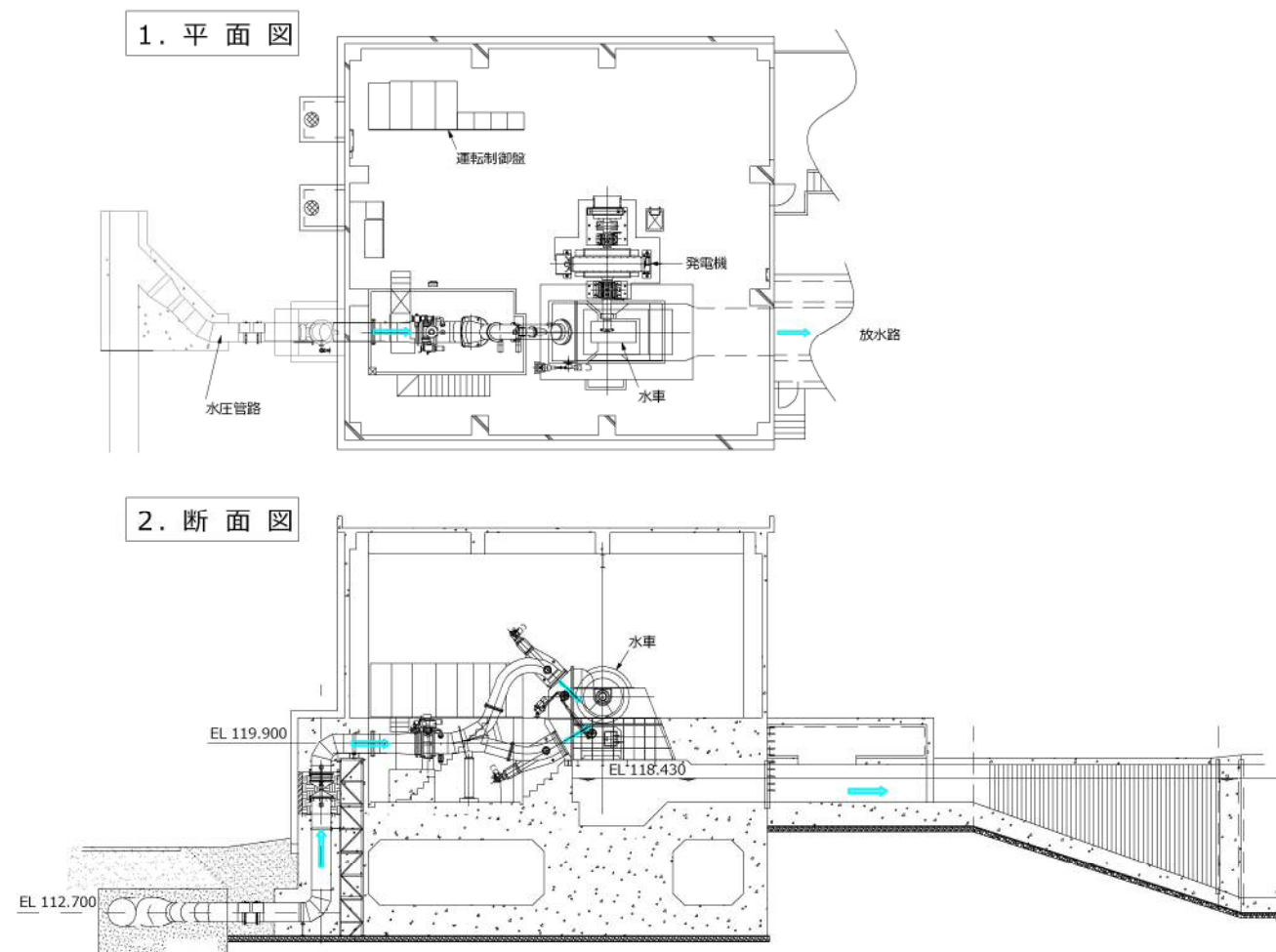


発電所及び土地改良施設平面図



発電所機器配置図



土地改良施設を有効利用

最上川中流 南館発電所
小 水 力



最上川中流土地改良区
株式会社 山形発電

〒990-2476 山形県山形市飯沢62番地の2
TEL (023)645-1210
FAX (023)645-2613

最上川中流小水力南館発電所の経緯

最上川中流土地改良区は、山形市を中心に3市1町の耕地約 5,000ha(当時)の用水不足の解消と用水系統の合理的再編を目的に昭和44年9月に設立した。

昭和47年度より国営最上川中流農業水利事業を着工し、頭首工2ヶ所、揚水機場4ヶ所、用水路5路線(総延長約45km)、用水管理センター1ヶ所を施工し、昭和61年度に完成した。

以上の施設の一部である馬見ヶ崎川導水路(延長約 6.5km、総落差約 106m)の有効利用、及び導水路の減圧と管理の簡素化を目的に発電計画の調査を行い、昭和57年、最上川中流土地改良区の出資による「株式会社山形発電」を設立し、昭和59年10月に農山漁村電気導入促進法に基づき認可申請、翌昭和60年3月に認可を得た。建設省及び通商産業省の諸手続も同時に行い、昭和60年8月事業に着手、翌昭和61年3月に完成、翌4月から運用を開始した。

発電水利権の許可最大水量は、当初 2.157m³/sだったが、農業用水完全従属のため、平成23年の農業用水水利権の変更更新に伴い、発電最大水量も 1.686m³/sに減少した。その後、平成25年に融雪期(毎年3月11日から5月5日まで)における農業用水以外の新規発電水量を加えた水利権(最大水量 2.000m³/s)を取得、発生電力量を増量して再生可能エネルギーの有効利用拡大を図ってきた。

一方、発電所運用開始から30年以上が経過しており、施設の老朽化等に伴う設備更新を行う必要が生じていたが、民間会社組織では補助金の活用ができないなど、資金の調達方法や、今後の発電所運営にかかる経済的な不安が懸念された。そこで、その不安を解消するためESCO手法により発電設備を更新することにした。ESCO事業者は、資金調達から設計、施工、保守メンテナンスなどの事業運営を行うとともに、発電事業者である(株)山形発電に対して一定の発電量を保証するもので、平成26年7月にFIT・ESCOサービス契約を締結した。

その後、固定価格買取制度(FIT)適用の諸手続を進め、平成26年10月に経済産業省へ再生可能エネルギー発電設備認定申請を行い、翌11月に認可、平成27年2月東北電力株式会社へ系統連系申込書及び、意思表明書を提出、受理されてFIT単価での売電が確定した。また、平成28年1月に国土交通省へ水利使用(変更)に関する許可申請を行い、6月に承認された。

更新工事は平成28年9月に着工し、翌平成29年3月に完成、翌4月からFIT適用発電所として運転を開始した。発電所の運転・操作は、(株)山形発電より委託を受けた最上川中流土地改良区が、用水管理センターから遠隔監視制御している。当発電所は平成49年(2037年)3月までの20年間FIT・ESCOサービス契約に基づき運用されます。

用語解説

固定価格買取制度(FIT)

再生可能エネルギーで発電された電気を、国が定める価格で一定期間、電力会社が買い取ることを義務づける制度です。

再生可能エネルギー

自然の営みから半永久的に得られ、継続して利用できるエネルギーのことをいいます。有限でいずれ枯渇する化石燃料などと違い、自然の活動によってエネルギーが絶えず再生、供給され、地球環境への負荷が少ないのが特徴です。具体的には水力、風力、太陽光・太陽熱、バイオマス、地熱等が該当します。

ESCO手法

ESCOは、Energy Service Companyの略称です。省エネルギー設備への改修をESCO事業者がワンストップで請け負う手法であり、ESCO事業者が改修後の省エネルギー効果を保証するものです。

当発電所においては、ESCOの手法を応用し、ESCO事業者が発電量を保証するとともに、ESCO事業者が資金調達を行う方式を採用しています。

土木工作物の諸元

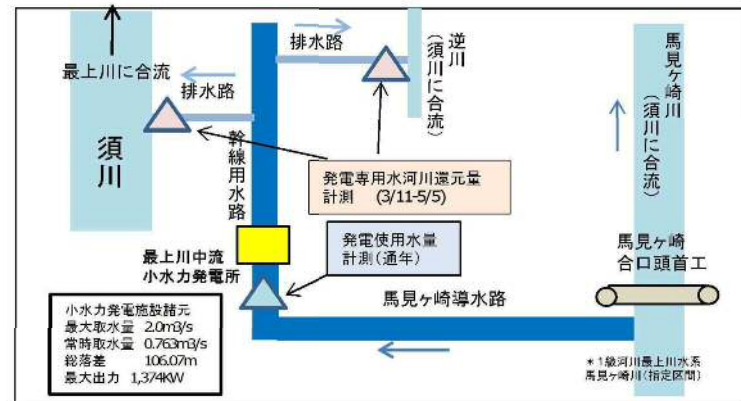
工作物の名称	構造及び寸法	備考	工作物の名称	構造及び寸法	備考
取水ダム	可動堰 1) 洪水吐 2基 21.95m×1.55m 鋼製ローラーゲート 2) 土砂吐 1基 10.70m×1.55m 鋼製ローラーゲート	馬見ヶ崎川合口頭首工 (農林水産省施工)	ヘッドタンク	鉄筋コンクリート水槽 16.0m×12.4m×8.0m 余水吐 埋設管水路 L=59.5m Φ=1,200mm ヒューム管	松原分水工 (農林水産省施工)
取水設備	コンクリート水路 L=14.0m 制水ゲート 2.10m×1.7m 1基 鋼製ローラーゲート	同上	水圧管路	埋設管水路 L=6,561.1m Φ=1,200mm ダクタイル鋳鉄管	馬見ヶ崎川導水路 (農林水産省施工)
導水路	埋設管水路 L=344.6m Φ=1,500mm D S P C 管	馬見ヶ崎川導水路 (農林水産省施工)	放水池	鉄筋コンクリート水槽 34.0m×34.0m×5.0m	南館調整池 (農林水産省施工)

農林水産省HPで当発電所が事例紹介されました
『農業水利施設を活用した小水力発電の推進について 平成26年1月』より引用

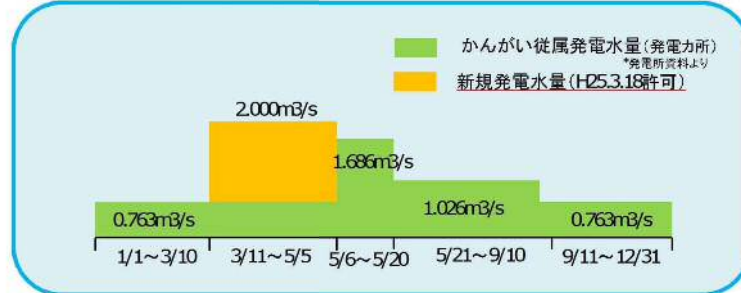
(事例1)小水力発電における融雪期の用水増量 (最上川中流地区(山形県))

国営かんがい排水事業で造成された農業水利施設を利用し、土地改良区等の出資する「株式会社山形発電」が昭和61年より小水力発電を実施。
今般、融雪出水期に新規発電水量を加えた水利権に変更し発電効率を向上(発電量430万kWh → 530万kWh)。既存資料の活用を図り、申請から11箇月で許可取得。

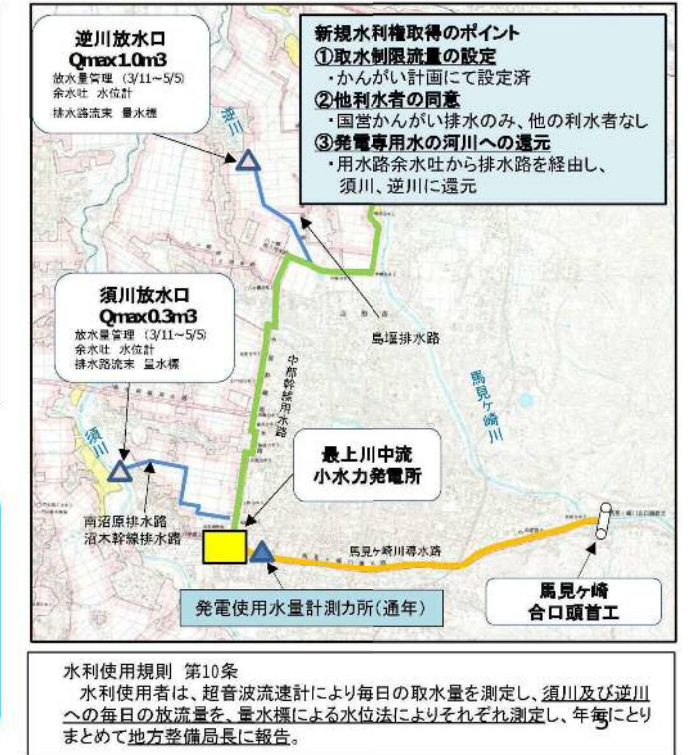
○地区の模式図



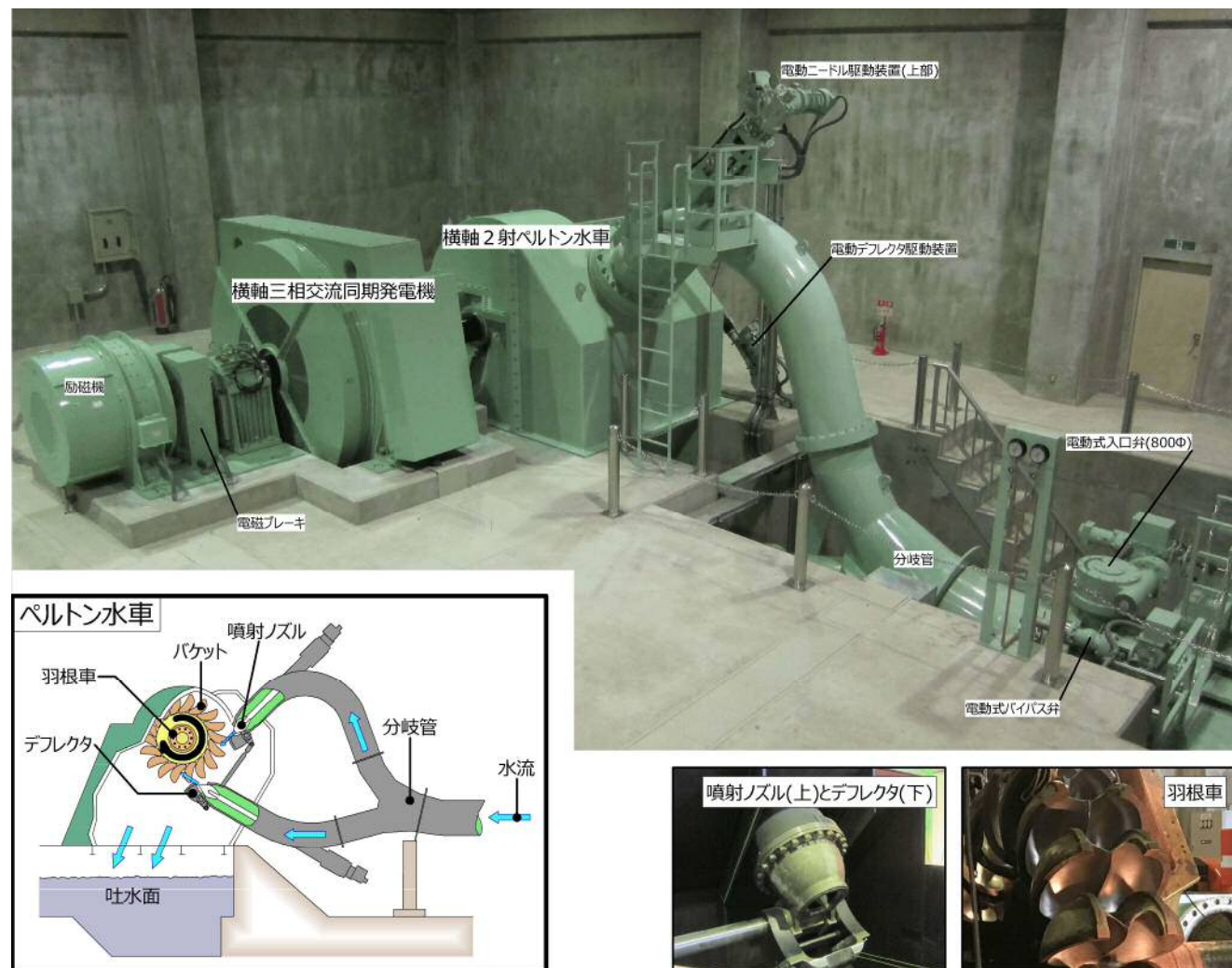
○取水パターン図



○地区の概要図



※ 発電量430万kWhは平成24年度(増量前)の実績、発電量530万kWhは平成25年度(増量後)の実績です



発 電 所 諸 元

項 目	諸 元
発 電 所 名	最上川中流小水力南館発電所
発 電 所 建 設 場 所	山形県山形市飯沢62番地の1
水 系 及 び 河 川 名	最上川水系馬見ヶ崎川
使 用 水 量	最大：2. 0 0 0 m ³ /s 常時：0. 7 6 3 m ³ /s
総 落 差	1 0 6. 0 7 m (WL=2 2 4. 5 0 m～WL=1 1 8. 4 3 m)
有 効 落 差	最大：8 5. 8 1 m 常時：1 0 0. 5 6 m
出 力	最大：1, 3 7 2 kW 常時：6 0 6 kW
年 間 発 生 電 力 量	6 5 0 万 kWh ～ 4 5 5 万 kWh
取 水 設 備	馬見ヶ崎川合口頭首工 堰高：1.55m 堰長：58.20m
水 車	横軸単輪二射ベルトン水車
	出 力：1, 4 4 0 kW 回転速度：2 1 4 min ⁻¹
発 電 機	横軸三相交流同期発電機
	出 力：1, 4 5 0 KVA 回転速度：2 1 4 min ⁻¹
	電 圧：6, 6 0 0 V 電 流：1 2 7 A
	周波数：5 0 Hz 力 率：9 5 %

□ 年間発生電力量 650万kWh ～ 455万kWhは、一般家庭約 1800世帯 ～ 1200世帯分の年間使用電力量に相当します。

※ 計算方法 【1世帯1ヶ月標準使用電力量を300kWhとして算出】

650万kWh ÷ 300kWh ÷ 12ヶ月 ÷ 1800世帯

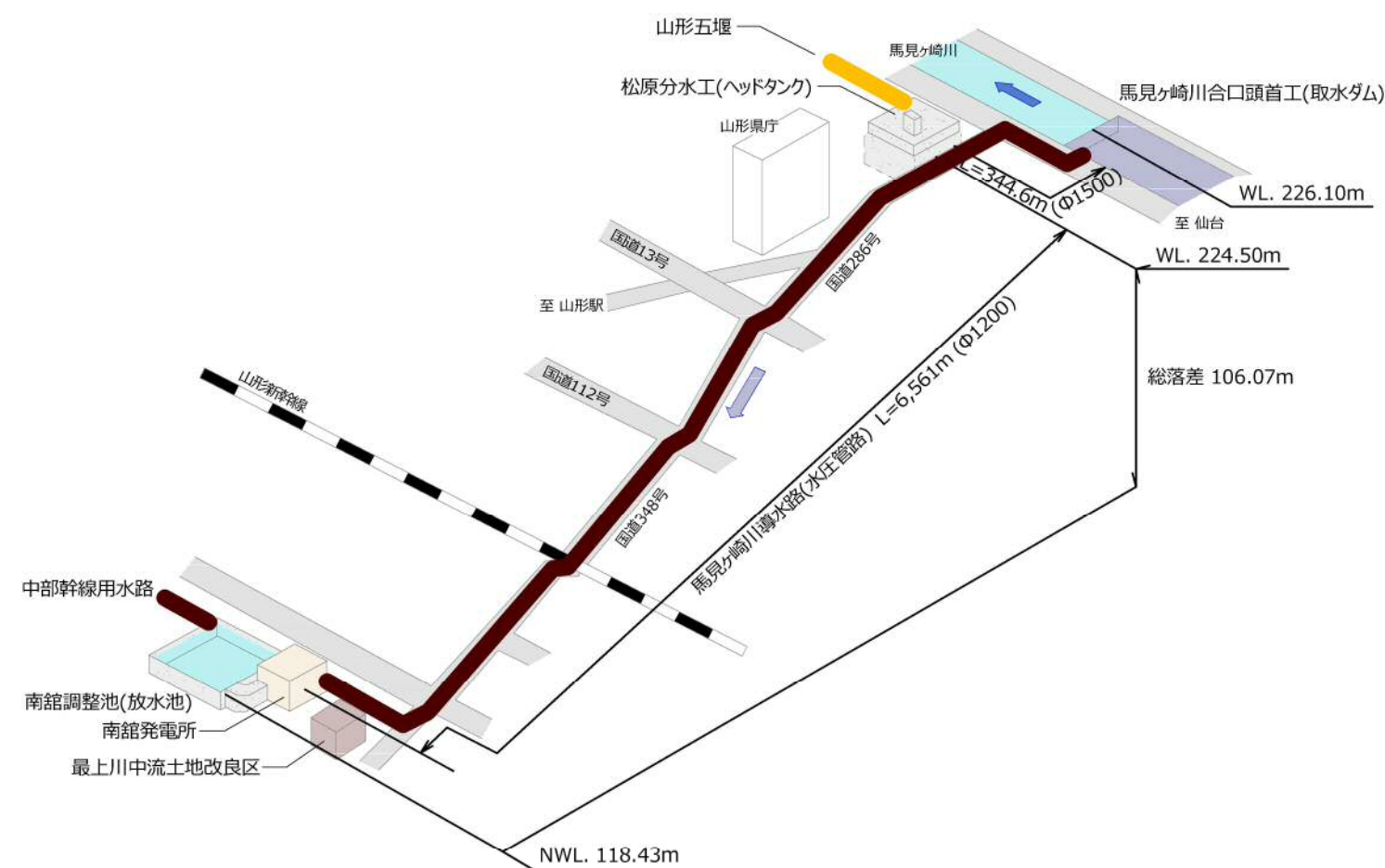
455万kWh ÷ 300kWh ÷ 12ヶ月 ÷ 1200世帯

最 上 川 中 流 小 水 力 南 館 発 電 所 概 要

最上川中流小水力南館発電所は、国営最上川中流農業水利事業で施工した馬見ヶ崎川合口頭首工(取水ダム)、松原分水工(ヘッドタンク)、馬見ヶ崎川導水路(水圧管路 約 6.6 km、総落差 約 106 m)の末端に設置されており、最大取水量 2.000 m³/sの水エネルギーによって 1,372 KWの出力を得ることができます。

当発電所で発生した電気は、再生可能エネルギーの固定価格買取制度単価で、全て東北電力株式会社に売電されます。

発電後の水は国営最上川中流農業水利事業で施工した中部幹線用水路に放流し、かんがい期間(5月6日～9月10日)は農業用水として、非かんがい期間(9月11日～翌年5月5日)は水路維持用水として使用します。



□ 2.000m³/秒の水ってどれくらい？

牛乳パック(1000ml)で比べてみると

牛乳パック(1000ml) × 2000本 = 2,000,000ml = 2.000m³

1秒間に牛乳パック(1000ml)が2000本分流れるってことだよ

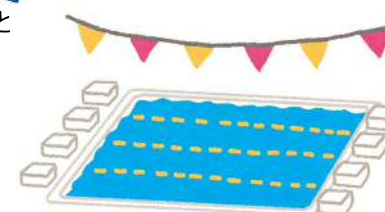
小学校の標準的なプールサイズ(幅12m×長さ25m×深さ1.2m)で比べてみると

幅12m × 長さ25m × 深さ1.2m = 約360m³(プール全体の水の量)

そこに毎秒2.000m³の水を入れると

360m³ ÷ 2.000m³/秒 = 180秒 = 3分

プールの水が3分でたまる量ってことだよ



最上川中流土地改良区管内図



南館調整池(放水池)



松原分水工(ヘッドタンク)



馬見ヶ崎川合口頭首工(取水ダム)



南館発電所正面全景



発電所運転制御盤



発電所遠隔監視装置(改良区4F用水管理センター内)

凡	例
	水 田 (受益地)
	畑 (受益地)
	用 水 路 (国営)
	用 水 路 (県営)
	頭 首 工 (国営)
	頭 首 工 (県営)
	揚 水 機 場 (国営)
	揚 水 機 場 (県営)
	分 水 工 (国営)
	分 水 工 (県営)
	ト ン ネル (国営)
	管 水 路 (国営)

西より東方向を望む



最上川中流土地改良区管理棟(写真右側)
最上川中流小水力南館発電所(写真中央)
南館調整池(放水池)(写真左側)



馬見ヶ崎川通水路(水圧管路)
国道286号・348号線の中央に埋設