

我が国における主な原子炉・ホットラボ施設 の使用状況等について（JAEA以外）

主な研究炉・ホットラボ等施設

仙台

○東北大学サイクロtron・ラジオアイソトープセンター

東海

○東京大学原子炉(弥生)

○ニュークリア・デベロップメント(株)ホットラボ施設

【原子力機構】

○JRR-3(研究用原子炉)

○JRR-4(研究用原子炉)

○原子炉安全性研究炉(NSRR)

○燃料サイクル安全工学研究施設(NUCEF)

○軽水臨界実験装置(TCA)

○高速炉臨界実験装置(FCA)

○燃料試験施設(RFEF)

○廃棄物安全試験施設(WASTEF)

○高レベル放射性物質研究施設(CPF)

大洗

○日本核燃料開発(株)ホットラボ施設

【東北大学金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際研究センター】

○ホットラボ棟

○アクチノイド棟

【原子力機構】

○材料試験炉(JMTR)

○高温工学試験研究炉(HTTR)

○高速実験炉「常陽」

○JMTRホットラボ施設

○照射燃料試験施設(AGF)

○照射材料試験施設(MMF)

○照射燃料集合体試験施設(FMF)

常陸大宮

○農業生物資源研究所ガンマフィールド

高崎

○原子力機構コバルト60照射施設

敦賀

【原子力機構】

○高速増殖原型炉「もんじゅ」

○新型転換炉原型炉「ふげん」(原子炉廃止措置研究開発センター)(廃止措置中)

大阪

○近畿大学炉

○大阪大学工学研究科共同放射線実験施設

○大阪大学核物理研究センターRI実験棟

○大阪府立大学コバルト60ガンマ線照射施設

川崎

○東芝臨界実験装置(NCA)

熊取

【京都大学原子炉実験所】

○京都大学炉(KUR)及び附属ホットラボラトリ

○京都大学臨界実験装置(KUCA)



東京大学原子炉「弥生」

①施設の概要

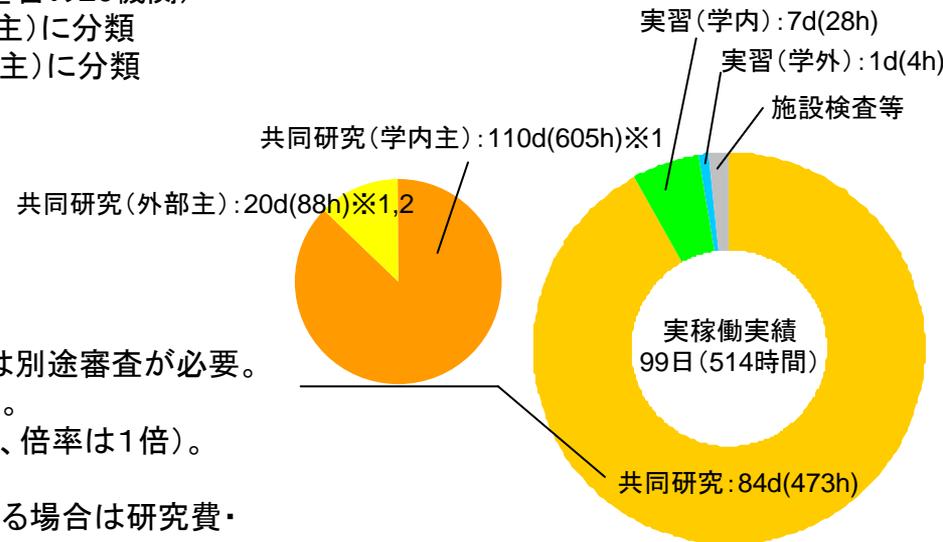
- ・炉型 ウラン燃料空気冷却型高速炉
- ・初臨界 1971年4月10日
- ・熱出力 2kW
- ・世界で唯一大学が所有し運転している研究用高速炉
- ・1炉心複数運転位置方式
(6つの異なる運転位置を選んで原子炉として運転可能)
- ・ガンマ線や熱中性子の混入の少ない高純度の高速中性子場が利用可能
- ・遮へい、計測、崩壊熱等の研究、材料照射に関する基礎研究等に利用



②利用の状況(平成20年度)

- ・実稼働実績 合計99日(514時間)(20年度)
- ・共同研究 12課題(名古屋大学、東海大学、JAEA、KEK等、東大を含め20機関)
うち6課題については研究代表者が学内 → 共同研究(学内主)に分類
残り6課題については研究代表者が学外 → 共同研究(外部主)に分類
- ・共同利用の枠組み以外の外部利用の実績はなし
- ・共同研究の際の実験等で学生が参加
(東海大学、名古屋大学、神戸大学等、大学・高専7校)

原子炉の運転時間内訳 日数(時間)



③利用の制度

- ・施設利用は東大原子力専攻の教員との共同研究に限られる。
- ・民間企業の参加は非営利目的に限定、また、研究代表者となるには別途審査が必要。
- ・学内利用者のみの場合を含め、東大の行う「共同研究受入」に応募。
- ・応募された課題の採択は原子力専攻の運営委員会にて決定(例年、倍率は1倍)。
- ・炉の運転は専属の職員が運転班(常時4名)を構成して行っている。
- ・運営費交付金の減少に伴い、競争的資金などの外部資金を利用する場合は研究費・旅費の他に設備利用料(30万円/日)についても負担。

④施設の位置づけ

- ・全国共同利用設備として他の大学・研究機関が利用可能。

※1 複数の課題で施設を同時利用するため共同研究(学内主)、共同研究(外部主)の炉の運転時間の合計が利用期間と一致しない。
 ※2 原子力人材育成プログラム採択分の実習を共同研究(外部主)にて計上

京都大学原子炉(KUR)

①施設の概要

- ・炉型 濃縮ウラン軽水減速冷却スイミングプール系タンク型
- ・初臨界 1964年
- ・熱出力 5MW
- ・一般研究、材料照射、放射性同位元素生産、開発研究および教育訓練に利用
- ・わが国大学の所有する唯一のMW級の研究用原子炉
- ・2005年2月より低濃縮ウランへの燃料切替のため運転を停止中



②利用の状況(平成16年度)

- ・実稼働実績 合計91日(1,336時間)
- ・共同研究 116課題 (東北大、東大、名大、阪大、九大、産総研 外86機関)
- ・大学院生実験で教育利用

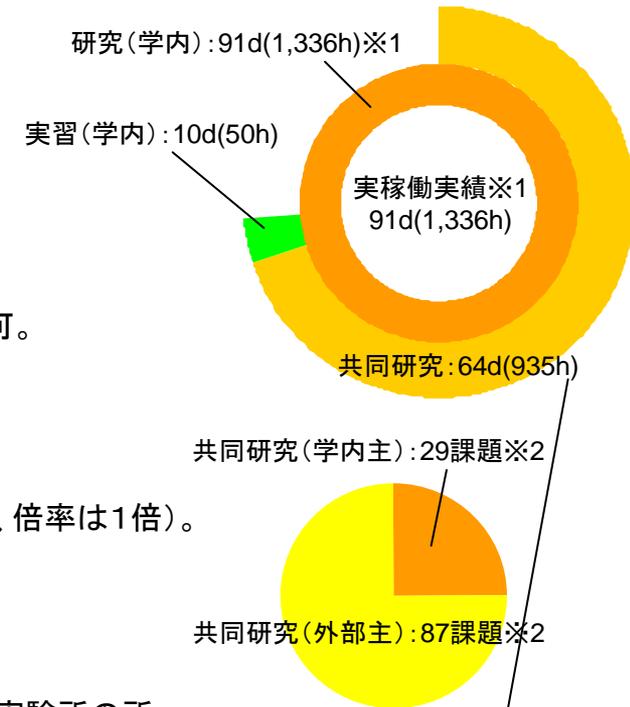
③利用の制度

- ・外部の施設の利用は「共同利用研究」の公募による
- ・対象は大学及び国・公立研究機関等の教員、研究者並びにこれに準ずる正規の職員。民間企業は対象外。
- ・採択方法はだまかに以下の二つに分けられる。
 - (通常採択) …… 一年を単位として行う。学外のみで構成されるグループも利用可。テーマは研究者が設定(平成16年度採択:74件)
 - (プロジェクト採択) …… 長期的展望から所員が中心となって研究グループを組織、特定のテーマについて公募を行う(3年が限度)(平成16年度採択:プロジェクト採択42件)
- ・応募された課題の採択は京都大学原子炉実験所共同利用研究委員会にて決定(例年、倍率は1倍)。
- ・設備の運転に当たっては炉の運転専門の大学職員が付く。
- ・利用者は研究費を負担。旅費と原子炉の運転にかかる経費は研究所が負担。

④施設の位置づけ

- ・京都大学原子炉実験所は全国共同利用研究所として利用を開放、KURは京大原子炉実験所の所有する全国大学共同利用施設。

原子炉の運転時間内訳 日数(時間)

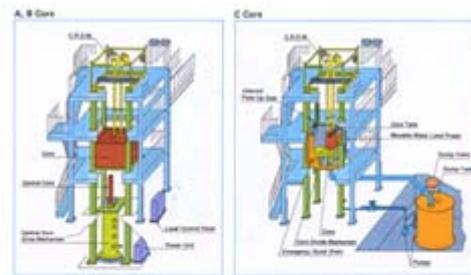


- ※1 施設は複数の課題が同時に利用する都合上、研究(学内)の利用期間=実稼働実績として計上。施設検査等もこれに含まれる
- ※2 グラフは課題数の内訳(運転時間のデータがないため)

京大原子炉実験所臨界集合体実験装置(KUCA)

①施設の概要

- ・炉型 臨界集合体実験装置(複数架台方式)
- ・初臨界 1974年
- ・熱出力 最大100W(短時間最大1kW)
- ・原子炉物理や放射線物理等に関する基礎研究及び教育に利用
- ・世界的にも例を見ない複合架台方式を採用した実験装置



②利用の状況(平成20年度)

- ・実稼働実績 合計130日(970時間)
- ・共同研究 7課題 (東北大、東大、名大、近畿大、JAEA、電中研)
- ・学外の研究 3課題 (NEL*, KEPRI*, 韓国(東国大、済州大、建国大))
- ・大学院生実験で教育利用(原子力人材育成プログラムにて採択)
10大学の大学院生(一部学部生)が参加、海外からの利用もあり
(* NEL: 日本原子力エンジニアリング、KEPRI: 韓国電力公社電力研究院)

③利用の制度

<共同利用>

- ・対象は大学及び国・公立研究機関等の教員、研究者並びにこれに準ずる正規の職員。
民間企業は対象外。
- ・採択方法は一年を単位として行う通常採択のみ。外部のみで構成されるグループも応募可能。
- ・応募された課題の採択は京都大学原子炉実験所臨界集合体実験装置共同利用研究委員会にて決定。
- ・「共同利用研究」による施設利用者は研究費にかかる費用を負担。旅費と原子炉の運転にかかる経費は研究所が負担。

<外部利用>

- ・対象は特に限定しておらず民間の利用も可能。海外の機関に対しても平成18年度より試験的に利用を開放している。
- ・利用に当たっては個別に研究所と交渉し、炉の運転計画の中で空いている時間を活用。
- ・「外部利用」による施設利用は単価規定等はないが、消耗品等施設利用にかかる費用を負担。(過去の実績: 1課題で20~50万円)

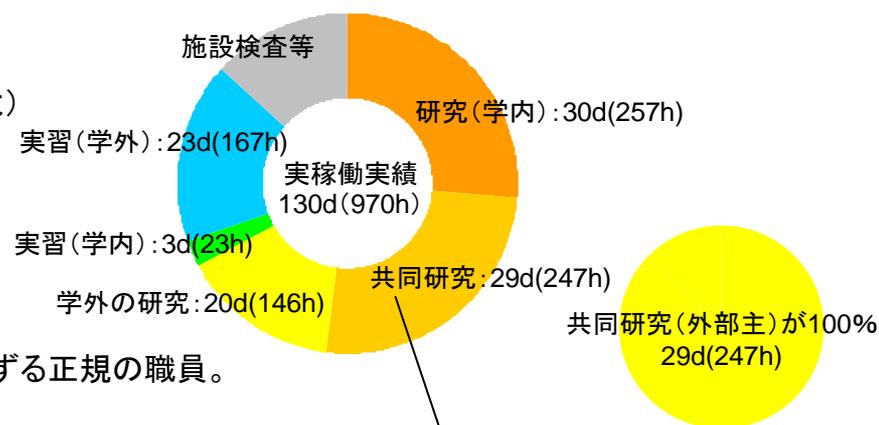
<その他>

- ・設備の運転に当たっては研究所内の各設備にそれぞれ担当者が配置。

④施設の位置づけ

- ・京都大学原子炉実験所は全国共同利用研究所として利用開放、KUCAは京大原子炉実験所の所有する全国大学共同利用施設。

原子炉の運転時間内訳 日数(時間)



近畿大学原子炉(UTR-KINKI)

①施設の概要

- ・炉型 軽水減速・黒鉛反射・非均質型熱中性子炉
- ・初臨界 1961年
- ・熱出力 1W (1974年に0.1W→1Wへ増加)
- ・大学の教育・訓練及び研究用に特に設計された極低出力炉
- ・残留ガンマ線が極めて少なく炉心内での作業が可能

②利用の状況(平成20年度)

- ・実稼働実績 合計140日(551時間)
- ・学内研究 9課題
- ・共同研究 23課題 (21大学、1研究所、1専門学校)
- ・実習・研修目的の外部利用 2課題 (10大学、3企業、2財団)
- ・外部利用は研修会及び原子炉教育・訓練に利用。

③利用の制度

<共同利用>

- ・対象は「国立大学、公・私立大学、国公立研究機関及び独立行政法人機関の教員・研究者またはこれに準ずる者」。民間企業は対象外。
- ・希望者は大阪大学大学院工学研究科が窓口を務める「近畿大学原子炉等利用共同研究計画申請書」へ応募。
- ・共同研究は近大以外の研究者のみのグループであっても可能。(平成20年度は3課題で外部のみのグループが使用)
- ・応募された課題の採択は近畿大学原子炉利用共同研究運営委員会にて決定(例年、倍率は1倍)
- ・研究課題は、(1)物理(2)化学(3)生物の3分野に大別され、それぞれの研究総括責任者が取りまとめを行う
(21年度の総括責任者は、それぞれ物理:阪大、化学:阪大、生物:鳴門教育大の教授)

<外部利用>

- ・外部利用への応募は民間企業も可能(ただし、これまで実績はない)。
- ・外部利用は近畿大学原子力研究所利用・管理委員会で審議・採択される。

<その他>

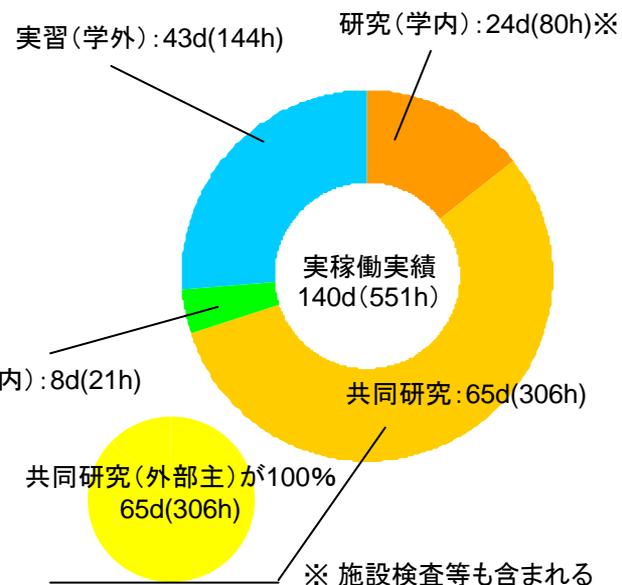
- ・施設、設備等の利用の際は、必ず原子力研究所所員が立会いのもとで実施
- ・設備利用の際は利用者が利用料を負担(学校・教育機関:20万円/日、それ以外の非営利機関:30万円/日、その他一般:40万円/日)

④施設の位置づけ

- ・共同利用施設として、大阪大学を窓口として学外の研究者も研究に利用。



原子炉の運転時間内訳 日数(時間)



東芝臨界実験装置(NCA)

①施設の概要

- ・炉型 臨界実験装置(軽水炉タイプ)
- ・初臨界 1963年
- ・最大熱出力 200W
- ・我が国において民間が所有する唯一の臨界実験装置
- ・軽水炉で使用する濃縮度(最大4.9wt%)及びトリ濃度(最大15wt%)の燃料棒を所有
- ・炉心燃料や中性子吸収材等の特性評価や開発、設計コードの開発・検証に利用
- ・実験用燃料棒を手で扱える等操作性に優れる

②利用の状況(平成20年度)

- ・実稼働実績
起動・停止 152回/年、運転時間 合計60日(403時間)
- ・最近の研究利用の状況は以下の3つに分類
 - (1)社内の技術・製品開発に係る臨界実験
 - (2)国からの委託事業あるいは補助金による臨界実験
(大学及び原子力機構との共同研究、H20年度は実績なし)
 - (3)電力もしくは民間企業との共同あるいは委託研究

<原子炉物理実習>

- ・研究(社内)、研究(委託)及び共同研究の中で、学生等外部の希望者へ実習を実施
- ・これまで旧通産省職員、大学生・院生・職員、新入社員・原子力関係社員、原子力関連企業に対して原子炉物理実習を実施。
- ・保安規定の改定(平成20年10月)で、実習中に許可の範囲での運転操作が可能に。
- ・今後も年2回程度の実習を予定。
- ・平成20年度実績:平成20年10月20~24日大学生・院生・大学職員12名、平成21年2月20・23日原子力関連企業5名

③利用の制度

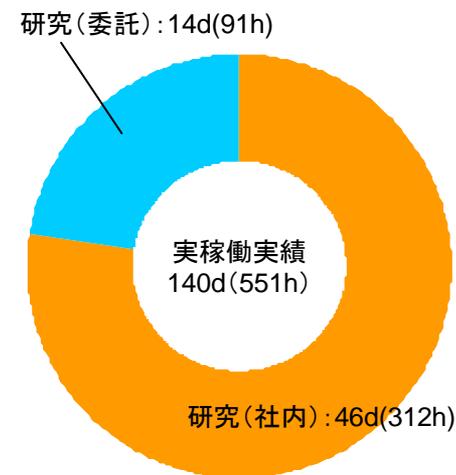
- ・東芝との共同研究により、外部による施設利用を実施
- ・施設管理の体制については所長以下18名でNCAを管理、実験装置室員の多くは研究開発業務を兼務

④施設の位置づけ

- ・民間の所有する臨界実験装置



原子炉の運転時間内訳 日数(時間)



東北大学金属材料研究所 附属量子エネルギー材料科学国際研究センター

①センターの概要

- ・昭和44年に原子炉を用いた材料、核燃料の研究のための全国国立大学利用施設として設置。その後国立大学のみならず、私立大学、独立行政法人等の利用も受け入れ。
- ・大学関連では、国内唯一の大型試験研究炉利用施設、高レベル放射性同位元素(照射済み燃料、材料を含む)取扱施設。
- ・原子力機構のJMTR、JOYOや海外試験研究炉であるBR-2(ベルギー材料試験用原子炉)等を利用。



写真 ホットラボラトリ建屋の外観

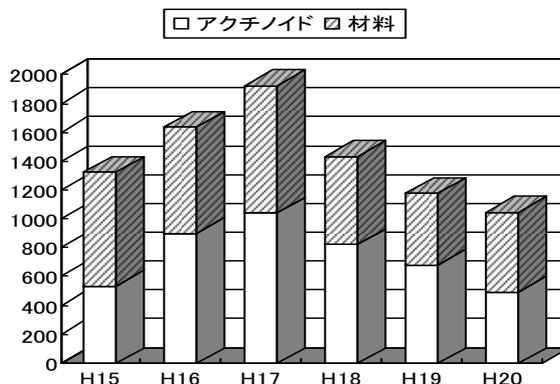
- ・当センターの原子力に関する主要な施設や設備

- (1)ホットラボ棟(高速衝撃試験器、引張試験器、走査型電子顕微鏡、放電加工機等)
- (2)アクチノイド棟(X線回折装置、NMR測定装置、蛍光X線分析装置、テラ・アーク炉、MPMS磁化策定装置)
- (3)研究棟(透過電子顕微鏡、三次元アトムプローブ、陽電子寿命測定装置、FIB)

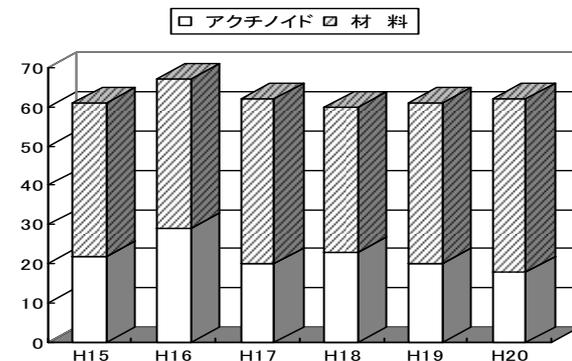
- ・先進原子力材料開発を視野に入れつつ、(1)材料研究のための原子炉利用高度化、(2)ナノ構造解析による照射効果基礎研究、(3)アクチノイド元素関連の材料研究、を主要課題として研究に取り組む。

②利用の状況(平成20年度)

- ・平成20年度実稼働実績 合計2600人日
(学内利用1553人日、外部利用1047人日)
- ・平成20年度採択課題数
62課題
(アクチノイド18課題、材料44課題)
- ・外部からの利用状況
平成20年度利用者の延べ来所日数
1047人日
(アクチノイド492人日、材料555人日)



利用者の延べ来所日数(人日)



採択課題数の推移

③利用の制度

- ・共通の研究テーマに基づいて研究目標を達成する方式
- ・共同研究者として利用できるのは、原則として、国立大学法人・公・私立大学、高等専門学校、及び独立行政法人に所属する研究者。

④施設の位置づけ

- ・全国共同利用施設として、学外の研究者も研究に利用。

日本核燃料開発株式会社

照射後試験施設(ホットラボ)

①施設の概要

- 施設名: 照射後試験施設(ホットラボ)
- 運転開始年月: 昭和51年10月
- 用途: 使用済燃料等の検査及び各種試験
 - ・原子力発電所で使用したそのままの燃料集合体を取り扱える世界有数の大型研究施設
 - ・軽水炉で使用した燃料および原子力プラント材料の特性を調べることによって、その信頼性および安全性の実証、性能の確認、品質向上などに役立てることを目的として建設
- 事業内容
 - ・使用済燃料集合体の外観検査から、強度試験、分析、電子顕微鏡による超微細組織観察等、多岐にわたる検査・試験
 - ・原子炉の長期運転を目指し、原子力プラント材料の寿命評価および補修技術の開発や各種新材料の開発
 - ・照射済燃料・材料に関するユーザーニーズに合わせた微小試験片加工や超微細組織観察および分析、特殊照射後試験並びにそれら技術の開発



②利用の状況(平成20年度)

- ・実稼働実績 合計約240日(平成20年度)
- ・最近の利用の状況
 - (1) 日立/東芝/GNF-J、等からの受託試験・研究
 - ・日立/東芝の自社研究並びに日立/東芝が受注した試験・研究のうちの照射後試験を実施。現行軽水炉燃料に関しては、GNF-Jの自社研究並びにGNF-Jが受注した試験・研究のうちの照射後試験を実施。
 - (2) 公募事業に関する試験・研究
 - ・文部科学省、資源エネルギー庁公募事業に関する試験・研究を実施
 - (3) その他機関からの受託試験・研究
 - ・国際プロジェクトから受注した試験・研究を実施。
 - ・大学が受注した試験研究のうちの試験技術開発を実施、他。

③施設の位置付け

- ・民間の保有するホットラボ

ニュークリア・ディベロップメント株式会社

ホットラボ施設

①施設の概要

- 施設名：材料ホットラボ施設／燃料ホットラボ施設
- 運転開始年月：1972年4月／1986年12月
- 用途：・材料ホットラボ施設；原子力発電所で使用された材料の試験
・燃料ホットラボ施設；使用済燃料等の照射後試験
- 事業内容

・材料ホットラボ施設

- * 原子炉容器鋼材のサーベイランス試験
- * 1次系使用部材(炉内構造物・蒸気発生器・配管・ポンプetc.)の健全性調査・研究
- * よう素除去チャコールフィルターの性能試験

・燃料ホットラボ施設

- * 軽水炉燃料の信頼性向上及び改良対策検討
- * 高燃焼度化燃料及びMOX燃料の開発研究
- * 新型燃料の開発
- * 燃料周辺炉内構造物の開発・改良

②利用の状況(平成20年度)

- ・実稼働実績：200日強(基本的に出勤日は稼働←施設内には複数のセル・実験室があるので、いずれかの設備が稼働)
- ・施設の利用：主として親会社(三菱重工)からの依頼を受け研究実験を実施。その他外部研究(公募*、JAEA他)を受託。
* H20年度実績：3件(MEXT公募「TRU燃料集合体組立時の燃料バンドル冷却評価技術の開発他)

③施設の位置付け

- ・民間の保有するホットラボ



NDCホットラボ外観(例)



ホットセル遠隔操作試験状況



ホットセル内