

V-201 若材令時の既打設コンクリートに及ぼす再加圧の影響について

佐藤工業（株） 正会員 宇野 洋志城
佐藤工業（株） 正会員 弘中 義昭

1 はじめに

並進直打ち工法（SECL工法）における覆工コンクリートは、コンクリートがまだ固まらない時点で加圧を受け地山への密着および脱水による緻密化が図られており¹⁾、強度・耐久性等に優れた性能を有している。しかし、一連の施工サイクルの中で既打設コンクリートは硬化過程において再度加圧力を受けるため、再加圧が若材令時のコンクリートに及ぼす影響を知ることは覆工体の品質を保証する上で重要である。

本報告は、若材令時の既打設コンクリートに及ぼす再加圧の影響を調べるために、影響因子として再加圧回数、加圧間隔、地山応力（水圧）、鉄筋かごの有無等を選定し、再加圧を受けた場合の圧縮強度を検証した結果について述べたものである。

2 実験概要

実験の因子と水準は、表-1に示すとおりである。以下、コンクリートの配合を表-2に、実験装置と実験手順を図-1に、鉄筋かごの構造（鉄筋はD16を使用）を図-2に示す。実験手順は、①実験装置内にコンクリートを充填し、②上蓋をセットした後に所定圧力で30分間加圧し、③加圧終了後に加圧板をホールドした後、上蓋を水圧载荷用に取り替えて水圧を载荷した（拘束の場合には上蓋をはずさない）。再加圧を行う場合は所定時間経過後に30分間加圧した。なお、水圧载荷時間は全ケースともに6時間とした。また、鉄筋かごのある場合には加圧時に0.5Hz、振幅±2mmで加圧板を揺動した。供試体は材令1日で脱型した後、ただちに20℃恒温湿で湿気養生した。翌日φ=10cmのコアを採取し、標準養生後、材令3日と28日で圧縮強度試験を行った。

3 実験結果および考察

(1) 図-3に再加圧の有無および加圧間隔と圧縮強度比との関係を示す。縦軸に示す圧縮強度比とは、実験装置供試体のコア圧縮強度と加圧脱水を受けない強度管理用供試体圧縮強度との比である。これによれば、再加圧をした場合としない場合との圧縮強度比を比較すると、材令3日では、加圧間隔を6時間として再加圧をした場合の値（1.72以上）は再加圧をしない場合の値（1.58以上）よりも大きかったのに対し、加圧間隔を4時間として再加圧をした場合の値（1.25以上）は再加圧をしない場合の値（1.58以上）よりも小さかったが、それでも1以上を示していた。

表-1 実験の因子と水準

実験 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
加圧力 P_1 (kgf/cm ²)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
再加圧回数 N (回)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
加圧間隔 t_2 (hr)				6	6	4	4	6	4	6	6
地山応力（水圧） P_2 (kgf/cm ²)	0	1	2	1	2	1	2	拘束	拘束	1	2
鉄筋かごの有無	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	あり	あり

表-2 コンクリートの配合

G max (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
					W	C	S	G	混和剤
25	18±2.5	4±1	50	47	182	364	816	934	1.456

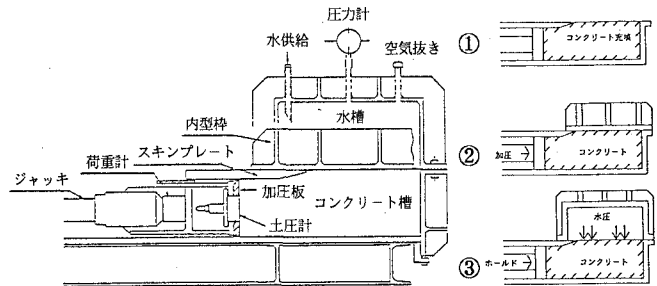


図-1 実験装置と実験手順

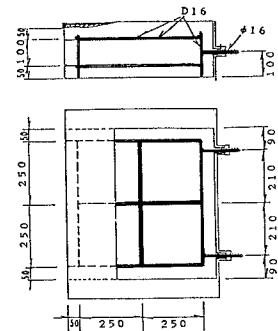


図-2 鉄筋かごの構造（単位mm）

また、材令28日では、加圧間隔を6時間として再加圧をした場合の値（1.27以上）も加圧間隔を4時間として再加圧をした場合の値（1.20以上）と同様に、ともに再加圧をしない場合の値（1.26以上）と比べて差はなく、同等の値を示して強度を確保していた。これより、材令28日では再加圧の有無による圧縮強度の差はなくなるので、本実験範囲内では初期加圧後4時間ないし6時間後の再加圧が圧縮強度に及ぼす影響は問題がないと考えられる。

(2) 図-4に地山応力（水圧）と圧縮強度比との関係を示す。これによれば、地山応力がある場合とない場合との圧縮強度比を比較すると、材令3日と28日のどちらでも、地山応力がある場合の値（1.20以上）は地山応力がない場合の値（1.20以上）と同等か、あるいはそれよりも大きかった。これより、地山応力が側圧の役目をしてコンクリートを三軸状態に保ち、再加圧による強度低下を阻止していたと考えられる。

(3) 図-5に鉄筋かごの有無と圧縮強度比との関係を示す。これによれば、鉄筋かごがある場合とない場合との圧縮強度比を比較すると、材令3日では、鉄筋かごがある場合の値（1.39以上）は鉄筋かごがない場合の値（1.72以上）よりも小さかったが、それでも1以上を示していた。また、材令28日では、鉄筋かごがある場合の値（1.23以上）は鉄筋かごがない場合（1.27以上）と比べて差はなく、同等の値を示していた。

これより、鉄筋かごは加圧脱水効果に影響を及ぼし早期の強度発現効果に差を生じさせるが、材令28日では鉄筋かごの有無による圧縮強度の差はなくなるので、本実験範囲内では鉄筋かごが圧縮強度に及ぼす影響は問題がないと考えられる。

4 おわりに

まだ固まらない時点で加圧脱水を受けたコンクリートが若材令時（加圧後4時間ないし6時間）に再度加圧を受けた場合の圧縮強度を検証した結果、一度加圧をした場合の圧縮強度は無加圧の場合よりも大きくなり、さらに再加圧をした場合の圧縮強度は再加圧をしない場合と比較しても明確な差は認められないことがわかった。なお、実験に際してご指導、ご助言いただいた東京都立大学山本稔名誉教授に厚く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 津田ほか；SECL工法の開発，土木学会第42回年次学術講演会（昭和62年9月）

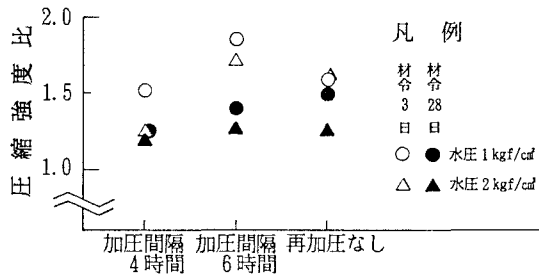


図-3 再加圧の有無および加圧間隔と圧縮強度比との関係

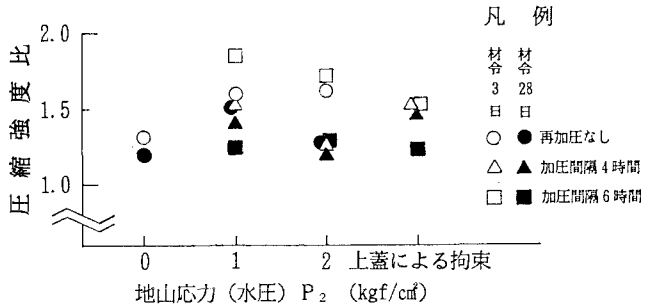


図-4 地山応力（水圧）と圧縮強度比との関係

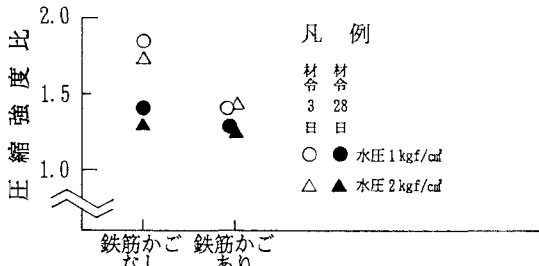


図-5 鉄筋かごの有無と圧縮強度比との関係