

コンクリートポンプ工法における輸送管の摩耗に関する一考察

コンクリートポンプ工法 輸送管 摩耗
通過量 高層RC造 高所圧送

正会員 ○岡田太輔*1 同 宮田敦典*2
同 中田善久*3 同 大塚秀三*4
同 吉田兼治*5

1. はじめに

コンクリートポンプ工法において、コンクリートが輸送管内を流れる際に、コンクリートと輸送管内部の摩擦などによって輸送管が摩耗することは周知の事実であり、定期的に輸送管を点検し必要に応じて取替えを行っている。この圧送による輸送管の摩耗に関する研究として、立松らの研究¹⁾が代表的であり、輸送管のすり減り量(以下、すり減り量とする)はコンクリートの通過量および管内圧力に密接な関係があることを報告している。しかし、この報告は、高層建築物の圧送施工における最終的なコンクリートの通過量とすり減り量の1回の測定結果から検討したものであり、同一の輸送管に対してコンクリートの通過量を段階的に変化させた検討はされておらず、その挙動は不明な点が多い。

そこで、本研究は、コンクリートの通過量が輸送管のすり減り量に及ぼす影響を明らかにするために、高層RC造建築物の施工において設置した輸送管のすり減り

量を段階的に測定し、コンクリートの通過量との関係を検討した。

2. 測定概要

2.1 調査対象

配管状況を図1に示し、測定対象とした輸送管の概要を表1に示す。対象とした圧送工事は、高さ170mを超える高層RC造建築物の施工であり、すり減り量の測定は、20F打込み後(1回目)、31F打込み後(2回目)、42F打込み後(3回目)および52F打込み後(4回目)とした。また、測定対象とした輸送管は、高さ0m~159.4mの鉛直方向に設置したH管(肉厚6.6mm)、M管(肉厚6.6mmおよび4.5mm)、S管(肉厚3.5mm)とし、5F(4F立上り)の打込みから使用した。なお、42F打込み後(3回目)の肉厚の測定直後に0~19.8mに設置してあるH管9本の取替えを行った。

2.2 測定方法

すり減り量は、超音波厚さ計(測定精度:±0.1mm±0.5%)により輸送管の端部付近2箇所において輸送管の肉厚を測定し、輸送管の規格値(6.6mm, 4.5mmおよび3.5mm)から測定値を差し引いて算出した。なお、以降の検討には、端部付近2箇所の測定値の平均値を用いることとした。

2.3 圧送したコンクリート

圧送したコンクリートは、いずれも設計基準強度30~36N/mm²の普通強度レベルであり、各階の圧送量は649.2~732.4m³であった。また、スランプは18および21cmであった。

3. 測定結果および考察

3.1 コンクリートの通過量とすり減り量の関係

コンクリートの通過量とすり減り量の関係を図2に示す。すり減り量は、立松らの研究¹⁾と同様に、コンクリートの通過量が多いほど大きくなる傾向を示した。これは、前述したように、コンクリートと輸送管内部の摩擦

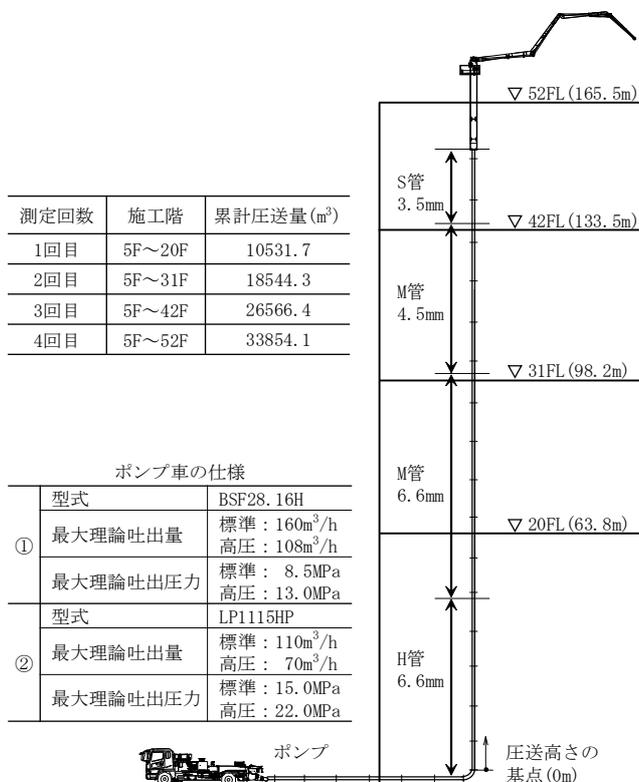


図1 配管状況

表1 測定対象とした輸送管の概要

名称	肉厚(mm)	許容圧力(N/mm ²)	材質	配管位置(圧送高さ)	肉厚測定本数(本)			
					1回目	2回目	3回目	4回目
H管	6.6	12.0	STK500	0m~44.9m	28	10	-	-
M管	6.6	8.0	STK500	44.9m~98.5m	28	31	-	-
	4.5	8.0	STK500	98.5m~133.8m	28	33	20	-
S管	3.5	4.0	STK500	133.8m~159.4m	28	33	22	16

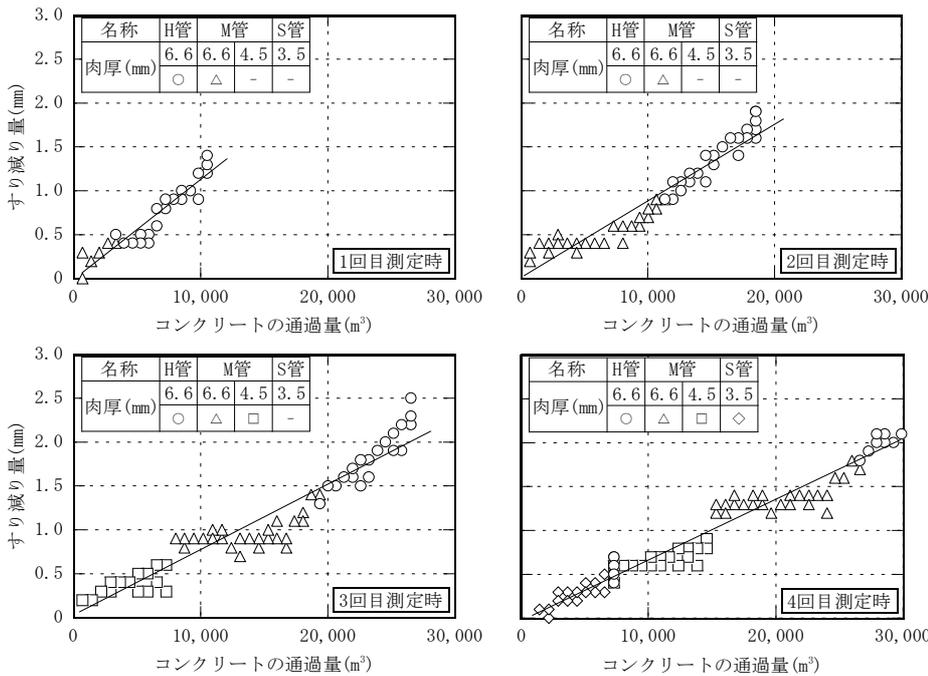


図2 コンクリートの通過量とすり減り量の関係

などの影響によるものである。コンクリートの通過量とすり減り量の関係は、同一の測定日であれば、輸送管の種類にかかわらず概ね比例関係となる傾向を示し、これは、立松ら¹⁾の輸送管の種類ごとに比例関係が認められるという報告と異なる傾向であった。また、コンクリートの通過量とすり減り量の関係からなる傾きは、1回目 > 2回目 > 3回目 > 4回目の順で大きい傾向を示した。

3.2 測定時ごとのすり減り量の関係

測定時ごとのすり減り量の関係を図3に示す。ここでは、同一の輸送管について複数回測定しているものを比較している。測定時ごとのすり減り量の関係は、いずれの場合も、前の測定時からプラス側へ定量増加している、すなわち、同一のコンクリートを圧送した場合の輸送管は、輸送管の配管位置(管内圧力)や種類にかかわらず、概ね均等に摩耗する傾向を示している。また、すり減り量は、本調査の測定間隔(コンクリートの通過量の差が8012.6~23322.4m³)の場合、平均で0.44~1.39mmであった。

コンクリートの通過量とすり減り量の関係からなる傾きが測定日ごとに異なることおよび輸送管の配管位置(管内圧力)や種類にかかわらず概ね均等に摩耗することを踏まえると、輸送管のすり減り量は、管内圧力の影響は小さく、コンクリートの通過量およびコンクリートの品質によって大きく左右されるものと考えられる。

*1 ライネックス株式会社

*2 日本大学理工学部建築学科 助手, 修士(工学)

*3 日本大学理工学部建築学科 教授, 博士(工学)

*4 ものつくり大学技能工芸学部建設学科 准教授, 博士(工学)

*5 株式会社ヤマコン

4. まとめ

本研究は、コンクリートの通過量が輸送管のすり減り量に及ぼす影響を明らかにするために、高層RC造建築物の施工において設置した輸送管のすり減り量を段階的に測定し検討した。その結果、得られた知見を以下に示す。

- (1) すり減り量は、コンクリートの通過量が多いほど大きくなる傾向を示し、輸送管の種類にかかわらず概ね比例関係となる傾向を示した。
- (2) 同一のコンクリートを圧送した場合の輸送管は、輸送管の配管位置(管内圧力)や種類にかかわらず、概ね均等に摩耗する傾向を示した。

本研究は、高層RC造建築物の施工において測定した結果から検討した。引き続き、データの蓄積や水平管についても検討する予定である。

【参考文献】

- 1) 立松和彦, 高見錦一, 山崎順二: 高強度コンクリートのポンプ圧送性による配管のすり減りに関する検討, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 319-320, 2006. 9

*1 Linex Co., Ltd.

*2 Reserch Assistant., Dept. of Architecture, College of Science and Technology, Nihon University., M.Eng.

*3 Prof., Dept. of Architecture, College of Science and Technology, Nihon University, Dr. Eng.

*4 Assoc. Prof., Dept. of Buliding Technologists, Monotsukuri Institute of Technologists, Dr. Eng.

*5 Yamacon Corporation

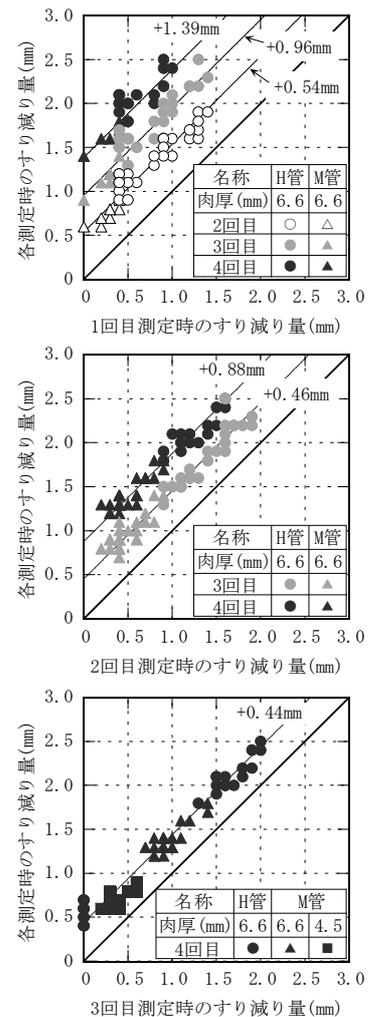


図3 測定時ごとのすり減り量の関係