

ケーブル及び塗料の可燃性有機ガス発生量評価計画

2021年10月19日



東京電力ホールディングス株式会社

ケーブル及び塗料の可燃性有機ガス発生量評価計画

■ 試験計画

- 格納容器内での使用量が多く、可燃性有機ガスの発生が考えられるケーブル及び塗料の昇温試験を計画中
- 発生ガス中の可燃性有機ガスの同定及び定量分析
 - 200℃（格納容器限界温度として、格納容器全域を想定）
 - 1000℃（試験装置の限界温度、RPV下部での溶融炉心との接触を想定）
- 実施期間：今年度中に実施予定

試験を計画しているケーブル及び塗装

No.	種類	評価対象	用途
1	ケーブル	CVケーブル 絶縁体：架橋ポリエチレン シース：難燃性特殊耐熱ビニル	・ 高圧動力用ケーブルに使用
2	ケーブル	PNケーブル 絶縁体：難燃性エチレンプロピレンゴム シース：特殊クロロプレンゴム	・ 制御・計装ケーブルに使用 ・ RPV下部に設置
3	ケーブル	同軸ケーブル 絶縁体：ETFE／架橋ポリエチレン シース：難燃性架橋ポリエチレン	・ SRNM／LPRMケーブルに使用 ・ RPV下部に設置
4	塗料	エポキシ系塗料	・ D/W、S/C壁面 上塗り
5	塗料	無機ジンクリッチ塗料	・ D/W、S/C壁面 下塗り
6	保温材	ウレタン保温材	・ 配管保温
7	保温材	ポリイミド保温材	・ 配管保温

■ 試験内容（計画）

<予備試験>

- 昇温中の重量変化測定によるガス発生温度域の確認（TG*1）

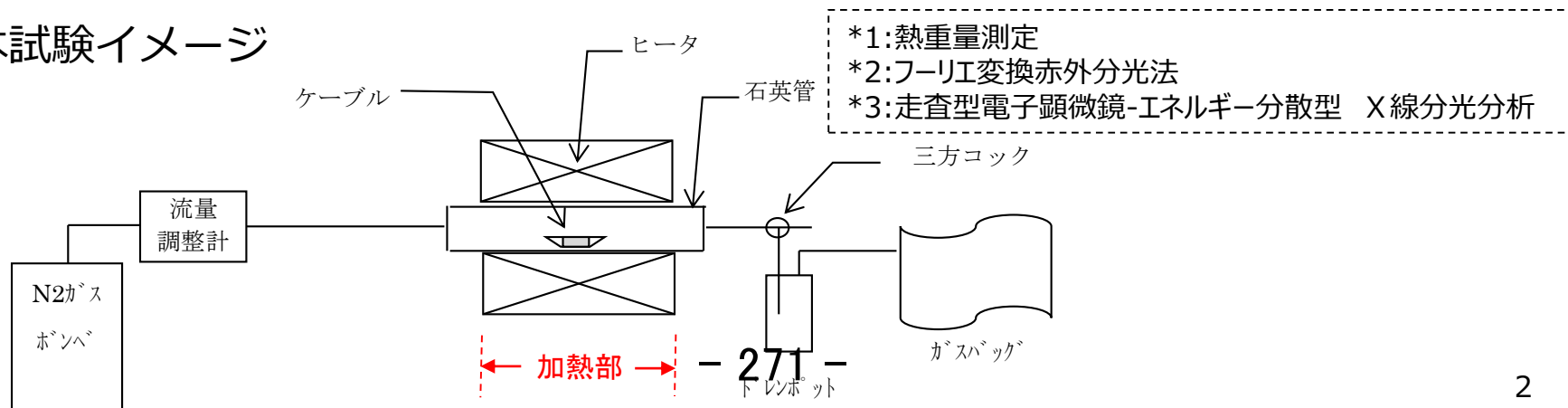
<本試験>

- ケーブル及び塗料の昇温試験を実施
- 発生ガス中の可燃性ガスの同定及び定量分析(ガスクロマトグラフィーなど)
 - 200℃（格納容器限界温度として、格納容器全域を想定）
 - 200℃～1000℃間（ガス発生温度域からガスサンプリング条件を決定）
 - 1000℃（試験装置の限界温度。RPV下部での溶融炉心との接触を想定）
- 昇温試験前後の材質評価（FT-IR*2、SEM-EDX*3）

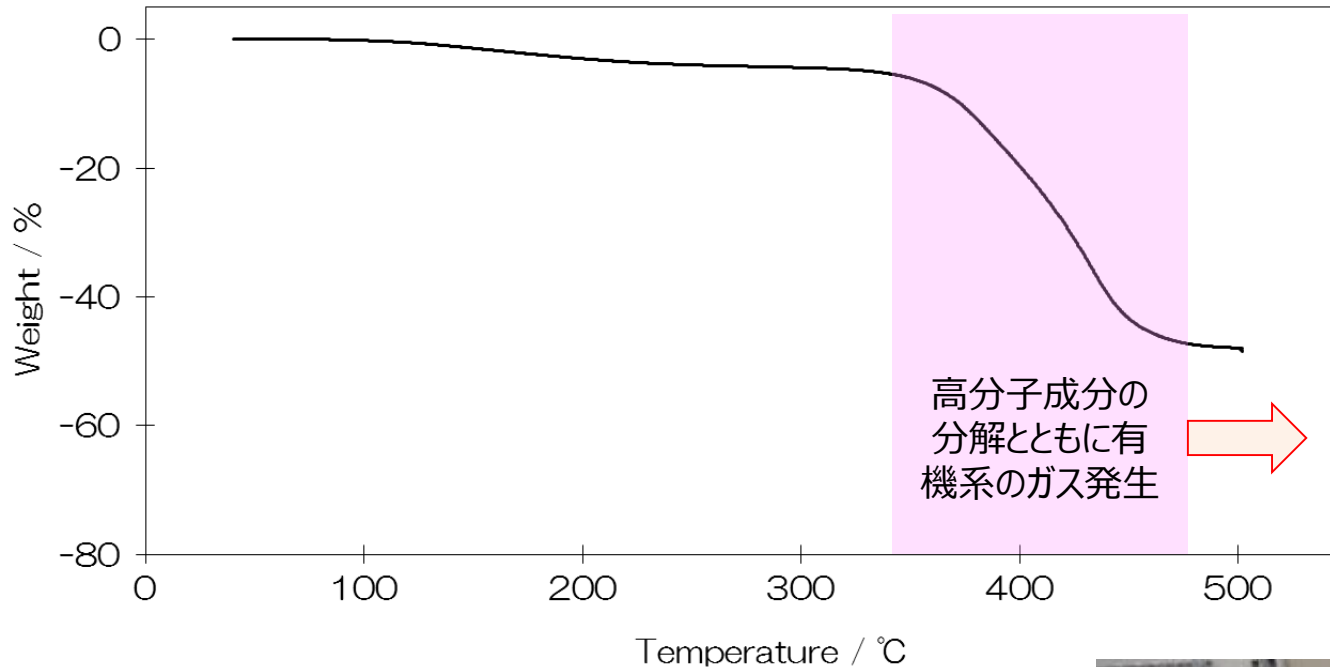
<スケジュール>

- 11月より予備試験開始。本試験は来年から実施し年度内に完了予定

■ 本試験イメージ



■ 予備試験：昇温中の重量変化測定(TG)によるガス採取温度域の決定

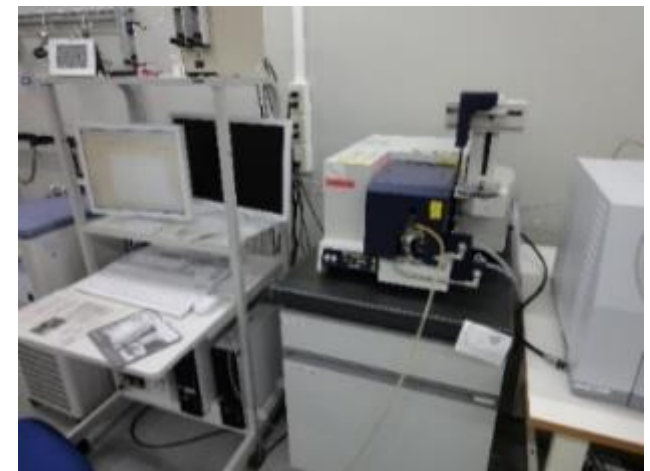
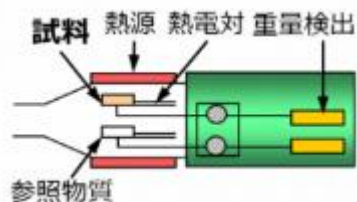


本試験ではこの温度域で
ガス採取・分析

TG (熱重量) について

試料の温度を一定のプログラムに従って変化させながら、その試料の質量を温度の関数として測定する方法。

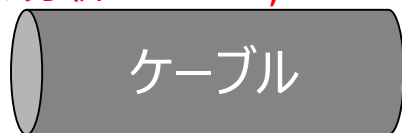
試料の熱分解や脱水等の減少など、劣化事象を定量的に測定。



■ 本試験：ケーブル昇温試験

- 200℃、ガス発生温度域、1000℃で採取したガスをガスクロマトグラフィーより分析
- 昇温前後でのケーブルの高分子成分の変化をFT-IRより測定
- 昇温前後でのケーブル中に含まれる各元素の相対変化をSEM-EDXより測定

ケーブル分析：FT-IR, SEM-EDX

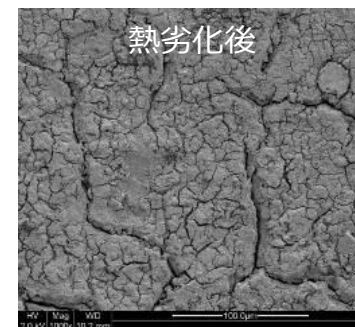
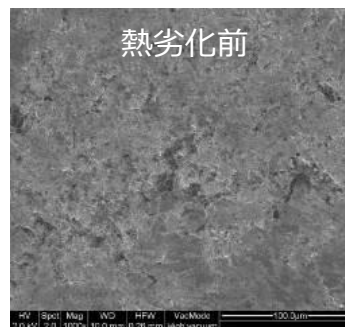
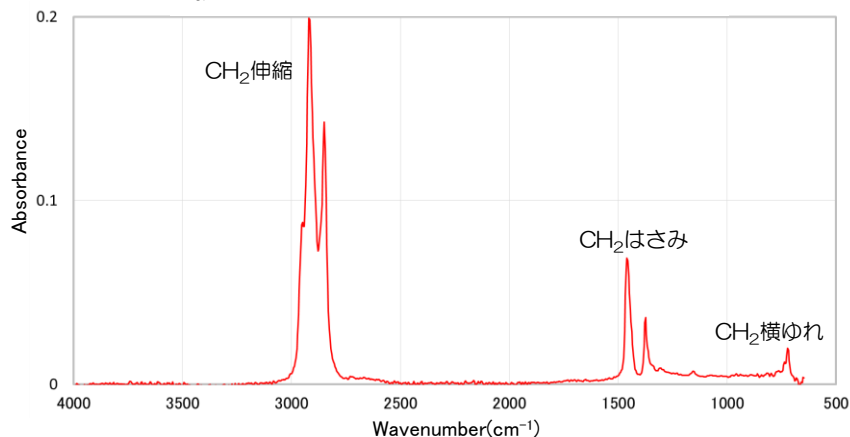


ガス
(H₂, CO, 炭化水素系)

ガス分析：ガスクロマトグラフィー等

例：クロロプレンゴムのSEM-EDX

例：ポリエチレンのFT-IRスペクトル



試料	質量濃度(wt%)											Total
	元素											
	C	O	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Ti	Fe	Zn
熱劣化前	67.24	21.80	0.77	0.32	1.60	-	4.30	0.10	2.38	-	0.18	1.34
熱劣化後	36.68	33.13	3.64	0.66	6.06	1.59	7.72	0.23	3.33	0.09	2.68	4.19

FT-IRについて

試料に赤外光を照射し、透過または反射した光量を測定する方法。分子の構造や官能基の情報を得て、物質の定性や同定に関する情報を得ることができる。

SEM-EDXについて

試料に電子線を照射し、表面にXY方向に二次元走査し、そこから発生する様々な信号を用いて表面構造の観察や組成の分析などを行う。