

訪ソ原子力視察団ハンドブック

(Japanese Nuclear Delegation to U.S.S.R.)

(Yaponskaya delegatsia po oznakomleniyu
s sovietskoi atomnoi energetikoi)

日本原子力産業会議

目

次

派遣趣旨，メンバー 1

関係機関連絡先 5

出入国旅行メモ（附，モスクワ地図，同地下鉄図） 8

資 料

質問事項 19

ソ連原子力事情（附，ソ連国内組織，ソ連地図） 21

ロシア語要覧（附，原子力用語） 31

訪ソ原子力視察団について

Japanese Nuclear Delegation to U.S.S.R

昭和 48 年 5 月 7 日

日本原子力産業会議

1. 派遣趣旨

日ソ両国の間においては、国交正常化の動きを背景に、最近ようやく経済、文化、学術等の面で具体的な協力が始まりつつある。しかしながら原子力の分野においては、これまでみるべき交流もなく、相互の一般的開発状況の理解にも欠けるところが少なくない。こうした現状に鑑み、日本原子力産業会議は一昨年以來、駐日ソ連大使ならびにソ連国家原子力委員会との間で、日ソ両国の原子力関係者による視察団の交換について話し合いを進めてきたが、このほど、ソ連側の強い要請もあって、まず日本側から原産で派遣する「訪ソ原子力視察団」を 6 月 3 日から 15 日までソ連に派遣することに合意した。

本視察団は、ソ連側の招きにより、同国の原子力関係研究所、施設、原子力発電所等を視察し、併せてソ連国家原子力委員会の首脳と両国の原子力開発状況ならびに将来の協調の可能性について意見を交換するものである。

この視察団は、当面、日ソ両国原子力界の相互理解を深めることを目的としているが、経済社会上的要請から原子力開発が急務とされているわが国と、幅広い研究開発を基礎に多角的な実用化を指向しているソ連との間には、相互に協力しうる多くの課題が潜在していると考えられることから、今回の視察団は、原子力分野での両国間の協調の基礎を築く第一歩として重要な意義をもつものと考えられる。

2. 日程概要

6 日 3 日 (日) 東京発 (JL-443, 11:00) ~ モスクワ着 (15:05)

- 4日(月) 原子力関係施設訪問ならびにソ連国家原子力委員会
との懇談 ※
14日(木)
14日(木) モスクワ発(JL-446, 19:50)
15日(金) 東京着(11:20)

※ソ連国内における視察、宿泊等一切の手配はソ連側によって行なわれる。

訪ソ原子力視察団日程

6/3(日) (1100 東京発) (JL-443)
15.05. モスクワ着

8.45 集合(公堂)
9.40 本館へ
6/4(月) 10.00-14.00 国家原子力委員会との会合
14.00-15.30 本館 (15.30 本館へ)
20.48 Moscow 発 Kharjkov へ (飛行機)
22.00 本館
モスクワ着 車中

9.00 Kharjkov 着
6/5(火) 10.00-15.00 キロフ・タービン工場(S.M. Kirov
Turbine Plant) 視察
17.57 Kharjkov 発 Moscow へ (飛行機)
19.20 モスクワ着
Moscow

6/6(水) 10.04 Moscow 発 Sverdlovsk へ
12.50 Sv. 着
ベロヤツク原子力研究所 (V. I. Lenin
Atomic Power Plant) 視察
20.13 本館
23.08 着 (モスクワ)
視察後 Moscow へ (飛行機)
Moscow

6/7(木) 10.00 本館へ(車)
~15.00
22.30 本館へ
23.55 Moscow 発 Leningrad へ (飛行機)
モスクワ着 車中

6/8(金)

8.00 レニングラド 行

エレクトロシラ重電機工場 (Electrosila Plant) 視察

Leningrad

6/9(土)

19.00 白虹の湖 (キーロフ湖) レーニングランド観光
23.55

Leningrad 発 Moscow へ

車中

6/10(日)

8.00 モスクワ 行

モスクワ市内観光

18.59

Moscow 発 Uliyanovsk へ (飛行機)

20.89 ————— Uliyanovsk 発 Dimitrovograd へ (車)
(100km)

Dimitro.

6/11(月)

19.00 物理研究所 (車) 物理研究所 (Physico-Energetic Institute)
21.40 ディナモ (車) (車)
23.20 モスクワ 行

~~車中~~
Moscow

6/12(火)

10.00 車 (車) — Moscow 発 Obninsk へ (列車)

エネルギー物理研究所 (Physico-Energetic Institute) 視察

(12.00)

18.00

視察後 Moscow へ (車)

21.40

Moscow 発 Voronej へ (列車)

車中

8.08 ボルネジ

6/13(水)

ノボロネジ原子力発電所 (Novovoronezhskaja
Atomic Power Plant) 視察

22.30

視察後 Moscow へ (列車)

車中

6/14(木)

9.08

Moscow 着

国家原子力委員会との最終会合

19.50

Moscow 発 東京へ (JL-446)

(東京着 6/15(金) 11.20)

訪ソ原子力視察団日程

6/3(日) (11.00 東京発) (JL-443)
15.05. モスクワ着

6/4(月) 10.00-14.00 国家原子力委員会との会合
20.48 Moscow 発 Kharjlov へ(飛行機)

6/5(火) 10.00-15.00 キロフ・タービン工場(S.M. Kirov
Turbine Plant) 視察
17.57 Kharjlov 発 Moscow へ(飛行機)

6/6(水) Moscow 発 Sverdlovsk へ(飛行機)
ベロヤロスク原子力発電所(Beloyarsk
Atomic Power Plant) 視察
視察後 Moscow へ(飛行機)

6/7(木) クルチャトフ原子力研究所(I.V. Kurchatov
Atomic Energy Institute) 視察
23.55 Moscow 発 Leningrad へ(飛行機)

6/8(金)

エレクトロシラ重電機工場 (Electrosila
Plant) 視察

6/9(土)

2 3. 5 5

レーニンランド観光
Leningrad 発 Moscow へ

6/10(日)

1 8. 5 9

モスクワ市内観光
Moscow 発 Uliyanovsk へ (飛行機)
Uliyanovsk 発 Dimitrovograd へ (列車)

6/11(月)

2 3. 2 0

物理研究所 (Research
Institute of Physics) 視察
Moscow へ

6/12(火)

1 8. 0 0

2 1. 4 0

Moscow 発 Obninsk へ (列車)
エネルギー物理研究所 (Physico Energetic
Institute) 視察
視察後 Moscow へ
Moscow 発 Voronej へ (列車)

6/13(水)

22.30

ノボロネジ原子力発電所 (Novovoronezhskaja
Atomic Power Plant) 視察

視察後 Moscow へ (列車)

6/14(木)

9.08

Moscow 着

国家原子力委員会との最終会合

19.50

Moscow 発 東京へ (JL-446)

(東京着 6/15(金) 11.20)

関係機関連絡先

1. 日本大使館

Embassy of Japan

Kalashny Pereulok 12

Moscow

Tel: 291-85-00~01

Cable: TAISHI MOSCOW

Telex: 7741 (TAISI SU)

特命全権大使 新 関 欽 哉
科学アタッシュ 釈 厚

旧 ア・レ・ス (大使公邸. 総領事館)

新. 近くにある. 今や 12 階建て.
タシシツ。

西長谷川 公使.

2. 在レニングラード総領事館

Consulate-General of Japan

Room №231 Hotel Evropeiskaya

Ul. Brodskogo 1/7 Leningrad

Tel: 103230, 103231

Cable: RYOJI LENINGRAD

総領事 末 岡 日外徳

3. 在ナホトカ総領事館

Consulate-General of Japan

№9, Uulitsa Lunacharskogo

Nakhodka, Primorsky Krai

Tel: 75-19

Cable: RYOJI NAKHODKA

総領事 小 林 十 郎

4. ソ連国家原子力委員会

USSR State Atomic Energy Committee

Staromonetnij Per. 26

Moscow

Tel: (022) 33-18-70

(022) 34-40-44

5. 住友商事(株)

Sumitomo Shoji Kaisha, Ltd.

Room No601

Hotel Leningradskaja

Moscow

Tel: 225-56-01

225-57-21

225-57-59

6. 三井物産(株)

Representative of Mitsui & Co., Ltd.

Moscow K-1, Trjokhprudnyi

Pereulok, Dom 11

Tel: 299-42-23

299-59-21

299-54-27

Cable: MITSUI MOSCOW

Telex: MSK395

7. 三菱商事(株)

Moscow Representative of Mitsubishi Corp.

Apt. 17 4-17

Pokrovsky Boulevard

Moscow - Center

Tel: 297-67-69

297-55-99

Telex: 7387(MSKMCW SU)

8. 日商岩井(株)

Liaison Office of Nissho - Iwai Co., Ltd.

in Moscow

B. Dorogomilovskaja

Ul., Dom 54, Kv. 7/36 Moscow

Tel: 243-95-71

243-95-63

Telex: MSK 7710

9. 伊藤忠商事(株)

Representative of C. Itoh & Co., Ltd., Moscow

Tryokhprudny Pereulok, Dom 11/13, Moscow

Tel: 299-13-81

299-23-29

Telex: 7381(CITOH SU)

本田 = 即 支 店 長

10. 丸 紅(株)

Marubeni Corp. Moscow Office

Pokrovskii Buljvar Dom 4-17, Ku. 29 Moscow

Tel: 297-32-93

297-29-27

Telex: 7391(MARBNI SU)

11. 外国貿易銀行 (Bank for Foreign Trade)

NEGLINNAYA ULITSA 12

MOSCOW

Tel: 296-31-38

Telex: 174

12. イントウーリスト本部 (INTOURIST)

PROSPECT MARXA 16

MOSCOW K-9

Tel: 292-22-60

Telex: 187

13. 商業会議所 (Chamber of Commerce)

ULITSA KUIBYSHEVA 6

Tel: 221-08-11

Telex: 139

毎日 本 野 支 店 長

旅行，出入国メモ（附 モスクワ地図等）

◎ ソ連の入国手続について

ソ連入国に際しては，所持外貨（ドル貨，円貨等）の全て，携行手荷物及び貴金属類について税関申告書に記入し，申告する必要があります。

入国通関の際に注意すべき事は出版物に対するチェックが厳重なため，持込まない方が賢明です。

尚，前述の税関申告書はソ連国内にてルーブルと交換する際，その都度提示する必要があるばかりでなく，出国の際に提出することになっていますので旅行中は常時大切に携行保管することが必要です。

この申告用紙は機内では配布されませんが，入国管理手続後，税関エリアに英，独，仏他の各種用紙が多数おいてあります。この申告書は出国の時にも所持金，荷物の個数，貴金属類の有無を再度記入し提出することになりますので，あと1枚をキープしておくくと便利です。

◎ ルーブルの交換について

ソ連国内の旅行中はルーブルが必要ですが，決して多額を交換する必要ありません。ホテルでは簡単にドル貨もしくは円貨等をルーブルに交換できますが，その際には入国の際に記入した申告書を提示します。

又，交換の都度交換証明書を受けとり，保管しておく必要があります。これはもし最後にルーブル貨が余り，再交換する時にも必要になります。

外貨への再交換手続はモスクワのシエレメチエーボ空港の交換所で可能ですが，再交換手続は面倒なのでルーブル貨は残さないように使用することをおすすめします。（ルーブルの国外持出しは禁止されています）

円貨の交換についてはモスクワ，レニングラード等の大都市においては問

題ありませんが，その他の小中都市においては交換できない場合があります。

◎ 買物について

市内の大抵のホテルには外貨でのみ購入できる店“ペリオツカ”があり，市価の二分の一から三分の一位で買物ができます。（いわゆるドルショップですのでルーブル貨は使用できません）

酒，タバコ等は勿論その他民芸品等も売っていますので，買物についてはこのペリオツカを利用するようおすすめします。

ソ連においては，貴金属類とか骨董品，芸術品等の一部で国外持出禁止になっているのもあり，従ってペリオツカで買った品物であれば心配ありません。

◎ ホテルについて

チェックイン手続をリセプション・デスクで行うとホテル・カードを渡されますが，部屋のカギは各階のエレベーター附近にカギを保管している女性がデスクをかまえており，そこでホテル・カードを渡し，カギを受けとることが必要です。

ホテルから外出する時はそのデスクにカギを渡すことになりますが，24時間勤務ですのでいつでもカギはもらえます。

各ホテルには必ずサービス・ビューローがあり，インツーリストへの手配，バレー，汽車のチケットその他の予約手続もできます。

チップは必要ありません。あげればよいサービスが受けられることはどの国でも同じです。

ホテル備付のトイレットペーパーの質は固くてよくないので持参するのがよいようです。化粧石鹸もあつたりなかつたりですし又，洗面台で洗濯する

場合などストッパーがないことが多いため、粉石鹼よりも固形石鹼を多めに
持つて行く方が便利です。

◎ 服装について

夏の場合はやはり日本と同じようになり暑くなりますが、湿度が少ない
ため、大変快適です。しかし、朝夕は冷えますし又寒暖の差が大きいので必
ずセーターとかカーデガン及びダスターコート等を多少準備されるのがよい
ようです。

食事の時の服装については、朝、昼食の時はあまりこだわる必要はありま
せんが、ディナー（正餐）の際は必ずネクタイ、背広を着用した方が無難で
す。

◎ 出国手続

特に大切なことは入国の際と同様に、税関の申告用紙をもう一度新たに記
入し、手荷物の個数、チッキ荷物の個数及び貴金属等の有無並びに出国の時
点における手持外貨額（円貨、ドル貨その他）をあらかじめ記入用意します。
（ルーブルは国外持出禁止）

チェックインの際、入国時に記入した税関申告書と一諸に提出しますと搭
乗券が税関吏によって渡されることになります。

出国時の申告外貨総額が入国時のそれよりも多いと問題になりますので充
分気を付けて下さい。

尚、出国手続が完了しますと、モスクワ、シエレメチエーボ空港の場合待
合室内にもベリオツカがありますので最後の買物ができます。

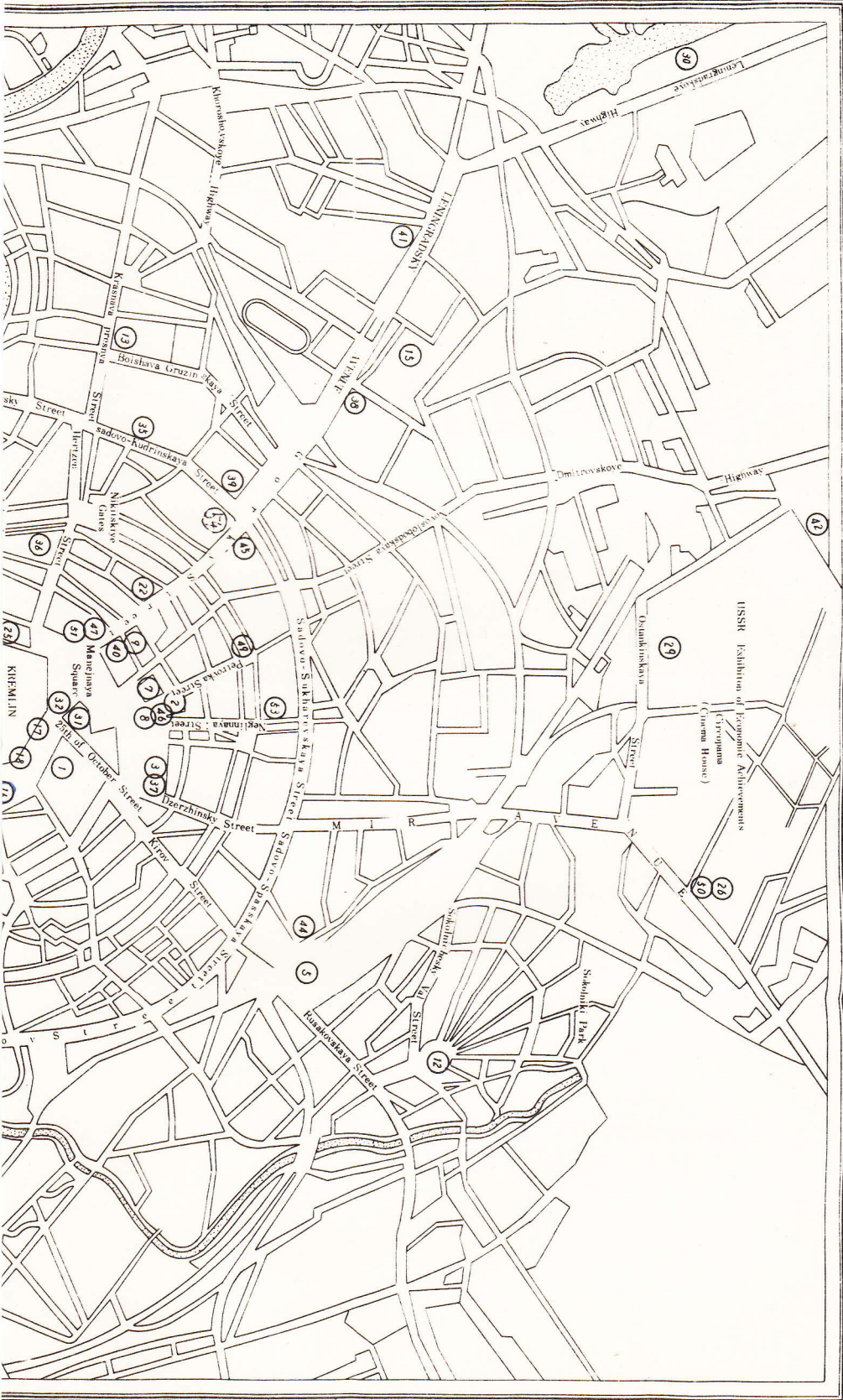
◎ その他全般的なこと

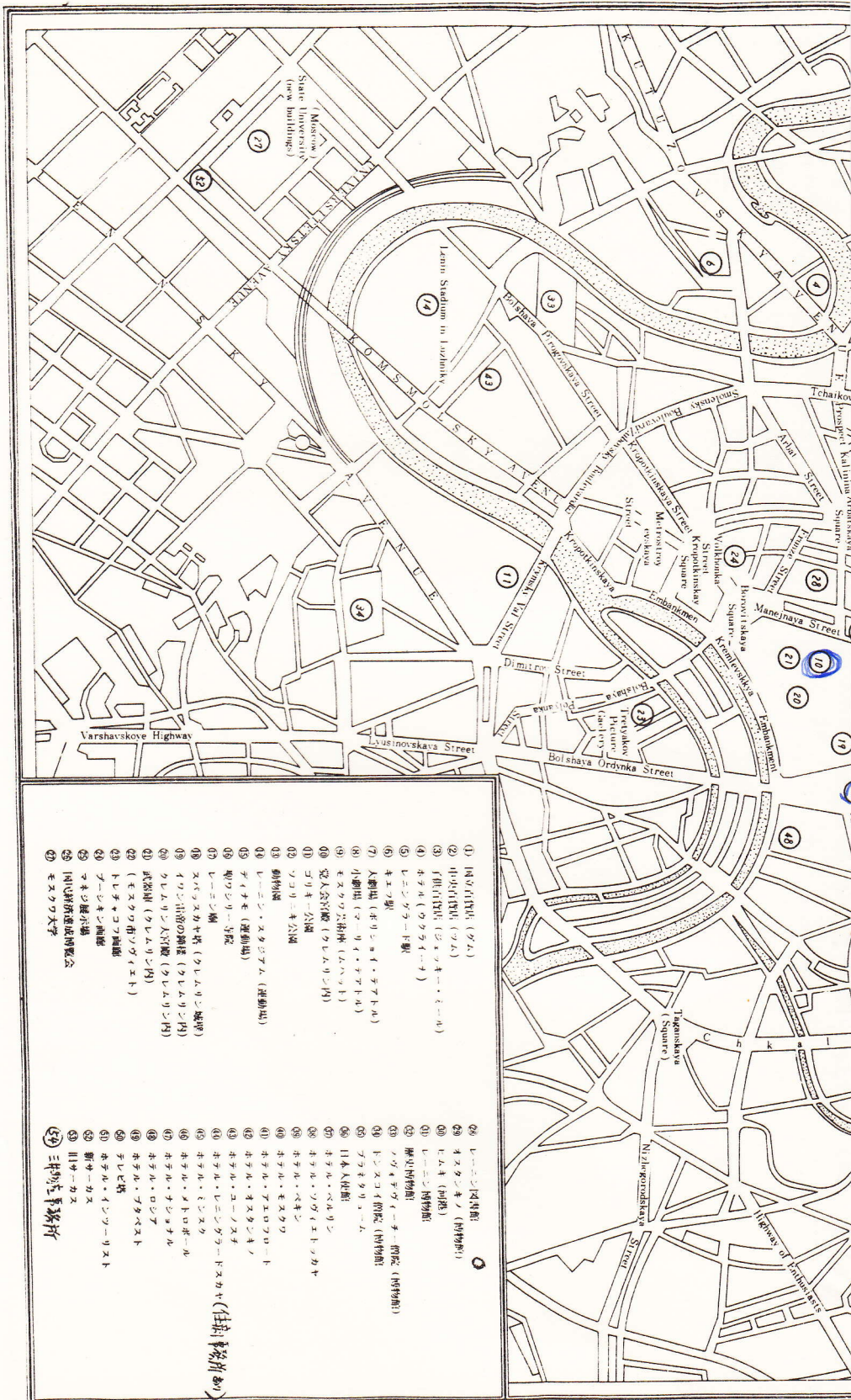
街中での行動では特に制限がありませんが、但し写真撮影については、航空機内及び空港近辺での撮影等（その他デパート）は禁止されているため注意が必要で、特にトラブルをさけるためにも機内にカメラを持込む際は、カバンの中に入れておくようにして下さい。

尚、旅行者、特に団体旅行の場合は航空機旅行等の際に優遇され、一般客よりも先に搭乗するようにしているようです。

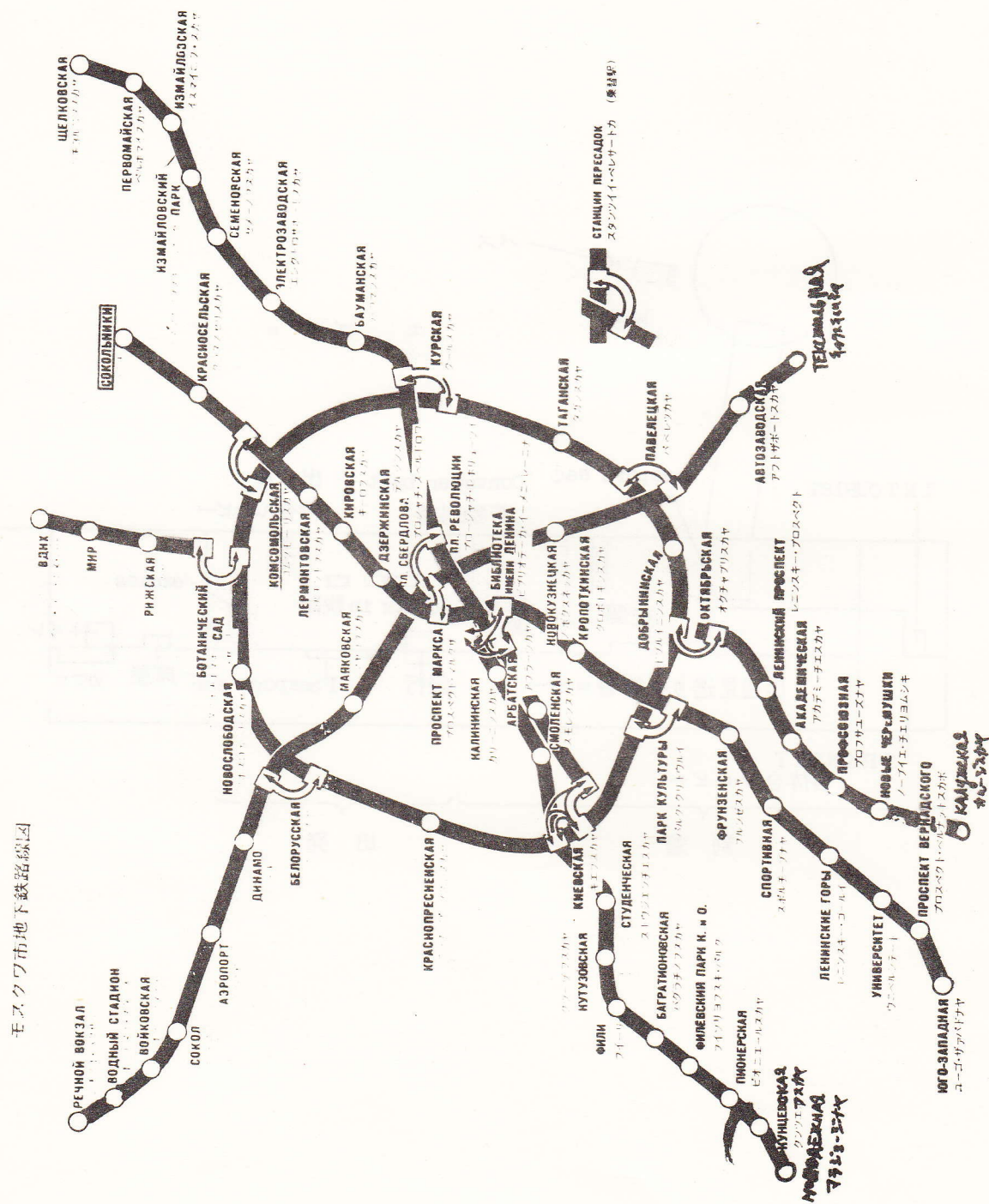
ホテルでのチェックイン手続と同時にパスポートを渡し、滞在中はホテル側があずかることになっていますので、チェックアウトの時には必ず返してもらうことを忘れないで下さい。

MOSCOW

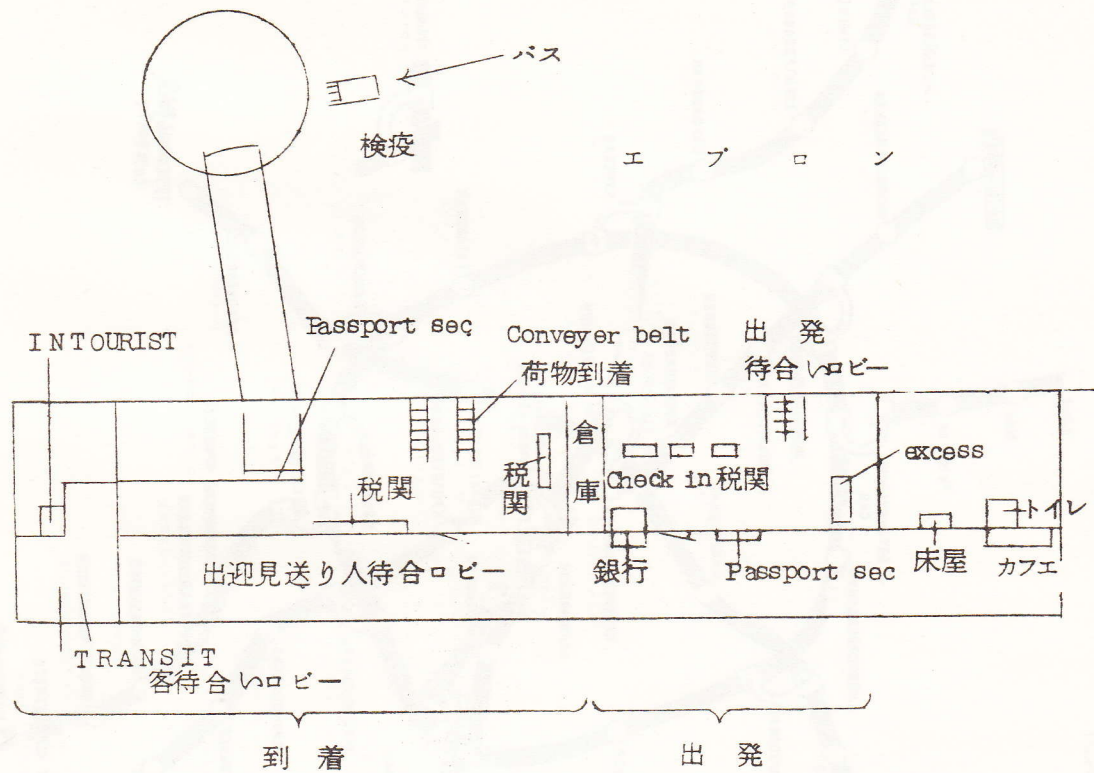




地下鉄地図



シエレマーチエボ空港平面図



飛行場

SHEREMETIEVO

CARGO DISPATCH Tel : 158-79-26
CUSTOMS 158-79-96
INTOURIST REPRESENTATIVE 156-94-35

VNUKOV

INTOURIST REPRESENTATIVE 130-82-66

DOMODEDOVO

INTOURIST REPRESENTATIVE 234-09-32
GENERAL ENQUIRIES ABOUT ALL AIRPORTS 130-80-00

ホテル

BERLIN UL. ZHDANOVA 3 Tel : 221-04-77
BUCHAREST UL. BALCHUG 1 233-09-88
BUDAPEST PETROUSKIE LINII 2/18 294-88-20
LENINGRADTSKAYA KALANCHEVSKAYA UL 521/400
Tel : 225-53-00
METROPOL PL. SVERDLOVA 2/4 228-07-16
MINSK UL. GORKOVO 22 299-12-13
MOSKVA PROSPECT MARXA 7 292-21-21
NATIONAL UL. GORKOVO 1 229-59-01
OSTANKINO BOTANICHESKAYA UL. 29 283-83-18
PEKIN BOLJSHAYA SADOVAYA UL. 1/7
253-82-47

SOVIETSKAYA LENINGRADSKY PR.32

Tel : 250-23-42

ROSSIYA MOSKVORETSKAYA NAB.1 298-54-00

TSENTRALJNAYA UL. GORKOVO 10 229-85-89

UKRAINA KUTUZOVSKY PR. 243-30-30

YUZHNAJA LENINSKY PR.87 134-30-65

航空会社

AIR FRANCE HOTEL METROPOL Tel : 225-62-28

BEA HOTEL METROPOL 295-53-51

JAL HOTEL UKRAINA 243-28-43

KLM HOTEL TSENTRALNAYA 229-02-85

SAS HOTEL NATIONAL 229-59-01

共同研究の手帳 (1-2) 5件 — 148

- 在 来 炉 (4) チャンネル型の得失 (金岩)
- ① 原子炉および発電機器 (5) 国産, 輸出入の状況 (大石, 金岩)
- 新 型 炉 (6) 軽水冷却炉以外の熱中性子炉の開発 (宗像)
- 核 融 合 (7) 核融合の研究開発計画と実用化の見通し (宗像)

3. 核燃料関係

- ① ウラン資源 (1) ウラン資源の状況 (武田)
- ② 濃 縮 (2) 濃縮工場の現状ならびに将来計画 (武田)
- 燃料の信頼度 (3) 照射燃料の経験 (島村, 福田)
- ③ 再 処 理 (4) 再処理工場の現状ならびに将来計画 (河内, 永島)
- (5) 再処理工場における環境技術対策 (河内, 永島)
- 使用済燃料輸送 (6) 使用済燃料の輸送経験 (永島)
- (7) 使用済燃料収納容器の種類 (永島)
- プルトニウム利用 (8) プルトニウムの利用方策 (武田)
- ④ 廃 棄 物 処 理 ・ 処 分 (9) 廃棄物処理・処分の方策 (内田, 宗像)

4. そ の 他

- ⑤ 原 子 力 船 (1) 原子力商船の今後の見通し (大石)
- 多目的利用 (2) 高温ガス炉による製鉄などについての研究開発状況 (宗像)
- (3) 温水利用 (養魚, 暖房, 海水脱塩など) の研究開発状況 (宗像)

Japanese Nuclear Delegation to U.S.S.R.

Items of Interest

I On Present Situation and Future of Atomic Energy Development in the U.S.S.R.

- (1) Present and future of atomic energy in the overall energy policy
- (2) Organization and system for atomic energy development
- (3) Outlook for demand and supply of electricity and program for the development of atomic energy
- (4) Construction period, and construction and generating costs of the atomic power plant (inclusive of comparison with conventional power plants)
- (5) Safety of the atomic power plant (licensing, procedure, safety criteria and some characteristics of the safety of the light water reactor in the U.S.S.R.)
- (6) Philosophy for atomic power plant siting
- (7) Permissible dose of radioactivity around the atomic power plant, organization and system for assessment, arrangements for the environmental surveillance of nuclear installations and measures taken for thermal water from the nuclear plant
- (8) Training and procurement of nuclear engineers

II On Research & Development

- (1) Operating record of BN-350 ✓
- (2) About BN-600 (comparison with BN-350; future program for building FBRs)
- (3) Evaluation on the gas-cooled Fast Breeder Reactor

criteria and some characteristics of the safety of the light water reactor in the U.S.S.R.)

- (6) Philosophy for atomic power plant siting
- (7) Permissible dose of radioactivity around the atomic power plant, organization and system for assessment, arrangements for the environmental surveillance of nuclear installations and measures taken for thermal water from the nuclear plant
- (8) Training and procurement of nuclear engineers

II On Research & Development

- (1) Operating record of BN-350 ✓
- (2) About BN-600 (comparison with BN-350; future program for building FBRs)
- (3) Evaluation on the gas-cooled Fast Breeder Reactor
- (4) Merits and demerits of the channel type reactor
- (5) Situation of manufacturing of reactor and generation equipment in U.S.S.R. and export/import
- (6) Development of thermal reactors other than light water reactors
- (7) R & D program for nuclear fusion and prospects for the fusion reactor

III On Nuclear Fuel

- (1) Situation of uranium resources
- (2) Present status and future program of the uranium enrichment
- (3) Experience in fuel irradiation
- (4) Present and future of the spent fuel reprocessing plant
- (5) Technology in support of environmental protection around the reprocessing plant
- (6) Experience in transport of the irradiated fuel
- (7) Containers used in the U.S.S.R. for the irradiated fuel
- (8) Measures to utilize Plutonium
- (9) Measures for the treatment and disposal of radioactive wastes

IV Others

- (1) Future outlook for nuclear merchant ship in U.S.S.R.
- (2) Situation in R & D for the utilization of the High Temperature Gas-cooled Reactor for industrial uses
- (3) Situation in R & D on the utilization of thermal water from the nuclear power plant such as for fish breeding, heating and desalination etc.

ソ連の原子力事情等

(1) 基礎研究の経緯

1918年～1920年には、モスクワに光学研究所、生体物理研究所を、ペトログラードにX線研究所を設立し、さらに科学アカデミーのもとにレニングラードに物理学研究所、物理問題研究所、ラジウム研究所、物理・技術研究所などを設立して、核物理学の研究に着手した。

1928年には、ハリコフ、トムスクに物理学研究所を設立した。

1931年には、科学アカデミーのもとに化学物理研究所を設立し、原子核エネルギーの研究を開始し、ウランの連鎖反応の理論的研究を開始した。

1932～1934年には、スウェルドロスク、ドネツプロペト、ロフスクなどに技術研究所を設立、また、モスクワにレーベシエフ名称物理学研究所を設立して、ソ連の核物理学研究センターとした。

1934年には、先の化学物理研究所（所長：セミーノフ）でバブローフ・チエレンコフ効果が発見された。

1939～1940年には、ウランの核分裂反応が理論的に証明され、反応理論にもとづく臨界計算が行われた。

1940年には、核物理全ソ協議会において、ウランの自然分裂の発見および核分裂反応の諸条件についてクルチャトフにより発表された。

第2次大戦中は、ハリコフ、レニングラード、モスクワにある各研究所は閉鎖され、研究は停滞した。

1943年後半には、クルチャトフを指導者として、核エネルギーの実用化の開発が開始された。

1946年には、クルチャトフの指導する物理学者グループが、天然ウラン金属燃料、黒鉛減速型（出力：5MW）の原子炉の核分裂の連鎖反応の制

御に成功した。

1947年には、ウラン鉱の探査、採鉱、ウランの加工、精錬、同位元素の分離、照射済燃料の再処理、Puの抽出、原子炉用特殊材料の製造などが実施された。

(2) 発電用原子炉の開発

1954年5月、モスクワ近郊のオブニンスク市で世界最初の原子力発電所、「AM-1」が完成して以来、ソ連は、加圧水型軽水炉（PWR、ソ連呼称はWWER）、沸騰水冷却圧力管型・黒鉛減速炉（BAES又はRBM）、黒鉛減速プルトニウム生産炉、高速炉などの原子炉開発の着手を進め、現在十数基のプラントが稼動中である。

AM-1は黒鉛減速・軽水冷却型炉（GWR）で、燃料は濃縮度6%のウラン-モリブデン合金で、被覆材にステンレス鋼を使用、発電所出力は5MWeであった。その後、炉心が改造、過熱沸騰ループを取付け、ここで得られた成果にもとづいて、1963年9月ペロヤルスクにおいて1号炉（100MWe）、1967年10月に同2号炉（200MWe）が建設された。

シベリヤ、極北、極東などの遠隔、辺境の地域では多額の運送費と労力を必要とする液体又は固体燃料を使用するディーゼル発電所や石炭火力発電所の代りに、小型原子力発電所の開発が行なわれ、1961年5月にオブニンスク市に加圧水型（PWR）の「TES-3」（1.5MWe）が設置された。TES-3はキャタピラ付自動貨車の上に積載された移動式である。このほか小型のものとしては1963年9月メレクセス市（ディミトロヴォグラード）に建設された有機材冷却型（OCR）のARBUS（0.75MWe）がある。

TES-3の経験にもとづいて、1964年9月にノボボロネジ市にPWR 1号炉（210MWe）を、さらに1969年12月には2号炉（365MWe）を建設

した。なお、発電炉の集中しているノボボロネジ市では温排水のドン河への放出に特別の配慮が払われつつある。

自然循環軽水沸騰型原子炉 (BWR) は、1966年にメレクス市 (ディミトロヴォグラード) に建設された「VK-50」(50MWe) が最初であり、初期の出力密度 $28 \text{ kW}/\ell$ が、その後の燃料チャンネルの改良、出力の平坦化などにより $37 \text{ kW}/\ell$ まで増加が可能になった。被覆材は $\text{Zr}-1\% \text{ Nb}$ で、燃焼度は $16,000 \text{ MWD}/\text{T}$ を達成した。

しかしソ連では〔別表〕からも解るように、自然循環型 BWR の開発には、PWR に比べてあまり努力を払っていないようである。ソ連の軽水炉開発は、諸外国と同様に大型化の傾向にあり、例えばノボボロネジには1973年に運開予定の3号、4号炉 (夫々440MWe) と1975年に運開予定の5号炉 (1,000MWe) が現在建設中で、これらが完成すると同地の発電容量は約2,500MWe になる。その他、レニングラード、クルスクにも1,000MWe 級の発電所 (PWR) の建設が予定されており、またマルマンスクには同規模のGWR、2基が建設中といわれている。

ソ連は出力440MWeのPWR発電所をすでに標準化しており、現在、オクトムベリヤンに2基を建設中である。この標準型は、すでに、東独、ブルガリヤ、チェコ、フィンランド、ハンガリーに輸出され、建設が進められている。(下記参照)

東 独	リュブミン	500 MWe
ブルガリア	コズコデュイ	400 MWe (2 基)
チ ェ コ	ボヒュニーチェ	150 MWe および 300 MWe
ハンガリー	Paks	440 MWe (2 基)
フィンランド	Loviisa	440 MWe (2 基)

ソ連の発電用原子炉一覧

	原子炉名 〔() 内は炉の基数〕	所在地	臨界年月	炉型式	電気出力 (MWe)
運 転 中	AM-1	Obninsk	1954.5	GWR	5
	Siberia (6)	Siberia	1958.9	GWR	100x6
	TES-3	Obninsk	1961.5	PWR	15
	ARBUS	Dimitrovograd	1963.9	OCR	0.75
	BAES-1	Beloyarsk	1963.9	GWR	100
	VVER-210	Novovoronezh	1964.9	PWR	210
	Melekess VK-50	Dimitrovograd	1966	BWR	50
	VVER-360	Novovoronezh	1969.12	PWR	365
	BAES-2	Beloyarsk	1967.10	GWR	200
	BN-350	Mangyshalk	1972.12	FBR	350
建 設 ・ 計 画 中	Billibino-1, 2, 3	Siberia	—	—	12 25x2
	BN-600	Beloyarsk	(1973)	FBR	600
	Murmansk-1, 2	Murmansk	(1973)	GWR	1,000 x2
	VVER-440 (2)	OR tombeeryan	(1974)	PWR	440 x2
	VVER-440 (2)	Novovoronezh	(1973)	PWR	440 x2
	VVER-1000	Novovoronezh	(1975)	PWR	1,000
	RBMK-1000 (2)	Leningrad	建設中	GWR	1,000 x2
	Kursk-1, 2	—	—	—	1,000 x2

(3) 高速増殖炉の開発

1954年に炉物理，炉工学的研究用にプルトニウム燃料装荷の臨界集合体BR-1を建設した。

1956年に水銀冷却，プルトニウム燃料，熱出力100kWのBR-2を建設し，中性子物理の研究を行なった。

1958年に熱出力5MWのナトリウム冷却，セラミック燃料，高速実験炉BR-5を建設し，核物理的研究および材料工学的研究を行なった。この時点ですでに，ナトリウム冷却，セラミック燃料の方向を確定していた点が注目される。

1964年1月には，以上の実験炉の経験を基礎として~~シェフチェン~~^{Dimitrograd}市にBOR-60（燃料照射用）の建設を開始した。この炉は1970年3月に臨界に達し，初期には20MWtで運転され，強制循環空冷式コンデンサーが設置されて除熱が行われていたが，1970年末には蒸気発生器が取付けられて熱出力も60MWtに上昇，その後，主として燃料照射用として使用されている。

1972年11月29日，シェフチェンコ市にある原型炉BN-350が臨界に達し，その後，全出力運転に入っている。同炉は熱出力1,000MWt，電気出力350MWeであるが，このうち150MWeが発電用，残りの200MWeに相当する熱出力は海水脱塩用に使用される，いわゆる二重目的炉である。脱塩プラントは淡水を12万トン/日の容量を有しており，1964年10月に建設された実用試験脱塩装置（火力発電用蒸気を使用，5トン/日）の運転経験に基づいて建設されたものである。

1973年1月現在，すでに建設が開始されていたBN-600（実証炉）は，蒸気発生器を除いて全ての建設が完了しているといわれる。この炉は電気出力600MWeで，それまでのループ・タイプのものと異なり，ソ連では，

最初のタンク・タイプのもので、炉の建設完成の予定は1974年末か
1975年初頭とされている。

○ ソ連邦の構成（メモ）

ソ連は、面積約 2,240 万 Km² に人口約 2 億 4,400 万人（1971・1・1 現在）が住み、ロシア、カザフ、ウクライナなど 15 の共和国で構成されている。また、ロシア共和国が 10 地区、ウクライナ共和国が 3 地区、その他 6 地区、合計 19 地区の経済地区に分割されている。

国家権力機関は、ソ連国家最高会議幹部会のもとに政府機能をもつソ連邦大臣会議があり、これは首相および副首相以下各省大臣（全連邦省—25 省、連邦・共和国省—31 省）、およびソ連邦大臣会議国家委員会、加盟共和国の首相で構成されている。科学技術関係の行政機関は、ソ連邦大臣会議のもとにソ連国家計画委員会（議長：パイコフ副首相）、ソ連国科学技術委員会（議長：キリルリン副首相）、およびソ連国家原子力利用国家委員会（議長：ペトロシヤンツ）などがあり、これらの下に各国共和国の行政機関および研究・教育機関が附属している。

○ ソ連の電力

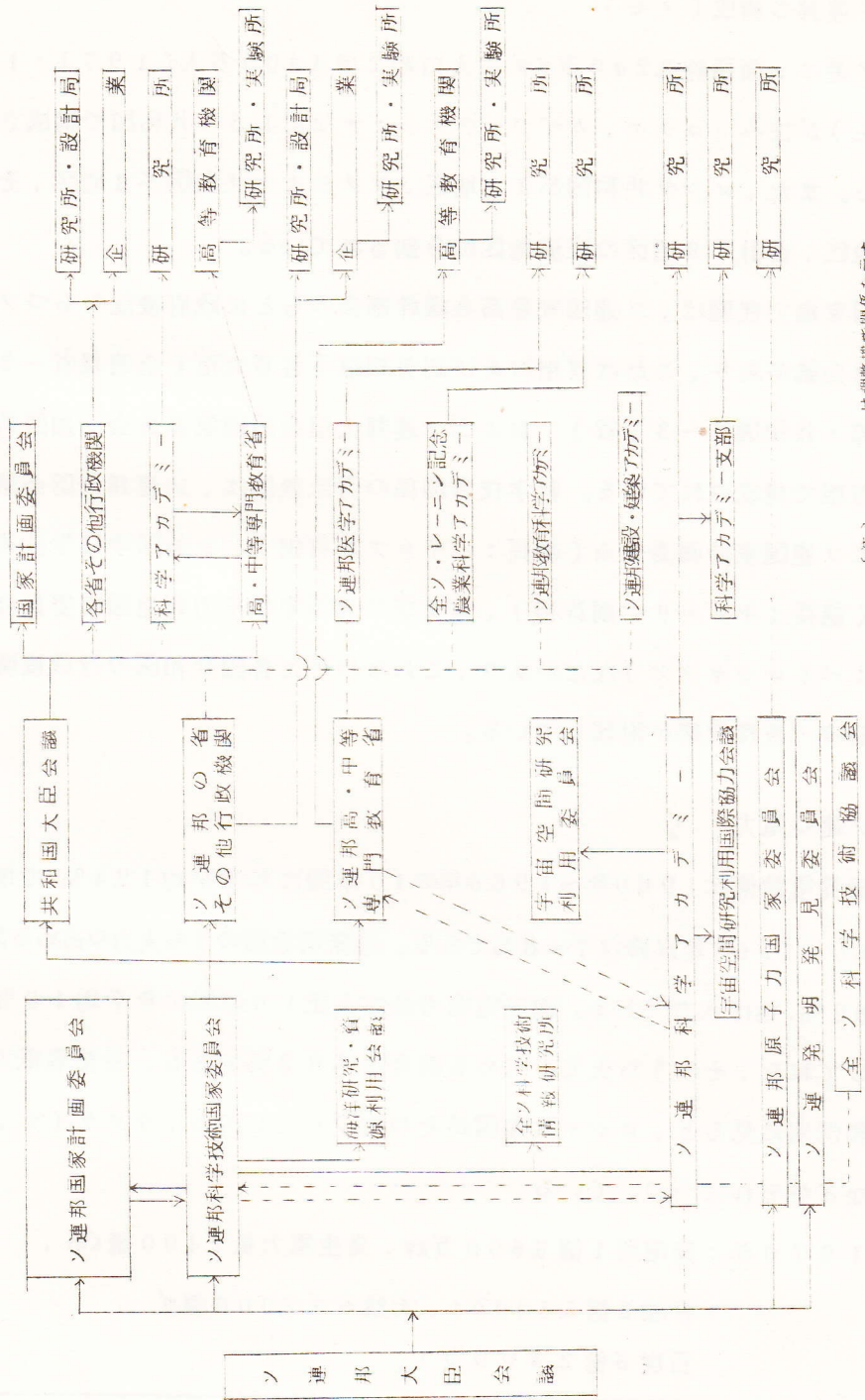
総発電設備は 1960 年～1969 年の 10 年間に年率平均 12.4% で増大しており、1965 年以降は 7～8% である。総発電設備のうち火力の占める割合は約 80%、他は水力である。総発電電力量は上記 10 年間に年平均 10% で増大しており、そのうち火力の占める割合は約 83% である。総発電電力量を共和国別に見ると、ロシア共和国がその約 70% を占め、ウクライナ、カザフなどがそれにつづいている。

1970 年：発電所 1 億 6,600 万 kW，発生電力量 7,400 億 kWh，

原油 3 億 5,300 万 t，天然ガス 2,000 億 m³

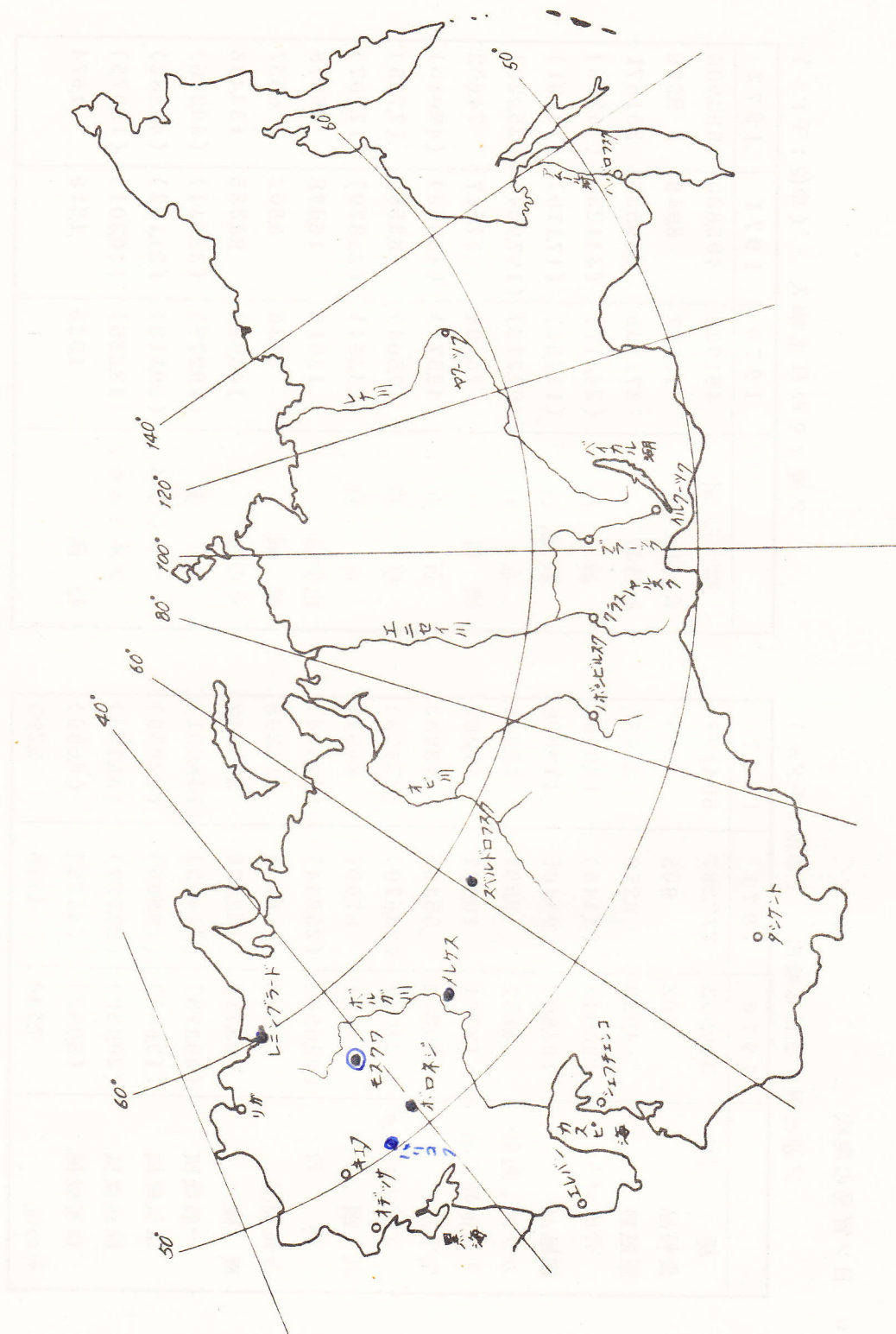
石炭 6 億 2,400 万 t

ソ連の科学技術関係行政機構



〔注〕——は調整機能関係を示す
 -----は関係が比較的強いことを示す

ソ連邦地図



○ 日ソ貿易の現状

ソ連に対する日本輸出 (単位:千ドル)

	1970	1971	1972
総計	340,932	377,267	504,179
食料品	382	905	335
原燃料	4,930	5,258	2,666
合成ゴム	(2,004)	(3,446)	(2,006)
繊維品	103,807	93,105	113,806
ガラス, 陶磁	5,857	9,597	15,041
その他軽工品	13,701	10,427	11,205
化学品	40,822	55,465	48,983
プラスチック	23,057	(23,670)	(23,423)
鉄鋼	45,281	67,997	86,644
銅管	(22,050)	(25,844)	(42,466)
金属製品	8,528	6,444	14,298
機械	108,717	122,138	203,542
一般機械	(69,373)	(71,403)	(138,031)
電気機械	(13,683)	(18,836)	(22,039)
輸送機械	(20,030)	(27,777)	(36,793)
精密機械	(5,083)	(4,122)	(6,680)
その他	7,530	4,338	5,293

ソ連よりの日本輸入 (単位:千ドル)

	1970	1971	1972
総計	481,038	495,880	593,906
食料品	10,187	8,945	9,586
原燃料品	272,166	289,535	351,671
綿花	(24,317)	(34,123)	(75,706)
鉄鉱石	(12,753)	(17,110)	(13,131)
木材	(197,712)	(197,024)	(225,922)
燃料	76,194	77,817	74,602
石炭	(43,671)	(45,542)	(49,010)
原油	(7,564)	(8,355)	(7,725)
重油	(23,354)	(23,879)	(17,707)
化学品	12,015	16,078	16,378
機械	5,536	8,802	6,557
その他	103,024	93,385	133,438
白金	(19,277)	(32,611)	(49,246)
パラジウム	(20,112)	(21,182)	(40,482)
アルミニウム	(13,235)	(10,301)	(15,075)
特殊	1,916	1,318	1,674

言 語 事 情

一般的に言って空港の職員、インツーリスト（ソ連国営旅行社）職員、政府機関職員等外国人と接する機会の多い人々以外は、外国語を解さないと考えてよいでしょう。モスクワの外国人を対象とするホテルでは事務局（アドミニストラツィヤ。諸外国のフロント、レセプションに相当する）やサービス・ビューローの係員は大体英語（又はフランス語、ドイツ語）を話しますが、一般市民はもとより、ホテル各階にいる管理人（エタージナヤ・ダーマと呼ばれる）や女中は全く外国語を解しません。従っていくつかのロシア語の単語と簡単な日常会話を覚えておかれると便利でしょう。一般のロシア人は確かに人がよく、また、われわれの言葉を理解しようとしてくれますから、こちらが文法を知らなくても、必要な単語を並べれば用が足せる場合が多いようです。参考のため簡単なロシア語を次に挙げておきます。

大文字	小文字	発音
А	а	ア
Б	б	ブ
В	в	ヴ
Г	г	グ
Д	д	ドゥ
Е	е	イエ
Ё	ё	ヨ
Ж	ж	ジ
З	з	ズ
И	и	イ
Й	й	イ（短かく）
К	к	ク
Л	л	ル
М	м	ム

大文字	小文字	発 音
Н	н	ン
О	о	オ
П	п	プ
Р	р	ル（巻舌）
С	с	ス
Т	т	ト
У	у	ウ
Ф	ф	フ（上歯を下唇に付けて発音）
Х	х	ハ（喉音）
Ц	ц	ツ
Ч	ч	チ
Ш	ш	シ
Щ	щ	シチ
	ъ	発音しない（硬音符）
	ы	ウイ
	ь	発音しない（軟音符）
Э	э	エ
Ю	ю	ユ
Я	я	ヤ

日 常 会 話

おはよう

Доброе утро
ドーブロエ ウートロ

こんにちは

Здравствуйте
ズドラースヴィチェ

こんばんは

Добры вечер
ドーブルィ ヴェーチェル

さようなら

До свидания
ダス ヴィダーニヤ

おやすみなさい

Спокойной ночи
スパコイノイ ノーチ

はい

Да
ダー

いいえ

Нет
ニエート

どうぞ

Пожалуйста
パジャールスタ

ありがとう

Спасибо
スパシーボ

失 礼

Простите
プラスチーチェ

ど こ

Где?
グジェー

い つ

Когда?
カグダー

これは何ですか

Что это?
シトー エート

いくらですか

Сколько стоит?
スコーリコ ストーイト

トイレはどこですか

Где туалет?
グジェー トウアレート

右方に

Направо
ナブラーヴォ

左方に	Налево ナレーヴォ
まっすぐに	Прямо プリーモ
私は日本人です	Я японец ヤーヤポーニエ ッツ
あなたのお名前は	Как ваша фамилия? カーク ヴァーシャ ファミーリャ
私の名前は…	Моя фамилия… マヤー ファミーリャ
…が欲しい	Я хочу… ヤー ハチュー
…を下さい	Дайте мне… ダイチェ ムニェー
頭(腹)がいたい	У меня болит голова(живот) ウ メニャーバリット ガラヴァー (ジヴォート)
カゼをひいた	Я простудился ヤー プラストジルシャ
医 者	Доктор ドークトル
薬	Лекарство レカールストヴォ
熱	Температура チェムペратウーラ
昨 日	Вчера フチェラー
今 日	Сегодня セヴォードニャ
明 日	Завтра ザフトラ
朝	Утро ウートロ
昼 に	Днем ドニョーム
夕方(夜)	Вечер ヴェーチェル

フォーク	Вилка ヴィールカ
ナイフ	Ножка ノーシカ
スプーン	Ложка ローシカ
ジュース	Сок ソーク
ビール	Пиво ピーヴォ
パン	Хлеб フレーブ
バター	Масло マースロ
たまご	Яицо ヤイツォー
コーヒー	Кофе コーフェ
ミルク	Молоко マラコー
茶	Чай チャイ
水	Вода ワダー
皿	Тарелка タレールカ
鍵	Ключ クリューチ
部屋	Комната コームナタ
毛布	Одеяло アデヤーロ
タオル	Подотенце バラチェーンツェ

3	Три トリー
4	четыре チェティーレ
5	Пять ビャーチ
6	Шесть シェースチ
7	Семь セーミ
8	Восемь ヴォーsemi
9	Девять Жеэ-Вичи
10	Десять Жеэ-Шачи
20	Двадцать Дку-Ватт-Тачи
30	Тридцать Три-Тт-Тачи
40	Сорок Со-рок
50	Пятьдесят Печи-Же-Шарт
60	Шестьдесят Шес-Же-Шарт
70	Семьдесят Се-Миче-Шарт
80	Восемьдесят Во-се-Миче-Шарт
90	Девяносто Же-Вэ-Ност
100	Сто Ст-о
1000	Тысяча Тй-Шачи

原子力関係用語

アトムナ エネルギー (ヤ-テイルナ エネルギー) атомная энергия (ядерная энергия)	atomic energy (nuclear energy)	原子力
アトムナ エлектростанция (АЭС) атомная электростанция (АЭС)	atomic power station	原子力発電所
レ-クトル реактор	reactor	原子炉
機 関 (Орган)		
ガスタルストウシニイ コミテ-ト ホ° イソボリソウア=ユ Государственный комитет по использованию アトムノイ エネルギー エスエスエスエ атомной энергии СССР		ソ連邦原子力利用国家委員会
アカティエ-シ アウク エスエスエスエ Академия наук СССР		ソ連邦科学アカデミー
メジテウナロ-ドノエ アケントストウオ ホ° アトムノイ エネルギー Международное агентство по атомной энергии IAEA (MATATA)		国際原子力機関
原子炉型式 (タイプ レアクトロフ) (тип реакторов)		
コンヴェ-ルトル конвертор	converter	転換炉
ウオ-ト ウァシヤノイ レ-クトル (ВВР) Водо-водяной реактор (ВВР)	water reactor	水減速・冷却炉
レ-クトル ス ウァドイ オド ウィノ-キム タウレ-ニエム реактор с водой под высоким давлением	pressurized water reactor	加圧水炉
ウァシヤノイ キヒター-ンチイ レ-クトル (ВКР) водяной кипящий реактор (ВКР)	boiling water reactor	沸とう水炉
タイエシロウガシヤノイ レ-クトル (ТВР) тяжеловодяной реактор (ТВР)	heavy water reactor	重水炉
ガスグラファイトウイイ レ-クトル газографитовый реактор	gas-graphite reactor	ガス黒鉛炉
レ-クトル カナ-リノウツ タイ-ポ ス グラファイトウイム サ реактор канального типа с графитовым за- медлителем и обычной водой в каче- стве теплоносителя	water-graphite reactor	黒鉛水冷却炉
レ-クトル ナ タイエフロウイフ ニエトロ-ナフ реактор на тепловых нейтронах	thermal reactor	熱中性子炉
レ-クトル ナ ビストリフ ニエトロ-ナフ реактор на быстрых нейтронах	fast reactor	高速中性子炉
ブリー-テイル бридер	breeder	増殖炉

レアクトル ナ ヒストリフ ニュトロナフ ス アプレズニ-
реактор на быстрых нейтронах с опресни-

脱塩装置付高速中性子炉

テュリノイ ウスタノフコイ
тепловой установкой

原子炉特性 (ハラクテリフスティカ レアクトル
характеристики реактора)

テュエプロウツァ モレチノステ
тепловая мощность

thermal output

熱出力

エレクトリ-チュスカ モレチノステ
электрическая мощность

electric output

電気出力

テムペラチュラ パラ
температура пара

steam temperature

蒸気温度

タウレニハ パラ
давление пара

steam pressure

蒸気圧力

コユフィツィエント パレ-ズツウテ ニストウイア
коэффициент полезного действия

thermal efficiency

熱効率

グルベツナ ヴィカラニハ ト-フオリツァ
глубина выгорания топлива

fuel burn-up

燃焼度

コユフィツィエント ウアスフライズウテ-トストウア
коэффициент воспроизводства

breeding ratio

増殖比

ディアメトル アクティヴノイ ゾンヌイ
диаметр активной зоны

core diameter

炉心直径

ウソツタ アクティヴノイ ゾンヌイ
высота активной зоны

core height

炉心高さ

燃料 (ト-フオリツァ
топливо)

ウラン
уран

uranium

ウラン

プルトーニー
плутоний

plutonium

プルトニウム

トーリ-
торий

thorium

トリウム

濃縮 (обогащение)

アバカンチョンヌイ ウラン
обогащенный уран

enriched uranium

濃縮ウラン

アバカンチヤ-コンチヤウ ウスタノフカ
обогащающая установка

enrichment plant

濃縮施設

メ-トト テュフ-ジ- ガ-サ
метод диффузии газа

gaseous diffusion method

ガス拡散法

メ-トト ツェントリフキ-ロウアニヤ
метод центрифугирования

centrifuge method

遠心分離法

ツェントリフ-カ
центрифуга

centrifuge

遠心分離機

ソ連

番号	名	称	所在地	臨界	型	式	熱出力	最高熱 中性子束 (n/cm ² ·sec)	燃 料 濃縮度・材料・形状	冷却材	反射材	設計者/建設者	所有者/運営者	備 考	RPT
179	BR-5	(特)	Obninsk	1952/4 →1962/10	タンク	高速	20MW	3×10 ¹⁴	90%UO ₂ -Alサ マッ ト	黒鉛	黒鉛	KAEI	KAEI	材 研 燃	MR
180	IBR (IFR)	(特)	Dubna	1963/12/28	タンク	高速	40MW	8×10 ¹⁴	90%UO ₂ -Al同 心 円筒	黒鉛	黒鉛	KAEI	KAEI	材 研 燃	MIR
181	FSR	(研)	Moscow	1968	タンク	高速	100MW	1.5×10 ¹⁵	90%UO ₂ -Ni板	黒鉛	黒鉛	SRIAR	SRIAR	工	SM-2
182	TR (TVR)	(研)	New Melekess	1961/10	タンク	高速	55MW	2.2×10 ¹⁵	20%UO ₂ -Alサ マッ ト	黒鉛	黒鉛	KAEI	KAEI	材 研 燃	VVR-M
183	VVR-2	(研)	Leningrad	1963/12	濃縮U軽水	高速	10MW	1×10 ¹⁴	20%UO ₂ -Alサ マッ ト	黒鉛	黒鉛	USSR	USSR	中性子物理	VVR-M
184	VVR-M	(研)	Kiev, Ukraina	1960/2	濃縮U軽水	高速	10MW	1×10 ¹⁴	20%UO ₂ -Alサ マッ ト	黒鉛	黒鉛	USSR	USSR	中性子物理	VVR-K
185	VVR-K	(研)	Alma-Ata	(1963)	タンク	高速	10MW	1×10 ¹⁴	20%UO ₂ -Alサ マッ ト	黒鉛	黒鉛	USSR	USSR	中性子物理	VVR-2
186	VVR-2	(研)	Kazakh SSR	1964/11/4	タンク	高速	10MW	1×10 ¹⁴	20%UO ₂ -Alサ マッ ト	黒鉛	黒鉛	USSR	USSR	中性子物理	IR
187	IR	(特)	Obninsk	1962	濃縮U黒鉛~軽水	高速	50MW	3-4.5×10 ¹⁵	2%U	黒鉛	黒鉛	USSR	USSR	RI	BR-1
188	BR-1	(特)	Obninsk	1955/4解体	高速	高速	50W	5×10 ¹⁰	Pu または U ₂₃₅	ナ シ	ナ シ	PTIO	PTIO	高速炉物理	BR-2
189	BR-2	(特)	Obninsk	1956→1957 解体	高速	高速	Max. 200kW	1×10 ¹⁴	Pu	ナ シ	ナ シ	PTIO	PTIO	高速炉実験	BR-3
190	BR-3	(特)	Obninsk	1956	高速-熱中性子	高速			Pu+U-blanket	プラント ケット	水	PTIO	PTIO	熱中性子ブラン ケット研究	

番号	名	称	所在地	臨界	型	式	熱出力	最高熱 中性子束 (n/cm ² ·sec)	燃 料 濃縮度・材料・形状	冷却材	反射材	設計者/建設者	所有者/運営者	備 考	RPT
191	BR-5	(特)	Obninsk	1958/6	高速	高速	5MW	10 ¹⁵	PuO ₂ U	Na	Ni	PTIO	PTIO	高速炉実験	BR-5
192	IBR (IFR)	(特)	Dubna	1960/6	パルス高速炉	高速	max. 3MW		天然U, UO ₂	空気	黒鉛	PTIO	PTIO	中性子物理	IBR (IFR)
193	FSR	(研)	Moscow	1946	天然U黒鉛	高速	5.5MW		20%U丸棒	重水	黒鉛	KAEI	KAEI	調	FSR
194	TR (TVR)	(研)	Moscow	1949/4	濃縮U軽水	高速	2.5MW	2.5×10 ¹⁵	10%U丸棒	軽水	軽水	KAEI	KAEI	調	TR
195	VVR-2	(研)	Moscow	1954	タンク	高速	3MW	4×10 ¹⁵	10%U丸棒	軽水	軽水	KAEI	KAEI	調	VVR-2
196	VVR-S	(研)	Moscow	1954	タンク	高速	2MW	2×10 ¹⁵	10%U丸棒	軽水	軽水	KAEI	KAEI	調	VVR-S
197	VVR-S	(研)	Tashkent, Uzbek	1959/9	タンク	高速	2MW	2×10 ¹⁵	10%U丸棒	軽水	軽水	KAEI	KAEI	調	VVR-S
198	IRT	(研)	Moscow	1957/11	プール	高速	2MW	3.2×10 ¹⁴	10%U丸棒	軽水	軽水	KAEI	KAEI	調	IRT
199	IRT-A	(研)	Moscow	1957/11	プール	高速	2MW	3.2×10 ¹⁴	10%U丸棒	軽水	軽水	KAEI	KAEI	調	IRT-A
200	IRT-B	(研)	Tbilisi	1960	プール	高速	2MW	3.2×10 ¹⁴	10%U丸棒	軽水	軽水	KAEI	KAEI	調	IRT-B
201	IRT-C	(研)	Salaspils	1961/10	プール	高速	2MW	3.2×10 ¹⁴	10%U丸棒	軽水	軽水	KAEI	KAEI	調	IRT-C
202	IRT-D	(研)	Tomsk	1967/8	プール	高速	2MW	3.2×10 ¹⁴	10%U丸棒	軽水	軽水	KAEI	KAEI	調	IRT-D
203	IRT-E	(研)	Sverdlovsk	1962	プール	高速	2MW	3.2×10 ¹⁴	10%U丸棒	軽水	軽水	KAEI	KAEI	調	IRT-E
204	IRT-F	(研)	Minsk	1962/5	プール	高速	2MW	3.2×10 ¹⁴	10%U丸棒	軽水	軽水	KAEI	KAEI	調	IRT-F
205	GASEOUS UF ₆	(特)	Moscow	1957/8	プール	高速	1.5kW	2.7×10 ¹⁰	90%UF ₆	Be	ナ	USSR	USSR	調	IRT-F
206	SM-50	(研)	Ulyanovsk	1962	タンク	高速	50MW	2×10 ¹⁵	90%U	軽水	軽水	USSR	USSR	調	IRT-F
207	NMTR	(研)	Ulyanovsk	1965	タンク	高速	75MW		濃U	軽水	軽水	USSR	USSR	調	IRT-F
208	SW-2	(研)	Melekess	1961/10	タンク	高速	50MW			軽水	軽水	USSR	USSR	調	IRT-F
209	PGR	(研)	Melekess	(1963)	黒鉛, 固体均質	高速	100MW			軽水	軽水	USSR	USSR	調	IRT-F
210	MIR	(研)	Melekess	1964	タンク	高速	75MW			軽水	軽水	USSR	USSR	調	IRT-F
211	NMTR	(研)	Melekess	(1970)	タンク	高速	75MW			軽水	軽水	USSR	USSR	調	IRT-F

A
P. 7597 [Mrs. Nehli Mazrrova (Intarist)
MR. Simitsyn (AEC)
MR. Filippar (")

7日 日本銀行の金庫

6. 5. 17

土足で 土いじり (土(体)まとい)

P

ノ事例の説明。(進んでいくには)

①協力協定。半導体伊、ベ、30%以上。日本はまた、誰の責任かは別として、今後何らかの形で協定を結ぶと思う。一応の枠組は増。

[illegible]

(*) 日本は、このようにして、 π を計算する。

⑨ $1 + 2 = 3$

16E" 77.7 - NP.

「高エネルギー内訳の中心は、石油性、競争はある。60年代まで印
とくに石炭のNPは先進国に迫っている。石炭石油は軟化し
た。石炭の方はいいが、ヨーロッパに比べると工業があるにもか
うが、石油性ある在来燃料は不足。NPの発展は10%以内で割合
に比べて経済的に大切。効率型。コスト的に有利。時間的にも車の方
も合うように85にはもう少し東進する。大型化も。
54年5000kW 24回大会でNPの重要度を強調。近い512NPの
発展地 71-75年 600-800万kW NPの動き出す。

Leningrad, コーゴロフ, スモレンスク, アルタ=ア西部, 西ウラール.

80-82 $\frac{1}{2}$ total N.p. 3000 hkw ± 2 in ± 3 .

70 歲の持重の 3012¹ - 70 歳は, base load.

$P_u \rightarrow FBR$. 中性子型 $80-85\%$ $\rightarrow$ 30 .

FBRは約20%。SPAはpeak 712%約20%。

3つ9型 LWRC(pwr)型。 GTR channel type, Na-FBR.

PWR(2つの型), ナレゲスでやめる。1本おぼし。——半島のも
これ。一番現立。小型、尚早、燃料少な。安くつく。
KW/2大。欠点—大型化に何故か、大いにならないうえにおも
たしい炉に近い部分、炉格納環境の容易管理。

880MW (twin) を建設中。1本に2基 発電を考慮。

中央部、コラ半島、ウララシ + 半島、融け合はる。

輸出した 1000MW ~~2~~ — 76 基、計 2500MW PWR,

~~GWR~~ Zr-Nb 合金 (耐熱、強、放射能) (Nb 2.5%)

被覆 Nb 1% Zr 合金。

停止設備はタービン側、タービン2つあるのもう1つは

R-Turbine 1つを實現にしたい。

GWR 54 基のがさる。ベリヤロフ, 64 基—号 6825, 305kW
燃料棒のよう、標準用設備。と可能。

1.5 兆瓦あり。大型可能 (1000MW 以上)。圧力損失率
高くても、操作でよい。燃料交換でよい。炉本体
の製作速くやよい。→ 運送の型伸びる。

RBMK (チャンネル大型、炉) — 1000, ベリヤロフ 型 195
これは炉, SS → Zr 合金 (中は耐熱) 型は若干下がる。

燃料棒構造。1 基 1000MW と大型にできる。コアは
核燃料利用率は高 (Zr-UO₂) = 18000MW/t になった。

17.8MW/t-U, RBMK はシリーズでつくっていく。

レンダリングは今年稼働予定。チャンネルは各独立している
の欠陥あっても一部にとどまる。燃料サッケンを変えれる。

運転取扱は運転中にやれる。チャンネル毎に control をやれる
(密閉型温度) を↑

今の NU のコアに代りて、絶えりがある場合は高さを上げて UO₂
→ U にする。MWD を上げる。) (MWD を上げる。)

Eu = 1% でやれる。炉構造を要する TR-U233,

TR-U235 にもできる。

長期間。Unify-section 毎を統合してつく。
9 基上げれる (control も section 毎) — 鉄道輸送
もできる。1000 MWe より UO₂ PWR と競争できる。

使用、修理簡便。ベリベリで過熱も保証。この段階
一基当り 2000 MW (過熱付主) も可能。

過熱付主も可能

経済性の新一面を開く。

★ PWR も GWR も base-load で動かす。それは経済性と
全般的 Pu もつくる。

集中して 34 base-peak の調整する。

Pu も必要。少しいわゆる peak 用の運転をする。

4000 ~ 5000 hr/year optimum.

燃費が 1 年一回の濃縮交換で済む。5000 時間 opt
としよう。1985 年ごろの system を見よう。この
は FBR が base-load にする。V-Th peak 用の。この

FBR: U238, Th の完全利用。将来はこれに力。

燃費の経済性、発電量の必要。Pu として 12% 以下で済む。過剰は子
炉と combine が合理的。FBR は USSR でよくやっている。

Dimitrograd BOR=60 が Na 炉で 60 年に動く。60 MWth の
12 MWe (5-6%)。燃費効率、構造材、機械の研究を行っている。

昨年 11 月 BN-350 が動かした。動かす能力をやっている。今更
は。

ベリベリで BN-600 が建設中。この炉をつかって
燃費効率のターボを 2 倍。doubling time の目標は 8 年。
大抵 FBR を断片的設計にする。8-9 年 → 6-8 年まで
もっていく。1000 MW-1500 MW を目指している。経済性の最適
化の最適化が必要。85 年以降は大部分 FBR
(3-4% 程度)

Np の将来性

経済性、エネルギーの中でいって、需要増大、容量、単位を
予想の必要もあるが、Np の経済的余力は大きい。こ
の燃費効率も必要。FBR の発展が戦後の 5-10-20
年以内の間に Np は 10 万トンになる。

FBR が入っているのはこういう時期。Pu は即ち高いつま
み。2000 年以内は 2:1 FBR=1:1 位になる。

ECCSはFBRの割合をえて Puが取り出ると予想される。
 冷却は過熱水が272を越えなければ必要あり、他の配
 換がある。即ち過熱水の Pu 生産率の上昇 = channel
 typeは有効。 ~~PWR-GWR-FBR~~ というシステムは
 有効。(過熱水 = FBR = Pu converter) 普通の過熱水
 はNU有効かつ、FBR = Pu増産即ち Pu不足を補う。
 一列の4の電力増大。coreはchannel type 有効。
 Unit当り 2000~3000MW以上と予想される。
 FBRのopt.は電力/Pu効率から決まる。たとえば容量に
 しては。

図を参照。

Leighton 16-129. 判例格 Core 7m by
 dia 11m.

PWR 210mm Pt, 4Lp = HE. 250tで製造
 必要。 2-7+1-2 (内4は4分)
 BN-600 integral 中間HE 12.5m dia.
 4-Lp-HE-Pump.

type-tube-tank-type - 長-短

燃料破損に耐える。 初期のchannel
 の影響は少ない

安全性

power density

neutron distribution

2-7+1-2 (100MW) 程度の
ECCSはある。

2-7+1-2は地震に耐える。 2-7+1-2は地震に
 耐える。

カ2 VTR クラシン(ミンズ557)の中心
 N₂O₄

seperate container.

研究計画
核融合 動力 — 核融合USANの計画に本格的に入る。
加速器がある必要があり。
加速器の設計に入る。

新しい s-e 2 2 6/8

1934 年 12 月

（作中） 5 月 4 日

オーストラリア、10 万 km² まで広がる。

大戦中の核融合の再発見。

2 月 8 日 18 万 km² — 62 万 km² 18, 30 万 km² まで

前回は 80 万 km²。50 年代には 4 万 km²。

（資料）（資料）

最近の原子力。15, 8 万 — 22 万 km² の目的のため

50 万 km² もつてくる。大容量は太くなる（1954 年）

変量もふたつに接続した場合がよい。90% は接続のしやすさ。
（1954 年）

増設中。ここから 5 km の間に 3 割増す。

2 つの場合を例として。typical であるが、

3000 rpm → 1500 rpm まで下げる。実験中。

人員 10,000 人（10 万人程度）

share 2

30 万 km²

1/2

30 万 km²

22 万 km² 原子力用 1954 年

両方の核融合の計画がある。

50 万 km² — 3000 rpm 原子力 1954 年

100 ~ 150 万 km² 1500 rpm 1954 年

一軸

807400 32用は ~~single~~ 27mm型, 27.3.
= 4282 87.8mm 新式 48mm位
1800 kcal/hour 27mm.

0.006mm 34m > 1800 rpm 75% 割合
0.004mm 43m 100% 割合

工部省は「経済的」に Welding へうつす。自動化の面
から（？）は、人間の存在を減らす。人件費一賃金一給
付金。—— 政府は12年間の資金がある。減税。
週42時（日本40以下）間。利益を配る。
医療費は31%に上っている。今年から材料工を上げ
うとしている。地方の地方を上げていく。これは
材料工を来年から上げて、平準化政策。
工場は12.11.11 利益一本に資金。合理化の
3~4% 年々資金増（ボーナス）
おかげで5%に上る。0.3%の
採算はできる。

10000人 { 溶接 5ヶ所 溶接
30% { 溶接
女 { ~~Casting~~ Forging
3ヶ所

大使 6/4 330-4.30 社公印

ロシア経済は7月中旬には開けよう。その前に4ヶ月の間
今更4-17まで待つ。その間は、日本のインフレ率
に変化はすると思う。（4月中央要. 治療用 9ヶ所）

ウクライナ. 白口は UN + 111
7年位に USSR を再編成を検討中

Vladimir P. Nevsky 氏長

Beloyarsk (ウラル川の河口に位置する都市)

所長 2名、副所長 1名
技術員 (73名)



1979

2基運転中 100MW, 200MW No 3 BN-600

実験的原子炉と見なされ、商業運転。GWRの商業炉と異なり、今までの良資料をある。要は完成。運転の

1000MWに、2レベル、4レベルの設計が知られる。

水の沸騰は、ベリリウム-700の炉内で行われる(今までの)ウランで

行われる

炉内

2000人から112町、No1-No2が建設中。

No 3

680人

200人

112町

1100人、112町のタービナ(医療、食料、水)

全体で

3500人

1町には医療

No1 1964年稼働開始、U-Graph Channel.

No2 1967年末 " "

炉内中核子の炉内No2の出力を達成。(channel水循環)

炉内中核子の炉内No2の出力を達成。(channel水循環)

炉内中核子の炉内No2の出力を達成。(channel水循環)

No1 HE 510°C - 540°C Turbine

90 at.

普通Turbine

No2 HE 510°C

9m x 9.6m Core

N 充圧 5~10mmHg

998 channel - 730 燃料

268 運転用

2%~3% en U-235 = Mg 炉内

合金

5.5% en UO₂

(運転 channel)

1. $\frac{1}{2} \times 700 = 350$

日 24 日 83-85% 24日

$N_0 = 0.83K$

No 2

FBR No 3 - 600MW 2PI 2中。 3U-70式。 Na = Na,
 Interqual type 3.79E2 (260MW x 3) Na 25000t/hr,
 380°C ~~炉内~~ → 550°C. - 炉外 - 710°C (炉内炉外) ~~炉内~~
 42U-70 22000t/hr. 320°C - ~~炉内~~ 520°C
 705~7c 1.4at. 3.5at. ~~炉内~~ 160at 505°C
 炉内 炉外

同向之他向滑移, Na 过剩

1つは光中様子御発用

取 3.5m 处 core 14 (6.4) 13 9.6mm 处

13mφ 12.8m² (全株)

5日 1度 燃料交換。1/3 ずつ。

2912 ~~60%~~ $\rightarrow$ 2912 1710 2423 = 8.4%

① No.1 (58-63.9 達成) No.2 (62-67.12 達成)

② No.1 800R/kw. 200R/kw.
③ 420R

No.3 290R/kw. (達成) = 西村 500R/kw.

182R/kw. 50~60% 達成 30%以上 4%金利

④ 90c/w 土中、うねる、高々

7/4 2/7 7/31

研究説明 - 見学 - 手合

30年士来。主学的研究。① 第1部 軽水炉 channel type
1本が口を2つ持つ。BBAR-440。一応研究。工学。材料研究。燃料
要素の研究。燃料の燃焼、水化学、高温炉等とあり。

② 第2部 炉内。トカマク。オウラ (三層-type) 1つ
の groups 核物理部 ④ 固体物理部 ⑤ 生物学部 ⑥ 神学は
ていねい部。レーングランド 104K-1000Mm にはこの研究の成果、
レーン子も我々の指導の下でつくった。中工部分野。固体物理
の研究。進展等。

⑦ アナリティックに技術的提案、設計はここはやる。燃料の物理
研究等している。

⑧ 大学の関係 共同研究 (サウナ)、大学の委託 (1/4 20% 予算をみる)
大学研究費等 (サ)。大学教授の兼任者等。

⑨ 6000% 1000% 専任家 (独立)、その他 実験助手、計算、神師等
1名当り 30,000R. (eg. アナリティック 18,000R)
人件費 (含まず)

→ 60% 4p. 40% プラズマ

300-400

200-250 7500

5000 miscellans

型3つ。GWR(ベ2) 今100MW sh. si.

1本 = PWR 440MWx2, 1000MWx1 建設中

50年 ~ 7000MW 運転開始

(今年 1500MW 来 2000 再来 3000MW)

80年 2700MW 来 1000MW (未確定下)

FBR 3号機 2700MW は AEC. BN-600 は 500MW

KW 当り 400-410 R ベ2+125 No1 No2 平均

VVWR-440 のとき 230-250 R/kw 1号機のとき 250 R

BN-600 310 R 位 8分上昇

1000MW 級 200-250 R/kw (西型とも)

1.10-1.15 Kapek/kwh 0.9 t/F kwh (ベ2)

0.7 ~ 0.7 K (0.7 ~ 0.8 K) (1本) - (30% 増減)

① 大容量送電は 1000MW 0.3 ~ 0.35 (10% 増減)

送電 1500km 2500km = 6000km

原子力 vs 送電 1000km 送電 vs 42 = 1000

償却 12-15% 原価 6.7-7%

送油 6%

原子力 1000km 送電

130-150 R 水力 100-150 R (=ベ2)

水力

300 R (=ベ2)

0.8 ~ 0.9 K

永続用 4 K ~ 5 K 1 K (20-30年以内)

燃料 1000MW 1000MW

燃料 1000MW 1000MW

30% 燃料効率 346 kg/kwh (net)

シムラト

本誌・ソング・エト・カヤ

① Electro-civil

企業合同。USSR での地位。Turbo-generator (原子力)
 大型工機。水力。二重制御。電気機器。200MW, 300MW, 500
 2pole = 8m (rotor) タンク 800MW 標準高度
 現在 1200MW を設計中。1600, 2000 は設計中。水力では 500MW
 サイラス・フー・スカ・リカ 640MW を設計中。水力 800MW 設
 計中。全前水力で試験。
 大型工機では 1/2 連全分野に。制御。スイッチは 1800 に生ず
 的 synchro phasation。700kV の 49 セル 73kV
 を生じ。600kV に輸送した。
 60kV 2500人 + 11000人 (工場) 企業本 2000人
 (2000MW) 220kV は下がる。
 500人 60kV 4.5-5 kg Hg.
 新製する間隔は 2130。発電機は 1200MW (3000rpm, 2軸) 1/5。
 発電機材料冷却 rotor 冷却部。4 極 1200MW 発電機 (500rpm)
 (500rpm) の設計文主たる。
 60 200 300 rotor 氷で冷却する。72kV に 180kV を得つつある。

2000MW 研究開発費 — 発電機材料の 49 は user 負担。— 特許の
 の国家。

(日本に 112 (16)) 水力 800MW 4.7 300~400MW。
 水力 1100MW。

② 発電機は 1000MW である。

発電機 5P 50kV, 80R ~ 250R (工場)

世襲 50kV の 110kV 学校 180kV 110kV
 180kV 110kV 3P 50kV

100R ~ 300R (新入社)

400R (増設)

70kV ボーナス出る。13ヵ月目の給与 (年功2)

試験制度

給与の査定はコストと利益 = (コスト削減) (利益増進) 2つに
 なる。

毎年 500kV は 2% までの報奨金 (1% ~ 2%)

ターボプロパellerはフル稼働, 水力は余裕. $5500 \sim 6000 \text{ kW/year}$
 $15,000 \text{ MW/year}$. 水力 2803 kW/year .

金の65%はここでもった。1707. 1本¹⁰シールド。その中に4本ある。
シールドは高圧下にある。

エニセイ¹⁰ ~~800~~ $(640 \times 10^8 + 800 \times 2)$ 水力 800×2 4本

6/11

3000人位
Dimitrovgrad

ブルガリア

レーニン原子炉施設。

DR. ワラズニエ?

中向中核子

又4本ある 10年の90%稼働。3つの課題 ①燃料は難。
② SM 中向中核子炉 channel の寸法が 3×10^{15} m, 寿命のため
の定期内燃料交換の材料。これをみせる。本¹⁰の¹⁰。この実験の
中にある。我々高速中核子の炉もある。③ ~~超~~超ウラン系の研究。
SM-2炉は (F) TL の大層なものが可能。化学的実験も
④ 発電。加圧沸騰炉型 50MWe がつくられる。水循環は自
然。直接発電機へ。実験設備, apparatus の使用。稼働
後を見せたい。OCR の小型もある。放射化による。
BOR-60 FBR Hg 炉型は Na 炉型。金¹⁰は¹⁰。
BR-5 50M Na 炉型 FBR がある。10年間の運転による大型の炉を
得た。BN-350 がまると早く。BOR-60 大型の炉に代わり
が代わった。金¹⁰は¹⁰。BOR もみせる。構造を直接話せる
4本。SM¹⁰の¹⁰。BOR-60. BWR-50MWe
使用済燃料施設は、特約。本¹⁰の¹⁰。

本¹⁰の¹⁰。

SM-2 "高圧中核子炉"の意味。

75 MW '61 以来。炉心は Be。50 atm
入炉 $50 \rightarrow 90^\circ \text{C}$ 内径 1800 mm 高さ core 420×420
360 mm 90% En UO_2 core 50 l 高さ 各 70 mm cell
炉心 4 cell 中核子炉。4 陽 cell compensator. 水平炉 4 本
低温炉 1-7% 高温炉 7% (2 channel) 炉心 1-7% (3 ch.).
(7 channels) 200 atm, $\times 12300^\circ \text{C}$

10 晝夜連續——15-a. 燃料材料交換力。
 消耗 1100 萬 R. (建築物、10-70) 100 萬 R. 年 運轉 C.

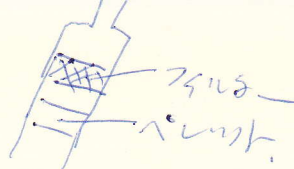
$\dot{V}_{H_2} = 50 \text{ m}^3/\text{hr}$ (separator $\dot{V}_{H_2}$) $300 \text{ m}^3/\text{hr}$ (50 压力) 七
 $S - \text{C} \dot{V}_{H_2} = 30 \text{ m}^3/\text{hr}$ $S - \text{C} \dot{V}_{H_2} = 30 \text{ m}^3/\text{hr}$ 济
 $\dot{V}_{H_2} = 30 \text{ m}^3/\text{hr}$ $\dot{V}_{H_2} = 30 \text{ m}^3/\text{hr}$ 内
 $\dot{V}_{H_2} = 30 \text{ m}^3/\text{hr}$ $\dot{V}_{H_2} = 30 \text{ m}^3/\text{hr}$ 七

HE の部分 約 1000mm/h = 約 高
P40 MWh (180 MWh HE の主), 26 kW/liter.
(1 本は 65 年 - 45 kW/liter) 水は 5 分 E 48 hr
210 MWh → 39 kW/liter 約 上 15" h. D. 9m/sec
流速 (curv). 約 15" は 46 kW/liter 約 高 0.3. (原は
Cooling tower のため 2 = 約 4 分) 春に新燃料。
自然の循環 1 本の間に電力容量は 34 万 7 千 W。P
と 近 似。

$$\text{Bor}(\text{BorK}) = 60 \cdot \text{из} \text{ из } 17 \text{ Ge}$$

547 212 151

市道部長。 1961 Na Olmink
 2月 6558年12月。 69年出立運。 4月半出立
 3月半の出立。 2月半の出立。



燃焼炉の順1周。安全係。1年以内HE稼働。タービンもHEの信頼性を高めること。HEの製作(構造が強い。4つと同一研究)中。7月より。60MWth, 1180kW/e: Na @ 530°C 最高620°C 1700°C (燃料表面温度), Flux 3.7×10^{15} (材料) 燃料要素 UO_2 90% En, 11% burn-up, fuel el. 試験, Carbide 燃料の試験も計画中。密閉性。計算より100%のガスを得る。Preheat 200°C (高圧炉はもっと高く) 9F811を制御 Na 出口温度の制御 (発電所には100% Na ポンプ 30,000 bph以上運転, 安全, HEも。成果は必ずしも計画通り。自動装置要素 (炉内監視) 25件/年 停止停止 → 3件 (昨年) に減った。

6F811 Pu燃料は近い将来。Obmark 8000kWh Pu 2ヶ所。炉心の330~380°C。thermal shockの不安。25ヶ所段階 自動装置自体も。480°C 100atm 空気。HEは低圧 vessel の場合でも不安。HEの信頼性は高。 (燃料: 水素も負荷がある, shock HEの信頼性は高。その不安要素。)

Loop vs tanks. (燃料ポンプ。高圧。高圧) はまだ不安。

Fuel swelling. 燃料の膨張 11% burn-up 程度。 (燃料11-12%) 6mm中. SS, 37F. 中位 pellet. Carbide 7% burn-up. BN-350 BN-600 も UO_2 にも。1000MW代も UO_2 也行く。燃料物は主として放射線による。

Doubling time 7年位は UO_2 ではない。7-7+24 予防措置 (信頼性高。機器 20~30 c / 5000 c/day $\times 100$ 年を越える。平均寿命 5年 程度)。平均寿命 5年 程度。

12 MWeの発電機. 80 MW 最高 現在 3.5 MWe.

Obninsk

プールの設計部、電力工学部長、BN-10、
工学部長.

プールの研究 1946年 電力工学部が
5000 kW 1954年 電力工学部. G.W.U.R. 定額用. 60年代の主要な
研究は Beloyarsk による研究の結果. ベリヤースキー-原子
(主として) もそう. 2 度目の定額併合式 50 MW と小
のものを各地に建設的に行う. 陸地用としての研究課題の一つ.
やはり小型 PWR もやっている. (約 4 kW). 今 critical
大型のものが多い 自然循環型もやっている. 中 (FBR が) 金属の
主要な FBR 50年-3 開始. 11000 BR-10 (10 MW) 14-15 年
の主要な FBR が大型 FBR の設計と FBR-60 もそう.
BN-350 の運転開始もやっている. 出力 150 MW と
12 万 m³/日 送水.
BN-600 (建設中) も我々の資料の中心になっている.
この研究は非常に多岐にわたる. 核物理 原子核反応. 燃料の
ある. 燃料の研究. 燃料工学. 燃料の金属工学 (Na 等). 核
燃料の材料学. 補助部門. 電力工学部.

プールの FBR 設計部の設計. 電力工学部,
5000 kW. BN-10. 電力工学部. BFS (交通路号 100)
PuO₂ 燃料. Pu.

FBR の設計 (電力工学部) 25 年やっている. 核物理の内部の知識を必要とする.
Na の使用. セラミック燃料. 59 年の BR-5 は UO₂. 電力工学部の
尾崎が我々の設計を裏付けている. BN-350 は燃料工学の設計
の設計. 電力工学部. 10 月. 設計の設計と電力工学部の設計.
Beloyarsk BN 600 建設中. Na 冷却. UO₂ 燃料は.
BN 350 loop type, 6 loops. (5 loops + 1 reserve)

19 20 21

64号 未だ PuO_2 の15% PuO_2 の2%がえりだ。
65号 220p. UC 102842p. a.
71号 中絶。 電力 50Mw
2932 14.4. 電力倍増は 100Mw
73. PuO_2 2Mw. 物理的性質を測定
130 号 292p. 電力 500°C (Na)
21 loop Na 500°C.

BST

5m x 3m 300MWのFBR 4p. a. 12. 22
22 14 BN-600 a. 12. 3.
Simulation 22 14 BN-600 a. 12. 3.
中絶子 distribution control 8. 8.
Na Void reactivity coefficient

~~12. 14 BN-600 a. 12. 3.~~

12. 14 BN-600 a. 12. 3.

1/3 FBR 14. 2.

Novoronezh

Kape Doh 24-8-82

6/13

29 June. 朝食, 1-1.5 時間 c 時間, 夜食 No1, No2, 200pm 午食, 夜食 No3, No4, 夜食
雲 70. 映画 (30分) 4食. 帰る.

9.30

ZPR 4th 10

1964. No. 1. 210 MWe Commission PWR 7.5%

No. 2. 365 MWe PWR. 1969. 5.5%

No. 3, No. 4. 1971 (No. 3). 1972. 12A (No. 4) 1% 4% 440 MWe.

No. 5 1973 7 月 設置 1 月 4% 1976 年 予定 5%

No. 1

No. 2

No. 3

No. 4

ZPR 4th 10

7.5

5

4

4

210

365

440

440

17' 11" 8A

大体 合計

Vessel 6 台

100

125 aton

125 at

Pressure

6

8 台 125 aton

6

(No. 5) Circ. pump

(-0.6%)

70 MW x 3.

73 MW x 5

220 MW x 2

turbine.

(No. 5) (500 MW x 2)

12000

27000

28600

(No. 5) (40,000) MWD/t.

2 ~ 3.6% Eu.

0.92

0.7

0.65

(0.5)

2.2% (sent out)

(1.6% 2 割 1/2)

揚子江 ss vessel (耐圧型) 12m 高 4m 径 140mm 厚 @ リング 溶接
上部 主入. core 6 台 126 本 2 階 水 下 → 上.

circ. pump. (1 階 水 下) No. 5 台 1 台 バックアップあり

HE horizontal type U 字 形



Container あり. バックアップ 3 台 1 台 125 aton あり.

No. 1 9 台 あり. No. 2 4 box. No. 3 1 box. (ring 4th box)

燃焼 文 換 頭部 はずし 水を 戻す 2 階 4 台 spent fuel あり.

No 2 は水をつかわず container をつかう。 No 3 は 1/2 水へもつかう。
燃料取扱 1 年毎。 1/3 ずつ入れ替える。 (No 3 の燃料取扱は
つかうのを安全のため TP.)

大口の破断は 120 t/hr の水を流す。

✓ 途中の Pentagram の Tel あり
よき。 11.30 割合相があるといっている。(国長 研究員) "

水中の放射能 10^{-4} (中性子線 activity あり) であり
 $10^{-6} \sim 10^{-7}$ の放射能材料から来たと見られる。
爆発から出るものは $3 \times 5 \text{ c/day}$ (1 日 15 c) である。
No 3 と No 4 の燃料。

放射能の量は 10^{-4} 程度である。

燃料 9.1 mm (含放射能 0.65 mm) Zr-Nb (1%) 合金
pellet 円筒 (中心部溝あり) 25 mm 長さ。 スペースあり。 1736.6
一気圧・圧縮中に圧がかかる。

取扱は 2 人で行う。 燃料は 1 個 1 個。
30 c の燃料 70 個に 4 c の燃料 2 個を
たいて 2 個に 4 c の燃料 2 個を
15 本燃料内 12 個に 2 c あり、2 c あり。

5 年ほどかかっている。
燃料取扱 burnup 32,000 MWD/t (No 2 で)
ノ 2 の燃料取扱は 60,000 MWD 以上 80,000 t を
扱っている。

5 本は 1 本に 12 個に照射中。
fuel desiccation の現象はない。 100 ~ 120 atm

Sr90 放射能 2 → 0.66 10^{-17} c/g
土中 放射能 10^{-8} c/kg 6.9 (土壌) ~ 12
ドン・河川の放射能 $8.8 \text{ (土壌)} \text{ c/g}$
海水中の放射能 $(10^{-2} \text{ c/kg} \cdot \text{year})$ 7.3 ~ 8.9

tritium 10^{-5} c/l. first loop.

燃料. @ 30 kW/kg UO_2 . max 70-80 kg (NO_3, NO_4 7th)

建設期間 4年 土木工事の開始から発電までの時間であった。燃料費 → 20%
出力 (744t 735t の出力) 給水の昇圧ポンプをとり、給水圧毎
に 20-100% 6ヵ月間 (NO_3) — 1年の予定を短縮できた。 NO_4 は
全体の30%程度減った。 (2月間) 1378 Mwth 400 Mw. 12°C 外気
量は 410 Mw. cooling tower 7つのうち5つしか使えていない。
 NO_3 370 Mw
1972年に NO_1 燃料倉庫に vessel の吊钩を付けた。 thermal
screen が下に落ちていた。遠隔操作で拾った。そのとき3%
出力低下ですむが、9ヶ月運転している。

定検 5年1回全停定検。年1回燃料入塔のとき一回 loop の機器を
点検 (とくに燃料格納容器に設置)。scope をつかって点検する
こともある。 turbine 2-3年おきに点検。(燃料部1年毎)
(高圧部) の cylinder に Erosion がみえる。9段のうち5-6段月
di.)? トーカと研究して、新燃料 (eg SS) の採用を考えて。
格納容器の吊钩は、長さ1.4m を使う使用。

年 NO_2 25-26% の燃料燃費。高圧部に燃料をつまみこむ
と、3% @ 25-30% 高圧部を充てんすれば20%程度減る。
高圧部 load は燃料の2%程度減る。
低圧部はね。steam はおかしなところからこぼれ出ている。
11月7日。 ~~NO3-4~~

従業員被曝 5r/year (0.017r/day) が許容量。 ^{実際は} 0.05r/day 以下

修理費が品々ある。 ^{高圧}
HE の電圧。 NO_1 である。 secondary loop には
condenser ejector の IT 機をつなぐ。他ループには
動かさなま、水がこぼれ落ちた。原因 きれった。1977年の
燃料格納部に小さいセパがあった。

He cr-1. Nr 9. n SS. (规格) 塩化系94902107n,
initia.

液体废弃物 $10^{-3} \text{ g/L} \cdot \text{d}$ ^{1 g/L 水等} ~~500 g/L~~
No. $500 \text{ m}^3/\text{年}$

弱々地(〜0.1c)の地は地中の2車に積んで、
セメント-トで(内)張りをし、3ヶ月後2車
#Pに積んで、2車-2車に積んで

$$R = 81 - 17'' \text{ (裏地付)}$$

得健有

No1 No2 is 1"✓(5)

No 5 1500 600 ha 2nd 1st 2nd 3rd

温排水制限. 出入口 3°C 差を二つだけ作る. 川に出たとき,
排水口 1km は離れたところ.

1500t (浦御島方面)

4 通 6 回 (1 回だけ 1 本)

アムタープ ^{PWR} (エレフン) 440MW

84 億 kWh / 年

シン27
エレフン - 50MW
金銭

PT SS の内張りはない (No 2 以降)
厚さの保冷材は膜の位で十分.

保冷材の厚さ 構内は 2 度くらいで OK -

No 5 コンクリート

ガス PWR

ヒルマニ

2 モニタ

中エフ

ガス

エレフン

中位

使用済燃料 30 カセツ入りキャップができて高圧水素
上がった再処理場までおける (中位) 2 度くらい (外周) のみ
うけている. ~70t. (中位 - bot) 2-3 年以内にこのまま
水の循環をいじって 1 年以内.

中位. SS でくるんで電車にのりついたらコンクリートに載せ
る.

再処理場まで運ばれて 1 年以内. またどうかが支拂うかも判らない.

~~国際協力~~

4. 英語：一般の社員がのべられている。具体的な数字は
会社の方針による。たとえば船種とか南とかで違う。
職業人とき 5R. 一般人 0.5R.

1回の権利

5. 原動力船 1隻 レーコンあり。毎年動いている。とくに
昨年 5-6月 今年 2月 まで 航行記録をつけた。氷の条件がきつと
して活動している。氷が積層氷をこえている。
もう 1隻 同じ年氷船をついてあり 高緯度帯にきている。
クニヒ船とは結果は違う。高緯度帯船隊のリーダーと
なっている。—— 1号と大船全。船
事情がわるい。一般の商船をつくるのは難しい。向道は
青島国の法律問題あり。入港は双国籍問題。

6. ~~計画~~ 計画はいい。但し共同で建設しおこなう計画は
輸入 されている。ノ連の中をつくり、一定の材料をそこで
運送という提案はある。~~計画~~ 普通は 2-3 年
一部の材料と資本をうけてそこで暮らすという話には面
とやわっているが、有償で使うとわかってはいる。有利という
ことではない。4-5 万の PV をかかるとある。
~~部分~~ 部分には

7. シェア 40%。増分 14g/1. 昨¹²年 12 月 1 日から 12 月 31 日まで
中 留排水利用

アイディアとしては色々あるが、
1 回き

8. 今回の技術協力

いろいろあるが、^{TBR} 中核の部、高核の部、
研究部利用、建設部利用、高核部利用。

80年代にはあった。条件は一つ。

AEC 双方の肉。2ヶ所〜を〜に活動している。

政府内 } 色々やっている。
AEC内

7月10日

内閣代答

① 地震対策 1000年 最大を設計基準
0.2g ~ 0.3g reactor building - base
水平加速

耐震基準 — (日本語と)英語 prefer
→ 送る 気象協会「手引」

② 原子力法 in process control.

③ 税金関係。

原子力法の手引を送る

気象協会「手引」

④ 耐震標準

⑤ *原子力製鉄

→ USSR, AEC

PROGRAMME

of the Japanese delegation on peaceful uses
of atomic energy
8th - 15th of June, 1973

3rd June
Sunday

- Arrival in Moscow

4th June
Monday

10.00 a.m. - 2.00 p.m. - Visit the USSR State Committee for Peaceful
Uses of Atomic Energy

10.00 p.m. - Departure for Kharkov

5th June
Tuesday

10.00 a.m. - 15.00 p.m. - Visit Kharkov Turbine Plant named after
S.M. Kirov.

5.57 p.m. - Departure for Moscow

6th June
Wednesday

10.04 a.m. - Departure for Sverdlovsk
Visit Beloyarskaya Atomic Power

8.13 p.m. - Departure for Moscow

7th June
Thursday

10.00 a.m. - 3.00 p.m. - Visit the Institute of Atomic Energy named
after I. Kurchatov.

11.55 p.m. - Departure for Leningrad.

8th June
Friday

- Visit the Factory "Electrosila"

9th June
Saturday

- Sightseeing of Leningrad

11.55 p.m. - Departure for Moscow

10th June
Sunday

Sightseeing of Moscow

6.59 p.m. - Departure for Uljanovsk, then proceed
to Dimitrovgrad

Dimitrovgrad

11th June

Monday 900 (1400) - Visit the Scientific- Research Institute of Atomic Reactors.

940 p.m. dp. - Arrive Moscow by plane

Moscow

12th June

Tuesday 車 24815 1000 8 7 - Visit the Physics and Power Institute in Obninsk

6.00 p.m. Obninsk - Departure for Moscow

9.40 p.m. (汽車)? - Departure for Voronezh

車中

13th June

Wednesday 808 7 2 - Visit the Novo-Voronezhskaya Atomic Power Station

10.30 p.m. (汽車) - Departure for Moscow

車中

14th June

Thursday

9.08 a.m. - Arrival in Moscow

Final meeting at the State Committee for Peaceful Uses of Atomic Energy

1950 pm - for Tokyo

15th June

Friday - Return of the delegation to Japan.

- 各研究所の24ヵ所を訪問、調査を実施。調査結果は、各研究機関に送付し、各研究機関の調査結果をまとめた。調査結果は、各研究機関に送付し、各研究機関の調査結果をまとめた。調査結果は、各研究機関に送付し、各研究機関の調査結果をまとめた。

組合土れと夕一七二及此等標'97

- 0.24)を占める基本産業用タービン工場。発電機
場も数個で足りるが、技術生産能力もタービン
600MWで、これより全体の65%を占める。
タービン MWと高いものがある上、自力で精製する
単位容量 1000MW 原子力用タービン 100MW 発電機 100MW
土で粗月。試験 (on load 100MW) 発電機試験は
も行なっているが、注目を集める。

は地理的、社会的特性のためであらうか

- 安全性、環境確保についても ^{自の} 独自の且實際的な方法も
とっているようである。これについては、専門家も参加してあり、
ので、我が国の安全策の問題に生かされることを望む。
- なお、向井素子氏、安全評価については日本の打撃等も考慮してい
いと聞かされた。今後、ソ連が来るにせよは、技術的意見交換の
主要なものの一つとなる。

A3

○ ソ連は今後の対外協力等にはきわめて open-mind であるが、それは政府間で何らかの形の協定ができることを望んでいる。この問題については政府に連絡するともに、東京にも検討したい。

○ ソ連の輸出にともなう spot 契約 = 長期契約、いずれも必要があり、EAEA の査察下に置かれること、その他には、貿易に条件はつけないこと。 実はソ連貿易者たちが、
(契約は需要永と)

ことになる由。

○ ソビエト副首相、面会