OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	インパルス応答行列の実現問題に関する研究
Author(s)	井上, 雄二郎
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1637
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【8】

氏名・(本籍)	井上雄二郎
学位の種類	工学博士
学位記番号	第2407号
学位授与の日付	昭和46年11月30日
学位授与の要件	基礎工学研究科物理系 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**インパルス応答行列の実現問題に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 坂和 愛幸 (副査) 教授 桜井 良文　教授 嵩 忠雄　教授 辻 三郎 助教授 保田 豊

論文内容の要旨

インパルス応答行列$W(t,\tau)$が変係数をもつ入出力状態微分方程式で表わされるシステムで実現可能であるための必要十分条件は、$W(t,\tau)$が$W(t,\tau)=P(t)Q(\tau)$の形に分解可能であることが知られている。しかし行列$W(t,\tau)$が与えられたとき、上の形に分解できるかできないかという問題について多くの考察がなされているにもかかわらず、まだ完全な解決が得られていない。第1章では、$W(t,\tau)$が実現可能であるための見通しのよい必要十分条件を与え、これを用いて、行列$W(t,\tau)$が実現可能であるかないかを判定する手順を示す。さらに計算機による$W(t,\tau)$の実現に関連する問題として、実現不可能なインパルス応答行列の近似的実現、および、近い“距離”にある二つの実現可能なインパルス応答行列の関係についても考察する。

定常なインパルス応答行列$W(t,\tau)$を定係数をもつ入出力状態微分方程式で表わされるシステムで実現したとき、もしその状態空間の次元が最小ならば、そのシステムは完全可制御であり、さらに$\int_{-\infty}^{t}\|W(t,\tau)\|d\tau$が有界ならば、そのシステムは指数関数的安定であることが知られている。しかし非定常な$W(t,\tau)$については一般にそのようなことがいえない。第2章では、非定常な$W(t,\tau)$が変係数をもつ入出力状態微分方程式で表わされる完全可制御なシステムで実現されるための必要十分条件を与える。また、$W(t,\tau)$が有界な変係数をもつ入出力状態微分方程式で表わされるシステムで実現されるための十分条件および必要条件を示す。さらに、$W(t,\tau)$が有界な変係数をもつ入出力状態微分方程式で表わされる、一様制限的安定なシステムで実現されるための必要十分条件および指数関数的安定なシステムで実現されるための十分条件と必要条件を示す。

論文の審査結果の要旨

線形のdynamical systemにおいて入出力間のインパルス応答行列が与えられた場合、その入出力関係を実現する状態微分方程式を構成することが問題になる。まずインパルス応答行列が実現可能であるための見通しのよい必要十分条件を与え、これに基づいてインパルス応答行列が実現可能かどうかを判定するアルゴリズムを導いている。この結果は計算機で具体的にシステムを構成する場合に重要な役割を果すものである。実現不可能なインパルス応答行列の近似的実現も論じている。さらに有界な変係数をもちかつ安定なシステムで実現されるための条件を明らかにしており、この結果はシステム理論の分野において興味深い。

以上の研究によって、インパルス応答行列の実現に関して重要な知見を得たものであると認める。