

平成23年7月新潟・福島豪雨に関する
阿賀野川水系技術検討会 報告書
(概要版)

平成24年3月
(平成24年5月添付資料修正)

公益社団法人 土木学会東北支部
(依頼元)
電源開発株式会社・東北電力株式会社

目次

- はじめに
- 阿賀野川水系技術検討会の概要
- 洪水解析検証の手順
- H23.7新潟・福島豪雨の特徴
- ピーク流量の推定
 - 平成23年7月豪雨におけるピーク流量の推定結果
- ダム上流影響の推定
 - 調整池内横断測量結果
 - ダム上流影響範囲の検証結果
- ダム下流影響の推定
 - 本名ダム下流への影響確認結果
 - 上田ダム下流への影響確認結果
- 影響範囲における対策案の検討
 - 予備低下水位見直しによる貯水効果の検討
 - 利水運用によるダム放流量低減効果の検討
- おわりに

はじめに

- 平成23年7月28日～30日に掛けて福島県会津地方に襲来した前線性の豪雨により、阿賀野川水系只見川や阿賀野川は、史上まれに見る降雨と出水に見舞われ、同水系に階段状に配置された電源開発(株)と東北電力(株)のダムが多くで、既往最大流量あるいは設計洪水流量を超過する流入量を記録した。
- この出水により流域の地域では、公共施設をはじめ民家や田畑その他用地に甚大な被害が発生した。
- 電力施設においても、異常出水による発電施設内への膨大な土砂堆積や塵除け装置の破損流出、更には発電所本館への浸水等により、電源開発(株)滝発電所から下流の全ての水力発電所において、発電停止の事態となった。
- 土木学会東北支部は、事業者からの委託により、今回の出水に関する洪水事象の解明を目的として、阿賀野川水系技術検討会を立ち上げ各種検証作業を行うと共に、有識者等に意見聴取を行いながら、検証結果をとりまとめたものである。

阿賀野川水系技術検討会の概要

➤ 検討会設置期間

- 平成23年11月4日～平成24年3月23日

➤ 検討会メンバー

● 委員

- ・ 東北大学大学院工学研究科 副研究科長 田中 仁 教授（座長）
- ・ 日本大学工学部土木工学科 長林 久夫 教授
- ・ 東北大学大学院工学研究科 梅田 信 准教授

● オブザーバー

- ・ 北陸地方整備局， 福島県， 新潟県， (財)電力中央研究所

● 事務局

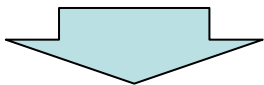
- ・ 土木学会東北支部

➤ 検討会の活動

- 洪水解析検証計画書の審議（12/6）
- 洪水解析検証結果の審議（1/18, 3/9, 3/23）
- 現地調査（11/5・6）
- 最終取りまとめ（3/23）

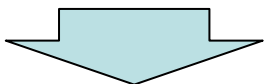
洪水解析検証の手順

A. ピーク流量の推定



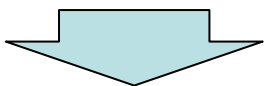
検証用データの収集	洪水解析・検証
水理模型実験データ	水位観測状況・観測データの点検確認 降雨流出解析

B. ダム上流影響の推定



検証用データの収集	洪水解析・検証
調整池洪水痕跡データ 調整池内横断測量データ	ピーク流量に基づくダム上流影響の検証 今後の上流影響範囲の推定

C. ダム下流影響の推定



検証用データの収集	洪水解析・検証
水理模型実験データ	ピーク流量に基づく下流影響の検証

D. 影響範囲における対策案の検討

技術検討会の検証
対象外とするもの



設備対策・堆砂対策の検討
洪水時の情報提供

平成23年7月新潟・福島豪雨の特徴

平成23年7月新潟・福島豪雨で観測された72時間雨量一覧表

アメダス地点	72時間雨量最大値 (起時)	2010年までの資料による 再現期間	2011年までの資料による 再現期間
只見	700.0mm] (30日04:30)	460年	113年
南郷	293.0mm (30日05:30)	249年	80年
田島	214.5mm (30日06:10)	22年	18年
舘岩	278.5mm] (30日06:20)	72年	43年
桧枝岐	295.0mm (29日22:30)	98年	50年
若松	178.5mm (29日13:50)	19年	16年
喜多方	166.5mm (30日05:40)	6.4年	6.2年
西会津	329.5mm (30日05:10)	99年	55年
津川	362.5mm (30日04:40)	35年	28年
室谷	380.5mm (30日05:40)	37年	25年

※72時間雨量最大値は毎10分の値から算定

※]は欠測を含み、統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない値

平成23年7月新潟・福島豪雨は、再現期間（確率年）を見ると、72時間降雨の昨年（平成22年）までの降雨状況から、只見、南郷の再現期間が200年以上となっており、想定範囲を超えるものであったと推察される。

平成23年7月豪雨におけるピーク流量の推定

➤ 検討の概要

- 各ダムにおける水位観測状況・観測データを点検確認し、平成23年7月新潟・福島豪雨におけるピーク流量を算定。（暫定値）
- 豪雨当日の降雨状況（レーダーアメダス解析雨量）を基に各ダム地点における流量を解析的に推定。（解析値）
- 暫定値、解析値に基づき、ダムの上下流影響の検証に用いるピーク流量を設定。（検証値）

➤ 検討結果

- 検証流量の確定に伴い今回の洪水流量が、滝ダムから豊実ダムの10ダムで設計洪水量を上回ったことが確認された。
- 次頁のとおり。

【A. ピーク流量の推定】

平成23年7月新潟・福島豪雨におけるピーク流量の推定結果

ダム名	流域面積 (km ²)	設計洪水量 (m ³ /s)	暫定値※1 (m ³ /s)	解析値※2 (m ³ /s)	検証値※3 (m ³ /s)	備 考
滝	1,979	5,100	6,615	5,743	6,620	
本 名	2,142	5,400	6,405	6,282	6,410	・上田ダムの流入量と支川流量を考慮し流域比で換算.
上 田	2,402	5,900	6,564	6,514	6,570	
宮 下	2,467	6,000	6,161	6,579	6,580	・上田ダムと片門ダムの流量差を流域比で換算.
柳 津	2,700	6,200	6,249	6,896	6,620	・上田ダムと片門ダムの流量差を流域比で換算.
片 門	2,765	6,300	6,632	6,913	6,640	
新 郷	5,717	6,500	6,201	7,672	7,120	・豊実ダムの流入量を流域比で換算.
山 郷	5,727	6,500	6,102	7,621	7,140	・豊実ダムの流入量を流域比で換算.
上野尻	5,867	6,800	6,832	7,699	7,310	・豊実ダムの流入量を流域比で換算.
豊 実	6,048	7,500	7,532	7,706	7,540	
鹿 瀬	6,264	7,800	7,566	7,741	7,570	
揚 川	6,728	9,400	8,097	8,647	8,100	

※1 暫定値：水位観測データより算定したピーク流量（水位観測データ欠損もしくは観測データが妥当でない場合は上下流ダムからの流域換算で算定）

※2 解析値：降雨流出解析より算定したピーク流量

※3 検証値：ダムの上下流影響の検証に用いるピーク流量

調整池内横断測量結果

ダム調整池名			H22年度 (出水前)	H23年度 (出水後)	増減 (H23年度-H22年度)	ダム名			H22年度 (出水前)	H23年度 (出水後)	増減 (H23年度-H22年度)
電源 開発(株)	滝	堆砂量(千m ³)	10,169	8,900	▲ 1,269	東北 電力(株)	新郷	堆砂量(千m ³)	5,303	3,480	▲ 1,823
		堆砂率(%)	38	33	▲ 5			堆砂率(%)	23	15	▲ 8
本名	堆砂量(千m ³)	4,906	6,277	1,371	山郷		堆砂量(千m ³)	852	1,224	372	
	堆砂率(%)	19	24	5			堆砂率(%)	11	16	5	
上田	堆砂量(千m ³)	4,378	4,136	▲ 242	上野尻		堆砂量(千m ³)	2,485	2,766	281	
	堆砂率(%)	21	20	▲ 1			堆砂率(%)	20	22	2	
宮下	堆砂量(千m ³)	4,040	3,826	▲ 214	豊実		堆砂量(千m ³)	4,996	4,584	▲ 412	
	堆砂率(%)	20	19	▲ 1			堆砂率(%)	27	25	▲ 2	
柳津	堆砂量(千m ³)	4,664	4,713	49	鹿瀬		堆砂量(千m ³)	6,603	6,142	▲ 461	
	堆砂率(%)	19	19	0			堆砂率(%)	40	37	▲ 3	
片門	堆砂量(千m ³)	1,061	1,191	130	揚川		堆砂量(千m ³)	▲ 1,788	▲ 1,353	435	
	堆砂率(%)	7	7	1			堆砂率(%)	▲ 12	▲ 10	2	

- 平成23年7月前後（H22年度とH23年度）を比較すると、東北電力(株)本名ダム調整池で大幅に増加しており、電源開発(株)滝ダム調整池と東北電力(株)新郷ダム調整池で大幅に減少している。
- 水系全体では、180万m³（5%）程度減少している。

※滝調整池では水面下の測量は未実施のため、H23年度（出水後）の堆砂量は推定値である。

ダム上流影響の検証

➤ 検証の概要

- 各調整池の洪水痕跡データに基づき、平成23年7月新潟・福島豪雨における各ダムの上流影響（洪水・堆砂影響）を検証。
- 豪雨後の河川横断測量データに基づき、今後の各ダムにおける上流影響（洪水・堆砂影響）をシミュレーションし、洪水対策計画立案の基礎資料とする。

➤ 検証結果

- 各ダムの上流影響の検証結果は、添付資料（図-1-1～1-12）のとおり。
- 上流影響については、洪水痕跡調査およびダム最大流入量の精査結果から、設計洪水量による影響範囲を大きく上回った。

本名ダム下流への影響確認結果

- 平成23年7月豪雨により本名ダムでは設計洪水量を超過する出水となり、ダム下流域での大きな被害が発生している。このため、水理模型実験により出水状況を再現しダム下流工作物等への影響および減勢工の機能確認を行った。
- 水理模型実験から、今次出水で被害を受けたJR只見線第6橋梁上部工および坂瀬川左岸護岸等への放流水による直接的な影響は確認されなかった。

本名ダム下流への影響確認結果



Q=5,400m³/s流況（上面より）



Q=5,400m³/s流況（側面より）



Q=6,400m³/s流況（上面より）

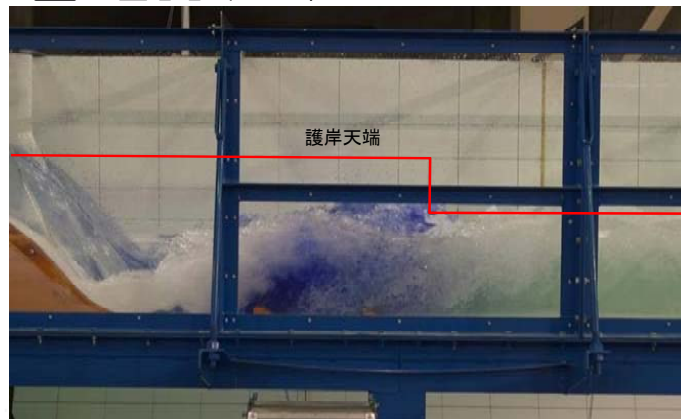
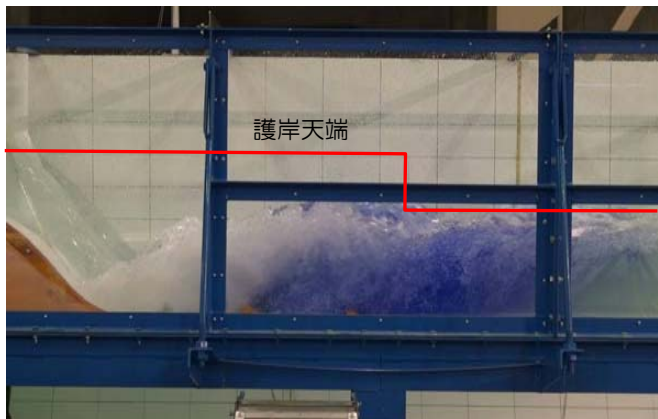


Q=6,400m³/s流況（側面より）

上田ダム下流への影響確認結果

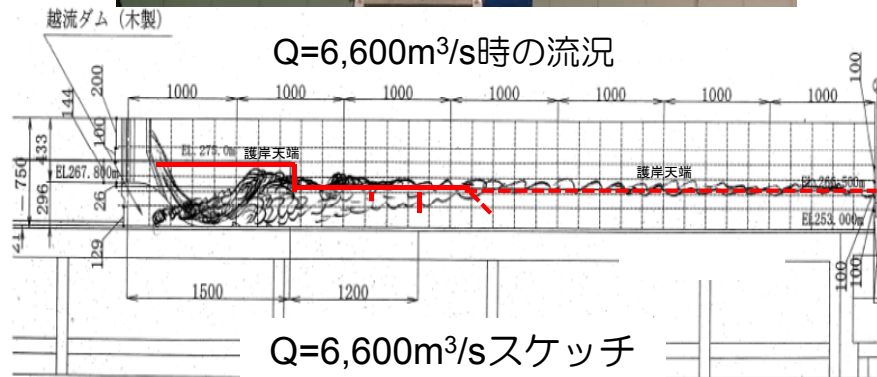
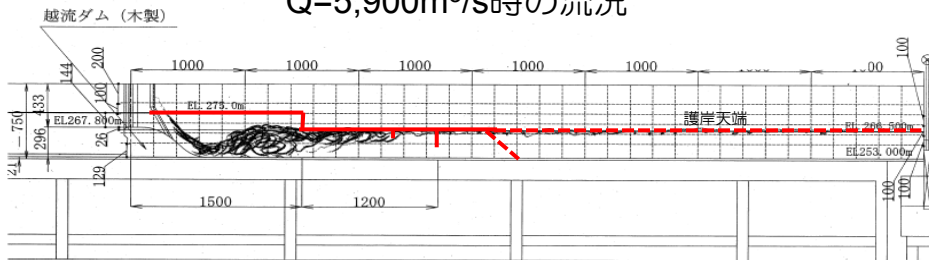
- 本名ダム同様，上田ダムでも設計洪水量を超過する出水となり，ダム下流域での大きな被害が発生している。このため，水理模型実験および数値解析によりダム下流工作物等への影響および減勢工の機能確認を行った。
- 水理模型実験等から，設計洪水量程度の放流状況では，今次出水で被害を受けたダム下流右岸護岸への恒常的な越水は確認されなかった。
- 設計洪水量以上の流量では，下流河川の自然水位上昇により被災護岸高さを超過している。

上田ダム下流への影響確認結果



Q=5,900m³/s時の流況

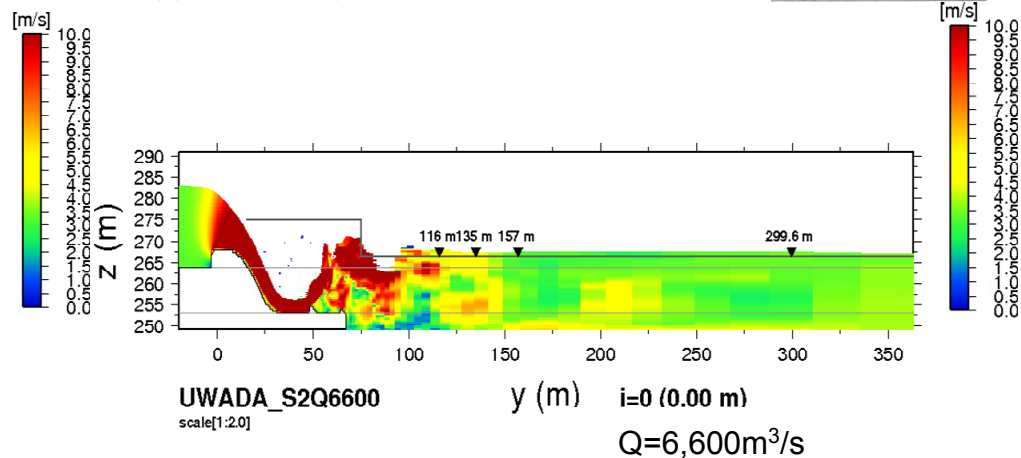
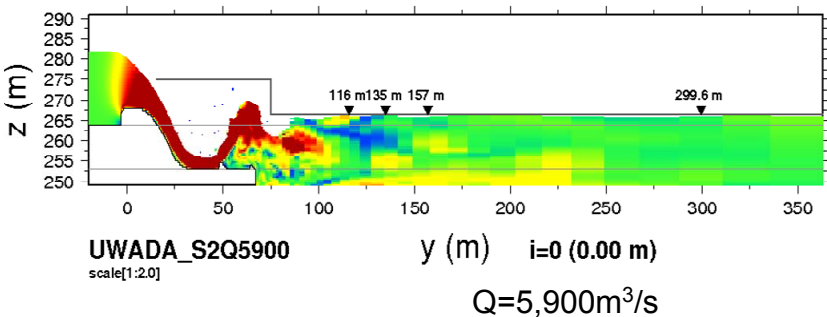
Q=6,600m³/s時の流況



Q=5,900m³/sスケッチ

Q=6,600m³/sスケッチ

((財)電力中央研究所流体解析シミュレーション)



【D. 影響範囲における対策案の検討】

予備低下水位見直しによる貯水効果の検討

➤ 検討の概要

- 予備放流水位の低下に伴う河道貯留，およびダム水位の低下に伴う増放流によるダム下流への影響について確認。
- 今次出水により調整池被害が大きい本名，上田，片門ダムを対象。

ダム名	本名ダム			上田ダム			片門ダム		
	予備放流水位 (NWL.+m)	FF開始流量 (m ³ /s)	河道貯留量 (千m ³)	予備放流水位 (NWL.+m)	FF開始流量 (m ³ /s)	河道貯留量 (千m ³)	予備放流水位 (NWL.+m)	FF開始流量 (m ³ /s)	河道貯留量 (千m ³)
現行	-5.50	1,988	—	-3.00	3,755	—	-3.00	3,135	—
現行-1m	-6.50	1,604	1,250	-4.00	3,190	1,200	-4.00	2,615	1,500
現行-2m	-7.50	1,252	2,300	-5.00	2,665	2,500	-5.00	2,130	2,700
現行-3m	-8.50	936	3,500	-6.00	2,185	3,600	-6.00	1,690	3,800

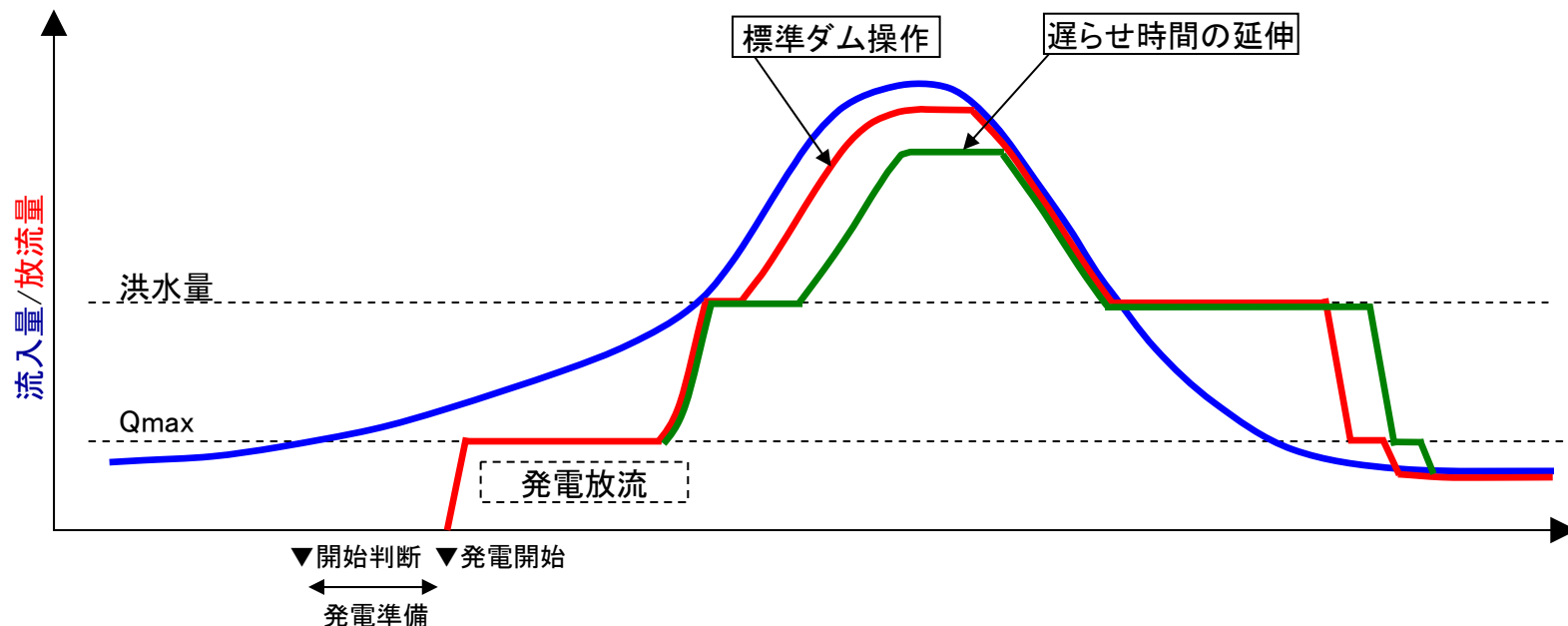
➤ 検討の結果

- 予備放流水位の低下による貯留量は洪水時の流量に比較して極めて小さく，洪水時はフリーフローのため人為的な流量調整はできず，ピークカットやダム水位低下の効果は認められない。
- 予備放流水位の見直しに伴う事前放流により，出水前に下流河川の流量が増加し，下流河川で人工洪水となることが懸念される。
- 予備放流水位を低下することによる効果はないものと判断される。

利水運用によるダム放流量低減効果の検討

➤ 検討の概要

- 洪水に到達する際の水位「迎洪水位」を設定し、利水運用（発電運用）により空き容量を確保した場合の最大放流量の低減（ピークカット）効果を試算。
 - 対象ダム：奥只見ダム、田子倉ダム
 - 対象洪水：H23年7月、H17年6月、H16年7月、S53年6月
 - 迎洪水位：奥只見ダム EL.748～745m（満水位EL.750m）
田子倉ダム EL.510～507m（満水位EL.510m）
 - ダム放流の工夫：遅らせ時間の延伸

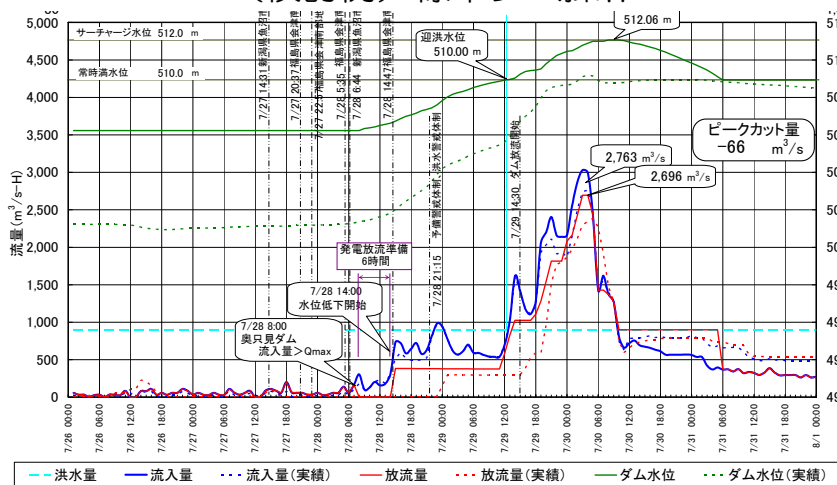


利水運用によるダム放流量低減効果の検討

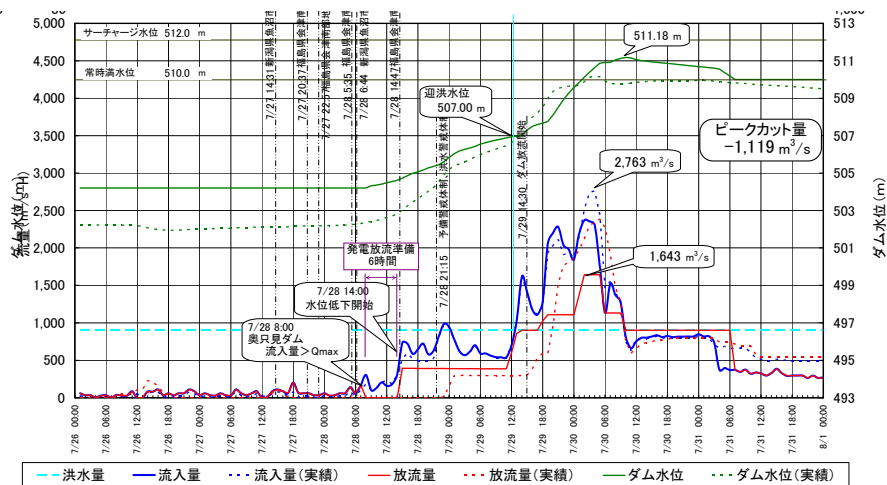
➤ 検討結果の概要

- 田子倉ダムの迎洪水位をEL.507m（満水位-3m）に設定した場合、H23年7月豪雨の場合、田子倉ダムの最大放流量は標準ダム操作（約2,700m³/s）に比べて500~1,000m³/s程度低減できる可能性があることを確認。
- その他の出水に対しては、田子倉ダムの最大放流量を洪水量（900m³/s）程度まで低減できる可能性があることを確認。
- 奥只見ダムの迎洪水位の変化は、田子倉ダムの最大放流量にほとんど影響しない。

（検討例）標準ダム操作



（検討例）迎洪水位EL.507m+遅らせ時間延伸



おわりに

- これまで技術検討会において、発電事業者の依頼により、洪水検証を実施してきた。事業者で実施した洪水解析結果は概ね妥当であると判断され、その結果をもとに検証を行った内容は以下のとおりである。
 - ◆ 平成23年新潟・福島豪雨では、只見および津川アメダスの日最大1時間降水量で観測史上最大を記録している。只見・南郷の72時間降雨は、昨年（平成22年）までの降雨状況から算定すると再現期間が200年を超える降雨に相当している。
 - ◆ 今次出水におけるダム操作は、国土交通省北陸地方整備局からの「確認した全てのダムにおいて、ダム下流の洪水量を増加させるゲート操作は確認できなかった。」との評価結果を再確認した。
 - ◆ ダムの最大流量は、水位データ等の記録の確認、降雨流出解析等により洪水検証に用いる推定流量値（検証値）を求めた。
 - ◆ ダム上流の影響について、洪水時の影響についてシミュレーションを行った。また、出水後の河床を用いてもシミュレーションを行った。
 - ◆ ダム下流における、ダム放流による直接的な影響について、模型実験等によって確認した。その結果、ダム放流による影響は、少なくとも設計洪水量程度まではなかったものと判断された。
 - ◆ 発電運用によってダム水位を低下させた場合の放流量低減効果について検討し、奥只見ダムと田子倉ダムは工夫によって放流量が低減されることを確認した。本名ダム～揚川ダムを対象とした予備放流水位の低下については、放流量低減の効果は期待できないことを確かめた。
- 今回の洪水検証では、河川の洪水対策に向けた整備計画等にも有益な情報が含まれている。これらの成果が今後の検討に生かされ、阿賀野川水系における流域全体の安全・安心に向けた対策に繋がることが期待される。

添付資料

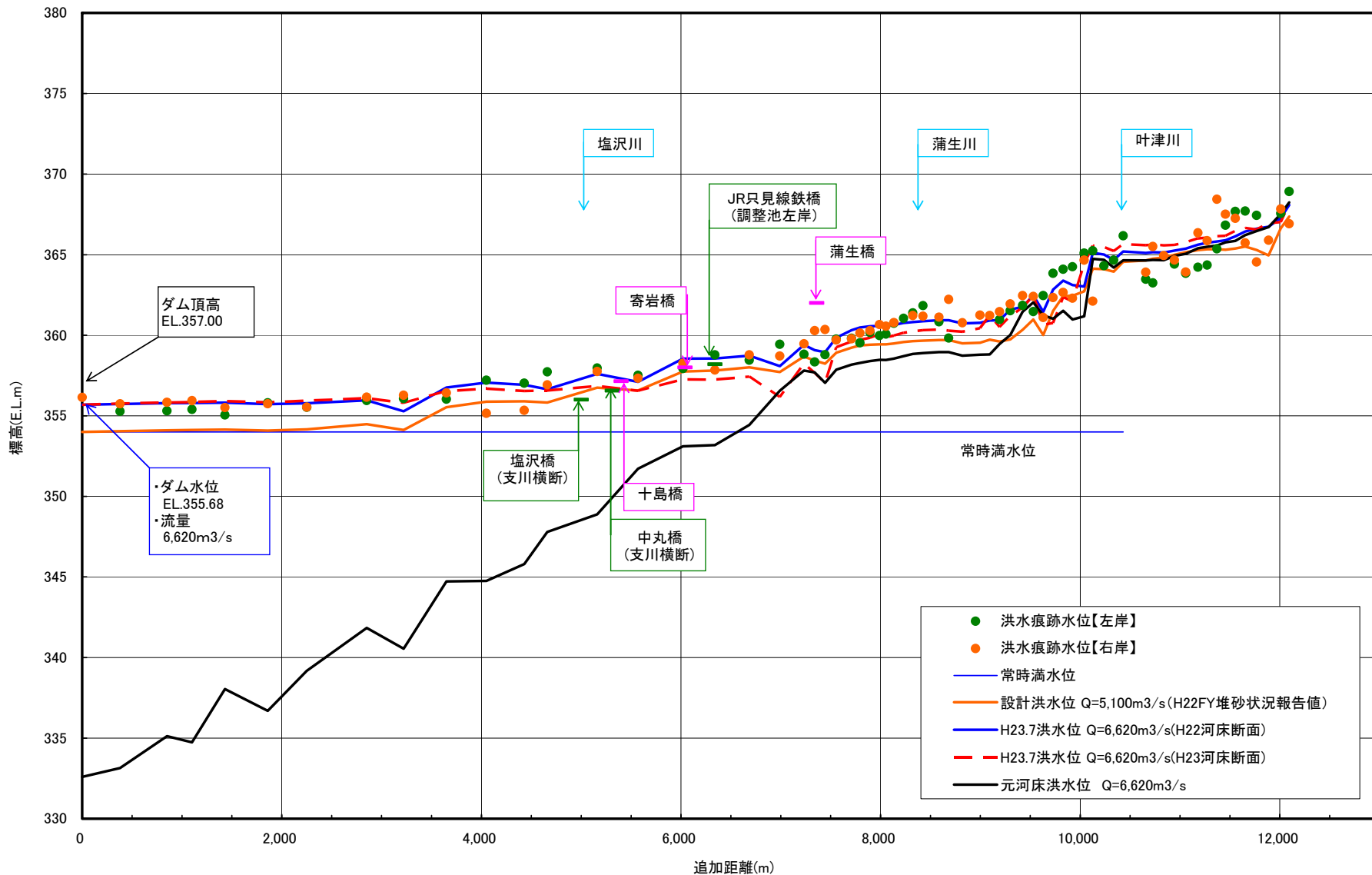


図1-1 ダムの上流影響 (滝ダム)

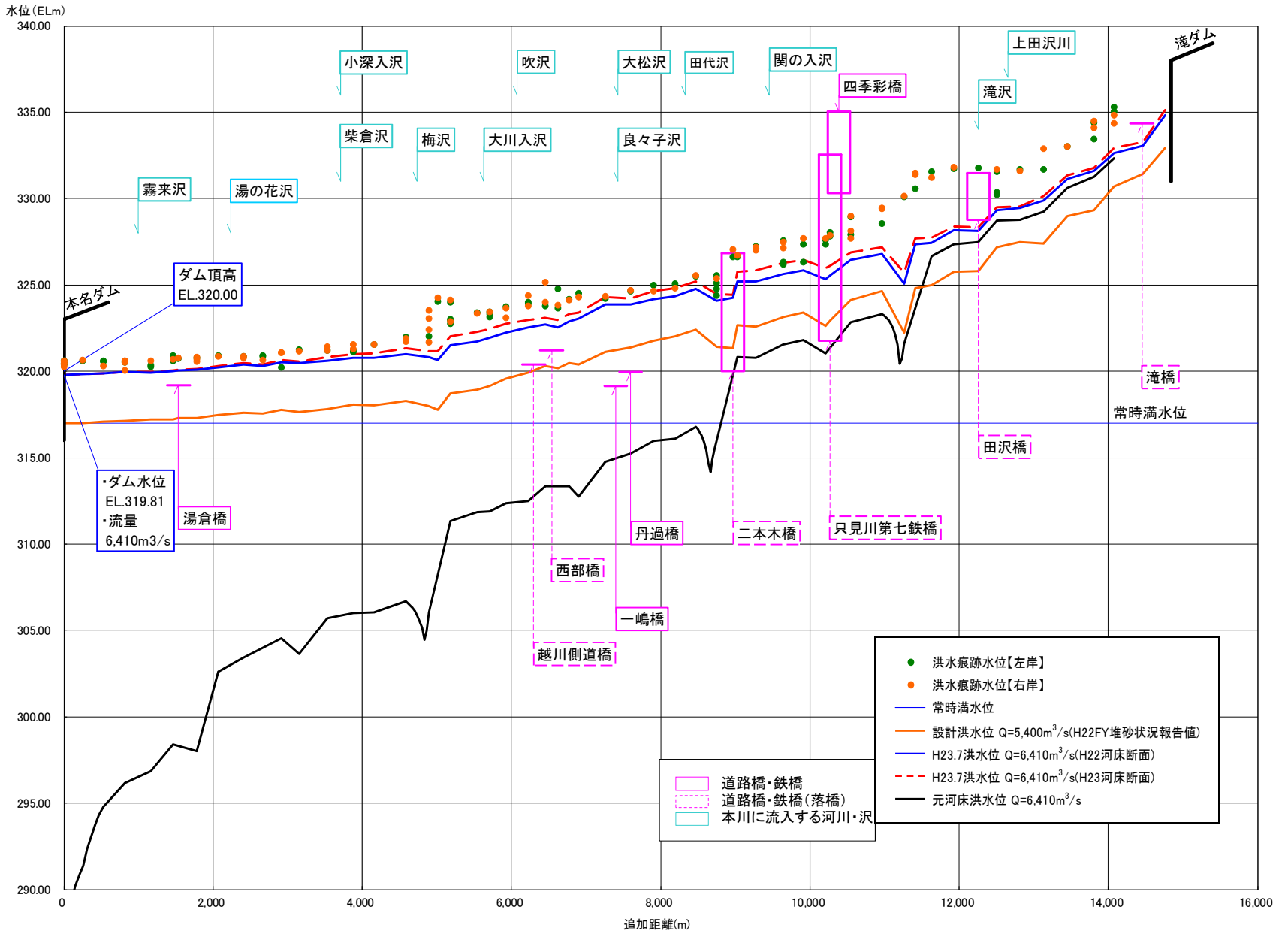


図1-2 ダムの上流影響 (本名ダム)

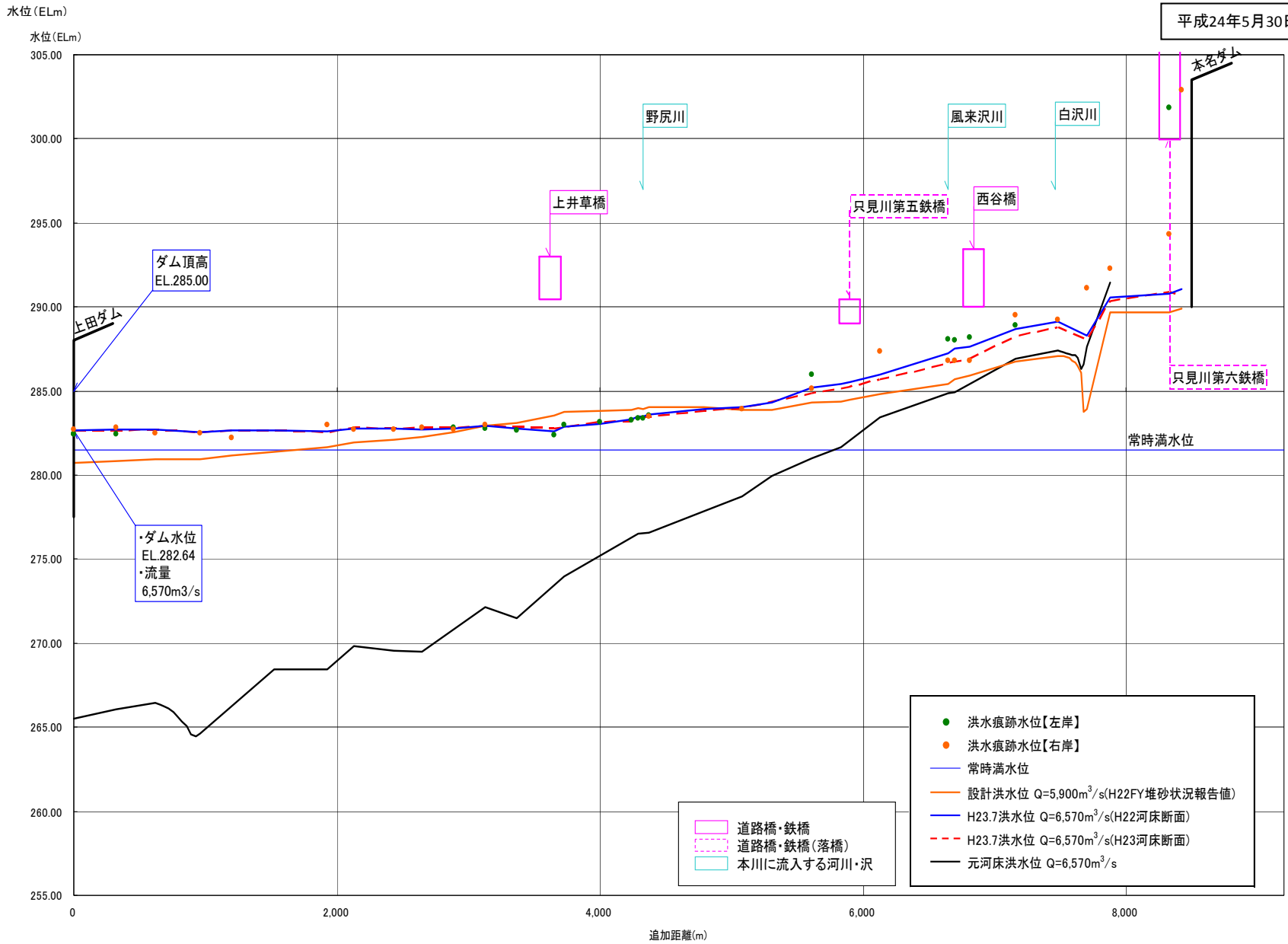


図1-3 ダムの上流影響 (上田ダム)

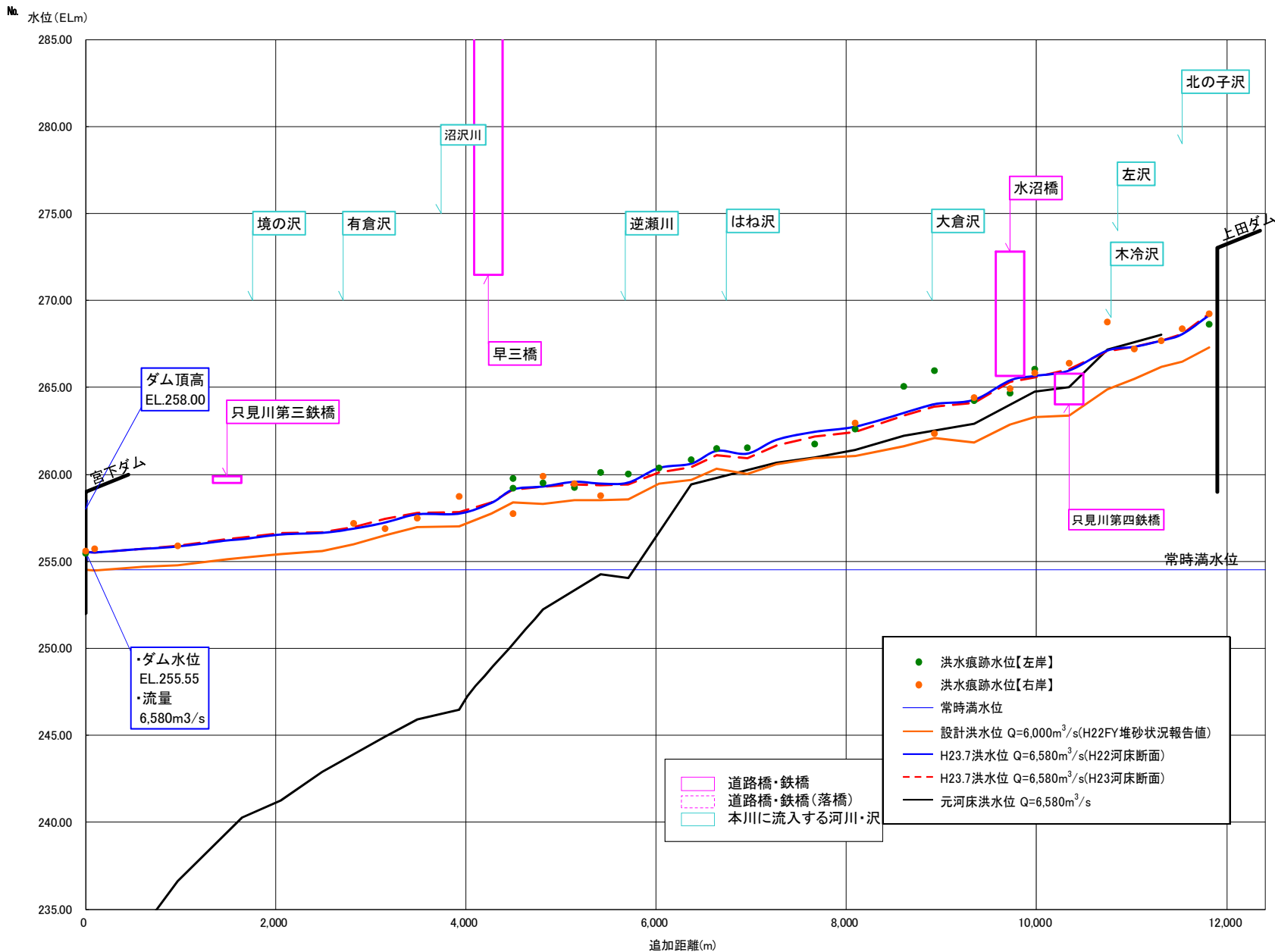


図1-4 ダムの上流影響 (宮下ダム)

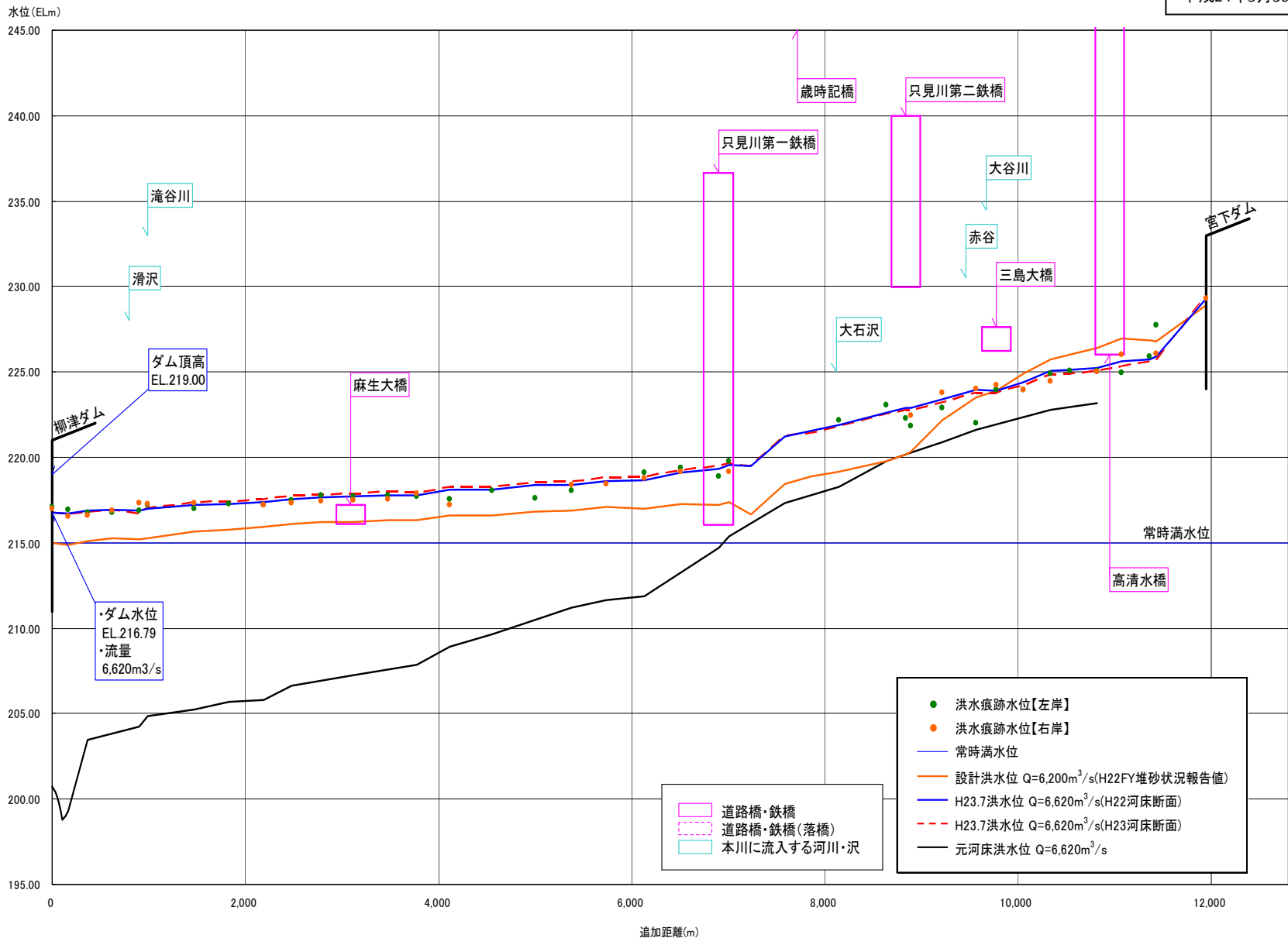


図1-5 ダムの上流影響 (柳津ダム)

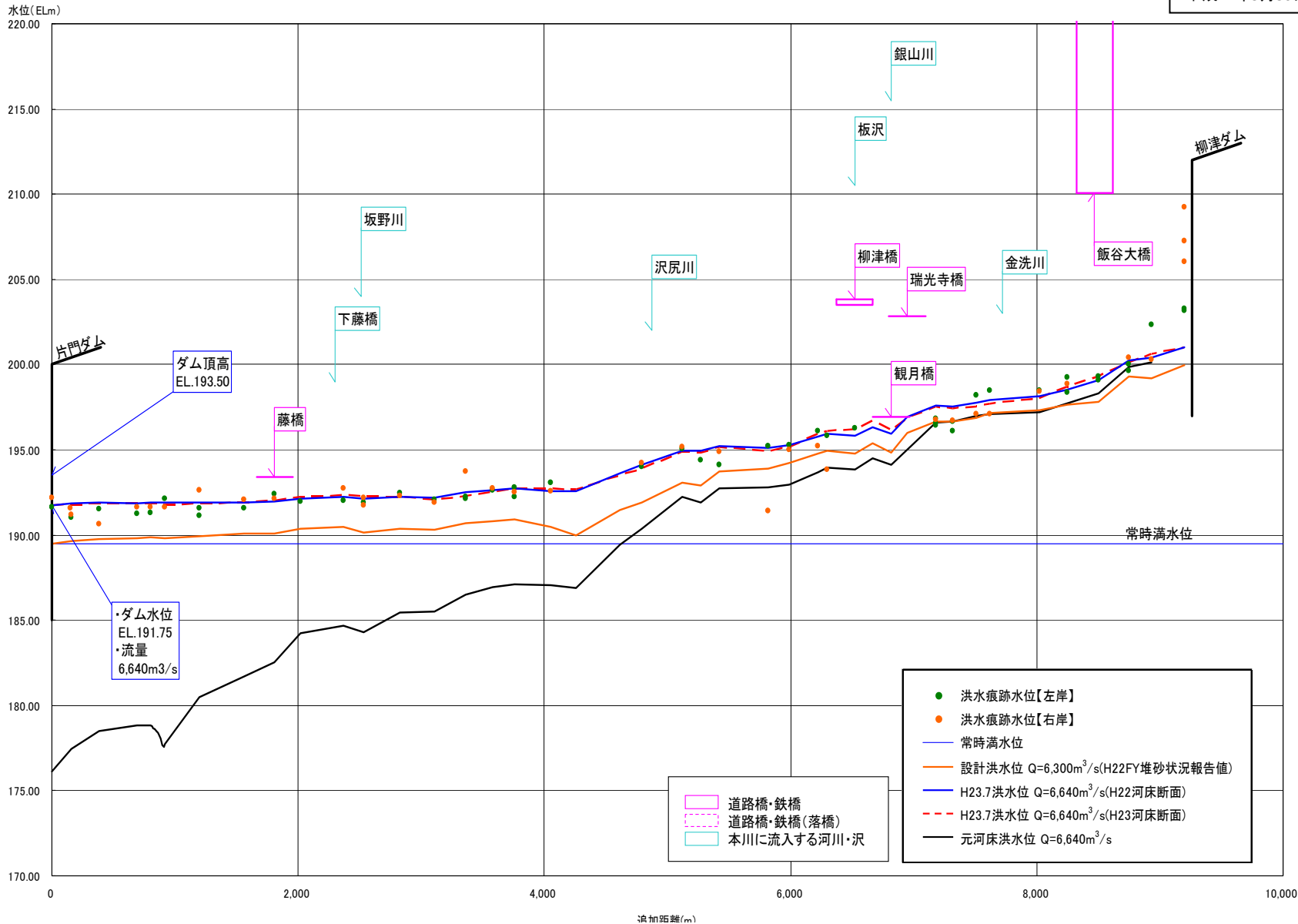


図1-6 ダムの上流影響 (片門ダム)

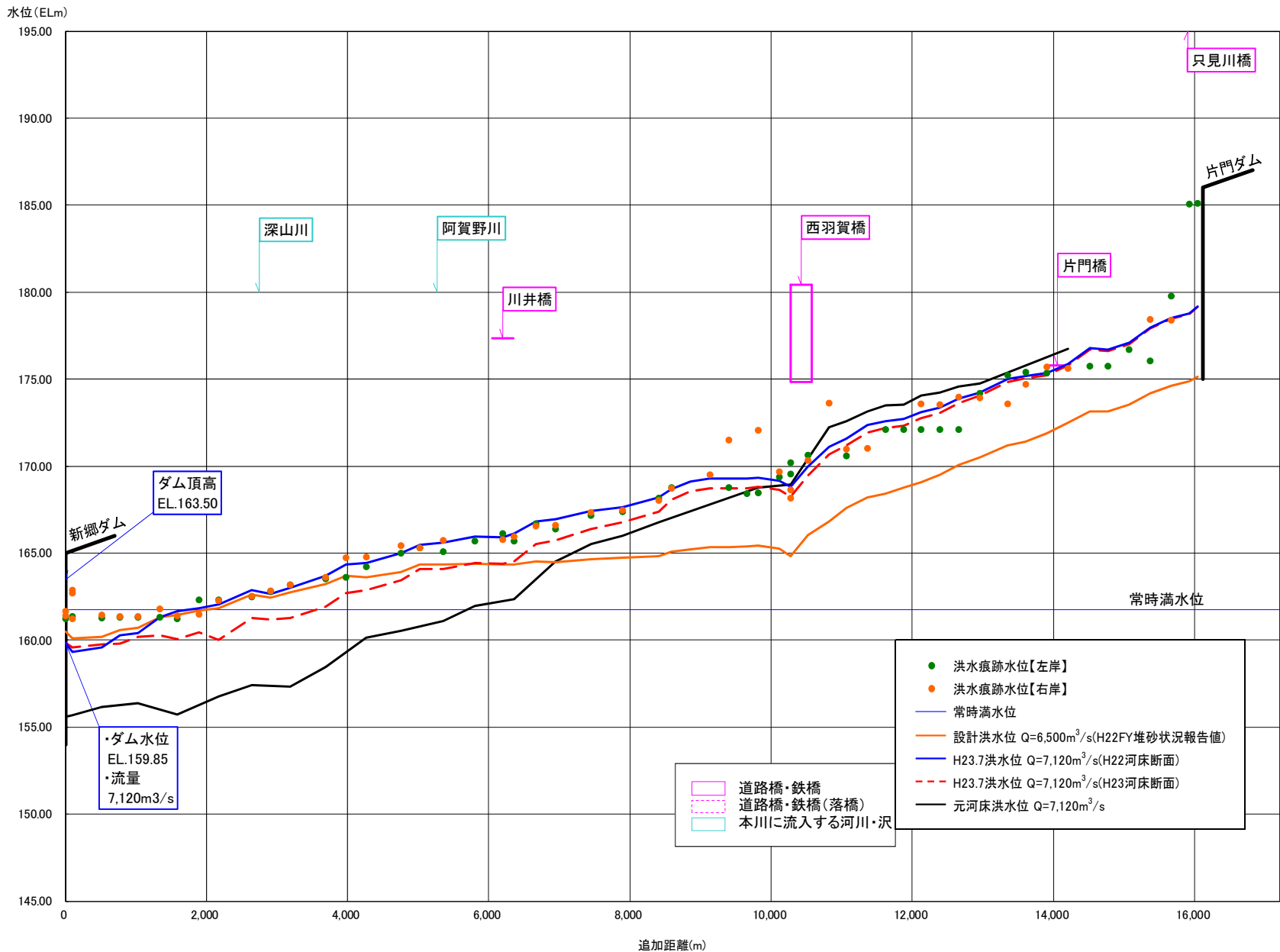


図1-7 ダムの上流影響 (新郷ダム)

水位 (EL.m)

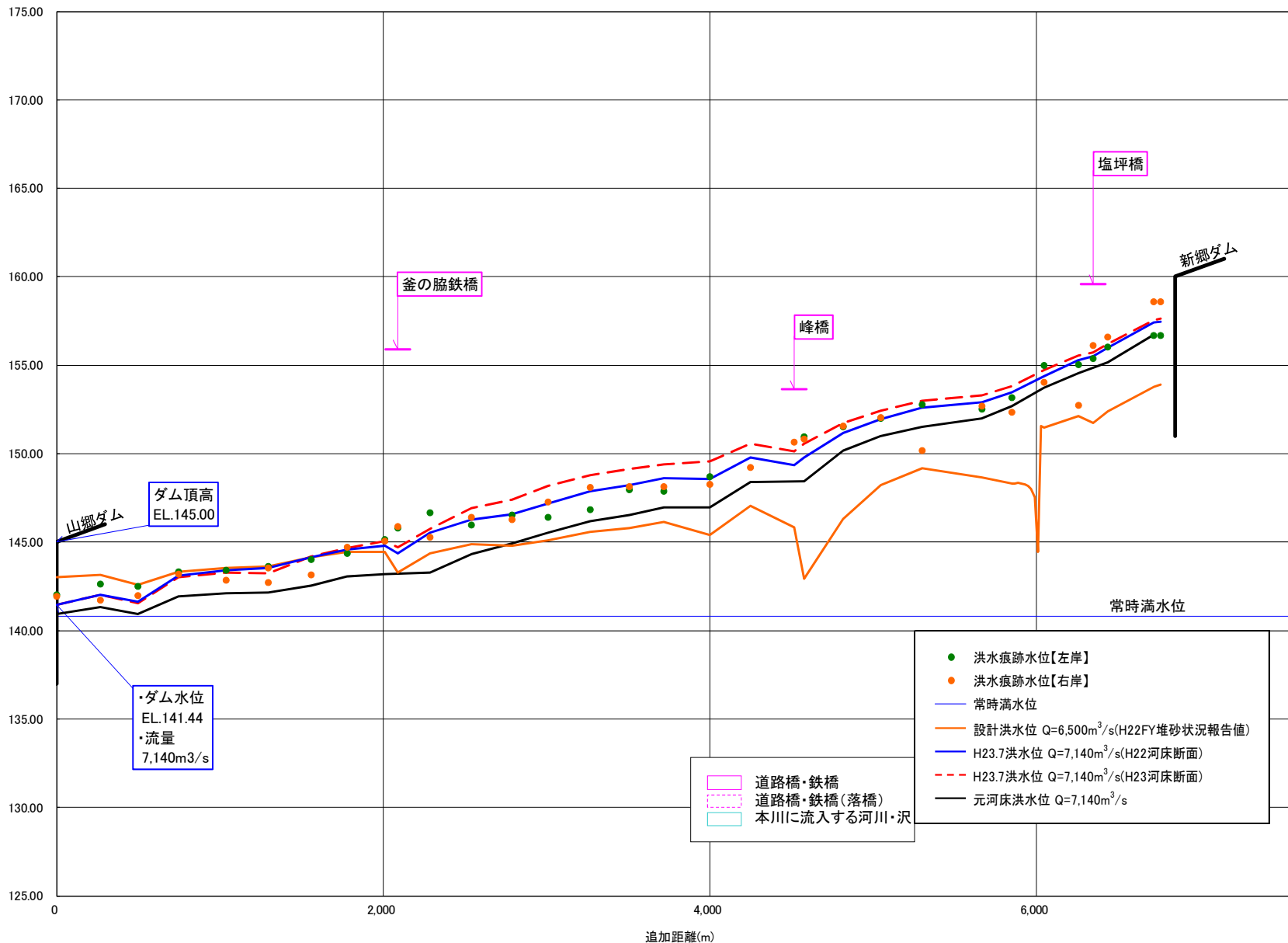


図1-8 ダムの上流影響 (山郷ダム)

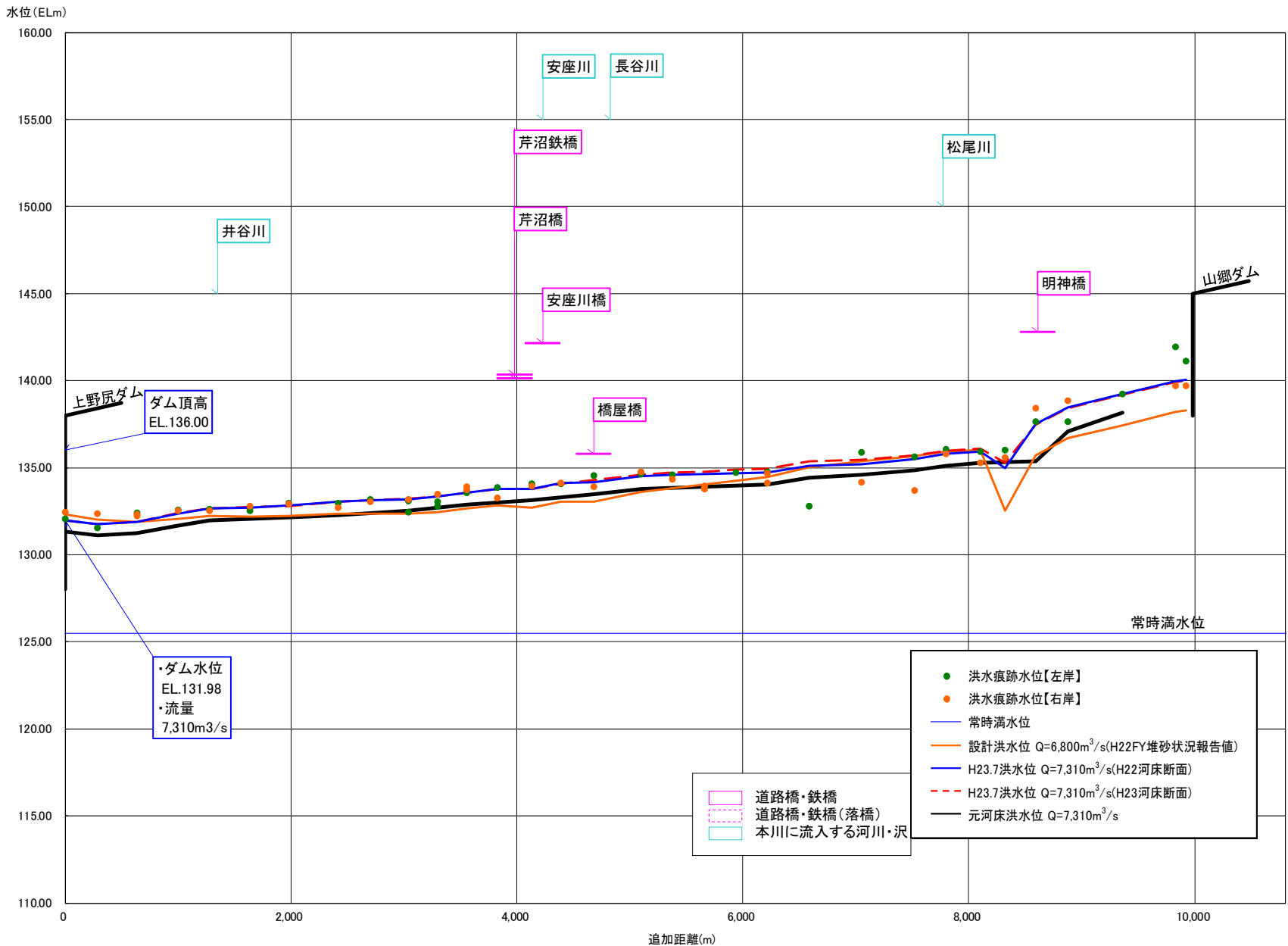


図1-9 ダムの上流影響（上野尻ダム）

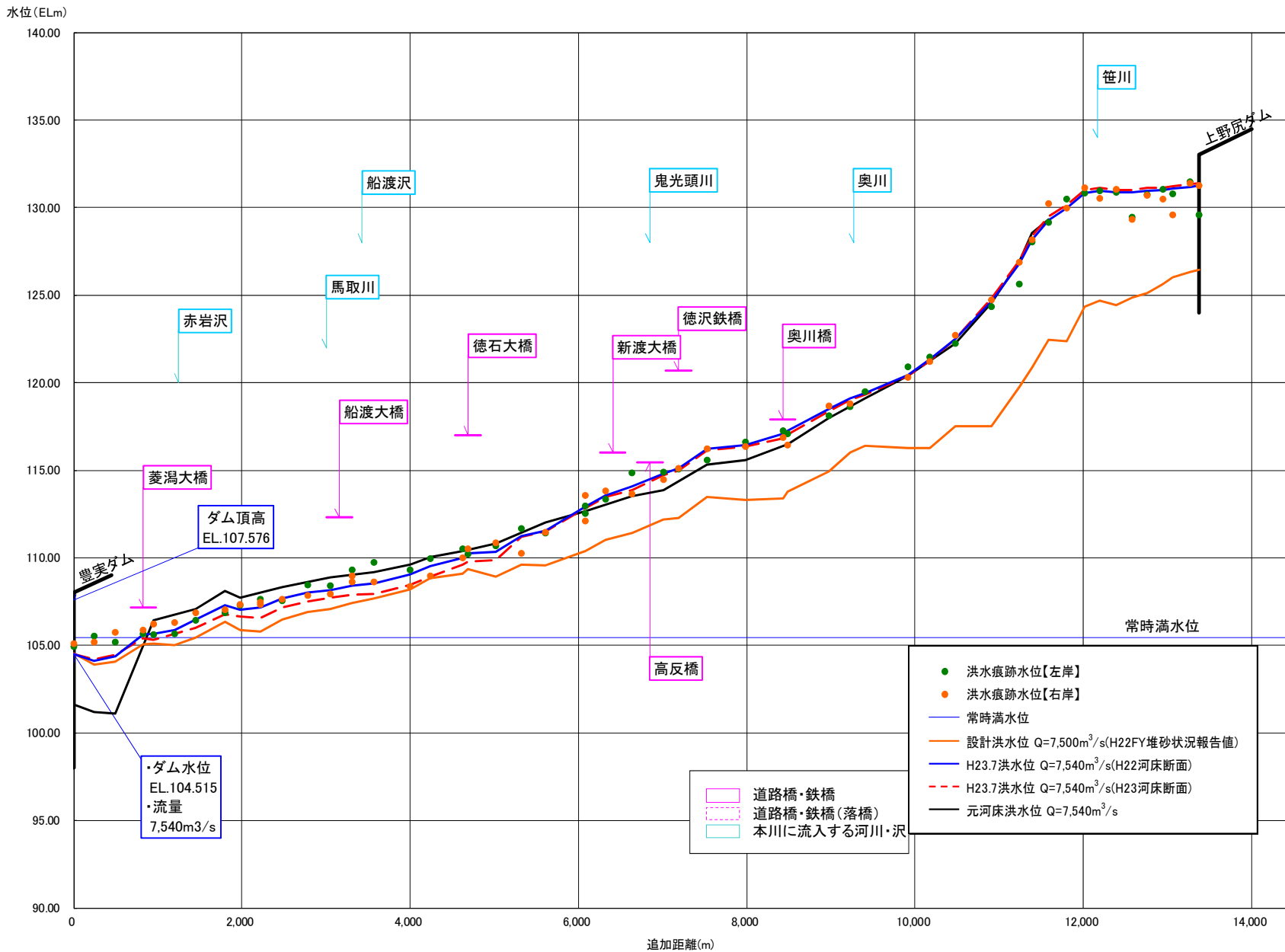


図1-10 ダムの上流影響 (豊実ダム)

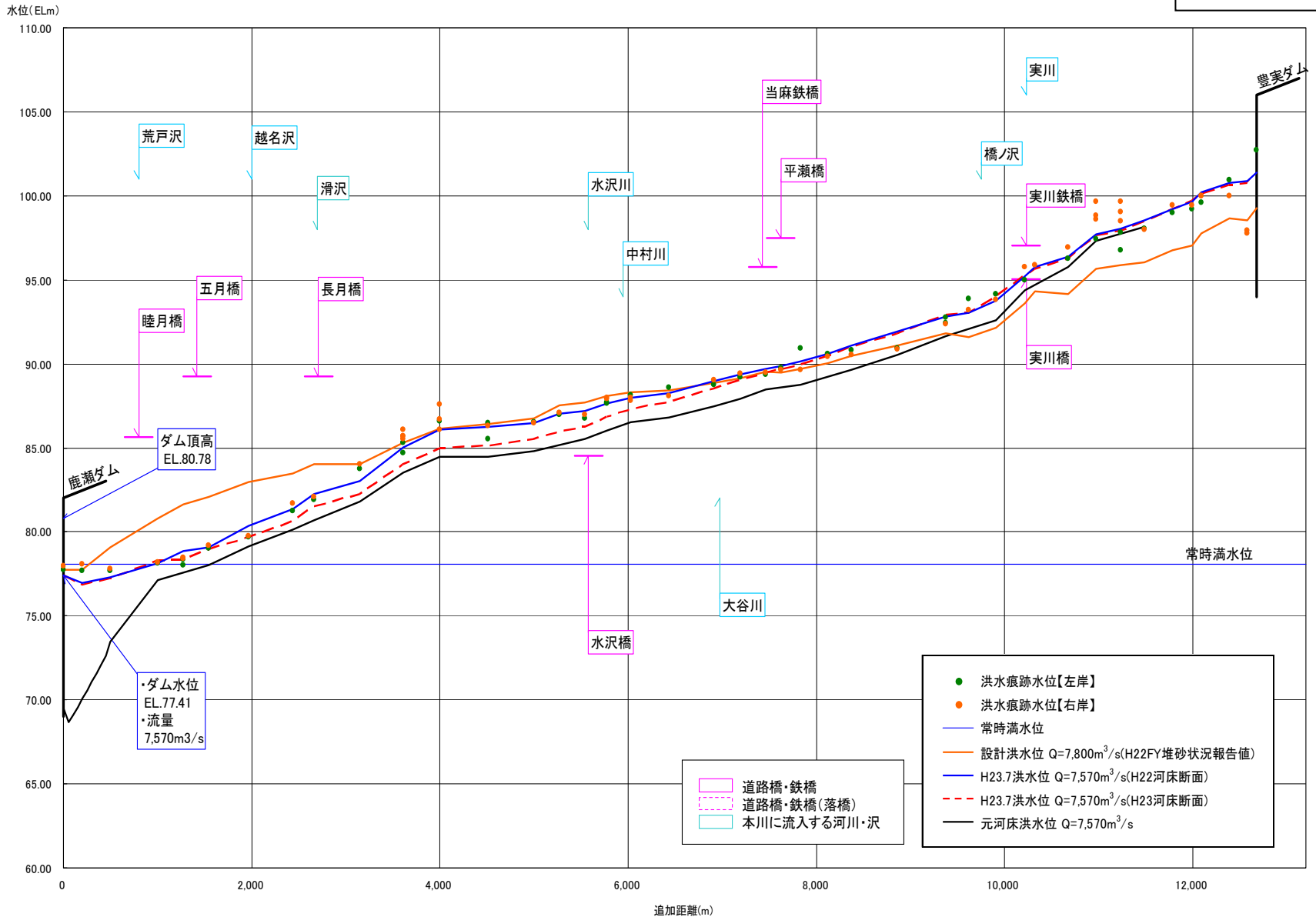


図1-11 ダムの上流影響 (鹿瀬ダム)

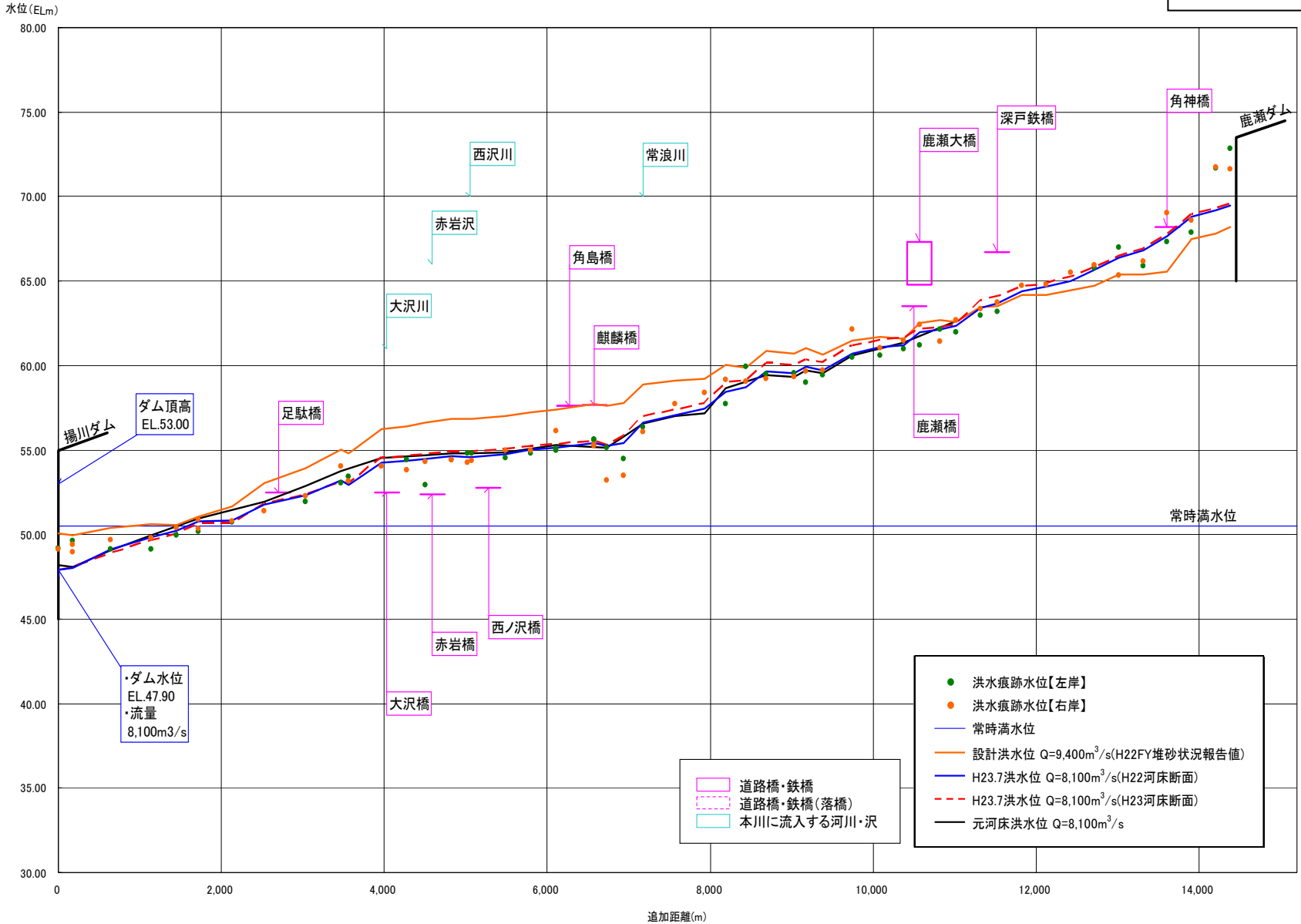


図1-12 ダムの上流影響 (揚川ダム)