

K-貯蔵槽のスラッジ除去

第4回福島第一廃炉国際フォーラム

2019年8月5日
いわき市、日本

Dr. Monica C Regalbuto

*Nuclear Fuel Cycle Director
Nuclear Science and Technology
Idaho National Laboratory*

monica.regalbuto@inl.gov

(208) 526-2319

www.inl.gov

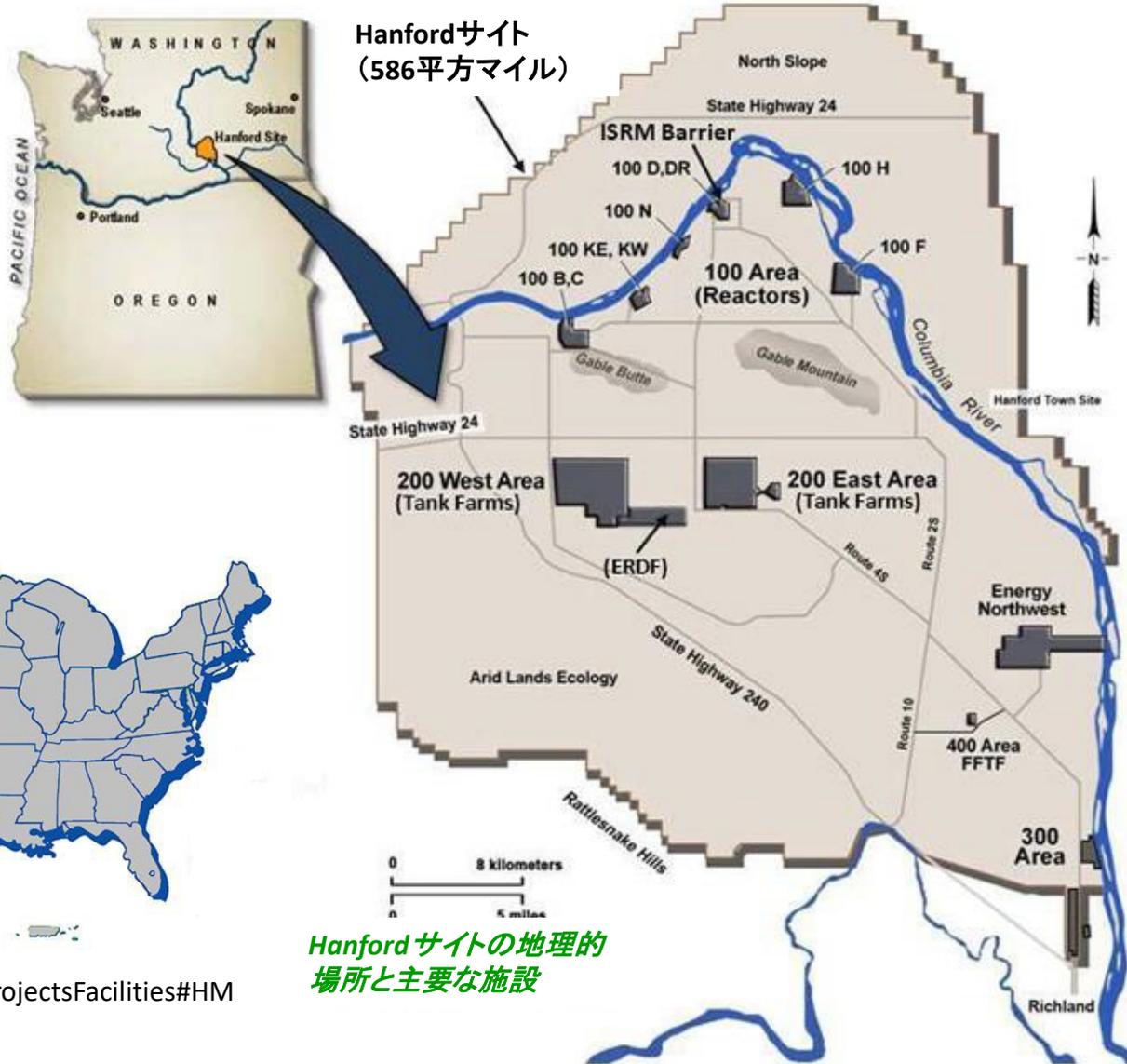


Outline

1. Hanfordサイトの背景
2. Hanfordサイトの現在
3. 100 K 原子炉エリアの背景
4. K-West貯蔵槽のスラッジ 除去
 1. 課題
 2. 解決策
 3. プロジェクトの実施
 4. 小企業(下請け業者)
5. DOEのHAMMER施設
6. Hanfordの主契約者
7. Hanfordにおける下請け発注支出総額
8. Hanfordコミュニティパートナーシップ
9. Hanford River Corridorの概要
10. Hanford浄化作業後の将来



1. Hanford サイトの背景

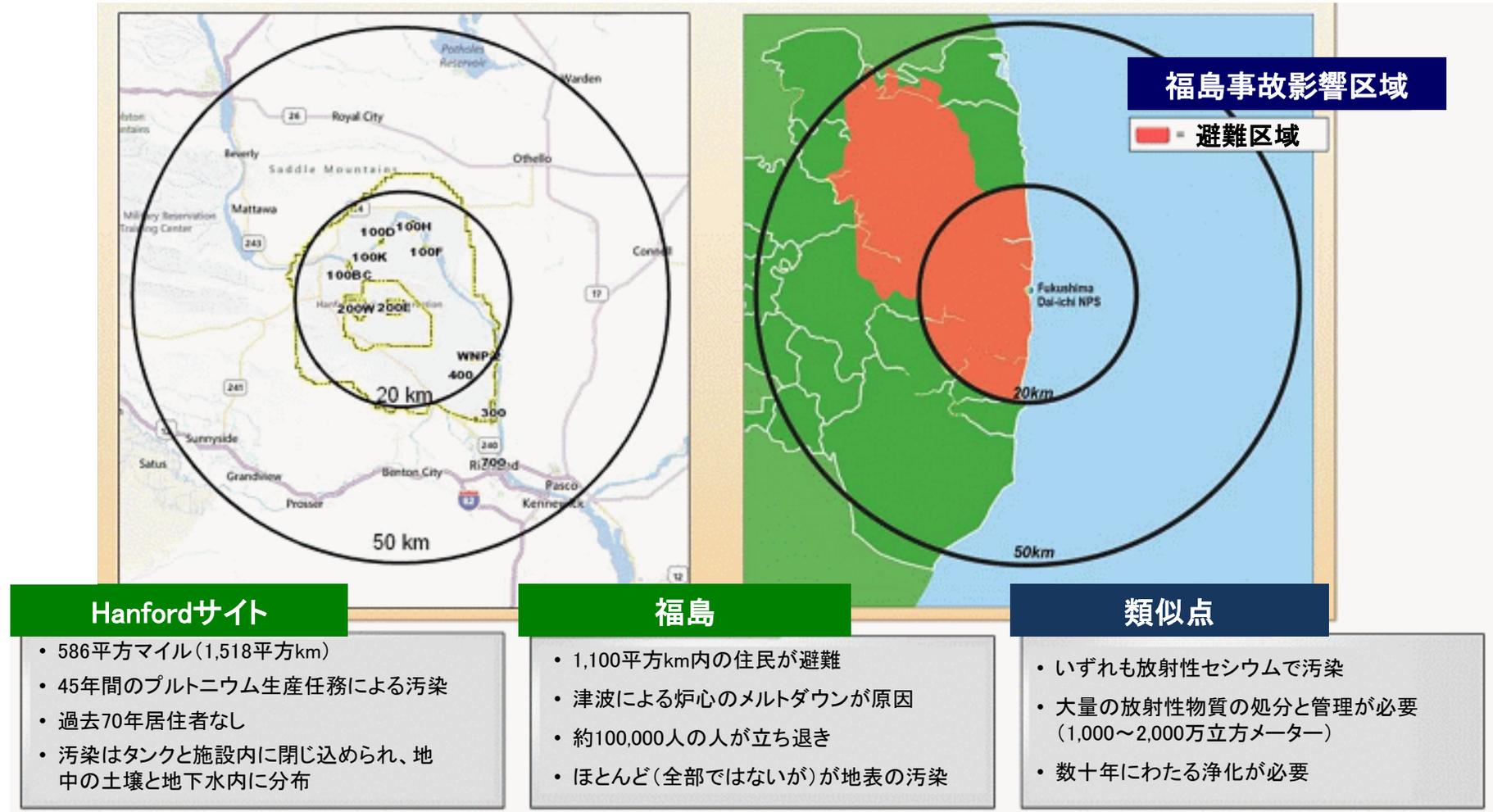


Hanford サイトの地理的場所と主要な施設

- 1944年 – 操業開始
- 1990年 – 操業停止
- 9基の原子炉
- 4基の再処理プラント
- 1944～1971年
約1000万キュリーの放射性物質がColumbia川に放出された
- 参考面積
Los Angeles市全域に相当

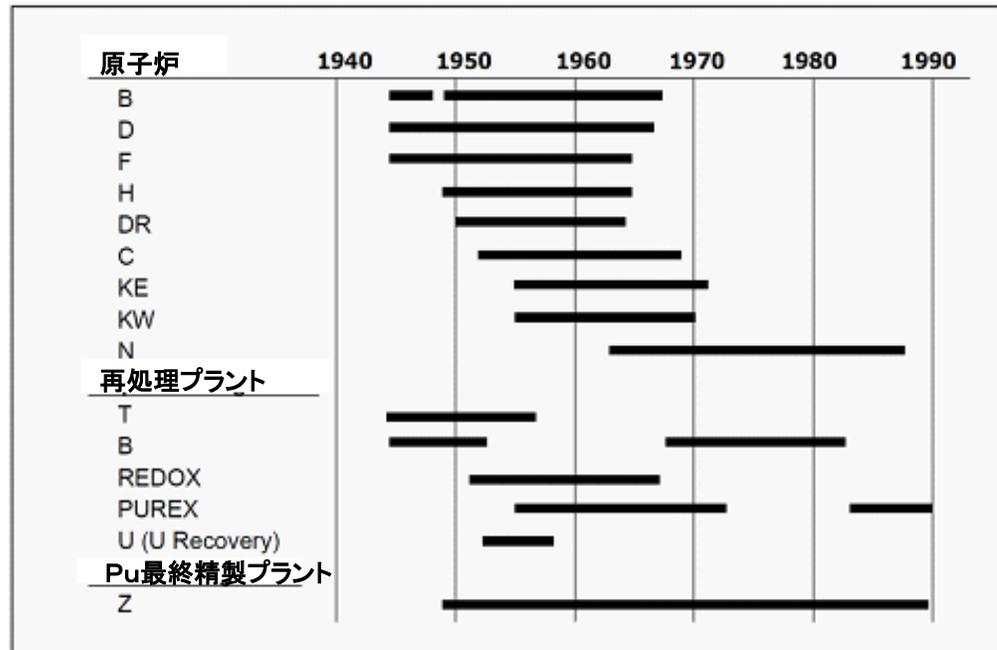


1. Hanfordサイト 福島県との比較

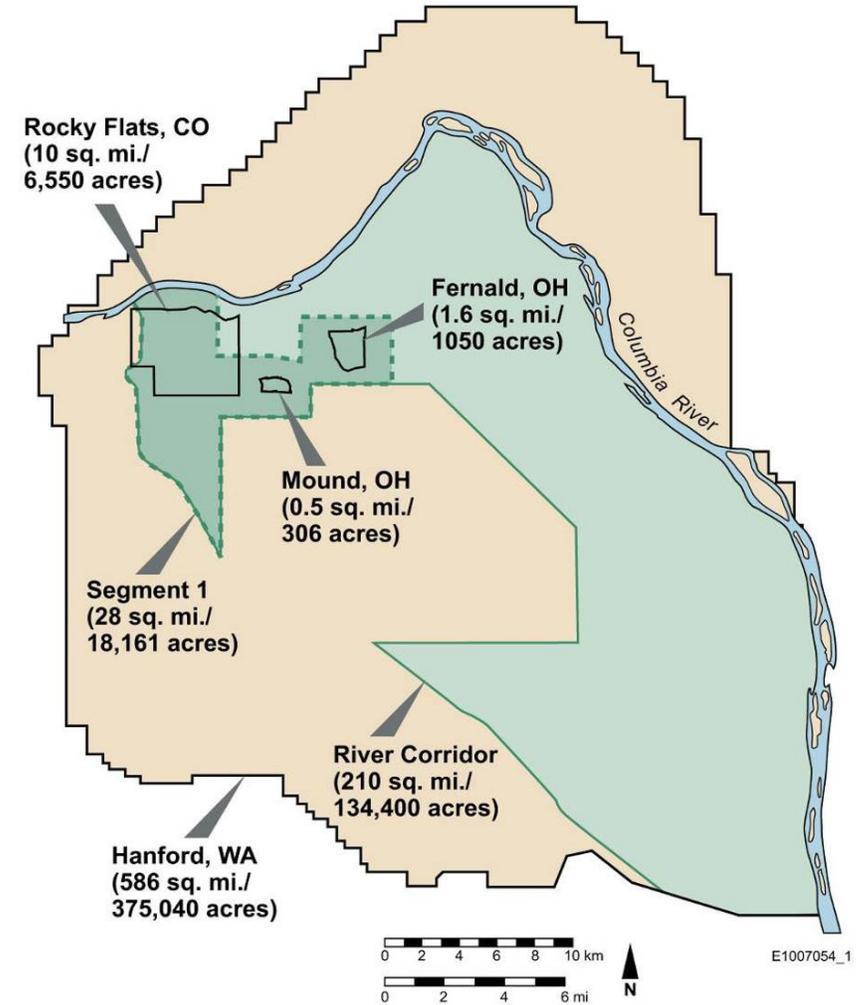


1. Hanfordサイト 他のDOEサイトとの 比較

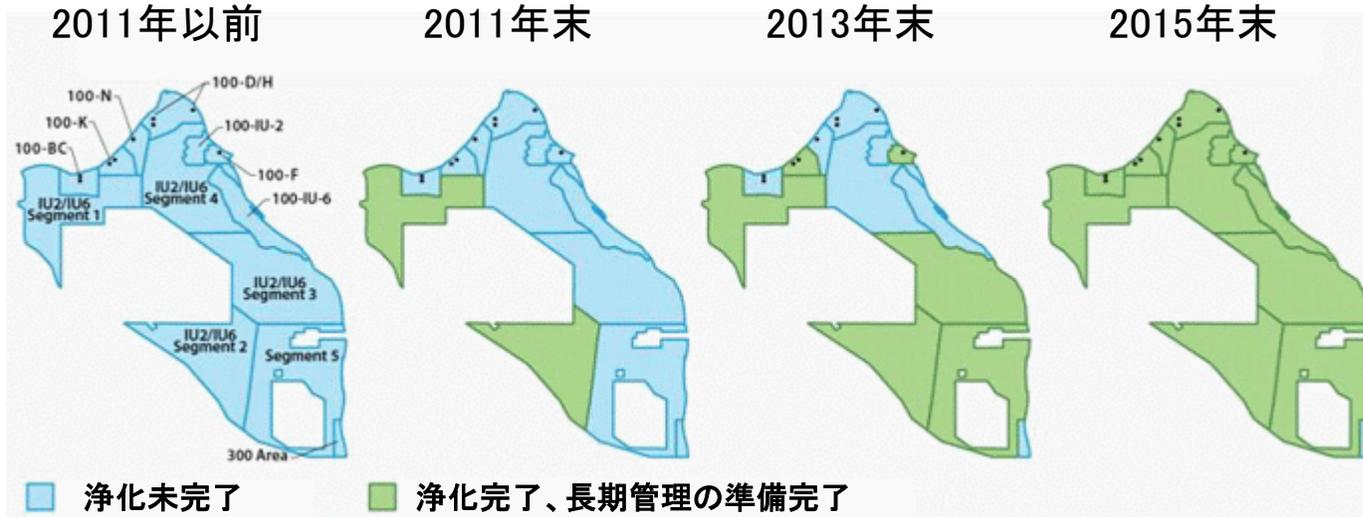
サイト	面積 (平方マイル)	廃棄物 サイト
Mound	.5	73
Fernald	1.6	9*
Rocky Flats	10	360
Hanford River Corridor	220	814



* 3個のサイロ/
6個の廃棄物ピット

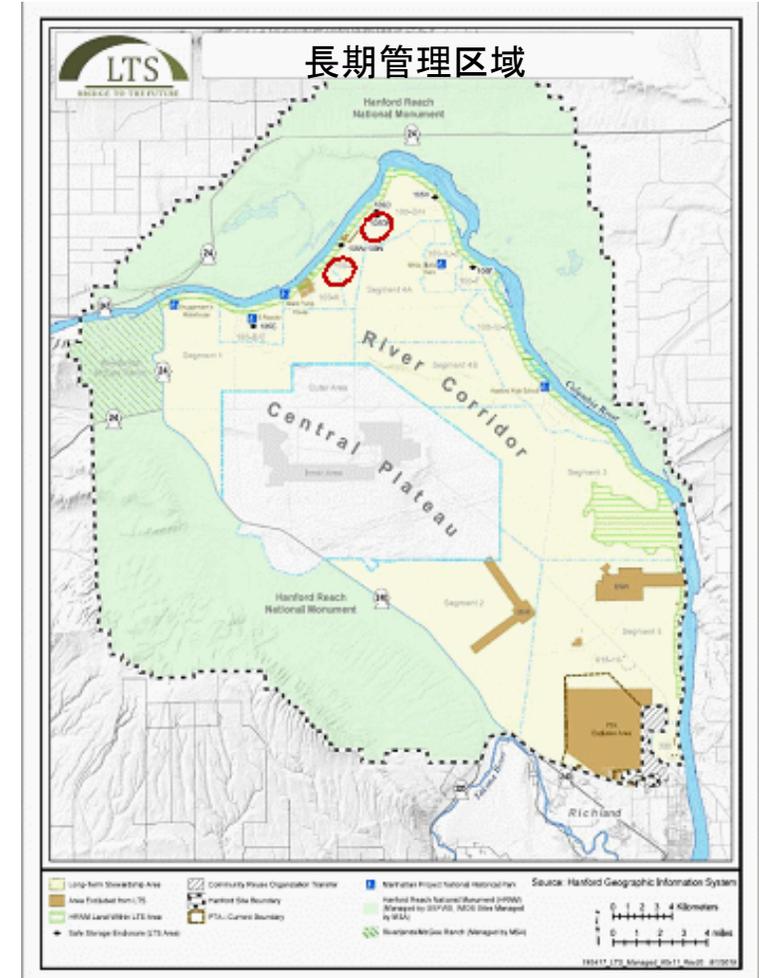


2. 現在のHanfordサイト River Corridorでの成功



Hanford Site: Cleanup Completion Framework <https://pdw.hanford.gov/document/0076744H>

現在 →

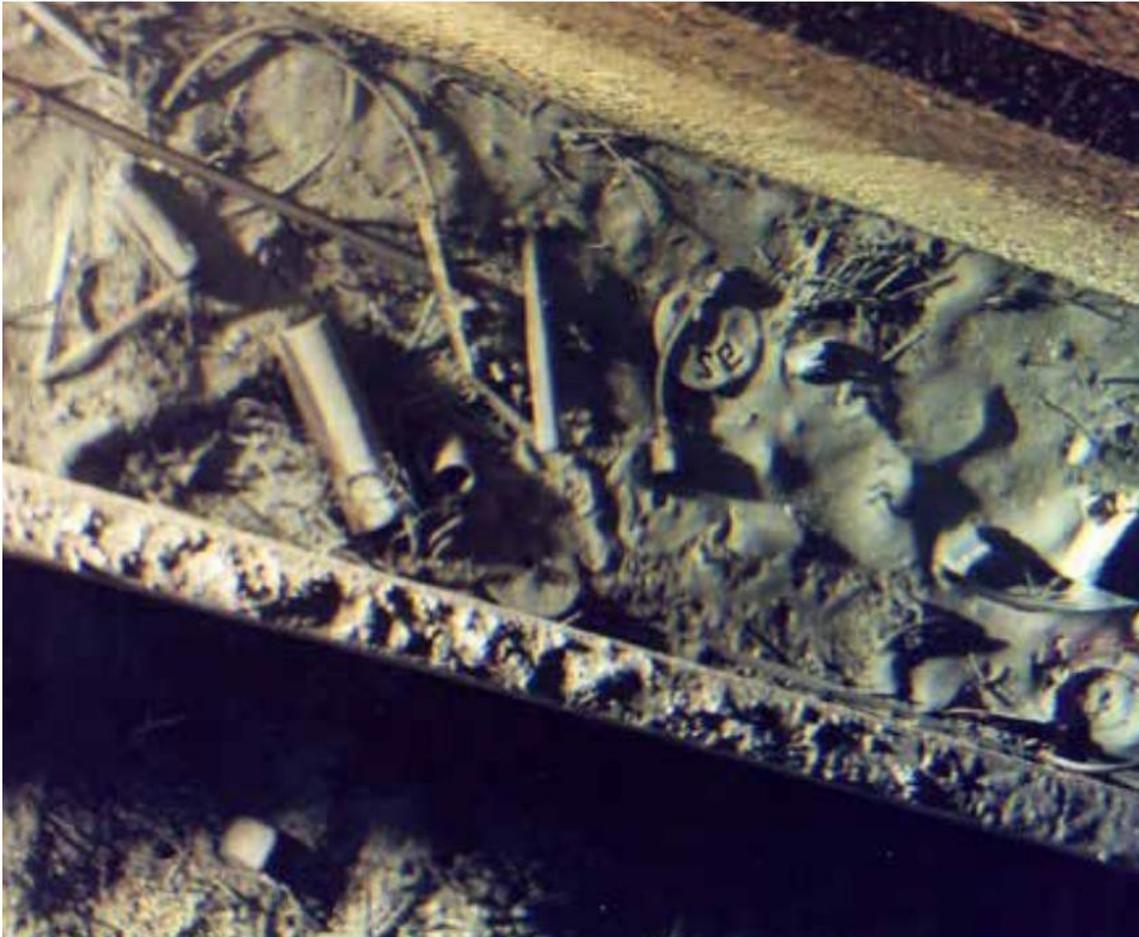


3. 100 K 原子炉エリア K-East および K-West



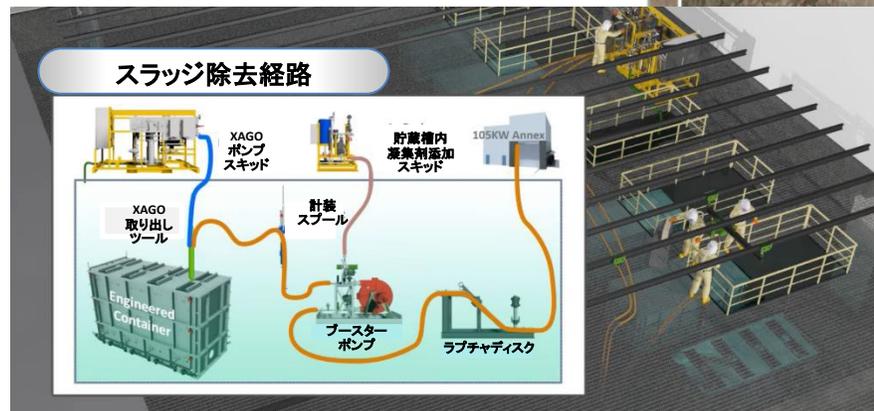
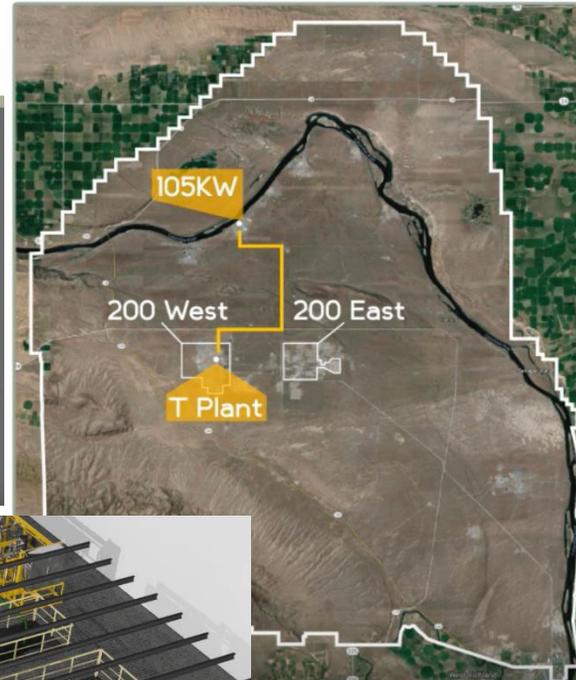
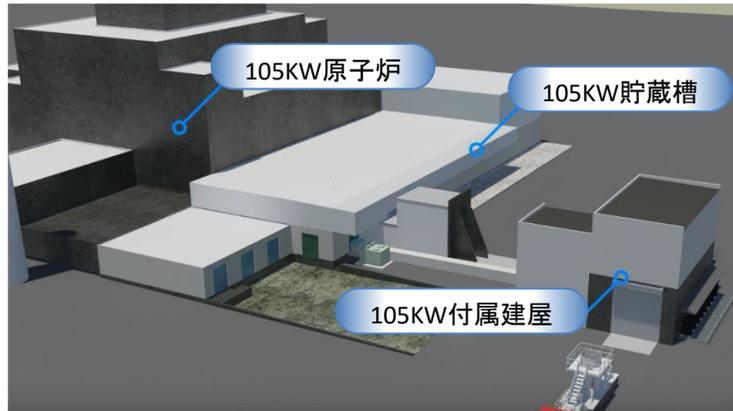
- Columbia川から400ヤード(365m)
- 2基の原子炉(1955年から1971年まで運転)を中間安全貯蔵状態あるいはコクーン状態にする予定
- 貯蔵されていた(2004年まで)2,300トンの使用済燃料が取り出され、乾式貯蔵施設に移された
 - 使用済燃料の80%がサイト内に存在
- 貯蔵池に貯蔵されていた使用済燃料の劣化により35立方ヤード(27 m³)のスラッジが発生
 - Hanfordサイトで3番目に高い濃度の放射性物質を含む(使用済核燃料とCs/Srキャプセルの取り出し後)
 - 2007年に集められ、K West貯蔵槽の水中にある6個の特別設計容器に貯蔵された

4. K-West貯蔵槽のスラッジ除去 Kエリア閉鎖前の最後の課題



- スラッジは、燃料腐食生成物の粒子、直径が1/4インチ(6mm)未満の燃料の破片、貯蔵槽の使用中に発生した他のデブリ、および砂や岩などの環境媒体の混合物。
 - 密度が様々に異なるために処理が困難(鉛の2倍のものから非常に軽い沈泥まで)
 - 高レベルの放射能 ~ 30,000キュリー
 - 攪乱されやすく(濁りが発生し)、水中操作に影響が及ぶ
- K貯蔵槽のスラッジを除去することで、次の作業が可能になる:
 - K-West貯蔵槽の解体(K-East貯蔵槽は2009年に解体済み)
 - KW原子炉の安全貯蔵状態への移行 - サイトにある最後の原子炉

4. K-West貯蔵槽のスラッジ除去 - 解決策



- DOEの契約者CH2M HILL Plateau Remediation Company (CHPRC) がスラッジをK貯蔵槽からスラッジ輸送・貯蔵容器と呼ばれる大型キャスクに移動中
- 容器はHanfordサイトの中心にあるTプラントに運ばれ、処分のためにスラッジが処理されパッケージングされるまで、そこに置かれる予定
- 10年間の計画・準備・訓練には下記が含まれる:
 - スラッジを除去しパッケージングするための初めてシステムの設計
 - スラッジ取り出し装置・設備を現場に設置する前に、試験用のモックアップ施設に設置
 - 移送・パッケージング設備を収める原子力施設建設



4. K-West貯蔵槽のスラッジ除去プロジェクトの実施

DOEが小企業の有効活用を強かに推進

- CHPRCは、小企業がその専門性と経験を適用するための大きな機会を提供
- CHPRCには、下記を含める具体的な要件が課されている：
 - 指導 – 保護取り決め
 - 小企業の目標が達成されない場合には請負契約手数料割り引き
 - 厳しい目標：小企業49.3%

DOE – スラッジ
処理プロジェクト

フェーズ1 – 特別設計容器
の取出・輸送システム
CH2M HILL Plateau
Remediation Company
(CHPRC)

<https://chprc.hanford.gov/>

地元の製作工場 –
コールド試運転でのハー
ドウェアの試験と工場
での認証

SME – スラッジの特性
を完全に具えた模擬ス
ラッジの作成(高密度研磨
性微粒子など)

•SME – ツール開発者
(老朽した施設の高さ上
の制約、限られた可視
性)

•SME – 流動化が難し
い物質や個体の蓄積物
の取り出し専門家

フェーズ2 – WIPP処分
のための処理とパッケージ
ング

契約進行中

技術評価および代替分
析

4. K-West貯蔵槽のスラッジ除去 地域社会の小企業



CHPRCが後援する小企業連携パートナーシップ・シンポジウムは、2018年に15周年を迎えた。

HanfordサイトでのCHPRCの浄化作業の成功には小企業が不可欠な役割を果たした。契約開始以来、CHPRCは15億ドルを超える作業を小企業に発注してきており、我々の58億ドルの契約の27%を超える額が小企業の強化支援に使われた。それら企業の70%は地元企業である。

CHPRCは、小規模な、経営状態が苦しい企業、退役軍人・女性・少数民族が経営する企業、および歴史的に活用されてこなかった商業地の企業（ハブ地域）に下請けの機会を提供するのに成功してきた。CHPRCは、この地域社会と小企業パートナーの経済的な安定性を強く応援してきた。

CHPRCは、我々の地域社会にある小企業の活性化に資するために、指導育成プログラムを続けており、それによって、小企業の成長を図り、業務実施能力を向上させ、DOEおよび米国政府の仕事を行う経験を得させてきた。



CHPRCの職員は、企業と政府機関および主契約者を結び付けるプログラムである「購買者に会う」などのイベントを後援することで、我々の地域社会にある小企業と緊密に協力してきた。



我々は、契約に際して、我々の指導育成会社、RC Engineering、女性が経営する小企業と緊密に協力してきた。

小企業が
浄化作業成功の機動力

28億ドル

が物品と役務として下請発注され

56%

が小企業に発注され

70%

がより広域トライ・シティに発注された

5. DOEのHAMMER施設 毎年数千人を訓練

HAMMER — 有害物質管理・緊急時対応

- ・ 訓練は投資
- ・ 安全訓練により作業者の傷害と被ばくを防止
- ・ 現実的な訓練による知識、能力、自信の醸成・向上
- ・ 標準的な訓練内容：
 - 不活性化・廃止措置モックアップ
 - 緊急時に対する備え
 - 輸送
 - 放射線防護
 - 呼吸保護
 - ロックアウト／タグアウト
 - 有害廃棄物
 - 揚重作業と玉掛け
 - 落下防止
 - ベリリウム
 - アスベスト



Volpentest
HAMMER
Federal Training Center
Managed by Mission Support Alliance, LLC

本物同様の訓練

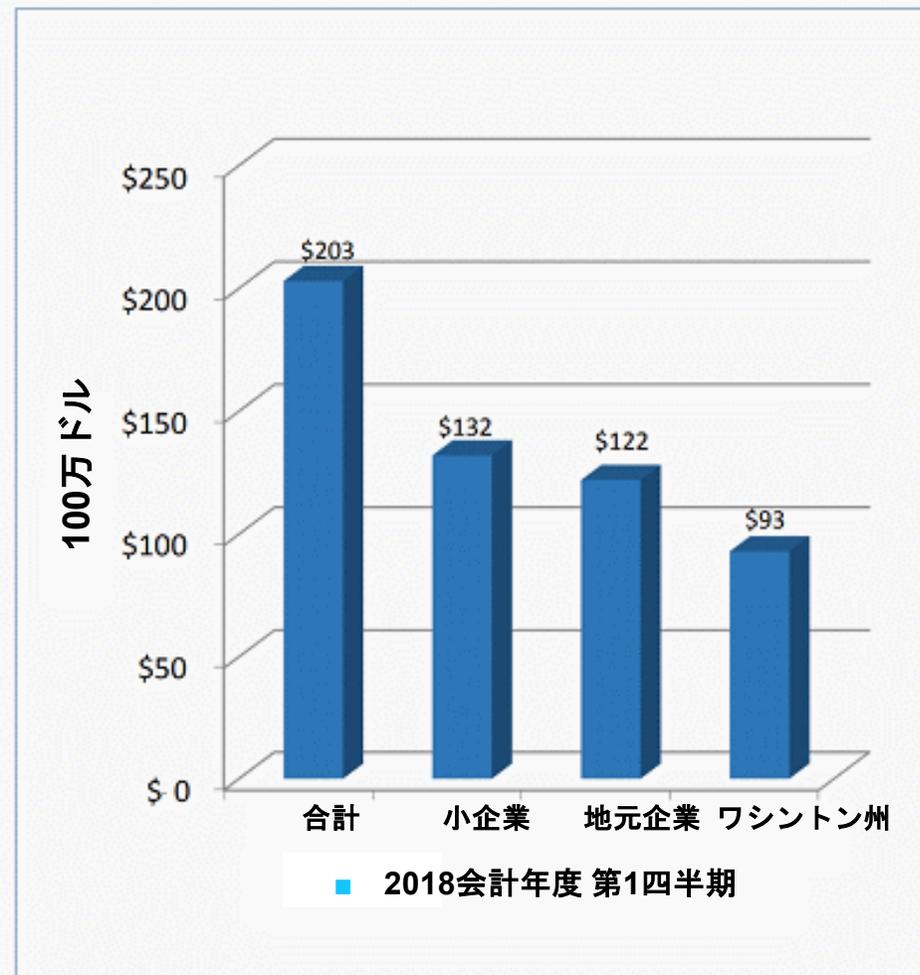
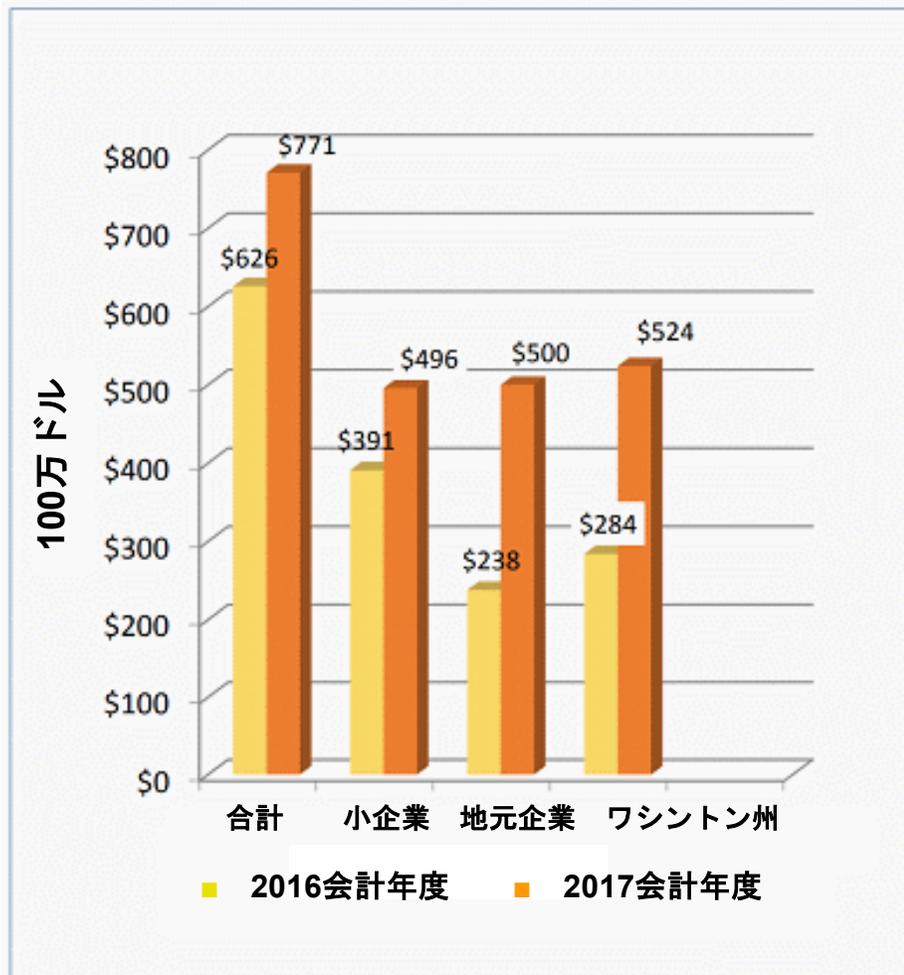
6. Hanfordの主契約者

 Plateau Remediation Contract PRC	 Mission Support Contract MSC	 Bechtel National Inc. BNI	 Washington River Protection Solutions WRPS
<p>施設と廃棄物、サイト浄化、地下水復旧、および廃棄物処分</p>	<p>浄化任務を支援するための費用効果の良いインフラ・サイトサービス</p>	<p>Hanfordタンク廃棄物の処理と不動化設備(WTP)の設計、建設および試運転</p>	<p>タンク作業契約 Hanfordの地下貯蔵タンク177個の監視・管理、WTPへの廃棄物フィードの調整と移送</p>
<p>総契約額: 58億ドル 契約期間: 5年(5年のオプション)</p>	<p>総契約額: 37億ドル 契約期間: 5年(2年および3年のオプション)</p>	<p>総契約額: 147億ドル 契約期間: 2022年12月に終了</p>	<p>総契約額: 61億ドル 契約期間: 5年(2年および3年のオプション、2018年9月終了)</p>
<ul style="list-style-type: none"> 総契約料: 2億4100万ドル 主に複数年のプロジェクト活動からなる年間料金の決定に基づくコスト・プラス・アワード・フィー 契約に加算されるARRA基金13億ドル 	<ul style="list-style-type: none"> 総契約料: 2億1000万ドル 客観的・主観的指標を含む年間業務実施インセンティブ付きのコスト・プラス・アワード・フィー 	<ul style="list-style-type: none"> アワードおよび複数のインセンティブ・フィー付きのコスト・プラス・アワード・フィー 合計最大利用可能フィー: 3億6000万ドル 	<ul style="list-style-type: none"> 総契約料: 2億900万ドル 年間アワード・フィー業務実施指標および複数年業務実施インセンティブ(95%客観的、5%定性的)付きのコスト・プラス・アワード・フィー

7. Hanfordにおける下請け発注支出総額

総予算の30% (22億~24億ドル) が下請け業者に向けられる

総予算の20%が地元にとどまる

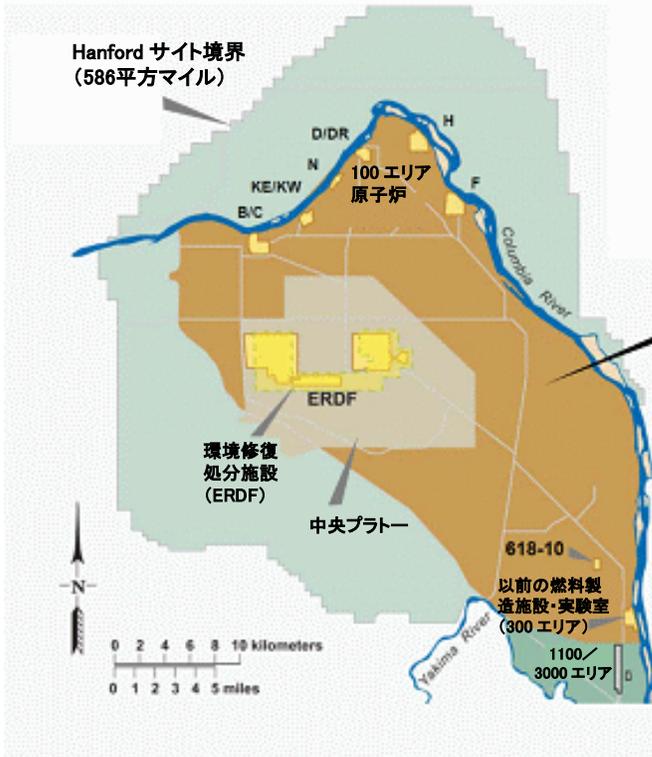


8. Hanfordコミュニティ・パートナーシップ

- ・ 教育支援
 - Columbia Basin College (CBC)での溶接プログラム
 - Washington 州立大学の技術建屋
 - インターンシップ
- ・ コミュニティ支援
 - 連邦政府共同寄付運動
 - 食料提供活動
 - ハビタット・フォー・ヒューマニティ
- ・ 地域機関支援
 - ユナイテッド・ウェイ
 - ジュニア・アチーブメント
 - TRIDEC
 - ボイズ・アンド・ガールズ・クラブ
 - 読書教育財団



9. Hanfordサイトの概要 — River Corridor 顕著な進捗: 約93%が完了



River Corridor
 (220 平方マイル、Columbia川のHanford部分に沿って46 リニアマイル)

- 27 億ドルの契約
- コスト・プラス・インセンティブ契約
- 顕著な進捗
- プロジェクトは93%完了

パートナー **AECOM** 40% **BECHTEL** 30% **ch2m** 30%

K貯蔵槽のスラッジを除去することで貯蔵槽の解体が可能になり、KW原子炉を安全な中間貯蔵状態にすることができる — サイトにおける最後の原子炉 (2020年までに)

<https://chprc.hanford.gov/>

180
 億ガロンの地下水を処理し、350トンの汚染を除去

Hanfordの9基の原子炉のうち
6 基をコクーン化

1,342
 のサイトを修復

数年内にさらに
2 基の原子炉をコクーン化

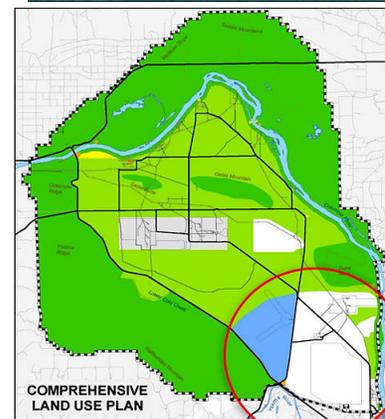
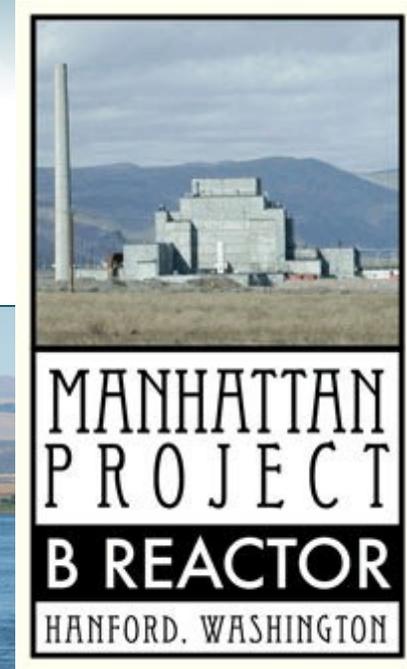
16K
 立方ヤードの地下廃棄物を除去

サイトの使用済燃料の
100
 %を乾式貯蔵施設に移動

882
 の施設を解体

10. Hanford浄化作業後の将来 土地を元に戻して有効活用する

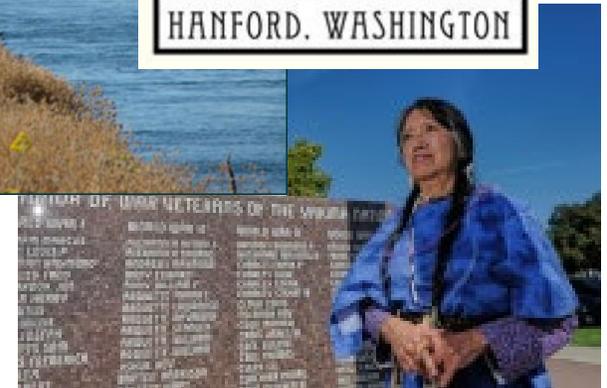
- 歴史遺産観光産業の創造
 - <https://www.nps.gov/mapr/hanford.htm>
- リクリエーションのための活用
- 先住部族のための活用
- 産業利用



Industrial
Research & Development

Other Designations:

Industrial (Exclusive)
Conservation (Mining)
Preservation
Recreation (High Intensity)
Recreation (Low Intensity)



ご質問は？





Idaho National Laboratory

