

# Cross Layer Fault-tolerant Cognitive Diversity Scheme for Social Information Based Artificial Intelligent Networks

ZHONG Yingji\*, GE Qi-Wei\*\*, MATSUNO Hiroshi\*\*\*

(Abstract)

In this paper a special scenario of the topology in the artificial intelligent networks is studied, and a new cross-layer fault-tolerant cognitive scheme based on the topology information is proposed to exploit both the channel diversity and spatial reusability. The proposed Cross Layer Fault-tolerant Cognitive Diversity Scheme (CL-FCDS) resides between the MAC layer and network layer, and aims to improve the network throughput by coordinating the transmission power at each node, selecting channel on each wireless interface, and deciding the routes based on the traffic information measured and exchanged among the multi-hop neighbor nodes. The Cognitive Diversity Air Time Metric (CDATM) is also introduced to quantify the difference of various adjustment factors. The proposed scheme achieves efficient utilization of available channels by selecting feasible adjustment candidates with the smallest CDATM value and coordinating the affected nodes to realize the adjustment. NS2 simulation reveals that the proposed scheme allows substantial improvement on the throughput and the outage probability, along with fault-tolerant cognition.

*Index Terms* – artificial intelligent networks, cognitive diversity, spatial reusability, fault-tolerant

## I. INTRODUCTION

Recently, the cognitive radio has attracted many researchers for realizing frequency sharing with the frequency band assigned to the primary system [1,2]. In the cognitive radio, the secondary cognitive terminals transmit the signals on the frequency band assigned to the primary system by sensing the radio frequency band in order to avoid the interference with the primary system. However, it is difficult to recognize the status of the frequency band if the primary terminals only receive the signals. Therefore, the concept of self-organized cognitive radio has been proposed to realize a secondary communication system covering wide area by using the multi-hop networks [3]. Although the large transmission power on single-hop network can support large communication area, the interference with the primary system also becomes large if the secondary system exists between the primary transmitter and receiver. In the artificial intelligent organized cognitive radio, the power of each terminal is suppressed to minimize the interference with the primary system while the area of communication can be expanded by using the multi-hop networks. However, such power management is complicated

---

\* Professor, School of Mechanical Engineering, Shandong University, Jinan, China

\*\* Professor, Faculty of Education, Yamaguchi University

\*\*\*Professor, Graduate School of Science and Technology for Innovation, Yamaguchi University

because the location and active period of the primary system are not fixed.

In the artificial intelligent organized cognitive radio, the interference with the primary system can be avoided by restricting the transmission power of the signal in each terminal, and the communication area can be expanded by using multi-hop communication networks. Usually, the artificial intelligent networks require the routing protocol presetting the route from the source terminal to the destination terminal. Due to the fact that the location and active period of the primary system vary every second, however, the approach of pre-defined route is not effective for the use in the cognitive radio system.

The cognitive system can be fault-tolerant by using orthogonal relay transmission to achieve diversity gain [3,4]. The control of the relay traffic buffer is primarily applied to the physical layer using the synchronization preamble of cooperative request message [4]. As for the multi-hop artificial intelligent networks [5], each node has one or several partners. A node and its partners are responsible for transmitting not only their own information, but also the information of their partners. The nodes can participate in the cooperative diversity scheme by broadcasting the same packet simultaneously. By providing the receiver with multiple replicas of the same signal, one can achieve the same benefits of an antenna system mounted on a single node.

The fault-tolerant cognitive algorithm based on game theory applications such as Generous Tit-for-tat (GTFT) [6] could intensify the performance of relay transmission systems of artificial intelligent networks. The nodes are divided into classes where each class has the same energy constraint. When assigning the transmission power to the nodes, flooding the information throughout the network can be avoided. Perhaps the most dramatic change of the game algorithm in artificial intelligent networks is with individual relays treated as physical layer resources rather than network layer entities.

In this paper, a new fault-tolerant tit-for-tat cognitive scheme is investigated under the given scenario of artificial intelligent networks in the cross-layer aspects. The network layer enables the cognition of relay traffic identifying a specific source/destination node pair. The network layer and multiple access layer can deal with each group of the cooperative nodes as a single entity, and this actually simplifies their decisions. The link layer can mandate a different rule of the states for different cognitive radios, but cannot change the schedule. The scenario of the main interests is to allow high-rate communication between the source and destination node. NS2 simulation reveals that the proposed scheme allows substantial improvement on the throughput and the outage probability, along with fault-tolerant cognition.

The rest of the paper is organized as follows. Section II describes the system model and the dimensional analysis of the given scenario. Section III proposes the metric and the cross-layer fault-tolerant cognitive scheme. Section IV presents the numerical results and the discussions. Finally, the conclusion remarks are given in Section V.

## II. SYSTEM MODEL AND DIMENSIONAL ANALYSIS

In the randomized cognition, each node selects different paths and projects the rows of the state matrix can generate a randomized state  $\tilde{x}_r = Xr_r = H_{M \times N}(s)r_r$ . Consider the optimal cell tessellation, the cognitive diversity based on multi-hop throughout the network using the centers of the cells and compare the total power spent, as shown in Fig 1.

The received vector is the mixture of these randomized states convolved with their respective channel impulse response, as shown in Eq. 1.

$$y_i = \sum_{n=1}^N M_{i,n} \tilde{x}_r + \delta_i \tag{1}$$

where  $M_{i,n}$ ,  $n=1, \dots, N$  are the equivalent convolution matrices, and  $\delta_i$  is the  $i$ -th offset vector which is equivalent to the cognitive state. The diversity obtained through this scheme depends on the statistics of the resulting equivalent states and particular selection of the state  $H_{M \times N}(s)$  just as it does for the deterministic assignment. For the simplicity in showing the intuition, consider the scenario where the channel between the source and destination node are orthogonal and  $i=1,2,3$ .

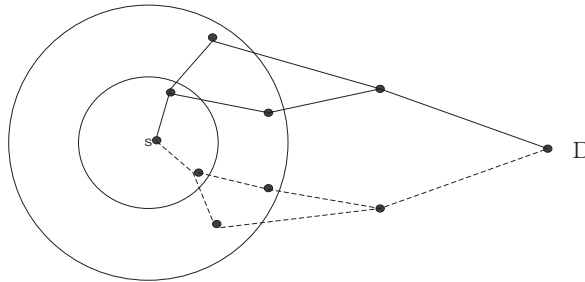


Fig. 1. Transmission model

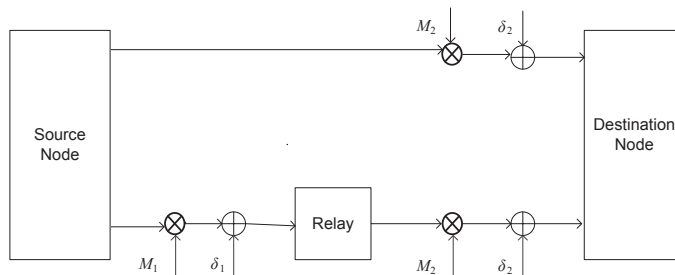


Fig. 2. Channel model

A message containing a request for the cognition is stored in the relay buffer, whose transmission is synchronized by the preamble sequence of the message. The state parameter values of the network layer need to be decided according to the state of the relay buffer. In general, the half-duplex constraint of the channel model mandates the destination node to be inactive when the source node is busy, but the upper layer can also prevent cooperative transmission for it as depicted in Fig 2.

To avoid a cycle between the nodes, the selection rule should exclude the points from the set of the  $m$ -th iteration of the points that have been in the previous sets  $(x_i, y_i) \in S[i]$ ,  $i=1,2,3$ . Using the same definition of connectivity, the state is mapped to a receiving message in the  $m$ -th iteration if the receiver  $SNR_m(x_i, y_i) > \tau$ . The broadcast scheme could use all such states to manage the collaboration among the nodes, while the set  $S[m]$  is

$$S[m] = \{(x_i, y_i); (SNR_m(x_i, y_i) > \tau) \cap \Theta\}$$

$$\Theta = (x_i, y_i) \notin \bigcap_{i=1}^3 S[i] \tag{2}$$

Here the additional condition  $\Theta$  checks if the node has not already transmitted the signal. As in the case of only amplify-and-forward, the resultant composite signal at the relay is

$$\tilde{y} = \begin{bmatrix} M_1 \\ \beta M_2 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} m_1 \\ m_2 \end{bmatrix} \tag{3}$$

where  $\beta = (\sqrt{\frac{P_i/2}{M_2 \sum_x M_2^T}}) / (1 + \sqrt{\frac{P_i/2}{M_2 \sum_x M_2^T + 1}})$ ,  $m_1$  and  $m_2$  represent the delay correction factors before and after the relay operation, respectively. For fixed  $\beta$ , the sum of the rates achievable by  $P_i$  from the cooperating transmitter to the receiver is equal to the sum of the capacities of the dual multiple-access channels. The sum of the capacities is characterized in terms of maximization as

$$P^{coop} = \max_{T(Q_1+Q_2) \leq P_i} \log \left| I + \tilde{M}_1^T Q_1 \tilde{M}_1 + \tilde{M}_2^T Q_2 \tilde{M}_2 \right| \tag{4}$$

where the maximization is over the covariance matrices,  $Q_1$  and  $Q_2$ , with  $\tilde{M}_1 \stackrel{\Delta}{=} \begin{bmatrix} M_1 \\ \beta M_2 \end{bmatrix}$ , and  $\tilde{M}_2 \stackrel{\Delta}{=} \begin{bmatrix} \beta M_1 \\ M_2 \end{bmatrix}$ . For fixed  $P_i$ , the achievable minimum power is  $\min(2P_i, P^{coop})$ . The relays are used for exchanging control messages and assigning the dedicated channel. In high bandwidth applications, the use of a separate channel for channel arbitration alone does not allow best utilization of the network resources. It is necessary to directly maximize the achievable rates over all choices of  $R_i$ , where the same channel is used for both data and channel arbitration. The scaling term,  $\beta$ , can be made close to one. Thus the composite channel capacity is equal to the point-to-point MIMO capacity of the original channel [7]. Such model can undoubtedly improve the bandwidth efficiency but introduce the problem of distinct channel assignment. It also needs to account for the delay of switching to a different channel as its cumulative nature at each hop affects the

flows.

In the multiple cell environment, the evaluation model is with seven cells as shown in Fig. 3 on which the nodes are in point-wise uniformity. The single-scenario hybrid artificial intelligent network is based on the two-dimensional structure, that is to say, the nodes and the base stations belong to the dual ring topology. The network topology used in this scenario consists of concentric circles, represented by  $C_k, k \in [1, 2]$ , and the base station of Cell 1 is situated at the center of  $C_1$ . For simplicity, the interference range of each node is assumed to be almost equal to its transmission range in this specific scenario. All the links are free of transmission error and raw capacity of each link is 250Kbps. The node chooses the multi-hop transmission through the neighbors with the help of the fixed selection criterion rather than accessing the base stations directly. Since scheduling is made in the base stations, it is possible to assign different carrier frequencies to the different multi-hop routes.

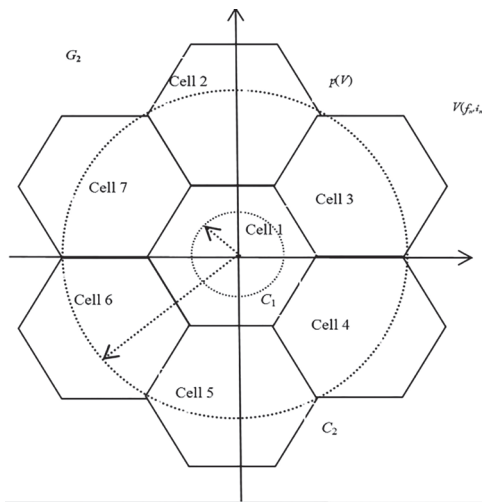


Fig. 3. The dual ring topology of single-scenario with multiple cells.

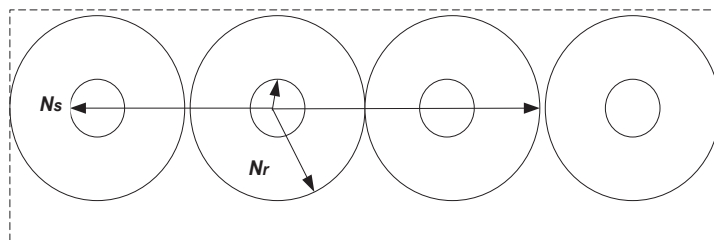


Fig.4 The dual ring topology of multi-scenario architecture.

With the help of the single-scenario structure, the multi-scenario can be induced. In this hybrid network each node makes decision independently, and inconsistency is caused when two nearby nodes adjust their topology simultaneously. Therefore, both the channel adjustment and power adjustment should guarantee the exclusiveness of the cross-layer adjustment in the

area of interference of the nodes. Under this premise, each node may locally make adjustment decisions without considering the disturbance of the neighboring nodes. The hybrid artificial intelligent network under the consideration is denoted by  $G=(V,E)$  where  $V$  is the set of nodes and  $E$  is the set of links. Let  $G_1=(V,E^1)$  represents the graph induced by the single-scenario structure and  $G_2=(V,E^2)$  does the graph induced by the channel assignment scheme, where  $G_1 \subseteq G_2 \subseteq G$ . If the network is set to meet the same  $SNR_m(x_i, y_j)$  threshold constraints, each node has to transmit  $P_t \geq \tau P^{coop}$  and  $P^{non-coop} = N_s N_r P^{coop}$ , where  $N_s$  and  $N_r$  represent the transmission probability of the source node and relay module, respectively. As shown in Fig. 4,  $N_r$  can also be considered the transmission probability of the neighboring node to be chosen as the relay node.

Let  $F=C_1 \cup C_2$  and  $C_1$  is the compact subset of  $F$ . As for the open covering  $U$ , it is composed of the neighborhood basis of  $E$  and the finite subset  $U'$  of  $U$  can cover  $C_1$ . Then  $F$  is a finite set and  $U$  has finite sub-covering.  $\{|f_i|; f_i \in C_2\}$  is the disjoint uncountable open set family of  $F$ , and  $F$  is not a metrical compact space. Let  $K_1 \neq \emptyset$ . If  $p$  has a countable basis in the compact metric space and  $\{F_n\} \in G_1$  is the finite covering of  $K_1$ , we have  $F_n = \{V(f_n, i_n); i_n \leq K_n\}$  for each  $n \in G_1$  and subset  $K_n \subset G_1$ , where  $V(f_n, i_n)$  is an open arc at the center of  $C_2$ . Let

$$U_n = \left( \bigcup_{i \leq K_n} V(f_n, i_n) \cup p V(f_n, i_n) / \{f_n, i_n\} \right) \cup G_2 \tag{5}$$

and  $T$  is the family of all the open sets of  $(S, D_m)$ .

The structure of a point process  $F$  can be characterized in terms of other spatial measures derived from  $F$ . Most important examples are given by void probabilities  $z_n(A) := P\{F(A) = 0\}$ , and mean measure  $\mu_n(A) := E\{F(A)\}$ . In the wireless networking context these allow immediately applicable interpretations in terms of the numbers of radio neighbors or interferers. Putting  $F^k(dx_1, \dots, dx_k) := F(dx_1) \dots F(dx_k)$ , we can also define the moment measures  $\mu_F^k := E\{F^k\}$  and covariance measure by  $\rho_F(A_1 \times A_2) := \mu_F^2(A_1 \times A_2) - \mu_F(A_1)\mu_F(A_2)$ . These are the analogies of moments and covariances of random variables to point processes. For some applications it is easier to work with a version of  $F^{(b)}$  with the points on the diagonals removed, defined by

$$F^{(b)}(dx_1, \dots, dx_k) := F(dx_1) (F - \varepsilon_{x_1})(dx_2) \dots (F - \sum_{i=1}^{k-1} \varepsilon_{x_i})(dx_k) \tag{6}$$

The corresponding moment measures are called the factorial moment measures of  $F$ . These can be estimated from the measured data by studying the ‘‘counts in cells’’, that is,  $P^{coop}$  of a cell where the hitting points are thrown randomly into the region of the interest. The fundamental relation between these quantities is

$$\mu_n^{(b)} := k! \sum_{F=k}^{\infty} \binom{F}{k} P_F \tag{7}$$

For inference applications the important one is the Laplace functional of the point process, defined by  $L_F(f) := E\{\exp(-F(f))\}$ . The Laplace functional is analogous to the characteristic functions of regular probability distributions in the sense that moment measures can be readily

calculated from them. For example, we have  $\mu_r(f) = -\frac{d}{d\alpha} L_r(\alpha f) \Big|_{\alpha=0}$  and similarly for higher order moments.

The comments precede this proposition state  $S$ , and  $D_m$  is the dimensional factor of  $G_2$ . Suppose  $U$  and  $V$  are open sets, and  $p \in U \cap V$ . Then, there exist positive real numbers  $r$  and  $s$  such that  $U \supset N_r(p)$  and  $V \supset N_s(p)$ . If  $t$  denotes the close set element, then  $U \cap V \supset N_t(p)$ . Thus  $U \cap V$  is also the open set. If  $\gamma_{\alpha} = \{U_{\alpha} | \alpha \in G_1\}$  and  $\gamma_{\beta} = \{U_{\beta} | \beta \in G_2\}$  are the families of the open sets, then  $U$  is the union of the  $U_{\beta}$ . There exists an index  $\beta_0$  such that  $p \in U_{\beta_0}$  and

$$U \supset U_{\beta_0} \supset N_r(p) \tag{8}$$

It follows that the set  $U$  is open, then each  $U_n$  is the open set of  $F$  and  $K_n \subset U_n$ . For each neighborhood of  $K$  in  $F$ , if  $f \in K_n$ , then there should be an arc  $V(f)$  of  $C_2$ , which has its center at  $f$  and  $V(f) \cup p(V(f)/\{f\}) \subset U$ . Due to the compaction of  $K$ , we have  $K_n \subseteq U_n \subseteq U$  and each compact sub-set has a countable neighborhood basis in  $F$ . Therefore, the open sets  $(S, D_m)$  of a metric space constitute a topology on  $S$  and the dual ting topology belongs to the Alexandroff dual ring space [8]. The attributes of this space are potentially worthy for the proposal of the fault-tolerant cognitive scheme. However, a distinct difference in this case is that the nodes themselves can also function as the active nodes. These nodes under group-oriented operation are capable of initiating communications not only with themselves but also with others.

The analysis above demonstrates that only considering channel assignment and routing are not enough in artificial intelligent networks. To fully reduce the co-channel interference and consequently achieve higher gains of the network performance, the topology attributes and the cognition should be considered together to exploit not only the channel diversity but also spatial reusability.

### III. CROSS LAYER FAULT-TOLERANT CONGNITIVE SCHEME

In the physical layer the transmission interference can occur among nearby nodes, and thus a convex set of capacity graphs supported by a finite set or the basis of elementary capacity graphs need to be provided to the upper layers. This is equivalent to state that finding the ensemble of flows in all the links which attain the maximum total flow is  $NP$ -complete. Inspired by the work of Saraydar [9,10], a tax mechanism is used assuming each link player maximizes its own payoff function as follows.

$$\begin{aligned} \max_{q_l} Q_l^{PHY} &= \mu_l \log\left(1 + \frac{G_{ll}q_l}{\sum_{j \neq l} G_{lj}q_j + \sigma_l^2}\right) - t_l q_l \\ 0 &\leq q_l \leq q_l^{\max} \quad \forall l \end{aligned} \tag{9}$$

where  $t_l$ ,  $q_l$ , and  $\mu_l$  are the tax rate, temporary action, and temporary load of link  $l$ , respectively.  $G_{ll}$  and  $G_{lj}$  are the temporary gain of the intra-links and inter-links, respectively. More power link  $l$  uses, more interference will be caused. In general, not every game has the Nash

equilibrium. Therefore, a new performance evaluation metric is proposed to ensure the game for converging the stable Nash equilibrium and the fault-tolerant cognition.

If the result in an action profile where each user's action is the best response to the others, the Nash equilibrium is reached [11,12]. In other words, the Nash equilibrium is the action profile  $(p_i^*, m^*, p^{coop}, n^*)$ , where no user has an incentive to deviate by choosing another action given that other user's action is fixed. Formally, the Nash equilibrium can be acquired by the following action profiles for each node of the artificial intelligent networks.

$$(p_i^*, m^*) = \arg \max U_r^{mh}(p_i, m) \text{ s.t. } 0 \leq p_i \leq p^{\max},$$

$$m \in (0,1), mf(\gamma_{sa}) \leq n^* f(\gamma_{sr}^*)$$

$$(p^{coop}, n^*) = \arg \max U_s^{mh}(p^{coop}, n) \text{ s.t. } 0 \leq p^{coop} \leq p^{\max},$$

$$n \in (0,1), nf(\gamma_{sr}) \leq m^* f(\gamma_{sa}^*) \tag{10}$$

where  $U_r^{mh}$  and  $U_s^{mh}$  are the unions of  $G_1$  and  $G_2$ , respectively.

For the multi-hop transmission, the equilibrium action profile must satisfy the opposing throughput constraints of the maximization problems. This opposing throughput constraint is  $p_i^* f(\gamma_{sr}^*) = p^{coop} f(\gamma_{sa}^*)$ . Clearly, the non-forwarding action profile  $(p_i^*, 0, p^{coop}, 0)$  in Eq. (10) satisfies the constraint above and always exists in the game.

Generally speaking, both transmission diversity and spatial reusability affect the network performance of hybrid artificial intelligent networks. Wu [13] has given the Equivalent Channel Air Time Metric (ECATM) to reflect the characteristics of spatial reusability. As for the hybrid artificial intelligent network, it resides between the MAC layer and network layer, and aims to improve the network performance by coordinating the transmission power. The channel assignment and route selection among multiple nodes are made in the distributed fashion. According to the intuition obtained above, a new performance evaluation is proposed called cognitive diversity air time metric (CDATM) which is defined as:

$$CDATM_i = \sum_c \sum_l r_l^c RT_l^c U_l^c F_l Q_l C_p(i) / CF^c \tag{11}$$

Here  $c$  represents the available channel and  $l$  denotes the co-channel link lying in the interference range of a specific node. Other variables are as follows.

- $r_l^c$  : available number of links for channel\_  $c$
- $RT_l^c$  : the round trip factor of the corresponding channel
- $U_l^c$  : the iteratively updated state
- $Q_l$  : the quality of the link
- $C_p(i)$  : the factor of the cognitive priority
- $CF^c$ : the channel reuse factor on channel\_  $c$

Note that  $CDATM_i$  represents the aggregated cognitive diversity air time for potential candidates, and acts as an indicator of the network performance.



Using the notion of CDATM, the new scheme is proposed. The primary concerns of the proposed scheme are the latency and throughput degradation. For this a sophisticated duty cycle calculation based on permissible end-to-end delay needs to be implemented. The coordinated overlapping of listen period with the neighbors based on this calculation is a difficult research challenge. When the end-to-end traffic is split in the multi-dual ring topology, the number of routes between the source and destination could be more than one. That is to say, the flow going through the route is no longer an integer and the traffic demands can be split [14]. The relative constraints with the bandwidth and interference are as follows. First, the bandwidth constraints are

$$\sum_j \sum_{(t,d)} y_{ij}^{td} + \sum_j \sum_{(t,d)} y_{ji}^{td} \leq B \quad \forall i, j, t, d \in N \quad (12)$$

in which  $y_{ij}^{td}$  is the amount of traffic of node pair  $(t,d)$  that goes through link  $(i,j)$ ,  $y_{ji}^{td}$  is that with link  $(j,i)$ ,  $B$  is the maximal bandwidth and  $y_{ij}^{td} \geq 0, y_{ji}^{td} \geq 0 \quad \forall i, j, t, d \in N$ .

The interference constraints are

$$I(e) = \sum_i Load(i) \quad (13)$$

in which  $I(e)$  is the sum of the traffic load on all the interfering links experienced by link  $e (\in E)$  and  $i_i$  denotes the interfering link.

The Cross Layer Fault-tolerant Cognitive Diversity Scheme (CL-FCDS) proposed in this paper is described in Fig. 5. Here the non-forwarding action is always in Nash equilibrium. The topology construction is performed during the network initialization phase when no user traffic is present in the network. To fully reduce the co-channel interference and achieve maximum network performance, the topology attributes and the power constraints are jointly considered to exploit not only the channel diversity but also the spatial reusability. Firstly, all the node pairs are sorted in ascending order according to their minimum distances. Secondly, CDATM is measured in every node of the network to check whether the flow can be routed or not. Coordinating the sleep-awake cycles between the neighbors is generally accomplished through schedule exchanges. In case of dynamic duty cycles decided based on the perceived values of instantaneous or time averaged end-to-end latency, the overhead of passing frequent schedules also needs investigation in light of the ongoing high data rate message. The operation should be terminated when the transmission power reaches the maximum.

If  $U_{app}$  is defined as the union of  $U_s^{mh}(p^{coop}, n)$  and  $U_r^{mh}(p, m)$ ,  $G_2$  is a spanning subgraph of all nodes. Therefore, the 2-connectivity of  $c \in \{c_1, c_2, K, c_L\}$  implies the 2-connectivity of  $U_{app}$ . Then there exists a 2-connected spanning subgraph, and we have

$$c(U_{app}) = \sum_{i=1}^2 c(G_i) \leq |J_{opt}| \quad (14)$$

where  $J_{opt}$  is the greatest common divisor of  $J_{prio}$ . The main part of the proposed scheme requires  $O(n^2)$  time to construct the complete graph. clusterhead( $i$ ) of the scheme requires

$O(n^4 + |J_{opt}|)$  time, where the  $O(n^4)$  term is due to the loop over the  $O(n^4)$  edges in  $G_1$ , and the  $O(|J_{opt}|)$  term is due to the deployment of  $J_{prio}$ . Note that  $\Theta(|J_{opt}|)$  time is required for the scheme to deploy  $J_{prio}$ . If one is only interested in the 2-connected spanning subgraph  $G_2$ ,  $O(n^2)$  time is sufficient.

The complexity of the 2-approximation scheme can be computed, and it is not necessary to give a theoretical proof. It has been observed in [15,16] that the neighboring cluster of  $G_1$  provides a 2-connected spanning subgraph whose cost is often very close to that of the minimum cost 2-connected spanning subgraph of  $G_2$ . Therefore, CDATM<sub>*i*</sub> uses the neighboring cluster as a candidate for  $G_1$ , instead of using a 2-approximation as the minimum cost 2-connected spanning subgraph. The topology and power consumption of each node can be optimized by the minimum link occupation. The power update is the best response of the link player for the given tax rate and assessment of the action of others. As for the tax rates converge, it can be induced to stable Nash equilibrium. Such equilibrium allows to reach a balance between the minimized interference and the maximized rate.

```

Init()
{
maximize  $U_s^{mh}(p^{coop}, n)$  and  $U_r^{mh}(p_r, m)$  without constraints;
for each available channel  $c \in \{c_1, c_2, K, c_L\}$ 
  if  $t=0$ 
     $J_{prio}=Prand(i)W(i)$ ;
  else if
     $J_{prio}=Prand(i)W(i)CF^c$ ;
  end if
  analyze the contention of links on channel  $c$  in two hop range;
  if  $i$  is bound to nodes of neighboring cluster then
    assign  $i$ , the channel assignment from its neighbor assignment;
  else
    set  $y_{ij}^{nd} = y_{ji}^{nd}$  and  $i \neq 0$  iteratively update  $q_l^{(\tau)}$ 
  as  $q_l^{(\tau+1)} = \frac{\mu_l}{t_l^{(s)}} - \frac{1}{M_H} (M_H q_l^{(\tau)} + \sigma_l^2)$ ;
  project  $q_l^{(\tau+1)}$  into power constraint interval  $[0, q_{l,max}]$ ;
  calculate new assignment for clusterhead( $i$ );
  end if
  calculate CDATMi value on channel  $c$  and corresponding priority
  for each group;
  repeat until  $q_l^{(\tau)}$  converges and set  $q_l^{(\tau+1)} = q_l^{(\tau)}$ ;
  if no channel overloaded
    return;
  end if
  if feasible
    select adjustment candidate with minimal CDATMi value and
    begin negotiation;
  end if
  if  $(p_l^*, m^*, p^{coop}, n^*)$  does not change
    rate  $s[m]$  and let
      
$$bcm_i = \frac{\mu_l SNR_l^{(\tau+1)}}{1 + SNR_l^{(\tau+1)}} + \frac{SNR_l^{(\tau+1)}}{M_1 M_2 q_l^{(\tau+1)}};$$

    end if
    analyze the contention of links on channel  $c$  in two hop range;
    if  $i$  is bound to nodes of neighboring cluster
      assign  $i$  and the make the channel assignment from its
      neighbor assignment;
    end if
    clusterhead( $i$ )
    {
    for  $i \in N_s$ 
      if  $Prand(N_s) < W(i)$  and priority of  $i$  is not  $\Phi$ 
        split more non-interfering link groups;
        check the feasibility of power adjustment;
        recover  $N_s$ ;
      end if
      if  $Load(i) < N_r$ 
        then select adjustment candidate with minimal load and begin
        distribution;
        find the two-hop path to replace the link between the current
        node pair;
      end if
    }
  end
}

```

Fig. 5. The proposed Cross Layer Fault-tolerant Cognitive Diversity Scheme.

## IV. NUMERICAL RESULTS

The terrain model employed for the evaluation is a  $10km \times 2.5km$  rectangular area with four dual rings in the multi-scenario. In each dual ring set, there are seven cells in which the nodes are pseudo-randomly moving along the cluster cells under NS-2. All the links between the nodes are bi-directional. Each cell has a base station with omni-directional antenna at the center point and its radius is  $1.25km$ . Each base station has 2048 available channels, and it depends upon the channel model proposed in Section II. The power consumption is assumed to be based on the distance from the transmitting nodes to the base stations. All the nodes can support CDATM and CL-FCDS, which have been proposed in Section III. As for the handoff mechanism, hard handoff was used in the evaluation model and the connectivity is considered under Poisson Boolean Model in this kind of sparse network. 4096 TCP flows are used in the multi-scenario, and the simulation time for each point is 7200 second.

Employing the proposed metric and scheme, the average rates and the outage probability are examined in different schemes with or without cooperative diversity, as shown in Fig. 6, 7, and 8.

In Fig. 6, the average achievable sum of the rates using the different schemes with or without cooperative diversity are plotted versus power gain for SNR=0dB. Notice that the three curves are independent of the channel states because they assume perfect condition. As the gain increases, the achievable rates increase accordingly. CDATM with the cooperation scheme performs better than the one without cooperation, which only outperforms the strategy game. The performance of ECATM with the cooperation scheme is unadvisable. Interestingly, the gap between CDATM with and without cooperation appears narrower after the gain reaches 60dB. Thus, it seems that cooperation is not necessary in the proposed scheme, especially when the gain is interrupted by the addressing ratio and the permitted hops. In Fig. 7 the same plot is provided for the SNR of 10 dB. The results similar to Fig. 6 are noticed in this plot, but the gap between the CDATM with and without cooperation is wider. The proposed scheme is virtually identical to the cooperative diversity until the point where the power gain comes very close to the real utility. The performance gains owe largely to the efficient utilization of new channels. Instead of the cooperation between channels, CL-FCDS is employed through the distributed negotiation and adjustment. Compared with channel adjustment, power adjustment depends heavily on the underlying topology and traffic profile, and the proposed scheme performs well. The ECATM with cooperation cannot satisfy the requirement of the SNR and the addressing ratio of success.

The outage probability under the different SNR with different number of nodes are also compared in Fig. 8 and Fig. 9. When SNR=0dB, the outage probability of the CDATM with and without cooperation is very similar because of different values of the flow requirements. When SNR=10dB, the channel states depend deeply on the load of the networks but evade from the

reliable transportation requirement with the help of cooperation. The maximal optimization is 12.35% when the number of the nodes reached to 400. The performance of ECATM with cooperation is not competitive. Observe that the rewards with the proposed scheme are the enhanced physical layer performance and the reduction of the networking problem by half of the order. What is more, the addressing ratio of success under the condition of unchanged parameters and external information can also be increased. This is because the probability of all candidate receivers not receiving a packet at any given time is very low. When the number of the nodes grows, the access point sends RTS and receives CTS almost every time for continuous data delivery.

The impact of varying the number of the nodes in the network can also be evaluated. If more flows are setup between randomly chosen node pairs, the traffic load on each flow will be high and the probability for an end-to-end packet to be generated at the node will increase monotonically. The energy consumption is more balanced, and the probability is constant. It is apparent that the system with cooperation offers significantly better performance than the ones without cooperation, and about two times of the improvement is acquired.

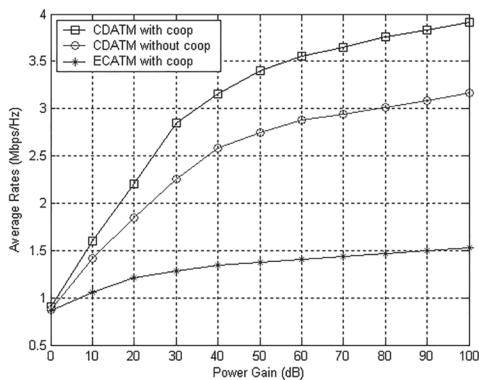


Fig. 6. Average rate vs. power gain for SNR=0dB.

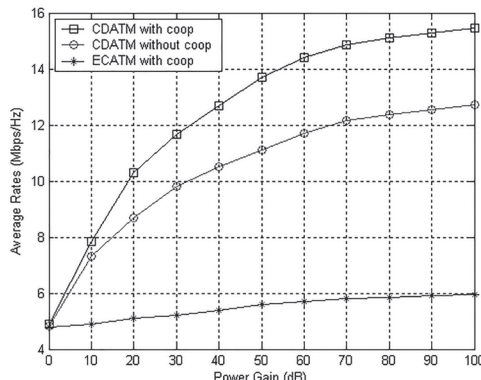


Fig. 7. Outage probability vs. number of the nodes for SNR=0dB.

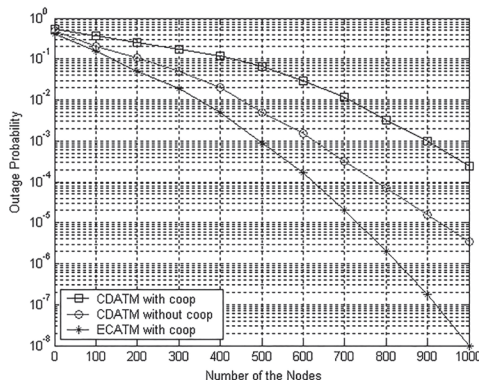


Fig. 8. Outage probability vs. number of the nodes for SNR=0dB.

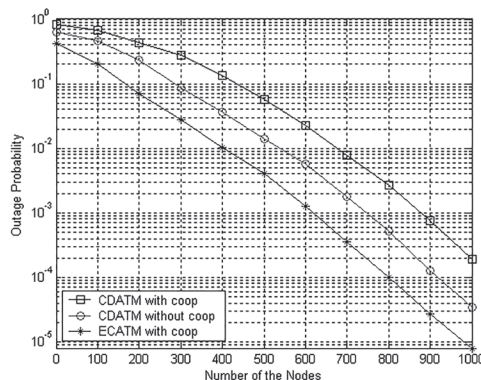


Fig. 9. Outage probability vs. number of the nodes for SNR=10dB.

## V. CONCLUSIONS

In this paper we have induced a special scenario of the topology in the artificial intelligent networks based on the analysis of the topology space and cross layer constraints. A fault-tolerant cognitive scheme with the given scenario in the cross-layer aspects was proposed and the attributes of both of the new metric and topology space were integrated. The proposed scheme jointly coordinates the transmission power at each node, the channel selection on each wireless interface, and route selection among the interfaces based on the traffic information measured and exchanged among the multi-hop neighbor nodes. It resides between the MAC layer and network layer, and aims to improve the network throughput by coordinating the transmission power, channel assignment, and route selection among multiple nodes in a distributed fashion. The CDATM is presented to quantify the difference of various adjustment candidates. It achieves efficient utilization of available channels by selecting feasible adjustment candidates with the smallest CDATM value and coordinating the affected nodes to realize the adjustment. The comparison and the predominance of the proposed scheme are demonstrated by simulation. The proposed scheme substantially enhances the throughput of the network and makes the outage probability low and stable.

---

## REFERENCES

- [1] K.T Bui, D.T.Bui, J.Zou, "A novel hybrid artificial intelligent approach based on neural fuzzy inference model and particle swarm optimization for horizontal displacement modeling of hydropower dam", *Neural Computing and Applications*, Vol. 29(12) , 2018, pp.1495-1506.
- [2] B. Gordan, M.Koopialipoor, A. Clementking, "Estimating and optimizing safety factors of retaining wall through neural network and bee colony techniques", *Engineering with Computers*, 2019, Vol.35(3), pp.945-954
- [3] H. Su, X. Zhang, "Cross-layer based opportunistic MAC protocols for QoS provisioning over cognitive radio wireless networks," *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol. 26(1), 2008, pp.118-129.
- [4] A. Khan, A. Abdullah, "A Comprehensive Study of Data Collection Schemes Using Mobile Sinks in Wireless Sensor Networks," *Sensor Networks*, Vol.14, 2014, pp.2510-2548.
- [5] W. Ye, J. Heidemann, D. Estrin, "Medium access control with coordinated adaptive sleeping for wireless sensor networks," *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 2004, pp.493-506.
- [6] Y. Zhong, K. Kwak, D. Yuan, "Cross Layer Multicarrier MIMO Cognitive Cooperation Scheme for Wireless Hybrid Networks," *Computer Communication*, Vol. 32(3), 2009, pp.546-551.
- [7] V. Srinivasan, P. Nuggehalli, C. F. Chiasserini, R. R. Rao, "Cooperation in wireless ad hoc networks," *Proc. of IEEE INFOCOM 2003*, 2003, San Francisco.
- [8] J. Li, L. Andrew, C. Foh, M. Zukerman, M. F. neuts, "Meeting connectivity requirements in a wireless multihop network," *IEEE Communications Letters*, Vol. 10(1), 2006, pp.19-21.
- [9] Y. Ikeda, C. Liu, Y. Tanaka, "Quotient compact images of metric space and related matters," *Topology Appl.* Vol.122(3), 2002, pp. 237-252.
- [10] C. Saraydar, "Efficient power control via pricing in wireless data networks," *IEEE Trans. on Communications*, Vol. 50, 2002, pp.291-303.

- [11] M. Gerharz, C. Waal, P. Martini, P. James, "A cooperative nearest neighbours topology control algorithm for wireless ad hoc networks," ICCCN 2003, pp.412 - 417.
- [12] T. E. Hunter, A. Nosratinia, "Diversity through coded cooperation," IEEE Transactions on Wireless Communications, Vol. 5(2), 2006, pp. 283-289.
- [13] M.J. Borran, B. Aazhang, "EM-based multiuser detection in fast fading multipath environments," EURASIP Journal on Applied Signal Processing. Vol.2002(8), pp.787-796.
- [14] H. Wu, F. Yang, "Distributed channel assignment and routing in multi-radio multi-channel multi-hop wireless networks," IEEE JSAC Special Issue on multi-hop wireless mesh networks, Vol.24, 2006, pp. 1972-1983.
- [15] Y. J. Zhong, K. S. Kwak, "Low delay marking algorithm based on topology space analysis for intelligent networks," International Transaction on Computer Science and Engineering, Vol.12(1), 2017, pp. 211-223.
- [16] J. Riihijärvi, P. Mähönen, M. Riihijärvi, "Characterizing wireless networks by spatial correlations," IEEE Communication Letters, Vol. 11, 2007, pp. 37-39.

## 平成30年度東アジアプロジェクト研究報告

### ○プロジェクト名

東アジアにおける文化伝承の研究

### ○研究組織

研究代表者：馬彪・高橋征仁

研究分担者：富平美波・更科慎一・根ヶ山徹・森野正弘・谷部真吾・小林宏至

研究協力者：なし

### ○研究の概要と結果

このプロジェクトには、言語文学・社会学・歴史学という三分野の研究者が参加しており、主に、平安文学の伝承と象徴性、版本・曲譜の校合、明代官話音、明清時代の音韻観、避難生活、祭りの脱「暴力」化、宗教と社会などの課題に以下の研究を行った。

1. 平安期に成立した日記や物語の叙述に見られる伝承性、及び象徴性について考察を展開した。その成果の一部は国際シンポジウム等で口頭発表した(森野)。2. 本年度も『牡丹亭還魂記』を対象として、清版の怡府刻本を入手し、分析をおこなった。H27に刊行した『『牡丹亭還魂記』匯校』を再版するため、増訂作業に従事した(根ヶ山)。3. 前年度に引き続き『華夷訳語』を対象とし、その音訳漢字に反映された明代官話音を研究し、昨29年度に行った文献調査等の成果を論文化した。(更科)。4. 前年度に行った、門法反切例に関する調査成果を論文にまとめる。続いて清朝乾隆期刊『統通志』「七音略」の門法部分の読解に着手した(富平)。5. 日本各地に点在する原発避難者たちが、自分たちの経験をどのようにして子どもたちに伝えているのか、当事者団体のリーダーたちにインタビュー調査を行った。山大人文学部において、当事者団体のリーダーたちに座談会形式で、自分たちの伝承活動について語ってもらった(高橋)。6. 本年度は、静岡県周智郡森町で行なわれる森の祭りが脱「暴力」化していった過程について調査し、祭りの中で発現する「暴力」性をどのようにして抑えることができたのかを、関係者への聞き取り調査を通して明らかにした。また、同じような時期に、似たような変化が日本各地の祭礼・儀礼で生じていたことを、文献調査からも確認することができた(谷部)。7. 日本の宗教団体の海外への伝播及び海外の宗教団体の国内への伝播の調査を行う。公益財団法人国際宗教研究所・宗教情報リサーチセンターとの協力のもと、21世紀における国内外の宗教活動について調査を行うプロジェクトに参加し、成果物としてそれをウェブ上および書籍として出版した(小林)。8. 前年度に引き続き中国秦漢史や東アジア文化史について、その史実の考証をし、歴史の原理・原則を研究してみた(馬)。

経費は、現場の調査や資料収集、書籍の購入に使った。成果としては、一部はすでに研究雑誌や著書で公表したが、まだ整理中や公表予定となっているものもある。

○研究成果の一覧

(1) 学会誌等（発表者名、テーマ名、学会誌名、巻号、年月日、ページ）

富平美波「『直指玉鑰匙門法』の反切例をめぐって」『山口大学文学会志』第69巻

更科慎一「『華夷訳語』の音訳法の諸問題——『女真館訳語』を中心に」『山口大学文学会志』第69巻、67-94頁

馬彪「箸文化圏」における箸文化のバランス意識 幻冬舎ルネッサンス・アカデミーweb連載 (2018/08/03~08/31 第1-5回) <http://www.gentosha-academy.com/serial/beautiful-nippon-1-2-3/>

馬彪「對戰國秦漢都城的文獻探討」（韓国）仁荷大学校伽耶文化研究所編『김해 봉황동유적과 고대 동아시아（金海鳳凰洞遺跡と古代東アジア）伽耶王城を探求する』周留城出版社.2018/12. ISBN.9788962463668

馬彪・林力娜（Karine Chemla）「秦、西汉容量“石”诸问题研究」『中国史研究』2018年第4期

(2) 口頭発表（発表者名、テーマ名、学会等名、年月日）

森野正弘「ほととぎす（郭公／時鳥）の初音に投影される宮廷女性の時間意識」、時間学国際シンポジウム2018「中世日本の時間意識」、（山口大学）2018年8月1日。

森野正弘「物語における絃楽器の相承—『源氏物語』の和琴と人物の関係—」、第3回東アジア日本研究者協議会国際学術大会・分科会「東アジア文化圏としての日本古代音楽と文学」（国際日本文化研究センター）、2018年10月27日。

馬彪「對戰國秦漢都城的文獻探討」、韓國仁濟大學校 伽耶文化研究所 第24回加耶史國際學術會議、2018年4月28日

馬彪「傳統箸文化平衡主義意識」講演、江蘇師範大學外國語學院、2018年5月4日

馬彪「中国における湖南研究の動向」、内藤湖南研究会、河合塾京都校、2019年1月12日

小林宏至「Strategic Ambiguity and Hakka Ethnicity in East Asian Societies」、国際学术講座：东亚的社会与文化、（中国：山東大学）2019年3月25日。

小林宏至「客家文化としての土楼建築、閩南文化としての保生大帝」、Symposium on the Change of World Pattern and the Construction of a Community with Shared future in East Asia、（中国：山東大学）2019年3月22日。

小林宏至「客家エスニシティとグローバル現象——華僑華人の拡がりと現在」、国立民族学博物館国際シンポジウム、（日本：国立民族学博物館）2018年12月16日。

小林宏至「文化人類学からみる日本文化」、貴州大学外国語学院 2018年第63期文科講壇、（中国：貴州大学）2018年11月1日。

小林宏至「客家族群与含糊的民族主义」、文化 聚落 共有財：环境变迁下之永续发展 国际学术研讨会、（台北：国立台北大学）2018年8月31日。

小林宏至「消費社会に疲れた若者たちが消費するもの」、日本文化人類学会第52回研究大会、（日本：弘前大学）2018年6月2日。

(3) 出版物（著者名、書名、出版物名、年月日、ページ）

林元茂・馬彪『互古漆香—欣賞傳世漆藝 品味傳統文化』中華書局2018年4月初版 p1-365



ISBN：9789888512218

小林宏至「大陸中国における日本の新宗教－中国の学術機関と創価学会の関係を中心に－」,  
(分担執筆 pp.137-160), 『海外における日本宗教の展開—21世紀の状況を中心に—』, 2019年3月,  
(公益財団法人) 国際宗教研究所宗教情報リサーチセンター発行, ISBN:978-4-9910762-1-3

小林宏至「歴史のなかの聖地と記憶のなかの〈聖地〉—福建客家社会における寧化石壁、李氏  
大宗祠、保生大帝廟—」, (分担執筆pp.51-86), 『聖地のポリティクス：ユーラシア地域大国の比  
較から』, 2019年3月, 風響社, ISBN:9784894892620

---

## ○プロジェクト名

アジアの教育と文化におけるグローバル化

## ○研究組織

研究代表者：葛崎偉・石井由理

研究分担者：有元光彦・北沢千里・熊井将太・鷹岡亮・田中理絵・中田充・松岡勝彦・  
村上林造・森下徹・山本冴里・吉村誠

## ○研究の概要と結果

文学の分野では、万葉集の教材としての研究と授業実践の研究が行われ、単著として結実して  
いる。歴史と言語の分野では日本独自の社会や言語の記述に重点を置いた研究がすすめられた一  
方、新しい単語の形成という言語における普遍的な原理の追求も行われた。日本語教育では、大  
学における複言語主義、比較教育では多民族多言語社会であるシンガポールと台湾に焦点を当て  
た研究を行った。情報科学の分野では、東洋の伝統的な医学を情報科学の普遍的な理論をととし  
て分析した研究が試みられ、同様に生物学においても理科教育への応用を意識しつつ、自然科学  
の視点から日本の独自の環境に生存する生物の研究を進めた。現在世界に共通する流れとなっ  
ている教育における主体的な学習のあり方やコミュニティと学校教育の関係については、特別支援  
教育、情報教育、教育社会学の分野から研究を進めた。

以上の研究をふまえ、平成30年12月8日に国際学術フォーラム「成長するアジアにおける教育  
と文化交流」を本学大学会館にて開催した。発表者・所属・発表題目は以下の通りである。

金 鐘徳（韓国外国語大学名誉教授）「韓国外大の国際化とハングル教育」

ソムチャイ・チャカカーン（タマサート大学理工学部長）「タイの大学の国際交流：タマサー  
ト大学理工学部を事例として」

胡令遠（復旦大学日本研究センター長）「冷戦後中日文化交流における若干新しい現象及び  
それが両国関係への影響について」

林呈蓉（淡江大学文学部長）「日本精神・台湾魂：キリスト教ナショナリズムを例として」

山本冴里（山口大学大学院東アジア研究科准教授）「複言語、複文化の人々が行きかう場所  
へ—東アジアに見る夢」

各発表の終了後には活発な議論がなされた。なお、本発表を含め、本プロジェクトの研究成果  
は令和元年度に書籍として出版する予定である。

○研究成果の一覧

- (1) 学会誌等（発表者名、テーマ名、学会誌名、巻号、年月日、ページ）
- Yuri Ishii “The roles played by a common language and music education in modernization and nation-state building in Asia”, *Espacio, Tiempo y Educacion*, v.5, n. 2, July-December, 2018, pp. 55-76.
- 石井由理「韓国の音楽教育と国民アイデンティティ」『山口大学教育学部研究論叢』68巻、2019年1月、127-134頁
- Takafumi GOTO, Koki TANAKA, Mitsuru NAKATA, Qi-Wei GE, Properties and Judgment of Determiner Sets, *IEICE TRANSACTIONS on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences E102-A (2)* 2019年2月, pp.365-371
- 伊達寛幸, 田中良研, 中田充, 阿濱茂樹, 学校教育におけるICT活用支援の実践と課題, 山口大学教育学部研究論叢 68, 2019年1月, pp.191-198
- 肥喜里大地, 小林英樹, 藤井和恵, 清水由美子, 上野直子, 池本光一郎, 中田充, 鷹岡亮, 阿濱茂樹, 野村厚志, 特別支援教育ICT活用事例検索Webシステムの構築, 山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要 (46) 2018年10月, pp.21-29
- 田中良研, 伊達寛幸, 中田充, 小学校2学年におけるプログラミング教育の実践 ～スクラッチJrを活用したアニメーション物語の作成～, 山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要 (46), 2018年10月, pp.157-166
- Thi Thuy Nguyen, Quan Gan, Ren Wu, Mitsuru Nakata, Qi Wei Ge, Modelling and Simulation for Internal Organs and Twelve Principal Meridians, *Proceedings of ITC-CSCC (International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications)* 2018, 2018年7月, pp.600-603
- Koki Tanaka, Takafumi Goto, Mitsuru Nakata, and Qi-Wei Ge, Comparison of Algorithms for Judging Determiner Set, *Proceedings of ITC-CSCC (International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications)* 2018, 2018年7月, pp.604-607
- 肥喜里大地, 中田充, 葛崎偉, 吉村 誠, 同型部分グラフの判定に基づいた古文書画像切り出し技術の提案, 回路とシステムワークショップ論文集 *Workshop on Circuits and Systems* 31, 2018年5月, pp.299-304
- 熊井将太「PISA後ドイツの学力向上政策における学級指導・学級経営の位置づけ—各州の『参照枠組』『分析枠組』の検討から—」『山口大学教育学部 研究論叢』第67巻、2018年、73-86頁。
- 森下 徹「萩藩の藍専売と阿州藍売」(『鳴門史学』32、2018年11月、pp.1-28)
- 田中奈々・松岡勝彦「知的能力障害のある成人における日常生活スキルの支援 (1) - 洗濯スキルに焦点を当てて -」山口大学教育学部研究論叢 68巻3号 2018年 211-214
- 松岡勝彦・田中奈々「知的能力障害のある成人における日常生活スキルの支援 (2) - 入浴スキルに焦点を当てて -」山口大学教育学部研究論叢 68巻3号 2018年 215-218
- 山本冴里・大山万容「もっと貪欲に、いろんな言語に興味を持ちたい、知りたい、習得したい—単一言語主義の強い場で、実践により複言語教育の価値を問う」『複言語・多言語教育研究』第6号、日本外国語教育推進機構 (JACTFL), 2018年12月, pp.72-90.

- 有元光彦「音韻(理論・現代)」(特集 2016年・2017年における日本語学界の展望)『日本語の研究』第14巻3号, 日本語学会編, 2018年8月, pp.49-56
- 黒崎貴史・有元光彦「熟議を利用した新語形成メカニズムについて—「観察型」と「共感型」という視点—」『研究論叢(山口大学教育学部)』第68巻, 2019年1月, pp.325-334
- 有元光彦「テ形音韻現象の崩壊に関する議論—宮崎県南部方言を対象として—」『研究論叢(山口大学教育学部)』第68巻, 2019年1月, pp.335-343
- Kasahara M, Kobayashi C, Ssakaguchi C, Miyahara C, Yamanaka A, Kitazawa C., Effects of Nodal inhibition on development of temnopleurid sea urchins, *Evolution & Development*, 平成30年5月28日, 91-99.
- 田中理絵「児童養護施設における推進派／反対派のロジック分析」『山口大学教育学部研究論叢』第68巻・第3部、2019.1.31, 87-94頁
- ヤヘルニツカ・リリヤ, 田中理絵「日本語学習のためのコラムの利用: 授業形式による効果の違いに関して」『山口大学教育学部研究論叢』第68巻・第3部、2019.1.31, 94-104頁
- 濱田さとみ, 鷹岡亮, 横山誠「中学校数学科合同証明を対象とした証明構造理解支援Webアプリの開発と有用性検討」*日本教育工学会論文誌*, vol.42, no.Suppl., 2018年12月, pp.169-172.
- Y.Sato, A.Kashihara, S.Hasegawa, K.Ota, R.Takaoka, Diagnosis with Linked Open Data for Question Decomposition in Web-based Investigative Learning, *The International Conference on Smart Learning Environments (ICSLE 2019)*, 2019.03.18, pp.103-112.

(2) 口頭発表(発表者名、テーマ名、学会等名、年月日)

- Yuri Ishii “Music education and national identity in Asian countries: An investigation of government views and people’s perceptions of national music” 33rd World Conference of International Society for Music Education, July 18, 2018.
- Yuri Ishii “National identity and cultural diversity in music education at school” HKERA International Conference 2018, December 14, 2018.
- 中田充, 鷹岡亮, 阿濱茂樹, 藤本満士, 森寛文, 山口大学教育学部とやまぐち総合教育支援センターにおける教育の情報化推進のための協働プロジェクト, 平成30年度 日本教育大学協会研究集会 2018年10月13日
- 熊井将太「『発問と集団思考』の教育方法史—K.G.シャイベルトの発問論に焦点を当てて—」中国四国教育学会第70回大会(2018年11月17日 於 島根大学) 単独
- 森下 徹「岩国藩大坂蔵屋敷の設置と都市社会」(上海国際シンポジウム「日中都市史の研究と比較」、於上海社会科学院、2018年12月2日)
- 森下 徹「岩国藩大坂蔵屋敷の成立」(イェール—OCUジョイントセミナー、於イェール大学、2019年3月25日)
- 山本淳一・松岡勝彦ほか「発達障害児を支える就学移行支援—応用行動分析学による支援効果—」日本特殊教育学会 2018年9月21日
- 松岡勝彦「知的能力障害のある成人における日常生活スキルの支援—洗濯及び入浴スキルに焦点を当てて—」日本特殊教育学会 2018年9月22日

- 村中智彦・松岡勝彦ほか「特別支援教育における集団随伴性の応用可能性」日本特殊教育学会  
2018年9月23日
- 山本冴里「国会において、「日本語教育」は、なぜ、どのような文脈で要請されたのか：2010  
年から2017年末まで」日本言語政策学会第20回記念研究大会, 2018年6月17日
- 山本冴里「愛国心・メディア・宗教・性—第二言語、外語での教育実践を通して、私たちはど  
こまで行けるのか」批判的言語教育国際シンポジウム「未来を創ることばの教育をめざして：  
内容重視の批判的言語教育（Critical Content-Based Instruction: CCBI）のその後」2018年7月  
1日
- 山本冴里「民主的な市民性の育成は、言語教育とどのように関わるか：ヨーロッパにおける理  
論的達成と、東アジアへの応用可能性」2018年日本語教育国際研究大会・第22回AJEヨーロッ  
パ日本語教育シンポジウム, 2018年8月4日
- Saeri Yamamoto「Transnational and Translingual Collaboration Among Language Teachers  
in Northeast ASIA」Language, Individual & Society;12th International Conference, Burgas,  
Bulgaria, 2018年8月27日
- 山本冴里「地方（非工業地域・散在地域）における,行政の言語教育への関心と優先順位—多  
様な言語教育の連携のために—」2018年度日本語教育学会秋季大会,2018年11月25日
- 山本冴里「新しい言語を勉強するというのは、旅をすること：ゼロベースからの社会参加」  
AATJ 2019, Annual Spring Conference, Denver, USA, 2019年3月21日
- 北沢 千里、森本 悠哉、藤田 貴志、山中 明, イトマキヒトデの前後軸方向に切断された  
後期ビピンナリア幼生におけるアルカリ性 フォスファターゼ活性, 2018年度生物系三学会中  
国四国支部大会山口大会（山口大学）,平成30年5月12日
- 富田 雅隆、小島 渉、北沢 千里、山中 明, タテハチョウ科アカタテハにおける幼虫の体  
色に影響を及ぼす環境要因, 2018年度生物系三学会中国四国支部大会山口大会（山口大学）平  
成30年5月12日
- Kitazawa C, Yamanaka A., Autofluorescence in sea urchin larvae of *Temnopleurus*  
*hardwickii*, 16th International Echinoderm Conference（名古屋大学）平成30年5月28-31日
- Yamanaka A, Takuwa Y, Kitazawa C., Study on hybrids of temnopleurid sea urchins, 16th  
International Echinoderm Conference（名古屋大学）平成30年5月28-31日
- 山本 響、前田 瑞生、小島 渉、北沢 千里、山中 明, ムラサキシジミ幼虫の体色2型の  
発現調節に関わる要因, 日本農芸化学会中四国支部第51回講演会（例会）（山口大学吉田キャン  
パス）平成30年6月16日
- 浜辺 真帆、馬場 彩樺、藤野 遼也、北沢 千里、山中 明, ツマグロヒョウモンの蛹体色  
の調節機構, 日本農芸化学会中四国支部第51回講演会（例会）（山口大学吉田キャンパス）平  
成30年6月16日
- 山中 明、勇村 悠介、北沢 千里、落合 正則, モンシロチョウ成虫における山口および札  
幌個体群間の毛状鱗粉, 日本動物学会第89回札幌大会 2018年9月 13-15日
- 北沢 千里、藤田 貴志、山中 明, イトマキヒトデの部分幼生の再生過程における消化活性  
の変動, 日本動物学会第89回札幌大会 2018年9月13-15日

- 田中理絵「「親と暮らさなかつた子供」という経験の語りについて」日本社会病理学会第34回大会（於：関西学院大学：兵庫県），2018.9.29
- 鷹岡亮，横山誠，大塚祐亮，藤上真弓，長友義彦，霜川正幸「小学校における遠隔合同授業で身に付ける力と態度の整理について」教育システム情報学会第43回全国大会講演論文集，pp.367-368，2018年09月06日
- 濱田さとみ，横山誠，鷹岡亮，山田政寛「中学校数学科合同証明を対象とした証明構造理解支援 Web アプリの設計・開発に関する研究」教育システム情報学会第43回全国大会講演論文集，pp.219-220，2018年09月05日
- 横山誠，鷹岡亮「遠隔合同授業における学習者の思考活動を支援するツールの開発」電子情報通信学会技術研究報告，vol.118，no.214，ET2018-30，pp.13-18，2018年09月15日。
- 太田光一，佐藤禎紀，柏原昭博，長谷川忍，鷹岡亮「Web調べ学習における課題展開診断手法の評価」教育システム情報学会第3回研究会，Vol.33，No.3，2018.09.29，pp.1-pp.8.
- 佐藤禎紀，柏原昭博，長谷川忍，太田光一，鷹岡亮「Web調べ学習における課題展開の診断によるリフレクション支援」第85回 先進的学習科学と工学研究会（SIG-ALST），2019.03.07，pp.37-42.

(3) 出版物（著者名、書名、出版物名、年月日、ページ）

- 吉村誠『万葉集一研究と教育一』おうふう，平成30年12月10日、pp.1～298
- 熊井将太「教育の方法と技術」佐々木司、熊井将太編著『やさしく学ぶ教育原理』ミネルヴァ書房、2018年、105-120頁。
- 森下 徹「城下町」「蔵屋敷」（都市史学会編『日本都市史・建築史事典』丸善出版、2018年11月、pp.196-197,199）
- 『多文化社会で多様性を考えるワークブック』有田佳代子・志賀玲子・渋谷実希編著、新井久容・新城直樹・山本冴里著（担当：分担執筆，範囲：第16章：英語だけでいいですか？－英語一極集中の功罪、第17章：いくつもの言語とともに－複言語主義），研究社，2018年12月
- 有元光彦「出雲方言における感動詞類「け（一）」について」『感性の方言学』小林隆編，ひつじ書房，2018年5月，pp.273-294
- 有元光彦「岡山」「山口」『県別 方言感覚表現辞典』東京堂出版（真田信治・友定賢治編），2018年8月
- 有元光彦「形態論」『日本語学大辞典』日本語学会編，東京堂出版，2018年10月，pp.289-290

(4) その他

- 山野則子・田中理絵・側垣一也「「教育と福祉の現場の連携をいかにすすめるか（鼎談）」全国社会福祉協議会『月刊福祉』2018年6月号、14-23頁
- 有元光彦「平川方言散歩・第1回「山口のことは共通語？」」『平川コミュニティ推進協議会だより』22号，2018年10月，p.4
- 有元光彦「平川方言散歩・第2回「ぶちうまい」」『平川コミュニティ推進協議会だより』23号，2019年2月，p.4

## ○プロジェクト名

東アジアにおける社会、経済と企業経営

## ○研究組織

研究代表者：城下賢吾、李海峰

研究分担者：中田範夫 立山紘毅 内田恭彦 有村貞則 豊嘉哲 山本周吾 瀧川和彦

研究協力者：

## ○研究の概要と結果

これまで継続している研究プロジェクトでは、企業・病院経営及び国際経済・法律・消費・市場の視点から、原価計算、ファイナンス、ダイバーシテイ、事業戦略、人材育成、消費と広告、マスメディア、国際経済、国際金融、経済法などについて研究計画を立て、30年度プロジェクト終了時点で研究成果の割合を80%程度とし、その目標をおおむね達成した。中田は公立病院を除く全ての病院種類の調査を平成29年に行った。その内容は、病院種類ごとに組織・内部環境・マネジメント手法と財務・非財務業績の関連性を明らかにし、最終的にどのような条件が財務・非財務業績に対して大きな影響を与えているかを明らかにするための基礎的データを提供する。城下は証券市場制度に関する実証分析と個人のファイナンスの意思検定に関する実証分析を共同で行った。李は介護施設の過剰需要（国有、公有）や需要不足（民営）の問題を明らかにするための調査を行い介護施設選択の影響要素について分析を行った。立山はデュアル・ユース可能な情報通信機器を公権力が利用する際の問題点を指摘した。その他、同様の問題について2019年度中に1報、高度情報化社会がはらむ政治・社会的な問題について、同じく2019年度中に1報、いずれも招待執筆で準備中である。内田は、日本企業で役員となった人材とならなかった人材のキャリア経験とその認知学習の種類についての比較を行っている。有村はILOのビジネス障害グローバルネットワークならびにカルフルの事例を通して多国籍企業が障害者雇用の促進という世界的課題に対して成し得る役割・貢献について考察した。豊はEUに中東欧諸国が加盟した後、欧州全土での競争が農業及び食品産業で激化した結果、食品の価格低下とともに、品質の劣化や労働者の待遇の悪化も発生したことを明らかにしている。山本は中国とBRICS諸国のオフショア債券発行とノンコア負債の研究を行っている。瀧川は食料雑貨市場における優越的地位の濫用規制について、EU及び英国のアプローチと日本のアプローチを比較し、EUでは支払い遅延防止の指令を発行し、英国では食料雑貨に関する規則を用いているのに対し、日本では、優越的地位の濫用、及び下請法が重要な役割を果たしていることを明らかにするとともに、行政措置を通じて迅速な問題解決を行っていることなどを明らかにした。

## ○研究成果の一覧

(1) 学会誌等（発表者名、テーマ名、学会誌名、巻号、年月日、ページ）

1. 中田範夫「病院（公立病院を除く）の現状分析－組織・内部環境・マネジメント手法の観点から」山口経済学雑誌、第67巻第6号、平成31年3月。
2. Jinwook Park, Kengo Shiroshita, Yun W. Park, Naili Sun. Involuntary delisting in the

Japanese stock market, *Managerial Finance*, 2018, 44 (9), 1157-1171 (査読あり)。Park Jinwoo, Shiroshita Kengo, Sun Naili, Lead-lag relationship between the CDS and the stock market and informed trading: Evidence from the Japanese CDS market, *Journal of East Asian Studies*, 17, 2019, 41-59 (査読あり)。

3. 白金龍・李海峰「中国における高齢者の介護施設入居影響要素に関する実証分析：寧波市における実態調査を中心に」『山口経済学雑誌』（塚田先生の退官記念号）、第66巻第6号、2018年3月、785-799。
4. 立山紘毅「裁判例検討・GPS捜査の違法性とプライバシー侵害：最大判2017年3月15日・刑集71巻3号13頁を機縁として」『山口経済学雑誌』66巻5号543-569頁、2018年3月31日。
5. 内田恭彦（2019）、「日本企業のキャリア・システムにおける学習メカニズム—大手企業役員を経営幹部候補（部長職）時代までの経験学習方法」現在投稿中。
6. Kazuhiko Fuchikawa, Comparative Analysis of the Japanese Subcontract Act and the Regulations on Unfair Trade Practices in the EU: Focus on the Grocery Industry, Fabianna Di Porto, Rupperecht Podzun (eds.), *Abusive Practice in Competition Law 405-424* (2018) (査読あり)。  
 淵川和彦「欧州競争法における取引段階及び市場の異なる事業者が誘引した共同行為の規制」*慶應法学*42号（伊東研祐教授・江口公典教授・中島弘雅教授退職記念号）319-336頁（2018）。  
 淵川和彦「カルテルを組織したコンサルティング会社のEU機能条約101条における違法性」*公正取引*811号91-96（2018）。

(2) 口頭発表（発表者名、テーマ名、学会等名、年月日）

1. Shiroshita Kengo, "Retirement and Financial Planning in Japan", 世界格局変革與東亞命運共同体建設國際學術研討会、山東大学、2019年。
2. 李海峰 "Analysis of Consumer Behavior in Japan" ACFEA 2018 (The 12th Biennial Conference of Asian Consumer and Family Economics Association) Fuzhou University, China, July 11-13, 2018。
3. 有村貞則「多国籍企業と障害者」異文化経営学会 第7回開催部会、谷岡学園・梅田サテライトオフィス、2018年3月22日。
4. 山本周吾 "Offshore Bond Issuance and Noncore Liability in China" 日本金融学会西日本部会、九州大学、2018年。  
 山本周吾 "Offshore Bond Issuance and Noncore Liability in BRICs Countries" 日本金融学会全国大会、名古屋市立大学、2018年。  
 山本周吾 "Spillover Effect of Non-core Liability in the Euro Area" 日本金融学会関西部会、関西大学、2018年。

(3) 出版物（著者名、書名、出版物名、年月日、ページ）

1. 有村貞則（2019）「多様性と国際ビジネス」、安室憲一監修『国際ビジネス入門』白桃書房、第14章。

2. 豊嘉哲「EUの東方拡大と農業食品産業」(高橋信弘氏との共著) 高橋信弘編著『グローバル化の光と影』、晃洋書房、2018年、第11章。
- 

### ○プロジェクト名

東アジアにおける経済社会の転換

### ○研究組織

研究代表者：浜島清史、

研究分担者：横田尚俊、古賀大介、石龍潭、仲間瑞樹、渡邊幹雄、朝水宗彦、角田由佳、  
山本勝也

研究協力者：

### ○研究の概要と結果

昨年度とほぼ同様である。3年前まで「東アジア〈格差〉」プロジェクトを行ってきたが、教員の異動・退職等により、プロジェクトに一区切りを付ける必要が生じたため、〈格差〉プロジェクトの成果取りまとめと並行して、新規プロジェクト研究を指向している。こうして「東アジアにおける経済社会の転換」という広範なテーマを掲げて構成員を募り、その中からテーマを絞り込むのが本年度も課題だった。このため、内部でアイデアを出し合い、討論を進めてきており、テーマは絞られつつある。ただし、ここ数年は教員の異動が多く、さらに多くの参加者を募る可能性もあるので、さらなる絞り込みは31年度とし、共同研究できるテーマと国際的連携パートナーの選定、さらに研究計画の確定に進む予定である。

上述のように、教員が大量退職する過渡的時期に当たるため、研究組織として安定的な運営の軌道に載せるために時間を要しているが、もともと過渡期を予料して立てたプロジェクトである。

なお大規模災害は社会に変動を引き起こしたり、社会変動の趨勢を加速させたりする。現代日本では、東日本大震災以降、被災者・被災地への社会的支援活動の創発や多様化がみられるようになってきている。また、被災者・避難者と支援者との社会的関係にも新たな形が生まれてきている。現代の災害の特質や、災害への社会的支援に着目して、日本を中心とした東アジア社会の変動と転換にアプローチする研究も、本プロジェクトの一部を構成している。

### ○研究成果の一覧

(1) 学会誌等(発表者名、テーマ名、学会誌名、巻号、年月日、ページ)

朝水宗彦「外国人労働者に関する小史」『山口経済学雑誌』66(3)、2017年9月、39-51ページ

リシャラテ・アビリム、朝水 宗彦「シルクロードと日本人観光客」山口経済学雑誌 67(1-2) 45-54 2018年7月

リシャラテ・アビリム、朝水 宗彦「シルクロード観光における日本人リピーター」山口経済学雑誌 67(3-4) 75-86 2018年11月

石龍潭「情報公開と「権利の濫用」(信息公开与权利濫用)」中国・財経法学2018年第5期5-20頁  
角田由佳「看護管理者が経済学を学ぶということ：経済学の視点とはどのようなものか(看護×



経済学 第1回)』『看護管理』29 (1)、2019年1月、pp.56-60、単著。

角田由佳「看護とはどのようなサービスか(看護×経済学 第2回)』『看護管理』29(2)、2019年2月、pp.170-174、単著。

山本勝也「インドの経済開発とアジア共同体のゆくえ」豊嘉哲編『リレー講義 アジア共同体の可能性』芦書房、2019年3月、第5章

山本勝也「<書評>西垣通著『AI原論 神の支配と人間の自由』講談社、2018」『山口大学哲学研究』第26号、2019年3月、pp.77-90

(2) 口頭発表(発表者名、テーマ名、学会等名、年月日)

Munehiko ASAMIZU, Long-Term Tourists or Short-Term Immigrants? Work-life Balance-Oriented Human Mobility by Japanese People, Asia Tourism Forum, Angers, 2018年6月8日

Munehiko ASAMIZU and Sharmistha BANERJEE, A Comparative Study of Indian and Japanese Management Thought, WORLD CONGRESS ON VEDIC FOUNDATIONS OF MANAGEMENT SCIENCE, Chicago, 2018年9月13日

横田尚俊・速水聖子・山下亜紀子「東日本大震災における遠方避難者・支援者間ネットワーク再編プロセスに関する調査研究に向けて」第136回日本社会分析学会例会、2018年12月22日

速水聖子・横田尚俊・山下亜紀子「東日本大震災からの遠方避難者における当事者間相互支援活動－ひろしま避難者の会アスチカの事例」第136回日本社会分析学会例会、2018年12月22日

山下亜紀子・速水聖子・横田尚俊「地域の連帯に基づく災害支援活動の分析－福岡県大牟田市の事例」第136回日本社会分析学会例会、2018年12月22日

(3) 出版物(著者名、書名、出版物名、年月日、ページ)

石龍潭「茨木市庁舎事件」など計12事件『判例フォーカス行政法』(三省堂、印刷中)

田中重好・黒田由彦・横田尚俊・大矢根淳編『防災と支援－成熟した市民社会に向けて(シリーズ 被災地から未来を考える2)』有斐閣、2019年3月、全359ページ