

604  
411

604-411



1200501531660

清澄窯製炭法

愛知縣内務部林務課

604-

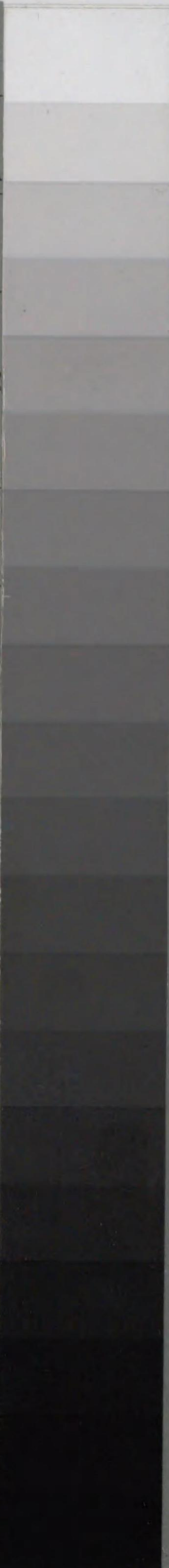
4-11

# Kodak Gray Scale



© Kodak, 2007 TM: Kodak

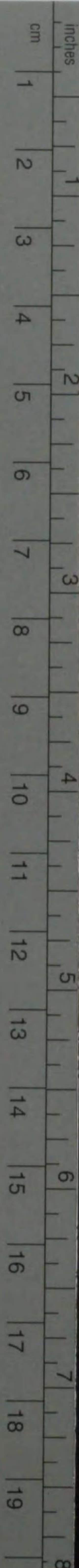
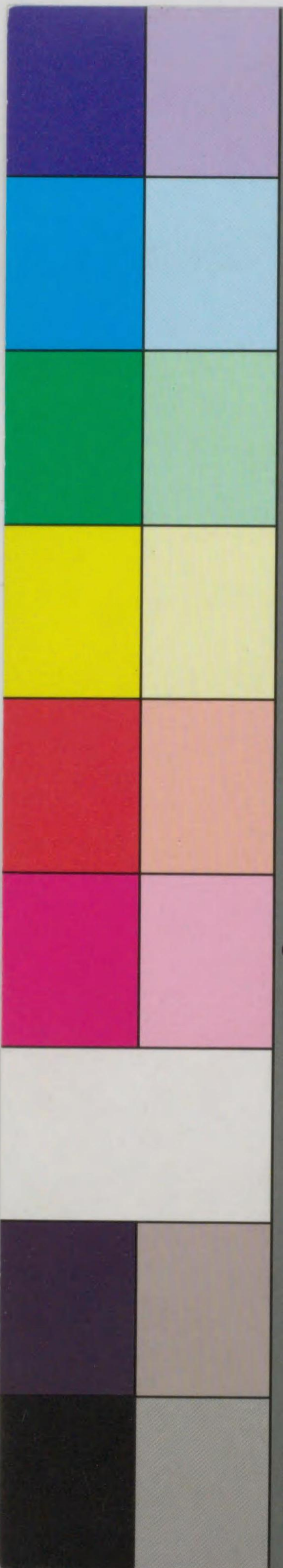
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



# Kodak Color Control Patches

© Kodak, 2007 TM: Kodak

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black





清  
澄  
窯  
製  
炭  
法

愛知縣內務部林務課



清澄窯製炭法目次

緒

言

第一 築窯に就て

一 築窯場所の選定

二 窯底の經始

三 排煙裝置

四 窯壁

五 排煙精煉管

六 大窯口

七 小窯底

八 通風精煉管

九 窯壁の乾燥

一〇 天井

一一 小屋掛け

一

二

三

四

六

七

八

八

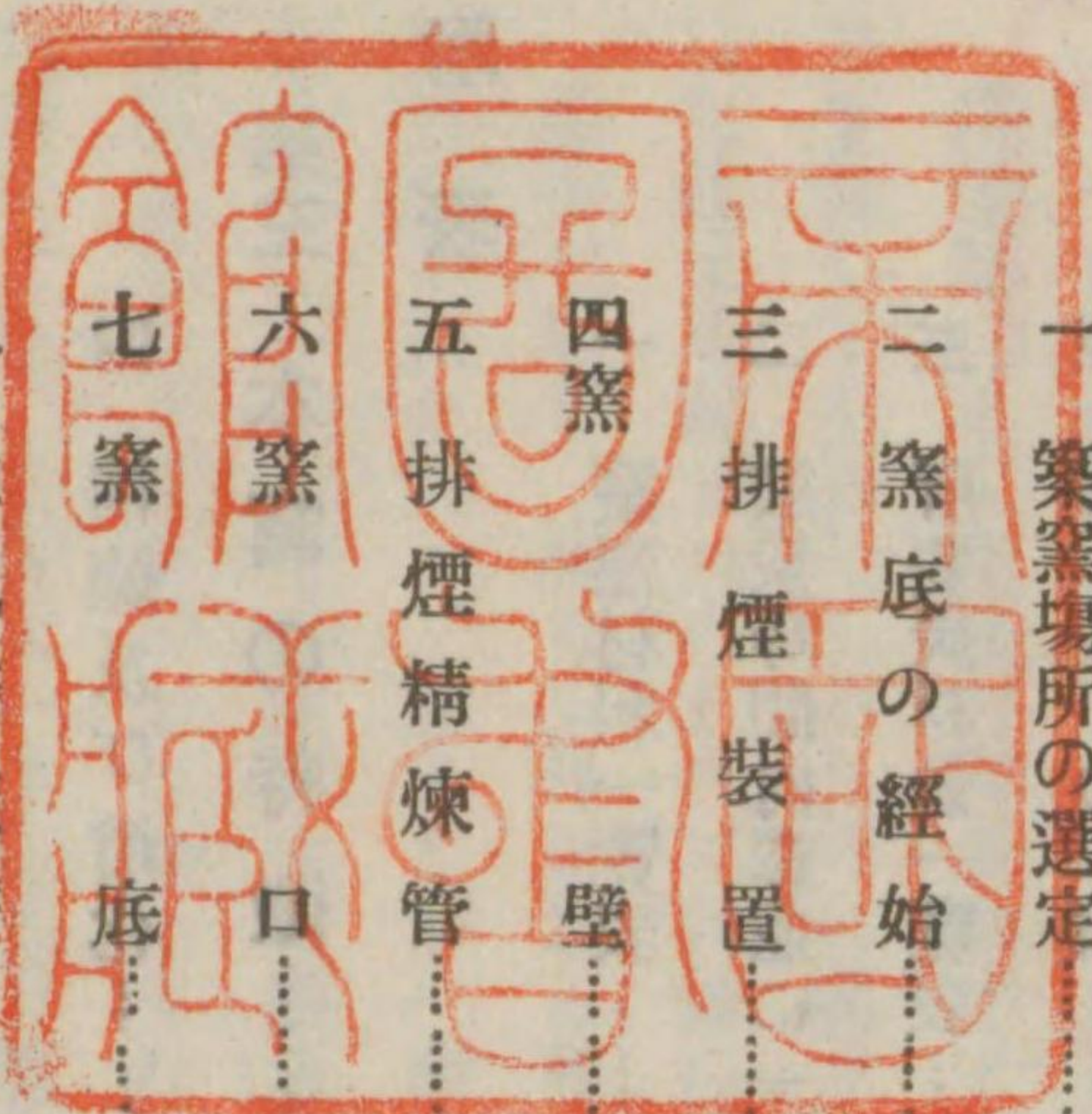
九

八

九

一〇

三





第二 製炭操作に就て

- 一 炭材の詰め込み.....三
- 二 乾燥作業.....三
- 三 点火及び炭化.....五
- 四 精煉及び消化.....七

第三 本窯の特徴

附表

- 一 築窯材料一覽表.....一〇
- 二 製炭時間内譯並に一日當り出炭量.....一〇
- 三 所要炭材量一覽表.....二
- 四 歩止り表.....二

附録 清澄窯製炭法研究会實記.....三

604-411



緒言

清澄窯製炭法

本縣に於て改良炭窯築設獎勵規程が公布された。其の規程に、改良炭窯として獎勵すべきもの、中に清澄窯と云ふのがあり。一体清澄窯とはなんものか？

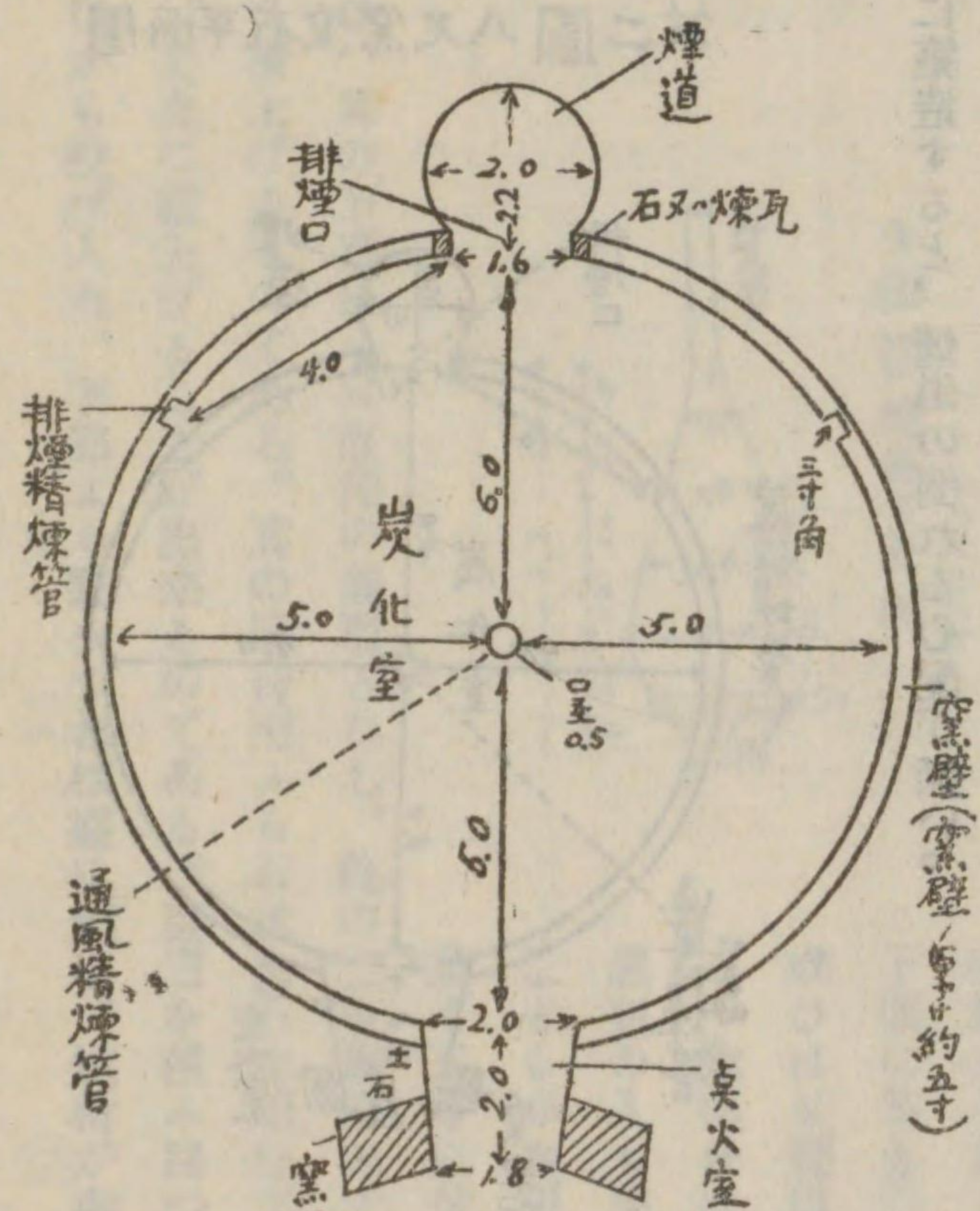
清澄窯は東京帝國大學農學部千葉演習林に於て、從來の黒炭窯が舊慣を墨守して、歩止りは少なく品質の悪い炭を無駄の勞力を費して生産してゐたのに鑑み、何んとかして之を改良したならば木炭界に對し貢獻するところ多からんか、日夜研究を重ねた結果考案されたもので我國に於ける最も優秀の窯であると認めらる。

從來の窯は、煉らしをかける時窯口から風を送り込むから窯口に近い部分の炭を灰にしてしまひ、冷めたい空氣が當つて折角の炭が折れたり、煉らしが一樣に充分掛らなくて柔かい炭しか出來なかつたので之れを改良して、窯口の下方から敷の下を通り窯の中央上部に開口する様土管で精煉管と云ふものを造つた。そうすると、煉らしをかける時は空氣は敷の下を通つて中央に立てた土管の口から暖められて出るので、窯口の部分の木炭は少しも灰化することがなく、長い儘繋がつて出て歩止りは非常によく、窯内は一樣に充分煉らしが掛るから高温となつて堅硬な品質優良の木炭を得ることが出来る。總べて木炭は堅ければ品質は優良で之れには低温度で炭化して、最後に煉らしを掛けて窯内を高温とするより他に方法がない。在來窯は窯型を卵形、楕圓形として窯口の灰化を防いだれども、今述べた様に窯口迄全長炭が得らる、から最も詰め込み量の多い簡單に造ることが出来る圓形としたのである。

更に研究を進め、窯の天井を土で造る場合は龜裂を生じたり墜落したりするから之れを換へて鐵板とした。鐵板だと墜落の



第一圖 直径十尺窯、窯底平面圖



床掘が終つたならば敷面を平坦にして、窯底の中心と覺しき

(附表参照)

も其の割合に製炭時間が多くかゝるものでなく歩止りもよい。

注意 直径十尺のものは八尺のものに比し、炭材詰め込み量が多くて

6、岩石地を避けること  
 築窯上用土用石の選定に就ては注意を要するもので、土質は砂交りの粘土で砂質に過ぎたもの、或ひは腐植土の様なものを用ふ時は耐久力弱く、粘質強いものは龜裂を生ず。用石も火に強くて割れないものを選ぶことも普通の窯と同様である。尤も本窯は天井に鐵板を用ふる爲め築窯土の少ない場所に於ても有利である。

## 二 窯底の經始

築窯地の選定が終つたならば床掘をなす。床掘は窯の大きさに依つて其の廣狹異なるけれども、直径十尺窯は直径十尺の圓形

(窯壁(窯壁(厚約五寸))

に五寸厚さの窯壁、前に奥行二尺、横巾二尺の點火室、奥に廣

い處で二尺六寸の煙道と五六寸厚さの壁とが造れるだけの大き

の地掘をなす。(八尺窯は直径八尺の圓形に同厚の窯壁、前に十

尺窯と同大の點火室、奥に廣い處で二尺の煙道と五六寸厚さの

壁)此の場合炭窯全部の掘取りをなすことは非常な勞力を要す

るから、窯の半分若しくは三分の二位だけ掘取り、その土を以

て窯の前部を築造する様にすれば勞力を省くことが出来る。

注意 直径十尺のものは八尺のものに比し、炭材詰め込み量が多くて

も其の割合に製炭時間が多くかゝるものでなく歩止りもよい。

(附表参照)

憂は勿論なく、密閉少し前に其の上に盛つた土を僅か残して掻去ると、窯の上部は急激に冷却し其の熱は反對に下方に移つて敷に近い部分は高温となるから、敷木を用ひずとも少しも燻りを残すことなく、密閉と共に残りの土は全部除去するから鐵板は冷い空氣に當つて直ちに冷却し、天井を土で造つた窯が三日掛るものなら一日で確實に出炭することが出来製炭日数を短縮する。鐵板は非常に長く使用出来るもので五年以上は大丈夫であり、吊上げも至つて簡單で費用も土天井より特に嵩むものもなく、且つ窯甲を作る様な土のない處でも行ふことが出来る。尙乾燥法を改良して窯口に附いて居て焚き込むこともなく、燃料を詰めて放置して置けるから手数を省くことが出来、勞力經濟上有利である。

## 第一 築窯に就て

### 一 築窯場所の選定

築窯に當つて、何れの場所でも相當の設備を施せば築窯し得られるものであるけれども、普通左の條件を具備する土地を選定するのが適當とす。

- 1、炭材の蒐集並に生産した木炭を搬出するに便利なるところ
- 2、乾濕中庸で水の湧出しないところ
- 3、耐火力に強く結合力大なる粘質壤土のところ(普通の炭窯を築造する土質ならばよし)
- 4、水及び耐火力の強い石を得るに便利なるところ
- 5、強風が當らなくて微風が絶えず窯口に吹いて來るところ

6、岩石地を避けること

築窯上用土用石の選定に就ては注意を要するもので、土質は砂交りの粘土で砂質に過ぎたもの、或ひは腐植土の様なものを用ふ時は耐久力弱く、粘質強いものは龜裂を生ず。用石も火に強くて割れないものを選ぶことも普通の窯と同様である。尤も本窯は天井に鐵板を用ふる爲め築窯土の少ない場所に於ても有利である。

## 二 窯底の經始

築窯地の選定が終つたならば床掘をなす。床掘は窯の大きさに依つて其の廣狹異なるけれども、直径十尺窯は直径十尺の圓形

(窯壁(窯壁(厚約五寸))

に五寸厚さの窯壁、前に奥行二尺、横巾二尺の點火室、奥に廣

い處で二尺六寸の煙道と五六寸厚さの壁とが造れるだけの大き

の地掘をなす。(八尺窯は直径八尺の圓形に同厚の窯壁、前に十

尺窯と同大の點火室、奥に廣い處で二尺の煙道と五六寸厚さの

壁)此の場合炭窯全部の掘取りをなすことは非常な勞力を要す

るから、窯の半分若しくは三分の二位だけ掘取り、その土を以

て窯の前部を築造する様にすれば勞力を省くことが出来る。

注意 直径十尺のものは八尺のものに比し、炭材詰め込み量が多くて

も其の割合に製炭時間が多くかゝるものでなく歩止りもよい。

(附表参照)







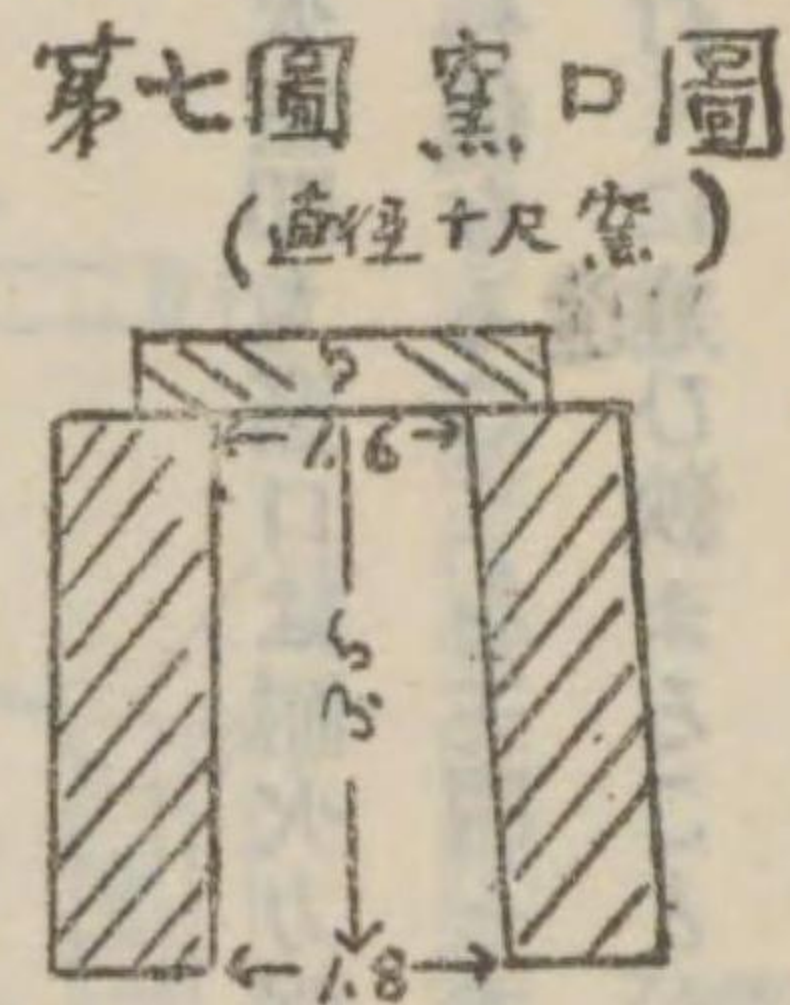




るものがよい。

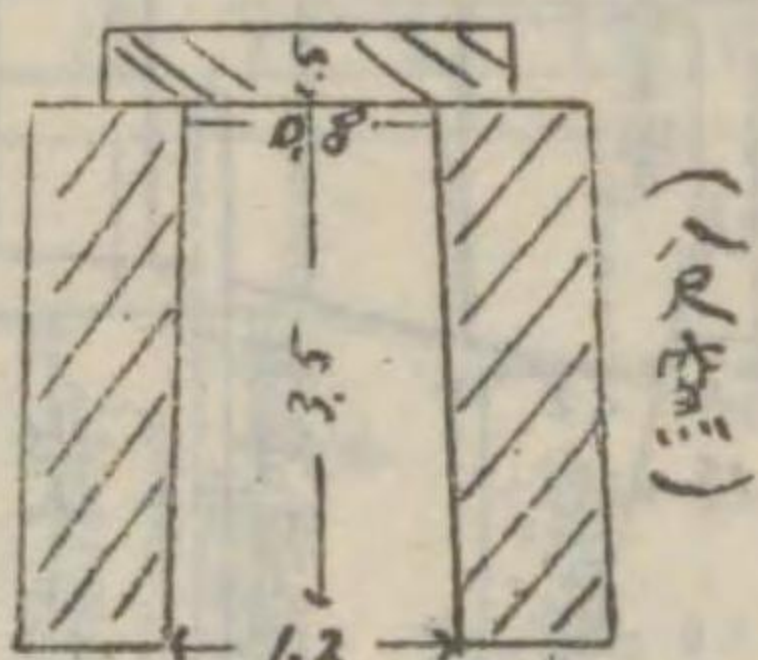
窯口より左右は編柵或ひは石を以て、窯壁の高さ迄搗固めつ、盛土をなす。其の廣さは後に  
なつて小屋掛け、天井吊装置支柱の臺場となり、天井鐵板上の盛土を掻き除きた時土の置場と  
なるから充分餘裕を見て置くのがよい。

### 七 窯 底



第七圖 窯口圖  
(直径十尺窯)

### 第八圖 窯口正面圖 (八尺窯)



窯底は製炭操作に影響を及ぼし製品の良否に關すること大なるを以て努めて乾燥せしめる様  
丁寧に構築し未炭化を防ぐのである。即ち一尺四五寸掘下げ徑二寸位の細木を一本並べに配列  
し、其の上に一尺位の厚さに小石を入れ、尙其の上に土を盛り四五寸の厚さに打ち固めるのであ  
る。若しも水の浸出多い所は、更に其の下に細木を窯の奥行の方向に並べ其の上に杉皮を敷き  
前述の窯底を其の上に造る。場合によつては細木の所より排水竹を埋めて水を外部に誘導す。  
若しも小石の無い所では細木のみ一本並べに配列し藁等を敷いて土を盛り同様に打固む。

窯底に石を入れるは排水用と其の石に熱を保有せしめ、底に接する炭材の炭化を充分ならしむる爲である。勾配は中央を高  
くして、四圍に一尺に付き五分下りて十尺窯で二寸五分八尺窯で二寸中央が高い。

### 八 通 風 精 煉 管

製炭する場合最も理想的温度の變化は、炭化中は自然燃焼を生ずる様な低温度を繼續し最後に一時高温度に上昇せしめて消  
化するこゝは、木炭の性質を優良たらしむる唯一の方法である。これには平等充分に暖かい空氣を窯内に送らなければなら

ぬ。通風精煉管は其の名が示す様に精煉の目的の爲めに通風する管である。之れは窯口前方一尺五寸位の處から窯口下部六寸の

地下に、十尺窯ならば徑五寸八尺窯ならば徑四寸の土管を敷面を造ると同時に埋設し、奥の方に至る  
に隨ひ上方に傾斜せしめ窯底中央部に至り、之れより直立して窯甲より六寸の下部に開口せしむる。

此の中央直立部は下部二尺土管、上部二尺を亞鉛鍍鐵板(トタン板、二十八番乃至三十番)の管とし  
土管中に挿入し、顛倒しない様直立部下部の地下に鐵線結び附けた鐵板を埋設し(第九圖参照)一  
方此の鐵線は天井に締結して固定す。



注 意 別圖に示した様に鐵片を曲げて其の中へ鐵線を通じ鐵線の部分は地中に入らぬ様にす、之れは木醋液  
の爲め腐蝕を防ぐためである。石に巻いて地中に埋めて置く鐵線の腐蝕が早い。亞鉛鍍鐵線より鐵線  
の方が強い。

直立部の土管及び亞鉛鍍鐵管の直径は、地下に埋設した土管の寸法と同徑である。直立部上部亞鉛鍍鐵管となしたのは、土  
管より熱の傳導早くして入り來たる空氣を高温度に温める効大なるに依る。然らば下部迄亞鉛鍍鐵管ならばと疑問が起るか  
も知れぬが、そうすると炭化中炭材から出る木醋液のために腐蝕されてしまふ。亞鉛鍍鐵管を土管に挿入するには、亞鉛鍍鐵  
管の下方兩方を七八分位づ、切り離し、之れを土管の外側に出し針金を以て緊結せしむればよい。只し直立部は始め口に蓋を  
して置き窯口下部の通風精煉管口も密閉して置く。注意しなければならぬのは窯底中央に於て、地下通風精煉管と直立部との  
接合する部分は、必ず曲土管を用ふることなく石で築造し動搖を防ぐ。又地下通風精煉管は土管を用ひず石と土と相當の大き  
に造り土管に代ふるも可なれども、窯底に龜裂を生じたり炭材詰込み等の爲めに損じ易いから土管を使用するをよしとす。

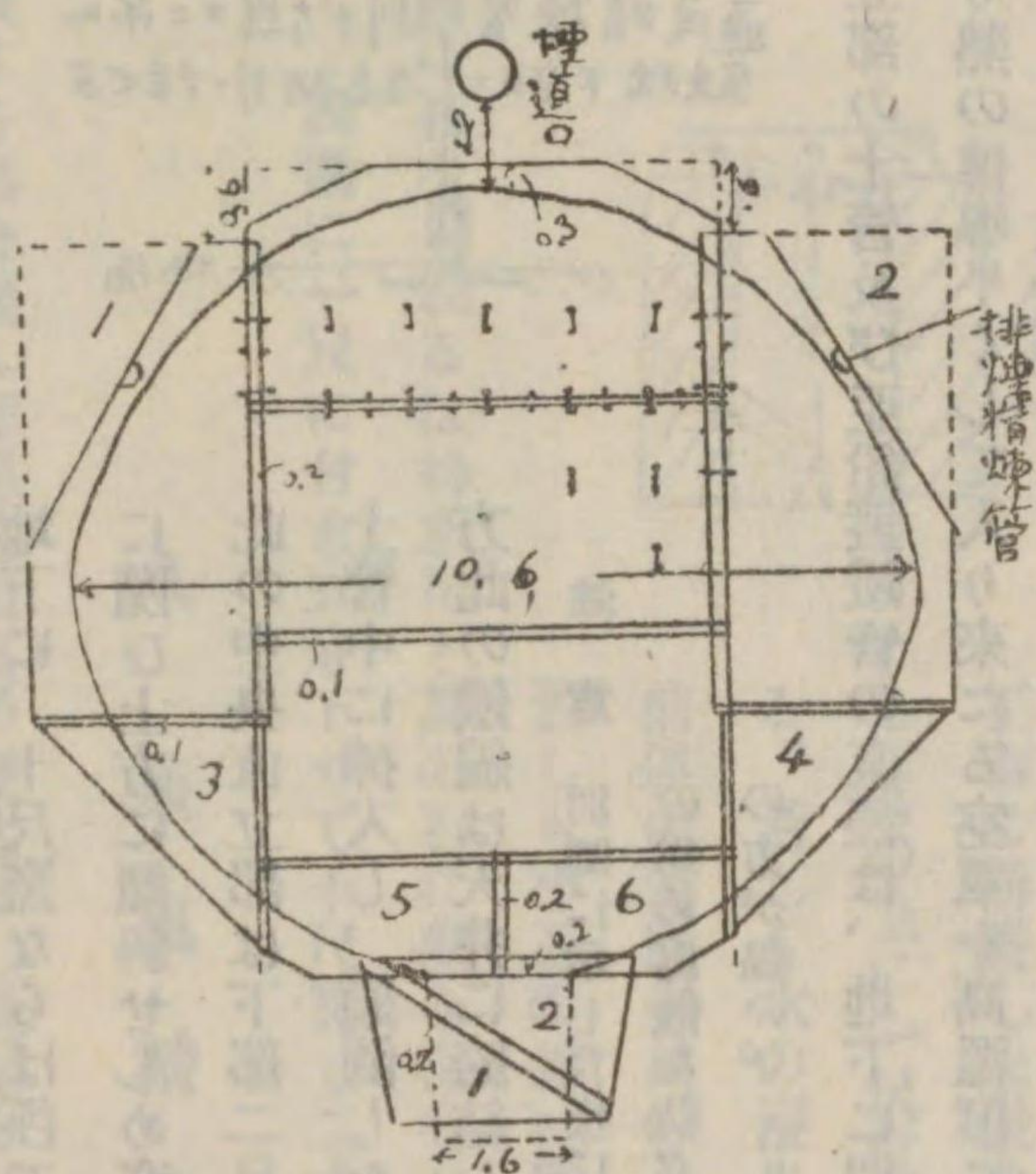
### 九 窯 壁 の 乾 燥



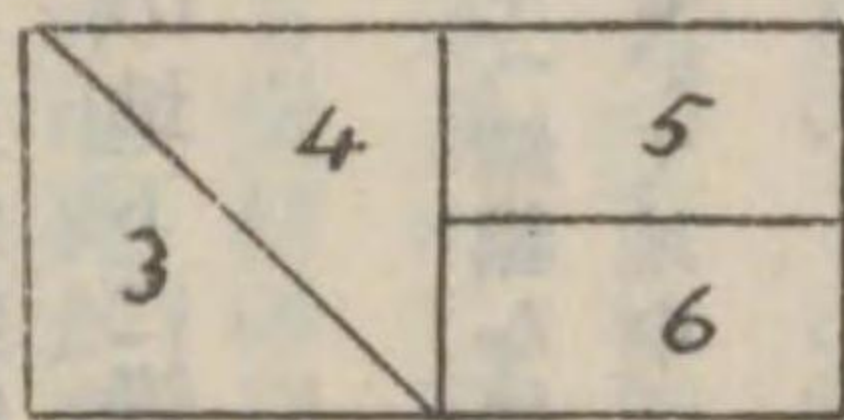
以上の作業が終つたらば必ず窯壁の乾燥を行ふ。これは炭化開始前に窯全部を成る可く乾燥して乾燥不十分より来る失敗を防ぐのが目的である。それには炭材の枝梢其の他雜木を適當の繩で束ね、窯壁の高さ迄詰込み上部に鐵板を覆つて窯口から点火する。火は盛に燃えて横に擴がり窯壁を乾燥し且つ飛火等の危険が無い。然し火事は最も恐る可きものであるから、周圍の狀況に應じて天井の鐵板を吊つてから行つてもよい。

10 天 井

第十圖 作天井平面圖 (十尺窯)

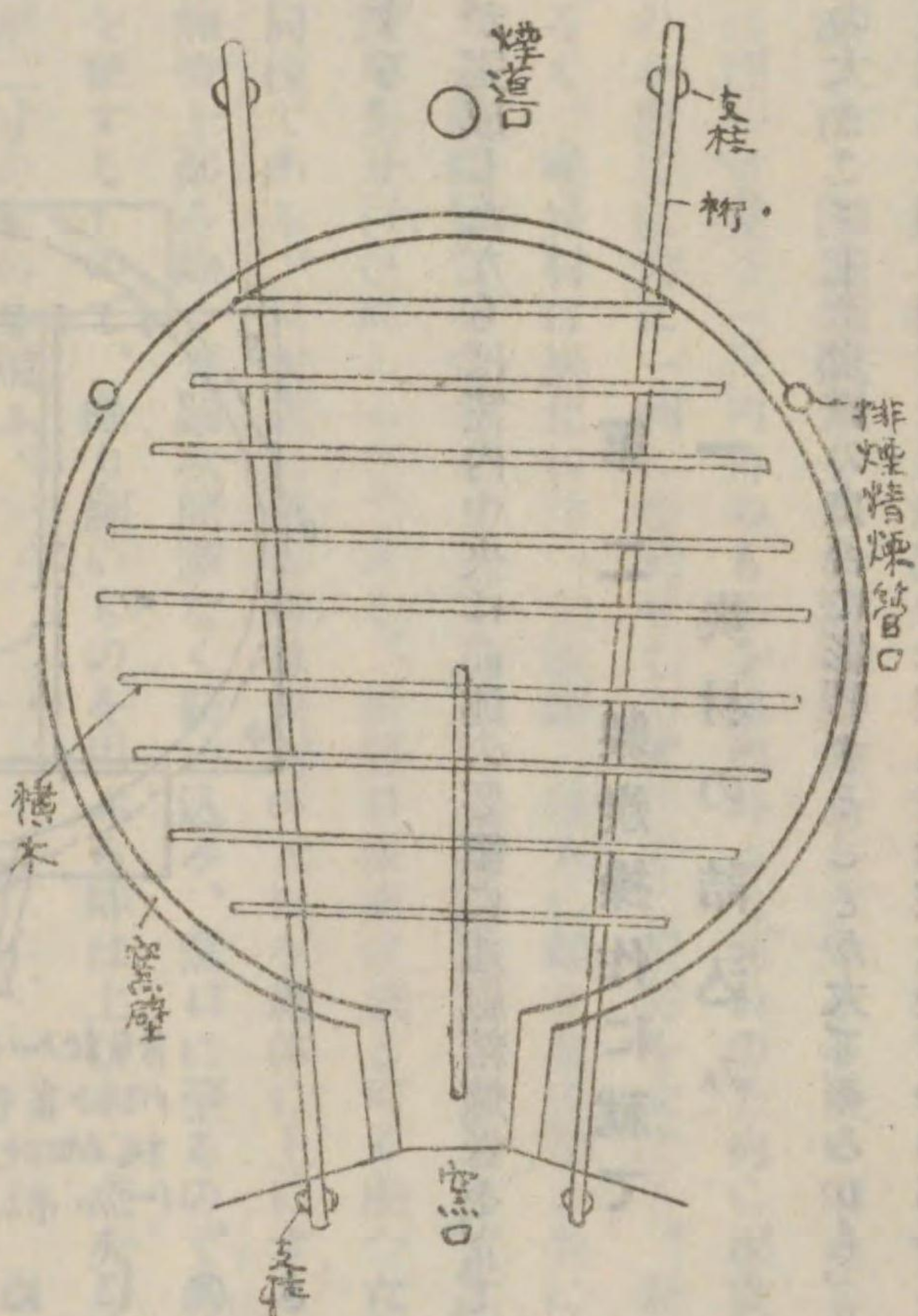


鐵板一枚ヲ用テ、如ク切り  
相當番号ノ所ニ使用シ、  
余分ノ窯口部ニ覆フ  
所ニ一部ヲ示ス



天井は普通の窯と違ひ鐵板を用ふ。鐵板は長六尺巾三尺厚さ五厘のものを用ふ。厚さは薄きもの程窯の冷却が早いから出炭時間を短縮すれども耐久力の關係上五厘を適當と認め、其の大きさは大なるもの程よい。其繼ぎ合せ方は別圖第十圖第十二圖に示せる様に一寸或ひは二寸合せとし、一尺置き毎に孔を穿ち之れを鐵線或には亞鉛鍍鐵線で綴合せ、別に其間を吊孔二個宛穿ち(距離一寸二分位)十番鐵線で上部の横木に吊り上げる。即ち吊り孔は一尺平方で綴合せと交互となつて其の間隔は五寸となる。鐵線は使用する前一度焼くと柔軟となつて樂に使用することが出来る。尙吊線

第十一圖 天井吊構造圖



の下部盛土に入る部分のみ鐵線を用ひ上部は亞鉛鍍鐵線十番乃至十二番のものを用ひてもよい。繼ぎ目は特に煉土又は塗料を用ふことなく、唯單に鐵板上に三四寸の厚さに乾いた土を平等に乗せて之れを覆ふのみである。其の土は成る可く枯葉及び有機物を混じた腐植土を用ふれば、炭化に従ひ鐵板上の土も焼けて灰分を生ずること多く自然に繼目を塞ぐこととなつて良好である。粘質のものは砂を充分混用しなければ龜裂を生ず。これは炭材詰込みと同時に盛つて置く。

天井の勾配は中央が最高で四周に水平一尺に付き二寸の傾斜をつけ、適度の丸味を帶ばしめる様にする。之れを簡單に行ふには、十尺窯ならば窯底中央に四尺七寸五分、八尺窯ならば四尺六寸の棒を立て鐵板を乗すれば最高部は決定するから、鐵線で横木に假吊りをなし順次周圍に向つて假吊りをした時、四周窯壁と鐵板との接合する部分に徑四寸位の丸めた粘土を間隙の無い様に置き並べる。そうすると粘土の重みで鐵板は自然に盛り上つて適度の丸味を帶ぶ。此の時總べての吊線を充分締め直すのである。此の吊線は天井の重みを平等に負擔する様其の緊張度を一樣に吊ることは、鐵板・鐵線の耐久力上肝要のことである。周圍窯壁に掛る部分は三寸とし、それより深くしてはいけない。そして周圍に乗せた煉土はよく鐵板と窯壁との間を詰め空氣の漏らぬ様にする。

天井吊上げ装置は天井の重みに耐えるだけの太さの木と、其の重量窯に傳へない様支柱を立てさえすればよい。(第十一圖)

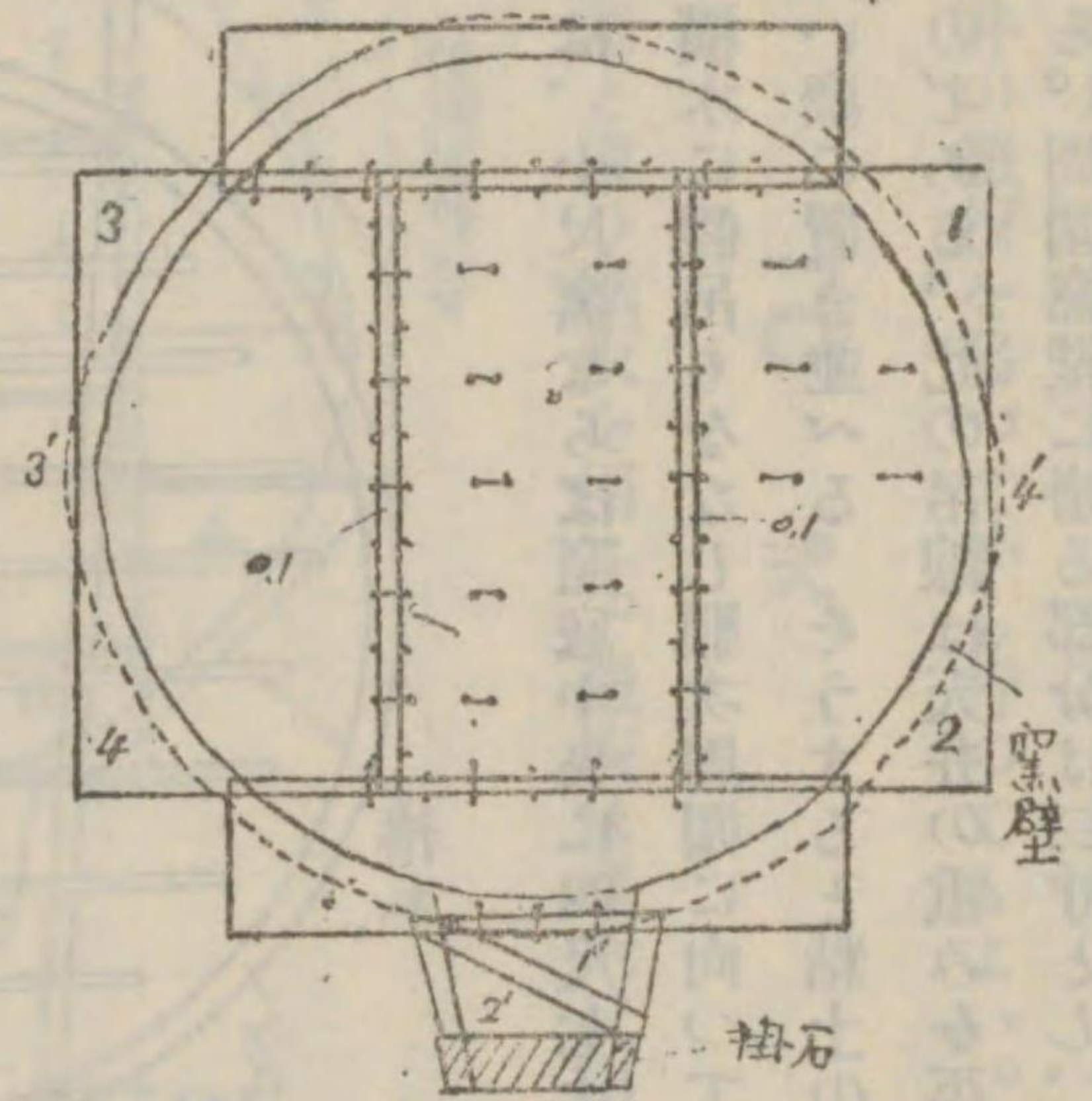


参照) 支柱は徑四五寸のもの四本、桁木は徑四寸位のもの二本及び横本は三寸位のもの十本を要する。桁木は天井の土を搔取る作業の不便でない高さで普通一尺五寸位である。

### 一一 小屋 掛け

屋根は成る可く完全に大きく作る。屋根下で天井鐵板上の盛土を搔くから夫れに差支へない程度の高さと、特に炭化中鐵板に雨水がに當ると、忽ち腐蝕するから絶対に雨水が漏らぬことが肝要で、大きさも鐵板上の盛土を四周に搔除きたる時に雨水に濡れると、次回の乾燥に熱量を損ずると、鐵板防腐のために大きく作る。煙道口より出る火氣によつて火事を起さない程度の高さも考慮し、軒より落ちた雨水は他方に流れる様にする。

第十四圖 天井平面圖 (八尺竪)



以上が完成したならば窯内中央に前述の要領に通風精煉管を立て炭材詰込みをなすのである。

## 第二 製炭操作に就て

### 一 炭材の詰込み

炭材の大きさは生産炭質の良否に影響することが大であるから、其の太さは二三寸内外のものを良しとし、其れ以上太いものは二つ割三つ割等適當の割材となす。凡て精煉は炭材の外部から掛るもので、太ければそれだけ中央は精煉が不充分であるから優良なる木炭を得ることが出来ない。だから太いものは小割して各部に充分精煉が行き渡る様にしなければならぬ。長さ

は初回或ひは二回窯は敷木を用ひ窯の乾燥上げ木を多量に用ひるから三尺六寸となし、其れ以後は四尺に揃える。敷木は徑一寸長さ一尺内外のものを排煙口より窯口の方向に相當の距離(四五寸)を隔て、配列し、其の上之れより稍々細いものを横に直角に一列に並列せしめ其の上に炭材を立てる。詰め込みは奥の方から丁寧の間隙なく詰めること普通の窯と同様なるも、唯炭材は炭化に伴つて收縮し後方に傾き其の際中央に直立せる通風精煉管を倒す恐れがあるから、炭材の詰め込みに當つて通風精煉管を中央に、左右に傾け、收縮傾斜するも之れを倒さない様にする。そうすると精煉時に際して空氣の流通もよく精煉を充分行ひ得るものである。排煙口直前は成る可く曲つた炭材を三四本間隙を充分にして立て掛けること何れの窯に於ても同様である。只本式に依る時は炭材の元口を絶体の上にする必要はない。斯くして立て木を詰め込むと同時に上げ木を

通風精煉管上部を除く外順次間隙なく詰め込み、窯口に至るのである。上げ木とは普通の窯と同様立て木の上に詰め込み点火の作用を便するもので、餘り細いものを用ふる時は上げ木に点火して燃焼しても立て木に移らぬことがあるから、普通徑一寸五分乃至二寸のものを用ふ。

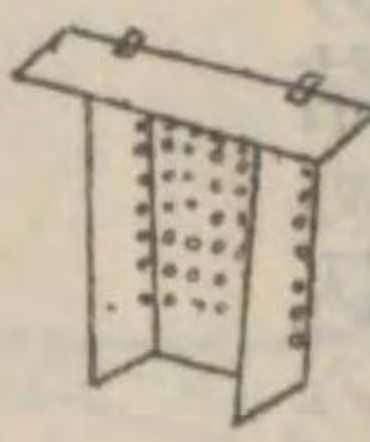
## 二 乾燥 作業

本材の詰め込みが終つたならば、点火室に別圖第十三圖に示せる様な鐵板にて作つた乾燥板を置き、其の上に鐵力板又は鐵板(幅二尺高さ一尺五六寸左右五寸づつ、曲げたもので、左右を曲げなくてもよい)を炭材に接して立て掛け、炭材下部から噴出する煙を防ぐ。乾燥板上には燃え易い枯木を若干並べ、其の上に徑一寸位長さ一尺四五寸位に切つた炭材を奥に向け横積に配列よく一つばい充填する。次に乾燥板前口の兩側に石を立て之れに掛石を置き通風口(高さ七八寸幅一尺内外で乾燥板上部とは一二寸開き)を造り、其他は粘土と石とを交互に用ひて全部密閉す。或ひは又上部窯口から一尺位下方に、密閉する場合

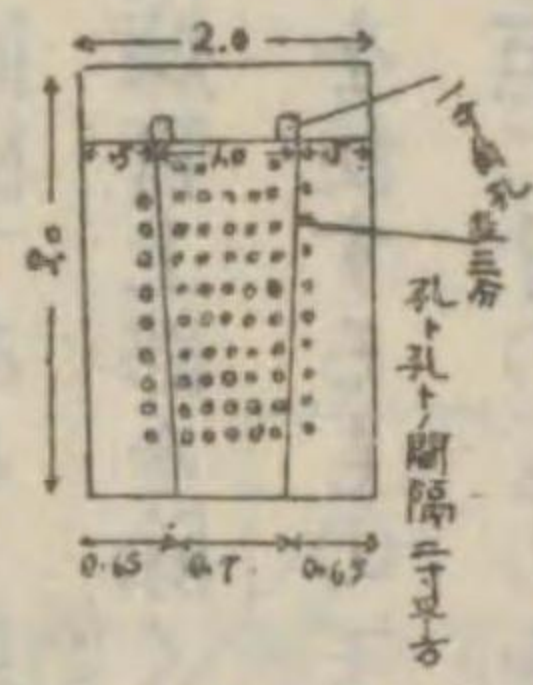


三四寸径の丸太を塗込む場合もある。乾燥板とは鐵板幅二尺長さ三尺のもの即ち一枚の鐵板を三つに切つたものを、第十三圖の様に多數の小孔を穿ち折曲げたもので乾燥中燃料を燃え易からしむる用に供す。奥に兩側に一寸角の孔を切開く場合上方の部分は切離さず之れを上方に折り曲げ、炭材に立て掛ける鐵力板或ひは鐵板の滑落を防ぐ。

第十三圖 乾燥板の構造



乾燥板の構造



乾燥板の構造

然して煙道口に十尺窯で徑五寸土管八尺窯で四寸土管一本を立て、乾燥板口から小枝等で焚込めば、上部燃料に容易に点火し盛に燃える。普通三回位燃料を補充して放置すれば乾燥が出来る。斯くすれば在來窯の様に窯口から火力の逸散することなく、少ない労力を以て合理的に乾燥をなすことが出来る。然れ共乾燥は充分行ふを好しとし、十尺窯で一晝夜位八尺窯で十五六時間位乾燥す。初回窯休んでゐた窯等の様に濕氣ある場合は、稍々時間を長く二晝夜位（八尺窯で一晝夜半位）二回窯は一晝夜半位焚いて乾燥す。天井盛土の全く乾燥するを俟つて点火しないに往々失敗することがある。燃料を補充するには窯口上部に適當の穴を開けて詰めるか、丸太を塗込んだ場合はそれを抜いて挿し込む。然し上部に穴を開ける方が多量に詰まる。

尙乾燥時間の長短或ひは調節の必要ある場合は、窯口下部の通風口を適宜に調節すれば自由になし得るもので、從來の様に手数を要せず時間も節約し得るものである。即ち通風口を四寸角煙道口二寸開き位の場合は一回の詰め込みで十二時間位燃ゆるものである。

乾燥中は絶体上げ木に火の移らぬ様注意しなければならぬ。何故ならば立て木乾燥不充分なるに点火すれば、上げ木のみ燃え盡しても立て木に点火せず、或ひは点火しても途中消火の恐れがあるからである。即ち煙道口の排煙温度七十五度位を標準として乾燥を続け、夫以上高昇する場合は煙道口並に通風口を夫々縮小して加減する。但し七十度以下に下降せしむると乾燥に暇取るから避けねばならぬ。其の調節は各窯炭材の樹種形狀天候等種々の因子によつて異なるが、煙道口を三寸閉ぢ通風口を

### 四寸角位迄塞ぐ。

温度の測定は煙道土管上部から二寸の處に穿孔し、寒暖計を挿し込み、其の間隙を泥で塗り一方を他に吊るせば、木酢液の爲め汚れることはない。三百六十度目盛の製炭用寒暖計を使用するが便利である。

注意 排煙温度七十七八度になるまで上げ木に点火し易いから注意すること。

### 三 点火及び炭化

上部点火は從來も行はれた方法であるけれども、唯之れに依る時は窯口から火力逸散し熱量を損すること多く不經濟で操作も亦困難であるから之れを多少改良したもので、其の方法は先づ窯口上部一尺位を取毀ち下部通風口を密閉し、点火室内の乾燥板上に細き薪を少量成る可く粗に詰込み、其の上部に濡菰或ひは藁の様なものて覆ひ炭粉を四五分の厚さに乗せ、其の上にて柴又は小枝等枯葉の附きたものを成る可く煙らない様に焚き一時に本材に点火せしめ、出來得る限り均一な点火方法を取る。焚込みに先達ち煙道口の調節を廢して全開する。斯くすると点火の臺となつて便利であるばかりでなく、火の点火口より逸散することもなく点火容易に行はる。枯葉附いたものを燃料として使用するは（極最も可）、一つは廢物利用となり一つは灰にて炭材の上部を包み灰化を防止すること、なる。此の臺とした薪は當初は窯内に充満した煙の爲めに燒失しないものである。若しも下部より煙の噴する時は炭粉で詰める。

然る時は急に排煙温度は上昇し、乾燥程度によつて異なるけれども普通三十分乃至一時間で八十四五度となるから、煙道口を直徑の十分の三閉鎖すると一時温度は下降するので閉鎖前の八十四五度に上つた時、更に焚口左右から二寸位粘土で閉じると前同様一時的温度が下降するが、再び高昇して八十四五度となつた時更に煙道口を十分の五縮少して半分開きとする。之れは八尺の窯でも同様である。然し点火を早くするには調節は焚口の方から先に行ふとよい。又煙道口の閉鎖は後方から順次閉



じて来る。

点火開始後二三時間経ると十尺窯では八十四五度、八尺窯では八十二三度の温度を保ち焔が天井裏に流れ点火確實と認めたらば、点火口下部に長さ一尺五寸に切つた四寸土管を天井に向けて塗り込み(窯口上部から一尺下方)他は密閉し以て通風を制限し、窯口下部通風口に徑一寸五分位の小丸太を塗り込む。之れは精煉開始の時之れを抜き通風して正面本材の敷面に近き部分の未炭化を防ぐのと、火力衰へ炭化の進まない時点火室に積込んだ補助燃料を除々に燃焼して火力を補充する。点火口を塗ると一時温度は上るも暫くして下るから、塗込んだ土管から小枝等を挿入し補助焚をなす。炭火の進むに随ひ煙突口を順次に閉鎖し、櫻で三分開き即ち一寸七八分位雜木で二寸開き迄行ひ、之れと同時に通風口を適量宛閉ざし最後に指二本大位の小孔迄とし、十尺窯で八十三四度、八尺窯で八十二三度内外で炭化を繼續せしむるのである。尤も櫻材は温度を幾分低くす。温度は上つても辛味を加へねば心配はない。此の場合煙突口上部通風口閉鎖の度合は急激に行ふことは最も忌むもので徐徐に行ひ、兩方向同時に行ふ場合は煙突口を閉じた後通風口を加減するのがよい。其の程度は煙道口は一回につき曲尺で二三分づ、通風口は初め一回は三分之一から半分位迄閉じてもよく次に曲尺で五分位閉じ以後二三回少量づ、閉鎖する。八尺窯では煙道口を一寸七八分位通風口を指一本徑の小孔迄閉鎖する。其の進行程度は十尺窯に準ずる。尤も前記調節進行の程度は窯の僻乾燥の度合、炭材の樹種形状、詰込み方、乾燥の良否、天候等の諸因子と、寒暖計は一二度の狂ひがあるものであるから各場合に應じて適宜の處置を採ることを忘れてはならぬ。それ以後は放置して大なる變化の無い限り何等の操作を行はず。斯くて炭化順調に進めば点火後一晝夜位は其の温度を繼續保持し、以後漸次高昇し百度乃至百四十度位(普通百二十度位)になつた時通風口を密閉す。其の時百度位から閉ずる場合は少しづ、二三回に閉鎖し百三十度乃至百四十度の時行ふ場合は一度てよい。この閉じるは百四五十度となると炭材の下部が炭化する時で、その前に行ふものである。普通三晝夜内外の後温度百八十度位となり煙に四五分内外の青味を帯びた時精煉に取り掛るのである。

初回窯では調節を緩となし十尺窯は、二寸閉鎖即ち三寸開きとし(精々二寸七八分位迄)、通風口は初回に直徑の三分の一位以後は少量づ、閉ち、半分迄閉塞するはよく乾燥した場合である。八尺窯は炭化中煙道口を半分位通風口を十分の六位迄の程度とす。

#### 四 精煉及び消火

前述せる様な目的を以て本窯は精煉に特別の装置を施し精煉を十分且つ平等ならしむるのが特徴である。以下其の大體の要領を記すけれども、時間と温度及び調節の程度は、各窯に於ける土質、乾燥程度、炭材の樹種、形状、樹令、詰込みの精粗、天候、風向等種々な因子によつて必ずしも一致せぬことを注意せなければならぬ。通常点火後三晝夜の後窯内温度約四百度煙突口排煙温度百八十度内外となり、煙に青味を四五分位帯びた時精煉を開始す。煙に青味の加はりたるか否かを見るには煙の先を吹いて見ると青がポーツミ見えるものである。

精煉を行ふには、先づ窯口下部の乾燥板口に塗り込めた小丸太を抜き、通風して窯の前方炭材の未炭化を防ぐ、約一時間の後煙道口を約一時間毎に直徑の二三分宛二三回開放し(二回目は一回より三回目より少しづ、多くてもよい)二三時間の後、通風精煉管の前端を上部より曲尺で二三分開く。此時温度は二百二十度位が普通で爾後三四十分毎に煙道口と通風精煉管口とを徐々に開け、煙道口を全開(若しくは七八分口として置くことある)後一時間内外で通風精煉管を開放する。其の後二三分して温度三百度内外で青煙が少くなつた頃、煙突を倒し排煙精煉管の上に土管を一本立て左右同時に半分開きとし、天井の盛土を一寸残しに平等に掻取り、三四十分後排煙精煉管を開口する。(煙突を倒すと温度は餘り上昇せず、天井の土を掻くと熱は却つて下方窯底に移るから、其後如何程風を掛けても上部は灰化するばかりで精煉は掛るものではない。)要するに通風精煉管から急に窯内に空気を送入するは、窯内温度を一時低下せしむる結果となるから、先づ煙道口を開いて



煉しを掛け窯内温度を充分高温となした時初めて通風精煉管から空気を徐々に入れ、益々高温となした後多量の空気を送り充分精煉するのである。此の様な方法で精煉を行ひつゝ、精煉の状態に随つて排煙温度三百四十度、窯内温度五百四十度乃至六百度内外となり全く無煙とならば、三十分内外の後煙道口排煙精煉管口を密閉し續いて通風精煉管口を開塞す。斯くて全部の密閉を終らば、天井盛土を吊線及び縫目の部分に少量づゝ、残し全部四周鐵板を窯壁との接合部に搔き去り、密閉各部の間隙を点検し泥で塗り消火に努むるのである。精煉に要する時間は普通八九時間、初回窯は十時間乃至十一時間で、長きに失する時は灰化を多くし、炭に灰が覆ふてからは温度は上らぬものであるから注意せねばならぬ。尙精煉開始の遅れた場合は短時間に行ひ、精煉初期煙が益々濃くなる場合は調節を遅くする等適宜の處置を採らねばならぬ。

密閉後は一晝夜位放置すれば温度は百度位に下降するから出炭し得らる。初回窯は前方窯口兩側盛土が雨水等に當つて締まり間隙を生ずる恐れがあるから、消化後一二回見廻つて通風の疑ある部分を塞ぐ。

出炭後窯の冷却しない内に直ちに次の炭材を詰込み製炭を行ふことは何れの窯でも同様で、窯を休む場合は是非共窯口を密閉して濕氣の浸入を防がねばならぬ。特に鐵板の耐久力は熱に依るよりも濕氣から來る腐蝕によつて損傷することが大であるから、夫れに對する防備をなすことが肝要である。

### 第三 本窯の特徴

以上略記に依つて此の窯が優秀なる特徴を持つ改良窯であることが判ると思ふが重ねて之を列記して見ると、

一、精煉を一樣に充分かけることが出来るから白炭に近い堅硬良質で、且つ銀白色を帯びた色澤優秀な炭を製し得ること  
二、木炭は堅硬となるに隨ひ優良となるも歩止りは却つて減少するものであるが、前記の様に精煉の場合窯口から空気を送らぬから窯口部炭材灰化せず収炭が出来随つて歩止りがよいこと。

三、通風精煉管は上部に開き排煙精煉管は下部に開くから空気が上方から下方に出るのと、天井の鐵板上部の土を剝ぐことに依り敷面に未炭化の部分を残さぬこと。

四、消化時間が僅か一晝夜内外で且つ確實に消化出来るから、製炭時間が短縮され随つて能率が上ること。

五、普通の窯は窯口部が灰化するから卵形・楕圓形として防いだれども本窯は其の必要がなく圓形としたこと。

六、窯壁の高さを四尺としたから作業に便であるばかりでなく、炭材も長くて良質の部分がより多く、炭材玉切りの手數も省くことを得ること。

七、適當な築窯土の無い場所でも築窯し得らるゝこと。

八、天井鐵板は長期の使用に耐えること。

耐久力に就ては東京帝國大學農學部千葉演習林報告に依れば（昭和五年四月發表）

「五厘厚さの鐵板で八尺窯での經驗によると、昭和二年十月から現時に至る迄約二ヶ年半使用し回數百四十回以上約四千俵の製炭を行つたが些の異狀を認めず、炭材の欠乏に伴つて製炭場所を移動するに際して從來の窯のものを其の儘再び使用し焼いてゐる現狀から推すと、五千乃至六千俵は勿論將來何時迄使用出来るか豫測するに困難である」と。

九、窯壁は何れの窯でも同じであるから、天井のみに就いて比較しても人夫賃が少なくて済むから土天井より特に嵩まないこと。（附表1参照）鐵板吊上げは一見煩雜な手數を要する様に見えるけれども、極めて簡單で穿孔及び吊上裝置に二人工で足る。（材料表参照）



附録 1 築窯材料一覽表

名稱	寸法	直徑十尺のもの	直徑八尺のもの	單價	金額	備考
鐵板	長六尺巾三尺厚五厘	六枚半	四枚半	二、四〇	一五、六〇	名古屋値段一枚二圓
鐵線	十番線	五十間	四十間	一、五五	八六	
同	十二番線	三十間	二十間	〃	三四	針金を代用しても可
同	二十八番線乃至三十番	一枚	一枚	七〇	七〇	
亞鉛鍍鐵板(トタン板)	内徑五寸	六本	七本	二七	一、六二	
土管	内徑四寸	一本	一本	一九	一九	
同	内徑三寸	八本	八本	二〇	八〇	
同	内徑二寸			〇七	一四、三〇	他のものを代用すれば不用
計					二〇、一一	

備考 此れは南設樂郡新城町昭和五年末の値段であるから各地によつて高低あること。

2 製炭時間内譯並に一日當り出炭量 (清澄窯B式徑十尺のもの)

樹種	總時間	内譯				出炭量	一日二十四時間當り出炭量
		詰込	乾燥	点火	炭化		
雜木	一三三、一分	二、五〇	二〇、三〇	二、三〇	六八、二〇	八、三〇	二七、一五
							二、二五
							一、六一
							二〇、二〇
							二九、二八〇

樫	一六六、三五	三、〇〇	一七、五〇	二、五〇	一〇一、五〇	一一、〇五	二七、〇〇	二一、〇〇	二〇、四、一三三	二九、四二四
---	--------	------	-------	------	--------	-------	-------	-------	----------	--------

備考 一、炭材は樹齡三十年伐採即時のもの使用

二、秤量は出炭即時に行ふ

三、附表二、三、四は共に東京帝國大學農學部千葉演習林報告による

3 所要炭材量一覽表

窯名	樹種	立て木	上げ木	計
徑八尺のもの	雜	四八五	七〇	五五五
同	樫	五八一	五三	六三四
徑十尺のもの	雜	七二六	一二五	八五一
同	樫	八五〇	一二〇	九七〇

備考 伐採即時のもの

4 歩止り表

窯名	樹種	立て木量に對する炭	上げ木量に對する炭	立て木と上げ木量に對する全炭量
徑八尺のもの	雜	二〇、二	七、〇	一八、五
同	樫	二〇、六	六、五	一九、五



同	徑十尺のもの	雜	木	二二〇	七、一	二九〇
		徑		二二、九	八、三	二二、二

備考 炭材は樹齡三十年伐採即時のもの

第一日	地拵及び床掘					
第二日	煙道を造つて乾燥す。窯壁の一部を造る。					
第三日	窯壁、排煙精煉管、点火室、通風精煉管、窯底等完成。窯内に雜木を詰めて火を焚く。					
第四日	天井鐵板の吊上げ装置を終る。炭材を詰め込む。其の量は					
計						

### 附 録

#### 清澄窯製炭法研究会實記

東京帝國大學農學部千葉演習林製炭部唐鎌良助氏を講師とする愛知縣山林會主催製炭改良研究會が昭和四年の暮北設樂郡下川村で行はれた。其の時の實記から摘記して見よう。(清澄窯B式徑八尺窯)

- 第一日、地拵及び床掘
- 第二日、煙道を造つて乾燥す。窯壁の一部を造る。
- 第三日、窯壁、排煙精煉管、点火室、通風精煉管、窯底等完成。窯内に雜木を詰めて火を焚く。
- 第四日、天井鐵板の吊上げ装置を終る。炭材を詰め込む。其の量は
  - 本材重量 四百八十貫
  - 上げ木重量 七十五貫
  - 計 五百五十五貫
- 夕方点火室に燃材を詰めて乾燥開始。

第五日、乾燥充分とは云へないが、講習日數の都合もあるので正午から蒸付法と云ふ点火を行つた。之れは窯を乾しながら徐々に点火せしめ、炭化を進める方法である。午後二時寒暖計は八十二度に高昇、完全に炭材に火が移つたことを示してゐる。点火開始からの炭化の状態は、



正午 点火開始、乾燥中縮少して置いた煙道口全開。  
 午後二時 八十二度、燃材追加。  
 午後四時 八十五度、煙道口を三分に縮少。  
 午後六時半 以後一時間毎に乾燥板口を順次縮少。  
 午後十一時 乾燥板口密閉。上部通風管を三分に縮少。

第六日、此窯土質が悪いのと窯口が完全でなかつた故か通風が良過ぎる。此調子だと炭化が激に進み過ぎる恐れがあると云ふ。本日炭化の状況。

午前四時 上部通風管口を密閉。  
 同 九時 九十六度、窯口上半分によく土を塗り間隙を塞いで通風を防ぐ。  
 正午 百五度  
 午後四時 百十三度  
 同 七時 百二十度  
 同 九時 百三十度  
 同 十一時 百四十度

第七日、夜中炭化意外に進んで、朝既にや、青味を帯びた白煙盛に出づ。即ち精煉開始の時期である。  
 午前八時 百八十五度、精煉開始、此時窯口下部にある小孔(徑一寸五分)を開く。  
 同 九時 百九十一度、煙道口を曲尺で五分廣め約四分口に開く。  
 同 十時 二百十度、煙道口を六分に開く。

同 十一時 二百三十度、煙道口を七分に開く。同時に地下通風精煉管口を指一本大に開く。  
 同 十一時四十分 二百五十度、煙道口を八分に開き、通風精煉管を指二本大に開く。  
 正午 二百五十五度通風精煉管口を三分に開く。  
 零時半 二百七十八度、通風精煉管口を五分に開く。  
 午後一時半 二百七十八度、煙道口を全開、通風精煉管口を八分に開く。  
 同 一時五十分 通風精煉管を全開、此時窯口下部の小孔密閉。  
 同 二時 二百九十七度、煙道土管を除き、同時に排煙精煉管の口を開き土管を立て半分開口。續いて天井盛土を半分位平等に掻き取る。

同 三時二十分 排煙精煉管口を全開して、煙道口を密閉す。續いて窯口によく土を塗り間隙を塞ぎ、終つて通風精煉管口を密閉。其處で排煙精煉管口を密閉し、天井盛土を全部掻取る。時に三時四十分。  
 第八日、朝直ちに出炭、窯内は相當に熱いが完全に消火されてゐる。歩止り一割二分五厘で上成績とは云へない。之れは炭材の樹種が悪いのと、窯に用ひた土質が不適當な爲めに、窯口到る處空氣が流通して完全な炭化を行ふことが出来なかつたから、何等悲觀するにも及ばない。

第二回 製炭

本材重量 四百六十五貫  
 上げ木重量 八十貫  
 計 五百四十五貫



前回より十貫少ない。これは更に樹種悪く、加之本材の長さ短に過ぎた爲めに上げ木が増加されたわけで、炭材の選擇頗る當を得てゐない。午後燃材を詰め乾燥開始、午後六時一回燃材を足して煙道口を四分に縮少、以後放置した。

第九日、乾燥充分さは云へないが、朝点火開始、即ち本窯の特徴たる上部点火法である。炭材の選擇不良と乾燥不十分な爲めに、点火にや、難溢じたが午後四時点火。排煙温度八十三度順調となれば点火確實である。

第十日、炭化順調で温度八十三四度内外、炭化の進み幾分早まるかも知れないと云ふ。午後七時通風精煉管口を密閉。

第十一日、

午前八時 九十七度

同 十時 百五度

午後五時 百五度

同 八時 百二十五度

此状態で炭化進めば明朝精煉開始の豫定であると云ふ。

第十二日、白煙の中に三分の青みを帯べば精煉開始の時期である。作業は前回と同様であるが、温度並に時間に於ては必ずしも一致しない。其の要点を摘録すれば

午前八時 精煉開始、百五十五度

同 九時 百五十五度、煙道口使用開始

午後二時 百八十四度、地下通風精煉管口使用開始

同 三時四十五分 二百三十度、煙道口全開

同 五時 二百七十七度、通風精煉管口全開

同 六時 三百度、煙道口土管撤去、排煙精煉管使用、天井盛土半分除去

同 七時二十分 全部密閉消火、其作業の順序前回の通り。

第十三日、本日出炭出来ないことはないが、終了式の都合上一日休養。

第十四日、午前九時出炭、歩止り一割六分二厘（同講師東加茂の講習の際には一割八分）点火にや、暇取つて上げ木を灰化したにも拘らず、又炭材の選擇が不良であつたにも拘らず、未炭化も皆無て炭質色澤共優秀であつた。







604  
411



