

材料試験用原子炉に対する利用ニーズ、利用ニーズに応えるための要件について検討し、材料試験炉（JMTR）の役割と必要課題を提言

利用ニーズ

○軽水炉の長期化対策

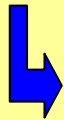
一般的な照射ニーズとして、現行軽水炉の高経年化対応、MOX燃料を含む軽水炉燃料の高性能化及び安全評価、軽水炉技術の高度化等の開発。

○産業利用の拡大

医療及び工業用のラジオアイソトープの製造。
中性子ドーピング法によるシリコン半導体の製造。
(近い将来、ハイブリッド自動車等の分野で照射需要の急増が見込まれる)

○科学技術の向上

材料試験用原子炉を利用した大学等の基礎研究や教育は、中性子照射に係る材料科学の進歩に加えて、次の時代を担う人材を育成するために不可欠。



- これらの利用ニーズに加え、国内に材料試験用原子炉を有し、軽水炉の高経年化等の安全規制や各種の事故、故障に的確に対応する基盤の確保が、軽水炉に対する国民の信頼を得る観点で重要。
- 我が国が、欧米と同様さらなる原子力技術の維持・発展を図り、アジア・環太平洋地域での原子力の安全確保をはじめ、原子力利用技術に関する主導的な役割を果たすためにも、国内に材料試験用原子炉を有することが不可欠。

軽水炉の長期化対策

<燃料>

- ・BWR燃料の高燃焼化に係る健全性と安全裕度の評価(国)

<材料>

- ・炉心構造材のIASCC研究(国)
- ・国産圧力容器鋼材の照射脆性評価(産業界)

軽水炉の運転長期化に伴う燃料(MOX含む)の高燃焼化と材料の経年劣化に係る評価

- ・燃料通常照射試験
- ・燃料異常過渡試験
- ・軽水炉構造材料の照射影響試験 など

改良型軽水炉の開発

- ・経済性の向上
- ・信頼性/安全性の確保
- ・燃料サイクルへの柔軟な対応 など

原子力エネルギー基盤研究

- ・MOX燃料挙動研究
- ・照射損傷素過程研究など(原子力機構など)

原子力人材育成(大学共同利用)

<材料試験用原子炉に期待される役割>

産業利用の拡大

<RIの製造>

癌治療/非破壊検査用
¹⁹²Ir, ¹⁶⁹Yb等(産業界)

医療診断薬の^{99m}Tc製造(産業界)

Si半導体やSiC半導体の製造(産業界)

科学技術の向上

- ・高温ガス炉の開発(原子力機構)
- ・核融合炉の開発(原子力機構)
- ・照射損傷素過程の解明(大学など)
- ・アチナイトの物性解明(大学)
- ・岩石等の生成年代同定(大学)

将来の利用ニーズに応えるための要件

- 施設の性能や照射料金、安全規制等の利用条件等の点から、近年、軽水炉の燃料照射等の民間需要が海外の試験炉の利用となっているが、海外炉も1960年代に稼動を開始し今後の長期利用が困難となる可能性が高いことから、幅広い国内の利用ニーズに対応できる照射施設を国内に確保した上で、適切な海外炉の利用を図ることが望ましい。
- 国内の民間需要を得るためには、利用条件、サービス等の面で国外照射施設との競争に勝つことが必要。

JMTRの役割と必要課題

- 軽水炉の燃料や材料照射等で必要とされる照射条件を満足できるのは、国内の材料試験用原子炉ではJMTRが唯一。
ラジオアイソトープやシリコン半導体の製造は他の研究炉でもできるが、熱中性子束や照射容量の点でJMTRが有利。
- 運転開始から38年が経過して高経年化が進んでいることから、今後予測される利用ニーズに応えるためには、予防保全を主とした原子炉等の一部施設の更新が必要。
 - 以上を踏まえると、材料試験用原子炉の新設も考えられるが、経済的な観点から、材料試験用原子炉と照射後試験施設群が隣接するJMTRをこのための中核施設として必要な更新を行うことで、今後の利用ニーズに対応できると判断。
 - 国際照射試験センター構築も可能：大洗・東海地区に隣接する各種の照射後試験施設群との連携により、JMTRの世界最先端の原子炉照射技術と照射後試験施設群の広範な照射後試験技術を有機的に活用することで、国際的に極めて特色のある照射試験センターの役割が可能。
 - 利用ニーズに速やかに対応するため、早期にJMTRを更新し再稼動することが適当。平成18年度半ばに原子炉停止後、原子炉の更新及び照射設備の整備に着手することが望ましい。廃止時期は、更新後20年~25年利用し、2030年頃が目安。
- 再稼動後の運営上の課題
 - 運転維持費等を極力合理化し、国際的に競争できる照射費用などの利用料金の設定。
 - 原子力機構が有する照射技術や照射後試験技術のユーザへの提供。
 - ユニークかつ国際競争力に富み、利用者に魅力ある照射の計画・実行・照射後試験までの全体運用システムの構築。