

鉄のモニュメント 関西初の大型揚水発電所 宇治川 喜撰山揚水発電所 Walk 2009.5.10.

(高級高張力鋼厚板閘発实用化の先駆) By Mutsu Nakanishi 2009.5.15.

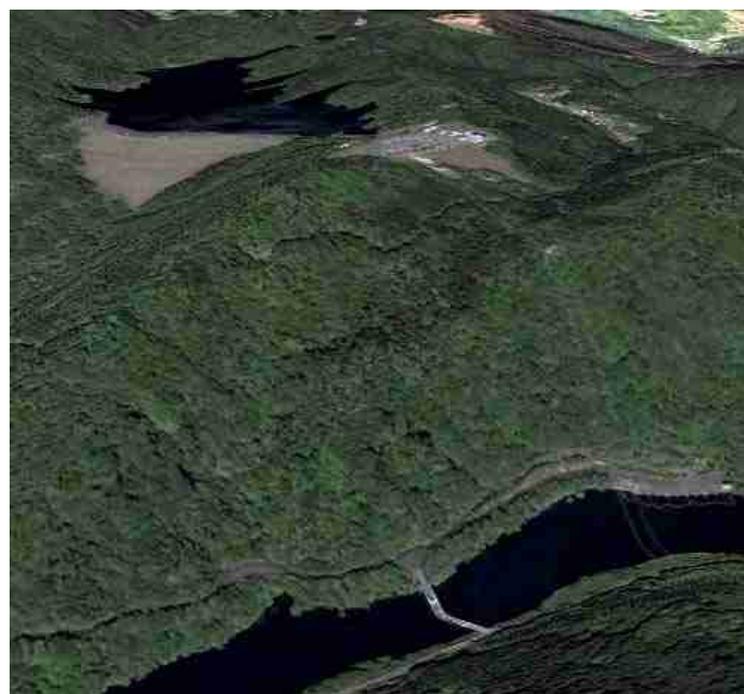


喜撰山ダム& 喜撰山揚水発電所 京都府宇治市、淀川水系寒谷川



Google earth でみる宇治川・喜撰山ダム周辺

喜撰山ダム周辺は深い溪谷と山に閉ざされ、周囲に集落・道は一本もなく、一般道からダム堰堤の大きな壁は見られない



インターネット google earth 3D photo による喜撰山揚水発電所 ダム堰堤

百人一首八番

わが庵は 都のたつみ しかそ住む

世をうぢ山と 人はいふなり

六歌仙の一人 喜撰法師

喜撰山(416m)と喜撰山ダム湖 2009.5.10.



京都府宇治市 三室戸寺のツツジ 2009.5.5.



三室戸寺界隈で顔を出した宇治川発電所の導水路と送電線 2009.5.5.

大正2年(1913)に運転を開始した宇治発電所(宇治市宇治山田)へ南郷から山を越えてきた導水路。取水口は瀬田川洗堰の北360メートルの地点で、発電所まで11キロの水路が通されている



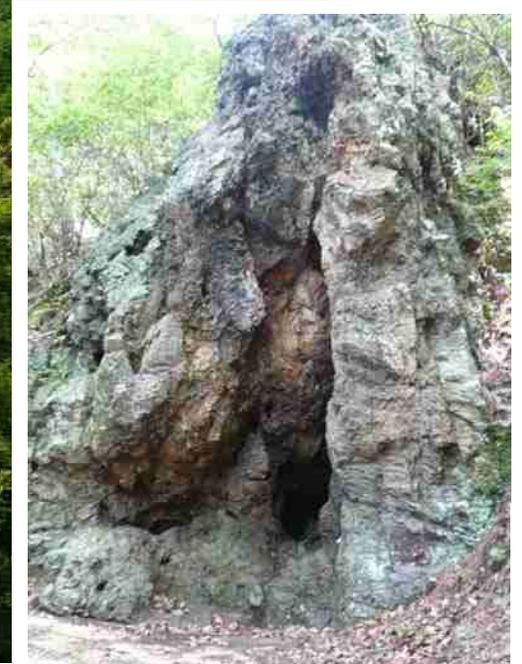
宇治川発電所の導水路と送電線が続く 三室戸寺界限 2009.5.5.

百人一首八番

わが庵は 都のたつみ しかそ住む

世をうぢ山と 人はいふなり

六歌仙 喜撰法師



喜撰山(416m)と喜撰法師が住んだという山腹の喜撰洞 2009.5.10.

喜撰山ダム& 喜撰山揚水発電所

京都府宇治市、淀川水系寒谷川



Google earth でみる宇治川・喜撰山ダム周辺

喜撰山ダム周辺は深い溪谷と山に閉ざされ、周囲に集落・道は一本もなく、一般道からダム堰堤の大きな壁は見られない

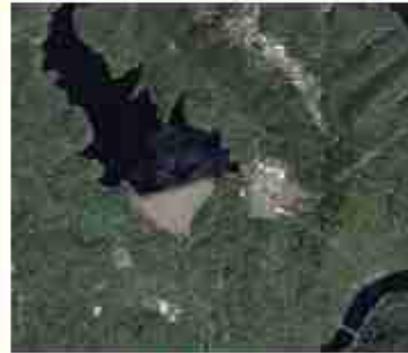
日本の高度成長期を支えた高溶接性高張力鋼板の実用開発の先駆け

鉄のモニュメント 関西初の大型揚水発電所 喜撰山揚水発電所(昭和45年(1970)運開)

まだ 鋼材規格もない昭和40年代 大型揚水発電所水圧鉄管用に開発された溶接性の優れた高強度・高靱性の厚鋼板が、
 その後の本四架橋用厚鋼板・高層建築物用鉄骨鋼材へと技術展開され、大型鋼構造物展開の道を切り開いた
 高度成長の屋台骨 大型の鋼構造物群 その品質の良い高溶接性高張力厚鋼板の実用展開の先駆けが大型揚水発電所のペンストックである、



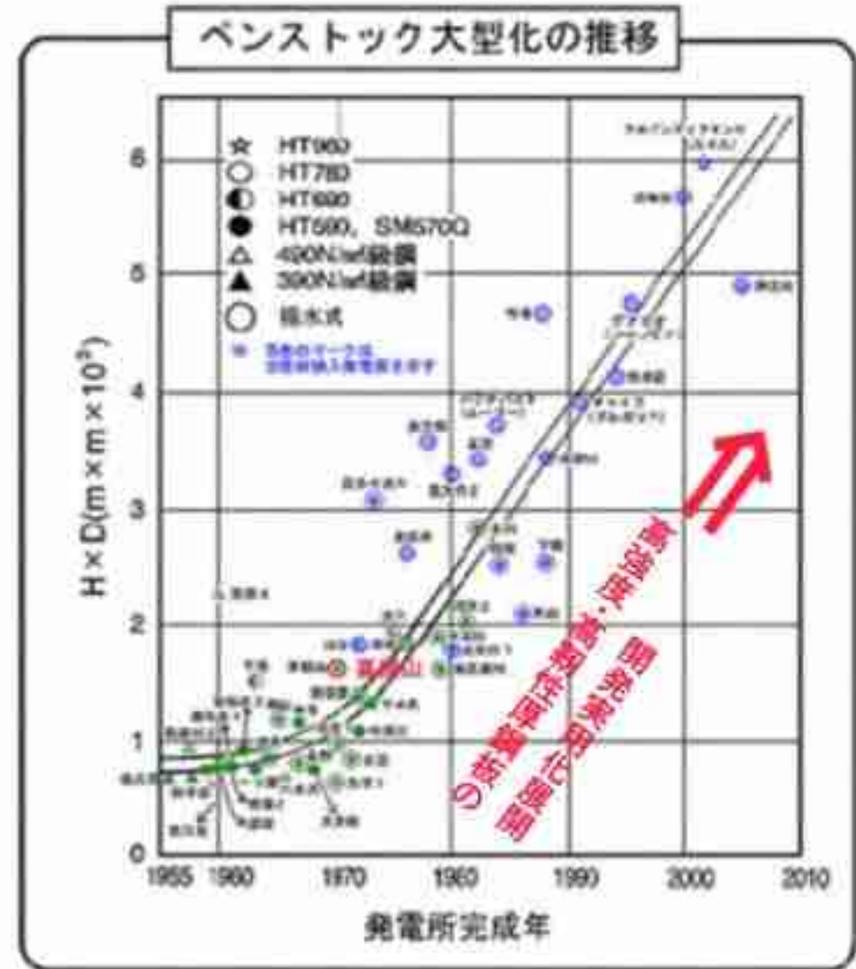
喜撰山揚水発電所 概略



喜撰山ダム



天ヶ瀬ダム



ペンストック用厚板など日本の高度成長を支えた高級高張力鋼材の進歩

我が国の鋼材開発はこの40年間大規模に行われ、鋼特性は目覚しく進歩し、日本が誇る高級鋼材が誕生した。

これらの鋼板は同時に優れた靱性を有し、しかも厳しい環境下での溶接施工から高溶接性も具備していることが、必須条件でした。

これらの高溶接性・高強度・高靱性を具備した高級高張力鋼板（厚板）の開発が、溶接技術・加工技術・設計技術など周辺のものづくり技術開発とあいまって、日本の産業基盤の整備に書くことの出来ない材料として、日本の高度成長・産業立国の基盤を作ってきた。

特に水圧鉄間管は水力発電所で水車に水を導く急勾配の送水管で、内側に高い圧力を受けるため、大型の発電所建設のためには、極厚のこの高級鋼板の実用が必須であった。

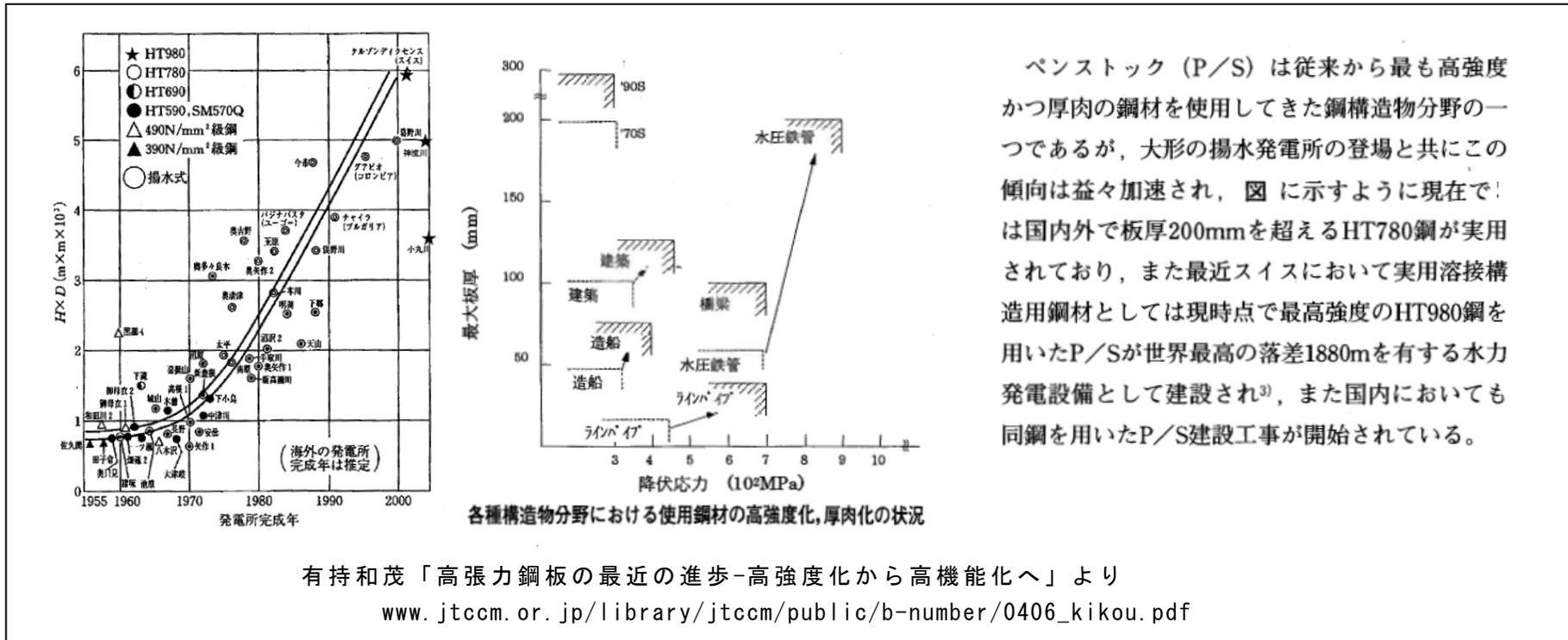
高度成長が始まる目前 逼迫する旺盛な電力需要を賄うための大規模発電所建設にあわせ、まだ鋼材規格が整備される前から、この高級高張力鋼板開発の先駆的実用開発を官民挙げて推進して、大規模発電所の建設にあわせてきた。

特に昼間と夜間の電力ギャップを賄う大型揚水発電所の建設ラッシュに合わせた技術開発は当時の先端技術開発の牽引車。

現在では、落差の大きな水圧鉄管に使用される鋼材は引張強度が980N/mm²級の超高強度鋼で、しかも200mm厚を超えるまでに至っている。

鉄鋼の分野でいうと、この水圧鉄管を中心とした高級高張力鋼材の技術開発が、その後の本四架橋・海洋構造物・タンク・高層ビル建設用鋼材などの高級高強度鋼板へと展開されていったのである。

(なお この時代 上記した高級高張力鋼板の展開と共に、造船用鋼板・ボイラーなどの耐熱鋼材・パイプライン
そして 自動車用の薄鋼板などの進歩が日本の高度成長の基盤素材として、日本の鉄鋼業を大きく発展させた。)



日本の純揚水発電所一覧〔混用発電所は省略した〕

発電所名 ^[1]	認可出力 ^[2] (kW)	水系	上池	下池	種類 ^[3]	運用開始 ^[4]	所在地 ^[5]	事業者
京極	- (600,000)	尻別川	(名称不明)	京極ダム	純	(2015年)	北海道	北海道電力
第二沼沢	460,000	阿賀野川	沼沢湖	宮下ダム	純	1982年	福島県	東北電力
玉原	1,200,000	利根川	玉原ダム	藤原ダム	純	1981年	群馬県	東京電力
今市	1,050,000	利根川	栗山ダム	今市ダム	純	1988年	栃木県	東京電力
塩原	900,000	那珂川	八汐ダム	蛇尾川ダム	純	1994年	栃木県	東京電力
葛野川	800,000 (1,600,000)	相模川	上日川ダム	葛野川ダム	純	1999年	山梨県	東京電力
神流川	470,000 (2,820,000)	利根川	南相木ダム	上野ダム	純	2005年	群馬県	東京電力
奥矢作第一	315,000	矢作川	黒田ダム	富永ダム	純	1980年	愛知県	中部電力
奥矢作第二	780,000	矢作川	富永ダム	矢作ダム	純	1980年	愛知県	中部電力
奥美濃	1,500,000	木曾川	川浦ダム	上大須ダム	純	1994年	岐阜県	中部電力
喜撰山	466,000	淀川	喜撰山ダム	天ヶ瀬ダム	純	1970年	京都府	関西電力
奥多々良木	1,930,000	市川	黒川ダム	多々良木ダム	純	1974年	兵庫県	関西電力
奥吉野	1,206,000	新宮川	瀬戸ダム	旭ダム	純	1980年	奈良県	関西電力
大河内	1,280,000	市川	太田ダム	長谷ダム	純	1992年	兵庫県	関西電力
南原	620,000	太田川	明神ダム	南原ダム	純	1978年	広島県	中国電力
俣野川	1,200,000	日野川	土用ダム	俣野川ダム	純	1986年	鳥取県	中国電力
本川	615,000	吉野川	稲村ダム	大橋ダム	純	1982年	高知県	四国電力
大平	500,000	球磨川	内谷ダム	油谷ダム	純	1975年	熊本県	九州電力
天山	600,000	松浦川	天山ダム	巖木ダム	純	1986年	佐賀県	九州電力
小丸川	600,000 (1,200,000)	小丸川	大瀬内ダム かなすみダム	石河内ダム	純	2007年	宮崎県	九州電力
沼原	675,000	那珂川	沼原ダム	深山ダム	純	1973年	栃木県	電源開発
奥清津	1,000,000	信濃川	カッサダム	二居ダム	純	1978年	新潟県	電源開発
下郷	1,000,000	阿賀野川	大内ダム	大川ダム	純	1988年	福島県	電源開発
奥清津第二	600,000	信濃川	カッサダム	二居ダム	純	1996年	新潟県	電源開発
沖縄やんばる 海水揚水	30,000	-	(名称不明)	太平洋	純	1999年	沖縄県	電源開発
城山	250,000	相模川	本沢ダム	城山ダム	純	1965年	神奈川県	神奈川県

■ 桃色欄は建設中(一部運用開始含む)の揚水発電所。

■ 備考

- ▲ 事業者ごとに運用開始の古い順に並べた。
- ▲ 2007年現在の認可出力をキロワット単位で示す。
建設中の発電所について、1台も水車発電機が稼働していない場合は「-」とし、計画されている出力をカッコ内に示した。また、廃止された発電所については廃止される直前の出力をカッコ内に示した。
- ▲ 「純」は純揚水を示す。
- ▲ 発電所としての運用開始年を示す。建設中の発電所について、1台も水車発電機が稼働していない場合は運用開始予定年をカッコ内に示した。
- ▲ 水車発電機が置かれた地点に属する都道府県名を示す。

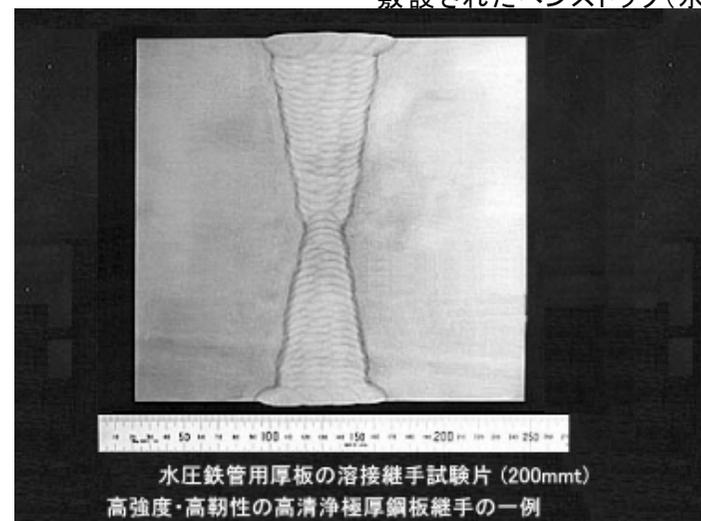


水圧鉄管の例 インターネット検索より



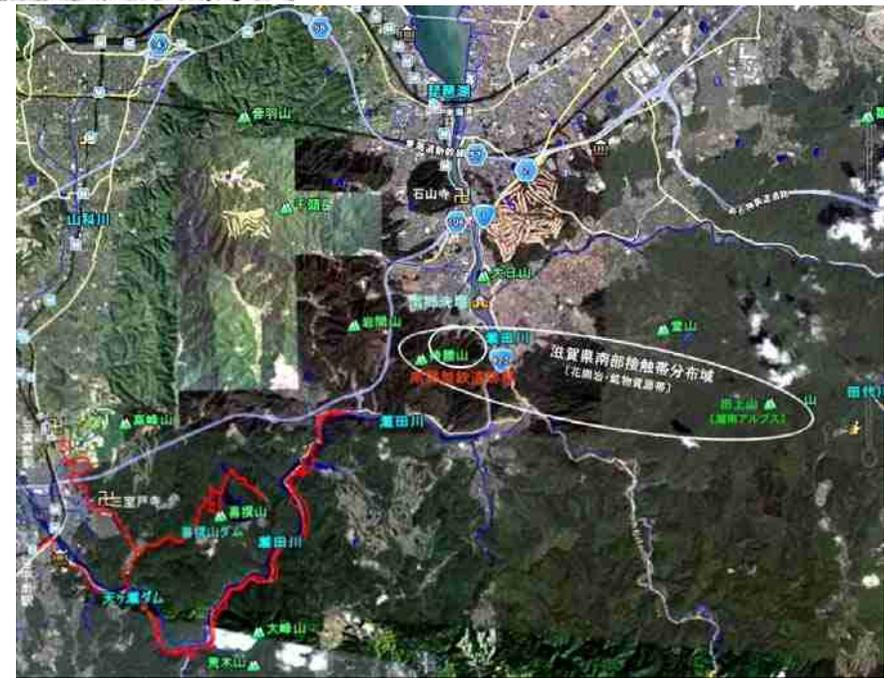
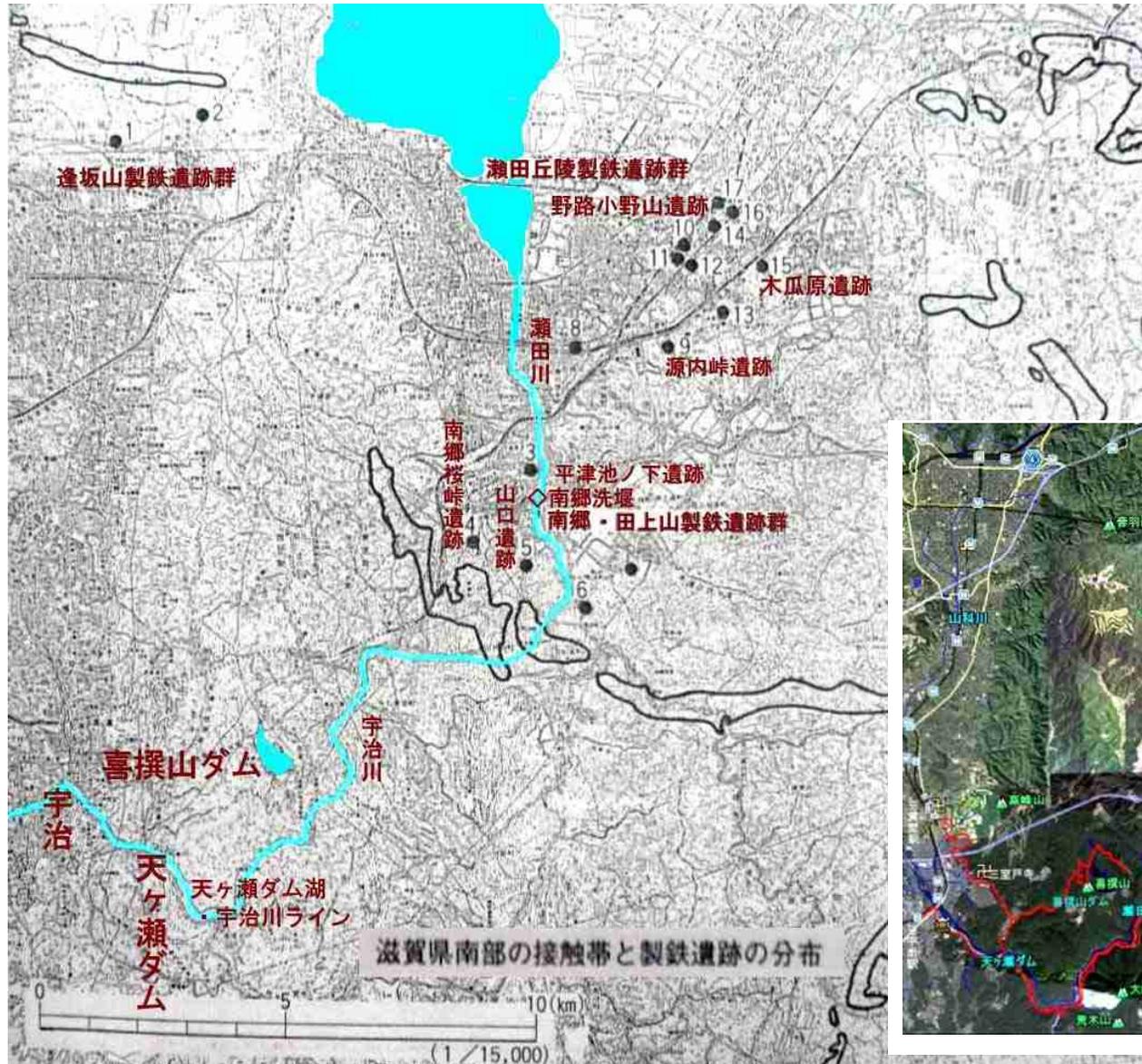
ペンストック分岐部

地下埋設中のペンストック
敷設されたペンストック(水圧鉄管)の例



インターネット検索より

喜撰山周辺から北東へ約 5km 琵琶湖から流れ出た瀬田川が溪谷への入口南郷・田上周辺は花崗岩帯が伸びる湖南の鉱物資源地帯で 南郷・田上製鉄遺跡群が広がる古代製鉄の先進地帯
この周辺の鉄鉱石を使って 日本での本格的な製鉄がはじまったと言われる



芋谷南遺跡 7世紀末頃の製鉄炉が1基出土。炉の地下構造は、地面を凹型に掘りくぼめ、底と側面に石を敷き詰め、さらにこの中に炭と砂を充填。この上に幅約 0.9m、長さ約 2.8m の箱形の炉を粘土で造り上げ、炉の短辺の下には融けた鉄滓を流し出す穴が開けられていた。炉の周辺に大量の鉄滓が堆積し、この中に鉄鉱石が混じっていたことから、鉄鉱石を原料としていたことが明らかとなった。

喜撰山ダム& 喜撰山揚水発電所 概要



形式	ロックフィルダム			
用途	発電			
所在地名	京都府宇治市池尾南組			
位置	北緯34度53分43秒 東経135度51分13秒			
河川名	淀川水系寒谷川			
ダム湖名				
着手/竣工	1966/1970			
管理	関西電力(株)			
堤高	堤頂長	堤頂幅	堤体積	堤頂標高
91m	255m	m	2,338,000m ³	m
流域面積	湛水面積	総貯水容量	有効貯水容量	
0.9Km ²	31ha	7,227,000m ³	5,326,000m ³	
喜撰山発電所 (純揚水式発電)				
最大出力	使用水量	落差	形式	
466,000kw	248m ³ /s	219.35m	ダム水路式	

喜撰山ダム 天ヶ瀬ダム完成から2年後、1966年(昭和41年)より喜撰山ダムの建設が開始され、それから4年後の1970年(昭和45年)に発電所と共に完成した。

天ヶ瀬ダムの宇治川上流北側約300mの高さにある喜撰山発電所の上池で、高さ91mのロックフィルダム。下池・天ヶ瀬ダム(鳳凰湖)との間で水を往来させ、最大出力46.6万KWの電力を発生する。

1960年代後半からの電力需要の増加に対応し、原子力発電所等のベース電源と組合せて、ピーク需要対応や緊急電源として揚水発電する関西電力としては初となる大規模な純揚水式水力発電所で、関西電力はこの後、円山川・市川の奥多々良木発電所(多々良木ダム・黒川ダム)や、熊野川水系の奥吉野発電所(瀬戸ダム・旭ダム)建設を手掛けていく。

喜撰山発電所 発電所は地下260mにつくられた15階ビル相当する建物で、25万KVAの発電機2基を備えている(46.6万KW出力)。ダムからその発電所までは長さ355mの水圧管路で結ばれている。発電機の内部にあるポンプ水車は当時世界最大容量だったという。また、喜撰山発電所に設置された発電機は、当時世界最大容量の発電電動機でその後も日本が発電電動機の技術開発をリード。国立科学博物館「未来技術遺産」に登録されている。

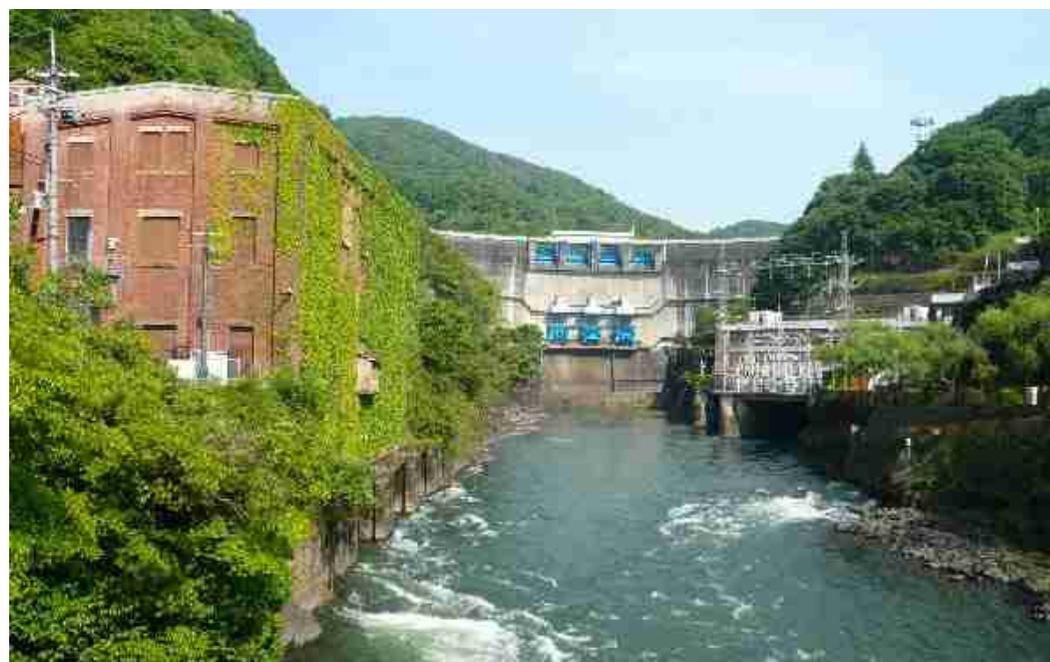
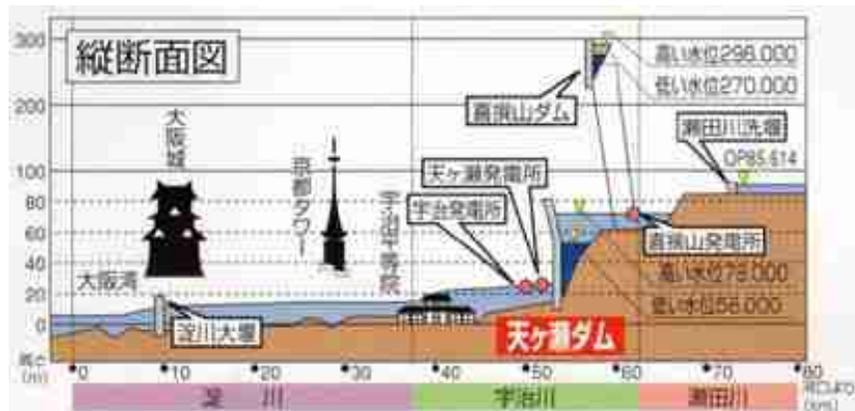


喜撰山発電所フランシス形ポンプ水車
(世界最大容量だった揚水発電用水車)

天ヶ瀬ダム

天ヶ瀬ダムは宇治市、一級河川・淀川本川中流部、通宇治川流域に建設され国土交通省近畿地方整備局が管理する国土交通省直轄ダムで、西日本屈指の大河川・淀川本流に建設された唯一のダム。昭和29年から建設が始まり、昭和39年完成。

高さ73.0メートルのアーチ式コンクリートダムで、淀川の治水と宇治市への上水道供給、総出力59万8,000キロワットにも及ぶ水力発電を目的とした特定多目的ダムである。



左岸所在	京都府宇治市栢島町六石
位置	北緯34度52分52秒 東経135度49分41秒
河川	淀川水系宇治川
目的/型式	FWP/アーチ
堤高/堤頂長/堤体積	73m/254m/122千m ³
流域面積/湛水面積	4200Km ² /188ha
総貯水容量/有効貯水容量	26280千m ³ /20000千m ³
ダム事業者	近畿地方整備局
着手/竣工	1989/
ダム湖名	鳳凰湖 (ほうおうこ)

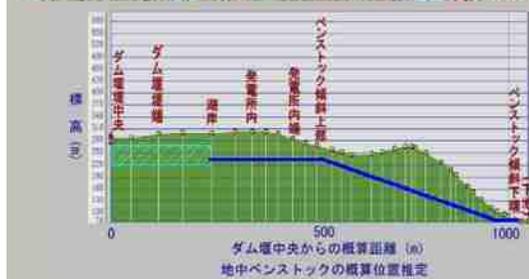
(高級高張力鋼板開発実用化の先駆) 鉄のモニュメント 宇治 喜撰山揚水発電所 水圧鉄管



喜撰山揚水発電所 概略



喜撰山ダム



天ヶ瀬ダム





喜撰山ダム 航空写真

国土交通省近畿整備局琵琶湖河川事務所
琵琶湖河川情報 BOX より

[http://www.bbox.biwakokasen.go.jp/MZBBOX/
ImagesBBox/html/Z2007000130.html](http://www.bbox.biwakokasen.go.jp/MZBBOX/ImagesBBox/html/Z2007000130.html)

喜撰山ダムは宇治川渓谷の右岸すぐのところにあるが、急峻な地形に阻まれ、発電所内道路以外に道路はなく、一般道路からはダムサイトは見えない。(発電所は非公開で中に入れない。)



喜撰山(416m)と喜撰法師が住んだという山頂直下山腹の喜撰洞 2009.5.10.



喜撰山(416m)頂上 三角点



志津川林道 喜撰山ダム湖の縁から喜撰山に登る 2009. 5. 10.



喜撰山(416m)と喜撰山ダム湖 2009.5.10.



喜撰山ダム湖 と ダム堰堤 志津川林道 ダム北西端より 2009. 5. 10.



静かな湖面 天ヶ瀬ダム湖(鳳凰湖)

正面湖の向こうに喜撰山発電所の送電線が見える 2009.5.10.



天ヶ瀬ダム湖(鳳凰湖) 喜撰山ダムのある寒谷川の合流点 2009.5.10.

喜撰山発電所への入口喜撰山大橋のすぐ手前 寒谷川との合流点 溪谷の山々にはばまれ、喜撰山ダムの堰堤は見えない



喜撰山発電所への入口喜撰山大橋 2009.5.10.



急峻な山が両側から迫る喜撰山発電所 水圧鉄管の取水・放水口周辺 2009.5.10.



喜撰山発電所 水圧鉄管の取水・放水口 2009.5.10.