

# 煉瓦ノ風化物ニ就テ

本文ハ鐵道院技師長屋修吉氏カ同院研究所ニ於テ調査研究セシ所ニシテ  
工學上ノ參考トシテ有益ナル事項ト思惟セラレ、チ以テ特ニ之ヲ登載ス

## 目次

### (一) 風化物ノ成分

(イ) 鐵道院高架線あしち内ニ發セル風化物ノ分析結果

(ロ) 建築一年後ニ發生セル風化物ノ分析結果

(ハ) 發生後年月ヲ經過シ既ニ蘚苔ヲ生セル風化物ノ分析結果

(ニ) 鐘乳石狀ヲ爲セル結晶物ノ分析結果

(イ) 建築物ノ煉瓦ニ發生セル風化物ノ分析結果

(ロ) 工事着手前煉瓦ニ發生セル風化物ノ分析結果

(ハ) 風化物ノ發生順序

### (二) 風化物ノ含有量

(イ) 粘土ニ含有スルあるかり量

(ロ) 煉瓦ニ含有スル硫酸

(ハ) 煉瓦ニ含有スル炭酸

- (三) 煉瓦ノ表面ニ風化物ノ發生スル理由
- (四) 風化物ノ煉瓦ニ及ホス被害
- (五) 避害方法
- (六) 煉瓦ノ製造法調査並選擇
- (七) 煉瓦ノ風化物カ他ノ材料ニ及ホス被害
- (八) 結論

煉瓦ノ風化物トハ其ノ表面ニ發生スル白色針狀ノ結晶物ノ總稱ニシテ之カ發生ハ煉瓦積前及建造物煉瓦壁面ニ於テ之ヲ認ム特ニ後者ノ場合ニハ該風化物ニ起因シテ建造物ノ崩壞ヲ來スコトアルカ故ニ輕々ニ看過スヘカラス然ルニ此問題ノ研究ニ關スル報告未タ甚タ尠ナキヲ以テ左ニ聊カ余ノ年來調査シタル結果ヲ述フヘシ

(一) 風化物ノ成分

風化物ハ秋冬ノ候ニ當リ最モ多量ニ認メラル、カ故ニ余ハ年々該時季ニ發生セルモノヲ採集シ試料ニ供シタリ今其ノ分析ノ結果ヲ左ニ掲ク

成分		含有量
水	分	四五二五
水ニ不溶解分		一九二六
硫	酸	一六七四
曹	達	一六三六
炭	酸	二三九
煉瓦ノ粉末		一六七七
酸化鐵及礬土		一〇三
石	灰	〇三二
苦	土	〇五二
硫	酸	〇五二
炭	酸	一〇三

(口) 建築一年後ニ發生セル風化物ノ分析結果

成分	含有量	煉瓦ノ粉末	含有量
水	五四八〇	酸化鐵及礬土	〇三二
水ニ不溶解分	一一三五	石	一九四
硫	一三七	苦	〇〇五
曹	一九四六	土	〇〇一
炭	一三〇二	炭	一六〇

(六) 發生後年月ヲ經過シ既ニ蘚苔ヲ生セル風化物ノ分析結果

成分	含有量
水	二六五〇
鹽酸不溶解分	六九四
酸化鐵及礬土	〇六〇
石	二七二四
苦	〇〇五
硫	三七一四
炭	〇七二

(ニ) 鍾乳石狀ヲ爲セル結晶物ノ分析結果

成分	含有量
水	八二七
鹽酸不溶解分	八八七

酸化鐵及礬土

八二二

石 灰

四一八二

苦 土

〇〇二

硫 酸

〇〇一

炭 酸

三二七八

右ノ諸結果ヲ綜合スルニ新シキ風化物ニ於テハ炭酸曹達ノ量多クシテ硫酸曹達ノ量乏シク之ニ反シテ古キ風化物ニハ硫酸曹達ノ量多クシテ炭酸曹達ノ量少ナキコトヲ認メ得ヘク之ト同時ニ化合曹達ノ量ニ於テハ新古兩風化物ノ間ニ殆ト大差ナキヲ認メ得ルナリ故ニ恰モ古キ風化物ノ硫酸ハ新シキ風化物ノ炭酸ヨリ變化シ來リタルモノナルカ如キ觀ヲ呈ス此ノ新古兩化合物ノ異ナルハ新風化物ノ變化ヨリ生シタルモノナリヤ將又新古各異ナル發生物ナルヤ未タ判明ナル能ハスト雖モ之ヲ要スルニ炭酸曹達及硫酸曹達ハ共ニ何レモ潮解シ易キ性質ヲ有スルモノナルニ因リ毎年春夏ノ交濕度高キ時期ニ際シ水分ヲ吸收スルノ結果徐々ニ潮解シテ煉瓦面ニ於ケル結晶物ハ其ノ形ヲ留メサルニ至リ遂ニハ雨水ノ爲メ洗脫セラル即チ本年ノ發生物ハ翌年ノ雨期ニ消失シ本年ノ風化物ハ前年ノ風化物トハ自ラ同一物ニ非ラサルヘキニヨリ此ノ點ニ基キ右ノ疑問ニ對シ余ノ解説ヲ試ミンカ余ハ將ニ曰ハン新古兩風化物ノ成分ノ異ナルハ決シテ古キ風化物ノ硫酸ハ新シキ風化物ノ炭酸ヨリ變化シタルモノニ非スシテ各別々ニ發生セルモノナルヘク即チ第一回ニハ炭酸曹達ヲ發生シ後之カ大部分ハ潮解シ第二回目ヨリハ硫酸又ハ硫酸曹達ヲ發生スルモノナラント若シ夫レ風化物中ニ含有スル炭酸石灰ニ至リテハ其ノ性質難溶性ナルヲ以テ一局所ニ發生スルヤ潮解スルコトナク沖積シ或ハ蘆苔類ヲ生シ又ハ鍾乳石狀結晶ヲ爲スニ至ルモノナルヘシ

彙報 煉瓦ノ風化物ニ就テ

成分	明治四十年七月 竣工後直ニ採集		大正三年一月採集		大正三年十月採集	
	含有量	%	含有量	%	含有量	%
水	四五・八四		五六・二二		四〇・四三	
酸化鐵及礬土	痕跡		痕跡		痕跡	
石灰	痕跡		痕跡		痕跡	
苦土	二〇・〇五		一〇・九		一二・〇三	
曹達	二〇・二七		二〇・七八		一五・〇〇	
炭	三三・〇		一四・二〇		九・四七	
不溶解分	一一・四六		七七・八		三二・九〇	
右不溶解分ヲ鹽酸ニテ處理シタル結果ヲ擧ケンニ						
鹽酸不溶解分	六・四七	四三・一%	四・三一	二二・八〇%	二・二八〇	
酸化鐵及礬土	〇・三九		〇・五二		一・六〇	
石灰	一・九四		一・五八		四・六〇	
苦土	〇・〇六		〇・〇五		〇・一六	
硫酸	〇・〇六		〇・〇二		〇・〇二	
炭	一・六〇		一・三〇		三・七	

尙又煉瓦積ヲ爲ス前ニ既ニ煉瓦ノ表面ニ發生セル風化物ノ分析結果ヲ示サンニ左ノ如シ

含有量

樂報 煉瓦ノ風化物ニ就テ

水	二二・二九	鹽酸不溶解分	九〇・二一
不溶解分	五七・三九	酸化鐵及礬土	四五・四
酸化鐵及礬土		灰	三七・三
石		硫	
曹達	九〇・三	酸	
硫	一〇・七八		

右ノ結果ヨリ風化物ノ發生順序ヲ綜合列記スレハ

- 一 煉瓦積ヲ爲ス前既ニ煉瓦ニ發生スルモノ  
硫酸曹達
  - 二 煉瓦積ヲ爲セハ直チニ發生スルモノ  
硫酸曹達
  - 三 煉瓦積後初年ノ秋ニ發生スルモノ  
炭酸曹達
  - 四 煉瓦積ノ後數年ヲ經テ發生スルモノ  
硫酸曹達
  - 五 煉瓦積ノ一局部ニ沖積スルモノ  
炭酸石灰
- ナリト爲シ得ヘク故田村典端氏ノ分析成績ニ於テモ亦煉瓦積前ノ發生物ハ硫酸曹達ニシテ二年後ノ發生物ハ炭酸曹達多量ナルコトヲ示セリ即チ左表ノ如シ

成	建築使用前ノ發生物	地質調査所煉瓦壁址 築後二年目ノ發生物	千住製絨所煉 瓦壁址ノ發生物
不溶解分	五・二二		五・二二
礬土及酸化鐵	痕跡		
石	痕跡		
苦土	痕跡		
加里	痕跡		

加	〇・九三	〇・四一
里		
痕		
跡		
〇・六七		
〇・四一		

曹達	三七六八	五二二五	三九六四
硫酸	四三二五	〇九三	一〇二
水	一九〇	七五八	三一四七
五酸化ばなし	二九二	三七六四	二七三
炭			
酸			
(二) 風化物ノ含有量			
(イ) 粘土ニ含有スルあるかり量ヲ定量シタル成績			

外部 曹達 加里 曹達 加里 内部 曹達 加里

イ 焼過煉瓦	一八九八%	二七一七%	三五九%	三六二五%
ロ 並焼煉瓦	二二六〇%	二九九〇%	三八五%	三九六%
ハ 並焼煉瓦	二七七八%	三二九八%	五三三%	三〇六一%
ニ 焼過煉瓦	一七四九%	二九一八%	二〇八三%	二四八三%
ホ 焼焦煉瓦	三一〇八%	四〇〇七%	二二五七%	三六〇八%
ヘ 同	一八二一%	三六五四%	二九〇九%	一八七%
ト 並焼劣等	一八一七%	五三五四%	二八二%	五〇一三%
チ 並焼劣等ノ原土	一八〇二%	五〇九七%	一六七〇%	五二八八%

右ノ成績ニ由テ之ヲ觀ルニ含有あるかり量ハ煉瓦並ニ其ノ原土共大差ナキヲ以テ焼成ノ結果あるかり量ニ變化ヲ來サ、ル事ヲ知ル

次ニ總あるかり量ノ中ニ於ケル可溶性あるかりノ定量ヲ行ヒタル成績ヲ示サン

内 部 曹 達 加 里 曹 達 外 部 曹 達 加 里

燒過煉瓦 〇〇〇一〇二% 〇〇〇〇六% 〇〇〇一三% 〇〇〇〇七%

並燒煉瓦 〇〇〇〇九% 〇〇〇〇五% 〇〇〇〇一% 〇〇〇〇六%

更ニ煉瓦一本ニ付キ發生スヘキあるかりノ量ヲ實際ニ調査セント欲シ煉瓦ノ三分ノ一ヲ水中ニ浸漬シ三分ノ二ヲ露出セシメ置キ約三ヶ月ノ後浸漬水ヲ以テ煉瓦ヲ洗滌シ其ノ液ヲ試料トシテあるかりヲ定量シ左ノ結果ヲ得タリ

曹 達 加 里 曹 達 加 里 曹 達 加 里

並燒煉瓦 〇〇二一七ぐらむ 〇〇〇七七ぐらむ 〇〇二九四ぐらむ

同 〇〇三五二ぐらむ 〇〇〇九二ぐらむ 〇〇四四三ぐらむ

猶右ノ試験方法ニヨリ一ケ年間水中ニ浸漬シタル煉瓦面ニ發生セル風化物ニ付キあるかり量ヲ檢シタルニ

曹 達 加 里 曹 達 加 里 曹 達 加 里

並燒一寸 〇〇一九九ぐらむ 〇〇〇六七ぐらむ 〇〇二六六ぐらむ

並燒二寸 〇〇二二五ぐらむ 〇〇〇一一五ぐらむ 〇〇三四〇ぐらむ

並燒三寸 〇〇三〇一ぐらむ 〇〇〇六五ぐらむ 〇〇三六六ぐらむ

ノ結果ヲ得タリ敘上ノ成績ニ依レハ煉瓦一個ニ含有スルあるかり總量ハ約百ぐらむニシテ水ニ溶出スル量ハ僅ニ百分ノ二乃至五ぐらむニ止マルヲ知ルベシ

(ロ) 煉瓦ニ含有スル硫酸

煉瓦ニ含有スル硫酸ノ由ツテ來ル根元ハ左ノ如シ



- 一 粘土砂及用水ニ存在スル硫酸
- 二 粘土中ニ存在スル硫化物ヲ窯中ニ於テ酸化シタル硫酸
- 三 燃料ニ含有スル硫黄ヲ焼成ノ際瓦斯體ト爲リテ煉瓦ニ吸収セラレタル硫酸
- 四 空氣中ヨリ煉瓦ニ吸收サレタル硫酸

粘土中ノ硫酸ハ特別惡質ノ原料ヲ使用シタル場合ヲ除キ普通極メテ少量ナルモ粘土中ニハ其他ニ尙硫化物ヲ含有シ其ノ量著シキモノニ於テハ百分ノ五ニ達スルモノアリサレトモ是等ハ燒成ノ際瓦斯體トシテ發散シ煉瓦中ニ殘存スルモノ極メテ少量ナルヲ普通トシ唯不充分ナル燒成品中偶多量ノ硫酸ヲ殘留スル場合アルノミ而シテ普通煉瓦ノ含有スル硫酸ノ大部分ハ其ノ燒成ノ際窯中ノ温度冷却ニ傾キタルトキ窯中ニ充満セル硫酸瓦斯ヲ吸收シ硫酸化合物ヲ形成スルニ基クモノトス最後ノ空氣中ヨリ吸收スル硫酸ノ量ハ勿論極メテ僅少ニシテ工場ノ内壁又ハ特別ノ場合ヲ除キ他ハ普通論スルニ足ラサルヘシ今是等ニ關シ多少具體的ノ説明ヲ爲サンニ

原 土 燒成煉瓦

硫酸鹽ヲ多量ニ含有スル粘土並ニ燒成品ノ分析表

可溶性	硫酸化物ヲ酸化ス	可溶性
〇・一八一四%	〇・四七六三%	〇・〇一三%

斯ノ如ク多量ノ硫酸ヲ含有スル粘土ヲ原料ト爲ス場合ニ於テモ之ヨリ作ラレタル煉瓦ノ燒成完全ナルニ於テハ其ノ硫酸含有量ハ之ヲ他ノ硫酸少量ナル粘土ヨリ製造セル煉瓦ニ比スルニ大差ナキ結果ヲ得タリ是レ硫酸ハ燒成ノ際大部分發散スルカ爲メニ外ナラス右ニ反シ煉瓦中ノ硫酸ノ大部分ハ窯内冷却ノ際再ヒ吸收セルモノナルコトハ一個ノ煉瓦ニ於テ其ノ含有量ノ内部ニ於ケルヨリモ外側ニ於テ多量ナル事實ニヨリテ證明セラレ得ヘシ即チ左ノ

1750

如シ

並焼 並焼 黑色焼焦 白色焼焦  
 内部ノ硫酸 〇〇一五〇% 〇〇〇七五% 〇〇一三七% 〇〇一二二% 〇〇一五三%  
 外側ノ硫酸 〇〇一七六% 〇〇一〇六% 〇〇五一四% 〇〇一二三% 〇〇三一四%  
 斯ノ如ク何レモ外側ハ内部ヨリモ多量ノ硫酸ヲ含有シ殊ニ黒焦ノモノ及焙道ニ近ク積マレタル  
 モノ、外側ハ内部ヨリモ二倍以上ノ硫酸ヲ含有スルハ是レ燃焼瓦斯ヨリ吸收シタルモノナルコ  
 トヲ證シテ餘リアリト謂フヘキナリ一個ノ煉瓦ニ含有スル硫酸量ハ内部ト外側ニ於テ異ルコト  
 上述ノ如クナルカ尙同一窯内ニ於テモ亦次ノ如ク硫酸ノ含有量ハ其ノ積マレタル位置ニ依ツテ  
 各面相異ナルノ事實アリ

火度均一ナラサル煉瓦ヲ折半シテノ試験ニ其結果ハ燒不足ナル半部ヨリ硫酸ノ含有量ハ燒充分ナル半部ヨリ硫酸ノ含有量ニ比シテ約二倍ノ多クナル事ヲ示シタル事アリ

硫酸

内部	〇〇一四五%
外側	〇〇一六八%

次キニ空氣中ヨリ吸收スル硫酸瓦斯量ニ就テハ之ヲ證スルコト甚ク困難ナリ且雖モ水蒸氣並ニ硫酸瓦斯ヲ發生スル工場ノ内壁ハ他ノ建築物ニ比シ風化物ヲ發生多ク且常ニ多量ノ硫酸ヲ含有スルヲ見レバ燒成後ニ於ケル煉瓦モ亦大氣中ヨリ徐々ニ硫酸ヲ吸收スルモノナリ外事ヲ測知セ得ヘキナリ

成分 大正二年採集 大正五年採集  
 四四七三 四三三六

炭酸 〇九四  
 硫酸 二一五五  
 一五六一

あるかり

(ハ) 煉瓦ニ含有スル炭酸

煉瓦ニ含有スル炭酸ノ由ツテ來ル根元ニ左列三ノ一ニシテ炭酸化合物ノ残留スル少量ノ炭酸  
 一、燒成ノ際火度不足ノ爲メ粘土中ニ存在スル炭酸化合物ノ残留スル少量ノ炭酸  
 二、燃焼瓦斯中ヨリ吸收シタル炭酸  
 三、空氣中ヨリ吸收シタル炭酸

普通煉瓦ヲ燒成スル温度ハ千度以上ニシテ炭酸化合物ノ分解温度ハ八百度附近ナルヲ以テ一般ニ云フトキハ粘土中ノ炭酸化合物ハ其ノ儘残留スルコト無キモ唯往々燒不足ノ煉瓦中ニ於テ其ノ残留ヲ認ムルコトアリ然レトモ一面ニ於テ燃焼瓦斯ハ炭酸瓦斯ヲ含ムコト勿論ナルカ故ニ假令右ノ如ク粘土自身ハ一旦其ノ含有スル炭酸化合物ヲ分解スト雖モ八百度附近ニ於テ却ツテ再ヒ炭酸瓦斯ヲ吸收スルコト、ナリ炭酸化合物ヲ生ス是レ煉瓦ニ含有スル炭酸化合物ノ主ナル根元ヲ爲スモノナリ其他空氣ハ無限ノ炭酸瓦斯ヲ給與シ得ルヲ以テ窯内ヨリ抽出シタル後ニ於テモ煉瓦自身ノ炭酸瓦斯ヲ吸收スルハ言フ待タサル所ナリ

(三) 煉瓦ノ表面ニ風化物ノ發生スル理由

風化物ノ發生ハ煉瓦中ニ含有スルあるかり鹽類カ煉瓦中ノ水分ニ溶解シ該水分ノ煉瓦表面ヨリ蒸發揮散スルニ從ツテ針狀結晶トナルニ至ルニヨルモノニシテ結晶物ハ約五十パーセントノ結晶水分ヲ含有シ無水結晶ニ比シ容積著シク大ナルモノナリ余ハ試驗的ニ該結晶物ヲ得ンカ爲メニ煉瓦其ノ物ヲ水ニ浸シ煉瓦面ヨリ徐々ニ水分ヲ蒸發セシメタリシカ試驗ノ結果風化物ノ發生

緩慢ニシテ且其量極メテ少ナク一箇年後ニ及ラモ煉瓦壁ニ發生スル量ニ比シ極メテ少量ナルヲ認メタリ然ルニ一旦せめんともるたるヲ以テ煉瓦積ト爲セル時ハ一週間以内ニシテ既ニ發生スルコトアリ發生ノ量ハ勿論大氣ノ湿度ニ一大關係ヲ有シ多濕ナル雨期ニ於テハ全ク發生ヲ認メサルコトアルモ普通約一箇月ヲ經過スルトキハ煉瓦壁全面ニ發生ス然ラハ何故ニ斯ク煉瓦壁ニハ其ノ發生早キヤ之カ理由ヲ發見セントシテ左ノ三ツノ試験ヲ企テタリ

一 せめんともるたるヲ用キタル煉瓦積

二 粘土ヲ用キタル煉瓦積

三 石灰ヲ用キタル煉瓦積

右三種ノ煉瓦積ヲ同時ニ作り少量ノ水ヲ容レタル同シ木製箱中ニ浸漬シタルニせめんともるたるヲ用キタル煉瓦積ニ於テハ三日目ヨリ風化物ノ發生ヲ認メ一週間後ニハ各稜縁並其他ノ箇所ニ白色針狀ノ結晶ヲ認メタルモ他ノ二種ニ於テハ其ノ發生ヲ認メス一箇年後ニ至ルモ第一種ニ於テハ發生量ニ比シ極メテ少量ナルニ過キサザリキヤ其ノ理由ハ第一種ノ煉瓦壁ノ各個煉瓦ノ其ノ長厚幅ノ各一面ツハ膠接面トセシニ該三面ニ要スルもるたる(砂)ニせめんともるたる約三百ぐらむニシテ五十ぐらむノせめんとニ比敵シ約一ぐらむノあるかりヲ含有セリサレバ此ノあるかりカ凝結ノ際遊離シ煉瓦ノ吸收セル所トナリ風化物ノ發生ヲシテ速カナラシムルニ至ルモノニ非スヤトハ何人モ疑問ト爲スヘキヲ以テ更ニ右試験三種中ノ第二及第三ノ粘土及石灰ニ遊離あるかりノ量ヲ増加シ試験シタリ

一 せめんともるたるヲ用キタル煉瓦積

二 せめんともるたるヲ用キタル煉瓦積

三 せめんともるたるヲ用キタル煉瓦積

而シテ試験ノ結果ハ曹達ヲ加ヘサル粘土及石灰ヲ使用シタル場合ト大蒸ナキノ成績ニ到達セルニ過キサリキ...

次ニせめんともるたる中ノあるかハ凝結ノ際容易ニ遊離状態ニ變化スルモノニ非サトノ疑ヲ起シ砂ニせめんと一ノもるたるヲ水中ニ浸漬シ置クコト一週間ノ後其ノ水溶液中ノ可溶性成分定量シタルニ〇三六一四ば一せんとなあるかりヲ含有スルニ過キスシテせめんとノ含有スルあるかりノ大部分ハ依然トシテもるたる中ニ殘留スルコトヲ知り得タリ而シテ此量ハせめんと五十ぐらむニ含有スルあるかり量ノ五分ノ一ニシテ煉瓦自身ノ可溶性あるかりノ十倍ニ比敵ス若シ此あるかりカ煉瓦ニ吸收セラレトセハ煉瓦積ニ發生スル風化物ノ第一原因ハせめんとノあるかりニ歸スルト云ヒ得ラルルカ如キモ二箇年ヲ經過シタル煉瓦積ニもるたる中ヨリあるかり量ヲ檢出セルニ殆ントせめんと申ノあるかり全量ハ是又其ノ儘もるたる中ニ存在スルコトヲ認メタリ...

浸漬一週間後ノ水溶液ヨリ定量セル量

もるたる中ヨリ檢出セル量

〇三六一%

一七〇%

是ヲ以テ煉瓦積ノ風化物ハせめんともるたるヨリ吸收セラレタルあるかりノ少量ヲ除キ殆ト全部ハ煉瓦自身ノ含有セル硫酸又ハ炭酸ノあるかり鹽ナリト断定スル事ヲ得ヘシ尙せめんとハ硬化ノ際あるかりヲ分離シ易キモノナリト假定センカこんくりーと壁ニモ亦煉瓦積以上ノ針狀結晶物ヲ發生セサルヘカラス然ルニ事實ニ於テハこんくりートニ發生スル風化物ハ煉瓦ニ發生スルモノトハ自ラ結晶形ヲ異ニシ炭酸石灰ノミヨリ成立シタルモノナルニヨリ右ノ假定ハ根本ヨリ覆サレサルヘカラサルニ至ル而シテ益々せめんとノ含有スルあるかりハ煉瓦ノ風化物ニ影響スル處僅少ナルヲ證スベシせめんとノ凝結硬化スル際ニハ多量ノ遊離石灰ヲ發生スルヲ以テ

1754

んくりりと壁ノ風化物カ炭酸石灰ヨリ成ル結晶物タルヘキハ直ニ了解スルヲ得ヘク之ト同シク煉瓦積ノ際ニ於テモせめんとヨリノ遊離石灰ハ煉瓦ニ吸收セラレ、所トナルヘキヲ立證セザルニ爲メ一度煉瓦積ニ使用シタル煉瓦ヲ分析シ左ノ成績ヲ得タリ

使用前ノ煉瓦

使用後ノ煉瓦

石 灰

内 部

〇〇二九%

〇〇三五%

〇〇三七%

〇〇六四%

即チ使用後ノ煉瓦ハ石灰量多量ニシテ殊ニ外側ニ於テ其ノ然ルヲ見ル是レせめんとするなるヲ用ヒ煉瓦積ヲ爲シタルトキせめんとヨリ遊離セル石灰カ煉瓦ヘ浸入シ炭酸石灰又ハ硫酸石灰トナリテ沈澱シタルカ爲ナリトス而シテ其ノ際煉瓦内ノ曹達鹽ハ尙一層溶解シ易キ苛性曹達トナリ水分ト共ニ煉瓦ノ表面ニ顯ハレ水分揮發ノ後ハ炭酸ト化合シ風化物ヲ形成シ發生スルモノニシテせめんとするなるヲ用キタル煉瓦積ノ風化物發生量多ク且速カナルハ蓋シ右ノ事情カ大原因ヲ爲スニ因ルナルヘシ此ノ理由ニ依リ煉瓦積ヲ爲ス前又ハ未洗滌ノ煉瓦ヲ使用シタル煉瓦積ノ風化物ニハ硫酸曹達多ク洗滌後煉瓦積ト爲シタル場合竝未洗滌煉瓦積ノ第二回ノモノニハ炭酸曹達多ク煉瓦積後數年ヲ經タルモノニハ硫酸曹達多ク尙年ヲ經タルモノニハ炭酸石灰ヲ多量ニ含有スル分析結果ト同一結論ヲ得ヘシ

以上ノ理由ニヨリ苛性石灰ヲ使用シタル煉瓦積モ亦せめんとするなる同様ノ結果ヲ得ベキニ非スヤトノ疑問起ルモ事實ハ然ラスシテ風化物ノ發生速度ニ何等ノ影響ヲ及ボスモノニアラズ是レ苛性石灰もるたるニ加ヘタル水量炭酸石灰ノ量竝苛性石灰ノ溶解度ノ難易等ニ基因スルモノニシテ石灰ノ如キ比重輕ク且少量ノ水分ニヨリ作業シ得ラル、モノハ煉瓦ニ浸入スル程ノ餘分

水分ヲ加ヘサルヲ以テ斯クせめんとするたるとト異リタル結果ヲ生スルニ至リタルモノナル

之ニ加フルニ煉瓦自身ノ吸收スル水分量ハ其ノ燒キ方ノ程度機械ノ良否土質ノ如何ニ依リ相異  
 ルト雖モ大體ニ於テ二十五ば一せんと乃至三十ば一せんと即チ煉瓦一本ニ付キ一合ヨリ一合五  
 勺ニシテ使用ノ際ハ充分ノ水分ヲ吸收セシムル必要上煉瓦ヲ水槽ニ浸漬シ置クラ常トス而シテ  
 吸收サレタル水分ハ煉瓦ノ空氣ニ曝露セル面即チ $7.75 \times 3.14$ 或ハ $3.14 \times 2.10$ ノ面ヨリ漸次蒸發シ而  
 カモ内部積煉瓦ノ水分迄モ該面ヨリ徐々揮散スルニ至ルヲ以テ溶解鹽類ノ大半ハ初メ建築當時  
 ニ風化物トナリテ發生ス是レ亦煉瓦積ノ際多量ニ風化物ヲ發生スルノ原因ナリ  
 (四) 風化物ノ煉瓦ニ及ホス被害  
 煉瓦ノ赤壁ニ白色ノ風化物カ不規則ニ發生スルハ不體裁ナルモ若シ風化物ノ被害ニシテ單ニ外  
 觀體裁ノ問題ニノミ止マラハ敢テ研究ノ價値ナシト雖モ煉瓦ノ破損ニハ必ス風化物ノ發生ヲ伴  
 ヒ風化物ノ發生ハ煉瓦ノ自然破損ノ一原因ヲ爲セルニ鑑ミルトキハ這般研究ノ喫緊事項ノ一タ  
 ルヲ失ハサルナリ  
 煉瓦ニ發生スル風化物ハ白色稜柱狀結晶ニシテ充分ノ水分ヲ含蓄シ居ルヲ以テ無水結晶ノモ  
 ニ比シ其ノ容積甚タ大ナリ而シテ燒成シタル煉瓦ニ含有スル可溶性鹽類カ水分ヲ吸收シテ再結  
 晶ヲ爲ストキハ著シク容積ヲ増大シ煉瓦ノ分子間ヲ填充シ遂ニハ其ノ薄キ表皮ヲ壓迫スルニ至  
 ルニ般ニ煉瓦ノ最大ナル二面ヲ除キ他ノ四面ハ極メテ微細ナル分子ノ粘土皮膜ヲ以テ被ハレ厚  
 サ僅カニ一みりめ一とる以下ニシテ其ノ内容ハ砂及粘土ノ混合又ハ表皮ニ比シ粗鬆ナル粘土分  
 子ノ燒締リタル寧ロ甚ダ脆弱ナルモノナルニヨリ一度表皮ノ二局所剝離サルハ下キハ茲ニ崩壞  
 作用ハ忽チ内部ニ侵入スルニ至ル此ヲ以テ煉瓦ノ保存ニハ其ノ表皮ヲ毀損セサルヘキコト大切  
 ナリ然ルニ風化物ノ結晶ハ煉瓦ノ内側ヨリ漸次此ノ最モ貴重ナル表皮ヲ壓迫シ遂ニ剝離セシメ

1756

ント努ムルモノナルヲ以テ破損ノ箇所ニハ必ス風化物ヲ伴フモノナリ最初風化物ノ發生ハ煉瓦ノ稜縁ヨリ漸次面ノ中央部又ハ表皮ノ剝離セル部分若クハ粗質ナル部分ニ始マリ遂ニハ全面ニ及ヒ秋冬ノ候ニハ其ノ儘存在スルモ春夏ニ際シテハ空氣中ヨリ水分ヲ吸收シテ潮解シ或ハ雨水ノ爲メ溶解シ煉瓦面ヨリ流レ去ルモノナリ但シ其ノ中ニ含有スル少量ノ炭酸石灰及一部ノ結晶物ノミハ殘留シテ煉瓦ノ表面ニ膠着シ分子孔ヲ填充シ表面ヨリノ水分蒸發ヲ妨クルニ至ル而シテ一旦斯ル結晶皮膜ノ成生シタルトキハ其ノ煉瓦ノ水分蒸發スルニ從ヒ發生物ハ煉瓦表皮ニ近キ内部ノ粗鬆ナル分子間ニ結晶シ遂ニ表皮ヲ壓迫剝離セシメ續テ粗鬆分子ヲモ粒々剝離セシムルニ至リ遂ニ深サ一時ニ達セシムルコトアリ而シテ被害程度ノ煉瓦壁全面ニ同等ナラサルハ是レ各個ノ煉瓦ノ燒成火度及含有スル硫酸量ノ異ルカ爲メニシテ硫酸量ノ多キモノ程風化物發生量多ク斯クテ煉瓦ノ破損甚タシキニ至ル或ハ一個ノ煉瓦ヨリ○四瓦ノ結晶物ヲ得ルコトサヘアリテ著シク崩壞シタル場合アリ

(五) 避害方法

前述ノ如ク風化物ノ發生カ煉瓦ニ及ホス害ハ發生物ノ爲メニ煉瓦ノ表皮緻密トナリ水分ノ蒸發ヲ妨ケ漸次破壞作用ヲ來スモノナルニヨリ該風化物ノ發生ヲ適當ノ時期ニ於テ防止除去スルトキハ以テ被害ヲ免レ得ヘク其ノ方法トシテハ煉瓦ノ表面ヲ洗滌スルヲ最モ簡易ナリトス

曹達鹽類ハ水ニ溶解シ易キヲ以テ單ニ水ノミヲ以テ洗滌スルモ容易ニ除去シ得ヘキモ不溶解性ナル炭酸石灰硫酸石灰等カ固着セル場合亦少ナカラサルヲ以テ堅キ刷毛ヲ用キテ強ク磨ルルカ又ハ水ニ少量ノ鹽酸ヲ加ヘテ洗滌スルヲ可トス但シ煉瓦ノ目地ニ用キタルせめんとハ鹽酸ニ買サレ易キヲ以テ洗滌後目地ノ被害程度ヲ調査シ修理ヲ加フヘキ必要アル場合ナキニシモ非サレトモ一般ノ建築法ノ如ク強もるたるヲ以テ目地留ヲ施セルモノハ稀薄鹽酸ノ爲メニ害セラレ



カ如キゴト比較的尠シシ  
 煉瓦積ニ先ダテ洗滌セル煉瓦ヲ以テ築造セル壁ニ於テハ發生物ノ全面平等ニ發生スルコト少ナ  
 キヲ既ニ述ベタル所ナカ尙部分的ニ發生物ノ量ノ多キ局所ハ左ノ如シ

- 一 煉瓦壁ノ地面ニ近キ部分
  - 二 煉瓦壁窓下ノ如キ比較的降雨ヲ避ケ得ル部分
  - 三 樋又ハ雨水ノ通路ヨリ少シク離レタル部分
  - 四 他ノ建築物又ハ其ノ凸出部ニ圍マレ風雨ヲ避ケ得ル部分
  - 五 河川ニ接シタル壁面
  - 六 南面ヨリ若シテ北面ノ壁面
- 要スルニ水分ヲ吸收シ易ク且雨水ノ洗滌ヲ受ケ難キ部分ニ多ク發生スルカ如ク見ユルモ其ノ實  
 雨水ノ洗滌ヲ受ケ難キ部分ノミニ多ク煉瓦ノ破損亦其ノ部分ニ多クシテ益々煉瓦壁洗滌ノ必要  
 ヲ認ムルナリ
- 煉瓦自身ニ含有スル可溶性鹽類ノ外ニ同鹽類ヲ煉瓦ニ吸收セシメ得ル場合アリ即チ
- 一 石灰もるたるヲ使用シタルトキ
  - 二 せめんともるたるヲ使用シタルトキ
  - 三 食鹽ヲ加ヘタルもるたるヲ使用シタルトキ
  - 四 建築物ノ基礎煉瓦カ土壤ニ接スルトキ
  - 五 塵埃カ煉瓦壁ニ附着シタルトキ
- 等ニシテもるたるニ加ヘタル食鹽ヲ除キ其ノ他ノ場合ニ於ケルせめんともるたる並ニ石灰もる  
 たる中ノ可溶性硫酸鹽六之ニばりニ化合物ヲ加ヘテ不溶性性トナシ得ベク又土壤ヨリノ水

1758

- 分ヲ吸收セシメサル様加工スル時ハ同時ニ鹽類ノ吸收ヲモ防禦シ得ラルヘシ
- 次ニ煉瓦カ水分ヲ吸收スルヲ防止セントスル方法トシテハ
- 一 地面以下ノ壁面ハ防水性ヲ有スル又ハ土瀝青ヲ厚ク塗布スルコト
  - 二 地面上或適當ノ高サ迄ハ燒過煉瓦又ハ石材ヲ使用スルコト
  - 三 煉瓦壁ノ地面以上適當ナル距離ニ於テ吸水率ノ少ナキ石材ヲ用キ煉瓦ニ代用スルコト
  - 四 煉瓦壁全面ニ防水性もるたるヲ塗布スルコト
  - 五 煉瓦壁面又ハもるたるヲ塗布シタル面ニペイントヲ塗布スルコト
  - 六 煉瓦ヨリモ吸水率ノ少ナキ煉瓦ニ代用スルコト
- ル秋期ニ於テ施行セハ最モ有効ナルヘク又てらこたノ精製品ハ吸水率竝風化物含量極メテ少量ナリト雖モ絶對ニ風化物ノ發生ヲ防止シ得ルモノニハスラサルナリ
- (六) 煉瓦ノ製造法調査竝選擇
- 風化物ハ洗滌ニ依ツテ除去シ得ヘシト雖モ建築物ノ被害ヲ避ケンカ爲メニハ煉瓦自身ノ鹽類含有量ノ少量ナルモノヲ選擇使用スルニ如クハナシ而シテ此ノ種煉瓦ノ製作ハ煉瓦製造者ノ研究改良ニ期待スヘキモノナレトモ今需要者側ニ必要ナル調査事項ヲ列記スレハ左ノ如シ
- 一 粘土中ニ含有スル可溶性あるかり鹽硫酸竝硫化物ノ多少
  - 二 燃料ニ含有スル硫黄又ハ硫化物ノ多少
  - 三 素地ヲ乾燥スル際ニ於ケル風化物發生ノ有無竝其ノ豫防法
  - 四 燒成火力ハ酸化焙ナリヤ又ハ還元焙ナリヤ
  - 五 粘土分子ノ粗鬆竝素地ノ多孔性ノ程度
  - 六 煉瓦燒成後冷却ノ際窯内氣中ノ硫酸瓦斯ヲ減少スルノ處理

凡ソ粘土及燃料中ニハ煉瓦中ノ硫酸ノ根元ヲ爲スヘキ硫化物ヲ含有セラルモノナキモ其ノ大部  
 分ハ燒成ノ際硫酸瓦斯ト爲リテ發散シ儘カニ粘土ニ在ル少部分ノ燒成後僅ク煉瓦中ニ殘留スル  
 コトアルノミ而シテ發散セル硫酸瓦斯ハ燒成火度ノ冷却ニ傾キタルトキ再ヒ煉瓦ニ吸收セラ  
 ル順序トナルヲ以テ粘土及燃料ハ含有硫化物ノ少量ナルヲ使用スヘク斯クシテ製造セラレタル  
 煉瓦ハ之ヲ良質ナリトス古來薪炭燒煉瓦ノ耐久力ニ富ムト稱セラル、ハ蓋シ此ノ點ニ歸着スル  
 モノナラン

含有硫黄量ノ多キ石炭ヲ以テ燒成セラレタル煉瓦ハ既ニ窯中ニ於テ又ハ冷却窯出後僅ク數日ニ  
 シテ風化物ヲ發生スルコトアリ又煤烟ヲ吸收セルモノハ半燒成品ヨリモ多量ニ風化物ヲ發生ス  
 此等ハ皆冷却ノ際硫酸瓦斯ヲ吸收シタルニ依ルモノナルヲ以テ冷却ニ先クテ窯内ノ硫酸瓦斯ヲ  
 減少セシムル方法ヲ施行スルノ必要アリ之カ方法トシテハ徒キ終リ前數時間ハ窯内ニくもりんか  
 ーヲ生セシメサル様努ムルカ又ハくもりんかーニ充テタル火爐ヲ密閉スルモ可ナリ  
 如斯硫酸瓦斯ヲシテ減少セシムル方法ヲ講スルハ煉瓦成上最モ研究ヲ要スル事項ナルニ拘ハ  
 ラス未タ我國ノ煉瓦製造業者ノ注意ヲ喚起セサルハ畢竟需要者モ亦從來風化物ノ發生ニ注意ヲ  
 缺キタルノ結果ニ非サルナキカ  
 硫酸瓦斯ノ充滿セル窯内ニ於テ冷却シタル煉瓦中充分ニ燒成セルモノハ唯表面ニ風化物ヲ生ス  
 ルノミナルモ軟弱ニシテ多孔性ノモノハ内部迄該瓦斯ヲ吸收シ多量ニ含有スルヲ常トス又燃焼  
 ノ際煉瓦内ニ可溶性鹽酸ヲ新成スルニハ硫黄瓦斯ト共ニ粘土中ノ石灰若土並強キ酸化焰ヲ必要  
 トス從ツテ終始一貫酸化焰ニヨリ燒成セラレタル煉瓦ハ勢ヒ可溶性鹽類ノ含有多量トナルヲ以  
 テ茲ニ還元焰ヲ利用シ酸化ヲ中絶セシムルノ必要ヲ生ス其他素地ニ含有スル可溶性硫酸鹽ニ對  
 シばり、むノ處理、節分ノ程度、採掘後製形迄ノ風化期間並程度等ハ煉瓦需要者ノ調査スヘキ必要

1760

條項ナルヘシ

或ル製造會社ノ煉瓦ハ吸水率二十ば一せんと耐壓力一立方尺二百五十乃至三百噸ヲ有シ我國所産煉瓦製品中上等ノ部類ニ位スルモノナルガ該煉瓦ヲ用キテ建築セル塲ノ一部ハ短時日間ニ表皮ノ破損ヲ招キダルヲ以テ之ヲ調査シタル結果硫酸〇〇二〇二ば一せんとヲ含有セルコトヲ發見セリ又其ノ原料ナル粘土ハ可溶硫酸〇一八一四ば一せんとヲ含有スルヲ以テ燒成火度不充ナル爲メ粘土中ノ硫酸量ヲ尙多量ニ殘留シ遂ニ右ノ如キ破損ヲ來シタルモノニ非スヤト認メラル但シ火度充分ナルトキハ僅々〇〇一三ば一せんとノ硫酸ヲ含有スルニ過キスト雖モ斯ル原料ヲ使用シタル煉瓦ノ多數中ニハ右ノ如キ結果ヲ生スヘキモノ、混入セサルヲ保シ難シト謂ハサルヘカラス是レ粘土ノ調査ヲ必要トスル所以ナリ

一般ニ燒成セラレタル煉瓦ノ並燒一等品ハ火度均一、燒締完全、分子緻密ニシテ吸水率十ば一せんと以下耐壓力一立方尺百五十噸以上ヲ有スルヲ稱讚スト雖モ尙煉瓦ノ破損ト可溶性鹽類トハ密接ノ關係アルヲ以テ鹽類ニ含有量少許ナルヘキコト甚タ必要ナル條項タリ從ツテ一等品ト唱フヘキ品質トシテハ右條件ノ外ニ加フルニ可溶性鹽類ノ制限ヲ以テシ初メテ完璧タルコトヲ得ルモノト謂フヘキナリ

次ニ可溶性鹽類含有比較的少量ニシテ且吸水率ノ少キモノハ燒成煉瓦ニ如クモノナク此ノ種煉瓦ノ硫酸含有量ハ並燒品ニ比シ三分ノ一吸收率ハ半數ナルニ過キサカ故ニ建築物ノ耐久上最適當ナリト雖モ恨ムラクハ其ノ寸法ノ正確ナルモノ少キニヨリ燒過一等品ノミヲ蒐集スルハ甚タ困難ニシテ尙且高價タルヲ免レズ但シ目的地ノ正確ヲ必要トセス美觀ヲ顧ミス唯ニ耐久力ヲミラ主眼トスル場合ニ在リテハ燒過二、三等品ヲ使用スルヲ最利益アリトス參考トシテ左表ヲ掲ク

	D		C		B		A		製品名稱
	印	並	印	並	印	並	印	並	
	燒	過	燒	過	燒	過	燒	過	一等品
									一九六四%
									一一一四%
									六六六%
									一五九%
									七六七%
									四二六%
									一八九二%
									七三七%
									二〇三三%
									九四一%
									二〇四八%
									一〇三二%
									一七三九%
									一二九八%
									一八一%

凡テ吸水率ノ多少ハ原料ノ良否ニ關スルヲ以テ既設會社ハ原料ヲ改良スルニ非スンハ根本的ニ吸水率ヲ減少スルコト能ハス表中A印ノ燒過煉瓦ハB印燒過煉瓦ノ吸水率ノ約七倍並燒ノ二倍ヲ有シ吸水率ニ於テハB印並燒煉瓦ニ及ハサルコト遠シ

燒過煉瓦ト稱スルモノハ一面若クハ二面ヲ熔融ノ程度迄燒キタルモノニシテ假令全部ノ吸水率ハ他ノ並燒品ニ劣ル場合アリト雖其ノ熔融サレタル面ハ殆ント水分ヲ吸收又ハ蒸發スルコトナキヲ以テ風化物ノ發生被害ハ並燒ニシテ吸水率少ナキモノヨリモ優ルコト數等ナリト謂ヒ得ヘク加之煉瓦ニ含有スル水分カ冬期凍結膨脹シテ煉瓦ヲ崩壞セシムル憂アル場合ト雖モ吸水率小ナル並燒又ハ燒過煉瓦ハ此ノ被害尠ナク特ニ燒過煉瓦ノ熔融シタル面ノ表皮ハ並燒煉瓦ヨリモ一層固ク且ツ煉瓦内部ト密着シ區分シ難ク極メテ徐々ニ内部ニ向ケ火度ノ變化セルモノナルカ故ニ並燒煉瓦ノ如ク容易ニ薄皮ノ剝離スルコトナシ此等ノ長所ハ纏テ燒過煉瓦ノ最良ナル所以ヲ爲スモノトス

燒過煉瓦ニ類似セル鹽燒煉瓦ハ唯表皮ノミ熔融シ其ノ直下ハ直ニ粗鬆質ニ變セルヲ以テ吸收率

1762

ノ大ナル煉瓦ヲ鹽燒シタルモノハ却ツテ害ヲ爲スコトアリ嘗テ北海道河川工事ニ使用セル鹽燒煉瓦カ一冬期間ニ全部其ノ熔融表皮ヲ剝離シ終リタル事實アリ此ハ煉瓦ノ選擇ヲ誤リタル一例ナリト謂フヘキナリ

一般ニ謂フトキハ煉瓦ノ崩壞ノ原因ハ普通ノ水分凍寒作用ヨリモ寧ロ風化物發生ノ多少ニ關スルコト多ク彼ノ滿洲北海道ノ如キ地方ニ於テハ冬期乾燥セル北風吹キ煉瓦ノ水分ハ之カ爲メ奪去ラレタル後長キ凍結ヲ來スモノニシテ煉瓦ノ崩壞比較的少ナシ是レ朝鮮及滿洲地方ニ於テ瓦煉瓦ノ如キ極メテ脆弱ナルモノサヘモ猶千餘年ノ耐久力ヲ有スル所以ナリ之ト反對ニ内地ノ河川工事ニ使用シタル煉瓦ハ常ニ水分ノ供給ヲ受ケ風化物ノ發生ニ最モ適合セル條件ヲ具備スト謂フヘシサレト一方ニ於テ時々出水ノ爲メ洗滌セラレ表面ニ風化物ヲ遺留セス從ツテ比較的風化物ノ被害少ナキハ自然ノ賜ナリ又冬期ニ於テ凍結スルコトアルモ風化物ノ發生ト時ヲ同フセサルヲ以テ被害程度至ツテ緩慢ナリ是ヲ以テ水分ノ凍結ニヨル破壞作用ハ風化物ノ同作用ニ比スルニ遠ク及ハサルモノナリト謂フヘシ

(七) 煉瓦風化物カ他ノ材料ニ及ホス被害

煉瓦ニ發生スル風化物ノ主要ナル成分ハ炭酸曹達及硫酸曹達ニシテ又せめんとノ風化物ハ水酸化石灰及炭酸石灰ナルヲ以テ兩者ノ風化物ハ全然異種ノ化合物ナリ但シ其ノ孰レモあるカリ反應ヲ呈スルコトハ同一ナリトス

あるカリ鹽又ハ其ノ溶液ハ鐵類ヲ腐蝕スルモノニ非ラサルノミナラス却ツテ寧ロ防鏽作用アルモノナリ例ヘハあるカリ溶液ニ浸漬セル鐵片ハ蒸溜水又ハ井水ニ浸漬セル鐵片ヨリモ鏽ヲ生スルコト少ナシ而シテ鐵片ヲ半ハあるカリ液ニ浸シ半ハ空氣ニ露出スル場合ニ溶液ノ界面ヨリ鏽ヲ生スルコトアルモ此ハ是レ溶液ヨリ蒸發スル水分カ空氣中ノ酸素ノ援助ヲ受ケ然ラシムルモ

ノニシテ決シテあるかりノ作用ニハ非サルナリ

以上ノ結果ハ鐵筋こんくりーと鐵骨煉瓦建築物ニ於テモ亦是アリ防鏽作用ヲ爲スモノト云ヒ得ヘク且ツ又風化物ノ發生ハ煉瓦カ水分ヲ吸收シタル後ニ起ル現象ニシテ建築當時ノ水分揮發セシ後ニ於テハ水分ノ深ク浸入スルコト少ナク又其ノ水分ハ大氣中ニ晒サレタル煉瓦面ヨリ蒸發スルヲ以テ鐵材ノ表面ニ風化物ノ結晶ヲ生スルカ如キハ殆ト不可能ナルヘク隨ツテ煉瓦風化物カ鐵ニ働ク作用ハ寧ロ論スルニ足ラサルヘシ猶ホ鐵筋こんくりーと中ノ鐵筋ハ建築當時せめんトヨリ游離スル石灰水ニヨリ抱圍セラレ鐵ノ表面ニハ其ノ沈澱物ヲ生スルヲ以テ大ニ防鏽上有効ナル事推知スルニ難カラサル所タリ

次ニあるかり反應ヲ呈スルモノハ木材ヲ腐蝕セシムト雖モ木材ノ一部ニ働クあるかりハ徐々ニ他ノ部分ニ及ンテ働クコトナケレハあるかりヲ以テ木材ヲ腐蝕セシメンカ爲ニハ約二十ばいせんと以上ノ炭酸曹達ヲ要ス

然ルニ木骨煉瓦竝木骨こんくりーと建築物ノ木骨ノ煉瓦接觸面ニ煉瓦カ與フル風化物ノ量ハ多クトモ○五瓦位ニシテ木材ノ重量ニ比シ極メテ微量ナリ又煉瓦ノ水分ハ此ノ接觸面ヨリ蒸發スルコト少ナキヲ以テ風化物ノ發生量ハ尙更輕減スヘキニ依リ木材ニ對シ全然無害トハ聞ヒ難キモ敢テ恐ル、ニ足ラサルヘシ在來ノ煉瓦建築物ニ於テ煉瓦ニ接觸シ木材ヲ使用シタル窓及室内開閉戸ノ腐朽状態ハあるかり作用ノ結果ト認ム可キモノヲ見ス寧ロ水分ノ結果ナリト斷定シ得ルモノ、如シ勿論煉瓦竝せめんトハ地下ヨリ連續シ水分ヲ吸收スルヲ以テ防水作業ヲ講セサル基礎上ニ木骨ヲ建立スルトキハ其ノ基礎部分ヨリ腐朽ヲ始ムサレト此ノ腐朽作用ハ必スシモ木骨煉瓦木骨こんくりーとニ限ラレタルニ非ス一般建築物ノ腐朽ハ皆然ラサルナキナリ但シ洋式建築物ハ尙一層地下ヨリノ防水設備床下空氣ノ流通雨水ノ排泄等ニ注意ヲ拂フニ於テハ風化

1764

物ノ被害ハ自ラ消滅スルナルヘシ

我國ノ如キ湿度高キ土地ニ於テ全然水分ヲ吸收セサル材料ヲ使用シ建築スルトキハ雨期ノ候ニ於テ其ノ材料ノ表面ニ水分附着シ滴々落下スルニ至リ該水分中ニハ炭酸瓦斯ヲ溶存スルニヨリ炭酸ニ冒サレ易キモノ例ヘハ炭酸石灰ノ脆弱ナルモノ等ハ之カ爲メ冒サレ遂ニハ表面粗鬆トナリ或ハ變色シ又ハ剝離スルニ至ルモノナレハ建築上大ニ考慮セサルヘカラサルコト、ス而シテ我國慣用ノ石灰壁ノ如キハ此目的ニ最モ適シタルモノト云フヘク同時ニ彼ノ空氣中ニ多量ノ炭酸瓦斯ヲ含有スル劇場其ノ他ニ於テ煉瓦又ハせめんとノ風化物ヨリ生スル被害ナクシテ自然ニ脆弱ナル炭酸石灰質崩壞ヲ來スコトアルモ亦此ノ理ニ外ナラサルヘシ

(八) 結論

我邦ノ如キ濕潤ナル氣候ヲ有スル國土ニ於テハ建築物ノ保存上種々ノ方法ヲ講スルノ要アリテ或ハ空氣ノ流通ヲ圖リ或ハ地下ヨリノ吸濕ヲ防止シ或ハ外壁ニ防水作業ヲ施ス等ノ事アリト雖モ若シ煉瓦建築物ノ主要材料タル煉瓦ノ品質ニ前述ノ如キ缺點ヲ有スルトキハ如上ノ諸方法ヲ講スルモ猶ホ充分ナル效績ヲ舉クル事能ハサルヘシ大凡煉瓦ノ破壞ニシテ單ニ其ノモノ、吸水作用ノミヨリ來ルモノナルトキハ數千年ノ後ニ至ルモ猶破損ノ痕跡ヲ招クコトナシト雖一朝風化物ノ發生之ニ伴フトキハ數年ナラスシテ破壞ノ端緒ヲ示スニ至ルコトアリ然レトモ事實上煉瓦ノ吸濕作用ハ之ヲ絕對ニ防禦シ得ルモノニ非ストセハ勢ヒ煉瓦ノ保存上ニハ風化物ノ發生ヲシテ出來得ル限リ少量ナラシメサルヘカラス而シテ此ノ風化物發生量ヲ減少セシムルニハ第一ニ製造者ノ研究改善ヲ促スヘキハ勿論需要者ニ於テモ發生物ノ含有量ヲ限定シ其ノ多量ヲ含有スルモノヲ使用セサルニ如カス今風化物含有量檢査ニ關シテ一、二ノ方法ヲ示サンニ煉瓦ヲ蒸餾水ニ半ハ浸漬シ或時日ノ後發生量並ニ溶出量ヲ檢出スルカ又ハ煉瓦ヲ細粉ト爲シ蒸餾水ヲ以テ



數時間煮沸シ以テ其ノ溶出量ヲ檢出スヘキナリ若シ斯ノ如ク需要者カ發生物ニ注意ヲ拂フニ至ルトキハ製造品ハ自ラ改良セラレ遂ニハ我邦最適ノ煉瓦ヲ用キテ建築シ得ルノ曉アルニ至ルヘシ尙建築後ノ風化物ニ就キ煉瓦製造者ニ責任ヲ帶ハシムトキハ益々建築作業上ノ注意ヲ惹起シ煉瓦ノ破壞ヲ減少シ得ルニ至ルヤ明ナリ(完)

## くえべつく橋ノ椿事

北米加奈太せんとろーれんす河ニ架設中ナル新くえべつく橋ニ於ケル今回ノ椿事ハ再ヒ世界ノ工師ヲシテ喫驚セシメタリ本橋ハせんとろーれんす橋梁會社ノ設計ニ係リ其形狀大略第一圖ノ如ク中央徑間千八百呎幅員八十八呎ヲ算シ橋上ニ複線ノ鐵道軌道及二條ノ人道ヲ通セシメ設計活荷重ハ各軌道ニ對シ  $1000$  型機關車二輛ニ加フルニ每呎五千封度ノ等布荷重ヲ以テシ風壓ハ兩構ノ曝露面上及牀構ノ垂直投射面積ノ一倍半上ニ對シ每平方呎三十封度トシ尙通過列車面上ノ風壓及雪荷重ニ對シテ適當ナル設備ヲ施シタリ而シテ其兩控架徑ハ控架設法ニヨリテ之ヲ築設シ其吊架徑ハ別ニ架橋地點ヨリ約三哩下流ナル河岸ノ足場上ニ於テ之ヲ組立テ箱船ト曳船ニヨリテ架橋地點ニ運ヒ豫メ兩控架徑端ニ設置セラレタル水壓扛重機、吊材及扛重鉗等(第二及第三圖參照)ノ作用ニヨリテ水面上約百五十呎ノ空中ニ之ヲ引揚ケ其兩端ヲ控架徑端ニ連結セントスル計畫ニヨリ去九月十一日午前十時五十分諸般ノ作業豫定ノ如ク進捗シテ吊架徑ハ已ニ水面上約三十呎ノ高サニ達セルトキ俄然其西南隅ナル支點ヨリ脱落シ倏忽ニシテ徑間六百四十呎重量約