

プレキャストコンクリートの部材強度と管理方法に関する実験

その3 保証材齢におけるプレキャスト部材強度と管理用供試体強度の関係

正会員 ○石川伸介 *1 正会員 鹿毛忠継 *4 正会員 梶田佳寛 *7
 " 大野吉昭 *2 " 河村光昭 *5
 " 柳田淳一 *3 会員外 上遠野義久 *6

プレキャスト部材 加熱養生 部材同一養生
 構造体強度補正值 管理用供試体 水セメント比

1.はじめに

建築工事標準仕様書・同解説 プレキャスト鉄筋コンクリート工事 JASS10 2013 年版においては、設計基準強度が 36N/mm² 以下でプレキャスト部材同一養生（以下、部材同一養生）した供試体の圧縮強度がプレキャスト部材コンクリートの圧縮強度と同程度とみなせる場合、同一養生で調合設計、強度管理を行うこととしている¹⁾。また、それ以外の調合は、基本的に S 値での管理となる。

本報告では、標準期に行った 2 工場の実験結果のうち、

加熱養生を行った際の、保証材齢における PC 部材の強度と管理用供試体強度の関係について検討を行った。

2. PC 部材および各種供試体の圧縮強度の関係

材齢 28 日における部材同一養生供試体及び標準養生供試体の圧縮強度を図 1 および 2 に示す。

部材同一養生供試体の圧縮強度は、A 工場では、部材横に配置した場合、部材上より圧縮強度が小さく、B 工場では、部材横が部材上より圧縮強度が大きくなった。これは、その 2 で述べた最高温度の違いにより、高い温度履歴の供試体は強度増進が停滞したためと考えられる²⁾。

A 工場では、封かんと気乾による強度差が大きく、いずれの調合においても気乾より封かんの圧縮強度が大きかった。B 工場では気乾と封かんの差は小さいが、高強度になるに従い封かんの圧縮強度が大きくなった。

3. 部材同一養生と部材強度の関係

図 3 および 4 に各工場の材齢 28 日における、部材同一養生供試体とコア供試体による PC 部材強度の関係を示す。

PC 部材強度は、内側と外側のコア供試体強度の平均値とし、部材同一養生供試体の養生位置は、部材横とした。

ベット面の下から加熱を行う A 工場においては、部材同一養生は、200 mm と 300 mm の板状部材の PC 部材強度に対する比率が大きくなった。部材厚さが大きくなるにしたがって、その比率は小さくなるが、薄いものほど加熱養生の影響が大きいためと考えられる。また、水セメント比が変わっても部材同一養生と PC 部材の圧縮強度の比率は、概ね同じであり、実験の強度範囲において、ほぼ 0.9~1.1 の範囲内であった。

一方、シート内に蒸気を供給する B 工場では、部材厚が大きいほど部材同一養生の圧縮強度が PC 部材の圧縮強度より大きくなる傾向にあった。部材厚が大きいほど水和熱が内部に蓄積され PC 部材の最高温度が高くなったと考えられる。特に、水セメント比が小さいほどこの傾向が顕著になり、部材同一養生の圧縮強度は、コア強度より大きくなる傾向を示した。W/C=30.0%を除き、部材同一養生強度は PC 部材強度のほぼ 1.1 倍以下であった。

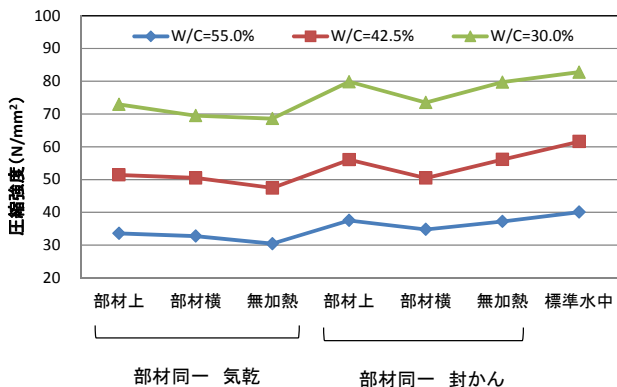


図 1 各種供試体と PC 部材の圧縮強度 (A 工場、材齢 28 日)

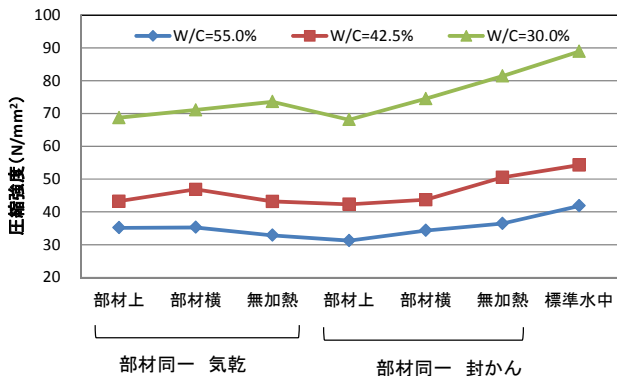


図 2 各種供試体と PC 部材の圧縮強度 (B 工場、材齢 28 日)

Experimental Study on Strength and Quality Control Method of Precast Concrete Members.

Part3. Strength of Precast Concrete Members and The Test Specimen Strength.

ISHIKAWA Shinsuke, KAGE Tadatsugu, OHNO Yoshiaki, YANAGIDA Junichi, KATONO Yoshihisa, KAWAMURA Mitsuaki and MASUDA Yoshihiro

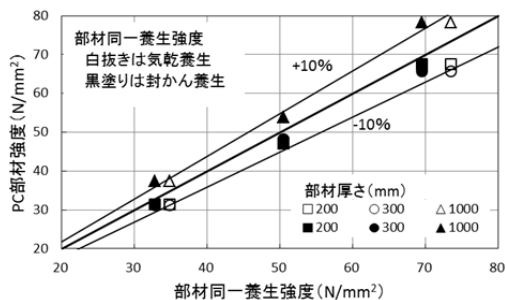


図3 部材同一養生強度と PC 部材強度
(A工場 部材横)

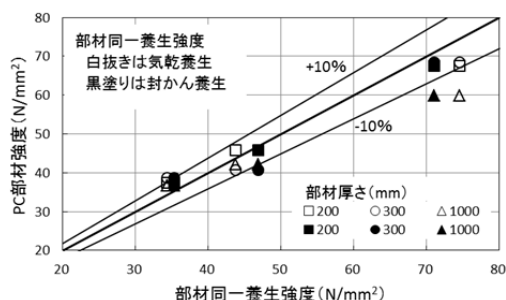


図4 部材同一養生強度と PC 部材強度
(B工場 部材横)

3. 標準水中養生供試体強度と PC 部材強度の関係 (S 値)

図5および6に各工場の水セメント比別の、部材厚さとS値の関係を示す。構造体強度補正値は $_{28}S_{91}$ とし、PC部材強度は、PC部材の内側と外側のコア供試体の圧縮強度の平均値を用いた。

A工場とB工場 で用いたいずれの部材厚においても、水セメント比が大きいほど $_{28}S_{91}$ が大きくなった。

しかし、部材厚さと $_{28}S_{91}$ の関係は、加熱養生方法により大きく異なった。A工場 W/C=55.0%では、部材厚が小さいほど $_{28}S_{91}$ が大きく、W/C=42.5%および30.0%では部材厚300mmにおいて $_{28}S_{91}$ が最も大きくなった。一方、B工場のW/C=30.0%の場合、部材厚が大きくなるほど $_{28}S_{91}$ に値が大きくなる傾向を示した。加熱方法やW/CによりS値の傾向は大きく異なった。

部材厚1000mmの試験体は、A工場において、加熱養生と加熱なしの部材を作製したが、加熱養生を行ったPC部材の $_{28}S_{91}$ は、加熱なしのものより、1.6~5.3N/mm²大きい値であった。

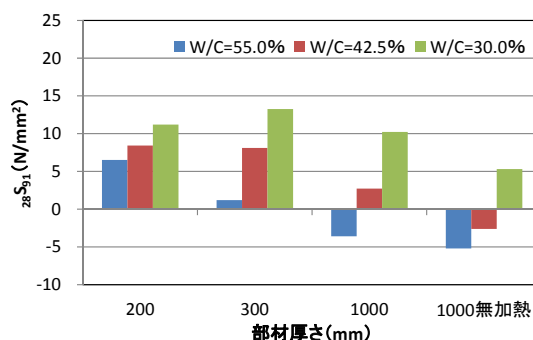


図5 部材厚さと $_{28}S_{91}$ の関係 (A工場)

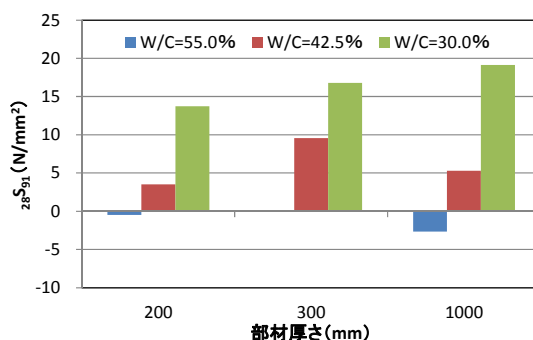


図6 部材厚さと $_{28}S_{91}$ の関係 (B工場)

まとめ

- 1) 部材同一養生供試体強度は、部材同一養生供試体の養生する場所や封かん・気乾養生の違いで大きく異なるため適切な養生が必要である
- 2) W/C=55.0%、42.5%の調合では、部材同一養生供試体の圧縮強度が、PC部材の圧縮強度のおおむね1.1倍以下であった
- 3) S値は、加熱養生を行うと、無加熱の場合より大きい
- 4) 水セメント比が小さいほどS値は大きくなり、加熱養生の方法が異なると部材厚さとS値の関係も異なる

今後は、標準期以外の実験を行うとともに、脱型時、出荷時の強度、部材厚さや加熱養生の方法が強度に及ぼす影響について検討する必要がある。

参考文献

- 1) (社)日本建築学会：建築工事標準仕様書 JASS10 プレキャスト鉄筋コンクリート工事、2013
- 2) 杉山・榊田ほか：大断面プレキャストコンクリート部材の強度特性、日本建築学会技術報告集、第14号、19-24、2001年12月

*1 安藤ハザマ

*2 ベターリビング

*3 大木建設

*4 国土技術政策総合研究所

*5 プレハブ建築協会(清水建設)

*6 大成ユーレック

*7 日本大学

*1 HAZAMA ANDO CORPORATION

*2 Center for Better Living

*3 OHKI Corporation

*4 National Institute for Land and Infrastructure Management

*5 Japan Prefabricated Construction Suppliers and Manufacturers Association (Shimizu Corp.)

*6 TAISEI U-LEC Corporation

*7 Nihon University