

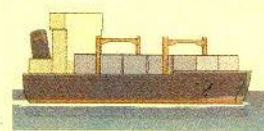
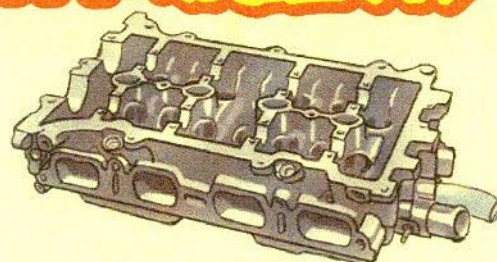
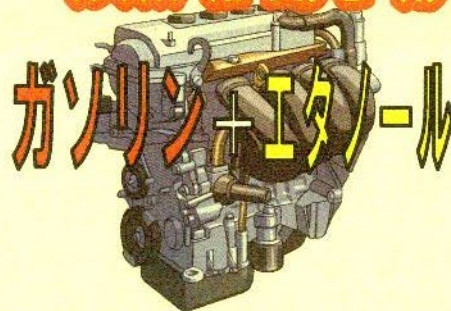
職場の紹介

第22エンジン製造課

トヨタ初 **FFV**

フレックスフェイルビークル

FFVヘッド加工ライン



ブラジルへ出荷

サークルの紹介

サークルリーダー

テーマリーダー



豊田EX



南山



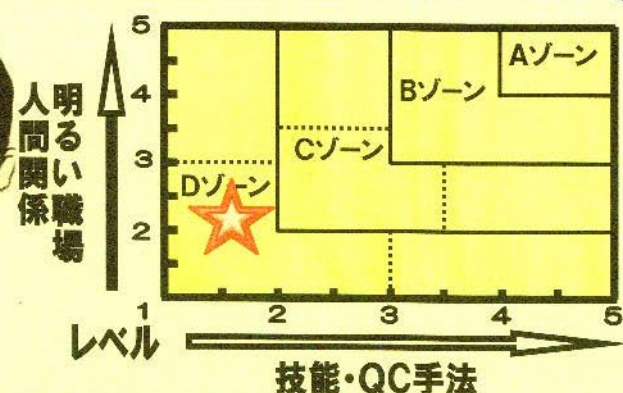
早川EX



安食



森瀬



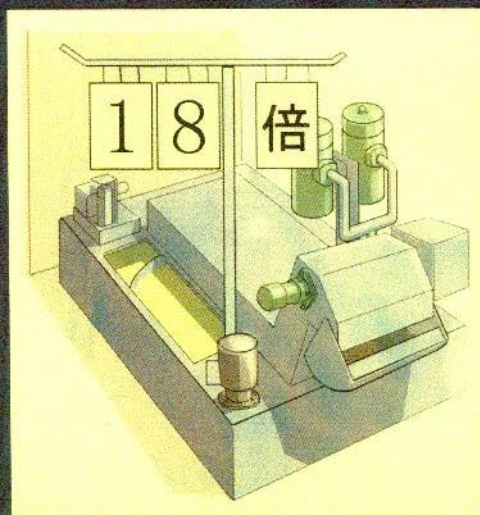
全員参加で知識・技能スキルUP

第2エンジン製造部第22エンジン製造課213組



FFVヘッド加工ライン

個別タンククーラント濃度 バラツキ防止対策



ひまわりサークル

サークルリーダー	豊田 幸徳
テーマリーダー	南山 裕嗣
サークルメンバー	安食 貴之 早川 佳寛 森瀬 智万

選定理由－1

GEL職場運営の 3本柱

- 1、標準作業の徹底と改訂
- 2、加工点マネジメント
- 3、自主保全

加工点マネジメント



★加不率推移グラフ

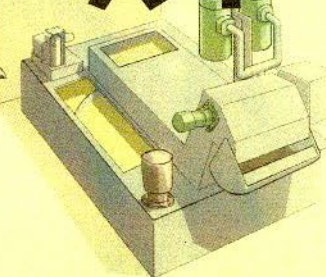


成果...

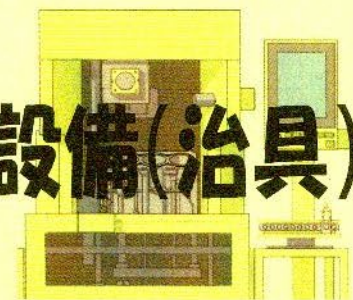
目標 ゼロ!

その他の準製品も調査

クーラント

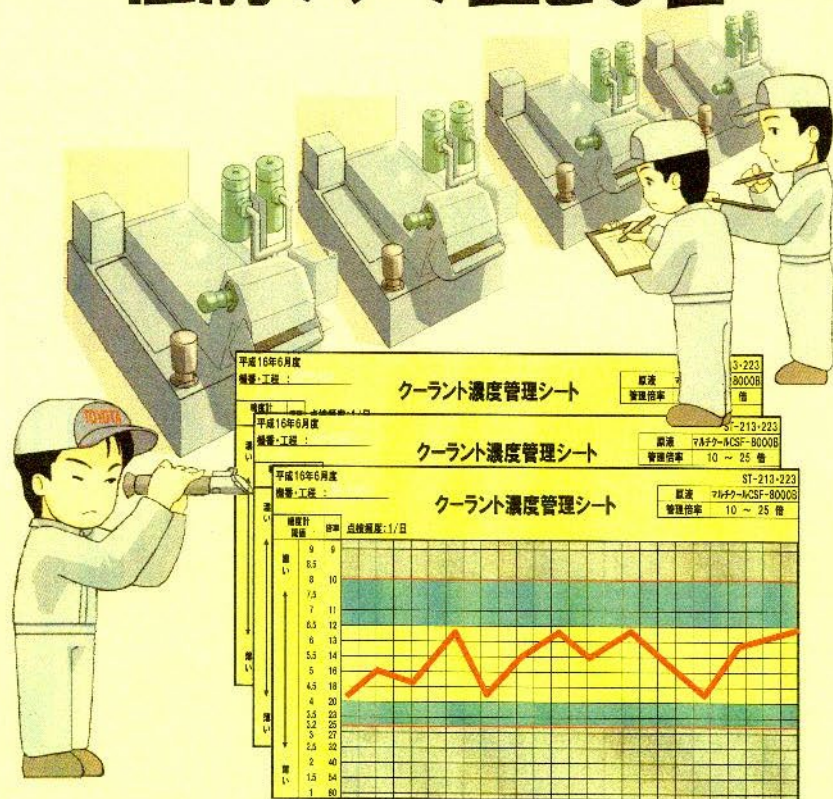


設備(治具)



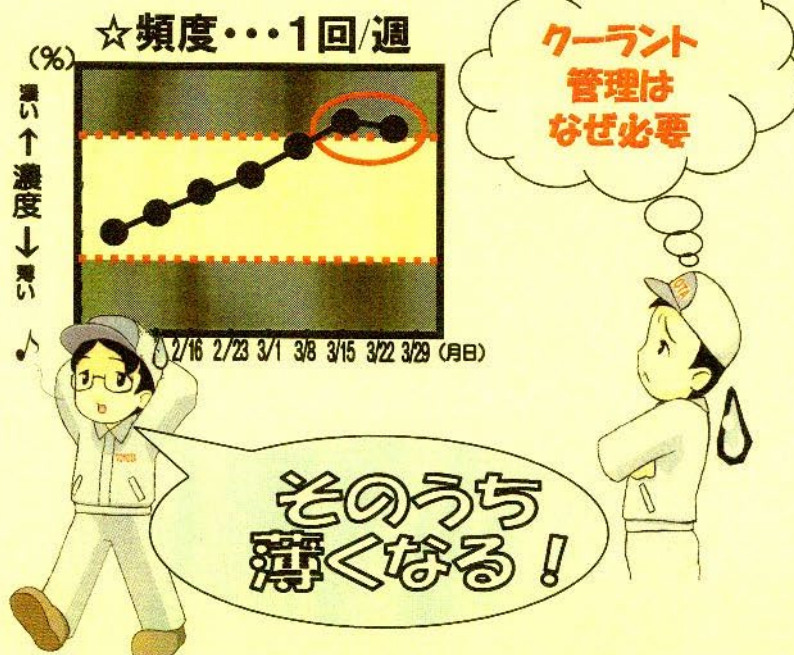
選定理由-2

クーラント濃度がバラバラ 個別タンク全20台



ずさんな濃度管理

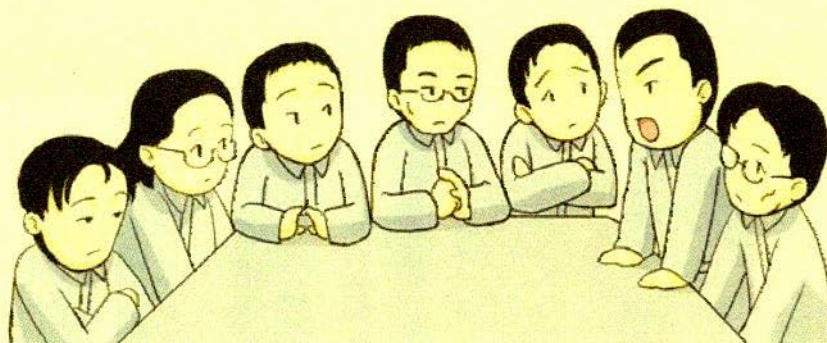
森瀬の疑問



知識や意識の無さに痛感

選定理由－3

「勉強会」



☆現場でのクーラント管理チェック表

項目	目的	視点
①原液・希釈水の補給	使用液適正濃度の維持 ⇒工具寿命の延長 ⇒加工精度の品質安定 ⇒不要な原液使用低減	・一定倍率の希釈水を補給する ・希釈タンクの濃度管理 ・チェックシート(点検表)に補給量記入 1回/日 ・点検高管理(不具合発生時検証の為)

②濃度測定	使用液適正濃度の維持 ⇒工具寿命の延長 ⇒加工精度の品質安定 ⇒発錆防止 ⇒クーラントロングライフ化	・サンプルは、クリーンタンク内の汚れ少箇所、※ポンプ稼働時に毎回固定箇所から採取(汚れが多いと測定誤差が生じる) ・※ポンプ停止状態で採取すると1%未満の誤差を生じる(上層部が濃くなり、下層部が薄くなる傾向有り) ・糖漿計使用(測定場所を固定する) ・チェックシート(点検表)に補給量記入 ・点検表管理(不具合発生時検証の為) ・濃度低下時は、原液のみを補給する
-------	--	--

☆クーラントの特性

メーカさん

界面活性剤



油剤

親油基

親水基

水

☆現場での管理ポイント

要求性能

管理項目

現場での測定

切削性

濃度

屈折計

防錆性

pH

pHメーター

耐腐敗性

防錆性

防錆テスト

微生物

イージーカルト

他油混入量

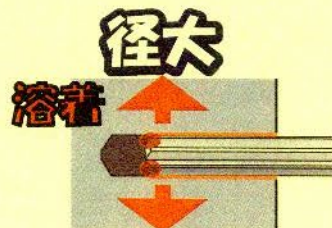


クーラント濃度が及ぼす影響...

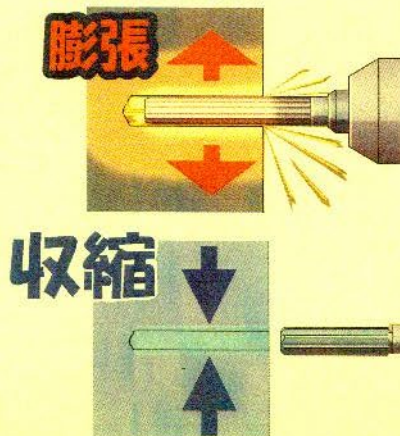
選定理由－4

クーラント濃度管理が不十分だと...

濃度が薄い 潤滑性低下！



濃度が濃い 切削抵抗大きい！

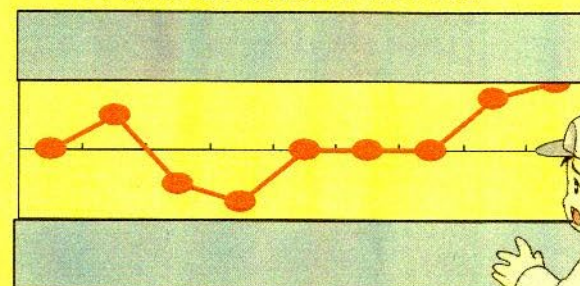


径小

(規格)

★製品精度傾向管理表

0.07
0.05
Φ12.03
-0.05
-0.07



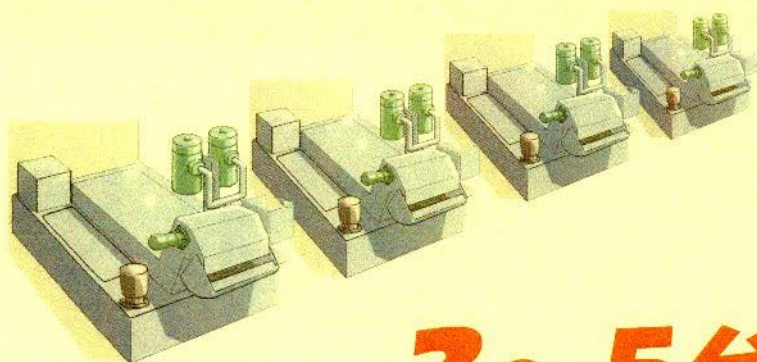
加工精度に影響する



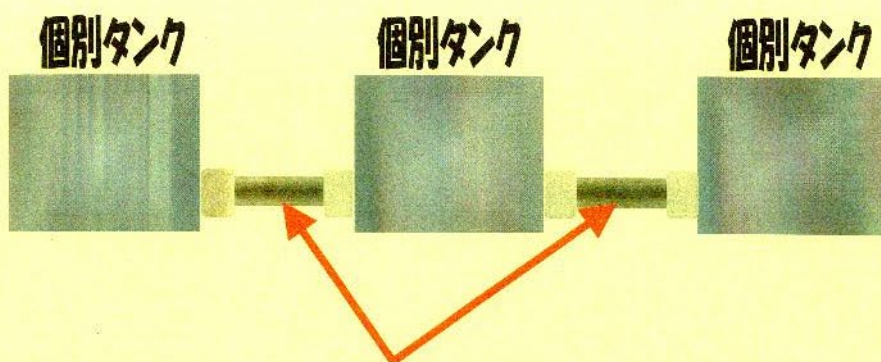
濃度を安定させる必要がある

個別タンクの概要

個別タンク構成



3~5台



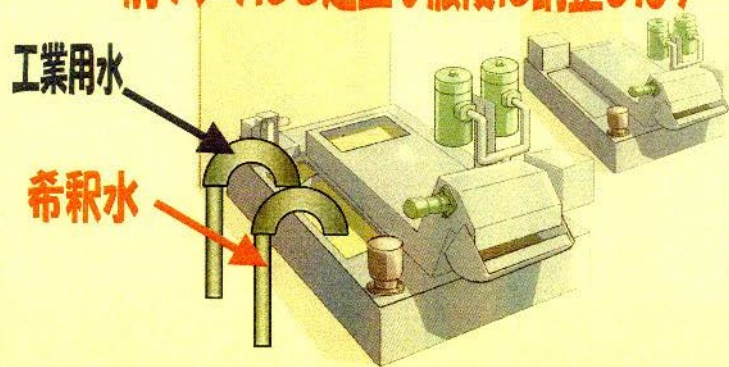
配管でつながっている

濃度管理

希釈水・工業用水で調整

希釈水とは...

別タンクにて適正な濃度に調整したクーラント水

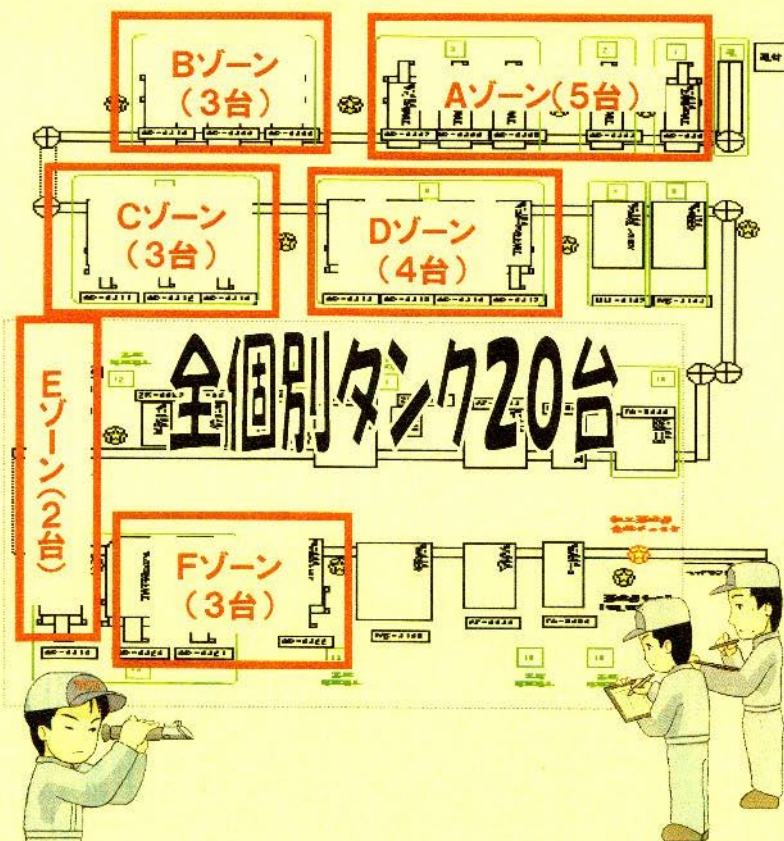


上流側マシンで濃度調整

現状把握—1

各個別タンククーラント濃度バラツキ調査

FFVヘッドレイアウト



全タンク20台を濃度測定

図1. DゾーンM/C別タンク濃度比較

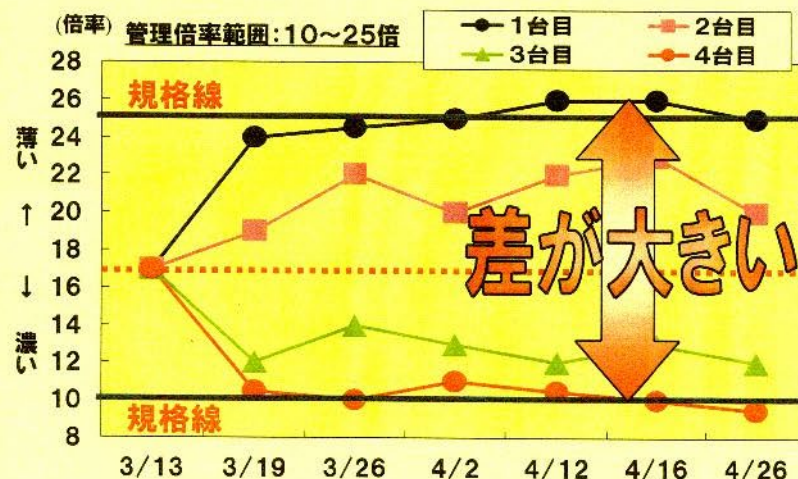
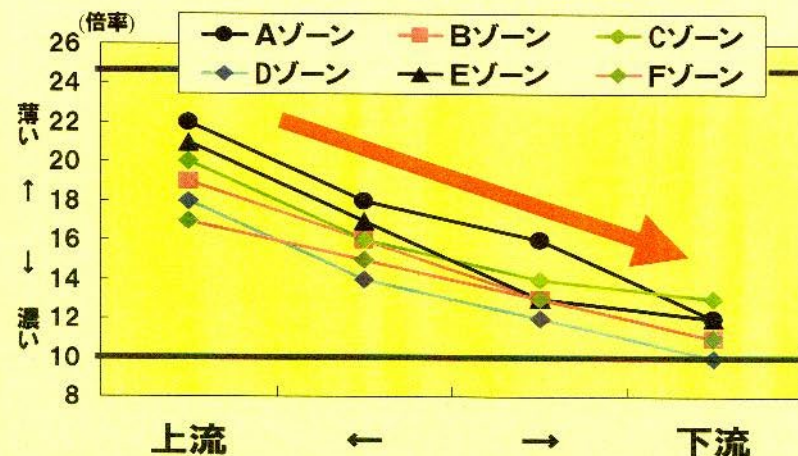


図2. 各ゾーン別個別タンク濃度比較

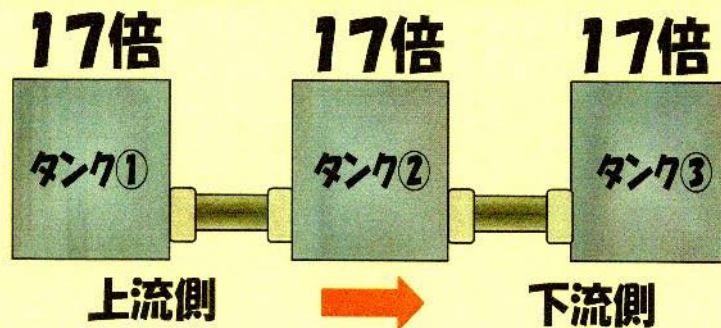


下流側が濃くなる

現状把握—2

上流側と下流側の濃度変化調査

適正濃度倍率でテスト



補給時に濃度測定

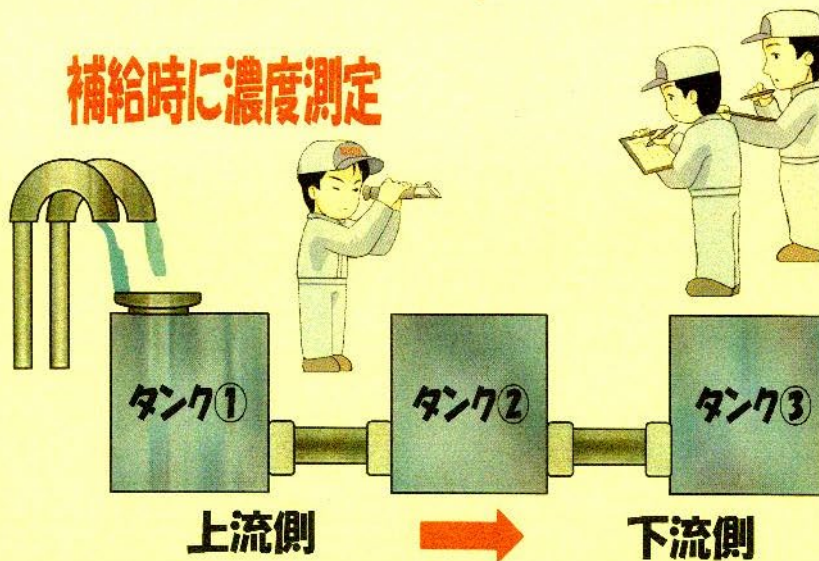
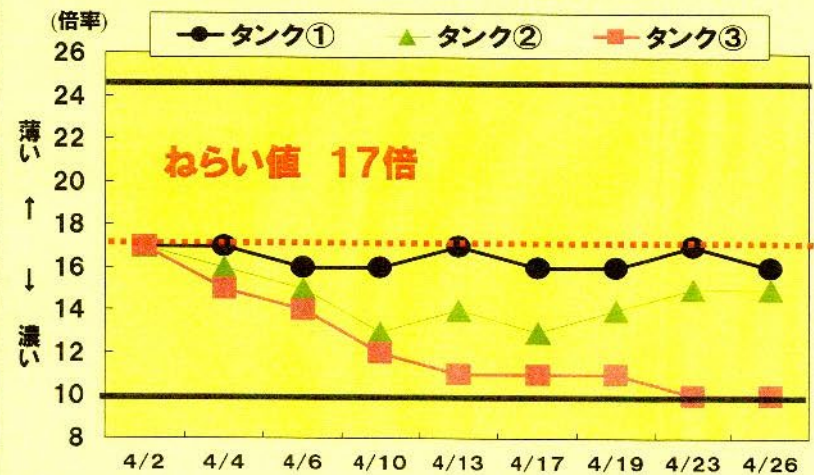
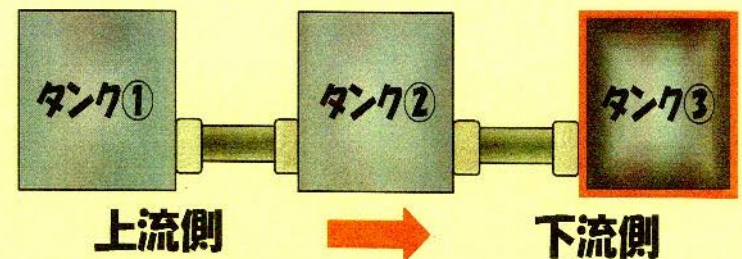


図3. 個別タンク別補給時濃度比較



上流側は濃度が安定!

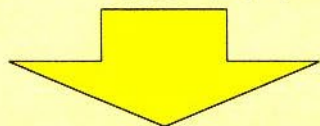


下流側は濃度だんだん濃くなる傾向

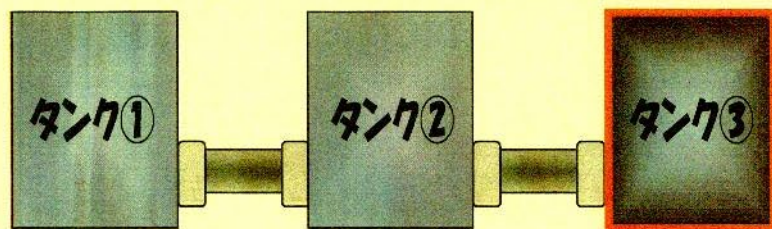
濃度調整しても下流側は濃くなる

現状把握—3

正しい濃度管理



濃くならない！



上流側



下流側

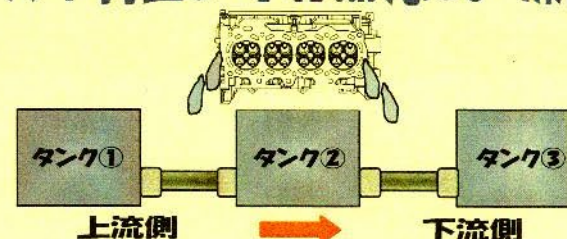
納得いかない...

再調査！

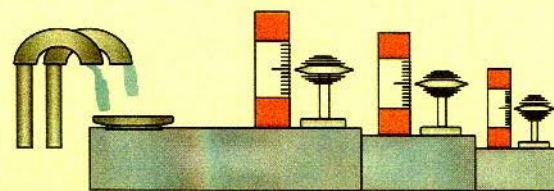


下流側が濃くなる再調査

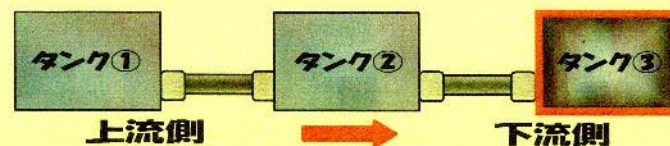
①クーラント持出し・水分蒸発により液面低下



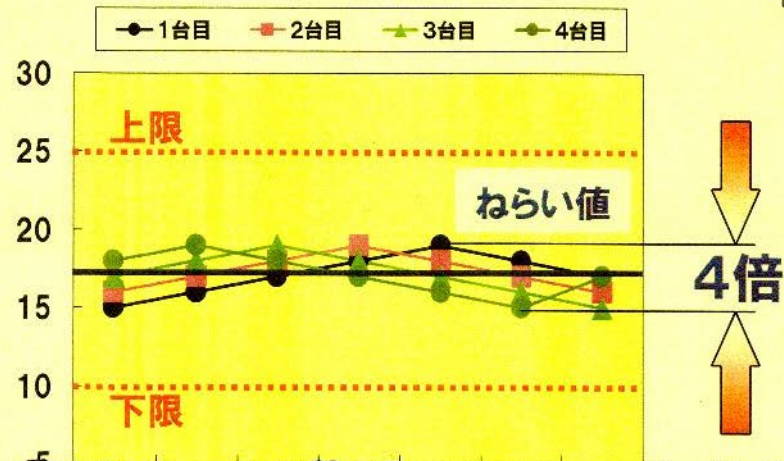
②濃度を変え繰り返し補給



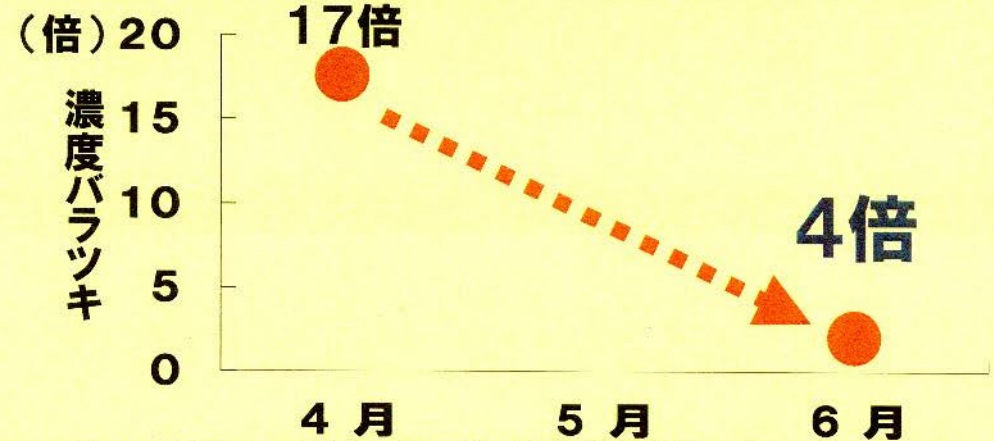
③下流側濃度調整できない



目標の設定



何を	いつまでに	どのくらいに	どうしよう
各タンク濃度 バラツキ	6月末	ねらい値の 4倍以内に	管理出来る ようにする

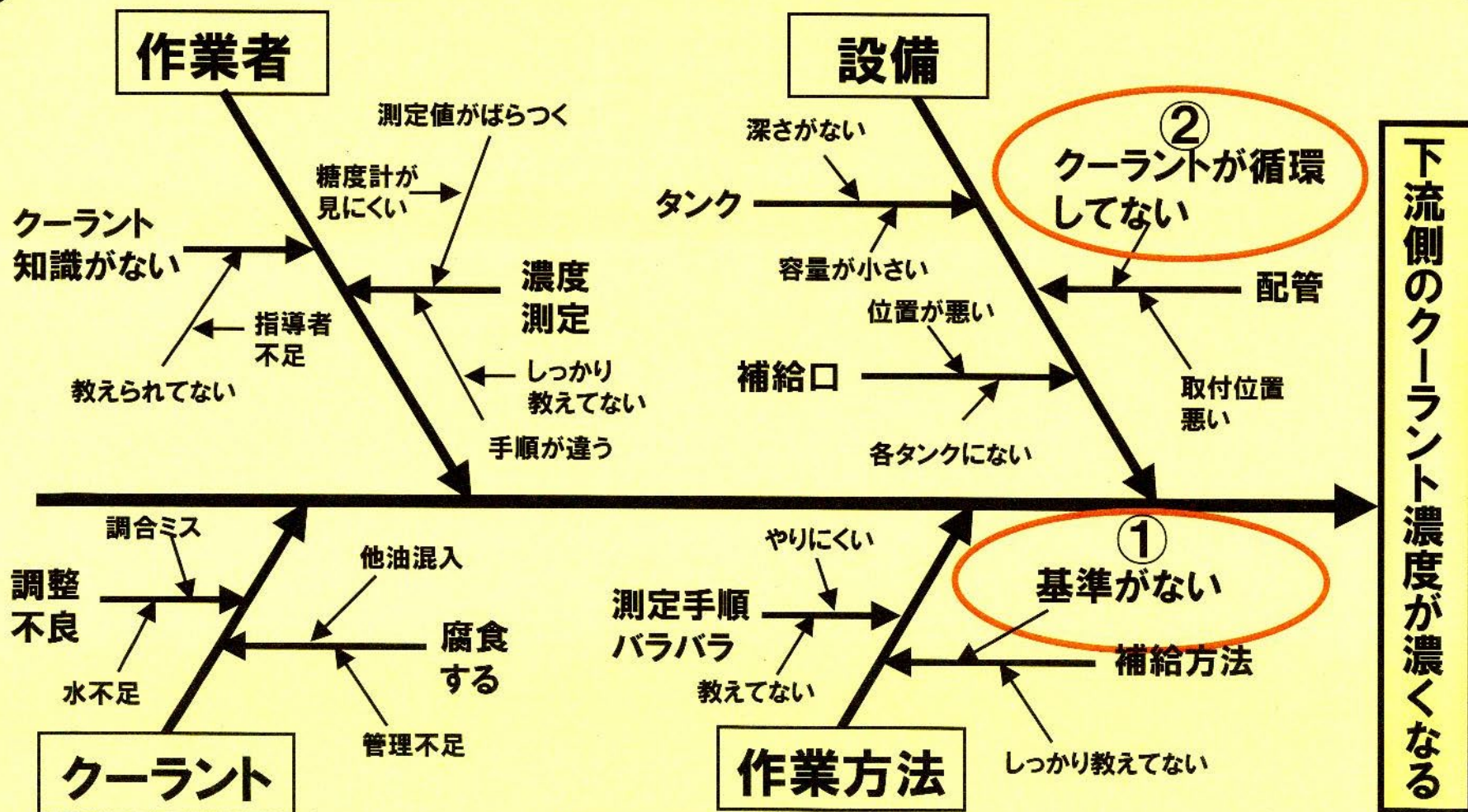


各タンク濃度バラツキを無くし適正濃度を維持管理する！

活動計画

	役割分担	計画▶		
		4月	5月	6月
要因解析	全員	▶		
要因の検証	豊田・南山	▶		
対策立案・実施	早川・安食	▶	▶	▶
効果の確認	豊田・森瀬		▶	▶
再発防止	南山・安食			▶

要因解析



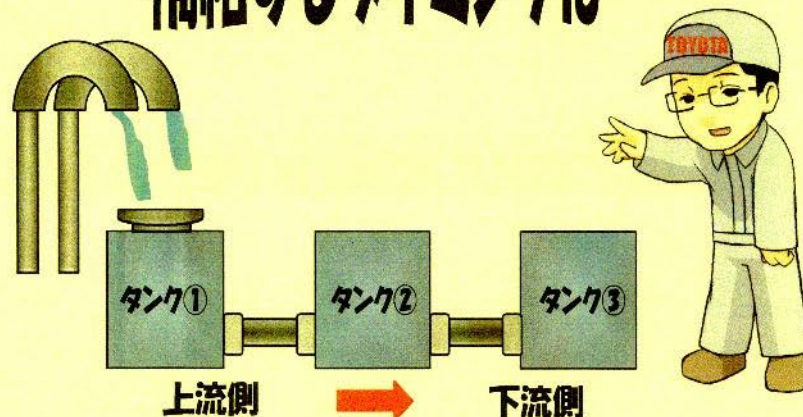
主要要因

① 補給方法に基準がない

② クーラントが循環してない

要因1. 検証 【補給方法に基準がない】

補給するタイミングは...



日常保全で

始業時に...



作業者によってバラバラ

作業者別補給時の比較

	補給時
豊田	作業終了後
南山	日常保全時
安食	始業時
早川	予報点灯時

補給量は...

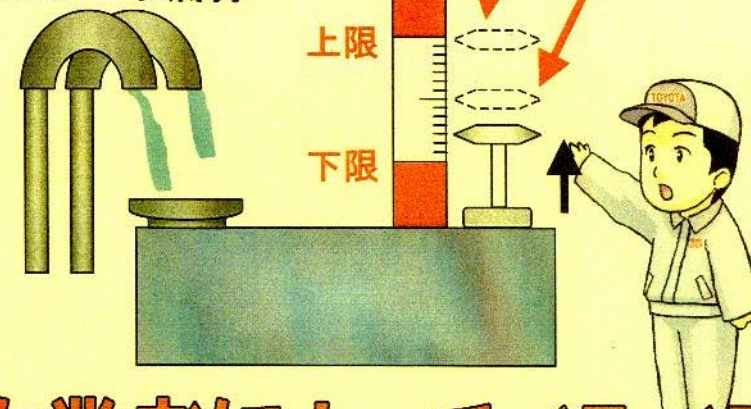
作業者別補給量の比較

	補給量
豊田	上限まで
南山	下限予報の少し上まで
安食	ゲージの中央
早川	上限の手前

適当!



希釈水 工業用水



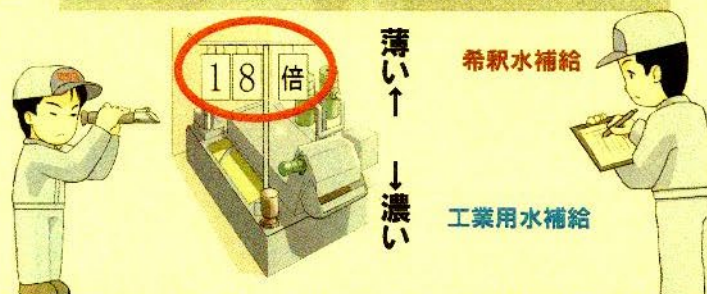
作業者によってバラバラ

対策－1【日常保全織り込み】

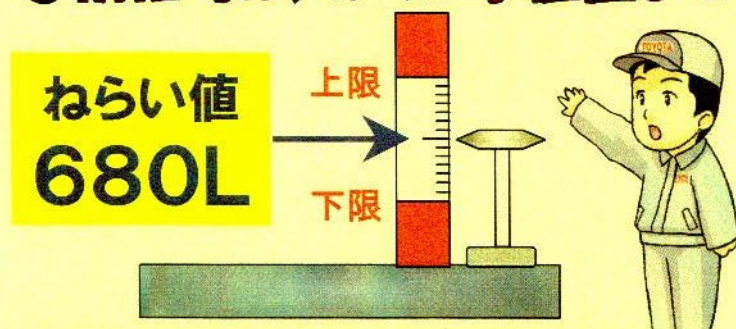
作業要領書を改訂！

作業要領書		第2編第22巻 5T-213/223編		原簿 No. HS-005		編 号		C		L	
項 目	油圧濃度測定要領(マルチクル8000B)	ライン	ヘッド	部	H148	4A	BD				
作業名	手持型折針による濃度測定作業(アタゴN-10E)	機 種	全油壓タンク	改 訂	008	008	008				
手 順	内 容	急 所									
1	測定器(屈折計)を用意する。										
2	測定する油層を採取する。										
3	測定器(屈折計)に塗布する。										
補給前に必ず濃度千エ											

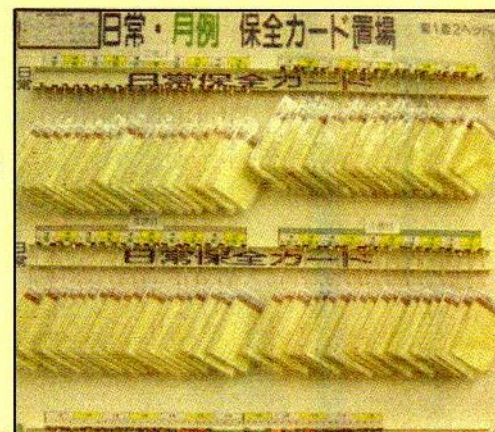
①補給前に必ず濃度チェック



②補給時は、ねらい水位値まで

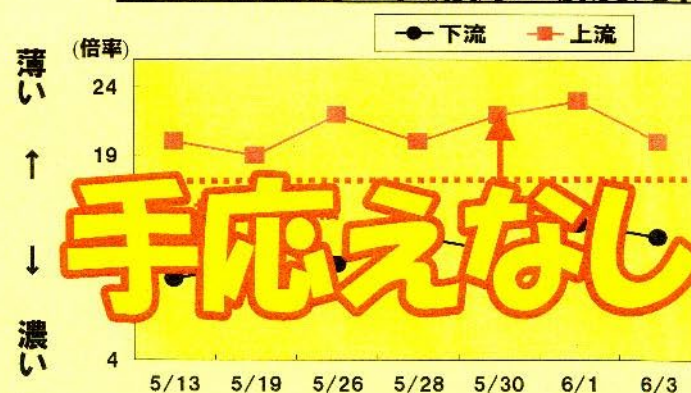


③補給1時間後に必ず濃度チェック



日常保全に織り込み標準化

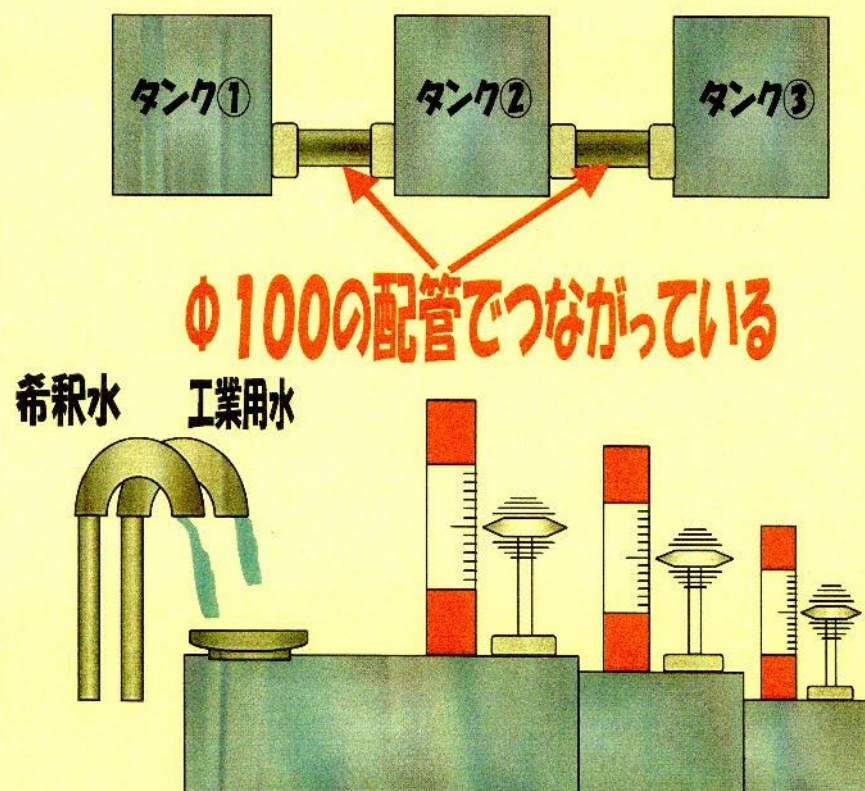
図4. 上流側と下流側の濃度比較



上流と下流側に濃度の差がある

要因2. 検証①【クーラントが循環してない】

上流側と下流側の流れ変化調査



補給時は、各タンク液面が変動する

クーラントの流れは問題なし

上流側と下流側濃度変化テスト

上流側と下流側の濃度を変えてテスト！

管理倍率範囲: 10~25倍

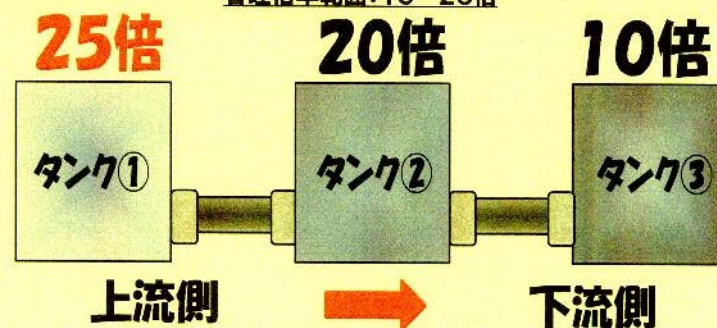


図5. 個別タンクの濃度変化比較



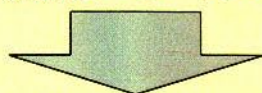
配管だけでは循環しない

要因2. 検証③【クーラントが循環してない】

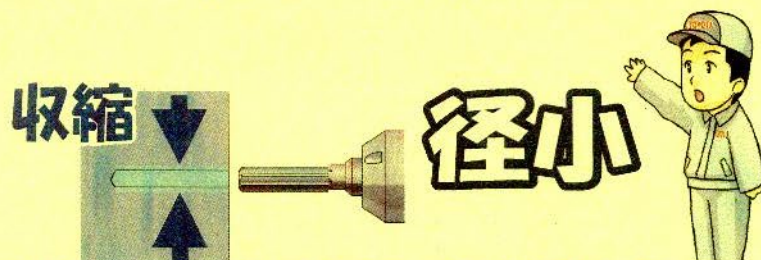
このまま放置すると...



クーラント液がさらに濃くなる!



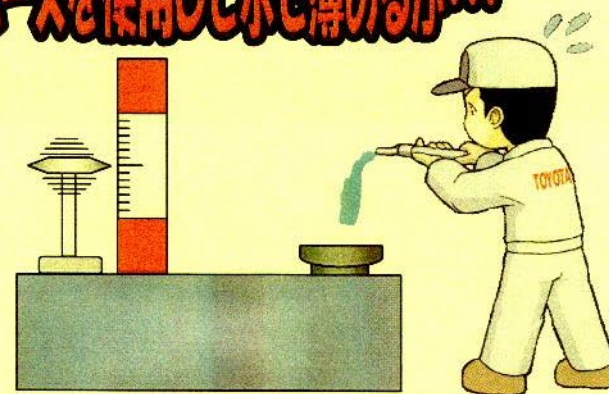
性能を十分に発揮できない



加工精度に影響する

そこで...

ホースを使用して水で薄めるが...



クーラント液が濃くない過ぎると簡単に薄くならない

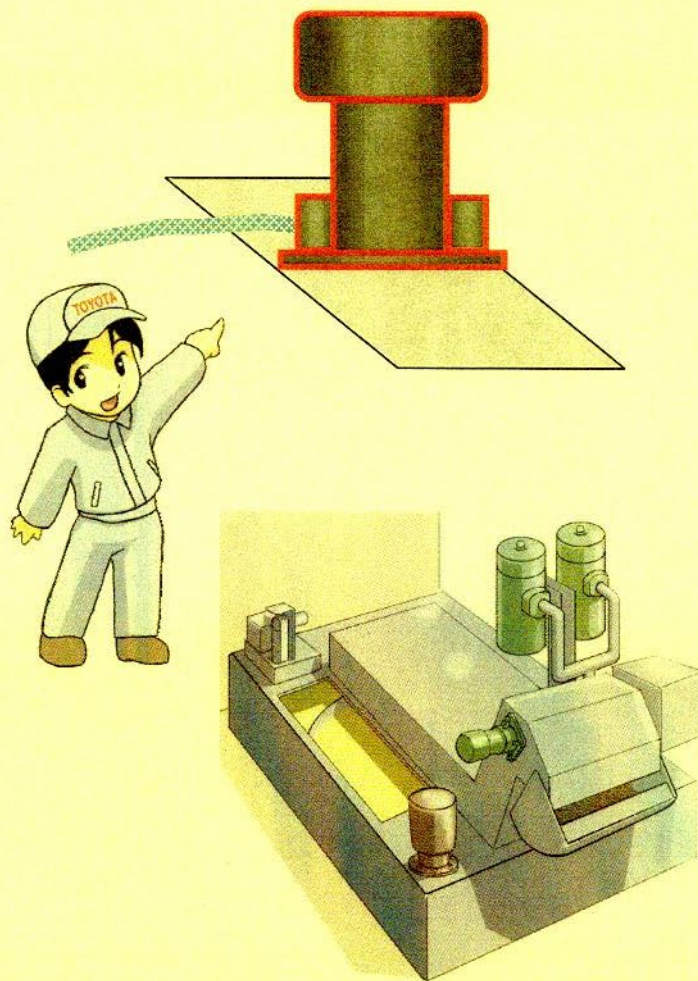
ホースで給水しても限界がある



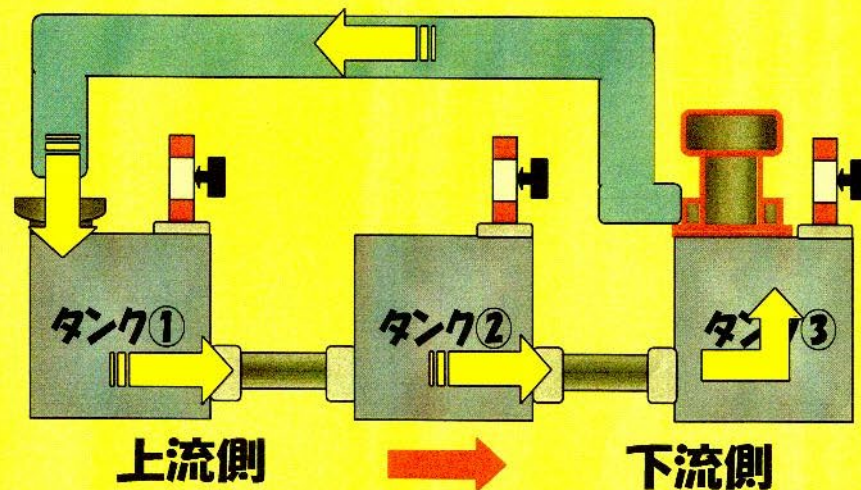
何とかしないと!

対策－２【対策実施】

下流側にポンプを取り付け決定！



ポンプで上流側タンクへ...



ヨシ！
これなら
いけるゾー

対策－2【対策実施】

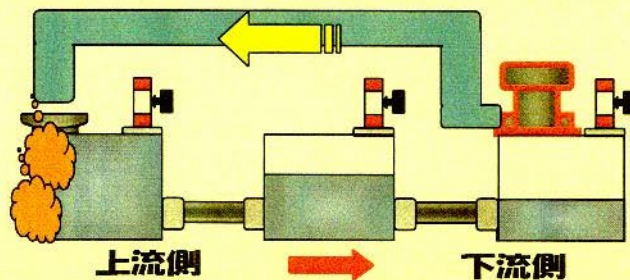
ポンプ容量勉強会

メーカーさん

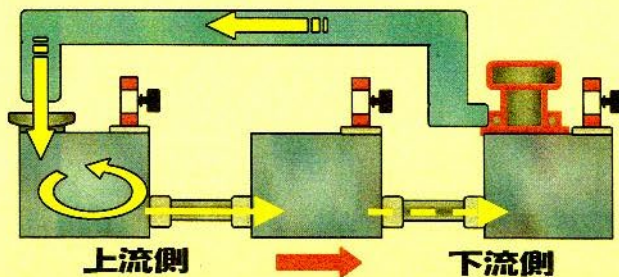


タンク容量は...!?

ポンプ容量が大きい → 汲み上げ過ぎ!



ポンプ容量が小さい → 循環に時間が掛かる!



小型ポンプ検討会

《ポンプ流量計算》

個々の配管断面有効断面積

$$S1 = \pi r^2 \times 0.8$$

$$S2 = \pi r^2 \times 0.8$$

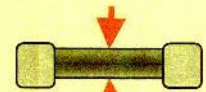
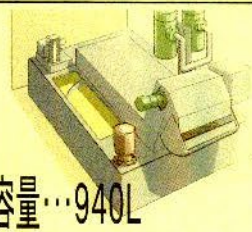
合成有効断面積

$$\frac{1}{S^2} = \frac{1}{S_1^2} + \frac{1}{S_2^2} \dots$$

$$\text{流量 } Q = 0.8 \times S \times \sqrt{10.2 \times \Delta P}$$

理論上適正流量 = 28L/min

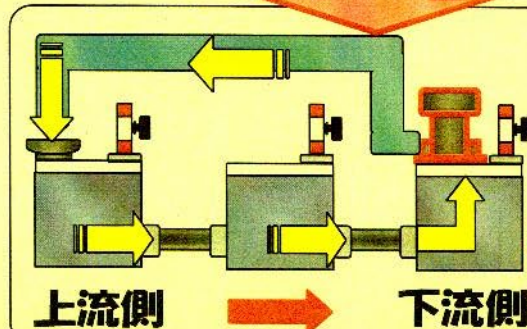
タンク容量...940L



配管径...φ100

現地現物でテスト

ポンプ型式	ポンプ容量	オーバーフロー	濃度安定時間	評価
VNK-65A	50ℓ/min	有	—	×
VNK-55A	24ℓ/min	無	60分	◎
VNK-43A	15ℓ/min	有	90分	○



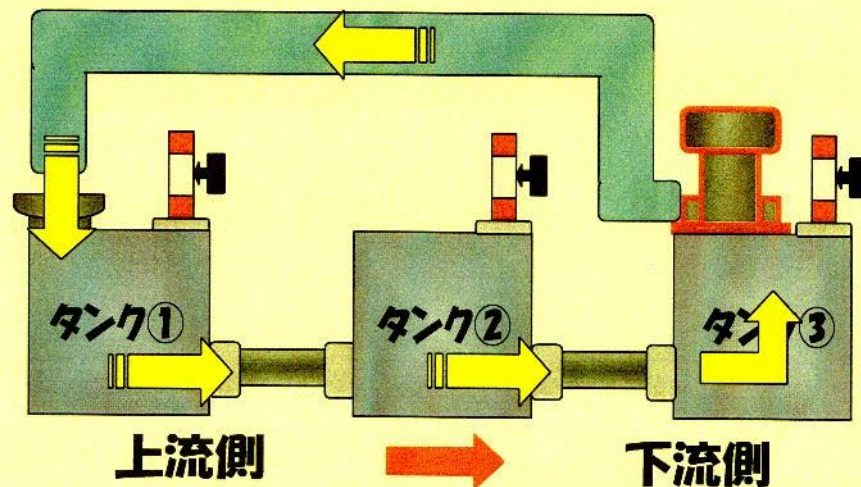
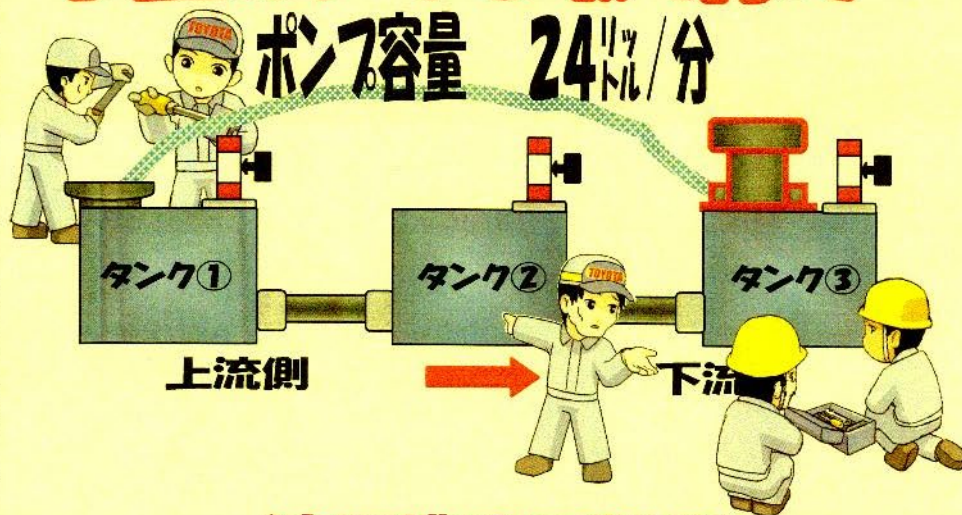
VNK-55A
(24ℓ/min)

決定!

対策－2【ポンプ取り付け】

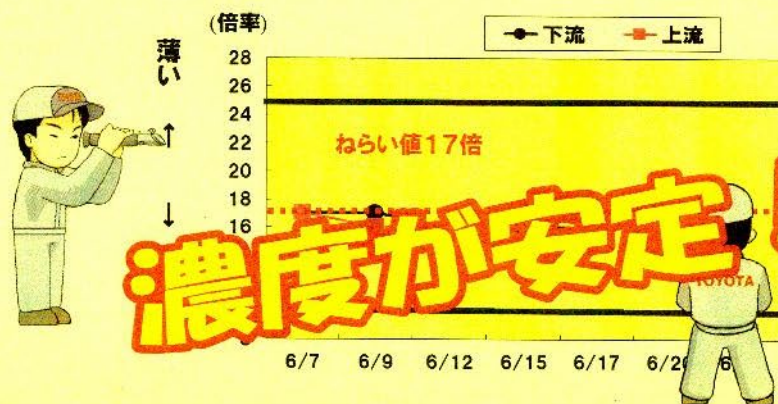
小型ポンプを取り付け！

ポンプ容量 24リットル/分



適正濃度で評価

図7. 上流側と下流側の濃度比較

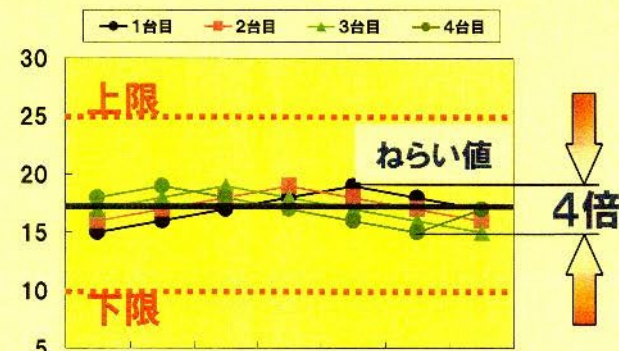
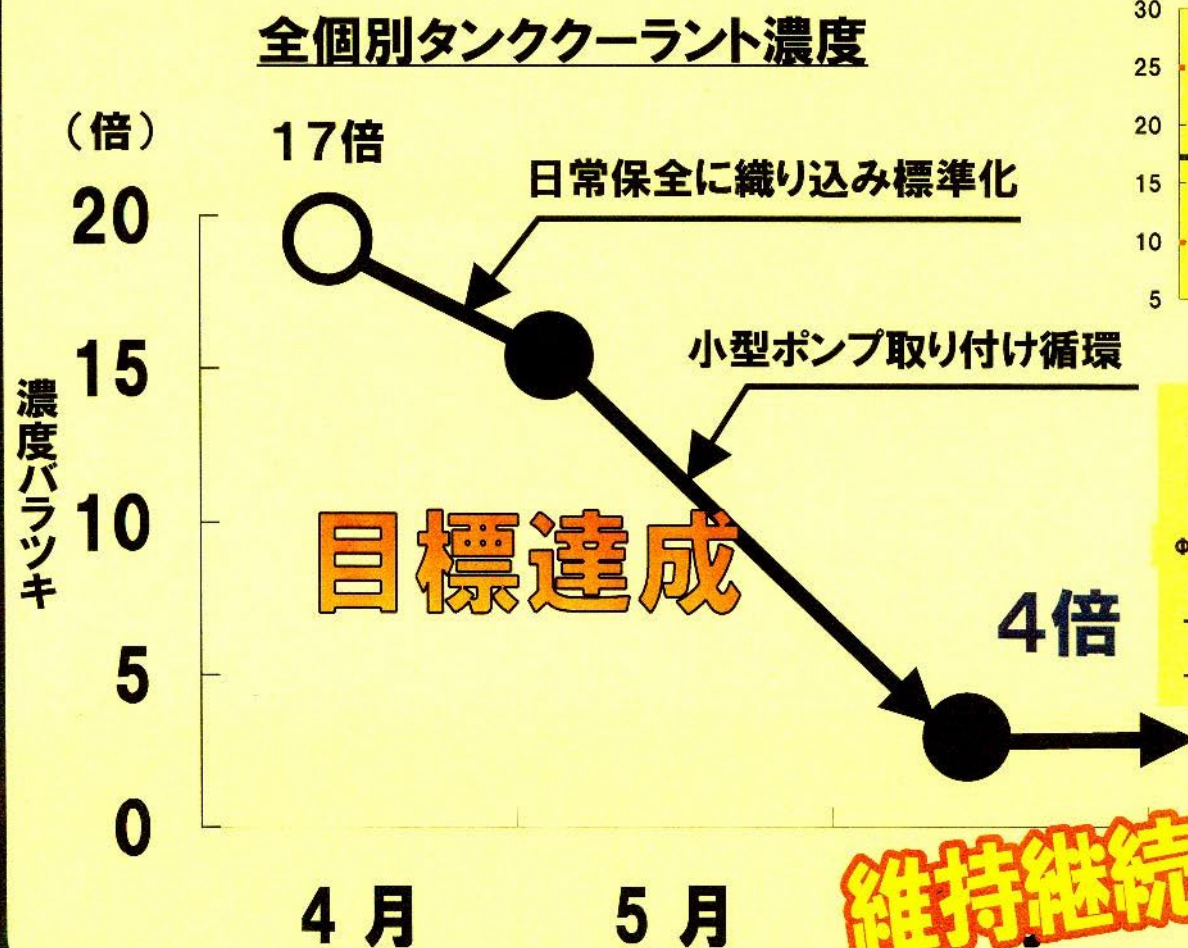


濃度が安定！

クーラント循環ヨシ！



効果の確認



(規格)

0.07

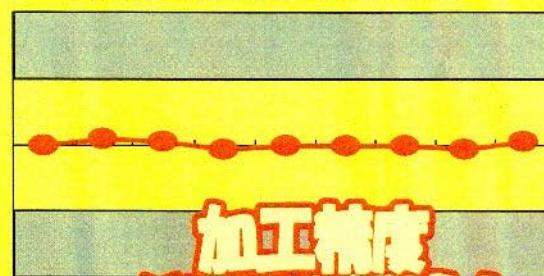
0.05

φ12.03

-0.05

-0.07

★加工精度傾向管理表



**加工精度
バラツキ解消!**



クーラント濃度のバラツキを解決!

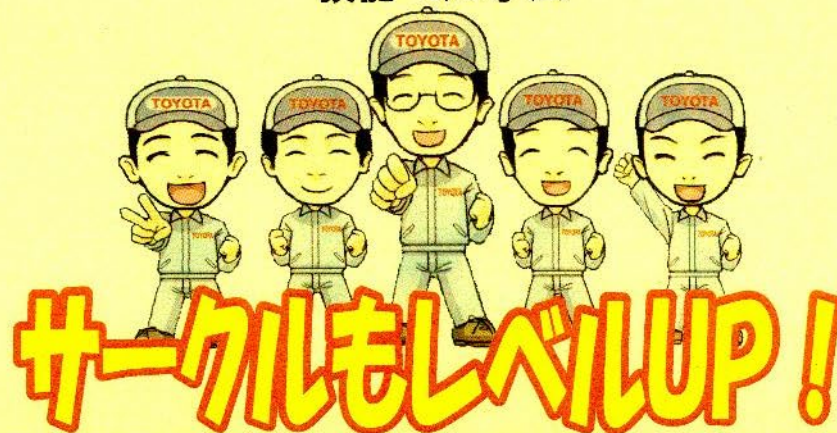
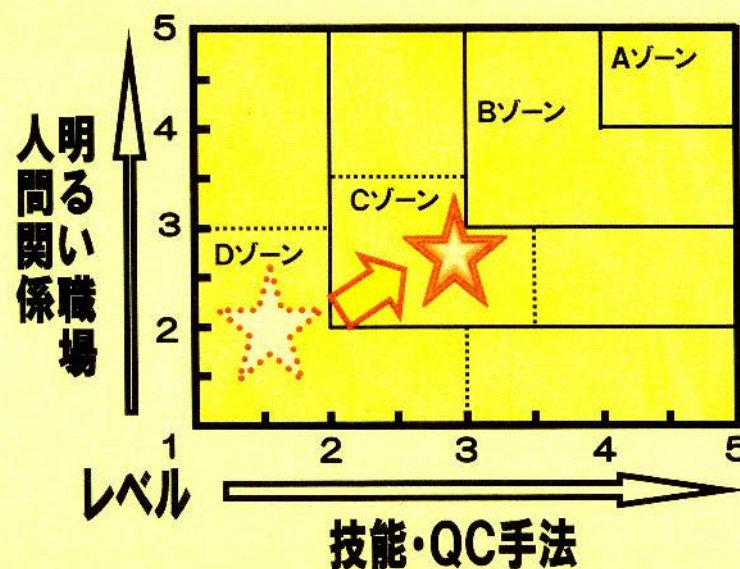
効果の確認

全下流側個別タンクに展開！

個別タンク濃度管理

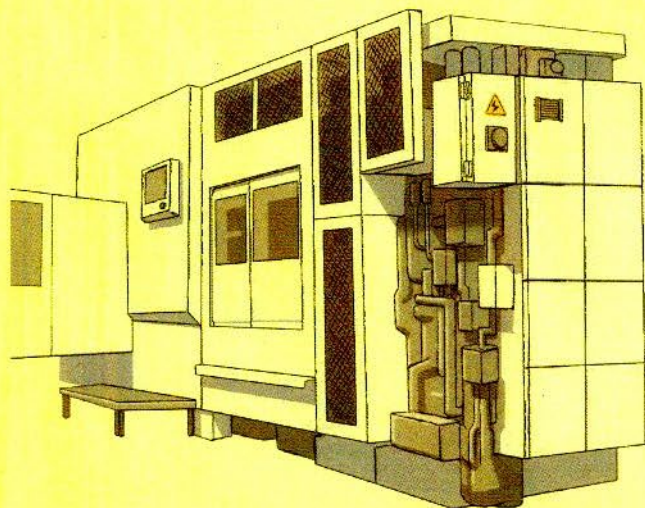


サークルの成長



標準化

FFVヘッドラインから発信



個別タンク 循環小型ポンプ 標準化



GR→ZR→汎用ラインにも横展！

グローバルラインにも展開中！

歯止め

なにを	いつ	どこで	だれが	なぜ	どのように
個別タンク クーラント濃度	1回／直	各マシン 個別タンク	刃具班	品質不具合・刃具折れ 未然防止のため	日常保全 糖度計で測定
小型クーラントポンプ 作動状態	1回／直	各マシン 個別タンク	刃具班	クーラント濃度 バラツキ防止のため	日常保全時 チェックシート

反省と今後の進め方

やりきっていない

見きれていない



ひとつの問題を解決し、やりきる！

メンバーが成長...

「達成感」



やって良かった！達成感！

問題解決をやるサークルを目指し！



ひまわりサークル

ご清聴ありがとうございました

ひまわりサークル

ただ今、こころの準備をしています

しばらくお待ちください