

線路保守の立場からみた十勝川水系電源開発事業

準 員 釧路鉄道管理局施設部保線課長 柴 谷 肇 一

ま え が き

十勝川水系電源開発事業に伴う輸送強化のため、各種鉄道施設は広範囲にわたり増強されたが、なおその間線路保守上発生した諸問題も決して少なくない。

本文は、この輸送要請によつて必要とされるにいたつた線路保守対策ならびにその他幾多の諸問題、特に工事中心地帯糠平に通ずる土幌線を主体に、その経過の概略を記録したものである。

1. 電源開発事業の沿革および概要

北海道総合開発事業の一端として、北海道開発庁ならびに北海道庁の参かくを得て、昭和 27 年 10 月から基礎調査設計に着手した十勝川水系電源開発事業は、漸く具体化し、十勝国上土幌町糠平地点に音更川をせきとめるダムを建設し、これを同地点下流約 2.5 km において発電の上、更に水路ずい道によつて利別川に流域の変更を行い、途中各小支流をあわせて芽登第一・芽登第二・第三の発電所を建設し、最後に十勝国西足寄町の利別川に放流し、ここに足寄発電所を建設する案が昭和 28 年 3 月決定をみるにいたつた。

かくて全地点の開発しゆん功期限を昭和 32 年末と定め、糠平地区は昭和 28 年 5 月、足寄地区は昭和 28 年 10 月、芽登地区は昭和 29 年 10 月にそれぞれ工事に着工したものである。

この開発には、大貯水池（糠平人造湖）1、調整池 4、水路長 46 km、発電所 4、鉄道（土幌線）一部付替 14.3 km が含まれ、糠平～足寄間の総落差 439 m、最大出力合計 137,000 K W、年間発生電力量合計 670,000,000 K W H であり、これは道内電力需要量の約 30% に及ぶものである。

また、この建設に要する主要資材ならびに労力は、セメント 200,000 t、鋼材 15,000 t、労務者延 3,500,000 人、この外工事用設備動力は 11,000 HP（うち内燃機関 5,000 HP）である。

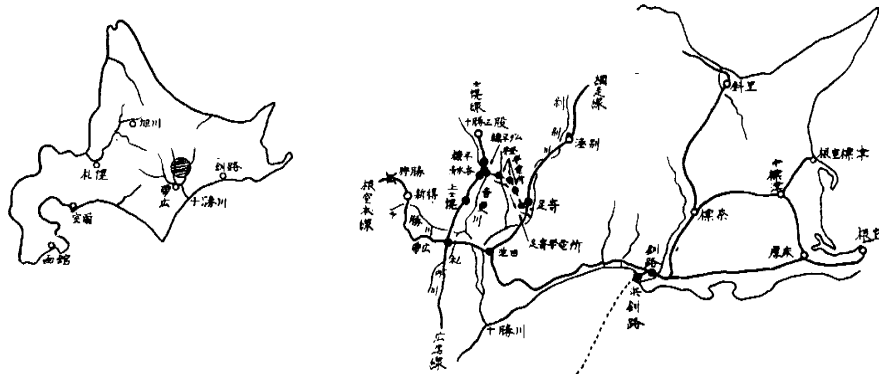
2. 工事材料輸送に伴う諸設備の増強対策

上記工事用材料の輸送は、糠平ダム・糠平発電所・芽登発電所関係は根室本線經由土幌線清水谷、糠平に、足寄発電所関係は、同じく網走線足寄へすべて鉄道輸送され、ただコンクリート用骨材および型わく材の一部は現地製作ならびに調達となるものである。

各地区主要材料の所要数量および工事行程を満足せしめるべき所要時間は 表一 の如くである。

表一 のうち、糠平発電所のセメント中約 100,000 t はコンテナ輸送で、航送・釧路・帯広・糠平の巡環輸送となるものであつて、釧路鉄道管理局ではこのために特に鉄道貨車（ワム）45 両をコンテナ用に改造し、この輸送専用に充当した。

表一 の主要資材を当該地区に輸送するためには、線



圖一

表—1 十勝川水系電源開發主要資材所要時期（單位 t）

發電所	線名	着驛	所要時期 資材	昭和 28 年度		昭和 29 年度		昭和 30 年度		昭和 31 年度	
				上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期
糠 士 幌 平	線	糠平	セメント	3,700	2,500	33,000	14,200	40,500	8,000		
			鋼材	80	130	270	230	640	100		
			木材	700	800	4,200	2,400	4,000	500		
			機械類	2,760	0	0	0	800	250		
			油	30	30	70	40	70	10		
			その他	2,300	2,400	2,800	1,900	2,200	400		
			計	9,570	5,860	40,340	18,770	48,210	9,260		
			1 日 平 均	52	34	224	105	273	103		
芽登第一・第二	線	清水谷	セメント	200	2,700	7,000	6,000	14,300	6,500	9,500	2,000
			鋼材	30	130	430	430	750	350	300	50
			木材	500	1,500	6,600	4,900	10,000	5,000	5,500	1,000
			機械類	150	270	200	0	400	100	550	100
			油	10	20	65	45	75	35	30	10
			その他	300	700	2,000	2,200	2,900	1,000	700	200
			計	1,190	5,320	16,295	13,575	28,405	12,985	16,580	3,360
			1 日 平 均	13	30	91	75	152	72	92	37
芽登第三・足寄	線	足寄	セメント	1,100	3,500	12,600	5,500	4,500	1,600		
			鋼材	200	470	1,410	530	270	90		
			木材	1,500	3,500	10,900	4,700	4,000	800		
			機械類	200	280	1,280	400	300	50		
			油	20	40	115	40	35	10		
			その他	500	2,500	4,600	1,800	1,000	200		
			計	3,420	10,290	30,905	12,970	10,105	2,750		
			1 日 平 均	39	57	172	72	56	31		

路等級による標準けん引定数から計算して、その最大繁 所要列車回数は 表—2 の如くである。
忙期（昭和 29 年度上期～昭和 30 年度上期）に於ける

表—2 繁 忙 期 所 要 列 車 回 数

線名	驛間	着驛	經由	項 目									
				輸送要請量 (7/日)			輸 送 力			1 箇列車輸送量		列車回数	記事
				到屯 着数	波動率 15%	計	機型式	上下別	定数	現車	屯数		
士 幌 線	清水谷～糠平	糠平		437	63	500	8620 9600	下 〃	18 25	6 9	90 135	6 4	
	上士幌～清水谷	清水谷		127	23	650	8620 9600	〃 〃	25 34	9 12	135 180	5 4	
	帯廣～上士幌	上士幌		138	22	810	8620 9600	〃 〃	42 65	15 24	225 360	4 3	
網走線	池田～足寄	足寄		388	57	445	9600	〃	74	27	405	1	
根 室 本 線	釧路～池田		釧路 70%	636	94	730	9600 D.60	上 〃	50 62	18 73	270 345	3 2	
			釧路 50%	455	70	525	9600 D.60	〃 〃	50 62	18 23	270 345	2 2	
	富良野～帯廣		釧路 70%	274	41	315	D.51	下	74	27	405	1	
			釧路 70%	428	72	500	D.51	〃	100	37	555	1	

表—2 の所期の輸送を実施するためには、在来設備では線路容量が不足のため、輸送経路にあたる根室本線釧

路～帯広間、士幌線帯広～糠平間に 表—3 のような設備の増強を行った。

表—3 電源用開発輸送に伴う設備増強工事（停車場関係）

項目 線 名	停車場新設	驛 構 内 有効長延伸	驛構内側線増設 （貨車留置線）	行違設備 新 設	給 炭 水 設備増設	材料取卸線増設
根 室 本 線	音別～白樺間 1 箇所 有効長 400 m		新富士 152 m 池 田 432 m 帯 廣 722 m	尺 別	帯 廣 1	
網 走 線						足 寄 有効長 432 m
士 幌 線		清 水 谷 +80 m	上士幌 416 m	音 更		清水谷～糠平 240m 糠平～幌加 360m 糠平～幌加 240m 途中分岐引延線 3 箇所

これらの輸送ふくそうに伴う要員は、運転関係従事員 139 の他、施設関係従事員は 26 であつて、その内訳は 表—4 のとおりである。

輸送力の増強に伴う線路強度の問題は、その通過トン数の増加と入線機関車型の変更によるものであるが、在来の設備 表—5 では士幌線に若干の強度不足を来すので、特にこの線区の軌道強化を行った。

表—4 施設関係要員増加内譯

要 員	計	本局	現 場 機 關		
			根室本線	士幌線	網走線
工事計畫設計	9	9			
工 事 監 督	9		5	3	1
線 路 保 守	4			4	
信 號 設 備	4	3	1		
合 計	26	12	6	7	1

表—5 関係線區在來線路強度

線 區	線 路 等 級	昭和27年度 平常通 屯	開発による 通屯増	道床厚	軌 條 種 別	まくら木 本 数	桁の強度	線工 1 人當 り擔當キロ	入線機	記 事
根室本線	6 級丙	540 万 屯	22 万 屯	200 mm	30 kg	14本/10m	K.S. 15	0.66 K/人	D. 50. 51	
網 走 線	7 級丙	180 "	6 "	150 "	30 "	"	"	0.99 "	C. 58 9600	
士 幌 線	帶上 廣士 幌 線	7 級丙	100 "	150 "	30 "	"	K.S. 13	1.50 "	9600 8620	
	簡易線	70 "	20 "	150 "	30 "	13本/10m	"		9600 8620	

軌道強化として、昭和 28 年度下期から昭和 29 年度上期まで施工した工事は下の如くである。

(a) まくら木本数増加

士幌線帯広～上士幌間は丙線で、一応 10 m あたり 14 本のまくら木配置であるが、同上士幌～糠平間は簡易線 13 本割りであり、これを 14 本とした。

(b) ふく進防正工

士幌線音更～糠平間の勾配 10% 以上 14 km 間にふく進防正杭を施工し、また 25% 以上の区間には国鉄 A 型アンチクリーバを 6 個/10 m に敷設した。

(c) 旧型分岐器の交換

いわゆる尖端軌条にピボットを有する分岐器は、通

過トン数の急増に対し、きわめて不安定であり、著しいふく進を起すので、士幌線木野～帯広間に敷設されていた旧型 12 組を 8 組新型に交換した。

(d) まくら木交換

昭和 28 年度のまくら木不良率は、根室本線 21.4% 網走線 26.1%、士幌線 27.1% であつて、従来は計画不良残存率をそれぞれ根室本線 12.0% 網走本線 14.0%、士幌線 17.0% と設定していたが、今回の輸送要請に伴ない不良残存率をそれぞれ根室本線 10.5%、網走線 12.5%、士幌線 12.5% に引上げ、これがため根室本線 7,240 本、網走線 1,980 本、士幌線 6,900 本を増配した。

表—6 まくら木交換実績表

線 名	昭和 28 年		昭和 29 年	
	1月～5月	6月～12月	1月～5月	6月～9月
根室本線	9,500	19,000	11,000	18,500
網走本線	4,000	7,000	3,200	5,300
士幌線	2,000	5,000	2,200	7,400

(e) 疲労、磨耗軌条の交換

士幌線清水谷～糠平間には、急曲線多く、 $R=200 \cdot 250 \cdot 300$ が並列し、俄かに外軌の側磨耗が進行したため、昭和 28 年 10 月より昭和 29 年 9 月にわたり、これらを交換あるいは転換し、不時の事故発生に具えた。

表—7 疲労、磨耗軌条交換実績表

種別 線名	本線き損軌条発生数 (本)			急曲線軌条交換並轉換 (m)		記 事
	昭 27 年度	昭 28 年度	昭 29 年度	昭 28 年度	昭 29 年度	
根室本線 (釧～帯)	154	74	22	5,300	6,660	重軌条交換により年々き損軌条は減少
網走線 (池～足)	5	9	1		300	
士幌線 (帯～糠)	0	7	3		180	

(f) 道床砂利の補充

道床用砂利の補充は、例年の補充量その他に輸送量の増加による損耗を考慮して、昭和 29 年度には前年の撒布量 $9,299 \text{ m}^3$ に対し、64.5% 増しの $15,303 \text{ m}^3$ を撒布してこれに対処した。

表—9 輸送量増加に伴う軌道狂指数 P 表

年 期 別 線 区	昭 和 28 年				昭 和 29 年				記 事
	1月～3月	4月～6月	7月～9月	10月～12月	1月～3月	4月～6月	7月～9月	10月～12月	
根室本線	軌間高低 水準通り	7.0 33.7	4.8 33.5	3.4 21.5	9.5 30.6	7.9 37.4	7.7 29.9	3.5 26.1	
		30.1 21.5	30.6 18.4	4.6 11.9	37.8 16.5	3.5 21.2	9.8 15.4	5.3 15.3	
網走線		6.3 40.5	0.5 23.9	0.6 13.8	0.5 19.4	0.8 22.1	2.0 24.9	0.2 25.4	
		52.4 23.4	9.6 8.6	1.2 7.8	8.0 8.2	7.8 9.6	3.9 15.5	4.6 6.1	
士幌線		1.7 42.2	2.9 30.6	7.3 45.5	5.3 51.4	2.4 52.4	0 35.7	0.6 24.9	
		19.6 21.8	11.4 24.9	7.8 26.8	11.9 26.8	11.5 21.3	7.8 9.6	2.1 10.0	

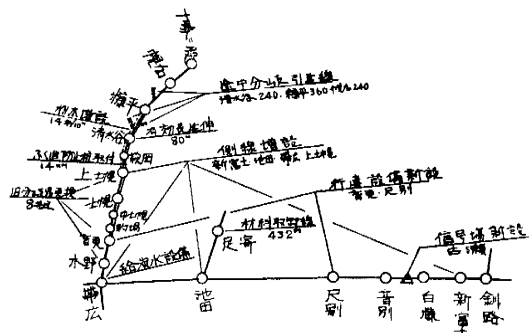
疲労軌条の折損発生数については、開発輸送開始による通過トン数の急増には、特に関連があるとは思われないが、結果は表—7 の如くである。

以上、十勝川水系電源開発工事のうち最も大規模であり、かつ営業線路にも最も関係のある糠平ダムは、国鉄

表—8 道床砂利撒布実績表

線 名	年度別		
	昭 27 年度	昭 28 年度	昭 29 年度
根室本線 (釧～帯)	4,018	6,147	10,024
網走線 (池～足)	962	983	1,879
士幌線 (帯～糠)	1,854	2,169	3,400

以上を要約して下図にその概要を示す。



圖—2 輸送力増強設備

かくして電源開発に伴う資材輸送の貨物列車は、昭和 29 年 8 月から根室本線釧路～帯広間 1 日 2 往復、同 5 月から網走線池田～足寄間 1 日 3 往復、士幌線には昭和 28 年 7 月から帯広～上士幌間 1 往復、上士幌～糠平 2 間往復が運転を開始した。

3. 線路保守上の諸問題

開発資材輸送開始に伴う線路の破壊は、在来の破壊状態に比し、開始後未だ日が浅く、具体的な結果を得ていないが、因みに関係線区の軌道狂指数 P の値を、輸送開始前後について比較すると表—9 の如くである。



A ダム C 水路 E 黒石平
B 発電所 D ダム假設備 F 付替線

圖—3

なお関係位置図を 図—3 に示す。

また工事用材料を糠平駅に取卸すことは、現場への連絡が悪いので、ダムサイトより更に 500 m 下に途中分岐を設定し、有効長 120 m の側線 3 本を有するヤードを新設の上、ダム用資材取卸線とした。

一方水没地区をう回するための土幌線一部付替工事は、目下国鉄札幌工事事務所の手により清水谷～糠平間 53.7 km 附近から糠平～幌加間 65.9 km 附近までの 13.3 km の新線を建設中であるが、これが材料取卸、軌道延伸のための途中分岐器を清水谷～糠平間 54.12 km 附近に 1 ケ所ならびに糠平～幌加間 65.15 km 附近に 1 ケ所それぞれ昭和 29 年 9 月新設した。

糠平堰堤地帯では、これら仮付替線、材料途中取卸線の本線附帯分岐器の保守、その他工事用道路の本線横断、請願踏切の保守管理、あるいは沿線近傍における火災使用による発破作業の線路防護等、更に従来は殆んどみら

れなかつた列車妨害が 表—10 の如くとみに多く、これがため線路内立入り監視の必要も加わり、きわめて業務が混雑してきた。

表—10 列車妨害発生件数表

年度別 種別	昭和 28 年度						昭和 29 年度					
	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3
置石							2	3				
線路内立入	2		3	1	1	2	2					
投石	2	2										

かくの如き状態では線路保守勢力に相当の損失ありと考え、現場担当の保線区には、これら工事監督ならびに保守要員 7 名を増員し、総計 66 名としたが、その主要業務内容は一括して 表—11 の如くである。

表—11 業務内訳表 昭 29. 10 現在

業 務	数 量	開始時期	擔 當 要 員						記 事
			工 事 士		技 術 掛		線 路 工 手		
假 付 替 線 保 守	800 m 内ずい道 350 m	昭 28. 12	延日平均		延日平均		延日平均		人犬を含む
堰堤材料取卸線 本線附帯施設保守	8# 片分岐 1	昭 28. 5					880 2.7		
付替線用材料取卸線 本線附帯施設保守	8# 片分岐 2	昭 29. 9					35 ー		
沿線近傍における 發破による線路防護	延長 600 m にわたり 1 箇所	昭 29. 6			196 16.3		13 ー		
工事用請願踏切新設	6 箇 所	昭 28. 6	24	ー			7.5 ー		
同 上 踏 切 保 守	6 箇 所	昭 28. 6	24	ー			7.5 ー		
線 路 内 立 入 監 視	延長約 2.5 km	昭 28. 5					70 0.12		

この外、資材輸送臨時貨物列車運転に伴ない列車の間合がつまり、保守作業の時間的損失も大きく、とくにトロリーを用いて行う作業、線路閉塞工事（列車が通過後、次の列車が隣駅を発車する5分前までに完了せねばならない工事、例えば連続して行うまくら木交換、軌条交換、軌条転換、路盤入替等による作業時間は大巾に圧縮された。

その概況を 図-4・表-12 に示す。

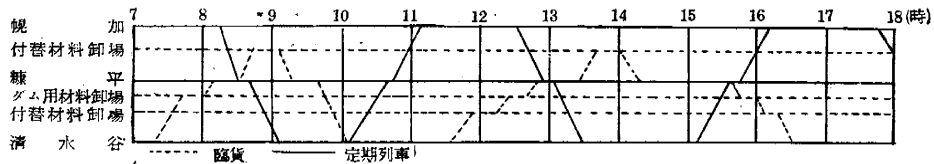


図-4 土幌線 清水谷～幌加間列車運行図

この地区のうち、清水谷～糠平間 53.7 km から糠平～幌加間 65.9 km までは昭和 30 年 8 月に付替のため廃線となる箇所であるが、この地区が目下臨時輸送、各種施設の新設、請願踏切等のため従来に比し線路の狂いも多く、きわめて繁忙をきわめているのであつて、余すところ約 10 ヶ月をいかにして線路の安全を守るかという点に今後の施策が残されているのである。

この点についての釧路鉄道管理局の方針は次の如くである。

- (a) 輸送開始以来の線路の狂いの変化を勘案して、軌道狂指数 P の目標値を次の如く定め、 P は毎月ごとに観測して狂いをその限度内に保守する。

P の暫定目標値

軌 間 8%
水 準 24%
高 低 29%
通 り 17%

- (b) き損軌条発生に対処するため予備軌条を要所に配備する。
(c) 道床砂利補充は極力圧縮し、特に現地に撒布せず、産地帯広に応急予備用 500 m^3 を常時集積する。

表-12 トロリー使用線路閉塞工事作業時分

作業時分 区 間	在 来	工事開始	増 減 △
清水谷～糠平	6 時間 37 分	3 時間 57 分	△ 2 時間 40 分
糠平～幌加	6 時間 18 分	4 時間 40 分	△ 1 時間 38 分

- (d) まくら木は昭和 29 年度上期において必要全数交換したが、今後は原則として交換はしない。
(e) 線路内除草は特に行わない。
(f) 特に要注意箇所を除き側溝等の手入れを省略する。
(g) 路盤かさ置き、法面補修等については特に要注意箇所を除き施工を見合わせる。
(h) 冬期、排雪車の運転ならびに人力除雪には重点をおき、工事輸送の円滑をはかる。
(i) 列車妨害の防止に重点をおき、線路巡回を密にする。

む す び

以上概略について述べたが、開発地区は各地共活況を呈し、国鉄施設側もこの事業に昼夜の別なく尽力しているが、特に糠平地点を中心とする土幌線 11.4 km 区間は昭和 30 年 8 月付替えられる新線 13.8 km を目撃にひかえ、今後とも多種多様の難問題が予想されるが、このことについては爾後にゆづり、今回はとりあえず中間報告としてこの一文を草する次第である。

いささかなりとも御参考になれば幸いである。

軌 道 狂 指 数

線路の良し悪しを云うのに軌道狂の状態が重要な要素の一になつてゐるが、従来は軌道整備心得による保守限度を超過した個所の数によつて示す方法が多くとられて来た。この方法によれば対照の全線区に涉つて調査することが必要であり、又全体の狂状態を把握するのに必ずしも好ましい方法とは云えない。

それで対照線区の一部を測定する事で全体の間違いのない狂状態を推定し、異状なものはその原因の一端でも掴み得る方法が研究された。

調査の結果相當数の測定値をとれば軌道狂が大体正規分布することが判つたから、狂の測定を全体の調査区間の一部分として任意に抽出して行つた場合全体の

区間に亘る間違いのない推定が出来る。測定値から平均値或いはバラツキの度合を求めるのであるが、更に之を一本で表わすことが出来れば便利で、± a 以上の狂が全体の何%であるかを求め、それによつて線路の良し悪しを表わす尺度とし、之を軌道狂指数と名付けた。

この限度 a のとり方はいろいろあるが、整備心得に示された限度をとれば従来の狂の表わし方になるが、指数が非常に小さくなり比較が不便になるので、軌間・水準・通り・高低の各項目に亘つて一様に ±3 mm にとつて保守管理に使用している。

(谷垣盛二)