

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成24年10月4日(2012.10.4)

【公開番号】特開2008-139308(P2008-139308A)

【公開日】平成20年6月19日(2008.6.19)

【年通号数】公開・登録公報2008-024

【出願番号】特願2007-303925(P2007-303925)

【国際特許分類】

G 2 1 C 17/00 (2006.01)

G 2 1 C 17/108 (2006.01)

【F I】

G 2 1 C 17/00 Y

G 2 1 C 17/10 G

【手続補正書】

【提出日】平成24年8月17日(2012.8.17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

原子力発電所の定格未満の炉心状態における臨界実効増倍率kを判定するための方法であって、

前記定格未満の炉心状態に関して制御棒密度、炉心出力パーセント、制御棒パターンに応答したガドリニウム反応度価値とドップラー反応度価値とキセノン反応度価値、前記定格未満の炉心状態を含めた原子炉出力計画、および基準実効増倍率kを判定する工程と、

前記制御棒密度、前記炉心出力パーセント、前記ガドリニウム反応度価値、前記ドップラー反応度価値、および前記キセノン反応度価値から成る群から選択される前記定格未満の炉心状態における2つ以上のパラメータに応答した前記定格未満の炉心状態における前記基準実効増倍率kからの実効増倍率kの変化を計算する工程と、

前記定格未満の炉心状態における前記基準実効増倍率kからの前記実効増倍率kの前記変化に応答した前記定格未満の炉心状態における前記臨界実効増倍率kを作り出す工程とを含む方法。

【請求項2】

前記実効増倍率kの変化を計算する工程が、前記定格未満の炉心状態における炉心出力パーセント、前記ガドリニウム反応度価値の変化、前記ドップラー反応度価値の変化、前記キセノン反応度価値の変化、および前記制御棒密度の変化のうちの少なくとも1つに基づいて、前記定格未満の炉心状態における前記基準実効増倍率kからの前記実効増倍率kの前記変化の量を表す相関を判定する工程を含み、

【請求項3】

前記相関を判定する工程が、

前記定格未満の炉心状態において、基準実効増倍率kに付随する基準のドップラー反応度価値からのドップラー反応度価値の変化を判定する工程、

前記定格未満の炉心状態において、前記基準実効増倍率kに付隨する基準のキセノン反応度価値からのキセノン反応度価値の変化を判定する工程、

前記定格未満の炉心状態において、前記基準実効増倍率kに付隨する基準のガドリニウム反応度価値からのガドリニウム反応度価値の変化を判定する工程、および

前記定格未満の炉心状態において、前記基準実効増倍率 k に付随する基準の制御棒密度からの制御棒密度の変化を判定する工程のうちの少なくとも 1 つの工程をさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記相関を判定する工程が、各々の相関に関して係数を、前記定格未満の炉心状態における照射線量、プラントタイプ、および定格未満のプラント運転のタイプの関数として識別する工程を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記相係数を識別する工程が、前記定格未満の炉心状態における前記基準実効増倍率 k からの前記実効増倍率 k の前記変化を反映する、それぞれの係数および相関の略式セットを含めた経験則による相関多項式を識別する工程とをさらに含み、

前記経験則による相関多項式が原子炉炉心の様々な定格未満の炉心状態について実効増倍率 k への変化に関するモデルを提供することを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記経験則による相関多項式を識別する工程が、前記定格未満の炉心状態、所定のプラントタイプ、および前記定格未満の炉心状態に付随する定格未満のプラント運転のタイプに基づく経験則による相関多項式の中の前記相関のサブセットを選択する工程を含み、

前記実効増倍率 k の変化を判定する工程が、選択された相関のサブセットに応答していることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 7】

相関のサブセットを選択する工程が、前記基準実効増倍率 k からの前記実効増倍率 k の前記変化を各々の定格未満の炉心状態について定格未満のプラント運転のタイプに基づいて、および起動時の定格未満のプラント運転について前記所定のプラントタイプにもやはり基づいて計算するための別のモデルを作成する工程を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

定格未満の炉心状態の期間の実効増倍率 k を測定する工程と、

前記判定された臨界実効増倍率 k を前記測定された実効増倍率 k と比較する工程と、

前記比較に応答して、キセノン稼働型およびガドリニウム稼働型から成る群からプラントタイプを選択する工程とをさらに含み、

前記相関のサブセットを選択する工程が前記選択されたプラントタイプに応答していることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記原子力発電所が第 1 の原子力発電所であり、前記第 1 の原子力発電所のための発電プラントタイプを選択する工程が前記第 1 の原子力発電所の炉心のモデル化の期間に実行され、第 2 の原子力発電所をさらに含み、前記第 2 の原子力発電所のための発電プラントタイプを選択する工程が前記第 2 の原子力発電所の炉心のモデル化の期間であることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記定格未満の炉心状態に付随する前記定格未満のプラント運転がサイクルの開始時であり、前記所定のプラントタイプがキセノン稼働型であり、前記選択された相関のサブセットが前記制御棒密度の前記変化、前記炉心出力パーセント、およびキセノン反応度価値の前記変化から成るパラメータのセットに応答していることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 11】

前記定格未満の炉心状態に付隨する前記定格未満のプラント運転がサイクルの開始時であり、前記所定のプラントタイプがキセノン稼働型プラントタイプであり、前記選択された相関のサブセットが前記制御棒密度の前記変化、前記炉心出力パーセント、前記ガドリニウム反応度価値の前記変化、および前記ドップラー反応度価値の前記変化から成るパラ

メータのセットに応答していることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記定格未満のプラント運転が出力下降操作であり、前記選択された相関のサブセットが前記制御棒密度の前記変化、前記炉心出力パーセント、前記キセノン反応度価値の前記変化、前記ドップラー反応度価値の変化、および前記ガドリニウム反応度価値の変化から成るパラメータのセットに応答していることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記定格未満のプラント運転が出力上昇操作であり、前記選択された相関のサブセットが前記制御棒密度の前記変化、前記炉心出力パーセント、前記キセノン放射活性度価値の前記変化、前記ガドリニウム反応度価値の前記変化、および前記ドップラー反応度価値の前記変化から成るパラメータのセットに応答していることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記作り出された臨界実効増倍率 k 、前記制御棒パターン、および前記原子炉出力計画に応答した前記定格未満の炉心状態に関する炉心冷却液速度を判定する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 5】

前記制御棒密度、前記炉心出力パーセント、前記制御棒パターンに応答した複数の定格未満の炉心状態の各々に関する前記ガドリニウム反応度価値と前記ドップラー反応度価値と前記キセノン反応度価値、前記複数の定格未満の炉心状態を含めた前記原子炉出力計画、および前記複数の定格未満の炉心状態に付随する 1 つまたは複数の基準実効増倍率 k を判定する工程と、

前記制御棒密度、前記炉心出力パーセント、前記ガドリニウム反応度価値、前記ドップラー反応度価値、および前記キセノン反応度価値から成る群から選択される前記定格未満の炉心状態における 2 つ以上のパラメータに応答した前記複数の定格未満の炉心状態の各々における付随する基準実効増倍率 k からの前記実効増倍率 k の変化を計算する工程と、

各々の定格未満の炉心状態に関する前記実効増倍率 k の付随する変化に応答した前記定格未満の炉心状態の各々における前記臨界実効増倍率 k を作り出す工程と、
をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 6】

各々の定格未満の炉心状態に関する前記作り出された臨界実効増倍率 k 、前記制御棒パターン、および前記原子炉出力計画に応答して炉心冷却液速度を決定する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の方法。