



ポリシリカ鉄を用いた 強化凝集の処理性評価

茨城県企業局

ポリシリカ鉄推進チーム

共同研究

平成21年8月～平成23年3月まで新治浄水場内にて
共同研究を実施

霞ヶ浦揚水機場(取水口)¹⁾

茨城県企業局新治浄水場²⁾



1) 茨城県霞ヶ浦用水事業推進事務所HP <http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/kayosui/02jigyoku/02jigyoku.html>

2) 財茨城県企業公社HP <http://www.mizudasu.or.jp/02zyutaku/jyousui/07niiharu01.html>

茨城県企業局



目的

- ① PSI強化凝集による溶解性有機物の処理性
- ② 強化凝集水の粒状活性炭処理への影響評価

原水水質

平成22年1月～6月

測定項目	最大	最小	平均	基準値
水温[°C]	23.0	9.4	14.8	-
pH[-]	9.0	8.0	8.2	5.8～8.6
色度[度]	16	7	11	5以下
濁度[度]	30.1	17.7	25.0	2以下
DOC[mg/L]	3.7	3.0	3.2	3以下 (TOC)
THMFP[mg/L]	0.053	0.022	0.045	0.1以下 (総トリハロメタン)
アルカリ度[mg/L]	61.0	58.0	59.8	-

茨城県企業局

ポリシリカ鉄推進チーム

ジャーテスト方法

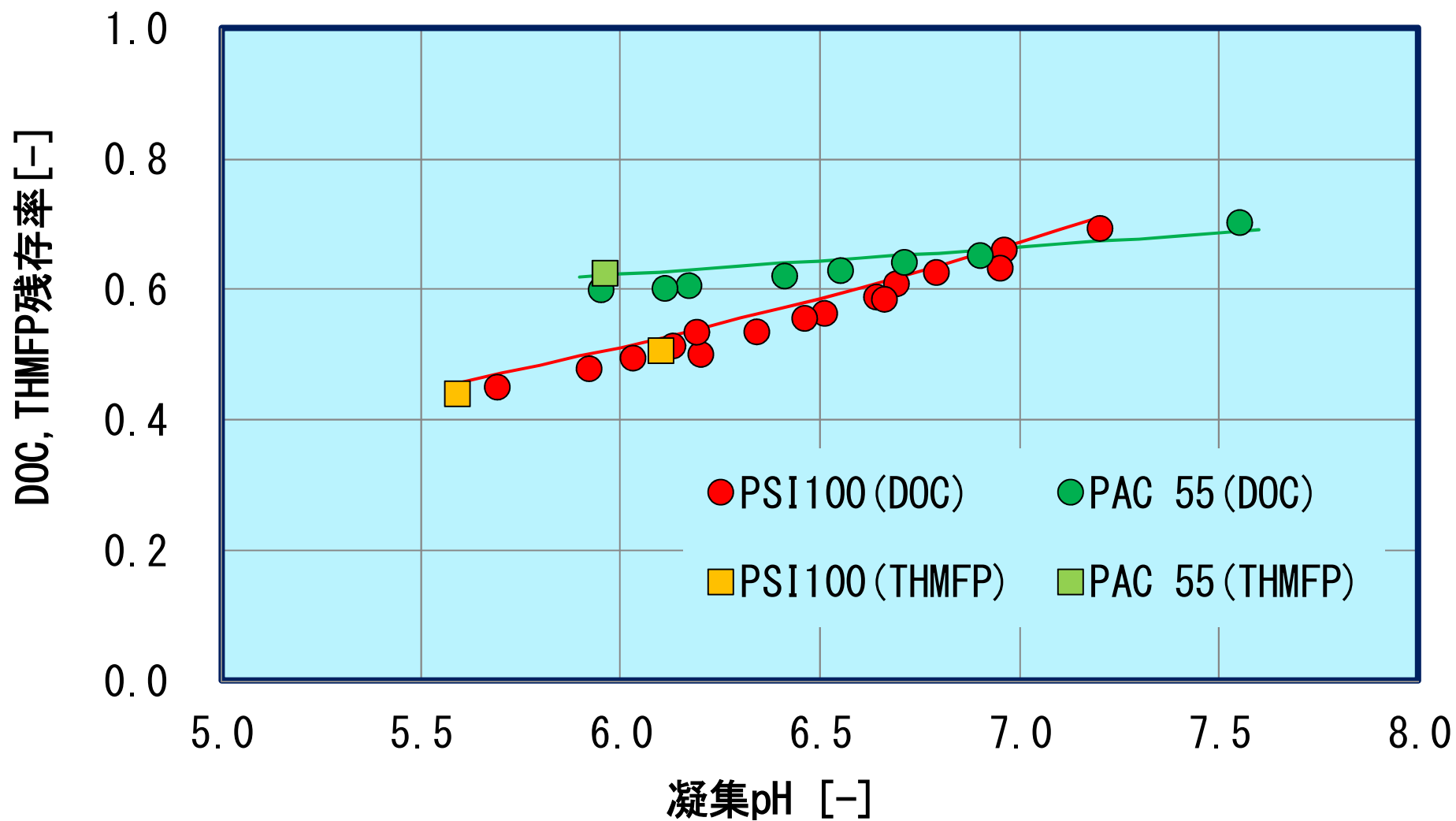


- PSI及びPACを金属モル濃度を同じに揃えて添加
- 各注入率について硫酸を併用して凝集pHをpH5.5～凝集剤注入時pH間で段階的に設定

ジャーテスト攪拌条件

工程	攪拌速度 [rpm]	攪拌G値 [1/s]	時間 [min]
急速攪拌	150	300	5

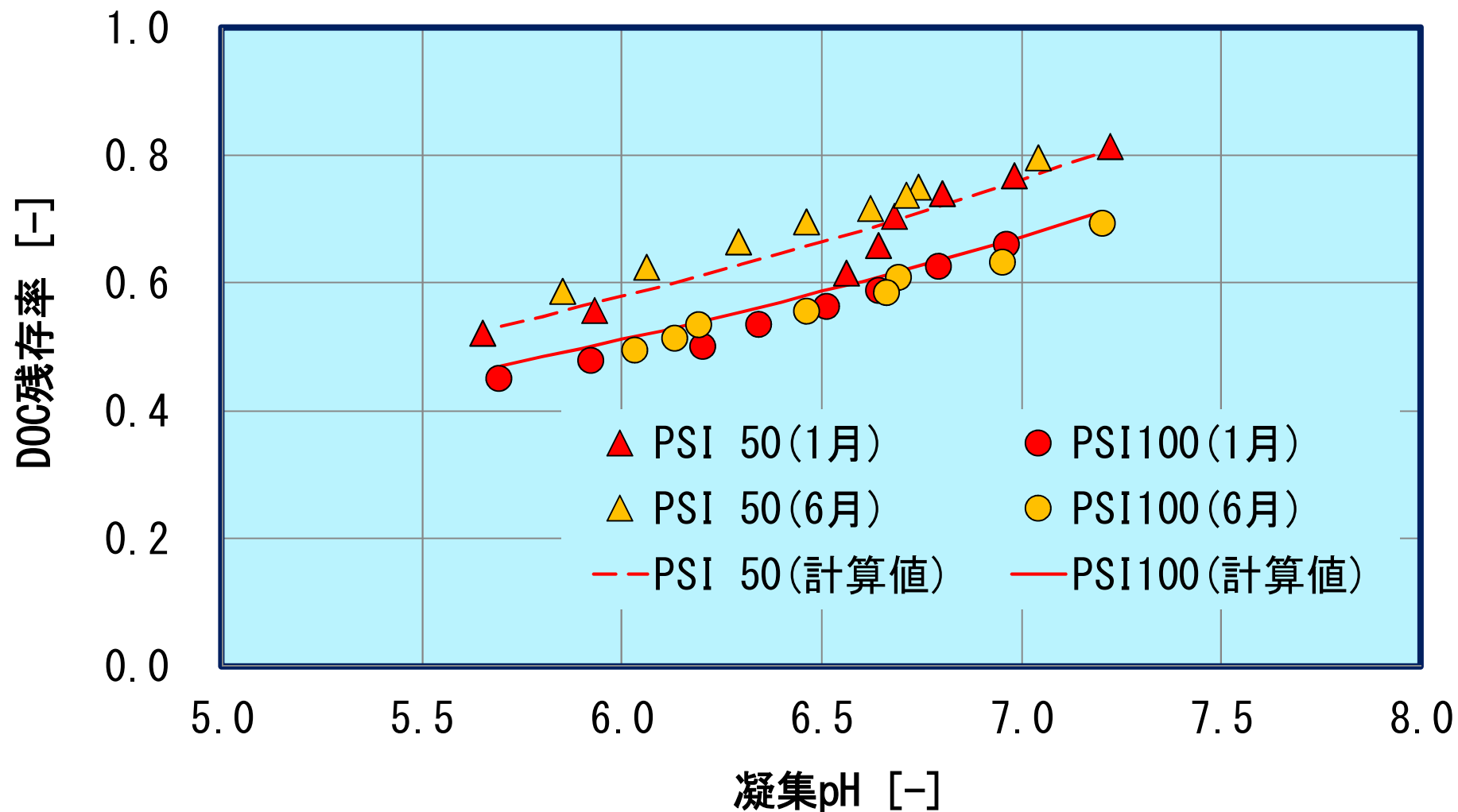
PSI及びPAC強化凝集の比較評価



茨城県企業局

ポリシリカ鉄推進チーム

PSI 強化凝集条件の把握

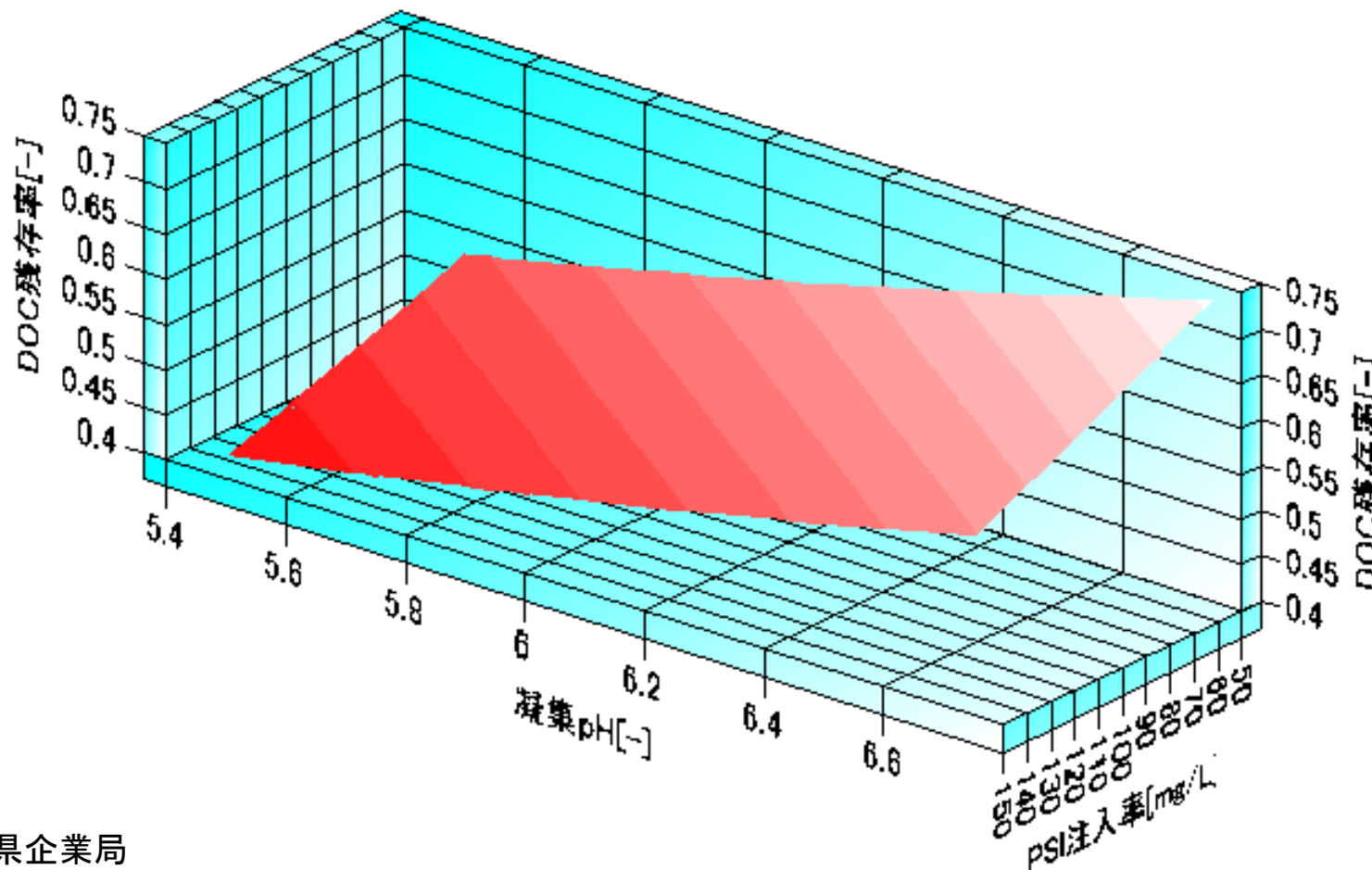


茨城県企業局

ポリシリカ鉄推進チーム

強化凝集DOC計算結果

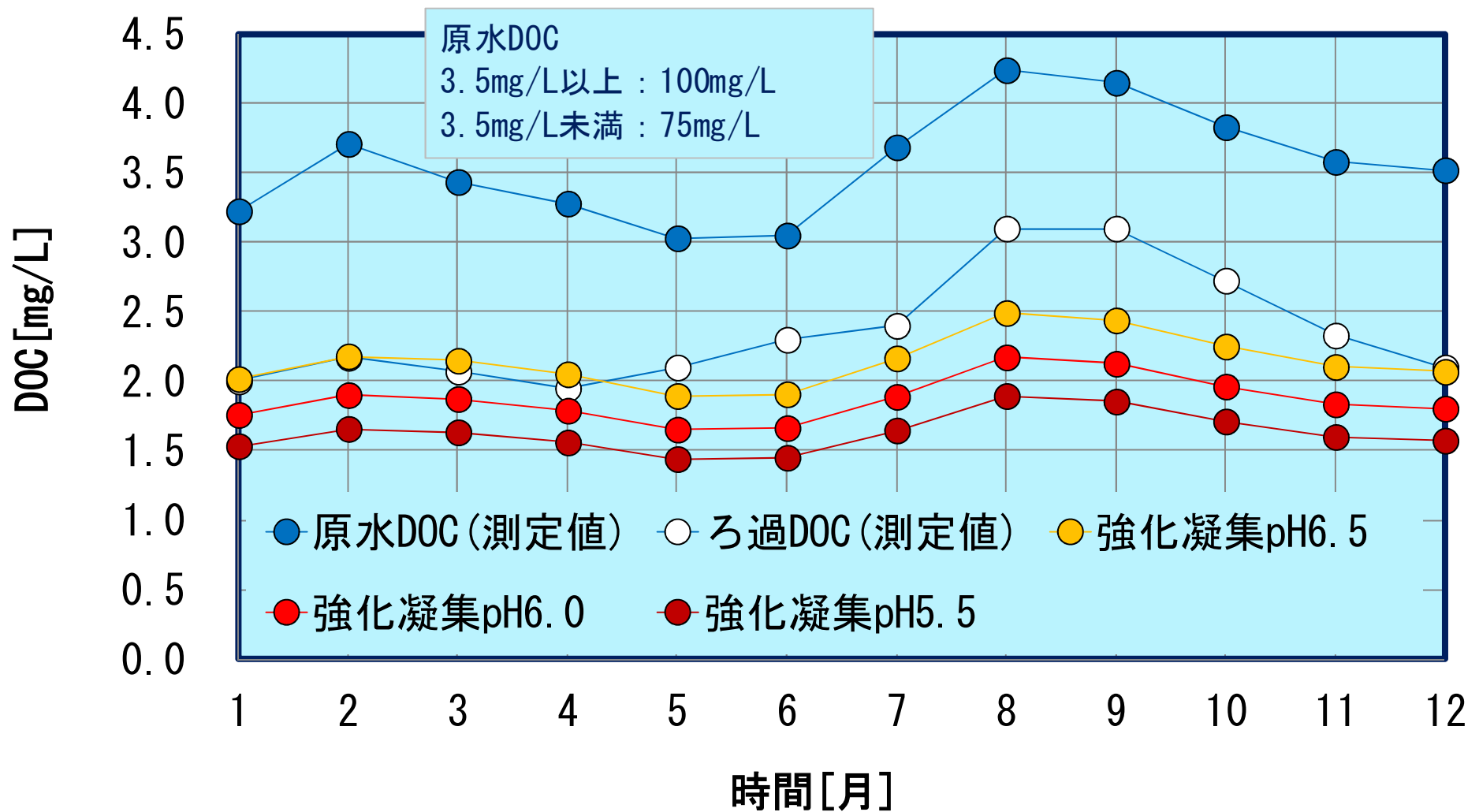
$$\text{DOC残存率}[-] = 0.127 \times \text{EXP}(-0.002 \times \text{PSI注入率}[\text{mg/L}] + 0.274 \times \text{凝集pH}[-])$$



茨城県企業局

ポリシリカ鉄推進チーム

DOC残存率計算結果



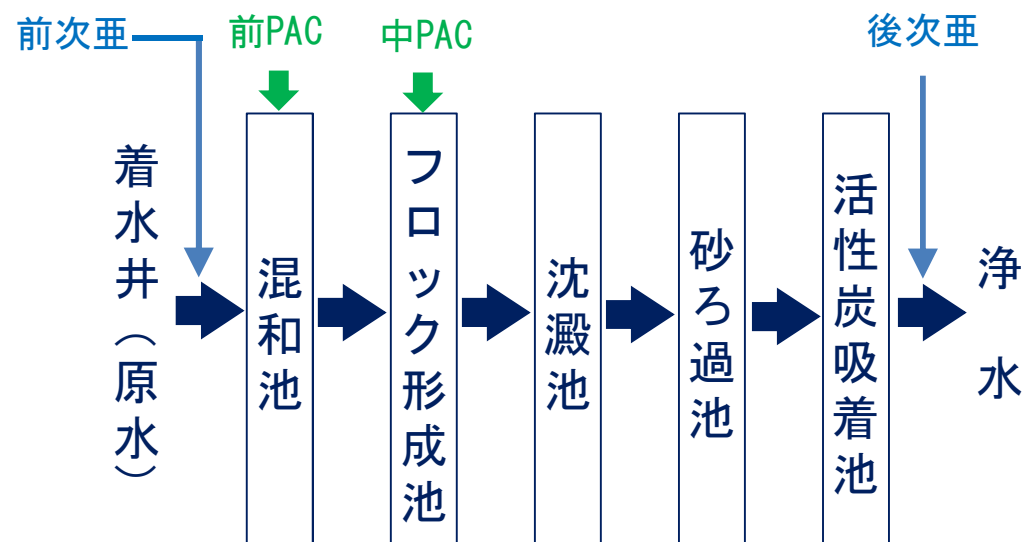
茨城県企業局

ポリシリカ鉄推進チーム

粒状活性炭処理実験の原水水質

原水水質 (平成22年4月)

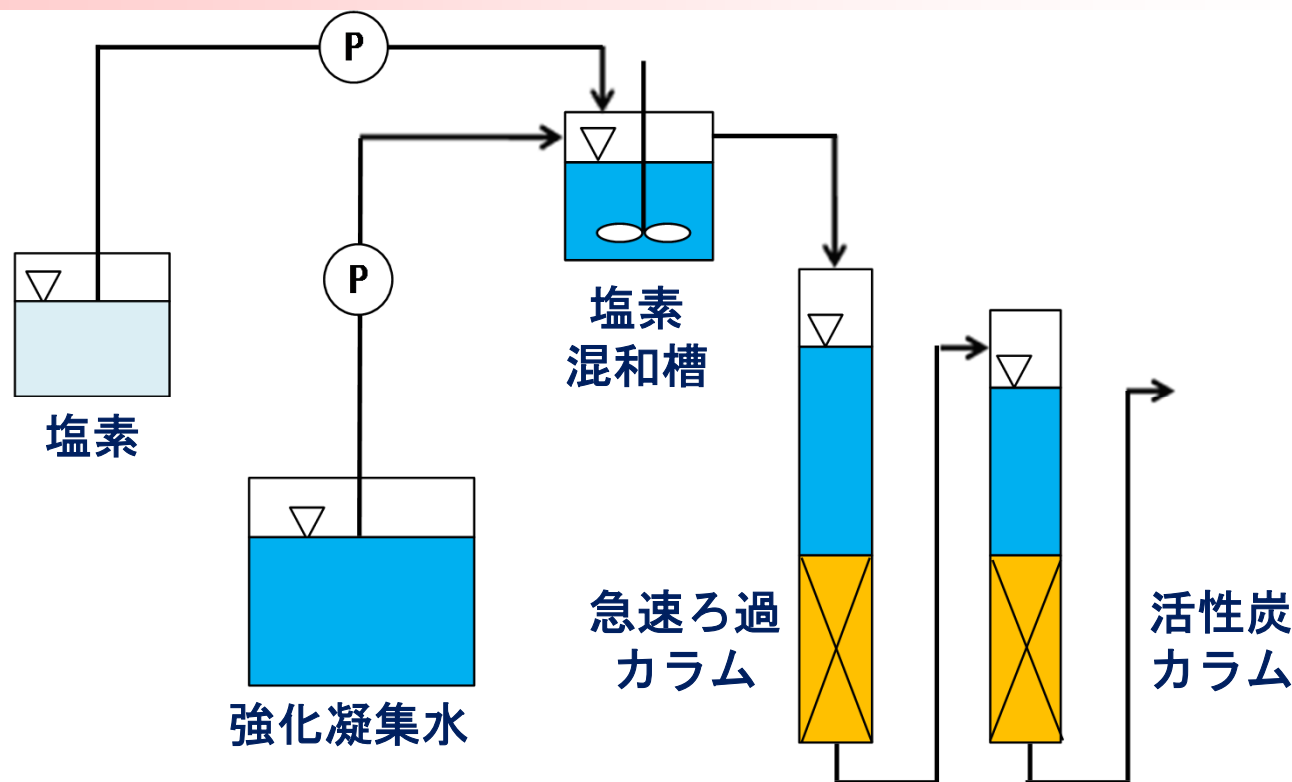
測定項目	数値
水温 [°C]	10.0
pH [-]	8.0
色度 [度]	11
濁度 [度]	28.5
DOC [mg/L]	3.1
アルカリ度 [mg/L]	60.0



凝集剤注入率 (平成22年4月)

項目	最小	最大	平均
前PAC [mg/L]	15	30	23
中PAC [mg/L]	60	66	63
合計 [mg/L]	75	96	86

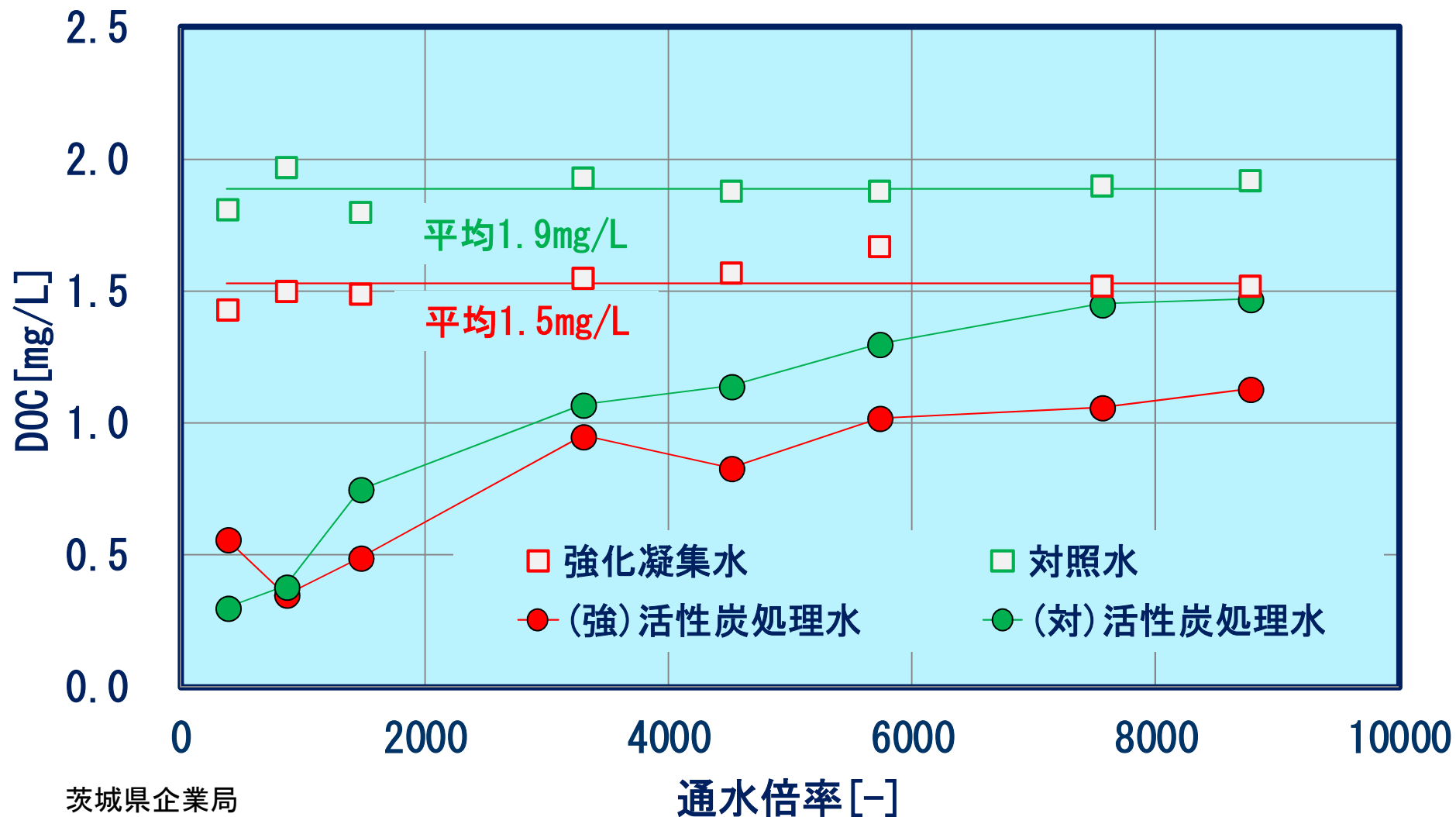
実験装置



操作条件

項目	凝集	活性炭
操作	強化凝集水 : PSI 100mg/L +硫酸34mg/L	流 量 : 3.3L/h 活 性 炭 種 類 : ヤシ殻再生炭 活性炭カラム体積 : 0.13L
条件	対 照 水 : PAC75~96mg/L +硫酸0mg/L	ろ 過 速 度 : 180m/日 空 間 速 度 : 25h ⁻¹

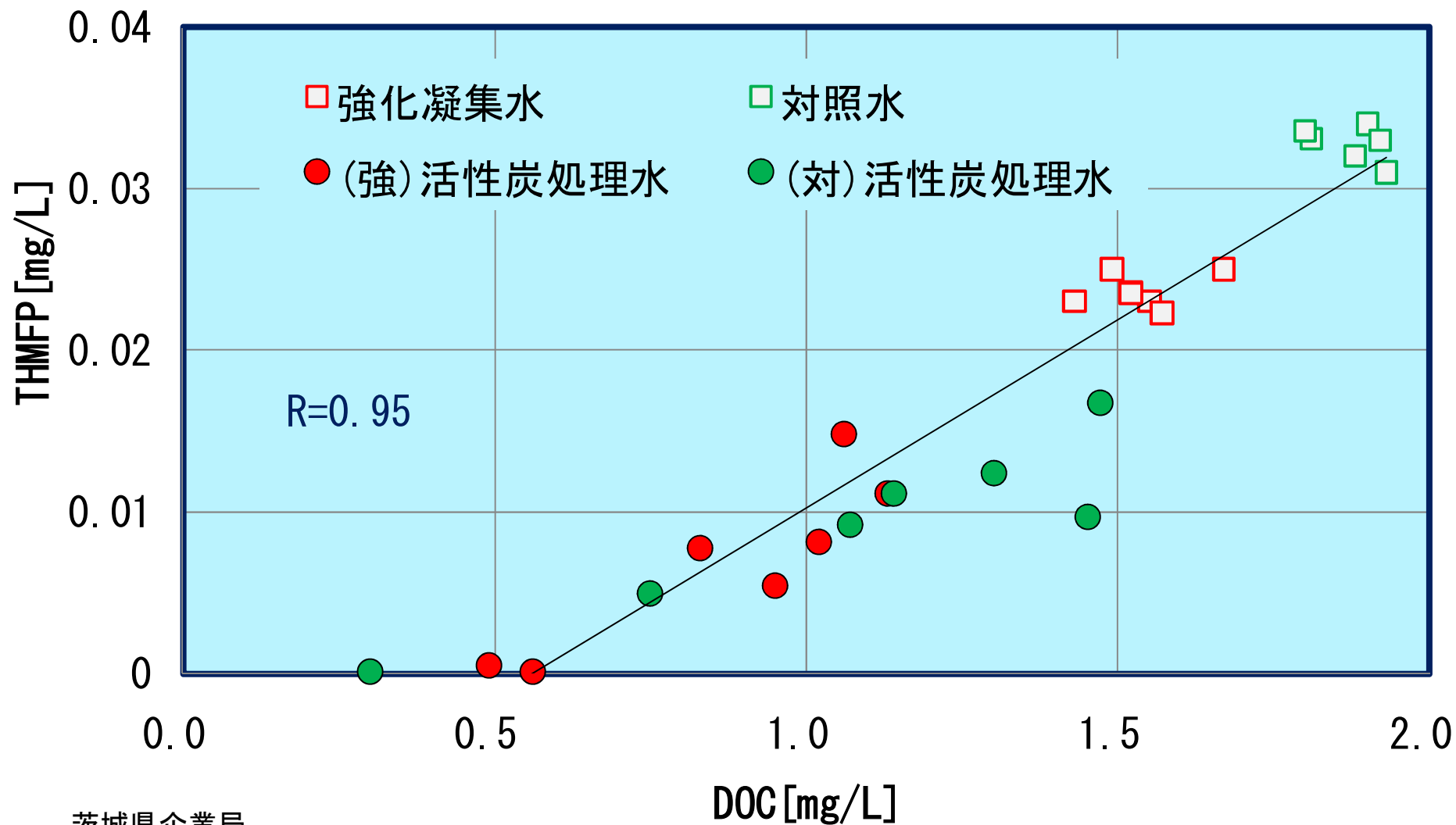
通水倍率とDOCの関係



茨城県企業局

ポリシリカ鉄推進チーム

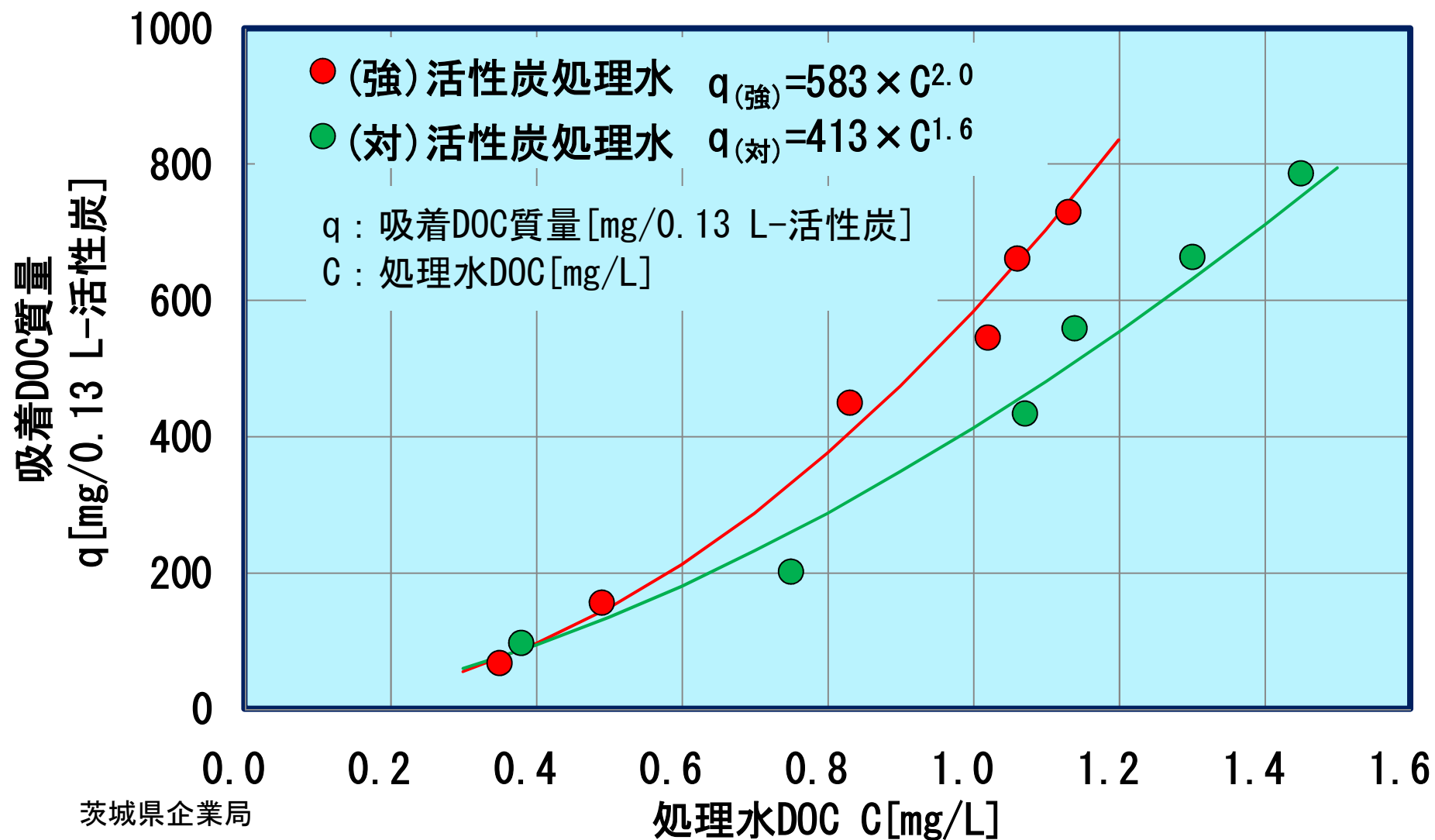
DOCとTHMFPの関係



茨城県企業局

ポリシリカ鉄推進チーム

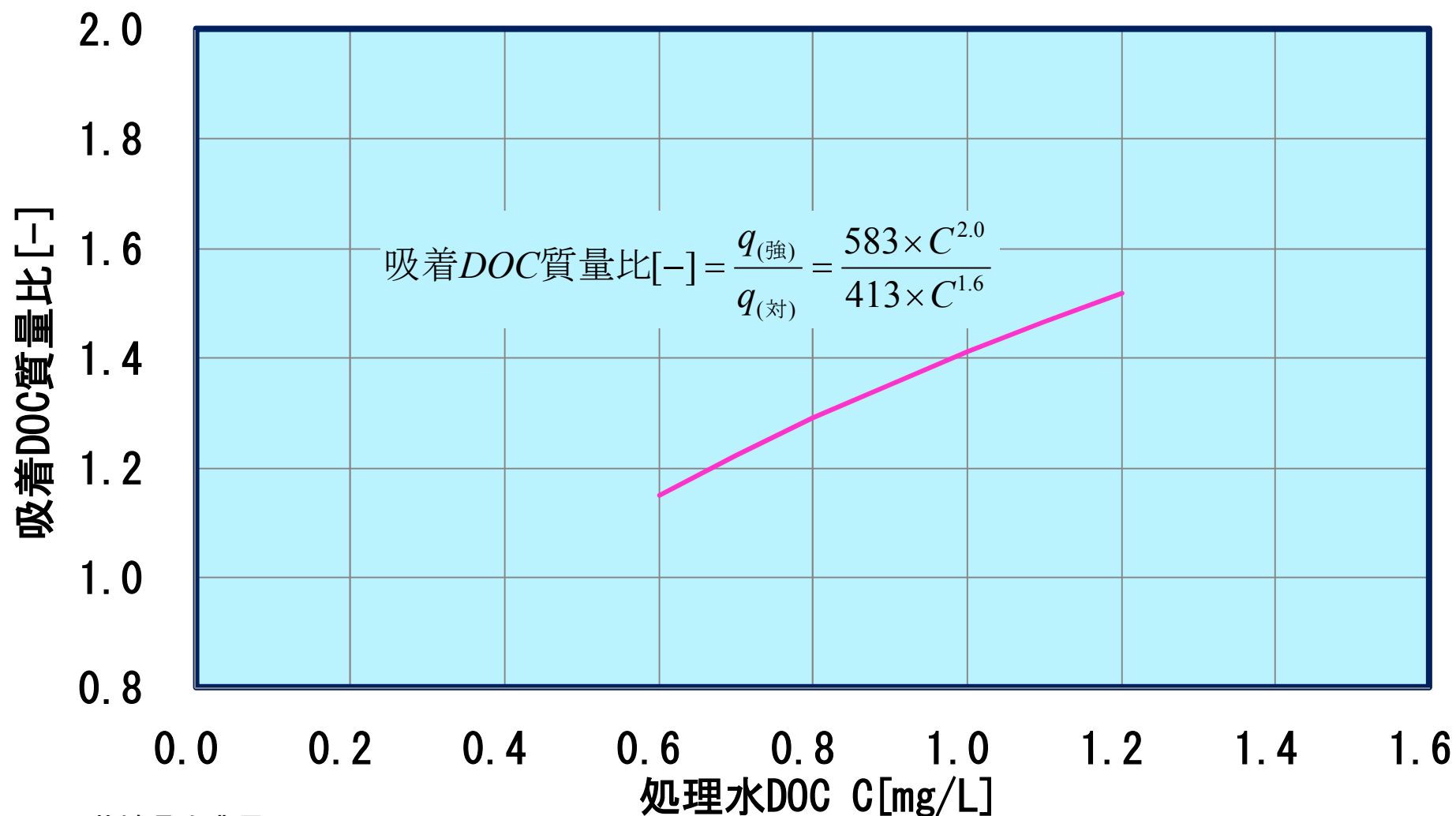
吸着DOC質量と処理水DOCの関係



茨城県企業局

ポリシリカ鉄推進チーム

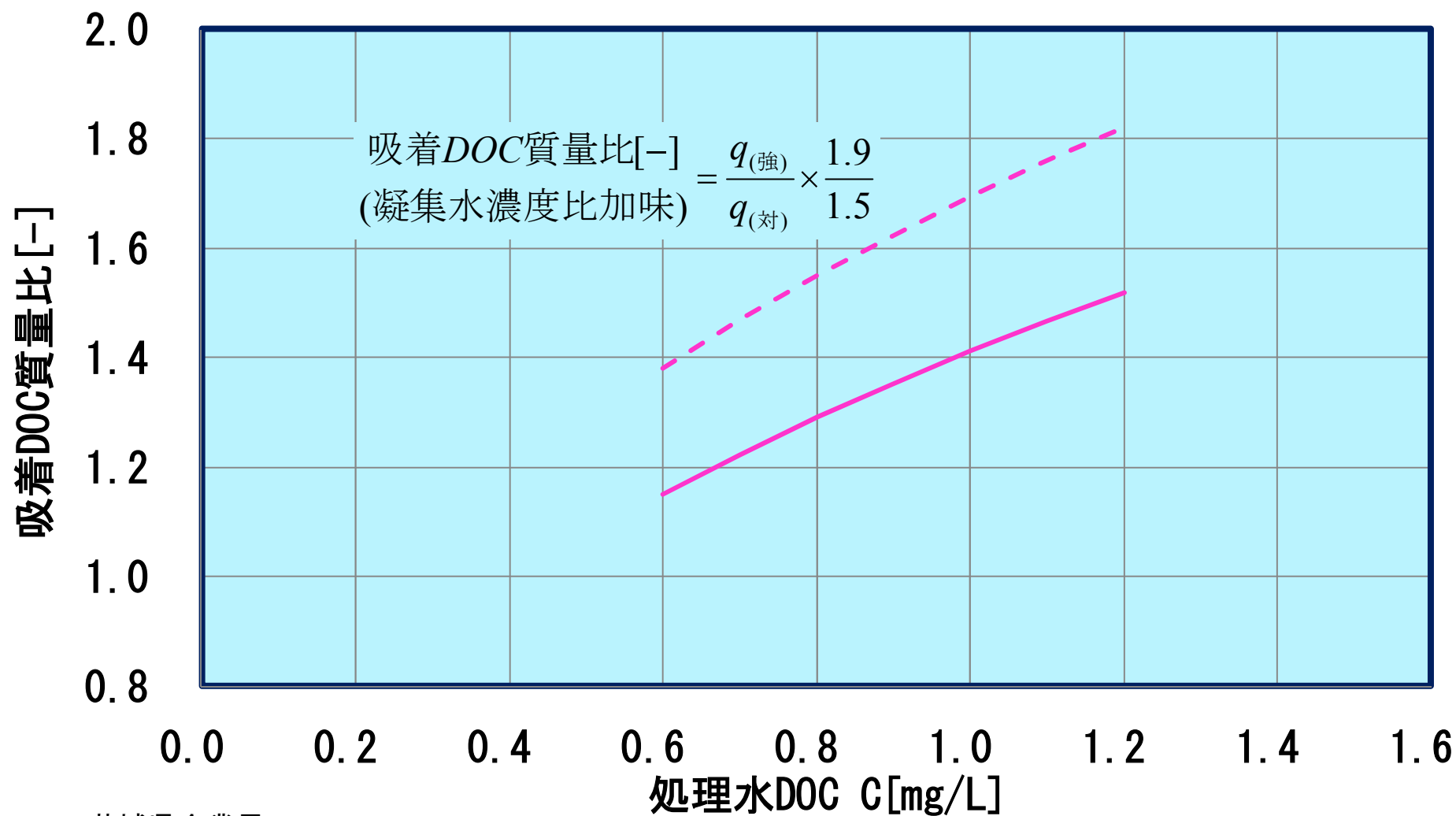
吸着DOC質量比と処理水DOCの関係



茨城県企業局

ポリシリカ鉄推進チーム

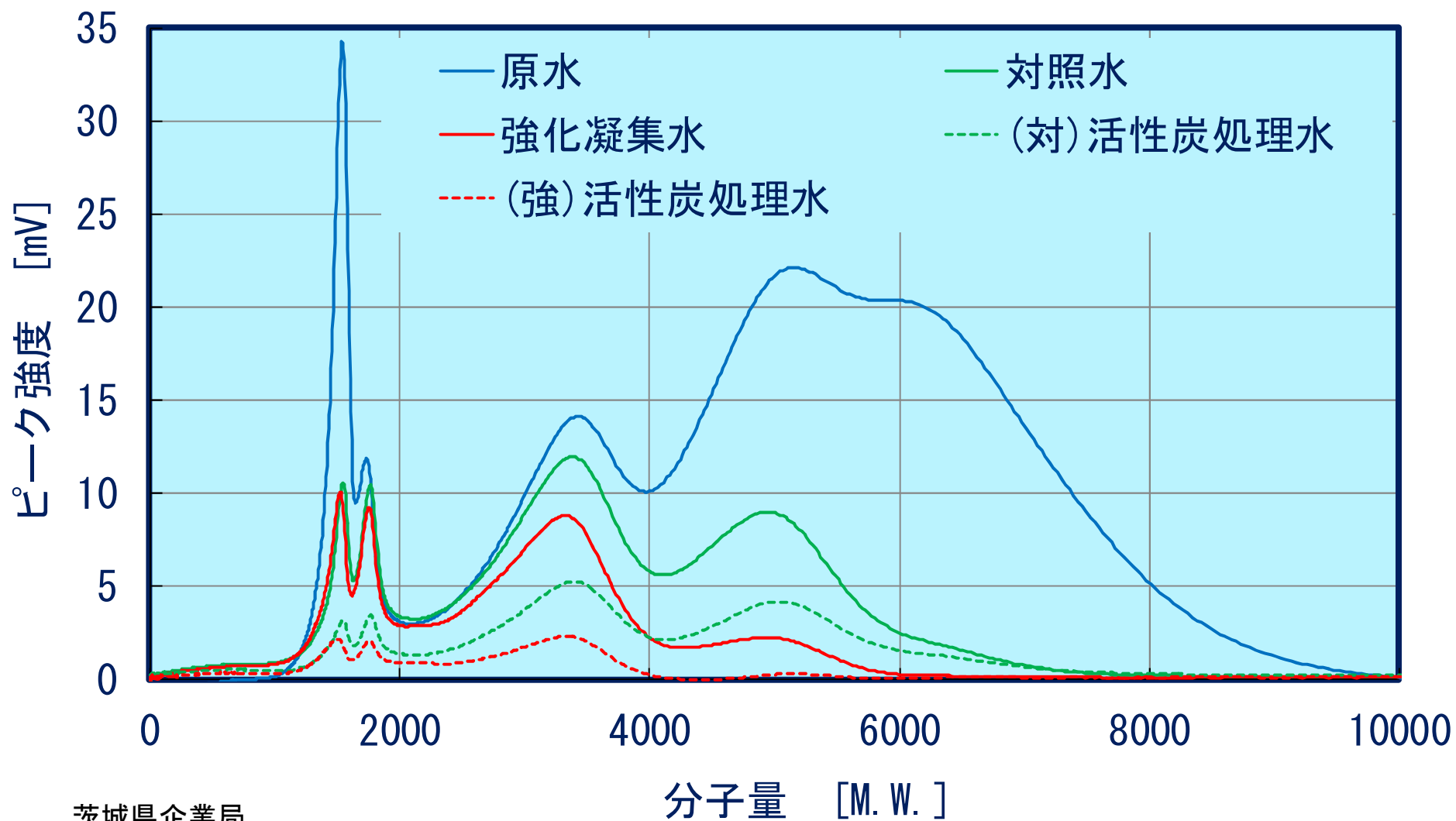
吸着DOC質量比と処理水DOCの関係



茨城県企業局

ポリシリカ鉄推進チーム

分子量分布



茨城県企業局

ポリシリカ鉄推進チーム



まとめ

- ① PSI注入率は一定で硫酸注入により凝集pHを酸性域にすることで、DOC残存率を改善できた。
- ② 霞ヶ浦を水源とした原水に対してPSI注入率と凝集pHをパラメーターとしたDOC残存率実験式を作成した。これにより凝集処理水DOCを年間通して推定することができた。
- ③ DOCとTHMFPは高い相関係数を示すことがわかった。THMFPの上限を0.01mg/Lとして活性炭処理を運用しようとした場合、DOCとしては1mg/L以下に抑えればよいことが分かった。



まとめ

- ④ PSI強化凝集を採用することで、分子量が大きい溶解性有機物から効果的に凝集沈澱除去されることが認められた。凝集操作の後段で粒状活性炭による溶解性有機物除去を行う場合、活性炭に吸着される溶解性有機物には分子量の大きいものが少ないため、活性炭吸着能低下の抑制に寄与するものと思われる。