5. まとめ

89

第Ⅱ編 高強度領域を含むコンクリートの強度管理要領(案)

1. 適用範囲	90
2. 概要	90
3. 構造体コンクリートの圧縮強度の検査	90
4. 報告	92

付録資料

付録資料1 建築用高強度コンクリートの日本工業規格に対するアンケート結果	付	-1
付録資料2 実験データ	付	-11
付録資料3 実験記録写真	付	-19

謝辞