

英國土木學會會長講演概要

本文ハ「Lancashire & Yorkshire Railway」ノ總支那人 Sir John A. E. Aspinall 氏カ昨年十一月五日英國土木學會會長講演トシテ「英國ノ鐵道及運輸上ノ緊急問題」ニ就キテ述ヘタル講演ノ概要ナリ本講演ノ全文ハ「Railway Gazette, Nov. 8, 1918」ニ在リ

今回ノ戰爭ニ出征シタル本會々員多數ノ中二百九十一名ノ貴キ犠牲者ヲ出シタルコトハ吾等ノ哀悼ニ耐エサル所ナリ又今後遠カラス凱旋スヘキ出征會員ニ對シテハ宜シク種々ノ便宜ヲ與ヘ此等ノ會員ヲシテ再ヒ我土木界ニ活動セシメサルヘカラス

戰爭ノ當初本會ハ特ニ政府當局者ノ意向ヲ容レ本會々員ヲ選抜シテ從軍セシメシカ此等ノ諸君ハ工兵士官トシテ各其任務ヲ盡シ極メテ好良ナル結果ヲ得タリ一千九百十四年開戰以來本會々員ニシテ出征シタルモノ一千三百七名ニシテ就中戰士トシテ勳功ニヨリテ表彰セラレタル者三百七名ニ達ス本會々員ハ其本會々員タルノ故ヲ以テ特ニ士官ニ任セラレ特ニ技術家トシテ技量ヲ認識セラレタル事實ハ吾等ノ名譽トシテ又一ノ特點トシテ大ニ誇ルニ足ルヘキ所ニシテ政府當局者ニ在リテハ有資格ノ技術家ヲ任用スルノ有利ナルヲ確認セラルト同時ニ新會員ニ在リテモ本會員タルノ名譽ナルノミナラス處世上ニ有利ナルヲ感知セラルヘキヲ當然トス

戰時ト平時ヲ問ハス技術ノ力科學ノ力ノ如何ニ人世ニ貢獻スル所ノ多大ナルカハ今回ノ戰爭ニ於テ世人ノ腦裏ニ徹底セル所ナルヘク現ニ戰時中ニ在リテスラ本會ニ入會セントスル者ノ引キモ切レサリシ所以モ亦故ナキニ非ルナリ

近時會館ヲ有セサル工學上ノ學會カーノ共同ノ會館ニ其根據ヲ構ヘ共同ノ圖書館ヲモ設備セン
コトヲ協議シツ、アルハ甚有益ナル問題ニシテ吾人ハ切ニ其成功ヲ祈ルト共ニ我會館ニ近接セ
ル地點ニ於テ之ヲ實現セラレンコトヲ望ムモノナリ

予ハ將ニ商業ノ活躍時ニ入ラントスルニ當リ今日當ニ改良ヲ要スヘキ運輸上ノ問題ニ關シテ二
三陳述スル所アラントスルモノナリ

鐵道管理委員會

我國ノ内外ヲ問ハス苟モ國家的事變ノ勃發セルトキ採用スヘキ緊急所置ニ關シ既ニ一千九百十
二年ヨリ一千九百十三年ニ亘リ政府當局者及各鐵道ノ選出主腦者ノ審議セルコトハ未世人ノ普
ネク確知セサル所ナルカ今回ノ事變ニ際シ數通ノ電信ニヨリテ直ニ豫定ノ如ク組織的ノ行動ヲ
ナシ迅速ニ軍隊ヲ佛國ニ輸送スルコトヲ得タル如キハ全ク本委員會ノ效果ニ外ナラサルナリ
開戰以來我鐵道カ斯克統一的管理セラレ既ニ數年ヲ經過シタル以上今後我國ノ鐵道カ如何ナ
ル變化ヲナスヘキカハ一ノ興味アル問題ニシテ吾等鐵道當局者及鐵道用品ノ大製造業者ハ此ノ
際特ニ前途ヲ遠觀シ大ニ奮起セサルヘカラス
今後ハ機械力ヲ利用シ時間ト高價ナル人カヲ節減シ運送賃銀ヲ輕減シテ生産力ヲ助長セシメ以
テ外國ノ競爭者ニ對抗スル覺悟ヲカル可カラス

鐵道ノ軌隔問題

我鐵道ニ於ケル即今ノ一大問題ハ建築定規ノ擴大策ナリ我國ハ鐵道ノ先進者トシテ不幸ニモ鐵
道ノ斯ク迄ニ發達シ車輪ノ軸荷重モ斯ク迄ニ増大スル必要アランコトヲ豫知スルコト能ハサリ
シヲ以テ今日ニ至リ此等ノ爲メ機關車及車輛ノ能率ヲ制限セラル、コト鮮ナカラサルモノアリ
建築定規ハ車輛ノ載荷定規ヲ制限シ又橋梁ノ強度ノ不充分ナルコトハ重量ノ大ニシテ強力ナル

機關車ノ使用ヲ不可能ナラシムル次第ナリ

凡ソ建築定規改正上最困難ナル構造物ハ断面ノ小ナル隧道ニシテ幸我國ニハ斯ル隧道ノ數比較的僅少ナルモ尙乗降場及橋梁等ノ改築スヘキモノ甚多ク之カ改築モ亦容易ニ非ルナリ

今日英國ニハ六十六種ノ異リタル載荷定規アリ又商務局ノ報告ニヨレハ英本國ニ軌間四呎八吋半ヲ有スル大小ノ鐵道會社約百アリ就中大型ノ載荷定規ヲ適用シ得ルモノト思ハル、モノ十八ニ過キス從テ大鐵道カ定規ノ擴大ニ努力セルコトアリシモ我國全般ノ鐵道ニ於テ之ヲ改良スルニ非サレハ其效果蓋シ甚大ニ非サルナリ

蒸氣機關車ハ其汽笛ヲ設置スヘキ位置ノ關係上現今ノ定規ニヨリテ其能力ヲ制限セラル、コト多キモ電氣機關車ハ此點ニ於テ能力増進上便益多シ

問題ノ英佛海峽隧道ノ完成セル曉ニ於テモ佛國ノ車輛ヲ我國ニ運轉スルコト能ハサル以上隧道ノ終端ニ於テ貨物ノ積換ヲナスノ如何ニ不便ナルカハ今日之ヲ想像スルニ難カラサル所ナリ

英國商人ノ小容積車ノ借切ヲ好ム所以由來我國ノ商人ハ重量ノ大ナル下級品又ハ鑛物ノ類ニ非レハ大型車輛ヲ利用スルコトヲ好マスシテ一般ニ貨物ヲ托送シタル上ハ普通ノ郵便物ノ如ク迅速ニ發送セラレンコトヲ希望ス從テ小容積車ノ借切ヲ好ム

歐洲大陸ニ於テハ高速度列車ニヨリテ運送スルモノト緩速度列車ニヨルモノト其料金ヲ異ニシ急ヲ要セサル車輛ノ滿載ヲ待チテ發送スル方法ヲ講シ居レリ此ノ點ハ以テ範トナスニ足ルモノナリ

吾人ハ今日ニ於テ斷然建築定規ノ改正セラレンコトヲ希望スルモノナリ之カ爲メニ要スヘキ費用ハ國庫ニ負擔セシメテ然ルヘク其額ハ固ヨリ僅少ニ非ルヘキモ之ヲ戰時ニ於ケルノ戰費ニ比スルトキハ數日間ノ費用ヲ以テ優ニ之ヲ支辨スルコトヲ得ヘシ

機關車及車輛ノ型式制定

鐵道ニ要スル機關車ノ型式ハ其使用ノ目的ニヨリテ異ルヘク又同一ノ型式ヲ備フルモノモ種々ノ種類ニ分類セラルヘシ而シテ此等ノ構造ハ其ノ能率増進上日々ニ改良セラルヘキモノナルヲ以テ機關車全體ヲ統一シ進歩ノ餘地ナカラシムルハ不經濟ニシテ不可能ニ屬スルモ各部分ノ構造上共通ナル細目ニ關シテハ成ル可ク之ヲ統一シ一面ニ在リテハ製造費ヲ減シ他ノ一面ニ在リテハ新造及修繕ヲ迅速ニ且容易ニ行フコトヲ得將來ニ於ケル貯藏品資金ヲ減少セシムヘキナリ機關車型式ノ制定上ニ於テモ亦建築定規ノ改正並ニ橋梁ノ強度ノ不足ナルコトハ其實施上ノ二大障礙タルヘク此ノ點ニ於テモ本問題ハ即今ノ急務タルナリ

一車輛ノ荷重ヲ増大スルコトハ一列車ノ牽引車輛數ヲ減ス故ニ大車輛ヨリナル一列車ノ車數ヲ小車輛ヨリナル一列車ノ車數ト同一トナシ置カントセハ勢ヒ強力ナル機關車ヲ使用スル必要アリ是レニ由テ車ノ軸重漸次増大シ方今米國ニ於テハ機關車ノ軸重三十五噸ニ達スルモノアリ隨テ軌條及橋梁亦面目ヲ一新シタリ斯クノ如ク車輛及列車ノ整理ニヨリテ同國ハ噸哩當リ運賃ヲ世界ニ於ケル最低タラシメタリ

之ヲ以テ看ルモ機關車ノ標準設計ヲ固守スルコトハ將來ノ發達ヲ阻害スヘキコト明ナリ

港灣ニ於ケル機械設備ノ必要

機械力ニヨリテ港灣ニ於ケル貨物及鑛物ノ取扱ヲ迅速トナストキハ其消費者ニ於テ便益寡カラサルノミナラス船舶鐵道業者ニトリテ利益甚大ナリ

此ノ點ニ關シテハ宜敷今日ノ稅關手續及貨物ノ積込法ノ改良セラレンコトヲ希望ス

特ニ石炭ノ船積ニ關シテハ其施設ノ改良ス可キモノ甚多ク且ツ炭車モ容積ノ大ナル底開炭車ノ益使用セラレンコトヲ切望ス

私有車輛ノ處分

英國鐵道ニ於ケル荷主所有車輛ノ其數甚大ニシテ鐵道會社ノ所有車輛數ニ匹敵セリ荷主所有車輛ノ取扱ハ頗ル無益ノ事務ヲ要シ甚敷不經濟ナルモノナレハ國家經濟上之ヲ廢止スヘキモノナリ

車輛取扱上ニ關シテハ其度數甚大ナルヲ以テ一車當リ小額ノ費用ト雖累積スレハ莫大ノ額ニ上ルヲ以テ特ニ注意ヲ要ス

尙將來長大ナル列車ヲ運轉スルニ際シ前部運轉手ト後部運轉手トハ無線電話ヲ利用シ容易ニ相通話スルノ時機アルヘシ

軌道

吾等ハ英國ノ軌道ヲ一ノ誇リトシ之ヲ以テ最良ノモノト信シ來レリ然ルニ今回ノ戰爭ノ突發スルヤ木枕木ハ之ヲばるちく沿岸ヨリ其供給ヲ仰クコト能ハサルニ至レリ乃チ假ニ鋼枕材ヲ木枕木ト同一ノ壽命アルモノトナストキハ年々使用スヘキ四百五十萬丁ノ木枕木ニ代用スル爲メ三十萬噸ノ鋼枕材ヲ要ス鋼材ノ支給ハ製鋼能力ノ増大セル今日敢テ意トスルニ足ラサル所ナレハ鋼枕材ヲ採用スルト同時ニ軌條モ亦丁型ニ改メ鋼枕材トノ取付ヲ容易ナラシムルニ若カサルナリ

電氣運轉

予ハ電氣運轉ノ將來ニ多大ノ望ヲ囑スルモノナリ唯發電所ノ位置選定ニ關シテハ大ニ研究ヲ要スルモノナリト信ス尙今日列車ヲ停止スル際制動機ニヨリテ列車ノ動勢ヲ空シク車輪ノ磨耗ト熱トニ消費セシメ居ルコトノ如キハ其非文明ナルコト、思惟セサル能ハス

農業用輕便鐵道

今回戰場ニ於テ我軍ノ使用セル數百哩ノ六十粉軌間ノ輕便鐵道ハ之ヲ本國ノ農業用輕便鐵道トシテ敷設シ之ニ最モ簡單經濟的ナル施設ヲナシタランニハ其效果甚大ナルモノアルヘシ運賃低減ニ對シテハ更ニ考慮ヲ要ス

戰時造船業ノ偉大ナル發達ヲ遂ケ又天產物ニ富メル米國及ヒ水力其他ノ天惠ヲ有スル諸國ト戰後商業上ノ競争ヲナスハ頗ル難事ナリトス而シテ之レニ對抗センニハ一面水路ト鐵路トヲ問ハス運賃ヲ低減スルノ法ヲ考究シ又一面素材ヲ輸入シ之レニ加工シテ廉賃ヲ以テ再ヒ海外ニ輸出ノ途ヲ講スル外ナカラン (完)

重荷重ニ對スル既設橋桁ノ調査

(Railway Age Oct. 25, 1918.)

米國 Chicago, Milwaukee & St. Paul 鐵道ニ於テハ本問題ニ關シテ次ノ如キ調査ノ方法ヲ採用ス既設橋桁ハ其負擔力ニ相當スル標準荷重強度ニヨリテ分類シ又新規ナル機關車及車輛荷重モ亦同一標準荷重強度ニヨリテ分類シ斯クシテ既設橋桁ノ荷重ニ對スル安全程度ヲ判斷スルニ便ス

既設構造物ノ負擔力ヲ調査スルニ當リテハ之ニ對スル最大許容應力ヲ規定スル必要アリ而シテ此ノ最大許容應力ハ材料ノ永久變形ヲナスコトナク又屢カ、ル應力ヲ生スルコトアルモ材質ヲ變更シ或ハ負擔力ヲ減スル如キコトナキヲ要ス斯ル條件ノ下ニ定メラレタル最大許容應力次ノ如シ

構造物ノ設計及其現狀態カ第一流ト思惟セラル、モノニ對シ

鑄鐵 鋼

桁 (Beams and girders) ノ彎曲線維應力 22,000 #/〝 26,000 #/〝

構部材 (Truss members) ノ應張力純斷面積ニ對シ 20,000 24,000

木材梁桁 (Timber stringers) ノ彎曲線維應力 2,000

但シ六箇年乃至八箇年曝露セラレタル木材ニ對シテハ適當ノ割引ヲナスモノトス

尙既設橋桁ニ對スル許容應力ヲ規定スルニ當リテ考フ可キ要項ヲ列擧スレハ次ノ如シ

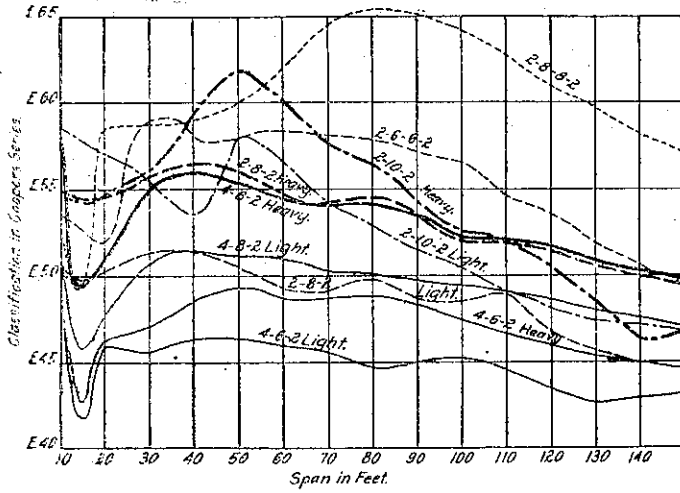
- (1) 設計ノ品位
- (2) 製作ノ手際
- (3) 腐蝕程度
- (4) 荷重ニヨル作用ノ具合
- (5) 橋梁上ヲ通過スル列車ノ普通ノ速度及速度制限實行上ノ信用程度
- (6) 假定荷重力カ其橋梁ニ對シテ最大應力ヲ生セシムル荷重ナルコトノ調査
- (7) 線路變更其他ノ爲メ架換ヘラル、望ノ有無
- (8) 橋梁ノ周圍ノ狀態其架設地點使用程度、現狀等總テノ條件ニヨル判斷

標準荷重

標準荷重トシテハ Cooper ノ形式ヲ採用ス橋梁ニ對スル外力トシテハ單ニ標準荷重ノミナラス之ニヨル種々ナル影響ヲ考フル必要アリ
 即動荷重ニヨル擊衝、曲線軌道ニ於テ生スル離心力、機關車ノ牽引及列車ノ制動ニヨル軌道ニ平行ニ作用スヘキ力等ヲ考ヘサルヘカラス從テ一構造物ニ許可スヘキ最大動荷重ヲ定ムル場合ニハ

是非トモ此等ノ影響ニ對シテ相當ノ餘裕ヲ見込マサルヘカラス尙構造物ノ自重及風荷重ノ影響ヲモ考フルコトヲ要ス

橋桁分類ノ一般ノ方法トシテ採用セルモノハ次ノ如シ



速度ノ制限

- (1) 簡單ナル場合ニ於テハ部材ノ斷面積ニ許容應力ヲ乘シテ最大許容應力ヲ定メ
- (2) 此ノ應力ヨリ死荷重及風荷重ニヨル應力ヲ減シ其殘餘ヲ以テ活荷重ニ對スル許容應力トス
- (3) 之ヲ Cooper's Class E-1ナル動荷重ニヨル應力ニテ除シ許容動荷重ノ Class Eノ値ヲ知ル(但シ列車ハ橋梁上ニ靜置セラレタルトキニ對スルモノ)
- (4) 次ニ活荷重ヲ一トシ之ニ對スル擊衝離心力ノ影響等ノ割合ヲ加算シタルモノヲ以テ此ノ Class Eノ値ヲ除スルトキハ列車カ橋梁上ヲ走行シテ可ナル安全荷重ヲ求ムルコトヲ得

機關車ノ分類

機關車ノ分類ヲナスニハ各機關車荷重ニ就キ各支間ノ橋桁ニ對スル最大彎曲率及ヒ最大端剪力ヲ計算シ之ニ相當セル Class E 荷重ヲ知ル米國ニ於ケル新標準型ノ相當標準荷重ニ對スル相當荷重ハ上圖ノ如シ

上記ノ標準ハ速度ニ制限ヲ與ヘサル場合ニ對スルモノナルカ列車速度ノ制限ヲ實行スルモノトセハ之ニヨリテ擊衝及離心力等ノ影響ヲ輕減スルコトヲ得從テ同一許容應力ニ對シテ重量ノ大ナル荷重ヲ許可スルコトヲ得ヘシ

American Railway Engineering Associationノ施行セル試驗ノ結果低減速度ニ於テ認メラレタル最大擊衝割合次ノ如シ

列車速度(哩)	擊衝割合
10	30% 以下
15	40 厘
20	50 厘
25	55 厘

機關車荷重ハ其軸重、軸距及其軸數ニヨリテ其與フル所ノ最大彎曲率及最大剪力ニ著ルシキ相異ヲ生スルコトアリ從テ重量ノ同等ナル機關車ナクシテ必ラスシモ同一荷重分類ニ屬セシムヘキモノニ非サルコトニ注意スルコト肝要ナリ

強度ノ不足ヲ生シ易キ箇所

橋桁ニ在リテハ概シテ斷面ノ小ナル部材及死荷重應力ノ小ナル部材ニ強度ノ不足ヲ生シ易ク桁及構ノ弦材ニ比シテ床構部材ハ此點ニ於テ不足ヲ生シ易キカ如シ
尚強度ノ不足ヲ生シ易キ箇所ヲ舉クレハ次ノ如シ

縱桁ニ在リテハ

中央附近ノ突縁ノ斷面、兩端近クノ突縁ト腹板トノ銲結、床桁トノ連結

鉸桁ニ在リテハ

322

腹鉋ノ繼目ノ不充分ナル場合ノ突縁蓋鉋ノ終リ附近ノ突縁兩端附近ノ突縁ト腹鉋トノ鉋結腹鉋ノ補剛材ノ間隔及腹鉋ノ繼目

構ニ在リテハ

中央附近ノ柱材及斜材腰吊材鉋ノ離心アル端柱及弦材古桁ノ鉋但シ之ニ關シテハ適當ナル計算法ニヨリテ幾分安全荷重ヲ増大スル必要アルヘシ
鉋ノ周圍

補強

橋桁ノ補強ニ二種アリ一ハ其荷重ヲ制限シツ、アル細部ヲ補強スル方法ニシテ一ハ大部分ヲ補強シテ構造全體ノ強度ヲ増大セシメントスルモノナリ
第一ノ方法ハ一般ニ經濟的ナルモ第二ノ方法ニ關シテハ直チニ之ヲ明言スルコト能ハス現場ニ於ケル工事ハ工場ニ於ケルモノニ比シテ多額ノ費用ヲ要シ且ツ列車ノ運轉ヲ停止セシムルコトナク補強ヲ行ハントスル時ハ往々特ニ多額ノ費用ヲ要スルモノナルヲ以テ此點ニ關スル調査肝要ナリ但シ徑間ノ大ナル橋梁ニシテ架換工費ノ甚大ナルモノニ在リテハ比較的大仕掛ノ補強モ經濟的ニ行ハル、コト無キニ非ス補強ノ方針トシテハ成ルヘク舊部材ヲ除去セスシテ新材料ヲ添付スル方法ヲ採用スルヲ可トス
鉋桁ノ如キニ在リテモ鉋ノ強度ノ不足ニシテ新ナル鉋ヲ打ツ場所ナキトキハ鉋徑ノ大ナルモノヲ用フヘク又腹鉋ノ剛性ヲ補強スルニハ補強材L鋼ヲ取り付クレハ可ナルヘク又下路橋桁ニ在リテ縱桁ノ強度不足ナルトキハ縱桁ノ數ヲ増スモ可ナリ
構橋ノ鉋ノ強度不足ナルトキハ其彎曲率ヲ減セシムル爲メ部材ヲ移動セシメ又合成部材ノ内側ニ隔鉋ヲ取り付ケ鉋ノ彎曲率ヲ減セシムルコトヲ得鉋ハ又之ヲ高度炭素鋼又ハ合金鋼製ノ同徑

又ハ於大ナル徑ノ鉋ヲ差込ミテ補強スルコトヲ得其他部材ノ補強ニハ成ル可ク部材ノ離心ヲ減スル方針ニヨルヲ可トス

補強ノ工費ハ(一)工事ノ分量(二)足場必要ノ程度(三)仕事ノ難易(四)職人ノ數及往復距離(五)使用シ得ヘキ器具等ニヨリテ定マルヘキモノナルカ普通ノ補強工事ニ在リテハ概略次ノ如シ

鉄一木ノ打チ置シ

25 仙乃至 75 仙

新規ニ鉄一木ヲ打ツトキ(孔明ケトキ)

50 仙乃至 1 弗

但シ材料費ハ此ノ以外トス

古桁ヲ補強スヘキヤ及架換スヘキヤニ關シテハ其橋梁カ維持費ヲ増加スルコトナキ以上新規橋梁ニ必要ナル金額ノ年額利子ニ等シキ金額ヲ年々其補強ニ使用スルモ可ナリトシテ調査スルコトヲ得ヘシ

但シ新タナル強度ノ大ナル橋梁ハ強度ノ小ナルモノニ比シ特殊ノ事故ニヨル破壊力ニ對シテモ抵抗シ得ル望多カルヘキヲ以テ此ノ點ニ關スル考慮モ亦全然忘却スル能ハサルハ敢テ贅言ヲ要セサル所ナリ (完)