

平成21年度

河川流域の未利用資源活用に関する検討

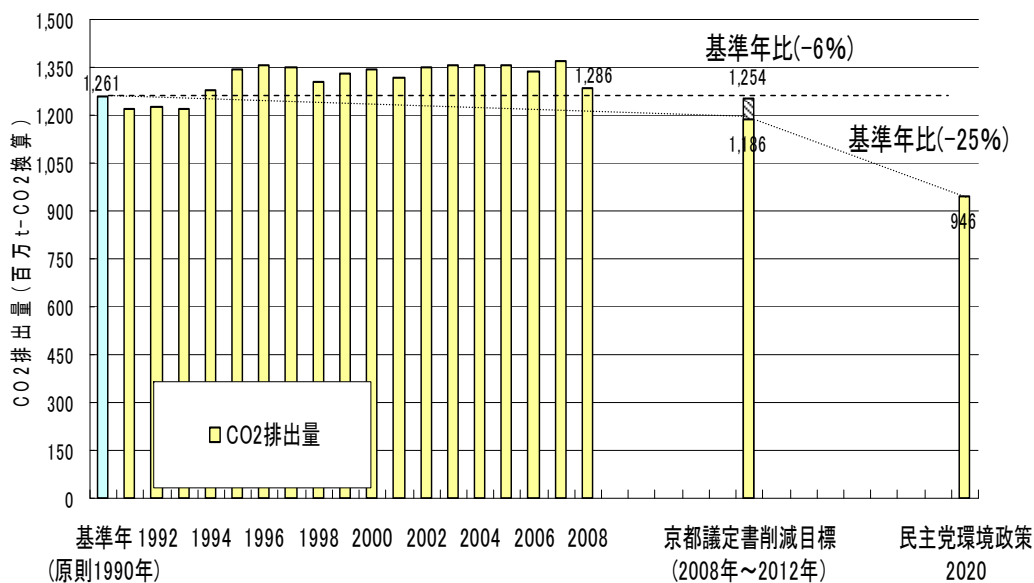
河川研究部水資源研究室

# 河川の未利用エネルギー検討の必要性

CO<sub>2</sub>排出量削減等のため、再生可能エネルギーの活用が望まれているが、水力発電は太陽光や風力等と比較して技術的に確立され、発電時にCO<sub>2</sub>を排出しないだけでなく、設備の建設等による間接的なCO<sub>2</sub>排出量も少ない再生可能エネルギーである。今後より一層、未利用水力エネルギーを有効活用していくことが必要である。

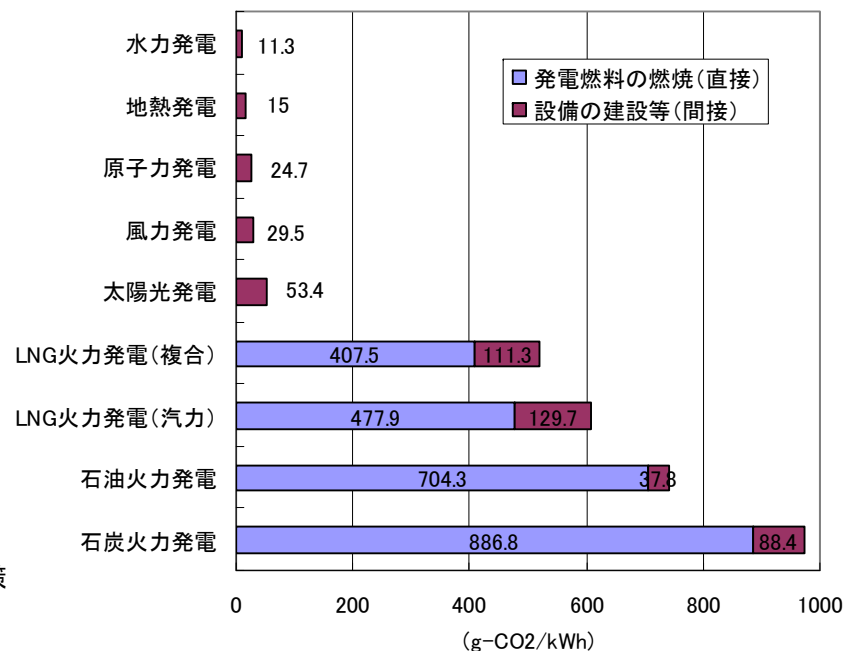
## 未利用水力エネルギー活用の必要性

- 持続可能な社会の構築に向け、CO<sub>2</sub>排出量25%削減を目指した再生可能エネルギーの開発が望まれている
- 河川管理施設の維持管理費の削減を行う必要がある
- 石油・石炭等の化石燃料価格が高騰している



CO<sub>2</sub>排出量の推移と今後の削減目標

出典: 2008年度の温室効果ガス排出量(速報値)について(環境省)



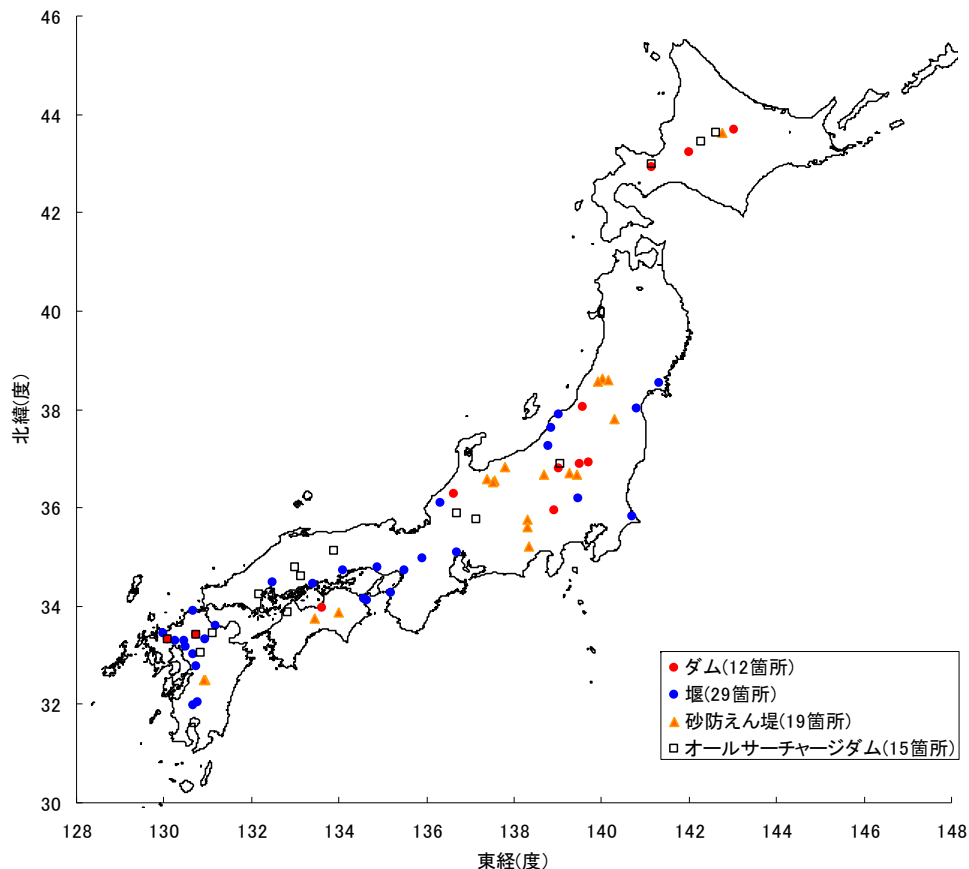
発電別CO<sub>2</sub>排出量

出典: 資源エネルギー庁資料(2004.12)

# 河川の未利用水力エネルギーの存賦量の評価

国土交通省・水資源機構所管の堰、ダム、砂防堰堤に存する未利用水力エネルギーの存賦量を試算すると年間**32万MWh**となり、京都議定書目標達成計画の太陽光発電による発電量**508万MWh**の**6.3%**、風力発電による発電量**577万MWh**の**5.5%**に相当するエネルギー開発が見込まれる。

未利用水力を有する12ダム、29堰、19砂防堰堤、15オールサーチャージダムで試算



検討地点位置図

## 未利用水力エネルギーの存賦量の評価

種別	年間発電電力量 (MWh)	CO2削減効果※1 (tCO2)	CO <sub>2</sub> 価値※2 (百万円)
ダム	72,174	40,056	49
堰	193,848	107,585	130
砂防えん堤	24,778	13,752	17
オールサーチャージダム (非洪水期の治水容量活用)	27,494	15,259	18
<b>合計</b>	<b>318,293</b>	<b>176,653</b>	<b>214</b>

※1 CO2削減効果: 0.555tCO<sub>2</sub>/MWh

(環境省・経済産業省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」)

※2 排出量取引価格1,212円/tCO<sub>2</sub>(環境省資料(平成19年))

※ダム、堰、砂防ダムについては、検討地点のうち、管理用発電のB/C算定において売電価格を19円とした場合にB/C≥1となる地点のみを集計した。(11ダム、13堰、3砂防ダム)

# 河川の未利用エネルギーの活用方策について(費用便益分析:特ダム法)

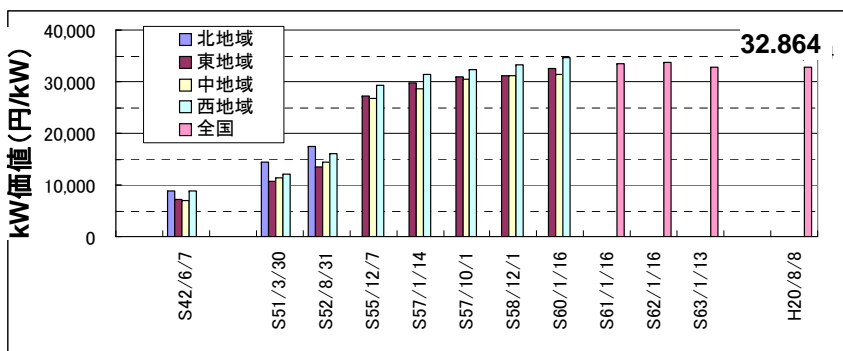
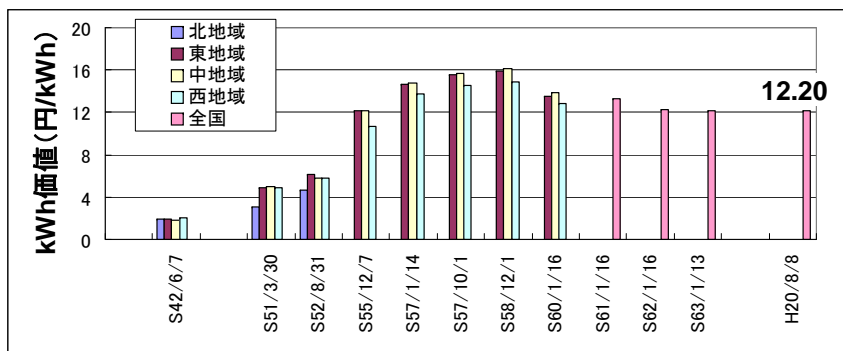
特定多目的ダム法におけるB/Cの算定ルール (H20/8/8治水課長通達による)

$$\text{年効用} = \text{山元発電単価 (kWh価値)} \times \text{有効電力量} + \text{山元発電単価 (kW価値)} \times \text{有効出力}$$

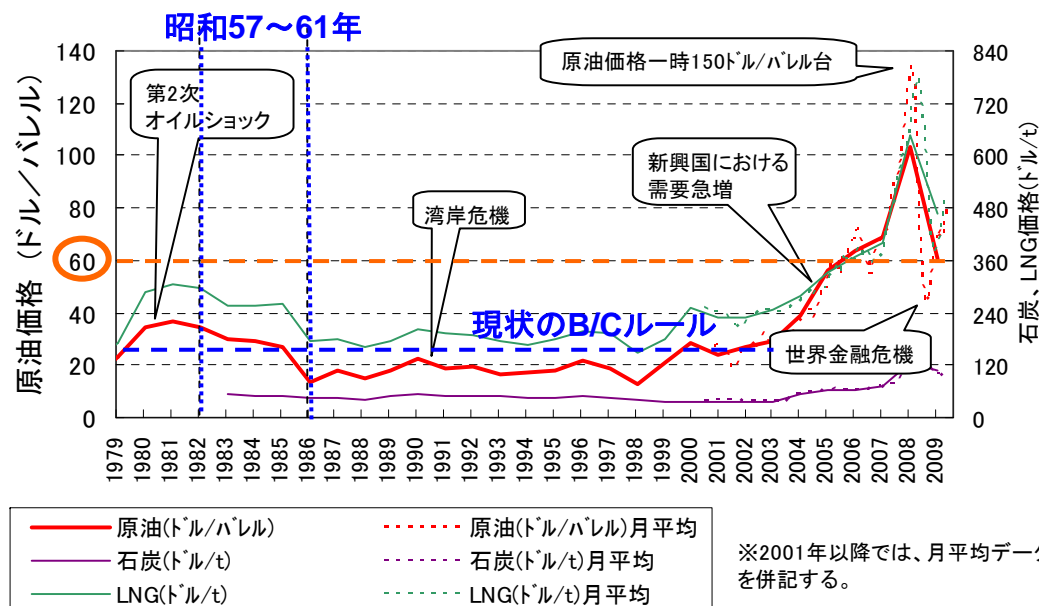
## H20/8/8治水課長通達における山元発電単価の算出方法

**kWh価値**：昭和61年度までの過去5年間の各年度の実績石油火力燃料費を、各年度の発生電力量で除したものの平均値。

**kW価値**：昭和63年度の電気工作物の施設計画に計上された石油火力発電所(継続及び新規着手分)の発電に係る資本費、直接費及び関連費の耐用年数間均等化経費に停止率等を考慮して補正した費用を、出力で除したものをkW単価としたもの。



山元発電単価改正経緯



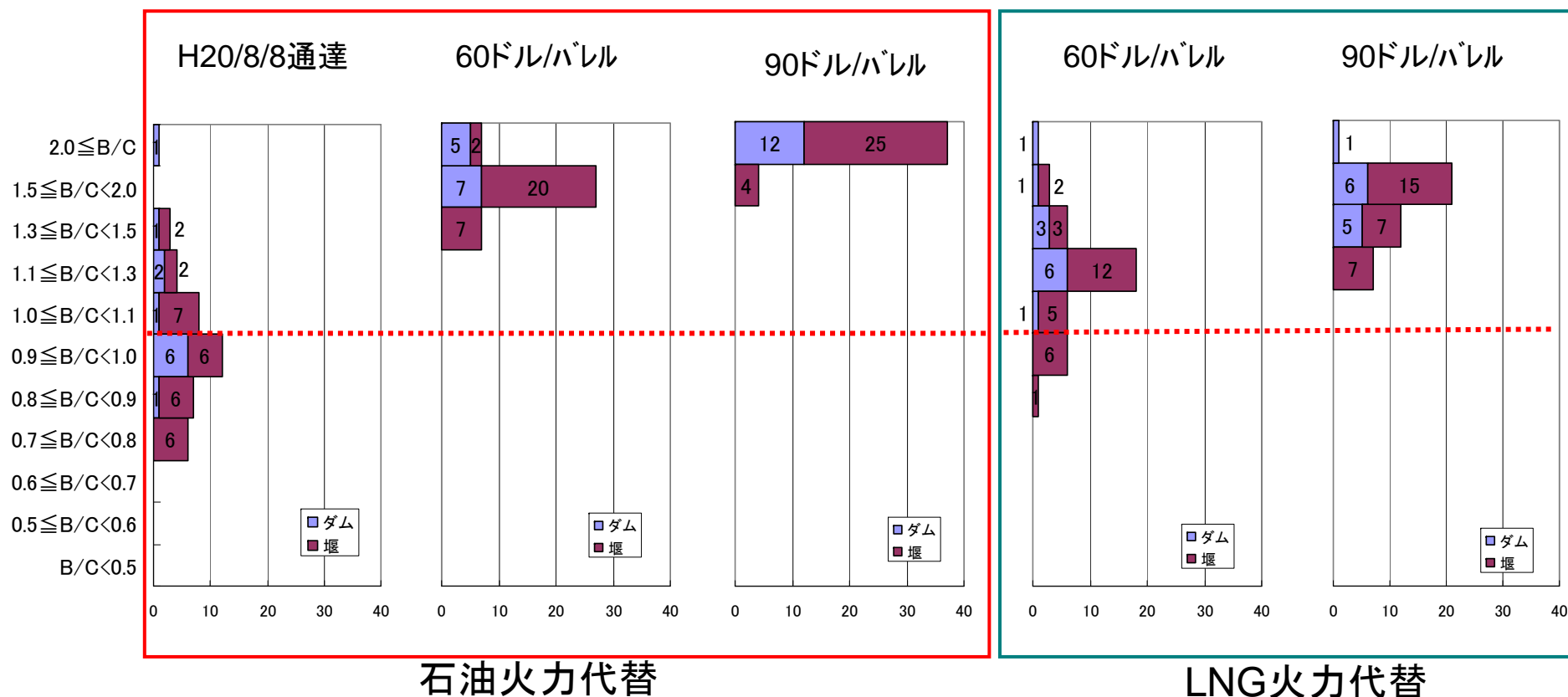
昭和63年以降の化石燃料価格の推移

# 河川の未利用エネルギーの活用方策について(費用便益分析:特ダム法)

## 特定多目的ダム法のB/Cの検討ケース

**kWh価値の燃料価格を60ドル/バレル、90ドル/バレルとしてB/Cの試算を行った。**  
 さらに、**kW価値をLNG火力代替とした**場合についても試算した。

ケース			kWh価値 (円/kWh)	kW価値 (円/kW)
1	H20.8.8通達	石油火力代替	12.2	32,864
2	60ドル/バレル	石油火力代替	27.7	32,864
3	90ドル/バレル	石油火力代替	41.5	32,864
4	60ドル/バレル	LNG火力代替	14.4	39,482
5	90ドル/バレル	LNG火力代替	20.8	39,482



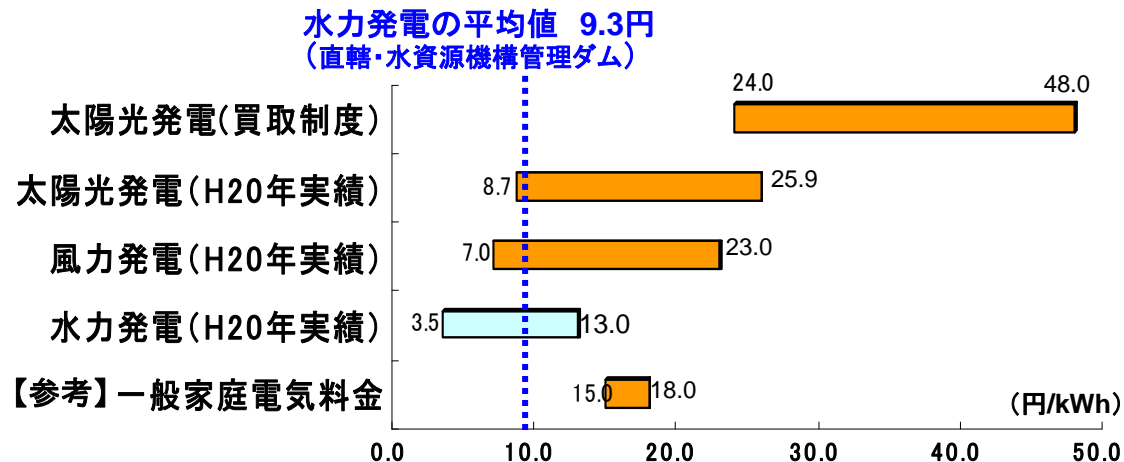
# 河川の未利用エネルギーの活用方策について(費用便益分析:管理用発電)

## 管理用発電のB/Cの算定ルール

$$\text{年効用} = \text{管理所消費電力量} \times \text{買電価格} + (\text{発電電力量} - \text{消費電力量}) \times \text{売電価格}$$

**売電価格の実績**  
 太陽光発電：8.7～25.9円/kWh (H20年実績)  
 →買取価格制度24～48円/kWh  
 風力発電：7.0～23.0円/kWh (H20年実績)  
 水力発電：3.5～13.0円/kWh (H20年実績)  
 【参考】一般家庭電気料金：15～18円/kWh(実績)

出典:「RPS法下における新エネルギー等電気等に係る取引価格調査結果について」(H21/8/3 経済産業省)



再生可能エネルギーの電力会社への売電価格の実績

## 管理用発電のB/Cの検討ケース

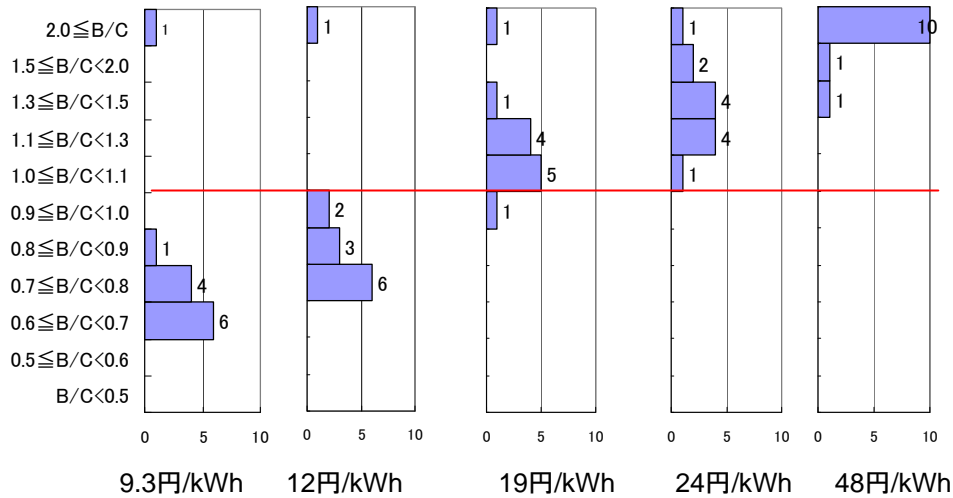
**売電単価**を右の5ケースに仮定してB/Cの試算を行った。

ケース		売電単価 (円/kWh)	買電単価※2 (円/kWh)
1	実績平均売電単価※1	9.3	15.84
2	平成20年度最高売電単価程度※1	12	15.84
3	概ねB/C=1.0となる売電単価	19	15.84
4	太陽光発電買取価格程度(企業用)	24	15.84
5	太陽光発電買取価格程度(家庭用)	48	15.84

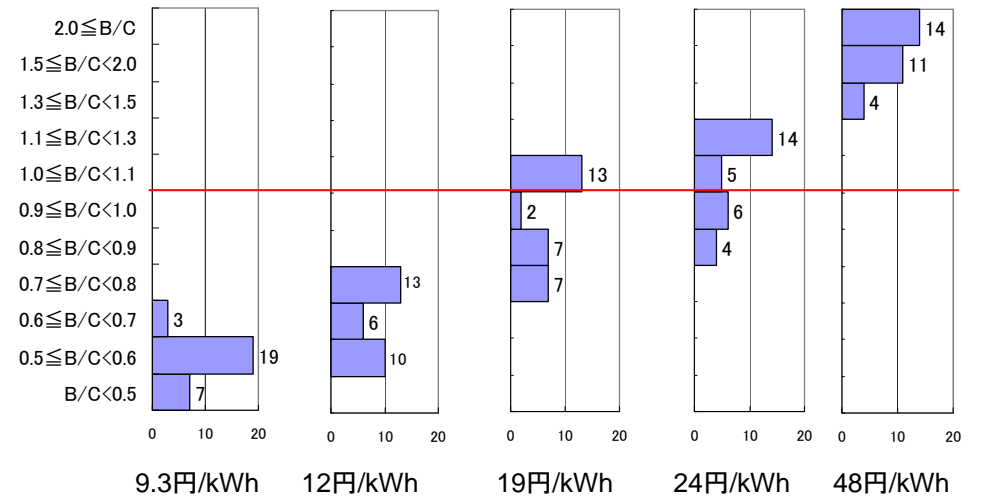
※1 直轄及び水資源機構管理のダムの平成20年度実績値

※2 出典「H19電源開発の概要2007」(経済産業省)

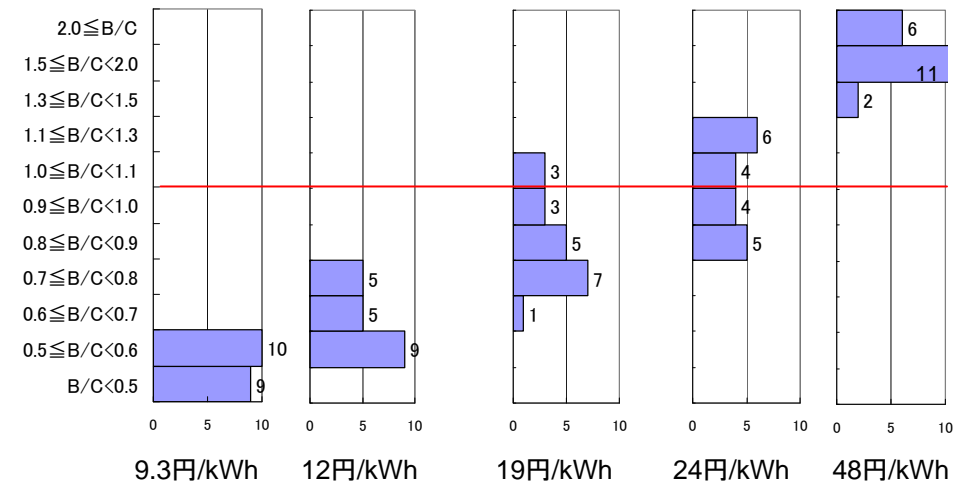
# 河川の未利用エネルギーの活用方策について(費用便益分析:管理用発電)



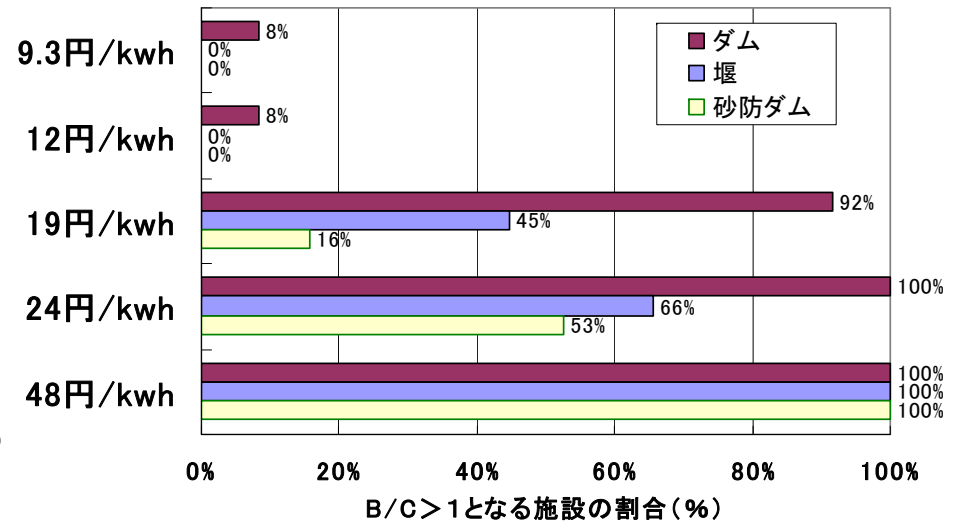
売電単価ごとのB/Cの頻度分布(ダム)



売電単価ごとのB/Cの頻度分布(堰)



売電単価ごとのB/Cの頻度分布(砂防ダム)



売電単価ごとのB/C > 1となる施設の割合

## 結論及び今後の課題

- CO2排出量の縮減、河川管理施設の維持管理コストの縮減のために、未利用水力エネルギーを有効に活用していく必要がある。
- 河川流域の未利用水力エネルギーの存賦量は32万MWhと評価され、京都議定書目標達成計画の太陽光発電による発電量の6.3%、風力発電による発電量の5.5%に相当する。
- 水力発電の設置のための費用便益分析の算定ルールには見直しの余地があり、未利用水力エネルギーの利用促進にあたっての課題である。
- 特定多目的ダム法に基づく費用便益分析の算定ルールについては、山元発電単価（kWh価値）の燃料価格を近年の原油価格を踏まえて修正することが可能であれば、未利用水力エネルギーが存賦する多くのダム、堰でB/Cが増大する。
- 管理用発電の費用便益分析の算定ルールについては、売電単価を変更することによりB/Cは大きく変動する。
- 河川流域の未利用水力エネルギーの活用にあたっては、さらに発電機器の維持管理コストの低減や稼働率の向上等、技術的課題を解決する必要がある。