

JCO東海事業所臨界事故



日本で最初の
原子力平和利用
での死亡事故

事故の概要

日時：1999年9月30日 午前10時35分 臨界事故発生

場所：茨城県東海村 JCO東海事業所（ウラン燃料加工施設）

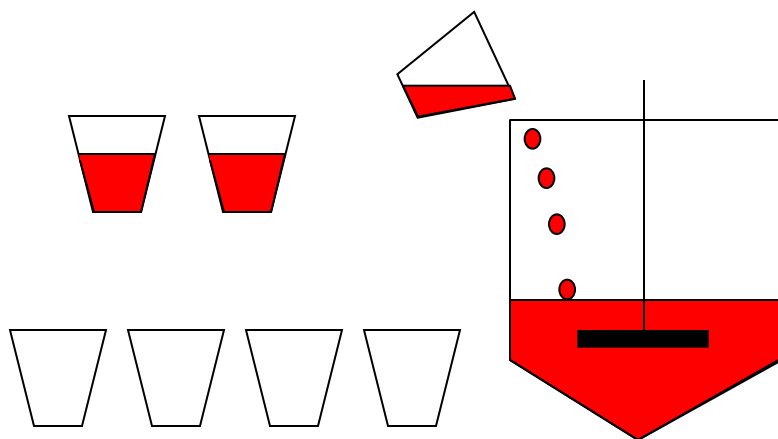
内容：濃縮ウランの硝酸水溶液を沈殿槽に入れる作業中
臨界状態到達により沈殿槽内で核分裂反応が開始
現場作業員3名が被曝、うち2名が後日死亡
核分裂反応で発生した中性子と γ 線が事業所周囲に漏洩
周辺住民667名が軽度の被曝
核分裂反応はその後約20時間継続
冷却水の抜き取りとホウ酸水の注入等の作業を実施
翌日（10月1日）の午前8時50分頃に臨界が終息

事故の経緯

高速増殖炉の燃料用の高濃度硝酸ウラニル水溶液を調製中
(通常作業時の ^{235}U 濃度は3~5%、この時は18.8%)

バッチ作業で調製した各回の溶液 (6.5L) を均一にする
ために、7バッチ分を大きな槽 (沈殿槽) に投入していた

突然臨界状態となり、青い閃光を放ち、核分裂反応が始まる
連鎖反応により大量の中性子線が放出され、作業者が被曝

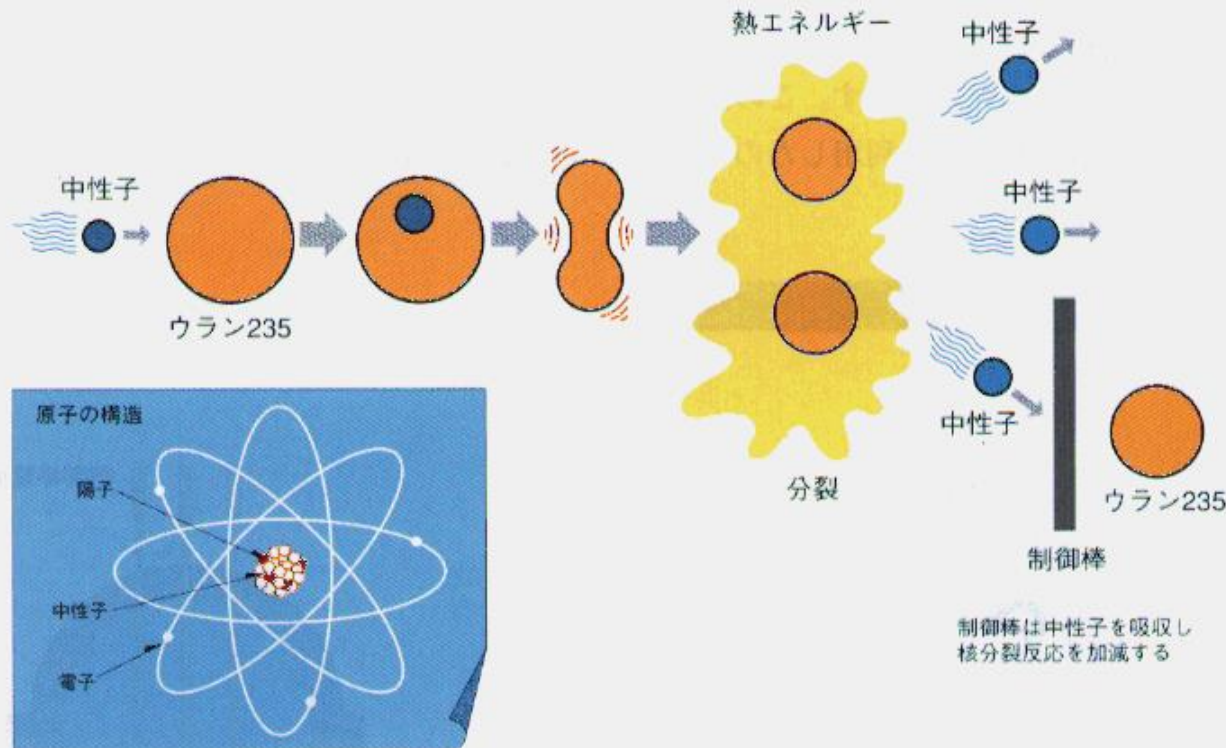


実際に核分裂した
ウランは1mg程度

起こっていたこと

^{235}U を含む放射性物質は一定量以上が一箇所に集まると
臨界に到達 → 核分裂連鎖反応が始まる
(今回の場合、臨界量はウラン換算で約2.4kg)

核分裂と制御のしくみ



何故臨界状態に？

【本来の作業手順】

- ① 各バッチ（4L：ウラン1.5kg分）を専用溶解塔で溶解する
- ② これを専用の小型容器10個に小分けする
- ③ バッチ回数分①・②を繰り返す、小型容器に注ぎ足す

【この時の作業手順】

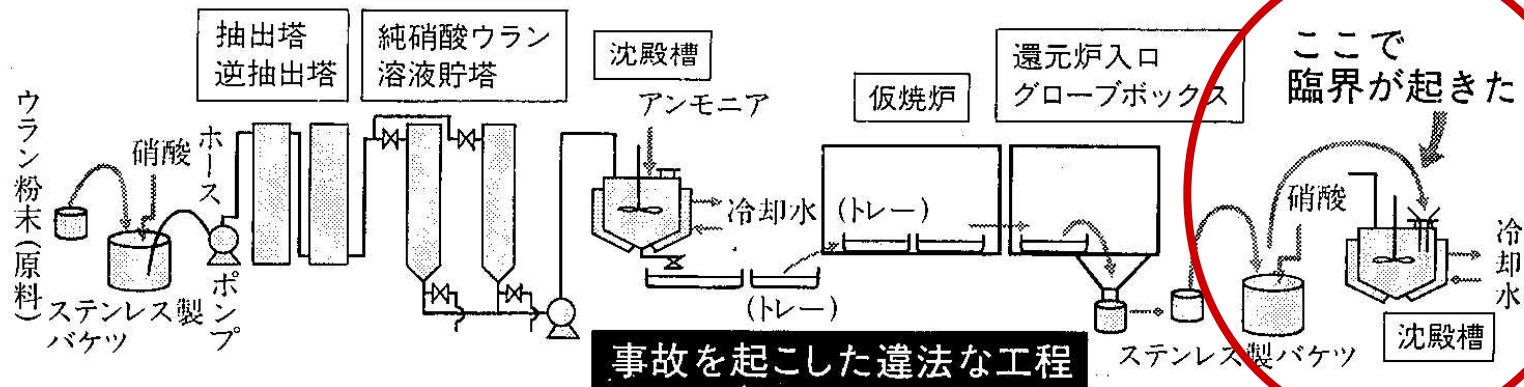
- ① 各バッチ（6.5L：ウラン2.4kg分）をバケツで溶解する
- ② 全バッチの溶解液（ウラン約17kg分）を大型沈殿槽に投入し混合する

【臨界になった理由】

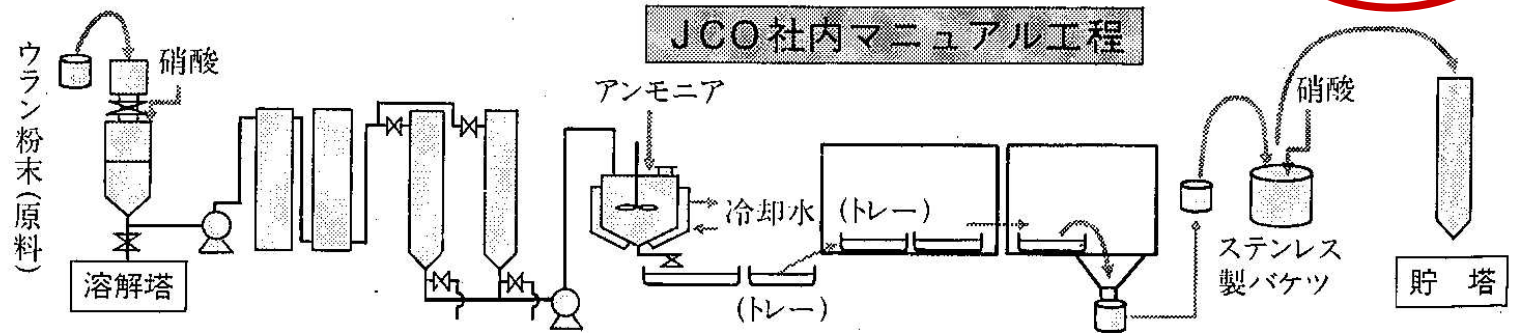
- ① この日の溶液は、通常のものとは比べて5倍程度の高濃度
- ② 沈殿槽内の体積が大きく、ウラン量が臨界量の約7倍となった
- ③ 沈殿槽は表面積の小さな形状で、かつ外側に水冷ジャケットがあり、中性子を効率良く減速、反射し、臨界を継続させた

正規の工程、裏マニュアル、当日の作業

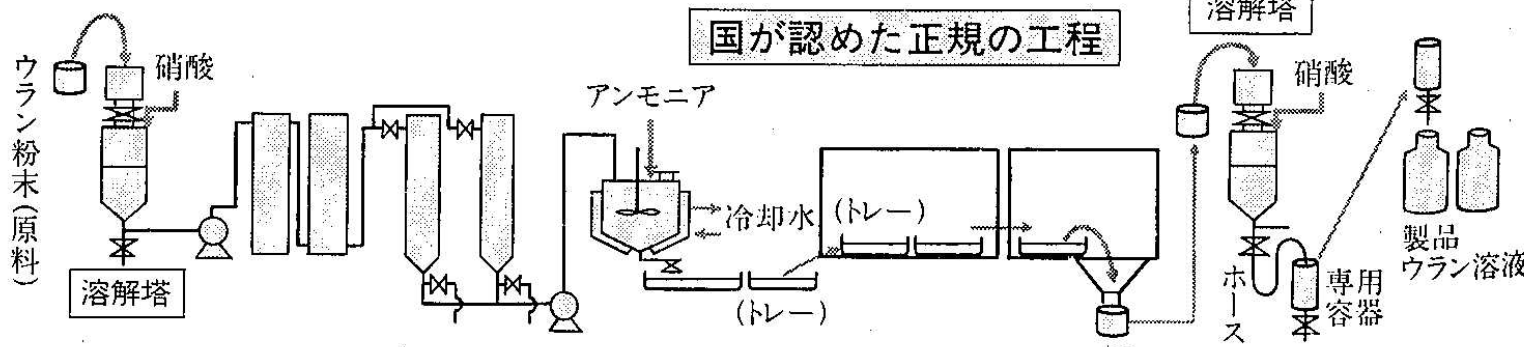
JCO転換試験棟でのウラン溶液製造工程



JCO社内マニュアル工程



国が認めた正規の工程



事故の原因と背景

【直接原因】

社内作業マニュアルから逸脱した作業を行った
（効率や作業性の改善のために行ったこと）
現場作業者の臨界についての知識が不十分であった

【技術者の責任】

技術者が現場の作業を十分にチェックできていなかった
いつもと違う作業を行うことへの安全意識が欠けていた
技術者による現場作業者への教育が不十分であった

【会社の責任】

社内作業マニュアルも政府に届けていない違法なもの
組織として効率を優先し、安全性を軽視していた

教訓

ルールを守る

法令、社内ルール、自分たちで決めたルール
ルールが決まった背景にはそれなりの根拠がある
改善は必要だが、それもルールに従って行うことが大切

日常の安全管理

作業者は安全な環境で安全に作業をしているか？
ルールが守られているか？
いつもと違うところはないか？

コミュニケーション

現場と管理者とのコミュニケーションが重要
悪い情報が隠されていないか？