

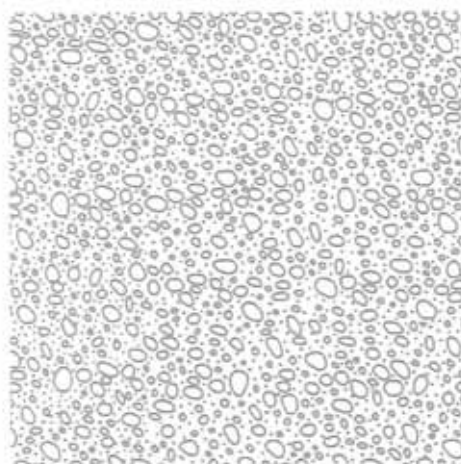
P R O D U C T G U I D E



SILICA SAND

シリカ・サンド
硅砂

TAKEORI MINERAL MINING CO.



ここ数年、日本の産業資材、土木建築材料業者等の間で高い関心を持って研究され、注目を浴びているのが硅砂です。

日本では各地で産出されるようになり、需要が急速に伸びて来ました。

まさに硅砂によって日本の産業資材、土木建築材料等が大きく変わろうとしていると云っても決して過言ではないと思います。

当社では硅砂による本格的な材料研究に取りくむ機会にめぐまれ、現場の皆様のご指導をおおぎ、その関連資材の研究、開発に努力してまいりました。

建材をはじめとする資材について、関連各社と一体となり、コストダウンを主要テーマに研究を続けてまいりましたが、少しでも皆様のお役に立てばと思い、ここに一冊の資料にまとめてみました。

工場生産から取りくんでいるため、実際に使用する皆様からみれば未熟な点が多いと思いますが、皆様方の暖かいご批判、ご指導をいただければ幸と存じます。

なお、資料作成にあたり、通産省鉱山部、岐阜県陶磁器試験場、財建材試験センター、及び各ユーザー関係者様方に大変お世話になりましたことを心より感謝いたします。

有限会社 竹折礦業所

1. 硅砂とは	1
2. 性状	
3. 有害物質の有無	
4. 特長	
5. 別名	
6. 生産能力	2
7. 容量	
8. 比重・かさ比重	
9. 硅砂の製造工程	
10. 硅石粉末の製造工程	3
11. 硅砂・硅石粉末の用途	
12. 硅砂MX4.5.6(タイル下地専用プレミックス骨材)	4
13. モルタル用骨材(硅砂)の品質試験	
14. 硅砂のアルカリシリカ反応試験	5
15. 化学成分表	
16. 粒度分布図	6
17. 硅砂主要施工納入実績	7
18. 製品安全データシート	9

1. 珪砂とは

珪砂 (Silica Sand) とは、珪酸分に富んだ石英砂の総称である。

この砂は主成分が珪素 (SiO₂) で地球上の約28%を占め、酸素 (O₂) に次いで埋蔵されている無尽蔵の地下資源である。

需要も既存使用分野から、ハイテクノロジーの領域までに使用されるようになり、急速に拡大しております。

また、この砂の主成分 (SiO₂) が、100%に近かければ近いほど商品価値が高くなり、使用分野・方法・目的も変わってきます。

日本では各地で産出されますが、岐阜県東濃地区・愛知県瀬戸地区の物が、最良の製品と云われて来ました。

埋蔵量もこの二地区で推定埋蔵量30億ton位と考えられ、このまま掘り続けてもあと200年は持つと云われています。

性質は多角形結晶をなし、硬質で融点も1,680℃と高く、耐熱・耐火・耐薬・耐酸・耐アルカリ・耐候・耐摩耗性などに、特に優れている鉱物です。

2. 性状

項	目	項	目
原	産 地	岐 阜 県	比 重
主	要 成 分	SiO ₂ (二酸化珪素)	カ サ 比 重
耐	火 度	SK33	容 量
熔	融 点	1,680度	P H
硬	度	モース法7	形 状
屈	折 率	1.55	研 削 力
磁	性 比	0.37	灼 熱 減 量
吸	水 率	0.5以下	原 子 番 号
	色	薄 灰 色	原 子 量
低 温 高 温 臭 気		無 臭	有 害 物 質
圧 縮 強 度 (kg/cm ²)		720~1,120	耐 候 性 (ウエザーメーター×2000hr)
塩 水 噴 霧 テ ス ト (100hr)		良 好	耐 水 性 (1年浸漬後)
耐 酸 性 (10% H ₂ SO ₄ 常 温 1ヶ 月)		//	耐 溶 剤 性 (MEK×100hr)
耐 ガ ソ リ ン 性 (常 温 1週 間)		//	耐 アルカリ性 (10% NaOH 常 温 1ヶ 月)
摩 耗 性 (1kg 荷 重 × 1000回 転)		36mg	低 温 安 定 性 (-40℃ × 10 dag)
高 温 安 定 性		900℃	耐 熱 衝 撃 値 (ΔT℃)
ホ ー ル 係 数 <10 ⁻⁴ cm/coulomb>		-4 × 10 ¹²	中 性 子 核 散 乱 振 幅 <10 ⁻¹² cm>
熱 電 能 <uv/°K>		-1.200	密 度 <g/cc>
仕 事 係 数 <ev>		4.1	存 在 量 <g/t>
エ ネ ル ギ ー ギ ャ ッ プ <ev>		1.09	原 子 価 (酸 化 数)
帯 磁 率 <10 ⁶ CgS/gr>		-0.13	比 電 気 抵 抗 <uΩcm>
熱 膨 張 係 数 <10 ⁻⁶ >		2.4(20~50℃)	X線スペクトルの波長 <Å>
核 ス ピ ン		1/2	熱 伝 導 度 <w/cmdeg>
核 磁 気 モ ー メ ン ト		±0.5548	デ バ イ 温 度 <°K>
			2.56
			1.07~1.42(別紙掲載)
			1,150g~1,440g(//)
			6.5~7.5
			多角形結晶
			多角形結晶の硬質で良好
			0.31
			14
			28.06
			無(別紙掲載)
			良 好
			//
			//
			//
			//
			170
			0.42
			2.33
			277.200
			-4+4
			3.5 × 10 ¹¹
			Kα 7.125
			0.83
			658

※荷 姿／30kgクラフト三層・30kgポリエチレン二層、1tonバック、散積み。

※輸送方法／鉄道貨物輸送、鉄道コンテナ輸送、トラック輸送、貨物船輸送、ダンプ散積輸送、ジェットバック輸送。

※規 格／成分規格・粒度規格。

※原 料／日本各地に産するが、埋蔵量、品質ともに岐阜県東濃地区、愛知県瀬戸地区の物が最良。

3. 有害物質の有無

当社では、人体の健康に影響を及ぼす重金属物質について、4号硅砂の分析依頼をした結果、有害物質は下記のように含まれておりません。

成 分	%	成 分	%	有 害 成 分	%
SiO ₂ (二酸化硅素)	97.02	CaO (酸化カルシウム)	0.02	Pb (鉛)	0.000
Al ₂ O ₃ (二酸化アルミ)	1.02	MgO (酸化マグネシウム)	0.01	Cd (カドミニウム)	0.000
Fe ₂ O ₃ (二酸化鉄)	0.05	S (硫黄)	0.05	As (ヒ素)	0.000
TiO ₂ (酸化チタン)	0.04	P (リン)	0.001	Hg (水銀)	0.000

(分析方法はいずれも重量法で測定しております。)

東京通商産業省鉱山部分析課 3東鉱分第825号

4. 特長

- 形状が多角形結晶で球状の物より理想的な圧縮強度が出る。
- アルミナ・鉄分など不純物が他産地に比べて非常に少なく、化学的に安定している。
- 常に表面を研磨するような製造工程のため、形状・色・粒度・強度が安定している。
- シリカ分が多いため、砂質は硬く、耐摩耗、耐衝撃に強い。
- 大量生産のため、納期が短い。
- 2号硅砂から8号硅砂及び硅石粉末まで、一貫供給体制が整っている。
- 硅砂の色が薄灰色のため製品の仕上がりがきれいに出来る。

5. 別名

シリカ・サンド、石英砂、クォーツサンド、銀砂、蛙目硅砂、人造硅砂。

6. 生産能力

硅砂：2,100ton、硅石粉末：1,500ton。

7. 容量

硅砂2号	1ℓは1,440g	1袋30kgは20.83ℓ
硅砂3号	// 1,390g	// 21.58ℓ
硅砂4号	// 1,340g	// 22.39ℓ
硅砂5号	// 1,310g	// 22.90ℓ
硅砂6号	// 1,250g	// 24.00ℓ
硅砂7号	// 1,240g	// 24.19ℓ
硅砂8号	// 1,150g	// 26.09ℓ

8. 比重・かさ比重

	真比重	かさ比重		真比重	かさ比重
硅砂3号	2.56	1.42	硅砂8号	2.56	1.07
硅砂4号	//	1.37	硅石粉A3	//	1.05
硅砂5号	//	1.32	硅石粉特粉	//	0.88
硅砂6号	//	1.24	硅石粉㊟	//	0.85
硅砂7号	//	1.20	硅石粉㊵	//	0.80

※かさ比重の測定は、JISK-6121に基づいて測定品1品目を3回測定して平均値を出しました。



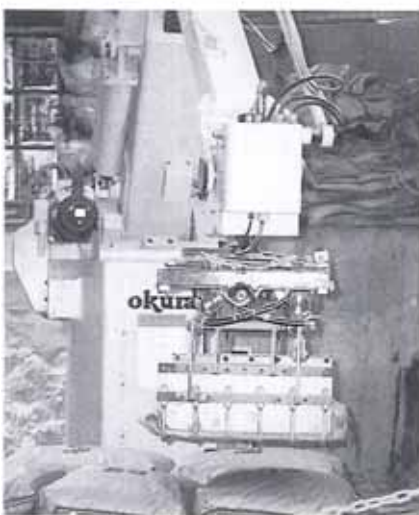
① 原砂



② 粗砕コニカルミル



③ 自動バッカー包装

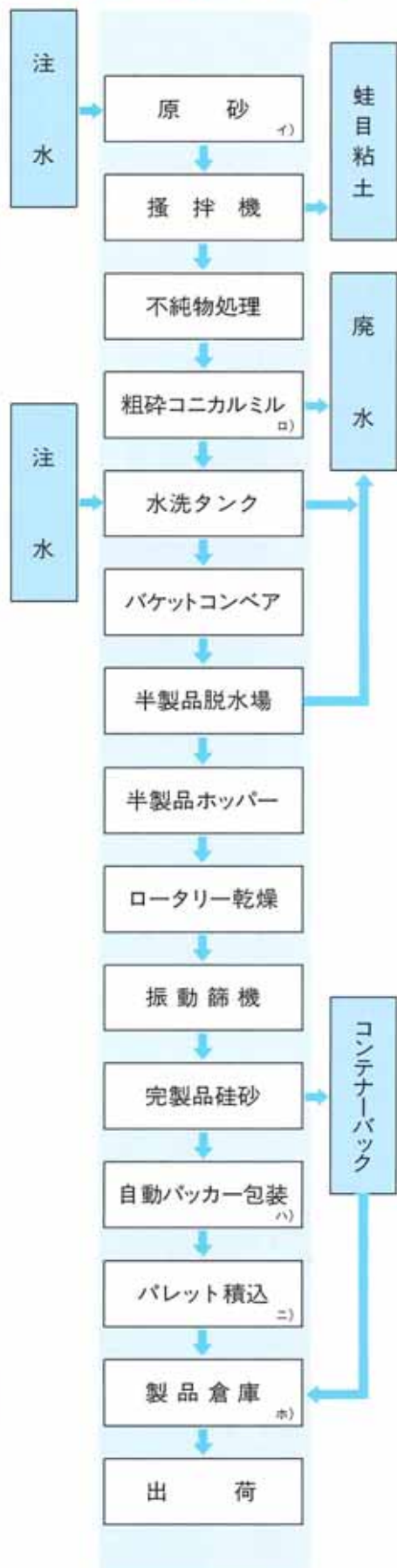


④ パレット積込

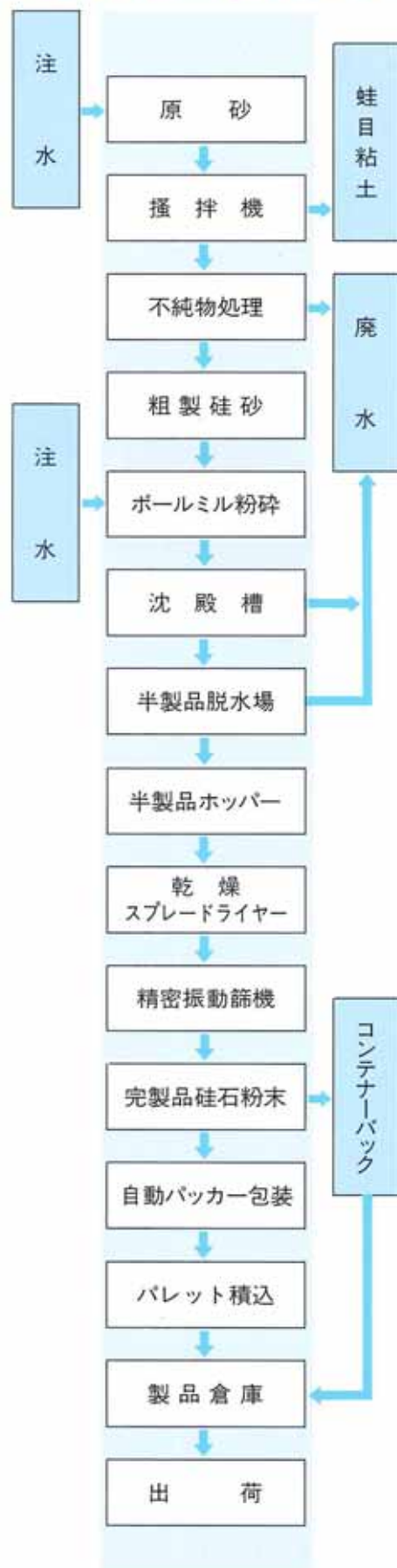


⑤ 製品倉庫

9. 珪砂の製造工程



10. 珪石粉末の製造工程



13. モルタル用骨材(珪砂)の品質試験

試験項目	試験方法	試験結果
比重 絶乾	JISA1109 (細骨材の比重及び吸水試験方法)	2.59
表乾	// // //	2.61
吸水率 %	// // //	0.87
単位容積重量 kg/ℓ	JISA1104 (骨材単位容積重量及び実積率試験方法)	1.42
実積率 %	// // //	54.9
洗い試験で失われる量	JISA1103 (骨材の洗い試験方法)	0.1
粘土塊量 %	JISA1137 (骨材中に含まれる粘土塊量の試験方法)	0.04
有機不純物	JISA1105 (細骨材の有機不純物試験方法)	良
安定性 %	JISA1122 (硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法)	0.7
比重1.95の液体に浮く粒子	JISA5308 (細骨材中の比重1.95の液体に浮く粒子の試験)	0.0

財建材試験センター

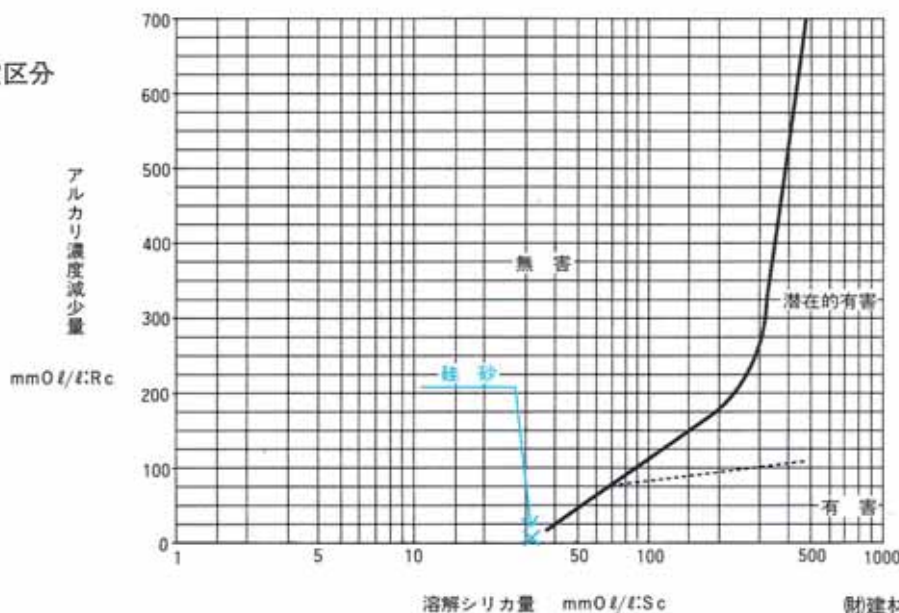
14. 珪砂のアルカリシリカ反応試験

建設省基準値による骨材(珪砂)のアルカリシリカ反応性試験結果を表-1に、骨材(珪砂)の有害度の判定区分を図-1に示す。

表-1 試験結果(化学法)

試験項目	試験結果mmOℓ/ℓ				建設省暫定案 による判定区分
	1	2	3	平均	
溶解シリカ量 (原子吸光度法)	32	30	32	31	無 害
アルカリ 濃度減少量	5	5	5	5	

図-1 判定区分



財建材試験センター

※モルタル用骨材(珪砂)の品質試験、アルカリシリカ反応性試験の試験方法詳細は別紙にて用意してありますので、必要の際はご請求下さい。

15. 化学成分表

品名	化学成分				
	SiO ₂ 二酸化珪素	Al ₂ O ₃ 二酸化アルミ	Fe ₂ O ₃ 二酸化鉄	TiO ₂ 酸化チタン	CaO 酸化カルシウム
シェルモールド珪砂3号	96.62	1.34	0.03	0.01	0.02
シェルモールド珪砂4号	96.08	1.35	0.02	0.01	0.02
シェルモールド珪砂5号	96.04	1.96	0.05	0.01	0.01
シェルモールド珪砂6号	95.05	2.00	0.08	0.03	0.02
シェルモールド珪砂7号	93.21	3.15	0.08	0.02	0.02
シェルモールド珪砂8号	92.04	4.50	0.50	0.20	0.10
水飛珪石粉末A3	96.25	2.85	0.04	0.05	0.04
水飛珪石粉末特粉	96.08	2.98	0.10	0.04	0.05
水飛珪石粉末(特)	96.14	2.15	0.12	0.06	0.02
水飛珪石粉末(S)	93.00	3.54	0.05	0.10	0.01
天然珪砂3号	96.25	2.05	0.04	0.02	0.02
天然珪砂4号	96.10	2.50	0.05	0.02	0.01
天然珪砂5号	96.00	2.60	0.04	0.03	0.02
天然珪砂6号	95.25	3.00	0.05	0.01	0.01
天然珪砂7号	95.00	3.10	0.10	0.02	0.01

(成分の数字は%を表します)

16. 粒度分布表

メッシュ ()はmm	サイズ												
	3号	4号	5号	6号	7号	8号	5・6号	6・7号	珪石粉A3	珪石粉特粉	珪石粉(特)	珪石粉(S)	
10 (1.65mm)	32.5												
14 (1.18mm)	57.9	7.2											
20 (0.84mm)	6.7	58.8	2.9				0.1						
28 (0.58mm)	2.1	31.6	52.9				7.3						
35 (0.42mm)	0.8	1.4	35.8	7.3			20.3	0.4					
48 (0.29mm)		0.5	7.5	56.0			29.2	3.2					
65 (0.21mm)		0.5	0.4	29.2	2.6	0.1	31.8	48.2					
100 (0.15mm)			0.5	5.6	45.8	0.1			0.2				
150 (0.10mm)				1.1	22.8	13.7		38.7	4.0	1.0	0.6	0.2	
200 (0.07mm)				0.8	17.6	56.8		4.0	13.6	2.6	2.1	2.0	
270 (0.05mm)						23.7		4.0	26.8	23.4	6.8	6.1	
下					11.2	5.6	11.3	1.5	55.4	72.8	90.2	91.5	
合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.8	99.7	99.6	

(サイズの数字は%を表わします)

17. 珪砂主要施工納入実績

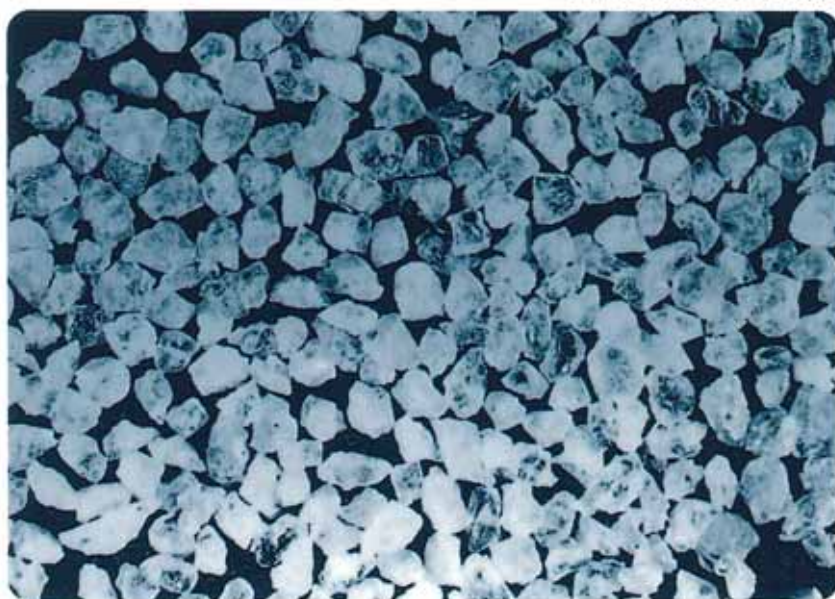
	発注者	工事名	元請業者及び納入先
北海道	日本道路公団	道央道美唄トンネル	間組・大日本土木(株) J.V.
	湧別漁業組合	湧別清掃センター	石川島播磨重工業(株)
	北海道松山町	南部松山衛生組合	川崎重工業(株)
	北海道長万部町	山越郡衛生組合	山越郡衛生組合
	日本製紙(株) 釧路工場	製紙スラッチ焼却設備	川崎重工業(株)
青森	日本鉄道建設公団	青函トンネルアプローチ線今別第一トンネル	竹中土木(株)
	日本航空電子(株) 青森工場	クリーンルーム床工事	東洋化建(株)
秋田	日本道路公団	秋田自動車道峠山トンネル	熊谷・大本組(株) J.V.
岩手	石巻市	石巻市清掃センター	神戸製鋼(株)
	日本道路公団	秋田道湯田第一・第二トンネル	大林・飛鳥建設(株) J.V.
	岩手江刺市	江刺クリーンセンター	三井造船(株)
	岩手県二戸町	二戸広域行政組合	川崎重工業(株)
山形	日本道路公団	山形道孟山トンネル	アイサワ・大木建設(株) J.V.
	建設省東北地建	新字津トンネル	日本国土開発(株)
宮城	日本道路公団	東北横断道村田ジャンクション	戸田・日東建設(株) J.V.
	宮城県下水道局	宮城県仙塩下水処理場	三菱重工業(株)
福島	日本道路公団	磐越道坂下トンネル	鉄建・三菱建設(株) J.V.
	日本道路公団	磐越道電ヶ岳トンネル	前田・青木建設(株) J.V.
	いわき大王製紙(株)	製紙スラッチ焼却施設	日立造船(株)
新潟	日本道路公団	北陸道青海トンネル	不動・三菱建設(株) J.V.
	新潟県中之島町	中之島清掃センター	中之島町
富山	建設省北陸地建	新竜谷トンネル	前田建設工業(株)
	富山日本電気(株)	クリーンルーム床工事	東洋化建(株)
	日本道路公団	東海北陸道袴腰城端トンネル	ハザマ・大日本土木(株) J.V.
福井	日鉱亜鉛(株) 敦賀工場	産業廃棄物処理センター	日鉱亜鉛(株)
石川	七尾市	田鶴浜清掃センター	七尾市
群馬	日本道路公団	上信越道入山トンネル	熊谷・間組(株) J.V.
	日本鉄道建設公団	北陸新幹線新安中トンネル	西松建設(株)
	日本道路公団	上信越道有明山トンネル	日東・西部建設(株) J.V.
栃木	塩原町清掃局	塩原クリーンセンター	塩原町清掃局
	栃木県真岡市	真岡・二宮地区清掃センター	真岡市清掃局
茨城	日本道路公団	常磐道日立トンネル	東急・太平工業(株) J.V.
	茨城県東海村	東海村クリーンセンター	住友重機械工業(株)
埼玉	埼玉県下水道公社	荒川右岸下水処理場	三菱重工業(株)
	埼玉県下水道公社	三郷下水処理センター	埼玉県下水道公社
	埼玉県杉戸市	杉戸町クリーンセンター	石川島播磨重工業(株)
	埼玉県入間市	入間市総合クリーンセンター	三井造船(株)
千葉	千葉県下水道局	千葉市花見川下水処理センター	三菱重工業(株)
	八千代市清掃局	八千代清掃センター	八千代市
	袖ヶ浦町清掃局	袖ヶ浦クリーンセンター	袖ヶ浦町
	八日市場市清掃局	八日市場清掃センター	八日市場市
東京	東京都下水道局	葛西処理センター	三菱重工業(株)
	東京都下水道局	新河岸処理場	東京都下水道局

	発注者	工事名	元請業者及び納入先
東京	首都高速道路公団	江北橋下部ライニング工事	東亜建設工業(株)
	江東区	錦糸町北口地区第一種市街地開発事業	日本舗道(株)
	文化庁	(重文)ニコライ堂保持補修工事	鹿島建設(株)
	J.R.東日本(株)	恵比寿駅改良工事	鉄建建設(株)
神奈川	日本道路公団	東名道拡張工事鳥手山トンネル	飛島・名工建設(株)J.V.
	神奈川県下水道局	鎌倉市山崎下水処理場	三菱重工業(株)
	神奈川県箱根町	足柄西部環境センター	箱根町清掃局
	神奈川県湯河原町	湯河原浄化センター	三菱重工業(株)
	神奈川県横浜市	国際総合競技場	日本舗道(株)
静岡	静岡県道路公社	修善寺トンネル	鹿島・大成建設(株)J.V.
	建設省中部地建	周知トンネル	住友建設(株)
山梨	建設省関東地建	雁坂トンネル	西松・清水建設(株)J.V.
	建設省関東地建	塩川トンネル	清水・長田組(株)J.V.
	日本鉄道建設公団	リニア笹子トンネル(東)	前田・鴻池・アイサワ工業(株)J.V.
	甲府市下水道局	甲府市浄化センター	月島機械(株)
	甲府市清掃局	甲府市環境センター	石川島播磨重工業(株)
長野	日本道路公団	長野道塩崎トンネル	青木・五洋建設(株)J.V.
	建設省関東地建	生坂トンネル西	前田建設工業(株)
	飯田市清掃局	飯田市クリーンセンター	神戸製鋼(株)
	長野県道路公社	松本トンネル	清水建設(株)
	日本道路公団	中部横断道安房トンネル	鹿島・大成建設(株)J.V.
岐阜	岐阜県下呂町	下呂増田クリーンセンター	三井造船(株)
愛知	愛知県下水道局	一宮市東部終末処理場	月島機械(株)
	愛知県下水道局	東部知多衛生センター	住友重機械工業(株)
	トヨタ自動車(株)	トヨタ自動車(株)環境センター	日本鋼管(株)
滋賀	滋賀県甲賀町	甲賀町クリーンセンター	三井造船(株)
大阪	大阪府岬町	岬町清掃センター	三井造船(株)
	関西新空港(株)	産業廃棄物処理センター	三菱重工業(株)
奈良	奈良県大淀町	大淀町南和清掃センター	住友重機械工業(株)
和歌山	和歌山市下水道局	和歌山市下水処理センター	和歌山市
	那智勝浦清掃局	那智勝浦クリーンセンター	那智勝浦市
兵庫	日本道路公団	山陽道姫路西トンネル	前田・森本組(株)J.V.
	日本下水道事業団	尼崎東終末処理場	三菱重工業(株)
岡山	日本道路公団	山陽道戸田トンネル	三菱・松尾建設(株)J.V.
島根	島根町清瀬町	清瀬クリーンセンター	三井造船(株)
山口	山口県周陽町	山口県周陽環境センター	日本鋼管(株)
徳島	日本道路公団	四国横断道本四黒山トンネル	大豊・赤松土建(株)J.V.
	大塚化学(株)徳島工場	クリーンルーム床工事	ニチユビルド(株)
香川	四国電力(株)坂出發電所	坂出第二発電所グラウト工事	アルファ工業(株)
高知	高知県下水道局	浦戸湾下水処理センター	三菱重工業(株)
福岡	福岡県穂波町	穂波町清掃センター	川崎重工業(株)
宮崎	旭化成(株)	延岡工場環境衛生センター	旭化成(株)
大分	日本鉱業(株)	佐賀関工場防塵床工事	K.E.C(株)
	大分県西郷村	西郷地区環境美化センター	三菱重工業(株)
鹿児島	鹿児島名瀬市	名瀬市衛生組合	三井造船(株)

18. 製品安全データシート

1. 製造者情報	会社名：有限会社 竹折鉱業所 住所：東京都板橋区前野町3-49-5 TEL：03-3960-0151 (代) FAX：03-3967-8076 作成：平成7年7月3日 改訂：平成10年11月3日
2. 製品名	珪砂・珪石粉末
3. 物資の特定	単一品、混合物の区別：単一品 主な成分：SiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ 主な含有量：80%以上 10%以下 5%以下 官報公示整理番号：(化審法、安衛法) 国連分類および国連番号：国連の基準で評価して危険物に該当しない。 CAS NO：61790-53-2
4. 危険有害性の分類	化学物質等の危険有害性の表示に関する指針別表の分類基準に該当しない。 危険性：不燃性であり、通常の取扱い上危険な製品でない。 有害性：長期間吸入すると、「じん肺」の恐れがある。
5. 応急処置	目に入った場合：速やかに水等で洗眼する。 皮膚に付着した場合：速やかに水等で洗い流す。 吸入した場合：速やかに新鮮な空気のある場所に移しうがいをする。 飲み込んだ場合：うがいをさせる。
6. 火災時の措置	防火方法：不燃物質であり製品による火災は起こりえない。 消火剤：不燃物質のため必要としない。
7. 漏出時の措置	飛散したものは掃除機で吸い取って回収する。または、スコップ等々で集め回収する。 作業に当たっては防塵マスク等保護具を着用する。
8. 取り扱い及び保管上の注意	取扱い：粉塵が立たないように注意する。 換気に注意する。 防塵マスクを着用する。 保管：湿気に注意し乾燥した場所に保管する。 袋等が破損しないように注意する。
9. 暴露防止措置	管理濃度：作業環境評価基準 0.156mg/m ³ 許容濃度：日本産業衛生学会 第一種粉塵 吸入性粉塵 0.5mg/m ³ 総粉塵 20mg/m ³ 保護具：状況に応じ防塵マスク・防塵メガネ・手袋等を着用する。 対策：多量に取り扱う場合は集塵装置を取り付ける。 粉塵濃度を下げるための換気装置を取り付ける。
10. 物理・化学的性質	外観等：白色、又は灰白色。無臭。 比重：2.4~2.7 溶解度：水に難溶解 揮発性：なし 爆発性：なし
11. 危険性情報	引火性：不燃物 可燃性：不燃物 自己反応性：なし 酸化性：なし
12. 有害性情報	多量に長期間吸入すると「じん肺」になる恐れがある。
13. 適用法令	労働安全衛生法（粉塵障害防止規制） じん肺法

顕微鏡で見た珪砂8号の拡大写真



有限会社 竹折礦業所

〒174-0063 本社／東京都板橋区前野町3丁目49番5号

TEL 03-3960-0151(代)

FAX 03-3967-8076

〒509-6061 工場／岐阜県瑞浪市土岐町益見

TEL 0572-68-6875

代理店