

UPS ソリューションズ社製

UPS・シャットダウンボックスによる

Stratus Technologies ftServer の UPS 冗長構成時

シャットダウン・起動検証レポート

2020 年 4 月 14 日 (火)

UPS ソリューションズ株式会社

目次

I. 概要	2
II. 検証日程	2
III. 検証機器	2
IV. 検証手順	3
検証目的	3
検証方法	3
シャットダウン検証手順	9
自動起動検証手順	15
V. 検証結果	21
シャットダウン検証結果	21
起動検証結果	22
復電時の挙動について	23
VI. まとめ	26
本構成の制限事項	26
VII. 推奨 UPS	27
VIII. UPS ソリューションズのサービス	28
IX. お問い合わせ先	28

I.概要

オンプレミス環境に Stratus Technologies ftServer を導入する場合、
停電対策として UPS および UPS と連携したシャットダウン・自動起動ソリューションを推奨します。

Stratus Technologies 製 ftServer は FT(Fault Tolerance)機能に特化し、片方のノードが停止した場合でも一切のダウンタイムなしにもう一方のノードで継続稼働が可能な、連続可用性の向上を実現したサーバです。
しかし、ftServer の更なる可用性向上のために、電源システムを二分してそれぞれに UPS を接続する冗長構成とした場合、既知の問題のため実現できておりませんでした。

UPS ソリューションズ社（以下 UPSS）製シャットダウンボックス「UPSS-SDB03-V」（以下 SDB）は各 UPS と連携して対象機器の自動シャットダウン・自動起動を行う UPS オプション製品です。

今回 UPSS 製 UPS 及び SDB にて、Stratus Technologies 社製 ftServer のシャットダウン及び自動起動検証を実施致しました。

シャットダウン・自動起動にあたり、**シェルスクリプトやバッチファイルの準備、外部サーバを使用せず、エージェントレスで UPS 冗長構成における ftServer の制御が可能であることを確認しました。**

II.検証日程

日時：2020年3月19日(木)～26日(木)

場所：UPS ソリューションズ 検証ルーム

III.検証機器

以下に本検証で使用した機器を記載します。

検証機器	型式、バージョン	台数
Stratus Technologies 製 ftServer	モデル名：ftServer 6900 OS：Windows Server 2016 Standard S/N: EAK2BJ460021、EAK2BJ460014	1
UPS ソリューションズ製 UPS 本体(Advanced NW Board II 搭載)	モデル名：UPSS-06SP007N3 ファームウェア Ver.：5.01.01	2
UPS ソリューションズ製 シャットダウンボックス	モデル名：UPSS-SDB03-V FW Ver.：1.14	1

IV. 検証手順

検証目的

1 台の ftServer は全く同じ仕様の 2 台のノードで構成され、常にノード間で同期処理を行っており、いずれかのノードが必ず Primary となります。通常、起動時の通電が早いノードが Primary となります。

ftServer は片方のノードが停止した場合でも一切のダウンタイムなしにもう一方のノードで稼働を継続し、このとき停止したのが Primary ノードである場合は正常動作中のノードが Primary を引き継ぎます。

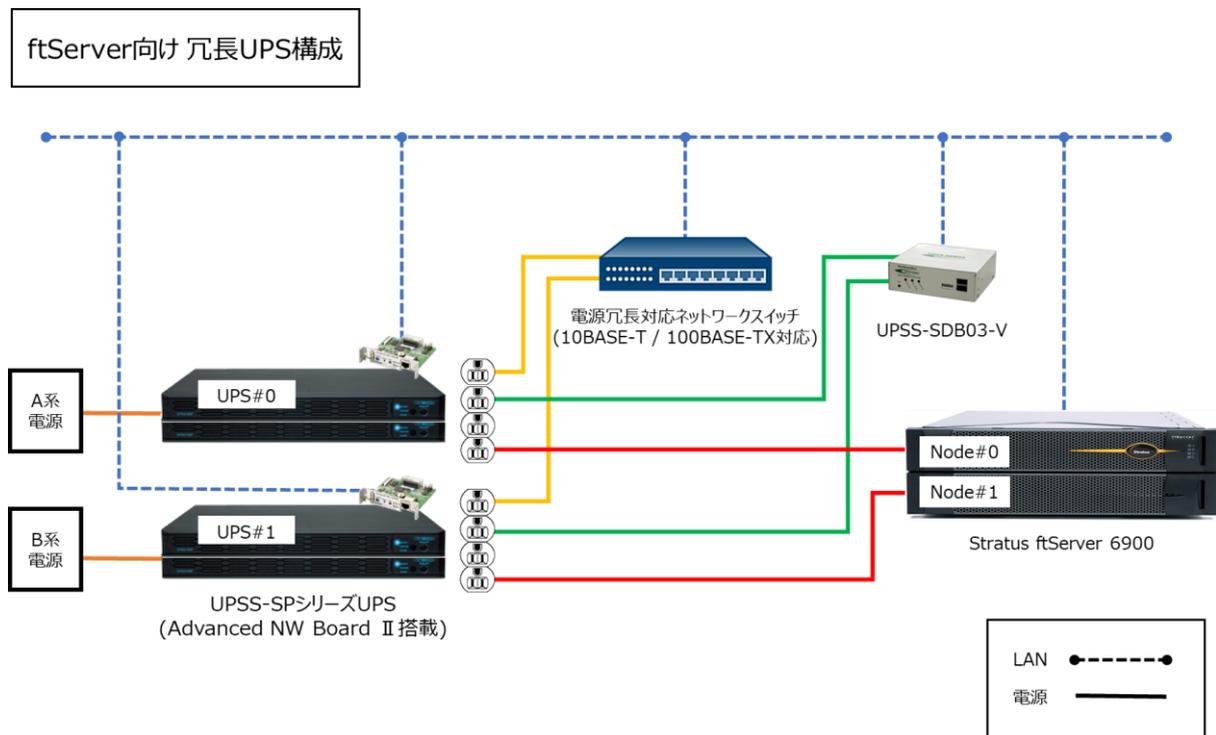
ただし、ftServer が Primary のみのシングル動作状態のときにシャットダウンまたは停止した場合、停止前に Primary だったノードを先に通電して起動しなければ同期処理が正常に行われず、サーバ動作に異常が発生する可能性があります。

ftServer の電源システムを二分してそれぞれに UPS を接続した冗長構成としたい場合、シングル動作状態から停電シャットダウン後の復電時にどちらの UPS に Primary ノードが接続されていたかが判別できず、上記の問題のため正常な自動起動を実現できておりませんでした。

本検証の目的は、上記問題の解決と、片系統のみの停電ではシャットダウンせずに動作を継続させられることを必須条件とし、想定されるいくつかの動作パターンでシャットダウン～起動が正常に行えることの確認となります。

検証方法

本検証のシステム構成図は以下の通りです。



ftServer、SDB、ネットワークスイッチをそれぞれ 2 台の冗長構成 UPS で電源バックアップします。

UPS はそれぞれ別系統の電源に接続します。本レポートでは、電源を A 系統、B 系統としたとき、UPS および ftServer の接続は以下の通り呼称します。

A 系統 …… UPS#0 …… ftServer Node#0

B 系統 …… UPS#1 …… ftServer Node#1

○シャットダウン

以下の3パターンについて、停電時シャットダウンの動作が正常に行われ、ftServer 及び UPS が停止することを確認します。

- ①両系統が同時に停電した場合
- ②どちらかの系統が停電し、UPS が放電終止して停止する前に、もう一系統で停電が発生
- ③どちらかの系統が停電し、UPS が放電終止した後、もう一系統で停電が発生

本構成では、2 台の UPS および SDB の両方にシャットダウン用のスクリプトを配置します。

また、UPS は停電時に自動停止・自動起動を無効の設定とし、かつ冗長連携モードに設定しておきます。冗長連携モードでは、連携した UPS が 2 台とも同時に停電した場合、また連携先の UPS が既に停止している場合にのみ実行するスクリプトの設定が可能です。

シャットダウン動作時のスクリプト実行内容は以下の通りです。

UPS に 1~4 のスクリプトを、SDB には 5~8 のスクリプトを配置します。

SDB ではまとめて実行したいスクリプトをブロックごとに設定できるため、UPS#0 用のブロックと UPS#1 用のブロックとるように、スクリプトの内容をブロックごとに一部変更して格納しています。

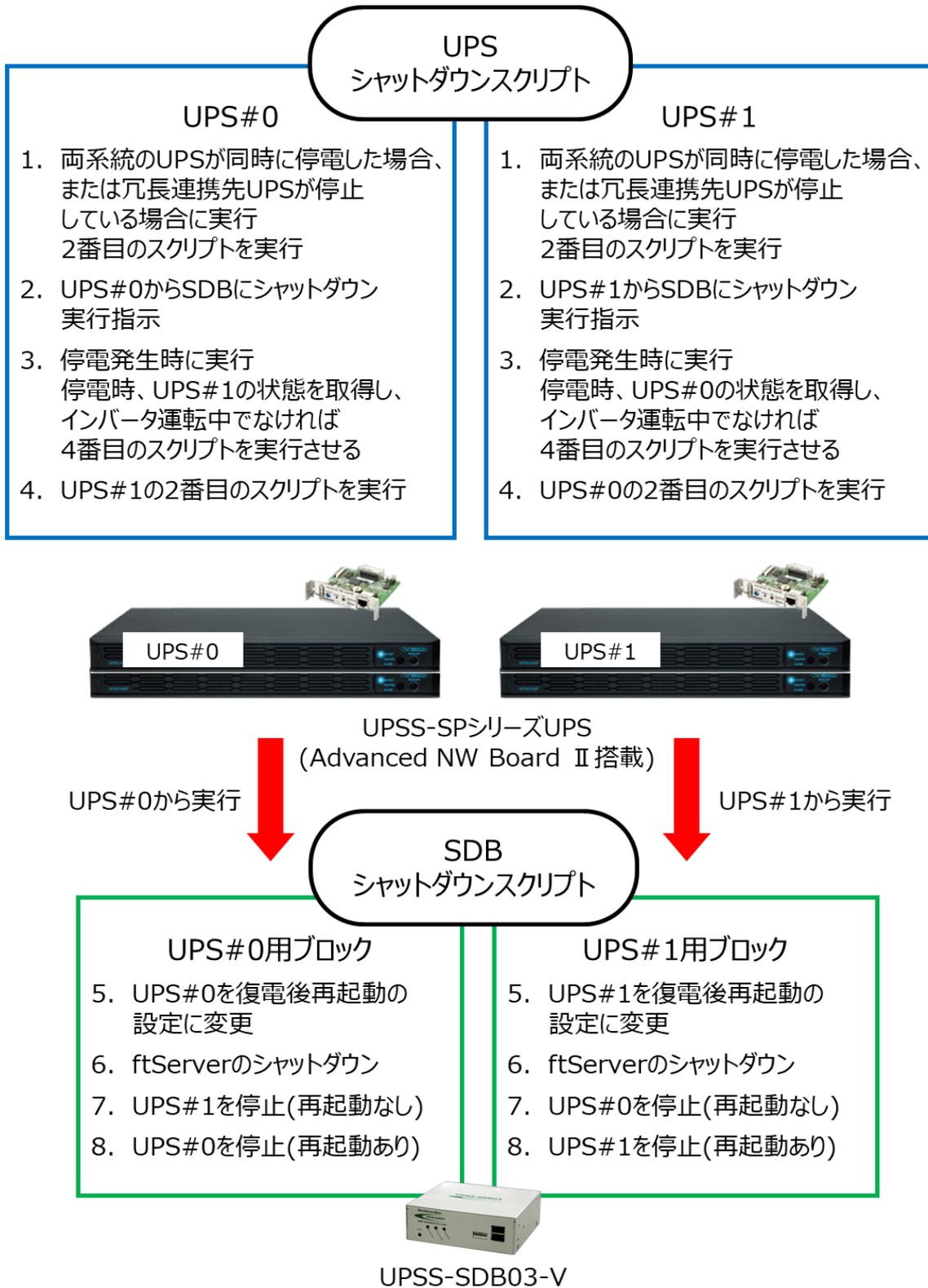
・UPS シャットダウンスクリプト内容

スクリプト No.	接続先	接続方式	指示内容
1	UPS (自身)	SSH	両系統の UPS が同時に停電した場合、または冗長連携先 UPS が停止している場合に実行 2 番目のスクリプトを実行
2	SDB	SSH	SDB にシャットダウン実行指示 5 番目以降のシャットダウンスクリプトを実行
3	UPS (連携先)	SSH	停電発生時に実行 停電時、連携先 UPS の状態を取得し、インバータ運転中ではない場合は、連携先 UPS の 4 番目のスクリプトを実行させる
4	UPS (連携先)	SSH	連携先 UPS の 2 番目のスクリプトを実行

・SDB シャットダウンスクリプト内容

スクリプト No.	接続先	接続方式	指示内容
5	UPS (指示元)	SSH	指示元 UPS が復電時の自動起動を有効化
6	ftServer	SSH	シャットダウン連携ソフトウェア「ShShutdown」でシャットダウンを実施 (Windows の場合)
7	UPS (連携先)	SNMP	連携先 UPS を停止 (復電後も停止)
8	UPS (指示元)	SNMP	指示元 UPS を停止 (復電後に自動起動)

・シャットダウンスクリプト配置のイメージ図



停電発生時はUPSが停電を検知し、UPSに登録されたスクリプトを実行します。

パターン①または③では、スクリプト1が実行され、スクリプト2が呼び出されます。

UPSが単独で停電した場合は、UPSのスクリプト1は実行せずにスクリプト3を実行します。スクリプト3では連携先のUPSの状態を確認し、インバータ運転している場合(停電していないときのUPS通常運転モード)は何もせず、パターン②のようにバッテリー運転をしている、または停止している場合は連携先UPSのスクリプト4を経由して、停電したUPSのスクリプト2を実行します。

UPSのスクリプト2によってSDBに配置されたスクリプト5~8が順に実行されます。

スクリプト5は、シャットダウン完了前にUPSが放電終了により停止した場合、復電後に自動起動するためにUPS自体の設定値を変更します。スクリプト6でftServerをシャットダウン実施します。シャットダウン完了後、スクリプト7・8でUPSを停止します。

あらかじめ、UPSごとにスクリプト2で実行するSDBのスクリプトのブロックを変えることで、最後にどちらのUPSを復電時に自動起動させる設定で停止させるかを選択させます。

○起動

以下の3パターンについて、起動時の動作が正常に行われ、ftServerが正常に起動すること、またシャットダウン時に指示した通りにUPSが起動することを確認します。

④両系統が同時復電

⑤最後にUPSが停止した系統が先に復電し、その後先にUPSが停止した系統が復電

⑥先にUPSが停止した系統が先に復電し、その後最後にUPSが停止した系統が復電

前述の通り、ftServerはPrimaryのみのシングル動作状態のときにシャットダウンまたは停止した場合、停止前にPrimaryだったノードを先に通電して起動する必要があります。また、ノード間の通電時間には約1分の間隔を空ける必要があります。

ftServerは給電後に自動起動する設定とし、本検証では起動後のftServerに対してUPSやSDBからスクリプト処理を行いません。ESXiなど起動後の操作が必要な場合は、ftServerが自動起動した後にSDBから起動用のスクリプトを実行する想定です。

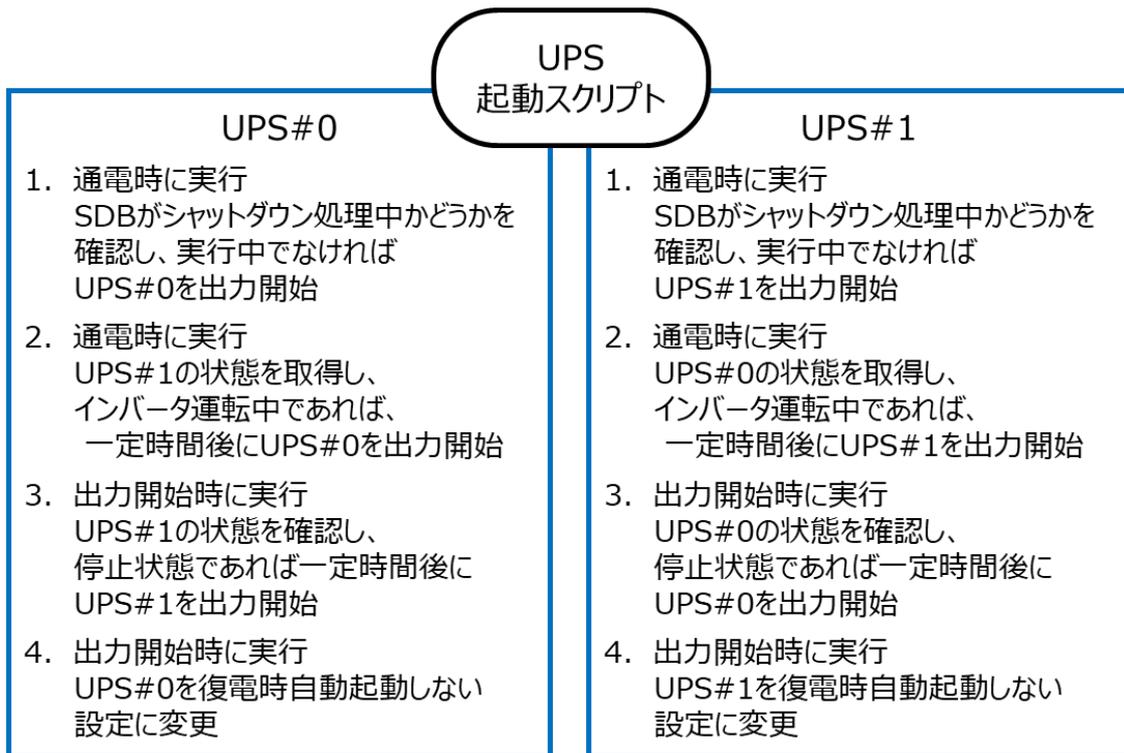
UPSにはそれぞれ、復電時にUPSの起動処理を行うためのスクリプトを設定します。UPSの起動処理用スクリプト実行内容は以下の通りです。

UPSは復電時に自動起動を無効としているため、スクリプトの実行条件は通電時(UPSのネットワークボード起動時)、およびUPSが出力を開始したときとしています。

・UPS の起動スクリプト内容

スクリプト No.	接続先	接続方式	指示内容
1	SDB	SSH	通電時に実行 SDB がシャットダウン処理実行中かどうかを確認し、 実行中でなければ自身を出力開始
2	UPS (連携先)	SSH	通電時に実行 連携先 UPS の状態を取得し、インバータ運転中であれば、 一定時間後に自身を出力開始
3	UPS (連携先)	SSH	出力開始時に実行 連携先 UPS の状態を確認し、停止状態であれば 一定時間後に連携先 UPS を出力開始
4	UPS (自身)	SSH	出力開始時に実行 自身を復電時自動起動しない設定に変更

・起動スクリプト配置のイメージ図



UPSS-SPシリーズUPS
 (Advanced NW Board II 搭載)

正常にシャットダウンが行われた場合、復電後にどちらかの UPS は自動起動し出力開始し、もう一方は停止状態のままとなります。復電後、いずれの UPS も通電時にスクリプト 1・2 を順に実行します。

スクリプト 1 では、SDB がシャットダウン中でなければ、すぐ出力を開始し、スクリプト 2 では、連携先 UPS がインバータ運転をしていれば、一定時間後に出力を開始します。

停電後の UPS が 2 台とも同時に復電した場合、UPS のいずれかが自動起動して出力開始すると、SDB は併せて自動起動します。ただし SDB は起動後約 1 分間は疎通ができないため、スクリプト 1 は失敗し、UPS がすぐに起動することはありません。その後スクリプト 2 が実行され、自動起動した UPS の出力開始から約 1 分後に停止状態の UPS が起動し、ftServer のノード間で通電時間の間隔を空けることができます。

※片系統のみで停電が発生し UPS が放電終了したとき、SDB がシャットダウンを実行していない場合は、停止している UPS が復電するとスクリプト 1 によってすぐに起動し、元の状態に戻ります。

スクリプト 3・4 は、UPS の出力開始時に同時実行されます。

スクリプト 3 では、連携先 UPS の状態を確認して、復電しているが出力停止状態であれば連携 UPS に対して出力開始を指示します。上記は、シャットダウン実行中に放電終了した UPS が復電した場合、通電時に実行されるスクリプト 1・2 が既に失敗しており、出力開始できないための回避策です。

最後にスクリプト 4 で、シャットダウン開始時に自動起動を有効としているため、無効の状態に戻します。

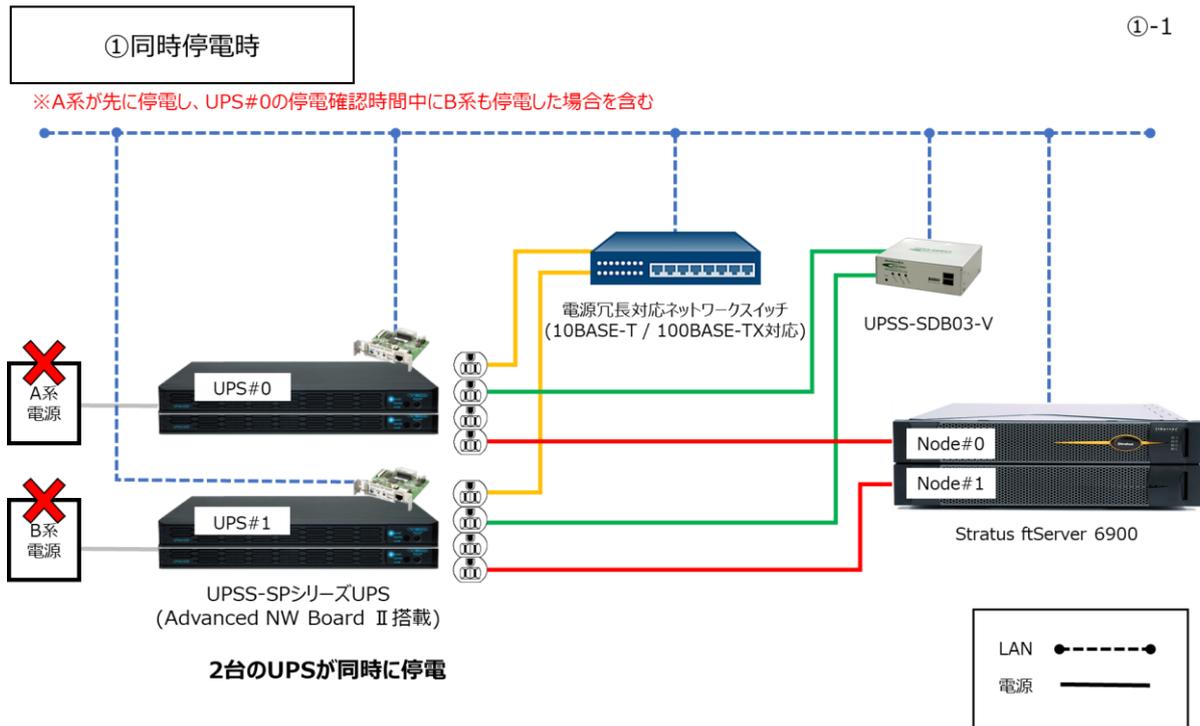
シャットダウン検証手順

①両系統が同時に停電した場合

UPS#0、UPS#1の電源を抜線し、両系統が同時に停電した状況を再現します。ただし、同時停電とはいずれかの系統が停電し、UPSの停電確認時間中に残りの系統も停電する状況を含みます。その状態で、UPS・SDBが動作しシャットダウンが正常に行われること、UPSがSDBからの指示通りに停止することを確認します。

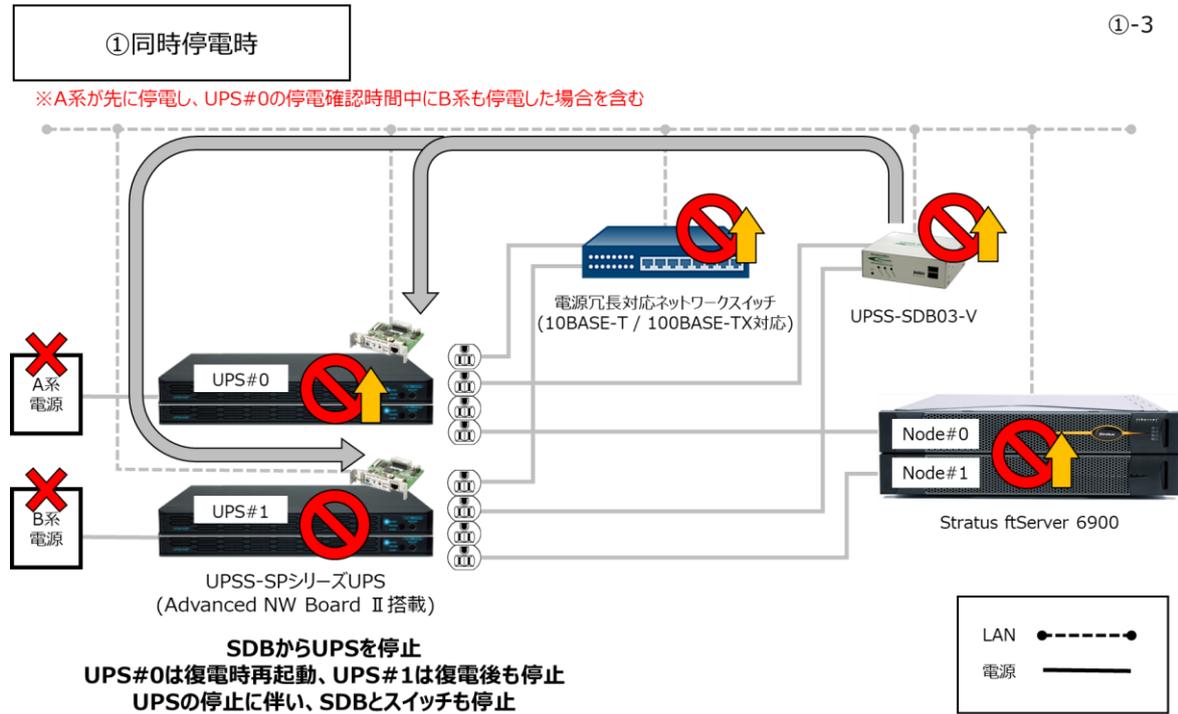
ftServerは両ノード稼働状態でシャットダウンするため、起動時は停止前のPrimaryを反映しません。

UPSが同時に停電後、停電確認時間を過ぎるとUPSはスクリプト1→スクリプト2を実行し、UPSからSDBにシャットダウンを指示します。その後、SDBがftServerをシャットダウンします。



SDB が ftServer をシャットダウン後、SDB が UPS を停止します。

このとき、UPS#0 は復電時に自動起動あり、UPS#1 は自動起動なしの設定で停止します。



※両系統が同時停電の場合は、UPS#0 からシャットダウンを実行します。

いずれかの系統が先に停電し、UPS の停電確認時間中にもう一系統が停電した場合は、先に停電した UPS からシャットダウンを実行します。SDB は、先に停電した UPS を復電時自動起動あり、後に体で印した UPS を自動起動なしの設定で停止します。

②どちらかのシステムが停電し、UPS が放電終止して停止する前に、もう一系統で停電が発生

どちらかの UPS の電源を抜線して停電確認時間を経過後、バッテリー運転中に、停電していない UPS の電源を抜線して状況を再現します。その状態から、UPS・SDB が動作しシャットダウンが正常に行われること、UPS が SDB からの指示通りに停止することを確認します。

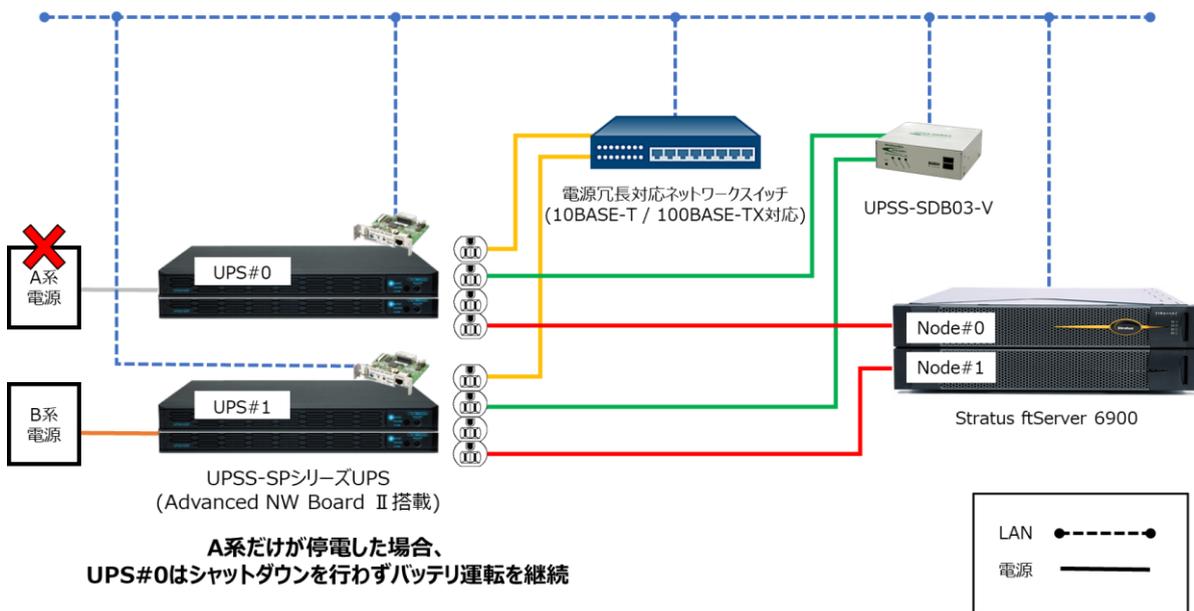
ftServer は両ノード稼働状態でシャットダウンするため、起動時は停止前の Primary を反映しません。

以下は、先に A 系統が停電した場合の例となります。

UPS#0 がバッテリー運転中に B 系統が停電すると、UPS#1 が停電を検知します。

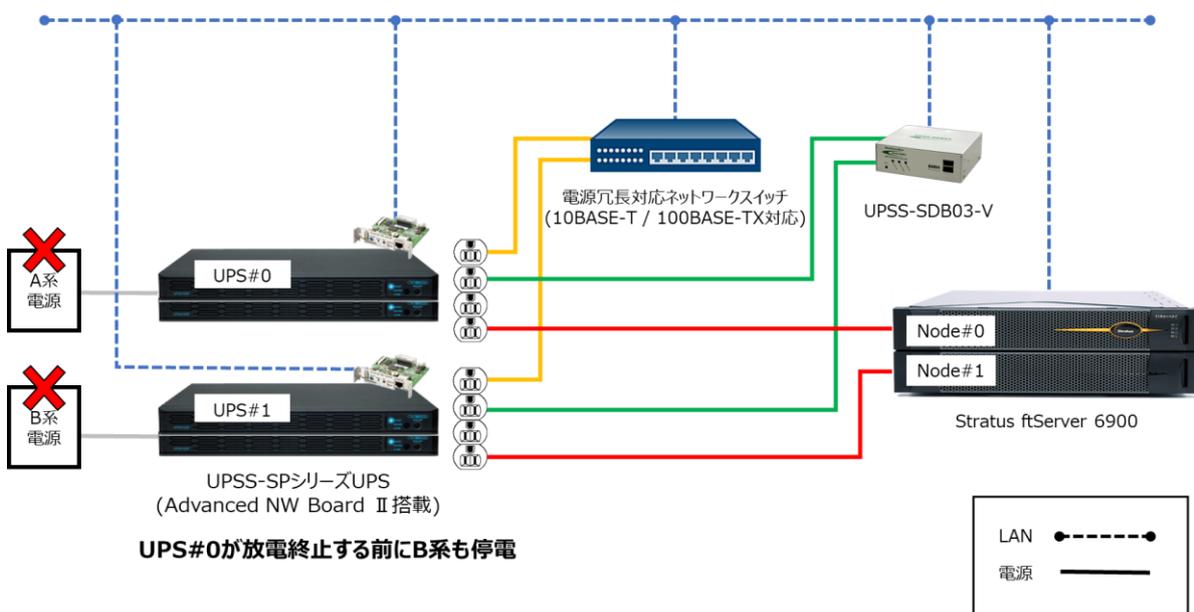
②片系が停電後、
もう片系が停電

②-1



②片系が停電後、
もう片系が停電

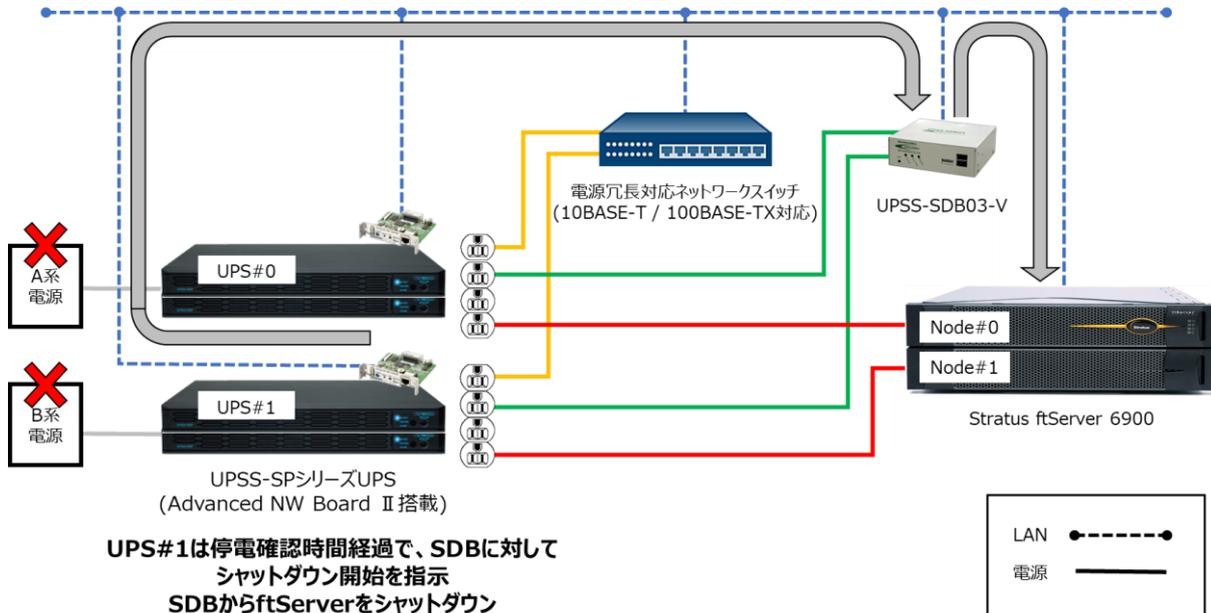
②-2



UPS#1 が停電確認時間を経過すると、UPS#1 はスクリプト 3 を実行し UPS#0 の状態を確認します。
UPS#0 が停電しているため、UPS#0 のスクリプト 4→UPS#0 のスクリプト 2 が実行され、UPS#1 から SDB にシャットダウンを指示します。その後、SDB が ftServer をシャットダウンします。

②片系が停電後、
もう片系が停電

②-3

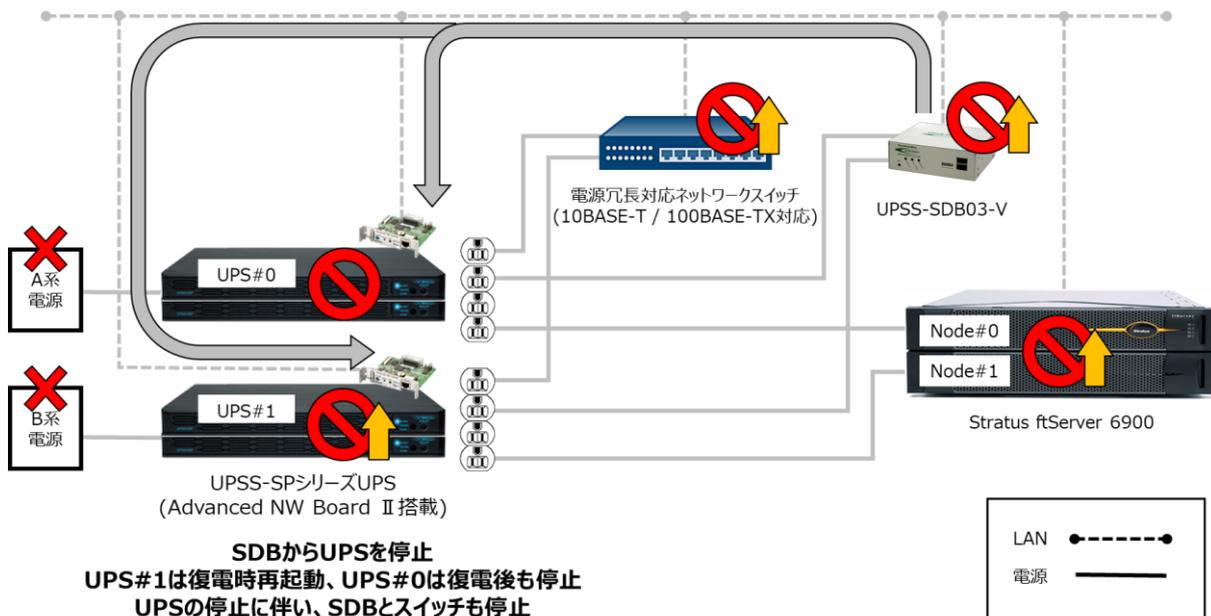


SDB が ftServer をシャットダウン後、SDB が UPS を停止します。

このとき、UPS#0 は復電時に自動起動なし、UPS#1 は自動起動ありの設定で停止します。

②片系が停電後、
もう片系が停電

②-4



③どちらかのシステムが停電し、UPS が放電終止した後、もう一系統で停電が発生

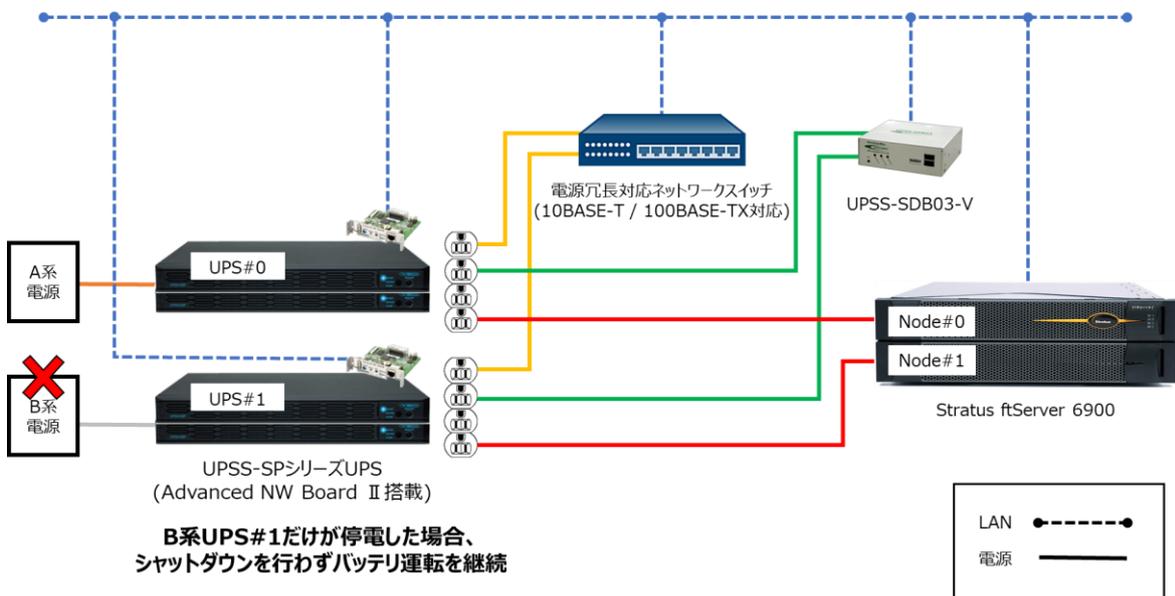
どちらかのUPSの電源を抜線して停電確認時間を経過後、放電終止後に、停電していないUPSの電源を抜線して状況を再現します。その状態で、UPS・SDBが動作しシャットダウンが正常に行われること、UPSがSDBからの指示通りに停止することを確認します。

ftServerは、**Primaryのみのシングル動作中にシャットダウンするため、起動時は停止前のPrimaryノードが接続されていたUPSが先に起動します。**

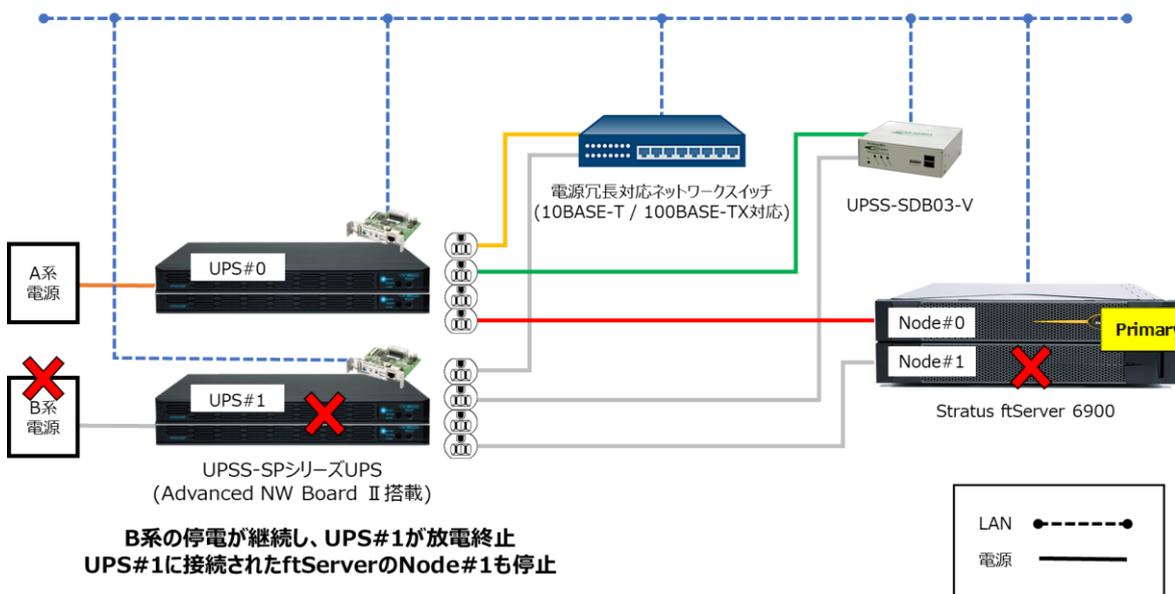
以下は、先にB系統が停電した場合の例となります。

UPS#1はバッテリー運転を継続し、放電終止とします。この時、UPS#1に繋がったftServerのNode#1は停止し、Node#0がPrimaryになります。

③片系が放電終始後、もう片系が停電 ③-1



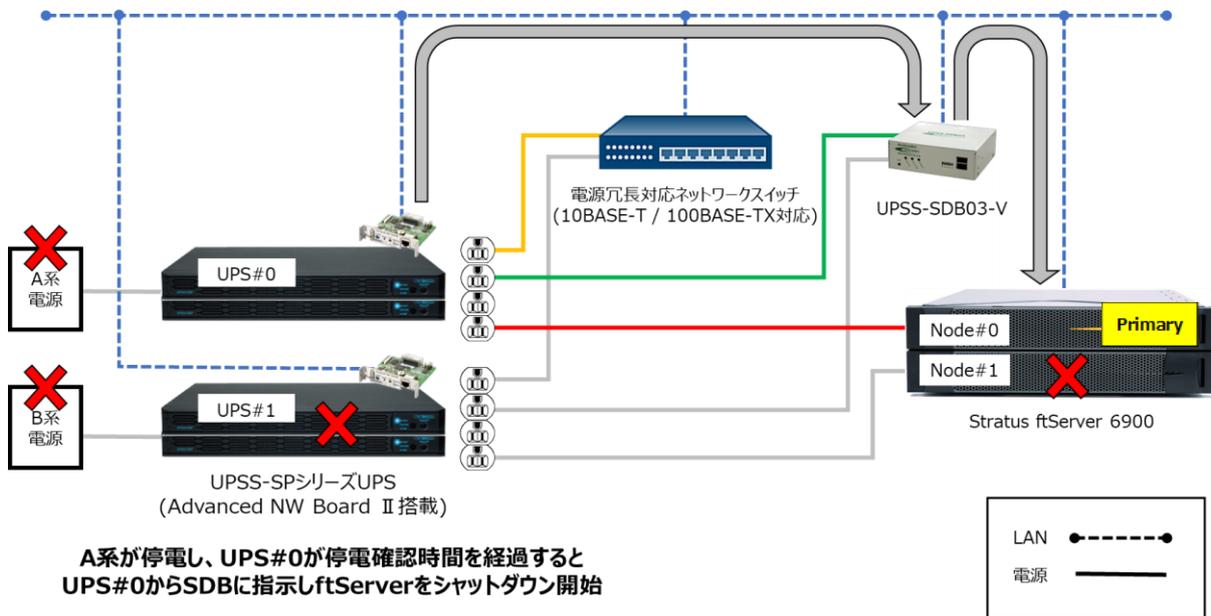
③片系が放電終始後、もう片系が停電 ③-2



その後、A 系統が停電すると UPS#0 が停電を検知します。
停電確認時間を経過すると、UPS#0 から SDB にシャットダウンを指示します。

③片系が放電終始後、
もう片系が停電

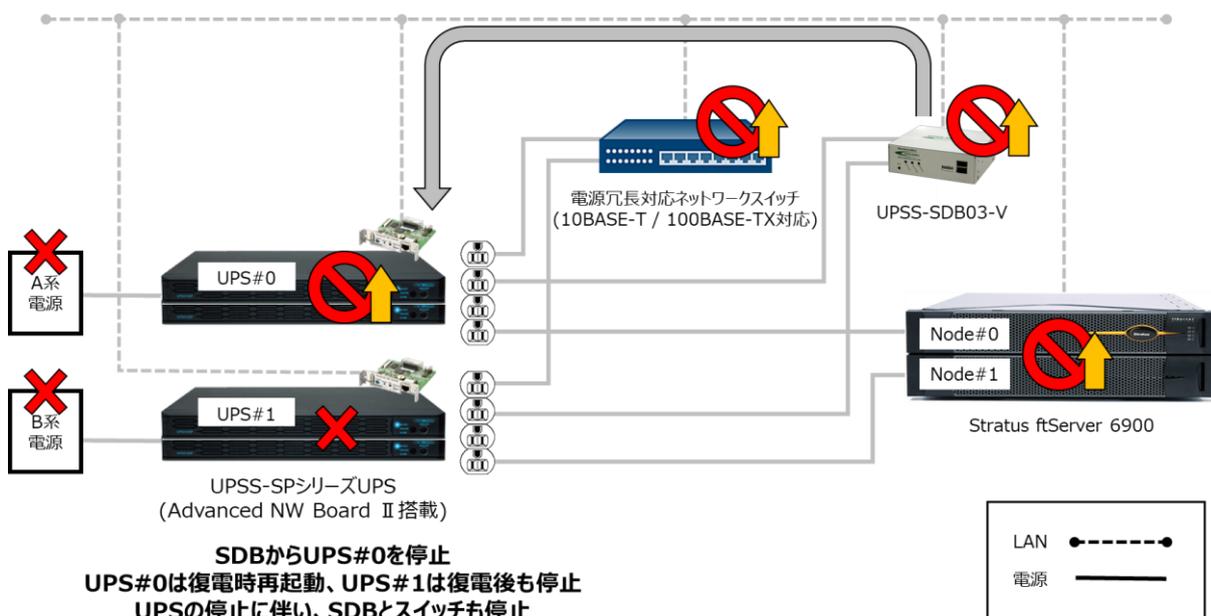
③-3



SDB が ftServer をシャットダウン後、SDB が UPS を停止します。
このとき、UPS#0 は復電時に自動起動あり、UPS#1 は自動起動なしの設定で停止します。

③片系が放電終始後、
もう片系が停電

③-4

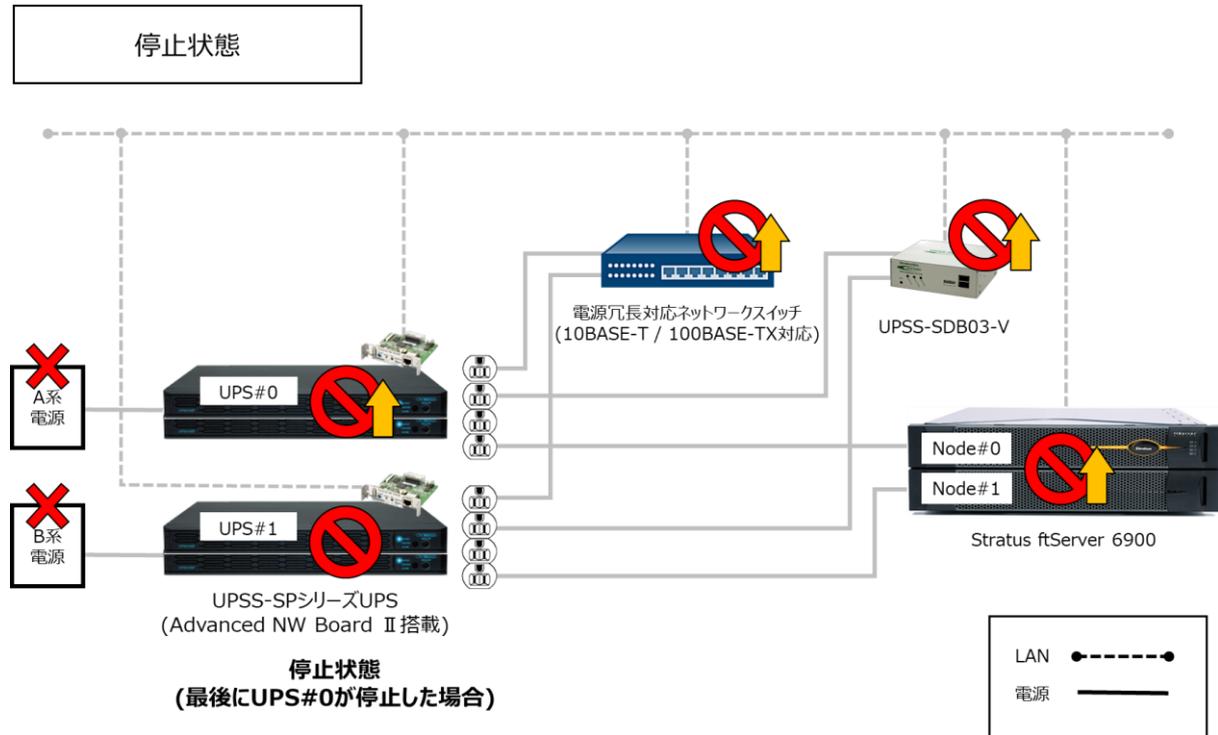


自動起動検証手順

停止状態

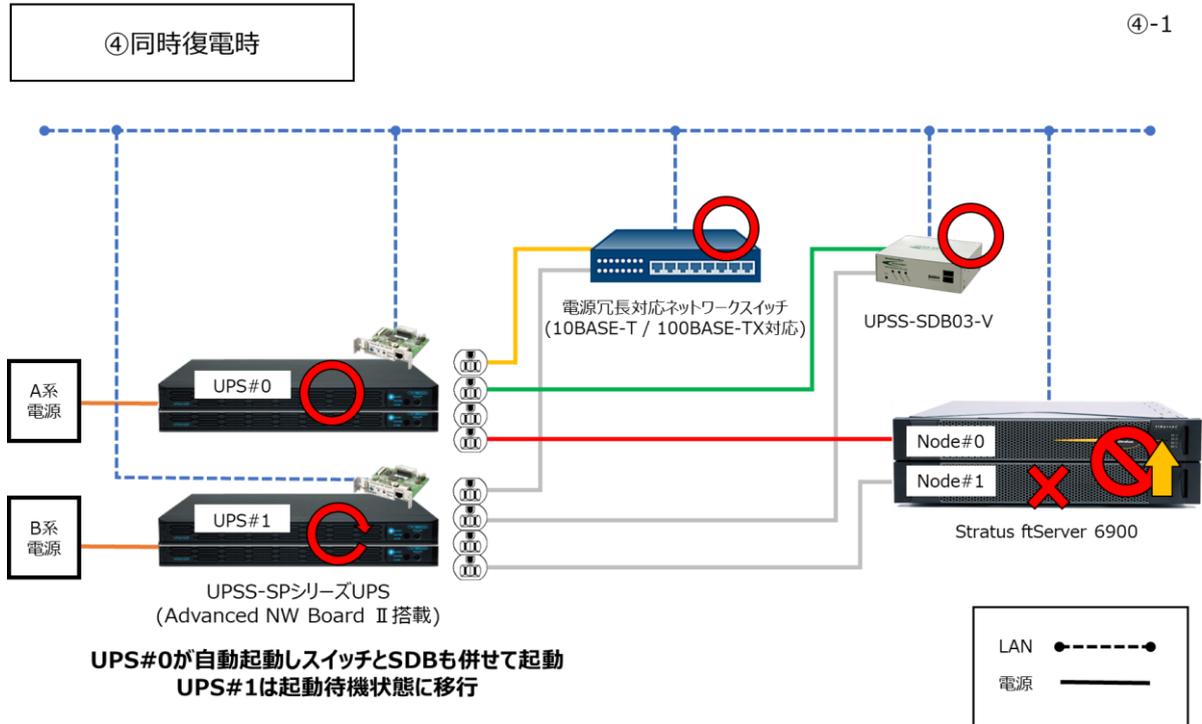
シャットダウンが正常に実施された場合、どちらかのUPSは復電後再起動、もう一方は復電後も停止の状態となります。どちらのUPSが復電後再起動するかは、どのような条件でシャットダウンを行ったかにより変動します。

以下では、UPS#0が最後に停止し、起動後再起動する設定となっている場合の例です。

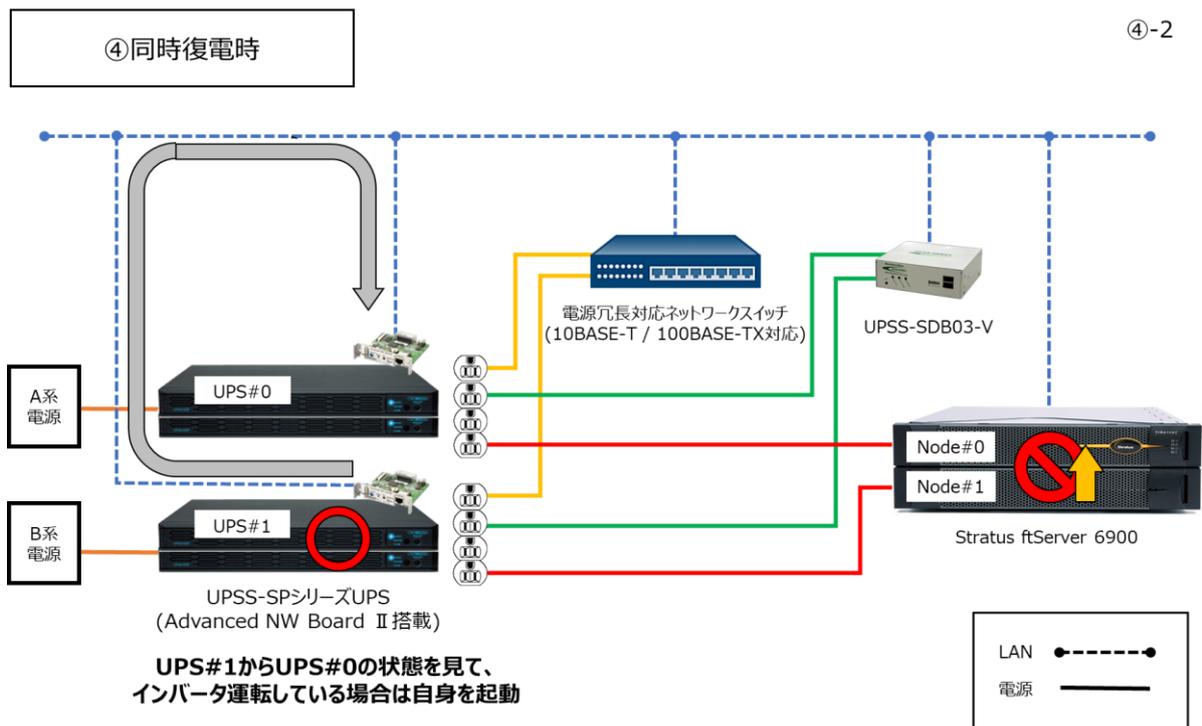


④両系統が同時復電

UPS#0、UPS#1の電源を接続し、同時に復電した状況を再現します。
両系統が同時に復電した場合は、最後に停止したUPS#0が再起動して出力開始します。



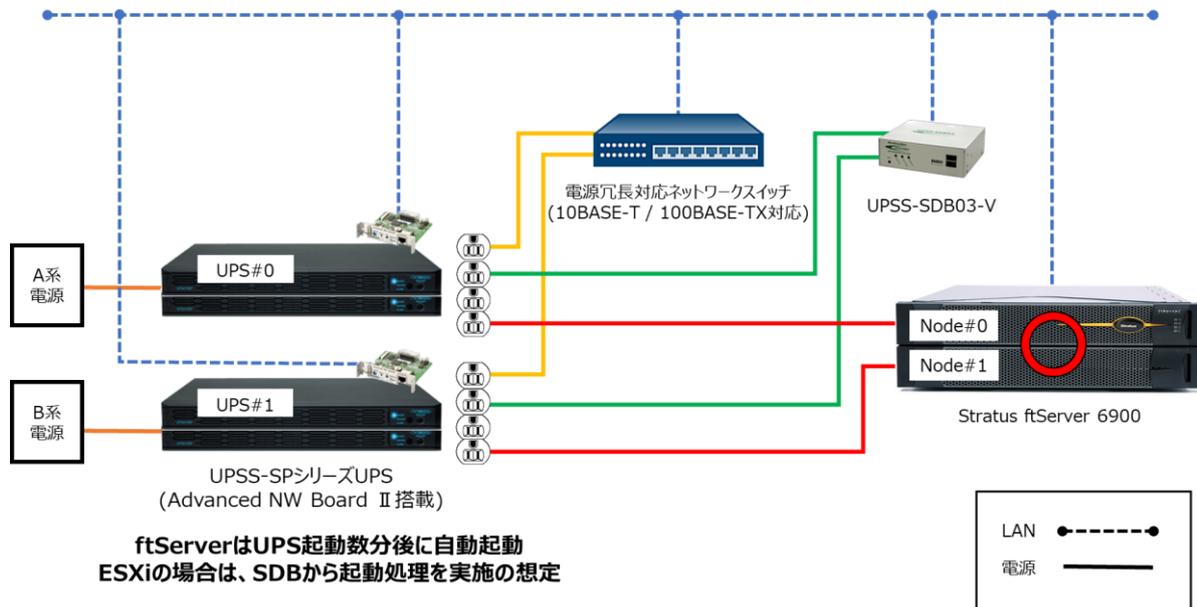
先に停止または放電終止したUPS#1は、UPS#0の状態を確認します。UPS#0は既に自動起動しインバータ運転をしているため、UPS#1は約1~2分後に出力開始します。



2台のUPSはインバータ運転の状態となり、ftServerは数分後に自動起動します。

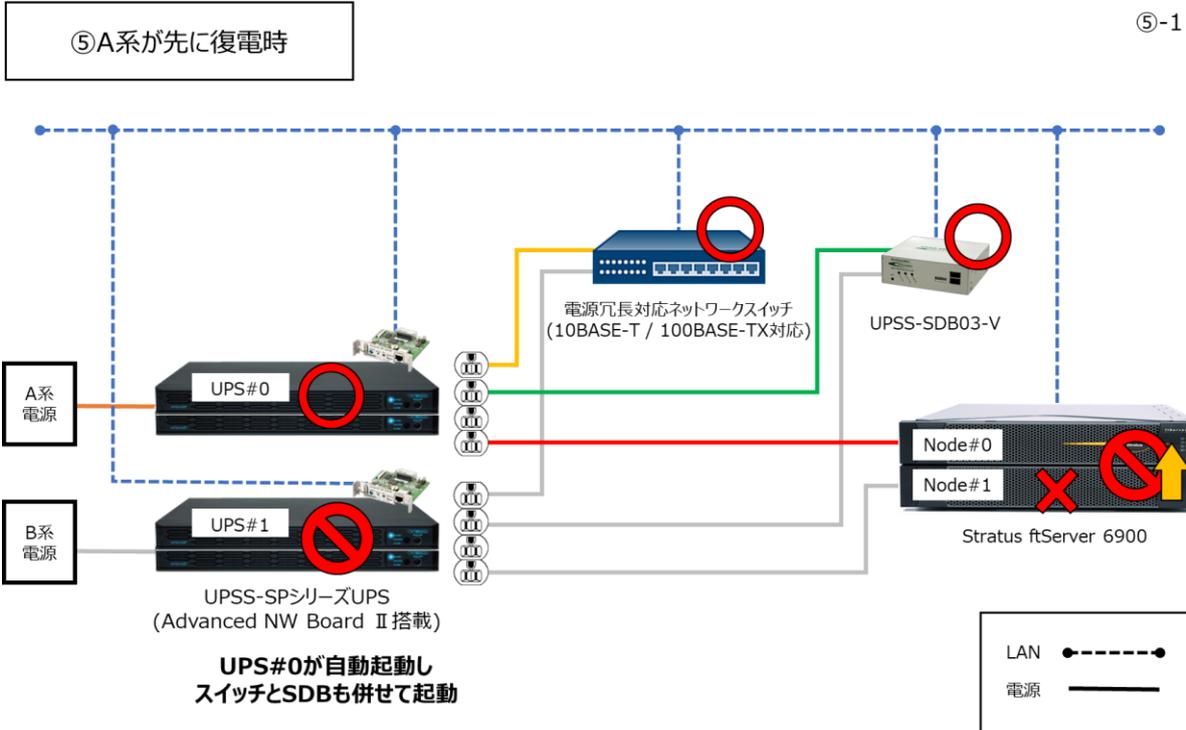
④同時復電時

④-3



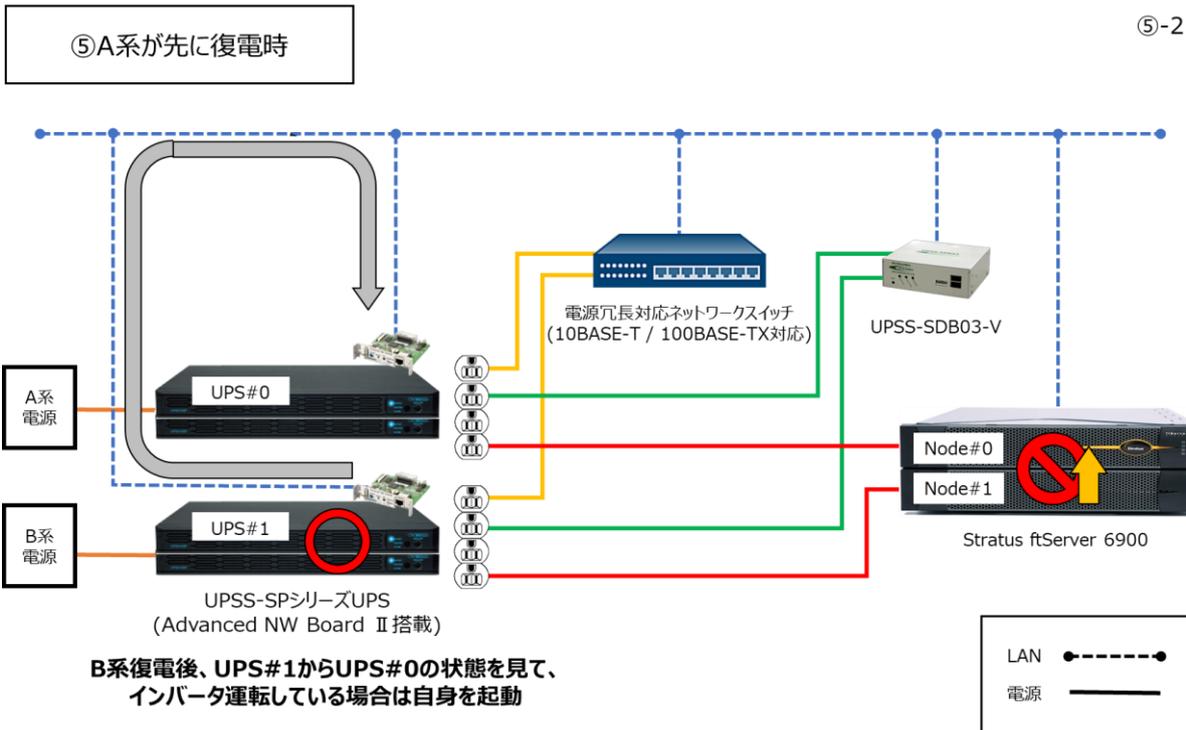
⑤最後にUPSが停止した系統が先に復電し、その後先にUPSが停止した系統が復電
UPS#0(復電後自動起動)の電源を接続し、UPS#0のみが復電する状況を再現します。

復電後、最後に停止したUPS#0が再起動して出力開始します。



先に停止または放電終止したUPS#1は復電するまで停止状態となります。

B系統が復電すると、UPS#1はUPS#0の状態を取得します。UPS#0は既に自動起動しインバータ運転をしているため、UPS#1は約1分後に出力開始します。



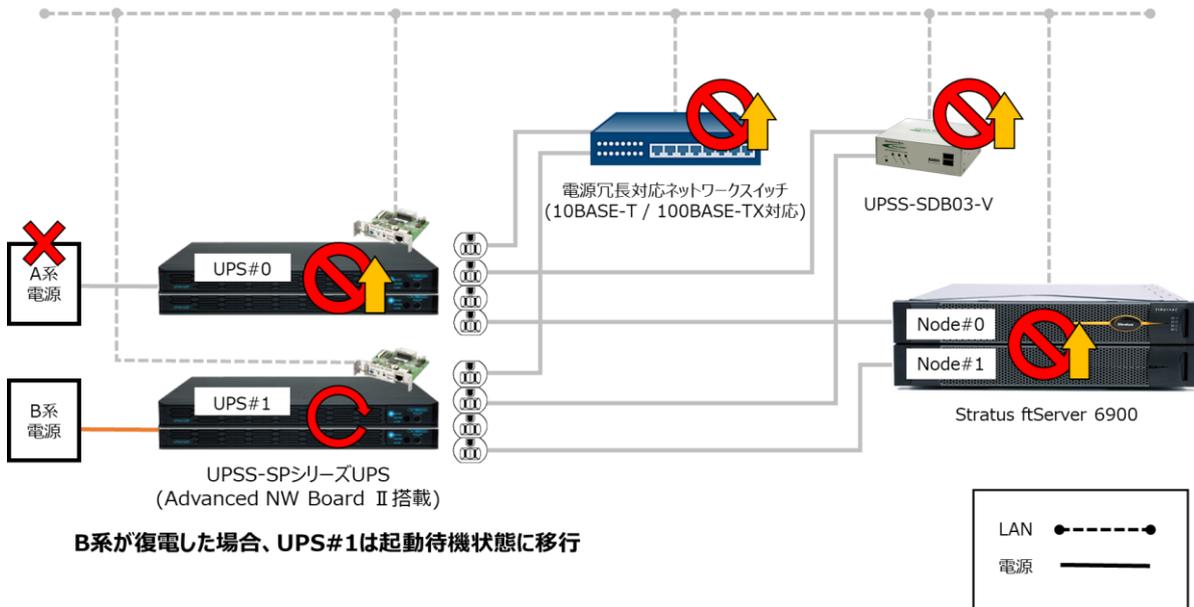
⑥先にUPSが停止したシステムが先に復電し、その後最後にUPSが停止したシステムが復電

UPS#1(復電後自動起動しない)の電源を接続し、UPS#1のみが復電する状況を再現します。

A系統より先にB系統が復電した場合は、シャットダウン時に先に停止または放電終了したUPS#1は再起動せずにUPS#0が起動するまで待機し続けます。

⑥B系が先に復電時

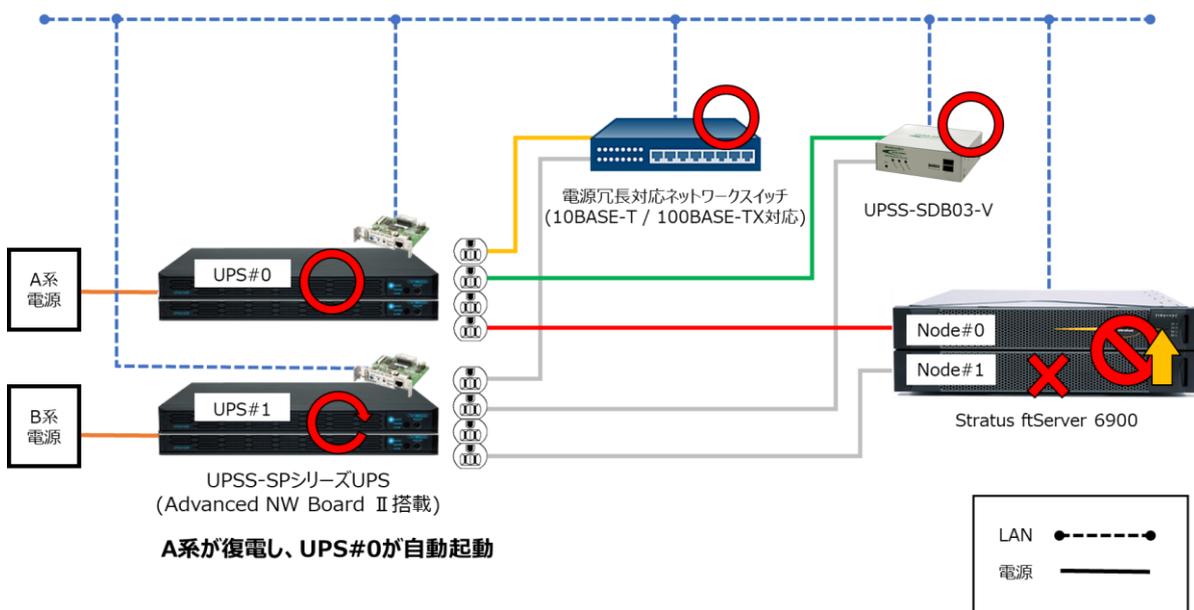
⑥-1



最後に停止したUPS#0が復電すると再起動し出力します。

⑥B系が先に復電時

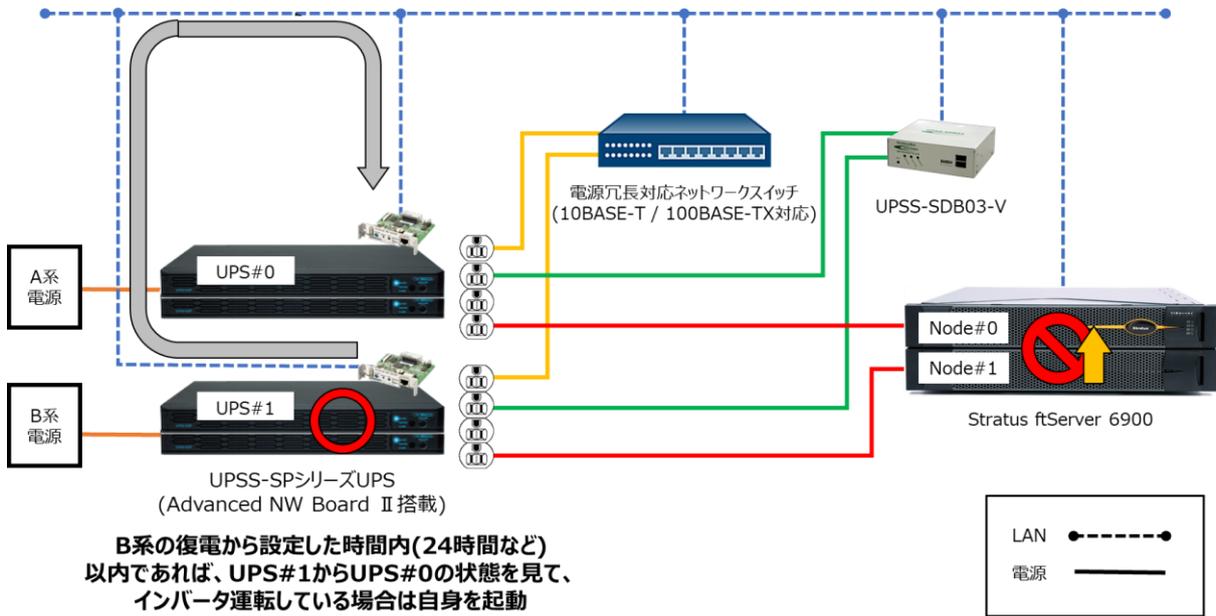
⑥-2



B 系統の復電から A 系統の復電までが設定した時間以内の場合、UPS#1 は UPS#0 の状態を取得します。UPS#0 は既に自動起動インバータ運転をしているため、UPS#1 は約 1 分後に出力開始します。

⑥B系が先に復電時

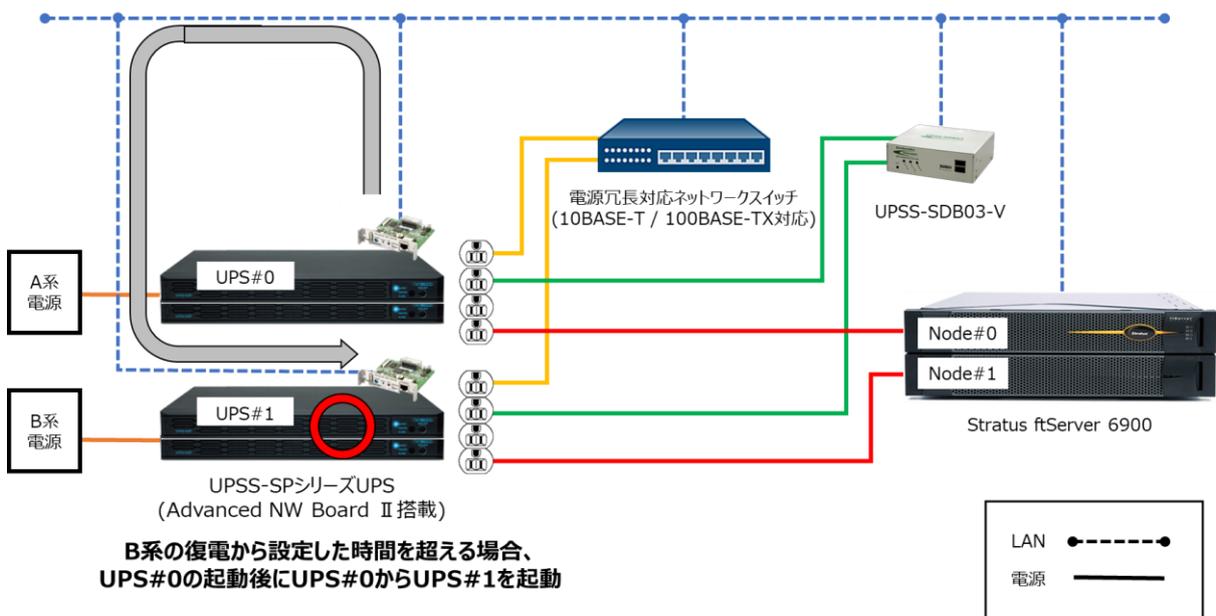
⑥-3



B 系統の復電から A 系統の復電までが設定した時間を超える場合、UPS#0 は出力開始後に UPS#1 の状態を取得し、UPS#1 が復電後停止状態であるため UPS#1 を出力開始させます。

⑥B系が先に復電時

⑥-4



V. 検証結果

本検証の結果は以下の通りです。

シャットダウン検証結果

UPS および SDB によって、UPS 冗長構成時の ftServer のシャットダウンが想定通り実施可能であることを確認致しました。

動作パターン	シャットダウン実行結果
①両系統が同時に停電した場合	正常
②どちらかの系統が停電し、UPS が放電終止して停止する前に、もう一系統で停電が発生	正常
③どちらかの系統が停電し、UPS が放電終止した後、もう一系統で停電が発生	正常

シャットダウン開始から完了までの所要時間はおよそ以下の通りです。

※両系統で停電が確定し、UPS がシャットダウンを開始してから ftServer のシャットダウン～UPS 停止のみの時間を記載しています。

手順	処理内容	所要時間
1	ftServer(Windows)をシャットダウン連携ソフトウェア「ShShutdown」でシャットダウン	(ping 疎通断、LED 消灯まで) 0分20秒
2	UPS の停止 (自動起動なし) ※放電終止の場合は操作なし	1分50秒
3	シャットダウン指示した UPS の停止 (自動起動あり)	2分20秒
		合計 4分30秒

起動検証結果

UPS および SDB によって、UPS 冗長構成時の ftServer のシャットダウンが想定通り実施可能であることを確認致しました。

動作パターン	シャットダウン実行結果
④両系統が同時復電	正常
⑤最後に UPS が停止した系統が先に復電し、その後先に UPS が停止した系統が復電	正常
⑥先に UPS が停止した系統が先に復電し、その後最後に UPS が停止した系統が復電	正常

起動時の所要時間は以下の通りです。

※同時復電した場合のみの時間を記載しています。

手順	処理内容	所要時間
1	シャットダウン時に自動起動設定して停止した UPS が復電後に起動し出力再開	0分10秒 ※UPS の設定により変更可能
2	1のUPSが出力開始後、シャットダウン時に自動起動なしで停止したUPSが起動し出力再開	1分30秒
3	ftServer が起動	(サーバ起動開始) 3分00秒 (ログイン可能、ping 疎通) 6分40秒
4	ftServer の起動後、同期処理が完了	(両ノード同時シャットダウン時) 3分40秒 (シングル動作中にシャットダウン時) 17分30秒
		合計 12分0秒 ~ 25分50秒

※電源系統で復電する時間に差があり、ftServer のノード間で給電のタイミングが大きく異なる場合などは、起動の所要時間は変動します。

※上記結果は検証環境の実測値となります。

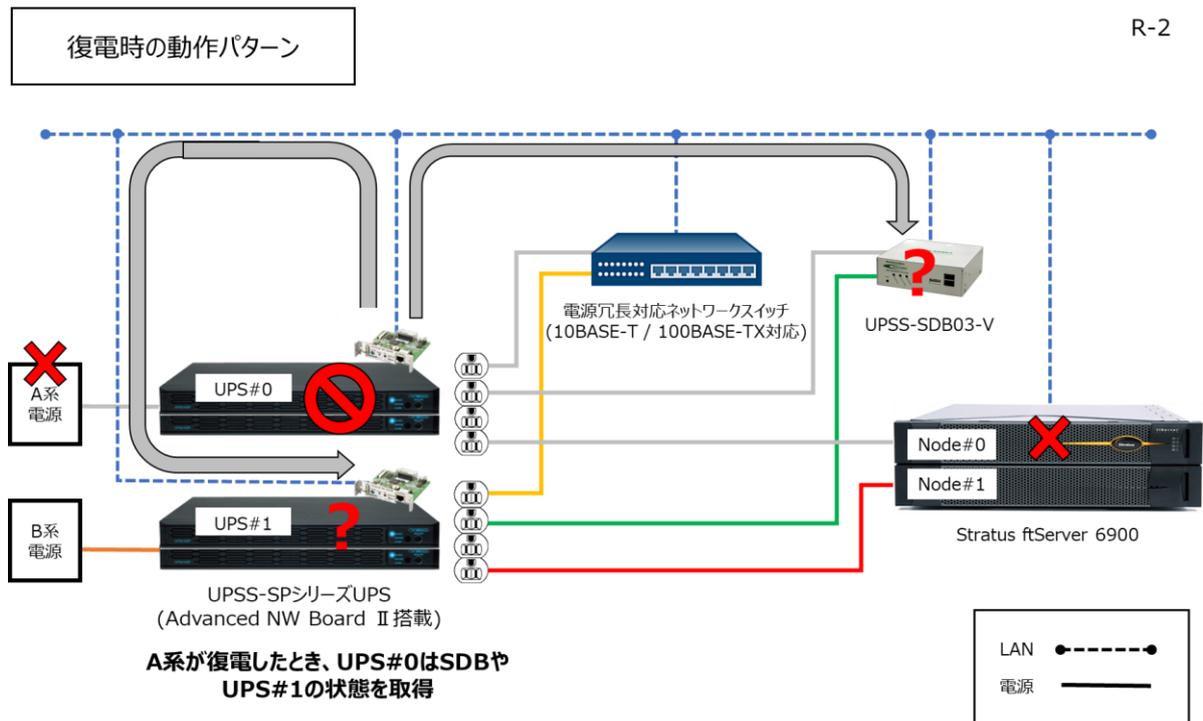
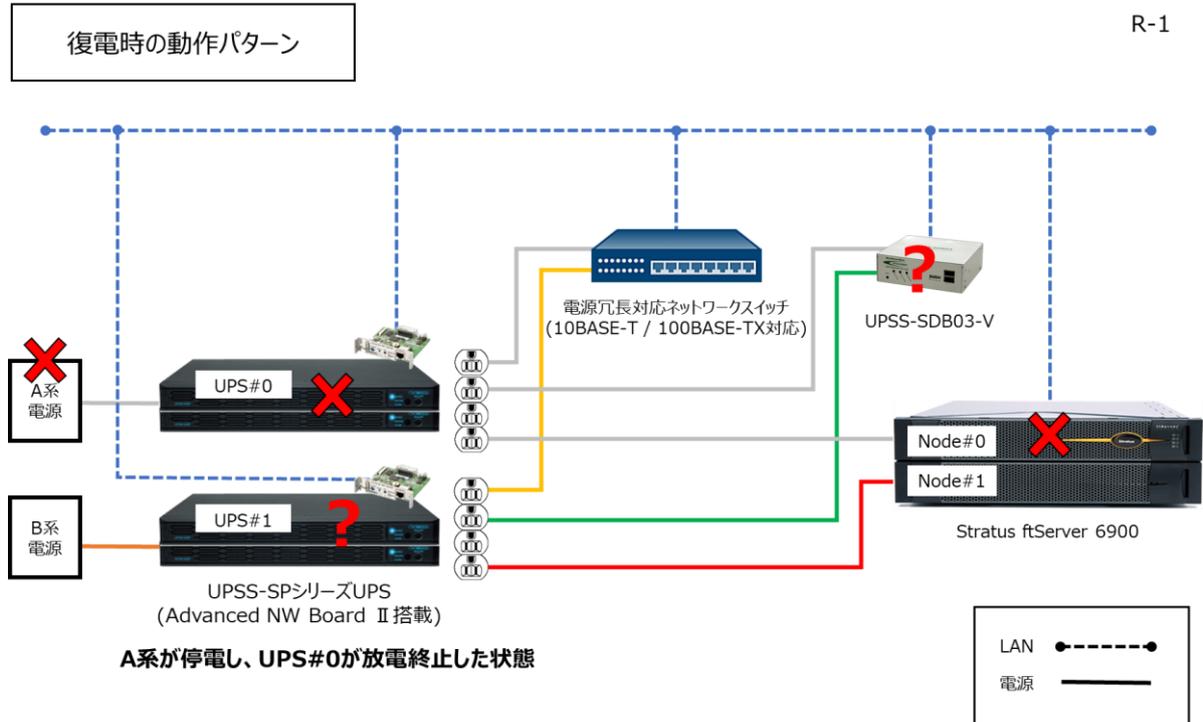
運用開始後に稼働中の ftServer をシャットダウン及び起動する場合は、所要時間は変動する可能性があります。

復電時の挙動について

放電終止したUPSが復電したときの挙動についてまとめると以下の通りです。

※A系統が停電し、UPS#0が放電終止した場合の例となります。

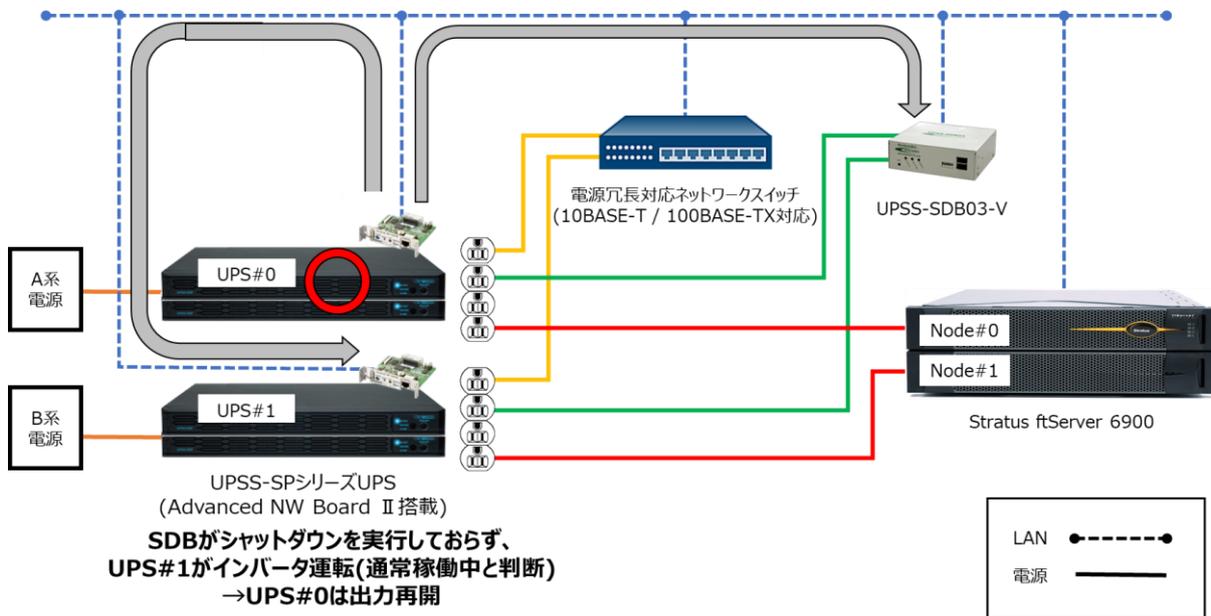
UPS#0は復電後、SDB及びUPS#1の状態を取得します。



SDB がシャットダウンを実行しておらず、UPS#1 がインバータ運転している場合は、通常稼働中として UPS#0 は出力開始します。

復電時の動作パターン

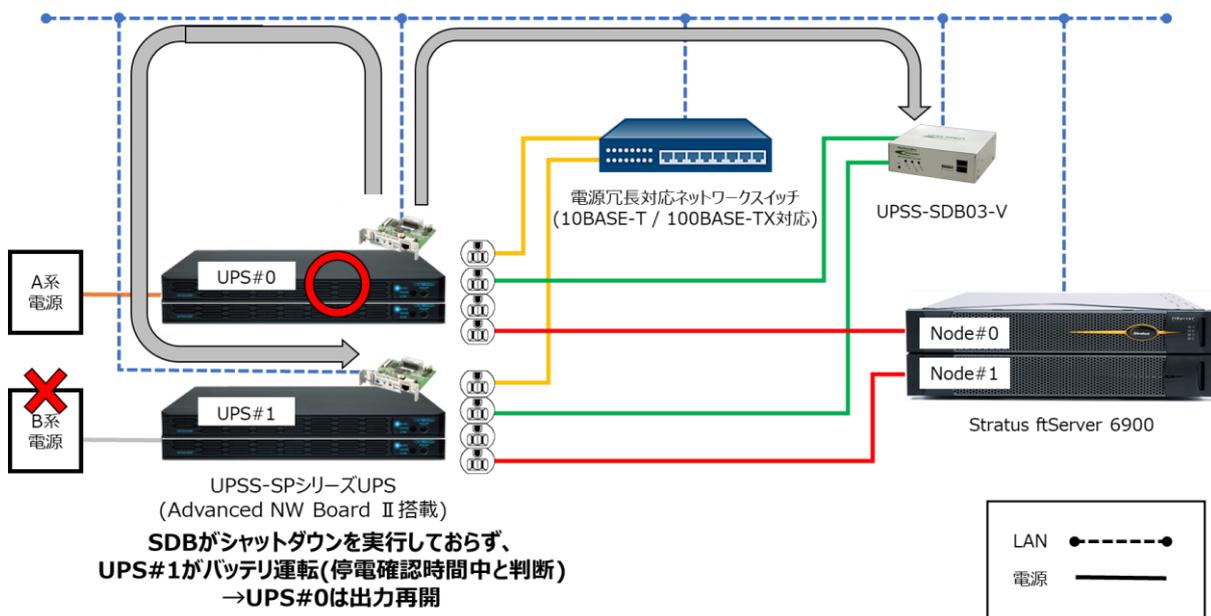
R-3



SDB がシャットダウンを実行しておらず、UPS#1 がバッテリー運転している場合は、停電確認時間中として UPS#0 は出力開始します。

復電時の動作パターン

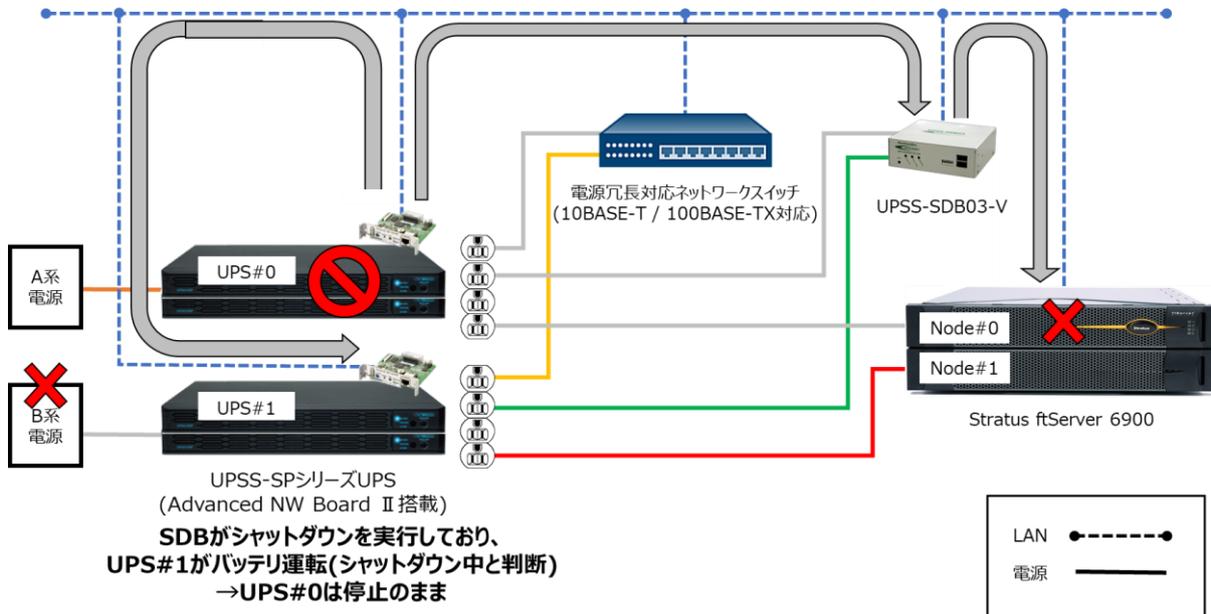
R-4



SDB がシャットダウンを実行しており、UPS #1 がバッテリー運転している場合は、シャットダウン実行中として UPS #0 は停止状態のままとなります。

復電時の動作パターン

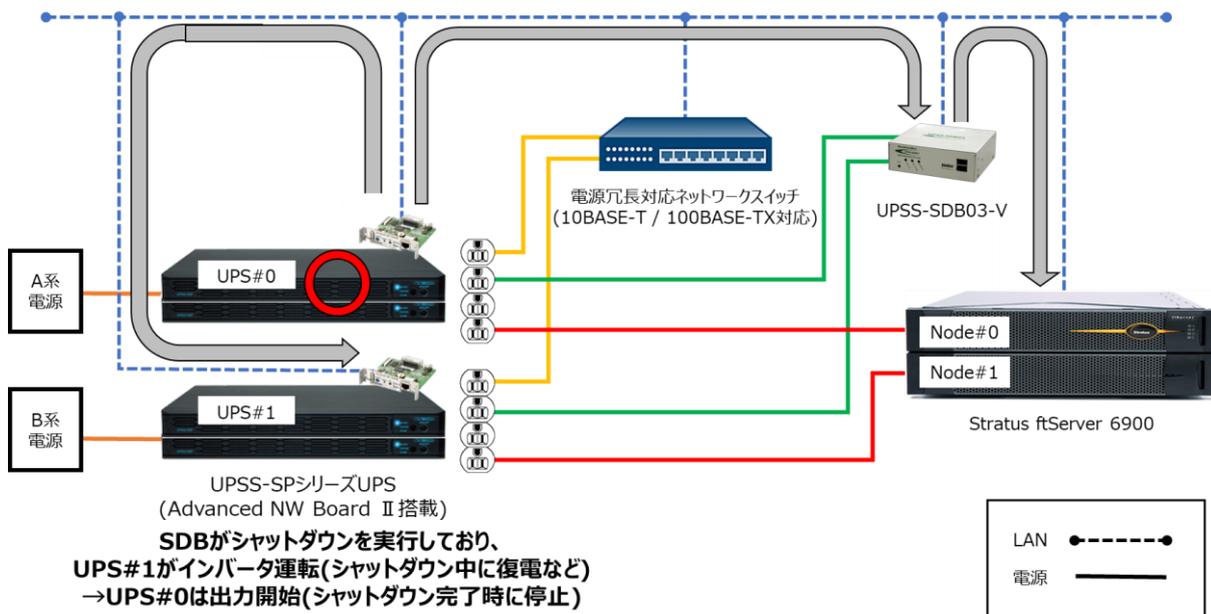
R-5



SDB がシャットダウンを実行しており、UPS #1 がインバータ運転している場合は、UPS #0 は出力開始します。シャットダウン実施中に UPS が復電した場合であれば、SDB が ftServer のシャットダウン後に UPS は停止指示により停止します。

復電時の動作パターン

R-6



VI.まとめ

本検証にて、UPS ソリューションズ社製 UPSS-SP/ST シリーズ(Advanced NW Board II 搭載)及びシャットダウンボックスとの組み合わせにより、シェルスクリプトやバッチファイルの準備、外部サーバを使用せず、エージェントレスで UPS 冗長構成における ftServer の制御が可能であることを確認しました。

処理	結果
UPS 冗長構成 ftServer のシャットダウン	○
UPS 冗長構成 ftServer の起動	○

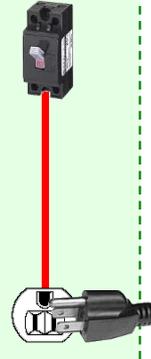
本構成の制限事項

- いずれかの UPS が既に停電しており放電終止している場合に、残った系統の UPS が停電し、万が一停電確認時間中に放電終止で停止すると、シャットダウンを実施できず UPS は復電後に自動起動できません。復電後、UPS のログを確認し、UPS の停止時刻から ftServer の最終的な Primary ノードを判断の上、手動起動する必要があります。

VII.推奨 UPS

実際に弊社からシャットダウンソリューションをご提案する際は、お客様要件に合わせて UPS の選定を致します。
 ftServer で UPS の冗長化を希望される場合につきましては、できる限りサーバの停止そのものをしてたくないというご要望があると思われまますので、拡張バッテリーの追加で長時間バックアップに対応可能なモデルを推奨いたします。

单相2線
100V20A
ブレーカ



UPSS-15SP018N3
ftServer対応シャットダウンボックス付きモデル
常時インバータ方式
容量: 1350VA/950W
バックアップ時間: 18分 [初期値・参考値]
800W負荷時: 約24分 [初期値・参考値]



入出力: 单相2線100V
入力形状: NEMA 5-15P
出力形状: NEMA 5-15R × 4(抜け止め)
サイズ(本体+バッテリー):
W422 × H43.5*2 × D510(mm)、2U
本体重量: 16kg、バッテリー重量: 22kg
専用ラックレール付き
(マウントアングル間390~766(mm))
無償保証期間: センドバック3年
期待寿命5年バッテリー搭載
有償保守加入限度: 10年

※上記バックアップ可能時間は最大定格電力での推定となります。実際の消費電力が低い場合は、より長時間のバックアップが可能です。

※UPS はバッテリーの寿命期になるとバックアップ可能時間が導入時の約半分となりますので、お客様要件に合わせて余裕を持ったサイジングを致します。

※基本構成として UPS2 台と SDB が 1 台となるように提案いたします。

シャットダウンボックスの冗長構成も対応可能ですので、詳細はお見積もりをご依頼いただきます際にご相談ください。

VIII. UPS ソリューションズのサービス

UPS ソリューションズでは Stratus Technologies ftServer のモデル名、消費電力の情報を頂ければ、UPS の選定からシャットダウン・自動起動の設定までトータルでサポート致します。



※現地下見、事前打ち合わせは別途有償となる場合がございます。まずはご相談下さい。

※導入時は UPS ソリューションズによるシャットダウン設定、テスト作業が必須となります。

IX. お問い合わせ先

UPS ソリューションズ株式会社
技術営業部 ソリューション・サービスグループ

〒101-0032
東京都千代田区岩本町 2-13-6 ミツボシ第 3 ビル
TEL : 03-5833-4061 FAX : 03-3861-0920
e-mail: ups-sales@ups-sol.com
URL: <https://www.ups-sol.com/>

※本資料に記載されている会社名及び製品名は各社の商標または登録商標です