

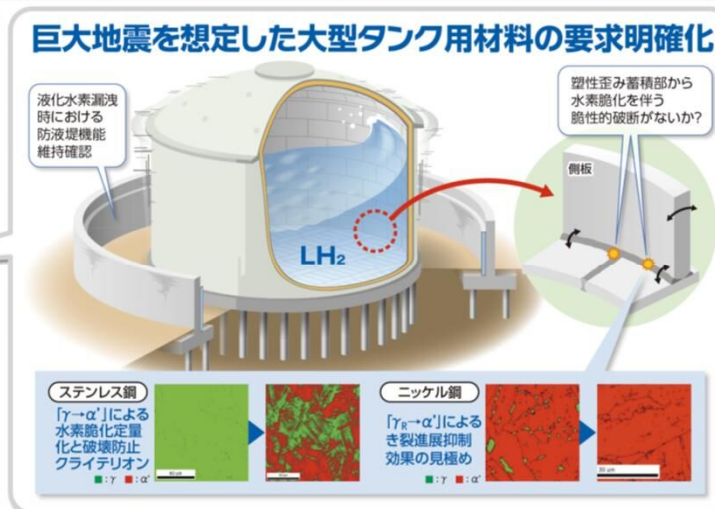
競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業 / 大規模水素サプライチェーンの構築に係る技術開発 / 大型液化水素貯槽実現に向けた極低温・水素環境下材料信頼性評価法確立および社会受容のための実大試験

団体名：国立大学法人東京大学

発表日：2026年7月23日

事業の目的・目標

2030年において商業的水素サプライチェーンを実現すべく、様々な水素インフラが開発されている。日本国内にはエネルギーハブとなりえる大型貯槽の設置が期待されている。本事業は、50,000m³規模の貯槽構造物の技術基準策定と設置地域含めた円滑な社会合意形成のために、満液操業 + 大地震という最もシビアな状況を想定した材料評価を通じ合理的材料適合性評価方法の開発を行うことを目的としている。



技術基準を作る

世界に先駆けた安全性を確保できる材料評価基準の確立を目指す。

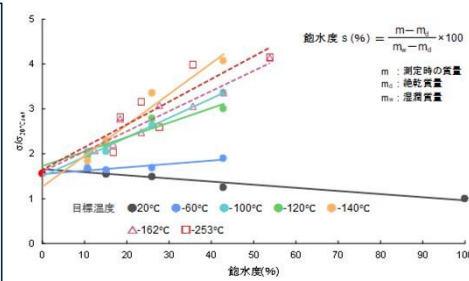
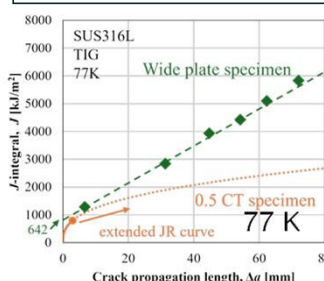
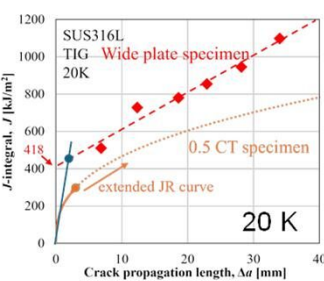
実大試験にて破壊限界を把握し安全裕度を検証



2025年度の主な成果

<実大規模の溶接金属部破壊靱性試験結果>

- SUS316L母材・TIG溶接継手の広幅試験片を80 MN試験機と新設冷却機構で20 K・77 Kにて破壊靱性試験し、J-R曲線を取得
- J-R曲線はCT試験片より上位 (J_Qは77 Kで642, 20 Kで418 kJ/m²超) で、CT評価が保守的と確認
- FEMでも拘束はCT > 広幅 > L字の順となり、CT評価が実構造に十分保守的と定量的に裏付けた



<大型液化水素貯槽に用いるコンクリートの圧縮強度特性>

- コンクリート円柱試験体を対象に、冷却槽内の液体ヘリウム・液体窒素ガス雰囲気下で圧縮試験実施
- 横軸に飽水度、縦軸に常温飽水時を基準とした圧縮強度比をとった。
- 氷点下では強度が常温より高く、含水量が多いほど大きい傾向を確認。
- 液化水素温度-253℃でも同様だが、強度増加の程度は-140℃～-162℃と同程度であった。

<大型液化水素貯槽に用いる鉄筋、PC鋼材の極低温引張特性>

- 鉄筋・PC鋼線・PC鋼棒を液体ヘリウム/液体窒素冷却槽内で引張試験実施
- 温度低下に伴い降伏点・0.2%耐力・引張強さが上昇する傾向を確認
- 従来-196℃までの報告を-269℃近傍まで拡張し、さらに高強度となった

課題と今後の取組

- SUS316L製小型貯槽のバースト試験による社会受容性の醸成
- 防液堤コンクリート材料の実大評価
- 水素脆化評価試験の完遂と評価試験・クライテリアの創設
- 大型試験含む13%Ni鋼の評価試験。炭素鋼の適用可能性も確保

実用化・事業化の見通し

- 実大試験完遂後、技術指針確立のためのデータ提供を行う予定
- 今後も、貯槽以外の水素機器材料の信頼性にも横展開可能な技術体系の形成を目指す

