

第3章 グラウチング効果と試験湛水結果

調査対象ダムは、改訂グラウチング技術指針の対応状況により、それぞれ以下のように分類される。

No.	ダム名	所管	形式	ダム高 (m)	改訂指針の対応状況		
					コンソリ デーション グラウチング	カーテン グラウチング	グループ
4	河平	岡山県	G	38.5	改訂指針	改訂指針	A
5	朝鍋	鳥取県	G	45.0	改訂指針	改訂指針	
6	つづら	長崎県	G	21.6	改訂指針	改訂指針	
8	我喜屋	沖縄県	G	33.0	改訂指針	改訂指針	
10	益田川	島根県	G	48.0	改訂指針	改訂指針	
11	小浦	長崎県	G	28.5	改訂指針	改訂指針	
1	深城	山梨県	G	87.0	旧指針	改訂指針	B
2	余地	長野県	G	42.0	旧指針	改訂指針	
7	上津浦	熊本県	G	54.0	旧指針	改訂指針	
3	九谷	石川県	G	75.8	旧指針	旧指針 ・改訂指針	C
9	三室川	岡山県	G	74.5	旧指針 ・改訂指針	旧指針 ・改訂指針	

		カーテングラウチング	
		旧指針	改訂指針
コンソリ デーション グラウチング	旧指針	Cグループ 九谷ダム (H=75.8m) 三室川ダム (H=74.5m)	Bグループ 深城ダム(H=87.0m) 上津浦ダム(H=54.0m) 余地ダム(H=42.0m)
	改訂指針		Aグループ 益田川ダム(H=48.0m) 朝鍋ダム(H=45.0m) 河平ダム(H=38.5m) 我喜屋ダム(H=33.0m) 小浦ダム(H=28.5m) つづらダム(H=21.6m)

第3章では、改訂グラウチング技術指針の対応状況による分類（Aグループ、Bグループ、Cグループ）に着目し、前章でとりまとめた試験湛水結果をとりまとめ、グラウチングによる効果の比較、考察を行った。

3.1 貯水池水深と基礎排水量の関係

サーチャージ水位時における各孔の基礎排水量と各孔における貯水池水深の関係を図-3.1に示す。

同図から、我喜屋ダム（Aグループ）のD-11孔、上津浦ダム（Bグループ）のU-12-1孔及び九谷ダム（Cグループ）のU-21孔は他の孔に比較して排水量が多く、20 $\frac{\text{m}^3}{\text{分}}$ /孔程度以上である。

この3孔を除けば、どのグループのダムでも20 $\frac{\text{m}^3}{\text{分}}$ /孔以下となっており、グループによる排水量の大きな差異は認められない。

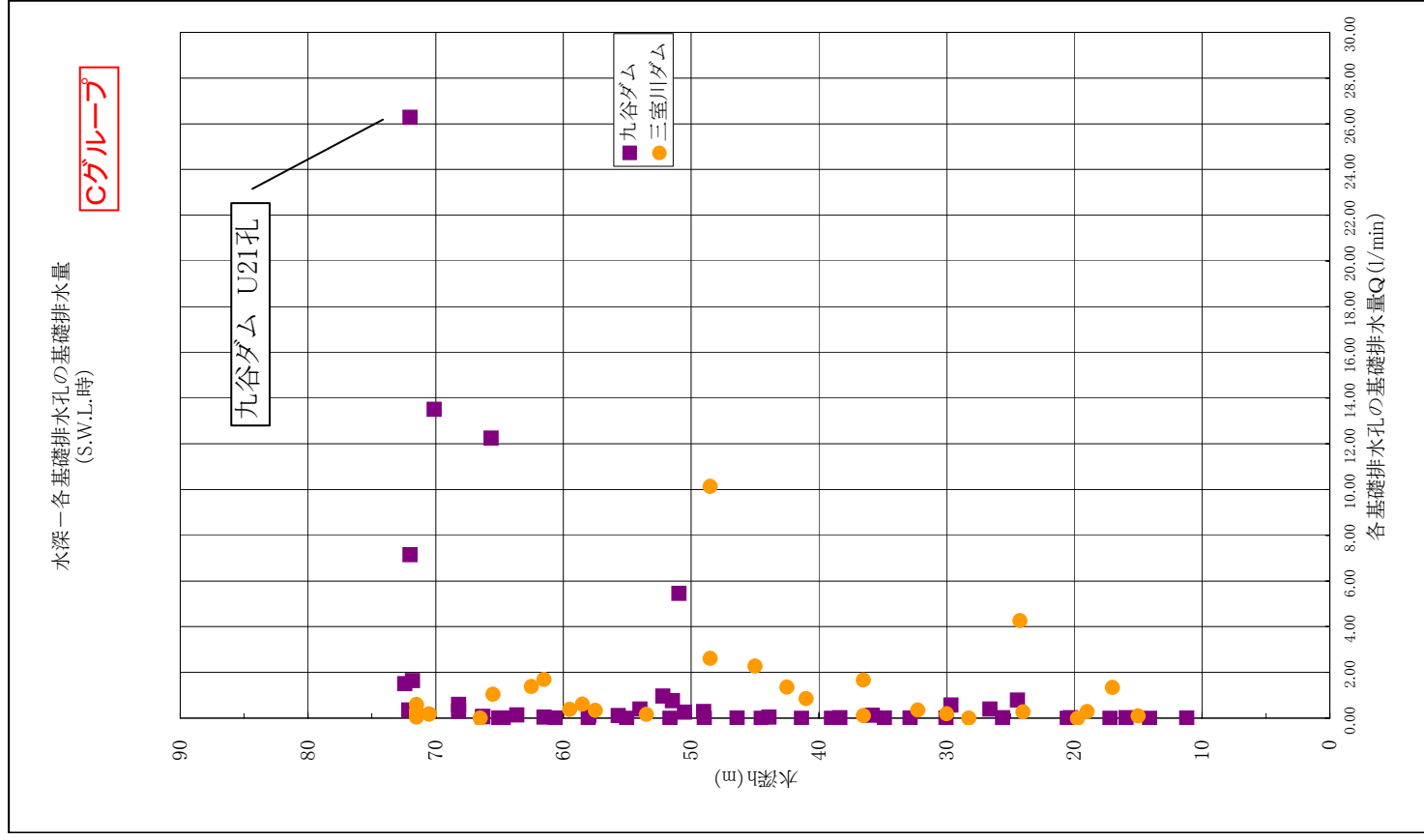
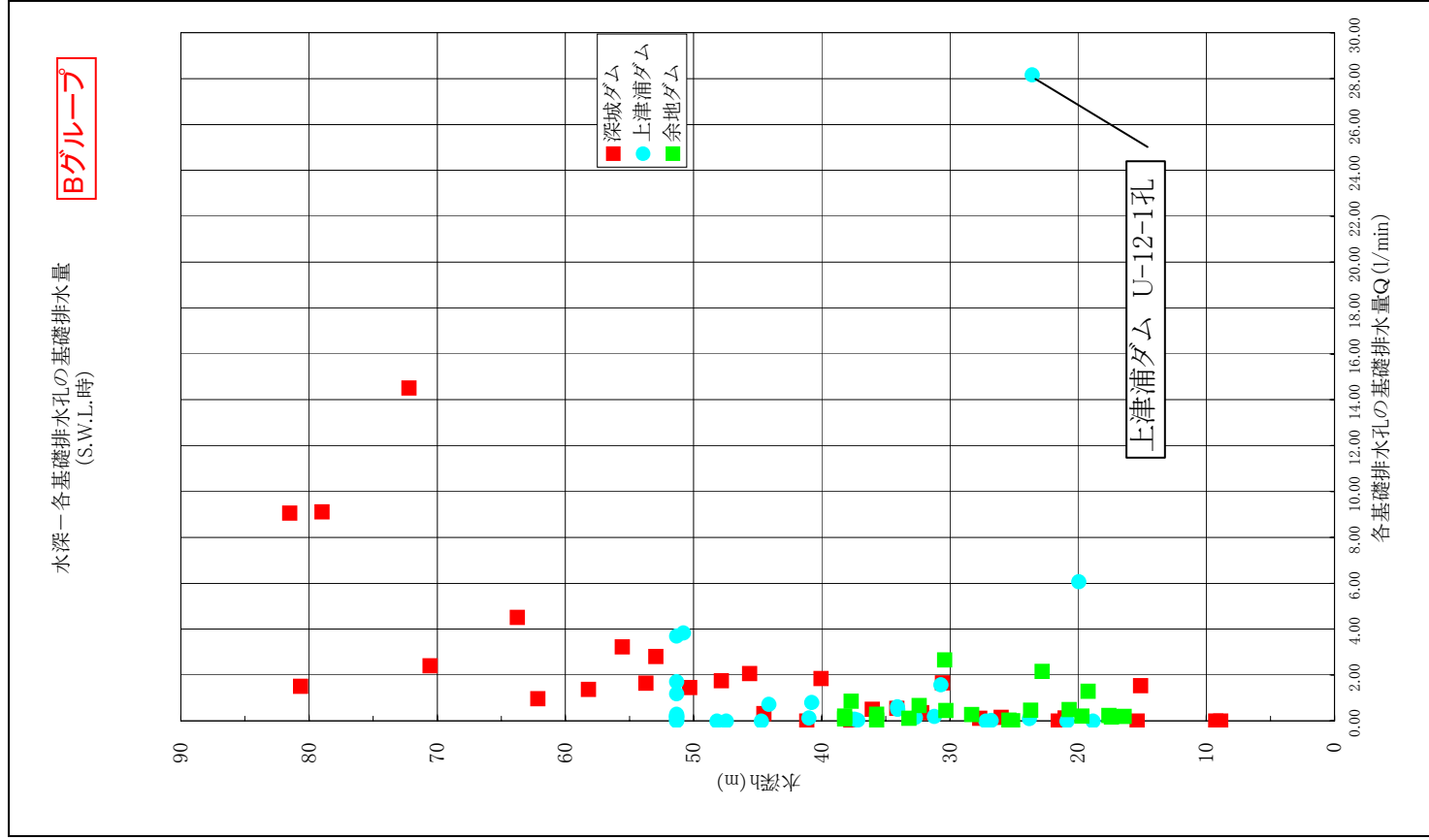
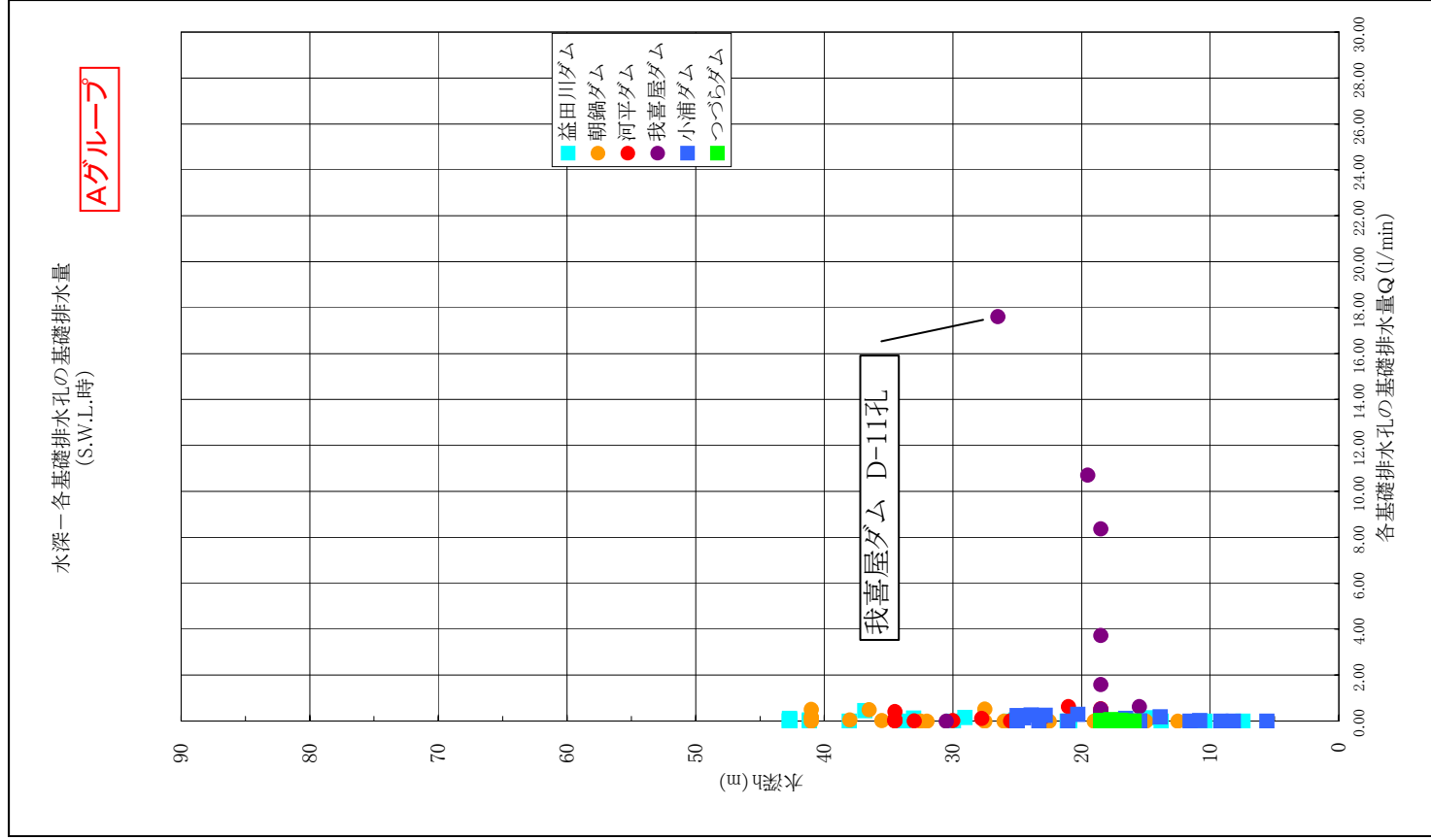


図-3.1 貯水池水深と基礎排水量の関係 (サーチャージ水位時)

3.2 貯水池水深と揚圧力の関係

サーチャージ水位時における揚圧力と貯水池水深との関係を図-3.2に示す。

深城ダム(Bグループ)、三室川ダム(Cグループ)の揚圧力が大きな値を示している。

一方、コンソリデーショングラウチング、カーテングラウチングともに改訂指針によるAグループでは、大きな揚圧力を示すものはない。

この2つのダムを除けば、どのグループのダムでも、揚圧力と水深の比は概ね50%程度以下の範囲にあり、グループによる揚圧力の大きな差異は認められない。

深城ダム、三室川ダムのグラウチングの概要は以下のとおりである。

深城ダムのコンソリデーショングラウチングは旧指針に基づき、堤敷全域を5.0m格子(規定2次孔)で、改良目標値5Luとして改良した。

カーテングラウチングは改訂指針の試行に対応し、改良目標値はダム高 $H/4$ 深度(25m)までを2Lu、ダム高 $H/4\sim H/2$ (45m)までを5Lu、ダム高 $H/2$ (45m)以深を10Luとして改良し、ダム高 $H/4$ (25m)までを規定3次孔(孔間隔1.5m)、それ以深は規定2次孔(孔間隔3.0m)とした。

三室川ダムのコンソリデーショングラウチングは、施工途中で改訂指針に対応した変更計画で施工を行っている。河床部、左右岸低標高部は旧指針に基づいた当初計画により施工しており、当該箇所の施工範囲は、堤敷全域を5.0m格子(規定2次孔)で、改良目標値5Luとした。左右岸高標高部については、改訂指針に対応した変更計画で施工を実施し、施工範囲を基礎排水孔より上流側に限定した。孔配置は5.0m格子(規定2次孔)で、改良目標値5Luとした。また、右岸部は地質構造に応じて、上流側2列に補助カーテンの機能を持たせ、孔深度は2ステージ(10m)とした。

カーテングラウチングについても、施工途中で改訂指針に対応した変更計画で施工を行っている。河床部、左右岸リムの一部は旧指針に基づいた当初計画により施工を実施しており、規定3次孔(孔間隔1.5m)で、改良目標値は一律2Luとして改良した。左右岸堤体部と左右岸リムの一部は改訂指針に対応した変更計画で施工を実施しており、改良目標値は堤体部で2Lu、左右岸リム部で5Luとした。孔配置は、規定2次孔(孔間隔3.0m)である。

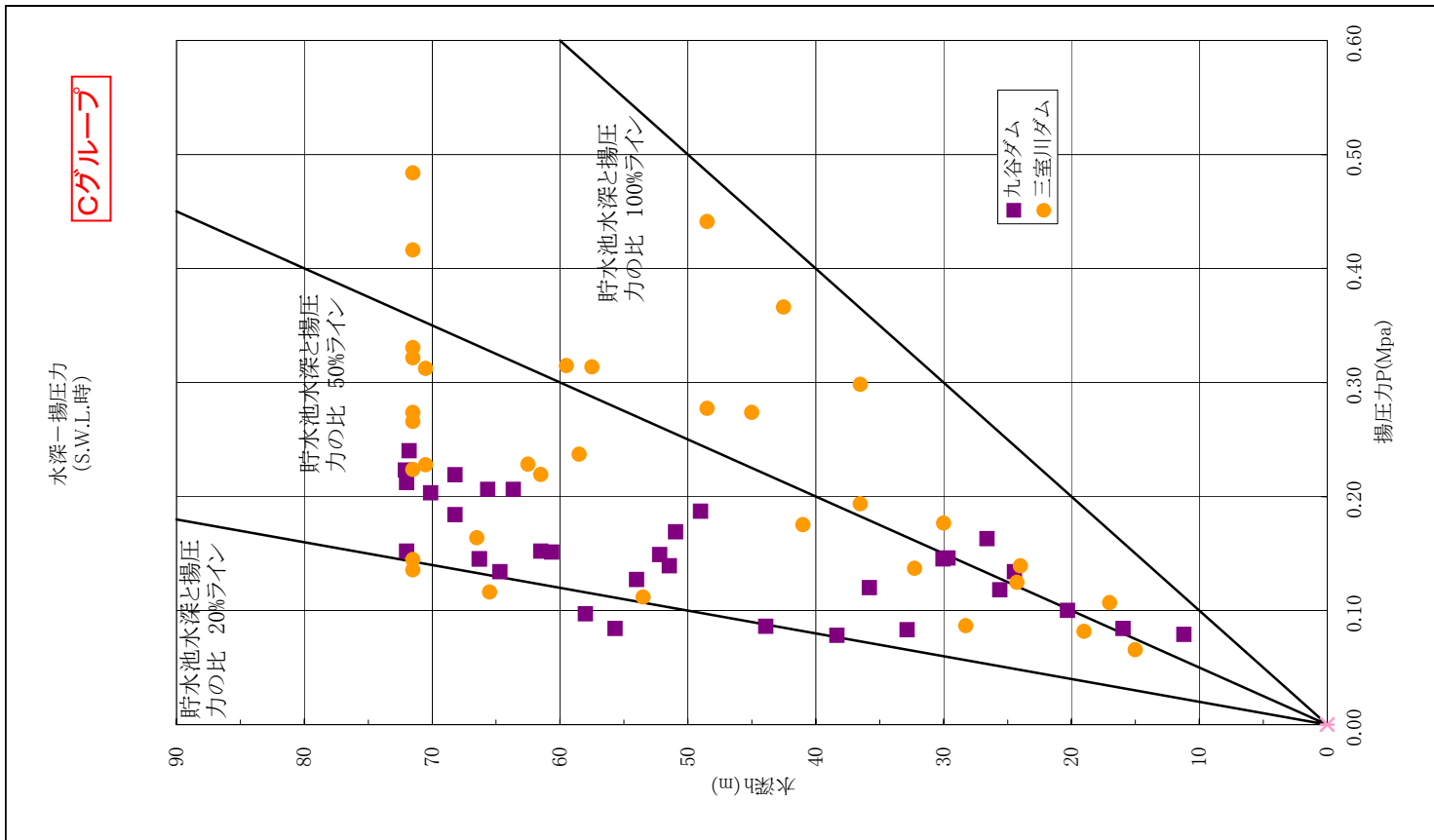
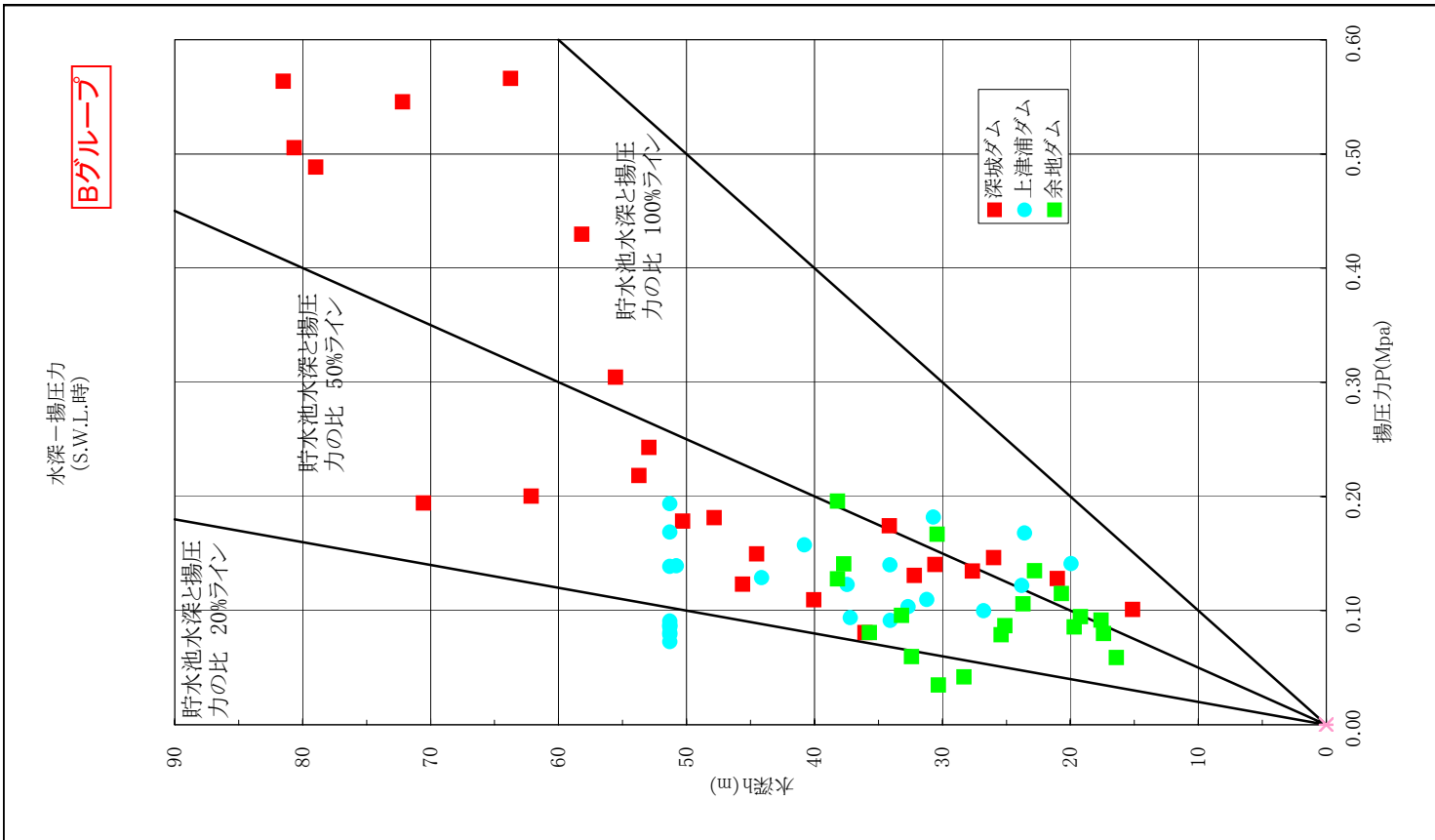
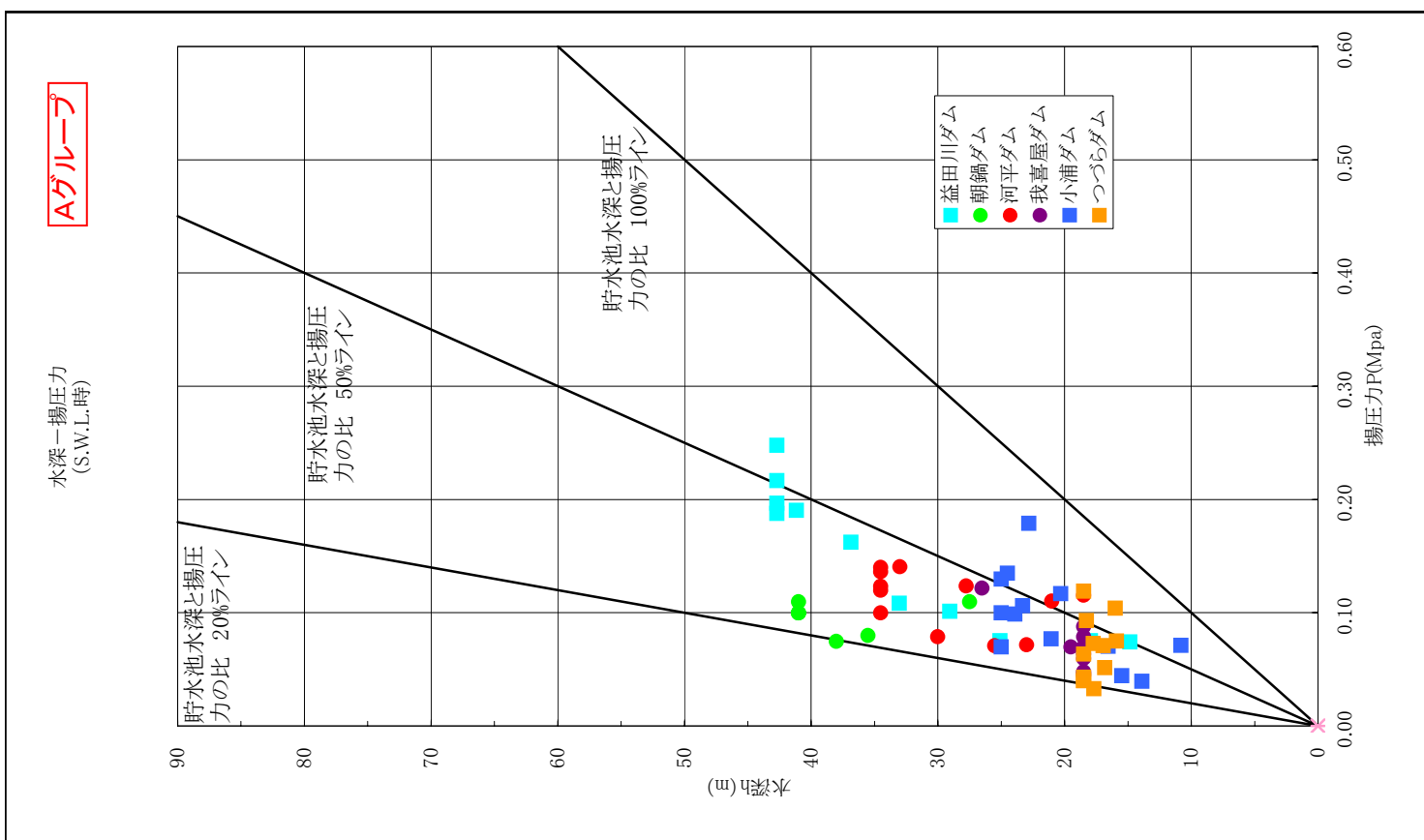


図-3.2 貯水池水深と揚圧力の関係 (サーチャージ水位時)

3.3 貯水池水深と「貯水池水深と揚圧力の比」の関係

サーチャージ水位時における「貯水池水深と揚圧力の比」と貯水池水深との関係を図-3.3に示す。また、グループ毎に「貯水池水深と揚圧力の比」のヒストグラムを示した。

同図によると、深城ダム（Bグループ）、三室川ダム（Cグループ）の「貯水池水深と揚圧力の比」が比較的大きい値を示しており、0.9程度を示すものもある。

グループに関わらず、「貯水池水深と揚圧力の比」は概ね0.2～0.6程度の範囲であり、グループによる「貯水池水深と揚圧力の比」には差異は認められない。

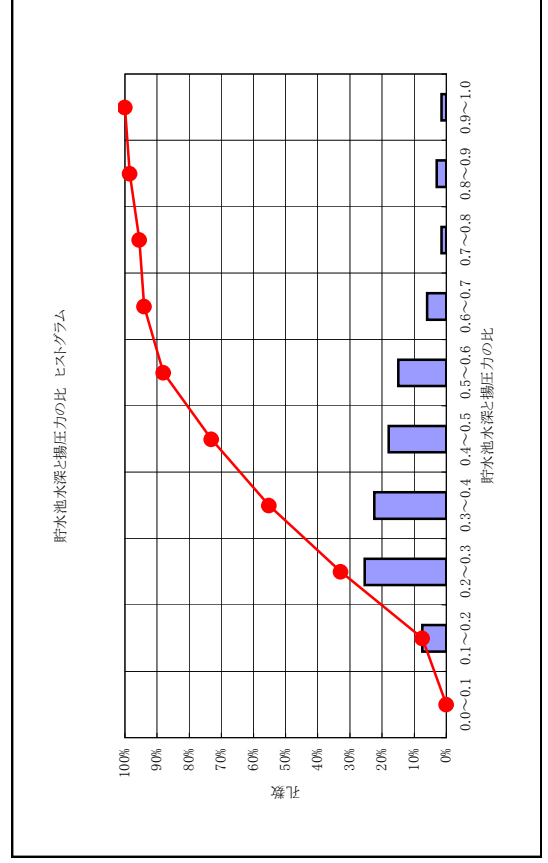
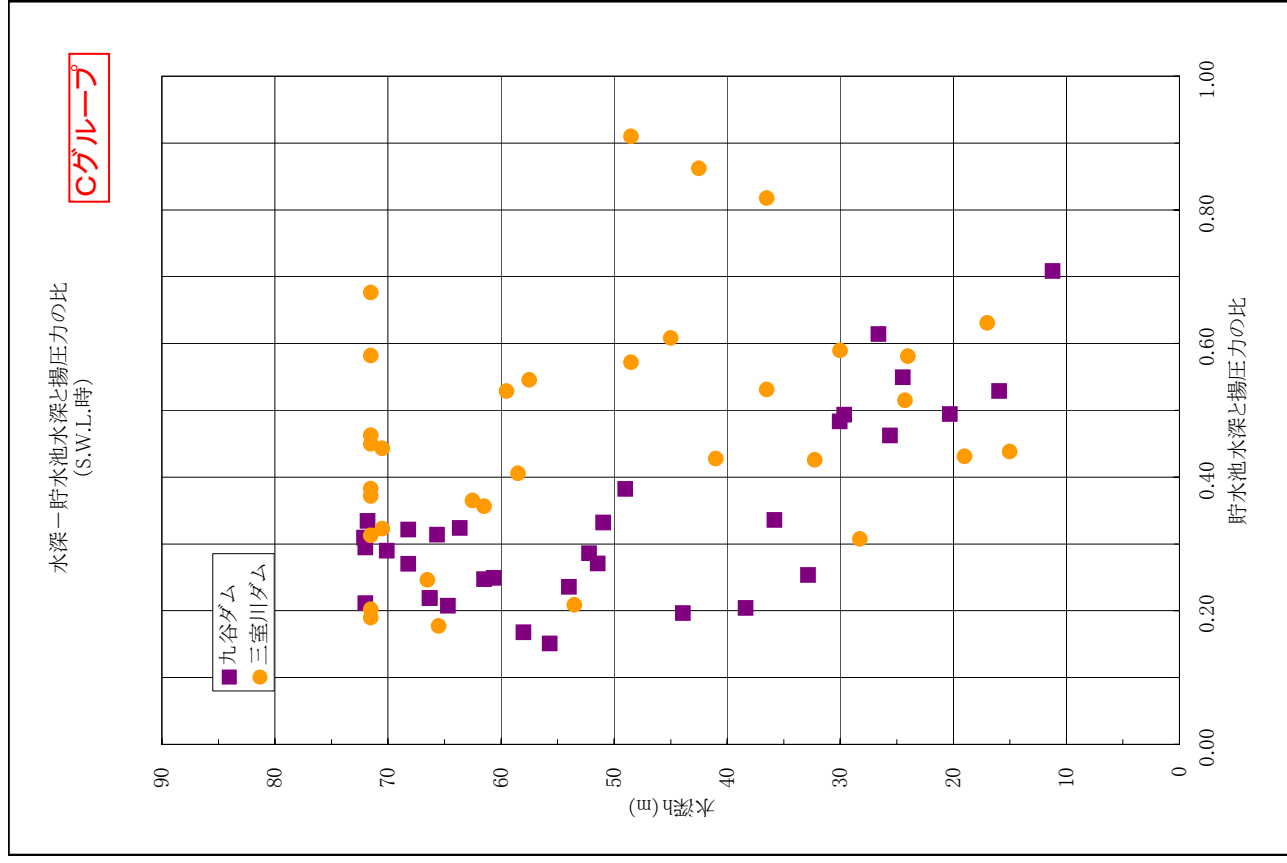
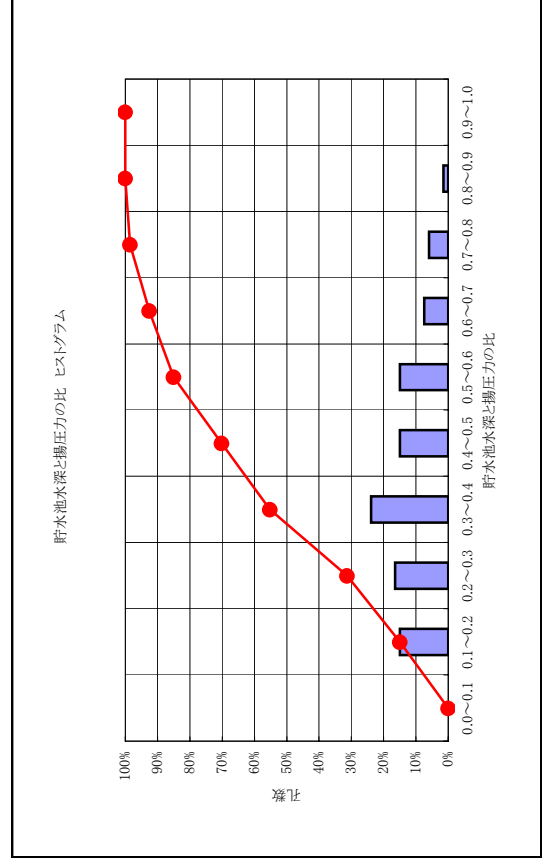
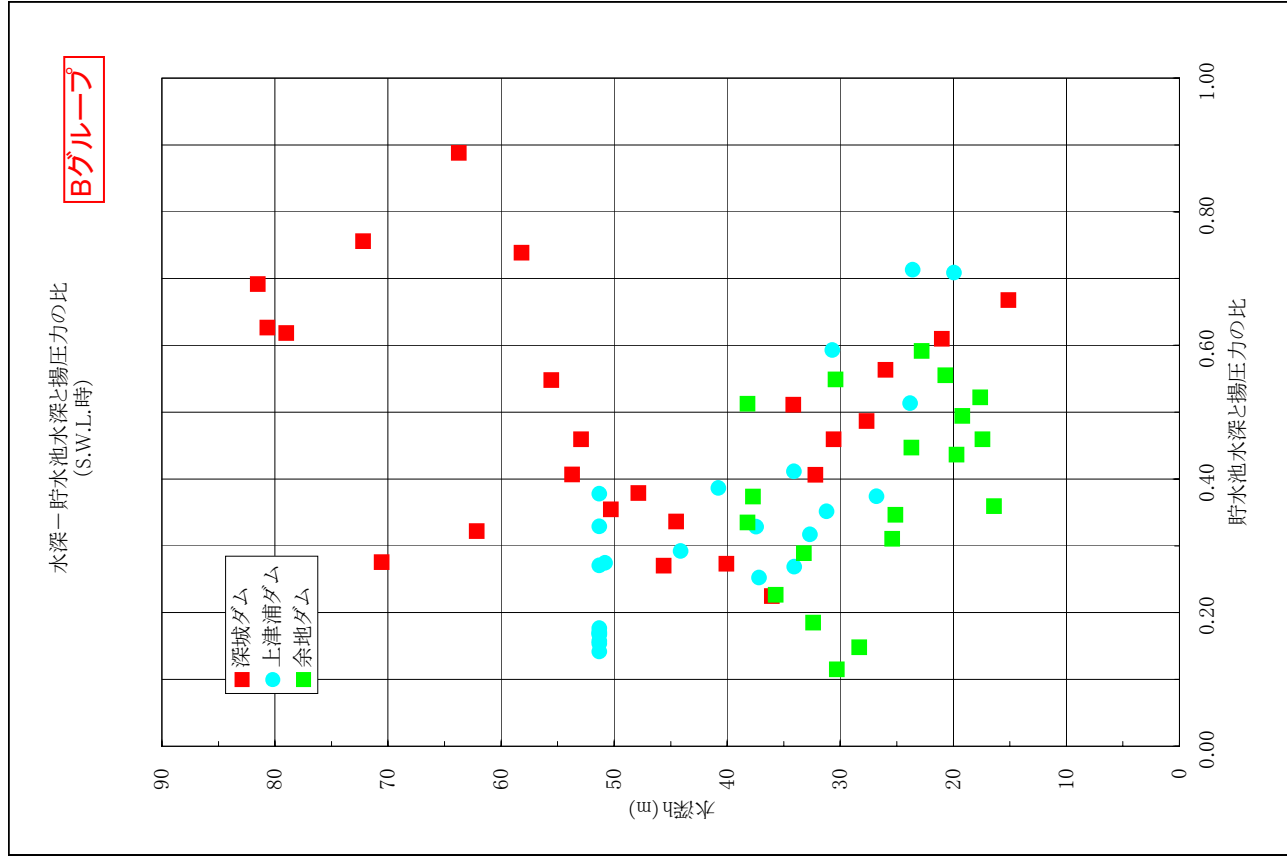
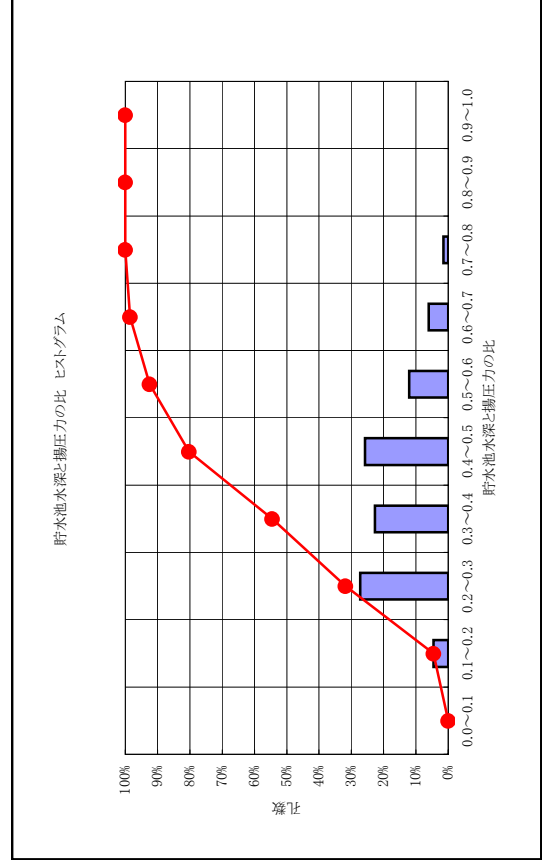
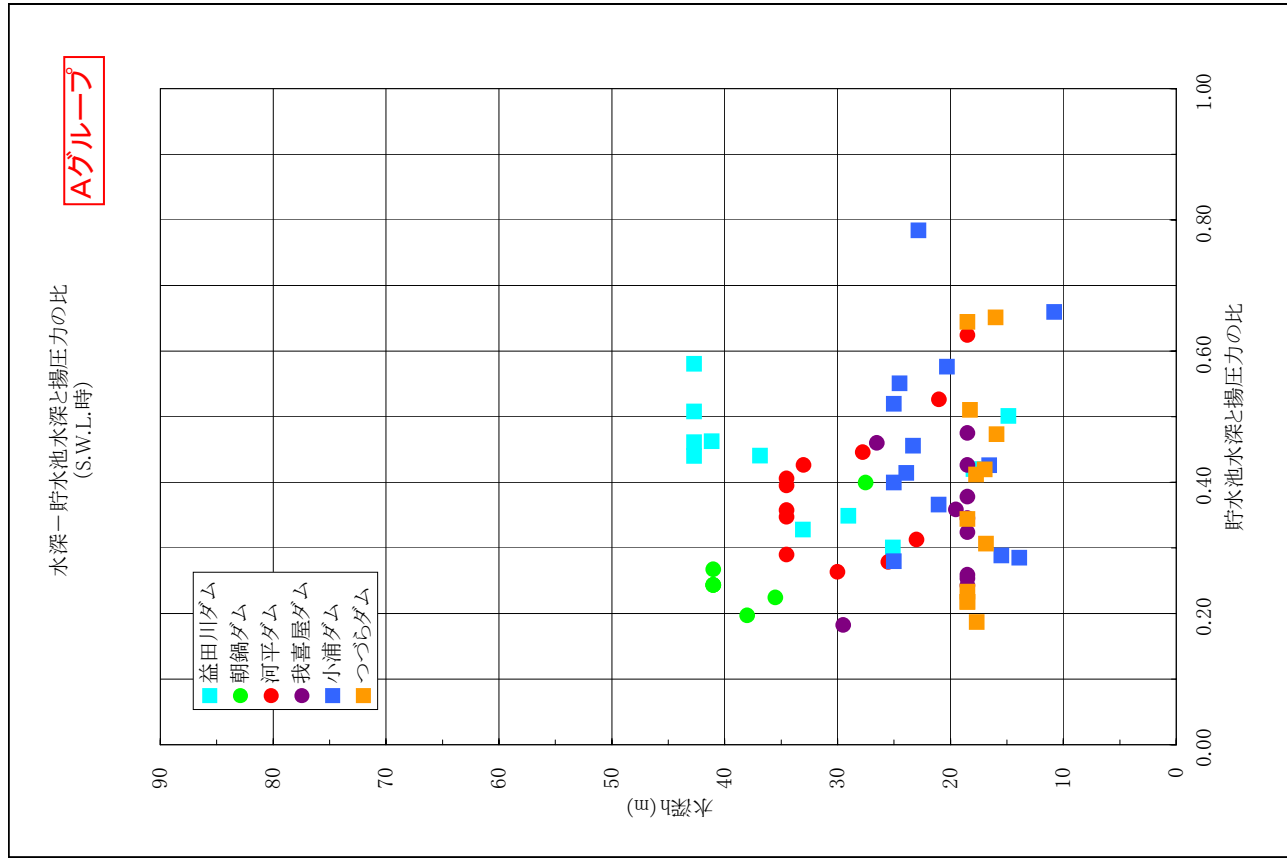


図-3.3 貯水池水深～貯水池水深と揚圧力の比の関係 (サーチャージ水位時)

3.4 貯水池水深と揚圧力の比のヒストグラム

サーチャージ水位時の「貯水池水深と揚圧力の比」のヒストグラムを図-3.4に示す。

3つのグループにおいて、朝鍋ダム（Aグループ）の「貯水池水深と揚圧力の比」が最も低く、全孔0.4以下である。

益田川ダム（Aグループ）、我喜屋ダム（Aグループ）および九谷ダム（Cグループ）も「貯水池水深と揚圧力の比」は比較的低い範囲に分布し、概ね0.5程度以下である。

その他のダムは、グループによらずほぼ同じようなヒストグラムの分布形状となっている。したがって、「貯水池水深と揚圧力の比」はダム毎にみても、グループによる差異は認められない。



図-3.4 貯水池水深と揚圧力の比のヒストグラム (サーチャー水位時)

3.5 貯水池水深と基礎排水ルジオン値の関係

貯水池水深と基礎排水ルジオン値との関係を図-3.5 に示す。また、グループ毎の基礎排水ルジオン値のヒストグラムを示した。

我喜屋ダム（Aグループ）と九谷ダム（Cグループ）の基礎排水ルジオン値が高い傾向を示す。

グループ毎にヒストグラムをみると、Aグループ、Cグループは概ね基礎排水ルジオン値 5 程度以下である。

コンソリデーショングラウチングを旧指針で施工したBグループは、AグループおよびCグループよりも、わずかに基礎排水ルジオン値が高い範囲に分布している。

したがって、グループによる基礎排水ルジオン値に、大きな差異は認められない。

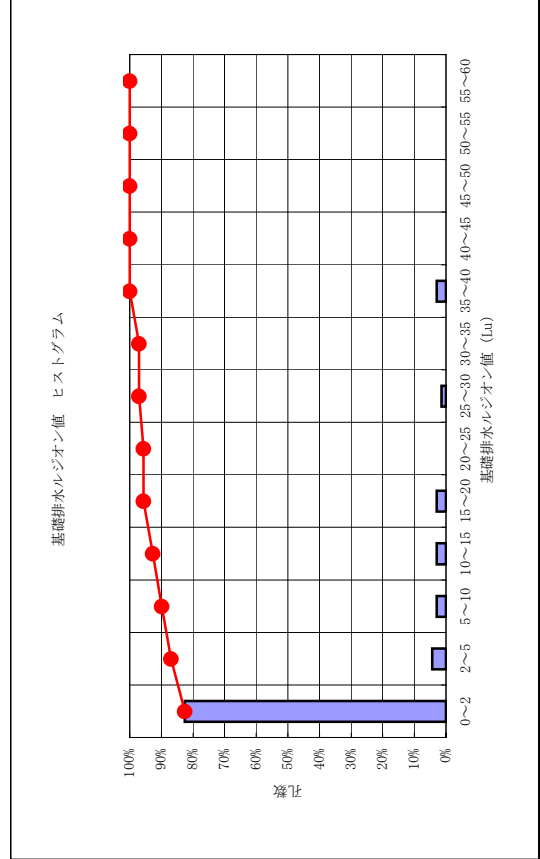
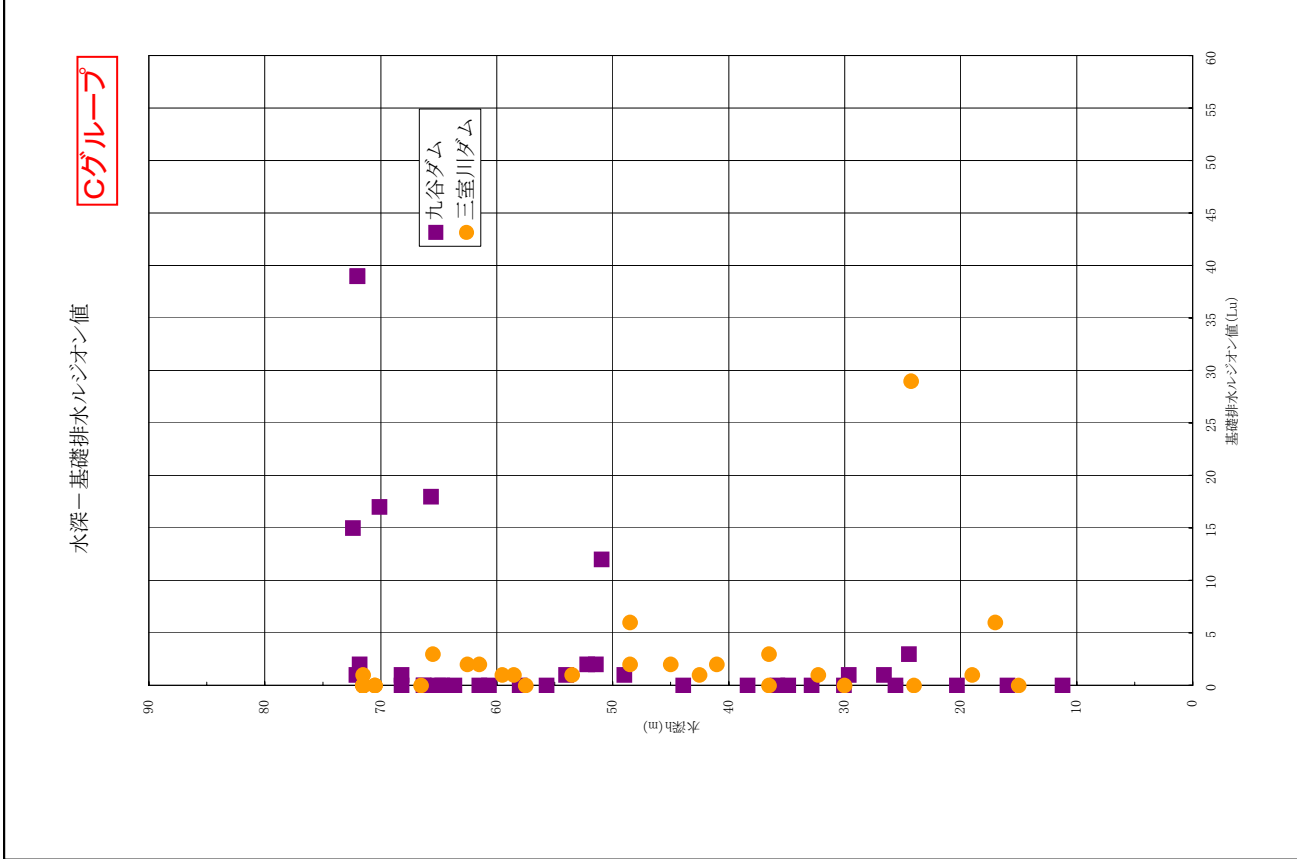
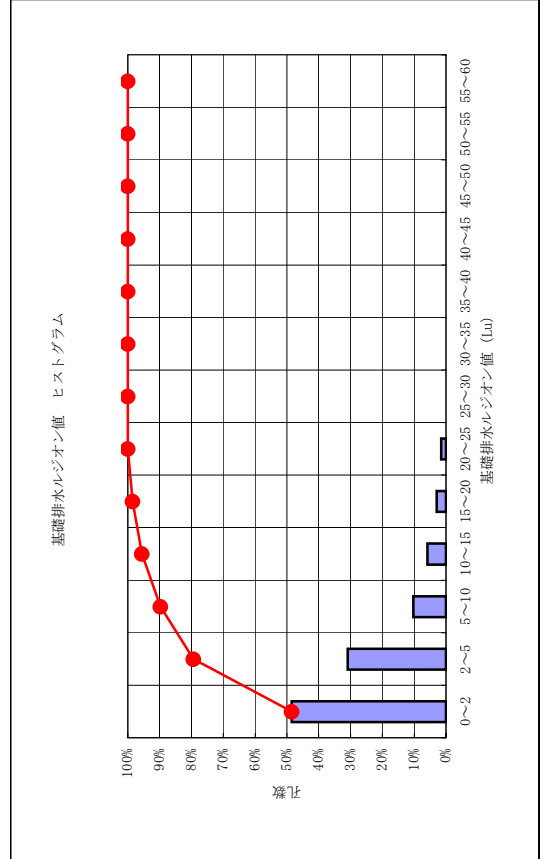
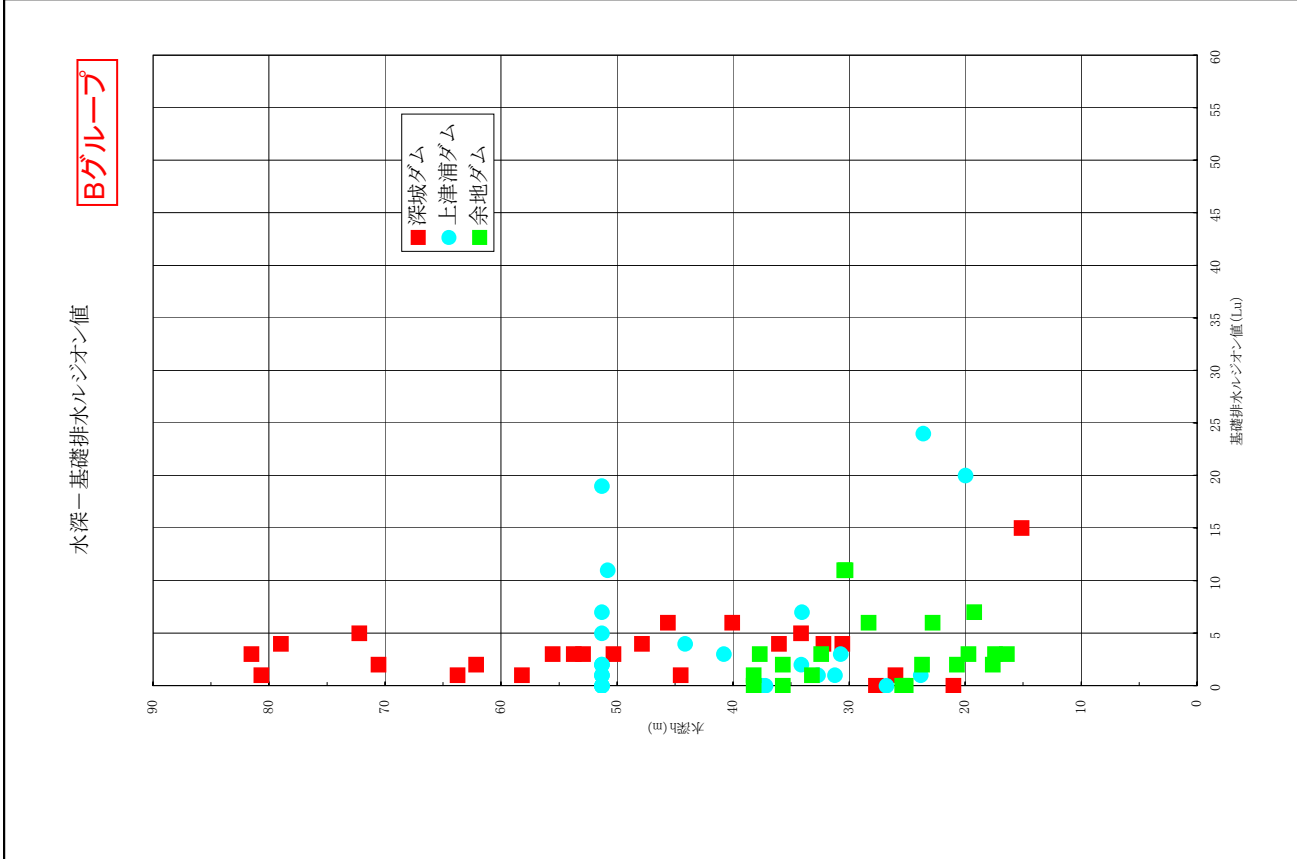
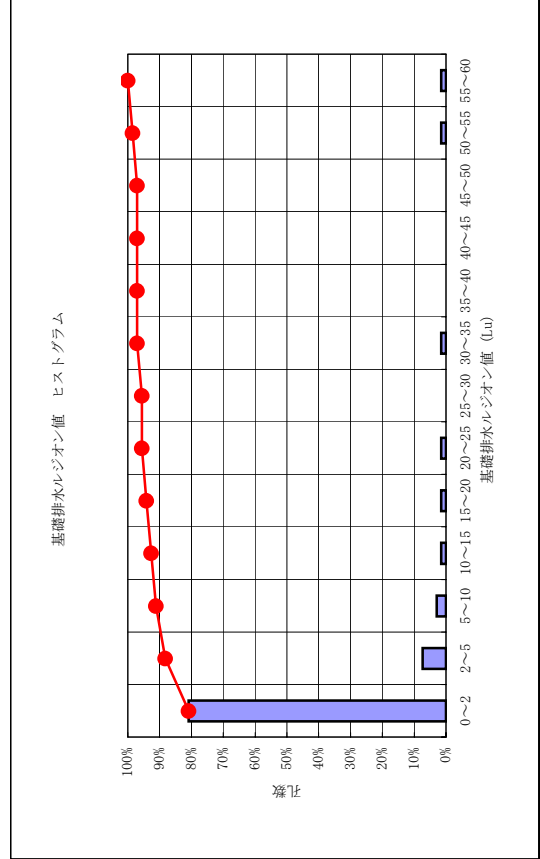
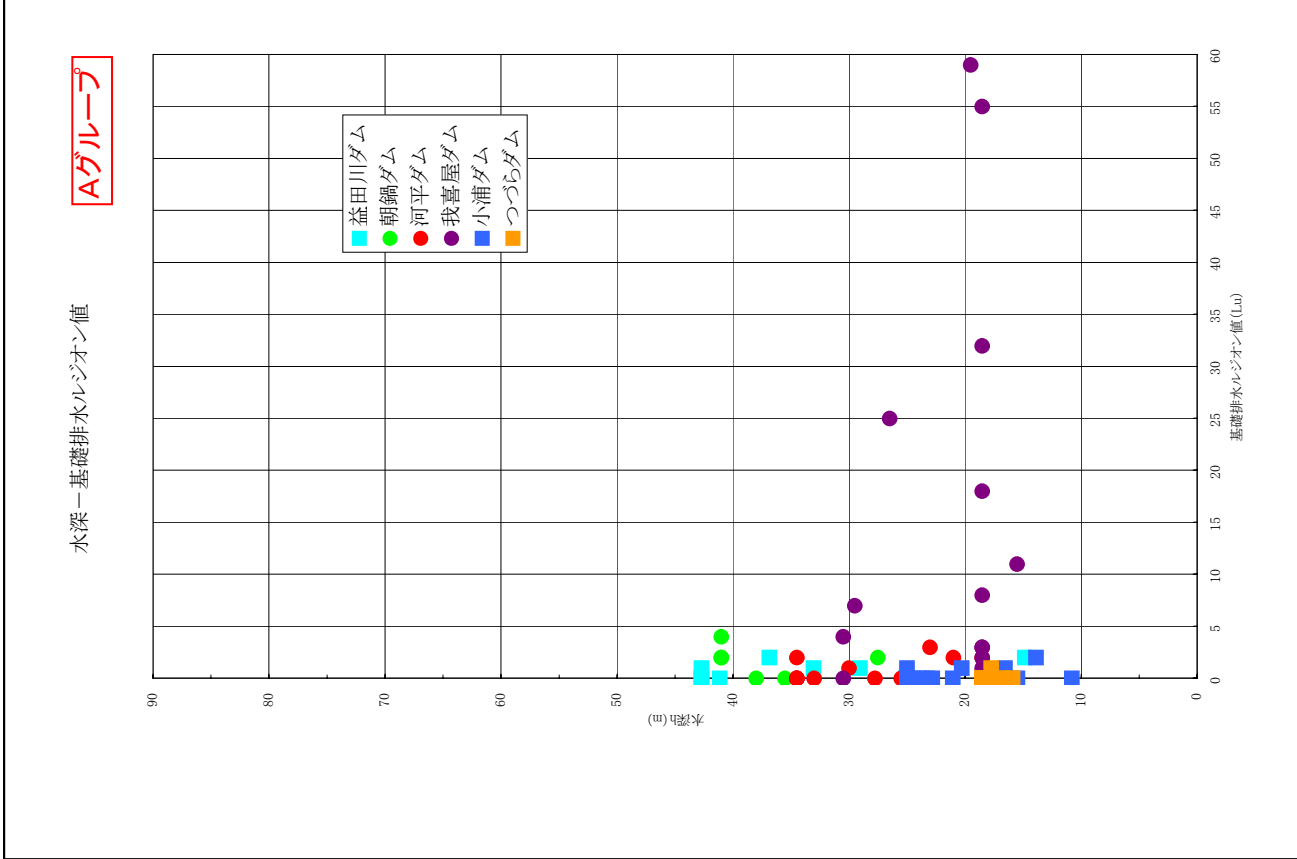


図-3.5 貯水池水深と基礎排水ルゾン値の関係

3.6 基礎排水ルジオン値縦断面図

図-3.6 にダム毎の各基礎排水孔における基礎排水ルジオン値をダム縦断面図に示した。

Aグループでは、我喜屋ダムが左岸段丘部 D-6 孔～D-11 孔にかけて 20～60 程度と大きな基礎排水ルジオン値を示す。Aグループにおいて我喜屋ダムを除けば、基礎排水ルジオン値は全孔 5 以下である。

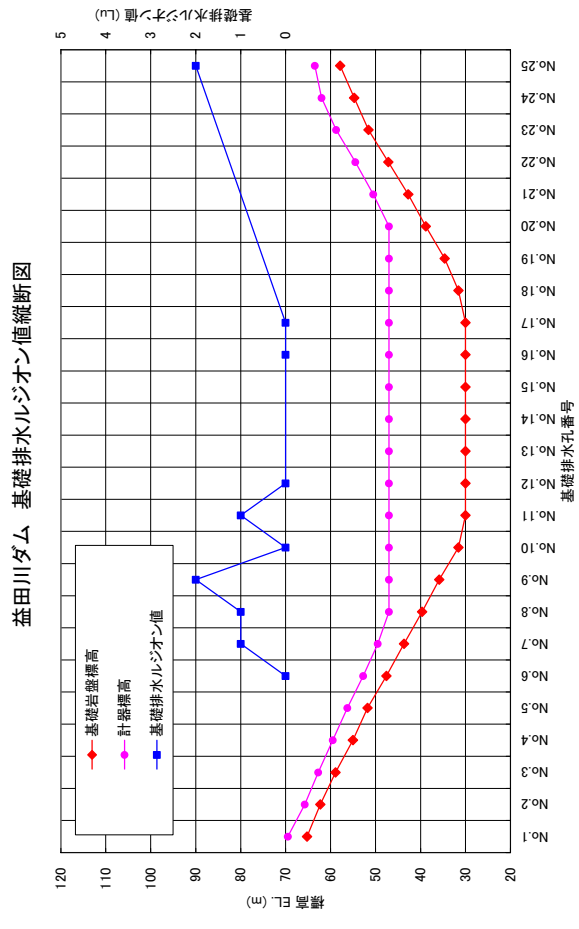
Bグループでは、上津浦ダムの右岸高標高部の U-12-1 孔で基礎排水ルジオン値 25 程度と高い値を示す。局所的に基礎排水ルジオン値 10 を超過するものが散見されるが、これを除けば基礎排水ルジオン値は 10 程度以下である。

Cグループでは、九谷ダムの河床部の No. 21 孔、No. 23 孔で基礎排水ルジオン値 40 程度と高い値を示す。局所的に基礎排水ルジオン値 10 を超過するものが散見されるが、これを除けば基礎排水ルジオン値は 5 程度以下である。

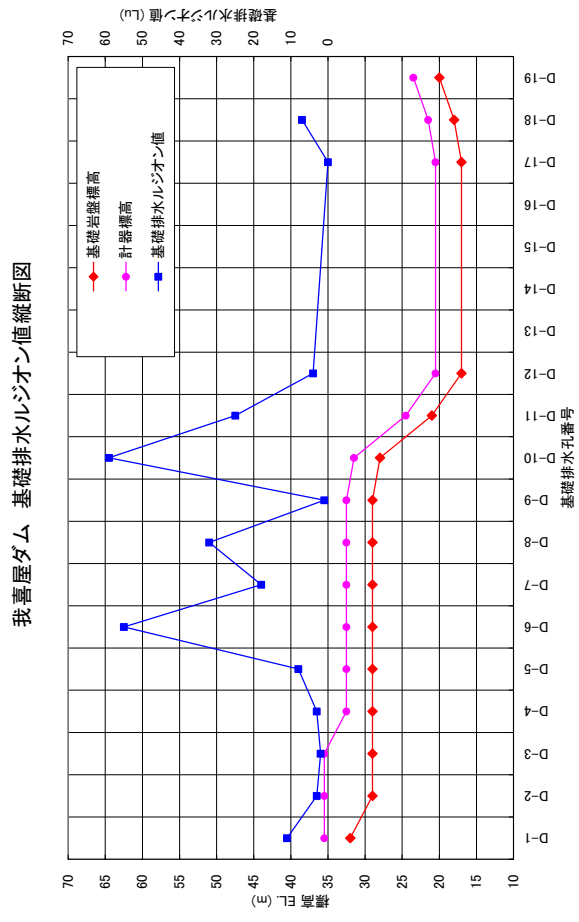
以上のように局所的に基礎排水ルジオン値が高い箇所が存在するが、グループによって特定の傾向は認められない。

Aグループ

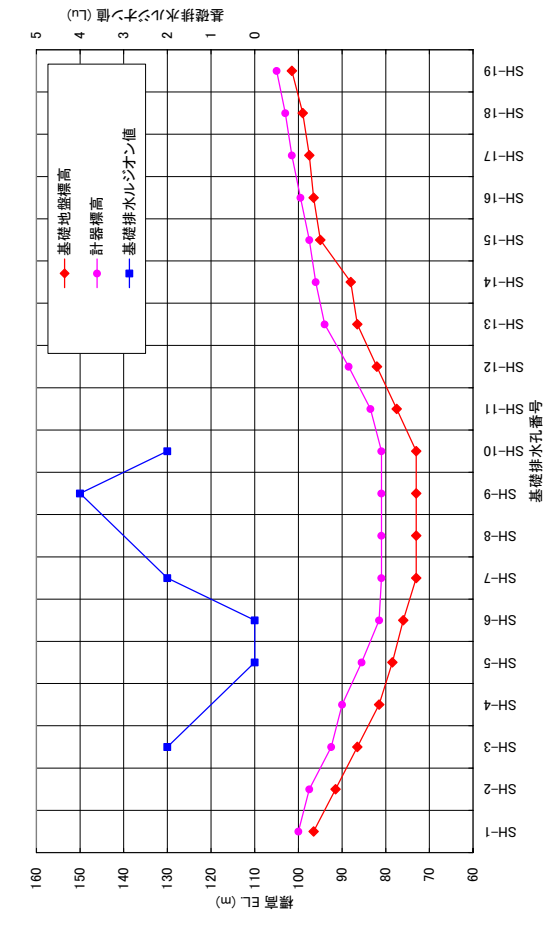
益田川ダム



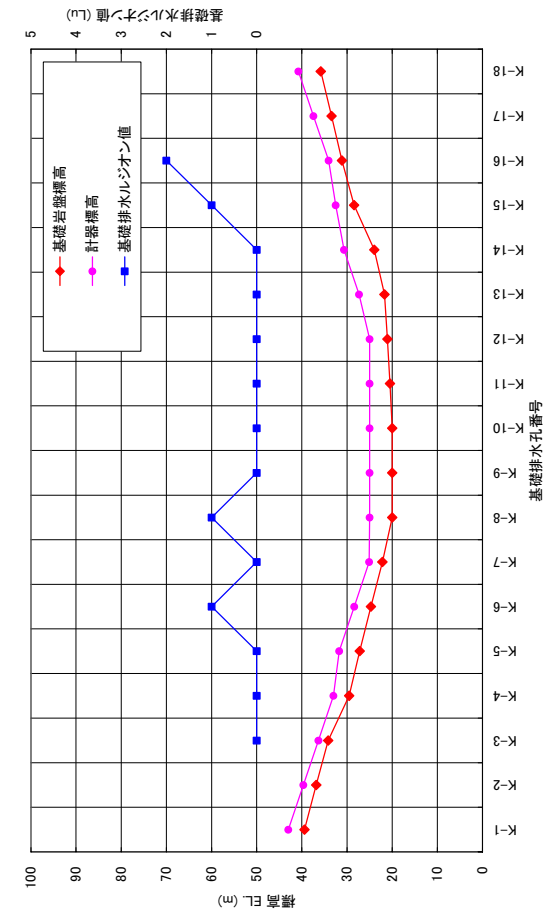
我喜屋ダム



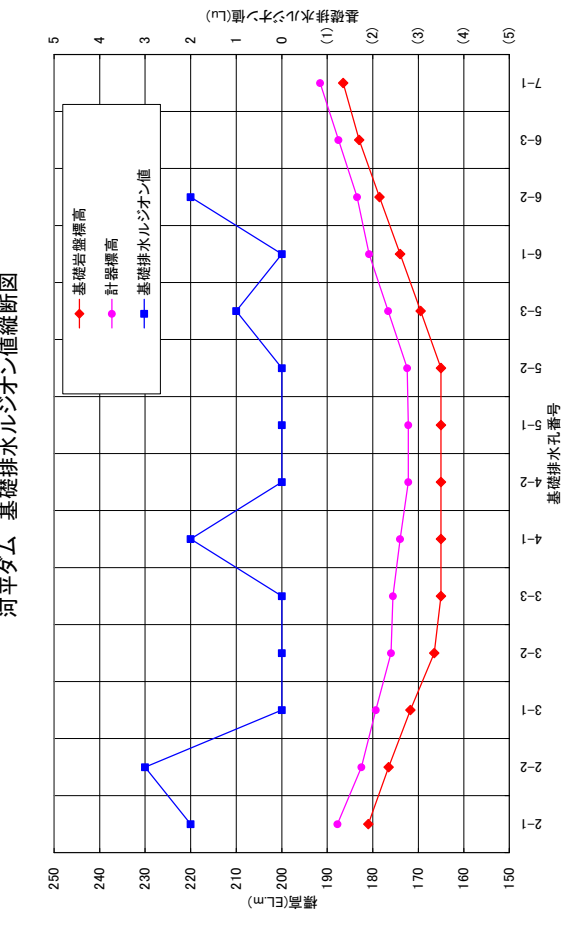
朝鍋ダム



小浦ダム



河平ダム



つつらダム

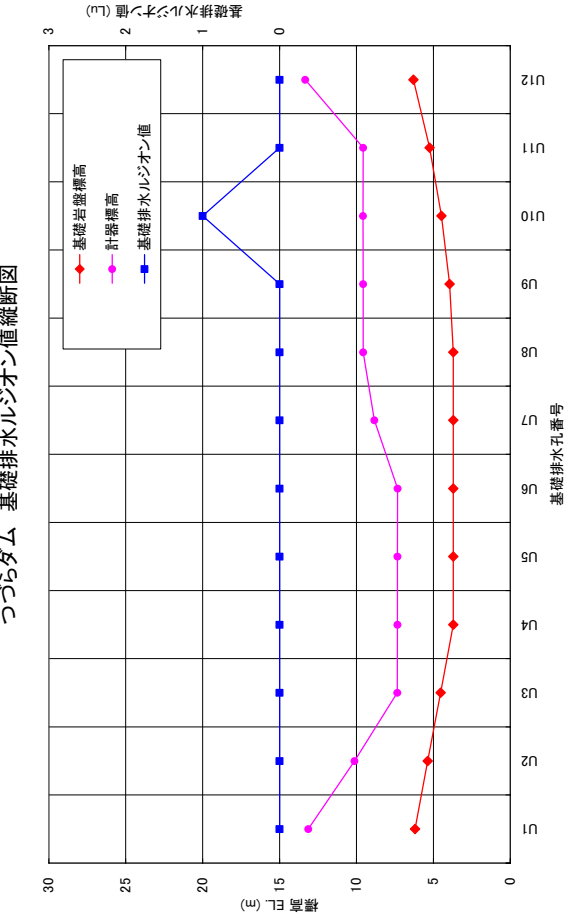
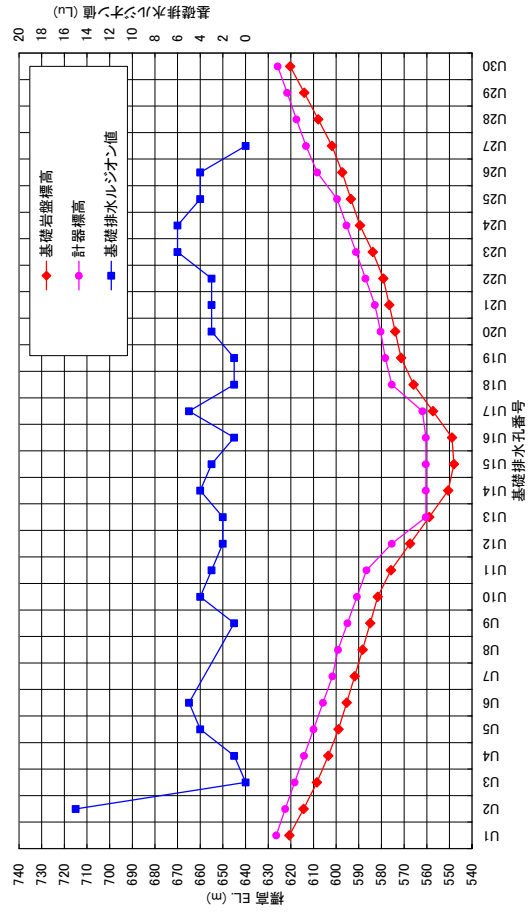


図-3.6(1) 基礎排水ルジオン値縦断面図(1)

B グループ

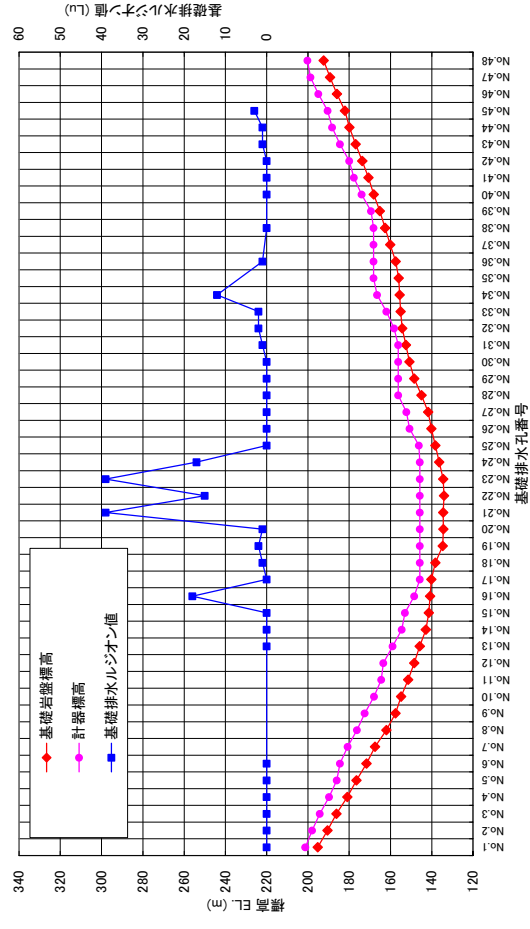
深城ダム 基礎排水ルジオン値縦断面図



深城ダム

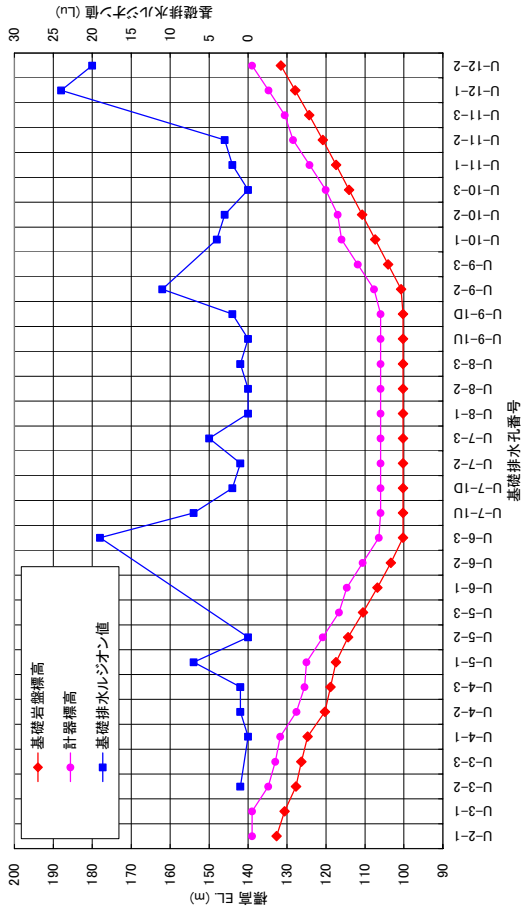
C グループ

九谷ダム 基礎排水ルジオン値縦断面図



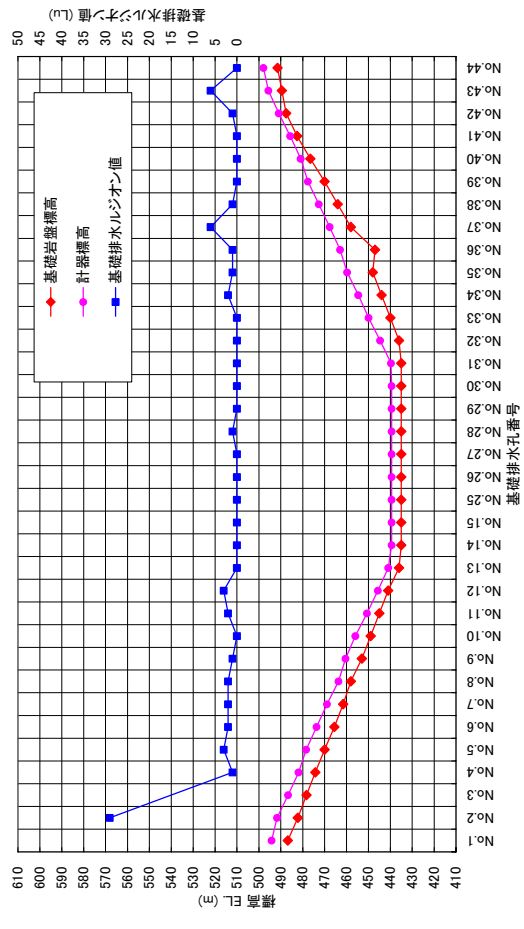
九谷ダム

上津浦ダム 基礎排水ルジオン値縦断面図



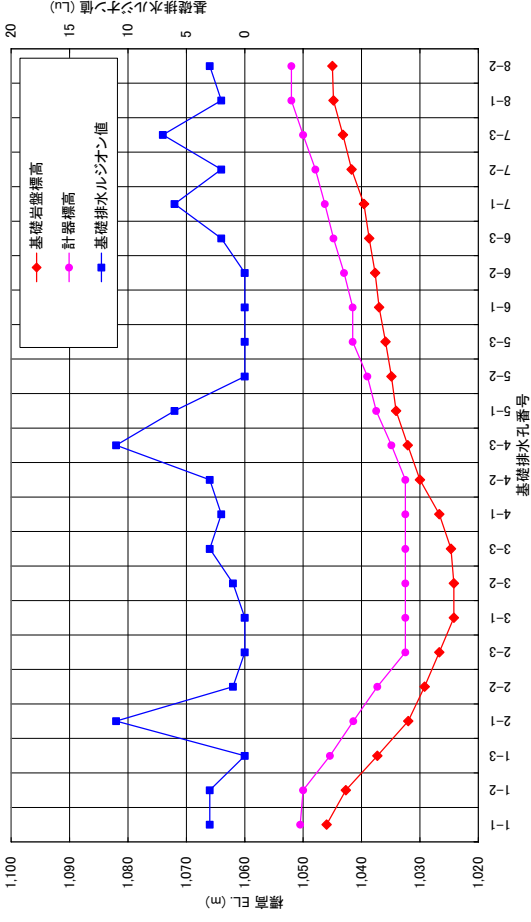
上津浦ダム

三室川ダム 基礎排水ルジオン値縦断面図



三室川ダム

余地ダム 基礎排水ルジオン値縦断面図



余地ダム

図-3.6(2) 基礎排水ルジオン値縦断面図(2)

3.7 ダム規模と全基礎排水量の関係

サーチャージ水位時における基礎排水量の合計値とダム規模(ダム高 H (m)×堤頂長 L (m))の関係を図-3.7に示す。

同図から、我喜屋ダム(Aグループ)はダム規模に比較して、全基礎排水量が多いことがわかる。この我喜屋ダム(Aグループ)を除けば、Aグループの全基礎排水量は10 μ l/分以下と比較的少なく、コンソリデーショングラウチングおよびカーテングラウチングとともに改訂指針により施工したAグループが他のグループより全基礎排水量が多い傾向は認められない。

我喜屋ダムを除き、3グループ全体をみると、概ねダム規模に応じた全排水量となっていると考える。

したがって、基礎排水量は改訂指針の対応により分類したグループによる傾向の差異は認められない。

全11ダム
 (ダム高H×堤頂長L) - (全基礎漏水量ΣQ)
 (S.W.L.時)

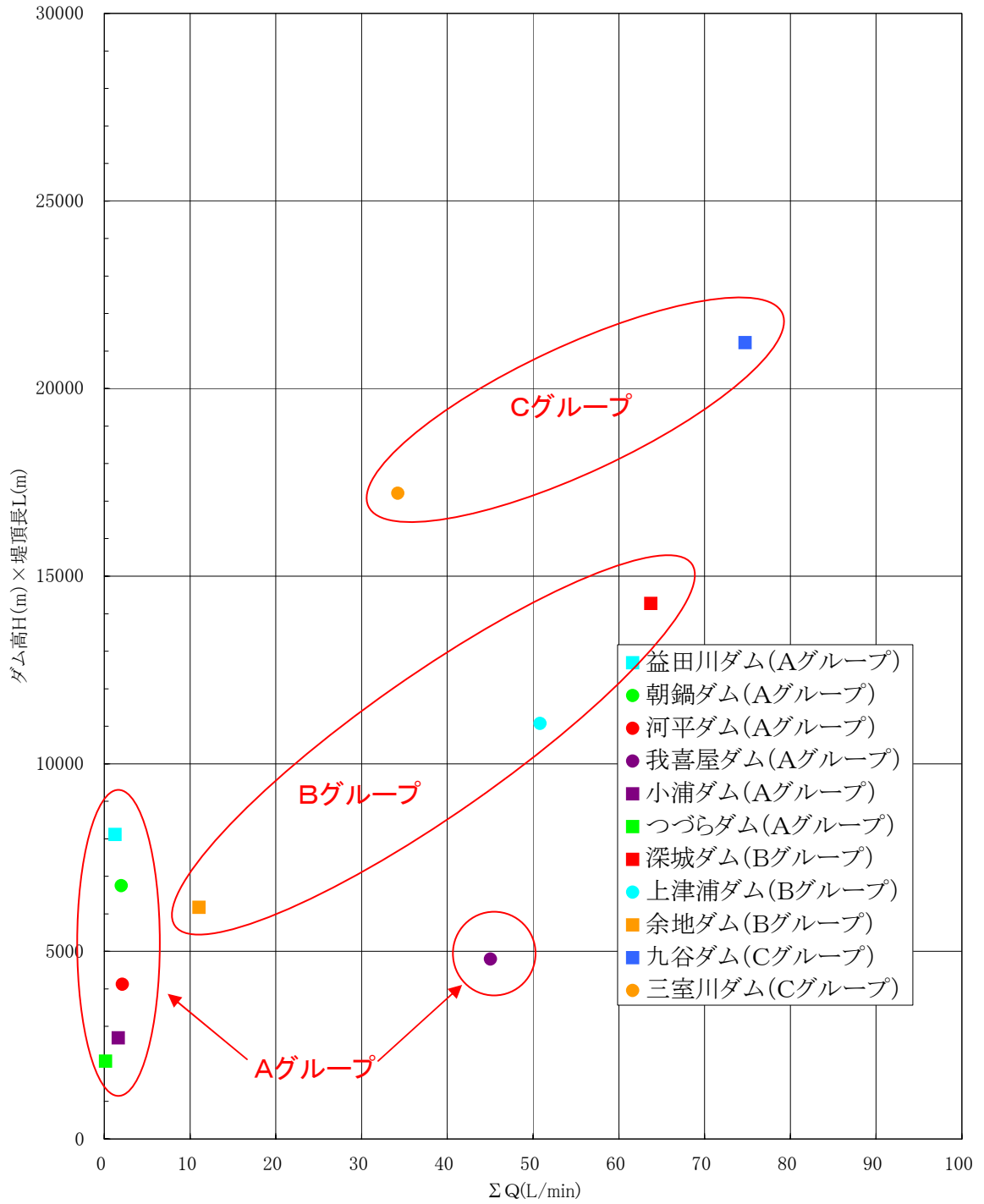


図-3.7 ダム規模（ダム高×堤頂長）と全基礎排水量（ΣQ）の関係

3.8 グラウチングおよび試験湛水結果総括

これまでの検討結果から、改訂指針の対応により分類したグループによって、漏水量、基礎排水量、揚圧力等の試験湛水結果に差異は認められないことがわかった。

各ダムのグラウチング基本仕様とサーチャージ水位時における基礎排水量、基礎排水ルジオン値および貯水池水深と揚圧力をとりまとめたものを表-3.1に示す。

