

金属火災において水消火を行うことの危険性に関する実大実験（予備実験）概要及び結果（速報）

[平成 27 年 8 月 5 日実施]

1. 試料の種類等

(1) 試料の種類

試料の種類を表 1 に、実験の種類を表 2 にそれぞれ示す。

表 1 試料の種類

試料 No.	一般名称	種類	状態	粒径等 (mm)
④	マグネシウム合金	AZ31	成形体	10×10×0.5 (以下、「0.5mm 厚」という。)

※試料No.は平成 26 年度に実施した基礎実験のものに準ずる。

表 2 実験の種類

実験 ID	試料量 (cm)	注水方法	状態	注水開始時の温度 (°C) ※	形状	粒径等 (mm)
39	900	噴霧 (試料の底部が約 400°C に達した時点で注水)	山盛状 (円錐状)	418.8	成形体	0.5mm 厚
39		噴霧 (試料の 1 箇所に着火したことを確認後注水)		549.9		
39		噴霧 (試料の 1/3 が燃焼後に注水)		635.9		
67	100	噴霧 (試料の 3 箇所に着火したことを確認後注水)		521.3		

※試料の底部かつ中心部の温度

(2) 主な測定項目

- ア 温度
- イ 熱流速
- ウ 水素ガス濃度
- エ アンモニアガス濃度
- オ 注水後の水の pH
- カ 試料の飛散距離

2. 実験装置及び実験方法

装置の概略を、図 1 に示す。

試料を鋼製のプレートの上に置き、ガスバーナーで約 400°C～550°C に加熱し噴霧水 (2ml/min) を連続で散布した。熱電対を用いて、試料と周囲の温度を複数点測定し、

熱画像計測装置（サーモグラフィ）及びビデオ撮影により、火炎温度、飛散等の現象を測定・記録した。同時に、熱流束測定器、水素濃度測定器及びアンモニア濃度測定器により発生する水素の濃度等を測定し記録した。また、pH 試験紙によりプレート上の液体を確認した。

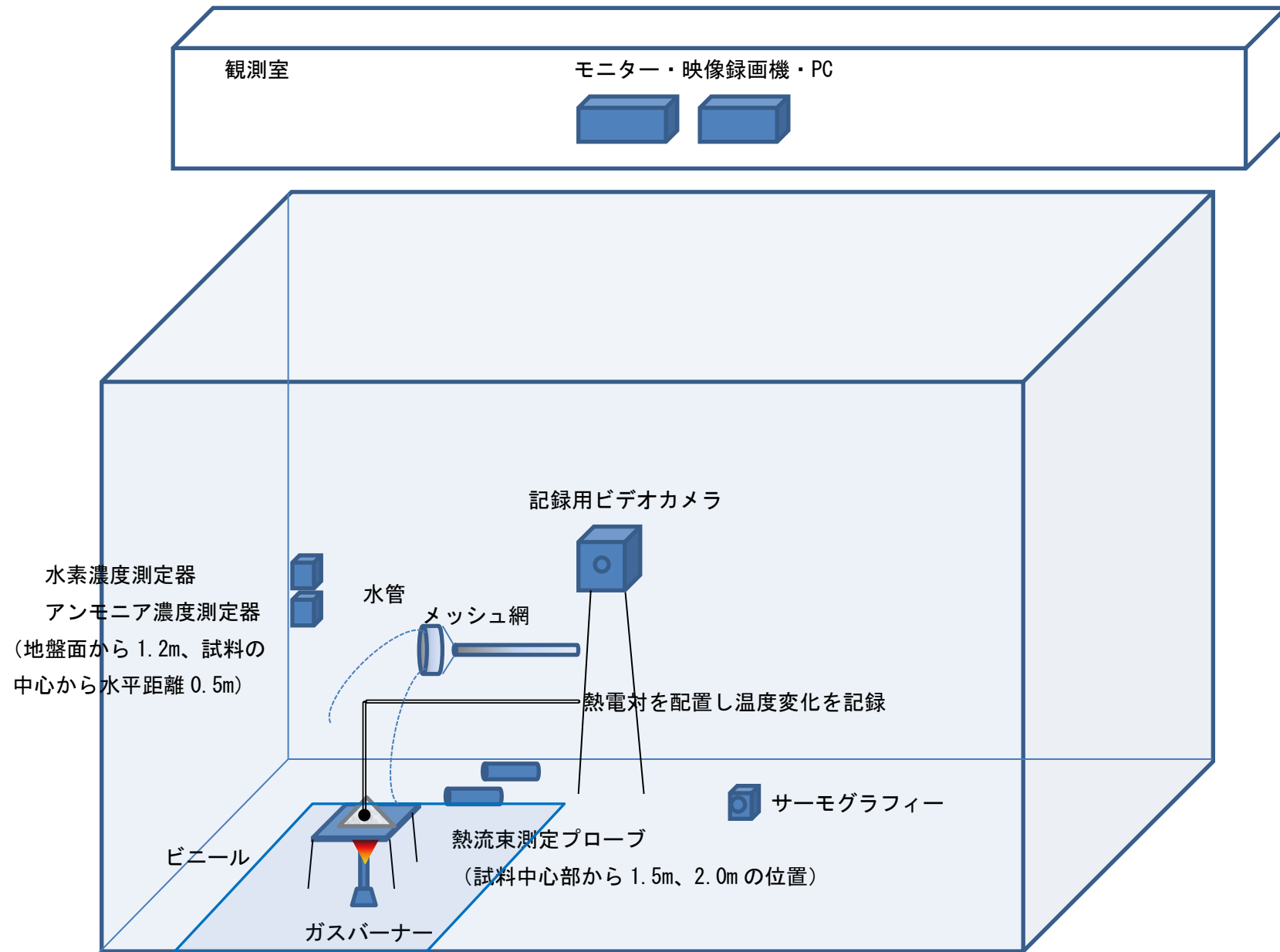


図1 実大実験（予備実験）の実験装置図

表 3 予備実験の結果（速報値）

実験 ID	試料の種類 (mm)、形状等	注水の 種類	試料の飛 散距離(m)	アンモニア 臭気	pH 測定結果	測定器 鳴動	主な現象等	注水開始時 の温度(℃)	最高到達 温度(℃)	熱流束(kW/cm2)	
										1.5m 位置	2.0m 位置
39	Mg 合金 10×10×0.5 成形体 山盛状(円錐状)	噴霧	0 (飛散なし)	なし	pH7～8	なし	薄い煙を確認	418.8 (熱電対 1)	418.8 (熱電対 1)	4.8×10^{-5}	4.2×10^{-5}
39					pH9	なし	試料の一部が 激しく燃焼、 発熱反応	549.9 (熱電対 1)	1005.2 (熱電対 4)	1.9×10^{-4}	9.9×10^{-5}
39					pH9	あり※	試料の全体が 激しく燃焼、 発熱反応	635.9 (熱電対 1)	1200℃以上 (測定不能)	7.3×10^{-4}	3.8×10^{-4}
67					pH9	あり※	試料の全体が 激しく燃焼、 発熱反応	521.3 (熱電対 1)	1200℃以上 (測定不能)	4.3×10^{-4}	1.8×10^{-4}

※プローブの目詰まりを表す警報

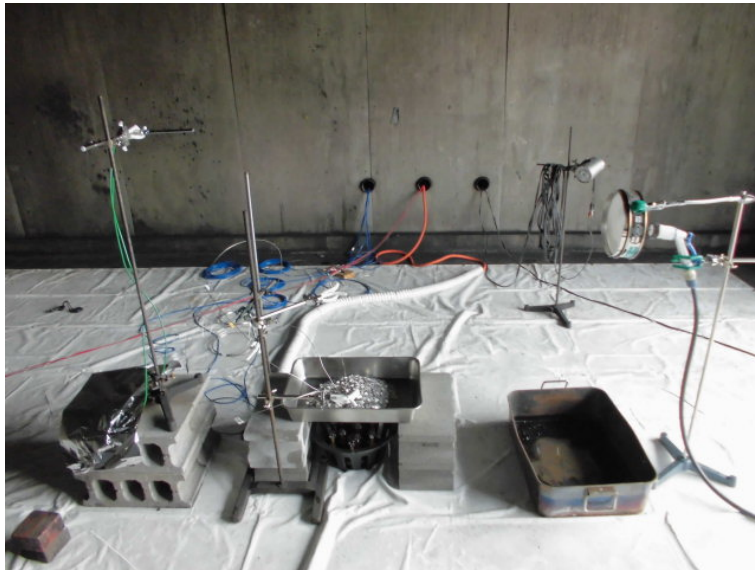


写真 1 実験装置

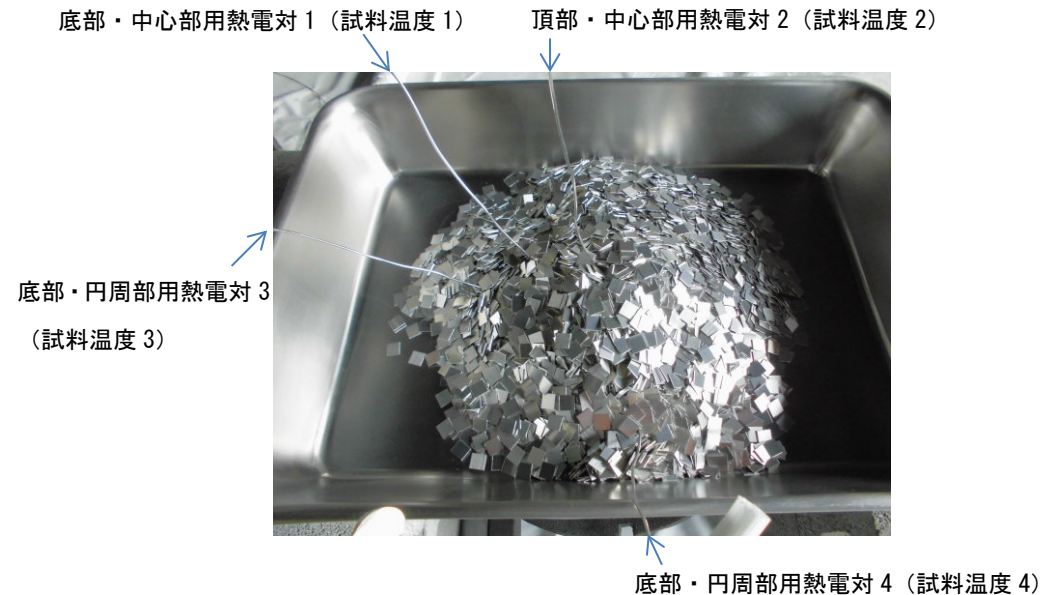


写真 2 実験前の状態

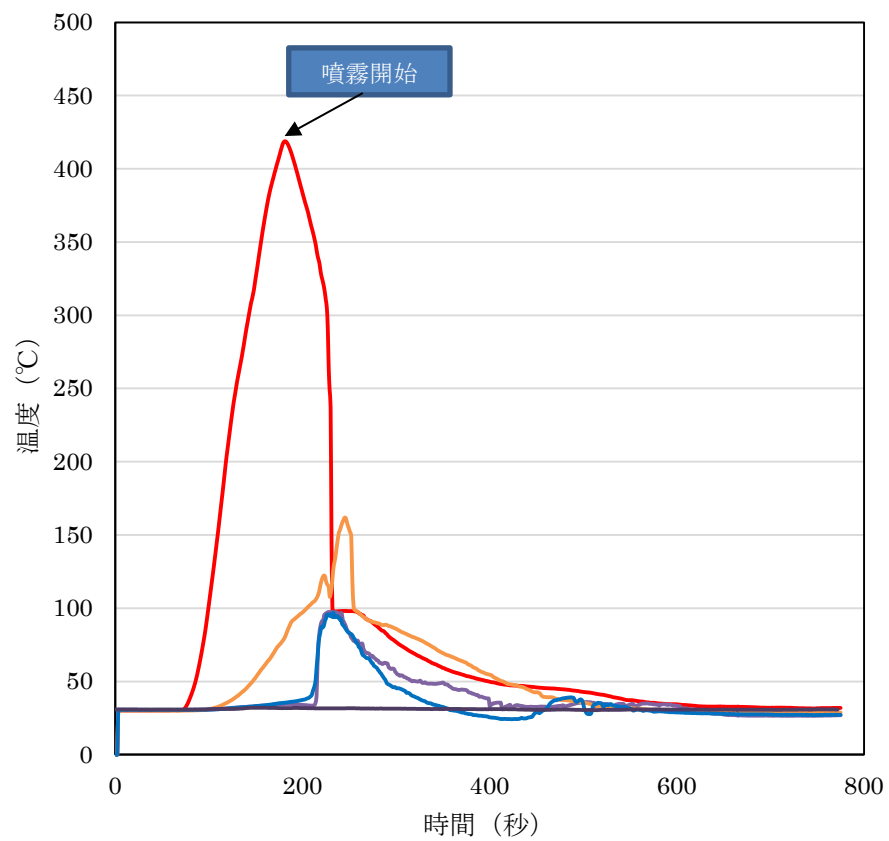


図2 温度変化 (1回目)



写真3 残渣物の状態 (1回目)



写真4 pH測定結果 (1回目)

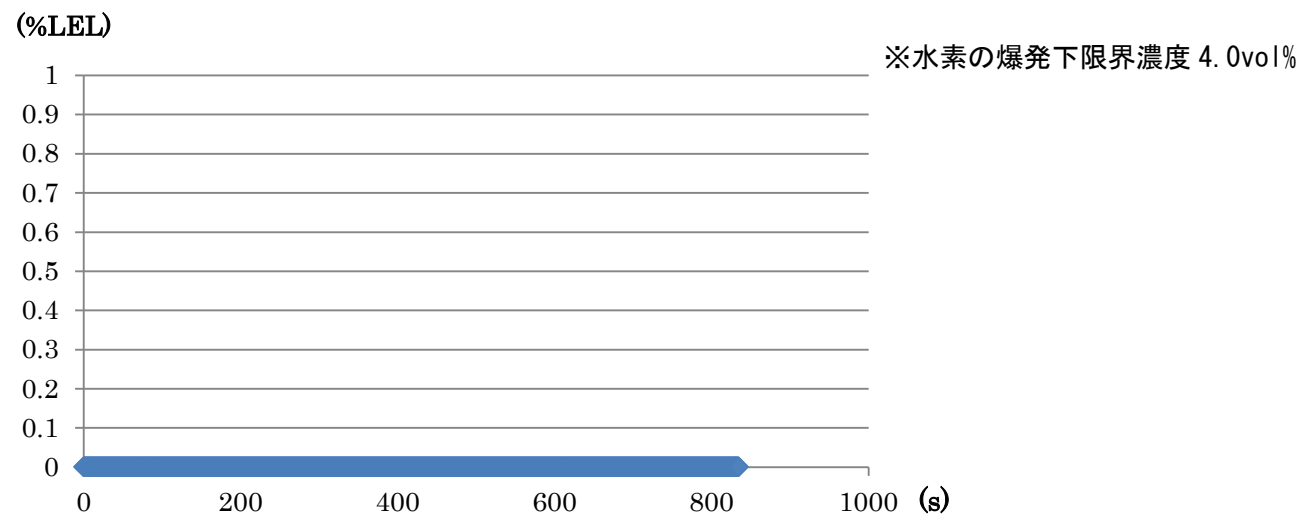


図3 水素濃度の変化（1回目）

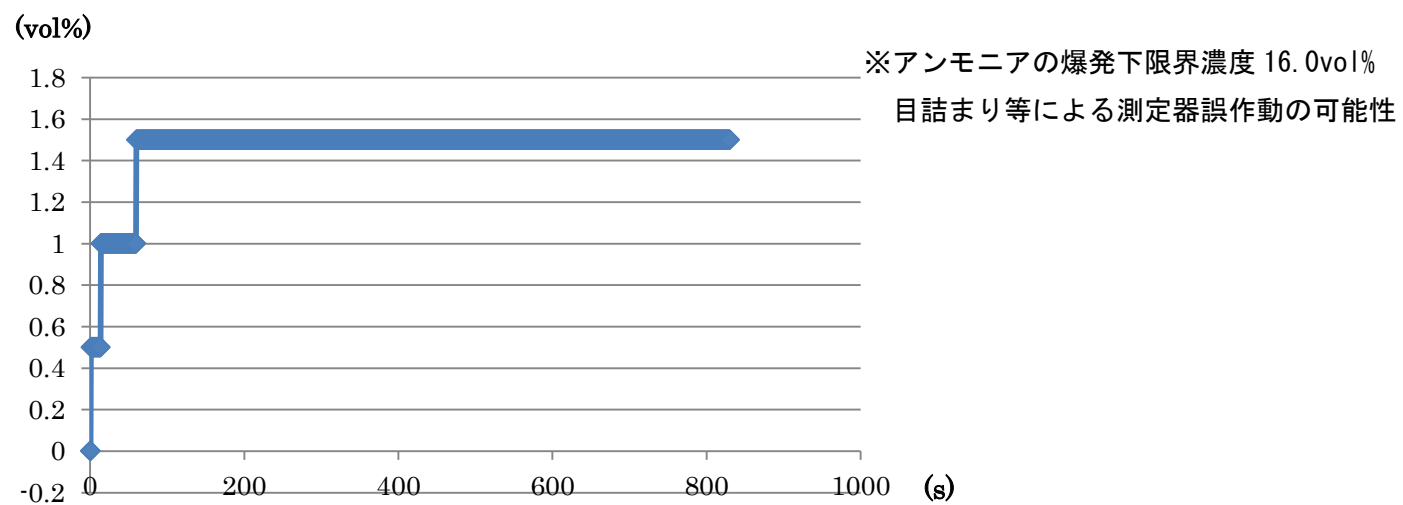


図4 アンモニアガス濃度の変化（1回目）

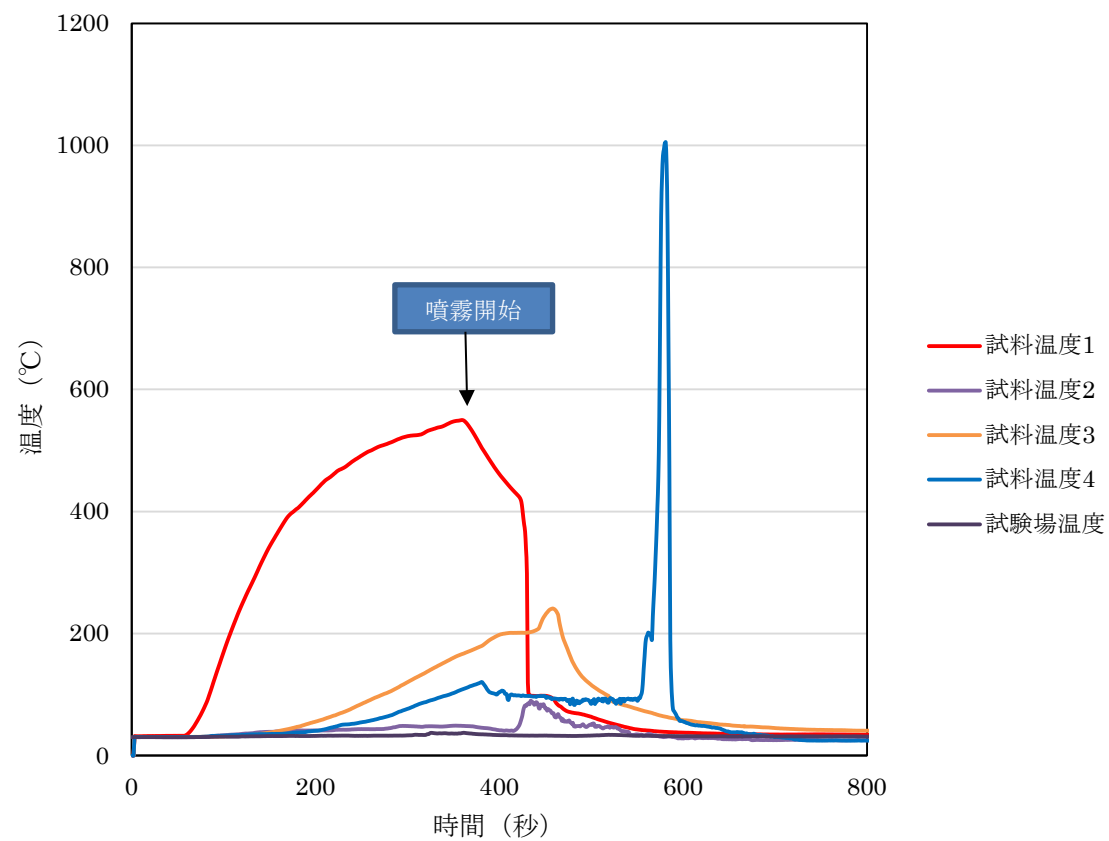


図5 温度変化 (2回目)



写真5 残渣物の状態 (2回目)



写真6 pH測定結果 (2回目)

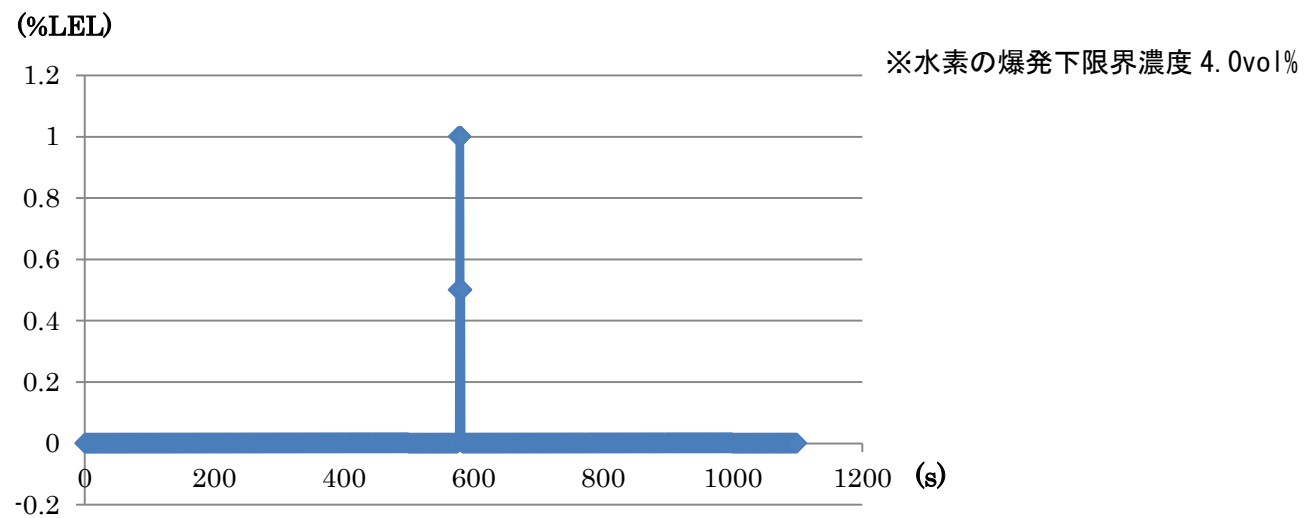


図6 水素ガス濃度の変化（2回目）

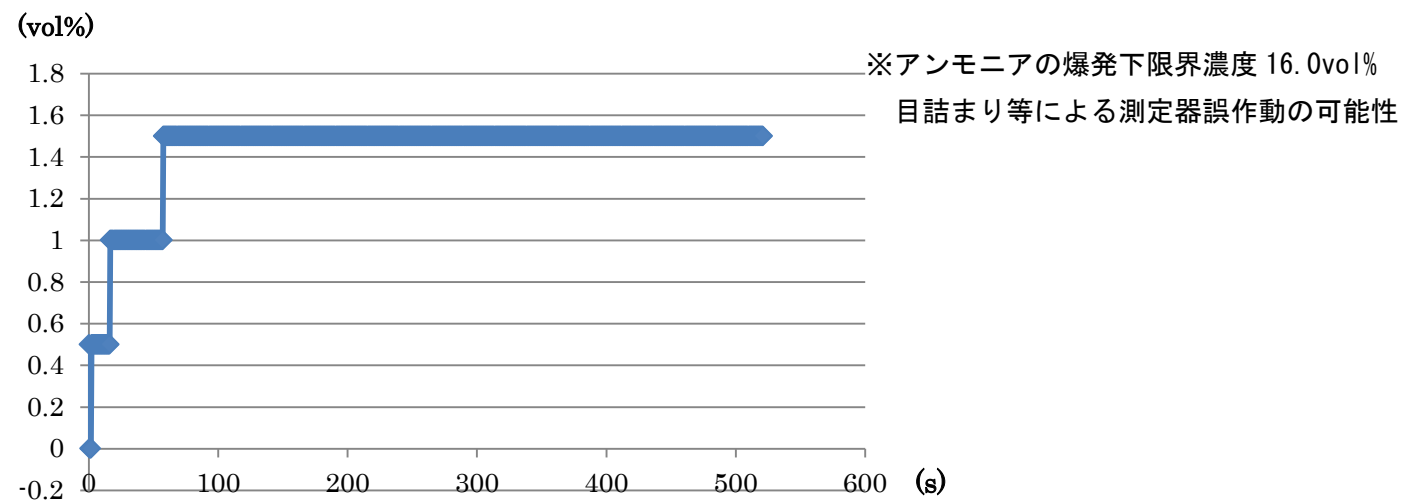


図7 アンモニアガス濃度の変化（2回目）

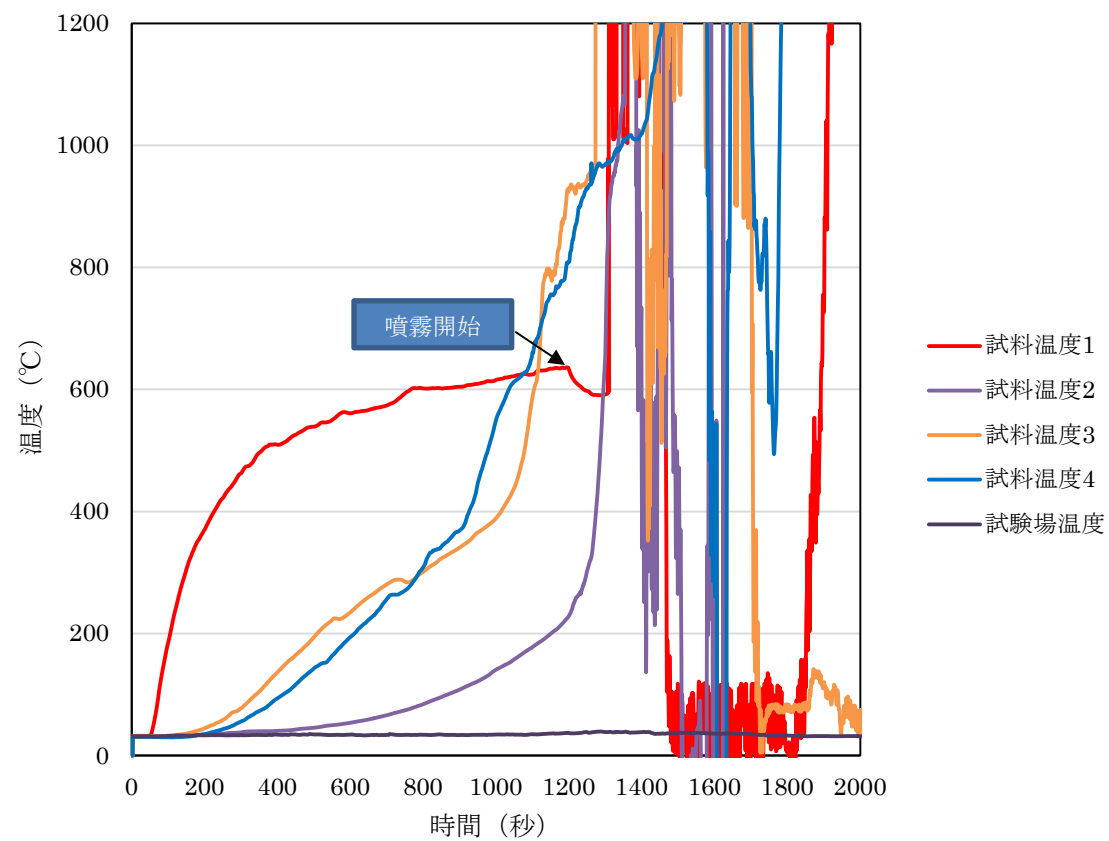


図8 温度変化 (3回目)



写真7 残渣物の状態 (3回目)



写真8 pH測定結果 (3回目)

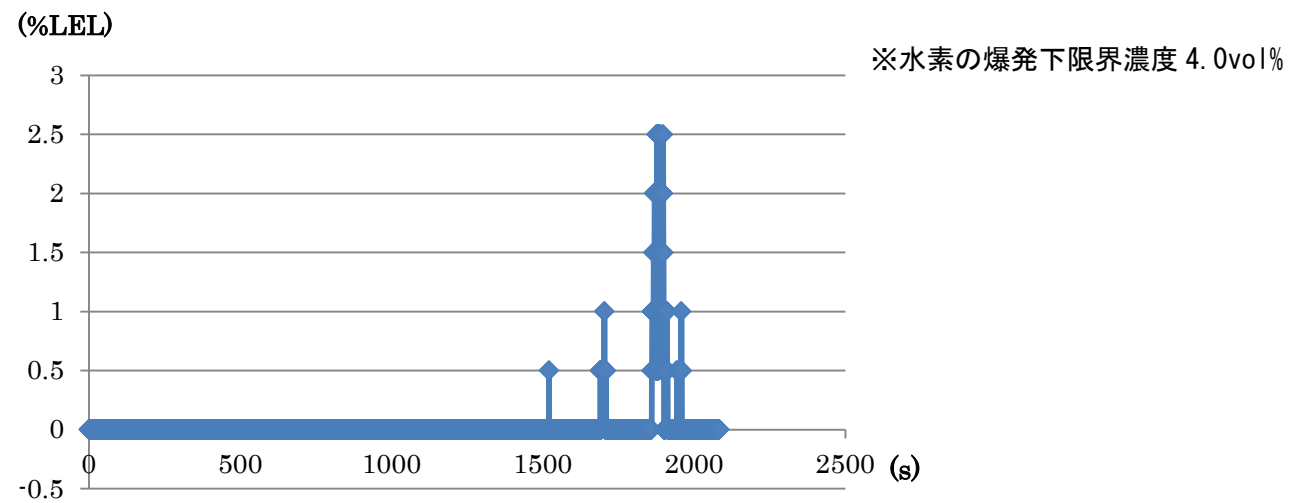


図 9 水素ガス濃度の変化（3回目）

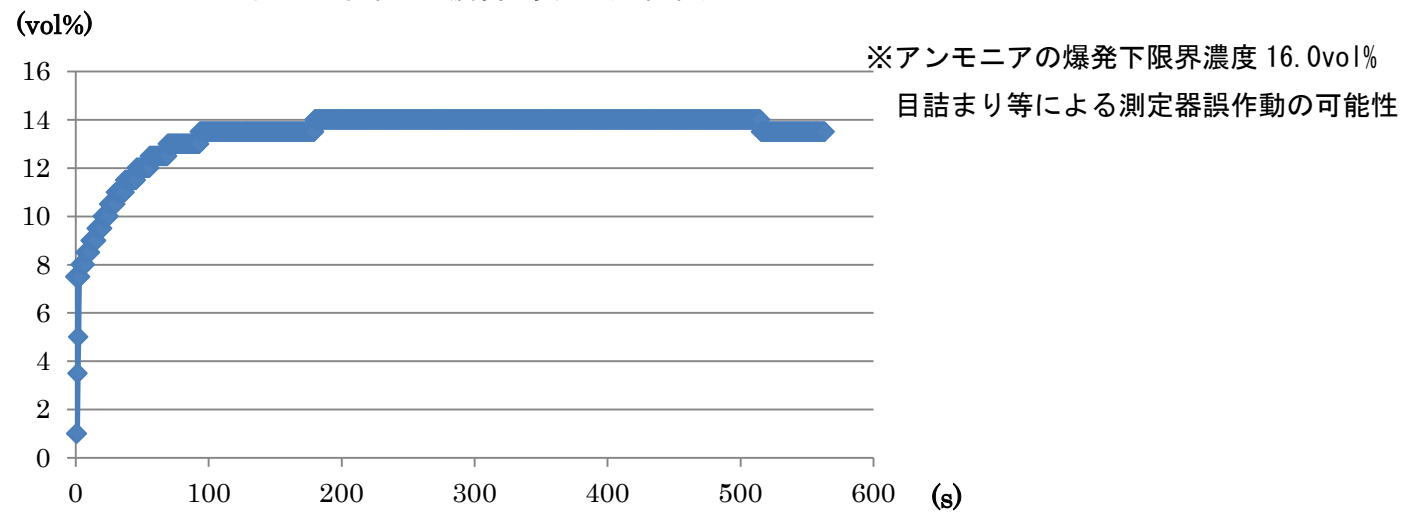


図 10 アンモニアガス濃度の変化（3回目）

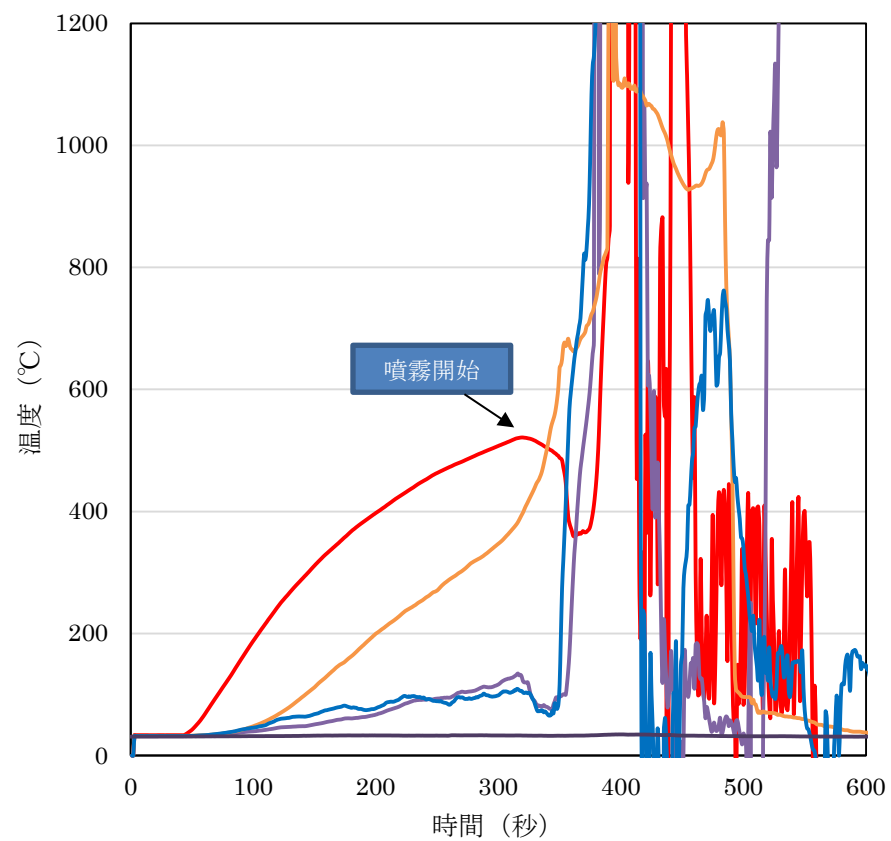


図 11 温度変化 (4 回目)



写真 9 残渣物の状態 (4 回目)



写真 10 pH 測定結果 (4 回目)

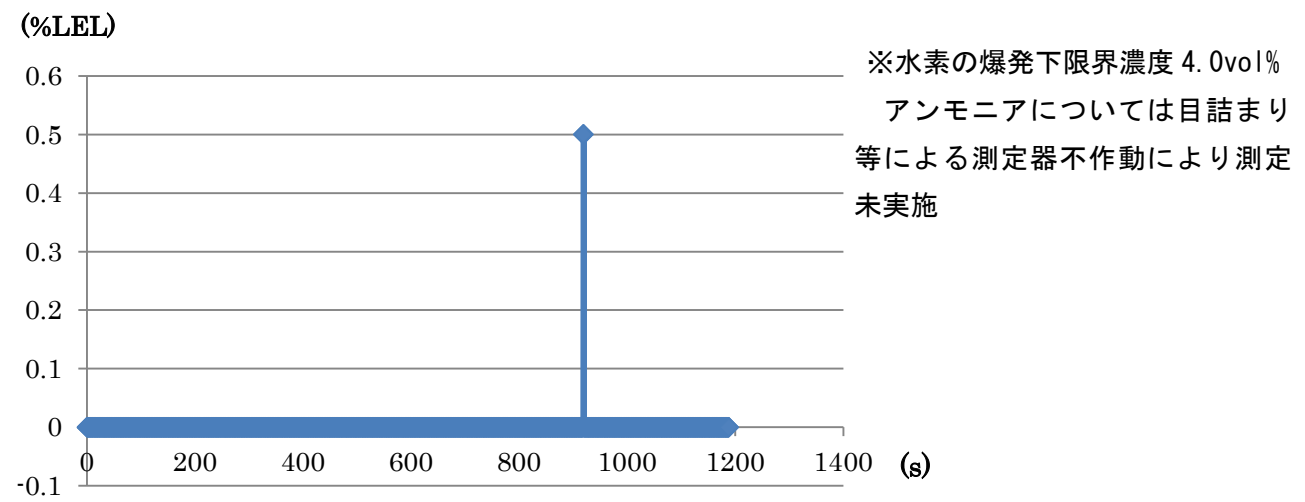


図 12 水素ガス濃度の変化（4回目）

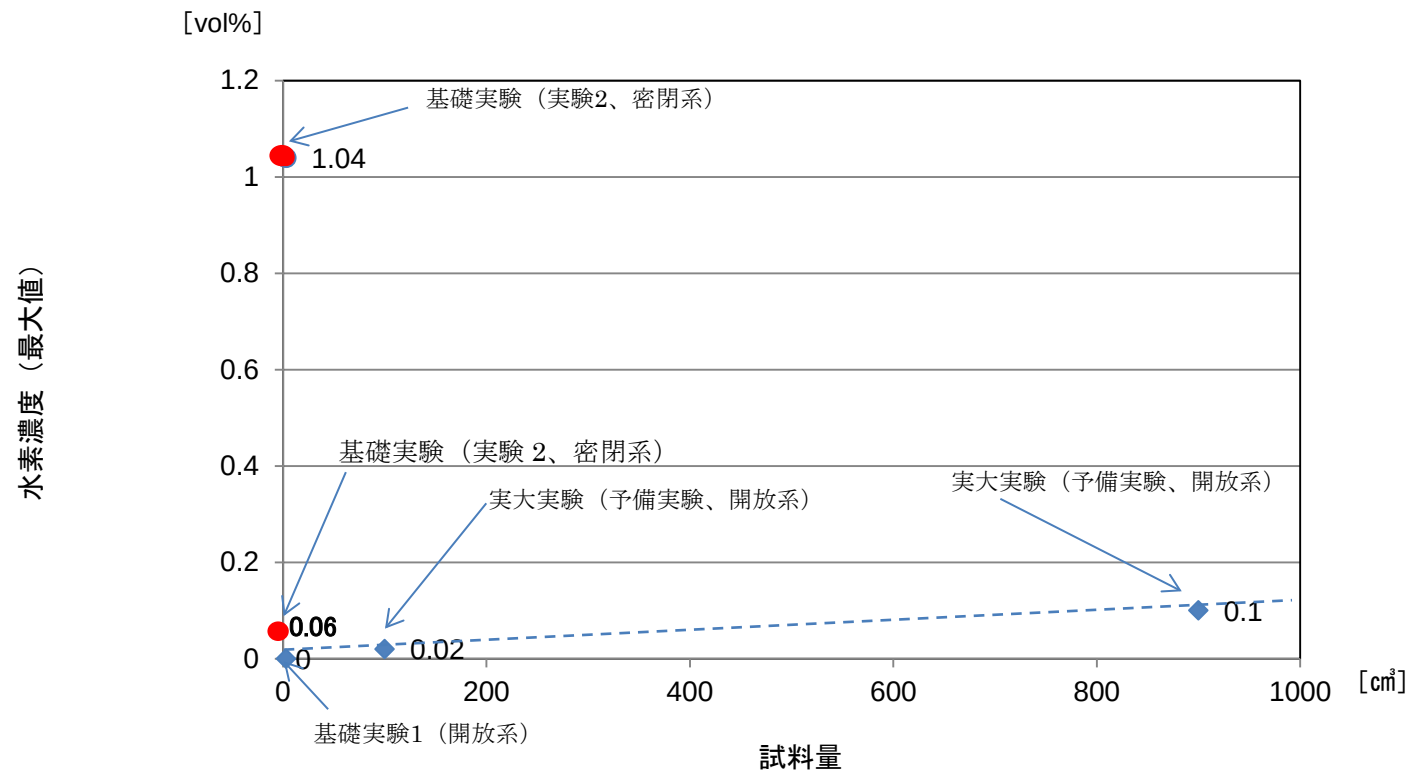


図13 試料量と水素発生量（最大値）の関係

この結果から、実大実験（予備実験、開放系）で得られた水素濃度（最大値）は、試料量に比例する可能性がある。
なお、基礎実験（実験2、密閉系）の水素濃度は参考値。