OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	双線素 Riemann 空間に就て（III）
Author(s)	田畑, 不二夫
Citation	全国紙上数学談話会. 1948, 2(11), p. 348-350
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/75250
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

116. 双線素 Riemann 空間ニ就テ (Ⅲ)

京都師範　田畑不二夫 (8月7日)

□12　o) rank ガ夫々 p.q.n(=p+q) ナル Tensor $S_{\lambda\mu}$ $t_{\lambda\mu}$ $u_{\lambda\mu}$ (□1ノ g.h.K.dt ハ夫々 S.t u dt ト書キ改メル事トセリ) ニ対シテ次ノ條件ヲ考フ. 即 i) $S^{\alpha}_{\lambda}S^{\beta}_{\mu}T_{\nu\alpha,\beta}=0$ ($T_{\lambda\mu\nu}$ ハ $t_{\lambda\mu}$ ヨリ作レル Christoffel ノ記号ヲ表ス) ii) $S^{\lambda}_{\lambda}T_{\mu\nu,\alpha}=0$　iii) $B^{\alpha}_{\beta\gamma\delta}S^{\lambda}_{\alpha}S^{\beta}_{\mu}S^{\gamma}_{\nu}S^{\delta}_{\omega}=0$ ($B^{\lambda}_{\mu\nu\omega}$ ハ $B^{\lambda}_{\mu\nu}\equiv S^{\lambda}_{\mu\nu}+T^{\lambda}_{\mu\nu}$ ヨリ作レルモノ) iv) $t_{\lambda\mu}$ ノ rank ハ 1　v) $t_{\lambda\mu}$ ハ半正値 Tensor 以上及ビ之等ニ双対的ナ i)′ ii)′ iii)′ iv)′ v) ヲ考フルノデアルガ iv) トシテハ「$S_{\lambda\mu}$ ノ rank ハ 3」ヲ採ル

□13　iv) ナルトキハ $t_{\lambda\mu}=\varepsilon t_{\lambda}t_{\mu}$ ($\varepsilon=\pm1$) ヲ満足スル連続共変 Vector 野 t_{λ} ガ存在スル. 又 $|S_{\lambda\mu}|$, $|S^{\lambda\mu}|$ ノ夫々 $S_{\lambda\mu}$, $S^{\lambda\mu}$ ニ関スル余因数ヲ $S^{\lambda\mu}$ $S_{\lambda\mu}$ トスレバ, $S^{\lambda\mu}=eS^{\lambda}S^{\mu}$ ($e=\pm1$) $S_{\lambda\mu}=eS_{\lambda}S_{\mu}$, $S^{\alpha}S_{\alpha}=e$ ヲ満足スル連続相対 Vector 野 G^{λ}, G_{λ} ガ存在シ□4ノ定義ヲ考慮シツツ次ノ諸関係ガ成立スル事ガ判ル. 即 $t^{\lambda}=\frac{\varepsilon S^{\lambda}}{t_{\alpha}S^{\alpha}}$, $t_{\lambda}=\frac{\varepsilon S_{\lambda}}{t^{\alpha}S_{\alpha}}$, $S_{\alpha}t^{\alpha}=\frac{e\varepsilon}{S^{\alpha}t_{\alpha}}$, $t^{\lambda\mu}=\frac{\varepsilon^{\lambda\mu}}{t_{\alpha\beta}S^{\alpha\beta}}$, $t_{\lambda\mu}=\frac{S_{\lambda\mu}}{t^{\alpha\beta}S_{\alpha\beta}}$

$S^{\lambda\mu}=\frac{S^{\lambda\mu\alpha\beta}t_{\alpha\beta}}{t_{\alpha\beta}S^{\alpha\beta}}$, $S_{\lambda\mu}=\frac{S_{\lambda\mu,\alpha\beta}t^{\alpha\varepsilon}}{t^{\alpha,\varepsilon}S_{\alpha\beta}}$　$|u_{\lambda\mu}|=t_{\alpha\beta}S^{\alpha\beta}$, $t^{\lambda}_{\mu}=t^{\lambda}t_{\mu}$

$t^{\lambda}_{\mu}+S^{\lambda}_{\mu}=\delta^{\lambda}_{\mu}$. $A^{\lambda}=S^{\lambda}_{\alpha}A^{\alpha}+t^{\lambda}_{\alpha}A^{\alpha}$　$S_{\lambda\alpha}t^{\alpha}=0$, $S^{\lambda\alpha}t_{\alpha}=0$, $t^{\alpha}S_{\mu\nu,\alpha}$

$=$ (Tensor)$_{\mu\nu}$. $S^{\lambda\alpha}T_{\lambda\mu,\alpha}=0$ 時 iv)ノ他ニ更ニ v) v)'ヲ課スルトキハ $\varepsilon, e=1$ トナル.

□14. 一般ニ dS^2, dt^2 ニ対シテ $d\bar{S}^2=dS^2$ $(du^\lambda \epsilon \gamma(u^\lambda))$, $d\bar{t}^2=dt^2$ ナル新シキ双計量 $d\bar{S}^2$ $d\bar{t}^2$ ヲ與ヘル操作ヲ計算変換ト称スルナラ時ニ iv) v) ナルトキニハ $t_\alpha \bar{t}^\alpha = i$ ナル $\bar{t}^\lambda$ ガアッテ計量変換ガ決定スル. 即チ $\bar{S}_{\lambda\mu}=S_{\lambda\mu}-S_{\lambda\alpha}\bar{t}^\alpha_\mu - \bar{t}^\alpha_\mu S_{\alpha\mu}+S_{\alpha\beta}\bar{t}^\alpha_\lambda \bar{t}^\beta_\mu$. $\bar{t}_{\lambda\mu}=t_{\lambda\mu}$

□15 先ヅ $;$ ナルトキ確空間ト云フ事ニスル. $dS^2=S_{lm}du^l du^m$ $l=1, \cdots\cdots \rho$; $l'=\rho+1, \cdots n$ ナル(座標系ガ存在スルタメノ)條件ハ i) ナリ(交確空間) $dS^2=Slm\,du^l du^m$, $dt^2=te'm'du^{l'}du^{m'}$ ナル條件ハ i) i)' ナリ(複空間). $dS^2=S_{lm}du^l du^m$, $dt^2=te'm'(u^{n'})du^{l'}du^{m'}$ ナル條件ハ i)' ii) ナリ(重複空間). $dS^2=Slm(u^n)du^l du^m$ $dt^2=te'm'(u^n)du^{l'}du^{m'}$ ナル條件ハ ii) ii)' ナリ(直空間). $dt^2=\varepsilon t_\lambda t_\mu du^\lambda du^\mu$ $(\varepsilon=\pm 1)$ $(dS^2=Slm\,du^l du^m)$ ナル條件ハ iv) ナリ. $dt=t_\lambda du^\lambda$, $(dS^2=Slm\,du^l du^m)$ ノ條件ハ iv) v) ニ於テ $dt=t_0 du^0$, $(dS^2=Slm\,du^l du^m)$ ノ條件ハ i) iv) v) ナリ $dt=du^0$ $(, dS^2=g_{em}du^l du^m, l=1, \cdots, n-1)$ ナル條件ハ ii) iv) v) ニ於テ i) i)' iii) ナルトキ γ^n ハ平坦ナリト云フ事トスレバ $d\bar{t}=du^0=dt$ $d\bar{S}^2=du^l du^l$. $dS^2=du^l du^l+2(-t^l)du^l du^0+\Sigma t^l t^l du^0{}^2$, $l=1.2.3$ ナルタメノ條件ハ ii) iv) iv)' v) v)' 且 γ^n ガ平坦ナル事ナリ 尚 $dt^2=\pm du^{l'}du^{l'}$. $dS^2=\pm du^l du^l$ ナル條件ハ ii) ii)' 及 $B^\lambda_{\mu\nu\omega}=0$ ナル事ナリ

□.52 複空間ガ対象ナル $A^\lambda_{\mu\nu}$ ヲ持ツタメニハ重空間デアル事ヲ要シ $A^\lambda_{\mu\nu}=S^\lambda_{\mu\nu}+T^\lambda_{\mu\nu}$ ナリ. 向確空間ニテハ一般ニ $A^\lambda_{\mu\nu}$ ヤ $A^\lambda_{\nu\mu}$ ニシテ $A^\alpha_{\alpha\lambda}=L^\alpha_{\alpha\lambda}=U^\alpha_{\alpha\lambda}=S^\alpha_{\alpha\lambda}+T^\alpha_{\alpha\lambda}$ ナル事モ判ル.

□16. 切線双計量空間 $\mathcal{U}(u^\lambda)$, $\mathcal{U}(u^\lambda+du^\lambda)$ ノ $L^\lambda_{\mu\nu}$ ニヨル接続ハ次ノ形ニヨリテ示サレル. 即チ $(dM=du^\lambda e_\lambda \cdot)$ $de_\lambda=L^\alpha_{\lambda\nu}du^\nu e_\alpha$. $\delta dM-d\delta M=(L^\alpha_{\mu\nu}-L^\alpha_{\nu\mu})du^\mu du^\nu e_\alpha$, $\delta de_\mu-d\delta e_\mu=-\frac{1}{2}L^\alpha_{\mu\nu\omega}(\delta u^\omega du^\nu - du^\omega \delta u^\nu)e_\alpha$ デアルガ之等ハ特ニ $dt=du^0$, $dS^2=g_{em}du^e du^m$ ナル座標系ニ於テハ $\gamma(u^\lambda)$ ヘノ $\gamma(u^\lambda+du^\lambda)$ ノ点間ハ $de_e=S^a_{e0}dt$

$e_a + S^a_{ea} du^n e_a$ $(de_a = 0)$ $\delta d\Pi - d\delta\Pi = S^a_{no}(du^n \delta t - \delta a$ $dt)e_a$. $\delta de_m - d\delta\Theta_m = -\frac{1}{2}S^u_{mnw}(\delta u^w du^n - du^w \delta u^n)e_a -$ $L_{naw}(\delta u^w dt - du^w \delta t)e_a$ $(\delta de_c - d\delta e_a = 0)$ トナル.

□ 10.2 (IV)(V) ナルトキ $V = V(u^\lambda)$ 條件下ノ測地線ハ $\frac{du^\lambda}{dt^2} + e\Gamma^\lambda_{\mu\nu}$ $\frac{du^\mu}{dt}\frac{du^\nu}{dt} = \frac{du^\lambda}{dt}\left(t_\alpha e\Gamma^\alpha_{\mu\nu} - \frac{\partial t_u}{\partial u^\nu}\right)\frac{du^\mu}{dt}\frac{du^\nu}{dt}$ $V =$ 常數ナルトキ $dt = du^0$, $ds^2 = S_{lm}\, du^l du^m$ ナル座標系デ $\frac{d^2u^l}{dt^2} + S^l_{\mu\nu}\frac{du^\mu}{dt}\frac{du^\nu}{dt} - \frac{1}{2v^2}\frac{\partial S_{mn}}{\partial u^0}$ $\frac{du^m}{dt}\frac{du}{dt}\frac{du^l}{dt} = 0$ 又 $cdt = du^0$ $ds^2 = d_{\cdot\cdot}{}^l du^l$ $(\epsilon = 1.2.3)$ トル座標系デ $\frac{d^2u^e}{dt^2} - \frac{\partial t^l}{\partial u^a}t^a - \left(\frac{\partial t^e}{\partial u^a} - \frac{\partial t^a}{\partial u^l}\right)\left(\frac{du^a}{dt} - t^a\right) - \frac{1}{V^2}\left(\frac{\partial u^l}{\partial t} - t^l\right)$ $\frac{\partial t^e}{\partial u^a}\left(\frac{du^a}{dt} - t^a\right)\left(\frac{du^e}{dt} - t^e\right) = 0$ トナル. (時空ノ研究3 — 註号表ノ冒頭 冒頭ノ(I)(II)ヲ時空ノ研究1及2ト數ヘテ) (2608. 7. 30)