

最終試験結果の要旨

報告番号	理工研 第 496 号	氏名	平山 幹朗
審査委員	主査	二井 晋	
	副査	甲斐 敬美	吉田 昌弘
<p>最終試験として、以下の要領で博士論文の発表会を行い、研究発表内容の質、発表状況、質疑応答の内容を総合的に審査した。博士論文の発表会は、令和3年2月2日(火)10時30分より工学部講義棟131教室にて、3名の審査委員を含めて約20名の出席者のもとで開催された。約60分のプレゼンテーションに引き続き、約30分間の質疑応答が行われた。具体的な質疑応答内容の一部を以下に示す。</p> <p>【質問1】この装置の液滴層での物質移動では界面の状態としてO/W, W/O, O/W/Oが含まれ、液滴の破裂の現象が生じるが、物質移動に主な影響を与える状態やメカニズムは何か？</p> <p>【回答1】主なメカニズムは拡散で、装置全体の物質移動量の40~50%は液滴が生成から液滴層に入るO/Wの過程で、30~40%が液滴層でO/W/Oの状態で生じ、これら2つの過程が支配している。残りの領域の影響は10%未満である。</p> <p>【質問2】得られた相関式には、液の物性値である密度と粘度の項が入っていないが、それらの関与をどう考えるか。液物性が異なった場合にも相関式が適用できるのか。</p> <p>【回答2】得られた相関式にはこれらの項が含まれていないが、一般的にこの塔が適用される抽出系では、液滴層の形成を条件とするため密度と粘度の範囲は比較的狭い。そのため一般的な系では相関式の適用性は高いと考えているが、物性値を含める相関式の普遍化は今後の課題と考えている。</p> <p>【質問3】物質移動容量係数、K_{La}は液滴層高さとともに増大するが、この増加は物質移動係数によるものか、比表面積によるものか？</p> <p>【回答3】比表面積によるものである。層高さが大きくなると層下部で比較的小滴が蓄積するので、この小滴により比表面積が増大すると説明される。</p> <p>【質問4】物質移動を促進するために、径の小さい液滴で供給する方策は有効なのか？</p> <p>【回答4】有効であるが、供給する液滴を過度に小さくすると、液滴層が高くなり過ぎて塔が操作不能となるので、安定運転限界となる液滴層高さに達する下限の滴径が存在する。</p> <p>【質問5】他の塔型抽出装置について物質移動性能の指標であるHTUが報告されているものと、本装置が比較されているが、HTU以外の点でこの装置の特徴は何か。</p> <p>【回答5】装置構造がシンプルで比較的早い相分離が実現できることである。構造の簡単さは実機での保守が容易になりスケールアップの点でも有利である。さらに密閉化により溶媒揮散を避けられる。</p> <p>【質問6】スケールアップが課題となるが、目標となる標的物質はどのようなもので、処理量はいくらか？</p> <p>【回答6】原子力分野でのウラン含有廃液からのウラン分離や、金属リサイクルでのメッキ廃液からのニッケル回収等である。ある工場でのニッケル回収では1 m³/dayの処理量が求められている。</p> <p>【質問7】得られた結果は水とn-ヘプタン系という相分離が安定な系であることに依存するのか、他の系でも適用できるのか？</p> <p>【回答7】油相にトルエン、脂肪族炭化水素混合物、1-オクタノール等を用いて検討した。多くの場合に安定な液滴層が形成されたが、1-オクタノールでは操作が困難で、塔内径を大きくするなどの工夫を要する場合もある。</p> <p>上記のように審査員を含む出席者からの質問に、申請者は適切な回答と討論を行ったことから、審査委員会は申請者が博士課程の修了者としての学力ならびに見識を有するものと認め、博士(工学)の学位を与えるに足りる資格を有するものと判定した。</p>			