

1	1	0,5	1	5	
1	1	1	0,5	5	
1	1	1	1	6-7	
1	1	1	1	6-7	
1	1	2	1	10	
1	1	1	2	10	

生産量(容積ノ比)

膠灰	石灰	砂	水	膠泥	備考
1	1/2	5	1,30	4,90	膠灰1+富石灰1+砂5=膠泥5
1	1	6	1,35	6,00	
1	1	7	1,60	6,80	
1	1 1/2	8	1,60	7,80	
1	2	10	1,70	9,45	

第五節 水硬材膠泥

第一 火山灰膠泥 Puzzolanacement.

石灰ニ火山灰ヲ混合セルモノニシテ、砂ヲ混入スルコトアリ、或ハ混入セザルコトアリ、是レ人造膠灰膠泥ノ耐エ得ザル海水中ニ於テ硬化スルノ性ヲ有シ、火山灰ノ細粉タルニ從ヒ水硬ノ性ヲ増ス。普通用ユル配合ノ比ハ左ノ如シ。

石	灰	火山灰	砂
1	1	3	2
1	1	3	3
1	1	1-2	1
1	1	1,3	1,3

尙ホ用途ニヨル配合ノ比ハ左ノ如シ。
 粗ナル碎石積工用 (石灰一ニ對シ) 火山灰 五、七
 砂礫ノ敷石用 () 同 三、六
 煉瓦積工 () 同 二、三
 煉瓦道鋪 () 同 一、八
 火山灰ノ一種「サントリン」土ヲ石灰ニ混和シ膠泥ヲ製スルコトアリ、此モノハ單ニ

海水工事ニノミ使用スルモノニシテ、其配合ノ比ハ左ノ如シ。

キ、トランス 75—80% + 石灰 20—25%

水中ニテハ人造膠灰ニ劣ラザル強度ノモノトナルト雖モ、氣中ニテハ脆弱ナリ、一旦水中ニテ凝固セシモノモ氣中ニ放置スル時ハ再ビ脆弱トナルモノトス。

第二 トランス膠泥 Trasmörtel.

石灰膠泥ニ水硬性ヲ有セシムル爲メ「トランス」ヲ混入スルコトアリ、或ハ人造膠灰ノ量ヲ減ジ、從ツテ費用ヲ低減セシムルノ目的ニテ膠灰ニ混入スルコトアリ、「トランス」膠泥ハ調製後直チニ十分ナル強度ヲ呈シ、水硬性モ亦十分強シ。

膠泥ノ調製ニ要スル水量ハ、砂・膠灰・トランス、全量ノ二割トス、即チ、
水量 = 0.2(トランス + 膠灰 + 砂)

配合ノ歩合(容積ノ比)ハ左表ノ如キヲ良シトス。

トランス	富石灰	砂
1	1/2	1
1	3/4	2

1	1	3
1	1 1/4	4

膠泥ノ強度ハ「トランス」ノ粉末度ニ從ヒ差異アルモノニシテ、「トランス」一石灰一砂一ノ割合ニテ調合セシ膠泥ハ、粉末度ニヨリ一八五—一二、一五平方糎珎ノ杭張強ヲ有シ、微細ナルモノ程強度大ナリ。

第三 礦渣膠泥 Schlackenement.

礦渣膠灰トハ重量ノ比ニテ富石灰一・礦渣粉末四—五ノ割合ニ混合セシモノニシテ膠泥トナスニ要スル水量ハ二割乃至三割ナリ、調製後十五時間—二十時間ヲ經過スレバ硬化シ了ルモノトス。

是レ水中ノ地固メ工用基礎工事に適ス、然レドモ磨損ノ恐アル工事或ハ家屋建築等ノ使用ニ適セズ、又寒氣強キ時ハ使用スベカラズ。

瑞西ノ規定ニヨレバ、礦渣膠灰一・砂三・水一割ノ比ニテ捏ネタルモノ、二十八日後ニ於テ有スル強度ノ最小限ハ左ノ如シ。

杭張強 一六平方糎珎

杭壓強 一五〇平方糎

而シテ富石灰一礦渣五ノ割合ヨリ成リシモノ、強度ハ單純人造「セメント」ノ約六割ナリト云フ。

第四 石炭灰膠泥 Aschenzement.

石炭灰膠泥トハ石炭燻炭泥炭等ヲ燃燒シテ得タル殘灰一—二ト消石灰一トノ割合ニ混ゼシモノニシテ、碎石積工ニハ粗粒灰ヲ、煉瓦積工ニハ細粒灰ヲ使用ス。

第五 煉瓦粉膠泥 Ziegelmehlzement.

強灼煉瓦ヲ細粉ニシ之ヲ石灰等ニ混入シ、水硬性ヲ與ヘシムルモノニシテ、多ク用ユル混合ノ比(重量)ハ左ノ如シ。

富石灰	煉瓦粉	砂	實石灰	粘土	生石灰	白堊
1	1	2	—	—	—	—
1	1	—	2	—	—	—
3	2	3	—	—	—	—
3	2	3	—	2—2,5	1	3

第三編

混凝土 Beton. (Concrete.)

混凝土ハ羅馬時代已ニ使用セラレタルモノナリシガ、近代頗ニ其用途ヲ廣メ、建築土木上必要缺クベカラザル材料トナレリ。

第一節 混凝土ノ調製

混凝土トハ膠泥ニ石片ヲ混合シタルモノナリ。

混凝土用膠泥ハ普通膠灰膠泥及礦渣膠泥ニシテ、或特別ノ場合ニ限り水硬石灰、石灰又稀ニ石膏ヨリ成ル膠泥ヲ用ユルコトアリ。

人造膠灰ヲ用キタル混凝土ハ、最良最強ナレドモ、其費用モ亦高シ、故ニ之ガ使用ハ特ニ大ナル強度、耐久、耐水ナルコトヲ要スル場合ナリトス。若シ之ニ生石灰ヲ混入スル時ハ、相當ニ費用ヲ減ジ、割合ニ混凝土ノ性質ヲ不良ナラシメズ、又特ニ強度ノ

大ナルコトヲ必要トセザル場合ニハ天然膠灰ヲ使用スベシ。
濕氣多キ土地ニ使用スルニハ、礫渣膠泥ヲ可トス。

元來膠灰混凝土ハ水ヲ透滲セシメズ、又水ニ對シテ蝕害セラル、ノ虞ナキモノト見做サレ居レドモ、絕對ニ斯ル性質ヲ有スルモノニアラズ。

石膏混凝土ハ水ノ爲メニ軟解シ又水ヲ透浸ス。

基礎工事トシテ時ニ或ハ土瀝青混凝土ヲ使用スルコトアリ。

混凝土用砂利トシテ適當ナルモノハ左ノ如シ。

- 一、砂利ハ清淨ニシテ土蘆芥等ヲ混入セザルモノ。
- 二、砂粒稜角ヲ有スルモノ。
- 三、粒大ハ〇、五乃至三、〇種ニシテ空隙ノ量三五%位ノモノ。
- 四、石英質ナルモノ。

概シテ河砂利ハ清淨ナルヲ以テ、山砂利ヨリモ適當ナリトス、若シ山砂利ニ混入セル土等ヲ洗ヒ去ル時ハ最良ナルモノヲ得、又大玉砂利ハ之ヲ破碎シテ使用スベシ。砂利ノ代用トシテ煉瓦ノ碎片ヲ混入スルコトアリ、然ル時ハ費用低廉トナレドモ

品質不良ナリ。

混凝土中ニ混入スベキ砂及砂利(碎石)ハ、清淨ニシテ其粒大小不同ナルヲ可トス、是レ大粒ノ空隙ハ小粒ニヨリテ填充セラレ、質密實トナリ、強度ノ大ナルモノヲ得レバナリ、故ニ膠灰ニ砂利ノミヲ混入セシモノハ、砂利及ビ砂ヲ混ゼシモノヨリモ強度小ナリ、又砂利ノ分量過少ナルトキハ、從テ膠灰ヲ多ク要スルガ故ニ其費用ヲ高ムルニ反シ強度ハ割合ニ増加セズ、故ニ砂利ノ量ヲ適當ニナスコトハ甚ダ大切ナリ、標準混凝土トシテ使用セラル、配合歩合ハ左ノ如シ。

容積ノ比： 膠灰 1 + 砂 1.81 + 砂利 4.41

＝ 2.94 K_g + 3.94 L + 9.20 L

混凝土ハ用途ニ應ジ其原料ノ配合ヲ異ニスルコト左ノ如シ。

用途 人造膠灰 砂(八粒大ニ至ル) 砂利(鷓卵大ニ至ル) 碎石(拳大ニ至ル)

基礎工事	一	三	六	一
同上	一	六	一	一
橋臺	一	六	一	八

貯水池等ノ底部

橋梁・墜道

一

三

第二節 生産量

混凝土ノ生産量ハ膠泥調製ノ場合ト同様常ニ調製ニ用キシ原量ノ總計ヨリモ減少スルコト左ノ如シ。

人造膠灰	砂	利	碎石	生	産	量
1	0,6	0,7	1	2,0	}	掘ネ上ゲタル量
1	1	2	1	2,9		
1	2	3	2,5	3,2	}	掘キ固メタル量
1	2	4	1	4,0		
1	3	6	1	4,4	}	
1	4	8	1	6,65		
1	5	10	1	8,85	}	
1	6	12	1	11,25		
				18,45		

混凝土一立方米ヲ製スルニ要スル原量

混合ノ比	材			料		勞力			
	セメント	砂	碎石	礦渣	川砂	砂利(碎石)	夫役	手傳	
セメント	砂	碎石	ローマンセメント(庇)	ポルトランドセメント(庇)	礦渣(庇)	川砂(立方米)	砂利(碎石)(立方米)	一日歩合	一日歩合
一	二	二	二八〇	四六〇	三二五	〇六五	六五	〇、三〇	一四〇
一	二	三	一一〇	三六〇	二四八	〇、五〇	〇、七五	〇、二五	一四〇
一	二	四	一〇〇	三〇〇	二二五	〇、四五	〇、九〇	〇、三〇	一四〇
一	二	一	四四〇	七〇〇	四九五	一、〇〇	—	〇、二五	一、四〇
一	三	一	三五〇	五六〇	三九四	一、二〇	—	〇、二五	一、五〇
一	四	一	二八五	四三〇	三二〇	一、二五	—	〇、二五	一、五〇

第三節 一立方米ノ搗固混凝土ニ對スル原料

混 合 ノ 比	人 造 膠 灰		砂 (m^3)	砂利又ハ 石 (m^3)	水 (m^3)		
	容積 (m^3)	重量 (kg)					
人造膠灰	砂	碎石(砂利)					
1	2	5	0,199	281	0,397	0,992	0,132
1	2,5	6	0,167	223	0,417	1,000	0,129
1	3	6,5	0,147	207	0,441	0,956	0,130
1	4	8	0,116	164	0,464	0,928	0,128
1	5	10	0,093	131	0,465	0,930	0,123
1	6	8	0,090	125	0,576	0,774	0,148

水 量

混凝土ヲ調製スル爲メニ、膠灰ニ注加スベキ水量ヲ重量ノ百分率ニテ示セバ

人造膠灰ニテハ 四〇—四五

ローマン膠灰ニテハ 四五—五二

水硬石灰ニテハ 五〇—八〇

急硬性膠灰ニハ割合ニ多量ノ水ヲ加フルヲ可トス、是レ其硬化ヲ遅緩ナラシムルガ故ナリ。

第四節 混凝土ノ種類

混凝土ハ之ヲ左ノ二種ニ區別ス。

- 一、搗固メ混凝土(乾狀混凝土)
- 二、積重ネ混凝土(濕狀混凝土)

搗固メ混凝土ハ、膠灰ト乾燥セル砂トヲ混合シテ鋤返ヘシタル後、水ヲ加ヘテ捏ネ返ヘスベシ、次デ濕潤ナル砂利(或ハ碎石)ヲ混入シ、全體ヲ幾遍モ鋤キ返ヘシ、十分平等ニ混合セシムベシ、此作業ハ迅速ニ行ヒ、手ニテ握リ塊ニ固メ得ル度合トナル迄水ヲ加フベシ、斯クシテ出來タル混凝土ハ、五寸乃至一尺ノ高サニ積ミ其上ヲ鐵器ニテ搗キ固メ、或ハ打チ叩キ、或ハ轉子等ヲ轉ガシ堅固ナラシムルモノトス。

此種混凝土ハ、強度大ニシテ良好ナレドモ、從テ又經費大ナルヲ以テ、特ニ大ナル強

度ヲ要シ或ハ磨蝕ニ對スル抵抗力ノ強大ヲ要スル場合ニ用ユルモノトス。
 搗キ固メヲ行フ時ハ、積ミ重ネタルモノヨリモ其容積ヲ減縮ス、其減容ハ約四分ノ一ナリ、又一立方米ノ搗キ固メ混凝土ヲ製スルニハ、膠灰、砂、利ノ總量約一、五立方米ヲ要ス。

積ミ重ネ混凝土ハ特ニ搗キ固メヲ行ハザルモノニシテ、調製ノ際前者ヨリモ割合ニ多量ノ水ヲ混入スルモノトス、是レ大ナル強度ヲ要セザル場所、搗キ固メヲ行ヒ得ザル場所等ニ用ユベキモノトス。

凡テ混凝土ヲ使用スルニハ、其硬化中暑熱及ビ寒氣ニ對シ保護スルヲ要ス、之ガ爲ニハ濕蓆ニテ覆ヒ、或ハ濕砂ニテ蔽フベシ、又長ク工事ヲ中止シ已ニ硬化セシ舊混凝土上ニ新混凝土ヲ築カント欲セバ、先ヅ其面ヲ搔キ、數多ノ條痕ヲ附シ、以テ新舊混凝土相互ノ膠着ヲ良好ナラシムベシ。

第五節 重量及強度

一 重量

混凝土一立方米ノ重量ハ、之ニ混合スベキ碎石ノ原料ニヨリ差異アリ、其重サ左表ノ如シ。

混合材料が花崗石ナル時	二五〇〇斤
石灰岩	二二〇〇斤
煉瓦	一九〇〇斤
礦渣	一〇〇〇—一二〇〇斤

二 強度

混凝土ノ強度ハ種々ノ關係ニヨリ差異アレドモ、各種強度相互ノ關係ハ左ノ如シ。

抗張強 = (k) × 抗壓強
 抗剪強 = 1/2 抗壓強

強度ハ又混合歩合ニ關係ヲ有スルコト左ノ如シ。

人造膠灰	砂	利	抗壓強
一	二	三	一九六、二

一	一
三	二
五	五
一七〇、五	一一一、六

獨逸帝國國有鐵道試驗場ニ於ケル試驗表(ストラスブルヒ市)

膠灰(糊狀)	混合ノ比		砂ノ砂利比	碎石	生産量	一立方米ノ混 凝土ニ要スル 膠泥ノ量(乾)	抗壓強 (平方厘米)
	石灰	砂					
—	—	—	三(一)	六(二)	六、五五	二一〇(七)	一四〇、〇
—	—	—	四(一)	八(二)	八、八五	一五八(七)	一二一、二
—	—	—	五(一)	一〇(二)	一一、二五	一二五(七)	九四、一
—	—	—	六(一)	一二(二)	一三、四五	一〇四(七)	九六、八
—	—	—	五(三)	八(四)	九、八〇	一四二、五(八)	一四七、九
—	—	—	六(三)	一〇(五)	一一、四五	一二二、〇(八)	一二一、〇
—	—	—	七(三)	一一(六)	一二、五五	一一二、〇(八)	八三、〇
—	—	—	八(三)	一三(六)	一四、八〇	九四、〇(八)	九一、二

(1)砂ニシテ目巾五粒ナル篩ニテ振ヒ分ケタルモノ(2)〇、五—四、五粒太ノ砂利(3)砂ト一、八粒大ノ砂利トヲ等分ニ混合セシモノ(4)玄武岩(5)石灰岩(6)石灰質砂岩

(7)七五リートル糊狀石灰ヲ加算(8)同上六六リートルダケ加算
 混凝土ノ強度ト經過日數トノ關係ハ左ノ如シ。

混合ノ比	經過日數	抗張強	抗壓強
膠灰一・砂二・砂利二	一	二七、七	一九九、〇
同	三	三二、二	二五七、〇
膠灰一・砂三・砂利三	一	七、四	七〇、〇
同	三	一五、三	一二〇、五

混合ノ比		抗張強		抗壓強	
人造膠灰	粥狀石灰	七ヶ月後	一ヶ年後	十ヶ年後	十ヶ年後
—	—	一一一、〇(石灰岩)	一六五、三	二二三、〇	—
—	—	一一(砂岩)	八三、〇	一〇三、二	一五七、〇
—	—	八(砂岩)	九一、二	一二〇、〇	二二八、〇

搗固メ混凝土ノ強度ハ、積ミ重ネ混凝土ヨリモ大ナリ。

混凝土ノ種類	膠灰	砂	砂利	經過日數	抗壓強
積重ネ	一	三	三	二八	三五
搗固メ	一	三	六	二八	一〇〇

三 混凝土工ノ安全應力(平方糎)

普國ニ於ケル規定

積重ネ(普通混凝土)

抗壓強 五—一〇平方糎

良質ナル混凝土

抗張強 一 平方糎

伯林ニ於ケル建築警察規定

膠灰一砂二、五—三、〇砂利五—六ヨリ成ル搗固メ混凝土ノ安全應力ハ左ノ如シ。

混凝土橋梁

二〇—三五 平方糎

廣大ナル基礎工事

一〇—一五 平方糎

天井用

三〇(膠灰一砂三) 平方糎

奧國ニ於ケル規定

膠灰	配合ノ比(容積)	一立方米ノ砂十砂利ニ對スル膠灰ノ量(距)	抗壓強(積工)	拱		用途
				抗壓強	抗張強	
ローマンセメント	1:3	250	5	—	—	—
人造セメント	1:3	500	18	18	3	—
	1:5	325	12	12	2	—
	1:8	225	8	—	—	—
	1:10	175	6	—	—	—

混凝土製造組合ノ規定(獨逸)

混凝土	混合ノ比			一立方米ノ搗固メ混凝土ニ要スル膠灰ノ量(距)	抗壓強			抗張強			抗剪強			用途
	膠灰	砂	碎石		一週後	五週後	五十二週後	一週後	三週後	五十二週後	一週後	四週後	五十二週後	
下	一	七	三	煉瓦層	—	—	—	—	—	—	—	—	次位ノ基礎工、填充用。	
	一	五	七		—	—	—	—	—	—	—	—		
下	一	三	四、五	同	—	—	—	—	—	—	—	—	重要ナル基礎工。	
	一	二、五	四、五		—	—	—	—	—	—	—	—		
下	一	一	一五	砂利	—	—	—	—	—	—	—	—	重要ナル基礎工。	
	一	一	一〇		—	—	—	—	—	—	—	—		

最上	上	中
一七砂利九碎石 一六同 一五同 一四同 一三同	一七砂利七石英碎石 一六同 一五同 一四同 一三同	一八同 一七同 一六同 一五同 一四同
二五〇 二〇〇 一五五 一〇五 五〇	三〇〇 二二五 一八〇 一五〇 一三〇	四〇〇 三二〇 二七〇 二三〇 二〇〇
二〇 一五 一〇 五 〇	一三 一〇 八 七 五	六 五 四 三 二
三〇 二五 二〇 一五 一〇	二五 二〇 一七 一五 一〇	一五 一二 一〇 九 七
四〇 三〇 二五 二〇 一五	四〇 三〇 二五 二〇 一五	二〇 一五 一三 一二 一〇
一〇 〇 七 二 一	一〇 〇 五 一 一	一〇 一〇 一〇 一〇 一〇
一〇 〇 八 五 二	五 四 二 一 一	一〇 一〇 一〇 一〇 一〇
一〇 五 一 一 一	一〇 五 一 一 一	一〇 五 一 一 一
三 二 一 〇 五	二 一 一 〇 五	二 一 〇 五 一
一 五 一 〇 六 二	九 七 四 五 二	六 四 二 一 一
拱橋 廣大ナル	拱橋 小形ナル 基礎 機械場ノ	抗地形上 ノ混凝土 敷き固メ 用。

第六節

火力ニ對スル關係

混凝土殊ニ鐵筋混凝土ハ火ニ對シテ強シ、故ニ家屋建築上鐵材ニ代フルニ鐵筋混

凝土ヲ使用スルコト漸次隆盛ナラントス、是レ強大ナル荷重ニ耐エ、震動ニ強クシ
 ラ、費用モ亦鐵材ニ比シ多大ナラザレバナリ、此他尙ホ鐵筋混凝土ノ筋骨ヲナセル
 鐵材ハ混凝土ニテ包マル、ヲ以テ蒸氣水分等ノ爲メニ錆蝕セラル、ノ恐ナク從
 テ、耐久性大ナルヲ以テ梁材小屋組材階段等トシテ使用スルニ適ス。

第四編 木竹 Holz und Bambus.

第一類 木材 Holz.

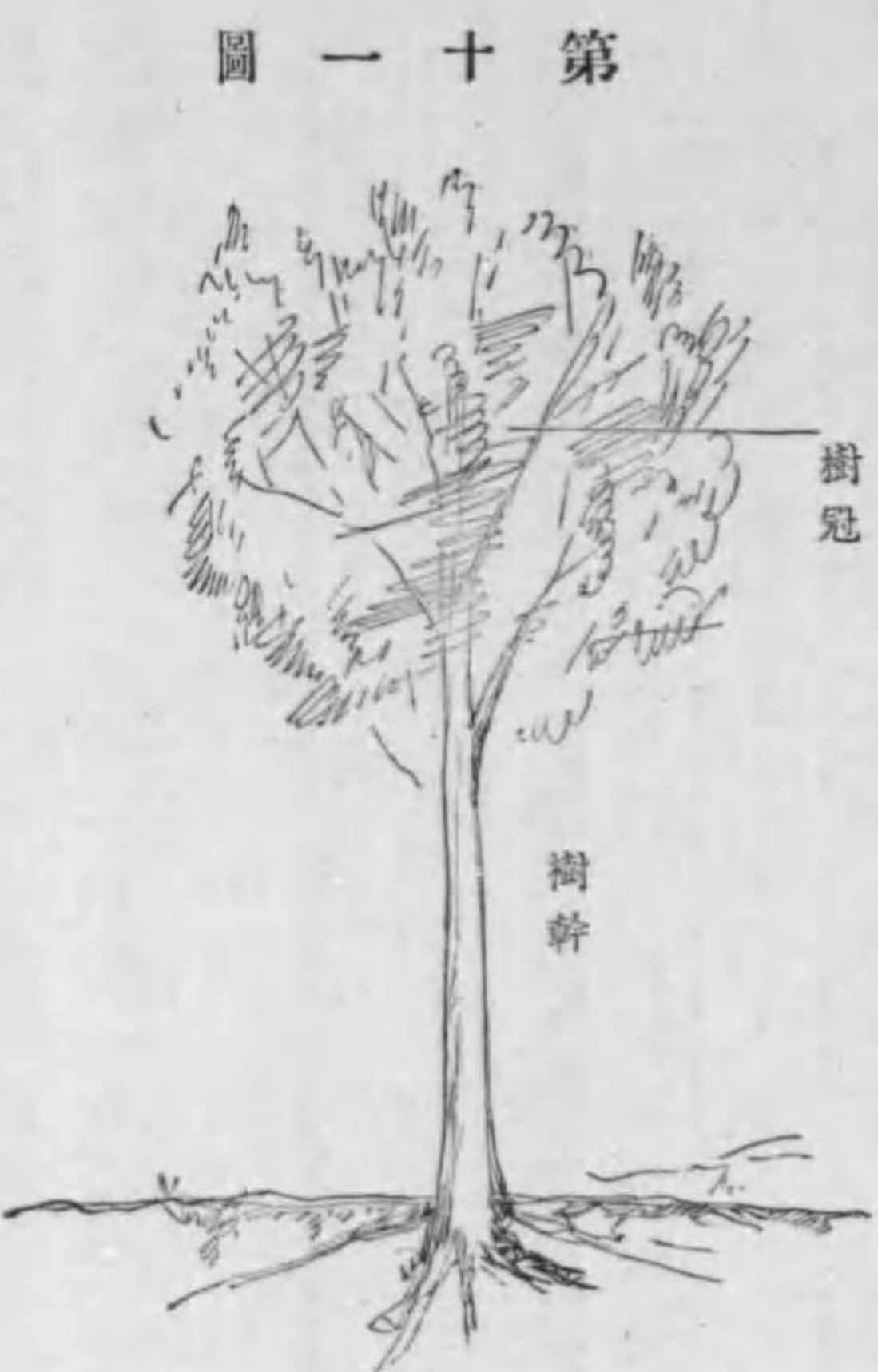
土木建築ニ使用スル木材ハ、針葉樹類(裸子類)、濶葉樹類ニシテ其種類極メテ多シ、故ニ各別ニ就キ詳細ニ説明スル時ハ極メテ煩雜トナリ本書ノ目的ニ反スルヲ以テ、特ニ必要ト認メタル樹種ノミニ付キ簡約ナル説明ヲ附スベシ。

第一章 通論 Allgemeines.

第一 形狀 Form.

吾人ノ使用ニ供スベキ樹木ノ多クハ、地上或ル高サニ到ル迄ハ太キ幹ヲナシ、夫レヨリ幾多ノ枝條ニ分岐シテ葉ヲ附着シ冠ノ如キ形狀ヲナス、是等枝葉ヲ總括シテ樹冠ト稱シ、下部ヲ樹幹ト稱ス(第十一圖)、土木上多ク使用スル所ノモノハ所謂樹幹ノ部分ニシテ、樹冠ニ屬スルモノハ、粗朶材トシテ河川工事ニ使用スル等、用途ノ範圍狹少ナリ。

樹幹ハ其形チ真直ニシテ圓柱形ヲナシ、長大ナルモノ程良好ナレドモ、樹種森林ノ粗密、樹齡、樹冠ノ位置ニ關係シテ種々ナル形狀ヲナス、概シテ針葉樹ハ濶葉樹ヨリ



第十圖

モ長大真直ナル幹材ヲナスモノ多シ、又密度ノ粗ナル森林内若クハ孤立シテ生育セシ樹木ハ下部ヨリ太キ枝條ヲ分岐スルヲ以テ樹幹ノ部分短シ、又杉、檜ノ如キ長大ナル樹幹ヲナスベキ樹種ト雖モ、幼齡ノ時ハ地上ニ近キ部分ヨリ枝條ヲ分岐シ、樹幹甚ダ短キモ年齢ヲ經ルニ從ヒ

次第ニ樹幹ノ部分ヲ増大シ、高齡ニ至レバ長大ナル幹材ヲ形成スルモノトス、又樹冠ノ位置ハ樹幹ノ形狀ニ著シキ關係ヲ有スルモノニシテ、樹冠が高ク着生セル時ハ長大ナル圓柱形ニ近キ樹幹ヲナセドモ、樹冠低キ時ハ幹材ノ形狀圓錐形ヲナスモノトス、而シテ圓錐形ヲナセルモノハ角物トナス時多クノ屑材ヲ生ズルノミナ

ラズ加工ニ勞ヲ要スルコト多シ、故ニ樹木ヲ育成スルニハ、其生育ヲ妨ゲザル限り下方ニ存スル枝ヲ打拂ヒテ、可成樹冠ヲ高ク着生セシムルヲ可トス、然ル時ハ無節ニシテ圓柱形ニ近キ長大ナル直幹ヲ産スベシ。
樹幹ハ前述ノ如ク、種々ナル關係ニヨリ差異アリ、故ニ其材積ト樹木全體ノ材積トノ割合ハ必シモ一定ナラズト雖モ、其概數ヲ示サンガ爲メ「ハルチヒ」(Hartig)氏ガ獨逸樹種ニ就テ調査セシモノヲ左ニ掲グベシ。

樹幹材積ノ全材積ニ於ケル割合(土地良好ニシテ鬱閉セル高齡林ノ樹木ニ就テ調査セルモノ)

樹種	樹幹%	樹種	樹幹%
Fichte ヌーハ	八〇—八五	Linde ぼだいじゆ	六五—七〇
Tanne もみ	八〇—八五	Ulm にい	六五—七〇
Lärche からまつ	七六—七八	Alorn かへで	六〇—六五
Kiefer かし	七二—七五	Buche ぶな	六〇—六五
Weymouthskiefer わいむすまつ	六二—八〇	Esche とねりこ	六〇
Erl はんのき	七五	Fichte なら	六〇

Aspe やまならし 七五—八〇 Hainbuche こで 六〇

Birke かんば 七五—八〇

概シテ良好ナル土地ニ生長シ、鬱閉セル森林ヲ形成セル樹木ニシテ、七八十年以上ニ達セシモノ、樹幹材積ハ八〇—九〇「プロセント」ニシテ、枝條並ニ梢頭部材積ハ一〇—二〇「プロセント」ニ過ギズ、尙ホ枝條材積ト樹冠ノ着生トノ關係ヲ明カニセシ爲メ、左ニ「クンツエー」(Kunze)氏ノ調査成績ヲ擧グベシ。

幹材材積ニ對スル枝條材積ノ比

樹種	樹齡	樹冠ノ着生セル位置(全高ニ對スル十分率ニシテ地上ヨリノ高さ)					
		九以上	八—九	七—八	六—七	五—六	四—五
Kiefer かし	二—六〇	七	一三	二〇	二八	三七	四七
	六一—四〇	七	一〇	一四	一七	二一	—
	二—四〇	二三	二五	二九	三五	四二	—
Fichte ヌーハ	四〇—六〇	一五	一八	二二	二八	三五	五一
	六一—一〇〇	九	一一	一四	一七	二一	二五
	一〇—一四〇	五	七	一〇	一四	一八	二三
Buche ぶな	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—

之ヲ生ズルノ理ハ、春季ヨリ夏季ニ至ルノ間、即チ生長隆盛ナル期間ニ出來タル材部ハ膜壁薄キ細胞ヨリ成レドモ、秋季ニ近ヅクニ從ヒ、次第ニ膜壁厚キ細胞ヨリ成リ、堅牢緻密ナル材部ヲ生ズルニ至ル、而シテ次年春季ニ到レバ、再ビ柔細胞ヨリ成ル材部ヲ形成スルヲ以テ、此處ニ明瞭ナル境界線ヲ生ズルモノトス、樹木若シ年中絶エズ同一ノ生長ヲナス時ハ年輪ヲ生ゼザルベシ、一年輪中春季ニ生ゼシ部分ヲ春材部ト稱シ、秋季ニ生ゼシ部分ヲ秋材部ト稱ス。

二、心材及邊材 斷面上内部ト周邊部ト全ク其着色ヲ異ニシ、内部ハ赤褐色ヲナス、此所ヲ心材(赤身赤太)ト稱シ、色素ニ富ミ、水分少ナク、堅實ニシテ耐久性ニ富ムヲ以テ、吾人好デ之ヲ使用シ、價格モ亦高キヲ常トス、周邊部ハ白色ヲナス、此所ヲ邊材(白身白太)ト稱シ、組織柔ク、蛋白質、澱粉等樹木ノ養分多ク、此所ニ存スルヲ以テ早ク朽腐シ又蟲害ニ罹リ易シ、故ニ土木用材トシテ可成用キザルヲ可トス。或樹種ニテハ心材邊材ノ區別明カナラザルモノアリ、即チちかばノ如シ、之ヲ熟材樹ト稱ス、又全ク心材邊材ノ區別ヲ生ゼザルモノアリ、ぶなノ如シ、之ヲ邊材樹ト稱ス、ならノ如ク心材邊材ノ區別明瞭ナル樹種ハ之ヲ心材樹ト稱ス。

三、髓線

髓部ヨリ周圍ニ向ツテ放射線狀ニ走レル線ヲ髓線ト稱ス、是レ榲斗科ノ樹木ニテハ特ニ著大ナレドモ、或樹種ニテハ甚ダ微細ナリ、而シテ髓線ノ大小多少ハ樹種ニヨリ一定セルヲ以テ木材ノ識別上大切ナル準據トナルモノナリ。

四、木管

春材部ヲ熟視スレバ、年輪ニ沿フテ孔環ノ存スルヲ認ムベシ、是レ木管ノ斷面ナリ、而シテ木管ノ大小及分布ノ狀況ハ髓線ト同様、木材ヲ識別スルニ必要ナル據點トナルモノトス、針葉樹ハ唯髓心ノ周圍ニノミ木管ヲ有シ、其他ノ材部ニハ有セザルヲ以テ、木管ノ有無ニヨリ針葉樹ト闊葉樹トヲ區別シ得ベシ。

其二 徑斷面

徑斷面トハ髓心ヲ通ジ縱直ニ作レル斷面ニシテ、俗ニ之ヲ徑目ト稱シ、徑目ヲ呈セル板材ヲ徑目板(徑板)ト稱ス、年輪細密ナルモノ、徑目ハ美觀ヲ呈スルヲ以テ特ニ高價ナリ、此面上ニハ年輪ハ縱直ナル平行線ヲナシ、髓線ハ帶狀ヲナシ、木管ハ細小ナル溝路トナリテ現ハル、モノトス(第十二圖參照)

其三 觸斷面

觸斷面トハ年輪ニ切線タルベキ方向ニ縱直ニ作レル斷面ニシテ俗ニ之ヲ板目ト

稱ス、板目ニハ年輪ハ不規則ナル雲形ヲナシ、髓線ハ紡錘狀ヲナシ、木管ハ縱直ニ平行セル溝路ヲナス(第十三圖)。

第三十圖



單子葉類(棕櫚、椰子、竹)ノ生長狀況ハ針葉樹、闊葉樹ト大ニ趣ヲ異ニシ、其組織亦甚ダ異レルヲ以テ從テ断面ノ狀況前述ノ如クナラズ、即チ橫斷面上ニハ年輪、髓線ヲ呈セズ、又心材、邊材ノ區別ヲ存セズ、

唯維管束ノ断面ガ小點ヲナシテ平等ニ散布スルノミナリ、又縱断面ニハ柱目、板目ノ區別ナク、縱直ニ走レル條線ヲ印スルノミナリ。

第三 木材ノ疵傷 Fehler des Holzes.

木材ノ疵傷ハ其種類甚ダ多キモ、各種ニツキ記載スルコトハ煩雜ナルヲ以テ、其主要ナルモノ、ミヲ説明スベシ。

一、脂壺 松、唐檜、落葉松等、樹脂多キ樹種ニ見ル所ノ疵傷ニシテ、或部分ニ限り特ニ多量ノ樹脂ヲ蓄積スルコトヲ云フ、此脂壺ヲ有スル木材ヲ挽キ切ル時ハ、樹脂多ク此所ヨリ流出シ、空穴ヲ殘スヲ以テ木材ノ用途ヲ損スルコト大ナリ。

二、陽疾 材中ノ一局部ニ存スル堅硬ナル部分ヲ稱ス、陽疾ヲ有スル部分ハ加工スルコト困難ニシテ反張、收縮スルコト大ナリ、故ニ之ヲ有スル木材ハ建築器具用材等、加工ヲ要スルモノニ適セズ、又製紙ノ原料ニハ常ニ此部分ヲ除去スベキモノトス。

三、振木 木材ノ纖維ガ樹軸ニ沿フテ螺旋的ニ回振セルモノヲ稱ス、而シテ其回振方向ニハ左向スルモノト右向スルモノトアリ、何レノ方向ニセヨ回振ノ度甚シキモノハ木材ノ價值ヲ損スルモノニシテ、板若クハ角物ニ挽ク時ハ、纖維ヲ切斷スルヲ以テ著シク強度ヲ減少スルノミナラズ、又反張、收縮ヲ行フコト大ナリ、故ニ斯カル木材ハ丸太ノ儘使用スベキモノトス。

四、波形纖維 木材ノ纖維ガ縱直方向ニ波形ヲナセルモノハ、前者ト同様ニ、反張、歪曲スルコト多ク、又分割シ難キヲ以テ木材ノ價值ヲ損ズルコト甚シ、然レドモ、纖維

維ノ走向錯雜シ居ル爲メ木材ヲ挽キ切りタル時、其斷面上ニ種々ナル紋様ヲ呈スルモノニアリテハ、**杻板**ト稱シテ貴重セラレ、紋様ノ形狀ニヨリ**玉杻**、**鴉杻**、**縮杻**、**如輪杻**、**舞葡萄**等ノ名稱ヲ附シ、著シク材價ヲ高ムルモノトス。

五節 材中ニ存スル節ハ枝ノ材中ニ卷キ込マレタルモノニシテ、之ニ二種アリ、即チ生節及ビ死節是レナリ、生節トハ青枝ガ卷キ込マレタル爲メ出來タルモノニシテ、節ト材部ト密着セルヲ以テ板ニ挽キ切ルモ抜ケ落ツルコトナシ。

節ノ大小有無ハ木材ノ價格ニ大ナル關係ヲ有スルモノニシテ、無節ヲ良好ナリトス、唯特殊ノ場合ニ限り、雅致ヲ添フルガ爲メニ節板ヲ使用スルコトアリ。

死節ハ一名拔ケ節ト稱シ、枯死セシ枝ノ卷キ込マレタルモノナリ、是レ材部ト密着シ居ラザルヲ以テ板ニ挽キ切ル時ハ脱落シテ節穴ヲ生ズ、故ニ木材ノ價格ヲ損スルコト生節ニ比シテ一層大ナリ。

六、サルバミ(入皮) 木材中ニ樹皮ノ存スルモノヲ稱ス、是レ幼時梢頭部ニ損傷ヲ受ケ、二本乃至幾多ノ枝ヲ支出シ生長シタルモノ互ニ相密着シ、遂ニハ一本ノ樹木トナリシモノ等ニ多ク見ル所ノモノナリ。

七、心割レ 髓心ヨリ周邊ニ向ヒ、放射線狀ニ生ゼシ裂開ニシテ、單ニ一條ナルコトアリ、又數條ナルコトアリ、又心割レノ存スル部分ハ普通樹幹ノ下部ナレドモ、時トシテ樹幹ノ上部ニ迄貫通セルコトアリ。

心割レハ立木ノ時已ニ存スルモノアリ、伐採後始メテ生ズルモノアリ、何レニセヨ其始メハ甚ダ細微ナレドモ、木材ノ乾燥スルト共ニ益其裂罅ヲ大ナラシムルモノトス、故ニ之ヲ成ルベク小ナラシメント欲セバ、木材ヲ徐々ニ乾燥スルヲ可トス。

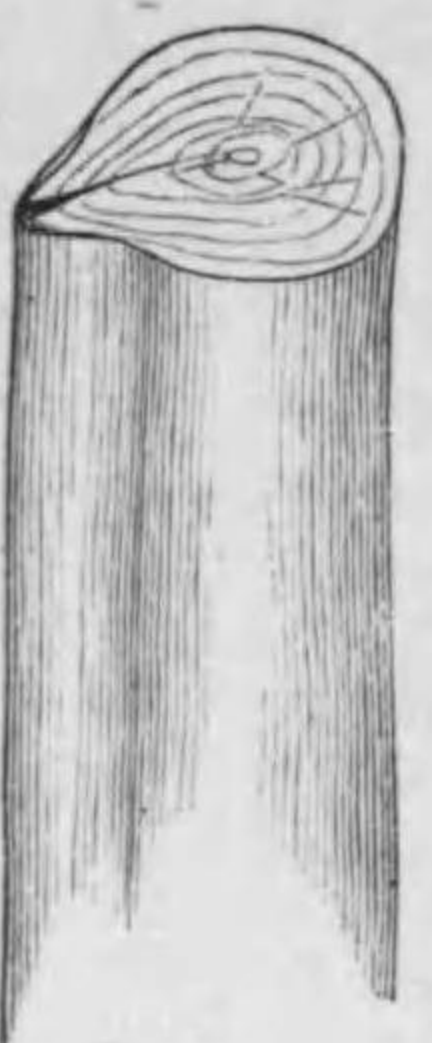
八、乾割レ 木材ノ表面ニ見ル裂開ニシテ外部ヨリ髓心ニ向フ、縦方向ニハ常ニ纖維ノ走向ト平行ス。

乾割レハ木材ガ乾燥シ收縮シタルガ爲メ生ズルモノニシテ、急速ニ乾燥セシムル時ハ深ク且ツ大ナル乾割レヲ生ズ、斯カル材ハ板ニ挽クニ適セザルノミナラズ又丸太角物トシテモ劣等品タリ、故ニ良質ノ木材ハ全部剝皮セズシテ一部分ノ樹皮ヲ殘存セシメ、日陰ニ置キ或ハ小口ニ紙ヲ張り、又ペンキヲ塗ル等、乾燥ヲ徐々ニ行ハシムベシ。

九、風割レ 年輪ニ沿フテ環狀ニ生ゼル裂割ヲ稱スルモノニシテ、或ハ凍害、火災等ノ爲メ内部ト外部ト其收縮度ヲ異ニスルヨリ生ズト雖モ、多クハ風力ノ爲メ屈曲セラル、際生ズルモノトス、故ニ之ガ存在ハ森林内ノ樹木ヨリモ孤立セル丈ケ高キ樹木ニ多ク、又樹幹ノ上部ヨリモ其下部即チ根頸部ニ多シ。

十、霜割レ (第十四圖) 寒氣ノ嚴烈ナル爲メ樹木ノ周邊收縮シテ生ジタル裂開ニシテ、常ニ外部ヨリ髓心ニ向フ、時ニ或ハ其裂線ガ深ク心材部ニマデ達スルコトアリ、霜割レハ翌年春暖ノ季ニ到レバ其裂開ヲ閉ヂ癒着スト雖モ、冬季烈寒ニ遭フ毎ニ再ビ開口スル等反覆行ハル、時ハ裂線ニ沿フテ腫起シ圖示ノ如キ形狀ヲナスニ至ル。

第四十圖



十一、種々ナル病症 樹木ハ種々ナル寄生植物、菌類ノ爲メニ病傷ヲ受クルモノニシテ其始メハ變色スルニ止ルト雖モ、其作用進ムニ從ヒ木材ノ組織ハ分解セラレ、木材ノ用ヲナササルニ至ル、而シテ此病傷ハ内部ニノミ存シ外部ヨリ判定シ得ザルモノアレドモ、亦松ノ癌腫ノ如ク外部ヨリ一見病傷ヲ識別シ得ルモノアリ

リ、而シテ是等疾病ノ原因等ニ就テハ木材腐朽ノ節ヲ參照スベシ。

十二、電撃 俗ニ所謂落雷ノ爲メ生ズル疵傷ニシテ、損害ノ狀況ハ一様ナラズ、或ハ全樹幹ヲ毀裂スルアリ、或ハ邊材部分ヲ裂壞スルアリ、或ハ單ニ樹皮ノ損害ニ止マルコトアレドモ、概シテ電撃ニ罹リシ樹木ハ微細ナル裂開ヲ生ズ、故ニ伐採後乾燥スルニ從ヒ、深大ナル割目ヲ生ジ板材トナスニ適セズ。

第二章 木材ノ性質 Eigenschaften des Holzes.

第一 木材ノ色 Farbe.

樹木ハ幼齡ニ於テハ心材ト邊材トノ區別ヲ有セザレドモ、樹齡ヲ増ス時ハ此區別ヲ生ジ、邊材ト心材トノ材色ヲ異ニスルモノトス(邊材樹、熟材樹ハ例外)。

邊材ハ概シテ白色ナレドモ、心材ハ各樹固有ノ色ヲ有ス、普通木材ノ色ト稱スルモノハ心材ノ色ナリトス。

材色ハ種々ナル關係ニヨリテ多少變化スルモノナリ、例ヘバ白色ナル松材ヲ長ク日光ニ曝シ置ク時ハ帶黃褐色トナリ、水分多キ時ハ乾燥セシモノヨリモ濃色ヲナ

シ、或ハ沃地ニ生長セシモノハ濕地等ニ生長セシモノヨリモ其色純潔ナルガ如シ。木材ハ病源ノ爲メニ一種ノ着色ヲ呈スルコトアリ、是レ普通菌類ノ爲メニ木材組織ノ分解セラル、ガ爲メニシテ、其始メハ單ニ變色ニ止マリ、木材ノ性質ニ影響スルコト少ナシト雖モ、其作用進ム時ハ遂ニ木材ハ腐朽スルモノナルヲ以テ、健全材ノ固有色ト判別スルコトハ甚ダ大切ナリ、病源ニヨル着色ニハ常ニ斑紋或ハ斑線ノ伴フモノニシテ、多クハ髓心ニ近ク小ナル斑紋ヲ呈スレドモ、時ニ髓心ニ近ク斑線ヲ呈シ、或ハ髓心並ニ心材ノ周圍ニ斑線ヲ呈シ、或ハ心材部ノ年輪ニ沿フテ條線ヲ現出スルモノアリ。

第二 木材ノ比重 *Specifiche Gewicht.*

其一 比重ノ種類

木材ノ重量ハ樹種ニヨリ差異アレドモ、著シキ關係ヲ有スルモノハ材中水分ノ多少ナリトス、即チ同一木材ニテモ多量ノ水分ヲ有スル時ハ重ク、乾燥セル時ハ輕シ、故ニ木材ノ重量ヲ次ノ四種ニ區別ス。

一、生木比重 二、氣乾比重

三、絶對乾燥比重 四、飽和比重

一、生木比重 是レ立木或ハ伐採後直チニ有スル比重ナリトス。

生木ハ全重量ノ約四割五分ニ等シキ水分ヲ有スルヲ以テ割合ニ重シ、此重量ノ大小ハ木材ノ用途ニ關係スルコト少シト雖モ、伐採木ヲ山元ヨリ搬出スルノ難易ニ多大ノ關係ヲ有スルモノトス、故ニ森林家ハ此重量ヲ知ルコト必要ナリ。

二、氣乾比重 氣中ニ長ク放置シ多量ノ水分ヲ蒸散シタル木材ノ比重ニシテ、建築其他工業ニ使用スベキ木材ノ比重ナリトス、普通木材ノ比重ト稱スルモノハ此種比重ヲ指スモノトス。

氣乾材中ニ含有セル水分ノ量ハ全重量ノ約十五「プロセント」ナリ。

三、絶對乾燥比重 材中ヨリ全ク水分ヲ除去シタル木材ノ比重ニシテ、例ヘバ木材ヲ百度—百十度ニ熱シ全ク水分ヲ蒸散セシメタル後秤定セシ比重ナリ。

此比重ハ實用上殆ド何等ノ價値ナキモノニシテ、一旦絶對ニ乾燥セシモノト雖モ、氣中ニ放置スル時ハ氣中ノ水分ヲ吸收シ氣乾材ノ状態ニ復スルモノトス。

四、飽和比重 木材ヲ水中ニ浸シ、全ク水ヲ以テ飽和シタル時ノ比重ナリ、故ニ此比重ハ常ニ一、〇〇ヨリモ大ナリ即チ水ヨリ重シ。

其二 比重ニ關係スベキ事項

木材比重ノ大小ハ其性質ト多大ノ關係ヲ有スルモノニシテ、木材ノ強度、燃焼力ハ比重ニ正比シ、重量ノ大ナルモノハ概シテ其用途廣キガ如シ。

木材比重ハ種々ナル關係ニ因リテ差異アリ、故ニ各樹種ニ就テ檢定セシ比重ノ數字ハ其平均數ヲ示スニ止マルモノトス、今氣乾比重ニ關係ヲ及ボスベキ項目ヲ擧グレバ次ノ如シ。

- 一、氣中水分ノ多少 氣乾材中ノ水分ト氣中ノ水分トハ常ニ相伴フテ増減ス、故ニ氣中ニ水分多キ時ハ氣乾比重ハ増大ス。
- 二、樹木ノ年齢 年齢ヲ増スニ從ヒ其重サヲ減ズ。
- 三、樹木ノ部分 比重ノ大ナル部分ヨリ順次ニ記載スル時ハ枝條、根頸部、梢頭部、樹幹根部ナリトス。

四、土地氣候、養育法並ニ年輪ノ廣狹 土地氣候、養育法ノ適否ハ樹木ノ生長ニ關係

シ、年輪ノ廣狹ト密接ナル關係ヲ有ス、而シテ一年輪中春材部ハ輕軟ニシテ、秋材部ハ重硬ナリ、故ニ秋材部多キ時ハ其比重ハ増大ス、而シテ濶葉樹ハ年輪ノ巾ヲ増スト共ニ秋材部ヲ増加スルコト多シ、故ニ年輪巾ノ廣キ濶葉樹ハ狹キモノヨリモ重シ、針葉樹ハ濶葉樹ニ反シ年輪巾狹キモノ程重シ。

五、色素樹脂ノ有無多少等 着色濃厚ナルモノハ重ク、又樹脂ノ量多キモノハ重シ、其他不方正ナル組織ヲナシ、無機有機ノ鹽類ヲ多量ニ含有スルモノハ比重大ナリトス。

六、樹種 樹種ニヨリ其重量ニ差異アルコトハ明カニシテ、概シテ針葉樹ハ濶葉樹ヨリモ輕ク、熱帶産ノ樹種ハ重キガ如シ。

我邦有要樹種ヲ氣乾比重ノ大小ニヨリテ類別スル時ハ左ノ如シ。諸戶林學士ノ調査ニ按ル。

最輕樹種(比重〇、三—〇、四)きり、さわら、しらべ。

稍輕樹種(比重〇、四—〇、五)こままつ、あざまつ、ねづこ、ほろのき、すぎ、かつら。

輕樹種(比重〇、五—〇、六)ひのき、あかまつ、あすなろ、はりぎり、あきにれ。

中庸樹種比重〇・六—〇・七、かや、いぬがや、くろ松、しをじ、くり、さくら、かへで、さかき。
 稍重樹種比重〇・七—〇・八、ぶな、はるにれ、いたや、けやき、とねりこ、つげ、しで。
 重樹種(比重〇・八—〇・九)おほなら、こなら、いちひがし、しらかし。
 最重樹種(比重〇・九—一・〇)かしわ、あかがし、うばめがし。

ルロー(Ronlex)氏ノ調査ニヨレバ左ノ如シ。

樹種名	氣 乾 比 重	
	範 圍	平 均
かへで	0,53—0,81	0,67
にせあからあ	0,58—0,85	0,72
山ならし	0,43—0,53	0,50
かんばん	0,51—0,77	0,64
ぶな	0,66—0,93	0,75
くちり	0,60—0,72	0,66
いちひ	0,74—0,94	0,81
なら	0,53—1,03	0,78
はんのき	0,42—0,54	0,53
とねりこ	0,57—0,91	0,76
にれ	0,56—0,92	0,69
と—ひ	0,35—0,60	0,48
まつ	0,31—0,74	0,44—0,70
しなのき	0,32—0,59	0,46
とち	0,52—0,53	0,58
もみ	0,37—0,60	0,49
くるみ	0,65—0,71	0,58
しで	0,62—0,82	0,72

第三 木材ノ膨脹・收縮

Quellen und Schwinden.

木材ハ材中水分ノ増減ニ伴ヒ其容積ヲ膨脹・收縮ス、即チ水分ヲ増加スル時ハ容積モ亦膨大ス、而シテ其分量ハ互ニ比例スルモノニアラズシテ、容積ノ膨大ハ直チニ極限ニ達スレドモ、吸水作用ハ其後尙ホ永ク繼續スルモノトス。
 木材若シ其水分ヲ蒸散スル時ハ收縮スルモノニシテ、樹軸ノ方向・直径ノ方向・弦ノ方向ニヨリ、各其歩合ヲ異ニス、今種々ナル樹種ニ就テ實驗セシ結果ヲ示セバ左表ノ如シ(百分率數)。

樹種名	樹軸方向ノ收縮	直径方向ノ收縮	弦方向ノ收縮
かへで	0,11	2,06	4,13
山ならし	0,00	3,97	3,33
かんばん	0,50	3,05	3,19
なら	0,00	2,55	4,13
はんのき	0,50	3,16	4,15
とねりこ	0,26	5,36	6,50
と—ひ	0,09	2,08	2,62
まつ	0,00	2,49	2,87
しなのき	0,10	5,73	7,17
ぶな	0,20	5,23	7,03
にれ	0,05	3,85	4,10
しで	0,21	6,82	8,00

樹 種	生木ノ含水量%	長サニ於ケル收縮度 %				飽和狀態トセシ時ノ長サノ膨脹度%		容 積	重 量
		樹 幹 方 向	直 徑 方 向	弦 方 向	樹 幹 方 向	直 徑 方 向	弦 方 向		
さーひ	45,2	{0,076—0,09 0,076}	{1,1—2,8 2,41}	{2,0—7,3 6,18}	0,076	2,4	6,18	4,4—8,670—166	
もみ	37,1	0,086—0,122 0,122	1,7—4,82 3,91	4,1—81,3 6,72	0,104	4,82	8,13	3,6—7,283—123	
,, 300年生 落葉松	25,7	0,086 {0,013—0,288 0,075}	4,82 {0,3—7,3 2,17}	8,13 {1,4—7,1 6,32}	0,075	2,17	6,3		
まな	39,7	{0,008—0,201 0,120}	{0,6—3,8 3,04}	{2,0—6,8 5,72}	0,12	3,04	5,72		
,, 幼樹		0,400	3,00	7,55					
,, 300年生		0,130	3,18	7,78					
ぶな	20—43	{0,20—0,34 0,203}	{2,3—6 5,03}	{5,—10,7 5,06}	0,2	5,03	8,06	3,5—11,8 63—99	
とで	20	0,21—0,40	6,82—6,66	80,9—10,90	0,124	2,94	6,22	9,7	
これ	24—44	{0,014—0,628 0,124}	{1,2—6,4 2,94}	{2,7—8,5 6,22}	{0,821(幼) 0,187(老)}	{4,05(幼) 3,84(老)}	{6,56(幼) 7,02(老)}	7,5	

右表ニヨリ樹軸方向即チ纖維ノ方向ニ於ケル收縮ハ極メテ微細ニシテ弦ノ方向即チ年輪ニ切線タル方向ニ於ケル收縮ハ最大ナリ而シテ其平均ノ値ハ左ノ如シ。

樹幹方向ニ於ケル收縮

〇「プロセント」

直徑ノ方向ニ於ケル收縮

三〇—五〇「プロセント」

弦ノ方向ニ於ケル收縮

六〇—一五〇「プロセント」

「モーレル(Moeller)氏ノ實驗ニヨレバ針葉樹ハ濶葉樹ヨリ容積ヲ收縮スル事小ナリ。

其一 減容ニ關係スベキ諸項

- 一、蒸散セシ水分量ノ多少 材中ニ含有スベキ水分ノ多キ季節ニ伐採セシ樹木ハ蒸散量モ亦多大ナルヲ以テ收縮スルコト大ナリ。
- 二、氣中水分ノ多少 氣中水分ノ多少ト材中水分ノ多少トハ常ニ相伴フモノナリ、故ニ濕氣多キ地方ニテハ木材ノ收縮少ナク、乾燥地若クハ乾燥季節ニハ收縮度大ナリ。

三、木材ノ部分 心材ハ概シテ邊材ヨリモ含有水量少ナキヲ以テ、氣乾材トナリ

シ時ノ減容モ亦少ナシ、殊ニ針葉樹ノ心材ハ收縮ヲ行フコト少ナシ、故ニ伐採後

直チニ使用セント欲スル場合ニハ、針葉樹ノ心材ヲ最良トス。

四、物質量ノ多少 物質量ノ多キモノ即チ重量ノ大ナルモノハ容積ノ増減モ亦大ナリ。

五、色素・樹脂ノ有無及多少等 色素並ニ樹脂ヲ含ムコト多キモノハ減容スルコト少ナシ。

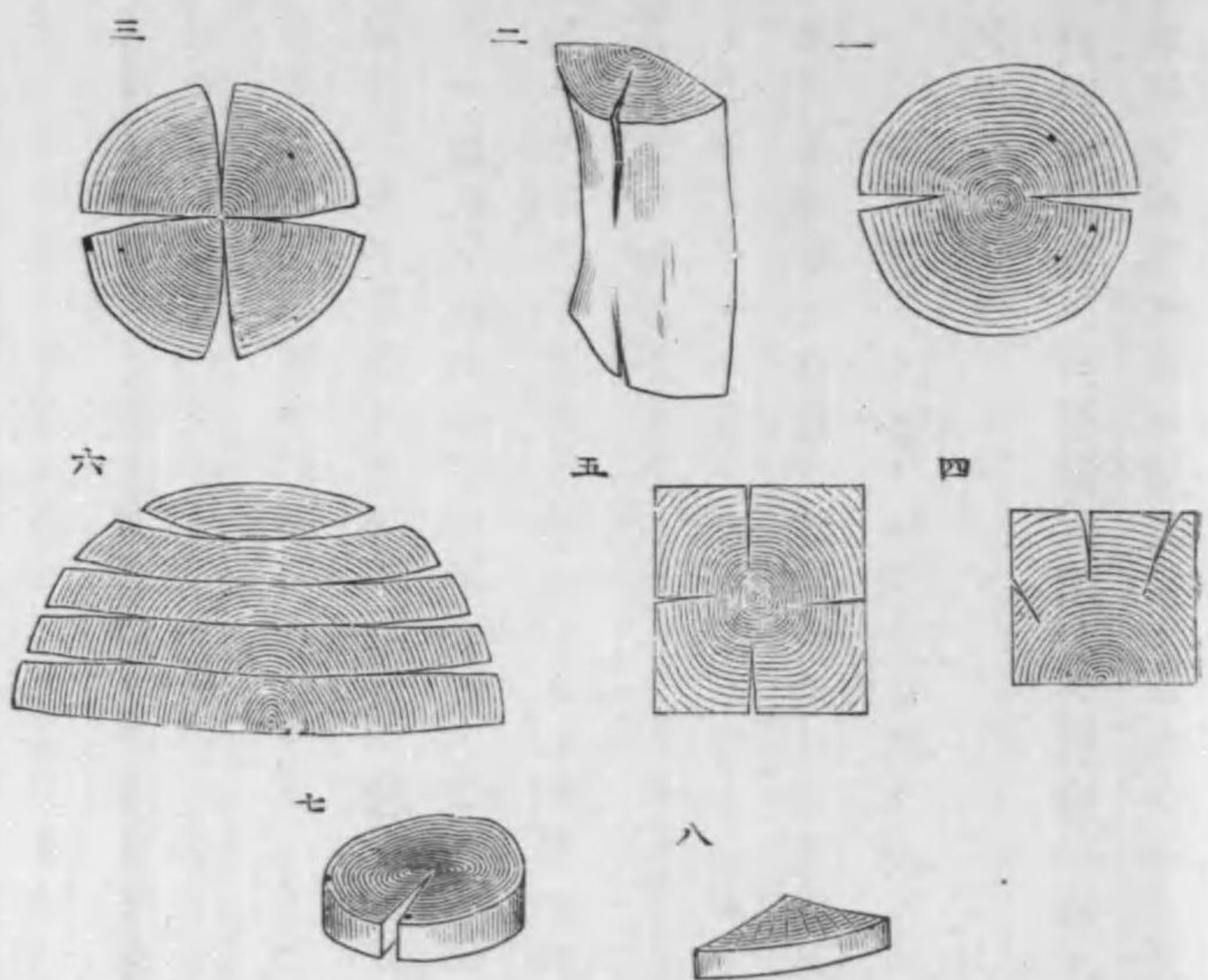
其二 水分ノ増減ニ伴フ形體ノ變化

木材中ニ含メル水分ノ増減ヨリ生ズル膨脹收縮ハ、木材ノ部分ニヨリ差異アルヲ以テ、單ニ容積ヲ増減スルノミナラズ、形體モ亦變ジ、從テ或ハ裂開シ、或ハ反張ヲ生ズ、是レ木材ノ缺點ニシテ工藝上忌ムベキ性質ナリトス。

裂開反張ノ狀況ハ左ノ如シ。
一、丸太材 丸太材ヲ剝皮シ乾燥セシムル時ハ、周圍ニ樹軸ニ沿フ裂開ヲ生ズベシ、是レ年輪方向ノ收縮歩合ハ、直徑方向ノ收縮歩合ヨリモ大ナルコト、及ビ外周ハ急速ニ乾燥スルコト等ノ二原因ニヨルモノトス(第十五圖、一)

二、半割材 半割材ハ裂開ヲ生ズルコト丸太ノ如ク大ナラズ、又其數モ少ナシ、而

圖 五 十 第



第四編 木 竹

シテ裂開ノ狀況ハ概ネ周邊ヨリ髓心ニ向ヒテ走ルト雖モ、又反對ニ髓心ヨリ外周ニ向ツテ開裂ヘルモノアリ、又年輪方向ノ收縮歩合最大ナルヲ以テ第十五圖二ノ如ク弧面ヲ呈シ、同時ニ邊材部ノ長サノ減縮ハ心材部ヨリモ大ナルヲ以テ、長サノ方向ニモ反張ス。

三、四ツ割材 四ツ割材ハ半割材ヨリモ自由ニ收縮シ得ルガ故ニ裂開ヲ生ズルコト稀ナリ、然シ反張ヲ生ズルコトハ前者ニ同ジ。

四、角材

中央ニ髓心ヲ存セル角材ノ裂開ハ、剝皮丸太材ヨリハ小ニシテ、有皮丸太材ヨリハ大ナリ、而シテ裂開ヲ生ズベキ部分ハ第十五圖、五ノ如ク邊ノ中央ナリトス、若シ髓心ガ一方ニ偏セル時ハ髓心ノ存スル邊、若クハ之ニ對スル邊ニ裂開ヲ生ズルコト第十五圖、四ノ如シ。

五、板材

第十五圖、六ノ如ク板材ニ挽キ切ル時ハ、周邊部ノ收縮ハ大ナルヲ以テ圖示ノ如ク反張ヲ起スベシ。

六、輪切ニセシ材

第十五圖、七ノ如ク裂開ヲ生ズルカ、或ハ第十五圖、八ノ如ク中凸トナルベシ。

裝飾ニ使用スベキ丸柱ニハ背割ト稱シ、縦ニ長ク髓心ニ達スル裂開ヲ作り栓ヲ打込ムモノトス、是レ收縮ノ爲メニ生ズル裂開ヲ豫防センガ爲メナリ。

其三 木材ノ膨縮、反張等ヲ防止スベキ方法

一、乾燥ヲ十分ナラシムルコト。

水分減少ノ爲メニ生ズル木材ノ收縮ヲ成ル可ク少カラシメント欲セバ、

(イ) 乾燥ヲシテ平等ニ且ツ徐々ニ行ハシムルコト。

(ロ) 木材ノ使用上許ス範圍ニ於テ成ル可ク小物ニ造材スルコト。

木材ノ乾燥法ニハ天然乾燥法、人工乾燥法ノ二様アリ。

天然乾燥法

天然乾燥法トハ自然ニ乾燥セシムルノ方法ニシテ、木材ヲ風通り良キ小屋内ニ置キテ陰乾トナスヲ可トス、急速ナル乾燥ヲ防止セントスル場合ニハ、小口ニ紙ヲ張り或ハ粘土ヲ塗ルベシ。

小口ノ裂開ヲ防止スル爲メS形ノ鐵ヲ打込ムコトアレドモ、造材ノ際之ヲ抜キ取ルコトヲ忘却スル時ハ、鋸其他ノ器具ヲ毀損スルコト屢々ナルヲ以テ注意スベシ、又、ペンキヲ塗布スルコトアレドモ、材ノ地質全ク陰蔽セラレ其良否ヲ見分ケ得ザルヲ以テ、實用的ニハ良法ト云フヲ得ズ。

又樹皮ヲ螺旋狀ニ、或ハ環狀ニ剝ギ取り、或ハ伐採ノ前年ニ卷キ枯シヲ行ヒ、枯死スルヲ俟テ伐採スルコトアリ。

天然乾燥ニ要スル期間ハ種々ノ關係ニヨリ大差アレドモ常ニ長日月ヲ要シ、短

キモ一二年間ナリトス。ならん如キハ四五年ヲ要スルコトアリ、故ニ短期間ニ乾燥ヲ行ハンニハ人工乾燥法ヲ用ユベシ。

人工乾燥法

多量ノ木材ヲ短時間ニ乾燥セント欲スル場合ニハ、人工乾燥法ニヨルベシ、此方法及装置ニハ種々アレドモ、木材ヲ乾燥室内ニ入レ、乾燥セル空氣ヲ送り込ムカ或ハ蒸氣ニテ蒸スベシ、或ハ直接室内ヲ熱シ材中水分ヲ蒸散セシムルモノトス、或ハ熱シタル砂中ニ埋ムルコトアリ、是レ英國ニ於テ小材ノ乾燥ニ用ユルノ法ナリ。

凡テ人工乾燥法ニヨル時ハ、乾裂ヲ生ジ易キガ故ニ乾燥法ニ注意シ、尙ホ過度ニ水分ヲ減少セザルヲ要ス、若シ其水分一〇プロセント以下ニ減少スル時ハ、材質ヲシテ脆弱ナラシムト云ヘリ。

二、乾燥後再ビ濕氣ヲ吸收シ得ザラシムルコト。

一旦乾燥セシ木材ヲシテ、再ビ氣中ヨリ水分ヲ吸收シ得ザラシムルニハ木材ノ

表面ニ防濕劑ヲ塗布スルカ或ハ豫メ樹液ヲ排除スルニアリ。

假漆「ベンキ」^{ベンキ}「タール」^{タール}ヲ木材ノ外面ニ塗布スルノ法ハ、簡易ニシテ普通多ク使用セラルト雖モ、之ヲ行フベキ木材ハ必ズ先ヅ十分ニ乾燥セルモノナラザルベカラズ、若シ濕氣多キ木材ニ防濕劑ヲ塗布スル時ハ、何等其効ヲ奏セザルノミナラズ、材中ノ水分ハ却テ木材ノ朽腐ヲ助成スルモノトス。

水分ノ吸收ヲ容易ナラシメザルノ目的ヲ以テ、樹液ヲ排除セント欲セバ左ノ諸法ニ據ルベシ。

(イ) 機械的方法 是レ板面ヲ展轉機ニ掛ケ、細胞液ヲ壓出スル方法ニシテ同時ニ材質ヲ密ナラシム故ニ木材ハ其強度ヲ増スト雖モ、脆弱ナル木材ニハ施行シ得ザル法ナリ。

(ロ) 流水ニ浸スコト 是レ木材ヲ流水中ニ浸スノ方法ニシテ、極メテ單純ナリト雖モ相當長年月ヲ要スルヲ缺點トス。

(ハ) 樹液ヲ煮出スルコト (ロ)ノ方法ヨリモ短日數ニテ完全ニ樹液ヲ排除シ得レドモ、單ニ小材ニノミ用ユベキ方法ニシテ、大材ニ就テハ方法稍々煩雜ナリ。

(二) 蒸氣ニテ蒸ス法 他ノ方法ニ比シ最良ナル方法ニシテ、多量ノ木材ヲ短日間

ニ取扱フコトヲ得、唯此方法ニヨリシモノハ材面一様ニ暗色ヲ呈ス、故ニ木材固有ノ色ヲ貴ブベキ材種ニハ使用スベカラズ。

三、使用スベキ木材纖維ノ方向ノ撰擇。

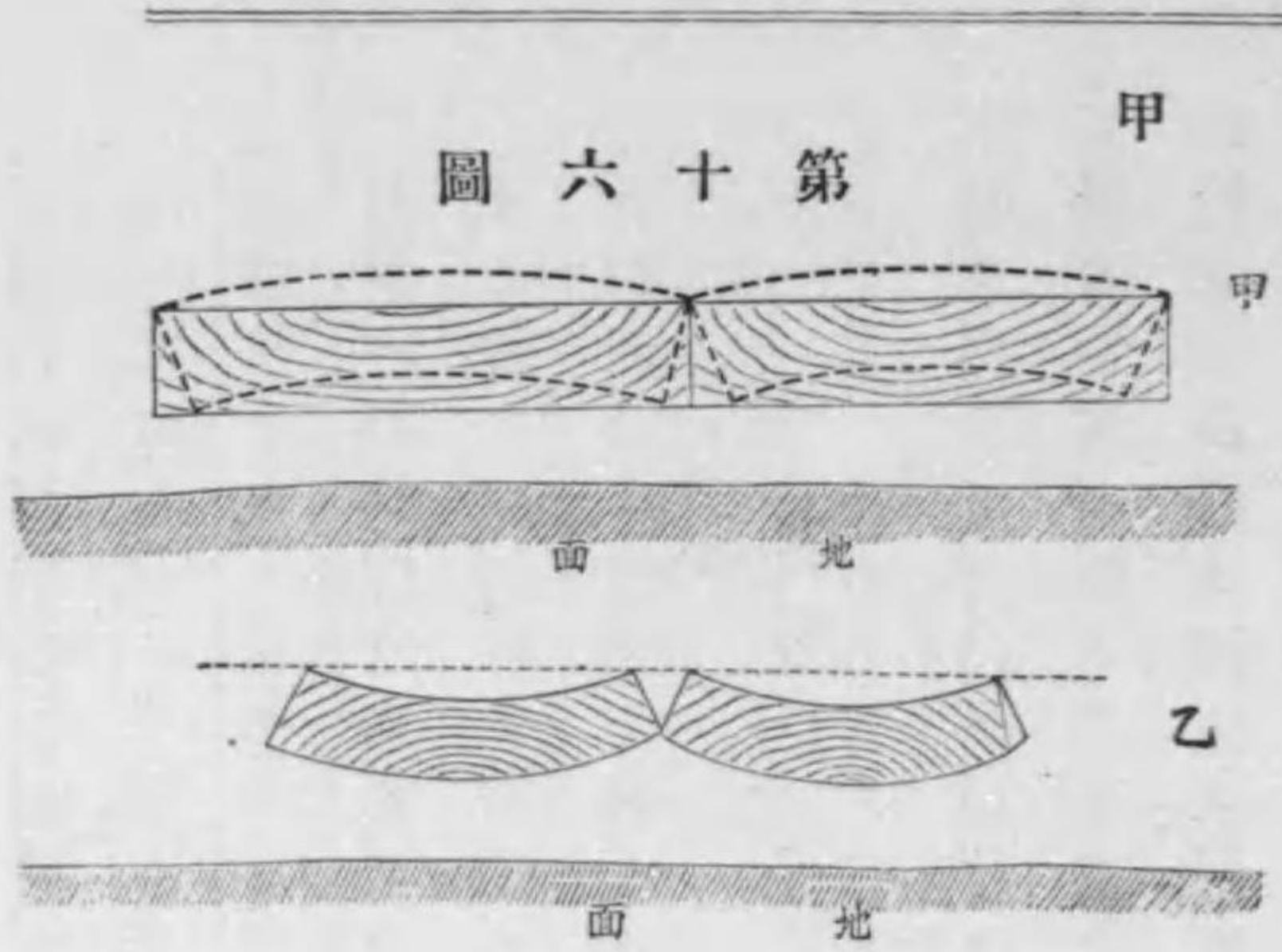
木材ハ已ニ述ベタルガ如ク、樹軸ノ方向長サノ方向ニ最モ小ナル收縮ヲナシ、年輪ノ方向ニハ最大ナル收縮ヲナス、故ニ戸扉障子其他全面ノ形狀ノ變化ヲ許サザルモノヲ製作スルニハ、常ニ木材ヲ長サノ方向ニ組ミ合セテ外框ヲ作り、内部ノ鏡板ハ框ニ關係ナク膨脹收縮シ得ル如クスベシ、又液體ノ容器等、側板ノ膨脹ヲ厭フモノニハ可成板板ヲ使用スベシ。

四、數多ノ小材片ヲ適當ニ集合スルコト。

木材ノ反張、收縮ハ樹種並ニ部分ニヨリ差異アルヲ以テ是等細片ヲ適當ニ排列シ、或ハ種々ナル纖維方向ニ重ネ合ス時ハ、各片ノ收縮ハ相互ニ抑制セラレ反張ヲ防止シ得ベシ、歐州諸邦中木材高價ナル地方ニアリテハ、低廉ナル不良材ヲ薄片ニ剥ギ、之ヲ數多重ネ合セテ膠着セシメ、以テ反張少ナキ良材ノ代用品トナセ

リ、彼ノ玉突臺玉突棒製圖板ノ如キ反張ヲ厭フモノニアリテハ、幾多ノ材片ヲ集メテ製スルコト人ノ知ル所ノ如シ。

五、木材ノ使用法ニ注意スルコト。



圖六十第

第四編 木 竹

二二三

木材ノ反張、裂開ハ使用ノ方法ニヨリ幾分之ヲ防止シ得可シ、例ヘバ床板ヲ張ルニ其木裏ヲ表面トナシ、木表ヲ地面ニ向ハシムルガ如シ、木裏トハ髓心部ニ近キ面ヲ稱スルモノニシテ、收縮變形ノ度合木表ヨリ小ナルヲ以テナリ、又板ノ反張スル場合ニハ木裏ハ凸面トナリ、木表ハ凹面ヲナス、而シテ床板ノ下面ハ絶エズ地面ヨリノ蒸散水分ニ觸ル、ヲ以テ、上面ヨリモ濕氣ニ富ミ、若シ反張スルモノトスレバ其下面ガ凸面トナラザル可ラズ、故ニ木表ヲ裏面ニ向ケ使用スル時ハ、凹面トナルベキ性ト水分ノ多キガ爲メ凸面トナルベキコト、相平均シ、反張ヲ減ジ得ベ

シ(第十六圖甲)若シ反對ニ木表ヲ上面ニ向ケ木裏ヲ下面トナシ地面ニ向ハシル時ハ、上面(木表)ハ下面(木裏)ニ比シテ收縮變形ノ度合大ナルニ加ヘテ下面ノ濕氣ヲ吸收スルニ從ヒ益々變形ノ度ヲ増シ、遂ニ第十六圖乙ノ如キ反張ヲ呈スルニ至ルベシ、此他尙木裏ヲ上面ニ使用スルコトノ利ナル點ハ、木裏ハ木表ヨリモ材質堅實ナルヲ以テ磨損スルコト少ナキコト、及ビ第十六圖甲ノ如キ形狀ノモノハ其表面ヲ鈍削シ平坦トナスニ便ナルコトナリトス。

第四 木材ノ強度及彈性 Festigkeit und Elastizität.

木材ノ強度トハ之ヲ破壞セントスル場合ニ抵抗スル所ノ力ナリ、此強度ハ木材ノ工藝的性質中極メテ必要ナルモノトス。彈性トハ或力ヲ加ヘテ變形セシメタル後、其力ヲ除ク時ハ再ビ原形ニ復スルノ性ヲ云フ。

其一 強度ノ種類

木材ハ荷重ノ作用狀況ニヨリ、呈スル所ノ強度ヲ異ニスルヲ以テ左ノ六種ニ區別

ス(拙著土木應用力學參照)。

- 一、抗張強 物體ヲ延長セントスル時生ズル所ノ抵抗力ヲ稱ス。
 - 二、抗壓強 物體ヲ壓縮セントスル時生ズル所ノ抵抗力ヲ稱ス。
 - 三、抗挫強 斷面ニ比シ長大ナル物體ニ力ヲ加ヘ壓縮セントスル時生ズル所ノ抵抗力ヲ稱ス。
 - 四、抗彎強 物體ヲ彎曲セントスル時生ズル所ノ抵抗力ヲ稱ス。
 - 五、抗扭強 物體ヲ其一端ニ於テ固定シ、他端ニ於テ隅力作用シ之ヲ轉扭セントスル時生ズル所ノ抵抗力ヲ稱ス。
 - 六、抗剪強 物體ヲ剪斷セントスル時生ズル所ノ抵抗力ヲ稱ス、其大サハ力が纖維ニ直角ナル時ト、平行ナル時トニテ差異アリ。
- (二)抗張強及抗壓強ノ算定公式

$$P = KEI,$$

普通使用スル安全應力ノ大サハ左ノ如シ。

材料 應張力(平方糎) 應壓力(平方糎)

ならぶな	一〇〇	八〇
松	一〇〇	六〇

(三) 抗挫強ノ算定公式

抗挫強ハ之ヲ固定スル方法ニヨリ差異アルモノニシテ左ノ四種ニ區別ス。

1. 兩端共ニ自由ナレドモ力ノ方向ガ常ニ軸線ト一致スルモノ。
2. 一端ハ固定シ一端ハ自由ニシテ力ノ方向ガ軸線ト一致スルモノ。
3. 兩端共ニ固定シ力ノ方向ガ軸線ト一致スルモノ。
4. 一端固定シ一端自由ニシテ力ノ作用スベキ位置常ニ一定セザルモノ。

第一ノ場合ニ於ケル安全荷重 $P = \frac{r^2}{10} \frac{EI}{l^3}$

第二ノ場合ニ於ケル安全荷重 $P = \frac{2}{10} \frac{r^2}{l^3} \frac{EI}{l^3}$

第三ノ場合ニ於ケル安全荷重 $P = \frac{3}{10} \frac{r^2}{l^3} \frac{EI}{l^3}$

第四ノ場合ニ於ケル安全荷重 $P = \frac{1}{40} \frac{r^2}{l^3} \frac{EI}{l^3}$

式中 $E =$ 彈性係數 (平均ノ値 120000—100000)

l = 物量力率ニシテ断面ノ形狀ニヨリ一定ノ値ヲ有ス。
I = 柱ノ長サ

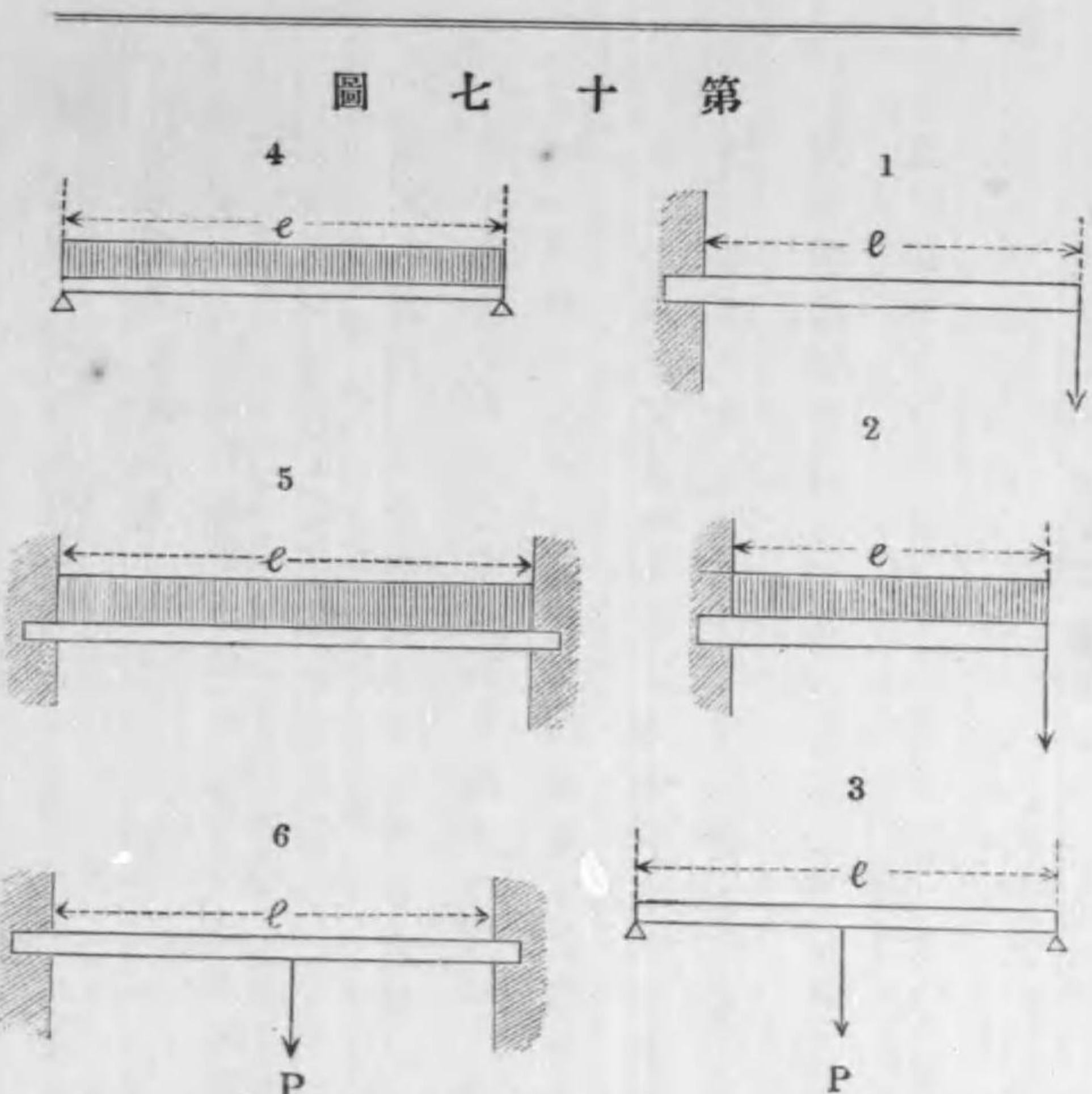
(三) 抗彎強ノ算定公式

最大外力力率 = 安全應力 × 抵抗力率

M = kV²

最大外力力率ハ受力體ノ支持法及荷重ノ作用スル位置荷重ノ性質ニヨリテ種々ナル大サヲ有ス、今左ニ其普通ナル場合ヲ擧グベシ。

- 一、一端ヲ固定シ他端ニ單荷重ノ作用スル時(腕木) $M = 1P$ (第十七圖(一))
 - 二、一端ヲ固定シ全面ニ等布荷重ノ作用スル時(腕木) $M = \frac{Pl}{2}$ (第十七圖(二))
 - 三、兩端ヲ支持シ中央ニ單荷重ノ作用スル時(梁) $M = \frac{Pl}{4}$ (第十七圖(三))
 - 四、兩端ヲ支持シ全面ニ等布荷重ノ作用スル時(梁) $M = \frac{Pl}{8}$ (第十七圖(四))
 - 五、兩端ヲ固定シ中央ニ單荷重ノ作用スル時 $M = \frac{Pl}{8}$ (第十七圖(五))
 - 六、兩端ヲ固定シ全面ニ等布荷重ノ作用スル時 $M = \frac{Pl}{12}$ (第十七圖(六))
- 受力體ノ断面ガ矩形ナル時ハ $V = \frac{1}{6} \frac{bh^3}{l^3}$ ナリ。



第七十圖

故ニ安全應力 R 用キ前公式ニ代入スル時ハ、左式ノ如ク安全荷重ヲ定ムルコトヲ得。

- 第一ノ場合 $\frac{1}{2} P l = 70 \frac{bh^2}{6}$; $P = \frac{35}{3} \frac{bh^2}{l}$
- 第二ノ場合 $\frac{1}{2} P l = 70 \frac{bh^2}{6}$; $P = \frac{70}{3} \frac{bh^2}{l}$
- 第三ノ場合 $\frac{1}{4} P l = 70 \frac{bh^2}{6}$; $P = \frac{140}{3} \frac{bh^2}{l}$
- 第四ノ場合 $\frac{1}{8} P l = 70 \frac{bh^2}{6}$; $P = \frac{280}{3} \frac{bh^2}{l}$
- 第五ノ場合 $\frac{1}{8} P l = 70 \frac{bh^2}{6}$; $P = \frac{280}{3} \frac{bh^2}{l}$
- 第六ノ場合 $\frac{1}{12} P l = 70 \frac{bh^2}{6}$; $P = \frac{420}{3} \frac{bh^2}{l}$

(四) 抗扭強ノ算定公式

受力體ノ斷面ガ直徑 d ナル圓形ナリトスレバ

$$RP = \frac{d^3 \pi}{16} t$$

式中 t ハ安全應剪力ニシテ次項

抗剪強算定ノ處ニ述ブルガ如シ。

R ハ轉扭セントスル隅力ノ挺長ニシテ P ハ隅力ナリ故ニ $R \cdot P$ ハ隅力力率ナリ。

(五) 抗剪強ノ算定公式

抗剪強ハ斷面ノ大サニ正比スルモノニシテ安全應力ヲトスレバ

$$P = tR$$

P ハ抗剪強ニシテ F ハ斷面積ナリ。

t ノ値ハ樹種ニヨリ差異アレドモ、平均スレバ應壓力ノ約 $\frac{4}{5}$ ニ等シ、然レドモ若シ力ガ纖維ト平行セル方向ニ作用スル時ハ値著シク減少スルコト左ノ如シ。

もみ 四、五平方糎 かつ 六、〇平方糎 なら 八、〇平方糎

其二 木材ノ強度ニ關係スベキ事項

一、木材ハ其部分ニヨリテ強度ヲ異ニス 元來木材ノ強度ハ其組織ニ關係シ、其組織ハ部分ニヨリ差異アルヲ以テ、強度ハ又部分ニヨリ差異アルコト明カナリ、而シテ實驗ノ結果ニヨレバ、彈性ノ大ナルモノハ強度モ亦大ニシテ、枝ハ最強、根頸

部之ニ次ギ中部ハ最モ強度小ナリ。

二、木材ノ強度ハ伐採季節ニ關係ス 概シテ冬季ニ伐採セシモノ、強度ハ夏季ニ伐採セシモノヨリモ大ナリ。

三、木材ノ強度ハ材中ノ水分ニ關係ス 水分ヲ多ク有スル時ハ強度弱シ、故ニ生木ハ乾燥セシ材ヨリモ強度小ナリ、シュワツバハ(Schwappach)氏ノ説ニ從ヘバ、材中水分「プロセント」ノ差異ハ抗壓強、抗彎強ニ對シハ、〇「プロセント」ノ差異ヲ生ズ、
四、抗壓強ハ比重ノ大小ニ關係ス 比重ノ大ナルモノハ抗壓強モ亦大ナリトハ、古來多クノ學者ニヨリテ唱ヘラレタル説ナレドモ、近來之ニ異論ヲ唱フルモノアルニ至レリ。

五、強度ハ樹種ニヨリ差異アリ。

「ネルドリンゲル」(Nördlinger)氏ノ調査

樹種名	氣乾比重	抗張強平	方 櫃 瓦		
			抗壓強	抗彎強	平均
とーひ	〇・四二	七三四	三六三	六八八	五八〇
もみ	〇・四七六	一〇八七	四二五	八三六	七八三
かへで	〇・六七二	一四四三	五四一	一〇六二	一〇一五
ほんのき	〇・五二六	一一九〇	四二四	八三三	八二六
かば	〇・六八七	一七五六	五二六	一一九一	一一五四
くり	〇・六一一	一〇七九	五〇七	一〇三三	八七三
ぶな	〇・七四八	一一〇八	四二〇	一〇二五	八八四
からまつ	〇・七三二	一一六二	六二二	一三六〇	一〇七八
まつ	〇・五五二	一〇六五	四四四	九七三	八二七
かし	〇・九八〇	一七四七	六四二	一一四二	一一二〇
なら	〇・七五七	一三二二	五二二	一〇二〇	九四七
ぼだい じゆ	〇・四九四	九八六	三三〇	七四三	六九二

樹種名	氣乾比重	抗張強平	方 櫃 瓦		
			抗壓強	抗彎強	平均
とーひ	〇・四二	七三四	三六三	六八八	五八〇
もみ	〇・四七六	一〇八七	四二五	八三六	七八三
かへで	〇・六七二	一四四三	五四一	一〇六二	一〇一五
ほんのき	〇・五二六	一一九〇	四二四	八三三	八二六
かば	〇・六八七	一七五六	五二六	一一九一	一一五四
くり	〇・六一一	一〇七九	五〇七	一〇三三	八七三
ぶな	〇・七四八	一一〇八	四二〇	一〇二五	八八四
からまつ	〇・七三二	一一六二	六二二	一三六〇	一〇七八
まつ	〇・五五二	一〇六五	四四四	九七三	八二七
かし	〇・九八〇	一七四七	六四二	一一四二	一一二〇
なら	〇・七五七	一三二二	五二二	一〇二〇	九四七
ぼだい じゆ	〇・四九四	九八六	三三〇	七四三	六九二

「バウシンゲル」及「テトマイエル」(Bauschinger und Tetmajer)氏ノ調査

樹種名	氣乾比重	抗張強平	方 櫃 瓦		
			抗壓強	抗彎強	平均
とーひ	〇・四二	七三四	三六三	六八八	五八〇
もみ	〇・四七六	一〇八七	四二五	八三六	七八三
かへで	〇・六七二	一四四三	五四一	一〇六二	一〇一五
ほんのき	〇・五二六	一一九〇	四二四	八三三	八二六
かば	〇・六八七	一七五六	五二六	一一九一	一一五四
くり	〇・六一一	一〇七九	五〇七	一〇三三	八七三
ぶな	〇・七四八	一一〇八	四二〇	一〇二五	八八四
からまつ	〇・七三二	一一六二	六二二	一三六〇	一〇七八
まつ	〇・五五二	一〇六五	四四四	九七三	八二七
かし	〇・九八〇	一七四七	六四二	一一四二	一一二〇
なら	〇・七五七	一三二二	五二二	一〇二〇	九四七
ぼだい じゆ	〇・四九四	九八六	三三〇	七四三	六九二

含水量	弾性係數	強度
ぶ	一八〇〇〇	抗張強 一三四〇
な	一六九〇〇	抗壓強 三二〇
	二二八〇〇	抗彎強 六七〇
		抗剪強 八五

其三 安全應力

構造上ニ使用スル安全應力ハ、普通破砕應力ノ十分ノ一ナリ、即チ安全度ハ一〇ナレドモ、尙ホ應力並ニ荷重ノ性質ニヨリ、安全度ヲ分ツ時ハ左ノ如シ。

安全度表		張力
荷重ノ性質	壓力	
靜止荷重	四	六
一時的構築	四	六
動		
震震ヲ伴ハザルモノ	五	七
稍震動ヲ伴フモノ	六	八
重震動ノ著シキモノ	七	一〇

安全應力表

樹種	應張力	應壓力	應彎力	應剪力			備考
				纖維ニ平行	纖維ニ直角		
なぶ	100	70	100	15	30		埃國ニ於ケル建

からまつ なまつ なまつ	80	60	80	10	20		築土木會ノ規定
どねりこ	100-120	66 ⁺	—	—	—		
らな	100	80 ⁺	—	20	—		
な(一時的の使用)	120	90	—	20	—		
つ	100 ⁺	60 ⁺	—	10	—		
つ(一時的の使用)	120	70	—	15	—		①印ハ、伯林ニ於ケル建築警察法規定 他ハ、Hütteヨリ採萃
み	60	50	—	—	—		

其四 摩擦係數

木材名	靜止狀態ニアル時	運動狀態ニアル時	備考
檜材	{ 0.62 0.44 }	0.48 0.16	1 2
同上十字方向	{ 0.54 0.71 }	0.34 0.25	1 3

砂利上ノ木材.....	0.43			3 = 水
漆材上ノ難割	0.05	0.49	1	4 = 炭酸
		0.22	2	
		0.19	2	
漆材上ノ難割	0.05	0.26	3	
		0.08	4	

第五 木材ノ割裂性 Spaltbarkeit.

木材ハ楔形器具ヲ用キテ分割シ得ベシ、此性質ヲ割裂性ト稱ス、而シテ分割ニ抵抗スル所ノ性ヲ抗裂性ト稱ス。

分割性ノ多少ハ器具ノ形狀木材ノ性質並ニ力ノ作用方向ニ關係ス。

木材ノ割裂性ハ木材ノ工藝的性質中必要ナルモノニシテ柿板曲物桶材等ハ割裂性ニ富メル木材若シクハ割裂シ易キ部分ヨリ製スベキモノトス、唯此性强キモノハ器物ニ製作シタル後、乾燥ノ爲メニ裂開シ易キヲ常トス。

今割裂ノ難易ニヨリ樹種ヲ分類スル時ハ左ノ如シ。

- 一、完全ニ割裂スルモノ 竹類。
- 二、甚ダ割裂シ易キモノ すぎ、ひのき、さわら、ひば、しらべ、とーひ。

三、割裂シ易キモノ あかまつ、からまつ、つが、くるみ、ぶな、しをじ。

四、割裂シ難キモノ さくら、にれ、かんば、かへで、そろ、どち。

五、甚ダ割裂シ難キモノ くらまつ、びやくしん、にせあかちや、なぎ。

六、殆ド割裂セザルモノ 棕櫚。

第六 木材ノ硬度 Härte.

木材ノ硬度ハ種々ノ關係ニヨリ著シキ差異アリ、今左ニ其主ナルモノヲ擧グベシ。

- 一、器具ノ種類 木材ニ作用スル器具ノ異ナルニ從ヒ、木材ノ呈スル抵抗力モ亦差異アリ。

例ヘバ釘ヲ打込ム時有所ル抵抗力ト、小刀ニテ削ラントスル時呈スル抵抗力トハ各異ナレルガ如シ、然レドモ一器具ニ對シテ硬度大ナルモノハ、他器具ニ對シテモ亦抵抗力大ナルヲ常トス。

二、力ノ作用方向 樹軸方向ニ平行ニ力ヲ加フル時ハ硬度小ニシテ、髓放線ニ沿ヒ加フル時ハ殊ニ小ナリトス、力ガ樹軸ニ直角ナル方向ニ作用スル時ハ硬

度大ナリ。

三、材中水分ノ多少 水分ノ多少ニ從テ硬度モ亦増減ス、即チ水分多キ時ハ硬度ヲ減ジ、乾燥スル時ハ硬度ヲ増ス、而シテ水分ヲ増ス時ハ一方柔軟性モ亦増大スルヲ以テ、輕軟ナル潤葉樹ニアリテハ、水分ヲ増セバ硬度ヲ減ズル度合ヨリモ、柔軟性ヲ増加スル度合大トナルヲ以テ、乾燥セシモノヨリモ却テ加工ヲ困難ナラシムルコトアリ。

四、比重 比重大ナル時ハ硬度亦大ナリ、故ニ比重ニ關係ヲ有スル諸要素ハ又同時ニ硬度ニ關係ヲ有スルモノトス、同一樹木ニ就テ見ルモ比重輕キ根材ハ樹幹ヨリモ硬度小ニシテ、樹幹ハ比重大ナル枝ヨリモ硬度小ナリ。

五、凝集力 木材ノ組成セル要素ノ凝集力ハ強弱種々ナルヲ以テ、比重ヲ同フスル樹幹ニ就テ見ル時ハ、凝集力強キモノハ從テ硬度モ亦大ナリ。以上諸關係ノ外尙材中ニ含有スル諸成分、例ヘバ樹脂等ノ多少ニヨリ硬度ヲ異ニスルモノトス。

本邦樹種ニ就テノ硬度試験左ノ如シ(目黒林業試験場ニ於ケル試験報告)

直徑三糎、高サ三糎ノ鋼鐵製圓筒形ヲ供試體上ニ置キ、極目板目ノ方向ニハ二〇〇〇珎、木口ノ方向ニハ四〇〇〇珎ノ力ヲ加ヘタル時、材中ニ入り込ミタル深サノ大小ニヨリ左ノ五階級ニ分テリ。

- 最硬、 〇、〇五糎以下ノモノ
- 硬、 〇、〇五糎—〇、一〇糎
- 稍硬、 〇、一〇糎—〇、五〇糎
- 軟、 〇、五〇糎—一、五〇糎
- 最軟、 一、五〇糎—三、〇〇糎

最硬ニ屬スルモノ かし、をのをれかんば、うめ、つげ。
硬ニ屬スルモノ いぬがや、じで、なら、あき、にれ、けやき、しをじ、とねりこ、いぬぶな。

稍硬ニ屬スルモノ かや、ひめこまつ、からまつ、じらんば、ぶな、くり、はるにれ、むくろのき、ほくのき、やまざくら、はせ、とち、かへで。
軟ニ屬スルモノ あかまつ、もみ、すぎ、ひのき、えのき、かつら、おにぐるみ、海松。

最軟ニ屬スルモノ

くろまつ、ごーひ、ゑぞまつ、しらべ、とどまつ、あすなる、さくら、ねづこ、さわぐるみ、でろ、やなぎ、あをざり、さり。

第三章

木材ノ得失

Vorzüge und Mängel.

木材ハ工事ノ必要缺クベカラザル材料ニシテ、極メテ堅牢ヲ要スル場合ニハ鐵材、石材ヲ用ユレドモ、普通木材ト相俟ツテ其用ヲ全フスルモノトス、今木材ノ有スル性質ニ就テ得失ヲ舉グレバ左ノ如シ。

木材ノ利點

Vorzüge.

- 一、價格低廉ナルコト 構築費用ヲ可成僅少ナラシムベキ築造物、例ヘバ假設工事或ハ下等ナル工事ニハ木材ヲ使用スルニ利アリ、又特ニ火災ノ虞ナキ場合、耐久ヲ要セザル時、強度ノ多大ナルコトヲ要セザル部分ニ使用スベシ。
- 二、木材ハ容易ニ且ツ迅速ニ加工シ得ベク且ツ其工費低廉ナルコト 木材ヨリ成ル構築部分ハ極メテ單簡ナル方法ニテ結合セシムルコトヲ得。
- 三、長大ナル材料ヲ求メ得ルコト 殊ニ針葉樹ハ通直ナル生長ヲナシ長大ナル

ルモノ多シ。

四、重量ノ輕キコト。

五、彈性ニ富ミ、柔軟性ニ強ク、且ツ強度モ相當ニ大ナルコト 故ニ梁材、柱材トシテ使用スルニ適ス。

六、耐久性ハ石材、鐵材ニ比シテ短シト雖モ、用途ニヨリ若クハ適當ナル方法ヲ施ス時ハ其耐久性ハ十分長大ナルコト。

七、溫度ノ不良導體ニシテ、又溫度ノ爲メニ膨縮スルコト尠ナキコト 是レ建築用トシテ良好ナル性質ナリ。

木材ノ缺點

Mängel.

- 一、火災ニ罹リ易キコト 故ニ火災ノ危險アル場所ニハ木材ヲ使用スベカラズ、是レ家屋建築材トシテ次第ニ石材、鐵材等ヲ用ユルコト多キ所以ナリ。
- 二、水分ノ増減ニ伴ヒ膨脹、收縮ヲナスコト。
- 三、強度ノ弱キコト。

四、木材ハ朽腐シ易ク菌類ノ害蟲害風害等諸害ニ罹リ易キコト。

第四章 木材良否ノ識別 Kennzeichen guten Bauholzes.

良好ナル木材ハ

- 一、十分乾燥セルコト 水分多キ木材ハ歪ヲ生ズルコト甚シク、又朽腐スルコトモ早シ。
 - 二、通直ナルコト。
 - 三、健全ニシテ疵傷朽腐ノ箇所ナキモノ(疵傷種類説明ハ第一章第三參照)
- 立木ガ健全無病タルコトヲ識別シ得ベキ一二ノ特徴ヲ擧グレバ左ノ如シ。
- 一、輕ク幹ヲ叩キタル時清亮ナル音響ヲ發スルモノ。
 - 二、外皮滑カニシテ裂罅ヲ存セズ、又菌類ノ附着其他汚斑ヲ有セザルコト。
 - 三、葉色青々トシテ活力ニ富メルコト。

第五章 木材ノ壞滅 Zerstörung.

其一 木材ノ朽腐及豫防法 Das Faulen.

木材ヲ伐採シ着皮ノ儘暖所ニ放置スル時ハ異狀ヲ呈スベシ、斯ノ如キ場合直チニ剥皮シ、十分ニ乾燥セシムル時ハ別段害トナラザレドモ、若シ空氣ノ流通不良ナル爲メ、十分ニ乾燥シ得ザル時ハ材部ハ白色ニ變ジ、脆弱トナリ、容易ニ缺壞シ得ルニ至ル之ヲ乾朽ト稱ス、又木材ヲ濕地ニ使用シ、或ハ河川工事等水中用材トシテ使用シ、或ハ絶エズ交互ニ濕氣ト空氣トニ觸レシムル時ハ、材色ハ變ジテ赤色乃至黑色トナリ、材質脆軟トナルベシ、之ヲ濕朽ト云フ。

木材朽腐ノ豫防法(Vorkehrungen gegen Faulen)左ノ如シ。

- 一、良質健全ニシテ乾燥セル木材ヲ使用シ、常ニ乾燥状態ニアラシメ、且ツ新鮮ナル空氣ニ觸レシムルコト。
 - 二、左記ノ諸劑ヲ塗布スルコト。
 - イ、亞麻仁油、ロ、ペンキ、ハ、亞麻仁油假漆、ニ、木材乾溜「タール」ホ、石炭「タール」
 - 二升ニ木材「タール」一升及ビ幾分ノ樹脂ヲ混ジテ煮タルモノニ乾燥セル消石灰四升ノ割合ニ混合セシモノ、ヘ、アペナリウス、カーボリニウム。
- 是等諸劑ヲ塗布スルニハ、木材ハ十分乾燥シ居ラザルベカラズ、故ニ生木等ハ一

兩年間ヲ經テ十分乾燥セシ後ニ塗布スベシ、濕氣多キ木材ニ塗布スル時ハ、木材ハ乾燥シ能ハザル爲メ却テ朽腐ヲ促進セシム。

三、豚脂蠟、パラヒン、亞麻仁油等ヲ浸ミ込マシムルコト。

四、左ノ諸劑ヲ注入スルコト。

イ、鹽化亞鉛一匁ヲ十五匁ノ水ニ溶解セシモノ。「ブルチット」(Barnett)法。結果甚ダ良好ナリ。

ロ、硫酸銅一、五匁ヲ百匁ノ水ニ溶解セシモノ。「フーシャリー」(Bouchevie)法。電柱等ニ多ク用ケラル。

ハ、硫酸鐵ノ溶液。「ペーン」(Payne)法。

ニ、硫酸鐵ニ硫酸アルミニウムヲ混ジタルモノ。「ハツセルマン」(Hasselmann)法。

ホ、一匁ノ鹽化水銀ヲ百五十匁ノ水ニ溶キタルモノ。「カイエン」(Kyan)氏法。此液ハ有害ナルヲ以テ注意スベシ。

ヘ、「クレヲソート」油。「ベートル」(Bethell)氏法。

以上各種ニ要スル費用ハ大約左ノ比ナリ。

(ヤ)：(ロ)：(ニ)：(ホ)：(ヘ)＝(0,35—0,50)：(0,40—0,60)：(0,75—1,00)：(1—2)。

其二 菌害及防止法 Schwamm-schaden.

木材ヲ腐敗セシムル所ノ菌類ニハ、其種類甚ダ多シト雖モ、家屋建築物ノ用材ヲ犯スベキ最モ恐ルベキ種類ノモノハ「メルリウス」(Merulius Laevarius)ニシテ獨逸國ニ於テハ之ヲ家菌(Hauschwamm)ト稱セリ。

家菌ハ主トシテ通氣不十分ナル場所ニ繁殖スルモノニシテ、針葉樹材ハ甚ダ犯サレ易シ、而シテ一旦此菌ニ犯サレタル時ハ撲滅セントスルニ多大ノ費用ヲ要スルカ、或ハ全ク撲滅シ悉スコト能ザルモノトス、故ニ木材使用ノ際豫防方法ニ注意シ、初メヨリ孢子ノ附着發育ヲ遠ゲ得ザラシムルコト肝要ナリ。

家菌ニ次デ恐ルベキモノハ「ポリポラス」(Polyporus)類ニシテ、俗ニ「サルノコシカケ」ト稱スルモノ即チ是ナリ、是レ菌系ヲ材中ニ蔓延セシメ、組織ヲ分解腐朽セシム、腐朽ノ度進ム時ハ容易ニ手ヲ以テ粉碎シ得ルニ至ル。

イ 菌類ニ犯サレタルノ兆候 Kennzeichen.

左ニ記述スル所ノモノハ主トシテ家菌ニ關スルモノナレドモ、又他ノ菌類ニモ適

用シ得ベシ。

家菌ニ犯サル、初メハ材面ニ小ナル白色ノ斑點ヲ生ジ、漸次其大サヲ擴張シ、微細ナル銀色ノ網狀ヲナシ、次デ一面菌系ニテ張り詰メ板樣トナル、其色ハ灰色トナリ絹糸光澤ヲ有スルニ至ル、斯ク犯サレタル木材ハ左記ノ如キ性質ト變化ス。

一、木材ノ組織ハ土狀ニ變ジ、容易ニ指頭ヲ以テ碎キ得ルニ至ル。

二、木材ヲ打チ叩ク時ハ濁虚ナル音ヲ發ス。

三、木材固有ノ香氣ヲ失ヒ、一種不快ナル微嗅キ惡臭ヲ有ス。

四、タール、假漆等ヲ塗リタル木材ニシテ菌害ニ犯サレタルモノハ、上部ヨリ指頭

ニテ壓セバ容易ニ凹ミヲ生ズ。

豫防法 Verhütung.

一、良質健全ニシテ十分乾燥セシ木材ヲ使用スベシ、幼齡ノ木材ニシテ心材ノ成形十分ナラザルモノ、若クハ適當ナル伐採季節以外ニ伐採セシモノハ不可ナリ。

二、新鮮ニシテ乾燥セル空氣ニ絶エズ觸レシメ、決シテ濕氣ニ觸レシムベカラズ。

三、菌類ヲ誘致シ發達セシムベキ物體ヲ使用スベカラズ、古キ木材其他ノ有機物ト

接觸使用スベカラズ)

撲滅法 Vertilgung.

一、菌類ニ犯サレタル部分ヲ新鮮ナル空氣ニ觸レシムベシ、即チ木材若シ被覆セラレアル時ハ直ニ之ヲ剝ギ取り其材面ヲ露出セシムベシ。

二、菌類ニ犯サレ或ハ犯サレタル疑アル部分ハ悉ク切り去リ、新規ニ健全ナル木材ト取替フベシ。

三、木材及ビ之ガ四圍ニ在ル積工ニ左記ノ諸劑ヲ塗布スベシ。

(イ) 硫酸銅三匁ヲ鹽酸〇、五匁ニ溶解シ硫酸〇、五匁ヲ加ヘタルモノ。成績良好。

(ロ) 鹽化水銀一匁、石灰乳一〇〇匁ヲ混ジタルモノ。成績良好ナレドモ有毒ナル故住家ニ使用スベカラズ。

(ハ) 鹽化亞鉛一匁ヲ水五〇匁ニ溶シタルモノ。安値ナレドモ効果モ微弱ナリ。

(ニ) クレゾソート、油、石油、カシア、油、石炭、タール、濃厚食鹽水ヲ使用スルコト。一時的ノ効果アリ。

(ホ) カルボリニウム。成績良好ナリ。

(へ) 泥炭ノ灰二斗ニ食鹽二升、サルミアク〇、五合ヲ沸騰水ニ入レテ飽和セシメタルモノ。

(ト) アンチノンニン、ミコタナートン、アンチメルリヤン、ミクロソール、ソラトール、等ヲ使用スルコト。

其三 動物ノ蝕害及豫防法 *Wurmfress.*

木材ヲ蝕害スベキ主ナル動物ハ介殼類、甲殼類、昆蟲類ナリ。

イ、介殼類 之ニ屬スルモノ、内恐ルベキモノハ「テレドナバリス」(*Teredo navalis*)「フナクヒムシ」飯塚啓著海産動物學參照ニシテ海水中ニ生殖シ、船材、杭材ヲ蝕害スルモノトス、是等害蟲ノ卵ガ木材ニ附着スル時ハ、幼蟲ニ孵化シ、其頭部ニ有スル貝殼様ノモノヲ以テ木材中ニ孔ヲ穿テ、木材ノ纖維ニ沿フテ上昇スルモノナリ。

ロ、甲殼類 之ニ屬スルモノ、中恐ルベキモノハ「リムノリア」(Limnoria *Terebrans*)「キクヒムシ」(海産動物學參照)ナリトス、是レ前者ト等シク海水中ニ棲息スルモノニシテ、其形體甚ダ小ナレドモ、多數群ヲナシテ木材ニ附着

シ蝕害ヲ逞フスルモノトス、硬キ木材若クハ節ハ軟材ヨリモ害ヲ蒙ルコト少ナシ。

ハ、昆蟲類 木材ヲ蝕害スル昆蟲ノ種類ハ其數甚ダ多ク、其蝕害ノ狀況モ亦頗ル多様ナリ、之ガ詳細ナル説明ハ本書ノ範圍外ニ亘ルヲ以テ省略シ、單ニ最モ有害ナル害蟲ノ名稱ノミヲ擧グレバ「アノビウム」(*Anobium*; Holzkäfer)「ホストリクス」(*Bostriehus*; Borkenkäfer)「テルメステス」(*Dermestes*; Speckkäfer)「テルメス」(*Termites* 白蟻)ナリトス。

蟲害豫防法 *Verhütung.*

蟲害ニ對スル豫防方法トシテハ石油木炭「タール」等ヲ材中ニ浸ミ込マシムベシ、又已ニ蟲害ニ犯サレタルモノヲ撲滅セントスルニハ左ノ液類ヲ塗布スベシ、然シ蟲類ニヨリ著シキ効果ヲ奏セザルコトアリ。

一「カルボルゾイレ」。

二、食鹽三升ニ軟石鹼二升ノ割ニ混合シタルモノ

或ハ又其孔穴内ニ鹽酸昇汞水ヲ點滴スベシ。

參考ノ爲メ或地方ニ使用セラレ、若クハ或蟲害ニ對シ特ニ有効ナリト稱セラル、
一、二ノ豫防法ヲ記載スベシ。

一、佛國ノ森林家ニヨリ初メテ電柱用材ニ使用セラレタル方法ハ、春季早ク樹幹ノ上部ヲ剝皮シ、以テ樹液ノ流動ヲ妨ゲ、邊材中ノ養分ヲ盡盡セシメタル後、即チ秋季ニ於テ伐採スルモノトス、斯カル木材中ニハ蟲類ヲ誘致スベキ澱粉等ノ分量少ナキヲ以テ、從テ又蟲害ヲ受クルコト少ナシト雖モ、耐久性ヲ増大セシメント欲セバ、他ノ木材ト等シク藥液ヲ注入ヲ施スコト必要ナリ。

二、穿孔甲蟲類ノ幼蟲ノ蝕害ヲ防止スルノ方法ハ、伐採後直ニ剝皮シ、迅速ニ且ツ完全ニ乾燥セシメ、空氣ノ流通良キ乾燥セル場所ニ保存スベシ、樹皮ノ附着セシ儘長ク放置スル時ハ種々ナル蟲害ニ罹リ、一旦蟲害ニ犯サレタル木材ハ之ヲ撲滅スルコト極メテ困難ナリ。

蟲害ニ犯サレタル木材ヲ使用セント欲セバ、先ヅ蒸氣ニテ蒸スカ、或ハ食鹽水・酸類等ヲ注入シ殺蟲スルヲ要ス。

器物ニシテ蟲害ニ犯サレタルモノハ、ベンジン、二硫化炭素、テレピン油等ニテ處

理スベシ、又鹽化水銀ノ溶液或ハ「アロヒ」(Alco)ヲ溫湯ニ溶解セシメタルモノニテ數回洗滌スベシ、若シ器物ノ表面ガ「ニス」漆等ニテ塗ラレ、材面ノ露出シアラザルモノハ、密閉セル窠内ニ入レ「ベンジン」等ニテ蒸シ、數回反覆施行スルヲ要ス。

三、海水中ニ使用セラレタル抗材、船材等ガ「キクヒムシ」フナクヒムシ等ノ爲メニ蝕害セラル、コトヲ防止スルノ方法ニハ、或ハ金屬板ヲ以テ包ミ、或ハ「ペンキ」ヲ塗リ或ハ蟲害ニ有毒ナル無機鹽類ヲ注入シ、或ハ「クレソート」油ヲ注入スル等諸法アリ。

和蘭ノ専門學校ニ於テ調査セシ成績ニヨレバ左ノ如シ。

種々ナル材料ヲ以テ材ノ表面ヲ塗り蟲害ヲ防止スルノ法ハ奏效十分ナラズ、是レ塗布料ガ次第ニ溶解剝離スル等或局部ニ於テ材面ヲ露出スルコトハ到底避クベカラザレバナリ、同様ニ金屬板等ヲ以テ包被スルコトモ亦其効少ナキモノトス、但シ塗布法ニ比シ幾分ノ効アリ。

蟲類ニ對シテ有毒ナル藥液—鹽化水銀、硫酸銅、鹽化亞鉛、硫酸鐵、鹽酸加里—ヲ注入スルノ法ハ奏效十分ナラズ、是レ—ハ海水ニ溶出シ去ルト、—ハ介殼類ニ

對シ格別有毒ナラザルモノアルガ爲メナリ。

介殼類ニ對シテ有効ナル唯一ノ方法ハ重石炭「タール」油或ハ「クレソール」ノ注入ニシテ、注入ノ方法、注入液ノ品質及ビ木材ノ性質等ヲ能ク注意スベシ。

近年林學博士志賀泰山氏ノ發明ニ係ル防蟲防腐劑ハ海中用材ノ蟲害豫防ニ特效アリト云フ(大阪材木新報大正二年三月發行參照)

四、白蟻ニ對スル豫防法(臺灣總督府土木部白蟻調査報告參照)

白蟻ノ蝕害ハ其種類ニヨリ被害ノ狀況ヲ異ニスレドモ、其恐ルベキコトハ世人ノ已ニ熟知スル所ノ如シ、而シテ之ガ豫防驅除劑トシテ有効ナリト認ムベキモノヲ舉グレバ左ノ如シ。

- 一、殺蟲液「シーゲル」志賀泰山氏發明(特許品) 嗅氣猛烈ナルヲ缺點トス。
- 二、木材防蟲防腐劑「セトラ」同氏發明 有毒ナル爲メ實用ニ適セズ。
- 三、「クレシン」丹波博士發明 水ニ溶解スルヲ缺點トス。
- 四、「テルミトル」臺灣ニ使用セル新驅除劑ニシテ左ノ成分ヨリナル。
- 二十四度輕油(精製品) 八〇「プロセント」。

クレソール(タルソ結合法ノモノ) 二〇「プロセント」。

硫黃

適量(約一、五「プロセント」)。

五、「カルボリニウム」ストツプロット等。

其四 火災ニ對スル保護 Schutz gegen Feuer.

木材ニ藥品ヲ塗布シ若クハ注入シテ不燃燒物トナスノ術ハ、今日尙ホ未ダ成效セズト雖モ、左ノ方法ニヨレバ燃燒ヲ困難ナラシムルコトヲ得。

火災保護ノ目的ヲ以テスル藥液注入ハ、木材ヲシテ石材ノ如ク堅實ナラシメ加工ヲ困難ナラシムルヲ以テ不可ナリ、良好ナル保護方法ハ、八耗ノ厚サニ石綿ヲ以テ被覆スルニアリ。

火災防止ノ目的ヲ以テ施ス塗布液ハ左ノ如シ

- 一、水硝子 短期間ニノミ有効ナリ。
- 二、水硝子ト粘土或ハ白堊トノ混合物ヲ五遍乃至六遍塗布スルコト 其成績良好ナリ。
- 三、重長石ノ粉末二五、夕亞鉛白一、夕、水二〇、夕ノ割合ニ混合シタルモノニ水硝子

- 二五、夕ヲ加ヘタルモノヲ三遍塗布スルコト 其成績甚ダ良好ナリ。
- 四、鹽化「カルシウム」ノ溶液内ニ生石灰ヲ加ヘタルモノ。
- 五、硫酸及磷酸「アムモニア」ノ飽和溶液。
- 六、石膏、硼酸石灰。
- 七、磷酸或ハ硅酸「ナトリウム」 長期間有効ナリ。
- 八、明礬 成績良好ナラズ。

第六章 木材ノ耐久性 Dauer.

木材ノ耐久性ニ關係スベキ主要ナル事項ハ左ノ如シ。

- 一、木材ノ組織並ニ樹液ノ多少。
 - イ、耐久性ニ富ムモノ
 - 細密ナル年輪ヲ有シ樹液ノ少ナキモノ、特ニ密實、堅硬ナル心材。
 - ロ、耐久性ノ弱キモノ
 - 幼齡ノ樹木ニシテ輕軟多孔ノ組織ヲナシ、樹液多キモノ。

二、立地ノ關係 森林ノ内部ニ生長セシモノヨリモ、獨立シテ生育セシ樹木ハ耐久性ニ富ム、同様ニ瘠地若クハ乾燥地ニ生ジ、緩徐ナル生長ヲ遂ゲシモノハ、肥沃地若クハ水分多キ場所ニ生育セシモノヨリモ耐久性大ナリ、又同様ニ高山若クハ寒帶ニ生ゼシ針葉樹材ハ、概シテ温暖ナル土地ニ生ゼシモノヨリモ耐久性大ナルモノトス。

三、伐採時季 樹木ノ伐採時季ト耐久性ノ長短トハ、互ニ相關係ヲ有スルコト、古來一般ニ認メラレタル所ナリト雖モ其所說一樣ナラズ、即チ一說ニハ冬季ニ伐採セシモノハ、凡テ夏季ニ伐採セシモノヨリモ耐久性ニ富ムト、一說ニハ濶葉樹ハ伐採時季ニ無關係ナレドモ針葉樹ハ、伐採時季ニ關係ヲ有シ、冬季ニ伐採セシモノハ耐久性ニ富ムト、又一說ニハ針葉樹、濶葉樹共ニ耐久性ト伐採時季トハ無關係ナリト、蓋シ木材ノ耐久性ハ、單ニ伐採時季ニ關係スルノミナラズ伐採後ニ於ケル取扱法其他種々ナル事柄ニ關係ヲ有スルコト此所ニ説明スルガ如シ、故ニ伐採時季ノミニヨリテ耐久性ノ長短ヲト知シ得ベキニアラザルナリ。

之ヲ概論スル時ハ、伐採時季トシテ最モ適當ナル時季ハ冬季ニシテ、十一月ヨリ

二月ニ至ル期間中、殊ニ十二月ノ中旬ヨリ一月ノ中旬ヲ可トス、是レ此期間ニ於テハ前述ノ如ク材中ノ水分少ナキヲ以テ歪曲裂開スルコト少キコト、夏季ニ於ケルガ如ク菌類ノ發育旺盛ナラザルコト、伐木勞働者ヲ得易キヲ以テ伐木ニ要スル費用少キノ利アルコト等ハ其主ナル理由ナリ。

四、木材ノ用途

木材ノ耐久性ハ其使用法ニ著シク關係スルモノニシテ、直接風雪雨露ニ觸レシメザル時ハ、甚ダ耐久性強キモ、若シ濕氣及空氣ト交互ニ觸レシムル場合ニハ、甚ダ迅速ニ腐朽スルモノトス、故ニ水中工事基礎工事等ニ使用スベキ木材ハ、常ニ水面下ニ在ラシムルヲ要ス。

粘土或ハ濕潤ナル砂地ニ使用セシ木材ハ、能ク久シキニ耐ユルモ、乾濕不定ノ砂地又ハ石灰土ニ使用セシモノハ早ク朽腐ス。

五、樹種

耐久性ノ長短ハ樹種ニヨリ差異アルモノニシテ、第七章ニ述ブルガ如シト雖モ、更ニ主要樹種ニツキニ二三ヲ叙述スベシ。

杉 絶エズ水中ニアラシムルカ、或ハ絶エズ乾燥状態ニ置ク時ハ耐久性強キモ、空氣及濕氣ト交互ニ觸レシムル時ハ朽腐速ナリ。

檜 耐久性ニ富ミ、乾濕ニ觸ル、モ割合ニ朽腐セズ。

落葉松 樹脂ヲ多量ニ含ミ、耐久性ニ富ム、虫害ニ犯サレ難ク、水中ニ在リテ水ク朽腐セズ。

赤松 耐久性大ナリ、之ガ心材ハ乾濕交互ニ來ルベキ場所ニ使用スルニ適ス、虫害ニ犯サレ易シ。

黒松 水ニ對シテ耐久性強ク、落葉松ト相匹敵ス。

樅 乾濕ニ對シ極メテ耐久性強キモノニシテ、土工用材トシテ主要ナル地位ヲ占ム。

唐檜 樹脂多キ爲メ樅ニ比シテ耐久性強シ。

樅 耐久性ニ乏シ特ニ乾濕不定ノ場所ニ使用スル時ハ早ク朽腐ス。

栗 耐久性ニ富ミ、水中地中ニ使用スルモ長ク朽腐セズ故ニ杭木鐵道枕木トシテ最モ適當ナリ。

檜類 栗ニ類シ耐久性强大ナリ。

山毛櫸 水中ニアル時ハ相當ニ耐久性大ナリト雖モ、屋外ニ使用スル時ハ甚ダ

早ク朽腐シ、又蟲害ニ犯サレ易シ。

榆 ビレ 水中ニ使用シ又雨露ニ曝サル、モ割合ニ長ク朽腐セズ、又蟲害ニ犯サル、コト少ナシ。

樅 ヒノキ 雨露ニ曝サル、時ハ早ク朽腐ス、殊ニ地中用材トシテ朽腐迅速ナリ。

赤楊 ハルカ 氣中ニ於ケル保存性ハ長カラザルモ、水中ニテハ長久ナリ。

耐久性増進法

木材ノ耐久性ヲ増進スルノ方法ハ即チ木材ヲ朽腐蝕害スベキ諸原因ヲ豫防シ、又撲滅スベキ方法ナルヲ以テ、第五章ニ述ベタル諸方法ハ又耐久性ヲ増進スルノ方法ナリ、故ニ此所ニハ其方法ノ分類並ニ前記載ニ漏レタルモノニ就テ述ブル所アラントス。

- 一、乾燥法 Die Trocknung.
- 二、樹液排除法 Das Auslaugen.

三、塗布法 Das Anstreichen.

四、藥劑注入法 Die Imprägnierung.

五、炭化法 Das Ankohlen.

其一、乾燥法

乾燥法ニハ天然乾燥法ト人工乾燥法トノ二法アルコト第二章、第三、其三(二一八頁)ニ述ベタルガ如シ、今人工乾燥法ニ關シ注意スベキ條々ヲ記載スベシ。

一、乾燥室内ノ溫度ハ徐々ニ上昇セシメ、且ツ一定ノ溫度ヨリ超過セシムベカラズ、木材中ノ濕氣多キニ從ヒ益々乾燥ヲ緩徐ナラシムベシ、溫度ハ攝氏一〇〇—一〇〇度ヲ最大限トスベシ。

二、乾燥室内ノ空氣交換ハ過急ナルベカラズ、若シ過急ナル時ハ水分ノ蒸散モ亦過激トナリ木材ニ裂開ヲ生ズ、故ニ大材ニハ小口ニ紙片ヲ糊附スルコトアリ。

三、乾燥度ヲ過スベカラズ、即チ乾燥後尙木材中ニ一〇「プロセント」ノ水分ヲ含有セシムルヲ要ス。

乾燥ニ要スル時間ハ、樹種含有水量ノ多少並ニ木材ノ形狀大小ニ關係シ種々ナレ

ドモ、板其他ノ小物ニアリテハ三—四日間、太キ丸太等ニテハ一八—二〇日ヲ要ス。

其二、樹液排除法

樹液中ニ存スル窒素化合物、炭水化合物ハ分解シ易ク、菌類ノ發育ヲ助け、蟲類ノ蝕害ヲ招クモノナリ、故ニ之ヲ除去スル時ハ從テ又木材ノ耐久性ヲ増シ得ベシ、而シテ此方法ニハ種々アリテ、或ハ水中ニ長ク浸シ、或ハ煮沸シ、或ハ蒸氣壓ニテ排出セシムルモノトス、此中最後ノ方法ハ工事上多ク使用セラル、モノナリ。

其三、塗布法

塗布法トハ或ハ外界ノ水分ヲ吸收シ得ザラシムルガ爲メ、或ハ菌類蟲類ノ侵入ヲ防止スル爲メ、木材ノ表面ヲ被覆スルノ方法ヲ稱スルモノニシテ「タール」、「ペンキ」、假漆、漆其他ノ諸藥劑ヲ塗リ、或ハ金屬板粘土、セメント等ヲ以テ包ムモノトス。

其四、藥液注入法

是レ已ニ木材朽腐豫防法トシテ説明シタルガ如ク、鹽化水銀、丹礬鹽化亞鉛「タール」油等ヲ木材中ニ注入スルモノトス、而シテ其方法ニハ水壓法「ポンプ」法、蒸氣壓法、蒸氣注入法、電氣利用法等アレドモ、是等各方法ニ就キ解説スルトキハ餘リニ繁雜ト

ナルヲ以テ省略スベシ。(二四二頁參照)

其五、炭化法

是レ木材ノ外表面ヲ燒キ、以テ耐久性ヲ強ムルノ方法ニシテ、古來船艦材、橋梁材、電柱用材、抗材、板塀材等、濕氣ニ觸ル、コト多キモノニ就テ行ハレタリシガ、他ノ耐久増進法ノ實施益々大ナルト共ニ此方法ハ次第ニ退歩ノ傾アリ、唯佛國ニ於テハ今尙ホ盛ニ行ハレツ、アリト云フ。

炭化法ヲ施ス時ハ、材中ノ水分ヲ蒸散セシメ、炭化層ノ爲メニ菌類其他外界ヨリノ作用ヲ防遏シ、特ニ炭化部ニ隣接セル部分ノ耐久ヲ強ムル等、種々ノ効用アリト雖モ、其方法宜シキヲ得ザレバ木材ニ裂開ヲ生ジ、炭化ノ利益ヲ無効ニ終ラシムルコトアルモノトス、故ニ炭化法ハ全面ヲ平等ニ薄ク炭層ニテ蔽フ如ク施行シ、裂開部ハ殊更其裂罅ニ沿フテ深ク内部迄炭化セシムベシ、故ニ近來多ク瓦斯裝置ヲ用キ、鉋屑、藁稈等ヲ燃燒シテ炭化スルノ法ハ、單ニ所要材ノ僅少ナル場合ニノミ行フ粗法タリ。

電柱用材等土中ニ埋ムベキ木材ハ、炭化ヲ行ヒ、其處ニ「コールタール」ヲ塗ル時ハ、著

第七章 建築・土工用材各論

我邦ニ産スル樹木ノ種類ハ其數甚ダ多キヲ以テ、各樹種ニツキ説明スルコトハ極メテ繁雜ナルノミナラズ、又本書ノ目的ニアラザルヲ以テ、從來建築・土工用材トシテ使用セラレタル左記樹種ノミニツキ、其概要ヲ記載スベシ。

- | | | | | | |
|------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 針葉樹類 | 一、あかまつ | 二、くろまつ | 三、からまつ | 四、とーひ | 五、えぞまつ |
| | 六、つが | 七、もみ | 八、とどまつ | 九、かうやまき | 十、すぎ |
| | 十一、ひば | 十二、ひのき | 十三、さわら | 十四、かや | |
| 潤葉樹 | 一、ぶな | 二、くり | 三、かしわ | 四、おほなら | 五、みづなら |
| | 六、にれ | 七、けやき | 八、かつら | 九、ほくのき | 十、はりぎり |
| | 十一、しをじ | 十二、やちだも | | | |

第一 針葉樹種類

一、あかまつ(赤松・めまつ) *Pinus densiflora* S. et Z.
 暖帯温帯到ル處ニ生ズレドモ南部松ハ特ニ名アリ、心材ハ帶黄褐色ニシテ材質軟弱・樹脂ニ富ミ耐久性大ナリ、建築用材トシテハ小屋組・床組等凡テニ使用セラ

レ、土留・矢板・其他杭材等土工用ニ適ス。

二、くろまつ(黒松をまつ) *Pinus Thunbergii* parlat.

暖帯産ニシテ海岸ニ多シ、心材ハ帶黄褐色ニシテ材質、あかまつニ類スレドモ樹脂多キヲ以テ水濕ニ耐ユルノ性ニ富ミ、加工赤松ヨリモ困難ナリ、用途ハ赤松ニ等シ、然レドモ土工用材トシテハ寧ロ赤松ニ優ル。

三、からまつ(落葉松・富士松) *Tarix leptolepis* Gord.

温帯ニ生ジ信州富士山・日光ニ多シ、現今ハ廣ク栽植セララル、心材ハ赤褐色ニシテ赤松ニ酷似ス、材質ハ堅軟中庸ニシテ彈力强ク水濕ニ耐ユルノ性甚ダ強シ、故ニ各種土工ノ用材トシテ適當ナリ、又建築用材トシテハ松ト同様ニ使用セララル。

四、とーひ(唐檜) *Picea hondoensis* Mayr.

温寒帯ニ生ジ木曾・富士山・白根山・鳥海山等ニ多シ、心材ハ帶黄赤色ニシテ材質柔軟ナリ、彈性ニ富ミ割裂シ易シ、建築用材ノ外器具材・製紙原料トシテ使用ス。

五、えぞまつ(蝦夷松・天鹽松) *Picea ajanensis* Fisch.

寒帯産ニシテ北海道北部ニ多シ、心材ハ淡褐色ヲナシ、材質柔軟ニシテ彈性ニ富

ミ水濕ニ耐ユ、建築用材トシテ賞用セラル、ノ外器具・製紙原料ニ使用ス。

六、つが(榎) *Tsuga Sieboldi* Carr.

温帯ノ中部ヨリ暖帯ニ跨リテ生ジ、心材ハ黄褐色ナリ、材質「もみ」ヨリモ堅實ニシテ水濕ニ耐エ耐久性大ナリ、上等ナル建築ニ使用シ又鐵道貨車用材ニ供セラル。

七、もみ(樅) *Abies firma* S. et Z.

暖帯ノ終リヨリ温帯ノ初メニ生ジ、心材ハ帶黄白色ナリ、材質柔軟ナレドモ、歪ヲ生ズルコト甚シ、故ニ多ク茶箱其他包裝箱トシテ使用シ、又製紙原料ニ用ユ。

八、とぶま(檜) *Sachalinensis* Mast.

寒帯ニ生ジ北海道ニ多シ、心材ハ帶黄白色ニシテ「もみ」ニ類似スレドモ、稍堅實ニシテ「もみ」ヨリモ良好ナリ、北海道ニ於テハ建築器具其他アラユル場合ニ使用スルコト恰モ内地ノ松ニ等シ。

九、かうやま(金松) *Sciadopyxis verticillata* S. et Z.

温帯ニ生ジ木曾及ビ高野山ニ多シ、心材ハ淡黄褐色、木理通直ニシテ材質輕軟ナリ、水濕ニ耐エ耐久性極メテ大ナリ、故ニ土工用材トシテ良適ナレドモ、唯高價ナ

ルヲ缺點トス、建築用材其他水容器トシテ特ニ賞用セラル。

十、すぎ(杉) *Cryptomeria Japonica* Don.

日本内地到ル處ニ栽植セラレ、天然林ニテハ秋田縣、人工林ニテハ大和ノ吉野最モ名アリ、心材ハ淡紅ヨリ暗赤褐色ニシテ、用途ノ廣キコト衆人ノ已ニ知ル所ノ如シ、然レドモ水濕ニ耐ユルノ性强カラザルヲ以テ、鐵道枕木ノ如ク乾濕ニ觸ル、場所ノ用材ニ適セズ。

十一、ひば(羅漢柏) *Thuopsis dolabrata* S. et Z.

寒温帯ノ中間ニ生ジ青森縣ノ天然林ハ最モ有名ナリ、心材ハ帶黄褐色ニシテ、材ニ特有ノ香氣アリ、北陸地方ニテハ此材ヲ「くさまき」ト稱シ、奥州ニテハ「ひのき」ト稱ス、材質「ひのき」ニ似テ稍堅ク、加工シ易ク水濕ニ耐エ耐久性强シ、故ニ建築用材ノ外土工用材トシテ賞用セラレ、其需益々擴大スルノ傾向アリ。

十二、ひのき(扁柏) *Chamaecyparis obtusa* S. et Z.

暖温兩帯ニ生ジ到ル處ニ栽植セラル、木曾ノ天然林ハ最モ有名ナリ、心材ハ帶黄褐色ニシテ光澤ヲ有シ、材質輕軟ニシテ彈性ニ富ミ、割裂シ易ク、反張收縮スルコ

ト少ナク、且ツ水濕ニ耐エ耐久性大ナリ。
 ひのきハ其用途頗ル廣ク、殆ドアラユル用材ニ適シ、内國樹種中最モ有要ナルモノ、一ナリ。

十三、ちわら(花柏・榎) *Chamaecyparis pisifera* S. et Z.

寒溫兩帶ニ産シ、ひのきの生ズル所又之ヲ産ス、心材帶黃赤褐色ニシテ材質、ひのきヨリモ輕軟ニ且ツ光澤ヲ發シ難シ、性水濕ニ堪ユルト雖モ、ひのきの如ク耐久性大ナラズ、杉ト同様ニ使用セラレ建築用材、桶材器具用材ニ適シ、土工用トシテ使用スルコトアレドモ濕地ニ於テハ杉ヨリモ早ク朽腐ス。

十四、かや(榎) *Torreya nucifera* S. et Z.

暖帶ニ生ジ紀伊・四國・九州ヨリ多ク産ス、心材黃色ナリ材質緻密ニシテ彈性ニ富ミ、光澤ヲ發シ、香氣ヲ有シ、水濕ニ堪エ、保存期永シ、故ニ建築・土木用材ニ適シ、浴室・地中材等水氣ニ觸ル、場所ノ用材トシテ最モ良好ナリ。

第二 潤葉樹種

一、ぶな(搦・榎・山毛櫸) *Fagus sylvatica* L. var. *Si boldi* Maxim

溫帶ニ生ズル樹木ニシテ東北地方・本州ノ中央・四國・九州ノ諸高山ニ産ス、心材邊材ノ區別ナク帶褐白色ヲナス、材質ハ緻密・堅硬ナレドモ脆弱ニシテ反張スルコト強ク、且ツ水濕ニ遭フテ腐朽シ易シ、然レドモ是等不良性質ハ人爲的ニ改良シ得ベキモノニシテ、全ク水中ニ存セシムルカ、或ハ防腐液ヲ注入スル時ハ其耐久性ハ著シク増大ス、又木材ヲ蒸シ十分ニ乾燥スル時ハ反張ヲ減少シ得ルモノトス、故ニ器具用材トシテ漸次用途ヲ擴張セラレ、藥液ヲ注入セシモノハ鐵道枕木其他ノ土工用材トシテ使用セラル、コト益々多シ。

二、くろ(栗) *Castanea vulgaris* Lam. var. *Japonica* DC.

暖帶ノ終リヨリ溫帶ニ生ジ、心材ハ暗褐色ナリ、外見ならニ酷似ス、材質硬實ニシテ重ク、割裂シ易クシテ彈力强シ、又水濕ニ耐エ、耐久性强シ、故ニ家屋ノ土臺・井桁等・濕氣ニ觸ル、コト多キ場所ノ用材ニ使用セラル、殊ニ抗・枕木等土工用材トシテ最良ノ木材タリ。

三、かじわ(榎・柏) *Quercus dentata* Thunb.

寒溫兩帶ニ生ジ、心材ハ暗褐色ナリ、材質ハ栗ニ似テ硬ク又重シ、水濕ニ耐エ耐久性大ナレドモ反張シ又裂開ヲ生ジ易シ、故ニ用途ハ栗ニ似テ濕氣多キ場所ノ用材ニ適シ、土工用材トシテ賞用セラル。

四、おほなら(大櫛) *Quercus crispula* Bl.

寒溫兩帶ニ生ジ材色、材質用途等「かしわ」ニ酷似ス。

五、みづなら(水櫛) *Quercus grosseserrata* Bl.

「おほなら」ニ略ボ同シ。

六、にれ類(楡) *Ulmus*.

「にれ類」ニハはるにれ、あきにれ、こぶにれ、おひょうにれ等、種々アレドモ産地、材質用途等各類似セルヲ以テ一括シテ説明スベシ。

溫帶及寒帶ノ始メニ生ジ、心材ハ暗赤色ヨリ赭黒色ナリ、材質ハ堅硬ニシテ割裂シ易シ、耐久性大ナルヲ以テ建築用材、土工用材ニ適ス。

七、けやき(樺) *Zelkova acuminata* Pl.

暖溫兩帶ニ跨リテ生ジ日向長門・紀州岩代・陸前ヨリ産ス、心材ハ褐色ヨリ深赭黒

色ニシテ、栗材ニ似テ其色稍ヤ濃シ、材質ハ硬重、割裂シ易ク、彈性ニ富ム、水濕ニ耐エ耐久性ハ長シ、我國ニ産スル樹種中貴重材ノ一ニシテ建築器具、土工用等トシテ適セザルハナシ。

八、かつら(桂) *Cercidiphyllum japonicum* S. et Z.

溫帶ニ生ジ富士・日光・北海道ニ多シ、心材ハ帶黄褐色ニシテ材質ハ輕軟、加工シ易シ、家屋建築・橋梁用材、其他器具用材トシテ使用セラル。

九、はりのき(厚朴・朴・浮爛羅勒) *Magnolia hypoleuca* S. et Z.

寒溫兩帶ニ生ジ主要樹種ノ一ナリ、心材ハ帶紫綠色ニシテ材質輕軟ナリ、割裂シ易ク、構造均齊ニシテ伸縮反張スルコト少ナシ、主トシテ小器具ニ賞用セラレ、土工ニ使用スルコトナシ。

十、はりぎり(刺楸・刺桐) *Acanthopanax richiifolium* S. et Z.

溫帶ニ生ジ富士山・北海道ニ多シ、材色「けやき」ニ似テ白シ、硬度中庸ニシテ鉋削シ易シ、建築及ビ枕木用ニ使用スルノ外、種々ナル器物ヲ製スルニ用ユ。

十一、しをじ(鹽地・証檜) *Fraxinus Sieboldiana* Bl.

溫帯ニ生ジ心材ハ帶紅赭黑色ナリ、材質中庸ノ硬度ヲ有シ、割レ易シ、建築用材鐵道枕木其他ノ土工用材ニ適シ、種々ナル器具ヲ製スルニ用ユ。

十二、**やちだも櫛** *Fraxinus mandshurica Rupr.*

溫帯ニ生ジ北海道ノ平濕地ニ多シ、材質用途、しをじニ同ジ。

「やちだも」ト「しをじ」トハ同一物ナリトノ説アリ。

第八章 市場ニ於ケル木材ノ種類

市場ニ販賣スル木材ノ種類ハ、樹種・大小・品質等極メテ種々ナレドモ先ヅ完材・挽割材・割裂材ノ三種ニ大別スルコトヲ得、而シテ各種ニ屬スル細別ハ地方ニヨリ一様ナラザルヲ以テ、精細ニ類別スルハ甚ダ困難ナリ、故ニ左ニ東京深川市場ニ現ハルル材種ニ就キ、其主ナルモノヲ舉グベシ。

- 完材
 - 丸太材
 - 角物
- 羽柄物
- 板類

挽割材

- 板子
- 縦平
- 敷居木

寸甫

粉板(小白木)

割裂材

- 桶丸
- 樽丸
- 屋根丸

以下右各種ニツキ順次説明スベシ

第一節 完材

其一、丸太

丸太トハ足代柱等ニ使用スベキ細長ナル木材ノ通稱ニシテ、梢頭部ヲ切斷シタルモノヲ切丸太ト稱シ、完材ノ儘ナルモノヲ長丸太ト稱ス。

丸太ハ殆ド針葉樹種ニ限ラレ、産地ニヨリ又樹種ニヨリ特別ニ名稱ヲ附ス。

丸太ハ普通剝皮材ニシテ、裝飾材ニ使用スベキモノハ磨キヲカケテ光澤ヲ生ゼシ

メ、乾裂ヲ生ゼザラシムル爲メ脊割ヲ行フモノトス、然シ特ニ雅致ヲ添フルガ爲メ着皮ノ儘磨キヲカケタルモノアリ、茶室ニ用ユル種ノ如シ。

四ツ谷丸太(磨丸太) 東京附近ヨリ生産スル杉丸太ニシテ種床柱椽桁面皮柱等、裝飾用材トナスノミナラズ舟棹トシテ使用セラル、又品質ノ劣等ナルモノハ足代用トシテ甚ダ廣ク使用セラレ、垣塙等ノ柱材トシテ使用セラル。

北山丸太 大和國吉野郡北山郷ヨリ産出スルモノ、及ビ山城國葛野郡中川村ヨリ産スル臺杉丸太トノ二様アリ、同郡杉坂村附近ヨリ産スルモノヲ似山丸太ト稱

ス、是レ中川村産ノモノニ類似スルノ意ナリ、其大サ製法用法、四ツ谷丸太ニ等シ。吉野丸太(奈良洗丸太) 大和國吉野ヨリ産出スルモノニシテ、春季ニ伐採シ製作シ

タルモノヲ赤丸太ト稱シ、秋季ニ伐採シタルモノヲ白丸太ト稱ス。

錢丸太 大和吉野地方ヨリ産スルモノニシテ、徑一寸前後、長サ一間—二間半ノ細物ナリ、垂木、天井竿ニ使用ス。

松丸太(杭丸太) 普通皮剝材ニシテ地形杭及建築用材トシテ使用セラル、普通長サ一間—四間ニシテ徑三寸—九寸ナリ。

檜丸太 源太丸太ト稱シ主トシテ尾州ヨリ産ス、長サ二間—三間—四間ノモノ多シ。本木丸太 直徑七寸以上ノ太物ニシテ、樹種ハ杉ひのき、さわらび、かやまきナリ、尾州、遠州、土州ヨリ産シ、長サ一間ヨリ三間半ニ至ル、是レ原材ノ儘使用スルコトナク、更ニ分割加工シテ種々ナル器具、建築用材ニ使用ス。

其二、角物

角物トハ木材ノ四方ヲ削リ四角形トナシタルモノニシテ、角ノ大小精粗ニヨリ左

ノ數種ニ區別セラル。

野角 七寸角以上ノ大物ニシテ或ハ之ヲ大角ト稱ス、

普通品ハ九寸角ヨリ一尺五寸角ニ至ル、其長サハ一

丈—二間—三間ナリトス。

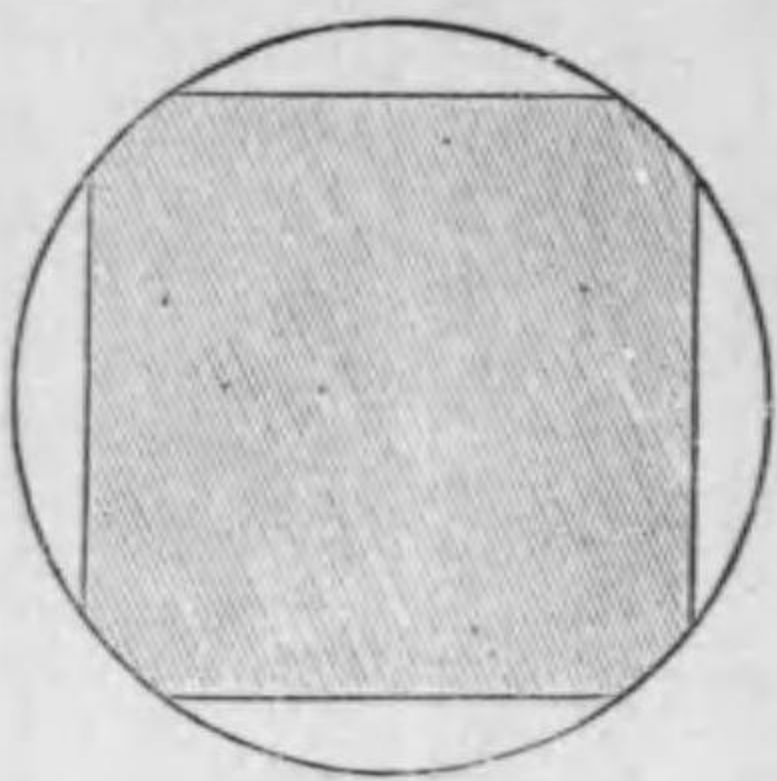
押角(第十八圖) 「ヲシカク」或ハ「ヘシカク」ト稱ス、角物ノ

四隅ニ丸身ノ残り居ルモノニシテ、或ハ之ヲ小角荒

角ト稱ス、邊長三寸三寸五分、四寸、四寸五分、五寸、六寸、長サ一丈—三間半ナリ。

山角 搬出ノ便宜上、樅材ノ四方ヲ荒削リセシモノ、名稱ニシテ「ノタカク」ト稱

第十八圖



スルコトアリ。

辨甲材 通常相對セル二面ヲ削レルモノニシテ形體頗ル大ナルモノトス。
角材ハ產地及ビ其太サニヨリ本角並本角奥州川邊紀州小角川邊小角楯小角等ノ
通稱アリ。

本角 本木角ト稱シ尾州遠州土州信州等ヨリ産スルモノニシテ頭巾ヲ有シ目斗
ヲ穿テリ其長サハ二間二間半三間三間半等アリ樹種ハ松ツガもみかつらほよ
のき姫子松トス此用途ハ本木丸太ニ同ジ。

並本角 本角ニ似タルモノナレドモ造材法粗ナリ是レ紀州大和ヨリ産出シ杉楳
縦楳材ニシテ長サ一間—三間半邊長五寸以上ナリ而シテ五寸—六寸ヲ小七寸
ヲ小中八寸ヲ合中九寸ヲ本中一尺以上ヲ大ト云フ。

奥州材 東北地方ヨリ産出スルモノニシテ松杉ひば材ナリ其造材法ハ兩端切取
リノ儘ナルモノアリ或ハ少シク頭巾ヲ有スルモノアリ材長ハ一丈二間二間半
三間ニシテ土臺木母屋材根太柱小屋掛等ニ使用ス。

川邊材 東京附近即チ野州上州武州總州ヨリ産出スルモノニシテ頭巾ヲ付セル

モノト付セザルモノト種々アリ是レ多ク押角ニシテ樹種ハ杉楳松ナリ長サハ
前者ト同様ニシテ用途モ亦相同ジ。

紀州小角 是レ新宮材ト稱スルモノニシテ凡テ目斗ヲ有スル押角ナリ邊長二寸
五分三寸三寸五分四寸四寸五分ニシテ長サ一間半二間ヲ多シトス土臺根太柱
小屋掛用等ニ使用セラレ。

川邊小角 東京附近ヨリ産出スル小角物ニシテ大サ用途等ハ紀州小角ニ同ジ。

楯小角 青森ヨリ産スル小角ニシテ紀州小角ニ似テ劣レルモノナリ用途等ハ川
邊小角ト同様ナリ。

品質ニヨリ區別セル名稱ハ方材三方物ヲリマ上小節小節並材等ナリ。

方材 四方無節ニシテ最上等品ナリ。

三方材 三方無節ナルモノヲ云フ。

「ヲリマ」 二方無節ナルモノヲ云フ。

上小節 一方無節ナルカ或ハ小節ナルモノヲ云フ。

小節 四方ニ節ヲ有スレドモ小ナルモノヲ云フ。

並小割	並角	脊無シ	脊付キ	五寸以上	一尺以上	一尺位	五寸以上	〇八〇	〇七五	〇八〇	〇八〇	紀州遠州	瓦座等
並	角	脊無シ	脊付キ	五寸以上	一尺以上	一尺位	五寸以上	〇八〇	〇七五	〇八〇	〇八〇	紀州遠州	瓦座等
並摺リ	並摺リ	凡テ丸身付キ少シク丸身アリ	凡テ丸身付キ少シク丸身アリ	五寸以上	一尺以上	一尺位	五寸以上	〇八〇	〇七五	〇八〇	〇八〇	遠州・紀州・秋田 其他東京附近	杉一寸板ノコトニシテ 實寸八分―八分五厘ナ リ
耳摺リ	合摺リ	丸身無シ	丸身無シ	迄	迄	迄	迄	〇八〇	〇七五	〇八〇	〇八〇		

二、松材

名稱	種類	品質	巾(寸)	厚(寸)	長(間)	產地	用途
二角五分	並上	丸身無シ	二三	二三	二〇	總州・野州	根太 種等 間柱
二角	並上	丸身無シ	一七	一四	二〇	同前	根太 種等
大三寸 六本三寸 或ハ松三寸	並上	丸身無シ	一四	一二	二〇 一五	下總	同前 七寸角ヲ十六本割ト ナセルモノナリ

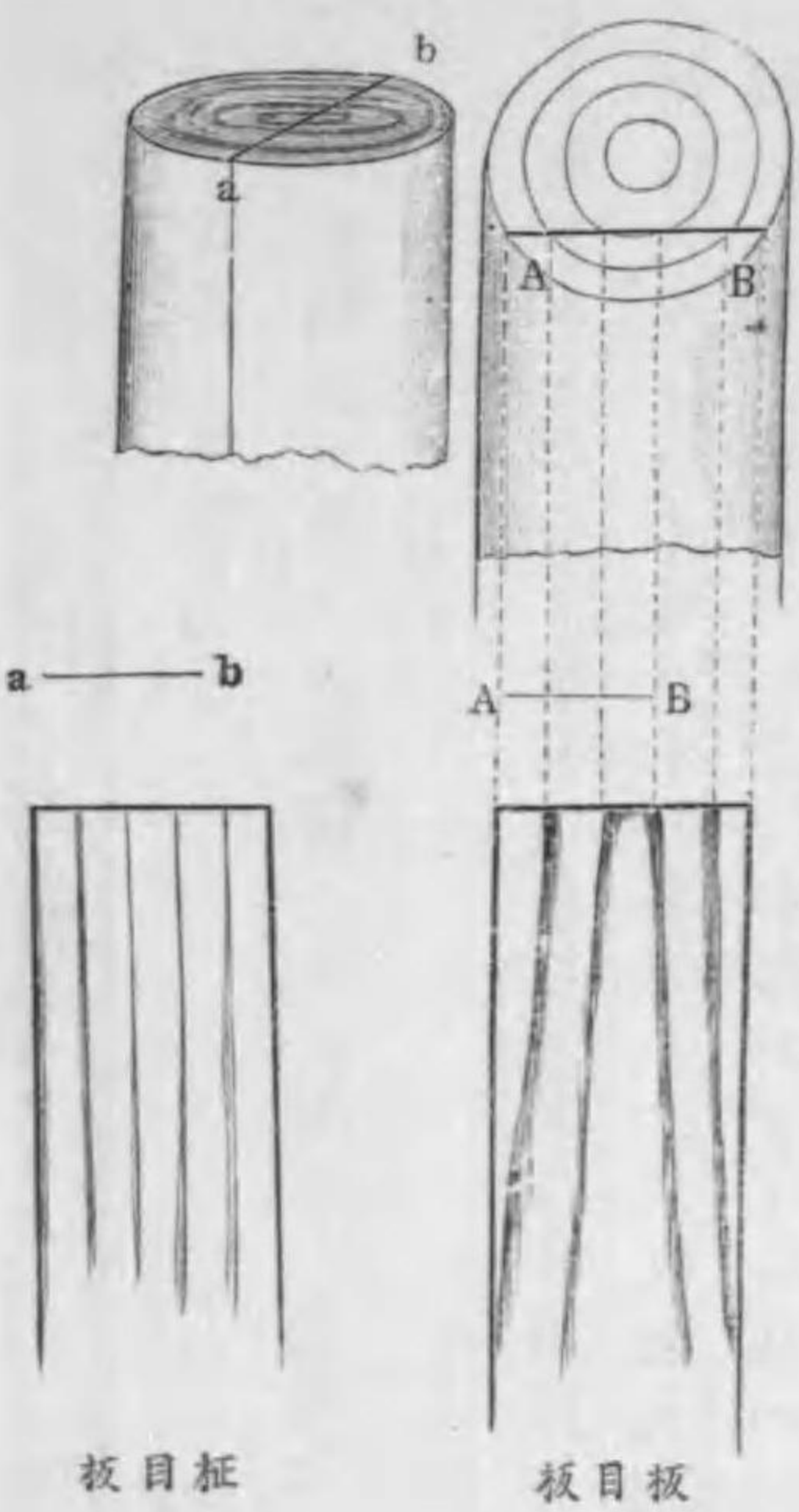
並下	丸身付キ	巾(寸)	厚(寸)	長(間)	產地	用途
五寸九本割	五寸角ヲ九本割トセシモノ	一三	一一	一	遠州	杉皮屋根或ハ板屋根 ノ種ニ用ユ
六寸九本割	六寸角ヲ九本割トセシモノ					瓦葺キ種
五寸十六本割	五寸角ヲ十六本割トセシモノ					戸框用
六寸二十五本割	六寸角ヲ二十五本割トセシモノ					戸框用

其二 板類

板トハ薄ク鋸切セシモノ、總稱ニシテ、樹種一定セズト雖モ普通杉・松・樅・榎・梅等ナリ。
 板面上ニ現ハル、年輪ノ狀況ハ鋸切ノ工合ニ關係スルモノニシテ、樹幹ヲ半徑ノ方面ニ鋸切スル時ハ、年輪ハ平行線ヲナシテ板面上ニ現ハルベシ、之ヲ柾目板ト稱ス、若シ年輪ニ切線タルベキ方向ニ挽ク時ハ、年輪ハ板面上ニ雲形ヲナスベシ、之ヲ板目板ト稱ス、普通ノ場合柾目板ハ高價ナリ(第十九圖參照)
 板ノ品質ハ之ヲ挽キ取リシ部分ニヨリ差異アルモノニシテ、最下部(一ノ玉)ヨリハ

柰目ノ美ナル板所謂柰板ヲ得ベシ根頸部ヨリ二間目若クハ三間目ノ部分(二ノ玉及三ノ玉)ヨリハ、無節ノ良キ板ヲ挽キ得ルモノトス。

第 十 九 圖



板目柰

板目板

板ノ呼稱ハ普通墨掛ノ寸法ヲ用ユルモノトス、例ヘバ四分板、八分板等ノ如シ、而シテ鋸切スル時ハ挽キ減リスルヲ以テ、四分板ト稱スルモ正味二分五厘位ノ厚ヲナスモノトス。左ニ普通市場ニ存スル各

樹種ノ板材ニツキ概要ヲ記スベシ。

杉 板

一、板ノ厚サニヨル區分

杉板ニハ四分、六分、八分、一寸ノ區別アリ、是レ墨掛ケノ寸法ナルヲ以テ、實際ノ厚

サハ常ニ一分—一分五厘位薄キモノトス、五分、七分等ノ奇數ハナシ。

板ノ巾ハ廣狹一定セザレドモ、極摺ノ分ハ二分落チ、並ノ分ハ五分落チナリ。

四分板 耳摺及丸身付ノ二種アリ、重ニ紀州三州伊勢岩城野州ヨリ産シ、羽目板、下

見板、天井板等ニ使用ス、坪何圓或ハ圓ニ幾枚トシテ賣買ス。

本四分 是レ凡テ耳摺ニシテ赤味及並ノ二種ニ分チ、更ニ節ノ大小有無ニヨリテ

種類ヲ分テリ、概シテ並四分ヨリハ厚キモノニシテ、三分ヨリ二分五厘ナリ、主ニ

遠州、紀州三州ヨリ産ス。

六分板 赤味並ノ二種ニ、又丸身付耳摺ノ二様アリ、尙ホ節ノ大小有無ニヨリ上、中、

下ノ三種ニ分テリ、是レ正味四分ヨリ三分五厘ノ厚サヲ有シ、主ニ紀州、遠州ヨリ

産シ、上等ノ羽目板箱類ニ使用ス。

一寸板 羽柄物ノ部ニ述ベタル如ク板割(大阪ニテハ中板)ト稱スルモノニシテ、長

サ一間ノモノアレドモ二間ノモノヲ普通トス、厚サハ八分五厘—八分ニシテ、巾

ハ一尺—五寸、通常三分落チナリ、遠州秋田ヨリ多ク産ス、又紀州ヨリモ多ク産出ス

レドモ品質稍劣等ナリ、用途甚ダ廣ク、床板ニ使用セラル、モノ是レナリ。

二、品質ノ良否並ニ造材ノ精粗ニヨル區別

耳摺無節

耳摺板 赤味無節

赤小節

赤並板

並無節

タ、キ

上小節

丸味板—並板

耳摺板ハ四隅ニ丸味ヲ存セザル様挽キ切りタル角物ヨリ造レルモノニシテ、板巾皆同大ナリ、而シテ耳摺ノ精粗ニヨリ極摺及ビ並摺ノ二ツニ區別ス。

耳摺無節 赤身ヨリ造リシ板ニシテ無節ノモノナリ、板中最上等品ナリ。

赤身無節 赤身ノミノ板ニシテ且ツ無節ナレドモ、其板巾ハ耳摺ノ如ク整齊ナ

ラズ。

赤小節 トハ赤身板ニ小ナル節ヲ有スルモノ。

「タ、キ」板トハ樹幹ノ四方ヲ斧等ニテ削リ、之ヲ鋸切セシ板ニシテ、出來タル板ノ巾ハ多少不揃ニシテ且ツ凸凹ヲ有ス。

赤並板 赤身板ナレドモ、節多ク材質不良ナルモノ。

並無節 赤身白身ヲ混ズルモノニシテ無節ナルモノ。

上小節 前者ト同様ナレドモ小節ヲ有スルモノ。

並小節 前者ニ類シ節多キモノ。

丸味板トハ樹幹ヲ其儘鋸切セシモノニシテ、板巾不揃ニシテ其兩端ニ丸味ヲ存ス。

並板 丸身板ニシテ多クノ節ヲ有ス、末端ノ一部分ヲ挽キ切ラズシテ原狀ノ儘存在セシムルモノアリ、此所ヲ尻ト稱シ、七八寸アルモノヲ本尻ト呼ビ、三四寸アルモノヲ半尻ト稱ス。

■ 松板

松板ハ其種類多シト雖モ、成品トシテ販賣スル種類ニハ六分板、一寸板ヲ多シトス、而シテ其長サハ一間若クハ二間ニシテ、巾ハ三分落チ、並物ハ四分落チトス、常州下

總等ヨリ産シ、床板、屋根裏板等ニ使用セラル。

八、椴板 椴板 梅板等(杉板ニ略ボ同シ)

椴板 四分八分、長サ一間。

椴板 四分六分八分一寸、長サ一間。

梅板 八分、長サ一間。

其三、板子

板子ハ一名盤ト稱シ、板材ヨリモ厚クシテ四五寸ナルヲ常トス、巾ハ六寸以上、長サ一間乃至一間半ニシテ板目、柱目、柰板等ノ區別アリ、杉、樟、桂、鹽地、栗、榿、桑、檜、橡ノ各樹種ヨリ製スレドモ松、椴、椴ニハナシ。

其賣買單位ハ才、即チ一寸角一間物ニ等シキ材積ヲ用ユ。檜板子ハ尾遠三州ヨリ産シ、建具器具用ニ供ス。樟板子ハ尾遠、紀土、九州ヨリ産シ、造船、車輛器具、建具用トナス。杉板子ハ三州、大和、美州、伊豆、屋久島等ヨリ産スルモノ名アリ、用途ハ樟ト同様ナリ。

其四、椴平(平割)

是レ板子ト同様ナル形狀ヲ有スルモノニシテ、無節、小節、並ノ三種アリ、遠州、常陸ヨ

リ多ク産シ、巾四寸―八寸、長サ一間、厚サハ一寸三分―五六寸マデアリ、建具、框ニ用ユルモノニシテ、柱目取リニ挽キ割ルヲ普通トス、賣買單位ハ挺數ナリ。

其五、敷居木

是レ文字ノ如ク敷居ニ用ユルモノニシテ、又鴨居、根太等ニモ用ユ、山挽物トシテ市場ニ販賣セラル、樹種ハ松材ヲ多シトス、杉、梅材ノモノハ特別ニ注文スルモノトス。

之ニハ五寸敷居、四寸敷居ノ二種アリテ、長サ各一間、一間半、二間ノ三通アリ、其品質寸法ハ左表ノ如シ。

五寸敷居				四寸敷居			
品	質	巾(寸)	厚(寸)	品	質	巾(寸)	厚(寸)
上	丸身ナシ	四、八	一、八	上	丸身ナシ	三、八	一、八
中		四、七	一、七	中		三、七	一、七
並上	丸身付キ	四、七	一、七	並上	丸身付キ	三、七	一、七
並下		四、六	一、六	並下		三、六	一、六

第三節 割裂材

此部ニ屬スルモノハ土木工事上必要ナルモノ尠キヲ以テ、其説明ヲ簡約スベシ。

其一、寸甫

秋田ニ於ケル造材法ニシテ、杉丸太ヲ蜜柑割ニシタルモノナリ、之ニ大本木、本木、半木、四半木ノ四種アリ、其ノ大サ左ノ如シ。

名稱	扇形ノ弦(背ト稱ス)	兩邊(桎ト稱ス)	長サ	材積	賣買單位
大本木	一尺五寸	一尺一寸	六尺五寸	九十才	各一桎
本木	一尺二寸五分	一尺一寸	乃至	七十二才	
二半木	一尺	七寸	七尺	本木ノ二分ノ一	
四半木	七寸	五寸		本木ノ四分ノ一	

桶材、樽材、曲物、天井板等ヲ製作ス。

其二、樽丸

樽丸トハ酒樽、醬油樽、其他固形體ノ容器トシテ使用スベキ樽ノ側板及其ノ蓋底ニ

使用スベキ材ニシテ、概シテ液體容器ニハ上等品、固體ノ容器ニハ劣等品ヲ使用ス。樽丸ハ松丸太ヲ約五寸ノ弧ニ蜜柑割トナシ、更ニ年輪ニ沿フテ割リ、板目取シタルモノニシテ、大和、紀州、遠州ヨリ産シ、品質ニヨリ種々ニ區別セリ。

内稀 心材ト邊材トノ境目ヨリ取りタルモノニシテ、外面ハ白身、内面ハ赤身ヨリ成レル最上等品ナリ、之ヲ品質ニヨリ上並ノ二種ニ分チ、並材ハ心材ガ多少外面ニ顯ハル、モノナリ。

極稀(赤稀) 心材部ヨリ取りシモノニシテ上並ノ二種ニ分ツ。

黒丸 暗黒色ヲナセルモノニシテ劣等ナリ。

白丸 邊材ノミヲ以テ製シタルモノニテ砂糖桶ヲ作ルニ用ユ。

蓋丸 大抵邊材ノミヨリ製ス。

底丸 大抵心材ヲ用ユ。

其三、桶丸

桶丸ハ手桶、風呂盥等ニ使用スルモノニシテ、多クハ椹ヲ桎目取ニシタルモノトス、赤身ヨリ製スルヲ普通トス、然レドモ下等ナルモノニハ邊材ヨリ造レルモノアリ。

其四、剝板

剝板(粉板)剝板ハひのき、すざわら、とうひ、しらべ等ヲ薄ク剝ギタル小物ニシテ、多ク信州、飛州、尾州ヨリ産シ、小白木ト呼ビ折箱紙箱ノ底、曲物等ニ使用スルモノナリ、之ヲ赤身板、赤身板、板目等ニ區別セリ。

其五、屋根板

屋根板(柿板)板木羽板ハ屋根ヲ葺クニ用ユル板ニシテ、樹種ハ其地方ニ多ク産出スル所ノモノヲ用ユ、例之青森地方ニテハ樫ヲ用キ、山形其他東北地方ニテハ栗木羽ヲ使用シ、北海道ニテハ榎松ヲ用キ、關西地方ニテハ主トシテ杉ヲ用ユルガ如シ。地方ニヨリ厚サ、長サ、巾等ヲ異ニシ、其名稱種々アリ、左ニ其名稱ノミヲ掲ゲン。

一寸木羽板(厚サ一寸)八分木羽板、六分木羽板、五分木羽板、三分木羽板、二分木賊板、一分五厘木賊板、上柿板、中柿板、薄柿板、土居木賊、上土居、中土居、次土居、棟折長板、ダ板、尺八板、青森、尺板、青森、三尺板、青森、二分木羽板、青森、一分木羽板、青森、柿板(越後)。

第二類 竹

竹ハ質堅ク強度大ニシテ、彈性ニ富ム、又割裂シ易クシテ細片ニ通直ニ裂キ得ルコトハ人ノ能ク知ル所ノ如シ。

用途ハ甚ダ種々ニシテ、大ハ橋梁用材トシテ使用スルモノヨリ、小ハ竹釘ニ至ルマデ土木工事、建築材料トシテ廣ク使用セラレ、殊ニ河川工事ニ使用スル蛇籠ノ如キハ其主要ナルモノトス。

其種類ハ極メテ多キモ各種ニ就テ説述スルノ要ヲ認メザルヲ以テ、コ、ニハ單ニ用途ノ最モ廣キ苦竹、淡竹、江南竹ノ三種ニツキ説明セン。

苦竹(真竹) 竹ノ產地ヲ以テ名アルモノハ山城國ナリ、次テ遠州、上州、野州トス、相豆、武、總房ノ諸州亦能ク竹ヲ産ス。

竹ハ八、九、十ノ三ヶ月ニ於テ伐採スル時ハ虫害ニ罹ルコト少ナシト云フ、然レドモ月夜ニ伐採セシモノハ虫害ニ罹リ易シト稱ス、或ハ曰ク暗夜、月夜ト虫害トハ無關係ニシテ、一月乃至三月ニ亘リ伐採セシモノハ他ノ月ニ於テ伐採セシモノ

ヨリモ被害少ナシト云ヘリ、何レニセヨ伐採後數日間水中ニ浸シ然ル後使用スルヲ可トス。而シテ伐採ハ竹ノ大サニヨリ其器具ヲ異ニス、即チ七寸以上ハ鋸ヲ用キテ鋸切シ、之ヲ「シト物」ト稱ス、七寸以下ハ鉈ニテ伐リ「中物」ト稱ス。材積ノ單位ニハ束ヲ用キ、胸高地上五尺ノ周圍一尺ノモノ一本ヲ一束トシ、之ヨリ直徑ノ大小ニヨリ一束ノ本數ヲ定ムルモノニシテ其標準左ノ如シ。

周	一尺	九寸	八寸	七寸	六寸	五寸	四寸	三寸	二寸	尺一寸	尺二寸	尺三寸
一束ノ本數	一	一、五	二	四	六	八	一二	三〇	七〇	八〇	七〇	五

江南竹(孟宗) 此竹ノ筍ハ食用トシテ邦人嗜好スレドモ、竹質脆キヲ以テ小細工用材トシテハ苦竹ノ如ク貴カラズ、其主ナル用途ハ竹垣、雨樋、花活柄杓等、丸竹ノ儘使用スベキ器具類ナリトス。

臺灣南印度ニテハ此種ノ竹ニテ橋梁家屋ヲ築造セルモノアリ。

淡竹^{ハチク} 前二者ノ如ク太カラズト雖モ材質柔軟ニ富ムヲ以テ小細工用トシテ多ク使用セラル、又雅致ヲ添フルノ目的ヲ以テ建築ノ一部ニ使用スルコトアリ。

第五篇

金屬 Metalle.

土木建築ニ使用スル金屬ハ鐵、銅、鉛、錫、亞鉛合金ナリ、而シテ最モ需用多キモノハ鐵ナリトス、今左ニ各種ニ付其概要ヲ説明スベシ。

第一章 鐵 Eisen. (Iron)

第一節 總論

鐵ハ隕鐵若クハ地生鐵ノ如ク、純粹ノ形狀ヲ以テ天然ニ存在スルモノアレドモ其量極メテ些細ニシテ、多クハ酸化鐵、炭酸鐵、水酸化鐵トナリテ存在ス、故ニ鐵ヲ得ント欲セバ此等化合物ヨリ撰出セザルベカラズ、而シテ其礦石中ニ含有スル鐵分ノ多量ナルニ從ヒ益々價值アルモノニシテ、鐵量二割五分以上ヲ含ムモノニアラザレバ鐵礦 Eisen-Erz (Iron-ore)ト稱セズ。

鐵礦ヨリ鐵ヲ製スルニハ、先ヅ礦石ヲ破碎シテ流水ニテ洗ヒ、其輕キモノヲ捨テ、重

キモノ、ミヲ取り、適當ナル方法ヲ以テ乾カスベシ、次デ之ヲ熔爐(Hochofen)内ニ入レ、同時ニ熔劑トシテ石灰岩等ヲ投シ、強ク熱シ熔解ヒシム、然ルトキハ鐵以外ノ成分ハ熔劑ト結合シテ鐵ト分離シ表面ニ浮游ス、之ヲ鐵滓(Schlacke)ト稱ス。鐵ハ爐底ニ沈下スルヲ以テ爐ノ栓ヲ拔キ砂ニテ作りタル溝内ニ流シ込ミ冷却セシム、斯クシテ得タルモノヲ銑鐵(Roh-Eisen(pig-iron))ト稱シ最下等ノ鐵ナリ。

銑鐵ヲ精製スル時ハ鑄鐵、鍛鐵、鋼鐵トナリ、各特異ノ性質ヲ有ス、是レ主トシテ鐵中ニ含有スル炭素量ノ多少ニ原因スルモノニテ、各種鐵材ノ含有炭素量ハ左ノ如シ。

鐵ノ種類 炭素ノ量(百分率)

銑鐵及鑄鐵 二二三以上

鋼鐵 二二三—〇、五

鍊鐵(鍛鐵) 〇、五以下

鐵材中ノ不純物 Beimpung des Eisens.

鐵材中ニハ純粹ノ鐵分以外種々ナル不純物ヲ含有スルモノニシテ、主ナルモノ

ヲ擧グレバ炭素、燐素、硫黃、硅素、マンガン、銅、コバルト、ニッケルナリ。

一、炭素 Kohlenstoff 不純物中最モ主要ナルモノニシテ、鐵材ノ性質及ビ用途ハ此量ニ關係シ、亦其分類モ一ニ炭素量ノ多少ニヨルコト前ニ述べタルガ如シ、炭素量少ナキニ從ヒ鐵材ハ鍛鍊シ打チ伸スコトヲ得レドモ、多量トナルニ從ヒ益々打チ伸スコト困難トナリ、其量鐵百分中〇、六ニ至レバ已ニ打チ伸スコト能ハザルニ至ル。

抗張強及硬化性ノ多少ハ、炭素ノ分量ト相反比ス。

銑鐵内ニ存スル炭素ハ化學的ニ結合シテ存在スルコトアリ(白色銑鐵)或ハ遊離シテ存在スルコトアリ(鼠色銑鐵)。

二、燐素 Phosphor 最モ有害ナル不純物ニシテ、鑄鐵中ニ之ヲ含ム時ハ硬度ヲ増セドモ、靱軟性ヲ減ジ且ツ熔解シ易カラシム。鍊鐵中ニ燐素ヲ含ム時ハ其量ノ多少ニヨリ差異アレドモ多量ナル時(約 $\frac{5}{1000}$ 以上)ハ冷脆(Kaltbrüchig)ヲ引キ起サシメ脆弱トナリ、含有炭素量多キニ從ヒ其影響ヲ受クルコト益々甚シ、又鍛接ノ性ヲ増セドモ強度ヲ減少ス。鋼鐵中ニ之ヲ含ム時ハ其量少量ニテモ著シク鐵ノ性

質ヲ損ズ、故ニ磷素ハ出來ル丈ケ鐵材中ヨリ除去スベキモノトス。

三、硫黃 Schwefel 磷素同様有害ナル不純物ニシテ、鍊鐵ニ熱脆性 Rohbrüchig ヲ與ヘ又其鍛接ノ性ヲ減ズ、銑鐵ニアリテハ其強度ヲ減ジ、熔解ヲ困難ナラシム。又鋼鐵中硫黃ヲ含ムコト 1000 以上ナル時ハ已ニ鋼鐵ニ適セズト云フ、此等硫黃ノ有害作用ハ含有炭素量少ナキニ從ヒ益々大ナルモノトス。

四、硅素 Silizium 及「マンガン」Mangan 此兩素ハ或度合ノ含有量ニテハ格別有害ナラズ。

硅素ハ鐵材ヲ脆弱トナシ又鍛接性ヲ減ズ。

「マンガン」ハ銑鐵ノ熔解點ヲ高カメ銑鐵鍊鐵ノ硬度ヲ増大ス。

五、銅 Kupfer・「コバルト」Kobalt・「ニッケル」Nickel 此等ハ格別有害ナラザルノミナラズ或ハ却テ鐵ノ性質ヲシテ良好ナラシムルコトアリ。

第二節 鐵材ノ種類

鐵材ハ前述ノ如ク含有スル炭素ノ分量ニヨリ鑄鐵・鋼鐵・鍊鐵ノ三ツニ區別ス。

一 鑄鐵 Gusseisen (Cast-iron)

鑄鐵ハ鐵材中最モ多ク炭素ヲ含有スルモノニシテ、其量百分中二、三以上ノモノナリ。

性質 容易ニ熔解シ型内ニ流シ込ミ得ベシト雖モ、脆弱ニシテ鍛冶展張スルコト能ハズ。

製法 銑鐵ニ石炭及少量ノ石灰ヲ加ヘ、熔礦爐ニ入レテ熱ス、然ル時ハ不純物ハ石灰ト結合シテ礦滓トナリ表面ニ浮遊シ、鐵分ハ爐底ニ沈下ス、故ニ爐底ノ栓ヲ抜キ型内ニ流出セシム、而シテ良質ノモノ程下層ニ位置スルヲ以テ、礦底ヨリ第一ニ流出セシモノハ、緻密ナル裝飾的鑄物ノ鑄造用ニ適シ、其後ニ流出スベキ熔鐵ハ柱楣ノ如キ重大ナルモノヲ鑄造スルニ用ユ。

鑄鐵ハ之ヲ三種ニ區別ス。

一、鼠色鐵 二、白色鐵 三、蛇紋鐵

一、鼠色鐵 (Grues Gusseisen (Gray-cast-iron)) 鐵材中ニ含有スル炭素ノ一部ガ化合セズ

シテ黒鉛トナリ遊離シテ存スルモノナリ、故ニ其破面ハ灰色ヲ有ス。

白色鐵ヨリモ柔軟ニシテ熔解點低ク、永ク液狀ヲ保持ス、此鐵材中ニ含メル硅素ノ量ハ「マンガン」ノ量ヨリ多キ故ニ或ハ硅鐵ト稱ス。鑄物用ニ供ス。

二、白色鐵 Weisses Gusseisen (White-cast-iron) 炭素ハ化合シテ存シ、破面白色ヲナス。硅素ノ量ヨリモ「マンガン」ノ量多キガ故ニ或ハ「マンガン」鐵ト稱ス。鍛鐵及鋼鐵ノ素料ニ供セラル。

白色鐵・鼠色鐵ハ冷却ノ緩急ニヨリテ生ズルモノニシテ、急速ニ冷却セシメ炭素遊離ノ暇ナカラシメタル時ハ白色鐵トナリ、冷却緩徐ニ行ハル、時ハ鼠色鐵トナル、故ニ鼠色鐵ヲ熔解シ急速ニ冷却スル時ハ白色鐵ニ變ジ、又反對ニ白色鐵ヲ熔解シ徐々ニ冷却スル時ハ鼠色鐵トナル。

三、蛇紋鐵 Halbhartes Gusseisen (Mottled-cast-iron) 其破面ヲ見ルニ白色ノ面ニ鼠色ノ斑點アルカ、或ハ鼠色ノ面ニ白色ノ斑紋アルモノヲ稱シ、冷剛鑄造ノ素材ニ供ス。

鑄鐵ヲ製スル際、鋼鐵ノ破片ヲ混入シタルモノハ、之ヲ特ニ鋼性鑄鐵ト稱ス。又鑄物ヲ鑄造スル際、鐵型ニ流シ込ミ急速ニ冷却セシメ、以テ其表面ヲ冷剛ナラシムル

時ハ、之ヲ冷剛鑄造法ト稱ス。

用途 鑄鐵ハ其性甚ダ堅硬ナレドモ、脆弱ナルヲ以テ震動ノ伴フ荷重ニ耐ユルノ力ニ乏シ、故ニ鑄鐵ハ杭壓材トシテ靜止荷重ヲ支持スベキ場合ニ使用セラル、例ヘバ柱材ノ如シ、又或ハ鍛鍊シテ製作シ難キ形狀ノモノ、例ヘバ水道鐵管ノ如キハ又之ヲ鑄鐵ヨリ製ス、其他種々ナル裝飾品ガ鑄鐵ニテ製作セラル、コト治ク人ノ知ル所ノ如シ。

II 鍛鐵(鍊鐵) Schmiedeseisen. (Wrought-iron)

鐵材中最モ炭素量ノ少ナキモノニシテ百分中〇・五—〇・〇〇五ナルモノナリ。鍛鐵ノ特性ハ左ノ如シ

一、鑄造シ得ザレドモ鍛鍊シ得ルコト 鑄鐵ハ型ニ流シ込ミ、所要ノ形狀ノモノニ鑄造シ得レドモ、鍊鐵ハ赤熱トナルモ容易ニ熔解セザルヲ以テ鑄造スルコト能ハズ、之ニ反シ鍛鍊スルモ破碎ノ憂ヒナキヲ以テ、之ヲ打チ展バシ所要ノ形狀ニ仕上グルコトヲ得。

二、鍛接シ得ルコト 鐵片ヲ白熱トナシ、互ニ重ね合セテ壓迫シ、或ハ叩キ込ム時ハ全ク一物ノ如クニ密着シ、其接合箇所ヲ認識シ得ザルニ至ル。

三、燐素ノ爲メニ冷脆性ヲ生ジ、硫黄ノ爲メニ熱脆性ヲ有スルコト 鍛鐵中ニ燐素ヲ含ムトキハ、高熱ニアル間ハ加工シ得ベキモ、冷却セシ時ハ甚ダ脆ク、曲グレバ直チニ破碎ス。又硫黄ヲ含有スル時ハ、高熱ニアル間ハ脆クシテ鍛接等ヲ行フヲ得ザレドモ、冷狀ニアル時ハ韌軟ナリ。

鍛鐵ノ製法及種類

鍛鐵ヲ製スルニハ、鐵礦ヨリ直チニ製作シ得レドモ、普通銑鐵ヨリ精製ス、其法ハ銑鐵ヲ「ヘマタイト」(酸化鐵石灰石等)ノ酸化材ト混ジ「反射爐」(Puddlingfurnace)内ニ入レテ溶解セシメ、空氣ヲ十分ニ流通セシメテ攪拌スル時ハ、銑鐵中ノ炭素・硅素等ハ酸化シテ礦滓トナリ分離ス、而シテ純粹トナルニ從ヒ益々固クナリ多孔質ノ鐵塊トナル、是レ即チ鍛鐵ニシテ爐内ヨリ取り出シ鐵槌ニテ打チ叩クカ、或ハ壓搾器ニテ壓縮スル時ハ、不純物ハ脱却シ鐵質ハ緻密トナルベシ、然レドモ其質尙粗雜ニシテ

抗張力ニ乏シキヲ以テ、之ヲ展轉機ニ裝入シ鐵棒ニ展出セシム、斯クセシモノハ質密實トナリ其抗張力ヲ増大スレドモ、尙未ダ十分良好ナラズ、故ニ更ニ之ヲ細片ニ切り、二三片宛ヲ積ミ重ね、熱シテ再ビ展轉機ニ裝入シ展出セシムベシ。之ヨリ一層良質ナル鍊鐵ヲ得ント欲セバ更ニ又之ヲ切斷シテ二三片宛ヲ積ミ重ね熱シテ展轉機ニ掛ケ展出セシムベシ。斯ク鍊鐵ノ性質ハ展轉機ニ掛クルコトノ回数ヲ増スニ從ヒ益々良好トナルト雖モ其回数餘リニ過多ナル時ハ却テ其質ヲ不良ナラシム、實驗說ニヨレバ五回ヲ以テ限度トス。

鍊鐵ノ種類

一、一番鐵(Puddled-bar) 展轉機ニ掛ケザルモノニシテ結晶狀ノ組織ヲ有シ、性質粗惡ニシテ抗張力最少ナリ。

二、二番鐵(普通棒鐵、貿易鐵)(Common-bar) 一回展轉機ニ掛ケタルモノニシテ纖維狀ノ組織ヲ有スレドモ其性脆弱ナリ。

三、B鐵(Best-bar) 一回展轉機ニ掛ケタルモノニシテ性質二番鐵ヨリモ良好ニシテ柔軟、施工容易ナリ、餘リ緊要ナラザル場所ニ使用ス。

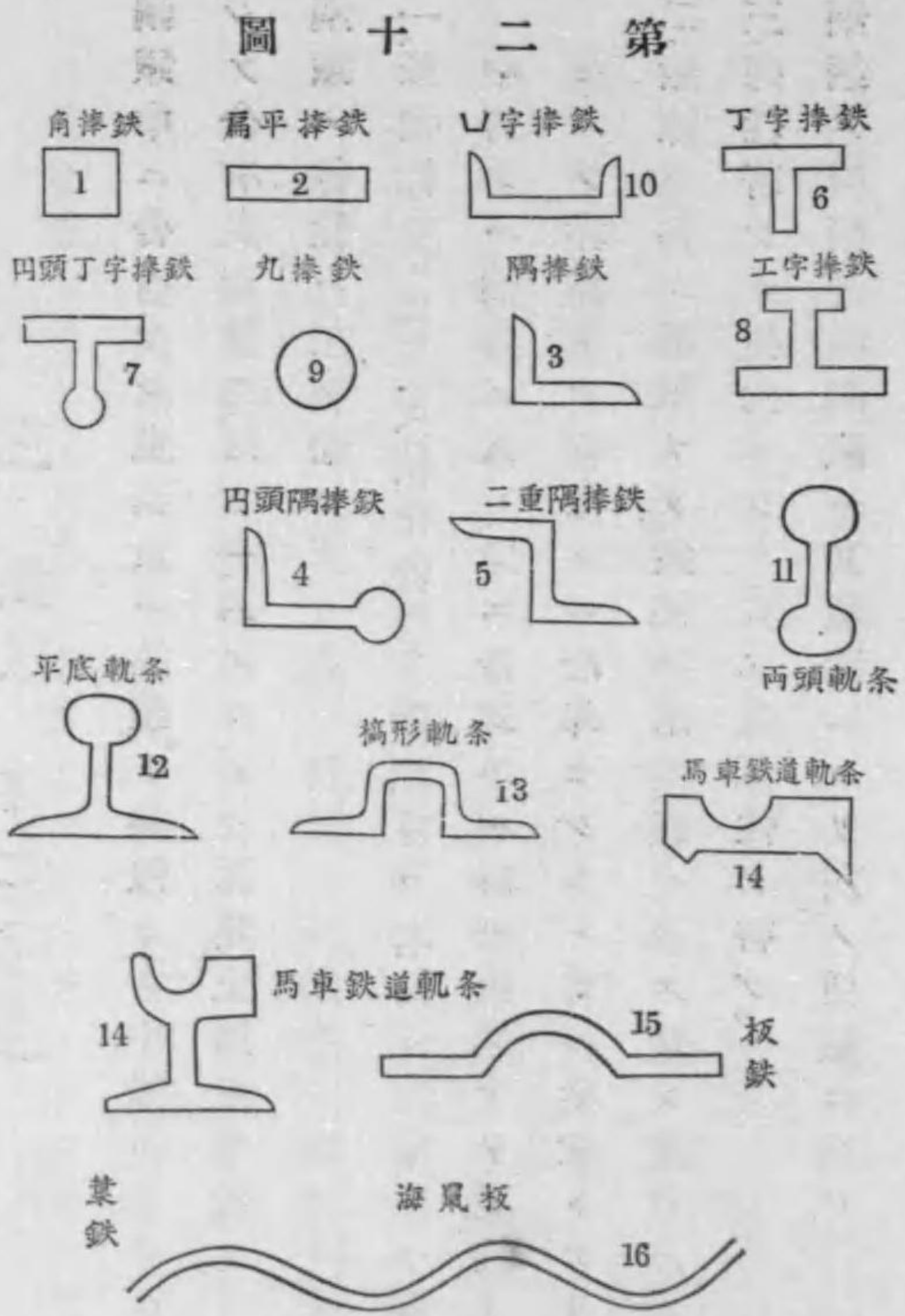
四、B、B鐵 (Best-best-bar) 三回展轉機ニ掛ケタルモノニシテ性質佳良、稍緊要ナル場所ニ用ユ。

五、B、B、B鐵 (Best-best-best-bar) ナルモノナリ。 四回展轉機ニ掛ケタルモノニシテ性質最モ佳良

右五種ノ鍊鐵中土木用トシテ普通使用セラル、モノハ、B鐵及B、B鐵ナリトス。市場ニ於ケル鍊鐵ノ形狀

其斷面形極メテ多樣ニシテ、注文ニ應ジ如何ナル形狀ノモノヲモ製作シ得ベント雖モ、土木用トシテ普通見ル所ノ形狀ヲ舉グレバ大約左ノ如シ(第二十圖)

- 一、角棒鐵(圖中、1)
- 二、扁平棒鐵(圖中、2)
- 三、隅棒鐵(圖中、3)
- 四、圓頭隅棒鐵(圖中、4)
- 五、二重隅棒鐵(Z字棒鐵)(圖中、5)
- 六、丁字棒鐵(圖中、6)



七、圓頭丁字棒鐵 (圖中、7)

八、工字棒鐵(圖中、8)

九、丸棒鐵(圖中、9)

十、L字棒鐵(圖中、10)

十一、軌條棒鐵(圖中、11)

a、兩頭軌條(圖中、11)

英國ニ多ク使用ス。

用ス。

b、平底軌條(圖中、12)

歐米及本邦ニ

多ク使用ス。

c、橋形軌條 (圖中、13) 軌道ノ巾廣キ處ニ用ユ。

d、電車及馬車鐵道軌條(圖中、14) 市街道路ニ用ユ。

十二、板鐵(圖中,15)

十三、葉鐵(波狀ナルモノハ海鼠板ト云フ)(圖中,16)

III 鋼鐵 Stahl. (Steel)

鋼鐵中ニ含有セル炭素量ハ鑄鐵ト鍊鐵トノ中間ニシテ、百分中〇.五—二.三ナリ、而シテ含有炭素量二.三—一.六ノモノハ工業上殆ド價值ナキモノトス。鋼鐵ノ特性ハ左ノ如シ。

- 一、硬化性 Das Härten、軟化性 Das Weichenヲ有スルコト 鋼鐵ヲ赤熱トナシ之ヲ水中若クハ油内ニ入レ、急ニ冷却スル時ハ硬クナリ脆性ヲ増ス、又反對ニ硬化セシモノヲ赤熱トナシ徐々ニ冷却セシムル時ハ柔軟トナリ元性ニ復歸ス。
 - 二、鍛鍊ハ甚ダ困難ナリ。鍛接ハ殆ド、或ハ全ク爲シ能ハズ。
 - 三、彈性著シク強大ニシテ且ツ磁氣性ヲ帶ブ。
- 鋼鐵ノ種類 鋼鐵ハ其製法ニヨリ左ノ種類ニ分ツ。
- 一、有泡鋼(Blister-steel)

一、及 鋼 (Shear-steel)

三、坩堝鋼(鑄鋼)(Crucible-steel)

四、ベッセマー鋼 (Bessemer-steel)

一、有泡鋼 純粹ノ鍊鐵ヲ石炭或ハ木炭ノ層ト交互ニ爐内ニ積ミ入レ、數日間高熱ヲ加ヘ得タル所ノモノナリ、此方法ニテ得タルモノハ、其表面ハ十分ニ炭素ヲ吸收シテ鋼鐵ニ變ズレドモ、内部ハ鍊鐵鋼鐵ノ中間物ノ状態ニアリ、且ツ其組織ハ結晶形ニシテ、名稱ノ如ク表面泡狀ヲナシ、空隙多キ劣等品ナリ、故ニ用途トシテハ粗製品ヲ製作スルカ、或ハ良好ナル鋼鐵ノ素材トナスニ過ギズ、獨逸鋼ト稱スルモノハ、有泡鋼ヲ展轉機ニ掛ケ、其質ヲ密實ナラシメタルモノナリ。

二、及鋼 有泡鋼ヲ短片ニ切斷シテ之ヲ束ネ、高熱トナシ槌ニテ打チ堅ムルカ、或ハ展轉機ニ掛ケテ其質ヲ密實ナラシメタルモノニシテ、一回展轉機ニ掛ケタルモノヲ單及鋼鐵 (Single-shear-steel) ト稱シ、二回同法ヲ行ヒタルモノヲ復及鋼鐵 (Double-shear-steel) ト稱ス。

性堅牢ナルヲ以テ剪小刀等凡テノ切レ物ニ使用ス。

三、坩堝鋼 有泡鋼ヲ坩堝爐内ニ於テ熔解シ、鑄型ニ入レテ製スルカ、或ハ鍛鐵ヲ木炭ト共ニ坩堝爐内ニ入レ、マンガンを多量ニ含有スル所ノ所謂鏡鐵 Spiegeleisenzon (破面光輝アル故ニ此名アリ) 或ハ酸化マンガンを加ヘテ熔解セシメテ製スルモノナリ。

性質甚ダ堅硬ニシテ及鋼ヨリモ優良ナルヲ以テ、最良ノ工具・利器ニ用キラル。

四、ベスセマー鋼

英人ベスセマー氏ノ發明セシ製法ニシテ、銑鐵ヨリ鋼鐵ヲ製スルモノナリ。其方法ハ燐素・硫素ヲ含有セザル銑鐵ヲ熔銑爐 (Cupola) 内ニ入レテ

熔解セシメ、化成爐 (Converter) ニ移シ、然ル後此ノ爐内ニ約二十分間大氣ヲ送り込ミ、銑鐵中ノ炭素ヲ奪取セシムベシ。其全ク炭素ヲ失ヒシヤ否ヤハ化成爐口ヨリ迸出スル火焰ニヨリテ識別シ得ルモノトス。炭素全ク奪取セラレタル後再ビ適量ノ炭素ヲ供給ス、之ガ爲ニ鏡鐵 Spiegeleisen ヲ百分ノ五—百分ノ十位加入シ、再ビ大氣ヲ送り込ミ攪拌シ、以テ鏡鐵ヲ十分ニ混合セシメ、然ル後所要ノ型内ニ流シ込ムモノトス。斯クシテ得タルモノハ性質密實ナラズ、故ニ之ヲ打チ叩クカ或ハ展轉機ニ掛ケ所要ノ形狀ニ仕上グルモノトス。

此種ノ鋼鐵ハ今日廣ク用キラル、モノニシテ軌條車輪・桁橋梁其他ノ構造物ニ用ユ。

其他尙ホ「トーマス法」マルチン、シーメンズ法等アリ。

鋼鐵ハ含有炭素量ノ多少ニヨリ軟鋼・硬鋼ノ二種ニ分ツ、或ハ又軟鋼・半軟鋼・硬鋼ノ三種ニ分ツト雖モ、素ヨリ規則正シキ區分アルニアラズ、概シテ炭素量多キニ從ヒ強硬トナリ、鑄鐵ニ似タル性質トナリ、炭素量ヲ減ズルニ從ヒ鍊鐵ニ似テ柔軟ニ且ツ鍛接シ得ルニ至ル、橋梁・汽鐘等ハ多ク炭素量ノ少ナキ鋼鐵ヨリ築造セラル、モノナリ。

市場ニ販賣セル鋼鐵ノ形狀ハ鍊鐵ノモノト同様ナリ。

第三節 鐵材ノ性質 Eigenschaften der Eisen.

一 鐵材性質一覽表

性質	銑鐵及ビ鑄鐵	鍊鐵	鋼	鑄鐵
含有炭素量	2.3—6.0%	0.05—0.5	0.5—2.3	

度ヲ減少ス、今抗張強ニ付テ檢シタル狀況ヲ擧グレバ左ノ如シ。
 捏土狀ニ固マリシモノヨリ仕上ゲシ鍊鐵

溫度(攝氏)	一〇〇	二〇〇	三〇〇	四〇〇	五〇〇	六〇〇	七〇〇	八〇〇	備考
抗張強ノ比	一〇四	一一二	一二六	九六	七六	四二	二五	一五	攝氏二十度ノ時有セシ強度 ヲ一〇〇トス

液狀ニ熔解セルモノヲ鑄型ニ流シ込ミテ製セシ鍊鐵

溫度(攝氏)	零度下二〇	二〇	一〇〇	二〇〇	三〇〇	四〇〇	五〇〇	六〇〇
抗張強(平方糎)	四一〇〇	三八五〇	三九五〇	五一〇〇	四七五〇	三三〇〇	一九〇〇	一〇七〇

抗張強ノ最小價ハ三八〇〇ニシテ五十度ノ時ナリ、又其最大價ハ五一五〇ニシテ二百四十度ノ時ナリシ、而シテ二百四十度以上溫度ヲ増スニ從ヒ益々其抗張強ヲ減少ス。

良質ノ鑄鐵(「バツハ」Baeh氏ノ實驗成績)

溫度(攝氏)	三〇〇	四〇〇	五〇〇	五七〇	備考
--------	-----	-----	-----	-----	----

抗張強ノ此	九九	九二	七六	五二	二〇〇度ニ於ケル抗張強ヲ一〇〇ト セン比
-------	----	----	----	----	-------------------------

四 機械ニ使用セシ鐵材ノ安全應

力(平方糎)「バツハ」氏ノ實驗

強度ノ種類	荷重ノ種類	鐵	鋼	鋼性鑄鐵	錫	鐵
抗張強	A	900—1200	1200—1500	600—900	300	
	B	600—800	800—1000	400—500	200	
	C	400—400	400—500	200—400	100	
抗壓強	A	900—1200	1200—1500	900—1200	900	
	B	600—800	800—1000	600—900	600	
抗彎強	A	900—1200	1200—1500	750—1050		
	B	600—800	800—1000	500—700		
	C	300—400	400—500	250—350		
	A	720—960	960—1200	480—840	300	

抗剪強	B C	480—640 240—320	640—800 320—400	320—560 160—280	200 100
抗扭強	A B C	360—840 240—560 120—280	900—1200 600—800 300—400	480—840 320—560 160—280	

表中Aハ荷重ノ静止セルモノ。

Bハ荷重ノ大サヲ變ズベキモノニシテ或場合ニハ荷重皆無トナリ、夫レヨリ次第ニ其大サヲ増シテ最大トナリ夫レヨリ再ビ減ジテ荷重皆無トナル等、反覆零ヨリ最大荷重ニ至ル諸荷重作用スルモノトス、而シテ是等諸荷重ハ常ニ同一方向ヨリ作用スルモノトス。

Cハ荷重ノ大サヲ變ズベキモノニシテ其作用スル狀況ハ或場合ニハ荷重皆無トナリ、夫レヨリ次第ニ荷重ノ大サヲ増シテ最大ニ達シ、夫レヨリ次第ニ減ジテ再ビ荷重零トナリ、更ニ反對ノ方向ニ荷重ノ大サヲ増シテ最大ノ値ニ達シ、次デ減少シテ零ニ戻ル等、正ノ方向並ニ負ノ方向

ヨリ荷重作用スル場合ナリ。

市場ニ販賣スル種々ナル形狀ノ鐵材ニツキ其寸法、重量強度等ヲ知ラント欲セバ、拙著土木應用力學附錄ヲ參照スベシ。

第四節 鐵材ノ検査

鐵材ガ使用ニ堪ヘ得ルヤ否ヤヲ檢定スルニハ之ヲ完材ノ儘試験ヲ行フコトアリ、或ハ其一部分ノ片材ニ就テ行フコトアリ、又試験ノ方法ニハ冷狀ニテ行フモノト、熱狀ニテ行フモノトノ二様アリ。

今検査ノ種類ヲ舉グレバ左ノ如シ。

- 一、完材ノ儘行フ検査
 - 冷狀検査 イ、外狀検査 ロ、打撃検査 ハ、彎曲検査
 - 二、片材ニテ行フ検査
 - (A) 冷狀検査 イ、彎曲検査 ロ、穿孔検査 ハ、伸張検査
 - ニ、轉扭検査 ホ、酸類検査

(B) 熱狀検査 イ、彎曲検査 ロ、硬化検査 ハ、穿孔検査

ニ、壓縮検査 ホ、展張検査

一、外狀検査トハ其表面ニ疵氣泡其他ノ損所アルヤ否ヤヲ検査スルモノニシテ、清水等ニテ洗ヒ、地金ヲ露出セシメテ検査スベシ。

二、打撃検査トハ供試體ヲ鐵鎚ニテ打撃シ、組織ノ平均、不平均損所ノ有無、性質ノ脆軟ヲ検査スルモノナリ。

三、彎曲検査トハ供試體ヲ彎曲シ、強度並ニ脆軟ヲ検査スルモノナリ。

四、穿孔検査トハ供試體ニ穿孔シテ其周圍ヲ檢シ、罅裂ノ有無ニヨリ其質ノ脆軟ヲ見ルモノナリ。

五、伸張検査トハ文字ノ如ク抗張強ノ大小ヲ検査スルモノナリ。

六、轉扭検査トハ鐵索ノ素材等ノ検査方法ニシテ、扭撚ニ強キヤ否ヤヲ検査スルモノナリ。

七、酸類検査トハ鐵片ヲ酸類ノ液中ニ浸シ置キ、其組織ヲ檢定スルノ法ナリ。

八、硬化検査トハ供試體ヲ熱シ急ニ冷却スル時、其硬度ヲ増加スルヤ否ヤヲ検査スルノ法ナリ。

ルノ法ナリ。

九、壓縮検査トハ文字ノ如ク供試體ヲ壓縮セシメ裂罅ヲ生ゼザルヤ否ヤヲ検査スルノ法ナリ。

十、展張検査トハ供試體ヲ打チ展バシ得ルヤ否ヤヲ検査スルノ法ナリ。

壓縮展張ノ二検査ハ共ニ鍊鐵ニ使用スベキ方法ナリ。

今左ニ鐵材ノ各種ニ就テ試験ノ概要ヲ記スベシ。

一 鑄鐵ニ就テノ試験

一、打撃検査 鐵槌ヲ以テ試験材ノ周邊ヲ打チ叩キ其音響ヲ検査スベシ、組織一様ナル時ハ音響モ亦一様ナレドモ、氣泡疵等ノ存スル時ハ異リタル音響ヲ發スベシ。又良質ニシテ組織齊一ナルモノハ、打痕ヲ印スルノ傾アレドモ、脆弱ナル時ハ魚鱗ノ如ク破片ヲナシテ剝離スベシ。

二、抗張強ノ検査 抗張強ノ最少限ハ一、二〇〇平方厘米ナリトス。

三、破粹検査(彎曲) 断面 $30\text{mm} \times 30\text{mm}$ ノ鐵材ヲ取り、支點間距離一米ノ支點上ニ乗セ、中

央ニ荷重ヲ加ヘ、次第ニ四五〇斤ノ重サニ増スモ破碎スルコトナキヲ要ス。

四、壓力検査 鑄鐵管ノ強度ヲ檢スルニ用ユルモノニシテ、管ノ兩端ヲ密閉シ、壓搾シタル空氣ヲ通ズルカ、或ハ強壓ノ水ヲ通シ、以テ大氣或ハ水ノ漏泄若クハ鐵管破碎ノ有無ヲ檢スベシ。

二 鍛鐵ニ就テノ試験

一、屈曲検査 鍛鐵ハ冷脆又ハ熱脆ナルベカラズ、此冷脆ハ過量ノ磷素ヲ含有スル爲メニシテ、熱脆ハ過量ノ硫黃ヲ含有スル爲メナリ、之ガ検査ヲ行フニハ供試材ヲ屈曲シ破碎スルコトナキヤ否ヤヲ見ルベシ、其規定左ノ如シ。

供試體ノ厚サ 屈曲度ノ最少限	熱脆ノ検査		冷脆ノ検査	
	25耗以下 120°	25耗以上 90°	8 th —11 th 50°	12—15 35°
				16—20 25°
				21 th —25 th 15°

二、抗張強検査

鐵材ノ種類	直徑(耗)	長サ(耗)	抗張強ノ最少限(平方厘米)
軋條	25	200	5500
鐵製枕木	"	"	3300—5000
機關車	"	"	6000
普通ノ車輪	"	"	5000
車軸	"	"	5000
建築用材	厚サ7—25耗、断面300口耗以上 厚サ4—7耗、断面260—300口耗	11.3√F	3700—4400 3700—4600

備考 表中Fハ斷面積ヲ示ス

三、穿孔検査 是レ熱脆ノ有無ヲ検査スル方法ニシテ、厚サ六耗、幅四〇耗ノ供試體ヲ赤熱トナシ、其面上ニ缺項圓錐形ヲナセル穿孔器、即チ長サ八〇耗、小口徑二〇耗、大口徑三〇耗ノモノヲ貫通セシメ以テ穿孔ノ大サヲ二〇耗ヨリ三〇耗ニ擴張セシメ、罅裂ノ有無ヲ檢スベシ。

四、展張検査 鐵板ヲ赤熱シ展轉機ヨリ壓出セラレタル方面ト直角ナル方向ニ打チ展スベシ、元巾ノ一倍半ニマデ展張スルモ毫モ裂罅ヲ生ゼザレバ可ナリ。

五、壓縮検査 綫釘螺旋ノ検査ニ用ユルモノニシテ、直徑ノ二倍大ニ等シキ長サノ供試體ヲ取リテ熱シタル後之ヲ壓縮シ、長サノ三分ノ一ニ減ズルモ罅裂ヲ生ゼザルモノタルベシ。

六、酸類試験 鐵材ノ組織ヲ檢スルノ方法ニシテ、稀鹽酸又ハ稀硝酸又ハ稀硫酸ノ液内ニ入レ、數日間放置セシ後清水ニテ洗滌シ其面ヲ檢スベシ、纖維狀ノ組織ヲナセルモノハ柔軟ニシテ良質ナレドモ、結晶狀ノ組織ヲナセルモノハ脆弱ナリトス。

三 鋼鐵ニ就テノ試験

鋼鐵ノ検査ハ鍛鐵ニ就テ述ベタル所ノモノト相類似スルヲ以テ茲ニ説明セズ。

第五節 鐵材ノ錆止メ法 Der Rostschutz des Eisens.

鐵材ヲ大氣中ニ放置スル時ハ酸化シテ錆ヲ生ズ、若シ酸性液ニ觸ル、トキハ殊ニ甚シトス。

錆ヲ生ズベキ度合ハ鐵材ノ性質ニ關係スルモノニシテ、鍛接セシモノハ展轉機ニ

掛ケタルモノヨリモ錆蝕スルコト少シ、又炭素ヲ多量ニ含メル鑄鐵ハ炭素量少ナキモノヨリモ、又硬化セシ鋼鐵ハ其然ラザルモノヨリモ、又捏狀ニテ製セシモノハ液狀ニテ製セシモノヨリモ錆蝕スルコト少ナシ。

又鐵材ト石灰膠泥ト觸接セシムル時ハ錆蝕ヲ生ズレドモ、セメント膠泥ハ鐵材ヲ腐蝕セズ、是レ鐵筋混凝土ノ使用ヲ見ル所以ニシテ、比較的「セメント」分ニ富メル混凝土ヲ、鐵材ノ外部ニ塗ルコト厚サ四分乃至四分五厘ナル時ハ錆蝕ヲ生ズルコトナシ。

一 塗抹法 Anstriche.

防錆劑ヲ塗布スルニハ先ヅ鐵材ヲ清淨ニセザルベカラズ、其方法ハ錆蝕部或ハ以前ニ塗リシ古キペンキノ殘片等ヲ剝除センガ爲メ鹽酸ニテ潤フシ、針金製刷毛或ハ浮石粘土等ニテ磨キタル後、稀薄ナル酸類液ニテ洗滌シ、更ニ又石灰水ニテ洗ヒ、清水ニテ十分洗ヒタル後乾燥セシムルモノトス。

斯クシテ鐵材乾燥セシ時ハ直チニ稀薄ニシテ迅速ニ乾燥スベキ亞麻仁油、ペンキ

等ヲ塗布スベシ、尙ホ左ニ塗布材料ヲ詳ニセン。

塗布用材料

第一、「ペンキ」 是レ最モ多ク使用セラル、材料ニシテ、一旦下地塗ヲ施シタル後上塗ヲ施スモノトス、然レドモ室内或ハ雨露ニ晒サレザル場所ニ使用スベキモノニハ、下地塗ノミニ止ムルコトアリ。

下地塗用材料 Grundierung.

イ、亞麻仁油假漆ニ過酸化鉛(赤鉛)ヲ混ジタルモノ 是レ乾燥ノ緩徐ナルモノニシテ、十分乾燥セザル間ニ雨或ハ水ニ逢フ時ハ十分ニ乾涸セザルモノトス。
ロ、酒精假漆 是レ良好ナリ。

上塗用材料 Deckanstrich.

イ、亞麻仁油假漆ニ鉛白(炭酸鉛)ヲ混ジタルモノ 白堊ヲ一二—一五「プロセント」混入セシモノハ一層風雨ニ對シテ強シ。
ロ、亞麻仁油假漆ニ白亞鉛(酸化亞鉛)ヲ混ジタルモノ 是レ剝ゲ易シ。
ハ、亞麻仁油假漆ノミヲ使用ス。

凡テ上塗ヲ施スニハ、下地ノ十分乾燥スルヲ待ツテ極メテ稀薄ナル液ヲ塗布スベシ、然ラザレバ泡ヲ生ズルコトアリ。

「ペンキ」ハ種々ナル液體、瓦斯體ノ爲メニ分解セラレ剝離スルモノトス、其概要ヲ示セバ左ノ如シ。

イ、各種ノ「ペンキ」ハ稀鹽酸、稀硝酸ノ諸液並ニ鹽酸、硫酸、硝酸ノ諸瓦斯等酸性ノ液體及ビ瓦斯體ノ爲メニ分解セラレ、瓦斯狀ノモノハ液狀ノモノヨリモ作用スルコト甚シ(稀硫酸液ハ作用セズ)。

ロ、アンモニア、硫化アンモニア、曹達溶液其他亞爾加里性ノ瓦斯及液體ハ各種ノ色油ヲ分解スルコト強シ、故ニ是等ノ溶液ニテ古キ「ペンキ」ノ殘片ヲ洗ヒ流ス時ハ清淨トナル。

ハ、清水ハ海水ヨリモ強ク作用シ、又鐵錆ヲ生ゼシムベキ食鹽水、礫砂及鹽化、マグネシウムノ溶液ヨリモ「ペンキ」ニ作用スルコト強大ナリトス。
ニ、熱湯ハ常温水ヨリモ強ク分解作用ヲ呈ス。

ホ、石炭灰ヲ水ニ溶シタル液ハ、アルカリ性ナルヲ以テ「ペンキ」ヲ害ス、故ニ烟突ヨ

リ發送スル粉抹狀ノ灰ハ「ペンキ」ニ對シ有害ナル作用ヲ及ボスモノナリ。

第二、脂肪 固形體或ハ液體ノ脂肪ヲ塗布スルノ方法ハ單ニ一時的ニ錆ノ發生

ヲ防グノ目的ニ供スルニ過ギズ、是レ陽熱ノ爲メニ熔流シ、或ハ雨水ノ爲メニ洗ヒ流サレ易スケレバナリ、近來礦油ヲ使用シ其成績良好ナリト云フ。

第三、樹脂溶液 「テレピン」油ニ「カウチユック」ヲ溶解セシメタルモノ、或ハ「ペンジ」油ニ「グツタベル」ヲ溶解セシモノヲ塗布スルモノニシテ「ペンキ」ヨリモ附着良好ナレドモ水ニ對シテ弱シ。

第四、「タール」土瀝青瀝青 是等ヲ塗布セント欲セバ先ヅ鍋内ニ於テ液狀ニ熔カシ、之ヲ熱セル鐵材ニ塗布スルモノニシテ、地中ニ埋沒セシメ或ハ水中ニ使用スベキ鐵材例ヘバ鑄鐵管等ニ多ク使用スルモノナリ、此塗布液ノ調製ハ左ノ如シ。
 (イ)「タール」八分(重量ノ比)ニ石灰粉二分ヲ加ヘ之ニ「テレピン」油一分ヲ混入シタモノニシテ三回塗布スルヲ要ス。

(ロ)硫黃一分ヲ重「タール」油二分ニ加ヘ之ニ青瀝或ハ土瀝青五分(重量ノ比)ト少量ノ蠟ヲ加ヘタルモノ。

第五、膠灰 上等ナル緩硬性ノ人造膠灰ヲ膠泥トナシ、刷毛ニテ四、五回塗布スベシ、乳皮ヲ去リシ牛乳ニテ捏ネタルモノハ一層良好ニシテ剝離シ難ク、又風化ニ耐ユルコト強シ、然レドモ震動激シキ場所ニ塗布スルトキハ細罫ヲ生ズ。

第六、「水ガラス」 防錆用ニ適スレドモ「セメント」ト同様脆クシテ剝離シ易シ。

第七、「石墨」或ハ炭素「ペンキ」 是レ暖爐用鐵材等ニ使用スルモノニシテ、石墨ハ一名黒鉛ト稱シ天然ニ産スル炭素ナリ、炭素「ペンキ」ハ天然ニ産スル瓦斯ニ點火シ其火焰ヲ冷面ニ觸レシメ集メ得タル炭素ヲ原料トシテ製造セシモノナリ。

II 鍍金法 Metall-Überzüge.

普通ニ用キラル、方法ハ先ヅ鐵材ヲ酸液等ニテ洗ヒ、十分清潔トナリタルモノヲ熱シ、金屬熔液中ニ浸スニアリ。

(イ)亞鉛鍍金 (Verzinkung) 浸液法ト電氣法トノ二法アリ、後者ハ前者ヨリモ良好ナリ、電線等ハ皆後法ニヨリテ製シタルモノナリ。

(ロ)錫鍍金 (Verzinng) ハ亞鉛鍍金ノ如ク丈夫ナラズ、主モニ薄鐵ニ使用ス。

(ハ)鉛鍍金(Verbleimung) 鹽酸・硫酸ノ作用ヲ防止スルノ目的ニテ鍍金ス、是レ高價ニシテ而カモ剝ゲ易シ、酸類及ビ蒸氣ニ觸ル、屋根板等ニハ亞鉛鍍金ノ上ニ更ニ鉛鍍金ヲ行フコトアリ。

以上ノ外銅、ニツケル、青銅等ノ鍍金アリ。

三 「バロー」及「バルフ」氏ノ酸化法 Brünierung.

(Inoxydationsverfahren von Bower und Barff.)

清淨トナシタル鐵材ヲ高熱ノ蒸氣室内ニ入レ數時間放置スルニアリ、然ル時ハ鐵ノ表面ニ厚サ〇、一—〇、五耗ノ磁性酸化鐵 Eisenoxydoxydul (Fe₃O₄)ヲ生ズ、是レ錆トハ全ク異ナルモノニシテ青黑色ヲナシ、空氣ノ作用ニ感ゼズ。

四 「エナメル」法(琺瑯法) Emaillierung.

是レ鑄鐵製ノ庖厨器具化學用器具其他水道管、下水管等ノ錆止メニ用ユル方法ニシテ、十分其面ヲ清淨ニシタル後、先ヅ下地藥ヲ塗りテ之ヲ燒キ付クベシ、下地藥ト

ハ長石・石英・礬砂・粘土ヲ良ク混合シ、高熱ニ掛ケテ熔解セシメ、其冷却スルヲ待テ粉末狀ニ磨碎セシモノナリ。次デ其ノ上ニ石英・礬砂、クリヲリト、曹達及ビ酸化錫ノ調合ヨリ成ル上塗藥(琺瑯)ヲ塗り、熔解スルニ到ル迄之ヲ熱スルモノトス、彼ノ不透明ニシテ白色ヲナセルモノハ即チ酸化錫ナリ。

第六節 釘 Nail (Nail)

第一 釘ノ種類

釘ハ其形狀名稱等極メテ多樣ナレドモ土木工事に使用スルモノハ其中ノ數種ニ過ギズ、然レドモ參考ノ爲メ各種ニ就キ其大要ヲ記スベシ。

イ、角釘(第二十一圖、1) 普通ニ使用スル鍛釘ニシテ其大サ等左ノ如シ。

角釘ノ頭部ヲ平タク延バシ渦卷ニシタルモノヲ頭卷ト稱ス(第二十一圖、2)

名稱	長	大サ(分)	頭(分)	百本ノ目方(冬)
大五寸	二寸一分	八ノ九	一、五	九〇、〇
中五寸	一寸六分	八ノ八	一、〇	四二、五

二五延	二寸三分	一〇/一〇	一五	一〇五、〇
四寸	一寸二分	六/六	一〇	二七、〇
三寸	一寸	五/五	〇、六	一七、〇
二寸	七分	四/五	〇、六	
五百目	四寸	一三/一五	〇、六	

此他屋根葺ニ用ユル小形ノ釘アリ。

ロ、合釘(第廿一圖、3) 兩端尖レル真直ナル釘ナリ。

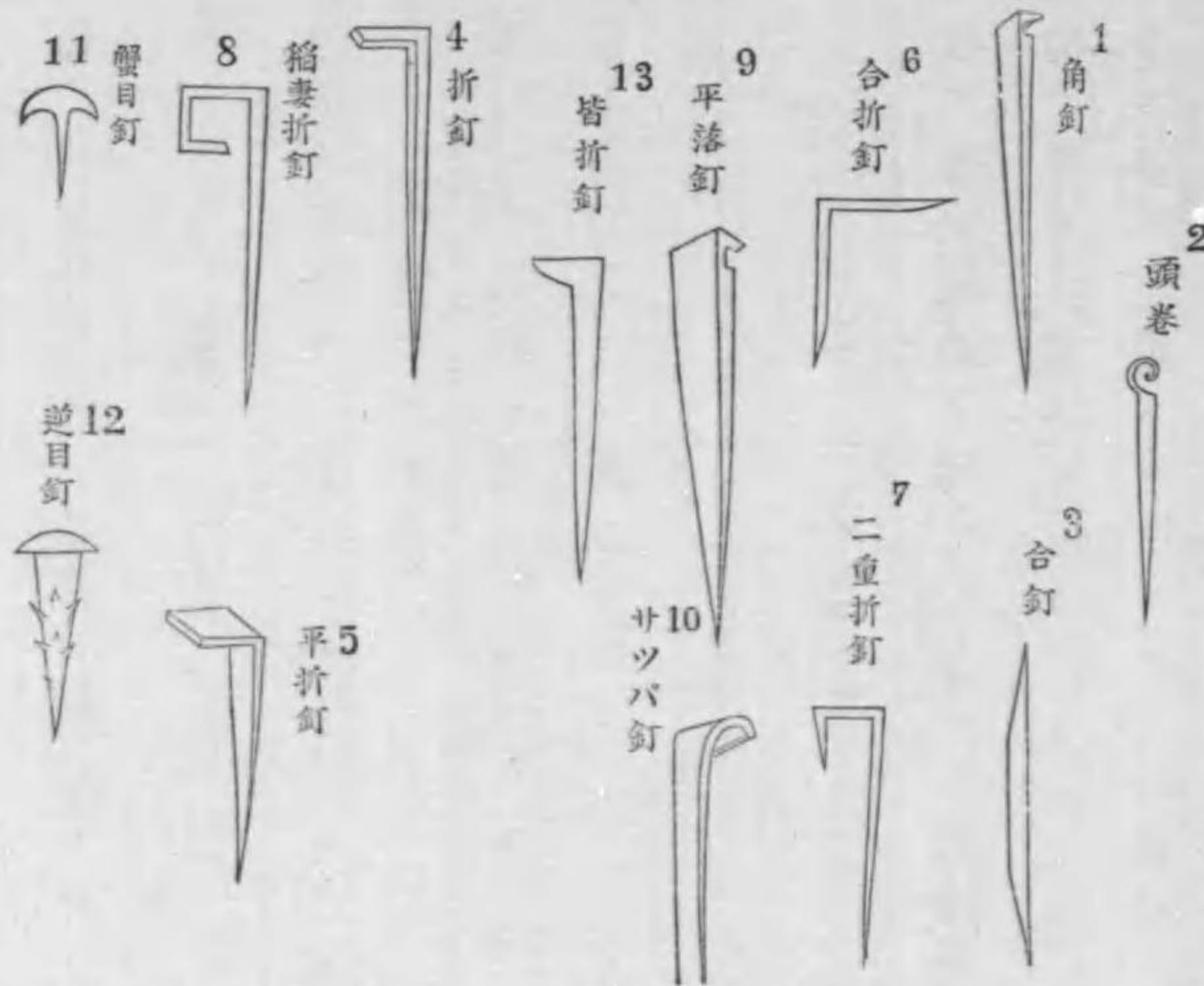
ハ、折釘(第廿一圖、4) 直角ニ曲レル釘ニシテ曲リノ大小ニヨリ種々ニ區別スル

コト左ノ如シ。

大折釘(根本ヨリ折レタルモノ)中折釘(小折釘一寸丈ケ掛廻シタルモノ)平折釘(薄ク平キモノ)(第廿一圖、5)合折釘(中央ヨリ折レ兩端尖レルモノ)(第廿一圖、6)(二重折釘(二重ニ折レタルモノ)(第廿一圖、7)稻妻折釘(三重折釘ナリ)(第廿一圖、8)。

ニ、切釘 頭部ナキモノ。

圖 一 十 二 第



第五編 金屬

ホ、平落釘 厚ハ巾ノ約半分ニ等シ
 キ平タキ釘ナリ(第廿一圖、9)。
 ヘ、サツバ釘 平タキ釘ニシテ頭ノ
 曲レルモノヲ云フ(第廿一圖、10)。
 ト、蟹目釘 小釘ノ頭部半球形ヲナ
 シ、蟹目ノ形狀ニ似タルモノヲ云
 フ、頭部ノ大ナルモノヲ大鼓鉞又
 ハ鉞用鉞ト稱ス(第廿一圖、11)。
 チ、逆目釘 逆ニ刺ラ附シタル釘ニ
 シテ、打込ミタル後再ビ引キ抜ク
 能ハズ(第廿一圖、12)。
 リ、皆折釘(貝折釘(第廿一圖、13) 橋桁
 ノ結合、鐵道枕木ノ締結等、土木工
 事ノ其上用多キモノニシテ角形ヲ

ナセリ。頭部ノ狗頭ニ似タルモノハ之ヲ狗頭釘ト稱ス(後段參照)。
又、丸釘 普通建築用ニ使用スル釘ニシテ斷面形丸シ(後章參照)。

第二 釘ノ製法

釘ハ針線或ハ葉鐵ヨリ製スルモノニシテ其製法ニヨリ四種ニ區別ス。

- 一、人力ニテ鍛製スルモノ。
- 二、器械力ニテ切斷シ或ハ壓縮スルモノ。
- 三、鑄型ニ流シ込ミテ製スルモノ。
- 四、鍊釘。

一 鍛製釘 *Geschmiedete Nägel.*

四角棒鐵ヲ熱シ、鐵鎚ヲ用キ、人力ニテ鍛鍊シ製作スルモノナリ、尤モ其大ナルモノハ機械力ヲ用キテ製スルコトアリ。

土木工事ニ多ク使用スル所ノモノハ橋桁ノ結合鐵道枕木ノ締結等ニ使用スル皆折釘ニシテ其大サ左表ノ如シ。

名稱(重量)	長サ	角ノ大サ
十目釘	四寸	一分八厘
十五目釘	五寸	二分四厘
二十目釘	五寸五分	二分四厘
二十五目釘	六寸	二分五厘
三十目釘	六寸五分	二分八厘
三十五目釘	七寸	二分九厘
四十目釘	七寸五分	二分九厘
四十五目釘	八寸	三分三厘
五十目釘	八寸五分	三分五厘

釘鍊類ノ標準重量ハ一立方寸ニ付九十クナリトス。

二 機械製釘

機械ニテ釘ヲ製スルノ法ハ種々ニシテ、製造場ニヨリ差異アレドモ大別スレバ次

ノ二法アリ

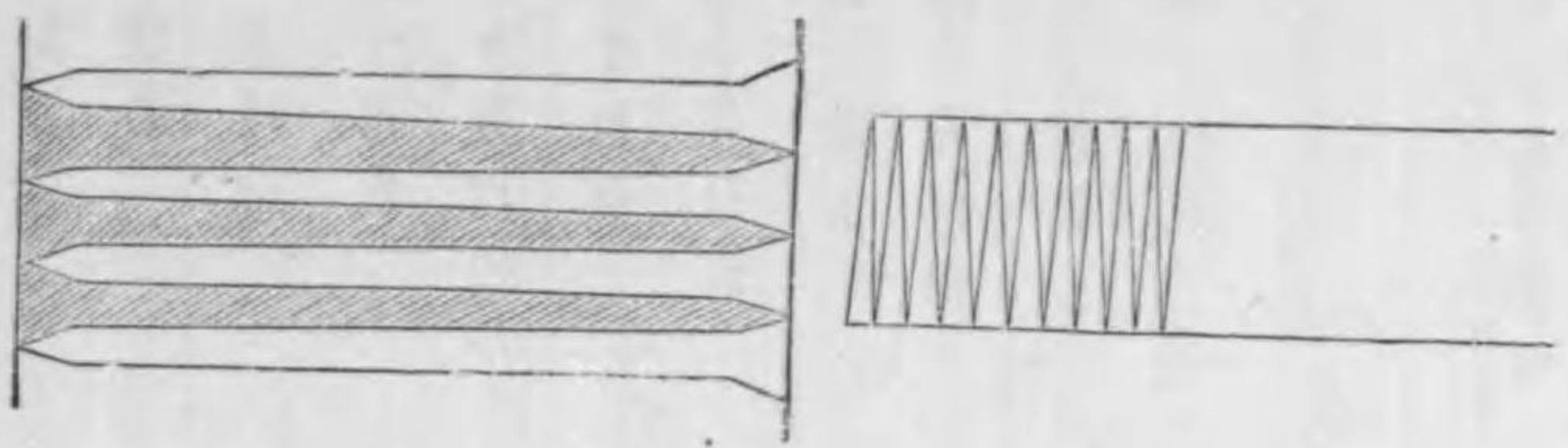
一、一定ノ厚サヲ有スル鍛鐵板ヲ切斷シ、其頭部ハ人力或ハ特別ノ機械ニテ製作シテ添附スルカ、或ハ頭部ヲ有スルモノヲ一時ニ切斷シテ作ルモノトス、之ヲ切釘(Geschmitte-ne Nägel)ト稱シ、葉鐵板ヨリ製スルノ狀第二十二圖ノ如シ。

二、前法ニテ得タル釘ヲ熱シ、壓縮器ニ掛ケテ其先端ヲ銳尖ニシ、且ツ頭部ヲ製着セシムルモノトス、之ヲ壓釘(Gepresste Nägel)ト稱ス。

III 鑄製釘 Gussnägeln

鑄型ニ流シ込ミ製スルモノニシテ其性脆弱ナリ、故ニ之ヲ韌軟ナラシメントスルニハ、ブルートスタイン粉内ニ包ミ紅熱トナスベシ。

第二十二圖



IV 鑢釘(丸釘) Drahtnägeln (Drahtstifte)

此釘ノ大サハ長サ五—二五〇耗、直徑〇、五—一〇耗ナリ、是レ丸形ノ針金四角形ノモノアレドモ少ナシヲ冷狀ノ鑢製釘機ニヨツテ切斷シ、頭部及先端ヲ特ニ製作スルモノトス、一時間ノ生産數ハ三千乃至二萬ナリト云フ。

良質ノ鑢釘ハ木材中ニ打チ込ミ易クシテ、屈曲或ハ折ル、事ナク、又外力ニ對シ十分ナル強度ヲ有シ、鍛釘ニ比シ安價ナルノ利アリ。

之ニ用ユル鐵材ノ性質ハ十分ナル強度ヲ有シ、且ツ柔軟ニシテ頭部並ニ先端ヲ冷狀ノ鑢製作スルモ破壊セザルヲ要ス。

鑢釘ハ其形狀單純ナル爲メ、一定ノ本數ニ對スル重量、或ハ一定ノ重量ニ對スル本數ヲ計算スルハ容易ニシテ、左式ヲ用ユレバ可ナリ。

$$P = \frac{VH}{102}$$

式中Pハ千本ノ重量、Hハ釘ノ直徑、Vハ釘ノ長サニシテ共ニ耗ニテ示セル數ナリ。右式ニヨリ算定スレバ左ノ値ヲ得。

普通鑄釘ハ樽詰トナシ一樽ノ重量十六貫目ナリ各釘ノ大サ重量左ノ如シ。

名稱	寸法	百本ノ重量	名稱	寸法	百本ノ重量
一七	六分	六匁	一三	一寸六分	五十五匁
一七	七分	八匁	一二	一寸六分	六十五匁
一〇	〇、九	〇、九	一一	一寸四分	百五十匁
二〇	〇、九	二〇〇〇〇〇	一〇	二寸四分	百五十匁
二六	一、三	八〇〇〇〇〇	九	三寸六分	三百三十匁
三二	一、四	五〇〇〇〇〇	八	四寸	四百二十匁
四五	一、六	二七四〇〇	七	四寸五分	五百匁
五〇	二、〇	一六〇〇〇	六	五寸	六百匁
六〇	二、五	九五〇〇	五	六寸	八百匁
六五	二、五	八六〇〇	四	六寸	八百匁
七二	二、八	六〇〇〇	三	六寸	八百匁

鑄釘ノ相場ハ左ノ如シ(明治四十五年四月調)

名稱	寸法	一貫目ノ價格	名稱	寸法	一貫目ノ價格
一六	八分	十一匁	一〇	二寸四分	〇、五〇〇
一五	一寸	十七匁	九	三寸	〇、四八〇
一四	一寸二分	二十七匁	八	三寸二分	〇、四七〇
一三	一寸四分	四十匁	七	三寸四分	〇、四六〇

名稱	寸法	一貫目ノ價格	名稱	寸法	一貫目ノ價格
一七	六分	〇、六七〇	一〇	二寸四分	〇、四八〇
一七	七分	〇、七二〇	九	三寸	〇、四七〇
一六	八分	〇、六〇〇	八	三寸二分	〇、四六〇
一五	一寸	〇、五七〇	七	三寸四分	〇、四五〇
一四	一寸二分	〇、五七〇	六	三寸六分	〇、四四〇

釘ノ締結力ハ木材ト釘ノ表面トノ間ニ生ズル摩擦力ニ關係スルモノニシテ其大サハ樹種及ビ纖維ニ對スル方向トニヨリ差異アリ。カルマルシユ(Karmarsch)ノ實

驗ニヨレバ釘ノ表面一平方耗ニ生ズル摩擦ノ大サ左ノ如シ。

樹種	横断面ニ打込ム時	縦断面ニ打込ム時
もみ	〇、三六	〇、六三
しなのき	〇、三六	〇、六七
ぶな	〇、六八	一、〇七
しで	〇、八三	一、一七
なら	一、〇三	一、四一

右ハ單ニ平均數ヲ示スモノニシテ、打込ミノ際脂油ヲ用ユル時ハ其性質ニヨリ差異アルモノトス、又水ヲ加ヘテ打込ム時ハ容易ニ打込ミ得ベキモ、時日ヲ經過スルニ從ヒ釘ノ表面錆蝕スルヲ以テ、著シク摩擦抵抗力ヲ増大シ、再ビ拔ケ難クナルモノトス。

第七節

鎡(鋸)(錄)

Klammer (Cramp-iron)

木材或ハ石材ヲ結合スルニ使用スルモノニシテ、角鐵ヨリ製シ其兩端ヲ曲ゲタル

モノナリ。木材ノ結合ニ使用スルモノニハ、正錄、手違錄ノ二種アリ、前者ハ曲レル方

向ガ同一平面内ニ存スルモノニシテ、後者

ハ異レル方向ニ曲レルモノヲ云フ、而シテ

何レモ其先端尖レリ(第廿三圖)

石材ノ結合ニ用ユルモノハ第廿四圖乙ノ

如ク鳩尾形ヲナセル扁平鐵、或ハ甲圖ノ如

ク兩端ヲ直角ニ曲ゲタルモノニシテ、其先

端ニハ逆目鈎ヲ有スルカ、或ハ少シク巾廣

ク製作セラレタルモノナリ、而シテ之ヲ石

材ト固定セシムル爲メニハ、鉛或ハ硫黃ヲ

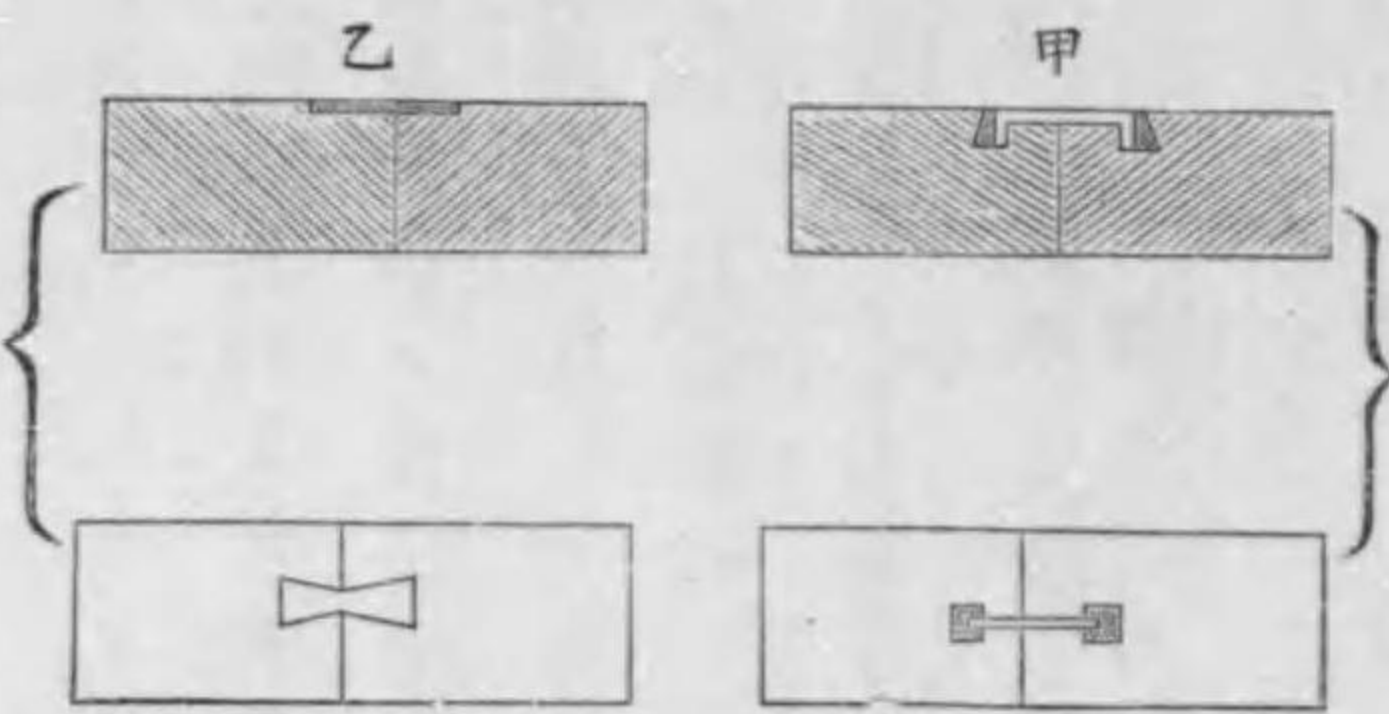
其隙間ニ流シ込ムモノトス、或ハ又膠灰ヲ

注ギ込ムコトアリ。

圖 三 十 二 第



圖 四 十 二 第



第八節

螺旋及繫釘

Schraube und Bolzen (Screw and Bolt)

一 螺旋

螺旋ヲ使用スル場合ハ左ノ如シ。

- 一、鑄鐵等材料ガ綴釘止メトナスニ適セザル時。
- 二、締結ヲシテ固定的ナラシメザル時、即チ時々結合ヲ弛解シ緊結スルノ要アル時。
- 三、締結ノ全厚ガ綴釘ノ胴ノ直徑ニ倍半ヨリモ長大ナル時。
- 四、應張力ノ生ズル時。

一、萬國式

二、英國式

三、米國式

螺旋ニハ左ノ三種アリ

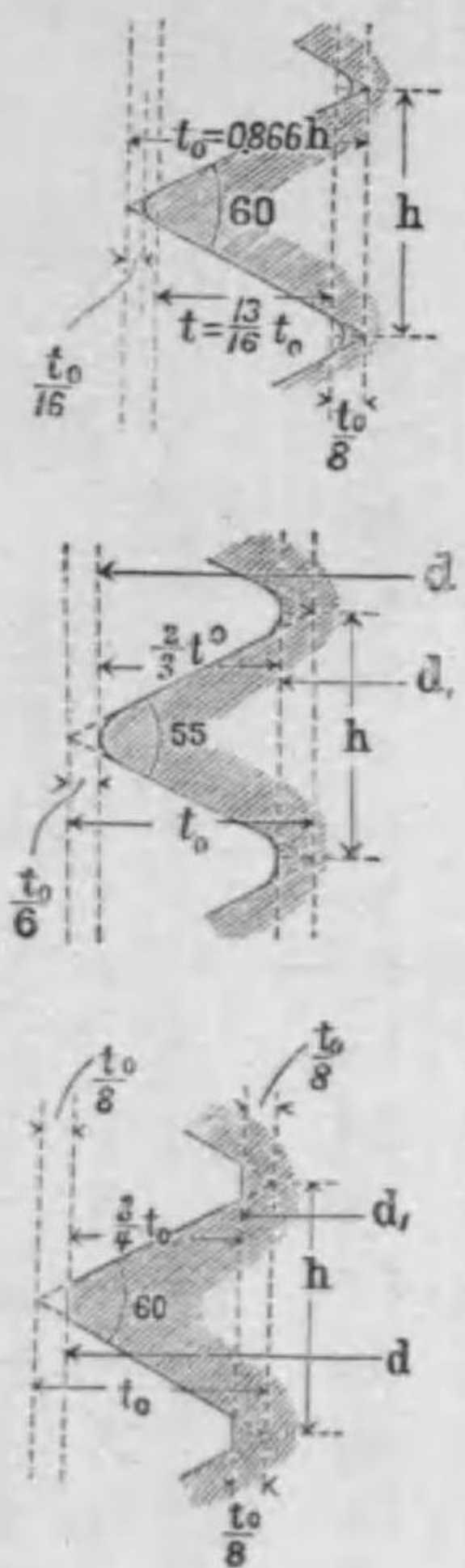
(第廿五圖)

一、萬國式 二、英國式

三、米國式

一、萬國式 歐洲諸國ニ

圖五十二第



用キラル、モノニシテ螺旋ノ断面形ハ二等邊三角形ヲナシ、其頂角六十度ナリ、

又三角形ノ高サハ $t_0 = 0.866h$ ニシテ、其他ノ大サハ圖ニ示スガ如シ。

二、英國式 螺旋ノ断面ニ等邊三角形ヲナシ、其頂角五十五度ナリ、其他ノ大サハ左ノ如シ。

(螺旋外徑) $d = d_1$ (螺旋内徑) $+ 2 \times t$ (螺旋ノ深)

(桿ノ直徑) $d_2 = d_1$ (螺旋内徑) $+ 2 \times t_0 = d + 2(t_0 - t)$

$$t_0 = 0.96049 \times h \text{ (螺旋ノ高サ)}$$

$$t = \frac{2}{3} t_0 = 0.64033h$$

$$h = 0.095 + 0.7mm \text{ (} d < 60mm \text{ ナル時)}$$

$$h = 0.262\sqrt{d} \text{ (} d > 60mm \text{ ナル時)}$$

三、米國式 螺旋ノ断面形ハ二等邊三角形ヲナシ、其頂角六十度ナリ、其他ノ大サハ左ノ如シ。

$$h = nd$$

$$d \text{ (螺旋外徑)ノ大サ } \frac{1}{6} - 6^{\text{th}} = \text{應 } \frac{1}{5} - \frac{2}{27} \text{ ナリ}$$

$$t_0 = 0.86603h$$

$$t = \frac{3}{4} t_0 = 0.64952 h$$

$$d_1 = d - 2t = d - 1.29904 h = d(1 - 1.29904 n)$$

螺旋相互ノ間隔ハ螺旋外徑ノ三倍半ヨリ大ナラシムベシ。
螺旋ノ安全應力ハ左ノ如シ。

應張力	六〇〇	平方厘米
應剪力	一〇〇〇	同上

二 繫釘

繫釘ニハ大體二種アリ、即チ其一ハ繫釘ノ兩端ヲ螺旋トナシ螺旋止メ Mutter (Nut) ニテ締結スルモノニテ、他ノ一ハ繫釘ノ一端ヲ一定ノ形狀ヲナセル頭部ニ作り、他端ヲ螺旋トナセルモノナリ、而シテ其頭部ノ形狀ハ、種々ニシテ饅頭形・四角形・六角形・八角形等アリ。

繫釘ニハ一定ノ寸法ノモノニ仕上ゲタルモノアリ、是レ鐵材ノ接合等ニ用ユルモノニシテ、木材ノ接合等、所要繫釘ノ大サ不定ナル場合ニハ、一定ノ長サニ仕上ゲザ

ルモノヲ使用スルモノトス。

座鐵 Unterlagscheibe (Bed-plate) 螺旋止メト締結木材トノ間ニ狭ム所ノ鐵片ニシテ、繫釘ニ座鐵ヲ籍メ、然ル後螺旋止メニテ締メ付クルモノトス、座鐵使用ノ目的ハ螺旋止メガ締結材中ニ減リ込ムコトヲ防グ爲メナリ、其厚サ δ 及ビ直徑 D_1 ノ太サハ締結スベキ材料ニヨリ大小アルモノニシテ其値左ノ如シ。

鐵材

$$\delta = \frac{d}{10} + 2\text{mm}$$

$$D_1 = \frac{4}{3} D$$

木材或ハ石材

$$\delta = \frac{d}{5} + 2\text{mm}$$

$$D_1 = 2d$$

式中 d ハ螺旋外徑ニシテ D ハ締結幅ナリ(螺旋止メ等ノ直徑ニ等シ)。

螺旋止 Mutter (Nut) 螺旋ニ籍入スルモノニシテ其形四角形或ハ六角形アレドモ普通ハ六角形ナリ、而シテ其大サ左ノ如シ。

高サ $h_1 = d$ (螺旋外徑)

$$D = 1.4d + 0.5\text{cm}$$

繫釘ノ頭部 Kouf(Head) 此大ナル螺旋止メト殆ンド同大ニシテ

$$h_1 = 0.7d$$

$$D = 1.4d + 0.5em$$

今左ニ英國式螺旋螺旋止メ・種鐵等ノ表ヲ採ルン

螺旋ノ大サ

桿ノ直徑 mm	螺旋寸	外徑 (mm)	螺旋 一時間	ノ 數 等 間	螺旋内徑(d) mm	締結ニ要ス ル巾(1) (mm)
8	1 5/16	6.4	20	5	4.8	14
9	1 5/16	7.9	18	5 5/8	6.1	16
11	1 3/8	9.5	16	6	7.5	18
12	1 7/16	11.1	14	6 1/8	8.8	21
14	1 1/2	12.7	12	6	10.0	23
17	1 5/8	15.9	11	6 7/8	12.9	27
20	1 3/4	19.0	10	7 1/2	15.8	32
23	1 7/8	22.2	9	7 7/8	18.6	36

27	1	25.4	8	8	21.3	41
30	1 1/8	28.6	7	8 1/8	23.9	45
33	1 1/4	31.8	7	8 3/4	27.2	50
36	1 3/8	34.9	6	8 1/4	29.5	54
39	1 1/2	38.1	6	9	32.7	58
43	1 5/8	41.3	5	8 1/8	34.8	63
46	1 3/4	44.5	5	8 3/4	38.0	67
49	1 7/8	47.6	4 1/2	8 7/16	40.0	72
52	2	50.8	4 1/2	9	43.6	76
58	2 1/4	57.2	4	9	49.1	85
65	2 1/2	63.5	4	10	55.4	94
71	2 3/4	69.9	3 1/2	9 5/8	60.6	103
77	3	76.2	3 1/2	10 1/2	66.9	112
84	3 1/4	82.6	3 1/4	10 9/16	72.6	121
90	3 1/2	88.9	3 1/4	11 3/8	78.9	130
96	3 3/4	95.3	3	11 1/4	84.4	138
103	4	101.6	3	12	90.7	147

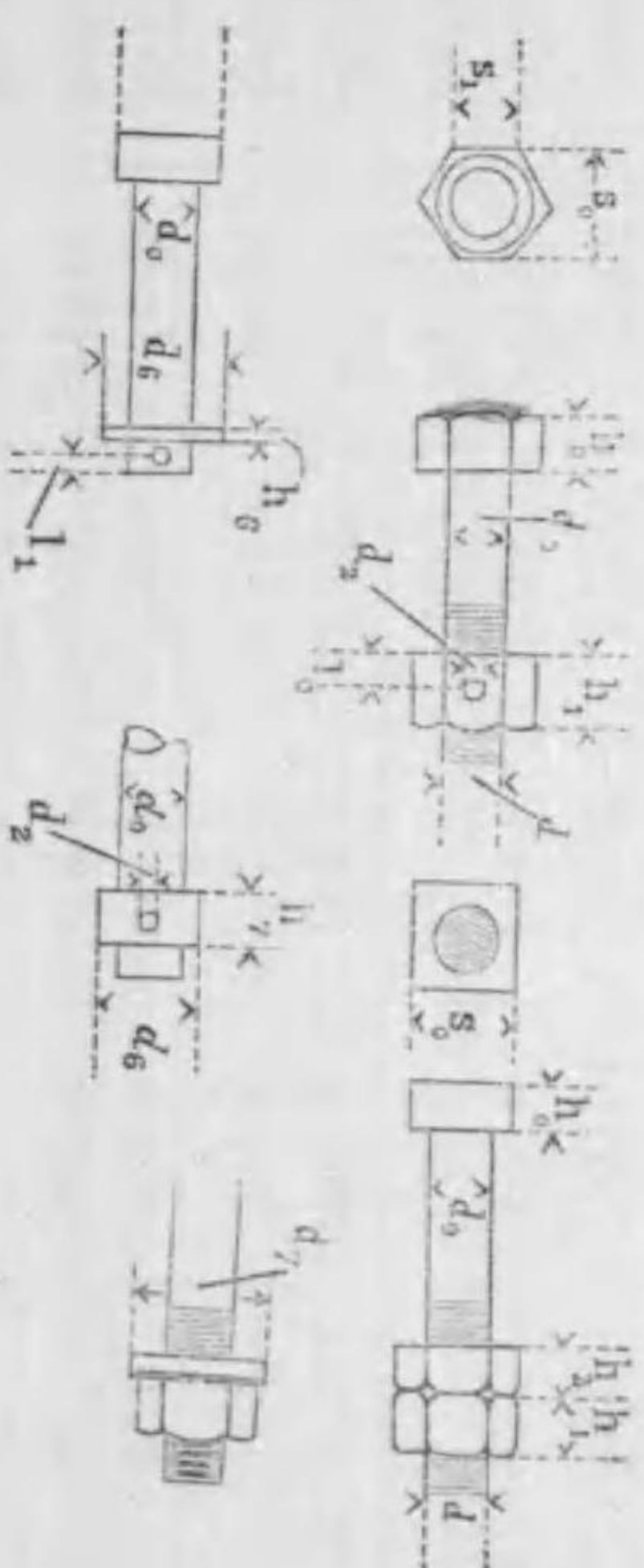
螺旋止メ頭部座鐵ノ重量等

螺旋外径(D) 吋	螺 旋 止 kg	六角形頭部 kg	方形頭部 kg	座 鐵 kg	桿長100mm, kg	螺旋止ノ高サ (mm)	頭部ノ高サ mm	座鐵ノ中 mm
1/4	0.005	0.005	0.005	0.003	0.025	6	4	13
5/16	0.011	0.010	0.012	0.004	0.039	8	6	16
3/8	0.020	0.018	0.020	0.007	0.056	10	7	19
7/16	0.026	0.024	0.028	0.009	0.076	11	8	21
1/2	0.036	0.032	0.037	0.013	0.099	13	9	23
5/8	0.058	0.054	0.063	0.018	0.154	16	11	27
3/4	0.105	0.096	0.110	0.036	0.233	19	13	33
7/8	0.137	0.131	0.152	0.049	0.302	22	15	36
1	0.187	0.195	0.225	0.058	0.395	25	18	40
1 1/8	0.274	0.274	0.316	0.062	0.500	29	20	45
1 1/4	0.367	0.372	0.429	0.074	0.618	32	22	50
1 3/8	0.467	0.473	0.545	0.113	0.747	35	24	54
1 1/2	0.572	0.614	0.692	0.170	0.889	38	27	58
1 5/8	0.736	0.778	0.898	0.196	1.043	41	29	63

1 3/4	0.877	0.970	1.120	0.247	1.210	44	32	67
1 7/8	1.112	1.191	1.375	0.274	1.389	48	34	72
2	1.294	1.405	1.618	0.344	1.581	51	36	76
2 1/4	1.788	1.666	2.227	0.487	2.001	57	40	85
2 1/2	2.435	2.686	3.101	0.585	2.470	64	45	94
2 3/4	3.194	3.512	4.055	0.801	2.789	70	49	103
3	3.606	4.491	5.186	1.118	3.557	76	53	112
3 1/4	5.150	5.736	6.624	1.311	4.175	83	58	121
3 1/2	6.229	7.078	8.173	1.646	4.842	89	62	130
3 3/4	7.525	8.619	9.952	1.970	5.558	95	67	138
4	9.318	10.51	12.14	2.403	6.324	102	71	147
4 1/4	10.83	12.49	14.43	2.879	7.139	108	76	156
4 1/2	12.72	14.71	16.99	3.454	8.004	114	80	165
4 3/4	14.99	17.38	20.07	3.871	8.516	121	85	174
5	17.32	20.18	23.25	4.467	9.881	127	89	183
5 1/4	19.87	23.16	26.74	5.088	10.90	133	93	192
5 1/2	22.90	26.75	30.88	5.954	11.96	140	98	201
5 3/4	25.67	30.09	34.75	6.773	13.07	146	102	209
6	28.98	34.03	39.29	7.664	14.23	152	106	218

備考 右表ハ鍛鐵比重ヲ七八トシテ算定セシモノナリ。
 螺釘及座鐵ノ大サ等(普國ノ規定)

第廿六圖



螺釘ノ番號	桿ノ直徑 (d ₀) mm	螺絲外徑 (d)		螺絲內徑 (d ₁) mm	一時間ノ螺絲數 (z)	頭部ノ高サ h ₀ mm	螺絲止ノ高サ h ₁ mm	逆螺絲止ノ高サ h ₂ mm	頭部ノ巾 s ₀ mm	螺絲止ノ六角形頭部ノ一邊 s ₁ mm	串孔ノ直徑 d ₂ mm	串孔ノ線ヨリ長サ l ₀ mm	串孔ノ線ヨリ長サ l ₁ mm	座鐵		座鐵ノ厚サ h _e mm	座鐵ノ高サ h _r mm
		吋	mm											座鐵ノ直徑 d _e mm	螺絲止ノ直徑 d _r mm		
3	10	3/8	9.52	7.19	16	7	10	7	17	9.8	4	7	6	16	22	3	10
4	13	1/2	12.70	9.99	12	9	13	10	22	12.7	5	9	8	22	28	4	11
5	16	5/8	15.87	12.92	11	12	16	12	28	16.2	5	12	8	26	36	4	12
6	20	3/4	19.05	15.80	10	14	20	15	33	19.1	6	14	9	32	44	5	13
7	23	7/8	22.22	18.61	9	16	23	17	39	22.5	6	15	9	36	50	5	15
8	26	1	25.40	21.33	8	18	26	19	44	25.4	7	15	10	40	56	6	16
9	30	1 1/8	28.57	23.93	7	20	30	21	50	28.9	7	18	10	44	62	6	17
10	33	1 1/4	31.75	27.10	7	22	33	24	55	31.8	8	18	12	48	68	7	18
11	36	1 3/8	34.92	29.50	6	24	36	26	61	35.2	9	24	13	52	74	7	19
12	40	1 1/2	38.10	32.68	6	26	40	28	66	38.1	9	26	14	56	80	8	20
13	43	1 5/8	41.27	34.77	5	29	43	31	72	41.6	10	29	15	60	85	8	21
14	46	1 3/4	44.45	37.94	5	31	46	33	77	44.5	10	31	15	64	92	9	22
15	50	1 7/8	47.62	40.40	4 1/2	34	50	36	83	47.9	10	34	16	68	100	9	23

桿徑ノ算定	
4	13
5	16
6	20
7	23
8	26
9	30
10	33
11	36
12	40
13	43
14	46
15	50

一、張力ノ作用スル場合

$$d_1 = 2 \sqrt{\frac{Z}{\pi k_z}} + 2mm = 0.0591 \sqrt{Z} + 2mm$$

Zハ張力 k_Zハ鐵材ノ安全應張力

二、剪斷力ノ作用スル場合

$$\text{外力ガ一断面ニ作用スル時 } n \frac{d^2}{4} \frac{\pi}{k_s} = \frac{S}{k_s} \quad \therefore n \frac{d^2}{4} = 0.00127 S$$

$$\text{外力ガ二断面ニ作用スル時 } n \frac{d^2}{2} \frac{\pi}{k_s} = \frac{S}{k_s} \quad \therefore n \frac{d^2}{2} = 0.00064 S$$

S ハ剪斷力 k_s ハ鐵材ノ剪斷應力 n ハ安全率

三、張力並ニ剪斷力ノ作用スル場合

張力ノミ作用スル場合ノ所要直徑ヲ d_1 トスレバ

$$d_1 = \frac{d_1}{4} \sqrt{2 \left\{ 3 + 5 \sqrt{1 + \left(\frac{2S}{Z} \right)^2} \right\}}$$

第九節 綴釘 Niet (Rivet)

綴釘ハ鉸釘、鉸釘、鉸釘ト譯シ、鍛鐵、鋼鐵ヨリ成ル構造物ノ接合ニ使用スルモノニシテ良質ナル柔軟鐵ヨリ作ルモノトス。

綴釘ノ形狀ハ圖示スル如ク胴部、頭部ニ區別シ得ベシ。

胴部ハ圓柱形ヲナシ、大サハ左ノ關係ヲ有ス。

初メノ長サヲ l_1 、使用後ニ於ケル長サヲ l_2 、直徑ヲ d トスレバ

$$l_1 = 1.1 l_2 + 1.33 d$$

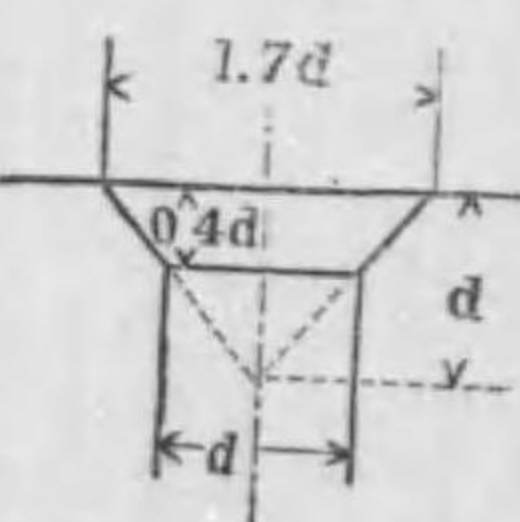
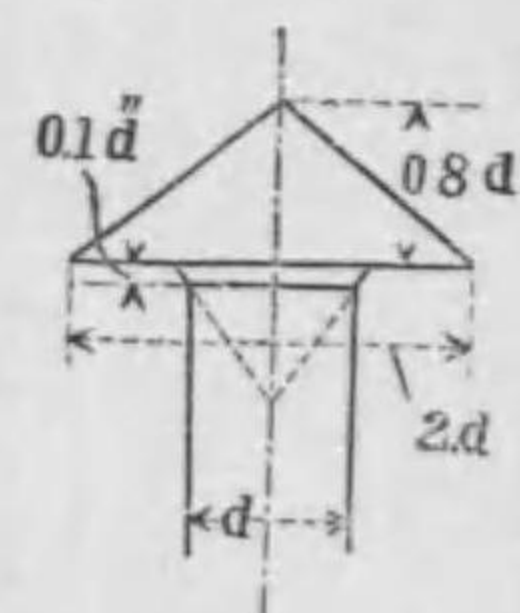
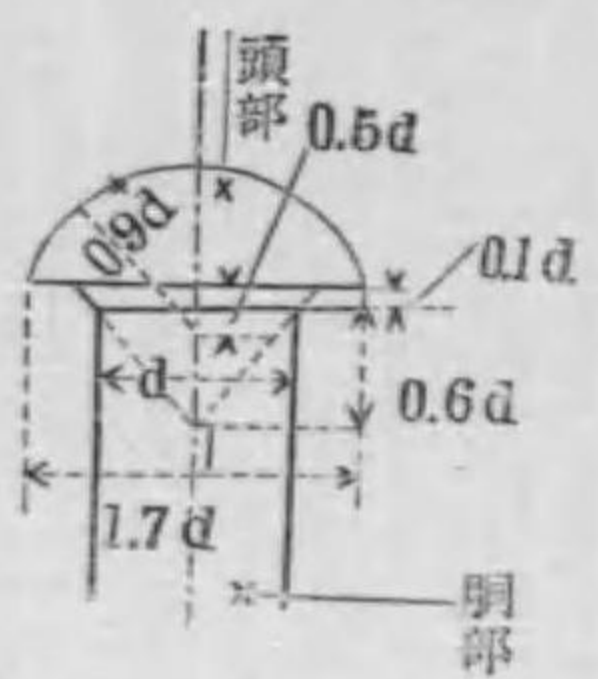
$$l_1 \geq 4 d$$

$$l_1 \geq 4 d$$

(人力ニテ打込ム場合)

(機械力ニテ打込ム場合)

圖七廿第



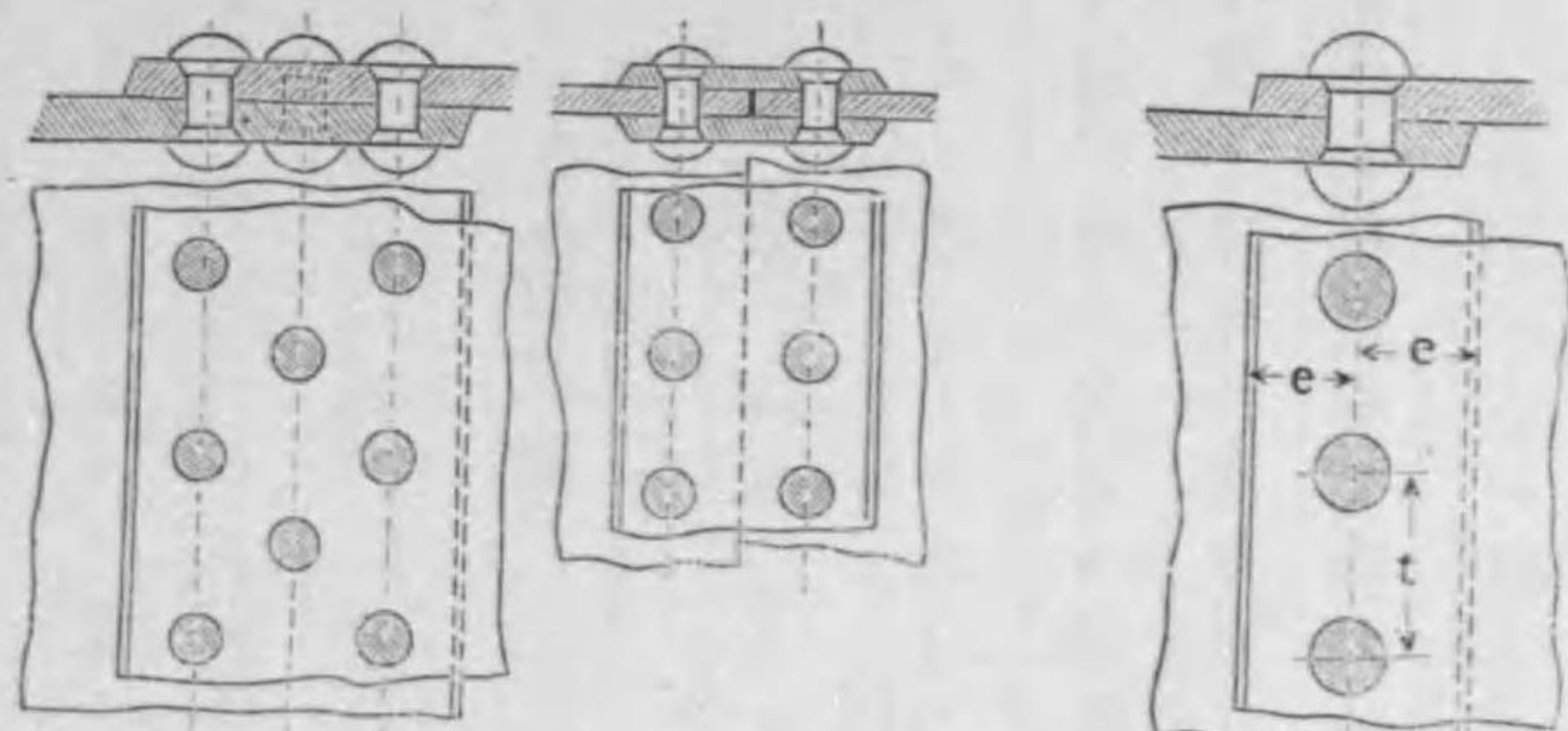
頭部ハ圓形若クハ三角形ニシテ、胴ト接續セル部分ハ錐形ヲナス。

綴釘ヲ打込ムベキ孔穴ハ錐ニテ穿ツヲ可トス、打穿

キ法ニ依ル時ハ孔邊ニ裂缺ヲ生ズルノ恐アリ、而シテ潜頭鉸接トナス場合ノ孔形ハ漏斗狀トナシ、外表ニ近ク廣カラシムベシ。

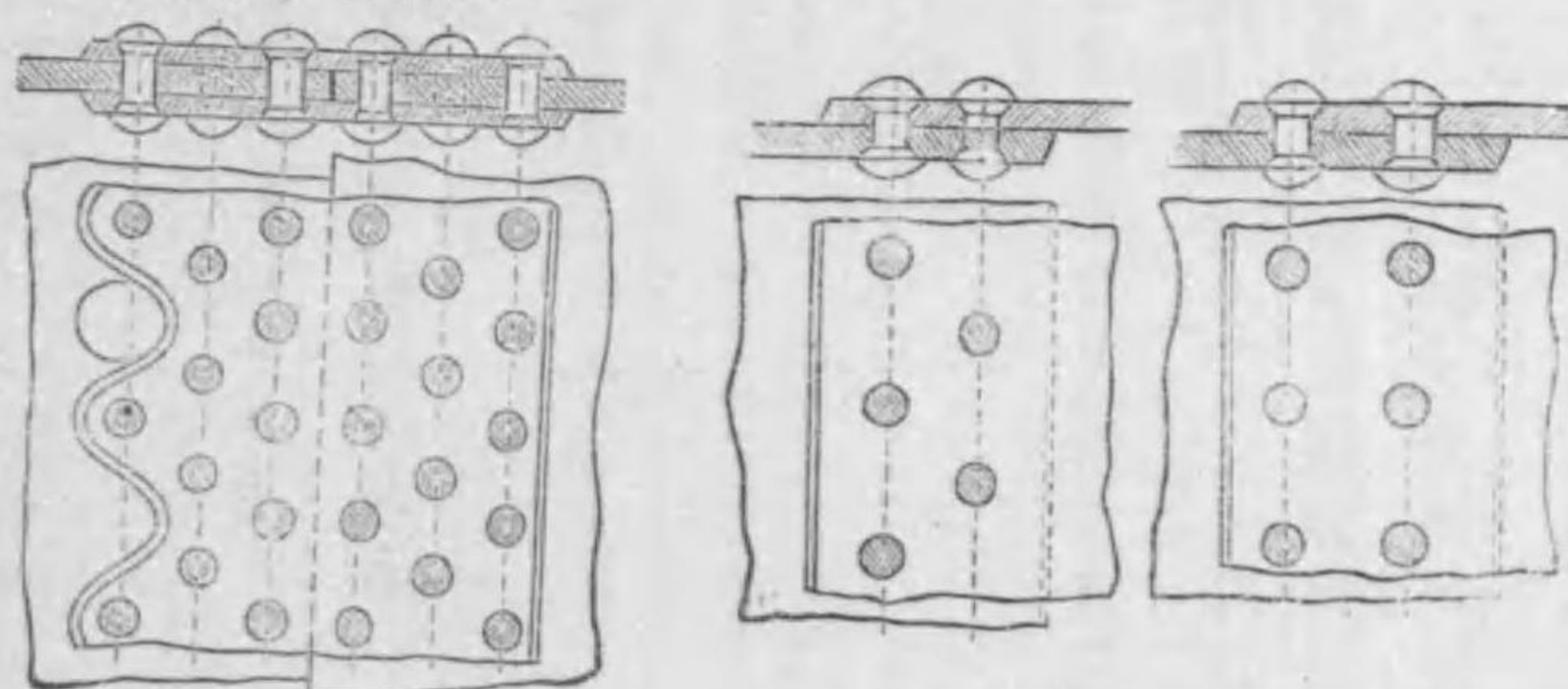
鉸接スルノ方法ニハ人力ニテ打込ム方法ト、機械力ニテ壓シ潰ス方法トノ二種アリ、何レノ場合ニ於テモ先ヅ其孔穴ヲ刷毛等ニテ拂ヒ清潔ニナシタル後、白熱ニナシタル綴釘ヲ差シ込ミ、其頭部ニハ押棒 Vorsetzer ヲ當テ、他端即チ胴端ニハ綴釘ノ頭

圖一冊第 接鉸列三面斷一 接鉸列一面斷二

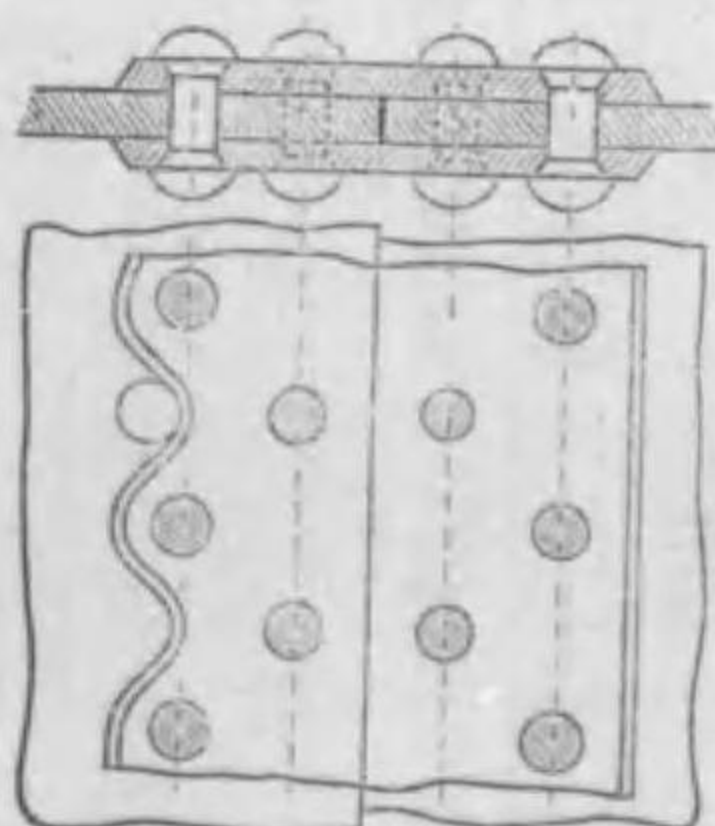


圖九冊第

圖二冊第 接鉸列三面斷二

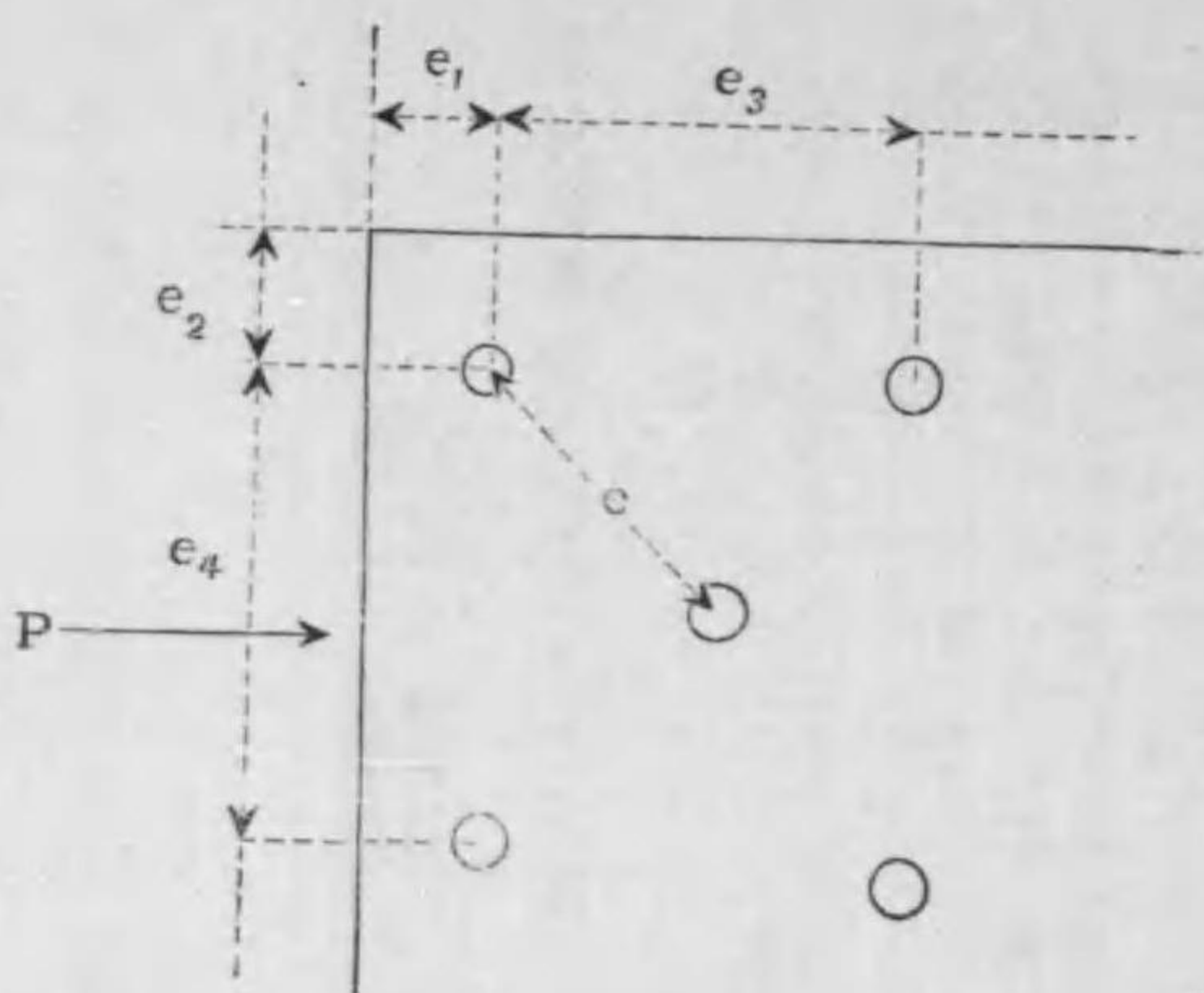


圖三冊第 接鉸列二面斷二



形ト等形ナル凹ミ
ヲ有スル型ヲ當テ、
其上ヲ強ク鈍ニテ
打チ付クルカ、或ハ
機械力ニテ押し潰
シ鉸接スルモノト
ス。
綴釘ノ直徑一〇耗

圖三冊第



ヨリ小ナル時ハ冷狀ノ儘ニテ鉸接スルコトアリ。
接鉸ニハ鐵板ヲ互ニ累頭シ添鉸シテ接合スルコトアリ、或ハ重ネ合セテ接合スル
コトアリ、而シテ板ノ一方ニノミ添鉸スルアリ、板ノ兩方ニ添鉸スルアリ、又綴釘ハ

一列ニ用ユルコトアリ、二列以上數列ニ用
ユルコトアリ、其狀第廿八圖乃至第卅二圖
ノ如シ。

第一 綴釘相互ノ間隔

(第三十三圖)

鐵板ノ緣邊ヨリ綴釘ニ到ル距離

カノ方向ニ平行 $e_1 \geq 2.0d$ (d=圓ノ直徑)

カノ方向ニ直角 $e_2 \geq 1.5d$

綴釘相互ノ間隔

カノ方向ニ平行 $e_3 \geq 2.5d$

カノ方向ニ直角

第二 銲接ノ目的

斜間隔

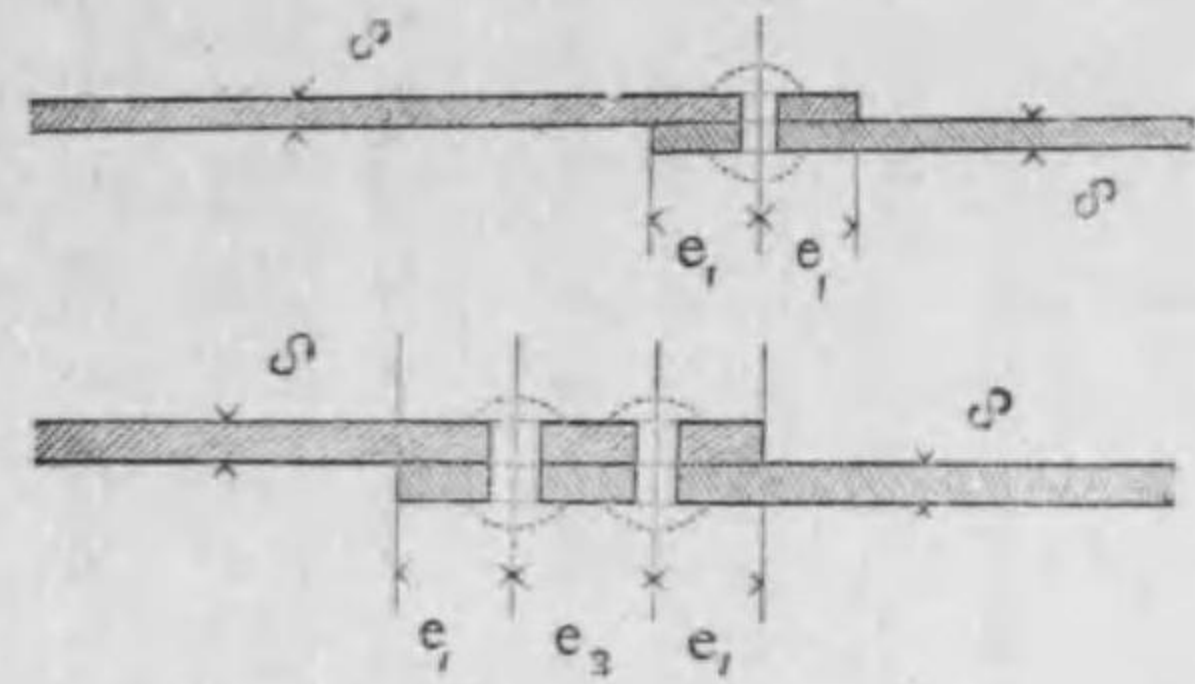
銲列一列ノ時 $e_1 = 2.5d$

” 數列ノ時 $e_1' = 3d$

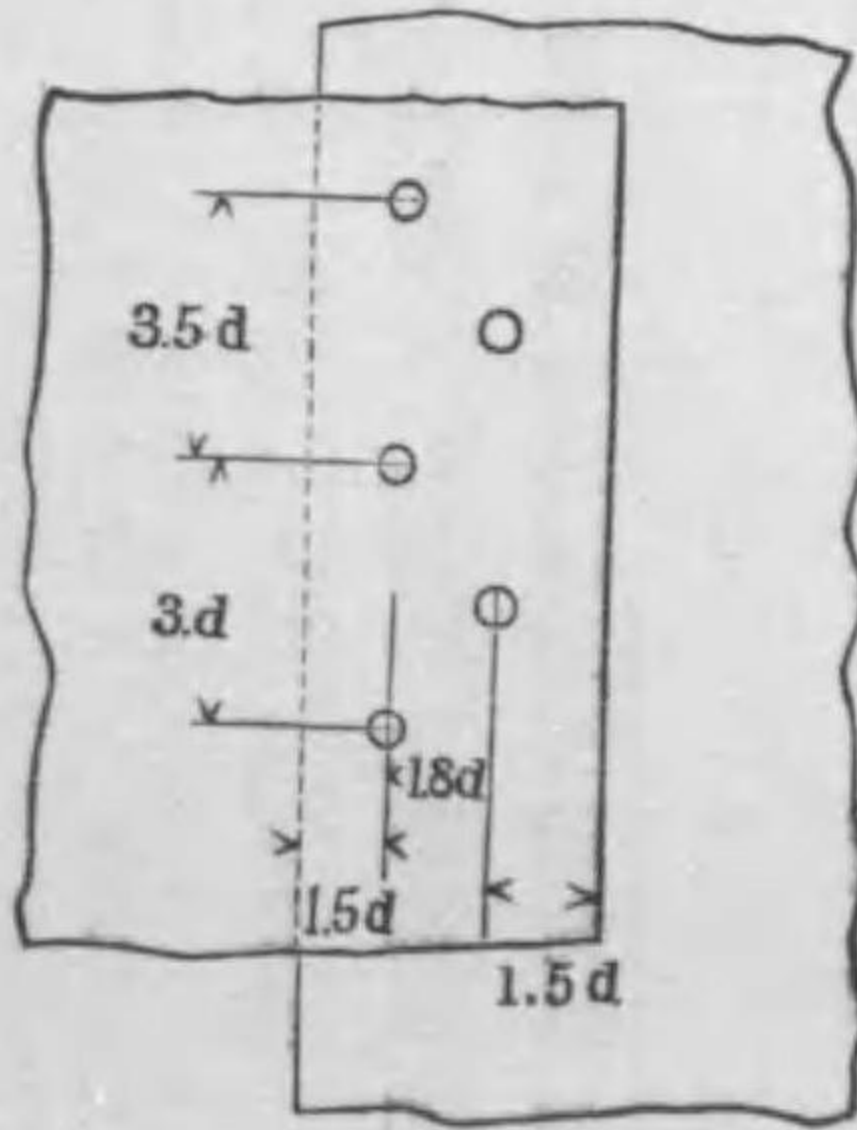
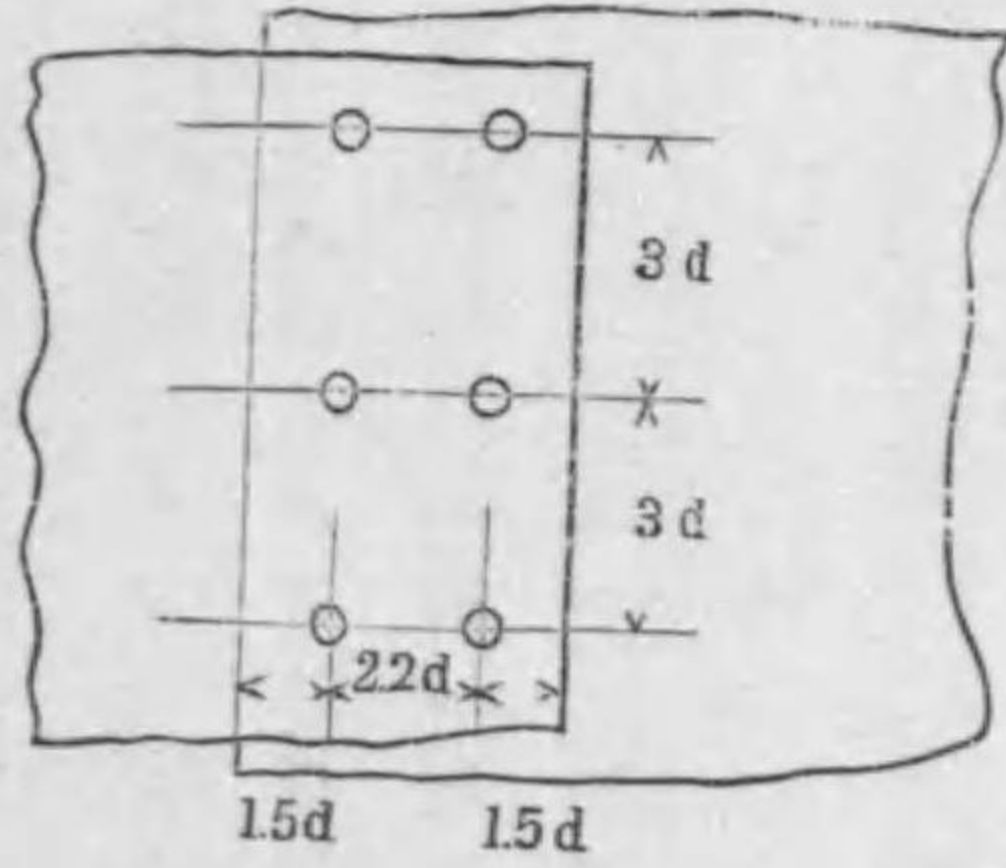
$e = 3d$

銲接ハ鐵材結構物ヲ組立ツルガ爲メ各部ヲ互ニ結合スル時、或ハ其一部分ヲ作成

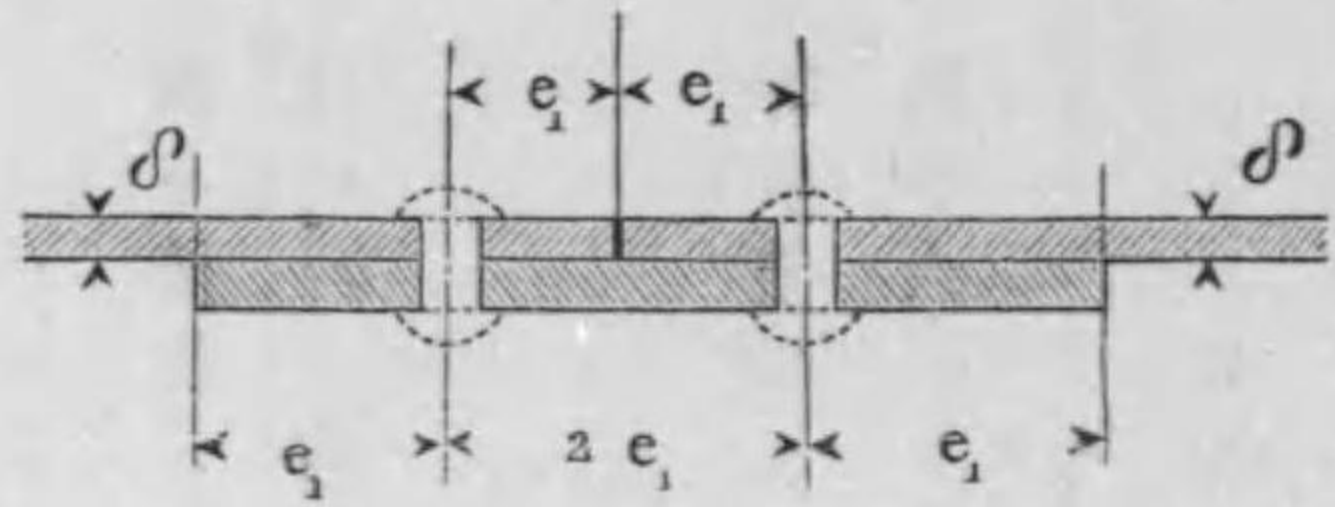
圖四卅第



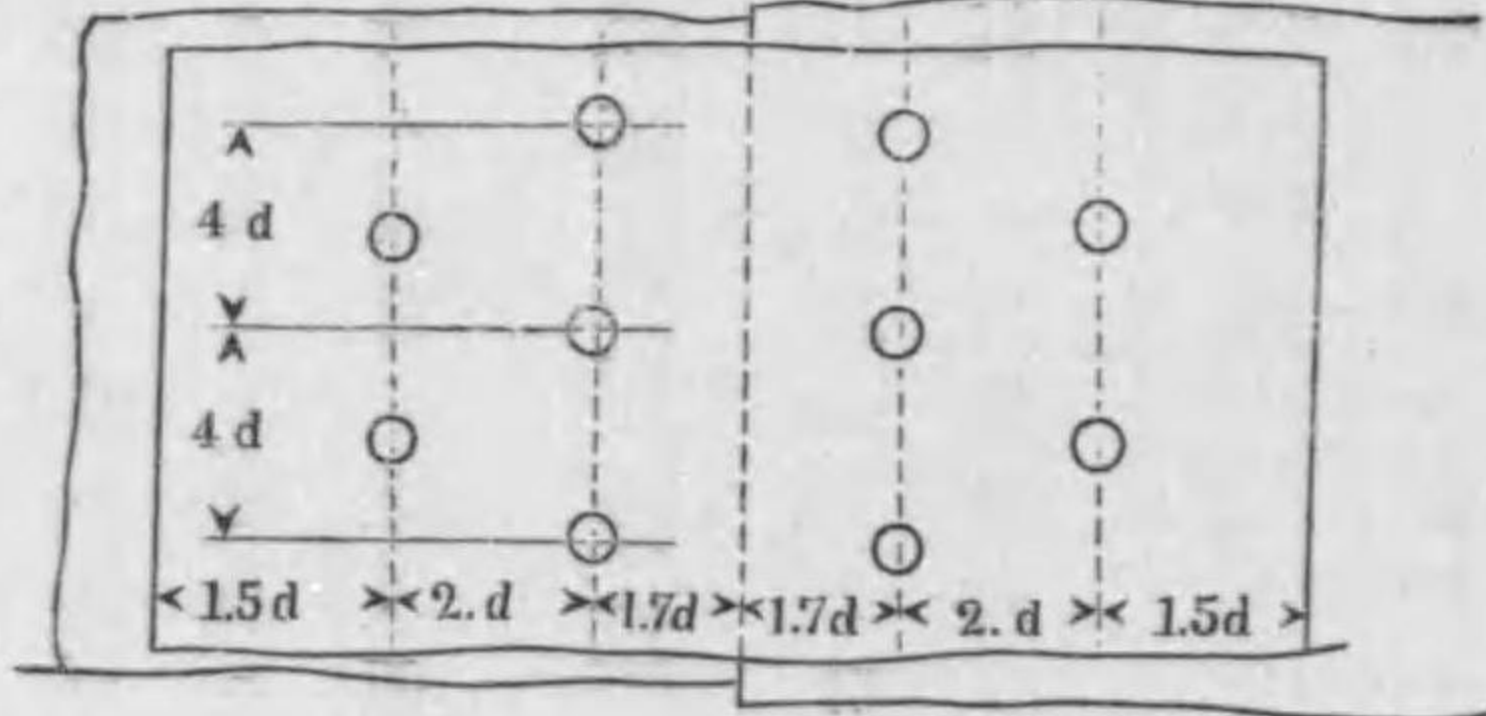
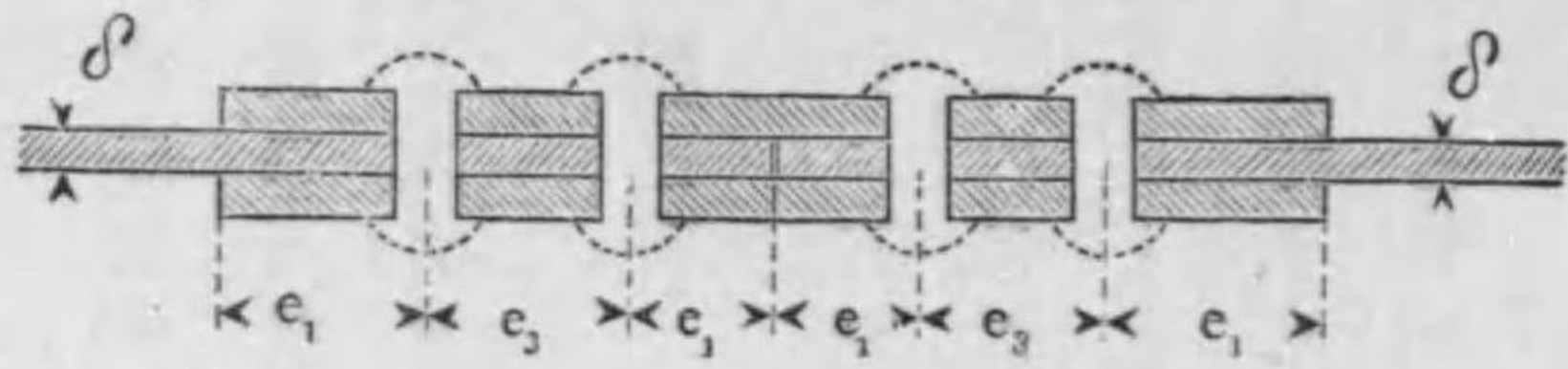
圖五卅第



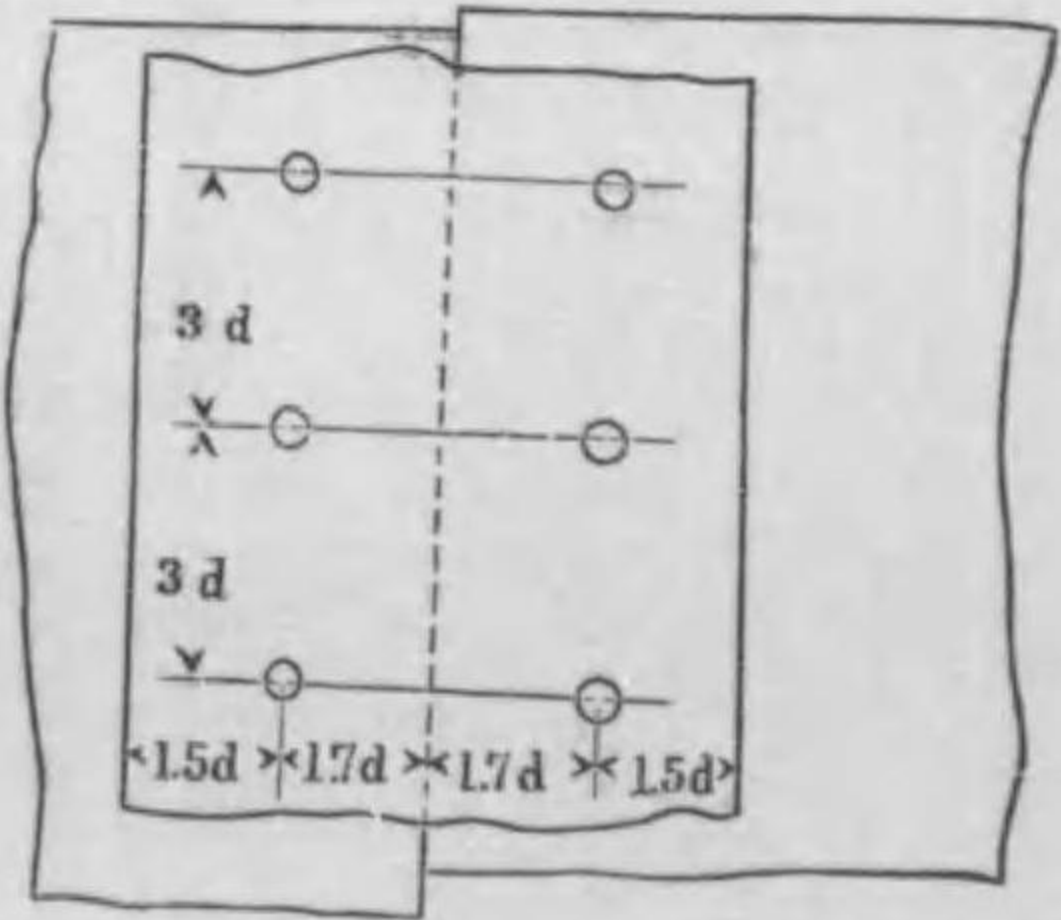
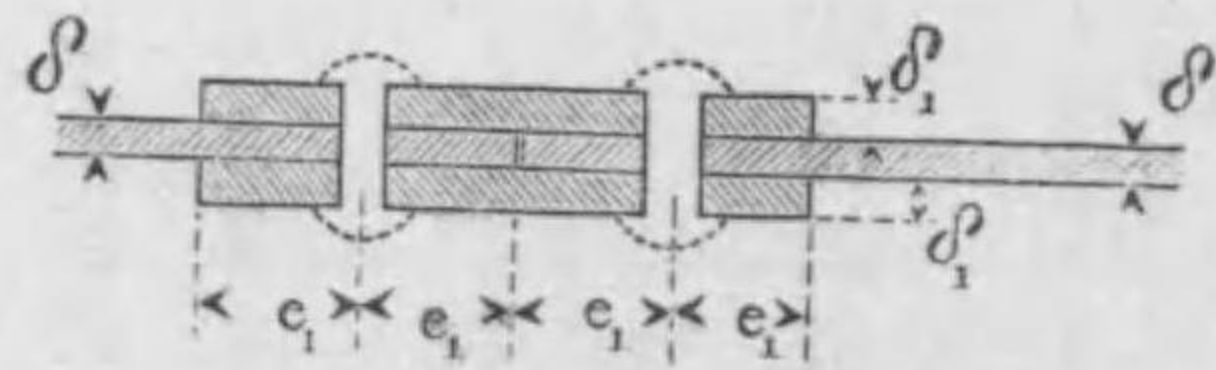
第卅六圖



圖七卅第



圖八卅第



セシガ爲メニ行フモノトス。重大ナル力ノ作用セザル部分ニアリテハ互ニ重ネ合セテ銲接スベシ(第卅四圖第

卅五圖)若シ兩鐵材ヲ同一平面内ニ結合セント欲セバ、狹接板ヲ使用スベシ、而シテ片側ノミニ使用セシモノ(第卅六圖)ハ兩側ニ使用セシモノ(第卅七圖、第卅八圖)ヨリ不可ナリ、是レ力ガ偏働スレバナリ、狹接板ニハ厚サ少ナクトモ五耗ナル葉鐵ヲ使用スレドモ、兩側ニ狹接板ヲ使用スル時ハ其厚サハ鐵材ノ厚サノ半分タルベシ。綴釘數ハ接目ニ近キ銲列ニ於ケルモノト、接目ニ遠カレル銲列ノモノト普通相同ジト雖モ、若シ板ノ厚サ大ナル時ハ接目ニ近キ銲列ニハ多數ノ綴釘ヲ使用スベシ

第三 鐵橋・家屋建築ニ用ユル銲接

是等ニ使用スル綴釘ノ直徑ハ、普通左式ニテ計算スルモノニシテ、其大サ一〇・一二・一四・一六・一八・二〇・二四・二六耗ナリ、普通鐵材ノ厚サノ約二倍ニ等シ。

$$r_{min} = \sqrt{2s - 0.2}$$

式中 s ハ鐵材ノ厚サナリ。

各綴釘ノ負擔スベキ荷重ガ六〇〇平方厘珎ナル時、各釘ノ間隔ハ次式ニヨツテ算定スベシ。

一列銲接ノ各釘間隔

$$t = \frac{\pi r^2}{4s} + d$$

ニシテ其最少限ハ 2.5d ナリ又端縁ヨリノ距離

$$e = 1.5d \text{ 乃至 } 2.0d$$

ナリ

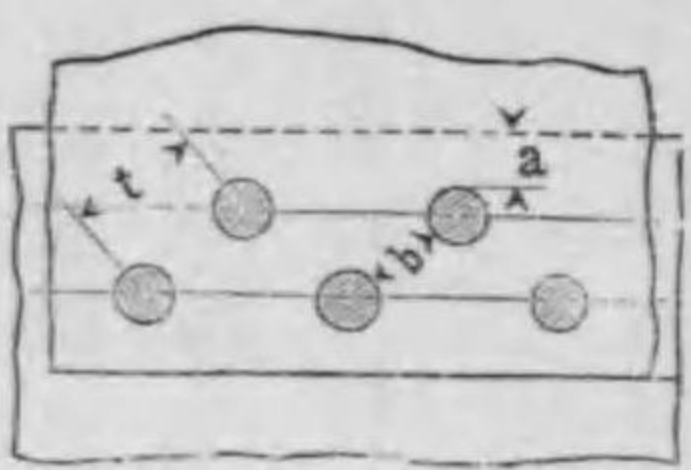
二列以上數列ノ銲接ニ付テハ左式ヲ應用スベシ(第三十九圖)

$$b = 1.25 \frac{1}{3} \pi r^2$$

$$t = b + d$$

$$a = \frac{1}{2} \pi r^2$$

第卅九圖



式中 b, t, a, s, d, e 圖上ニ示スガ如シ、d ハ洞ノ直徑ニシテ s ハ板ノ厚サトス。

n 個ノ綴釘ガ負擔シ得ベキ荷重ヲ計算スルノ法ハ左ノ如シ。

洞ノ安全應張力(普通七五〇平方厘珎ナリ)ヲ k_2 トスレバ其ノ安全應剪力ハ大約安全應張力ノ八割ニ等シキヲ以テ $K_2 = 0.8 K_2$ (六〇〇平方厘珎ナリ)

今胴ノ直徑ヲ d トシ 断面數(接合面數)ヲ m トスレバ耐へ得べき荷重

$$P_s \approx K_s \frac{1}{4} \pi d^2 m n = 600 \frac{\pi d^2}{4} m n$$

ナリ。

又接合面數多ナル場合ニハ 胴桿ノ受クべき壓縮力ハ 綴釘ノ安全應壓力ヨリ大ナルベカラズ、而シテ此安全應壓力 K ハ 普通鍛鐵ノ有スル安全應壓力ノ一、八倍乃至二、二倍平均二倍ト見做スベシ、故ニ又負擔セシメ得べき荷重

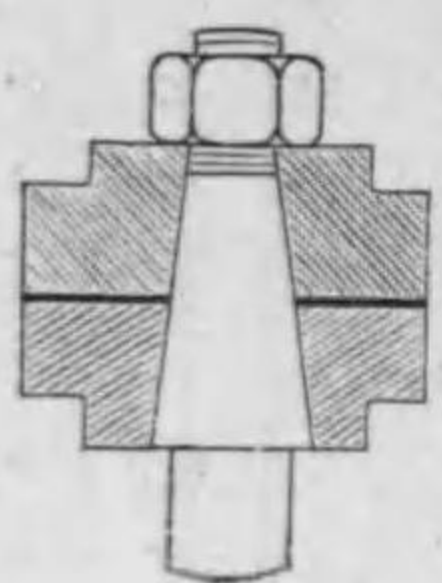
$$P_d \approx K_s S_d n$$

ナラザルベカラズ、而シテ式中 S_d ハ 同方向ノ壓力ヲ負擔スベキ鐵板ノ厚サヲ合算シタル總厚ナリ、若シ此厚サニ大小アルトキハ其小ナル數ヲ用ユベシ。

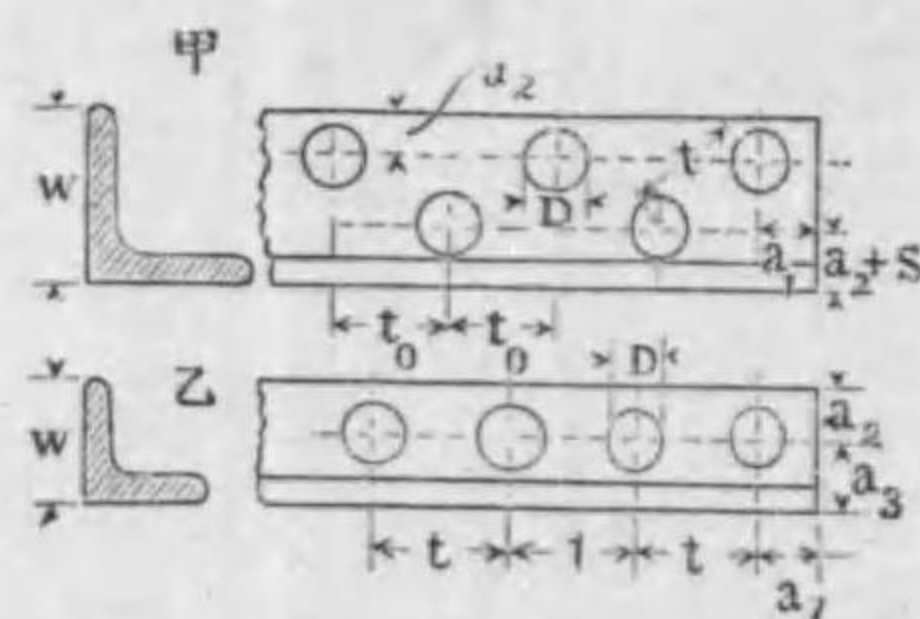
所要綴數 n ヲ定ムルニハ、前二式ヨリ算定シタルモノ、中大ナル方ヲ用ユベシ。綴接スベキ鐵板ノ總厚ハ 綴釘直徑 d ノ三—四倍以上トナスベカラズ、是レ 胴桿ノ長サガ直徑ノ五倍半以上ナルモノニ就テハ、綴釘ヲ打込ム時、綴釘全體ヲ壓シ潰シ得ザルヲ以テ、冷却ノ際生ズル應力ノ爲メニ、頭部ニ裂罅ヲ生ズル等ノ危險アレバナリ、故ニ若シ長キ綴釘ヲ是非使用スルノ必要アル場合ニハ、壓シ潰スベキ胴端ノ

ミヲ熱シテ使用スベシ、或ハ又長キ綴釘ノ代リニ鋼鐵製ノ繫釘ヲ使用スベシ、而シ

第四十圖



第四十一圖



テ其形第四十圖ニ示ガ如ク圓錐形ヲナセルモノアレドモ、其費用大ナルヲ以テ普通ノ繫釘ヲ使用スレバ可ナリ。隅棒鐵ノ綴接ニハ左表ノ標準ニ從フヲ可トス(第四十一圖)而シテ甲圖ハ W ガ一〇〇耗ヨリ大ナルカ、若クハ一〇〇耗ニ等シキ隅棒鐵ニ用ユベキモノナリ。又鋸頭ト鋸胴トノ大サノ割合ハ左ノ如シ。

鋸頭ノ直徑(D) = 1.5 鋸胴(鋸桿)ノ直徑(d)
綴接一覽表

鋸頭直徑 (耗)	鋸頭直徑 (耗)	最少限 (耗)	t (耗)	最大限 (耗)	t ₀ 最少限 (耗)	a ₁ 最少限 (耗)	a ₁ (耗)	a ₂ 最少限 (耗)
d = 16	24	40	50	100—120	35	25	30	25

材料學

三五五

d = 18	27	45	55	110—135	40	27	35	27
d = 20	30	50	60	120—150	40	30	40	30
d = 22	33	55	65	130—165	45	33	45	33
d = 24	36	60	70	140—180	45	36	50	36
d = 26	39	65	75	150—195	50	40	55	40

備考 $A_s = 0.5 W + 5 \text{mm}$

$W_{\text{min}} = 3d$

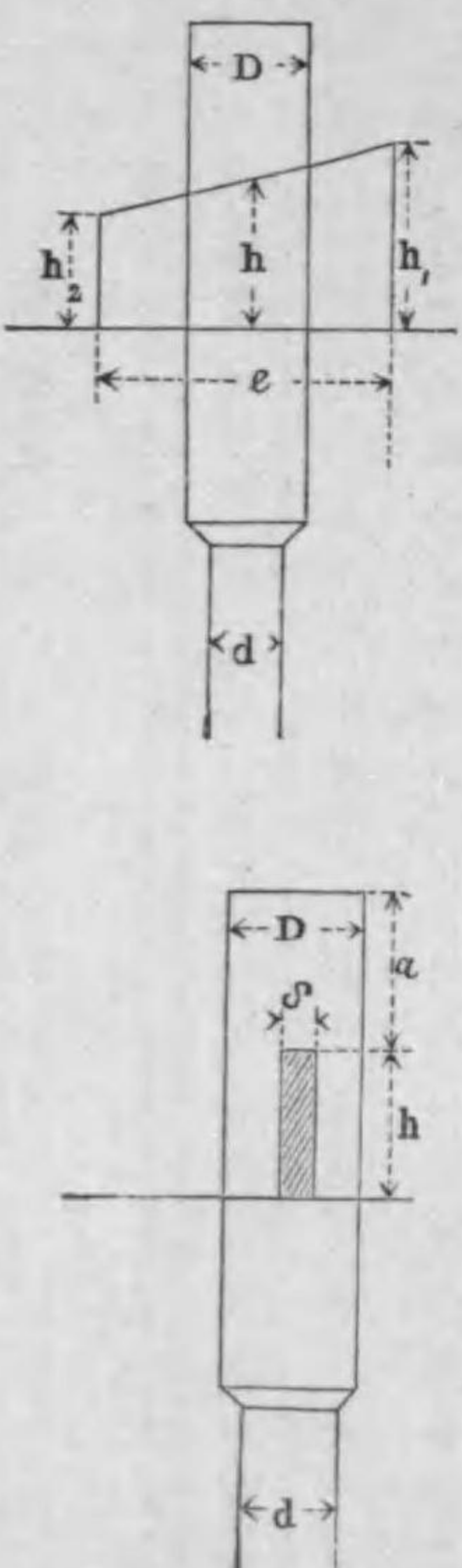
第十節 楔 (Cotter or key)

楔ハ二ツノ異ナル材料ヲ緊結スルニ用ユル楔形ノモノヲ稱スルモノニシテ、必要ニ應ジテ更ニ強ク締結セシメ、或ハ反對ニ楔ヲ抜キ取り其ノ二ツヲ分離シ得ルノ便利アルモノトス。

楔ハ其用法ニヨリ二ツニ分ツヲ得ベシ、即チ一ハ楔ヲ箝入センガ爲メニ兩材ヲ加工シ、楔ノ作用ハ兩材ニ共通ナルモノナリ、例ヘバ木材ノ繼手ニ於ケル車知栓、或ハ曲柄槓杆ト軸トノ締結ニ用ユル栓、或ハ車轂ト輻トノ結合ニ使用スルモノ、如シ、一ハ「コッター」ト稱シ、一方ノ被締結材ニノミ楔穴ヲ穿テ、此處ニ楔ヲ箝メ込ムモノ

ニシテ、締結ノ狀第四十二圖ニ示スガ如シ、之ヲ獨語ニテ Vorsteckkeil od Vorstecknagel (Spint, Schliesse)ト稱ス、錐モ亦「コッター」ノ一種ナリ。「コッター」ノ寸法ハ通常左ノ如シ。

第四十二圖



$$\frac{h_1 - h_2}{1} = \frac{1}{20} \text{ 乃至 } \frac{1}{25}$$

$$D = \frac{5}{4} d$$

$$S = \frac{D}{4}$$

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{5}{4} D$$

$$a = D$$

第十一節 針金及鐵線 Eisen Draht und Drahtseile.

第一 針金 Draht (wire)

針金トハ太サ一様ナル金屬ノ細線ヲ稱スレドモ、此所ニハ鐵線ニ付テノミ論ズベシ。

針金ノ形狀ハ圓形ノ外、半圓形、隋圓形、正方形、長方形、其他種々アレドモ、是等ハ型線 Form-Draht ト稱シ、普通ノモノト區別シ居レリ。

針金ハ引キ延シ、或ハ展轉機ニ掛ケ、或ハ又壓縮シテ製スルモノトス。

針金ノ太サハ線規 Drahtlehre (Wire gauge) ヲ用キテ計リ之ヲ呼ブニ番號ヲ用ユ、而シテ番號ニ對スル針金ノ太サハ各國各地方又製造所ニテ異ナレリト雖モ、獨塊ニ使用スル線規ハ、番號ノ數字ノ十分ノ一ハ、針金ノ太サヲ耗ニテ示セル數ト一致セリ、例ヘバ百番ハ直徑十耗ノ針金ニシテ、五十番ハ五耗ヲ、十番ハ〇、一耗ノモノヲ示スガ如シ。

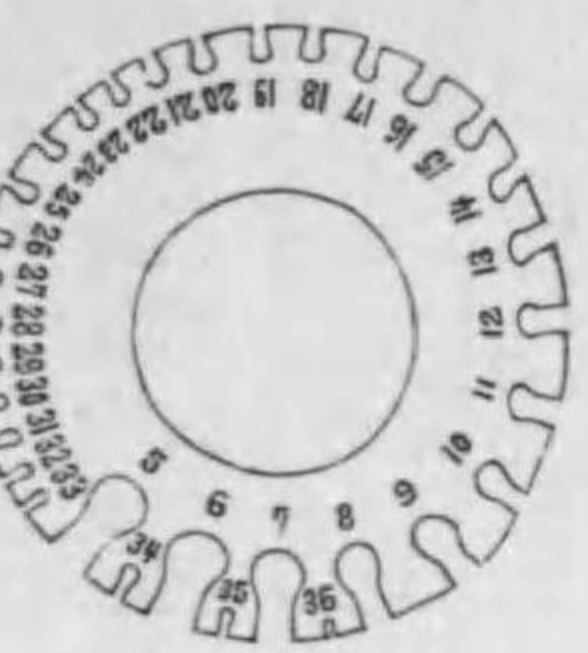
英國ニ於テハ「パーミングハム」及ビ「パリファックス」線規ヲ用キ、佛國ニ於テハ佛國

用線規ヲ使用ス、左ニ各國ニ使用スル線規ノ對照ヲ便ニスル爲メ表ヲ掲グベシ。

線規及葉鐵規一覽表

番號	獨逸國用線規 mm	獨逸國用葉鐵規 mm	「ル」式葉鐵規 mm	「ウ」式葉鐵規 mm	英國用線規及 mm	佛國用線規及 mm	番號	獨逸國用線規 mm
0000	•	•	•	•	11.531	•	37	3.7
000	•	•	•	•	10.795	•	38	3.8
00	•	•	•	•	9.652	•	39	3.9
0	•	•	•	•	8.636	•	40	4.0
1	•	5.50	5.50	0.6	7.620	0.6	42	4.2
2	0.2	5.00	5.00	0.7	7.213	0.7	44	4.4
2/2	0.22	•	•	•	•	•	46	4.6
2/4	0.24	•	•	•	•	•	48	4.8
2/6	0.26	•	•	•	•	•	50	5.0
2/8	0.28	•	•	•	•	•	55	5.5
3	•	4.50	4.50	•	6.579	0.8	60	6.0
3/1	0.31	•	•	•	•	•	65	6.5
3/4	0.34	•	•	•	•	•	70	7.0
3/7	0.37	•	•	•	•	•	75	7.5
4	0.40	4.25	4.25	0.8	6.045	0.9	80	8.0
4/5	0.45	•	•	•	•	•	85	8.5
5	0.50	4.00	4.00	0.9	5.538	1.0	90	9.0
5/5	0.55	•	•	•	•	•	95	9.5
6	0.60	3.75	3.50	1.0	5.154	1.1	100	10.0
7	0.70	3.50	3.25	1.1	4.572	1.2		
8	0.80	3.25	3.00	1.2	4.191	1.3		
9	0.90	3.00	2.75	1.3	3.759	1.4		
10	1.0	2.75	2.50	1.4	3.404	1.5		
11	1.1	2.50	2.25	1.6	3.048	1.6		
12	1.2	2.25	2.00	•	2.769	1.8		
13	1.3	2.00	1.85	1.8	2.413	2.0		
14	1.4	1.75	1.70	2.0	2.108	2.2		
15	•	1.50	1.55	2.2	1.829	2.4		
16	1.6	1.375	1.40	2.5	1.651	2.7		
17	•	1.250	1.25	2.8	1.473	3.0		
18	1.8	1.125	1.10	3.1	1.245	3.4		
19	•	1.000	1.00	3.4	1.067	3.9		
20	2.0	0.875	0.90	3.8	0.889	4.4		
21	•	0.750	0.80	4.2	0.813	4.9		
21 1/2	•	0.688	0.70	•	•	•		
22	2.2	0.625	0.60	4.6	0.711	5.4		
22 1/2	•	•	0.50	•	•	•		
23	•	0.562	0.40	5.5	0.635	5.9		
24	•	0.500	0.30	6.0	0.559	6.4		
25	2.5	0.438	•	7.0	0.508	7.0		
26	•	0.375	•	7.6	0.457	7.6		
27	•	0.300	•	8.8	0.406	8.2		
28	2.8	•	•	9.4	0.356	8.8		
29	•	•	•	10.0	0.330	9.4		
30	•	•	•	•	0.310	10.0		
31	3.1	•	•	•	0.289	•		
32	•	•	•	•	0.249	•		
33	•	•	•	•	0.221	•		
34	3.4	•	•	•	0.196	•		
35	•	•	•	•	0.175	•		
36	•	•	•	•	0.155	•		

線規ノ形狀ハ種々アリ、第四十三圖ニ示スモノハ Birmingham Wiregauge ナリ、其他平板



圖三十四第

ヲナセルモノ、或ハ第四十四圖ニ示スガ如ク針金ヲ挾ミ其太サヲ計ルモノアリ。針金ハ其用甚ダ廣ク、粗朶ノ結束其他土工用トシテ多ク用キラル、所ノ亞鉛引鐵線ハ、四番乃至十六番ニシテ、其重量太サ等ヲ本邦尺度ニテ示セバ左ノ如シ。

番號	太サ(分)	重量(尺夕)	番號	太サ(分)	重量(尺夕)
四	二〇	一八	一二	一〇	三、八
六	一七	一二	一四	〇七	二、二
八	一五	八、六	一六	〇五	一、三
十	一二	五、七			

針金ノ直徑一耗ノモノハ其ノ長サ一六二米ニテ大約一疔ノ重サヲ有ス、而シテ五〇疔ノ元料ヨリ製作シ得ベキ針金ノ量ハ展轉機製ニテハ四五—四六疔引キ伸シノ製法ニテハ四二—四五疔ナリト云フ。

圖四十四第



針金ノ重量表 (長サ一十米ノ重量(疔))

直徑(耗)	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.31	0.34	0.37	0.40	0.45	0.50	0.55	0.61	0.70	0.80
鐵金ノ性質	0.118	0.154	0.195	0.240	0.291	0.346	0.406	0.471	0.577	0.685	0.823	0.961	1.217	1.502	1.817	2.163	2.944	3.845
鋼鐵製針金	0.122	0.163	0.202	0.250	0.302	0.360	0.422	0.490	0.600	0.722	0.855	1.000	1.265	1.562	1.890	2.249	3.032	3.999
直徑(耗)	0.93	1.00	1.10	1.20	1.30													
鐵金ノ性質	4.837	6.008	7.270	8.652	10.154													
鋼鐵製針金	5.061	6.249	7.551	8.998	10.560													

良質ナル針金ハ其直徑ニ不同ナク、表面ハ平滑ニシテ裂罅ヲ存セズ、内部ノ組織全部一様ナルモノナリ、而シテ其軟性及ビ強度ハ元鐵ヨリモ増大シ、比重モ亦増加ス、今針金ノ弾性及ビ抗張強等ヲ示セバ左ノ如シ。

鐵ノ品	質	彈性係數 kg/cm ²	彈性限界 kg/cm ²	抗張強 kg/cm ²
普通ノ鐵	高熱紅熔	2000000	4200	5600(7000迄)
ハツセマー鋼鐵	高熱紅熔	2150000	5200	4500
展轉セル鋼鐵		2150000	2250	4000—6000
			10000	9000—19000

針金ノ安全應力ハ常ニ他ノ鐵材ヨリモ割合ニ大ナルモノトス、即チ

$$\text{安全應張力} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5}\right) \text{破碎應張力}$$

第二 鐵鍊 Drahtseil (Wire rope)

針金ヲ幾多撚リ合セタルモノヲ繩 Litzト稱シ、麻心ナルモノト、然ラザルモノトアリ、此繩ヲ更ニ幾多撚リ合セタルモノヲ鐵鍊ト稱シ、普通其心ハ麻ナリトス、此鐵鍊ヲ更ニ麻心ノ周圍ニ糾綯セルモノハ之ヲ鏡鍊 Kabelseilト稱ス、此等ハ甚ダ屈曲シ易キモ、強度ノ大ナルモノヲ作ラントスレバ、甚ダ太キモノヲ要スルノ不利アリ。鐵鍊ヲ製スルニ繩ノ糾綯方向ト同ジ方向ニ繩ヲ綯リ合セタルモノヲ「アルベルト」式ト稱シ舊式ニ屬ス、現今ハ多ク反對方向ニ綯リ合セタルモノヲ使用ス。麻心ノ代リニ柔軟ナル針金ヲ心トセル鐵鍊アリ、此種ノ鐵鍊ハ麻心ノモノ、如ク屈曲シ易カラズト雖モ、伸長スルコト尠キヲ以テ長大ナル距離間ニ張用スルニ適當ナリ。

鐵鍊ヲ卷キ付クベキ轆轤若クハ圓盤ハ、可成大直徑ノモノヲ用ユベシ、是レ小直徑

ノモノニ卷キ付クル時ハ無理ヲ生ジ、鐵鍊ノ強度ヲ減損スレバナリ、其圓盤直徑ト鐵鍊直徑トノ相互關係ハ後頁ニアリ。

鐵鍊ノ錆蝕ヲ防止スルニハ、脂油ヲ塗ルカ、或ハ黑鉛ト豚脂トヲ混合シ糞詰メテ作リタル防腐油ヲ塗ルベシ、而シテ屋外ニ使用セルモノハ三週間乃至六週間毎ニ塗り更フベシ、亞鉛渡金セル針金ヨリ成ル鐵鍊ハ最モ腐蝕シ難シ。

鐵鍊ノ使用期限ハ、不斷使用スルモノトシテ二年或ハ三年間ナリトス。

一 鐵鍊ノ太サノ概算

鐵鍊ヲ組成セル針金ノ數量、並ニ其太サヲ知ル時ハ左式ニヨリテ鐵鍊ノ太サヲ概算スルヲ得ベシ、即チ

$$D = 1.5d \sqrt{i}$$

式中 d ハ鐵鍊ノ直徑、δ ハ針金ノ直徑、i ハ針金ノ數ヲ示セルモノナリ。

右式ニヨル時ハ針金六本ヨリ成レル繩六條ヲ綯合セシ鐵鍊ノ直徑ハ左ノ如シ。

$$D = 9.6d$$

鏡鏢即チ三回撚リ合セタルモノ、直径概算公式ハ左ノ如シ。

$$d = 2.02 \sqrt{I}$$

又鐵鏢ノ太サヲ其重量數ニテ概算セント欲セバ左式ヲ應用スレバ可ナリ。

$$d = 1.50 \sqrt{q}$$

式中 d ハ 徑ニテ示セル 鏢ノ直径ニシテ、q ハ 鐵鏢ノ重量(米斤數)ナリ。

「バツハ」(Bach) 氏ノ概算公式ハ左ノ如シ。

細鐵線ヨリ成ル鐵鏢 $d = 1.35 \sqrt{q}$

太鐵線ヨリ成ル鐵鏢 $d = 1.33 \sqrt{q}$

鐵鏢ノ面積ト重量トノ關係即チ $\frac{F}{q}$ ハ 鐵鏢ノ製法ニ關係アルモノニシテ

一回撚リ繩ニテハ $\frac{F}{q} = 0.83 + 0.075(z - 1.1)$

二回撚リ即チ普通ノ鐵鏢ニテハ $\frac{F}{q} = 0.89 + 0.075(z - 1.15)$

三回撚リ即チ鏡鏢ニテハ $\frac{F}{q} = 0.94 + 0.075(z - 1.2)$

ナリ而シテ

$$z = \frac{\text{鏢ノ面積}}{\text{針金ノ本數} \times \text{針金ノ斷面積}}$$

ノ値ハ左ノ如シ。

普通ノ鐵鏢ニシテ六本撚リノ繩ヨリナルモノ $z = 2.3$

八本撚リノ繩ヨリ成ルモノ $z = 2.4$

九本..... $z = 2.55$

十本..... $z = 2.68$

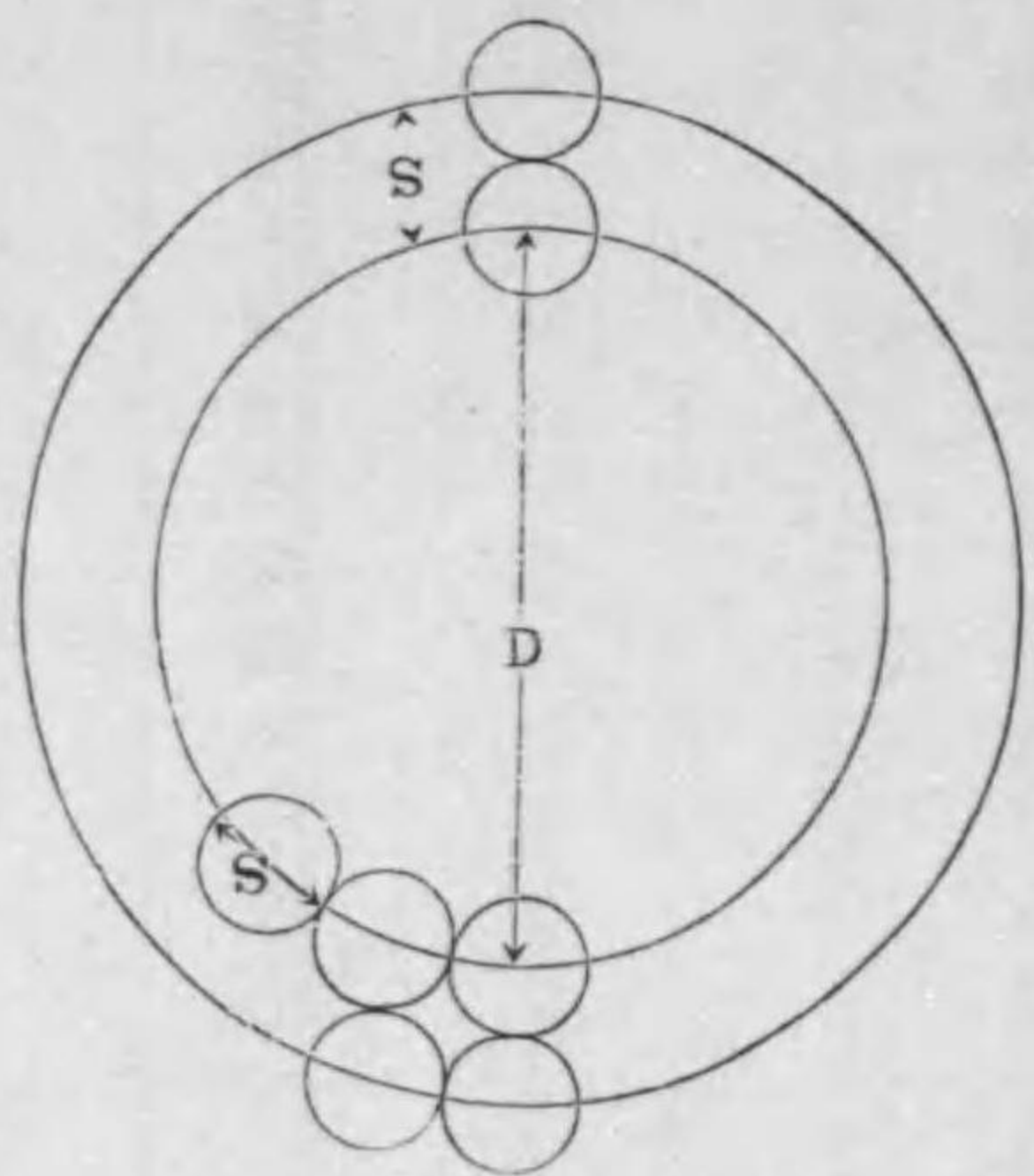
右式ニヨリ鐵鏢ノ重量ヲ概算セント欲スル場合ニハ其ノ斷面積ヲ平方糎ニテ算スベシ然ル時ハ其數ハ即チ長サ一米ノ重量ヲ近ニテ示セル數ニ略ボ等シ

二 鐵鏢ヲ組成セル内層外層ノ針金數

鐵鏢ガ同一直径ノ針金ヨリ成ル時ハ、其内層ヲ成ス針金數ト、外層ヲナス針金數トノ差ハ常ニ一定セルモノニシテ、實用ニハ其差ヲ六トセバ可ナリ。其理由左ノ如シ。

第四十五圖ニ於テ見ル如ク、mヲ針金ノ

第四十五圖



本數トシスヲ針金ノ直徑トスレバ

$$D_T = ms$$

此外層ニ在ル針金數ヲ日トスレバ

$$(m+x)s = (D+2s)r$$

$$ms + xs = D_T + 2sr \quad \text{ナリ。}$$

今

$$ms = D_T$$

ヲ代用スル時ハ

$$xs = 2sr$$

$$x = 2r = 0.28$$

右式ニヨリ外周ニアル針金ノ本數ハ内周ノ本數ヨリモ六、二八本多キ割合ナレドモ之ヲ六本トシテ概算スルモ實用上差支ナシ。

三 鐵鍊ヲ纏絡スベキ轆轤等ノ大サ

鐵鍊ヲ細キ丸太等ニ卷キ付クル時ハ、其ノ強度ヲ減損スベキハ明カナリ、故ニ轆轤ハ大直徑ナルモノ程良好ニシテ、一米ヨリ小ナル直徑ノモノヲ用ユベカラズト雖

モ、然レドモ取扱上及ビ價格上ノ關係ヨリシテ、餘リニ重大ナルモノモ亦不可ナリ、之ヲ經驗ニ徴スルニ左ノ關係ヲ有スルモノヲ適當ナリトス。

轆轤ノ直徑 \vee 針金直徑ノ 800 乃至 900 倍

轆轤ノ直徑 \vee 鐵鍊直徑ノ 80 乃至 90 倍

四 鐵鍊ノ安全度

鐵鍊ノ安全係數ニハ六ヲ用キテ可ナリ、然レドモ架空索道ニ於ケル觀覽車ノ運搬等ニ供スベキ鐵鍊ニハ八乃至十二ヲ用ユベシ。

五 鐵鍊ノ彈性係數

是レ原料タル針金ノ彈性係數、並ニ綯撚ノ回数ニ關係スルモノニシテ、鐵鍊ノ彈性數ヲ E、針金ノ彈性係數ヲ E_1 トスレバ其關係ハ左ノ如シ。

針金ヲ一回撚リ合セタル繩…………… $E = 0.6E_1$

前者ヲ更ニ撚リ合セタルモノ(普通ノ鐵鍊)…………… $E = (0.6)^2 E_1 = 0.36E_1$

三回撚リ合セタルモノ(鐵鍊)…………… $E = (0.6)^3 E_1 = 0.22E_1$

「バシム」(Bach. c.)ニ從ヘバ普通ノ鐵鍊ノ彈性係數ハ左ノ如シ。

$$E = 0.35 F_1$$

六 鐵鍊ノ強度

鐵鍊ヲ轆轤等ノ周圍ニ卷キ附クル時ハ、針金ニ二様ノ應力ヲ生ズ、其一ハ伸張應力 δ_z ニシテ一ハ屈曲應力 δ_b ナリ、故ニ鐵鍊ノ安全應力ヲ k_z トスレバ

$$k_z = \delta_z + \delta_b$$

鐵鍊ノ製作ニ不整ナク、且ツ其針金ハ良質ニシテ靱軟性ニ富メル時ハ、 k_z ノ最大値ハ左ノ如シ

鐵鍊ノ種類

鍊鐵又ハ「ベッセマー」式鋼鐵ヨリナレル鐵鍊

一五〇〇平方糎

軋軋機製鋼鐵ヨリ成レル鐵鍊、但シ人ノ運搬用ニ供スル場合二五〇〇平方糎

同上 但シ人ヲ運搬セザル場合 三五〇〇平方糎

δ_b ノ値ハ轆轤ノ直徑ノ大小ニ關係スルモノニシテ「ルロー」(Reuleaux)氏ニ從ヘバ

k_z ノ値

左ノ如シ

$$\delta_b = 0.5 E_0 \frac{\delta}{R}$$

式中 E_0 ハ針金ノ彈性係數ニシテ、 δ ハ針金ノ直徑、 R ハ轆轤ノ半徑ナリ。又 δ_z ノ値ハ左ノ如シ

$$D = 1500\delta \quad \text{ナレバ} \quad \delta_z = 550 \text{ kg/cm}^2$$

$$D = 2000\delta \quad \text{ナレバ} \quad \delta_z = 675 \text{ ”}$$

$$D = 2500\delta \quad \text{ナレバ} \quad \delta_z = 750 \text{ ”}$$

七 鐵鍊ノ種類

鐵鍊ニハ其製法、形狀等種々アレドモ Felton und Guillaume-Lahmeyer Werke, A.-G. ノ分類ニヨレバ左ノ種類アリ。

鐵鍊ノ破壊強ハ之ヲ學理的ニ論ズレバ、原料タル針金ノ總斷面積ニ針金ノ抗張強ヲ乗ジタルモノニ等シ、即チ

$$B = i \frac{1}{4} \pi \delta^2 k_z$$

式中Bハ疋ニテ示セル鐵鍊ノ破壞強ニシテ、iハ針金ノ本數、

d ハ針金ノ直徑、 k_2 ハ針金ノ抗張強ヲ示ス。

然レドモ之ヲ實驗ニ徴スルニ、實際ノ破壞強ハ計算上ノモノヨリモ一割位迄小ナルモノトス、例ヘバ針金ノ直徑 $d = 3$ ニシテ、其抗張強 $k_2 = 12000$ ナルモノ一八〇本ヨリ成レル鐵鍊ハ其ノ破壞強

$$B = 152700 \text{ kg/cm}^2$$

ニシテ、針金ノ抗張強 $k_2 = 16000$ ナル時ハ、其鐵鍊ノ破壞強

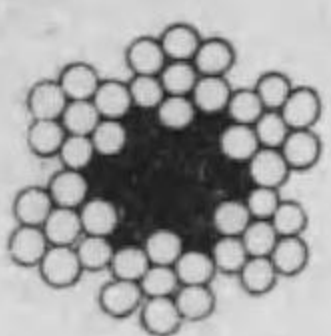
$$B = (0.9 \text{ 乃至 } 1.0) \times \frac{16000}{12000} \times 152700 = 183240 \text{ 乃至 } 203500 \text{ kg/cm}^2$$

ナルガ如シ

一、圓形「フアルデル」鍊 Runde Förderselle.

鍊ハ三六本乃至二二二本ノ針金ヨリ成リ、針金一本ノ直徑ハ一直徑ハ針金直徑ノ一〇〇〇倍以上ナルヲ良シトスレドモ、已ムヲ得ザル場合ニハ一〇〇〇倍以下トナスコトアリ、但シ此場合ト雖モ五〇〇〇倍ヨリ小ナラシム

第四十六圖



ムルコトナシ(第四十六圖)。

同大ノ針金ヨリ成ル時ハ、其ノ本數ヲ増スニ從ヒ、卷キ付クベキ轆轤ヲ大ナラシメ、成ルベク鐵鍊直徑ノ一〇〇倍以上トナスヲ可トス、唯止ムヲ得ザル場合ニハ七〇倍大ノ轆轤ヲ用ユルコトアリ、然レドモ此場合鐵鍊ノ損傷ハ著大ナリトス。鐵鍊ノ直徑ハ九乃至六五耗ナリ。

二、扁平「フアルデル」鍊一名「バンド」鍊 Flache Förderselle od. Bandselle.

普通ノ圓形繩ヲ併列シ、鍊或ハ針金ヲ以テ互ニ接綴シタルモノニシテ、鍊ノ斷面ガ楕圓形ヲナセルモノナリ、是レ同大ノ斷面積ヲ有スル圓形鍊ニ比スレバ、著シク曲折シ易シト雖モ、然レドモ亦早ク磨損スルノ缺點アルモノトス。

之ヲ組成セル針金ノ太サハ一乃至二耗ニシテ、本數ハ一四四乃至三二〇ナリ又鍊ノ厚サハ一〇乃至二四耗ニシテ、其中ハ四四乃至一六九耗ナリ。

三、「カーベル」鍊 Kabelselle.

是レ直徑一乃至二耗ノ針金一二〇乃至二九四本ヨリ成リ、鍊ノ直徑二〇—六四耗ニシテ、甚ダ曲折シ易シ、故ニ針金直徑ノ四〇〇倍ニ等シキ直徑ノ轆轤ヲ使用

スルコトアリト雖モ、針金ノ直徑ガ一、六耗ヨリ太キモノニテハ可成斯ク小徑ノモノヲ用キザルヲ可トス。

四、ハスベル、鍊 Haspelselle.

鍊ノ直徑七乃至二〇耗ニシテ、針金ノ直徑一乃至二耗ノモノニ四本乃至四二本ヨリ成レリ、轆轤直徑ハ少クトモ針金直徑ノ三〇〇倍トナシ、創設ニハ五〇〇倍以上ノモノヲ良シトス。

五、アウフツীগ、鍊滑車用鍊卷揚機用鍊 Aufzug-, Flaschenzug- und Kranseile.

此種鐵鍊ノ安全度ハ、乗客運搬用ノモノニテハ一〇ヲ用キ、貨物用ニハ六ヲ用ユベシ、亞鉛鍍金ヲ施シタル針金ヨリ成ルモノハ、常ニ其強度ヲ減損スルモノニシテ大約一割減ナリト云フ、而シテ其針金ノ強度ハ

$$K_2 = 14000 \text{ kg/cm}^2$$

トシテ計算スレバ可ナリ。



圖七十四第

六、扁平繩鐵鍊 Flachflitzige Drahtseile. (第四十七圖)

扁平ナル鐵心ノ周圍ニ針金ヲ纏絡セシメテ作りタル楕圓形ノ繩ヲ、麻心ノ周圍

ニ五個撚リ合セテ製シタルモノナリ、是レ普通ノ圓形鍊ニ比スレバ、觸接面大ニシテ磨損小ナルノ利アリ、其直徑ハ九本繩五個撚リ、二三本繩五個撚リ、二八本繩五個撚リニヨリ、夫レ一、一二乃至四〇耗ナリ。

七、三角形繩鐵鍊 Dreieckflitzenseile.

是レ三本ノ塑線ヲ撚リテ作りタル繩ヲ麻心ノ周圍ニ六個撚リ合セテ作りタルモノニシテ、鍊ノ直徑ハ二五乃至五二耗ナリ、又其塑線ノ強度ハ普通

$$K_2 = 9000 \text{ kg/cm}^2 \text{ ナリ。}$$

此種鐵鍊ノ利點ハ、普通ノ鐵鍊ヨリモ細ク且輕キノミナラズ、觸接面大ナルヲ以テ針金ノ磨損平等ニ行ハレ、又鍊ノ内部ニ於ケル針金相互ノ磨擦少キヲ以テ、從テ、又永ク使用ニ耐ユルヲ得ベシ。

八、丸棒狀鍊 Verschlossene Drahtseile (第四十八圖)

圖八十四第



是レ一定ノ形狀ヲナセル針金ヲ密ニ撚リ合セテ毫モ隙間ヲ存セシメズ、恰モ丸棒ノ如キ形狀ヲナセルモノナリ。

此種鐵鍊ノ利點トスル所ハ次ノ如シ。

- 一、強度ノ大ナルコト。
 - 二、重量輕キコト。
 - 三、表面滑カナルヲ以テ、荷重ノ運行安靜ニシテ、鐵鍊ノ磨損平等ナルコト。
 - 四、脂油ヲ能ク塗り込メタルモノハ、錆蝕スルコト少ク、又酸性ヲ帶ベル溝水等ニ浸サル、コトアルモ、内部ニ存スル針金ノ錆蝕ヲ見ルコトナシ。
 - 五、鐵鍊ノ伸長スルコト少ナキコト。
 - 六、破損セル針金アル時ハ容易ニ認識シ得ルヲ以テ、危險ノ少キコト。
- 九、架空索道用鐵鍊 *Seile für Luftseilbahnen, Zugseile, Tragsseile.*
 此種鐵鍊ニ關スル詳細ナル説明ハ、架空索道篇ニ於テ記述スベシ。

第二章 銅 Kupfer (Copper)

銅ハ本邦礦産中、石炭ニ次ギ多量ニ産スル所ノモノニシテ、總礦産價格ノ約二割八分ニ當ルト云フ。

銅ハ純粹ナルモノ程柔軟ニシテ伸長性ニ富ムモ、普通鉛・蒼鉛・亞鉛・ニツケル・銀・砒ノ

不純粹物ヲ含ミ蒼鉛ノ量僅ニ〇、一「プロセント」ナルモ銅ハ脆弱トナル、又砒量〇、五「プロセント」ニ至ル迄ハ銅ノ強度ヲ増大ナラシム。

銅ハ展轉機ニ掛ケ、或ハ錠ニテ打チ叩キ堅ムル時ハ、其硬度ヲ強メ得ベキモ、赤熱トナス時ハ再ビ柔軟トナル、銅ハ鍛接スルコトヲ得ズ、又鑄造ニ適セズ、又電氣及ビ溫度ニ對シ良導體ナリ。

純粹ナル銅ハ十五度—百五十度ノ溫度ニ於テ二一〇〇平方糎ノ抗張強ヲ有スレドモ、溫度高ムルニ從ヒ其強度ヲ減ズルモノトス、又破壞伸長度ハ十五度—四百七十度ニ於テ一五—三七「プロセント」ナリ。

銅ハ針線、薄板、棒管ニ製シ、又合金トシテ其用甚ダ廣シ(合金ノ章參照)。

銅線 電線ニ使用スベキ銅線ノ純粹ナルモノニテハ三三〇〇平方糎ノ抗張強ヲ有スレドモ、砒量〇、三五—一及〇、八〇八「プロセント」ナル時ハ其強度ヲ増シ五—〇〇及四七〇〇平方糎ニ達ス、銅線ハ屈曲シ易ク、其面ハ平滑ニ、断面ハ圓形ヲナシ、大小不同ナキヲ良品トス。

銅板 良質ナルモノハ純粹ニシテ滑カナル表面ヲ有シ、甚ダ屈曲シ易クシテ一様