

UCON™ Quenchant Eの特徴と留意点

UCON™ Quenchant (ユーコン・クエンチャント E) は焼入油の置き換えを可能にし、作業、地球環境改善対策、コスト低減対策に寄与している。

焼入油との比較をすると次のようになる：

- 防災面：** 引火性をもたない、危険物倉庫不要、防災設備不要、建屋制限なし。
- 環境面：** 油煙・油臭等による作業環境改善、大気汚染対策に好都合。
- 洗浄性：** 中間洗浄は水・温水等で容易で、回収再利用可能。高価な洗浄液、洗浄設備不要。
- 冷却性能：** プライン焼き入れ～セミホット焼入油の領域をカバーでき、自由度は高い。
- 焼入性能：** 一般にマルテンサイト化率が向上するが、均一冷却機構をもつため、適切な使用条件下での歪み、割れ問題は回避できる。焼き入れ性の低い材料に変更あるいは U-Curve の改善にも有効で品質向上に繋がる
- 設備画：** プロペラまたは噴射式の攪拌機構が不可欠。熱交換器による液温調整が必要。プロセスによっては、油水分離器、フィルター設備が必要。
- 維持管理面：** 日常の濃度管理が必要。自動、手動での測定法は確立されている。別に定期的精密分析も必要で、メーカーにて実施頻度、必要項目を個別に協議の上決め実施できる体制をとっている。
- 生産コスト：** 一般に設備費を含め、イニシアル、ランニングコストはいずれも焼入油より水準は低く、総合的なコスト低減に繋がる。

高周波焼入れ用高性能焼入液

UCON™ Quenchant A

ユーコン・クエンチャント A

UCON™ Quenchant A

UCON™ Quenchant A は Dow Chemical が特に高周波焼入等の誘導加熱焼入用に開発した高性能水溶性焼入液です。UCON™ Quenchant A は PAG (ポリアルキレン・グリコール) をベースとする水溶性焼入液で、基本的な性質はの次通りです。

主成分	Poly(oxyethylene-propylene)polyether polyhydrate
外観	淡黄色ないし淡褐色粘稠液体
色数	4 以下 (Gardner color)
動粘度	465 ~ 605 (cSt, 37.8°C)
比重	1.092(20°C / 20°C)
pH	12~13
曇点	74°C
引火点	なし
溶解度	水に自由な比率で溶解
COD	500,000 (ppm)
BOD	600 (ppm)

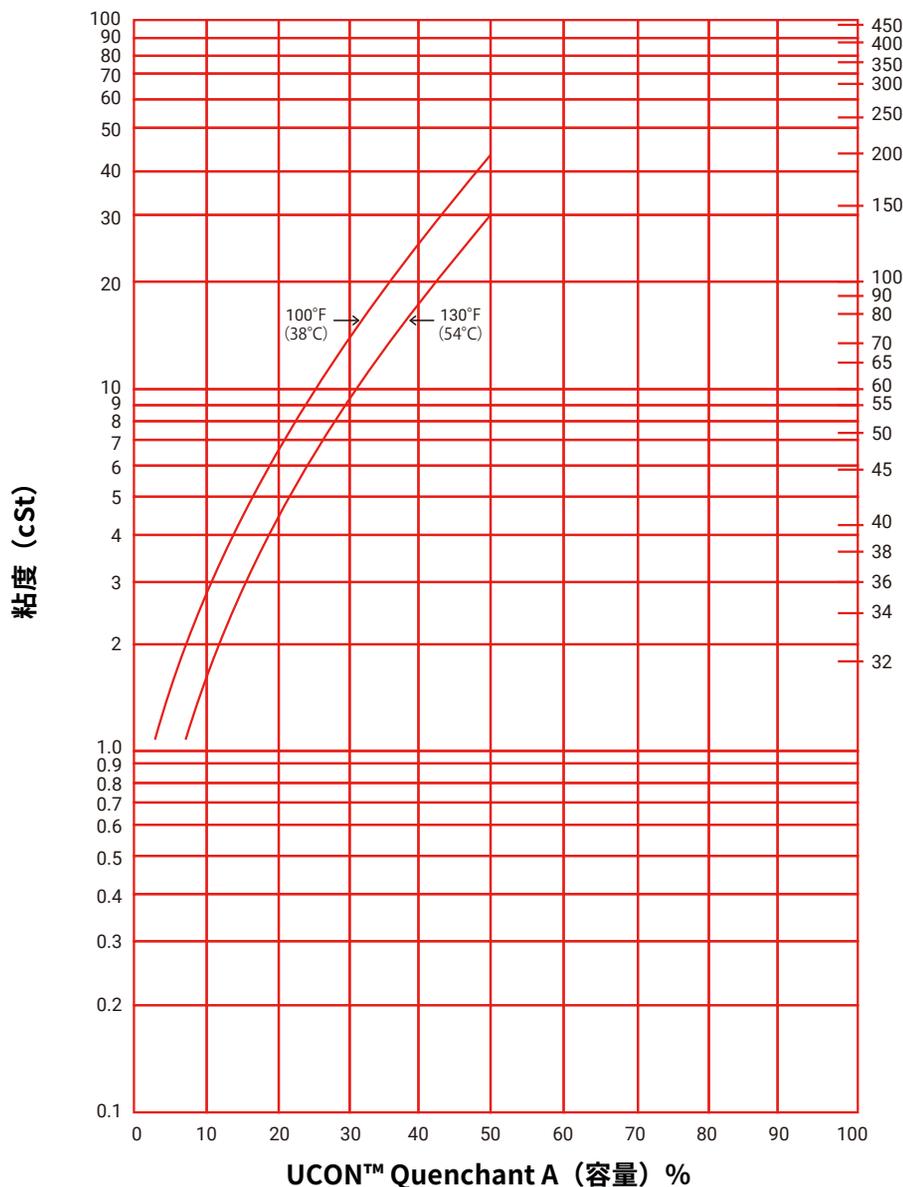
UCON™ Quenchant A の冷却機構は他の UCON™ Quenchant と同様に逆溶解性 (ヒート・セパレーション) を基本にした優れた焼入性と耐久性を兼備えた焼入液です。焼入性は UCON™ Quenchant A の濃度、温度、スプレー (または攪拌) 条件により自由に変化させることができ、広い範囲の部品 (鋼種、形状、サイズ) に対応できます。

- (I) 対象プロセス： 高周波焼入等の誘導加熱焼入、フレイム焼入等
- (II) 冷却方式： スプレー又は浸漬方式
- (III) 対象鋼種： S40C、S45C、S50C、SCM435、SCM440 等、広範囲の炭素鋼、合金鋼、FCD 等の鋳造品。
- (IV) 対象部品の例： 各種のシャフト類 (クランク、カム、スプライン、ドライブ等)
各種のギア類、スプロケット類、リンク類、等
- (V) 使用条件： 濃度：6~15 (vol%)
温度：室温~ 40°C
冷却方式：
(a) スプレー方式の場合 標準 1.3kg 以下/cm²
(b) 浸漬方式の場合 標準 2.0kg 以下/cm²
のノズル圧とし、いずれも流量が大量になるように配慮願います。

(VI) 使用例

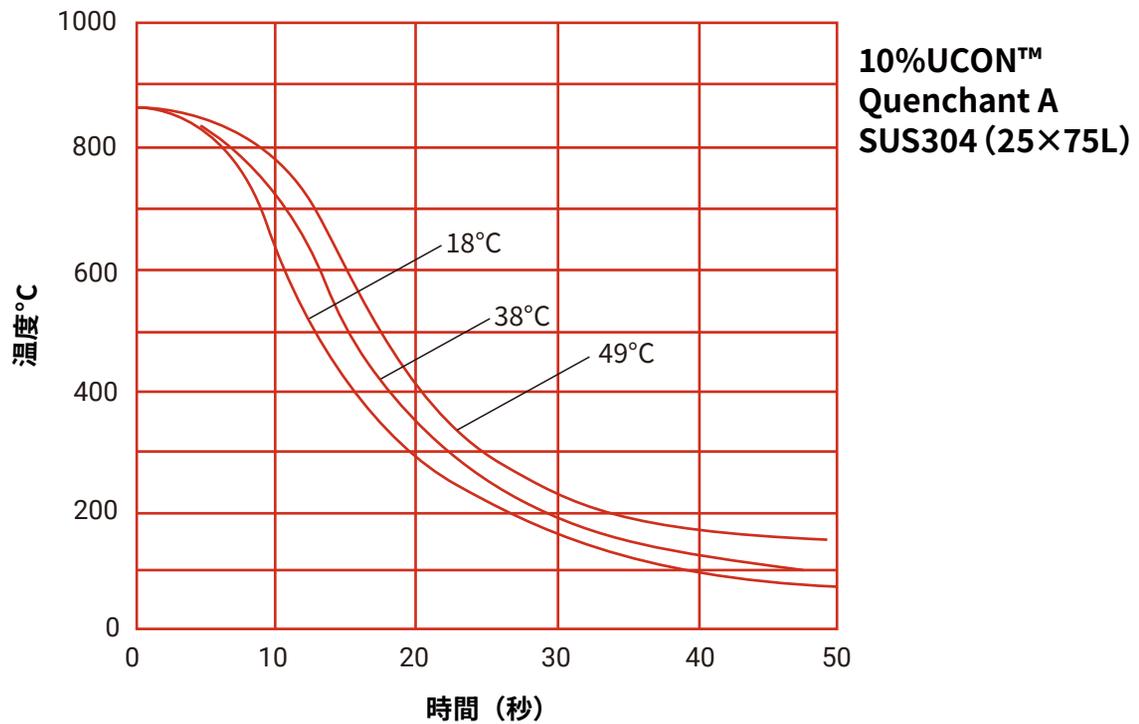
ギア	S40C S45C SCM435 S30CB	12%UCON™ Quenchant A, 38°C 10%UCON™ Quenchant A, 40°C 9%UCON™ Quenchant A, 35°C 10%UCON™ Quenchant A, 40°C
クランクシャフト	S45C S48C S50C SCM435	8%UCON™ Quenchant A, 35°C 11%UCON™ Quenchant A, 35°C 9%UCON™ Quenchant A, 38°C 13%UCON™ Quenchant A, 40°C
アクスル	S45C SCM435 SNM439	10%UCON™ Quenchant A, 35°C 10%UCON™ Quenchant A, 40°C 15%UCON™ Quenchant A, 45°C

(VII) UCON™ Quenchant A の粘度曲線

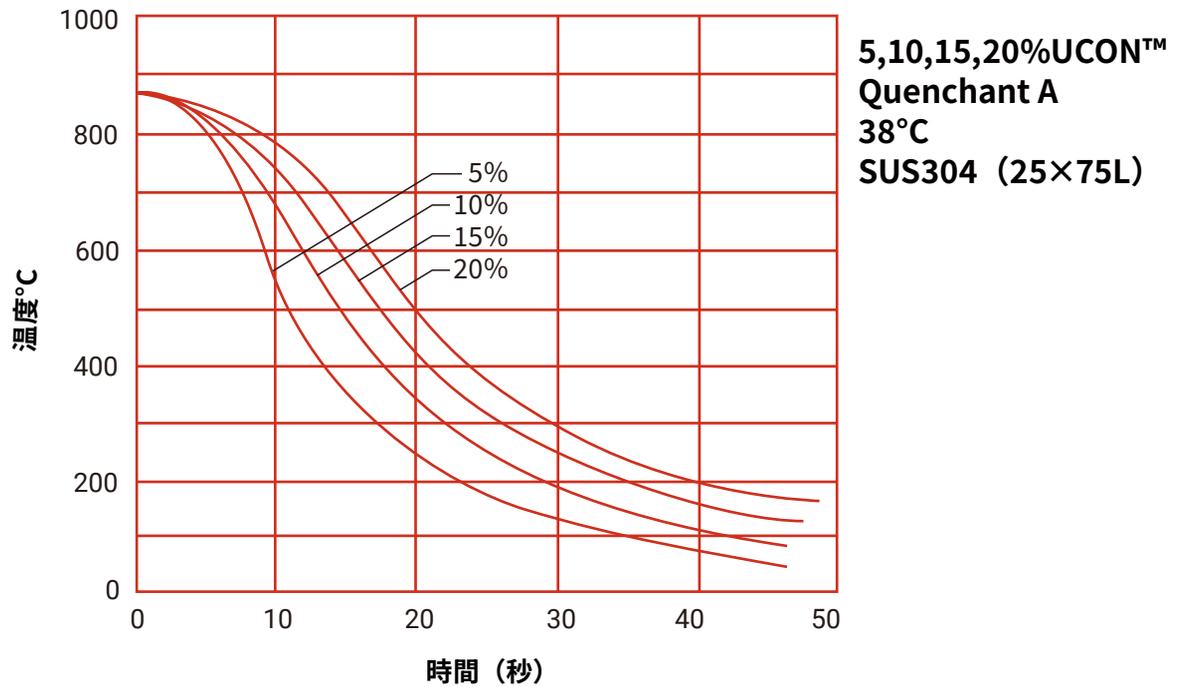


(VIII) UCON™ Quenchant A の冷却能

(i) 液温の影響



(ii) 濃度の影響



変態領域の冷却能が焼入油に近似する
高性能水溶性焼入液

UCON™ Quenchant E

ユーコン・クエンチャント E

UCON™ Quenchant E

UCON™ Quenchant E は特に変態領域で、従来の水溶性焼入液の常識を破る緩慢な冷却速度をもつ画期的な水溶性焼入液です。

UCON™ Quenchant E は逆溶解性の液状有機合成高分子をベースとする不燃性の焼入液で、常温で水に完全に溶解し均一な溶液となるが、これを 74°C 以上に昇温すると UCON™ Quenchant E は水に不溶性となり、二層に分離する。高温のワークが UCON™ Quenchant E の水溶液に焼入れられる際に、この逆溶解性が作用し、ワーク表面に均一な膜を形成、この膜を通してワークが均一に冷却される。

冷却の速度を支配するもののひとつに、形成された膜厚がある。これは、UCON™ Quenchant E の濃度により調節できる他、UCON™ Quenchant E 水溶液の温度、攪拌速度によっても種々変化させることができる。

UCON™ Quenchant E は現在油焼入れされている殆どの高炭素鋼ならびに合金鋼に使用できる。SCM440、SCM435、SNM440、SUJ2、9Cr-1Mo、SUS410、SUP9 等が一例としてあげられる。

プロセス別では、

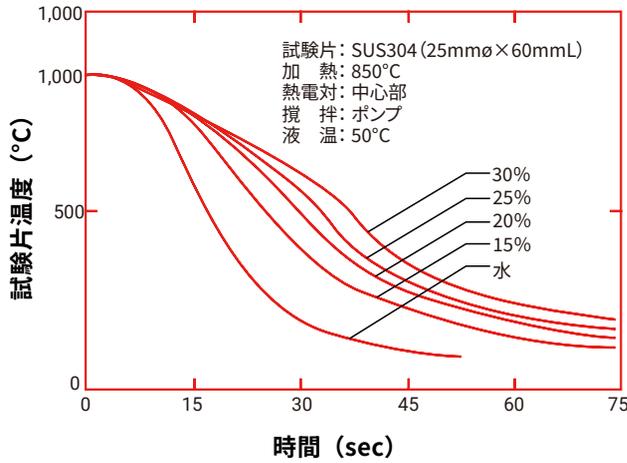
1. 高周波焼入、フレイム（火炎）焼入のなかでも、歪み、寸法安定性、割れの感受性の大きい対象物を主体とするもの。
2. 大型、小型の連続またはバッチ炉で、酸化、無酸化、浸炭、浸炭窒化焼入れに通常使用されている中速度ないしは低速度焼入油の置換え（中速度油、低速度油は GM — Quenchometer の値で夫々 11-14 秒、15-20 秒のものを指す）。
3. 鍛造焼入。
4. 連続鉄造焼入。等があげられる。

以上のように、UCON™ Quenchant E は幅広い用途があげられるが、基本的に他の UCON™ Quenchant と同様に、夫々の対象部品に要求されている冶金学的、機械的諸特性を満足する条件設定即ち、使用濃度、温度、攪拌条件（焼入槽の構造）、使用液の定期分析が重要となる。

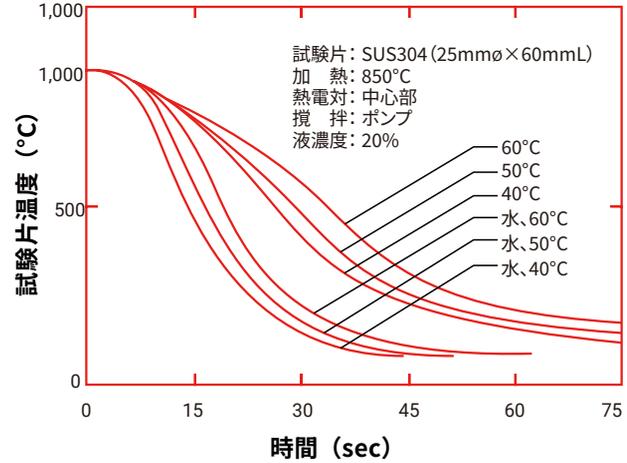
UCON™ Quenchant E の基本的な性質は次の通りです。

主成分	Poly(oxyethylene-propylene)polyether polyhydrate
外観	淡黄色ないし淡褐色粘稠液体
色数	4 以下 (Gardner color)
粘度	220～270 (cSt, 40°C)
比重	1.073 (20°C/ 20°C)
pH	9.0～11.0
曇点	75°C
引火点	なし
溶解度	水に自由な比率で溶解
COD	340,000 (ppm)
BOD	250 (ppm)

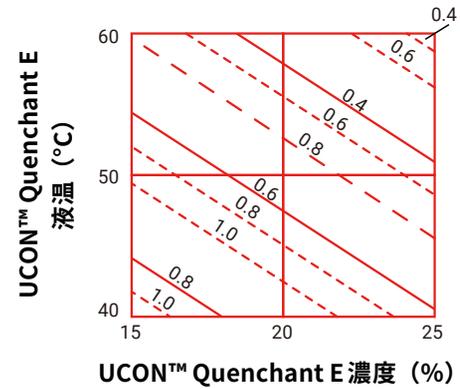
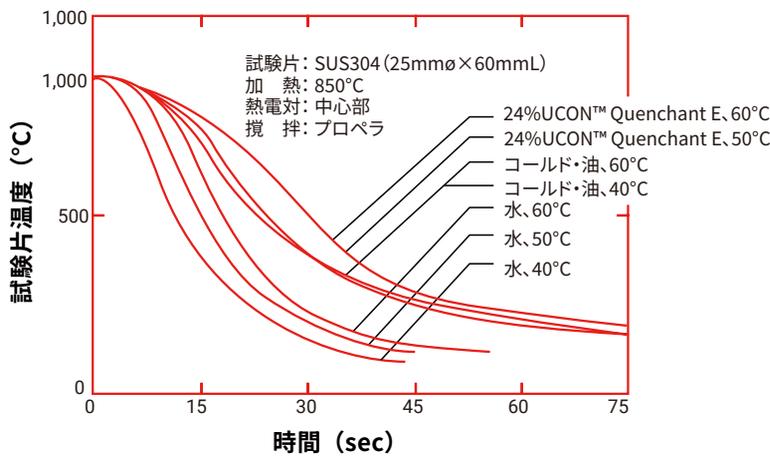
UCON™ Quenchant Eの冷却能力 (濃度依存性)



UCON™ Quenchant Eの冷却能力 (温度依存性)



UCON™ Quenchant E、コールド油、水の冷却能

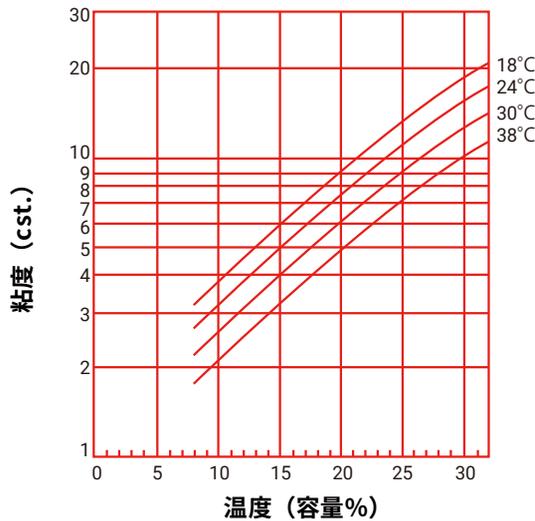


UCON™ Quenchant EのグロスマンH値
(濃度、温度、攪拌速度の関係)

攪拌速度:

- 0.25m/ sec
- - - 0.38m/ sec
- · · 0.50m/ sec

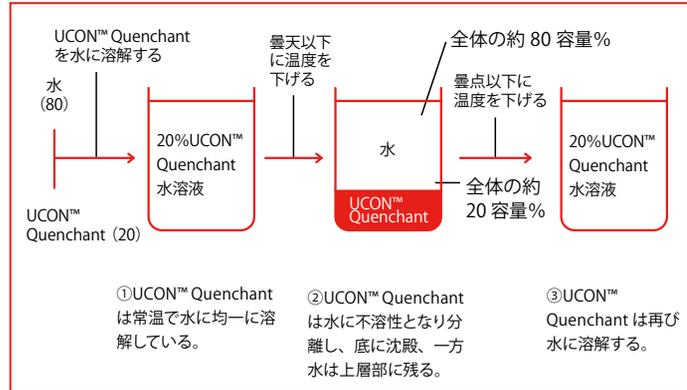
UCON™ Quenchant Eの粘度特性



UCON™ Quenchant (ユーコン・クエンチャント) の冷却機構

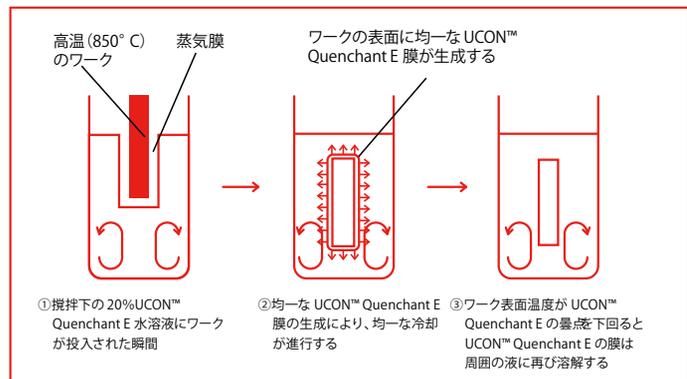
[1] 基本的性質

(曇点、ヒート・セパレーション、逆溶解性を利用している)：常温で UCON™ Quenchant は水に均一に溶解しているが、曇点を越えると二層分離、曇点以下で再び均一な溶液となる



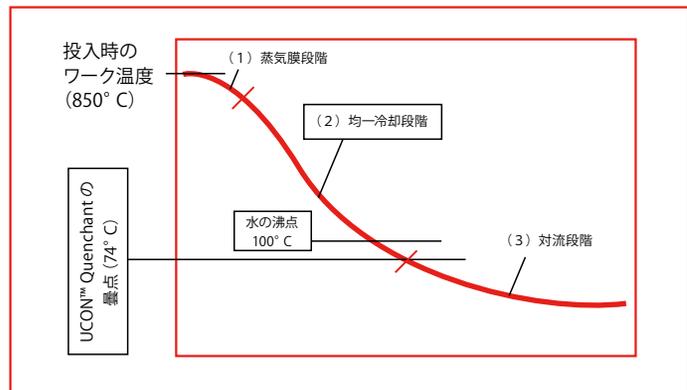
[2] 冷却機構

攪拌下でワークを浸漬するとワーク表面に均一な UCON™ Quenchant の膜が生成、これにより均一冷却が進む。表面が曇点以下になると膜は周囲の液に再溶解する



[3] 冷却過程

沸騰段階のワーク表面は直接の沸騰がなく、曇点に到達するまで膜が付着している (水は 100°C まで沸騰が続く)



[4] 冷却能を支配する三つの要因

濃度、温度、攪拌の条件変更で冷却能を自由に変更でき、自由度が大きい

