

市川隆様

光学天文連絡会

GROUP OF OPTICAL AND INFRARED ASTRONOMERS (GOPIRA)

会 報

NO.28

1984-02-04

光学天文連絡会事務局 (東京天文台・木曾観測所) 発行

光 学 天 文 学 会 報

GROUP OF OPTICAL AND INFRARED ASTRONOMERS (GPIRA)

NO. 23

会 報

1984-20-4891

光 学 天 文 学 会 報 (東 京 天 文 学 会)

光学天文学協会選挙について

昭和59年度(昭和59年5月～昭和60年4月)の選挙委員選挙を行います。会員各位には、投票用紙、会員名簿(昭和59年1月28日現在)、投票用紙返送用封筒をこの会報とともに送りました。

このところ、総会や会報を通じて選挙委員の選出方法について議論がなされてきましたが、今回は従来通りの方法で行います。会員名簿より10名以内を選び、投票用紙に連記して返送して下さい。選挙結果は次の会報でお知らせいたします。

- ・投票方法 10名以内を連記して事務局宛郵送する。
- ・投票締切 2月25日(消印有効)
- ・選挙委員は15名を得票数の多い順に選出する。同数の場合は若い人を優先する。
- ・選挙管理は事務局が受け持つ。

MMT調査報告

小平桂一, 磯部瑋三

MMT1の構造や現状を十分に把握するのを目的として、12月12・13・14日に小平が、また1月2・3日には磯部がそれぞれMt. Hopkins (Tucson)に滞在して、夜間観測及び実験に付き合った。詳しい報告は希望者に送りますが、ここに大きな項目について報告いたします。両人の評価に差はありませんでした。

1. Beam Combining について

1a. Telescope Coalignment: 6本の望遠鏡による6個の星像を一つにする作業で、15等星くらいまでなら、モニターテレビ画面上の星像を利用したTCS (Telescope Coalignment System)プログラムで行える状態になっている。中央の目的星をプリズム系の挿入または副鏡のoffsetによって、それぞれ少し傍にずらした6星像として、その位置が所定の位置に来るように6個の副鏡にサーボをかける。4 Hzのサーボ1-2秒もかければすぐに所定位置に来るので、5-10秒間である。ドーム開け直後から30-40分は、合わせても見る見る分かれがち、それ以後望遠鏡が熱的に安定すると30分くらいは単一星像(訪内中は2"-3")の1-2割のくずれ以内に落ちつく。したがって10分間に1回位TCSを働かせるとよい。風が強い時に風に向けると精度は下る。副鏡サーボ機構はよくできている。当初のレーザーを使った機構は実用化できず全く取りはずしてしまふ。

1b. Offset Guide: 非常に暗い天体($V \geq 16$)や銀河のような天体ではoffset guideが必要となるが、これは現在実験中でまだ実用化されていない。今までは望遠鏡そのものをoffsetしてguide starを中央に入れて調整し、またoffsetを零にする方式をとっている。Alt-Azマウントなので、視野の回転に対してinstrument rotator (IROT)で観測器系を回すが、するとその系では入射瞳の像が回転(つまり6星像などが中心のまわりに回る)するという面倒があって、機械的及びソフト的にderotationをかけてTCSを働かせらる。

2. Cophasing: 1ではbeamを一点に持って来るだけで、光波の位相は単一鏡の場合のように揃っていない。実験的には短時間揃えることに成功しているが、安定した実用系は今まではできない。6本の望遠鏡からの光がbeam combinerに入る前にphase shifterをそれぞれの光路に入れ、焦点面星像のフリッジを眼視でモニタしながらこれを順次調整していく。約1時間の作業でフリッジが全ての鏡の位置の2本の組に対して出るようにできる。長時間追うと(>1時間)位相はずれてくる。星を変えてもずれる。光路長変化は典型的に20-200 μ mなので、中間赤外から遠赤外でのフリッジ出しは実験的に実用化されうものだろう。

3. Telescope Pointing: TCSを働かせながらその零点較正を一直行くと、既に得られているTelescope Analysisの結果を組み込み、温度、風速、風向なども取り込んだサーボDrive Programで1"の精度でpointする。Pointした瞬間は6星像が前のまま1点にあることもあるがわずかにボケて、数秒の範囲に散開する。(悪いと散開の範囲が20"に及ぶこともある)。散開した場合にそのcentroidのアズレをDriveのせいでDrive Servoにfeed backすると、あくまでMount部はしっかりしているとし

て副鏡にだけfeed backすると、まだ意見は分かれている。

4. Auxiliary Instrument と入射瞳: 可視域での分光器2台と赤外測光器1台が、Observatory Instrumentsとして働いている。焦点はpseudo Cass. のためである。

4a. 分光器のうち1台はグレーティング上の入射瞳が6つに割れる害を防ぐためにImage Stackerという光学系をスリットの前につけている。このオイスロットに6個の星像を1列に並べると、その後にはレンズ・プリズム系が6個入っていて、それぞれの星像に対応する光軸をほぼ揃えたうえで、分光器スリット上のほぼ一点に投影し、しかもグレーティング上には6個の入射瞳が拡大されて重なるようになっていふ。各F/30のビームはF/9に変換される。この機構はinstrument rotatorを使う場合には1b. に述べた問題があって使えない。

4b. 赤外測光器では入射瞳が6個に割れると、その向の部分で300Kで光るのでこれを取り除く必要がある。しかも複雑な光学系を常温部に入れるのは却って好ましくないので、beam combiner自体をデュア-の中に取り入れ、F/32の長いcooled baffleを付けている。したがって普通のbeam combinerは取りはずして、そこに大きなデュア-が入る。デュア-にはbeam combiner, baffle, detector, Fabry lens, filter systemの他半望遠鏡が入っていて、可視光はデュア-外に導かれてTCSを働かせる。

4c. このような状態なので直接撮影はCCDカメラによる実験的なものしか行われていない。

5. Field of View (FOV): unvignetted FOVは52', 50% vignetted FOVは4'。これを決めているのは、長い光路を引く回さなくて済まないこと、tertiaryを赤外に配置して小さくしてあること、beam combinerがモノリシックな六角プリズムであることなどによるvignettingである。今のcombinerの位置を変えずに鏡やプリズムの大きさだけで変えようとする、6光束間の角度が増して、1"の像質を保存する上でのoptimizationはかなり困難になる。またcombinerの面の相互精度や安定性を保証するにはモノリシックにしなくてはならないが、ここに大きさの限界がある。

6. 全体の設計思想: ①せっかく集光力をかせるのであるから光路に入る鏡の数を最少に抑える。②赤外観測を重視する。③複雑さを抑え、あつた光学素子の数を減らす。その結果まずbeam combinerをモノリシックとし、これをAlt-Azマウントの不動点、Alt.軸内に置く。このできるだけ近くに主鏡と観測器を配して堅牢にする。Tertiaryは主鏡の中央穴から立てて支柱はできるだけ短かくする。したがってこれら一帯のcenter blockに対して鏡筒が歪むと考え、それを副鏡を振って相殺する。6個の副鏡と6個のtertiaryは26cm中位と小さく押え、servoの精度を確保するとともに赤外での不要な放射を最低に抑える。また同じくbaffleも最小に抑えた(そのためCCDカメラ観測などでは不十分なこともある)。これらの部品は赤外と可視では手で交換着脱するがその部分は最小に抑えてある。赤外装置は不要な放射の混入を極力さけるためcombiner部分に置く。その結果焦点は擬似カセグレンのみ。

7. 全体評価: 1978年完成、79年より稼働して5年目、部分的に使え方に対してルーチン実用観測期に入つた段階にある。6の①-③の設計思想に立つ限り、MMTの特性を發揮するには、設計の自由度は少ないように思われる。

(以上)

大型ミラー-研磨の可能性調査の中間報告

小平桂一

昨年12月に一般調査の一環として、実績のある世界の光学望遠鏡会社、天文台、研究所など約10機関に、1987年契約を想定して、研磨と引き受けてもらえそうかどうかを伺い合せました。12月中旬に光学会社から、1月に入って天文台・各研究所から返事が来ました。大手の会社からはまだです。5mクラスについての調査が主題でしたが3.5m×4についても訊ねてみました。2月中旬頃までに全ての結果が集まると思いますが、中間報告としておきます。仕様などは今までの検討にほぼ沿うものです。今回は値段は訊ねてありません。概要は次のとおりです。

1. DAVIDSON OPTRONICS: 現在このクラスのものはいくらも手掛けている。
2. TINSLEY LABORATORIES: 今は手一杯。しかし入札者リストには残しておいて欲しい。
3. CONTRAVES GOERZ: 5mも3.5m×4もやれりあり。作業期間は3-5年位(ミラーセ英)
4. VICTORIA DAO: 4.7mまで。1.5-2.5年。3.5×4は次々にやると8年位かかりやりにくい。
5. KPNO: アメリカのNNTTをやると日本のNTは引もうけない。そのあとやらせ。5mを3年以内。3.5m×4は次々にやらねばならない。しかし、NNTTのMMTの場合は subcontractorを使うか、7.5mと2ヶ同時に研磨する装置を作ることも考えている。
6. OPTICAL SCIENCE CENTER: 5mはやりたい。2年位。3.5m×4もできるとあまりやりにくい。やるとすると3-4年位。KPNOと close cooperation としている。そのうち8mまでできようになり可能性あり。
7. REOSC: どちらも可能。3-5年(5年の方は optical design study の期間が2年位かかる場合を想定している)。Thin mirror, active optics などの新技術に挑戦する気がある。
- (8. PERKIN ELMERは1月末頃返事とくれとのこと)

この他に、ZEISS (東西), (GRUBB), LICK (遅れて発送)などが残っています。

Mauna Kea 天文台及びハワイ大学訪問

小暮智一

1. ハワイ訪問

昨年12月18日から24日まで Mauna Kea 天文台及びハワイ大学を訪問してきました。ハワイ大学は磯部秀三氏と一緒にしました。当初は光天連の議論のまとめ役として、自分でハワイの実情を見ておきたいという個人的な旅行のつもりでしたが、ハワイ側との連絡や、その対応により、2. 光天連の運営委員長としての公式的訪問の色彩が濃くなり、また、それにより、2. ハワイ側の貴重な資料を快く提供していただけることになり、今後の推進はやりやすくなりました。大きな成果がありました。

ハワイ側は、マウナケアに日本の望遠鏡を置きたいという日本の希望については良く承知しており、それについて面談し得るべきの人材、歓迎の意向を表明されました。私からは光天連の組織と討議の現状を説明し、全国の研究者の意向を光天連としてまとめつつあること、計画の概要がまとまり、段階ごとのため連絡したい旨を表明し、了解されました。

主な訪問先とお会いした主な人は次のとおりです。

- ハワイ島ヒロ市庁 Mayor H.T. Matayoshi 氏 (表敬訪問)
- MKO ヒロ事務所 Support Scientist Dr. B. Heacox
- MKSS General Manager Mr. T.A. Krieger
- MKO Summit, Hale Pohaku に2泊。夜間に各望遠鏡訪問
- CFHT Corp. (Waimea) Executive Director Dr. R. Racine
- UKIRT ヒロ事務所 Dr. Longmore, Mr. D. Beattie (Dr. T. J. Lee 不在)
- UH (Institute for Astronomy) Acting Director Dr. Sydney C. Wolff

2. マウナケア総合開発計画

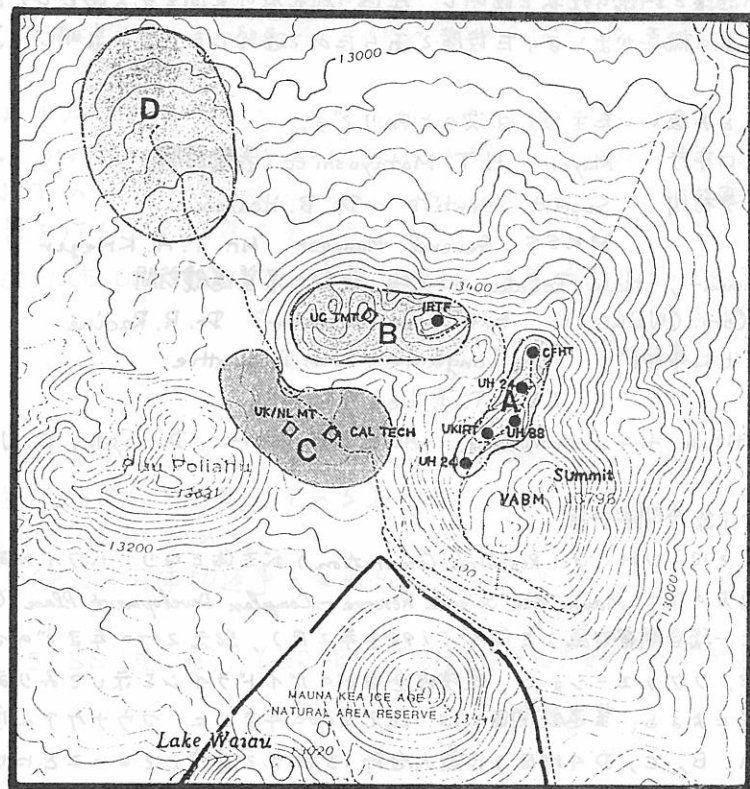
ハワイ大学では、UH (UH Research Corporation) が主体となり、ハワイ州政府、ハワイ島当局の協力の下に Mauna Kea Science Reserve - Complex Development Plan (マウナケア科学保護区-総合開発計画) を作成(1983年2月)、総額2000年までのマウナケア山一帯の科学、リクリエーション、環境保全などのガイドラインを示してあります。

この計画書によると、望遠鏡関係では、総額2000年までに、マウナケア山頂の限定された地区(A, B, C, D 4地区)に最大合計13台まで建設しようとしていることには、さいます。現状と将来の望遠鏡を列記しますと、

年次	望遠鏡	地区
現存	(1) UH 2.2 m (88")	A
	(2) CFHT 3.6 m (144")	A
	(3) UKIRT 3.8 m (150")	A
	(4) UH 60 cm (24")	A

- (5) UH 60cm (24") A
- (6) IRTF 3.0m (120") (NASA) B
- 1990年代 (7) Cal-Tech 10m Submillimeter T. C
- (8) UK/NL 15m Millimeter T. C
- (9) UC TMT (10m OP/IR) B
- 1990年代 (10) OP/IR (15m NNTT?)
- (11) OP/IR 10m グラス
- (12) OP/IR 10m グラス
- (13) Millimeter-wave T. (NRAO 25m mm-wave T.)

Wolff 女史によりまると、日本の望遠鏡は、(11) or (12) に収めようということ、また (10) の NNTT を若し MKO に収めることにならば、A地区の UH 24" 設備も考慮される、(13) の NRAO は Hale Pohaku の近辺という可能性もあるということでした。



LEGEND
 ● EXISTING TELESCOPES
 ○ PROPOSED TELESCOPES
 [Symbol] OPTICAL/INFRARED TELESCOPE SITING AREAS
 [Symbol] MILLIMETER WAVE TELESCOPE SITING AREAS
 NORTH
 FUTURE TELESCOPE SITING AREAS TO THE YEAR 2000
 MAUNA KEA SCIENCE RESERVE CDP - FIG. 3

3. Mauna Kea 天文台維持体制

Dr. Heacock によれば、Mauna Kea 天文台という天文台は存在しない、UH、UKIRT、CFH などの複合体であり、それぞれを注意して個別に呼称している、とある。望遠鏡の maintenance と support は原則的には各施設が独立に行なうことになり、といる。ただし、道路、宿泊 (Hale-Pohaku)、給電、給水については、Mauna Kea Support Service (MKSS) という非営利会社が請負う体制になり、といる。Base Facilities は各施設がそれぞれ独立している。

UH → ヒロ市内

UKIRT → ヒロ市内 (近く UH ヒロ キャンパスの一部に借地して UK/NL MT と共にそこに移転予定)

CFH → ワイミア (1992年10月に新館完成)

CFH がワイミア (人口3000人) に選んだ理由は、① 海拔が高く (1000m)、生活環境がカナダ、フランスに近い、② よい私立学校があり、教育環境が良い、③ Summit へのアクセスが良い (ヒロより少し近い)。Dr. Racine から環境は快適、仕事上も不便はない、ヒロより暮らしやすいから、Japanese Telescope の base をせい Wainea へというお誘いがありました。一方、Hilo の人たちは、ヒロに暮らすは厳しいが、Hilo がハワイ島の玄関であり、人口が多い (3万74人) であり生活上、業務上の利便が大きい、という点を強調してありました。なお、ヒロには日本人のための日本語学校もあるとある。

4. ハワイ大学訪問

12月22日、磯部三氏と、ハワイ大学の Institute for Astronomy を訪問。所長代理の Wolff 女史と約1時間懇談しました。

Wolff 女史は、日本の計画については前任の Dr. Jefferies から聞き取り、私も計画の推進に協力した。近く (84年5月から) Director には Don Hall も異なると思う、と挨拶された上、三点を質問された。

- (1) 望遠鏡の概略はどうか。
- (2) 建設年次の見直しはどうか。
- (3) MKO 以外の候補地も考えられているか。

(1) の望遠鏡については、磯部氏が先天連に於ける議論の概要を紹介し、(2) の建設年次については、私から、現在、科学者レベル (先天連) が望遠鏡の基本タイプを検討中であり、意見がまとまれば行政レベルで政府に対する予算要求と取り旨を説明、予算要求は多分東京天文台の窓口になり、調査費 (〜2年)、本予算 (〜5年) に経つ。1990年代の収支は早く時期の実現を望んでいる旨を説明しました。(3) の候補地については、日本国内と、中国 (Bing Chuang) の例から、今ある3、天候、既設施設の両面から、MKO が best-site と考えられていることを説明しました。

なお、このとき、Dr. Wolff から頂いた文書は次のとおりです。

- Mauna Kea Science Reserve: Complex Development Plan (1983年2月)
- Memorandum of Understanding between University of Hawaii and California Institute of Technology (1981年10月)
- Operating and Site Development Agreement between California Institute of Technology and the UH concerning the Construction and Operation of the Caltech Submillimeter Telescope Facility on Mauna Kea, Hawaii (1983年8月)
- Attachment A: Sublease Agreement among the California Institute of Technology, the University of Hawaii and the State of Hawaii, Department of Land and Natural Resources. (Draft) (1983年8月)
- Agreement between SERC and UH concerning the UK/NL mm Telescope (Partially copied pp. 8-11) (Date uncertain)
- Mauna Kea Support Service, Annual Financial Report, Fiscal Year 1982-1983, and Operating Budget and Service Rates Fiscal Year 1983-1984 (1983年6月)
- Revised Financial Report of MKSS. (From Mr. T. Krieger) (1983年8月)

世界の望遠鏡計画の現状

磯部 瑋三

世界の望遠鏡計画の現状に関して、ヨーロッパ関係のものはずで報告してあるので、ここでは省略する。今回12月21日から1月15日にアメリカに滞在し、各種の情報もえたので、報告をしておく。

1月12日にネバダ州ラスベガスで開かれたアメリカ天文学会において、アメリカの望遠鏡計画が報告された。それは下記のようなもので、その会で聞いたことと、それ以前に各レポートに会って直接聞いた話をまとめた。

1. NNTT
2. VLBA (Very Long Base-line Array?)
3. Texas 7.5m
4. California 10m
5. CTIO 5m
6. Honey comb 鏡製作

このうち、VLBAは25mの望遠鏡10台余りをハワイを含めたアメリカ全土に分布して設置する計画であるが、予算化が進んでおらず、1月中旬にHeadquarterが決定される。NSFの経常予算枠の特別予算を申請中であるが、これが取組むときにはNSFの経常予算を使う形になるので、建設年数がかかる上に、他の研究費への圧迫が大きくなる。この場合、VLBAの後に計画されているNNTTの予算化は、いじり遅くなる可能性が高い。(1990年代に入ってから建設開始となるケース) VLBAの特別予算化が進めば、NNTTは1987年から開始される可能性がある。NNTTの技術開発は着々と進んでいる。SMTでは円形の鏡材を六角形に切って縁の表面精度があまり悪くならない方法が確立され、off axis mirrorの作成も、一回のbending polishingで1/5入の表面精度を出すのに成功している。MMTでは1.8m honey comb鏡の製作に成功し、1985年に3.5m、1986年に7.5mを製作予定である。現在2.2m用の回転台(炉とのせり)の製作の最終段階で、10m用の回転装置、3.5m用回転台、8m用ダイヤモンド切削のためのgenerator(数μmの表面精度)などの製作が進んでいる。また、8m用の回転台、炉、研磨台の予算申請が行われている。1985年に完成する3.5m honey comb鏡はUniv. Washingtonの望遠鏡に使われる。

Texasの7.5m計画は、お金(寄付)が集まらないので、設計段階で止まっている。いっぽう、Californiaの10m計画は\$60M~の寄付があり、残り\$30M~は州および大学が出す方向で進んでいて、今年中に決定して1986年から建設開始されることは、ほぼまちがいないであろう。CTIOの5m計画は、5mのhoney comb鏡が製作されることを条件として進んでいるので、NNTTの進行との兼ね合いになっている。NNTTの計画の進行に伴い、AURAの組織変えが行われた。NOAO(National Optical Astronomy Observatories)の会長はJefferysがなり、旧来のKPNO, SPO, CTIOの三天文台に加えて、Advanced Development Program(ADP)の四天文台全体の計画をまとめることになった。NNTTはKPNOから離され、J. Beckers(現MMT会長)が3月1日よりADPの新会長になり、そこで行われることになった。以上のようなAURAの変革から見ると、NNTTはVLBAの進み具合によって時期が問題とはなるが、建設へ向って進むことが確かになった。NNTTとしてSMTかMMTかの選択は、今年のも月から8月の間に行われることになっており、これが最終的なものとなる。日本の計画案作成がこの時期より数ヶ月早いことは、メリットの面とデメリットの面をかかえている。

Californiaの10mもNNTTもマウナ・ケアに置く計画で、そのための大々的なsite testが2月から始められる。13台の望遠鏡設置可能な場所のうち、これらの望遠鏡と日本のものの位置をsite testの結果考えるべきである。口径3.5m以上の場合の研磨台はいずれも問題があり、一から作ると考えてよいように思える。NNTT計画とのかうみで考えると、これが制約的ではなないと思える。

(以上)

お知らせ

◇先天連オ一回望遠鏡計画案作成会

1983年11月16, 17, 18日に大口径望遠鏡技術検討会が開かれ、技術的・向題点の議論がなされました。そして会報No.27の12頁に記されたような調査項目があげられました。各項目について、望遠鏡WG, 東京天文台望遠鏡WG, それに小暮, 小平, 磯部によるアメリカ訪問による調査が続けられております。一方1978年に次期望遠鏡に関する議論が始まって以来6年もの歳月が過ぎ、その間いくつかの計画案が出され、議論を重ねられ紆余曲折を経てようやく一定の方向性が持てるようになってきました。これらの状況を考慮しつつ、望遠鏡の型を含めた具体的な計画案を作成すべき時期になっております。会報No.27でお知らせしておりますように、1984年3月12, 13, 14日に、このような具体案を作成するための会と下記のように開きます。この会での十分な議論によって、5月に開かれる先天連総会において、全体の支持が得られ、実際の建設に向える基本方針と決定することを目指してまいります。

この作成会には、先天連の方針通りどなたでも出席できますが、会の性質上出席希望の方はあらかじめ世話人の一人(磯部)までハガキにて申し出て下さい。なお旅費は非常に窮屈になっていますが、若干名分は支給可能ですので事務局長(前原)まで申し出て下さい。(申し込み多数の場合は支給できないことがありますので御諒承下さい)

・日程	11日(日)	15時 - 21時	運営委員会	東大天文学教室会議室
	12日(月)	11時 - 18時	作成会	東大天文学教室講義室(予免)
	13日(火)	9時 - 18時	"	"
	14日(水)	9時 - 14時	"	"
		14時 - 17時	新旧合同運営委員会	東大天文学教室会議室(予免)

・プログラム	12日(月)	作成会の目的について	小暮
		経過報告	
		ハワイの現状	小暮
		MMT1の現状	小平
		世界の望遠鏡計画と現状	磯部
		その他の調査報告	
	13日(火)	日本の大口径望遠鏡の持つべき特徴	pre-study group
		討論	
	14日(水)	討論とまとめ	(以上)

世話人: 磯部瑠三, 舞原俊憲, 岡村亮矩

◇Pre-study Groupについて

今回の会においては、世界の望遠鏡計画とその現状をふまえて、日本の大口径望遠

鏡計画においてどのような特徴と持たせむかを十分議論し、具体的な計画案を作成する必要があります。この点について、各人、各グループで十分検討しておいて会の席で発言していただきたいと思います。しかし限られた日数の中で、一からフリーに議論をすることはできませんので、実際の作業を中心と行って行っている先天連および東京天文台の望遠鏡WGの意見を反映できるpre-study groupを作つてその中で議論をまとめて、作成会で一定の意見を発表することにしていきます。pre-study groupのメンバーは、東京天文台の磯部(三鷹), 安藤(三鷹), 岡村(木曾), 京都大学の舞原です。各人が独自の案を作成会で提案されてかまいませんが、上記のpre-study groupのメンバーにも意見を述べておいて下さい。

◇新入会員

水谷耕平 〒606 京都市左京区北白川追分町 京都大学理学部物理学オ=教室

電話 075-751-2111

高見英樹

同上

同上

◇会費納入のお願い

皆様の御協力により会費の納入状況はだいぶ改善されてまいりました。会費を納入されていない方にはこの会報と共に振替用紙が同封されておりますので、早急に振込み下さいませようお願ひ致します。

◇昭和59年度運営委員選挙について

本会報オ1頁に記事が掲載されております。よくお読みの上でできるだけ早く投票を済ませて下さい。