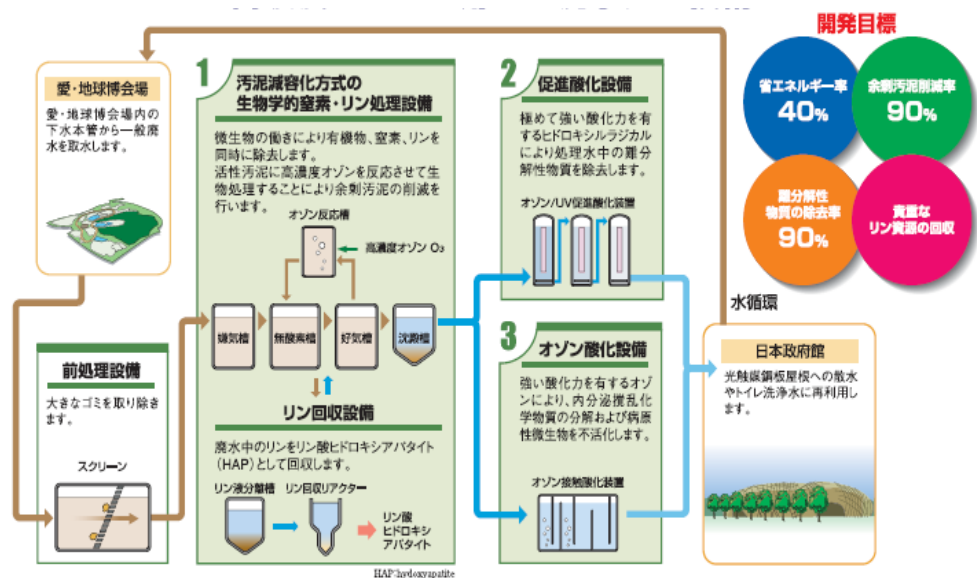
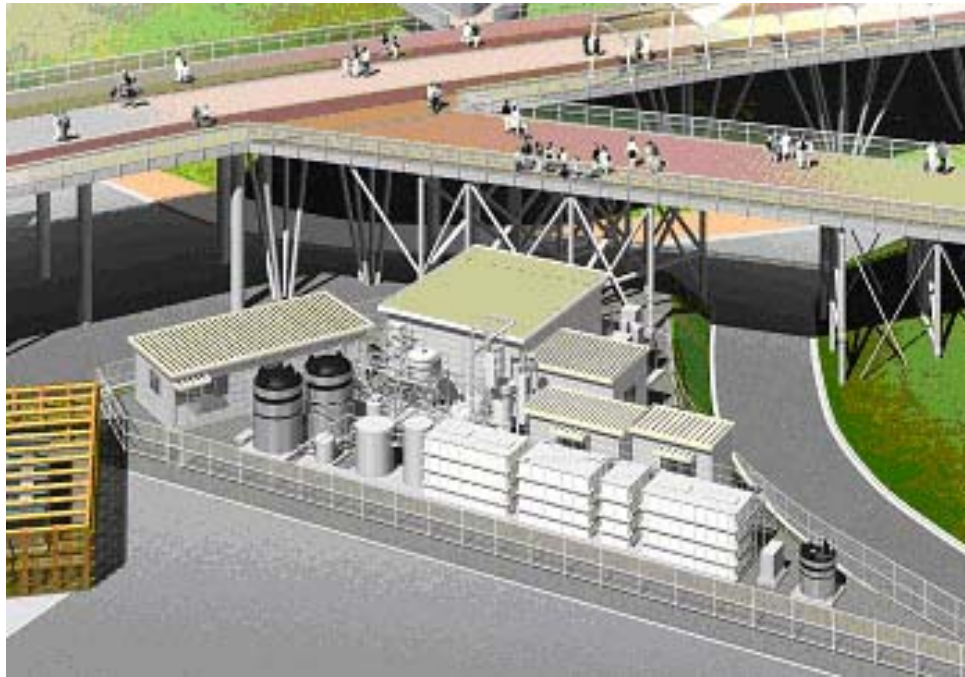


1.技術	1.2 物理化学的処理による下廃水の処理
2.事業名	1.2.8 高濃度オゾンと促進酸化による廃水高度処理技術 2001(H13)年～2005(H17)年
3.キーワード	省エネルギー、オゾン、促進酸化、難分解性、環境ホルモン、脱リン、脱窒、安全規準
4.目的	高濃度オゾンを利用し、水中に存在する難分解性有害化学物質の分解・除去を行うことにより、健全な水循環系の確立と水資源の有効利用の促進及び安全性の確保を図る。
5.内容	<p>(1) 高濃度オゾン技術に係る基盤的研究</p> <p>1) 高濃度オゾン利用技術の研究開発: 難分解性有機物及び微量有害化学物質の分解除去、汚泥の減容化と資源回収等を図るため、高濃度オゾンを利用した研究を行う。</p> <p>2) 安全な高濃度オゾン利用技術システムの研究開発: 高濃度オゾンの利用における処理水の安全性を確保するための研究を行う。</p> <p>3) 高濃度オゾン利用基準の研究・策定: 高濃度オゾンの利用における装置等の技術上の安全性を確保するための研究を行う。</p> <p>4) 総合実証試験事前検討: 総合実証試験装置の仕様等の事前検討及び設計を行う。</p> <p>(2) 総合実証試験</p> <p>基盤的研究で得られた技術・システムを次に示す実際の廃水に適用し、省エネ性、高効率性、安全性等を長期間にわたり実証してシステムとして確立する。</p> <p>1) 日本国際博覧会(愛知万博:2005年)における実証研究(下水対象)</p> <p>2) 工場廃水(難分解性有害化学物質含有)における実証研究(染色廃水対象)</p>



日本国際博覧会場における実証試験のフローシート



日本国際博覧会場における実証プラント(100m³/d)

6. 成 果

(1) 高濃度オゾン利用技術の研究開発

1) 生物機能促進研究(資源回収・物質循環プロセス)

汚泥液化率等の操作設計因子を見出し、ラボテスト、パイロットプラント実験で、有機性余剰汚泥削減率 90%、リン回収率 70%を達成した。また、数理モデルによる機構解明を行い、設計操作因子を明らかにした。

2) 生物機能促進研究(有害物質高度処理プロセス)

色度要因物質の除去において、必要オゾン処理条件を見出した。また、オゾン処理—生物処理による染色廃水処理条件を見出し、色度要因物質の除去率 90%を達成した。

3) 促進酸化法の高効率化の研究

オゾン/UV 法の高効率化による反応性向上と、エネルギー削減率 40%を達成した。また、オゾン/UV 法に適した前処理及び後処理技術の開発を行った。

4) 高濃度オゾン反応機構と装置化の研究

難分解性有機物質のオゾン処理効果シミュレータを開発した。また、オゾン処理装置の最適化による p-クロロフェノール分解率 90%以上の達成と、その最適操作条件を見出した。

(2) 安全な高濃度オゾン利用技術システムの研究開発

1) 病原性微生物の不活化特性の研究

クリプトスポリジウムの不活化評価法を確立し、クリプトスポリジウムと枯草菌の不活化特性の相関性を確認した。また、不活化率 99%以上達成のための操作条件としての、CT 値制御の有効性を見出し、CT 値を提示した。

2) 副生成物の評価手法と生成機構の研究

臭素系化合物、アルデヒド類、低級カルボン酸、内分泌攪乱化学物質の機器分析法を確立し、変異原性についての生物試験法を確立した。また、オゾン処理副生成物の生成機構を解明し、生成抑制条件を見出した。

3) 副生成物の抑制技術の研究

オゾン処理による内分泌攪乱化学物質の 90%以上分解を達成するとともに副生成

	<p>物の生成を抑制する手法を開発した。オゾン処理の適正制御技術を開発した。</p> <p>(3) 高濃度オゾン利用基準の研究・策定</p> <p>1) 高濃度オゾンガスの安全性の研究></p> <p>①オゾン耐食性材料の提示、②オゾンの爆発に関する不純物混入影響の提示、③オゾンの爆発特性と条件の検討による、より安全な取扱い方法の提示を行った。</p> <p>2) オゾン利用の安全性評価と利用基準の研究</p> <p>オゾン利用に関する安全基準を日本語版及び英語版にて作成した。</p> <p>(4) 総合実証試験</p> <p>1) 愛知万博</p> <p>愛知万博での「汚泥減容化－資源回収－病原性微生物不活化システム」あるいは「汚泥減容化－資源回収－促進酸化システム」のトータルシステムによる実証試験の結果、安定して所期の処理性能を示し、プロジェクト目標である省エネルギー率(40%)、余剰汚泥削減率(90%)、廃水中の難分解性有機物分解率(90%)を十分に達成し、かつ原水由来のリン回収(回収率 70%以上)が可能であることを実証できた。</p> <p>2) 染色工場</p> <p>染色工場の廃水を対象とした実証試験の結果、プロジェクト目標である難分解性有害物質(色度要因物質)除去率 90%に対して、実証試験では平均 89%(廃水中の色度成分濃度が高い場合には 91%)が得られた。また、省エネルギー率目標の 40%に対し、試算では 55%が得られ、本システムの高い省エネルギー性を確認した。さらに、低濃度オゾンシステムとの所要エネルギー比較では、本高濃度オゾンシステムの方が 22%小さく、高濃度オゾン利用の優位性を示すことができた。</p> <p>【経済性、コスト削減効果】</p> <p>オゾン処理技術は、経済性からみて難分解性有害化学物質や汚泥の分解に最適な技術であると考えられ、実証試験を通じて省エネルギー化及び除去性能の目標を達成することができたことにより、実用化、事業化の可能性は非常に高いと考えられる。また、リン回収の観点からも実用化が期待される。</p> <p>【まとめ】</p> <p>① 従来の廃水処理に比較した省エネルギー率： ラボスケールの実験及びシミュレーションの結果、エネルギー量を 40%低減できることを確認した。</p> <p>② 有機性余剰汚泥削減率： 人工下水を用いたラボスケールプラントにおいて、余剰汚泥削減率 90%以上でリン回収率 80%程度を達成した。</p> <p>③ 難分解性有害化学物質の除去率： 難分解性物質である内分泌攪乱性化学物質 90%以上の除去が確実になされた。また、その際の最適制御方法について条件を決定した。</p> <p>愛知万博での「汚泥減容化－資源回収－病原性微生物不活化システム(a)」及び「汚泥減容化－資源回収－促進酸化システム(b)」による実証試験の結果、安定して所期の処理性能を示し、プロジェクト目標である省エネルギー率(実績:(a) 41% (b)43%)、余剰汚泥削減率(実績:91%)、廃水中の難分解性有機物(17β エストラジオール)分解率(実績:100%)を十分に達成し、かつ原水由来のリン回収(回収率 70%以上)が可能であることを実証できた。染色工場の廃水を対象とした実証試験の結果、色度要因性難分解性物質の除去率について平均 89%(廃水中の色度成分濃度が高い場合には 91%)が得られた。また、省エネルギー率 55%が得られた。</p>
7.参 照	NEDO 共同研究事業 (プロジェクト番号 P01032)

	共同・協力団体：京都大学、徳山大学、産業技術総合研究所、IHI、荏原環境エンジニアリング、三菱電機、富士電機システムズ、
--	--