

Charles P. Steinmetz と アメリカ電気学会 (AIEE) の倫理綱領に関する議論について

田中 克範

2005 年 6 月 28 日 (火曜日)

概要

アメリカ電気学会 (American Institute of Electrical Engineers, AIEE) は工学系の学会として最も早く倫理綱領を制定したことで知られている [1] が、その制定に先立つ議論の過程で Charles Proteus Steinmetz が果たした役割に着目し、Ronald R. Kline の著書 [2] を紹介、批評したうえで若干の討論をしたい。Kline の著書についてはすでに批評されてもいるが、これについて今回はとりあげない [3]。

この課題に取り組むこととなったきっかけについてはすでに明らかにしたとおりであり [4]、1960 年代の状況を調査する過程で副次的に生じたものであるが、重要なテーマであると考え、簡単ながら言及しておきたい。

1 AIEE と IEEE

アメリカ電気学会¹ (AIEE) の後継団体である電気電子学会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) に入会すると、会員証とともに US レターサイズの紙 1 枚に印刷された “IEEE Code of Ethics” すなわち倫理綱領が送られてくる。

IEEE は、アメリカ電気学会 (AIEE) と無線学会 (Institute of Radio Engineers, IRE) の合併によって成立した、工学系の学会としては世界最大の団体である。この合併は 1960 年に提案され、1963 年に完結した。この合併は対等なものであって、従来の AIEE と IRE の組織は IEEE の発足とともに消滅した。それと同時に、AIEE の倫理綱領も失効し、IEEE が 1974 年に新たな倫理綱領を制定するまでのあいだ、倫理綱領をもたない状態が続くことになったのである。

2 Charles Proteus Steinmetz

2.1 略歴

Charles Proteus Steinmetz の伝記は何度も書かれているが、日本語に翻訳されたものはおそらくひとつだけである [5]。1965 年の Steinmetz 生誕 100 年には、IEEE の全会員に配布される月刊誌に、いくつかの記事がひとまとまりのかたちで掲載された [6]。

¹“学会”ではなく“技術者協会”や“技術業協会”と訳されることもあるが、後述の IEEE 自身が日本語呼称を“電気電子学会 (IEEE)”と東京支部理事会において決定していることや、活動内容の主要部分は学術的なものであり、法人に会員となる資格を認めていないことなどから、IEEE とその前身となった団体は“学会”と呼ぶことが妥当と思われる。

1865年4月9日、ポーランドに近いドイツの Breslau²に生まれた。彼は Karl³ August Rudolf Steinmetz と名付けられたが、アメリカで生活するようになって、みずから Charles Proteus とアメリカふうに変更した。

1882年 Universität Breslau に入学。

1888年、数学での学位請求論文が受理されたとき、彼は秘密警察 Geheimbund によって逮捕されようとしていた⁴。逮捕状が出たことを知らされた彼は Zürich に逃れ、当初は身分を証明するものを何も持たなかったため就職もできなかったが、旧知のジャーナリストの紹介によって教職につき、工学の研究を始めた。

やがて Zürich にも監視の目が向けられるようになり、彼はアメリカの Rudolph Eickenmeyer⁵ を紹介されて、1889年アメリカへ渡った。アメリカでは磁気ヒステリシス現象に関する研究によって電気工学の有力な研究者として知られるようになった。

1892年、彼は General Electric から入社を誘われ、翌年に入社。

1901-02年には AIEE の President をつとめる。

1902年、New York 州の Union College 教授に就任。電気工学を学部教育に取り入れることは、この大学におけるリベラルアーツの伝統を崩すものではなかったといわれる。

ロシア革命後の1922年、彼は В. И. Ленин に手紙を書いて電化計画 ГОЭЛРО への協力を申し出た⁶。

1923年10月26日、New York 州の Schenectady で病氣療養中のところ、静かに亡くなった。

1979年には電気・電子工学における寄与に対して IEEE Charles Proteus Steinmetz Award が創設された。

2.2 電気工学における主な研究業績

2.2.1 磁気ヒステリシスに関する研究

Steinmetz の名が電気工学の分野で広く知られるようになったのは、磁気ヒステリシスに関する研究による [7]。

スタインメッツの実験式は、ヒステリシス損 P_h を、定数 k_h 、周波数 f および最大磁束密度 B_m から導くものであり、次式で表される。

$$P_h = k_h f B_m^{1.6}$$

これによって変圧器や発電機、電動機のように磁気回路を有する電気機器において、磁気ヒステリシスによる損失を見積もることが可能になった。現代の電気工学では常識となっているが、この発見がなされた意義は大きい。

²現在はポーランド領 Wrocław である。

³Carl と書かれた文献もある。

⁴彼は学生時代、1884-85年の冬頃に社会主義運動のグループから誘われ、おそらく1885年には Sozialdemokratische Arbeiterpartei (1890年、Sozialdemokratische Partei Deutschlands に改名) に加入している。

⁵ドイツ出身ですでに電気工学では著名人であったが、1884年の革命の際にアメリカへ逃れた。

⁶この手紙は、返書とともに『レーニン全集』に収録されている。

2.3 複素数を用いた交流回路理論の確立

電気工学においては、交流回路の解析と合成に複素数⁷が用いられるが、Steinmetz は AIEE での Kenelly によるインピーダンスに関する発表に意義を見出し、理論的基礎を確立した一人でもある [8]。

2.4 民間企業における研究部門の組織者

彼が General Electric で果たした重要な役割のひとつとして、直接的には利益を生み出さないエンジニアの組織を、研究部門として認知させたことであろう。

当時の General Electric の労務管理について詳細に調査する必要はあるが、一般的にエンジニアは、各自の労働時間をどのような作業に使っていたのかということを会社に報告する⁸。しかし、この制度のもとで独創的な研究を進めることは難しく、会計上は不採算とみなされることが多い。

3 AIEE の倫理綱領

IEEE History Center のウェブサイトには、AIEE の倫理綱領 [9] の制定と Steinmetz について次のような記述がある。

Not only was Steinmetz a brilliant engineer, the creator of many of the most important analytical methods for designing and describing electric power devices and systems, but he was also a man deeply concerned about the proper role of the professional engineer in society. As an employee of a very large company (General Electric), Steinmetz was well aware of the problems that the corporate engineer experienced in defining his loyalties and responsibilities. In 1907, conflict over these problems prevented the AIEE from adopting a Code of Ethics for its members. When, five years later, the Institute resolved to try again to develop an acceptable Code, Steinmetz's was an influential voice, speaking out for the engineer's obligation to commit himself to the best possible technical practice while at the same time recognizing that his ultimate loyalty was to his client or employer. Above all, Steinmetz spoke out for his belief that engineers "must be more than mere engineering machines," a belief that still motivates many of the creators of modern electrical technology. (http://www.ieee.org/organizations/history_center/general.info/century_menu.html)

Kline の著書の Chapter 7 では、このことについて述べられている。

⁷電気工学において、変数の記号として i は電流を表現するものであるため、虚数単位 $\sqrt{-1}$ は j であらわすのが普通である。

⁸Headcount report あるいは工数管理など。

4 Kline の *Steinmetz: Engineer and Socialist*

4.1 書誌情報と目次

Ronald R. Kline, *Steinmetz: Engineer and Socialist*, Johns Hopkins University Press, (1992). xii + 401 pp.

Preface

Part 1 **From Mathematician to Engineer**

1 German Origins

2 Eickenmeyer's

3 Engineering Research

Part 2 **The Incorporate of Science and Engineering**

4 General Electric

5 Theory and Practice

6 New Settings for Research

Part 3 **Engineering Society**

7 Reforming a Profession

8 Corporate Socialism

9 Building a New Epoch

10 Modern Jove

Conclusion

Appendix

Notes

Bibliographic Note

Index

4.2 著者 Kline について

Professor in the History and Ethics of Professional Engineering, Bovay Program in History and Ethics of Professional Engineering (Cornell University).

(<http://bovay.ece.cornell.edu/bovaybios.html>)

- Working as an electrical engineer at General Electric Co. (1969–1977).
- Received Ph.D. in the history of science, University of Wisconsin – Madison (1983).
- Director, the Center for the History of Electrical Engineering at the IEEE, (1984–1987).
- Assistant professor of the history of science at Cornell University (1987).
- Bovay Professor of the History and Ethics of Professional Engineering at Cornell University (2003).

4.3 Chapter 7 Reforming a Profession より

4.3.1 構成

- Union College
- The American Institute of Electrical Engineers
- Standardizing “Steinmetz’s Method”
- Early Public Image

4.3.2 エンジニアの倫理に関する記述

183 ページ以降に AIEE の倫理綱領に関する記述がある。

5 まとめ

AIEE が倫理綱領を制定した過程について、一次資料を用いてなされた先行研究として、この Ronald R. Kline の著作はぜひ読んでおくべきであろう。しかしながら、この著作は AIEE の倫理綱領を、数多くの論点のひとつとして取り上げているにすぎないのもたしかである。エンジニアの学会が制定したのものとして先駆的な AIEE の倫理綱領は、それだけでひとつの強い関心の対象であり、さらに深く掘り下げて検討する余地が十分にある。

参考文献

- [1] Robert J. Baum, *Ethics and Engineering Curricula*, Hastings Center, (1980), pp. 7–10.
- [2] Ronald R. Kline, *Steinmetz: Engineer and Socialist*, Johns Hopkins University Press, (1992).
- [3] Cathryn Carson and Silvan S. Schweber, “Recent Biographical Studies in the Physical Sciences,” *Isis*, Vol. 85, No. 2, (1994), pp. 284–292.
- [4] 拙著「情報と人権に関する諸問題 — その歴史的展開に関するメモ —」『サジアトーレ』34号, pp. 114–120.
- [5] Sigmund A. Lavine, *Steinmetz: Maker of Lightning*, Dodd, Mead & Co., (1955). 村越司訳『スタインメッツ — 世界最高の電気工学者 —』時事通信社, (1958).
- [6] “Charles Proteus Steinmetz,” *IEEE Spectrum*, Vol. 2, No. 4, (April, 1965), pp. 82–95.
- [7] Chas. Proteus Steinmetz, “Das Gesetz der Hysterisis und die Theorie eisengeschlossener induktiver Widerstände,” *Elektrotechnische Zeitschrift*, Heft 39, SS. 623–625, (26 September 1895); Heft 41, SS. 632–655, (10 Oktober 1895); Heft 42, SS. 666–669 (17 Oktober 1895).

- [8] Charles P. Steinmetz, “Communicated after Adjournment by Mr. Charles P. Steinmetz,” *Transactions of the AIEE*, Vol. 10, (1893), pp. 227–232.
- [9] “Code of Principles of Professional Conduct of the American Institute of Electrical Engineers,” *Transactions of the AIEE*, Vol. 31, Part II, (1912), pp. 2227–2230.

付録 現在の IEEE Code of Ethics

We, the members of the IEEE, in recognition of the importance of our technologies in affecting the quality of life throughout the world, and in accepting a personal obligation to our profession, its members and the communities we serve, do hereby commit ourselves to the highest ethical and professional conduct and agree:

1. to accept responsibility in making engineering decisions consistent with the safety, health and welfare of the public, and to disclose promptly factors that might endanger the public or the environment;
2. to avoid real or perceived conflicts of interest whenever possible, and to disclose them to affected parties when they do exist;
3. to be honest and realistic in stating claims or estimates based on available data;
4. to reject bribery in all its forms;
5. to improve the understanding of technology, its appropriate application, and potential consequences;
6. to maintain and improve our technical competence and to undertake technological tasks for others only if qualified by training or experience, or after full disclosure of pertinent limitations;
7. to seek, accept, and offer honest criticism of technical work, to acknowledge and correct errors, and to credit properly the contributions of others;
8. to treat fairly all persons regardless of such factors as race, religion, gender, disability, age, or national origin;
9. to avoid injuring others, their property, reputation, or employment by false or malicious action;
10. to assist colleagues and co-workers in their professional development and to support them in following this code of ethics.

Approved by the IEEE Board of Directors
August 1990