

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給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」ヨリ取リタルモノニシテ十%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

之ヲ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度乃至六十度ニ加溫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、いたやかへで、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

飯田町牛込間ニ敷設セルモノ

七五

[トーンオレク]				鉛 亜 化 鹽									
はりきり	かしは	ひのき	ひば	はりきり	くり	とどまつ	からまつ	ひのき	つが	つが	ぶな	なら	なら
29	21	9	5	27	23	17	13	8	47	46	44	41	40
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	明 治 十 六 年 六 月
											明 治 十 四 年 十 月		
											腐		
											朽		
						五 月 十 四 年	明 治 十 四 年	五 月 十 四 年	明 治 十 四 年		五 月 十 四 年	明 治 十 四 年	
						部 大 腐 釘 ノ	部 大 腐 釘 ノ		腐			腐	
大正十一年						朽	朽	朽				朽	大正十一年
腐													腐
朽													朽
				大正二年五月五日切	大正二年五月五日切				大正二年五月五日切				
				割込	朽込				朽込				
打換ナシ	時少シ	切ナシ	打ナシ	在リ	切アル外完全	「ストラット」		在リ	切ナシ完全	「ストラット」			
大釘	一分ノ一	四分ノ一	ナク大釘						月調査ノ際腐朽アリタ	明 治 十 二 年 六 月			
									セル箇所腐朽				
									ルモ其ノ儘据置				
									セル箇所腐朽				
									ルモ其ノ儘据置				
									セル箇所腐朽				
									ルモ其ノ儘据置				
									セル箇所腐朽				
									ルモ其ノ儘据置				
									セル箇所腐朽				
									ルモ其ノ儘据置				
									セル箇所腐朽				
									ルモ其ノ儘据置				
									セル箇所腐朽				
									ルモ其ノ儘据置				
									セル箇所腐朽				
									ルモ其ノ儘据置				
									セル箇所腐朽				
									ルモ其ノ儘据置				
									セル箇所腐朽				
									ルモ其ノ儘据置				
									セル箇所腐朽				
									ルモ其ノ儘据置				
									セル箇所腐朽				

液 合 混												種 類	劑ノ防腐
つ	つ	ぶ	な	な	あ	そ	か	あ	と	か	ひ	く	樹 種
が	が	な	ら	ら	か	ろ	い	か	と	ら	の	ま	番 號
49	48	45	43	42	39	37	35	33	16	12	7	2	枕 木
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	年 數
													月 設
													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
													月ノ現況
													大正六年二
据置 メノ月調 タルニ査 モ腐ノ 其朽四 ノラ十 儘年 認六 釘六												摘 要	
据置 メノ月調 タルニ査 モ腐ノ 其朽四 ノラ十 儘年 認六 釘六												摘 要	
据置 メノ月調 タルニ査 モ腐ノ 其朽四 ノラ十 儘年 認六 釘六												摘 要	

三 試驗ノ成績

(備考)

供試枕木敷設箇所ノ線路ノ狀況次ノ如シ

飯田町牛込間

數設區間一鎖曲線半徑十五鎖築堤ニシテ乾地

四谷停車場構内

九七節直線 粘土質濕地

「バラスト」一尺内外
「バラスト」三四寸

「バラスト」一尺内外
「バラスト」三四寸

〔ト　ー　ソ　オ　レ　ク〕						鉛　亞　化　鹽				
く り	く り	かしは	とどまつ	からまつ	ひのき	ひば	やちだも	はりぎり	かしは	ひば
25	24	22	18	14	10	6	31	28	20	4
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	明治三十 六年六月
			明治四十 四年五月				明治四十 四年五月			
			大釘ノ 部腐朽				大釘ノ 部腐朽			
年大正十 一元日切								年大正十 一元腐		
割込								朽		
				年大正十二 元腐						
				朽						
		年大正四 月三切								
		込								
切込八分ノ三 時犬釘打換ツナ シストラッパ ト在リ					切込四分ノ一 時大體完全ナ リ	切込八分ノ三 時埋木アリ			切込八分ノ三 時端腐朽取 換近シ	切込四分ノ一 時アルミ大
軌條切込且中央 頭尾迄日割レタ						据置 メタルモ其ノ儘 月調査ノ腐犬ヲ認 明治四十二年六				

(一)各種防腐枕木ト素材枕木トノ耐久力比較・各種防腐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	九〇一	七〇三	六〇三	一、二〇八			一、一〇八
な	八〇四	二〇〇	〇〇五		八〇一		
あ	六〇六	五、一〇	五、〇〇		八〇三		
そ	五〇五	五、〇〇	五、〇〇		一四〇〇		
ぶ	三〇五	五、〇〇			一一〇三		
か	二〇五				五、一一		
か		二〇九	二、〇六		一四〇〇	一四〇〇	一、二一〇
ひ		一〇、〇一	八、〇八		九〇五	一四〇〇	一四〇〇
ひ		九〇三	七〇一		一四〇〇	一四〇〇	一四〇〇
か		八〇五	四、〇〇		一二〇三	七、一一	一〇〇六
つ		五〇二	四、一一		九〇九	一一、〇〇	九〇五
は		五〇二	四、一一		七、一一		
い		五〇二	四、一一		七、一一		
や		五〇二	四、〇七		七、一一	七、一一	七、一一
と		五〇二	四、〇七		五、一一	七、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

五本

一四%

兩者ノ區別明瞭ナラサルモノ

同

六本

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疵ニ原因セリト認メラ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犬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 本試験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験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 本試験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

[ト　　ー　　ソ　　オ　　レ　　ク]											種劑防 類ノ腐
											樹 種
											敷 設 區 域
に	く	な	かい	そ	ま	つ	ぶ	ま	か	や	け
れ	り	ら	へた でや	ろ	つ	が	な	つ	へで	ちだも	やき
新橋	上野	宿野	新橋	新橋	上野	新宿	宿野	新橋	新橋	上野	上野
品川間	日暮里間	大森間及新	大森間、上	大森間	日暮里間	日暮里間	日暮里間、上	神奈川間	大森間	日暮里間	日暮里間
											(本)
六〇	一、〇二一	八五九	五九	三三〇	二七六	九二	一、三六五	一、〇〇〇	三〇	四八一	二七四
〇	三二	七六	一三	九五	一二〇	五二	一、〇三〇	七六〇	二四	三八六	二三四
											(%)
一〇〇〇	九六九	九一二	七八〇	七一二	五六五	四三五	二四五	二四〇	二〇〇	一九八	一四九
											(年)
一一	七	一〇	一一	一一	一二	一	一	一	一	一	一
											(年)
一一	一二	一三	一	一	一	一	一	一	一	一	一
											(年)
一一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一
											(年)
九	四	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一
											(年)
											年耐
											限久
											摘
											要

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 ろ	ま つ	に れ	ぶ な	か へ	か た	ま つ	な ら	か へ	そ ろ	ぶ な	な ら	か た	に れ	ま 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・五	四・八	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ルヘキモノナリトス

(大正七年一月稿)