

292  
05

京都高等工藝學校初十年成績報告附錄

頁數	行	誤	正	式ノ番トス	式ノ番トス
一二	三	Dec adence	Decadence	九	九
六八	一一	ニヨリ	ニヨル	三	三
九一	一二	セシムルカ	セシムルカ	一	一
九五	一	(三)ハ木綿	(三)ハ木綿	四	四
一〇五	六	$n \frac{F \cdot d^2 L}{4}$	$n \frac{F \cdot d_0^2 L}{4}$	一〇	一〇
一一四	五	強度	限度	五	五
一二六	四	其係	其係數	二	二
一二六	三	ヨリメートン	ヨリメートン	一〇	一〇
一三三	一	$\frac{\lambda}{2\pi n}$	$\frac{1}{2\pi n}$	一一	一一
一三三	二	ハ繊維	纖維ハ	二	二
一三四	一〇	押し壓力	押し壓力	七	七
一三四	一一	$\sqrt{4n^2 R^2 n^2 + L_e^2}$	$\sqrt{4n^2 R^2 n^2 + L_e^2}$	三	三
一三五	三	$\frac{2}{2L_0} \frac{4n^2 n^2}{L_2 R}$	$\frac{2}{2L_0} \frac{4n^2 n^2}{L_e R}$	六	六
一三七	二	伸張率	伸張率	九	九
一四三	三	$\frac{dn^2}{n^2 + b^2}$	$\frac{an^2}{n^2 + b^2}$	四	四
一四三	四	中ノハ及b	中ノハ及b	一	一
一四三	四	材料ハ	材料ニハ	一〇	一〇

○正誤

正誤

式ノ番トス  
強力ノ

式ノ番トス  
強力ノ

正誤

二二八	一三 梁軟	二六〇	柔頓	二六二	二	$\lambda_0$ チ	(4)
二三二	七 260	360	360	二六三	八	$\lambda_0$ チ	(3)
二三三	八 $d_s(d+2d_w)$	$d_s(d_s+2d_w)$	$d_s(d_s+2d_w)$	二六九	一	$\sqrt{L^2+(L_0-x)^2}$	
二三四	三 5114	5114	5114	二七〇	三	$x = \frac{L}{4}$	
二三五	二 $d_s(d_s+2d_w)$	$d_s(d_s+2d_w)$	$d_s(d_s+2d_w)$	二七一	三	$x = \frac{L}{4}$	
二四三	二 回数増加の増	回数増加	回数増加	二七一	一	例ヨリ	
二四六	一〇 $\sqrt{2+4\mu}$	$\sqrt{2+4\mu}$	$\sqrt{2+4\mu}$	二七二	四	前章ニ	
二四七	一 $\lambda_1$	$\lambda_1$	$\lambda_1$	二七六	五	例ヨリ	
二四八	一 $\frac{L'}{L_0}$	$\frac{L'}{L_0}$	$\frac{L'}{L_0}$	二八四	五	前章ニ	
二四九	一 $\lambda_0$	$\lambda_0$	$\lambda_0$	二八九	一五	合ニハ	
二五一	八 $-\frac{1}{2}\{\tan\frac{\theta}{2} + \dots\}$	$-\frac{1}{2}\{\tan\frac{\theta}{2} + \dots\}$	$-\frac{1}{2}\{\tan\frac{\theta}{2} + \dots\}$	二九〇	一	(1)ニ	
二五二	九 $h\left\{\frac{1-\tan\frac{\theta}{2}}{2} - \dots\right\}$	$h\left\{\frac{1-\tan\frac{\theta}{2}}{2} - \dots\right\}$	$h\left\{\frac{1-\tan\frac{\theta}{2}}{2} - \dots\right\}$	二九二	八	$\frac{1}{2}$	
二五三	二 $(2L_0+2L_1)$	$(2L_0+2L_1)$	$(2L_0+2L_1)$	二九三	二	閉鏡角	
二五八	二 $\lambda_1$	$\lambda_1$	$\lambda_1$	二九四	三	閉鏡角	
二六〇	六 従テ程大	程程大	程程大	二九四	四	$2(P_0+P)$	
二六一	六 従テ程大	従テ大	従テ大	三〇四	四	$2(P_0+P)$	

正誤

三〇四	一五 一本ノ	一本ノ	一本ノ	四四八	八	次ギ	次ニ
三一四	七 $\sqrt{L^2+(L-d)^2}$	$\sqrt{L^2+(L-d)^2}$	$\sqrt{L^2+(L-d)^2}$	四五〇	八	ストッププロップ	ストッププロップ
三二八	一 $\alpha$ 大	$\alpha$	$\alpha$	四六〇	一	輻幅	輻幅
三二八	一三 $(d_1+d_2)\sqrt{1+\mu^2}-d$	$(d_1+d_2)\sqrt{1+\mu^2}-d$	$(d_1+d_2)\sqrt{1+\mu^2}-d$	四六九	一	方向チ	方向ニ
三二九	二 徑線系	徑線系	徑線系	四七〇	一三	試マシメ	試マシメ
三三二	一 $d_1$ 及 $d_2$	$d_1$ 及 $d_2$	$d_1$ 及 $d_2$	四七二	三	事實撞ハ木	事實撞ハ木
三三二	一 $d_1$ 及 $d_2$	$d_1$ 及 $d_2$	$d_1$ 及 $d_2$	四七五	六	通シ方	通シ方
三三二	五 $\frac{d_1-d_2}{2}$	$\frac{d_1-d_2}{2}$	$\frac{d_1-d_2}{2}$	四七七	九	緒口ニ	緒口ノ
三四一	二 得ルモ地質	得ルモ厚地ニシテ地質	得ルモ厚地ニシテ地質	四八〇	一三	リツク」併合シタルノ	結果
三六〇	五 輻幅	輻出筋	輻出筋	四八二	四	根セシム	根傷セシム
三七六	一 キング	キング	キング	四八二	七	最典線	最典線
三七八	五 キング	キング	キング	四八三	五	他側ノ拵箱チ	他側ノ拵箱ニ拵チ
三八〇	一 拵口ノ高マリ	拵口ノ高ヨリ	拵口ノ高ヨリ	四八三	一三	オクヲ要シ	オクヲ要シ
三九二	一 下部ニハ接	下部ニ接	下部ニ接	四八五	四	「ピツカ」ニ	「ピツカ」ニ
四〇五	一 之ノ害	之ノ傷害	之ノ傷害	四八五	五	如シ	如シ
四一一	五 目板チ位置	目板ノ位置	目板ノ位置	四八八	九	押サレ	押サレ
四一五	三 フライシヤットル	フライシヤットル	フライシヤットル	四九七	二	水井ル	水井ル
四一六	五及六 振動	震動	震動	四九八	一	後半ノ	後半ノ
四一八	一四 五ニ彎曲	五ニ平均ニ彎曲	五ニ平均ニ彎曲	四九八	三	「バンドル」	「バンドル」ト
四二五	九 就越	二越	二越	五三七	一	少ナルカ	少ナルカ
四四四	一五 整用	整用ノ	整用ノ	五四二	一	箆引ノ込ミ	箆ノ引込ミ
四四六	三 困難	困難	困難	五四四	五	濕化	濕氣
四四七	一 ナラシムニ至	ナラシムルニ至	ナラシムルニ至	五四九	〇	「メール」チ	「メール」

292  
35

附 言

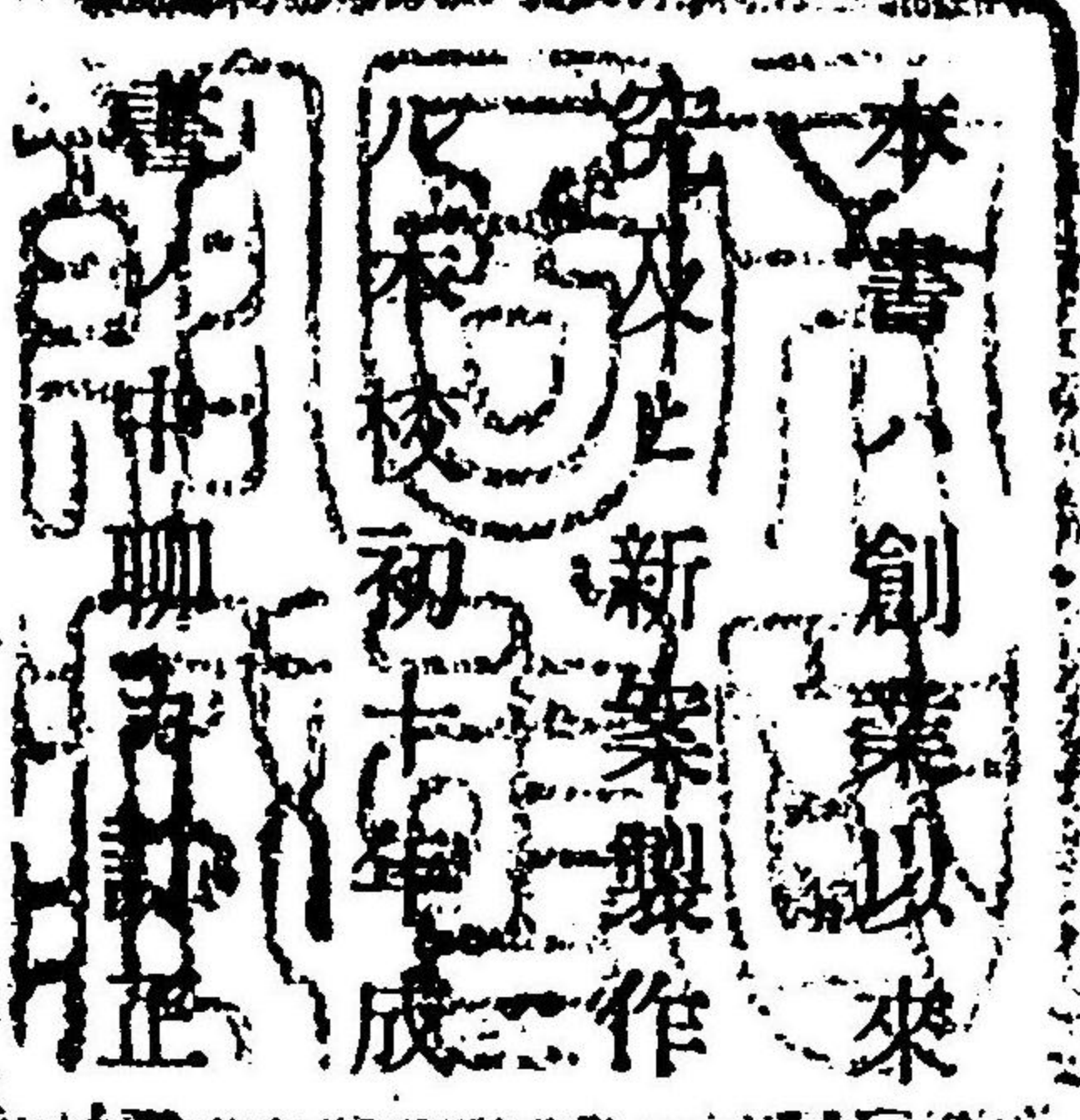
大正二年四月

京都高等工藝學校長 工學博士 中澤岩太

寄贈本

附 言

本書ハ創業以來本校ノ教官卒業業者等ノ手ニ成レル學術上ノ研  
究及新案製作ノ報告ヲ蒐集編纂セルモノニシテ前ニ上梓セ  
ル本校初十年成績報告ト共ニ印刷ニ附スル計畫ナリシガ報告  
書中助成者正ヲ要スルモノアリ荏苒今日ニ及ヒ漸ク稿ヲ脱  
スルコトヲ得タリ今之ヲ追刊シテ本校初十年成績報告ノ附録  
トナス



大正  
2. 5. 21  
寄贈

正 誤

第一表	第一列	Vignon	Vignon
第一表	四列	Janues	Janues
第一表	一七列	Janues	Janues
五五四	八	Exhibition	Exhibition
五五五	八	Servier	Servier
五五八	二	Peter	Peter
五六〇	五	「ナトパー」(Wimer)	「ナトパー」(Wimer)
五六一	一四	drifte	drifte
五六二	一	München	München
五六二	一〇	Deutsche	Deutsche
五六二	一一	Dekorative	Dekorative
五六二	一二	Mittelung an	Mitteilungen
五六二	一二	Os. terreichischen	Oesterreichischen
五六二	一二	Für	Für
五六三	一一	ウナルト	ウナルト
五六四	一	Margaret	Margaret
五六六	四	Mübel	Moebel
五六九	九	フラン	フラン
五六九	九	レンプラント	レンプラント
五七七	一三	Farbstoffe	Farbstoffe
五八〇	三	青色々々ニ	青色々々ニ

四

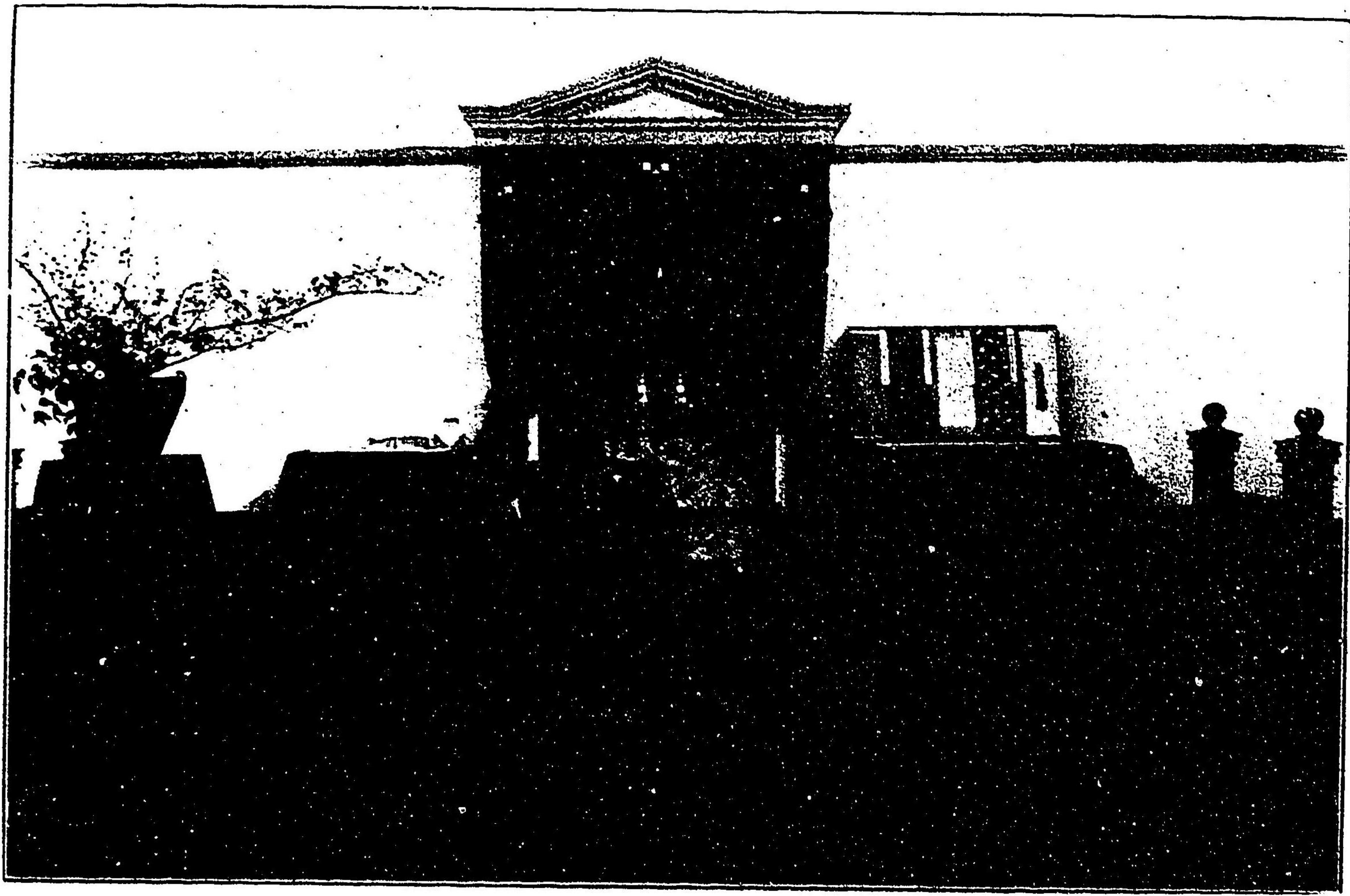
編輯委員	編輯委員	編輯委員	編輯委員	編輯委員	編輯委員長
理學士	工學士	工學士	理學士	工學士	工學博士
西內貞吉	本野精吾	萩原清彦	福井松雄	鶴卷鶴一	中澤岩太

編輯委員  
 編輯委員  
 編輯委員  
 編輯委員  
 編輯委員  
 編輯委員長  
 理學士  
 工學士  
 工學士  
 理學士  
 工學士  
 工學博士  
 西內貞吉  
 本野精吾  
 萩原清彦  
 福井松雄  
 鶴卷鶴一  
 中澤岩太

## 目 録

### 學術研究論文及製作報告

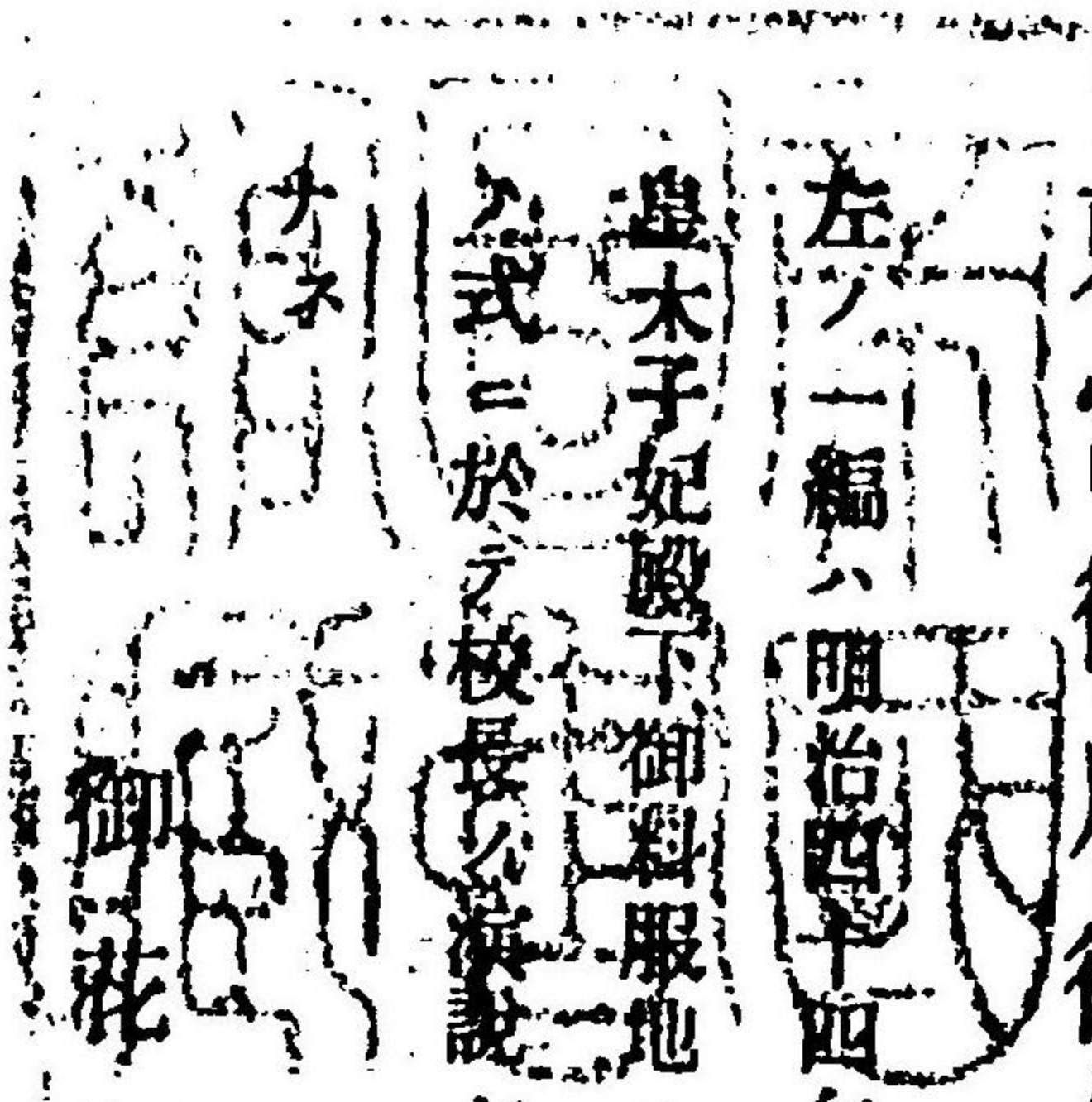
- 一 東宮御所御用服地製作報告
- 一 平等院の裝飾に就て……………京都高等工藝學校教授 工學士 武田五一(二)
- 一 波紋染……………京都高等工藝學校教授 工學士 鶴卷鶴一(四)
- 一 インドフェノール及其類似の化合物……………京都高等工藝學校教授 理學士 福井松雄(四)
- 一 織物の構成と其製作……………京都高等工藝學校教授 工學士 萩原清彦(六)
- 一 歐洲近代美術工藝論……………京都高等工藝學校教授 工學士 本野精吾(五三)
- 一 On the Foundation of Plane Pseudo Geometry and its application to  
Euclidian Geometry……………京都高等工藝學校教授 理學士 西内貞吉(1)
- 一 Internal Combustion Rotary Engine……………前京都高等工藝學校助教授 佐久間末彦(29)
- 一 色料ノ日光スペクトルニ對スル吸收度……………卒業生 佐藤正次郎(五七)
- 一 柞蠶製糸に就て……………卒業生 大村孫三郎(五三)
- 一 明治五十年大博覽會敷地内配置懸賞計畫一等當選圖案及其說明……………卒業生 吉武東里(六五)



品賜下御及地服用御下殿宮東

京都高等工藝學校初十年成績報告附錄

東宮御所用服地製作報告



左ノ一編ハ明治四十四年一月ヨリ翌四十五年二月ニ亘リ本校ニ於テ製作セル

皇太子妃殿下御服用地ニ關スル詳細ノ事項ヲ記入セルモノニシテ御紋付銀製花瓶其他ノ御下賜品拜戴ノ式ニ於テ校長公儀談シタルモノト菊池大學總長及卒業生總代ノ祝辭トヲ列載シ以テ此事業ノ報告ト

御花瓶拜戴式ノ辭

京都高等工藝學校長 工學博士 中澤岩太

本日來賓各位ノ來臨ヲ辱フシ茲ニ

御下賜品拜戴ノ式ヲ舉行スルハ本校ノ最モ光榮トスル所ニテ校員一同ニ代リ深厚ナル感謝ノ意ヲ表ス  
本校ハ御下命ニヨリ製作シタル織物ニ點ヲ東宮御所へ上納シテ御満足ニ思召サレタル旨ヲ傳承シ關  
係職員ハ素ヨリ校員一同ハ至高ノ光榮トシテ歡喜シタルニ今又優渥ナル  
御沙汰書及ヒ御目錄ノ品々ヲ拜受シ職員生徒一同此ノ恩惠ニ對シ感銘止マサル所ナリ

御花瓶拜戴式ノ辭



御沙汰書

拜啓陳者先般貴校御下命相成候

皇太子妃殿下御料服地機織ノ儀關シテハ一方御配慮ヲ煩シ候今般出來ノ上納付相成及御披露

候處至極御満足ニ被思召候就テハ貴校并ニ貴官始ハ別紙目錄ノ通下賜相成候此段申進候敬具

明治四十五年二月十七日

東宮大夫 男爵 泷多野敬直

京都高等工藝學校長 中澤 岩 太殿

下賜品目錄

一 御紋付銀製花瓶

壹 對

右 京都高等工藝學校

一 御紋付銀盃

壹 組

右 京都高等工藝學校長 中澤 岩 太

一 御紋付銀盃

壹 箇宛

一 酒饌料金壹萬疋宛

右

同校教授

鶴卷 鶴一

同

萩原 清彦

一 酒饌料金壹萬疋

右 同校助教

間部 時雄

一 酒肴料金百圓

右 同校關係職工

同

本日此ノ式場ニ登リテ製作品上納ニ關スル從來ノ成行大要ヲ述フルハ本官ノ光榮トスル所ナリ  
去ル明治四十三年九月

皇太子殿下行啓下檢分ノ爲メ來校セラレタル錦小路主事ノ談話中

妃殿下ニハ嘗テ御飼養アラセラレタル家蠶ノ絹絲ヲ以テ製織ヲ命セラル、思召アリタレトモ從來之ヲ

拜承ニル者アラサルハ甚タ遺憾ノ次第ナリト小官ハ之ヲ拜聽シタルトキ實ニ感慨ニ堪ヘサルモノアリ

如何ニ困難ナル事業ニテモ一度歐洲ニ於テ製作シタルモノナラハ學理ト技術トノ應用ヲ研究セハ成ラ

サルコトヤアラント考ヘ及フ限リハ 殿下ノ御思召ニ副ハンコトヲ切望シ一應御見本ノ品ヲ拜見シテ

實力及フ限リハ研究ヲ盡シ本校ニ於テ製織ノ恩命ヲ拜シタキモノナリト願出テタレハ其後主事ヨリ

御見本ヲ携帶セル旨ノ通報アリ小官ハ直チニ萩原教授ト共ニ二條離宮へ參殿シ之ヲ拜觀スルノ榮ヲ得

御花瓶拜觀式ノ辭

タリ  
御見本ハ二種ニシテ一ツハ縫取模様アル佛國風ノ縮緬一ツハ近來彼地ニ於テ創織セル「ポプラン」ト稱スルモノニシテ何レモ精巧ナル品ナリ本校ニハ未タ嘗テ之ヲ製織ニ經驗ヲ重ネタルコトアラサレハ直ニ恩命ヲ拜受スルニ躊躇シ暫時拜借ヲ願フテ爾來日夜研究ヲ盡シ機ヲ革ムルコト數回ニシテ漸ク略ホ類似ノ製作品ト認メ得ルモノ成レルニヨリ之ヲ

東宮御所ニ捧呈シテ研究ノ模様ヲ言上シタルニ畏クモ

妃殿下ニハ研究ノ結果略ホ類似ノモノヲ製作セルヲ御満足ニ思召サレ御所ノ絹絲ヲ下附セラル、コトトナリ且ツ時期ヲ限ラス益々研究ヲ盡シテ精巧ナル品ヲ製織セヨトノ恩命アリシト傳承シ實ニ

殿下ノ斯業御獎勵ノ御思召ヲ拜察シテ感銘ニ堪ヘサル次第ナリキ

同年十二月二十七日使用絹糸ノ數量見積及ヒ縮緬用櫻花圖案數種ヲ捧呈シタル處翌年一月十二日付ヲ以テ絹糸ハ下附セラレ模様圖案ノ一ヲ御選定アリタリ是レ即チ今回製織シタル縫取模様ニシテ間部助教授ノ案出セルモノニ係ル續テ一月十六日「ポプラン」色染見本數種ヲ捧呈シ同月二十一日御選定ノ通知ニ接シタリ之等御決定ノ斯クモ速カナルハ製作ノ研究ニ便ナラシメントノ有難キ思召ニ出ツルモノト拜察シ恐懼措ク所ヲ知ラス

機織ノ御下命ヲ蒙リ藝術御獎勵ノ恩澤ニ浴シナカラ本校ニ於ケル製織ノ技術ハ未タ完備ノ域ニ達セサ

ルヲ遺憾トシ爾來萩原教授ハ製織ヲ專ラトシ鶴巻教授ハ色染及整理ヲ旨トシテ日夜ニ研究ヲ重ネタレトモ尙ホ未タ成效ヲ自得スル能ハス終ニ意ヲ決シテ同一種類ノ絹糸ヲ伊太利國ニ注文シ其到着スルヲ待チテ更ニ製織整理ヲ試ミタルニ漸クニシテ豫望ノ好果ヲ收メ此ニ始メテ御見本ト同一ノ品質ヲ製織シ得ヘキ技術ヲ自覺シタレハ進ンテ 御下賜ノ絹糸ヲ用ヒ機拵ノ手順ニ着手セルハ明治四十四年九月十一日ナリキ當時尙ホ暑氣ノ酷烈ナル汗脂ノ汚損ヲ醸ス虞アルニ據リ天候ノ漸次冷下スルヲ待チ十月十日製織ヲ創始シタリ然ルニ其ノ製織工程極メテ困難ニシテ一日僅カニ三四寸ニ過キス漸ク十二月二十八日製織ノ業ヲ終レリ此時期ハ恰モ年末年始ニ際會シ世間匆卒ノ折柄ナレハ如何ナル過失ノアランモ計リ知レサレハ四十五年一月授業開始ヲ待チテ色染整理ノ作業ヲ行フコト、セリ

精練、色染及整理ノ事業ハ鶴巻教授ノ擔當スヘキ作業ニシテ同氏ハ其ノ以前ヨリ屢々研究ヲ盡シテ成竹ナキニアラサレトモ萬一此ノ作業ニ過失アラン乎前段製織ノ苦心モ水泡ニ歸スルノミナラス使用絹糸ハ 御下賜ノモノナレハ又如何トモスル能ハサルニ依リ其ノ責任ハ實ニ輕易ナラサルモノアリキ故ニ一月十一日授業ハ開始シタレトモ尙ホ直チニ着手セス日々準備ヲ整ヘ試作ヲ行ヒ更ニ間然スル所ナキ程度ニ技術ノ熟スルニ及ンテ其月十五日ヨリ二十日ニ至ル日時ヲ以テ縮緬ノ精練、整理ヲ行ヒ又同月二十二日ヨリ二十七日ニ亘ル日時ヲ以テ「ポプラン」ノ精練色染及ヒ整理ヲ行ヒタリ

此ニ 御下命ノ品ハ製作ヲ完了シタレハ更ニ容器ヲ整ヘテ包裝シ二月六日萩原教授ハ之ヲ携帶シテ上

京シ製作了シテ旨ヲ文部大臣ニ申告シテ秘書官等其ニ如藏下ノ御保養アタセテ菊池ノ葉山御用邸ニ納付シタリ于時明治四十五年二月九日ナリ  
製作品ヲ献納スルヤ萩原教授ニハ直チニ拜謁ヲ被仰付優渥ナル御沙汰ヲ以テ御満足ナラセラルタル旨ヲ拜シ殊ニ製織ノ事業ニ關シ 御下問アリ畏クモ 殿下ノ教育事業ヲ御獎勵アラセラル、周到ナル思召ヲ拜察シ實ニ感銘ニ堪ヘサル所ナリ  
抑モ本校カ此ノ製作ニ從事シ思召ニ副ヒ得タルハ 御下附ノ絹糸ノ精良ナルト掛員一同ノ技倆ヲ盡シ誠意ヲ以テ從事シタル結果ニ外ナラスト雖モ作業ニ何等ノ障礙ナク平易ニ遂行スルヲ得タルハ實ニ天祐ト云ハサルヘカラス

本日茲ニ御下賜品ヲ陳列シ拜戴式ヲ舉行セルハ之管ニ小官及現業ニ就事セル鶴卷萩原ノ兩教授外數名ノ名譽タルノミナラス技藝ヲ專門トシ授業ノ成效ニ基キテ本校ノ此恩惠ニ浴シタルハ實業教育界ニ於ケル光榮實ニ偉大ナルヲ信シ恭シク 皇恩ノ厚キヲ拜シ歡喜感泣ノ情ニ堪ヘス  
爾後益々斯道ノ研究ヲ盡シ以テ高恩ニ報ヒ奉ランコトヲ期セン

### 菊池總長祝辭ノ大要 (口演筆記)

本日此ノ芽出度キ式ニ參列シテ一言祝辭ヲ述フルハ私ノ衷心ヨリ喜ビトスル所デアリマス只今中澤校長ヨリ其ノ願末ヲ承リ一層其ノ感ヲ深クスル次第デアリマスガ今更申スモ畏ケレトモ

皇室ニ於カセラレテハ平素ヨリ教育ノ事ニ關シテ大御心ヲ瀧カセラル、ハ吾々ノ歡喜ニ堪ヘサル所デアリマス

倍今回ノ事ノ如キハ如何ニ深厚ナル御思召アリトスルモ之ニ副ヒ奉ルノ心至ラサレハ其効ナキコト、ナリマス然ルニ本校カ此ノ光榮ヲ擔フニ至リシハ偶然デアアリマセン更ニ此ノ件ニ關シテ當事者ノ苦心慘澹タリシハ勿論ノ事デアリマスケレトモ平素校長ノ指導訓育ノ方針宜シキヲ得之レト同時ニ各教官諸氏ガ相一致シテ此ノ方針ノ實行ニ勉メラレタル結果デアルト思ヒマス

最初此ノ事ノ御話アリシ時之ヲ試ミト申出デタノハ校長ニ勇氣ト自信ガナケレバ出來ナイコトデアリマス此時ニ校長ガ此ノ勇氣ト自信ト有セラレタルハ本校ノ爲メニ誠ニ喜ハシキコトデアリマス即チ此ノ事柄ハ本校ガ實業專門學校トシテ最モ適當ナル主義方針ノ下ニ經營サレツ、アルヲ證明スル所デアリマス

又此ノ事ヲ成效スルニ先ツ此ノ織物製作ニ關スル學理上ノ智識ガ基礎デアツテ之ト同時ニ此ノ智識ヲ活用スル所ノ應用力ガ伴ハナケレバ出來マセヌ加之ヲ實地ニ製作スルニハ之ニ對スル熟練ナル技術ガ必要デアリマス此ノ學理ニ關スル智識及應用力並ニ技術ノ三ツハ共ニ大切ナルモノデアリマスガ尙ホ其上ニ必要缺クベカラザルハ此ノ事業ヲ飽クマデ成シ遂ゲントスルノ精神ガ確固デナケレバナラズ

近時教育上ノ事ニ就テ世上彼邊ノ批評ガアリマス中ニ獨リ本校が此ノ四ツノ要素ヲ具備セラレ事業ノ成功ニ努力セラル、ハ本校ノ爲メニ最モ幸福ナルコトデアリマス之レ實ニ本校ヲ運シ益々發展スベキ原因デアリマシテ私ハ本校ノ教育ニ從事セラル、人々並ニ本校ニ業ヲ受ケラル、諸君ノ幸福ナルコトヲ御祝ヒ申サネバナリマセヌ

宜ナル哉昨秋日本大博覽會場配置設計ニ第一等ノ賞ヲ得タル人モ亦本校ノ卒業生デアツタト承リマシタガ是等ノ事柄ハ今日ノ事柄ト共ニ本校教育方針ノ優良ナルコトヲ世間ニ示スモノデアルト思ヒマス此ノ事實ハ先程校長ノ御話ノ如ク誠ニ本校ノ名譽トスル所ナルノミナラス一般實業教育界ノ名譽デアリマスガ私ハ更ニ一般教育界ノ名譽デアルト思ヒマス只今申上ゲマシタ事ハ私ガ申ス迄モナク何人モ同様ノ御考デアルト思ヒマスガ過グル三十五年本校創設ノ際ニ私ハ其ノ式場ニ列シマシテ本校ノ前途彌々盛運ナランコトヲ希望シ祝辭ヲ述ベタコトガアリマスガ其後僅カ十年ノ星霜ヲ經タル今日既ニ斯ノ如キ御芽出度ヒ事ニ遭遇致シマシテ一層歡喜ニ堪ヘナイ次第デアリマス實ニ斯ノ如キ事ハ空前ノ事デアリマスガ決シテ絶後デナイ様ニ今後一層斯業ノ爲メニ御盡瘁アラシコトヲ祈ル次第デアリマス是レ一言以テ祝辭ヲ述ベタ所以デアリマス

### 卒業生總代ノ祝辭

謹デ思フニ歐米先進國ノ我ニ比シテ一日ノ長アル所以ノモノハ何ゾヤ職トシテ科學的智識ノ普及ト其

應用ノ廣狹ニ由ラズンバアラズ

我カ母校夙ニ鑑ルアリ學生教導ノ指針主トシテ重キヲ此處ニ置キテ十年滄ラス其製作品ノ如キ常ニ世ノ稱讚ヲ博スル所ナリ

宜ナル哉今次御用品製織ノ内命下ルヤ世ノ經驗ニ富メル斯業家ノ猶至難トセシ所而モ母校々長並ニ諸先生ニハ深ク 台命ヲ畏ミ拮据研鑽月ヲ閱スル僅ニ數次能ク負荷ノ重任ヲ完フシ爲メニ曾テ類例ナキ恩賜ノ金品ヲ忝フセラル光榮何モノカ之ニ加ヘン

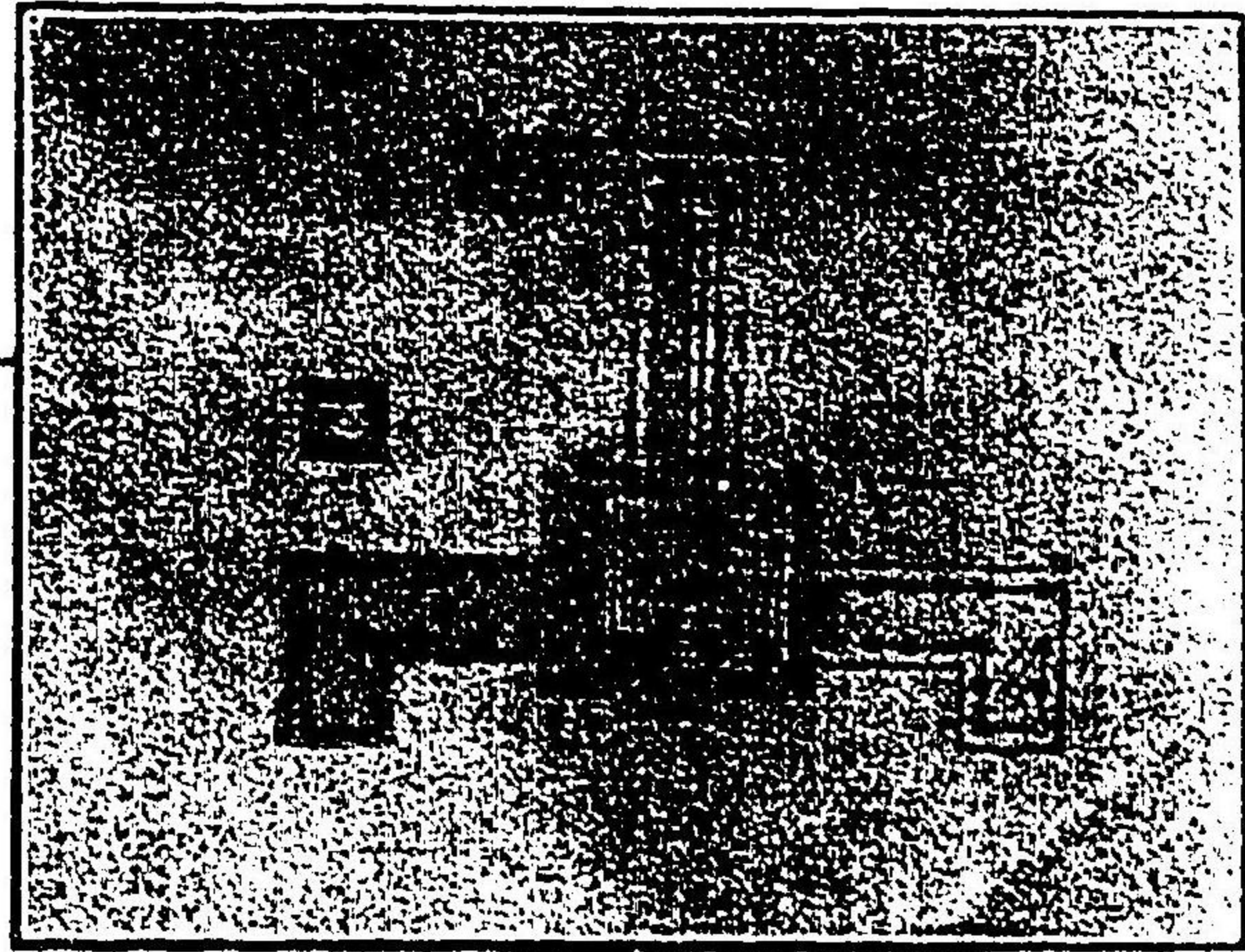
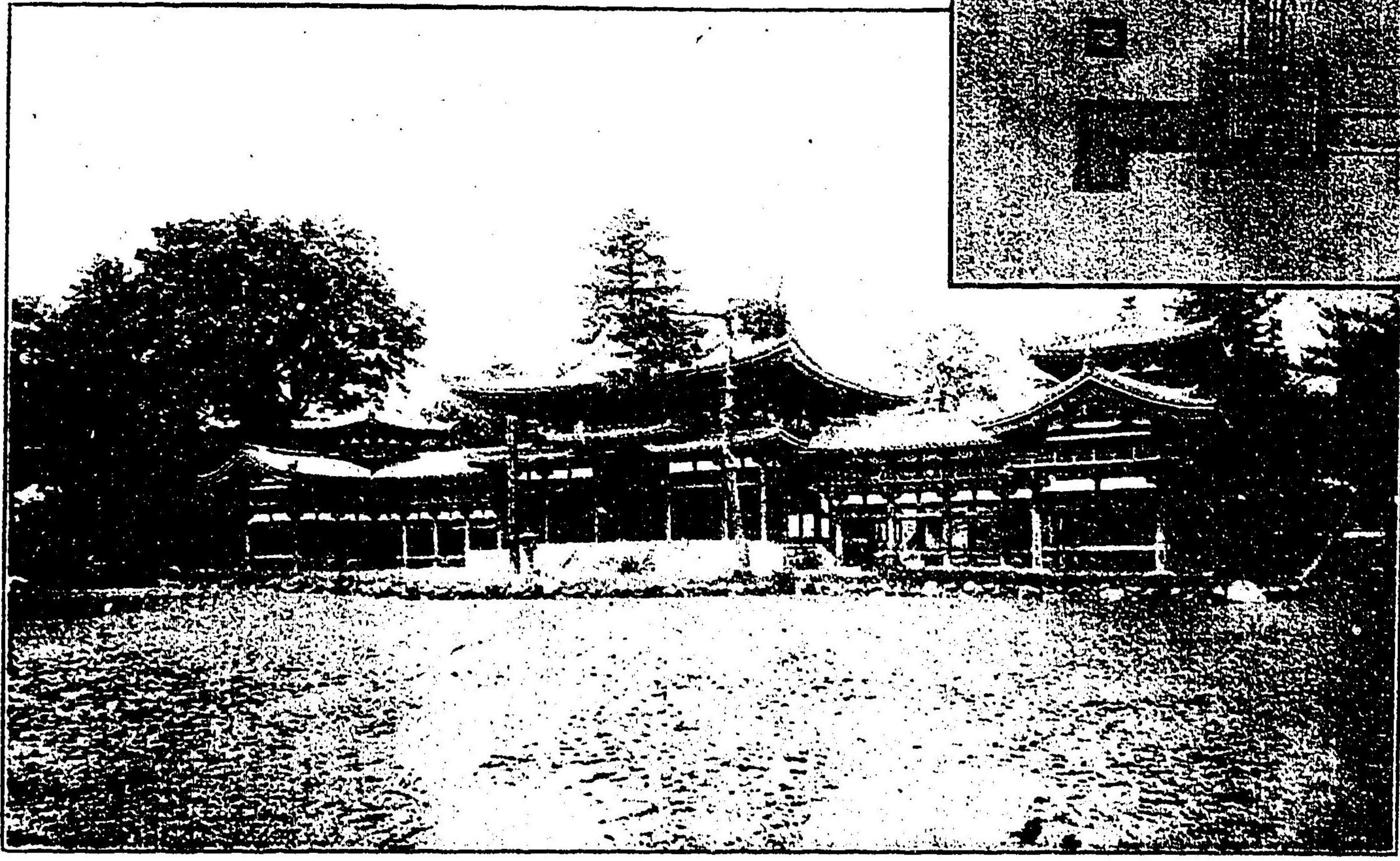
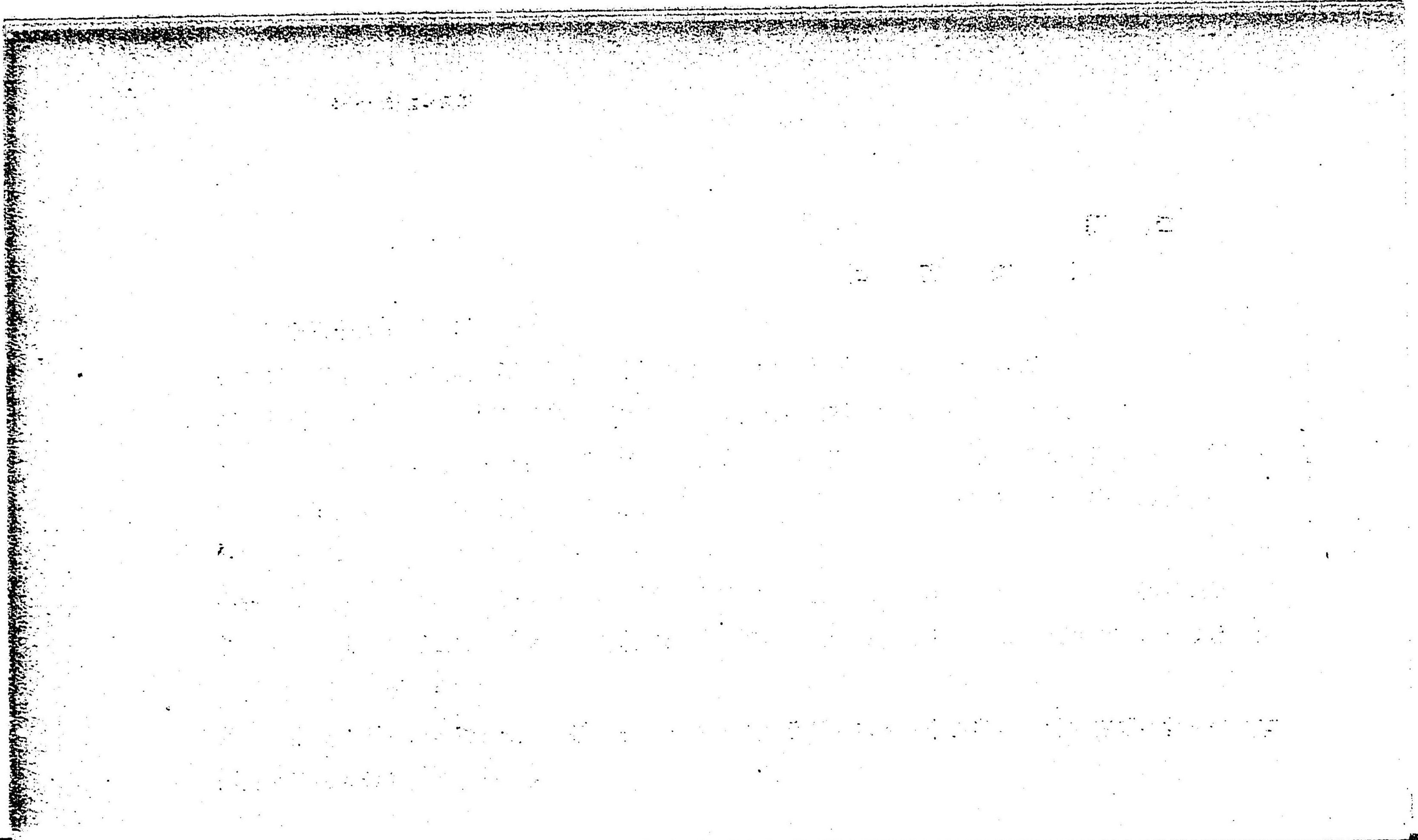
願フニコハ管ニ母校既往ノ歴史ヲ飾ル好記念タルニ止マラス普ク天下ノ學府ヲシテ學生教導ノ指針タラシメラル、モノト云フベシ生等素ト教ヲ當校ニ受ク欣ヒ極マリテ言ハント欲スル所ヲ盡サス謹ンテ此ノ無上ノ榮譽ヲ祝スルト共ニ發奮努力以テ曩日教訓ノ宏恩ニ對ヘ奉ランコトヲ期ス

本日恩賜品拜戴式ノ盛典ニ陪シ卒業生一同ヲ代表シ蕪言ヲ陳シテ祝辭トス云爾

明治四十五年三月二日

石橋喜一

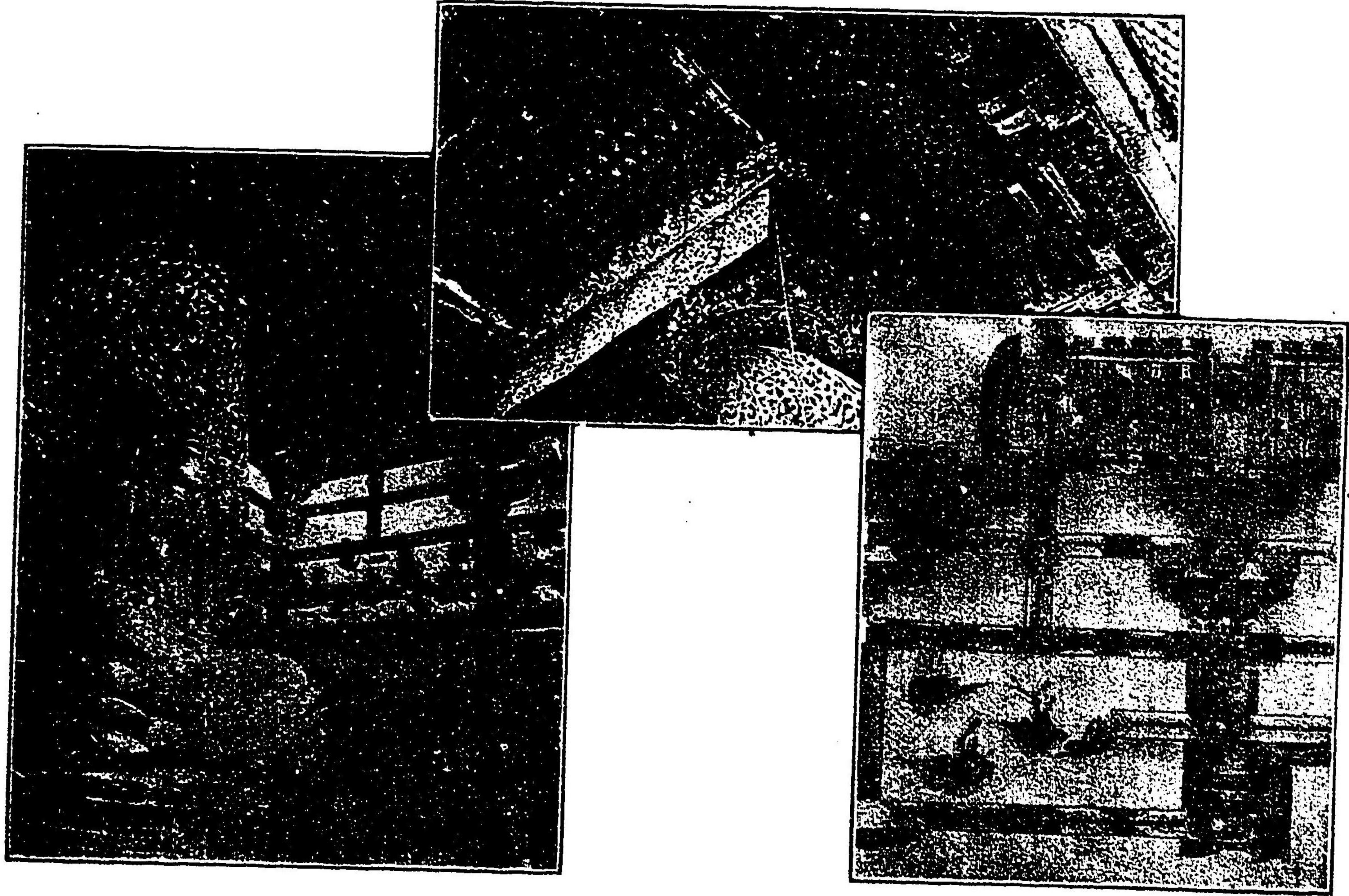
謹白



平面圖

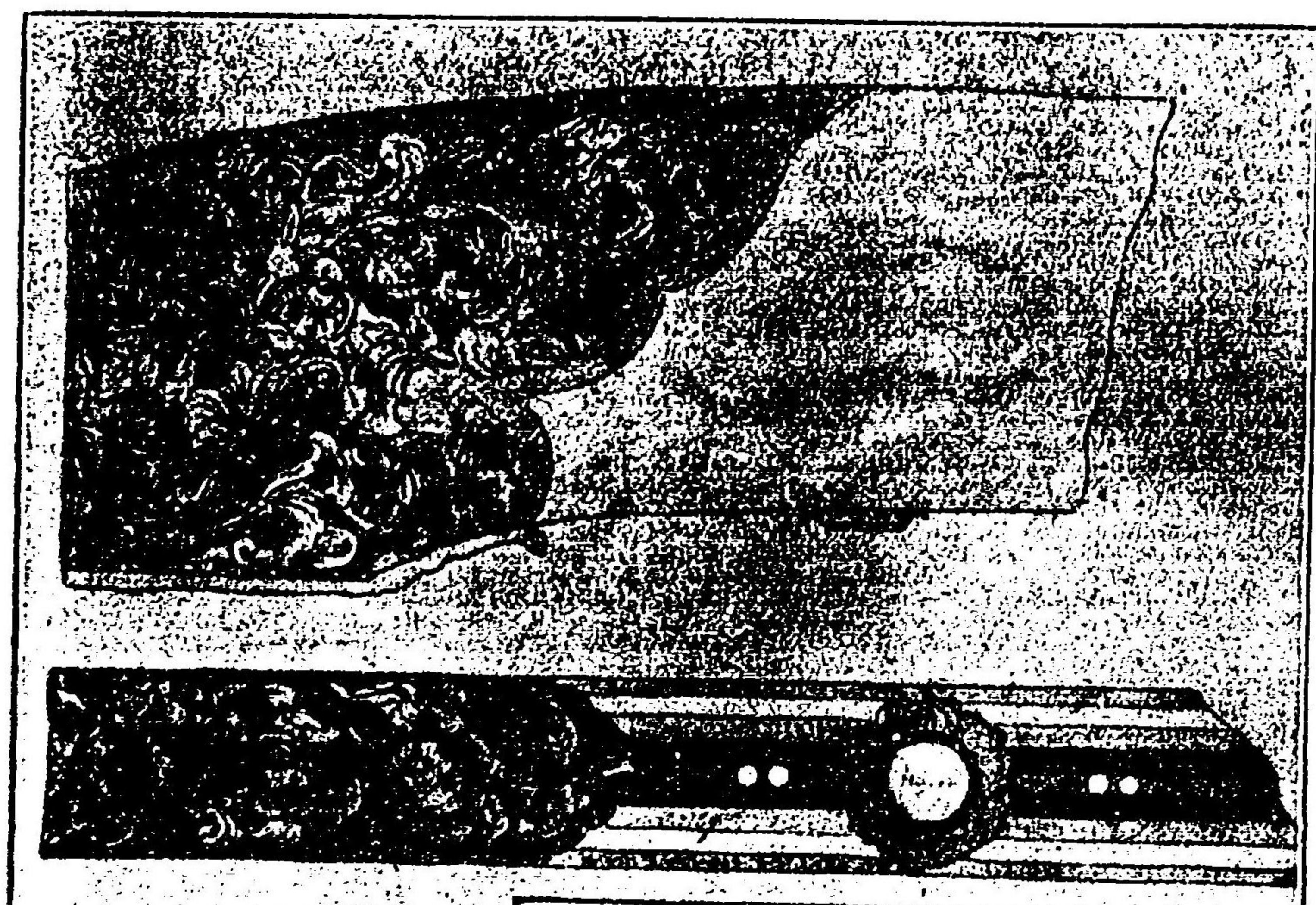
鳳風堂正面圖

鳳 凰 堂 內 部

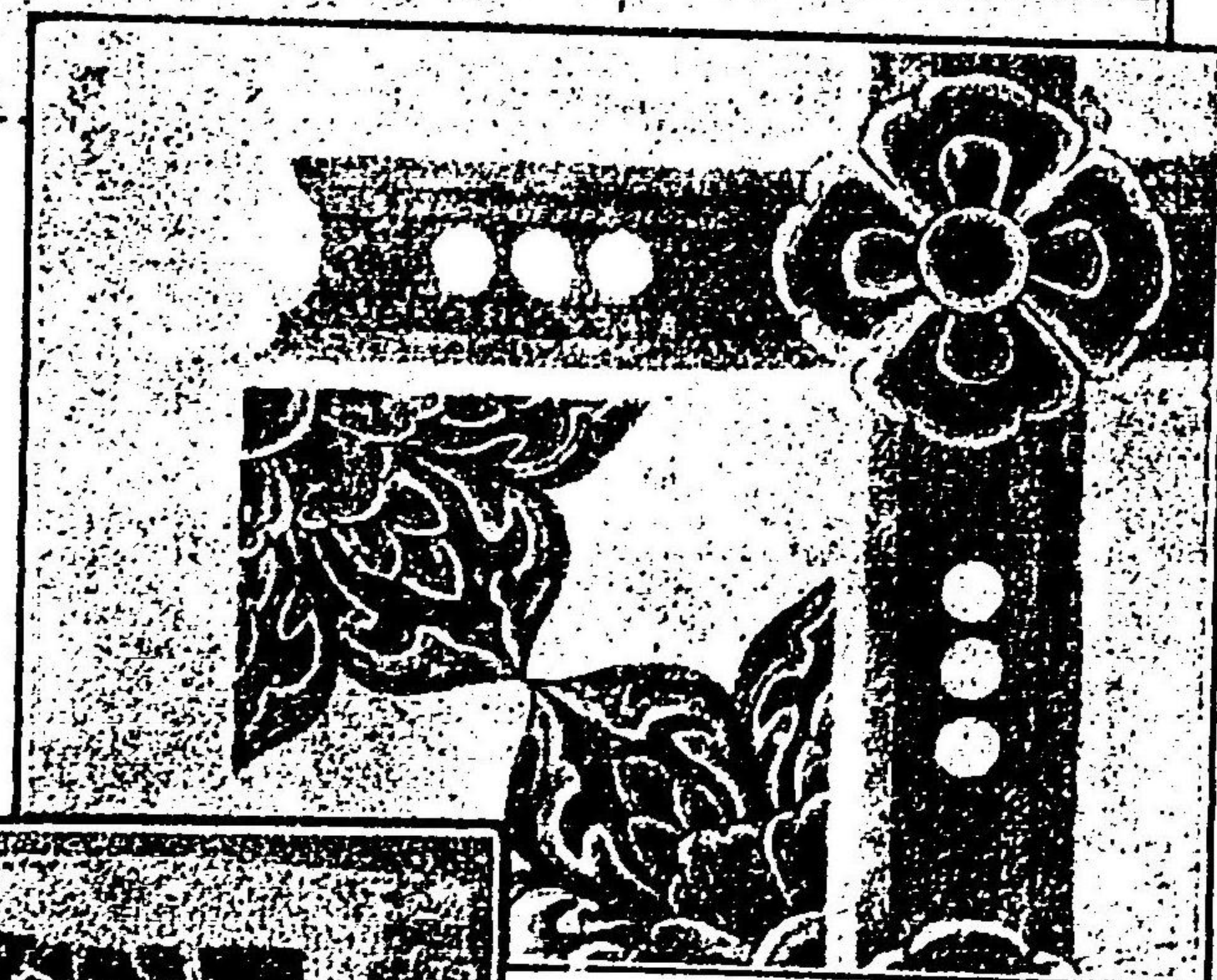




内部支輪之模様



虹梁根卷彫刻模樣



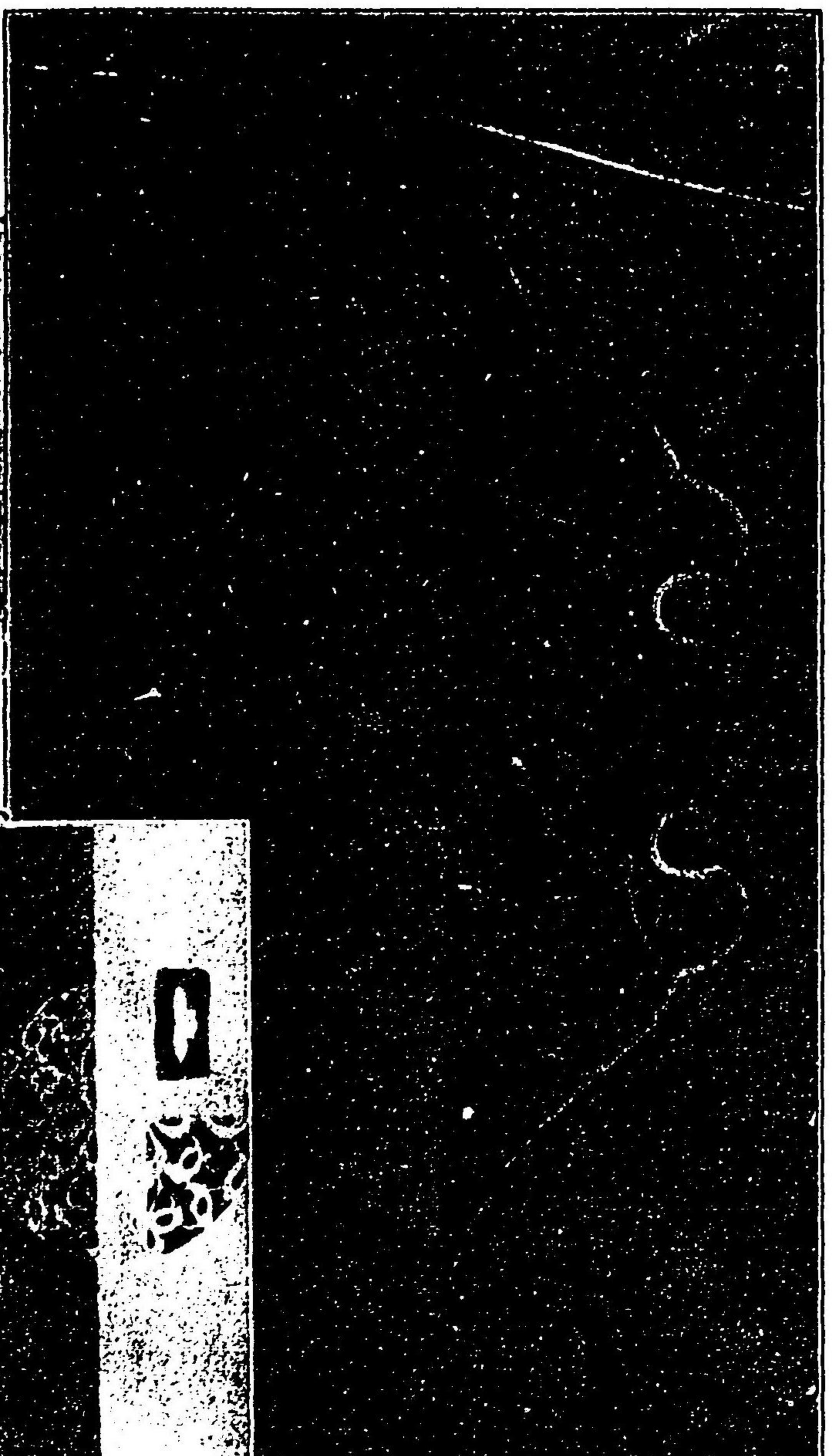
天井格線及格間模樣





内部柱模様之一部

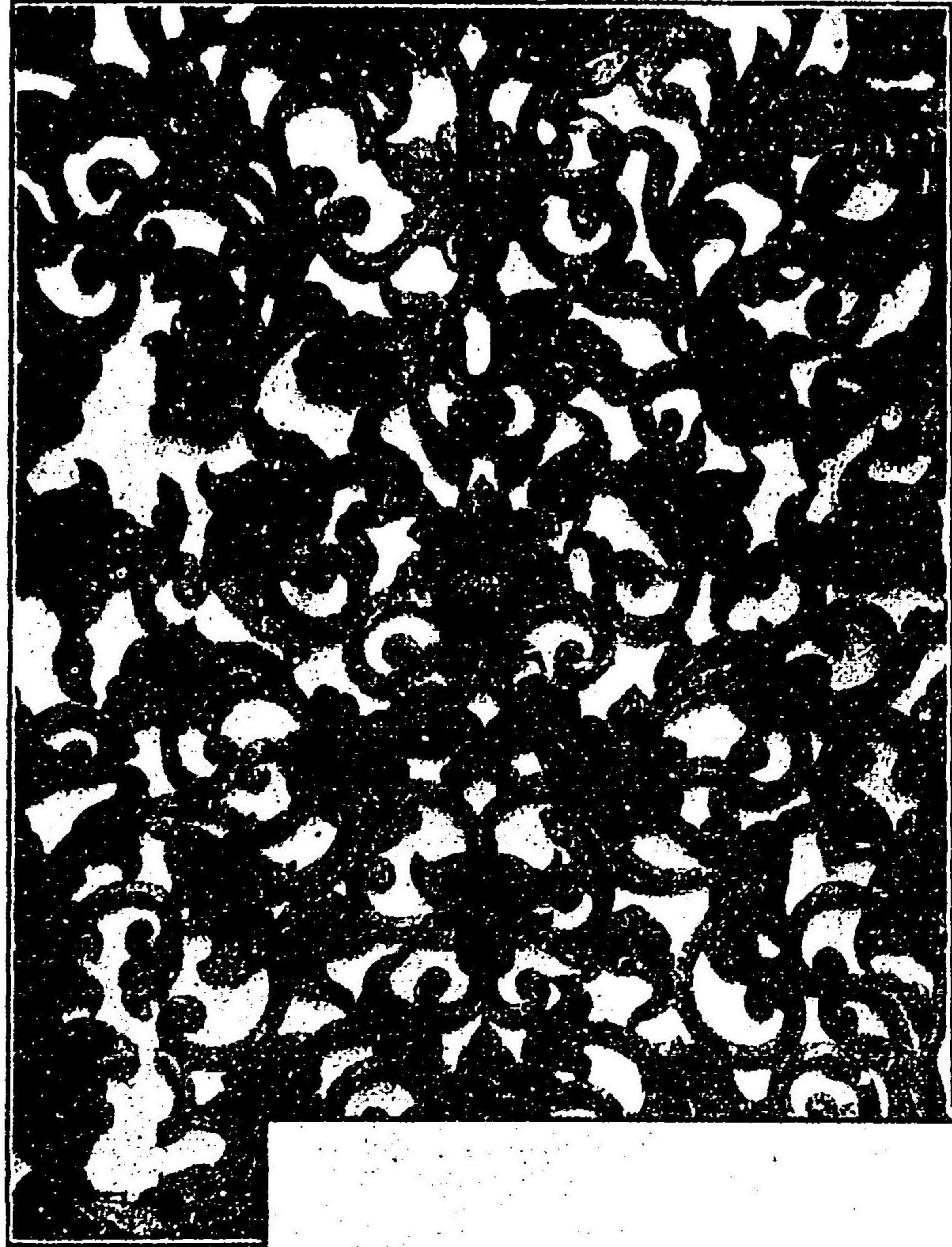
樣模 立方及股蛙板



樣模 輪枝井天小蓋天



種四樣模端下輪枝同



天蓋瓔珞彫刻板



坐臺羅陀曼內胎尊本

天 井 格 間 壁 畫

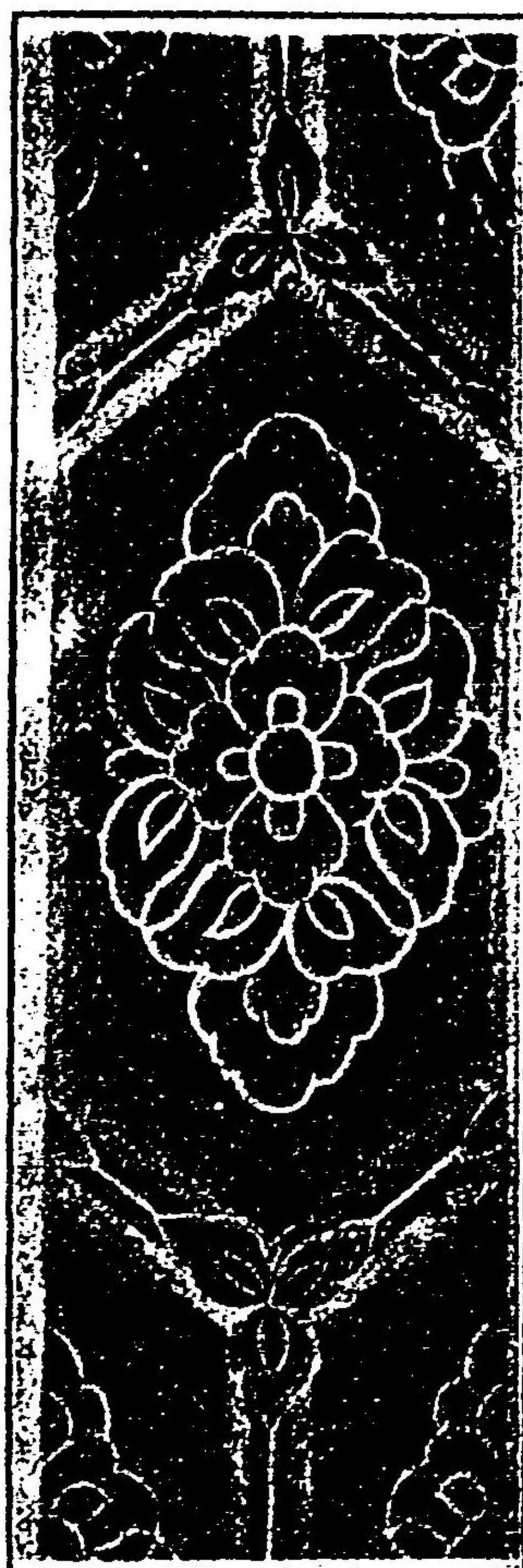


現在ノモノノ下部ヨリ發見シタルモノ

現在ノモノ



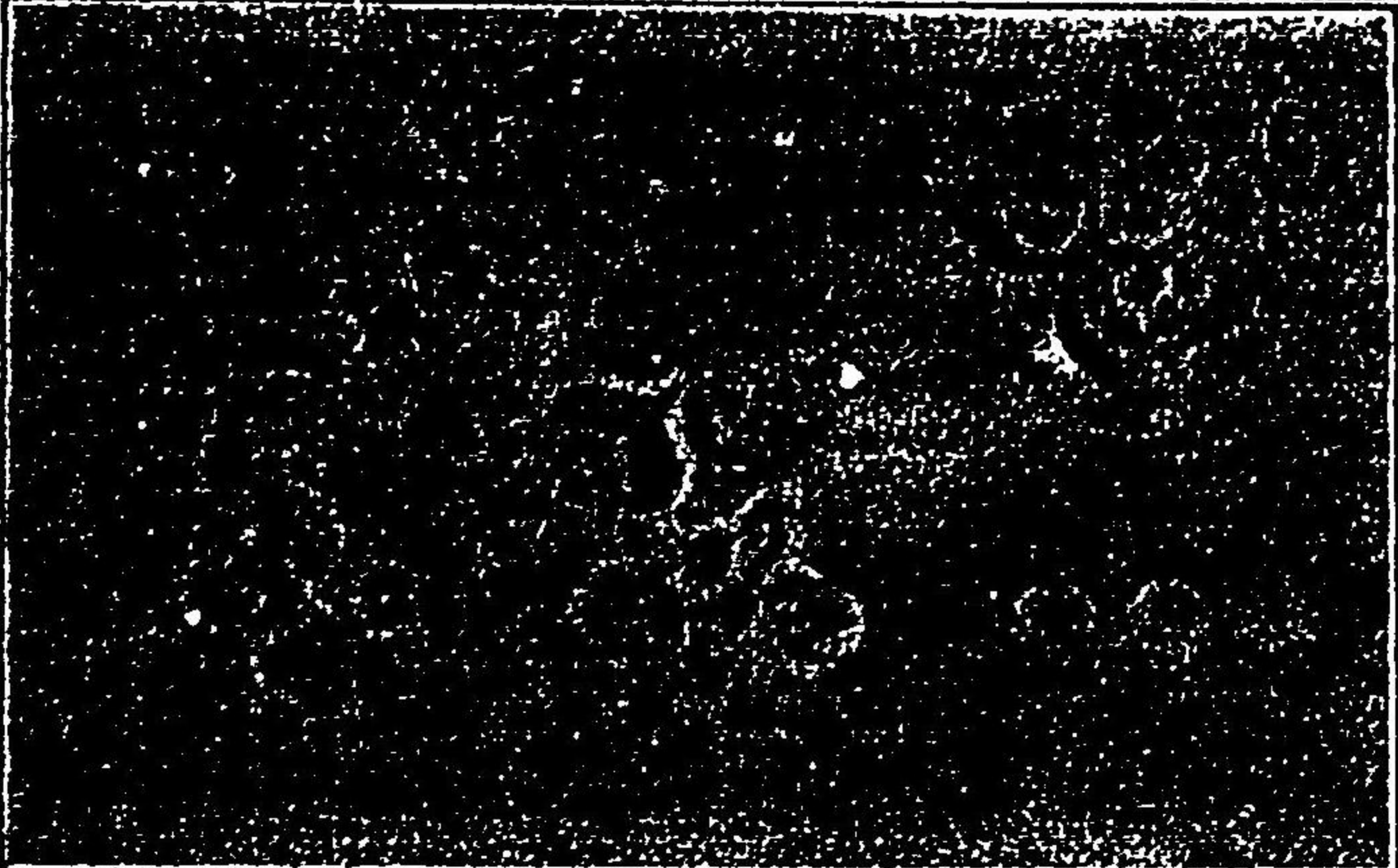
無目龜甲形模様



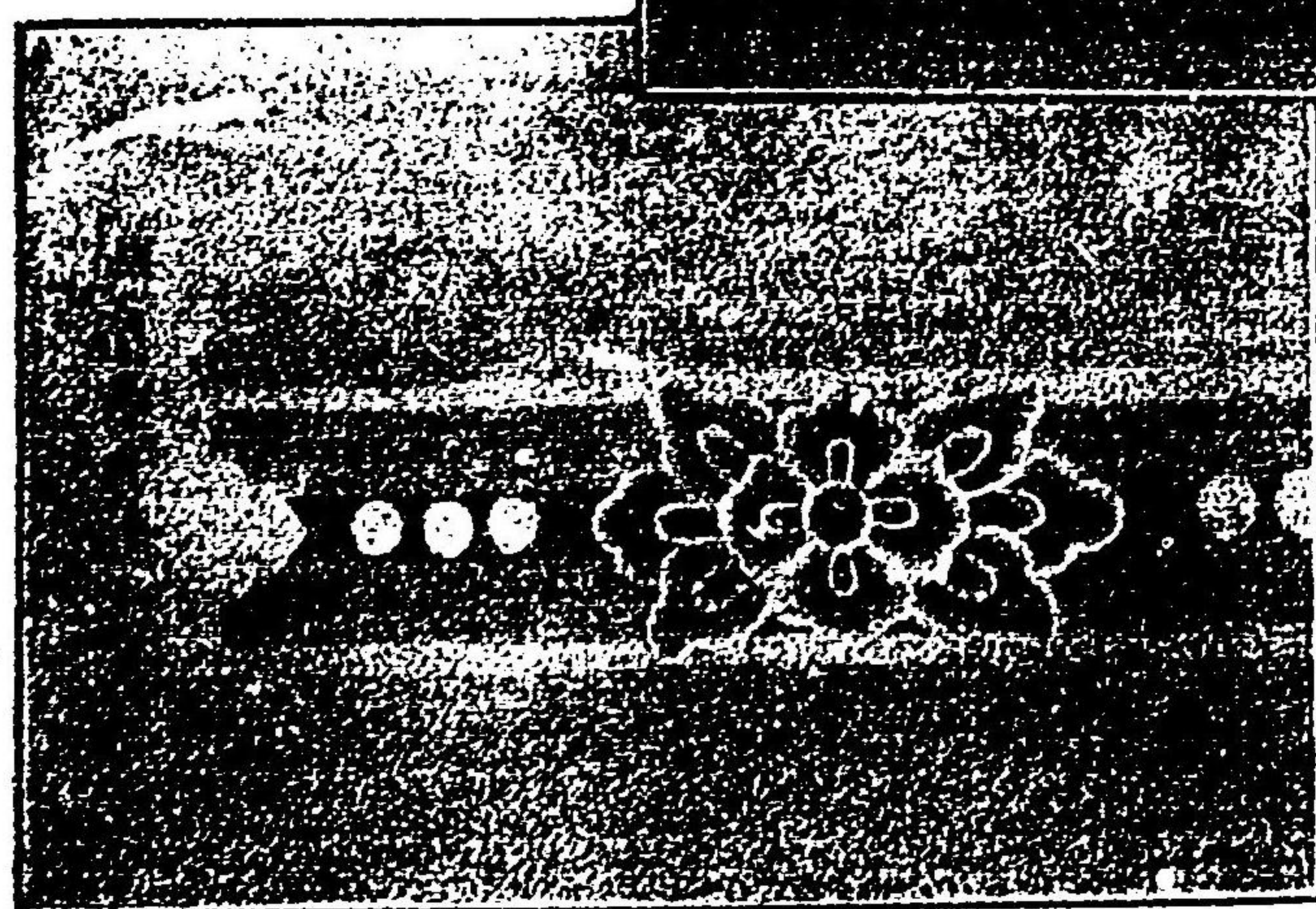
天蓋瓔珞金物



虹梁模様



支輪模様



## 平等院ノ裝飾ニ就キテ

京都高等工藝學校教授 工學士 武田 五二

平等院ハ日本建築史上藤原時代ヲ代表セル最上ノ典型ニシテ藤原時代ニ於ケル最モ貴重ナル遺物ナリ  
今研究ノ順序トシテ左ノ九節ニ分チテコレヲ論スヘシ

- 一、平等院ノ歴史上ニ於ケル位置
- 二、平等院ノ歴史
- 三、平等院裝飾ノ加工法
- 四、飾ノ適用法即チ裝飾法
- 五、飾ノ配列法
- 六、飾ニ使用セラレタル線條
- 七、裝飾ノ色彩
- 八、裝飾ノ歴史的研究
- 九、鳳凰堂ノ格好
- 十、結論

平等院ノ裝飾ニ就キテ

一、平等院ノ歴史上ニ於ケル位置

我國建國以來今日ニ至ル迄現レ來レル美術ノ潮流ハ常ニ一張一弛アリト雖モ其一時代ヲ經過スル毎ニ必ス初發時代 Primitive age 最盛時代 Golden age 墮落時代 Decline の三時期ヲ經來レルヲ見ル而シテ其一時代カ墮落老衰ノ時代ヨリ再ヒ初發青春ノ時代ニ蘇生シ新ナル生命ヲ得ルニハ常ニ外國藝術ノ刺戟ニヨレル事世界各國ト其揆ヲ一ニスルヲ見ルヘシ我國ノ眞ノ藝術ハ推古時代ヲ以テ其初發時代ト見ルヘク三韓ト交通ノ結果始メテ推古時代ヲ現出シ其藝術ノ風明カニ大陸ノ趣味ヲ帶フ法隆寺ニ藏セル諸佛器玩ヲ見レハ希臘印度安息ノ影響ヲ察知スルニ難カラス次ニ天智ノ時代ハ所謂過渡期ニシテ次ノ天平時代ノ精華ノ基ヲ作成セリ和銅養老ノ時代即チ藥師寺創立ノ時代ハ此期ニシテ其標準的作品ハ有名ナル西ノ京藥師寺藥師三尊即チ是レナリ天平期ニ入りテハ宗教熱益々熾トナリ上ハ天皇ヨリ下ハ庶民ニ至ルマテ一意佛教ノ弘布ニツトメ聖武天皇ノ如キハ自ラ三寶ノ奴ト稱シ彼ノ東大寺講堂大佛殿ノ建築ノ際ニハ自ラ鍬ヲ手ニシテ其工事ノ一部ニ御手ヲ下サレタル事サヘモアリト云フカ、ル宗教ノ興隆ニツレテ文學ノ隆盛ヲイタスハ自然ノ數ニシテ萬葉集ノ如キ以テ其證トナスヘシ且ツ此期ハ唐ト交通甚タ盛ンニシテ唐ノ文物ノ我國ニ入ルモノ甚タ多ク我カ制度文物ハ勿論日常ノ衣食住ニ至ルマテ孰レモ唐風ニ準シ甚タシキハ都市ノ設計ニ至ルマテ規ヲ唐ノ長安洛陽ニトルニ至リ加之當時ノ宗教ハ花々シキ儀式ヲ有スル華嚴宗ニシテ一般ノ風物悉ク華麗ノ風ヲ帶ヒ奈良ノ都ノ内外ハ高塔林立梵唄

ノ聲囀朗トシテ晝夜ヲ分タス唐風ニ盛裝セル子女奈良ノ街ヲ練リ行ク様想像モ及ハサルヘシ此期ノ有様ヲ想像スヘキハ奈良ノ都ノ規模東大寺ノ伽藍正倉院ノ寶物三月堂戒壇院新藥師寺等ノ諸佛像コレヲ語リテ餘リアリ此時期ハ即チ我國藝術史ノ第一期極盛時代ニシテ其極國力ヲ消耗スルトコロアリ遂ニ寬平七年菅原道真ノ意見ニヨリ其反動トシテ遣唐使ヲ廢シ佛寺ノ建立ヲ制限シ一時美術ノ發達ヲ阻害セシモ人生ノ要求ハカクノ如キ人爲的制裁ノ力ニヨリテ制シ得ヘキモノニアラス是ニ於テカ推古期ヲ去ル約三百年ノ後天平藝術ノ餘焰ハ遂ニ我國民ヲ驅リテ自己ノ意匠ヲ以テ天下ノ藝術ト當時ノ要求ヲ調和セシメ大和民族獨創ノ藝術ニ化セシメタリコレ即チ藤原式ト稱スルモノニシテ今日述ヘントスル平等院ハ實ニ此時期ニ於ケル模範的代表物ナリ藤原式ハ醍醐帝ヨリ平氏滅亡マテ約三百年此時代ハ諸般ノ藝術孰レモ進歩セル時代ニシテ繪畫彫刻大ニ發達シ建築ノ術ニ於テモ前期ノ如キ隋唐ノ直寫ノ時代ヲ脱シ其格好及細部ニ於テ非常ニ纖細ナル技術ヲ弄シタルノ形跡アリ繪畫ニ於テモ其線條ノ曲率ノ變化ヲ増シ其色彩モ亦前期ノ如キ簡單ナル配色ヲ以テ満足セサルニ至レリ當時京洛ノ風俗淫靡柔弱ニ流レ遊戯ノ種類甚タ多ク連日連夜ノ宴ニ倦メル雲上人ハ近畿ノ山野ニ逍遙遊獵シ財アルモノハ到ル所ニ別墅ヲ築キテ豪華ヲ競ヒコレカ爲メ藝術ハ非常ナル進歩ヲ遂ケタリ中ニモ宇治ノ地ハ京都奈良ノ中間ニ當リ山アリ平地アリ宇治川其間ヲ流レ其風景ノ明媚ナル能ク當時ノ風尚ニ合シタルヲ以テ京洛ノ紳士此ニ別墅ヲ築クモノ頗ル多ク今日ナホ御所跡月見臺名殘ヲ止メ平等院ノ如キモ亦其遺物ニシテ

平等院ノ裝飾ニ就キテ

千古ノ今日ヨリ當時風物ヲ語リツ、アリ又遊興娛樂ノ方法ニ至リテモ能ク當時ノ氣質ヲアラハシ何等  
勁健ノ風ヲ帶ヒテ相撲賭弓競馬等ハ僅ニ其面影ヲ止ムルノミニシテ管絃蹴鞠繪合歌合具番合等悉ク  
女性的ノ趣味ニ走り建築裝飾ノ如キモ悉ク女性的ノ風ヲ帶ヒ其表現ハ全ク軟弱纖細トナリ了レリ而シ  
テ當時ノ建築ハ孰レモ構造ノ堅牢ヲ度外視スル風アリシカハ之ニ施セル裝飾モ後世ニ殘リシモノ甚タ  
少ク只少數ノ遺物ニ依リテコレヲ徵スルニ軟弱ナル表現ノ内ニ極メテ深キ美術的研究ノ跡アリテ後世  
ノ企及シ得ヘカラサル美點ヲ止メタリ且ツ此期ニ於テ種々ノ裝飾ノ加工法ノ發明アリ改良アリ種々ノ  
新機軸ノ裝飾ヲ施セルアリ即チ是等加工法ニ於テハ蒔繪、螺鈿、髹漆、平文、塵地、沃懸地、金銀ノ  
彫刻壁畫板繪ノ技術ハ外國ニ比シテ少シモ遜色アルヲ見ス而シテ此時代ニ於ケル建築裝飾ノ後世ニ殘  
リシハ多クハ佛寺ナリ佛寺ハ多クハ邸宅ノ風ヲ帶ヒ所謂寢殿造ヲマナヒ規模宏壯土木水石ノ美其構造  
材料織細ナルヲ尊ヒ變化ヲ喜ヒ屋蓋ハ好シテ檜葺ヲ用ヒ外部ハ塗ルニ丹聖ヲ以テシ室内ハ多クハ極彩  
色ノ裝飾或ハ漆ヲ施シ時トシテハ聖壁上ニ所謂「フレコス」ヲ以テ繪ヲ描キタルモノアリ  
此時期ノ遺物トシテ裝飾ヲ有スル主ナルモノハ實ニ左ノ七建築ナリ

- 一、醍醐寺五重塔 天曆五年(西曆九五)落成理源大師ノ創立宇治郡醍醐村ニアリ
- 二、法界寺阿彌陀堂 永承年間(西曆一〇四六)建立日野左中辨資業ノ建立宇治郡醍醐村字日野ニアリ

三、三千院極樂院 寛和元年(西曆九八五)花山天皇ノ勅願ニヨリ惠心僧都ヨレテ建ツ愛宕郡大原村  
ニアリ外部ハ後世ノモノナルモ内部ノ裝飾ハ純藤原式ナリ

- 四、興福寺三重塔 康治三年(西曆一一四三)侍賢門院ノ願ニ依リ建立外部及ヒ裝飾共ニ藤原ノ形式ヲ存ス

- 五、平等院阿彌陀堂(鳳凰堂) 永承七年(西曆一〇五二)宇治關白賴通ノ別荘ヲ改築シテ寺トナセルモノナリ久世郡宇治ニアリ

- 六、淨瑠璃寺 永承二年(西曆一〇四七)僧義明ノ再興南山城相樂郡當尾ニアリ
- 七、中尊寺金色堂及經藏 天仁二年(西曆一一〇九)創立陸中西岩井郡平泉ニアリ

以上現存セル七建築物中最モ古キモノハ醍醐五重塔ニシテ最モ新シキハ興福寺三重塔ナリ而シテ平等院ハ此二者ノ中間ニ位シ七建築物中第五位ニ位ス即チ平等院ハ藤原時代中裝飾ノ最モ健全ニ發達セル時期ニ於テ現レタルモノト云フヘキガリ

二、平等院ノ歴史 平等院ノ阿彌陀堂ハ如何ナル建物ナルカ  
宇治平等院鳳凰堂ハ久世郡宇治郷ニアリ關白賴通ノ建立ニカトル此地朝日山ト稱シ宇治川ノ西ニ位シ  
風光絶佳モト源融此地ヲ相シテ別荘ヲ建設シ陽成宇多朱雀ノ二帝屢々御幸アラセラレタリト傳フ爾後  
賴通ニ至リ是寺ニ改築永承七年佛像ヲ安置シ八年阿彌陀堂ヲ建テ定朝ヲシテ阿彌陀佛像ヲ造ラシメ



其内ニ安置シ開眼ノ供養ヲナセリ其儀式ノ莊嚴ナル古今無双ト稱セラレ即チ鳳凰堂ナリ其「フ」  
正面ハ東ニ面ス鳳凰飛行ノ形ニ法ルトイフハ後世ノ附會ノ説ニシテ當時ノ住宅ノ形式ニ基キシモ  
ノニ外ナラス屋根ハ瓦ヲ以テ葺キ其上ニ銅鳳ヲ置ク史上ニハ風ニツレテ動クトアルモ今日ハ其脚部ヲ  
野棟ニ釘付ニセルヲ以テ到底動キ得ルモノト想像スルヲ得ス蓋シ其最初ニ於テハ或ハ其仕掛ケアリシ  
ヤモ知レス堂ノ内部ハ至ルトコロ裝飾ヲ施シ欄間ニハ五十三菩薩ノ小像ヲカケテ雲中供養ノ體ニ象リ  
四壁ニ釋迦八相成道ノ體相扉ニ淨土九品ノ圖ヲ描ク正面ノ扉ニハ上品、本尊ノ左扉ニハ中品、右扉ニ  
ハ下品ノ各三箇ヲ描ケリコレ等ノ繪ハ凡テ繪所長者宅應爲成ノ畫ニシテ爲成頼通ノ命ヲ受クルヤ一日  
ニシテ完成スト傳フ扉ノ色紙形ノ觀無量壽經ノ文ハ當時ノ能書左大臣源俊房ノ書ナリト傳フ

平等院創立ノ當初ハ寺ノ記録ニ依レハ阿彌陀堂（無量壽院ト云フ）經堂（釣殿）金堂三重塔講堂鐘樓  
東法華堂西法華堂北樓門五尊堂南大門西大門ノ諸建築アリ又増鏡ニヨルモ鐘樓觀音堂圓堂寶藏經藏多  
寶塔不動堂五大堂法華堂等非常ニ多クノ堂宇アリシカ如キモ今日現存スルハ僅ニ阿彌陀堂及ヒ經藏ニ  
過キス其他ノ堂宇ハ寺院ニ藏スルトコロノ古圖ニヨリ略其位置ヲ推定スルニ北ハ槇島村ヲ界トシ西ハ  
宇治町全部ヲ包含セルカ如シ即チ北樓門ハ宇治橋西畔南大門ハ淨土院ノ南野中西大門ハ町ノ西今日ノ  
停車場ノ位置ニアリシ如シ

次ニ創立ノ當時ヨリ今日ニ至ルマテ兵火ノ禍ヲ蒙リシ事數回其著シキモノヲアツレハ（一）治承四年

五月濃願政舉兵ノ時講堂燒失シ（二）壽永年間源義經（三）建武二年楠正成ヨレヲ燒キ（四）元龜元  
年ニハ村民置酒爲ニ釣殿ヲ燒キ（五）元祿十一年ニハ怪火西大門及樓門ヲ燒キ今日ハ僅ニ經藏ト阿彌  
陀堂トヲ殘セルノモ

然ラハ此二建築ノ内阿彌陀堂即チ鳳凰堂ハ如何ナル經歷ヲ有スルカ今修理ノ記録ヲ見ルニ（一）明應  
二年城警中興（二）享祿四年（三）元龜年間（四）慶長三年（五）慶長七年（六）延寶三年（七）元  
祿二年（八）寛文十一年數回ノ修理ヲ重ネシ上明治三入リテモ（九）十四年（十）二十二年（十一）  
三十六年——三十九年ノ三回ノ修理アリ其結果多少形式ノ變化アリシハ疑フヘカラス

### 三、平等院裝飾ノ加工法

次ニ平等院ノ裝飾ヲ觀ルニ裝飾ハ主トシテ内部ニ多ク外部ニ少シ今其裝飾ヲ施セル位置ヲ觀ルニ外部  
ニ於テハ入母屋瓦壁檼鼻及梁鼻支輪蓋等執レモ裝飾ヲ施サレ内部ニ於テハ床板ヲ除ケハ壁柱天井執レ  
ニモ裝飾ヲ施シタリ其内主ナルモノハ柱ノ裝飾ナリ即チ内部ニ於テハ柱方立、貫、長押、無目天井、  
化粧檼斷天井枳、扉虹梁、須彌壇天蓋ハ執レモ裝飾ヲ加ヘタレタリ

是等裝飾ノ加工法ノ種類多ク（一）壁飾是ハ乾式フレスコ畫ニシテ外障後部欄間及ヒ外部壁  
ニ施サレ（二）檼檼ハ柱ノ目天井、貫、方立、柱、支輪蓋ノ上ニ畫カレ（三）髹漆ハ須彌壇ニ  
施サレ（四）螺鈿ハ須彌壇及天蓋ニハマラレ（五）彫刻ハ藤原式ハ薄肉透彫ニシテ天蓋及釘隠ト施サ

(六) 宿押天蓋 (七) 金屬透彫各種鼻金物 (八) 金屬象眼扉金具 (九) 金屬毛彫  
双金物ニ施サレ尙ホ (九) 寶石ノ使用 (十) 鏡ノ使用 (十一) 鏡ノ使用 (十二) 鏡ノ使用  
今ニレ等裝飾加工法ニ就テ説明セシムルニ  
一、壁畫 凡ソ壁畫ニハ二種アリ一ヲ濕式「フレスコ」畫他ヲ乾式「フレスコ」畫ト云フ濕式「フレスコ」畫  
ハ伊太利ニ盛ニ行ハレ濡レタル壁ニ水彩ニテ畫クナリ即チ畫ハ漆喰ト同時ニ乾キ漆喰ハ白色ヲ混シテ  
面白キ淡色ノ調子ヲ生シ一種輕快ナル趣ヲ生ス乾式「フレスコ」畫ハ乾キタル壁ノ上ニ畫クモノニシ  
テ日本ノ壁畫ハ孰レモ此種ニ屬ス平等院ノモノモ即チ之ナリ壁畫ハ下地ハ所謂網代ト稱シ幅二寸長三  
尺厚一分位ノ楡ノ板ヲ以テ網代形ニ組ミタル表面ニ糞ヲ混シタル泥土層約五分ヲ塗り其上ニ石灰、  
海苔ヲ混シタル漆喰ヲ塗り其表面ニ繪ノ具ト膠トヲ混シタルモノヲ以テ彩畫ヲ描ケリ其手法極メテ粗  
シシテ輪廓モトラス筆勢モマカセテ描キタルモノニシテ又彩色ハ七百年以上ヲ經タル今日僅ニ退色シ  
タル位ナレバ礦物性ノ繪ノ具ナリシナラム  
二、板畫 凡ソ種々ノ種類アリ平等院ノ板畫ニモ二種ノ別アリ一ハ板ヲ削リ黒漆ヲ塗り其表面ニ胡粉  
ハ彩色ヲ以テ彩畫ヲ描ケリ寒暖ニ依ル收縮及濕氣吸收ノ度ハ漆ト胡粉ト異ルヲ以テ表面ノ繪具ハ剝  
落シテ漆ノニ付着ス此種ノ板畫ハ柱及板羽目ノ加工法ニシテ非常ニ破損シ昔ノ面影ナシ第二種ハ木地  
ニ薄墨ノ輪廓ヲ畫キ其上ニ白墨ヲ塗り其乾キシ上ニ赤朱ノ輪廓ヲ畫キ其彩色ヲ施スナリ此種ノ加工

法ハ長押方立天井扉ニ施サル此種ノ板畫ハ容易ニ剝落セス平等院ノ繪ノ今日ニ殘リシモノハ多ク此方  
法ニヨリ今此二種ノ板畫ヲ比較スルニ第一ノ方法ハ細密ナル繪畫即チ自在畫的繪ヲ描クヘキ下地ニ  
用ヒラレ第三ノ方法ハ模様の繪畫ヲ描クヘキ下地ニ用ヒラレタルカ如シ然レトモ扉ノ繪ハ第二種ノ方  
法ニヨリ描レタリ  
三、糝漆 梨地ト平塗ノ二種アリ梨地ハ漆ノ中ニ金粉ヲ入レ塗りタル後ニ研キ出シタル漆ヲナリ注  
シテ須彌壇キ之ヲ用テ須彌壇ニハ螺鈿ヲ嵌入セルカ其螺鈿ノ間ニ梨地ヲ施セルナリ須彌壇ノ側面ハ金  
粉多ク其上面ノモノハ金粉少ク平等院ノ梨地ハ後世ノモノト異リ粗キ金粉ヲ用ユ其形細長ク其最大ナ  
ルモノハ長サ百分ノ四十分リメト短サ百分ノ十六分リメトニ達ス金粉ノ分量モ後世ノモノヨリ少  
少即チ平等院須彌壇ノモノヲ測定セルニ側面ニ於テ一平方寸ニツキ一千百七十七粒上面ニ於テ一平  
方寸ニ三百二十粒ヲ得タリ現今ノ梨地ハ平均七年重百粒ヲ注シ比シテ其粗漆ハ百餘數字ヲ示スカ  
如シ多クノ如ク梨地ハ特ニ塵地ト稱ス材モ劣リ漆塗ハ色稍々褐色ヲ帯ヒタ灰濁リ純黑色トモ  
テ其前者ハ天蓋ノ天井等ニ施スコレ錆塗ノ儘トナシテ上塗り施サ、ルモノナラン黑色平塗ハ第一  
種ハ板畫ノ下地ト使用セリ其下地ハ楡ノ板幅四寸長一尺四寸厚モノヲ用ヒ其繼キ目蓋布ヲキセ其漆塗  
塗ハ漆ノ厚サ平均五厘ナリニシテ其下地ハ大ヤハ手入ヤリ製スルモノニシテ其漆塗ハ平塗ニシテ  
四、螺鈿 凡ソ藤原時代以來大抵ニ天蓋等ノ用ニシテ其夜光貝ノ薄皮ヲ切リ天彫製成シタリ木地ニ

平等院ノ裝飾ニ就キテ

條入 漆亦磨着セシ其上に漆漆施シ久後研キ出シ其色亦赤トシ花散見ヨリ大崩其珠層ヲ求事  
觸ル風難ク平等院ニハ長サ二寸位程ノ大サノモノアリ厚サハ凡ソ一分内外ニシテ色ハスヘテ純白ニ  
異珠變ル光澤ヲ有ス其表面ニハ毛彫ヲ施シテ毛ト然ラズルモノトテ天蓋亦モハ無地ナリ  
毛須彌壇ノモノハ毛彫ヲ施シタリ

五、彫刻、平等院ノ彫刻ハ透彫ニシテ楡ノ薄片ヲ用ヒ之ヲ透シテ彫刻ヨク薄肉ヲ以テ其凸凹ノ意味  
ヲ表セリ其最も優秀大ナルモノハ天蓋ノ中央部及其環瑠ニシテ天井中央ノ虹梁ノ根卷モ亦自ク其特色ヲ  
發揮セリ

六、箔押 コトハ木彫ノ上ニ漆ヲ以テ金箔ヲ張リツケタルモノニシテ金箔比較的厚ク拾五黄金ノ薄板  
ノ如キ或アリ天蓋中央飾及ヒ同シク環瑠天井虹梁ノ根卷等ニ此方法ヲ施シアリ  
七、金屬透彫 金屬透彫ノ材料ハ青銅ニシテ厚薄二種アリ厚薄ハ約二分位ニシテ薄キハ約五厘位ノモ  
ノアリ厚キモノハ鑄造ノ後鑄リ以テ仕上ゲタルモノ、如ク薄キハ單ニタガネヲ以テ切り抜キタル如シ  
厚キハ種先(每重)及ヒ梁端、尾柱、桐木ノ端ニ釘ヲ以テ留メ金箔ヲ燒キ付ケタリ薄キハ室内ノ木口  
天蓋ノ環瑠ニ是ヲ使用セリ是ニハ打出シタル模様ヲ付ス此種鼻ニ使用セザレタル金屬透彫ハ全體ニ於  
テ僅々二三ヨリ殘留セズ  
八、金屬象眼 是ハ鐵ヲ以テ臺トシ模様ヲ打込ム小溝ヲ掘リ其内ニ鑄リ打込メテ其表面ヲ磨キタルモ

ノナリ故ニ今日ニテハ鐵ノ赤錆ビノ中ニ銅ノ綠色ヲ見ルナリ此鐵象眼ハ非常ニ困難ナル技術ニシテ多  
額ノ經費ヲ要スルモノナリ金屬象眼ヲ用ヒアルハ屏止メ金具及ヒ同門ヲ側柱ニ連結スヘキ受金物ナリ  
九、金屬毛彫 是ハ細キタガネヲ以テ青銅ノ表面ニ彫リタルモノニシテ屏八双金物ニコレヲ使用セリ  
十、寶石ノ使用 寶石ハコレヲ使用セルコト甚ク少キモ尙一部分ニコレヲ使用セリ記錄ニハ珊瑚、瑪  
瑙ヲ用キタル如ク記スモカクノ如キモノナク唯堂内土塊ノ内ヨリ玻璃製環瑠小玉ヲ發見セルノモ  
玉トシテ平等院ニ用キラレタルハ玻璃ナリ即チ天蓋環瑠ノ金物ノ中央ニ玻璃ヲ付着ス色ハ青綠色ニシ  
テ直徑一分五厘乃至二分中央ニ穴アル事所謂南京玉ノ如シ小針金ニコレヲ環瑠ニ結合ス  
十一、鏡ノ使用 天井虹梁ノ下端ニ蓮花様ノ木ノ彫刻ヲ付シ其中ニ圓鏡ヲ嵌入ス下ヨリコレヲ觀レハ光  
線ヲ反射シ頗ル美麗ナリ

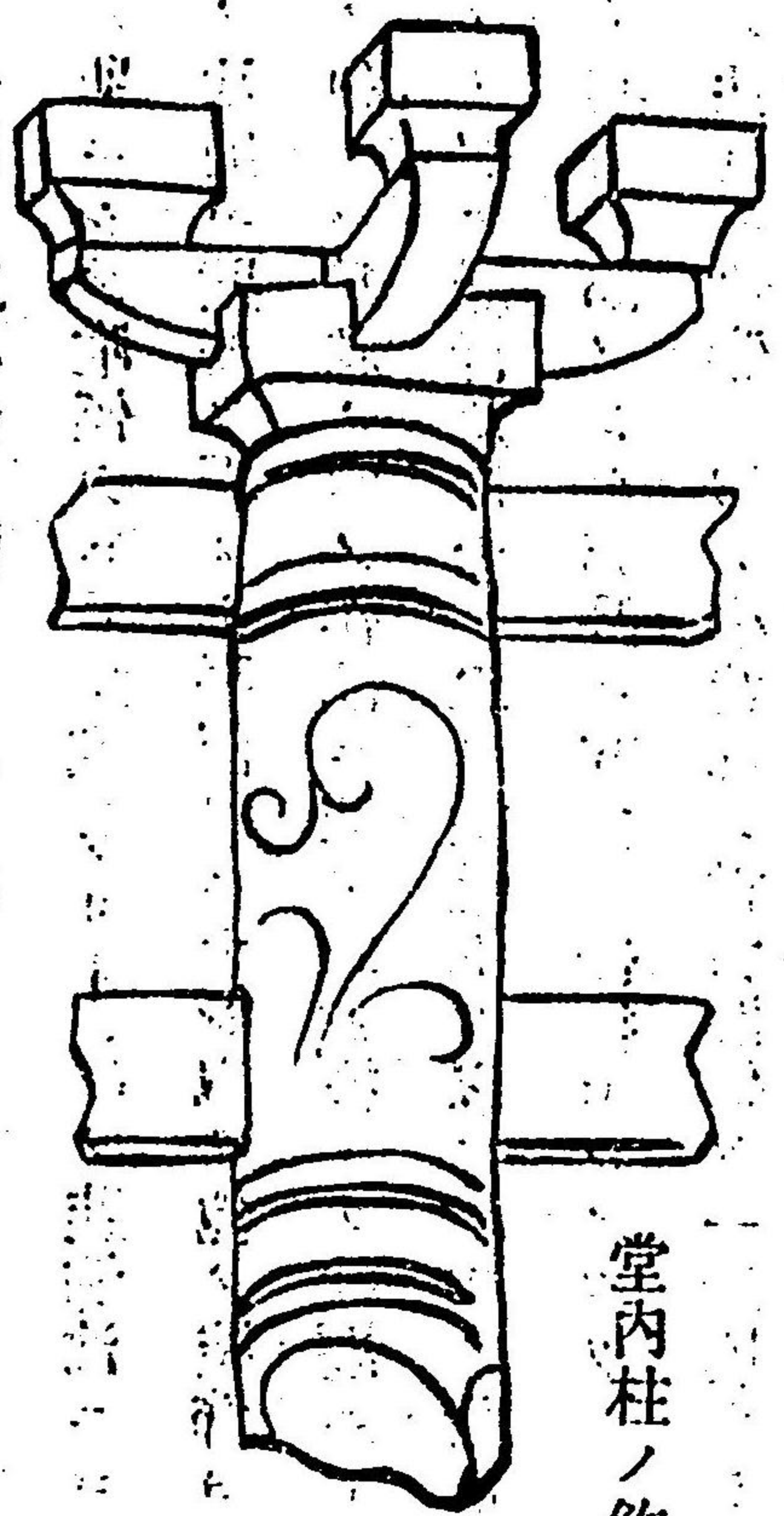
四、飾ノ適用法即チ裝飾法

次ニ是等加工法ヲ以テ如何ナル方法ニテ裝飾セルカヲ述ベシ元來裝飾ニハ二種ノ法アリ一ハ格好ヲ  
美シクスルコトニシテ種々ノ要件ノ下ニ裝飾セラルコレヲ *Form Decoration* ト云フニハ既ニ決定セリ  
レタル表面ヲ美シクシテ種々ノ要件ノ下ニ裝飾セラルコレヲ *Form Decoration* ト云フニハ既ニ決定セリ  
然ラズ *Surface Decoration* ト稱ス即チ第一種ハ立體的裝飾ニシテ第二種ハ平面的裝飾ナリ而シテ第一  
種ハ裝飾ハ美的建築物形ヲ整へ設計ヲナスニ用キテ次第日開テ所ノ圖案メ類々ハ第三種ニ屬ス平等

隨其建築其裝飾亦思議ニ形狀ヲ繪出キルニ精ニシテ方法日精ト觀モ當院ノ裝飾ハ此ノ如ク第一不  
純ニヨリテカサリシゴシックノ一類ニ屬スル一應ニシテ其平河内製陶ノ如ク第一平河内製陶ノ如ク第一  
平等院ノ裝飾ハ其室內殆ト全圖天蓋ノ大々模様ヲ以テ飾シテ以テ其色彩陸離藻成ト當時ニシテ實ニ目及眩  
シルハ九カ力リシカ夫レ然レテ其裝飾法於テ自ラ一定ノ法則ヲ定メ彼ノ印度或ハ支那式殊ニ明清時  
代ノ裝飾ノ如クサテ其點カク裝飾適用ノ法宜シキヲ得タルヲ以テ自ラ一種ノ氣品風格ヲ生ズル其  
裝飾ノ法則約テ三ノ事トシテ之ヲ論ジテモ可シ

第一ノ法則ハ建築物ノ内部ヲ構造部ト非構造部ニ分テ構造部ニハ幾何學のノ模様ヲ用キ非構造部ニハ自  
在畫的ノ模様裝飾ヲ施シタル事コレナリ即チ柱ノ貫ト天井間格線等構造的部分ニハ幾何學的  
ノ線即チ直線又ハ圓ヨリテナル模様ヲ用セテ又ハ壁間ニ於テカハ有名ナル九品浄土釋迦八相成道ノ體  
相ヲ用ヒタル此方法ハ希臘ニ於テ發達價用サレタル法則ニシテ彼ノParthenonノ殿堂ノ如キハコレニ  
似タル方法ヲ以テ裝飾ヲ施セリ只 Parthenonニ於テハ此二者ノ區別餘リニ嚴正ニシテ從テ餘リニ整  
正ニ過キタル感アルモ平等院ノモノハ幾何學的模様ノ中ニモ適度ニ自在畫的模様ヲ併入シ自在畫的模  
樣ノ中ニモ亦幾何的手法ヲ適用シ其應用ノ方法ニ於テ一段ノ進歩セル所アリ柱ノ如キ所々ニ水平ナル  
帶ヲ廻ラシ其間ニ迦陵頻伽ノ唐草模様中ニ飛布トテ其間ヲ畫キ極メ如キハ直線的模様中ニ點又ハ植物模  
樣群ヲ混ジタルガ如キ其手法驚クヘキ巧妙ノ城ニ達セルヲミテ殊ニ天蓋ノ如キ中央ニ圓形ノ蓮花

ヲ造リ其縁邊ニ曲線的植物模様ヲ自在ニ適用シ天蓋ノ内部環路ノ如キ大ニ意匠ヲトラシタル處ヲ見ル  
第二ノ法則ハ各構材ノ重力的關係ニ應ジテ模様ノ種類ヲ變ジタル事是レナリ即チ柱ノ如キモノハ上ニ重  
キモノ來ル故所々ニ輪形ヲ作り形ノ強サヲ與ヘタルナリ例ヘハ柱ノ輪狀裝飾 ○○○○ 即チ七寶  
莊嚴卷柱ノ如キ枳ノ模様ノ如キ虹梁ノ裝飾(根飾及下端ノ裝飾)扉ノ縁模様ノ如キコレナリ  
第三ノ法則ハ視覺ノ錯誤ヨリ來ル缺點ヲ補フタメ種々ノ方法ヲ講ジタルコレナリ即チ(一)下部ノ



堂内柱ノ飾

模様ヲ精密ニシテ上部即チ眼ヨリ遠カ

リタル所ヲ粗ニシテ事例ヘハ天井ノ

模様ト壁畫及ヒ方立ノ模様ヲ比較シ

長押上ノ模様ト長押下ノ模様トヲ比

較セハ明瞭ナルヘシ長押上ノ部分

今日白壁ナレドモ明治十四年ノ

修築ノ際ノモノニシテ明ニ彩色ノ模

樣ナルヘキ筈ナリサレドモ今日同ノ修理

ウリシニ果シテ彩色ノ模様アラムレシ模様ハヨク羽目ノ繪畫ト一致シ然レモ其筆法極メテ粗ナリシヲ見  
平等院ノ裝飾ニ就キテ

タリ(二)下部ノ模様ヲ平面的ニシ上部ノ模様ニ立體的メモノヲ混シテ遠距離ヨリ起ル印象ノ不確實ヲ補ヒタリ例ヘハ長押ノ上ニハ五十三體ノ小飛天像ヲカケテ壁畫中ヨリ浮キ出サシメ下部ノ壁畫ト對照セシム今日ノ此小像ノ配列法式ハ決シテ當初ノ方法ニアラサルヘシ是等ノ方法ハ未ダ歐洲其他ノ國ニ見サル所ニシテ唯僅カニ希臘式「フリーズ」ノ裝飾法ニコレヲ使用セルノミ

第四ノ法則ハ壁畫ヲ極メテ平面的ニナシ以テ他ノ裝飾ヨリ調子ヲ低クシ全部ノ調和ヲトレルコト即チ壁畫ノ如キハ爲成ノ常ノ作品ニ似ス筆致極メテ軟弱ニシテ色彩ノ如キモ主トシテ一色勝リノ調和ヲ使用シタリ即チ綠青及黃土ヲ以テ主色トシ以テ本尊ノ金色又ハ柱方立長押等ノ強烈ナル色彩ト反照セシメ以テ其構造部ヲシテ充分ニ其力ヲ發揮セシメタリ

第五ノ法則ハ色彩ヲ以テ構造部ノ重力關係ヲ一層明ナラシメ安定ノ姿ヲ得セシメタル事例ヘハ濃色ハ重キ感ヲ起シ中ニモ黒色ハ最モ濃色ナルヲ以テ須彌壇ノ如キニハ黒漆ヲ用ヒ上部ニ至テ種々ノ色彩ヲ使用セリ

第六ノ法則ハ模様ノ大小粗密ヲ眼ヨリノ距離ニ應シテ變化シタル事即チ眼ニ近キモノハ大キク遠キモノハ少サジセリタトヘハ須彌壇ノ螺鈿ハ大ニシテ天蓋ノ螺鈿ハ小ナリ

第七ノ法則ハ眼ヨリノ距離ニ應シ加工法ノ精粗ヲ異ニセルコト即チ眼ニ近キモノハ精ク遠キモノハ粗シ例ヘハ須彌壇ノ螺鈿ニハ毛鈿アルモ天蓋ノ螺鈿ニハ毛鈿ナキカ如ク又扉金物(下部ニ取付ケタル)

ノ)ニ象眼アルカ如シ

第八ノ法則ハ上部ニ至ル程纖細ナル手法ヲ用ヒテ輕快ノ調子ヲ與ヘタル事例ヘハ(一)天蓋ノ彫刻ト虹梁根卷彫刻トノ大小ノ比較(二)種鼻ノ金物ノ上下ニヨリテ異ル事(三)莖間ノ壁畫ト室内ノ壁畫ノ大小精粗ノ差アルカ如シ

第九ノ法則ハ重力的關係ニヨリ手法ノ纖粗ヲ區別シタル事例ヘハ地種金物ト飛椽種金物トノ差ノ如シ即チ地種ニハ粗大ナル飾ヲツケ飛椽種ニハ美シキ輕キ飾ヲツケタリ

第十ノ法則ハ視的錯誤ヲ利用シテ建築構造上ノ缺點ヲ補フ事即チ柱ハ外部ノ形ヨリ制限セラレテ其長さハ如何トモスルヲ得サルヲ以テ内部ニ現ハル、過長ノ見ヘヲサタルタメ横線ヲ多ク用キテ其高サヲ低ク見セタリ

第十一ノ法則ハ無用ノ部分ノ裝飾ヲ省キタルコト例ヘハ天井ノ格線ハ下面ノミ裝飾ヲ施シ其側面ハ裝飾ヲ施サス後期ノ裝飾ニハスヘテノ部分ニ裝飾ヲ施セリ

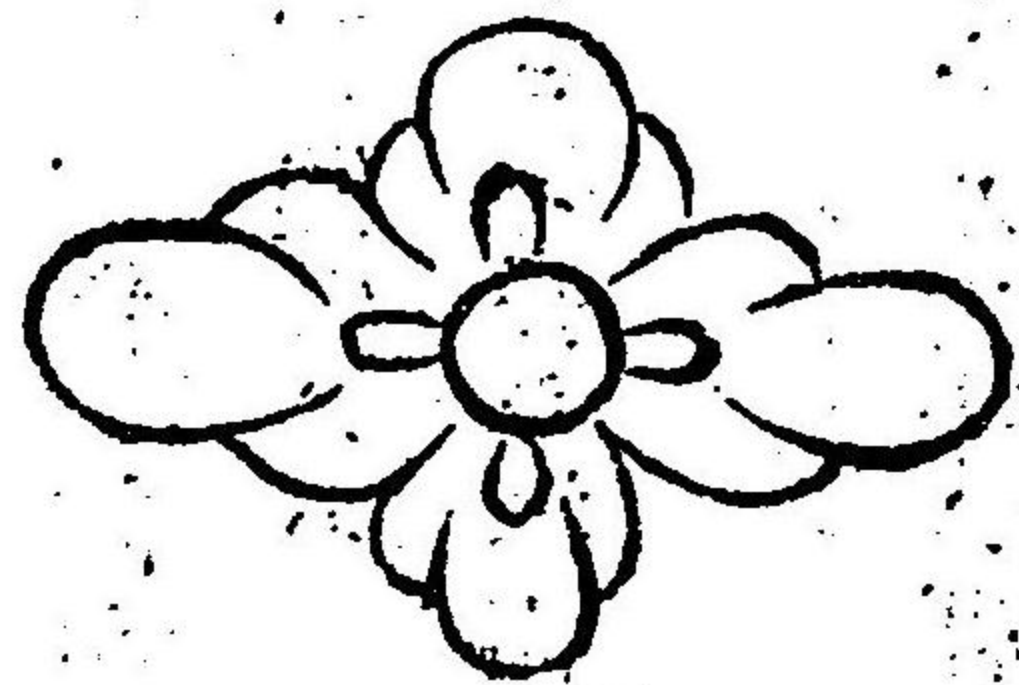
第十二ノ法則ハ構造ノ輪廓ニ應シテ適宜ニ裝飾ノハメ込ミ Space Filling ヲ行ヒタル事即チ構造部ノ面ノ上ニ圓キモノニハ圓キ模様細キモノニハ長キ模様ヲ入レタル事コレナリ例ヘハ支輪間ノ模權天蓋小天井格間ノ模様ノ如シ

以上十二ノ法則ハ世界ノ歷史上ニ現ハレタル古來ノ標準的建築物ニ於テ其設計ハ之ヲ完備セザル事殆

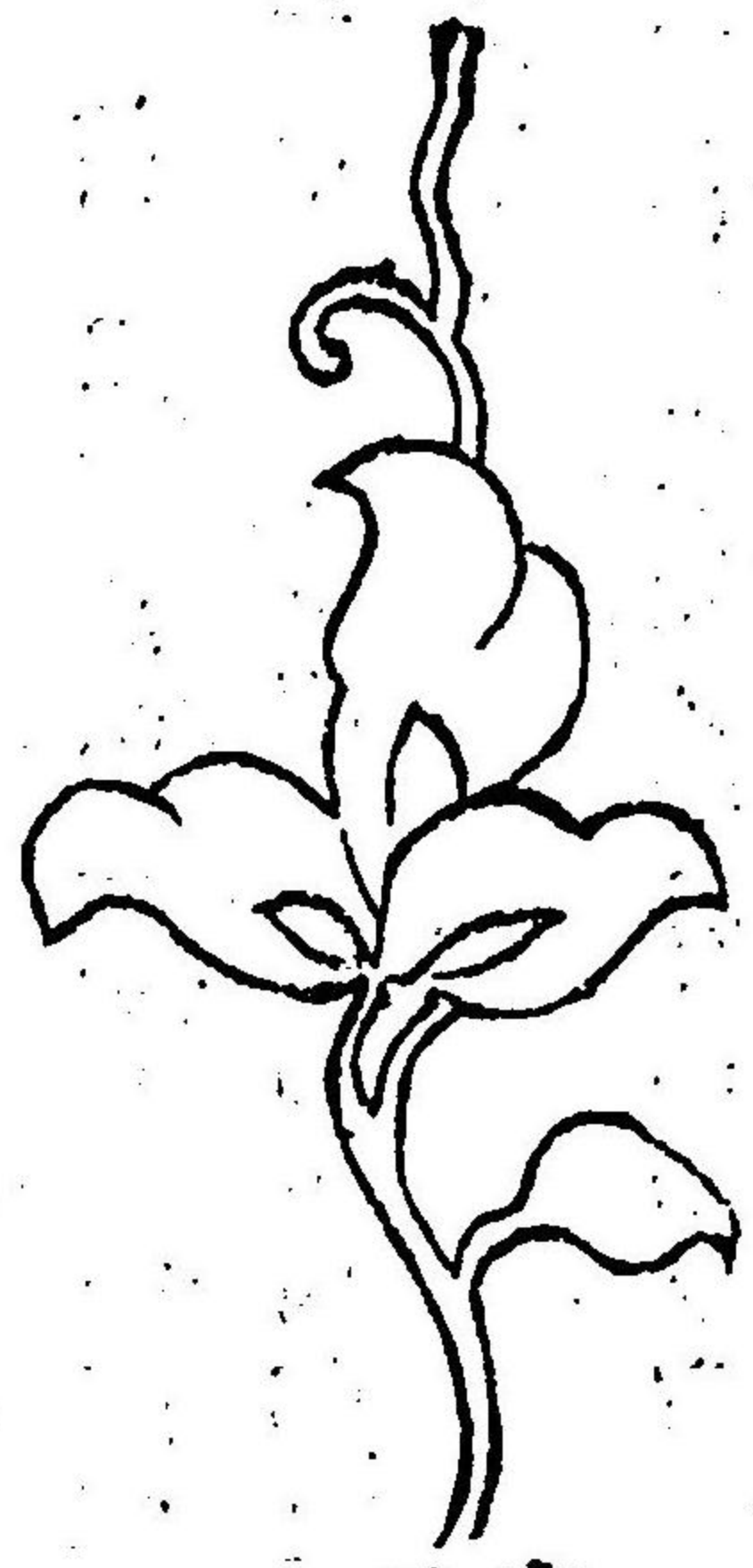
平等院ノ裝飾ニ就キテ



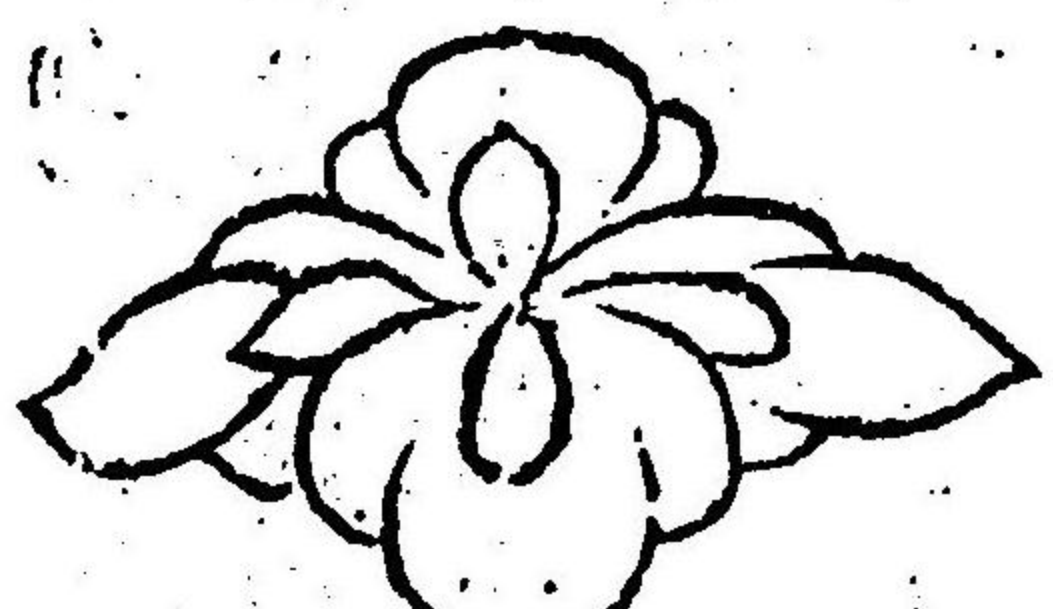
蝶



菱花



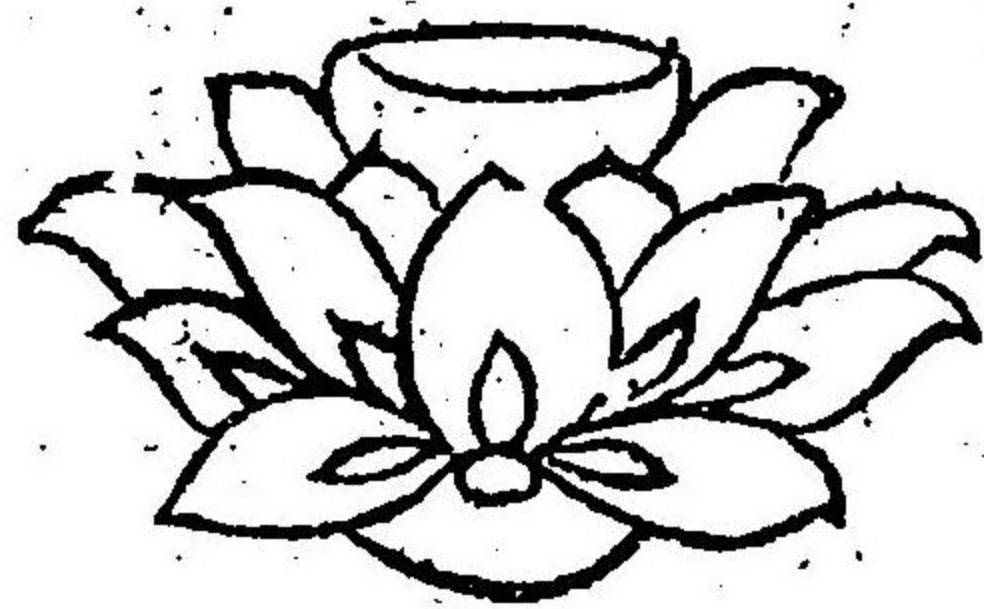
室相花葉群  
及纏枝



花相室



葉花相室



花蓮

其例ツミズ唯獨リ平等院風

堂ニ於テコレヲ見ルノミ唯惜

ムヘキハ保存ノ方法宜シキヲ

得ス其裝飾ノ大部分ヲ失ヒタ

ルト規模ノ小ナル事トナリ若

シ創立當時ノ面影今ニ存セハ

或ハ吾人ノ知り得サル法則ノ

應用セラレ居リシナラムヤモ

ハカルヘカラス

然ラハ此完全無缺ナル裝飾ヲ

構成スル飾ハ如何此飾ノ種類

ノ少キコトハ驚クヘキホトニ

シテ唯ニ平等院ノミナラス藤

原期ニ屬スル建築物ノ孰レニ

モ共通ノ現像ナリ今平等院内

部ノ飾ノ種類ヲ舉クレハ最モ多ク使ハレタルハ(一)寶相花ナリ次ニ(二)纏枝(三)寶相花葉(四)寶相花  
葉群 (Foliage Group) (五)蝶(六)花菱(七)迦陵頻伽(八)圓點(九)纏網直線(十)蓮花(十一)鳳凰コレナ  
リ而シテ此飾リノ種類ニ自在畫的ト模樣的トアリ自在畫的トハ即チ寫生的ニシテ模樣的トハ寫生的ノ  
モノヨリ強ク模樣化サレタルモノコレナリ此二種ノ飾ハ其應用ノ場所ヲ異ニスルヲ通常トス平等院ニ  
ハ寫生的ノモノヲ以テ非構造部ニ使用シ模樣的ノモノヲ以テ構造部ニ使用セリ又飾ノ種類ハ他ノ方面  
ヨリ分類スルヲ得ルナリ即チ(一)記號的 Symbolic (二)文字クツム Mnemonic (三)美的 Aesthetic ノ三  
種ニ區別ス記號的ノモノトハ迦陵頻伽ノ如キヲ云ヒ寶相花ノ如キハ只美シク見ユルノミニテ意味ナキ  
モノナレハコレヲ美的ト云フナリ又文字クツムハ文字ヲ組ミ入レタル飾ニシテ藤原期ニ出來タル葺手  
繪ノ如キモノハ之ナルモ平等院ニハコレヲ用ヒタル所ナシ

五、飾ノ配列法

平等院ニ於ケル飾ノ配列方法ハコレヲ六種ニ區別スルコトヲ得

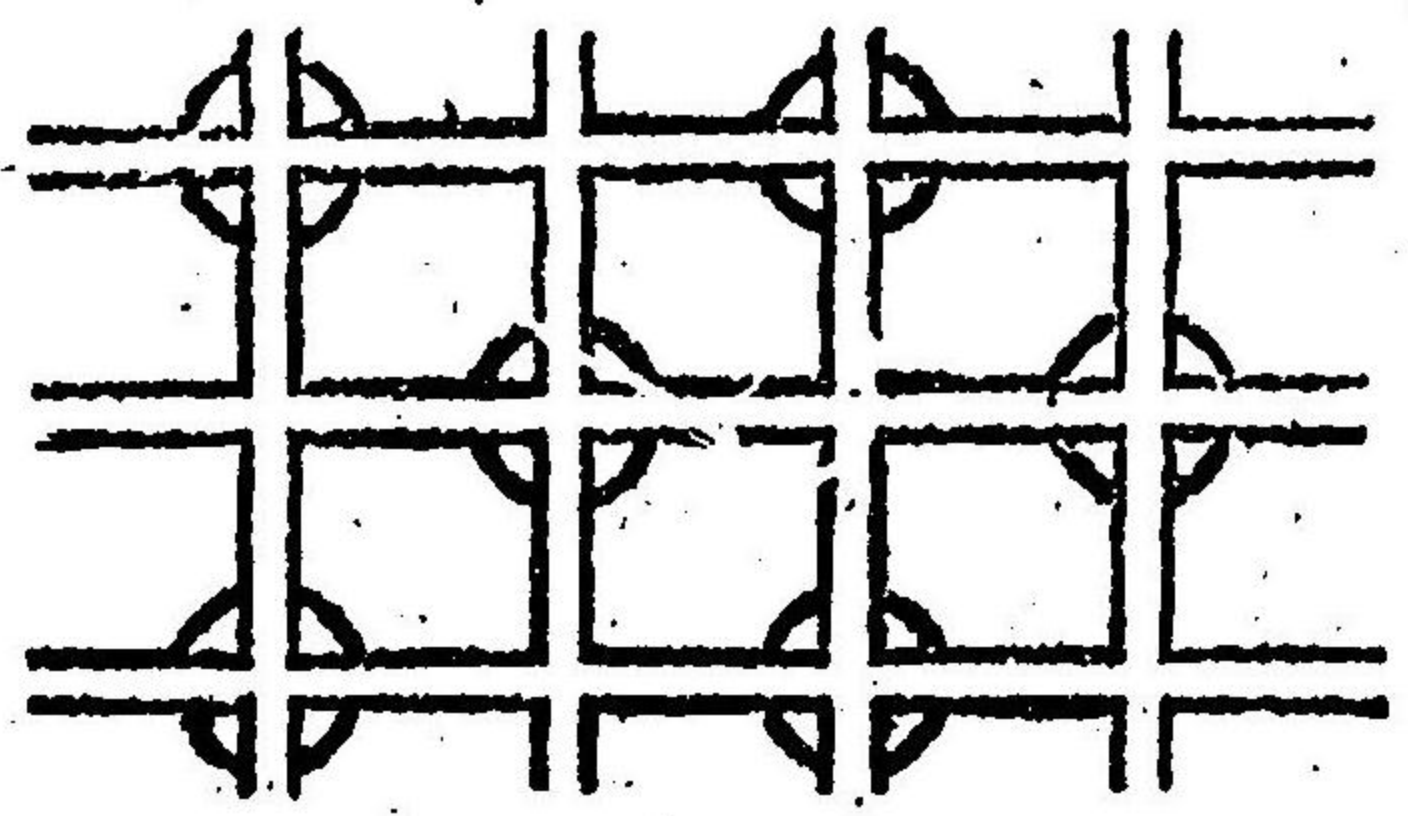
1. All-over Pattern without Repeat. (例柱ノ模樣、虹梁ノ模樣、天蓋垂レノ模樣)
2. Band Pattern with Repeat. (例椽、貫、長押、扉ノ押縁)
3. Diaper Pattern with Repeat. (例天井、及ヒ天蓋、天井ノ格間)
4. Symmetrical Pattern. (例枘ノ模樣、虹梁ノ模樣)

平等院ノ裝飾ニ就キテ

5. Radial Symmetrical Pattern (例天蓋中央ノ模様及ヒ長押釘隠ノ模様)

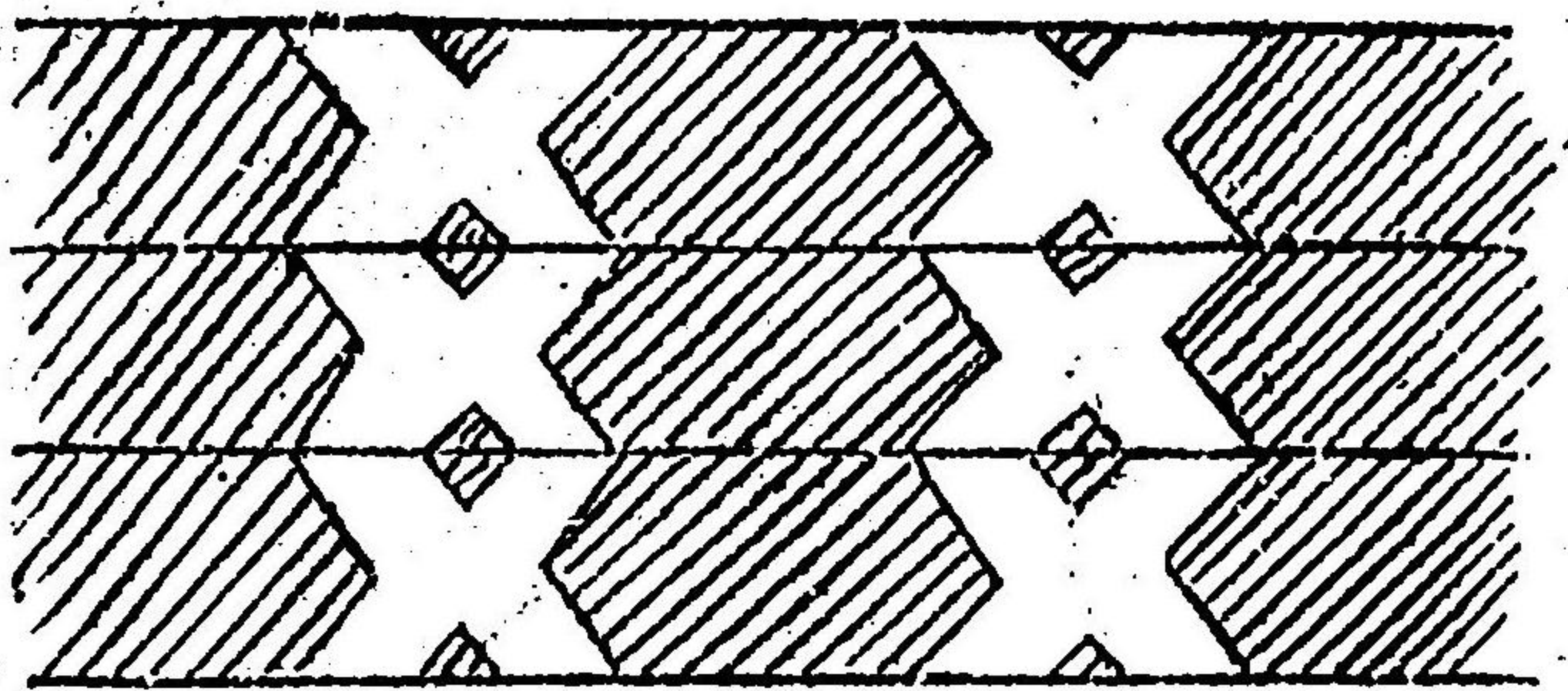
6. Band Pattern without Repeat (天蓋小天井ノ支輪ノ螺鈿)

以上五種ノ配列方法ニ於テ第一ノ模様ハ非常ニ細枝延長シ其中ニ迎陵頻廻ヲ交ヘヨク Natural Growth ノ法則ニヨリテ均等ニ平面ヲ填充シ而モ同シ模様ヲ繰リ返ス事ナク其巧妙ナル事驚クニ絶ヘタリ  
第二ハ繰返シアル帶模様ニシテ其手法ヲ分テテ三トス一ハ寶相葉群ト直線ト圓點ヨリナルモノニシテ  
二ハ菱形ノ骨線 Skeleton Lineノ上ニ配列セラレタル模様群 Ornament Group ヨリナルモノナリ此方  
法ハ極メテ多ク使用セラレタリ三ハ單ニ直線ニ配列セラレタル同一單形 (unit) ノ繰返シニシテ柱ノ  
卷模様 (Annulet) ニ用ヒラレタル圓點ツナギ及ヒ菱形ツナギノ如キコレナリ尙ホ是等ノ外ニ直線モ圓



井天小蓋天

點モナギ單ナル寶相花群カ距離ヲ隔テ、等距ニ配置セラレタル模様タトヘ  
ハ壁畫及ヒ扉ノ押線ノ如キアリ  
第三ノ模様ハ格子形ノ中ニ模様アリテ此模様カ一ノ格子ヨリ他ノ格子ニ跨  
レルモノナリ天蓋小天井ノ飾ノ如シ  
第四ノ Symmetrical 模様ハ餘リ多ク使ハス元來我國ニ於テハ此種ノ模様ヲ  
好マヌ唯僅ニ外形ノ Symmetrical ノ場合ニ於テ止ムヲ得スコレヲ使用スル  
ノミカクノ如キ場合ニ於テモ務メテコレヲ避クルノ傾向アリ平等院ノ裝飾



群様模鈿螺段楮

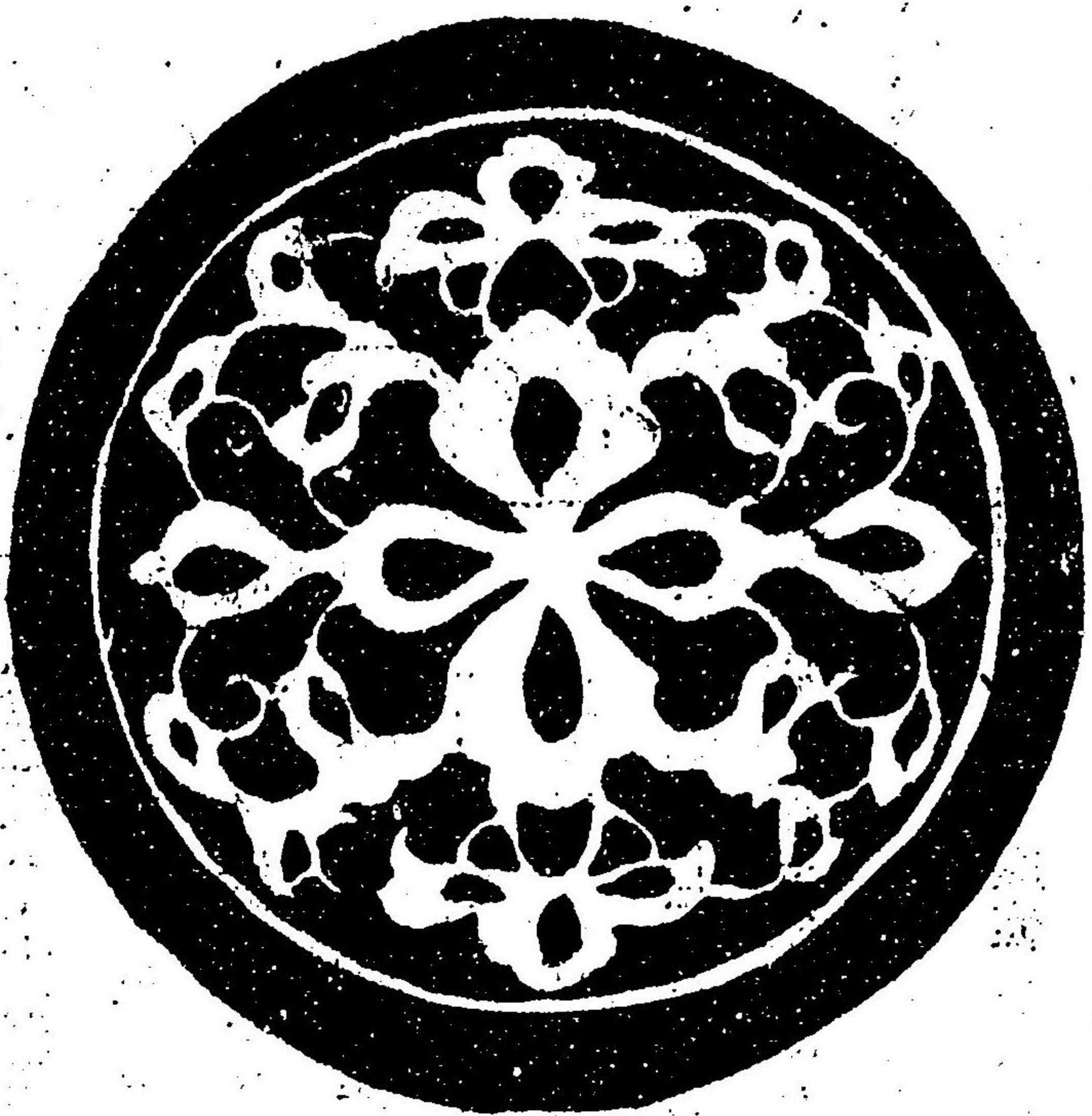
ニ於テモ僅ニ枳ノ飾虹梁ノ飾ニ於テコレヲ用ユルノミ天平時代ノ外國美術  
直寫時代ニハ多クコレヲ用キタレドモ其期以後ニ於テハ大ニコレヲ排斥シ  
タル風ヲ見ル  
第五 Radial Symmetry ハ圓形ノ半徑ニヨリテ Symmetry ヲ作ルモノナリ  
釘隠或ハ小天井模様ニ於テコレヲ見ル而モ柱ノ模様中ニアル圓形内ニハコ  
レヲ避ケテ Successive Radial Symmetry ニナセルモノヲミル  
第六ノ繰返シナキ帶模様ハ一般ニ好ンテコレヲ使用シタレトモ建築裝飾ト  
シテハ自在畫的ニ使用サレタルモノ、ミニシテ其使用極メテ少シ即チ小天  
井ノ支輪及ヒ支輪蓋ノ模様ニ於テコレヲ見ルノミ  
以上述ヘタル外模様學ノ教フル所ニヨレハ市松ツナギ (Chequering) 筋ツ

ナギ (Striping) 羽目ツナギ (Panelling) 散シ模様 (Spotting) 等ノ模様アルヘキ筈ナルモ平等院ニテ  
ハ發見スルヲ得スコレハ昔アリシモノ今ニ傳ハラサルニヤ他ノ藤原時代ノ建物中尊寺ノ如キニハ此四種  
ノ模様現ニ存セリ

六、飾ニ使用セラレタル線條

線條ニハ見ユル線ト見エサル線トノ二種アリ見ユル線トハ飾ヲ構造スル線ニシテ見エサル線トハ骨線

平等院ノ裝飾ニ就キテ



天蓋小井天樣

コレナリ藤原期ハ世ノ中平安無事ニシテ人々安佚ヲ貴ヒタル時代ナレハ勢ヒ平靜軟弱タルヘキナリ而シテ此種ノ線條ハ其位置トシテハ水平線其性質トシテハ圓滑ナル渦線、直線及ヒ曲率大小ノ變化急激ナラサル線條タルヘク其分量トシテハ細線タルヘキナリ

而シテ平等院裝飾ノ線條ハコレ等ノ線ヲ以テ構成セラレ柱ノ模様人物ノ纏衣ノ線等其曲率極メテ少シク大小ノ變化ナク且其線ヲツトメテ細クナセルハ著シキ事實ナリ彼ノ天平期新藥師寺十二神將ノ着物ノ模様中ニアル線條ト比較シテ其強弱一目瞭然

タリ而シテ平等院ノ線條ハ其曲線ノ Inflexion 多ク且其 Inflexion ノ點ニ於テ何等ノ附屬物ヲ附加セヌコレ線條ヲ軟弱ナラシムル所以ナリ天平期ノ線條希羅羅馬ノモノハ孰レモ其點ニ於テ附加物ヲ有ス次ニ構造線ハ多ク直線ヲ使用ス即チ次圖ノ如シ又好シテ水平線ヲ使用シ種ノ模様ノ如キ又壁畫ノ一般ノ構造線ノ如キハ此水平線ヨリナル元來柱ノ一般ノ例ヲ見レハ直立線 Finesse ヲ使用スルガ或ハ全ク線



柱模様中ノ唐草曲線

條ヲ加ヘス其輪廓ヲ以テ直立線ニ替ユルモノナルニ藤原期ニ於テハコレニモ水平的ノ意味ヲ附加スルタメ輪廓線ヲ用キタリ

七、裝飾ノ彩色

裝飾ノ彩色ハ寫生的ニ使用サレタル者ハ枚擧ニ遑アラサルモ其主ナル色ハ綠ト黃トナリ又模樣的ニ使用サレタル者ハ白、綠、茶、黒、橙、朱、黃、青、金、赤ナリ而シテ色彩ハ通常時ヲ經ルニ從ヒ麗色スルモ幸ニ平等院本尊ノ胎内ヨリ發見セル胎内曼陀羅ハ日光ニ觸レシ塵ニ被ハレサリシヲ以テ非常ニ美シキ色ニシテ今日ニ殘レリ今コレ等ノ繪具諸今日使用スル日本繪具トヲ比較セバ白

柱模様中ノ迎勝類迎ノ纏衣

平等院ノ裝飾ニ於キテ



胡粉、綠、綠青、白綠、黑、墨、橙、丹、朱、黃、雌黃、黄土、金、朱、金箔、相當  
ス、而シテ青色ハ單純ナル日本繪具ニ見エサル一種ノ色彩ニシテ、スベクトル帶中七五〇號ニ關スル  
モノナリ又綠トモ一種綠青ナラサル黃色ヲ多ク含メル色ヲ使用セリ

骨線



黃色ハ其例非常ニ多シ之レ蓋シ群青ハ歲月ヲ經テ黃變ス  
ル性質ヲ有スルヲ以テ黃土ノ黃色ト區別シ得ル此ニ至リ  
シモノナラン若シ此黃ニ變シタル群青ヲシテ當初ノ青色  
ニ返ヘスコトヲ得ラルルナラバ其全體ノ色調ハ今日ノモ  
ノニ比シテ一層艶麗ナル調ヲ呈スルナルヘシト信ス

茶色ハ其繪具詳ナラス又紫ハ赤ト青トノ混合ナルヘシ

次に配色ノ方法ヲミルニ寫生的ノ者ニハ多ク一色勝リノ調和即チ Dominant harmony ヲ用ヒテ色ヲ低  
クシ模様ノモノニハ Contrast harmony ヲ用フ即常ニ反對色ヲ使用シテ色調ヲ高メタリ其彩色ノ方法  
ハ悉ク縹細ナリ縹細ニククリアルモノトナキモノトアリ白地ニ畫ケルハ朱ヲ以テククリ色地ニ畫ケル  
ハ白ヲ以テククレリ

平等院ノ裝飾ニ於テ最モ注意スヘキハ綠色及ヒ青色ヲ多ク使用セルコトナリ青色及ヒ綠色ハ赤色ト反  
對ノ色ニシテ赤色ハ活動ノ意味ヲアラハシ青緑ハ安佚ノ意味ヲ有ス平等院ノ裝飾ハコレヲ遠クヨリ見

レハ殆ト青ト綠ト外何等ノ色ナキカ如ク見ユコレヨク當時ノ社會ノ風俗精神ト一致スルモノトイフヘ  
キナリ又金色ハ朱及ヒ白色ノ如ク模様ノククリニ使用シ重要ナル部分ニコレヲ施セリ例ヘハ天蓋ノ裝  
飾及本尊阿彌陀像等ノ如シ

八、裝飾ノ歴史的研究

次に裝飾ノ年代ニ就キテ一言スヘキコトアリソハ古社寺保存法案ニヨル明治三十六年ヨリ四十年ニ亘  
ル大修理ニ於テ三十八年三月偶然ニモ外陣ノ柱ノ方立ノ小穴底ニ一ノ記録ヲ發見セルコトコレナリ此  
記録ニ曰ク

文曆元年霜月二十九日爲玉櫛御座預所壹岐守以源朝臣行兼之沙汰被直御堂同二年三月十五日直被  
直柱出入雜掌沙門定心大工伊勢大夫物部爲國

文曆ト稱スルハ貞永式目定家ノ新勅撰和歌集ノ後ノ時代ニシテ純然タル鎌倉時代ナリ而モ永承八年ヲ  
去ルコト實ニ百八十年ヲ經過セリ熟平等院ノ建築ノ構造ヲ精査スルニ柱檼等ニ朽ヲ作ラヌシテ單  
ヲ以テ打テ付ケ梁ヲ接合點ヲ切テ缺ヲ如キハ極メテ粗雑ナル手法ヲ施シ屋蓋低ク軒出ハ柱間  
ヲ廣クハ木ヲ用ヒ引キ金ヲ使用セス極メテ堅固ナラサル構造ナルヲ以テ創立後百餘年ヲ經過  
ル文曆元年ニ於テハ其大破ノ状態スルニ難カラス記録記ス所ノ如キ柱ノ出入ヲ直スト云フハ畢竟  
之等大破ノ状態ニアリ此堂ハ根本的ニ修理ヲ施シタルヲ記セルガ如ク殊ニ明治三十年以後對修

平等院ノ裝飾ニ就キテ

理未タ柱ノ出入ヲ直ス如キ程度ノ大修理ニアサリシヲ見テモ文暦ノ修理カ如何ニ大々的ノ規模ヲ以テ舉行セラレタリシヤハ説明スルマテモナカレハシ  
大或ハ其大修理カ文暦元年ニ初ツ二年ニ終リタルヲ以テ餘リニ短日月ナリシカ故ニ大々修繕ナラザリシトイフモノアラシ然レトモ此記録ハ修理ノ工ヲ初メタルハ文暦元年ニシテ柱ノ出入ヲ直シタルカ二年たりシヲ示スニ止リ其修理工程カ以後何年ヲ經過セルヤハ此記録ニ由テハ知ルコト能ハサルナリ即チ此記録カ吾人ニ教ユルハ修理工事カ決シテ手輕ナルモノニ非サリシコト之レナリ若シ文暦ノ修理工程カ上述ノ如ク根本的ノモノナリシトスレハ柱ノ出入ヲ直シ種ノ配置ヲ變ユルコトニ由テ外障天井種間ノ壁畫ハ當然其種ヲ接スル部ニ於テ剝離ノ痕跡或ハ補足ノ徵ヲ呈シ居ラサルヘカラス而シテ之等壁畫ヲ精密ニ調査シタルモノモ之等ノ僅少ナル痕跡タモ見出し能ハサリシナリ然ラハ文暦ノ大々修繕ノ際ハ柱ノ出入ヲ直シナカラ尙此壁畫ヲ完全ニ保存シ得ル如キ巧妙ナル修理法ヲ施シタルカ之レ決シテ吾人ノ智識ノ範圍内ニ於テハ許容シ能ハサルノ事實ナリ即チ此記録ヲ信スレハ此壁畫ハ文暦以後ノモノト考ヘサルヘカラス  
然ルニ偶然ノ機會ヨリシテ此記録ヲ發見シタル後四ヶ月ヲ經テ現在ノ壁畫ノ下層ヨリ一ノ他ノ壁畫ノ完全ナルモノヲ發見セリ而シテ此新シキ壁畫ノ手法ハ極メテ大膽ナル且優美ナルモノニシテ其飾リノ形狀及其配列ノ方法ハヨク鳳凰堂ノ方立ノ模様天蓋ノ唐草、側柱ノ模様ト一致セリ

此新シキ壁畫コソ藤原當初ノモノト云フヲ得ヘク即チ柱ノ記録ノ記セル所トモ亦ヨク一致セリ  
源平時代ノ修理ヲ經タル奈良東大寺三月堂ノ仁王ノ腕下ノ模様ニハ其下層ヨリ尙一ノ新シキ模様ヲ見出シタルコトアリ京都太秦ノ廣隆寺ノ佛像ノ顔面ニモ此ノ如キ例アリシヲ以テ見テモ鎌倉時代ニ於テハ在來ノ模様ノ上ニ其當時ノ模様ヲ以テ被ヒ隠ス如キ大膽ナル手法ノ慣用セラレタルコトハ考ヘ得ヘキコトナリ  
而シテ鎌倉期ハ建築ノ構造術大ニ進歩シタル時代ニシテ平等院鳳凰堂ハ文暦ノ修理ヲ經タル後ハ大ニ堅牢ノ度ヲ増シタルヲ以テ其以後再ヒ此等ノ壁畫ヲ損スル事ハナカリシト想像シ得ヘシ即チ換言スレハ現在ノ壁畫ハ鎌倉期ノモノニシテ之レヲ以テ藤原期ノモノトナセシハ一ノ誤謬ナリシニハアラサルカ  
然ルニ此壁畫アル部ノ榫下端ニハ一本毎ニ模様ノ畫キアルヲ見ル而シテ其模様ハ現在ノ壁畫ト其模様配列ノ中心線一致シ居リ新發見ノ壁畫ノ模様トハ一致シ居ラス  
藤原當初壁畫ヲ畫キタル際若シ種ノ模様ヲモ畫キタルモノトスレハ故意ニカク中心線ヲ變ヘタルモノナルヤ之レ決シテ信セラレ得ヘキコトニアラス而シテ却テ現在ノ壁畫ノ模様ト其中心線カ一致セル所ヲ見レハ此種ノ模様モ當然文暦以後ノモノト考ヘサルヘカラス而シテ此推理ハ元來種ニアリシ模様ヲ削シテ其上ニ模様ヲ畫キ直シタルモノニアラズシテ模様ナカリシ種ノ下端ニ新ニ文暦ノ際模様ヲ添加

以タリト考フルヲ自然ナリトス元來堂宇ノ大規模ノ裝飾ハ創立ノ際悉ク之ヲ完成スルモノナラズ漸  
ヲ追テ完成スルニ致テ珍ラシキ例ニモアサナクハ、  
既ニ種ノ模様及ヒ其間ノ壁畫模様ヲ以テ鎌倉期ノモノナリトスレバ此他ニモ此種ノ模様ハ存在セルモ  
モ知ルヘカラス  
カク考ヘ來リテ比較研究ヲナシタル結果次ノ如キ考定ニ達セリ

一、藤原當時ノ模様ト信シ得ヘキモノハ柱、方立羽目、料枳、虹梁、飛貫、天蓋ト須彌壇ノ模様全部  
支輪蓋及ヒ格天井板ノ模様ノミ

二、天井格線ノ模様長押ノ模様及ヒ支輪ノ模様ハ鎌倉期以後ニ添加補足シタル疑アリ  
三、堂内外陳天井裏ノ模様及ヒ其種下端ノ模様ハ鎌倉期ノモノナリ即チ鳳凰堂内ニハ藤原期ノ模様ト  
鎌倉期ノ模様並ヒ存スルコトトナレハ他ノ時代ノモノモ亦存スルヤモ知レズ然ルニ偶然ニモ側柱間ノ  
無目ノ側面ニ於テ龜甲形ノ帶模様ヲ發見セリ

元來龜甲形ノ帶模様ハ藤原期ニハ他ニ存セル例ヲ見ス且ツ此種ノ模様ハ模様進化ノ原理ヨリ云ヘハ遙  
ニ藤原時代ヨリ高度ノ發展ヲ遂ケタル時代ニ屬スルモノニシテ到底藤原期ノモノト考ヘ得ヘカラス  
寺藏ノ記録ニ由レハ寛文十年正月修葺造營ヲ初メ云ク唐戸之繪正面者繪所左近先々之繪寫改云々ト見  
出タリ此寛文ノ時期ハ將軍家綱ノ時代ニシテ即チ盛ニ日光廟ノ裝飾ヲナシツツアリシ時代ナリ而シテ

日光廟ニハ此種ノ龜甲形ノ帶模様メテ多ク使用セラレ居ルヲ以テ此模様ハ繪所左近カ唐戸之繪ヲ寫改  
メタル際ニ其當時ノ模様ヲ附加補足セルモノト推定スルモ敢テ不合理ノコトニモアラサルヘシ  
即チ鳳凰堂内部ノ裝飾ハ少クトモ藤原期鎌倉期徳川期ノ三時代ノ模様ヲ並有セルモノト云フヘク尙研  
究ヲ進メ行ケハ其他ノモノヲ發見シ得ルヤモ知ルヘカラス

### 九、格 好

建築物ノ根本的美觀ハ其平面的模様ノ裝飾以外ニ其大體ノ格好如何ニ由テ決セラル即チ建築物ヲ一ノ  
複雜ナル立體ト看テ其高さ、幅、及奥行ノ割合及其輪廓線ノ變化等ニ其建築家ノ手腕ヲ見ルコトヲ得ヘ  
シ此格好ハ其高さ、幅、奥行等ノ寸法ノ關係カ或ル幾何學的關係ヲ有スルコトニ由テ美觀ヲ増スモノ  
ナルコトハ古來幾多ノ歴史的美術的建築物ニ由テ吾人ノ知ル所ナリ

建築物ノ格好ハ其平面圖ト建圖トニ方面ヨリ見ルヲヨシトス平面圖トハ所謂プラン Plan 即柱ノ配置  
壁ノ位置等ノ關係ニシテ建圖トハ建物ノ高さ幅奥行等ノ割合關係ヲ云フナリ

今鳳凰堂ノプランヲ見ルニ中央ニ本尊アリ左右ニ翼廊アリ後部ニ尾廊アリ翼廊ハ其兩端直角ニ曲リテ  
前方ニ突出シ將ニ鳳凰ノ兩翼ヲ擴ケタル狀ヲ呈ス

此形ヲ以テ鳳凰飛翔ノ狀ヲ形ト云フハ畢竟附會ノ說ニシテ藤原期廢殿造リノ一般のプランカ用イ  
テ寺院建築ニ影響シタル結果ト見ルヲ適當トス

大極殿前蒼龍白虎栖鳳翔鸞ノ四樓ノ如キ亦明カニ寢殿造リプランノ影響ト見ルヲ得ヘシ其原因ノ何レナルニモセヨ此ノ如キプランハ建物全體ニ變化ハ妙ヲ與ヘ繪畫的ノ味ヒヲ生セシムル有効ナル方法ナルハ爭フヘカラサル事實ニシテ藤原時代輕快ナル趣味ハ此式ノプランニアラサレハ到底其目的ヲ達シ得ヘカラサルヘシ

寢殿造リノプランカ鳳凰堂ノプランニ與ヘタル影響ハ前述ノ如シ然レトモ寢殿造リニ於テハ其實用的要求ニ制限セラレテ其美的價值ハ大ニ犧牲ニ供セラレ居ルモ一度鳳凰堂建築ニ應用セララルルニ至テハ其プランニ幾何學的ノ意味ヲ加ヘ其各部ノ寸法ノ數字の關係ニ一ノ動カスヘカラサル定規ヲ創意シテ大ニ其美術的價值ヲ發揮セルヲ見ル今左ニ其所謂數字の關係ノ一二ヲ記載スヘシ

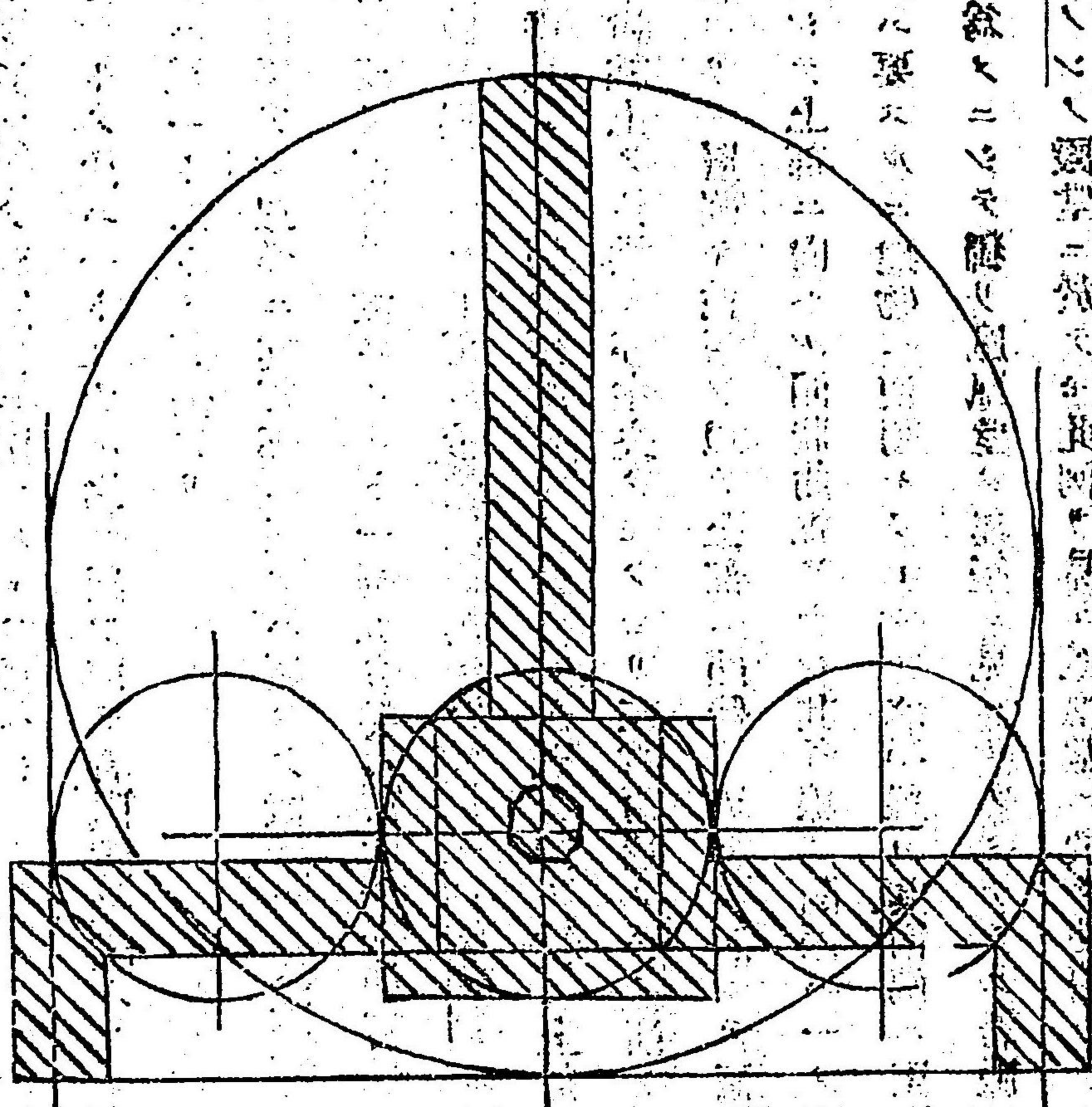
左右翼突出部ノ中心ト中心トノ距離ハ百卅七尺ニシテ其突出部ノ前端ト尾廊ノ後端トノ距離ハ百三十八尺トナル即チ鳳凰堂ノプランハ僅ニ一尺ノ差ヲ以テ全體ヲ正方形ノ輪廓内ニ圍ムコトヲ得ヘシ  
中央本堂ノプランニ就テ之ヲ見ルニ本堂本部ハ正方形ノプランニシテ其正シク中心ニ本尊阿彌陀佛ノ座像ヲ安置シ其周圍ニアル濱床ハ本堂本部ノ正方形ノ外切圓ニ外切スル正方形ト一致ス  
中央本堂ノ幅ト翼廊突出部ノ幅トハ正ニ貳ト壹トノ比ヲナシ中央本堂ノ幅ト翼廊突出部ノ中心距離トノ比ハ一ト三トナル  
以上ハプランニ於ケル大體ノ數字の關係ナレトモ一度眼ヲ轉シテ建圖ノ方面ヨリ之ヲ見レハ更ニ一層

驚クヘキ幾何學的割合ヲ見出スヲ得ヘシ  
中央本堂ノ幅ハ四十七尺ニシテ其高サ即チ地盤ヨリ大棟上端マテノ高サハ同シク四十七尺トナル即チ中央本堂ノ建圖モ同シク正方形ノ輪廓内ニ圍マル、ヲ得ヘシ  
中央本堂柱ノ徑ト其長サトノ比ハ一ト八ナル比ヲ與フ即チ希臘建築式ノドリヤ型ト一致セリ本堂ノ軒ノ出ト軸部ノ幅トノ比ハ又一ト二トノ關係アリ  
上述ノ如キ格好ニ數的關係アル以外ニ其細部ニ至テハ極メテ微妙ナル注意ヲ以テ形態ヲ整ヘタル形跡アリ即チ柱ハ悉ク上部ニ至テ直徑ヲ減スルコト一割五分(下徑二尺上徑二尺八寸五分)其外形少シク曲線狀ヲナシ柱ニ安定ノ感ヲ與フルコト正ニ希臘建築式ニ於ケルエンタシスト同轍ニ出ツ

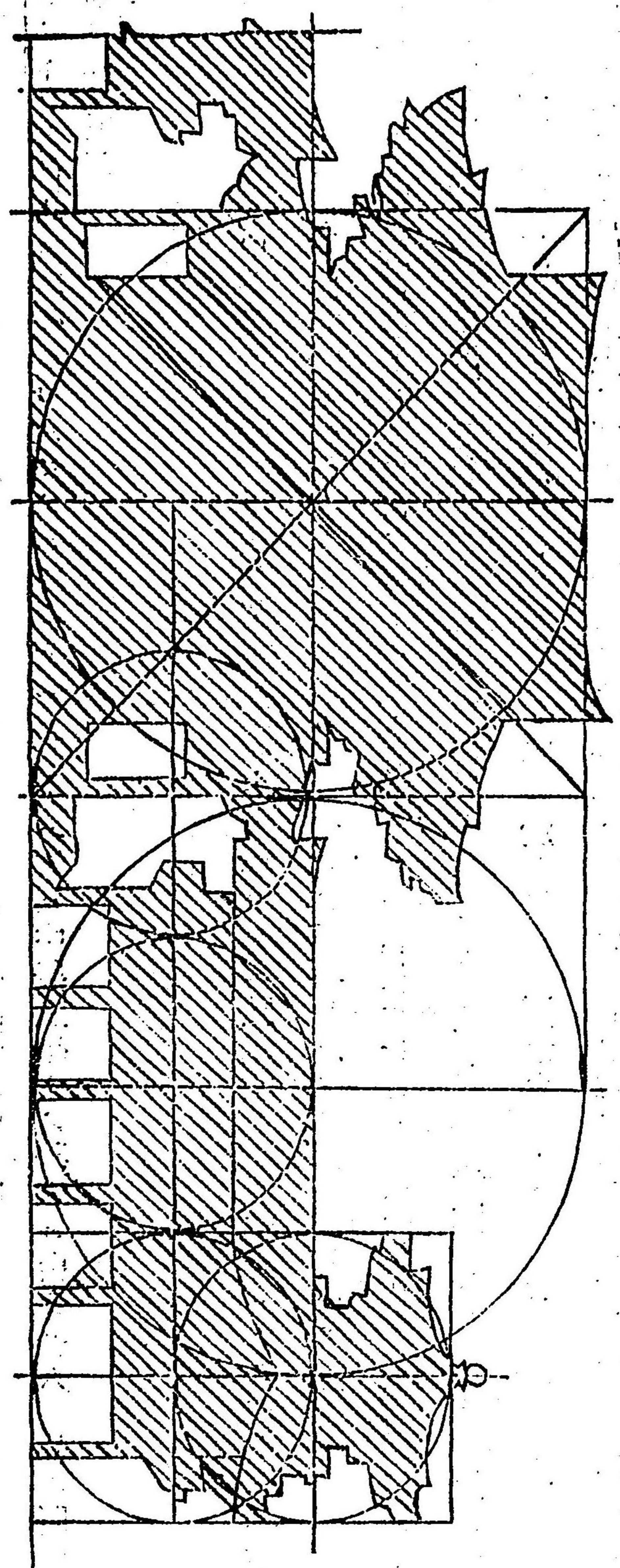
中央本堂ノ柱ハ其長サ中央ノモノ短ク兩端ノモノ長ク其差五分即チ柱ノ上部ニ横レル臺輪ハ上部ニ向テ凹狀ノ曲線ヲナセリ尙柱上ノ料栱モ亦中央ノモノヨリ左右兩端ノモノ高サ一寸五分ヲ増セリ即チ其上ニ横レル長押ハ臺輪ヨリ一層強キ曲率ヲ以テ上部ニ凹狀ヲナセリ而シテ爾余ノ臺飾上ノ各水平材ハ悉ク平行セルモノナクシテ上部ニ向ヘル凹狀曲線ヲナシ其各線ノ關係ハ一ノ調和曲線群ヲナセリ  
如上ノ曲線ヲ使用セルハ要スルニ建物ニ使用セラレタル水平線カ其兩端ニ至テ垂下セル如ク見ユル視覺上ノ錯誤矯正センカ爲メニシテ獨リ鳳凰堂ノ建築ニ見ユルノミナラス希臘アゼン市ノアクロポリスニ建テラレタルパーゼンノ殿堂ニ於テモ此例ヲ見ル鳳凰堂ニ於テ使用セラレタル此種ノ曲線ハ圓周

平等院ノ裝飾ニ就キテ

平鳳院ノ裝飾ニ就キテ



平鳳院等平  
圖面平



平鳳院等平  
圖面斷横

平鳳院ノ裝飾ニ就キテ

曲線ノ一部ニアラシテ明カニ一種ノ高次曲線ナリ此曲線ハ軒先ニ至テ最モ強ク其調子ヲ表セリ  
屋根勾配ハ屋根ノ各部ニ於テ其値ヲ異ニス最急勾配四寸五分五厘最緩勾配二寸五分ナリ此二寸五分ノ  
如キ勾配ニ於ケル瓦葺ハ其瓦ノ表面ニ降下スル雨滴盡ク逆流スヘキモノナルヲ以テ全ク此點ニ至テハ  
構造的部ヲ裝飾的目的ノ犠牲ニ供セルモノト云フヘシ屋根ノ曲線モ亦種々ノモノアレトモ悉クサイク  
ロイドノ各曲率ヲ變化シタルモノニ過キサレコトハ既ニ中築工學士ノ研究ニ由テ吾人ノ知ル所ナリ  
(建築雜誌百二  
十七號卷照)

#### 十、結 論

以上ハ平等院ノ現今殘留目睹シ得ヘキ裝飾ノ説明ナリ要スルニ鳳凰堂ハ今ヲ距ルコト八百六十年前ノ  
建築物ニシテ比較的完全ニ今日ニ保存セラレヨク其當時ノ風物ヲ忍ブノ便リトモナリ且ツハ其レト相  
前後シテ歐洲各國ニ起リシ巴里市ノオトルダム寺院 1163—1214 A, D, 獨國ノローン寺院 1270—13  
22 A, D, 英國ダラム寺院 1096—1133 A, D, 龍動市ウエストミンスター寺院 1245—1269 A, D, ニ  
比シテ其形狀ノ優美ナル其注意ノ行キ届キタル點ニ於テ決シテ遜色ナキモノト云フヲ得ヘキナリ  
唯惜ムヘキハ當時構造上ノ智識多ク發達セス其材料ノ木材ナリシヲ以テ歲月ノ久シキ腐朽ニ腐朽ヲ重  
ネ數度ノ修理ノ止ムヲ得サルニ至ラシメ爲メニ創立當時ノ莊嚴ヲ今日ニ傳ヘ能ハサリシハ惜ムニ餘ア  
リ然モ尙今日他ノ建築物ニ比シ其設計ノ優秀ナル點ニ於テ遙ニ一頭地ヲ拔キ居レルハ如何ニ其當初ノ

設計者カ多大ノ考慮ヲ費シタルヲ證シ居レリト云フヘシ

兎ニ角此軟弱ノ木造建築カ幸ニ風雨ニ堪ヘ其繊細ナル注意深キ裝飾カ不注意ナル美術ヲ無視セル數多  
ノ世代ヲ經過シツ、カクモ完全ニ近ク保存セラレタルハ吾人研究者ニ取テハ非常ナル幸福ト云ハサル  
ヘカラス

此建築物ハ藤原式ノ純粹ナル壁畫ヲ有セル點ト其裝飾ニ於テ少クトモ三時代ノモノヲ並有スル點ト尙  
加之未タ研究シ盡サレサル無限ノ趣味アル問題ヲ吾人ニ與フル點トニ於テ大ニ我國ノ驕リトナスヘク  
我國ノ光輝トシテ廣ク世界ニ發揮スル大傑作トシテ我國民ハ永久其保存ノ義務ヲ有スルモノト云フヘ  
キナリ

(完結)

### 波紋染

京都高等工藝學校教授 工學士 鶴 卷 鶴 一

本邦ニ於テ墨流シト稱シ紙片又ハ布地ニ波紋ヲ附着セル者アリ現今福井縣武生町相場某之ヲ製作ス其起原詳ナラスト雖口傳ニヨレハ天正年間大和人武生ニ來リ其技ヲ傳ヘタリト云フ京都市ニ於テモ亦八木某此製作ヲナセシト雖數年前其業ヲ廢シ今ハ存セス

墨流シノ製法タルヤ一子相傳ノ法トシテ固ク秘スルヲ以テ其詳細ヲ知ルニ由ナシト雖外間ニ傳ル所ヲ綜合シ且ツ著者ノ想定ニ依ルニ其概要左記ニ外ナラサルカ如シ

先ツ比重ノ輕キ顏料ヲ撰擇シ之ニ比重ヲ輕減スルト同時ニ操作申テ擴張ヲ容易ナラシムル目的ヲ以テ少量ノ樹脂ヲ加ヘテ細粉トナシ尙適量ノ水ヲ混加シテ摺合せテ泥狀トナス而シテ方形扁平ナル器中ニ充テル水上ニ前記泥狀顏料ヲ筆或ハ棒ヲ用テ滴下スル時ハ圓形ヲ大シテ浮アベシ次ニ圓形上ニ輕油分ヲ含シテ針又棒ヲ觸ル時ハ圓形ハ輪狀ヲナシテ擴張ス而シテ其輪狀中ニ泥狀顏料ヲ滴下及ヒ輕油分ヲ滴下スル時ハ通線繰返ス時ハ順次ニ輪狀ヲ擴張スルヲ以テ其適度ヲ大サニ達シタル時ハ吹管ヲ以テ適宜ノ方向ニ吹管或ハ針ヲ以テ適宜ノ方向ニ引伸ス時ハ自然ニ一種ノ波紋ヲ形成ス然ル後豫メ準備シタル網片及ヒ地張ヲ施シ布地ニ靜ニ波紋ヲ滲有セシメ水上ニ置キ波紋ニ附着セシメ暫時ニ於テ懸垂シテ上

ル時ハ水上ノ波紋ハ其痕跡ヲ止メスジテ原形ノ儘紙片又ハ布地ノ面ニ附着ス之ヲ乾燥シ紙片又布地ニ  
應シ適當ノ整理工程ヲ施ス

而テ本邦在來ノ墨流シニ使用セシ顔料ハ墨、藍、紅ノ三種ニ限定セラレタルカ如シ  
歐洲ニテハ Marbling (Marmorieren) ト稱シ重ニ紙片ニ應用セラル、モノアリ其法本邦ノ墨流シニ酷  
似シ而モ墨流シニ比シ使用材料ニ富ミ其操作モ亦容易ナリ即チ水ノ代用トシテ「さらがんどごむ」液生  
熟糊液、莖弱糊液等ノ糊劑ヲ使用シテ比重ノ重キ顔料ノ浮上ヲ容易ナラシメ又擴張劑トシテ「ある  
かり」溶液牛膠液及ヒ「べんぢん」其他ノ輕油ヲ使用シ各自ノ擴張力ノ差違ヲ利用シテ各種ノ輪狀ヲ形  
成セシメ得可シ從テ使用顔料ノ制限セラル、コト少ク比較的比重ノ重キモノヲモ使用シ得可シ且ツ操  
作容易ナル爲波紋ニ加ヘテ諸種ノ華紋ヲ製作シ得可シ

以上記セシ墨流シ及ヒ Marbling ハ共ニ顔料ノ華紋ヲ紙片又ハ布地ニ附着セシ者ナルヲ以テ單ニ裝飾  
用品トシテ可ナリト雖一般ニ水洗ニ堪ヘサルヲ以テ被服用トシテ實用ニ不適當ナリ著者之ニ鑑ミ顔料  
ノ代リニ染料ヲ使用シ布地ニ華紋ヲ染色スルノ法ヲ考案シ波紋染ト名ケ特許ヲ得タリ  
波紋染ノ染法左ノ如シ

水ニ不溶解ナル染料例之、藍、「ありざりん」「いんだんすれいん」屬、「ちば」屬、「ちおいんぢご」屬、及ヒ硫  
化屬染料等ニ樹脂並ニ擴張劑例之牛膠或ハ石鹼又ハ曹達等ノ弱「あるかり」液ヲ被浮液（即チ水又ハ糊

劑液）上ニ適當ニ擴張スル程度迄加ヘ前記墨流シ法ニヨリ染料ノ華紋ヲ形成セシメ之レヲ布地ニ附着  
セシメテ乾燥シ次ニ前記ノ不溶性染料ノ使用シタルモノニ適應シテ一種ノ捺染糊ヲ造ル即チ若シ藍  
「いんだんすれいん」屬、「ちば」屬、「ちおいんぢご」屬及ヒ硫化屬染料ノ内ノ一ヲ使用シタル時ハ「あるか  
り」性還元糊例之普通ノ捺染糊ニ「あるかり」液及ヒ「はいごろさるふあいと」「らんがりつご」等ノ還元  
劑ヲ加ヘタル者又若シ「ありざりん」屬ヲ使用シタル時ハ媒染糊例之普通ノ捺染糊ニ醋酸「あるみにう  
む」、醋酸「くろーむ」及ヒ醋酸鐵ノ一或ハ其混合物ト醋酸トヲ加ヘタルモノヲ造リ之ヲ華紋ヲ附着シタ  
ル布地ノ裏面或ハ表面ヨリ塗リテ蒸熱スル時ハ使用ノ種類ニヨリ或ハ還元セラレテ布地ニ吸收セラレ  
次テ空中ノ曝露ニヨリ酸化シテ布地ニ固着染色シ或ハ直ニ「れーき」ヲ布地中ニ構成シ固着染色ス次ニ  
水洗シ布地ニ相當セル整理工程ヲ施ス而シテ還元劑及ヒ媒染劑ノ使用分量ハ染料ノ布地ニ附着セシ度  
合ニ依リ一定スルコト難シト雖大凡普通捺染工程ヲ適用ス



## いんごふえのる及其類似の化合物

京都高等工藝學校教授 理學士 福井松雄

### 第一 いんごふえのる

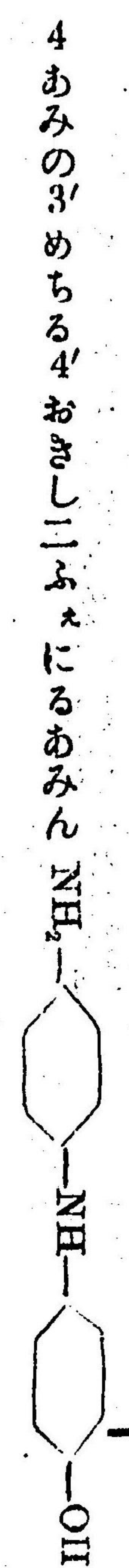
るご及ヒけひりん兩氏 (O. N. Witt & H. Koehlin: D. R. P., 15915) カ二十六年前に發見シタル  
いんごふえのるノ合成法即チばらちあみんヲふえのるト共ニ酸化スルノ方法ハ近年ニ至リ大ニ人ノ注  
意ヲ喚起セリ是レいんごふえのる及ヒ之ト密接ノ關係アルちふえに在るあみん誘導體ハ硫化色素ノ原料  
トシテ多ク使用セラル、ニ至リタルヲ以テナリ而シテ其場合ニ於テ二めちる P ふえにれんぢあみん  
ヲ石炭酸若クハなふごるト共ニ酸化スルニ當リテハ別段ノ困難ヲ感セスト雖モ簡單ナルいんごふえの  
るノ場合即チ P ふえにれんぢあみんヲ石炭酸ト共ニ酸化スルニ當リテハ其結果不良ナリシハ今日マ  
テ用キ來レル重くろむ酸なごりうむ若クハ赤血鹽ノ如キモノカ稀薄ナル溶液ニ於テ就中低温ニ於テ充  
分酸化ノ能ヲ有セサルニ由ルナラン吾人ノ實驗ニヨレハあぐふえ (Aktien-Gesellschaft für Anilin-Fab-  
rikation: D. R. P., 179294, 179295) ノ專賣ナル酸化劑トシテ是場合ニ過酸化鉛若クハ二酸化まんが  
んヲ用ウルノ方法ハ良好ナル結果ヲ呈シ P ふえにれんぢあみんヲ石炭酸ト共ニ酸化スルトキハ五五%  
ノあみのおきし二ふえに在るあみんヲ生シ〇くれざるヲ用ウルトキハ收量六〇%以上ニ上レリ

いんごふえのる及其類似ノ化合物

4 あみの4 おきしニふえにるあみん NH2-CH2-CH2-NH-CH2-CH2-OH

過まんがん酸かりうむヨリ作りタルニ酸化まんがん一八・瓦ヲ含有セル水ヲ冷却シ且攪拌シツ、pふえにれんぢあみん一八・瓦ト石炭酸一〇・瓦ト水二二〇〇・此ニ溶解シタルモノヲ徐々ニ加フレハ液ハ直ニ青色ヲ呈シいんどふえのるハ光輝アル青色ノ結晶トシテ分レ來ルヲ以テ母液ヲ濾シ去リいんどふえのるト酸化まんがんとノ混合物ニ硫化なとりうむ三二・瓦ヲ加ヘ成ルヘク速ニ之ヲ濾シ去レハ薄キ樺色ノ液ヲ生シ其液ハ直ニ空氣中ヨリ酸素ヲ取りテ表面ニいんどふえのるノ薄皮ヲ生ス其液ニ重炭酸なとりうむヲ加フレハろいこ化合物タル4 あみの4 おきしニふえにるあみんハ結晶狀ノ沈澱トナリ分レ來ル之ヲ濾シ水水ヲ以テ洗ヒ水ヨリ再結晶セシムヘシ但シ長ク之ヲ保存セントスルニハ硫酸鹽トシ充分乾燥スルヲ以テ最良ノ方法トス

○一六二〇瓦ヨリ窒素〇〇二二二瓦ヲ生ス即チ窒素一三・七%  
C5H10N2トシテ計算スルハ 窒素一四・〇%



斯クシテ得タル4 あみの4 おきしニふえにるあみんハ殆ド無色ナル板狀ノ結晶ヲナシ一六一・度ニテ融解シ水ニ、不溶性ナレトあるこほる、えーてる、水醋ニハ溶解ス其あるかり溶液ハ空氣中ニテ直ニ青色ニ變ス分析ノ結果左ノ如シ

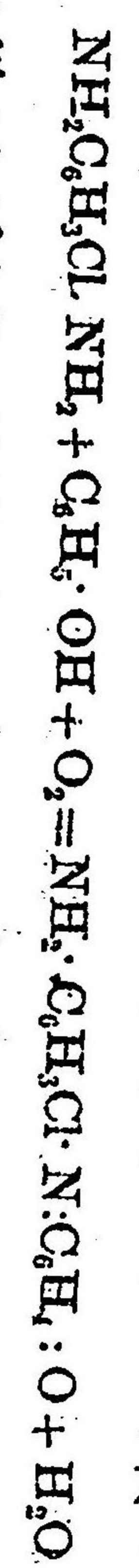
○一四三三瓦ヨリ窒素〇〇一八五瓦ヲ生ス即チ窒素一二・九%  
C5H10N2トシテ計算スルハ 窒素一二・一%

4 あみの4 おきしニふえにるあみんニ硫酸ヲ加フルトキハ其硫酸鹽ヲ生ス本鹽ハ無色針狀ノ結晶ニシテ水及ヒあるこほるニハ常溫ニテハ溶ケ難シ其融解點ハ二五〇・度ニシテ分析ノ結果左ノ如シ

○五六五八瓦ヨリ硫酸ばりうむ〇四二三七瓦ヲ生ス即チ硫酸三二・三%  
C5H10N2, H2SO4トシテ計算スルハ 硫酸三二・四%

第二 くろるあみぢおきしぢふえにるあみん

本研究ハ伯林てひにつしえ、はつはしゆれ教授うーまん氏ト共ニ行ヒタルモノナリ  
 4 くろる12ふえにれんぢあみんヲ石炭酸ト共ニ酸化スルトキハ左ノ如ク反應シ



爰ニ生スル化合物ハ其性質吾人カ會テ獨逸化學會 (Ber., 1908, 41, 624)ニ報告シタル。ふえにれんぢあみんとふえのーる及其類似ノ化合物

ぢあみんと石炭酸トノ酸化ニヨリテ生スルモノト類似シ熱ニヨリテ分解シ又之ヲ還元シテくろるあみ  
 ごとおきしぢふえにあるみん  $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{NHC}_6\text{H}_4\text{OH}$  トスルトキハ安定ニシテ可ナリ長ク貯フルニ堪  
 ヌルニ至ル

實 験

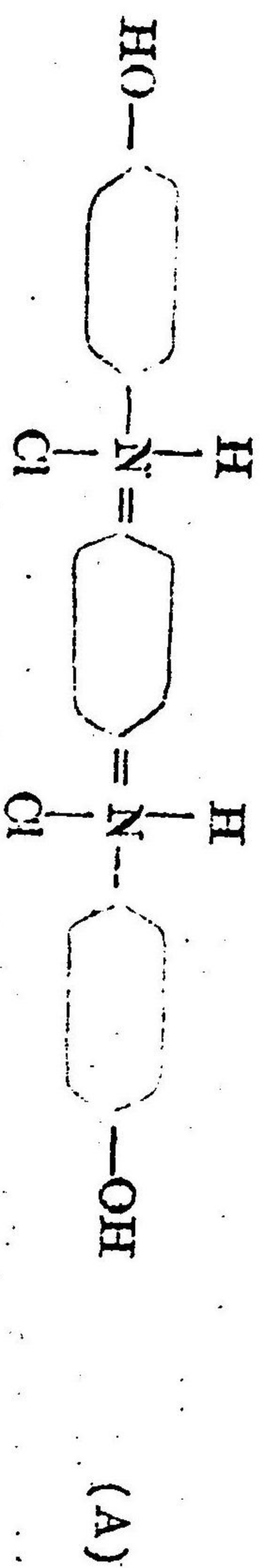
過まんがん酸かりうむ一六瓦ヲあるこはるニテ還元シテ得タル二酸化まんがんと石炭酸四・七瓦トヲ  
 五〇〇此ノ水中ニ入レ之ヲ水ニテ冷却シ良ク攪拌シツ、pくろる。ふえにれんぢあみん七瓦ノ水溶液  
 ヲ徐々ニ之ニ加フルトキハ表面ニ真鍮色ノ薄皮ヲ生シ其薄皮ハ漸々水中ニ沈ムヲ以テ之ヲ濾過シタル  
 ニ其液ハ薄藍色ヲ有シタリ此沈澱ヲ取り之ヲ硫化なとりうむ溶液ヲ以テ還元シ再ヒ之ヲ濾シ液中ニ重  
 炭酸なとりうむヲ加ヘ生シタル沈澱ヲ水ヨリ再結晶セシメ終リニべんせんヨリ再結晶セシメタリ  
 此結晶ハくろるあみごおきしぢふえにあるあみんニシテ無色絹狀ヲナシ融點一〇六度、えうてる、あるこ  
 ーる、べんせんニ能ク溶解ス之ヲ空氣中ニ長ク放置スルトキハ漸次青色ヲ帯ヒ其あるかり液溶ハ特ニ  
 酸化シ易ク空氣中ニテ藍色トナル  
 其結晶ヲ鹽酸ニ溶解シあるかりヲ加フレハ再ヒ沈澱スレトモあるかりノ多量ヲ加フレハ再ヒ溶解ス之  
 ハ濃硫酸ヲ加フレハ青藍色ヲ呈シ之ニ多量ノ水ヲ加フレハ無色トナル  
 本品ノ鹽素ヲ定量セル結果左ノ如シ

〇・一八九三瓦ヨリ鹽化銀〇・一一五三瓦ヲ生ず即チ 鹽素 一五・一%  
 $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{NHC}_6\text{H}_4\text{OH} (= \text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{NO}_2\text{Cl})$  トメレンハ 鹽素 一五・一%

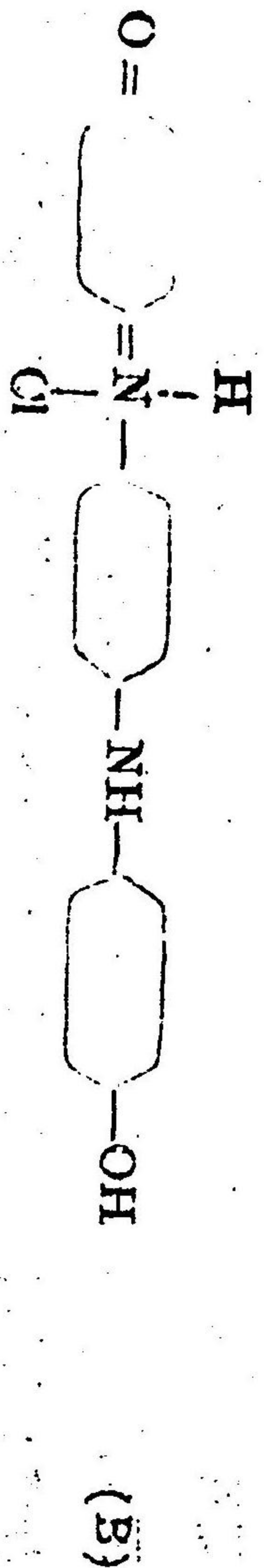
第三 おのぢくろるぢいみごト石炭酸トノ縮合物及ヒ其ろいこ化合物

まのぢくろるぢいみごカ石炭酸ト縮合物ヲ生スルトハ既ニ知ラレタル事實ナリ (Chemische Fabrik  
 envorm. Weir-ter Meerer: D. R. P., 189212; Chem. Ctrbt., 1907, ii, 1564) 然レトモ其縮合物カ如何ナ  
 ルモノナルカニ就テハ唯いんごふえのる類似ノモノト云フノ外知ラレ居ラサルモノ、如シ

吾人ノ得タル結果ニ由レハ此縮合ハまのぢくろるぢいみごト石炭酸トノ縮合ニ相當スルモノニシテまの  
 んぢくろるぢいみごノ一分子量ハ石炭酸ノ二分子量ト縮合シテ先ツ



ナル中間物ヲ作り次ニ徐々ニ

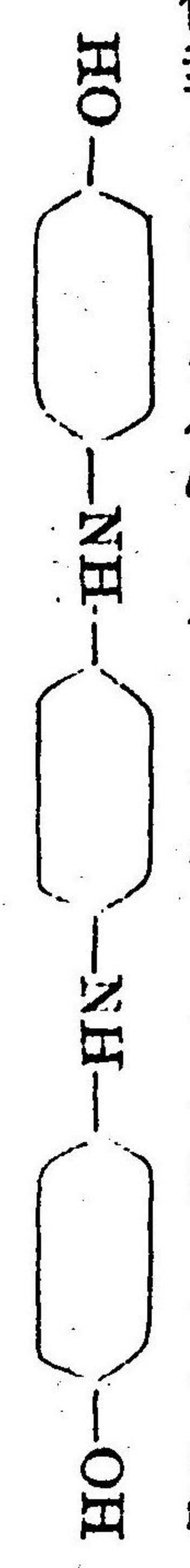


いんとふえのる及其類似ノ化合物

ナルいんごふえのノ形ヲ有スルモノトナルカ如ク鹽酸ノ一分子ハ容易ニ分離スト雖モ殘リ一分子ハ分離スルコト難ク苛性曹達液ニ依リ初メテ取り去ラル而シテ其位置ニ關シテハ吾人ハ未タ之ヲ明言スルニ足ルノ事實ヲ有セスト雖モいんごふえに在るあみんひごろくろりごカ水若クハ熱ノ爲ニ其鹽化水素ヲ遊離セシムルヨリ見レバBナル式ヲ以テ示サルヘキモノトナルナランカ

Bナル化合物ハ安定ニシテ之ヲ分析スルヲ得タレトモAナル化合物ハ之ヲ前ニ溶媒トシテ用ヒタルベんせんヨリ乾カサントスルトキ同時ニ鹽酸ノ一部ヲ遊離シ鹽素定量ノ結果ハ常ニAトBトノ中間ノ價ヲ與ヘタリ而シテ之ヲ冷水ト振盪シタル後之ヲ乾カシテ鹽素ヲ定量スルトキハBナル式ニ相當スル價ヲ與ヘタリ

此色素ノろいこ化合物タル4'おさしちふえに在るPふえにれんぢあみん



ハふえのるトふえにれんぢあみんトノ性質ヲ併有シあるかり及ヒ稀薄酸ニ溶解ス

實驗

きののんぢくろるぢいみご二瓦ト石炭酸二五瓦トヲ一五〇度ノべんせんニ溶解シテ一五度以下ニ四日間放置セルニ美麗ナル綠色ノ結晶ヲ生シ而シテ溶媒ヲ水ト良ク振盪シ硝酸銀ヲ以テ試ムルモ鹽化銀ノ沈澱ヲ生セサリキ

此結晶ヲ乾燥セントセルニ鹽化水素ヲ發生シ不變ノ重量ヲ得ル能ハサリシモべんせんニテ洗ヒ空氣中ニテべんせんノ臭ヲ有セサルニ至ルマテ乾カシ真空ニ於テ苛性加里ノ上ニ二四時間放置シ其重量ヲ測リタルニ三・七瓦ヲ得タリ之ヲ以テ見レハ縮合ハ殆ト定量的ニ行ハレタルコトヲ知ルヘシ然レトモ此物體ノ鹽素定量ノ結果ハ一定セス一%ヨリ一二%ノ間ヲ上下セリ

由テ此物體約一瓦ヲ取り水ニテ良ク洗ヒ水ノ酸性ヲ呈セサルニ至ラシメ之ニ乾燥セル炭酸がすヲ通シツ、一〇〇度ニ一〇時間放置シ其鹽素ヲ定量セルニ

〇・三九三五瓦ヨリ鹽素	〇・四二四瓦ヲ得タリ	鹽素	一〇・八%
〇・三三二二瓦ヨリ鹽素	〇・三三三瓦ヲ得タリ	鹽素	一〇・六%
平均		平均	一〇・七%
鹽素		鹽素	一〇・九%

C<sub>12</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>トシテ計算スレバ

上記ノ化合物五瓦ヲ苛性曹達ニ溶カシ硫化などりうひニテ還元シ炭酸がすヲ通シテ結晶形ノ沈澱四瓦ヲ得タリ之ヲ稀薄ナルあるこーるヨリ再結晶セシムレハ無色ノ薄片トナリ融點二〇八度ヲ示スあるかりニ溶ケテ無色ノ液ヲ與フレトモ空氣中ニテ徐々ニ青色ニ變ス酸性液ハあるかり性液ニ比シテ酸化スルコト遅ク酸化セル液ハ綠色ナリ

〇・二三五〇瓦ヨリ鹽素 〇・二二三瓦ヲ得タリ 鹽素 九・五%

いんごふえのろいこ及其類似ノ化合物

Fritz Ullmann und Matsuo Fukui:  
Über *o*-Amino-*p*-oxy-diphenylamin.

(Mitteilung a. d. Techn.-chem. Inst. der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin.)

Vor einer Reihe von Jahren hat der eine von uns in Gemeinschaft mit F. Mauthner<sup>1)</sup> gezeigt, daß bei der Oxydation von phenylendiamin in saurer Lösung neben dem von P. Griess<sup>2)</sup> zuerst aufgefundenen und von O. Fischer und E. Hepp<sup>3)</sup> als Diaminophenazin erkannten Oxydationsprodukt, auch eine gewisse Menge Aminooxyphenazin entsteht. R. Willstätter und A. Pfannenstiel<sup>4)</sup> haben ferner gefunden, daß bei der Oxydation des *o*-Phenylendiamins mittels Silberoxyd oder Bleisuperoxyd eine gelbe, ätherische Lösung erhalten wird, die das sehr unbeständige *o*-Chinondiimin enthält, welches durch Polymerisation in *o*-Azoanilin übergeht.

Wir haben jetzt die Oxydation eines Gemenges von *o*-Phenylendiamin und Phenol mittels Braunstein untersucht und beobachtet, daß hierbei eine indophenolähnliche Substanz entsteht, die sich sehr leicht durch Reduktion in 2-Amino-4'-oxydiphenylamin überführen läßt. Das *o*-Phenylendiamin verhält sich also genau wie die *p*-Diamine, von denen Otto N. Witt und Horace Koechlin<sup>5)</sup> gezeigt haben, daß sie bei der gemeinsamen Oxydation mit Phenolen Indophenole liefern, welche durch Reduktion in Derivate des 4-Amino-4'-oxydiphenylamins übergehen.

Das *p*-Oxyphenyl-*o*-phenylendiamin reagierte in normaler Weise mit salpetriger Säure und läßt sich mit Phenanthrenchinon zu einem Flavindulinderivat, das tannierte Baumwolle gelb färbt, kondensieren.

C<sub>15</sub>H<sub>13</sub>O<sub>2</sub>N<sub>2</sub> 計算スレハ

窒素

九・六%

平均

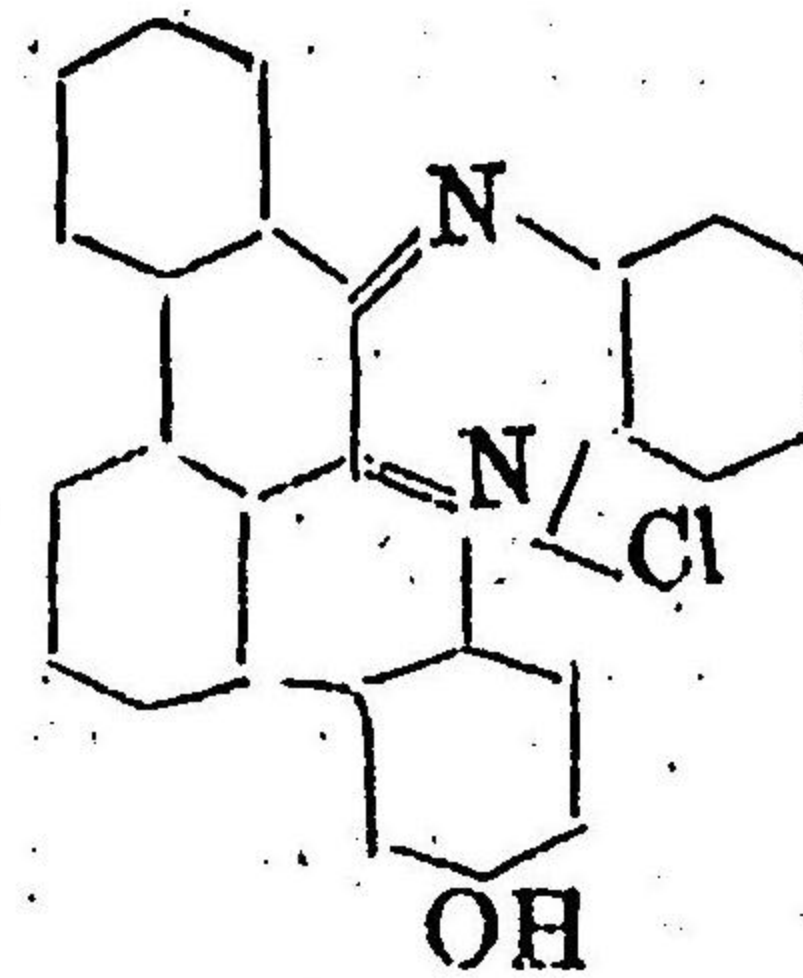
九・四%

○・二六六六瓦ヨリ窒素○・〇二四八瓦ヲ得タリ 窒素

九・三%

verdünnter Natronlauge färbt sich durch Luftoxydation bald blau, undes scheidet sich das gebildete Indoyhenol aus. Nach kurzer Zeitverschwindet dieses wieder, die Flüssigkeit wird mißfarbig und erscheint schließlich nur noch schwach braun gefärbt.

Das Oxyphenyl-phenanthrophenazoniumchlorid bildet sich sehr leicht, wenn man gleiche Teile Aminoxydiphenylamin und Phenanthrenchinon in Eisessig löst, einige Tropfen Salzsäure hinzufügt und schwach erwärmt. Wenn eine kleine Probe sich völlig in Wasser löst, wird das gebildete Chlorid mit verdünnter Kochsalzlösung ausgefällt und nochmals aus sehr verdünnter, siedender Essigsäure umkrystallisiert. Es bildet große, dunkelbraun gefärbte, glänzende Nadeln, die sich in Wasser, das mit Essigsäure angesäuert ist, mit gelber Farbe lösen. Die Flüssigkeit färbt sich auf Zusatz von verdünnter Lauge dunkel, es scheidet sich ein grüner Niederschlag aus der auf Zusatz von mehr Lauge wieder in Lösung geht. Alkohol löst mit gelber Farbe. Die Lösung in konzentrierter Schwefelsäure ist weinrot und wird beim Verdünnen mit Wasser gelb.



0.2504 g Subst.: 0.0847 g Ag Cl.

$C_{26}H_{17}ON_2Cl$ . Ber. Cl 8.7. Gef. Cl 8.4.

Das Nitrat scheidet sich aus der Lösung des Chlorids auf Zusatz von Salpeter in kleinen, rötlichen Krystallen aus, die bedeutend schwieriger als das Chlorid sich in Wasser lösen.

0.2290 g Subst.: 19.2 ccm N (19°, 754 mm).

$C_{26}H_{17}N_3O_4$ . Ber. N 9.6. Gef. N 9.6.

Fügte man zu einer mit Eis versetzten Lösung von 0.8 g Oxyaminodiphenylamin in verdünnter Salzsäure eine wässrige Lösung von Natriumnitrit hinzu, so scheidet sich das, 4'-Oxy-2-phenylazimidobenzol in grauen Flocken (0.84 g) aus. Durch Krystalli-

#### Experimenteller Teil.

2-Amino-4'-oxy-diphenylamin, -OH.

Zu einer aus 16 g Kaliumpermanganat hergestellten Paste von Braunstein läßt man unter Rühren bei 5—10° eine Lösung von 5.4 g *o*-Phenylendiamin und 5 g Phenol in 250—300 ccm Wasser langsam einlaufen. Die Flüssigkeit färbt sich violett, und das gebildete Indophenol scheidet sich in kupferglänzenden Krystallen aus.

Nach Ablauf einer Stunde wird eine konzentrierte, wässrige Lösung von 16 g Schwefelnatrium hinzugefügt und zur Beendigung der Reduktion gelinde erwärmt. Die schwach braun gefärbte, alkalische Lösung des entstandenen Aminoxydiphenylamins, welche sich durch Luftoxydation rapid blau färbt, wird rasch filtriert und der Rückstand mit verdünnter Schwefelnatriumlösung, der etwas Natriumhydrogensulfid zugefügt ist, ausgewaschen. Aus dem Filtrat wird das Aminoxydiphenylamin durch Zusatz von Natriumbicarbonat in schwach braunen Flocken ausgefällt, die alsbald krystallinische Struktur annehmen, sich gut absaugen und mit Eiswasser auswaschen lassen.

Das Rohprodukt (6.3 g) schmilzt gegen 140°. Durch Krystallisation aus verdünntem Alkohol erhält man große, fast farblose, flache Nadeln, die bei 149.5° schmelzen und sich an der Luft etwas braun färben.

0.1479 g Subst.: 18 ccm N (22°, 767 mm).

$C_{12}H_{12}ON_2$ . Ber. N 14.00. Gef. N 13.95.

Das Aminoxydiphenylamin ist bei gewöhnlicher Temperatur leicht löslich in Eisessig und Alkohol, wird in der Siedehitze gut von Benzol, sehr schwierig von Wasser und kaum von Ligroin aufgenommen. Die farblose Lösung in verdünnter Salzsäure färbt sich auf Zusatz von Ferrichlorid erst rot und dann violett. Die Lösung in

sation aus Benzol, worin es sich in der Siedehitze gut löst, erhält man fast farblose Krystalle, die bei 170° schmelzen. Sie sind unlöslich in Wasser und Ligroin, werden aber gut von Alkohol und Aceton aufgenommen. Die Lösung in verdünnter Natronlauge ist farblos.

0.1732 g Subst.: 29 ccm N (16°, 768 mm).

$C_{12}H_9ON_3$ . Ber. N 19.9. Gef. N 19.8.

<sup>1)</sup> Berichte **35**, 4302 [1902]; **36**, 4026 [1903].

<sup>2)</sup> Journ. für prakt. Chem. [2] **3**, 142 [1860].

<sup>3)</sup> Berichte **22**, 355 [1889].

<sup>4)</sup> Berichte **38**, 2348 [1905].

<sup>5)</sup> D. R. P. Nr. 15915.

### 織物ノ構成ト其製作

京都高等工藝學校教授 工學士 萩原清彦

#### 目次

第一部 織物ノ構成	
第一篇 材料ノ性質	
第一章 糸ノ太サ	
第二章 糸ノ直徑	
第三章 糸ノ比重	
第四章 糸ノ強力	
第五章 糸ノ伸張及彈性	
第六章 糸ノ性質ニ及ホス撚ノ影響	
第七章 織物用原糸トシテノ要件	
第二篇 織物ノ構成	
第一章 織物ノ構造及織性ノ一斑	

- 第二章 緯糸ノ密度
  - 第三章 經糸ノ密度
  - 第四章 篋羽二本入ノ際ニ於ケル緯糸曲線
  - 第五章 經緯糸ノ密度ニ關スル實驗公式
  - 第六章 實驗公式ノ補說
  - 第七章 經緯糸ノ收縮
  - 第八章 經糸ノ張力
  - 第九章 杼口ト經糸ノ伸張
  - 第十章 綜統ノ數及其位置
  - 第十一章 機臺ノ長サト經糸ノ伸張ノ關係
  - 第十二章 畦木ノ位置ト杼口ニ及ホス影響
  - 第十三章 杼口ト經糸ノ張力
  - 第十四章 織布ノ構成ニ及ホス經糸張力ノ影響
  - 第十五章 織性ニ就テ
- 第二部 織物ノ製作

- 第一篇 織物ノ外觀
- 第一章 織物ト糸
- 第二章 織物ト準備工程
- 第三章 機臺ト織物
- 第四章 開口用器具ト外觀
- 第五章 製織方法ト織物ノ外觀
- 第二篇 織機ノ運轉ト其ノ調整
- 第一章 工場内ノ要項
- 第二章 織機ノ要項
- 第三章 織機各部ノ要項
- 第四章 運轉及調整
- 第五章 運轉ヲ妨クル諸因
- 第六章 種々ノ織傷ト其ノ原因



## 織物ノ構成ト其ノ製作

### 第一部 織物ノ構成

纖維工業ノ主要ナル製作物タル糸及織物ニ就テハ其化學的性狀及二三ノ物理的性質ノ外ハ學術的ニ其性質及組成ニ就テノ研究ナク特ニ織物ノ構成及性狀ニ關シテハ毫モ研究ヲ試ミタルモノナキ爲メニ斯ノ種ノ工業ニ關シテハ單ニ其外觀ノ構成法ヲ知ルニ止マリ糸トシテノ實價及織物トシテノ實價ニ至リテハ所謂口傳若シクハ秘密ノ裡ニ葬ラレ初學者ハ幾多ノ歲月ト努力ヲ費ヤスニ非ラサレハ到底窺知スル能ハサル所ナリ夫ノ金屬工業ノ如ク諸般ノ研究行ハレ經驗ト口傳ヲ要スル微細ノ技術以外ノモノハ初學者ト雖モ尙其ノ一斑ノ標準ヲ知ルヲ得容易ニ其ノ門ニ進ムヲ得ルノミナラス斯業ノ發達進步ヲ扶クル點ニ於テ至大ノ便宜アリト雖トモ織物ノ技術ニ於テハ全然之ヲ缺キ其組織ノ簡單ナル割合ニ製品ニ對スル困難甚タ多ク特ニ絹織物ノ如ク織上後何等ノ加工ヲ施サスシテ直チニ商品タルモノニ於テハ織風或ハ線味ノ判定ハ技術者ノ最モ困難ヲ感スル所ナルノミナラス同一ノ組織ト同一ノ糸ヲ使用シ同一ノ機臺ニ於テ製作スルモ尙全然別物タル觀ヲ織物ニ與フル事ハ往々見ル處ニシテ技術者ヲシテ織物ノ外觀以外ニ苦シマシムル所以ノモノハ織物ノ構成ノ方法ニ關スル研究不十分ナルニ歸因セルモノト云ハサルヘカラス更ニ新製作ニ屬スル織物ニ至リテハ假令其考案ハ優秀ナルモ糸遣及織方ニ於テ其ノ

方法若シクハ撰擇ヲ誤ランカ全然使用ニ適セサルモノヲ得多クノ時日ト努力ト費用ヲ棄ツルモ失敗ニ陥ル事往々アルハ技術者ノ尤モ遺憾トスル點ナリ

故ニ能フヘクンハ現時ノ金屬工業ノ如ク或ル程度マテハ數字ヲ以テ表示スルヲ得初學者ノ準據スル點ヲ明ニスルト同時ニ織物構成ノ原理ニ付キ明確ナル判定ヲ下スヲ得ハ斯業ノ發達進步ヲ扶クル上ニ於テ貢獻スル所蓋シ大ナリト云ハサルヘカラス特ニ予等ノ如キ徒手斯業ニ投シタルモノハ痛切ニ其必要ヲ感シ本校ニ奉職シタル以來此ノ研究ヲ行ヒ比較的實地ニ應用シ得ヘキ事項ヲ探求シ得タリト雖トモ織物ノ術タル太古ヨリ幾多ノ變遷ヲ經テ種々ノ改良發達ヲ遂ケ今日ニ至リタルモノナレハ其種類及使用材料等モ其範圍實ニ廣ク到底短日月ニ之ノ種ノ研究ヲ終了シ得ヘキモノニ非ス尙幾多ノ研究ト實驗ヲ重ネタルニ非ラサレハ本問題ノ研究ヲ完成シタルモノト稱スル能ハサルモ予カ當初困難ヲ感シタル點ニ付テハ幾分カ其研究ヲ終了シ得タルモノト信シ得ルニ至リタレハ予ノ研究ノ一部ヲ發表シ且ツ之ニ實地製作ニ關シテ注意スヘキ點ヲ附加シ以テ同好者ノ實驗ト批正ヲ請ヒ併セテ初學者ノ準據スヘキ點ヲ明示シ斯業ノ研究ニ資セント欲スルモノナリ

元來織物ハ經緯ノ交叉ニヨリ成リタルモノナレハ其組成ノ方法ハ極メテ簡單ナリト雖トモ使用スル材料ハ金屬工業ノ材料ノ如ク等質(ホモゼニヤス)ノモノニ非ズ多クハ微細ナル纖維ノ抱合ニヨリ作ラレタルモノナレハ抱合ノ程度ノ如何ハ直チニ織物面上ニ影響ヲ及ボシ且ツ糸ノ潰形(デフォーメー)

織物ノ構成ト其製作

シヨン)ハ之ヲ金屬材料ニ比シテ極メテ不規則ニ其程度モ亦極メテ多キヲ普通トスルノミナラス實物  
ノ太サモ極メテ小ナルモノナレハ今日金屬工業ノ材料ニ適用サル、原則ヲ應用シ得ヘキモノナリヤ否  
ヤハ疑ナキニ非ラサルモ本問題ヲ學術的ニ研究セント欲セハ凡テノ材料ヲ等質ノモノト假定シ應力ト  
變形(ストレイン)ニ關スル原則ヲ應用シ算定ノ結果ヲ對照シテ或ル係數ヲ加算シ實際ニ使用シ得ヘ  
キモノヲ求メサルヘカラス

故ニ本研究ニ於テハ糸ノ不等質ナル性質ヲ思考中ニオキ先ツ一班ニ付キテ理論的研究ヲ行ヒ次ニ材料  
ト製作物トノ性質上ノ關係及ヒ最終ノ製作物トノ關係ヲ考ヘ理論的研究ヨリ得タル結果ヲ省略若シク  
ハ或ハ係數ヲ加算シ以テ實地ニ應用シ得ヘキ算式ヲ求ムルニ勉メ且ツ實地製作ニ關スル諸種ノ現象ヲ  
舉ケテ參照ニ便ナラシメタリ唯予ノ遺憾トスル點ハ予ノ遭遇セル實例ノ多クハ絹織物ナルヲ以テ研究  
ノ範圍ハ絹織物ヲ主トシ木綿織物ニ付キ一部ノ研究ヲ試ミタルニ過キス本研究ヲ以テ全纖維工業用材  
料ニ適用シ得ルヤ否ヤノ試験ヲ施行スル機會ナカリシ事及實驗用諸器械ノ不備不完全ナル爲メ算式中  
ニ加算スヘキ事項モ省略シテ或ル係數ノ許ニ包括セシムルノ已ムヲ得サリシ事實ニシテ之等ノ諸點ハ  
他日漸次ニ完成ヲ期シ更ニ本論ニ附加スル事トスヘシ

本論ハ織物ノ構成ヲ主眼トスルモ構成ノ方法ヲ研究セムト欲セハ材料ニ付キ充分ナル研究ヲ行ハサル  
ヘカラス故ニ本論ニ於テハ先ツ絲トシテノ性状ノ研究ヲ試ミ次ニ織布ニ及ヒ本研究ニヨリ得タル結果

ニヨリ今日實地ニ行ハレツ、アル技術的調整ノ方法及織布ノ組成等ニ付キ研究セル結果ヲ述フヘシ

### 第壹篇 材料ノ性質

#### 第壹章 糸ノ太サ

現時織物ニ使用サル、糸ハ大別シテ次ノ二種トス

##### 一、紡績糸

##### 二、解舒糸

紡績糸ハ纖維ノ長短ニヨリ作工ノ方法ヲ異ニスルモ凡テ紡績ノ方法ニヨリ作ラレ各纖維ハ然ニヨリ互  
ニ抱合セラレ以テ一ノ丸キ條線ヲ形成シタルモノニシテ之ヲ細別シテ更ニ次ノ如ク分類ス

##### イ、植物性纖維ヨリナルモノ

甲、果實ヨリ生スル纖維ヨリナルモノ

乙、樹皮ヨリ生スル纖維ヨリナルモノ

##### ロ、動物性纖維ヨリナルモノ

甲、短カキ纖維ヨリナルモノ

乙、長カキ纖維ヨリナルモノ

植物性纖維ハ纖維ノ性質ニヨリ加工ノ方法及其太サヲ言顯ハス方法ヲ異ニシ動物性纖維モ亦纖維ノ長

織物ノ構成ト其製作

短ニヨリ異ナル方法ニヨリ紡績セラレ從テ太サヲ云ヒ表ハス方法ヲ異ニスルモ糸ノ太サヲ云ヒ表ハス主眼ノ點ハ孰レモ同一ニシテ一定ノ重量中ニ含マル、糸ノ長ノ如何ニヨリ太サヲ表示スルモノトス解舒糸ト稱スルモノハ或ル一ノ物體ヨリ緒口ヲ發見シ順次ニ解舒シテ得タル糸ヲ稱スルモノニシテ其物體ノ有スル限リノ長サハ糸ノ長トスルヲ得ルモノナリ故ニ前者ノ如ク強キ摺ヲ與ヘテ糸ノ抱合力ヲ増加スル必要ナク二本以上引揃ヘテ使用シ得ルモノナルモ糸ニ丸味ヲ與フル必要上多數ノ原糸ヲ集メテ一本ノ糸トシ之ニ摺ヲ與フルヲ普通トシ其組成ノ目的ヲ異ニセル爲作工ノ方法及太サヲ表示ハ紡績糸ト全ク異ナル方法ヲ採用シ太サヲ表示ハ一定ノ長ノ糸ノ重量ノ如何ニヨリ太サヲ定ムルモノトス紡績糸ノ太サハ一定單位ノ重量中ニ含マル、糸ノ長サノ如何ニヨルモノナレハ長ノ單位ヲ定メ其單位ニヨリ言ヒ表ハシタルモノヲ以テ太サノ番號トシ之ヲ番手ト稱ス而シテ重量ノ單位トシテハ「ボン」又ハ壹「キログラム」ヲ採用シ長サノ單位トシテハ「メートル」五百「メートル」或ハ八百四十「ヤード」五百六十「ヤード」等材料ノ種類及從來ノ習慣ニヨル呼稱及數量ヲ異ニス故ニ「ボン」下ヲ重サノ單位トセルモノニ於テハ長サノ單位ハ次ノ如シ

植物性纖維

甲、八百四十「ヤード」

乙、三百「ヤード」

動物性纖維

甲、五百六十「ヤード」

乙、八百四十「ヤード」

トスルヲ以テ普通トシ「キログラム」ヲ重サノ單位トセルモノハ部屬ノ如何ニ關セス長サノ單位ヲ「キロメートル」トスルモノト五百「メートル」トスルモノトアリ

故ニ今太サノ番號即チ番手ヲ $N$ トシ糸ノ長サノ單位ヲ $L_0$ トシ重サノ單位ヲ $G_0$ トスレハ $G_0 = N \times L_0 \times I_0$ ハ長サヲ有スル糸ノ重サナラサルヘカラス

今 $I$ ナル長サノ糸ノ重サヲ $G$ トスルトキハ $I_0$ ノ標準ノ長サニ對シテ $\frac{I}{I_0} \times I_0$ ノ重サヲ有セサルヘカラス故ニ

$$G_0 = N \times I_0 \times I_0 \times \frac{I}{I_0} \quad (1)$$

$$N = \frac{G_0}{I_0 \times I} \quad (2)$$

又解舒糸ニ於テハ一定ノ長サノ重量ノ如何ニヨルモノナレハ長サヲ四百五十「メートル」又ハ五百「メートル」ト定メ之ノ長サヲ有スル糸ノ重量ヲ一定ノ重サノ單位ニテ表ハシタルモノヲ其糸ノ太サノ番

織物ノ構成ト其製作

號トス而シテ之ノ重サノ單位ハ〇、〇五グラムヲ以テスルヲ普通トシ長ハ四百五十メートルヲ普通トス

故ニ前ト同シクNヲ以テ糸ノ番號トスレハ紡績糸ト反對ナル結果ヲ得

$$N_2 \times G_0 = L_0 \text{ナル長ノ重サ}$$

前ト同様ニ

$$L_0 \times \frac{G}{L} = N_2 \times G_0 \quad (3)$$

或ハ  $N_2 = \frac{L_0 \times G}{G_0 \times L}$

今  $L_0 G_0$  ヲ K ニヨリテ示セハ

$$N_2 = K \frac{G}{L} \dots\dots\dots (4)$$

次ニ示ス表ハ現時ノ實地ニ力モ多ク使用サル、材料ニ付キ各國ノ番號法ヲ集メタルモノニシテX印ノモノハ法律若クハ習慣上各國共ニ使用スル方式ナリトス

第一表 絹糸

標準重量	伊太利式	佛國式	メートル式
0.5g	500	500	10000-1000-500
0.5g	500	500	10000-1000-500

標準ノ長サ	糸數	純ノ長數	純ノ系數	純内ノ系數	總枠ノ周圍	總枠ノ直徑	販賣單位	標準替算係數	方式	呼稱
400	100	100	100	100	1.125	0.375	キログラム	9000	9000 × 1/25	デニール
400	100	100	100	100	1.125	0.375	キログラム	896,758	896,758 × 1/25	デニール
400	100	100	100	100	1.125	0.375	キログラム	10000	10000 × 1/25	デニール

注意 本邦ニ於ケル販賣單位ハ地方ニヨリ異ナリ次ノ如シ

關西 拾貫若クハ壹貫

關東 九貫

輸出 拾六貫若クハ壹貫六百目

續物ノ構成ト其製作

第二表 英米兩國ニ於テ「ドラム」及「ヤード」ニヨリ示スモ茲ニ之ヲ省ケリ  
絹織紡績

呼方稱	標準係數	販賣單位	總枠ノ直徑	總枠ノ周圍	総内ノ糸數	総ノ長サ	糸數	標準ノ長サ	標準重量
手番	$N = \frac{1}{p}$	—	—	—	—	—	—	—	—
手番	$N = \frac{1}{2p}$	—	—	—	—	—	—	—	—
手番	$N = \frac{1}{2p}$	—	—	—	—	—	—	—	—
手番	$N = \frac{1}{1,8519g}$	—	—	—	—	—	—	—	—

第三表 縮示

呼方稱	標準係數	販賣單位	總枠ノ直徑	總枠ノ周圍	総内ノ糸數	総ノ長サ	糸數	標準ノ長サ	標準ノ重サ
手番	$N = \frac{1}{p}$	—	—	—	—	—	—	—	—
手番	$N = \frac{1}{2p}$	—	—	—	—	—	—	—	—
手番	$N = \frac{1}{1,8519p}$	—	—	—	—	—	—	—	—
手番	$N = \frac{1}{1,69338p}$	—	—	—	—	—	—	—	—

織物ノ構成ト其製作

而シテ番手ハ重量ト長サノ關係ニヨルナルモノナレハ若シ與ヘラレタル糸ガ眞圓筒狀ノ條線ニシテ内  
部ヲ等質ノモノト見做スヲ得ルモノトスレハ番手ノ式ハ更ニ糸ノ比重及容積ニヨリ表示スルヲ得即チ

$N_1$  或ハ  $N_2$  ヲ番手トシ

$G_0$  ヲ標準ノ重量(「グラム」ニテ表ハス)

$L_0$  ヲ標準ノ長(「ミリメートル」ニテ表ハス)

$q$  ヲ糸ノ一立方「ミリメートル」ノ重サ(「グラム」)

$d$  ヲ糸ノ直徑(「ミリメートル」)

トスレハ第一類紡績糸ニ於テハ

$$N_1 L_0 \frac{\pi}{4} d^2 q = G_0$$

$$\text{或ハ } N_1 = \frac{4 G_0}{\pi L_0 q} \times \frac{1}{d^2}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 G_0}{\pi L_0 q} \frac{1}{N_1}}$$

又第二類解舒糸ニ於テハ

$$L_0 \frac{\pi d^2}{4} q = N_2 G_0$$

$$\text{或ハ } N_2 = \frac{\pi L_0 q}{4 G_0} \cdot d^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 G_0}{\pi L_0 q} \frac{1}{N_2}}$$

故ニ糸ノ比重及直徑明瞭ナルトキハ直チニ其番手ヲ算定スルヲ得ルモ實際ニ於テ糸ノ比重ハ纖維ノ種  
類ニヨリ非常ノ差異ナキモノナルモ糸ハ總テ纖維ノ集合ヨリナリ短カキ纖維ナルトキハ然ニヨリ相互  
ニ抱合サレ長キ纖維ノモノハ短カキ纖維ニ比シテハ少ナキ然ニヨリ抱合サル、モノナレハ抱合ノ程度  
ヲ異ニシ等質ノ固體トシ纖維ノ比重ヲ以テ直チニ糸ノ比重ト見做ス能ハサルヤ明カナリ且ツ然ノ加工  
ニヨリテ各纖維ハ一ツノ共通軸ノ周圍ニ螺旋狀ニ捲付ケラレ相互ニ受ケタル壓力ノ爲メニ其ノ形ヲ保  
チ然ノ量ノ増加ト共ニ糸ノ直徑ノ縮少ヲ來スモノナレハ同一ノ糸ヲ取り然ノ増減ニヨリ直徑ノ増減ヲ  
試ムルヲ得ルモ其糸ノ番手ハ直徑ニ比シ甚ク影響サル、モノニ非ラス故ニ然ノ増減ハ單ニ糸ヲ構成  
スル各纖維間ノ空隙ヲ増減スルニ過キササルモノト見做スコトヲ得

糸ノ比重ハ普通ノ方法ヲ以テ實測スルトキハ纖維ノ比重ヲ得空隙ノ多少ニヨリ同一番手ナリトモ糸ノ  
大小ニ影響ヲ及ホスヘキ點ニハ何等ノ價值ナキ結果ヲ呈シ予ノ目的トセル織物ノ構成上經緯ノ配置ヲ  
論スル上ニ於テハ効果極メテ少ナキモノトス故ニ本論ノ如ク糸ノ直徑ニ重キヲオクトキハ糸ノ比重ニ  
絶對的ノ價值ヲ有セシメス比較的ノモノトシ直徑ト番手トノ間ノ關係ヲ明ニセサルヘカラス幸ニモ現

織物ノ構成ト其製作

今實地ニ現ハル、糸ハ其製造方法ヲ一ニシ糸ニ與ヘラレタル撚モ甚タシキ差異ナキモノナレハ直徑ト番手ノ測定ニヨリ糸ノ一立方「ミリメートル」ニ對スル重サヲ定メ之ヲ糸ノ比重トシ次ノ式ニヨリ算定スル事トセリ即チ

第一類ニ於テハ

$$q = \frac{4 G_0}{\pi I_0 N_1} \times \frac{1}{d^2} \dots\dots\dots (6)$$

第二類ニ於テハ

$$q = \frac{4 G_0 N_2}{\pi I_0 d^2} \dots\dots\dots (6')$$

勿論撚ノ量ニヨリテハ空隙ヲ最小限トスルヲ得ルヲ以テ斯クノ如キ場合ニ於ケル糸ノ比重ハ纖維ノ比重ニ等シキカ或ハ之ニ近似セル數ヲ以テ表ハスヲ得ルモノナリ然レトモ斯ノ如キ場合ハ極メテ稀ニシテ普通ニ使用スルモノハ製額ノ關係及強力等ノ點ヨリ多量ノ空隙ヲ保有セシムルモノナレハ現今實地ニ使用セル撚量ヲ標準トシ多數ノ實驗ヲ重ネ番手ト直徑ヲ測定シ然ル後之ノ糸ノ比重ヲ定ムルコトトセリ

第二章 糸ノ直徑

糸ノ直徑ノ測定ハ顯微鏡ノ力ヲ借ラサルヘカラス而シテ糸ノ直徑ハ製糸ノ方法ノ如何ニヨリテハ不同極メテ甚タシキモノアリ殊ニ絹糸ノ如キハ其ノ差極メテ多ク直徑實測ノ平均數ヲ定ムルニハ多ク時日ト勞力ヲ費ヤサルヘカラス今次ニ實測ニヨリ得タル平均數ヲ示セハ次ノ表ノ如シ(第一表ヨリ第五表參照)

又之ノ實測ノ結果ニヨリ直徑ト番手ノ關係ハ略一定ノ法則ニヨリ變化スルモノナレハ之ヲ曲線ニ表示シ横軸ヲ直徑トシ縱軸ヲ番手トシテ第一圖ヨリ第六圖ニ示スカ如ク第一圖ハ木綿單糸ノ曲線ニシテ第二圖ハ木綿雙糸ノ曲線第三圖ハ絹生糸ノ曲線第四圖ハ絹諸撚糸ノ曲線第五圖ハ絹合撚糸(緯糸用)ノ曲線ヲ示スモノニシテ此等ノ曲線ヲ表示スル算式ヲ求ムレハ次ノ如シ

自 六番 至 廿番  $d = 1.15 \times \frac{1}{\sqrt{N}}$

木綿單糸 自 廿番 至 卅番  $d = 0.94 \times \frac{1}{\sqrt{N}}$  平均  $d = 1.05 \times \frac{1}{\sqrt{N}}$

自 卅番 至 百番  $d = 0.85 \times \frac{1}{\sqrt{N}}$

木綿雙糸  $d = 1.1 \times \frac{1}{\sqrt{N}}$

絹生糸  $d = \frac{1}{70} \times \sqrt{N}$

織物ノ構成ト其製作

絹諸撚糸

$$d = \frac{1}{65} \sqrt{\frac{1}{70} \times \sqrt{N}}$$

絹合撚糸

$$d = \frac{1}{45} \times \sqrt{N} \sqrt{\frac{1}{50} \times \sqrt{N}}$$

第一表 木綿單糸		第二表 木綿雙糸	
番手	直徑 (ミリメートル)	番手	直徑 (ミリメートル)
二	〇、八二	四	〇、五四
六	〇、四九	八	〇、三八
一〇	〇、三六	一二	〇、三四
一四	〇、三〇	一六	〇、二六
一八	〇、二五	二〇	〇、二二
二二	〇、二〇	二四	〇、一九
二六	〇、一八	二八	〇、一八
三〇	〇、一八	三二	〇、一八
三四	〇、一六	三六	〇、一六
三八	〇、一四	四〇	〇、一四

第二表 木綿雙糸

番手	直徑 (ミリメートル)	番手	直徑 (ミリメートル)
五〇	〇、二二	六〇	〇、二一
八〇	〇、〇九四	一〇〇	〇、〇八〇

第三表 生糸

番手	直徑 (ミリメートル)	番手	直徑 (ミリメートル)
一〇	〇、五二	一二	〇、四七
一六	〇、四六	一八	〇、四〇
二〇	〇、三八	二六	〇、三一
三二	〇、二八	四〇	〇、二四
五〇	〇、二〇	六〇	〇、一九
八〇	〇、一七	一〇〇	〇、一六
一二〇	〇、一四	一八〇	〇、〇九
二〇〇	〇、〇八		

第一表 木綿單糸

番手	直徑 (ミリメートル)	番手	直徑 (ミリメートル)
一〇	〇、〇四	一二	〇、〇五

織物ノ構成ト其製作



デニール	練上前ノ直徑	練上後ノ直徑
九〇	〇、二四	〇、一四
七〇	〇、二二	〇、一三
五〇	〇、二〇	〇、一一
三八	〇、〇九	〇、〇九
三四	〇、〇八	〇、〇九
三〇	〇、〇八	〇、〇八
二六	〇、〇七	〇、〇八
二二	〇、〇七	〇、〇七
一八	〇、〇六	〇、〇六
一四	〇、〇五	〇、〇六

第四表 絹諸撚糸

練上前ノ直徑

練上後ノ直徑

二二	〇、〇七九五	〇、〇六六二
二四	〇、〇九一五	〇、〇七六二
二八	〇、一〇二〇	〇、〇八五八
三二	〇、一〇九八	〇、〇九一三
三四	〇、一二六五	〇、一〇五五
三六	〇、一四〇六	〇、一一七二

注意 本表ノ「デニール」ハ練上後測定セルモノナリ

第五表 絹合撚糸

練上後デニール	練上後直徑
二四—二八	〇、〇九八五
二六—三〇	〇、一〇五四
三〇—三六	〇、一一九六
三二—三六	〇、一二〇七
三四—三八	〇、一二七八
三六—四〇	〇、一三七三

織物ノ構成ト其製作

四二一四六 〇・一五四八  
 四六一五〇 〇・一六五四  
 五〇一六〇 〇・一八二〇

第三章 糸ノ比重(計算量)

前章直径ノ曲線ニ示シタル如ク糸ノ直径ハ唯番手ノ平方根ニ比例若シクハ逆比例スルモノニ非ラス是レ糸ノ細微トナル程纖維ニ與フル捻ヲ増スニ非ラサレハ其糸ノ強力ヲ増加セサルモノナレハ糸ニ與フル捻ノ番手ニ對スル關係一定セサル以上ハ單筒ニ直径ト番手トノ關係ヲ示シ得ヘキモノニ非ラス加之糸ノ直径小ナル程糸中ニ含有セル空隙量ハ極メテ縮少サル、モノナレハ一層直径ト番手ノ關係ハ複雜トナルモノナリ而シテ前章ニ得タル結果ニヨリ糸ノ比重ヲ算定スルトキハ糸ノ太サ細微トナル程纖維ノ比重ニ近似ノ數ヲ得粗太トナル程纖維ノ比重ヨリ少ナキ値ヲ得ルモノニシテ第一章ニ示シタル  $G_0 L_0$  及  $\sigma$  ハ皆定數ナレハ之ヲ各糸ニ適用スレハ次ノ如シ

木綿及絹紡績糸

$$\left\{ \begin{aligned} L_0 &= 768000 \text{ 寸} \\ G_0 &= 453.6 \text{ 〇} \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} L_0 &= 450000 \text{ 寸} \\ G_0 &= 0.05 \text{ 〇} \end{aligned} \right.$$

絹糸各種

$$r = 3.1416$$

ナルヲ以テ

木綿類  $Nd^2q = 0.000752$

絹類  $d^2q = 0.0001415 N$

之ノ式ニヨリ  $q$  ヲ計算スルトキハ次ノ表ニ示ス如シ

第一表 木綿單糸ノ比重

番手	比重	番手	比重
二	〇・〇〇〇五五九	四	〇・〇〇〇六四四
六	〇・〇〇〇五二二	八	〇・〇〇〇六五一
一〇	〇・〇〇〇五八〇	一二	〇・〇〇〇五四二
一四	〇・〇〇〇五九七	一六	〇・〇〇〇六九六
一八	〇・〇〇〇六六八	二〇	〇・〇〇〇七八〇
二二	〇・〇〇〇八五五	二四	〇・〇〇〇八六八
二六	〇・〇〇〇八九三	二八	〇・〇〇〇八二七
三〇	〇・〇〇〇七七四	三二	〇・〇〇〇七二五

織物ノ構成ト其製作

番手	比重
三四	〇、〇〇八六四
三八	〇、〇〇一〇一〇
五〇	〇、〇〇一〇四四
八〇	〇、〇〇一〇六四

番手	比重
三六	〇、〇〇八一六
四〇	〇、〇〇九五九
六〇	〇、〇〇一〇三六
一〇〇	〇、〇〇一〇七三

番手	比重
一〇	〇、〇〇五五六
一六	〇、〇〇四四四
二〇	〇、〇〇五二一
三二	〇、〇〇五九九
五〇	〇、〇〇七五二
八〇	〇、〇〇六五〇
一二〇	〇、〇〇六三九
二〇〇	〇、〇〇一七七八

番手	比重
一二	〇、〇〇五六七
一八	〇、〇〇五二二
二六	〇、〇〇六〇一
四〇	〇、〇〇六五二
六〇	〇、〇〇六九四
一〇〇	〇、〇〇五八六
一八〇	〇、〇〇一〇三二

デニール	比重
一〇	〇、〇〇八八四
一四	〇、〇〇七九二
一八	〇、〇〇七〇七
二二	〇、〇〇六三五
二六	〇、〇〇七五〇
三〇	〇、〇〇六六三
三四	〇、〇〇七五一
三八	〇、〇〇六六四
五〇	〇、〇〇七〇七

デニール	比重
一二	〇、〇〇六七九
一六	〇、〇〇六二八
二〇	〇、〇〇七八六
二四	〇、〇〇六九三
二八	〇、〇〇六一九
三二	〇、〇〇七〇七
三六	〇、〇〇六二九
四〇	〇、〇〇六九八
六〇	〇、〇〇七〇二

デニール	比重
一六	〇、〇〇一一八〇
二〇	〇、〇〇一〇〇七
二四	〇、〇〇〇五八七

デニール	比重
一八	〇、〇〇〇九七一
二二	〇、〇〇〇七一五
二八	〇、〇〇〇五三五

織物ノ構成ト其製作

三二 〇、〇〇五四七 三四 〇、〇〇四二八  
 三六 〇、〇〇三七二

第五表 合 捻 糸

デニール	比 重	デニール	比 重
二六	〇、〇〇三七五	二八	〇、〇〇三五九
三〇	〇、〇〇三二四	三四	〇、〇〇三二八
三六	〇、〇〇三二〇	三八	〇、〇〇二八六
四四	〇、〇〇二五九	四八	〇、〇〇二四九
五五	〇、〇〇二三四		

之等ノ表ニ示セル結果ヲ各糸ニ付平均數ヲ求ムレハ

木綿單糸 〇、〇〇七九八  
 木綿双糸 〇、〇〇六六六  
 絹 生糸 〇、〇〇七〇五  
 絹諸捻糸 〇、〇〇七〇五  
 絹合捻糸 〇、〇〇三〇四

ニシテ糸ノ直徑細小トナルニ從ヒ増加ス今之ヲ既ニ明カナル各纖維ノ比重ト比較センニ

木綿ノ比重 一、五〇

絹ノ比重 一、三八

ニシテ予ノ算出セルモノハ一立方「ミリメートル」ノ重量ヲ「グラム」ニテ示シタルモノニシテ各纖維ノ比重ハ皆一立方「センチメートル」ノ重量ヲ「グラム」ニテ示シタルモノナリ故ニ糸ノ比重ノ平均數ト各纖維ノ比重トハ大凡ソ一ニ對スルニノ比例トナリ糸ノ作レル圓筒形ノ容積ノ約半部ハ空隙ヲ有スルモノナルコトヲ證スルモノナリ詳言スレハ

木綿纖維ト木綿單糸ハ 一、八八 對一  
 木綿纖維ト木綿双糸ハ 二、二五 對一  
 絹纖維ト絹生織ハ 一、九六 對一  
 絹纖維ト絹諸捻織ハ 一、九六 對一  
 絹纖維ト絹合捻織ハ 四、五四 對一

即チ強キ捻ヲ有セル單糸又ハ双糸等ハ大約二對一ノ結果ヲ得ルモ極メテ弱キ捻ヲ有スル絹合捻糸ハ四倍半ノ結果ヲ得之ノ爲メニ之ノ種ノ糸ハ多數ノ纖維集合セルモノナルモ極メテ變形シ易キモノナルコトヲ證スルモノナリ

織物ノ構成ト其製作

今糸ノ直徑ヲdトシ固形體トナセルトキノ直徑ヲdトシ前者ノ比重ヲq後者ノ比重ヲQトスレハ $\frac{Q}{q}$ ハ前ニ掲ケタル比ニシテ之ノ二種ノモノヲ同シ番手若シクハ「デニール」ノ者トスレハ

$$\frac{\pi}{4}d^2 \times L \times q = \frac{\pi}{4}S \times L \times Q$$

或ハ  $\frac{d^2}{Q} = \frac{S}{q}$

故ニ

- 木綿單糸ノ場合ニ於テハ  $\frac{d^2}{Q} = 1.88$
- 木綿双糸ノ場合ニ於テハ  $\frac{d^2}{Q} = 2.25$
- 絹生纖維ノ場合ニ於テハ  $\frac{d^2}{Q} = 1.96$
- 絹諸撚糸ノ場合ニ於テハ  $\frac{d^2}{Q} = 1.96$
- 絹合撚糸ノ場合ニ於テハ  $\frac{d^2}{Q} = 4.54$

ナラサルヘカラス之ノ事實ハ糸ノ潰形ヲ研究スルニ必要ナル材料ニシテ今簡單ニ絹ニ付キdトδノ二乗ノ比ヲ二ト假定シ緯糸用ノモノヲ四ト假定スレハ絹經糸ニ於テハ

$$\delta = d \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$$

絹緯糸ニ於テハ

$$\delta = d \cdot \frac{1}{2}$$

即チ經緯相互ニ交又シ經糸ノ張力ニヨリ相互ニ組合フキ尤モ壓力ヲ多ク受クル部ハ各纖維ヲシテ全く接觸セシメδノ量丈ケ縮少シ得ルモノト見做スヲ得ヘシ而シテ各糸ハ撚ニヨリ纖維ヲ抱合スルモノナレハ中央部即壓力ヲ多ク受クル部ハ之ノδノ量丈ケ壓搾サル、モ他ノ部ハ撚ノ爲メニ尙原形ヲ保タントスル傾向ヲ有シ之レカ爲メニ原糸ノ有セル空隙量ハ左右ニ押擴ケラレ楕圓形ニ近キ偏圓ノ斷面ヲ有スル事トナルヲ以テ今之ノ潰形ニ際シ楕圓形ニ潰形シ且ツ糸ノ有セル容積ハ常ニ變化ナキモノト假定シ楕圓ノ長半經ヲa短半經ヲbトスレハ絹諸撚糸ニ於テハ

$$\pi a \cdot b = \frac{\pi}{4}d^2$$

$$2b = \delta = \frac{d}{\sqrt{2}}$$

故ニ  $a = 0.707d$

$$b = \frac{\delta}{2} = 0.3536d$$

即チ中心ノ所ニテハdハ〇・七〇七倍丈ケ壓搾サレ之ニ對シテdノ一、四一四倍丈ケ横ニ押擴ケラル、モノナリ又絹合撚糸ニ於テハ同様ニ

$$b = \frac{d}{2}$$

織物ノ構成ト其製作

即ち横ニハ原直径ノ四倍ニ擴カリ得ル事ヲ證スルモノナレハ緯糸ニヨリ織物ノ表面ヲ飾リ或ハ平滑ナル面ヲ要求スル場合ニ尤モ適切ナル糸ナルコトヲ證スルモノナリ  
本計算ニ於テハ空隙量ハ全ク變化セサルモノトシテ行ヒタルモノナレトモ之ノ事實ハ實驗ノ結果ニヨリ推定シタル事實ニシテ尙之ノ事實及潰形ニ關スル問題ハ今尙研究中ニ屬スルモノアレハ他日ヲ期シ之ヲ發表スヘシ

第四章 糸ノ強力

織物材料タル纖維ノ強力ニ付キテハ既ニ研究サレタルモノアレハ之ヲ省キ糸ノ強力ニ付キ論スヘシ  
現今實地ニ用ヒラル、糸ニハ單糸ト双糸ノ別アリ各其構成法ヲ異ニシ從テ強力モ亦其種類ニヨリ變化アルハ勿論ナリ紡績單糸ハ多數ノ纖維ヲ燃合セ一條ノ糸トナセルモノニシテ或ル荷重ノ附與ノ爲メニ纖維ノ滑脱ト纖維ノ切斷ヲ來タシ紡績双糸ハ單糸ト同一製法ナルモノ二本或ハ其以上ノ糸ヲ引揃ヘ原糸ノ有スル燃ト反對ノ方向ニ燃合セタルモノナレハ單糸ノ場合ニ起ル現象以外ニ糸ノ受クル應力ノ爲メニ燃ヲ解ク傾向ヲ呈シ之ノ解燃ノ作用ノ爲メニ起コル影響ヲモ考ヘサルヘカラス  
又解舒糸ノ單糸ハ二條又ハ其以上ノ纖維ヲ單ニ抱合セシムルモノニシテ抱合劑トシテハ多少ノ燃及纖維ノ有スル「ゴム」質ノ力ニヨルヲ以テ之ノ場合ニ於テハ糸ノ強力ハ纖維自身ノ強力ニヨルコト尤モ多

ク之ニ「ゴム」質ノ力ヲ考ヘサルヘカラス而シテ解舒糸ノ双糸ニハ二種アリテ片燃糸若シクハ合燃糸ト稱スルモノハ二本以上ノ原糸ヲ引揃ヘ之ニ一ノ燃ヲ與ヘタルモノニシテ使用ノ目的ニヨリ燃度ヲ異ニシ諸燃糸ハ一本以上ノ原糸ヲ引揃ヘ之ニ一ノ燃ヲ與ヘ之ノ燃ラレタル糸ヲ更ニ二本引揃ヘ反對ノ燃ヲ與ヘタルモノニシテ前者ハ紡績單糸ニ類似シ後者ハ紡績双糸ニ類似スルモノナリ唯纖維ノ長サ長キ爲強力ヲ論スル場合ニハ纖維ノ滑脱ナク纖維ノ切斷ト解燃ト影響トニヨリ決定サル、モノナリ斯ノ如ク現今使用スル絹及綿糸ノ強力ハ皆其ノ種類ニヨリ抵抗スヘキ條件ヲ異ニセル爲之ヲ一律ノ許ニ規定スル能ハス且ツ等質ノ固形體ニ非ラサル爲メ抵抗ノ度著シキ相違ヲ來タシ材料ノ強弱ト共ニ糸ノ構成若シクハ構造ノ強弱ニヨリ左右サル、モノナリ  
若シ糸ヲ構成セル纖維ヲ抱合スルニ燃ヲ加ヘス且ツ纖維ノ長サ短カキモノナルトキハ「ハルチヒ」教授ノ説ノ如ク

$$y = \frac{n \cdot n}{1 - a^2} - \frac{n \cdot k}{1 - a + n \cdot k}$$

但シ Y 糸ヲ切斷セシムルカ

a 試験ニ供シタル糸ノ長サ

l 纖維ノ長サ

n 纖維ノ數

織物ノ構成ト其製作

h 纖維ノ強力

ii 纖維間ノ滑動抵抗率但シ「ミリメートル」ノ長ニ於ケル抵抗ヲ「グラム」ニテ表ハシタルモノ然レトモ之ノ式ハ $\frac{R}{G_0}$ ノ長 $l$ ヨリ小ナルトキハ有効ナルモ $\frac{R}{G_0}$ ノ長 $l$ ヨリ大ナルモノニ對シテハ有効ナルモノト云フコト能ハス

元來紡績糸ニアリテハ纖維ノ集合體ナル爲糸ノ切斷面積ナルモノハ之ヲ金屬材料ノ等質ナルモノニ比シテハ極メテ不精確ナルモノニシテ纖維ノ抱合ニヨリナル材料ハ自身ノ重量ニヨリ切斷スヘキ長サヲ算定シ以テ其材料ノ強弱ヲ判定比較スルヲ普通トシ之ヲ切斷ノ長サト稱シ之ノ長サト切斷力トノ關係ハ次ノ如シ

N. 糸ノ番手

L. 標準ノ長

G. 標準ノ重

P 糸ノ強力

R 糸ノ切斷ノ長

トスレハ $\frac{R}{G_0} \times L_0$ ノ長サハG<sub>0</sub>ノ重ヲ有シR丈ケノ長サニ對シテハPナル重ヲ有スルモノナレハ

$$R : N L_0 = P : G_0$$

即チ

$$\begin{aligned} R &= \frac{P \cdot N L_0}{G_0} \\ N &= \frac{R G_0}{P L_0} \\ P &= \frac{R G_0}{N L_0} \end{aligned} \quad (1)$$

而シテG<sub>0</sub>及L<sub>0</sub>ハ與ヘラレタル材料ニ對シテハ定數ナレハ

$$R = 1.693 P \cdot N$$

ハ木綿糸ニ對スル値ナリ

而シテ今日マテハ之ノ長サハ各材料ニ付キ夫々一定ノモノト見做サレオリシモ各材料ニヨリ且ツ製造ノ方法ニヨリ糸ノ性質ハ變化スルモノニシテ切斷ノ長ハ同一ノ材料ニテモ定數ト見做ス能ハス故ニ實驗ニ簡單ナル公式ヲ作レハ

$$R = a N + b \quad (2)$$

之ノ式ニ於テa及bハ或ル係數ニシテ若シ

$$a = 0 \text{ ナルトキハ } R = b$$

即チ各纖維相互ノ摩擦ニヨリ保持サル、抵抗力ニ等シキモノニシテ之ノ抵抗ハ材料ヲ變化セサル限り

織物ノ構成ト其製作

ハ定數ト見做シ得ヘキモノナリ故ニ之ノ値ヲ $R_0$ ヲ以テ表ハシ燃モナキ纖維ノ集合體カ其自身ノ重量ノ爲メニ滑脱スルトキノ長トス之ニ反シ $R$ ナル定數ハ製造方法殊ニ糸ニ與ヘラレタル燃ニヨリ變化スヘキモノニシテ糸ノ直徑細小トナル程各纖維ヲ保持スル爲メニハ切斷面中ニ在ル纖維ノ數餘マリニ少ナクナルモノナレハ滑脱ノ抵抗ヲ増加スル爲メニ燃ヲ必要トシ之ノ燃數ノ如何ニヨリ左右セラル、モノナレハ $R$ ハ加燃定數ト見做スヲ得ルモノナリ故ニ(1)式及(2)式ヨリ

$$R = \frac{PNL_0}{G_0}$$

$$R = aN + R_0$$

故ニ  $P = \left( a + \frac{R_0}{N} \right) \frac{G_0}{L_0}$

木綿ノ場合ニ於テハ

$$P = \left( a + \frac{R_0}{N} \right) \times 1.693$$

之ノ式ト實驗ノ結果ニヨリ $a$ 及 $R_0$ ノ値ヲ定ムレハ

- (一) 一五四、六七  
 (二) 二〇二、五〇  
 (三) 一七七、一六

$R_0$

- 三〇五九、五〇  
 三二四九、七五  
 一〇〇〇七、七〇

(一)ハ木綿右燃糸即チ緯糸用ノモノ (二)ハ木綿左燃糸即チ經糸用ノモノ (三)ハ三木綿双糸ヲ示ス  
 尙子ノ實驗ノ結果ヲ示セハ次ノ如シ

第一表 木綿右燃糸ノ強力	番手	強 力 (グラム)	平均強力 (グラム)
一〇	八	四二〇—五〇〇	四八〇
一二	六	三二〇—四〇〇	三七〇
一四	六	二五〇—三二〇	二八〇
一六	八	一九八—二八〇	二五〇
一八	八	一六〇—二三〇	二〇〇
二〇	一〇	一四〇—二二〇	一九〇
二二	一〇	一二〇—二二〇	一八〇
二四	一〇	一〇〇—一八〇	一五〇
二六	一〇	一九五—一六〇	一三〇
二八	一〇	八〇—一六〇	一〇八

續物ノ構成ト其製作



番手	第三表 木綿双糸ノ強力	平均強力
一八	二四〇	六五〇
二二	二四〇	五五〇
二四	一八〇	四五〇
二六	一七〇	四〇〇
二八	一五〇	三七〇
三〇	一四〇	三五〇
三二	一三〇	三三〇
三三	一二五	三〇〇
三六	一二〇	二七〇
三八	一一〇	二五〇
四〇	一〇〇	二三〇
三三	三九〇—六〇〇	五〇〇

織物ノ構成ト其製作

番手	第二表 木綿左捻糸ノ強力	米綿ノ平均強力	埃及綿ノ平均強力
二八	七八—一五〇	一〇〇	
三〇	七五—一三〇	九五	
三二	六〇—一二〇	八〇	
三三	六〇—一二〇	七五	
三六	五八—一一〇	七〇	
三八	五九—一〇五	七〇	
四〇	四〇—九八	六八	
六	七〇〇	一〇〇〇	一六〇〇
八	五二〇	七〇〇	一二〇〇
一〇	四五〇	六〇〇	一〇〇〇
二	四〇〇	五〇〇	八五〇
二四	三〇〇	四〇〇	八〇〇
二六	二七〇	三五〇	七五〇

印度又ハ支那綿ト米綿ヲ混シタルトキノ平均強力

四二	三五〇—五四〇	四二〇
五〇	三〇〇—四七〇	三六〇
六〇	二六〇—四〇〇	三〇〇
七〇	二二〇—三四〇	二六〇
八〇	一七〇—二七〇	二一〇
一〇〇	一二〇—二二〇	一六〇
一二〇	一〇〇—一七〇	一四〇
一八〇	九〇—一五〇	一二〇
二〇〇	八五—一三〇	一一〇

若シ夫レ解舒糸ニ在リテハ紡績糸ト全然異ナル現象ヲ呈シ解舒糸中ノ絹糸ノ如キハ纖維工業用材料中尤モ等質ノ材料ナルノミナラス絹糸トシテ單ニ纖維ノ長キモノヲ二本以上引揃ヘ之ニ極メテ些少ナル燃ト纖維ノ有スル「ゴム」質ヲ以テ各纖維ヲ保持スルカ或ハ丸味ヲ與フル爲メニ燃ヲ與フルモ纖維ノ長サ極メテ長キ爲メニ纖維ノ滑脱ハ全ク見ル能ハサルモノニシテ紡績糸トハ全ク異ナリタル形ニテ表ハサル、モノナリ即

$$R: I_0 = P: NG_0$$

$$\begin{aligned} \text{故ニ} \quad R &= \frac{P \cdot I_0}{N \cdot G_0} \\ N &= \frac{P \cdot I_0}{R \cdot G_0} \\ P &= \frac{R \cdot N \cdot G_0}{I_0} \end{aligned}$$

故ニ  $I_0/G_0$  ナル定數ノ値ヲ適用スルトキハ

$$R = 9000 \frac{P}{N}$$

而シテ實驗ニヨル結果ハ次ノ表ニ示スガ如シ

第四表 生糸ノ強力	テニール 纖維ノ平均數	強 力	切斷長	伸張率
九、〇	三、六	二九—三二	三二〇〇〇	一八、二—二〇、八
九、五	三、八	三一—三四	三三二一〇	一八、四—二一、〇
一〇、〇	四、〇	三二—三六	三三四〇〇	一八、四—二二、二
一〇、五	四、二	三四—三七	三二七二四	一八、六—二二、二
一一、〇	四、四	三六—三九	三二九〇九	一八、六—二二、四
一一、五	四、六	三八—四一	三三〇八七	一八、八—二二、四

織物ノ構成ト其製作

一一、〇	四、八	三九一四三	三三三五〇	一八、八—二二、四
一一、五	五、〇	四一—四五	三三四〇〇	一九、〇—二二、四
一三、〇	五、二	四三—四七	三三五三八	一九、〇—二二、四
一三、五	五、四	四四—四九	三三六六六	一九、二—二二、四
一四、〇	五、六	四六—五一	三三七八六	一九、四—二二、四
一四、五	五、八	四八—五二	三三二七六	一九、四—二二、六
一五、〇	六、〇	四九—五四	三三四〇〇	一九、六—二二、六
一五、五	六、二	五一—五五	三一九三五	一九、六—二二、八
一六、〇	六、四	五三—五七	三二〇六三	一九、八—二二、八
一六、五	六、六	五五—五九	三二二八二	二〇、〇—二二、二
一七、〇	六、八	五六—六二	三二八二四	二〇、〇—二二、二
一七、五	七、〇	五八—六三	三三四〇〇	二〇、二—二二、四
一八、〇	七、二	六〇—六四、五	三三二五〇	二〇、二—二二、四
一八、五	七、四	六一—六六	三三一〇八	二〇、四—二二、六
一九、〇	七、六	六二—六七	三二七〇四	二〇、四—二二、六

二〇、〇 八、〇 六五—七二 三三四〇〇 二〇、六—二二、八

第五表 絹諸撚糸ノ強力

デニール	強力	切斷ノ長	伸張率
一六—一八	六九	三六五二九	二二、六
一九—二二	八一	三六四五〇	二二、一
二〇—二二	八七	三七二八六	二二、四
二二—二四	九五	三七一七四	二二、四
二四—二六	一〇三	三七〇八〇	二二、四
二六—二八	一一一	三六九九九	二二、六
二八—三〇	一二九	三六一〇〇	二二、八
三〇—三二	一二四	三六〇〇〇	二二、八
三二—三四	一三三	三六二七三	二二、〇
三四—三六	一四五	三七二八五	二二、三
三六—三八	一五三	三七二一六	二二、五

織物ノ構成ト其動作

三八一四〇 一六三 三七六一五 二三八  
 四〇一四二 一六七 三六六五八 二四、四

本校ニ購入セル絹糸ノ同一種類ナル爲メナルヤモ知レサレトモ生糸ノ強力ニ就テハ前表ニ示ス如ク生糸トシテハ切斷長ヲ殆ンド定數ト見做シ得ルコトヲ証シ紡績糸トハ全ク異ナル現象ヲ呈セリ即チ生糸ノ切斷長ハ三二、四「キロメートル」

獨國「ミューラー」教授ハ絹ノ切斷長ヲ三三「キロメートル」ナルコトヲ發表セルモ由來歐洲産ノ絹糸ハ本邦産ノ絹糸ニ比シ強キヲ普通トシ斯ノ如キ差異ヲ生ズルハ明カナリト雖モ「ミューラー」教授ノ發表ハ一八八二年ニシテ當時ノ絹糸ハ其作業工程今日ニ比シ不完全ナル方法ニヨリ處理セラレタルナルベク本邦産ハ歐洲産ニ比シ一割乃至參割程種類ニヨリ劣リトノ定評ニ背クノ感アルモ今日ノ歐洲産糸ハ既ニ「ミューラー」教授ノ發表當時ニ於ケルモノ以上ノ強力ヲ示シ其切斷長モ増加シアルヤノ疑ハ次ノ實驗ノ結果ニヨリ解釋スルコトヲ得ヘシ

即チ予ハ伊國産ノ絹糸ト伊國種蠶ニテ本邦ニテ生育製糸セルモノ及本邦産ノ絹糸トノ比較試驗ヲ行ヒ其ノ結果ト今日マデ諸家ノ發表セル値トノ比較表ヲ示サン

一、デニール生糸ノ強力表

強力	纖維數	切斷長
----	-----	-----

ロビネー氏報告	三七、〇	一	三三、六三六
伊太利産絹糸	四七、九	六	三八、二九一
伊國種本邦産絹糸	四二、七	五	三四、九三六
羽前産絹糸	三九、八	四、五	三二、五六三

之ニヨレバ製糸方法ノ改良ト蠶種ノ改良等ノ諸原因ニヨリ「ミューラー」教授ノ發表當時ヨリモ絹糸ノ強力ヲ改良シ得タルハ明カナル事實ニシテ予ノ試験ハ唯一「デニール」ノ絹糸壹種ニ對スル試験ナルモ之等ノ事實ニヨリ次ノ事項ヲ推定スルヲ得ベシ

- 一、絹糸ノ強力ハ纖維ノ増加ニヨリ等差級數ニヨリ増加ス
  - 二、絹糸ニ同數ノ纖維ヨリタルトキハ其直徑ノ増加ニヨリ強力ハ著ルシク變化スルモノニ非ラズ
  - 三、絹糸ノ撈細ナル筋程同一ノ番號ニ對シテハ強力ハ比較的ニ大ナルモノトス
  - 四、絹糸ノ數ノ増加ハ「デニール」ノ増加以上ニ急激ニ強力ヲ増加セシム
  - 五、同一ノ「デニール」ニ於テハ絹糸ノ數多キ程強キモノトス
  - 六、生糸ニ於テハ製糸ノ方法ノ注意如何ハ強力ニ影響ヲ及ホシ各絹糸ノ膠着確實ナル程強力ヲ増カスルモノナリ
- 以上ノ各項ハ別ニ新シキ説ニハ非ラサルモ從來唱導セラレタル説ノ如ク纖維數ノ増加ノ爲メニ幾何級

織物ノ構成ト其製作

數ニヨリ増加スルモノナキニ非ラサルモ此結果ハ實驗回數ヲ増加スルト共ニ漸次ニ等差級數ニテ増加スルモノニ近ツク事實ハ明カナルコトニシテ今予ハ本邦産ノ絹糸ノ強力ニ對シ之等ノ實驗ノ結果ヨリ次ノ公式ヲ作レリ

即チ

P 絹糸ノ強力

n 絹糸ノ數

N 絹糸ノ「デニール」

P 絹糸ノ強力

トスレハ

$$P = \frac{32400}{9000} N.$$

而シテ切斷長ハ本邦産絹糸ハ定數ト見ルヲ得ルヲ以テ其ノ單位ノ面積ニ於ケル切斷力モ又定數ナラサルヘカラス故ニ

$$\frac{P}{4} d^2 = C$$

但シCハ或定數ニシテ單位ノ面積ニ於ケル強力

d。 絹纖維ノ直徑

今若シdヲ絹糸ノ直徑トスルトキハ

$$d^2 = \frac{4 G_0}{\pi I_0 q} N.$$

ナルヲ以テ之ノdナル直徑ヲ有スル切斷面中ニn丈ケノ纖維ヲ含ムモノトスレハ

$$\frac{n \pi}{4} d^2 \text{ハ等質ノ固體ト見做シタルトキノ面積ナリ故ニ前章比重ノ項ニ述ヘタル如ク}$$

$$\frac{n \pi}{4} \delta^2 L \times Q = \frac{\pi}{4} d^2 L \times q$$

ナル式ニ適用スルトキハ

$$d^2 = \frac{n d_0^2 Q}{\pi Q} = \frac{4 p}{\pi Q} \cdot \frac{n Q}{q}$$

故チ

$$\frac{N}{9000} = \frac{Q}{C} \cdot \frac{Q}{n p}$$

而シテ

$$P = \frac{R}{5000} N \text{ナルヲ以テ}$$

$$\frac{P}{R} = \frac{Q}{C} \cdot \frac{n p}{n p}$$

或ハ

$$P = \frac{R Q}{C} \cdot \frac{n p}{n p}$$

纖維ノ構成ヲ其體作

而シテ  $C = R_0 Q$

但シR、ハ繭糸ノ切斷長

故ニ  $P = \frac{R}{R_0} P_0$

之ノ式ニヨリ生糸ノ強力ハ組成纖維數ニ比例シテ増加スルモノナルノミナラス糸ノ切斷長ニ正比シ繭糸ノ切斷長ニ反比スルモノナリ之ノR、ハ製糸方法ノ良否ヲ測定スル標準トナルモノニシテ完全ナル製糸法ヲ行フヲ得バR、ナラサルヘカラサレハ繭糸ノ全力ヲ利用シ得ルモ繭糸ノ周圍ニアル「ゴム」質ノ多少及之ノ「ゴム」ガ完全ニ各糸ヲ抱合セシムル際糸ノ周圍ヲ取巻キタルモノト不完全ナルモノトニヨリテ強力ニ差異ヲ生ズルヤ明ナリ

今卷末ニ示セル繭糸ノ強力表ヨリ平均ノ繭糸強力ヲ算出スレハ

強力

伊國產黃繭糸	九、六五
同白繭糸	九、〇〇
清國產黃繭糸	七、二七
同白繭糸	六、八〇
本邦產繭糸	九、二九

故ニ之ノ價ヲ本邦產繭糸ニ適用シ實驗ノ結果ト對照シテR、ヲ求メ繭糸ノ強力ノ方式ヲ求ムレハ次ノ如シ

$P = 0.969n.p \dots \dots \dots (7)$

之ノ(7)式ニ於テ得タルR、R、即チ作業係數ハ本邦產繭糸中優秀ナルモノニ付キテノ係數ニシテ普通ニ使用サル、モノニ於テハ係數尙低位ニ在リテ

$P = 0.82n.p \dots \dots \dots (8)$

之ノR、R、即チ作業係數ハ一ニ製糸効率ト稱スルヲ得ルモノニシテ作業ニ要スル器械ノ精粗從業者ノ注意及取扱ノ巧拙ノ如何ニヨリ左右サル、モノニシテ其ノ糸ノ有スル強力ノ効率ヲ示スモノトス

第五章 糸ノ伸張及彈性

糸ノ伸張ハ糸ニ或ル荷重ヲ與ヘ伸張セル量ヲ稱スルモノニシテ現今ノ慣例トシテハ切斷荷重ニ對スル伸張量ヲ供試ノ長ト比較シ百分率ヲ以テ表ハシタルモノナリ之ノ方法ハ同一ノ力ニ對シ同一量ノ伸張ヲ試ムルモノトノ假定ニヨリ作ラレタルモノニシテ之ノ事實ハ完全彈性ヲ有スルモノニ限り行ハレ得ヘキモノトス故ニ糸ノ如キ等質ナラサルモノニ於テハ伸張率ハ管ニ材料ニヨリ變化スルノミナラス作業工程ニヨリ甚シク變化シ夫ノ紡績系強力ノ燃糸作業ノ爲メニ多大ノ影響ヲ受クルト同シク糸ノ伸張モ亦甚タシキ影響ヲ蒙ムリ解舒糸ニ於テハ作業工程ノ異ナル爲更ニ異ナリタル結果ヲ示シ強力ト伸張

織物ノ構成ト其製作

ノ關係ハ唯同一ノ番號同一材料殊ニ同一直徑ヲ有スルモノニノミ比較的精確ナル結果ヲ得ルヲ普通トス

然レトモ糸ノ伸張ハ糸ノ變形ニヨリ來ル現象ナル爲メ之ヲ實驗的公式ニヨリ定ムルヨトモ亦不可能ニシテ「ミューラー」教授ハ嘗テ木綿糸ノ伸張ニ對シテ公式ヲ發表セリ

$$\sigma_1 = \frac{S_1}{A_1} + k + l \cdot n^2$$

$$\sigma_2 = \frac{S_2}{A_2} + k + l \cdot n^2$$

之ノ内  $\sigma_1$  及  $\sigma_2$  ハ糸ノ伸張率ヲ示シ  $u$  ハ捻數  $g$   $h$   $i$   $k$   $l$  及  $m$  ハ或ル定數ナリ  
之ノ式ニ於ケル定數ハ糸ノ番手ニヨリ異ナルモノニシテ例ハ

Count	0.734	3.04	6.90
$S$	4784	12480	21086
$h$	-0.9043	+0.4309	+0.4691
$i$	0.00017137	0.00000033	0.00000274
$k$	—	-453300	-51008
$l$	—	-3.3205	3.8745
$m$	—	-1368870	1216230

ノ如ク番手ノ變化ニ對シ定數ニ著ルシキ差異ヲ生シ之ヲ一律ニ表ハス能ハス唯硬度硬キ程其量ヲ減シ細糸程少ナキヲ常トス

而シテ金屬材料ト同シク糸ニモ或ル程度マテハ荷重ノ除去ニヨリ最初ノ長サニ復歸スル特性ヲ有シ材料ノ種類製作ノ方法ニヨリ多少ノ差異アルハ勿論ナルモ或ル程度マテハ「フツタ」氏ノ原則ヲ適用シ得サルニ非ラス唯紡績糸ト解舒糸トハ其製作方法異ナリ紡績糸ハ恰モ集合膠着シタルモノ、如ク解舒糸ハ鑄造物ノ如キ状態ニ在ルモノナレハ荷重ノ附與ニ對シテモ紡績糸ハ大部分滑脱ニヨリ伸張シ之ノ滑脱ヲ起ス瞬間マテノ伸張ニ對シテハ其荷重ノ除去ニ對シ原形ニ復歸シ滑脱起リタル後ハ復歸力ヲ缺キ唯徐々ニ伸張シツ、遂ニ分離スルニ至ルモノニシテ其状態ハ切斷ニ非ラス然レトモ後章述フル如ク捻ノ増加ハ纖維ノ抱合力ヲ増加セシメ遂ニ纖維ノ切斷應力ニ達スルモ尚滑脱ノ抵抗ニ打テ克ツ能ハサル點ヲ生シ糸ノ切斷ハ纖維ノ切斷ニヨリ行ハル、事トナルモノニシテ斯ノ如キ捻ヲ受ケタル糸ハ之ヨリモ弱キ捻ヲ有スル糸ヨリモ復歸力甚タ多キヲ普通トス

解舒糸ハ鑄造物ノ如キモノナレハ紡績糸ノ如ク滑脱ノ現象ナキモ原形ヲ變形シ組織ノ移動ヲ來タシテ伸張スルモノナレハ其ノ纖維ノ有スル特性ハ直チニ表ハレ復歸力ハ紡績糸ニ比シ極メテ大ナルヲ常トス故ニ紡績糸ト解舒糸トハ同シク伸張ヲ行フモ其ノ方法ヲ異ニセル爲伸張ノ度合及荷重トノ關係ハ一定ノモノト見做ス能ハス唯荷重ト伸張ノ關係ヲ示ス曲線ノ形ハ紡績糸ニ於テハ殆ント彈性限度ヲ有セ

織物ノ構成ト其製作

サル曲線ヲ示シ解舒糸ニ於テハ木綿ヨリモ一層平タキ曲線ニヨリ其關係ヲ示スモノトス之ノ曲線ニヨ  
 ツ糸ノ伸張ヲ見ルニ伸張量ヲ全ク復歸セシムル場所ト復歸セシメサル場所トニ部ヨリナルヲ以テ糸ノ  
 伸張ノ程度ヲ分チテ次ノ三種トス(第六圖ヨリ第十圖參照)

一、彈性伸張

二、恒久伸張

三、切斷伸張

彈性伸張トハ復歸力ノ存在セル間ノ伸張ヲ云ヒ恒久伸張ハ復歸力ナキ點ヨリ切斷スルマテノ伸張ヲ云  
 ヒ切斷伸張ハ切斷荷重ニ對スル最後ノ伸張量ヲ云フ  
 今實驗ノ結果ヲ表示スレハ

	彈性極限(切斷伸張ニ對スル百分率)	切斷伸張(糸ノ長ニ對スル百分率)
木綿單糸	0.9—3.7	2.0—9.0
木綿雙糸	1.07—2.6	2.5—6.0
生糸	1.5—13.0	20.0—24.0
絹諸然糸	10.0—24.0	15.0—24.0

更ニ糸ノ太サニ付キ得タル結果ヲ擧ケレハ次ノ如シ

前表及以下ニ掲クル伸張率ノ表ハ皆百分率ニ示シタルモノニシテ切斷伸張ハ原形ノ長トノ比ニヨリ彈  
 性極限ハ切斷伸張ノ長トノ比ニヨリ算出シタルモノナリ

木綿單糸伸張率

番手	上等品	普通品
10—20	彈性限度 3.5—3.7 切斷限度 8.0—8.8	彈性限度 1.85—2.70 切斷限度 5.0—7.0
20—30	3.3—3.5 7.5—8.0	1.80—2.50 4.5—5.0
30—40	2.8—3.1 6.5—7.2	1.75—2.20 4.0—4.5
40—60	2.5—2.8 5.5—6.2	1.70—2.00 3.8—4.0
60—80	1.8—2.3 4.5—5.0	1.55—1.90 3.5—3.8
80—120	1.4—1.5 3.5—4.0	1.30—1.50 3.0—3.5

生糸伸張率

デニール	彈性限度	切斷伸張
9	10.8—12.3	18.2—20.5
10	10.6—12.0	18.4—21.8

織物ノ構成ト其製作



11	11.8—13.9	18.6—21.8
12	11.0—12.8	18.8—21.2
13	10.3—11.2	18.8—21.0
14	10.2—12.8	18.9—20.8
15	10.3—12.5	19.2—21.4
16	11.2—12.0	19.6—21.6
17	10.7—12.8	20.0—22.0
18	10.9—12.7	20.2—22.4

絹織物糸伸張率

デニール	弾性限度	切断限度
20	9.8—10.6	22.1
22	9.7—10.8	22.4
27	10.2—11.3	22.4
30	9.8—10.8	22.8
33	10.4—10.7	23.0

35	10.6—10.7	23.3
37	10.2—10.5	23.8
41	10.3—10.8	24.2

木綿双糸伸張率

番手	弾性限度	切断伸長
32	1.08—2.00	5.2
42	1.30—1.75	4.3
50	1.20—1.90	4.5
60	1.10—2.20	3.75
70	1.20—1.80	3.5
80	1.50—2.60	3.8
100	1.10—1.80	3.4
120	1.07—1.40	3.2
180	1.07—1.24	2.8
200	1.12—1.20	2.8

織物の構成下其製作

之ノ表ニ示ス如ク木綿糸ハ其彈性限度ノ範圍極メテ廣ク番手ニヨリテ甚シキ差異アルノミナラス同一ノ番手ニテモ燃ノ數ノ如何ニヨリテ變化シ生糸及諸燃糸ハ木綿ニ比シテハ範圍少ナキモ諸燃糸ハ木綿ト同シク燃ノ多少ニヨリ差異ヲ生ズ而シテ糸ノ彈性伸張トヲ混合スル時期ヲ有スルヲ以テ純粹ノ恒久伸張ヲ始ムル迄ノ量ハ切斷伸張ニ對シ絹糸ハ約其四割乃至三割ニ相當シ木綿糸ニテハ燃ノ少ナキ程其ノ張度ヲ縮少シテ二割乃至三割ニ減スルヲ常トス

之ノ特性ハ糸ノ彈力性ヲ表明スルモノミナラス此等ノ糸ヲ使用スル機臺ノ構造ニ影響ヲ與ヘ且ツ製作サレタル織物ニ彈性ヲ與フルカ柔軟若シクハ粗硬ノ觸感ヲ與フルカノ問題ヲ解決スルニ有力ナル材料ヲ提供スルモノニシテ織風又ハ織味即チ「グリフ」ノ問題ヲ研究スルニ尤モ必要ナル事項ト云ハサルヘカラス之ノ特性ヲ糸ノ彈性ト稱シ彈性ノ度合ノ多少ニヨリ其比較的價値ヲ表示スルヲ得ルモノニシテ完全彈性ノ限度ヲ彈性ノ第一極限トシ純恒久伸張ヲ行フ迄ノ限度ヲ彈性ノ第二極限トス

金屬材料ニ於ケル彈性ハ今日既ニ幾多ノ研究ヲ了シ其度合モ種々ニ表示サレ多クハ彈性伸張ト切斷伸張ノ比ニヨリ表ハサル、モ之ノ表示法ハ等質ノ材料ニ限リ糸ノ如キ不等質ノ材料ニハ到底應用スヘカラサルモノナリ元來彈性ナルモノハ變形セシメタル仕事ヲ再ヒ元ノ状態ニ復歸セシメ元ト同シ潛勢ヲ有セシムル仕事ニシテ纖維工業用ノ材料ハ荷重ノ附與ニヨリ滑動及組織ノ移動變形ヲ引起コスモノナレハ單ニ彈性伸張ト切斷伸張トノ比ニヨリ表示スルハ不確實ナル方法ニシテ予ハ彈性限度マテノ仕事

ニヨリ彈性ノ度ヲ表示スルヲ至當トシ彈性限度マテハ「フック」氏ノ原則ニ從ヒ一ノ直線若シクハ之ニ類似ノ曲線ニヨリ表ハサレ恒久伸張ノ時期ニ於テハ纖維ノ伸張ト滑脱トノ二作用ニヨリ最初ノ直線ヨリモ平タキ曲線ニテ切斷點ニ達スルモノトス第六圖ヨリ第十圖迄及ヒ次ノ表ハ生糸木綿絹諸燃糸及木綿双糸ノ彈性曲線ヲ示シタルモノナリ但シ縱軸ニ應力ヲ橫軸ニ伸張量ヲ適用セルモノナリ

荷重 (グラム)	伸張量 (センチメートル)	恒久伸張 (センチメートル)
5	0.8	0
10	1.3	0
15	2.0	0
20	2.8	0.5
25	3.6	0.5
30	4.8	0.5
35	6.0	1.0
40	7.3	1.5
50	11.3	7.0

織物ノ構成ト其製作

60	17.2	10.5
68	21.5	

木綿単糸 (二五〇ミリメートル)

荷重 $\text{kg}$	伸長量 $\text{mm}$
2.5	1.0
5	1.8
10	2.8
15	3.5
20	4.0
25	4.5
30	5.0
35	5.5
40	6.0
50	7.0
60	8.0

70	9.2
80	10.4
90	12.0
100	13.5
102	14.0
103	18.7

絹諸捻糸(曲線) (五〇ミリメートル)

荷重 $\text{kg}$	伸長量 $\text{mm}$
2.5	1.0
5.0	1.5
7.5	2.0
10.0	2.2
15.0	3.0
20.0	4.5
25.0	6.5

織物ノ構成ト其製作

荷重	伸張量
30.0	8.5
35.0	10.5
37.5	13.0
木綿双糸 (二五〇ミリメートル)	
5	2.0
10	2.5
15	3.0
20	3.5
30	4.2
40	5.0
50	5.5
60	6.0
70	6.8
80	7.2

90	7.8
100	8.1
110	8.7
120	9.1
130	9.7
140	10.0
150	10.5
160	11.0
170	11.6
180	12.3
185	12.8
186	14.9

之ノ曲線ニヨリ絹及木綿ノ性狀ヲ見ルニ絹ノ多クハ伸張ノ割合應力ニ比シ大ナル爲メ拋物線ニ類似ノ曲線ヲ形作ルモ木綿ニ於テハ殆ント直線ノ如ク且ツ基點附近ニ於テハ直線ト稱スルヨリモ寧ロ凹線ニシテ然ル後斜線ニ近ガキ線ヲ以テ切斷點ニ達セルハ絹及木綿糸ノ構成ノ方法及其性質ヲ異ニスル爲メ

織物ノ構成ト其製作

ナラサルヘカラス故ニ彈性曲線ノ研究ハ紡績糸ト解舒糸ヲ全ク別々ニ取扱ハサルヘカラス  
紡績糸ノ彈性曲線

紡績糸ハ燃ヲ有スルト同時ニ纖維ノ伸張モ少ナキモノナレハ荷重ノ附與ト共ニ第一ニ起ルヘキ現象ハ  
組成セル纖維ニ張力ヲ傳ヘ燃ノ固定ヲ得ル爲メニ收縮セル量ヲ更ニ引延ハシ與ヘラレタル燃ヲ戻ス傾  
向ヲ有シ荷重ノ増加ノ割合以上ニ伸張スルヲ以テ平タキ曲線ヲ作ルモ之ノ状態ハ永續スルモノニ非ラ  
スシテ纖維其自身ノ張力ニヨリ伸張スルヲ以テ之ノ爲メニ之ノ部ノ曲線ハ凹形トナリ次ニ纖維ノ伸張  
ト共ニ滑脱ヲ交ヘ途ニ切斷スルニ至ルモノナレハ荷重ノ附與ヨリ切斷ニ至ルマテヲ次ノ四期ニ分割ス  
ルヲ得

第一期 解燃期

第二期 伸張期

第三期 伸張及滑動期

第四期 滑動及分離期

即チ第一期ニ於テハ荷重ノ附與ノ爲メニ纖維ニハ燃ノ角度ニ從ヒ纖維ノ方向ト糸ノ水平断面ニ切線ノ  
方向トニ張力ハ分解サレ之ノ切線ノ方向ニアルモノハ燃ヲ解カシ糸ハ先ツ之ノ解燃作用ノ爲メニ影響  
ヲ受ケ從來一ツノ單位ノ長ニ一定ノ燃數ヲ有シテ固定セル纖維ハ直線トナルヘキ作用ヲ受ケ其空隙量

ヲ減スルト同時ニ燃ノ角度モ減シ之レカ爲メニ糸ハ伸張ヲ引き起スモノトス而シテ之ノ初期ニ於テハ  
纖維自身モ多少伸張スルモ其影響ハ極メテ少ナキヲ普通トス然レトモ荷重ノ増加ニ伴ヒ纖維自身ノ伸  
長量ハ増加シ且ツ糸ノ潰形即チ燃ヲ戻ス傾向ハ糸ノ有スル空隙量ヲ或程度以下ニ減スル能ハサルモノ  
ナレハ之ノ潰形作用ハ暫時ニシテ止ミ唯纖維ニノミ應力ノ分配ヲ行フ事トナリ第二期ニ至ル然ルニ之  
ノ期ニ於テ各纖維直線ノ状態ニアリテ糸ヲ構成スルモノナルトキハ纖維ノ伸張ハ直チニ糸ノ伸長トシ  
テ顯ハル、モ各纖維ハ燃ノ爲メニ斜ニ横ハリオルモノナレハ纖維ノ伸張ハ燃ノ角度ノ正弦丈ケ減少ス  
ルヲ以テ荷重ノ増加ニ伴ヒ伸張量ハ大ナル能ハス之ノ爲メニ彈性曲線ハ急ナル傾斜ニヨリ進ムヲ常ト  
ス而シテ之ノ時期ト前ノ時期ニ於テハ糸ノ伸張ト變形ヲ見ルモ纖維ノ滑脱ハ全クナキモノナレハ若シ  
纖維自身ノ受ケタル應力ノ爲メニ恒久變形ヲナサ、ル限リ纖維自身ハ荷重ノ除去ニ際シ原形ニ復歸ス  
ル性質ヲ有シ糸ノ空隙量及解燃作用モ荷重ノ除去ト共ニ復歸スヘキモノナレハ之ノ時期マデハ荷重ノ  
除去ト共ニ原形ニ復歸スヘキハ明カナリ然レトモ荷重ノ増加ト共ニ纖維ハ燃ノ爲メニ得タル抱合力即  
チ摩擦抵抗ニ打克ツ程ノ張力ヲ受ケ纖維ノ伸長ト共ニ滑脱ヲ惹起シ第三期ノ状態トナルモノナリ之ノ  
期ニ於ケル滑脱ハ連續的ニ來タラスシテ纖維ノ張力増加スルモ或ル程度迄ハ唯纖維ヲ引延ハスニ過キ  
スシテ之ノ程度ニ達スルトキハ纖維ヲ保持スル能ハスシテ滑脱ヲ來タシ更ニ之ノ状態ヲ繰返スモノナ  
レハ第一及第二期ニ於ケル如ク連續セル曲線ヲ以テ其状態ヲ表ハス事難ク必ス階段狀ヲナシテ進ムモ

織物ノ構成ト其製作

ノトス即チ階段ノ水平線ハ滑脱ヲ斜線ハ糸ノ伸張ヲ示ス更ニ荷重ヲ増加スレハ單ニ滑脱ト纖維ノ切斷ヲ共ニ引起シ遂ニ滑脱ノ状態ニ於テ糸ヲ切斷分離セシム之レ第四期ニ屬スルモノニシテ曲線ハ纖維ノ切斷サル、毎ニ偏平トナリ遂ニ水平線トナリテ切斷點ニ達スルモノナリ故ニ第三期ニ於テハ荷重ノ除去ニ對シ復歸スル傾向ハ漸次ニ減少シ第四期ノ初期ニ於テハ益々減シ遂ニ復歸セサルニ至ルモノナリ次ノ第七圖及第十圖ハ木綿及毛糸ノ場合ヲ示シ階段狀ノ曲線ヲ平均シタルモノニシテ孰レモ凹形曲線ノ部ヲ有シ之ノ部ハ紡績糸ノ特徴トシテ見ルヘキ曲線ニシテ解舒糸ニハ全ク之ノ部ヲ缺クモノトス而シテ綿糸ト毛糸トハ撚及材料ノ伸張率ヲ異ニセル爲メ曲線ノ傾斜ニ甚タシキ相違ヲ生シ毛糸ハ殆ント階段狀ノ曲線ヲ作ル事少ナク切斷點ニ進ミ且ツ曲線ノ扁平ナルハ撚少ナキト纖維ノ伸張率大ナルニ歸因スルモノナリ

#### 解舒糸ノ彈性曲線

解舒糸ノ纖維ハ極メテ長キモノナルト其ノ纖維ノ伸張率大ナル爲毛糸ト略同様ノ曲線ヲ取ルモノナレトモ毛糸ト異ナル所ハ基點ヨリノ曲線凹線ナラス比較的ニ直線ニ近キ線ヲ以テ進ミ恒久變形ヲ幾分カ起スル至リ初メテ曲線ハ扁平ニ近カツキ遂ニ切斷點ニ達スルモノニシテ其初期ニ於テハ金屬材料ト略相似タル現象ヲ示スモ空隙及撚ヲ有スルト鑛物質ナラサル爲メニ恒久變形ヲ起スモ纖維ノ應力ハ尙増加シ遂ニ全ク延ヒ切リタル上切斷スルモノニシテ之ノ點ハ金屬材料ト其趣ヲ異ニシ其物質ノ相異ナル

爲必ス起ルヘキ現象ト云ハサルヘカラス第六圖ハ絹生糸ノ曲線ヲ示シタルモノニシテ同シ絹糸ニテモ絹諸然糸ニ於テハ紡績糸ト同シク解熱作用ヲ生シ之ノ爲ニ基點ヨリ凹形ノ曲線ヲ取ルハ第八圖ニ示シタル如シ

以上ノ結果ニヨリ考フレハ紡績糸中ノ木綿糸ハ今日マテ種々試験ノ名ノ許ニ測ラレタル伸張量ヨリ彈性曲線ノ性質ヲ略ホ言顯ハスヲ得ルモ毛糸及解舒糸タル絹糸ハ單ニ應張力ニ對スル伸張量ヲ以テ彈性曲線ノ性質ヲ云ヒ顯ハス能ハス今日マテ行ハレタル切斷荷量ニ對スル伸張量ハ木綿糸ヲ除クノ外糸ノ性質ヲ表明スルニ何等ノ効果ナキモノニシテ織物ニ使用スベキ材料ノ檢定トシテ全ク無意味ノモノト云ハサルヘカラス前ニモ述ヘタル如ク織物ノ構成ニ於テ尤モ困難ヲ感スル點ハ織味及外觀ニシテ外觀ニ關シテハ機械的若シクハ化學的加工ニヨリ或ル程度マテハ類似ノモノヲ作ルヲ得ルモ織味(予ハ之ヲ織性ト唱フ)ニ至リテハ實ニ不可思議ノ事多ク所謂秘密ノ間ニ存セラレ唯經驗ニヨリ識別及製作サレタルモノナルカ之ノ織味ノ大半ハ糸ノ有スル彈性ニヨルモノ多ク其組織構造及外觀ハ同一ナルモ其觸感ヲシテ所要ノモノタラシムル能ハサル爲メ遂ニ不成功ニ終リタル實例ハ屢々耳ニスル所ニシテ予モ亦之ノ轍ヲ蹈ミ單ニ糸ノ伸張量ノミニ重ヲオキタル爲メニ失敗シタルモノナリ昨年 東宮御所御下命品ノ製作ニ從事シ幾種ノ材料ヲ使用シテ試験ヲ重ネ外觀ヲシテ同一ナラシムルヲ得タルモ御見本品ト同一品質ノモノヲ作ル能ハス或ハ粗硬ニ失シ或ハ柔軟ニ過キ御見本品ハ表面滑皮ノ如ク觸感ハ極

織物ノ構成ト其製作

メテ柔且滑ニシテ然カモ内部ニ堅味ト腰ヲ有シ如何ニ皺ヲ與ヘントスルモ直チニ復歸スル性質ヲ有スルモ供試ノ材料及製織ノ方法ニテハ充分ニ此等性質ヲ與フル能ハス之レカ爲メニ細密ナル研究ヲ行ヒタル末彈性ノ度ト其糸ヲ構成スル纖維ノ太サノ二者ニ歸因スルヲ確ムルヲ得多年彈性ニ付各種ノ材料ニ試ミタル實驗ト所説トヲ實際ニ應用スルヲ得纖維工業用ノ材料ノ彈性ノ度及其影響ヲ實際ニ證明シ其定義ヲ確ムルヲ得タルハ斯學研究ノ上ニ於テ尤モ喜フヘキ所ニシテ本問題ノ解決ト共ニ今日マテ單ニ實地上ノ形式トシテ知ラレタル事項モ續々トシテ解決セラレ尙研究スヘキモノ多々アルニ拘ハラズ敢テ本篇ヲ草シ其結果ヲ發表スル所以ノモノハ從來ノ無効ナル材料ノ檢定法ヲ廢シ併セテ同學ノ士ニ向ヒ研究ノ資料ヲ呈セント欲シタルカ爲メナリ

東宮御所御下命品ニ關シ試驗ニ供セル材料ノ重ナルモノニ付キ其ノ結果ヲ掲クレハ次ノ如シ

種類	デニール	彈性的仕事	纖維ノ數	切斷伸長	彈性限度	彈性ノ度
伊國產黃繭糸	9/11	267.8	6	90.4	16.5	1.00
本邦產黃繭糸	9/11	229.5	5	80.0	16.0	0.86
羽前產白繭糸	10/12	199.5	4—5	95.5	13.5	0.75
伊豫產白繭糸	12/16	192.6	4—5	104.0	14.0	0.72

而シテ製品ノ結果ヲ表ニ示セハ

材料 觸感 肉付 經絲一本ノ纖維數 甲 乙 彈性

伊國產絹糸	柔軟ニシテ平滑	肥へ且膨ル	34—36	直チニ復歸ス	直チニ復歸ス
本邦產黃絹糸	同 上	肥へタルモ前者ニ比シテ復セタリ	28—32	同 上	直チニ復歸スルモ復歸チ在ス
羽前產白絹糸	同 上	膨レ方小ナリ復セ方甚タシ	25—28	半日ヲ經過シテ復歸ス	八時間
伊豫產白絹糸	粗硬ナルモ平滑ナリ	瘦セ且膨レス	20—25	一日以上ノ時日ヲ要ス	十三時間

備考 彈性試驗甲ハ手ニテ堅ク握締メタルトキ 乙ハ五〇グラムノ重サヲ十五分間載セタルトキ

本試驗ニ供シタル經糸一本ハ其平均「デニール」ヲ六十「デニール」ナラシムル爲メニ生糸ノ「デニール」ニ應シ四本乃至六本ヲ合糸シタルモノニシテ羽前產及伊豫產ノモノハ合糸ノ際各一本ノ他ノ糸ヲ交ヘ「デニール」ヲ豫定量ニ達セシメ織布ノ重量ヲ一定ニシタルモノナリ

之ノ表ニヨレハ織物ノ硬軟肥瘦及剛柔ノ性ハ一ニ糸ヲ組成セル纖維ノ數及其纖維ノ有スル彈性ノ如何ニヨリ支配サル、事明ニシテ單ニ伸張率ノ大ナルモノ必スシモ彈性ヲ有セサル事ヲ證スルモノナリ而シテ糸ノ機臺上ニ於テ受クル張力ハ極メテ少ナキモノニシテ本試驗ニ於テ與ヘタル張力ヲ生糸一本ニ換算スレハ實ニ十「グラム」ニ充タサルモノナレハ製作中糸ノ恒久變形ヲ受クル事殆ントナク常ニ彈

織物ノ構成ト其製作

性限度内ニ於テ施工サル、モノナレハ織物ノ構成ヲ論スルニ當リ糸ノ張力ト變形ハ「フック」氏ノ法則ニ從フモノト見做スモ差支ナキモノト云ハサルヘカラス

第十一圖ハ之等ノ材料ノ彈性曲線ヲ示シタルモノニシテ甲ハ伊國產黃繭糸乙ハ本邦產黃繭糸丙ハ羽前產白絹糸丁ハ伊國產白絹糸ニシテ之ノ曲線ニヨリ明カナル如ク甲乙丙ノ三曲線ハ其數糸ヲ異ニセルモ曲線ノ性質ハ略一致シ丁曲線ハ之ニ反シ可ナリ急ナル曲線ヲ示セリ之レ丁種絹糸ノ性質硬靱ニシテ甲乙丙ハ柔軟ナルヲ證スルモノナリ又強力ノ點ニ付キテハ甲及丁ハ略相同シキモ乙及丙ハ更ニ弱ク之ノ結果ハ纖維數ノ相異ト纖維ノ太サノ關係ヲ示スモノニシテ甲乙丙ノ三種ハ纖維ノ數ヲ増ス程纖維ハ小ナル直徑ノモノヨリナルモ丁ハ纖維少ナキニ拘ハラヌ曲線ヲシテ最大強力ノ位置ニ達セシメタルモノハ纖維ノ太サ太キニ由ルモノト稱セサルヘカラス又各種ノ伸張量ノ差異モ纖維ノ大小ヲ明ニシ纖維ノ大ナルニ從ヒ伸張量モ増加スルモノナルコトヲ意味スルモノニシテ今供試ノ材料ニ付キ調査シタル事項ヲ列擧スレハ

種	産種	纖維ノ數	纖維ノ太サ	纖維ノ「デニール」(計算量)
甲種	伊國產黃繭糸	6	23.7	1.8
乙種	本邦產黃繭糸	5	24.8	2.0
丙種	羽前產白繭糸	4-5	25.6	2.5

丁種

伊國產白繭糸

4-5

28.4

3.1

彈性曲線ノ糸ノ性狀ヲ明示スルハ上述ノ如ク直チニ糸ノ良否或ハ適否ヲ推定シ得ルモノナレハ之ノ曲線ヲ研究シ豫期ノ織性ヲ得ルニ勉メサルヘカラス

東宮御所御下命品ノ試織ノ際御下賜ノ糸質ハ伊國產繭糸ト同一ニシテ予ノ尤モ希望スル性狀ヲ具ヘ良好ノ成績ヲ擧クルヲ得タルハ御下賜絹糸ノ優秀ナリシニ基クハ勿論ナリト雖トモ御下賜ノ絹糸ヲ安ンシテ機臺上ニ仕掛クルヲ得タルハ實ニ彈性曲線ノ賜ト云ハサル可カラス

尙糸ノ伸張及彈性ニ付キテハ本邦產各種ノ絹糸及各種ノ太サニ付キ實驗スルニ非ラサレハ明確ナル斷定ヲ降ス能ハサルモ今日マテ得タル結果ヲ綜合スレハ次ノ如シ

- 一、一ツノ織物ニ於テ二種ノ織縮ヲナスヘキ經糸ヲ有スルトキハ大ナル織縮ヲ行フヘキ經糸ニハ彈性量ハ少ナキモ伸張量ノ大ナルモノヲ使用スルコト
- 二、平滑ニシテ柔軟ナル表面ヲ作ル爲メニハ彈性ニ富ミ伸張量少ナキ材料ヲ使用スルコト
- 三、表面ハ平滑ニシテ堅實ナル地締ヲ要スルモノハ彈性ニ富メル材料ヲ緯糸ニ使用シ經糸トシテハ多數ノ纖維ヨリナル生糸ヲ撰ブコト
- 四、強靱ノ緯糸ニシテ所謂腰ヲ要スルモノハ彈性ニ富メル材料ヲ撰ハサルヘカラス

又纖維ノ數ト伸張量ノ關係ニ就テハ

織物ノ構成ト其製作



- 一、同數ノ纖維ニヨリ組立テラレタル糸ノ伸長率ハ糸ノ太サニ比例セス
- 二、同種ノ材料ニテハ伸張量ハ糸ノ太サノ増加ニ伴ヒ極メテ僅ナル割合ヲ以テ増加ス
- 三、種々ノ數ノ纖維ヨリナル糸ノ伸張ハ「デニール」ニ比例セス同種ノ生糸ニ於テハ伸張ト纖維ノ數ハ或ル比例ヲナスモノトス

之ヲ要スルニ糸ノ伸張ト彈性ハ之ヲ構成セル纖維ノ物理的性狀ニヨリ甚タシク變化シ且ツ生育ノ方法製作工程ノ如何ニモ關係スルモノナレハ之ヲ一定ノ標準ノ許ニ律スル能ハサルハ勿論今日マテ之ノ種ノ研究極メテ稀ニシテ之ニ適切ナル實驗用ノ機械ナク極メテ不完全ナル方法ニヨリ調査研究シタルモノナレハ之等ノ機械ヲ改造シ且ツ特徴アル各種ノ絹糸ヲ蒐集シ他日再ヒ本項ニ付キ其實驗ノ結果ヲ明ニスヘキモ織物ノ性狀ノ研究ニハ之ノ實驗ヲ行ヒ材料ノ鑑別ヲ明ニシ其ノ適用ノ範圍ヲ定ムルハ缺クヘカラサル事項トス然レモ纖維工業ニ使用サル、材料ハ濕氣及供試ノ時間ニ多大ノ關係ヲ有シ幾分カ恒久伸張ヲ試ミタル糸モ時間ノ經過又ハ濕氣ノ如何ニヨリテハ原形ニ回復スル特性ヲ有シ一層本試驗ヲシテ困難ナラシメ尙一層ノ研究ト實驗ヲ要スルモノナリ

今次ニ濕氣及時間ノ關係ニ付キ一二實驗セル結果ヲ擧グレバ次ノ如シ

時間ト伸張トノ關係  
 附與シタル荷重  
 四〇グラム

材料	供試ノ長	伸長量	普通ノ狀態	水ニ浸潤シタルトキ
附與ノ瞬間		7.8	50	50
二十分後		8.4	2.1	2.1
四十分後		8.4	3.0	3.1
一時間後		8.4	5.0	5.2
二時間後		8.5	8.0	8.3
糸ノ長サ			50	50
荷重一〇グラムノ時ノ伸長量			2.1	2.1
二〇グラム			3.0	3.1
三〇グラム			5.0	5.2
四〇グラム			8.0	8.3
荷重ヲ取去リタルトキノ伸長量			5.0	2.0

織物ノ構成ト其製作

荷重除去後三〇分間ノ伸長量		
三〇	1.5	
二五	1.0	
二時間	2.5	0.5
三時間	2.1	0.3
十二時間	1.0	0
二十四時間	0.5	0
三十二時間	0	0

又「フック」氏ノ法則ニヨリ張力ト變形ハ比例スルモノトセバ糸ノ彈性係數ヲ求メザルベカラズ然ルニ糸ハ前ニモ述べタル如ク不等質ノモノナルヲ以テ之ヲ圓形ノ切斷面ヲ有スルモノトシ單位ノ面積ニ於ケル應力ヲ求ムルハ極メテ不確實ナルヲ免レサルモ假リニ圓形ノ切斷面ヲ有シ且ツ等質ノモノト假定シ彈性係數ヲ求ムレバ次ノ如シ

黃 繭 糸 635200—741200 グラム  
 白 繭 糸 30200—593400 グラム

第六章 糸ノ性質ニ及ボス燃ノ影響

之ノ數ハ皆一平方ミリメートルニ對スル係數ナリトス

前ニモ述べタル如ク短カキ纖維ヲ相互ニ抱合セシムル爲メ糸ニハ必ズ燃ヲ與フルモノニシテ之ノ燃ノ爲メニ糸ハ丸味ヲ増加シ其ノ表面ヲ平滑ナラシメ糸ノ強力ヲモ或ル程度迄ハ増加スルヲ得ルモノトス故ニ今次ニ燃ノ爲メニ糸ヲ構成セル纖維ハ如何ナル状態ニ在リテ相互ニ抱合シ且ツ如何ナル燃ヲ以テ一ノ目的ニ適合スベキモノトスセキヤ糸ノ使用ノ方法ニ付キ燃ノ度合即チ燃數ヲ定ムベシ

糸ノ燃ニ關シテハ今日迄ニ既ニ幾多ノ専門家ニヨリ研究發表サレタルモノ多キヲ以テ之等ノ發表サレタルモノハ單ニ其ノ結果ト參照シタル書名ヲ記スル事トシ糸ノ性質ニ付キ予ノ研究セル部分ニ付キ記述スベシ

元來燃トハ一ノ纖維ヲ一ノ圓筒ノ表面ニ螺旋曲線ニヨリ捲キ付ケタル状態ヲ稱スルモノニシテ平行ナル多數ノ纖維ヲ一ノ共通ノ心軸ノ周圍ニ捻付ケタルトキニ起ル現象トス故ニ $L_0$ ナル長サヲ有スル纖維カ之ノ共通軸ノ周圍ニ幾回カ捲キ付ケラレ $L_0$ ナル糸ノ長サヲ作ルトキ之ノ加工中纖維ハ少シモ伸張サレズシテ $L_0$ ナル長サノ儘存在スルモノトセバ之ノ纖維ヲ捲付ケタル圓筒ノ半徑ヲ $r$ 捲付回数ヲ $n$ トシ

$$L_0 = \sqrt{4r^2 n^2 + L_0^2} \dots \dots \dots (1)$$

然レトモ之ノ捲付作業ニ際シ纖維ハ自身ノ摩擦及上下左右ヨリ來ル壓力ノ爲メニ或ル張力ヲ受ケ伸張シタル状態ニテ捲付ケラル、モノナレバ之ノ伸張サレタル長サヲ $L_1$ トスレバ第十二圖ニ於テ

$$L_1 = \sqrt{4r^2 n^2 + L_1^2} \dots \dots \dots (2)$$

織物ノ構成ト其製作

$$\frac{L_c - L_0}{L_0} = \frac{\lambda}{L_0}$$

但シハ伸張量トス

$$\lambda = L_c - L_0$$

$$= \sqrt{4\pi^2 n^2 + L_c^2 - L_0^2} \dots \dots \dots (3)$$

之ノ(3)式ハrトsトノ關係ヲ示スモノニシテ一ノ双曲線ヲ描クモノナリ

$$r = 0 \text{ ナル時 } \lambda = L_c - L_0$$

然ルニL<sub>c</sub>ハ糸ノ長サニ相當スルモノナルヲ以テL<sub>0</sub>ナル纖維ノ長ニ比シテ小ナル爲メ之ノλノ値ハ負値トナリr=0ノ位置ニ於テ伸張ナク反テ纖維ハ收縮若クハ弛緩サレタル状態ナルコトヲ示シRヲ糸ノ半径トスレバ

$$r = R \text{ ノ時 } \lambda = \sqrt{4\pi^2 R^2 n^2 + L_c^2 - L_0^2} \dots \dots \dots (4)$$

而シテ之ノ $\sqrt{4\pi^2 R^2 n^2 + L_c^2 - L_0^2}$ ハ糸ノ外圍ニ於ケル纖維ノ伸張サレタル長サナレハ明ニL<sub>0</sub>ヨリ大ナルヲ以テ之ノ位置ニ於テ纖維ハ尤モ緊張或ハ伸張サル、モノトス故ニ糸ノ中心ヨリ外周ニ赴クニ從ヒ弛緩ノ状態ヨリ緊張ノ状態ニ變化シ外周ニ於テ極度ニ達スルモノナレハrノ零ナル位置即チ伸張モ弛緩モ全クナキ位置ヲ糸ノ内部ニ於テ有セサルヘカラス即チ

$$\lambda = 0 \text{ ノ時 } r = \frac{\lambda}{2\pi n} \sqrt{L_c^2 - L_0^2} \dots \dots \dots (5)$$

中心ヨリ $\frac{1}{2\pi n} \sqrt{L_c^2 - L_0^2}$ ノ位置ニ於ケルハ纖維何等ノ影響ヲモ受ケサルコトヲ示スモノニシテ之ノ伸張或ハ收縮ノ状態ハ第十三圖ニ示ス如シ

而シテ今rヲ或ル單位ノ長サニ於ケル撚數トスルトキハ

$$r = \frac{n}{L_c}$$

ナルヘキヲ以テ之ノ式ヨリ得タルrノ價ヲ (3) (4) (5)ノ式ニ適用スルトキハ

$$(3) \text{ 式ハ } \lambda = L_c \sqrt{4\pi^2 r^2 + 1} - L_0 \dots \dots \dots (3_a)$$

$$(4) \text{ 式ハ } \lambda = L_c \sqrt{4\pi^2 R^2 n^2 + 1} - L_0 \dots \dots \dots (4_a)$$

$$(5) \text{ 式ハ } r = \frac{1}{2\pi n} \sqrt{\left(\frac{L_c}{L_0}\right)^2 - 1} \dots \dots \dots (5_a)$$

故ニ(5<sub>a</sub>)式ヨリ

$$t = \frac{1}{2\pi r} \sqrt{\left(\frac{L_c}{L_0}\right)^2 - 1}$$

ナルヲ以テ纖維ノ伸張ヲ零ナラシムヘキ撚數ト半径ノ關係ヲL<sub>0</sub>及L<sub>c</sub>ノ與ヘラレタル値ニヨリ求ムルヲ得而シテL<sub>0</sub>、L<sub>c</sub>ハ纖維ニ燃ヲ與ヘタル爲メニ收縮シタル量ト原長トノ比ヲ示スモノナレハ同一ノ伸縮

織物ノ構成ト其製作

量ト同一ノ徑ニ對シ之ノ撓數以上ノ撓ヲ與フルトキハ之ノ位置ニ於ケル纖維ハ伸張シ之ノ撓數以下ノ撓ナルトキハ纖維ハ收縮スルコトヲ意味スルモノナリ  
而シテ今纖維ノ應力ト伸張ハ「フック」氏ノ原則ニ從ヒ比例スルモノトシテ「フック」氏ノ應力トシテ \$E\$ ヲ彈性係數トスレハ撓ノ爲メニ生スル纖維ノ應力ハ次ノ如シ

$$\alpha = \frac{L_0 - L_0 E}{L_0} = \frac{\lambda}{L_0} E$$

$$= \frac{E}{L_0} \left\{ \sqrt{4\pi^2 r^2 n^2 + L_0^2} - L_0 \right\}$$

$$= \frac{E}{L_0} \left\{ L_0 \sqrt{\frac{4\pi^2 r^2 n^2}{L_0^2} + 1} - L_0 \right\} \dots \dots \dots (6)$$

之ノ式ヲ基礎トシ纖維ノ上下左右ニ加ハルヘキ張力及壓力ヲ計算シ纖維ノ撓ノ爲メニ相互ニ與フル押壓力ハ「ミュールシユレーゲル」氏ニヨリ發表セラレタルモノニシテ (同氏著 Untersuchungen der Spin // Vorgänge 1911 年出版) 今纖維ノ押ル壓力ヲ \$P\$ トスレハ次ノ方程式ニヨリ計算スルヲ得

$$P = \frac{E}{\sqrt{4\pi^2 r^2 n^2 + L_0^2}} \left( \frac{4\pi^2 r^2 n^2}{2L_0} - \frac{4\pi^2 R^2 n^2}{2L_0} + \sqrt{4\pi^2 R^2 n^2 + L_0^2} \right) - E \dots \dots \dots (7)$$

但シ \$P\$ ハ單位ノ面積ニ對スル壓力ヲ指示スルモノナリ  
之ノ式ニヨルトキハ \$P\$ ハ糸ノ外周ニ於テハ零ニシテ内部ニ進ムニ從ヒ急ニ其ノ價ヲ増シ最大價值ノ位置ニ達シ然後ニ漸次減少シテ遂ニ中心ニ至リ

$$P = \frac{E}{L_0} \left( \sqrt{4\pi^2 R^2 n^2 + L_0^2} - \frac{2\pi^2 R^2 n^2}{L_0} \right) - E \dots \dots \dots (8)$$

(8) 式ニ示ス値ヲ有スルモノニシテ \$P\$ ノ最大最小價值ヲ有スル位置ハ

$$\frac{dP}{dr} = \frac{E}{2L_0} \left\{ \frac{16\pi^2 n^4 r^3}{2L_0} + \frac{24\pi^2 n^2}{2L_0} L_0 r + \frac{16\pi^2 R^2 n^4}{2L_0} r - 4\pi^2 n^2 r \sqrt{4\pi^2 n^2 R^2 + L_0^2} \right\}$$

ナル分子ヲ零ナラシムル位置ニアルモノナレバ

$$r = 0 \dots \dots \dots (9)$$

$$r = \pm \frac{1}{2\pi n} \sqrt{2L_0 \sqrt{4\pi^2 R^2 n^2 + L_0^2} - 4\pi^2 R^2 n^2 - 2L_0^2} \dots \dots \dots (10)$$

\$P\$ ノ三ツノ値ヲ有スル位置ニ於テ起リヨリ \$P\$ ノ最小價值ニシテ (10) 式ニ示ス \$r\$ ノ位置ニ於テハ \$P\$ ハ最大價值トナリ且ツ之ノ位置ハ (5) 式ト同シモノニシテ唯糸ノ半徑ヲ以テ言ヒ表ハシタルニ過ギザルモノナレバ撓ノ爲メニ起ル押壓力ハ次ノ如ク云ヒ表ハスヲ得ベシ (第十四圖参照)

撓ノ爲メニ起ル押壓力ハ糸ノ外周ニ於テハ零ニシテ纖維ノ張力ト壓力ト變換スル位置ニ於テ最大トナリ中心ニ進ムニ從ヒ漸次ニ其ノ量ヲ減ズルモノトス  
之等ノ結果ハ糸ノ硬度ト撓ノ關係ヲ明ニスルヲ得ルモノニシテ糸トシテ存在シ其形ヲ存シ得ル極限ハ「ナル伸張ヲ零トナス位置ヲ糸ノ外周ニ於テナストキニシテ」カナル伸張ヲ零トナス位置ノ内部ニ進ム

織物ノ構成ト其製作

ニ後ヒ糸トシテ其形及強サヲ保存スルニ充分ナル力ヲ有スル物ナレバ糸ノ外周ニ於テ纖維ノ伸張ナキ時ヲ糸ノ柔軟ノ極度トシ然ル増加ト共ニ之ノ位置ハ内心ニ近ツキ同時ニ外周ニ於ケル纖維ハ纖維ノ内ニテ最大伸張ヲ受ケル部分トナリ之ノ纖維ヲシテ纖維ノ彈性限度ニ於ケル伸張ヲナス迄ハ纖維ハ常ニ原長ニ復歸シ之ノ點ヲ越ユレハ纖維ハ恒久伸張ヲナスト同時ニ各纖維ノ押壓力ハ益々増加スル物ナレハ糸自身トシテハ燃ヲ受ケタル後原形ニ復歸スル傾向ヲ欠キ各纖維間ニ存在スル空隙量ハ之ノ點ヲ境界トシテ漸次ニ減少セサルヘカラス故ニ之ノ點ハ糸ノ柔軟ヲ支配スヘキ目標トナルヘキモノニシテ之ヲ燃ノ爲メニ生スル柔軟點或ハ軟化點トス次ニ燃ヲ増加スルニ從ヒ纖維間ノ空隙量ハ益々減少シ遂ニ中心ニ於ケル纖維ヲシテ伸張及收縮ヲモ與ヘサル時即チ各纖維ノ押壓力ノ中心ニ於ケル價値ヲ最大トスル位置ヲ境界トシ糸ハ漸次ニ硬味ヲ有シ之ノ境界點内ニテハ硬軟相半ハスルモノト稱セサルヘカラス換言スレハ之ノ位置ニ於テ糸ノ内部ニ於ケル纖維ノ收縮或ハ弛緩ハ至ク消滅シ中心ニ於ケル纖維ハ伸張モ收縮ヲモ試ミス此ノ點ヲ經過シテ始メテ中心ノ纖維ハ伸張ヲ受ケ内部ニ綿ノ如ク充實サル、代リニ一ノ固體ノ状態ニ變形スルモノナレハ之ノ點ヲ硬化點ト稱シ之ノ點ヲ經過シタル燃ハ糸ニ粗硬ナル觸感ヲ與フルモノニシテ之ノ點ヨリ更ニ燃ヲ増加スルニ從ヒ遂ニ糸ノ外周ノ纖維ハ切斷伸張ニ達シ實地ニ採用サル、極限ニ達スルモノトス

故ニ之ノ軟化點及硬化點ハ如何ナル燃ヲ與フルトキニ生スヘキカヲ研究センニ

第一 軟化點

今纖維ノ彈性伸張ヲεトスレハ(3)式ヨリ

$$\frac{(1+\epsilon)L_0}{L_c} = \sqrt{4\pi^2 R^2 \epsilon^2 + 1}$$

軟化點ノ條件トシテハ外周ノ纖維ヲシテ彈性伸張ヲ受ケシムルモノナレハ

$$\frac{(1+\epsilon)L_0}{L_c} = \sqrt{4\pi^2 R^2 \epsilon^2 + 1}$$

$$\text{即チ } (1+\epsilon)\frac{L_0}{L_c} = \sqrt{4\pi^2 R^2 \epsilon^2 + 1}$$

$$\text{故ニ } \epsilon = \frac{1}{2\pi R} \sqrt{\left(\frac{L_0}{L_c}\right)^2 - 1}$$

$$= \frac{1}{2\pi R} \sqrt{(1+\epsilon)\left(\frac{L_0}{L_c}\right)^2 - 1}$$

之ノ式ニ於テハ $L_0$ 、 $L_c$ ハ纖維ノ長サト之ノ長サニ對スル糸ノ長ノ比ナルヲ以テ實測ノ結果及「ミューラ」教授ノ實驗ノ結果(Civil Ingenieur 1880 Heft 2&3)ヲ綜合シ $L_0$ 、 $L_c$ ハ價値ヲ有スルモノナリ而シテ木綿纖維ノ彈性伸張ハ0.04 $L_0$ ナルヲ以テ、0.04ナリ又Rナル糸ノ半径ト番手Nトノ關係ハ前ニ述ヘタル如ク單糸ニテハ $R = \frac{1.05}{2\sqrt{N}}$ ナルヲ以テ之等ノ値ヲ前式ニ適用スレハ

織物ノ構成ト其製作

$$t = 1.163 \sqrt{N} \dots \dots \dots (11)$$

但シRハ「ミリメートル」ニテ示シ「センチメートル」ノ撓數Nハ英國式ノ番手トス  
 即チ(11)式ニヨリ軟化點ハ番手ノ平方根ニ一、一六三ヲ乘ジテ得タル數ヲ「センチメートル」間ノ撓數  
 トセル點ニアリテ之ノ撓數ヨリ少チキ撓ノトキハ柔軟ナル糸ヲ得之ノ撓數ヨリ漸次増スニ從ヒ糸ハ硬  
 味ヲ多ク有スルモノニシテ第十五圖ノS點ヲ示スモノナリ

### 第二 標準點

實用ニ供スヘキ糸ハ糸質ノ堅實ニシテ硬軟相半ハスルモノナラサルヘカラスレハ(8)式即チ中心ニ於ケ  
 ル押壓力ノ最大ナルトキハ尤モ堅實強靱ナルモノナラサルヘカラス故ニ(8)式ヲ微分シ  $\frac{dp}{dt}$ ヲ零ナラ  
 シムル條件ヲ求ムルニキキ

$$\frac{dp}{dt} = \frac{4r^2 R^2 E t}{\sqrt{4r^2 R^2 t^2 + 1}} - 4r^2 R^2 E t \frac{L_0}{L_0}$$

$$\text{故ニ } \frac{1}{\sqrt{4r^2 R^2 t^2 + 1}} = \frac{L_0}{L_0} \quad t = 0$$

ナル條件ハ  $\frac{dp}{dt}$ ヲ零ナラシムルモノナルヲ以テ之ノ條件ヨリ

$$t = \frac{1}{2rR} \sqrt{\left(\frac{L_0}{L_0}\right)^2 - 1}$$

ナルトキハPヲシテ最大値ナラシメ、CナルトキハPヲシテ最小ナラシムルモノナリ故ニtニ之ノ  
 式ノ値ヲ有セシムルトキハ尤モ堅實ニシテ實用的ノモノナラサルヘカラス  
 故ニ  $\frac{L_0}{L_0} = 1.11$ ナル値ヲ取ルトキハ

$$t = 1.456 \sqrt{N} \dots \dots \dots (12)$$

即チ第十五圖ノN點ハ之ノ點ノ位置ヲ示スモノナリ

### 第三 硬化點

標準點以上ニ撓ヲ加フルトキハ中心ニ於ケル纖維ハ最早直線狀ニアル事難ク若シ糸ニ外力ヲ加ヘテ緊  
 張セサルトキハ糸自身螺旋狀ノ曲線ヲ取リ恰モ彈條ノ「コイル」ト同様ノ形ヲ取ルモノナレハ織物用ノ  
 糸トシテ不適當ナルノミナラス特種ノ目的以外ニハ使用ニ堪ヘサルモノナリ故ニ標準點ヲ以テ理論上  
 ノ硬化點ト見做スヲ得ヘキモ製作ノ狀況ヲ觀察スルトキハ製作器械ノ構造上糸ハ外力ノ緊張ナクシテ  
 撓ヲ受クル能ハス必ス供給側ト捲取側ニ或ル外力ノ抵抗ヲ生シ之ノ抵抗ノ爲メニ緊張サル、モノニシ  
 テ特ニ糸ヲ緊張スル目的ニヨリ重錘又ハ他ノ外力ヲ加ヘサルモ實地上直線ヲナス撓糸ヲ得ルモノナレ  
 ハ標準點ヲ以テ實地上ノ硬化點ト見做ス能ハス之ノ點ヨリモ更ニ進ミタル位置ニ於テ糸ヲ直線狀ニオ  
 キ得ル限度ノ點ナカルヘカラス實驗ノ結果ニヨレハ之ノ極限ノ點ハ標準點ニ於ケル  $L_0$ 、 $L_0$ ナル比ヨリ  
 更ニ平均三「バトセント」ヲ増加シタルモノニシテ材料ノ長サ纖維ノ撓ノ狀態ニヨリ之ノ増加率ハ○、

織物ノ構成ト其製作

八「パーセント」乃至四、三「パーセント」ニ及ビ機械ノ構造及糸ヲ牽引スル力ノ如何ニモ關スルモノト  
ス今之ノ平均ノ價值ヲ一、一四トシ標準點ニ於ケルモノ式ニ適用スルトキハ  
t=1.066√N (13)

即チ實地上之ノトノ値マデハ外力ヲ別ニ與ヘザルモ糸トシテ直線ナラシムルヲ得ルモノニシテ之ノ點  
ヲ實地上ノ極限トシ之ノ點ニ於テハ糸ノ空隙量ハ尙存スルモ纖維ノ收縮シタル状態ハ全ク其ノ跡ヲ絶  
チ糸ハ内部ニ填充サレタル綿心ヲ失フ爲メ柔軟ノ性質ヲ缺キ之ノトノ價以上ニ燃ヲ進マシムルトキ  
ハ硬化シ益々粗硬ナル觸感ヲ與フルト同時ニ曲撓性ヲ失ヒ其強力モ亦脆弱トナルモノトス (第十五圖  
H)

本研究ニ於テハ「ミュールシュレーゲル」氏ノ説ヲ基礎トシ「ミューラー」教授ノ發表セシ收縮ノ表ヲ引  
照シ傍ヲ予ノ實驗ノ結果ヲ加味シタルモノナルガ本校ニ於テハ紡績器械ノ設備ヲ缺キ市場ニ存在セル  
糸ニ燃ヲ増減セシメテ試驗スルニ過ギズ「ミューラー」氏及其他ノ人ノ發表セシ如ク特ニ所定ノ燃ヲ有  
スル糸ヲ紡績シ試験スルモノニ比スレバ極メテ不完全ナルヲ免レス之ノ爲メニ單ニ糸ノ性質ニ及ボス  
現象ヲ明ニシ之ニ或ル制限ヲ與フルヲ得バ實驗ノ目的ヲ達シタルモノト云ハザルヘカラズ且ツ硬化點  
ニ關シテハ他ノ方面ヨリモ研究シ略同一ト見做シ得ル結果ヲ得タルモ本論ノ目的ハ織布ノ構成ヲ主ト  
セル爲メ燃ニ關スル諸研究ハ糸ノ彈性曲線ノ研究終了ヲ待チ其結果ヲ適用シ他日絹糸及木綿糸ニ就キ

ヲ更ニ發表スル期アルヘキヲ以テ燃ノ性質殊ニ強燃ニ關スル研究ハ之ヲ省ク事トセリ  
要スルニ燃ノ増減ハ糸ノ硬度ニ影響ヲ及ボスモノナレバ燃ノ多少ニヨリ燃ノ種類ヲ次ノ四種ニ分類ス  
ルヲ得

- 一、甘 燃(ソフトツイスト)
- 二、標準燃(ノーマルツイスト)
- 三、飽和燃(サチュレーテッドツイスト)
- 四、強 燃(ハードツイスト)

第一ノ甘燃ハ軟化點以下ノ燃ヲ示スモノニシテ糸質柔軟ニ緯糸等ノ目的ニ尤モ適シタルモノニシテ第  
二ノ標準燃ハ軟化點ヨリ標準燃マデノ間ノ燃ヲ示シ糸ハ硬軟相半バシ使用ノ目的ニ從ヒ經緯糸殊ニ經  
糸ニ尤モ適シタルモノナリ第三ノ飽和燃ハ標準點ヨリ硬化點マデノ燃ヲ示シ糸トシテ尤モ強ク尤モ實  
質ヲシテ等質ナラシメタル時ニシテ張力ヲ多ク要スル經糸ニ尤モ適シタルモノナルモ其範圍極メテ狭  
小ナル爲メ實用ニハ寧ろ標準點附近ヲ使用シ硬化點ノ附近ヲ避クルヲ要ス第四ノ強燃ト稱スルモノハ  
硬化點以上ノ燃ヲ示シ糸ハ外力ノ作用ニヨリ緊張サレザル限りハ必ズ螺旋狀ノ「コイル」ヲ作ルモノニ  
シテ其ノ質ハ硬脆トナルモ彈力ニ富ミ經糸ニハ其強力ノ少ナキ爲メ使用スル能ハザルモ特種ノ目的ノ緯  
糸ニ多ク使用サルハモノナリ而シテ本邦ニ使用サル、實地法ニ於テハ燃數ヲ示スニ多クハ一時間ノ燃

織物ノ構成ト其製作

數ヲ以テ表示スルモノナレバ前ニ得タル各點ノ式ヲ英國式ニ換算スル時ハ次ノ如シ

軟化點  $T = 2.954 \sqrt{N}$

標準點  $T = 3.698 \sqrt{N}$

硬化點  $T = 4.232 \sqrt{N}$

而シテ燃ノ増加ニ伴フ糸ノ強力ノ關係ハ既ニ「ミユラー」教授及技師「ゼゴーフ」氏等ニヨリ發表サレ  
タレバ次ニ之ヲ抄録スベシ

「ミユラー」教授ハ糸ノ切斷ヲ以テ纖維相互間ノ滑脱ニヨルモノトシ計算上次ノ式ヲ得(Civil Ingeni-  
eur 1880Hef2)

$$R = R_0 \frac{r \left\{ 1 + \left( \frac{1000}{2\pi r n} \right)^2 \right\}}{f_2} \left[ e^{\frac{A}{r \left\{ 1 + \left( \frac{1000}{2\pi r n} \right)^2 \right\}} - 1} \right]$$

但シRハ糸ノ切斷ノ長ヲ「キロメートル」ニテ示シタルモノ

R<sub>0</sub> 燃ヲ有セザル篠綿ノ切斷ノ長ヲ「キロメートル」ニテ示シタルモノ

r 糸ノ半徑

λ 糸ノ長殊ニ纖維ノ長サ

f 摩擦係數

n 糸ノ長サニ於ケル燃數

同教授ハ實驗ノ結果ニヨリ之ノ式ヲ省略シ次ノ式ヲ作レリ

$$R = R_0 \frac{a n^2}{a n^2 + b^2}$$

之ノ式中ノ「a」及「b」同一ノ番手及材料ハ定數ノモノトシ實例ノ結果ニヨリ其ノ値ヲ定メR<sub>0</sub> a 及bノ値  
ハ次ノ如シ

$$R_0 = 0.00897226$$

$$a = \frac{5.72083 \sqrt{N_0^2}}{0.039336 + \sqrt{N_0^2}}$$

$$b = \frac{6348.3 \sqrt{N_0^2}}{65.227 + \sqrt{N_0^2}}$$

但シN<sub>0</sub>ハ「メートル」式ノ番 トス

又技師「ゼゴーフ」氏ハ L'industrie Textile 一九〇七年四六〇頁及同誌一九〇八年四一四頁ニ於テ糸ノ  
滑脱ニヨラス纖維ノ切斷ニヨリ糸ノ切斷ヲ來タスモノトシ燃ノ増加ニ對スル強力ノ増減ニ付キ所論ヲ  
發表シ次ノ式ヲ得タリ

$$P = \frac{b R^2}{0.46 R^2 + 1}$$

織物ノ構成ト其製作



但シPハ糸ノ強力ヲ「グラム」ニテ示ス

R 糸ノ半徑ヲ「ミリメートル」ニテ示セルモノ

t 「センチメートル」間ノ撚數

b 纖維ノ一平方「ミリメートル」ニ對スル切斷應力

之ノ二ツノ式ハ全ク性質ヲ異ニセル曲線ニシテ今縱軸ヲ切斷強力トシ横軸ヲ撚數又ハ撚係數トセバ第十五圖ニ示ス如ク「ミューラー」教授ノ曲線ハ基點ノ位置ヲ過ギズシテ基點ヨリR。丈ケ上リタル位置ニ於テ縱軸ヲ切斷シ然レ進ムト共ニ曲線ハ漸次ニ上昇シ或ル點ニ達スルヤ曲線ハ急ニ上昇シ然レ増加ト共ニ強力ハ急激ニ増加スルモノナリ而シテ之ノ曲線ハ予ノ所謂軟化點及其ノ附近マデハ一致スルモノニシテ之ノ軟化點以上ノ撚ヲ與フルトキハ全ク曲線ヨリ曲折シ全然異ナリタル曲線寧ロ双曲線ノ頂部ニ近キ線ヲ以テ緩カニ進ムモノトス「ゼゴーフ」氏ノ發表セル曲線ハ基點ニ於テハB. B. G.ノ位置ニ於テ縱軸ヲ切斷シ然レ増加ニ伴ヒ強力ハ減少スルモノニシテ若シ糸ノ切斷方法滑脱ニヨルモノト切斷ニヨルモノ、二種ナルトキハ之ノ兩曲線ノ交叉點ヲ以テ飽和點トシ糸ノ性質ヲ研究スルニ極メテ簡單ナルモノヲ得ルモ滑脱ト切斷ト相共ニ起ル時期アル爲メ曲線ノ交叉點ヲ以テ直チニ硬柔ノ分岐點トナス能ハズ且ツ予ノ實驗スル所ニヨレバ「ゼゴーフ」氏曲線ト實驗結果ハ

$$t = 2.5 \sqrt{N}$$

即チ英國式ニテハ「Luffen」

之ノ式ニ示ストノ價以上ノ時ハ比較的ニ近似ノ結果ヲ得ルモ硬化點ヨリ之ノ點ニ達スルマデノ撚ハ皆強力ヲシテ「ゼゴーフ」氏ノ曲線ノ示ス値以下ノモノナラシメ曲線ノ性質ヲ變ズルモノニシテ之ノ原因ハ纖維間ノ滑脱ハ強撚期ニ於テモ尙起ルコトヲ證シ且ツ糸ノ外周ノ纖維ノ切斷ヲ惹起ス然レ多クハ

$$t = (2.8 - 3.0) \sqrt{N}$$

ノ附近ニアル事實ヨリ考フレバ強撚期ニ於ケル滑脱ヲ絶對的ニ否認スル能ハザルモ或ハ予ノ實驗ノ方法ノ不備不完全ニ基ヅクモノナルヤモ知レズ尙強撚期ニ於ケル滑脱ノ問題ハ研究スベキ事項ナリトス要スルニ糸ノ切斷ハ最初「ミューラー」氏ノ曲線ニ最後ハ「ゼゴーフ」氏ノ曲線ニ從ヒ其ノ中間ニ屬スル部分ハ糸トシテ尤モ強力ノ大ナル部分ニシテ強力曲線ハ稍双曲線ニ近カキ曲線ニテ「ミューラー」及「ゼゴーフ」氏ノ曲線ニ切線トナルモノナリ故ニ之等ノ曲線及實驗ノ結果ニヨリ然レ強力ニ及ボス影響ハ三期ニ分ツヲ得

第一期 滑脱抵抗

第二期 滑脱及切斷ヨリ來ル抵抗

第三期 纖維ノ切斷ヨリ來ル抵抗

即チ短カキ纖維ハ先ヅ平行ニ並列サレ一ノ共通軸ノ周圍ニ螺旋狀ニ捲付ケラル、トキ纖維ハ外周ニ於

織物ノ構成ト其製作

テ尤モ多ク傾斜シ漸次其ノ度ヲ減ジテ遂ニ $\perp$ ナル位置ニ於テ垂直線トナリ更ニ中心ニ向フニ從ヒ前ト反對ノ傾斜若シクハ弛緩ヲ來スモノナレバ然ノ進ムニ從ヒ外周ニ於ケル纖維ト同ジ方向ニ傾斜セル部分ヲ増加スルト同時ニ外周ニ於ケル纖維ハ漸次ニ伸張サレ遂ニ纖維ノ彈性伸張ニ達スベシ之ノ位置マデハ糸ノ切斷ハ全ク纖維ノ滑脱ニヨルモノナレバ然ノ増加ト共ニ各纖維ノ間ノ摩擦ハ大トナリ糸ノ切斷力ハ増加スルモノニシテ之ノ時期ヲ第一期トシ次ニ燃ヲ進ムルニ從ヒ外周ノ纖維ハ甚ダシク伸張セラレ恒久伸張ヲ試ムルト同時ニ糸ノ内部ニ於テ $\perp$ ナル位置ハ漸次ニ中心ニ近ヅキ若シ糸ヲ切斷スル際ハ一部ノ纖維ハ滑脱スルモ外周及之ニ近キ位置ニアル纖維ハ遂ニ切斷サル、ニ至リ之ノ状態ニテ硬化點ニ達スルモノナレバ糸ノ切斷力ハ燃ノ増加ト共ニ尙増加スルモ外周ヨリ漸次ニ纖維ハ其強力ヲ失フモノナレバ第一期ニ於ケル強力ノ増加率ト同様ニ増加スルモノニ非ラズ其増加率ハ第一期ニ比シテハ少ナキ率ヲ以テシ硬化點ニ於テ最大強力ノ位置ニ達スベシ而シテ硬化點以上ノ燃ヲ加フルトキハ糸ハ製作ノ際充分ニ緊張サレザル限リハ直線タル能ハザルモノナレバ加燃作業中ニ各纖維ハ外力ノ爲メニ滑脱ヲ惹起シ糸ノ切斷スル際ニ於ケル滑脱ハ硬化點以前ノ燃ヲ有スル糸ニ比スレハ反テ小トナルモ纖維ハ過度ニ伸張サレ纖維トシテノ強力ヲ減セルモノナレバ糸ノ切斷ノ際ニ纖維ハ容易ニ切斷シ糸トシテノ強力ハ硬化點ヨリモ漸次ニ減少シ遂ニ加燃作業ニ於テ外周ノ纖維ヲ切斷セシムル位置ニ達シ糸ハ硬直トナルノミナラス益々脆弱トナリ之ノ時期即チ硬化點ト加燃作業ニヨリ外周ノ纖維ヲ切斷

スル點迄ノ間ハ滑脱ト切斷ト共ニ起ル第二期ニ屬スルモノナリ之ノ點ヲ經過スルヤ纖維ノミノ強力ニヨルモノニシテ加燃作業中纖維ハ既ニ充分ニ伸張セラレ其ノ強力ヲ失ヒ居ルモノナレバ之ノ時期ニ於ケル切斷力ハ益々減退シ遂ニハ加燃作業ニヨリ全纖維ヲ切斷スルニ至リ第三期ヲ終ルモノトス而シテ第一期及第三期ノ強力曲線ハ既ニ理論的ニ研究サレタルモ第二期ニ屬スル強力曲線ハ尙研究スベキ問題ニシテ之ノ曲線ノ半面即チ軟化點ト硬化點迄ノ間ニ於テハ其限度及性質等ニ付キ多少光明ヲ認メタルモ硬化點以後ニアリテハ糸ニ與フル外力ノ如何ニヨリ種々ニ變形サレ之ノ外力ト糸及纖維ノ關係ヲ明カニシテ纖維ノ伸張ニ關シテ充分ナル研究ヲ遂ゲタル後ハ非ラザレバ明確ナル曲線又ハ方程式ヲ定ムル能ハズ次ニ實測ノ結果ヲ表示シ各極限トシテ撰ビタル諸點ト實測ノ結果トヲ比較スベシ

強力曲線表 (燃數ハ「センチメートル」間ノ回、數強力ハ「グラム」ヲ單位トス)

燃數	14	16	18	20	30	40
1.00	15	—	—	—	—	—
2.00	37	25	—	—	—	—
3.00	95	60	50	30	—	—
4.00	212	141	100	65	25	—

續物ノ構成ト其製作

5.00	350	281	202	171	54	12
6.00	411	353	281	260	100	40
7.00	411	375	330	298	160	80
8.00	348	330	310	288	190	130
9.00	287	260	250	230	205	141
10.00	180	186	198	168	190	156
11.00	—	126	140	110	165	130
12.00	—	80	90	74	125	112
13.00	—	57	60	42	90	89
14.00	—	—	—	—	67	73
15.00	—	—	—	—	45	50
16.00	—	—	—	—	27	42
17.00	—	—	—	—	—	31
18.00	—	—	—	—	—	25
19.00	—	—	—	—	—	15

燃糸強力表(燃数ハ「センチメートル」間ノ間) (數強力ハ「グラム」ヲ單位トス)

番手	軟			標			硬			加捻作業ニヨル 外用纖維切斷期 強度	
	計算燃數	實測燃數	強力	計算燃數	原裝燃數	強力	計算燃數	實測燃數	強力		
14	4.35	4.30	278	5.44	5.50	390	6.24	6.25	408	10.48	160
16	4.65	4.40	205	5.82	5.90	358	6.66	6.80	480	11.00	128
18	4.94	4.90	200	6.16	6.30	314	7.08	7.00	330	11.50	120
20	5.20	5.00	175	6.50	6.30	275	7.45	7.30	300	12.80	50
30	6.39	6.00	100	8.00	7.00	156	9.15	9.00	205	16.00	27
40	7.36	7.15	52	9.10	8.35	131	10.55	9.90	150	18.97	15

表中各番手ノ糸ハ凡テ同一會社ノ製品ニ限リ燃數ハ總テ「センチメートル」間ノ燃數トシ強力ハ「グ  
ラム」トス  
之ノ表ニ示ス如ク各極限點ハ略ボ實測ノ結果ト相似タルモノニシテ現今實地ニ使用サル、木綿糸ハ常  
織物ノ構成ト其製作

ニ標準點附近ノ燃ヲ以テ加工サレタルモノト云フヲ得ベシ

糸ノ伸張ト燃ノ關係ハ之ヲ一定ニスル能ハザルモ燃ノ増加ニ從ヒ糸ノ伸張ハ増加シ且ツ彈性限度モ亦増加スルモノニシテ甘擦糸キ於テハ伸張ハ全部滑脱ニヨリ生ズル結果ナルヲ以テ彈性伸張ヲ要求スル能ハザルモ標準燃及之レ以上ノ燃ヲ與フルトキハ纖維ノ全部又ハ一部ハ滑脱抵抗以上ノ抱合力ヲ以テ保持サル、モノナレバ纖維自身ニ變形スル事甚ダシク之ノ爲メ纖維ノ有セル彈性ハ糸ノ性質ノ一部ヲ形成リ始メテ完全彈性的伸張ヲ目撃スルヲ得ベク殊ニ強燃ニ於テハ益々之ノ性質ヲ増加スルモノナリ而シテ糸ノ全伸張ハ燃ノ爲メニ收縮セル量ヲ引延バズ結果ト伴ヒ燃ノ増加ニ從ヒ増加スルモ彈性伸張ハ全伸張ノ増加スルト同シ割合ニハ決シテ増加セザルモノナリ實驗ノ結果ニヨレバ柔軟點マデハ糸ノ伸張ハ一定ノ僅少ナル割合ヲ以テ減少シ柔軟點ヨリ標準點迄ハ略同一ノ伸張ヲ試ムルモ寧ロ少シク減少ノ傾向ヲ呈シ標準點ヨリ硬化點マデハ急激ニ伸張ヲ増加セシメ引繼キ硬化點以上ニ燃ヲ進ムルトキハ漸次ニ或ル一定ノ割合ヲ以テ増加スルヲ常トスルモ或點ニ達スレバ再ビ伸張ヲ減ズルモノナリ即チ糸ノ伸張モ亦強力ト同様糸ノ硬度ノ如何ニヨリ左右サレ硬度ノ各限度ノ點ニ於テ伸張ノ度ヲ増減スルモノ、如シ然レドモ纖維ノ數及長ニヨリ之ノ伸張ヲ異ニスルノミナラズ纖維ノ表面ノ粗滑ノ如何モ亦影響スルモノナレバ之ヲ理論的ニ確定シタル式ヲ定ムル事能ハズ次ニ試驗ニ供シタル各番手ノ伸張ト燃ノ關係ニ付キ實驗ノ結果ヲ掲グレバ次ノ如シ

伸張曲線表

番手	14	16	18	20	30	40
100	6.5					
200	5.8	5.7				
300	5.5	5.5	6.1			
400	5.0	5.2	5.5	6.5	2.7	
500	5.0	5.0	5.0	5.7	2.5	2.6
600	5.5	5.2	5.1	5.0	2.3	2.5
700	6.5	5.7	5.5	5.2	2.4	2.3
800	7.1	5.4	6.3	6.0	2.5	2.2
900	7.3	5.9	7.1	6.8	2.7	2.5
1000	7.0	6.0	7.2	7.2	3.2	3.2
1100	6.6	5.8	7.7	7.5	3.8	3.6
1200		5.5	7.6	7.4	4.2	3.9
1300			7.2	7.0	4.5	4.1

織物ノ構成ト其製作

燃糸伸張表

番 手	軟 化 點		標 準 點		硬 化 點		強 撻 = 於ケル 最大伸張		
	彈性伸張	切斷伸張 %	彈性伸張 %	切斷伸張 %	彈性伸張 %	切斷伸張 %	撻數 %	彈性伸張 %	切斷伸張 %
1400	—	—	—	—	—	—	4.7	—	4.1
1500	—	—	—	—	—	—	4.5	—	4.1
1600	—	—	—	—	—	—	4.2	—	3.9
1700	—	—	—	—	—	—	—	—	3.6
1800	—	—	—	—	—	—	—	—	3.0
1900	—	—	—	—	—	—	—	—	2.20

30	40	2.3	2.3	0.15	0.14	2.5	2.2	0.15	0.15	2.7	3.1	1380	1460	0.21	0.20	4.7	4.1
----	----	-----	-----	------	------	-----	-----	------	------	-----	-----	------	------	------	------	-----	-----

之ノ伸張ト強力ト實驗ニ於テハ原糸ニ一定ノ撻ヲ實驗器上ニテ増減シタル爲メ撻數ハ原糸平均撻數ニ一定ノ撻ヲ増減シタルモノナルガ原糸ノ撻ノ不同ノ爲結果ノ不同極メテ甚ダシク不同率ハ實ニ三割ニ及ビタルモノアリ之等ノ平均ヲ取り曲線ノ點ヲ定ムル時ハ之ヲ「ミューラー」教授及「ゼー」氏ノ發表セル結果ト比較スルニ十四番乃至十八番ハ比較的ニ近カキ結果ヲ得タルモ貳拾番以下ニ至リテハ著ルシク相違シ原糸ノ異ナルト實驗方法ノ不完全ナルヲ證シ尙研究ノ餘地充分アルモノナルモ之ノ試驗ヲ完全ニ行ハントセバ原糸ノ撻ヲ増減スル方法ヲ取ラズ最初ヨリ所定ノ撻ヲ有スル糸ヲ紡績シ各纖維相互ノ位置ヲ亂ガスコトナク撻度ノ異ナルニ從ヒ強力ノ變化スル影響ヲ研究セザルベカラズ之ニ對シ本校ニハ設備ナキ爲メ之ノ試驗ヲ完全ナラシムル能ハズ原糸ノ有セシ撻數ノ附近ノ撻ニ於テハ比較的  
 精確ナル結果ヲ得ルモ原撻數トノ差大ナルニ從ヒ結果ヲ充分ニ信賴スル能ハザルヲ遺憾トスルモノナルモ唯加撻作業ニヨリ生セシ影響ハ之ノ試驗ニヨリテ明カナルヲ以テ茲處ニ供試ノ糸全部ヲ掲載スルコトトセリ

又加撻作業ニ對スル糸ノ收縮ニ關シテハ「ミューラー」教授ノ詳細ナル研究發表サレ其ノ單糸ノ結果ハ次ノ如シ(Civil Ingenier 1830 Heft 2&3)

織物ノ構成ト其製作

$$\frac{1}{l_0} = \frac{1}{\sqrt{1+Au^2}} = \frac{N}{N_0}$$

但し 1 収縮セル長

l<sub>0</sub> 原糸ノ長

U 「メートル」間ノ捻數

N<sub>0</sub> 原糸ノ「メートル」式番手

N 加捻後ノ「メートル」式番手

A 或ハ係數 0.0000125

之ノ式ハ原糸ノ長ト収縮セル糸ノ長ノ比ヲ示スモノニシテ之ノ結果ヨリ「ミューラー」教授ハ次ノ表ヲ作レリ

	1メートル間ノ捻數	$\frac{N_0}{N}$	收縮率
糸 軟 糸	$76.0 \sqrt{N} = 74.8 \sqrt{N_0}$	1.0323	3.13%
下捻用糸	$84.7 \sqrt{N} = 83.1 \sqrt{N_0}$	1.0392	3.77
緯 糸 用	$99.2 \sqrt{N} = 96.7 \sqrt{N_0}$	1.0515	4.90
經 糸 用	$113.1 \sqrt{N} = 109.6 \sqrt{N_0}$	1.0641	6.03

經糸強捻用	$122.2 \sqrt{N} = 118.0 \sqrt{N_0}$	1.0728	6.79
回 上	$135.8 \sqrt{N} = 130.3 \sqrt{N_0}$	1.0862	7.93
極 限	$183.3 \sqrt{N} = 172.1 \sqrt{N_0}$	1.1346	11.90

\*「ミューラー」教授ノ實驗ニ於テハ共通軸ニ纖維ヲ捲付ケタルトキ纖維ニハ何等ノ伸張モナク  $l_0$  ナル長サノ儘ニテ捲付ケタルモノナレハ予ノ標準點等ノ計算中ニ使用セル  $\frac{L_0}{L_c}$  ハ之ノ  $\frac{N_0}{N}$  ヨリ大ナルモノニシテ之ノ値ヨリ換算スル爲メニ収縮ノ割合ヲ實測シ得タル結果トヲ比較シ  $\frac{N_0}{N}$  ナル値ヲ〇・九六ニテ除シタルモノヲ用フ

又「ミューラー」教授ハ双糸ニ付キテハ次ノ如ク方程式ヲ作レリ (Leipzig Monatschrift für Textil Industrie 1904 page 302)

$$\frac{L_1}{l_0} = \frac{1 + a \frac{u^2}{N_0}}{\sqrt{1 + a \frac{(u+u')^2}{N_0}} \sqrt{1 + 2a \frac{u^2}{N_0}}}$$

但し l<sub>0</sub> 最初ニ下捻ロナル燃ヲ有スル N<sub>0</sub> ナル番手ノ糸ノ燃ヲ有セザルトキノ長サ

L' 仕上ゲラレタル双糸ノ長

u' 二本燃合セタル時ノ上捻數

a 或ル係數即チ

織物ノ構成ト其製作

$$\alpha = AN_0 \left( \frac{L_0}{1000} \right)^2 = 0.0000103N_0 \left( \frac{L_0}{1000} \right)^2 = 0.00000596$$

ニシテ八十番ノ双糸ニ對シテ表ヲ掲出セリ

$n^2$	$n-u^2$	$1 + \frac{(n-u)^2}{N_0}$	$1 + 2\frac{u^2}{N_0}$	$\frac{L^2}{L}$	收縮率
0	980	1.0713	1.0000	1.0000	0.00
200	780	1.0456	1.0059	1.0095	-0.95
400	580	1.0252	1.0235	1.0105	-1.05
600	380	1.0108	1.0529	1.0035	-0.35
800	180	1.0024	1.0941	0.9880	+1.20
1000	-20	1.0000	1.1470	0.9660	+3.4
1200	-220	1.0038	1.2117	0.9390	+6.1
1300	-320	1.0075	1.2468	0.9235	+7.65

而シテ現今實地ニ使用サル、糸トシテ其用途ノ緯糸ナルカ或ハ經糸ナルカニヨリ其ノ要求スル性質ヲ

舉グレバ

- 一、織布ニ厚サト柔軟性ヲ與フルヲ目的トスルモノ
- 二、織布ニ柔軟ト平滑ヲ與フルヲ目的トスルモノ

- 三、織布ニ平滑ト堅緻ノ觸感ヲ與フルヲ目的トスルモノ
- 四、織布ニ彈性ヲ與フルヲ目的トスルモノ
- 五、織布ニ強力ヲ與フルヲ目的トスルモノ
- 五種ニシテ之等ノ要求ハ糸ヲ經糸トシテ使用スルカ或ハ緯糸トシテ使用スルカニヨリ然レバ撰定ヲ異ニスルモノナレバ五種ノ内緯糸トシテノ要求ヲ列舉スレバ
- 第一種ノ緯糸ハ所謂心糸ト稱スルモノニシテ杼ノ運動ニ對シ緯糸ノ切斷セザルヲ程度トシ出來得ル限リ柔軟ニ且ツ容積ヲ要スルモノナリ而シテ杼ノ通過ニヨリ切斷サル、程度ハ管捲、機臺ノ回轉及其幅等ニヨリ大ニ異ナルモ普通ノ實地ニ使用サル、モノハ彈性ノ多少ヲ論ズル必要ナキ爲甘燃ノ實地ニ使用シ得ベキ程度ノモノトス即チ第十五圖ニ於ケルWノ符號ハ之ノ目的ニ適合セルモノニシテ然ト番手ノ關係ハ次ノ如シ

$$t = (0.95 - 1.0) \sqrt{N}$$

$$\text{織布} T = (2.4 - 2.54) \sqrt{N}$$

第二種ニ屬スル緯糸ハ朱子緯ト稱シ得ルモノニシテ柔軟ナル觸感ノ外ニ平滑ヲ要求スルモノナレバ織上後織物ノ表面ニ横ハル緯糸ハ或ル程度マテ膨脹シタル如キ外觀ヲ呈スルモノナラザルベカラズ且ツ其強力モ彈性モ共ニ多キヲ要スルモノナレバ第一種ノ心糸ノ然以上ノ然ヲ有シ柔軟性ヲ失ハサル程度

織物ノ構成ト其製作

ニ於テ其燃ヲ撰バザルベカラズ即チ圖中ノSノ符號ハ之ノ目的ニ適シ然ト番手ノ關係ハ次ノ如シ

$$t = 1.163\sqrt{N}$$

$$\text{或ハ } T = 2.95\sqrt{N}$$

第三種ニ屬スルモノハ普通ノ緯糸ニシテ強力ト彈性ヲ要シ且ツ地締ノヨキ糸ナラザルベカラザレバ毛羽ノ少ナキヲ最良トシ然モ亦前二種ニ比シテハ一層強キヲ要シ唯緯糸ノ硬度ノ爲メニ織物ニ紙ノ如キ織性ヲ與ヘザル程度ニ止ムルヲ可トス即圖中Cヲ以テ示セルハ此ノ目的ニ應ジタルモノニシテ其ノ番手トノ關係ハ次ノ如シ

$$t = 1.25\sqrt{N}$$

$$\text{或ハ } T = 3.18\sqrt{N}$$

第四種ノ緯糸ハ「グレーブ」ノ用ニ供セラル、モノニシテ織上ゲ後充分ニ收縮シ織布面上ニ皺縮ヲ出スヲ目的トシ收縮ノ度合ニヨリ觸感ヲシテ粗硬ナラシメザル程度トス故ニ之ノ目的ノ爲メニ彈性ハ充分ニ大ナルヲ要シ強力モ亦投杼ニ故障ヲ生ゼザル程度ニ充分ナル強力ヲ有シ且ツ粗硬ナル觸感ヲ尤モ厭フモノナレバ或ル程度以上ニ多ク燃ヲ與フルハ得策ナルモノニ非ラズ伸張曲線ニ於テ伸張ノ尤モ大ナル部ヲ撰ブベキモノニシテ特ニ力織機ニ此種ノ緯糸ヲ使用スルトキハ尤モ強力ヲ要スルヲ以テ經糸トノ關係ヲ適當トシ緯糸ノ收縮スル餘地ヲ充分ナラシメ以テ皺縮ノ度ニ適應セサルベカラズ即チ圖中

ノEハ之ノ位置ニシテ

$$t = (2.0-2.5)\sqrt{N}$$

$$\text{或ハ } T = (5.0-6.3)\sqrt{N}$$

第五種ニ屬スル緯糸ハ藪若シクハ之レト類似ノ目的ニ使用スルモノニシテ經糸ノ強力ト大差ナキモノヲ要スルモ彈性ヲ多ク要求セズ反テ平滑ト柔軟ヲ要求スルモノナレバ標準點若シクハ之ヨリ少シク強キ燃ヲ有スルモノヲ可トシ圖中ノStハ之ノ位置ヲ示シ

$$t = 1.4\sqrt{N} \text{ 或ハ } T = 3.56\sqrt{N}$$

ナル關係ヲ有スルモノヲ上乘トス

又經糸ニ使用スルトキハ機臺上ニ於テ或ル張力ヲ受クルモノナレバ緯糸ニ比シ燃及強力ハ一層大ナルヨトヲ要シ而カモ柔軟平滑ナル觸感ヲ要スルモノニシテ之ヲ上記ノ種屬ニ從ヒ説明スレバ

第一種ノ經糸ハ心經トシテ使用サル、モノニシテ或ル弱キ張力ヲ受ケ且ツ綜統ニヨリ上下運動ヲ行フ爲メ之ノ作業ニ充分ノ抵抗ヲ有セザルベカラズ即チ緯糸ノ場合ニ於ケル朱子緯ニ相當スルモノニシテ其位置ハ軟化點ヲ以テ適度トス即チ

$$t = 1.163\sqrt{N} \text{ 或ハ } T = 2.96\sqrt{N}$$

第二種ニ屬スルモノハ天鷲絨又ハ「タオル」ノ毛經ニ使用サル、モノニシテ柔軟ニシテ纖維ハ容易ニ解

織物ノ構成ト其製作



ケ毛ノ捌ケ方完全ニシテ綜統及箴等ノ摩擦ニ充分ナル抵抗ヲ要シ且ツ天鷲絨ノ場合ニハ柔軟ト毛脚ノ強固ヲ望ムモノナレバ第三種ノ緯糸若シクハ之ヨリ少シク多キ燃ヲ有スルモノヲ適度トシ特ニ天鷲絨トシテハ燃係數ノ大ナルモノヲ撰バザルベカラズ

$$t = (1.25 - 1.30) \sqrt{N}$$

$$\text{或ハ } T = (3.18 - 3.3) \sqrt{N}$$

第三種ニ屬スルモノハ普通ノ織布ニ使用サル、經糸ニシテ高速ノ織機又ハ過大ナル張力ヲ要スル場合ハ經糸ノ切斷ヲ招キ易キモノナレバ標準點若シクハ之レ以上トシ製額ヲ減少セシメサルヲ程度トス即チ

$$t = 1.50 \sqrt{N} \quad \text{或ハ } T = 3.8 \sqrt{N}$$

第四種ニ屬スルモノハ特別ノ經糸ニシテ織布ニ彈性ヲ與フル爲メ心經トシテ使用スルモノナリ其ノ用途種メテ少ナキモノナルモ經糸トシテハ綜統及箴ノ摩擦ニ耐エ且ツ相當ノ張力ヲ附與スルモ切斷ヲ招カザルモノナラザルベカラズ即チ硬化點ヨリモ大ナル燃ヲ有シ而カモ強力ノ比較的大ナル部分ヲ採用スルヲ要シ

$$t = (2.0 - 2.2) \sqrt{N} \quad \text{或ハ } T = (5.0 - 5.6) \sqrt{N}$$

第五種ニ屬スルモノハ高速度ノ機械又ハ過大ナル強力ヲ要スル織物ニ使用スルモノニシテ糸トシテハ

最大強力ヲ要シ且ツ粗硬ノ觸感ヲ有セザルモノヲ要スル爲硬化點ヨリモ少シク燃ヲ減ジ出來得ル限り柔軟ナル觸感ヲ與フルモノヲ撰バザルベカラズ即チ

$$t = (1.5 - 1.6) \sqrt{N} \quad \text{或ハ } T = (3.8 - 4.1) \sqrt{N}$$

ノ關係ヲ有スルモノナラザルベカラズ

要スルニ糸ノ燃ニ付キテノ研究ハ今日尙充分ナルモノニ非ラズシテ幾多ノ實驗ヲ重ヌルニ非ラザレバ正確ナル結果ヲ得ル能ハザルト同時ニ使用材料ノ如何ニヨリ甚ダシキ相違ヲ生ジ市場ニ存在セル木綿糸ニヨリ直チニ完全ナル燃ノ試験ヲ施行シ其結果ニヨリ性状ノ斷定ヲ下スハ極メテ不確實ノモノト云ハザルベカラズ

又本章ニ於テハ重ニ紡績糸ニ關スル燃ニ付キ論述シタルモノナレドモ絹ノ燃ニ付キテモ同様ノ研究ヲ要シ材料ノ長キ纖維ナルト彈性及伸張性ノ大ナル爲メニ紡績糸ニ比シテハ加燃ノ範圍ヲ一層大ナラシムルモノニシテ絹燃ニ關スル研究ハ本篇ヲ草スル迄ニハ終了セシムル能ハズ殊ニ縮緬緯トシテ使用サル、燃ニ關シテハ比較的ニ理論的研究ヲシテ實地上ノ技術ト相一致セシムル點ナキニ非ラザルモノ之ノ問題ニ對シテハ糸ノ彈性ノ影響極メテ大ナルモノニシテ普通絹糸ニ強燃ヲ加ヘ直チニ所要ノ皺ヲ生ゼシメ得ルモノニ非ズ常ニ特種ノ絹糸ヲ使用スルニ非ラザレバ織性ノ完全ヲ望ムヲ得ザルヲ以テ此等ノ特種材料ノ蒐集ヲ待テ更ニ本問題ノ研究ヲ發表スル期アルヲ信ズルモノナレバ本章ニ於テハ唯燃

織物ノ構成ト其製作

ノ影響ニ付キ二三ノ點ニ付キ實例ト研究ノ結果ト稍相一致セルモノノミヲ掲ゲ本章ヲ終ルコトトセ

### 第七章 織物用原糸トシテノ要件

現今織物用トシテ使用サル、糸ハ皆人爲的加工ヲ受ケ初メテ糸ノ形トナリタルモノナレバ糸トシテ具備スベキ性質ハ糸ヲ構成スル材料ノ性質ヨリ來ルベキ性質ト糸ヲ構成スル爲メニ施ス機械的加工ヨリ來ルベキ性質ノ二種ニ分類サルモノニシテ材料ヨリ來ル性質トシテハ、

- (イ) 色
- (ロ) 光澤
- (ハ) 吸濕性
- (ニ) 彈性
- (ホ) 硬度
- (ヘ) 曲撓性
- 機械的加工ヨリ來ル性質トシテハ
  - (イ) 太サ
  - (ロ) 平滑

- (ハ) 燃
- (ニ) 強力

等ニシテ第一屬ノモノハ多クハ織物ノ織性ニ至大ノ影響ヲ與ヘ第二屬ノモノハ重ニ織物ノ作業及外觀ニ影響ヲ與フルモノナリ

### 第一屬 材料ヨリ來ル性質

(イ) 色 織物用材料ハ皆特種ノ色ヲ有シ同一材料ニテモ產地及生育ノ狀況如何ニヨリ其ノ色ヲ異ニスルモノナレバ糸トシテ必要ナル條件ハ色ノ均一ナルヲ要シ糸若シクハ織物トナリタル後漂白工程若クハ濃色ノ染色工程ヲ受クルモノハ特ニ其ノ色ノ均一ヲ比較的ニ多ク要求スル必要ナキモ無地若シクハ淡色ニ仕上ラルベキモノハ特ニ均一ナル色ヲ有スル材料ニヨリ構成セラレタル糸ヲ撰バザルベカラズ

(ロ) 光澤 ハ材料固有ノ性質ニシテ人工ヲ以テ之ヲ左右シ得ル能ハザルモノナレバ光澤ヲ要スル織物ニ使用サルベキ糸ハ必ズ其ノ原料タル纖維ニ留意セザルベカラズ元來光澤ハ表面ノ平滑ナル程其ノ度ヲ高ムルモノナレバ如何ナル方法ヲ使用スレバ平滑ナル表面ヲ得材料ノ有スル光澤ヲ完全ニ發揮シ得ベキヤハ糸ノ構成上尤モ注意スベキ所ニシテ紡績糸ノ如ク多數ノ纖維ノ集合ヨリ成リタルモノハ糸ノ表面ニ凸凹ノ少ナキ程光澤アル者ヲ得ベク糸ノ表面ニ凸凹少ナカラシメントセバ纖維ノ細微ナルモノヲ多數ニ集合セシメ糸ノ切斷面ヲシテ眞圓ニ近カキモノトセザルベカラズ木綿ノ如ク纖維ノ正圓ナラザ

織物ノ構成ト其製作

ルモノハ纖維ノ細微ナルモノヲ使用スル程光澤ナル糸ヲ得ベキハ勿論ナルモ纖維ノ短カキモノヲ集合セシメタルモノナレバ如何ニ多數ノ細微ナル纖維ヲ集合セシムルモ其纖維ノ兩端ヲ完全ニ糸ノ體中ニ隱蔽スル能ハザルトキハ糸ノ表面ニ多數ノ細毛若シクハ毛羽ヲ生ジ糸體ハ正圓ニ近カキモノヲ得ルモ細毛ノ爲メニ反テ其ノ光澤ヲ減ズルモノナレバ纖維ノ細微ナルト同時ニ其纖維ノ長サハ長キモノナラザルベカラズ

又纖維中ニハ種々ノ不純物ヲ含有附着セルモノナレバ之ノ不純物ノ多少モ亦光澤ニ影響ヲ與ヘ且ツ同一纖維ニテモ生育状態ノ不同ヨリ來ル影響ヨリ纖維自身ノ光澤ニ不同アルノミナラズ此等ノ纖維ノ平行ニ配列サル、ト否トニヨリテモ影響スルモノナレバ纖維ノ状態及作業ニ對スル注意ノ如何ニ注意セザルベカラズ夫ノ綿天鷲絨ノ毛經ニ「ピラー」或ハ「ペンダー」綿ヲ使用スルト「テクサス」綿ノ如キ普通品ヲ使用スルトハ製品ノ外觀ニ非常ノ影響ヲ與ヘ機械的ニ光澤ヲ附與スルモ豐潤ナル光澤ヲ得ル能ハザルハ材料ノ特性ヨリ來ル自然ノ結果ニシテ材料ノ撰定如何ニ織物ノ性状ニ影響ヲ及ボスカラ證スルニ足ラン

解舒糸ハ紡績糸ニ比シ纖維モ正圓ニ近カキモノニシテ且ツ其ノ長サノ長キ爲メ一班ニ紡績糸ニ比シ光澤多キヲ常トスルモ糸トシテハ其糸ノ正圓ニ近カキ程光澤多キモノナレバ解舒糸ニテモ充分ナル光澤ヲ得ント欲セバ細微ナル纖維ヲ多數集合セシメ且ツ各纖維ヲシテ平行若シクハ平行ニ近カク構成セラ

レタル糸ヲ撰バザルベカラズ

(ハ) 吸濕性 織物用纖維ノ殆ンド總テノ者ハ濕氣ヲ吸收スル性ヲ有シ從テ糸モ亦之ノ性ヲ傳承スルモノナレバ之ノ性質ハ質ニ重量ヲ増加スルノミナラズ糸ニ與ヘラレタル撚ヲ戻ス傾向ヲ生ジ且ツ緊張セラレタル糸モ濕氣ノ吸收ノ爲メニ幾分カ收縮シ織物而上ニ横ハル代リニ多少彎曲シテ横ハルモノナレバ織物ノ表面ヲ平滑ナラシムルノミナラズ一種ノ柔軟ナル觸感ヲ與ヘ織物ヲシテ豐カナル織性ヲ與フルモノナリ之ノ性質ハ機械的ノ加工ノ如何ニ拘ラズ必ず具備スルモノニシテ今日ノ取引習慣上木綿糸ニテハ八「パーセント」絹糸ニテハ拾一「パーセント」迄ノ吸濕量ヲ許可シ正量ニ之ノ許可率ヲ加ヘタルモノヲ取引最トシテ取引サル、ヲ普通トスルモ周圍ノ狀況ニヨリテハ之ノ公認量以上ニ吸收シ且同一織物ニテモ時日ノ長短ニヨリ同一ノ溫度ニ對スル吸濕量ヲ異ニシ時日ヲ經過スルニ從ヒ吸收率ヲ増加スル傾向ヲ示セルモ如何ナル程度ノ吸收性ヲ適度トスルヤ否ノ問題ニ付キテハ尙幾多ノ歲月ヲ經過シタル後ニ非ラザレバ之ヲ斷言スル能ハズ絹織物ニ付今日マデ得タル結果ニヨリ同一織物ヲシテ豐カナル觸感ヲ與フル爲メニハ拾五「パーセント」以上ノ濕氣ヲ吸收シタル時ニ起ルモノ、如キモ詳細ナル結果ハ他日ニ期スル事トシ要スルニ織物材料ノ有スル吸濕性ノ如何ハ織物ノ性質ニ影響ヲ及ボスハ事實ニシテ之ノ爲メニ織物ノ價值ヲ左右スル事屢々アルモノナレバ織物製作上看過スベカラサル性質ナリトス

(二) 彈性 糸ノ彈性ハ機械的ノ加工即チ撚ニヨリ増加スルモノナルモ其ノ性質ノ大部分ハ材料ノ性質殊

織物ノ構成ト其製作

ニ材料ノ長サニヨリ影響スル事多ク之ノ彈性ニ關シテハ前章ニ於テ既ニ記述シタルヲ以テ茲處ニハ織物ニ及ボズ影響ニ付キ述ブベシ

彈性ノ糸ハ其ノ性質トシテ或ル與ヘラレタル作業ニ對シ作業ヲ終リタル際原形ニ復歸スル性質ヲ有スルモノナレバ之ノ糸ヲ使用シ織物ヲ構成スル時ハ織物ヲシテ彈性ヲ有セシムルハ明カナリ即チ織物ヲ如何ニ取扱フモ原形ニ復歸シテ皺若シクハ變ヲ生セシメザルモノニシテ彈性ノ多少ハ唯織物ニ柔軟ナル觸感ト堅緻ナル織性ヲ與フルモノト柔軟ニシテ堅緻ナラザルモノ或ハ皺ヲ全ク寄セザルモノト紙或ハ板ノ如キ硬味ヲ有スルモノヲ作り織物ノ外觀及性質ニ影響ヲ及ボスモノニシテ同一ノ組織ト同一ノ糸ノ太サ及糸數ヲ使用スルモ尙模倣スル能ハサル織性ヲ示スモノハ一ニ之ノ彈性ニ歸因スルモノナリ故ニ織物ノ構成ニ關シ織性ノ如何ヲ論スル際ニ尤モ注意スベキ特性ニシテ之ノ性質ハ紡績糸ニハ少ナク解舒糸ニ多ク同ジ材料ニテモ產地及生育ノ狀況ニヨリ差異アルヲ常トス而シテ材料タル纖維ノ有スル彈性ハ解舒糸ノ形トナルトキハ殆ンド全部ヲ繼承セシムルヲ得ルモ紡績糸ノ形トシテ現ハル、トキハ糸ノ空隙量ヲ縮少セルトキ初メテ其ノ特性ヲ有シ普通ノ狀態以下ニ於テニ纖維ノ長サニヨリ甚シキ差異ヲ生シ毛糸ノ如キ比較的ニ長纖維ナルトキハ比較的ニ保有セシムルヲ得ルモ木綿ノ如キ短カキ纖維ニ於テハ糸トシテ之ノ特性ヲ有スルモ其ノ量ハ極メテ少ナク殆ンド識別スル事能ハサル程度ナルヲ普通トス故ニ極メテ彈力アル織物ヲ作ラントセバ材料ノ彈性ニ注意シ其ノ性質ノ大ナルモノヲ撰ビ紡

績糸ナルトキハ然ノ度合ヲ加減シ作ラレベキ織物ニ柔軟性ヲモ附與セサルベカラザルトキハ之ノ纖維ニヨリ普通ノ燃ヲ有スル糸ト強燃ヲ有スル糸トノ二種ヲ作り前者ヲ經糸トシ後者ヲ緯糸トシテ構成セシムル時ハ緯糸ノ有スル硬度ト彈性ハ經糸ノ柔軟性ト相共ニ作用シ織物ヲシテ完全ナラシムルモノニシテ解舒糸ナルトキハ普通ノ燃ヲ以テ之ノ性質ヲ多ク有スル纖維ヲ以テ抱合セシムルトキハ柔軟ナル觸感ト堅緻ナル地合ヲ得ベク綿糸ト同シク緯糸ニ強燃ノモノヲ使用スルトキハ彈性ヲ非常ニ多ク有スル織物ヲ得ルモノニシテ夫ノ東宮御所御下命品ノ一ナル朱子縮緬織ハ實ニ之ノ特性ヲ有スルモノニシテ彈性ノ少ナキ材料ヲ使用スル際ハ外觀ヲ同一ナラシムルモノノ特性ヲ與フル事難ク經緯共ニ彈性ノ多キ纖維ヲ使用シ始メテ良好ノ結果ヲ得タルハ實ニ之ノ性質ノ影響スル程度ヲ明ニ指示スルモノニシテ經糸ノ組織ハ簡單ナル三枚綾ナルモ經糸ノ密度ハ甚タ密ニシテ各經糸間ニ空隙ヲ存スル事少ナク之ノ爲メニ織物ノ表面ハ恰モ豚皮ノ如キ觸感ヲ有シ且ツ緯糸ニハ強燃ノ同質ノ糸ヲ使用シタル上更ニ平緯ヲ以テ其ノ面ヲ被覆セルヲ以テ表面ヲシテ粗硬ナラシメズ極メテ柔軟ニ彈性ニ富ムモノトス故ニ彈性ニ乏シキ材料ヲ有スルトキハ取扱毎ニ一部分ノ永久的ノ變形ヲ來タシ之レガ修補ニ極メテ困難ナルヲ常トス要スルニ織物製作上地合ヲ堅クシ表面ニ柔軟ナル觸感ヲ與ヘ織物ニ一種言フベカラザル特性ヲ附與スルハ技術家ノ尤モ困難トスル點トシテ其ノ製品ハ尊重サル、モノナルカ之等ノ特性ヲ研究シ所要ノ織性ニ適合スル材料ヲ撰定シ得バ十中ノ八九迄ハ之ノ織性ニ近カキモノ若シクハ同一ノモノヲ