

データ駆動に基づく信頼性設計のフレームワーク

～組織知識と市場データのベイズ学習～

社会科学部 経営専門職専攻

○教授 ^{かいせ}貝瀬 ^{とおる}徹

キーワード

信頼性設計, 組織知識形成, データ駆動, ベイズ学習



研究概要

信頼性に関する設計フレームワークの構成を扱います。ここでは、機能実現に関する一般設計モデルの構成を明らかにし、さらに機能喪失である故障に関する概念を導入することで、一般設計モデルに基づく信頼性の位置づけを与えます。さらに、蓋然性に関する概念を導入することで、不具合発生の時間変化および信頼度の計量を構成し、設計概念とベイズ推論に基づく協調知識のフレームワークを提案しています。

信頼性の向上 ⇒ ベイズ信頼性解析+協調知識の位置づけ

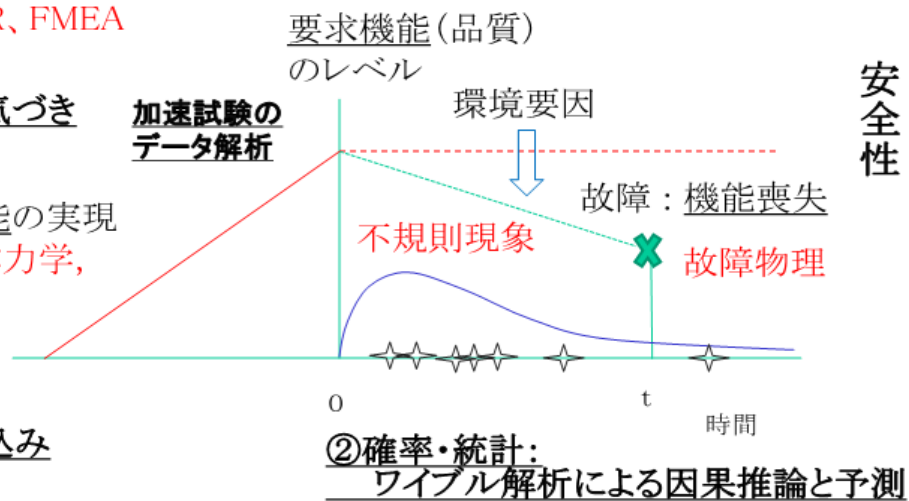
経験知識(衆知): DR、FMEA

③協調知識:
経験・推察による気づき

設計・工程

工学(狭義): 要求機能の実現
Ex. 材料力学, 熱流体力学,
機械力学(振動)

①機能設計:
信頼性のつくり込み



アピールポイント

市場での不具合発生を未然に防止するためには、信頼性設計での工夫が必要となります。本研究では、未然防止を目途とした信頼性設計に関するフレームワークを提案しています。具体的には、一般設計モデルとして、機能概念、属性概念、実態概念、抽象概念、デザイン解を明確にし、これらの中で信頼性設計の位置付けを明らかにしています。さらに、FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) および DR (Design Review) との関係を協調知識形成として解釈することで、ワイブル分布に基づくベイズ推論に関する事前分布の設定を与えています。このようなデータ駆動の方法論と統一的な立場を与えることで、質的信頼性設計の構成に量的信頼性評価の方法論を組込むことが可能となります。なお、これらの方法論を展開することで、データサイエンスに基づく機械学習およびAIの手法を用いることが可能となり、本研究ではKL (Kullback-Leibler) ダイバージェンスの応用も明らかにしています。