

露出配管の汚水凍結実験について

実験目的

①現象の確認

- 1 流水下での凍結現象について
- 2 滞留した場合の凍結現象について

②シミュレーションへの反映

- 1 キャリブレーション
- 2 凍結閉塞条件の把握

実験概要

場所: 岩手県二戸市浄法寺(露出配管予定地付近)

期間: 平成21年2月23日~2月26日(夜間3日間)

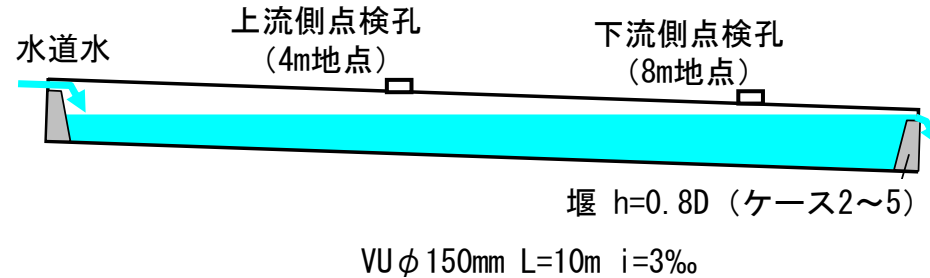


図-1 実験概略図



写真-1 実験装置

表-1 実験条件一覧

ケース	管種類	堰	流量	管内状況
1	塩化ビニル (VU) 管 φ150mm	なし	3 l/分	流下
2		あり 120mm (0.8D)	3 l/分	滞留 (流下あり)
3			9 l/分	
4			18 l/分	
5			0 l/分	滞留 (流下なし)

実験結果 その1 (気温 水温 流況)

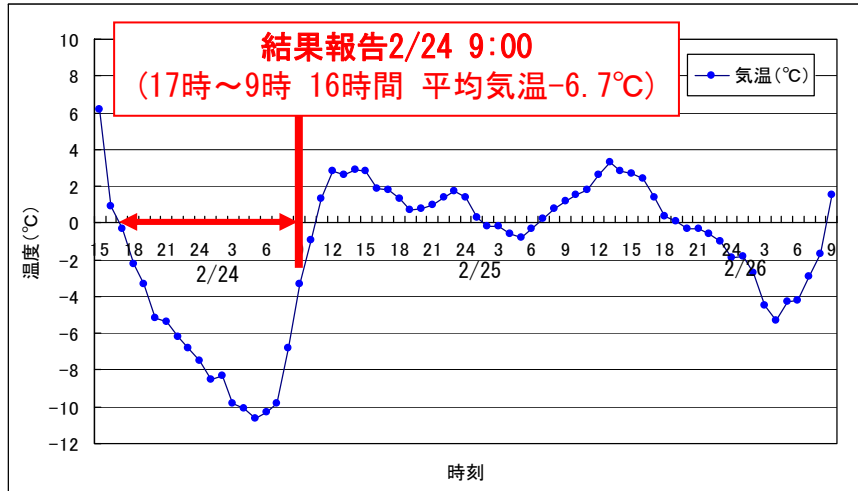


図-2 実験期間中の気温

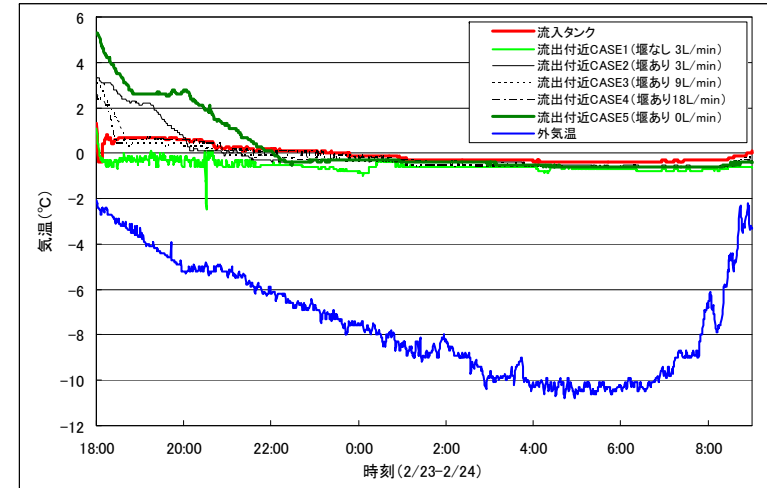


図-3 水温等の経時変(2/23夜~24朝)

→流入水温が非常に低い温度(18時~9時平均0°C)での実験となった。



写真-2 2/24 9:00 流下状況(流出部)

→凍結閉塞および流量変化は観察されていない

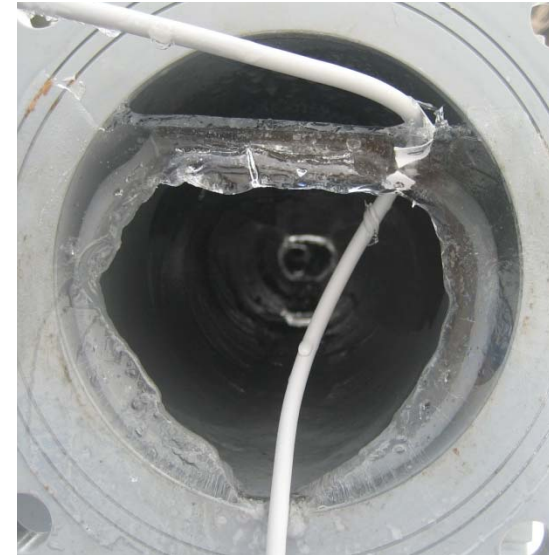
実験結果 その2（凍結状況）



ケース1：堰なし
氷の中を水が流れている。 流水表面両端より氷は成長していた。
参考) 下流側点検孔 氷厚 底面：8mm 表面：2.5mm



ケース2
流水上面および潤辺が凍結している。どのケースでも点検孔部は流出部より表面が厚く凍結している。
参考) 下流側点検孔 氷厚 底面：11mm 表面：11.5mm



ケース5
流水上面および潤辺が凍結している。堰との接触面は全面凍結していたが排水時に撤去した。
参考) 下流側点検孔 氷厚 底面：13mm 表面：12mm

写真-3 2/24 9:00 管内の凍結状況

→凍結は確認されているが、すぐに閉塞に至る状況ではない

実験結果 その3（凍結水量）

表-2 滞留部の凍結水量一覧

ケース	流量 (ℓ/min)	滞留水量 (ℓ)	平均流下・ 滞留時間 (min)	24日9:00		26日9:00	
				凍結量 (ℓ)	滞留水量比	凍結量 (ℓ)	滞留水量比
1	3	-	1.3	-	-	0	-
2	3	151	50.3	29	19%	6	4%
3	9	149	16.6	16	11%	3	2%
4	18	147	8.1	4.5	3%	1	0.3%
5	0	149	-	36	24%	19	13%

* 堰内の水量を比較しているため、ケース2,3,4において流水表面の凍結量は反映されていない。

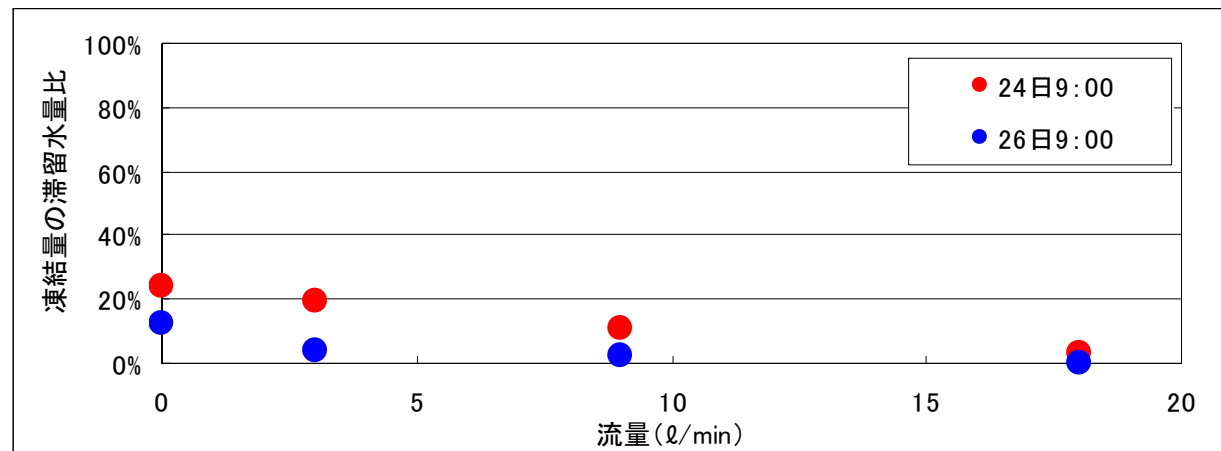


図-2 流量と凍結量

→流量が大きくなると滞留部の凍結水量が小さくなる

参考)シミュレーションについて

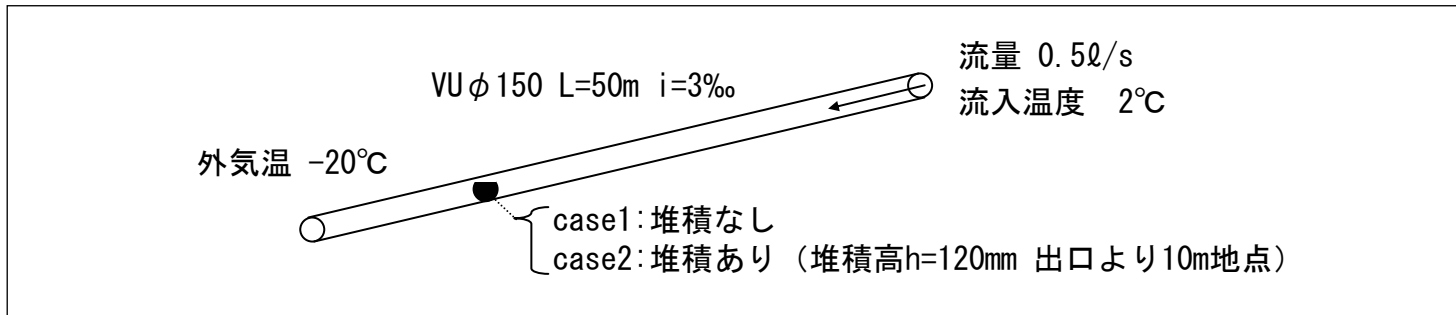


図-3 シミュレーション条件

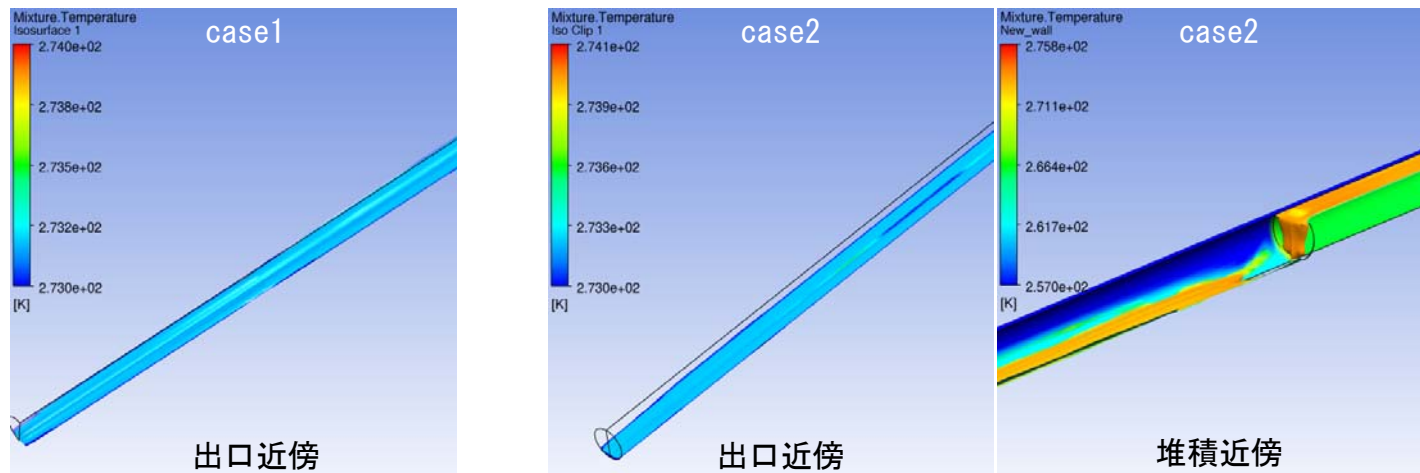


図-4 シミュレーション結果(温度)

- ・管壁ごく近傍では流体温度が凝固点を下回り、凍結に至る可能性が示されている。
- ・出口近傍では凝固点に非常に近いものの下回らない結果となっている。

まとめ

- 流水条件、滞留条件とも凍結は確認されたが、閉塞までは至らなかった。
- 滞留部の凍結量は、流水流量が大きくなると、小さくなる
- 今後は、実験結果およびシミュレーション結果の比較検討を行い、解析を進めていく。