AFİNOR ALANININ YATAY LİFTİNİN TAŞINMASI HAKKINDA

Ekrem Kadıoğlu, Muhammet Kamali, Arif A. Salimov
Atatürk Üniversitesi, Matematik Bölümü

Özet: V_n Riemann manifoldu, $\mathrm{T}_q^p(V_n)$ ve $\mathrm{T}_{q+1}^{p-1}(V_n)$ ise bu Riemann Manifoldu üzerinde sırasıyla (p,q) ve $(p-1,\ q+1)$ tipli tensör demetleri olsun.

$$f : \mathrm{T}_q^p(V_n) \to \mathrm{T}_{q+1}^{p-1}(V_n),\ (y^I = y^I(x^K);\ I,K = 1, 2, 3, \dots, n + n^{p+q})$$

diffeomorfizmi verilsin. Bu çalışmada, ∇ Riemann konneksiyonu ise, ${}^H\underset{2}{\varphi}$ tensörünün, f altında, ${}^H\underset{1}{\varphi}$ tensörünün dönüşümü olarak elde edildiği gösterildi.

Anahtar Kelimeler: *Tensör demeti, lift, yatay lift.*

Abstract: Let V_n be the Riemann manifold. Let $\mathrm{T}_q^p(V_n)$ and $\mathrm{T}_{q+1}^{p-1}(V_n)$ be the tensor bundle of type (p,q) and $(p-1,\ q+1)$ over the Riemann Manifold V_n, respectively. It is given a diffeomorphism

$$f : \mathrm{T}_q^p(V_n) \to \mathrm{T}_{q+1}^{p-1}(V_n),\ (y^I = y^I(x^K);\ I,K = 1, 2, 3, \dots, n + n^{p+q}).$$

In this work, if ∇ is the Riemann connection, it is shown that ${}^H\underset{1}{\varphi}$ is transformed to ${}^H\underset{2}{\varphi}$ by the diffeomorphism f.

Key words: *Tensor bundle, lift, horizontal lift.*

1. GİRİŞ

M_n, C^∞ sınıfından bir manifold, A_m birimli komütatif ve birleşmeli bir cebir ve

$\Pi = \left\{ \underset{\alpha}{\varphi} \right\}$ $(\alpha = 1, 2, ..., m)$, A_m cebirine izomorf olan M_n üzerinde poliafinor Π - yapısı olsun. Burada $\underset{\alpha}{\varphi}$, cebirin e_α baz elemanlarına karşı gelen (1,1) tipli tensörlerdir.

$$\omega \in T_2^0(M_n),\ (0,2) \text{ tipli tensör alanı } \Pi \text{ - yapısına göre}$$

$$\omega(\underset{\alpha}{\varphi} Z_1, Z_2) = \omega(Z_1, \underset{\alpha}{\varphi} Z_2), \quad (\alpha = 1, 2, ..., m;\ Z_1, Z_2 \in T_0^1(M_n)) \tag{1}$$

koşulunu sağlarsa ω tensörüne pür tensör alanı denir. (1) koşulu $\{\partial_i\}$ doğal çatısında

$$\omega_{mj_2} \underset{\alpha}{\varphi}{}^m_{j_1} = \omega_{j_1 m} \underset{\alpha}{\varphi}{}^m_{j_2}$$

şeklinde olur. Bu $\underset{\alpha}{\overset{*}{\omega}}{}_{j_1 j_2} = \omega_{mj_2} \underset{\alpha}{\varphi}{}^m_{j_1} = \omega_{j_1 m} \underset{\alpha}{\varphi}{}^m_{j_2}$ ile gösterilir.

(0,2) tipli pür tensör alanlarının oluşturduğu $\overset{*}{T}{}^0_2(M_n)$ modülünde Tachibana operatörünün

$$(\Phi_{\underset{\alpha}{\varphi}} \omega)(X, Z_1, Z_2) = \underset{\alpha}{\varphi}(X)(\omega(Z_1, Z_2)) - X(\omega(\underset{\alpha}{\varphi} Z_1, Z_2))$$
$$+\omega((L_{Z_1} \underset{\alpha}{\varphi})X, Z_2) + \omega(Z_1, (L_{Z_2} \underset{\alpha}{\varphi})X) \tag{2}$$

şeklinde olduğu bilinmektedir (bkz.[3] ve [5]). Burada L_Z, Z boyunca Lie türev operatörünü göstermektedir.

(2) operatörü doğal çatıda.

$$\underset{\alpha}{\Phi}_k \omega_{j_1 j_2} = \underset{\alpha}{\varphi}{}^m_k \partial_m \omega_{j_1 j_2} - \partial_k \underset{\alpha}{\overset{*}{\omega}}{}_{j_1 j_2} + (\partial_{j_1} \underset{\alpha}{\varphi}{}^r_k)\, \omega_{r j_2} + (\partial_{j_2} \underset{\alpha}{\varphi}{}^r_k)\, \omega_{j_1 r} \tag{2'}$$

olarak yazılır.

(2) veya (2') operatörünün özelliği, (0,2) tipli pür tensörü (0,3) tipli tensöre dönüştürmesidir.

İntegrallenemeyen Π - yapısına göre

$$\underset{\alpha}{\Phi}_k \omega_{j_1 j_2} = 0 \tag{3}$$

şartını sağlayan $\omega_{j_1 j_2}$ pür tensör alanına almost (hemen hemen) A-holomorf tensör alanı denir. (bkz.[3] ve [5]).

2. Vishnevski Operatörü

Keyfi $t \in T_q^p(M_n)$ tensör alanı için Vishnevski operatörünü

$$(\tilde{\Phi}_{\underset{\alpha}{\varphi}} t)(X, Z_1,\ldots, Z_q, \overset{1}{\xi},\ldots,\overset{p}{\xi}) = (\nabla_{\underset{\alpha}{\varphi}} t)(Z_1,\ldots, Z_q, \overset{1}{\xi},\ldots,\overset{p}{\xi})$$
$$-\begin{cases} (\nabla_x t)(\underset{\alpha}{\varphi} Z_1,\ldots, Z_q, \overset{1}{\xi},\ldots,\overset{p}{\xi}), & p \geq 0, q \geq 1 \\ (\nabla_x t)(Z_1,\ldots, Z_q, \underset{\alpha}{\varphi}' \overset{1}{\xi},\ldots,\overset{p}{\xi}), & p \geq 1, q \geq 0 \end{cases} \tag{4}$$

şeklinde yazabiliriz (bkz.[4], s. 194). Burada ∇_x, M_n üzerinde tanımlanmış Γ afin konneksiyonunda kovaryant diferensiyel operatörü ve $\underset{\alpha}{\varphi}'$ ve $\underset{\alpha}{\varphi}$ afinorunun eşlenik afinorudur. (4) operatörü doğal çatıda

$$\underset{\alpha}{\tilde{\Phi}}_k t^{i_1\ldots i_p}_{j_1\ldots j_q} = \underset{\alpha}{\varphi}{}^m_k \nabla_m t^{i_1\ldots i_p}_{j_1\ldots j_q} - \begin{cases} \underset{\alpha}{\varphi}{}^{i_1}_m \nabla_k t^{m i_2\ldots i_p}_{j_1\ldots j_q}, & p \geq 0, q \geq 0 \\ \underset{\alpha}{\varphi}{}^m_{j_1} \nabla_k t^{i_1\ldots i_p}_{m j_2\ldots j_q}, & p \geq 0, q \geq 1 \end{cases} \tag{4'}$$

şeklinde yazılır.

2.1. Lemma: Eğer Π -yapısı almost integrallenebilir (yani,$\nabla \underset{\alpha}{\varphi} = 0$, $T(X,Y) = \nabla_X Y - \nabla_Y X - [X,Y] = 0$) ise bu durumda $\overset{*}{T}{}^0_2(M_n)$ pür tensör modülü üzerinde Tachibana ve Vishnevski operatörü çakışır.

İspat: T torsiyon tensörü formülünden

$$L_X Y = [X,Y] = \nabla_X Y - \nabla_Y X - T(X,Y) \tag{5}$$

yazılır. (1), (5) ve

$$(L_X\omega)(Y_1,Y_2) = X(\omega(Y_1,Y_2)) - \omega([X,Y_1],Y_2) - \omega(Y_1,[X,Y_2])$$

formülünü kullanarak

$$(\Phi_{\underset{\alpha}{\varphi}}\,\omega)(X,Z_1,Z_2)$$

$$= \underset{\alpha}{\varphi}(X)(\omega(Z_1,Z_2)) - X(\omega(\underset{\alpha}{\varphi}Z_1,Z_2)) - \omega(\nabla_{\underset{\alpha}{\varphi}x} Z_1 - \nabla_{Z_1}\underset{\alpha}{\varphi}(X) - T(\underset{\alpha}{\varphi}X,Z_1),Z_2)$$

$$+\omega(\underset{\alpha}{\varphi}(\nabla_X Z_1 - \nabla_{Z_1} X - T(X,Z_1)),Z_2) - \omega(Z_1, \nabla_{\underset{\alpha}{\varphi}x} Z_2 - \nabla_{Z_2}\underset{\alpha}{\varphi}X - T(\underset{\alpha}{\varphi}X,Z_2))$$

$$+\omega(Z_1, \underset{\alpha}{\varphi}(\nabla_X Z_2 - \nabla_{Z_2} X - T(X,Z_2))$$

$$= \underset{\alpha}{\varphi}(X)(\omega(Z_1,Z_2) - X(\omega(\underset{\alpha}{\varphi}Z_1,Z_2)) - \omega(\nabla_{\underset{\alpha}{\varphi}x} Z_1,Z_2) + \omega(\nabla_{Z_1}\underset{\alpha}{\varphi}X,Z_2)$$

$$+\,\omega\,(T(\underset{\alpha}{\varphi} X, Z_1), Z_2) + \omega(\underset{\alpha}{\nabla}_{\varphi X} Z_1, Z_2) - \omega(\underset{\alpha}{\varphi}(\nabla_{Z_1} X), Z_2) - \omega(\underset{\alpha}{\varphi}(T(X, Z_1)), Z_2)$$

$$-\,\omega(Z_1, \underset{\alpha}{\nabla}_{\varphi X} Z_2) + \omega(Z_1, \nabla_{Z_2} \underset{\alpha}{\varphi} X) + \omega(Z_1, T(\underset{\alpha}{\varphi} X, Z_2)) + \omega\,(\underset{\alpha}{\varphi} Z_1, \nabla_X Z_2)$$

$$-\,\omega(Z_1, \underset{\alpha}{\varphi}(\nabla_{Z_2} X)) - \omega(Z_1, \underset{\alpha}{\varphi}(T(X, Z_2)))$$

yazılır (bkz. [1], s. 37). Şimdi [1], s. 124'teki

$$(\nabla K)(X_1, \ldots, X_S, X) = (\nabla_X K)(X_1, \ldots, X_S)$$

$$= \nabla_X (K(X_1, \ldots, X_S)) - \sum_{i=1}^{S} K(X_1, \ldots, \nabla_X X_i, \ldots, X_S) \tag{6}$$

formülünü kullanarak

$$\omega(\nabla_{Z_1} \underset{\alpha}{\varphi} X, Z_2) - \omega(\underset{\alpha}{\varphi}(\nabla_{Z_1} X), Z_2) + \omega(Z_1, \nabla_{Z_2} \underset{\alpha}{\varphi} X) -$$

$$\omega(Z_1, \underset{\alpha}{\varphi}(\nabla_{Z_2} X) = \omega((\nabla \underset{\alpha}{\varphi})(X, Z_1), Z_2) + \omega(Z_1, (\nabla \underset{\alpha}{\varphi})(X, Z_1)) \tag{7}$$

elde edilir. (5) ve (7) eşitliklerinden

$$(\underset{\alpha}{\Phi_\varphi} \omega)(X, Z_1, Z_2) = \underset{\alpha}{\varphi} X(\omega(Z_1, Z_2)) - X(\omega(\underset{\alpha}{\varphi} Z_1, Z_2)) - \omega\,(\underset{\alpha}{\nabla}_{\varphi X} Z_1, Z_2) + \omega((\nabla \underset{\alpha}{\varphi})(X, Z_1), Z_2)$$

$$+\,\omega(Z_1, (\nabla \underset{\alpha}{\varphi})(X, Z_2)) + \omega(T(\underset{\alpha}{\varphi} X, Z_1), Z_2) - \omega(Z_1, \underset{\alpha}{\nabla}_{\varphi X} Z_2) + \omega(Z_1, T(\underset{\alpha}{\varphi}(X, Z_2))$$

$$+\,\omega(\underset{\alpha}{\varphi}(\nabla_X Z_1), Z_2) - \omega(\underset{\alpha}{\varphi}(T(X, Z_1)), Z_2) + \omega(\underset{\alpha}{\varphi} Z_1, \nabla_X Z_2) - \omega(Z_1, \underset{\alpha}{\varphi}(T(X, Z_2)))$$

bulunur. Burada yapının almost integrallenebilir (yani $\nabla \underset{\alpha}{\varphi} = 0$, $T = 0$) olduğunu gözönüne alarak

$$(\underset{\alpha}{\Phi_\varphi} \omega)(X, Z_1, Z_2) = \underset{\alpha}{\varphi} X(\omega(Z_1, Z_2)) - X(\omega(\underset{\alpha}{\varphi} Z_1, Z_2) - \omega\,(\underset{\alpha}{\nabla}_{\varphi X} Z_1, Z_2)$$

$$-\,\omega\,(Z_1, \underset{\alpha}{\nabla}_{\varphi X} Z_2) + \omega(\underset{\alpha}{\varphi}(\nabla_X Z_1), Z_2) + \omega\,(\underset{\alpha}{\varphi} Z_1, \nabla_X Z_2) \tag{8}$$

yazılır. (8) eşitliğinde (6) ifadesi kullanır ve $\nabla_X f = Xf$ olduğunu dikkate alırsak

$$(\underset{\alpha}{\Phi_\varphi} \omega)(X, Z_1, Z_2) = (\underset{\alpha}{\nabla}_{\varphi X} \omega)(Z_1, Z_2),$$

$$(\nabla_X(\omega \circ \underset{\alpha}{\varphi}))(Z_1, Z_2) = (\underset{\alpha}{\nabla}_{\varphi X} \omega)(Z_1, Z_2) - (\nabla_X \omega)(Z_1, Z_2) = (\underset{\alpha}{\tilde{\Phi}_\varphi} \omega)(X, Z_1, Z_2) \tag{9}$$

elde edilir.

Vishnevski operatörü g Riemann metrik tensörüne uygulanırsa ve ∇ konneksiyonu olarak Riemann konneksiyonu alınırsa her zaman $(\underset{\alpha}{\tilde{\Phi}_\varphi} \omega)(X, Z_1, Z_2) = 0$ olduğu görülür. Eğer g pür tensör ve Riemann konneksiyonunda Π - yapı almost integrallenebilir ise 2.1. Lemma ve (9) ifadesine göre g her zaman almost A-holomorf tensör olur.

3. Horizantal Liftin Taşınması

Şimdi kabul edelimki V_n Riemann manifoldudur. $T_q^p(V_n)$ ve $T_{q+1}^{p-1}(V_n)$ ise bu Riemann Manifoldu üzerinde sırasıyla (p,q) ve $(p-1,\, q+1)$ tipli tensör demetleri olsun.

$$f : T_q^p(V_n) \rightarrow T_{q+1}^{p-1}(V_n),\ (y^I = y^I(x^K);\ I,K = 1,2,3,\dots,n+n^{p+q})$$

diffeomorfizmi

$$\begin{cases} y^i = \delta_k^i x^k \\ y^{\bar{i}} = t_{ij_1\dots j_q}^{\cdot i_2\dots i_p} \\ \quad = g_{im} t_{j_1\dots j_q}^{mi_2\dots i_p} \\ \quad = g_{il_1} t_{k_1\dots k_q}^{l_1 l_2\dots l_p} \delta_{l_2}^{i_2}\dots\delta_{l_p}^{i_p}\, \delta_{j_1}^{k_1}\dots\delta_{j_q}^{k_q} \\ \quad = g_{il_1} \delta_{l_2}^{i_2}\dots\delta_{l_p}^{i_p}\, \delta_{j_1}^{k_1}\dots\delta_{j_q}^{k_q} x^{\bar{k}} \end{cases}$$

şeklinde tanımlansın. Burada "." indeksin indirilmesini gösterir ve $x^{\bar{k}} = t_{k_1\dots k_q}^{l_1 l_2\dots l_p}$ alınmıştır. f dönüşümünün Jakobian matrisi

$$A = \left(\frac{\partial y^I}{\partial x^K}\right) = \begin{pmatrix} \delta_k^i & 0 \\ 0 & g_{il_1}\delta_{l_2}^{i_2}\dots\delta_{l_p}^{i_p}\, \delta_{j_1}^{k_1}\dots\delta_{j_q}^{k_q} \end{pmatrix}$$

şeklindedir. f^{-1} ters dönüşümü

$$\begin{cases} x^k = y^k = \delta_i^k y^i \\ x^{\bar{k}} = t_{k_1\dots k_q}^{l_1\dots l_p} \\ \quad = g^{l_1 m} t_{mk_1\dots k_q}^{l_2\dots l_p} \\ \quad = g^{l_1 i} t_{ij_1\dots j_q}^{\cdot i_2\dots i_p}\, \delta_{i_2}^{l_2}\dots\delta_{i_p}^{l_p}\, \delta_{k_1}^{j_1}\dots\delta_{k_q}^{j_q} \\ \quad = g^{l_1 i} \delta_{i_2}^{l_2}\dots\delta_{i_p}^{l_p}\, \delta_{k_1}^{j_1}\dots\delta_{k_q}^{j_q} y^{\bar{i}} \end{cases}$$

olarak yazılır. Bu dönüşümün Jakobian matrisi

$$A^{-1} = \left(\frac{\partial x^K}{\partial y^I}\right) = \begin{pmatrix} \delta_i^k & 0 \\ 0 & g^{l_1 i}\delta_{i_2}^{l_2}\dots\delta_{i_p}^{l_p}\, \delta_{k_1}^{j_1}\dots\delta_{k_q}^{j_q} \end{pmatrix}$$

biçimindedir.

$\varphi \in T_1^1(V_n)$ afinor alanının $T_q^p(V_n)$ ve $T_{q+1}^{p-1}(V_n)$ tensör demetlerine, bunlar arasında f diffeomorfizminde karşılık gelen kesitler boyunca ${}^H\underset{1}{\varphi}$ ve ${}^H\underset{2}{\varphi}$ yatay liftleri

$$ {}^H\varphi_{l}^{k} = \varphi_l^k, \quad {}^H\varphi_{l}^{\bar k} = 0, \quad {}^H\varphi_{\bar l}^{\bar k} = -\tilde{\Phi}_l \xi_{k_1 \dots k_q}^{l_1 \dots l_p} $$

$$ {}^H\varphi_{\bar l}^{\bar k} = \begin{cases} \varphi_{s_1}^{l_1} \delta_{s_2}^{l_2} \dots \delta_{s_p}^{l_p} \delta_{k_1}^{r_1} \dots \delta_{k_q}^{r_q}, & p \geq 1,\ q \geq 0 \\ \delta_{s_1}^{l_1} \dots \delta_{s_p}^{l_p} \delta_{k_1}^{r_1} \dots \delta_{k_q}^{r_q}, & p \geq 0,\ q \geq 1 \end{cases} $$

formülü kullanılarak tanımlanır.

3.1. Teorem : Kabul edelim ki ${}^H\underset{1}{\varphi}$ ve ${}^H\underset{2}{\varphi}$, $\varphi \in T_1^1(V_n)$ afinor alanının uygun olarak $T_q^p(V_n)$ ve $T_{q+1}^{p-1}(V_n)$ tensör demetlerine f diffeomorfizminde karşılık gelen kesitler boyunca yatay liftleri olsun. Eğer $\tilde{\Phi}_\varphi(g) = 0$ ($\tilde{\Phi}_\varphi$ Vishnevski operatörü, g Riemann metrik tensörü) ise bu durumda ${}^H\underset{2}{\varphi}$, f diffeomorfizmi yardımıyla, ${}^H\underset{1}{\varphi}$ liftinin taşınmasıdır.

İspat: Gerçekten de

$$ {}^H\underset{2}{\varphi} = \begin{pmatrix} \varphi_j^i & 0 \\ -\tilde{\Phi}_j \xi_{ij_1 \dots j_q}^{.i_2 \dots i_p} & \varphi_i^l \delta_{j_1}^{l_1} \dots \delta_{j_q}^{l_q} \delta_{k_2}^{i_2} \dots \delta_{k_p}^{i_p} \end{pmatrix} \tag{10} $$

şeklindedir (bkz.[2]). Burada $\tilde{\Phi}_l$,

$$ \tilde{\Phi}_j \xi_{ij_1 \dots j_q}^{.i_2 \dots i_p} = \varphi_j^m \nabla_m \xi_{ij_1 \dots j_q}^{.i_2 \dots i_p} - \varphi_i^m \nabla_{j1} \xi_{mj_1 \dots j_q}^{.i_2 \dots i_p} $$

olarak tanımlanan Vishnevski operatörüdür. Açık olarak

$$ \tilde{\Phi}_j \xi_{ij_1 \dots j_q}^{.i_2 \dots i_p} = \tilde{\Phi}_j (g_{im} \xi_{ij_1 \dots j_q}^{mi_2 \dots i_p}) = g_{im} \tilde{\Phi}_j \xi_{j_1 \dots j_q}^{mi_2 \dots i_p} + (\tilde{\Phi}_j g_{im}) \xi_{j_1 \dots j_q}^{mi_2 \dots i_p} $$

olur. Bunu (10) formülünde yerine yazıp ve A, A^{-1}, ${}^H\underset{1}{\varphi}$ *kullanılırsa* $\tilde{\Phi}_j g_{im} = 0$ koşulu altında

$$ {}^H\underset{2}{\varphi} = \begin{pmatrix} \varphi_j^i & 0 \\ -g_{im} \tilde{\Phi}_j \xi_{j_1 \dots j_q}^{mi_2 \dots i_p} - (\tilde{\Phi}_j g_{im}) \xi_{j_1 \dots j_q}^{mi_2 \dots i_p} & \varphi_i^l \delta_{j_1}^{l_1} \dots \delta_{j_q}^{l_q} \delta_{k_2}^{i_2} \dots \delta_{k_p}^{i_p} \end{pmatrix} $$

$$= \begin{pmatrix} \varphi_j^i & 0 \\ -g_{im}\tilde{\Phi}_j \xi_{j_1 \ldots j_q}^{m i_2 \ldots i_p} & \varphi_i^l \delta_{j_1}^{l_1} \ldots \delta_{j_q}^{l_q} \delta_{k_2}^{i_2} \ldots \delta_{k_p}^{i_p} \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} \delta_k^i & 0 \\ 0 & g_{il_1} \delta_{l_2}^{i_2} \ldots \delta_{l_p}^{i_p} \delta_{j_1}^{k_1} \ldots \delta_{j_q}^{k_q} \end{pmatrix}$$

$$\mathrm{x} \begin{pmatrix} \varphi_l^k & \\ -\tilde{\Phi}_l \xi_{k_1 \ldots k_q}^{l_1 \ldots l_p} & \varphi_{s_1}^{l_1} \delta_{s_2}^{l_2} \ldots \delta_{s_p}^{l_p} \delta_{k_1}^{r_1} \ldots \delta_{k_q}^{r_q} \end{pmatrix}$$

$$\mathrm{x} \begin{pmatrix} \delta_j^i & 0 \\ 0 & g^{s_1 l} \delta_{r_1}^{l_1} \ldots \delta_{r_q}^{l_q} \delta_{k_2}^{s_2} \ldots \delta_{k_p}^{s_p} \end{pmatrix}$$

$$= A \, {}^H\underset{1}{\varphi} \, A^{-1}$$

elde edilir. Burada

$$\begin{cases} x^{\bar{l}} = t^{s_1 \ldots s_p}_{r_1 \ldots r_q}, & x^{\bar{k}} = t^{l_2 \ldots l_p}_{k_1 \ldots k_q} \\ y^{\bar{i}} = t^{\cdot i_2 \ldots i_p}_{i j_1 \ldots j_q}, & y^{\bar{j}} = t^{\cdot k_1 \ldots k_p}_{i l_1 \ldots l_q} \end{cases}$$

biçimindedir.

Bu teoremden, çok önemli olan, şu sonuç çıkarılır:

3.2 Sonuç: Eğer ∇ Riemann konneksiyonu ise ${}^H\underset{2}{\varphi}$, f diffeomorfizmi yardımıyla, ${}^H\underset{1}{\varphi}$ yatay liftinin taşınmasıdır.

Eğer g, Π- yapısına göre pür tensör ve Π- yapısı ∇ Riemann konneksiyonunda almost integrallenebilir ise bu durumda (2. Başlıkta verilenlere göre) $\tilde{\Phi}_\varphi(g) = 0$ almost holomorfluk koşulu olacaktır.

KAYNAKLAR

[1]. KOBAYASHİ, S., NOMİZU, K. (1963), Foundation of Differential Geometry I, New York: Interscience Publishers.

[2]. MAĞDEN, A., SALIMOV, A.A. (1997), "Afinorun tensör demete kesit boyunca tam lifti" Sakarya Üniv. Matematik Semp.

[3]. TACHİBANA, S. (1960), "Analytic tensor and generalization" Tohoku Math. J., 201-221.

[4]. VISHNEVSKI, V.V., SHİROKOV, A.P., SHURYGİN, V.V. (1985), "Spaces over algebras" Kazan Gos. Univ., Kazan, (Russian).

[5]. YANO, K., AKO, M. (1968), "On certain operators associate with tensor fields" Kodai Math. Sem. Rep., 20(4), 414-436.