

温泉井戸，鉱山及び石油採取等の埋戻し事例

井戸名	A 井戸	B 井戸	C 井戸*1	D 井戸*2	E 井戸	F 井戸	G 井戸	
井戸の種類	温泉井戸	地下水井戸	温泉井戸	温泉井戸	水溶性天然ガス井戸	石油井戸	温泉井戸	
湧出形態	自噴	自噴	動力揚湯	動力揚湯	動力揚湯	不明	動力揚湯	
掘削深度	約 1500m	約 100m	約 1000m	196m	75m	不明	約 1500m	
埋戻しの状況	井戸構造の確認方法	ケーシングプログラム及び作業日誌により確認	作業日誌による確認	ケーシングプログラム及び作業日誌により確認	井戸所有者からの聞き取り調査により確認	ケーシングプログラムにより確認	不明（昭和 30 年代には石油採取を終了していた）	ケーシングプログラム，作業日誌及び井戸検層により確認
	井戸の埋戻し方法	経産省廃坑基準に準拠	孔底から地表付近まで置換セメンチング	地表から土砂を投入後セメントスラリーを充填	揚湯設備撤去後井戸口元を鉄板溶接	孔底から地表付近まで置換セメンチング	不明	経産省廃坑基準に準拠
	作業完了時の安全確認	施工業者，行政による目視及び可燃性ガス検知器での安全確認	目視による状況確認	目視による状況確認	目視による状況確認	施工業者による目視及び可燃性ガス検知器での安全確認	不明	施工業者による目視及び可燃性ガス検知器での安全確認
	工事完了後の安全確認	不明	なし	なし	なし	ガス採取事業者が管理	個人所有地となり安全確認なし	据置型可燃性ガス検知器の設置と管理マニュアルの検討
	総合評価	○	○	△	×	○	×	○

*1 温泉採取許可が義務化されるより前に埋め戻された井戸

*2 確認申請相当井戸

温泉井戸を経産省廃坑基準に準拠し適正に埋め戻した事例

井戸名	: A 井戸
井戸の種類	: 温泉
湧出形態	: 自噴
掘削深度	: 約 1500m
井戸の状況	: 1000m 以深にストレーナ設置。セメンチングは、第 1 段、第 2 段、第 3 段まで施されており、第 1 段、第 2 段に相当する地表下 500m までは、フルホールセメンチングが施され、第 3 段は管尻セメンチングが 100m 程度施されていた。
泉質	: 塩化物強塩温泉
メタンガスの濃度	: 採取許可申請相当(ガス/水比 1[m ³ /kL]以上)

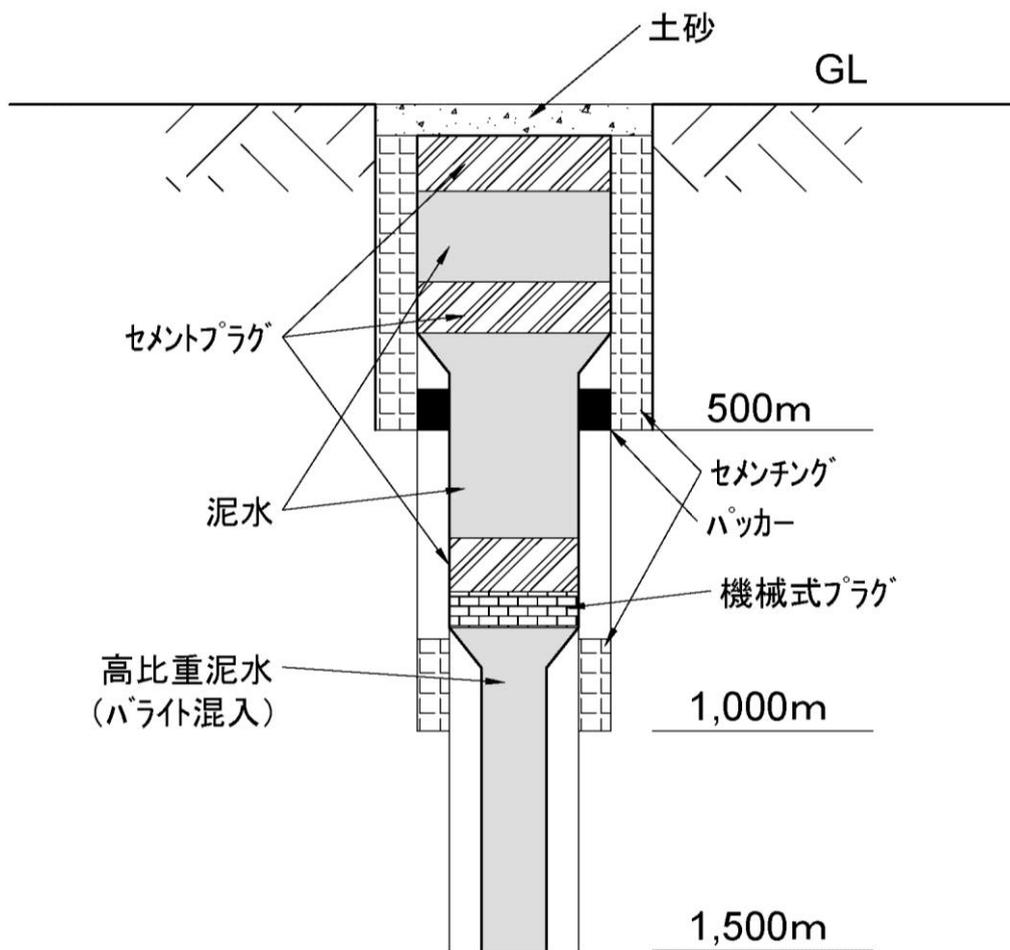
A 井戸は、平野部に掘削された温泉井で、多量の可燃性天然ガスを発生することから、経産省廃井基準に基づいた廃井措置が講じられた。

具体的な工程は、以下のとおり。

- ① バライトを混入した高比重泥水循環を実施、孔内の泥水柱バランスが安定するまで補泥を続け、井戸内の可燃性天然ガスの発生を止め蓄圧を抑制。
- ② 可燃性天然ガスの発生がないことを確認したうえで、地表下 1000m 付近のベルマウスの上に機械式プラグを設置、調泥循環実施後、ロッドを降下しセメントスラリーを充填、硬化後長さ 30m 以上のセメントコラムが形成されていることを確認。
- ③ 地表下 500m 付近の遮水パッカーの下位にロッドを降下、泥水循環実施後ベルマウス上部付近からセメントスラリーを充填、硬化後長さ 30m 以上のセメントコラムが形成されていることを確認。
- ④ 地表下 30m 付近にロッドを設置、セメントスラリーが坑口まで回帰するまで充填。
- ⑤ 坑口付近を掘削、地表より約 2m の位置でケーシングパイプを切断したうえで鉄板を溶接、発生土等により埋め戻し。

工事期間中は、井戸口元に暴噴停止装置（BOP）および可燃性ガス検知器を設置し万が一に備え、ベントナイト泥水や泥水注入用ポンプを現場に常備していた。工事終了後は、地表付近を可燃性ガス検知器で調査し、可燃性天然ガスの発生がないことを確認。

次項に模式図を示す。



A 井戸埋戻し模式図

地下水井戸を孔底から置換セメンチングにて適正に埋め戻した事例

井戸名	: B 井戸
井戸の種類	: 地下水井戸
湧出形態	: 自噴
掘削深度	: 約 100m
井戸の状況	: 40m 以深にストレーナ設置。1 段仕上げで、セメンチングは施されていないかった。
泉質	: 地下水（単純温泉に相当）湧出量 1.5t/min
メタンガスの濃度	: ガス発生を認めず

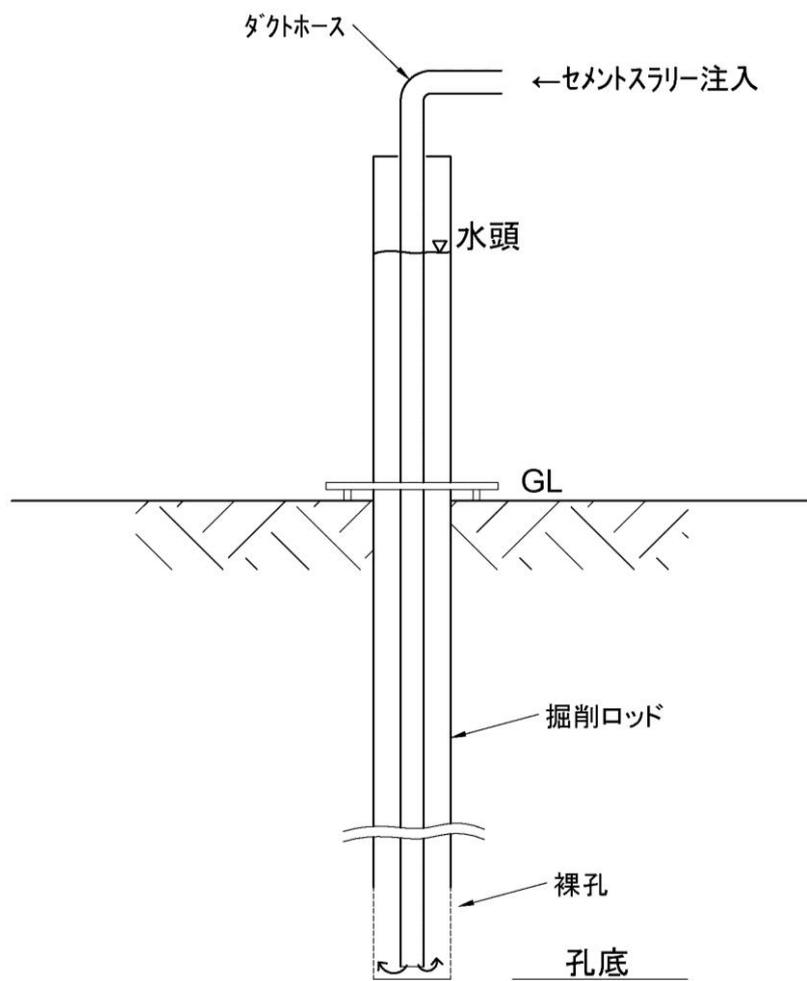
B 井戸は、水源調査のため河岸段丘に掘削された井戸である。B 井戸からは、多量の地下水が自噴したため、周辺の水源に影響が生じないように利用せずに埋戻された。

具体的な工程は、以下のとおり。

- ① 掘削ロッドに自噴水頭よりも高くなるようにロッドを継ぎ足し水の流れを止めた。
- ② 掘削ロッド内にセメントスラリー充填用のダクトホースを降下させ、圧送ポンプでセメントスラリーを孔底から順次充填し置換法によりセメントプラグを設置し、井戸を密閉。

工事終了後は、目視により地下水の湧出がないか確認したが、可燃性ガス検知器等による特別な調査は行っていない。

次項に模式図を示す。



B 井戸埋戻し模式図

温泉井戸を地表から土砂やセメントを投入し埋め戻した事例

井戸名	: C 井戸
井戸の種類	: 温泉井戸
湧出形態	: 動力揚湯
掘削深度	: 約 1000m
井戸の状況	: 350m 以深にストレーナ設置。井戸は 3 段仕上げになっており、地表部から 250A, 175A, 80A で仕上げられていた。フルホールセメンチングは施されていない。
泉質	: ナトリウム塩化物・炭酸水素塩強塩温泉
メタンガスの濃度	: 二酸化炭素ガスを発生。メタンガス濃度の測定結果なし。

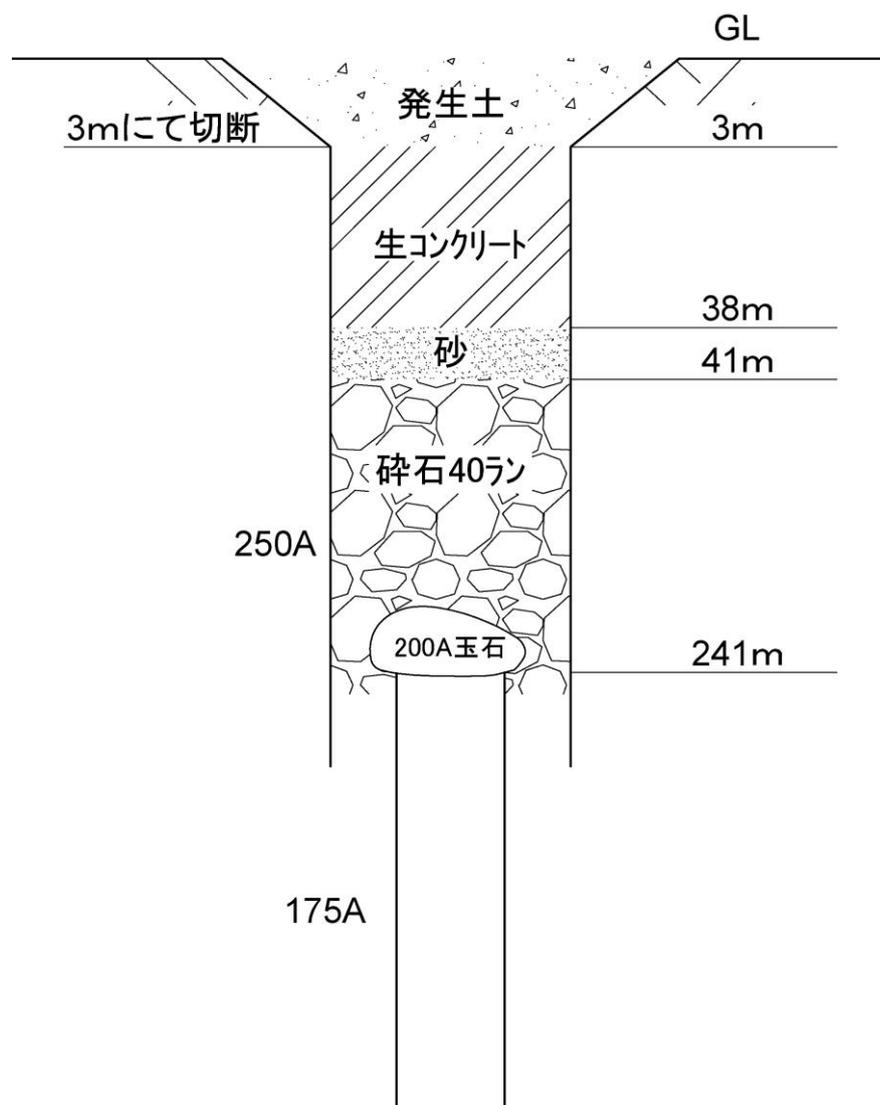
C 井戸は、水中モーターポンプによる動力揚湯により利用され、汲み上げられた温泉からは二酸化炭素ガスが発生していた。井戸の使用を終えたため埋戻された。

具体的な工程は、以下のとおり。

- ① 地表部ケーシングパイプ口元より直径 200mm 程度の玉石を数個投入、250A ケーシングと 175A ケーシングの段落とし部分に堆積させ、プラグの役割を持たせた。
- ② ①の上部に砕石（40 ラン）を投入、175A ケーシング上端より上の区間 200m に充填。
- ③ ②の上部に砂を投入、砕石上部の隙間を埋めつつ 3m 程堆積させることによりセメントスラリーが砕石中に浸透するのを防ぎ、地表下 3m までセメントスラリーを充填。
- ④ 250A ケーシングの周囲を地表下 3m まで掘り下げ、ケーシングパイプを地表下 3m 地点で切断撤去したうえで、発生土により地表面まで埋戻し、廃井工事を完了。

工事終了後は目視による確認を行ったが、特別な調査は行っていない。

次項に模式図を示す。



C井戸埋戻し模式図

温泉井戸口元に鉄板溶接のみ行った事例

井戸名	: D 井戸
井戸の種類	: 温泉井戸
湧出形態	: 動力揚湯
掘削深度	: 196m
井戸の状況	: ストレーナ設置深度, セメンチングの状況は不明。
泉質	: 塩化物・硫酸塩泉
メタンガスの濃度	: ガス発生を認めず

D 井戸は, 山間部に掘削された温泉井戸で, 湧出状況の悪化に伴い, 代替掘削が行われた。D 井戸は, 水中モーターポンプにより揚湯されていた井戸であった。可燃性天然ガスを発生しない井戸であるので, 温泉法施行規則第 6 条の 11 第 1 項第 5 号において, 「温泉の湧出路の埋戻しの状況」を報告することが義務付けられた井戸ではない。また, 井戸を確実に使えなくすることを目的とした廃井措置なので, 都道府県温泉担当課の指導に従った。

具体的な工程は, 以下のとおり。

- ① 揚湯設備を引揚げ。
- ② 井戸口元を鉄板で溶接。

工事終了後は目視による原状確認を行った。

水溶性天然ガス井戸を孔底から置換セメンチングにて適正に埋め戻した事例

井戸名	: E 井戸
井戸の種類	: 水溶性天然ガス採取井戸
湧出形態	: 動力揚湯（外吹込管方式）
掘削深度	: 75m
井戸の状況	: 4-1/2 インチケーシングパイプが使用されていた。ストレーナ設置深度，セメンチングの状況は不明。
泉質	: 不明
メタンガスの濃度	: ガス水比不明。

E 井戸は，平野部に掘削された水溶性天然ガス井で，使用を終えたため埋め戻された。

具体的な工程は，以下のとおり。

- ① 孔内洗浄
- ② 孔底から地表下 0.6m までセメントによる充填
- ③ 可燃性天然ガス測定後，地表下 0.5m まで開削しケーシングパイプを切断し，鉄蓋をはめ込み溶接
- ④ 発生土による埋戻し

工事終了後は可燃性ガス検知器による測定を行った。

石油井戸が適正に廃坑されていない事例

井戸名 : F 井戸
井戸の種類 : 石油井戸
湧出形態 : 不明
掘削深度 : 不明
井戸の状況 : この地域では昭和 30 年代頃まで原油が採掘されており, F 井戸は当時使用されていた石油井戸であるが, 正確な井戸の所在地や掘削深度, 井戸仕上げの状況等不明。現在水田わきに原油がしみだしており, しみだし口周辺にはアスファルテンが堆積している。
泉質 : 不明
メタンガスの濃度 : 採取許可申請相当(記録なし)

具体的な工程は不明

この地域では F 井戸のように適正に廃坑措置のとられなかった井戸が複数あり, しばしば原油が地表に漏れ出す事例がある。現在当該土地が個人所有物となっているため, 行政も抜本的な対策をとりあぐねている。



温泉井戸を経産省廃坑基準に準拠し適正に埋め戻し、工事終了後の安全管理について検討した事例

井戸名	: G 井戸
井戸の種類	: 温泉
湧出形態	: 動力揚湯
掘削深度	: 約 1500m
井戸の状況	: 1000m 以深にストレーナ設置。セメンチングは、第 1 段、第 2 段、第 3 段まで施されており、第 1 段、第 2 段に相当する地表下 500m 付近までは、フルホールセメンチングが施され、第 3 段は管尻セメンチングが施されていた。
泉質	: 塩化物強塩温泉
メタンガスの濃度	: 採取許可申請相当(ガス/水比 1[m ³ /kL]以上)

G 井戸は、平野部に掘削された温泉井で、水中モーターポンプにより利用されていた。利用施設廃止に伴い埋戻された。多量の可燃性天然ガスを発生することから、経産省廃坑基準に基づいた廃井措置が講じられた。

具体的な工程は、以下のとおり。

- ① 井戸検層を実施し、坑内の埋没状況やセメンチングの状況を確認。
- ② 地表付近の土壤中に可燃性天然ガスの発生がないことを確認したうえで、開削し BOP を設置。
- ③ 孔底から 1100m 付近まで砂利を充填。
- ④ 段落とし部分とパッカー設置部の 1100m 付近から 100m 程の区間にセメントプラグを形成。養生後負荷確認。
- ⑤ 1000m 付近から 60m 付近まで砂利を充填。
- ⑥ 60m 付近から地表下 10m 付近までセメントプラグを形成。養生後負荷確認。
- ⑦ BOP を撤去し、坑口に鉄板を溶接し、土砂により表面を埋め戻した。

工事終了後は、ボーリングバーにより開削した孔内を可燃性ガス検知器で調査し、可燃性天然ガスの発生がないことを確認した。また、工事完了後土地が安全に利用されるよう跡地の利用計画や安全管理の方法について検討を行った。

次項に模式図を示す。

