

# ベント管とテーパ管の位置の違いがコンクリートの圧送性に及ぼす影響

## その11 直管とベント管およびテーパ管の管内圧力損失比

正会員 ○小西 勝介<sup>\*1</sup> 同 岩清水 隆<sup>\*2</sup>  
 同 山田 藍<sup>\*2</sup> 同 福島 和将<sup>\*3</sup>  
 同 石井 孝征<sup>\*4</sup> 同 豊田 裕<sup>\*5</sup>

ポンプ                      圧送性                      コンクリート  
 テーパ管                  ベント管                  管内圧力損失比

### 1. まえがき

本報告は、直管とベント管およびテーパ管の管内圧力損失の比に関してまとめたものである。

### 2. 直管とベント管の管内圧力損失の関係

図1に、2013年～2018年のField実験<sup>1)～4)</sup>から得られた直管とベント管の管内圧力損失の関係を示す。2018年は他の年と比較して、直管の管内圧力損失が大きくなると125Aベント管の管内圧力損失も大きくなる傾向が明確に表れた。

2018年は、スランプ18cmが中心で、比較的スランプの大きな調合が大きかったことから、直管とベント管内のコンクリートの流動性状が近く、良い相関関係が現れたものと考えられる。

図2および図3には、実吐出量と同一径の直管とベント管の管内圧力損失の比の関係を示す。全てのデータを見ると大きなばらつきを示しているが、平均値としては実吐出量が変化してもほぼ一定の値となっている。2018年の125Aベント管は、ばらつきが小さく全体データの平均的な値となっている。

表1には、2013年～2018年の直管とベント管の管内圧力損失の比を数値で示している。全データの平均値は、125A管が4.4、100A管が5.1で、日本建築学会の値3と比較すると大きな値となっている。表2は2018年だけの値を示したが、直管の管内圧力損失が大きかったことなどもあり、125A管の平均で2.8と日本建築学会の値と同等となっている。ベント管の管

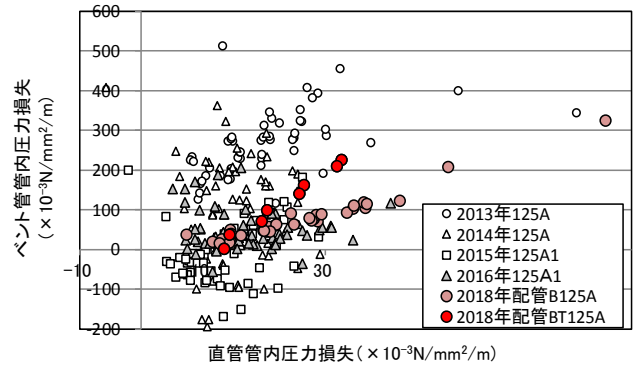


図1 直管とベント管の管内圧力損失の関係

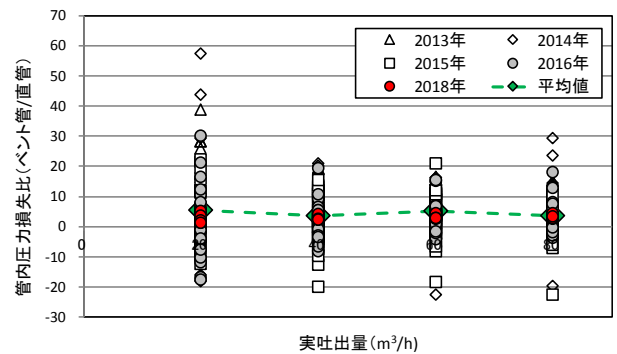


図2 実吐出量と管内圧力損失比(ベント管/直管)の関係(125A)

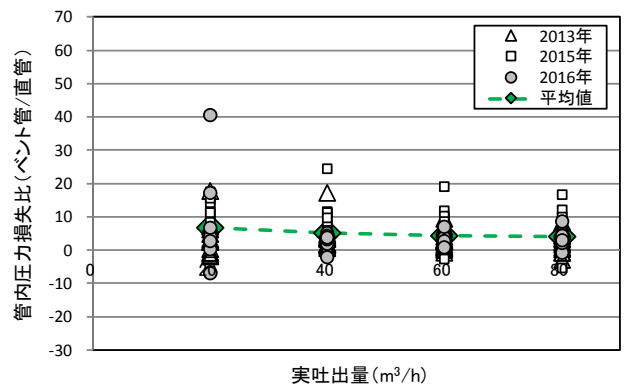


図3 実吐出量と管内圧力損失比(ベント管/直管)の関係(100A)

表1 ベント管内圧力損失比(2013～2018年)

実吐出量 (m³/h)	平均管内圧力損失比 (ベント管/直管)				日本 建築学会	土木学会
	125A		100A			
20	5.4	4.4	6.7	5.1	3	6
40	3.5		5.2			
60	5.1		4.4			
80	3.7		4.1			

表2 ベント管管内圧力損失比(2018年)

実吐出量 (m³/h)	平均管内圧力損失比 (ベント管/直管)				日本 建築学会	土木学会
	125A		100A			
20	2.4	2.8	-	-	3	6
40	2.8		-			
60	3.0		-			
80	3.1		-			

内圧力損失は、従来の直管部分を補正する考え方に従えば、安全を考慮すると5倍以上とすることが望ましいと考えられる。

### 3. 直管とテーパ管の管内圧力損失の関係

図4には、100A直管と圧力計から求めたテーパ管の管内圧力の比を、既往の実験データとともに示す。2018年の結果では、テーパ管の管内圧力損失が負の値を示す結果が多く認められたため、比も負の値となっている。特に、実吐出量が小さい場合に、その傾向が強かった。負の値を示すということは、圧力が上昇していることであるが、(その10)に示すように、各種データの分析により、テーパ管内では圧力が実際に上昇している可能性が高いことがわかった。

表3および表4には、2014年～2018年の直管とテーパ管の管内圧力損失比の平均値と2018年みの平均値を示す。実吐出量60m<sup>3</sup>/hの場合のみ、ひずみゲージから算出したテーパ管の管内圧力損失と圧力計から求めた100A直管の管内圧力損失の比を併せて示した。

管内圧力損失比は、実吐出量が20m<sup>3</sup>/hと小さい場合には、負の値が大きいため平均値も小さな値を示しているが、実吐出量40m<sup>3</sup>/h以上ではほぼ同等の値を示している。実吐出量が60m<sup>3</sup>/hの場合のひずみゲージから求めた管内圧力損失比は1.4と圧力計から求めた4.8の30%程度と小さな値となっている。これは、ひずみゲージから求めた管内圧力損失比が負の値を示したデータが多く、平均値を下げているためと考えられる。

2018年のみでは、平均値が負となっており、圧力増加を示す結果となった。ひずみゲージから求めた管内圧力損失比も負の値となっている。これは、テーパ管内で抵抗が上昇する位置により圧力が上昇するケースがあり、2018年のシンプルな配管状況では、その傾向が顕著となったためと考えられる。しかし、ベント管の存在など配管状況が複雑になると、テーパ管の管内圧力損失が正の値で大きくなることも多々あると考えられる。そのため、圧送負荷の計算においては、テーパ管は、100A直管の5倍以上の管内圧力損失があると見込むことが安全側の対応になると考えられる。

### 4. テーパ管とベント管の圧力損失の関係

図5には、実吐出量60m<sup>3</sup>/hの場合の、テーパ管とベント管の管内圧力損失の関係を示した。

2015年～2018年の実験から、全体的に、ベント管とテーパ管との相関関係は認められず、テーパ管の管内圧力損失が大きければ、ベント管の管内圧力損失も大きくなるとは言えなかった。これは、それぞれを通過する際のコンクリートの流動状態が異なるためと考えられる。

### 5. まとめ

以上の結果から、直管とベント管およびテーパ管との管内圧力損失比は、実験により大きなばらつきを示しているが、平均

値的には実吐出量によらず安定した値となった。また、その値は日本建築学会の指針に示される値よりも大きな値となった。

【参考文献】1)～4) (その3)と同じ

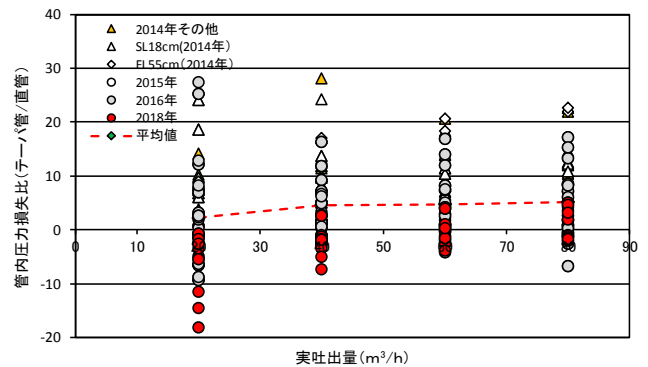


図4 実吐出量とテーパ管管内圧力損失の関係

表3 テーパ管管内圧力損失比 (2014～2018年)

実吐出量 (m <sup>3</sup> /h)	平均管内圧力損失比 (テーパ管/直管)		日本建築学会	土木学会
	圧力計	ひずみゲージ		
20	2.2	—	2	3
40	4.6	—		
60	4.8	1.4		
80	5.2	—		

表4 テーパ管管内圧力損失比 (2018年)

実吐出量 (m <sup>3</sup> /h)	平均管内圧力損失比 (テーパ管/直管)		日本建築学会	土木学会
	圧力計	ひずみゲージ		
20	-5.9	—	2	3
40	-2.0	—		
60	-0.5	-1.4		
80	0.3	—		

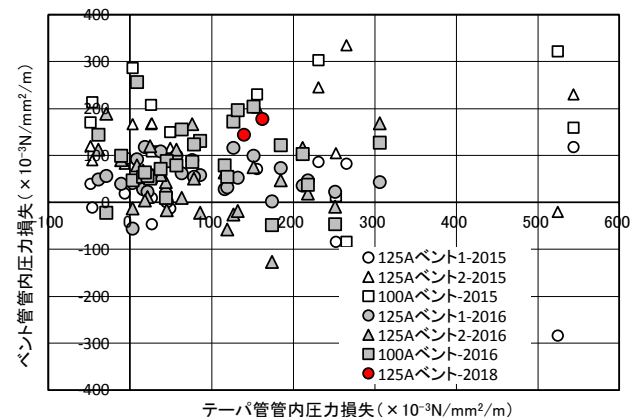


図5 テーパ管とベント管の管内圧力損失の関係

\*1 (株) 関電パワーテック

\*2 (株) 竹中工務店

\*3 ポゾリス ソリューションズ (株)

\*4 (株) シバシン商会

\*5 近畿生コンクリート圧送協同組合

\*1 KANDEN POWER-TECH CORPORATION

\*2 Takenaka Corporation

\*3 Pozzoloth Solutions Ltd.

\*4 Shibasin Co., Ltd

\*5 Kinki Ready-Mixed Concrete Pumping Cooperative