閉鎖循環式陸上養殖設備(装置)について

(◎2018(平成30)年８月　特許出願)　(◎2020(令和２)年３月　審査中)

当社の「閉鎖循環式陸上養殖設備」は「活性汚泥(バイオ処理)」技術を応用した「アンモニア無毒化(硝化/脱窒)」処理システムを構築し、「ＭＦ膜(液中膜);ＳＳ分離装置」を導入した、「綺麗な飼育水」の水質管理を行います。
当社、開発(特許取得)の「ＳＵＩＭＥＲ(高効率酸素溶解装置)」を導入して、飼育水槽のＤＯ値を約5.7ppm以上に安定した供給を行います。養殖設備全体として、飼育装置システムの簡素化を図り、効率的な「運転管理」を行うと共に「保守管理」が容易な養殖飼育システムを構築しております。

(1)アンモニア態窒素の安全な無毒化

アンモニア態窒素(ＮＨ$_3$)の「無毒化」処理は「活性汚泥バイオ処理」技術による「硝化/脱窒処理システム」を構築しております。

(2)飼育水は"綺麗な水"に運転管理

飼育水中の懸濁物(SS)は「ＭＦ膜：ＳＳ分離(装置)」で濾過除去されてろ過水は「綺麗な水」にして飼育水槽に戻されます。

(3)飼育水の溶存酸素濃度を高濃度で維持運転

飼育水槽のＤＯ値を≒5.7ppm以上の高濃度に保持し、安定した飼育を行う事が出来ます。

(4)飼育関連の装置(機器)の設備コストを低減

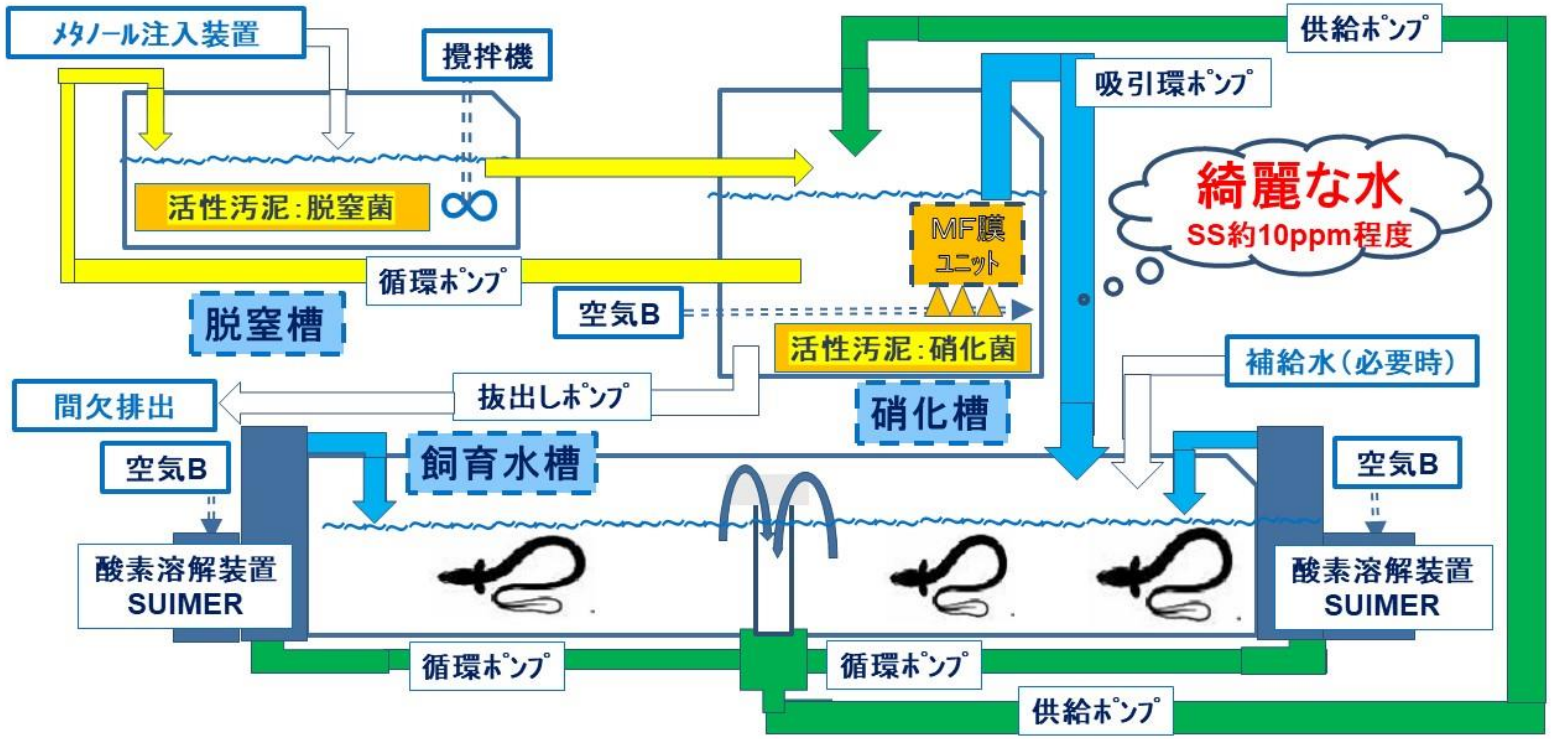
装置(機器)は「実績のある汎用品」、安価で耐久性があるものを採用し装置(機器)コストの低減を図っております。

(5)日常運転管理及び日常メンテナンスが容易

養殖飼育においては、「日常運転管理」(監視実務)が重要である事は言うまでもありませんが、「飼育水の水質管理」と日常的な「設備メンテナンス」(日常点検/掃除)を実施する事が重要であります。
装置(機器)は比較的簡単に構成されており、日常運転管理及び日常メンテナンスが容易な配慮をしております。

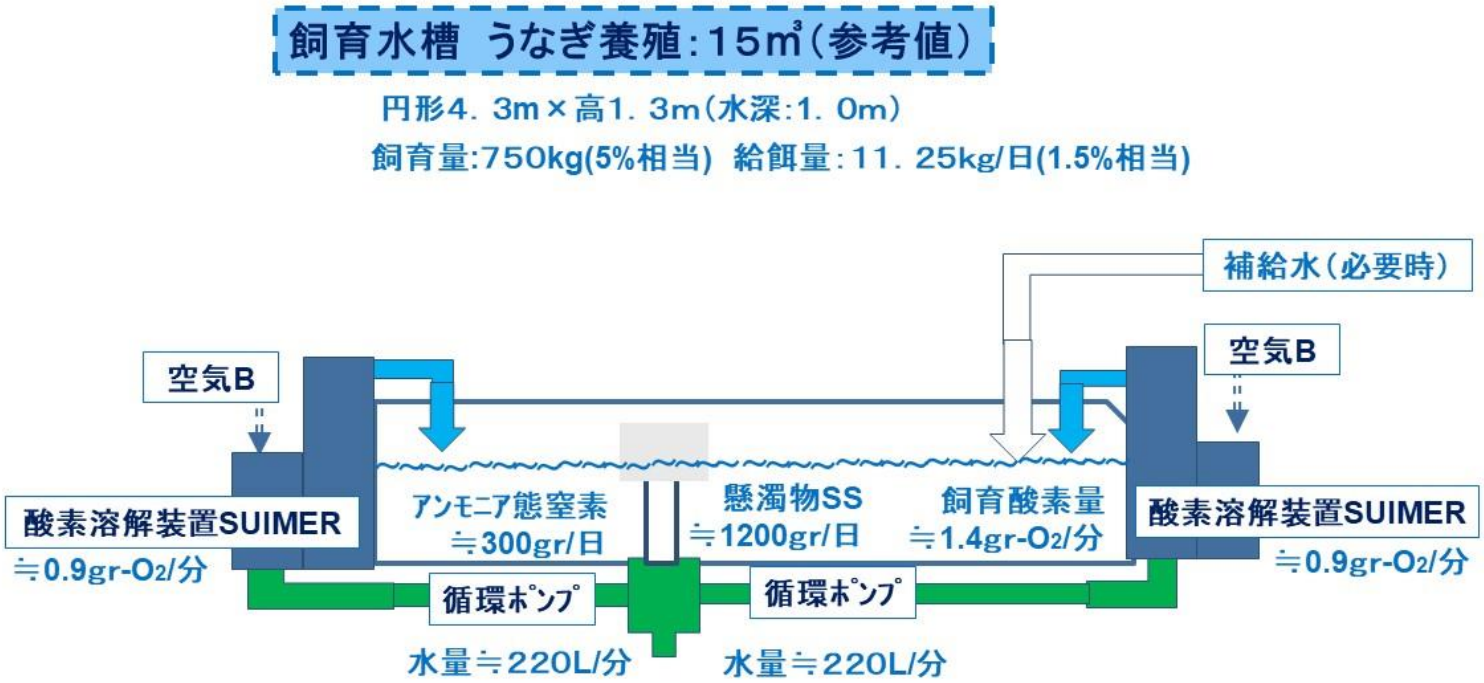
（１)閉鎖循環式陸上養殖設備　システム(概要)

「閉鎖循環式陸上養殖設備」は「活性汚泥(バイオ処理)」による「アンモニア無毒化(硝化/脱窒)装置」を設置し、更に「ＭＦ膜(液中膜);ＳＳ分離装置」を導入して「綺麗な飼育水」の水質管理を行います。当社、特許取得の「ＳＵＩＭＥＲ」(酸素溶解装置)」を導入して、飼育水槽のＤＯ値を約5.7ppm以上に安定した飼育を行います。養殖設備全体として、飼育装置システムの簡素化を図り、効率的な「運転管理」を行うと共に「保守管理」が容易な養殖飼育システムを構築しております。



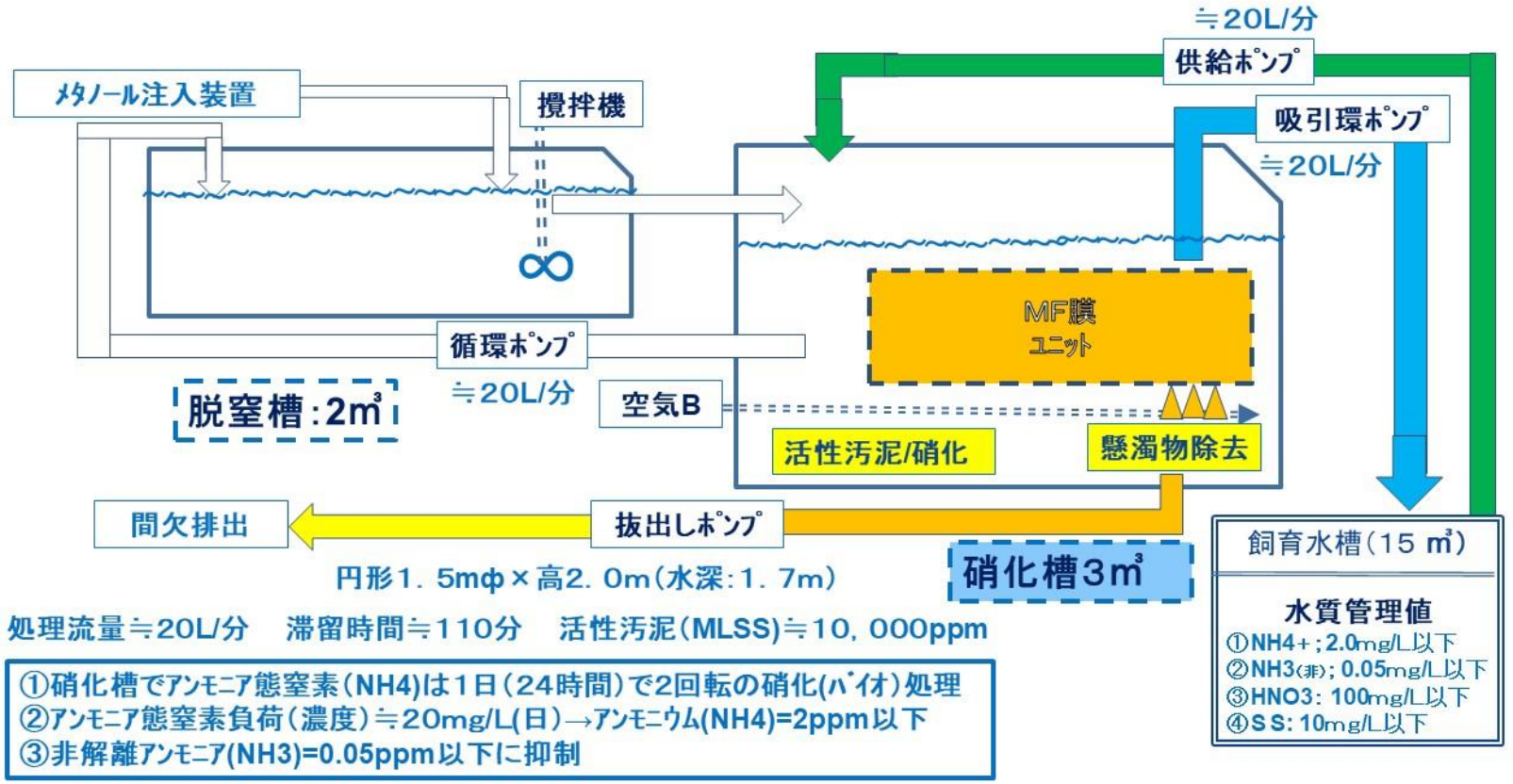
(２)飼育水槽：プロセスバランス　（うなぎ養殖：15ｍ^3　参考値）

「飼育水槽」は１５ｍ^{3}を標準とし、飼育量：７５０kg/槽(飼育率＝５％)、給餌量：１１.25kg/日としております。飼育水は「循環ポンプ」で循環して流水飼育を行います。この循環ラインに「ＳＵＩＭＥＲ」(酸素溶解装置)設置して、必要な酸素量を供給します。



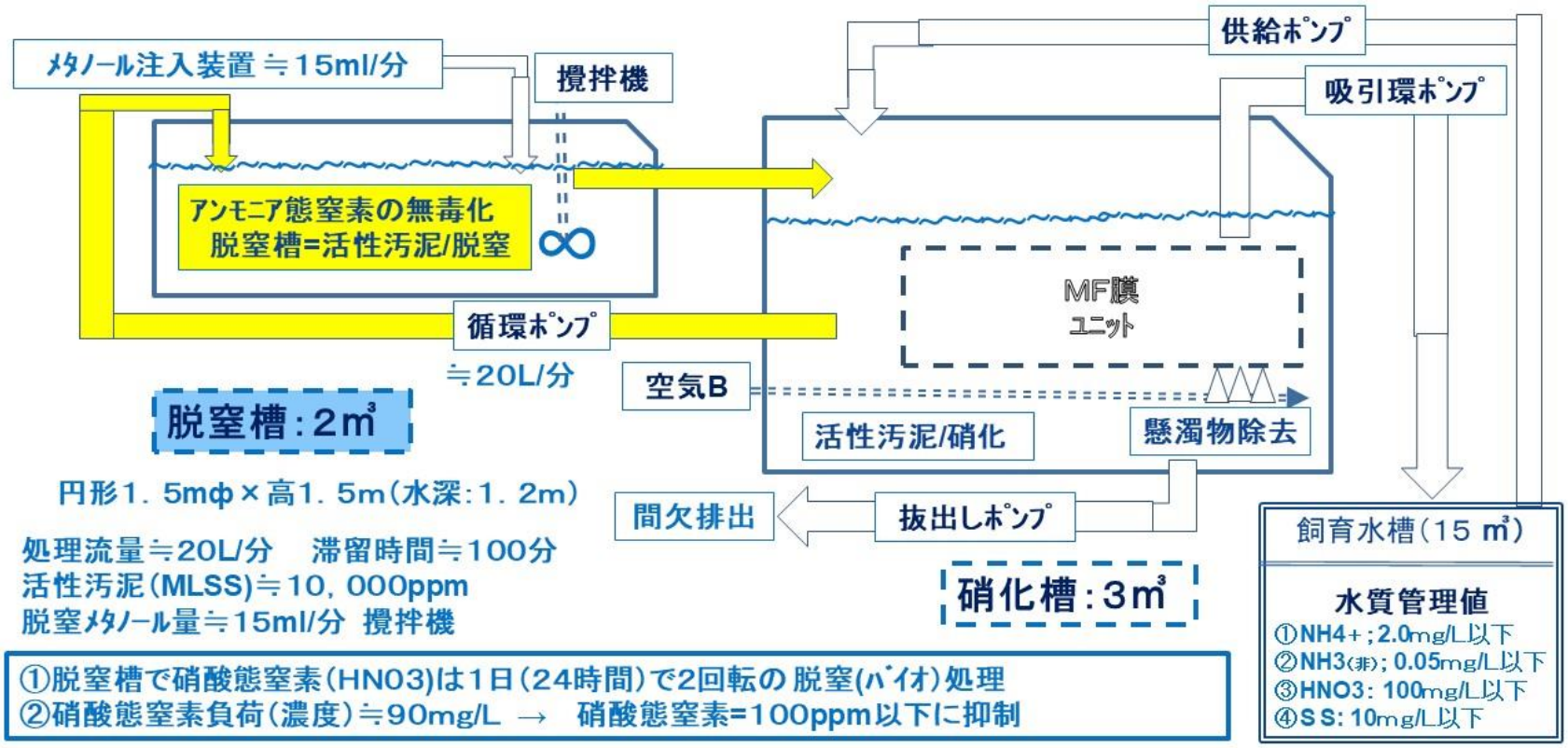
(３)硝化槽(ＮＨ3酸化)：プロセスバランス (うなぎ養殖：15m^3 参考値)

「硝化槽」では好気的環境(DO≒7.5ppm以上)で「活性汚泥(MLSS)」の「硝化細菌」の働きで「アンモニウム態窒素(NH_4-N」を亜硝酸態窒素(NO_2-N)に酸化し、更に硝酸態窒素(NO_3-N)」に酸化して「アンモニア」を無毒化します。



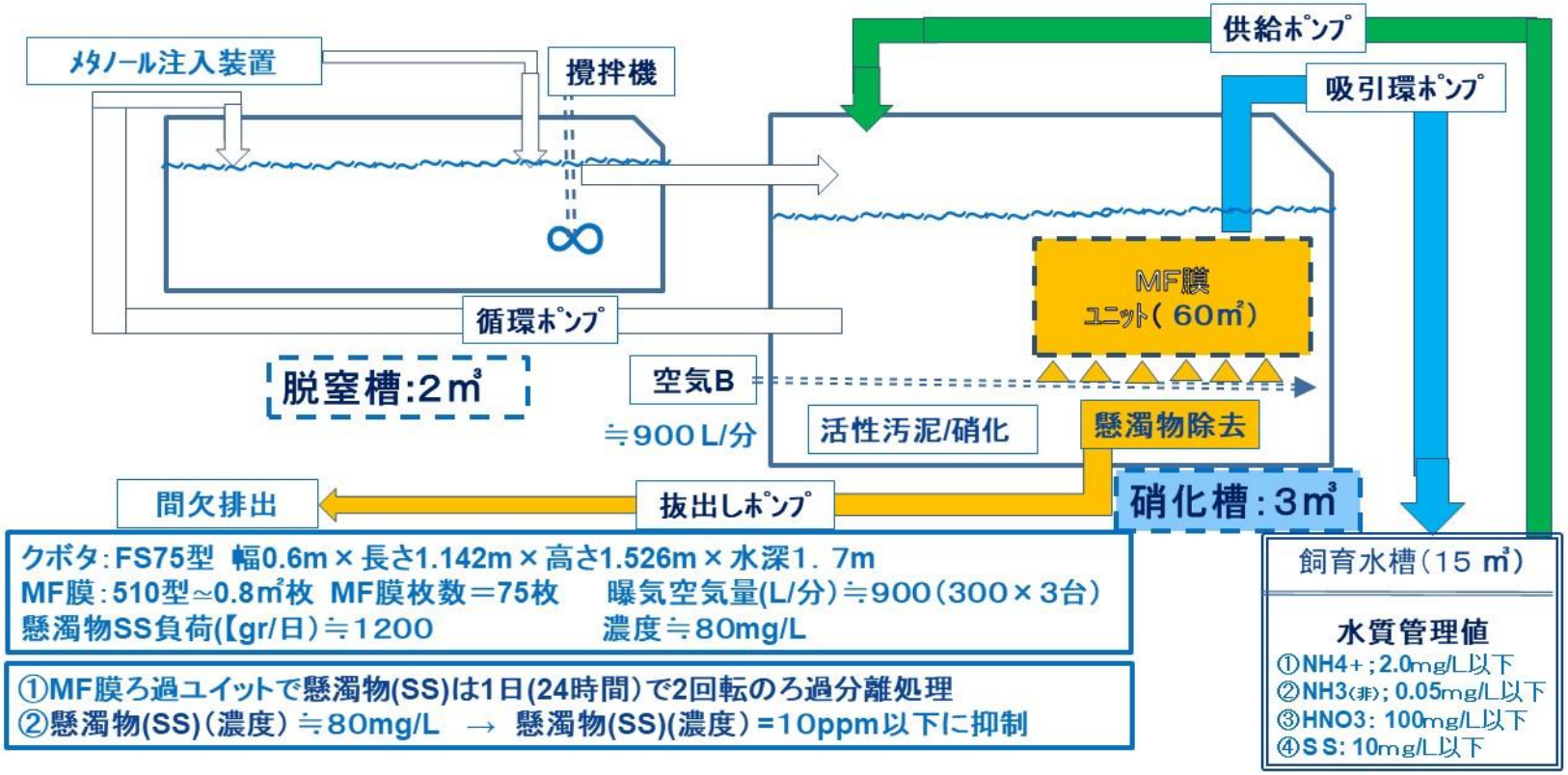
(４)脱窒槽(硝酸還元)：プロセスバランス　（うなぎ養殖：15m^3　参考値）

「脱窒槽」では、貧酸素域(DO=0.5ppm以下)で「活性汚泥(MLSS)」の「脱窒細菌」の働きで、亜硝酸態窒素(NO_2-N)及び硝酸態窒素(NO_3-N)」を還元して窒素ガス(N_2)として気相放出して無毒化処理を行います。脱窒菌には「炭素源」（水素供与体)が必要ですが、通常は「メタノール」を使用します。



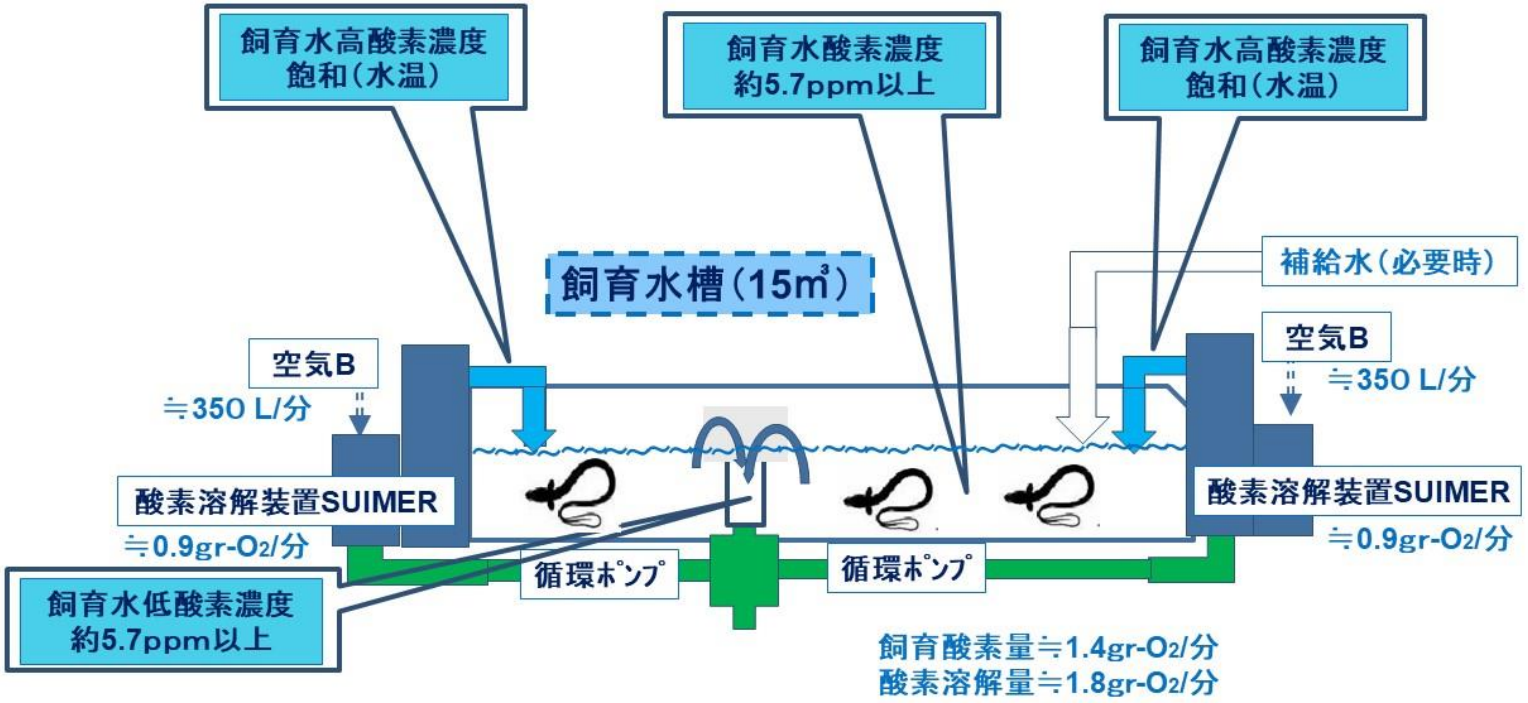
(５)懸濁物ＳＳ分離　　：プロセスバランス　(うなぎ養殖：15ｍ^3　参考値)

飼育水中の残餌及び排泄物による「懸濁物(SS)」は「ＭＦ膜(液中膜)濾過装置」で分離濃縮されてます。これは系外に排出(間欠)処理を行います。排出された「懸濁物(SS)」は水耕栽培などの肥料として有効活用が可能です。



(６)酸素供給(SUIMER)　：プロセスバランス　(うなぎ養殖：15m³ 参考値)

閉鎖循環式陸上養殖では、飼育水を循環して再利用する事から「溶存酸素(ＤＯ)」については流水(掛け流し)飼育よりも厳密で適切なＤＯ管理をする必要があります。当社、「ＳＵＩＭＥＲ」(酸素溶解装置)を飼育水の循環ラインに設置して水温の「飽和濃度(DO)」程度まで高く保持して飼育水槽に供給出来るので、飼育水槽の「酸素濃度」約5.7ppm」以上の安定した飼育が可能です。



(７)閉鎖循環式陸上養殖(水槽)の水質管理値　(うなぎ養殖　参考値)

閉鎖循環式陸上養殖は「飼育水槽」の飼育水を循環し再利用を行っているため飼育水中の「有害物質(アンモニア)」を無毒化する「硝化/脱窒装置」や「懸濁物(SS)」除去の水質浄化装置が必要です。「非解離アンモニア(NH_3-N)」は非常に毒性が強く、「ｐＨ=7.0」を超えると割合が急増します。「硝酸態窒素(NO_3-N)」は約500mg/Lを超えると「脱窒」が必要となります。飼育水の「溶存酸素」は「ＳＵＩＭＥＲ」(酸素溶解装置)で約5.7mg/L(持続的養殖生産確保法に準拠)を保持し安定した運転が可能です。

水　質　項　目		濃　度 ;mg/L・()内最大値	JMP 管理値 濃度 ;mg/L・()内最大値
水素イオン濃度	;pH	7.4～7.7	6.0～8.0
化学的酸素要求用	;COD	3（ 5）	―
生物化学的酸素要求量	;BOD	1（ 2）	―
懸濁物質量	;SS	10（20）	10以下
非解離ｱﾝﾓﾆｱ	;NH_3―N	0.025以下	0.05以下
ｱﾝﾓﾆｱ態窒素	;NH_4―N	2（ 5）	0.2～2
亜硝酸態窒素	;NO_2―N	0.5(1.0)	0.5以下
硝酸態窒素	;NO_3―N	5(30)	100
溶存酸素濃度	;DO	4.5以上	4.5以上