

東北大AVFサイクロトロン計画

東北大 森田右, 石松敏之, 藤岡学, 林部昭吾,
織原彦之丞.

東北大では現在、昭和49年度からの4ヶ年計画で“学内共同利用の多目的サイクロトロン”を建設中で、その概要を述べる。この計画はもともと理学部の青葉山移転計画にともなって、原子核研究者の間から新しい加速器の設置要求が出たのが始まりで、当初は中型タンデムバンデグラフの要求が強かった。一方学内R I関係者の中には小型サイクロ設置の要求があり、数年間の討議と足踏みの後、中型AVFサイクロ一本にしぼって共同利用することに一致し、49年度から出発することができた。

東北大内には独自でサイクロを設計するだけの経験者もマンパワーもないので、性能の保証されたものを購入することにきめ、初めは米国TCC社のCV-40型を候補に考えていた。ところが住友重機K.K. がフランスのCGR-MeV社と技術提携してサイクロをつくることになり、いろいろ検討した結果、住友重機社の680型とすることに決定し、現在建設が進行している。

このサイクロの仕様は第1表に示す通りで、680は引出し半径の値で、電磁石重量は110トン、中型規模のもので、特徴としてはエネルギー可変範囲が大きいことと、高周波系の安定度のよいことであろう。この型のサイクロの1号機はオルレ안의国立研究所で現在試運転中で、多少のトラブルがあつて完成ののびているが大体見通しがついて年内には完成しそうである。東北大のは2号機ということになる。メーカーが保証するのは、 p , d , ${}^3\text{He}$, α 粒子でエネルギー、ビーム電流、エネルギー分解能、ビームエミッタンスまで、重イオン加速に関しては、イオン源の開発に依存するのでメーカー保証ではないが第1表に示した加速はできる予定である。

第1図は建屋および全体計画を示したもので、設備の年次計画にあわせて建屋も4期に分れ、現在1期工事が進行中である。1期工事はサイクロ本体室を中心とし、2期工事は向もなく着工の予定で、受配電設備、空調機械、冷却水系統等が主体である。3期工事(51年度)からビーム輸送系、実験装置に入り、R I関係はターゲット室からホットラボ等が完成する予定である。52年度に放射線物性、原子物理、核物理などが完成する計画になっている。

計画全体としての特徴は多目的サイクロであり、特に生物、医学関係での短寿命R I製造の要求が強く、そのウエイトが大きいこと。また核物理関係では超高分解能コースや反応粒子分析用電磁石などがなく、中性子飛行時間分析に重点を置いていることである。ただR I利用に関しては、このままでは設備が不十分でサイクロ棟につながってR I総合センターの計画が進行中で、そこには動物実験室などもできる予定である。また南側に隣接して、中性子照射や陽子照射ができる診療施設の計画もすすめられている。

またこのサイクロトロンを地域センターとして学外からの利用にも開放できるよう努力がつけられている。

住友・トムソン社680型サイクロトロイン仕様

電磁石重量 110 Ton, 引き出し半径 680 mm,
 メインコイル電力 110 kW, 高周波系 20-40 MHz
 (2 x 60 kW),

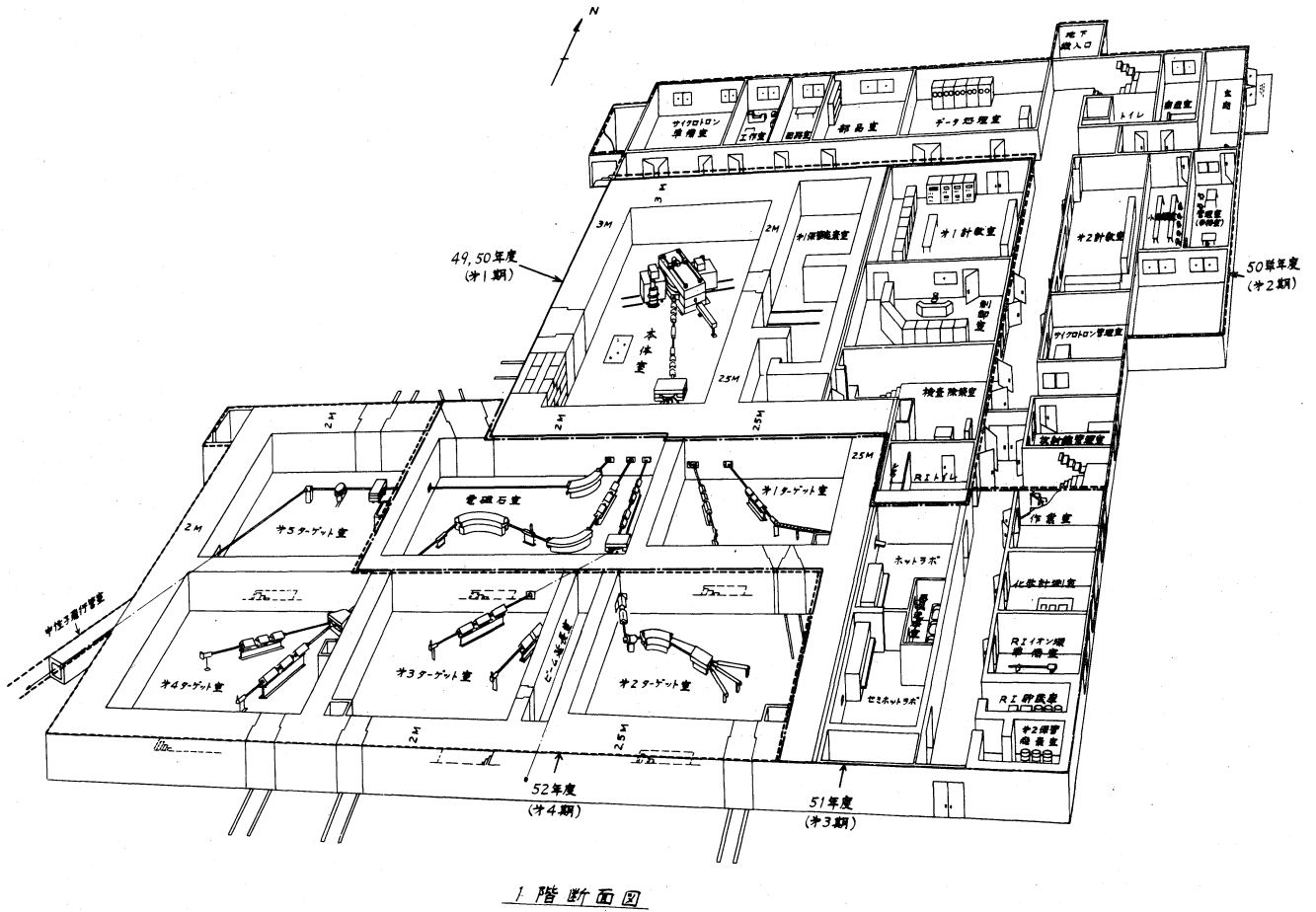
粒子	加速エネルギー MeV	引出電流 μA
Proton	3 - 39.5	15 - 50
Deuteron	5 - 25	15 - 50
3He	7 - 65	10 - 40
$^4He(\alpha)$	10 - 50	10 - 30

エネルギー分解能 0.5% (FWHM) 以下 50 keV.

ビームエミッタンス 陽子 39.5 MeV, 40 μA 50 mm mrad
 以下
 陽子 39.5 MeV, 20 μA 35 mm mrad
 以下

重イオン加速

粒子	最大加速エネルギー MeV	MeV/amu
$^{12}C^{+4}$	66	5.5
$^{16}O^{+4}$	48	3
$^{14}N^{+4}$	56	4
$^{20}Ne^{+5}$	60	3
$^{20}Ne^{+4}$	40	2



1階断面図