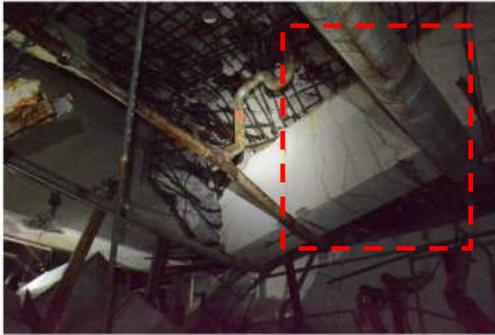


# 3号機水素爆発による原子炉建屋破損に関する整理

2024年3月12日

原子力規制庁東京電力福島第一原子力発電所事故対策室

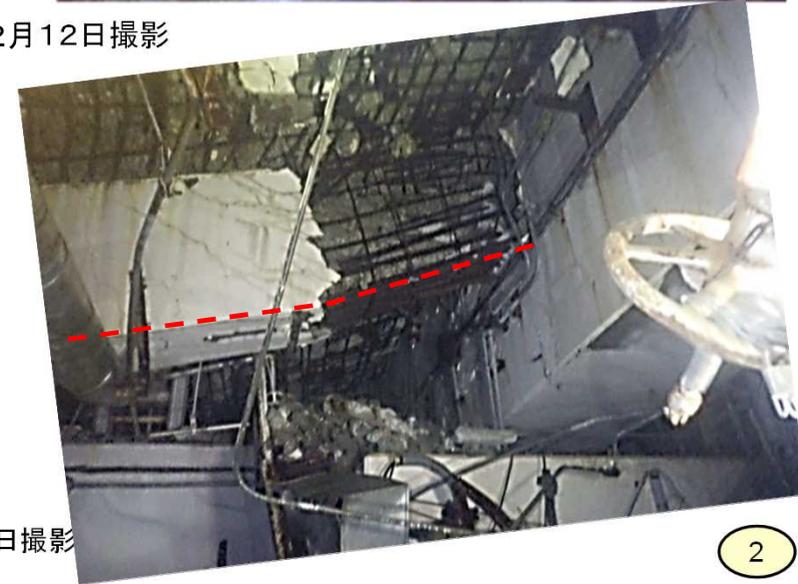
# 事故後の経年変化有無の確認



令和元年12月12日撮影



令和6年3月1日撮影



- 令和元年と6年で得られた画像間比較
- 特徴的なひび割れ箇所に変化なし
  - 梁の曲がりに変化なし



4.25年で梁の損傷に大きな変化がなかったことを確認した。外挿的に、3号機原子炉建屋3Fで現在みられる梁の損傷は、2011年の水素爆発で生じ、その後の経年変化は小さいと考えられる。

# 事故後の経年変化有無の確認



← 令和6年3月1日撮影

← 令和元年12月12日撮影

# スケール効果について

長岡技術科学大学水素燃焼試験のまとめ(資料xxのP.xx)

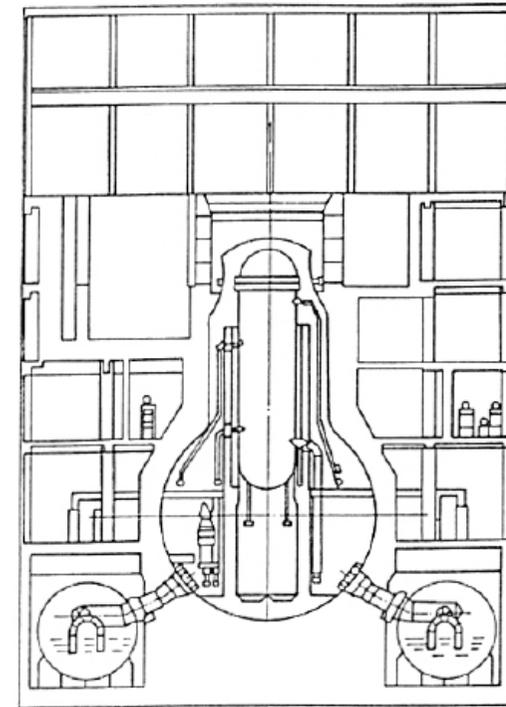
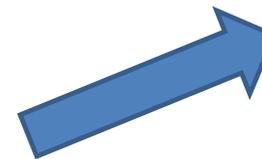
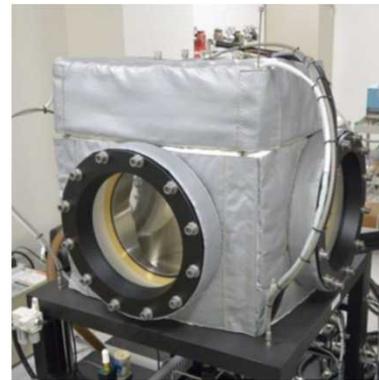
- 実験室レベルでの水素爆発の基本的な現象を観察している。実機等における爆発現象を把握することは、次のステップとなる。その際、**スケールの効果を考慮することが肝要である。**

防衛大学市野先生のご見解から

- 主要パラメータは**圧力と継続時間**
  - 300-500 kPa(ゲージ圧)
  - 20-40 ms程度の継続時間

スケールの違いがこれら2つのパラメータにどう及ぼすのかを検討する必要がある

容器	容積	73 L
	材質	SUS



# THAI実験との比較

## • OECD/NEA THAI-3 project

Table 3.1. Test conditions as specified and measured for the HD test series

Test ID	Test Parameter				Initial gas flow	Igniter	Objectives
	O <sub>2</sub> [vol.-%]	Cl <sub>2</sub> [vol.-%]	Temp. [°C]	Temp. [°C]			
HD-40 (spec)	12 top 6 bottom	47 top 3 bottom	90 top 30 bottom	none	TTV bottom	Stratified conditions in 2-vessel system Potential jet ignition effect in positive H <sub>2</sub> -concentration gradient Effect of stratification in 2-room compartment on flame propagation Comparison to HD-27 (TTV only) and HD-38	
HD-40 (meas)	11.9 top 6.0 bottom	45 top 2 bottom	89 top 34 bottom	none	TTV bottom		
HD-41 (spec)	6 top 12 bottom	47 top 3 bottom	90 top 30 bottom	none	TTV bottom	Effect of negative H <sub>2</sub> -concentration gradient in 2-room compartment on flame propagation Comparison to HD-28 (TTV only) and HD-40 Variation of jet ignition effect, interaction of flame fronts	
HD-41 (meas)	6.2 top 11.4 bottom	44 top 4 bottom	87 top 34 bottom	none	TTV bottom		
HD-42 (spec)	10 top 10 bottom	47 top 3 bottom	90 top 30 bottom	none	TTV bottom	Potential jet ignition effect in homogenous H <sub>2</sub> -concentration Effect of stratification in 2-room compartment on flame propagation Comparison to HD-26 (TTV only), HD-40, and HD-41	
HD-42 (meas)	10.0 top 9.5 bottom	45 top 3 bottom	89 top 32 bottom	none	TTV bottom		
HD-43 (spec)	10	25	90	low	TTV bottom	Influence of initial convection in 2-room facility; comparison to HD-22 (TTV only), HD-36	
HD-43 (meas)	10	26.0	88.8	0.61 m <sup>3</sup> /s	TTV bottom		
HD-44 (spec)	10	25	90	high	TTV bottom	Influence of high initial convection in 2-room facility; comparison to HD-36 and HD-43	
HD-44 (meas)	10.2	25	89	1.2 m <sup>3</sup> /s	TTV bottom		
HD-45 (spec)	10	25	90	high	TTV top	Influence of high initial convection in 2-room facility; comparison to HD-36 and HD-43 Influence of igniter position HD-44	
HD-45 (meas)	10	25.3	89.9	1.2 m <sup>3</sup> /s	TTV top		
Pre-test (meas.)	9.95	25.3	88.5	none	TTV bottom	Evaluation of influence of blower Comparison to HD-36 (TTV bottom ignition)	

コンパートメント構造を持つ大空間での水素燃焼実験を実施

- 水素ガス分率は10%前後
- 蒸気ガス分率は25-50%

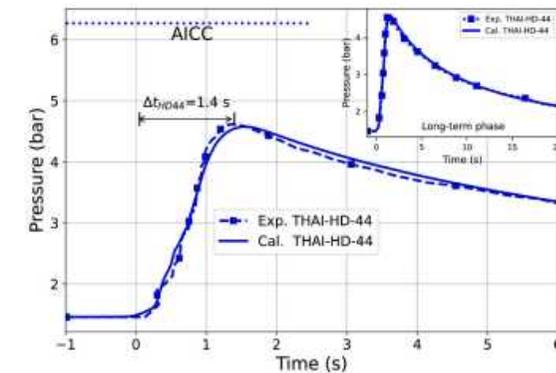
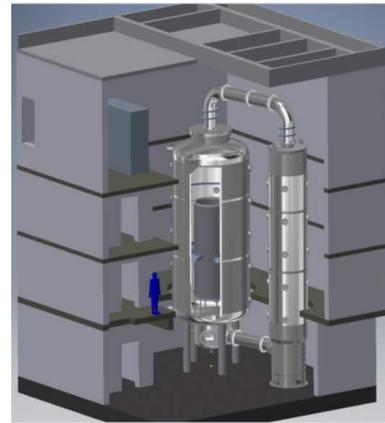


Fig. 9. Pressure transient during the H<sub>2</sub> deflagration and vessel cool-down.

長岡技術科学大学実験とTHAI実験間の大雑把な比較

- 圧力上昇に関して、初期ガス組成の違いなどはあるものの長岡技術科学大学の実験結果と同程度の圧力が確認できる。
- 継続時間に関して、スケールが大きくなると比表面積(表面積/体積)が小さくなるので、圧力の継続時間は長くなる傾向。

- OECD/NEA/CSNI/R(2021)8, OECD/NEA THAI-3 Project Final Report on Fission Product Behavior, Hydrogen Mitigation, and Hydrogen Combustion in Water Cooled Reactors under Severe Accident Conditions, August 2023, [https://www.oecd-nea.org/jcms/pl\\_84346/oecd/nea-thai-3-project-final-report-on-fission-product-behaviour-hydrogen-mitigation-and-hydrogen-combustion-in-water-cooled-reactors-under-severe-accident-conditions](https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_84346/oecd/nea-thai-3-project-final-report-on-fission-product-behaviour-hydrogen-mitigation-and-hydrogen-combustion-in-water-cooled-reactors-under-severe-accident-conditions)
- F. Wang, et al, Numerical and experimental investigations of hydrogen-air-steam deflagration in two connected compartments with initial turbulent flow, Process Safety and Environmental Protection, Volume 184, 2024, Pages 248-259, <https://doi.org/10.1016/j.psep.2024.01.101>.