

(3) ICT技術を導入した水管理のタイプ

水管理におけるICT技術の活用については、

- ・ 幹線レベル、支線レベル、末端レベルの水路システムにおける遠方監視
 - ・ 遠方操作・自動制御システムの導入
 - ・ ほ場における多機能型自動給水栓・バルブの設置
 - ・ これらシステム同士の相互連携
 - ・ 各施設の管理者間や農家との間での用水需給情報の共有
- などが挙げられる。

これらのようなICT技術を活用したシステムを導入する際、その対象となる水路システムのレベル（幹線レベル、支線レベル、末端レベル、ほ場）やその範囲、また各レベル間でのデータ連携の有無により、ICT技術の導入が水管理全体に及ぼす影響や効果は異なってくる。

ここでは、ある程度場合分けして議論する素地ができるよう、「次世代型水管理システム導入ガイド」（内閣府：戦略的イノベーション創造プログラム「次世代農林水産業創造技術」（2014～2018年度））において整理されている次世代型水管理システムに対応する展開レベルの分類を参考とし、「ICT技術を導入した水管理タイプ」として、以下の5種類に分類した。

- ・ 幹線水路・支線水路のシステム整備・連携に注目したタイプA1・A2
- ・ 末端水路システムの整備、末端と支線との連携に注目したタイプB1・B2
- ・ 幹線・支線・末端の全てが連携したタイプC

水管理タイプは、農家と土地改良区等の水管理組織の間で運用される水管理方式（供給主導型、半需要主導型、需要主導型）や地域の農業水利システム（農業水利施設、水管理組織、水利秩序）の状況によって異なってくる。

ICT導入に係る検討は、農業水利システムが適切に機能を発揮できるよう水管理システムや水管理方式を考慮しながら進める必要がある。

5種類のタイプ間に優劣はなく、地域の水管理の現状に応じて、適切にICTを導入することが望ましく、ICT導入が課題解決策になり得るかを関係者間で十分に議論する必要がある。

表2-1 I C T 技術を導入した水管理のタイプ

概要	タイプ A 1	タイプ A 2	タイプ B 1	タイプ B 2	タイプ C
	幹線又は支線に T M・T C整備	幹線・支線が データ連携	末端に遠方操作 給水栓及びそれ らの連動	ほ場—支線間で データ連携	ほ場から幹線ま でデータ連携
幹線レベル (送水系)	×／○	◎	×／○／◎	×／○	◎
支線レベル (送配水系)	×／○	◎	×／○／◎	◎	◎
末端レベル (配水系/ほ場)	×	×	○ (△)	◎	◎

×：システム未整備

○：水管理システムが整備済み

◎：各レベルとのデータ連携も可能

△：ほ場の多機能型自動給水栓は整備されているが、分土工・水門・ポンプ等を通じて末端ブロックとして一体的な動きをしない場合

次頁以降に各タイプの概要を示す。

※ ここで示す各タイプは概念的なものであり、地区内に複数ある支線水路系統又は末端水路系統における水管理の I C T 化の状況は全て同じと仮定している。

他方、実際には、それぞれの支線水路系統や末端水路系統の I C T 化は互いに異なる場合が多い。このため、任意の地区は必ずしも A 1～C のタイプには当てはまらず、実際は各タイプのハイブリッドとなっていることが多い。

※ 表 3-1 は各レベルにおける I C T 技術の導入について単純化し、◎、○、△などで表現しているが、実際にはそれぞれにおいても度合がある。

例えば幹線水路において水管理システムが導入されている場合（○又は◎）であっても、以下のようにその様態は様々である。

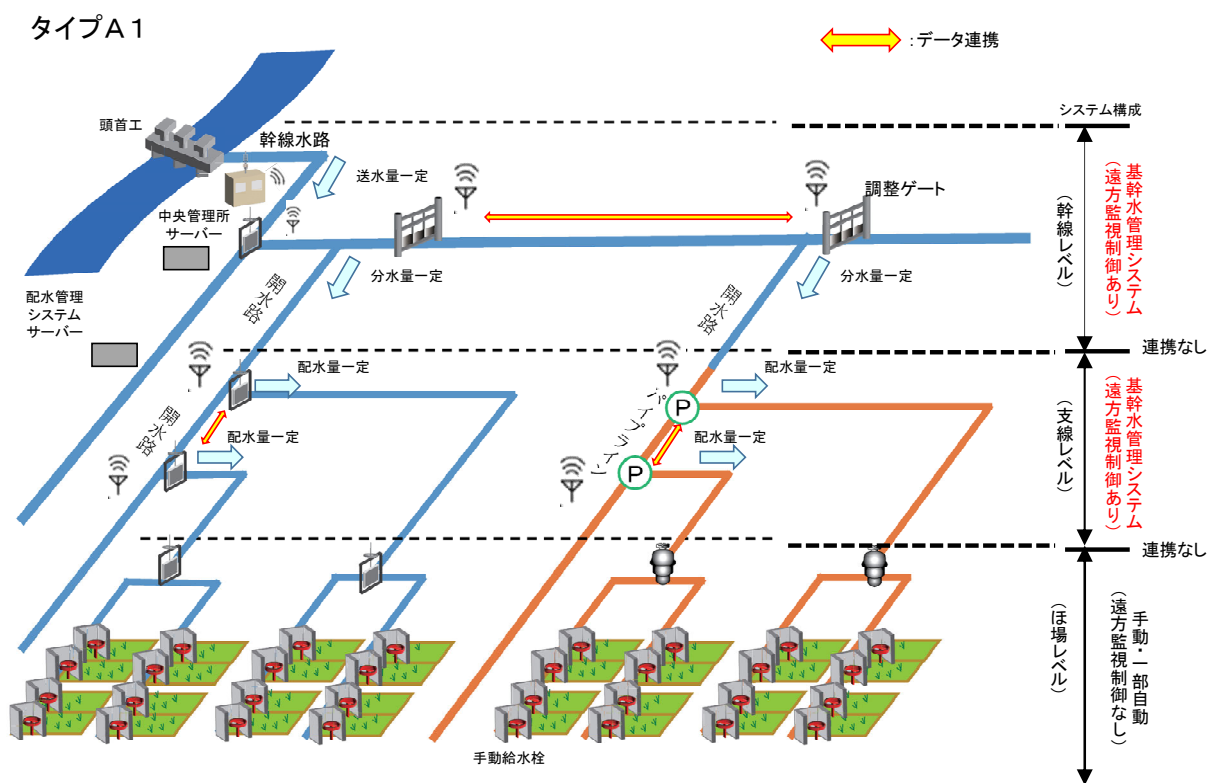
- ・全ての分土工の流量を遠方監視（T M）で把握している
- ・幹線水路の要所の流量を遠方監視（T M）で把握し、区間毎に差引計算し、各区間に複数ある分土工分の流量をまとめて把握している
- ・全ての分土工を遠方操作（T C）している
- ・主要な分土工のみ遠方操作（T C）とし、残りは手動としている

【タイプA1：現在の一般的な水管理システム】

水路システム	I C T 技術の導入			データ連携
幹線レベル	目視・手動	又は	遠方監視・遠方操作・自動制御等	なし
支線レベル	目視・手動	又は	遠方監視・遠方操作・自動制御等	
末端レベル	目視・手動			—

○ 幹線レベル若しくは支線レベル又はその両方で遠方監視・遠方操作・自動制御等が導入され、これらは互いにデータ連携していないタイプ（図2-2）。なお、末端レベルでは目視・手動の従来方式。

○ 現在、多くの地区で導入されているタイプ。国営造成幹線水路のレベルでは遠方監視・遠方操作・自動制御等が整備されているが、水利組合等が管理する支線水路レベルではまちまちというケースが多いと考えられる。



【タイプA2：現在の一般的な水管理システム】

水路システム	I C T 技術の導入	データ連携
幹線レベル	遠方監視・遠方操作・自動制御等	あり
支線レベル	遠方監視・遠方操作・自動制御等	
末端レベル	目視・手動	—

- 幹線レベル及び支線レベルで遠方監視・遠方操作・自動制御等が導入され、それらの間でデータ連携しているタイプ。なお、末端レベルでは目視・手動の従来方式（図 2-3）。
- 幹線水路と支線水路のデータが連携することにより、
 - ・ 例えば支線水路が先使用の独自水源を有し、幹線水路からは不足分を補水する場合、支線の水源水量の不足を幹線側で感知し、迅速に幹線水路から供給するなどにより、需要への迅速な応答と労力節減が期待される。
 - ・ 例えば幹線水路からの分水に関し、上流側優先の慣行がある場合、上流側の幹線分水工及びその先の支線水路の各箇所の流量を遠方監視することにより、上下流間の取水量が適正化され、用水配分の公平化が期待される。
- さらに、究極的には、幹線レベルが全ての支線レベルと連携すれば、幹線水路を介して支線ブロック間の水融通を円滑に行うことが期待される。

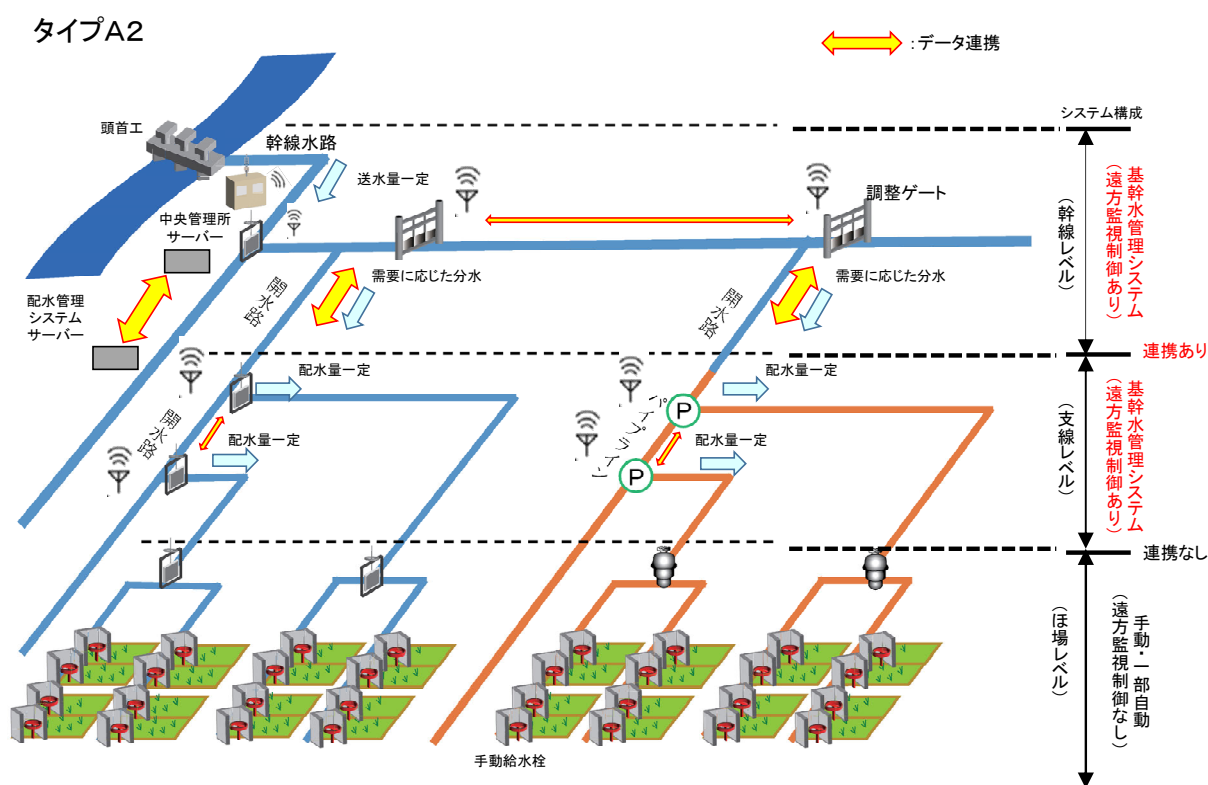


図 2-3 現状の水管理システムと対応する施設構成とシステム構成（タイプA2）

【タイプB 1：ほ場水管理システムの導入】

水路システム	I C T 技術の導入			データ連携	
幹線レベル	目視・手動	又は	遠方監視・遠方操作・自動制御等	なし	又は
支線レベル	目視・手動	又は	遠方監視・遠方操作・自動制御等		あり
末端レベル	△：ほ場における多機能型自動給水栓等の導入 ○：複数ほ場の多機能型自動給水栓の需要を末端ブロック起点の分水工・バルブ等が感知し自動制御			なし	

○ 幹線・支線レベルについてはタイプA 1 又はA 2 のいずれかに該当し、末端レベルについては、幹線・支線の制御システムとのデータ連携はなく、以下のいずれかのシステムが整備されている場合（図2-4）。

【「△」のレベル】（個々のほ場への多機能型自動給水栓等の設置）

- ・ 末端ほ場において多機能型自動給水栓等が導入されており、遠方監視・遠方操作、自動制御が可能となる状態。
- ・ 農家の水管理労力が削減され、湛水や生育状況の遠方監視、気象・生育データに応じたスケジュール管理など、ほ場レベルでの高度な水管理が期待される。

【「○」のレベル】（複数ほ場のシステム連携させた末端水路ブロック）

- ・ 複数の末端ほ場に設置された多機能型自動給水栓を連携させる水管理システムにより、末端水路ブロックの起点である給水バルブ、分水門又はポンプが、各ほ場の水需要に応じ自動制御される状態。
- ・ 農家による水管理、末端水路ブロックへの給水バルブ等の管理者の労力削減と、当該末端水路ブロックにおける無効放流の削減が期待される。
- ・ 幹線・支線レベルの水管理者とのデータ連携は無いため、水源や支線水路の流量、他の末端ブロックの需要を考慮した配水時間・取水量の調整機能はない。

タイプB1

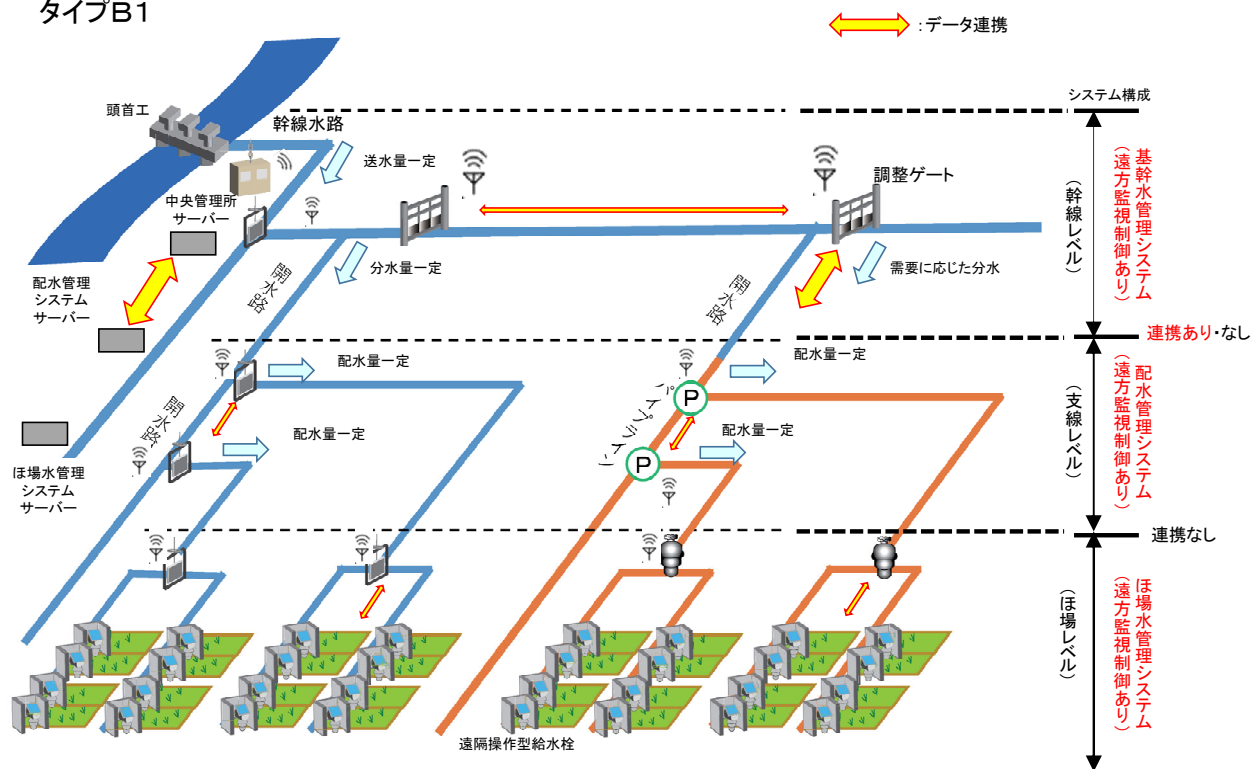


図 2-4 現状の水管理システムと対応する施設構成とシステム構成（タイプB 1）

【タイプB2：ほ場－支線間でのデータ連携】

水路システム	I C T 技術の導入			データ連携
幹線レベル	目視・手動	又は	遠方監視・遠方操作・自動制御等	なし
支線レベル	遠方監視・遠方操作・自動制御等			あり
末端レベル	・ ほ場における多機能型自動給水栓 ・ 複数ほ場の多機能型自動給水栓を連動させたシステム （末端水路ブロックへの分水の自動化）			

- 幹線レベルの制御システム導入状況にかかわらず、支線・末端レベルにおいて、以下のシステムを導入し、それらがデータ連携している場合（図 2-5）。
 - ・ 支線水路レベルの調整池・機場・分水工等での T M ・ T C 等の導入
 - ・ 末端水路／ほ場レベルでの多機能型自動給水栓等＋複数ほ場の多機能型自動給水栓等のデータ連携による末端ブロックへの起点（分水箇所）の自動化
- 末端の各ほ場の取水状況データを支線レベルで把握することが可能となり、末端のスケジュールや需要に応じた適切な配水が可能となる。
また、ほ場側でも、支線レベルの調整池やファームポンドの配水スケジュールを確認し、必要に応じて配水の調整を行うことが可能となる。
- 幹線レベルの水管理者とのデータ連携はないため、幹線の水源や幹線水路の流量、他の幹線分水工ブロックの需要を考慮した、幹線分水工ブロック間の配水時間・取水量の調整機能はない。

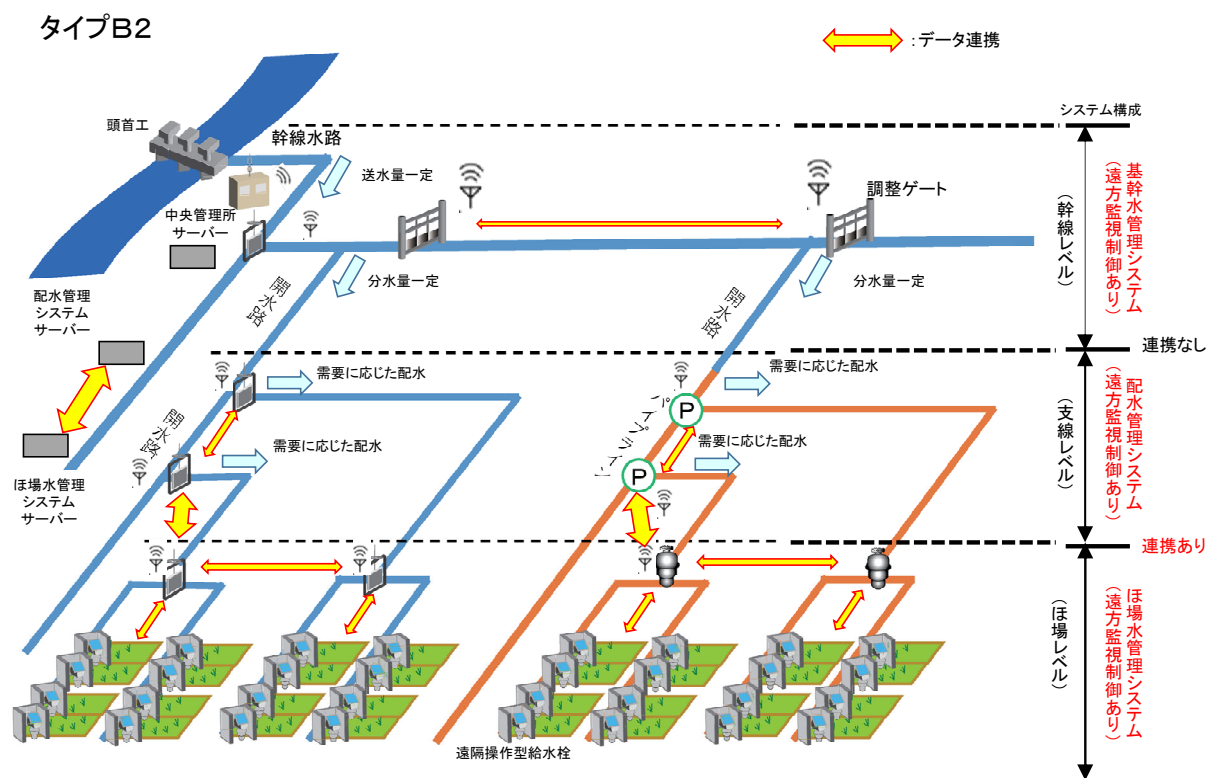


図 2-5 現状の水管理システムと対応する施設構成とシステム構成（タイプ B 2）

【タイプC：ほ場から幹線までのデータ連携】

水路システム	I C T 技術の導入	データ連携
幹線レベル	遠方監視・遠方操作・自動制御等	あり
支線レベル	遠方監視・遠方操作・自動制御等	
末端レベル	・ ほ場における多機能型自動給水栓 ・ 複数ほ場の多機能型自動給水栓を連動させたシステム (末端水路ブロックへの分水の自動化)	

○ 幹線・支線・末端レベルにおいて、以下のシステムを導入し、それらがデータ連携している場合（図 2-6）。

- ・ 幹線水路レベルの取水口・機場・分水工等での T M ・ T C 等の導入
- ・ 支線水路レベルの調整池・機場・分水工等での T M ・ T C 等の導入
- ・ 末端水路／ほ場レベルでの多機能型自動給水栓等＋複数ほ場の多機能型自動給水栓等のデータ連携による末端ブロックへの起点（分水箇所）の自動化

○ 末端の各ほ場の取水状況データを支線・幹線レベルで把握することが可能となり、ほ場から幹線水源までの一貫した水管理が実現する。

また、ほ場側でも、幹線・支線レベルの取水量、分水工、調整池やファームポンドの配水スケジュールを確認し、必要に応じて配水の調整を行うことが可能となる。

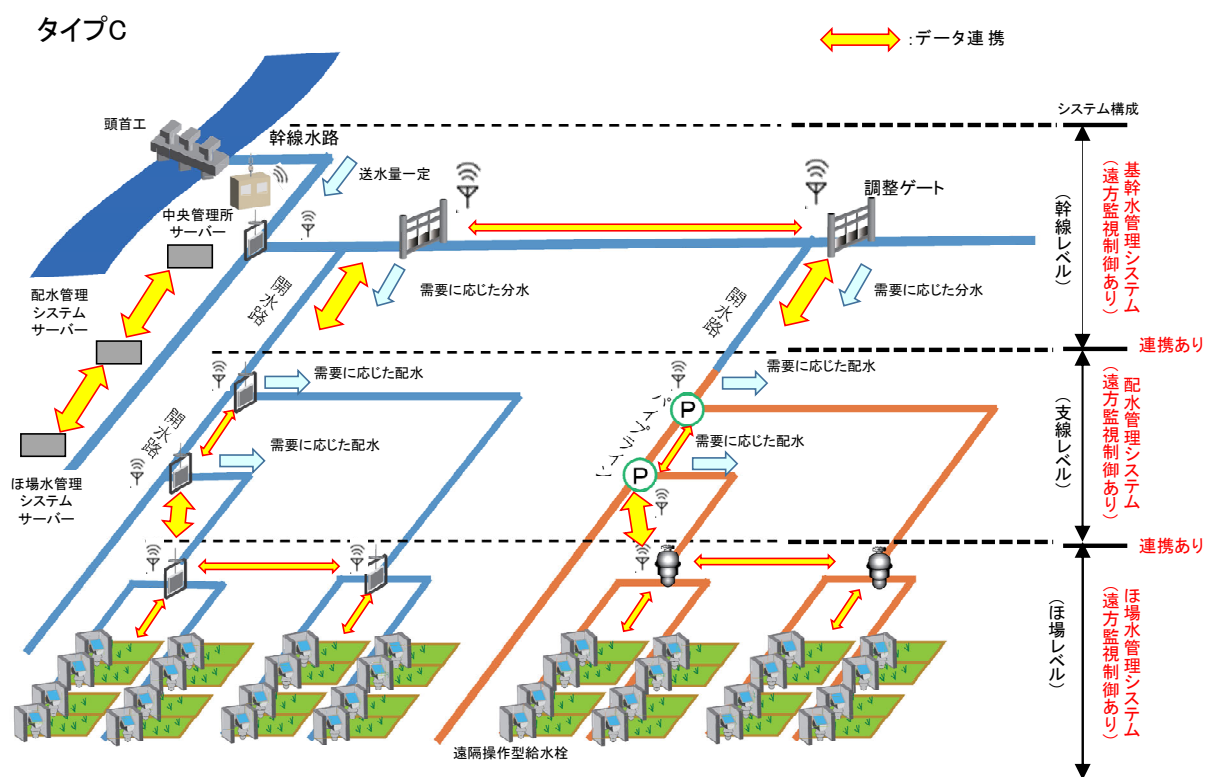


図 2-6 現状の水管理システムと対応する施設構成とシステム構成（タイプC）