

浄水処理手法の改善に係る共同研究

# MIE X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

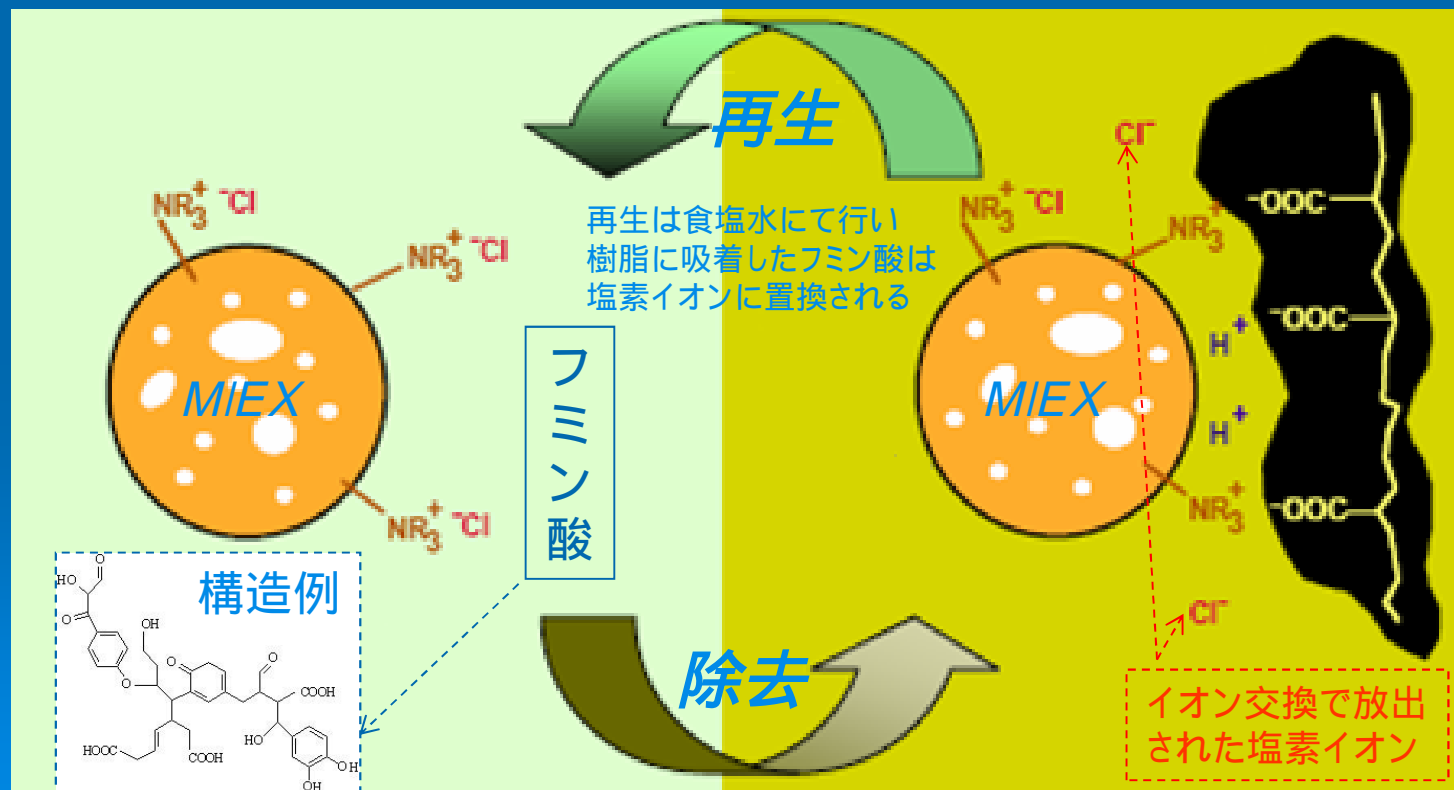
茨城県企業局  
前澤工業株式会社



# 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

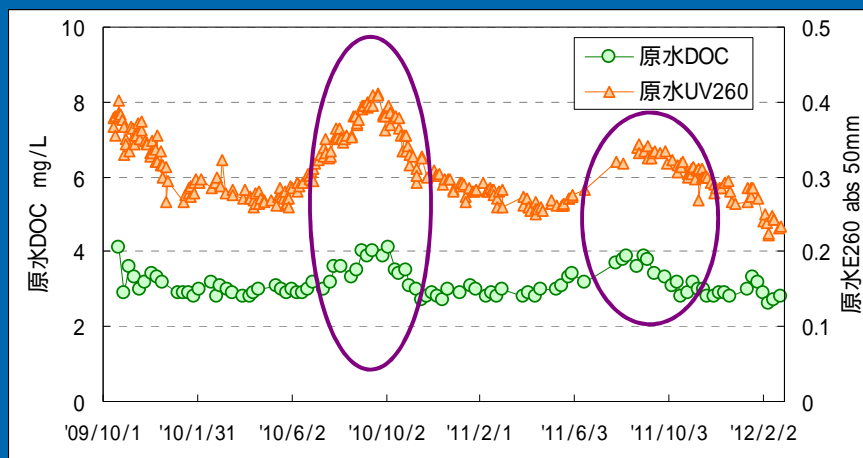


樹脂外観

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・・・

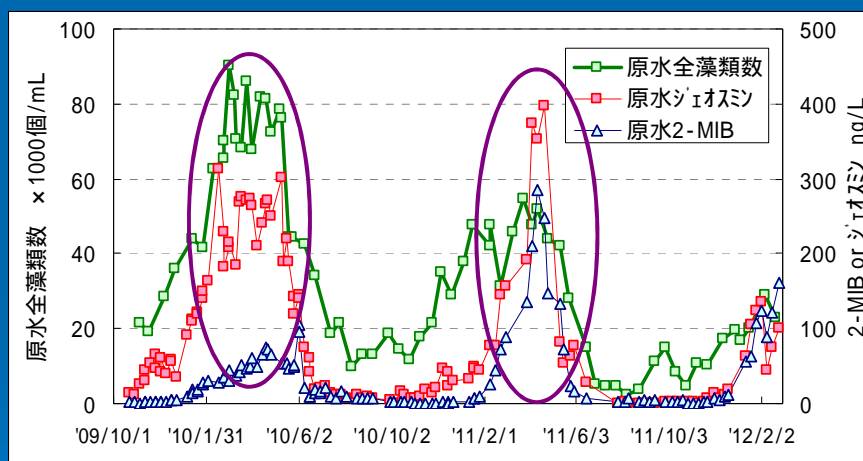


高水温期

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)

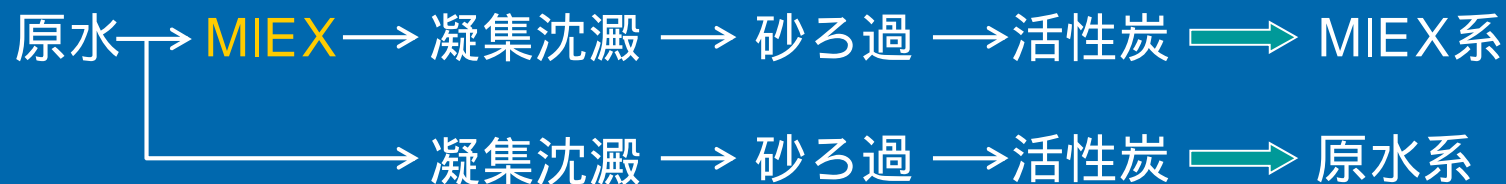


活性炭へのかび臭負荷が高い

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



### MIE X処理システム

運転水量：23m<sup>3</sup>/日

接触時間：約3分

型 式：一体型

### MIE X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

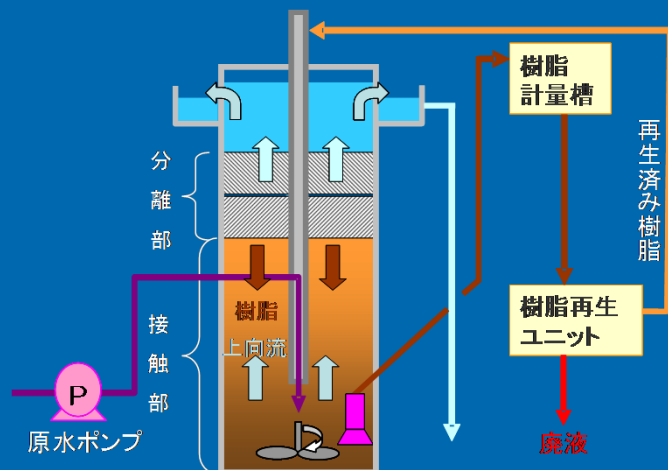


MIE X系、原水系で比較



# MIEX処理システムと有機物除去性能

BV 10,000で運転



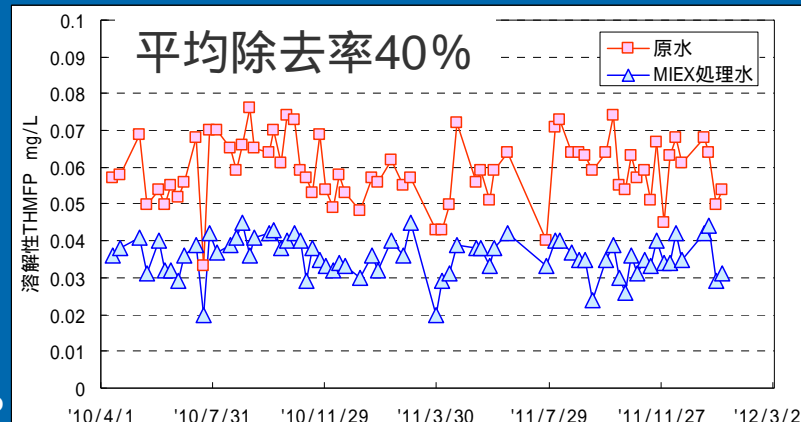
MIEX処理システムの基本構成

- ・ 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

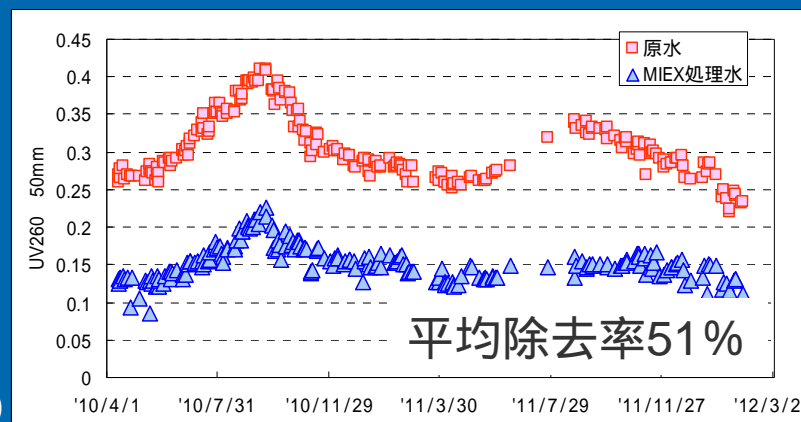
有機物除去性能

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

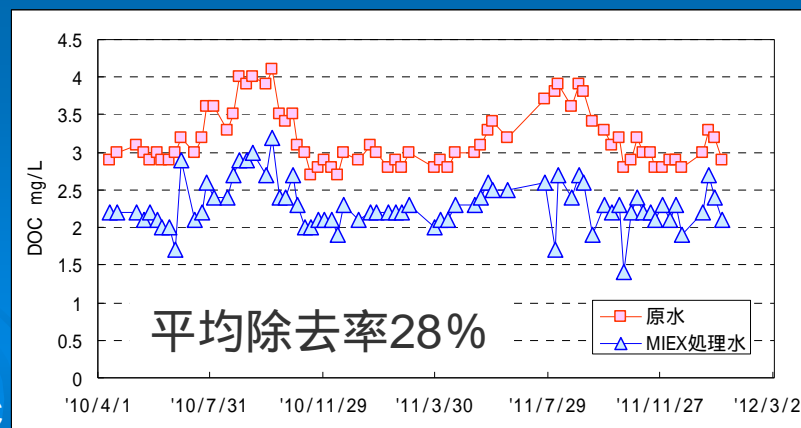
溶解性  
THMFP



UV260



DOC



# 浄水水質の向上

次亜接触試験へ

## MIEXの効果

活性炭THMFP 低  
THM 30～40%減  
次亜消費量 減

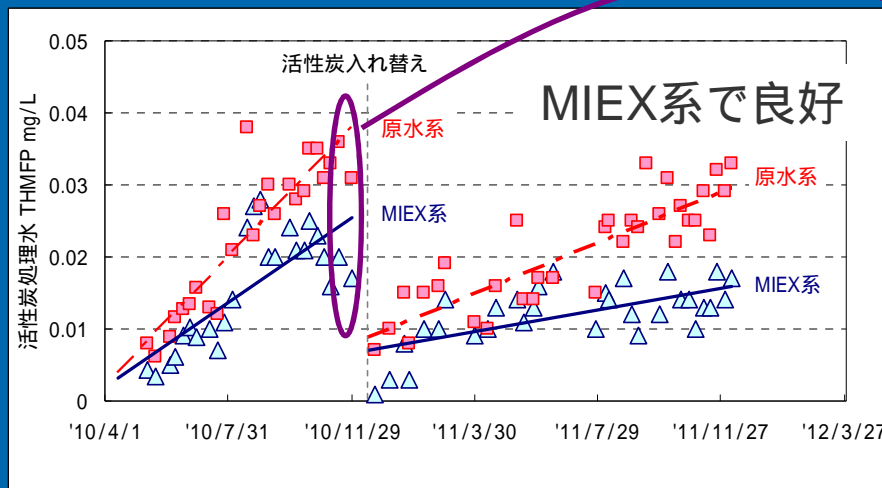


浄水水質の向上に大きく寄与、さらに付加価値の高い浄水へ

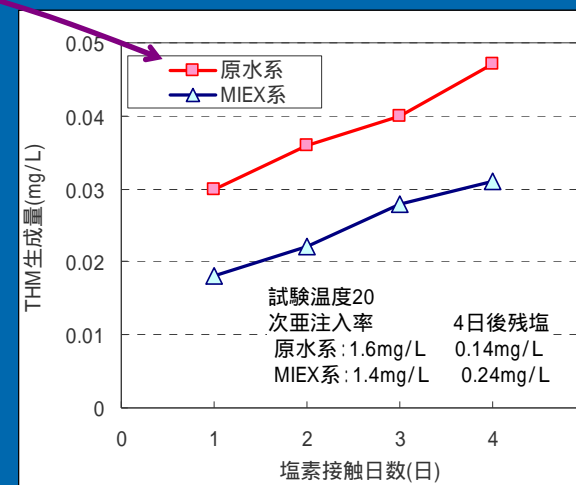


その他副生成物の  
検出回数も大きく減

## MIEXの効果



活性炭処理水THMFPの経日変化

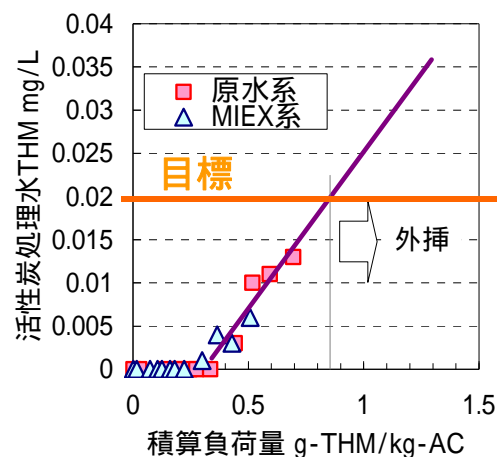


塩素接触日数とTHM生成量

## 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



原水系砂ろ過平均値	0.03mg/L
MIEX系砂ろ過平均値	0.02mg/L
活性炭処理水目標値	0.02mg/L
積算負荷量の上限值	0.85g/kg
原水系通水倍率	12750倍
MIEX系通水倍率	19125倍
寿命延長度	1.5倍

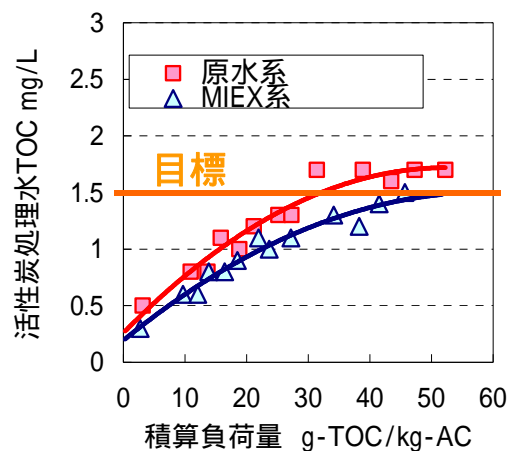
## THM基準

### 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）



原水系砂ろ過平均値	2.1mg/L
MIEX系砂ろ過平均値	1.8mg/L
活性炭処理水目標値	1.5mg/L
原水系の負荷量上限	32g/kg
MIEX系の負荷量上限	50g/kg
原水系通水倍率	6860倍
MIEX系通水倍率	12500倍
寿命延長度	1.8倍

## TOC基準

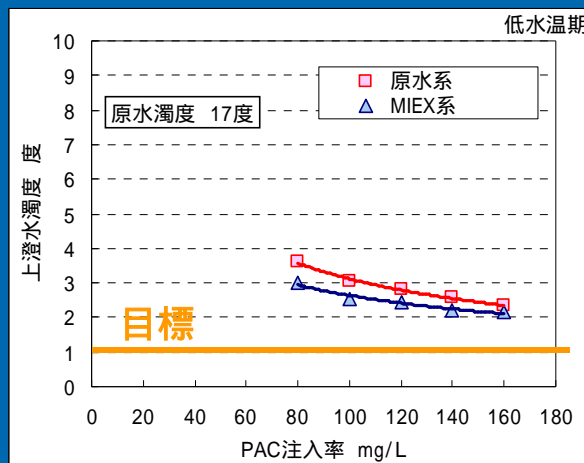
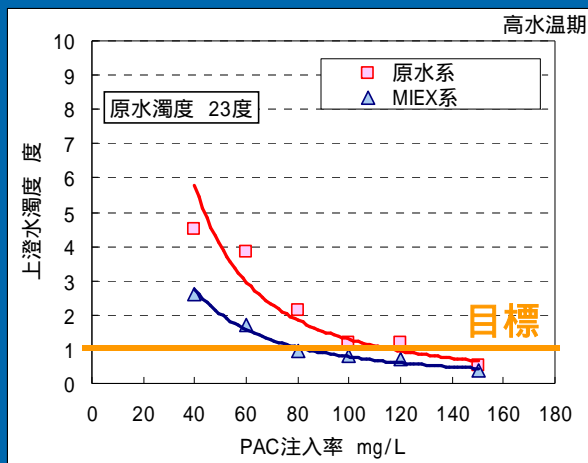
### MIEXによるTOC除去



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

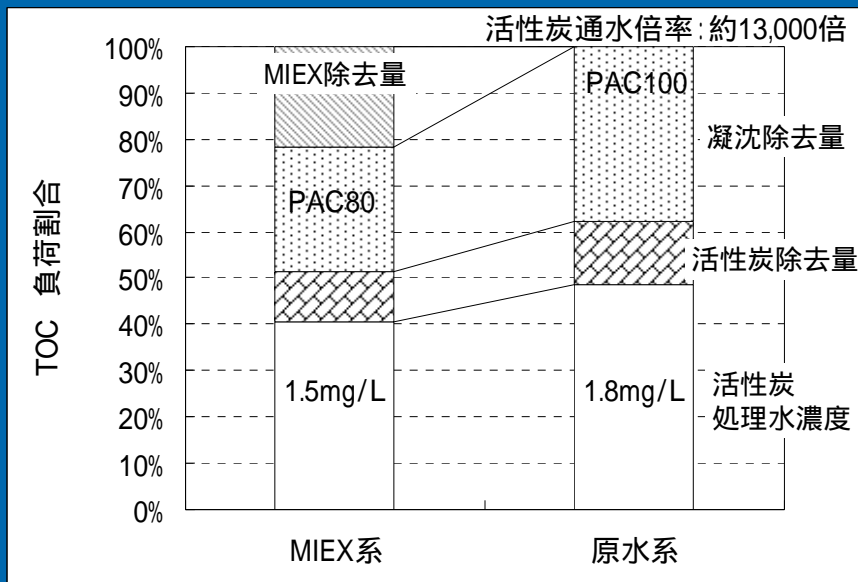
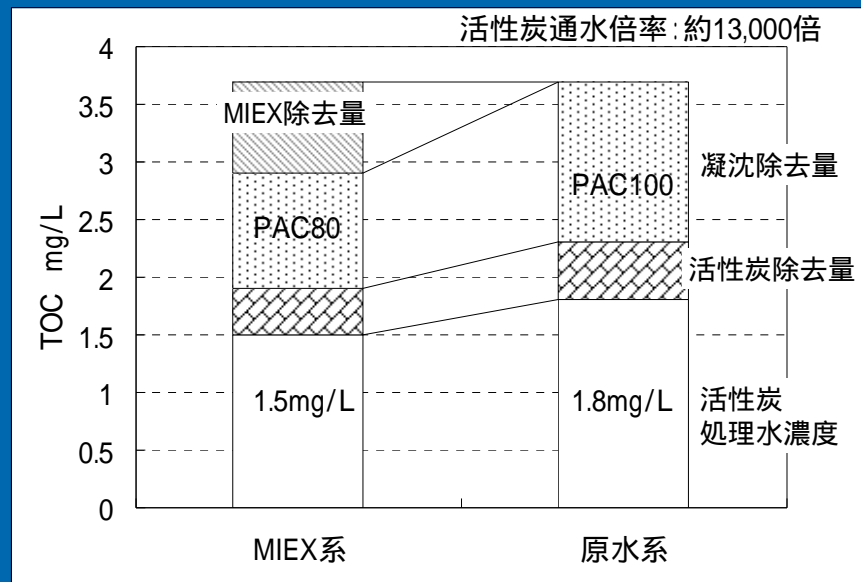
実証プラント（高水温期）における凝集剤低減率

	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