

# 「大強度陽子リニアック ワーキング・グループ」 発足について (案)

4月27日 KEKで開催された「第1回 大型ハドロン計画構想連絡協議会」において、特にエネルギー1 GeV程度の陽子リニアックに関し、早急にR/Dを開始することが必要であるとの見解から、当面高エネルギー研加速器研究部の責任で、核研がこれに協力してR/Dを進めることになった。

今回、「大強度陽子リニアック ワーキング・グループ」を発足させる。

ワーキング・グループの目的は

(1) 陽子リニアックの全体設計

(2) 空洞製作法の研究

(3) 大出力高圧・高電圧 Rf 源の開発

を行うことにより、大型ハドロン計画の発足を

とともに直ちに建設に切りかかれよう  
技術および建設コストの両面から  
総合的な設計研究、ハードウェアの開発研究を  
行うことである。

ワーキング・グループの運営は 全体会議と  
世話人会で行い 世話人会に幹事を置く。

(参考資料)

当面設計の目標とする陽子リニアックの  
基本諸元 ならびに 検討課題

なお ワーキング・グループに関する当面の  
連絡先は 加速器研究部 木原元典  
(内線 4001) とする。

昭和62年5月20日  
主幹会議資料

加速器研究部

## 将来計画 R / D 予算申し込み

## 「大強度陽子リニアックの設計のための研究」

## (1) 研究の目的

大型ハドロン計画の主要設備である陽子リニアックの設計を進めるために、加速空洞とマイクロ波源に関する開発研究を始める。

この設計研究において、主に研究対象とする陽子リニアックの概要は次のとおりである。

イオン源	体積生成型イオン源	50 keV程度
RFQ	400-450 MHz,	3 MeV程度
DTL	400-450 MHz,	100-150 MeV
CCL	1200-1350 MHz,	1 GeV

注) DTL: drift tube linac

CCL: coupled cell linac

## (2) 昭和62年度における計画

## (a) 体積生成型イオン源

61年度から所長留置にて開始。 進行中。

## (b) RFQリニアック

既に進行中の200MHzのモデルの実験を完結させる。

## (c) CCL空洞の基礎研究

空洞(APSなど)の製作法の研究

## (d) マイクロ波源の開発研究

フルパワー変調器の製作

クライストロンの基礎研究

### (3) 予算要求

総 額		5 0 0 0 万円
(内訳)	モデル空洞の製作	1 0 0 0 万円
	R F 電源の試作	4 0 0 0 万円

なお、イオン源、R F Qについては、P Sの運転経費で行う。

### (4) 実施の体制

加速器研究部の中に、「大強度陽子リニアック ワーキング・グループ」を設ける。

K E K内の加速器関係者の参加を得、さらに核研などからも参加を得て実施グループを編成する。

### (5) 申し込み責任者

加速器研究部 木原 元央

### (6) お願い

実施作業の内容については一部検討を行っておりますが、具体的内容については今後検討を行う必要がありますので、計画の大枠を承認していただけることを希望しております。具体案がまとまり次第提出致します。

# 臨時事業費

## 「陽子リニアックの基礎研究」

事業費から

今年に於て 3年迄の  
4年建設

3年計画

5億円

空洞製作法の研究

高効率・大出力電源の研究

加藤(隆)

62. 5. 11

「大強度陽子リニアック ワーキンググループ」の  
準備会を下記のとおりに開きたいと思っておりますので  
ご出席下さるようお願いいたします

日時 5月18日(月)  
13:30 ~ 15:00

場所 一号館談話室

(木原)

各 位

昭和62年6月1日

高エネルギー物理学研究所

加速器研究部 木原 元央

「大強度陽子リニアック ワーキング・グループ」

発足のお知らせ

4月27日KEKで開催された「第1回大型ハドロン計画構想連絡協議会」において、特にエネルギー1GeV程度の陽子リニアックに関して早急にR/D作業を開始することが必要であるとの観点から、当面KEK加速器研究部の責任で、核研がこれに協力してR/D作業を進めることになりました。これを行うため今回、「大強度陽子リニアック ワーキング・グループ」をKEK加速器研究部内に発足させることにいたしました。

このワーキング・グループでは、

- (1) 陽子リニアックの全体設計
- (2) 空洞の特性評価と製作法の研究
- (3) 大出力rf源の開発

などを行うことにより、大型ハドロン計画の発足と共に直ちに建設に取りかけられるよう、技術及び建設コストの両面から総合的な設計研究を進めます。

R/Dの作業に協力して下さる方の積極的な参加をお願いいたします。参加申し出またはお問い合わせは下記連絡先をお願いします。

(連絡先) (305) 茨城県筑波郡大穂町上原1-1  
高エネルギー物理学研究所 加速器研究部  
木原 元央 または 山崎 良成  
(Tel) 0298-64-1171 (代)

なお、ワーキング・グループの運営は全体会議と世話人会で行い、世話人会には幹事を置くことといたします。また、随時サブグループのミーティングを開催いたします。なお、世話人会のメンバーは次のとおりです。

新井 重昭 (INS)  
穴見 昌三 (KEK)  
加藤 隆夫 (KEK)  
木原 元央 (KEK)  
高崎 栄一 (KEK)  
馬場 齊 (KEK)  
福本 貞義 (KEK)  
森 義治 (KEK)  
(幹事) 山崎 良成 (KEK)

---

第1回ワーキング・グループ全体会議を下記の要領で開催いたします。

日 時 昭和62年6月19日(金)  
10時30分～12時  
場 所 高エネルギー物理学研究所  
1号館談話室

旅費の支給の用意がありますので早めにご連絡をお願いいたします。

(連絡先) 高エネルギー物理学研究所  
加速器研究部事務室 角田(つのだ)  
(Tel) 0298-64-1171(内)4007

870529

第1回「大強度陽子リニアック」世話人会

表記の会を行いますので御参集下さい。

日時 6月12日(金) 1:30-3:00

場所 1号館 談話室

幹事 小崎

配布先 木原, 馬場, 福本, 高崎, 穴見, ~~加藤~~, 森

# 大強度陽子リニアックワーキング・グループ

## 設計の基本方針と62年度の作業計画

(第1回ワーキング・グループ資料 昭和62年6月19日)

### 1. 基本方針

大強度陽子リニアックの基本性能を当面以下のように設定する。

加速エネルギー	1 GeV	
ビーム電流	20 mA	
ビーム・パルス幅	0.4 ms	
繰り返し	50 Hz	$L_s = 500 \sim 550 m$

この性能を達成するために以下の組合せを検討することとする。

イオン源	体積生成型イオン源	約50 keV
RFQ	400 - 450 MHz	約3 MeV
DTL	400 - 450 MHz	約150 MeV
CCL	1200 - 1350 MHz	約1 GeV

これらのパラメータは開発研究の過程において見直しを迫られることもありうる。

このリニアックの実現には技術上開発すべき要素があり、以下の項目につき昭和62年度から開発に着手する必要があると思われる。

### 2. 昭和62年度の計画

#### (1) 全体設計、ビーム・ダイナミクス

全体設計の第1次案を作る。(2) - (5)の開発状況に応じて柔軟に対応する。ビーム・ダイナミクスの研究を進める。

既に開発された種々のプログラムを更に充実する。3次元空洞プログラムの使いこなし。

#### (2) 体積生成型イオン源

既に開始されておりこれを継続する。

#### (3) RFQリニアック

200 MHzのRFQの実験を完結し問題点を洗いだす。その経験を生かして400 MHz RFQの設計研究を行う。

(4) D T L

400MHz D T L の設計研究、製作法の研究をおこなう。

(5) C C L 空洞

A P S (Alternating Periodic Structure)

S C S (Side-Coupled Structure)

の両者に対し製作法の研究を行い、数セルー10セル程度のモデル機及び実機の製作を行う。

(6) 変調器 (テスト用負荷を含む)

最大6MWのクライストロン (効率40%、バービアンズ2) を想定して、140kV、105A、パルス幅0.7ms、繰り返し50Hzの変調器を製作する。ラインタイプ、ハードチューブタイプ、またはアノード変調によるかを比較検討しなければならないが、当面ラインタイプを想定してはどうか。

(7) クライストロン

1300MHz付近のクライストロンを導入してはどうか。変調器、C C L 空洞と合わせて1システムのテストができるようにする。

パルス幅0.7ms、6MWクライストロンに相当するダイオードの試作に着手する。

## [備考]

「大強度陽子リニアック」が加速器技術的にチャレンジングな理由は以下の点にある。

(1) 短いリニアック (全長 500m) で 1 GeV のエネルギーを得ること。LAMPF では 800m で 800 MeV である。

(2) ビーム・パルス幅が長いこと。

(3) 大電流であること。

さらに留意すべきは、このリニアックは大ハトロン計画においてすべての陽子加速器の入射器として使用されるので、常に安定してビームを供給することが求められる。このことはまた、運転及びメンテナンスが容易であることを必要とする。

そこで

## (1) 全体設計, ビーム・ダイナミクス

大電流の陽子を加速するので、放射化を防ぐためには極端に小さいビーム・ロスにしなければならぬ。非常に小さいビーム・ロスを問題にするとき、現在の我々のビーム・ダイナミクスに対する理解が十分であるか検討する必要がある。それと比べると大きくアクセプトランスを得る収束系を開発せねばならぬ。

又、一般にアクセプトランスを大きくすること、加速効率は相反関係にあるので (空洞の bore radius, 収束系の占有空間), 加速系の開発状況に応じて柔軟に対応せねばならぬ。

## (2) イオン源

大電流でかつエミッタンスの小さいイオン源を開発せねばならぬ。

## (3) RFQ リニアック

400 MHz RFQ は単なるステーリングでなくと 200 MHz の三分の size になり、アクセラネーション、工作精度、Stored Energy 密度等が非常に厳しくなるので、全体の構造も含めかなりの開発を必要とする。又、200 MHz RFQ の実験を通じ RFQ の深い理解が必須である。

## (4) DTL

400 MHz DTL も 200 MHz DTL の半分の size になるので、Q マグネットの設計、機械設計、製法等従来と異なる設計が必須である。

## (5) CCL

リニアックの長さが短いので、3~4 MV/m の高電界、長パルスの運転をしなければならぬ。しかも、製作コストのかなりの部分を占めると予想されるので、製法の研究が重要である。

## (6) 変調器

長パルス、高デューティ、大電力という厳しい要求を満たさねばならぬ。

## (7) クライストロン

現在 パルス幅 0.7 ms, 6 MW のクライストロンは存在せず、新たに開発をせねばならぬ。

## 第1回「大強度陽子リニアック」世話人会 議事録

日時：昭和62年6月12日（金）午後1:30-3:30

場所：1号館談話室

出席者：木原，馬場，福本，高崎，元見，新井，山崎，  
加藤，森（敬称略）

## 議事

1. ワーキング・グループ会合および世話人会は、原則としてそれぞれ隔週に金曜日、午後1:30-3:30、1号館談話室にて行う。ただし、第1回ワーキング・グループ会合は6月19日（金）午前10:30から。

2. 資料1.（「大強度陽子リニアック・ワーキング・グループ昭和62年度作業予定（案）」）が配布され議論された。各作業についてサブ・グループを作るよりも、以下の2つの大きなサブ・グループにした方が、仕事の関連性が強いので、より効果的であるとされた。

- ① 変調器，クライストロン
- ② 全体設計・ビームダイナミクス，イオン源，RFQリニアック，DTL，CCL

又，①と②の間でも人のオーバー・ラップを含め緊密に連絡をとりあうことが必要である。

3. ワーキング・グループ会合は、主として各サブ・グループの作業の報告会とし、全体から見た技術的な議論を行うものとする。世話人会はそれを踏まえて、全体の開発方針を決定するものとする。

4. ワーキング・グループの報告は資料として残し、レポートとする。  
ワーキング・グループ会合及び世話人会の議事録、  
資料は幹事(山崎)がとりまとめる。

5. 資料1. が昭和62年度作業予定として承認された。  
木原より、一端決定されたこの方針は多少の技術的  
困難によって変更すべきものになることが強調された。  
福本より、変調器のサイترونについて技術的によく  
検討するよう指摘があった。

6. 資料1. を原案として、第1回ワーキング・グループ資料を  
木原が準備する。ただし、2. の(7)を(1)にもってくる。

7. 第2回-第5回ワーキング・グループ会合は、隔週でなく  
毎週次の予定で開く。

	題目	報告者	日時
第2回	CCM空洞	山崎 他	6/26
3	イオン源	森 他	7/3
4	ビーム・ダイナミクス	加藤 他	7/10
5	RF源	穴見 他	7/17

この報告は現在までの作業の報告とし、この結果をも  
とに早急に全体設計の第0次案を作り、昭和62-  
64年度の開発スケジュールをたてる。それに基づき、予算、  
作業場所を詰めることとする。

又、ワーキング・グループ参加者への情報提供の役目も果  
させる。

8. 今年度の予算、財源について木原より説明があった。

大強度陽子リニアック・ワーキング・グループ  
第2回 会合

表記の会を以下の要領で行うので  
御参集下さい。 幹事 山崎

日時 6月26日(金) 1:30-3:30

場所 1号館 談話室

題目 Coupled Cell Cavities for 1 GeV Proton Linac

報告者 山崎, 影山

配布先: 木原, 馬場, 福本, 高崎, 加藤(隆), 森(義),

久保(忠), 新富, 竹中, 小野, 高島, 高木, 影山,

明本, 西角, 稲垣(慈), 五十嵐, 上野, 町田 [加]

穴見, 福田, 花木, 大竹, 神谷 [PF]

平山 [核]

新井, 佐藤, 西川, 上田 [核研]

大強度陽子リニアック・ワーキング・グループ  
第3回会合

表記の会を以下の要領で行いますので  
御参集下さる。 幹事 山崎  
(時間厳守)

日時 7月3日(金) 1:30-3:30  
場所 1号館談話室

題目 H<sup>-</sup>イオン源

報告者 森 義治

配布先: 木原, 馬場, 福本, 高崎, 加藤(隆), 森(義),  
久保(忠), 新富, 竹中, 小野, 高島, 高木, 影山,  
明本, 両角, 稲垣(慈), 五十嵐, 上野, 町田 [加]  
穴見, 福田, 花木, 大竹, 神谷 [PF]  
平山 [教]  
新井, 佐藤, 西川, 上田 [核研]

大強度陽子リニアック・ワーキング・グループ  
第4回 会合

表記の会を以下の要領で行いますので  
御参集下さる。 幹事 山崎  
(時間厳守)

日時 7月10日(金) 1:30-3:30  
場所 1号館 談話室

題目 1 GeV ライナックのビーム・ダイナミクス

報告者 加藤隆夫

配布先: 木原, 馬場, 福本, 高崎, 加藤(隆), 森(義),  
久保(忠), 新富, 竹中, 小野, 高島, 高木, 影山,  
明本, 西角, 稲垣(慈), 五十嵐, 上野, 町田 [加]  
穴見, 福田, 花木, 大竹, 神谷 [PF]  
平山 [教]  
新井, 佐藤, 西川, 上田 [核研]  
池上, 久保田, 山口 [加]

大強度陽子リニアック・ワーキング・グループ  
第5回 会合

表記の会を以下の要領で行いますので

御参集下さる。 幹事 山崎

(時間厳守)

日時 7月17日(金) 1:30-3:30

場所 1号館談話室

題目 1 GeV ライナックの RF 源

報告者 穴見昌三

配布先: 木原, 馬場, 福本, 高崎, 加藤(陸), 森(義),

久保(忠), 新富, 竹中, 小野, 高島, 高木, 影山,

明本, 西角, 稲垣(慈), 五十嵐, 上野, 町田 [加]

穴見, 福田, 花木, 大竹, 神谷 [PF]

平山 [核]

新井, 佐藤, 西川, 上田 [核研]

池上, 久保田, 山口, 南茂 [加]

大強度陽子リニアック・ワーキング・グループ  
第6回 会合

表記の会を以下の要領で行いますので  
御参集下さる。 幹事 山崎  
(時間厳守)

日時 7月23日(金) 1:30-3:30  
場所 1号館 談話室

題目 RFQについて

報告者 新井重昭氏 (核研)

配布先: 木原, 馬場, 福本, 高崎, 加藤(隆), 森(義),  
久保(忠), 新富, 竹中, 小野, 高島, 高木, 影山,  
明本, 両角, 稲垣(慈), 五十嵐, 上野, 町田 [加]  
穴見, 福田, 花木, 大竹, 神谷 [PF]  
平山 [教]  
新井, 佐藤, 西川, 上田 [核研]  
池上, 久保田, 山口, 南茂 [加]