

大型放射光施設計画 (I)

日本原子力研究所・理化学研究所
大型放射光施設研究開発共同チーム
上坪 宏道

1. はじめに

日本原子力研究所(原研)・理化学研究所(理研)の大型放射光施設計画は、短波長領域(軟X線~硬X線)に重点を置いた高性能放射光源を兵庫県西播磨の播磨科学公園都市に建設しようというもので、完成の暁には、大学、国公立研究機関及び産業界の共同利用に供するとともに、積極的に国際的研究交流の場にして、基礎的、先導的研究の振興を図ることを目指している。この計画を実現するため、1986年から設計研究及び要素技術の開発研究が進められてきた。さらに1988年10月には、両研究所の関係者が「大型放射光施設研究開発共同チーム」を結成し、1990年度建設開始に向けて準備を進めている。

本稿では、まずこれまでの経緯を簡単に述べ、次いで必要な光源の条件、計画の概要、建物及び敷地計画、建設年次計画の概要を記すことにした。加速器(入射器及び蓄積リング)の詳細は別に大型放射光施設計画(II)として本誌に発表する予定である。

2. これまでの経緯

高エネルギー物理学研究所(KEK)放射光実験施設(PF)完成後、放射光研究者のグループで次期計画の検討が進められてきた。ここではその経緯にはふれず、科学技術庁(科技庁)における放射光施設(SR)計画の推移を簡単に記すことにしたい。

科技庁の「航空・電子等技術審議会」はその第9号答申(昭和61年3月)「新材料研究開発に係

わる計測及び制御技術の高度化のための重点課題及びその推進方策について」において、大型・高度化施設の整備を推進すべき方策にあげ、大型SRをその一つに加えた。同審議会はさらに第11号答申(昭和62年7月)「光科学技術の高度化に関する総合的な研究開発の推進について」で、推進すべき重要研究課題の第一に大型SRの開発をあげて、基礎的創造的研究開発を推進する上で重要な研究基盤となる大型SRの整備を提案した。一方、原子力委員会も昭和62年6月策定の「原子力開発利用長期計画」において、先導的プロジェクトの推進策として新しいビームの利用技術・発生技術の研究開発をあげ、放射光利用を加えた。

一方、理研では昭和51年にラジエーションサイエンスセンター計画が提案され、リングサイクロトロンと1~2 GeVのSRを建設する計画が検討された。その後国際フロンティア研究システムの設置にあたって、その研究設備として1.5 GeV SRも検討されている。さらに理研は、今後の光科学総合研究推進方策を検討し、新規施策として「光総合研究の推進：6 GeV-SR 開発計画」を昭和61年4月に提案した。

昭和62年度には、大型放射光施設研究開発予算が理研に認められ、同時に科技庁に高エ研、大学及び関係省庁、民間の専門家を委員とする「大型放射光施設整備連絡協議会」が設置された。同協議会は5回にわたる討議の後、短波長を指向した高輝度放射光源の必要性を認め、6 GeVクラスの高輝度光源の建設を提言した。さらに、その建設に当たっては広く学識経験者、利用研究者

の意見を聞くとともに、KEKなどの経験を十分に生かし、また人材確保・人材育成も行なっていく必要があると指摘した。これをうけて原研、理研では、大型放射光施設計画に関する重要事項の検討・評価を行うため、学識経験者を集めた「大型放射光施設計画検討委員会」（検討委員会）を平成元年5月に設置した。この委員会には「加速器小委員会」「利用小委員会」が設けられており、それぞれ加速器システムの技術的な検討・評価、利用計画の策定及び関連する開発研究計画の検討・評価を行っている。一方、科技庁ではこの計画に対して大所高所からの意見を求めるため、「大型放射光施設整備懇談会」を9月に発足させた。また、将来この施設を利用する予定の研究者が集まり、「次世代大型X線光源研究会」（代表 菊田惺志・東大教授、菊田研究会と略す）をつくり、具体的な研究計画の検討を進めている。

一方、大型放射光施設の建設場所を選定するため、科技庁は昭和63年2月に「大型放射光施設立地選定指針検討委員会」を設置した。委員会はまず立地選定指針をつくり、4候補地について実地調査を含めて審議を重ね、最終的に兵庫県西播磨の「播磨科学公園都市」を建設場所を選定した。

X線を主体とする高輝度放射光源の建設計画は、ヨーロッパ、アメリカで早くから検討されており、相次いで建設が開始されている。ヨーロッパでは、Grenobleにヨーロッパ連合のESRF(European Synchrotron Radiation Facility)が建設され始めており、アメリカではArgonneにAPS(Advanced Photon Source)の建設が始まった。我々の計画はこれらに続くものである。なお最近、大型放射光施設の愛称をSPring-8(Super Photon Ring-8 GeV)とすることになった。

3. 必要な光源の条件

大型放射光施設は、X線を主体とする高輝度・短波長放射光の利用を目的としている。その目標とする特徴は、1)挿入光源を放射光の主要な発

生源にしている、2)X線領域で放射光の輝度が極めて高く、3)安定性の高いことである。換言すれば、ミクロン程度の微小試料の測定やミリ秒以下の時間分解能での測定ができるように、輝度(Brilliance)が充分高いこと、核共鳴吸収など起こる確立の低い現象の研究や微量物質の蛍光X線分析などを比較的短時間で行うために、単位面積に来る光子数が多いこと、トポグラフィーや小角散乱のような測定で充分な分解能を得るため、X線の平行度が高いこと等が要求されている。

計画立案に当たっては、まずどの様な挿入光源が将来使われるかを検討した。後述するように、本計画は最も順調に進んでも、蓄積リングに電子ビームを入射するのは1995年の終りである。それまでには挿入光源の研究も進み、現在より数段も性能の優れた挿入装置が開発される可能性も高い。我々は種々検討の結果、

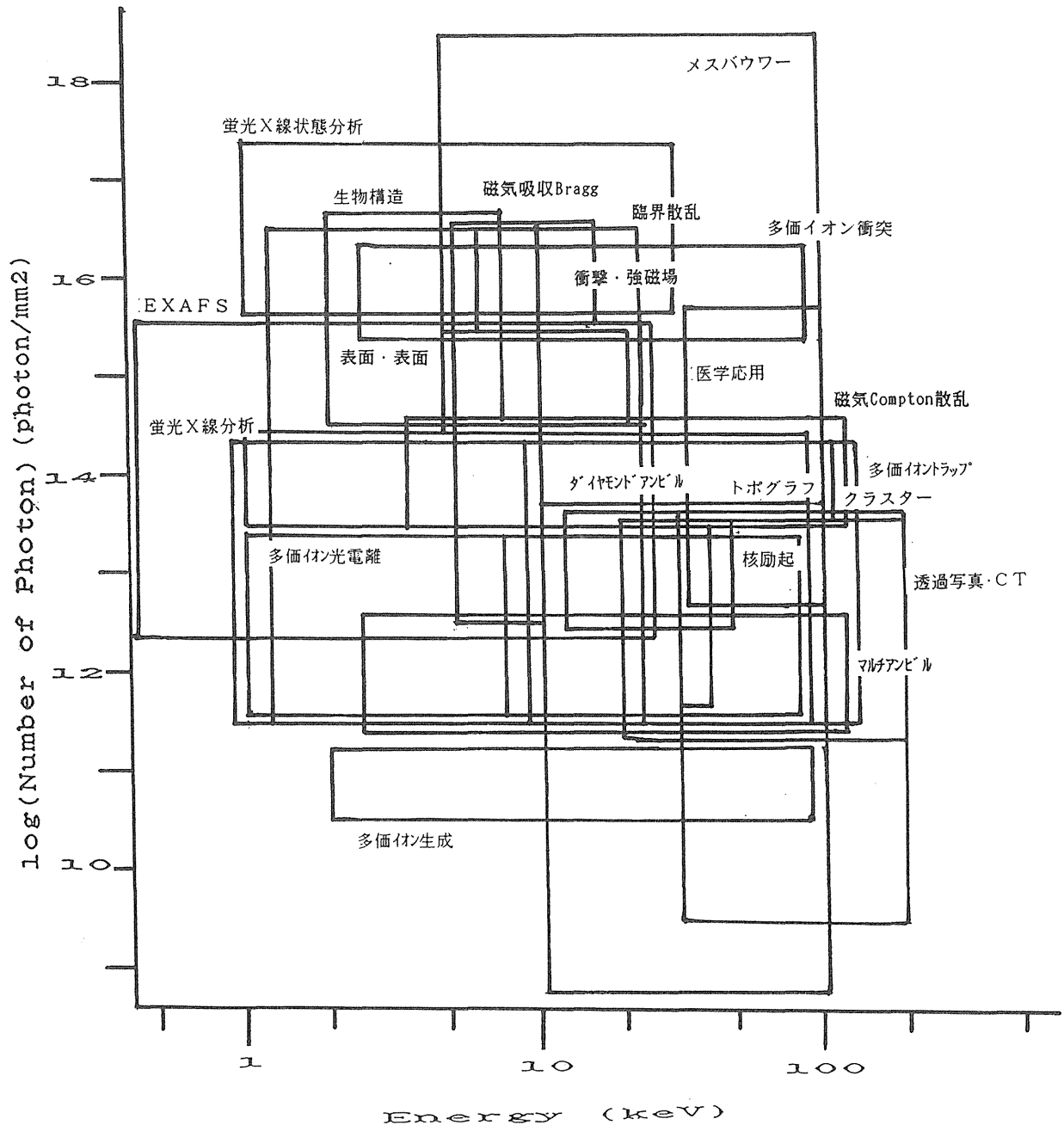
①既に実用化しているアンジュレーター

②マイクロアンジュレーター

の2つを想定して設計を進めることにした。とくに、施設が完成する頃には②も実用化され、特別長い挿入光源は必要なくなると判断して、挿入光源を設置する直線部の長さを6m程度として設計を進めた。事実、ESRF、APSも特に長い直線部は設けてはいない。

しかし最近開かれた「検討委員会」で、もっと長い直線部を設置すべきとの強い意見が出された。これは将来、ビームのエミッタンスを極端に低くして、自由電子レーザーの開発やDiffraction Limit近くの放射光を発生させる試みができるようにしておくためである。また、少しでも輝度あるいは光束を上げるため、①の場合でもすぐに長い直線部が必要になるとの意見もあり、検討の結果、30mの長直線部を4本設置することになった。

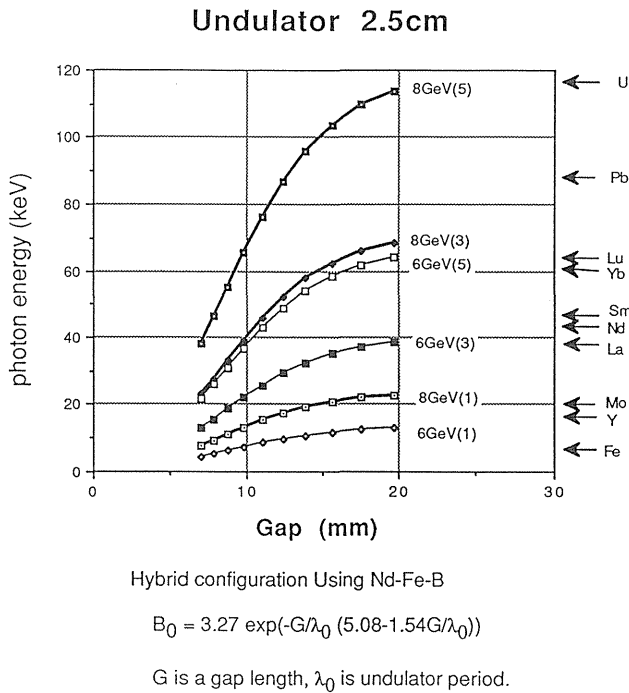
電子エネルギーは目的とする放射光X線の波長領域によって決められる。これに関して「菊田研究会」では、いろいろな研究分野で将来必要にな



第1図 研究分野別に必要とされる放射光の性能

と思われるX線のエネルギーと光子数をまとめた¹⁾。その結果を第1図に示した。主要な研究分野が要求するX線のエネルギーは200keVに達しており、必要とする光子数も非常に多い。我々は当初6 GeVで設計を進めていたが²⁾、通常型の挿入光源(①)を用いて必要なエネルギーのX線を得るためには、電子エネルギーは6 GeVより高くなければならない。第2図にNd-B-Fe合

金系の永久磁石を用いた周期長2.5cmのアンジュレーターで得られるX線のエネルギーを示した。主要元素のK吸収端の値を右側に示す。Z=40~50の元素のK吸収端(25keV)ぐらい迄を1次光で得ようとする、電子エネルギーは8 GeVが必要である。以上の結果を勘案して、「検討委員会」は電子エネルギーを8 GeVとすることを決めた。



第2図 Nd-B-Fe合金系の永久磁石を用いた周期長2.5cmアンジュレーターで得られるX線のエネルギー-磁場の強さは下の式で与えられると仮定した。

一方、第1図で見られるように試料上で単位面積当りに要求される光子数は極め多い。これらの要求を実現するには、X線の輝度(Brilliance)が十分高く、波長領域によっては 10^{19} (photons/s.mm²·rad²·0.1%b.w.)以上なければならない。

4. SPring-8の概要

前節で述べたような要求が満たされるためには蓄積リングの電子ビームのエミッタンスを極力低くした、いわゆる低エミッタンスリングを建設しなければならない。そのためには蓄積リングの磁石配列の基本構成(ラティス)を、強集束のChasman-Green(CG)型かTriple-Bend Achromat(TBA)型にすることが望ましい。我々は種々検討の結果³⁾、諸外国で行われているCG型ラティスを採用して設計を行った。設計目標とするエミッタンスは、5~10nm·radである。

一方、輝度は蓄積電流に比例して高くなる。PFリングの蓄積電流は500mAに達している⁴⁾もしこれと同じ電子数を蓄積するとすれば、SPring-8では電流値が約7分の1の70mA程度になる。そこで蓄積電流の目標は100mAとした。

放射光の利用にあたっては、光源の位置が動かず、強度の変動が少ないことが要求される。そのためには蓄積リングを光源にし、電源等の安定度を高くするとともに、建物等の変位、変形の影響を受けにくくすること等が必要である。しかし、安定な光源を実現する条件がすべて明らかになっているとはいえない。

安定な電子ビーム軌道を実現するためには、全エネルギー入射方式が優れている。そこで我々は電子リニアック(1GeV)とシンクロトロン(8GeV)及び8GeV蓄積リングを配した複合加速器システムを建設することにした。蓄積粒子としては、陽電子が不安定性を避ける上で優れているといわれている⁵⁾。一方、これまでのPFの経験では陽電子の優位性は疑問視されている⁶⁾。そこで我々は当面電子を蓄積し、その後、陽電子を使用している施設での進展を参考にして、陽電子を主要な蓄積粒子とするよう検討を進めることにした。

SPring-8各加速器の主要パラメータを第一表に示した。電子リニアックに要求される性能は、繰り返し周波数が60Hz、平均ピーク電流が電子で100mA(陽電子で10mA)、パルス幅が蓄積リング単バンチ運転の場合に1ns、多バンチ運転の場合には1 μ s(陽電子で10ns)である。このほか陽電子発生用に250MeVの大電流電子リニアックが別途必要になる。

シンクロトロンはセル数40のFODO型ラティスとし、入射、取り出し用にそれぞれ偏向磁石を6個づつ抜いた直線部を2箇所設けた。なお加速高周波空洞もこの直線部に設置する。加速RFの周波数にはKEKトリスタンと同じ508.6MHzを採用し、加速空洞として、多連セル型のものを開

第1表 大型放射光施設(SPring-8)を構成する加速器の概要

入射器

1. 電子リニアック

到達エネルギー :	1 GeV
加速粒子 :	電子, 陽電子
平均ピーク電流 :	100mA(電子), 10mA(陽電子)
パルス幅 :	1ns/1 μ s (単バンチ/多バンチ, 電子)
	1ns/10ns (同上, 陽電子)
繰り返し率 :	60Hz

2. シンクロトロン

最大エネルギー :	8 GeV
ラティス :	FODO型, 40セル
直線部 :	2箇所
偏向磁場 :	0.9 T (8 GeV)
R F 周波数 :	508.6MHz
周長 :	396m
ハーモニック数 :	672
繰り返し率 :	1 Hz
最大電流 :	10mA

蓄積リング

エネルギー :	8 GeV
ラティス :	Chasman-Green型, 48セル 通常セル 44 直線セル 4
直線部 :	6.5m 40箇所 30m 4箇所
偏向磁場 :	0.67 T
R F 周波数 :	508.6MHz
周長 :	1436m
ハーモニック数 :	2436
蓄積電流 :	100mA (多バンチ) 5mA (単バンチ)

発中である。またハーモニック数を672, 周長を396mとし, 繰り返し周波数は1 Hzに決めた。

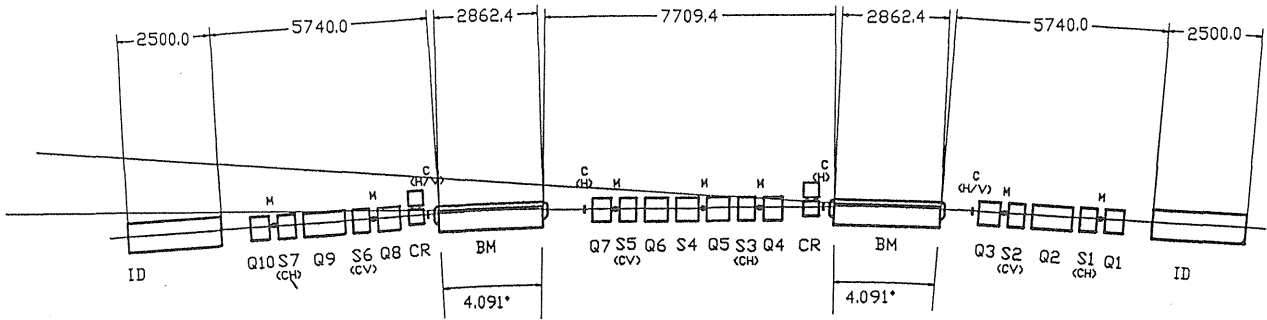
蓄積リングは第3図(a)の磁石配置を単位セルとしたCG型ラティスである。直線部分の長さを6.5mにとって設計を進めた。前節で述べたように, 当初は48セルがすべて同等の構成になっている。 β 関数が交互に大小の値を持つようにしたスーパー周期数が24のラティスであった。その後長直線部の必要性が「検討委員会」で議論されたので, ビーム運動学的解析を行なった。その結果,

偏向磁石を取り去った直線セルを作れば, 約30mの長直線部が実現でき, エミッタンスやダイナミックアパーチャーがあまり悪くならないことが明らかになった。この長直線部には当初, 4極磁石, 6極磁石を通常セルと同じに配置し(第3図(b)), 運転実績を積んでから改めて4極磁石, 6極磁石を配置しなおして30mの直線部を実現することにした。これらのラティスについて, 低エミッタンス運転の場合の単位セルの磁石配置と, ベータトロン関数 β_x, β_y および分散 η を第4図に示した。図には当初案(通常セルのみ)を(a), 通常セルと同じ構成の直線セルを(b), 最終案の長直線セルを(c)として示してある。偏向磁石数が減少した分だけ(b), (c)はエミッタンスが悪くなっているが, 目標値の範囲内である。

ベータトロン関数の値についても検討した。一般に通常型アンジュレータの設置場所ではビームの平行度が高い方が望ましく, 多極のウィグラーやマイクロアンジュレータを設置する所では, 電子ビームはできるだけ細い方がよい。そのためには前者の設置場所では β 関数を大きく, 後者の場所では小さくする。この両方の要求を満たすため, 直線部では交互に高 β と低 β になるように設計を進めた。第4図に示したように, 通常セルでは β_x が交互に大きい値と小さな値を取るようになった。

一方, このリングについてシミュレーションで求めたダイナミックアパーチャーは, リングの真空チャンバーを十分に越す大きさになっており, 優れた性能の低エミッタンスリングになっている。しかし, このリングには88個の偏向磁石, 500近い4極磁石と350を越す数の6極磁石が周長約1.5 kmに亘って配置されている。この配列誤差や磁場の不均一がダイナミックアパーチャーを小さくするので, これまで以上に磁石の製作精度, 配列の精度を上げる努力が必要である。

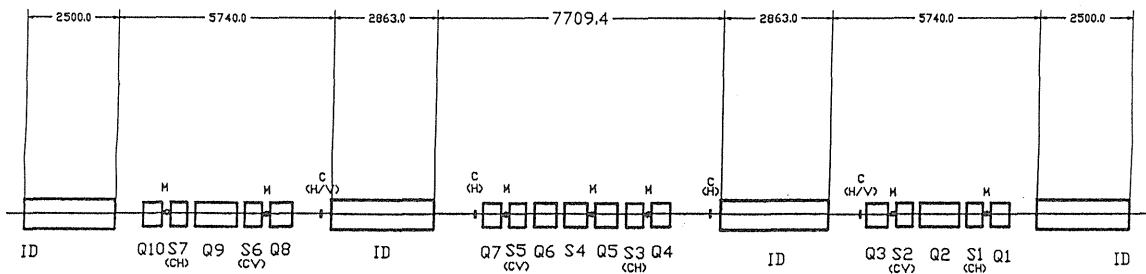
蓄積リングの加速周波数は, シンクロトロンと同じく508.6MHzで, ハーモニック数は2436,



ONE CELL OF THE 8GeV STORAGE RING
(NORMAL CELL)

E=8GeV
B=0.665T
CELL NO=44
BENDING RAD=40.098M

(a)



ONE CELL OF THE 8GeV STORAGE RING
(STRAIGHT CELL)

E=8GeV
CELL NO=4

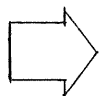
(b)

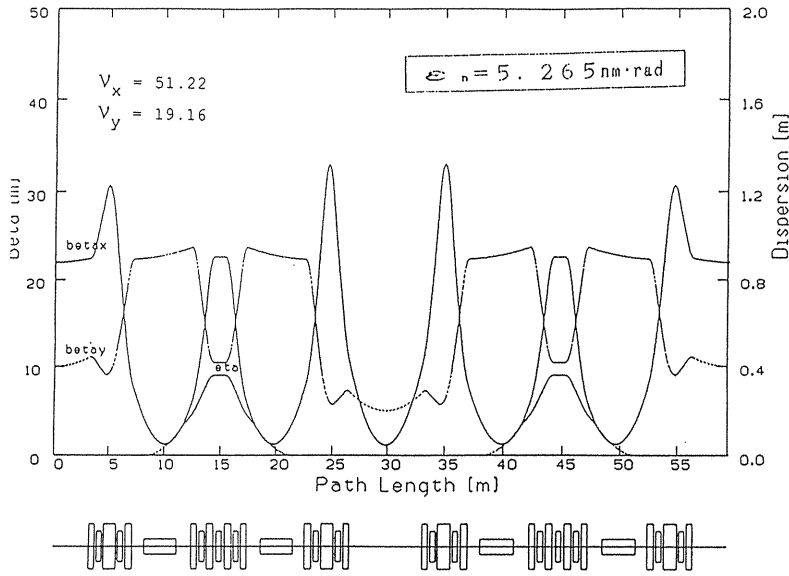
第3図 蓄積リングの単位セル

上図(a)は通常セルで、下図(b)は偏向磁石2個を除いて直線部とし、そこに挿入光源を配置した直線セルである。

第4図 蓄積リングのベータトロン関数と分散

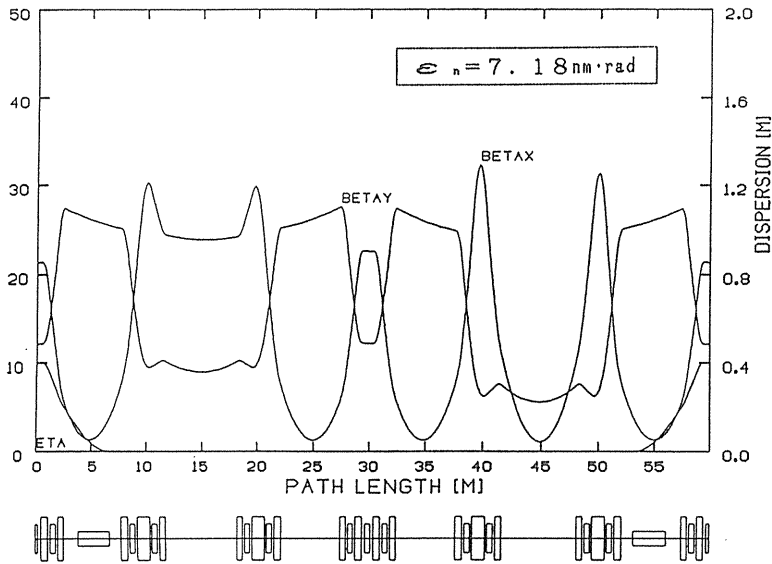
上図(a)は48個の通常セルで構成したラティス、中図(b)は偏向磁石を2個取り除いて長直線部を4箇所作ったラティス、下図(c)は長直線部のQ電磁石を再配置して30mの直線部にしたラティスについての計算値である。





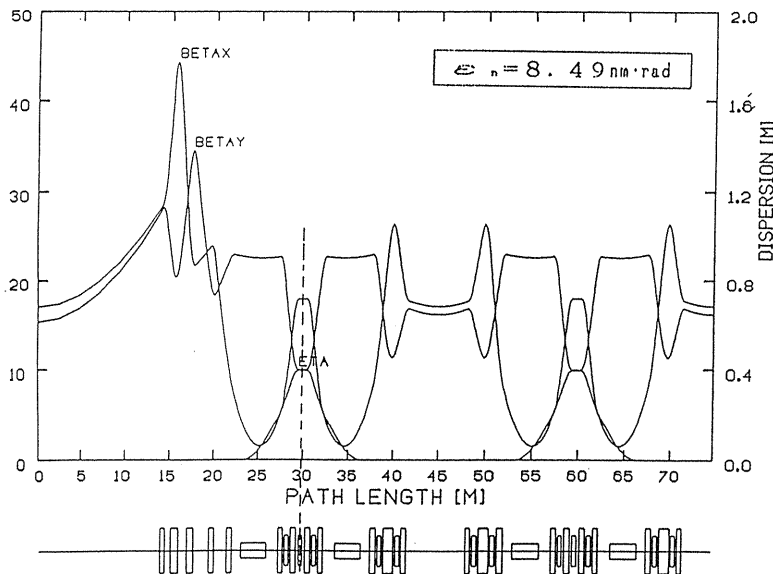
Cell Length: 50.54 (m)
 Nux/Cell: 2.1342
 Nuy/Cell: 0.7984
 Gzix/Cell: -4.0739
 Gziy/Cell: -1.6589
 Betaxmax: 32.9879 (m) (07)
 Betaymax: 23.7245 (m) (04)
 Betaxmin: 1.1339 (m) (00)
 eta = 0.000 (m)
 betay = 4.0641 (m) (01)
 Betaymin: 4.0641 (m) (01)
 Etamax: 0.3602 (m) (05)

(長直線部 : 4箇所)



CELL LENGTH: 50.83 (M)
 NUX/CELL: 2.1158
 NUY/CELL: 0.7433
 GZIX/CELL: -4.7130
 GZIY/CELL: -1.7911
 BETAXMAX: 32.3055 (M) (07)
 BETAYMAX: 27.5340 (M) (04)
 BETAXMIN: 1.0979 (M) (00)
 ETA = 0.000 (M)
 BETAY = 5.6217 (M) (01)
 BETAYMIN: 5.6217 (M) (01)
 ETAMAX: 0.3990 (M) (07)

(長直線部 : 4箇所)



CELL LENGTH: 74.79 (M)
 NUX/CELL: 1.8486
 NUY/CELL: 0.8809
 GZIX/CELL: -3.3970
 GZIY/CELL: -1.4236
 BETAXMAX: 44.2188 (M) (02)
 BETAYMAX: 34.4524 (M) (03)
 BETAXMIN: 1.5208 (M) (00)
 ETA = 0.045 (M)
 BETAY = 22.6181 (M) (01)
 BETAYMIN: 10.0106 (M) (01)
 ETAMAX: 0.3970 (M) (07)

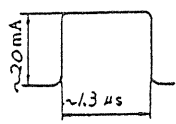
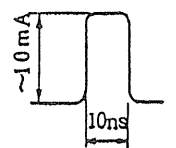
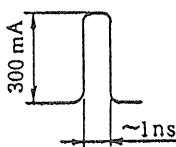
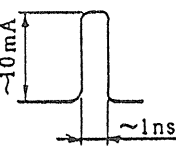
その周長は1436mである。加速高周波電圧は16 MVが必要で、そのためにシングルセル型加速空洞を40個程度は設置しなければならない。シングルセルを採用したのは高調波成分による不安定性を避けるためであり、加速空洞については、現在モデル空洞を製作して静的特性の測定およびパワーテストを行なう準備をしている。

蓄積リングは多バンチ運転と単バンチ運転を予定しており、それぞれの場合に目標としている最大蓄積電流は100mA、5mAである。シンクロトロン、蓄積リングへの入射効率を100%と仮定した場合の入射時間を第2表に示した。多バンチ

運転で電子を蓄積する場合は、リニアックでパルス幅 $1\mu\text{s}$ の電子ビームを加速し、シンクロトロンにそのまま入射・加速して蓄積リングへ移す。一方、陽電子の多バンチ運転と電子・陽電子の単バンチ運転では、シンクロトロンに等間隔に8パルス入射し1Hzの繰り返しで加速した後、蓄積リングへ入射する。実際には入射効率は低くなるので、入射に要する時間は第2表の値より長くなるが、電子銃からの電流値を増やすこと、陽電子の収集効率を上げることなどの対策を講じて、入射の所用時間が10分以内になるよう研究開発を進める計画である。

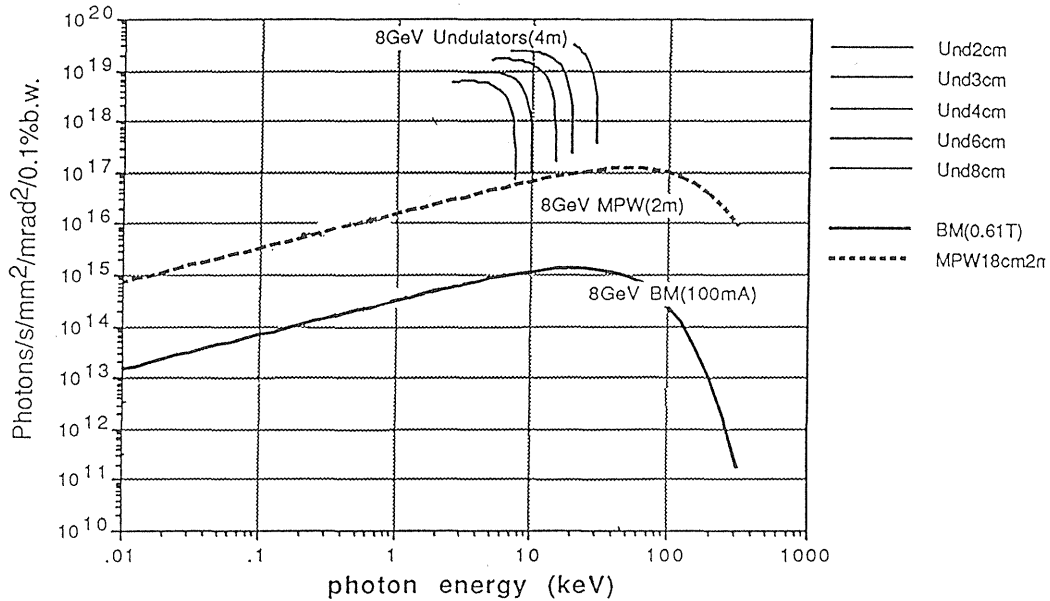
第2表 蓄積リングへの入射時間

・ライナックからシンクロトロンへの入射効率、シンクロトロンからストレージリングへの入射効率は100%を仮定。

加速粒子	用途	ストレージリング蓄積電流 [mA]	ライナックからのパルス波形	エネルギーアクセプタンス [%]	入射方式					
					8パルス・1Hz			1パルス・1Hz		
					シンクロトロン最大電流	ストレージリング入射繰り返し回数	ストレージリング入射時間 [秒]	シンクロトロン最大電流	ストレージリング入射繰り返し回数	ストレージリング入射時間 [秒]
電子	マルチバンチ	100		50	X			10mA	36	36
陽電子	マルチバンチ	100		50	300 μA	1200	1200	38 μA	9600	9600
電子	シングルバンチ	5		100	1.8mA	10	10	230 μA	80	80
陽電子	シングルバンチ	5		100	61 μA	300	300	7.6 μA	2400	2400

(アンジュレーターは全長4 m,ギャップを変えたときのピークを示している。)

SPECTRAL BRILLIANCE



第5図 期待される放射光のスペクトル輝度

アンジュレーターのスペクトルは、左から右へ周期長が短くなっている。

第3表 高輝度高エネルギー放射光施設の比較

	SPring- 8	ESRF	APS
エネルギー(GeV)	8	6	7
ビーム(mA)	100	100	100
偏向磁石軌道半径(m)	40.1	24.96	38.96
偏向磁場(T)	0.67	0.8	0.6
周長(m)	1436	844.4	1104
ペリオディシティ	24 (4)	32 (16)	40
エミッタンス(nmrad)			
水平	6.53	6.19	8.0
垂直	0.65	0.62	0.8
ビームの大きさ (mm) (水平×垂直)			
アンジュレーター	0.402×0.081	0.406×0.084	0.32×0.09
ウィグラー	0.085×0.061	0.069×0.047	0.32×0.09
偏向磁石	—	0.160×0.129	—
ビームの広がり (mrad) (水平×垂直)			
アンジュレーター	0.016×0.008	0.010×0.007	0.025×0.009
ウィグラー	0.077×0.011	0.089×0.13	0.025×0.009
加速周波数(MHz)	508.58	352.2	351.93

本計画で期待される放射光のスペクトル輝度を第5図に、また、ESRF, APSとの比較を第3表に示した⁷⁾。長直線部を設置しても低エミッタンスリングの性能は他に比して遜色がない。

5. ビームラインと実験エリアの概要

前節で述べたように、蓄積リングには挿入光源を設置できる直線部分として、長さ6.5mのものが40箇所、長さ30mのものが4箇所ある。ところが6.5mの直線部は入射に1箇所、RF空洞に5箇所使用されるので、実際に挿入光源に利用できるのは34箇所になる。一方、長直線部もマシングループが2箇所使う計画なので、利用者に供されるのは2箇所になり、合計で36箇所が利用研究に使用可能である。このほか偏向磁石からのビームラインを9本設置する計画なので、全体で45本のビームラインが利用できることになる。しかしこれについては「検討委員会」で、偏向磁石からもっと多くのビームラインをとれるようにしておくべきとの意見があり、今後の検討課題になっている。なお、加速器システムの建設完了時期までには、約10本のビームラインを建設する予定で計画を進めている。

ビームラインの長さは利用計画に密接に結びついており、そこに取り付けられる実験装置の大きさ、性能にも影響することが考えられる。しかしビームラインが長くなれば建物が大きくなり、問題を生じる。そこで挿入光源の出口よりビームラインの端までが最大で80mになるようにし、その外側に通路等を配置する案で実験エリアを設計している。第6図に現在検討中の蓄積リング棟案の一部、即ち蓄積リング、遮蔽壁及び実験エリアの平面図を示した。図では厚さ175cmの遮蔽壁を想定しているが、挿入光源及び隣接する偏向磁石からビームラインを取り出した場合、遮蔽壁が外側にはみ出して実験エリアが狭くなる。遮蔽を含め、建物については今後とも検討を続ける予定である。なお、挿入光源から得られる光ビームの50m先で

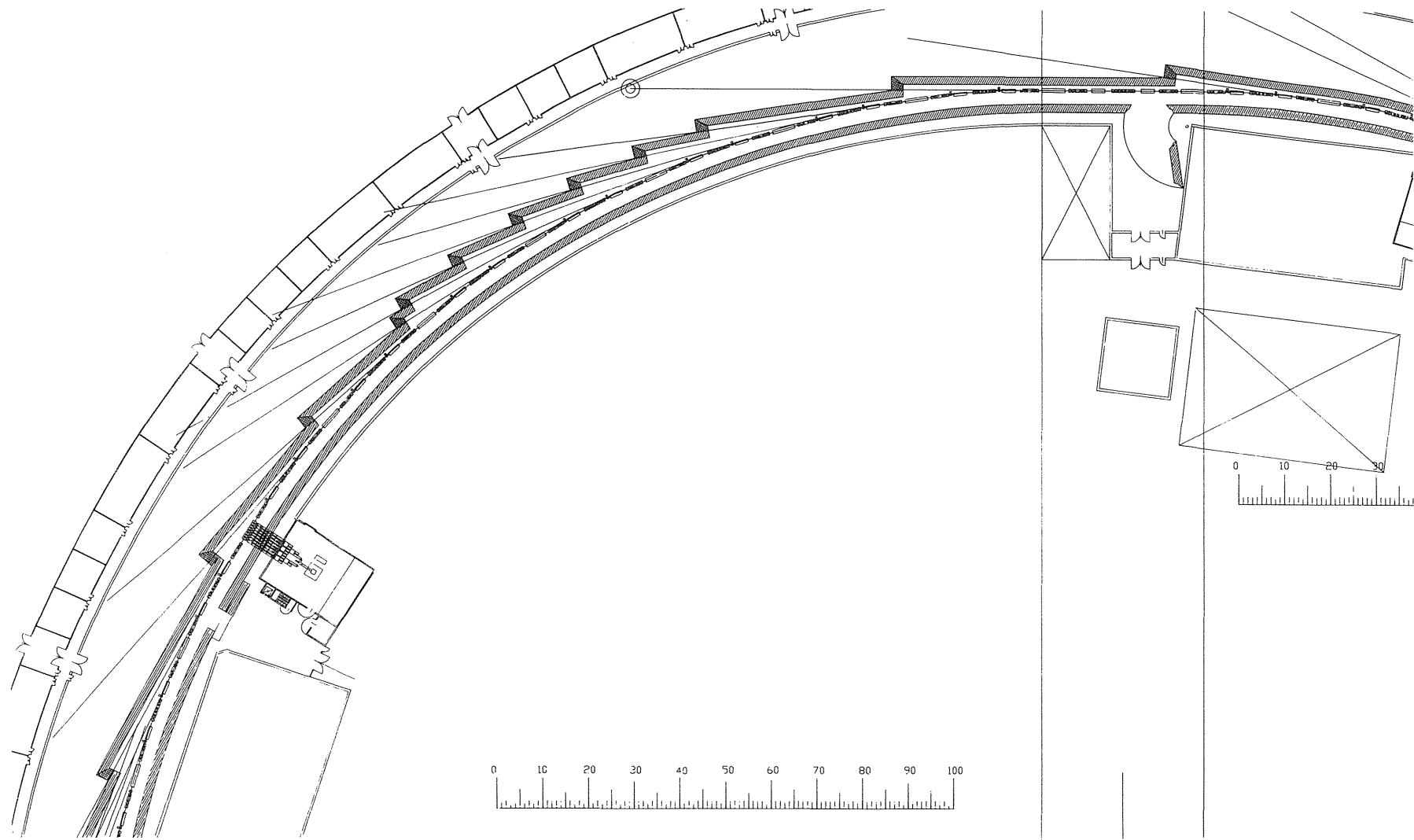
第4表 50m先での光ビームサイズと中心に於ける光子強度

	アンジュレータ	ウィグラー	偏向磁石
ビームの大きさ(mm)			
水平	~2	~160	-
垂直	~1.2	~6	~6
ビーム強度 (光子数/秒・mm ² ・0.1%bw)			
	~1×10 ¹⁵	~5×10 ¹¹	~3×10 ¹⁰

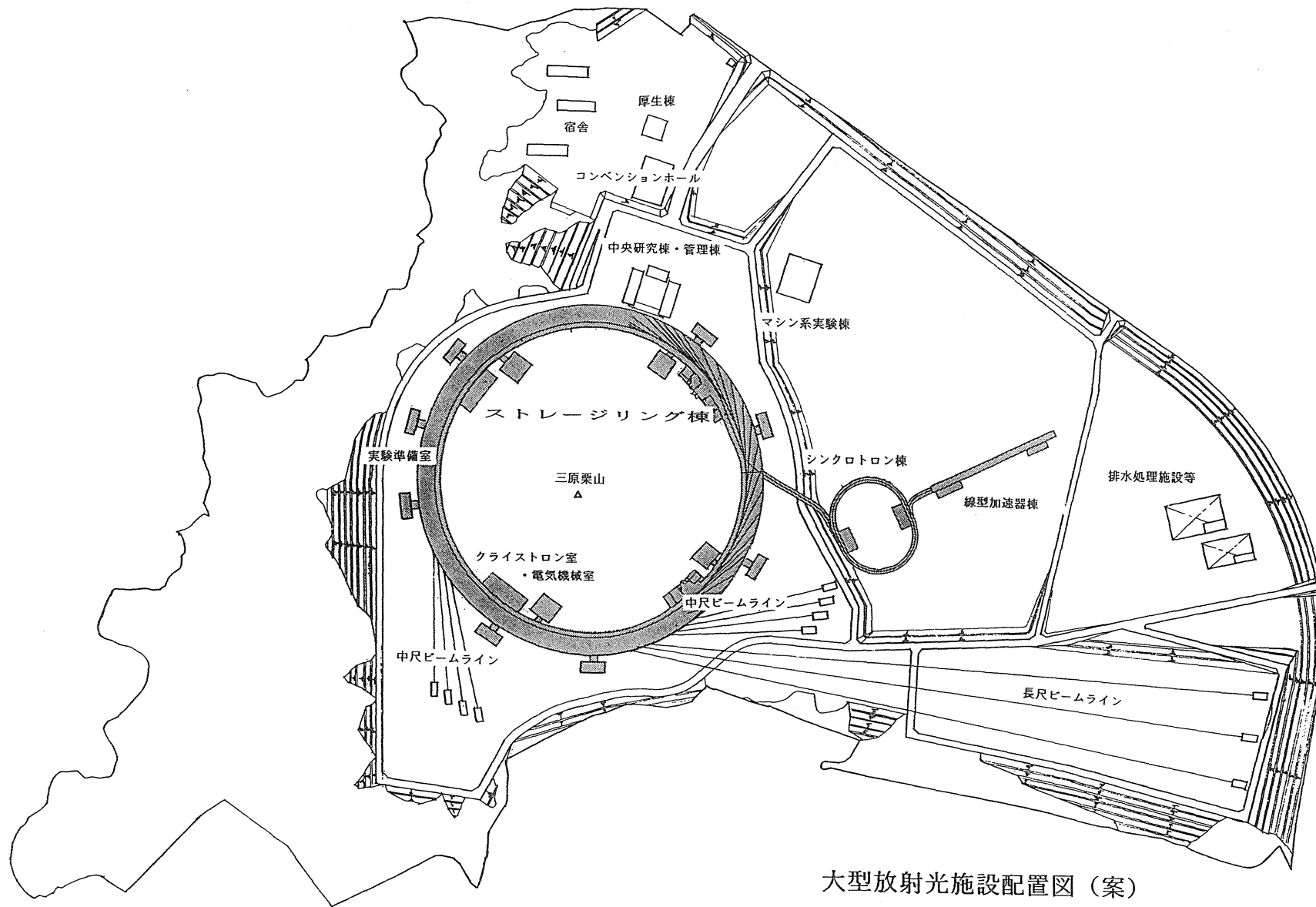
の大きさと、光子の強度を第4表に示した。

実験の種類によってはより長いビームラインを必要とする事が予想される。そこで将来、ビームラインを延長できるように敷地の整備を行なうことにした。将来300mの長さまで延長できるビームラインが2箇所（それぞれ挿入光源2本、偏向磁石2本）、1000mまで延長可能なビームラインが1箇所（挿入光源2本、偏向磁石1本）準備されている。

既に述べたように、SPring-8は兵庫県が開発している播磨科学公園都市に設置されることが決まっている。播磨科学公園都市は、兵庫県が西播磨テクノポリス圏域に2000haを開発して建設しようというもので、第1期として950haが造成中である。大型放射光施設はその中心施設になるもので、141ha敷地が提供されることになっている。第7図に播磨科学公園都市大型放射光キャンパスにおける施設の配置計画案を示した。蓄積リングの内側には約340mの標高を持つ三原栗山を残し、蓄積リングはそれを取り巻くように建設する。蓄積リングおよび実験準備棟、研究棟、管理棟を設置する部分は290mレベルで平坦にし、将来長尺ビームラインが設置できるようなスペースを残してある。シンクロトロントリニアクは、将来、それらの利用施設を建設する可能性を考えて、280mレベルで整地した部分に建設する。なお、当初は加速器棟、蓄積リング棟、研究棟、管理棟等を建設し、宿舍などの建設は後送りになっている。



第6図 蓄積リング棟の一部とビームライン
現在検討中の案であり、今後さらに変更されるものである。



大型放射光施設配置図 (案)

第7図 SPring-8 敷地と配置計画

6. 建設年次計画と利用計画

SPring-8の建設は順調に行けば1990年度から始まり、1995年度中に組み立て調整を終えて試運転を開始する予定である。一方、当初立ち上げる10本のビームラインは、'94, '95の2年で建設する予定で、テスト実験は'96年には可能になる。残りのビームラインはこの後年次計画的に整備して行くことになるが、具体的な計画は固まっていない。

本施設は始めに述べたように、大学、国公立研、産業界の共同利用に供される予定である。利用の形も一般的なビームライン共同利用のほか、先端研究のための一定期間内占有使用、特定ユーザーの専有使用や分析・解析サービス等が考えられている。本施設を用いて行なう研究課題については、「検討委員会」「菊田研究会」で検討している。すでに20をこす課題について、ビームラインの提案等もなされている。しかし本施設はどんなに早くても、7年後にしか利用できないので、最終的な課題の決定はもっと後になる。

本施設は、予定している性能を十分に発揮できれば、X線領域の高輝度光源としては世界最高性能のものになる。従ってその利用研究では、予想されない新しい研究課題がでてくることが期待される。これまで多くの加速器施設が、建設前に期待したものと全く違った現象を発見し、新しい分野の研究を開拓して、学問の発展に寄与してきている。

7. おわりに

SPring-8は、2つの研究機関が協力して建設を進めている。このようなことはわが国では初めてであり、新しい試みと言えよう。また、その利用にあたっては組織の違いにとらわれない運営が必要であろう。本施設が完成した後でそれをどの様に運営するかは、優れた性能の施設を作るのと同じように重要な問題である。運営体制についても現在検討が進められている。

既に述べたように、建設計画、R&D計画及び利用計画などは「検討委員会」で検討・評価することになっている。今後ともこの委員会及び下部委員会の「加速器小委員会」「利用小委員会」で、優れた施設にするための諸問題が検討される。従ってここで述べた建設計画の内容は現時点のものであり、今後の検討で変更されることもある。なお、完成後の具体的な研究計画は「菊田研究会」でも検討されている。

我々は各方面の助言を得ながら、世界第1級の施設を建設したいと思っている。

参考文献

- 1) 次世代大型X線光源研究会(代表 菊田惺志):次世代大型X線光源研究会活動報告書(1989)
- 2) H.Kamitsubo et al.:Proc.European Acc.Conf.(Rome), 374 (1989)
- 3) K.Tsumaki et al.:Proc. Particle Acc. Conf.(Chicago), to be published (1989)
- 4) Catalogue of High Energy Accelerators,
- 5) J.C.Besson et al.:Proc. 3rd Int. Conf. on Sync. Rad. Instr., RSI 60 1373 (1989)
- 6) Private communication by K.Huke
- 7) Conceptual Design Reports of APS and ESRF and private communications,

