

研究テーマ (和文) AB		含水多孔質体を利用した過熱水蒸気生成器の急速生成および作動限界メカニズムの解明			
研究テーマ (欧文) AZ		On the mechanism of rapid generation of superheated steam using a water containing porous material			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)モリ	名)ショウジ	研究期間 B	2011. 2～ 2011. 9
	漢字 CB	森	昌司	報告年度 YR	2011 年
	ローマ字 CZ	Mori	Shoji	研究機関名	横浜国立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		横浜国立大学・准教授			
概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)					
<p>過熱水蒸気は、乾燥、殺菌、調理、洗浄等への幅広い応用の可能性から、昨今高い関心が持たれている。過熱水蒸気の生成には、通常、ボイラーと過熱器が必要である。特に過熱器は大きな伝熱面積を必要とするため複雑な構造となり、これら機器の熱容量のため、迅速な過熱水蒸気の生成・停止は困難である。そこで、簡易、小型で、効率よく、必要なときに所定量・所定温度の過熱水蒸気を迅速に発生し、停止することのできる技術が求められている。</p> <p>著者らは、含水多孔質体を用い、これに接触する発熱体の熱容量を極力小さくし、小電力で高熱流束が得られる設置構造とすることで、常温の水から短時間(加熱量 500W において約 3 秒で 300℃の過熱水蒸気を生成)、かつ高いエネルギー変換効率(約 90%以上)で過熱水蒸気を生成できることを報告した(1)。本報告では、過熱水蒸気急速生成メカニズムの解明を目的として、高熱流束ヒータ直下における含水多孔質体内部の様相(ドライアウトの発生の有無)に着目し、実験的に検討を行った。その結果、得られた結果は以下の通りである。</p> <p>定常運転時から多孔質体への水の供給を絶ち、多孔質体を強制的に乾燥させ、乾燥特性について調べることで、高熱流束ヒータ直下における含水多孔質体内部の様相(ドライアウト領域の発生の有無)についての検討を行った。本装置の過熱水蒸気の急速生成過程は以下のように考えられる。多孔質体表面とヒータとの接触部にせまい隙間領域を形成し、加熱開始と同時に短時間で、この隙間領域を介して気体の熱伝導及びヒータからの熱放射により対面の多孔質体表面へと熱が伝わり、蒸発する。このとき、多孔質体内部にドライアウト領域は形成されずに多孔質体表面で発生した水蒸気が隙間領域をヒータに沿って流れながら過熱され、排出されるものと考えられる。この現象は水平発熱線周りの膜沸騰と類似の現象と考えられる。</p>					
キーワード FA	過熱水蒸気	急速生成	多孔質体		

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	加熱体に接する含水多孔質からの過熱水蒸気の急速生成メカニズム							
	著者名 <sup>GA</sup>	森 昌司 他3名	雑誌名 <sup>GC</sup>	第48回日本伝熱シンポジウム講演論文集					
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	1	巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	EFFECT OF THERMAL CONDUCTIVITY OF POROUS MATERIAL ON RAPID GENERATION OF SUPERHEATED STEAM USING A WATER-CONTAINING POROUS MATERIAL							
	著者名 <sup>GA</sup>	S. Mori 他4名	雑誌名 <sup>GC</sup>	Proceeding of ISTP22					
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	1	巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要<sup>EZ</sup>

Saturated and superheated steam is used in a number of home appliances. In these applications, quick start-up and cut-off responses are required. Most electrically energized steam generators, however, require a relatively long time to generate steam due to the large heat capacities of the water in the container and of the heater. Zhao and Liao(2002) introduced a novel process for rapid vaporization of subcooled liquid and showed that saturated steam is generated from room-temperature water within approximately 30 seconds. Mori and Okuyama (2007) proposed a generator with a simple structure to quickly produce superheated steam. The start-up response for generation of 300°C superheated steam is approximately 15 seconds, and the maximum rate of energy conversion for input power is approximately 0.9. In the present study, in order to clarify the mechanism of the rapid generation of superheated steam, the drying characteristics of porous materials, the temperature of steam, and the surface roughness of porous materials were investigated experimentally. In conclusion, a porous material is filled with water even in the vicinity of coiled-heater, and narrow gaps between a heated coil and porous material could contribute to the rapid generation of superheated steam.