

岸 源也：「回路とシステム理論に関する基礎的研究」

KISHI Genya : “Basic Researches on Theories of Circuits and Systems”

1. 略歴

1928.03.23 生誕. 1951.03 東京工業大学卒業. 1957.01 東京工業大学助教授. 1960.03 工学博士. 1966.02 同教授. 1988.03 停年退官, 東京工業大学名誉教授. 1988.04 拓殖大学工学部教授. 1994.04.18 逝去 (享年 66 歳).



(岸 源也 教授)

2. 要約

岸源也教授の研究は、集中定数回路理論と信号理論の広い領域にわたり、以下に述べるような独創的かつ画期的な研究業績を挙げられた。これらの業績に対して、1967 年度, 1968 年度, 1972 年度, 1982 年度電子情報通信学会論文賞, 1980 年度電子情報通信学会業績賞, 1990 年度電子情報通信学会功績賞を受賞し、1983 年にはIEEE Fellowに推挙され、また 1987 年には東京都科学技術功労者表彰を受け、さらに 1993 年には電子情報通信学会名誉員に推挙され、1994 年には正四位勲三等旭日中綬章を受章している。

3. 研究業績の概要

以下に概要を述べる岸教授の主要研究成果は、常に先駆的、指導的であり、その成果は回路理論と信号理論の体系の確立に多大の貢献をし、我が国の学術レベルを高めると共に世界的にも高く評価された。

3.1 回路のエネルギー蓄積能力と群遅延特性との関係の解明ならびに回路の保存量の概念の確立
岸教授は、回路のエネルギー蓄積能力と回路の群遅延特性との間に密接な関係があるという卓越した推理に基づいて研究を始め、抵抗終端されたリアクタンス回路の散乱行列の要素という当該回路の端子対で観測される物理量だけを用いて当該回路中の磁気エネルギーと静電エネルギーの総和を表現する一般的公式を導出することに成功した。さらにこれらの研究を通して集中定数回路網における蓄積エネルギーに関する統一的な理論を構築することに世界で初めて成功した。

次に、岸教授は回路に蓄積されるエネルギーに関する研究を進める過程において次の研究課題に気付かれた。すなわち、問題を逆転して、回路中の各素子に関する総和が端子対に関する総和と等しくなるような電圧と電流の関数 (一般には、オペレータ) としてはどのようなものがあり、またどのようなものに限るかという問題である。岸教授は回路理論におけるこの根幹的な問題に対して、当該オペレータが電圧と電流について加法的であることが必要十分条件であることを示し、これらのオペレータを多端子対回路の保存量と命名した。ここに回路の保存量とは、電圧および電流を変数とする 2 変数の演算子で、回路中のすべての素子に関する保存量の総和と同じ回路のすべての端子対に関するその総和とが結線構造に拘らず常に等しいという性質を有するものとして定義される。岸教授はある 2 変数演算子が回路の保存量となるための必要十分条件を導くと共に、蓄積エネルギー、群遅延時間、素子感度等の相互関係を明らかにし、後続の研究に新しい道を拓いた。以上の成果の一部に対して電子情報通信学会は、1967 年度論文賞^[1]を授与している。

3.2 グラフの基本分割と位相幾何学的な回路解析に関する研究 岸教授は、回路理論で従来から知られている節点解析と閉路解析が同一の回路を解析しているにも拘らず一般には異なる大きさの係数行列を導くことに着目し、回路中で節点解析と閉路解析とを使い分けることによって係数

行列の大きさが最小となるような混合解析法を導出することに成功した。この方法の導出過程で、グラフの基本分割という概念を世界で初めて提示した。すなわち、グラフは、互いに最大距離にある2つの木に着目することによって、節点解析をするよりも閉路解析をした方が係数行列の大きさが小さくなる部分と、閉路解析をするよりも節点解析をした方が係数行列の大きさが小さくなる部分、およびいずれの解析によっても係数行列の大きさが同じである部分とに、一意に3分割できることを示したのである。

岸教授のこの成果は、その後の回路解析の研究ばかりではなくグラフ理論そのものにも大きな影響を及ぼし、回路解析の理論を越えてグラフ理論の分野で世界的に引用され、電子情報通信学会の1968年度および1972年度論文賞^{[2][3]}を受賞するなど、極めて高く評価されている。

3.3 標本化定理に関する研究 岸教授は、回路の信号波形伝送上の諸性質を解明し、定係数線形常微分方程式の解となる波形をその有限個の標本値から決定する方法を確立し、集中定数回路理論と信号理論との接合点をなす標本化定理の一形式を導いた。

また、通信における信号波形の周波数帯域と波形の自由度について考察し、過去と未来の標本値を一様に必要とする染谷・シャノンの標本化定理は、PCM通信の基礎とするには問題があることを指摘し、自らこれに代えて帯域制限された信号が過去の標本値のみから再生できる内挿公式を創出した。帯域制限信号を過去の標本値のみから外挿するこの標本化定理はパルス通信の基礎を与える画期的成果であり、電子情報通信学会の1982年度論文賞^[4]を受賞している^[5]。

4. 特記事項

岸源也教授は1951年3月に東京工業大学電気第2専攻を卒業されて以来、40年余にわたって東京工業大学、拓殖大学などにおいて、電気電子工学の教育研究に携わり、数多くの優れた研究業績を挙げるとともに、多数の優れた研究者、技術者を社会に送り出された。特に、大学卒業直後の特別研究生時代から回路理論および信号理論の分野に深い関心を寄せ、その一貫した思想性において今も名著として知られる「回路解析の基礎^[6]」を世に問い、若くして独自の境地を拓かれた。

また、岸教授は新設されたすずかけ台キャンパスの大学院総合理工学研究科の研究科長、評議員などを歴任され、大学の発展に大きく貢献された。さらに、停年退官に当たって、科学技術分野の若き研究者を見守り鼓舞激励するモニュメント石彫「伝承と創造」(空充秋・作)を同キャンパスに寄贈されている^[7]。



(石彫「伝承と創造」)

5. 文献

- [1] 岸 源也, 木田拓郎: “回路網の Sensitivity と蓄積 Energy との関係,” 電子情報通信学会誌, vol.50, pp.1061–1068, 1967 年 6 月
- [2] 岸 源也, 梶谷洋司: “リニアグラフにおける最大距離にある二つの木,” 電子情報通信学会論文誌 (A), vol.51-A, pp.196–203, 1968 年 5 月
- [3] 岸 源也, 梶谷洋司: “LCR 回路網における基底および回路方程式の存在条件,” 電子情報通信学会論文誌 (A), vol.55-A, pp.369–376, 1972 年 8 月
- [4] 岸 源也, 坂庭好一: “最小エネルギー条件を用いた標本化定理の一形式,” 電子情報通信学会論文誌 (A), vol.64-A, pp.900–907, 1981 年 11 月
- [5] 辻井重男: “フェイクとの闘い ― 暗号学者が視た戦争からコロナ禍まで,” pp.200–201, コトニ社, 2021 年 9 月
- [6] 岸 源也: “回路解析の基礎,” 182p, 共立出版, 1955 年 7 月
- [7] 岸 源也: “科学技術の伝承と創造,” 電子情報通信学会 Fundamentals Review, Vol.2, No.1, pp.4–8, 2008 年 7 月

(2021.06.26 坂庭好一・談)

(Presented by SAKANIWA Kohichi on 26 June 2021)