

土地改良事業計画設計基準 計画「農業用水（水田）」技術書（平成 25 年 9 月 6 日 25 農振第 1301 号農村振興局農村政策部農村環境課長通知）及び土地改良事業計画設計基準 計画「農業用水（水田）」技術書について（令和 2 年 7 月 20 日付け 2 農振第 1328 号農村振興局整備部設計課長通知 一部改正新旧対照表

（傍線部分は改定部分）

改 正 後	現 行
1. 水田地域の農業用水 （基準 1.2.1 関連） 1.1 水田かんがいの変遷 (1) 日本の水田かんがい （略） (2) 江戸期の水田と用水の開発 （略）～特に、農業用水が不足する干ばつ時には、山地流域から流出する水が<u>全</u>て農業用水に取入れられるばかりでなく、一つの用水地区から河川に還元流入する排水も下流の用水によって全量使用されることになり、流域レベルで水資源は徹底的に利用された。そのようなときには、各用水地区の内部でも水不足によって地域間の厳しい対立が起こり、一旦かんがい用水として利用され、排水路に流出した水も用水として<u>全</u>て再利用された。旧河川を利用した用排兼用水路のように自動的に用水の反復利用が行われる場合のほか、排水を用水路に戻したり、排水をそのまま用水として使用したりするための施設が建設される<u>など</u>の結果、<u>全</u>ての水田かんがい地区内には、無駄な水を一切出さない、極めて高い水利用効率を実現する徹底的な用排再利用システムができあがった。 (3) 河川法と慣行水利権 （略） (4) 戦後の農地改革と土地改良区 （略）～土地改良区は、従来の組合が地主によって構成されていたのとは異なり、耕作者を組合員とする原則を採用した。また、土地改良区の運営に当たっては組合員一人につき 1 票の選挙権が与えられ、一定人数規模以上のものについては総代（代議員）制がとられた。最高議決機関は総会、又は総代会であることから、実質的に<u>全</u>ての組合員に土地改良区運営参加の機会が与えられ、情報開示がなされることになった。新しい水利事業等の開始に当たっては、全組合員数の 3 分の 2 以上の同意があればよいとされ、旧組合にあった大地主の発言権を重視する制度は廃止された。 その結果、ほとんど<u>全</u>ての農家が自作農となり、土地改良区の組合員になったことによって、多くの農民が自らの農地を改良する水利事業等に積極的に取り組み、投資する社会的基盤が形成された。 (5) 戦後の農業用水需要期の変化～(6) 取水施設の改良と農業用水の統合 （略） (7) ほ場整備の進展と農業用水需要量への影響 （略）～ほ場整備事業では、用水路と排水路を分離して独立に配置し、1 枚ごとに用水の取入口と排水口を付けること、排水路は田面下 1m 程度と十分に深くして乾田化を図るのが標準的な方式で<u>ある。これによって</u>湿田の状態を解消して農業機械の導入条件を整え、高い作業効率を実現するとともに、個々の農家の用排水作業を容易に行えるようにするなどの効果を生んでいる。 (略) 1.2 かんがい方法、用水路の昨今の動向 (1) かんがい方法等の動向 農業水利技術は時代とともに進展してきたが、それぞれの時代で主流となっていたかんがい方法が、その割合こそ変わってきているものの、現在においてもなお混在している実態にあると考えられる。 図-1.1 は水田のかんがい方法をタイプごとに模式図に示したものである。それぞれのタイプごとに特徴があることから、地域の実情に応じてその特徴を<u>生</u>かした形で取り込まれている。	1. 水田地域の農業用水 （基準 1.2.1 関連） 1.1 水田かんがいの変遷 (1) 日本の水田かんがい （略） (2) 江戸期の水田と用水の開発 （略）～特に、農業用水が不足する干ばつ時には、山地流域から流出する水が<u>すべて</u>農業用水に取入れられるばかりでなく、一つの用水地区から河川に還元流入する排水も下流の用水によって全量使用されることになり、流域レベルで水資源は徹底的に利用された。そのようなときには、各用水地区の内部でも水不足によって地域間の厳しい対立が起こり、一旦かんがい用水として利用され、排水路に流出した水も用水として<u>すべて</u>再利用された。旧河川を利用した用排兼用水路のように自動的に用水の反復利用が行われる場合のほか、排水を用水路に戻したり、排水をそのまま用水として使用したりするための施設が建設される<u>等</u>の結果、ほとんど<u>すべて</u>の水田かんがい地区内には、無駄な水を一切出さない、極めて高い水利用効率を実現する徹底的な用排再利用システムができあがった。 (3) 河川法と慣行水利権 （略） (4) 戦後の農地改革と土地改良区 （略）～土地改良区は、従来の組合が地主によって構成されていたのとは異なり、耕作者を組合員とする原則を採用した。また、土地改良区の運営に当たっては組合員一人につき 1 票の選挙権が与えられ、一定人数規模以上のものについては総代（代議員）制がとられた。最高議決機関は総会、又は総代会であることから、実質的に<u>すべて</u>の組合員に土地改良区運営参加の機会が与えられ、情報開示がなされることになった。新しい水利事業等の開始に当たっては、全組合員数の 3 分の 2 以上の同意があればよいとされ、旧組合にあった大地主の発言権を重視する制度は廃止された。 その結果、ほとんど<u>すべて</u>の農家が自作農となり、土地改良区の組合員になったことによって、多くの農民が自らの農地を改良する水利事業等に積極的に取り組み、投資する社会的基盤が形成された。 (5) 戦後の農業用水需要期の変化～(6) 取水施設の改良と農業用水の統合 （略） (7) ほ場整備の進展と農業用水需要量への影響 （略）～ほ場整備事業では、用水路と排水路を分離して独立に配置し、1 枚ごとに用水の取入口と排水口を付けること、排水路は田面下 1m 程度と十分に深くして乾田化を図るのが標準的な方式で<u>あり</u>、湿田の状態を解消して農業機械の導入条件を整え、高い作業効率を実現するとともに、個々の農家の用排水作業を容易に行えるようにするなどの効果を生んでいる。 (略) 1.2 かんがい方法、用水路の昨今の動向 (1) かんがい方法等の動向 農業水利技術は時代とともに進展してきたが、それぞれの時代で主流となっていたかんがい方法が、その割合こそ変わってきているものの、現在においてもなお混在している実態にあると考えられる。 図-1.1 は水田のかんがい方法をタイプごとに模式図に示したものである。それぞれのタイプごとに特徴があることから、地域の実情に応じてその特徴を<u>活</u>かした形で取り込まれている。

改 正 後	現 行
7. 田越しかんがい 8. 用排兼用型かんがい 9. 用排分離型かんがい 図-1.1 かんがい方法のタイプ 7. 田越しかんがい（掛け流し）～ウ-1. 用排分離型かんがい（用排分離水路） （略） ウ-2. 用排分離型かんがい（パイプライン水路） 用排分離水路の一つの形式であり、一筆ごとにパイプラインから給水栓を通じて直接給水でき、水路敷地としてのつぶれ地がなくなる、開水路のような溝さらえや草刈りといった維持管理作業が省ける、途中で汚水が混入しないため水質が保持できる、等の利点があり、農家にとって便利な方法である。圧力は自然圧とポンプによる加圧の場合があり、後者の場合、かんがい区域の最下流にポンプ場を配置することにより、排水を再利用する循環かんがいも可能となる。起伏に富む入り組んだ地形の場合や、逆に勾配の小さい低平地等の場合において開水路に比べて送配水上の利点大きい。一方で、建設費が開水路に比べて割高になる場合があり、ポンプを配置すれば動力費がかかる。また、地中埋設区間においては、ごみの除去に維持管理費がかかること、パイプライン系統の故障位置の特定に対処が難しい場合があるなどの課題もある。	7. 田越しかんがい 8. 用排兼用型かんがい 9. 用排分離型かんがい 図-1.1 かんがい方法のタイプ 7. 田越しかんがい（掛け流し）～ウ-1. 用排分離型かんがい（用排分離水路） （略） ウ-2. 用排分離型かんがい（パイプライン水路） 用排分離水路の一つの形式であり、一筆ごとにパイプラインから給水栓を通じて直接給水でき、水路敷地としてのつぶれ地がなくなる、開水路のような溝さらえや草刈りといった維持管理作業が省ける、途中で汚水が混入しないため水質が保持できる、等の利点があり、農家にとって便利な方法である。圧力は自然圧とポンプによる加圧の場合があり、後者の場合、かんがい区域の最下流にポンプ場を配置することにより、排水を再利用する循環かんがいも可能となる。起伏に富んだ入り組んだ地形の場合や、逆に勾配の小さい低平地等の場合において開水路に比べて送配水上の利点大きい。一方で、建設費が開水路に比べて割高になる場合があり、ポンプを配置すれば動力費がかかる。また、地中埋設区間においては、ごみの除去に維持管理費がかかること、パイプライン系統の故障位置の特定に対処が難しい場合がある等の課題もある。
(2) 地域資源としての農業用水 （略）～ そのことから、農地、農業用水等の地域資源は、食料の安定供給のみならず多面的機能の発揮の基盤となる社会共通資本として位置づけられており、地域の農業者だけでなく、地域住民や都市住民も含めた多様な主体の参画を得て、これらの地域資源の適切な保全管理を行うとともに農村環境の保全等にも役立つ地域協働の取組が各地で進められている。	(2) 地域資源としての農業用水 （略）～ そのことから、農地、農業用水等の地域資源は、食料の安定供給のみならず多面的機能の発揮の基盤となる社会共通資本として位置づけられており、地域の農業者だけでなく、地域住民や都市住民も含めた多様な主体の参画を得て、これらの地域資源の適切な保全管理を行うとともに農村環境の保全等にも役立つ地域共同の取組が各地で進められている。

改 正 後	現 行
1.3 慣行的な水利用、資源保全の取組等の事例 (1)慣行的な水利用の事例 (略) (2)地域環境（歴史・文化）の保全に役立っている事例 ア.地区の概要 (略) イ.用水路（図-1.3） 農業用水路は、昭和 14 年度に完成した合口堰堤（国登録有形文化財）から取水し、左岸幹線用水路を流下して、約 1,000ha の農地にかんがいしている。 ウ.五連揚水水車（写真-1.8） (略) (3)地域協働の資源保全活動の取組事例 ア.地区概要 (略) イ.農業用水路を活用した自然学習 この豊かな環境を生かし、地域の子供たちを対象とした自然観察会（写真-1.9、1.10）や水路を流れる水の水質調査（写真-1.11）など野外環境学習の場として活用されている。このような活動を通じ、水路や周辺に生息する生き物に直に触れ、きれいな水が流れていることを体感することにより、この自然環境やきれいな水を守る大切さを子供たちに伝えている。 ウ.水路を守り、はぐくむ協働活動 (略)	1.3 慣行的な水利用、資源保全の取組等の事例 (1)慣行的な水利用の事例 (略) (2)地域環境（歴史・文化）の保全に役立っている事例 ア.地区の概要 (略) イ.用水路（図-1.3） 農業用水路は、昭和 15 年度に完成した合口堰堤（国登録有形文化財）から取水し、左岸幹線用水路を流下して、約 1,000ha の農地にかんがいしている。 ウ.五連式揚水水車（写真-1.8） (略) (3)地域共同の資源保全活動の取組事例 ア.地区概要 (略) イ.農業用水路を活用した自然学習 この豊かな環境を活かし、地域の子供たちを対象とした自然観察会（写真-1.9、1.10）や水路を流れる水の水質調査（写真-1.11）など野外環境学習の場として活用されている。このような活動を通じ、水路や周辺に生息する生き物に直に触れ、きれいな水が流れていることを体感することにより、この自然環境やきれいな水を守る大切さを子供たちに伝えている。 ウ.水路を守り、はぐくむ共同活動 (略)
5. 営農・土地利用関連の調査計画 (基準 2.3.3、3.2.2、3.3.2 関連)	5. 営農・土地利用関連の調査計画 (基準 2.3.3、3.2.2、3.3.2 関連)
5.1 農業に関する各種現況調査 (略) 5.2 計画事例 (略) 5.2.1 調査計画の各段階における取組 (1)概査～(2)基本構想の策定 (略) (3)精査及び計画策定 ア.営農検討組織の設立・運営～イ.営農類型の整理と経営収支の試算 (略) ウ.地域農業の動向 地域農業の状況については、調査計画段階において設置した営農検討組織が、地域一体となって営農計画書を取りまとめたことなどから、地域の営農意識が高まり、経営体の育成及び経営規模の拡大が進んでいる。温暖な気候と、自由度が高くなった用水利用による畑作物や施設園芸の導入が盛んで、農道整備により良好となった運搬条件を生かして、県内のみならず東京、名古屋などの市場に多く流通しており、水稻＋野菜の複合経営が確立されている。	5.1 農業に関する各種現況調査 (略) 5.2 計画事例 (略) 5.2.1 調査計画の各段階における取組 (1)概査～(2)基本構想の策定 (略) (3)精査及び計画策定 ア.営農検討組織の設立・運営～イ.営農類型の整理と経営収支の試算 (略) ウ.地域農業の動向 地域農業の状況については、調査計画段階において設置した営農検討組織が、地域一体となって営農計画書を取りまとめたこと等から、地域の営農意識が高まり、経営体の育成及び経営規模の拡大が進んでいる。温暖な気候と、自由度が高くなった用水利用による畑作物や施設園芸の導入が盛んで、農道整備により良好となった運搬条件を活かして、県内のみならず東京、名古屋などの市場に多く流通しており、水稻＋野菜の複合経営が確立されている。

改 正 後	現 行
6. 用水量調査 (基準 2.3.4、3.3.3 関連) 6.1 一筆ほ場での用水量調査 6.1.1 調査の概要 ほ場単位用水量を把握するための調査の概要と一般的留意事項は以下のとおりである。 ① 代かき用水量及び普通期ほ場単位用水量の調査は、実測により行う。ほ場における観測は、一筆ごとの減水深により湛水期間中毎日行うことを原則とするが、各生育ステージ別の集中観測で代替してもよい。 実測調査は、原則として2か年以上実施する。特に、代表地点については可能な限り継続し、観測値の十分な蓄積を行う。<u>同一ほ場での継続的な観測ができない田畑輪換を行う水田においては、ほ場の大きさ、周辺環境、土壌物理性、作付作物や栽培管理などの営農状況等、条件ができるだけ類似しているほ場を選定して調査を行うことが望ましい。</u> ② (略) ③ (略) ④ (略) ⑤ (略) ⑥ (略) ⑦ 畑利用から再度水田利用へ転換した水田、すなわち還元田の代かき用水量及び減水深は大きい傾向にあるが、<u>地下水位の高いほ場では連作田との差が小さい、あるいは鎮圧を実施したほ場では連作田より小さい等の場合もある</u>ため、用水量の割増率を実測データをもって検討する必要がある。なお、水田を畑利用する場合のほ場単位用水量は、畑地かんがいの諸元調査によることとなり、その方法は計画基準「農業用水（畑）」に準じる。<u>その際、水田と隣接する畑利用のほ場を調査する場合は、水田からの横浸透の影響に留意する。</u> ⑧ (略) 6.1.2 調査の手順 (略) 6.1.3 初期用水量調査（代かき用水量） ～（略）その調査は、地形、土壌、土地利用、代かき方法などが周辺地域を代表している水田を選び、流入量と所要時間を実測して求める。地形、流入等の諸条件を考慮し、流量の測定は水口にパーシャルフリューム、三角堰等を設置して行うが、流入量が時間的に大きく変化する場合には自記水位計を設置するか、流量測定を数回繰り返すことによって精度を高める。この実測結果を計画に結び付けるためには、単なる流量の測定だけでなく、次の条件を同時に調査する必要がある。 (略) 6.1.4 普通期用水量調査（蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> 調査） (1) 調査の手順 (略) ① 日蒸発散浸透量（減水深）が15mm/d程度以下の水田では、一般に場所による浸透量のムラも少ないので1～3個設置して、その平均値を取れば一筆全体の蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> が求められる。これは畦畔浸透量を含まないので、浸透量の少ない水田では一筆蒸発散浸透量（減水深）との差から間接的に畦畔浸透量を求めることができる（機器については後述）。 (一筆蒸発散浸透量（減水深）＝N型減水深＋畦畔浸透量) (N型減水深＝降下浸透量＋葉水面蒸発散量) ② (略) このほか、パーシャルフリューム、三角堰、水道メーター、電磁流量計等を用いて流入量、流出量及び湛水深の変化を測り、これを体積換算し、面積で除して蒸発散浸透量（減水深）で表す方法がある。	6. 用水量調査 (基準 2.3.4、3.3.3 関連) 6.1 一筆ほ場での用水量調査 6.1.1 調査の概要 ほ場単位用水量を把握するための調査の概要と一般的留意事項は以下のとおりである。 ① 代かき用水量及び普通期ほ場単位用水量の調査は、実測により行う。ほ場における観測は、一筆ごとの減水深により湛水期間中毎日行うことを原則とするが、各生育ステージ別の集中観測で代替してもよい。 実測調査は、原則として2か年以上実施する。特に、代表地点については可能な限り継続し、観測値の十分な蓄積を行う。 ② (略) ③ (略) ④ (略) ⑤ (略) ⑥ (略) ⑦ 畑利用から再度水田利用へ転換した水田、すなわち還元田の代かき用水量及び減水深は大きい傾向にあるため、用水量の割増率を実測データをもって検討する必要がある。なお、水田を畑利用する場合のほ場単位用水量は、畑地かんがいの諸元調査によることとなり、その方法は計画基準「農業用水（畑）」に準じる。 ⑧ (略) 6.1.2 調査の手順 (略) 6.1.3 初期用水量調査（代かき用水量） ～（略）その調査は、地形、土壌、土地利用、代かき方法などが周辺地域を代表している水田を選び、流入量と所要時間を実測して求める。地形、流入等の諸条件を考慮し、流量の測定は水口にパーシャルフルーム、三角堰等を設置して行うが、流入量が時間的に大きく変化する場合には自記水位計を設置するか、流量測定を数回繰り返すことによって精度を高める。この実測結果を計画に結び付けるためには、単なる流量の測定だけでなく、次の条件を同時に調査する必要がある。 (略) 6.1.4 普通期用水量調査（蒸発散浸透量調査） (1) 調査の手順 (略) ① 日蒸発散浸透量（減水深）が15mm/d程度以下の水田では、一般に場所による浸透量のムラも少ないので1～3個設置して、その平均値を取れば一筆全体の蒸発散浸透量が求められる。これは畦畔浸透量を含まないので、浸透量の少ない水田では一筆蒸発散浸透量（減水深）との差から間接的に畦畔浸透量を求めることができる（機器については後述）。 (一筆蒸発散浸透量（減水深）＝N型減水深＋畦畔浸透量) (N型減水深＝降下浸透量＋葉水面蒸発散量) ② (略) このほか、パーシャルフルーム、三角堰、水道メーター、電磁流量計等を用いて流入量、流出量及び湛水深の変化を測り、これを体積換算し、面積で除して蒸発散浸透量（減水深）で表す方法がある。

改 正 後	現 行
(2)測定方法 (略) 7. 水位の測定方法 (略) 4. 蒸発散浸透量 (減水深) の測定方法 (略) 蒸発散浸透量(減水深)調査に当たって、測点数の決定は非常に難しく、土性、土壌タイプ (施肥改善<u>事業</u>の土壌調査による分類等) と地下水位の高低から地域内を減水深タイプ別に区分する。 (略) また、単年調査では、測定の結果、対象水田の蒸発散浸透量 (<u>減水深</u>) を代表する (平均する) 値が得られているのかどうかの評価が困難なため、できるだけ同一田で複数年の調査を行うことが望ましい。 6. 1. 5 ほ場単位用水量調査の留意事項 (1)計量堰 堰の形状には図-6. 1 に示すように、<u>三角堰 (写真-6. 1)</u>、<u>四角堰</u>、全幅堰等があり、いずれも越流する水が接触する縁は刃型にとがらせる。使用範囲は表-6. 1 のとおりである。各々の堰に適用可能な実験公式などを使って流量を測定する。実施に当たっては、JIS 規格 (JIS B 8302) が参考となる。 B : 水路幅(m)、b : 切欠き幅(m)、h : 越流水深(m)、D : 水路底面から堰縁までの高さ(m) θ : 角度($^{\circ}$) 図-6. 1 刃型堰の種類と堰の上縁部 〔設置時の留意事項〕 (略) 〔測定時の留意事項〕 ①～② (略) ③ データ回収時には、計測されたデータの検証のため、当該日時と実測水深や天候等を記録しておく。<u>これは水位計のゼロ設定の経時的な誤差の確認、インクにじみ時のデータ読み取りの手がかり、機器の不具合時対応のために行う。</u> ④ (略)	(2)測定方法 (略) 7. 水位の測定方法 (略) 4. 蒸発散浸透量 (減水深) の測定方法 (略) 蒸発散浸透量(減水深)調査に当たって、測点数の決定は非常に難しく、土性、土壌タイプ (<u>日本農学会法又は施肥改善土壌調査による分類等</u>) と地下水位の高低から地域内を減水深タイプ別に区分する。 (略) また、単年調査では、測定の結果、対象水田の蒸発散浸透量を代表する (平均する) 値が得られているのかどうかの評価が困難なため、できるだけ同一田で複数年の調査を行うことが望ましい。 6. 1. 5 ほ場単位用水量調査の留意事項 (1)計量堰 堰の形状には図-6. 1 に示すように、<u>四角堰、三角堰 (写真-6. 1)</u>、全幅堰等があり、いずれも越流する水が接触する縁は刃型にとがらせる。使用範囲は表-6. 1 のとおりである。各々の堰に適用可能な実験公式などを使って流量を測定する。実施に当たっては、JIS 規格 (JIS B 8302) が参考となる。 B : 水路幅、b : 切欠き幅、h : 越流水深、D : 水路底面から堰縁 (切欠きを下縁) までの高さ 図-6. 1 刃型堰の種類と堰の上縁部 〔設置時の留意事項〕 (略) 〔測定時の留意事項〕 ①～② (略) ③ データ回収時には、計測されたデータの検証のため、当該日時と実測水深や天候等を記録しておく。<u>(水位計のゼロ設定の経時的な誤差の確認、インクにじみ時のデータ読み取りの手がかり、機器の不具合時対応)</u>。 ④ (略)

改 正 後

(2)パーシャルフリューム

パーシャルフリュームは、水路の途中に絞り部を設けて限界流を発生させ、計測した水深から流量を求めるので、計量堰ほど落差が必要ないため緩勾配水路でも使用できる利点がある。

形状を図-6.2及び写真-6.2、6.3に、規格寸法を表-6.2に示す。実施に当たっては、JIS規格（JIS B 7553）が参考となる。

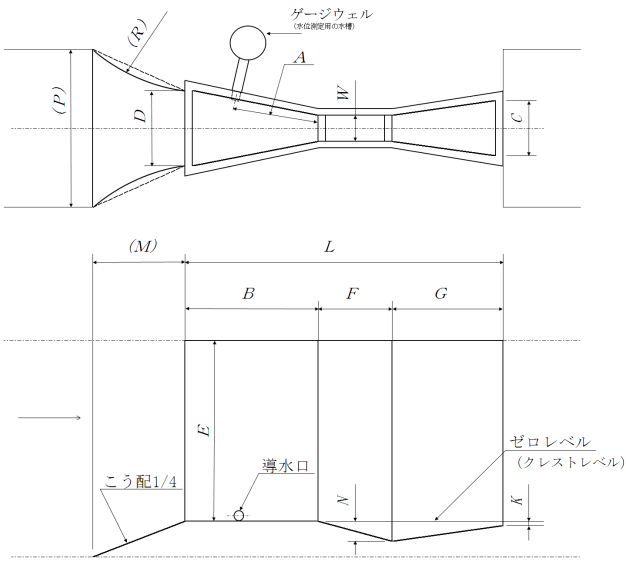


図-6.2 パーシャルフリュームの形状

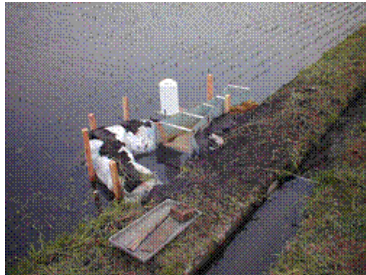


写真-6.2 水口側設置例



写真-6.3 落水口側設置例

表-6.2 パーシャルフリュームの寸法

呼び	W	A	B	C	D	E	F	G	K	L	N	参考（最小値）		
												(M)	(P)	(R)
												単位 mm		
PF-03	76.2	311	457	178	259	610	152	305	25	914	57	305	768	406
PF-06	152.4	414	610	394	397	610	305	610	76	1,525	114	305	902	406
PF-09	228.6	587	864	381	575	762	305	457	76	1,626	114	305	1,080	406
PF-10	304.8	914	1,343	610	845	914	610	914	76	2,867	229	381	1,492	508
PF-15	457.2	965	1,419	762	1,026	914	610	914	76	2,943	229	381	1,676	508
PF-20	609.6	1,016	1,495	914	1,207	914	610	914	76	3,019	229	381	1,854	508
PF-30	914.4	1,118	1,645	1,219	1,572	914	610	914	76	3,169	229	381	2,223	508
PF-40	1,219.2	1,219	1,794	1,524	1,937	914	610	914	76	3,318	229	457	2,711	610
PF-50	1,524.0	1,321	1,943	1,829	2,302	914	610	914	76	3,467	229	457	3,080	610
PF-60	1,828.8	1,422	2,092	2,134	2,667	914	610	914	76	3,616	229	457	3,442	610
PF-70	2,133.6	1,524	2,242	2,438	3,032	914	610	914	76	3,766	229	457	3,810	610
PF-80	2,438.4	1,626	2,391	2,743	3,397	914	610	914	76	3,915	229	457	4,172	610

備考 M、P及びRは水路の寸法であり、参考として示す。流量を正確に測定するためには、これらの寸法はフリューム本体の寸法同様に重要であり、この値にしたがって施工することが望ましい。

流量範囲は 3m³/h～14, 221m³/h。

〔設置時の留意事項〕

- ① パーシャルフリュームを自ら製作する場合には、各部寸法の誤りがないように留意するとともに、使用前には試験通水等により流量換算式を検証することが望ましい。
- ② （略）
- ③ 設置の際には水平を保ち、底面に木杭を打つ等して不同沈下が生じないように工夫する。また、パーシャルフリュームと水路との接続部分から、漏水を生じないように工夫する（写真-6.2、6.3）。

現 行

(2)パーシャルフルーム

パーシャルフルームは、水路の途中に絞り部を設けて限界流を発生させ、計測した水深から流量を求めるので、計量堰ほど落差が必要ないため緩勾配水路でも使用できる利点がある。

形状を図-6.2及び写真-6.2、6.3に、規格寸法を表-6.2に示す。実施に当たっては、JIS規格（JIS B 7553）が参考となる。

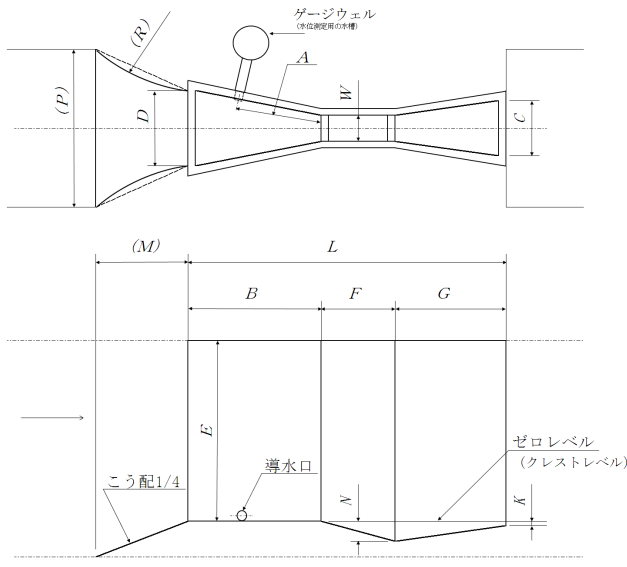


図-6.2 パーシャルフルームの形状

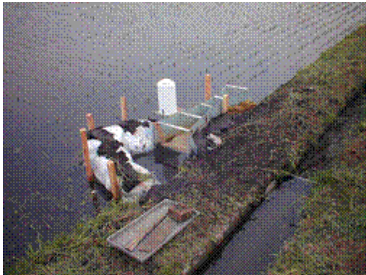


写真-6.2 水口側設置例



写真-6.3 落水口側設置例

表-6.2 パーシャルフルームの寸法

呼び	W	A	B	C	D	E	F	G	K	L	N	参考（最小値）		
												(M)	(P)	(R)
												単位 mm		
PF-03	76.2	311	457	178	259	610	152	305	25	914	57	305	768	406
PF-06	152.4	414	610	394	397	610	305	610	76	1,525	114	305	902	406
PF-09	228.6	587	864	381	575	762	305	457	76	1,626	114	305	1,080	406
PF-10	304.8	914	1,343	610	845	914	610	914	76	2,867	229	381	1,492	508
PF-15	457.2	965	1,419	762	1,026	914	610	914	76	2,943	229	381	1,676	508
PF-20	609.6	1,016	1,495	914	1,207	914	610	914	76	3,019	229	381	1,854	508
PF-30	914.4	1,118	1,645	1,219	1,572	914	610	914	76	3,169	229	381	2,223	508
PF-40	1,219.2	1,219	1,794	1,524	1,937	914	610	914	76	3,318	229	457	2,711	610
PF-50	1,524.0	1,321	1,943	1,829	2,302	914	610	914	76	3,467	229	457	3,080	610
PF-60	1,828.8	1,422	2,092	2,134	2,667	914	610	914	76	3,616	229	457	3,442	610
PF-70	2,133.6	1,524	2,242	2,438	3,032	914	610	914	76	3,766	229	457	3,810	610
PF-80	2,438.4	1,626	2,391	2,743	3,397	914	610	914	76	3,915	229	457	4,172	610

備考 M、P及びRは水路の寸法であり、参考として示す。流量を正確に測定するためには、これらの寸法はフルーム本体の寸法同様に重要であり、この値にしたがって施工することが望ましい。

流量範囲は 3m³/h～14, 221m³/h。

〔設置時の留意事項〕

- ① パーシャルフルームを自ら製作する場合には、各部寸法の誤りがないように留意するとともに、使用前には試験通水等により流量換算式を検証することが望ましい。
- ② （略）
- ③ 設置の際には水平を保ち、底面に木杭を打つ等して不同沈下が生じないように工夫する。また、パーシャルフルームと水路との接続部分から、漏水を生じないように工夫する（写真-6.2、6.3）。

改 正 後	現 行
④ パーシャルフリューム内にもぐり流又は逆流が生じないように設置、施工する。 〔測定時の留意事項〕 ①～③ （略） ④ パーシャルフリューム内や導水口、ゲージウェルへの土砂の堆積や刈草の詰まりに注意し、時々点検・清掃する。 (3)流量計 流量計内部には水流で回転するもの（羽根車等）が組み込まれており、水流が早いほど回転数が多くなる。その回転数を積算して表示するか、若しくは記録するのが原理である（図-6.3）。羽根車式の場合にはごみ、泥等によるつまりに留意する。内圧管路の場合には計器の中を常に水が満流し、空気が混入しないようにする。<u>また</u>、酸化鉄等が流出して羽根車に付着し、回転障害等の不具合が発生すること<u>から</u>、定期的に清掃を行う。流量計には、羽根車式（比較的小型で軽量）、超音波式（流体と非接触で測定可能）、電磁式（高精度）及び差圧式（構造が簡単で故障しにくい）等があり、それぞれの特徴を考慮して現地に適応するタイプの流量計を選定する。 (4)転倒柵 （略） (5)オリフィス 図-6.6 オリフィスによる暗渠排水量の測定 (6)水位測定器 ア.モノサシ～ウ.自記水位計 （略） エ. N型減水深測定器 蒸発散浸透量（減水深）測定方法には、一筆全体の蒸発散浸透量（<u>減水深</u>）を測定する方法と、水田内に枠を打ち込み、その中の蒸発散浸透量（<u>減水深</u>）を測定する方法がある。前者では、（葉水面蒸発散量＋降下浸透量＋畦畔浸透量）の合計が測定可能であるが、現実には水管理は不規則であり、畦畔管理、水口、落水口の操作<u>記録</u>も不正確<u>となりやすいことから</u>、実測された値は信頼し得ない場合がある。後者では、打ち込みによる土壌構造や耕盤の破壊、枠壁に沿う側壁浸透誤差、枠内外に生ずる水位差による潜流誤差が生じることがある。これらの誤差をなくすために考案されたのが、N型減水深測定器である（図-6.8、写真-6.6、表-6.3）。 （略）	④ パーシャルフルューム内にもぐり流又は逆流が生じないように設置、施工する。 〔測定時の留意事項〕 ①～③ （略） ④ パーシャルフルューム内や導水口、ゲージウェルへの土砂の堆積や刈草の詰まりに注意し、時々点検・清掃する。 (3)流量計 流量計内部には水流で回転するもの（羽根車等）が組み込まれており、水流が早いほど回転数が多くなる。その回転数を積算して表示するか、若しくは記録するのが原理である（図-6.3）。羽根車式の場合にはごみ、泥等によるつまりに留意する。内圧管路の場合には計器の中を常に水が満流し、空気が混入しないようにする<u>とともに</u>、酸化鉄等が流出して羽根車に付着し、回転障害等の不具合が発生すること<u>もあるので</u>、定期的に清掃を行う。流量計には、羽根車式（比較的小型で軽量）、超音波式（流体と非接触で測定可能）、電磁式（高精度）及び差圧式（構造が簡単で故障しにくい）等があり、それぞれの特徴を考慮して現地に適応するタイプの流量計を選定する。 (4)転倒柵 （略） (5)オリフィス 図-6.6 オリフィスによる暗渠排水量の測定 (6)水位測定器 ア.モノサシ～ウ.自記水位計 （略） エ. N型減水深測定器 蒸発散浸透量（減水深）測定方法には、一筆全体の蒸発散浸透量を測定する方法と、水田内に枠を打ち込み、その中の蒸発散浸透量を測定する方法がある。前者では、（葉水面蒸発散量＋降下浸透量＋畦畔浸透量）の合計が測定可能であるが、現実には水管理は不規則であり、畦畔管理、水口、落水口の操作も不正確<u>で</u>実測された値は信頼し得ない場合がある。後者では、打ち込みによる土壌構造や耕盤の破壊、枠壁に沿う側壁浸透誤差、枠内外に生ずる水位差による潜流誤差が生じることがある。これらの誤差をなくすために考案されたのが、N型減水深測定器である（図-6.8、写真-6.6、表-6.3）。 （略）

改 正 後	現 行
具体的な測定方法としては、杵を設置した後に氷のうを取り付け、氷のうがその機能を果たす湛水深で測定を実施する。～（略）～氷のうの調節能力には限りがあるため、杵内外の減水深に大差がある場合には 24 時間観測でなく短時間観測となる。氷のうは先端を持ち上げ、氷のう中の水を完全に杵内に戻して測定する。測定終了後は氷のうを元の状態に戻す。 （略） オ. 漏水量迅速測定器 （略） a. フロート式（図-6.9）の使用方法 ① （略） ② （略） ③ 水中でピンチコックを閉じれば、水平に横たわった管の中の水は、<u>周囲の</u>水面と同一の水頭の状態を保ちながら本体の中に吸い込まれていく。 ④ その速さを 1 分、5 分<u>など</u>時間を決めて測れば、直ちに本体を押し込んだ部分の漏水量が日減水深（mm/d）で求められる。繰り返し測定もピンチコックの動作一つで極めて簡単にできる。 （略） 図-6.9 フロート式 <u>※円筒の直径及び高さは参考値であり、変更可能である。</u> （略） (7) 蒸発散量の測定方法 （略） (8) 降下浸透量の測定方法 浸透量の定義については、田面から耕盤をとおり浸透する場合を<u>全</u>て降下浸透量、耕盤より浅い部分の畦畔から浸透する場合を畦畔浸透量とする。 （略） ア. 閉鎖浸透と開放浸透 （略） イ. 降下浸透量の測定方法 A～b （略） c. 浸透量測定装置（K型） 浸透量測定装置（K型）による降下浸透量の測定値は、排水改良後の用水増加量算定の基礎資料とするもので、装置の構造は図-6.12 に示すとおりである。～（略）～暗渠については両方から土を掘り出し小石に置き換え、両端は比較的大きい石で<u>押さ</u>え、さらに番線で止める。このように内杵内は排水改良状態となり、N型減水深測定器を設置することで乾田化状態での浸透量を測定できる。	具体的な測定方法としては、杵を設置した後に氷のうを取り付け、氷のうがその機能を果たす湛水深で測定を実施する。～（略）～氷のうの調節能力には限りがあるため、杵内外の減水深に大差がある場合には 24 時間観測でなく短時間観測となる。氷のうは先端を持ち上げ、氷のう中の水を完全に杵内に戻して測定する。測定終了後は氷のうを元の状態に戻す。 （略） オ. 漏水量迅速測定器 （略） a. フロート式（図-6.9）の使用方法 ① （略） ② （略） ③ 水中でピンチコックを閉じれば、水平に横たわった管の中の水は、<u>周囲の</u>水面と同一の水頭の状態を保ちながら本体<u>に</u>吸い込まれていく。 ④ その速さを 1 分、5 分<u>等</u>時間を決めて測れば、直ちに本体を押し込んだ部分の漏水量が日減水深（mm/d）で求められる。繰り返し測定もピンチコックの動作一つで極めて簡単にできる。 （略） 図-6.9 フロート式 図-6.10 マリオット式 （略） (7) 蒸発散量の測定方法 （略） (8) 降下浸透量の測定方法 浸透量の定義については、田面から耕盤をとおり浸透する場合を<u>すべて</u>降下浸透量、耕盤より浅い部分の畦畔から浸透する場合を畦畔浸透量とする。 （略） ア. 閉鎖浸透と開放浸透 （略） イ. 降下浸透量の測定方法 A～b （略） c. 浸透量測定装置（K型） 浸透量測定装置（K型）による降下浸透量の測定値は、排水改良後の用水増加量算定の基礎資料とするもので、装置の構造は図-6.12 に示すとおりである。～（略）～暗渠については両方から土を掘り出し小石に置き換え、両端は比較的大きい石で<u>抑</u>え、さらに番線で止める。このように内杵内は排水改良状態となり、N型減水深測定器を設置することで乾田化状態での浸透量を測定できる。

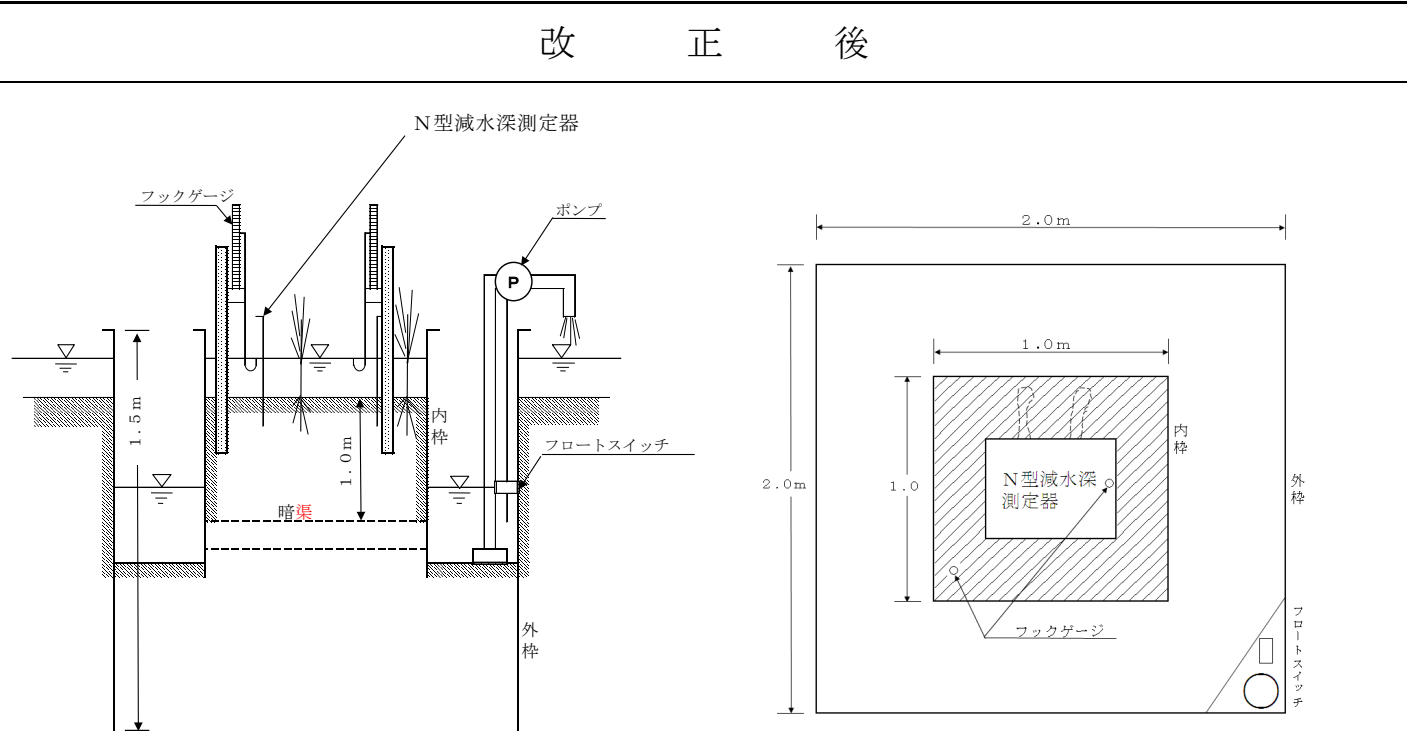


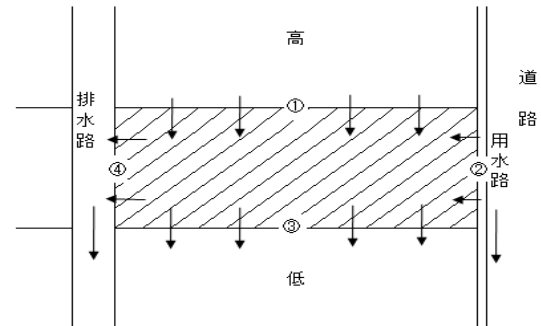
図-6.12 浸透量測定装置 (K型)

(9) 畦畔浸透量の測定方法

(略)

7. 畦畔浸透量の消費機構と実態

一筆水田を対象に畦畔浸透を見ると、図-6.13に示すように畦畔を通じて4つの浸透がある。～ (略)



矢印は水の流れを示す

図- 6.13 平面的な畦畔浸透のイメージ

～ (略) 図-6.14に示す試験結果によれば、降下浸透量の影響圏は0.3m程度である。なお、水田内部の降下浸透量を測定するには、畦畔から1.0m以上離れたところに測定器を設置すればよい。～ (略)

4. 畦畔浸透量の測定方法

～ (略) 間接的測定方法には二つの方法があり、一つは一筆蒸発散浸透量(減水深)から蒸発散量と降下浸透量の和あるいはN型減水深を差し引いて求める方法であり、他の一つは条件の類似した二つの水田を選び一方を自然状態、他方をビニル畦畔として畦畔浸透を防止し、その両者の一筆蒸発散浸透量(減水深)の差から求める方法である。～ (略)

a. N型減水深測定器を並列しての測定 (略)

b. 畦畔を利用しての測定事例を、図-6.17及び図-6.18に示す。

① 畦畔の一部分を利用しての測定

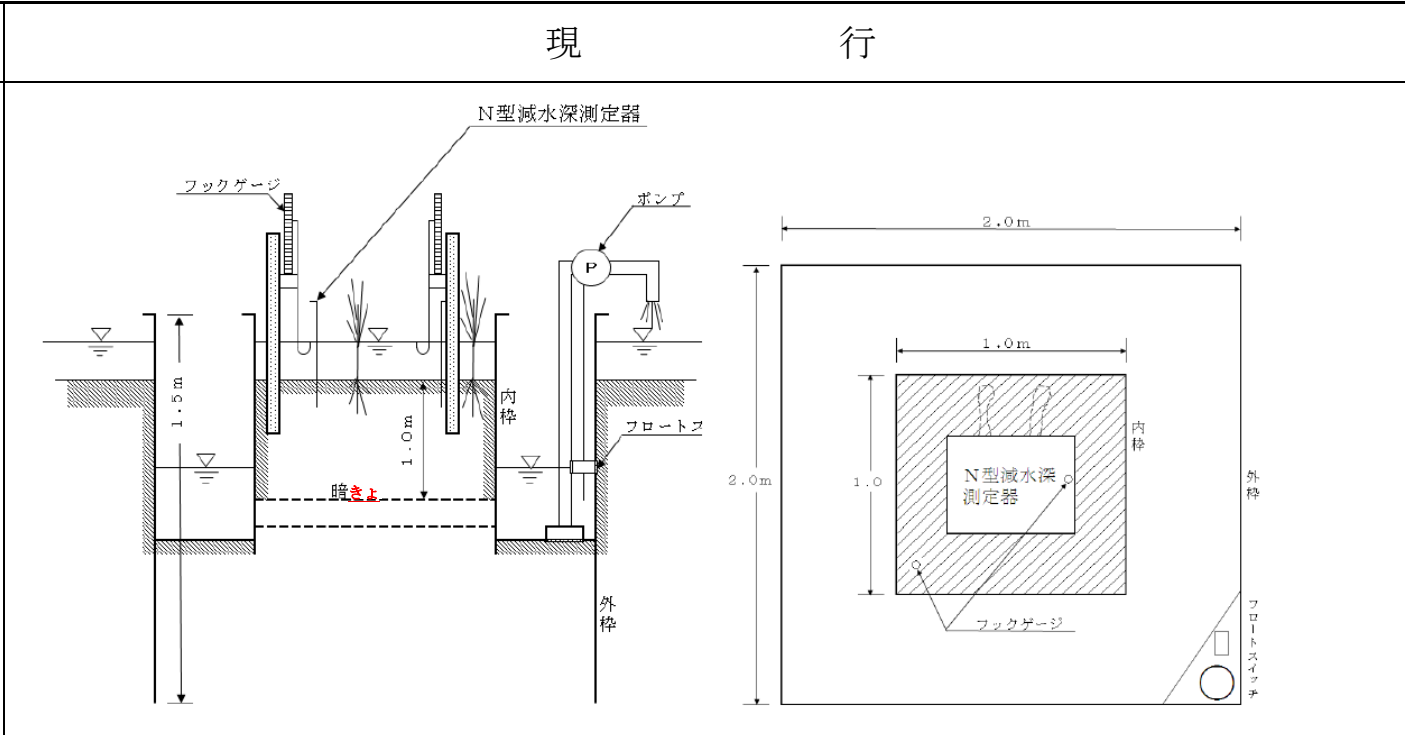


図-6.12 浸透量測定装置 (K型)

図-6.12 浸透量測定装置 (K型)

(9) 畦畔浸透量の測定方法

(略)

7. 畦畔浸透量の消費機構と実態

一筆水田を対象に畦畔浸透をみると、図-6.13に示すように畦畔を通じて4つの浸透がある。～ (略)

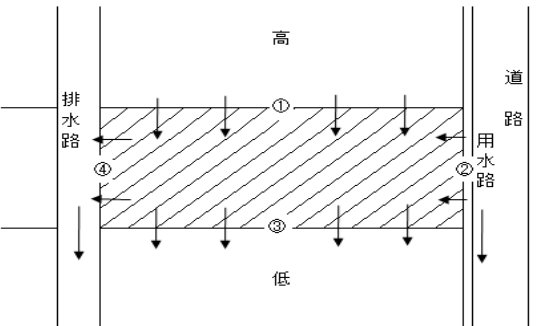


図- 6.13 平面的な畦畔浸透のイメージ

～ (略) 図-6.14に示す試験結果によれば、降下浸透量の影響圏は0.3m程度である。なお、水田内部の降下浸透量を測定するには、畦畔から1.0m以上はなれたところに測定器を設置すればよい。～ (略)

4. 畦畔浸透量の測定方法

～ (略) 間接的測定方法には二つの方法があり、一つは一筆蒸発散浸透量(減水深)から蒸発散量と降下浸透量の和あるいはN型減水深を差し引いて求める方法であり、他の一つは条件の類似した二つの水田を選び一方を自然状態、他方をビニル畦畔として畦畔浸透を防止し、その両者の一筆蒸発散浸透量(減水深)の差から求める方法である。～ (略)

a. N型減水深測定器を並列しての測定 (略)

b. 畦畔を利用しての測定事例を、図-6.17及び図-6.18に示す。

① 畦畔の一部分を利用しての測定

改正後

3.0m (平面図)

ビニルシート

アクリル板

調査ほ場

畦畔

転作畑

畦畔

0.3m程度

図-6.17 畦畔浸透量の直接測定説明図 2

注) ・ 溝内にたまった水位を測定するため、水準測量の基準点の設置や量水標等の活用を検討する。

・ 可能であれば複数箇所測定する。

・ 水田の畑利用側に底幅 0.3m 程度、長さ 3.0m、深さ耕盤までの溝を掘り、図のようにアクリル板、ビニルシートで止水する。このとき、アクリル板は耕盤下 0.1m 程度埋設し、また、アクリル板側もビニルシートなどで止水する。

・ 設置後にたまった水を抜き取り、1 時間程度おきに 3～5 回程度で水位を測定する（継続観測）。

・ 水位から浸透量を算出し、転作畑に接した畦畔浸透を評価する。

・ 水位変化から水量を算出するので、溝の断面が均一になるよう整形する。

② 畦畔（長辺）の一边全長を利用しての測定

1350

300

100

200

300

300

300

1000

既設畦畔

調査ほ場

浸透量測定溝

仮畦畔

畦畔用シート (樹脂製) $t=0.4 \times \text{巾}800$ 以上

畦畔用波板 (樹脂製) $t=0.5 \times \text{巾}800$ 以上

明渠

転作畑面

図-6.18 畦畔浸透量の直接測定説明図 3 (単位：mm)

(略)

現行

3.0m (平面図)

ビニルシート

アクリル板

調査ほ場

畦畔

転作畑

畦畔

0.3m程度

図-6.17 畦畔浸透量の直接測定説明図 2

注) ・ 溝内にたまった水位を測定するため、水準測量の基準点の設置や量水標等の活用を検討する。

・ 可能であれば複数箇所測定する。

・ 水田の畑利用側に底幅 0.3m 程度、長さ 3.0m、深さ耕盤までの溝を掘り、図のようにアクリル板、ビニルシートで止水する。このとき、アクリル板は耕盤下 0.1m 程度埋設し、また、アクリル板側もビニルシートなどで止水する。

・ 設置後にたまった水を抜き取り、1 時間程度おきに 3～5 回程度で水位を測定する（継続観測）。

・ 水位から浸透量を算出し、転作畑に接した畦畔浸透を評価する。

・ 水位変化から水量を算出するので、溝の断面が均一になるよう整形する。

② 畦畔（長辺）の一边全長を利用しての測定

1350

300

100

200

300

300

1000

既設畦畔

調査ほ場

浸透量測定溝

仮畦畔

畦畔用シート (樹脂製) $t=0.4 \times \text{巾}800$ 以上

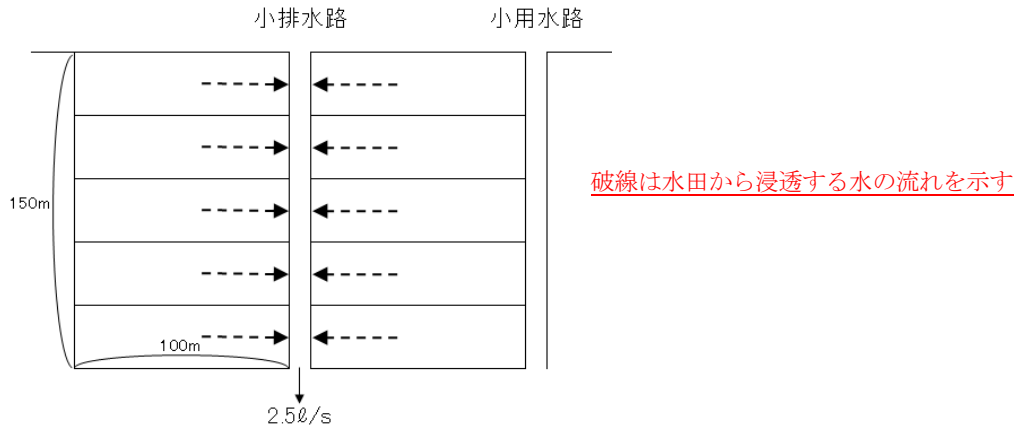
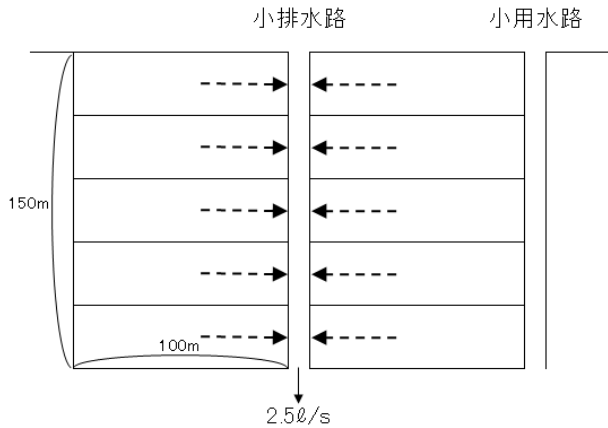
畦畔用波板 (樹脂製) $t=0.5 \times \text{巾}800$ 以上

明渠

転作畑面

図-6.18 畦畔浸透量の直接測定説明図 3 (単位：mm)

(略)

改 正 後	現 行
(10)排水路浸出量の測定方法 (略)  図-6.19 小排水路浸出量の測定 (11)転作作物の地下かんがいにおけるほ場単位用水量の測定方法 (略) (12)水田地下水位の測定方法 水田の降下浸透量を測定するに当たって、水理的条件を明らかにしておくことは重要であり、必要に応じ付近の排水路水位、水田内の地下水位、土中水圧（ポテンシャル）などを併せて測定する。水田内の地下水位の測定においては、<u>測水管周辺を丁寧に埋め戻すなど</u>、測水管内に水田の地表水が流入しないよう留意することが必要である。 7. 水位計の種類 a. 手測による計測 (略) ～ (略) 長所としては、安価で測定箇所を多く設定できることであるが、欠点として人力による測定のため測定方法が煩雑で、細かい時間的な変化が確認できないことが<u>差</u>げられる。～ (略) (略) 6.2 調査事例 調査計画における参考とするため、蒸発散浸透量（減水深）の調査事例を示す。 なお、本事例は普通期の減水深調査であり、水圧式自記水位計を用いた一筆ほ場の減水深を測定したものである。 <u>また</u>、流出量（Q I 2）は、下流で利用されない場合は、施設管理用水量（配水管理用水量）とされる。	(10)排水路浸出量の測定方法 (略)  図-6.19 小排水路浸出量の測定 (11)転作作物の地下かんがいにおけるほ場単位用水量の測定方法 (略) (12)水田地下水位の測定方法 水田の降下浸透量を測定するに当たって、水理的条件を明らかにしておくことは重要であり、必要に応じ付近の排水路水位、水田内の地下水位、土中水圧（ポテンシャル）などを併せて測定する。水田内の地下水位の測定においては、測水管内に水田の地表水が流入しないよう留意することが必要である。 7. 水位計の種類 a. 手測による計測 (略) ～ (略) 長所としては、安価で測定箇所を多く設定できることであるが、欠点として人力による測定のため測定方法が煩雑で、細かい時間的な変化が確認できないことが<u>あ</u>げられる。～ (略) 6.2 調査事例 調査計画における参考とするため、蒸発散浸透量（減水深）の調査事例を示す。 なお、本事例は普通期の減水深調査であり、水圧式自記水位計を用いた一筆ほ場の減水深を測定したものである。 <u>なお</u>、流出量（Q I 2）は、下流で利用されない場合は、施設管理用水量（配水管理用水量）とされる。

改 正 後	現 行																																														
7. ほ場単位用水量 (基準 3.2.3、3.3.3 関連) (略) 7.1 初期ほ場単位用水量 (初期用水量) 7.1.1 育苗方式と水管理 (略) 7.1.2 代かき用水の特徴 (略) 代かき用水量の多寡は、次に<u>差</u>げるような様々な条件によって左右される。 (略) 表-7.1 水田の立地条件と代かき用水量 <table><tr><th rowspan="2">水田の立地条件</th><th rowspan="2">代かき用水量 (mm)</th><th colspan="3">土壌の透水係数</th></tr><tr><th>10⁻⁶<u>cm/s</u> 以下</th><th>10⁻⁵～ 10⁻⁴<u>cm/s</u></th><th>10⁻³<u>cm/s</u> 以上</th></tr><tr><td>湿田状態</td><td>80～120</td><td>80～100mm</td><td>100～120mm</td><td>120mm</td></tr><tr><td>乾田状態</td><td>120～180</td><td></td><td>120～150mm</td><td>150～180mm</td></tr><tr><td>漏水田</td><td>150～250</td><td></td><td></td><td>150mm 以上</td></tr></table> (略) 7.1.3 代かき日数 (1)代かき日数の考え方 ～ (略) しかしながら、兼業化の進んだ地帯<u>など</u>で、休・祭日に代かきや田植が集中し、従来の代かき期間や用水量に変化が生じる場合があるので、これらの実態についても十分な検討が必要である。	水田の立地条件	代かき用水量 (mm)	土壌の透水係数			10 ⁻⁶ <u>cm/s</u> 以下	10 ⁻⁵ ～ 10 ⁻⁴ <u>cm/s</u>	10 ⁻³ <u>cm/s</u> 以上	湿田状態	80～120	80～100mm	100～120mm	120mm	乾田状態	120～180		120～150mm	150～180mm	漏水田	150～250			150mm 以上	7. ほ場単位用水量 (基準 3.2.3、3.3.3 関連) (略) 7.1 初期ほ場単位用水量 (初期用水量) 7.1.1 育苗方式と水管理 (略) 7.1.2 代かき用水の特徴 (略) 代かき用水量の多寡は、次に<u>あ</u>げるような様々な条件によって左右される。 (略) 表-7.1 水田の立地条件と代かき用水量 <table><tr><th rowspan="2">水田の立地条件</th><th rowspan="2">代かき用水量 (mm)</th><th colspan="3">土壌の透水係数</th></tr><tr><th>10⁻⁸<u>m/s</u> 以下</th><th>10⁻⁷～ 10⁻⁶<u>m/s</u></th><th>10⁻⁵<u>m/s</u> 以上</th></tr><tr><td>湿田状態</td><td>80～120</td><td>80～100mm</td><td>100～120mm</td><td>120mm</td></tr><tr><td>乾田状態</td><td>120～180</td><td></td><td>120～150mm</td><td>150～180mm</td></tr><tr><td>漏水田</td><td>150～250</td><td></td><td></td><td>150mm 以上</td></tr></table> (略) 7.1.3 代かき日数 (1)代かき日数の考え方 ～ (略) しかしながら、兼業化の進んだ地帯<u>等</u>で、休・祭日に代かきや田植が集中し、従来の代かき期間や用水量に変化が生じる場合があるので、これらの実態についても十分な検討が必要である。	水田の立地条件	代かき用水量 (mm)	土壌の透水係数			10 ⁻⁸ <u>m/s</u> 以下	10 ⁻⁷ ～ 10 ⁻⁶ <u>m/s</u>	10 ⁻⁵ <u>m/s</u> 以上	湿田状態	80～120	80～100mm	100～120mm	120mm	乾田状態	120～180		120～150mm	150～180mm	漏水田	150～250			150mm 以上
水田の立地条件			代かき用水量 (mm)	土壌の透水係数																																											
	10 ⁻⁶ <u>cm/s</u> 以下	10 ⁻⁵ ～ 10 ⁻⁴ <u>cm/s</u>		10 ⁻³ <u>cm/s</u> 以上																																											
湿田状態	80～120	80～100mm	100～120mm	120mm																																											
乾田状態	120～180		120～150mm	150～180mm																																											
漏水田	150～250			150mm 以上																																											
水田の立地条件	代かき用水量 (mm)	土壌の透水係数																																													
		10 ⁻⁸ <u>m/s</u> 以下	10 ⁻⁷ ～ 10 ⁻⁶ <u>m/s</u>	10 ⁻⁵ <u>m/s</u> 以上																																											
湿田状態	80～120	80～100mm	100～120mm	120mm																																											
乾田状態	120～180		120～150mm	150～180mm																																											
漏水田	150～250			150mm 以上																																											

改 正 後	現 行
7. 1. 4 代かき期間中の必要水量 (1)代かき期間中の必要水量（略） (2)等面積方式及び等水量方式の算定式と特徴（略） ア. 等面積方式の場合 $q_i = \left\{ \frac{q \cdot A}{n} + \frac{d \cdot A}{n} (i - 1) \right\} \cdot 10$$q_{\max} = \frac{10 \cdot A}{n} \{ q + (n - 1) \cdot d \}$ イ. 等水量方式の場合 $q_i = \frac{10 \cdot d \cdot A}{1 - \{ (q - d) / q \}^n} = \text{一定}$$a_i = \frac{(q - d)^{i-1}}{q^i} \times \frac{d \cdot A}{1 - \{ (q - d) / q \}^n}$ 式中 q_i：代かき開始後 i 日目の必要水量 <u>(m^3/d)</u> i：代かき開始からの日数 <u>(日)</u> $q_{\max}$：代かき期間中の最大必要水量 <u>(m^3/d)</u> q：代かき用水量 <u>(mm)</u> n：計画代かき日数 <u>(日)</u> d：代かき後の普通期ほ場単位用水量 <u>(mm/d)</u> A：全計画面積 <u>(ha)</u> q_i：代かき開始後 i 日目の必要水量 <u>(m^3/d)</u> i：代かき開始からの日数 <u>(日)</u> q：代かき用水量 <u>(mm/d)</u> n：計画代かき日数 <u>(日)</u> d：代かき後の普通期ほ場単位用水量 <u>(mm/d)</u> A：全計画面積 <u>(ha)</u> a_i：代かき開始後 i 日目の代かき面積 <u>(ha)</u> (略) 7. 2 普通期ほ場単位用水量（普通期用水量） 普通期ほ場単位用水量は、期別蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> と栽培管理用水量の和として定まり、下記の点に留意して、適正に決定しなければならない。 ① 期別蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> は、計画地区のほ場の土壌条件及び水理条件によって異なるので、これらの条件を左右する土地利用形態、ほ場条件及び栽培様式を勘案した合理的な量とする。 ②～③ (略) 7. 2. 1 期別蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> の期別変化 蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> の期別変化は、栽培様式並びに測定水田の透水条件によって異なり、おおよそは図-7. 1 に示すような傾向で変動する。 (略) 図-7. 1 蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> の標準的期別変化の模式図 7. 2. 2 計画における蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> 計画期別蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> は、試験ほ場における実測あるいは類似地区資料等を用いて将来の土地利用方式、栽培様式、水管理方式等を勘案し設定することとする。既往のデータから整理した試験ほ場の <u>測定値</u>、あるいは類似地区資料が得られない場合には計画地区の立地条件、栽培様式、水管理方式等を勘案して、計画地区の蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> を推定できる。 地区内利用可能量算定に際しての留意事項は以下のとおりである。	7. 1. 4 代かき期間中の必要水量 (1)代かき期間中の必要水量（略） (2)等面積方式及び等水量方式の算定式と特徴（略） ア. 等面積方式の場合 $q_i = \frac{q A}{n} + \frac{d A}{n} (i - 1)$$q_{\max} = \frac{A}{n} \{ q + (n - 1) d \}$ イ. 等水量方式の場合 $q_i = \frac{d A}{1 - \{ (q - d) / q \}^n} = \text{一定}$$a_i = \frac{(q - d)^{i-1}}{q^i} \times \frac{d A}{1 - \{ (q - d) / q \}^n}$ 式中 q_i：代かき開始後 i 日目の必要水量 i：代かき開始からの日数 $q_{\max}$：代かき期間中の最大必要水量 q：代かき用水量 n：計画代かき日数 d：代かき後の普通期ほ場単位用水量 A：全計画面積 a_i：代かき開始後 i 日目の代かき面積 (略) 7. 2 普通期ほ場単位用水量（普通期用水量） 普通期ほ場単位用水量は、期別蒸発散浸透量と栽培管理用水量の和として定まり、下記の点に留意して、適正に決定しなければならない。 ① 期別蒸発散浸透量は、計画地区のほ場の土壌条件及び水理条件によって異なるので、これらの条件を左右する土地利用形態、ほ場条件及び栽培様式を勘案した合理的な量とする。 ②～③ (略) 7. 2. 1 期別蒸発散浸透量の期別変化 蒸発散浸透量の期別変化は、栽培様式並びに測定水田の透水条件によって異なり、おおよそは図-7. 1 に示すような傾向で変動する。 (略) 図-7. 1 蒸発散浸透量の標準的期別変化の模式図 7. 2. 2 計画における蒸発散浸透量 計画期別蒸発散浸透量は、試験ほ場における実測あるいは類似地区資料等を用いて将来の土地利用方式、栽培様式、水管理方式等を勘案し設定することとする。既往のデータから整理した試験ほ場あるいは類似地区資料が得られない場合には計画地区の立地条件、栽培様式、水管理方式等を勘案して、計画地区の蒸発散浸透量を推定できる。 地区内利用可能量算定に際しての留意事項は以下のとおりである。

改 正 後	現 行																																																																												
(1) ピーク蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> 蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> のうち蒸発散量は、土壌区分、栽培様式等の相違による増減があまり見られないので地区のピーク蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> は、浸透量が最大となる時期を採ればよい。また、用排水分離を前提とする単位ブロックの用水計画では、浸透量はんがい期における土壌条件（透水性）と水理条件（排水路水位又は地下水位によって代表される土壌中の動水勾配）の両者の相互関係によって決まる。一般に、乾田中干しの場合、ピーク蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> は中干し後にくることが多い。 (2) 計画の基本構想と蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> 現況におけるほ場条件が計画におけるほ場条件と同一である場合は、栽培様式の変化のみを考慮し、ほ場条件が現況から大きく変わる場合には、計画におけるほ場条件に合った蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> を推定することが一般的である。ほ場条件としては機械化を前提とするだけでなく、水田の高度利用（水田時にあつては、かんがい期における適正浸透の維持と非かんがい期における迅速な排水性、畑転換時において適正水分の維持管理）が更に志向されてくるものと考えれば、透水性が高まり浸透量は増加する傾向となる。 (3) 地形区分との関連 蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> の大きさを決定する土壌条件、水理条件は、地形条件に応じた特徴を有しており、一定の傾向を示す。 地形別に見た地下水位の概況は図-7.2 に示すようになっており、地形別にそれぞれ特徴を持っている。主な地形区分ごとに地下水位と土壌条件との関連で蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> の傾向を整理すると表-7.2 のようになる。（略）	(1) ピーク蒸発散浸透量 蒸発散浸透量のうち蒸発散量は、土壌区分、栽培様式等の相違による増減があまり見られないので地区のピーク蒸発散浸透量は、浸透量が最大となる時期を採ればよい。また、用排水分離を前提とする単位ブロックの用水計画では、浸透量はんがい期における土壌条件（透水性）と水理条件（排水路水位又は地下水位によって代表される土壌中の動水勾配）の両者の相互関係によって決まる。一般に、乾田中干しの場合、ピーク蒸発散浸透量は中干し後にくることが多い。 (2) 計画の基本構想と蒸発散浸透量 現況におけるほ場条件が計画におけるほ場条件と同一である場合は、栽培様式の変化のみを考慮し、ほ場条件が現況から大きく変わる場合には、計画におけるほ場条件に合った蒸発散浸透量を推定することが一般的である。ほ場条件としては機械化を前提とするだけでなく、水田の高度利用（水田時にあつては、かんがい期における適正浸透の維持と非かんがい期における迅速な排水性、畑転換時において適正水分の維持管理）が更に志向されてくるものと考えれば、透水性が高まり浸透量は増加する傾向となる。 (3) 地形区分との関連 蒸発散浸透量の大きさを決定する土壌条件、水理条件は、地形条件に応じた特徴を有しており、一定の傾向を示す。 地形別に見た地下水位の概況は図-7.2 に示すようになっており、地形別にそれぞれ特徴を持っている。主な地形区分ごとに地下水位と土壌条件との関連で蒸発散浸透量の傾向を整理すると表-7.2 のようになる。（略）																																																																												
<table><caption>表-7.2 地形区分と浸透量の傾向</caption><tr><th>地形区分</th><th>地下水位</th><th>土壌条件</th><th>浸透量の大きさ</th></tr><tr><td rowspan="2">扇状地</td><td>扇頂・扇央部低い</td><td>下層に砂礫層が多い, 堆積状態によって異なる</td><td>沖積平坦<u>地</u>に比べ浸透量が大きとなる</td></tr><tr><td>扇端部高い</td><td><u>〃</u></td><td>沖積平坦<u>地</u>とほぼ同じ。用排水分離され透水係数の大なるものほど大となる</td></tr><tr><td rowspan="3">台地</td><td rowspan="3">低い</td><td>火山灰土</td><td>一般に沖積平坦<u>地</u>と比べ大となる</td></tr><tr><td>洪積粘質土</td><td>全体的に小さい。土層改良後で適正浸透量に近くなる</td></tr><tr><td>洪積砂礫層</td><td>全体的に大きく漏水防止工法が必要</td></tr><tr><td rowspan="2">谷底平野</td><td>全体的に高い</td><td>堆積様式によって異なる</td><td>全体的に小さい</td></tr><tr><td>山麓, 台地に接する部分は被圧になりやすい</td><td><u>〃</u></td><td>排水改良によって浸透量を増加させることが望ましい場合が多い</td></tr><tr><td>山間傾斜地 火山山麓</td><td>低い</td><td>火山灰土</td><td>平坦<u>地</u>に比べ大となる。ほ場整備等によって減少させることができる</td></tr><tr><td rowspan="2">一般傾斜地</td><td rowspan="2">地形条件によって異なる</td><td>粘土質</td><td>平坦<u>地</u>と同じで地下水位が高く粘質な土壌ほど小さい</td></tr><tr><td>礫質土壌</td><td>地下水位が低く礫質なものほど大となる。逆に地下水位の高い場合には湧水が生じ浸透量が小さくなる</td></tr><tr><td rowspan="2">沖積平坦地</td><td>高い</td><td rowspan="2">堆積様式によって異なる</td><td rowspan="2">湿田で粘質なもののほど小さい。乾田化した水田で大となる</td></tr><tr><td>低い</td></tr><tr><td>低湿地</td><td>高い</td><td>堆積様式による</td><td>湿田で粘質なもののほど小さい。排水改良後の乾田化で大きくなる</td></tr></table>	地形区分	地下水位	土壌条件	浸透量の大きさ	扇状地	扇頂・扇央部低い	下層に砂礫層が多い, 堆積状態によって異なる	沖積平坦 <u>地</u> に比べ浸透量が大きとなる	扇端部高い	<u>〃</u>	沖積平坦 <u>地</u> とほぼ同じ。用排水分離され透水係数の大なるものほど大となる	台地	低い	火山灰土	一般に沖積平坦 <u>地</u> と比べ大となる	洪積粘質土	全体的に小さい。土層改良後で適正浸透量に近くなる	洪積砂礫層	全体的に大きく漏水防止工法が必要	谷底平野	全体的に高い	堆積様式によって異なる	全体的に小さい	山麓, 台地に接する部分は被圧になりやすい	<u>〃</u>	排水改良によって浸透量を増加させることが望ましい場合が多い	山間傾斜地 火山山麓	低い	火山灰土	平坦 <u>地</u> に比べ大となる。ほ場整備等によって減少させることができる	一般傾斜地	地形条件によって異なる	粘土質	平坦 <u>地</u> と同じで地下水位が高く粘質な土壌ほど小さい	礫質土壌	地下水位が低く礫質なものほど大となる。逆に地下水位の高い場合には湧水が生じ浸透量が小さくなる	沖積平坦地	高い	堆積様式によって異なる	湿田で粘質なもののほど小さい。乾田化した水田で大となる	低い	低湿地	高い	堆積様式による	湿田で粘質なもののほど小さい。排水改良後の乾田化で大きくなる	<table><caption>表-7.2 地形区分と浸透量の傾向</caption><tr><th>地形区分</th><th>地下水位</th><th>土壌条件</th><th>浸透量の大きさ</th></tr><tr><td>扇状地</td><td>扇頂・扇央部低い 扇端部高い</td><td>下層に砂礫層が多い, 堆積状態によって異なる</td><td>沖積平坦<u>部</u>に比べ浸透量が大きとなる 沖積平坦<u>部</u>とほぼ同じ。用排水分離され透水係数の大なるものほど大となる</td></tr><tr><td>台地</td><td>低い</td><td>火山灰土 洪積粘質土 洪積砂礫層</td><td>一般に沖積平坦<u>部</u>と比べ大となる 全体的に小さい。土層改良後で適正浸透量に近くなる 全体的に大きく漏水防止工法が必要</td></tr><tr><td>谷底平野</td><td>全体的に高い 山麓, 台地に接する部分は被圧になりやすい</td><td>堆積様式によって異なる</td><td>全体的に小さい 排水改良によって浸透量を増加させることが望ましい場合が多い</td></tr><tr><td>山間傾斜地 火山山麓</td><td>低い</td><td>火山灰土</td><td>平坦<u>部</u>に比べ大となる。ほ場整備等によって減少させることができる</td></tr><tr><td>一般傾斜地</td><td>地形条件によって異なる</td><td>粘土質 礫質土壌</td><td>平坦<u>部</u>と同じで地下水位が高く粘質な土壌ほど小さい 地下水位が低く礫質なものほど大となる。逆に地下水位の高い場合には湧水が生じ浸透量が小さくなる</td></tr><tr><td>沖積平坦地</td><td>高い 低い</td><td rowspan="2">堆積様式によって異なる</td><td>湿田で粘質なもののほど小さい。乾田化した水田で大となる</td></tr><tr><td>低湿地</td><td>高い</td><td>湿田で粘質なもののほど小さい。排水改良後の乾田化で大きくなる</td></tr></table>	地形区分	地下水位	土壌条件	浸透量の大きさ	扇状地	扇頂・扇央部低い 扇端部高い	下層に砂礫層が多い, 堆積状態によって異なる	沖積平坦 <u>部</u> に比べ浸透量が大きとなる 沖積平坦 <u>部</u> とほぼ同じ。用排水分離され透水係数の大なるものほど大となる	台地	低い	火山灰土 洪積粘質土 洪積砂礫層	一般に沖積平坦 <u>部</u> と比べ大となる 全体的に小さい。土層改良後で適正浸透量に近くなる 全体的に大きく漏水防止工法が必要	谷底平野	全体的に高い 山麓, 台地に接する部分は被圧になりやすい	堆積様式によって異なる	全体的に小さい 排水改良によって浸透量を増加させることが望ましい場合が多い	山間傾斜地 火山山麓	低い	火山灰土	平坦 <u>部</u> に比べ大となる。ほ場整備等によって減少させることができる	一般傾斜地	地形条件によって異なる	粘土質 礫質土壌	平坦 <u>部</u> と同じで地下水位が高く粘質な土壌ほど小さい 地下水位が低く礫質なものほど大となる。逆に地下水位の高い場合には湧水が生じ浸透量が小さくなる	沖積平坦地	高い 低い	堆積様式によって異なる	湿田で粘質なもののほど小さい。乾田化した水田で大となる	低湿地	高い	湿田で粘質なもののほど小さい。排水改良後の乾田化で大きくなる
地形区分	地下水位	土壌条件	浸透量の大きさ																																																																										
扇状地	扇頂・扇央部低い	下層に砂礫層が多い, 堆積状態によって異なる	沖積平坦 <u>地</u> に比べ浸透量が大きとなる																																																																										
	扇端部高い	<u>〃</u>	沖積平坦 <u>地</u> とほぼ同じ。用排水分離され透水係数の大なるものほど大となる																																																																										
台地	低い	火山灰土	一般に沖積平坦 <u>地</u> と比べ大となる																																																																										
		洪積粘質土	全体的に小さい。土層改良後で適正浸透量に近くなる																																																																										
		洪積砂礫層	全体的に大きく漏水防止工法が必要																																																																										
谷底平野	全体的に高い	堆積様式によって異なる	全体的に小さい																																																																										
	山麓, 台地に接する部分は被圧になりやすい	<u>〃</u>	排水改良によって浸透量を増加させることが望ましい場合が多い																																																																										
山間傾斜地 火山山麓	低い	火山灰土	平坦 <u>地</u> に比べ大となる。ほ場整備等によって減少させることができる																																																																										
一般傾斜地	地形条件によって異なる	粘土質	平坦 <u>地</u> と同じで地下水位が高く粘質な土壌ほど小さい																																																																										
		礫質土壌	地下水位が低く礫質なものほど大となる。逆に地下水位の高い場合には湧水が生じ浸透量が小さくなる																																																																										
沖積平坦地	高い	堆積様式によって異なる	湿田で粘質なもののほど小さい。乾田化した水田で大となる																																																																										
	低い																																																																												
低湿地	高い	堆積様式による	湿田で粘質なもののほど小さい。排水改良後の乾田化で大きくなる																																																																										
地形区分	地下水位	土壌条件	浸透量の大きさ																																																																										
扇状地	扇頂・扇央部低い 扇端部高い	下層に砂礫層が多い, 堆積状態によって異なる	沖積平坦 <u>部</u> に比べ浸透量が大きとなる 沖積平坦 <u>部</u> とほぼ同じ。用排水分離され透水係数の大なるものほど大となる																																																																										
台地	低い	火山灰土 洪積粘質土 洪積砂礫層	一般に沖積平坦 <u>部</u> と比べ大となる 全体的に小さい。土層改良後で適正浸透量に近くなる 全体的に大きく漏水防止工法が必要																																																																										
谷底平野	全体的に高い 山麓, 台地に接する部分は被圧になりやすい	堆積様式によって異なる	全体的に小さい 排水改良によって浸透量を増加させることが望ましい場合が多い																																																																										
山間傾斜地 火山山麓	低い	火山灰土	平坦 <u>部</u> に比べ大となる。ほ場整備等によって減少させることができる																																																																										
一般傾斜地	地形条件によって異なる	粘土質 礫質土壌	平坦 <u>部</u> と同じで地下水位が高く粘質な土壌ほど小さい 地下水位が低く礫質なものほど大となる。逆に地下水位の高い場合には湧水が生じ浸透量が小さくなる																																																																										
沖積平坦地	高い 低い	堆積様式によって異なる	湿田で粘質なもののほど小さい。乾田化した水田で大となる																																																																										
低湿地	高い		湿田で粘質なもののほど小さい。排水改良後の乾田化で大きくなる																																																																										

改 正 後									
7.2.3 期別蒸発散浸透量（減水深）の算定									
(1)期別蒸発散量									
計画地区において用水の反復利用可能量を求めるためには、消費されて反復利用できない蒸発散量を算定する必要のある場合がある。また、栽培条件、ほ場条件、水管理条件等の変化に対する蒸発散浸透量（減水深）の変化を算定する場合、比較的变化の少ない蒸発散量を分離して、浸透量の変動を解析することも考えられる（関連項目 6.1.5(10)排水路浸出量の測定方法）。									
(略)									
(2)地方別期別蒸発散量									
(略)									
表-7.3 地方別蒸発散量の信頼し得る実測値（旬別平均 mm/d） ¹⁾									
地方別 月 旬	4	5	6	7	8	9	10	平 均	備 考
	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下		
北海道			3.4 4.9 4.1	4.3 5.0 5.2	5.9 4.4 4.3			4.6	4 地区延べ 21 年間平均
東 北			3.8 4.2 3.3	3.7 4.6 5.4	5.5 5.5 4.5	4.4 3.6		4.4	2 " 13 "
関 東			3.4	3.7 4.3 6.4	6.2 6.4 5.6	4.5 4.5 4.5		5.0	1 " 10 "
北 陸			3.6 3.9 4.1	4.2 4.0 6.1	5.3 6.4 4.8	6.6		4.9	3 " 4 "
東 海			3.8	4.4 3.5 -	5.3 7.1 5.5			4.9	1 地区 1 年間の値
近 畿				4.2 4.9 5.7	6.1 4.8 6.5	7.3 5.7 4.7		5.5	1 " 1 "
山 陰			5.0	4.5 5.4 6.0	6.4 5.1 5.0	4.3 3.7		5.0	1 地区延べ 4 年間平均
山 陽				4.1 5.0 7.0	6.7 6.6 6.3	4.9 4.4 4.7		5.5	2 " 4 "
四 国			3.7	4.9 5.6 6.0	5.8 5.9 5.2	5.0 5.9 4.9	4.7	5.2	1 " 4 "
九 州				3.7 5.9 6.1	6.0 6.5 6.3	5.1 5.4 5.1	5.0 4.8	5.4	3 " 9 "
全国平均			3.6 4.3 3.9	4.2 4.8 6.0	5.9 5.9 5.4	5.3 4.7 4.8	4.9 4.8	4.9	19 " 71 "
(注) 数字の下の―は地方別の旬別第 1 位、…は第 2 位を示す。									
表-7.4 蒸発散量対蒸発計蒸発量比の地方別大勢（mm/d） ¹⁾									
	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	備 考	
北海道			1.1～1.3	1.3～1.4	1.4～1.6			4 地区延べ 16 年間平均	
東 北			1.1～1.2	1.2～1.3	1.3～1.4	1.4～1.5		2 "	11 "
関 東			1.3	1.3～1.5	1.4～1.5	1.7		1 "	10 "
北 陸			0.9～1.0	1.0～1.4	1.5～1.7	1.3		2 "	2 "
東 海			0.8	1.0～1.2	1.2～1.6			1 地区 1 年間の値	
近 畿				0.8～1.2	1.2～1.4	1.5～1.7		2 地区延べ 2 年間平均	
山 陰			1.1	1.1～1.2	1.1～1.2	1.2		1 "	4 "
山 陽				1.2～1.4	1.4～1.6	1.5～1.7		2 "	4 "
四 国			1.1	1.0～1.2	1.0～1.2	1.1～1.5		1 "	4 "
九 州				1.0～1.1	1.2～1.4	1.4～1.6	1.5～1.4	3 "	9 "
全国平均			0.9～1.2	1.0～1.4	1.1～1.6	1.3～1.7	1.5～1.4	19 "	63 "
早期栽培		0.8～1.0	1.1～1.2	1.3～1.5	1.3～1.4			3 "	6 "
晩期栽培				0.8	0.9～1.0	1.1～1.4	1.4～1.1	1 "	4 "
(略)									

現 行									
7.2.3 期別蒸発散浸透量の算定									
(1)期別蒸発散量									
計画地区において用水の反復利用可能量を求めるためには、消費されて反復利用できない蒸発散量を算定する必要のある場合がある。また、栽培条件、ほ場条件、水管理条件等の変化に対する蒸発散浸透量の変化を算定する場合、比較的变化の少ない蒸発散量を分離して、浸透量の変動を解析することも考えられる（関連項目 6.1.5(10)排水路浸出量の測定方法）。									
(略)									
(2)地方別期別蒸発散量									
(略)									
表-7.3 地方別蒸発散量の信頼し得る実測値（旬別平均 mm/d） ¹⁾									
地方別 月 旬	4	5	6	7	8	9	10	平 均	備 考
	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下		
北海道			3.4 4.9 4.1	4.3 5.0 5.2	5.9 4.4 4.3			4.6	4 地区延べ 21 年間平均
東 北			3.8 4.2 3.3	3.7 4.6 5.4	5.5 5.5 4.5	4.4 3.6		4.4	2 " 13 "
関 東			3.4	3.7 4.3 6.4	6.2 6.4 5.6	4.5 4.5 4.5		5.0	1 " 10 "
北 陸			3.6 3.9 4.1	4.2 4.0 6.1	5.3 6.4 4.8	6.6		4.9	3 " 4 "
東 海			3.8	4.4 3.5 -	5.3 7.1 5.5			4.9	1 " 1 "
近 畿				4.2 4.9 5.7	6.1 4.8 6.5	7.3 5.7 4.7		5.5	1 " 1 "
山 陰			5.0	4.5 5.4 6.0	6.4 5.1 5.0	4.3 3.7		5.0	1 " 4 "
山 陽				4.1 5.0 7.0	6.7 6.6 6.3	4.9 4.4 4.7		5.5	2 " 4 "
四 国			3.7	4.9 5.6 6.0	5.8 5.9 5.2	5.0 5.9 4.9	4.7	5.2	1 " 4 "
九 州				3.7 5.9 6.1	6.0 6.5 6.3	5.1 5.4 5.1	5.0 4.8	5.4	3 " 9 "
全国平均			3.6 4.3 3.9	4.2 4.8 6.0	5.9 5.9 5.4	5.3 4.7 4.8	4.9 4.8	4.9	19 " 71 "
(注) 数字の下の―は地方別の旬別第 1 位、…は第 2 位を示す。									
表-7.4 蒸発散量対蒸発計蒸発量比の地方別大勢（mm/d） ¹⁾									
	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	備 考	
北海道			1.1～1.3	1.3～1.4	1.4～1.6			4 地区延べ 16 年間平均	
東 北			1.1～1.2	1.2～1.3	1.3～1.4	1.4～1.5		2 "	11 "
関 東			1.3	1.3～1.5	1.4～1.5	1.7		1 "	10 "
北 陸			0.9～1.0	1.0～1.4	1.5～1.7	1.3		2 "	2 "
東 海			0.8	1.0～1.2	1.2～1.6			1 " 1 "	
近 畿				0.8～1.2	1.2～1.4	1.5～1.7		2 " 2 "	
山 陰			1.1	1.1～1.2	1.1～1.2	1.2		1 "	4 "
山 陽				1.2～1.4	1.4～1.6	1.5～1.7		2 "	4 "
四 国			1.1	1.0～1.2	1.0～1.2	1.1～1.5		1 "	4 "
九 州				1.0～1.1	1.2～1.4	1.4～1.6	1.5～1.4	3 "	9 "
全国平均			0.9～1.2	1.0～1.4	1.1～1.6	1.3～1.7	1.5～1.4	19 "	63 "
早期栽培		0.8～1.0	1.1～1.2	1.3～1.5	1.3～1.4			3 "	6 "
晩期栽培				0.8	0.9～1.0	1.1～1.4	1.4～1.1	1 "	4 "
(略)									

改 正 後					現 行						
7.2.4 栽培技術における適正浸透量の考え方					7.2.4 栽培技術における適正浸透量の考え方						
(1)透水条件による水田の分類					(1)透水条件による水田の分類						
(略)					(略)						
表-7.6 透水条件による水田の分類 ²⁾					表-7.6 透水条件による水田の分類 ²⁾						
水理条件		土壌条件	土壌（最小透水量）の透水性			水理条件		土壌条件	土壌（最小透水量）の透水性		
			大 ($k=10^{-3}$ 以上)	中 ($k=10^{-4\sim-5}$)	小 ($k=10^{-6}$ 以下)				大 ($k=10^{-5}$ 以上)	中 ($k=10^{-6\sim-7}$)	小 ($k=10^{-8}$ 以下)
排水路 水位	低(田面より 0.8m 程度以下)		A	D	G	排水路 水位	低(0.8m 程度以下)		A	D	G
	中(田面より 0.8～0.3m 程度)		B	E	H		中(0.8～0.3m 程度)		B	E	H
	高(田面より 0.3m～湛水面)		C	F	I		高(0.3m～湛水面)		C	F	I
(注) k は土壌の透水係数 (cm/s)					(注) k は土壌の透水係数 (m/s)						
(2)適正浸透量についての知見					(2)適正浸透量についての知見						
水田の透水性が水稻の収量に及ぼす効果に関し、適正浸透量（水稻生産のために望ましい水田土壌の降下浸透量）を意識した水管理が一般化している。また、機械化を前提とする水稻作栽培では、生育後半の浸透が重要であり、収量の低下を来すことなく十分な地盤の支持力を発現させるため、浸透性の確保が必要である。さらに、水田の高度利用という観点から浸透性の確保は一層重要となってきたことから、以下のア～ウに基づき適正浸透量を構成することが可能である。					水田の透水性が水稻の収量に及ぼす効果に関し、適正浸透量（水稻生産のために望ましい水田土壌の降下浸透量）を意識した水管理が一般化している。また、機械化を前提とする水稻作栽培では、生育後半の浸透が重要であり、収量の低下を来すことなく十分な地盤の支持力を発現させるため、浸透性の確保が必要である。さらに、水田の高度利用という観点から浸透性の確保は一層重要となってきたことから、以下のア～ウに基づき適正浸透量を構成することが可能である。						
しかしながら、適正用水量（適正浸透量＋蒸発散量＋栽培管理用水量）から計画用水量を先に定め、それを実現させるような土地改良事業を進める考え方においては、 <u>水田の適正浸透量に近づけるような対策が必要となるため、工事費面からの検討が必要となる。具体的には、</u> 過度の漏水田に対しては粘質土の客土・床締め等によって過大な浸透を防止し、排水不良の湿田に対しては暗渠排水によって乾田化を図り、不透水性の土層を有する水田では心土破碎等の土層改良を行う <u>などが考えられる。</u>					しかしながら、適正用水量（適正浸透量＋蒸発散量＋栽培管理用水量）から計画用水量を先に定め、それを実現させるような土地改良事業を進める考え方においては、過度の漏水田に対しては粘質土の客土・床締め等によって過大な浸透を防止し、排水不良の湿田に対しては暗渠排水によって乾田化を図り、不透水性の土層を有する水田では心土破碎等の土層改良を行う <u>等、いずれも適正浸透量に近づけるような対策が必要となるので、工事費面からの検討が必要となる。</u>						
(略)					(略)						
イ. 機械走行効率					イ. 機械走行効率						
水稻作の機械化は、耕うん・整地・防除の各作業が中心であり、機械一貫作業体系（播種、田植及び収穫運搬を含めた一連の機械化作業体系）が確立されている（表-7.7）。こうした中で、水田における地耐力が主要な問題となってきた。水田における地耐力は、乾燥によって発揮された強度増加もかんがい期の湛水により元に戻るという履歴を繰り返すことから、地耐力を高めるためには排水・乾燥を早める土壌構造、排水機構としなければならない。排水・乾燥を早めるには土壌の透水性は大きいほど好ましい条件であるが、大きすぎると、水稻の高収条件の点で問題が起こってくる。現在のところ、機械の走行性や水稻の収量低下限界等から考えると、20～30mm/d 程度の蒸発散浸透量（ <u>減水深</u> ）が確保されていることが望ましいとされる（表-7.8、7.9）。					水稻作の機械化は、耕うん・整地・防除の各作業が中心であり、機械一貫作業体系（播種、田植及び収穫運搬を含めた一連の機械化作業体系）が確立されている（表-7.7）。こうした中で、水田における地耐力が主要な問題となってきた。水田における地耐力は、乾燥によって発揮された強度増加もかんがい期の湛水により元に戻るという履歴を繰り返すことから、地耐力を高めるためには排水・乾燥を早める土壌構造、排水機構としなければならない。排水・乾燥を早めるには土壌の透水性は大きいほど好ましい条件であるが、大きすぎると、水稻の高収条件の点で問題が起こってくる。現在のところ、機械の走行性や水稻の収量低下限界等から考えると、20～30mm/d 程度の蒸発散浸透量が確保されていることが望ましいとされる（表-7.8、7.9）。						
ウ. 水田の高度利用から見た適正浸透量					ウ. 水田の高度利用から見た適正浸透量						
田畑輪換を行う水田では、畑としての利用時に畑状態としての好適条件を、田としての利用時に水田状態の好適条件を確保する必要がある、水田の畑利用を行わない場合よりは透水性が良くなければならない。このため、田畑輪換を行う水田の蒸発散浸透量（ <u>減水深</u> ）は、連作田の蒸発散浸透量（ <u>減水深</u> ）より大きめになる傾向がある。よって、田畑輪換を行う水田においては、浸透管理が十分にできるよう排水組織及び管理施設の整備による用排水の制御を図ることが重要である。					田畑輪換を行う水田では、畑としての利用時に畑状態としての好適条件を、田としての利用時に水田状態の好適条件を確保する必要がある、水田の畑利用を行わない場合よりは透水性が良くなければならない。このため、田畑輪換を行う水田の蒸発散浸透量は、連作田の蒸発散浸透量より大きめとなる傾向がある。よって、田畑輪換を行う水田においては、浸透管理が十分にできるよう排水組織及び管理施設の整備による用排水の制御を図ることが重要である。						
<u>大区画の田畑輪換を行う水田においても、連作田と比較して蒸発散浸透量（減水深）は大きめになる傾向にあるが、畑地又は水田としての利用頻度、地下水位等の栽培様式以外の要因や、鎮圧等の作業による物理的要因によって、一般的な傾向と異なる浸透が生じる場合がある。このため、適正浸透量の検討に当たっては、地域の田畑輪換におけるこうした実情を踏まえることが望ましい。</u>											

改 正 後					現 行						
表-7.7 水田機械化のためのほ場条件（重粘土地帯） ³⁾					表-7.7 水田機械化のためのほ場条件（重粘土地帯） ³⁾						
機械走行性 （支持力）	耕 種 作 業		ほ場条件の内容		機械走行性 （支持力）	耕 種 作 業		ほ場条件の内容			
	耕起（砕土）	ホイルトラクタロータリ （プラウ）	コーン支持力 作土層（平均）200kN/m ² 以上 耕 盤（平均）300kN/m ² 以上 （6.0cm ² コーン）			耕起（砕土）	ホイルトラクタロータリ （プラウ）	コーン支持力 作土層（平均）200kN/m ² 以上 耕 盤（平均）300kN/m ² 以上 （6.0cm ² コーン）			
	防除作業	トラクタマウント型散粉機				防除作業	トラクタマウント型散粉機				
	代 か き	ホイルトラクタ （補助走行装置装着）	コーン支持力 作土層 耕 盤（平均）250kN/m ² 以上			代 か き	ホイルトラクタ （補助走行装置装着）	コーン支持力 作土層 耕 盤（平均）250kN/m ² 以上			
ほ場排水 土壌乾燥	水 田	水稻湛水期	蒸発散浸透量（ <u>減水深</u> ）10～20mm/d		ほ場排水 土壌乾燥	水 田	水稻湛水期	蒸発散浸透量10～20mm/d			
		水稻非湛水期	湛水排除 2日 地下水位降下速度（湛水消失後2日 40cm）				水稻非湛水期	湛水排除 2日 地下水位降下速度（湛水消失後2日 40cm）			
	畑 （乾 田）	作物普通畑作物 乾直水稻 水稻畑作を含む	湛水排除 1日 地下水位、地表下50cm以下 地下水降下速度、降雨後2日、40cm以下		畑 （乾 田）	作物普通畑作物 乾直水稻 水稻畑作を含む	湛水排除 1日 地下水位、地表下50cm以下 地下水降下速度、降雨後2日、40cm以下				
		砕土時の土壌水分	塑性限界以下までの土壌乾燥化が容易			砕土時の土壌水分	塑性限界以下までの土壌乾燥化が容易				
表-7.8 重粘土水田の排水に関する目標値 ³⁾					表-7.8 重粘土水田の排水に関する目標値 ³⁾						
時期別 項 目		湛 水 期 移植栽培 中干し期まで	非 湛 水 期		参 考 （転換畑）	時期別 項 目		湛 水 期 移植栽培 中干し期まで	非 湛 水 期		参 考 （転換畑）
			湿 潤 期 太平洋側刈取り期まで 日本海側秋冬期	乾 期 太平洋側秋～春期 日本海側春期					湿 潤 期 太平洋側刈取り期まで 日本海側秋冬期	乾 期 太平洋側秋～春期 日本海側春期	
蒸発散浸透量（ <u>減水深</u> ）		10～20mm/d	25～50mm/d	—	—	蒸発散浸透量		10～20mm/d	25～50mm/d	—	—
湛水（降雨）消失速度		—	50mm/d	60mm/d	50～100mm/d	湛水（降雨）消失速度		—	50mm/d	60mm/d	50～100mm/d
降下浸透速度		10～15mm/d	25～50mm/d	50～60mm/d	50～100mm/d	降下浸透速度		10～15mm/d	25～50mm/d	50～60mm/d	50～100mm/d
土壌透水係数		10 ⁻⁵ <u>cm/s</u>	5×10 ⁻⁵ <u>cm/s</u>	10 ⁻⁴ <u>cm/s</u>	10 ⁻⁴ <u>cm/s 以上</u>	土壌透水係数		10 ⁻⁷ <u>m/s</u>	5×10 ⁻⁷ <u>m/s</u>	10 ⁻⁶ <u>m/s</u>	10 ⁻⁶ <u>m/s<</u>
降雨後 2日目の	20cm 土壌水分	—	pF0.7	pF1.2	—	降雨後 2日目の	20cm 土壌水分	—	pF0.7	pF1.2	—
	地下水位	—	30cm	40cm	40cm		地下水位	—	30cm	40cm	40cm
降雨後 7日目の	20cm 土壌水分	—	pF1.5	pF1.7	—	降雨後 7日目の	20cm 土壌水分	—	pF1.5	pF1.7	—
	地下水位	—	50cm	50cm	60cm		地下水位	—	50cm	50cm	60cm
表-7.9 土層の改良目標 ⁴⁾					表-7.9 土層の改良目標 ⁴⁾						
項 目			改 良 目 標 値		項 目			改 良 目 標 値			
水田	透水性	降下浸透量	15～25mm/d（20～30mm/d）		水田	透水性	降下浸透量 <u>—（蒸発散浸透量）</u>	15～25mm/d（20～30mm/d）			
		最小透水土層の透水係数	10 ⁻⁴ ～10 ⁻⁵ <u>cm/s</u>				最小透水土層の透水係数	10 ⁻⁶ ～10 ⁻⁷ <u>m/s</u>			
	地耐力*	耕うん時又は収穫時	平均 400kN/m ² 以上 最小 200kN/m ² 以上			地耐力*	耕うん時又は収穫時	平均 400kN/m ² 以上 最小 200kN/m ² 以上			
		代かき時	平均 200kN/m ² 以上				代かき時	平均 200kN/m ² 以上			
畑	透水性		20～50mm/d 以上		畑	透水性		20～50mm/d 以上			
＊コーンペネトロメーター（コーン面積 6.45cm ² 、先端角 30°）を使用して、田面から深さ 0～15cm の間を 5cm ごとに測ったコーン指数。					＊コーンペネトロメーター（コーン面積 6.45cm ² 、先端角 30°）を使用して、田面から深さ 0～15cm の間を 5cm ごとに測ったコーン指数。						

改 正 後	現 行
7.3 ほ場単位用水量の変化 (略) (1)栽培・水管理方式に伴う変化 機械化、省力化を軸とする栽培様式（乾田直播法、湛水直播法等）は、従来と全く異なるかんがい期初期の水管理を要求することはいうまでもなく、用水量そのものにも影響を及ぼす。また、水田の高度利用（田畑輪換、裏作の実施）<u>や経営規模の拡大</u>に伴う水田利用体系の変化、寒冷地における深水かんがいの実施等は、土壌条件や作期、水管理方式等を変えてきており、期別用水量にも影響を及ぼしている。 (略) 7. 直播栽培に伴う変化 乾田直播栽培は、代かきと畦塗りを行わないというほ場管理上の特徴から用水量にも大きな変化をもたらす場合がある。乾田直播田の用水量に関する試験結果から<u>見</u>ると、乾田直播栽培の導入に伴う用水量変化はあらゆる水田地域で起こるわけではなく、～（略） (略) ① （略） ② （略） ③ （略） ④ 降下浸透量の増加は、耕盤以下の心土層の透水性及びかんがい期地下水位（排水路水位）によって決まる。心土に透水係数が$1\times 10^{-5}\text{cm/s}$程度以下の土層が存在する場合やかんがい期の地下水位が当初から田面近くまで高まっている場合等においてはその増加量は小さい。 ⑤ （略） <u>⑥ ケンブリッジローラ等によってほ場面を適切に鎮圧したほ場は、鎮圧を行わないほ場に比べて降下浸透量が抑制され、用水量が少なくなる場合がある。</u> (略) さらに、湛水直播栽培の場合には、代かきの有無が用水量に関係する。しかしながら、湛水直播は一般には浸透量の少ない低平地帯に導入される場合が多いので、代かきが行われなくても乾田直播に比べて用水量増加はあまり問題にならないことが多い。代かきを行う場合には、蒸発散浸透量<u>（減水深）</u>の変化は移植栽培と基本的に変わるところはない。 4. 飼料用米等の栽培に伴う変化～7. 作期の変化 （略） エ. 水田の畑利用 (略) 一方、水田を畑利用し再度水稻作に転換した場合、透水性が大きくなっているため、一般的には<u>降下</u>浸透量が増加する傾向に<u>あり、畦畔浸透量も増加している場合</u>がある。 (略) (2)ほ場条件による変化 (略) 7. 用排水の分離 一般に、用排水が分離され、乾田化が進むと、蒸発散浸透量（減水深）の増大のみでなく各水田における栽培管理用水の需要も大きくなる。また、耕区ごとに独立した水利用になることで残水は直接排水路に排水されて反復利用の機会は少なくなり、さらに、堰上げなどにより浸透を抑制してきた水田では、地下水位の低下に伴い浸透量が増加する<u>など</u>、用排水を分離する場合には用水量は一般に増加する。 4. 区画の<u>再整備</u> ほ場単位用水量は、（畦畔浸透量）＋（降下浸透量）＋（蒸発散量）＋（栽培管理用水量）からなるため、<u>区画拡大等の再整備</u>に伴う用水量の変化は、浸透量と栽培管理用水量の変化に起因することになる。 区画拡大に伴い浸透量は、畦畔浸透の変化量とかん水時における浸透量によって変化する。 浸透量のうち畦畔浸透量の水田面積に対する畦長の割合は区画拡大に伴い減少するので、一般的には区画拡大に伴いその割合は減少する。また、栽培管理用水量は、区画拡大に伴い均平精度が悪くなるような場合には、凸	7.3 ほ場単位用水量の変化 (略) (1)栽培・水管理方式に伴う変化 機械化、省力化を軸とする栽培様式（<u>水田に直接播種する</u>乾田直播法、<u>一部の地域で試みられている</u>湛水直播法等）は、従来と全く異なるかんがい期初期の水管理を要求することはいうまでもなく、用水量そのものにも影響を及ぼす。また、水田の高度利用（田畑輪換、裏作の実施）に伴う水田利用体系の変化<u>等</u>、寒冷地における深水かんがいの実施等は、土壌条件や作期、水管理方式等を変えてきており、期別用水量にも影響を及ぼしている。 (略) 7. 直播栽培に伴う変化 乾田直播栽培は、代かきと畦塗りを行わないというほ場管理上の特徴から用水量にも大きな変化をもたらす場合がある。乾田直播田の用水量に関する試験結果から<u>み</u>ると、乾田直播栽培の導入に伴う用水量変化はあらゆる水田地域で起こるわけではなく、～（略） (略) ① （略） ② （略） ③ （略） ④ 降下浸透量の増加は、耕盤以下の心土層の透水性及びかんがい期地下水位（排水路水位）によって決まる。心土に透水係数が$1\times 10^{-7}\text{m/s}$程度以下の土層が存在する場合やかんがい期の地下水位が当初から田面近くまで高まっている場合等においてはその増加量は小さい。 ⑤ （略） (略) さらに、湛水直播栽培の場合には、代かきの有無が用水量に関係する。しかしながら、湛水直播は一般には浸透量の少ない低平地帯に導入される場合が多いので、代かきが行われなくても乾田直播に比べて用水量増加はあまり問題にならないことが多い。代かきを行う場合には、蒸発散浸透量の変化は移植栽培と基本的に変わるところはない。 4. 飼料用米等の栽培に伴う変化～7. 作期の変化 （略） エ. 水田の畑利用 (略) 一方、水田を畑利用し再度水稻作に転換した場合、透水性が大きくなっているため、一般的には浸透量が増加する傾向にある。 (略) (2)ほ場条件による変化 (略) 7. 用排水の分離 一般に、用排水が分離され、乾田化が進むと、蒸発散浸透量（減水深）の増大のみでなく各水田における栽培管理用水の需要も大きくなる。また、耕区ごとに独立した水利用になることで残水は直接排水路に排水されて反復利用の機会は少なくなり、さらに、堰上げなどにより浸透を抑制してきた水田では、地下水位の低下に伴い浸透量が増加する<u>等</u>、用排水を分離する場合には用水量は一般に増加する。 4. 区画の<u>拡大</u> ほ場<u>整備</u>単位用水量は、（畦畔浸透量）＋（降下浸透量）＋（蒸発散量）＋（栽培管理用水量）からなるため区画拡大に伴う用水量の変化は、浸透量と栽培管理用水量の変化に起因することになる。 区画拡大に伴い浸透量は、畦畔浸透の変化量とかん水時における浸透量によって変化する。 浸透量のうち畦畔浸透量の水田面積に対する畦長の割合は区画拡大に伴い減少するので、一般的には区画拡大に伴いその割合は減少する<u>が、区画の拡大は必然的に辺長を長くするため、水口からの取水量が小さい場合には、</u>

改 正 後	現 行
部の湛水を確認するために、平均湛水深は必然的に大きくなり、必要水量が大きくなるとされる。 <u>ウ. 大区画ほ場</u> <u>長辺長が長大となる大区画ほ場では、水口からの取水量が小さい場合には、かん水時に末端までの水足の到達に時間を要することになる。例えば、長辺長が 115m、短辺長が 98m、地表取水口及び地表・地下兼用の集中管理孔が各 1 箇所のは場（北海道）では、地表取水開始後、排水側の湛水位が田面以上になるまでに湛水の早い取水側の地点と比較して 8～27 時間の差が見られた。</u> (略) 7. 4 水稻の直播栽培面積が増加する場合の水利用パターンの変化（北海道の事例） (略) 7. 4. 1 栽培方式別の栽培管理と水管理 (略) (1)栽培管理 7. 移植栽培 (略) 4. 乾田直播栽培 代かきを行わずに、耕起・均平後、乾粃または浸種粃を5月6日からの10日間に播種し（写真-7. 1） 、入水に伴い粃が浮かないよう鎮圧する。なお、田面の凹凸により播種から出芽まで停滞水があると、発芽や苗立ちが不安定となり、収量に影響が出るので、レーザー付均平<u>機</u>での均平作業が必須である。1葉期前に除草剤散布（初中期剤）を行い、4葉期となった後に2回目の除草剤散布（中後期剤）を行う。なお、移植栽培と同様に、病害虫の発生予察を徹底する。 (略) 8. 栽培管理用水量 (基準 3. 2. 3、3. 3. 3 関連) ほ場での水稻の栽培環境の保持、改善を実現する上で消費される水量として、蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> に加え栽培管理用水量が必要である。この栽培管理用水量は、ほ場ごとの水管理方式等によっても異なるので、その算定に当たっては、地区内におけるこれまでの利用実態や既往の数値等から確認するとともに、今後の営農・土地利用等の地域農業の展開方向からも影響を受けることから、近隣地区の実態等も参考にしつつ、地区の実情を十分に勘案することが必要となる。 本章においては、栽培管理用水の役割について補足するとともに、事例を紹介する。 8. 1 栽培管理用水の役割 水田においては、湛水深を一定に保つだけでなく、冷害や高温障害等の防止、除草剤等の薬剤使用、水稻生育の制御、田植機の導入及び農作業効率の向上等、生産性の向上を目的として、深水、浅水、間断かんがい、中干し、掛け流しかんがい等が行われる。図-8. 1は暖地普通期の場合の水管理の一例である。 こうした管理方式が採用されると、強制的な落水や掛け流しによってほ場外へ流出する水が発生する。したがって、ほ場で純粋に消費される蒸発散浸透量 <u>(減水深)</u> だけではなく、これらの水量もほ場においては必要であり、用水計画においては、管理方式に対応して必要な時期に必要な水量を見込むことが必要である。 (略)	<u>かん水時に末端までの水足の到達に時間を要することになり、かん水中の浸透量を増加させることになる。</u> また、栽培管理用水量は、区画拡大に伴い均平精度が悪くなるような場合には、凸部の湛水を確認するために、平均湛水深は必然的に大きくなり、必要水量が大きくなるとされる。 (略) 7. 4 水稻の直播栽培面積が増加する場合の水利用パターンの変化（北海道の事例） (略) 7. 4. 1 栽培方式別の栽培管理と水管理 (略) (1)栽培管理 7. 移植栽培 (略) 4. 乾田直播栽培 代かきを行わずに、耕起・均平後、乾粃または浸種粃を5月6日からの10日間に播種し（写真-7. 1） 、入水に伴い粃が浮かないよう鎮圧する。なお、田面の凹凸により播種から出芽まで停滞水があると、発芽や苗立ちが不安定となり、収量に影響が出るので、レーザー付均平<u>器</u>での均平作業が必須である。1葉期前に除草剤散布（初中期剤）を行い、4葉期となった後に2回目の除草剤散布（中後期剤）を行う。なお、移植栽培と同様に、病害虫の発生予察を徹底する。 (略) 8. 栽培管理用水量 (基準 3. 2. 3、3. 3. 3 関連) ほ場での水稻の栽培環境の保持、改善を実現する上で消費される水量として、蒸発散浸透量に加え栽培管理用水量が必要である。この栽培管理用水量は、ほ場ごとの水管理方式等によっても異なるので、その算定に当たっては、地区内におけるこれまでの利用実態や既往の数値等から確認するとともに、今後の営農・土地利用等の地域農業の展開方向からも影響を受けることから、近隣地区の実態等も参考にしつつ、地区の実情を十分に勘案することが必要となる。 本章においては、栽培管理用水の役割について補足するとともに、事例を紹介する。 8. 1 栽培管理用水の役割 水田においては、湛水深を一定に保つだけでなく、冷害や高温障害等の防止、除草剤等の薬剤使用、水稻生育の制御、田植機の導入及び農作業効率の向上等、生産性の向上を目的として、<u>地表又は地下かんがいによって</u>深水、浅水、間断かんがい、中干し、掛け流しかんがい等が行われる。図-8. 1は暖地普通期の場合の水管理の一例である。 こうした管理方式が採用されると、強制的な落水や掛け流しによってほ場外へ流出する水が発生する。したがって、ほ場で純粋に消費される蒸発散浸透量だけではなく、これらの水量もほ場においては必要であり、用水計画においては、管理方式に対応して必要な時期に必要な水量を見込むことが必要である。 (略)

改 正 後

9. 施設管理用水量

(基準 3.2.3、3.3.3 関連)

- 9.1 送水損失用水量 (略)
- 9.2 配水管理用水量及び施設機能維持用水量の算定事例
- (1)地区概要～(2)配水管理用水量 (略)
- (3)施設機能維持用水量
- ア. 考え方 (略)
- イ. 算定方法
- 算定に当たっては、下記のルールに沿って行った。
- (4)検討結果

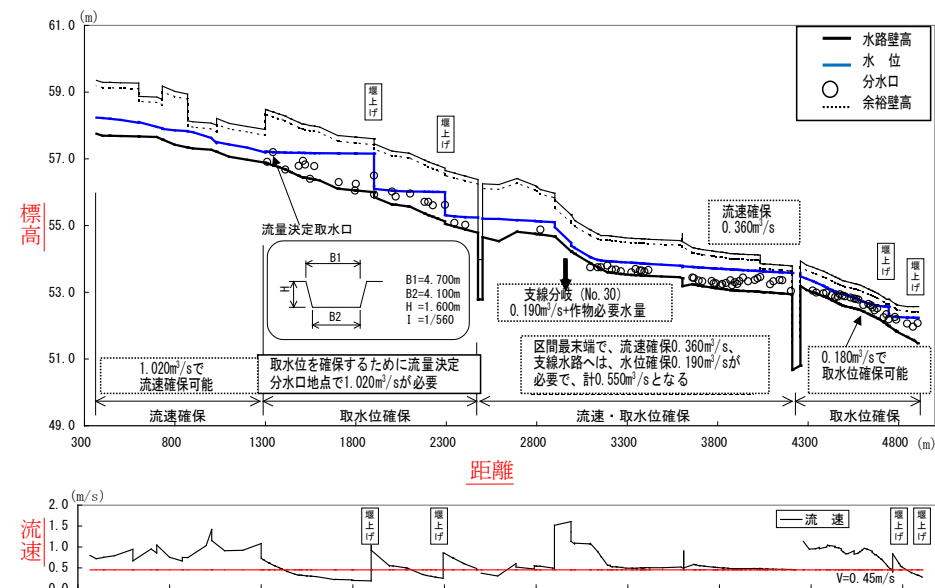


図-9.2 現況ケースでの検討結果 (水位確保流量 1.020m³/s)

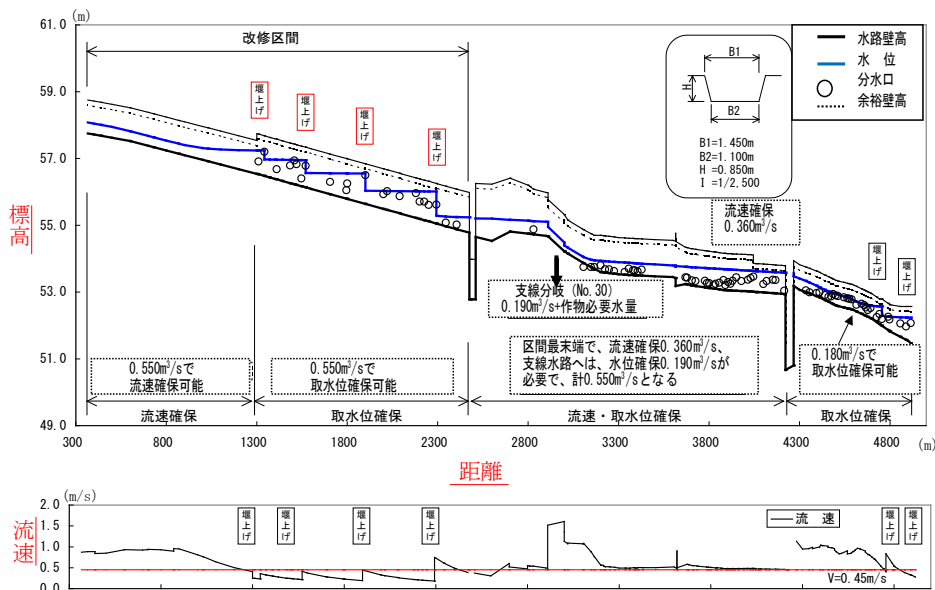


図-9.3 計画ケースでの検討結果 (水位確保流量 0.550m³/s)

現 行

9. 施設管理用水量

(基準 3.2.3、3.3.3 関連)

- 9.1 送水損失用水量 (略)
- 9.2 配水管理用水量及び施設機能維持用水量の算定事例
- (1)地区概要～(2)配水管理用水量 (略)
- (3)施設機能維持用水量
- ア. 考え方 (略)
- イ. 算定方法
- 算定に当たっては、下記のルールによった。
- (4)検討結果

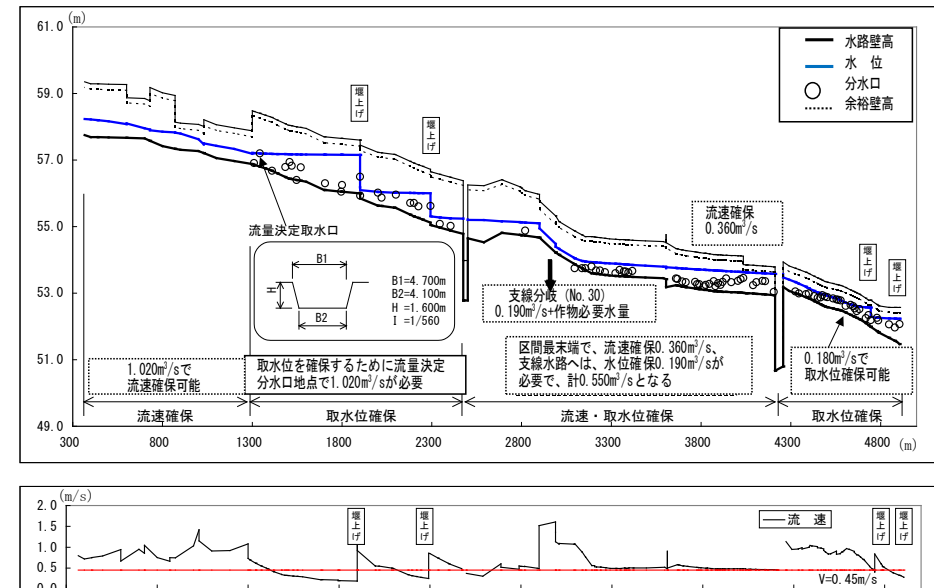


図-9.2 現況ケースでの検討結果 (水位確保流量 1.020m³/s)

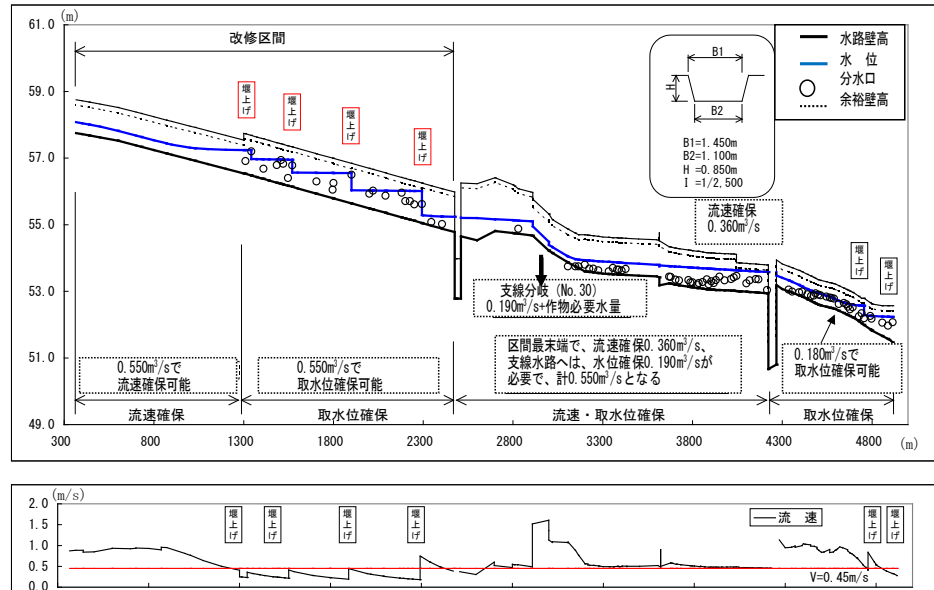
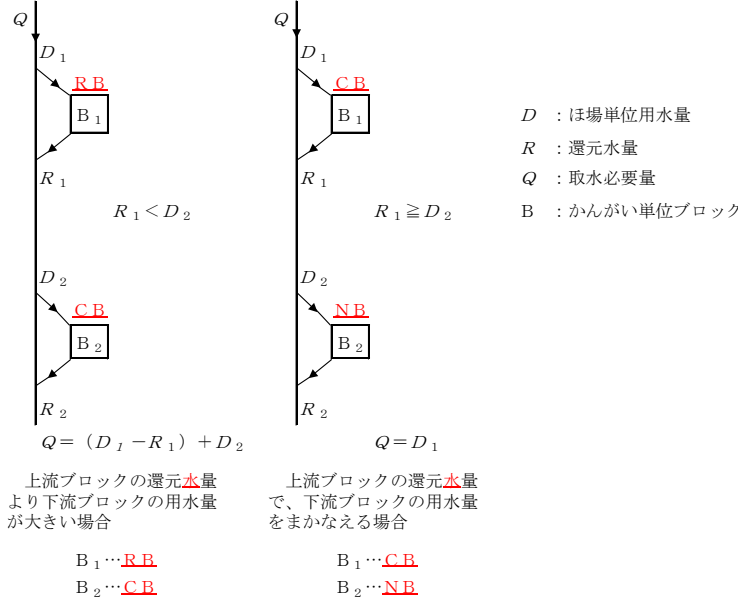
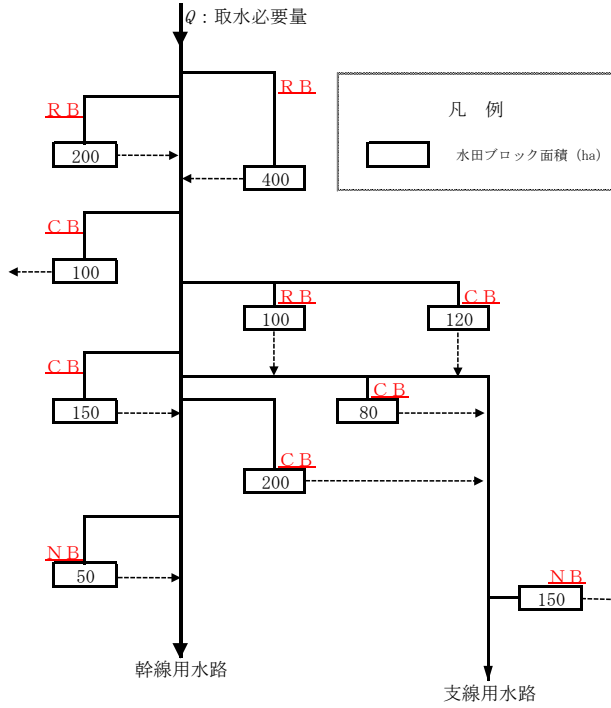
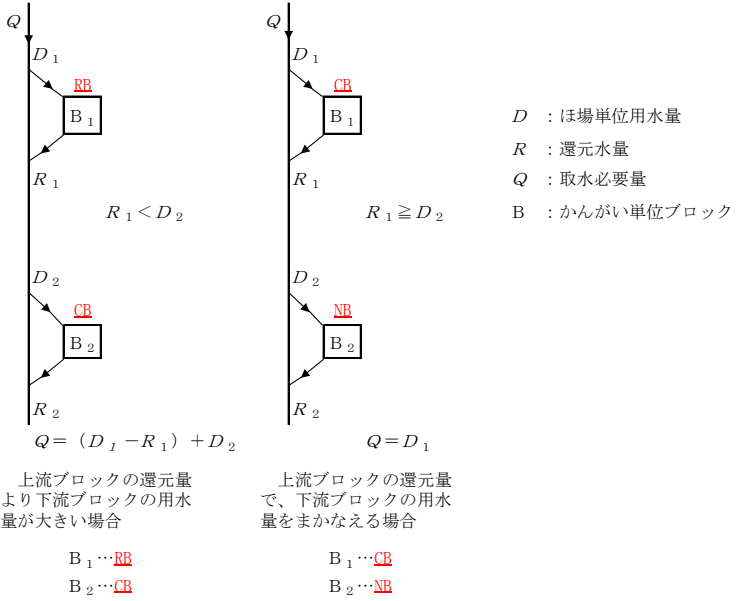
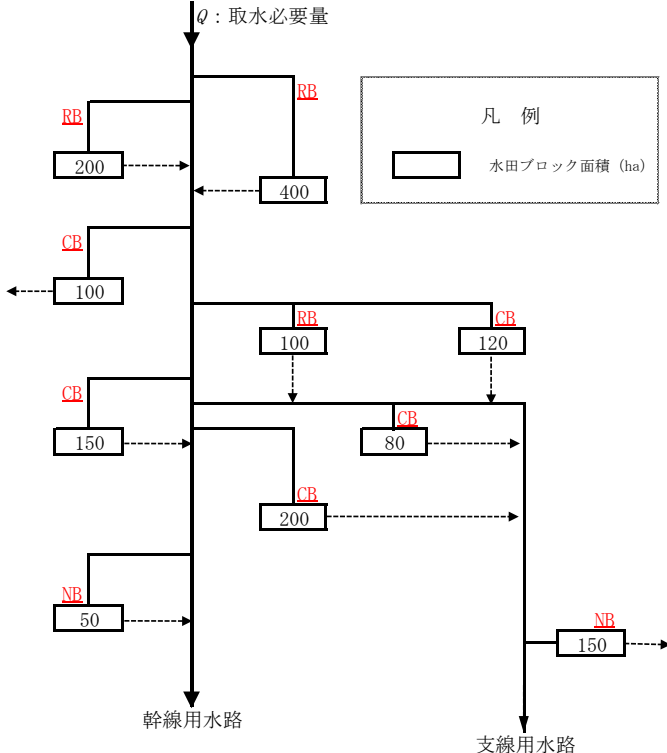


図-9.3 計画ケースでの検討結果 (水位確保流量 0.550m³/s)

改 正 後	現 行
11. 地区内利用可能量 (基準 3.2.3、3.3.3 関連) (略) 11.1 補助的水源 (略) 11.2 反復利用 (略) 11.2.1 反復利用可能水量の算定 ほ場単位用水量は、蒸発散量、浸透量及び栽培管理用水量により構成され、このうち、消費される蒸発散量と地下水のかん養となる深部への浸透量を除き、栽培管理用水量と浸透量の一部は、ブロックからの表面流出となり、反復利用可能水量として還元水量に寄与する。 還元水量Rは、次式のようにブロックごとには場単位用水量Dから蒸発散量Eを控除した値に還元率r、水田面積Aを乗じて算出される量である。 $R = (D - E) \cdot r \cdot A$ この場合、各ブロックは、浸透水の再利用が可能な規模（ブロックが小さいと還元率も小さく測定されるので、通常は低平地で数十ha以上）となるように選定する。また、還元率の測定には、一般に、盛夏の連続干天時の水田の水管理が安定した期間における水収支のデータが必要である。 一般に、還元率は、用水の深部への浸透量の大小を決定する地形・土質条件により大きく左右される。例えば、扇状地の扇頂部では、地下浸透のほとんどが地表に浸出せず、還元率はゼロに近い。また、扇端部周辺あるいは台地下の平地や谷地では、<u>地区外からの湧水が集まる場合など</u>、還元率そのものも大きくなるとともに、その変動幅も地域差が顕著になり、見掛け上の還元率が1を超える場合もある。なお、平坦地や台地上では、地下水かん養に貢献する浸透は数mm/d以下と小さくなる。 反復利用が安定して発生すると想定される水稻の生育期間では、蒸発散量の変動はあまり大きくないため、深部への浸透量が用水の還元水量を規定する。 (略) 11.2.2 C B法¹⁾ C B（Critical Block）法は、用水の反復利用が行われている地区に対する普通期計画最大用水量の算定方法の一つである。 計画地区内の水田を単位ブロックに分割し、それらのブロックを、反復利用を含む用排水の流れによって関係づけると、<u>全</u>てのブロックは頭首工地点における取水必要量Qに対する影響の仕方から、R B、C B、N B、D Bの4種類のブロックに分類される。 (略)	11. 地区内利用可能量 (基準 3.2.3、3.3.3 関連) (略) 11.1 補助的水源 (略) 11.2 反復利用 (略) 11.2.1 反復利用可能水量の算定 ほ場単位用水量は、蒸発散量、浸透量及び栽培管理用水量により構成され、このうち、消費される蒸発散量と地下水のかん養となる深部への浸透量を除き、栽培管理用水量と浸透量の一部は、ブロックからの表面流出となり、反復利用可能水量として還元水量に寄与する。 還元水量は、次式のようにブロックごとには場単位用水量Dから蒸発散量Eを控除した値に還元率r、水田面積Aを乗じて算出される量である。 $\text{還元水量} = (D - E) \cdot r \cdot A$ この場合、各ブロックは、浸透水の再利用が可能な規模（ブロックが小さいと還元率も小さく測定されるので、通常は低平地で数十ha以上）となるように選定する。また、還元率の測定には、一般に、盛夏の連続干天時の水田の水管理が安定した期間における水収支のデータが必要である。 一般に、還元率は、用水の深部への浸透量の大小を決定する地形・土質条件により大きく左右される。例えば、扇状地の扇頂部では、地下浸透のほとんどが地表に浸出せず、還元率はゼロに近い。また、扇端部周辺あるいは台地下の平地や谷地では、還元率そのものも大きくなるとともに、その変動幅も地域差が顕著になり、<u>地区外からの湧水が集まる場合等</u>、見掛け上の還元率が1を超える場合もある。なお、平坦地や台地上では、地下水かん養に貢献する浸透は数mm/d以下と小さくなる。 反復利用が安定して発生すると想定される水稻の生育期間では、蒸発散量の変動はあまり大きくないため、深部への浸透量が用水の還元水量を規定する。 (略) 11.2.2 C B法¹⁾ C B（Critical Block）法は、用水の反復利用が行われている地区に対する普通期計画最大用水量の算定方法の一つである。 計画地区内の水田を単位ブロックに分割し、それらのブロックを、反復利用を含む用排水の流れによって関係づけると、<u>すべて</u>のブロックは頭首工地点における取水必要量Qに対する影響の仕方から、R B、C B、N B、D Bの4種類のブロックに分類される。 (略)

改正後	現 行
 D : ほ場単位用水量 R : 還元水量 Q : 取水必要量 B : かんがい単位ブロック 上流ブロックの還元水量より下流ブロックの用水量が大きい場合 $B_1 \cdots RB$ $B_2 \cdots CB$ 上流ブロックの還元水量で、下流ブロックの用水量をまかなえる場合 $B_1 \cdots CB$ $B_2 \cdots NB$ 図-11.1 C B法によるブロック組合せの基本形 (略) C B法ブロック判定のモデル例を図-11. 2に示す。これと図-11. 1を照合し、<u>総面積 (1, 550ha) に減水深 (20mm/d) を乗じて算定すると、全体で日当たり31万m3の使用水量となる。一方、C Bブロックの総面積 (650ha) に減水深 (20mm/d) を乗じた数とR Bブロックの総面積 (700ha) に消費水量 (10mm/d) を乗じた数を足して算出すると、反復利用によって取水水量としては20万m3に減少することがわかる。</u> (略)  凡 例 □ 水田ブロック面積 (ha) 幹線用水路 支線用水路 図-11.2 C B法ブロック判定のモデル例 (減水深20mm/d、消費水量10mm/d)	 D : ほ場単位用水量 R : 還元水量 Q : 取水必要量 B : かんがい単位ブロック 上流ブロックの還元水量より下流ブロックの用水量が大きい場合 $B_1 \cdots RB$ $B_2 \cdots CB$ 上流ブロックの還元水量で、下流ブロックの用水量をまかなえる場合 $B_1 \cdots CB$ $B_2 \cdots NB$ 図-11.1 C B法によるブロック組合せの基本形 (略) C B法ブロック判定のモデル例を図-11. 2に示す。これと図-11. 1を照合し、<u>取水水量を算定すると、全体で日当たり31万 m³の使用水量が</u>、反復利用によって取水水量としては20万 m³に減少することがわかる。  凡 例 □ 水田ブロック面積 (ha) 幹線用水路 支線用水路 図-11.2 C B法ブロック判定のモデル例 (減水深20mm/d、消費水量10mm/d)

改 正 後	現 行
12. 機能保全対策と更新等 (基準 1.2.4、2.3.1、2.3.4、3.2.5、3.4、3.5 関連) (略) 12.1 基本的考え方 (略) 12.2 スtockマネジメントの基本事項 ～(略) 対策シナリオを複数作成して経済比較するに当たっては、施設の多くは通常その機能を永続的に確保することを前提とし、廃棄することは想定していないため、いつからいつまでをライフサイクルとすべきかの設定が困難であること、現状の施設機能を今後どのように保全するかを検討するに当たり、当該施設が過去に造成された際の費用は必ずしも意味を持たないこと等から、造成から廃棄までのコストという厳密な意味でのライフサイクルコストを算定し比較することは合理的であるとは限らない。このため、実際の比較においては、事業の着手時からの一定期間に発生する<u>全</u>ての経費（建設工事費、維持管理費等<u>全</u>てのコストの総額であり、「機能保全コスト」という。）について、最も経済的な対策工法を選択するものとする。一定期間（検討対象期間）については、土地改良事業の経済効果算定が「当該事業の工事期間＋40年」とされていること等を踏まえ、着工予定年から40年間と、建設期間が明らかな場合には、40年に建設期間を加えた年数とする。 (略)	12. 機能保全対策と更新等 (基準 1.2.4、2.3.1、2.3.4、3.2.5、3.4、3.5 関連) (略) 12.1 基本的考え方 (略) 12.2 スtockマネジメントの基本事項 ～(略) 対策シナリオを複数作成して経済比較するに当たっては、施設の多くは通常その機能を永続的に確保することを前提とし、廃棄することは想定していないため、いつからいつまでをライフサイクルとすべきかの設定が困難であること、現状の施設機能を今後どのように保全するかを検討するに当たり、当該施設が過去に造成された際の費用は必ずしも意味を持たないこと等から、造成から廃棄までのコストという厳密な意味でのライフサイクルコストを算定し比較することは合理的であるとは限らない。このため、実際の比較においては、事業の着手時からの一定期間に発生する<u>すべて</u>の経費（建設工事費、維持管理費等<u>すべて</u>のコストの総額であり、「機能保全コスト」という。）について、最も経済的な対策工法を選択するものとする。一定期間（検討対象期間）については、土地改良事業の経済効果算定が「当該事業の工事期間＋40年」とされていること等を踏まえ、着工予定年から40年間と、建設期間が明らかな場合には、40年に建設期間を加えた年数とする。 (略)

改 正 後	現 行
14. 環境との調和への配慮（生態系） （基準 1.2.5、2.2、2.3.8、3.1.1、3.1.2、3.2.6、3.2.7、3.3.5、3.4、3.5 関連） （略） 14. <u>1</u> 農業農村整備事業における環境との調和への配慮の取組 平成11年に制定された食料・農業・農村基本法（平成11年法律第106号）において、今後の食料・農業・農村施策の目指す基本理念の一つとして、「農業の有する多面的機能（国土の保全、水源かん養、自然環境の保全等）の発揮」が掲げられ、また、同法第24条では「国は、（中略）農業の生産性の向上を促進するため、地域の特性に応じて、環境との調和に配慮しつつ、（中略）農業生産の基盤の整備に必要な施策を講ずるものとする。」とされた。その後、平成13年の土地改良法改正において、土地改良事業を実施するに当たっては環境との調和に配慮することが事業実施の原則に位置づけられた。 これらの法の理念に基づき、農業農村整備事業における環境配慮に係る基本的な考え方を示した「農業農村整備事業における環境との調和への配慮の基本方針について（平成14年3月1日付け農村振興局長通知）」をはじめとして、①環境配慮の基本的考え方や水路整備についての「環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き第1編（平成14年3月19日付け計画部長、整備部長通知）」、②ため池、農道及び移入種についての「同第2編（平成15年4月1日付け計画部長、整備部長通知）」、③ほ場整備（水田、畑）についての「同第3編（平成16年5月31日付け計画部長、整備部長通知）」が策定された。 また、その後の環境配慮に対する取組の進展に伴い、生物の生息・生育環境及び移動経路の確保のための配慮や、工種横断的に環境配慮手法等をより具体化した「環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針」（<u>平成27年5月、農林水産省農村振興局</u>）が策定されている。 （略） 14. <u>2</u> 「<u>環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き</u>」及び「環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針」との関連について <u>「環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き（第1編）（平成14年2月）（農林水産省農村振興局）」は、国や地方公共団体等で実際に農業農村整備事業に携わる者を対象に、環境に係る調査、計画策定と設計に当たり、その内容が環境との調和に適切に配慮されるよう、基本的な考え方や仕組み、留意事項等をまとめたものである。加えて、</u>「環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針（<u>平成27年5月、農林水産省農村振興局</u>）」は、生物の「生息・生育環境及び移動経路」の保全・形成に視点を置き、農地・農業水利施設等の調査から維持管理に至る各段階の環境配慮手法を具体化し、「環境との調和への配慮」の取組の現場適用性を向上させることを目的としている。 （略）	14. 環境との調和への配慮（生態系） （基準 1.2.5、2.2、2.3.8、3.1.1、3.1.2、3.2.6、3.2.7、3.3.5、3.4、3.5 関連） （略） 14. <u>1</u> 「環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針」との関連について 「環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針（<u>平成18年3月30日付け企画部長、整備部長通知</u>）」（以下「技術指針」という。）は、生物の「生息・生育環境及び移動経路」の保全・形成に視点を置き、農地・農業水利施設等の調査から維持管理に至る各段階の環境配慮手法を具体化し、「環境との調和への配慮」の取組の現場適用性を向上させることを目的としている。 農業生産性の向上と農村環境の保全・形成を両立させるために作成する環境配慮計画の検討に当たっては、この技術指針で「環境との調和への配慮」に関する基礎的知識等を習得した上で、本章の内容を参考とすることとし、双方の適切な運用を図るものとする。 （略） 14. <u>2</u> 農業農村整備事業における環境との調和への配慮の取組 平成11年に制定された食料・農業・農村基本法（平成11年法律第106号）において、今後の食料・農業・農村施策の目指す基本理念の一つとして、「農業の有する多面的機能（国土の保全、水源かん養、自然環境の保全等）の発揮」が掲げられ、また、同法第24条では「国は、（中略）農業の生産性の向上を促進するため、地域の特性に応じて、環境との調和に配慮しつつ、（中略）農業生産の基盤の整備に必要な施策を講ずるものとする。」とされた。その後、平成13年の土地改良法改正において、土地改良事業を実施するに当たっては環境との調和に配慮することが事業実施の原則に位置づけられた。 これらの法の理念に基づき、農業農村整備事業における環境配慮に係る基本的な考え方を示した「農業農村整備事業における環境との調和への配慮の基本方針について（平成14年3月1日付け農村振興局長通知）」をはじめとして、①環境配慮の基本的考え方や水路整備についての「環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き第1編（平成14年3月19日付け計画部長、整備部長通知）」、②ため池、農道及び移入種についての「同第2編（平成15年4月1日付け計画部長、整備部長通知）」、③ほ場整備（水田、畑）についての「同第3編（平成16年5月31日付け計画部長、整備部長通知）」が策定された。 また、その後の環境配慮に対する取組の進展に伴い、生物の生息・生育環境及び移動経路の確保のための配慮や、工種横断的に環境配慮手法等をより具体化した「環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針」（<u>平成18年3月30日付け企画部長、整備部長通知</u>）が策定されている。 ＝方、平成16年度には、地方自治体における景観条例の制定や国民の景観に対する関心の高まりを踏まえ、都市や農山漁村等における良好な景観の形成を図るため、景観計画の策定、景観計画区域の設定等を盛り込んだ景観法（平成16年法律第110号）が制定された。こうした動きの中で、農業農村整備事業において景観との調和への配慮を推進するため、農村景観の保全、形成の理念や配慮の考え方を体系的に整理した「農業農村整備事業における景観配慮の手引き」（平成18年8月18日付け企画部長、整備部長通知）が、続いて「農村における景観配慮の技術マニュアル（平成22年3月整備部農地資源課長通知）」が策定された。 さらに、農村環境の広域的な保全とそれを生かした地域の構想づくりに必要なプロセスや手法に係る基本的な事項を取りまとめた「農村環境の広域的な保全に向けた構想づくりガイドブック（平成22年8月30日付け農村政策

改 正 後	現 行
参考文献 ■ 食料・農業・農村政策審議会農村振興分科会農業農村整備部会技術小委員会： 環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針（2015） （略） ■ 農林水産省農村振興局：農業農村整備事業における景観配慮の技術指針（2018） ■ 食料・農業・農村政策審議会農村振興分科会農業農村整備部会技術小委員会： 農村環境の広域的な保全に向けた構想づくりガイドブック（2010） ■ 農林水産省農村振興局整備部農地資源課：農村における景観配慮の技術マニュアル（2010）	部長、整備部長通知）」が策定された。 さらに、農村環境の広域的な保全とそれを生かした地域の構想づくりに必要なプロセスや手法に係る基本的な事項を取りまとめた「農村環境の広域的な保全に向けた構想づくりガイドブック（平成22年8月30日付け農村政策部長、整備部長通知）」が策定された。 （略） 参考文献 ■ 食料・農業・農村政策審議会農村振興分科会農業農村整備部会技術小委員会： 環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針（2006） （略）

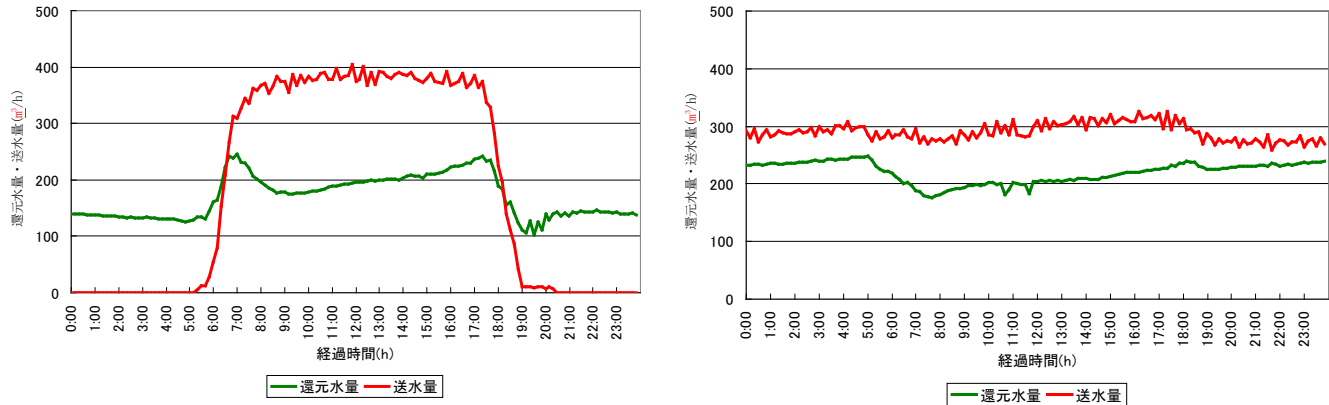
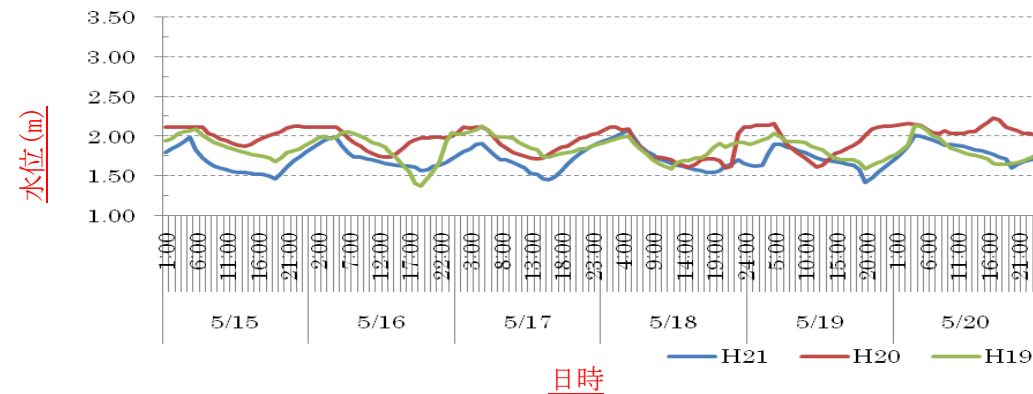
改 正 後	現 行
15. 環境との調和への配慮（景観） （基準 1.2.5、2.2、2.3.8、3.1.1、3.1.2、3.2.6、3.2.7、3.3.5、3.4、3.5 関連） 農村では、人間と自然が共生する二次的な自然を基礎として、農業生産活動、人々の生活、さらには、地域の歴史・伝統文化等が調和し、独自の景観を形成している。このような農村特有の良好な景観が近年再認識されており、農村の魅力を視覚的に表す景観の保全、形成を推進する必要がある。このため、農業用の用水施設整備に当たっても、これらの背景を十分に踏まえて、農村景観の保全、形成に配慮した計画を樹立することが必要である。 我が国において、農村集落は水の確保等営農や生活の利便性、洪水に対する安全性等から、里山の麓や水の辺において発達し、水田の開発が進むに従い平野部全域に形成されてきた。我が国の文化は、こうした2千年以上に及ぶ水田開発と稲作を中心としてきた農村集落での営みにより育まれ、水田を基調とする農村景観は日本人の原風景となっている。 近年、経済社会の成熟に伴い国民の価値観が変化し、ヨーロッパに見られるようにゆとりと安らぎを求め、社会としての環境を重視する機運が高まりつつある。このような中、国民の間では豊かな自然と、農業、伝統的な農村文化を有する農村や農村景観の魅力が再認識され始めている。 しかしながら、経済の高度成長を通じて、都市化、混住化による土地利用や水利用の秩序の混乱、過疎化、高齢化による農業と農村活力の低下、商品の流通の広域化や規格化等による地域の個性の喪失や画一化が進み、日本の農村景観の悪化が懸念されている。 このため、農業農村整備事業の実施においては、積極的な景観への配慮を行い、地域らしさを備えた良好な農村環境の保全、形成を推進し地域の景観づくりに貢献していくことが求められている。 農村景観とは生産や生活の営みを鏡に映したような視覚的な表現である。このような景観に配慮するということは、地域の生産、生活の営みの継承、重要性を認識し、住民が地域でいきいきとした暮らしを営むための契機となるものである。 <u>本章においては、水田かんがいを中心とする農業用水確保のための用水施設整備の実施に併せて、環境との調和への配慮の観点から行う景観配慮対策を計画する場合に参考となる考え方を解説するとともに、事例を紹介する。</u> 15.1 景観配慮への取組 <u>平成16年度に、地方自治体における景観条例の制定や国民の景観に対する関心の高まりを踏まえ、都市や農山漁村等における良好な景観の形成を図るため、景観計画の策定、景観計画区域の設定等を盛り込んだ景観法（平成16年法律第110号）が制定された。こうした動きの中で、農業農村整備事業において景観との調和への配慮を推進するため、農村景観の保全、形成の理念や配慮の考え方を体系的に整理した「農業農村整備事業における景観配慮の手引き」（平成18年8月18日付け企画部長、整備部長通知）が、続いて「農村における景観配慮の技術マニュアル（平成22年3月整備部農地資源課長通知）」が策定された。</u> <u>さらに、農村環境の広域的な保全とそれを生かした地域の構想づくりに必要なプロセスや手法に係る基本的な事項を取りまとめた「農村環境の広域的な保全に向けた構想づくりガイドブック（平成22年8月30日付け農村政策部長、整備部長通知）」が策定された。</u> <u>その後、全国で行われた景観配慮の取組事例が増加するなど新たな技術的知見や参考にすべき事例の蓄積が進んだことを踏まえ、「農業農村整備事業における景観配慮の技術指針（平成30年5月、農林水産省農村振興局）」が策定された。</u>	15. 環境との調和への配慮（景観） （基準 1.2.5、2.2、2.3.8、3.1.1、3.1.2、3.2.6、3.2.7、3.3.5、3.4、3.5 関連） 本章においては、水田かんがいを中心とする農業用水確保のための用水施設整備の実施に併せて、環境との調和への配慮の観点から行う景観配慮対策を計画する場合に参考となる考え方を解説するとともに、事例を紹介する。 15.1 背景 農村では、人間と自然が共生する二次的な自然を基礎として、農業生産活動、人々の生活、さらには、地域の歴史・伝統文化等が調和し、独自の景観を形成している。このような農村特有の良好な景観が近年再認識されており、農村の魅力を視覚的に表す景観の保全、形成を推進する必要がある。このため、農業用の用水施設整備に当たっても、これらの背景を十分に踏まえて、農村景観の保全、形成に配慮した計画を樹立することが必要である。 我が国において、農村集落は水の確保等営農や生活の利便性、洪水に対する安全性等から、里山の麓や水の辺において発達し、水田の開発が進むに従い平野部全域に形成されてきた。我が国の文化は、こうした2千年以上に及ぶ水田開発と稲作を中心としてきた農村集落での営みにより育まれ、水田を基調とする農村景観は日本人の原風景となっている。 近年、経済社会の成熟に伴い国民の価値観が変化し、ヨーロッパに見られるようにゆとりと安らぎを求め、社会としての環境を重視する機運が高まりつつある。このような中、国民の間では豊かな自然と、農業、伝統的な農村文化を有する農村や農村景観の魅力が再認識され始めている。 しかしながら、経済の高度成長を通じて、都市化、混住化による土地利用や水利用の秩序の混乱、過疎化、高齢化による農業と農村活力の低下、商品の流通の広域化や規格化等による地域の個性の喪失や画一化が進み、日本の農村景観の悪化が懸念されている。 このため、農業農村整備事業の実施においては、積極的な景観への配慮を行い、地域らしさを備えた良好な農村環境の保全、形成を推進し地域の景観づくりに貢献していくことが求められている。 農村景観とは生産や生活の営みを鏡に映したような視覚的な表現である。このような景観に配慮するということは、地域の生産、生活の営みの継承、重要性を認識し、住民が地域でいきいきとした暮らしを営むための契機となるものである。

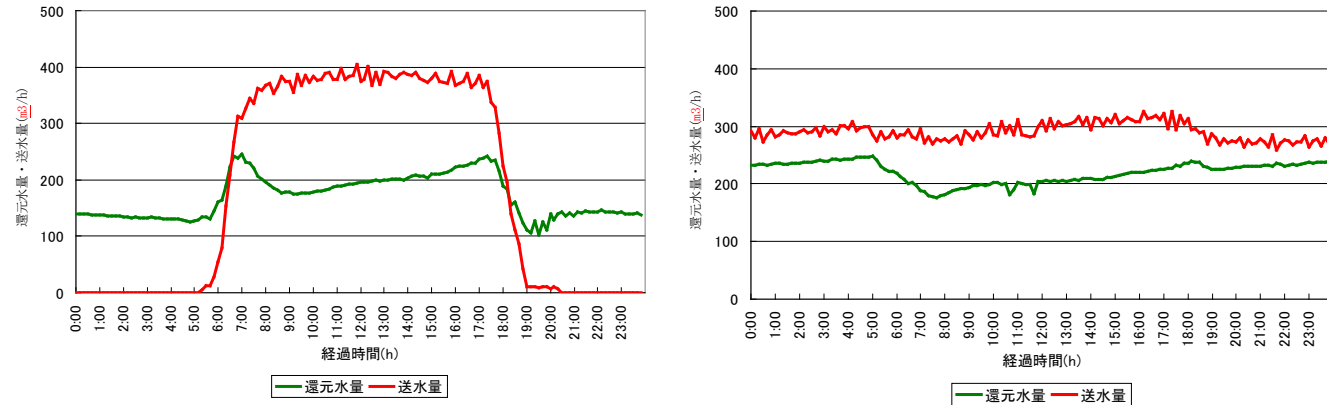
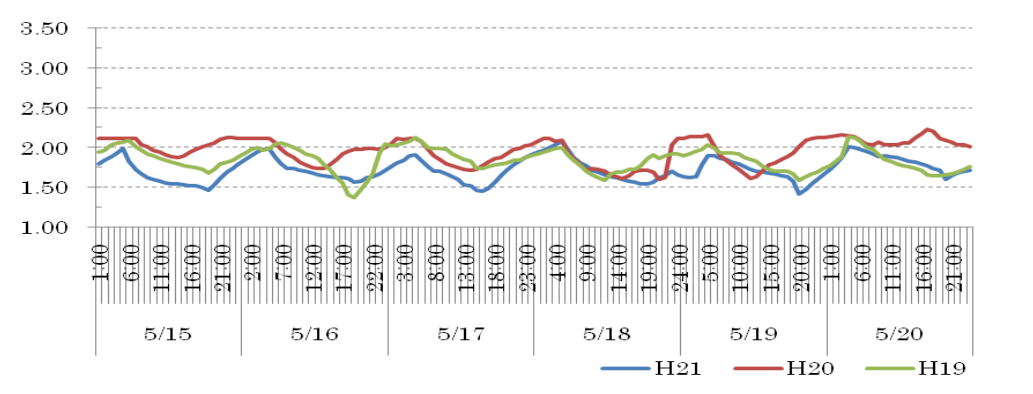
改 正 後	現 行
15.2 「農業農村整備事業における景観配慮の手引き」との関連について（略） 15.3 農業用の用水施設整備における景観配慮の基本的な留意事項 15.3.1 用水施設の基本的性格を踏まえた景観配慮（略） 15.3.2 農家及び地域住民等の意向を踏まえた景観配慮 ダムや頭首工、幹線水路等の基幹的な施設は、地域内外の来訪者が集う地域の交流拠点ともなり得る施設であることから、地域の歴史や文化との融合を図ったり、地場の素材を活用するなどの工夫を加えることによって、地域らしさを十分に<u>生</u>かした整備を検討することが望ましく、地域住民や関係機関の意向を踏まえた計画とすることが重要である。 （略） 15.4 調査計画における基本事項 15.4.1 概査（略） 15.4.2 基本構想の策定（手引きの「6.2 基本構想」参考） (1)景観配慮の必要性の判断（略） (2)景観配慮区域の設定 ～（略）また、景観特性を踏まえた区域分けを行った上で、それぞれの区域の特徴に応じた景観配慮を採用することが望ましい場合もある。例えば、路線延長が長い場合は、区間ごとに様々な景観が水路周辺に現れることが想定されることから、周辺の景観の特徴に応じて区間分けを行った上で、それぞれの区間の特徴を<u>生</u>かした景観配慮とすることが望ましい。 （略） 15.4.3 精査（手引きの「5.3 詳細調査」参考） (1)視点場、視対象を踏まえた景観把握（手引きの「3.2.2 景観の概念を成り立たせる「視点」と「視対象」」参考）（略） (2)景観形成のためのデザインコードの把握（手引きの「3.2.4 景観特性のとらえ方」及び「5.3.2 景観特性の把握」参考） 地域ごとに地域独特の景観が存在していることから、用水施設整備においても地域固有のデザインコードを反映させ、地域の個性を<u>生</u>かした景観配慮をすることが重要である。このため、地域景観に共通する固有の景観特性をデザインコードとして把握し、施設のデザインの基礎データとする。 （略） 15.4.4 計画樹立（手引きの「6.3景観配慮計画」参考） （略） (1)景観配慮方針の策定（略） (2)具体的な景観配慮対策の検討 具体的な景観配慮対策の検討に当たっては、生産性の向上といった事業本来の目的～（略）～なお、<u>全</u>ての対策は当該事業だけで対応できるものではなく、そのようなものについては、関係市町村等と調整を行い、他の事業の活用についての検討も併せて行うことが有効である。 （略） 15.5 景観配慮事例（調査計画） （略） 15.5.1 景観配慮の概要 15.5.2 調査計画の各段階における取組 (1)概査 概査では、関係行政機関の景観配慮に関する方針、地区内の主な景観構成要素等について把握した。調査範囲としては、水路改修事業の受益地域及び整備対象施設がある地先の関係市町村<u>全</u>てとした。～（略） （略）	15.2 「農業農村整備事業における景観配慮の手引き」との関連について（略） 15.3 農業用の用水施設整備における景観配慮の基本的な留意事項 15.3.1 用水施設の基本的性格を踏まえた景観配慮（略） 15.3.2 農家及び地域住民等の意向を踏まえた景観配慮 ダムや頭首工、幹線水路等の基幹的な施設は、地域内外の来訪者が集う地域の交流拠点ともなり得る施設であることから、地域の歴史や文化との融合を図ったり、地場の素材を活用するなどの工夫を加えることによって、地域らしさを十分に<u>活</u>かした整備を検討することが望ましく、地域住民や関係機関の意向を踏まえた計画とすることが重要である。 （略） 15.4 調査計画における基本事項 15.4.1 概査（略） 15.4.2 基本構想の策定（手引きの「6.2 基本構想」参考） (1)景観配慮の必要性の判断（略） (2)景観配慮区域の設定 ～（略）また、景観特性を踏まえた区域分けを行った上で、それぞれの区域の特徴に応じた景観配慮を採用することが望ましい場合もある。例えば、路線延長が長い場合は、区間ごとに様々な景観が水路周辺に現れることが想定されることから、周辺の景観の特徴に応じて区間分けを行った上で、それぞれの区間の特徴を<u>活</u>かした景観配慮とすることが望ましい。 （略） 15.4.3 精査（手引きの「5.3 詳細調査」参考） (1)視点場、視対象を踏まえた景観把握（手引きの「3.2.2 景観の概念を成り立たせる「視点」と「視対象」」参考）（略） (2)景観形成のためのデザインコードの把握（手引きの「3.2.4 景観特性のとらえ方」及び「5.3.2 景観特性の把握」参考） 地域ごとに地域独特の景観が存在していることから、用水施設整備においても地域固有のデザインコードを反映させ、地域の個性を<u>活</u>かした景観配慮をすることが重要である。このため、地域景観に共通する固有の景観特性をデザインコードとして把握し、施設のデザインの基礎データとする。 （略） 15.4.4 計画樹立（手引きの「6.3景観配慮計画」参考） （略） (1)景観配慮方針の策定（略） (2)具体的な景観配慮対策の検討 具体的な景観配慮対策の検討に当たっては、生産性の向上といった事業本来の目的～（略）～なお、<u>すべて</u>の対策は当該事業だけで対応できるものではなく、そのようなものについては、関係市町村等と調整を行い、他の事業の活用についての検討も併せて行うことが有効である。 （略） 15.5 景観配慮事例（調査計画） （略） 15.5.1 景観配慮の概要 15.5.2 調査計画の各段階における取組 (1)概査 概査では、関係行政機関の景観配慮に関する方針、地区内の主な景観構成要素等について把握した。調査範囲としては、水路改修事業の受益地域及び整備対象施設がある地先の関係市町村<u>すべて</u>とした。～（略） （略）

改 正 後	現 行
15.6 景観配慮事例（対策） （略） 15.6.1 ダムや調整池の整備において周辺景観に配慮した事例 （略） [第1案：管理棟敷地＝グレー系、堤体＝イエロー系] 類似系  [第2案：管理棟敷地＝グレー系、堤体＝オレンジ系] 対比系  [第3案：管理棟敷地＝グレー系、堤体＝グレー系] 中間系  図-15.5 色彩シミュレーション例 （略）  写真-15.2 整備後 11 年経過 15.6.2 頭首工の整備において周辺景観に配慮した事例～15.6.3 用水路の整備において周辺景観に配慮した事例 （略） 15.6.4 デザインコードの検討事例 デザインコード検討の参考とするため、用水路及びその周辺にみられる歴史的デザインコードを生かした整備事例を紹介する。 （略）	15.6 景観配慮事例（対策） （略） 15.6.1 ダムや調整池の整備において周辺景観に配慮した事例 （略） [第1案：管理棟敷地＝グレー系、堤体＝グリーン系] 類似系  [第2案：管理棟敷地＝グレー系、堤体＝オレンジ系] 対比系  [第3案：管理棟敷地＝グレー系、堤体＝グレー系] 中間系  図-15.5 色彩シミュレーション例 （略）  写真-15.2 事業実施後 15.6.2 頭首工の整備において周辺景観に配慮した事例～15.6.3 用水路の整備において周辺景観に配慮した事例 （略） 15.6.4 デザインコードの検討事例 デザインコード検討の参考とするため、用水路及びその周辺にみられる歴史的デザインコードを活かした整備事例を紹介する。 （略）

改 正 後	現 行
参考文献 ■ 美の里づくりガイドライン編集委員会：美の里づくりガイドライン、農林水産省農村振興局（2004） ■ 食料・農業・農村政策審議会農村振興分科会農業農村整備部会技術小委員会： 農業農村整備事業における景観配慮の手引き、農林水産省農村振興局（2006） ■ 自然との触れ合い分野の環境影響評価技術検討会：環境アセスメント技術ガイド自然とのふれあい、 （財）自然環境研究センター（2002） ■ <u>農林水産省農村振興局：農業農村整備事業における景観配慮の技術指針（2018）</u> ■ <u>食料・農業・農村政策審議会農村振興分科会農業農村整備部会技術小委員会： 農村環境の広域的な保全に向けた構想づくりガイドブック（2010）</u> ■ <u>農林水産省農村振興局整備部農地資源課：農村における景観配慮の技術マニュアル（2010）</u>	参考文献 ■ 美の里づくりガイドライン編集委員会：美の里づくりガイドライン、農林水産省農村振興局（2004） ■ 食料・農業・農村政策審議会農村振興分科会農業農村整備部会技術小委員会： 農業農村整備事業における景観配慮の手引き、農林水産省農村振興局（2006） ■ 自然との触れ合い分野の環境影響評価技術検討会：環境アセスメント技術ガイド自然とのふれあい、 （財）自然環境研究センター（2002）

改 正 後	現 行																																																																																										
20. 調整施設 (基準 3.4.4 関連) (略) 20.1 基本事項 (略) 20.2 調整池 (略) 20.2.1 参考事例 (1)調整池容量の拡大事例 (略) (2)調整池の利用実態 (略) 表-20.1 調整池の計画諸元 <table><tr><td>頭首工からの距離(km)</td><td>1.7</td><td>7.5</td><td>5.7</td><td>9.5</td></tr><tr><td>受 益 面 積 A (ha)</td><td>86.7</td><td>83.6</td><td>123.3</td><td>63.1</td></tr><tr><td>水 路 損 失 (%)</td><td>10</td><td>15</td><td>15</td><td>10</td></tr><tr><td>代 か き 減 水 深 (mm)</td><td>170～180</td><td>140～185</td><td>140～185</td><td>140～150</td></tr><tr><td>代 か き 用 水 量 Q (m³/s)</td><td>0.532</td><td>0.525</td><td>0.820</td><td>0.324</td></tr><tr><td>普通期最大減水深 (平均) (mm/d)</td><td>32</td><td>25～41 (31)</td><td>25～41 (33)</td><td>24～28 (25)</td></tr><tr><td>普通期最大用水量 q (m³/s)</td><td>0.357</td><td>0.353</td><td>0.554</td><td>0.203</td></tr><tr><td>調整池容量の計算 (m³)</td><td>$q \times 6 \times 3,600$ = 7,711</td><td>$q \times 6 \times 3,600$ = 7,625</td><td>$q \times 6 \times 3,600$ = 11,966</td><td>$q \times 6 \times 3,600$ = 4,385</td></tr><tr><td>設計調整池容量 V (m³)</td><td>7,730</td><td>7,680</td><td>12,140</td><td>4,540</td></tr></table> * 調整容量を普通期最大用水量6時間分として計画 (略) 20.3 ファームポンド (略) 20.3.1 参考事例 (略) (1)かんがい時間の設定事例 (略) (2)フィードバック機能付き取水ゲートによるファームポンドへの送水量制御事例 (略) (3)反復利用の設定事例 ①地区概要 本地区は、かつて末端まで開水路により送水を行っていたが、代かき期等には用水需要が集中することにより、しばしば用水不足が発生し、また、<u>下</u>普通期にも用水の安定した配分が困難であった。～ (略) (略)	頭首工からの距離(km)	1.7	7.5	5.7	9.5	受 益 面 積 A (ha)	86.7	83.6	123.3	63.1	水 路 損 失 (%)	10	15	15	10	代 か き 減 水 深 (mm)	170～180	140～185	140～185	140～150	代 か き 用 水 量 Q (m ³ /s)	0.532	0.525	0.820	0.324	普通期最大減水深 (平均) (mm/d)	32	25～41 (31)	25～41 (33)	24～28 (25)	普通期最大用水量 q (m ³ /s)	0.357	0.353	0.554	0.203	調整池容量の計算 (m ³)	$q \times 6 \times 3,600$ = 7,711	$q \times 6 \times 3,600$ = 7,625	$q \times 6 \times 3,600$ = 11,966	$q \times 6 \times 3,600$ = 4,385	設計調整池容量 V (m ³)	7,730	7,680	12,140	4,540	20. 調整施設 (基準 3.4.4 関連) (略) 20.1 基本事項 (略) 20.2 調整池 (略) 20.2.1 参考事例 (1)調整池容量の拡大事例 (略) (2)調整池の利用実態 (略) 表-20.1 調整池の計画諸元 <table><tr><td>頭首工からの距離</td><td>1.7km</td><td>7.5</td><td>5.7</td><td>9.5</td></tr><tr><td>受 益 面 積</td><td>$A = 86.7$ha</td><td>83.6</td><td>123.3</td><td>63.1</td></tr><tr><td>水 路 損 失</td><td>10%</td><td>15</td><td>15</td><td>10</td></tr><tr><td>代 か き 減 水 深</td><td>170～180mm</td><td>140～185</td><td>140～185</td><td>140～150</td></tr><tr><td>代 か き 用 水 量</td><td>$Q = 0.532$m³/s</td><td>0.525</td><td>0.820</td><td>0.324</td></tr><tr><td>普通期最大減水深 (平均)</td><td>32mm</td><td>25～41 (31)</td><td>25～41 (33)</td><td>24～28 (25)</td></tr><tr><td>普通期最大用水量</td><td>$q = 0.357$m³/s</td><td>0.353</td><td>0.554</td><td>0.203</td></tr><tr><td>調整池容量の計算</td><td>$q \times 6 \times 3,600$ = 7,711m³</td><td>$q \times 6 \times 3,600$ = 7,625</td><td>$q \times 6 \times 3,600$ = 11,966</td><td>$q \times 6 \times 3,600$ = 4,385</td></tr><tr><td>設計調整池容量</td><td>$V = 7,730$m³/s</td><td>7,680</td><td>12,140</td><td>4,540</td></tr></table> * 調整容量を普通期最大用水量6時間分として計画 (略) 20.3 ファームポンド (略) 20.3.1 参考事例 (略) (1)かんがい時間の設定事例 (略) (2)フィードバック機能付き取水ゲートによるファームポンドへの送水量制御事例 (略) (3)反復利用の設定事例 ①地区概要 本地区は、かつて末端まで開水路により送水を行っていたが、代かき期等には用水需要が集中することにより、しばしば用水不足が発生し、また普通期にも用水の安定した配分が困難であった。～ (略) (略)	頭首工からの距離	1.7km	7.5	5.7	9.5	受 益 面 積	$A = 86.7$ ha	83.6	123.3	63.1	水 路 損 失	10%	15	15	10	代 か き 減 水 深	170～180mm	140～185	140～185	140～150	代 か き 用 水 量	$Q = 0.532$ m ³ /s	0.525	0.820	0.324	普通期最大減水深 (平均)	32mm	25～41 (31)	25～41 (33)	24～28 (25)	普通期最大用水量	$q = 0.357$ m ³ /s	0.353	0.554	0.203	調整池容量の計算	$q \times 6 \times 3,600$ = 7,711m ³	$q \times 6 \times 3,600$ = 7,625	$q \times 6 \times 3,600$ = 11,966	$q \times 6 \times 3,600$ = 4,385	設計調整池容量	$V = 7,730$ m ³ /s	7,680	12,140	4,540
頭首工からの距離(km)	1.7	7.5	5.7	9.5																																																																																							
受 益 面 積 A (ha)	86.7	83.6	123.3	63.1																																																																																							
水 路 損 失 (%)	10	15	15	10																																																																																							
代 か き 減 水 深 (mm)	170～180	140～185	140～185	140～150																																																																																							
代 か き 用 水 量 Q (m ³ /s)	0.532	0.525	0.820	0.324																																																																																							
普通期最大減水深 (平均) (mm/d)	32	25～41 (31)	25～41 (33)	24～28 (25)																																																																																							
普通期最大用水量 q (m ³ /s)	0.357	0.353	0.554	0.203																																																																																							
調整池容量の計算 (m ³)	$q \times 6 \times 3,600$ = 7,711	$q \times 6 \times 3,600$ = 7,625	$q \times 6 \times 3,600$ = 11,966	$q \times 6 \times 3,600$ = 4,385																																																																																							
設計調整池容量 V (m ³)	7,730	7,680	12,140	4,540																																																																																							
頭首工からの距離	1.7km	7.5	5.7	9.5																																																																																							
受 益 面 積	$A = 86.7$ ha	83.6	123.3	63.1																																																																																							
水 路 損 失	10%	15	15	10																																																																																							
代 か き 減 水 深	170～180mm	140～185	140～185	140～150																																																																																							
代 か き 用 水 量	$Q = 0.532$ m ³ /s	0.525	0.820	0.324																																																																																							
普通期最大減水深 (平均)	32mm	25～41 (31)	25～41 (33)	24～28 (25)																																																																																							
普通期最大用水量	$q = 0.357$ m ³ /s	0.353	0.554	0.203																																																																																							
調整池容量の計算	$q \times 6 \times 3,600$ = 7,711m ³	$q \times 6 \times 3,600$ = 7,625	$q \times 6 \times 3,600$ = 11,966	$q \times 6 \times 3,600$ = 4,385																																																																																							
設計調整池容量	$V = 7,730$ m ³ /s	7,680	12,140	4,540																																																																																							

改 正 後	
②水収支 (略)  昼間 12 時間運転 24 時間運転 図-20.11 還元水量と送水量の時間変化 20.4 配水槽 (略) 20.5 水位調整施設 (略) 20.5.1 参考事例1 (1)地区概要 本地区では、水田への用水補給の安定化を目的として開水路の整備（水位調整ゲート（写真-20.1）含む）を行ったが、営農形態の変化により朝夕にかん水の需要が集中する<u>など</u>、時間的な用水不足が生じていた。このため、需要主導型の適切な水管理に適合する貯留量制御方式を導入し、ゲートによる水位管理を通じて、夜間等に水路内に用水を一時的に貯留し、朝方の需要に対応する<u>など</u>地域における用水需要の集中に対応した。 (2)水路内貯留の方法 (略)  図-20.12 水位調整ゲートでの水位の変化 (略) 20.5.2 参考事例2 (1)地区概要 (略) (2)検討内容 7. 不等流計算 (略) 4. 配置の検討	

現 行	
②水収支 (略)  昼間 12 時間運転 24 時間運転 図-20.11 還元水量と送水量の時間変化 20.4 配水槽 (略) 20.5 水位調整施設 (略) 20.5.1 参考事例1 (1)地区概要 本地区では、水田への用水補給の安定化を目的として開水路の整備（水位調整ゲート（写真-20.1）含む）を行ったが、営農形態の変化により朝夕にかん水の需要が集中する<u>等</u>、時間的な用水不足が生じていた。このため、需要主導型の適切な水管理に適合する貯留量制御方式を導入し、ゲートによる水位管理を通じて、夜間等に水路内に用水を一時的に貯留し、朝方の需要に対応する<u>等</u>地域における用水需要の集中に対応した。 (2)水路内貯留の方法 (略)  図-20.12 水位調整ゲートでの水位の変化 (略) 20.5.2 参考事例2 (1)地区概要 (略) (2)検討内容 7. 不等流計算 (略) 4. 配置の検討	

改 正 後				現 行			
不等流計算の結果から、以下に示す手順に従い水位調整ゲートの配置位置を決定する。 ① 水理設計終点地点の水位より上流側へ水面追跡を行う。なお、この時点で <u>全</u> ての分水工地点の水位 が必要水位よりも高ければ水位調整施設は不要となる。 ② (略) ③ <u>全</u> ての必要分水位が満足できるまで②の作業を繰り返す。 (略)				不等流計算の結果から、以下に示す手順に従い水位調整ゲートの配置位置を決定する。 ① 水理設計終点地点の水位より上流側へ水面追跡を行う。なお、この時点で <u>すべて</u> の分水工地点の水位 が必要水位よりも高ければ水位調整施設は不要となる。 ② (略) ③ <u>すべて</u> の必要分水位が満足できるまで②の作業を繰り返す。 (略)			
21. 管理制御施設 (基準 3.4.5 関連) (略) 21.1 基本事項 (略) 21.2 管理制御施設の構成 (略) 21.3 管理制御機能の水準 (略)				21. 管理制御施設 (基準 3.4.5 関連) (略) 21.1 基本事項 (略) 21.2 管理制御施設の構成 (略) 21.3 管理制御機能の水準 (略)			
表-21.2 管理制御施設の制御レベル				表-21.2 管理制御施設の制御レベル			
制 御 レ ベ ル			方 式 の 説 明	制 御 レ ベ ル			方 式 の 説 明
現場	機側	機側手動操作	機側盤で手動操作によりゲート、バルブの開閉、ポンプ運転停止等の制御を行う。最も基本的な操作で他の <u>全</u> ての操作に優先し、かつ他の制御形態のバックアップとしても使用される。	現場	機側	機側手動操作	機側盤で手動操作によりゲート、バルブの開閉、ポンプ運転停止等の制御を行う。最も基本的な操作で他の <u>すべて</u> の操作に優先し、かつ他の制御形態のバックアップとしても使用される。
	遠隔	遠隔手動操作	機側盤と 1：1 に対応して制御ケーブルで結ばれた操作室、又は現場管理所の操作盤で機側と同様の操作を行う。		遠隔	遠隔手動操作	機側盤と 1：1 に対応して制御ケーブルで結ばれた操作室、又は現場管理所の操作盤で機側と同様の操作を行う。
		遠 隔 手 動 設 定 値 制 御	現場管理所に設置する単機能の制御装置で、開度、流量、水位、圧力等の設定値（制御目標値）を保つよう、ゲート等の制御を行う。			遠 隔 手 動 設 定 値 制 御	現場管理所に設置する単機能の制御装置で、開度、流量、水位、圧力等の設定値（制御目標値）を保つよう、ゲート等の制御を行う。
		遠隔自動制御	現場管理所に設置された情報処理装置により、各種データから制御目標値に対する操作量を自動的に設定し、ゲート等を制御する。			遠隔自動制御	現場管理所に設置された情報処理装置により、各種データから制御目標値に対する操作量を自動的に設定し、ゲート等を制御する。
遠 方	遠方手動操作		中央管理所にて現場管理所からテレメータ装置で送られてくる開度、流量、水位、圧力、機器状態等を監視し、テレコントロール装置によりゲートの開閉や開度調整等を行う。	遠 方	遠方手動操作		中央管理所にて現場管理所からテレメータ装置で送られてくる開度、流量、水位、圧力、機器状態等を監視し、テレコントロール装置によりゲートの開閉や開度調整等を行う。
	遠 方 手 動 設 定 値 制 御		中央管理所からテレコントロール装置を介して手動で設定値制御装置に設定を行う。		遠 方 手 動 設 定 値 制 御		中央管理所からテレコントロール装置を介して手動で設定値制御装置に設定を行う。
	遠 方 自 動 設 定 値 制 御		中央管理所の情報処理装置が各種データを処理し、設定値を定め、設定値制御装置に自動的に設定を行う。		遠 方 自 動 設 定 値 制 御		中央管理所の情報処理装置が各種データを処理し、設定値を定め、設定値制御装置に自動的に設定を行う。
(略)				(略)			
22. 小水力発電施設 (基準 3.4 関連) (略) 22.1 農業用水を利用した小水力発電 ～ (略) 農業用水を利用した水力発電の形式としては、水利施設の利用形態から <u>見</u> ると、落差利用型と流水利用型に大きく分けることができる（図-22.1）。落差利用型は、ダム・頭首工・落差工・急流工・分水工等に存在する落差を利用するもので、流水利用型は、落差のない水路において水の流れを利用するものである。 (略)				22. 小水力発電施設 (基準 3.4 関連) (略) 22.1 農業用水を利用した小水力発電 ～ (略) 農業用水を利用した水力発電の形式としては、水利施設の利用形態から <u>み</u> ると、落差利用型と流水利用型に大きく分けることができる（図-22.1）。落差利用型は、ダム・頭首工・落差工・急流工・分水工等に存在する落差を利用するもので、流水利用型は、落差のない水路において水の流れを利用するものである。 (略)			