

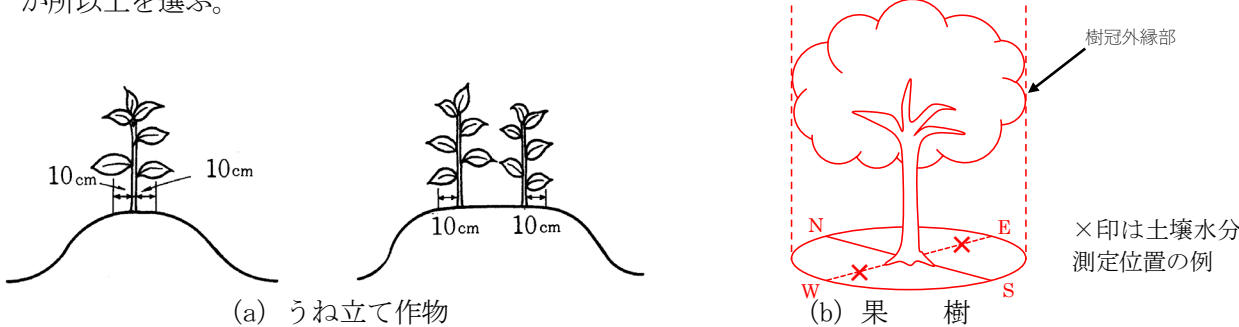
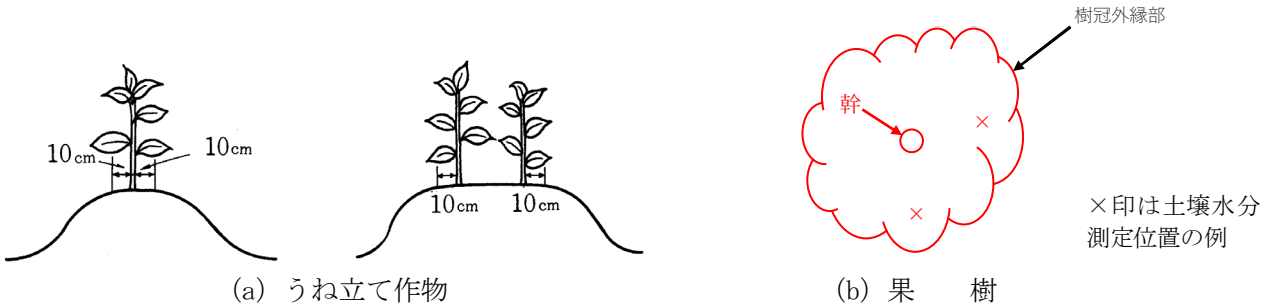
土地改良事業計画設計基準 計画「農業用水（畑）」技術書（平成 28 年 3 月 10 日 27 農振第 2033 号農村振興局農村政策部農村環境課長通知及び土地改良事業計画設計基準 計画「農業用水（畑）」技術書について（令和 2 年 7 月 20 日付け 2 農振第 1329 号農村振興局整備部設計課長通知） 一部改正新旧対照表

(傍線部分は改定部分)	
改 正 後	現 行
1. 畑地域の農業用水 (基準 1.2 関連) (略) 1.1 畑地における農業用水の意義 (略) 1.2 畑地かんがいの変遷 (略) 1.3 世界の畑地かんがい ～ (略) 一方、イスラエル、米国中西部、オーストラリア等の乾燥地域では近代的な大規模かんがいシステムが開発され、温暖で日照量が多いという気候条件と広大な土地条件を生かした大規模かつ低コストの農業経営が発展している。 (略) 4. インテークレートの調査 (基準 2.3 関連) 4.1 測定方法の区分～4.3 測定器具及び器具の配置 (略) 4.4 測定方法 (1) 円筒法～(2) うね間湛水法 (略) (3) 流入流去法（うね間インテークレート） (略) ア. 測定方法 ① (略) ② (略) ③ うねの始端と末端にパーシャルフリューム等を設置し、水足が末端に達したときから一定時間ごとに流入流出量の測定を行う。この場合、積算浸入量は直接測定できないので、経過時間と瞬間浸入速度 (<i>i</i>) (L/min) (単位時間内のうね始端流入量と末端流出量の差) を実測することになる。 ④ (略) (略)	1. 畑地域の農業用水 (基準 1.2 関連) (略) 1.1 畑地における農業用水の意義 1.2 畑地かんがいの変遷 1.3 世界の畑地かんがい ～ (略) 一方、イスラエル、米国中西部、オーストラリア等の乾燥地域では近代的な大規模かんがいシステムが開発され、温暖で日照量が多いという気候条件と広大な土地条件を活かした大規模かつ低コストの農業経営が発展している。 (略) 4. インテークレートの調査 (基準 2.3 関連) 4.1 測定方法の区分～4.3 測定器具及び器具の配置 (略) 4.4 測定方法 (1) 円筒法～(2) うね間湛水法 (略) (3) 流入流去法（うね間インテークレート） (略) ア. 測定方法 ① (略) ② (略) ③ うねの始端と末端にパーシャルフルーム等を設置し、水足が末端に達したときから一定時間ごとに流入流出量の測定を行う。この場合、積算浸入量は直接測定できないので、経過時間と瞬間浸入速度 (<i>i</i>) (L/min) (単位時間内のうね始端流入量と末端流出量の差) を実測することになる。 ④ (略) (略)

改 正 後	現 行																								
5. 土壌水分関係調査 (基準 2.3 関連) 5.1 調査地点の選定 (略) 5.2 土壌水分の測定と表示 (1) 土壌水分の測定 (略) ア. 採土法 ほ場の土壌を直接採取(採土)して、水分変化のないように実験室に持ち帰り、100～110℃で一定質量になるまで乾燥させ、その減量をもって土壌水分量とする。採土に当たっては定容積採土器(100cm³)を用いると便利である。なお、採土すべき試料体積があまり少ないと測定値のばらつきが大きくなるおそれがあるので注意しなければならない。 イ. テンシオメータ法(写真-5.1) (略) ウ. 誘電率水分計法(写真-5.2) (略) 表-5.1 代表的な誘電率水分計法 <table><tr><th>名称</th><th>測定手法の概要</th><th>特徴</th></tr><tr><td>TDR(Time Domain Reflectometry)法</td><td>電磁波がプローブを往復する時間から誘電率を測定</td><td>・信号解析によって電磁波の往復時間が求められる</td></tr><tr><td>ADR(Amplitude Domain Reflectometry)法</td><td>電磁波がプローブを往復するときに発生する伝送線のインピーダンスから誘電率を測定</td><td>・電圧値として出力され、信号解析が不要である</td></tr><tr><td>キャパシタンス法(静電容量法)</td><td>静電容量の変化から誘電率を測定</td><td>・電圧値として出力され、信号解析が不要である ・TDR 法や ADR 法と比べて地温や電気伝導度の影響を受けやすい</td></tr></table> <u>近年では、同一地点で多深度の土壌水分を測定でき、土の攪乱が少ない状態で設置可能なプロファイルプローブを用いる場合があるが、土壌と設置機器に隙間が生じるような状況では正確に測定できない点に留意するとともに、正確な測定のためには現場でのキャリブレーションが必要となる。</u> (略) 5.3 水分定数等の決定 (1) 土壌水分特性調査 (略) ア. 24 時間容水量 (略) イ. 生長阻害水分点 有効水分の下限界についての研究経緯を見ると、ブリッグスとシャンツの永久しおれ点が最初のものであう。その後、多くの研究者によって、永久しおれ点がほぼ pF4.2 付近の値を示すことが確かめられている。バーマイヤーとヘンドリクソンは、永久しおれ点までは作物の正常生育が阻害されないと主張したが、その後の研究はこのような見解に対して否定的な結果を示している。 (略) このような立場から我が国においては、有効水分の下限界は永久しおれ点ではなく、生育に支障が多少でも現れるならば、その時点の水分を下限とすべきであるとの見解が定着してきた。このように生長阻害が起こり正常な生育を行い得なくなるときの水分量を生長阻害水分点と呼んでいる。	名称	測定手法の概要	特徴	TDR(Time Domain Reflectometry)法	電磁波がプローブを往復する時間から誘電率を測定	・信号解析によって電磁波の往復時間が求められる	ADR(Amplitude Domain Reflectometry)法	電磁波がプローブを往復するときに発生する伝送線のインピーダンスから誘電率を測定	・電圧値として出力され、信号解析が不要である	キャパシタンス法(静電容量法)	静電容量の変化から誘電率を測定	・電圧値として出力され、信号解析が不要である ・TDR 法や ADR 法と比べて地温や電気伝導度の影響を受けやすい	5. 土壌水分関係調査 (基準 2.3 関連) 5.1 調査地点の選定 (略) 5.2 土壌水分の測定と表示 (1) 土壌水分の測定 (略) ア. 採土法 ほ場の土壌を直接採取(採土)して、水分変化のないように実験室に持ち帰り、100～110℃で一定質量になるまで乾燥させ、その減量をもって土壌水分量とする。採土に当たっては定容積採土器(100cm³)を用いると便利である。なお、採土すべき試料体積があまり少ないと測定値のバラツキが大きくなるおそれがあるので注意しなければならない。 イ. テンシオメータ法(写真-5.1) (略) ウ. 誘電率水分計法(写真-5.2) (略) 表-5.1 代表的な誘電率水分計法 <table><tr><th>名称</th><th>測定手法の概要</th><th>特徴</th></tr><tr><td>TDR(Time Domain Reflectometry)法</td><td>電磁波がプローブを往復する時間から誘電率を測定</td><td>・信号解析によって電磁波の往復時間が求められる</td></tr><tr><td>ADR(Amplitude Domain Reflectometry)法</td><td>電磁波がプローブを往復するときに発生する伝送線のインピーダンスから誘電率を測定</td><td>・電圧値として出力され、信号解析が不要である</td></tr><tr><td>キャパシタンス法(静電容量法)</td><td>静電容量の変化から誘電率を測定</td><td>・電圧値として出力され、信号解析が不要である ・TDR 法や ADR 法と比べて地温や電気伝導度の影響を受けやすい</td></tr></table> (略) 5.3 水分定数等の決定 (1) 土壌水分特性調査 (略) ア. 24 時間容水量 (略) イ. 生長阻害水分点 有効水分の下限界についての研究経緯をみると、ブリッグスとシャンツの永久しおれ点が最初のものであう。その後、多くの研究者によって、永久しおれ点がほぼ pF4.2 付近の値を示すことが確かめられている。バーマイヤーとヘンドリクソンは、永久しおれ点までは作物の正常生育が阻害されないと主張したが、その後の研究はこのような見解に対して否定的な結果を示している。 (略) このような立場から我が国においては、有効水分の下限界は永久しおれ点ではなく、生育に支障が多少でも現れるならば、その時点の水分を下限とすべきであるとの見解が定着してきた。このように生長阻害が起こり正常な生育を行い得なくなるときの水分量を生長阻害水分点とよんでいる。	名称	測定手法の概要	特徴	TDR(Time Domain Reflectometry)法	電磁波がプローブを往復する時間から誘電率を測定	・信号解析によって電磁波の往復時間が求められる	ADR(Amplitude Domain Reflectometry)法	電磁波がプローブを往復するときに発生する伝送線のインピーダンスから誘電率を測定	・電圧値として出力され、信号解析が不要である	キャパシタンス法(静電容量法)	静電容量の変化から誘電率を測定	・電圧値として出力され、信号解析が不要である ・TDR 法や ADR 法と比べて地温や電気伝導度の影響を受けやすい
名称	測定手法の概要	特徴																							
TDR(Time Domain Reflectometry)法	電磁波がプローブを往復する時間から誘電率を測定	・信号解析によって電磁波の往復時間が求められる																							
ADR(Amplitude Domain Reflectometry)法	電磁波がプローブを往復するときに発生する伝送線のインピーダンスから誘電率を測定	・電圧値として出力され、信号解析が不要である																							
キャパシタンス法(静電容量法)	静電容量の変化から誘電率を測定	・電圧値として出力され、信号解析が不要である ・TDR 法や ADR 法と比べて地温や電気伝導度の影響を受けやすい																							
名称	測定手法の概要	特徴																							
TDR(Time Domain Reflectometry)法	電磁波がプローブを往復する時間から誘電率を測定	・信号解析によって電磁波の往復時間が求められる																							
ADR(Amplitude Domain Reflectometry)法	電磁波がプローブを往復するときに発生する伝送線のインピーダンスから誘電率を測定	・電圧値として出力され、信号解析が不要である																							
キャパシタンス法(静電容量法)	静電容量の変化から誘電率を測定	・電圧値として出力され、信号解析が不要である ・TDR 法や ADR 法と比べて地温や電気伝導度の影響を受けやすい																							

改 正 後	現 行
(略) 参考文献 ■ 長谷川周一：水分の計測とその応用、農業機械学会誌 59(5)、pp113～116（1997） ■ 登尾浩助：実践 TDR 法活用－土壌中の水分・塩分量の同時測定－、土壌の物理性 93、pp57～65（2003） ■ 中島 誠・井上光弘・澤田和男・クリス ニコル：ADR 法による土壌水分量の測定とキャリブレーション、地下水学会誌 40(4)、pp509～519（1998） ■ 宮本輝仁・塩野隆弘・亀山幸司・井口三郎・盛永一美・田中和博・長谷川昌美：畑地灌漑計画基礎諸元の算定へのキャパシタンスセンサーの適用性について、農業農村工学会論文集 81(6)、pp99～106（2013） ■ 齊藤忠臣・藤巻晴行・安田 裕：誘電率水分計の温度依存性の校正、土壌の物理性 109、pp15～26（2008） ■ 宮本英輝・長 裕幸・伊藤祐二・筑紫二郎・江口壽彦：種々の電気伝導度条件に対する静電容量式土壌水分センサーの校正モデル、植物環境工学 21(2)、pp86～91（2009） ■ 井上光弘：塩水を含んだ砂に対する誘電率水分計の測定精度の評価、水文・水資源学会誌 11(6)、pp555～564（1998） ■ 山中 勤・開発一郎・ウインバール・ダムハラウ・イア：TDR による土壌水分量測定値の温度依存性とその原位置測定データに基づく補正、水文・水資源学会誌 16(3)、pp246～254（2003） ■ 小林政広・酒井正治：2 種類の土壌水分計のキャリブレーション、九州森林研究 55、pp86～90（2002） ■ 廣野祐平・野中邦彦：TDR を用いた茶園土壌中の養水分動態のモニタリング、農業農村工学会誌 76(9)、pp805～808（2008） ■ <u>井本博美・鴨下顕彦・加藤洋一郎・常田岳志・宮崎 毅：Profile Probe による黒ボク土と立川ロームの土壌水分測定－室内キャリブレーションと現場測定－、土壌の物理性 104、pp51～60（2006）</u> ■ 森永邦久・島崎昌彦・草場新之助・星典宏：カンキツ生産の新しい技術・マルドリ方式－その技術と利用－、（独）農業・生物系特定産業技術研究機構 近畿中国四国農業研究センター（2005）	(略) 参考文献 ■ 長谷川周一：水分の計測とその応用、農業機械学会誌 59(5)、pp113～116（1997） ■ 登尾浩助：実践 TDR 法活用－土壌中の水分・塩分量の同時測定－、土壌の物理性 93、pp57～65（2003） ■ 中島 誠・井上光弘・澤田和男・クリス ニコル：ADR 法による土壌水分量の測定とキャリブレーション、地下水学会誌 40(4)、pp509～519（1998） ■ 宮本輝仁・塩野隆弘・亀山幸司・井口三郎・盛永一美・田中和博・長谷川昌美：畑地灌漑計画基礎諸元の算定へのキャパシタンスセンサーの適用性について、農業農村工学会論文集 81(6)、pp99～106（2013） ■ 齊藤忠臣・藤巻晴行・安田 裕：誘電率水分計の温度依存性の校正、土壌の物理性 109、pp15～26（2008） ■ 宮本英輝・長 裕幸・伊藤祐二・筑紫二郎・江口壽彦：種々の電気伝導度条件に対する静電容量式土壌水分センサーの校正モデル、植物環境工学 21(2)、pp86～91（2009） ■ 井上光弘：塩水を含んだ砂に対する誘電率水分計の測定精度の評価、水文・水資源学会誌 11(6)、pp555～564（1998） ■ 山中 勤・開発一郎・ウインバール・ダムハラウ・イア：TDR による土壌水分量測定値の温度依存性とその原位置測定データに基づく補正、水文・水資源学会誌 16(3)、pp246～254（2003） ■ 小林政広・酒井正治：2 種類の土壌水分計のキャリブレーション、九州森林研究 55、pp86～90（2002） ■ 廣野祐平・野中邦彦：TDR を用いた茶園土壌中の養水分動態のモニタリング、農業農村工学会誌 76(9)、pp805～808（2008） ■ 森永邦久・島崎昌彦・草場新之助・星典宏：カンキツ生産の新しい技術・マルドリ方式－その技術と利用－、（独）農業・生物系特定産業技術研究機構 近畿中国四国農業研究センター（2005）

改 正 後	現 行
7. かんがい方式の特徴と選定条件 (基準 3. 3. 3 関連) 7.1 かんがい方式の特徴 (1) スプリンクラかんがい方式 (略) (2) マイクロかんがい方式 ア. マイクロエミッターかんがい方式 (略) イ. 点滴かんがい（ドリップかんがい）方式 点滴かんがい方式とは、地表に設置されたドリップエミッター又はドリップチューブから、減圧された小さな流量で、連続的に根群域の土壤に用水を滴下供給するかんがい方式である。 ① (略) ② (略) また、近年、温州みかんを中心としたカンキツの新しい栽培技術として、<u>ドリップチューブを設置し、その上に防水・透湿性マルチシートで覆った液肥・かん水制御装置により、水分・栄養状況を天候に関わらず人為的に制御する栽培方式が導入されている。この栽培方式は「マルチ」と「ドリップかんがい」の名称の一部をとって「マルドリ方式」と呼ばれ、適度な水分ストレス管理による果実の品質向上やかん水・施肥労力の低減、マルチによる抑草効果で除草作業の省力化に効果を発揮している。</u> (略) ウ. 多孔管かんがい方式 多孔管かんがい方式には、硬質多孔管によるものと多孔ホースによるものがある。<u>また、散水型の多孔管を用いた降雨状散水方式が、スプリンクラかんがい方式よりも設置が低コストで、維持管理が容易であることから近年普及している。この方式はスプリンクラかんがい方式の特徴も有するが、多孔管かんがい方式として分類する。詳細については、同技術書「23. マイクロかんがい」を参照すること。</u> (略) 7.2 かんがい方式の選定に当たっての基本的な考え方 (1) スプリンクラかんがい方式 (略) (2) マイクロかんがい方式 マイクロかんがい方式は、スプリンクラ<u>かんがい</u>方式では小回りがきかないような小区画のほ場や集約的管理を要する作物に適している。散布距離は比較的短いものが多く、限定されたほ場面に的確にかんがいすることができる。かんがい強度は目的に応じて、大きいものから小さいものまで広範囲に選ぶことができる。また、小区画のほ場で用いられることが多いので、散布のオン・オフ操作が容易であり、少量頻繁なかんがいが容易に可能となる。このことは、土壤の水分管理を容易にし、集約栽培を可能にするとともに、用水の深層損失率を小さくすることになる。このように限定されたほ場面に散布ができることと、少量頻繁なかんがいが容易なことから、水源事情が厳しい場合にも、この方式が有効である。マイクロかんがいの中でも、特に点滴かんがいや多孔管かんがいは、施設（ハウス）園芸、トンネル栽培において設置が容易であり、除草などの作業手間を大幅に軽減できる。	7. かんがい方式の特徴と選定条件 (基準 3. 3. 3 関連) 7.1 かんがい方式の特徴 (1) スプリンクラかんがい方式 (略) (2) マイクロかんがい方式 ア. マイクロエミッターかんがい方式 (略) イ. 点滴かんがい（ドリップかんがい）方式 点滴かんがい方式とは、地表に設置されたドリップエミッター又はドリップチューブから、減圧された小さな流量で、連続的に根群域の土壤に用水を滴下供給するかんがい方式である。 マルチの下にも設置できる。 ① ② また、近年、温州みかんを中心としたカンキツの新しい栽培技術として、<u>地表を</u>防水・透湿性マルチシートで覆つて、さらにその下にドリップチューブを設置して、液肥・かん水制御装置により、水分・栄養状況を天候に関わらず人為的に制御する栽培方式が導入されている。この栽培方式は「マルチ」と「ドリップかんがい」の名称の一部をとって「マルドリ方式」と呼ばれ、適度な水分ストレス管理による果実の品質向上やかん水・施肥労力の低減、マルチによる抑草効果で除草作業の省力化に効果を発揮している。 (略) ウ. 多孔管かんがい方式 多孔管かんがい方式には、硬質多孔管によるものと多孔ホースによるものがある。 (略) 7.2 かんがい方式の選定に当たっての基本的な考え方 (1) スプリンクラかんがい方式 (略) (2) マイクロかんがい方式 マイクロかんがい方式は、スプリンクラ方式では小回りがきかないような小区画のほ場や集約的管理を要する作物に適している。散布距離は比較的短いものが多く、限定されたほ場面に的確にかんがいすることができる。かんがい強度は目的に応じて、大きいものから小さいものまで広範囲に選ぶことができる。また、小区画のほ場で用いられることが多いので、散布のオン・オフ操作が容易であり、少量頻繁なかんがいが容易に可能となる。このことは、土壤の水分管理を容易にし、集約栽培を可能にするとともに、用水の深層損失率を小さくすることになる。このように限定されたほ場面に散布ができることと、少量頻繁なかんがいが容易なことから、水源事情が厳しい場合にも、この方式が有効である。マイクロかんがいの中でも、特に点滴かんがいや多孔管かんがいは、施設（ハウス）園芸、トンネル栽培において設置が容易であり、除草などの作業手間を大幅に軽減できる。

改 正 後		現 行	
8. 計画日消費水量等の決定 (基準 3. 3. 4. 3 関連) (略) 8.1 土壌水分減少法を用いた決定手法 (略) (1) 土壌水分の測定 (略) ア. うね立てをしている場合 (図-8.2 (a)) 株の両側約 10 cm の位置 イ. うね立てをしていない場合 ① 条播：作物の株間中央部よりやや株寄り (麦類の場合は、株の両側約 10cm の位置) ② 散播：株より約 10 cm のところ (麦類の場合は、株から任意の位置) ウ. 果樹 (図-8.2 (b)) 樹冠の外縁部よりやや幹寄りの位置とし、平面的にみた実測の位置は東西、南北など条件の異なる場所で 2 か所以上を選ぶ。  図-8.2 土壌水分測定位置 (略) (2) 計画日消費水量の算出 (略) (略) 8.2 ペンマン法を用いた決定手法 (1) 基準蒸発位 (E_0) (略) ア. 気象観測所の選定 (略) イ. ペンマン式の概要と蒸発位 (E_p) の計算 (略) $E_p = \frac{\Delta}{\Delta + \gamma} \cdot \frac{S}{l} + \frac{\gamma}{\Delta + \gamma} \cdot f(u_2) \cdot (e_{sa} - e_a) \quad \dots \dots \dots (8.2)$ ここで、 E_p : ペンマンの蒸発位 (mm/day) S : 純放射量 (日照時間、気温、湿度から計算) (MJ/m²/day) Δ : 温度飽和蒸気圧曲線の勾配 (気温から) (hPa/℃) l : 水の蒸発潜熱 (気温から) (MJ/kg) γ : 乾湿計定数 (定数：0.66) (hPa/℃) $f(u_2)$: 風速関数 (高度 2m での風速 u_2 (m/s) から) e_{sa} : 気温での飽和蒸気圧 (気温から) (hPa) e_a : 空気の蒸気圧 (湿度と湿度観測地点の気温から) (hPa) (略)		8. 計画日消費水量等の決定 (基準 3. 3. 4. 3 関連) (略) 8.1 土壌水分減少法を用いた決定手法 (略) (1) 土壌水分の測定 (略) ア. うね立てをしている場合 (図-8.2 (a)) 株の両側約 10 cm の位置 イ. うね立てをしていない場合 ① 条播：作物の株間中央部よりやや株寄り (麦類の場合は、株の両側約 10cm の位置) ② 散播：株より約 10 cm のところ (麦類の場合は、株から任意の位置) ウ. 果樹 (図-8.2 (b)) 樹冠の外縁部よりやや幹寄りの位置とし、平面的にみた実測の位置は東西、南北など条件の異なる場所で 2 か所以上を選ぶ。  図-8.2 土壌水分測定位置 (略) (2) 計画日消費水量の算出 (略) (略) 8.2 ペンマン法を用いた決定手法 (1) 基準蒸発位 (E_0) (略) ア. 気象観測所の選定 (略) イ. ペンマン式の概要と蒸発位 (E_p) の計算 (略) $E_p = \frac{\Delta}{\Delta + \gamma} \cdot \frac{S}{l} + \frac{\gamma}{\Delta + \gamma} \cdot f(u_2)(e_{sa} - e_a) \quad \dots \dots \dots (8.2)$ ここで、 E_p : ペンマンの蒸発位 (mm/day) S : 純放射量 (日照時間、気温、湿度から計算) (MJ/m²/day) Δ : 温度飽和蒸気圧曲線の勾配 (気温から) (hPa/℃) l : 水の蒸発潜熱 (気温から) (MJ/kg) γ : 乾湿計定数 (定数：0.66) (hPa/℃) $f(u_2)$: 風速係数 (風速から) (高度 2m での風速 u_2 (m/s) から) e_{sa} : 気温での飽和蒸気圧 (気温から) (hPa) e_a : 空気の蒸気圧 (湿度と湿度観測地点の気温から) (hPa) (略)	

改 正 後

ペンマン式の計算に必要な気象データは、日照時間、気温、風速、相対湿度の4要素である。

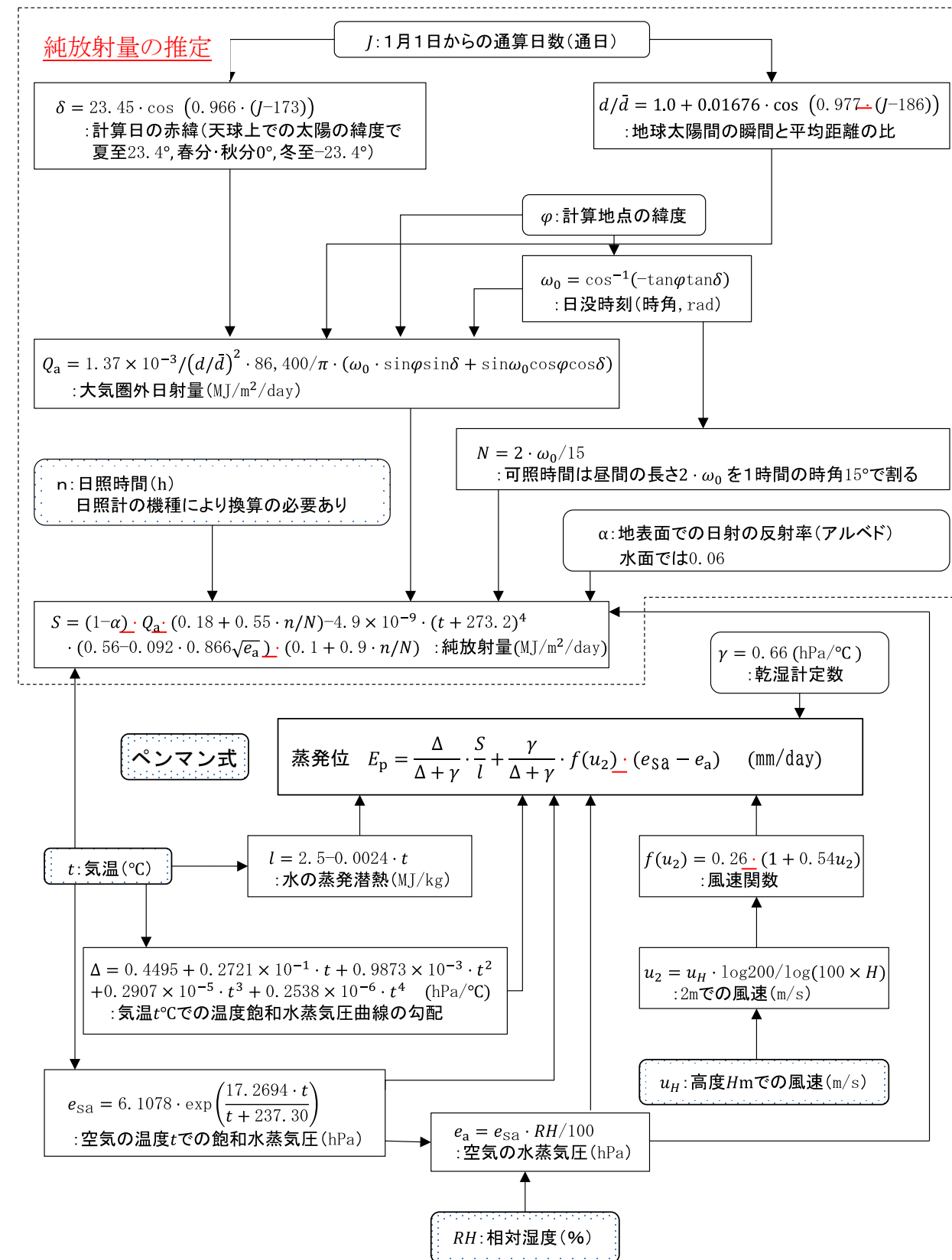


図-8.5 ペンマン式の計算手順

(略)

現 行

ペンマン式の計算に必要な気象データは、日照時間、気温、風速、相対湿度の4要素である。

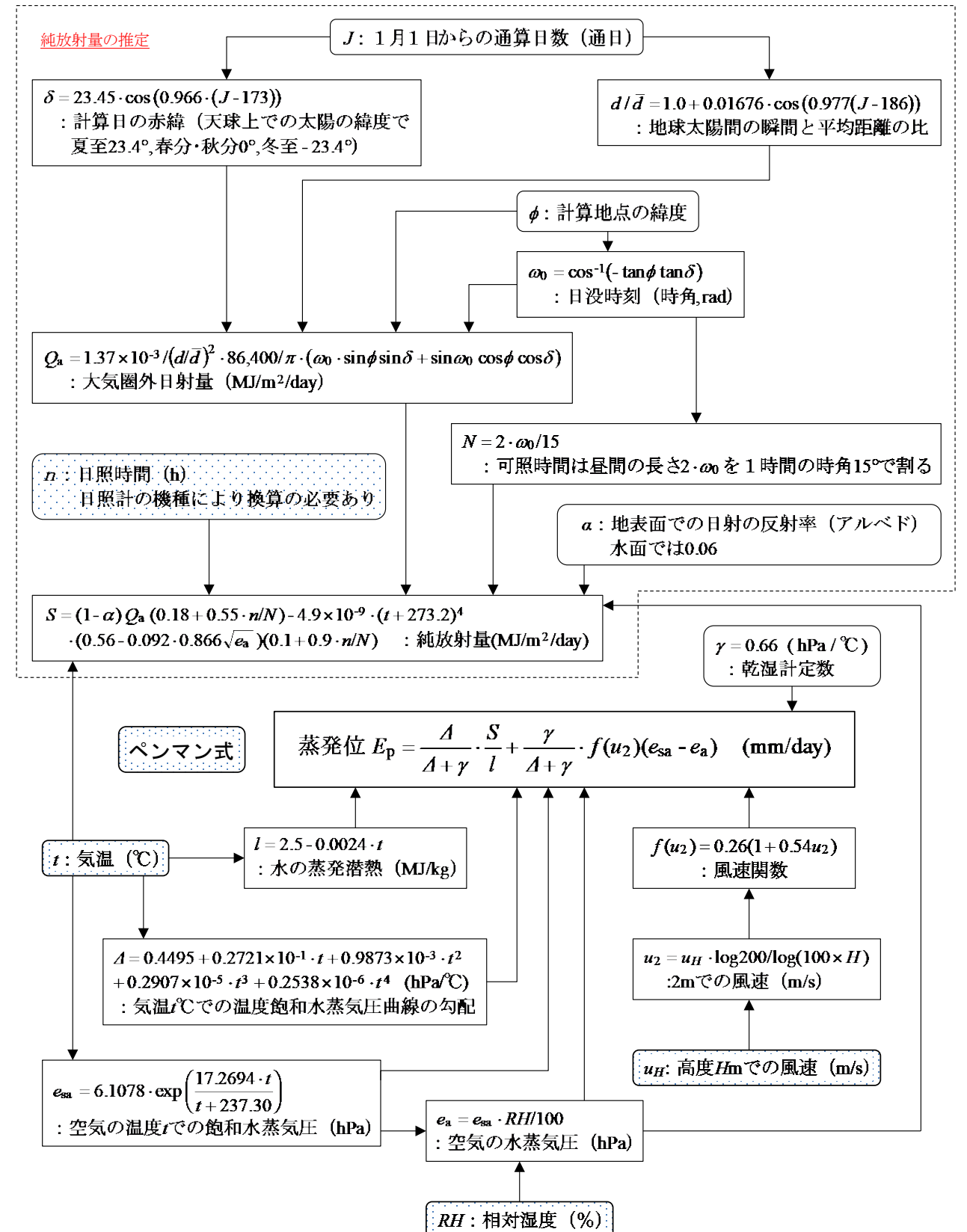


図-8.5 ペンマン式の計算手順

(略)

改正後													現行												
表-8.5 ペンマン式計算結果例													表-8.5 ペンマン式計算結果例												
岡山 1985年7月の蒸発散位 緯度＝34.66 風速計＝43.0m ALBEDO＝0.06													岡山 1985年7月の蒸発散位 緯度＝34.66 風速計＝43.0m ALBEDO＝0.06												
月	日	赤緯	気温	湿度	風速	日照	降水	外日射	純放射	第1項	第2項	PENMAN	月	日	赤緯	気温	湿度	風速	日照	降水	外日射	純放射	第1項	第2項	PENMAN
7	1	23.18	25.4	62.0	3.5	11.0	0.0	41.6	17.3	5.29	1.79	7.09	7	1	23.18	25.4	62.0	3.5	11.0	0.0	41.6	17.3	5.29	1.79	7.09
7	2	23.12	22.5	87.0	1.8	0.0	3.0	41.6	6.4	1.87	0.42	2.29	7	2	23.12	22.5	87.0	1.8	0.0	3.0	41.6	6.4	1.87	0.42	2.29
7	3	23.05	23.0	94.0	1.5	0.0	22.5	41.5	6.5	1.90	0.19	2.09	7	3	23.05	23.0	94.0	1.5	0.0	22.5	41.5	6.5	1.90	0.19	2.09
7	4	22.97	24.6	92.0	1.9	0.1	5.5	41.5	6.6	2.00	0.28	2.28	7	4	22.97	24.6	92.0	1.9	0.1	5.5	41.5	6.6	2.00	0.28	2.28
7	5	22.89	26.4	82.0	1.2	5.2	0.5	41.5	12.5	3.88	0.56	4.44	7	5	22.89	26.4	82.0	1.2	5.2	0.5	41.5	12.5	3.88	0.56	4.44
7	6	22.80	23.2	89.0	1.5	1.0	53.0	41.4	7.5	2.23	0.34	2.57	7	6	22.80	23.2	89.0	1.5	1.0	53.0	41.4	7.5	2.23	0.34	2.57
7	7	22.70	26.8	77.0	2.6	4.9	0.0	41.4	12.0	3.74	0.96	4.70	7	7	22.70	26.8	77.0	2.6	4.9	0.0	41.4	12.0	3.74	0.96	4.70
7	8	22.60	28.2	69.0	4.3	10.1	0.0	41.3	17.7	5.60	1.74	7.34	7	8	22.60	28.2	69.0	4.3	10.1	0.0	41.3	17.7	5.60	1.74	7.34
7	9	22.49	28.2	70.0	3.5	7.6	0.0	41.3	14.9	4.73	1.50	6.23	7	9	22.49	28.2	70.0	3.5	7.6	0.0	41.3	14.9	4.73	1.50	6.23
7	10	22.38	28.5	73.0	2.9	4.5	0.0	41.3	11.6	3.70	1.23	4.93	7	10	22.38	28.5	73.0	2.9	4.5	0.0	41.3	11.6	3.70	1.23	4.93
7	11	22.26	27.6	76.0	4.4	3.0	2.0	41.2	9.9	3.11	1.35	4.46	7	11	22.26	27.6	76.0	4.4	3.0	2.0	41.2	9.9	3.11	1.35	4.46
7	12	22.13	26.2	91.0	1.9	1.8	26.0	41.1	8.7	2.68	0.32	3.01	7	12	22.13	26.2	91.0	1.9	1.8	26.0	41.1	8.7	2.68	0.32	3.01
7	13	22.00	29.0	73.0	3.3	5.9	0.0	41.1	13.3	4.26	1.33	5.58	7	13	22.00	29.0	73.0	3.3	5.9	0.0	41.1	13.3	4.26	1.33	5.58
7	14	21.86	27.4	69.0	2.6	6.5	0.0	41.0	13.4	4.21	1.31	5.52	7	14	21.86	27.4	69.0	2.6	6.5	0.0	41.0	13.3	4.26	1.33	5.58
7	15	21.71	25.8	63.0	1.6	11.9	0.0	41.0	18.2	5.59	1.24	6.83	7	15	21.71	25.8	63.0	1.6	11.9	0.0	41.0	13.4	4.21	1.31	5.52
7	16	21.56	26.3	65.0	1.8	10.6	0.0	40.9	17.2	5.31	1.24	6.55	7	16	21.56	26.3	65.0	1.8	10.6	0.0	40.9	17.2	5.31	1.24	6.55
7	17	21.40	27.2	70.0	1.9	8.2	0.0	40.8	15.2	4.77	1.10	5.87	7	17	21.40	27.2	70.0	1.9	8.2	0.0	40.8	15.2	4.77	1.10	5.87
7	18	21.23	27.0	74.0	1.4	5.8	0.0	40.8	12.8	3.99	0.85	4.84	7	18	21.23	27.0	74.0	1.4	5.8	0.0	40.8	15.2	4.77	1.10	5.87
7	19	21.06	27.1	77.0	1.6	5.7	0.5	40.7	12.8	4.00	0.79	4.80	7	19	21.06	27.1	77.0	1.6	5.7	0.5	40.7	12.8	4.00	0.79	4.80
7	20	20.89	28.3	75.0	1.6	8.4	0.0	40.6	16.0	5.09	0.88	5.97	7	20	20.89	28.3	75.0	1.6	8.4	0.0	40.6	16.0	5.09	0.88	5.97
7	21	20.70	26.7	77.0	1.8	5.1	1.0	40.6	12.0	3.74	0.82	4.56	7	21	20.70	26.7	77.0	1.8	5.1	1.0	40.6	16.0	5.09	0.88	5.97
7	22	20.51	27.2	74.0	1.4	6.6	0.0	40.5	13.6	4.26	0.86	5.12	7	22	20.51	27.2	74.0	1.4	6.6	0.0	40.5	12.0	3.74	0.82	4.56
7	23	20.32	28.3	72.0	1.6	7.7	0.0	40.4	14.9	4.75	0.99	5.73	7	23	20.32	28.3	72.0	1.6	7.7	0.0	40.4	13.6	4.26	0.86	5.12
7	24	20.12	29.1	67.0	1.6	11.4	0.0	40.3	18.9	6.05	1.18	7.23	7	24	20.12	29.1	67.0	1.6	11.4	0.0	40.3	14.9	4.75	0.99	5.73
7	25	19.91	29.2	69.0	1.6	10.7	0.0	40.2	18.3	5.87	1.11	6.98	7	25	19.91	29.2	69.0	1.6	10.7	0.0	40.3	18.9	6.05	1.18	7.23
7	26	19.70	29.5	63.0	1.6	11.5	0.0	40.2	18.6	6.00	1.33	7.33	7	26	19.70	29.5	63.0	1.6	10.7	0.0	40.2	18.3	5.87	1.11	6.98
7	27	19.48	30.1	61.0	2.1	13.0	0.0	40.1	20.2	6.54	1.58	8.12	7	27	19.48	30.1	61.0	2.1	13.0	0.0	40.2	18.6	6.00	1.33	7.33
7	28	19.26	30.0	61.0	1.9	12.6	0.0	40.0	19.7	6.37	1.51	7.89	7	28	19.48	30.1	61.0	2.1	13.0	0.0	40.1	20.2	6.54	1.58	8.12
7	29	19.03	30.9	60.0	1.7	12.7	0.0	39.9	19.9	6.53	1.51	8.04	7	29	19.26	30.0	61.0	1.9	12.6	0.0	40.0	19.7	6.37	1.51	7.89
7	30	18.80	31.0	63.0	1.8	10.9	0.0	39.8	18.3	6.01	1.43	7.44	7	30	19.03	30.9	60.0	1.7	12.7	0.0	39.9	19.9	6.53	1.51	8.04
7	31	18.56	29.6	69.0	1.6	7.6	0.0	39.7	14.7	4.75	1.12	5.87	7	31	18.80	31.0	63.0	1.8	10.9	0.0	39.8	18.3	6.01	1.43	7.44
合計						222.0	114.0			138.83	32.86	171.69	合計						222.0	114.0			138.83	32.86	171.69
平均		21.31	27.4	73.0	2.1	7.2	3.7	40.8	14.2	4.48	1.06	5.54	平均		21.31	27.4	73.0	2.1	7.2	3.7	40.8	14.2	4.48	1.06	5.54
単位		°	℃	%	m/s	h	mm	<u>MJ/m²/day</u>	<u>MJ/m²/day</u>	<u>mm/day</u>	<u>mm/day</u>	<u>mm/day</u>	単位		°	℃	%	m/s	h	mm	<u>MJ/m²</u>	<u>MJ/m²</u>	<u>mm</u>	<u>mm</u>	<u>mm</u>

改 正 後					現 行				
表-8.6 表計算により求める場合の様式例									
地点名	緯度 φ (DEG)	緯度 φ (RAD)	風速計地上高度 <i>H</i> (m)	地表面での日射反射 (アルベド) <i>α</i>	地点名	緯度 φ (DEG) ②	緯度 φ (RAD) ③	風速計地上高度 <i>H</i> (m) ④	地表面での日射反射率 (アルベド) <i>α</i> ⑤
①	②	③	④	⑤					
作物係数 <i>k_c</i>	外気温 <i>t₀</i> (℃)	乾湿計定数 <i>γ</i> (hPa/℃)	年	月	作物係数 <i>k_c</i> ⑥	外気温 <i>t₀</i> (℃) ⑦	乾湿計定数 <i>γ</i> (hPa/℃) ⑧	年 ⑨	月 ⑩
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩					
日	気温 <i>t</i> (℃)	湿度 <i>RH</i> (%)	風速 <i>UH</i> (m/s)	日照時間 <i>n</i> (h)	日 ⑪	気温 <i>t</i> (℃) ⑫	湿度 <i>RH</i> (%) ⑬	風速 <i>UH</i> (m/s) ⑭	日照時間 <i>n</i> (h) ⑮
⑪	⑫	⑬	⑭	⑮					
降雨量 <i>R</i> (mm)	通日 <i>J</i>	太陽距離の比 <i>d/d</i>	計算日の赤緯 <i>δ</i> (DEG)	計算日の赤緯 <i>δ</i> (RAD)	降雨量 <i>R</i> (mm) ⑯	通日 <i>J</i> ⑰	太陽距離の比 <i>d/d</i> ⑱	計算日の赤緯 <i>δ</i> (DEG) ⑲	計算日の赤緯 <i>δ</i> (RAD) ⑳
⑯	⑰	⑱	⑲	㉑					
日没時刻 <i>ω₀</i> (時角, RAD)	日没時刻 <i>ω₀</i> (時角, DEG)	可照時間 <i>N</i> (時間)	大気圏外日射量 <i>Q_a</i> (MJ/m ² /day)	飽和水蒸気量 <i>e_{sa}</i> (hPa)	日没時刻 <i>ω₀</i> (時角, RAD) ㉒	日没時刻 <i>ω₀</i> (時角, DEG) ㉔	可照時間 <i>N</i> (時間) ㉖	大気圏外日射量 <i>Q_a</i> (MJ/m ² /day) ㉔	飽和水蒸気量 <i>e_{sa}</i> (hPa) ㉖
㉒	㉔	㉖	㉔	㉖					
実際の水蒸気量 <i>e_a</i> (hPa)	純放射の推定 <i>S</i> (MJ/m ² /day)	飽和水蒸気圧曲線の 勾配 <i>Δ</i>	水の蒸発潜熱 <i>I</i> (MJ/kg)	2mでの風速 <i>u₂</i> (m/s)	実際の水蒸気量 <i>e_a</i> (hPa) ㉞	純放射の推定 <i>S</i> (MJ/m ² /day) ㉔	飽和水蒸気圧曲線の 勾配 <i>Δ</i> ㉞	水の蒸発潜熱 <i>I</i> (MJ/kg) ㉔	2mでの風速 <i>u₂</i> (m/s) ㉞
㉞	㉔	㉞	㉔	㉞					
風速係数 <i>f</i> (<i>u₂</i>)	第1項 (放射項)	第2項 (空力項)	蒸発位 <i>E₀</i> (mm/day)		風速係数 <i>f</i> (<i>u₂</i>) ㉠	第1項 (放射項) ㉔	第2項 (空力項) ㉞	蒸発位 <i>E₀</i> (mm/day) ㉔	
㉠	㉔	㉞	㉔						
入力事項・計算式等 ①：気象調査地点名 ②：緯度 (DEG) ③：緯度 (RAD) = ②・π／180 ④：風速計設置地上高度(m) ⑤：地表面での日射反射率 (アルベド) =0.06 (水面での値) ⑥：作物係数 ⑦：外気温 (℃) ⑧：乾湿計定数 <i>γ</i> (hPa/℃) =0.66 ⑨～⑪：気象調査年月日 ⑫：気温 (℃) =⑦ ※露地の場合。施設の場合は、11.施設畑 (ハウス) の計画日消費水量等を参照。 ⑬：湿度 (%) ⑭：風速(m/s) ⑮：日照時間(h) ⑯：降雨量(mm) ⑰：通日(1月1日からの通算日数) ⑱：太陽距離の比 (地球太陽間の瞬間と平均距離の比) =1.0+0.01676・cos(0.977・(⑰-186)) ⑲：計算日の赤緯 (天球上の太陽の緯度：DEG) =23.45・cos(0.966・(⑰-173)) ㉑：計算日の赤緯(天球上の太陽の緯度：RAD) =⑲・π/180 ㉒：日没時刻(時角, RAD)=cos ⁻¹ (-tan③tan㉑) ㉔：日没時刻(時角, DEG)=㉒・180/π ㉖：可照時間(昼間の長さ1時間の時角15°で割る：h)=2・㉔/15 ㉔：大気圏外日射量(MJ/m ² /day)=1.37・10 ⁻³ /⑬ ² ・86,400/π・(㉒・sin③sin㉑+sin㉒cos③cos㉑) ㉖：飽和水蒸気量(空気温度 <i>t</i> での飽和水蒸気圧：hPa)=6.1078・exp((17.2694・⑫)/(⑫+237.30)) ㉞：実際の水蒸気量(hPa)=㉖・⑬/100 ㉔：純放射量(MJ/m ² /day) =(1-⑤)・㉑・(0.18+0.55・⑮/㉞)-4.9×10 ⁻⁹ ・(⑫+273.2) ⁴ ・(0.56-0.092・ <u>0.866</u> ・sqrt㉞)・ <u>・</u> (0.1+0.9・⑮/㉞) ㉞：気温 <i>t</i> ℃での温度飽和水蒸気圧曲線の勾配 (hPa/℃) = <u>0.4495</u> +0.2721×10 ⁻¹ ・ <i>t</i> +0.9873×10 ⁻³ ・ <i>t</i> ² +0.2907×10 ⁻⁵ ・ <i>t</i> ³ +0.2538×10 ⁻⁶ ・ <i>t</i> ⁴ ㉔：水の蒸発潜熱(MJ/kg)=2.5-0.0024・⑫ ㉞：2mでの風速(m/s)=⑭・log200/log(100)・ <u>・</u> ④ ㉠：風速係数=0.26・ <u>・</u> (1+0.54・㉞) ㉔：ペンマン式右辺の第1項=(㉞/(㉞+⑧))・(㉔/㉞) ㉞：ペンマン式右辺の第2項=⑧/(㉞+⑧)・㉠・(㉖-㉞) ㉔：蒸発位(mm/day)=㉔+㉞					入力事項・計算式等 ①：気象調査地点名 ②：緯度 (DEG) ③：緯度 (RAD) =②×π／180 ④：風速計設置地上高度(m) ⑤：地表面での日射反射率 (アルベド) =0.06 (水面での値) ⑥：作物係数 ⑦：外気温 (℃) ⑧：乾湿計定数 <i>γ</i> (hPa/℃) =0.66 ⑨～⑪：気象調査年月日 ⑫：気温 (℃) =⑦ ※露地の場合。施設の場合は、11.施設畑 (ハウス) の計画日消費水量等を参照。 ⑬：湿度 (%) ⑭：風速(m/s) ⑮：日照時間(h) ⑯：降雨量(mm) ⑰：通日(1月1日からの通算日数) ⑱：太陽距離の比 (地球太陽間の瞬間と平均距離の比) =1.0+0.01676・cos(0.977(⑰-186)) ⑲：計算日の赤緯 (天球上の太陽の緯度：DEG) =23.45・cos(0.966・(⑰-173)) ㉑：計算日の赤緯(天球上の太陽の緯度：RAD) =⑲×π/180 ㉒：日没時刻(時角, RAD)=cos ⁻¹ (-tan③tan㉑) ㉔：日没時刻(時角, DEG)=㉒×180/π ㉖：可照時間(昼間の長さ1時間の時角15°で割る：h)=2・㉔/15 ㉔：大気圏外日射量(MJ/m ² /day)=1.37・10 ⁻³ /⑬ ² ・86,400/π・(㉒・sin③sin㉑+sin㉒cos③cos㉑) ㉖：飽和水蒸気量(空気温度 <i>t</i> での飽和水蒸気圧：hPa)=6.1078・exp((17.2694・⑫)/(⑫+237.30)) ㉞：実際の水蒸気量(hPa)=㉖・⑬/100 ㉔：純放射量(MJ/m ² /day) =(1-⑤)・㉑・(0.18+0.55・⑮/㉞)-4.9×10 ⁻⁹ ・(⑫+273.2) ⁴ ・(0.56-0.092・ <u>0.08</u> ・sqrt㉞) (0.1+0.9・⑮/㉞) ㉞：気温 <i>t</i> ℃での温度飽和水蒸気圧曲線の勾配 (hPa/℃) = <u>0.04495</u> +0.2721×10 ⁻¹ ・ <i>t</i> +0.9873×10 ⁻³ ・ <i>t</i> ² +0.2907×10 ⁻⁵ ・ <i>t</i> ³ +0.2538×10 ⁻⁶ ・ <i>t</i> ⁴ ㉔：水の蒸発潜熱(MJ/kg)=2.5-0.0024・⑫ ㉞：2mでの風速(m/s)=⑭・log200/log(100×④) ㉠：風速係数=0.26(1+0.54・㉞) ㉔：ペンマン式右辺の第1項=(㉞/(㉞+⑧))・(㉔/㉞) ㉞：ペンマン式右辺の第2項=⑧/(㉞+⑧)・㉠・(㉖-㉞) ㉔：蒸発位(mm/day)=㉔+㉞				
					表-8.6 表計算により求める場合の様式例				

改 正 後		現 行	
ウ. 日照時間の測定計器間差の修正 (略) エ. 基準蒸発位 (E_0) の決定 (略) (2) 基準蒸発散量 (ET_m) の算出 $ET_m = k_c \cdot E_0 \text{ (mm/day)} \quad \dots \dots \dots (8.3)$ (略) ア. 作物係数 (k_c) (略) ステージ別の作物係数 (k_c) の決定方法の例を図-8.6 に示す。 図-8.6 ステージ別の k_c 値の決定方法		ウ. 日照時間の測定計器間差の修正 (略) エ. 基準蒸発位 (E_0) の決定 (略) (2) 基準蒸発散量 (ET_m) の算出 $ET_m = k_c \times E_0 \text{ (mm/day)} \quad \dots \dots \dots (8.3)$ (略) ア. 作物係数 (k_c) (略) ステージ別の作物係数 (k_c) の決定方法の例を図-8.6 に示す。 図-8.6 ステージ別の k_c 値の決定方法	
(略) (3) 計画蒸発散量 (ET_a) $ET_a = k_a \cdot ET_m \text{ (mm/day)} \quad \dots \dots \dots (8.4)$ (略)		(略) (3) 計画蒸発散量 (ET_a) $ET_a = k_a \times ET_m \text{ (mm/day)} \quad \dots \dots \dots (8.4)$ (略)	

改 正 後					現 行					
8.3 その他の日消費水量の算定方法（参考）（略）					8.3 その他の日消費水量の算定方法（参考）（略）					
8.4 日消費水量の算定事例					8.4 日消費水量の算定事例					
参考事例として、各種文献において算定されている日消費水量を以下の表-8.14 に示す。					参考事例として、各種文献において算定されている日消費水量を以下の表-8.14 に示す。					
表-8.14 日消費水量の算定事例					表-8.14 日消費水量の算定事例					
地区	作物	土性区分	日消費水量 (mm/day)	引用 文献	地区	作物	土性区分	日消費水量 (mm/day)	引用 文献	
茨城県	なす	埴壤土	1.9～5.4	2)	茨城県	なす	埴壤土	1.9～5.4	2)	
千葉県	ごぼう、さつまいも等 飼料作物	砂壤土・壤土 砂壤土・壤土	1.5～6.0 1.5～8.0	3)	千葉県	ごぼう、さつまいも等 飼料作物	砂壤土・壤土 砂壤土・壤土	1.5～6.0 1.5～8.0	3)	
愛知県	冬にんじん	砂壤土・砂質埴 壤土	3.2～8.4	8)	近畿地方 日本海側	もも なし	砂土・砂壤土 埴壤土	1.3～4.2 0.4～4.1	4)	
近畿地方 日本海側	もも なし	砂土・砂壤土 埴壤土	1.3～4.2 0.4～4.1	4)		長だいこん ひのな（日野菜） かぼちゃ とうもろこし	壤土・砂壤土 砂壤土・砂土 砂土 砂壤土・砂土	3.6～4.4 0.7～5.2 0.7～3.0 1.5～4.1	5)	
	長だいこん ひのな（日野菜） かぼちゃ とうもろこし	壤土・砂壤土 砂壤土・砂土 砂土 砂壤土・砂土	3.6～4.4 0.7～5.2 0.7～3.0 1.5～4.1	5)		メロン すいか かんしょ	砂壤土・砂土 砂壤土・砂土 砂壤土	1.2～2.1 3.1～5.3 0.7～4.0	6)	
	メロン すいか かんしょ	砂壤土・砂土 砂壤土・砂土 砂壤土	1.2～2.1 3.1～5.3 0.7～4.0	6)		大かぶ 丸だいこん すいか ブロッコリー	砂壤土・砂土 砂土 砂壤土・砂土 砂壤土・砂土	3.8～4.0 5.4～6.5 5.9～6.7 4.6～6.2	7)	
	大かぶ 丸だいこん すいか ブロッコリー	砂壤土・砂土 砂土 砂壤土・砂土 砂壤土・砂土	3.8～4.0 5.4～6.5 5.9～6.7 4.6～6.2	7)						
	和歌山県	スターチス（ハウス栽培） メロン（ハウス栽培） すいか（ハウス栽培）	砂壤土・壤土	0.7～2.0 0.8～2.0 1.7～2.9		8)				
		スターチス（ハウス栽培） ダリア（ハウス栽培） すいか（ハウス栽培）		1.2～2.4 1.1～3.3 1.2～3.3		8)				
		スターチス（ハウス栽培） ダリア（ハウス栽培） すいか（ハウス栽培）		1.2～2.4 1.1～3.3 1.2～3.3		8)				
熊本県		きゅうり（ハウス栽培）	埴壤土	0.6～5.1	8)					
宮崎県	いちご（ハウス栽培）	埴壤土・壤土	0.5～3.7	8)						
引用文献					引用文献					
1) ～7) （略）					1) ～7) （略）					
8) 農林水産省農村振興局整備部設計課：令和4年度計画基礎諸元調査報告書										

改正後	現 行																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
11. 施設畑（ハウス）の計画日消費水量等 (基準 3. 3. 4. 3 関連) 11. 1 施設畑でのかんがいの特徴と計画上の留意点 (1) 施設畑でのかんがいの特徴 (略) 表-11. 1 園芸用ガラス室・ハウス等の設置実面積の推移 (単位：ha) <table><tr><th>施設別</th><th>昭和 40 年</th><th>昭和 44 年</th><th>昭和 48 年</th><th>昭和 52 年</th><th>昭和 56 年</th><th>昭和 60 年</th><th>平成元年</th><th>平成 5 年</th><th>平成 9 年</th></tr><tr><td>ガラス室</td><td>520</td><td>724</td><td>1, 035</td><td>1, 285</td><td>1, 698</td><td>1, 891</td><td>2, 074</td><td>2, 178</td><td>2, 264</td></tr><tr><td>ハウス</td><td>4, 472</td><td>10, 613</td><td>20, 096</td><td>24, 963</td><td>32, 590</td><td>37, 196</td><td>42, 807</td><td>47, 503</td><td>50, 307</td></tr><tr><td>小 計</td><td>4, 992</td><td>11, 337</td><td>21, 131</td><td>26, 248</td><td>34, 288</td><td>39, 087</td><td>44, 881</td><td>49, 681</td><td>52, 571</td></tr><tr><td>雨よけ施設</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7, 419</td><td>10, 156</td><td>11, 887</td><td>12, 948</td></tr><tr><td>合 計</td><td>4, 992</td><td>11, 337</td><td>21, 131</td><td>26, 248</td><td>34, 288</td><td>46, 506</td><td>55, 037</td><td>61, 568</td><td>65, 519</td></tr></table> 表-11. 1 園芸用ガラス室・ハウス等の設置実面積の推移 (単位：ha) <table><tr><th>施設別</th><th>平成 13 年</th><th>平成 17 年</th><th>平成 21 年</th><th>平成 24 年</th><th>平成 26 年</th><th>平成 28 年</th><th>平成 30 年</th><th>令和 2 年</th></tr><tr><td>ガラス室</td><td>2, 255</td><td>2, 262</td><td>2, 039</td><td>1, 889</td><td>1, 658</td><td>1, 663</td><td>1, 595</td><td>1, 870</td></tr><tr><td>ハウス</td><td>50, 913</td><td>49, 947</td><td>47, 010</td><td>44, 560</td><td>41, 574</td><td>41, 558</td><td>40, 569</td><td>38, 745</td></tr><tr><td>小 計</td><td>53, 168</td><td>52, 209</td><td>49, 049</td><td>46, 449</td><td>43, 232</td><td>43, 220</td><td>42, 164</td><td>40, 615</td></tr><tr><td>雨よけ施設</td><td>14, 256</td><td>14, 194</td><td>13, 538</td><td>10, 927</td><td>10, 587</td><td>11, 214</td><td>10, 383</td><td>9, 610</td></tr><tr><td>合 計</td><td>67, 424</td><td>66, 403</td><td>62, 587</td><td>57, 376</td><td>53, 819</td><td>54, 435</td><td>52, 547</td><td>50, 225</td></tr></table> 【出典】農林水産省農産局園芸作物課花き産業・施設園芸振興室：園芸用施設の設置実面積及び栽培延べ面積の推移（令和 2 年）より抜粋（略） 11. 2 計画日消費水量 (1) 計画日消費水量の算定方法（略） (2) ペンマン式による蒸発位の計算 ア．ハウス内気象の蒸発位に及ぼす影響（略） イ．ハウス内気象データの推測方法 (略) 表-11. 3 ハウス内の気象データの推定 <table><tr><td>純放射：</td><td colspan="6">吸収短波放射（日射の透過率、70％）</td></tr><tr><td>気 温：</td><td>1、2 月</td><td>3、12 月</td><td>4、11 月</td><td>5、10 月</td><td>6、9 月</td><td>7、8 月</td></tr><tr><td></td><td>外気温＋15℃</td><td>外気温＋12℃</td><td>外気温＋ 8℃</td><td>外気温＋ 5℃</td><td>外気温＋ 3℃</td><td>外気温＋ 1℃</td></tr><tr><td>風 速：</td><td colspan="6">露地の 15％</td></tr><tr><td>湿 度：</td><td colspan="6">飽差が露地に等しい※（飽差：飽和水蒸気圧と実際の水蒸気圧の差）</td></tr></table> ※加温すると等しくならない場合があるため留意する必要がある。 なお、表-11. 3 は全国一律かつ加温の有無を区別しない推定方法であり、実際の気象条件とは若干異なる。このため、ハウス内の気象データを実測可能な場合は、実測の気象データを用いることが望ましい。参考として、実測した気象データの例を表-11. 4 及び表-11. 5 に示す。	施設別	昭和 40 年	昭和 44 年	昭和 48 年	昭和 52 年	昭和 56 年	昭和 60 年	平成元年	平成 5 年	平成 9 年	ガラス室	520	724	1, 035	1, 285	1, 698	1, 891	2, 074	2, 178	2, 264	ハウス	4, 472	10, 613	20, 096	24, 963	32, 590	37, 196	42, 807	47, 503	50, 307	小 計	4, 992	11, 337	21, 131	26, 248	34, 288	39, 087	44, 881	49, 681	52, 571	雨よけ施設						7, 419	10, 156	11, 887	12, 948	合 計	4, 992	11, 337	21, 131	26, 248	34, 288	46, 506	55, 037	61, 568	65, 519	施設別	平成 13 年	平成 17 年	平成 21 年	平成 24 年	平成 26 年	平成 28 年	平成 30 年	令和 2 年	ガラス室	2, 255	2, 262	2, 039	1, 889	1, 658	1, 663	1, 595	1, 870	ハウス	50, 913	49, 947	47, 010	44, 560	41, 574	41, 558	40, 569	38, 745	小 計	53, 168	52, 209	49, 049	46, 449	43, 232	43, 220	42, 164	40, 615	雨よけ施設	14, 256	14, 194	13, 538	10, 927	10, 587	11, 214	10, 383	9, 610	合 計	67, 424	66, 403	62, 587	57, 376	53, 819	54, 435	52, 547	50, 225	純放射：	吸収短波放射（日射の透過率、70％）						気 温：	1、2 月	3、12 月	4、11 月	5、10 月	6、9 月	7、8 月		外気温＋15℃	外気温＋12℃	外気温＋ 8℃	外気温＋ 5℃	外気温＋ 3℃	外気温＋ 1℃	風 速：	露地の 15％						湿 度：	飽差が露地に等しい※（飽差：飽和水蒸気圧と実際の水蒸気圧の差）						11. 施設畑（ハウス）の計画日消費水量等 (基準 3. 3. 4. 3 関連) 11. 1 施設畑でのかんがいの特徴と計画上の留意点 (1) 施設畑でのかんがいの特徴 (略) 表-11. 1 園芸用ガラス室・ハウス等の設置実面積の推移 (単位：ha) <table><tr><th>施設別</th><th>昭和 40 年</th><th>昭和 44 年</th><th>昭和 48 年</th><th>昭和 52 年</th><th>昭和 56 年</th><th>昭和 60 年</th><th>平成元年</th><th>平成 3 年</th><th>平成 5 年</th></tr><tr><td>ガラス室</td><td>520</td><td>724</td><td>1, 035</td><td>1, 285</td><td>1, 698</td><td>1, 891</td><td>2, 074</td><td>2, 178</td><td>2, 178</td></tr><tr><td>ハウス</td><td>4, 472</td><td>10, 613</td><td>20, 096</td><td>24, 963</td><td>32, 590</td><td>37, 196</td><td>42, 807</td><td>45, 033</td><td>47, 503</td></tr><tr><td>小 計</td><td>4, 992</td><td>11, 337</td><td>21, 131</td><td>26, 248</td><td>34, 288</td><td>39, 087</td><td>44, 881</td><td>47, 165</td><td>49, 681</td></tr><tr><td>雨よけ施設</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7, 419</td><td>10, 156</td><td>11, 412</td><td>11, 887</td></tr><tr><td>合 計</td><td>4, 992</td><td>11, 337</td><td>21, 131</td><td>26, 248</td><td>34, 288</td><td>46, 506</td><td>55, 037</td><td>58, 577</td><td>61, 568</td></tr></table> 表-11. 1 園芸用ガラス室・ハウス等の設置実面積の推移 (単位：ha) <table><tr><th>施設別</th><th>平成 7 年</th><th>平成 9 年</th><th>平成 11 年</th><th>平成 13 年</th><th>平成 15 年</th><th>平成 17 年</th><th>平成 19 年</th><th>平成 21 年</th></tr><tr><td>ガラス室</td><td>2, 218</td><td>2, 264</td><td>2, 476</td><td>2, 255</td><td>2, 277</td><td>2, 262</td><td>2, 157</td><td>2, 039</td></tr><tr><td>ハウス</td><td>48, 793</td><td>50, 307</td><td>51, 040</td><td>50, 913</td><td>50, 011</td><td>49, 947</td><td>48, 451</td><td>47, 010</td></tr><tr><td>小 計</td><td>51, 011</td><td>52, 571</td><td>53, 516</td><td>53, 168</td><td>52, 288</td><td>52, 209</td><td>50, 608</td><td>49, 049</td></tr><tr><td>雨よけ施設</td><td>12, 560</td><td>12, 948</td><td>13, 571</td><td>14, 256</td><td>13, 728</td><td>14, 194</td><td>13, 439</td><td>13, 538</td></tr><tr><td>合 計</td><td>63, 571</td><td>65, 519</td><td>67, 087</td><td>67, 424</td><td>66, 016</td><td>66, 403</td><td>64, 047</td><td>62, 587</td></tr></table> 【出典】農林水産省生産局農産部園芸作物課：園芸用ガラス室・ハウス等の設置状況（平成 21 年） (略) 11. 2 計画日消費水量 (1) 計画日消費水量の算定方法（略） (2) ペンマン式による蒸発位の計算 ア．ハウス内気象の蒸発位に及ぼす影響（略） イ．ハウス内気象データの推測方法 (略) 表-11. 3 ハウス内の気象データの推定 <table><tr><td>純放射：</td><td colspan="6">吸収短波放射（日射の透過率、70％）</td></tr><tr><td>気 温：</td><td>1、2 月</td><td>3、12 月</td><td>4、11 月</td><td>5、10 月</td><td>6、9 月</td><td>7、8 月</td></tr><tr><td></td><td>外気温＋15℃</td><td>外気温＋12℃</td><td>外気温＋ 8℃</td><td>外気温＋ 5℃</td><td>外気温＋ 3℃</td><td>外気温＋ 1℃</td></tr><tr><td>風 速：</td><td colspan="6">露地の 15％</td></tr><tr><td>湿 度：</td><td colspan="6">飽差が露地に等しい※（飽差：飽和水蒸気圧と実際の水蒸気圧の差）</td></tr></table> ※加温すると等しくならない場合があるため留意する必要がある。	施設別	昭和 40 年	昭和 44 年	昭和 48 年	昭和 52 年	昭和 56 年	昭和 60 年	平成元年	平成 3 年	平成 5 年	ガラス室	520	724	1, 035	1, 285	1, 698	1, 891	2, 074	2, 178	2, 178	ハウス	4, 472	10, 613	20, 096	24, 963	32, 590	37, 196	42, 807	45, 033	47, 503	小 計	4, 992	11, 337	21, 131	26, 248	34, 288	39, 087	44, 881	47, 165	49, 681	雨よけ施設						7, 419	10, 156	11, 412	11, 887	合 計	4, 992	11, 337	21, 131	26, 248	34, 288	46, 506	55, 037	58, 577	61, 568	施設別	平成 7 年	平成 9 年	平成 11 年	平成 13 年	平成 15 年	平成 17 年	平成 19 年	平成 21 年	ガラス室	2, 218	2, 264	2, 476	2, 255	2, 277	2, 262	2, 157	2, 039	ハウス	48, 793	50, 307	51, 040	50, 913	50, 011	49, 947	48, 451	47, 010	小 計	51, 011	52, 571	53, 516	53, 168	52, 288	52, 209	50, 608	49, 049	雨よけ施設	12, 560	12, 948	13, 571	14, 256	13, 728	14, 194	13, 439	13, 538	合 計	63, 571	65, 519	67, 087	67, 424	66, 016	66, 403	64, 047	62, 587	純放射：	吸収短波放射（日射の透過率、70％）						気 温：	1、2 月	3、12 月	4、11 月	5、10 月	6、9 月	7、8 月		外気温＋15℃	外気温＋12℃	外気温＋ 8℃	外気温＋ 5℃	外気温＋ 3℃	外気温＋ 1℃	風 速：	露地の 15％						湿 度：	飽差が露地に等しい※（飽差：飽和水蒸気圧と実際の水蒸気圧の差）					
施設別	昭和 40 年	昭和 44 年	昭和 48 年	昭和 52 年	昭和 56 年	昭和 60 年	平成元年	平成 5 年	平成 9 年																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ガラス室	520	724	1, 035	1, 285	1, 698	1, 891	2, 074	2, 178	2, 264																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ハウス	4, 472	10, 613	20, 096	24, 963	32, 590	37, 196	42, 807	47, 503	50, 307																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
小 計	4, 992	11, 337	21, 131	26, 248	34, 288	39, 087	44, 881	49, 681	52, 571																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
雨よけ施設						7, 419	10, 156	11, 887	12, 948																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
合 計	4, 992	11, 337	21, 131	26, 248	34, 288	46, 506	55, 037	61, 568	65, 519																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
施設別	平成 13 年	平成 17 年	平成 21 年	平成 24 年	平成 26 年	平成 28 年	平成 30 年	令和 2 年																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ガラス室	2, 255	2, 262	2, 039	1, 889	1, 658	1, 663	1, 595	1, 870																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ハウス	50, 913	49, 947	47, 010	44, 560	41, 574	41, 558	40, 569	38, 745																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
小 計	53, 168	52, 209	49, 049	46, 449	43, 232	43, 220	42, 164	40, 615																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
雨よけ施設	14, 256	14, 194	13, 538	10, 927	10, 587	11, 214	10, 383	9, 610																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
合 計	67, 424	66, 403	62, 587	57, 376	53, 819	54, 435	52, 547	50, 225																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
純放射：	吸収短波放射（日射の透過率、70％）																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
気 温：	1、2 月	3、12 月	4、11 月	5、10 月	6、9 月	7、8 月																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	外気温＋15℃	外気温＋12℃	外気温＋ 8℃	外気温＋ 5℃	外気温＋ 3℃	外気温＋ 1℃																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
風 速：	露地の 15％																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
湿 度：	飽差が露地に等しい※（飽差：飽和水蒸気圧と実際の水蒸気圧の差）																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
施設別	昭和 40 年	昭和 44 年	昭和 48 年	昭和 52 年	昭和 56 年	昭和 60 年	平成元年	平成 3 年	平成 5 年																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ガラス室	520	724	1, 035	1, 285	1, 698	1, 891	2, 074	2, 178	2, 178																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ハウス	4, 472	10, 613	20, 096	24, 963	32, 590	37, 196	42, 807	45, 033	47, 503																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
小 計	4, 992	11, 337	21, 131	26, 248	34, 288	39, 087	44, 881	47, 165	49, 681																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
雨よけ施設						7, 419	10, 156	11, 412	11, 887																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
合 計	4, 992	11, 337	21, 131	26, 248	34, 288	46, 506	55, 037	58, 577	61, 568																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
施設別	平成 7 年	平成 9 年	平成 11 年	平成 13 年	平成 15 年	平成 17 年	平成 19 年	平成 21 年																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ガラス室	2, 218	2, 264	2, 476	2, 255	2, 277	2, 262	2, 157	2, 039																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ハウス	48, 793	50, 307	51, 040	50, 913	50, 011	49, 947	48, 451	47, 010																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
小 計	51, 011	52, 571	53, 516	53, 168	52, 288	52, 209	50, 608	49, 049																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
雨よけ施設	12, 560	12, 948	13, 571	14, 256	13, 728	14, 194	13, 439	13, 538																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
合 計	63, 571	65, 519	67, 087	67, 424	66, 016	66, 403	64, 047	62, 587																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
純放射：	吸収短波放射（日射の透過率、70％）																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
気 温：	1、2 月	3、12 月	4、11 月	5、10 月	6、9 月	7、8 月																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	外気温＋15℃	外気温＋12℃	外気温＋ 8℃	外気温＋ 5℃	外気温＋ 3℃	外気温＋ 1℃																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
風 速：	露地の 15％																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
湿 度：	飽差が露地に等しい※（飽差：飽和水蒸気圧と実際の水蒸気圧の差）																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

改 正 後	現 行																																																																																																																
表-11.4 ハウス内の実測気象データの例（加温なし・和歌山県） <table><tr><td></td><td>8月</td><td>9月</td><td>10月</td><td>11月</td><td>12月</td><td>1月</td><td>2月</td><td>3月</td><td>4月</td><td>5月</td><td>6月</td><td>7月</td></tr><tr><td>日射の透過率</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>59%</td><td>57%</td><td>57%</td><td>56%</td><td>57%</td><td>60%</td><td>—</td></tr><tr><td>気温</td><td>外気温 +1.8℃</td><td>外気温 +1.6℃</td><td>外気温 +2.1℃</td><td>外気温 +2.8℃</td><td>外気温 +2.9℃</td><td>外気温 +2.9℃</td><td>外気温 +3.4℃</td><td>外気温 +3.3℃</td><td>外気温 +6.4℃</td><td>外気温 +2.8℃</td><td>外気温 +3.1℃</td><td>—</td></tr><tr><td>湿度 (飽差)</td><td>-1.2hPa</td><td>-1.6hPa</td><td>0</td><td>-0.5hPa</td><td>0.1hPa</td><td>-0.8hPa</td><td>-0.5hPa</td><td>-0.6hPa</td><td>1.5hPa</td><td>-1.4hPa</td><td>0.1hPa</td><td>—</td></tr></table> ※1 ※1 ハウス内実測飽差－気象台データの飽差 出典）農林水産省農村振興局整備部設計課：令和4年度計画基礎諸元調査報告書 表-11.5 ハウス内の実測気象データの例（加温あり・熊本県） <table><tr><td>※1</td><td>9月</td><td>10月 (加温)</td><td>11月 (加温)</td><td>12月 (加温)</td><td>1月 (加温)</td><td>2月</td><td>3月 (加温)</td><td>4月</td><td>5月</td><td>6月</td><td>7、8月</td></tr><tr><td>日射の透過率</td><td>61%</td><td>68%</td><td>65%</td><td>61%</td><td>67%</td><td>—</td><td>64%</td><td>66%</td><td>72%</td><td>74%</td><td>—</td></tr><tr><td>気温</td><td>外気温 +1.8℃</td><td>外気温 +1.1℃</td><td>外気温 +3.2℃</td><td>外気温 +8.4℃</td><td>外気温 +10.1℃</td><td>—</td><td>外気温 +5.9℃</td><td>外気温 +4.3℃</td><td>外気温 +1.9℃</td><td>外気温 +0.8℃</td><td>—</td></tr><tr><td>風速※2</td><td>0.14m/s (露地の11%)</td><td>0.14m/s (露地の11%)</td><td>0.19m/s (露地の19%)</td><td>0.19m/s (露地の18%)</td><td>0.20m/s (露地の18%)</td><td>—</td><td>0.18m/s (露地の14%)</td><td>0.18m/s (露地の11%)</td><td>0.18m/s (露地の12%)</td><td>0.19m/s (露地の14%)</td><td>—</td></tr><tr><td>湿度 (飽差)</td><td>2.8hPa</td><td>-1.5hPa</td><td>-2.8hPa</td><td>-1.3hPa</td><td>-0.4hPa</td><td>—</td><td>5.6hPa</td><td>0.3hPa</td><td>-1.2hPa</td><td>-1.2hPa</td><td>—</td></tr></table> ※3 ※1 9、4、5、6月は非加温 ※2 加温した月はハウス内のファン及び換気時のハウス内の月平均風速、非加温の月は換気時のハウス内の月平均風速を示している。また、ハウス内の風速（2mでの風速）と近隣の気象台データ（2mでの風速）との比率を％で示している。 ※3 ハウス内実測飽差－気象台データの飽差 出典）農林水産省農村振興局整備部設計課：令和4年度計画基礎諸元調査報告書 ウ．ハウス内蒸発位に適用する時のペンマン式の計算プログラムの修正 ペンマン式の計算プログラム例（表-8.3）では、気象データをファイルから読み出した後、以下の行を挿入又は該当行を次のように修正すればよい。 純放射： $S(I)=(1-ALBEDO) \cdot QA(I) \cdot (0.18+0.55 \cdot N(I)/NN(I)) \cdot 0.7$ 気 温： IF MONTH=1 OR MONTH=2 THEN T(I)=T(I)+15 IF MONTH=3 OR MONTH=12 THEN T(I)=T(I)+12 IF MONTH=4 OR MONTH=11 THEN T(I)=T(I)+8 IF MONTH=5 OR MONTH=10 THEN T(I)=T(I)+5 IF MONTH=6 OR MONTH=9 THEN T(I)=T(I)+3 IF MONTH=7 OR MONTH=8 THEN T(I)=T(I)+1 └風 速： $U2(I)=U2(I) \cdot 0.15$ └湿 度： 340 行の気温 T(I) を外気温とする。		8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	日射の透過率	—	—	—	—	—	59%	57%	57%	56%	57%	60%	—	気温	外気温 +1.8℃	外気温 +1.6℃	外気温 +2.1℃	外気温 +2.8℃	外気温 +2.9℃	外気温 +2.9℃	外気温 +3.4℃	外気温 +3.3℃	外気温 +6.4℃	外気温 +2.8℃	外気温 +3.1℃	—	湿度 (飽差)	-1.2hPa	-1.6hPa	0	-0.5hPa	0.1hPa	-0.8hPa	-0.5hPa	-0.6hPa	1.5hPa	-1.4hPa	0.1hPa	—	※1	9月	10月 (加温)	11月 (加温)	12月 (加温)	1月 (加温)	2月	3月 (加温)	4月	5月	6月	7、8月	日射の透過率	61%	68%	65%	61%	67%	—	64%	66%	72%	74%	—	気温	外気温 +1.8℃	外気温 +1.1℃	外気温 +3.2℃	外気温 +8.4℃	外気温 +10.1℃	—	外気温 +5.9℃	外気温 +4.3℃	外気温 +1.9℃	外気温 +0.8℃	—	風速※2	0.14m/s (露地の11%)	0.14m/s (露地の11%)	0.19m/s (露地の19%)	0.19m/s (露地の18%)	0.20m/s (露地の18%)	—	0.18m/s (露地の14%)	0.18m/s (露地の11%)	0.18m/s (露地の12%)	0.19m/s (露地の14%)	—	湿度 (飽差)	2.8hPa	-1.5hPa	-2.8hPa	-1.3hPa	-0.4hPa	—	5.6hPa	0.3hPa	-1.2hPa	-1.2hPa	—	ウ．ハウス内蒸発位に適用する時のペンマン式の計算プログラムの修正 ペンマン式の計算プログラム例（表-8.3）では、気象データをファイルから読み出した後、以下の行を挿入又は該当行を次のように修正すればよい。 純放射： $S(I)=(1-ALBEDO) \times QA(I) \times (0.18+0.55 \times N(I)/NN(I)) \times 0.7$ 気 温： IF MONTH=1 OR MONTH=2 THEN T(I)=T(I)+15 IF MONTH=3 OR MONTH=12 THEN T(I)=T(I)+12 IF MONTH=4 OR MONTH=11 THEN T(I)=T(I)+8 IF MONTH=5 OR MONTH=10 THEN T(I)=T(I)+5 IF MONTH=6 OR MONTH=9 THEN T(I)=T(I)+3 IF MONTH=7 OR MONTH=8 THEN T(I)=T(I)+1 風 速： $U2(I)=U2(I) \times 0.15$ 湿 度： 340 行の気温 T(I) を外気温とする。
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月																																																																																																					
日射の透過率	—	—	—	—	—	59%	57%	57%	56%	57%	60%	—																																																																																																					
気温	外気温 +1.8℃	外気温 +1.6℃	外気温 +2.1℃	外気温 +2.8℃	外気温 +2.9℃	外気温 +2.9℃	外気温 +3.4℃	外気温 +3.3℃	外気温 +6.4℃	外気温 +2.8℃	外気温 +3.1℃	—																																																																																																					
湿度 (飽差)	-1.2hPa	-1.6hPa	0	-0.5hPa	0.1hPa	-0.8hPa	-0.5hPa	-0.6hPa	1.5hPa	-1.4hPa	0.1hPa	—																																																																																																					
※1	9月	10月 (加温)	11月 (加温)	12月 (加温)	1月 (加温)	2月	3月 (加温)	4月	5月	6月	7、8月																																																																																																						
日射の透過率	61%	68%	65%	61%	67%	—	64%	66%	72%	74%	—																																																																																																						
気温	外気温 +1.8℃	外気温 +1.1℃	外気温 +3.2℃	外気温 +8.4℃	外気温 +10.1℃	—	外気温 +5.9℃	外気温 +4.3℃	外気温 +1.9℃	外気温 +0.8℃	—																																																																																																						
風速※2	0.14m/s (露地の11%)	0.14m/s (露地の11%)	0.19m/s (露地の19%)	0.19m/s (露地の18%)	0.20m/s (露地の18%)	—	0.18m/s (露地の14%)	0.18m/s (露地の11%)	0.18m/s (露地の12%)	0.19m/s (露地の14%)	—																																																																																																						
湿度 (飽差)	2.8hPa	-1.5hPa	-2.8hPa	-1.3hPa	-0.4hPa	—	5.6hPa	0.3hPa	-1.2hPa	-1.2hPa	—																																																																																																						

改 正 後	現 行
12. 栽培管理用水量の決定 (基準 3. 3. 4. 3 関連) (略) 12. 1 栽培環境の改善のための用水 (略) 12. 2 気象災害の防止のための用水 (略) (1) 風食防止のための用水量 (略) (2) 凍霜害防止のための用水量 ア. 用水の目的 ～ (略) 凍霜害は、冷たい移動性高気圧の圏内に入り、夜間よく晴れて無風状態で強い放射冷却によって発生する。夜間どの程度まで作物体温が低下すれば被害が発生するかは、作物の生育時期、種類によって差はあるが、一応の目安として晩霜期には－2℃の低温が 2 時間続けば危険であると考えられる。しかし、現実には作物体温の長期間の直接測定は難しく測定部分による測定値のばらつきもあるので、実用的には気温が 0℃（放射除けなどしない裸の温度計では－1℃くらい）で散布するとよい。 (略) (3) 潮風害防止のための用水量 ア. 用水の目的 ～ (略) 被害を受ける量の塩分が付着してから、どの程度の時間内に洗浄を行えばよいかは、その時の風の吹き方、着塩状況、日照の有無、作物体の条件等によって差異はあるが、みかん、茶についての実測例を見ると、4 時間以内の洗浄で顕著な効果を認めている場合が多く、8 時間以内でも若干の効果がある。しかし、それ以上の時間を経過すれば、付着した塩分のかなりの部分は体内に移行してしまい、直接の洗浄効果はあまり期待できないと考えられる。 (略) 12. 3 管理作業の省力化のための用水 (略) 12. 4 その他の用水量 (1) 微気象調節のための用水量 ～ (略) 一方、永年生の常緑樹に対する冬期かんがいも、広義の微気象調節に相当する。すなわち、冬期は夏期と比べて連続干天が続き、相対的に湿度が低く、乾燥条件として見るならば厳しいものがある。しかも地温の低下に伴って、根毛の吸水作用も低下しており、常緑樹では生理的にみて干ばつ被害を受けている場合が多いといわれている。すなわち、みかん等での検討例を見ると、冬期干天時には土壤水分は十分に存在しているにもかかわらず、葉はしおれ現象を呈することがわかっている。このようなとき少量で比較的頻繁なかんがいをを行うと、水は葉面吸収されて体内に入り、生理的に好影響をもたらし落葉を防ぐ。	12. 栽培管理用水量の決定 (基準 3. 3. 4. 3 関連) (略) 12. 1 栽培環境の改善のための用水 (略) 12. 2 気象災害の防止のための用水 (略) (1) 風食防止のための用水量 (略) (2) 凍霜害防止のための用水量 ア. 用水の目的 ～ (略) 凍霜害は、冷たい移動性高気圧の圏内に入り、夜間よく晴れて無風状態で強い放射冷却によって発生する。夜間どの程度まで作物体温が低下すれば被害が発生するかは、作物の生育時期、種類によって差はあるが、一応の目安として晩霜期には－2℃の低温が 2 時間続けば危険であると考えられる。しかし、現実には作物体温の長期間の直接測定は難しく測定部分による測定値のバラツキもあるので、実用的には気温が 0℃（放射除けなどしない裸の温度計では－1℃くらい）で散布するとよい。 (略) (3) 潮風害防止のための用水量 ア. 用水の目的 ～ (略) 被害を受ける量の塩分が付着してから、どの程度の時間内に洗浄を行えばよいかは、その時の風の吹き方、着塩状況、日照の有無、作物体の条件等によって差異はあるが、みかん、茶についての実測例をみると、4 時間以内の洗浄で顕著な効果を認めている場合が多く、8 時間以内でも若干の効果がある。しかし、それ以上の時間を経過すれば、付着した塩分のかなりの部分は体内に移行してしまい、直接の洗浄効果はあまり期待できないと考えられる。 (略) 12. 3 管理作業の省力化のための用水 (略) 12. 4 その他の用水量 (1) 微気象調節のための用水量 ～ (略) 一方、永年生の常緑樹に対する冬期かんがいも、広義の微気象調節に相当する。すなわち、冬期は夏期と比べて連続干天が続き、相対的に湿度が低く、乾燥条件としてみるならば厳しいものがある。しかも地温の低下に伴って、根毛の吸水作用も低下しており、常緑樹では生理的にみて干ばつ被害を受けている場合が多いといわれている。すなわち、みかん等での検討例をみると、冬期干天時には土壤水分は十分に存在しているにもかかわらず、葉はしおれ現象を呈することがわかっている。このようなとき少量で比較的頻繁なかんがいをを行うと、水は葉面吸収されて体内に入り、生理的に好影響をもたらし落葉を防ぐ。

改 正 後	現 行
16. 環境との調和への配慮（生態系） (基準 1.2、1.3、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2、3.3、3.3.6、3.4、3.5、3.6 関連) 農業農村整備事業における環境配慮については、地域の自然的、社会経済的及び文化的な実情や地域住民の意向等を十分に調査した上で、計画を作成することが必要である。生態系や地区事情等には固有性があるため、画一的でない地道な調査や調整が不可欠であることや、前例の安易な適用は地域の生態系にマイナスとなる場合もあることに留意すべきである。また、生態系の応答を十分な精度で予測することは非常に困難であるため、後述する「順応的管理」の手法により、保全対策の効果を段階的に向上させる取組が重要とされている。生態系に配慮した計画作成に当たり、今日までの状況推移を調査把握した上で、将来を見通した実効ある順応的管理を考慮しておくことも課題となる。 <u>本章においては、畑地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（以下「環境配慮」という。）の観点から行う生態系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> 16. 1 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 (略) 16. 2 <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」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> <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（27農振第166号農村振興局整備部長通知）」（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」（以下「ネットワーク」という。）の保全・形成に視点を置き、農地・農業水利施設等調査から維持管理に至る各段階における環境配慮の手法を具体化し、現場への適用性を向上させることを目的としている。 (略) 16. 3 農村生態系の特徴とその保全 (略) 16. 4 生態系配慮に関する基本的な考え方 (略) 16. 5 調査計画の進め方 (略) 16. 6 計画策定の進め方 (略) 16. 7 参考事例 (略)	16. 環境との調和への配慮（生態系） (基準 1.2、1.3、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2、3.3、3.3.6、3.4、3.5、3.6 関連) 本章においては、畑地かんがいを主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（以下「環境配慮」という。）の観点から行う生態系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。 16. 1 背景 農業農村整備事業における環境配慮については、地域の自然的、社会経済的及び文化的な実情や地域住民の意向等を十分に調査した上で、計画を作成することが必要である。生態系や地区事情等には固有性があるため、画一的でない地道な調査や調整が不可欠であることや、前例の安易な適用は地域の生態系にマイナスとなる場合もあることに留意すべきである。また、生態系の応答を十分な精度で予測することは非常に困難であるため、後述する「順応的管理」の手法により、保全対策の効果を段階的に向上させる取組が重要とされている。生態系に配慮した計画作成に当たり、今日までの状況推移を調査把握した上で、将来を見通した実効ある順応的管理を考慮しておくことも課題となる。 16. 2 「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（27農振第166号農村振興局整備部長通知）」（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」（以下「ネットワーク」という。）の保全・形成に視点を置き、農地・農業水利施設等調査から維持管理に至る各段階における環境配慮の手法を具体化し、現場への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「環境との調和への配慮に関する計画」（以下「環境配慮計画」という。）の検討に当たっては、この技術指針で環境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。 16. 3 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 (略) 16. 4 農村生態系の特徴とその保全 (略) 16. 5 生態系配慮に関する基本的な考え方 (略) 16. 6 調査計画の進め方 (略) 16. 7 計画策定の進め方 (略) 16. 8 参考事例 (略)

改 正 後	現 行
17. 環境との調和への配慮（景観） (基準 1.2、1.3、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2、3.3、3.3.6、3.4、3.5、3.6 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つつ、農村景観の保全、形成に配慮した計画を樹立する必要がある。 <u>本章においては、畑地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> 17.1 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> 17.2 「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 「農業農村整備事業における景観配慮の手引き」（以下「手引き」という。）は、農地、農業水利施設等の整備に当たり、農村景観に配慮した調査、計画、設計、施工及び維持管理を進めるための参考資料である。（略） 17.3 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 (1) 用水施設の基本的性格を踏まえた景観配慮（略） (2) 農家及び農家を含む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。このため、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。 17.4 調査計画における基本事項 (1) 概査（手引き「5.2 基礎調査」参考）～(2) 基本構想の策定（手引き「6.2 基本構想」参考）（略） (3) 精査（手引き「5.3 詳細調査」参考） ア．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） イ．景観形成のためのデザインコードの把握（手引き「3.2.4 景観特性のとらえ方」及び「5.3.2 景観特性の把	17. 環境との調和への配慮（景観） (基準 1.2、1.3、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2、3.3、3.3.6、3.4、3.5、3.6 関連) 本章においては、畑地かんがいを主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。 17.1 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つつ、農村景観の保全、形成に配慮した計画を樹立する必要がある。 17.2 「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 「農業農村整備事業における景観配慮の手引き」（以下「手引き」という。）は、農地、農業水利施設等の整備に当たり、農村景観に配慮した調査、計画、設計、施工及び維持管理を進めるための参考資料である。（略） 17.3 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 (1) 用水施設の基本的性格を踏まえた景観配慮（略） (2) 農家及び農家を含む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。このため、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。 17.4 調査計画における基本事項 (1) 概査（手引き「5.2 基礎調査」参考）～(2) 基本構想の策定（手引き「6.2 基本構想」参考）（略） (3) 精査（手引き「5.3 詳細調査」参考） ア．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） イ．景観形成のためのデザインコードの把握（手引き「3.2.4 景観特性のとらえ方」及び「5.3.2 景観特性の把

改 正 後	現 行
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) 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>	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) 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）
19. スプリンクラ等の分類と選定 (基準 3.4.2 関連) 19.1 スプリンクラの分類～19.2 スプリンクラの設計諸元 (略) 19.3 【参考】水利用目的の種類とスプリンクラの選定 (1) 水分補給～(3) 気象災害の防止 (略) (4) 管理作業の省力化 ア．液肥の散布 (略) イ．病虫害防除、摘果剤の散布 (略) MI について<u>見</u>ると、最もよく使われる標準タイプのノズル口径は 4.0～4.9mm の範囲にある。なかでも病虫害防除が主体のときには、かんがい強度をできるだけ小さくすることが好ましく、4.0～4.4mm の範囲が選ばれる場合が多い。なお、このような主ノズルに対する副ノズルの適切な組合せは 2.4～3.2mm の範囲のものから選定する。 MII について<u>見</u>ると、よく使われる標準タイプのノズルの口径は 6.0～7.4mm の範囲にある。このうち、6.0mm 付近のノズルでは、散布距離の伸びが不良であるので、6.4mm 付近のものからノズル口径を選定するとよい。なお、この場合の副ノズルの組合せは、4.4～4.8mm の範囲のものから選定するとよい。	19. スプリンクラ等の分類と選定 (基準 3.4.2 関連) 19.1 スプリンクラの分類～19.2 スプリンクラの設計諸元 (略) 19.3 【参考】水利用目的の種類とスプリンクラの選定 (1) 水分補給～(3) 気象災害の防止 (略) (4) 管理作業の省力化 ア．液肥の散布 (略) イ．病虫害防除、摘果剤の散布 (略) MI について<u>み</u>ると、最もよく使われる標準タイプのノズル口径は 4.0～4.9mm の範囲にある。なかでも病虫害防除が主体のときには、かんがい強度をできるだけ小さくすることが好ましく、4.0～4.4mm の範囲が選ばれる場合が多い。なお、このような主ノズルに対する副ノズルの適切な組合せは 2.4～3.2mm の範囲のものから選定する。 MII について<u>み</u>ると、よく使われる標準タイプのノズルの口径は 6.0～7.4mm の範囲にある。このうち、6.0mm 付近のノズルでは、散布距離の伸びが不良であるので、6.4mm 付近のものからノズル口径を選定するとよい。なお、この場合の副ノズルの組合せは、4.4～4.8mm の範囲のものから選定するとよい。

改 正 後	現 行
23. マイクロかんがい (基準 3. 4. 2 関連) 23.1 散布支管の配置方式 23.2 エミッターの選定 (1) マイクロエミッターの選定～(2) ドリップエミッター及びドリップチューブの選定 (略) (3) 多孔管の選定 <u>ア. 多孔管の特徴</u> 多孔管は、一般にアルミニウム、塩化ビニル、ポリエチレン等の硬質管や高分子材料の軟質ホースに 細孔を設けたもので、地表に定置される場合が多い。口径は 13～50mm 程度で、硬質多孔管では、軸方向には曲がらないため長い距離のかん水が必要な場合は、管を接ぐ必要がある。多孔ホースは、未使用時にはコイル状に巻いてあり、継手なしでほ場に配管することができる。 多孔管の特徴は、以下のとおりである。 ① 葉面や土壌面に対する水滴の衝撃が小さく、発芽前後のかんがいにも支障が少ない。 ② 散水における水滴の飛散時の高さは比較的低く、かつ、水滴粒子が大きいので風による飛散損失が小さい。 ③ 低水圧でよいが、かんがい強度は他のかんがい方式と比較して大きく、傾斜地などでの土壌侵食・表面流去の点について計画する際に留意する必要がある。 <u>イ. 多孔管の散布特性</u> <u>多孔管かんがい方式は、通常、少量頻繁に用水を供給可能なマイクロかんがい方式に分類される。ただし、多孔管かんがい方式のうち、水滴が小さく散布距離が大きい散水型の多孔管を用いた降雨状散水方式は、スプリンクラかんがい方式に近い特徴を持つ。そのため、散水型の多孔管を設置する場合は、スプリンクラかんがい方式の考え方を参考として散布特性等を検討する必要がある。</u> <u>散水型の多孔管による降雨状散水を行った事例では、スプリンクラと散水型の多孔管を比較して以下の特徴が見られた。</u> <u>① 必要な水圧が高いスプリンクラと異なり、散水型の多孔管は低圧でも機能する。</u> <u>② 散水型の多孔管はスプリンクラと比較して散布時の水勢が弱く、散布効率は風速変化の影響を受けやすい 傾向がある。また、散布効率を上げるためには個々の機材の特性に応じて重複範囲を決定する必要がある。露地ほ場（愛知県）の事例では、平均風速が0～1. 5m/s と2. 5m/s の場合で散布効率を比較したところ、風速増によって散布効率は割合にして約12％減少した。</u> <u>③ スプリンクラに比べて、散水型の多孔管は移動・再配置し易く、風向・風速に応じて重複範囲を変えることが可能である。</u> <u>これらの特徴から、散水型の多孔管による降雨状散水を行う場合は、風速に影響を受けやすい一方で、それに対応した配置の変更等が比較的容易であることから、ほ場の状況に応じて柔軟に運用することが望ましい。</u> 23.3 水理設計の基本 (略) (1) 水理設計の基本単位 水理設計の基本単位は、図-23. 1 に示すように給水管に接続される個々の散布支管とする。なお、給水管の上流端に定圧弁が配置され、給水管に接続される全ての散布支管が同時に作動される場合には、水理設計の基本単位は散水ブロックとすることが望ましい。しかし、給水管の口径を散布支管に比べて十分大きくしておけば、給水管の損失水頭を極めて小さく抑えることができるため、給水管に沿った水圧のばらつきを考慮する必要がなくなる。したがって、定圧弁が給水管の上流端に配置される場合でも、水理設計の対象は散布支管だけとする。 (2) エミッターの流量の変動係数 作物の品質を一定に保つためには、散布支管に取り付けられる各々のエミッターの流量が同一であることが望ましい。しかし、一般には、種々の要因により同一とはならない。散布支管に沿ったエミッターの流量のばらつき（変動量）を変動係数（：変動係数＝標準偏差／平均値）で表し、均等性の評価及び水理設計の指標とする。エミッターの流量の変動係数は、0. 10 以内（）が望ましい。	23. マイクロかんがい (基準 3. 4. 2 関連) 23.1 散布支管の配置方式 23.2 エミッターの選定 (1) マイクロエミッターの選定～(2) ドリップエミッター及びドリップチューブの選定 (略) (3) 多孔管の選定 多孔管は、一般にアルミニウム、塩化ビニル、ポリエチレン等のホースや高分子材料の軟質ホースに細孔を設けたもので、地表に定置される場合が多い。口径は 13～50mm 程度で、硬質多孔管では、軸方向には曲がらないため長い距離のかん水が必要な場合は、管を接ぐ必要がある。多孔ホースは、未使用時にはコイル状に巻いてあり、継手なしでほ場に配管することができる。 多孔管の特徴は、以下のとおりである。 ① 葉面や土壌面に対する水滴の衝撃が小さく、発芽前後のかんがいにも支障が少ない。 ② 散水における水滴の飛散時の高さは比較的低く、かつ、水滴粒子が大きいので風による飛散損失が小さい。 ③ 低水圧でよいが、かんがい強度は他のかんがい方式と比較して大きく、傾斜地などでの土壌侵食・表面流去の点について計画する際に留意する必要がある。 23.3 水理設計の基本 (略) (1) 水理設計の基本単位 水理設計の基本単位は、図-23. 1 に示すように給水管に接続される個々の散布支管とする。なお、給水管の上流端に定圧弁が配置され、給水管に接続される全ての散布支管が同時に作動される場合には、水理設計の基本単位は散水ブロックとすることが望ましい。しかし、給水管の口径を散布支管に比べて十分大きくしておけば、給水管の損失水頭を極めて小さく抑えることができるため、給水管に沿った水圧のバラツキを考慮する必要がなくなる。したがって、定圧弁が給水管の上流端に配置される場合でも、水理設計の対象は散布支管だけとする。 (2) エミッターの流量の変動係数 作物の品質を一定に保つためには、散布支管に取り付けられる各々のエミッターの流量が同一であることが望ましい。しかし、一般には、種々の要因により同一とはならない。散布支管に沿ったエミッターの流量のバラツキ（変動量）を変動係数（：変動係数＝標準偏差／平均値）で表し、均等性の評価及び水理設計の指標とする。エミッターの流量の変動係数は、0. 10 以内（）が望ましい。