



日新ハイボルテージ株式会社

企業紹介

松 田 耕 自*

社名 日新ハイボルテージ株式会社
所在地 京都市右京区梅津高畝町47番地
電話 075-861-3151(代)
資本金 1億6千万円
主要製品 電子線照射装置
イオン加速装置
バンデグラーフ形粒子加速装置

HVE 社との関係も更に発展して1977年には、HVE 社のバンデグラーフ装置も当社が取扱うようになってまいりました。

以下に当社の主要製品について説明致します。

2. 主要製品

1. はじめに

当社は1970年重電機メーカーの日新電機㈱と米国の加速器メーカーである、ハイボルテージエンジニアリング社 (HVE 社) との合弁会社として設立され、同時に日新ハイボルテージ㈱ (NHV 社) と HVE 社との間で電子線照射装置について技術援助契約が締結されました。

従来日新電機はその主力製品のひとつであるコンデンサーの応用装置として、NS形電子加速装置、コッククロフト形および変圧器形の電子線照射装置、あるいは超高圧電子顕微鏡の電源等の直流高電圧応用装置を製品化しておりました。放射線化学の進歩と共に1960年代の後半から電子線によるプラスチックの改質等の工業プロセスが活発となり、大容量の電子線発生装置が要求されるようになりました。

日新電機としても、この分野での一層の飛躍を期して、米国の加速器専門メーカーである HVE 社と冒頭の如く NHV 社を設立いたしました。技術的に見ますと、日新電機が永年にわたって培ってきた大容量直流高電圧の技術と、HVE 社が多くの経験をもつ電子ビームの技術とが一諸になったユニークな技術ができたと考えております。その後1973年には電子以外に、イオンの加速器を手懸けるようになり、また

2-1. 工業用電子線照射装置

1960年代の半ばから、耐熱性向上のために、ポリエチレン電線の電子線照射架橋が企業ベースとして工業用に採用されてから、放射線化学の進歩と共に多くの分野で電子線によるプロセスが採用されてきております。

即ち

- ① ポリエチレン又は塩ビ電線の架橋。
- ② 発泡ポリエチレンの製造。
- ③ 熱収縮チューブ、シートの製造。
- ④ 塗膜のキュアリング。
- ⑤ イオン交換膜の製造。
- ⑥ ゴム、タイヤの部分架橋。

等であります。

これ等に使用される電子線照射装置の定格は

エネルギーは 300KV~3MV

容量としては 10KW~100KW

のものであります。

当社では1MV以下の装置は直流高圧部と加速管部とをケーブルで接続した、変圧器形加速器の構造のものを製作しており、それ以上のエネルギーの装置は、加速管部と直流高圧部とが同一タンク内に収納されているコッククロフト形加速器を採用しております。

第1図および第2図に1MV100mAの装置を示します。

2-2. イオン加速装置

当社で製作しているイオン加速装置は、

- ① 半導体への不純物注入を行う「生産用イオ

*松田耕自 (Kōji MATSUDA), 日新ハイボルテージ株式会社, 技術部, 技術部次長, 理学博士

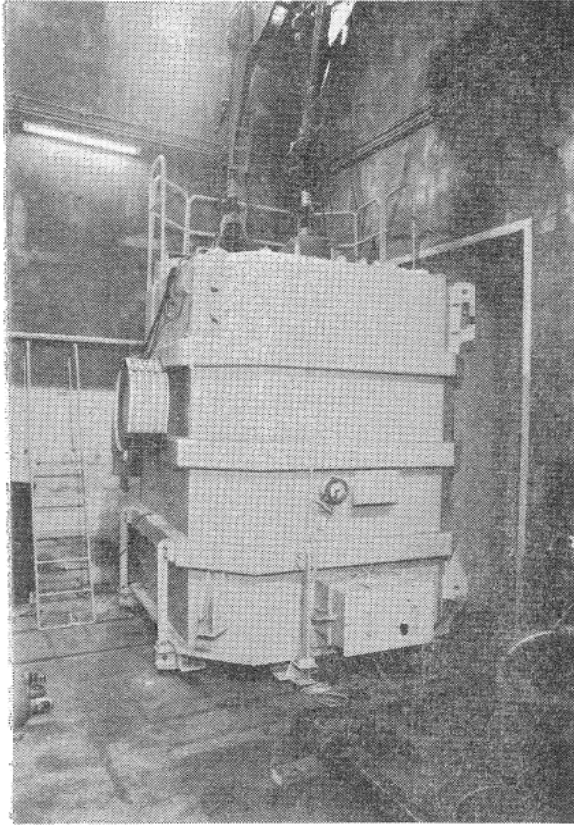


図1 IMV 100mA 直流電源

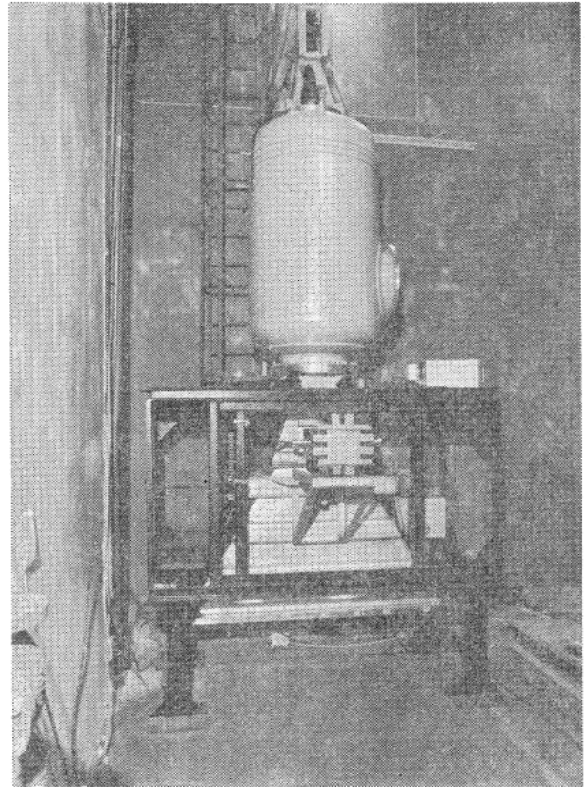


図2 IMV 100mA 加速管部

ン注入装置」

②種々の重イオンを発生する「研究用イオン加速装置」

③その他、例えば中性子発生装置等の応用装置。

があります。

生産用イオン注入装置は、ドーズ量および注入深さの制御性、再現性の良さ、注入不純物の純度の高さ等から、IC、LSI、の製造に不可欠のものになっておりますが、従来は装置のビーム量が少なかったこともあって、ドーズ量の少ない、MOS-FET、への注入が主流でありましたが、ここ数年程の間に装置の大容量化が進み、いわゆるプレデポジション用大電流イオン注入装置が出現してきたため、ドーズ量の多い、ソース、ドレイン、あるいはバイポーラトランジスタへの不純物注入を、従来の熱拡散法にとってかわって行うようになりつつあります。

第3図および第4図に当社の生産用イオン注入装置を示します。

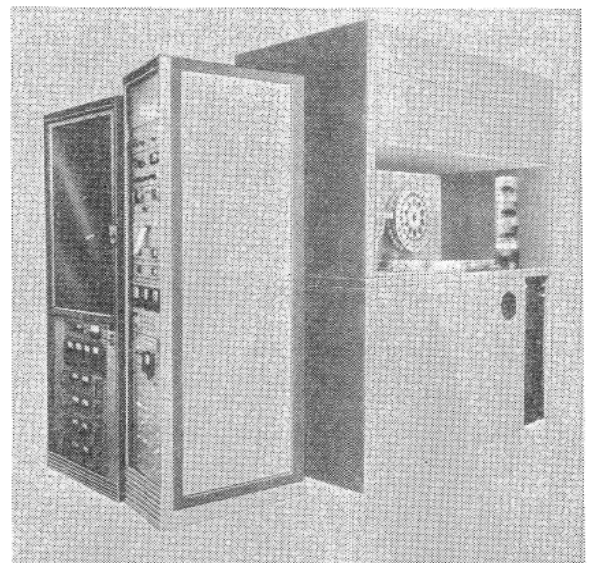


図3 プレデポジション用大電流イオン注入装置 (PR-30) エネルギー-30KeV
ビーム量 B: 1.5mA, P: 5mA, As: 6mA

研究用イオン加速装置は、その性質上数多くの種類のイオンを発生させる必要があります。当社の911A型イオン源について、その発生するイオン種とビーム量とを第1表に示します。加速エネルギーが500 KeV までの装置を製作しております。

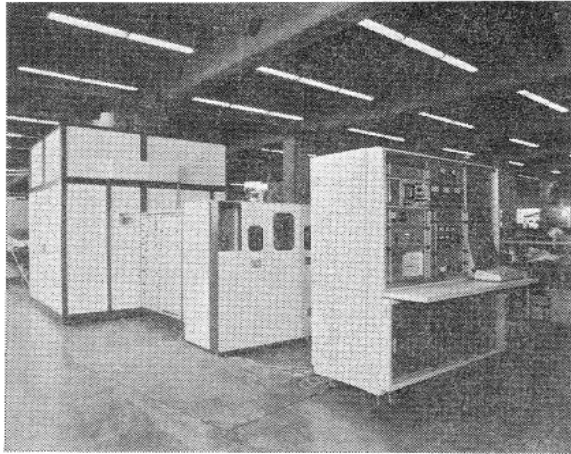


図4 中電流イオン注入装置 (NH-20)
エネルギー 25K~200KeV
ビーム量 B: 550uA, P: 800uA, As: 800uA

表1 (911Aイオン源使用)

原子番号	イオン種類	イオン源物質	イオン電流 μA
1	¹ H	H ₂	50
2	⁴ He	He	50
4	⁹ Be	BeF ₂	100
5	¹¹ B	B + B ₂ O ₃	60
6	¹² C	CO ₂	10
7	¹⁴ N	N ₂	20
8	¹⁶ O	CO ₂	10
10	²⁰ Ne	Ne	40
11	²³ Na	NaCl	55
14	²⁸ Si	Si	40
15	³¹ P	P(赤リン)	180
16	³² S	S	35
18	⁴⁰ Ar	Ar	100
19	³⁹ K	KBr	40
23	⁵¹ V	V	6
24	⁵² Cr	Cr	12
26	⁵⁶ Fe	Fe	30
28	⁵⁸ Ni	Ni	30
29	⁶³ Cu	Cu	30
32	⁷⁴ Ge	Ge + GeO ₂	20
33	⁷⁵ As	As	50
36	⁸⁰ Kr	Kr	80
41	⁹³ Nb	Nb	2.1
42	⁹⁸ Mo	Mo	3.7
79	¹⁹⁷ Au	Au	30

その他昨年大阪大学原子力工学科殿に納入させていただいた、中性子発生装置「オクタビアン」等の応用装置を製作しております。

表2

形式	加速電圧 (MV)	H ⁺ 最大 ビーム量 (μA)	加速電圧 安定度 (kV)	タンク長 (m)
LC-400	0.4	50	—	1.6
AN-400	0.4	150	±5	1.25
AN-700	0.7	150	±5	1.6
AN-2500	2.5	150	±2	2.36
KN-3000	3.0	400	±2	3.56
KN-4000	4.0	400	±2	4.73
CN	5.5	70	±2	8.00
TTT 1	2.0	4	±1	2.0
TTT 2	4.0	3	±1	3.7
TTT 2.5	5.0	2.5	±1	3.9
TTT 3	6.0	2.5	±1	4.2
BN	10	2.5	±1	8.2
¹ EN	12	4	±1	11.0
² FN	15	4	±1	13.3
³ MP	20	10	±1	24.5
TU	32	5	±1.5	24.5
STU	40	3	±2	30

2-3 .バンデグラーフ形加速器 (VDG)

この装置は HVE 社の創始者である Robert. J. Van. de Graff によって1931年に作られた装置で、全世界で数百台設定されており、広く原子核実験用加速器として用いられております。当社では1977年より、HVE 社の VDG を販売することになり、当社製作の偏向電磁石、ビームライン等をあわせて、研究システムとして一括納入を行っております。

第2表に VDG の代表的な機種の特性を示します。

3. おわりに

荷電粒子源による研究分野、あるいは、その工業的な応用分野は、増々広く、深くなっていくものと確信しております。

当社はこの時代の流れに遅れることなく、鋭意、研鑽、努力に努め「原子力の利用」の一端をになってきたいと考えております。

なお、当社には大阪大学の同窓生が5名活躍しています。