

気候変動による水資源への影響評価

前回検討会での意見と対応

令和8年6月24日

No.	意見	対応 (案)
資料1 1. 2ガイドラインの活用主体と対象流域		
1	<p>気候変動により最終的に水資源量が増える予測であっても、その過程は増加の仕方や、一度減少してから増加するなど様々であり、そういった点も丁寧に出不さない適切な判断に繋がらない可能性が危惧される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本ガイドラインで主に整理したd4PDFの将来実験（2℃上昇実験）の結果は、気温が4℃上昇シナリオ（RCP8.5）で推移した場合の、2040年時点の温室効果ガス等の予測値を境界条件とした計算結果であり、特定の年次を指すものではない。 ・また、本ガイドラインに基づく手法では経年的な変化傾向は把握できないため、その場合には日本域150年連続実験データ等も利用することが望ましい旨、併せて記載する。 <p>※資料3 P4 2章<基本的事項></p>
資料2 3. 2現状把握		
2	<p>期間1(1977年～2000年)と期間2(2001年～2025年)の渇水流量の生起回数を示す棒グラフが積み上げとなっており、比較がしづらい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・渇水流量の棒グラフは積み上げではなく、期間1と期間2で横に並べる表現に修正する。 <p>※資料3 P18 4章2節<河川水文量の整理></p>
3	<p>実績の渇水流量から傾向を見る場合に、施設整備の効果により渇水流量が増加している可能性があり、こうした人為的操作を含むデータと、気候変動による影響を横並びに表現してしまうと、誤解を生む可能性があるため、留意が必要である。また、時期によってダム of 整備状況等、条件が異なることから、流域の利水容量の変遷を示すなどダムの整備・効果によりこのような流量になっていることを記載した方がよい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・渇水流量の経年変化に加え、流域内のダム施設の開発状況の変遷に関する情報を併せて確認することを記載する。 <p>※資料3 P18 4章2節<河川水文量の整理></p>
4	<p>前後の期間の降水量や流量等を比較すると、全体的に増加している水系が多いが、それぞれの変動率は異なると思うので、変動率の変化についても確認するとよい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・時系列のデータを前期と後期に分けて、それぞれの期間の平均値や変動幅を把握することが有効であることを記載する。 <p>※資料3 P16 4章2節<現状把握の概要></p>
5	<p>前後の期間の比較においては、増減傾向を示すだけでなく「統計的に有意か」の情報もあると良い。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・有意差検定を行い、各期間の結果に統計的に有意な違いがあるのかどうかを確認することも有効であることを記載する。 <p>※資料3 P16 4章2節<現状把握の概要></p>

No.	意見	対応 (案)
資料2 3. 3 気象条件の設定方法		
6	蒸発散量はバイアス補正が難しいので、妥当性の確認をガイドライン中で示した方が良い。気象条件の設定方法で上向き潜熱フラックスの使用に関して記載があるが、年単位でこれらを蒸発散量に換算して水収支法と違いがあるか確認しておいてもよいのではないか。	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム上流部に雨量計が十分に設置されている場合には、水収支（降水量-ダム流入量）から算出した年単位程度の蒸発散量を用いて妥当性を確認する手法もあることを記載する。 ※詳細な確認は引き続き実施して参りたい。 ※資料3 P25 4章3節<バイアス補正>
7	国総研のd4PDFのバイアス補正済みのデータセットは日データである。陸面過程モデルは時間データが必要であるため計算者がデータを準備する必要がある。	<ul style="list-style-type: none"> ・陸面過程モデルの利用にあたっては、時間単位のデータが必要であることを記載する。 ※資料3 P30 4章4節<分布型モデルの分類>
8	気象条件の設定について、国総研のデータを使うのが基本となるのか。国総研のd4PDFのバイアス補正データは雨量と気温だけとなっているが、その他の項目も流量計算には必要となる。資料中で示されているバイアス補正のツールが提供されるのか。	<ul style="list-style-type: none"> ・バイアス補正ツールの提供までは想定していないが、日降水量、日平均気温についてはバイアス補正済みのデータが利用可能であること、また、その他の項目については利用者側でバイアス補正を行うことが望ましいことを記載する。 ※資料3 P25 4章3節<バイアス補正>
9	バイアス補正の基準としている雨量としては、アメダスだけでなく、山地にも観測地点を有している国交省のデータも考慮した方が良い。	<ul style="list-style-type: none"> ・国土交通省の観測資料を活用することも重要であることを記載する。 ※資料3 P25 4章3節<雨量観測資料>
10	d4PDFを使うメリットはアンサンブルデータであることである。その使い方についての考え方はあるか。全12メンバーを扱うことを標準とするのか。	<ul style="list-style-type: none"> ・12メンバー全てのデータを扱うことを基本とすることを記載する。 ※資料3 P23 4章3節<全国5kmメッシュアンサンブルデータ(d4PDF_5kmDDS_JP)>
11	観測値は30年程度であるのに対してd4PDFは720年分であり、かならずしも平均値が一致する必要はないとも考えられるが、一方で母集団からそれぞれ抽出していると考えると両者の期待値は一致するべきとも言える。	<ul style="list-style-type: none"> ・バイアス補正後のデータセットの概要について記載する。 ※資料3 P27 4章3節【コラム8】WBC-d4PDF5km(2022) (バイアス補正後データセット)

No.	意見	対応 (案)
資料2 3. 4 流出計算		
12	分布型モデルの分類を整理した表があるが、河川流量まで計算できるのは概念モデルのみとなっている。他の2つのモデルでは別途河川のモデルを持ってくるということか。	<ul style="list-style-type: none"> 物理的モデルの一般的な特徴を整理するとともに、H08と陸面過程モデルのSiBUCについてさらにその特徴を整理する。 ※資料3 P30 4章4節 <分布型モデルの分類>
13	厳密にいうと、流出計算の分類として「物理モデル」とあるが「物理的モデル」という言い方が良い。東大等で開発したH08は自然流量も主要なダムを入れた流量も両方計算することが出来る。これらをウォーターセキュリティコンパスから公開できるようにするので、河川管理者等に使ってもらえば良いと思う。	<ul style="list-style-type: none"> 物理的モデルに修正するとともに、H08については、物理的モデルの一つとして整理した上で、コラムでも概要を記載する。 ※資料3 P32 4章4節【コラム10】H08水リスクツール
14	流域分割のイメージ図は、ダム地点の流入量に対してモデルを併せていくことが分かるような表現とした方が良い。	<ul style="list-style-type: none"> ダム地点の流入量を正しく反映した図に修正する。 ※資料3 P28 4章4節 <流出計算モデル>、P37 4章5節 <シリーズ運用とプール運用>
15	再現性を評価する指標としてNash-Sutcliffe効率係数や平均相対誤差が例示されているが、最近ではKGEという指標も使われているので記載してはどうか。	<ul style="list-style-type: none"> モデルの再現性を評価する指標として、Nash-Sutcliffe効率係数や平均相対誤差に加えて、KGE指標も記載する。 ※資料3 P29 4章4節 <流出計算モデルの再現性の評価>
資料2 3. 5 水運用計算		
16	取水量や還元量については、需要が大きい農業用水の実態把握が重要である。	<ul style="list-style-type: none"> 農業用水は季節変動が大きいため、実態把握に努め、水運用計算に反映することが望ましいことを記載する。 ※資料3 P37 4章5節 <取水地点・取水量の設定>
資料2 4 個別流域 (ミクロ) での評価結果の活用イメージ		
17	アウトプット例について、気候変動が水資源に与える影響を議論するためには、渇水の頻度や傾向がわかるだけでも十分な場合があるため、必ずしも定量的な結果を求める必要がないことをガイドラインに記載すると良い。	<ul style="list-style-type: none"> 影響評価に当たっては、必ずしも定量的な評価に限らず、変化傾向の把握にとどまる場合であっても有効な手段となりうることを記載する。 ※資料3 P14 4章1節 <影響評価の手順の概要>

No.	意見	対応 (案)
資料2 4個別流域 (ミクロ) での評価結果の活用イメージ		
18	<p>適応策として挙げられている代替水源の確保は、新たな水源開発というよりも、地下水、表流水、自己水源、緊急水源の確保を想定していると思われるが、ガイドラインを活用する人に誤解が生じないように配慮いただきたい。</p>	<p>・適応策としては、代替水源については、休止水源の維持、広域的な水道水の水融通などを例示する。 ※資料3 P42 5章 <水資源への影響評価結果と適応策の関係></p>
19	<p>対象流域毎に整理されている活用イメージの対応がそれぞれ異なるが、どのように受け止めれば良いのか。</p>	<p>・活用イメージは一例であり、対象流域毎に例示された適応策を検討しなければならないということではなく、各流域の課題解決に向けて必要となる議論が進められることを期待していることを記載する。 ※資料3 P42 5章 <水資源への影響評価結果と適応策の関係></p>
20	<p>利水者はダム事業に投資して権利を取得してきた経緯があるため、水資源を調整するための議論を進めるためには、「ダム等の開発を計画したときの計算結果」と「気候変動の影響を踏まえた将来の予測結果」を比較する必要がある。</p>	<p>・開発時における計算結果と気候変動による水資源への影響評価結果とを併せて参照することが、検討の参考として有益な場合があることを記載する。 ※資料3 P43 5章 ◆留意事項◆</p>
21	<p>アウトプットで例示されている将来供給可能量については気候変動後なので2050年頃であるのに対し、フルプランの水需給バランスは5年10年先をみるため時間スケールが異なっている。さらに顕著な気候変動の影響が出そうな2100年頃という需要側の変化も考慮しないとイケないが、そうではなく今見える、今利用できる情報から増減どちらの方向にあるかというのを見るのが重要である。一方で、フルプラン水系において利水者は、フルプランの値を根拠として水資源開発に参画してきた経緯があることから行政の計画に与える影響は大きく、それなりの確度が必要である。これらの点を踏まえて、フルプランとの関係や位置づけについてガイドラインに記載すべきである。</p>	<p>・2℃上昇実験は4℃上昇シナリオ(RCP8.5)における2040年、4℃上昇実験は4℃上昇シナリオ(RCP8.5)における2090年の温室効果ガス等の予測値を境界条件とした計算結果であるため、本ガイドラインに基づく影響評価結果は、特定の年次を指すものではなく、本評価結果は、将来における供給可能量の増減傾向を把握するための参考情報として活用されるべきものである旨を記載する。 ※資料3 P40 4章5節 ◆留意事項◆</p>

No.	意見	対応 (案)
1	既往研究事例として1/10渇水流量による評価事例が示されているが、渇水流量が発生する時期などをミクロ的な評価でより細かく見ていけば、より理解が深まると思う。	個別流域（ミクロ）での評価においては、渇水流量が発生する時期などの季節変動も考慮した評価・活用イメージを整理する。 ※資料3 P35 4章4節<評価結果の解釈>等
2	検討方針（案）で全国（マクロ）での評価では人為的要素は含まないとあるが、既往研究で示されているものにはダムや取水が考慮されていないということか。⇒国土技術政策総合研究所の西村主任研究官らが開発したモデルでは、ダム等の影響も一定程度考慮されている。	既往研究事例を示すにあたっては、その与条件が分かるようとりまとめる。 ※資料3 P4 2章<基本的事項>、P11 3章◆留意事項◆
3	ガイドラインについて、利水の関係者や一般の方が見て正しく理解できるようにした方が良い。また、どのように使われるのかも考慮した上で、構成を考えた方が良い。	ガイドライン（案）を活用する主体や対象流域、活用イメージを整理する。 ※資料3 P1 1章<背景・目的>、P42 5章<水資源への影響評価結果と適応策の関係>
4	気候変動の影響についていつ頃起こるのかとすることが分かるとうよい。	d4PDFの2℃上昇、4℃上昇のシナリオの考え方の解説を記載する。 ※資料3 P5 2章【コラム1】気候モデル/温室効果ガス排出シナリオ/将来予測データについて
5	d4PDFには仮の年がついているだけで、「もし2℃上がったら」というようなものである。2℃上昇した世界が何年になるかは世界の選択次第というところがある。	

No.	意見	対応 (案)
6	d4PDFについて、アンサンブル予測により不確実性、ばらつきをある程度表現できると説明があったが、各国のセンターで予測しているモデルの不確実性は含まれていない。 日本だけを見る場合にはそういった不確実性もあるということを、ガイドラインには追加した方が良くと思う。	d4PDFによるアンサンブル予測は単一のモデルによる予測でありモデルの不確実性は考慮されていない点を留意事項として記載する。 ※資料3 P6 2章【コラム2】気候モデルの予測データが持つ不確実性
7	2月に環境省がまとめた影響評価報告書の内容にも触れると良い。	「第3次気候変動影響評価報告書」の記載を参考とする。 ※資料3 P12 3章【コラム3】日本周辺の海面水位の上昇
8	強い雨が増える分、弱い雨が減ることで降水量のトータルは変わらない一方、蒸発は確実に増えるため、年間の流量が減る傾向にあるというのは、そのとおりであると考えられる。	自然的要素の傾向が捉えやすいダム流入量を対象とした実績データの整理を行うことについて記載する。 ※資料3 P18 4章2節<ダム水文量の整理>
9	田中委員の陸面モデルなどのように、エネルギー収支を厳密に解くモデルは、融雪や蒸発散の精度が非常に高く、特に月単位の水収支が正確に合う。	流出計算において各モデルの長所短所を記載しモデルを選択できるように整理する。 ※資料3 P30 4章4節<分布型モデルの分類>
10	総論部分については、科学的に正しい内容であっても、受け手によって解釈が異なる可能性がある点に留意が必要である。	ガイドラインのとりまとめにあたっては、既往研究成果等の科学的な内容が正確に伝わるように、各成果の検討条件を明示するなど留意する。 ※資料3 P11 3章◆留意事項◆
11	過去の実績データを用いて、例えば1961年から1990年と1991年から2020年の30年ずつを比較し、蒸発散量が増えて水資源量が減少することで、後者の方では渇水流量が下がっているといった事象が示せると現場の方にも分かりやすいのではないか。	気温や降雨量、流量などの収集可能な実績データを用いた実績から分かる傾向を整理についてガイドラインで記載する。 ※資料3 P16~19 4章2節全般