

枕木防腐試驗

本試驗ハ明治三十六年元甲武鐵道株式會社ニ託シテ中央線ノ一部ニ「クレオソート」外二種ノ防腐枕木ヲ敷設シ今日迄約十四箇年ノ經過ヲ調査セルモノニシテ當初ノ設計ニ於テ不備ノ點アリ從テ其ノ成績ヲ判定スル上ニ於テ不満足ノコトナキニシモアラサルモ固ト斯ノ如キ試驗ハ容易ニ實行シ得ヘキモノニアラサルニ依リ茲ニ其ノ概要ヲ發表スルコトトセリ又本試驗ト殆ント其ノ目的方法及着手時期ノ同一ナルモノニ付鐵道院業務研究資料第五卷第十號ニ山田技師ノ詳細ナル報告アリ

一 供試材料

本試驗ニ於テ防腐劑トシテハ林學博士志賀泰山氏處法ノ混合液、鹽化亞鉛及「クレオソート」ノ三種ヲ使用セリ

混合液ハ四%溶液ノ鹽化亞鉛九十二對シ「クレオソート」十ヲ混シ之ニ少量ノ石炭酸及樹脂等ヲ加ヘタルモノナリ又鹽化亞鉛ハ液ノ濃度百分ノ一・三八ヲ以テ標準トシ其ノ品質ハ前記混合液ニ使用セルモノト等シキモノニシテ遊離鹽類ヲ含有セス鐵化合物ノ含量ハ百分ノ一以下ナリ「クレオソート」ハ前記混合液ニ加入シタルモノト同様石炭「タール」ヨリ取りタルモノニシテ十%ノ「タール」酸ヲ含ミ攝氏二百三十五度乃至四百度ノ間ニ於テ餾出スルモノ七十五%以上、百五十度乃至二百三十五度ニ於テ餾出スルモノ二十四%以下、百五十度以下ニテ餾出スル輕油及水分ハ一%以下ノモノナリ

之カ注入ノ方法ハ枕木ヲ「トロリー」ニ積ミタル儘藥罐内ニ密閉シ先ツ之ニ蒸氣ヲ通シ暫ク蒸煮セシ後其ノ罐内ノ空氣ト共ニ材中ノ空氣ヲ排除シ殆ント真空ニ近キ程度ニ至ラシメ次ニ攝氏五十五度乃至六十度ニ加温セル藥液ヲ罐内ニ送入シ之ニ約百十封度迄ノ壓力ヲ加ヘ藥液ヲシテ充分ニ材中ニ浸入セシメタリ

前記ノ方法ニヨリ各種防腐劑ヲ注入シタル枕木本數ハ總計四十九本ニシテ其ノ樹種別本數ヲ舉クレハ左ノ如シ

混合液ヲ注入セルモノ　ひのき、ひば、かしは、はりぎり、やちだも各一本、くろまつ、からまつ、とどまつ、あかまつ、そろ、あかだも、いたやかへて、ぶな各二本、つが、なら各四本、合計二十九本

鹽化亞鉛ヲ注入セルモノ　ひのき、からまつ、とどまつ、くり、ひば、かしは、やちだも各一本、はりぎり二本、合計九本

「クレオソート」ヲ注入セルモノ　からまつ、とどまつ、はりぎり各一本、かしは、くり、ひば、ひのき各二本、合計十一本

二 供試枕木ノ敷設場所及敷設後ノ經過

明治三十六年六月中前記三種ノ防腐劑ヲ注入シタルモノノ中混合液注入材十六本、鹽化亞鉛注入材五本、クレオソート注入材四本、合計二十五本ヲ飯田町驛及牛込驛間ニ又混合液注入材十三本、鹽化亞鉛注入材四本及クレオソート注入材七本、合計二十四本ヲ四谷停車場構内ニ敷設シ明治四十年以降大正五年ニ至ル間毎年一回ツツ實地調査ヲ爲シ腐朽其ノ他ノ原因ニ由リ使用ニ堪エサル

液 合 混												種類	劑ノ	防	
つ	つ	ぶ	な	な	あ	そ	か	あ	と	か	ひ	く	樹	枕	
が	が	な	ら	ら	か	ろ	い	か	と	ら	の	ろ	種	木	
49	48	45	43	42	39	37	35	33	16	12	7	2	番	枕	
													年	木	
													數		
													月		
													設		
													取		
													第		
													一		
													回		
													換		
													事		
													由		
													取		
													第		
													二		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													三		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													四		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													五		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													六		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													七		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													八		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													九		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													十		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													一		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													二		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													三		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													四		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													五		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													六		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													七		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													八		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													九		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													十		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													一		
													回		
													事		
													由		
													取		
													第		
													二		
	</														

(一)各種防蝕枕木ト素材枕木トノ耐久力比較、各種防蝕劑注入枕木ノ使用年限ト素材枕木ノ耐久年限トヲ比較表示セハ左ノ如シ

樹種	素材 鐵道院山田 技師調査報 告書ニ依ル		素材 鐵道院笠井技師調査報 告書ニ依ル		混合液 注入材	鹽化亞鉛 注入材	「クレオソール」 注入材
	乾地	濕地	乾地	濕地			
くま	九〇一	七〇三	六〇三	一一〇八			一一〇八
なま	八〇四	二〇〇	〇〇五		八〇一		
あか	六〇六	五〇〇	五〇二		八〇三		
そな	五〇五	五〇五	五〇〇		一四〇〇		
ぶな	三〇五	五〇〇			一一〇三		
かほ	二〇五	二〇九			五一一		
かほ		二〇六			一四〇〇		一四〇〇
ひの		一〇〇一			九〇五		一四〇〇
ひの		九〇三			一四〇〇		一四〇〇
かほ		八〇五			一二〇三		一四〇〇
つら		五〇二			九〇九		一〇〇六
はら		五〇二			七一一		九〇五
いた		四一一			七一一		
やち		四〇七			七一一		
とど		五〇三			五一一		七一一

(備考) 各種藥液ヲ注入セルモノハ本試験ニ供シタルモノニシテ現ニ使用中ノモノハ便宜大正六

年六月迄ノ使用期間ヲ用キ計算セリ本試験ニ於ケルあかまつくろまつハ其使用年限ヲ平均シまつ欄ニ掲ケタリ混合液注入ノひのきハ機械的損傷ニ依リ取換タリ
 鐵道院山田技師ノ調査報告書ニ素材枕木ハ供試本數少ク適當ノ材料ニアラサル旨附記シ
 アリ又鐵道院笠井技師ノ報告書ニモ多少ノ疑問アル旨記載アルモ他ニ適當ノ比較スヘキ
 モノヲ見聞セサルヲ以テ茲ニ之ヲ引用セリ尙防腐枕木ト素材枕木トハ同一試験ノモノニ
 アラサレハ正確ナル比較ナラサルハ勿論ナリ

前表ノ結果ニ依レハ防腐枕木ハ一般ニ素材枕木ニ比シ保存期長シ是レ元ヨリ防腐劑ノ效力ニ依ルコト明カナルモ本試験ニ於テハ或年度ニ取換ヲ必要ト認メタルモノモ事業其ノ他ノ關係ニ依リ次回取換期迄据置キタルモノアルヲ以テ稍過大ノ保存年限ヲ示セリ

(二)各種防腐枕木取換事由 敷設以降大正六年迄ニ取換ヘタル三十五本ノ枕木ニ就テ其ノ取換事由別本數竝其ノ百分率ヲ見ルニ

腐朽ニ由ルモノ	取換本數二十四本	六九%
機械的ノ損傷ニ由ルモノ	同	一四%
兩者ノ區別明瞭ナラサルモノ	同	一七%

枕木ノ取換事由ハ相互ニ關連シ其ノ何レカ主タルヤヲ斷定シ得サル場合少カラサルモ假ニ右ノ如ク區別スルトキハ切込及日割等機械的損傷ノ爲ニ取換ヘタルモノ全數ノ十四%アリ此ノ事實ハ枕木材ヲ防腐スルニ當リ考慮スヘキ事項ニシテ材ノ性質上機械的損傷ニ對スル抵抗力弱キモノハ假令完全ニ防腐スルモ其ノ局部ノ損傷ノ爲使用ニ堪エサルニ至ルコトアレハ斯ノ如キ樹種ヲ使用スル場合ニハ防腐劑注入量ヲ加減スルノ要アルヘシ尙腐朽ニ由ルモノニ付調査スルニ材ニ存在セシ瑕瑾ニ原因セリト認メラルルモノ無キニシモアラサルモ多クハ犬釘ノ部ヨリ腐朽シ

始メタルカ如シ是レ釘ノ打込及打換ニ當リ木材ノ組織ヲ破壞シタル爲之ヨリ菌類及昆蟲ノ侵害ヲ受ケ腐朽ヲ早メタルモノニシテ此ノ原因ニ依リ取換ヘタルモノハ約半數アリ是レ亦防腐枕木使用上注意ヲ要スル事項ナリトス

(三) 樹種ト耐久力トノ關係 本試驗ニ於テハ各種防腐劑ノ效力ニ著シキ徑庭ナキヲ以テ各者ヲ通シ樹種別耐久年限ヲ計算セハ左ノ如シ

耐久年限十三年以上ノモノ
ひば、あかだも、かしは

耐久年限九年以上十三年未滿ノモノ
ひのき、くり、からまつ、そろ、つが、はりぎり

耐久年限七年以上九年未滿ノモノ
なら、くろまつ、あかまつ、やちだも、いたやかへて

耐久年限七年未滿ノモノ
とどまつ、ぶな

(備考)

ひのき及くりハ機械的損傷ノ爲取換ヘタルモノアリテ耐久年限比較的短縮セリ而シテぶなハ防腐枕木トシテ優良ナルコトハ一般ニ信セラルル所アルモ本試驗ニ於テ偶々斯ノ如キ結果ヲ得タルハ防腐劑ノ效力薄弱ナリシカ又ハ素材ノ際既ニ瑕瑾アリシカニ基因スルモノナルヘシ

(四) 敷設場所ト耐久力トノ關係 四谷停車場構内(濕地)ト飯田町牛込區間(乾地)トニ敷設セルモノノ内共通ノ樹種ニ就テ其ノ取換遲速ヲ比較スルニ前者ニ於テ後者ヨリ早く取換ヘラレタルハ混合液注入ノくろまつ、つが、そろ、なら鹽化亞鉛注入ノはりぎりノ五種ニシテ後者ニ於テ早く取換ヘラレタルハ混合液注入ノとどまつ、ぶなノ二種ノミナリ從テ枕木ノ保存年限ハ負擔スヘキ荷重其ノ他各種ノ因子ニ依リ左右セラルルハ勿論ナリト雖濕地ニ敷設セルモノハ乾地ニ於ケルモノヨリ保存年限短キモノト謂フヲ得ヘシ

(五) 各種防腐劑ト耐久力トノ關係 本試驗ニ於テ同一樹種ニ各別ノ藥液ヲ注入シタルハ僅ニ三種

ニシテ而カモ供試本數僅少ナルヲ以テ各種防腐劑ノ效力比較ヲナスニハ不充分ナルヲ免レス故
 ニ之カ斷定ヲ下シ得サルモ鐵道院業務研究資料第五卷第十號ニ於ケル山田技師ノ防腐枕木ニ關
 スル調査報告ノ試驗材料ハ其ノ數多ク各種藥液ノ效力比較ヲナスノ資料タリト認メラルルヲ以
 テ左ニ其ノ要領ヲ掲載セン

防腐劑及樹種別枕木耐久成績表

種劑防腐類ノ腐		樹種	敷設區域	敷設數	十四年現在數	十四年後撤去率	半數撤去ニ至ル年數	九割撤去ニ至ル年數	全數撤去年數	耐久年限	摘	要
[ト - ソ - オ - レ - ク]		けやき	上野 日暮里間	二七四	二三四	一四九						
		やちだも	上野 日暮里間	四八一	三八六	一九八						
		かへで	新橋 大森間	三〇	二四	二〇〇						
		ま	鷓見 神奈川間	一〇〇〇	七六〇	二四〇						
		ぶ	新橋 日暮里間及上野 日暮里間	一三六五	一〇三〇	二四五						
		つ	上野 日暮里間	九二	五二	四三五						
		ま	上野 日暮里間	二七六	一一〇	五六五						
		そ	新橋 大森間	三三〇	九五	七一二						
		かい	新橋 大森間	五九	一三	七八〇						
		な	新橋 大森間及上野 日暮里間	八五九	七六	九一二						
		く	上野 日暮里間	一〇二一	三三二	九六九						
		れ	新橋 品川間	六〇	〇	一〇〇〇						
										九		四

右表ニ據ルニ混合液及鹽化亞鉛ノ效力ハ甚僅少ニシテ獨リ「クレオソート」ハ優良ノ成績ヲ示セ

鉛 亞 化 鹽					液 合 混									
そ	ま	に	ぶ	か	か	ま	な	か	そ	ぶ	な	か	に	ま
ろ	つ	れ	な	へ	た	つ	ら	へ	ろ	な	ら	た	れ	つ
新橋 品川間	二宮 國府津間	新橋 品川間	鶴見 神奈川間	新橋 品川間	新橋 品川間	田浦 横須賀間	山北 駿河間	新橋 品川間	新橋 品川間	二宮 國府津間	鶴見 神奈川間	新橋 大森間	新橋 神奈川間	山北 駿河間
三三〇	五九〇	六〇	九九〇	三〇	六〇	三九三	四八八	三〇	三三〇	九二六	四四四	七〇	七〇	一、四〇一
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	一九四	〇	〇	〇	〇	二	一	五二〇
一〇〇〇	一〇〇〇	一〇〇〇	一〇〇〇	一〇〇〇	一〇〇〇	一〇〇〇	六〇二	一〇〇〇	一〇〇〇	一〇〇〇	一〇〇〇	九七一	九八六	六二九
三	三	五	五	五	五	八	一三	三	四	六	六	五	七	一一
五	七	五	五	五	七	一一	一	七	八	八	六	七	八	一
七	一三	七	五	七	八	一三	一	〇	一一	一一	一一	一	一	一
三、六	四、一	四、二	四、三	四、四	四、五	七、八	一	四、六	五、〇	五、〇	五、一〇	(五、一〇)	(六、三)	(九、七)
混合液注入ぶな枕木ト混同スル 爲正確ナラス					素材枕木一本ヲ含ム					殘存セルモノハ大正六、七兩年 度ニ半數ツツ撤去スルモノトシ 耐久年限ヲ定ム 一本現存スルモノモ大正七年ニ撤去 スルモノトシ耐久年限ヲ定ム 二本現存スルモノモ大正七年ニ撤去 スルモノトシ耐久年限ヲ定ム				

四 結 論

八四

- (一) 乾濕常ナキ場所ニ使用スル枕木ハ乾地ニ比シテ保存年限短キカ故ニ斯ル場所ニ敷設スル枕木ハ水ニ不溶解性(例ハクレオソート)ノ如キ)ノ防腐劑ヲ注入スルヲ要ス
- (二) 防腐劑ヲ注入スル目的ハ腐朽シ易キ木材ニ保存性ヲ附與スル爲ニシテ之カ實行ニハ相當ノ經費ヲ要スルモノナリ故ニ樹種固有ノ性質トシテ保存力ノ大ナルヒのきびば等ノ如キモノニハ經濟上ノ見地ヨリ防腐セサルモ可ナリ
- (三) 機械的損傷ニ對スル抵抗力弱キ樹種ハ「タイプレート」等ノ保護設備ヲ用ウルニアラサレハ例令完全ニ防腐シタル枕木ト雖腐朽以前機械的損傷ニ由リ取換ヲ要スルニ至ルヲ以テ斯ル樹種ニ防腐スルニ當リテハ注入量ヲ加減シ費用ヲ節スルノ要アリ
- (四) 本試験ノ結果ヨリ直ニ供試各樹種ノ枕木材トシテノ價值ヲ定ムルハ稍早計ニ失スル嫌アルモあかだもかしは、からまつ、そろつが、はりぎりなら、くろまつ、あかまつ、やちだも、いたやかへてハ何レモ相當ノ成績ヲ得タルヲ以テ防腐劑ノ種類及其ノ注入量ニ付考慮セハ枕木トシテ採用ノ價值アルモノナルヘシとゞまつハ機械的損傷ニ對スル抵抗力弱キ樹種ナレハ枕木トシテ望ヲ囑スヘキモノニ在ラスぶなハ其ノ心材ニ藥液ノ注入困難ナルモ適當ノ方法ヲ講スルトキハ又以テ防腐ノ效ヲ奏シ得ヘク且負擔力モ強キカ故ニ防腐枕木トシテ有望ノ樹種ナルヘシ
- (五) 防腐劑中「クレオソート」ハ最優良ナリ而シテ之カ注入分量ハ樹種枕木ノ大サ使用場所等ニ依リテ決定セララルヘキモノナリトス

(大正七年一月稿)