

## 再振動締固め適用時間がコンクリート耐久性改善に与える影響

西武建設株式会社 正会員 ○白川順菜, 正会員 成島誠一, 二村憲太郎  
 芝浦工業大学 正会員 伊代田岳史

### 1. 目的

コンクリートの締固め作業において、最初に振動を与えてから一定時間おいて再び振動を与える再振動締固めという工法が提案されている。これはコンクリート標準示方書においても、適切な時期に行うと空隙や余剰水が少なくなり、強度、鉄筋との付着強度、沈下ひび割れ等に効果があると記載されている。しかしながら、実際には再振動の効果や、再振動のタイミングが明確にされておらず、工法として確立されていないため、再振動締固めの効果の認識は高いものの、実施は感覚の域にあるのが現状である。そこで本研究では、通常の締固めと再振動締固めを行った供試体からコア試料を採取して各種試験を行い、再振動締固めの有効性を定量的に評価した。

### 2. 最適再振動締固め時間の検討 (実験 1)

#### 2.1 試験概要

表-1 に示す 24N/mm<sup>2</sup> クラスのコンクリート配合で 5 体の試験体 (800×410×500mm) を作製し、標準的なコンクリートにおける再振動締固め最適時間を検討した。

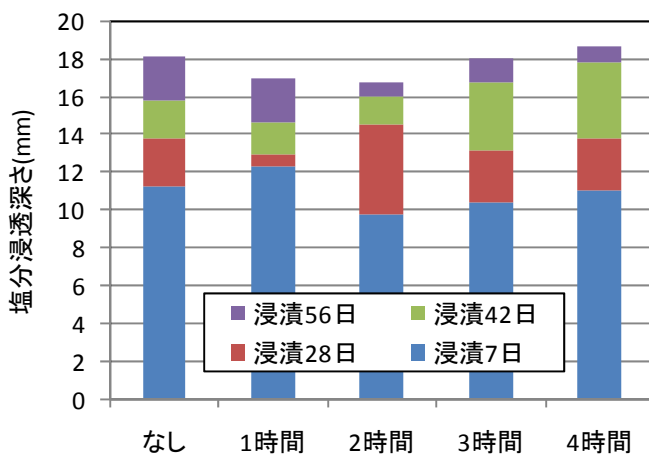
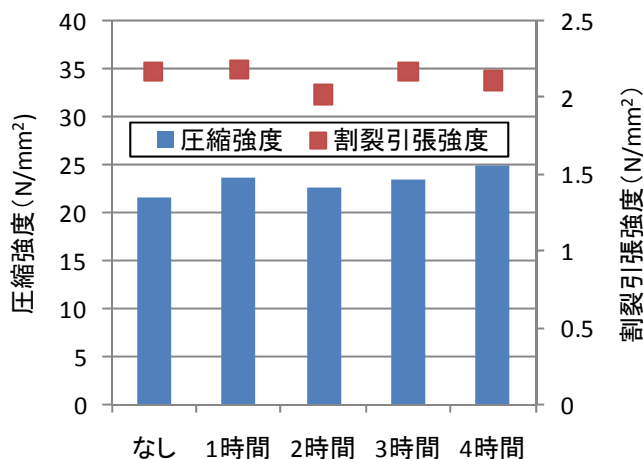
締固め方法は、コンクリート高さ 500mm を打設後、内部振動機 φ28mm×186mm で 1 箇所当たり 20 秒の振動を与えた。なお再振動締固めは、再振動なしと打設後 1, 2, 3, 4 時間経過後に前述した手順で再び振動を与えた。打設後、屋外暴露環境下で 7 日間型枠を存置した後、コア (φ100×400mm) を採取し、供試体サイズ (φ100×200mm) に切断して試験に供した。試験は圧縮強度試験、割裂引張強度試験、促進中性化試験、真空吸水試験、塩分浸漬実験の各試験を実施した。

#### 2.2 試験結果

図-1 に示した強度試験の結果では、再振動締固め時間 3 および 4 時間において再振動なしと比較して圧縮強度で 19%、割裂引張強度で 0.2%の強度増進が認められた。塩分浸漬試験の結果を図-2 に示す。浸漬 7 日目において、再振動無しに対し再振動 2, 3, 4 時間は浸透深さが小さい結果を示した。浸漬 56 日では再振動 2 時間において 1.8mm 小さくなった。促進中性化試験の結果を図-3 に示す。中性化深さは、再振動無しに比べ再振動をすることで小さくなる傾向を示した。また実験より算出した中性化速度係数と、コンクリート標準示方書より算出した速度係数を比較した結果、再振動により速度係数は示方書の値よりも小さくなることから、再振動は中性化に対し有効であると考えられる。図-4 に真空吸水試験の結

表-1 コンクリート配合(実験1)

W/C (%)	s/a (%)	W (kg/m <sup>3</sup> )	C (kg/m <sup>3</sup> )	S (kg/m <sup>3</sup> )	G (kg/m <sup>3</sup> )	Slump (cm)	Air (%)
55.3	48	165	310	888	968	12.0	4.5



キーワード 再振動締固め, 再振動締固め時期, 耐久性評価, 真空吸水試験

連絡先 〒359-8550 埼玉県所沢市くすのき台 1-11-2 Tel:04-2926-3414

果を示す。真空吸水高さが高いほど水が移動しやすいことを示しており、物質移動抵抗性が低いといえる。これより、2ないし3時間が最適であるといえる。以上の結果を総合的に評価すると再振動締固め 2~3 時間が最もコンクリートの性能を改質できるといえる。

### 3. ブリーディングが多いコンクリートの最適再振動締固め時間 (実験 2)

#### 3.1 試験概要

前述した通り、通常配合のコンクリートにおいては再振動締固め最適時間は3時間であったが、ブリーディング量が過大となる材料分離抵抗性の低いコンクリートにおける最適時間を検討するために表-2に示す2.1と同様の24N/mm<sup>2</sup>クラスのコンクリート配合であるが、単体水量が著しく大きくブリーディングが多いコンクリート試験体(600×2000×500mm)を3体作製し検討を行った。締固め方法は、2.1と同様であり再振動締固め時間は、再振動なしと打設後1.5、3時間経過後に行った。打設後、翌日に脱型し屋内暴露環境下で7日間経過後、コア(φ100×200mm)を採取し試験に供した。試験は中性化促進試験と塩分浸透試験のみを実施した。

#### 3.2 試験結果

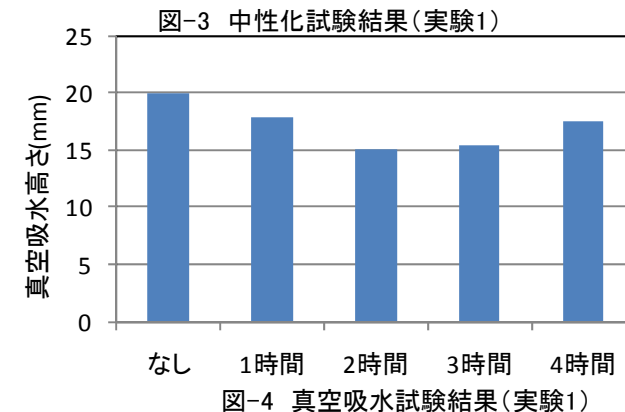
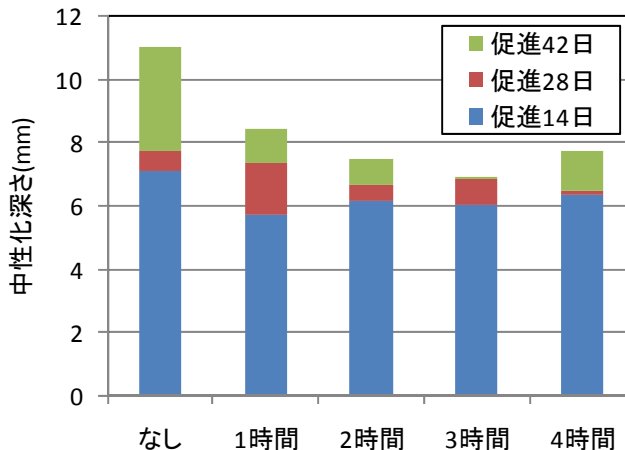
塩分浸透試験ならびに中性化試験の結果を図-5, 6に示す。これより再振動3時間では再振動なしよりもいずれの試験結果においても耐久性が低下する結果となった。一方で再振動1.5時間においては再振動なしと比較して耐久性が向上した。この原因については今後検討する予定であるが、ブリーディング量が多いことで1.5時間後ではブリーディングが収束しておらず再攪拌後にも再度ブリーディングとして余剰な水が逸散するためコンクリート全体のW/Cが低くなるのに対し、3時間経過後はブリーディングがある程度収束し上面に積層した状態で、再攪拌することによりブリーディング水をコンクリート内へ戻すことにより高W/Cとなるのではないかと考える。

#### 4. まとめ

本研究により得られた結果を以下に示す。

- (1) 再振動締固めによりコンクリートの耐久性を向上させられることが定量的に明らかとなった。
- (2) コンクリートの状態により最適な再振動締固め時間が存在するといえる。

参考文献：秋山哲治，壺岐直之，福島賢治，清宮理：コンクリートの耐久性向上のための再振動締固めによる有効性の定量評価，土木学会第64回年次学術講演会，V-685



W/C (%)	s/a (%)	W (kg/m <sup>3</sup> )	C (kg/m <sup>3</sup> )	S (kg/m <sup>3</sup> )	G (kg/m <sup>3</sup> )	Slump (cm)	Air (%)
50	48	200	400	802	889	61×59	4.0

