OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Analytic operations 卜 analytic operational equations II
Author(s)	清水, 辰次郎
Citation	全国紙上数学談話会. 1947, 2(4), p. 72-73
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/75171
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

36. Analytic operations ト analytic operational equations II

清水辰次郎

§4. 複素数バナハ空間 E ノ 開空間ヲ Ξ トシ, ソノ要素ヲ x, y…… トスルトキ Ξ ハノルムノ意味デヌバナハ空間ヲ作ルカラ二次 三次……ノ高次オペレーションヤ解析的オペレーションガ定義セラレル. ソレラヲ前ト同様 $\Gamma_2(x)$ $\Gamma_3^*(x)$……, $F^*(x)$, 等ト表ハス。

前節ト同様ニ $F^*(x)$ ノ展開ヲ

$$y = x + \Gamma_1(x) + \Gamma_2^*(x) + \Gamma_3^*(x) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (2)$$

トスルトキ $\Gamma_1(x) \equiv 0$ ナル場合 ハ§2 ノ時ト全ク同様ニシテ逐次近似解法ニテ充分小ナル δ ヲ取シテ $\|y\| < \delta$ ニテ $\|x\| < \delta$ ナル (2) ノ解ガ唯一ツ存在スル。ソノトワクトキソニ属シテ解析函数トナルコトモ全ク同様デアル.

§5. $\Gamma_1(x)$ ノ項ノアル場合ハ§3(1)ノ場合ニハ $x + \Gamma_1(x) = 0$ ハ $x \equiv 0$ ノ外

ニ解ナク $X+\overline{U}_1(x)=Z$ ハ唯一ツノ解 $X=Z-\overline{U}_1(Z)$ バアル。
(Schauder-Bursq ノ定理) カラ全ク同様ニシテ (2) ハ $\|Y\|<\delta$ ニテ $\|X\|<\delta$ ナル解ガ唯一ツ存在スルコトガワカル。

§3(II) ノ場合ニハ $X+\overline{U}_1(x)=Z$ ガ解ヲモツタメノ必要且充分ナ條件ハ $X+U_1(x)=0$ ノ線型独立ナル解 $\chi_1, \chi_2 \cdots\cdots \chi_\rho$ ニ対シ, $Z(\chi_i)=0$, $(i=1,2\cdots\cdots\rho)$ ナルコトニテソノトキ解ハ

$$X=Z-\overline{U}_1(Z)+\alpha_1'\chi_1+\cdots\cdots+\alpha_\rho'\chi_\rho$$

依ツテ (2) ガ解ヲモツタメノ必要且充分ナル條件ハ

$$Y(\chi_i)-\sum_{j=2}^{\infty}U_j^*(X(\chi_i))=0 \quad (i=1,2,\cdots\cdots\rho) \qquad (3)$$

解ハ …… $X=Y-\sum U_i^*(x)-\overline{U}_1(Y-\sum U_j^*(x))+\sum\alpha_\beta'\chi_\beta$

カラ逐次近似解法ニテ得ラレル。

§3(II) ノトキト全ク同様ニシテ $\beta'\gamma_{\beta'}=\gamma$ トヲケバ (3) 條件式ハ $\beta', \alpha_1', \cdots \alpha_\rho'$ ニ関スル高級数 $P(\alpha_1'\cdots\alpha_\rho'\beta')=0$ $(i=1,2,\cdots\cdots\rho)$ トナル。コレカラ高ト全ク同様ニシテ, β' ノ小ナル値ニ対シ α, 根ノ数ニヨリ (2) ノ解ノ数ニ関スル関係ガ得ラレル。

§1 ノ方程式ハ Volterra ヤ Schmidt 等ノ非線型積分方程式
$\left(\int_0^1\int_0^1 K(st)^2\,ds\,dt<\infty\right.$ 等ノ條件ノモトニ),

$$y(s)=x(s)+\int K(st)x(t)\,dt+\iint K(st,t_2)x(t_1)x(t_2)\,dt_1\,dt_2+\cdots\cdots \qquad (4)$$

等ノ解ヲ特別ノ場合トシテ含ンデヰルコトハ勿論デアルガ 方程式(4)ニ関シテハ L^2 空間ニ於イテ

$$y=U_1(x)=y(s)=\int_0^1 K(s,t)x(t)\,dt \qquad x\in L^2,\ y\in L^2$$

カラ $Y=\overline{U}(x)$ ニハ $Y(s)=\int_0^s K(st)x(s)\,ds$ ガ対応スルコトカラ。(4) ノ解ノ存在 一意性 多義性カラ夫々

$$y(s)=x(s)+\int K(t,s)x(t)\,dt+\iint K^*(st,t_2)x(t_1)x(t_2)\,dt_1\,dt_2+\cdots\cdots$$

ノ解ノソレガ出ルコトガ含マレテヰル。

1947. 3. 19