

ナノマテリアル情報提供シート

材料名	二酸化チタン
事業者名	テイカ株式会社
法人番号	7120001027825

経済産業省

令和5年8月時点

項目	概要	添付資料	備考 (測定方法等)
1. SDSの添付			
※代表的な製品のSDSを添付		添付有	
2. ナノマテリアルの特性			
特性	・一般的な物理化学特性を示します。 ・ナノ特有の機能として、透明性と紫外線遮蔽能力の向上があげられます。 ナノではない従来品との比較データを示します。	添付有	添付データ①-1 テイカ「ナノサイズ酸化チタンについて」
有害性情報	・化学物質としての危険有害性情報はSDSを参照してください。 ・ナノ特有の有害性情報に関して信頼しうる結論は得られていない状況ですが、添付の様な調査報告書が纏められています。 -添付データ②:NEDO-ナノ材料の安全性調査・報告(国外) http://www.nedo.go.jp/database/index.html (ユーザー登録が必要です) -添付データ③:添付資料③ NEDO-ナノ材料の安全性調査・報告(国内) http://www.nedo.go.jp/database/index.html (ユーザー登録が必要です) -添付データ④:平成16年度「ナノ原料を使用した化粧品品の安全性評価システムに関する基礎調査」報告書(日本化粧品工業連合会) http://www.jcia.org/nano/ -添付データ⑤:「ナノ材料リスク評価書(最終報告書版:2011.7.22)」(産総研安全科学研究部門) http://www.aist-riss.jp/main/modules/product/nano_rad.html (ユーザー登録が必要です)	添付有	・SDS ・添付データ②～⑤
結晶構造	ルチル形およびアナタース形	添付有	添付データ①-1 (イラスト)
凝集状態／分散状態	電子顕微鏡写真	添付有	添付データ①-1 (走査型電子顕微鏡写真)

粒度分布	平均体積粒子径 約 $3.7\mu\text{m}$		添付有	添付データ⑥ (レーザー散乱法による測定結果)
平均一次粒径	6~80nm (平均一次粒子径) 製品により粒子径が異なります。	n m	添付有	添付データ①-1 (透過型電子顕微鏡写真)
製品粒径	同上	n m	添付有	同上
製品形状	紡錘形~球		添付有	添付データ①-1 (透過型電子顕微鏡)
密度	3.9 ~ 4.3	g/cm ³		真密度
比表面積	約10 - 300 (比表面積値は表面処理剤の影響も受けます)	m ² /g		比表面積測定装置によるBET値
表面電荷	表面電荷は表面処理材の種類によって大きく変わりますが、水中における無処理酸化チタンの表面電荷は約40mVです。	m/V		ゼータ電位測定装置
化学組成	化学式 : TiO ₂ 構造式 : O = Ti = O			
その他物理化学的特性 (気孔率、拡散、重力沈降、収着、湿式及び乾式移動、酸化還元と光化学反応の影響、土壤中の移動性等)				

3. ばく露情報

(1) 製造・輸入に関する情報

製造・輸入量 (令和4年度・概数)	5, 900 t (日本酸化チタン工業会会員企業の合計生産量)		製造量
----------------------	------------------------------------	--	-----

(2) ばく露情報

主な用途	主な用途① 用途分類 着色剤（染料、顔料、色素、色材） 詳細分類 着色剤（染料、顔料、色素、色材）	添付有	添付データ①
	主な用途② 用途分類 塗料、コーティング剤 詳細分類 着色剤（染料、顔料、色素、色材、光輝剤）	添付有	
	主な用途③ 用途分類 印刷インキ、複写用薬剤（トナー等） 詳細分類 電荷制御剤、流動性付与剤、研磨性付与剤、滑り性付与剤	添付有	
	主な用途④ 用途分類 医薬品、医薬部外品、化粧品及び医療機器 詳細分類 化粧品用の基剤及び添加剤	添付有	
	主な用途⑤ 用途分類 詳細分類		
製造・加工施設及びプロセス	原料投入工程から包装工程を示します。	添付有	添付データ①-1
労働者のばく露情報 (ばく露対象者、ばく露活動・時間等)	ナノマテリアルのばく露箇所は「包装工程」になります。包装工程における1日あたりの平均包装従事時間は約4時間です。	添付無	
工程からの環境排出量	ナノスケール二酸化チタンの製造設備は、ほぼ密閉構造です。設備からの粉体の取り出しや出荷のための袋詰めなど粉じんが発生しうる作業にあたっては、局所排気設備等にて集塵し粉じんを除去しています。（除去した粉じんは産業廃棄物「汚泥」として廃棄処分しています。こうしたことから、大気環境へのナノスケール二酸化チタンの排出はほとんどないと考えています。 また、排水処理施設を通しており、工場で使用した水を介する環境への排出もほとんどないと考えています。	添付無	
計測技術と計測結果	独)産業総合研究所 安全科学研究部門により作業環境測定が行われました。その報告は「ナノ材料リスク評価書（最終報告書版：2011.7.22）」としてまとめられています。（TiO2の事例として）	添付有	添付データ⑤ 産総研安全科学研究部門 http://www.aist-riss.jp/main/リスク評価書ダウンロードページ http://www.aist-riss.jp/main/modules/product/nano_rad.html

4. リスク評価・管理の状況

リスク評価結果	凝縮粒子計数器(CPC)、光散乱式粒子計数器(OPC)等を用いた作業環境調査を行い、当該マテリアルの環境濃度が一定濃度*となる工程(包装工程)を特定し、既設の局所排気システムの見直し、およびプッシュプル集塵装置の新設により対処した。 *:日本産衛学会 二酸化チタンナノ粒子 許容濃度	添付無	
ばく露・排出抑制対策	労働安全衛生法に基づいた、ばく露防止、環境対策、環境測定を行っています。また、ナノマテリアルに特化した作業環境測定データの収集と解析についても実施し、作業環境改善、環境対策に向けた活動を推進しています。	添付無	
労働者への教育	安全衛生法に基づく教育の他に、ナノ粒子に関する教育を関係者に行っています。	添付無	
今後の対策等のロードマップ	情報収集を積極的に行い、適切な粉じん防止システム(局所排気システムの更新等)の構築を推進する等、作業環境の改善を目指していきます。	添付無	

5. ナノマテリアルの性質等に関する事業者のコメント(ユーザに対するアドバイス等)

	外部研究機関との共同研究等を通じ、積極的にデータ集積に努め、顧客および弊社のリスクマネジメントに役立てて参ります。	添付無	
--	---	-----	--

6. その他

--	--	--	--

初版作成日 : 2017年06月06日

改訂日 : 2023年08月16日

安全データシート

1. 化学品及び会社情報

製品名 :

製品名称 : Nano Scale Titanium Dioxide (revised8)

* 2019年5月25日公示のJIS Z 7252:2019とJIS Z 7253:2019改正対応版

製品番号 (SDS No.) : Nano_Scale_Titanium_Dioxide_revised3-6

製品種類 : 微粒子酸化チタン

供給者の会社名称、住所及び電話番号

会社名 : テイカ株式会社

住所 : 大阪府中央区谷町4-11-6

担当部署 : 営業部

電話 : 06-6943-6453

FAX : 06-6943-6498

住所 : 東京都中央区日本橋3-8-2

担当部署 : 東京支店

電話 : 03-3275-0815

FAX : 03-3275-0859

緊急連絡先電話 : 岡山工場 086-946-8311

2. 危険有害性の要約

化学品のGHS分類、GHSラベル要素

GHS分類

分類基準に該当しない

3. 組成及び成分情報

化学物質・混合物の区別 :

化学物質

成分名	含有量 (%)	CAS No.	化審法番号
酸化チタン(IV)	95 <	13463-67-7	1-558

本製品は、大きさを示す3次元のうち少なくとも一つの次元が約1nm～100nmであるナノ物質 (nano-objects) もしくはナノ物質により構成されるナノ構造体 (nanostructured material) である。

4. 応急措置

応急措置の記述

吸入した場合

空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。

気分が悪いときは医師に連絡すること。

皮膚(又は髪)に付着した場合

皮膚に付着した場合: 多量の水/適切な薬剤で洗うこと。

皮膚刺激又は発しん(疹)が生じた場合: 医師の診察/手当を受けること。

眼に入った場合

水で数分間注意深く洗うこと。コンタクトレンズを着用していて容易に外せる場合は外すこと。その後も洗浄を続けること。

眼の刺激が続く場合：医師の診察/手当てを受けること。

飲み込んだ場合

口をすすぐこと。

気分が悪いときは医師に連絡すること。

5. 火災時の措置

消火剤

適切な消火剤

周辺設備に適した消火剤を使用する。

この製品自体は燃焼しない。

使ってはならない消火剤

使ってはならない消火剤データなし

特有の危険有害性

火災によって粉じんやヒュームを発生するおそれがある。

消火を行う者への勧告

特有の消火方法

危険でなければ火災区域から容器を移動する。

消火活動を行う者の特別な保護具及び予防措置

適切な保護具や耐火服を着用する。

6. 漏出時の措置

人体に対する注意事項、保護具及び緊急時措置

関係者以外は近づけない。

適切な保護具を着用する。

環境に対する注意事項

環境中に放出してはならない。

粉じんが飛散しないようにする。

封じ込め及び浄化の方法及び機材

HEPAフィルター付掃除機などで、粉塵を発生させないように留意して回収する。

二次災害の防止策

漏出物を回収すること。

7. 取扱い及び保管上の注意

取扱い

技術的対策

(取扱者のばく露防止)

粉じん/煙/ガス/ミスト/蒸気/スプレーを吸入しないこと。

(局所排気、全体換気)

排気/換気設備を設ける。

(注意事項)

眼に入らないようにする。

安全取扱注意事項

全ての安全注意を読み理解するまで取り扱わないこと。

屋外又は換気の良い場所でだけ使用すること。

保護手袋/保護衣/保護眼鏡/保護面を着用すること。

取扱い後は手、汚染箇所をよく洗う。

取扱中は飲食、喫煙してはならない。

接触回避データなし

保管

安全な保管条件

換気の良い場所で保管すること。容器を密閉しておくこと。涼しいところに置くこと。

高積みは避ける。

安全な容器包装材料

包装、容器の規制はないが、密閉式のものに入れる。

特定の最終用途

特定の最終用途に関する情報なし

8. ばく露防止及び保護措置

管理指標

管理濃度データなし

許容濃度

(酸化チタン(IV))

日本産衛学会(2022) 1.5mg/m³ (吸入性粉塵); 2mg/m³ (総粉塵)

(二酸化チタンナノ粒子)

日本産衛学会(2013) 0.3mg/m³

(酸化チタン(IV))

ACGIH(2021) TWA: 2.5mg/m³(R) (下気道刺激; じん肺症)

ばく露防止

設備対策

排気/換気設備を設ける。

洗眼設備を設ける。

手洗い/洗顔設備を設ける。

保護具

呼吸用保護具

呼吸用保護具を着用する。

手の保護具

保護手袋を着用する。

眼の保護具

保護眼鏡/顔面保護具を着用する。

皮膚及び身体の保護具

保護衣を着用する。

9. 物理的及び化学的性質

基本的な物理的及び化学的性質に関する情報

物理状態：粉粒体

色：白色

臭い：無臭

臭いの閾値データなし

融点/凝固点データなし

沸点又は初留点データなし

沸点範囲データなし

可燃性(ガス、液体及び固体)データなし

爆発下限界及び爆発上限界/可燃限界データなし

引火点データなし
 自然発火点データなし
 分解温度データなし
 自己促進分解温度/SADTデータなし
 pH：中性（10%水分散体）
 動粘度データなし
 動粘性率データなし
 溶解度：
 水に対する溶解度：不溶
 溶媒に対する溶解度データなし
 溶媒の溶解度データなし
 n-オクタノール/水分分配係数データなし
 蒸気圧データなし
 蒸気密度データなし
 密度及び/又は相対密度データなし
 相対ガス密度(空気=1)データなし
 20℃での蒸気/空気-混合物の相対密度(空気=1)データなし
 粒子特性データなし
 その他のデータ
 臨界温度データなし
 蒸発速度データなし
 VOCデータなし
 (酸化チタン(IV))
 融点: 1820 - 1855℃
 (酸化チタン(IV))
 比重/密度: 3.5 - 4.2g/cm³
 (酸化チタン(IV))
 水に対する溶解度: 不溶

10. 安定性及び反応性

反応性

通常の保管条件/取扱い条件において安定である。

化学的安定性

通常の保管条件/取扱い条件において安定である。

危険有害反応可能性

情報なし。

避けるべき条件

直射日光、高温。

混触危険物質

情報なし。

危険有害な分解生成物

情報なし。

11. 有害性情報

毒性学的影響に関する情報

急性毒性

急性毒性(経口)

[成分データ]

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

区分に該当しない:

ラット LD50 > 2,000 mg/kg、> 5,000 mg/kg (SIDS (2015))。

急性毒性(経皮)

[成分データ]

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

区分に該当しない:

ハムスター LD50 > 10,000 mg/kg (HSDB (Access on May 2016)、環境省リスク評価第8巻 (2010))。

急性毒性(吸入)

[成分データ]

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

区分に該当しない:

(粉じん) ラット LC50 > 5.09 mg/L (SIDS (2015))。

局所効果

皮膚腐食性/刺激性

[成分データ]

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

区分に該当しない:

ウサギを用いた皮膚刺激性試験で、わずかな刺激性や刺激性なしとの記載 (SIDS (2015)) より、

区分に該当しないとした。

眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性

[成分データ]

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

分類できない:

ウサギを用いた眼刺激性試験 (OECD TG 405) で、適用24時間後に軽度の結膜潮紅が認められたが、48時間以内に消失した等の報告がある (SIDS (2015))。これらの試験で認められた刺激は、物理的な刺激によるものとも考えられたが、粒子形状を確認できなかったため分類できないとした。

呼吸器感作性又は皮膚感作性

呼吸器感作性

[成分データ]

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

分類できない:

データ不足のため分類できない。

皮膚感作性

[成分データ]

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

区分に該当しない:

モルモットを用いた皮膚感作性試験 (ビューラー法、OECD TG 406) 及びマウスを用いた皮膚感作性試験 (LLNA法、OECD TG 429) はいずれも陰性であり、本物質には皮膚感作性はないと判断されている (SIDS (2015)) ことから、区分に該当しないとした。

生殖細胞変異原性

[成分データ]

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

分類できない:

In vivoでは、マウスの末梢赤血球、骨髄細胞を用いる小核試験で陰性、ラットの肺胞細胞を用いるhprt遺伝子突然変異試験で陽性、マウスの骨髄細胞を用いる染色体異常試験、ラットの肺を用いるDNA損傷試験で陰性の報告がある (SIDS (2015)、産総研 (2011)、DFGOT (2014)、環境省リスク評価第8巻 (2010)、IARC 93 (2010))。In vitroでは、細菌の復帰突然変異試験、哺乳類培養細胞の小核試験、染色体異常試験、マウスリンフォーマ試験でいずれも陰性の結果が報告されている (SIDS (2015)、産衛学会許容濃度提案理由書 (2013)、産総研 (2011)、IARC 93 (2010)、環境省リスク評価第8巻 (2010)、DFGOT (2014))。また、SIDS (2015)は、in vivoの陽性知見は標準的な試験によるものではなく、本物質が遺伝毒性を有するとは結論できないと評価している。以上より、分類できないとした。

発がん性

[成分データ]

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

分類できない:

IARCにおいてグループ2Bに分類されている。しかし、ラット、マウス、ハムスターを用いた肺への吸入暴露試験では、腫瘍発生が認められたのは、ラットに対する高用量投与だけである。又、ラットは他の不活性な難溶性粒子においても同様の傾向が認められ、ラット特有の免疫系の作用が影響したと考えられる。欧州及び北米で行われたヒトに対する疫学集団研究では、酸化チタンと発がん性の因果関係は示されなかった。従って、分類できないとした。

[IARC]

(酸化チタン(IV))

Group 2B : ヒトに対して発がん性があるかもしれない

[ACGIH]

(酸化チタン(IV))

A3(as Finescale particles)(2021) : 確認された動物発がん性因子であるが、ヒトとの関連は不明

[日本産衛学会]

(酸化チタン(IV))

第2群B: ヒトに対しておそらく発がん性があると判断できる物質

生殖毒性

[成分データ]

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

分類できない:

ラットを用いた簡易生殖毒性試験 (OECD TG 421) において、1,000 mg/kg/dayの用量まで強制経口投与しても親動物の生殖能及び児動物の生存、生後4日までの発育に有害な影響はみられなかった (SIDS (2015))。しかし、本試験はスクリーニング試験のため、この結果のみでは区分に該当しないできず、この他分類に利用可能なデータがなく、データ不足のため分類できないとした。

催奇形性データなし

特定標的臓器毒性

特定標的臓器毒性(単回ばく露)

[成分データ]

[区分に該当しない 又は 分類できない]

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

分類できない:

ラットの経口投与による致死量が20000 mg/kg以上 (DFGOT(1991))であり、さらにヒトで本物質の摂取は実質的に無毒と考えられており、1ポンドの摂取により有害性を示すことなく、24時間以

内に糞便中に排泄された(ACGIH(2001))と記述されていることから、経口では”区分に該当しない”に該当する。しかし、他経路でのデータが不十分なため分類できないとした。

特定標的臓器毒性(反復ばく露)

[成分データ]

[区分に該当しない 又は 分類できない]

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

分類できない:

ラットおよびマウスに混餌投与したいずれの試験においても、ガイダンス値上限を超える25000 pp
pm(1250 mg/kg/day)の用量でばく露に起因する影響がない(NTP TR No.97(1979))。一方、20
年以上職業暴露している労働者の極くわずかであるが、肺機能の変化は伴わないが、X線検査で塵
肺症変化が明らかになった(DFGOT vol.2(1991))との記載がある。酸化チタンが線維化作用を
有するかどうかを主な検討目的とした疫学調査は数多く実施され、その大半が因果関係について否
定的で、本物質と肺線維症との関連を示す確かな証拠は見出されていない(DFGOT vol.2(1991)、
ACGIH(2001)、IARC vol. 47(1989)、PATTY(5th, 2001))。かつ、ラットの2年間吸入ばく露
により、ガイダンス値上限を超える250 mg/m³(5 days/week, 6 h/day: 粉塵)の濃度でも重大な
影響が認められていない(IUCLID(2000))が、その他に経皮ばく露のデータがないので、総合的
には分類できないとした。

誤えん有害性

[成分データ]

[区分に該当しない 又は 分類できない]

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

分類できない:

データ不足のため分類できない。

12. 環境影響情報

生態毒性

水生環境有害性

[成分データ]

水生環境有害性 短期(急性)

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

区分に該当しない:

藻類(*Pseudokirchneriella subcapitata*) 72時間EL50 (growth rate) > 100 mg/L、甲殻類(オオ
ミジンコ) 48時間EL50 > 100 mg/L、魚類(メダカ) 96時間LL50 > 100 mg/L(いずれもSIDS, 2015)
であることから、区分に該当しないとした。

水生環境有害性 長期(慢性)

[分類根拠]

(酸化チタン(IV))

分類できない:

水溶解度までの濃度で急性毒性が報告されていないので、分類できないとした。

水溶解度

(酸化チタン(IV))

溶けない (ICSC, 2002)

残留性・分解性

残留性・分解性データなし

生体蓄積性

生体蓄積性データなし

土壤中の移動性

土壤中の移動性データなし

他の有害影響

オゾン層への有害性データなし

13. 廃棄上の注意

化学品、汚染容器及び包装の安全で、かつ、環境上望ましい廃棄、又はリサイクルに関する情報

廃棄物の処理方法

環境への放出を避けること。

内容物／容器を国／地方の規則に従って廃棄する。

14. 輸送上の注意

国連番号、国連分類

番号：該当しない

正式品名：該当しない

クラス：該当しない

容器等級：該当しない

IMDG Code (国際海上危険物規程)

国連番号またはID番号：該当しない

正式輸送名：該当しない

分類または区分：該当しない

容器等級：該当しない

IATA (航空危険物規則書)

国連番号またはID番号：該当しない

正式輸送名：該当しない

分類または区分：該当しない

容器等級：該当しない

環境有害性

海洋汚染物質 (該当/非該当): 非該当

特別の安全対策

乾燥状態を保つ。

直射日光、雨にばく露されないように運搬する。

国内規制がある場合の規制情報

船舶安全法に該当しない。

航空法に該当しない。

15. 適用法令

当該製品に特有の安全、健康及び環境に関する規則/法令

毒物及び劇物取締法

毒物及び劇物取締法に該当しない。

労働安全衛生法

特化則に該当しない

有機則に該当しない

粉じん障害防止規則 (令19号)

酸化チタン(IV)

名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物

名称表示危険/有害物

酸化チタン(IV)(別表第9の191)

名称通知危険/有害物

酸化チタン(IV)(別表第9の191)

化学物質管理促進(PRTR)法

化学物質管理促進(PRTR)法に該当しない。

消防法に該当しない。

化審法における特定化学物質、監視化学物質、優先評価化学物質に該当しない。

じん肺法

酸化チタン(IV)

海洋汚染防止法

施行令 第1条

有害液体物質 Z類物質 (第1条の2 別表第1)

酸化チタン(IV)(Z-058)

16. その他の情報

参照文献及び情報源

Globally Harmonized System of classification and labelling of chemicals, UN

Recommendations on the TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS 22nd edit., 2021 UN

2020 EMERGENCY RESPONSE GUIDEBOOK (US DOT)

2023 TLVs and BEIs. (ACGIH)

JIS Z 7252 : 2019

JIS Z 7253 : 2019

2022 許容濃度等の勧告 (日本産業衛生学会)

Supplier's data/information

独)製品評価技術基盤機構<http://www.safe.nite.go.jp/japan/sougou/view/SystemTop.jp.faces>

日本ケミカルデータベース(株) ezADVANCE

責任の限定について

本記載内容は、現時点で入手できる資料、情報データに基づいて作成しており、新しい知見によって改訂される事があります。また、注意事項は通常の取扱いを対象としたものであって、特殊な取扱いの場合には十分な安全対策を実施の上でご利用ください。

ここに記載されたデータは製品の性能について何ら保証するものではありません。

ナノサイズ酸化チタンについて

1

酸化チタンとは

チタニヤ宝石（ルチル単結晶）



酸化チタンは無色・透明であり、高屈折率を持つ

酸化チタン粉末



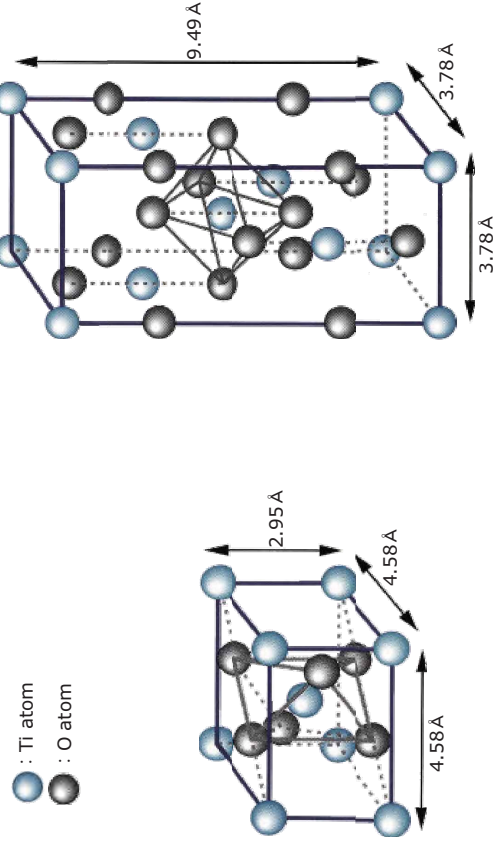
酸化チタン粉末は散乱効果で白色

2

酸化チタン一般物性

結晶形	ルチル	アナターズ
結晶系	正方晶系	正方晶系
ユニットセル体積 (Å ³)	61.9	135.6
密度 (g/cm ³)	4.27	3.90
屈折率 n _D	2.72	2.52
モース硬度	7.0 - 7.5	5.5 - 6.0
融点 (°C)	1825	ルチルに転移
溶解性		
熱濃硫酸, ふっ酸	溶解	溶解
塩酸, 苛性ソーダ	不溶	不溶
水, 有機溶剤	不溶	不溶

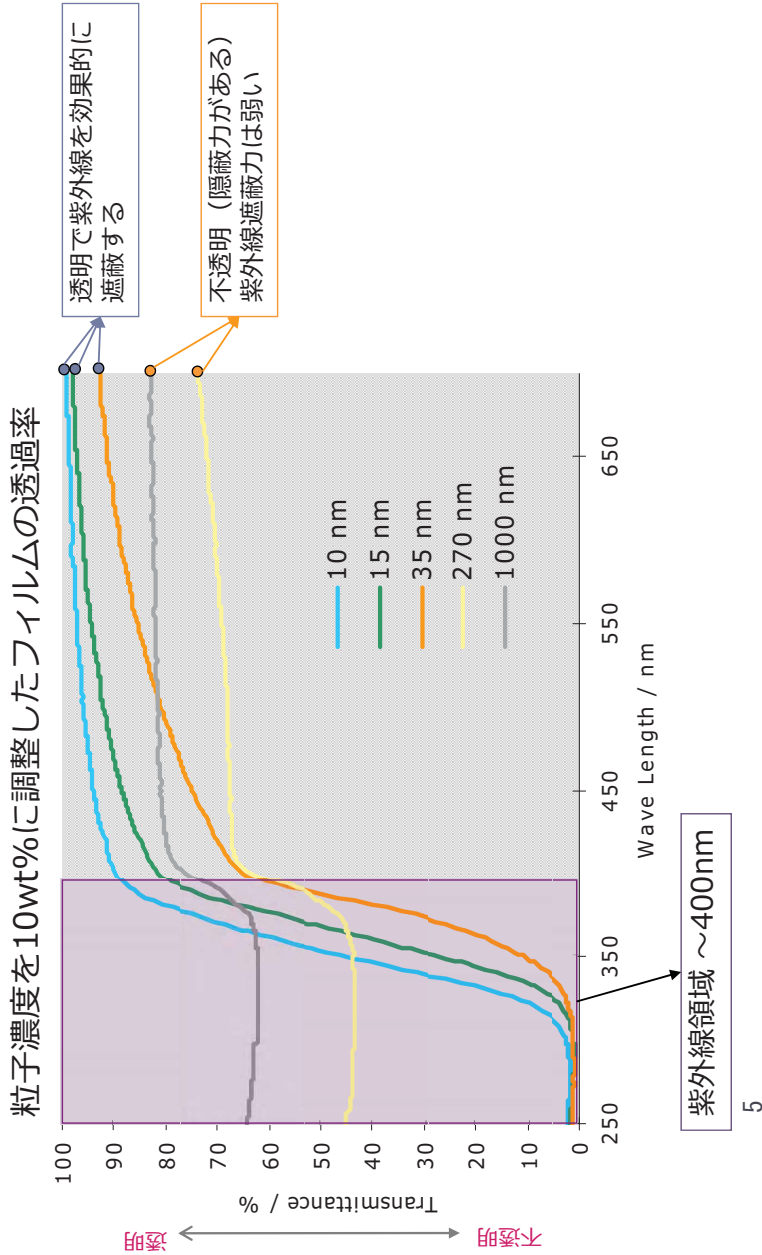
ユニットセル



ルチル

アナターズ

透過率曲線

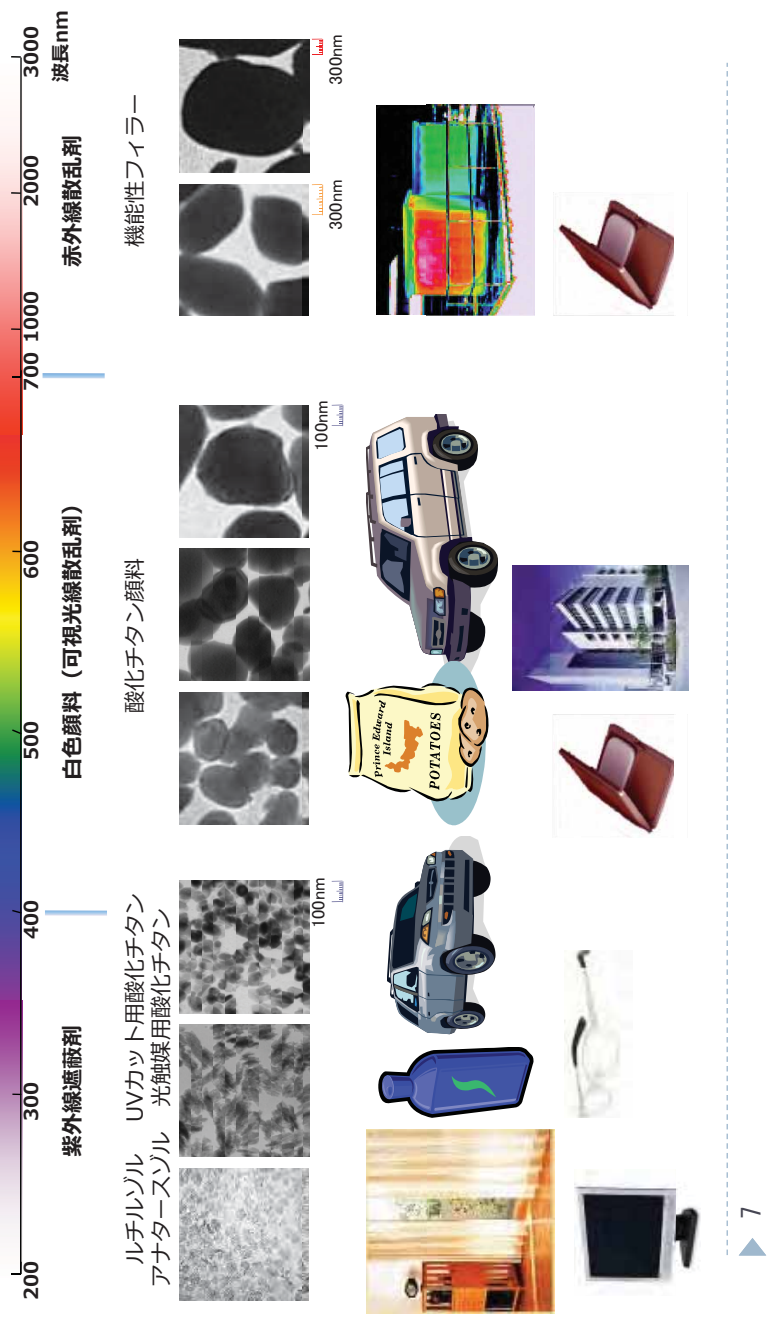


粒子径と用途

	結晶形	機能	主な供給形態	平均一次粒子径 電子顕微鏡観察 粒子径* (nm)	平均二次粒子径 粒度分布測定装置 粒子径** (nm)	比表面積*** (m ² /g)	用途
顔料級 酸化チタン	ルチル アナタース	高隠蔽力	粉体	200 - 400	550 ~	5 ~ 15	塗料, インキ, 樹脂, 紙, 化粧品
ナノサイズ 酸化チタン	ルチル	透明性 紫外線遮蔽 高屈折率 可視光散乱 環境安定性	粉体 分散体	10 - 50	200 ~	20 ~ 150	化粧品, 塗料 トナー外添剤 ゴム充填剤 反射防止膜
	アナタース	光活性 高比表面積 透明性	粉体 分散体, ゼル コーティング剤	6 - 30		10 ~ 300	光触媒 工業用触媒担体 (太陽電池)
大粒径 酸化チタン	ルチル	赤外線遮蔽	粉体	700 - 1000	700 ~	1 ~ 5	塗料 (道路, 外壁) 化粧品

* 透過型電子顕微鏡撮影画像の画像解析による
** 試料調整方法や、測定原理（動的散乱法、レーザー光散乱法等）によって数値は変動する
*** BET法

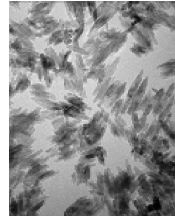
酸化チタンの主な用途（光学特性による）



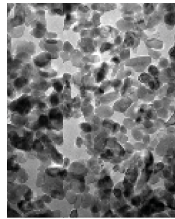
酸化チタン製品構成と一次粒子の大きさと形状

ナノサイズ酸化チタン = 微粒子酸化チタン

10 ~ 15 nm

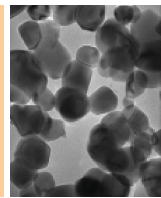


30 ~ 80 nm

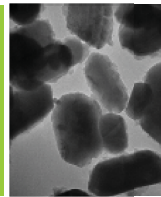


サブミクロンサイズ酸化チタン = 顔料級酸化チタン

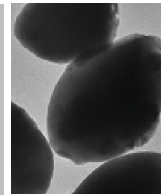
180 nm



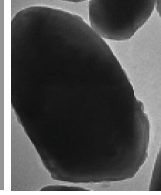
270 nm



700 nm



1000 nm



外観はどちらも白い粉体である。

上記の写真は、TEM（透過型電子顕微鏡）を用いて撮影したものであり、実際の粒子の凝集状態を示すものではない。

最終製品中での存在形態について

▶ 可能性として

- ▶ 一次粒子 (Crystal)：最も小さな基本ユニット



製品中での存在の可能性は非常に小さい

- ▶ アグリゲート (Aggregate)：化学結合のように非常に強力な力により強固に凝集した一次粒子の集合体



製品中での存在の可能性は小さい。

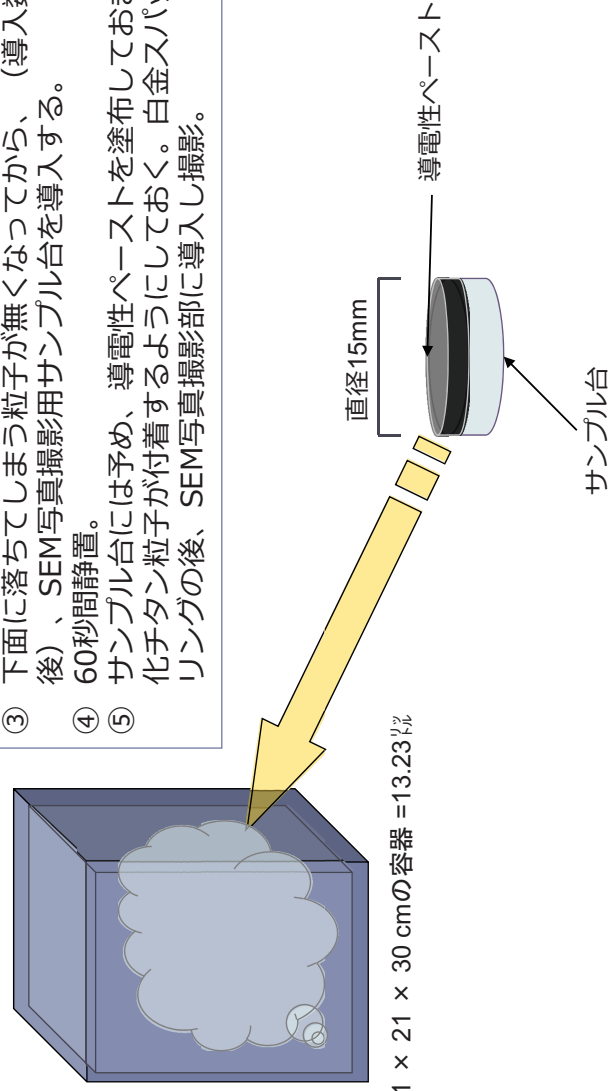
- ▶ アグロメレート (Agglomerate)：Van Der Waals力のような比較的弱い力で凝集した粒子(通常はAggregate)の集合体



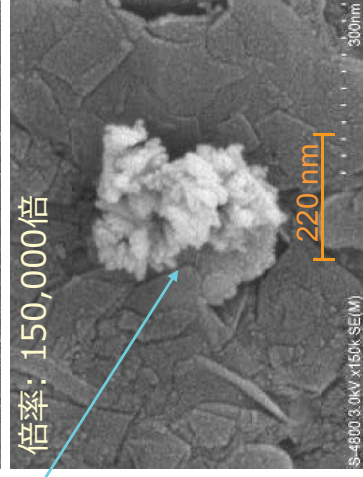
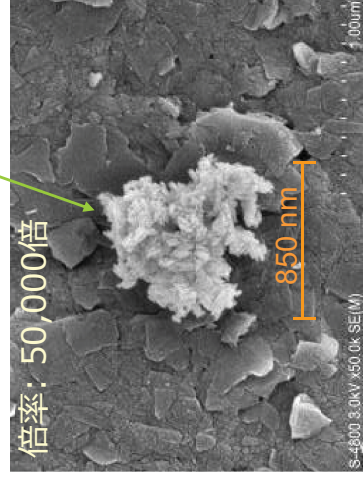
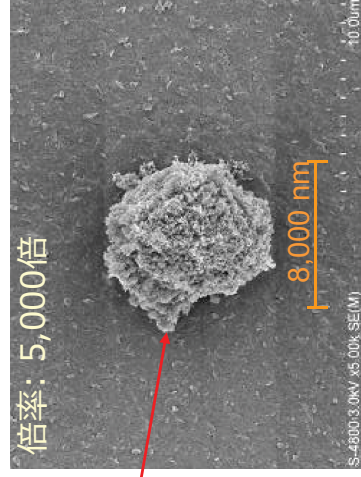
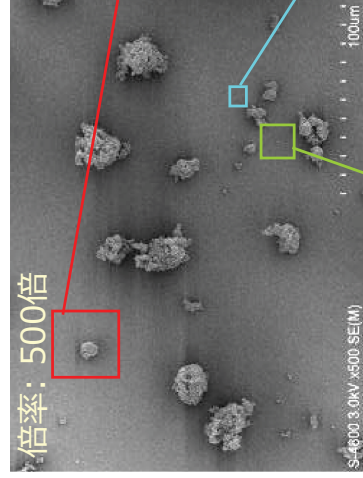
製品中での一般的な存在形態

空気中の存在状態

- ① 左図の箱に0.5 gの一次粒子径15nmの酸化チタン粉体(製品)を導入。
- ② エアで攪拌。
- ③ 下面に落ちてしまう粒子が無くなってから、(導入数秒後)、SEM写真撮影用サンプル台を導入する。
- ④ 60秒間静置。
- ⑤ サンプル台には予め、導電性ペーストを塗布しておき酸化チタン粒子が付着するようにしておく。白金スパッタリングの後、SEM写真撮影部に導入し撮影。



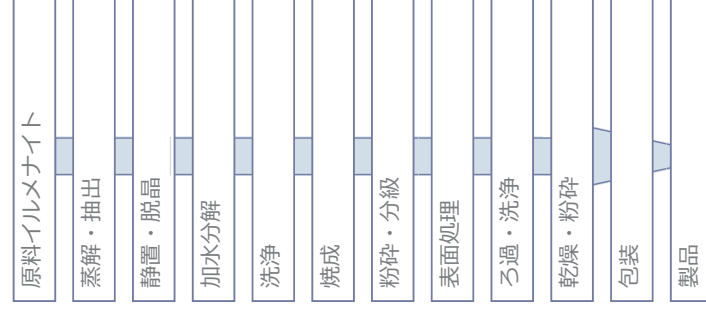
空気中の存在状態 (SEM写真/走査型電子顕微鏡)



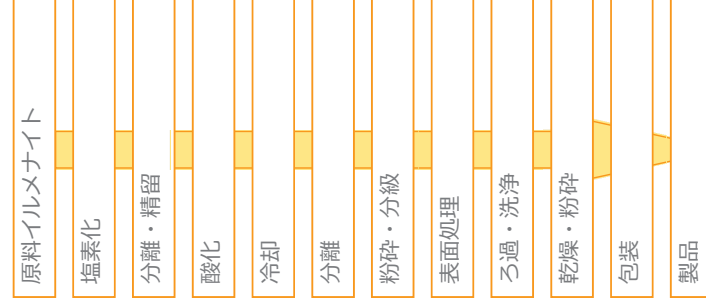
▲ 11 注: 背景に存在する板状物質は撮影時に使用する導電性ペースト中に含まれているグラファイトである。

製造方法 (顔料級酸化チタン)

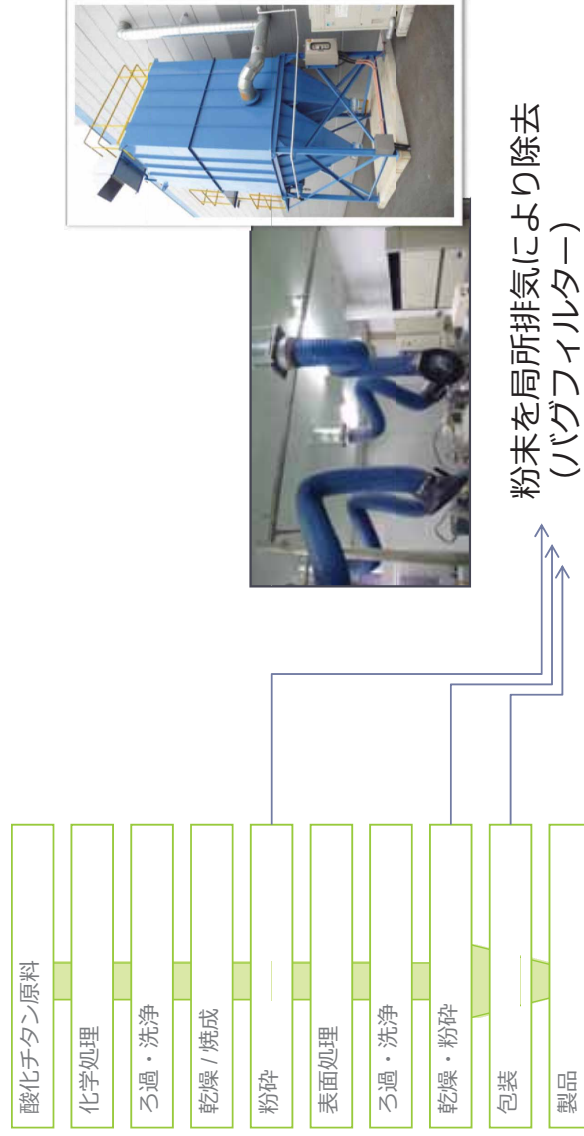
硫酸法



塩素法



製造方法 (ナノサイズの酸化チタン)



注) すべてのナノサイズ酸化チタンの製法を示すものではない。ティカ例の例となる。
また光触媒用酸化チタンは本フローは全く異なる製造方法を採用。

製品梱包例



廃棄処分方法

- ▶ 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に従う。
- ▶ 廃棄場所
 - ▶ 管理型産業廃棄物処分場
- ▶ 産業廃棄物「汚泥」として廃棄
- ▶ 形態
 - ▶ 粉末：ポリ袋に入れて搬送
 - ▶ 粘土状：バラ積みで搬送
- ▶ 飛散防止処置
 - ▶ ウィンングシート付きトラックにて搬送する。

粒度分布測定結果

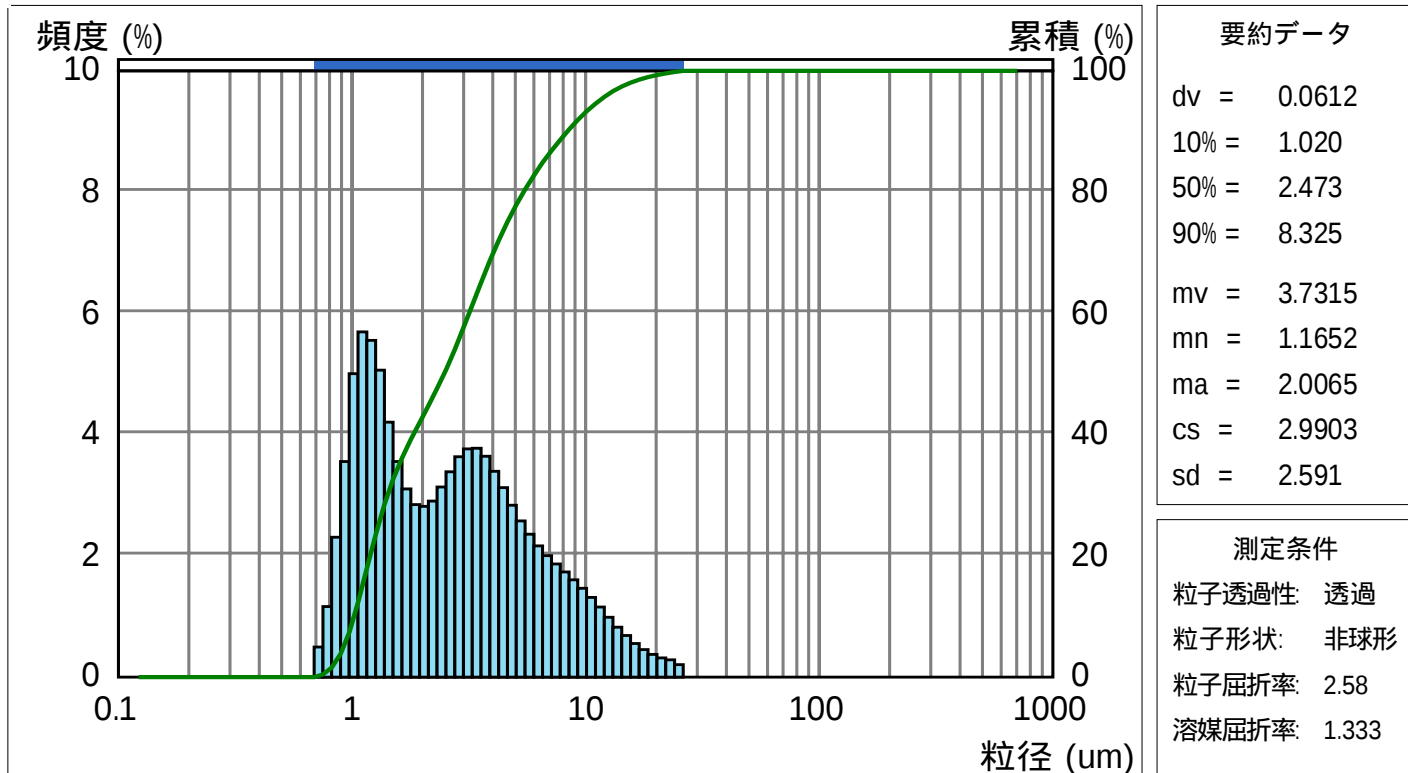
Microtrac Version 10.3.13-214C

**

HRA

**

Run Number	Avg	ファイル名	製品分析144.dms2
サンプルID-1	MT-150AW 2790807	データアドレス	267
サンプルID-2	超音波120秒	コメント	
測定日付	2009/09/08	Run Time	30(sec)
測定時刻	10:29	Transmission	0.834



Ch.	粒径(um)	頻度(%)	累積(%)	Ch.	粒径(um)	頻度(%)	累積(%)	Ch.	粒径(um)	頻度(%)	累積(%)	Ch.	粒径(um)	頻度(%)	累積(%)
1	704.0	0.00	100.00	27	74.00	0.00	100.00	53	7.778	1.82	88.67	79	0.818	1.12	1.57
2	645.6	0.00	100.00	28	67.86	0.00	100.00	54	7.133	1.96	86.85	80	0.750	0.45	0.45
3	592.0	0.00	100.00	29	62.23	0.00	100.00	55	6.541	2.12	84.89	81	0.688	0.00	0.00
4	542.9	0.00	100.00	30	57.06	0.00	100.00	56	5.998	2.31	82.77	82	0.630	0.00	0.00
5	497.8	0.00	100.00	31	52.33	0.00	100.00	57	5.500	2.53	80.46	83	0.578	0.00	0.00
6	456.5	0.00	100.00	32	47.98	0.00	100.00	58	5.044	2.79	77.93	84	0.530	0.00	0.00
7	418.6	0.00	100.00	33	44.00	0.00	100.00	59	4.625	3.08	75.14	85	0.486	0.00	0.00
8	383.9	0.00	100.00	34	40.35	0.00	100.00	60	4.241	3.35	72.06	86	0.446	0.00	0.00
9	352.0	0.00	100.00	35	37.00	0.00	100.00	61	3.889	3.60	68.71	87	0.409	0.00	0.00
10	322.8	0.00	100.00	36	33.93	0.00	100.00	62	3.566	3.73	65.11	88	0.375	0.00	0.00
11	296.0	0.00	100.00	37	31.11	0.00	100.00	63	3.270	3.72	61.38	89	0.344	0.00	0.00
12	271.4	0.00	100.00	38	28.53	0.00	100.00	64	2.999	3.59	57.66	90	0.315	0.00	0.00
13	248.9	0.00	100.00	39	26.16	0.16	100.00	65	2.750	3.34	54.07	91	0.289	0.00	0.00
14	228.2	0.00	100.00	40	23.99	0.24	99.84	66	2.522	3.09	50.73	92	0.265	0.00	0.00
15	209.3	0.00	100.00	41	22.00	0.27	99.60	67	2.312	2.86	47.64	93	0.243	0.00	0.00
16	191.9	0.00	100.00	42	20.17	0.33	99.33	68	2.121	2.77	44.78	94	0.223	0.00	0.00
17	176.0	0.00	100.00	43	18.50	0.41	99.00	69	1.945	2.80	42.01	95	0.204	0.00	0.00
18	161.4	0.00	100.00	44	16.96	0.51	98.59	70	1.783	3.06	39.21	96	0.187	0.00	0.00
19	148.0	0.00	100.00	45	15.56	0.64	98.08	71	1.635	3.51	36.15	97	0.172	0.00	0.00
20	135.7	0.00	100.00	46	14.27	0.78	97.44	72	1.499	4.16	32.64	98	0.158	0.00	0.00
21	124.5	0.00	100.00	47	13.08	0.94	96.66	73	1.375	5.02	28.48	99	0.145	0.00	0.00
22	114.1	0.00	100.00	48	12.00	1.11	95.72	74	1.261	5.51	23.46	100	0.133	0.00	0.00
23	104.7	0.00	100.00	49	11.00	1.27	94.61	75	1.156	5.65	17.95				
24	95.96	0.00	100.00	50	10.09	1.42	93.34	76	1.060	4.96	12.30				
25	88.00	0.00	100.00	51	9.250	1.56	91.92	77	0.972	3.51	7.34				
26	80.70	0.00	100.00	52	8.482	1.69	90.36	78	0.892	2.26	3.83				