

IV-37 コンクリートの打込み高さとその強度の関係

大阪工業大学 正員 児玉 武 三
〃 〃 〃 〇 齋 飼 光 夫

1 まえがき.

コンクリート構造物を作る際、その打込んだコンクリートの締め固め方法、配合比等によりその構造物の各所の強さは異なつて来て、不均一な品質の構造物が出来上ることもある。このことは筆者等が昨年度発表した柱について行つた実験でもいえることである。柱の場合その強度は下部部が強く上部に行くに従つて弱くなる傾向が見られた。これらのことはコンクリートの打込み高さにも関係があると考へ、今回はコンクリート柱の打込み高さとその柱の各所の強さとの関係を求め、打込み高さが柱の強さの均一性にどのような影響を与へるかを調べる目的で次の実験を行つた。製作したコンクリート柱は直径15cm、高さ90cm、180cm、270cm、の3種であつた。これらに対して2種(スランプ10^{cm}、20^{cm})のコンクリートをそれぞれの高さまで打込んだ。その際のコンクリートの締め固め方法は3種(10回突、内部振動、外部振動)にてそれぞれ締め固めて、計18種の条件の異つた柱を作り、そのコンクリート柱の高さの方向30cm毎の各部分の圧縮強度を求めた。そしてスランプの相異、締め固め方法の相異、打込み高さの相異、等が柱の各部分の強さに与へる影響、および柱の各部分の強さと標準供試体の強さとの関係を求めた。

2. 使用材料およびコンクリートの配合.

実験に使用したセメント(普通ポルトランドセメント)、粗骨材(紀ノ川産)、細骨材(淀川産)、の物理的性質は表-1、表-2、表-3.

の通りである。

使用したコンクリートの配合は2種で表-4の通りである。

3 実験方法.

コンクリート柱の製作には金屈製φ15×30cm.の型わくを用ひ、それぞれの柱の打込み高さ(90^{cm}、180^{cm}、270^{cm})によつて3本、6本、9本と継ぎ合せて柱の型わくとした継ぎ目は蝶ねぢで

締め付け漏水を防いだ。それぞれのコンクリート柱は1種のコンクリートについて3本宛製作し、比較するため同じコンクリートで標準供試体(φ15×30^{cm})をJIS A1108の規格に従つて6本宛製作した。柱にコンクリートを打込む際の締め固め方法として次の3種を選んだ。(1) 10回突、コンクリートを30cm打込む毎にφ19mmの突棒にて10回突固めを行い、

表-1 (普通ポルトランドセメント)

比重	粉末度 (細目100%)	安定性 (煮沸法)	凝 結			70-値 (mm)	曲げ強さ(%)			圧縮強さ(%)		
			注水量 (%)	凝結 時間 (分)	終結 時間 (分)		3日	7日	28日	3日	7日	28日
3.15	2.2	良	27	1.22	3.70	230	29.9	47.0	68.2	11.7	21.6	37.6

表-2. 粗 骨 材.

比重	吸水率	粗粒率	最大寸法	単位体積質量	泥土量
2.64	1.01%	6.83	25 ^{mm}	1700 ^{kg/m³}	0.21%

表-3. 細 骨 材.

比重	吸水率	粗粒率	単位体積質量	泥土量
2.57	1.2%	2.86	1670 ^{kg/m³}	0.5%

表-4. コンクリート示方配合表

粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランプ の範囲 (cm)	単位水量 (kg)	単位セメント 量 C (kg)	水セメント比 W/C (%)	総体積骨材 相率 S/A (%)	単位細骨材 量 S (kg)	単位粗骨材 量 G (kg)
25	10	183.4	316.2	58	41.9	759.5	1055.4
	20	204.7	355.0	58	42.1	723.1	994.0

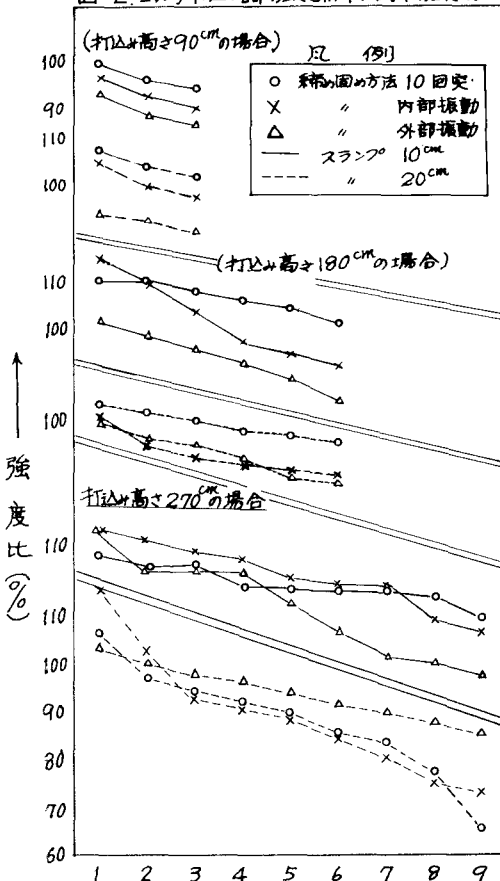
これを打込み高さ90cm、180cm、270cm.の各々の高さまで行った。(2) 内部振動。コンクリートを30cm打込む毎に $\phi 25$ mm.の棒状バイブレーターを突込んで30秒間振動締め固めを行い、これを打込み高さ90cm、180cm、270cm.の各々の高さまで行った。(3) 外部振動。コンクリートを30cm打込む毎に外部振動用バイブレーターの振動板(10×20cm角)を型わくの上面に押し付けて、30秒間型わくを振動させて締め固めを行い、これを打込み高さ90cm、180cm、270cm.の各々の高さまで行った。つぎに製作したコンクリート柱は24時間後高さの方向30cm.毎に切断した。この切断した各部分は直ちに両面をキヤピングして $\phi 15 \times 30$ cmの供試体としさらに24時間を経て柱と同時に製作した標準供試体と共に試験日迄水中養生を行った圧縮試験は林令28日目に行った。なお柱を切断して作った供試体は図-1の如く番号を附してその位置を明らかにした。

図-1 コンクリート柱切断箇所

4. 実験結果。強度試験の結果は図-2の通りである。

5. 考察。柱の各部分の強度は上層ほど低下している。その傾向は打込み高さが高くなる程大きく現れている。柱の各部分の強度の差はスランプの大きい程大きく現れている。又打込み高さの高い程この差は大きく現れた。柱の各部分の強さは標準供試体の強さに比べ下層は強く上層は次第に弱くなり、このことは打込み高さが高い程又スランプの大きい程顕著に現れた。以上の考察を総括すると本実験の範囲においては柱に打込むコンクリートのスランプは施工に差支へない限り小とする方が柱の各部分の強さの差の少ない均等質のものが出来る。締め固めも必要以上強く繰り返すと均等性の立場から却って面白からぬ結果となる恐れがある。このことはコンクリートの流動性の大きいもの程危儀である。打込み高さが2.7m.になると上下層の強度差が30~40%にも達するのでこの差の小さい均等質なる柱を作るためにはその打込み高さを制限し締め固め方法も上層程完全にスランプも小さく壓入が必要がある。本実験の範囲では打込み高さは180cm位とすればその強度差を5~15%の範囲となし得る。先づ均等質なるコンクリート柱が作られると考へられる。

図-2 コンクリート柱の各部の強さと標準供試体の強さの比



(コンクリート柱各部の位置番号)

最後に本実験に協力された、松永、越智、谷中の三君に謝意を表す。

(本研究は昭和35年度文部省科学研究費によることを附記す)