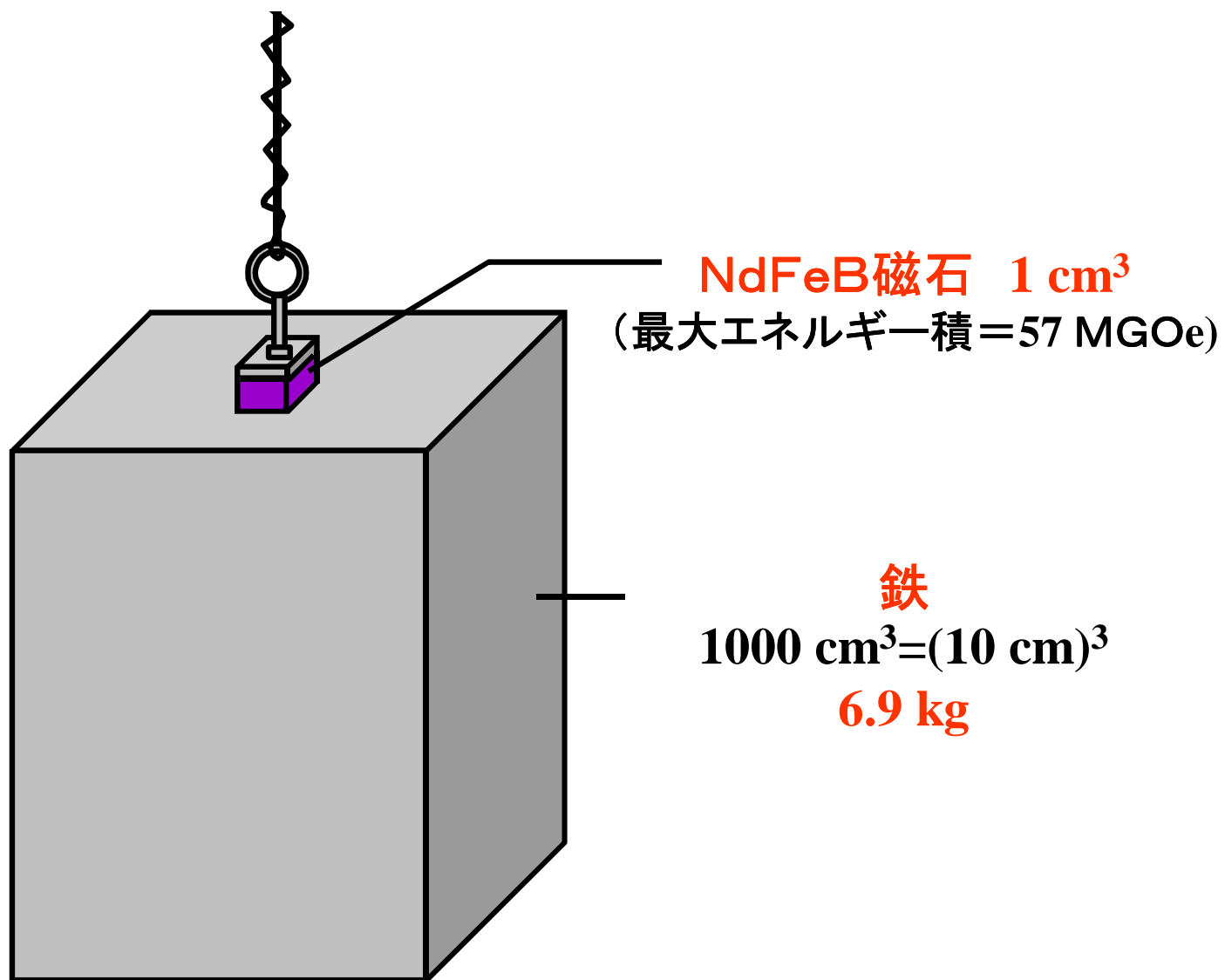
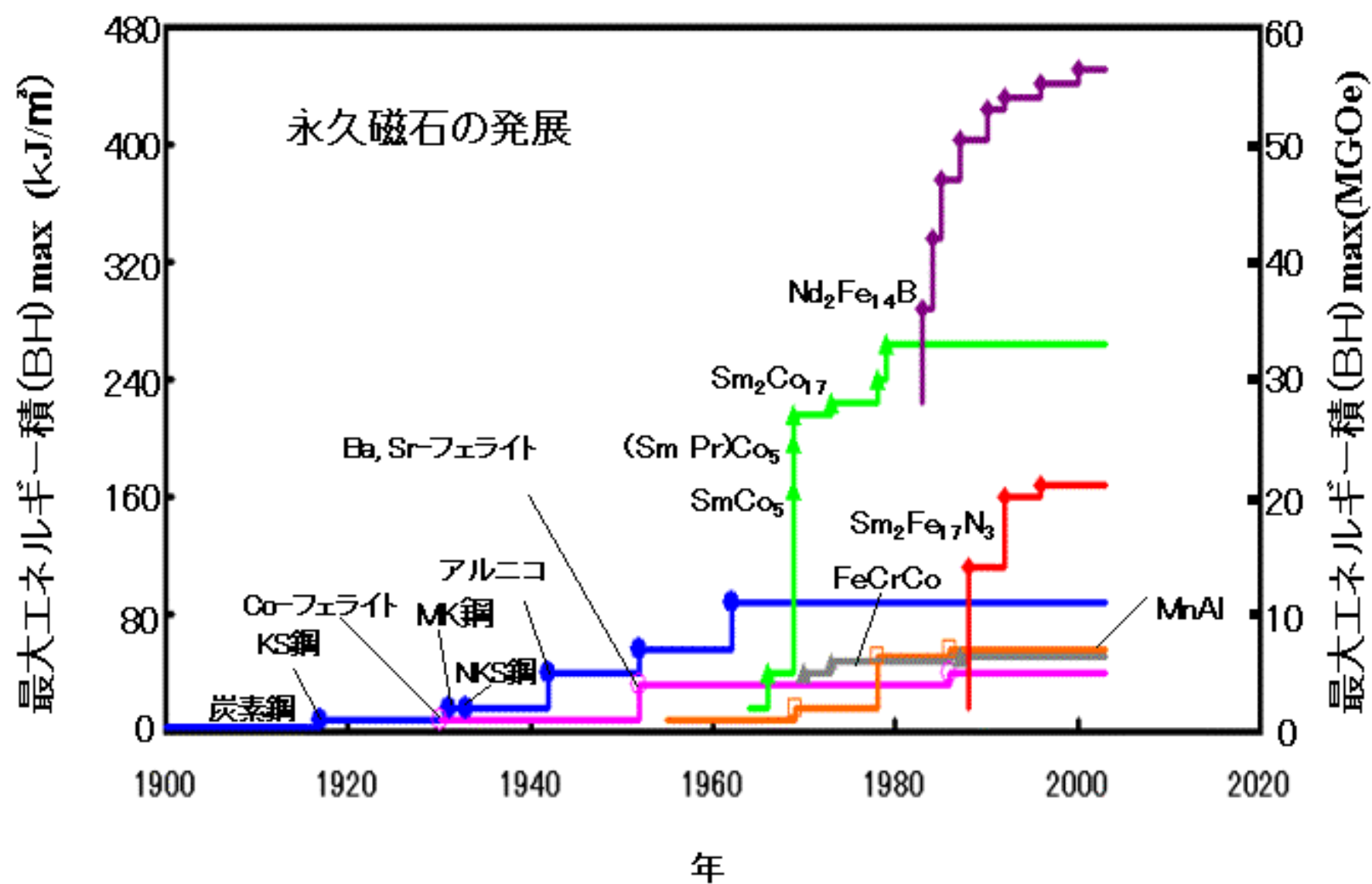


①





加藤与五郎・武井武とフェライトの研究

東工大で開発された磁性材料フェライト

フェライトは酸化鉄を主成分とする磁性体で、東工大の加藤与五郎教授のもとで研究していた武井武助教授によって1930（昭和5）年に発見され、さらに本学の卒業生が中心となって工業化された磁性材料である。

現在、フェライトは、スピーカーやモーターの磁石、ラジオのアンテナ、テレビの偏向ヨーク、電源トランス、テープレコーダやビデオテープレコーダの磁気ヘッドや磁気テープ、各種コンピュータの磁気ディスク、さらにテレビゴースト障害防止用タイル、マイクロ波部品などエレクトロニクスのあらゆる部門で使われている。

磁気テープや磁気ディスクなどの磁気記録媒体は、武井武の研究グループの1員であった星野愼によりわが国で初めて本格的な研究が始められたものである。



加藤与五郎博士
Dr. Yōgorō Katō

1872年愛知県に生まれる。
1903年京都帝国大学理工科大学純正化学科を卒業後、マサチューセッツ工科大学に留学。
1906年帰国後、東京高等工業学校教授。1929年理学博士の学位を得る。1934年本学磁気材料研究所初代所長。1934年資源化学研究所初代所長などを歴任して、1942年定年退任、本学名誉教授となる。1947年文化功労者に選ばれる。1967年没。



武井武博士
Dr. Takeuchi Takeji

1894年埼玉県に生まれる。1920年東京高等工業学校電気化学科卒業。1927年東北大学化学科卒業。1932年理学博士の学位を得る。1935年本学助教授に昇格される。1943年本学教授。1949-1953年理工学研究員。1952-1959年、東京理科大学工学部教授。1963年同大学名誉教授。1977年本学名誉教授。1978年文化功労者に選ばれる。

Ceramic Magnetic Material Ferrite, Discovered and Developed at the Tokyo Institute of Technology.

The oxide magnetic ferrite was discovered in 1930 at the Tokyo Institute of Technology by Professors Yōgorō Katō and Takeuchi Takeji, and the development and industrial production of ferrite were carried out by graduates of this school. The research on magnetic recording media in Japan was initiated in 1946 by Professor Yasushi Hoshino, who was a member of the staff under Katō and Takeji.

加藤与五郎博士は、1903年に京都帝国大学理工科大学純正化学科を卒業後、マサチューセッツ工科大学に留学し、1906年に帰国後、東京高等工業学校教授として活躍されました。

加藤与五郎・武井武とフェライト研究

わが国における磁性材料の研究

私たちの周りには、磁気を利用したものが多い。磁針、磁気画紙、ゴム磁石、モーターなどから、テレビやステレオの磁気コア、テープレコーダのテープ、ワープロのフロッピーディスクなど、数え上げればきりが無い。

このような磁性材料の開発の歴史を調べてみると、日本で発見されたものの多いことに驚かされる。磁性体の科学は、1874(明治7)年東京大学の教師に招かれたユーイング(J. A. Ewing 1855-1935)によって初めて日本に伝えられた。磁気の研究は、その弟子長岡半太郎(1865-1950)から磁性材料開発の祖、本多光太郎(1870-1954)へ、さらに磁気異方性の測定で著名な茅誠司ら多数の研究者へと続き、絶えることなく今日に引き継がれている。

磁性材料は、大まかに磁石材料(ハード材料)と磁心材料(ソフト材料)とに分けられる。本多、高木によるK5鋼(1923)や三島徳七(1893-1975)によるMK鋼(1931)は磁石材料である。磁心材料は、電気から磁気へ、またその逆へ変換を行うときに能率を上げるために使われる材料である。たとえば導線を巻いて電磁石を作るときに、磁力を強めるために中に入れる純鉄も磁心材料の一つである。

東工大で加藤与五郎、武井武が発見したフェライトは、酸化物の磁性材料で、ハード、ソフト何れにも使われている。特にフェライト磁心材料は、絶縁体であるため高周波での損失が少なく、トランスコアやアンテナ、磁気ヘッドなどに大量に使われている。

最近の日本の磁性材料開発にも目をみはるものがある。1984年には世界記録を大幅に更新する超高性能磁石が佐川真人により日本で開発された。この磁石はネオジム(Nd)と鉄、ホウ素から合成され、応用だけでなく基礎的な磁気物性の研究者からも注目されている。



本多光太郎 Dr. K. Honda



長岡半太郎 Dr. H. Nagasawa



三島徳七 Dr. T. Mishima



茅誠司 Dr. S. Kaya

Research on Magnetic Materials in Japan

Many Japanese scientists have contributed to the development of magnetic materials. Kōtōrō Honda developed the famous cobalt-containing magnet alloy (K5 steel) in 1923. Takushichi Mishima invented the MK magnet in 1931. Ferrite was developed at the Tokyo Institute of Technology in 1935, and it is widely used for both hard and soft magnetic materials. The discovery of the Nd-Fe-B magnet by Masato Sagawa in 1984 is a recent contribution to the development of magnetic materials.

新しいフェライトの応用と国際会議

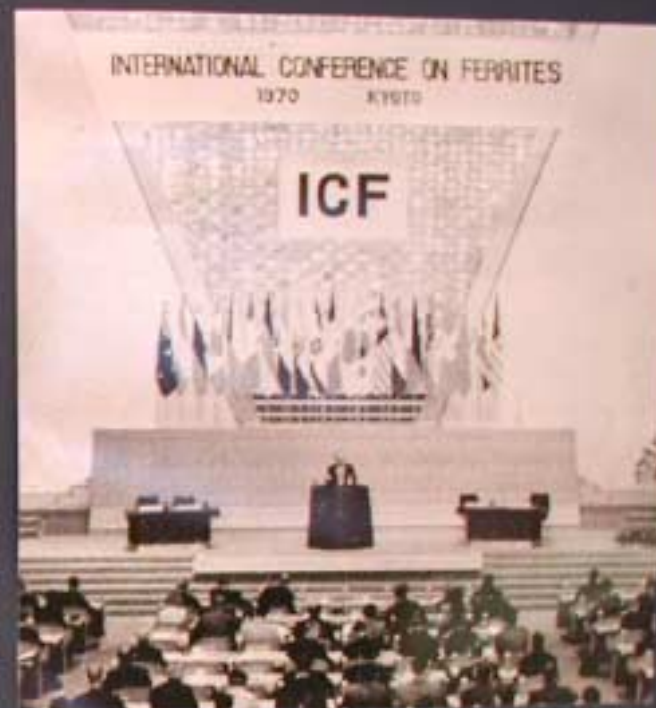
フェライトが発見された当時、磁性体は磁石と磁心材料に使われるだけであった。しかしその後、電波、通信工業の発展にともなって、磁歪震動子、電波吸収体、マイクロ波用アイソレータ及びサーキュレータ、メモリコアなどにも使われるようになり、最近では、バブルメモリ材料、磁気光学素子材料などの新しい情報処理分野にも盛んに使われている。

この外にも、回転機器のシールに使われる磁性流体、ヒステリシス損を利用した防振装置、またフェライトの導電性を利用した電解用電極などにも使われている。

フェライトがこの様に広く使われるようになるにつれて、その研究も広がり、論文発表、学会発表件数が増大した。1967(昭和42)年2月に、武井武らは、粉体粉末冶金協会を主催とするフェライトの国際会議を開催することを決定した。同年7月には、第1回組織委員会が開かれ、組織委員長に武井武、名誉委員に加藤与五郎、岩瀬慶三、茅誠司の3名を推薦した。

武井委員長は、前年開催された国際応用磁気学会に出席し、外国の研究者を尋ね、フェライト会議への出席を勧誘した。第一回国際フェライト会議は、1970(昭和45)年7月6日から17日まで、京都国際会議場で600名の参加者を得て開かれ、国内110件、国外60件のフェライトに関する研究が発表された。

国際会議が日本で開かれることも珍しかった当時、これを日本人が提唱し、立派に開催したことは大きな意義があった。



第1回フェライト国際会議で記念講演を行う武井武。京都国際会議場にて、1970(昭和45)年 Dr. Takeshi Takei giving an opening address at the first international conference on ferrite, Kyoto (1970).

New Applications of Ferrites, and the First International Conference on Ferrites

As the outstanding characteristics of ferrites were of interest to a large number of scientists, Professor Takei and his research group decided to open an international conference on ferrite. The first International Conference on Ferrites was held in Kyoto in 1970 with 600 participants, and 170 papers, including 60 papers from abroad, were presented. This conference was one of the earliest international conferences which were proposed and organized by Japanese scientists.

FERRITES

Proceedings of the International Conference

Edited by

Yasushi HOSHINO,
Shuichi IIDA, and
Mitsuo SUGIMOTO

UNIVERSITY OF TOKYO PRESS

Biographical Sketches of the Contributors



Hikoyata Abe was born in Sendai, Japan, on January 13, 1933. He received the B.S. degree from Tohoku University, Sendai, in 1955.

In the same year he joined NHK Technical Research Laboratories, Tokyo, where he has been working on research and development of the video tape recorder.

Mr. Abe is a member of the Japan Society of Precision Engineering, and the Institute of Television Engineers of Japan.



Masanori Abe was born in Tokyo, Japan, on January 3, 1944. He received the M.Sc. degree in physics from the Tokyo Institute of Technology in 1969. He is presently a graduate student in physical electronics of the same institute.

Kengo Adachi was born in Japan, on May 26, 1926. He graduated from the Department of Physics, Faculty of Science, Tohoku University, Sendai, in 1950. He received the Dr. Sc. degree in 1962.



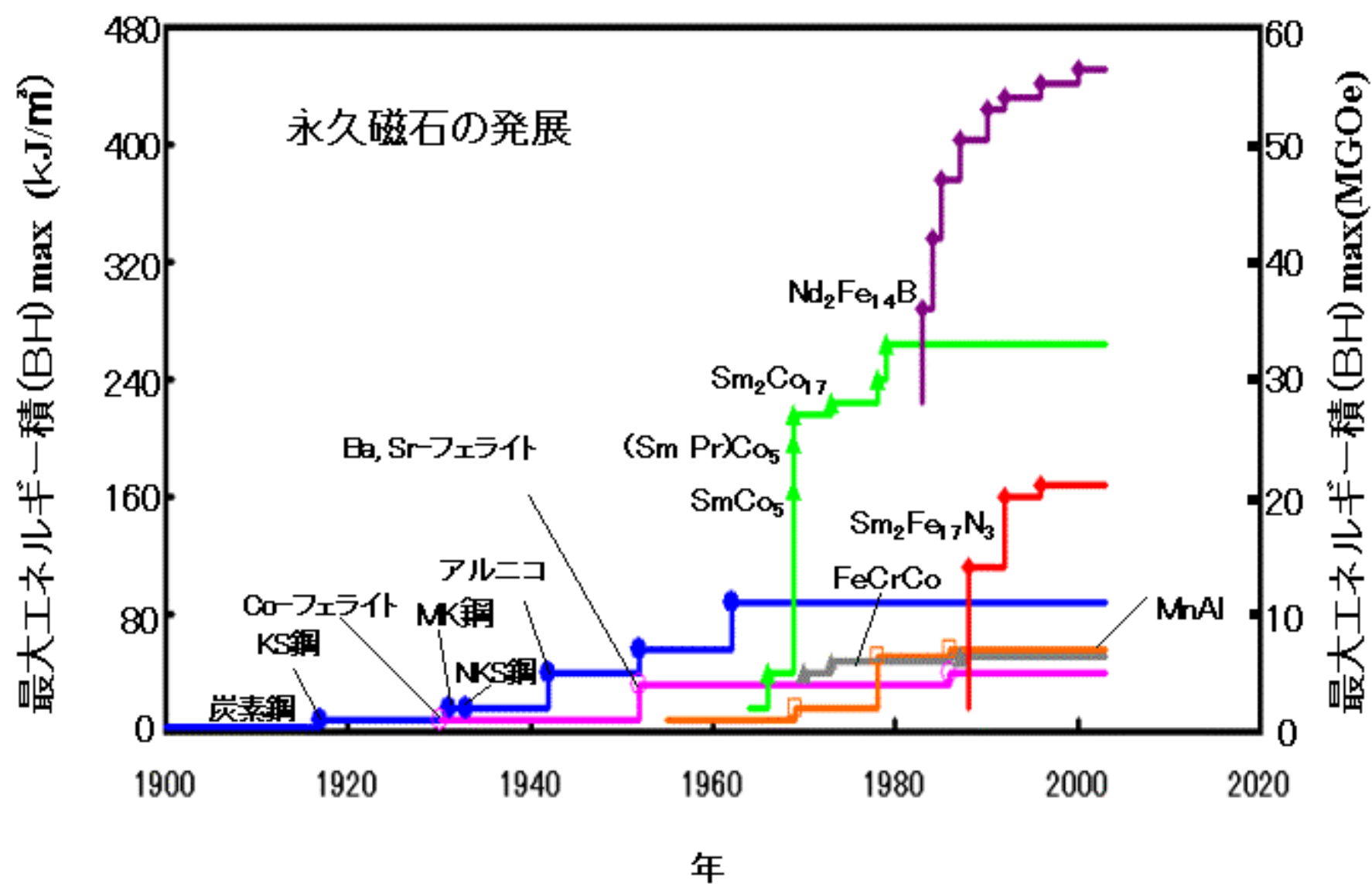
Tsuneo Akashi was born in Tokyo, Japan, on September 26, 1922. He graduated from the Taga Polytechnical Institute, Ibaraki, in 1943 and received the Dr. Sc. degree from Kyoto University, in 1962.

From 1943 to 1968 he was with the Nippon Electric Company, Ltd., Kawasaki. In 1968 he joined Tohoku Metal Industry Ltd., Sendai. For his research on Mn-Zn ferrites, he received an award from the Japan Institute of Metals, the Imperial Prize from the Invention Association, a prize from the Toyo Rayon Science Foundation, and an award from the Japan Society of Powder and Powder Metallurgy.

Dr. Akashi is a member of the Physical Society of Japan, the Japan Society of Powder and Powder Metallurgy, the Japan Society of Applied Physics, the Institute of Electronics and Communication Engineers of Japan, and the Japan Institute of Metals.



Mashiro Amemiya was born in Yamanashi, Japan, on February 25,





At MMM Conference, November 10, 1983

Mössbauer study of spin reorientation in $Y_{1.8}Er_{0.2}Fe_{14}B$

M. Abe

Department of Physical Electronics, Tokyo Institute of Technology, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152, Japan

S. H. Liou and C. L. Chien

Department of Physics, The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland 21218

N. C. Koon and B. N. Das

Naval Research Laboratory, Washington, DC 20375-5000

E. Callen

Department of Physics, The American University, 4400 Massachusetts Ave., N. W., Washington, DC 20016

Fe^{57} Mössbauer spectra were taken from 300 K down to 4.2 K for two single-crystal samples of $Y_{1.8}Er_{0.2}Fe_{14}B$, one cut with its [001] axis normal to the surface, the other with its diagonal of [100], [010], and [001] axes normal to the surface. The former sample has shown that the angle between the Fe spin and the [001] increases continuously below ~ 90 K. This qualitatively agrees with the spin reorientation (i.e., the easy axis of magnetization rotates away from the [001] toward [100] on cooling below ~ 90 K) which have already been observed by torque magnetometry. The latter sample has shown that the Fe spin actually rotates continuously; abrupt change of Fe spin direction, which have been already suggested to occur in $Er_2Fe_{14}B$, does not occur in $Y_{1.8}Er_{0.2}Fe_{14}B$. The samples were so thick that the intensity of strong absorption lines were saturated. We have derived a formula with which the saturation effect can be corrected in order to determine the angle of the Fe spin direction correctly.

I. INTRODUCTION

Some of the $R_2Fe_{14}B$ (R = rare-earth elements) compounds exhibit spin reorientation transitions. In $Nd_2Fe_{14}B$, the easy axis of magnetization is directed along the [001] axis at room temperature, but rotates away from the [001] toward the [110] below ~ 135 K,¹ the rotation angle reaching $\sim 27^\circ$ at 4.2 K.² Similar spin reorientation has also been observed in $Ho_2Fe_{14}B$.³ In these compounds, not only the Fe but also the rare-earth (Nd, Ho) ion, having a negative Stevens factor α , prefer to have their spins point along the

study is to make it clear by Mössbauer measurement which of the two models apply to $Y_{1.8}Er_{0.2}Fe_{14}B$.

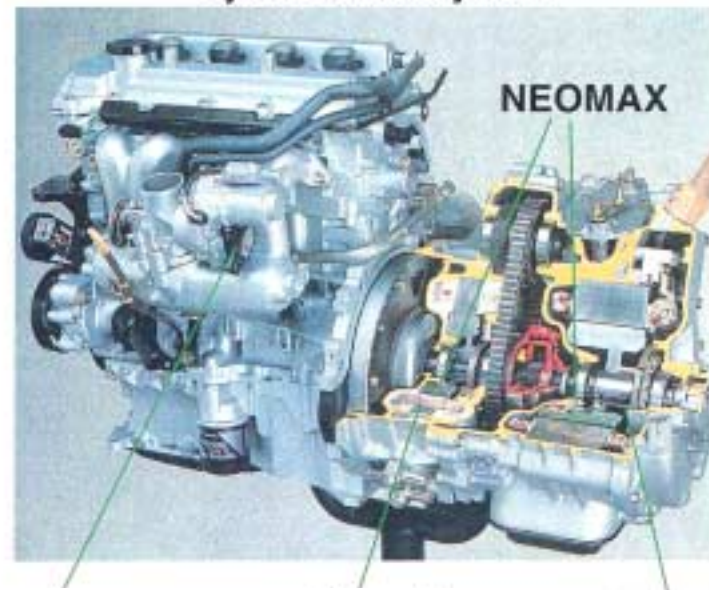
II. EXPERIMENT AND RESULT

A single crystal of $Y_{1.8}Er_{0.2}Fe_{14}B$ has been grown by the Czochralsky method. It was cut into two thin ($\sim 60 \mu m$) slices, one with the [001] normal to the surface, the other with the [100], [010], and [001] making equal angles with the normal. We refer to the former as a "[001]-sample" and



トヨタ プリウス

Hybrid Driven System



エンジン 発電機 モーター^{Dr}