

環境の科学03

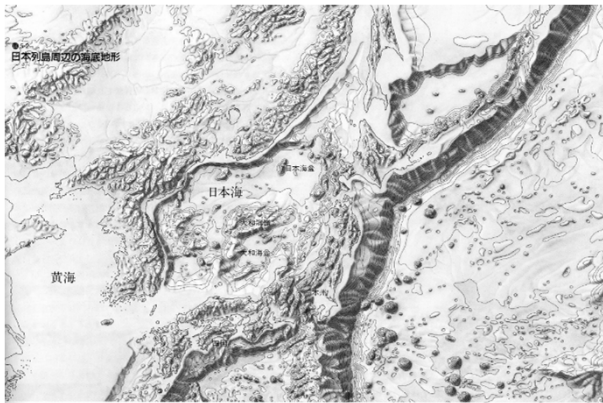
「水資源開発と環境問題」

福島大学 共生システム理工学類
環境システムマネジメント専攻
柴崎 直明

3. 日本における水利用の歴史



日本列島周辺の海底地形

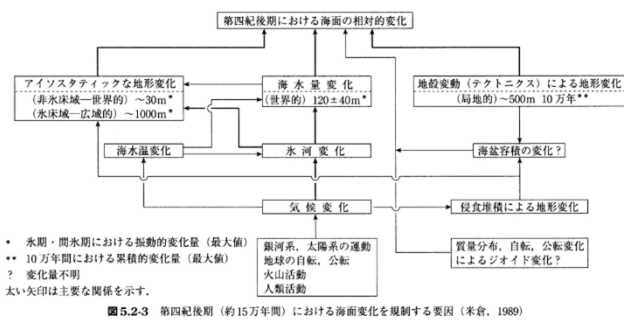


日本列島付近の海底地形



(平凡社 カラーシリーズ
日本の自然「グラフィック
ス日本の自然」より)

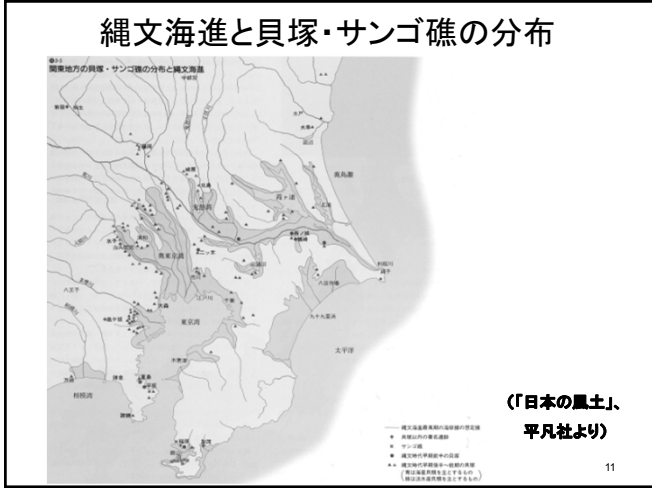
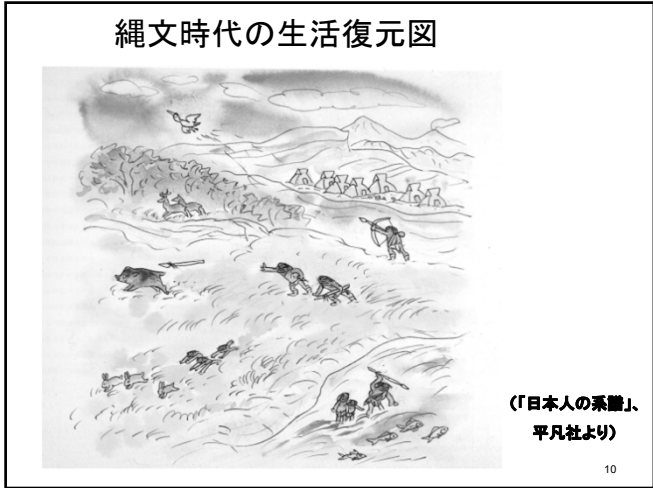
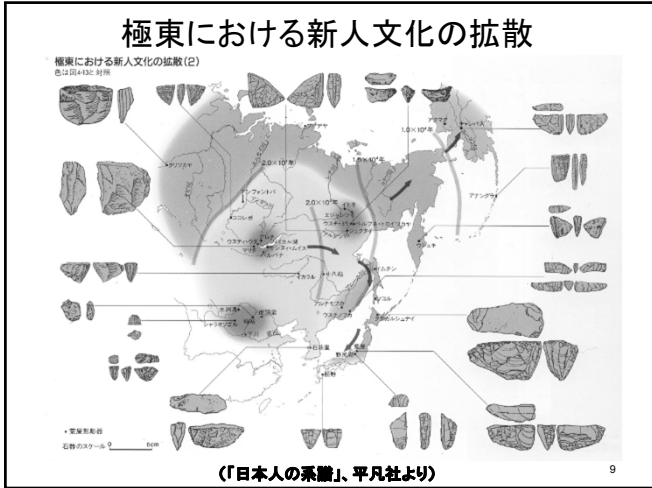
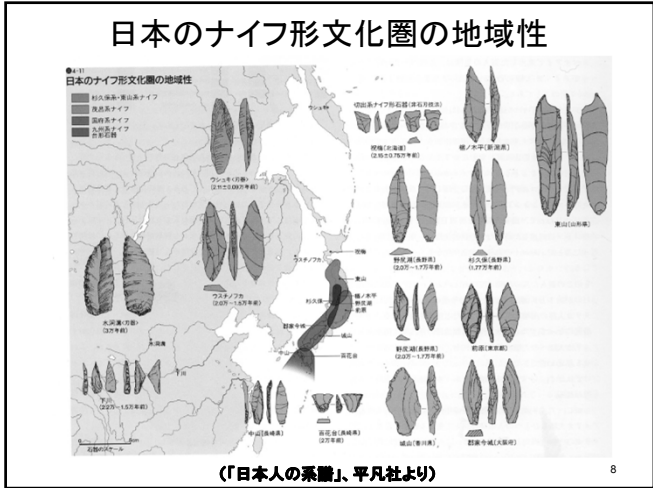
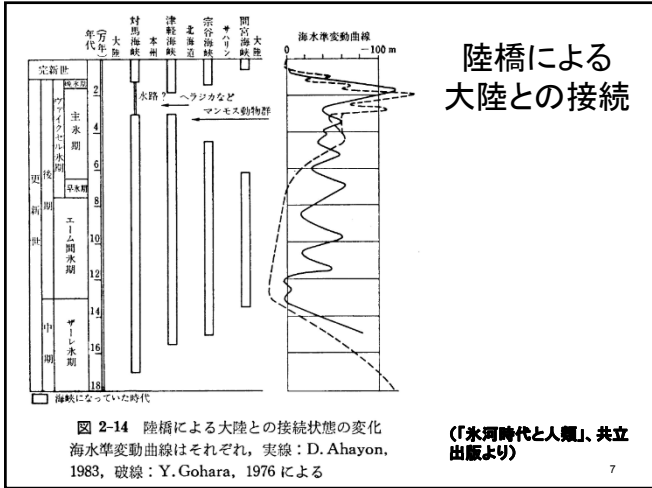
第四紀後期の海面変化規制要因



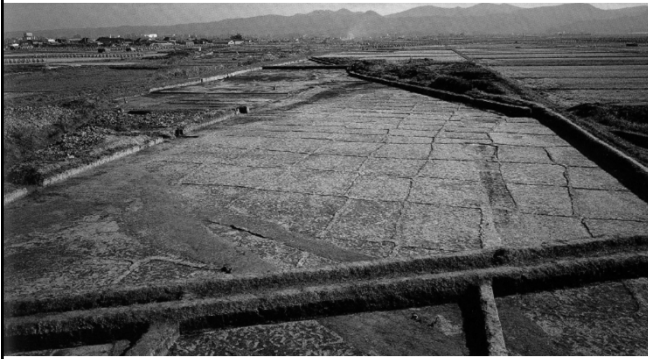
海水準変動と陸橋問題



図 2-15 ウェルム氷期最盛期の古植生(飯沼孝輔, 1980を簡略化)

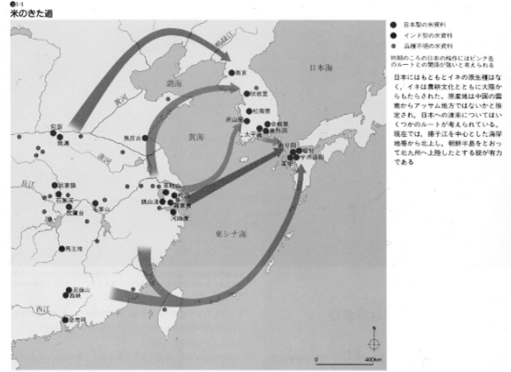


弥生時代の水田跡(岡山県百間川遺跡)



(「遣り変えられた自然」、平凡社より)

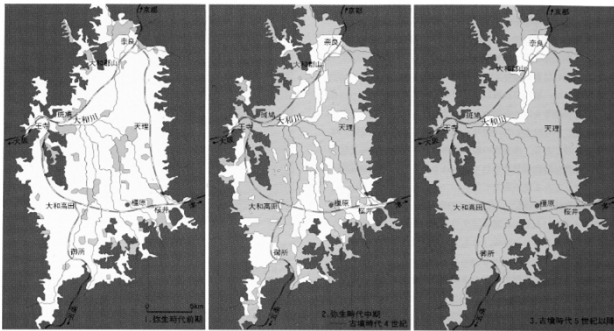
米のきた道



(「遣り変えられた自然」、平凡社より)

弥生時代～古墳時代にかけての水田拡大

●●● 大和盆地の水田拡大——弥生時代から古墳時代



(「遣り変えられた自然」、平凡社より)

時代	地下水位の概況	目的	技術・耕作形態	設備・管理	社会背景
縄文	浅く	灌漑	手漕ぎ(池田)	溝の掘削	
弥生	浅く	灌漑	手漕ぎ(池田)	溝の掘削	
古墳	浅く	灌漑	手漕ぎ(池田)	溝の掘削	
奈良	浅く	灌漑	手漕ぎ(池田)	溝の掘削	
平安	浅く	灌漑	手漕ぎ(池田)	溝の掘削	
鎌倉	浅く	灌漑	手漕ぎ(池田)	溝の掘削	
室町	浅く	灌漑	手漕ぎ(池田)	溝の掘削	
徳川	浅く	灌漑	手漕ぎ(池田)	溝の掘削	
明治	浅く	灌漑	手漕ぎ(池田)	溝の掘削	
昭和	浅く	灌漑	手漕ぎ(池田)	溝の掘削	
平成	浅く	灌漑	手漕ぎ(池田)	溝の掘削	
令和	浅く	灌漑	手漕ぎ(池田)	溝の掘削	

日本における地下水利用の形態と目的の変遷

日本における地下水利用の形態と目的の変遷

(新版地学教育講座「自然と人間」、東海大学出版会より)

橿原遺跡の井戸

橿考研 kashi koken [TOP] [研究所の紹介] [博物館案内] [行楽案内] [発掘情報] [奈良県の遺跡] [出版物案内]



写真5 古墳時代の井戸(井戸1)

(奈良県立橿原考古学研究所HPより)

掘兼の井(武蔵野台地、平安時代)



古井の図(武蔵野話)

(樺越正雄「井戸と水道の話」論創社より)

東京・羽村の「まいまいず井戸」(鎌倉時代)



【安島喜一氏のHP
(<http://babu.com/~hamadayori/0311/maimaizu.html>)より】

鈴鹿山脈東麓の「マンボ」(江戸～昭和時代)

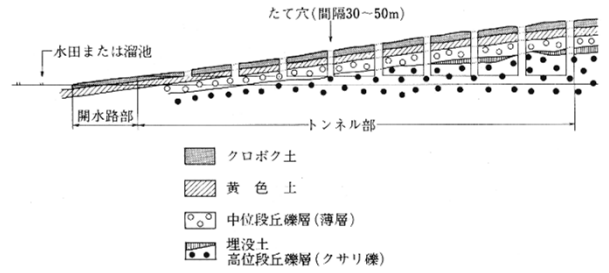
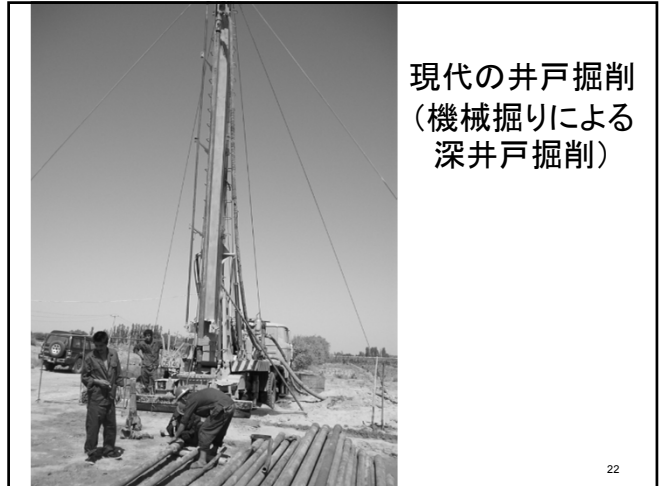


図2-8 「マンボ」の模式断面図 (高橋一, 1977による)

上総掘り (江戸時代～ 昭和時代)

【「日本の平野」
平凡社より】

現代の井戸掘削 (機械掘りによる 深井戸掘削)



増加する深井戸

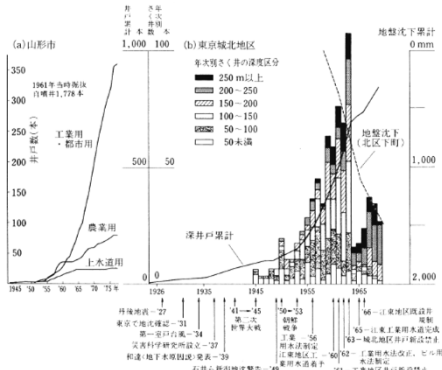


図2-9 深井戸の増加傾向 (a, 東北農政局・山形市 b, 水収支研究グループ「地下水資源の管理」東海大学出版会, 1976による)

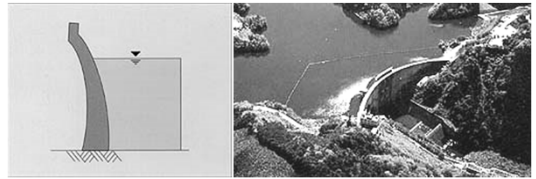
ダムによる水資源開発



ダムの種類

- ❖アーチダム
- ❖重力式コンクリートダム
- ❖フィルダム
- ❖コンバインダム
- ❖中空重力式ダム
- ❖バットレスダム

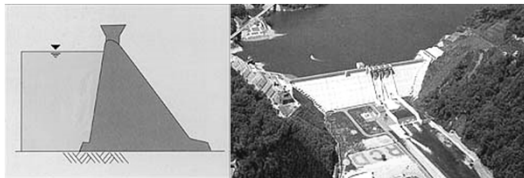
アーチダム



青蓮寺ダム(水資源開発公団)

主として構造物のアーチ作用により、水圧等の外力に抵抗して貯水機能を果たすように作られたダム。水平断面をとると円弧や放物線の形状を示す。

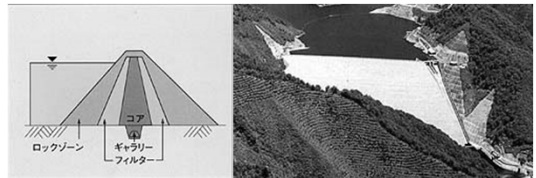
重力式コンクリートダム



玉川ダム(東北地建)

ダム堤体の自重により水圧等の外力に抵抗して、貯水機能を果たすように作られたダム。一般的には直線形で、横断面は基本的には三角形で構成。

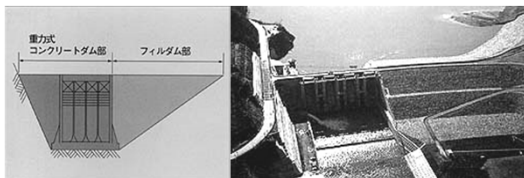
フィルダム



奈良俣ダム(水資源開発公団)

堤体材料として岩石、砂利、砂、土質材料を使用するダム。ゾーン型フィルダム、均一型フィルダム、表面遮水型フィルダムなどに細分類される。

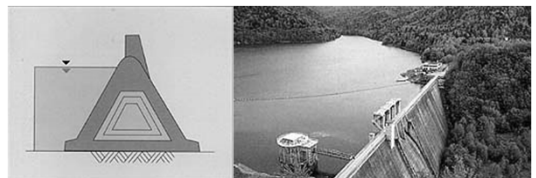
コンバインダム



御所ダム(東北地建)

重力式コンクリートダムとフィルダムとの組み合わせで作られる複合型のダム。

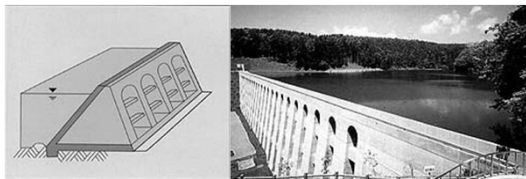
中空重力式ダム



金山ダム(北海道開発局)

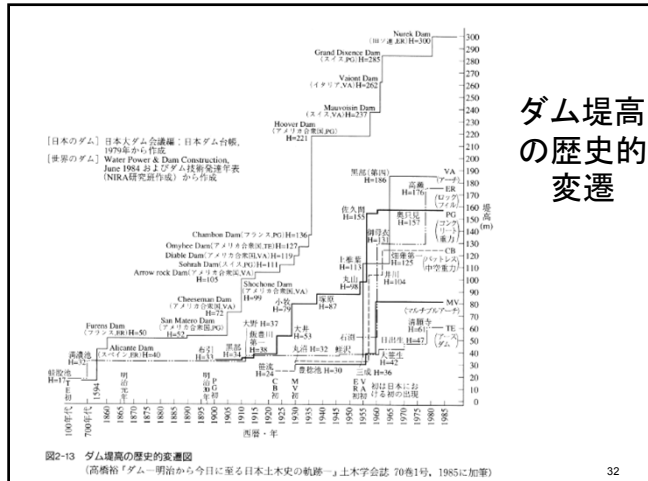
堤体中心部が中空になっている、重力式コンクリートダムのタイプ。

バットレスダム



笹流ダム(函館市)

水をせき止めるための鉄筋コンクリート製の遮水板と、その水圧を支えるための鉄筋コンクリートのバットレスと呼ばれる擁壁からなるダム。



ダム堤高の歴史的変遷

世界と日本の堤高の高いダム

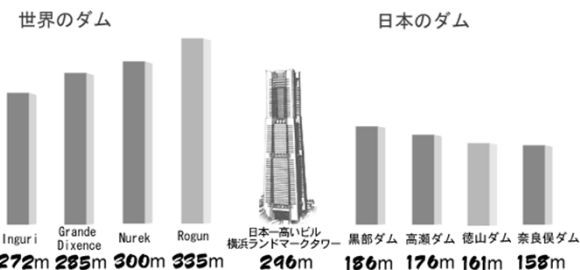
世界の堤高の高いダム

順位	堤高(m)	ダム名	国	タイプ
1	335	Rogun <未完成>	タジキスタン	アース/ロックフィル
2	300	Nurek	タジキスタン	アース
3	285	Grande Dixence	スイス	重力式コンクリート
4	272	Inguri	グルジア	アーチ

日本の堤高の高いダム

順位	堤高(m)	ダム名	県	タイプ
1	186	黒部	富山県	アーチ
2	176	高瀬	長野県	ロックフィル
3	161	徳山	岐阜県	ロックフィル
4	158	奈良俣	群馬県	ロックフィル

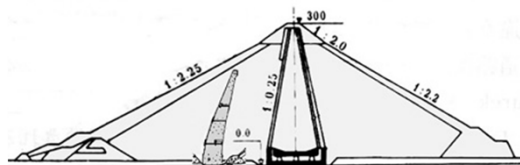
世界と日本の堤高の高いダムの比較(1)



(日本ダム協会HPより)

世界と日本の堤高の高いダムの比較(2)

堤高世界一と日本一



黒部ダム (堤高 186m)
Nurek ダム (堤高 300m)

(日本ダム協会HPより)

世界の堤高200m以上のハイダム(44ダム)

- アメリカ, イラン, インド, スイス: 4ダム
- トルコ, メキシコ, 中国: 3ダム
- カナダ, キルギスタン, グルジア, コロンビア, タジキスタン, ロシア: 2ダム
- イタリア, オーストリア, スペイン, フィリピン, ホンジュラス, マレーシア, ユーゴスラビア: 1ダム

(日本ダム協会HPより)

世界の貯水池容量の大きなダム

順位	貯水池容量(百万m ³)	ダム名	国	形式
1	180,800	Kariba	ジンバブエ・ザンビア	アーチ
2	169,000	Bratsk	ロシア	重力式コンクリート
3	162,000	Aswan High	エジプト	ロックフィル
4	150,000	Akosombo	ガーナ	ロックフィル
5	141,851	Daniel Johnson	カナダ	マルチプルアーチ
6	135,000	Guri	ベネズエラ	重力式コンクリート
7	128,210	Longtan 未完成	中国	重力式コンクリート
8	74,300	Bennett,W.A.C.	カナダ	アーチ
9	73,300	Krasnoyarsk	ロシア	重力式コンクリート
10	68,400	Zeya	ロシア	バットレス
11	61,715	La Grande 2	カナダ	ロックフィル
12	60,020	La Grande 3 Nord,Sud Barrage	カナダ	ロックフィル
13	59,300	Ust-Ilim	ロシア	重力式コンクリート
14	58,200	Boguchany 未完成	ロシア	重力式コンクリート
15	58,000	Kuibyshev	ロシア	重力式コンクリート
16	54,400	Serra Da Mesa	ブラジル	ロックフィル
17	53,790	Caniapiscou Barrage KA-3	カナダ	ロックフィル

(日本ダム協会HPより)

日本の堤高の高いダム

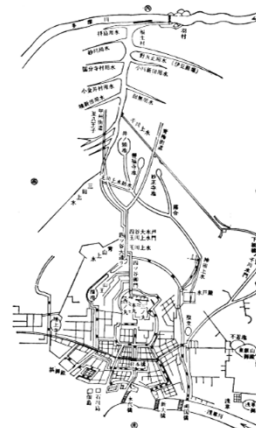
順位	堤高(m)	ダム名	形式	諸元等
1	186	風部ダム (185.5)	左岸所在	東山県中野(旧山形市)大字新寺 [Yahoo!地図] [DamBase]
			河川	豊田川(豊田川)
			目的/形式	2段アーチ
2	176	高瀬ダム (175.5)	左岸所在	長野県大町市大字宇津郷新入 [Yahoo!地図] [DamBase]
			河川	信濃川(高瀬川)
			目的/形式	重力式
3	161	徳山ダム (160.5)	左岸所在	新潟県長岡市大字野島 [Yahoo!地図] [DamBase]
			河川	信濃川(高瀬川)
			目的/形式	重力式
4	158	奈良保ダム (157.5)	左岸所在	新潟県長岡市大字野島 [Yahoo!地図] [DamBase]
			河川	信濃川(高瀬川)
			目的/形式	重力式
5	157	奥只見ダム (157)	左岸所在	新潟県上越市大字新井 [Yahoo!地図] [DamBase]
			河川	阿賀野川(阿賀野川)
			目的/形式	重力式

(「ダム便覧2015」より) 38

日本のダム・総貯水容量ベスト5

順位	総貯水容量(千万m ³)	ダム名	形式	諸元等
1	160000	徳山ダム (160.5)	左岸所在	新潟県長岡市大字野島 [Yahoo!地図] [DamBase]
			河川	信濃川(高瀬川)
			目的/形式	重力式
2	151000	奥只見ダム (157)	左岸所在	新潟県上越市大字新井 [Yahoo!地図] [DamBase]
			河川	阿賀野川(阿賀野川)
			目的/形式	重力式
3	49400	田子倉ダム	左岸所在	福島県南相馬市大字田子倉 [Yahoo!地図] [DamBase]
			河川	阿賀野川(阿賀野川)
			目的/形式	重力式
4	49200	夕張シユウロ(暫) (暫)	左岸所在	北海道夕張市大字夕張 [Yahoo!地図] [DamBase]
			河川	夕張川(夕張川)
			目的/形式	重力式
5	37000	神田衣目ダム (157)	左岸所在	新潟県長岡市大字野島 [Yahoo!地図] [DamBase]
			河川	信濃川(高瀬川)
			目的/形式	重力式

日本のダム数=2,755 福島県のダム=90
(「ダム便覧2015」より) 39

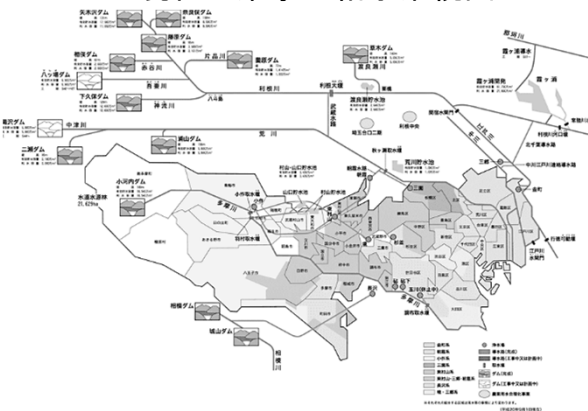


玉川上水・神田上水の江戸給水系統図

図2-19 玉川上水・神田上水の江戸給水系統図
(製図正確「井上水道の話」読前社、1981より)

40

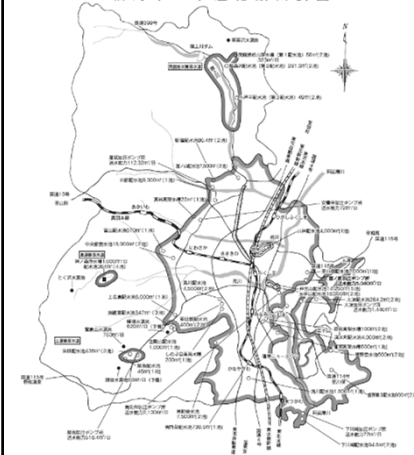
現在の東京の給水系統図



(東京都水道局HPより)

41

福島市上水道施設概要図

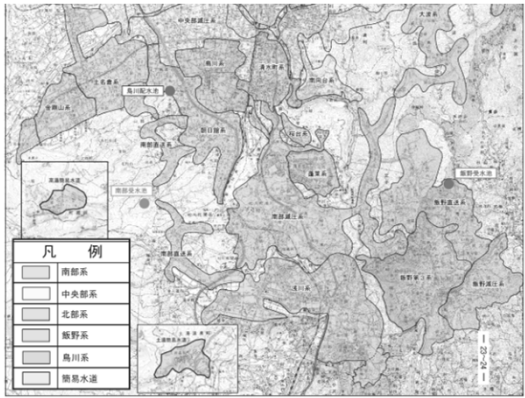


福島市の水道

(福島市水道局
水道事業統計年報
(平成24年度)より)

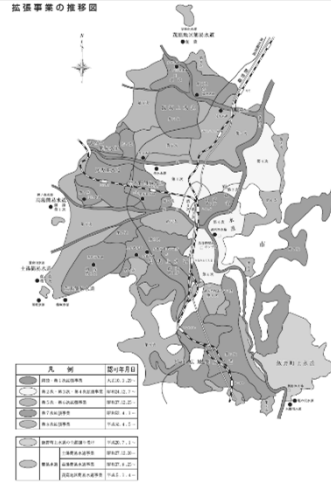
42

福島市水道 現況水系概要図(南部)



(福島市水道局 水道事業統計年報 (平成24年度)より)

拡張事業の推移図



福島市水道 拡張事業の 推移図

(福島市水道局
水道事業統計年報
(平成24年度)より)

それでは、また次回！