

ECAFE 鉄道部会議に出席して

—1954年10月13日～18日、東京において開催—

正 員 中 路 誠 三*

RAILWAY CONFERENCE 3rd SESSION OF RAILWAY SUB-COMMITTEE, ECAFE

—Held in Tokyo, Oct. 13 th-18 th, 1954—

(JSCE Jan. 1955)

Seizō Nakaji, C. E. Member

Synopsis The 3rd Session of Railway Sub-committee, ECAFE was held from Oct. 13 th to Oct. 18 th 1954 at Tokyo Kaikan, Tokyo. Inasmuch as many problems, which the civil engineers are deeply concerned, were discussed on that occasion the present writer describes what the Economic Commission for Asia and the Far East (ECAFE) is and also the general picture of the conference.

I. 緒 言

1954年(昭和29年)10月13日から18日までの6日間東京会館においてECAFE第3回鉄道会議が開催された。以下土木技術者の関係することが多いのでECAFEに関する紹介と会議の経過を述べる。

II. ECAFE

ECAFE (The Economic Commission for Asia and the Far EAST) は国際連合経済社会理事会の下部機構として1947年3月設置された地域委員会である。ECAFEは国際連合の政策の枠内で行動し、また経済社会理事会の一般的監督に服し、次のような目的と任務を持つている。

(1) アジア及び極東諸国(以下地域と云う)の経済復興、経済活動の水準向上、地域外諸国との経済関係の強化のための措置を発議し、またこれに参加する。

(2) 地域内の経済、技術開発の諸問題について調査研究を行い、またこれらについての情報を収集、整理、普及する。従来ECAFEの仕事は経済状態、資源調査、開発計画、統計の整備、情報の交換等調査的の仕事が多かつたが最近では技術援助計画の進展(Colombo-plan, T.A.A.等)、地域内各国の民族独立の国家意識の高揚とともに、重要な任務を持つようになった。また地域外先進国、なかでも欧州各国は自国に離れた新独立各国に技術的経済的連系を持ち、未開資源の開発によつてゆきざまつた欧州経済権益を新天地に求めようとして地域内に進出することををはかるとともにこのECAFEを重要視することは大きい。

(3) 組織と運営

a) **事務局(Headquarter)** 事務局国連事務総局の一部を構成して、現在タイのバンコックにある。

事務局長 (Executive Secretary)	- 事務局長室 (Office of the Executive)
	- 農業班 (Agricultural Unit)
	- 産業貿易部 (Industry and Trade Development)
	- 調査企画部 (Research and Planning Div.)
	- 運輸部 (Transport Div.)
	- 総務部 (Administrative Conference and general Service Div.)
	- 治水局 (Bureau of Flood Control and Water Resources Development)
- 技術援助局社会福祉駐在官 (TAA Far East Social Welfare Representative)	

b) **総会** 各国政府によつて信任された代表が委員会総会に出席してその国を代表し各加盟国は一個の投票権をもち、過半数によつて決議を行う。議長は代表者中から選出される。総会は年1回経済社会理事会に報告書を提出する。

c) 補助機関 (Subsidiary Bodies)

委員会 (Committee)
小委員会付部会 (Sub-Committee)
作業部会 (Working party)
地域会議 (Regional Conference)

そのおもなものは次のとおりである。

産業貿易委員会 (Committee on Industry and Trade)
鉄鋼小委員会 (Sub-Committee on Iron and Steel)
電力小委員会 (" on Electric Power)

* 国有鉄道施設局管理課長

内陸運輸委員会(Inland Transport Committee)
 鉄道小委員会(Railway Sub-Committee)
 公路小委員会(Highway Sub-Committee)
 内水路小委員会(Inland Waterway Sub-Committee)

中小企業, 貿易資本, 技術訓練, 医薬, 産業開発, 農業必需品, 教育科学等の作業部会, 鉱物資源, 活水に関する技術会議等である(太字は土木関係)。

なお国際連合は 1945 年 10 月 24 日成立し参加加盟国は 60 ケ国(当初 51 ケ国)その主要機関のなかに上記経済社会理事会が安全保障理事会, 信託統治理事会, 国際経済裁判所, 事務局等とともにある。

III. 第 3 回鉄道会議

1950 年 10 月内陸運輸委員会に G. H. Q の肝入りでタイに国鉄代表を送つてから国鉄は何時か日本においてこの地域会議を開催されることを期待しましたわが国としても前述した ECAFE に対する欧米先進国の積極性を見ても, またかつては地域内鉄道の大部分に関係したことであり, ぜひ日本への考えがあつたようである。昨年パリにおける第 2 回鉄道会議に筆者もこれに出席し, 参加各国の絶大な協力のもとに第 3 回は日本東京においてと, 満場一致可決されたものである。

10 月 13 日はるか宮城を望み, 国連旗, 参加国国旗の立ちならぶ東京会館に会議は感激的開会を宣し, 18 日まで早朝より夜遅くまでも熱心に討議された。

参加国はビルマ(2), カンボチャ(2), 支那(台湾 3), フランス(4), インド(2), インドネシア(2), フィリピン(3), タイ(2), ソビエト(9), イギリス(2), アメリカ(2), ベトナム(1), 以上加盟国(member), 朝鮮(2), マレー及び英領ボルネオ(2)以下準加盟国(associate member)の 17 ケ国 53 名の多きに上つた(括弧内は代表または代表代理の数)。日本は本年 6 月 24 日 ECAFE 正式加盟国となつたが, 現在加盟国総数は 22 ケ国である。

第 3 回鉄道会議の議長決定迄は前回第 2 回議長(フランス国鉄総務局長 M. Dugas)が仮議長となるならわしてであるが欠席のため副議長 Mr. Saleh(インドネシア)が議長席につき事務局長代理運輸部長 Mr. Ahmad(土木出身者)が事務局長講演を行つた。事務局長 Mr. Lokanathan はコロンボ会議(Colombo plan)に出席して出られなかつた。日本政府ならびに運輸省, 国鉄が本会議開催に努力せられ, 周到にして心温き措置をもつて迎えられたことに対して事務局, 各国代表を代表して感謝する。さらに最近国鉄に起つ

た洞爺丸の惨事についても心からなる哀悼の意を表する。次に ECAFE は戦後独立した地域内にあつて鉄道がいかに国土開発に絶対のものであるかを早くより認識し, 鉄道部会を設置し各国鉄道技術者の協力を得て今日第 3 回を迎え欽快にたえない。開発とともに輸送量は増大し鉄道網の完備と既設線路の最大活用はもとよりであるが鉄道の近代化による鉄道経営の合理化により輸送力増強を主要目的として地域内鉄道の発展に力を注いで来たものであり, 次第にその実効の挙りつつあることは喜ばしい。ECAFE はすでに地域内鉄道の運転信号, 保線関係者をして欧米視察を試みさせ, またパキスタン Rahore に地域内中央鉄道教習所を設置し成果を挙げつつある。

日本その他欧米各国の教材施設の提携, パキスタン政府, TAA の協力のもとに第 2 回で決定した線が遅くなつたが本年 4 月 5 日始めて第 1 回運輸科を開設した。当初地域内より 20 名の教習生を予定して(日本は運輸科 2 名, 信号 1 名(未開始))いたのに 10 名しかなかつた。ECAFE の大きい事業であるし修了生は自国において好評であるのでぜひ協力願いたい。次に従来事務局ならびに鉄道部会で研究して来た「荷物事故防止と賠償の急速化」については営業関係で作業部会を作りおおむね結論を得られた。また「軌道構造と保線の近代的改良」「ディーゼルカー, ディーゼル機関車」「排水処理」などについては次第に結論に近づいたがさらに鉄道部会で最近結論を出したいと思う。

次いで仮議長より日本政府を代表して石井運輸大臣の講演を依頼された。大臣は日本に地域内外の鉄道マンを迎え深く感謝する。日本は多くの戦災は受けたが国鉄, 民鉄ともに復興しつつあると述べ, 次に長崎国鉄総裁よりは鉄道はいかなる国においてもいかなるときにおいても経済発展, 開発に重大な役割を果すことは周知のところであるがそれらのエキスパートが日本にはるばる来られ鉄道会議が開催されることは真に欣快にたえない, 日本の鉄道は戦災よりようやく立ち直りつつあるが, まだ将来に多くの問題を持つている。会議終了後見学旅行においてよく視察しエキスパートとして忠言をうれば幸いであると述べられた。講演が終り次いで各国代表の認承がす第 3 回鉄道会議正式議長選挙に移り, 日本主席代表太田三郎氏が選出され, 副議長にパキスタン鉄道総支配人 Mr. Hasan が選出された。日本代表, 代表代理, アドバイザーは運輸審議官太田三郎, 小沢外務省アジア局第一課長, 植田運輸省鉄道監督局長, 佐藤同局民鉄部総務課長, 国鉄は佐藤施設局長, 潮江運輸局長, 笹村工作局長, 兼松外務部長, 中路施設局管理課長, 石原運輸局列車課

長、北畠工作局動力車課長、久留公安本部長であつた。

いよいよ 13 日午後より議題に入る。議題は昨年より経統審議してきた、①地域鉄道中央教習所、②荷物事故の防止と賠償の急速処理、③軌道構造と保線の改良、④缶水処理、⑤ディーゼルカー、⑥ディーゼル機関車、⑦その他次回以後優先議題の決定であつた。

① 地域鉄道中央教習所 (Railway Training Center for Operating and Signaling Officials) パキスタン Rahore に先進各国及び TAA の協力の下にパキスタン政府で建設中のこの教習所はようやく本年 4 月 5 日に第 1 回運転科のみ開校し第 2 回は 10 月 16 日から開講する。第 1 回はビルマ、インド、支那、タイより参加した。インドネシア、日本は派遣用外貨の困難性を述べた。各国代表は施設内容の質問、パキスタン代表の説明があつた。これに関連して日本、インドの鉄道教習所、鉄道技術研究所の利用方、研究報告書の利用方について提案あり、日本は進んでこれが便宜供与を述べた。ソ連は前回そうであつたが、ソ連式鉄道教科書、教材提供、教習生の参加を強く主張した。

② 荷物事故防止と賠償の急速処理 (Prevention and Speedy disposal of Claims) 鉄道貨物の破損、濡損による賠償は荷主に対する信頼性を失い損失となるは言をまたないところである。大戦後地域内は特に多いのでこの問題が取あげられているのである。荷役機械等の整備、雇員の訓練等もとよりであるが、欧州なかでもフランスの梱包研究所の活動、オランダ、ドイツはコンテナが発達しているの、それらを地域内にも取入れることを採択された。

フランスの梱包研究所は梱包材料の強度試験、梱包様式の研究、梱包の強度試験を行つて梱包業者を指導し、鉄道の荷物事故賠償を非常に減じたものである。コンテナは梱包費を節約するとともに荷物を保護し、4~5t のコンテナはワンマンコントロールのトレーラーに積み換えられ鉄道と道路をむすびドア ツー ドアのサービスをするものである。セメント用、ガラス品用、石炭用、食品用等いろいろある。

③ 軌道構造と保線の改良

列車荷重とスピードにたゆみなく破壊しつづけられる軌道の合理的設計と経済的保修については長らく陳腐なる方式をとられたものであるが、欧州は第 1 次大戦、第 2 次大戦と二段の画期的な発展があつた。前者は労力の多いバラスト突固め作業を豆砂利繫込工法に換えた。後者は主として 1945 年より始まつた欧州保線とくにフランス保線の近代化、すなわち、(イ) 軌道構造の強化、(ロ) 周期的大修理、(ハ) 豆砂利繫込法を巧みに使つて構造、作業を近代化 (modernization)

して、鉄道経営に適合せしめ鉄道の目的、スピードアップとスムーズランニングを可能ならしめたものである。

(イ) については長いフランスの 独自の 研究の後、に、溶接長レール (long Rail, 800 m 継目無しレールとする)、コンクリート枕木、レール 複弾性締結法 (Double Elastic Fastening) の三つで構造を強化した。単にレールを大きくすると云うのではなくて軌道各部の総合的耐破壊力を上記の三つで受持ち軌道を強化する考え方である。(ロ) は豆砂利敷込により、突固め作業をする代りに軌道昂上し枕木下の間げきをみたし線路の水平を保つているが、金のかかる小修理を極力少くし周期的にバラストクリーナー (Ballast cleaner)、クレーン、ブルドーザー、ローラー、マルチプルタイタンパー (multiple Tie-Tamper) 等重機械を使いバラストの全交換、総突固め、レール枕木 (軌框、Prefabricated Track) の全交換等の大作業を行う方法である。この様な保線の近代化が昨今フランス、イギリス、西ドイツで筆者等地域内各国代表に知らされたものである。

さて上記の保線近代化を考えつつ本問題に入るとパキスタン代表はコンクリート枕木の耐用年限は十分明らかにされていない。木枕木は信頼性はあるがこの地域内においては現在不足する国もあるし将来森林資源確保もできない国もあるので木枕木以外の枕木を研究しなければならない。コンクリート枕木は失敗した例もかなり多く設計も各種である。従来 ECALE 事務局が示した資料は設計示方の詳細がないのでぜひ各国からコンクリート枕木設計示方、施工、破損率等資料を集められそれらを地域内に与え各国技術者に最良のものを選び製作できるようにしてもらいたいと述べた。

フランス代表は欧州、地域内を問わず成功しているフランスの R.S. 型普通コンクリート枕木、V.W 型プレストレストコンクリート枕木、Double Fastening. 溶接長レールの効果を述べた。

フィリピンは木材豊富で輸出したいくらい、ビルマ、カンボチャ、タイ、マレーも同じでコンクリート枕木は今ただちには必要でない。

日本は従来研究しているコンクリート枕木、その他の資料を提出しコンクリート枕木の重要性を述べた。ソ連は軌道構造は通過屯数別に考えて、保修方式は 5 種類に系統だてて行つて線路修繕費の 20~50% 節約ができた。

アメリカ代表は切取、築堤の方式を計り特に路盤の安定法—サンドパイリング (Sand Piling)、路盤排水、杭打ち、ポケットハッパ、砂詰め工法 (Sand-Filled

Blast Hole), 注入工法 (特に Ballast Pocket に対し), 護岸等の重要性を発表した。事務局は路盤築堤に関しては ECFAFE 内陸運輸委員会公路部会において討議研究中である。1955 年中に同部会で結論が出るので次の鉄道会議でそれを提出してさらに参考としたい旨説明があつた。

枕木問題についてはパキスタン代表の提案にもとづき事務局は木枕木については、鉄道経常費節減に莫大な影響のある耐用年限よりは森林資源潤渥とコスト高に対処するため木枕木示方の緩和の研究資料を収集すること、コンクリート枕木については最近の設計その他詳細資料を収集すること、の2項目を実施することになった。これには日本、フランス、インドネシア、ビルマ、パキスタンで作業部会を構成する。

③ 缶水処理 (Locomotive Boiler Water Treatment)

機関車用水の硬水軟化処理である、地域内は硬水地区が多く石炭費、修繕費を軟水化することにより非常な節約となり経営の合理化になる。薬品の投入処理、缶外処理 (定置的軟水化設置) の2種類を日本では使っているが、フランス代表は TIA 式、日本代表は鉄道技術研究所型の薬品投入処理の効果を発表した。事務局は従来の資料はあるが簡単に安く良好な缶水処理を発表したいので先進各国から他によいものがあれば1955年3月までに資料詳細を送ることになった。

⑤ ディーゼルカー

速度の昂上は線路容量を増し輸送量を増大するとともに快的性を与える。正確、安全、迅速の鉄道原則のほかに前段の軌道構造の近代化により、速度の昂上ができこの快的性を与えるものである。欧州の鉄道とくにフランスは戦後道路輸送に蚕食されてはなはだしい経営不振となつたが、主として軌道構造の強化と電化、ディーゼル化 (Dieselization) によつて前記4原則を確立して今日では道路輸送、航空輸送に負けず経営の安定を保つている。このディーゼルカーはこの諸元をみたま鉄道近代化の一つである。地域内では液体燃料も大部分は豊富であるのでこれが採用を要望している。燃料費、修繕費の安く経済的な動力伝達方式: 電気式、液圧式、機械式が討議の中心となり、またフランスの大馬力 (190 HP 以上) トレーラー式と日本の小馬力 (160 HP) 多連結主義との間に各国代表も混り論戦があつた。フランスは輸送の質を向上するため、主として優等車としてのスピードサービス用で1~2両のトレーラーを320 HP, 640 HP ディーゼルカーがひき、日本のは各車160 HP の動力で8~10両連結を計画して、ラッシュ対策としている。地域にはまだ工

業が発達してないので修理容易、かつ長持ちする車軸でなければならない。

⑥ ディーゼル機関車

英国は狭軌鉄道においては750~1000 HP 及び重連がよい。マレー代表は自国の軌道状況にもとづいて選択したいから機関車の示方その他詳細規格設計を提示されたいと述べた。パキスタン代表提案に基づき事務局はディーゼーカーとともに各動力伝達方式の巧罪、設計、熱帯地における熱と塵あい対策等の諸資料を集めさらにエキスパートグループで検討して行くこととした。

優先議題及び次回開催地

各代表から発言があり上記の議題を完結または進行させるほかに

- ① 車両回転率の改良
- ② 鉄道枕木; 木およびコンクリート枕木
- ③ その他
 - イ. 冷凍車および冷凍貯蔵設備
 - ロ. 車両の規格化 (コスト引下げと地域内共通運用のため)
 - ハ. 鉄道工場における車両修理

をとりあげることとなつた。明年の第4回開催場所についてはインド政府の協力を得てインドで行われることに満場一致可決された。

かくて10月18日には一応第3回鉄道会議はきわめて盛会裡に終つた。

VI. 展 示

国鉄大井鉄道工場構内、主として車両、保線機器展示会を10月16~20日に開き一般にも公開したが各国代表は16日午後視察した。最近式の電気機関車、ディーゼル機関車、ディーゼーカー等33型式の車両、61品目の車両部品、この品目の工作機械等戦後日本の最先端を行く技術作品であつた。保線関係は機器としては総合軌道検測車 (軌道整備状況記録車)、モーターカー各種、レール探傷車、軌道自転車、軌条交換器、犬釘打機、レールソー、ボルト穴明機、遊間調整器、各種軌道用ジャッキ等61品目、材料ではレール各種クロッシング各種、プレストレストコンクリート枕木各種等20品目、自働遮断ならび踏切警報器等もりたくさんの内容であり、保線機械化を企図した国鉄は欧米の大機械主義による機器こそないが小型機器においては筆者は欧米におとるものではないと思つているが果せるかな各代表の賞讃を受けた。

V. 見学旅行

日本の鉄道施設の日本工業代表的なものを見せるため南は八幡製鉄から北は室蘭石炭埠頭に至るまで19

日から 30 日まで見学旅行をした。おもな土木関係施設作業は中央線急行電車線における軌框式軌道更新交換作業（道床以上の全交換作業）新鶴見操車場、関門トンネル、岩国駅構内にての交換器によるレール交換、奈良機関区軟水装置、豊川橋梁交換工事（山本式架換機による支間 22.3 飯桁交換）、青函水陸連絡設備、室蘭石炭埠頭、国鉄小千谷発電所及び清水トンネルであつた。各代表とも長途の旅行にもかかわらず終始熱心に見学し、関門トンネルは外人の手になつたかと筆者に質問するほど偉大な土木工事に感心し、あるいは鉄道防災工事もわれわれは日本の先天的地質に悩まされておりそれほど思つていないのに日本は自然を克服し自国は自然にコントロールされていると云う代表の談辞もあつた。総じて線路はこの激烈な輸送に処して、たとえ人工的保線、資材技術の近代化はともかくとしてよく整備されてあることに感嘆した。

VI. むすび

11 月 1 日全員再び参集して第 3 回鉄道会議議事録、視察記録の承認をなし、さらに各代表から日本の鉄道を知つた感激を語つた。短かい間に日本がかくも鉄道を発達したことはわれわれ地域内の新興独立国家の技術者を激励するものである。自国の発展のために学び得たすべてを自国の開発と復興に資したい。あるいは地球の西端小島イギリスはすでに世界一の鉄道と工業を有することは知つていたがこの東端の一小島日本に来てそれにも等しい鉄道と大工業国を発見し驚嘆することである。歴史ある民族の偉大な成果であると思う。われわれ地域の民族もこの歴史に沿ひ自国の発展に努力したい等真に感激のきわみであつた。かくて ECAFE 内陸運輸委員会第 3 回鉄道会議は無事終了したのである。

(依頼原稿・昭.29.11.20)

転波列の水理学的特性について*

—薄層流に関する研究, 第 7 報—

正員 岩 垣 雄 一**

准員 岩 佐 義 朗***

ON THE HYDRAULIC CHARACTERISTICS OF THE ROLL-WAVE TRAINS —STUDIES ON THE THIN SHEET FLOW, 7TH REPORT—

(JSCE Jan. 1955)

Yūichi Iwagaki, C.E. Member, and Yoshiaki Iwasa, C.E. Assoc. Member

Synopsis In this paper, a theory of the roll-wave trains in open channels with any cross section is developed by Dressler's method, and their hydraulic characteristics in turbulent flow are shown, comparing with those in laminar flow described in the authors' previous paper.

It must be noticed that even the Vedernikov's criterion controlling the instability of flow can be derived from this theory and the criterion for the generation roll-wave trains on slope surface can also be made clear through laminar and turbulent flows and their transition region.

The experiments on the wave characteristics of the roll-wave trains in turbulent flow are performed as well as in laminar flow, and these results are compared with the theoretical ones in good agreement.

要旨 この論文は任意の断面をもつ開水路中の転波列の理論を Dressler の方法によつて展開し、乱流におけるその水理学的特性を究明して、前論文で報告した層流の場合の特性と比較して示したものである。流れの不安定性に関する Vedernikov の限界をこの理

論からも導くことができ、また斜面上の転波列の発生限界を層流から遷移領域を経て乱流に至るすべての領域にわたつて明らかにできたことは注目すべき点である。

なお層流における場合と同様に、乱流における転波列の波としての特性についての実験を行つて、この理論による結果と比較した。その結果両者は測定範囲内ではよく一致することがわかつた。

I. 緒言

* 昭.29.5.30, 第 10 回土木学会年次学術講演会にて講演

** 京都大学助教授, 工学部土木工学教室

*** 同 講師, 同