

埋設ポリエチレン管に対する火災の影響について

1. 埋設ポリエチレン管に対する火災の影響

1-1. ガス用ポリエチレン管技術資料

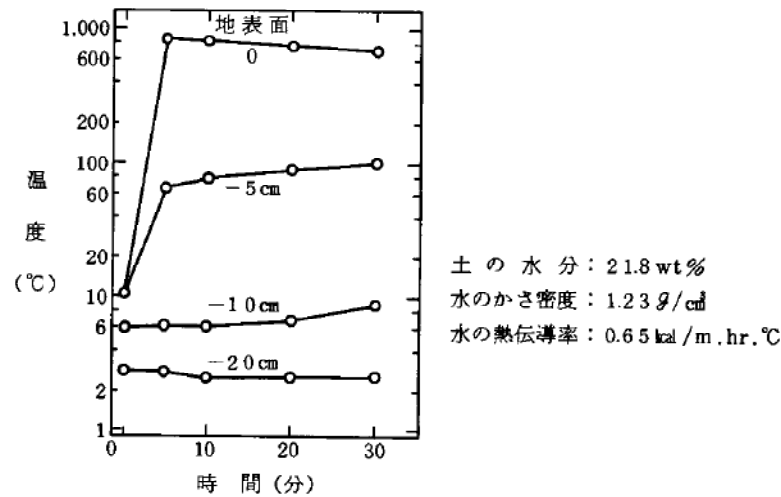
(一般社団法人日本ガス協会編：ガス用ポリエチレン管技術資料引用)

ガス用ポリエチレン管技術資料によれば、埋設ポリエチレン管真上でのたき火実験（表-1）、埋設土の断熱効果確認試験の結果（図-1）より、地下10cmでは火災時であっても温度上昇は3℃程度であり、ポリエチレン管への影響はほとんどないとの報告がされている。

道路下にポリエチレン管を埋設する場合は、道路法に基づき60cm以上に埋設していることから、埋設ポリエチレン管への火災の影響はないと考えられる。

表-1 焚火時の土中温度測定結果（ガス用ポリエチレン管技術資料より抜粋）

	試験方法	水の水分(含水率)	焚火時間	温度上昇幅	
条件 1	鉄製の槽内に土壌(砂、発生土)を入れ、焚火直下の地中温度を測定する	4%	40分	深さ5cm	42℃
				深さ15cm	2℃
条件 2		47%	60分	深さ5cm	24℃



家庭用地下埋設FRP製灯油タンクの実用化試験

(1985年10月24日第30回FRP総合講演会講義資料)

図-1 土の断熱試験における土中の温度

1-2. 埋設したポリエチレン管上で火災があった場合を想定した熱伝導解析結果

(「ユニバーサル・スタジオ・ジャパン」消防防災システム評価専門委員会に提出。実験者：積水化学工業株式会社)

埋設したポリエチレン管上で火災があった場合を想定して、下記条件にて熱伝導解析を実施した。

(解析条件) 地下 0～60cm間の温度分布

初期温度 20℃

地表温度 1000℃

火災時間 60分

(解析結果)

深さ30cm、60cm地点の火災発生から、1時間までの温度変化(地表面温度1000℃として)を図-2に示す。1時間後の温度上昇は深さ30cmで0.4℃と極めて低く、ポリエチレン管に対してほとんど影響を与えないことを示している。

参考として、図-3に1時間後の温度分布図を示す。

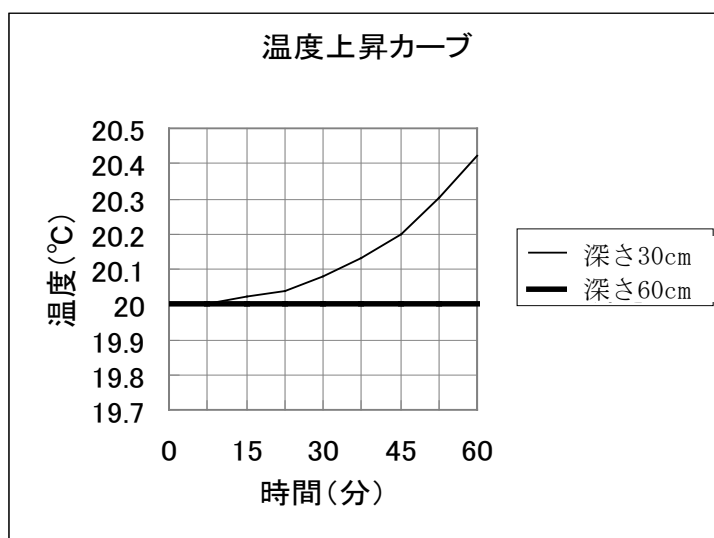
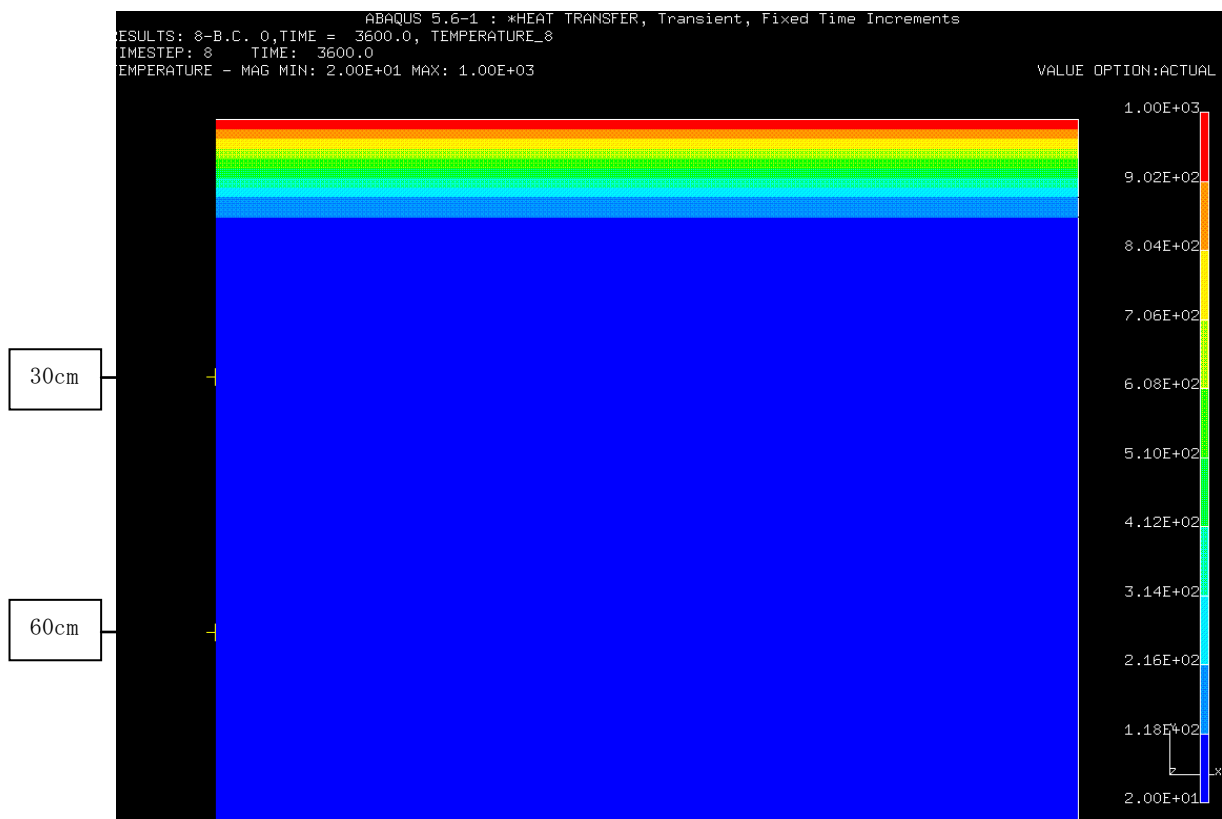


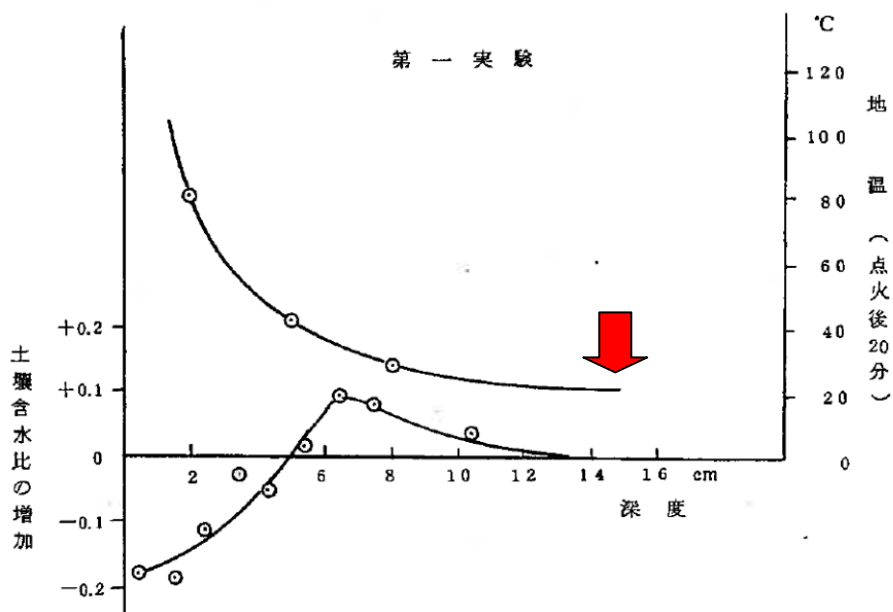
図-2 深さ30cm、60cm点の温度上昇



図－3 FEM解析結果（1時間後の温度分布）

1－3．地上火災の地下の影響

自治省消防庁消防研究所が昭和47年度に実施した大地震火災の延焼状況に関する研究における屋外火災実験（木材クリブ49個、計15ton）で、火災中心部において、地下15cm以深では、火災の熱影響はないと推定されている。



2. 火災時の熱伝導によるポリエチレン管への影響について

2-1. 建物内設置の場合

(「ユニバーサル・スタジオ・ジャパン」消防防災システム評価専門委員会に提出。実験者：積水化学工業株式会社)

火災時、建物内露出部（鋼管）からの熱伝導によるポリエチレン管の温度変化を解析した。解析条件を以下に示す。

(解析条件) 解析範囲 : 図-4におけるコンクリート床からポリエチレン管まで
初期温度 : 20℃
露出部の温度上昇 : 図-5における加熱曲線に従う
J I S A 1304 「建築構造部分の耐火試験方法より」
火災時間 : 60分
管内水の状態 : 停水状態及び流水状態（流量80L/分）

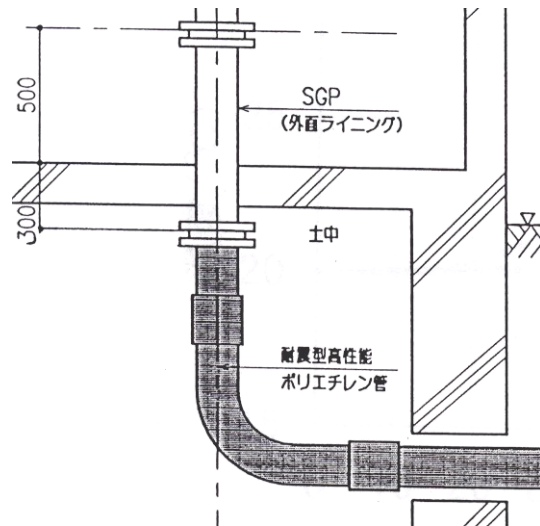


図-4 配管モデル

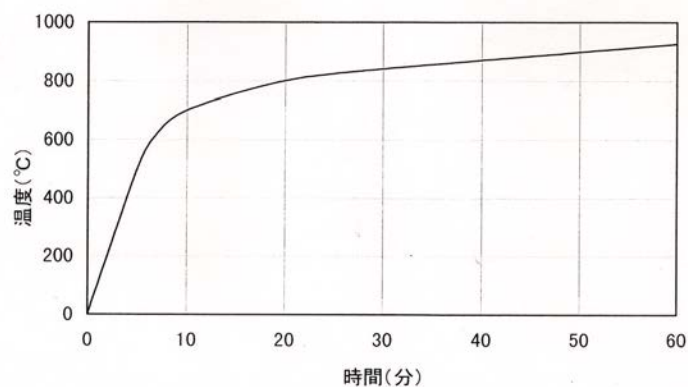
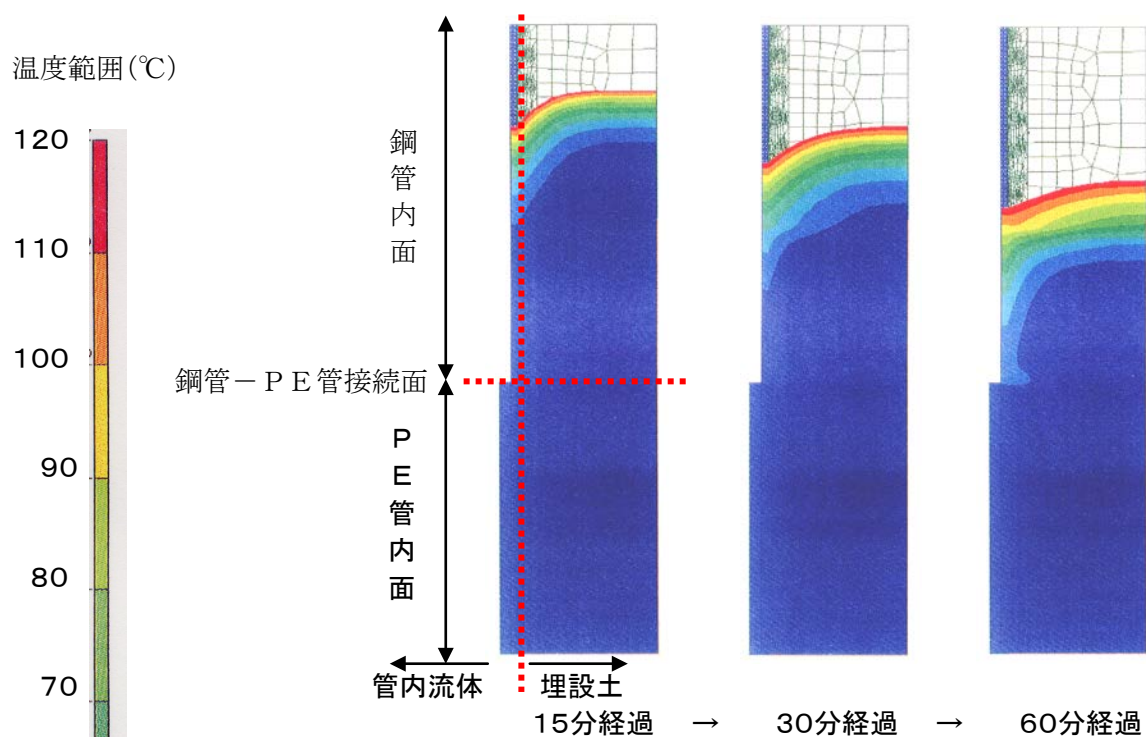


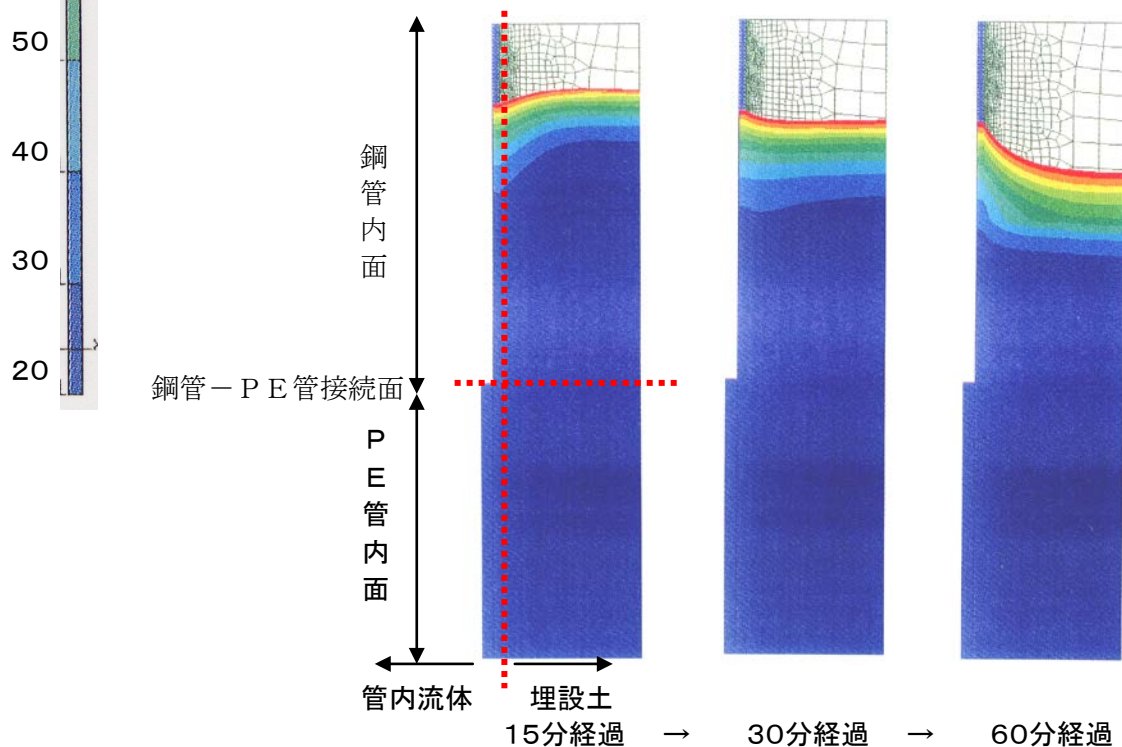
図-5 加熱曲線

(解析結果)

配管モデルに流水が無い場合（停水状態）



管モデルに80L／分の流量がある場合（流水状態）



(解析結果からの考察)

管内の流体が停水状態では、鋼管とポリエチレン管の境界面の温度は、火災発生後60分で28℃という結果であり、ポリエチレン管の寿命を損なうような事が無いことを確認した。さらに、消火用水の使用を想定した流量80L／分では、同様の位置で21℃程度となることを確認した。

これより、屋内露出配管部からの熱伝導によってもポリエチレン管（埋設部）の寿命を損なうような影響を受けないと考える。

2－2．危険物配管の場合の例

鋼管（地上）とFRP製地下埋設配管（地下）をピット内で接続する場合は、鋼管を地上から65cm以上根入れ（管長）することとされている。（平成21年8月4日付消防危第144号：参考2）