



兩岸核能科技研討會

深層地下水封塞取樣暨水質監測技術

張育德

2008/xx/xx

簡報大綱

1. 前言
2. 地下水採樣方法
3. 國外技術發展現況
4. ChemWish設備簡介
5. 結語



前言

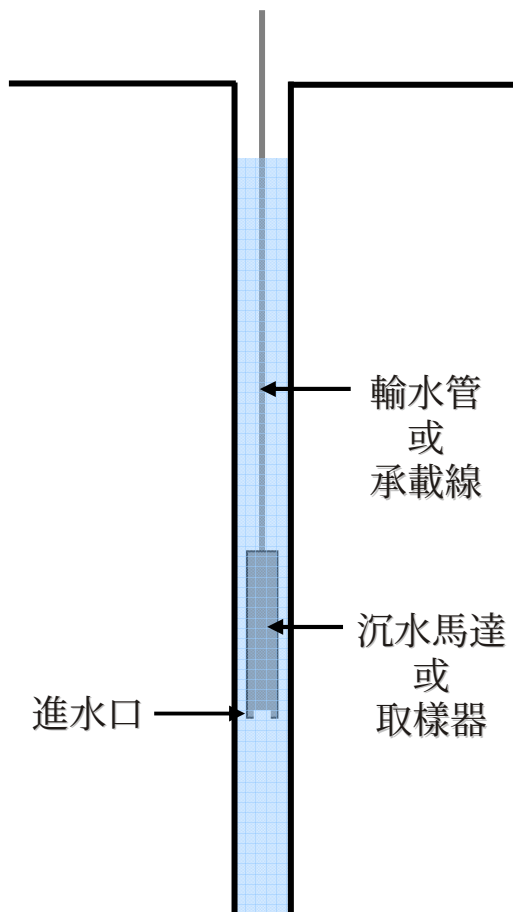
- ❑ 溶質 (solute) 在地下水中的遷移行為，不僅取決於地下水的流動狀態，也深受地下水化學特性的影響和控制。
- ❑ 利用鑽井進行深層地下水的採樣或以水質儀器進行相關的孔內量測，是獲取深層地下水化學特性參數最直接的調查方式。



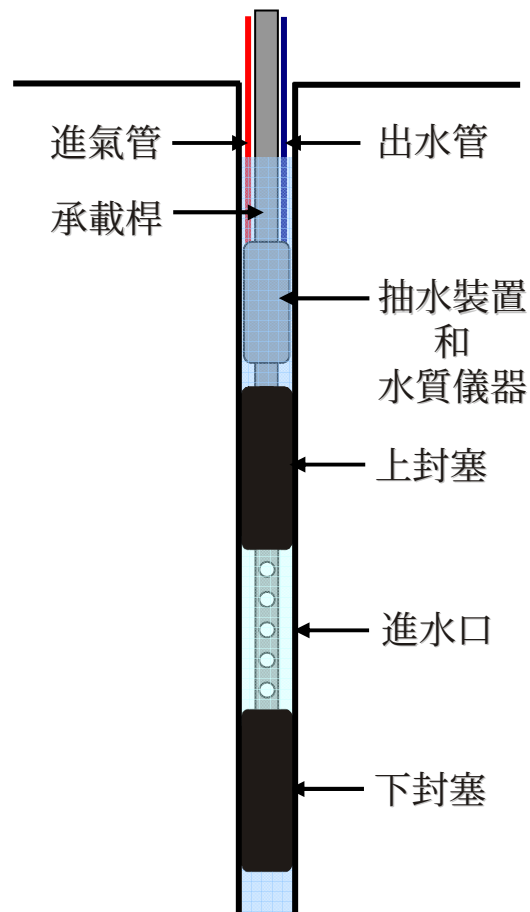
(SKB TR-00-20, 2000)



地下水採樣方法



通井取樣

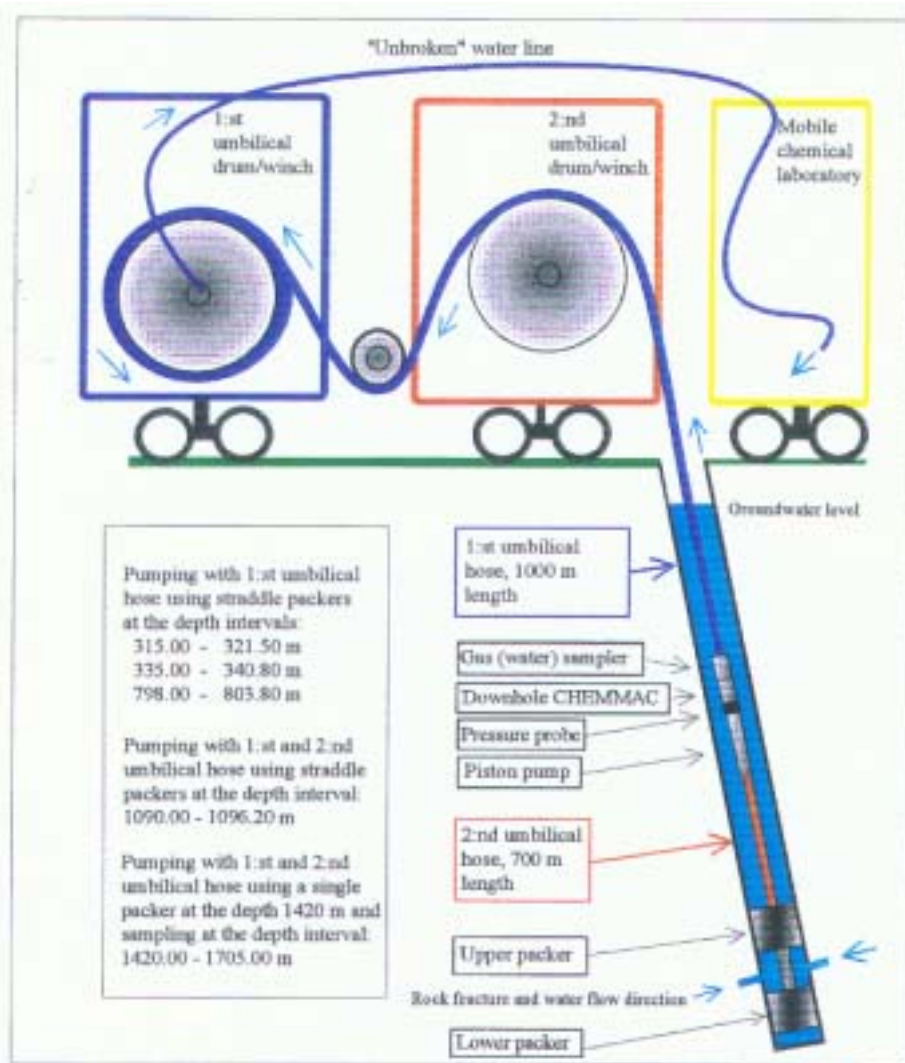


封塞取樣

通井取樣 V.S 封塞取樣

採樣方法	優點	缺點
通井取樣	1.操作簡單 2.設備與操作成本低 3.操作安全性高 4.採樣設備材質對水樣代表性所可能造成的干擾較易掌控	1.採用不連續汲水器，上層地下水體會干擾水質 2.抽水洗井程序對井篩附近水體水質的影響性較高
封塞取樣	1.能取得特定區段地下水樣且不受其他水層干擾水質 2.抽水洗井程序對井篩附近水體水質的影響性較低	1.操作複雜且難度高 2.設備與操作成本高 3.安裝與採樣時間長 4.採樣人員較多 5.採樣設備材質對水樣代表性所可能造成的干擾較難掌控

瑞典SKB深層地下水封塞取樣暨水質監測設備

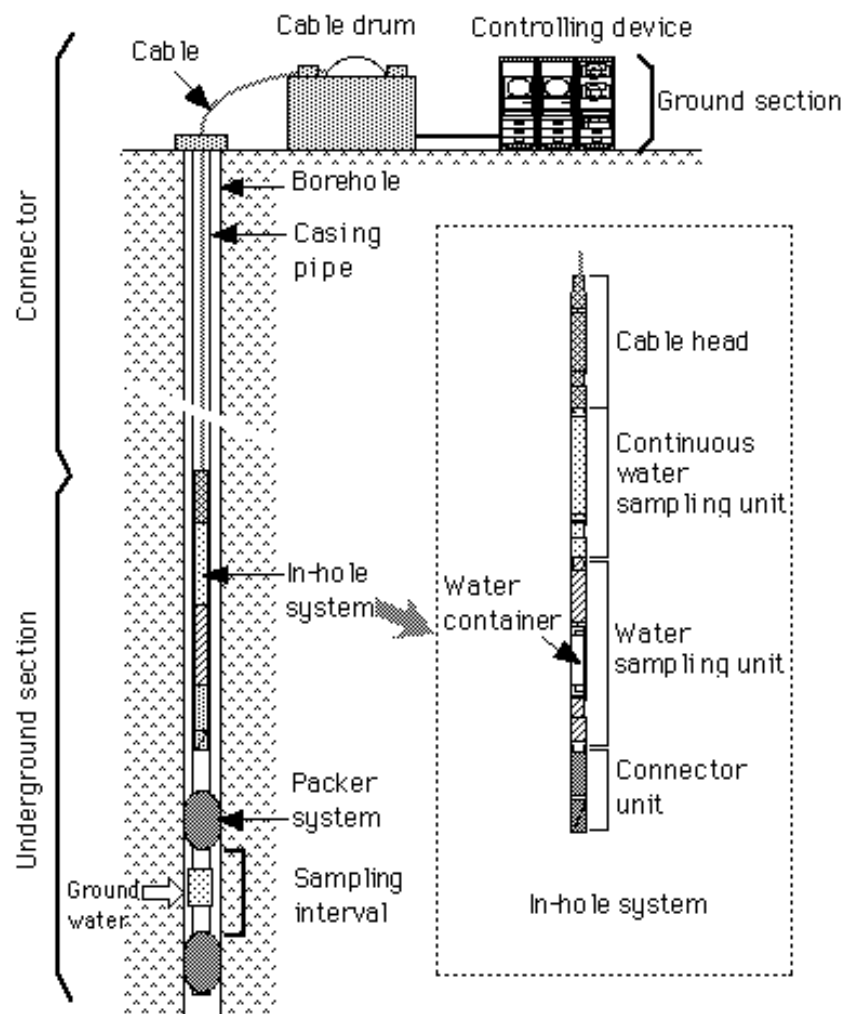


- ❑ 臍帶式(umbilical)系統
- ❑ 可進行封塞段水質的現地監測(酸鹼值、電導度、氧化還原電位、溫度)
- ❑ 可進行封塞段地下水與溶解性氣體的取樣
- ❑ 實際最大操作深度達1700公尺水深



(Laaksoharju et. al., 1995)

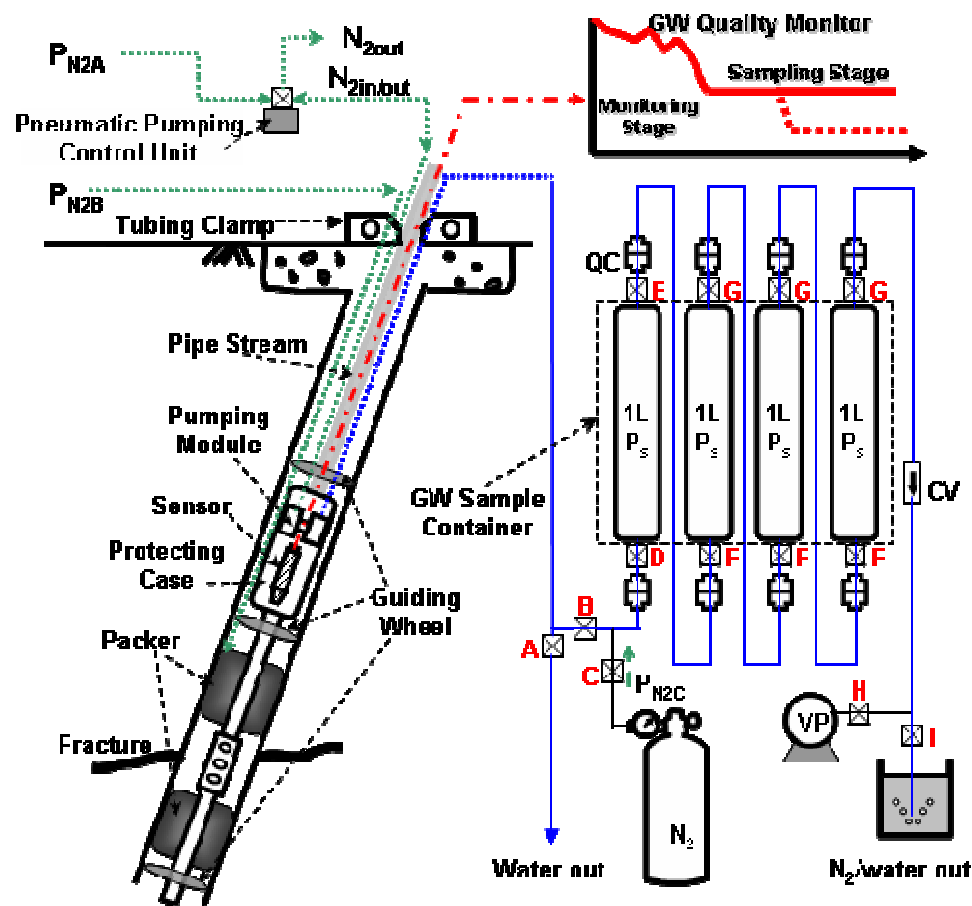
日本JNC深層地下水封塞取樣暨水質監測設備



- ❑ 串管式(pipe-string)系統
- ❑ 可進行封塞段水質的現地監測(酸鹼值、電導度、氧化還原電位、溫度)
- ❑ 可進行封塞段地下水與溶解性氣體的取樣
- ❑ 操作深度可達1000公尺水深
- ❑ 耐溫能力可達70°C

ChemWish 深層地下水封塞取樣暨水質監測設備

- ❑ 串管式(pipe-string)系統
- ❑ 可進行封塞段地下水的取樣與封塞水力試驗



- ❑ 可進行封塞段的水質監測(酸鹼值、電導度、氧化還原電位、溶氧、溫度、水壓)
- ❑ 操作設計深度約700公尺水深
- ❑ 實際操作深度約500公尺水深



國內外地下水封塞取樣設備比較

	瑞典SKB	日本JNC	ITRI
承載方式	臍帶式 (umbilical)	串管式 (pipe-string)	串管式 (pipe-string)
主要功能	封塞段水質監測 封塞段地下水與溶 解性氣體的取樣	封塞段水質監測 封塞段地下水與溶 解性氣體的取樣	封塞段水質監測 封塞段地下水的取 樣與水力試驗
適用之試驗井 尺寸	BQ(60 mm)至 HQ(96mm)	HQ(96mm)	HQ(96mm)
實際操作深度	1700公尺	1000公尺	500公尺
設備屬性	非商業化產品	非商業化產品	非商業化產品
預估價格	NT4000萬元以上	NT4000萬元以上	NT1000萬元左右

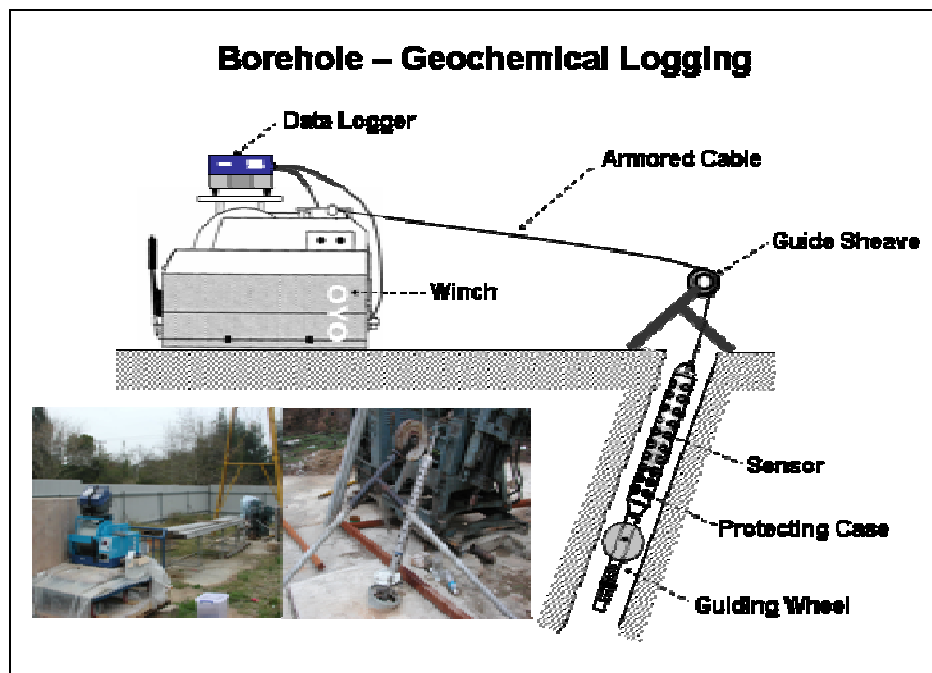
通井地下水化學敏感性參數量測

□ 量測參數：

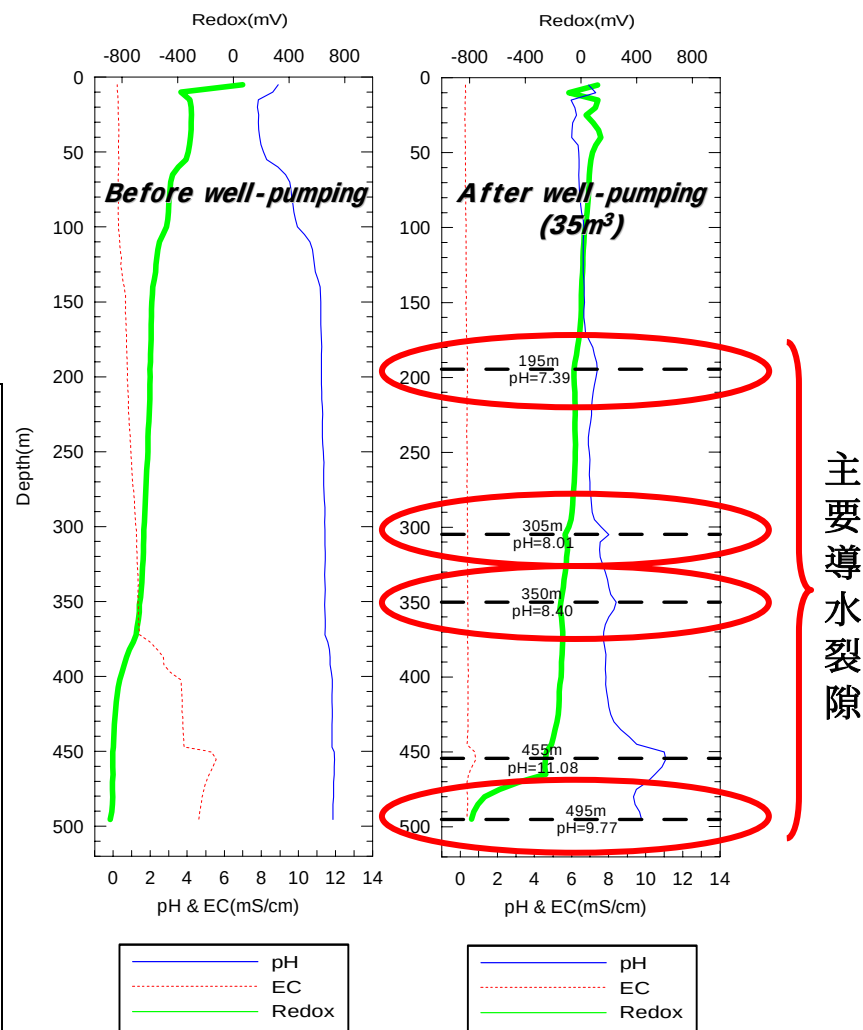
酸鹼度 (pH)、導電度 (EC)、氧化
還原電位 (Redox)、溶氧 (DO)、
溫度 (T) & 水壓 (P)

□ 量測間距：0.01~10公尺

□ 操作極限：1000公尺水深

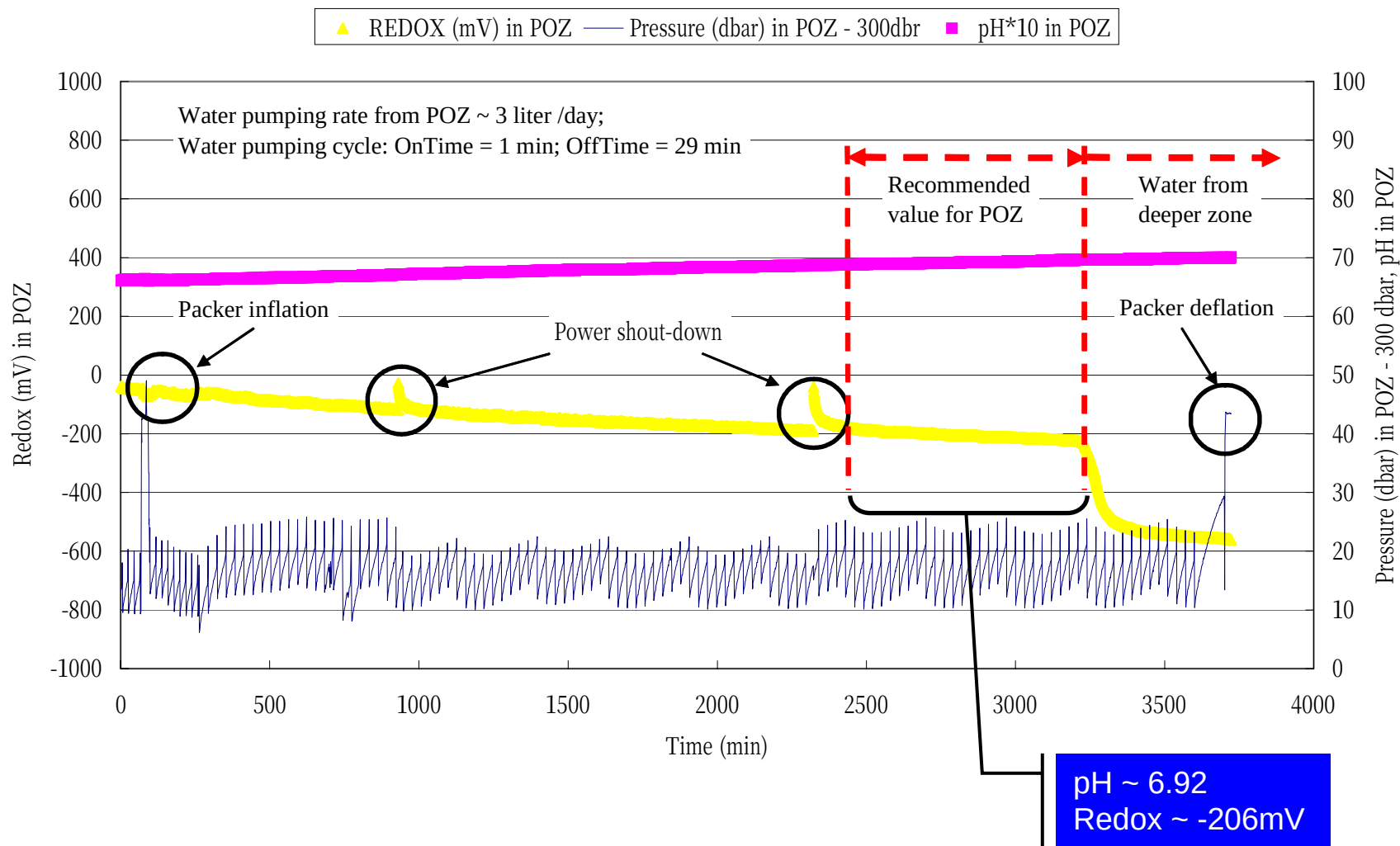


Borehole Logging of GW's Chemistry

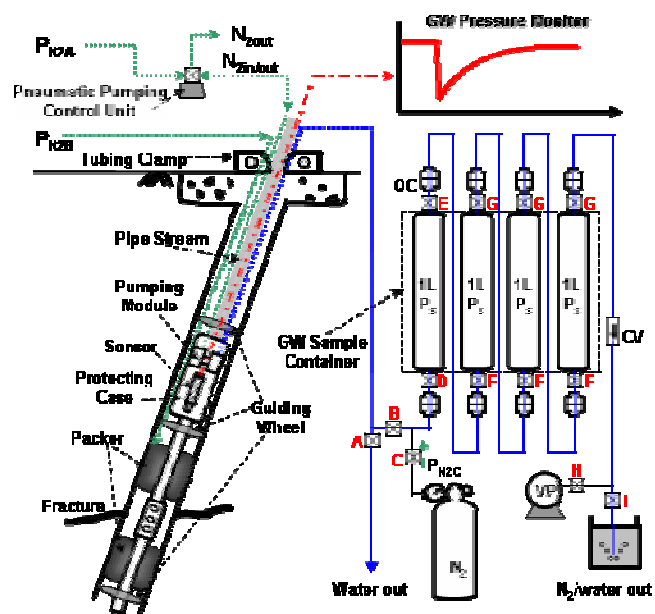


封塞段地下水化學敏感性參數量測

POZ (packed-off zone) = 351.1~354.1m



封塞水力試驗



結 語

- ❑ 通井取樣前所進行的抽水洗井程序，雖然能呈現裂隙地下水與通井水體間的水質差異，但其水質僅能代表採樣深度附近的平均水質；而且經常是混合井孔內最具導水特性段的地下水水質。
- ❑ 由於ChemWish使用了雙封塞來隔絕特定裂隙段與孔內其他區域，故能有效地在抽水洗井過程中，將原封塞段間的通井水體置換成裂隙地下水水體，並且不受井孔內其他水體的干擾；而藉此方式所取得的水樣，其水質應較接近實際地層內的裂隙地下水水質。





敬請指教