

浄水処理手法の改善に係る共同研究

MIEX処理システムによる溶解性有機物の除去

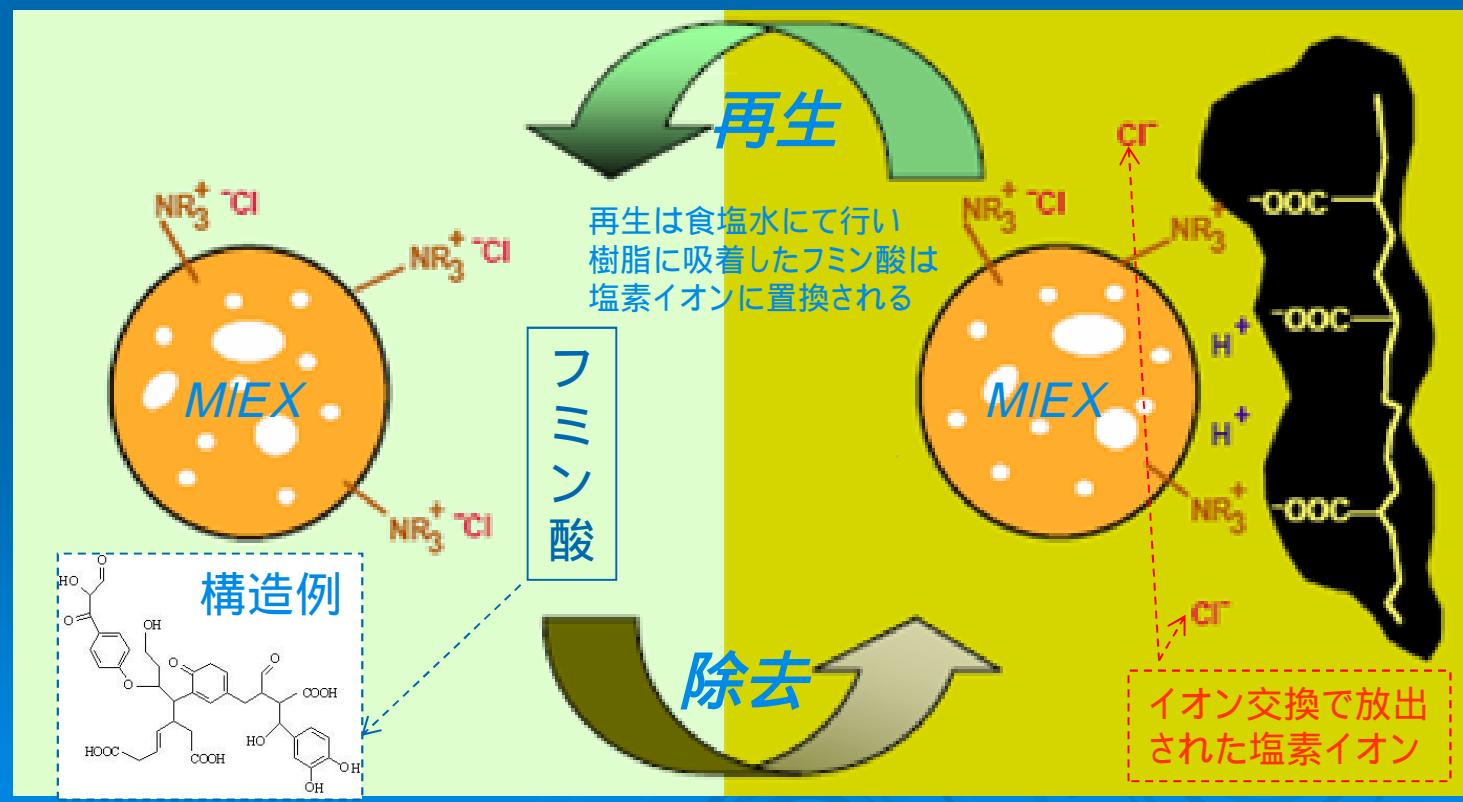
平成25年7月17日

茨城県企業局
前澤工業株式会社

MIEX処理システムとは

イオン交換による溶存有機物の除去

- ・消毒副生成物の低減化として各国で実績多数
- ・上向流流動床で運用、原水処理に適用、後段処理の負荷低減
- ・水質向上、活性炭寿命延長や凝集剤使用量低減にも寄与

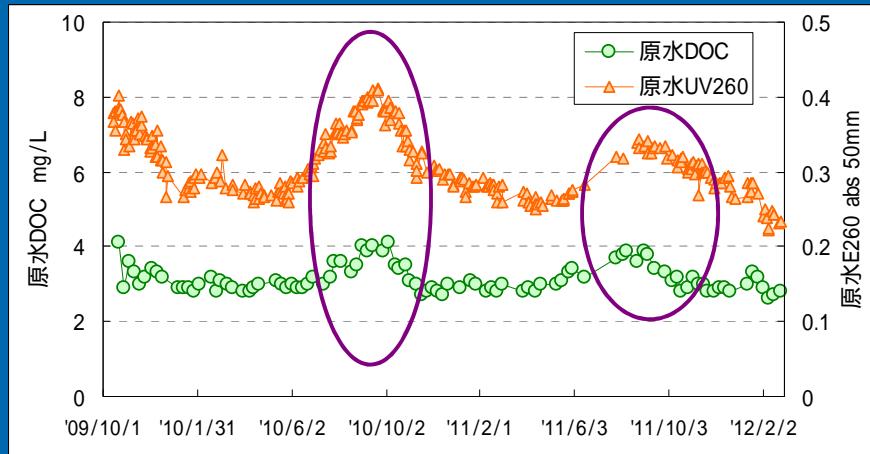


樹脂外観

フミン酸の構造例

Structure of humic acid molecule proposed by Stein et al.(1997)

霞ヶ浦を水源とする浄水場では・・・

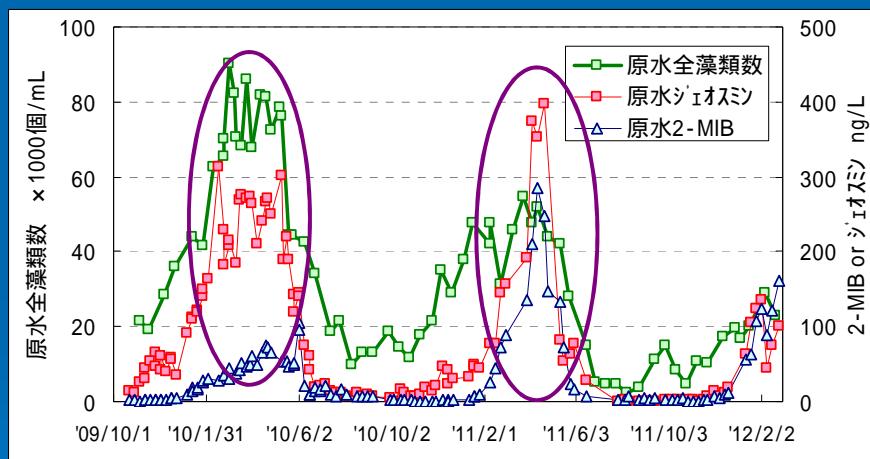


高水温期

DOC、UV260等の溶存有機物指標が高い
前塩素処理で生成するTHM



活性炭への有機物負荷、THM負荷が高い



低水温期

藻類数が著しく増加
低水温期にかび臭が増加する
(近年は溶解性2-MIBの割合が高い)



活性炭へのかび臭負荷が高い

共同研究：MIEX処理により、高い有機物濃度に起因する
問題の解決が目的

実験フローと検証内容

霞ヶ浦実験プラント処理フロー



MIEX処理システム

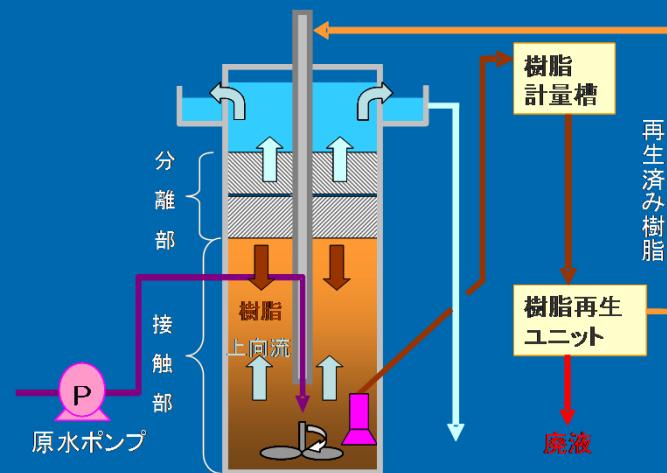
運転水量： $23\text{m}^3/\text{日}$
接触時間：約3分
型式：一体型

MIEX処理による効果の検証
浄水水質向上…消毒副生成物
活性炭の寿命…TOC、THM基準
凝集剤の低減…高水温期、低水温期



MIEX系、原水系で比較

MIEX処理システムと有機物除去性能



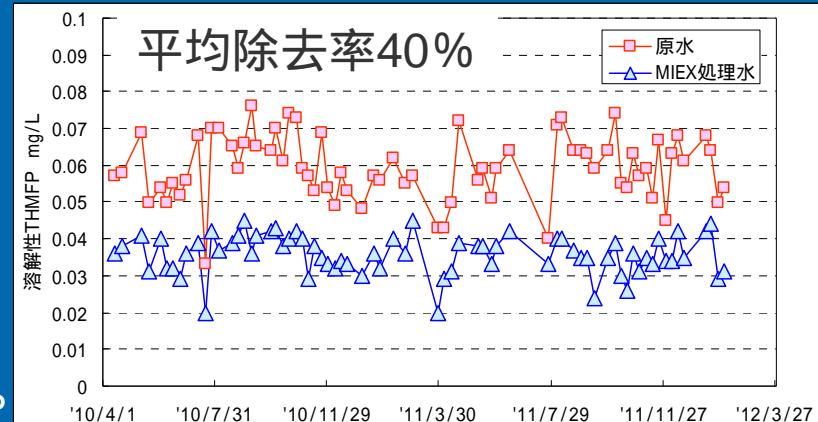
MIEX処理システムの基本構成

- 接触部内の樹脂の一部を再生ユニットで再生
- 再生後の樹脂は接触部へ返送
- 再生時の運転停止は不要

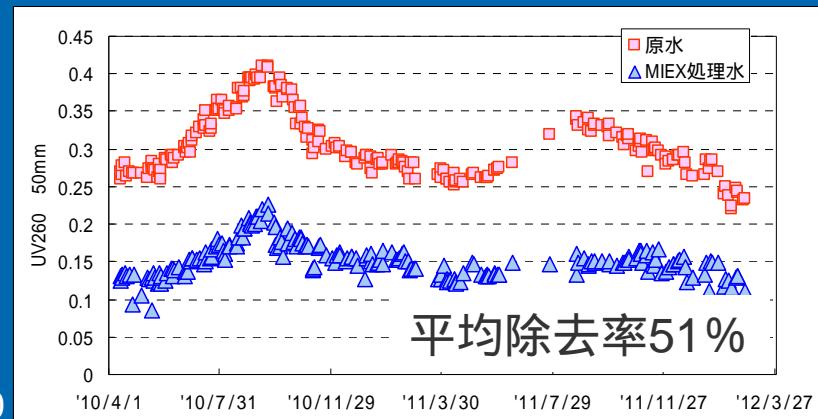
有機物除去性能

$$BV = \frac{\text{再生間の積算処理水量}}{\text{1回あたりの再生樹脂量}}$$

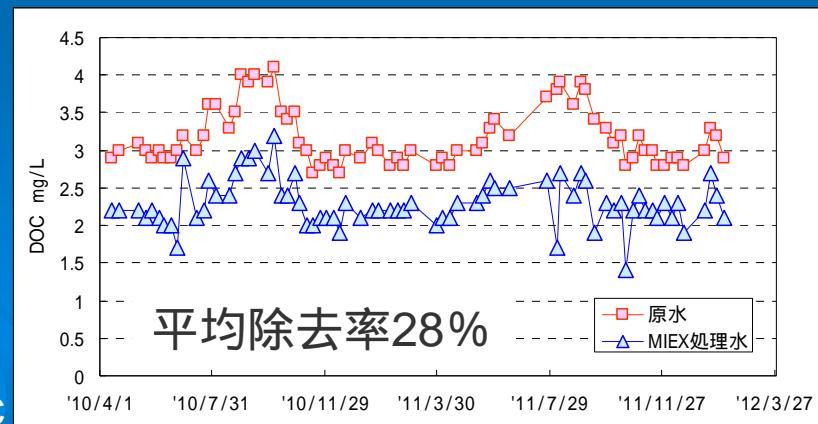
溶解性
THMFP



UV260



DOC



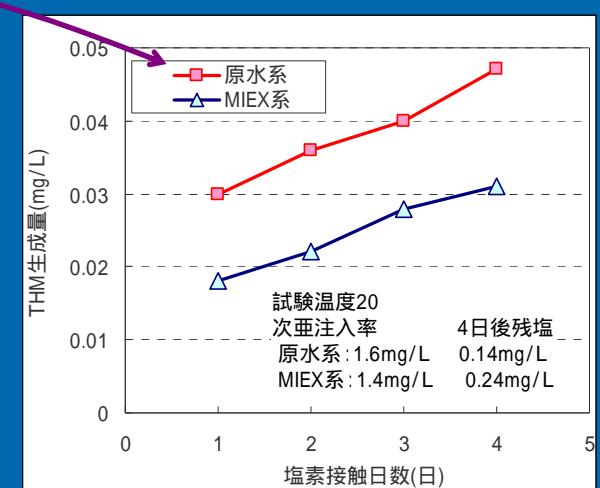
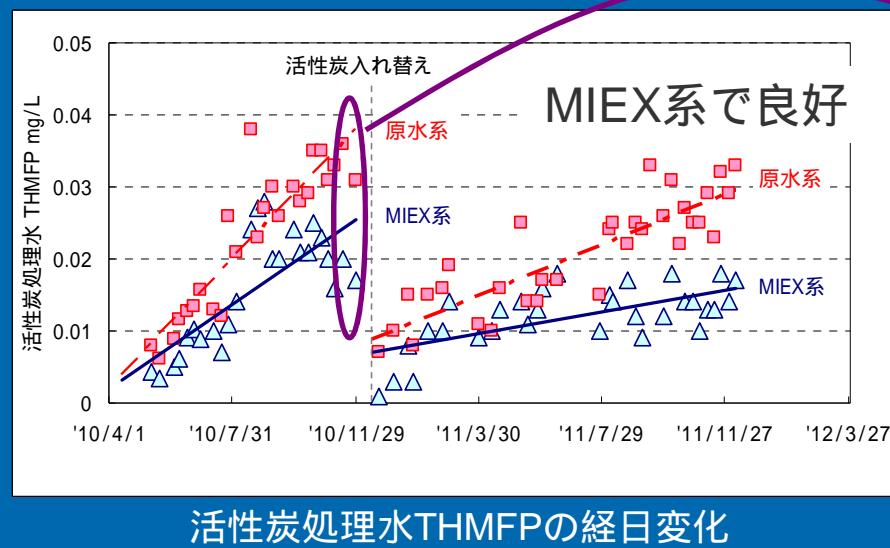
浄水水質の向上

MIEXの効果

活性炭THMFP 低
THM 30 ~ 40% 減
次亜消費量 減



次亜接触試験へ



浄水水質の向上に大きく寄与、さらに付加価値の高い浄水へ



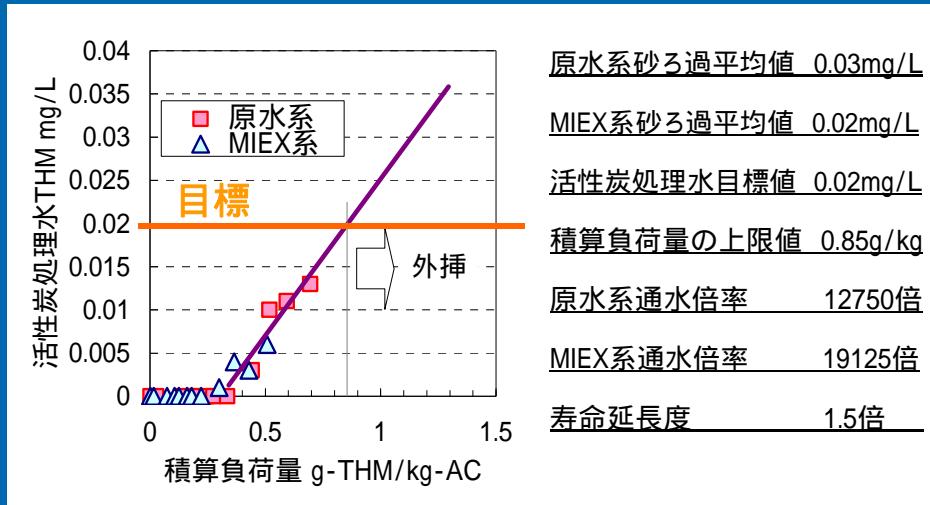
その他副生成物の
検出回数も大きく減

MIEXの効果

その他消毒副生成物の検出回数

	クロロ酢酸 生成能		ジクロロ酢酸 生成能		トリクロロ 酢酸生成能		抱水クロラール 生成能	
	原水 系	MIEX 系	原水 系	MIEX 系	原水 系	MIEX 系	原水 系	MIEX 系
測定数	40	40	40	40	40	40	41	41
下限未満	39	40	26	40	40	40	15	38
検出回数	1	0	14	0	0	0	26	3
検出最大	0.002	0	0.006	0	0	0	0.005	0.002

活性炭寿命の延長

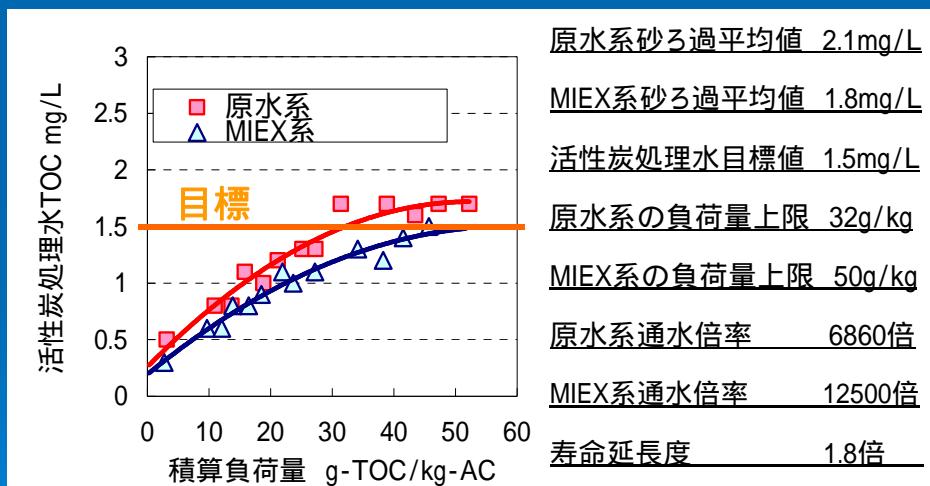


THM基準

MIEXによるTHMFP除去

↓
前塩素処理によるTHM生成量 減少
活性炭への流入THM 減少
THM負荷量上限までの通水量 増加

寿命の延長（対原水系で1.5倍）



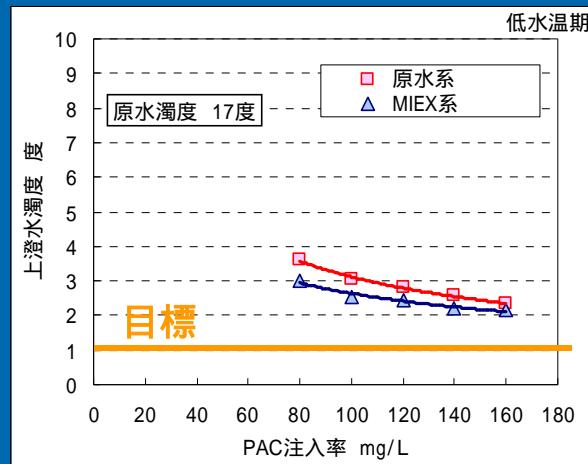
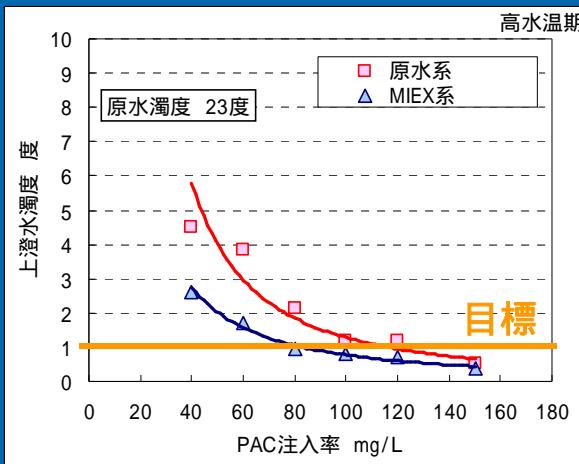
TOC基準

MIEXによるTOC除去

↓
活性炭への流入TOC 減少
活性炭処理水TOC 向上
TOC負荷量上限までの通水量 増加

寿命の延長（対原水系で1.8倍）

凝集剤使用量の低減



ジャーテスト結果の一例（左：高水温期、右：低水温期）

高水温期
原水系 120mg/L程度
MIEX系 80mg/L程度
30%程度削減の可能性を示唆

低水温期
藻類増加 必要量増加
必要量増加のため見出せず

実証プラント（高水温期）における凝集剤低減率

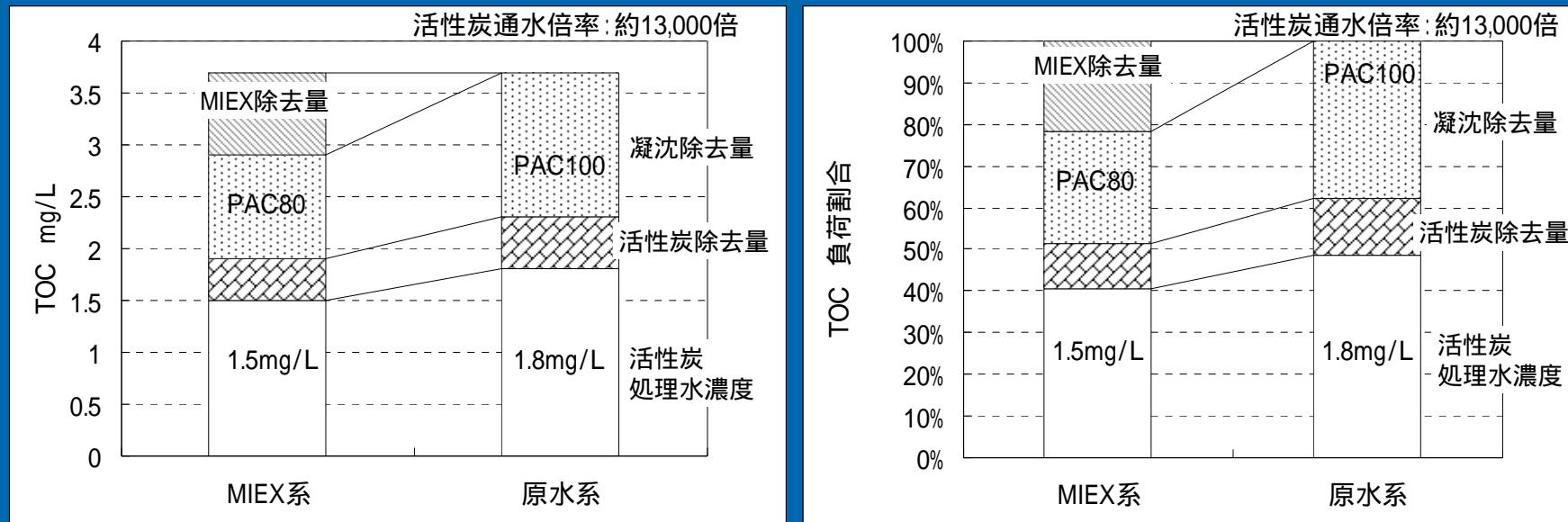
	1回目 (2010年)		2回目 (2011年)	
	原水系	MIEX系	原水系	MIEX系
平均注入率 mg/L	112	86	150	120
平均凝沈水濁度	1.1	1.0	1.1	1.0
平均凝集剤低減率 %	--	23.5	--	24.7



高水温期では25%程度の
凝集剤使用量を削減

MIEX処理効果の総括

- 原水中の溶存有機物、特に消毒副生成物前駆物質の除去による水質向上
- 原水中の溶存有機物除去による、後段処理への負荷軽減



TOC負荷配分の一例（活性炭通水倍率 13,000倍）

MIEXで溶存有機物除去

- 少ない凝集剤量でTOC積算除去量が多い
- したがって、活性炭へのTOC負荷は低い
- 活性炭除去量は原水系が多い、ただし処理水TOCはMIEXが良好

凝集剤使用量低減
活性炭寿命の延長