パルス中性子・ミュオン発生40周年記念オンラインシンポジウム 令和2年12月23日(水)

Construction of J-PARC MUSEの建設-

Yasuhiro Miyake KEK-IMSS

Former Teaches for MUSE Construction



Jack Beveridge Concept of MUSE construction, Remote Handling (TRIUMF)



Steaven Chu Concept of Laser System Encouraging Muon wg !

Gerd Heidenreich

Muon Target, Cask, Air handling (**PSI**) J-PARC Promote Office



Koda Hiroyuki



Contract Officers



2004, October Iron Bricks to be imbedded

- From 10-m upstream to 30-m downstream, we estimate the surface doze on the wall of 3NBT tunnel and so forth, by using MCNPX.
- It was ordered this April and then installed this October, 2004



2004-2005 : MLF Building • M1/M2 Tunnel

88

7.













Cable Feed Tru imbedded into the MLF wall





Oct. 2004 : Imbedding of large ducts for the air circulation (FI_ 200-500mm)





Beveridge's Doctorine

All the Beamline Components Should be mounted & dismounted by Remote Handling



渡辺・新井先生 から叱咤激励 Dirty Line



2004; Designed Top & Side Views of MUSE



Installation of Baseplate (60 mm thick) Oct.-Nov.,2004



Owing to Strasser

Precision of XY +- 2mm Level +-0.2 mm against FL569



Installation of Aligning plates (2006)



Installation of Aligning plates (2006 Feb.-Mar.)

Installation Precision XY +- 0.1mm Level +-0.1mm adjusted to PLH-995

Pivot, Knock Pin

Determine precision of all the Beamline component

XY Adusting Screw



Aligning Plate with Epoxy Coated in the vicinity of Muon Target

Installation of Guide Shields



Pivot, Knock Pin

Determine precision of the Beamline component

2006 - 2007 : Installation of MIC Magnets @ M2 Line







2007 :Installation of Ducts & Concrete Shields











Pillow Seal KEK Muon Model

Remote Handling Maintenance Capability, only by pressurized air Double Layers SUS Diaphragm, by differential pumping ($1.0 \times 10^{-9} Pa m^3/s$ achieved)





D-Line

Superconducting Magnet(6m)

D1Area µSR Spectrometer

FY 2007-8 07.6 Top Shield 07.9 Solenoid Insta. 07.12 Safety system 08.3-9 Proton Beam By PS-movement Budget

Muon Cabin

D2Area







D-Line Decy & Surface muon(Construction)



Press release

【本件リリース先】 3月12日(金) 15:00 茨城県政記者クラブ、筑波研究学園都市記者会、 文部科学記者会、科学記者会、経済産業記者会 平成22年3月12日 J-PARCセンター

J-PARC(MLF)にて1パルス当たり世界最高強度のミュオン発生を確認

- ナノスケールでの磁気構造や物質中の水素の働きを解明できる最高性能のミュオン施設の実現に期待 --

茨城県東|ム高出力運転において、物|実験装置で発生したミュオ|を実測したところ 周 2010年(平成22年)3月16日(火曜日) 第1~ 管 言曹 (第3種郵便物認可) かった。 が、 装置が昨年暮れ、 衝突させると発生する素粒 まで加速した陽子を黒鉛に の出力を達成して どに使うミュー 物質の微細な構造の測定な 質・生命科学実験施設で、 器施設(J ARCセンター 世界最高出力を達成 11/1-東海村の大強度陽子加速 施設を運営する PARC NI -オンは、 PARC) の計測で分 オンの発生 11 光速近く 世界最高 いたこと \mathbf{P} 生するが る。 はじめ、 できる。 を、 その物質内部の磁気がどう 子。磁気に敏感に反応する を発揮すると期待されてい 電池の材料開発などに威力 なっているかや、 ため、物質に当てることで、 含まれる水素の状態など 117-オン」発生装置 極めて高い精度で測定 **陝出器を用い** 超電導素材、 オンは断続的に発 新しい磁性材料を 回あたりの計 てミュオ 物質中に 最高強度のミュ -オン発生が確認されたJ 燃料 RCの実験施設。左から延びるのがミューオンの通り の高出力化のための整備 道だ(J-PARCセンター提供。建設中の撮影) しており、

World Strongest Pulsed Muon Beam achieved even with 120 kW

18万個のミューオンが得ら での測定ができる。 装置の2倍以上。 測値は7万200 れることも確認。 迷器の出力を上げれば、 霊礎科学や産業分野まで、 ベルの計測装置として、 利用が進みそうだ。 英国にある発生 世界最高 高い効率 0個に達 陽子加 同

4月2日朝·夕版 し頁



燃

年

Success of Decay Negative Muons December, 2008





U-Line by Supplement Budget

Prof. Akimitsu

Prof. Torikai

文科省での大部屋全体に響き渡った秋光先生のお言葉 「J-PARCという戦艦ヤマトを作ったはいいが、大砲をつくら ないと戦えないじゃないですか。」

Grant-in-Aid for Scientific Research :E. Torikai 2011-2015

U-Line

Ultra Slow Muons can be stopped in thin film

A μ SR experiment was carried out with a sample made of 50 nm Ag-layer and SiO₂ base using Ultra Slow Muon beam.

As low as 100 eV(1nm in Au)

Muon Spin Rotation spectra

for Materials Science

µSR @S1 Area since 2014

Supplement Budget 6 M\$ @2012

H-Line (Fundamental Muon Physics)

Magnets in the vicinity of Muon target in M2 tunnel Installed @2012 summer

Damage by 3.11 East Japan Giant Earth Quake

He Duct for refrigerator

Operation should be re-started within 1 year!

Time Sequence of M2 Tunnel

M2 Line components installed during MLF buil. Construc.

(Baseplate, Aligning Plate, Guide shields, Target Chamber, Pillow seals)

target chamber

system commissioning

vacuum parts

Former Teaches for MUSE Construction, & Colleagues

H2 Area

g-2/EDM, Mibe

Transmission μ⁺ Microscope, Yamazaki μ⁻ Microscope, Nagatani

H1 Area

Mu-HF, Shimomura DeeMe, Aoki CdTe, Takahashi

D2 Area

 μ^{-} Microscope, Nagatani D- μ CF, Strasser, Natori CdTe, Takahashi TES, Azuma μ^{-} Battery, Umegaki μ^{-} Archeology, Tampo

D1 Area μ⁻SR, Takeshita

<u>ミュオン科学研究@MUSE 大型科研費</u>

▶新学術領域

- ・宇宙観測検出器と量子ビームの出会い。新たな応用への架け橋(H30-R4)東大 <u>高橋忠幸</u>
 CdTe宇宙検出器/医学 1班、負ミュオン研究班 4班、β-NMR/超低速正ミュオン 1班、
 原子核 1班 の7班で構成。
- ・超低速ミュオン顕微鏡が拓く物質・生命・素粒子科学のフロンティア(H23-27) <u>鳥養映子</u>

U-Line

H-Line

▶特別推進

・ミュオン異常磁気能率・電気双極子能率の超精密測定(H30-R4)<u>三部努</u>

▶基盤S

・電磁トラップを利用したミュー粒子の質量と磁気モーメントの精密測定と新物理探索 <mark>H-Line</mark> (R2-R6)<u>下村浩一郎</u>

 ・ミュオンラジオグラフィを用いた巨大古墳調査法の開発にかかる研究/王陵級巨大古墳の構造分析に関する文理融合型総合研究 (R2-6) <u>清家章</u>他(岡山)
 ・純レプトン原子のレーザー分光による電弱統一理論精密検証と新物理探索 (R1-5) 植竹智(岡山) S-Line
 ・高輝度ミュオンマイクロビームによる透過型ミュオン顕微鏡イメージング(H29-33) 三宅康博
 U-Line

・ミュオン・電子転換過程の探索ーDeeMeー(H25-H29) <u>青木正治(</u>阪大) <u>H-Line</u>

・ミュオン異常磁気能率の精密測定による新物理法則の探索(平成26−30) <u>齋藤直人</u> <u>H-Line</u>

Summary

- All the proton beam line components such as magnets, ducts, pillowseals in the M2 tunnel, were designed and fabricated which can be installed or dismounted by remote handling operations.
- At MUSE, world strongest pulsed positive and negative muons are available, for a variety of advanced science.
- As future plans, more than 20 new experimental proposals have been submitted.

永嶺先生 日本学士院賞(R1)を御受賞。瑞宝中綬章(R2)御受賞

UT-MSL、KEK-MSLの恩師、同僚の方々

UT-MSL、KEK-MSLの恩師、同僚、秘書の皆様

物構研の所長、中性子・KENSの皆様

低温センターの皆様

J-PARCセンター恩師の皆様、中性子源の皆様

中間子科学会の恩師、共同研究者の皆様

理研関係者の皆様

