

水封式 LPG 岩盤備蓄基地における光ファイバ式間隙水圧計の適用について — 倉敷国家石油ガス備蓄基地（貯槽工事その4） —

鹿島建設（株） 正会員 ○村上 浩次，手塚 康成
アサノ大成基礎エンジニアリング（株） 正会員 平田 洋一，大貫 賢二
独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 正会員 前島 俊雄

1. はじめに

水封式 LPG 岩盤貯槽空洞の施工に際しては，掘削期間中においても極力空洞周囲の間隙水圧を下げないことが，完成後の気密性を確実なものとするために肝要となる．そのため，施工途中の早期から作業後に至る長期間に亘り間隙水圧の安定したモニタリングが可能であることが，適用する計測器に対する要求品質となった．

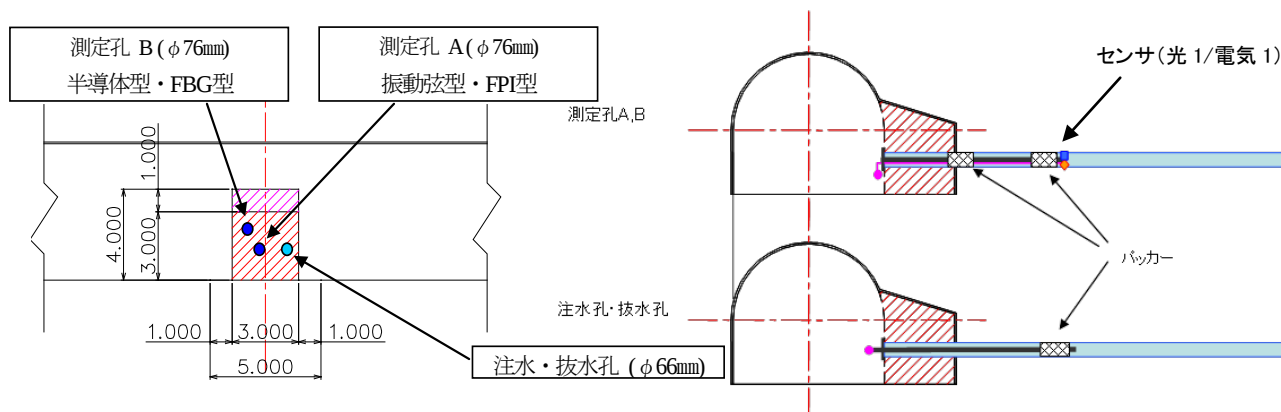
そこで，計器選定に際して電気式センサ（2 方式）と光ファイバ式センサ（2 方式）の同時比較検証試験を行った結果，要求品質や測定環境に対してより優位な FPI 型光ファイバ式間隙水圧計を実施工に適用したので，以下にその検証試験結果を述べる．

2. 検証試験結果

比較検証を実施した計器を表－1に示す．これらの計器を，図－1に示すように電気式と光ファイバ式を 1 対にして隣接するボーリング孔奥 7m の位置にパッカーで区間閉塞して設置後に，隣接のボーリング孔から 2 パターンで注水・排水し，区間の水圧変動に対する指示値の相違と応答性を比較検証した．

表－1 比較検証を実施した間隙水圧計

	電気式		光式	
	振動弦型	半導体型	FPI 型	FBG 型
型式	M4500H-2MPa	300DS-340	FOP-NS	P-FOS-20
メーカー	Geokon (USA)	Pressure Systems (USA)	FISO (カナダ)	FOS&S (ベトナム)
測定範囲*	0～2 MPa	0～340 psi	0～20 bar	0～20 bar
精度	精度 ±0.1%FS 直線性 <0.5%FS	±0.5%FS	±0.25%FS	±0.5%FS**
分解能・感度	0.025%FS	0.025%FS	0.01%FS	0.03%FS*
作動温度範囲	-20～80℃	0～50℃	-20～60℃	0～150℃



図－1 比較検証試験の孔配置

キーワード 光ファイバ式センサ，間隙水圧計

連絡先 〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11 鹿島赤坂別館 鹿島建設（株）土木管理本部 TEL 03-5544-1111（代）

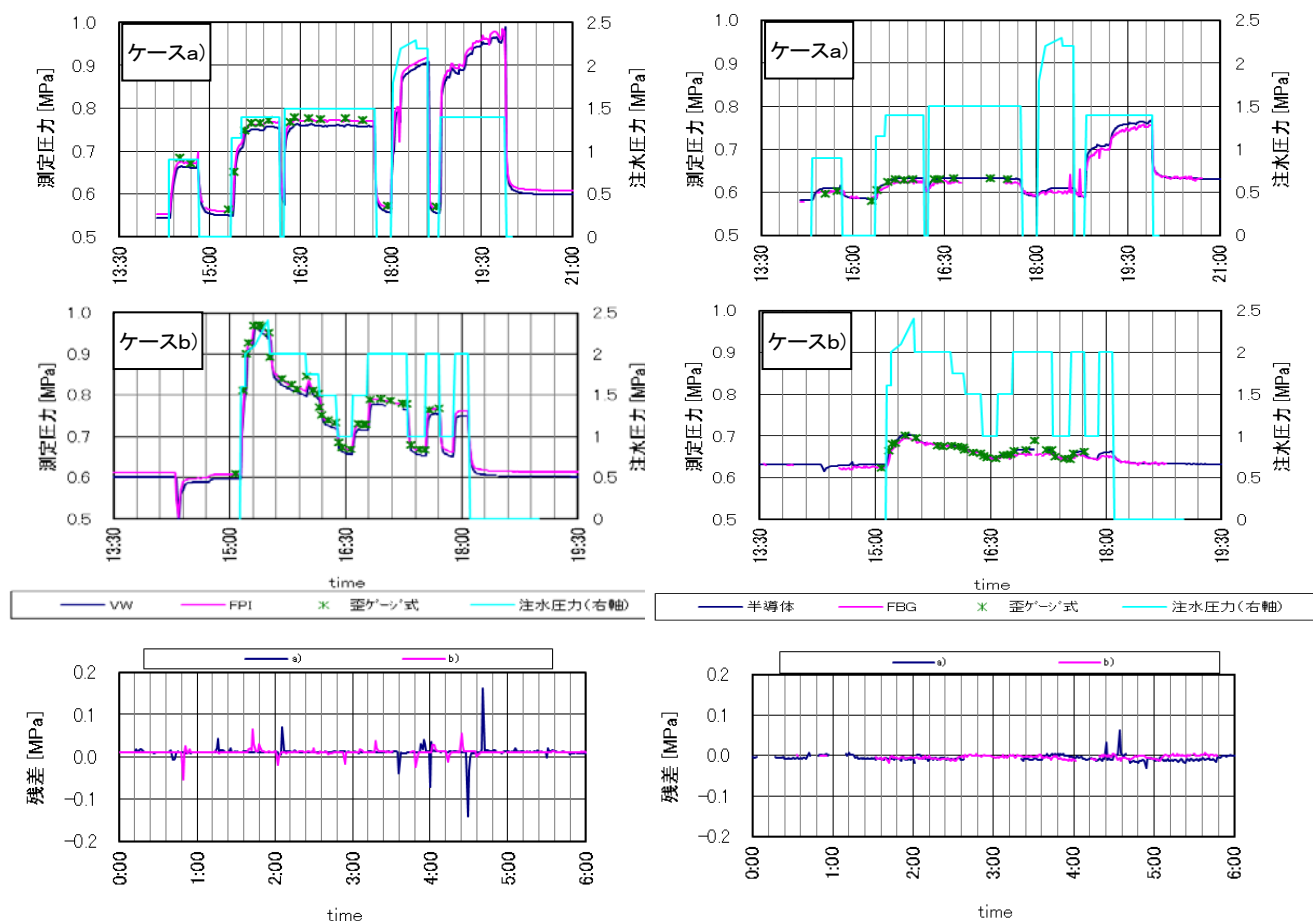


図-2 指示値と応答性の比較結果

圧力測定結果 5分間隔データ

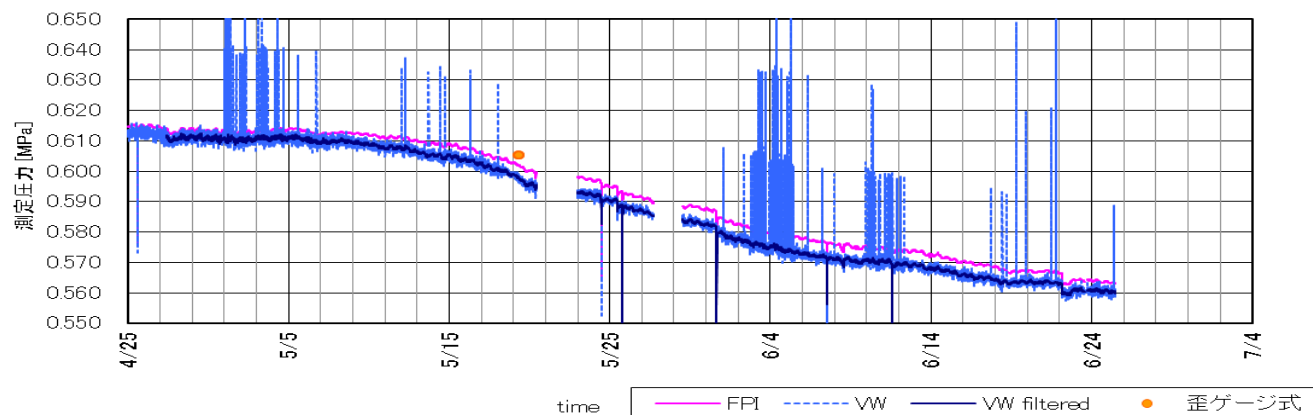


図-3 1.5km長距離伝送試験結果

図-2に比較検証結果を示す。これらより、電気式センサと光ファイバ式センサはほぼ同等な値を示し、圧力変化に対する応答性も有意差は無かったが(図-2で残差が跳ねている箇所はロギングタイムの誤差)、光ファイバ式でもFPI型の方がFBG型よりも全体的にブレが小さく、より電気式センサの値に近くなったため、次に振動弦型とFPI型の2者に絞って1.5kmの長距離伝送試験を実施した。

結果は図-3に示す通りであり、長距離になるとデータ伝送路中の電氣的ノイズ(動力電源や換気ファンの高調波など)により、電気式の振動弦型はブレが大きくなりデータが安定しなかったが、光ファイバ式のFPI型は、全体的に値が上方にシフトしているものの、ノイズ等によるブレは全く見られなかった。

3. おわりに

以上より、FPI型の光ファイバ式間隙水圧計が比較した中で最も優位であり、計器導入時に距離校正を実施し施工時と作業時とで校正値を使い分けることで、通期で安定したデータが測定できることが分かった。