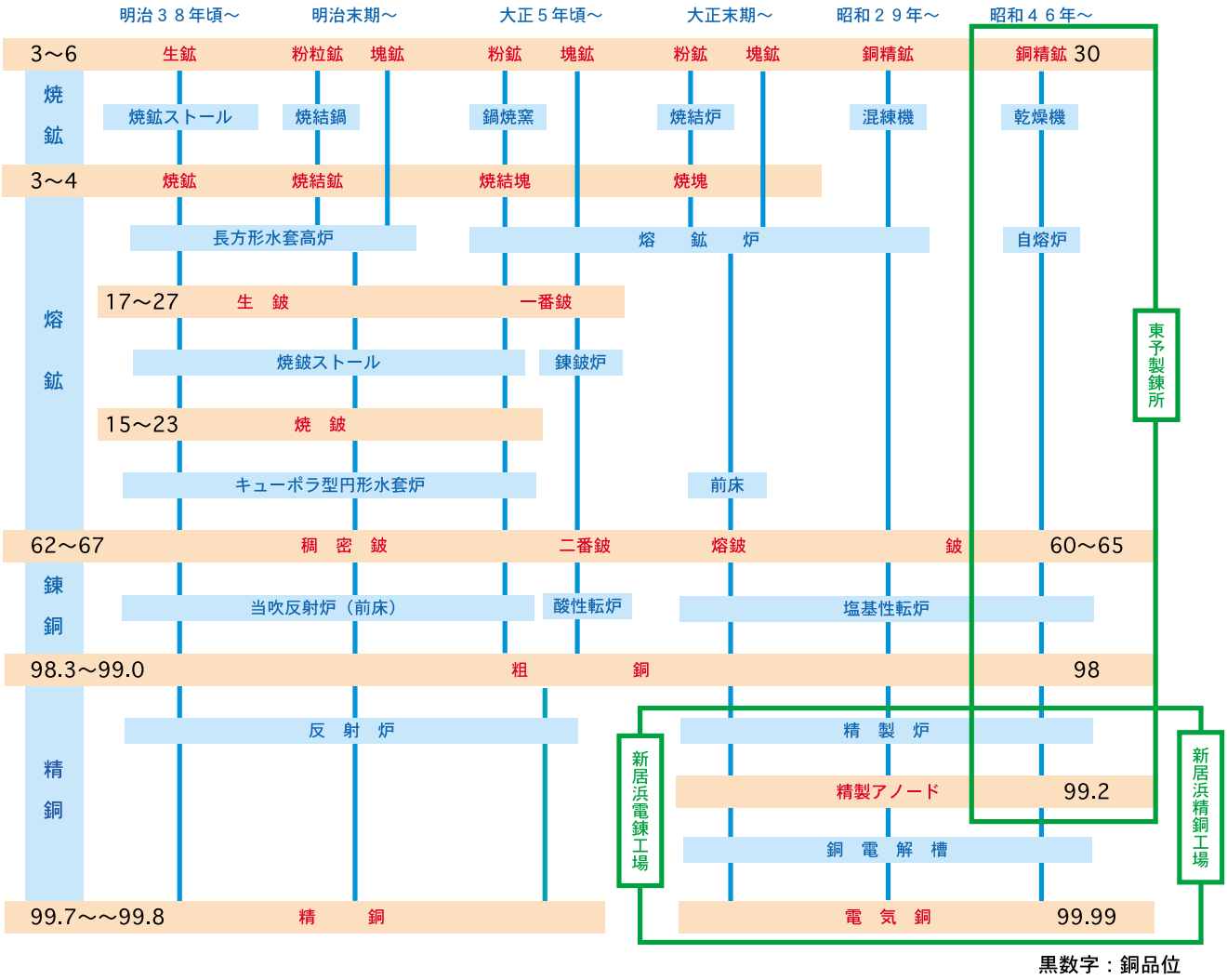


図10　四阪島における製錬工程の変遷（明治末～昭和後期）　住友別子鉱山史及び聞き取り調査により作成

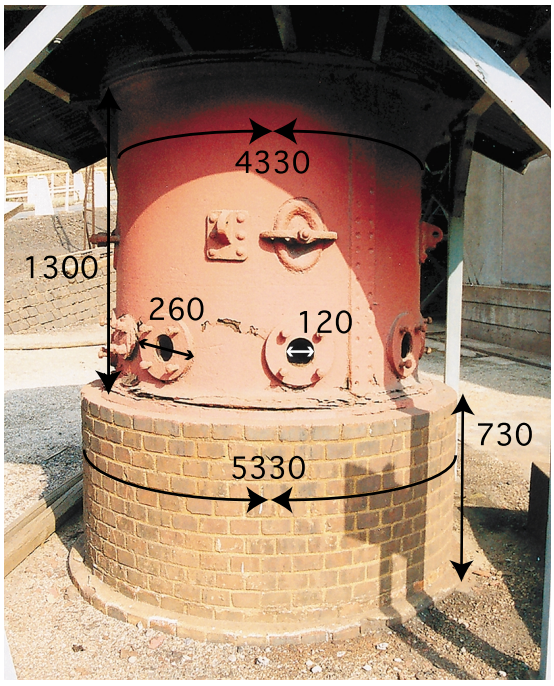


図９　キューポラ実寸　現地での実寸により作成

表３　キューポラ装入原料　日本鉱業誌下巻 p495

装入原料	封度（ポンド）
焼鈹	830
錬銅鉄	110
精銅鉄	10
押上	125
煙塵	40
炉用石炭灰	35
小石	125
骸炭或ハ銅付骸炭	125

表４　当吹炉より出る鈹・鍰の成分割合　別子銅山記念館所蔵資料より作成

	Cu	S	Fe	Al_2O_3	SiO_2	FeO
A	0.95	1.03	—	4.96	28.88	59.83
B	63.62	20.17	13.22	—	—	—
C	24.10	1.67	22.39	8.48	27.85	—
D	98.759	—	—	—	—	—

A：図12のキューポラより出る鍰　B：図12のキューポラより出る鈹
C：図12の前床より出る鍰　D：図12の前床より出る鈹

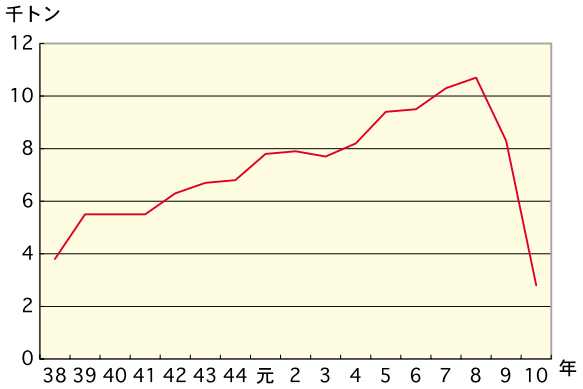


図11　四阪島における精銅生産量推移（明治・大正期）別子銅山記念館所蔵データより作成

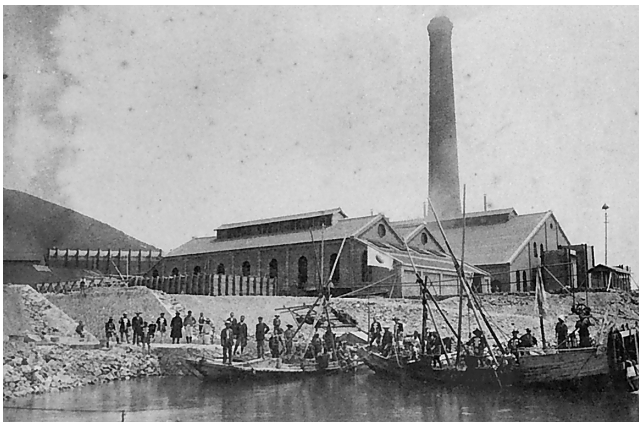


写真15　錬銅所付近（明治37年）別子銅山記念館提供

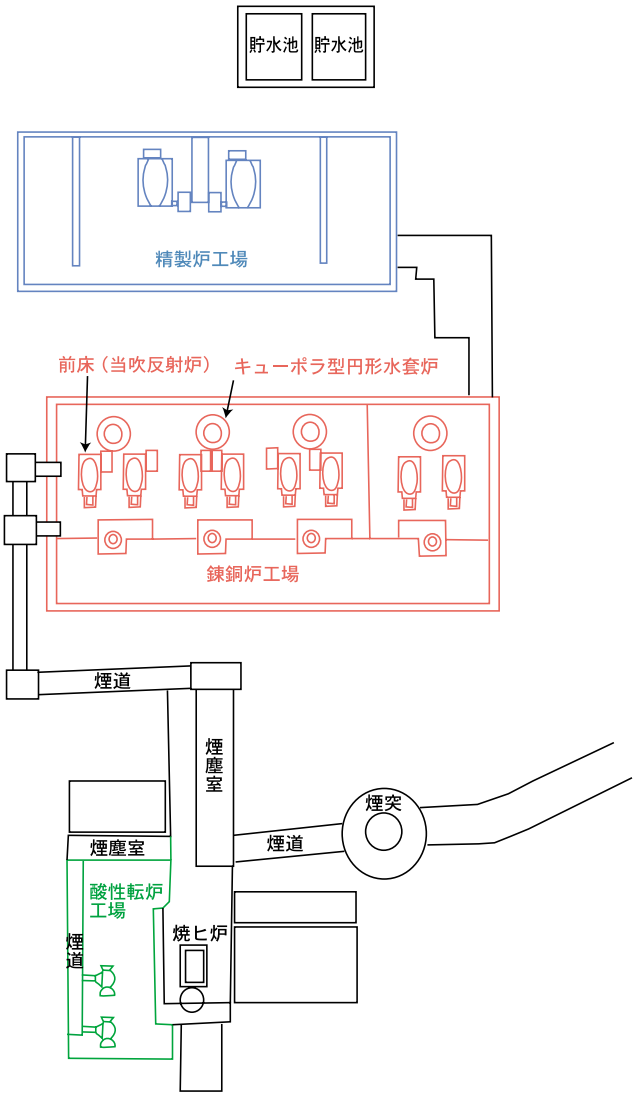
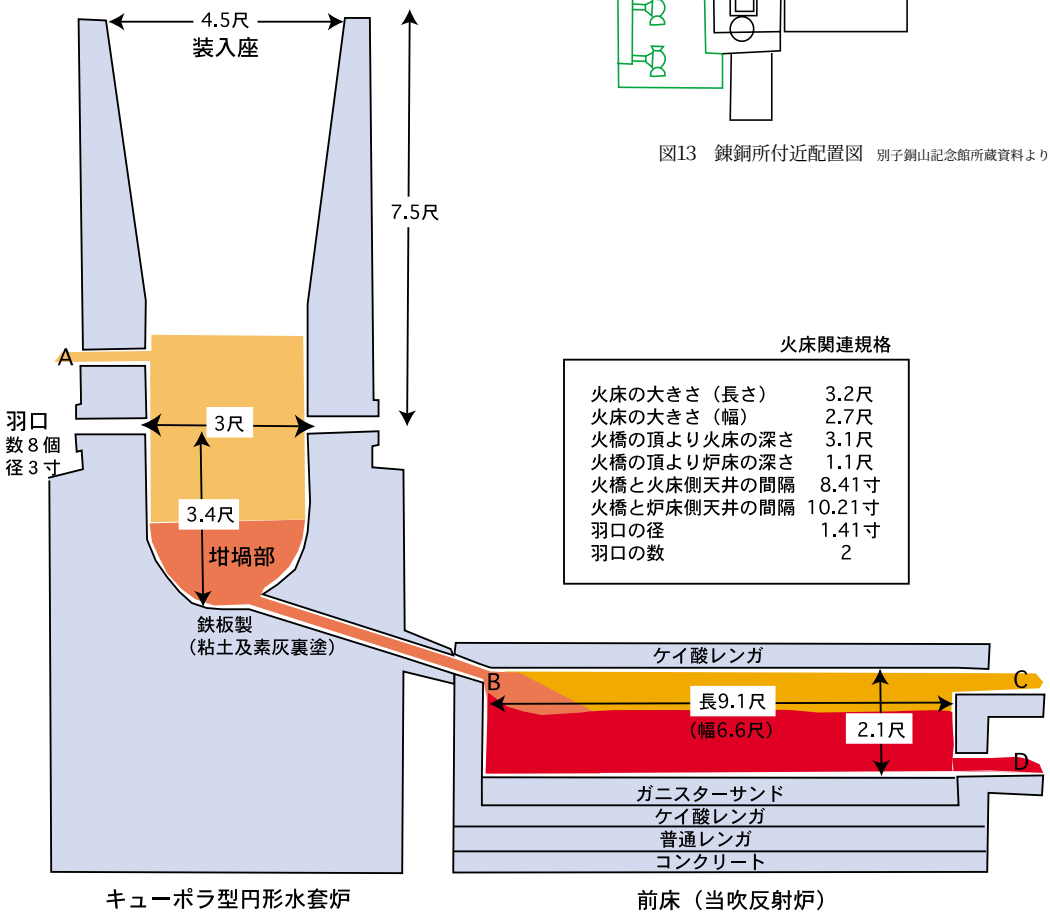


図13　錬銅所付近配置図　別子銅山記念館所蔵資料より作成



火床関連規格

火床の大きさ（長さ）	3.2尺
火床の大きさ（幅）	2.7尺
火橋の頂より火床の深さ	3.1尺
火橋の頂より炉床の深さ	1.1尺
火橋と火床側天井の間隔	8.41寸
火橋と炉床側天井の間隔	10.21寸
羽口の径	1.41寸
羽口の数	2

図12　当吹炉（キューポラ型円形水套炉＋前床）想像図　日本鉱業誌下巻寸法データ等より作成

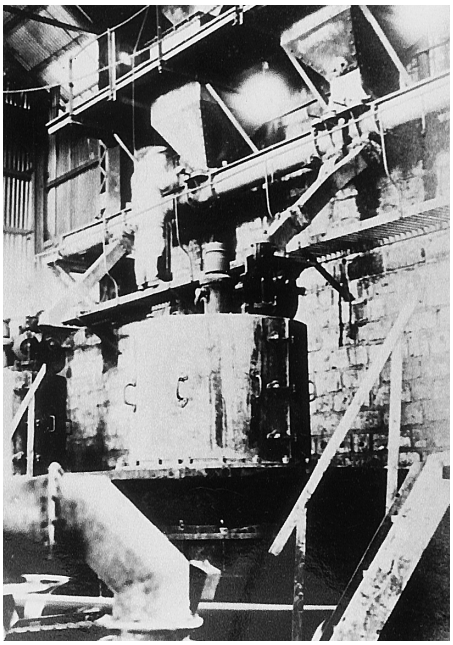


写真16　四阪島工場内　別子銅山記念館提供

ロコジフクレーン

図５－３地点に，ロコジフクレーンが残っている（写真17）．最後にこのクレーンを使用したのは，平成６年３月であり，現在は使われていない[27]．

このクレーンは，明治30年から明治37年の四阪島製錬所建設工事期間に設置され，明治38年11月操業開始以来，重量貨物の陸揚げ及び積込み用として使用されていた．大正14年６月，現在の西港埋立に移設し，同年12月には動力設備を従来の汽力方式から電力方式に改造された．また，荷揚げ重量を20トンから10トンに下げた後も，四阪島の主力クレーンとして活躍した．[28]

このクレーンが，汽力用から電力用に改造された頃，四阪島では施設の大改造が行われていた．これは，海底ケーブルが大正11年に敷設されたことによるが，この傾向は全国の重化学工業でもみられた．大正時代の日本では，汽力から電力への原動力転換が進み，大正６年に汽力が電力を追い越し，その２年後には日本の工業生産額は初めて農業生産額を超すこととなる[29]．

写真17　ロコジフクレーン

受鉱庫

図５－４地点に，鍛レンガで作られた受鉱庫が２基残っている（写真18）．この場所は，家ノ島と美濃島の間で，もともとは海であったところを埋め立ててできた土地である．埋め立てられる前，家ノ島と美濃島の最短部の距離は，119mであった[30]．西側から３回に分けて埋め立てており，それぞれ明治32年，明治34年，明治39年に埋め立て許可が取得されている（図14・写真19）．受鉱庫のある地点は，最も東側なので明治39年に埋め立て許可された場所である．

受鉱庫とは，船で運ばれた鉱石や製錬原料を一時受け入る倉庫である．まず，船から運ばれた鉱石類は，ベルトコンベアで受鉱庫の上へと運ばれ，中へ落とされる（図15）．受鉱庫内では，コークス・石灰石・硅石・鉱石と，それぞれ貯める場所が決まっていた．受鉱庫内のトンネルに三角鉱車が入ると，人力により抜き口（写真20）の蓋を開け，シュートから原料等を抜き落とす．そして，三角鉱車に必要量が貯まると，電気軌道上を通り（写真21）大傾斜軌道へと運ばれ，そこから巻き上げ機で大傾斜をのぼり，それぞれ決められた尺準へと運ばれていた．家ノ島・美濃島間を中心に，電車軌道跡がところどころに残っているが（写真22・23），運搬ルートが全て電化されたわけではなく，昭和中期でも人力による運搬が行なわれていた場所もある（写真24）．また，製錬原料だけでなく資材の運搬等にも使われていた．昭和中期以降，鉱石の受け入れは，西港の新しい受鉱庫となり，この鍛レンガで作られた受鉱庫では受けなくなった．受鉱庫は「ビン」と呼ばれ，それぞれ○号ビンという風に番号が付けられていた．[31]

現在，南側に残る受鉱庫は，上部のレンガが削り取られている（写真25）．これは，昭和56年に住友金属鉱山の東京本社建て替えの際に，ここのレンガを削り取って東京まで運び，本社の入口付近に使ったためである[32]．当時は，鍛レンガの製造を既に止めていたため，鍛レンガ製の構造物を崩し，レンガを取る必要があった．そしてレンガの質を調査した結果，この受鉱庫のレンガの質が良かったので，ここのレンガを東京へ送ることになったのである（写真26）[33]．

また，船から受鉱庫へ鉱石を運ぶために使われていた橋脚も，現在も両方残っており（写真27），北側の橋脚は，水船であるみのしまが接岸した際，人や水の通路用橋脚として使用されている．

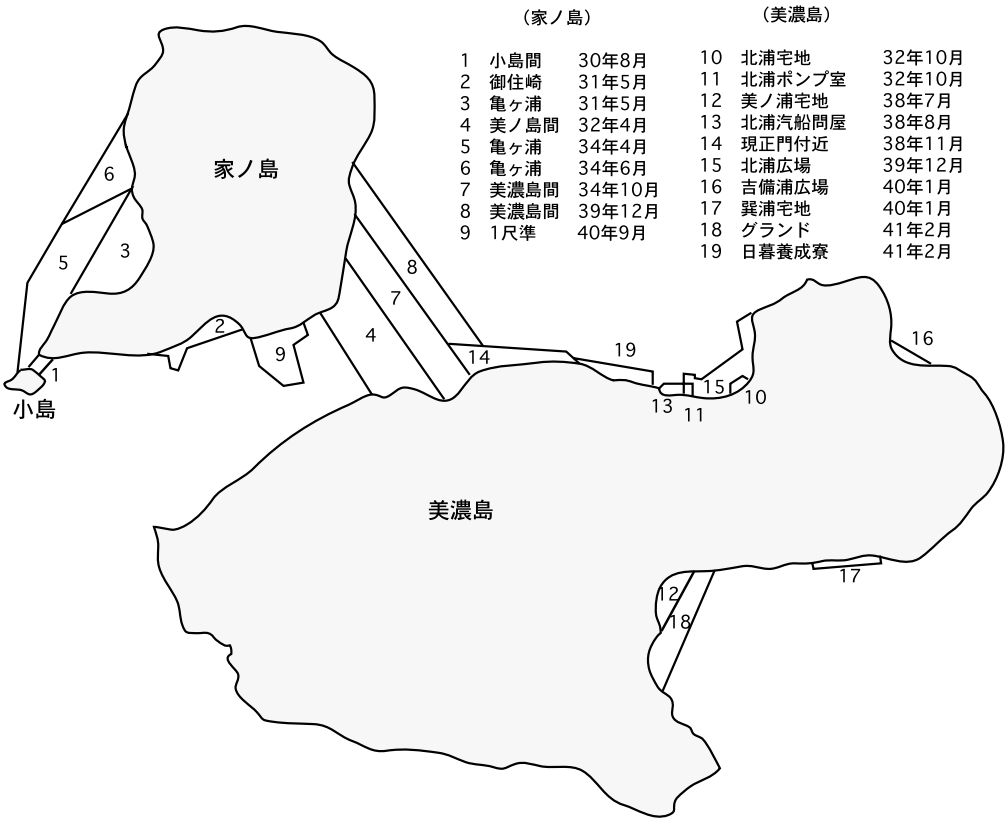


図14　明治時代の埋立て状況　別子銅山記念館所蔵資料より作成

写真18　受鉱庫

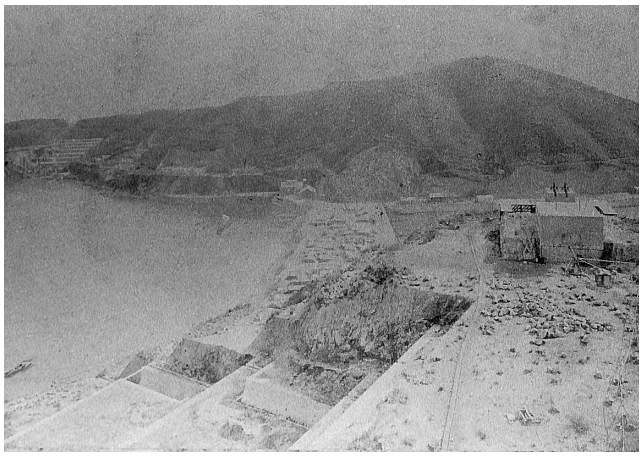


写真19　家ノ島・美濃島間埋め立て中（明治時代）　別子銅山記念館提供

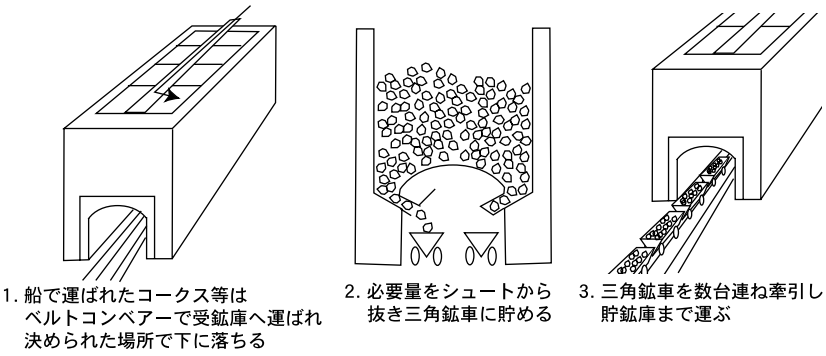


図15　受鉱庫のしくみ　後藤美廣氏からの聞き取りにより作成

写真20　受鉱庫内の抜き口

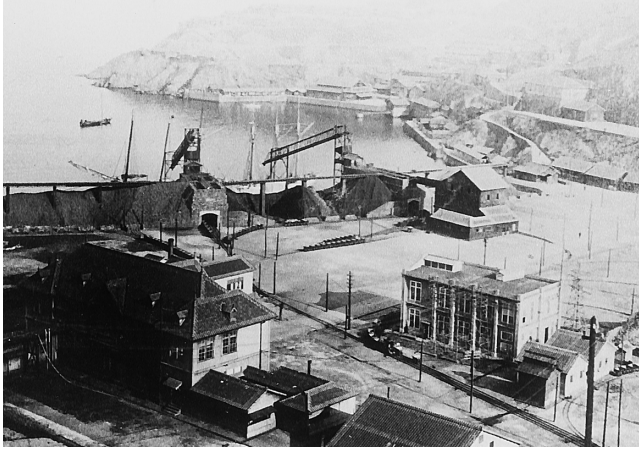


写真21　受鉱庫から出入りする三角鉱車（昭和初期頃）別子銅山記念館提供

写真22　受鉱庫から延びる電車軌道跡

写真23　電車軌道跡

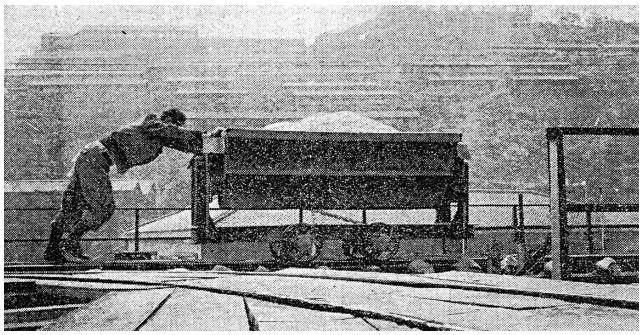


写真24　人力による運搬（昭和33年）
S57.8.13朝日新聞掲載記事より転載（安藤喜多夫氏撮影）

写真25　削られた受鉱庫

写真26　鍛レンガを取る前の南側受鉱庫（昭和44年）宮本直俊氏提供

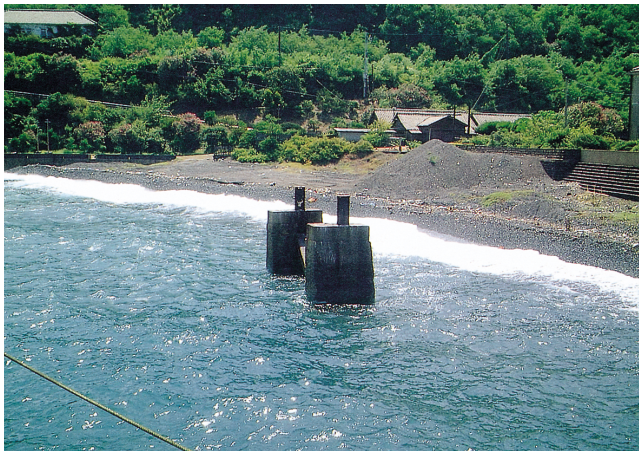


写真27　受鉱に使われていた橋脚

大傾斜軌道

図５－５地点に，大傾斜軌道が残っている（写真28）．様々な名称で呼ばれており，大傾斜軌道・巻き上げ傾斜道・大巻（おおまき）等がある．この大傾斜軌道は，明治30年に着工（写真29），明治34年に竣工しており，傾斜長は425.5尺（128.5m），傾斜角は25.20度，水平長は384.58尺（116.1m）である（図16）．スキップで鉱石等をあげ各段へと運ぶが，段によって運び込むものが決まっていた[34]．製錬物は，最低地を最大満潮面上，12尺準に定めて，44尺，64尺，86尺，108尺，130尺，138尺，145尺，153尺，158尺の数段に分けて操業の便を図っていた[35]．○○尺というのは，その位置を海抜で表した呼び方である．当時は，その尺準にある設備も○○尺○○庫というふうに呼んでいた[36]．また，傾斜軌道を上りきったところの158尺準に巻上げ機械室があり，この機械室の中には，巻上げ機も残っている（写真30）[37]．この機械室は，四阪島建設当時からある施設で，亜硫酸ガスなどで屋根の色が赤茶けている．当時，使われていた巻上げ機は，英国製復式横臥歯車制巻上機である[38]．

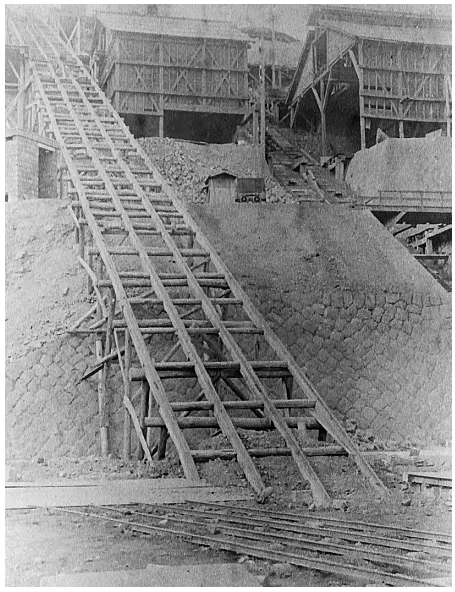


写真29　建設中の傾斜軌道　別子銅山記念館提供

写真28　大傾斜軌道

写真30　巻上げ機械室

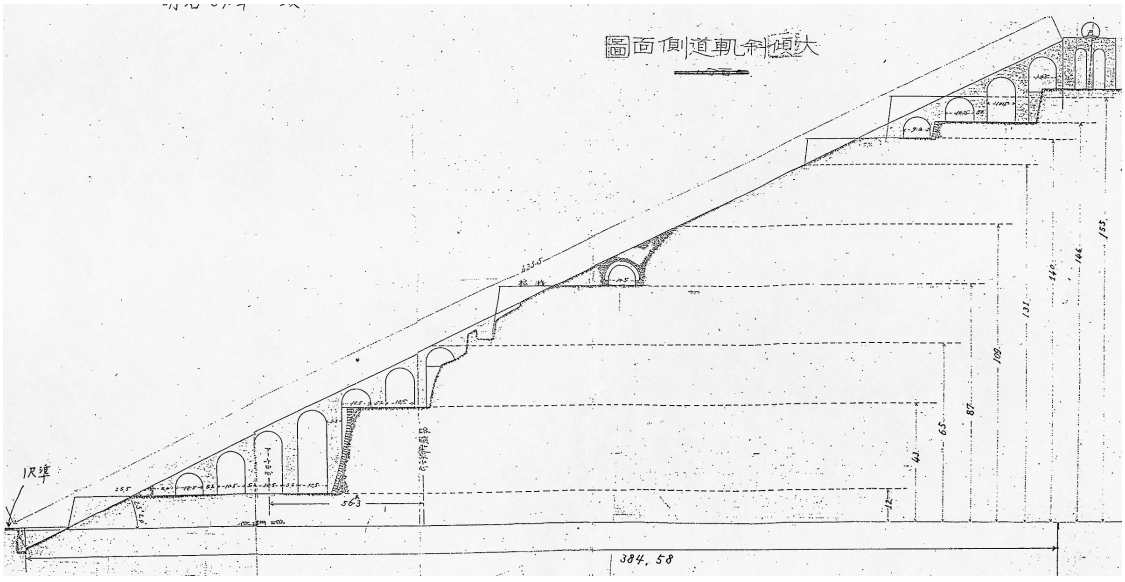


図16　大傾斜軌道側面図　別子銅山記念館所蔵資料より作成

貯鉱庫

図５－６地点に，貯鉱庫が残っている（写真31）．鉱石は，船からベルトコンベアで貯鉱庫内まで運ばれ，使う量に応じて傾斜軌道を通り108尺大貯鉱庫まで運ばれていた（写真32）．図５－７の地点には，その108尺大貯鉱庫が残っている（写真33）．

写真31　貯鉱庫

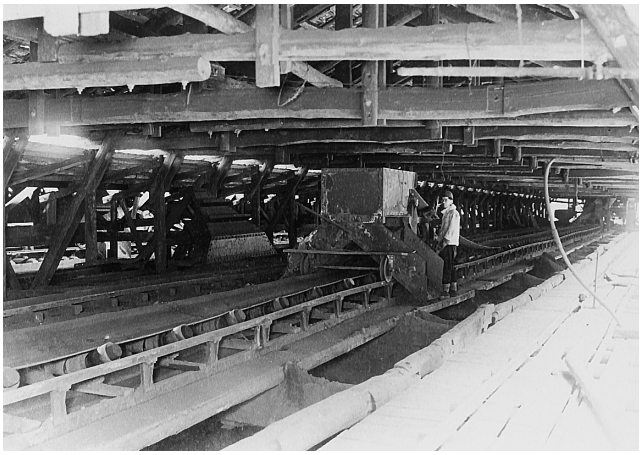


写真32　108尺大貯鉱庫内（昭和25年頃）　別子銅山記念館提供

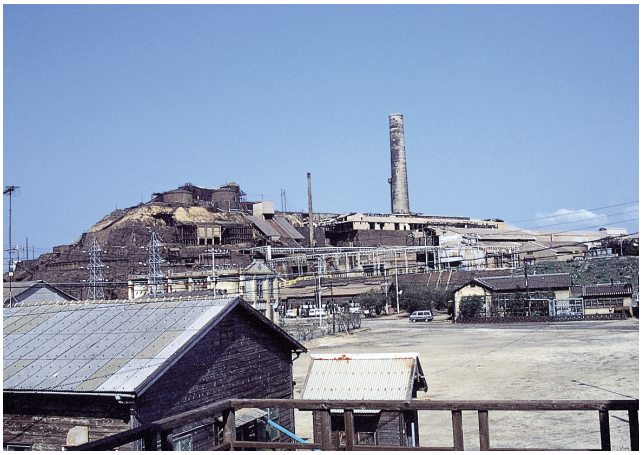


写真33　108尺大貯鉱庫

鍖埋め立て地

図５－８一帯には，鍖による埋め立て地が残っているが，岸壁は少しずつ波に洗われ浸食されている（写真34・35）．

鍖とは，いわば製錬工程で排出される残りカスである．鍖が排出されるのは，前述のとおり，炉内で生成された酸化鉄が，珪酸と作用して鍖になる．よって鍖の成分は，FeO と SiO_2 がほとんどを占め比重が重く，埋め立てには適していたといえる．

この鍖を使った島の埋め立ては，家ノ島で行われていた．図17・18の実測図では，鍖の埋め立ては GF 転炉・鍖電車の使用年と同じ大正11年及び大正13年から始まっている．明治時代と現在の地形を比較すると，南北に長かった家ノ島の地形が，現在は東西に長くなっているのがわかる．家ノ島の東西，特に東側での埋め立てが主に行われていた．操業開始当時の写真36と昭和25年頃の写真37を比較すると，埋め立てがかなり進んでいるのが分かる．

では，排出された鍖の量は，どのくらいであったのか．その量の増減をみると，四阪島における粗銅生産量推移とほぼ比例していることが分かる（図19）．

鍖の運搬には，カラミ電車を使っており，断崖まで鍖を運び海へ垂直に流していた（写真38）．ある程度埋め立てが進むと，電車軌道を外側に引き直して埋め立てを繰り返していた．鍖を捨てていた理由として，工場の敷地が必要であったことと，島端部の崩壊防止があげられる[39]．一時は，鍖の埋め立ての勢いがすごく，「隣の明神島まで伸びるのでは」と言われていた時期もあった．この鍖の様子について，次のような記録が残っている．「あのどろどろと海に流すからみは，熔鉱炉から捨てる不用物である．あの静かな夜の空を真紅に染めるのは，此のからみの反映である．其の美観と言ったら初めて此の島へ来た人を狂喜さすのである．[40]」

また，鍖を落とす光景もさることながら，落とした時の音も強烈で，海水に触れた瞬間「ドーンッ！」と，ものすごい爆発音が島中に響いていた[41]．

写真34　鍖による埋め立て地一帯

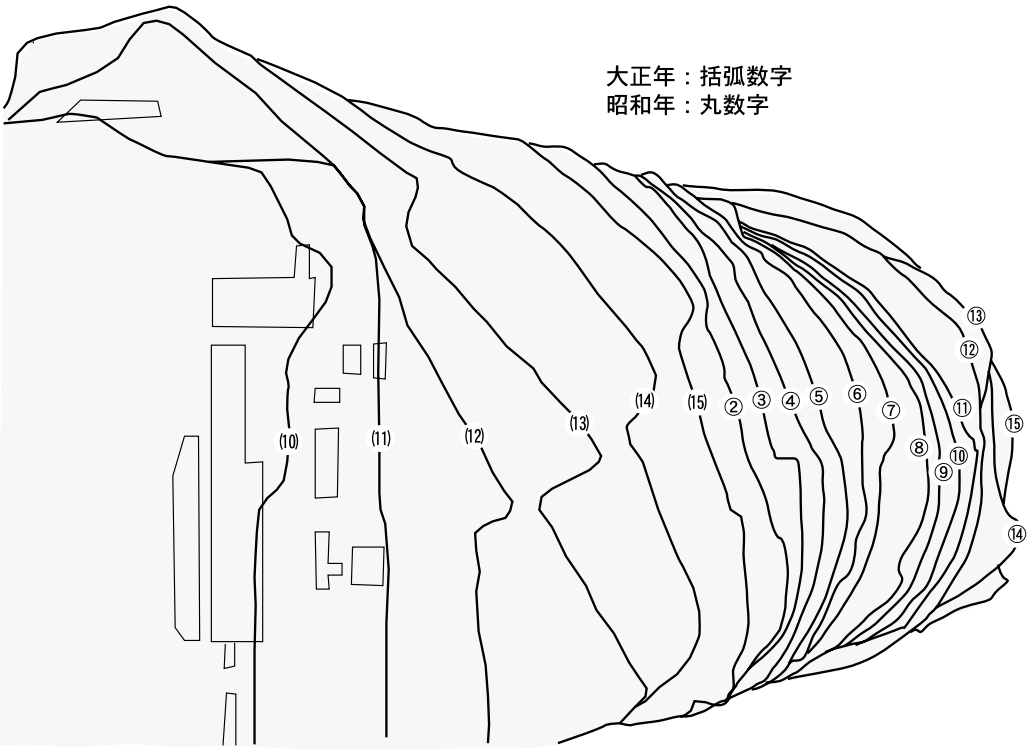


図17　42尺準鍛埋め立て状況（家ノ島東海岸）　別子銅山記念館所蔵資料より作成

写真35　鍛による埋め立て地の断崖

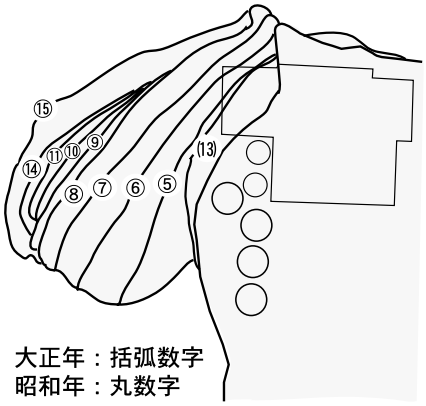


図18　42尺準鍛埋め立て状況（家ノ島西海岸）　別子銅山記念館所蔵資料より作成

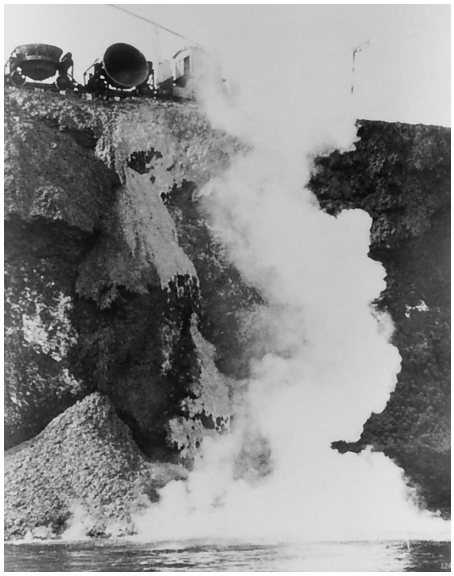


写真38　鍛投棄のようす　松山明子氏提供（故日和佐初太郎氏撮影）

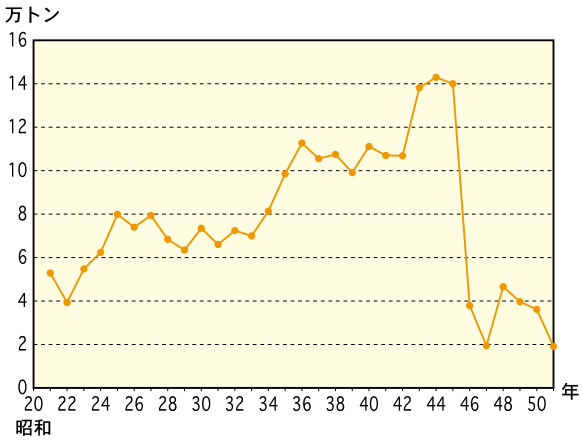


図19　熔鉱炉産鍛量の推移　別子銅山記念館所蔵データより作成

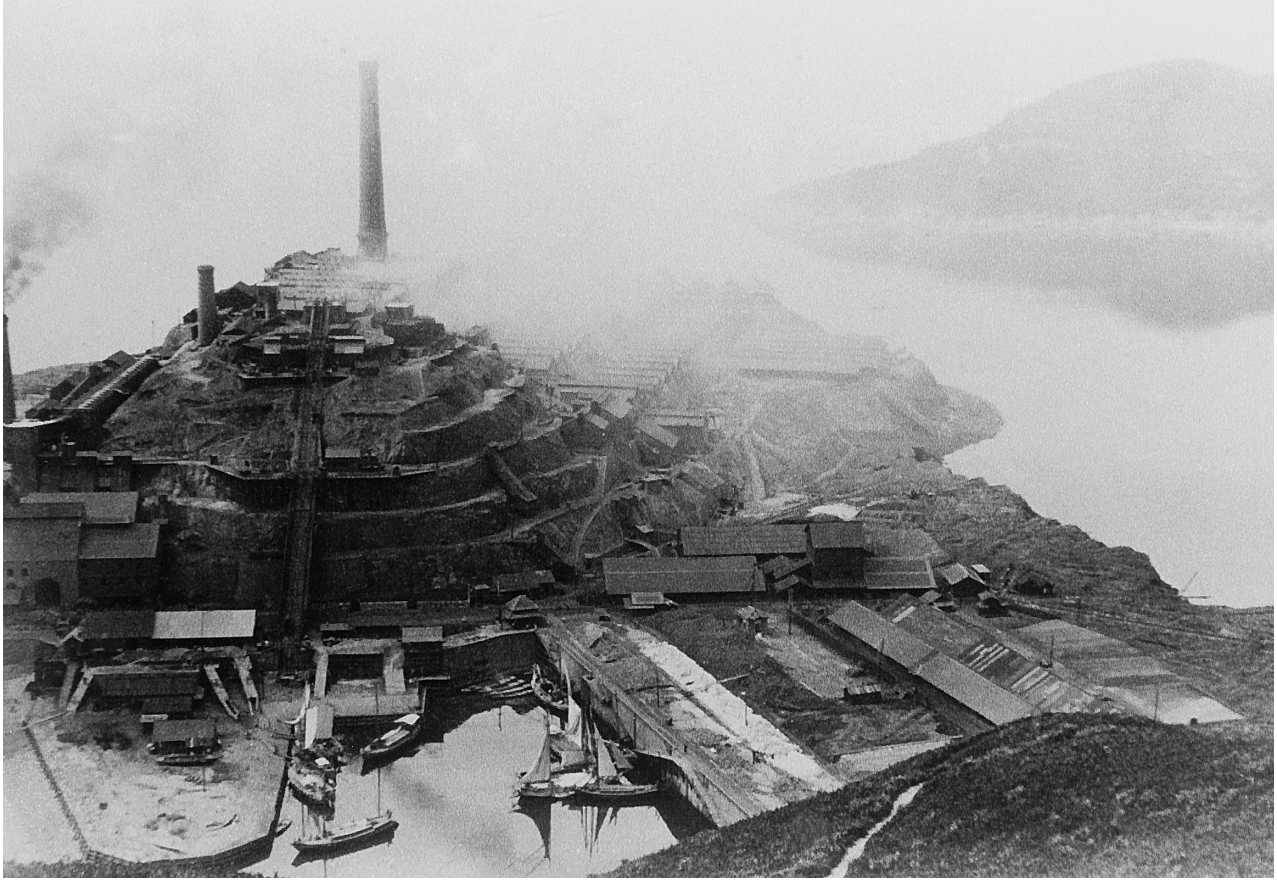


写真36　家ノ島（操業開始当時）　別子銅山記念館提供

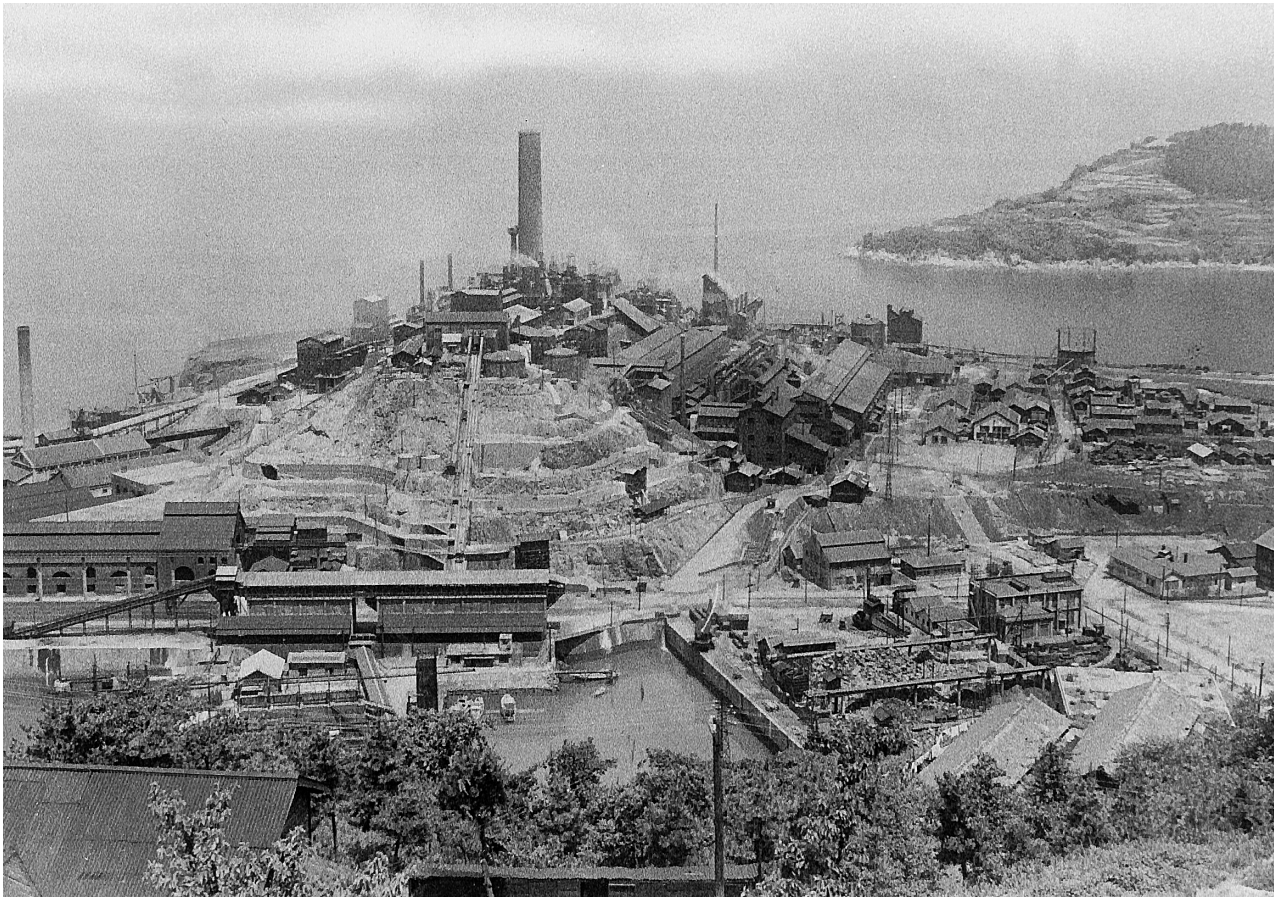


写真37　家ノ島（昭和25年頃）　別子銅山記念館提供

鍖レンガ

鍖レンガは，四阪島のいたる所で使われていた．道沿い（写真39）や階段（写真40），門，塀など，現在もその姿を見ることができる．また，平屋の社宅が建ち並ぶところには，このレンガが多く使われていた．現在残っているレンガは，いろいろな大きさがあるが，一番多いのは455×210×155㎜と思われる（表５・写真41）．

鍖レンガは，四阪島製錬所完成時から製造されており，そのレンガは，普通煉瓦十枚ニ等ク量目十六貫目余[42]，つまり，一個60㎏であった．明治38年の鍖レンガの製造は，66,202個であり，これにかかった費用が労仂賃1,655円08銭，雑品費29円71銭，計約1,684円であり[43]，計算するとレンガ１個につき約２銭５厘４毛である．大正時代の製造方法は，鍖を鋳型に受け１週間から10日間土砂に埋め徐々に放冷させて作っており，自家工事に利用する所がとても多く必要に応じて１年で約30万個製作していた[44]（写真42）．

鍖レンガが製造されたのは，明治から昭和25年頃までの約50年間であり，最後の頃は数が少なかった[45]．その中でも，明治時代に建設された日暮別邸等に使われているレンガが，最も古いと考えられる．

昭和55年１月，新居浜市庁舎が新しく建設され，正面玄関前の踏み石として，鍖レンガが使われていた．しかし「市と住友の共存共栄の証の一つに．．．」という当時の泉市長の考えとはうらはらに，「デコボコがあって歩きにくい」「レンガの色が，クリーム色の庁舎にそぐわない」と市民からクレームが出たため，同年４月の新庁舎完成式を前に撤去されたという経緯もある．[46]

鍖レンガといえば，かつて製錬所のあった八幡浜市沖の佐島にも残存していた（写真43）．しかし，その大きさは四阪のものと若干異なり，規格は統一されていなかったようである（表６・写真44）．また，四阪と同様，鍖による埋め立て跡も一部で確認できたが，製錬所稼動時期が短期間だったこともあり，その広さは四阪の比ではない．他にも，島に残るトンネル等（写真45）四阪との共通点が印象に残るが，佐島に残る円錐形の鍖（写真46）は，四阪島では見たことがない．

現在，住友の東予工場で鍖は排出されているが，この鍖レンガは製造されていない．１個60㎏もする鍖のレンガが使いにくいことと，レンガそのものの需要があまりないことが考えられるが，次のような意見を時おり聞くことがある．「現在は製錬技術が確立されているため，重要成分である鉄・硅素・カルシウムのバランスが，当時と異なるために，レンガの成型ができなくなったのではないだろうか．．．」そこで，明治時代と現在の鍖の成分を比較してみた（表７）．結果は，鉄が若干減少，他はそれほどの変化はなかった．この程度の成分変化は，レンガ製造においては大差ない範囲であるため，レンガ製造を中止した大きな理由としては，需要の減少及び製造コスト高（冷却方法が難しく歩留まりが悪い）と考えるのが妥当である[47]との結論に達した．

写真39　別邸前の鍖レンガ

写真40　神社前の鍖レンガ

写真41　北浦の鍖レンガ