

ハンフォードとトライシティ開発評議会、トライデック 私達はどの様に地元経済を発展させたのか？

2020 年 11 月

所 長 大 西 康 夫

客員教授 マーク B. トリプレット

東日本国際大学 福島復興創世研究所

目 次

日本語レポート	3
概要P P T	47
英語レポート	93

ハンフォードとトライシティ開発評議会、トライデック 私達はどの様に地元経済を発展させたのか？

2020 年 11 月

所 長 大 西 康 夫

客員教授 マーク B. トリプレット

東日本国際大学 福島復興創世研究所

目 次

目 次	4
図のリスト	5
Acknowledgement	7
1.0 前書き	8
2.0 ハンフォード	9
2.1 ハンフォードの活動	9
2.2 ハンフォードの暴騰（ブーム）と破滅（バスト）	12
3.0 トライシティーズ開発評議会、トライデック	15
3.1 トライデックの機能と経済拡大のアプローチ	15
3.1.1 トライデックの使命と機能	15
3.1.2 トライデックの事業開発に対する総括的アプローチ	16
3.1.3 将来のビジョンを形成し、そのビジョンを実現する為の トライデックのボトムアップのアプローチ	17
3.1.4 トライデックの現在の事業開発目標	19
3.2 トライデックの主な活動と成果	20
4.0 まとめと推奨事項	43
4.1 まとめ	43
4.2 推奨事項	43

図のリスト

図 1.	ハンフォードサイト	9
図 2.	B 原子炉、世界初の生産原子炉	10
図 3.	PUREX 使用済み核燃料再処理工場	10
図 4.	177 の地下貯蔵タンクの一部（右図）と放射性タンク廃棄物の地殻（左図）.....	11
図 5.	9 基のハンフォード原子炉と 5 基の再処理工場の建設、運転、終了	12
図 6.	トライシティのワイン地域	14
図 7.	ハンフォード地域の経済拡大アプローチ	16
図 8.	ハンフォード地域コミュニティのさまざまな利益を代表する組織	17
図 9.	コミュニティ共通のビジョンを形成し、そのビジョンを達成するためのアプローチ	18
図 10.	N 原子炉	20
図 11.	N 原子炉の蒸気生成機と蒸気生成機を捧げるケネディ大統領	21
図 12.	パシフィックノースウェスト国立研究所のリッチランドキャンパス	22
図 13.	ホテル、Hanford House	23
図 14.	ワシントン州立大学トライシティーキャンパスとそのワインサイエンスセンター	24
図 15.	Fast Flux Test Facility（増殖原子炉）.....	25
図 16.	州間高速道路 I-18 と I-182 と I-182 のトライシティーズのコロンビア川に架かる橋 ...	26
図 17.	コロンビアセンターモールとセンター内の映画館	26
図 18.	コロンビア川での無制限の水上飛行機レース	27
図 19.	アポロ 11 号の月に着立した宇宙士と PNNL によって調べられた月の石	27
図 20.	コロンビア発電所（以前は WNP-2 原子力発電所と呼ばれた）	28
図 21.	高レベル廃棄物処分場としてのハンフォードサイトの実現可能性を評価する為の 玄武岩廃棄物隔離プロジェクト（図左、換気システム、図右、シャフトレイアウト）.....	29

図 22.	PNNL の環境分子科学研究室	31
図 23.	ワシントン州立大学と PNNL が共同で設立したバイオプロダクト科学工学研究所	31
図 24.	ダブルシェルタンクからの廃棄物回収と建設中の廃棄物処理およびガラス固化工場	32
図 25.	低レベル放射性および有害廃棄物処分用の環境修復処分施設、ERDF	33
図 26.	ラムウェストン社	34
図 27.	ハンマー施設	36
図 28.	レーザー干渉計重力波観測所 (LIGO)、左の図は重力波測定用の 2 本の長さ 4 km の真空管を示す。右の図は LIGO によって検出された史上最初の重力波のデータを示す	38
図 29.	ハンフォードリーチ国定公園	39
図 30.	マンハッタンプロジェクト国立歴史公園の一部としての B 原子炉	41
図 31.	リッチランドにある SSC North America 社製の世界最速車タウタラ	42

Acknowledgement

トライデックの連邦プログラム担当副社長である David Reeploeg 氏が、経済の発展と拡大に関する豊富な経験と専門知識をもってこのレポートをレビューおよび強化してくれたことに心から感謝します。Reeploeg 氏のこのレポートへの貢献により、このレポートは福島浜通りのコミュニティの経済復興活動を支援するためにより効果的になると信じています。

1.0. 前書き

アメリカ合衆国のワシントン州東部に位置するハンフォードは、原子力産業の発祥地である。ハンフォードと原子力産業は (i) エネルギー生産は質量と光速の2乗の積であるというアルバート アインシュタインの理論と、(ii) このエネルギー理論を実証したエンリコファーマーの実験、と (iii) グレン シーボーグによるプルトニウムの発見と彼の研究室でのプルトニウムの生成に基づいている。原子力産業は基本的な科学的知識が主要産業を生み出した例である。

このレポートは、ハンフォードの地元三市（リッチランド市、ケネウィック市、パスコ市）、トライシティのコミュニティが行ったボトムアップ経済開発活動のアプローチとその結果を述べる。このレポートで、非営利の Tri-Cities Development Council (TRIDEC)、[トライシティ開発評議会（トライデック）] が過去 57 年間、トライシティの経済を発展させ、多様化するために取った状況、役割、および具体的な行動を詳しく述べる。

福島「浜通り」の人々がハンフォードとトライデックについて学び、地元の人々が本当に望んでいる地域社会とその経済を発展させるためにこのレポートは書かれた。浜通りは、(日本) 福島県の太平洋沿岸地域であり、2011 年の福島第一原子力発電所の原子力事故により放射線、経済、社会的影響を最も強く受けた地域である。

このレポートの第2章「ハンフォード」では、過去 77 年間のハンフォード活動、その暴騰（ブーム）と破滅（バスト）、進行中の長期的なハンフォードサイトの修復と、現在繁栄している地域社会と経済について説明する。ハンフォードサイトの修復には、(i) 8 基の原子炉と 5 基の核燃料再処理工場の解体、(ii) 177 の地下貯蔵タンクに貯蔵された 212,000m³ の高レベル放射能廃棄物および低濃度放射能廃棄物の除去と処理、(iii) ハンフォードの廃棄物処分場で固形低レベル廃棄物（LLW）と固形有害廃棄物を処分、等がある。

第3章「トライシティー開発評議会、トライデック」では、トライデックの機能とビジネス拡大のアプローチ、コミュニティの共通ビジョンを形成するためのボトムアップアプローチ、およびコミュニティビジョンを達成する方法について説明する。この章では、40 の主要な具体的な行為と成果もリストしています^{1,2}。

第4章「まとめと推奨事項」には、レポートの要約と福島浜通りコミュニティの組織とその人々に対する具体的な 10 の推奨事項の両方が記載してある。

¹ https://issuu.com/tricityherald/docs/tch-tridec_2013

² Smith, C.M. 2013. "Community Godfather," Etcetera Press, Richland, Washington, U.S.A.

2.0. ハンフォード

2.1. ハンフォードの活動

ハンフォードは核爆弾用のプルトニウムを生産するためにマンハッタン計画の下でニューメキシコ州のロスアラモスとテネシー州のオークリッジと共に 1943 年に設立された。ハンフォードは 1,520km²の広さで、コロンビア川が中を流れており、シアトルから内陸に 327km、オレゴン州ポートランドから 383kmに位置する、(図 1 を参照)。ハンフォードに隣接する市は、リッチランド市 (ハンフォードからコロンビア川のすぐ下流)、ケネウィック市 (リッチランドのすぐ下流)、パスコ市 (ハンフォードサイトからコロンビア川の対岸) であり、三都市をまとめてトライシティと呼ばれる。リッチランドはほとんどのハンフォード従業員が住んでいる町である。パスコは農業の町であり、ケネウィックは小売業の商業の町である。したがって、これら三市はそれぞれ、経済、人種、文化、教育レベルで非常に違った特徴を持っている。

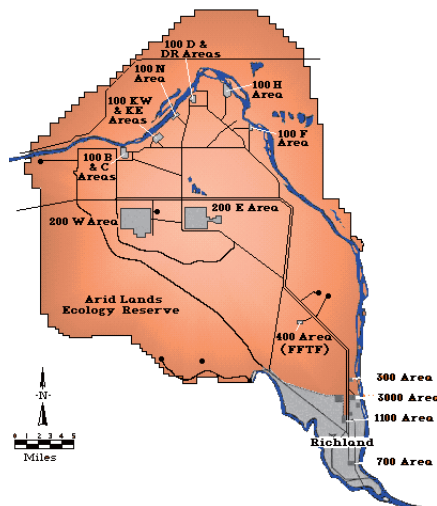


図 1. ハンフォードサイト

ハンフォードサイトはマンハッタンプロジェクトで選ばれた。選ばれた理由はそこには元々人がほとんど住んでおらず、主要都市から隔離されており、平らでほとんど空の土地があり、淡水が豊富で (コロンビア川)、グランドクーリー ダム、プリーストラピッド ダム等コロンビア川の多くの水力発電ダムからの電力が豊富であるためであった。

第二次世界大戦中の 1943 年から 1945 年まで、最大 51,000 人の建設労働者とその家族がハンフォードに来、世界最大のトレーラーパークに設置した 3,639 のトレーラーに住んだ。彼らは若く、白人で、教育水準が高く、中流階級で、賃金も高かった (1 時間に 1 ドル)。彼らは自分たちを開拓者と見なし、素晴らしい冒険に参加し、困難な場所に住み、困難な日々の課題に直面していた。しかし、これらのリッチランドの住民は、地方税がなく、まともな住宅に住み、良い学校、医療や歯科治療、器具の修理などの無料または助成サービス、犯罪も貧困もない等、多くのメリットも享受していた。リッチランドとケネウィックは人種的に隔離されており、アメリカの黒人はそこに住むことが許されず、パスコの住民はリッチランドとその市民に対して長い間憤慨していた。

ハンフォードは当初、E.I du Pont de Nemours（デュポン社）（1943-1947）、General Electric（ゼネラル エレクトリック社）（1947-1964）、その後様々なハンフォード活動を運営するために一連の種々の請負業者によって開発および運営されていた。その期間のハンフォードサイトの主な施設は、9基の原子炉（世界初の生産原子炉であるB原子炉（図2を参照）と5基の使用済み核燃料再処理工場（図3のPUREXプラントを参照）である。



図2. B原子炉、世界初の生産原子炉



図3. PUREX 使用済み核燃料再処理工場

9基の原子炉は、次の期間で建設、運転、終了された

- 1944-1968：B 原子炉が運転中
- 1944-1967：D 原子炉が運転中
- 1945-1965：F 原子炉が運転中
- 1949-1965：H 原子炉が運転中
- 1950-1964：DR 原子炉が運転中
- 1952-1969：C 原子炉が運転中

1955-1970：KW 原子炉が運転中
1955-1971：KE 原子炉が運転中
1963-1987：N 原子炉が運転中でした。

N 原子炉を除いて、これらの原子炉はすべて、ワンスルー冷却水システムを使用した。コロンビア川の水を原子炉に入れ、原子炉内で放射能で汚染された河川水を川沿いの素掘りの塹壕に短期間（ほぼ沸騰している熱湯を冷やす短時間）貯蔵した後、川に戻した。その結果、ハンフォードサイトの土壌と地下水とコロンビア川が汚染された。この報告書の主著者、大西康夫博士は、溶解性および堆積物に吸着された放射性核種の河川での動態・移行・蓄積を予測する世界初の数学的コンピューターモデルを開発し、ハンフォードから幾つものダムがあるコロンビア川に放出された放射性核種の輸送、沈着、再懸濁を初めて予測した。

5つの再処理工場が下記の年に建設され、運営され、終了した。

1944-1956： T プラントは 1944 年に建設され、12 年間稼働した
1945-1957,1968-1985： B プラント 1945 年に建設され、2つの期間で稼働した
1945,1952-1958： U プラントは 1945 年に建設され、6 年間稼働した
1952-1967： REDOX 再処理工場は 1952 年に建設され、15 年間稼働した
1956-1972,1983-1990： PUREX 再処理工場は 1956 年に建設され、2つの期間で稼働した。

9 基の原子炉で発生した使用済核燃料はこれら 5 基の再処理工場で化学的に処理され、核爆弾用のプルトニウムが製造された。使用済燃料の再処理により 216,000m³のスラッジと液体放射性廃棄物が生成され、ハンフォードサイトの 177 の地下タンクに貯蔵された（図 4 を参照）。



図 4. 177 の地下貯蔵タンクの一部（右図）と放射性タンク廃棄物の地殻（左図）

定義として、使用済み核燃料の再処理によって発生する放射性廃棄物は、全て高レベル放射性廃棄物（HLW）と分類される。（ハンフォードでは、放射能の低い濃度のタンク廃棄物は低濃度放射性廃棄物として分類されていることに注意。）これらのタンクの多くは、貯蔵された放射性廃棄物を数十年以上にわたって地下に漏らし、ハンフォードの土壌と地下水を汚染した。現在、ハンフォードサイトには 7×10^{20} Bq の放射性物質（2011 年の福島第一原子力発電所の事

故で環境に放出された放射能の 1300 倍) と 22 万 m³ のハンフォードの環境中に放出された固体および液体放射性廃棄物がある。

2.2. ハンフォードの暴騰（ブーム）と破滅（バスト）

ハンフォードの地元住民は、ブーム（暴騰）とバスト（破滅）を 3 回経験し、その後 1995 年頃から現在まで地元社会は着実に拡大している。最初の 2 回のブームとバストは、図 5 に示す 9 基の原子炉と 5 基の再処理工場の建設、運転、終了を反映している。

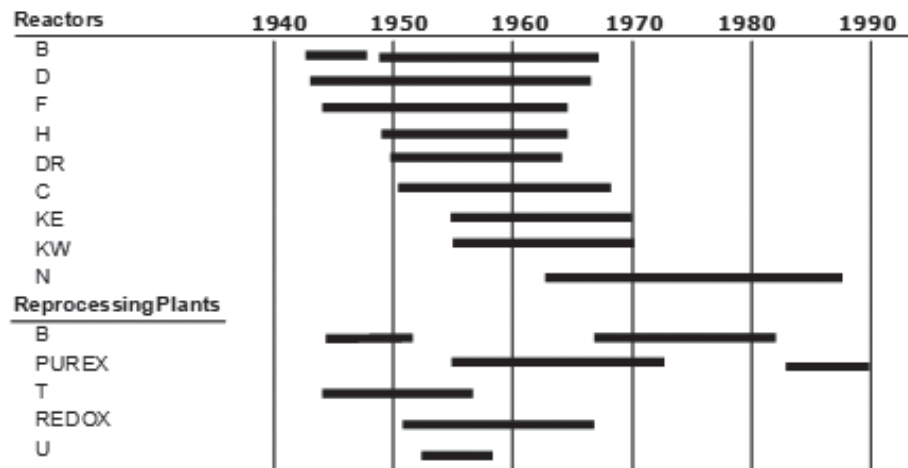


図 5. 9 基のハンフォード原子炉と 5 基の再処理工場の建設、運転、終了

3 セットのブームとバスト、それに続く着実な地元社会と経済拡大は次のとおりである：

- 1943-1945： 1945 年の第二次世界大戦の終わりまでのマンハッタン計画の下でハンフォードサイトの開発と運営（ブーム）
- 1948-1949： ハンフォードは平和時でのハンフォードの必要性の不確実の下で 13,000 人の建設労働者を解雇した（バスト）
- 1950 年代： 冷戦によるハンフォードでのプルトニウム生産活動が拡大（ブーム）
- 1960 年代： 地元経済の 2 / 3 からなるハンフォードのほとんどの仕事が停止（バスト）
- 1963： Tri-Cities Nuclear Industrial Council（トライシティ原子力産業評議会）、TRICNIC（後に TRIDEC、トライデックになる）は、この 2 番目のこのバスト期間中に形成され、経済の拡大と多様化活動を開始した
- 1970 年代： 高速フラックス試験施設（FFTF）（増殖試験原子炉）、玄武岩 HLW（高レベル放射性廃棄物）処分プロジェクト（BWIP）（HLW 処分場の候補としてハンフォードを評価）、およびワシントン公共電力供給システム（Washington Public Power Supply System, WPPSS）のハンフォード内での 3 つの商業用原子力発電所、WNP-1、WNP-2、WNP-4 建設によるハンフォード地域の活動の回復（ブーム）

- 1980s : FTF、BWIP、および WPPSS の WNP-1 と WNP-4 原子力発電所建設の停止によるハンフォード地域の労働力の削減。WPPSS だけでも、10,000 人の建設労働者を急速に解雇した。(バスト)
- 1985 : TRICNIC がトライシティ商工会議所と合併して TRIDEC (Tri-City Development Council) [トライデック (トライシティー開発評議会)] を設立し、ハンフォードの活動を超えたトライシティ全体の経済開発に拡大
- 1989 : 三者協定 (Tri-Party Agreement) が締結され、ハンフォードの活動はプルトニウム生産からハンフォード環境修復に移行し、総修復コストは 3,200 ～ 6,800 億ドルで、2063 年に年間 90 ～ 160 億ドルに達する (2019 年のコスト推定)。サイトの修復がよりスムーズに進むまでには、ほぼ 10 年かかった。
- 1995-現在 : ハンフォードの地域経済の拡大と多様化が進み、ハンフォード従業員の給与はトライシティー経済全体のわずか 23.4% になり、地元の人口が約 30 万人と大幅に増加した (着実な拡大)

1989 年に、米国エネルギー省、米国環境保護庁、およびワシントン州によって三者協定 (Tri-Party Agreement) が署名された。これに伴い、ハンフォードの作業は次の 90 年間にわたるサイト修復に替わった。この協定は、これら 3 つの署名当事者間の拘束力がある契約であり、米国エネルギー省が満たす必要がある詳細なマイルストーンが規制されている。ハンフォードサイト修復の年間予算は 2020 年は年間 25 億ドル (2500 億円) であり、サイト修復の推定総コストは 3,200 ～ 6,800 億ドル (32 兆円 ～ 68 兆円)³です。最初の 10 年間は、核の生産／研究からハンフォードサイトの修復に移行するのに困難な時期であった。それ以来、修復は進んでいる。

福島が効果的に廃炉と廃棄物貯蔵管理を進めるため、ハンフォードの成功例だけでなく、失敗例も学ぶことも重要な価値がある。

この三者協定の下で、ハンフォードサイトは下記の修復作業が進んでいる：

- マンハッタンプロジェクト国立歴史公園の一部となった世界初の生産用の B 原子炉を除いて、8 基の原子炉 (D、F、H、DR、C、KE、KW、N 原子炉) を解体する
- 5 つの再処理工場 (B、T、U、REDOX、PUREX 工場) を解体する
- 増殖テスト原子炉、FFTF を解体する
- 177 の地下貯蔵タンクに貯蔵されている 212,000m³ の高レベル放射性廃棄物 (HLW) と低濃度放射性廃棄物 (low activity waste) をタンクから取り出し、ガラス固化処理する (HLW はガラス固化)
- ハンフォード表面積の 40% を覆う汚染土壌を除染および／または除去する
- ハンフォードサイトの地下水の 30% からなる汚染された地下水を除染する
- 未使用の余分な建物を解体して削除する
- 固形低レベル放射能廃棄物 (Low Level Waste) と固形有害廃棄物を、環境修復処分施設、ERDF と呼ばれるハンフォード内の廃棄物処分場で処分する。

³U.S. Department of Energy. 2019. “2019 Hanford Lifecycle Scope, Schedule and Cost Report”, DOE/RL-2018-43, Richland, Washington, U.S.A.

次の第3章で説明するように、Tri-City Development Council (TRIDEC)、「トライシティー開発評議会、トライデック」の指導により、地元は大幅な経済拡大と多様化の取り組みを実施し、ハンフォードとその地域コミュニティを現在のようにした：

- ハンフォードサイトの修復が進み、周辺地域へのハンフォード放射線の影響はわずかである
- 地域経済の多様化は成功している
- 地元地域経済と人口は増加傾向にあり、2010年には全米一の雇用率上昇を達成した。
- パシフィックノースウエスト国立研究所は、エネルギーや環境を含む多くの分野で世界トップの研究能力を持っている
- ワシントン州立大学はトライシティーキャンパスを設立し、大学院を持つ4年制の大学として活動している
- ハイテク、エネルギー、除染産業がハンフォード地域に集まっている
- 人口当たりの研究者や技術者の数はアメリカで第1位である
- 地元の農業は精密農業で近代化されており、リンゴ、サクランボ、ジャガイモ、アスパラガスなど、米国で第1位と第2位の作物を数多く栽培している
- 大規模な食品加工およびバイオ製品で成功している、例えば、フライドポテトは界最大の生産、ワイン生産はカリフォルニアに次ぐ米国第2位、(図6参照)、バイオジェット燃料研究は米国で第1位である
- トライシティーは子供を育てるのに米国で9番目に最適な場所であるとアドバイス Web サイト SmartAsset⁴ に選ばれた。

その結果、ハンフォード周辺のトライシティーは

- 高所得
- 安価な生活費
- 高度の教育
- 豊かな文化
- 水と陸のレクリエーション

の町として知られている。



図6. トライシティーのワイン地域

⁴ https://www.tri-cityherald.com/news/local/article246006960.html?ac_cid=DM289427&ac_bid=-1959602078

3.0. トライシティーズ開発評議会、トライデック (Tri-Cities Development Council, TRIDEC)

3.1. トライデックの機能と経済拡大のアプローチ

3.1.1. トライデックの使命と機能

トライデックはトライシティ地域の経済的健全性を改善するための非営利団体である。トライデックは (i) 経済の多様化を促進し、(ii) 雇用の創出と維持を促進し、(iii) 連邦政府が資金提供する事業の安定を支援する為、新しい連邦政府の使命を追求し、(iv) 経済的に重要な課題についてトライシティコミュニティに提唱し、主導している。

この使命を達成するために、トライデックはハンフォードの地域コミュニティであるトライシティに対して以下を実施している：

- 地元の人々を、唯一の、統合された、信頼できる、長期的な、フロント組織として地元を代表する
- ハンフォード地域コミュニティの経済を拡大し、多様化する
- すべての地元地方自治体を調整して、米国エネルギー省のハンフォード事業に地元の意見を提供する
- ハンフォード問題に対する地元の認識を高め、地元の参加を促進する
- 地元の利益を促進する
- 地元の人々を代表し、米国政府、ワシントン州政府、米国議会と、ハンフォードの修復、廃棄物管理、緊急対応、労働力、将来のハンフォードサイトの使用などを交渉する、等。

トライデックの強みは

- 地域社会全体を 1 つの声で表現する
- 地元の強みを効果的に売り込み、新しいプロジェクトを獲得し、産業を誘致する
- 新しいアイデアを生成または収集し、より多くの支持者を確保する為、必要に応じて元のアイデアを拡張する
- 強力なワシントン州の政治家と非常にみつな仕事／個人的な関係を持っている
- 主要な政府関係者と緊密かつ頻繁に連絡を保っている
- 正確な情報を提供するので、すべての組織から信頼されている
- そのプレゼンテーションは、理にかなっており、正確で、準備が整っていて、地元が何を求めているかを、簡潔に、要点をつかんで要求する
- 強力なフォローアップをする。

3.1.2. トライデックの事業開発に対する総括的アプローチ：

トライデックは、地域のビジネス環境と生活の質を基盤として、(i) 既存ビジネスの拡大、(ii) 新規地元ビジネスの立ち上げ、(iii) 外部産業の誘致の3つの柱で経済拡大を追求している（図7参照）。

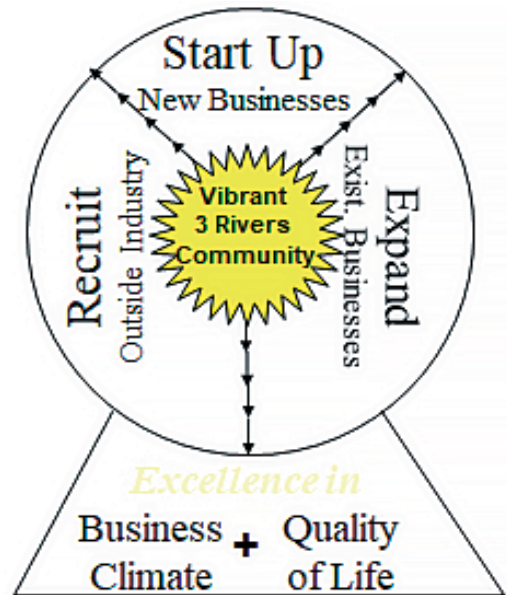


図7. ハンフォード地域の経済拡大アプローチ

トライシティは産業の拡大と外部企業の誘致に関して下記に示すような独自の強みがある：

- パシフィックノースウエスト国立研究所、ワシントン州立大学、コロンビアベイスン大学の研究および教育機関がある
- 90年間で3200～6800億ドルの総予算で行われるハンフォードの修復作業がある
- エネルギー、環境、バイオ製品、およびハイテクに関する幅広い専門知識と経験が地元にある
- 科学および技術的専門知識へのアクセスがある
- 高学歴の労働者；人口当たり科学者とエンジニアの数が米国最大
- 米国第1位と第2位の作物が多い広大な地元農業地域
- 天然資源
 - 大きく、安価で、平らな利用可能な土地がある
 - 大規模な淡水の利用が可能（コロンビア川）
 - レクリエーションのメリット（コロンビア川、ヤキマ川、スネイク川）
- 米国で最も安く豊富な電力
 - 米国で最大数の水力発電
 - トライシティから100マイル（160マイル）以内に100%のワシントン州の風力および原子力発電がある
- 素晴らしい交通網
 - 高速道路
 - 鉄道

- 航空輸送
- 船での輸送
- ワシントンの政治家、特に強力な上院議員によるハンフォードへの強力な支援がある。

3.1.3 将来のビジョンを形成し、そのビジョンを実現する為のトライデックのボトムアップのアプローチ：

トライシティは、(i) リッチランドに主に住むハンフォード技術者、(ii) ケネウィックの小売商人、(iii) パスコに住む農業労働者の3つの異なる特徴があります。したがって、トライデックは、図8に示すトライシティラウンドテーブル会議のメンバーが示す様に、これらすべての人々や組織と協力し、その意向を反映する。



図 8. ハンフォード地域コミュニティのさまざまな利益を代表する組織

トライデックは、図9に示すアプローチを使用して、共通の将来のビジョンを形成し、協力して共通のビジョンを実現している。

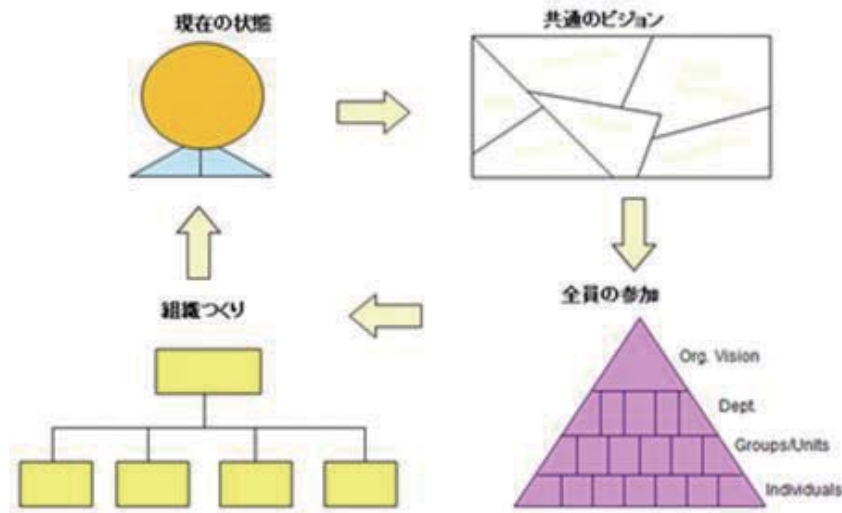


図 9. コミュニティ共通のビジョンを形成し、そのビジョンを達成するためのアプローチ

まず、図9の左上に示されているように、コミュニティは現在の状況を非常に現実的、客観的に評価する必要がある。このプロセスは、コミュニティが直面する多くの困難を認識して、時には苦痛を伴う可能性がある。しかし、それは重要なステップであり、これによってコミュニティは真に現実を直面することができる。そうしなければ、どんなビジョンも単なる夢である。

図9の右上に示されている次のステップは、図8に示すようなさまざまな利益団体がコミュニティの共通のビジョンを形成することです。このステップはすべてのローカルグループが参加し、共通の将来のビジョンを形成するのに時間がかかる。参加者が共通の目標とビジョンを見つけるために、このプロセスとディスカッションをガイドする専門のファシリテーターが必要な場合もある。

共通のコミュニティビジョンが形成されると、すべての参加者はコミュニティの現在の長所と短所を批判的に確認し、図9の右下に示すように、この共通のビジョンと目標を達成するために実行するタスクと手順を考え出します。これらには、必要な教育、輸送、必要な新しい能力の開発・誘致、アメニティ、文化、等、多くの必要な項目が含まれる。

上記のように、必要なステップとタスクが特定されると、図9の左下に示されてあるように、専門知識と関心に基づいて人々はこれらのステップとタスクのそれぞれに割り当てられ、そのタスクを実行する。年に1回など、一定の間隔を置いて、すべてのグループが又集まり、進捗状況と直面した困難を発表する。そして全員一緒に共通のビジョンと進歩を再評価する：

- 共同のビジョンが以前と同じであるかどうかを判断する。 そうでない場合、新しいビジョンは何か？
- 各タスクを現実的に評価し、タスク自体やそれを達成するためのアプローチなど、どのような変更が必要かを判断する
- 各タスクに対して他のタスクグループの意見や提案を聞く。

このプロセスを、トライシティは何年、何十年にもわたって繰り返し、私たちが夢見ている未来を実現する。驚くべきことに、私たちが数十年前に想像したことと、現在のトライシティは非常に近いものである。このように、私たちの現状は自然な進歩、成り行きによるものではなく、私たちが達成したいことを意図的に追求した結果である。

上記のこの一般的なボトムアップアプローチの元、各ボトムアッププロジェクトを達成するには、次の5つのステップが通常必要である：

- 種（シード）として、最初のアイデアを生成する
- この種を育み、成長させて、広く受け入れられる魅力あるビジョンにする
- このビジョンを資金提供組織に推進するため、このビジョンを支持する実力のあるメンターと大胆な人を確保する
- プロジェクトを資金を得る為資金提供組織にマーケットをする
- 資金を提供されたプロジェクトを実行する

場合によっては、同じ人が上記の複数のステップを実行することがあります。成功するためには、これらの人々はこの特定のアイデア、ビジョン、プロジェクトに情熱をもって実行する事が必要である。特に燃える情熱なしでは困難なプロジェクトは実現しない。

トライデックのリーダーシップの下でトライシティで採用されたこのボトムアップの考え方とアプローチは、福島浜通りの人々が本当にコミュニティが望んでいることを実現する為に福島浜通りで適応する事ができると、このレポートの著者は信じている。

3.1.4. トライデックの現在の事業開発目標

トライデックは現在、上記のセクション 3.1.2 に記載されている地域の強みに基づいて、以下の事業開発目標に焦点を合わせています。

- 研究開発会社
 - データセキュリティを専門とする
 - エネルギー
 - 環境
 - バイオテクノロジー
- テクノロジー製造
- 付加価値のある農産物とプロセス
 - 食品加工
 - ワイン
 - バイオプロダクト
- 観光業
 - マンハッタン計画国立歴史公園（国立公園）を促進
 - 観光客の促進

- 主要な国際科学組織の会議と大会
- バケーションサイトとして宣伝する
- 屋外ツアー
- スポーツ競技イベント
- カヤック
- 長い自転車道
- ボート

3.2. トライデックの主な活動と成果

トライデックは、過去 57 年間、トライシティのほぼすべての事業開発活動に携わってきました。福島浜通りの組織や人々が自分たちの経済を達成するために何が必要かを理解してもらう為に、トライデックが地域経済の拡大と多様化のために取った 40 の主な行動を以下に説明します。

アクション 1, 1962 年： 1960 年代初頭にすべてのハンフォード 9 基の原子炉が閉鎖されるという噂の中で、ハンフォードの N 原子炉に蒸気生成機（ハンフォード発電所）を建設して発電することを促進する為、地元新聞、Tri-City Herald（トライシティヘラルド新聞）の共同所有者である Glen C. Lee（グレン C. リー）とその編集者の Don A. Pugnett（ドン A. パグネティ）は、1962 年に 3 か月間ワシントン DC に行きました、（図 10 を参照）。Sam Volpentest（サム・ボルペンテスト：地元の居酒屋のオーナーであり、リッチランド商工会議所の会長）も、このアイデアを促進するために時々彼らに加わった。



図 10. N 原子炉

蒸気生成プラント建設とその送電線の 1 億 2200 万ドルの費用は、電力出力を購入する 71 の公益事業者と投資家所有の電力会社によって完全に賄われた。したがって、米国政府はこの作業に費用を支払う必要はありませんでした。リーとパグネティは政府の承認を得ることに成功し、N 原子炉はプルトニウム生成のための使用済み核燃料の生産と電力発電の二重目的の原子炉になった。

700 メガワットの蒸気生成プラントの建設とその運転は、公益事業団で構成された組織である若いワシントン公共電力供給システム（WPPSS）によって行われた。1963 年、ケネディ大統領がハンフォードに来て、37,000 人が見守るなか、発電するためのこの蒸気発生器を奉納した。（図 11 を参照）。

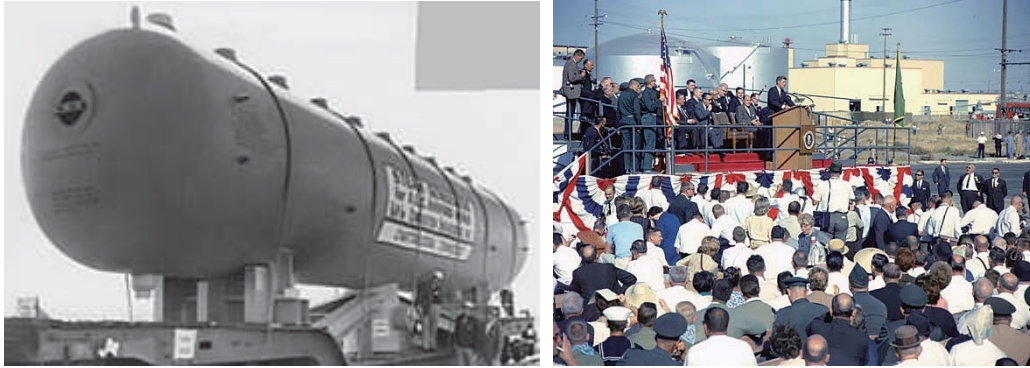


図 11. N 原子炉の蒸気生成機と蒸気生成機を捧げるケネディ大統領

トライデックを中心に、これらの地元の人々による 10 年間の陳情後、米国議会は、トライシティの学校や地元都市に利益をもたらすために、N 原子炉蒸気発電所によって生成された電力に課税することに合意しました。利益（税金として課税）の約半分はトライシティ地域に送られた。

アクション 2, 1963 年: サム・ボルペンテスト、グレン リーと Robert F Phillip（ロバート F. フィリップ：トライシティヘラルド新聞の共同所有者）が Tri-City Nuclear Industrial Council（TRICNIC、トライシティ原子力産業評議会）を結成しました。TRICNIC は、1985 年にトライシティ商工会議所と合併して TRIDEC [Tri-Cities Development Council、トライデック（トライシティー開発評議会）] になった。このレポートでは混乱を避けるため 1985 年まで存在した TCNIC TRICNIC もトライデックと呼ぶ。

トライデックは当初主にハンフォードでの大きなプロジェクトに焦点を当てた。トライデックの基本哲学は、各地方自治体が独自の経済開発プログラムを作成し実現させるよりも、経済発展を達成するためには地方自治体は広範囲で資金の豊富な組織と契約する方が良いというものである。それから 40 年間、サム・ボルペンテストは、経済発展をもたらすハンフォードの大きなプロジェクトを追い求める主要人物になった。

その運営資金を調達するため、トライデックは 83 の民間および公的組織をそのメンバーとして勧誘し、1963 年に合計 35,000 ドルのメンバー料金を徴収した。現在、会員数は約 350 名である。ルネッサンス募金キャンペーンと呼ばれる 3 回の募金イベントも実施し、毎回地元の組織から約 200 万ドルを集めました。また、連邦政府およびワシントン州政府の事業開発プログラムの資金も取得している。資金調達、クライアントの特定ケースの支援している。特別なプロジェクトの運営を支援するのに必要な人的資源を確保するため、トライデックはハンフォードの大手企業にその会社の経営幹部の貸与を要求し、高級人材を取得した。

アクション 3, 1964 年: トライデックやその他の地元民は、すべての原子炉が停止すると、自分たちの町はゴースタウンになるのではないかと懸念を表明した。この地域の懸念に応えるために、ボルペンテストの親友である強力なワシントン州の上院議員ヘンリー ジャクソンは、原子力委員会 (Atomic Energy Commission, AEC、後のエネルギー省) 議長のグレン シーボーグ (1941 年にプルトニウムを発見し、ノーベル賞を受賞) などとの会合をハンフォードで開催する事を手配し、その会合で原子炉のないハンフォードの将来の計画を考慮した。

この会議は 3 つの報告書を作成したが、ハンフォードの原子炉とその従業員の雇用について有望な将来は見つからなかった。そのため、ハンフォードの地元の人々は自分たちで有望なアイデアを考え出さなければなりませんでした。

アクション 4, 1964 年: ゼネラルエレクトリック社は、17 年間のハンフォード事業の後、ハンフォードの撤退を検討していました。地元の人々はこれにより当時の 8,300 人のうち 2,000 人の仕事が失われることを非常に心配した。トライデックは、(i) ゼネラルエレクトリック社が複数の請負業者に置き換えられ、(ii) 各請負業者は、地域経済を多様化するために独自の資金を投資する必要があると米国政府 (当時は原子力委員会がハンフォードを統合) に強く要求し、政府は合意した。

これらの 2 つの要求の結果、次のアクション 5 に示す様に多くの新しい請負業者は一連の地域経済の発展をもたらした。

アクション 5, 1965 年と 1966 年: バテルと新しいハンフォードの請負業者は 1965 年と 1966 年に来た。

- バテル記念研究所 (非営利団体) は、パシフィックノースウェスト国立研究所 (PNNL) の運営を入札した。PNNL はそれまでハンフォード内の「ハンフォード研究所」だったが、地元経済を多様化するためにハンフォード外の独立したエネルギー省の研究所になった。図 12 に示すように、バテルはリッチランドに研究所の建物を建設するために 1,200 万ドルを投資した。



図 12. パシフィックノースウェスト国立研究所のリッチランドキャンパス

バテルはまた、ワシントン州スクイム市に海洋科学研究所を設立し、シアトルに学際的な人文科学研究センターも設立した。バテルは 1968 年に 5400 万ドルを費やすことになっていた。また、リッチランドの大学院合同センター (ワシントン大学、ワシントン州立大学、オレゴン州立大学のコンソーシアム) の大学棟の建設に 10 万ドルを提供した。バテルはまた、米国政府から

受け取る毎年 90 万ドルのパシフィックノースウェスト国立研究所運営の手数料を地域社会に還元することを約束した。

このレポートの主著者、大西康夫博士が 1974 年に PNNL / バテルで働き始めた時、PNNL / バテル約 1500 人のスタッフがいた。現在 2020 年には、PNNL / バテルでやぐ、5000 人のスタッフが働いている。現在 PNNL / バテル研究資金の数パーセントがハンフォードからの研究費であり、PNNL ・ バテルは 2,000 を超える特許を持っており 150 社を超える企業がその研究結果とノウハウを基盤として使用しており、地域経済の多様化に貢献している。

- ハンフォード原子炉の運転に入札したダグラス・ユナイテッド・ニュークリア（ダグラス・エアクラフト・コーポレーションとユナイテッド・ニュークリア・コーポレーションの合併事業）は、リッチランド北部に 47 ヘクタールの土地を購入し、そこにドナルド・W・ダグラス研究所を建設するために 400 万ドルを費やすと約束した。大学院研究合同センターの財政支援のために年間 10 万ドルを 5 年間提供し、数百万ドルを投資してサンドビック特殊金属工場を設立させた。
- ハンフォードのコンピューターの運用に入札したコンピューターサイエンス社は、商業試験用の民間研究所を建設した。
- REDOX および PUREX 核燃料再処理プラントの運営に入札したアイソケム社は、核廃棄物から ^{90}Sr および ^{137}Cs を回収するプラントを建設するために 800 万ドルを投資することを約束した。しかし、この約束はなかなか実行されず、トライデックはアイソケム社がこのハンフォード契約を結ぶことに強く反対し、原子力委員会はアイソケム社の契約をすぐにキャンセルした。
- 当初アイソケム社によって運営を計画されていたハンフォードの化学処理事業の運営に入札した Atlantic Richfield Hanford Company（アトランチック リチフィールド ハンフォード社）は、食肉包装工場の建設に 500 万ドル、肥育場の建設に 100 万ドルを投資し、300 万ドルの Hanford House を建設した（図 13 を参照）。



図 13. ホテル、Hanford House

- ハンフォード医療サービスの運営を入札したハンフォード環境保健財団は、多くの必要な医療を提供しました。
- ハンフォードのサポートサービスを提供するために入札した ITT / 連邦サポートサービスは地域社会に貢献した。

非常に重要な点は、ハンフォードの地元民は誰であるかである。米国エネルギー省（DOE）（原子力委員会の後継）は 1965 年以降通常 5 年ごとに公開入札でハンフォードの作業を運営させている。

まず第一に、企業または企業グループが入札でハンフォード契約を取得した時、落札者はハンフォードの仕事を行うためにハンフォードに新しい会社またはその子会社を設立する。ハンフォードの仕事を管理するトップ管理者を除いて、残りの従業員は落札者の会社からは来ない。

第二に、別の会社が進行中のハンフォードの仕事に落札で成功した場合、前の請負業者のほぼすべての従業員が、年金を含むすべての利益に何の変化もなく、落札者によって設立された新しい会社またはその子会社の従業員になる。したがって、ハンフォードで働くすべての従業員は、誰が新しいハンフォード請負業者になるかに関係なく、ハンフォードで働き続ける。

これはハンフォードで働くすべての人が恒久的にそこに住んでいることを意味する。したがって、ハンフォードの従業員はハンフォードの地元住民である。一例として、このレポートの著者、大西康夫博士は PNNL・バテルで 37 年間働いた。したがって、ハンフォードで働くすべての人は、トライシティーの繁栄に地元民として利害関係を持っている。

この様にハンフォードの「地元民」は、福島の場合とまったく異なる。福島ではほとんどの廃炉作業員や技術者は福島原子力発電所周辺に数年間滞在し、その後出身地や家族の住む場所に戻っていく。彼らは一時的に福島に滞在している。

福島にとって、廃炉や廃棄物の中間貯蔵作業員が自分たちは福島の地元住民であると見なすようなシステムを構築することが重要である。

アクション 6, 1965 年, 1969 年: 共同大学院研究センターのキャンパスの場所として、トライデックは 90,000 ドルでリッチランドの 34 ヘクタールの土地を政府から購入した。さらに、トライデック、ワシントン州政府、原子力委員会（後のエネルギー省）、ハンフォード請負業者、その他のコミュニティ団体は、この共同大学院研究センターのキャンパスの建設費として 150 万ドルを調達するためにそれぞれ 50 万ドルを寄付した。

1969 年にキャンパスが建設され、現在はワシントン州立大学（WSU）のトライシティーキャンパスの主要部分となっている（図 14 を参照）。WSU の教授であったチャールズ・ネーゲルとウォルター・クロアは、半世紀にわたってワシントン州のワイン産業を誕生させ、成長させて、ワシントン州をカリフォルニアに次ぐ全国第 2 位のワイン地にした。



図 14. ワシントン州立大学トライシティーキャンパスとそのワインサイエンスセンター

アクション 7, 1965 年, 1978 年, 1982-1992 年: トライデックは 1965 年に「物質」を研究する研究所アトムスマッシャー、200 BeV アクセレーターをハンフォードに設立する為に強烈に陳情活動をした。アクセレータの費用は一つにつき約 5 億ドルになる。この仕事は 2,000 人以上を雇用する可能性があり、しかもその多くは高給の科学者である。トライデックは、このプロジェクトをハンフォードに持ってくる為のレポートを自費でバテルに作成させた。これはバテルが民間からの依頼で研究活動をした最初の仕事であった。多くの州は幅広い州の支援を提供し、お互いに激しく競争した。それは政治的な戦いであった。結局、アトムスマッシャーは設定議員委員会の会長の地元、イリノイ州バタビアに行く事に決まり、国立加速器研究所として建設する事になった。

この取り組みの間に、トライデックは、ハンフォードがアトミックスマッシャーを追いかけるのではなく、高速フラックステストファシリティ (Fast Flux Test Facility, FFTF) の取得に焦点を当てるべきであると政府高官から推奨された。FFTF は増殖原子炉である。トライデックは強力なワシントン州のジャクソン上院議員等と緊密に協力して、FFTF をハンフォードに建設した。

FFTF は、図 15 に示すように、FFTF は 400MW の熱、液体ナトリウム冷却、核実験炉でした。



図 15. Fast Flux Test Facility (増殖原子炉)

FFTF はもともと Hanford Laboratories (ハンフォード研究所: PNNL の前身) によって設計され、次に PNNL によって設計されたが、変更された FFTF の構築と運用は Westinghouse Hanford Company (ウエスティングハウスハンフォード会社) に移管された。後にトライデックの社長になったボブ・ファーガソンは、これらの活動のプロジェクトマネージャーであった。その建設は 1978 年に 6 億 4700 万ドルの建設費で完了した。FFTF は 1982 年から 1992 年まで運用された。現在 FFTF は廃止されている。

5 億 5000 万ドルの燃料および材料検査施設 (Fuels and Materials Examination Facility, FMEF) も FFTF の隣に建設された。この施設は FFTF および増殖炉プログラムのための燃料製造プロセス、機器、および取り扱いシステムを開発する為であったが、使用されなかった。

カーター大統領は非核保有国が核兵器を開発することを防ぐため、1978 年に核不拡散法に署名し、使用済み核燃料を再処理する仕事を打ち切った。1983 年、米国議会はクリンチ川増殖炉プログラムを打ち切った。これらの 2 つの行動により、米国の増殖炉プログラムは終了し、FFTF と FMEF の必要性はなくなった。

トライデックは、核兵器用のトリチウムを製造する事を入れて、FFTF および FMEF のさまざまな潜在的な用途を調査した。トリチウムを生産するための新しいプラントは、サウスカロライナ州の米国エネルギー省のサバナリバーサイトに建設されることが決定された。トライデックはまた、FFTF で新しい医療用アイソトープを製造事も追い求めたが、この試みも成功しなかった。したがって、FFTF は廃止されることが決定した。

アクション 8, 1966 年: トライデックは、ベントン郡-フランクリン郡グッドロード協会の設立に尽力し、新しく設立する高速道路 I-82 がトライシティを通過して、トライシティが既存の東西の高速道路 I-90 と I-84 / I-80 に接続する事に成功した。I-82 が計画された時、トライシティと隣接するワシントン／オレゴンの都市との間の競争と、トライシティを介して拡張するための建設資金は無かった為、高速道路 I-82 はトライシティを通過しないと計画されていた。隣接するワシントンとオレゴンの市はトライシティの交通網が良くなって、自分達の町の仕事や商業を脅かすのを恐れた為である。

これらの都市間の戦いはワシントン D.C. に到達した。トライデックのブルペンテストと強力な米国上院のマグナソン議員との間には非常に緊密な関係があるため、1972 年に I-82 がトライシティを通過することが決定された。

図 16 に示すように、これはトライシティがより良い交通網を獲得するために役立った、多くの高速道路と橋の建設（高速道路 I-182、コロンビア川とヤキマ川に架かる橋など）もその例である。



図 16. 州間高速道路 I-18 と I-182 と I-182 のトライシティーズのコロンビア川に架かる橋

アクション 9, 1968 年: トライデックは、2つの大きなデパートと多くの小売店を含めたコロンビアセンターモールをトライシティに建設するよう説得することに成功した（図 17 参照）。



図 17. コロンビアセンターモールとセンター内の映画館

これにより、トライシティは地域広域のショッピングの場となり、地元の買い物客だけでなく、トライシティ以外の多くの都市や町の人々もショッピングに来る町となった。コロンビアセンターモールには現在、3つのデパート、映画館、多くの小売とレストランがある。

アクション 10, 1969 年: トライシティでのレクリエーションと観光業を促進するために、トライデックは3年間5,000ドルを提供し、観光を促進するために1969年に“Visitors and Convention Bureau”（観光客とコンベンション局）が設立された。それ以来、この“観光客とコンベンション局”は、コロンビア川でのボートレースでモーターボートにジェット飛行機エンジンを搭載した無制限の水上飛行機レースを含む多くのイベントを手配してきた。この水上飛行機レースイベントだけでも、シアトルからも含み最大70,000人の観覧者が集まる（図18参照）。



図 18. コロンビア川での無制限の水上飛行機レース

アクション 11, 1969 年: 注目に値するのは、1969年にアポロ11号によって収集された月の石をいち早くPNNLに持ち込むという、トライデックのボレペンテストによる成功した試みである（図19を参照）。PNNLには、地球のすべての放射線を完全に遮断する部屋があり、地球の放射線の干渉を受けることなく、月の石の組成を調べることができる。このレポートの主著者、大西康夫博士はこれらのPNNL研究者と研究協力もしており、月の石の計測装置とデーターを詳しく見る機会があった。月の石が一般公開された直後数千人がPNNLで月の石を見た。



図 19. アポロ11号の月に着立した宇宙士とPNNLによって調べられた月の石

アクション 12, 1971 年: ニクソン大統領は、N 原子炉を閉鎖すると発表した（図 10 を参照）トライデックと地元組織はワシントン州知事の助けを得て、N 原子炉と水蒸気発生プラントを再起動させた。これらは 1987 年まで運営された。

アクション 13, 1972-1982 年: トライデックとリッチランド市は必要な資金を支払い、原子力発電所を現地で建設および運営するための実現可能性調査を行わせた。この実現可能性調査に部分的に基づいて、ハンフォードサイト内に 3 つの商業用原子力発電所、WNP-1、WNP-2、WNP-4 の建設がワシントン公共電力供給システム（WPPSS）によって開始された。WPPSS はまた、ワシントン州西部のサソップにも WNP-3 と WNP-5 の 2 つの原子力発電所を建設開始し、総計 22 億ドルの資金で 5 基の原子力発電所の建設を開始した。ボブ ファーガソンは当時 WPPSS の最高経営者であった。WNP-2（現在はコロンビア発電所と呼ばれている）は、太平洋岸北西部で唯一の原子力発電所として WPPSS（現在はエネルギーノースウエストと呼ばれている）によって建設され、運転されている（図 20 を参照）。このレポートの主著者、大西康夫博士はアイオワ大学で働いていた時に、WNP-2 の機械式冷却塔を設計した。



図 20. コロンビア発電所（以前は WNP-2 原子力発電所と呼ばれた）

しかし、ハンフォードの WNP-1 と WNP-4、サソップの WNP-3 と WNP-5 の 4 つの原発の建設は、主に建設の遅れ（セントヘレンズ山の火山爆発、組合騒動等による建設遅れ）、予算超過、電力需要の消失によりこの 4 つの原発の建設は完了せず、停止された。

アクション 14, 1976 年: トライデックは、ワシントン州での原子力施設の建設に制限を課すワシントン州イニシアチブ 325 法案を州民投票で打ち負かすために選挙資金を調達した。このイニシアチブ 325 法案は州民の過半数を得られず、却下された。

アクション 15, 1976 年 -1987 年: ハンフォードサイトは、ネバダ州のヤッカマウンテン、ユタ州、テキサス州、ルイジアナ州、ミシシッピ州の岩塩層と共に高レベル廃棄物（HLW）処分場の候補地であった。ハンフォード地域は、廃棄物処分に適する可能性のある世界で 2 つの最も厚い玄武岩層を持つ地域である。ハンフォードには 30 年間の研究があり、地元の人々は原子力を恐れていない事を強調し、トライデックはハンフォードが HLW 廃棄物処分場になる事を押し上げた。

1976 年、ハンフォード内のゲーブル山に試験施設が掘りこまれた。ここでハンフォードサイトの水理学と地質を研究し、恒久的な HLW 処分場としてのハンフォードの適合性を評価する

ためであり、これで玄武岩廃棄物隔離プロジェクト (BWIP) が開始された。BWIP は最大 1,200 人を雇用した。このプロジェクトでは、図 21 に示すように、HLW 処分場も概念的に設計した⁵。

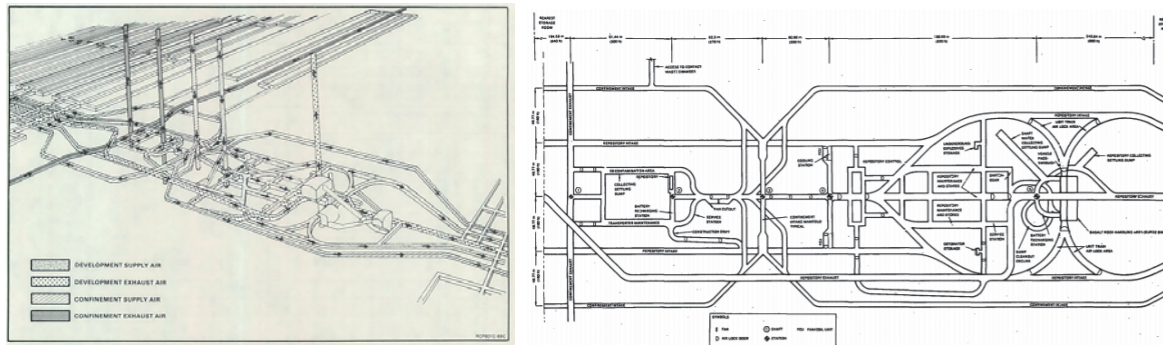


図 21. 高レベル廃棄物処分場としてのハンフォードサイトの実現可能性を評価する為の玄武岩廃棄物隔離プロジェクト (図左、換気システム、図右、シャフトレイアウト)

レーガン大統領は、ハンフォードを可能な高レベル廃棄物 (HLW) 処分地の 1 つとして承認した。しかし、ワシントン州を含め、多くの高レベル廃棄物処分候補州は NIMBY (Not-In-My-Back-Yard) (自分の裏庭に汚い物を持って来るな) 精神のため、1987 年に米国議会は政治的に弱いネバダ州のヤッカマウンテンを唯一の高レベル廃棄物処分場として選択する法案を可決した。この法案可決により BWIP は 1987 年に終了した。

オバマ大統領の下で、米国エネルギー省は、ヤッカマウンテンが米国原子力規制委員会に提出していた高レベル廃棄物処分場となるためのライセンス要求を撤回した。これにより、ユッカマウンテンは高レベル廃棄物処分場として考慮されなくなった。元トライデック社長ボブ・ファーガソン、トライデック副社長ゲリー・ピーターセンなどが、オバマ政権のライセンス要求の撤回を無効にするために米国政府を訴えた。彼らはその訴訟に勝った。それによってヤッカマウンテンが高レベル廃棄物処分場となる可能性を残した。

アクション 16, 1985 年: トライデック (Tri-Cities Industrial Development Council、トライシティー産業開発評議会、後に Tri-Cities Development Council、トライシティー開発評議会) は、TRICNIC (トライシティー原子力産業評議会) がトライシティー商工会議所と合併して設立された (アクション 2 を参照)。その後、トライデックは、ベントン郡、フランクリン郡、リッチランド市、ケネウィック市、ウエストリッチランド市、パスコ市、およびベントンポート、フランクリンポート、ケネウィックポート、パスコポートの公式経済開発組織になった。

アクション 17, 1980 年代: トライデックはパスコのコロンビアベイシン大学と協力して、中小企業開発センターを設立し、トライデックに専任スタッフが地元の中小企業にコンサルティングを提供している。

⁵ U.S. Department of Energy. 1982. "Site Characterization Report for the Basalt Waste Isolation Project," DOE/RL 82-3, Volume II, Richland, Washington, U.S.A.

アクション 18, 1986 年, 1997 年: バテル記念研究所は、アクション 5 で説明したように、1965 年以来 PNNL を継続的に運営している。米国国家科学アカデミーは 1985 年に「化学の機会」という報告書を発行し、エネルギーと環境の問題を解決するには基礎研究が必要であると述べた。当時 PNNL の所長だったウィリアム R. ワイリー博士は、PNNL に新しい基礎研究所を設立することを決意した。このレポートの主著者、大西康夫博士の親友であった PNNL のトップ研究者の一人は、PNNL のトップマネジメントに、エネルギーと環境の問題に取り組むための分子レベル、生物学、化学を選択することをトピックとして推奨した。

地球レベルの環境問題を予測するために、分子レベルで生物学的、生物地球化学的、および物理的原理に関する基礎研究を実施するというこの概念を追求するために、バテルは 4 年間で 850 万ドルの内部資金を提供した。バテルは、エネルギー省から 2 億 3000 万ドルを獲得して、高度なコンピューターと世界クラスの計測器をユーザー施設として構築しようとした。

ワシントンの政治家（下院議長と 2 人の上院議員）は Environmental Molecular Science Laboratory、EMSL（環境分子科学研究所）の建設に賛成した。トライデック（ボルペンテスト）は、PNNL が EMSL を構築するために DOE から 2 億 3000 万ドルを取得することにも深く関わっていた。ワイリー PNNL 所長は、ビジネス旅行中にこのレポートの主著者、大西康夫博士に、エネルギー省は EMSL に対する 2 億 3000 万ドルの要求を何度も拒否したと語った。ワイリー博士は「すねを何度も何度も蹴られたが、EMSL の資金を得るために彼らに食いついて離さなかった」。ワイリー所長はこのレポートの主著者に微笑んで、「最終的に彼らは私を蹴るのに疲れはてて、2 億 3000 万ドルを承認した」と語った。

バテルは、バテルが所有する土地（PNNL キャンパス、図 12 を参照）にこの研究所を建設したいと考えていた。しかしエネルギー省はハンフォードサイト内のエネルギー省の土地にそれを建設することを主張したため、バテルは EMSL の場所でのエネルギー省の要求を受け入れざるを得なかった。その建設場所でブルドーザーが 1994 年にプロジェクトの看板を植える場所を掘った時、ブルドーザーは人間の骨、おそらくアメリカンインディアンの骨を発見した。アメリカンインディアンの遺物に関する連邦法で義務付けられているように、建設は直ちに中止された。EMSL を建設する為、バテルは PNNL キャンパス内に EMSL の建設に必要な土地をエネルギー省に 1 ドルで売却し、バテルが当初望んでいたように、EMSL は PNNL キャンパス内のエネルギー省に売却した土地で建設された。

1997 年、ウィリアム R. ワイリー環境分子科学研究所が建設された、（図 22 を参照）。高度なコンピューター（当時世界で 5 番目に高速なコンピューター）と世界最高クラスの計測器を備えている（図 22 を参照）。また、EMSL 研究評価委員会で提案が受け入れられれば、世界中の研究者は無料で EMSL を利用できる利用施設でもある。現在、毎年約 1,000 人の外部ユーザーが EMSL 施設を利用して研究を行っている。これもトライデックが大規模施設の建設資金を確保するための支援を提供した例である。



図 22. PNNL の環境分子科学研究室

アクション 19, 1987 年： TRIDEC は民営化と経済多様化の取り組みを実施するために、1987年に230万ドルを調達するルネッサンスキャンペーンを開始した。トライデックは、ルネッサンスキャンペーンを過去3回実施し、合計650万ドルを調達した。

アクション 20, 1987 年： トライデックは、ワシントン州立大学トライシティキャンパスを設立するため、諮問委員会を設立した。1989年、ワシントン州立大学トライシティーズガリッチランドに設立された（図 23 を参照）。このレポートの主著者、大西康夫博士はこの大学で15年間教えた。

ワシントン州立大学は米国で最高レベルの農業研究および農業教育を行う1つであり、PNNLは、広範な化学および化学工学の能力を備えている。このように、PNNLは研究者、化学機器、初期資金、および広範な政府との連絡を提供し、ワシントン州立大学は農業の専門知識と農場コミュニティのつながりを提供して、ワシントン州立大学トライシティキャンパス内にBioproducts, Sciences and Engineering Laboratory (BSEL)（バイオプロダクト科学工学研究所）を形成した。その焦点は、農作物の食べられない部分からジェット飛行機の燃料を生産することである。BSELは現在、米国におけるジェットバイオ燃料の中心の研究所であり、必要なインフラストラクチャを米国でセットアップする取り組みも主導している（図 23 を参照）。

BSELは、様々な組織の強力な機能を組み合わせて、それぞれの組織が独自で成功するのが難しい新しい分野で共同エンティティを形成して成功した良い例である。



図 23. ワシントン州立大学と PNNL が共同で設立したバイオプロダクト科学工学研究所

アクション 21, 1989 年: 1989 年に結ばれた三者協定は、ハンフォードの浄化を実施するために、米国エネルギー省、米国環境保護庁、およびワシントン州によって 1989 年に署名された。トライデックは地元の意見と三者協定の支持を提供した。この協定は、3200 億ドルから 6800 億ドル（2020 年の見積もり）のサイト修復作業の基盤となった。

セクション 2.2 で述べたように、この合意は米国エネルギー省が下記の要件を実行する事が要求されている：

- 8 基の原子炉（D、F、H、DR、C、KE、KW、N 原子炉）を解体する
- 5 つの再処理工場（B、T、U、REDOX、PUREX 工場）を解体する
- FFTF を解体する
- 177 の地下貯蔵タンクに貯蔵されている 212,000m³の高レベル廃棄物（HLW）と低濃度放射性廃棄物をタンクから除去して、処理（HLW はガラス化）する
- ハンフォード表面積の 40%からなる汚染土壌を除染および／または除去する
- ハンフォードサイトの地下水の 30%からなる汚染された地下水を除染する
- 未使用の余分な建物を解体して削除する
- 固形低レベル廃棄物と固形有害廃棄物を環境修復処分施設、ERDF で処分する。

ハンフォード修復が直面する最も技術的に困難な作業は、(i) これらの 177 タンクから放射性廃棄物を除去すること（図 24 左図参照）、および (ii) 廃棄物処理および固定化プラントと呼ばれる 190 ～ 300 億ドルのガラス固化（ガラス粉末による固化）工場、(WTP) を建設すること（図 24 右図参照）である。図 24 は、28 のダブルシェルタンクに保管されている廃棄物の除去と現在建設中のガラス固化工、WTP を示している。このレポートの主著者、大西康夫博士は、ダブルシェルタンクからの廃棄物回収と WTP へのスラリー（スラッジと液体タンク廃棄物の混合物）パイプライン移送作業のハンフォード全体の最高科学者であった。その主な問題は、(i) これらの 177 の貯蔵タンクから殆ど全ての廃棄物を取り取り出し、(ii) スラリーが輸送パイプ内で詰まらないように輸送する事と、(iii) これらの廃棄物によって生成された水素がタンク内に留まることなく、WTP タンクに安全に保管することである。

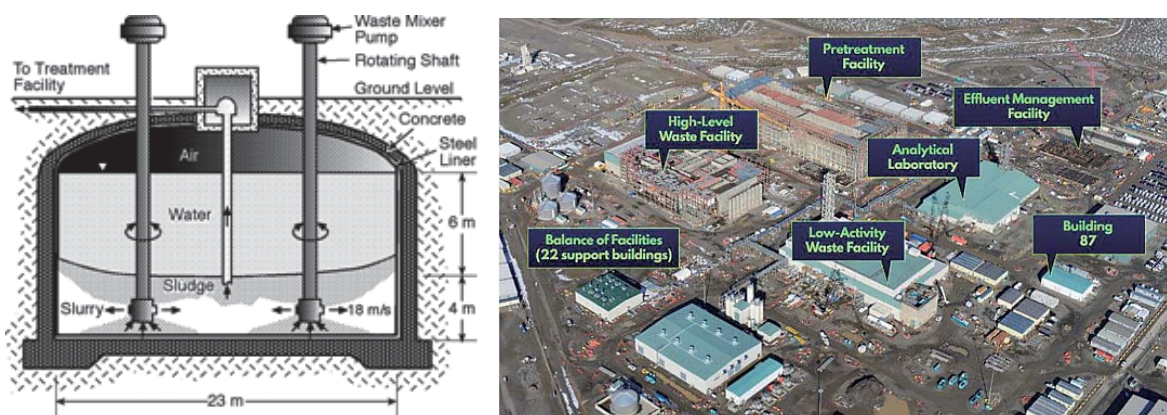


図 24. ダブルシェルタンクからの廃棄物回収と建設中の廃棄物処理およびガラス固化工場

建設され運営されているもう 1 つの主要な施設は、環境修復処分施設、ERDF と呼ばれる低レベル放射性廃棄物および有害廃棄物処分場である。図 25 の上の図に示されているように、

液体が処分場から漏れるのを防ぐために処分場は複数の層があり、廃棄物が漏れると、その後の廃棄物処理のために事前に指定された場所に流れこむように設計されている。図 25 の左下の図に示されている現在の ERDF は、福島の大熊町と双葉町にある廃棄物中間貯蔵地の約半分の大きさであるが、ERDF は必要に応じて拡張できる。



図 25. 低レベル放射性および有害廃棄物処分用の環境修復処分施設、ERDF

ハンフォードサイト内には、ハンフォードの運営とは独立した別の低レベル廃棄物（LLW）処分場がある。この商業用処分場は、50 年以上にわたって米国エコロジーワシントン社によって運営されている。これは、米国に 3 つあるフルサービス、クラス A、B、C の低レベル放射性廃棄物処分施設の 1 つである。アラスカ州、ハワイ州、アイダホ州、モンタナ州、オレゴン州、ユタ州、ワシントン州、ワイオミング州、コロラド州、ネバダ州、ニューメキシコ州で構成される“北西部とロッキー山脈のコンパクト”地域の商業および政府の低レベル放射性廃棄物を埋蔵するサービスを提供している。

これらのハンフォード内での LLW 処分作業の経験は、福島の間接廃棄物保管場所に役立つ。

アクション 22, 1987 年： トライデックは誘致活動の一環として、世界最大のフライドポテト生産者であるラムウェストン社が本社をオレゴン州ポートランドからトライシティに移転する事に成功した。その結果、新規雇用も含む 140 人の雇用がトライシティに追加された。その本社とトライシティのフライドポテト製造工場を図 26 に示す。



図 26. ラムウェストン社

アクション 23, 1992 年: トライデックが支持して、リッチランドのキャデラック病院、ケネウィックのケネウィック総合病院、パスコの聖母ローダー病院の地元 3 つの非営利病院は共同プロジェクトとして、1992 年に 430 万ドルのトライシティ癌センターが設立された。

アクション 24, 1990 年代: トライデックは、地域の主要な経済多様化の 1 つとして、農業と食品加工を推進してきた。米国最大のジャガイモ生産者である J.R. シンプロット会社は、パスコに 3,000 万ドルの野菜加工工場を建設し、又ダグラスフルーツはパスコ工場に 500 万ドルの追加工場を建設した。

アクション 25, 1995 年, 1997 年: HAMMER:一連の安全上の問題が起こり、ハンフォードで致命的な事件も発生し、1987 年の三者協定から始まったハンフォードの環境修復作業の安全性について地元民は懸念を抱いていた。それには、タンク場の従業員が紐を結んだ小さな石を高レベル廃棄物貯蔵タンクの排水管に降ろして、管が詰まっていないかどうかを確認するという出来事も起った。より安全に環境修復作業を進めるためにハンフォードの従業員を訓練する強い必要性があった。その為 HAMMER (ハンマー、危険物管理および緊急作業員トレーニング対応) が、Volpentest HAMMER (ボルペンテスト ハンマー) として 1997 年に設立された。これは、トライデックの副社長、サム ボルペンテストがハンフォードで取り組んだ最後の主要なハンフォードプロジェクトである。

このケースは真にボトムアップのハンフォードプロジェクトに資金を調達し、運用するために必要な行動を示す良い例であるので、ここに此のケースを詳細に述べる。

ステップ 1. ベントン郡第 1 消防署の委員会委員は、1986 年に地元の緊急要員を訓練するための施設を建設するというアイデアを思いついた。

ステップ 2. この消防署委員は米国エネルギー省のリッチランド事務所に連絡し、リッチランド事務所長はエネルギー省のリッチランド従業員に調査を指令した。

ステップ 3. 消防署委員はまた、地元のワシントン州国会議員に連絡を取った。議員はこのプロジェクトをより詳細に説明するためにレポートを準備するように要求した。

ステップ 4. このアイデアの支持者はトライデックのサム ボルペンテストに連絡した。彼はすべてのハンフォードプロジェクトに資金を得るためのリンクであるという評判があった。彼の最初の反応は、彼が取り組むにはプロジェクトは小さすぎると返答した。しかし、(i) 彼の以前の居酒屋の顧客が安全上の事故の影響を受けたこと、(ii) 長年にわたって非常に緊密に協

力してもらったワシントン州国會議員がこのプロジェクトを支援していることを認識した後、彼はこのプロジェクトに取り組むことを決めた。

ステップ 5. このプロジェクトに割り当てられたエネルギー省リッチランド事務所の従業員とウェスティングハウス（当時のハンフォードの請負業者）のスタッフは、このプロジェクトを地元の労働組合、ワシントン州政府、インディアン部族、その他多数に積極的に促進した。ユーマチラ インディアン国、ヤキマ インディアン国、ワナパムインディアン部族とネスパーズ インディアン部族の4つの地元アメリカンインディアン部族は彼らの緊急時対応要員をそれで訓練することができるのでこの取り組みに参加することに同意した。

ステップ 6. このアイディの支持者達は、エネルギー省本部でこのプロジェクトを強力に支持する者を探していた。エネルギー省本部はハンマーの建設には関心がなかった。エネルギー省本部に配属されたエネルギー省リッチランドオフィスの従業員は本部で6か月間働いた後、エネルギー省本部の技術開発局に少額の資金を提供させた。この資金を正当化するために環境に焦点を当てて初期実現可能性調査を準備した。米国の同様のトレーニング施設を訪問した後、1990年に初期実現可能性調査が発表された。報告書は、ハンマーは実行可能であると結論付け、当初の限られた範囲からより大規模な包括的なプロジェクトに至るまで、多くの選択を差し出した。

ステップ 7. 1991年、トライデックはハンマーを支持する決議を可決した。トライデックのボルペンテストは、このプロジェクトは (i) 政府の資金を引き付けるためにその仕事範囲を拡大する、(ii) エネルギー省以外の他の政府のスポンサーも見つける、(iii) 地方のパートナーシップ、特に国際労働組合の支持を強化して、より多くの国會議員の支持を引き付ける必要があると考えた。

ステップ 8. ボルペンテストとハンフォード労働組合の指導者達などは何度もワシントン D.C. に行き、全国いくつかの労働組合の支援を確保した。これらの全国的な労働組合の要請により、ハンマーはその仕事範囲を拡大し、その推定費用は3,000万ドルになった。

ステップ 9. 1993年のマンハッタン計画の50周年に、エネルギー省長官と副長官がハンフォードに来た。彼らは従業員の安全訓練を提供するプロジェクトを探していたときに、ハンフォード労働組合の指導者と会って、ハンマー プロジェクトについて話し合った。彼らはエネルギー省がハンマーを建設して運用することに同意し、トレーニング自体は組合が実施する事で合意した。

ステップ 10. 提案されたハンマープロジェクトの主要なプレーヤー、エネルギー省のリッチランド 事務所のスタッフ、ウェスティングハウス社スタッフ、トラデックのボルペンテスト、およびハンフォード労働組合長達はエネルギー省副長官に2,990万ドルのハンマー プロジェクトを提示した。副長官はその場でOKと言った。それで彼らはハンマープロジェクトのエネルギー省の承認を得た。しかし必要な資金を得ることは別の話であった。

ステップ 11. ハンマーに必要な資金を得るために、トラデックのボルペンテストは彼が長年行ってきたようにワシントン州の下院議員に助けを求めた。しかし、ハンマー プロジェクト

は必要な下院委員会を通過しなかった。ボルペンテストはワシントン州から新しく選出された上院議員に会い、ハンマーの上院の承認を得るように求めた。彼はまたルイジアナの強力な上院議員と協力した。ボルペンテストのこれらの政治的つながりにより、政府は1994年の予算でハンマーに700万ドルの資金提供を承認した。

ステップ12. 1997年、ボルペンテストの93歳の誕生日に、ハンマーは Volpentest HAMMER (ボルペンテスト ハンマー) として捧げられた。元のアイデアが地元の消防署委員によって1986年に考えだされてからハンマーの実現まで11年かかった。

ステップ13. ワシントン D.C. の政治情勢（保守派の上昇）の変化と、ハンマーに関するエネルギー省本部の冷淡さのために、毎年ハンマーの運営資金を得るのは困難であった。したがって、ハンマーは、エネルギー省以外にもハンマーの使用を拡大した。この取り組みの一環として、PNNL は米国国務省に連絡し、核不拡散の取り組みの一環として、旧共産主義国が国境を密輸出する核物質を検出するように訓練した。また、2001年の911テロ攻撃の後、国土安全保障省に緊急時対応要員の訓練にハンマーを使用するように要請した。これらの努力によってハンマーの使用用途は拡大した。

この様に、真にボトムアップのハンマープロジェクトは、その構想から11年を要し、前述のように、資金提供と運用のために13の主要なステップを踏んだ。

現在、ハンマーは、10の国際労働組合、5つの連邦省庁、3つの州機関、4つのインディアン部族、3つの地方および地域の労働組合、2つの大学、および英国の代表者との官民パートナーシップである。これは、米国および海外からの約3,000人の研修生を毎月訓練している。図27に示すように、コンピューター教室、事故や災害に備えた特殊な建物や施設を含む36ヘクタールのキャンパスで実際の緊急時の様に訓練をしている。その左下の図は、このレポートの主著者、大西康夫博士が立っているすぐその隣にあるのがソビエト連邦のスカッドミサイルである。



図 27. ハンマー施設

ハンマーはハンフォードの世界クラスのプログラムであり、下記の災害復旧、緊急対応、輸送、防火、法執行機関と軍事準備、生産性と技術発展のための安全トレーニングに使われている；

- 消防と救助
- 重要インフラストラクチャの保護とエネルギーの回復
- 法執行機関
- 環境保護および廃棄物管理
- 国境警備
- 緊急管理
- 放射線トレーニング
- 危険物への対応

アクション 26、1994 年、2002 年： PNNL は、国立科学財団の次のプロジェクトであるレーザー干渉計重力波観測所 (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory, LIGO) に関する情報を受け取った。2つの LIGO サイトはそれぞれに 3 億 6500 万ドルの費用がかかり、国立科学財団がこれまでに資金提供した中で最も高価なプロジェクトである。その目的は 1916 年にアインシュタインの一般相対性理論によって予測された重力波を測定することである。重力波はそれまでまだ観測されなかったため、アインシュタインの理論に多少の疑問が投げかけられていた。

PNNL は、ハンフォードが LIGO を配置するのに最も理想的な場所であると考えたが、12 の州が LIGO を取得するために競争していた。これらの州には、ルイジアナ州 (LIGO の場所を決定する上院委員会の委員長の州) と常に強力なテキサス州が含まれていた。そこで PNNL は、LIGO をハンフォードにもって来るための支援をトライデックに求めた。トライデックのサムボルペンテストは、LIGO の採用活動を引き継ぎ、多くの組織になぜハンフォードが LIGO に最適地かを説明した。彼の努力には、テキサスが LIGO を取得しないことも含まれていた。1994 年、国立科学財団は、ルイジアナ州リビングストンとハンフォードの 2 つのサイトを選択した。

LIGO は直径 1.2 m のチューブ内の光の移動時間を測定するために、まったく同じ長さの 2 つの 4 km の長さの真空管を必要とする。チューブを通過する重力波によるチューブの長さの変化 (空間変形) を検出するためのものである。ハンフォードの従業者達は高度な技能を持った作業者であるため、ハンフォードで LIGO を構築しただけでなく (図 28 を参照)、ルイジアナの作業者がリビングストンで LIGO を構築するのも支援した。LIGO での重力波観測は 2002 年に始まった。

このレポートの主著者、大西康夫博士は、2002 年に設立された直後に LIGO を訪問した。LIGO の主任研究者は、重力波を検出する確率は 10 年に 1 回であるとの著者に語った。しかしそれでも LIGO の研究者達は、科学を進歩させるために観測データを調べるために毎日 LIGO にいた。何年にもわたって重力波の測定を試みた後、LIGO は波動探偵機器／機器を改良して宇宙の観測可能領域を拡大し、それらをコイル／スプリングに配置して地面からの不要な妨害を減衰させた。この改良により、重力波を観測する可能性が年に 1 回と増えた。

LIGO のこの主任研究者は、この著者に、LIGO は基礎研究プロジェクトなので、何も製品を生産していないと語った。しかし、彼は、新しいアイデアや新しい産業の種を生み出すための基礎研究がなければ、新産業を形成することはできないと述べた。

2015 年、ハンフォードの LIGO の別の研究者は、このレポートの主著者、大西康夫博士に、彼ともう一人の研究者は、LIGO の周りでの車の通過、世界中で起こる地震など、他のすべての原因によって引き起こされる振動を排除するための最後のステップを完成するため、午前 3 時まで働いたと語った。彼らはこの仕事を終えた後、家に帰った。数時間後、LIGO は重力波を史上初めて観測した。彼は彼等はとても幸運だったと言った。しかし、このレポートの主著者は彼らはそんな時間までも必要なことをしたからであると思う。

この様に 2015 年に LIGO で初めて重力波を検出し、アインシュタインの理論が正しいことが証明した。図 28 の右の図は、2つのブラックホールの衝突によって生成されたこの重力波の実際の測定データを示している。2017年にLIGOの主要な研究者3人はノーベル賞を受賞した。

50 の実地展示と展示を備えた探査センターが、ワシントン州の 770 万ドルの資金で LIGO に追加され、2022 年初頭にオープンする予定である。



図 28. レーザー干渉計重力波観測所（LIGO）、左の図は重力波測定用の 2 本の長さ 4 km の真空管を示す。右の図は LIGO によって検出された史上最初の重力波のデータを示す

アクション 27, 1999 年: トライデックは、エネルギー省およびそのハンフォード請負業者の余剰設備の販売代理店として Tri-Cities Asset Reinvestment Company を設立した。その純収入はトライシティに新規事業を誘致したり、地元企業の拡大を支援したりするためのインセンティブ基金として使用されている。

アクション 28, 2000 年: クリントン大統領は、コロンビア川沿いのハンフォードセキュリティバッファ地域（81000 ヘクタール）を「ハンフォードリーチ国定公園」に割り当てた。トライデックがこのアイデアを数年推し進めていた。この地域は 1943 年以来、開発や農業の影響を受けていない（図 29 を参照）。



図 29. ハンフォードリーチ国立公園

アクション 29, 2002 年: トライデックは第一回目のコロンビア川ワインエキスポを開催した。この博覧会には 28 人の外国人観光客も参加した。その結果、輸出売上高は 90 万ドルあった。

アクション 30, 2003 年, 2007 年: トライデックは、SMART テクノロジーと製造技術を使用して Smartmap エキスポを開き、太平洋岸北西部地域全体から SMART テクノロジーと製造に携わる 100 を超えるベンダーと出展者を集めた。

アクション 31, 2004 年: ベントン郡とフランクリン郡の人々を除くワシントン州の市民は、ハンフォードの既存の廃棄物が浄化されるまで放射性廃棄物がワシントン州に入るのを禁止するワシントン州民直接投票による法律（イニシアチ）297 を承認した。トライデックとエネルギー省は、このイニシアチブの合法性を訴訟し、裁判で勝ち、イニシアチ 297 がワシントン州法になることを阻止した。

アクション 32, 2005 年: トライデックとワシントンアスパラガス協会は、カリフォルニアからグルメトレーディング社を誘致し、パスコに新鮮なアスパラガスの梱包作業を開始することに成功した。

アクション 33, in 2008 年: エネルギー省は、ハンフォード除染契約の一部を 3 つの小さな部分に分割しました。トライデックは、各新規契約額の 40% を中小企業に授与するという要件を契約に含めることに成功した。この条件により、トライシティ企業への下請け契約は 3 億ドルを超えた。この条件はハンフォードの地域社会に利益をもたらすために 1964 年にハンフォードの契約で課されたものと同様の効果がある（アクション 5 を参照）。

アクション 34, in 2000 年代: トライデックとリッチランド市およびワシントン州の当局者は、AREVA（現在フラマトム）がバージニア州ではなくリッチランドで核燃料バンドル組立事業を統合することを首尾よく説得した。AREVA は現在、米国で使用されている原発核燃料の約 5% をリッチランド工場で生産している。

アクション 35, in 2009 年: トライデックはトライシティ地域を太平洋岸北西部のエネルギーハブ（中心地）とする為、新しい地域活動、“ミッドコロンビア エネルギー イニシアチブ”を開始した。このイニシアチブは、地域のインフラストラクチャ、資源、およびエネルギー

部門の専門知識を活用して経済開発をする為である。エネルギー テクノロジー パークも含む ミッドコロンビア エネルギー イニシアチブは、

- 新エネルギー技術の開発と展開を促進する
- すでに存在する熟練作業者とインフラストラクチャーを活用する
- PNNL、ワシントン州立大学、コロンビアベイスン大学、NUTEC 社およびその他の地域組織の独自の研究・開発資源を活用する
- 持続可能なエネルギー、トレーニング、教育の既存の資源に基づいて構築する。

アクション 36, in 2012 年: トライデックは、経済開発の問題についてエネルギー省と協力するための「コミュニティの声」に選ばれた。コミュニティ移行プログラムは地元トライシティに助成金 2300 万ドルをもたらした。これらの資金は、パスコでの食品加工のための廃水処理、科学技術公園の調査、新興企業のための回転ローンファンド、コロンビア川岸の強化調査など、さまざまな経済の多様化に使用された。

アクション 37, in 2014 年: トライデックは、リッチランドに最も近いハンフォード 300 エリア（領域）の土地利用将来計画を作成した。リッチランド、ベントン郡、ベントンポートとトライデックは、将来の開発のために、リッチランド市の境界近くにある 543 クタールの汚染されていないハンフォードの土地をエネルギー省に要求した。トライデックとコロンビアエネルギー（元 WPPSS）は共同でエネルギー省にクリーンエネルギーパークとして 121 ヘクタールのハンフォードの土地も要求しました。米国議会は 2014 年にこの土地の譲渡を義務付ける法律を可決し、譲渡は 2015 年に完了した。

アクション 38, 2015 年: マンハッタンプロジェクト国立歴史公園は 2015 年に設立された。この国立公園はマンハッタン計画を記念する米国国立歴史公園であり、国立公園局とエネルギー省が共同で運営している。エネルギー省は引き続きサイトを所有し、その管理を行っており、国立公園局は公園案内サービス、ビジターセンターと人材パークレンジャーを提供している。マンハッタン公園は 3 つのユニットで構成されている：1 つはワシントン州ハンフォード、1 つはニューメキシコ州ロスアラモス、もう 1 つはテネシー州オークリッジにある。ハンフォードの国立歴史公園は、B 原子炉と 1943 年に政府が 1 エーカー（0.4 ヘクタール）あたり 1 ドルで購入した 3 つの町の遺跡を含む。

トライデックは観光ツアーを増やすために B 原子炉を公開し、国定歴史建造物に指定するための申請努力を長年支援していた（図 2 および図 30 を参照）。この取り組みの一環として、トライデックはマンハッタンプロジェクト国立歴史公園の指定を支持して、2012 年の国会で証言した。



図 30. マンハッタンプロジェクト国立歴史公園の一部としての B 原子炉

アクション 39, 2020 年: エネルギー省は、Advanced Reactor Demonstration Program の下で、TerraPower と X-energy にそれぞれ 8000 万ドルの資金を提供すると発表した。会長がマイクロソフトの元 CEO ビルゲートである TerraPower は、液体ナトリウム冷却を備えた進行波炉（a traveling wave reactor）に取り組んでいる^{6, 7}。この原子炉は、原子炉で通常使用される核分裂性ウラン 235（自然界にわずか 0.7% しか存在しない）の代わりに、ほとんど劣化ウラン 238（自然界で最も一般的なウラン）を燃焼させる。このいわゆる進行波炉は、核燃料を交換することなく、40 年以上継続して運転することができる。

X-energy は小型のモジュール式原子炉を開発しており、ペブルベッド型高温ガス冷却炉であり、核燃料が事故で溶融することはないと言われている。この原子炉は高温で動作するように設計されており、効率的に電気を発電できる。この原子炉の高温のヘリウムガスは、水素製造や石油精製など、現在化石燃料に依存しているエネルギー集約型のプロセスでも使用できる。

これらの会社はワシントン州リッチランドのエネルギーノースウエスト（アクション 1 とアクション 13 及び図 11、図 20 を参照）からライセンスおよび運用の経験を得る。トライデックの連邦プログラム担当副社長である David Reeploeg（デビッド リープローグ）は、エネルギー省が新しいタイプの先進的な原子炉のライセンスと運転経験を提供するためにエネルギーノースウエストを選択したことは、トライシティ地域の原子力核技術の長い進歩の証であると述べた。

アクション 40, 2020 年: リッチランドで SSC North America 社が製造した生産車タウタラは、2020 年 10 月 10 日に世界速度記録を更新しました。これは 190 万ドルの車で、ネバダ州ラスベガスの郊外にある 7 マイルの道路を、平均速度 316 mph (509 km /h) で数回走行し、最速走行は 331mph (533km /h) であった⁸。図 31 に示すタウタラは世界最速の生産車としてギネス世界記録により記録された。

⁶ https://www.tricityherald.com/news/local/hanford/article246468145.html?ac_cid=DM305113&ac_bid=-1710636905

⁷ <https://www.energy.gov/ne/articles/x-energy-developing-pebble-bed-reactor-they-say-cant-melt-down>

⁸ https://www.tri-cityherald.com/news/local/article246512900.html?ac_cid=DM305113&ac_bid=-1710636905



図 31. リッチランドにある SSC North America 社製の世界最速車タウタラ

SSC North America は、24 人の従業員を擁する小さな自動車会社であり、ハンフォードの地元の人々の強力な起業家精神と“やるぞ”という精神の証である。

4.0 まとめと推奨事項

4.1 まとめ

ハンフォードは、マンハッタン計画の下、核爆弾用のプルトニウムを製造するため 1943 年に設立された。ここは原子力産業の発祥の地である。原子力産業は基本的な科学的知識が主要産業を生み出した例である。ハンフォードのプルトニウム製造の主な施設は 9 基の原子炉と 5 基の使用済み核燃料の再処理工場である。このプルトニウム生産により 216,000m³のスラッジと液体放射性廃棄物がハンフォードサイトの 177 の地下タンクに貯蔵されている。現在のハンフォードの活動は、これらの核施設を解体し、放射性廃棄物を除去および固化し、汚染された土壌および地下水を浄化するハンフォードサイトの環境修復に焦点を合わせており、推定総費用は 3,200 億～ 6,800 億ドルである。

トライシティー開発評議会、トライデック（設立当初は Tri-City Nuclear Industrial Council と呼ばれていた）は 1963 年に設立された。トライデックは (i) 地元経済の多様化を促進し、(ii) 雇用の創出と維持を促進し、(iii) 連邦政府が資金提供するハンフォード事業の安定を支援するための新しいハンフォードの使命を追求し、(iv) 重要な経済問題についてトライシティーコミュニティを主導している。トライデックは、唯一の、統合された、信頼できる、長期的な、フロント組織として地元の人々を代表している。

トライデックは、これらの経済開発活動を地域社会のボトムアップアプローチで追求し、地元共通の将来ビジョンを形成し、そのビジョンを実現するために地元と共に努力している。このプロセスは、トライシティーで何十年にもわたって繰り返し、私たちが昔想像していた未来を今実現している。注目する点は、私たちが数十年前に想像したことと、私たちのトライシティーが現在あるものとが非常に近い。このように、私たちの現在は自然の成り行きによるものではなく、私たちが達成したいことを意図的に追求した結果である。

トライデックのリーダーシップの下でトライシティーで採用されたこのボトムアップの考え方とアプローチが、福島浜通りで採用され、地元の人々が本当にこの様なコミュニティになりたいと思っていることを実現する事を望んでこのレポートを書いた。次の節で具体的な 10 推奨事項を述べる。

4.2. 推奨事項

以下は福島浜通りの組織と人々に対する私たちの 10 推奨事項である。

推奨 1： 浜通り経済の発展、拡大、多様化のため、統合された、信頼できる、長期的な、フロントの組織としてのトライデックのような、福島浜通りに非営利の独立した組織（このレポートでは「浜通りトライデック」と呼ぶ）を設立する。この組織は、(i) 既存事業の拡大、(ii) 新規現地事業の立ち上げ、(iii) 外部産業の採用という、3つの足で事業開発活動を調整する（図 7 を参照）

推奨2： 浜通りトライデックの会員と必要な運営資金を取得する：

- a： 浜通り市町村自治体政府、東電、主要建設会社、経済および地域開発組織、地域企業、およびその他の浜通りの利害関係者グループ等、多くの組織を浜通りトライデックのメンバーにする
- b： メンバー会費、政府の経済開発支援資金、寄付、特定のプロジェクトを実行する費用をその依頼者から徴収等、浜通りトライデックが経済振興活動を支援するための資金調達メカニズムを確立する

推奨3： 図8と図9に示すように、浜通りトライデックは、浜通り市町村のボトムアップの共有ビジョンを構築し、このビジョンを実現するための特定のタスクを設定する。これは、ハンフォードの組織と協力して行う：

- a： ハンフォードとトライデックの活動を理解し、学ぶ
- b： トライシティのボトムアップアプローチを必要に応じて変更し、浜通りの共通の将来ビジョンとそれを実現する方法を開発し、その達成の為、浜通り地域を産官学に売り込む
 - ・ ビジョンを実現するために必要な地元の労働力／トレーニングプログラムの開発に取り組む
- c： 地域アプローチ：“We’re all in this together”「私たちは皆一緒に進んでいくのだ」
- d： 以下の7つの推奨事項を提唱するなど、開発の優先順位について浜通りメンバー組織間で合意する
- e： 日本政府、福島県庁および東京電力ホールディングス、主要建設会社、それらの請負業者を含む民間企業に地元が合意した優先項目を提唱する

推奨4： 日本政府、福島県庁、東京電力および主要な建設会社に、東京電力、建設会社、およびそれらの請負業者に下記の要件を課すよう要請する

- a： 福島の廃炉と廃棄物貯蔵に関する契約作業に加えて、浜通りの経済発展のために企業の自己資金を浜通りに投資する
- b： 浜通りトライデックは、東京電力と請負業者による福島原子力発電所の廃炉と廃棄物の中間貯蔵場所管理のコミュニティ投資のための一連の優先事項を作成する
- c： セクション 3.2 のアクション 5 およびアクション 33 に記載されているように、地元の小規模産業への下請けに特定の割合または契約金額を設定する

推奨5： 東京電力、東京電力の主要な請負業者、および主要な建設会社に対して、日本政府と福島県、および東京電力が、福島に派遣された従業員が自分達を浜通りの住民と見なすようなシステムを構築する。これには東京電力が浜通りに恒久的常勤スタッフを配置することも含めて、浜通りに恒久的な従業員を確立する事も含まれる。セクション 3.2 のアクション 5 で述べたように、ハンフォードの請負業者は、ハンフォードの契約を取得すると、パートナーシップ会社と子会社をハンフォードに設立する。事実上殆どすべてのハンフォードの従業員は、トライシティの永住者であり、トライシティの生活の質を向上させる意欲を持っている。このレポートの主著者、大西康夫博士も PNNL で 37 年働き、トライシティに 46 年住んでいる。

推奨6： 浜通り企業はトライシティの組織（トライデック、PNNL、ワシントン州立大学、コロンビアベイスン大学、ハンフォード請負業者、ハンフォードコミュニティ、等）と協力して技術を学び、浜通りの中小企業が福島の高炉、廃棄物処理と廃棄物貯蔵作業で東京電力、日立、東芝、大手建設会社と日本政府の下請け業者になる

推奨7： 次世代のデコミ作業、環境修復作業と革新的な技術開発の為に人材を育成する。

- a： トライデック、PNNL、ワシントン州立大学、コロンビアベイスン大学と協力して、高炉および廃棄物貯蔵活動のための長期的な人材を育成する
- b： 東京電力、大手建設会社、およびそれらの請負業者から財政的、人的資源、および教育機器／設備の支援を受けて、東日本国際大学などの浜通りの地元大学に教育訓練センターを設立する
- c： 地元大学、福島の高炉業者（東芝、日立）、および日本原子力研究開発機構の間で協力的な教育プログラム（コロンビアベイスン大学の原子力技術と同様）を提供する
- d： 浜通り高校生とハンフォードコミュニティの高校生の間での教育的、文化的交流を実施する。（これは、1990年代後半にハンフォードの高校生とチェルノブイリ-スラヴィティチの高校生、およびベラルーシと英国のセラフィールドとでも実施された。）
- e： 浜通りの学生と浜通り企業の若年従業員がコロンビアベイスン大学とワシントン州立大学への入学する事を奨励する

推奨8： 浜通りトライデックと地元の大学（東日本国際大学など）は、浜通りの人々が国際的な原子力発電所の環境修復と高炉活動（ハンフォード、スリーマイルアイランド、チェルノブイリ、マヤック、チェリャビンスク、セラフィールドなど）に関する知識を習得できるようにする。（例えば、このレポートの主著者、大西康夫博士は2018年に第3回福島・チェルノブイリ・スリーマイルアイランド原発事故からの復興の国際シンポジウムを東日本国際大学で開催した。大西博士は2017年に第1回目と第2回目のこの国際シンポジウムをチェルノブイリとアメリカの首都ワシントン D.C. で開催した。）取得した環境修復と高炉の知識で、浜通りの人々は、福島の高炉と環境修復の取り組みの方向性と進捗状況を独自に評価し、優先順位と指針について知識のあるアドバイスを提供する。ハンフォード諮問委員会のように、浜通り諮問委員会を設置して、地元が主要な環境浄化、高炉の決定と戦略、廃棄物中間保管場管理に関して知識豊富なアドバイスを意思決定組織に提供することを検討する

たとえばチェルノブイリ組織との接触で、福島の人々と請負業者は

- ・ 特定の土壌特性に対して、セシウム 137 の摂取量が最も少ない農作物を選択できる
- ・ 原子炉とその放射性構造物の解体作業のための労働者の安全性を向上させる
- ・ 可燃性放射性廃棄物の焼却と灰固化を最適化する

推奨9： 地域社会の活性化の為に、地元の草の根組織を形成し成長させることを奨励する。

推奨10： ワシントン州立大学と協力して

- a： 若者が少なく高齢者の農家の問題を軽減するため、福島に精密農業を導入し、福島、

そして日本の小規模農業を大規模、少人数農業に変換する

b： バイオ製品産業、特にバイオジェット燃料生産を発展させる。

ハンフォードとトライシティ開発評議会、トライデック 私達はどの様に地元経済を発展させたのか？

2020 年 11 月 18 日

大 西 康 夫 所 長

東日本国際大学

福島復興創世研究所

元パシフィックノースウエスト国立研究所 最高科学者

元ワシントン州立大学 教授

元 I A E A 委員

米国エネルギー省ハンフォードサイト マンハッタン計画 1943-1945 で設定



- 人はほとんど住んでいなかった
- 主要都市から隔離されている
- 平らでほとんど空の土地がある
- 淡水が豊富（コロンビア川）
- コロンビア川の多くの水力発電ダムからの電力が豊富

原子力産業の発祥の地



B 原子炉



T 再処理工場

科学工学の集約

1905 年：アルバート アインスタインが提唱： $E = MC^2$

1940 年：グレンシーボークが大学実験室でプルトニウムを発見、人工的に作り、取り出しに成功

1942 年：エンリコ ファーミーが大学実験室で核反応実験に成功

1944 年：ハンフォードで

世界最初のフルスケールの B 原子炉の運転開始

世界 2 番目のフルスケールの D 原子炉の運転開始

世界最初の使用済み核燃料の再処理工場 T プラン
トの運転開始

核燃料製造技術の開発と運営開始

原子力時代の開始

1945 年：ハンフォードで

世界 3 番目のフルスケールの F 原子炉の運転開始

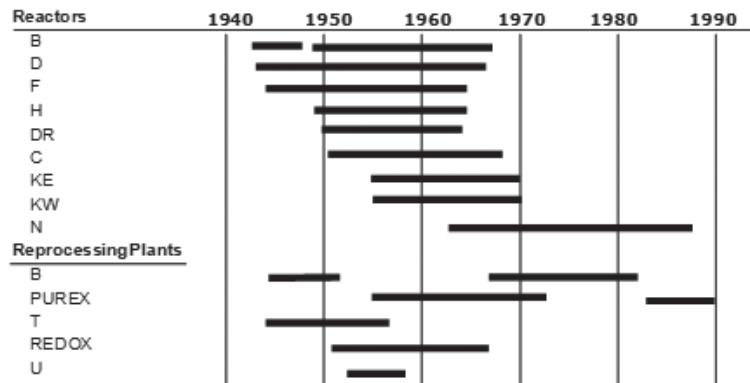
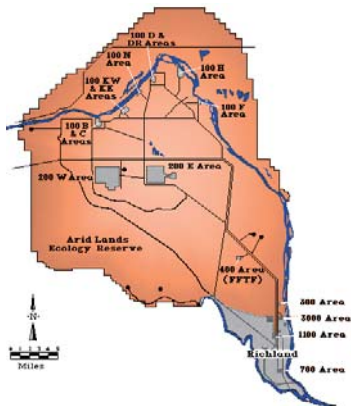
世界 2 番目の使用済み核燃料の再処理工場 B プラン
トの運転開始

世界 3 番目の使用済み核燃料の再処理工場 U プラン
トの建設完了

シーボーク達が軽水炉原子炉の概念を開発（平和利用）

1953 年：アイゼンハワー大統領が国連で“平和の為の原子”を演説

米国エネルギー省ハンフォードサイト



- N 原子炉を除いて、原子炉はすべて、ワンスルー冷却水システムを使用：コロンビア川の汚染
 - 大西康夫博士は世界初の数学的コンピューターモデルを開発し、コロンビア川に放出された放射性核種の輸送、沈着、再懸濁を初めて予測した
- 使用済燃料の再処理により 216,000m³のスラッジと液体放射性廃棄物が生成され、ハンフォードサイトの 177 の地下タンクに貯蔵された。多くのタンクはさびて廃棄物が漏れていた
 - 大西康夫博士はダブルシェルタンクからの廃棄物回収とガラス固化工場へのスルーリー（スラッジと液体タンク廃棄物の混合物）パイプライン輸送作業のハンフォード全体の最高科学者であった
- 7x10²⁰Bq の放射性物質がある（福島原発事故で環境に放出された放射能の 1300 倍）
- 22 万m³のハンフォードの環境中に放出された固体および液体放射性廃棄物がある
- ハンフォード表面積の 40%の土壌が汚染
- ハンフォードの地下水の 30%が汚染

トライデックは何時、何故設立されたのか

ハンフォードは3回の暴騰（ブーム）と破滅（バスト）があった。トライデックは2回目のバスト時に設立、3回目のバスト時に拡大

- 1943-1945：第二次世界大戦終了までのハンフォードサイトの開発と運営（ブーム）
- 1948-1949：平和時でのハンフォードの必要の不確実の下で 13,000 人の建設労働者を解雇した（バスト）
- 1950 年代：冷戦によるハンフォードでのプルトニウム生産活動が拡大（ブーム）
- 1960 年代：地元経済の 2/3 からなるハンフォードのほとんどの仕事が停止（バスト）
- 1963：トライシティ原子力産業評議会（後にトライデック）が地元3人で形成され、経済の拡大と多様化を開始
- 1970 年代：高速フラックス試験施設（FFTF）（増殖試験原子炉）、玄武岩 HLW（高レベル放射性廃棄物）処分プロジェクト（BWIP）（HLW 処分場の候補としてハンフォードを評価）、およびワシントン公共電力供給システム（WPPSS）のハンフォード内での3つの商業用原発、WNP-1、WNP-2、WNP-4 建設によるハンフォード地域の活動の回復（ブーム）
- 1980s：FFTF、BWIP、および WNP-1 と WNP-4 原子力発電所建設の停止による労働力の削減。WPPSS だけでも、10,000 人の建設労働者を急速に解雇した（バスト）
- 1985：トライシティ原子力産業評議会がトライシティ商工会議所と合併してトライデックを設立し、ハンフォードの活動を超えたトライシティ全体の経済開発に拡大
- 1989：三者協定（Tri-Party Agreement）が締結され、ハンフォードの活動はプルトニウム生産からハンフォード環境修復に移り、総修復コストは 3,200 ～ 6,800 億ドルで、2063 年に一年間 90 ～ 160 億ドルに達する（2019 年のコスト推定）。サイト修復がよりスムーズに進むまで数年かかった
- 1995-現在 ハンフォードの地域経済の拡大と多様化が進み、ハンフォード従業員の給与はトライシティ経済全体のわずか 23.4% になり、地元の人口が約 30 万人と大幅に増加した（着実な拡大）

三者協定でのハンフォード修復作業

- マンハッタンプロジェクト国立歴史公園の一部となった B 原子炉を除いて、8基の原子炉（D、F、H、DR、C、KE、KW、N 原子炉）を解体
- 5つの再処理工場（B、T、U、REDOX、PUREX 工場）を解体
- 増殖テスト原子炉、FFTF を解体
- 177 の地下貯蔵タンクに貯蔵されている 212,000 m³の高レベル放射性廃棄物（HLW）と低濃度放射性廃棄物（low activity waste）をタンクから取り出し固化処理（HLW はガラス固化）
- ハンフォード表面積の 40%を覆う汚染土壌を除染および / または除去
- ハンフォードサイトの地下水の 30%からなる汚染された地下水を除染
- 未使用の余分な建物を解体して削除
- 固形低レベル放射能廃棄物（Low Level Waste）と固形有害廃棄物を、環境修復処分施設、ERDF と呼ばれるハンフォード内の廃棄物処分場で処分

福島で必要な技術、ノウハウはハンフォードに多く存在する

「トライデック」の指導により、 地元は大幅な経済拡大と多様化に成功

- ハンフォードサイトの修復が進み、周辺地域へのハンフォード放射線の影響はわずかである
- 地域経済の多様化は成功している
- 地元経済と人口は増加傾向にあり、2010年には全米一の雇用率上昇を達成した
- パシフィックノースウエスト国立研究所（PNNL）は、エネルギーや環境を含む多くの分野で世界トップの研究能力を持っている
- ワシントン州立大学（WSU）はトライシティキャンパスを設立し、大学院を持つ4年制の大学として活動している
- ハイテク、エネルギー、除染産業がハンフォード地域に集まっている
- 人口当たりの研究者や技術者の数はアメリカで第1位である
- 地元の農業は精密農業で近代化されており、リンゴ、サクランボ、ジャガイモ、アスパラガスなど、米国第1位と第2位の作物を数多く栽培している
- 大規模な食品加工およびバイオ製品で成功している、例えば、フライドポテトは世界最大の生産、ワイン生産はカリフォルニアに次ぐ米国第2位、バイオジェット燃料研究は米国で第1位である
- トライシティは子供を育てるのに米国で9番目に最適な場所であるとアドバイス Web サイト SmartAsset に選ばれた

ハンフォードは成功している。福島も出来る！！

トライシティ

- 高所得
- 安価な生活費
- 高度な教育
- 豊かな文化
- 水と陸のレクリエーション

の町として知られている



トライデックの使命と機能

トライデックは地元経済の健全性を改善する非営利団体

使 命

- 経済の拡大、多様化を促進する
- 雇用の創出と維持を促進する
- 連邦政府が資金提供する事業の安定を支援する為、新しい連邦政府の使命を追求する
- 経済的に重要な課題についてトライシティコミュニティに提唱し主導する

機 能

- 地元の人々を、**唯一の、統合された、信頼できる、長期的な、フロント組織**として地元を代表する
- すべての地元地方自治体を調整して、米国エネルギー省のハンフォード事業に地元の意見を提供する
- ハンフォード問題に対する地元の認識を高め、地元の参加を促進する
- 地元の利益を促進する
- 地元の人々を代表し、米国政府、ワシントン州政府、米国議会と、ハンフォードの修復、廃棄物管理、緊急対応、労働力、将来のハンフォードサイトの使用などを交渉する

トライデックの運営

- 基本哲学は、各地方自治体が独自の経済開発プログラムを作成し実現させるよりも、経済発展を達成するには地方自治体は広範囲で資金の豊富な組織と契約する方が良いという考え
- トライデックは、ベントン郡、フランクリン郡、リッチランド市、ケネウィック市、ウエストリッチランド市、パスコ市、およびベントンポート、フランクリンポート、ケネウィックポート、パスコポートの公式経済開発組織になった
- トライデックは当初主にハンフォードでの大きなプロジェクト確保に焦点を当てた
- 1963年結成時から40年、トライデックのサム・ボルペンテストは、経済発展をもたらすハンフォードの大きなプロジェクトを追い求める主要人物になり、101歳まで国会や政府に陳情活動をした



トライデックの運営と資金

- トライデックは 83 の民間および公的組織をそのメンバーとして勧誘し、1963 年に合計 35,000 ドルのメンバー料金を徴収した
- 現在、トライデック会員数は約 350 名である
- ルネッサンス募金キャンペーンと呼ばれる 3 回の募金イベントも実施し、毎回地元の組織から約 200 万ドルを集めた
- 連邦政府およびワシントン州政府の事業開発プログラムの資金も取得している
- クライアントの特定ケースも支援する
- 特別なプロジェクトの運営を支援するのに必要な人的資源を確保するため、トライデックはハンフォードの大手企業にその会社の経営幹部の貸与を要求し、高級人材を取得している

トライデックの強み

- 地域社会全体を1つの声で表現する
- 地元の強みを効果的に売り込み、新しいプロジェクトを獲得し、産業を誘致する
- 新しいアイデアを生成または収集し、より多くの支持者を確保する為、必要に応じて元のアイデアを拡張する
- 強力なワシントン州の政治家と非常に緊密な仕事 / 個人的な関係を持っている
- 主要な政府関係者と緊密かつ頻繁に連絡を保っている
- 正確な情報を提供するので全ての組織から信頼されている
- そのプレゼンテーションは、理にかなっており、正確で、準備が整っていて、地元が何を求めているかを、簡潔に、要点をつかんで要求する
- 強力なフォローアップをする。

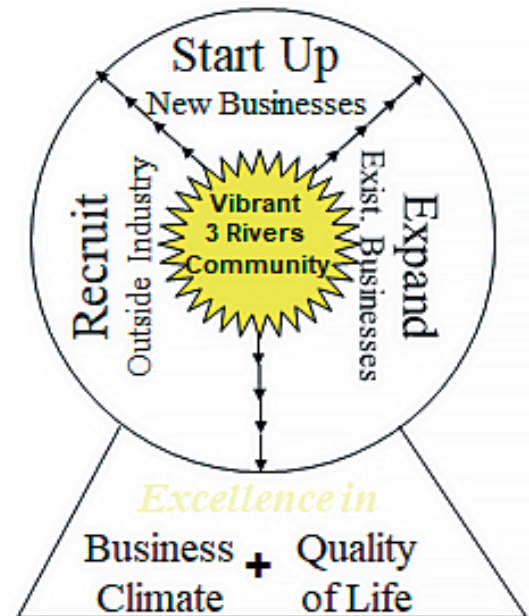
トライデックの事業開発に対する 総括的アプローチ

トライデックは、地域のビジネス環境と生活の質を基盤として

3つの柱

- 既存ビジネスの拡大
- 新規地元ビジネスの立ち上げ
- 外部産業の誘致

で経済拡大を追求している



産業の拡大と外部企業の 誘致に関してトライシティの強み

- パシフィックノースウエスト国立研究所、ワシントン州立大学、コロンビアベイスン大学の研究および教育機関がある
- 90年間で3200～6800億ドルの総予算で行われるハンフォードの修復作業がある
- エネルギー、環境、バイオ製品、およびハイテクに関する幅広い専門知識と経験がある
- 科学および技術的専門知識へのアクセスがある
- 高学歴の労働者：人口当たり科学者とエンジニアの数が米国最大
- 米国第1位と第2位の作物が多い広大な地元農業地域
- 天然資源
 - 大きく、安価で、平らな利用可能な土地がある
 - 大規模な淡水の利用が可能（コロンビア川）
 - レクリエーションのメリット（コロンビア川、ヤキマ川、スネイク川）
- 米国で最も安くて豊富な電力
 - 米国で最大数の水力発電
 - トライシティから100マイル（160マイル）以内に100%のワシントン州の風力および原子力発電がある
- 素晴らしい交通網
 - 高速道路
 - 鉄道
 - 航空輸送
 - 船での輸送
- ワシントンの政治家、特に強力な上院議員によるハンフォードへの強力な支援がある

エネルギー省パシフィック ノースウエスト (PNNL) (国立研究所：総合研究所) 科学・ 知識産業を育成、新技術・新産業のシード作成 私が最高科学者として 37 年間働いた地元総合 研究所

- 1964 年までハンフォード内部の研究所（核燃料、原子炉 核反応、再処理技術）
 - ・ 1965 年にハンフォードから独立
 - ・ 研究所の目的
 - ・ 科学・技術研究開発とその市場導入
 - ・ 民間に新技術移行
 - ・ 大学・他の研究所・企業と携帯・共同研究
 - ・ 科学教育

従業員約 **5000 人**

博士号 所有者は約 1000 人

年間研究費は **1000 億円**



バテル・PNNL の発明例

- ◆ コピー器 (Xerox)
- ◆ コンパクトディスク
- ◆ ハログラフィ
- ◆ UPC バーコード
- ◆ “サンドイッチ” コイン



• PNNL の研究結果・技術を土台 に持つ会社約 150 社

- Areva(元 Exxon Nuclear, Siemens)
- Tetra Tech FW (元 Ebasco)
- IsoRay Medica
- EG & G Environmental
- Berkeley Instrument、等

**ワシントン州立大学：
知識労働者の生成、新技術のシード作成**
大西康夫は 15 年間教授
**Bioproducts, Sciences and
Engineering Laboratory**

バイオジェット燃料：数年間で全米 No1
大学 と PNNL の共同研究所



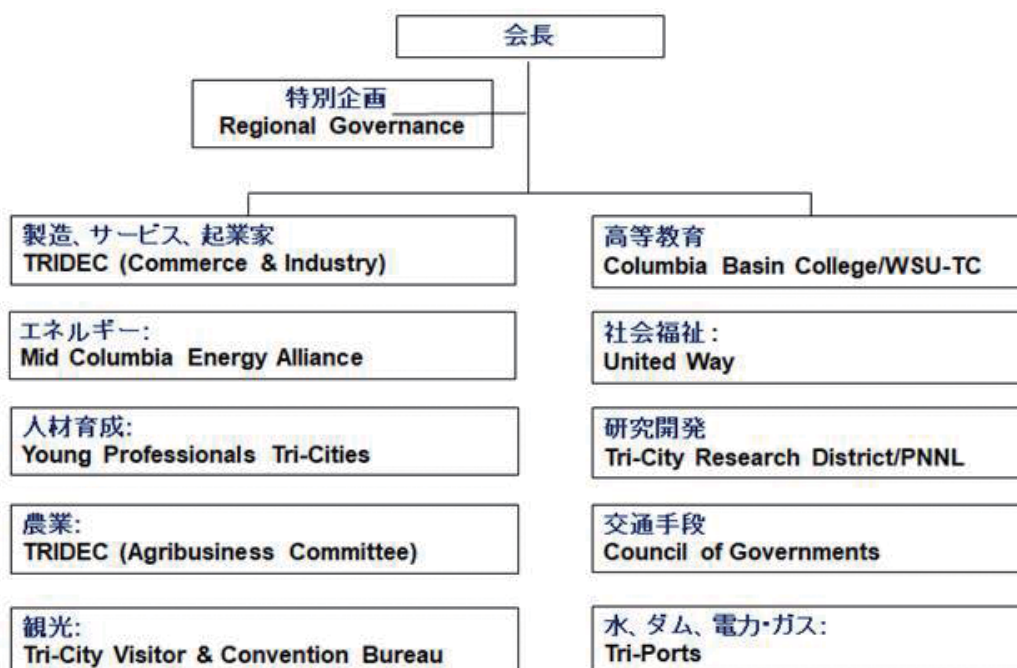
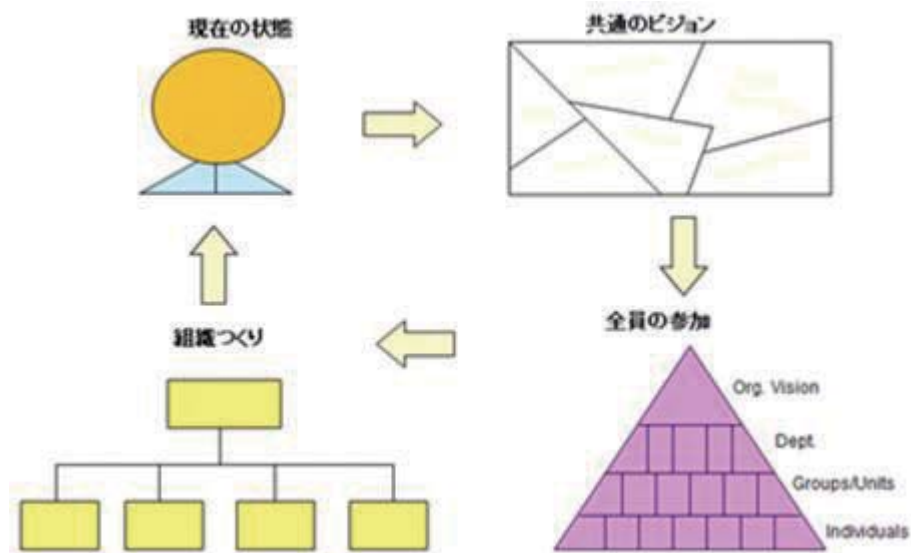
ワイン産業は付加価値が高い



ワイン産業創設



トライデックのビジョン形成、 実現化のボトムアップアプローチ



ボトムアッププロジェクトを 達成する5ステップ

ステップ1：種（シード）として、最初のアイデアを生成する

ステップ2：この種を育み、成長させて、広く受け入れられる魅力あるビジョンにする

ステップ3：このビジョンを資金提供組織に推進するため、このビジョンを支持する実力のあるメンターと大胆な人を確保する

ステップ4：プロジェクト資金を得る為資金提供組織にマーケットをする

ステップ5：資金を提供されたプロジェクトを実行する

同じ人が上記の複数のステップを実行することがある。

成功するためには、これらの人々はこの特定のアイデア、ビジョン、プロジェクトに情熱をもって実行する事が必要である。燃える情熱なしでは困難なプロジェクトは実現しない。

トライデックの現在の事業開発目標

- 研究開発会社
 - データセキュリティを専門とする
 - エネルギー
 - 環境
 - バイオテクノロジー
- テクノロジー製造
- 付加価値のある農産物とプロセス
 - 食品加工
 - ワイン
 - バイオプロダクト
- 観光業
 - マンハッタン計画国立歴史公園（国立公園）を促進
 - 観光客の勧誘
 - 主要な国際科学組織の会議と大会の勧誘
 - バケーションサイトとして宣伝する
 - 屋外ツアー
 - スポーツ競技イベント
 - カヤック
 - 長い自転車道
 - ボート

トライデックの主な活動と成果

- 大規模なハンフォードプロジェクトの取得を支援
- ハンフォード請負契約条件を変更
- 地元大学設立の支援
- 法律の設定・適応阻止
- インフラ強化
- レクリエーションと観光業の促進
- 地元産業・商業推進
- 外部会社勧誘

大規模なハンフォードプロジェクトの取得を支援ー 1

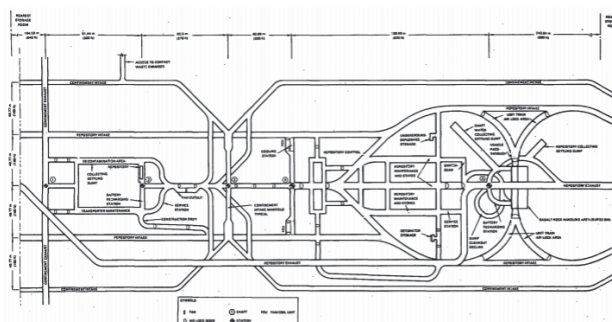
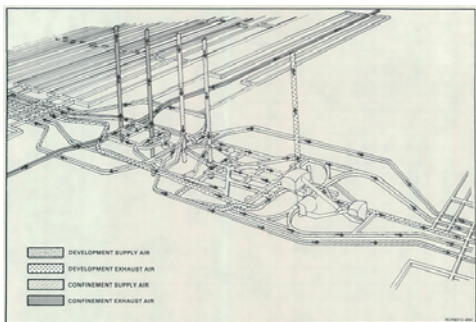
- 1962 年～1987 年：N 原子炉に蒸気生成機を建設し発電する (1 億 2200 万ドル)



- 1972～1982 年：3 つの商業用原子力発電所、WNP-1、WNP-2、WNP-4 の建設
(大西康夫博士はアイオワ大学で研究していた時に WNP-2 の機械式冷却塔を設計した)



- 1976 年～1987 年：玄武岩廃棄物隔離プロジェクト (BWIP) (1000 人に雇用)

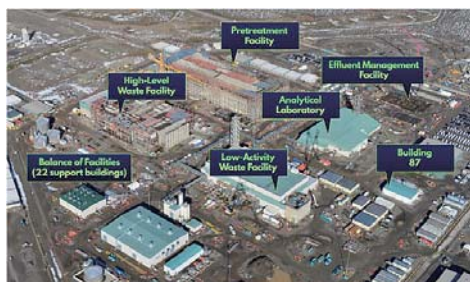
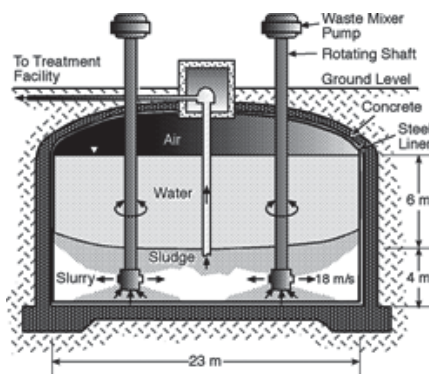


大規模なハンフォードプロジェクトの取得を支援ー2

- 1982 年～1992 年：増殖原子炉、FFTF（6 億 4700 万ドル）と燃料および材料検査施設（5 億 5000 万ドル）の建設と運営
- 1986 年、1997 年：PNNL 環境分子科学研究所の建設（2 億 5000 万ドル）



- 1989 年～ 2080 年：三者協定はハンフォード修復作業の基盤となった（3200 億ドルから 6800 億ドル）



大規模なハンフォードプロジェクトの取得を支援ー3

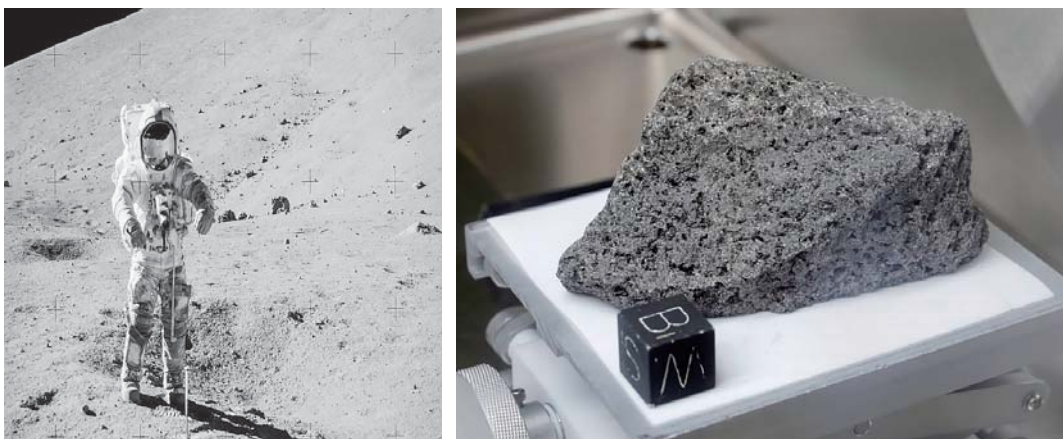
- 1987 年、1997 年：HAMMER施設（危険物管理及び緊急作業員トレーニング対応）（3,000 万ドル）



- 1994 年、2002 年：レーザー干渉計重力波観測所（3 億 6500 万ドル）



- 1969 年：アポロ 11 号によって収集された月の石 PNNL で月の石組成計測
PNNL で公開、数千人が PNNL の訪れた



ハンフォード請負契約条件を変更ー 1

- 1943 年 ～ 1947 年：デュポン社
- 1947 年 ～ 1964 年：ゼネラルエレクトリック社（GE の原発事業の基盤）
GE は 1960 年初期に原発事業を開始し、ハンフォードの必要性がなくなった
- 1964 年：トライデックは次の 2 点をエネルギー省に承認させた
 - ゼネラルエレクトリック社の仕事を複数の請負業者にさせる
 - 各請負業者は地元経済を多様化する為、独自の資金を投資する必要がある
- 2008 年：トライデックは、エネルギー省がハンフォード除染契約の一部を 3 つのに分割した際、各新規契約額の 40% を中小企業に授与するという要件を契約に含めることに成功した。この条件によりトライシティ企業への下請け契約は 3 億ドルを超えた
 - トライデックはコロンビアベysin大学と協力して、中小企業開発センターを設立し、トライデックに専任スタッフが地元の中小企業を援助している
 - WSU も地元中小企業がハンファードの仕事を請け負えるように援助している

ハンフォード請負契約条件を変更ー2

- 1965 年～ 1966 年：
バテル記念研究所（非営利団体）は、パシフィックノースウェスト国立研究所（PNNL）（元ハンフォード研究所）の運営を入札した
 - バテルノースウェスト (BNW) 研究所を地元設立
（すべての PNNL の職員は BNW の職員になった）
 - 元ハンフォード研究所は PNNL となり、地元経済を多様化の為ハンフォード外のエネルギー省の国立研究所となった
 - バテルは 1,200 万ドルを投資してリッチランドに研究所の建物を建設した
 - ワシントン州スクイム市に海洋科学研究所を設立
 - シアトルに学際的な人文学研究センターを設立
 - リッチランドの大学院合同センター（ワシントン大学、ワシントン州立大学、オレゴン州立大学のコンソーシアム）の大学棟の建設に 10 万ドルを寄付
 - 米国政府から受け取る毎年 90 万ドルの PNNL 運営の手数料を地元社会に還元することを約束
 - 大西康夫博士が 1974 年に PNNL / バテルで働き始めた時 PNNL / バテルは約 1500 人現在 2020 年には約 5000 人のスタッフ
 - 現在 PNNL / バテル研究資金の数パーセントがハンフォードからの研究費である
 - PNNL ・ バテルは 2,000 を超える特許
 - 150 社を超える企業がその研究結果とノウハウを基盤として使用してる
- 地域経済の多様化に貢献している。



ハンフォード請負契約条件を変更ー3

ダグラス・エアクラフト・コーポレーションとユナイテッド・ニュークリア・コーポレーションはハンフォード原子炉の運転を入札

- 2社はダグラス・ユナイテッド・ニュークリア会社（合併事業）を地元
に設立
- リッチランド北部に47ヘクタールの土地を購入し、そこにドナルド・
W・ダグラス研究所を建設するために400万ドルを費やすと約束
- 大学院研究合同センターの財政支援のために年間10万ドルを5年間
提供し
- 数百万ドルを投資してサンドビック特殊金属工場を設立した

コンピューターサイエンス社はハンフォードのコンピューターの運用に入札

- 商業試験用の民間研究所を建設した

ハンフォード環境保健財団はハンフォード医療サービスの運営を入札

- ハンフォード環境保健財団は、多くの必要な医療を提供した

ITT / 連邦サポートサービスはハンフォードのサポートサービスを入札

- ITT / 連邦サポートサービスは地域社会に貢献

ハンフォード請負契約条件を変更ー4

アイソケム社は REDOX および PUREX 核燃料再処理プラントの運営を入札

- 800 万ドルを投資して核廃棄物から ^{90}Sr と ^{137}Cs を回収する工場を建設すると約束
- 約束を直ぐに実行せず、トライデックがこの契約に大反対し、契約は却下された

アトランチック リチフィールドはこの化学処理事業の運営に入札

- アトランチック リチフィールド ハンフォード社を地元に設立
- 500 万ドルで食肉包装工場を建設
- 100 万ドルで肥育場を建設
- 300 万ドルでホテル Hanford House を建設した



ハンフォード請負契約条件を変更ー5

第一に、企業または企業グループがハンフォード契約を取得した時、落札者は

- ハンフォードの仕事を行うためにハンフォードに新しい会社またはその子会社を設立する
- ハンフォードの仕事进行管理するトップ管理者以外、従業員は落札者の会社からは来ない

第二に、別の会社が進行中のハンフォードの仕事に落札で成功した場合

- 前の請負業者のほぼ全ての従業員は、年金を含むすべての付加給付に変化なく、落札者によって設立された新しい会社の従業員になる
- ハンフォードで働くすべての従業員は、誰が新しいハンフォード請負業者になるかに関係なく、ハンフォードで働き続ける

これはハンフォードで働くすべての人が恒久的にそこに住んでいることを意味する。したがってハンフォードの従業員はハンフォードの地元住民でありトライシティの繁栄に地元民として利害関係を持っている
(大西康夫博士は 46 年リッチランドに住み、PNNL・バテルで 37 年間働いた。)

この様にハンフォードの「地元民」は、福島の場合とまったく異なる。福島ではほとんどの廃炉作業員や技術者は福島原子力発電所周辺に数年間滞在し、その後出身地や家族の住む場所に戻っていく。彼らは一時的に福島に滞在している。

福島にとって、廃炉や廃棄物の中間貯蔵作業員が自分たちは福島の地元住民であると見なすようなシステムを構築することが重要である。

地元大学の設立

- 1946 年：GE は世界初の原子炉を開発、建設、運転しているハンフォードの技術者の為に大学院レベルの General Electric School of Nuclear Engineering をリッチランドで開き、ワシントン州立大学 (WSU)、ワシントン大学 (UW)、オレゴン州立大学 (OSU) が共同で教えた
- 1965 年：
 - PNNL- バテルは大学院合同センターの大学棟の建設に 10 万ドルを寄付
 - ダグラス・ユナイテッド・ニュークリアが50万ドルを寄付
 - トライデックは 90,000 ドルで共同大学院研究センターのキャンパスの場所として、リッチランドの 34 ヘクタールの土地を政府から購入
- 1968 年、共同大学院研究センターが WSU、UW、OSU 共同で設立
- 1969 年：トライデック、ワシントン州政府、原子力委員会（後のエネルギー省）、ハンフォード請負業者、その他のコミュニティ団体は、この共同大学院研究センターのキャンパス建設費 150 万ドルとして 50 万ドルずつ寄付
- 1969 年にキャンパスが建設され、現在の WSU のトライシティの主要部分となった
- 1985 年、中部ワシントン大学と東ワシントン大学がこの3大学に参加して Tri-Cities University Center になる
- 1987 年：トライデックは、ワシントン州立大学トライシティを設立する為、諮問委員会を設立した
- 1989 年：ワシントン州立大学トライシティが設立（トライシティ自治体の強い希望）



法律の設定・適応阻止

法律の設定

- 2000 年：クリントン大統領は、コロンビア川沿いのハンフォードセキュリティバッファ地域（81000 ヘクタール）を「ハンフォードリーチ国定公園」に指定
- 2015 年：オバマ大統領はハンフォードのB 原子炉も入れて、マンハッタンプロジェクト国立歴史公園を設立した（トライデックは2012 年国会で証言）
- オバマ政権はヤッカマウンテンが高レベル廃棄物処分場となる為の原子力規制庁に提出したライセンス要求を撤回した。トライデックは他の組織と共にその行為を無効にするために米国政府を訴え、訴訟に勝った。よってヤッカマウンテンが高レベル廃棄物処分場となる可能性を残した。



法律の適応阻止

- 1976 年：トライデックは原子力施設の建設に制限を課すワシントン州民直接投票 325 法案を州民投票で打ち負かすために選挙資金を調達した。この法案は州民の過半数の賛成を得られず、却下された。
- 2004 年：トライデックとエネルギー省はハンフォードの既存の廃棄物が処分されるまで放射性廃棄物がワシントン州に入るのを禁止するワシントン州法律 297 の合法性を訴訟し、裁判で勝ち、州民直接投票 297 法案がワシントン州法になる事を阻止した。

インフラ強化

- 1966 年：トライデックは、ベントン郡 - フランクリン郡グッドロード協会の設立に尽力した
- トライシティを通過せず建設する予定の新しい高速道路 I-82 がトライシティを通過して、トライシティが既存の米国東海岸と西海岸を結ぶ高速道路 I-90 と I-84/I-80 に接続する事に成功した
(ワシントン州とオレゴン州の他の市はトライシティの交通が便利になるのを妨害した事による都市間の戦いで、国会にまでこの問題が上った。トライデックの政治力で勝ったケースである)
- 地元を通る高速道路 I-182 と I-182 のコロンビア川とヤキマ川の橋の建設に成功
- 国とハンフォード会社からの補助金や独自のマーケットレサーチの結果を示してユナイテッド航空を説得し、トライシティとロスアンジェルス の直行便を実施する事に成功 (一年後には直行便はキャンセルになった)



レクリエーションと観光業

- 1969年：トライデックは3年間5,000ドルを提供し、観光を促進するために“Visitors and Convention Bureau”（観光客とコンベンション局）が設立された
- 観光客とコンベンション局はワインフェスティバル、スポーツ大会等様々な行事やコンベンションを地元にとってきている
- コロンビア川でのボートレースでモーターボートにジェット飛行機エンジンを搭載した無制限の水上飛行機レースも手配してきた。この水上飛行機レースイベントだけでも、シアトルからも含み最大70,000人の観覧者が集まる



地元産業・商業推進一 1

- 1968 年：トライデックは、2つの大きなデパートと多くの小売店を含めたコロンビアセンターモールをトライシティに建設するよう説得する事に成功した
これにより、トライシティは地域広域のショッピングの場となり、地元の買い物客だけでなく、地元以外の多くの都市や町の人々もショッピングに来る町となった。



- 1999 年：トライデックは、エネルギー省およびそのハンフォード請負業者の余剰設備の販売代理店として Tri-Cities Asset Reinvestment Company を設立した。その純収入はトライシティに新規事業を誘致したり、地元企業の拡大を支援したりするためのインセンティブ基金として使用されている
- 2002 年：トライデックは第一回目のコロンビア川ワインエキスポを開催した。この博覧会には 28 人の外国人観光客も参加した。その結果、輸出売上高は 90 万ドルあった
- 2003 年、2007 年：トライデックは、SMART テクノロジーと製造技術を使用して Smartmap エキスポを開き、太平洋岸北西部地域全体から SMART テクノロジーと製造に携わる 100 を超えるベンダーと出展者を集めた

地元産業・商業推進一2

- 2009 年：トライデックはトライシティ地域を太平洋岸北西部のエネルギーハブ（中心地）とする為、新しい地域活動、“ミッドコロンビア エネルギー イニシャチブ”を開始した。このイニシャチブは、地域のインフラストラクチャ、資源、およびエネルギー部門の専門知識を活用して経済開発をする為である。エネルギー テクノロジー パークも含むミッドコロンビア エネルギー イニシアチブは
 - 新エネルギー技術の開発と展開を促進
 - すでに存在する熟練作業者とインフラストラクチャーを活用する
 - PNNL、ワシントン州立大学、コロンビアベイスン大学、NUTEC 社及び他の地域組織の独自の研究・開発資源を活用する
 - 持続可能なエネルギー、トレーニング、教育の既存の資源に基づき構築する



- 2012 年：トライデックは、経済開発の問題についてエネルギー省と協力するための「コミュニティの声」に選ばれた。コミュニティ移行プログラムは地元トライシティに助成金 2300 万ドルをもたらした。これらの資金は、パスコでの食品加工のための廃水処理、科学技術公園の調査、新興企業のための回転ローンファンド、コロンビア川岸の強化調査など、さまざまな経済の多様化に使用された

地元産業・商業推進ー3

- 2014 年：トライデックは、リッチランドに最も近いハンフォード 300 エリア（領域）の土地利用将来計画を作成した
- トライデックとリッチランド、ベントン郡、ベントンポートは、将来の開発のために、リッチランド市の境界近くにある 543 ヘクタールの汚染されていないハンフォードの土地をエネルギー省に要求した
- トライデックとコロンビアエネルギー(元 WPPSS) は共同でエネルギー省にクリーンエネルギーパークとして 121 ヘクタールのハンフォードの土地も要求した。
- 2014 年：米国議会はこの土地の譲渡を義務付ける法律を可決
- 2015 年：土地譲渡は 2015 年に完了した

外部会社勧誘

- トライデックは、地域の主要な経済多様化の 1 つとして、農業と食品加工を推進してきた。
- 1987 年：トライデックは誘致活動の一環として、世界最大のフライドポテト生産者であるラムウェストン社が本社をオレゴン州ポートランドからトライシティに移転する事に成功



- 1990 年代：米国最大のジャガイモ生産者である J.R. シンプロット会社は、パスコに 3,000 万ドルの野菜加工工場を建設し、又ダグラスフルーツはパスコ工場に 500 万ドルの追加工場を建設した
- 2005 年：トライデックとワシントンアスパラガス協会は、カリフォルニアからグルメトレーディング社を誘致し、パスコに新鮮なアスパラガスの梱包作業を開始することに成功
- 2000 年代：トライデックとリッチランド市およびワシントン州の当局者は、AREVA（現在フラマトム）がバージニア州ではなくリッチランドで核燃料バンドル組立事業を統合することを首尾よく説得した。AREVA は現在米国で使用されている原発核燃料の約 5% をリッチランド工場で生産している。

世界で最も早いリッチランドの自動車

- 2020 年：リッチランドの SSC North America 社が製造した生産車 タウタラは、2020 年 10 月 10 日に世界速度記録を更新した。これは 190 万ドルの車で、ネバダ州ラスベガスの郊外にある 7 マイルの道路を平均速度 509km/h で数回走行し、最速走行は 533 km/h。タウタラは世界最速の生産車としてギネス世界記録により記録された



SSC North America は 24 人の従業員を擁する小さな自動車会社であり、ハンフォードの人々の強力な起業家精神と“やるぞ”という精神の証である

トライデックの主な活動と成果

- 大規模なハンフォードプロジェクトの取得を支援
- ハンフォード請負契約条件を変更
- 地元大学設立の支援
- 法律の設定・適応阻止
- インフラ強化
- レクリエーションと観光業の促進
- 地元産業・商業推進
- 外部会社勧誘

10 推奨事項ー 1, 2

推奨 1：浜通り経済の発展、拡大、多様化のため、統合された、信頼できる、長期的な、フロントの組織としてのトライデックのような、福島浜通りに非営利の独立した組織（このレポートでは「浜通りトライデック」と呼ぶ）を設立する。この組織は

- (i) 既存事業の拡大
- (ii) 新規現地事業の立ち上げ
- (iii) 外部産業の採用

という、3つの足で事業開発活動を調整する

推奨 2：浜通りトライデックの会員と必要な運営資金を確保する

- a. 浜通り市町村自治体政府、東電、主要建設会社、経済および地域開発組織、地域企業、その他の浜通りの利害関係者グループ等、多くの組織を浜通りトライデックのメンバーにする
- b. メンバー会費、政府の経済開発支援資金、寄付、特定のプロジェクトを実行する費用をその依頼者から徴収等、浜通りトライデックが経済振興活動を支援するための資金調達メカニズムを確立する

10 推奨事項ー3

推奨3：浜通りトライデックは、浜通り市町村のボトムアップの共有ビジョンを構築し、このビジョンを実現するための特定のタスクを設定する。これは、ハンフォードの組織と協力して行う

- a. ハンフォードとトライデックの活動を理解し、学ぶ
- b. トライシティのボトムアップアプローチを必要に応じて変更し、浜通りの共通の将来ビジョンとそれを実現する方法を作成し、その達成の為、浜通り地域を産官学に推進する
 - ・ ビジョンを実現するために必要な地元の労働力 / トレーニングプログラムの開発に取り組む
- c. 地域アプローチ：
“We’re all in this together” 「私たちは皆一緒に進んでいくのだ
- d. 以下の7つの推奨事項を提唱するなど、開発の優先順位について浜通りメンバー組織間で合意する
- e. 日本政府、福島県庁および東京電力ホールディングス、主要建設会社、それらの請負業者を含む民間企業に地元が合意した優先項目を提唱する

10 推奨事項—4, 5, 6

推奨4：日本政府、福島県庁、東京電力および主要な建設会社に、東京電力、建設会社、およびそれらの請負業者に下記の要件を課すよう要請する

- a. 福島の新増設と廃棄物貯蔵に関する契約作業に加えて、浜通りの経済発展のために企業の自己資金を浜通りに投資する
- b. 浜通りトライデックは、東京電力と請負業者による浜通りコミュニティへの投資のための一連の優先事項を作成する
- c. 地元の中小企業への下請けに特定の割合または契約金額を設定する

推奨5：東京電力、東京電力の主要な請負業者、および主要な建設会社に対して、日本政府と福島県庁、および東京電力が、福島に派遣された従業員が自分達を浜通りの住民と見なすようなシステムを構築する。これには東京電力が浜通りに恒久的常勤スタッフを配置することも含めて、浜通りに恒久的な従業員を確立する事も含まれる

推奨6：浜通り企業はトライシティの組織（トライデック、PNNL、ワシントン州立大学、コロンビアベイスン大学、ハンフォード請負業者、ハンフォードコミュニティ、等）と協力して技術を学び、浜通りの中小企業が福島の新増設、廃棄物処理と廃棄物貯蔵作業で東京電力、日立、東芝、大手建設会社の下請け業者になる

10 推奨事項ー7

推奨7：次世代のデコミ作業、環境修復作業と革新的な技術開発の為の人材を育成する。

- a. トライデック、PNNL、ワシントン州立大学、コロンビアベイスン大学と協力して、廃炉および廃棄物貯蔵活動のための長期的な人材を育成する
- b. 東京電力、大手建設会社、およびそれらの請負業者から財政的、人的資源、および教育機器 / 設備の支援を受けて、東日本国際大学などの浜通りの地元大学に教育訓練センターを設立する
- c. 地元大学、福島の前負業者（東芝、日立）、および日本原子力研究開発機構の間で協力的な教育プログラム（コロンビアベイスン大学の原子力技術と同様）を提供する
- d. 浜通り高校生とハンフォードコミュニティの高校生の間での教育的、文化的交流を実施する
- e. 浜通りの学生と浜通り企業の若年従業員がコロンビアベイスン大学とワシントン州立大学に入学する事を奨励する

10 推奨事項－8

推奨8：浜通りトライデックと地元の大学（東日本国際大学など）は、浜通りの人々が国際的な原子力発電所の環境修復と廃炉活動（ハンフォード、スリーマイルアイランド、チェルノブイリ、マヤック、チェリャビンスク、セラーフィールドなど）に関する知識を習得できるようにする。（例えば、大西康夫博士は2018年に第3回福島・チェルノブイリ・スリーマイルアイランド原発事故からの復興の国際シンポジウムを東日本国際大学で開催した。）

取得した環境修復と廃炉の知識で、浜通りの人々は福島の新炉と環境修復の取り組みの方向性と進捗状況を独自に評価し、優先順位と指針について知識のあるアドバイスを提供する。ハンフォード諮問委員会のように、浜通り諮問委員会を設置して、地元が主要な環境浄化、新炉の決定と戦略、廃棄物中間保管場管理に関して知識豊富なアドバイスを意思決定組織に提供することを検討する

たとえばチェルノブイリ組織との接触で、福島の人々と請負業者は

- 特定の土壌特性に対して、 ^{137}Cs の摂取量が最も少ない農作物を選択できる
- 原子炉とその放射性構造物の解体作業のための労働者の安全性を向上させる
- 可燃性放射性廃棄物の焼却と灰固化を最適化する

10 推奨事項ー9,10

推奨9：地域社会の活性化の為に、地元の草の根組織を形成し成長させる事

推奨 10：ワシントン州立大学と協力して

- a. 若者が少ない高齢者の農家の問題を軽減するため、福島に精密農業を導入し、福島、そして日本の小規模農業を大規模、少人数農業に変換する
- b. バイオ製品産業、特にバイオジェット燃料生産を発展させる。

Hanford and Tri-City Development Council

How Have We Developed The Local Economy?

November 2020

Yasuo Onishi, Director

Mark B. Triplett, Visiting Professor

Higashi Nippon International University
Fukushima Reconstruction Creation Laboratory

Table of Content

	Table of Content -----	94
	List of Figures -----	95
	Acknowledgement -----	97
1.0.	Introduction -----	98
2.0.	Hanford -----	99
2.1.	Hanford Activities-----	99
2.2.	Hanford Boom and Bust -----	101
3.0	Tri-City Development Council, TRIDEC -----	105
	3.1. TRIDEC's Function and Business Expansion Approaches -----	105
	3.1.1. TRIDEC's mission and function -----	105
	3.1.2. TRIDEC's general approach to business development -----	105
	3.1.3 TRIDEC's bottom-up approach to form a future vision and to materialize its vision -----	106
	3.1.4. <u>TRIDEC's Current business development targets</u> -----	109
	3.2. <u>TRIDEC's Major Activities and Achievements</u> -----	109
4.0	Summary and Recommendations -----	129
4.1	Summary -----	129
4.2.	Recommendations -----	129

List of Figures

Figure 1. Hanford Site -----	99
Figure 2. B Reactor, the World First, Full-Scale Nuclear Reactor -----	100
Figure 3. PUREX Nuclear Fuel Reprocessing Plant -----	100
Figure 4. 177 underground storage tanks (right figure) and crust of radioactive tank waste (left figure) -----	101
Figure 5. Construction, operation and termination of nine Hanford reactors and five reprocessing plants -----	102
Figure 6. Wine Country of Tri-Cities Area in Washington State -----	104
Figure 7. Economic expansion approach adapted by Hanford local areas -----	106
Figure 8. Organizations to represent various interests of Hanford local communities -----	107
Figure 9. Approach to form a community common vision and to achieve its vision -----	107
Figure 10. N Reactor -----	110
Figure 11. Steam generator of N Reactor and President Kennedy dedicating the steam generator ---	110
Figure 12. Pacific Northwest National Laboratory's Richland campus -----	111
Figure 13. Hotel, Hanford House -----	112
Figure 14. Washington State University's Tri-Cities campus and its Wince Science Center -----	113
Figure 15. Fast Flux Test Facility (a breeder reactor) -----	114
Figure 16. Interstate Highways, i-82, I-182 and its bridge over the Columbia River in Tri-Cities ----	115
Figure 17. Columbia Center Mall and a movie theater within the center -----	115
Figure 18. Unlimited Hydroplane Race on the Columbia River -----	115
Figure 19. Apollo 11 and moon rock examined by PNNL -----	116
Figure 20. Columbia Generating Station (Previously called WNP-2 Nuclear Power Plant) -----	116
Figure 21. Basalt Waste Isolation Project to evaluate the feasibility of Hanford Site as a high-level waste disposal site (Left, potential ventilation system; Right, shaft-pillar layout) -----	117
Figure 22. PNNL Environmental Molecular Sciences Laboratory -----	118

Figure 23. Bioproducts, Sciences and Engineering Laboratory jointly set up by WSU and PNNL ---	119
Figure 24. Waste retrieval from double shell tanks and Waste Treatment and Immobilization Plant under construction -----	120
Figure 25. Environmental Restoration Disposal Facility, ERDF for Low-Level Radioactive and Hazardous Waste Disposal -----	121
Figure 26. Lamb Weston -----	121
Figure 27. HAMMER Facility -----	124
Figure 28. Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (LIGO), the left plot showing two 4-km long vacuum tubes for gravitational wave measurements, and the right plot showing data of the first gravitational wave detected by LIGO -----	125
Figure 29. The Hanford Reach National Monument -----	126
Figure 30. B Reactor as a part of Manhattan Project National Historical Park -----	127
Figure 31. The world fastest production car, Tautara made by SSC North America in Richland, Washington, U.S.A. -----	128

Acknowledgement

We sincerely appreciate Mr. David Reeploeg, Vice President for Federal Programs of Tri-City Development Council for his review and enhancement of this report with his extensive experiences and expertise on economic development and expansion. We believe that with his review and insight, this report becomes more effective to assist Fukushima Hamadori communities for their economic reconstruction activities.

1.0. Introduction

Hanford located in an eastern part of Washington State of the United States is a birth place of the nuclear industry. Hanford and nuclear industry are based on (i) Albert Einstein's theory that energy production is a product of mass and square of the speed of light, (ii) Enrico Fermi's laboratory experiment to validate the Einstein's energy theory, and (iii) Glen Seaborg's discovery of plutonium and its production at his university laboratory. Thus, nuclear industry is an example of basic scientific knowledge to have produced a major industry.

This report describes an approach and results of Hanford communities' bottom-up economic development activities taken by local communities of Tri-Cities. The Hanford Site of U.S. Department of Energy is located in Washington State. This report emphasizes circumstances, roles, and specific actions that non-profit, Tri-City Development Council (TRIDEC) has taken for the last 57 years to develop, expand, and diversity Tri-City economy.

This report was written for Fukushima "Hamadori" people to learn about Hanford and TRIDEC, so that they may also develop the communities and its economy that the local people truly desire. Hamadori is (Japan) Fukushima Prefecture's coastal area of the Pacific Ocean, and is the area that was most severely affected by radiation, economy, and social impacts caused by 2011 nuclear accident of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant.

¹

Chapter 2, "Hanford" of this report describes past 77 years of Hanford activities, its boom and bust, ongoing long-term Hanford Site remediation, and current thriving local communities and economy. Hanford site remediation includes (i) dismantling of eight nuclear reactors and five spent nuclear fuel reprocessing plants, (ii) remove and treat 56 million gallons (212,000 m³) of high-level and low-activity waste stored in 177 underground storage tanks, and (iii) dispose solid low-level waste (LLW) and solid hazardous waste in a Hanford shallow waste disposal site.

Chapter 3, "Tri-City Development Council, TRIDEC" describes TRIDEC's function and business expansion approaches, its bottom-up approaches to form a community's common vision, and how to achieve its community vision. This chapter also lists 40 major specific achievements of TRIDEC^{1,2}.

Chapter 4, Summary and Recommendations lists both its summary and specific ten recommendations to Fukushima Hamadori community's organizations and its people.

¹ https://issuu.com/tricityherald/docs/tch-tridec_2013

² Smith, C.M. 2013. "Community Godfather," Etcetera Press, Richland, Washington, U.S.A.

2.0. Hanford

2.1. Hanford Activities

Hanford was established in 1943 under Manhattan Project to produce plutonium for nuclear bombs, beside Los Alamos in New Mexico and Oak Ridge in Tennessee. It has 586 square miles (1,520 km²) with the Columbia River flowing through it, and is 203 miles (327 km) inland from Seattle and 238 miles (383 km) from Portland, Oregon (See Figure 1). Adjacent cities to Hanford are Richland (immediately downstream of the Columbia River from Hanford), Kennewick (an immediately downstream of Richland), and Pasco (across the Columbia River from Hanford Site), and are together called Tri-Cities. Richland is a city where most Hanford workers live. Pasco is an agricultural town, while Kennewick is a retail business commercial town. Thus, each of these three cities has very distinguished characters of economy, race, culture, and education level.

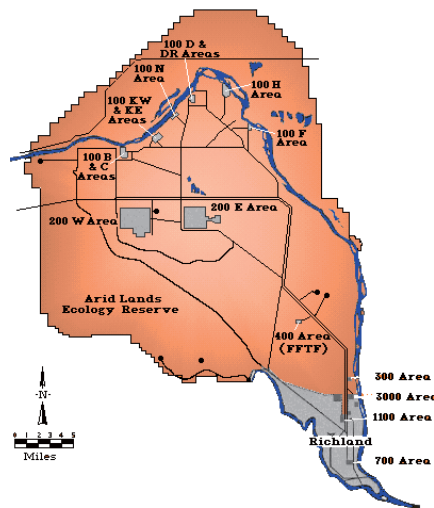


Figure 1. Hanford Site

Hanford was selected by Manhattan Project, because it hardly had people living there, is isolated from major cities, is a large flat mostly empty land, has large fresh water available (the Columbia River), and has abundant electric power from Grand Coulee, Priest Rapids, and many other hydroelectric dams on the Columbia River.

From 1943 to 1945 during the World War II, up to 51,000 construction workers and some of their families were brought in, and lived in 3,639 trailer parks, the world largest trailer. They were young, white, well-educated, middle-class, and well paid (one dollar per hour). They considered themselves as pioneers, participating in a great adventure, living in a difficult place, and facing difficult daily challenges. However, these Richland residents also enjoyed many benefits: no local tax, decent housing, a good school, free or subsidized services like medical and dental care and appliance repair, no crime, and no poverty. Richland and Kennewick were segregated, and African American people could not live there, producing long time resentment by Pasco residents against Richland and its citizens.

Hanford was originally developed and managed by E.I du Pont de Nemours (1943-1947), followed by General Electric (1947-1964), and then by a series of many different contractors to manage various Hanford activities. Major facilities of Hanford Sites during that period are nine reactors (See the world first production nuclear reactor, B Reactor (See on Figure 2), and five reprocessing plants of spent nuclear fuels, (See PUREX Plant on Figure 3).



Figure 2. B Reactor, the World First, Full-Scale Nuclear Reactor



Figure 3. PUREX Nuclear Fuel Reprocessing Plant

The nine reactors were constructed, operated, and terminated in:

1944-1968: B Reactor was in operation.
 1944-1967: D Reactor was in operation.
 1945-1965: F Reactor was in operation
 1949-1965: H Reactor was in operation
 1950-1964: DR Reactor was in operation
 1952-1969: C Reactor was in operational
 1955-1970: KW Reactor was in operation
 1955-1971: KE Reactor was in operation
 1963-1987: N Reactor was in operation.

Except N Reactor, all these reactors used an once-through-cooling-water system to put the Columbia River water into the reactors, and released resulting radioactively contaminated river water back to the river after storing it in trenches along the river for a short period of time to cool off the almost boiling hot water. This

resulted in contamination of soil and groundwater in Hanford Site, as well as the Columbia River. The senior author of this report, Dr. Yasuo Onishi developed a world-first, mathematical computer model of dissolved and sediment-sorbed radionuclides to predict the transport, deposition and resuspension of radionuclides released from Hanford site to the Columbia River with dams.

The five reprocessing plants were constructed, operated, and terminated in the following years:

1944-1956: T Plant was built in 1944 and was in operation for 12 years
1945-1957, 1968-1985: B Plant was built and in operation in two periods
1945, 1952-1058: U Plant was built in 1945 and was in operation for six year
1952-1967: REDOX reprocessing plant was in operation for 15 years
1956-1972, 1983-1990: PUREX reprocessing plant was in operation in two periods.

Spent fuels generated by the nine reactors were chemically processed by these five reprocessing plants to produce plutonium for nuclear bombs. Fifty seven million gallons (216,000 m³) of sludge and liquid radioactive wastes were generated through the fuel reprocessing, and were stored in 177 underground tanks in the Hanford Site (See Figure 4).



Figure 4. 177 underground storage tanks (right figure) and crust of radioactive tank waste (left figure)

As a definition, radioactive waste generated by the spent nuclear fuel reprocessing is classified as high level radioactive waste (HLW). (Note at Hanford, these tank waste with low radioactivity is classifies as low-activity waste.) Many of these tanks leaked stored radioactive waste to the ground below for over decades, contaminating soil and groundwater in Hanford.

Currently Hanford Site has 7×10^{20} Bq of radioactive materials (1,300 times more radioactivity released to the environment by 2011 Fukushima Daiichi Nuclear Plant accident), and 220,000m³ of solid and liquid radioactive waste.

2.2. Hanford Boom and Bust

Hanford locals have experienced boom and bust three times, followed by steady expansion from around 1995 until now. The first two booms and busts reflect the construction, operation and termination of nine reactors and five reprocessing plants shown in Figure 5.

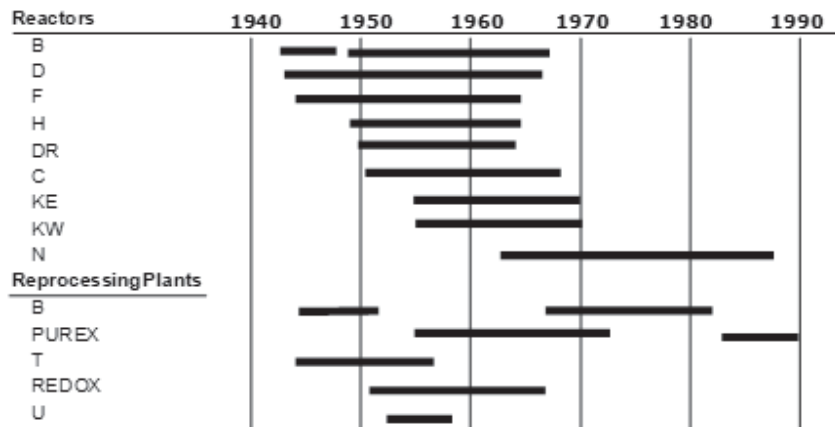


Figure 5. Construction, operation and termination of nine Hanford reactors and five reprocessing plants

Three sets of boom and bust, followed by steady expansion are, as follows:

- 1943-1945: Development and operation of Hanford Site and its activity under Manhattan Project until the end of the World War II in 1945 (**Boom**)
- 1948-1949: Hanford lay off 13,000 construction workers under an uncertainty of the need of Hanford under peaceful time (**Bust**)
- 1950s: Expansion of Hanford plutonium production activity due to the Cold War (**Boom**)
- 1960s: Termination of most Hanford work consisting of 2/3 of the local economy (**Bust**)
- 1963: Tri-City Nuclear Industrial Council, TRICNIC (later becomes TRIDEC) was formed during this second bust period, and started expansion and diversification of economy
- 1970s: Recovery of Hanford-area activity due to constructions of Fast Flux Test Facility (FFTF) (a breeder test reactor), Basalt Waste Isolation Project (BWIP) (Hanford as a possible HLW disposal site), and construction of Washington Public Power Supply System (WPPSS)'s three commercial nuclear power plants, WNP-1, WNP-2 and, WNP-4 in Hanford (**Boom**)
- 1980s: Reduction of Hanford area work force due to termination of FFTF, BWIP, and WPPSS's WNP-1 and WNP-4 nuclear plant construction. WPPSS alone very quickly terminated 10,000 construction workers. (**Bust**)
- 1985: Formation of TRIDEC (Tri-City Development Council) by TRICNIC merging with Tri-City Chamber of Commerce to expand its focus to overall Tri-Cities economic development beyond Hanford activities
- 1989; Tri-Party Agreement was signed, and the Hanford activity was shifted from plutonium production to site environmental remediation with the total estimated remediation cost of \$320~680 billion, peaking \$9~16 billion in 2063 (Cost estimates in 2019). It took almost a decade for the site remediation to move more smoothly.
- 1995 –present: Expansion and diversification of Hanford local economy, such that Hanford and PNNL employee salary consists of only 23.4% of the total Tri-Cities economy, and the local population has significantly increased to about 300,000. (**Steady expansion**).

In 1989, Tri-Party Agreement was signed by U.S. Department of Energy, U.S. Environmental Protection Agency, and Washington State. With it, the Hanford work was shifted to site remediation for the next 90 years. This agreement is a binding contract among these three signing parties with detailed milestones for the U.S. Department of Energy to meet. Its annual budget for the Hanford site remediation is \$2.5 billion

annually in 2020, and the total estimated cost of site remediation is \$320~680 billion³. The first several years were a difficult time to transition from nuclear production/research to site remediation. Since then, the remediation has been moving ahead. In many respects, it is valuable for Fukushima to learn not only Hanford successes but mistakes for Fukushima to efficiently proceed Fukushima decommissioning and waste storage management.

Under this Tri-Party Agreement, Hanford Site remediation has been progressing, including

- Decommission eight reactors (D, F, H, DR, C, KE, KW and N Reactors), except the world first full-scale reactor, B Reactor, which became a part of Manhattan Project National Historical Park
- Decommission five reprocessing plants (B, T, U, REDOX and PUREX Plants)
- Decommission FFTF
- Remove and solidify (vitrify for HLW) 56 million gallons (212,000 m³) of high-level and low-activity waste stored in 177 underground storage tanks
- Decontaminate and/or remove contaminated soil consisting of 40% of the Hanford surface area
- Decontaminate contaminated groundwater consisting of 30% of the Hanford site groundwater
- Dismantle and remove unused excess building
- Dispose solid low-level waste (LLW) and solid hazardous waste in a Hanford shallow waste disposal site, called Environmental Remediation Disposal Facility, ERDF.

With significant economic expansion and diversification efforts by Tri-City Development Council (TRIDEC) as will be discussed in Chapter 3, Hanford and its local communities currently become:

- Hanford site remediation has been progressing and Hanford radiation impact to surrounding areas have become insignificant
- Local economy and populations have been increasing, achieving the nation No. 1 of employment rate increase in 2010
- Local economy's diversification is succeeding
- PNNL has a world top research capability on many fields, including energy and environment
- Washington State University established Tri-City campus and is transitioning to a full four-year university with extensive graduate school programs
- High-tech, energy, and decontamination industries cluster in the Hanford local area
- A number of researchers and engineers per capita is nation No. 1
- Local agriculture is modernized with precision farming, and grows many U.S. No. 1 and 2 crops, including apples, cherry, potato, and asparagus
- Large food processing and bioproducts, including world largest production of French fries, wine production (U.S. No. 2 after California) (See Figure 6), and bio jet fuels research (No. 1 in the United States)
- Tri-Cities are rated as the ninth best place in the United States to raise children by advice website SmartAsset⁴.

³ U.S. Department of Energy. 2019. "2019 Hanford Lifecycle Scope, Schedule and Cost Report ", DOE/RL-2018-43, Richland, Washington, U.S.A.

⁴ https://www.tri-cityherald.com/news/local/article246006960.html?ac_cid=DM289427&ac_bid=-1959602078



Figure 6. Wine Country of Tri-Cities Area in Washington State

As a result, the Hanford area becomes an area of

- High income
- Inexpensive cost of living
- High education
- Rich culture
- Water and land recreation.

3.0. Tri-City Development Council, TRIDEC

3.1. TRIDEC's Function and Business Expansion Approaches

3.1.1. TRIDEC's mission and function:

Tri-City Development Council (TRIDEC) is a non-profit organization to improve the economic health of the Tri-Cities area. It promotes economic diversification, facilitates job creation and retention, pursues new federal missions to support stability in federally funded operations, and advocates and leads the Tri-Cities community on issues of economic importance.

To achieve this mission, TRIDEC conducts the following for the Hanford local communities, Tri-Cities:

- Represent the locals, as a sole, integrated, trusted, long-term, and front organization
- Expand and diversify Hanford local community's economy
- Marketing of Hanford and its communities for economic expansion
- Coordinate all local governments to provide local input to U.S. Department of energy's Hanford operation
- Increase local awareness of and promote local participation to Hanford issues
- Promote local interests
- Represent the locals and negotiate with U.S. and the Washington State Governments, and U.S. Congress on Hanford remediation, waste management, emergency response, workforce, and future Hanford site use, etc.

TRIDEC's strengths are

- Represent the entire local communities with one voice
- Market local strengths to obtain new projects and recruit industries
- Generate or gather solicitation ideas, and if necessary, expand it to gain more supporters
- Have very strong working/personal relationships with powerful Washington State politicians
- Close and frequent contacts with key government officials
- Trusted by all organizations to provide accurate information
- Its presentations are well-reasoned, accurate, well-prepared, concise, and to the point
- Strong follow-ups.

3.1.2. TRIDEC's general approach to business development:

Based on the foundation of area's business climate and quality of life, TRIDEC pursues the economic expansion with three prongs of (i) expansion of existing businesses, (ii) new local business start-up, and (iii) recruit of outside industry, as shown in Figure 7.

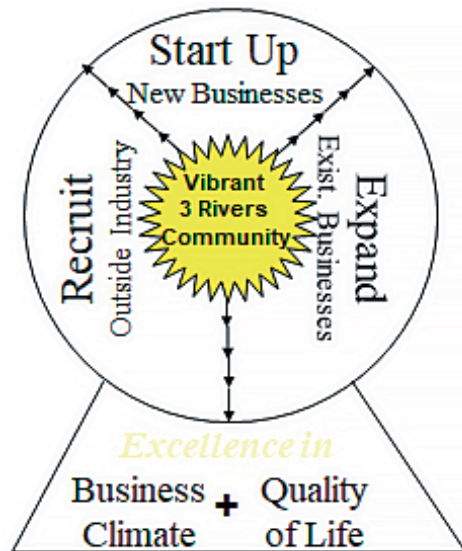


Figure 7. Economic expansion approach adapted by Hanford local areas

Tri-Cities have unique strengths for industrial expansion and recruitment, as

- Research and educational organizations of PNNL, WSU, and CBC
- Hanford remediation work with the total budget of \$320~680 billion over 90 years
- Extensive expertise and experiences on energy, environment, bioproducts, and high technologies
- Access to scientific and technical expertise
- High educated workers, the largest number of scientists and engineers per capita in the United States
- Large agricultural areas with many U.S. No. 1 and 2 crops
- Natural resources
 - Large, inexpensive, flat available land
 - Availability of large freshwater (the Columbian River)
 - Recreational benefits (the Columbian, Yakima, and Snake rivers)
- Cheapest and abundant electric power in the United States
 - Largest numbers of hydroelectric power generations in the United State
 - 100% of wind and nuclear power generation of Washington State within 100 miles (160 miles) from Tri-Cities
- Great transportation
 - Highways
 - Railroad
 - Air transportation
 - Ship transportation
- Strong support of Hanford by Washington politicians, especially by State's powerful senators.

3.1.3 TRIDEC's bottom-up approach to form a future vision and to materialize its vision:

Tri-Cities has three distinct characters of (i) Hanford engineers mainly living in Richland, (ii) retail merchants in Kennewick, and (iii) farm workers living in Pasco. Thus, TRIDEC works with and reflects all these people and organizations, as Tri-City roundtable members shown in Figure 8.

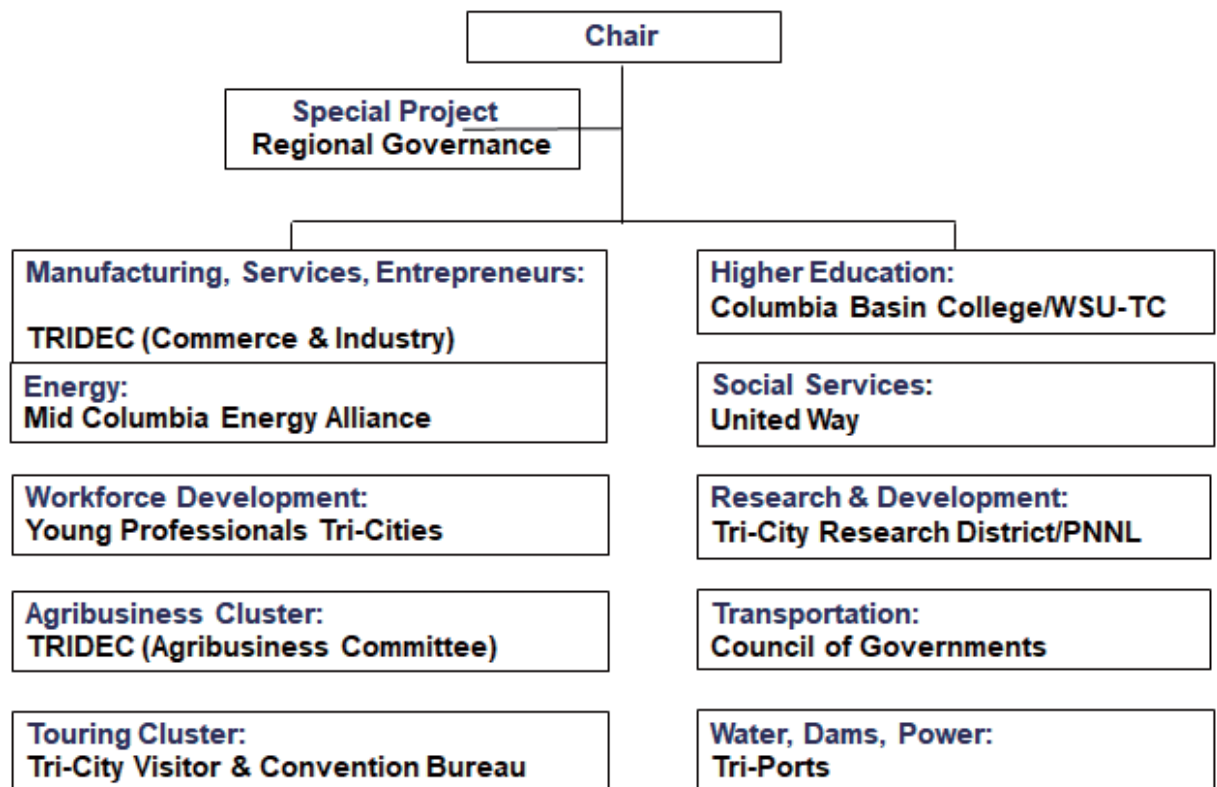


Figure 8. Organizations to represent various interests of Hanford local communities

TRIDEC uses the approach shown in Figure 9 to form a common future vision and work together to realize the common vision.

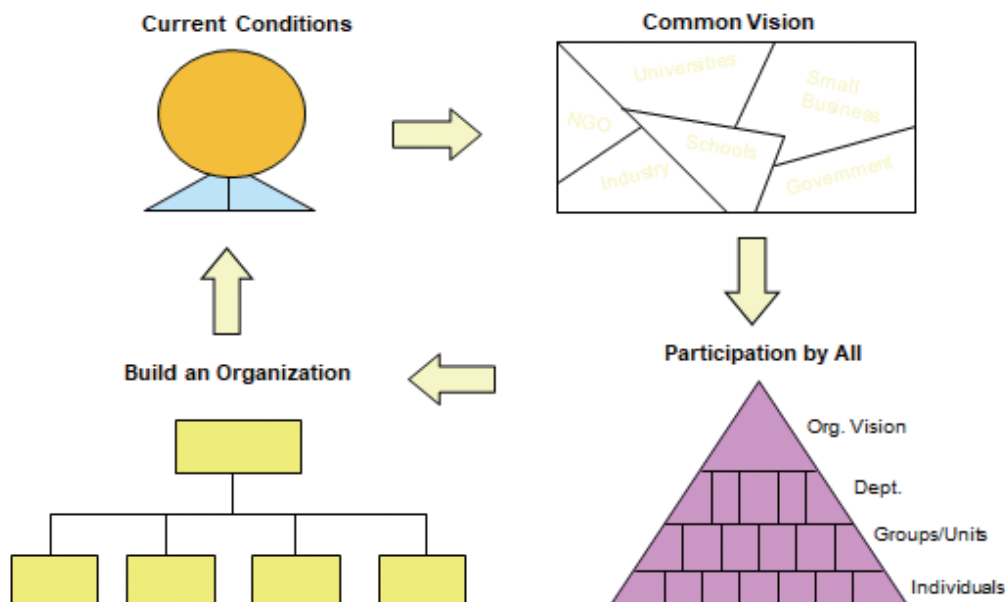


Figure 9. Approach to form a community common vision and to achieve its vision

First, the community must evaluate current conditions very realistically and critically, as indicated at the top left of Figure 9. This process can at times be painful, recognizing many difficulties the community faces. But it is a critical step, so the community can truly face the reality. Without it, any vision can just be a pipe dream.

The next step, shown at right top of Figure 9 is to form a local community's common vision that shared by various interest groups, as shown in Figure 8. This step takes time for all local groups to be on board, and to form a common future vision. It may need a professional facilitator, who guides this process and discussions to gear toward participants to find common goals and visions.

Once the common community vision is formed, all participants critically review current strengths and weaknesses of the community, and come up steps and tasks that need to be conducted to achieve this common vision/goal, as shown at the right bottom of Figure 9. These include required education, transportation, new capability to develop and/or recruit, amenities, culture, and many others, as needed.

Once required steps and tasks are identified, as stated above, groups of people are assigned to each of these steps and tasks for them to perform, based on each group's expertise and interests shown at the left bottom of Figure 9. With a certain interval, such as once per year, all groups are gathered together to present their progress and difficulties they have faced. Together they review the common vision and progress to

- Determine if their vision is still the same as before. If not, what is a new vision?
- Evaluate each task realistically, and decide what changes, such as the task itself, or its approach to achieve it, are needed
- Get input from other task groups' opinions and suggestions for each task.

This process is repeated over many years and decades at Tri-Cities to achieve what we envisioned of our future to be. Remarkably, what we envisioned decades ago is very close to what our Tri-Cities are now. Thus, what we are now is not due to a natural progress, but we intentionally go after what we want to be achieved.

Under this general bottom-up approach described above, each bottom-up project generally needs the following five steps to achieve:

- Generate an initial idea, as a seed
- Nourish and grow this seed into a vision with widespread and salable appeal
- Get mentors and risk-takers to support and to promote this vision to push funding organizations
- Market to get funding for the project
- Execute the funded project.

In some cases, a same person may perform more than one step above. These people must be passionate about this specific idea, the vision, and the project to be successful. A very difficult project requires truly passionate people to succeed.

This bottom-up thinking and approach taken in Tri-Cities under TRIDEC's leadership can be adapted in Fukushima Hamadori to achieve what local people there truly want their community to be.

3.1.4. TRIDEC's Current business development targets:

TRIDEC is currently focusing on the following business development targets, based on the local strengths listed in Section 3.1.2 above.

- Research and development companies
 - Specialize in data security
 - Energy
 - Environment
 - Biotechnology
- Technology manufacturing
- Value added agricultural products and processes
 - Food processing
 - Wine
 - Bioproducts
- Touring industry
 - Promote Manhattan Project National Historical Park (a national park)
 - Bring visitors
 - Conferences and conventions of major international scientific organizations
 - Promote as a destination vacation area
 - Outdoor tourism
 - Sport completion events
 - Kayaking
 - Long bike trails
 - Boat launches.

3.2. TRIDEC's Major Activities and Achievements

TRIDEC has been involved in almost all business development activities in the last 55 years. Forty main actions that TRIDEC took to expand and diversify the local economy are described below, so Fukushima Hamadori organizations and people may see what it takes to flourish their own economy.

Action 1 in 1962: During a rumor of all Hanford nine reactors to be shut down in early 1960s, the local newspaper, Tri-City Herald's co-owner, Glen, C. Lee, and its editor Don A. Pugnetti went to Washington D.C. for three months in 1962 to promote to build a steam generator (Hanford Generating Plant) at N Reactor in Hanford to generate electricity (See Figure 10). Sam Volpentest (a local tavern owner and the president of Richland Chamber of Commerce) also joined them at times to promote this idea.



Figure 10. N Reactor

The \$122-million cost of the steam plant construction and its transmission lines were fully covered by 71 public and investor-owned utilities who bought shares of its electric power output. So the U.S. Government did not have to pay any cost for this work. Lee and Pugnetti succeeded to obtain a government approval and the subsequently the N Reactor became a dual purpose reactor (producing spent nuclear fuels for plutonium production and electric power generation). Construction and operation of a 700-megawatt steam plant were performed by the young Washington Public Power Supply System (WPPSS), which was an organization consisting of public utilities. In 1963, President Kennedy came to Hanford to dedicate this steam generator to produce electricity with 37,000 people watching him (See Figure 11).



Figure 11. Stream generator of N Reactor and President Kennedy dedicating the steam generator

After 10 years of push by these local people, U.S. Congress agreed to tax the electricity generated by N Reactor steam generating plant to benefit Tri-City schools and cities. About a half of the profit (taken as a tax) would go to the Tri-City area.

Action 2 in 1963: Sam Volpentest, Glen Lee, and Robert F Phillip (a co-owner of the Tri-City Herald Newspaper) formed Tri-City Nuclear Industrial Council (TRICNIC). TRICNIC later became TRIDEC (Tri-City Development Council) in 1985 by merging with Tri-City Chamber of Commerce.

TRICNIC was mostly focused on big projects at Hanford. Its philosophy was and is that rather than each of local government creates its own economic development program, it would be better for local governments to contract with a broad-based and well-funded organization to achieve it. For the next 40 years, Sam Volpentest was a main person pursuing big projects to bring them to Hanford.

To finance it, TRICNIC recruited 83 private and public organizations to be its members and collected a member fee, totaling \$35,000 in 1963. Currently its members are about 350. Over years, it conducted three fund raising events, called Renaissance fundraising campaigns to raise about two million dollars from local organizations each time. It has also obtained federal and Washington State business development program funding.

To have needed man power, it also requested and obtained loaned-executives assigned by major companies to help raise money, assist client's specific case work, and to manage special projects.

Action 3 in 1964: TRICNIC and others raised a concern that shut downs of all reactors would make their towns to become a ghost town. To respond to this local concern, powerful Washington Senator Henry Jackson, a close friend of Volpentest arranged a meeting with Atomic Energy Commission, AEC chairman Glenn Seaborg, (a discoverer of plutonium in 1941 and a Nobel Prize recipient), and others in Hanford to come up a future plan for Hanford without reactors. This meeting produced three reports, which did not come up any promising future for uses of Hanford reactors and their workers. So Hanford locals had to come up promising ideas by themselves.

Action 4 in 1964: General Electric was considering pulling out Hanford after 17 years of Hanford operation. Locals were very worrying about the loss of 2,000 jobs out of then 8,300 jobs. TRICNIC insisted to the U.S. Government (then AEC managing Hanford) that (i) General Electric would be replaced by several contractors, and (ii) each contractor would be required to invest their own money to diversify the local economy. As a result of these two requests, many new contractors came up a series of local economy developments, as indicated below under Action 5 in 1965 and 1966.

Action 5 in 1965 and 1966: Battelle and New Hanford contractors came in 1965 and 1966.

- Battelle Memorial Institute (a non-profit organization), which bid to operate Pacific Northwest (National) Laboratory (PNNL). PNNL was until then "Hanford Laboratories" within Hanford, but would become an independent Department of Energy laboratory outside of Hanford to diversify the local economy out of Hanford activity. Battelle invested \$12 million to build its laboratory buildings in Richland, as shown in Figure 12,



Figure 12. Pacific Northwest National Laboratory's Richland campus

Battelle also set up a marine science research laboratory in Squim, Washington, and a multi-disciplinary, Human Affairs Research Center in Seattle. Battelle was to spend \$54 million during 1968. It also provided \$100,000 toward for the construction of a university building for Joint Center for Graduate School (a consortium of University of Washington, Washington State University and Oregon State University) in Richland. Battelle also promised to reinvest \$900,000 fee they will receive by operating PNNL from the U.S. Government back to the local community.

When the senior author of this report, Dr. Yasuo Onishi started to work at PNNL/Battelle in 1974, PNNL/Battelle has about 1,500 staff. Now in 2020, it has approximately 5,000 staff working at PNNL. Currently PNNL/Battelle has only a few percent of its research funding comes from Hanford, and has over 2,000 patents with over 150 companies using its research results and know-hows as their foundations, thus succeeding to diversity the local economy.

- Douglas United Nuclear (a joint venture of Douglas Aircraft Corp. and United Nuclear Corp.), which bid to operate Hanford reactors, bought 117 acres in north Richland promised to spend \$4 million to build Donald W. Douglas Laboratory on this north Richland, provided \$100,000 a year for five years for financial support of the Joint Center for Graduate Study, and invested millions of dollars to set up Sandvik Special Metal Plant
- United States Testing, which bid to operate Hanford film budge monitoring system, brought in a soils testing subsidiary
- Computer Sciences Company, which bid to operate Hanford computers, built a private laboratory for commercial testing
- Isochem which bid to operate REDOX and PUREX fuel reprocessing plants, promised to invest \$8 million to build a plant to recover ^{90}Sr and ^{137}Cs from nuclear waste. But this promise was not force coming, and TRICNIC strongly opposed for Isochem to get this Hanford contract. AEC quickly canceled Isochem's contract.
- Atlantic Richfield Hanford Company, which bid to operate Hanford's chemical processing operation originally planned by Isochem, invested \$5 million to build a meat packing plant, \$1 million to build a feed lot, and constructed \$3-million hotel, Hanford House (See Figure 13)



Figure 13. Hotel, Hanford House

- Hanford Environmental Health Foundation, which bid to operate Hanford medical services, provided many needed medical care
- ITT/Federal Support Services, which bid to provide Hanford support services, provided contributions to local community

A very important point is who is a Hanford local person. U.S. Department of Energy (DOE) generally opens the Hanford work for an open bid at every five years, since 1965. On the first point, when a company or a group of companies bid a Hanford contract, a successful bidder set up a new company or its subsidiary in Hanford to perform Hanford work. Except top administrators to manage the Hanford work, the rest of the employees are not coming from the successful bidder. On the Second point, if a different company successfully bid the on-going Hanford work, almost all employees of a previous contractor become employees of a new company or its subsidiary established by the successful bidder with all the benefits, including pension intact. Thus, all employees working at Hanford stay working at Hanford, regardless who becomes a new Hanford contractor.

This means that everybody working at Hanford is permanently living there, thus, he/she is a Hanford local. As an example, the senior author of this report, Dr. Yasuo Onishi worked at PNNL/Battelle for 37 years. Thus, everybody who works at Hanford has a stake for well-being of Tri-Cities.

This point of “who is local” is completely different from Fukushima case. In Fukushima, most decommissioning workers and engineers are staying in or around Fukushima nuclear plant area for several years, and go back to wherever they came from, or where their families live. So they are generally temporally staying in Fukushima. It is important for Fukushima to set up a system in such a way that decommissioning and waste interim storage workers consider themselves as Fukushima locals.

Action 6 in 1965, 1969: TRICNIC purchased 84 acres in Richland from the government with \$90,000 as a location of campus of Joint Center for Graduate Study. In addition, TRICNIC, Washington State, AEC (later became U.S. Energy Department), Hanford contractors, and other community sources contributed \$500,000 each to come up a \$1.5 million construction cost for this joint center’s campus. It was built in 1969 and is now a major part of the Washington State University (WSU)’s Tri-City Campus (See Figure 14). WSU Professors, Charles Nagel and Walter Clore pioneered the birth and growth of wine industry in Washington State for a half century, making Washington State becoming the second wine country in the nation after California.



Figure 14. Washington State University’s Tri-Cities campus and its Wince Science Center

Action 7 in 1965, 1978, 1982-1992: TRICNIC pushed very hard in 1965 to get an atom-smasher, 200 Be V Accelerator to study “matter”. Each accelerator may cost about \$500 million. This work has a potential of employing over 2,000 people, many with highly-paid scientists. TRICNIC paid Battelle to prepare a report to get this project to Hanford. This is the first non-government funding Battelle got. Many states competed, offering a wide range of state supports. It was a political battle. In the end, it went to a home district of the House of Representative who was a chairman of a selection committee, Batavia, Illinois to build the National Accelerator laboratory.

During this effort, TRICNIC was recommended by a high government source that Hanford should focus on getting Fast Flux Test Facility (FFTF), instead of going after the atomic smasher. FFTF is a breeder reactor. With TRICNIC working closely with powerful Washington State senator, Jackson and others, Hanford got FFTF to build in Hanford.

FFTF was a 400-MW, thermal, liquid sodium-cooled nuclear test reactor, as shown in Figure 15.



Figure 15. Fast Flux Test Facility (a breeder reactor)

It was originally designed by Hanford Laboratories and then by PNNL, but its construction and operation of the modified FFTF were transferred to Westinghouse Hanford Company. Bob Ferguson, who later became the president of TRICNIC, was the project manager of these activities. Its construction was completed in 1978 with the construction cost of \$647 million. FFTF was operated from 1982 to 1992. It is currently under decommissioning.

\$550-million, Fuels and Materials Examination Facility (FMEF) was also built next to FFTF. It was to develop fuel fabrication processes, equipment, and handling systems for FFTF and breeder reactor programs, but was never used.

By signing Nuclear Non-Proliferating Act in 1978, President Carter terminated any efforts to reprocess spent nuclear fuels to prevent non-nuclear possessing countries to develop a nuclear weapon. In 1983, U.S. Congress terminated the Clinch River breeder reactor program. These two actions terminated any breeder reactor programs in the United States, and eliminated needs of FFTF and FMEF.

TRIDEC searched various potential uses of FFTF and FMEF, including to FFTF to produce tritium for a nuclear weapons. A new plant to produce tritium was decided to be built in Savannah River Site of U.S. Department of Energy in South Carolina. TRIDEC also pursued FFTF for a new medical isotope mission, but this attempt was not successful either. Thus, FFTF was decided to be decommissioned.

Action 8 in 1966: TRICNIC was instrumental to set up Benton-Franklin Counties Good Road Association to bring new interstate highway, I-82 connecting existing east-west, cross-country interstate highways of I-90 to I-84/I-80 to go through Tri-Cities. When I-82 was planned, it would not go through Tri-Cities due to rivalry between Tri-Cities and neighboring Washington/Oregon cities and the lack of construction funding to extend it through Tri-Cities. Fights among these cities reached Washington D.C. Having the very close relationship between TRICNIC' Volpentest and powerful U.S. Senate of Washington, Magnuson, it was decided in 1972 that I-82 would go through Tri-Cities. This is one of many highway and bridge constructions (I-184, bridges over the Columbia and the Yakima rivers, etc.) that TRICNIC was instrumental for Tri-cities to get better transportation network, as shown in Figure 16.



Figure 16. Interstate Highways, I-82, I-182 and its bridge over the Columbia River in Tri-Cities

Action 9 in 1968: TRICNIC succeeded to convince Columbia Center Mall with two large department stores and many retailers to be built in Tri-Cities (See Figure 17).



Figure 17. Columbia Center Mall and a movie theater within the center

With it, Tri-cities have become a regional shopping place, attracting not only local shoppers, but also people from many cities and towns outside of the Tri-Cities. Colombia Center Mall now has three department stores, a movie theater, many retail stores, and restaurants.

Action 10 in 1969: To promote recreation and entertainment business in Tri-Cities, TRICNIC provided \$5,000 for three years, and Visitors and Convention Bureau was established in 1969 to promote tourism. Since then, Visitors and Convention Bureau has arranged many events, including an unlimited hydroplane race with jet airplane engines mounted in motor boats to race on the Columbia River. This boat race event alone attracts up to 70,000 speculators from Tri-Cities and beyond, including many from Seattle, (See Figure 18).



Figure 18. Unlimited Hydroplane Race on the Columbia River

Action 11 in 1969 Noteworthy was a successful attempt by Sam Volpentest at TRICNIC to bring a moon rock collected by Apollo 11 in 1969 to PNNL (See Figure 19). PNNL has a room completely blocking off all radiation of the earth, such that the moon rock can be examined for its composition without any interference from the earth radiation. The senior author of this report was working with these PNNL researchers, and had a chance to look the moon rock measuring equipment and data closely. Soon after the moon rock was displaced for public view and thousands came to see the moon rock at PNNL.

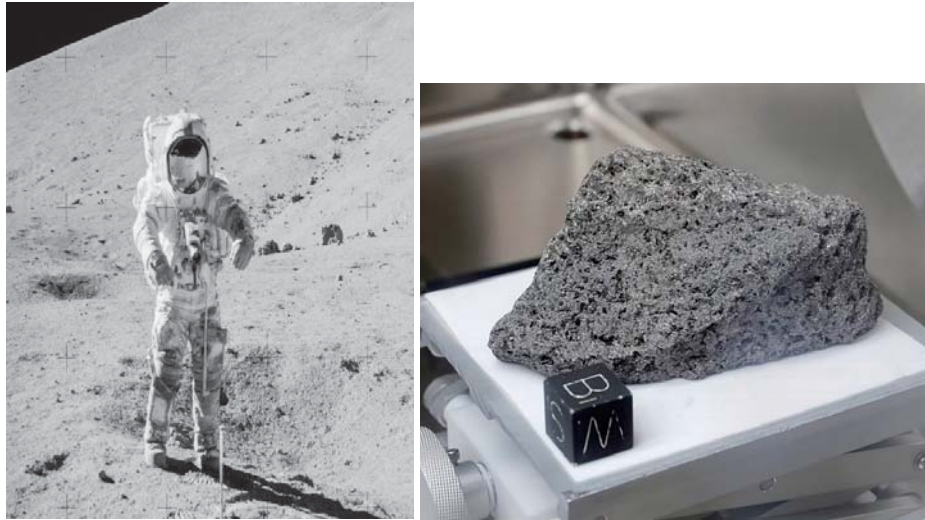


Figure 19. Apollo 11 and moon rock examined by PNNL

Action 12 in 1971: President Nixon announced that N Reactor to be shut down (See Figure 10). TRICNIC and a community team with the help of Washington State Governor Dan Evans got the N Reactor and the steam generating plant to be restarted. They operated until 1987.

Action 13 in 1972-1982: TRICNIC and City of Richland paid necessary funding for a feasibility study to construct and operate nuclear power plants locally. Partially based on this feasibility study, construction of three commercial nuclear power plants, WNP-1, WNP-2, WNP-4 located in Hanford Site were started by WPPSS. WPPSS was also simultaneously building other two nuclear power plants, WNP-3 and WNP-5 in Satsop in Western Washington State, with the total funding of \$2.2 billion. Bob Ferguson was the CEO of WPPSS at that time. WNP-2 (now called Columbia Generating Station) was successfully constructed and now being operated by WPPSS (now called Energy Northwest) as the only one nuclear power plant in Pacific Northwest, (See Figure 20). The senior author of this report, Dr. Yasuo Onishi designed its mechanical cooling towers, when he was working at University of Iowa.



Figure 20. Columbia Generating Station (Previously called WNP-2 Nuclear Power Plant)

But construction of other four plants, WNP-1 and WNP-4 in Hanford and WNP-3 and WNP-5 in Satsop was terminated without completion, mainly because of the construction delay (due to Mt St. Helens volcanic explosion, labor dispute with unions, etc.), cost overrun, and disappearance of electric power demand.

Action 14 in 1976: TRICNIC raised money to defeat Washington State Initiative 325 that would have imposed restrictions on building nuclear power facilities in Washington State. This initiative was defeated.

Action 15 in 1976-1987: Hanford Site was one of several possible high-level waste (HLW) disposal sites, beside Yucca Mountain in Nevada State, salt formations in Utah, Texas, Louisiana, and Mississippi. Hanford area is one of two areas in the world that have thickest basalt layers that may be suitable for the waste disposal. TRICNIC pushed Hanford to be a HLW waste disposal site, because Hanford has 30 years of research and local people are not afraid of nuclear.

In 1976, a test facility was bored into Gable Mountain in Hanford. It was called Basalt Waste Isolation Project (BWIP) to study hydrology and geology of the Hanford Site to evaluate suitability of Hanford as a permanent HLW disposal site. BWIP employed up to 1,200 people. This project also conceptually designed a possible HLW disposal site, as shown in Figure 21⁵.

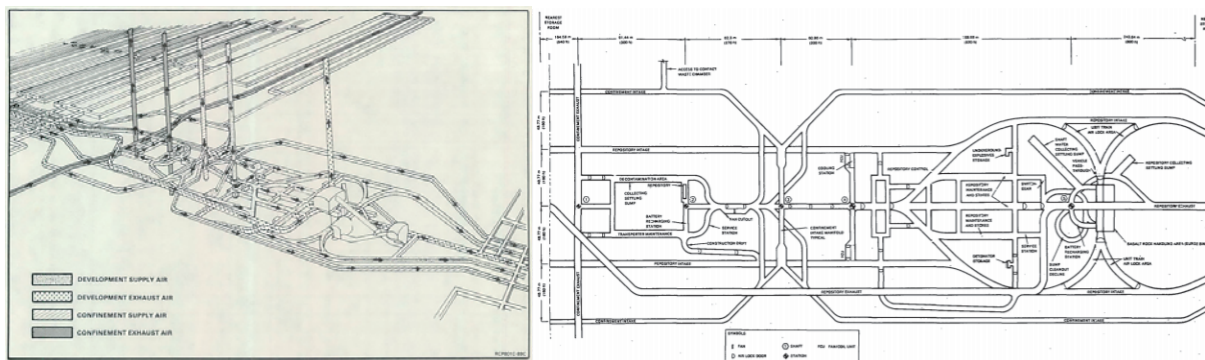


Figure 21. Basalt Waste Isolation Project to evaluate the feasibility of Hanford Site as a high-level waste disposal site (Left, potential ventilation system; Right, shaft-pillar layout)

President Reagan approved BWIP as one of potential repository sites. However, because of NIMBY (Not-In-My-Back-Yard) mentality of many HLW disposal candidate states, including Washington State, U.S. Congress in 1987 passed a bill to select Yucca Mountain in Nevada State as the sole HLW disposal site. Thus, BWIP was terminated in 1987.

Under President Obama, U.S. Department of Energy withdrew a license request for a Yucca Mountain to be a HLW disposal site previously submitted to U.S. Nuclear Regulation Commission. This removed Yucca Mountain to be considered as a HLW disposal site. Bob Ferguson, former TRICNIC president, Gary Petersen, TRIDEC Vice President and others sued the U.S. Government to invalidate the license withdrawal. They won the suit.

Action 16 in 1985: TRIDEC (Tri-City Industrial Development Council, later Tri-City Development Council) was formed by TRICNIC merging with Tri-City Chamber of Commerce. TRIDEC then became an official economic development organization for Benton County, Franklin County, Richland, Kennewick, West Richland, and Pasco, and ports of Benton, Franklin, Kennewick and Pasco.

Action 17 in 1980s: A small Business Development Center was established in cooperation with Columbia Basin College in Pasco, with a full-time staff at TRIDEC to provide counseling to local small business.

⁵ U.S. Department of Energy. 1982. "Site Characterization Report for the Basalt Waste Isolation Project," DOE/RL 82-3, Volume II, Richland, Washington, U.S.A.

Action 18 in 1986, 1997: Battelle Memorial Institute has been continuously operating PNNL since 1965, as discussed in Action 5. National Academy of Sciences issued the report, “Opportunities in Chemistry” in 1985, and it states that energy and the environment problems require fundamental research to solve. William R. Wiley, then the director of PNNL decided to establish a new fundamental research laboratory at PNNL. One of the top PNNL researchers, who was the closest friend of the senior author of this report, recommended to PNNL top management to select molecular-level, biology and chemistry to address the energy and environmental problems, as its topic.

To pursue this concept of conducting fundamental research on the biological, biogeochemical, and physical principles on the molecular level to predict the Earth-level environmental issues, Battelle provided \$8.5 million, internal funding over four years.

Battelle was seeking to get \$230 million from U.S. Department of Energy (DOE) to build Environmental Molecular Science Laboratory, EMSL with advanced computing resources. DOE Secretary contacted a Washington State Congressman to get his help to convince U.S. Congress to approve \$230 million needed for construction of Environmental Molecular Science Laboratory, EMSL. Other Washington politicians (the Speaker of the House and two senators) were also on board. TRIDEC (Sam Volpentest) was also deeply involved for PNNL to obtain \$230 million from DOE to build EMSL.

PNNL Director, Wiley told the senior author of this report during a trip together that DOE rejected his request of \$230 million for EMSL many times, Dr. Wiley was kicked and kicked his shin, but he cringed to them to get EMSL funding. Dr. Wiley then smiled to this senior author of this report, and said that “eventually they became tired of kicking me, and they approved \$230 million”.

Battelle wanted to build this laboratory on Battelle-owned land (PNNL campus), (See Figure 12). But DOE insisted to build it on DOE land within Hanford Site, thus Battelle had to accept the DOE demand on the EMSL location. When a bulldozer cleared a place to plant a project sign in 1994, it uncovered a human bone, possibly a Native American’s bone. The construction was immediately stopped, as required by the federal law on Native American’s artifacts. To precede the construction of EMSL, Battelle sold a strip of land of PNNL campus to DOE by \$1, and EMSL was constructed on the piece of land sold to DOE in the PNNL campus, as Battelle originally wanted.

In 1997, William R. Wiley Environmental Molecular Sciences Laboratory was constructed. It has advanced computing resources (the fifth fastest computer in the world at that time), and world-class instrumentation (See Figure 21). It is also a user facility that researchers from all over the world can use it free of charge, as long as their proposals are accepted by an EMSL research committee. Currently about 1,000 outside users are using EMSL facility every year to conduct their research. This is another example that TRIDEC provided the assistance to secure construction funding of a large facility.



Figure 22. PNNL Environmental Molecular Sciences Laboratory

Action 19 in 1987: TRIDEC launched the Renaissance campaign to raise \$2.3 million in 1987 to carry out privatization and economic diversification efforts. TRIDEC has conducted Renaissance campaigns three times over years, raising 6.5 million dollars.

Action 20 in 1987: TRIDEC formed an advisory council to establish a branch campus of Washington State University Tri-Cities. In 1989, Washington State University Tri-Cities was established in Richland, (See Figure 14). The senior author of this report, Dr. Yasuo Onishi taught at this university for 15 years.

WSU has one of the best agricultural research and education programs in the nation, while PNNL has extensive chemistry and chemical engineering capabilities. Thus, PNNL brought its chemical researchers, chemical equipment, initial funding, and extensive government contacts, and WSU provided agricultural expertise and a farm community connection to form Bioproducts, Sciences and Engineering Laboratory (BSEL) within WSU Tri-Cities campus. Its main emphasis has been to produce jet airplane fuel from non-edible portions of agricultural crops. BSEL is now the leading laboratory for jet biofuel in the United States and is also leading an effort to set up a required infrastructure, (See Figure 23).

BSEL is a good example to combine strong capabilities of different organizations to form a joint entity that each alone has a difficulty to succeed in a new topic.



Figure 23. Bioproducts, Sciences and Engineering Laboratory jointly set up by WSU and PNNL

Action 21 in 1989: TRIDEC provided community input and support for Tri-Party Agreement. This bounding agreement was signed by U.S. Department of Energy, U.S. Environmental Protection Agency and Washington State to conduct Hanford clean-up. It became the foundation of \$320~\$680-billion-dollar (as 2020 estimate) site remediation work.

As stated in Section 2.2, this agreement requires U.S. Department of Energy to

- Decommission eight reactors (D, F, H, DR, C, KE, KW and N Reactors)
- Decommission all five reprocessing plants (B, T, U, REDOX and PUREX Plants)
- Decommission FFTF
- Remove and vitrify 56 million gallons (212,000 m³) of high-level and low-activity waste stored in 177 underground storage tanks
- Decontaminate and/or remove contaminated soil consisting of 40% of the Hanford surface area
- Decontaminate contaminated groundwater consisting of 30% of the Hanford site groundwater

- Dismantle and remove unused excess building
- Dispose solidified low-level waste (LLW) and solid low-level waste in ERDF.

Most technically difficult tasks facing Hanford remediation are to (i) almost completely remove radioactive waste from these 177 tanks (See Figure 4), and (ii) build a \$19~30-billion vitrification (solidification with glass powder) plant called Waste Treatment and Immobilization Plant (WTP). Figure 24 shows waste stored in 28 double-shell tanks and the WTP currently under construction. The senior author of this report, Dr. Yasuo Onishi was the chief scientist of waste retrieval from double-shell tanks and slurry (a mixture of sludge and liquid tank waste) pipeline transfer to WTP. Its main issue is to remove waste from these 177 storage tanks, and keep them safely in WTP tanks without building hydrogen generated by these waste.

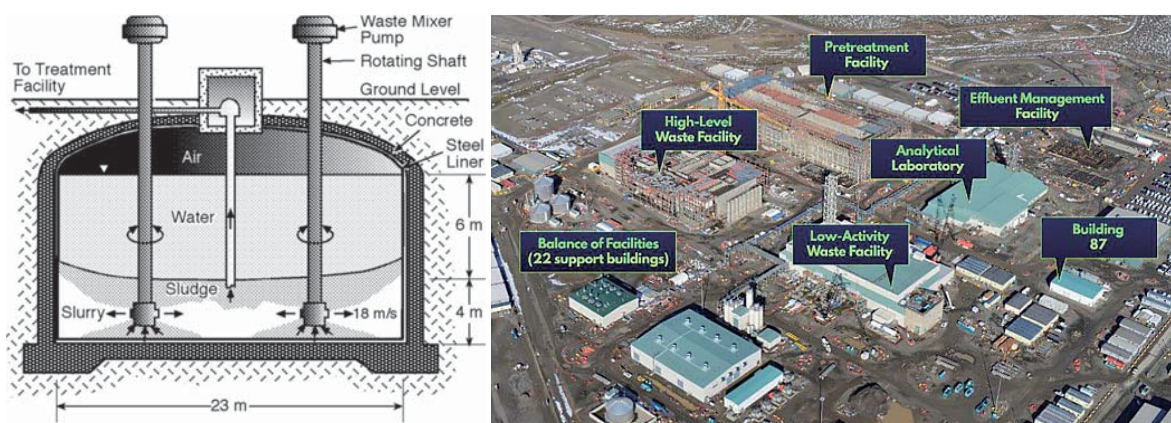


Figure 24. Waste retrieval from double shell tanks and Waste Treatment and Immobilization Plant under construction

Another major facility constructed and is being operated is a low-level radioactive waste and hazardous waste disposal site, called Environmental Restoration Disposal Facility, ERDF. As shown in top plots of Figure 25, it has multiple layers to prevent liquid to leak out from the disposal site, and if waste leaks out, it flows to a pre-designated location for subsequent waste treatment. Current ERDF shown at the bottom left plot of Figure 25 has its size of about a half of Fukushima's waste interim storage site in Okuma and Futaba Towns, but ERDF can be expanded as much as it is needed.





Figure 25. Environmental Restoration Disposal Facility, ERDF for Low-Level Radioactive and Hazardous Waste Disposal

Within Hanford Site, there is another LLW disposal site, independent of Hanford operation. This commercial disposal site has been operated by US Ecology Washington for more than 50 years. It is one of three full service Class A, B and C low-level radioactive waste disposal facilities in the United States. It serves commercial and government low-level radioactive waste customers in the Northwest and Rocky Mountain compact regions, consisting of states of Alaska, Hawaii, Idaho, Montana, Oregon, Utah, Washington, Wyoming, Colorado, Nevada and New Mexico.

These LLW disposal operation experiences are useful to Fukushima interim waste storage site management.

Action 22 in 1987: Lamb Weston, the world largest French fry producer, moved its corporate headquarters from Portland, Oregon to the Tri-Cities, adding 140 jobs, as TRIDEC pursued as a part of its recruitment efforts. Its office and the French fry production factory in Tri-Cities are shown in Figure 26.



Figure 26. Lamb Weston

Action 23 in 1992: TRIDEC supported a joint project of the local three, non-profit hospitals of Kadlec Hospital in Richland, Kennewick General Hospital in Kennewick and Our Lady of Lourdes in Pasco to form a \$4.3-million, Tri-Cities Cancer Center in 1992,

Action 24 in 1990s: TRIDEC has been promoting agriculture and food processing as one of the main local economic diversification. J.R. Simplot, the largest potato producer in the United States, built a \$30 million vegetable processing plant in Pasco, and Douglas Fruit built a \$5 million addition to its Pasco plant.

Action 25 in 1995, 1997: HAMMER

There was a series of safety mishaps and a fatal incident occurred at Hanford, and public was concerned about the safety of Hanford environmental remediation work started with 1987 Tri-Party Agreement. This included a tank farm worker lowering a small stone tied with a string into a HLW storage tank drainpipe to see if the pipe was plugged. There was a strong need to train Hanford employees to work more safely. HAMMER (Hazardous Materials Management and Emergency Worker Training Response) was

established in 1997, as Volpentest HAMMER. It was the last major Hanford project Sam Volpentest, TRIDEC's Vice President worked on Hanford.

This is a good example on what it takes to get a truly bottom-up Hanford project to be funded and being operated, as described below in detail:

Step 1. A Benton County Fire District #1 commissioner came up an idea to build a facility to train local emergency responders in 1986.

Step 2. This fire district commissioner contacted U.S. Department of Energy's Richland Office and Richland Office assigned a DOE Richland employee to look into it.

Step 3. The fire district commissioner also contacted a local Washington State Congressman. The congress man requested to prepare a while paper to describe this project in more detail.

Step 4. Supporters of this idea contacted Sam Volpentest of TRIDEC. He had a reputation that he was a link to the money to fund all the Hanford projects. His initial reaction was it was not a large enough project for him to work on. But after realizing that (i) his former tavern customers were affected by the safety mishaps and that (ii) Washington State congressmen he had worked with very closely over many years support this project, he decided to work on this project.

Step 5. The DOE Richland employee and a Westinghouse (then a Hanford contractor)'s staff assigned to this project vigorously promoted this project to local labor unions, Washington State Government, Indian tribes, and many others. Four local Native American tribes of Umatilla Indian Nation, Yakima Indian Nation, Wanapum Tribe and Nez Perce Tribe agreed to join this effort, so their emergency responders can be trained.

Step 6. The supporters were looking for a strong advocate of this project at DOE Headquarters. DOE headquarters were not interested in construction of HAMMER. But working for six months, the DOE Richland Office employee then assigned to DOE Headquarters finally convinced DOE Office of Technology Development to provide a small funding to prepare an initial feasibility study with an environmental focus to justify this funding. After visiting similar training facilities in the United States, the feasibility study released in 1990 concluded that HAMMER is feasible, and that it identified many options, ranging from the original limited scope to larger comprehensive projects.

Step 7. In 1991, TRIDEC passed a resolution of support HAMMER. TRIDEC's Volpentest thought this project needs to (i) expand its scope to attract the government funding, (ii) find other government sponsors, beside DOE, and (iii) strengthen a local partnership to attract more national congressional support, especially to get the support of international labor unions.

Step 8. Volpentest, Hanford labor unions leaders and others went to Washington D.C. many times. and secured supports of several, nationwide labor unions. With these nation-wide labor unions' requests, HAMMER expanded its scope and its estimated cost became \$30 million.

Step 9. At the 50th anniversary of the Manhattan Project in 1993, the DOE Secretary and Assistant Secretary came to Hanford. They had a meeting with Hanford labor union leaders to discuss the HAMMER project, when they were looking for a project to provide a worker safety training. They agreed for DOE to build and operate HAMMER, and the training itself would be performed by the unions.

Step 10. Key players of proposed HAMMER project, the DOE's Richland office staff, the Westinghouse staff, Volpentest at TRIDEC, and Hanford Labor Unions' heads presented a \$29.9-million, HAMMER

project to a DOE Assistant Secretary in his DOE Headquarters' office. The Assistant Secretary said OK at the spot. So they got the DOE approval of HAMMER project. But to get the required funding is a different story.

Step 11. To get the required funding for HAMMER, Volpentest at TRIDEC sought out to get a help of a House of Representative congressman, as he has done for many years. However, HAMMER project did not pass a House committee. So Volpentest met and asked to a newly elected Senator from Washington State to get the senator approval of HAMMER. He also worked with a powerful senator from Louisiana. With his these political connections, the government approved the funding of \$7 million in 1994 budget.

Step 12. In 1997, HAMMER was dedicated to Volpentest on his 93rd birthday, as Volpentest HAMMER. It took 11 years since the original idea was developed by the local fire district commissioner in 1986.

Step 13. It was difficult to get the operating funding of HAMMER for every year, because of change in Washington D.C.'s political climate (becoming more conservative) and coolness of DOE Headquarters on HAMMER. So HAMMER broadens the use of HAMMER beyond DOE. As a part of this effort, PNNL contacted the U.S. State Department to train former communist countries to detect nuclear materials to cross their country borders, as a part of nuclear non-proliferation efforts. Also after 911 terrorist attacks, Department of Homeland Security was contacted for use of HAMMER for emergency responders' training. These efforts expanded its uses.

Thus, the truly bottom-up HAMMER project took 11 years from its conception, and took 13 major steps to be funded and being operated, as described above.

Today, HAMMER is a public-private partnership with ten international labor unions, five federal departments and agencies, three state agencies, four Native Indian tribes, three local and regional labor unions, two university and college, and United Kingdom's representatives. It trains about 3,000 trainees per month across the United States and the abroad. It trains them as real as it gets on its 88-acre campus, including classrooms, and specialized buildings and facilities for potential accidents and disasters, as shown in Figure 27. Its bottom left figure is a Soviet Union's Scud missile with the senior author of this report, Dr. Yasuo Onishi standing right next to the missile.





Figure 27. HAMMER Facility

HAMMER showcases Hanford's world-class programs in safety training for disaster recovery, emergency response, transportation, fire protection, law enforcement and military readiness, and productivity and technology deployment for

- Fire and rescue
- Critical infrastructure protection and energy restoration
- Law enforcement
- Environmental and waste management
- Border security
- Emergency management
- Radiological training
- Hazardous Material response.

Action 26 in 1994, 2002: PNNL received information on an upcoming project, Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (LIGO) of National Science Foundation (NSF). It costs \$365 million for each of two LIGO sites, and is the most expensive project ever funded by NSF. It is to measure gravitational waves predicted by Einstein's Theory of General Relativity in 1916, but it was never observed, casting some doubts about the Einstein's theory.

PNNL thought Hanford is the most ideal location to place LIGO, but there were 12 states competing to get LIGO in their states. These states included Louisiana (a state of the chairman of a senator committee to decide where to locate LIGO) and always powerful Texas. So PNNL contacted TRIDEC to get help to locate LIGO in Hanford. Sam Volpentest at TRIDEC took over the LIGO recruiting effort by meeting with many organizations, explaining why Hanford should have LIGO. His effort included Texas not to get LIGO. In 1994, NSF selected two sites: Livingston, Louisiana and Hanford.

LIGO requires two, 4-km long, vacuum tubes with exactly the same length to measure light's traveling time within the tubes. It is to detect any tube length changes (space deformation) due to a gravitational wave passing through the tubes. Because Hanford workers are highly skilled workers, they not only built LIGO in Hanford (See Figure 28), but also assisted Louisiana workers to build their LIGO in Livingston. Gravitational wave observation at LIGO started in 2002.

The senior author of this report, Dr. Yasuo Onishi visited LIGO shortly after it was set up in 2002. A senior researcher there told this senior author of this report that a probability of detecting gravitational wave was one in 10 years. But LIGO researchers were there every day to examine observed data to advance science. After years of seeking to measure gravitational wave, LIGO upgraded wave detective

instruments/equipment to expand its observable area in the universe, and placed them on coils/springs to dampen unwanted disturbances from the ground. This upgrade made a chance to observe a gravitational wave in once per year.

This senior LIGO researcher told this senior author that LIGO, as a basic research project, does not produce any products. But he said that without basic research to produce seeds for new ideas and new industries, no new industry can be formed.

In 2015, another researcher at LIGO in Hanford told this senior author of this report that he and another researcher worked until 3 a.m. in the morning to implement the last step to eliminate disturbances caused by all other sources, such as moving cars around LIGO and earthquakes occurring around the world. After they completed this work, they went home. Few hours later, LIGO detected the first gravitational wave. He said they were very lucky. But they did what they needed to do even in odd hours to be successful.

In this way, LIGO detected a gravitational wave in 2015, the first time ever, proving that Einstein's theory was correct. The right plot of Figure 28 shows actual measured data of this gravitational wave generated by collision of two black holes. Three key researchers at LIGO subsequently received a Nobel Prize in 2017.

An Exploration Center with 50 hands-on exhibits and displays is being added to the LIGO Hanford Observatory with Washington State funding of \$7.7 million. The center, is planned to be opened in early 2022.



Figure 28. Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (LIGO), the left plot showing two 4-km long vacuum tubes for gravitational wave measurements, and the right plot showing data of the first gravitational wave detected by LIGO

Action 27 in 1999: TRIDEC formed the Tri-Cities Asset Reinvestment Company to serve as a selling agent for DOE and its Hanford contractors for excess site equipment. Net proceeds are used as an incentive fund to attract new businesses to the Tri-Cities or help local businesses to expand.

Action 28 in 2000: President Clinton assigned mostly the Hanford security buffer area (about 200,000 acre) along the Colombia River to be “The Hanford Reach National Monument”, as TRIDEC pushed this idea for some years. The area has been untouched by development or agriculture since 1943, (See Figure 29).



Figure 29. The Hanford Reach National Monument

Action 29 in 2002: TRIDEC organized the first Columbia River Wine Expo. It attracted 28 foreign visitors participated in this expo. It resulted in \$900,000 in export sales.

Action 30 in 2003, 2007: TRIDEC produced the Smartmap Expo with in SMART technologies and manufacturing techniques to have attracted over 100 vendors and exhibitors involved in SMART technologies and manufacturing from throughout the Pacific Northwest region.

Action 31 in 2004: Washington State citizens except people in Benton and Franklin Counties approved Washington State Initiative 297 to prohibit nuclear waste coming into Washington State until existing waste at Hanford is cleaned up. TRIDEC and DOE successfully sued to stop this initiative to become a Washington State law.

Action 32 in 2005: TRIDEC and the Washington Asparagus Commission successfully recruited Gourmet Trading Company from California to set up a fresh asparagus packing operation in Pasco.

Action 33 in 2008: DOE split a part of the Hanford cleanup contract into three smaller parts. TRIDEC pushed successfully to include a requirement that 40% of each new contract be awarded to small businesses. This requirement resulted in more than \$300 million in subcontracts to Tri-City companies. This requirement has a similar effect to that imposed in Hanford contracts in 1964 to benefit Hanford local communities (See Actions 4 and 5).

Action 34 in 2000s: TRIDEC and officials of Richland City and Washington State successfully convinced for AREVA to consolidate its nuclear fuel bundle assembly operations in Richland, rather than Virginia. AVERA (now Framatome) currently produces nuclear fuels responsible for approximately 5% of the utility-generated power in the United States at its Richland plant.

Action 35 in 2009: TRIDEC started a new regional initiative, Mid-Columbia Energy Initiative to make the Tri-City area as an energy hub of the Pacific Northwest. This initiative is for economic development that capitalizes local infrastructure, resources, and expertise in the energy sector. The Mid-Columbia Energy Initiative with Energy Technology Park focuses on

- Fostering development and deployment of new energy technologies
- Utilization of the skilled labor and infrastructure already in place
- Leveraging the unique R&D resources of PNNL, Washington State University/Columbia Basin College, NUTEC and other local organizations
- Build upon existing resources of sustainable energy, training, and education.

Action 36 in 2012: TRIDEC was named the “Community voice” to work with DOE on economic development issues. The community transition program budget brought about \$23 million in grant. These funding was used for various economic diversification, including a wastewater treatment for food processing in Pasco, a science and technology park study, a revolving loan fund for start-up businesses, and a river shore enhancement study.

Action 37 in 2014: TRIDEC developed a future land use plan for Hanford 300 Area closest to Richland. TRIDEC with Richland, Benton County and Port of Benton requested to DOE 1,341 acres of uncontaminated Hanford land near Richland city limit for future development. TRIDEC and Energy Northwest also jointly requested 300 acres of Hanford land for a clean energy park to DOE. The United States Congress passed legislation in 2014, requiring this land to be transferred, and the transfer was completed in 2015.

Action 38 in 2015: Manhattan Project National Historical Park was established in 2015. It is a United States National Historical Park commemorating the Manhattan Project, and is run jointly by the National Park Service and Department of Energy. The Department of Energy continues to manage and own the sites, while the National Park Service provides interpretive services, visitor centers and park rangers. The park consists of three units: one in Hanford, Washington, one in Los Alamos, New Mexico, and one in Oak Ridge, Tennessee. In Hanford, the national historic park covers B Reactor and three old town sites that the government purchased with \$1 per acre in 1943.

TRIDEC has been involved in opening B Reactor to increase public tours and supported successful application to name B Reactor as a National Historic Monument (See Figures 2 and 30). As a part of this effort, TRIDEEC testified before Congress in 2012 in support of the Manhattan Project National Historic Park designation.



Figure 30. B Reactor as a part of Manhattan Project National Historical Park

Action 39 in 2020: DOE announced that they will fund \$80 million each to TerraPower and X-energy under the Advanced Reactor Demonstration Program. TerraPower, whose chairman is Bill Gate, former Microsoft CEO, is working on a traveling wave reactor with liquid sodium cooling^{6, 7}. This reactor burns

⁶https://www.tricityherald.com/news/local/hanford/article246468145.html?ac_cid=DM305113&ac_bid=-1710636905

⁷ <https://www.energy.gov/ne/articles/x-energy-developing-pebble-bed-reactor-they-say-cant-melt-down>

mostly depleted uranium-238 (most common uranium in nature), instead of fissile uranium-235 (existing only 0.7% naturally) usually used for a nuclear reactor. This so called a traveling wave reactor can run continuously over 40 years without replacing the nuclear fuels.

X-energy is developing a small modular reactor, and is a pebble bed, high-temperature gas-cooled reactor that cannot melt down. This reactor is designed to operate at high temperatures to produce electricity more efficiently. The high-temperature helium gas can also be used in energy-intensive processes that currently rely on fossil fuels, such as hydrogen production and petroleum refining.

Both these companies will work with Energy Northwest in Richland, Washington to get its licensing and operating experiences. TRIDEC's vice president for federal programs, David Reeploeg states that DOE's selection of Energy Northwest to provide its licensing and operating experiences for new types of advanced reactors is a testament to the long legacy of the Tri-Cities area's advancements in nuclear technology.

Action 40 in 2020: The production car, Tautara made by SSC North America in Richland broke the world speed record on October 10, 2020. It is a \$1.9 million car, and ran a 7-mile road outside of Las Vegas, Nevada at the average speed of 316 mph (509 km/h) over several runs⁸, with the fastest run at 331 mph (533 km/h). Tautara, shown in Figure 31, is now listed as the world fastest production car by the Guinness World Record.



Figure 31. The world fastest production car, Tautara made by SSC North America in Richland, Washington, U.S.A.

SSC North America is a small car company with 24 employees, and is the testament of strong entrepreneurship and a can-do spirit of Hanford local people.

⁸ https://www.tri-cityherald.com/news/local/article246512900.html?ac_cid=DM305113&ac_bid=-1710636905

4.0 Summary and Recommendations

4.1 Summary

Hanford was established in 1943 under Manhattan Project to produce plutonium for nuclear bombs. It is a birth place of the nuclear industry. Nuclear industry is an example of basic scientific knowledge to have produced a major industry. Major facilities of Hanford Sites for plutonium production work are nine full-size nuclear reactors and five reprocessing plants of spent nuclear fuels. This plutonium production generated fifty seven million gallons (216,000 m³) of sludge and liquid radioactive wastes stored in 177 underground tanks in the Hanford Site. Current Hanford activities are focused on Hanford Site remediation to decommission these nuclear facilities, remove and solidify radioactive waste, and clean-up contaminated soil and groundwater with the estimated total cost of \$320~680 billion.

TRIDEC (Tri-City Development Council, originally called Tri-City Nuclear Industrial Council) was formed in 1963. It promotes economic diversification, facilitates job creation and retention, pursues new federal missions to support stability in federally funded operations, and advocates and leads the Tri-Cities community on issues of economic importance. TRIDEC represents the locals, as a sole, integrated, trusted, long-term, and front organization.

TRIDEC pursues these economic development activities as a bottom-up approach of the local communities to form a common future vision and work together to materialize the common vision. This process is repeated over many decades at Tri-Cities to achieve what we envisioned of our future to be. Remarkably, what we envisioned decades ago is very close to what our Tri-Cities are now. Thus, what we are now is not due to a natural progress, but we intentionally go after what we want to achieve.

This bottom-up thinking and approach taken in Tri-Cities under TRIDEC's leadership can be adapted in Fukushima Hamadori to achieve what local people there truly want their community to be. The following section lists 10 specific recommendations.

4.2. Recommendations

The following are 10 recommendations for Fukushima Hamadori organizations and people:

Recommendation 1: Set up a non-profit, independent organization (Say call it "Hamadori TRIDEC" in this report) in Fukushima Hamadori, like TRIDEC as an integrated, trusted, long-term, and front organization for development, expansion and diversification of Hamadori economy. This organization would coordinate business development activities with three prongs of (i) expansion of existing businesses, (ii) new local business start-up, and (iii) recruit of outside industry, (See Figure 7).

Recommendation 2: Obtain Hamadori TRIDEC members and necessary operating funding:

- a: Bring many organizations to be Hamadori TRIDEC members from Hamadori municipality governments, Tokyo Electric Power Company Holding (TEPCO) and their major contractors, major construction companies, economic and regional development organizations, regional businesses, and other Hamadori stake-holder groups

- b: Establish funding mechanisms such as membership dues, government economic development support funding, fees to perform specific projects, and donations to support Hamadori TRIDEC's economic promotional activities.

Recommendation 3: Hamadori TRIDEC to lead to build a bottom-up, shared vision of Hamadori municipalities, and set up specific tasks to make this vision as reality, as shown in Figures 8 and 9. This may be achieved by collaborating with Hanford organizations to

- a: Understand and learn Hanford and TRIDEC activities
- b: Modify Tri-Cities' bottom-up approaches to develop a Hamadori's common future vision and ways to make it reality, and to market this concept for Hamadori area
 - Work to develop local workforce/training programs necessary to fulfill vision
- c: Regional approach: "We're all in this together."
- d: Build consensus among Hamadori member organizations for development priorities, including the advocating below seven recommendations
- e: Advocate local consensus priorities to National and Fukushima Prefectural Governments and private companies, including TEPCO and its contractors, and major construction companies

Recommendation 4: Request the Japanese and Fukushima Prefecture Governments, TEPCO and major construction companies to impose requirements for TEPCO, construction companies, and their main contractors to

- a. Invest companies' own money for Hamadori economic development, beside contracted work on Fukushima nuclear plant decommissioning and waste storage
- b. Hamadori TRIDEC to produce a set of priorities on community investments for TEPCO and its contractors, and major construction companies of Fukushima nuclear plant decommissioning and waste interim storage site management
- c. Set aside a specific percent or contract amount of money to subcontract to local small companies, as stated in Action 5 and 33 of Section 3.2

Recommendation 5: Request the Japanese and Fukushima Prefecture Governments, and TEPCO for TEPCO, TEPCO's major contractors, and major construction companies to set up a system, in such that their workers consider themselves as a Hamadori local residence. This may include their workers to establish a permanent residence in Hamadori, including TEPCO to locate permanent staff in Hamadori. As stated under Actions 5 of Section 3.2, Hanford contractors set up their partnership companies and subsidiaries at Hanford, when they obtain Hanford contracts. Virtually all Hanford employees are permanent, long-term residents of the Tri-Cities, and are motivated to improve the quality of life in Tri-Cities.

Recommendation 6: Collaborate with and learning from Tri-Cities' organizations (TRIDEC, PNNL, Washington State University, Columbia Basin College, Hanford contractors, and Hanford Communities) for Hamadori companies to become local subcontractors of TEPCO and the Japanese Government for Fukushima nuclear plant decommissioning including waste treatment, and waste storage work.

Recommendation 7: Invest in development of the future generation of decommissioning and remediation workers and innovative technologies:

- a. Collaborate with TRIDEC, PNNL, Washington State University, and Columbia Basin College to produce long-term human resources for decommissioning and waste storage activities

- b. Obtain financial, human resources, and teaching instrumentation/equipment assistance from TEPCO, major construction companies, and their main contractors to set up educational and training centers in Hamadori universities and colleges, such as Higashi Nippon International University
- c. Provide cooperative education programs (similar to Columbia Basin College's Nuclear Technology Program) among universities, Fukushima contractors (Toshiba, Hitachi), and Japan Atomic Energy Agency
- d. Encourage educational and cultural exchanges among Hamadori high school students and Hanford Communities' high school students. (This was conducted between Hanford high school students and Chernobyl-Slavutych students in the late 1990s, as well as with Belarus and U.K.'s Sellafield
- e. Encourage Hamadori students and young workers at Hamadori companies to enroll at Columbia Basin College and Washington State University.

Recommendation 8: Hamadori TRIDEC and local universities (e.g., Higashi Nippon International University) should enhance Hamadori people to gain knowledge on international nuclear remediation and decommissioning activities (e.g., Hanford, Chernobyl, Three-Mile-Island, Mayak, Chelyabinsk, etc.).

(For example, the senior author of this report, Dr. Yasuo Onishi organized the Third International Symposium on Recovery from Fukushima • Chernobyl • Three-Mile-Island nuclear accidents at Higashi Nippon International University in Iwaki City, Fukushima, Japan in 2018. He also organized the first and the second international symposia at Chernobyl and in Washington D.C. in 2017.)

With this knowledge, Hamadori people should be able to independently evaluate the direction and progress of Fukushima decommissioning and environmental remediation efforts, and provide knowledgeable advice regarding the priorities and guiding values. Similar to Hanford Advisory Board, consider to set up an Hamadori Advisory Board to provide knowledgeable advice on key environmental clean-up, decommissioning decisions and strategies, and waste interim storage site management to decision making organizations.

For example with Chernobyl organizations, Japanese Fukushima people and contractors can learn to

- Select agricultural crops that take up the least amount of ^{137}Cs for given soil characteristics
- Increase worker safety for a dismantling operation of Fukushima nuclear reactor and its radioactive structures
- Optimize incineration and ash solidification for flammable radioactive waste.

Recommendation 9: Encourage local, grass-root organizations to form and grow for local community revitalization.

Recommendation 10: Collaborate with Washington State University to

- a. Implement precision farming in Fukushima to transform Fukushima farming as a large-scale, few required farmers to alleviate Japanese population issues of older farmers without much younger population of farmers
- b. Develop a bioproducts industry, especially bio jet fuel production.

