

**Report of the 3rd J-PARC MuSAC meeting
KEK laboratory, February 25 and 26th 2005**

Table of content:

Executive summary

Introduction

- 1) Response to recommendations of MuSAC II
- 2) Technical progress and response to M-TAC recommendations
- 3) Possible Scientific Program for J-PARC Muon
- 4) Program Evaluation Committee (PAC)

Conclusions

Appendix A:

Appendix B:

Appendix C:

Executive summary:

At its third meeting, The Muon Science Advisory Committee reviewed the progress on construction of the Muon Facilities at J-PARC, the technical advice provided by the Technical advisory committee (M-TAC) which had met in mid December and the initial responses by the Muon team . Good progress was noted in all technical areas and the specific advice from M-TAC was taken very seriously in the design of the facilities. Good progress was seen in the civil construction of the MLF building during the site visit as part of M-TAC December 2004 meeting and installation of components will proceed very soon. Critical orders are being placed and it is important that operational requirements be reviewed in detail now. This was a key recommendation of M-TAC which is implemented by the group. Most of the MuSAC meeting concentrated on the plan for “core Users“ projects as endorsed last year by the International Advisory Committee (IAC) and its possible implementation at J-PARC. Candidate core projects were presented; the process for evaluating these core project proposals was discussed and the requirements for experiments evaluation were reviewed. MuSAC endorses the concept of a call for letter of intent to screen the proposed core projects in the near future and allow the proponents to seek funding from their respective funding agencies. Regarding experiments approval and beamtime allocation, the committee is recommending that a single PAC be created under the aegis of the future J-PARC centre as part of a Muon facility Division and that all experiments be subject to such reviews except possibly for proprietary research which would be handled by J-PARC management. The detailed scheduling of experiments would be done by the J-PARC management taking into account the advice on priority given by the PAC.

Introduction:

The third meeting of the Muon User Science Advisory Committee (MuSAC III) [see appendix A for membership of MuSAC] took place on Friday and Saturday February 25th and 26th 2005 at KEK ahead of the International Advisory Committee on J-PARC. This meeting was preceded in December by a meeting of a Technical Advisory Committee (M-TAC) dedicated to the review of the technical issues associated with the Muon Science facilities at J-PARC. This arrangement allowed MuSAC to focus this time on the more scientific and user related issues while the technical experts on M-TAC concentrated on design, engineering, commissioning and maintenance issues. The agenda for the meeting is reproduced in appendix C.

The previous MuSAC II meeting had recommended to better integrate the muon facility in the overall technical environment of the MLF and to focus on operational requirements affecting the design and concepts for the beamline components. It also considered the concept of Core User facilities, which was endorsed by MuSAC II and subsequently by the IAC.

In this report, a brief survey (section 2) of M-TAC 's recommendations and of the initial responses to those is given, followed by a review of possible initial experimental programs associated with "core user" proposals (sec 3). The committee examined the suggested experiments and their requirements, and discussed how core programs would be selected (Letter of Intent process) and how beamtime would be allocated. This is described in sections 4. With two years remaining before initial commissioning of the 3 GeV ring, it is time to define how users will interact with Facility builders to optimize the muon opportunities at J-PARC.

1) Response to recommendation from MuSAC II:

The main recommendations of MuSAC II were:

- push for better technical integration of the Neutron and Muon facilities in particular with regards to maintenance, remote handling, safety related systems and exploration of common infrastructure support for neutron and muon users like for example computing support.
- Discussion of core program - Minimal standards for equipment supplied by users(LOI) and contractual arrangement with core users.
- Meson Science Users Association to take an active role in defining user interests in J-PARC.

The first recommendation was dealt with and reported to the new M-TAC committee in December. This report summarizes the finding of the M-TAC committee and the initial response of the Muon Facility team to the December recommendations.

The second recommendation was dealt with during the MuSAC meeting itself and is reported under section 3.

The third recommendation was directed to the Muon User group and Dr. Nishida (TIT) reported that a number of new initiatives had been undertaken to better link the user community with the Muon facility of J-PARC. They are:

- Bi-annual newsletter
- Annual general meeting
- WEB site

2) Technical progress and responses to M-TAC recommendations:

The committee heard a comprehensive report by Dr. Y.Miyake on the status of the Muon facility construction and J.-M. Poutissou summarized the recommendations made by the M-TAC committee at its December meeting.

The civil construction of the beam transport and associated muon production target and secondary channels caves is progressing very swiftly. Most of the permanent shielding is in place and key magnet positioning plates are now installed. Most of the beamline elements are, or are about to be, ordered. Hence it was critical that the technical review in December examine all the key components prior to making the purchase commitments.

The composition of the M-TAC committee is given in appendix B.

Very detailed evaluations were performed on systems for which imminent decisions had to be taken before going to the tendering process and more specifically on the proposed production targets. The committee also reviewed how operational requirements (for maintenance and repairs) could affect the design of major components.

Based upon the recommendations from the M-TAC meeting, the muon facility construction group has been working on the following items:

- i) Pillow Seal Test Bench: constructing a test bench for the pillow seal that will be used at J-PARC. The pillow seal is a radiation hard sealing system that was first developed at PSI. This design was adapted to match the J-PARC requirements, such as a longer stroke, a better vacuum, and different flange diameters. A prototype has already been manufactured and successfully tested. But the full system that will include the shield plug, the insertion guides, etc. still need to be fully tested. That is the reason why the construction of a real-size pillow seal insertion device was started. It is 3.3 m high and will be used between the primary beam-line magnets. The tests will include insertion using a crane, sealing, leak testing, and removal. They will also test insertion and removal with tilted guides, miss-aligned flanges, different surface finishes, damaged flanges, and operation with and without the pantograph. Each test will be repeated several times to check the reproducibility.
- ii) A redesign of the pillow seal assembly to equip them with a thin He tube to diagnose vacuum leaks.
- iii) As recommended by M-TAC, further evaluations of radiation induced problem (DPA and heat generation) in the muon target were undertaken. The summary is as follows:

performer	Calculation code
N. Kawamura	PHITS (a.k.a NMTC/JAM)
G. Heidenreich	MCNPX
K. Saitou	MARS

The results from PHITS and MCNPX are in good agreement. The evaluation using MARS is in progress.

- iv) Design of a stand for the cask to allow any rotation matched to the individual component.
- v) Modifications of the magnet shims to make them easily removable and allow later adjustments of the beam elevation after initial operation started.
- vi) Discussions with BNL experts as to the possibility to do irradiation tests on the interface between Ti and graphite of the fixed graphite production target. A funding request was submitted to cover the fee for the irradiation at BNL but was not granted.
- vii) Modification of the storage pits (located at the 10m level) to allow evacuation of the target assembly to eliminate deterioration of the bearings by the moisture in the air and to permit regular operation of the target rotating mechanism while in storage. A steel tube with a diameter of 100 mm is imbedded at 10m level through which vacuum flexible tube, control cables and AC cable can be connected to the target assembly in the storage pit.
- viii) Between M1 and M2 line, a door is now provided to allow access in the case of emergency.
- ix) According to the recommendation from M-TAC, the target chamber was designed to accommodate either a fixed target assembly or a rotating target assembly.

The decision on the final production target can now be delayed until after the R and D is further advanced since either fixed or rotating targets can be used.

As the installation of components is about to be started, it is imperative to continue review in detail the beam monitoring system, the interlock procedures, the regular maintenance activities as well as to anticipate possible failures and repairs involving complex remote handling procedures in the high dose level anticipated at J-PARC.

This is now where the focus of the design team is redirected.

3) Possible Scientific Program for J-PARC Muon:

A large part of the MuSAC meeting was devoted to the presentation of the scientific aspirations of some representative muon users groups. In this regard MuSAC heard of the significant step taken by KEK management to provide a supplementary budget allocation for cost associated with the “movement of equipment from KEK to Tokai”. This is a significant positive initiative which outlines the commitment of KEK to Muon science at J-PARC. This allows groups to consider what science could be tackled in the early days of operation when the KEK decay channel will be reinstalled at J-PARC. In the same vein, JAERI is also mounting a Muon group to exploit J-PARC’s facilities. Other initiatives are considered to bring more resources to J-PARC, using the core user concepts which was endorsed by the IAC last year.

Several scientific proposals have been presented and discussed. Those are:

- i) μ SR studies on spin and orbital dynamics in f-electron systems are proposed by ASRC/JAERI group. They intend to explore the novel and exotic properties related to magnetism, multipole ordering and superconductivity in 4f (Ce, Pr, Yb ---) and 5f (U, Np, Pu ---) compounds. In order to do this kind of research, they proposed to construct a part of beam line and spectrometer at the surface muon port.
- ii) In order to characterize microscopically materials used industrially, a group at Toyota Central R & D Laboratories has proposed μ SR experiments at J-PARC. They particularly focused on materials related to thermoelectrics and proton conducting polymers. They also proposed experiments under high-pressure ~ 3 GPa and high-temperature of ~ 500 K to understand the underline properties.
- iii) μ SR study on Nano-structured materials has proposed by a group at Osaka University. New quantum electronic and spin states in low dimensional nano-structures are new challenge in μ SR research. Several examples, K3C60 complex and nano clusters in Porous Zeolites are demonstrated. They need to have strong experimental support and collaborations, as well as a good sample handling facility.

- iv) In order to study properties at surface and interfaces, atomic physics and surface chemistry, it is strongly required to use ultra slow muons. A proposal to develop a beam of slow positive muons was presented by KEK group. Having such a characteristic beam, μ SR opens new area of science, like surface magnetism, surface diffusion and chemical reactions at surface. A part of research activities has already been supported by external budget.
- v) μ CF research program has been proposed by RIKEN group. There is a general understanding of the basic process of muon induced catalyzed fusion: more than 120 d t fusions per muon can be achieved, the resonant formation mechanism and precise α -sticking calculation. Nevertheless, discrepancies between theory and experiments still exist in the α -sticking probability and X-ray yields. They proposed several experiments, like μ CF in high-temperature and high-pressure solid, high precision X-ray measurement, thin films study and non-equilibrium target. All require intense μ^- beam at J-PARC.

In summary, the proposals presented here are all quite unique and well match to the J-PARC MSF. Nevertheless, each proposal should have wider participation from their community, particularly the industrial use and the area of nano-sciences. To initiate the process of accepting some “core Projects” for the muon facilities at J-PARC, it is proposed to proceed via a Letter of Intent call, as soon as possible.

Call for Letters of Intent

In the near future, the MuSAC will launch an international Call for Letters of Intent (LoI's) for Muon Science Experiments at the Muon Facility of J-PARC. Compared to regular LoI's for experiments at running accelerator labs, these LoI's serve a distinctly different purpose, namely to get from the future muon users, especially the Core Users, an effective feedback for the design and construction of the Muon Facility in the planning phase. Therefore, these LoI's are mainly addressed at muon experiments requiring major instrumental installations which may affect the design of beam lines, apparatus and equipment including the production target.

Clear distinction is made between the “muon facilities” provided and funded by the J-PARC construction program of Phase 1 or Phase 2, and “Core user facilities” financed by Core User programs. Only facilities not belonging to the Phase 1 or Phase 2 construction of the J-PARC project are entitled to get privileged allocations of beams and beam time during α years with β occupation fraction. The definitions (and limitations) of the α , β coefficients will be made by the J-PARC management after consultation with the MuSAC.

A LoI must be rather specific and cover the following informations:

- title, names of experimenters and their institutions, spokesperson(s), contacts, references of the leading partners
- scientific goals and merits of the experiment
- request of beamline and leg if applicable, specifications of experimental equipment, desired changes and extensions of the muon facility
- requested beam intensity and beam properties
- estimated cost for the hardware installations, beamline changes and the later operation
- time plans for installations, tests and experimental running
- plans of funding among participants, requests as core user for α years, β occupation fraction

Recommendation: The MuSAC supports strongly the launch of an International Call for Letters of Intent for Muon Science Experiments at the Muon Facility. The LoI's must be specified well to create an effective feedback for the Construction team.

The committee discussed the proposed timescale and procedure to be followed. The LoI process should be initiated by the J-PARC director. The deadline for a first round should be no later than December 31, 2005, giving the J-PARC-management and the MuSAC the opportunity to evaluate and prepare a response at the time of the next MuSAC meeting. This first round of LOI's should not completely freeze out the plan for future facilities for ever and a second round of LOI's may be launched sometime after the review process of the first one is finished.

The LoI process would result in a scientific evaluation of the proposed facility in terms of their impact on J-PARC muon science, the feasibility of incorporating this core contribution in the muon facility and the conditions for it to be approved. Armed with this recommendation from the J-PARC centre management, the proponent would then initiate the search for funding at their respective funding agencies and would be invited to sign a formal agreement with the J-PARC centre when funding is approved.

4) Program Evaluation Committee (PAC):

The MuSAC committee reviewed the proposed structure of J-PARC in the operation phase and in particular how the program advisory committees (PAC) will be formed under the proposed J-PARC centre. The proposed structures for the neutron experimental facilities was reviewed as a possible template.

The MuSAC committee is of the opinion that the PAC evaluation system should be as simple as possible and one single PAC for the muon facility would be best. An overlap between the Muon Facility PAC and the Neutron Facility PAC would be desirable for cases where scientific topics are addressed using both probes (Magnetism, superconductivity for ex.). Under the core project system envisaged for both Muon and Neutron facilities, core users who contribute large facilities (Beamlines, spectrometers etc.) are given the privileges of using a fraction β of the beamtime for their own program during a period of α years. The $(1-\beta)$ portion of beamtime on that core installation is available for open competition.

Recommendation: *MuSAC recommends that all of the experimental proposals for $(1-\beta)$ portion of the beam time should be evaluated on their scientific significance by a single PAC.*

The experimental proposals for α -year and the β -portion of beam time of owner usage should be also evaluated for their scientific significance by the same PAC even if beamtime is not allocated in competition with other users.

The proposals of proprietary research should be evaluated and approved by J-PARC-Centre in an ad-hoc fashion. However this component of the research program should be limited a-priori by management to a small fraction of the beamtime to keep open research as a the main purpose of J-PARC.

Conclusions:

The Muon facilities at J-PARC are entering the phase of completion of the civil infrastructure and initial installation of beamline components. Most of the components are ready for tendering to industry and critical decisions are being taken. The technical advisory committee is providing a detailed technical review of the proposed facilities. Its advice has been taken into account by the facility group and good prospects for an early start of the physics program can now be envisaged. It is time to evaluate the “core projects “ submissions to complete the experimental infrastructure beyond Phase I and Phase II projects. A proposal for Letter of Intent process is endorsed by MuSAC. MuSAC strongly advocates that a Proposal Advisory Committee (PAC) structure be implemented soon under the aegis of the new J-PARC centre and as part of a muon facility division.

MuSAC is pleased to offer its congratulations to the dedicated team for their progress towards building the Muon facilities at J-PARC.

Appendix A:

MuSAC membership

J. Akimitsu* (Aoyama gkuin U)
R. H. Heffner* (Los Alamos Lab.)
S. Ikeda (KEK-IMSS)
Y. Ikeda (JAERI)
M. Iwasaki* (RIKEN)
Y. Miyake (KEK) Secretary
N. Nishida (Tokyo Ins.Tech.)
K. Nishiyama (KEK MSL Head)
C. Petitjean (PSI)
J.-M. Poutissou (TRIUMF) Chairman
L. Ponomarev (Kurchatov Inst.)
Y. Yamazaki* (JAERI)
H. Yasuoka (JAERI)

Observers:

R. Kadono (KEK)
K. Nagamine (KEK)

Appendix B:

M-TAC membership

Mr. George Clark (TRIUMF)
Dr. Chris Densham (ISIS)
Dr. Gerd Heidenreich (PSI)
Dr. T. Matsuzaki (RIKEN)
Dr. Y. Miyake (KEK) secretary
Dr. Jean-Michel Poutissou (TRIUMF) Chairman
Dr. Nickolas Simos (BNL)
Dr. K. Tanaka (KEK)
Dr. K. Ueno (KEK)

Appendix C:

Agenda and schedule for 3rd MuSAC meeting

Feb 25 (Fri)

9:00-9:30	Closed committee meeting	
9:30	Greeting	A. Koma
9:40	Report of J-PARC Project construction Overview (30min) (Including RCS Accelerator)	S. Nagamiya
10:10	MLF (Materials and Life Science Facility) (30min) (Including 3N-BT)	Y. Ikeda
10:40	----- Tea break -----	
10:50	Report of J-PARC.MSL Facility Construction Overview (40min)	Y. Miyake
11:30	Report of 1 st M-TAC meeting M-TAC meeting (20min)	J. M. Poutissou
12:00	----- Lunch -----	
	Provision for J-PARC muon:	
13:00	Current design of the secondary muon channels (20min)	K. Shimomura/J. Doornbos
13:25	μ SR research program in JAERI-ASRC (20min)	W. Higemoto (R.Heffner)
13:50	μ SR research program in Toyota (20min)	J. Sugiyama
14:15	μ SR study on nano-structured materials; a user's view (20min)	Y. Nozue
14:40	Ultra slow muon beam (20min)	Y. Miyake (Y. Matsuda)
15:05	μ CF research program(20min)	K. Ishida
15:30	----- Tea break -----	

On the “Core Users Program” and “Call for the Letter of Intent”

15:40 MLF operating system and decision mechanism of muon experimental program
(10min) K. Nishiyama
“Core Users Program”including beamline/spectrometer installation (10min)
K. Nishiyama

16:00 Discussion on the “Core Users Program”and draft of the “Call for the Letter
of Intent”

17:20-17:40 closed committee meeting

Feb 26 (Sat)

9:00-11:30 Closed meeting

11:30-12:00 Summary talk (open)

第3回 J-PARC ミュオン科学実験検討委員会
高エネルギー加速器研究機構
ミュオン科学研究施設
2005年2月25—26日

目次

要約

序

- 1) MuSAC II 答申へ対応
- 2) 技術的進展と M-TAC 答申への対応
- 3) J-PARC ミュオンにおいて可能な科学プログラム
- 4) 実験課題審査委員会 (PAC) について

結論

付録 A:

付録 B:

付録 C:

要約:

第3回の会合においてミュオン科学実験検討委員会はJ-PARCのミュオン科学実験施設建設の進展状況、12月中旬に行われた技術助言委員会(M-TAC)からの提言、この提言に対するミュオンチームの対応に関して審査した。あらゆる技術的側面における進展が認められ、M-TACの助言は誠実に施設の設計に反映された。

2004年の12月のM-TACの際の現場視察で物質生命科学実験施設の建家建設が進展しており、各種設備の設置が迫っている。重要設備の発注が行われようとしているが、運転上の詳細な検討を今すぐに行わなければならない。これがM-TACの助言の中で特に重要な点であり、建設グループによって実行された。

MuSACの議事の大半は昨年の国際諮問委員会(IAC)によって支持された“core Users”計画とそのJ-PARCにおける実現への議論に費やされた。コアプロジェクトの候補が提示され、これらのコアプロジェクトの審査の仕方が議論され、実験評価に必要な要件について評価した。MuSACは実験提案(letter of intent)募集を行い、間もなく提案されたコアプロジェクトを選別し、採択された計画の提案者が補助金を申請できるようにすることに賛成する。実験審査とビームタイムの割当に関してMuSACは将来のJ-PARCセンターの下にミュオン施設部門の唯一のPACが作られ、すべての実験審査がそこでなされるよう勧告する。

例外はJ-PARC執行部によって取り扱われる産業利用である。実験の詳細なスケジュールはPACによって与えられた優先度を考慮したうえでJ-PARC執行部によって決定される。

序：

第3回ミュオン科学実験検討委員会 (MUSAC III) は J-PARC の国際諮問委員会に先立ち 2005 年 2 月 25 日 (金) —26 日 (土) に行われた。委員構成は付録 A 参照

本会議に先立ち J-PARC のミュオン科学実験施設に関連した技術的問題について検討する専門の助言委員会 (M-TAC) が 12 月に行われた。これによって今回の MuSAC では科学と利用者に関する事柄に焦点を絞ることができた。M-TAC では技術専門家が設計、エンジニアリング、メンテナンスに関する事柄に集中して議論した。議題については付録 C に採録した。

前回の MuSAC II ではミュオン施設を物質生命科学実験施設の技術的環境全体に統合的に考えるように助言した。またビームライン構成の設計概念に影響する運転上の要件を考慮するように助言した。今回の委員会は MuSAC II と直後の IAC によって支持されたコアユーザー施設の概念について検討した。

この報告書では M-TAC の助言とその対応についての検討を簡潔に 2 章に、コアユーザー提案に関連した、当初の実験計画案の評価を第 3 章にのせた。委員会は実験提案、実験必要条件を精査し、コアプログラムの選別法 (Letter of Intent の手順) とビームタイムの割り当て方について議論した。第 4 章に記述した。3 GeV リングの試運転まで 2 年となった今、J-PARC におけるミュオン利用を最適化するためにも利用者が施設建設者に対しどのように関わるか決めるべきときである。

1) MuSAC II 勧告に対する対応

MuSAC II における主な勧告は

- 中性子施設とミュオン施設の間で技術面において統合化を、特に保守、遠隔操作、安全関連システムにおいて推し進めること、計算機支援などのような利用者の共通の基盤設備の支援を探求すること
- コアプログラムの議論—(LOI) ユーザーが提供すべき装置の最低標準とコアユーザーの契約の手続き
- 中間子連絡会は J-PARC の利用者のために積極的な役割をすること。

第一の勧告は 12 月に新設の M-TAC 委員会で対応が報告された。ここでは M-TAC 委員会の知見と 12 月の助言に対するミュオン施設の対応をまとめて報告する。第 2 の勧告は今回の MuSAC で取り扱い第 3 章に報告してある。第 3 の勧告はミュオン利用者グループに当てたものであるが、西田博士の報告によれば利用者グループと J-PARC のミュオン施設との交流をより進めるための努力が払われている。

即ち 半年ごとの機関誌発行 (めそん)、年 1 回の総会、WEB サイト

2) 技術的進展と M-TAC 助言への対応

委員会では三宅博士のミュオン施設建設状況の包括的報告を受け、J.-M. Poutissou は 12 月に開催された M-TAC からの助言をまとめて述べた。

ビーム輸送とミュオン発生標的と二次チャンネルのトンネルの建設は順調に進んでいる。埋め込みシールドはほとんど設置完了し、重要な位置決めベースプレートは設置された。ビームラインの構成部品は大部分発注されたか発注直前である。それゆえに、購入手続きに入る前に 12 月に開かれた M-TAC 委員会があらゆる重要な構成要素について詳しく検討したことは非常に重要であった。M-TAC 委員会の構成は付録 B に記してある。入札手続きに入る前に緊急の決定をしなければならないシステムについて、殊に提案された生成標的について精査を行った。運転上の要件 (保守と修理のための) が主要な機器についての設計にどのような影響を与えるかを評価した。

M-TAC 委員会の助言に従ってミュオン施設建設グループは以下の項目について検討・作業を行った。

- i) ピローシール試験装置：J-PARC で使用予定のピローシールの試験装置製作。
ピローシールは PSI 研究所で最初に開発された耐放射線真空シールシステムである。J-PARC の要求に合致するように設計され、より長い可動範囲、より高真空、異なったフランジ径等を持つ。ひな型（試作機）は制作され試験に成功している。しかし遮蔽プラグや挿入ガイドを含めた完全なシステムでの試験が必要である。このために実際のサイズのピローシール挿入装置の製作に開始された。この装置は 3.3 m の高さがあり、一次ビームラインの電磁石間に使用される。試験はクレーンを用いた挿入、シールの確保、真空漏れ試験、ピローシールの取り外しを含む。ガイドが傾いているとき、フランジの向きがそろっていないとき、様々な表面加工、傷ついたフランジを用いた着脱の試験と、パンタグラフ付きとパンタグラフ無し of 操作の試験。どの試験も再現性を試すために複数回繰り返す。
- ii) ピローシールアセンブリーを真空漏れ診断のためのヘリウム導入細管を入れた設計変更。
- iii) M-TAC の助言に従ったミュオン標的中の放射線効果（DPA と発熱）の再評価がなされた。
表にまとめると

評価者	計算コード
河村成肇	PHITS (別名 NMTC/JAM)
G. Heidenreich	MCNPX
齊藤究	MARS

PHITS と MCNPX の計算結果は良く一致した。MARS を用いた計算は進行中。

- iv) 個別の機器に適應できるよう回転できるキャスク（輸送容器）の設置台の設計
- v) 電磁石の敷板の設計変更をして運転開始後にビームの高さの調整が可能にするために容易に取り外せるようにした。
- vi) 固定標的のチタンとグラフィットの境界の照射試験の可能性について BNL 専門家と相談した。BNL での照射試験のための特別経費要求を申請したが認められなかった。
- vii) 10 m の高さに設けられる保管ピットのデザインを変更し、内部を真空引きしてベアリングが大気中の湿度によって痛むのを防ぐように、また保管中にターゲット回転機構を定期的に運転できるようにした。直径 100 mm の鋼管を埋設し真空ベロー、制御用ケーブル、電源ケーブルを保管ピットに保管中の標的アセンブリーに接続できるようにした。
- viii) M1 トンネルと M2 トンネルの間に緊急の場合立ち入れるように扉をつけた。
- ix) M-TAC の助言に従って標的チェンバーの設計は固定標的もしくは回転標的どちらも設置できるようにした。

固定標的、回転標的いずれも使用可能なので、今や生成標的の最終決定は開発（R and D）が進展するまで延期することができる。

ビームラインを構成する機器の設置が間近であり、ビームモニターシステム、インターロック手順、通常保守について詳しく検討するとともに、起こりうる故障と J-PARC で予想される高放射線場下での複雑な遠隔作業を含む修理手順について予測し対策を講じることが非常に大切である。設計チームは今やこの点に焦点を合わせて作業している。

3) J-PARC ミュオンにおける科学

MuSAC 委員会では多くの時間をかけて、代表的ないくつかのミュオン利用グループが望んでいる科学についての発表を聞いた。これに関連して、KEK 執行部によってとられた「KEK から東海への設備移転」と関連する重要な特別経費措置について MuSAC は聞き知った。これは KEK が J-PARC におけるミュオン科学を積極的かつ主体的に推進していくことを示す重要な一歩である。これによって、KEK の Decay channel を J-PARC に移設した運転初期において、どのような科学が遂行できるかを考えることができる。同様に原研では J-PARC 施設を利用するためにミュオングループを創設しようとしている。昨年 IAC によって支持されたコアユーザーの考え方をうけて、より多くの資金を J-PARC にもたらそうとの考えもある。

次のような複数個の科学計画が提案され議論された。

- i) f 電子系のスピンや軌道ダイナミックスが原研先端研グループによって提案された。 $4f$ (Ce, Pr, Yb ---) や $5f$ (U, Np, Pu ---) を含む化合物中の磁性、多重極秩序や超伝導等に関連した新奇な性質を探求しようとしている。この種の研究目的のためにビームラインの一部と表面ミュオン実験ポートに分光器を建設しようとしている。
- ii) トヨタ中研の 1 グループは工業材料の微視的方法で特性分析するために J-PARC での μ SR 実験を提案している。特に熱電能やプロトン電導高分子に着目している。特徴を理解するための 3 ギガパスカルの高圧実験や 500K の高温実験が提案されている。
- iii) 大阪大学のあるグループはナノ構造物質の μ SR 研究を提案している。低次元ナノ構造にみられる新たな電子とスピンの量子状態の mSR 研究は新しい試みである。例として K3C60 構造や多孔質ゼオライト中のナノクラスターが示された。強力な実験支援と実験協力とともに、試料準備のできる施設が必要である。
- iv) 表面や界面の性質の研究や原子物理、表面化学の研究のためには超低速ミュオンビームを用いなければならない。低速正電荷ミュオンビーム開発が KEK「グループから提案された。このようなビームが得られれば表面磁性、表面拡散、表面の化学変化などの新科学領域が開かれる。この研究活動の一部は既に外部資金の援助を受けている。
- v) 理研グループは μ CF 研究を提案した。判っているミュオン触媒核融合の基本的過程としては、一ミュオン当たり 120 回以上の dt 核融合が生じ得ることが分かっており、共鳴的ミュオン分子生成過程の解明や、正確な α 粒子付着率計算が行われている。しかしながら α 粒子付着率や X 線強度において理論と実験の乖離がいまだに存在する。高温高圧固体標的の μ CF 実験、高精度 X 線測定、薄膜や非平衡標的の研究を提案している。これらの実験は J-PARC の強力な負ミュオンを必要とする。

総括すると発表された提案は独創的であり、J-PARC ミュオン施設にふさわしい研究である。どの提案にもであるが、殊に工業的使用とナノ科学の領域において利用者組織の広範な参加が望まれる。J-PARC ミュオン施設にコアプロジェクトを受け付け始めるには近々に LoI 募集によって手続きを始めるよう提案がなされた。

参加計画案 (LoI) 募集

もうすぐ MuSAC は J-PARC ミュオン施設におけるミュオン実験の参加計画提案 (LoI) 国際募集を始める。稼働中の実験施設における通常の実験計画提案と異なった役割を持っており将来のミュオン利用者、特にコアユーザーの意図をミュオン施設の設計と建設に有効に反映させることが目的である。つまりこの参加計画提案は大きな実験装置設置を含む実験計画提案を対象としている。ビームラインや設備や生成標的の設計に影響を与えるような提案である。

第1期及び第2期の J-PARC 建設計画の資金で建設されるミュオン施設とコアユーザー計画によるコアユーザー施設は区別しなければならない。第1期及び第2期の J-PARC 建設に含まれない施設のみが α 年 β 占有割合 の対象となる。 α と β の値は MuSAC の諮問答申の後 J-PARC 執行部によって決定される。

実験計画提案は具体的かつ次のような情報が書かれていなければならない。

実験提案者氏名、称号、所属、代表者、連絡先、主要参加者の情報

研究目的と実験の特徴

要求ビームラインと支流ビームライン、実験装置の仕様

ミュオン施設変更や拡張の要求

必要なビーム強度とビームの性質

ハードウェア設置、ビームライン変更、運転などにかかる費用の見積もり、

設置、試験、実験運転の工程表

資金計画、コアユーザーとしての α 年 β 占有割合の要求

答申：MuSAC はミュオン施設におけるミュオン実験の実験計画提案 (Letters of Intent) の国際公募の手続きを始めることを強く支持する。実験計画提案は建設チームに有効なフィードバックを与えるようなものでなければならない。

委員会は時期と手続きについて議論した。LoI の手続きは J-PARC 長によって始められなければならない。第一回の募集締め切りは 2005 年 12 月 31 日以前とし、次回 MuSAC 会議前に J-PARC 執行部と MuSAC に検討と対応するための十分な時間を与える。この第一回の実験計画提案によって将来の施設計画が完全にまた永遠に決定されるのではない。第一回の募集の評価が終了した後、適当な時期に第2回の募集が行われる可能性もある。

実験計画提案の審査結果は提案された設備施設の科学的評価としてしめされる。その項目としては J-PARC ミュオン科学への貢献度、ミュオン施設に組み込むことが適当かどうかの判断、採択のための条件などである。J-PARC センター執行部の採択結果によって提案者はその機関の予算申請を始めることができ予算認可されて初めて J-PARC センターとの正式協定に調印することになる。

4) 実験評価委員会 (PAC)

MuSAC は J-PARC の運営体制案について、特に実験評価委員会 (PAC) がどのように J-PARC センターのもとに設置されるかについて議論した。その際には中性子実験施設について提案されている運営体制案を参考とした。

MuSAC 委員会の意見では実験評価委員会 (PAC) システムはできるだけ単純でなければならずミュオン施設に単一の PAC が有るべきである。磁性や超伝導等のような中性子とミュオンの二つのプローブにまたがる科学的トピックに関してはミュオン施設の PAC と中性子施設の PAC が重なっていることが望ましい。ミュオン施設と中性子施設両方で想定されるコアプロジェクトシステムのもとに大規模な設備 (ビームライン、分光器等) を提供 (貢献) したコアユーザーは、a 年にわたって b 割合のビームタイムを占有する特権をもつ。残りの (1-b) 割合は一般に開放される。

答申：MuSAC は、(1-b) 部分のビームタイムの実験提案はすべて単一の PAC のもとに、科学的な重要性にもとづいて評価されなくてはならない、と提言する。

a- 年 b- 部分の占有ビームタイムの実験提案についても同一の PAC によってその科学的意義について評価を受けなければならない。

産業利用の研究提案については J-PARC センターによって個別に評価を受け採択されなければならない。しかしこの割合は執行部によって少ない割合に限られなければならない。公開の研究が J-PARC の本来の目的であることを逸脱しないようしなければならない。」

結論

ミュオン施設は建築・施設の完成期とビームライン構成部品の設置段階に入ろうとしている。多くの機器は発注されようとしており、重要な決定はなされた。技術助言委員会は施設計画について詳細な検討をおこなった。その助言は施設建設グループに受け入れられ早期の物理実験の開始が予想される。今や第 1 期、第 2 期の後の実験設備を完成させるためのコアプロジェクト提案を評価するべきときがきた。実験提案の手続きを始めることを MuSAC は支持する。また MuSAC は実験評価委員会 (PAC) システムが新しい J-PARC センターのもとでミュオン施設部門に早期に開設されるべきであると強く提言する。

MuSAC は J-PARC ミュオン施設の建設の進展に対し建設チームに祝意を表する。

Appendix A:

MuSAC membership

J. Akimitsu* (Aoyama gkuin U)
R. H. Heffner* (Los Alamos Lab.)
S. Ikeda (KEK-IMSS)
Y. Ikeda (JAERI)
M. Iwasaki* (RIKEN)
Y. Miyake (KEK) Secretary
N. Nishida (Tokyo Ins.Tech.)
K. Nishiyama (KEK MSL Head)
C. Petitjean (PSI)
J.-M. Poutissou (TRIUMF) Chairman
L. Ponomarev (Kurchatov Inst.)
Y. Yamazaki* (JAERI)
H. Yasuoka (JAERI)

Observers:

R. Kadono (KEK)
K. Nagamine (KEK)

Appendix B:

M-TAC membership

Mr. George Clark (TRIUMF)
Dr. Chris Densham (ISIS)
Dr. Gerd Heidenreich (PSI)
Dr. T. Matsuzaki (RIKEN)
Dr. Y. Miyake (KEK) secretary
Dr. Jean-Michel Poutissou (TRIUMF) Chairman
Dr. Nickolas Simos (BNL)
Dr. K. Tanaka (KEK)
Dr. K. Ueno (KEK)

Appendix C:

Agenda and schedule for 3rd MuSAC meeting

Feb 25 (Fri)

9:00-9:30	Closed committee meeting	
9:30	Greeting	A. Koma
9:40	Report of J-PARC Project construction Overview (30min) (Including RCS Accelerator)	S. Nagamiya
10:10	MLF (Materials and Life Science Facility) (30min) (Including 3N-BT)	Y. Ikeda
10:40	----- Tea break -----	
10:50	Report of J-PARC.MSL Facility Construction Overview (40min)	Y. Miyake
11:30	Report of 1 st M-TAC meeting M-TAC meeting (20min)	J. M. Poutissou
12:00	----- Lunch -----	
13:00	Provision for J-PARC muon: Current design of the secondary muon channels (20min)	K. Shimomura/J. Doornbos
13:25	μ SR research program in JAERI-ASRC (20min)	W. Higemoto (R.Heffner)
13:50	μ SR research program in Toyota (20min)	J. Sugiyama
14:15	μ SR study on nano-structured materials; a user's view (20min)	Y. Nozue
14:40	Ultra slow muon beam (20min)	Y. Miyake (Y. Matsuda)
15:05	μ CF research program(20min)	K. Ishida
15:30	----- Tea break -----	
15:40	On the "Core Users Program" and "Call for the Letter of Intent" MLF operating system and decision mechanism of muon experimental program (10min) "Core Users Program"including beamline/spectrometer installation (10min)	K. Nishiyama K. Nishiyama
16:00	Discussion on the "Core Users Program"and draft of the "Call for the Letter of Intent"	
17:20-17:40	closed committee meeting	

Feb 26 (Sat)

9:00-11:30	Closed meeting
11:30-12:00	Summary talk (open)